目 次

14 C &) (C	1
第1章 高機能ナノマテリアルの開発および マイクロ・ナノメカトロデバイスの研究	3
- 第1節 高機能ナノマテリアルの開発 ····································	5
1. 研究成果概要	6
2. 研究成果発表	9
第2節 マイクロ・ナノメカトロデバイスの研究	35
1. 研究成果概要	36
2. 研究成果発表	47
3. 主な発表論文	55
第2章 分散型耐環境ナノ電子デバイスの研究	57
- 1. 研究成果概要 ······	59
2. 研究成果発表	117
3. 主要論文	
第3章 生命情報と生体機能のナノ・バイオロジー	173
- 1. 研究成果概要 ····································	175
2. 研究成果発表	182
第4章 シンポジウム・セミナーの実施状況	217
参考資料	229
マイクロ・ナノテクノロジー研究センター配置図面	230
研究ヤンター写直	231

はじめに

法政大学マイクロ・ナノテクノロジー-研究センター2003 年度~2007 年度 副センター長(研究代表者)本間 紀之

法政大学マイクロ・ナノテクノロジー研究センターは、2003 年度文部科学省によるハイテクリサーチ・センター整備事業の採択を受けて発足してから、2007 年度までの5年間にわたり、研究活動を行ってきました。本報告書はこの5年間の研究成果を取りまとめたものです。

従来技術の限界を超える可能性のある新技術の 1 つとしてナノテクノロジーがあり、その応用として超高機能材料の合成、超微細加工の実現、生体における 1 分子計測や 1 分子操作など種々の新しいブレークスルー技術が考えられる。 本センターでは、「ナノテクノロジーを活用した全く新しい概念のデバイスの開発」を最終目標として掲げ、3 プロジェクト体制による 4 研究グループ (高機能ナノマテリアルの開発、マイクロ・ナノメカトロデバイスの研究、分散型耐環境ナノ電子デバイスの研究、生命情報と生体機能のナノバイオロジー)により研究、開発、教育を行ってきた。この過程で生まれた数々の研究成果は成果報告書でまとめてあるが、本センターの最終目標を達成するための基礎技術が固められたものと考えている。また、研究成果のうち一部はすでに数社から利用申し込みがあり、残りの成果についても産業界へのトランスファー施策が検討されており、産業界との関係を今後もより密にしたいと考えている。

本研究期間の 5 年間を振り返ってみると、全世界的にナノバイオロジーの研究が精力的に行われ、わが国でも材料及びナノバイオロジーの研究分野に対して国による重点的な施策が行われた。本研究センターでもメカトロやナノバイオロジー関連の複数の研究グループでは、文部科学省・科学研究費補助金など多くの外部資金を獲得した。その結果もあり、本センターにおける研究もナノバイオロジー関係にいくらか重点を移しつつある。

最後に、これまで本研究センターにおける研究にご協力いただいた学内、学外関係者の方々、ならびに産業界の協力者の方々に深く感謝申し上げます。おかげをもちまして大きな研究成果を上げることができ、ここに報告できることを本当にうれしく思っております。今後もご協力いただけますよう心からお願い申し上げます。

第1章

高機能ナノマテリアルの開発および マイクロ・ナノメカトロデバイスの研究

第 **1** 節 高機能ナノマテリアルの開発

1. 研究成果概要

本プロジェクトでは従来の機能を上回る新しい高機能を有する各種ナノマテリアルの 開発を目指して試料の合成、解析、評価を行い、分子エレクトロニクスの核となる物質を 創製して新しいナノテクノロジーの世界を開拓することを目的として研究を行い、以下の 研究成果を得た。

A. 炭素系材料 (フラーレン、ナノチューブ、有機伝導体) の開発、物性研究

DNA/カーボンナノチューブ複合体の合成を行い、STM/STS による評価を行った。STM 像のより詳細な解析により、DNA がナノチューブに内包されていることを明らかにした。さらに、STS による電子状態密度スペクトルの位置依存性を詳細に測定、解析することにより、その電子状態を明らかにした。DNA/カーボンナノチューブ複合体合成の全く新しい方法として、ナノチューブをフィルターとして用い DNA 分散液を強制濾過して、チューブに DNA を内包させる方法を導入し、ナノチューブ内への DNA 内包試料の合成に成功した。さらに、高伝導性一本鎖 DNA/単層カーボンナノチューブ複合 2 次元膜の合成に成功した。

B. 炭素系ナノ新材料の開発・物性評価

アルコール CCVD 法による直径制御された単層カーボンナノチューブの合成方法を確立することを目的として、触媒活性温度とチューブ成長温度を独立にコントロールする 2 段式反応炉を用いた急速昇温法を開発した。細孔径の異なる様々な触媒支持物質を用いて単層カーボンナノチューブの合成を行い,支持物質の細孔径と得られたチューブ直径との間に一定の相関があることを見出した。種々の常磁性分子 $(0_2,N0)$ を単層カーボンナノチューブのナノ細孔中に配列させ,それらの磁気的相互作用を重量法による吸着等温線測定と組み合わせて定量的に解明した。数種類の新規電荷移動型フレロイド化合物を合成し,その構造と電子状態を明らかにした。さらにナノ分子素子の配線材料として現在注目を集めているフラーレンナノウィスカーの結晶構造および結晶内における分子ダイナミクスをシンクロトロン軌道放射光を用いた X 線回折実験および固体 X NMR 分光法を用いて解明するとともに,数種類の新規フラーレン誘導体ナノウィスカーの開発に成功した。さらに、X C60-NW の結晶構造の安定化の方策として紫外線照射による X C60-NW のポリマー化を試み、結晶成長時の X in-situ 紫外線照射法により、X C60-NW 結晶表面にポリマー化が起こることを明らかにした。

C. 新規ナノサイズ有機磁性体の合成と構造および磁気的性質の評価

ナノサイズ有機強磁性体の開発研究の一環として、トリフェニレン誘導体・アントラセン誘導体・エチニルアントラセン誘導体およびこれらの新規遷移金属錯体を合成し、結晶構造および磁気的性質を明らかにした。その結果、(1) トリフェニレントリスアミノキシル誘導体およびその遷移金属錯体では、Mn 錯体が強磁性的挙動を示すことを明らかにし

D. 新規セラミックスナノ構造体材料開発

ナノメータースケールで物性を制御することを目指して、ダイヤモンド燒結体を取り上げ、ダイヤモンドにさまざまな金属を添加することによって、優れた機械的性質や特異な物性を引き出すことを試みた。その結果、1) チタンはダイヤモンドの金属の濡れ性に重要な役割を果たし、ダイヤモンドを濡らすこと、2) 銅とスズは融剤として働くこと、3) チタンとダイヤモンドは焼結過程で反応し、炭化チタンをダイヤモンド粒子の表面に生成すること、4) 炭化チタンはダイヤモンドとエピタキシャルな関係を保持しながら生成することを明らかにした。さらに、ダイヤモンドと炭化チタンの化学結合の様子を明らかにするために、粒界構造のシミュレーションおよび高分解透過電子顕微鏡観察結果を行った結果、炭化チタンのチタンとダイヤモンドが結合していることを明らかにした。さらに、ナノメータースケールで物性を制御することを目指して、耐スポーリング性材料のアルミナー炭素系焼結体 (AG-C)を取り上げ、その界面構造の特性を透過電子顕微鏡観察、局所化学分析、コンピュータシミュレーション等により明らかにした。また、RFプラズマによる Eu ドープTiO。ナノ粒子が生成することを明らかにするとともに、その発光特性の改善に成功した。

E. イオン注入による非晶質半導体のナノ構造制御

Ti と SiO $_2$ のコ・スパッタ膜において紫外域にフォトルミネッセンス (PL) が観測され,注目を集めているが,この発光機構を明らかにすることを目的として SiO $_2$ 中に Ti をイオン注入試料を作製し、コスパッタ膜の PL 特性の比較検討を行った。その結果,両者において 440nm 付近に半値幅 (FWHM) 約 60nm の PL のピークが現れることを確認したものの,この PL のピークはコーニングガラスからの発光であることを明らかにした。さらに,ワイドギャップ絶縁体中への半導体(Ge)および金属(Ti)元素のイオン注入試料の合成を行い,それらの同時スパッタ膜における微細構造と光学特性との関係を明らかにした。カルコゲナイド系アモルファス半導体薄膜(As_2S_8)に特有な光ストッピング効果の現象解明と光スイッチへの応用を目指し同試料の光学特性の過渡応答を明らかにした。また,水酸化マグネシウムを添加した水酸化カルシウムの溶解析出による形態制御と水酸化カルシムが炭酸カルシウムなる際の蛋白質(アミノ酸)添加の可能性を明らかにした。

F. 太陽光を用いた色素増感酸化反応による微量有機物分析

ナノ構造体を活用して環境問題を解決することを目指して、有機溶剤の光分解触媒のフラーレン (C_{60},C_{70}) の有用性について検討した。その結果,フラーレン存在下では、フェノールが可視光によって分解されることを明らかにした。この現象は,可視光によってフラーレンのスピン三重項状態が効率よく生成され、それが三重項酸素と反応して一重項酸素を発生し、それがフェノールを分解すると考えられることがわかった。

G. ナノ物質の分離、分析技術の開発

ナノ物質分離のための世界最小のマイクロ精留塔の開発を行い,その精留性能を調べた。ヘキサンーシクロヘキサン系において大気圧、全還流実験を行った結果,蒸気流束 G_M =5~70 kmol/m²·h で H_{OG} =0.1~0.2 mの値を得た。

H. ナノ強化固体潤滑薄膜の創製とトライボ特性評価

宇宙空間等極限環境下で低摩擦,長寿命の固体潤滑膜の創成を目指して,グラファイトおよび MoS_2 の複合ターゲットスパッタリング法によりこれらの固体潤滑膜を製膜し,繰り返し摩擦で評価した結果,真空,乾燥,湿度雰囲気中における複合膜の寿命は大幅に向上し,グラファイト含有率16%において真空中で9倍,乾燥雰囲気中で6倍となることを明らかにした。さらにアルゴンガスにフッ化炭素ガスを混合しスパッタリングを行うことにより,寿命が大幅に向上することを明らかにした。

I. ナノ結晶制御による高機能薄膜半導体材料の開発と物性研究

ナノテクノロジーへの応用に向けて、液晶ディスプレー用薄膜半導体材料として低抵抗($5 \times 10^{-4} \Omega$ cm)・低内部応力(内部応力ゼロ)ITO 膜の開発に成功した。さらに ITO 膜での各雰囲気中熱処理における電気抵抗の連続測定により,異常な電気抵抗変化によるピークが起こることを見いだした。さらに,現行の ITO 透明導電膜に代わる低抵抗・低内部応力透明導電膜として、Al or Ti-ZnO 膜を水素中熱処理することによって低抵抗(約 $2 \times 10^{-4} \Omega$ cm)透明導電膜の開発に成功した。また、Al に代わる次世代電子デバイスの配線薄膜材料として Cu 合金薄膜の材料探索と熱処理による結晶成長と内部応力変化を検討した。Cu 合金膜では 250 C以上の熱処理によりヒロックが形成されるが Al 合金膜と形成機構が大きく異なることを明らかにした。さらに内部応力は 200 Cで応力緩和が主に起こりヒロック形成温度と一致することを明らかにした。

2. 研究成果発表

西村 允

- 1) 吉瀬博之,中里安孝,西村允, ''固体潤滑転がり軸受モニタリングの試み",新世紀のメンテナンス技術シンポジウム II, 講演予稿集, p. 31~40 (2003 年 3 月)
- 2) 西村 允, "光支援潤滑の研究"宇宙環境利用に関する公募地上研究平成 14 年度終了テーマ研究成果報告書, pp. 198-199, 日本宇宙フォーラム (2003 年 8 月)
- 3) 井上亮、西村允、"複合センサーによる固体潤滑膜の健全性評価" トライボロジー会議鳥取2004予稿集p. 549-550、日本トライボロジー学会 (2004年11月)
- 4) 久恒克人、西村允、"紫外線照射による固体潤滑膜のトライボ特性変化"トライボロジー会議鳥取2004予稿集p. 535-536、日本トライボロジー学会(2004年11月)
- 5)相良和仁、西村允、"フッ化炭素混入ガスで製膜した二硫化モリブデンスパッタ膜のトライボロジー特性"トライボロジー会議鳥取2004予稿集p.557-558、日本トライボロジー学会(2004年11月)
- 6) Kazuhito Sagara & Makoto Nishimura, "Tribological Properties of MoS₂ Sputtered films Improved by Argon and Fluorocarbon Mixture", Extended Abstracts of the 1st International Conference on Advance Tribology"p. B-27, Singapore (2004年12月)
- 7) Kazuhito Sagara, & Makoto Nishimura: Tribological Properties of Sputtered MoS2 Films Improved by Various Methods Proc. International Tribology Conference, Kobe 2005 C-16.
- 8) Kazuhito Sagara, Takuzo Okamoto, Mineo Suzuki, Yoshio Aoki & Makoto Nishimura, "Effect of Aging on Wear Life of Sputtered MoS2 Films", Proc. World Tribology Congress 2005", WTC2005-63944.
- 9) 岡本拓三,及川俊一,相良和仁,鈴木峰男,青木由雄,西村允,"MoS2 スパッタ膜のトライボ特性に及ぼす時効効果の影響",トライボロジー会議予稿集,東京 2005-11,331-332.
- 10) Kazuhito Sagara, Takuzo Okamoto, Shun-ichi Oikawa and Makoto Nishimura, "Effect of Heat-treatment on Wear Life of Sputtered MoS2 Films", STLE's Annu al Meeting & Exhibition Program Guide, STLE(2006)220.
- 11) Kazuhito Sagara, Takuzo Okamoto, Shun-ichi Oikawa, Mineo Suzuki, Yoshio Aoki and Makoto Nishimura," Wear Life Improvement of Sputtered MoSx Films by Heat-t reatment", Proc. 9th International Symposium INTERTRIBO 2006, 111-114.
 12) Shun-ichi Oikawa, Takuzo Okamoto, Kazuhito Sagara, Mineo Suzuki and Makoto Nishimura, "Wear Life Improvement of Sputtered MoS2 Films byv Heat-Treatment", Proc. 3rd Asia International Conference on Tribology, ASISTRIB2006, JAST (2006) 321-322.

片山 寛武

<雑誌論文>

- *1) H. Katayama and K. Amano, "Liquid-Liquid Equilibria of Three Ternary Systems: Water + 2-Butanone + Aliphatic Alcohols(Ethanol, 2-Propanol and 1-Propanol),"

 J. Chem. Eng. Japan, Vol. 38, no. 7, pp. 459-464(2005).
 - *2) Hirokake Katayama and Masahito Miyahara, "Liquid-Liquid Phase Equilibria of (Ethanol or Methanol+Water) Containing either Dipotassium Hydrogen Phosphate or Sodium Dihydrogen Phosphate", Journal of Chemical and Engineering Data, 51,914-918(2006)
 - *3) Hirokake Katayama and Kei Kitagawa, "Liquid-Liquid Phase Equilibria of (1-propanol or 2-propanol+water) Contaning Dipotassium Hydrogen Phosphate", Journal of Chemical and Engineering Data, 51,2103-2106(2006)
 - *4) Hirokake Katayama and Miyuki Hirohata, "Liquid-Liquid Equilibria of Two Ternary Systems: Cyclohexane+Benzene + N-methyl Formamide and Cyclohexene + Benzene + N-Methyl Formamide", Journal of Chemical Engineering of Japan, 39, 1223-1228(2006)

〈図書〉

1) 片山寛武, 実用製造プロセス物性集覧—分離技術シリーズ 9, 分離技術会(分担執 筆), 東京, pp. 2-10 (2007)

- 1) 片山寛武, "現地巡回型廃液精製システムとこれを実施するエコ精留車の提案," 化学工学会第68年会講演要旨集,G316(2003年3月)
- 2) 片山寛武,織田元則,高野聡, "金網充填物 Dixon ring の充填形態による精留性能の違い,"分離技術会年会 2003,技術・研究発表講演要旨集,PS1-20 (pp. 39-40) (2003年6月)
- 3) 片山寛武, 未中宏治, "充填層内が金網仕切板で二つに区分された充填塔の分離性能," 化学工学会第36回秋季大会講演要旨集, V2P02 (2003年9月)
- 4) H. Katayama and M. Miyahara, "Liquid-Liquid Phase Equilibria of Ethanol(or Methanol) + Water Systems Containing Dipotqassium Hydrogen Phosphate or Sodium Dihydrogen Phosphate," The 7th International Conference on Separation Science and Technology-between Korea and Japan, Yeongju, Korea, Aug. 17-19 (2005).
- 5) 片山寛武、広畑美雪"シクロヘキサンーベンゼンーN-メチルホルムアミドの液液平 衡の測定とその応用" 化学工学会第70年会(名古屋:2005年3月)
- 6) 片山寛武、渡邊純"マイクロ蒸留塔の作製とその分離性能 "分離技術会年会(大阪: 2005年6月)

- 7) 片山寛武、佐藤祐子 "大気圧下での2-ブタノールー水—エチレングリコールの気 液平衡の測定 " 分離技術会年会 (大阪: 2005年6月)
- 8) 片山寛武, 菅原健太 "マイクロ蒸留塔の分離性能"分離技術年会(東京: 2006年6月)
- 9) 加藤優人,片山寛武, "NaH $_2$ PO $_4$ -1-Propanol-H $_2$ 0 による三成分系の液液平衡", 化学工学会第 72 年会,N213,京都 (2007 年 3 月)
- 10) 菅原 健太, 片山寛武, "水-エタノール-クエン酸三カリウム 三成分系液液平衡 の測定", 分離技術年会 2007, S4-P1, 名古屋 (2007 年 6 月)
- 11) 片山寛武, 柘植康裕, "ワイアー回転式マイクロリアクターの開発", INCHEM TOKYO 2007, 産・学・官マッチングフォーラム セミナー, 東京ビックサイト, (2007年11月)

〈特許〉

- 1) 片山寛武 エタノール (またはメタノール) +水+リン酸塩二液相を利用したバイオ 関連物質の連続抽出法,特願 2005-243382 (2005 年 7 月 29 日出願)
- 2) 片山寛武, "エタノール+水+クエン酸K塩の液液平衡を利用した、バイオ関連物質の連続抽出法", 特願 2007-176733, 出願日(2007年6月7日)
- 3) 片山寛武, "連続式撹拌マイクロリアクター", 特願 2007-226954 出願日(2007 年 8 月 6 日)
- 4) 片山寛武, "マイクロ向流抽出装置", 特願 2007-248064 出願日(2007年8月27日)
- 5) 片山寛武, "U字管型マイクロ向流気泡塔", 特願 2007-260345 出願日(2007 年 9 月 4 日)

西海 英雄

- *1) H. Nishiumi" R. Kato, Effect of NaCl Precipitation on Vapour-Liquid Dechlorination on CHClF₂, J. Chem. Tbchnol. Biotechnol., 78, 298-302 (2003).
- *2) R. Kato, H. Nishiumi, Stationary State Modelin Reforming HCFC22 (CHCIF2) to Difluoromethyl Ether (CH₃0CHF₂), Can. J. Chem. Eng., 81, 543-548 (2003)
- *3) H. Nishiumi, K. Sato, R. Kato, "Production of Second or Third Generation Fluorine-based Refrigerants from (Photo)-Dechlorination of Fliorocarbon Wastes", Fluorine and Environment, 1,131-164(2006)
- *4) R. Kato, H. Nishiumi," Vapor-liquid Equilibria and Critical Loci of Binary and Ternary Systems Composed of CH₂F₂, C₂HF₅ and C₂H₂F₄, Fluid Phase Equilibria, 249, 140-146 (2006)
- 5) H. Nishiumi, T. Kubota, Fundamental Behavior of Benzene-CO₂ Mutual Diffusion Coefficients In the Critical Region of CO₂ Fluid Phase Equilibria, **261**, 146

-151 (2007)

- 6) 成田素子, 天野文貴, 角石由美子, 西海英雄, "可視光触媒としてのフラーレンによるフェノール分解", 化学工学論文集, **33**(6) 564-569 (2007) 〈図書〉
- 1) 化学工学会, 化学工学物性定数, Vb1. 25, 化学工業社(2003) [共著]
- 2) 化学工学会, 化学工学物性定数, Vol. 25, 化学工業社(2004) [共著]
- 1) 越智健二, 西海英雄等, "エンジニアのための流体物性データ", vol. 2 (2007) 化学工業社

- R. Kato, H. Nishiumi, Measurement of Critical Properties and VLE for the Systems of HFC32 • HFC125 • HFC134a and Prediction of Their Critical Loci, 3rd Molecular Thermodynamics and Molecular Simulation (MTMS' 03), Sendai, Japan, May 27— 31 (2003)
- 2) R. Kato, H. Nishiumi, "Stationary State Model in Reforming HCFC22 (CHCIF2) to DifluoromethylEther (CH30CHF2)", 6th International Conference on Gas-Liquid and Gas-Liquid-Solid Reactor Engineering (GL6), Vancouver, Canada, August17—20 (2003)
- 3) 加藤亮, 西海英雄, "HCFC22 の気液分解反応における定常状態モデル", 分離技術年会, 東京, 2003 年 6 月
- 4) 西海英雄, "CFC12 の光逐次反応によるフロロエーテルの合成プロセスのモデル化", 化学工学会第36回秋季大会, U2A06, 仙台(2003年9月)
- 5) H. Nishiumi, T. Hirashima, "Reaction Rate of CFC12 Photo-Dechlorination to Fluoroether under UV Irradiation", 10th APCChE2004, Kitakyushu, Japan, Oct. 17-21 (2004)
- 6) H. Nishiumi, C. Sato, F. Amano, M. Narita, "Water Treatment Application of C_{60} - C_{70} Fullerene as Visible Light Sensitizer, 10th APCChE2004, Kitakyushu, Japan, Oct. 17-21 (2004)
- 7) H. Nishiumi, T. Saigusa, F. Amano, "Effects of NaOH on Solubility of CFC12 and HCFC22 in Methanol", 10th APCChE2004, Kitakyushu, Japan, Oct. 17-21 (2004)
- 8) 天野文貴、西海英雄、"フロンーメタノール系気液平衡に及ぼす NaOH の影響"、分離技術会年会 2004、東京(2004.6月)
- 9) H. Nishiumi, Y. Saigusa, "Effects of NaOH Concentration on Fluorocarbon Solubility in Methanol", 7th International Conference on Separation Science and Technology, ICSST05-KJ, PEO7(Oral), Dongyang University, Yeongju, Korea, Aug. 17-19 (2005)
- 10) 西海英雄、天野文貴、成田素子, "可視光触媒としてのフラーレンによるフェノール分解", PS4-52, ナノ学会第3回大会, 2005.5.8-10(仙台市民会館, 仙台)
- 11) 西海英雄, 平嶋隆伯, 三枝悠, "NaOH がメタノールへのフロン溶解度に及ぼす影響",

- 分離技術会年会 2005, 2005.6.3 (大阪市立大学, 大阪)
- 12) 成田素子, 天野文貴, 西海英雄, "可視光触媒としてのフラーレンによるフェノール分解", 化学工学会第 38 回秋季大会, 2005. 9. 15-18 (岡山大, 岡山)
- 13) 西海英雄, 久保田寿宣, "超臨界二酸化炭素中におけるベンゼンの拡散係数の異常挙動", 化学工学会第71年会, 2006.3.28-30 (東京工大, 東京)
- 14) H. Nishiumi, K. Yamada, "Spinodal Curve Measurements of Pure Substances", 4th International Symposium of Molecular Thermodynamics and Molecular Simulation (MTMS' 06), May 22-25, 2006, Makuhari, Chiba, Japan
- 15) H. Nishiumi, M. Narita, F. Amano, Y. Kadoishi, "Fullerene as Visible Light Catalyst", The 17th International Congress of Chemical and Process Engineering (Chisa2006), 27-31 August 2006, Prague, Czech Republic, Keynote Lecture.
- 16) H. Nishiumi, "Measurements of Partial Derivative Properties-Diffusion Coefficients and Spinodal", 2006AIChE Annual Meeting, Nov. 12-17, 2006, San Francisco Hilton, San Francisco, CA, USA(招待講演)
- 17) 西海英雄,久保田寿宣, "超臨界二酸化炭素中におけるベンゼンの拡散係数の異常挙動",化学工学会第71回年会,東京(2006年3月)
- 18)成田素子,西海英雄,"可視光触媒としてのフラーレンによるフェノール分解に及ぼす超音波の影響"ナノ学会第4回大会,京都(2006年5月)
- 19) 小笠原寛樹, 西海英雄, "HCFC-22 の分解速度における NaOH の影響", 化学工学会 第38回秋季大会, 福岡 (2006年9月)
- 20) H. Nishiumi, T. Kubota, F Measurement of Diffusion Coefficients at High Pressures May 20-25, 2007, Hersonisssos, Crete, Greece Japan
- 21) 黒木理大, 西海英雄, "状態方程式を用いた最適混合冷媒の設計", 分離技術会年会 2007, 名古屋(2007年6月)
- 22) 黒木理大, 西海英雄, "状態方程式いよるフレオン混合冷媒の設計", 化学工学会第39回秋季大会, 札幌(2007年9月)
- 23) 角石由美子,成田素子,西海英雄,"フラーレン可視光触媒によるフェノール分解速度",化学工学会第39回秋季大会,札幌(2007年9月)
- 24) 大浦陵, 山田慶, 西海英雄, "水・メタノールのスピノーダル測定", 化学工学会 第 39 回秋季大会, 札幌 (2007 年 9 月)
- 25) 小笠原寛樹, 西海英雄, "NaOHの低分子アルコール溶媒へのフロン溶解度に及ぼす影響", 化学工学会第39回秋季大会, 札幌(2007年9月)

守吉 佑介

- *1) 守吉佑介, セラミックスの焼結メカニズム, エレクトロニクス実装学会誌, 6, 266-273 (2003).
- *2) H. Tanka, T. Osawa, Y. Moriyoshi, M. Kurihara, S. Maruyama, T. Ishigaki, and H. Kanada, Improvement of Electrochemical Properties of MCMB Powders through Reactive

- ICP Modification, Thin Solid Films, 435, 205-210 (2003).
- *3) Y. Sakka, T. S. Suzuki, T. Matsumoto, K. Morita, B. N. Kim, K. Hiraga, and Y. Moriyoshi, Low-Temperature and High-Strain Rate Superplastic Zirconia, Adv. Eng. Mater., 53, 130-133 (2003).
- *4) 小野寺剛,池上隆康,矢島洋行,川村正行,酒井将章,守吉佑介,イットリアの緻密かに及ぼす前駆体合成時における硫酸イオン添加の影響,日本セラミックス協会学術論文誌,111,664-668 (2003).
- *5) 守吉佑介, 焼結と成形, Ceramics Education Programs for Engineers, 37-48 (2003).
- *6) Yujiro Watanabe, Hirohisa Yamada, Junichi Minato, Masami Sekita, Junzo Tanaka, Yu Komatsu, Geoffrey W. Stevens and Yusuke Moriyoshi, Ammonium Ion Exchage Behaviors on Natural Clinoptilolites, Separation Science and Technology, 38, 1519—1532 (2003).
- *7) Tadashi Hashimoto, Yujiro Watanabe, Yusuke Moriyoshi, Hirohisa Yamada, Junichi Minato, Masami Sekita, Junzo Tanaka, and Yu Komatsu, Modification of Natural Mordenite by Alkali Hydrothermal Treatment, J. Ion Exchange, 14, 125-128 (2003).
- *8) A. Obata, S. Nakamura, Y. Moriyoshi, and K. Yamashita, Electrical Polarization of Bioactive Glasses and their in vitro Assessment of Apatite Deposition, J. Biomed. Mater. Res., 67A, 413—420 (2003).
- *9) S. Komatsu, K. Kurashima, Y. Shimizu, Y. Moriyoshi, M. Shiratani, and K. Okada, Condensation of sp³-Bonded Boron Nitride through a Highly Nonequilibrium Fluid State, Phys. Chem. B, **108**, No. 1, 205-211(2004).
- *10) 田中秀樹, 栗原雅人, 丸山哲, 大澤達也, 守吉佑介, 石垣隆正、熱プラズマ法と機械 的粉砕法により処理した MCMB 粉末のリチウムイオン二次電池用負極材料特性、粉体および粉末治金、51(2)、71-80(2004).
- *11)S. Komatsu, A. Okudo, D. Kazami, D. Golberg, Y. Moriyoshi, M. Shiratani, Electron Field Emission from Self-Organized Micro-Emitters of sp³-Bonded 5H Boron Nitride with Very High Current Density at Low Electric Field, J. Phys. Chem, 108(17), 5182-5184(2004).
- *12) H. Tanaka, T. Osawa, Y. Moriyoshi, M. Kurihara, S. Maruyama, and T. Ishigaki, Improvement of the anode performance of graphite particles through surface modification in RF thermal plasma, Thin Solid Films, 457, 209-216(2004).
- *13) Jiayan Xu, Hideki Tanaka, Masato Kurihara, Satoshi Maruyama, Yusuke Moriyoshi, and Takamasa Ishigaki, Influence of active surface on electrochemical properties of mesocarbon microbeads powders, J. Power Sources, 133, 260-262 (2004).
- *14) Yujiro WATANABE, Yusuke Moriyoshi, Yasushi Suetsugu, Toshiyuki Ikoma, Takeshi Kasama, Tadashi Hashimoto, Hirohisa YAMADA, and Junzo TANAKA, Hydrothermal Formation of Hydroxyapatite Layers on the Surface of Type-A Zeolite, J. Am. Ceram. Soc., 87, 1305-1307(2004).

- *15) 佐藤仁俊、石垣隆正、神谷秀博、守吉佑介、ZrC-Al203 複合セラミックスの常圧焼結 挙動、粉体および粉末冶金、**51**,741-748(2004).
- *16) Hideki Monma, Yusuke Moriyoshi, Kazuhiro Miyamoto, Satoshi Takahashi, and Toshinori Okura, Characterization of Stalaclite, Hanging from Old Concrete Bridge, Trans. Mater. Research Soc. Japan, 29, 2285-2288(2004).
- *17) H. Tanaka, J.Y.Xu, M. Kurihara, S. Maruyama, N. Ohashi, Y. Moriyoshi, and T. Ishigaki, Anomalous improvement of the electrochemical properties of mesocarbon microbeads by Ar-H₂-SF₆ thermal plasma treatment, Carbon, **42**, 3229 3235(2004)
- *18) J.Y.Xu, H. Tanaka, M. Kurihara, S. Maruyama, N. Ohashi, Y. Moriyoshi, and T. Ishigaki, Influence of Ar-H2-SF6 plasma on the surface structure and electrochemical properties of mesocarbon microbeads, Solid State Ionics, 172, 231-233(2004).
- *19) Y. Sakka, T. S. Suzuki, T. Matsumoto, K. Morita, K. Hiraga, and Y. Moriyoshi, Effect of titania and magnesia addition to 3 mol% yttria doped tetragonal zirconia on some diffusion related phenomena, Solid State Ionics, 172, 499-503(2004).
- *20) Y. Sakka, A. Honda, T. S. Suzuki, and Y. Moriyoshi, Fabrication of oriented -alumina from porous bodies by slip casting in a high magnetic fiels, Solid State Ionics, 172, 341-347(2004).
- *21) H. Tanaka, Y. Moriyoshi, M. Kurihara, S. Maruyama, and T. Ishigaki, Influence of Water Adsorption on Electrochemical Performance of Plasma Modified MCMB Powders, Trans. Mater. Res. Soc. Japan, 29[8], 3395-3398 (2004).
- *22) Yujiro WATANABE, Hirohisa YAMADA, Junzo TANAKA, Yu KOMATSU, and Yusuke MORIYOSHI, AMMONIUM ION EXCHANGE OF SYNTHETIC ZEOLITES: THE EFFECT OF THEIR OPEN-WINDOW SIZES, PORE STRUCTURES AND CATION EXCHANGE CAPACITIES, Separation Science and Technology. 39, 2091-2104(2004).
- *23) Yujiro Watanabe, Toshiyuki Ikoma, Hirohisa Yamada, Kennji Tamura, Yu Komatsu, Junzo Tanaka, and Yusuke Moriyoshi, Synthesis of Nano-apatite Crystals on the Surface of Phillipsite, Phosphorous Research Bulletin, 17, 174-179(2004).
- *24) Yujiro Watanabe, Hirohisa Yamada, Junzo Tanaka and Yusuke Moriyoshi, "Hydrothermal Modification of Natural Zeolites for Adsorption of Ammonium Ions" Journal of Chemical Technology and Biotechnology, **80**, 376-380 (2005).
- *25) Yusuke Moriyoshi, Development of Kilns for Pottery, J. Tech. Assoc. Refractories, 25, 77 (2005).
- *26) Hideki Monma, Yusuke Moriyoshi, Teruo Urano, and Toshinori Okura, Preparation of Hydroxyapatite Porous Body and Tubelar Particles from Gypsum, Phosphorus Research Bulletin, 19, 166-171(2005).
- *27) X. H. Wang, J.-G. Li, H. Kamiyama, M. Kanda, N. Ohashi, Y. Moriyoshi, T. Ishigaki,

- Pyrogenic Irog(III)-Doped TiO2 Nanopowders Synthesized in RF Thermal Plasma: Phase Formation, Defect Structure, Band Gap, and Magnetic Properties, J. Am. Chem. Soc., 127, 10982-10990(2005).
- *28) Guang Li, Hiroshi Kamiyama, Xiao-Hui Wang, Yusuke Moriyoshi, and Takamasa Ishigaki, TiO2 nanopowders via radio-frequency thermal plasma oxidation of Organic Liquid Precursors: Synthesis and Characterization, J. Europ. Ceram. Soc., 26, 423-428(2005).
- *29) Emiko Amaoka, Eric Vedel, Satoshi Nakamura, Yusuke Moriyoshi, Jukka I. Aslonenn and Kimihiro Yamashita, "Effect of Electrical Polarization on the Behavior of Bioactive Glass Containing MgO and B₂O₃ in SBF, Key Engineering Materials, 309-311, 333-336 (2006).
- *30) Takayuki Watanabe, Takahiro Notoya, Takamasa Ishigaki, Hiroyuki kuwano, Hideki Tanaka and Yusuke Moriyoshi, "Growth mechanism for carbon nanotubes in a plasma evaporation process, Thin solid Films, 506-507, 263-267 (2006)
- *31) H. Tanaka, M. Kurihara, J. Y. Xu, N. Ohashi, S. Maruyama, Y. Moriyoshi and T. Ishigaki, "Influence of Ar-H2-SF6 thermal plasma treatment of MCMB powders on the anode properties of a lithium ion rechargeable battery, Thin Solid Films, 506-507, 311-315 (2006)
- *32) X. H. Wang, J. G. Li, H. Kamiyama, Y. Moriyoshi and T. Ishigaki, "Wavelength-Sensitive Photocatalytic Degradation of Methyl Orange in Aqueous suspension over Iron(III)-doped TiO₂ nanopowders under UV and Visible Light Irradiation", J. Phys. Chem., B110, 6806-6809 (2006).
- *33) Shojiro Komatsu, daisuke Kazami, Hironori Tanaka, Yusuke Moriyoshi, Masaharu Shiratani, and Katsuyuki Okada, "Fractal growth mechanism of sp3-bonded 5H-BN microcones by plasma-assisted pulsed laser chemical vapor deposition, J. Chem. Phys., 125,084701-084706(2006).
- *34) Shojiro Komatsu, Daisuke Kazami, Hironori Tanaka, Yuusuke Moriyoshi, Masaharu Shiratani, and Katsuyuki Okada, "Fractal growth of sp3-bonded 5H-BN microcones by plasma-assisted pulsed-laser chemical vapor deposition", J. Appl. Phys., 99, 123512, 1-6(2006)
- *35) Shojiro Komatsu, Daisuke Kazami, Hironori Tanaka, Yoshiki Shimizu, Yusuke Moriyoshi, Masaharu Shiratani, Katsuyuki Okada, "Boron nitride microfibers grow by plasma-assisted pulsed-laser chemical vapor deposition", Appl. Phys. Lett., 88, 151914, 1-3 (2006)
- *36) L-G. Li, M Ikeda, R Ye, Y Moriyoshi and T Ishigaki, "Control of particle size and phase formation of TiO₂ nanoparticles synthesized in RF induction plasma", J. Phys. D: Appl. Phys. **40**, 2348-2353(2007).

- *37) M. Kawakami, S. Shimamura, Y. Moriyoshi, H. Monnma, Y. Watanabe, Y. Komatsu, and T. Ishigaki, "Preparation and Characterization of Hydroxyapatite by A Reaction of Calcium Tungstate with Phosphate", Phosphorous Research Bulletin, 20, 171-174(2007).
- *38) Yujiro Watanabe, Toshiyuki Ikoma, Yasushi Suetsugu, Hirohisa Yamada, Yu Komatsu, Junzo Tanaka, and Yusuke Moriyoshi, "Zeolite/Apatite Composites: A Long-Term Assurance Material for The Disposal of Radioactive Waste" Phosphorous Research Bulletin, 20, 89-100 (2007).
- *39) H. Monma, T. Okura, M. Ishida, and Y. Moriyoshi, "Dry-Mechanochemical Conversion of Gypsum to Apatite", J. Soc. Imorg. Mat. Japan, 15, 37-34(2008).
- *40) Ji-Guang, M. Ikeda, C. Tang, Y. Moriyoshi, H. Hamanaka, and T. Ishigaki, "Chloorinated Nanocrystalline TiO2 Powders via One-Step Ar/O2 Radio Frequency Thermal Plasma Oxidizing Mists of TiCl3 Solution: Phase Structure and Photocatalytic Performance", J. Phys. Chem., C, 111, 18018-024 (2008).

<図書>

- 1) 掛川一幸、山村博、守吉佑介、門間英毅、植松敬三、松田元秀共著、"機能性セラミックス化学"、朝倉書店(2004).
- 2) 守吉佑介, "不定形耐火物と粉体工学", 耐火物, 58, 117-123 (2006)
- 3) 守吉佑介、門間英毅、編著、"無機材料必須300" 三共出版㈱、(2008)

- 1) Y. Moriyoshi, T. Ibe, H. Kuwano, H. Kamiyam, and S. Komatsu, "Preparation of BN nanoballoons by a dc arc plasma", 4th SymposiumofInorganicMaterials, March. 12, Souel (2003).
- 2) S. Komatsu, H. Kuwano, Y. Moriyoshi, and K. Okada, "Fine Structures of Reactive Plasma Packets Observed with Multi-Langmuir Probes", The 10th Inter. Symp. on AdvancedMaterials, 79—80, March, 11 (2003), Tsukuba.
- 3) S. Komatsu, K. Kurashima, H. Kuwano, Y. Moriyoshi, and K. Okada, "Vapor Growth Mechanism of BN Nonequilibrium Phasesin Plasma-packets Assisted Pulsed Laser Deposition", The 10th Inter. Symp. on Advanced Materials, P. 77-78, March, 11 (2003), Tsukuba.
- 4) S. Komatsu, H. Kanda, K. Kurashima, H. Kuwano, Y. Moriyoshi, and K. Okada, "Highly-CryStalline sp³-bonded 5H-BN prepared by plasma-packets assisted pulsed laser d eposition", The 10th Inter. Symp. on Advanced Materials, P. 17-18,

- March, 11 (2003), Tsukuba.
- 5) H. Monma, Y. Moriyoshi, K. Miyamoto, S. TakahashiandT. Okura, "Characterization of Stalactite hanging down Old Concrete Bridge", MRS Tokyo (2003).
- 6) Y. Watanabe, H. Yamada, J. Tanaka, Y. Komatsu, and Y. Moriyoshi, "Environmental Purification Materials: Removal of Phosphate and Ammonium Ion in Water System", MRS, Tokyo (2003).
- 7) T. Kamiyama, Y. Moriyoshi, S. Komatsu, T. Ishigaki, and T. Watanabe, "Characterization of BN Nanotubes Prepared by a dc Arc Plasma", MRS Tokyo (2003).
- 8) Yujiro Watanabe, Yusuke Moriyoshi, Tadashi Hashimoto, Takeshi Kasama,
 Yasushi Suetsugu , Toshiyuki Ikoma , Hirohisa Yamada , Junzo
 Tanaka, "Characterization of type-A zeolites with hydroxyapatite Surface layer
 prepared by hydrothermal treatment", 第 20 回日韓学術講演会, 10 月鳥取 (2003).
- 9) 小松正二郎, 奥戸昭雄, 風見大介, 守吉佑介, 岡田勝行, "ナノ結晶性 sp³ 結合性 5H-BN 薄膜の電子的特性と自己組織化表面構造の影響", 応用物理学会, 東京 (2003).
- 10) 小松正二郎, 奥戸昭雄, 風見大介, 守吉佑介, 岡田勝行, "プラズマ支援レーザー蒸着法における sp³ 結合性 BN の形成機構", 応用物理学会, 東京 (2003).
- 11) 渡辺雄二郎,福士圭介,笠間丈史,湊淳一,山田裕久,田中順三,守吉佑介, "合成ベーマイトのリン吸着に及ぼす表面サイト構造の影響", 粘土学会,9月広島(2003)
- 12) Y. Moriyoshi, T. Tannno, T. Onodear, T. Ishigaki, S. Komatsu, and T. Ikegami, "Liquid Phase Sintering of Diamond", Inter. Con. Electrical Ceramics, Aug. MIT. (2003).
- 13) 守吉佑介, "セラミックスの焼結",セラミックス大学講座(日本セラミックス協会),6月,東京(2003)
- 14) 渡辺雄二郎, 生駒俊之, 末次寧, 田中順三, 守吉佑介, "パルス通電加圧焼結法による水酸アパタイト透明配向焼結体の作製",バイオマテリアル学会,12月大阪,(2003).
- 15) H. Tanaka, T. Osawa, Y. Moriyoshi, M. Kurihara, S. Maruyama, and T. Ishigaki, "Relationship between Plasma Surface Modification and Anode Performance of Graphite Powder for Lithium-ion Rechargeable Battery", Pac. Rim. 5, 10月, 名古屋 (2003).
- 16) Yujiro Watanabe, Junichi Minato, Hirohisa Yamada, Junzo Tanaka, Y. Komatsu, and Yusuke Moriyoshi, "Environmental Purification Materials: Removal of Ammonium and Phosphate Ion in Water System", MRS-J, 10月,横浜(2003).
- 17) Yusuke Moriyoshi, Hideki Tanaka, Tadashi Ikemoto, Takamasa Ishigaki, and Takayasu Ikegami, "The TEM observation of AG refractory", UNITCE 2003, Oct. Osaka (2003).
- 18) T. Notoya, T. Watanabe, H. Kuwano, H. Tanaka, and Y. Moriyoshi, "Condensation

- Process of Carbon and Metal Vapor of Nanotube Synthesis by Plasma Evaporation Method, Nanoscience and Nanotechnology On Quantum Particles", Dec. Tokyo (2003).
- 19) 横山譲、池上隆康、鈴木真、守吉佑介、"微量添加物による Nd の YAG に対する固溶量の増加"、第42回セラミックス基礎科学討論会、1月23日、長岡(2004).
- 20) H. Yamada, Y. Watanabe, T. Hashimoto, K. Tamura, T. Ikoma, J. Tanaka and Y. Moriyoshi, "Synthesis and characterization of LDH-coated zeolite-LTA", Oct., Eindhoven, Netherlands (2004).
- 21) T. Ishigaki, Ji-Guang Li, H. Kamiyama, Seung-Min OH, and Yusuke Moriyoshi, "Synthesis of N-doped TiO₂ Nano-Particles through Thermal Plasma Processing", Oct., Eindhoven, Netherlands (2004).
- 22) Y. Watanabe, T. Ikoma, Y. Suetsugu, H. Yamada, J. Tanaka, and Y. Moriyoshi, "Type-A zeolites with hydroxyapatite surface layer utilizing ion exchange reaction: Adsorption of harmful ions", Oct., Eindhoven, Netherlands (2004).
- 23) Y, Watanabe, T. Ikoma, Y. Suetsugu, H. Yamada, J. Tanaka, and Y. Moriyoshi, "The densification of zeolite/apatites composites using Pulse Electric Current Sintering method: A long-term assurance material for the disposal of radioactive waste", Oct., Eindhoven, Netherlands (2004).
- 24) Yusuke Moriyoshi, Daisuke Kazami, Takamsa Ishigaki, Takayasu Ikegami, and Tadashi Ikemaoto, "TEM observation of AG refractory", Oct., Eindhoven, Netherlands (2004).
- 25) 小松正二郎、奥戸昭雄、風見大介、守吉佑介、岡田勝行、"スレーザープラズマ複合 化CVD による s p 3 結合性 5 H-BN電界電子エミッター薄膜合成と評価"、応用物理学会、 (2004).
- 26) 小松正二郎、倉島啓次、守吉佑介、岡田勝行、"紫外パルスレーザー変調プラズマ 同期プロセスによる s p ³結合性 5 H-BN の合成と新機能"、応用物理学会、(2004).
- 27) 小松正二郎、奥戸昭雄、風見大介、守吉佑介、岡田勝行、"スレーザー変調プラズマ 同期 CVD による s p 3 結合性 5 H-BN の形態形成"、応用物理学会、(2004).
- 28) 目義雄、本多敦、打越哲郎、鈴木達、守吉佑介、"配向性アルミナの作成と特性"、 日本セラミックス協会、第17回秋季シンポジウム、9月18日、北陸先端大学院大 学、(2004).
- 29) 栗原雅人、守吉佑介、石垣隆正、 "高周波熱プラズマ処理した炭素粉末の電気化学特性への表面改質の効果"、日本セラミックス協会第17回秋季シンポジウム、9月18日、北陸先端大学、(2004).
- 30)神山弘志、田中秀樹、守吉佑介、石垣隆正、"熱プラズマ法による酸化チタンナノ粒子への窒素ドーピング"、日本セラミックス協会第17回秋季シンポジウム、9月18日、 北陸先端大学院大学、(2004).
- 31) 井上武志、越智篤、一ノ瀬昇、守吉佑介、羽田肇、"高結合圧電材料と高安定絶縁層か

- ら構成された圧電トランスの基礎検討"、日本セラミックス協会、第17回秋季シンポジウム、9月18日、北陸先端大学院大学、(2004).
- 32) 石垣隆正、田中秀樹、神山弘志、守吉佑介、"熱プラズマ法による球状ニッケル粒子上に成長した網目状カーボンナノファイバー"、日本セラミックス協会第17回秋季シンポジウム、9月18日、北陸先端大学院大学、(2004).
- 33) 渡辺雄二郎、生駒俊之、末次寧、山田裕久、田中順三、守吉佑介、"イオン交換プロセスを用いた各種ゼオライトのアパタイトコーティング"、第20回日本イオン交換学会、2004年9月24日(金)~25日(土)山梨大学
- 34) 渡辺雄二郎、生駒俊之、末次寧、山田裕久、田中順三、守吉佑介、"放射性ョウ素固定 化に関する研究~ョウ素含有ゼオライト A のアパタイトコーティング効果~"、第 109 回 無機マテリアル学会、2004 年 11 月 11 日 (金) ~12 日 (土) 東北大学。
- 35) 大澤倫子、渡辺雄二郎、風見大介、守吉佑介、門間英毅、山田裕久、田中順三、"複酸化物とリン酸塩の反応によるアパタイトの合成"、第109回無機マテリアル学会、2004年11月11日(金)~12日(土)東北大学。
- 36) 渡辺雄二郎、生駒俊之、末次寧、山田裕久、田中順三、守吉佑介、"パルス通電加圧 焼結法による水酸アパタイト透明配向焼結体の作製とその性能評価"、日本バイオマテ リアル学会シンポジウム 2004 年、11 月 15 日(火) ~16 日(水) つくば
- 37) 池上隆康、横山譲、守吉佑介、"易焼結性酸化アルミニウム粉末の緻密化における MgO の添加効果"、第43回セラミックス基礎科学討論会、幕張、1月(2005).
- 38) 池上隆康、横山譲、守吉佑介、"粉体の成形性に関する理論的解析"、第 43 回セラミックス基礎科学討論会、幕張、1月(2005).
- 39) 横山譲、池上隆康、守吉佑介、"スカンジア透明焼結体の作成"、第 43 回セラミックス基礎科学討論会、幕張、1月(2005).
- 40) 神山広志、李継輝、守吉佑介、石垣隆正、"液体プリカーサーの RF プラズマ中へのミスト噴霧分解法による窒素ドープ酸化チタン粒子"、第 43 回セラミックス基礎科学討論会、幕張、1月(2005).
- 41) 石垣隆正、王暁輝、李継輝、神山広志、守吉佑介、"RF 熱プラズマ合成高濃度鉄ドープ酸化チタン粒子"、第43回セラミックス基礎科学討論会、幕張、1月(2005).
- 42) 熊田美智、関島安盛、中村美穂、中村聡、守吉佑介、山下仁大、"分極ハイドロキシアパタイトによるバクテリアの増殖制御"、第110回無機マテリアル学会学術講演会、東京、6月(2005).
- 43) 渡辺雄二郎、生駒俊之、末次寧、山田裕久、小松優、田中順三、守吉佑介、"放射性 ョウ素固定化に関する研究ーパルス通電法によるぜオライト/アパタイト複合焼結体の 作成一"、第110回無機マテリアル学会学術講演会、東京、6月(2005).
- 44) 宇野光、渡辺雄二郎、横山信吾、田村堅志、生駒俊之、山田裕久、小松優、田中順三、 守吉佑介、"フリップサイト/アパタイト複合焼結体の作成"、第110回無機マテリアル 学会学術講演会、東京、6月(2005).

- 45) 小松正二郎、岡田勝行、風見大介、奥戸昭雄、守吉佑介、" New type of BN films with excellent electron field emission properties prepared by plasma-assisted laser CVD"、ICONO/LAT2005, Mosco, May, (2005).
- 46) 小松正二郎、風見大介、奥戸昭雄、守吉佑介、岡田勝行、"レーザー・プラズマCV Dによる sp3 結合性 5H-BN 電界電子放出型発光素子の試作と特性", 第 52 回応用物 理学関係連合講演会、3 月、東京、2005.
- 47) 小松正二郎、奥戸昭雄、風見大介、田中洋則、守吉佑介、岡田勝行、"レーザー・プラズマ複合化CVDによる sp^3 -5H-BN 電界電子エミッターフラクタル分布"、第 52 回応用物理学関係連合講演会 3月、東京、(2005).
- 48) 小松正二郎、奥戸昭雄、風見大介、デミトリゴルバーグ、Yubao Li、守吉佑介、白谷正治、岡田勝行、"Electron field emission from self-organized micro-emitters of sp3-bonded 5H boron nitride with exceedingly high current density and low threshold"、The 9th International Conference on New Diamond Science and Technology May, Tsukuba, 2005.
- 49) 小松正二郎、風見大介、奥戸昭雄、守吉佑介、岡田勝行, "パルスレーザー支援プラズマ CVD 法による sp3-結合性 5H-BN 薄膜における電界電子放出エミッターのフラクタル分布", プラズマ科学シンポジウム 2005/第 22 回プラズマプロセシング研究会, 1月、東京、2005.
- 50) 小松正二郎、風見大介、奥戸昭雄、守吉佑介、岡田勝行, "sp³-結合性 5H-BN 自己造形性電子放出エミッターとその応用", プラズマ科学シンポジウム 2005/第 22 回プラズマプロセシング研究会, 一月、東京、2005.
- 51) Yujiro WATANABE, Toshiyuki IKOMA, Hirohisa YAMADA, Yasushi SUETUGU, Yu KOMATSU, Junzo TANAKA, and Yusuke MORIYOSHI, "Synthesis of Nano-apatite Crystals on the Surface of Synthetic Zeolites", Sept., Nagoya (2005).
- 52) 宇野光、光田村堅志、横山信吾、山田裕久、守吉佑介、梅山潔、"天然マイカ/ポリア ミド6ナノコンポジットの調製とその性質"、第54回高分子討論会、9月、山形(2005).
- 53) 目義雄、斉藤祥、本多敦、守吉佑介、"強磁場中スリップキャストと部分酸化・反応 焼結によるアルミナーSiC—ムライト系配向ナノコンポジットの作成"、第 111 回無機 マテリアル学術講演会、岡山、2005 年 11 月.
- 54) 川上雅子、守吉佑介、渡辺雄二郎、小松優、門間英毅、石垣隆正、"チタン酸カルシウムを原料とするアパタイトの合成と評価"、第 111 回無機マテリアル学術講演会、岡山,2005 年 11 月.
- 55) 渡辺雄二郎、小松優、生駒俊之、山田裕久、田中順三、守吉佑介、"ゼオライトとアパタイトの複合焼結にようるヨウ素の固定化"、第 111 回無機マテリアル学術講演会、岡山, 2005 年 11 月.
- 56) 石垣隆正、田中秀樹、栗原雅人、丸山哲、守吉佑介、"反応性 SF6 含有熱プラズマ中の 黒鉛粉末処理とそのリチウムイオン電池負極材への応用"、第 18 回秋季シンポジュウ

- ム、大阪,2005年9月.
- 57) 石垣隆正、李継光、神山弘志、大橋直樹、守吉佑介、"高濃度に鉄をドープした酸化チタンの紫外および可視光照射下の光触媒特性"、第 18 回秋季シンポジュウム、大阪, 2005 年 9 月.
- 58) 田中洋則,小松正二郎,風見大介,守吉佑介,岡田勝行,"sp³-結合性 5H-BN 薄膜成長速度の Photoluminescence によるその場測定",第67回応用物理学会,東京,2006年
- 59) 小松正二郎, 風見大介, 田中洋則, 守吉佑介, 岡田勝行, "レーザー支援プラズマCV Dによる sp³-結合性 5H-BN ミクロコーン形成の光強度依存性"第67回応用物理学会, 東京, 2006年
- 60) 小松正二郎,風見大介,田中洋則,守吉佑介,岡田勝行,"レーザー支援プラズマCV Dによって合成された sp^3 -結合性 5H-BN ミクロコーンエミッター" 第67回応用物理 学会,東京,2006年
- 61) 川上雅子,守吉佑介,渡辺雄二郎,小松優,門間英毅,石垣隆正,"タングステン酸カルシウムを原料とするアパタイトの合成と評価",無機マテリアル学会第112回学術 講演会,東京,2006年6月
- 62) 渡辺雄二郎,田中順三,小松優,守吉佑介,"ゼオライト/炭酸カルシウム複合粒子の合成",無機マテリアル学会第112回学術講演会,東京,2006年6月
- 63) 川上雅子,守吉佑介,渡辺雄二郎,小松優,門間英毅,石垣隆正,"チタン酸カルシウムとリン酸塩の反応によるアパタイトの合成と評価,第16回日本無機リン化学会学術講演会,徳島,2006年11月
- 64) 渡辺雄二郎, 生駒俊之, 末次寧, 山田裕久, 田中順三, 小松優, 守吉佑介, "ゼオライト表面へのアパタイトの合成とその有害イオン捕獲能の評価", 第16回日本無機リン化学会学術講演会, 徳島, 2006年11月
- 65) 守吉佑介, 浅沼文彦, 片岡洋右, 池本正, 石垣隆正, "AG系耐火物の透過電子顕微鏡による評価", 平成18年度耐火物技術協会学術講演会,岡山, 2006年4月
- 66) 守吉佑介、"情報化技術と耐火物"、耐火物技術協会 19 年度年会、4 月、岡山、(2007).
- 67) 上原子拓、清水真理子、浜中廣見、守吉佑介、門間英毅、渡辺雄二郎、小松優、溶解析 出による炭酸カルシウム形態制御、無機マテリアル学会第 114 回学術講演会、6 月、東京(2007).
- 68) 渡辺雄二郎、三輪好範、生駒俊之、山田裕久、守吉佑介、田中順三、小松優、"ゼオライト/アパタイト複合粒子によるストロンチウムイオン固定化能の評価"、 粘土学会、9月、札幌(2007).
- 69) 渡辺雄二郎、生駒俊之、末次寧、山田裕久、守吉佑介、田中順三、小松優、"ヨウ素含有 LTA 型ゼオライトのアパタイト被覆による熱安定性評価"、無機マテリアル学会第 115 回学術講演会、10 月、盛岡 (2007)
- 70) 清水真理子、上原子、浜中廣見、守吉佑介、門間英毅、渡辺雄二郎、小松優、"アミノ

- 酸添加による炭酸カルシウムの形態制御"、無機マテリアル学会第 115 回学術講演会、 10月、盛岡(2007).
- 71) 渡辺述和、生駒俊之、末次寧、山田裕久、守吉佑介、"フォージャサイトによる放射性ョウ素の固定"、無機マテリアル学会第115回学術講演会、10月、盛岡(2007).
- 72) 川上雅子、守吉佑介、渡辺雄二郎、小松優、門間英毅、"アパタイト-酸化チタン複合体の合成と評価"、無機マテリアル学会学第114回学術講演会、6月、東京(2007).
- 73) 磯 文夫、星 佳宏、小澤 清、盛岡 実、渡辺雄二郎、小松優、守吉佑介、"アロフェンを原料とするRb型ゼオライトの合成"、無機マテリアル学会第114回学術講演会、6月、東京(2007).
- 74) 荻原政和、門間英毅、大倉利典、高橋章郎、守吉佑介、"リン酸三カルシウムの相転移 おぼす硫酸イオンの影響"、日本無機リン化学会、10月、札幌、(2007).
- 75) 荻原政和、門間英毅、大倉利典、高橋章郎、守吉佑介、"セッコウ添加リン酸三カルシウムの水和反応性"、無機マテリアル学会第115回学術講演会、10月、盛岡(2007).
- 76) 渡辺雄二郎、生駒俊之、末次寧、山田裕久、守吉佑介、小松優、田中順三、"Zeolite / Apatite Composites: A Long-Term Assurance Materials for The Disposal of Radioactive Iodine-129", 10月、石垣島(2007).
- 77) 石垣隆正、池田征史、小林法夫、守吉佑介、浜中廣見、"Euドープ酸化チタン粒子の熱 プラズマ合成に及ぼす塩素の影響"、無機マテリアル学会第115回学術講演会、名古屋、 9月(2007).
- 78) 石垣隆正、池田征史、李 継光、守吉佑介、浜中廣見、"異なるプリカーサーを用いた 熱プラズマ合成 Eu ドープ酸化チタン粒子の相生成および赤色発"、無機マテリアル学 会第 115 回学術講演会、盛岡、10 月 (2007).
- 79) 渡辺雄二郎、生駒敏之、末次 寧、守吉佑介、田中順三、小松優、"ョウ素含有LTA型 ゼオライトのアパタイト被覆による熱安定性評価"、無機マテリアル学会第115回学術 講演会、盛岡、10月(2007).
- 80) 渡辺述和、末次 寧、渡辺雄二郎、守吉佑介、"フォージャサイトによる放射性ョウ素 の固定"、無機マテリアル学会第115回学術講演会、盛岡、10月(2007).
- 81) 清水茉莉子、上原子拓、浜中廣見、守吉佑介、"アミノ酸添加による炭酸カルシウムの 形態制御"、無機マテリアル学会第 115 回学術講演会、盛岡、10 月 (2007).
- 82) 荻原政和、門間英毅、大倉利典、高橋章郎、守吉佑介、リン酸三カルシウムの相転移お ぼす硫酸イオンの影響、日本無機リン化学会、札幌、2007年10月.
- 83) 村上 諒、西村聡之、 守吉佑介、 ロータリー焼結法によるCa-Sialonの焼結、平成 20年セラミックス基礎討論会、名古屋、1月 (2008).
- 84) (金沢工大) ○旅直之、渡辺雄二郎、藤永薫、(物材機構) 山田裕久、(東工大) 田中順三、(法政大) 守吉佑介(金沢工大) 小松優、アルカリ水熱処理による石炭灰からのNa-P1型ゼオライトの合成、無機マテリアル学会、6月、東京(2008).
- 85) 矢口 大、末廣 隆之、西村 聡之、廣崎 尚登、山本 吉信、浜中 廣見、守吉 佑

- 介、"ガス還元窒化法によるAIN:Mnナノ粒子蛍光体の合成"、平成20年度セラミックス協会基礎討論会、3月、長岡(2008).
- 86) 矢口 大、浜中廣見、守吉佑介, "ムライトの焼結における酸化マグネシウムの添加の 影響"、耐火物技術協会学術講演会、姫路, 2008年4月.

〈特許〉

特許第 783057 号 小松正二郎,守吉佑介,清水禎樹 電界電子放射特性を利用する自己造 形表面形状を有する sp3 結合性窒化ホウ素薄膜とその製造法及びその用途(2006 年)

中村 暢男

<学会発表>

- 1) 河合克仁,渡連弥一,中村陽男,今井宏之,秋田素子,井上克也,"ビリミジルアントラセンを配位子とする有機金属錯体の合成とその磁気特性",第 33 回構造有機化学討論会,富山,2003年10月.
- 2) 小林健佑,中村暢男,秋田素子,今井宏之,井上克也,"9-アントリルニトロニルニトキシドとその遷移金属錯体の合成と磁気特性",第 33 回構造有機化学討論会,富山,2003年10月.
- 3) 須藤啓介,小林健佑,中村暢男,今井宏之,秋田素子,井上克也, "ニトロニルニトロキシドを有するアントラセン類とその遷移金属錯体の合成と磁気 特性",第17回基礎有機化学連合討論会,仙台,2004年9月.
- 4) 河合克仁,中村暢男,今井宏之,秋田素子,井上克也,"5-ピリミジル基を有する配位子とその遷移金属錯体の合成および磁気特性",

第17回基礎有機化学連合討論会,仙台,2004年9月.

- 5) 藤谷徳昌,河合克仁,坂口崇洋,中谷隆,中村暢男,今井宏之,秋田素子,井上克也, "エチニルアントラセンを有するビスアミノキシルラジカルとその遷移金属錯体の合成と磁気特性",第17回基礎有機化学連合討論会,仙台,2004年9月.
- 6) 市村義貴,山口智子,松山 幹,中村暢男,今井宏之,秋田素子,井上克也, "トリフェニレン骨格を有するトリアミノキシルラジカルとその金属錯体の合成および磁気特性",第17回基礎有機化学連合討論会,仙台,2004年9月.
- 7) 西川裕平,河合克仁,中村暢男, "ピリジル基を有する配位子とその金属錯体の合成と 磁気特性及び結晶構造解析",第 35 回構造有機化学討論会,大阪,2005 年 9 月.
- 8) 小出泰之,須藤啓介,横山智和,中村暢男,"ナフタレンを骨格とするニトロニル ニトロキシドラジカルとその遷移金属錯体の構造と磁気特性",第35回構造有機化学 討論会,大阪,2005年9月.
- 9) 藤谷徳昌,坂口崇洋,中谷 隆,中村暢男,"アセチレン結合またはエチレン結合を 通したm-フェニレンビスアミノキシル基上スピンのアントラセン環への伝達", 第35回構造有機化学討論会,大阪,2005年9月.

- 10) 須藤啓介,小林健佑,安斎泰介,古川俊輔,山崎晃広,中村暢男, "9-アントリルニトロニルニトロキシド類とその金属錯体の構造および磁気特性", 第35回構造有機化学討論会,大阪,2005年9月.
- 11) 市村義貴,山口智子,中村暢男,"トリフェニレン骨格を有するアミノキシル類とその 遷移金属錯体の合成,磁気特性およびX線結晶構造解析", 第35回構造有機化学討論会,大阪,2005年9月.
- 12) 西川裕平,河合克仁,中村暢男,"ピリジル基を有する配位子とその遷移金属錯体の合成と磁気特性",第18回基礎有機化学連合討論会,2006年10月.
- 13) 小出泰之, 須藤啓介, 横山智和, 中村暢男, "ナフタレンを骨格とするニトロニル ニトロキシドラジカルとその遷移金属錯体の構造と磁気特性", 第18回基礎有機化学連合討論会, 2006 年10月.
- 14) 浦口玲子,小出泰之,須藤啓介,中村暢男,"trans-スチルベン骨格をもつニトロニルニトロキシドとその金属錯体の合成ならびに磁気特性",第18回基礎有機化学連合討論会,2006年10月.
- 15)浦口玲子,小出泰之,須藤啓介,中村暢男,"trans-スチルベン骨格をもつニトロニルニトロキシド類とその遷移金属錯体の構造ならびに磁気特性",第19回基礎有機化学連合討論会,札幌,2007年10月.
- 16) 永岩秀樹, 小出泰之, 浦口玲子, 中村暢男 " スチリル基の直結したニトロニルニトロキシド類の合成と磁気特性", 第19回基礎有機化学連合討論会, 札幌,2007年10月.
- 17) 吉村哲哉, 浦口玲子, 小出泰之, 中村暢男 " trans-1- および trans-2-ナフチルフェニルエテン骨格を持つニトロニルニトロキシドの合成と磁気特性", 第 19回基礎有機化学連合討論会, 札幌, 2007 年 10 月.
- 18) 本橋隼,浦口玲子,小出泰之,中村暢男,"5-置換ナフチルニトロニルニトロキシド誘導体とその遷移金属錯体の合成及び磁気特性",第19回基礎有機化学連合討論会, 札幌,2007年10月.

丸山 有成

- 1) Y. Maruyama, S. Motohashi, N. Sakai, M. Tanaka, H. Ogata and Y. Kubozono, "Competition of superconductivity andferromagnetismin CexC60 compounds", Synthetic Metals, Vol. 135—136, PP. 737—738 (2003).
- 2) K. Kimura, N. Ikeda, Y. Maruyama, T. Okazaki, H. Shinohara, S. Bandow and S. Iijima, "Evidencefor substantialinteraction between Gd ion and SWNT in (Gd@C82) n@ SWNT peapods revealed by STM studies, Chem. Phys. Lett. Vol. 379, PP. 340-344 (2003).
- 3) M. Iijima, T. Kato, S. Nakanishi, H. Watanabe, K. Kimura, K. Suzuki, and Y. Maruyama, "STM/STS Study of Electron Density of States at the Bases Sites in the DNA Alternating

Copolymers ", Chem. Lett. 34, 1084-1085 (2005).

- 4) M. Iijima, T. Watabe, S. Ishii, A. Koshio, T. Yamaguchi, S. Bandow, S. Iijima, K. Suzuki, and Y. Maruyama, "Fabrication and STM-characterization of novel hybrid materials of DNA/carbon nanotube", Chem. Phys. Lett. 414, 520-524 (2005).
- 5) Y. Maruyama, K. Ikeda, T. Yoshikawa, J. Inoue, T. Maeyama, M. Watanabe, "Structure and Electronic Property of C60 and RbxC60 Thin Films Analyzed by STM/STS Technique", Mol. Cryst. Liq. Cryst., 466, 113-127, (2007).

- 木村耕太,池田直隆,丸山有成,坂東俊治,飯島澄男,"STMstudyofGd@C82 peapods bundles",第24回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,岡崎,2003年1月.
- 2) 鈴木伸弘, 大塔一平, 丸山有成, 鈴木敏泰, 鈴木研二, "SynthesisofC₆₀BF₄ compound from solution state and its properties", 第 24 回フラーレン・ナノチューブ 総合シンポジウム, 岡崎, 2003 年 1 月.
- 3) Y. Maruyama, K. Ikeda, K. Suzuki, T. Ybshikawa, T. Kato and M. Iijima, "STM/STS Studies of SWNTs in bundles, C₆₀ thin films and DNA molecules", Technical Proceedings of the 2003 Nanotechnology Conference and Trade show, VI) 1. 3, pp. 152—153, (Feb. 23—27, 2003, SanFrancisco, CA, U. S. A.)
- 4) 飯島 憲,加藤知章,中西 進,渡追久子,丸山有成,"DNA 交互コポリマーの塩基配列と電子状態密度スペクトルとの相関:STM/STS による解析",第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 淡路,2003年7月.
- 5) 丸山有成, 小峯 功, 小嶋 健, 長谷川 論, "有機結晶 (TCNQ)・薄膜' (quaterrylene) の電界効果導電性", 第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 淡路, 2003 年 7 月.
- 6) 木村耕太,池田直隆,丸山有成,坂東俊治,飯島澄男,岡崎俊也,篠原久典,"($Gd@C_{82}$) n@SWNT (peapods) における内包物とチューブとの相互作用:STM/STS による解析",第 25 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,淡路, 2003 年 7 月.
- 7) Y. Maruyama, M. Iijima, T. Kato, S. Nanishi, H. Watanabe, "Electron density of states spectra at the base sites in DNA alternating copolymers: STM/STS study", The International Conference on the science and technology of Synthetic Metals (ICSM 04), Wollongong, Australia, 28 June to 2 July 2004.
- 8) Y. Maruyama, K. Kimura, M. Iijima, K. Suzuki, S. Bandow, T. Yamaguchi, S. Iijima, A. Koshio, T. Okazaki, H. Shinohara, "DNA, Fullerene/CNT hybrid materials studied by STM/STS", The 8th Japan-China Joint Symposium on Conduction and Photoconduction in Organic Solids and related Phenomena, Okazaki, Japan, November 11-14, 2004.
- 9) 鈴木伸弘、鳶田浩之、大塔一平、丸山有成、鈴木敏泰、鈴木研二、"C₆₀BF₄固体の導電性"、 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 岡崎, 2004 年 1 月.

- 10) 飯島 恵、渡部俊昭、小塩 明、坂東俊治、山口貴司、飯島澄男、鈴木研二、丸山有成、 "二重ラセン DNA@MWNT の作製と評価"、第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シン ポジウム、東京、2004 年 7 月.
- 11) 鈴木研二、丸山有成、"DNA-カーボンナノチューブ複合体の STM による研究"、第 27 回 フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、東京, 2004 年 7 月.
- 12) 西澤 紘、森 裕幸、田中 徹、鈴木研二、鈴木信三、丸山有成、"CCVD 法により合成 された SWNTs の直径制御の試み"、第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、東京, 2004 年 7 月.
- 13) 田中雅之、宮崎尚久、酒井なつき、丸山有成、"Ce_xC₆₀ 結晶の導電性をプローブとした反応条件の最適化"、第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,名古屋,2005年1月.
- 14) 飯島 恵、渡部俊昭、石井 瞬、小塩 明、坂東俊治、山口貴司、飯島澄男、鈴木研二、 丸山有成、"DNA とカーボンナノチューブの複合材料の作製と評価"、第 28 回フラーレ ン・ナノチューブ総合シンポジウム、名古屋、2005 年 1 月.
- 15)森 裕幸、西澤 紘、田中 徹、鈴木研二、丸山有成、"触媒坦持体の細孔径制御による SWNT の直径制御"、第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,名古屋,2005 年 1 月.
- 16) 鈴木研二、西澤 紘、丸山有成、" DNA-CNT 複合体の合成"、第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,名古屋,2005 年 1 月.
- 17) Y. Maruyama, S. Motohashi, M. Tanaka, B. Zhou, A. Kobayashi, H. Ogata, "Electronic properties of hybrid (DNA/SWCNT) thin filim", The 34th Fullerene-Nanotubes General Symposium, March 3-5, 2008 Nagoya, Aichi.

浜中 廣見

- *1) 長谷川賢一, 前田邦子, 浜中廣見 "高速結晶分光 PIXE に用いる積層検出器システム": 位置敏感式結晶分光器を用いた PIXE 分光: 計測自動制御学会論文集, VI) 1. 39, No. 1, PP. 11-17 (2003).
- *2) K. Maeda, K. Hasegawa, M. Maeda, K. Ogiwara and H. Hamanaka 'Rapid Chemical Analysis in Air by High- sensitive High-resolution PIXE Using a Hamos Crystal Spectrometer' Int. J. of PIXE 34(2005)389-392.
- 3) H. Hamanaka, K. Atsumi and F. Nagase
 'PIXE Analysis of Prehistoric Pottery (Middle-Jomon Period) Excavated from
 Unasawa-Shimonohara Site in Tokyo' Report of Research Center of Ion Beam
 Technology Hosei University, 22(2005)65-69.
- *4) Wang Jian, Zou Liner, Chen Baoxuel, Chen Lin, Hiromi Hamanaka and Mamoru Iso 'Photoinduced Refractive Index Variance of As2S8 Film and its Application in

- Channel Waveguide Fabrication', Optoelectronics Technology and Information Vo. 18, No6, (2005) 13-15.
- *5) KL. E. Zou, B. X. Chen, L. Chen, Y. F. Yuan, H. Hamanaka and M. Iso, "Fabrication of an As2S8 stripe waveguide with an optical stopping effect by exposure to ultraviolet irradiation", Appl. Phys. Lett., 88, 13510-1-13510-3 (2006)
- 6) H. Hamanaka, F. Nagase and K. atsumi, "Mixing of container elements during the baking of clay", Report of Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University24, 17-20(2006)
- *7) L. E. Zou, B. X. Chen, L. Chen, Y. F. Yuan, H. Hamanaka and M. Iso, "Optical-stopping effect of As₂S₈ channel waveguide fabricated by method of photoinduced refractive index changes", Acta Physica Sinica, 55, 1869-1872 (2006)
- 8) S. Itho and H. Hamanaka, "The Photoluminescence from Ti or Ge Implanted and Cosputtered SiO₂", Report of Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University Supp. No25. Mar. 45-50(2007).
- 9) Zou Lin-er, Chen Bao-xue, Chen Lin, Yuan Yi-fang, Hiromi Hamanaka and Mamoru Iso "Research and Application of Photoinduced Phenomena of Amorphous As_2S_8 Semiconductor Films", Optical Technique Vol. 33 Nol. 44-47(2007).
- 10) Ji-Guang Li, Masashi Ikeda, Chengchun Tang, Yusuke Moriyoshi, Hiromi Hamanaka, and Takamasa Isshigaki. "Chlorinaed Nanocrystalline TiO₂ Powders via One-Step Ar/O₂ Radio Frequency Thermal Plasma Oxidizing Mists of TiCl₃ Solution: Phase Structure and Photocatalytic Performance",
 - J. of Physical Chemistry C 111. 18018-18024(2007).

<図書>

1) 前田邦子,長谷川賢一,浜中廣見,前田勝"大気中での化学状態分析への応用"X線分析の進歩第34集,pp. 89-113 (2003).

- 1) 浜中廣見,前田邦子,長谷川賢一 "結晶分光 PIXE 法によるマイカ中のアルミニウムの 状態分析"第20回 PIXE シンポジウム 高知大学,2003年9月
- 2) 前田邦子,長谷川賢一,前田 勝,浜中廣見"位置敏感式結晶分光 PIXE システムの機能拡張"第 20回 PIXE シンポジウム 高知大学,2003年9月
- 3) 浜中廣見,前田邦子,長谷川賢一 "結晶分光 PIXE 法の測定精度向上の試み"第 22 回法 政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム 法政大学,2003年 12月 433 (2003)
- 4) 浜中廣見、永瀬歴史人、渥美功二,"粘土焼成に伴う混入不純物のPIXE 分析", 第 24 回イオンビーム工学研究所シンポジウム 2 005 年 11 月 法政大学
- 5) 浜中廣見,川端圭,永瀬史人,渥美功二,"PIXE 法による植物中の元素分析の試み(1) ",第25回イオンビーム工学研究所シンポジウム 法政大学,2006年11月

- 6) 浜中廣見,青木理恵,永瀬史人,"海沢下野原遺跡出土縄文土器胎土のPIXE 分析", 第25回イオンビーム工学研究所シンポジウム 法政大学,2006年11月
- 7) 伊藤進矢,浜中廣見,"Ti イオン注入 SiO_2 及び $Ti-SiO_2$ コスパッタ膜からのホトルミネッセンス",第25回イオンビーム工学研究所シンポジウム 法政大学,2006年11月
- 8) 前田邦子, 浜中廣見, 荻原清, 長谷川賢一, "結晶分光 PIXE で化学状態の深さ分布を調べる"第23回 PIXE シンポジウム, 松島, 2006年11月
- 9) M. Ikeda, J-G Li, N. Kobayashi, Y. Moriyosi, H. Hamanaka and T. Ishigaki, "Phase formation in Eu3+ -Doped TiO₂ Nanoparticle Prepared by Thermal Plasma Pyrolysis of Aqueous Solution", SPSM-20 June 2007 (Nagoya)
- 10) 上原子拓、清水茉莉子、守吉佑介、浜中廣見,"水酸化カルシウム及び炭酸カルシウムの形態制御",第 114 回無機マテリアル学会学術講演会 2007 年 6 月 (東京).
- 11) 清水茉莉子、上原子拓、浜中廣見、守吉佑介、門間英毅、渡辺雄二郎、小松 優 "アミノ酸添加による炭酸カルシウムの形態制御"第 115 回無機マテリアル学会学術講 演会 2007 年 10 月(盛岡).
- 12) 浜中廣見、村田直哉 "PSPC と湾曲結晶を組み合わせた X 線励起による状態分析" 第 26 回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム, 2007 年 12 月.
- 13) 浜中廣見、下山豪佐、永瀬史人 "梅沢下野原遺跡出土縄文土器胎土の PIXE 分析と色調復元の試み(3)" 第 26 回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム, 2007 年 12 月.

緒方 啓典

<雑誌論文>

- *1) Y. Maruyama, S. Motohashi, N. Sakai, M. Tanaka, H. Ogata and Y. Kubozono, "Competition of superconductivity and ferromagnetism in Ce_xC₆₀ compounds", Synthetic Metals, Vol. 135-136, PP. 737-738 (2003).
- 1) 本橋覚,緒方啓典,"フラーレン・ナノウィスカーの結晶構造と分子ダイナミクス", Report of Research Center of Ion Beam Technology Hosei University, No. 27, p. 3-7(2006)
- *3) K. Takai, S. Eto, M. Inaguma, T. Enoki, H. Ogata, M. Tokita, J. Watanabe, "Magnetic Potassium Clusters in a Nanographite Host System", Phys. Rev. Lett., 98, 017203 (2007).
- 4) H. Ogata, Y. Aihara, S. Motohashi, "STRUCTURE AND SOLID STATE PROPERTY OF FULLERENE NANOWHISKERS", Report of Research Center of Ion Beam Technology Hosei University, Supplement No. 26, No. 27, p. 55 (2008)

<図書>

1) 緒方啓典 "カーボンナノチューブによる水素吸蔵, 貯蔵技術と燃料電池への応用"ーカーボンナノチューブの合成・評価, 実用化とナノ分散・配合制御一技術情報技術協会,

(2003).

- 1) 緒方啓典,向谷地雅人,伊藤康司,斎藤弥八,"アルカリ金属をドープしたフ分子内包 単層カーボンナノチューブの NMR (II)",第 24 回フラーレン・ナノチューブ総合シン ポジウム,岡崎 (2003 年 1 月)
- 2) 伊藤康司, 木下純一, 伊藤篤, 緒方啓典, 斎藤弥八, "直径の異なる単層カーボンナノ チューブのガス吸着特性", 第 24 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 岡崎 (2003 年 1 月)
- 3) 磯野直也,山本和寛,清野真友美,緒方啓典,"アルカリーフレロイド化合物の合成と物性",第24回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,岡崎(2003年1月)
- 4) 山本和寛, 磯野直也, 緒方啓典, "フラーレン誘導体の電荷移動錯体の合成と物性", 第 24 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 岡崎(2003 年 1 月)
- 5) H. Ogata, M. Mukaiyachi, K. Ito, YSaito, "NMR studyofelectronic statesatlow Temperature in K-doped C60@SWNTs', APS March Meeting, Austin, TX, USA (2003年3月)
- 6) 緒方啓典,向谷地雅人,伊藤康司,斎藤弥八,"分子内包単層カーボンナノチューブの NMR (Ⅲ)",日本物理学会第 58 回年次大会,仙台(2003 年 3 月)
- 7) 緒方啓典,山本和寛,磯野直也,土田諭,"フレロイド化合物の構造と磁気的性質",第 25回フラーレン・ナノチューブ記念シンポジウム,淡路島(2003年7月)
- 8) 緒方啓典,向谷地雅人,木野仁志,斎藤弥八,"単層カーボンナノチューブの磁性分子 吸着特性", 日本物理学会 2003 年秋季大会,岡山(2003 年 9 月)
- 9) 磯野直也,山本和寒,土田諭,緒方啓典,"新規フレロイド化合物の構造と磁気的性質",日本物理学会 2003 年秋季大会,岡山(2003 年 9 月)
- 10) 緒方啓典,向谷地雅人,木野仁志,斎藤弥八,"単層カーボンナノチューブに吸着した N0分子の磁気的性質",第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,岡崎 (2004年1月)
- 11) 向谷地雅人,木野仁志,緒方啓典,斎藤弥八,"単層カーボンナノチューブに吸着した酸素分子の磁気的性質",第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,岡崎(2004年1月)
- 12) 土田諭, 磯野直也, 山本和寛, 緒方啓典, "ハロゲンをドープしたフレロイド固体の構造と物性", 第26回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 岡崎(2004年1月)
- 13) 山本和寛, 磯野直也, 土田諭, 緒方啓典, "新規フレロイド化合物の構造と磁気的性質 (2)", 第 26 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム, 岡崎 (2004 年 1 月)
- 14) 磯野直也、山本和寛、土田諭、緒方啓典、"新規フレロイド化合物の構造と磁気的性質 (II)"、日本物理学会第59回年次大会、福岡(2004年3月)
- 15) 緒方啓典,向谷地雅人,木野仁志,齋藤弥八、"単層カーボンナノチューブの磁性分子 吸着特性(II)"、日本物理学会第59回年次大会、福岡(2004年3月)

- 16) 亀村博子、緒方啓典、"白金族触媒を用いたアルコール CCVD 法によるカーボンナノチューブの合成"、第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、東京 (2004 年 7月)
- 17) 土田諭、緒方啓典"フラーレンナノウィスカーの構造"、第 27 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、東京(2004 年 7 月)
- 18) 土田諭,緒方啓典、"フラーレン・ナノウィスカーの構造"、日本物理学会 2004 年秋季 大会、青森(2004年9月)
- 19) 亀村博子,向谷地雅人,緒方啓典,齋藤弥八、"単層カーボンナノチューブの磁性分子 吸着特性(III)"、日本物理学会 2004 年秋季大会、青森(2004 年 9 月)
- 20) 緒方啓典,向谷地雅人,齋藤弥八、"分子内包単層カーボンナノチューブの NMR(IV)"、 日本物理学会 2004 年秋季大会、青森(2004 年 9 月)
- 21) 土田諭、本橋覚、緒方啓典、" フラーレン-ナノウィスカーの構造 (II)"、第 28 回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム、名古屋 (2005 年 1 月)
- 22) 本橋覚, 土田諭, 緒方啓典、 "フラーレンナノウィスカーの構造(II)"、日本物理学会 第 60 回年次大会, 千葉(2005 年 3 月)
- 23) 土田諭、本橋覚、緒方啓典、 "フラーレンナノウィスカーの NMR"、日本物理学会第 60 回年次大会, 千葉(2005 年 3 月)
- 24) H. Ogata, M. Mukaiyachi, H. Kamemura, H. Kino, Y. Saito,

 "Magnetic Properties of O₂ or NO assembly Confined in SWNTs Bundles"

 Material Reserch Society Spring meeting 2005, SanFrancisco, USA (2005年3-4月)
- 25) 緒方啓典,安田篤弘,平岡研一,齋藤弥八、"内包単層カーボンナノチューブの NMR" 日本物理学会 2005 年秋季大会(京都)(2005 年 9 月)
- 26) 土田論,本橋覚,緒方啓典、"フラーレンナノウィスカーの NMR(II)" 日本物理学会 2005 年秋季大会(京都)(2005 年 9 月)
- 27) 緒方啓典、本橋覚、土田諭、"固体NMRで見たフラーレンナノウィスカーの構造と分子 ダイナミクス",電気学会「ユビキタス社会のためのナノマテリアル・プロセス技術調査 専門委員会(FNT研究会)」,東京,2005年10月(招待講演)
- 28) 何木隆史、本橋覚、緒方啓典、"三元系 C₆₀ 化合物の構造と物性" 第 30 回記念フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(名古屋)(2006 年 1 月)
- 29) 土田諭、本橋覚、緒方啓典、"フラーレン・ナノウィスカーの構造 (III)"第30回記念フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(名古屋)(2006年1月)
- 30)本橋覚、土田諭、緒方啓典、"フレロイドナノウィスカーの合成と構造" 第30回記念フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(名古屋)(2006年1月)
- 31) 泉裕也、緒方啓典、"異なる細孔径をもつメソポーラスシリカを用いたアルコール CCVD 法による単層カーボンナノチューブの合成"
 - 第30回記念フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(名古屋)(2006年1月)
- 32) 本橋覚, 土田諭, 緒方啓典, "フラーレンナノウィスカーの構造(III)"

- 日本物理学会第61回年次大会(愛媛大・松山大)(2006年3月)
- 33) 緒方啓典,本橋覚,土田諭,"フラーレンナノウィスカーの NMR(III)" 日本物理学会第 61 回年次大会(愛媛大・松山大)(2006 年 3 月)
- 34) 本橋覚、緒方啓典、"紫外線照射によるポリマー化フラーレンナノウィスカーの合成" 第31回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(三重)(2006年7月)
- 35) 緒方啓典、本橋覚、"フラーレン誘導体ナノウィスカーの合成と性質"第31回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム(三重)(2006年7月)
- 36)本橋覚、緒方啓典、"フラーレンおよびフラーレン誘導体ナノウィスカーの構造と分子 ダイナミクス" 電気学会 E 準部門「ユビキタス社会のためのナノマテリアル・プロセ ス技術調査専門委員会」FNW研究会合同研究会, 筑波, 2006 年 8 月, (招待講演)
- 37) 岩瀬崇行、渡邊智博、相原康貴、本橋覚、緒方啓典、"新規電荷移動型フレロイド化合物の構造と物性"分子構造討論会(静岡)2006(2006年9月)
- 38) 何木隆史、本橋覚、緒方啓典、"新規三元系フラーレン化合物の合成と構造及び物性評価" 分子構造討論会(静岡) 2006(2006 年 9 月)
- 39) 緒方啓典、本橋覚 "フラーレンナノウィスカーおよびポリマーの構造と分子ダイナミクス" 分子構造討論会(静岡) 2006(2006 年 9 月)
- 40) 本橋覚、緒方啓典、"フラーレンナノウィスカーポリマーの合成と構造" 分子構造討論会(静岡) 2006(2006 年 9 月)
- 41) 本橋覚、緒方啓典," ポリマー化フラーレンナノウィスカーの合成" 日本物理学会 2006 年秋季大会(千葉大)(2006 年 9 月)
- 42) 緒方啓典, 本橋覚" ポリマー化フラーレンナノウィスカーの NMR" 日本物理学会 2006 年秋季大会 (千葉大) (2006 年 9 月)
- 43) 緒方啓典 "固体 NMR でみたフラーレンおよびフラーレン誘導体ナノウィスカーの局所構造と分子ダイナミクス" 日本物理学会領域 7 シンポジウム講演 フラーレンナノスケール低次元構造の生成とその物性-CNT とはどう違う?,日本物理学会 2006 年秋季大会,千葉,2006 年9月(招待講演)
- 44) 岩瀬崇行,本橋覚,相原康貴,瀬戸志穂里,緒方啓典,"電荷移動型 C₆₁H₂化合物の構造と物理的性質",第32回フラーレン・ナノチューブ総合シンポジウム,名古屋(2007年2月)
- 45)H. Ogata and S. Motohashi, "Structural characterization and molecular dynamics of fullerene or fullerene-derivative nanowhiskers", 2007 APS March Meeting, Denvor Colorado, USA, 2007年3月
- 46) 泉裕也,緒方啓典,"アルコール CCVD 法による単層カーボンナノチューブ合成における温度制御依存性",日本物理学会 2007 年春季大会,鹿児島,2007 年3月
- 47) 緒方啓典,瀬戸志穂里,本橋覚,"液-液界面結晶析出法によるフラーレン結晶の構造と物性",日本物理学会 2007 年春季大会,鹿児島,2007 年3月
- 48) 相原康貴,本橋覚,岩瀬崇行,緒方啓典,"液-液界面結晶析出法によるフラーレン誘

- 導体結晶の構造と物性", 日本物理学会 2007 年春季大会, 鹿児島, 2007 年3月
- 49) 本橋覚, 濱田基宏, 緒方啓典," フラーレンナノウィスカーの表面状態の AFM による評価",日本物理学会 2007 年春季大会,鹿児島, 2007 年 3 月
- 50) 何木隆史, 本橋覚, 緒方啓典, " $Na_xH_yC_{60}$ 化合物の構造と電子状態", 日本物理学会 2007 年春季大会, 鹿児島, 2007 年 3 月
- 51) 岩瀬崇行,本橋覚,相原康貴,緒方啓典,"新規電荷移動型フレロイド化合物の構造 と物性",日本物理学会 2007 年春季大会,鹿児島,2007 年 3 月
- 52)緒方啓典,本橋覚,相原康貴,"液-液界面結晶析出法による フラーレン誘導体結晶の構造と物性"シンポジウム「フラーレン系低次元ナノマテリアル研究の最前線」 2007年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会,札幌,2007年9月 (招待講演)
- 53) 緒方啓典, 庄司真雄, 寳藏寺伸," アルコール CCVD 法による単層カーボンナノチュー ブ合成における温度制御依存性(II)",日本物理学会第62回年次大会,札幌,2007年9月
- 54) 緒方啓典," $Na_xH_yC_{60}$ 化合物の構造と電子状態(II)", 日本物理学会第 62 回年次大会, 札幌, 2007 年 9 月
- 55) 相原康貴,緒方啓典," 液-液界面結晶析出法によるフラーレン誘導体結晶の構造と物性 II",日本物理学会第62回年次大会,札幌,2007年9月
- 56) 高井和之, 江藤宗一郎, 稲熊正康, 榎敏明, 戸木田雅利, 渡辺順次, 緒方啓典, " ナノグラファイト集合体中におけるカリウムクラスタの磁性", 日本物理学会 第62回年次大会, 札幌, 2007年9月
- 57) Y. Maruyama, S. Motohashi, M. Tanaka, B. Zhou, A. Kobayashi, H. Ogata, "Electronic properties of hybrid (DNA/SWCNT) thin filim", The 34th Fullerene-Nanotubes General Symposium, March 3-5, 2008 Nagoya, Aichi.
- 58) 緒方啓典, " $Na_xH_yC_{60}$ 化合物の構造と電子状態(III)" ,日本物理学会第 6 3 回年次大会,大阪,2008 年 3 月

高山 新司

- *1) Shinji Takayama, Toshihumi Sugawara, AkiraTanaka, and Tokuji Himuro, "Indiumtin filmswithlowresistivityandlowinternalstress", J. Vac. Sci. Technol., Vol. A21, No. 4, pp. 1351—1354 (2003)
- *2) 日室徳二, 高山新司, "高配向 Cu 膜の熱安定性と内部応力," 日本金属学会誌, Vol. 6 7, No. 7, pp. 342-347 (2003)
- *3) S. Takayama, "Temperature Dependence of Stress Distribution in Depth for Cu Thin Films", Mat. Res. Soc. Symp. Proc. Vol. 854E, U11. 11. 1- U11. 11. 6. (2004)
- *4) Y. Koike, T. Inase and S. Takayama, "Temperature dependence of internal stress and crystal growth of dilute Cu alloy films", Solid State Phenomena,

Vol. 127, pp. 147–152 (2007)

*5) 上永裕太、高山新司、"Indium-Tin Oxide 透明導電膜の異常電気抵抗変化"、日本 金属学会誌 第71巻、第9号 (2007) 751-757.

- 1) 草部隆也,及川 誠,高山新司,"Cu 膜の結晶配向及び内部応力に及ぼす下地 TaN 膜の結晶性の影響,"2003 年度日本金属学会,春季(第132回)大会,PaperNo. 166 (March 2003)
- 2) 及川 誠,中嶋 靖,日室徳治,高山新司,"高配向及び無配向 Cu 膜の内部応力分布に及ぼす熱処理効果,"2003 年度日本金属学会,春季(第132回)大会,Paper No. 168 (March 2003)
- 3) 高山新司, 菅原利文, 小林輝雄, 増井 新, 工藤利雄, "ITO 膜の特性に及ぼすガス雰囲気中熱処理効果," 2003 年度春季, 第 50 回応用物理学会, PaperNo. 27p-S-7 (March 2003)
- 4) 高山新司,日室徳二,及川 誠,中嶋 靖,"高配向及び無配向 Cu 膜の熱処理による内部応力分布の変化,"2003 年度春季,第 50 回応用物理学会,Paper No. 28p-ZG-2 (March 2003)
- 5) 高山新司,小林輝雄,菅原利文,"ITO透明導電膜の特性に及ぼす基板温度の影響," 2003年度日本金属学会,秋季(第133回)大会,PaperNo. 840 (Oct., 2003)
- 6) Shinji Takayama, Tokuji Himuro, "Thermal Stability and Internal Stress for Strongly Oriented (111) Cu Films", 2003 MRS FallMeeting, Symposium U: Thin Films Stresses and Mechanical Properties X, Boston (Dec. 1—5, 2003)
- 7)「A1 及び Ti 添加 Zn0 膜の特性に及ぼすガス雰囲気中熱処理効果」、髙山新司、田上智士、2005 年度春季、第 52 回応用物理学会、(2005、3 月 30 日)、埼玉大学、30 p -C-1、P. 733.
- 8)「銅合金薄膜の結晶成長と内部応力の温度依存性」、2005 年春期、第 52 回応用物理学会、 (2005, 3, 月 31 日)、埼玉大学、31a-YC-1、P. 1533.
- 9) 「In-Plane 及び Out of Plane 法による薄膜の平面及び断面方向の内部応力の測定」、高山新司、朝比康裕、松原英一郎、日本金属学会 2005 年秋期(第 137 回)大会、2005 年9月30日、S5-8、P.126。
- 10)高山新司,田上智士,北野智久,"Zn0 膜の特性に及ぼす基板温度の影響と後熱処理によるガス雰囲気中熱処理効果",2006 年度春季第53回応用物理学会講演会,23p-R-10 東京,2007年3月
- 11) 石渡伸哉,窪庭慎一郎,高山新司,"ITO 透明導電膜の異常電気抵抗変化" 2006 年度春季第53回応用物理学会講演会,23p-R-2東京,2007年3月
- 12) S. Takayama, "Abnormal Resistivity Change in Indium-Tin Oxide Films," AVS 53th International Symposium, Nov. 12-17, 2006, USA
- 13) 上永裕太、高山新司、"ITO 透明導電膜の異常電気抵抗変化" 2007 年度春季日本金属 学会講演会

第 2 節 マイクロ・ナノメカトロデバイスの研究

1. 研究成果概要

(1) 研究の目的

本プロジェクトは、機械製品のサイズであるマクロ的なオーダーと、バイオ、電子デバイスのサイズであるミクロ的なオーダーの中間的なサイズを対象としており、これまでのモノづくりにおいてはちょうど境目で空洞となっていた分野であり、大きな関心とニーズが集まっている。例えば、半導体などのいわゆる集積回路や電子デバイスの高密度化は顕著な発展をしている一方で、いわゆる機械要素、具体的にはアクチュエータやセンサを組み込んだメカトロシステムの集積化、高密度化は、まだまだ遅れていた。本プロジェクトは、ミクロ製造技術の代表である半導体プロセスではなく、機械加工の分野での微細加工、製造、組み立て、評価技術を用いて、小形で高性能なマイクロ・メカトロシステムの研究開発を行うことを目的にしている。

具体的な研究テーマは、①積層した3次元のマイクロ流路構造およびその機能要素として働くポンプ、バルブといったマイクロ流体要素の研究開発、②燃料電池よりもパワー密度の高いパワーMEMS用の超小形高密度エネルギーシステムの要素開発、③マイクロサブシステムの統合化およびそのデザイン手法の確立、④微細加工のための材料評価技術の確立、などである.

マイクロ・メカトロシステムにおいては、最終的にアクチュエータが外部に対してマクロな機械仕事を行うことになる。例えば、図1に示す流体駆動によるメカトロシステムを想定すると、流体アクチュエータの仕事の断続や仕事量の切替えを行うバルブ素子、そのパワー源となるポンプ素子、信号の切替えを行うセンサ素子から構成される。プロジェクトでは、これらの素子をモジュール化することで集積させる。また、これらの素子は1つではなく、アレイ状にたくさん配置することで、パワーの確保、インテリジェント化を図ることを目指した。

実際のマイクロ・メカトロシステムについては、次のような構想を考えた。センサーモジュール層、バルブモジュール層、ポンプモジュール層、アクチュエータモジュール層といった各機能要素を微細加工技術により別々に製造し、最後にこれらを積層化することにより、マイクロメカトロデバイスを構成する。全体のサイズはミリメートルのオーダーとなる可能性があるが、従来のメカトロシステムと比較すれば遥かに小形である。

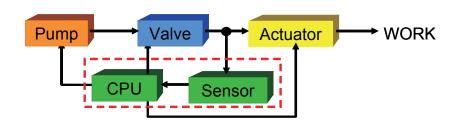


図1 マイクロ・ナノメカトロデバイスの構成

(2) 研究環境

プロジェクトにおける個別基礎技術の確立を図ることを目的として、研究環境の整備、すなわち、試作用微細加工環境(マイクロブラスト加工装置、マイクロ放電加工装置(図 2)、マイクロ光造形装置(図 3)) および試作加工結果の計測と評価環境(レーザー顕微鏡システム)の整備をおこない、当初の計画どおりマイクロ・ナノ・メカトロデバイスの試作・加工・評価に必要となる研究環境の整備を100%整えた。

①マイクロブラスト加工装置

マイクロブラスト加工は、半導体製造では一般的なシリコンエッチング法と、機械加工における表面改質の手法であるサンドブラスト法を融合した加工法である。被加工物(ワーク)は、主にシリコン、ガラス、高硬度な金属といった脆性材料であり、ワーク上に厚さ50ミクロン程度のレジストフィルムをラミネートコーティングする。このレジストフィルムは紫外線で硬化する性質があるので、この上に半導体製造と同様にマスクパターンを載せて紫外線をあてると、紫外線があたった部分のレジストフィルムが硬化する。その後硬化していないレジストフィルムを洗い流す。次にワークに対して粒子径50ミクロン以下の非常に微細な粉体を高圧でぶつける。その結果、レジストフィルムの残ってないところが削られ、切削加工では実現困難な複雑な溝加工が実現できる。本装置は、微小な溝を加工したり、マイクロ流路構造を試作加工したりするために用いられた。

②マイクロ放電加工装置

本装置は機械の金型加工に利用されている放電加工と原理は同じである.電極とワークの間に電圧をかけ、アーク放電させてワークを溶かしていく.本装置の電極には非常に細

いワイヤを用いるが、そのワイヤの直径や 形状を加工機自身で任意に作製できること に大きな特徴がある。ワイヤの直径は最小 で5ミクロン程度にまで対応でき、微細な 孔加工やフライス加工を行うことができる。 また、電極とワークの極性を反転させるこ とで、ワーク形状を電極に転写することも 可能である。これにより、多数のピン形状 からなる電極成形や、複雑形状の深彫り加 工が実現できるものである。本装置はマイ クロメカトロデバイスの製作加工に最も威 力を発揮した。



図 2 マイクロ放電加工装置

③マイクロ光造形装置

前者の2つの加工法は、溝や穴といった2次元的な形状加工であり、積層形のマイクロシステム製造には適している。しかし、システムの形状最適化や効率向上のためには、3次元形状の適用、評価が不可欠である。近年、任意の3次元形状を高速に実現できるラピッド・プロトタイピング技術が急速に広まりつつあるが、その中でも特に高い形状精度を有する光造形システムに注目し、本プロジェクトでは2機種の光造形機を導入した。

光造形とは、まず3次元の形状データを CAD によって製作し、それを高さ方向に輪切りにして2次元形状のデータの集まりに直す.その1層のデータに対応するレーザー光を、光硬化樹脂の表面に照射すると、レーザー光の当たった部分のみが硬化し、1層分の形状が生成される.次いで樹脂を沈下させ、同様に次の層を生成していくと、最終的には任意の3次元形状が生成できる試作造形方法である.この方法の特徴は、切削加工では不可能な非常に



図3 マイクロ光造形装置

複雑な3次元形状を一度で製造できる点にある. 導入した2機種は, 1機種が汎用の光造形機で, 200×200×200 ミリメートル程度の大きな形状を積層ピッチ50ミクロンで造形が可能である. もう1機種は,マイクロ光造形に特化した機種で,さらに小さな積層ピッチによる試作が可能となっている. 後者のマイクロ光造形機は,特にマイクロアクチュエータの試作加工に威力を発揮した.

④マイクロシステム組み立て評価装置

上記の各微細加工機によって製作されたサブシステムの検査および評価を行うための装置として、3次元の形状観察が可能な半導体レーザー顕微鏡およびカラーCCD 顕微鏡を導入した。また、サブシステムの搬送および組み立てを行うために、サブミクロンオーダーでの位置決めが可能な2次元マイクロステージを導入した。これらの評価装置は、加工形状や各種モジュールの組み立て形状の検査に非常に有効に機能した。

(3) 駆動原理と構想概念

マイクロ・メカトロデバイスの開発に は欠かすことのできない、マイクロ領域 におけるアクチュエータの様々な駆動原 理について調査・検討した.

電磁式,静電式,流体式などアクチュエータの駆動原理には様々な形式がある. 図 4 は横田・吉田(K.Yoshida, S.Yokota, Study on High-power Micro Actuator Using

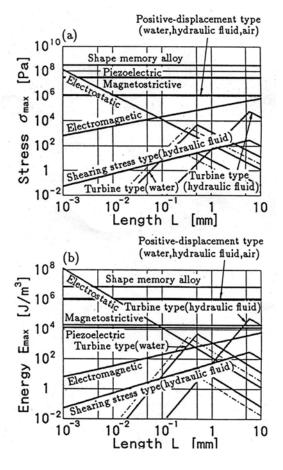


図4 各種駆動原理の比較

Fluid Power, *Proc. of 6th FLOMEKO*, *Seoul*, 1993, pp.120-130.)によるアクチュエータの各種 駆動原理の形状寸法と出力パワー密度の比較例である. 従来広く用いられている, いわゆ る電磁式の直流・交流モータに比べ, 形状寸法が小さくなると, 静電式や流体式のアクチュエータが出力の点で有利であることが示されている.

さらに最近、日本の研究グループ(横田・大坪・枝村)によって初めて開発された、電界共役流体(Electro Conjugate Fluid: ECF)と呼ばれる機能性流体は、高電圧をかけた電極間にジェット流が発生するという、極めて特徴的な現象を発現する。この駆動原理をマイクロモータ(S.Yokota, Y.Kondoh, A.Sadamoto, Y.Otubo, K.Edamura, A Micro Motor Using Electroconjugate Fluids (Proposition of Stator Electrode-Type (SE-type) Micro ECF motors), JSME International Journal, Vol.44, Ser.C, No.3, 2001, pp.756-762.) やマイクロアクチュエータに用いる研究は始まったばかりで、多くの問題点を抱えている.

これらの調査検討結果を踏まえ、流体パワーの伝達システムが持つ、大きなパワー密度と機械的摺動部を持たない閉鎖空間の圧力(応力)変化に伴う変形という簡易な構造原理により、流体パワーの利用、特に機能性流体の一つである ECF が極めて有望なマイクロ・メカトロデバイスを構成する各要素の駆動原理の一つであることを基に、本プロジェクトでは、積層一体化のマイクロ・メカトロデバイスを構想した.

図 5 に構想したマイクロ・メカトロデバイスの構造概念図を示す. このデバイスは, 4 つのマイクロモジュール,

すなわち,アクチュエータモジュール,バルブモジュール,ポンプモジュール、信号処理モジュールより構成されている.これらをモジュール化して階層構造に組み合わせ配置することで,接続配管や信号ラインの取り回しなどを容易にし,組み立てを簡易化できる.

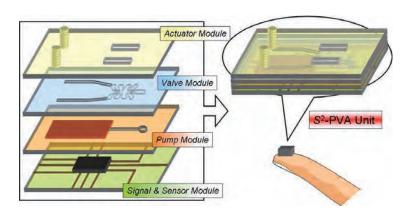


図5 マイクロメカトロデバイスの構造概念図

なお本研究プロジェクトの構想と研究成果の一部は、2005 年(平成17年)度から2年間の科学研究費補助金(特定領域研究438「ブレイクスルーを生み出す次世代アクチュエータ研究」)の公募研究で「機能性流体を用いたマイクロメカトロデバイスの開発」および、2007 年(平成19年)度から2年間の同じ公募研究で「機能性流体を用いた高出力マイクロメカトロデバイス」として、続けて2度採択され、プロジェクトのマイクロ・メカトロデバイスの構想の独創性と斬新な着眼点、およびその成果が、競争的資金獲得の中で高く評価された。こうしたマイクロ流体要素を組み合わせたメカトロデバイスの開発は、医療やマイクロロボットなどの様々な分野への応用が期待できるため、研究開発の意義はきわめて大きい。

(4) マイクロモジュール

前節までの構想と検討結果を踏まえ、プロジェクトの最終目標である、マイクロ・バイオ・ケミカルプラントのための高性能マイクロメカトロデバイスの開発を視野に、各種マイクロモジュール(マイクロアクチュエータ、マイクロバルブ、マイクロポンプ、信号処理とセンサなど)の役割と試作方法について検討した。

① マイクロアクチュエータモジュール

アクチュエータモジュールとして、 閉鎖空間の内部圧力変化に伴う材料 変形を利用したブルドン管形アクチュエータを試作し、動作特性を検討 した.図6にブルドン管形アクチュエータの形状を示す.アクチュエータの試作にあたっては、従来の機械加工法とは異なる、微小化に有利な一体構造で製作できるマイクロ光造形法を利用し、この製作手法がマイクロアクチュエータの試作に有効であることを示した.

図7はマイクロ光造形装置で一体成形した肉厚0.5mm,アクチュエータ直径10mmのブルドン管形アクチュエータの静特性の一例である.アクチュエータの特性は光造形による成形時の積層方向に影響されることが明らかとなった.また変形量は材料の特性にも影響を受け、材料物性値から計算される理論的な変形量の半分程度と小さいこともわかった.図8には変形シミュレーションの結

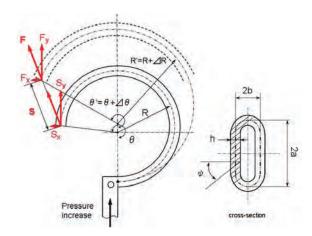


図6 ブルドン管形アクチュエータ

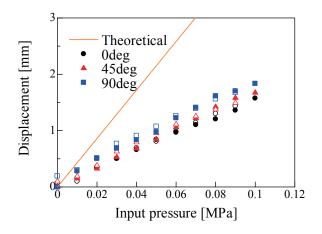
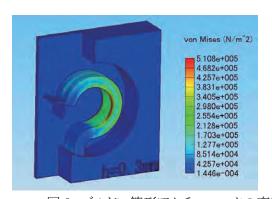


図 7 ブルドン管形アクチュエータの特性



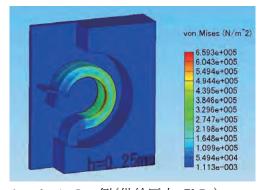


図 8 ブルドン管形アクチュエータの変形シミュレーションの一例(供給圧力:5kPa)

果を示す。またシミュレーション結果など を踏まえ、試作したブルドン管形アクチュ エータを図9に示す。

この他に、ダイヤフラム形アクチュエータやベローズ形アクチュエータについても検討を行い、光造形法を用いた成形加工による、閉鎖空間の内部圧力変化に伴う材料変形を利用したアクチュエータが、小形化に適したアクチュエータ構造であることを示した.

② マイクロバルブモジュール

流れの方向を切り替えるバルブモジュールとして、従来の機械的な可動部を持たない、図10に示す複雑な形状のマイクロフルイディクス(層流比例素子)構造を検討した。

放電加工機に付属した CAD/CAM プログラムを利用して,図 10 に示す複雑な形状のマイクロフルイディクス素子を試作加工した. 試作結果を図 11 に示す. 太さの異なる2つの電極を用意し,形状に合わせた加工パスをプログラムすることにより,全長300 μm のマイクロフルイディクスの加工に成功した.

さらにマイクロ放電加工装置の転写加工 法を用いると、この素子を図12に示すよう に、同じ形状でアレイ状に多数配置するこ とができることを確認した.この加工法を 用いることで、アレイ状に多数配置したマ イクロモジュールを製作することができる.



図9 試作したブルドン管形アクチュエータ

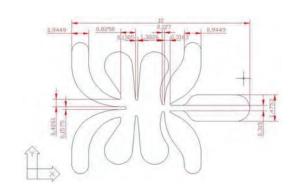


図 10 マイクロフルイディクスの形状



図 11 試作したマイクロフルイディクス

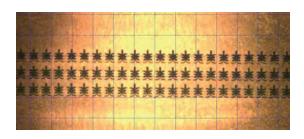


図 12 アレイ状マイクロフルイディクス

③ マイクロポンプモジュール

機能性流体 ECF を用いたマイクロポンプモジュールの試作にあたり、最も重要な検討事項は、電極の形状と配置である。本プロジェクトでは、平面電極を交互に複数対で配置した平面形ポンプと、線状電極とリング状電極を対向させて配置した円筒形ポンプの2種類を試作し、動作特性と電極形状や配置の影響を検討した。

図 13 に最初に試作した平面形マイクロポンプの構造を示す.全長 22 mm,全幅 17 mm,厚さ 3mm,流体が通過する流路内の高さ 700 μm の平面形 ECFマイクロポンプである.内部電極は図14 に示すように、櫛形電極を 25 対、フレキシブル基板上にエッチングにより製作した.

このマイクロポンプの最大出力は, 5kV 直流電圧印加時に, 吐出圧力 2.6kPa, 吐出流量 613 mm³/s であった. 図 15 は試作した 2 つのポンプの出力特性である. 印加電圧を大きくするに従い, ポンプ出力は急激に大きくなることがわかる. また印加電圧を大きくすると電極間の放電現象が頻繁に生じることも明らかとなった. これは, これ以上, 電極の小形化を進めると大きな電圧を印加できなくなり, 高出力化を図れないことが明らかとなった.

平面形マイクロポンプの出力は,すでに述べたマイクロアクチュエータモジュールを駆動するには未だ十分とはいえないため,異なる構造や電極の工夫などにより,さらに高出力なポンプを開発した.

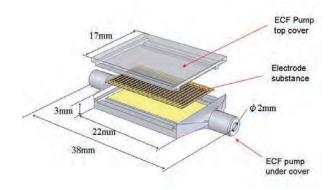


図 13 平面形マイクロポンプ

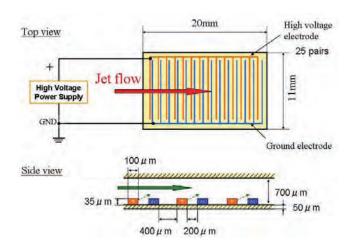


図 14 平面形マイクロポンプの電極配置と形状

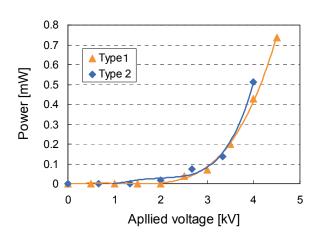


図 15 平面形マイクロポンプの出力特性

図 16 は高出力化を念頭に試作した,円筒形 ECF マイクロポンプの構造図である.ポンプの全長は 10 mm,中央円筒容器の内径は 5mm である.円筒容器の片側に針状電極,もう一方にリング状電極を配置し,電極間のジェット流によりポンプ作用を行う.

複雑で精密な電極の製作には、マイクロ放電加工装置を使用した.正電極には先端に複数のピンを配置した図 17 に示す針状電極,負電極はリング状電極(内径 1.5mm)を用いてマイクロポンプが実現できることを示した.

ポンプ性能を検討した結果,正電極の形状とピン配置はポンプ出力に大きく影響をおよぼすことが明らかとなった.しかし正電極を工夫しても,1つの電極対による円筒形ポンプの吐出圧力は,複数の電極対を有する平面形 ECF ポンプのそれに比べ,7分の1程度にとどまった.

正電極の形状を変化させるだけでは、高い発生圧力を得ることができないため、負電極形状、特に正電極の1つのピンに対応する負電極の最適な形状について検討した結果、図18に示すようなリング状電極の内径を小さくして、針状電極の配置と対応させた形状が、圧力の高出力化に有効であることが確かめられた。

さらに、機能性流体 ECF に溶解している空気をできるだけ除去しておくことで、放電を抑え、高電圧を印加できることも明らかとなった.

以上の結果を踏まえ、対応形電極対による円筒形 ECF ポンプの出力特性の測定結果を図 19 に示す. 5 kV の電圧印加時に、7 kPa の出力圧力が得られていることがわかる. また 6 ピン対応形電極対は印加電圧 6 kV 付近から 3 ピンに比べ大きな発生圧力の伸びを示した. これは中央に配置した1つのピンが影響したものと考えられる. 今後は、より高出力なピンと穴配置の組合せを検討する必

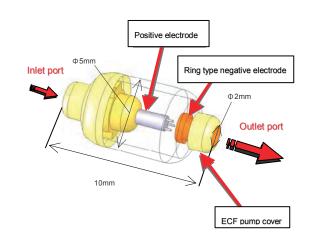


図 16 円筒形マイクロポンプ

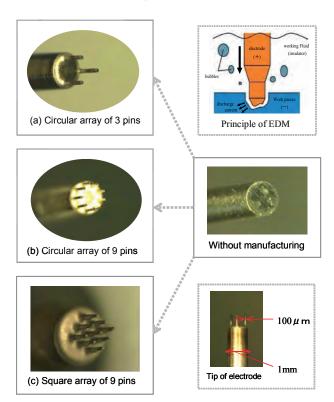


図 17 針状マイクロ電極

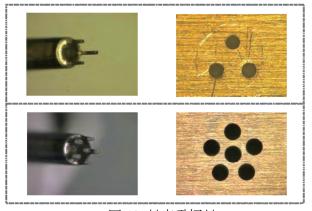


図 18 対応電極対

要がある.

図 20 は平面形 ECF マイクロポンプと円筒形 ECF マイクロポンプの出力圧力の比較結果である. 図 20 の右に, 試作した円筒形ポンプモジュールを平面形ポンプモジュールとの比較で示す. 体積比で 12 分の 1 程度の小形化を達成した. また円筒形ECFポンプは平面形よりも小さな体積でありながら, 2 倍近い吐出圧力の高出力化を達成している.

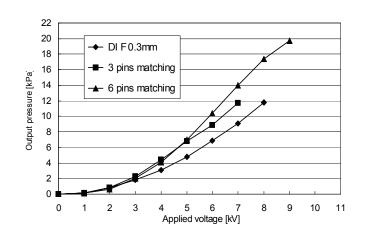
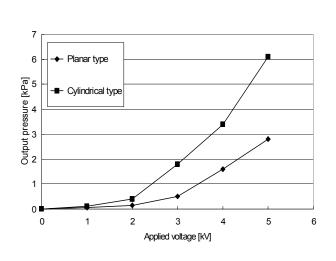
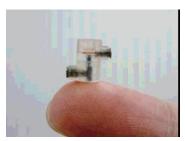


図 19 対応形電極対による出力圧特性





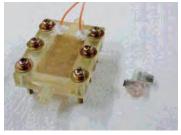


図 20 平面形と円筒形 ECF マイクロポンプの比較

(5) まとめ

本プロジェクトの 5 年間を通して、電界共役流体 (ECF) と呼ばれる機能性流体の特徴的な性質を用いたマイクロサイズのポンプ、およびフルイディクス形マイクロバルブ、ベローズ形およびブルドン管形マイクロアクチュエータを三次元アレイ状に配置してモジュール化したマイクロメカトロデバイスにおける各種モジュールの製作が可能であることが明らかとなり、その詳細な構造が試作・デザインされた。またポンプやバルブ、アクチュエータを階層構造に組み込んだマイクロメカトロシステムの統合化の問題点の抽出や設計手法の確立を行った。機能性流体のパワーを用いた高性能マイクロメカトロデバイスの開発には欠かせない各種マイクロモジュールのうち、ポンプ、バルブ、アクチュエータについては、当初の計画の概ね90%の内容が達成された。またマイクロメカトロデバイス製作

の過程で得られたデザイン手法や材料特性の知見の一部は,企業からの受託研究の形で, そのノウハウの産業界へのトランスファーが行われた.

また後半の2年間では、マイクロ放電加工やマイクロ光造形法などプロジェクトが有する設備と、前半で取得したマイクロ加工のノウハウを最大限に積極的に活用し、試作・デザインしたマイクロメカトロデバイスの構成要素である各種モジュールのさらなる小形化と高出力・高性能化および複数の素子をアレイ状に配置した一体構造の各種モジュールの試作に取り組んだ。特にポンプモジュールについては、電極の製作法や配置、構造、材質などの大幅な見直しおよび、これまで試作した平面形ポンプの構造の見直しを行い、より小形の新たな円筒形ポンプ構造を立案・試作し、そのプロトタイプモデルを製作した。これにより、小形化しても出力密度を上げられる目処がたち、小形で高出力密度のポンプの実現が可能であることが明らかとなった。マイクロポンプの高性能化については、当初の計画の概ね80%の内容が達成された。

しかしプロジェクトの最終目標である、マイクロバイオ・ケミカルプラントのためのマイクロメカトロデバイス開発にあたり、制御通信回路やドライバ回路、センサ回路からなる電子基板とアクチュエータやポンプ、バルブモジュールの統合・一体化に関する検討が遅れており、今後は、別のプロジェクトとの連携をより一層深めることで対応する計画である.

(6) 優れた成果が上がった点

機能性流体を用いたマイクロアクチュエータを含むマイクロメカトロデバイスの開発は、機能性流体パワーを用いた流体素子がマイクロ化に有利であるという指摘に基づいている。マイクロサイズのポンプやバルブ、アクチュエータを規則的に複数個アレイ状に配置し、モジュール化して三次元階層構造に組み合わせることで1つのマイクロメカトロデバイスを構成する点に特色がある.研究プロジェクトの研究成果の一部は、科学研究費補助金(特定領域研究 438「ブレイクスルーを生み出す次世代アクチュエータ研究」)の公募研究で、続けて2度採択され、プロジェクトの独創性と斬新な着眼点とその成果は、競争的資金獲得の中で高く評価された.こうしたマイクロ流体要素を組み合わせたメカトロデバイスの開発は、医療やマイクロロボットなどの様々な分野への応用が期待できるため、研究開発の意義はきわめて大きい.

(7) 問題点と今後の対応

機械システムのマイクロ化は、その構成要素自体が小さくなるため、製作、組み立てが 困難になってくる。また、既存の機械と同じようなメカニズムで要素を構成し、マイクロ 化することは、スケール効果の物理的影響により好ましくない。最小限の機素と組み立て 工程により製作が可能で、出来るだけ機械的可動部を必要としない構造と原理が要求され る。また一体化構造で各種マイクロモジュールを製作する場合、どんな加工法と素材が適 しているか、といった評価法が確立されていない問題点がある。しかし本プロジェクトで は、マイクロ領域における駆動原理に流体パワーを利用し、機械的摺動部を持たない閉鎖 空間の圧力(応力)変化に伴う変形という簡易な構造原理と、マイクロ放電加工法やマイ クロ光造形法を中心とした一体型微細加工法により、こうした問題点をある程度、克服で きることを明らかにしている. 今後は最終目標に向け, 今まで以上に, 各プロジェクト間 の連携を密にすることが望まれる.

(8) 成果の副次的効果

マイクロ領域における材料の加工特性や強度特性は、未だ確立されていない。本プロジェクトでマイクロメカトロデバイスの試作に利用する微細加工機や加工材料およびその加工法は、こうしたマイクロ領域の材料特性などを明らかにできるものと期待される。またこうした成果を踏まえ、新たな微細加工機とその加工法に関する特許についても出願を検討中である。さらに本プロジェクトで用いた機能性流体・ECFは、最近開発された新しい機能性流体で、その性能や特性、応用範囲などが未知数である。マイクロポンプへの利用を進める中で、その性能やノウハウが次第に明らかとなってきており、今後の多方面への展開(例えば流体ジャイロや小形液冷装置、マイクロアクチュエータなど)の可能性が広がった。

また本プロジェクトからの研究テーマにより、5年間で10名の修士(うち1名は社会人)、8名の学士が社会へ輩出された.また現在、1名の博士、1名の修士、2名の学士が在籍し、プロジェクト内で研究を継続中である.さらにPDとしてチェコ工科大より研究員を採用し、本学とチェコ工科大の学術交流の道を開いた.またフランスのベルサイユ大学から2007年度後期に2名の修士課程留学生を受け入れた.こうした国内外の人材の育成と交流が本プロジェクトの研究を通じて実施されたことの意義は大きい.

2. 研究成果発表

田中 豊

<雑誌論文>

- Yutaka Tanaka, R. Suzuki" Air entrainment in hydraulic systems", SAE Off-Highway Engineering, Vol.11, No.1, 2003/2, pp.35-38
- 2) <u>田中豊</u>,"空気圧ベローズを用いた力感覚提示システム",油空圧技術,Vol.42, No.3※ 2003/3,pp.35-39
 - 3) <u>Yutaka TANAKA</u>, Nakajima,T., Sawada,T.," Desktop Type of Force Display Using Pneumatic Parallel Mechanism", Proceedings of the Fourth International Symposium on Fluid Power Transmission and Control, 2003/4, pp.267-271
- Yutaka TANAKA, Jumpei ISHIBASHI, Tomoyuki SAWADA, Tomihide ITO," Motion Control of Animatronic System Using Water Hydraulic Drive, Proc. 7th International Symposium on Fluid Control, Measurement and Visualization, 2003/8, CD-ROM
- Yutaka TANAKA, Ryushi SUZUKI, Toshiyuki YOSHIDA, Kazuo KOIKE," Experimental and Numerical Investigation of Active Heat ExchangE for Fluid Power Systems", Proc. 7th International Symposium on Fluid Control, Measurement and Visualization, 2003/8, CD-ROM
 - 6) <u>田中豊</u>," 巻頭言・高付加価値な情報発信学会をめざして", FPIC Quarterly, Vol.11, Vo.3, 2003/8,p.1
 - 7) <u>田中豊</u>,"空気圧を用いた装着型力接触感覚提示装置",日本フルードパワーシステム学会誌 34 巻, 5 号, 2003/9, pp.134-139
 - 8) <u>田中豊</u>," 時間と空間の制約からの解放をめざして-法政大学の国際遠隔講義への 取り組みー", 大学教育と情報(JUCE Journal), Vol.13, No.2, 2004/5, pp.17-19
 - 9) <u>Yutaka TANAKA</u>, H.HAGIWARA, H.BEPPU, T. MIZUNO," Tele-Operated Hydraulic Excavator with Immersive Virtual Environment", Proceedings of the 8th International Conference on Mechatronics Technology, 2004/12, pp.233-237
- Ryushi SUZUKI, <u>Yutaka TANAKA</u>," Bubble Elimination in Hydraulic Fluids: Part I Basic Principle and Technology Overview –", Proc. IFPE 2005 Technical Conference, NCFP105-17.2, 2005/3, pp.679-688.
- R.J. Bishop Jr. R. Suzuki, Y. Tanaka, and G.E. Totten," Applications and Operation of the Novel Bubble Eliminator Device for Deaeration of Hydraulic and Turbine Oils", Proc. IFPE 2005 Technical Conference, NCFP105-17.3, 2005/3, pp.689-696
 - 12) Yutaka TANAKA, Yuuki ISHIDA, Seiya ISHIKURA, and Ryushi SUZUKI," Bubble Elimination in Hydraulic Fluids: Part II A New Technology for Downsizing of Reservoirs -", Proc. IFPE 2005 Technical Conference, NCFP105-17.4, 2005/3, pp.697-706
- pp.697-706
 Yutaka Tanaka, Sadahisa Yamada, Naoto Nakamura, Gaku Minorikawa," Development of Microvalve Mechanism Using Fluidics", Proc. 6th International Symposium on Fluid Power, 2005/11.

- ** 14) Yutaka TANAKA, Naoki TAKEMURA, Seiya ISHIKURA, Gaku MINORIKAWA," Design and Fabrication of Micro Fluid Power System by Stereolithgraphy", Proc. 7th International Symposium on Fluid Power, 2005/11.
 - 15) <u>Yutaka Tanaka</u>, Jindrich Ziegelheim, Gaku Minorikawa, Design and Fabrication of Micro Actuation System by Stereolithgraphy, The 1st International Symposium on Next-Generation Actuators Leading Breathroughs Proceedings, pp.63-66, 2006-4.
- ** 16) Yutaka Tanaka, Jindrich Ziegelheim, Shinichi Yokota, Design and Fabrication of Actuation System Using Functional Fluid, Proc. The 19th International Conference on Hydraulics and Pneumatics, Prague, May 30 31, pp. 218-228, 2006-5.
 - 17) 田中 豊, 人にやさしい空気圧技術, フルードパワー(日本フルードパワー工業会 誌) 創立 50 周年記念特集号, 20 巻, 2 号, 2006 年 5 月, pp.60-61, 2006-5.
- Toshifumi KOBAYASHI, Yutaka TANAKA, Ryushi SUZUKI and Masami OCHIAI, Experimental and Numerical Investigation for Downsizing of Oil Reservoir by Bubble Eliminator, Proceedings 4th FPIN PhD Symposium Sarasota 2006, Vol.2, pp.397-408, 2006-6.
- Jindrich Ziegelheim, <u>Yutaka Tanaka</u>, Tada Y., Ohsawa H., Ziegelheimova, J.,
 Manufacturing of Miniaturized Fluidic Component, AED2006 Advanced Engineering
 Design; International Conference, 2006-6.
 - Ziegelheimova, J.; Ziegelheim, J., Kuwabara, T.; <u>Yutaka Tanaka</u>; Measurement of Deformation at Tip of the Crack by Using Micro-Electro Discharging Machine, Proc. Plasticity 2006; International Conference; Halifax; Nova Scotia, Canada, pp.17-22. 2006-7.
- <u>田中豊</u>, 液中気泡とその除去技術, 油空圧技術, 45 巻, 8 号, pp.60-63, 2006-8.
- Ziegelheimova, J.; Ziegelheim, J., Kuwabara, T.; <u>Yutaka Tanaka</u>, The Usage of 3D Microscopy and Micro-Electro Discharging Machine for Measurement of Deformation in Small Region of Thin Metal Sheets, Proc. 57th Japanese Joint Conference for the Technology of Plasticity, pp.271-272, 2006-10.
 - 23) Yutaka TANAKA, Tatsuhiko OHWAKI, Singlo FKOAK, Ken ICHIRYU, Parallel Mechanism Type of Forming Machine Using Haptic Interface, ICMT2006, 2006-11.
 - 24) <u>田中豊</u>, <u>御法川学</u>, 機能性流体を用いたマイクロメカトロデバイスの開発, 科研費特定領域研究「ブレークスルーを生み出す次世代アクチュエータ研究」第 3 回公開シンポジウム資料, 2006-12.
- ※ シンホンリム資料, 2000-12.

 T. Moriki, Yutaka Tanaka, I. Yokomichi, Y. Hitaka, J. Ishii, C. Wada Force control of 6-DOF pneumatic joystick, The Twelfth International Symposium on Artificial Life and Robotics 2007 (AROB 12th 2007), 25-27 January, Beppu, Japan, 2007.
- Robotics 2007 (AROB 12th 2007), 23-27 January, 23-27 Samuary, 23-27 Samuary, 23-27 Samuary, 24-27 Samuary, 25-27 Samuary, 25-2
 - 27) Hiroyuki Goto, Masayuki Fujitsuka, <u>Yutaka Tanaka</u>, A Multi-Axial Materials Testing

System Using 6-DOF Parallel Kinematics, Proceedings of JSME-KSME Joint International Conference on Manufacturing, Machine Design and Tribology (ICMDT2007), D03(CD-ROM), 2007.

- (ICMD12007), DOS(CD-ROM), 2007.
 Hiroyuki Goto, Ken Ichiryu, <u>Yutaka Tanaka</u>, Development of a New Versatile Tube Bending Machine Using 6-DOF Parallel Kinematics, Proceedings of the 4th International
 Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), pp.465-468, 2007.
 - Yutaka Tanaka, Tatsuhiko Ohwaki, Hiroyuki Goto, Ken Ichiryu, Incremental Forming System Using Parallel Kinematics Mechanism with Sensory Tool of Surface Roughness, CD-ROM Proceedings of The 11th International Conference on Mechatronics Technology (ICMT 2007), pp.421-424, 2007.
 - 30) Yutaka Tanaka, Satoru Tokiwa, Masafumi Ebisawa and Jindrich Ziegelheim, Design and Fabrication of Micro Mechatro-Device Using Functional Fluid Power, The 4th Public Symposium on Next-Generation Actuators Leading Breakthroughs Proceedings, pp.67-70, 2007.

<図書>

- 1) <u>田中豊(分</u>担執筆),"空気圧システム入門",日本フルードパワーシステム学会, 2003/4 全64頁中10頁
- 2) 日本機械学会編,機械工学便覧・応用システム編 γ 2「流体機械」,分担執筆,pp.233-236,初版第1刷,2007年8月.

<学会発表>

- 1) <u>田中豊</u>, 石橋, 伊藤," メータアウト方式による空気圧駆動と水圧駆動の比較(第 2 報 実機への適用)", 日本フルードパワーシステム学会春季フルードパワーシステム講演会, 東京, 2003/5
- 2) <u>田中豊</u>, 萩原, 別府, 水野, 加藤," 没入型仮想環境による建設機械システムの遠隔 操作"、日本機械学会 2003 年度年次大会、神戸、2003/8
- 3) <u>田中豊</u>,"空気圧を利用した力接触感覚の提示",精密工学会生産自動化専門委員会・研究例会,東京,2003/9
- 4) <u>田中豊</u>, 石倉, 石田, 鈴木, "気泡除去装置による油圧タンクの小型化(第1報 振動環境下における気泡の混入とその除去)", 日本フルードパワーシステム学会秋季フルードパワーシステム講演会, 沖縄, 2003/11
- 5) <u>田中豊</u>,"没入型仮想環境を用いた建設機械システムの遠隔操作(遠隔作業の評価実験)",日本機械学会山梨講演会,甲府(山梨),2003/11
- 6) <u>田中豊</u>, 岡田,"空気圧を用いた昇降運動感覚提示システム", 日本フルードパワーシステム学会春季フルードパワーシステム講演会, 東京, 2004/5
- 7) <u>田中豊</u>,澤田,伊藤,"アミューズメントロボットのための動物的動作の提案と検証", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会,名古屋,2004/6
- 8) <u>田中 豊</u>," ワークショップ「触・力覚のセンシングと提示技術」・力触覚提示装置", 日本機械学会 2004 年度年次大会、札幌、2004/8

- 9) <u>田中 豊</u>, 石田, 鈴木," 気泡除去装置による油圧タンクの小型化(熱収支モデルによる検討)", 日本機械学会山梨講演会, 甲府(山梨), 2004/10
- 10) 田中豊,石田,鈴木,"気泡除去装置内の流れ解析(気泡除去率による性能評価)", 日本フルードパワーシステム学会秋季フルードパワーシステム講演会,高知, 2004/11
- 11) 佐藤, 田中豊, 三枝, 五嶋, 一柳,"パイプ形状の画像計測と3次元曲げ加工機への応用", 日本フルードパワーシステム学会秋季フルードパワーシステム講演会, 高知, 2004/11
- 12) <u>Yutaka TANAKA</u>," Plenary Speech "Advanced Mechatronics and System Design based on Fluid Power Technology", 3rd National Conference of Fluid Transmission and Control in Gangzhou, China, 2004/11
- 13) <u>Yutaka TANAKA</u>," Special Talk "Advanced Mechatronics and System Design based on Fluid Power", The State Key Lab. of Fluid Power Transmission & Control in Hangzhou University, China, 2004/11
- 14) 石倉, 田中豊, 森山, Jindrich, 光造形法を用いたブルドン管形アクチュエータの試作と検討,ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2005/6.
- 15) 小林, <u>田中 豊</u>, 鈴木, 液中気泡とその除去技術, IFPEX2005 カレッジ研究発表・フルードパワーシステムワークショップ講演論文集, pp.47-48, 2005/8.
- 16) <u>田中 豊</u>, 高機能メカトロデザイン研究室における流体制御研究, IFPEX2005 カレッジ研究発表・フルードパワーシステムワークショップ講演論文集, pp.49-50, 2005/8.
- 17) <u>田中 豊</u>, 鈴木, 小林, 気泡除去装置内の流れ解析(放気ロモデルによる検討), 日本機械学会山梨講演会講演論文集(No.060-4), pp.193-194, 2006/10
- 18) <u>田中 豊</u>, 久, 橋本, 空気圧電動ハイブリッドアクチュエータに関する研究(直線駆動型アクチュエータの試作と評価), 平成18年春季フルードパワーシステム講演会, pp.94-96, 2006/6.
- 19) <u>田中 豊</u>, 久, 回転駆動型空気圧電動ハイブリッドアクチュエータの試作と評価, 日本機械学会 2006 年度年次大会講演論文集 (No.06-1), Vol.2, pp.311-312, 2006.
- 20) <u>田中 豊</u>, 大脇, 福岡, 一柳, ハプティック技術を活用したパラレルリンクメカニズム型複合成形加工機に関する研究, 日本機械学会 2006 年度年次大会講演論文集 (No.06-1), Vol.4, pp.147-148, 2006.
- 21) <u>田中 豊</u>, 鈴木, 永石, 環境に配慮したシステムのための油中気泡の除去, 平成 19 年度春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp.91-93, 2007/5.
- 22) <u>田中 豊</u>, 落合, 藤谷, 豊田, CCEFP 調査報告, 平成 19 年度春季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp.176-182, 2007/5.
- 23) 五嶋裕之、藤塚将行, 田中豊, パラレルメカニズムを用いた多軸材料試験システム, 日本機械学会創立110周年記念2007年度年次大会講演論文集, Vol.4, pp.15-16, 2007/8
- 24) <u>田中 豊</u>, 鈴木, 永石, 油中気泡の除去による油の劣化抑制に関する研究, 日本機械 学会山梨講演会講演論文集, pp.203-204, 2007/10.
- 25) 五嶋裕之、藤塚将行, 田中豊, パラレルメカニズムを用いた多軸材料試験システム, 日本機械学会創立 110 周年記念 2007 年度年次大会講演論文集, Vol.4, pp.15-16,

2007/10.

- 26) <u>田中 豊</u>, 鈴木, 永石, 環境に配慮したシステムのための油中気泡の除去(流れの数値解析による気泡除去装置の性能評価事例), 平成 19 年度秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp.136-138, 2007/11.
- 27) 田中信之, 田中豊, 流体システムの小形化に関する一考察(細管内壁面条件が流動抵抗におよぼす影響), 平成19年度秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp.127-129, 2007/11.
- 28) 海老沢, 田中豊, 常盤, 横田, 機能性流体を用いたマイクロポンプモジュール, 平成 19 年度秋季フルードパワーシステム講演会講演論文集, pp.37-39, 2007/11.

御法川 学

<雑誌論文>

- Shimpei Mizuki, <u>Gaku Minorikawa</u>, Toshiyuki Hirano, Yuichi Asaga and," Design and Prototyping of Micro Centrifugal Compressor", Journal of Thermal Science (International Journal of Thermal and Flow Sciences), 2003/4, pp.33-37
 - 2) Toshiyuki Hirano, <u>Gaku Minorikawa</u>, Shimpei Mizuki and Shoji Suzuki," Study on Noise Reduction in Turbofan (Effects in Performance and Noise by Improving Outlet Angle of Impeller)", International Gas Turbine Congress 2003 Tokyo, No.TS-047, 2003/11, CD-ROM
- ※ 3) 入門寛, 御法川学, 長松昭男, 鈴木昭次, 伊藤孝宏," ターボ機械の音質評価に関する(第1報)", ターボ機械, 2005年2月号, 2005/2,
- ※ 4) 入門寛, <u>御法川学</u>, 長松昭男, 鈴木昭次, 伊藤孝宏," ターボ機械の音質評価に関する研究(第2報)", ターボ機械, 2005 年 4 月号, 2005/4
 - 5) 御法川学," 遠心送風機の低騒音化の現状", 騒音制御, 27 巻 5 号, 2003/10
 - 6) <u>御法川学</u>," 流体振動・騒音発生のメカニズムとその対策", 機械設計, 49 巻 6 号, 2005/6
 - Yutaka Tanaka, Sadahisa Yamada, Naoto Nakamura, <u>Gaku Minorikawa</u>," Development of Microvalve Mechanism Using Fluidics", Proc. 6th International Symposium on Fluid Power, 2005/11.
 - 8) Yutaka TANAKA, Naoki TAKEMURA, Seiya ISHIKURA, <u>Gaku MINORIKAWA</u>," Design and Fabrication of Micro Fluid Power System by Stereolithgraphy", Proc. 7th International Symposium on Fluid Power, 2005/11.
 - ※ 9) <u>御法川</u>, 伊藤, 長松, 鈴木, 小型軸流ファンの性能と騒音に関する実験的研究(翼 形状パラメータの影響), 日本機械学会論文集(B編), 72巻 715号, pp.110-117, 2006/3.
 - * 10) <u>G. Minorikawa</u>, T.Hirano, S. Suzuki and S. Mizuki, Study on Noise Reduction in Turbofan (Effects on Performance and Noise by Improving Outlet angle of Impeller), 日本ガスタービン学会誌, Vol.34 No.4, pp.33-38, 2006/7.
 - * 11) <u>御法川</u>, 伊藤, 長松, 鈴木, 小型多翼送風機の性能と騒音に関する実験的研究(スクロールケーシング諸元の影響), 日本機械学会論文集(B編), 72巻 720号, pp.1-8, 2006/8.

<図書>

1) 御法川学(分担執筆),"機械音響工学",コロナ社,2004/3 全210頁中42頁

<学会発表>

- Gaku Minorikawa, Toshiyuki Hirano, Shoji Suzuki, Shimpei Mizuki," Noise Reduction and Performance Enhancement in Centrifugal Fan by Improving Outlet Angle of Impeller", INCE/USA, NOISE-CON2003, Cleveland (USA) ,2003/6.
- 2) <u>御法川学</u>, 水木新平, 辻田星歩, 平野利幸, 朝賀裕一朗, 山口直樹, 小野友嗣," 超小型遠 心圧縮機の要素試作に関する研究", 日本機会学会2003年度年次大会, 徳島, 2003/8
- 3) 辻和幸, 小林杏, 石渡輝行, 岩原光男, <u>御法川学</u>, 長松昭男," 打楽器シンバルの音質向上", 日本機会学会2003年度年次大会, 徳島, 2003/8.
- 4) 桐山啓, 角田鎭男, 長松昭男, <u>御法川学</u>, 岩原光男,"機能モデルによる自動車サスペンションのモデル化", 日本機械学会D&D2003, 長崎, 2003/9.
- 5) 熊倉和史, 角田鎭男, 長松昭男, <u>御法川学</u>, 岩原光男,"機能モデルによる2リンクアームの運動制御", 日本機械学会D&D2003, 長崎, 2003/9.
- 6) <u>御法川学</u>, 野原武史, 伊藤孝宏, 鈴木昭次,"空力特性と騒音を考慮した2次元翼型の試作"、日本機械学会関西支部講演会、大阪, 2004/3
- 7) <u>御法川学</u>, 岩原光男, 吉田国史, 佐瀬利次," 細孔管型消音器の減音特性に関する研究", 日本機械学会関西支部講演会, 大阪, 2004/3.
- 8) Shimpei Mizuki, <u>Gaku Minorikawa</u>, Hoshio Tsujita, Toshiyuki Hirano, Eisuke Outa and Yutaka Ohta," Design and Prototyping of Micro Centrifugal Compressor for Ultra Micro Gas Turbine", CAME-GT Second International Conference on Industrial Gas Turbine Technologies, 上海(中国), 2004/4.
- 9) <u>御法川学</u>, 水木新平, 平野利幸, 山口直樹, 小野友嗣,"超小型遠心圧縮機の要素試作に 関する研究", 日本機械学会第9回動力・エネルギー技術シンポジウム,東京, 2004/6
- 10) <u>Gaku Minorikawa</u>, Hiroshi Nakaniwa and Yoshiyuki Maruta," Study on Sound from Stream of Water Passing through Channel with Step and its Sound Quality", INTERNOISE2004, Prague (Czech Republic), 2004/8.
- 11) <u>御法川学</u>, 入門寛, 鈴木昭次, 長松昭男, 伊藤孝宏,"送風機騒音の音質評価に関する研究", 日本騒音制御工学会平成16年度研究発表講演会, 甲府(山梨), 2004/9
- 12) <u>御法川学</u>,"流体機械の快適音化に関する試み",東京工業大学精密工学研究所静粛工学セミナー,横浜(神奈川),2004/10.
- 13) <u>G. Minorikawa</u>, Y. Maruta et al., Noise Quality Control of Small High Speed Water Pump by Reducing Separated Flow, Proceedings of 8th Asian International Fluid Machinery Conference, p.735-743, 2005/10
- 14) G. Minorikawa, T. Hirano, S. Mizuki et al., Micro Centrifugal Compressor for Ultra Micro Gas Turbine, Proceedings of Asian Congress on Gas Turbine 2005 Seoul, AGCT2005-062 (CD-ROM), 2005/11.
- 15) <u>御法川</u>, 岡野, 岩原, 長松, 共鳴型サイレンサの高性能化に関する研究, 日本機械学会関 東支部第12期総会講演会講演論文集, pp.491-492, 2006/3.
- 16) G. Minorikawa, T. Hirano, S. Mizuki et al., Prototyping of Ultra Micro Multi-Stage Centrifugal Compressor, Proceedings of the Asian Joint Workshop on Thermophysics and Fluid Science, pp.7–10, 2006/6.
- 17) 御法川, 平野, 水木他, 超小型多段圧縮機の要素試作と実験, 日本ガスタービン学会弘前講演会講演予稿集, 2006/10.
- 18) <u>G. Minorikawa</u>, J. S. Bolton, P. Davies et al., Sound Quality Evaluations of Small Fans in Audio-Visual Equipment, Proceedings of Internoise2006, No.095 (CD-ROM), 2006/12.
- 19) <u>G. Minorikawa</u>, S. Yonezawa, T. Ito and A. Nagamatsu, Study on aerodynamic Noise Characteristics of Wing Sections for Small Cooling Fan Impeller, Proceedings of Internoise2006, No.096 (CD-ROM), 2006/12
- 20) G. Minorikawa and T. Sato, Study on Noise Reduction Characteristics of Silencer Using a Small

- Gas Turbine as a Sound Source, Proceedings of Internoise2006, No.097 (CD-ROM), 2006/12.
- 21) <u>G. Minorikawa</u>, M. Nishiguchi, T. Ito et al., Improvement of Sound Quality on Small Fan Design for Information Technology Device, Proceedings of Internoise2006, No.098 (CD-ROM), 2006/12.
- 22) <u>G. Minorikawa</u>, T. Ito, S. Suzuki and A. Nagamatsu, Experimental Research for Performance and Noise of Small Axial Flow Fan (Influence of Parameter of Blade), Proceedings of Internoise2006, No.140 (CD-ROM), 2006/12.

岩月 正見

<雑誌論文>

- ※ 1) <u>岩月正見</u>, 片瀬有一, 谷夏樹," 色領域分割に基づくスキャンラインステレオマッチングを用いた面の3次元構造復元",システム制御情報学会論文誌 Vol.16, No.5, 2003/5, pp.226-233
 - 2) <u>岩月正見</u>, 加藤偉之, 米川輝," WWWを用いた工学教育用遠隔実験・実習システムの試作", 電気学会論文誌D, 産業応用部門誌, Vol.123, No.8, 2003/6, pp.903-910
- ※3) <u>岩月正見</u>, 米川輝, 平野秀樹, 吉澤大輔," WWWに基づく工学教育用移動ロボット車遠 隔実験システム", 情報技術レターズ, Vo.2, 2003/8, pp.297-298
- ※ 4) <u>岩月正見</u>, 竹内則雄, 小林尚登, 八名和夫, 武田洋, 柳沼寿, 清原孟," リアルタイム遠 隔講義におけるデジタルコンテンツ自動生成システムの開発と実践", 論文誌情報教育 研究方法, Vo.6, No.1, 2003/11, pp.41-45
- Masami Iwatsuki and Noriyuki Okiyama," Preferential Direction Control for Visual Servoing based on Orthogonal Curvilinear Coordinate Systems", Proceedings of the 2003 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2003/11, pp.761-766
- ※ 6) <u>岩月正見</u>, 竹内則雄, 小林尚登, 八名和夫, 武田洋, 徳安彰, 柳沼寿, 清原孟," 法政大 学における遠隔講義への技術的取り組み", 日本e-Learning学会会誌, Vol.6, 2004/6, pp. 37-41
- ** 7) 米川 輝, 立花 綱治, 相田 達也, 若原 裕範, <u>岩月正見</u>," 通常教室におけるデジタルコンテンツ自動作成システムの試作", メディア教育研究, Vol.1, No.2, 2005/3, pp. 83-90
- ** 8) Masami Iwatsuki and Noriyuki Okiyama," A New Formulation of Visual Servoing Based on Cylindrical Coordinate System", IEEE Transactions on Robotics, Vol.21, No.2, 2005/4, pp. 266-273
 - Yusuke Oka and Masami Iwatsuki," Visual Servoing Based on Spherical Coordinate System for Keeping Features within the Field of View", Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics, 2005/8, pp. 713-718.
- 10) Hidetoshi Yamada, Takayuki Arasawa and Masami Iwatsuki," Central Catadioptric Visual Servoing Based on Polar Coordinates", Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics, 2005/8, pp. 719-724.
 - 11) Akira Yonekawa, Hideki Hirano, Daisuke Yoshizawa and Masami Iwatsuki," A Remote Experiment System on Robot Vehicle Control for Engineering Educations Based on World Wide Web," Proceedings of the 35th Frontiers in Education Conference, 2005/8, pp. S3H 23-29
 - 12) Akira Yonekawa, Yasuhisa Hagiwara and MasamiIwatsuki,"An Automatic Digital Content Generation System for Lectures in Standard Classrooms Only with Blackboards," Proceedings of Distance Learning and the Internet, APRU DLI 2006, 2006/11, pp. 60-63.
- ** 13) Masami Iwatsuki, Norio Takeuchi, Hisato Kobayashi, Kazuo Yana, Hiroshi Takeda, Hisashi Yaginuma, Hajime Kiyohara and Akira Tokuyasu, "Automatic Digital Content Generation System for Real-Time Distance Learning," Journal of Distance Education Technologies, Vol. 5, No.1, 2007/1, pp. 7-18.

<学会発表>

- 1) 加藤偉之,米川輝,<u>岩月正見</u>,「WWWを用いた移動ロボット車の遠隔実験システム」第 35回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2003/1
- 2) 谷夏樹, 岩月正見, 小林豊, 「一様色領域とテクスチャ領域の分離に基づくステレオビジ

- ョン | 第35回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2003/1
- 3) 若生裕司, <u>岩月正見</u>, 「任意視点からのステレオ画像を用いた 3 Dモデリングツールの自動化」第35回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2003/1
- 4) 沖山紀光, <u>岩月正見</u>,「直交曲線座標系に基づくビジュアルサーボイング」第35回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2003/1
- 5) <u>岩月正見</u>, 竹内則雄, 小林尚登, 八名和夫, 武田洋, 柳沼寿, 清原孟, 「リアルタイム遠隔講義における自動コンテンツ化システムの開発と実践」第11回全国大学情報教育方法研究発表会 2003/7
- 6) <u>岩月正見</u>,加藤清人,山本司,「直交曲線座標系に基づくビジュアルサーボの優先方向制御」第8回知能メカトロニクスワークショップ 2003/8
- 7) 米川輝, 平野秀樹, 吉澤大輔, <u>岩月正見</u>, 「WWWに基づく工学教育用移動ロボット車制 御遠隔実験システム」第36回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2004/1
- 8) 荒澤 隆之, <u>岩月 正見</u>, 「円筒座標系に基づくビジュアルサーボイングのための原点決定 法」第36回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2004/1
- 9) 小林豊,相田達也,立花綱治,<u>岩月正見</u>,「領域の特徴を考慮したステレオビジョンによる3次元構造復元」第36回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2004/1
- 10) <u>岩月正見</u>,米川輝,「WWWに基づく工学教育用遠隔教育システムの開発と評価」全国大 学情報教育方法研究発表会 2004/7
- 11) 吉澤大輔, 平野秀樹, 米川輝, 橋本政宏, <u>岩月正見</u>「工学教育用遠隔実験システムの開発と評価」電子情報通信学会教育工学研究会 2004/12
- 12) 立花綱治, 相田達也, 若原裕範, 米川輝, <u>岩月正見</u>, 「通常教室におけるデジタルコンテンツ自動作成システムの開発」電子情報通信学会教育工学研究会 2004/12
- 13) 山本司, 岡裕介, <u>岩月正見</u>,「円筒座標系に基づくビジュアルサーボイングの性能評価」 第37回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2005/1
- 14) 荒澤隆之, 山田英俊, <u>岩月正見</u>, 「極座標系に基づく全方位カメラのためのビジュアルサーボイング」第37回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2005/1
- 15) 平野秀樹, 吉澤大輔, 米川輝, 橋本政宏, <u>岩月正見</u>, 「WWWに基づく工学教育用遠隔実験システムの開発とその評価」第37回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2005/1
- 16) 相田達也,立花綱治,若原裕範,米川輝,<u>岩月正見</u>,「画像処理を用いた板書データ抽出 による講義コンテンツ作成システム」第37回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2005/1
- 17) 竹内則雄,岩月正見,八名和夫,藤田哲也,豊田雄大,寺崎豪紀,石川顕法,「中・高教育におけるマルチメディア化に関する研究」 教育システム情報学会30周年記念全国大会講演論文集 2005/8
- 18) 米川輝, 橋本政宏, 若原裕範, 豊崎大基, 萩原靖久, 岩月正見, 「通常教室における講義のデジタルコンテンツ自動作成システム」 電子情報通信学会技術報告 ET2005-60 2005/12
- 19) 豊崎大基,季開,岩月正見,「プレゼンテーションのためのCCDカメラ内蔵型レーザポインタ追従マウス」 電子情報通信学会技術報告 ET2005-73 2005/12
- 20) 山田英俊, 岩月正見, 「極座標系に基づく全方位と標準的カメラによるハイブリッドビジュアルサーボイング」第38回計測自動制御学会北海道支部学術講演会論文集 2006/1
- 21) 岡裕介,本木克典,岩月正見,「視野内に特徴点を保持するための球座標系を用いたビジュアルサーボイング」第38回計測自動制御学会北海道支部学術講演会論文集 2006/1
- 22) 橋本政宏, 萩原靖久, 若原裕範, 米川輝, 岩月正見, 「遠隔講義システムにおけるチョーク音検出と顔認識を用いた板書情報のブロック化」第38回計測自動制御学会北海道支部学術講演会論文集 2006/1
- 23) 若原裕範,豊崎大基,米川輝,岩月正見,「通常教室における講義のデジタルコンテンツ自動作成システム」第38回計測自動制御学会北海道支部学術講演会論文集 2006/1
- 24) 米川輝, 萩原靖久, 岩月正見, 「通常教室における講義のデジタルコンテンツ自動作成

- システムの開発」教育システム情報学会第31回全国大会講演論文集,2006/8
- 25) 岩月正見,米川輝,萩原靖久,「ハイビジョン映像に基づく講義のデジタルコンテンツ 自動作成システム」 平成18年度情報教育研究集会論文集,H1-1,2006/11
- 26) 本木克典, 高野陽介, 岩月正見, 「極座標系に基づく全方位と標準カメラの一般的配置によるハイブリッドビジュアルサーボイング」第39回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2007/1
- 27) 萩原靖久、米川輝、岩月正見、「ハイビジョン映像を用いた講義コンテンツのリアルタイム配信」第39回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2007/1
- 28) 季開, 豊崎大基, 岩月正見, 「広角レンズを用いたCCDカメラ内蔵型レーザポインタ追 従マウス」第39回計測自動制御学会北海道支部学術講演会 2007/1
- 29) 岩月正見, 植田耕平,「筆先接触画像取得型毛筆ディスプレイ」 第6回情報科学技術フォーラム FIT2007 H-069 2007/9.

3. 主な発表論文

- 1) <u>Yutaka Tanaka</u>, Sadahisa Yamada, Naoto Nakamura, <u>Gaku Minorikawa</u>," Development of Microvalve Mechanism Using Fluidics", Proc. 6th International Symposium on Fluid Power, 2005/11.
- 2) <u>Yutaka TANAKA</u>, Naoki TAKEMURA, Seiya ISHIKURA, <u>Gaku MINORIKAWA</u>," Design and Fabrication of Micro Fluid Power System by Stereolithgraphy", Proc. 7th International Symposium on Fluid Power, 2005/11.
- 3) <u>Yutaka Tanaka</u>, Jindrich Ziegelheim, Shinichi Yokota, Design and Fabrication of Actuation System Using Functional Fluid, Proc. The 19th International Conference on Hydraulics and Pneumatics, Prague, May 30 31, pp. 218-228, 2006-5.
- 4) Jindrich Ziegelheim, <u>Yutaka Tanaka</u>, Tada Y., Ohsawa H., Ziegelheimova, J., Manufacturing of Miniaturized Fluidic Component, AED2006 Advanced Engineering Design; International Conference, 2006-6.
- 5) <u>Yutaka Tanaka</u>, Satoru Tokiwa, Masafumi Ebisawa, Shinichi Yokota and Kazuya Edamura, Design and Fabrication of Micro Pump Using Functional Fluid, CD-ROM Proceedings of 9th International Symposium on Fluid Control, Measurement and Visualization (FLUCOME07), Paper No.150, pp.1-11, 2007.

第2章

分散型耐環境ナノ電子デバイスの研究

1. 研究成果概要

(1) 研究の目的

微細加工技術の進歩により単位機能当たりのコストは大幅に削減されてきたが、ナノテクノロジーの進展とともにより多くの機能を集積したチップをさらに低コストで実現することが可能となる。このような低コスト・高機能チップとナノテクノロジーを応用したMEMSチップとを一体化し複数分散使用することにより高度なシステムを実現することが可能になる。このように一体化したチップを多数個分散させて動作させる分散型ナノ電子デバイスでは、チップ間通信をいかに確立するかが重要な課題となる。近距離の通信では他チップとの干渉低減や、消費電力の点から微少電力無線通信技術の確立が重要となる。また、多数個のチップ間での通信を行うためのピアツウピア通信やアドホック通信を自律的に行う必要もある。

一方、ナノテクノロジーの進展により、より高度な機能を小さなチップに集積することが可能となるが、耐圧の低下や高温動作での特性劣化など解決すべき課題も多い。シリコン半導体材料に比べ広いバンドギャップを有する GaN および SiC 等のワイドギャップ半導体材料は、摂氏 3 5 0 度以上の高温動作、5 0 G H z ・1 0 0 V 以上の高周波・高電圧動作を可能にする耐環境電子デバイスが製造可能と期待されているが、材料の持つ高い飽和速度等から期待出来る高耐圧・高周波特性を達成するデバイスは未だ提案されていない。その原因の一つは、不純物ドーピングが結晶成長中になされる以外の方法では確立していないためである。

本研究は分散型ナノ電子デバイスを実現するための基礎技術として、1) チップを数 c m程度の比較的近距離に配置した場合における通信の確立方法を検討、2) 近距離微少電力無線通信に適した通信方式、回路方式、LSI構成法の研究を行う。更に高温・高周波・高電圧動作させるためにワイドギャップ半導体材料を用いて、3)イオン注入技術により、GaN および SiC 等ワイドギャップ半導体材料への不純物高濃度化技術の開発、4) 高温動作用低抵抗電極の作成と評価、5) 高温・高周波・高電圧動作電子デバイスの作成と動作機構の解析、を行うことを目的とする。

(2)ユビキタスシステムと環境

高度情報化社会では大量の情報を高速かつ経済的に処理できる技術基盤を構築することが前提であり、通信とコンピュータの高度化がその根幹である。将来の高度情報化社会では、「コンキタス」社会で代表されるように至る所にするといるが存在しそれらが協調して動作することによって種々のサービスが実現できることが可能になる。本研究では、このような高度情報化社会のシステムに必須な基本技術を確立する



図1. ユビキタスシステム

こと、ユビキタス環境を実現するハードウェアの基本技術を確立すること、またこれらの 環境を実現するためナノテクノロジーを用いた電子デバイスを開発することである。図1 は、日常生活を例としたユビキタスシステムを表したものである。一般的にユビキタスはユビキタスネットワーク、ユビキタスコンピューティングとして用いられる。図に示すようなあらゆる機器にコンピュータが内蔵されていると、利用者環境の自動設定が可能となる。具体的には、利用者個人情報に応じた種々のデータが自動的にネットワークダウンロード、アップロードされ、環境が整えられることになる。利用者個人情報はアプライアンスと呼ばれる学習型携帯端末で設定されており、アプライアンスの移動に従ってその度ご

とに環境設定される。これらのシステムを構築 するには、通信、コンピュータ等の基本技術の 確立が必須である。

図2は、アプライアンスの例を示したものである。アプライアンスは、ディスプレイ、センサ類の入出力部分のほかに、通信、コンピューティングの機能が整えられており、それらを通して利用者への種々サービスが決定される。アプライアンスの動作は、種々センサによる周囲環境の測定信号をコンピュータで処理・演算し、周囲の機器に信号を送受信することである。こ

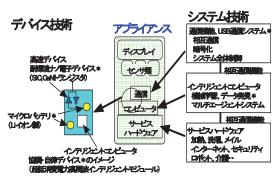


図2. アプライアンスの例

れらを動作させるシステムについても図示した。アプライアンスを構成するシステムは、シリコン半導体基板上の大規模集積回路で構成されるコンピュータや化合物半導体などの基板上に作られるセンサ類は材料の持つ物理的限界と製造技術のために1チップでは構成できず、多数チップ構成で、それらを一体化したものとなる。このように一体化したチップを多数個分散させて動作させるためには、チップ間通信をいかに確立するかが重要な課題となる。近距離の通信では他チップとの干渉低減や、消費電力の点から微少電力無線通信技術の確立が重要となる。また、多数個のチップ間での通信を行うためのピアツウピア通信やアドホック通信を自律的に行う必要もある。

また、内蔵コンピュータおよびその周辺デバイスには高温から極低温まで動作可能な耐環境ナノ電子デバイスと長時間動作可能な微細電池が必要になると考えられる。GaN および SiC 等のワイドギャップ半導体材料は、シリコン半導体よりも摂氏 3 5 0 度以上の高温動作、また高周波・高電圧動作も可能で、耐環境電子デバイスとして期待されている。このような半導体材料を用いた電子デバイスが使用されれば、アプライアンスだけでなく他の電子機器への応用が可能となりユビキタス社会への貢献度も大きい。

(3) 本研究で対象としている分散型耐環境ナノ電子デバイスの課題

ユビキタスシステムと環境についてアプライアンスを例として述べたが、このシステムを 実現するためには、情報機器の通信方式や回路方式の基本技術およびそれらを実現するた めの電子デバイスの開発が必須である。本研究の課題は以下の通りである。

通信方式、回路方式の課題として、近距離チップ間通信の確立方法と近距離・微少電力無線通信方式が挙げられる。また、これらの方式を実現するために、アナログ・ディジタル回路方式、LSI構成法がある。この様な方式を実現するには、半導体デバイスの高速化と大規模集積化とが必要であるが、高速化、大規模集積化の双方とも従来の延長線上での

技術開発には限界が見えており新しい概念による電子デバイスの創製が必要である。そのため、ナノ電子デバイスの課題としては、耐環境に適したデバイス すなわち、GaN および SiC 等ワイドギャップ半導体材料を用いた電子デバイス製造の基本技術を確立することにある。そのためには、高温動作用低抵抗電極の作成と評価と高温・高周波・高電圧動作電子デバイスの作成と動作機構の解析が挙げられる。

本研究プロジェクトでは次に上げる内容を目標と、次節以降のように年次計画的に研究を実施した。

3年目迄(平成17年度まで)

- ・数センチ程度の近距離無線通信に適した通信方式の基礎検討とこれに適した方式の考案。
 - ・分散近距離通信に適した通信方式をLSIとして実現する際の問題点の明確化。
 - ・活性化率とイオン注入層の結晶性についての評価と、活性化率向上メカニズムの明確 化。

5年目迄(平成19年度まで)

- 分散近距離通信に適した通信用集積回路の開発。
- ・ワイドギャップ半導体材料に不純物原子をイオン注入した際の活性化率向上(従来技術の2倍以上)。
- ・ワイドギャップ半導体材料を用いたナノスケールの超微細素子の実現。
- ・ ワイドギャップ半導体材料を用いた高周波デバイス基本構造の集積化と高温・高電圧下 の耐環境特性の確認。

(4)年次研究計画とその成果

· 平成 15 年度

初年度にあたる 2003 年度は、研究センター建家の建設が行われる年であるので、研究設備の整備を中心とし各プロジェクトの研究テーマの絞り込みや問題解決方法に焦点を当てて検討を行った。また、大学等における既設設備を利用して各プロジェクトの基礎的研究も行った。各プロジェクトの実施状況は以下の通りであり、 3 プロジェクト通してみると平成 15 年度は当初の目標に対して概ね 90%~95%の内容を実現した.

A. 分散型耐環境ナノ電子デバイス回路・システム

数センチ程度の分散近距離無線通信に適した通信方式の基礎検討として、変調方式、キャリア周波数、帯域幅、伝送レート、接続形態等の比較検討を行い、最適な通信方法の探求を行った。ハードウェアとして実現する際の問題点の整理し、解決方法を検討した。センサとのインターフェイスやチップ間通信等の実現には高精度 AD、DA 変換器が必須である。高精度 AD、DA 変換用集積回路では、しきい値電圧、容量値、抵抗値などがバラツキ、これが AD, DA 変換の変換精度を決定するが、この素子精度を超える変換精度を実現する技術を提案した。すなわち、バラツキにより発生する雑音に、任意の周波数特性を持たせるノイズシェーピング・ダイナミック・エレメント・マッチング法およびこの高性能化を検討し

た。図3に、検討した高精度AD/DA変換技術を示す。ノイズフロアが低減し、また、ダイナミックレンジも大幅に改善していることが分かる。また、分散型耐環境ナノ電子デバイス回路・システムでは、センサ、AD,DA 変換、通信等で高精度基準信号が必要となる。図4は、高精度基準信号発生回路である。 Δ Σ 技術を応用した高精度周波数、位相検出回路を提案し、これを用いたフェーズ・ロックド・ループ(PLL)シンセサイザ実現性の検討を行った。

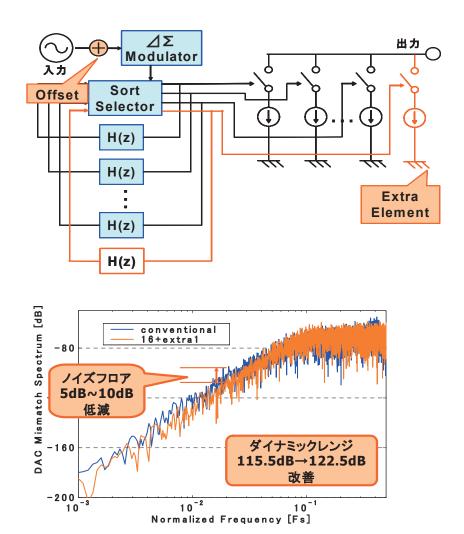


図3高精度 AD, DA 変換技術

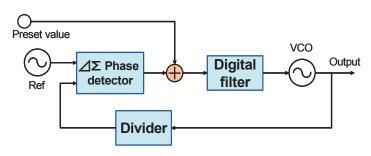


図 4. 高精度基準信号発生技術

B. 分散型耐環境ナノ電子デバイスと半導体デバイス・プロセス

図 5. は GaN および SiC 等のワイドギャップ半導体を用いた縦型および横型電子デバイスの一例である。これらのデバイスを実現するためのプロセス技術を検討した。特にイオン注入法による不純物ドープ技術は電子デバイスの製作に重要であり、各種不純物に関して注入エネルギー、注入量および熱処理条件をパラメータとして場合のイオン注入された不純物の活性化に関する検討を行った。

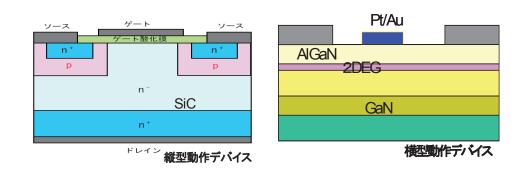


図5. ワイドギャップ半導体電子デバイス

図 6 に SiC へ A1 不純物をイオン注入によってドーピングした場合の 1500℃での熱処理における活性化率の不純物濃度依存性を示す。注入された A1 アクセプタの活性化率は、4H-SiC(0001)では深さが 230~260nm の領域において、4H-SiC(1120)では深さが 250~290nm の領域において高周波 C-V 測定から求めたアクセプタ濃度と SRIM シミュレーションの結果から評価した(図 7, 8 参照)。

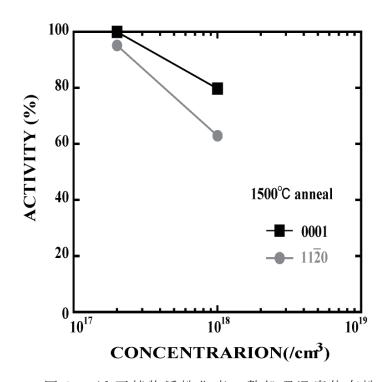


図 6 Al 不純物活性化率の熱処理温度依存性

不純物濃度が $2\times10^{17}/\text{cm}^3$ において、活性化率は 4H-SiC(0001) で 100%、4H-SiC(1120) で 95.2% となり、共に 90%以上の活性化率を示した。不純物濃度が $1\times10^{18}/\text{cm}^3$ の場合で活性化率は 4H-SiC(0001) で 79.7%、4H-SiC(1120) で 62.7% となった。 4H-SiC(0001) および (1120) 共に、不純物濃度の増加に伴い、活性化率が低下している。不純物濃度が $1\times10^{18}/\text{cm}^3$ 程度の場合、さらに 1 アクセプタを活性化させるためには 1500% 以上の熱処理が必要であると考えられる。

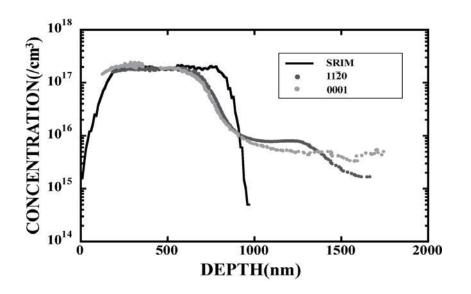


図 7 SiC ヘイオン注入された Al アクセプタ不純物の分布 (濃度: $2 \times 10^{17}/cm^3$)

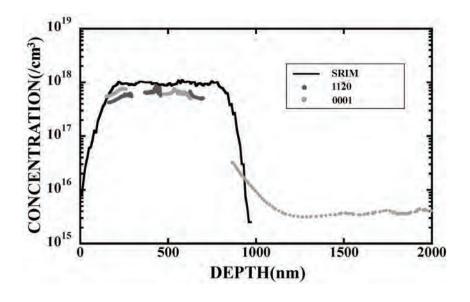


図 8 SiC ヘイオン注入された Al アクセプタ不純物の分布 (濃度: $1 \times 10^{18}/\mathrm{cm}^3$)

図 7 に A1 不純物濃度が 2×10^{17} cm³ である試料の 1500 C 熱処理後におけるアクセプタ 濃度分布を示す。実線は SRIM シミュレーションの結果である。深さが 300 nm 以上の深い 領域ではドライエッチングおよび熱酸化によって、イオン注入層を除去しながらアクセプタ濃度分布を導出した。表面から 600 nm 程度の深さまでは 4 H-SiC(1120) および(0001) 共に、アクセプタ濃度分布は SRIM シミュレーションの結果に沿って、平坦な分布を示し、活性化率も 90 %以上の値が得られた。一方、600 nm よりも深い領域において、4 H-SiC(1120) および(0001) 共に、シミュレーションの分布とは異なり、アクセプタ濃度が徐々に低下する分布が得られた。Si へのイオン注入において、高濃度のアモルファス化を伴うイオン注入では熱処理によって転位欠陥が発生することが報告されている。SiCにおいても、飛程端付近でのアクセプタ濃度の低下は多くの欠陥が残留しているためと考えられる。図 8 に A1 不純物濃度が 1×10^{18} cm³ である試料の 1500 C 熱処理後のアクセプタ濃度分布を示す。4 H-SiC(1120)、(0001) 共に、平坦なアクセプタ濃度分布が所々に得られているが、活性化率は $50\% \sim 80\%$ と大きなばらつきを示した。イオン注入された不純物の活性化に関する検討は 50% 基板へも検討を行っている。

· 平成 16 年度

A. 分散型耐環境ナノ電子デバイス回路・システム

分散電子デバイス回路・システムの実現には、通信技術の確立が不可欠である。特に、数 10cm から数 cm と従来の通信システムに比べ極端に短距離の通信技術が必要となる。通信距離は短いが送受信電力は低く抑える必要があり、従来からある通信技術とは異なった新しいシステムをいかに構築するかが技術課題となる。これらの実現には、従来の技術の組み合わせで対応することは困難で、新しい概念によるシステムの構築が必要である。また、このような短距離通信システムを実現するためには、高精度・高速アナログ/デジタル変換回路、デジタル/アナログ変換回路や周波数変換回路などが基礎技術として重要となる。さらに、これらの回路等を実現するためには、Si デバイスおよびパッシブデバイスの高周波特性、直流特性を正確に把握することが設計を行う上で重要である。まず、これらの特性の測定および評価、また、これらの測定されたデータを元に Si デバイスおよびパッシブデバイスのモデル化を行い、基本機能回路ブロックの設計に用いた。

一方、分散耐環境ナノ電子デバイスではアクチュエータを用いて外界とインターフェイスをとるが、このアクチュエータの駆動回路が重要な構成部品となる。デバイスを分散して配置するためには、電力効率の高い駆動回路が必要となる。

A-1. 高精度 $\Delta \Sigma$ デジタル・アナログ変換器

短距離通信、アクチュエータ駆動には高精度デジタル・アナログ変換器が必要不可欠である。LSIにおいては、トランジスタの閾値電圧、容量値、抵抗値などの素子値ばらつきが、変換精度を決定する。このため、これら素子値の影響を低減する方法を我々は提案しているが、そのためには大規模な信号処理回路が必要であった。今回、ばらつきの影響を数個のスイッチのみで実現出来る方法を提案した。また、デジタル・アナログ変換器には、アナログ連続時間フィルタ(LPF)を後置し、帯域外雑音を抑圧する必要がある。システムLSIでは内部にデジタル・アナログ変換器駆動回路に加え、この LPF や駆動回路をLSI上に混載する必要がある。LPF は C や R で実現する必要があり、十分な減衰量を得るためには、C, R の実現に多くのチップ面積が必要となる。

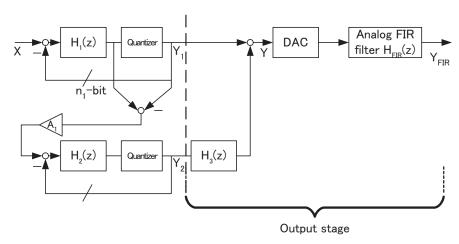


図1は、LPF をチップ上に混載できるアナログ FIR フィルタを用いたカスケード型 $\Delta \Sigma$ デジタル・アナログ変換器のブロック図である。図2(1)(b)に示したように図中の output stage の部分を変形する。これによって、アナログ FIR フィルタのタップ数を n タップ から 4 タップに大幅に減少させることが可能となる。このため、アナログ FIR フィルタ としてのタップ数を増やし、帯域外雑音を大幅に低減することが可能となり、C、Rによる LPF への要求を緩和することが出来る。このため、C,Rの面積を大幅に削減し、システム LSIの小型化を可能にする。しかし、この構成においては、内部デジタル・アナログ変換器 (DAC)を構成する素子の精度が全体の変換精度を決定してしまう。

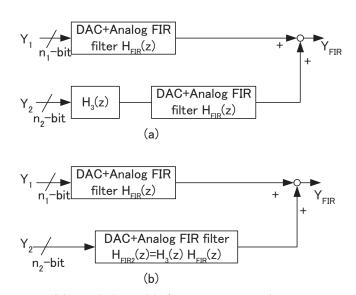


図2 タップ数を大幅に削減したアナログFIRフィルタ

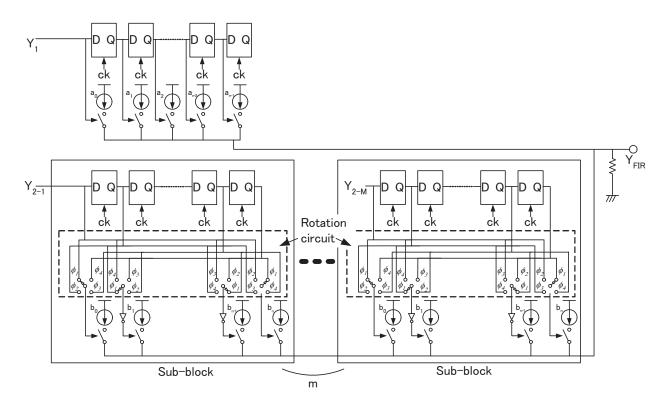


図3 素子値ばらつきの影響を低減する技術

そこで、図3に示したようにスイッチにより、内部DACを構成する素子(電流源)を切り換えることによりミスマッチの影響に周波数特性を持たせる方法を提案した。この方法では、任意の周波数の雑音を零にすることが可能である。またこのスイッチは、単純に順番に切り換えるだけで良く、従来のように複雑な信号処理は必要ない。このため、大幅な回路規模の縮小が可能であり、消費電力の削減も可能である。これらの結果を、図4,図5に示す。

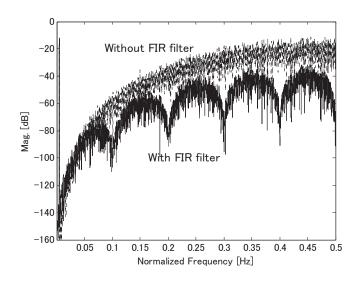


図 4 帯域外雑音

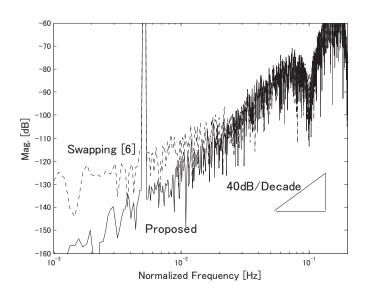


図5 ばらつき低減効果

A-2. スペクトラムシェーピング法を用いた D級増幅器

分散耐環境ナノ電子デバイスでは高効率の駆動回路が重要な構成部品となる。そこで、駆動回路としてD級増幅器について検討を行った。D級増幅器は、効率が高いものの帯域外雑音が大きい問題点がある。分散デバイスでは、それぞれのチップが駆動回路を用いる必要があり、帯域外雑音は大きな問題となる可能性が高い。近距離通信の性能を低下させてしまう恐れもある。そこで、これらの問題を解決する方法として、スペクトラムシェーピングを用いたD級増幅器を提案した。本方式は、スペクトラムシェーピングにより帯域外雑音のピークレベルを低減し、独立に設計された無線通信機器に対しても障害の改善を可能とするものである(図 6)。試作したテストチップ(図 7)では、従来のD級増幅器に対して帯域外雑音のピークレベルが 15dB 低減された(図 8)。また、THD および SNR の測定値はそれぞれ 0.2%および 102dB であった。このテストチップは、2V 単一電源で動作可能である。

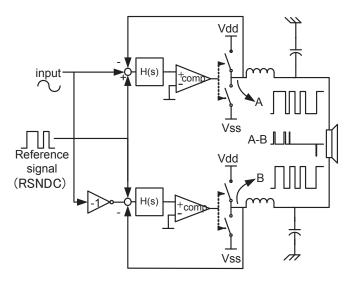


図 6 試作した D 級増幅器

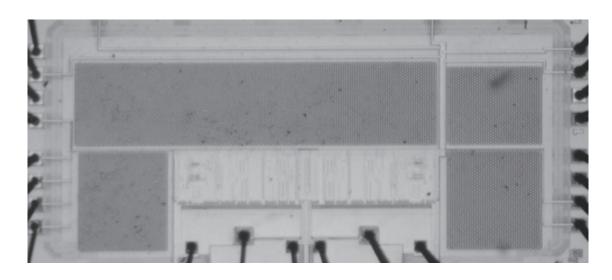


図7 試作チップ

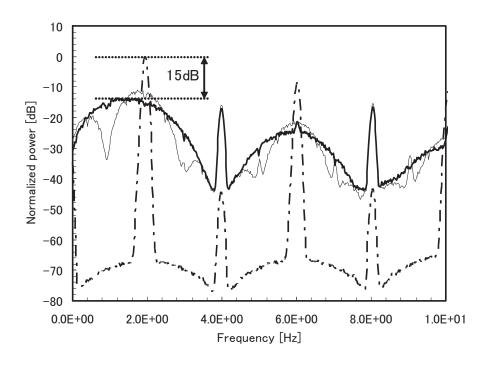


図8 広帯域出力スペクトル (実験値)

B. 分散型耐環境ナノ電子デバイスと半導体デバイス・プロセス

B-1.GaNへのイオン注入の検討

本研究テーマでは GaN 基板内へのイオン注入層中の格子欠陥導入機構とアニールによる格子欠陥消滅機構の検討を行った。

図9は、Ar イオンを加速エネルギー60keV、注入量 $1\times10^{16}/cm^2$ でイオン注入した GaN/(11-20)SiC 基板のラザフォード後方散乱法(RBS)測定結果を示す。GaN 結晶成長直後、Ar イオン $1\times10^{16}/cm^2$ 注入後、熱処理後のスペクトルである。図の中で、ランダムは GaN 基板の格子欠陥が最大となるスペクトルを表しており、縦軸の値が低いほど結晶欠陥が少なくなっている。イオン注入直後のスペクトルに対し、1050 での熱処理後はほぼ半分に減少しており、格子欠陥が取り除けていることが分かる。しかし、1050 での熱処理では GaN 結晶成長直後のスペクトルまで低下しておらず、格子欠陥が残存している。Ar イオン注入後およそ 120nm まで格子欠陥層が広がっている様子が確認できる。また、Si 基板に不純物を $1\times10^{16}/cm^2$ 程度注入すると、Si 基板表面の注入層は非晶質化し、RBS スペクトルはランダムスペクトルほぼ等しくなるまで増加する。しかし、GaN へイオン注入では、 $1\times10^{16}/cm^2$ の高注入量にも関らず、イオン注入後のスペクトルはランダムの 1/4 程度であり GaN へのイオン注入による格子欠陥の導入は難しい事が確認された。すなわち、GaN は、イオン注入による格子欠陥の形成が容易でなく、また、形成された格子欠陥の回復もし難いと考えられる。

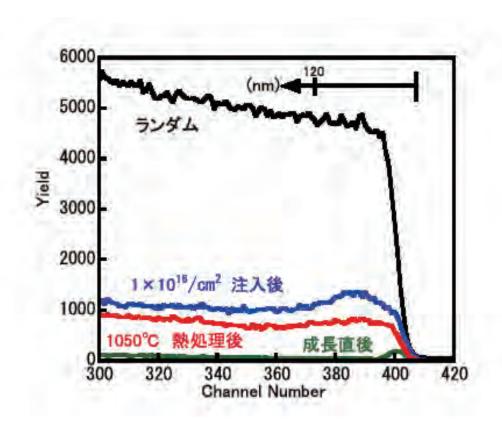


図 9 . Ar イオン注入時 GaN/SiC(11-20)の注入前後、 熱処理後の RBS スペクトル

イオン注入された不純物を活性化するためには、GaN 結晶成長温度に近い高温熱処理が必要である。高温熱処理時に GaN 結晶が分解しないように、窒化シリコン膜を表面に堆積することがなされている。高温熱処理による GaN 結晶および窒化シリコン保護膜への影響を検討するため原子間力顕微鏡 (AFM)を用いて、熱処理前後の GaN エピタキシャル表面とSi3N4 保護膜の観察を行った。図10は、(0001) GaN 基板に Si3N4 保護膜を形成後、1200℃および1250℃で窒素雰囲気中で熱処理した GaN 表面観察図である。図より明らかなように、GaN エピタキシャル表面には多数のピットが確認され、ピットは Si3N4 保護膜を形成した後においても確認された。熱処理後においては 1250℃での高温アニールに際しても Si3N4 保護膜、GaN エピタキシャル表面、共に表面荒れは観察されなかった。このことにより、GaN 基板へイオン注入後 1200℃の高温熱処理を行っても GaN は分解しないで安定な結晶性を保つことが確認された。

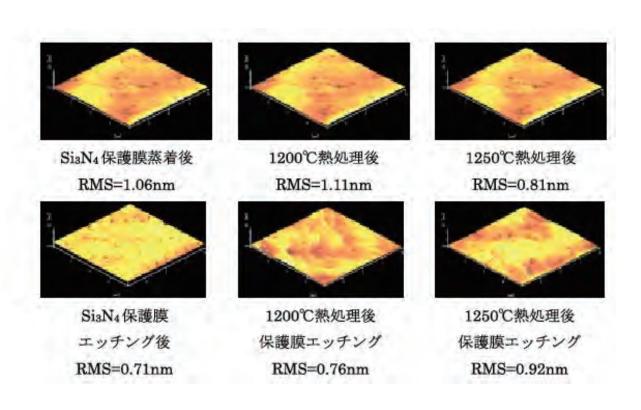


図10. イオン注入されたGaN基板表面の熱処理依存性 (走査長は4um,俯瞰図の高さは50nmにて描写)

次にn型不純物電導を示す Si を (0001) GaN にイオン注入してその特性を評価した。イオン注入条件は以下のとおりである。

基板

結晶: (0001)Al₂O₃上に成長したアンドープ GaN

膜厚:2ミクロン 保護膜:50nm Si₃N₄

イオン注入条件

加速エネルギー:150keV

注入量: $5x10^{12}/cm^{-3}$ 、 $5x10^{13}/cm^{-3}$

熱処理温度:1150℃、1200℃、1250℃ 窒素雰囲気中、10秒間

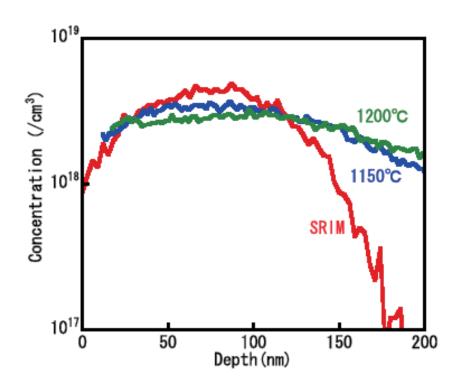


図 1 1. (0001)GaN 膜ヘイオン注入された Si 原子の不純物濃度プロファイル (2 次イオン質量分析法を用いて測定)

図11は、(0001) GaN 膜ヘイオン注入した Si の不純物濃度プロファイルである。SRIM シミュレーションにより算出した Si の深さ方向の濃度分布と、注入試料を 1150 $\mathbb C$ と 1200 $\mathbb C$ で熱処理を行った後の 2 次イオン質量分析法を用いて測定した結果を示した。Si の注入量は 5×1013 /cm2 である。図より注入試料の Si ピークの濃度はシミュレーションの結果とほぼ一致している様子が確認される。しかし、ピーク濃度を示す深さに関しては熱処理温度を上げるにつれより深い方向へ移動しており、より高温で熱処理を行うことで拡散が起こっているものと考えられる。濃度プロファイルはシミュレーションのプロファイルの様に急峻にはならなかった。主な原因として、熱処理により Si がより浅い方向と深い方向の両方向へ拡散している事が上げられる。また、イオン注入時に Si 3N4 保護膜 1×1000 1×10

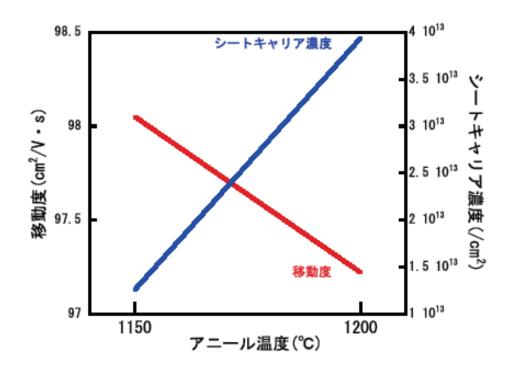


図 1 2. Si イオン注入した(0001)GaN 基板の移動度およびシートキャリア濃度の熱処理温度依存性

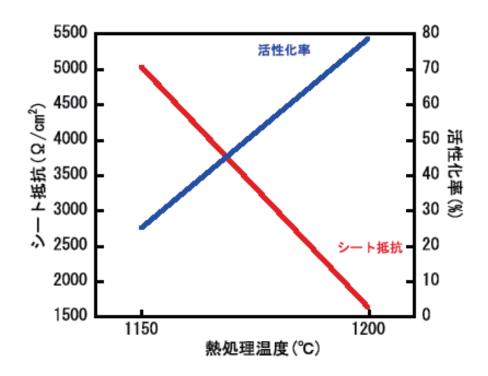


図13. Si イオン注入した(0001)GaN 基板のシート抵抗 および活性化率の熱処理温度依存性

B-2. SiCへのイオン注入の検討

本研究においては、SiC 基板内へイオン注入による格子欠陥導入機構とアニールによる格子欠陥消滅機構の検討を行った。

図 14に示すように、A1 を 2.1×10^{15} 、 8.4×10^{15} および 2.1×10^{16} /cm² の注入量でそれぞれイオン 注入した3種類の4H-SiC(11-20)から得られたラザフォード後方散乱スペクトルを評価し、格子欠陥 消滅機構の検討を行った。これらのイオン注入によって、4H-SiC(11-20)中には Al 不純物濃度が 1.0×10^{20} 、 4×10^{20} 、および 1×10^{21} /cm³ で厚さが約 200nm である不純物ドープ層が形成される。3 種類の Al イオン注入を行った 4H-SiC(11-20)から得られた入射イオンが<11-20>結晶軸に整軸した 場合に得られるアラインスペクトルにおいて、イオン注入層からの後方散乱イオン数は、ランダムスペス ペクトルの後方散乱イオン数に達している。これらのイオン注入を実施することで、イオン注入層には 4H-SiC 中の原子密度を超える格子欠陥が導入され、イオン注入層中の結晶構造は喪失する、すな わち非晶質化していることがわかった。また、非晶質層とイオンが到達しない下地結晶性基板との界 面では、後方散乱イオン数は減少することから、イオン注入によって形成された非晶質層の厚さを見 積もることができる。Al イオン注入量が 2.1×10^{15} から 2.1×10^{16} /cm2 へ増えるにつれて、アラインス ペクトル中の非晶質/結晶性基板界面を示す後方散乱イオン数の減少は低チャネルへ移動している。 このことからイオン注入量の増加とともにイオン注入によって形成される非晶質層の厚さが増加してい ることがわかった。Al イオン注入された 4H-SiC(11-20)中に形成される非晶質層の厚さのイオン注入 量依存性を測定した結果、200nmの厚さで不純物ドープ層を形成する場合 4H-SiC 中には220から 270nm と、不純物ドープ層の厚さを超える非晶質層が形成されることがわかった。

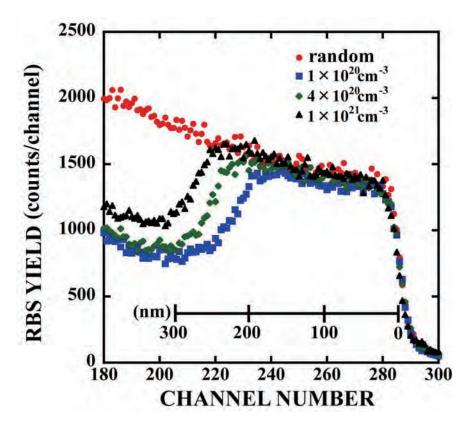


図 14 Al を 2.1×10^{15} 、 8.4×10^{15} および 2.1×10^{16} /cm² の注入量でそれぞれイオン注入した 3 種類の 4H-SiC(11-20)から得られたラザフォード後方散乱スペクトル

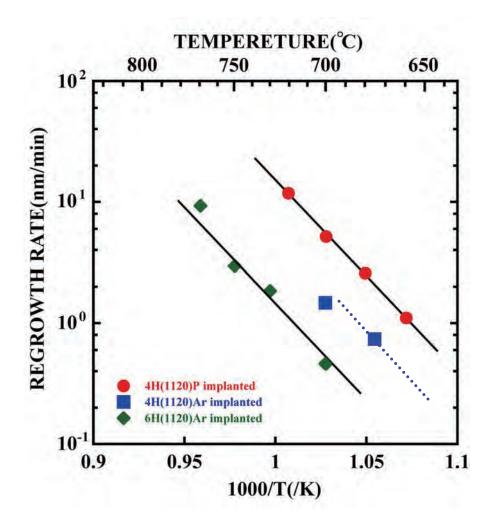


図15 Pを 8×10^{15} /cm²の注入量でイオン注入を行った 4H-SiC(11-20) 中に形成された非晶質の再結晶化速度の熱処理温度依存性

図15に示すように、Pを8×10¹⁵/cm²の注入量でイオン注入を行った 4H-SiC(11-20)中に形成された非晶質の再結晶化速度の熱処理温度依存性から、再結晶化速度は $\exp(-E/kT)$ に比例して増加しており、イオン注入によって形成された非晶質層の再結晶化は $3.4 \mathrm{eV}$ の活性化エネルギーを示すことがわかった。この活性化エネルギーはすでに報告している $6 \mathrm{H}$ -SiC(11-20)および(1-100)に形成された非晶質の再結晶化速度の熱処理温度依存性を同様である。このことから、イオン注入によってSiC 中に形成される非晶質層の再結晶過程は、結晶構造や再結晶化方位などに依存せずに $3.4 \mathrm{eV}$ の活性化エネルギーを示すことが示唆される。また、再結晶化速度はArイオン注入によって形成した非晶質層の再結晶化速度よりも高い値を示しており、非晶質層の再結晶化速度は不純物種に依存性することがわかった。Al および Pイオン注入によって形成された非晶質層の再結晶化速度 の不純物濃度依存性を測定した。 $4 \mathrm{H}$ -SiC(11-20)に Arイオンを用いて形成した非晶質層の再結晶化速度 の不純物濃度依存性を測定した。 $4 \mathrm{H}$ -SiC(11-20)に Arイオンを用いて形成した非晶質層の再結晶化速度 が 1×10^{20} /cm³ の濃度で Pを含むイオン注入層の再結晶化速度は約 $3.5 \mathrm{nm/min}$ 、 1×10^{20} /cm³ の濃度で Alを含むイオン注入層の再結晶化速度は約 $4.5 \mathrm{nm/min}$ となり、Arをイオン注入した場合に比べて $2 \sim 3$ 倍に増速した。また、Al 濃度が 1×10^{21} /cm³ 〜増加すると、再結晶化速度は約 $9.5 \mathrm{nm/min}$ まで増加した。Pイオン注入の場合は

最大で約 5.5nm/min まで増加した。このようにイオン注入によって形成される非晶質層の再結晶化 過程には不純物種および不純物濃度依存性があることを明らかにした。Al および P は SiC 中で格子 原子を置換する原子であるが、Ar は一般的に格子原子間に存在する。不純物が置換型不純物で あるかどうかが非晶質層の再結晶化過程の増進に関係していると考えられる。

図16および図17に P および Al イオン注入を行った 4H-SiC(11-20)の注入直後および熱処理後の表面を示す。表面の観察には原子間力顕微鏡を用いた。P イオン注入を行った試料の表面の粗さは、1.0nm 程度であるが、1500 C以上で熱処理することにより表面粗さは 2.4~3.7nm に増加した。また、Al イオン注入を行った場合も熱処理による表面粗さは増加する傾向を示した。イオン注入された SiC を高温で熱処理することで表面粗さが増加することは良く知られているが、今までに報告されている例に比べ本研究の結果は必ずしも大きくない。4H-SiC(11-20)へのイオン注入では、イオン注入によって形成された非晶質層が元の結晶構造に回復することとから、表面粗さが増加しないこと、イオン注入量が 10 倍になってもイオン注入層の非晶質状態に大きな違いがないことから、イオン注入量および熱処理温度依存性が小さいと考えられる。

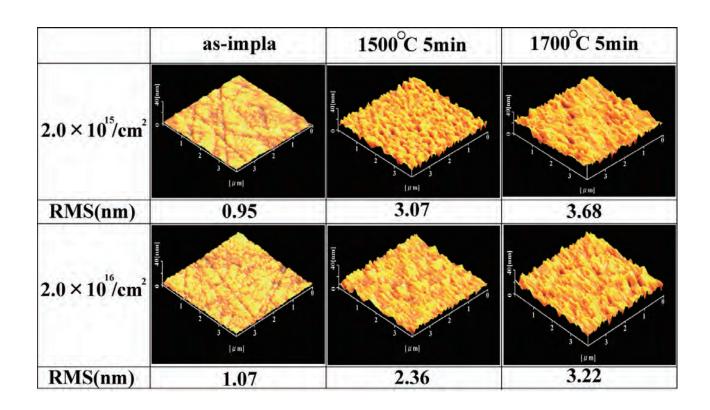


図 16 Pイオン注入を行った 4H-SiC(11-20)の注 入直後および熱処理後の表面

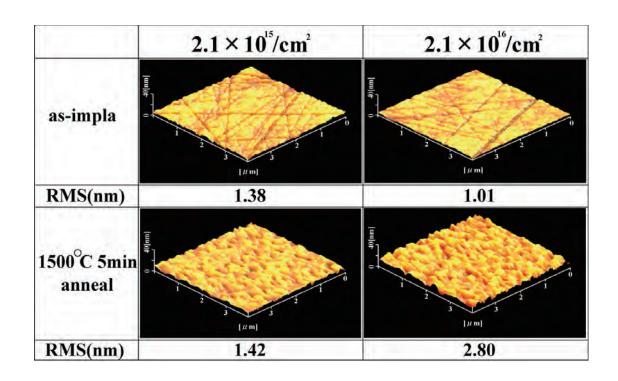


図 17 Al イオン注入を行った 4H-SiC(11-20)の注入直後および 熱処理後の表面

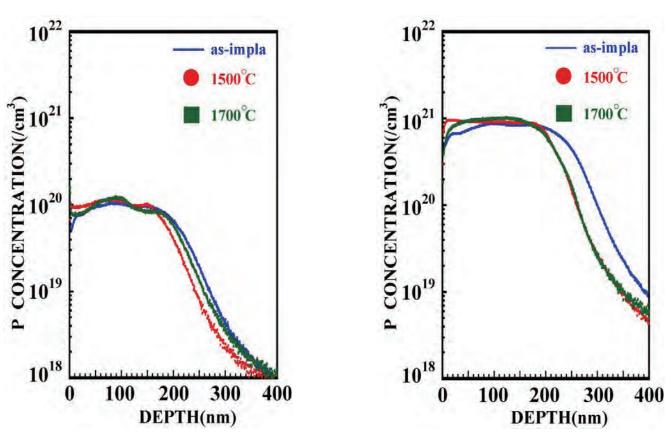


図 18 Pイオン注入した 4H-SiC(11-20)から得られた熱処理前後の P 不純物分布

P イオン注入した 4H-SiC(11-20)から得られた熱処理前後の P 不純物分布を 2 次イオン質量分析装置で測定した結果を図18に示す。 $2\times10^{15}/\mathrm{cm}^2$ の注入量でPイオン注入された試料では、熱処理による P 不純物の再分布は観察されなかった。また、イオン注入層中の P 不純物濃度も約 $1\times10^{20}/\mathrm{cm}^3$ であり、熱処理による P 不純物濃度の減少も発生していない。しかしながら、 $2\times10^{16}/\mathrm{cm}^2$ の注入量で P イオン注した試料では 1500 および 1700 において熱処理することで約 $30\mathrm{nm}$ のイオン注入層の減少が確認された。また、P 不純物濃度は、設計値に匹敵する $1\times10^{21}/\mathrm{cm}^3$ であるが、わずかに表面への再分布が観察された。P 不純物濃度の違いによって P 不純物が再分布する程度を明らかにすることができた。イオン注入されて不純物の電気特性を評価した。P イオン注入を行った4H-SiC(11-20)から得られたシート抵抗の P イオン注入量依存性から、 $2\times10^{16}/\mathrm{cm}^2$ の注入量において、1500 C以上の熱処理を行うことで 150 Q/□以下の低シート抵抗が得られることがわかった。

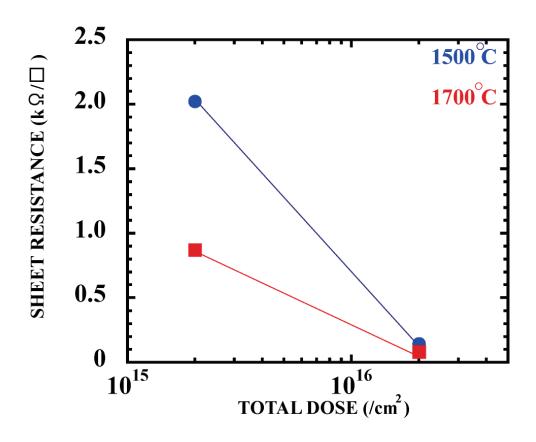


図 19 Pイオン注入された 4H-SiC(11-20)の電気特性

· 平成 17 年度

本年度では、分散近距離無線通信のシステムシミュレーションおよびハードウェアシミュレーションを行い、特性を評価する。分散近距離無線通信に適した基本機能回路ブロックを考案し、これに基づき回路ブロックの設計を進める。LSI 化の前段階として基本機能回路ブロックをディスクリート回路によって実現し、これを用いて機能検証実験および評価を行う。

GaN および SiC 等基板の高濃度イオン注入層上へ金属多層膜成膜装置を用いて金属シリサイドおよび金属膜を堆積し、イオンビームによる合金反応促進効果とアニールの重畳効果を解明し、この方法による低接触抵抗電極形成の実用性を解明する。また、この低接触抵抗電極特性を生かした微細ナノ電子デバイスの基本設計を行う。

A. 分散型耐環境ナノ電子デバイス回路・システム

分散電子デバイス回路・システムの実現には、通信技術の確立が不可欠である。特に、数 10cm から数 cm と従来の通信システムに比べ極端に短距離の通信技術が必要となる。通信距離は短いが送受信電力は低く抑える必要があり、従来からある通信技術とは異なった新しいシステムをいかに構築するかが技術課題となる。これらの実現には、従来の技術の組み合わせで対応することは困難で、新しい概念によるシステムの構築が必要である。また、このような短距離通信システムを実現するためには、高精度・高速アナログ/デジタル変換回路、デジタル/アナログ変換回路や周波数変換回路などが基礎技術として重要となる。さらに、これらの回路等を実現するためには、Si デバイスおよびパッシブデバイスの高周波特性、直流特性を正確に把握することが設計を行う上で重要である。まず、これらの特性の測定および評価、また、これらの測定されたデータを元に Si デバイスおよびパッシブデバイスのモデル化を行い、基本機能回路ブロックの設計に用いた。

一方、分散耐環境ナノ電子デバイスではアクチュエータを用いて外界とインターフェイスをとるが、このアクチュエータの駆動回路が重要な構成部品となる。デバイスを分散して配置するためには、高精度かつ電力効率の高い駆動回路が必要となる。

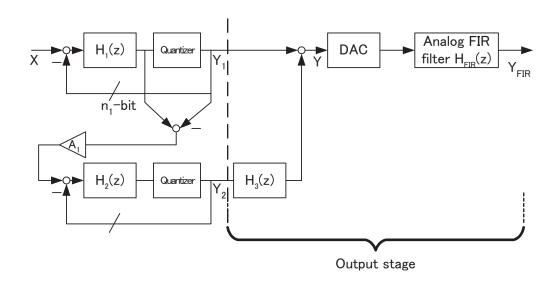
A-1. 高精度 $\Delta \Sigma$ デジタル・アナログ変換器

短距離通信、アクチュエータ駆動には高精度デジタル・アナログ変換器が必要不可欠である。LSIにおいては、トランジスタの閾値電圧、容量値、抵抗値などの素子値ばらつきが、変換精度を決定する。このため、これら素子値の影響を低減する方法を我々は提案しているが、そのためには大規模な信号処理回路が必要であった。今回、ばらつきの影響を数個のスイッチのみで実現出来る方法を提案した。

デジタル・アナログ変換器には、アナログ連続時間フィルタ(LPF)を後置し、帯域外雑音を抑圧する必要がある。システムLSIでは内部にデジタル・アナログ変換器駆動回路に加え、この LPF や駆動回路をLSI上に混載する必要がある。LPF は C や R で実現する必要があり、十分な減衰量を得るためには、C, R の実現に多くのチップ面積が必要となる。

昨年度,我々は帯域外の減衰量を保ったままハード規模を大幅に削減できるカスケード型 Δ Σ デジタル・アナログ変換器(図 1)を提案したが,さらにハード規模を削減できる

方法を新たに提案した(図 2). この手法では、必要となる伝達関数をデジタル回路とアナログ回路ブロックに分割させて実現することにより、内部 DAC を構成する部品のばらつきの影響及び利得のばらつきの影響を低減できる. また、チップ面積が大きくなるアナログ回路ブロックのサイズも低減される. 帯域外雑音の減衰量を大きくするためにはアナログFIR フィルタのタップ数を増やす必要がある. その場合、従来の手法ではばらつきの影響が大きくなり、信号精度が劣化する問題点があったが、提案した方法ではタップ数の増大によっても劣化がない.



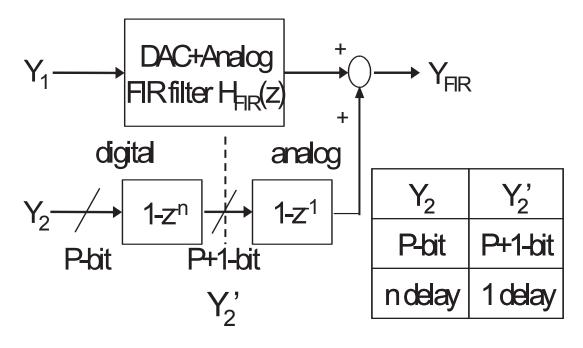


図 2 伝達関数をデジタル部とアナログ部に分割し素子精度の影響およびハード規模を低減したカスケード型 $\Delta \Sigma$ 変調器

A-2. 高精度 $\Delta \Sigma$ アナログ・デジタル変換器

短距離通信の受信部、センサブロックには高精度アナログ・デジタル変換器が必要不可 欠である。また、分散ナノ電子システムでは、分散配置された各モジュールに許される消 費電力は小さい. したがって、アナログ・デジタル変換器には高精度・低消費電力特性が 要求される.一般に精度と消費電力にはトレードオフの関係が存在するため、これらの要 求を満たすことは難しい.ここでは、アナログ回路での消費電力に注目し、連続時間 Δ Σ アナログ・デジタル変換の高精度化の手法を提案した、従来のΔΣアナログ・デジタル変 換器は、離散時間システムである SC 積分器を用いて実現されていた. SC 積分器を精度良 く動作させるためには、必要とされるサンプリング時間内に演算増幅器の出力をセトリン グさせる必要があり、演算増幅器に多くの電流を流す必要があった. SC 積分器に換えて連 続時間積分器を用いることで消費電流を低減させることが可能であるが,連続時間積分を 行うとクロック信号のジッタによって変換特性が著しく劣化する欠点があった. そこで, 我々は,図3に示したジッタによる影響を低減する回路構成法を提案した.この手法では, ジッタの影響を大きく受ける内部帰還信号を生成する際に、アナログ FIR フィルタを用い て、高域の雑音成分を大幅に低減させている.これにより、 $\Delta \Sigma$ 変調器で最も雑音レベル が高くジッタの影響を受けやすい高域信号が低減され、ジッタが変換精度に与える影響が 大幅に低減される. 図 5 に示したように、ジッタ 1 % の場合、SNR が 1 5 d B 改善されてい る.

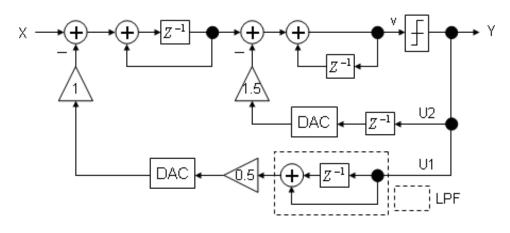


図3 提案したΔ Σ ADC 構成図

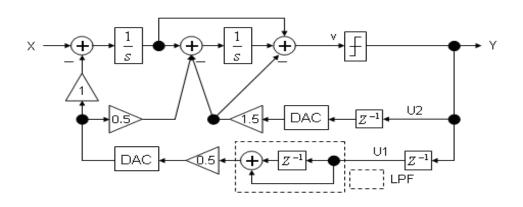


図 4 提案した連続時間 $\Delta \Sigma ADC$ のブロック図

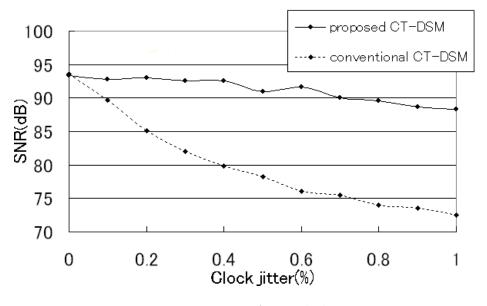


図5 SNR-ジッタ特性

無線通信システムを構成する場合,周波数変換器により RF 信号をベースバンド信号に変換することになる.携帯電話などの従来システムでは,ギルバート回路などの周波数変換器が用いられていたが,回路の再現性や消費電力などの点で短距離の通信器には適していない.一方,ナイキスト周波数よりも低い周波数でサンプリングを行うサブサンプリングを用いることでも,強制的に信号の周波数の折り返しを発生させ,周波数変換を実現することができる.しかし,この方法では,所望周波数以外からの折り返し雑音が発生し,雑音特性を大きく劣化させてしまう欠点がある.我々は,図6に示した複数のサンプルーホールド(S/H)を用いたサブサンプリングミキサを提案した.この方法では,複数の S/H および積分器により FIR フィルタを実現することが可能で,このフィルタ特性により不要な折り返し雑音成分を効率よく低減することが可能で,このフィルタ特性により不要な折り返し雑音成分を効率よく低減することが可能となる.この回路はサブサンプリングミキサでありながら,スーパーへテロダイン方式に類似した特性を実現することができる.

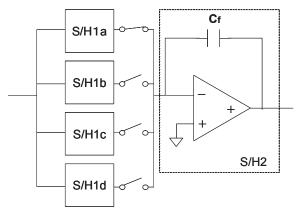


図6 提案したサブサンプリングミキサ

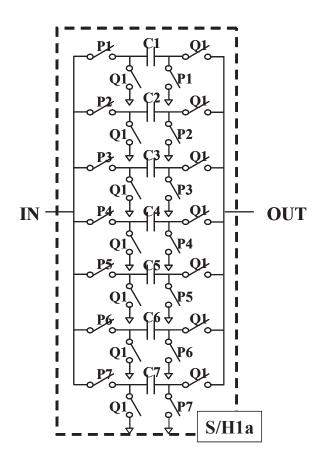


図7 S/H回路

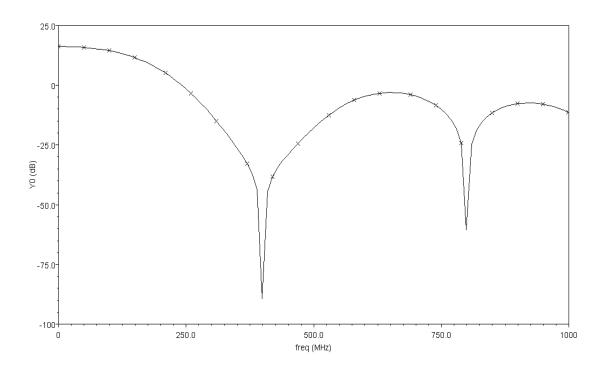


図8 提案したサブサンプリングミキサの折り返し雑音低減特性

A-4. スペクトラムシェーピング法を用いた高精度高効率駆動回路

分散耐環境ナノ電子デバイスでは高精度高効率の駆動回路が重要な構成部品となる。高精度信号を LSI 内で生成する方法として Δ Σ 型 DAC があるが、帯域外雑音が大きい問題点がある。 DAC 出力を LSI 外へ出力する場合であれば、チップ外に受動部品を用いたフィルタを用いることで帯域外雑音を低減することが可能であるが、外付け部品が増え実装面積が増大する。一方、分散耐環境ナノ電子デバイスを用いたシステムは、多くのサブユニットを配置するため、各サブユニットを小型化する必要がある。したがって、DAC および駆動回路を同一シリコン上に構成し、さらに帯域外雑音を除去するフィルタも内蔵させることが望ましい。

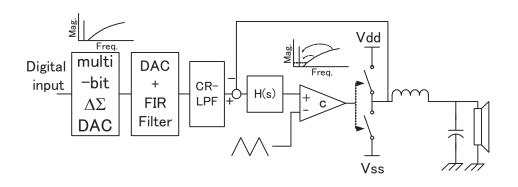


図9 フィルタ機能を内蔵させた高精度高効率駆動回路

図9にフィルタ機能を内蔵させた高精度高効率駆動回路のブロック図を示す. $\Delta \Sigma DAC$ にアナログ FIR フィルタを後置しこのフィルタで高域の雑音を低減させ、LSI に内蔵可能な CR フィルタでさらに雑音を低減する. さらに、これらのフィルタで除去できない雑音を、帰還型 D 級増幅器で減衰させる. 帰還型 D 級増幅器では、高域の雑音がコンパレータで折り返し雑音となり低周波に周波数変換されるが、この雑音は帰還ループ利得により抑圧される. これにより、帯域外雑音が低減されることになる.

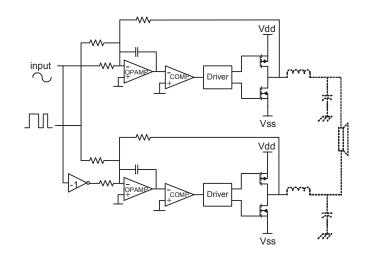


図10 スペクトラムシェーピングを用いたバランス構成D級増幅器

さらに、図10に示したバランス構造をとり、前年度提案したスペクトラムシェーピング信号を基準信号とすることにより、駆動信号の高精度化、帯域外雑音レベルを低減が実現された、図11にチップ写真を、図12にこの方式の駆動回路を用いた場合の帯域外輻射を示す、輻射雑音を15dB以上低減出来ることが観測された.

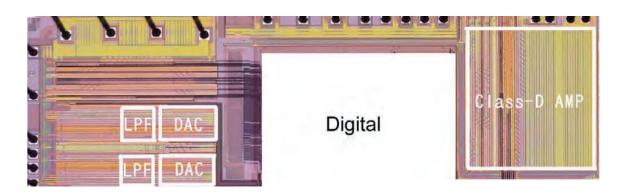


図11 チップ写真

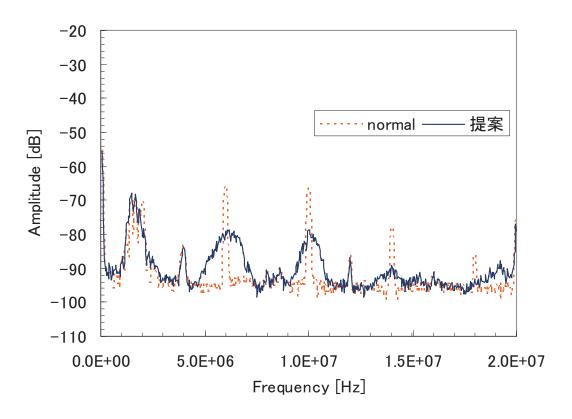


図12 帯域外雑音輻射

B. 分散型耐環境ナノ電子デバイスと半導体デバイス・プロセス

B-1.GaNへのイオン注入の検討

GaNはSiに比べ、高いキャリア移動度、高い絶縁破壊電界強度を有しているため、高出力、高周波電子デバイス用の材料として注目されている。電子デバイスの高性能化にはデバイスの微細化、デバイス構造の改良などがあるが低い接触抵抗を有するオーミック電極の形成は、デバイス特性向上の手段の基本として挙げられる。イオン注入法による不純物ドーピングは基板表面への高濃度不純物層の形成が可能なことから、接触抵抗の低減に有効であると期待できる。しかし、イオン注入法によって高濃度不純物層を形成した GaN へのオーミック電極の特性に関する検討例は少ない。本研究ではイオン注入を行った GaN 上に形成した Ti/A1 オーミック電極の電気特性を評価し、低接触抵抗オーミック電極の形成におけるイオン注入法の有用性を検討した。

本研究ではサファイア基板上に成長したアンドープ GaN (厚さ 2μ m) に、エネルギー 150 keV、注入量 5.0×10^{13} 、 8.0×10^{13} 、 1.5×10^{14} 、 3.0×10^{14} 、 5.0×10^{14} /cm² で Si イオン注入を行った試料を用いた。シミュレーション (SRIM) を用いて計算した GaN 表面 の不純物濃度はそれぞれの Si イオン注入量に対して、 1.0×10^{18} 、 1.7×10^{18} 、 3.3×10^{18} 、 6.5×10^{18} 、 1.0×10^{19} /cm³ であった。図 1 3 に SRIM シミュレーションによるイオン注入プロファイルを示す。活性化熱処理は窒素雰囲気中で 1200 °C において 2 分間行った。接触抵抗の測定に用いたオーミック電極は、3 公司表面に蒸着した 3 分間熱処理して形成した。基板の電気特性の評価にはホール効果測定を、接触抵抗率の測定には 3 公司表面になど用いた。

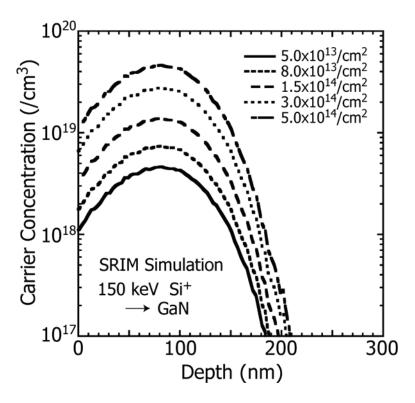


図 1 3 SRIM シミュレーションによるイオン注 入プロファイル

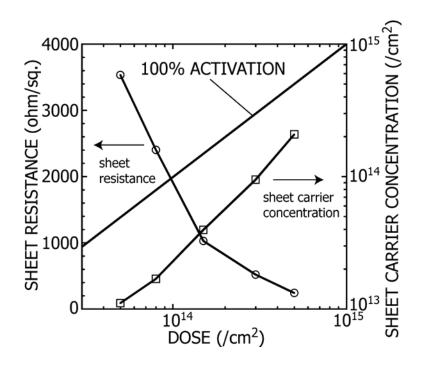


図14 シート抵抗とシートキャリア濃度の注入量依存性

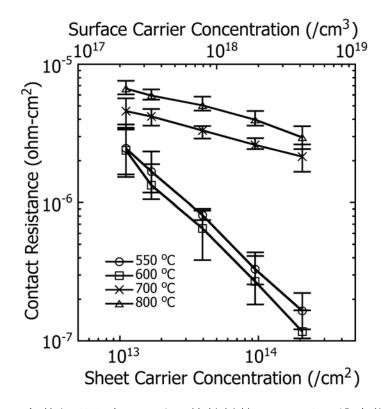


図15 各熱処理温度における接触抵抗のキャリア濃度依存性

図15に各熱処理温度における接触抵抗のキャリア濃度依存性を示す。どの注入量において Si イオン注入を行った試料に対しても、600 °C における熱処理によって形成したオーミック電極との接触抵抗率がもっとも小さくなった。 $5.0 \times 10^{13} \times 5.0 \times 10^{14} / cm^2$ の Si イオン注入を行った基板を用い、蒸着後の熱処理を 600 °C において行った試料の接触抵抗が 2.4×10^{-6} 、 1.2×10^{-7} (ohm-cm²)であり、注入量の増加により接触抵抗の大幅な低減が確認できた。

GaN/Ti (50nm)/A1 (200nm) に 550、600 °C の熱処理を行った試料はキャリア濃度が高くなるにつれ、接触抵抗は大きく低減した。しかし 700 °C 以上の熱処理を行った試料のキャリア濃度の増加による接触抵抗の低減は、550、600 °C の熱処理を行った試料に比べそれほど大きくなかった。これは 700 °C 以上の熱処理では Ti-A1 の融解が生じるので、電極の性質が大きく変化し、トンネル電流の割合が減少したためと考えられる。

図16に GaN/Ti(50nm)/A1(200nm)の 600 °C 熱処理後における接触抵抗の表面キャリア 濃度依存性を示す。また、点線は、熱電子放出モデル、熱電子-電界放出モデル、電界放出 モデルを加味した A. Y. C. Yu によって提案されたショットキーバリア高さ 0.27eV のときの理論曲線である。このときの接触抵抗のキャリア濃度依存性の曲線がショットキーバリア高さ 0.27eV のときの理論曲線によい一致を示していることがわかる。またこの図より、今回の注入条件でイオン注入を行った GaN と Ti(50nm)/A1(200nm)の金属-半導体接触における電流輸送機構は熱電子-電界放出であることがわかる。

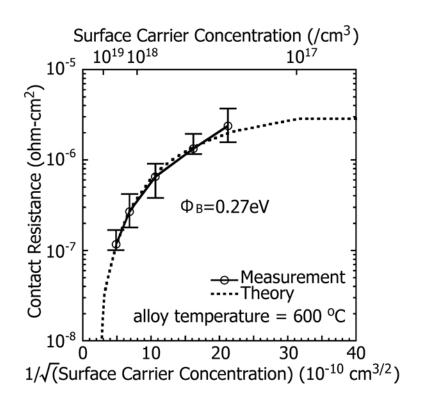


図 1 6 GaN/Ti(50nm)/A1(200nm)の 600 ℃ 熱処理後における接触抵抗の表面キャリア濃度依存性

GaN 基板への金属シリサイド電極形成実験結果をまとめると、以下のようになる。注入エネルギー150keV で注入量 5.0×10^{13} 、 5.0×10^{14} /cm²の Si イオン注入を行った GaN 基板を用い、活性化アニールを窒素雰囲気中で 1200 °C において 2 分間行った後、Ti (50nm)/A1 (200nm)を蒸着し、蒸着後の熱処理を 600 °C において 3 分間行った試料の接触抵抗はそれぞれ 2.4×10^{-6} 、 1.2×10^{-7} (ohm-cm²)であり、注入量の増加により接触抵抗の大幅な低減が確認できた。このことから GaN 表面への Si イオン注入による高濃度不純物層の形成が、Ti/A1 オーミック電極の接触抵抗の低減に非常に有効であることがわかる。

B-2. SiCへのイオン注入の検討

SiC は低損失電子デバイス用材料として期待されている。SiC によって製造された電子デバイスを低損失化は、電極層の低抵抗化が重要である。ここで、電極層とは高濃度に選択ドーピングされた領域とそれに接触するオーミック電極層からなる。電極層における高濃度選択ドーピング層の形成は SiC ではもっぱらイオン注入法が利用される。これについては、以前よりイオン注入条件およびポストアニール条件(温度、雰囲気、加熱方法)を検討している。一方、その上に形成されるオーミック電極に要求されるのは、低い接触抵抗である。これを形成することにより、SiC を利用した低損失電子デバイスの実現が可能となる。そこで、今年度ではイオン注入法による高濃度ドーピングを併用した SiC への低抵抗オーミック電極形成法について検討した。

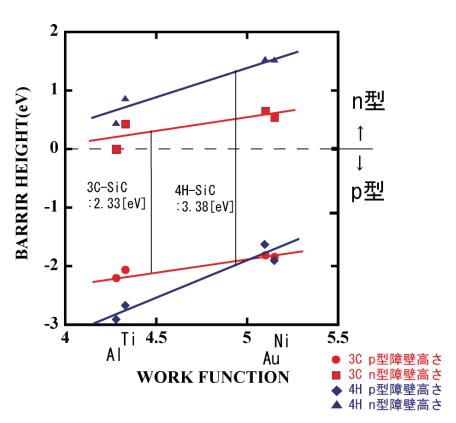


図 1 7 N型および P型 4 H-SiC および 3 C-SiC 上に 形成した Al, Ti, Au および Ni 電極のショットキー障壁 高さ。横軸はそれぞれの金属の仕事関数。

一般的に、半導体へオーミック電極を形成する場合、SiC と電極に利用する金属との間に 形成されるショットキー障壁高さが重要となる。SiC を電子デバイスに利用する場合は、 電子の移動度がホールよりも優れることから N型にドーピングされる。この場合、オーミ ック電極に用いる金属の仕事関数が小さいほど、N型 SiC との間に形成するショットキー 障壁高さが小さくなる。オーミック電極の接触抵抗はショットキー障壁の関数であり、ショットキー障壁高さが小さいほど、オーミック電極の接触抵抗は小さくなる。

そこで、本研究では、4 H-SiC および 3 C-SiC と各種金属とが形成するショットキー障壁高さを調査した。図 1 7 は、N 型および P 型 4 H-SiC および 3 C-SiC 上に真空蒸着法により形成した、A1, Ti, Ni, および Au 電極が形成するショットキー障壁を示す。 4 H-SiC および 3 C-SiC とも、A1, Ti, Au および Ni と金属・半導体接触を形成する金属の仕事関数が増加するにつれて、ショットキー障壁高さが増加するのがわかる。

4 H-SiC においては、仕事関数が 1eV 増加するとショットキー障壁高さも同程度増加している。このことから、金属・4 H-SiC 界面ではフェルミ準位のピニング現象は起らないと考えられる。金属薄膜を半導体上に形成した場合にその金属がオーム性の接触を示すには、ショットー障壁高さが約 0.4 eV 以下が望ましいことが経験的にわかっている。本研究において調査した金属の場合、もっとも最小のショットキー障壁高さが A1 に対して得られており、約 0.4 eV であった。このままでは、オーミック電極を形成できても低接触抵抗性の電極を得ることはできない。このような場合はやはり、イオン注入法による電極層の高濃度化(低抵抗化)が必要となる。

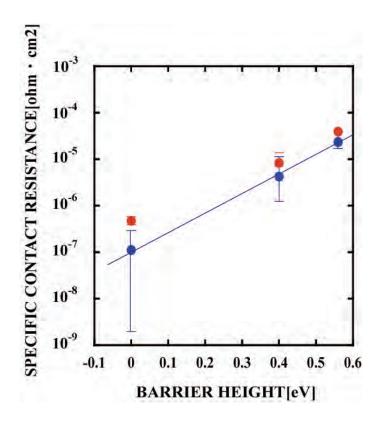


図 1 8 イオン注入 3 C-SiC 上に形成した Al,Ti, Ni 電極の接触抵抗率

一方、3 C-SiC に対するショットキー障壁高さの金属の仕事関数依存性は、4 H-SiC とは幾分異なる傾向を示している。仕事関数が 1eV 増加してもショットー障壁高さの増加は約0. 3eV だけである。ここで使用している 3 C-SiC は (100) 面方位を有する結晶であり、 4 H-SiC は (0001) 面方位を有している。 3 C-SiC では、金属・3 C-SiC 界面におけるフェルミ準位のピニングが発生していると示唆される。また、3 C-SiC は、4 H-SiC よりも 1.0eV だけ小さなバンドギャップを有する。このバンドギャップの変化は、SiC では電子親和力の変化にほぼ等しい。このことから、電子親和力と金属の仕事関数の単純な比較だけでは、金属・3 C-SiC 接触界面の電気特性は、4 H-SiC のそれとは異なると示唆される。 3 C-SiC では金属とが形成するショットキー障壁高さが 4 H-SiC よりも低いここから、より低接触抵抗を有するオーミック電極が形成できると期待される。

図18は、N 不純物を 7.2×10^{14} /cm² の注入量でイオン注入した 3 C-SiC 上に形成した、A1, Ti, および Ni 電極が示す接触抵抗率を示す。ここで、グラフの横軸には上述の実験により求めたショットキー障壁高さを用いている(図17参照)。なお、イオン注入した 3 C-SiC は、1400 $^{\circ}$ において熱処理を行い、イオン注入された N 不純物を電気的に活性化している。シート抵抗は約 120 $^{\circ}$ $^$

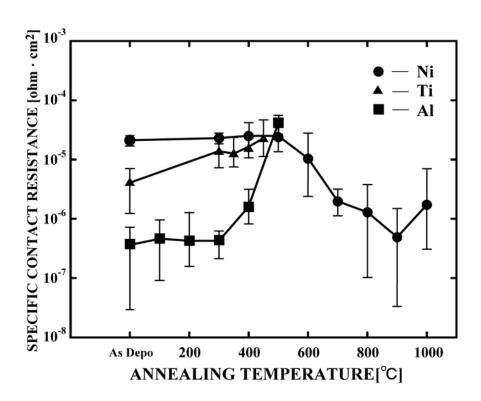


図19 Nイオン注入 3C·SiC 上に形成 した Al, Ti,および Ni オーミック電極の 接触抵抗率の熱処理温度依存性

図19は、3C-SiC上に形成した A1, Ti, および Ni オーミック電極を熱処理した場合の、接触抵抗の熱処理温度依存性である。堆積直後に比べて、A1 および Ti は熱処理温度ともに接触抵抗率が増加することがわかった。イオン散乱法などにより界面反応を調べたが特に A1 および Ti が SiCと反応していることはなかった。界面における電子構造の変化が起こり、接触抵抗率が増加したものと考えられる。一方、Ni については約 600 度以上の熱処理によって、堆積直後に比べて接触抵抗率が減少した。イオン散乱により界面反応の有無を調べたところ、Ni が SiCと反応し、Ni シリサイドを形成していることがわかった。Ni と SiCとの反応は 4H-SiC でも観察されており、Ni が SiC中の Si と反応すること形成された Ni シリサイドと SiCとの界面におけるショットキー障壁が低下し、接触抵抗率が減少したと考えられる。以上のことから、3C-SiCイオン注入層上に形成するオーミック電極には、熱的耐性が高いことおよびシリサイド化によりショットキー障壁高さを低くできることから、Ni がより適していることがわかった。

• 平成 18 年度

平成18年度において分散型耐環境ナノ電子デバイスの研究プロジェクトでは次のよう研究を実施した。

分散近距離無線通信に適した基本機能回路ブロックを試作し、その高周波特性、通信特性の評価を行う。分散近距離無線通信に適したアナログ回路機能ブロックの高性能化(低電圧動作化、低消費電力化、高速化)を行う。ピアツウピア通信に加え分散システムにおける通信を実現する際の問題点を整理し、解決方法の検討を行う。

前年度までに得られた研究成果を活用するデバイス構造の最適設計を行い、電子線描画装置を用いて GaN および SiC 等の基板上に電子デバイスを試作し、その電気特性を明らかにする。これらの結果から、微細ナノ電子デバイス特性を決定するデバイス構造ならびに製作プロセスに起因する要素を解明する。

A. 分散型耐環境ナノ電子デバイス回路・システム

A-1. サブサンプリングミキサおよびこれに適した LNA

無線通信システムを構成する場合、周波数変換器により RF 信号をベースバンド信号に変換するが、携帯電話などの従来システムでは、ギルバート回路などの周波数変換器が用いられていた。我々は、LSI 化が容易な下図に示したダミーキャパシタを用いた利得が変動の少ないサブサンプリングミキサおよび LNA を提案した。図 2 、3 に示すように、この手法ではサブサンプリングミキサ部のスイッチングによるインピーダンスの変動をダミーキャパシタにより吸収し、この従来問題であった利得変動を低減させている。

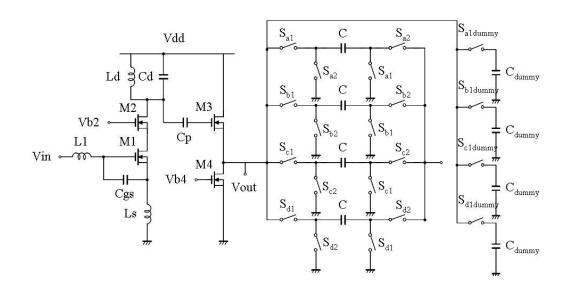


図1 提案した LNA ブロック図

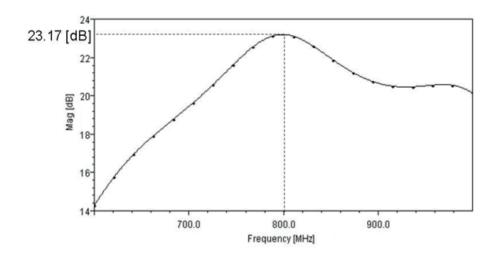


図2 LNAの利得特性

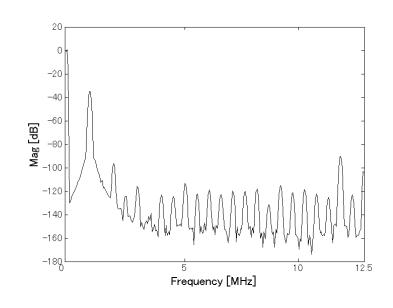


図3 LNA+ミキサの出力スペクトル

A-2. デジタル PLL

アナログ PLL は、ループフィルタの大きな時定数を実現するために大きなキャパシタが必要となり、これをチップ上に集積することが困難であった。我々は、VCO 以外をデジタル回路で実現した図 4 に示したデジタル PLL 回路を提案した。ループフィルタをデジタルフィルタ化し、時定数の大きなフィルタを集積化している。この方法では、周波数を制御するループと位相を制御するループに対し、異なったループ特性を実現することが可能で、かつまたこれを動的に変更することができる。図 5 に示すように、高速ロックアップおよび低ジッタ特性を両立させることが可能である、VCO を駆動する DAC に Δ Σ DAC を用いることで低雑音特性を実現している。

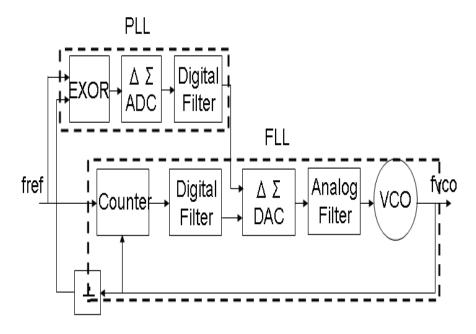


図4 提案したデジタル PLL のブロック図

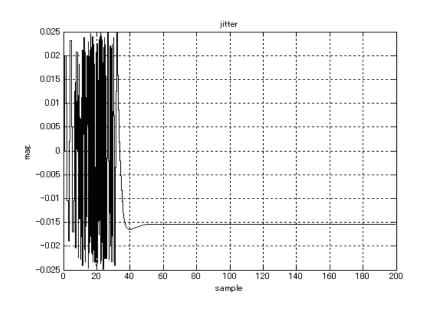


図5 提案したデジタル PLL 回路のジッタ特性

A-3. 高精度 Δ Σ デジタル・アナログ変換器

短距離通信、アクチュエータ駆動には高精度デジタル・アナログ変換器が必要不可欠である。LSIにおいては、トランジスタの閾値電圧、容量値、抵抗値などの素子値ばらつきが、変換精度を決定する。今回、ばらつきの影響を数個のスイッチとDWAを組み合わせ2次のミスマッチシェーピングを実現出来る方法を提案した。高次のミスマッチシェーパの回路規模は、DACのレベル数に対し指数関数的に増大するが、本提案方式では、回路規

模が小さい DWA とスイッチのみで、2 次ミスマッチシェーパが構成でき、大幅に回路規模を削減できる。このため、1 %のミスマッチがある場合でも、1 2 2 d B D SNR を実現することが可能である.

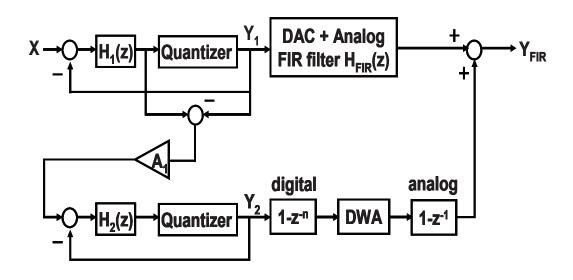


図 6 提案したカスケード型 $\Delta \Sigma DAC$

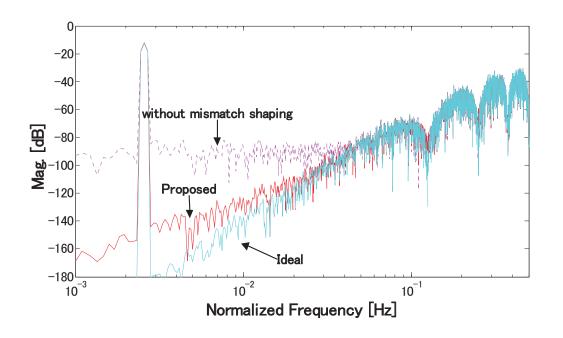


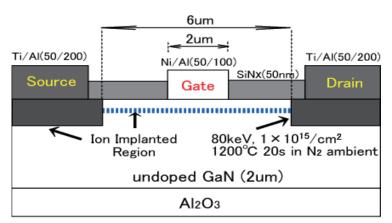
図7 カスケード型 Δ Σ DAC の出力スペクトル

B. 分散型耐環境ナノ電子デバイスと半導体デバイス・プロセス

B-1. GaNを用いたナノスケール超微細素子に関する研究

 $GaN \land n$ 型不純物原子Si のイオン注入を行い、活性化率の向上、および低接触抵抗が実現されたため、ナノスケールレベルの超微細素子作成の検討を行った。 $GaN \land o$ のイオン注入技術のデバイスへの応用の可能性を確認するため、チャネル領域とソース・ドレイン領域の双方にイオン注入技術を応用したダブルイオン注入(Double Ion Implanted (DII) GaN MESFET を試作し、デバイスの高性能化に直接起因するオン抵抗の低減化を図った。さらに、MESFET よりも性能の優れた HEMT を試作し、直流特性を測定し、解析し検討を行った。

サファイア基板上に MOVPE で成長させた厚さ 2μ mの un-GaN エピタキシャル層にチャネル領域形成のため Si イオンを $5x10^{12}$ /cm2 注入した。ソース、ドレイン領域形成には同種ターゲットを $1x10^{15}$ /cm2 注入した。注入エネルギーはそれぞれ 150keV、80keV とした。また、注入時の表面保護膜として PECVD を用いて SiNx を 50nm 堆積させた。注入後の熱処理は窒素雰囲気中にて 1200 $\mathbb C$ 、2 分間行った。オーミック電極には Ti/A1=50/200nm 堆積させ、その後、窒素雰囲気中において 600 $\mathbb C$ 、3 分間の熱処理を行った。ゲート電極形成には、Ni/A1=50/100nm を用いた。今回特性評価に用いたデバイス寸法は、ゲート長 2μ m、ゲート幅 135μ m である。図 8 に製作した GaN-MESFET の模式的断面構造を示す。



Channel and S/D Region
Double-Ion-Implanted MESFET

図8 製作した DII-GaN MES-FET 断面構造

チャネル領域とソース・ドレイン領域とをイオン注入で形成した DII MESFET 及びチャネル領域のみをイオン注入で形成した Ion Implanted Channel (IIC) MESFET を試作した。 DII MESFET と IIC MESFET を測定した結果 (図 9)、それぞれ最大ドレイン電流 (Idss) 78 mA/mm, 36 mA/mm (Vg=0 V, Vds=15 V) 、相互コンダクタンス (gmMAX) 10 mS/mm, 3.8 mS/mm (Vds=15 V)となり、ソース、ドレイン電極下に高濃度層を用いることで (DII MESFET)特性の向上が得られた。ドレイン電流ードレイン電圧特性から、DII MESFET では大幅なオン抵抗の低減化が達成されていることが確認された。 DII MESFET, IIC MESFET のソース、ドレ

イン抵抗はそれぞれ 8 $\Omega \cdot mm$, 68 $\Omega \cdot mm$ となり抵抗の低減が図れた。これは、オーミック電極下のシート抵抗が大幅に低減したためである。表 1 に製作した CII-GaNMESFET および DII-GaNMESFET の動作抵抗を解析した結果を示す。

また、MESFET よりも性能向上が期待されるイオン注入 HEMT の試作を行った。HEMT デバイスのチャネル領域は A1GaN/GaN および GaN/A1GaN/GaN の 2 種類の結晶構造を検討した。 GaN/A1GaN/GaN は結晶構造が複雑であるが、A1GaN/GaN にくらべ表面に形成するゲート電極のリーク電流の低減が期待される構造である。

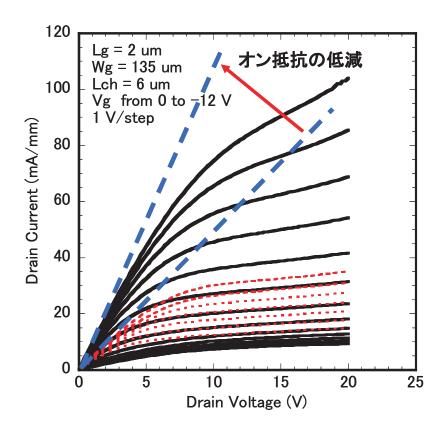


図 9 DII GaN-MESFET(黒線)および CII GaN-MESFET(赤線)の FET 特性。青色で示した直線の傾きの増加は、ソース、ドレイン領域への Si イオン注入によって ON 抵抗が減少していることがわかる。

表 1 製作した CII-および DII GaNMESFET の抵抗成分分

Ion Dose (/cm2)		Ron	Rs, Rd	Rch
Channel	S/D	(Ω·mm)	$(\Omega \cdot mm)$	(Ω·mm)
5E+12	-	220	68	82
5E+12	1E+15	105	8	89

試料は(0001)サファイア基板上に MOVPE 法でアンドープ GaN を 2 μm、Alo.25 Gao.75 N を 25 nm を成長させた基板、及び、最表面にショットキー層となるアンドープ GaN を 5 nm 成長させた基板を用いた。イオン注入時の表面結晶欠陥の導入、表面汚染を防ぐため、注 入時の表面保護膜として PECVD を用いて SiNx を 25 nm 堆積させた。イオン注入は SiNx 膜を通して注入を行った。ソース、ドレイン電極下の高濃度領域形成には Si イオンを 1.6 $\times 10^{15}$ /cm²、 1.0×10^{15} /cm² 注入し、注入エネルギーはそれぞれ、30 keV、80 keV とした。 イオン注入時に SiNx 層を通して行っているため、実効注入量が 1.0×10^{15} /cm²となるよう に注入プロファイルを設定した。注入後の活性化熱処理は窒素雰囲気中にて 1200℃、2 分 間行った。オーミック電極には Ti/Al=30/200 nm 堆積させ、その後、窒素雰囲気中におい て 550 $^{\circ}$ 、1 分間の熱処理を行った。このときのコンタクト抵抗はそれぞれ $0.08~\Omega\cdot mm$ 、 0.1 Ω·mm となった。ゲート電極形成には、Ni/Al=50/200 nm を用い、電極間保護膜は PECVD を用いて SiNx を 50 nm 堆積した。デバイス寸法は、ゲート長 1 μ m、ゲート幅 100 μm ゲート·ソース、ゲート·ドレイン間距離はそれぞれ 1 μm、3 μm である。アンド ープ GaN を最表面層に成長させた構造を用いて電気特性の効果を明確にするため、ソー ス、ドレイン領域をイオン注入で形成した I/I AlGaN/GaN HEMT と I/I GaN/AlGaN/GaN HEMT を製作した。最上層にアンドープ GaN を形成することで、通常の AlGaN/GaN HEMT よりもコンタクト抵抗が $0.13 \Omega \cdot mm$ から $0.1 \Omega \cdot mm$ へと低減でき、さらに逆方向 ゲートリーク電流が 0.1 mA/mm のときの逆方向電圧が 40 V から 280 V へとリーク電流の 低減が得られた。図 10 に製作した I/I HEMT の模式的断面構造を示す。また、代表的な 電気特性を図11に示す。

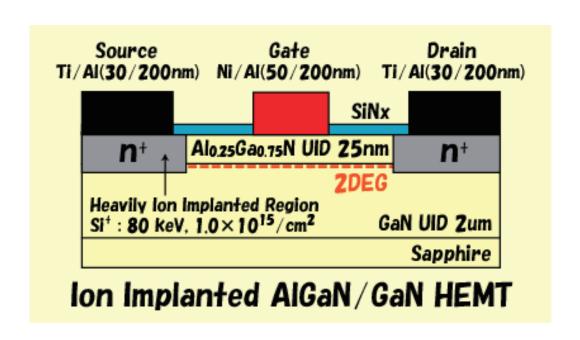


図 10 イオン注入 AlGaN/GaN HEMT の断面構造の模式図。GaN/AlGaN/GaN HEMT では、エピタキシャル層の最表面に厚さが 5nm である GaN 層が追加されている。

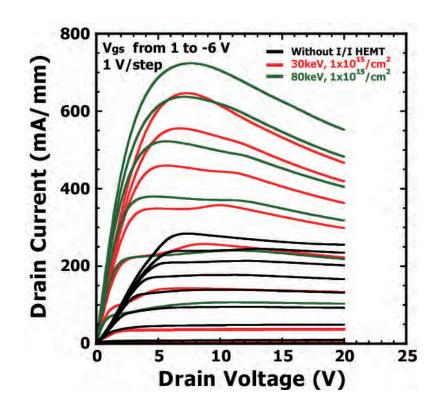


図 11 製作した GaN/AlGaN/GaN HEMT の電気特性の評価例

次に、GaN/AlGaN/GaN に Si イオンをそれぞれ注入エネルギー30 keV、80 keV、実効 注入量 1.0×10¹⁵/cm²で注入し、TLM 法を用いて電気特性の評価を行った。80 keV のシー ト抵抗は 525 Ω/ロから 164 Ω/ロと減少したが、30 keV の時のシート抵抗は 542 Ω/ロと増加 した。しかし、注入エネルギーが 30 keV ときのコンタクト抵抗は $0.08 \Omega \cdot \text{mm}$ となり、80keVよりも減少した。この原因として、シート抵抗においてはイオン注入深さが浅い場合、 試料表面近傍の不純物イオン注入量が大幅に増加し、高温熱処理による結晶回復が図れな かったことに起因すると考えられる。このときの活性化率は5%程度と非常に低くなって いる。しかし、注入エネルギーが 30 keV ときは 80 keV ときに比べて電極進入長 L_T が 0.6μm から 0.15 μm と減少するため、これに応じてコンタクト抵抗も減少する。また、イオ ン注入エネルギーを 80keV、活性化熱処理を 1200℃、N₂雰囲気中で行い、注入層のシー ト抵抗及びシートキャリア濃度の実効注入量依存性を評価した。実効注入量の増加に伴い シート抵抗は低減し、シートキャリア濃度は増加する。しかし、活性化率はイオン注入量 の増加に伴い増加したが、1.0×10¹⁵/cm²以降で減少した。これは注入時に導入された結晶 欠陥を回復させるのに熱処置温度 1200℃では低く、回復しきれなかったと考えられる。 アンドープ GaN/AlGaN/GaN の移動度は 1500 cm²/V⋅s となっており、1200℃の高温熱処 理のみ行った試料では $1400~cm^2/V \cdot s$ となるため、高温熱処理による 2DEG 層への影響は 非常に少ないと言える。イオン注入を行った結果、少ない注入量であっても注入層の移動 度が未注入の場合に比べ一桁以上減少する。しかし、本研究に用いたデバイス構造では、 選択的に高濃度のイオン注入を行うことで、ゲート電極下の未注入チャネル層は高移動度

を維持したまま、ソース、ドレイン領域の高濃度層を形成できるため、オン抵抗が減少でき、デバイスの大幅な向上が実現できる。

以上の結果について、寄生ソース抵抗大部分はヘテロ界面のエネルギー障壁によるものと考えられる。本研究では、注入エネルギー80 keV の場合がヘテロ界面に Si 濃度のピークがあるため、高温アニールによって鋭いヘテロ界面を乱し、エネルギー障壁を下げると考えられる。また、イオン注入によって高濃度化することで、不純物ドーピングで形成された高濃度層よりもコンタクト抵抗が低くなることが予測される。

I/I GaN/A1GaN/GaN HEMT と従来のイオン注入を用いていないデバイスで DC 特性の比較を行った。注入エネルギー80 keV の時の飽和ドレイン電流はゲート電圧 <math>Vg=+1 V で 723 mA/mm および最大相互コンダクタンスは 147 mS/mm となった。イオン注入を行っていないときの特性と比較して大幅な特性の向上がそれぞれに見られた。また、オン抵抗は 26.2 Qv mm から 4.2 Qv mm と減少した。以上のことからイオン注入を用いたことによって寄生ソース抵抗が低減され、デバイス特性の向上に繋がったといえる。さらに、オン抵抗を成分分離することでよりイオン注入の効果を明確にした。イオン注入エネルギーが大きいとシート抵抗が減少することからそれに比例してイオン注入領域の抵抗 (R_{imp}) が減少した。また、ソース抵抗、ドレイン抵抗の減少も顕著であった。

B-2. SiCを用いたナノスケール超微細素子に関する研究

SiCへのイオン注入法を用いた不純物ドーピングによる伝導形の制御およびシート抵抗の低減およびSiC上に形成した金属電極の電気特性の解明が進んだことから、本年度においては、これまでに得られた知見を元に、イオン注入法によって作製した接合型ダイオードの特性とダイオード製作プロセスとの関連を明らかにしつつ、SiC電子デバイスの実現を図った。

試料基板には n 形エピタキシャル層 $(N_d=1x10^{16}/cm^3$ 、厚さ: $5\mu m$)を成長した n 形 4H-SiC(0001)(オフ角: 4°)を用いた。 p^+ 層の形成には A1 イオンを注入層の厚さが 350nm、

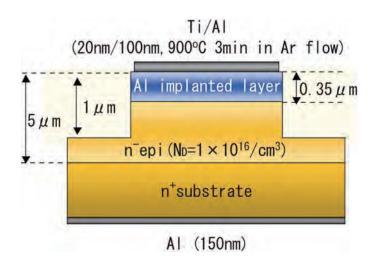
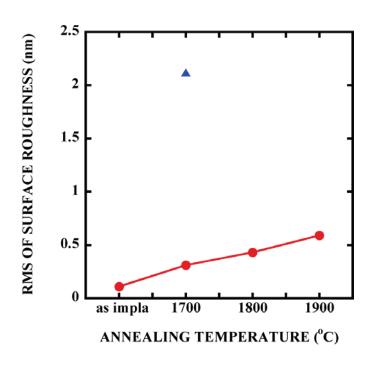


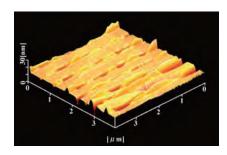
図 12 試作した Al イオン注入 pn 接合 $4 \text{ H} \cdot \text{SiC}$ ダイオードの断面模式図。

不純物濃度が 3×10^{20} /cm³ となるように多段注入(エネルギー: $30\sim170 \text{keV}$)を、試料基板を 500% に加熱しながら行った。総注入量は 7.2×10^{15} /cm² であった。活性化アニールは電子衝撃アニール装置(EBAS)を用いて $1700\sim1900\%$ においてそれぞれ 1 分間行った。ダイオードは、 CF_4 +Ar を用いたドライエッチングにより深さ約 1μ m、直径 100μ m の円形メサ構造に加工した。イオン注入層へのオーミック電極は、Ti/A1(20 nm/100 nm)を Ar 流中で 900% において 3 分間の熱処理を行うことで形成した。裏面電極には A1(150 nm)を用いた。イオン注入層の電気特性の評価にはホール効果測定、接触抵抗率の評価には TLM 測定、ダイオードの電気特性の評価には I-V 測定を行った。図 12 に製作した A1 イオン注入 D1 pn 接合ダイオードの模式的断面構造を示す。

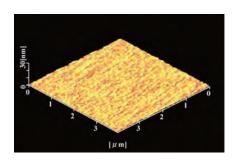
図 13 に示すように、A1 イオン注入直後のSiC表面は、その表面荒さ (RMS) は 0.11nm と非常に平坦あった。一方、アニールを行った試料ではアニール温度の増加に伴い、表面 荒さは増加した。しかし、1700 および 1800 でにおいて 1 分間のアニールを行った試料では イオン注入直後に比べ表面状態の変化は確認されるが、表面荒さは約 $0.3\sim0.4nm$ と平坦な 表面状態を維持した。 1900 でおいて 1 分間のアニールを行った試料表面には穴が観察されるが表面荒さは 0.59nm であり、平坦な表面状態を維持している。アニールに EBAS を用いることで、ステップバンチングなどの表面荒れが抑制されている。

A 1 イオン注入層のシート抵抗は、アニール温度の増加に伴い、A1 アクセプターの活性化によって減少した。1900℃において 1 分間の熱処理を行った試料から得られたシート抵抗は 5.8 k Ω /sq. 、シートキャリア濃度は 2.3 x 10^{14} /cm² であった。一方、Ti/A1 オーミッ





RF炉(in Ar) 1700℃



EBAS 1700°C

図 13 Alイオン注入 4 H-SiC の EBAS 熱処理による表面粗さの熱処理温度依存性。参考に誘導加熱(RF)炉による熱処理結果を示す。

ク電極の接触抵抗率はアニール温度の増加に伴い減少した(図 14,15、8 参照)。接触抵抗率はシート抵抗に比例することから、アニール温度の増加よるシート抵抗の減少により接触抵抗率が減少したと考えられる。1900 において 1 分間のアニールを行った試料から

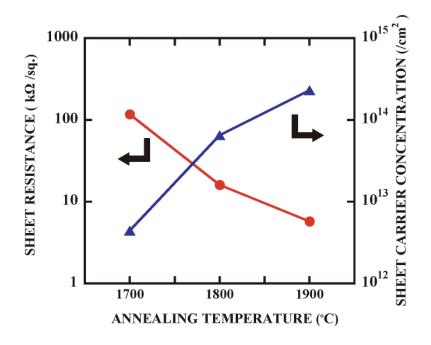


図14 Alイオン注入4H-SiCにおけるシート抵抗とシートキャリア濃度の熱処理温度依存性。

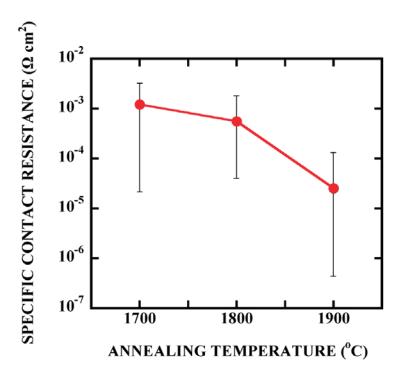


図 15 Ti/Al オーミック電極のイオン注入層 の熱処理温度依存性

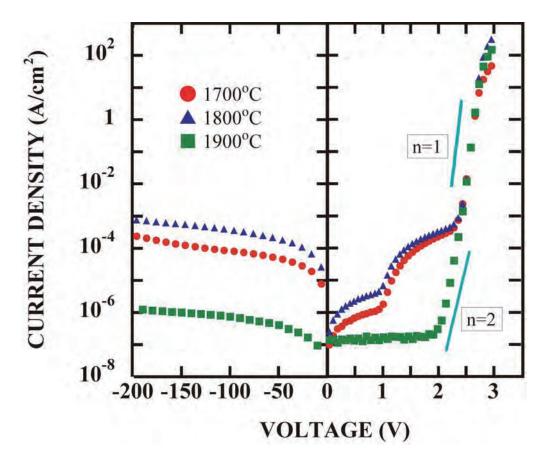


図 16 Al イオン注入によって製作した 4 H-SiC pn 接合ダイオードの整流特性。熱処理温度の増加に伴い、リーク電流成分が減少している。図中に示した直線の傾き(n=1 または 2)は、ダイオードを流れる電流が、それぞれ拡散電流および再結合電流にであることを示している。

得られた接触抵抗率は $2.5 \times 10^{-5} \Omega - cm^2$ と十分に低い値を得られた。

1700 \mathbb{C} において 1 分間のアニールを行った試料から得られたオン抵抗は $3.6m\Omega$ $-cm^2$ であった。また、1800 \mathbb{C} において 1 分間のアニールにより、オン抵抗は $1.3m\Omega$ $-cm^2$ \sim 減少した。これはアニール温度の増加に伴うイオン注入層のシート抵抗や Ti/Al オーミック電極の接触抵抗率の減少によるダイオードの直列抵抗の起因しているものと考えられる。しかし、1900 \mathbb{C} において 1 分間のアニールを行った試料から得られたオン抵抗は $1.6m\Omega$ $-cm^2$ であり、シート抵抗や接触抵抗率に依存していない。このためオン抵抗は n-epi 層の抵抗が支配的であると考えられる。1700 \mathbb{C} において 1 分間のアニールを行った試料から得られた閾値電圧は 3.2V であった。1800 \mathbb{C} 以上の温度におけるアニールにより閾値電圧は約 2.9V \mathbb{C} 低下した。これは上述したオン抵抗の減少により、低い電圧で閾値電流密度($100A/cm^2$)が得られたことに起因している。

 p^+n 接合ダイオードの理想ブレイクダウン電圧は SiC の絶縁破壊電界強度(3MV/cm)と n 形ドリフト層の厚さ $(5\,\mu$ m) から 750V 程度と期待できる。それぞれの温度においてアニールを行った試料から得られた耐圧は 500~600V 程度であり理論耐圧の 69~83%の耐圧が得られた。

•平成19年度

取りまとめを行う。

本年度においては、分散近距離無線通信に適したアナログおよびデジタル機能回路ブロックを考案し、これに基づき各ブロックの設計・試作・評価を行う。複数のLSIを用いてLSI間の分散通信の実験を行い、その特性を評価する。センサ、アクチュエータを実装した MEMS デバイスと統合した分散型デバイスの設計および評価を行う。

また、前年度までに得られた研究成果を総合的に整理するとともに、不足あるいは追加 すべき実験を行い、最終的な

A. 分散型耐環境ナノ電子デバイス回路・システム

A-1. ハーモニックミキサ機能を有する $\Delta \Sigma ADC$

無線通信システムを構成する場合,周波数変換器により RF 信号をベースバンド信号に変換するが,携帯電話などの従来システムでは,ギルバート回路などの周波数変換器が用いられていた.一方,このような周波数領域での処理に対し,微細加工技術による高速なデバイスを利用することにより,時間領域での処理が可能となってきている.そこで,図1に示すような、時間領域での処理により高周波信号を直接 AD 変換するための回路構成を提案した.高周波入力信号と局部発振器からの信号をコンパレータで構成したハーモニックミキサで2値信号に変換する.これにより入力信号の変調信号成分は時間軸方向の信号に変換される.この信号を連続時間 Δ Σ 変換器で AD 変換する.この構成では,ハーモニックミキサ部と連続時間 Δ Σ 変換器は一体として構成することが可能であり,小型化や低消費電力化を図ることが可能となる.また,ハーモニックミキサ出力の高調波成分は、連続時間 Δ Σ 変調器のアンチエイリアシング特性により低減される。これにより周波数変換後に急峻な特性のアナログフィルタを用いることなく高周波信号の AD 変換が可能となる。

しかし、連続時間 $\Delta \Sigma$ 変調器は、クロックジッタに敏感であるため、図 2 に示すように初段の積分器へ入力されるアナログ信号を出力する DAC の直前にアナログ FIR フィルタを挿入し、内部 DAC におけるクロックジッタの影響を低減できる $\Delta \Sigma$ 変調器を用いた。これらにより、図 3 に示すスペクトルからも、ロック周波数 400MHz、帯域 1.5MHz、クロックジッタ 0.1% のとき、ピーク SNR107dB が得られることを確認した。

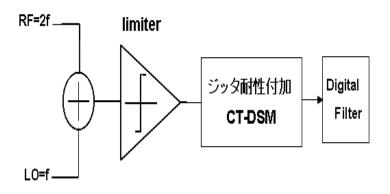


図1 提案 ADC のブロック図

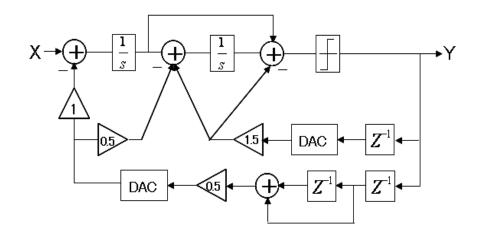


図 2 ループに FIR フィルタを挿入しジッタの影響を 低減した連続時間 Δ Σ 変調器

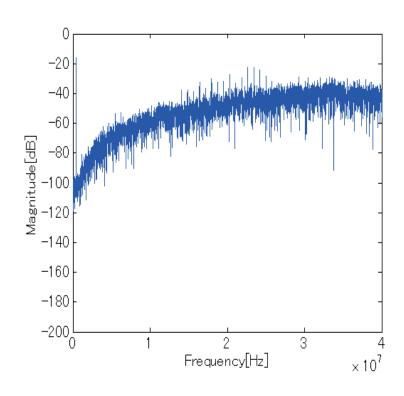


図3 出力スペクトラム(ジッタ:0.1%)

A-2. バーニア TDC を用いたデジタル PLL の高性能化

従来のアナログ PLL は、回路規模が比較的小規模であり広く用いられている.しかし、素子のアナログ特性に敏感でありデジタルプロセスのみで実現しにくい、また柔軟な処理が困難、低雑音化のための大きな時定数のフィルタを実現する外付けキャパシタが必要などの問題があった.近年、位相比較器として Time to Digital 変換器 (TDC)を用いた PLLが提案されているが、高精度特性を実現するためには、最先端の超高速デバイスが必要となる.そこで、図4のようなばらつきに強いバーニア TDC を用いた PLL を提案した.この

方法では、2つの異なる遅延素子の遅延時間差を用いることで TDC 時間分解能を高め、PLL の高性能化を実現している. しかし、バーニア TDC は、遅延時間の差を用いる方法であることから、遅延時間のばらつきに弱く、その時間ーデジタル変換特性の単調増加性を保証できないため、これを PLL にこれを直接用いた場合、図 5 にように PLL の安定動作を保証できない欠点があった。我々の提案方式では、図 6 のように複数のバーニア TDC を用いてばらつきの影響を補償し、これによりバーニア TDC を用いた PLL の安定化、高性能化を実現した.本研究では、各単位遅延素子に10%のばらつきがあった場合においても、PLLが安定動作することを確認した。

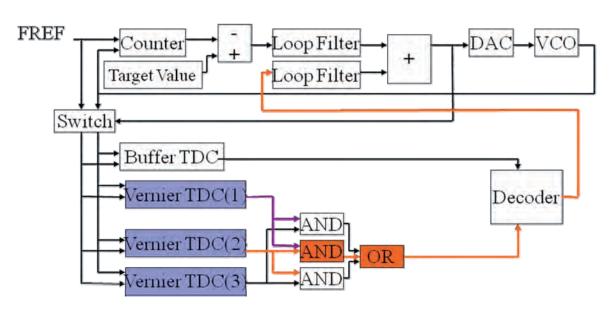


図4 提案するバーニア TDC を用いたばらつき耐性を有する PLL

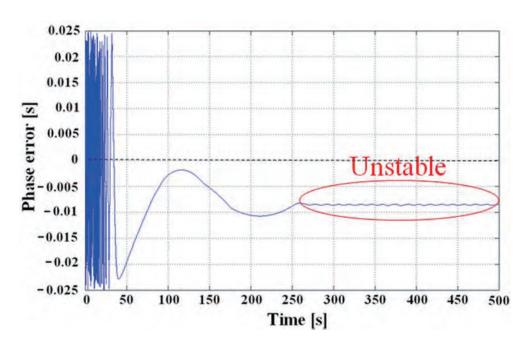


図 5 位相誤差(従来手法)

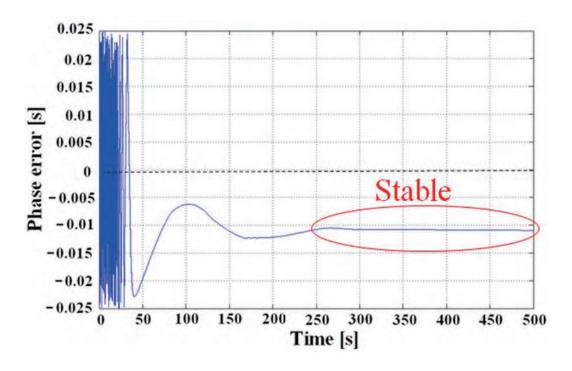


図6 位相誤差(提案手法)

B. 分散型耐環境ナノ電子デバイスと半導体デバイス・プロセス

B-1. ワイドギャップ半導体材料を用いた高周波デバイス基本構造の集積化と高温・高電圧下の耐環境特性の確認

GaNへn型不純物原子Siのイオン注入技術、イオン注入不純物の熱処理による活性化率の向上、およびイオン注入層と金属電極との低接触抵抗技術をナノスケールレベルのゲート長を有するGaNイオン注入MESFETおよびHEMTの試作に応用してその特性を評価し、直流特性の目標を大幅に達成できた。次に、高周波性能の評価および集積化基本技術および高温動作についての検討を行った。

高周波特性の測定は、直流特性測定と異なり特殊なコプレーナ型の電極パターンに接続したトランジスタの設計が必要である。また、コプレーナ型電極の寄生容量による特性劣化を防ぐために、ゲート長を1ミクロン、ゲート幅を100ミクロンのトランジスタを新たに設計した。ソース・ドレイン領域へのイオン注入をエネルギー80KeV、実効注入量 $1.0\times10^{15}/\mathrm{cm}^2$ の条件でイオン注入 GaN/A1GaN/GaN HEMT を試作した。測定は、パッケージ容量の影響をなくすために、試作ウェハをそのまま用い、50GHzまで補償されているプローブ針を用いた。高周波特性の評価は、アジレント社製のデバイスパラメータ抽出ソフトウェアである I C C A P を用いた。その結果、図 7 に示すように最大遮断周波数1 1 G H z 、最大発振周波数 3 0 G H z の値を得た。

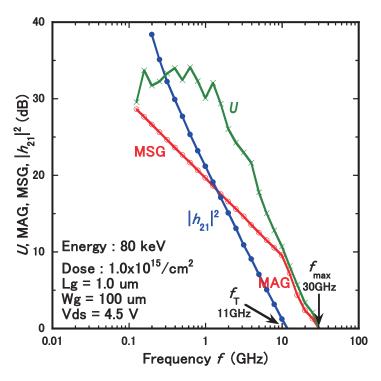


図7 試作トランジスタの高周波特性

この値は、同一ゲート長を有するHEMTに比べて優れた値を確認した。また、同種のイオン注入 GaN/A1GaN/GaN HEMT を室温から 200 度までの高温でその特性を測定評価した。室温で最大飽和ドレイン電流値が 550 m A/m m が得られたデバイスを 200 度の高温で動作させると 320 m A/m m まで低下した。しかし、 200 度の高温下でもデバイスの動作に必要な相互コンダクタンスの値はそれほど劣化しなかった。その結果、 200 度の高温下でも動作に影響のないことが確認された。なお、GaN/A1GaN/GaN HEMT の逆方向ゲート電圧は 280 V 以上である。

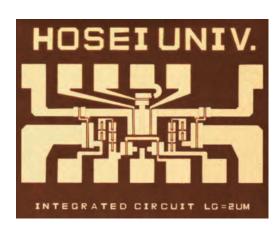


図8 GaN/AlGaN/GaN HEMT を用いた製作した集積回路

GaN HEMTを用いた集積回路は今までほとんど報告されていない。本研究では図 8 に示すような GaN/A1GaN/GaN HEMT を用いた集積回路を作成し、その基本特性の評価を行

った。同一基板上に、ゲート長 1 ミクロンの H E M T およびイオン注入法で形成した約 1 K Ω の抵抗を数 1 0 個集積し、ゲート電極 Ni/Al とソース・ドレイン電極 Ti/Al とを直接接続させることによって、インバータ回路、レベルシフト回路、差動増幅回路を試作した(図 9 参照)。

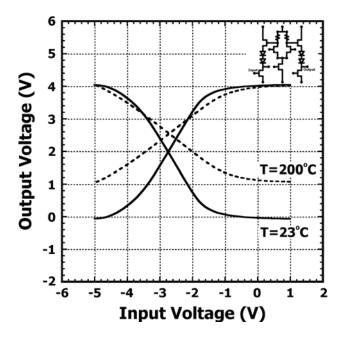


図9 試作した GaN/AlGaN/GaN HEMT 集積回路の伝達特性

回路の評価は、室温、200度の双方で行った。その結果、良好な伝達特性を得た。なお、伝達関数の利得は、室温では2以上の値が得られたが200度では1以上と劣化したが、200度でも回路の動作が確認できた。また、図10に示すように、より高温におけるHEMTの電気特性についてもその耐環境性能を示すことができた。

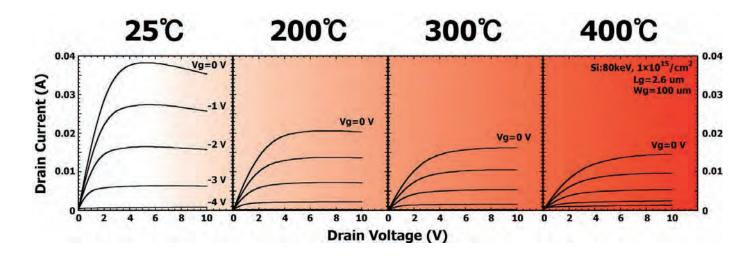


図 10 試作した HEMT の高温環境における Id-Vd 特性

B-2. ワイドギャップ半導体へのイオン注入技術と電極技術の融合化

前年度までの研究および電子デバイス試作過程において、得られた知見を利用し、さらにイオン注入技術と電極形成技術の融合化を図る検討を進めた。

SiCへのイオン注入法を利用して不純物ドーピングを行う場合、SiCの結晶学的特長から、イオン注入層の結晶性の改善およびそれに伴う不純物活性化過程は、SiCの結晶学的方位に強く依存することがわかっている。(0001)面を表面とする4H-SiCでは、イオン注入により結晶性が失われる(非晶質化)すると、イオン注入層は多結晶3C-SiCへ再結晶かすることを本研究で明らかにしている。また、3C-SiCへ種々の金属を堆積することで、その後の熱処理を施すことなくオーム性電極を形成できることを本研究では明らかにしてきた。これらの2つの知見は、高濃度にイオン注入された非晶質化4H-SiC(0001)を、高温度で熱処理することで、高濃度不純物3C-SiC層を形成し、その上に低抵抗オーム性電極の後熱処理を必要としないで作製することができることを示唆している。従来、高濃度イオン注入4H-SiC(0001)層の形成は、イオン注入中に半導体基板を加熱しながら行うことで元の結晶性を維持すること、およびそのイオン注入層と金属層を熱処理により合金化することで、低抵抗層とオーム性電極を作製してきた。この過程の問題点は、金属とSiCとの反応の結果、炭素が過剰に金

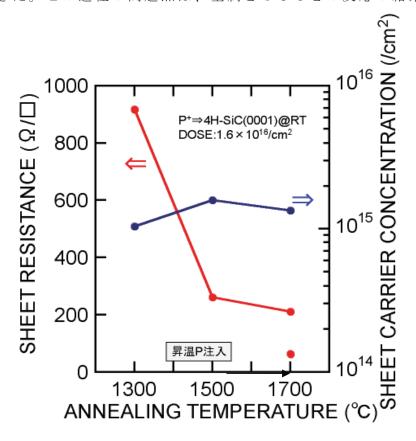


図 11 P イオン注入 4 H-SiC から生成した 3 C-SiC 層の電気特性 (熱処理温度依存性)

属一SiC界面に残留することであった。この残留炭素は電子デバイスの信頼性を損なう恐れがあり、残留炭素の抑制および除去が課題であった。

これらの研究・実験から、SiC電子デバイスを作製する上で重要な、イオン注入による不純物ドーピング過程とオーム性電極の作製過程の低温化を図る上で重要な知見を得ることができた。

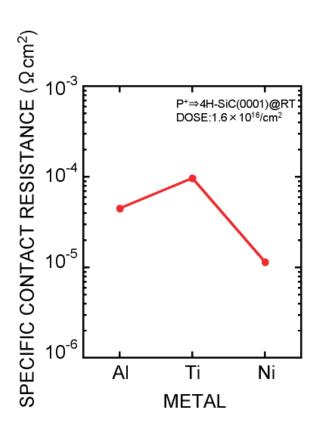


図 12 Pイオン注入 4 H-SiC から生成した 3 C-SiC に 堆積した Al,Ti,および Ni 電極の接触抵抗率。

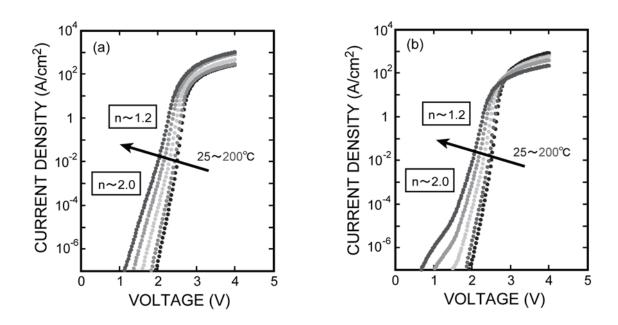


図 13 A1 イオン注入によって作成した 4 H-SiC pn 接合ダイオードの I-V 特性。A1 濃度(a) 1 x 10²⁰ /cm³、(b) 6 x 10²⁰ /cm³.

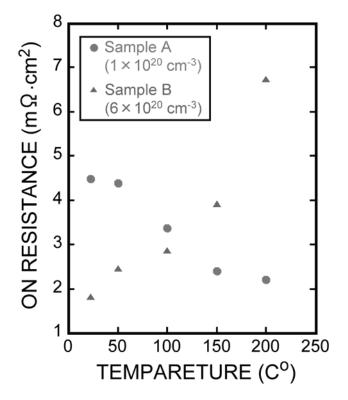


図 14 試作したダイオードの直列抵抗の温度依存

さらに、本年度は、SiCの性質から期待される高温化での動作、電気特性の解明に、pn型接合ダイオードの動作温度依存性の評価を行った。図13はn型4H-SiCの表面にそれぞ

れ A1 濃度が (a) 1×10^{20} /cm³、および (b) 6×10^{20} /cm³ となるようイオン注入を実施し、 1900 度において熱処理を行ったダイオードの I-V 特性を、 25 から 200 度の温度範囲において測定した結果である。 I-V 特性の傾きの指標である n 値は、どちらのダイオードでも、低バイアス時では約 2、中バイアス時では約 1.2 であった。 n 値が 2 であることは、すでに報告したようにキャリアの再結合による電流が支配的であること、n 値が 1 である場合は、キャリアの拡散による電流が支配的であることを示唆しており、どちらのダイオードも 200 度においても、整流作用を示す。しかしながら、直列抵抗成分が支配的となる領域(3V以上)においては、2 つのダイオードにおいて直列抵抗値の温度依存性がことなる。

図 14 は、それぞれのダイオードの直列抵抗(ON抵抗)の温度依存性を示している。A1 濃度が低い第オードでは、ダイオードの温度が高くなるとともに、ON 抵抗が減少する。こ れは、このダイオードが回路中で動作状態にある場合、ダイオードの温度の増加とともに ダイオードを流れる電流が増大することを示しており、高温エレクトロニクスとして期待 できる SiC 電子デバイスの特性としては実用上問題となる。しかしながら、より高濃度で A1 をイオン注入によってドーピングした SampleB においては、ON 抵抗は負の温度依存性、 すなわちダイオードの温度上昇とともに、ON 抵抗が増大しており、上述したように、回路 の温度上昇による、異常電流の増大を防ぐことができることを示している。このことから、 ワイドバンドギャップ半導体である SiC を高温においても動作可能とするダイオードを製 作する場合への、イオン注入技術の利用価値を確認できた。また、図 13(b)に示した I-V 特性においては、25から200度の温度範囲において約2.8Vのバイアスにおいて、 それぞれの温度でのダイオードを流れる電流が等しくなっている。このことは、SiCダイ オードの温度が変化しても、これを利用した電子回路の温度変化に対して、ダイオードの 動作条件を選定することで、高温下においても安定動作する回路設計が可能であることを 示唆しており、ワイドバンドギャップ半導体であるSiCが対環境電子デバイス用材料とし て充分に利用可能であることを示すことができた。

2. 研究成果発表

雑誌論文

- H. Endo, I. Marinova, T. Takagi, S. Hayano, and Y. Saito Dynamics on Ferroresonant Circuit Exhibiting Chaotic Phenomenon, IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, VOL. 40, NO. 2, MARCH, p. 868, 2004
- Iliana Marinova, Hisashi Endo, Seiji Hayano, and Yoshifuru Saito, Inverse Electromagnetic Problems by Field Visualization IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, VOL. 40, NO. 2, MARCH, p. 1088, 2004
- 3) SAWA MATSUYAMA, SHIHO MATSUYAMA, YOSHIFURU SAITO,
 SOLUTION FOR A PROBLEM OF THE DISCRETE WAVELETS AND HANDLING VECTOR FIELD ANIMATION,
 July 21, 2003 11:20 WSPC/WS-IJWMIP matsuyama1
 International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing
- 4) Masahiro Takei 1 and Yoshifuru Saito,
 Application of the generalized vector sampled pattern matching method to
 reconstruction of electrical capacitance CT images
 Meas. Sci. Technol. 15 (2004) 1371-1381 PII: S0957-0233(04)73409-8
- 5) H. Torikai and T. Saito Synchronization phenomena in pulse-coupled networks driven by spike-train inputs, IEEE Trans. Neural Networks, 15, 2, pp. 337-347 (2004-3)
- 6) H. Torikai, M. Shimazaki and T. Saito

 Master-slave synchronization of pulse-coupled bifurcating neurons
 IEICE Trans. Fundamentals, E87-A, 3, pp. 740-747 (2004-3)
- 7) T. Saito, H. Imamura and M. Naka A basic A/D converter with trapping window IEICE Trans. Fundamentals, E85-A, 12, pp. 3314-3317 (2003-12)
- 8) H. Nakano and T. Saito
 Analysis of responses of three-dimensional spiking oscillators to pulse-train inputs
 WSEAS Trans. on Math., 2, 4, pp. 290-294 (2003-10)
- 9) K. Miyachi, H. Nakano and T.Saito Response of a simple dependent switched capacitor circuit to a pulse-train input

IEEE Trans. Circuits Syst. I, 50, 9, pp. 1180-1187 (2003-9)

- 10) K. Ogata and T. Saito

 Coexisting chaotic attractors in an oscillator with 2-port hysteresis VCCS

 IEICE Trans. Fundamentals, E85-A, pp. 1550-1553 (2003-6)
- 11) Y. Fukasawa, T. Nakamura, T. Nakamura Ti/Al-GaN Reaction Mechanism Forming Low Contact Resistivity Mat. Res. Soc. Symp Pro., Vol. 743, pp. 795-799, 2003 Materials Research Society (2003).
- 12) T. Nakamura, M. Hase, K. Ohnishi, R. Tuchiya and T. Onail
 1/f noise characteristics of sub-0.1micron CMOS for high-speed analog ULSI
 Physics of Semiconductor Devices II, pp. 774-778, 2004 Narosa Publishing House,
 (2003).
- 13) K. Kushida, T. Koba and K. Kuriyama Band Gap and Cathode and Photoluminescences form LiInO₂ films J. Appl. Phys. Vol 93, No. 5, pp. 2691-2695 (2003).
- 14) K. Kuriyama, J. Tajagasgum M. Okada, and M Uchida
 Thermally Stimulated Current Study of Electron-Irradiation Induced Defects in
 Semi-Insulating InP Obtained by Multiple-Step Wafer Annealing
 Solid State Comm. 126, pp. 309-313(2003).
- 15) N. Hayashi I Sakamoto, T. Toriyama, H Wakabayashi, T. Okada, and K. Kuriyama Embedded Iron Nano-Clusters Prepared by Fe Ion Implantation into MgO Crystals, Surface and Coatings Technology 169-170, pp. 540-543 (2003).
- 16) T. Nakamura, H. Tanabe, T. Hitomi, and M. Satoh
 Electrical properties of the regrown implantation—induced amorphous layer on
 (11-00)— and (112-0)—oriented 6H-SiC
 Nucl. Instr. Methods B 206, pp. 956-959.
- 17) 中村徹、「超高速デバイスおよびミリ波デバイスとその回路技術」、電気学会論文誌 C、vol. 124-C、p. 235-236、(2004)。

Solid State Commun. 129, pp. 525-528 (2004).

- 19) K. Kushida and K. Kuriyama
 - Cyclic surface morphology change related to Li ion movement in Li secondary microbattery embedded in Si substrate: Atomic force microscopy studies Appl. Phys. Lett. 84, pp. 3456-3458 (2004).
- 20) R. Hirota, K. Kushida, J. Takahashi, and K. Kuriyama Carbon doping by ion implantation and C_2H_6 gas in GaN: Rutherford backscattering/channeling, Raman scattering and photoluminescence studies, Nuclear instruments and Methods, B 219-220, pp. 792-797 (2004).
- 21) K. Kuriyama, T. Tokumasu, H. Sano, and M. Okada
 Ion channeling and Raman scattering studies of the lattice disorder and residual
 strain in neutron irradiated GaN
 Solid State Commun. 131, pp. 31-35 (2004).
- 22) K. Kushida, Y. Kaneko, and K. Kuriyama Filled tetrahedral semiconductor Li_3AlN_2 studied with optical absorption: Application of the interstitial insertion rule Phys. Rev. B, 70, pp. 233303-1-4 (2004).
- 23) K. Kuriyama, Y. Kaneko, and K. Kushida Synthesis and characterization of AlN-like $\rm Li_3AlN_2$ J. Cryst. Growth, 275, pp. 395-399 (2005).
- 24) T. Ishibashi, A. Mizusawa, M. Nagai, S. Shimizu, K. Sato, N. Togashi, T. Mogi, M. Houchido, H. Sano, and K. Kuriyama Characterization of epitaxial (Y, Bi)₃(Fe, Ga)₅O₁₂ thin films grown by metal-organic decomposition method J. Appl. Phys. 97, pp.013516 - 1-4 (2005).
- 25) T. Saito, S. Tasaki and H. Torikai Interleaved buck converters based on winner-take-all switching IEEE Trans. Circuits Syst. I, 52, (2005).
- 26) Y. Kon'no, T. Saito and H. Torikai, Rich dynamics of pulse-coupled spiking neurons with a triangular base signal, Neural Networks, 18, (2005-8).

- 27) H. Shimazu and T. Saito

 Analysis of unstable operation in a basic delta modulator for PWM control

 IEICE Trans. Fundamentals, E88-A, 8, (2005-8).
- 28) Y. Takahashi, H. Nakano and T. Saito

 Hyperchaotic spiking oscillators with periodic pulse-train input
 IEEE Trans. Circuits Syst. II, 52, 6, pp. 344-348(2005-6)
- 29) H. Hamanaka, H. Torikai and T. Saito
 Analysis of compisite dynamics of two bifurcating neurons
 IEICE Trans. Fundamentals, E88-A, 2, pp. 561-567(2005-2).
- 30) H. Sasamura, T. Saito and R. Ohta
 A simple learning algorithm for network formation based on growing self-organizing maps
 IEICE Trans. Fundamentals, E87-A, 10, pp. 2807-2810(2004-10)
- 31) J. Shimakawa and T. Saito

 Cyclic D/A converters based on iterated function systems

 IEICE Trans. Fundamentals, E87-A, 10, pp. 2811-2814(2004-10).
- 32) M. Shimazaki, H. Torikai and T. Saito Synchronization and window map from pulse-coupled relaxation oscillators IEICE Trans. Fundamentals, E87-A, 9, pp. 2426-2431(2004-9).
- 33) H. Nakano and T. Saito,
 Grouping synchronization in a pulse-coupled network of chaotic spiking oscillators
 IEEE Trans. Neural Networks, 15, 5, pp. 1018-1026(2004-9).
- 24) Y. Takahashi, H. Nakano and T. Saito,
 A simple hyperchaos generator based on impulsive switching
 IEEE Trans. Circuits Syst. II, 51, 9, pp. 468-472(2004-9).
- 25) 大内 浩仁, 三浦 孝夫, 塩谷 勇
 Retrieval for Text Stream by Random Projection
 International conference on Information Systems Technology and its Applications
 (ISTA), pp. 151-164(2004).
- 26) 高光 智哉, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Pre-pruning Decision Trees By Local Association Rules Intelligent Data Engineering and Automated Learning (IDEAL), pp. 148-151 (2004).

27) 中西 啓之, 三浦 孝夫, 塩谷勇

Formalizing UML Collaborations by using Description Logics Alternative Approaches in Software EngineeringIEEE International Conference on Computational Cybernetics (ICCC 2004), 2004, Vienna, オーストリア,平成 16 年 (2004) 8 月

28) 三好 凉介, 三浦 孝夫, 塩谷 勇 Querying Spatial Data on Extensible Grid Files Workshop on Multimedia Information Systems (MISO4), pp. 86-95(2004).

29) 森 正輝, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Extracting Events From Web Pages

International Conference on Advances in Intelligent Systems - Theory and Applications (AISTA), No. 050 (2004)

30) 森 正輝, 三浦 孝夫, 塩谷 勇 Web からの時制クラスタの解釈 日本データベース学会 Letters (DBSJ Letters) Vol. 3, No. 2, pp. 109-112 (2004).

31) 上島 宏, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Giving Temporal Order to News Corpus International Conf. on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), (2004).

32) 上島宏,三浦 孝夫,塩谷 勇

Giving Temporal Order to News Corpus,

International Symposium on Computational and Information Sciences (CISO4), pp. 947-953 (2004).

33) 三橋 孝平, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Looking Up Files in Peer-to-Peer Using Hierarchical Bloom Filters International Symposium on Computational and Information Sciences (CISO4), pp. 982-988(2004)

34) 大内 浩仁, 三浦 孝夫, 塩谷 勇ランダムプロジェクションを用いたニュースストリームの検索日本データベース学会 Letters (DBS, Letters) Vol. 3, No. 3, pp. 1-4 (2004).

35) Hisashi Endo, Yoshihiro Takasuka, Iliana Marinovac, Seiji Hayanoa and Yoshifuru Saito

Data representation by field calculus and leading to the orthonormal linear transforms

International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics Vol. 19, pp. 153-157 (2004).

36) Hisashi Endo, Iliana Marinova, Seiji Hayano and Yoshifuru Saito
Ferroresonance circuit exhibiting Chaotic phenomenon: Rule extraction from
nonlinear systems

International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics Vol. 19, pp. 257-261 (2004).

37) 武居昌弘、齋藤兆古

GVSPM法の固気二層流CT画像再構成への応用 日本機械学会誌 (B編) 71巻703号 (2005-3) 論文No. 04-0002

- 38) Akira Yasuda, Koichiro Sato, Masahiro Shibata, and Soga Tsuyoshi A Cascaded Delta-Sigma DAC using an analog FIR filter with a new mismatch shaper IEEJ AVLSIWS2004, pp. 192-196 (2004).
- 39) Akira Yasuda, Takashi Kimura, Koichiro Ochiai, and Toshihiko Hamasaki A class-D amplifier using a spectrum shaping technique IEEE CICC2004, pp. 173-176(2004).
- 40) M. Shibagaki, Y. Kurematsu, F. Watanabe, S. Haga, K. Miura, T. Suzuki, and M. Satoh

Development of the Novel Electron Bombardment Annealing System (EBAS) for SiC Post Ion Implantation Anneal

Materials Science Forum, Vol. 483-485, pp. 609-612(2004)

- 41) K. Nomoto, N. Ito, T. Tajima, T. Kasai, T. Mishima, T. Inada, M. Satoh and T. Nakamura Double Ion Implanted GaN MESFETs with Extrelely Low Source/Drain Resistance Mat. Res. Soc. Symp Pro., 2005 Materials Research Society, (2005).
- 42) N. Ito, A. Suzuki, M. Kawamura, K. Nomoto, T. Kasai, T. Mishima, T. Inada, M. Satoh and T. Nakamura

Fabrication and Electrical Characteristics of Ti/Al Ohmic Contact to Si implanted GaN

Mat. Res. Soc. Symp Pro., 2005 Materials Research Society, (2005).

- 43) T. Ishibashi, A. Mizusawa, M. Nagai, S. Shimizu, K. Sato, N. Togashi, T. Mogi, M. Houchido, H. Sano, and K. Kuriyama Characterization of epitaxial (Y, Bi)₃(Fe, Ga)₅O₁₂ thin films grown by metal-organic decomposition method J. Appl. Phys. 97, pp.013516-013520 (2005).
- 44) K. Kuriyama, Y. Mizuki, H. Sano, A. Onoue, M. Hasegawa, and I. Sakamoto Nuclear reaction analysis of carbon-doped GaN: the interstitial carbon as an origin of yellow luminescence Solid State Commun. 135, pp. 99-102 (2005).
- 45) K. Kushida, Y. Kaneko, and K. Kuriyama Optical Band Gap of a New Filled Tetrahedral Semiconductor Li₃AlN₂ 27th International Conference on the Physics of Semiconductors, AIP Conference Proceedings, Vol. 772, pp. 289-290 (2005).
- 45) K. Kuriyama, T. Ishikawa, and K. Kushida Raman scattering from the filled tetrahedral semiconductor LiZnAs Phys. Rev. B 72, pp. 233201-3 (2005).
- 46) K. Kuriyama, M. Ooi, A. Onoue, K. Kushida, M. Okada, and Q. Xu
 Thermally stimulated current studies on neutron irradiation induced defects in
 GaN
 Appl. Phys. Lett. Vol. 88, pp. 132109-1-2 (2006).
- 47) T. Saito, J. Shimakawa and H. Torikai D/A Converters and Iterated Function Systems Nonlinear Dynamics Vol. 44, pp. 37-43(2006).
- 48) Y. Kobayashi, H. Nakano and T. Saito
 A Simple Chaotic Circuit with Impulsive Switch Depending on Time and State
 Nonlinear Dynamics Vol. 44, pp. 73-79(2006).
- 49) Y. Kobayashi, H. Nakano and T. Saito A simple nonautonomous chaotic spiking circuit with a refractory threshold IEICE Trans. Fundamentals, E88-A, 9, pp. 2464-2467 (2005).
- 50) Y. Kon'no, T. Saito and H. Torikai Rich dynamics of pulse-coupled spiking neurons with a triangular base signal Neural Networks Vol. 18, pp. 523-531(2005).

51) H. Shimazu and T. Saito Analysis of unstable operation in a basic delta modulator for PWM control IEICE Trans. Fundamentals, E88-A, 8, pp. 2200-2205 (2005).

52) T. Saito, S. Tasaki and H. Torikai Interleaved buck converters based on winner-take-all switching IEEE Trans. Circuits Syst. I, 52, 8, pp. 1666-1672 (2005).

53) Y. Takahashi, H. Nakano and T. Saito
Hyperchaotic spiking oscillators with periodic pulse-train input
IEEE Trans. Circuits Syst. II, 52, 6, pp. 344-348(2005).

54) 高橋 功, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Clustering Web Documents Based on Correlation of Hyperlinks International Special Workshop on Databases For Next Generation Researchers in Memoriam of Prof. Kambayashi (SWOD2005), pp. 20-23 (2005).

55) 上島宏, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Improving Text Categorization by Synonym and Polysemy SYSTEMS AND COMPUTERS IN JAPAN, Vol. 36-4, pp. 1-8 (2005)

56) 大内 浩仁, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Querying on News Stream Using Random Projection 3rd International Conference on Information Technology and Applications (ICITA' 2005), pp. 185-190(2005).

57) 清水一宏, 三浦

Disjunctive Sequential Patterns on Single Data Sequence and its Anti-Monotonicity

International Conference on Machine Learning and Data Mining (MLDM), pp. 376-383 (2005)

58) 吉原 幸輝, 三浦 孝夫, 塩谷

Classifying Melodies by Using EM Algorithm
IEEE Computer Software and Application Conference (COMPSAC), pp. 204-210 (2005).

59) 三好 涼介, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Nearest Neighbor Queries on Extensible Grid Files Using Dimensionality Reduction IEEE Computer Software and Application Conference (COMPSAC), pp. 249-255 (2005).

60) 高橋 功, 三浦 孝夫, 塩谷

Combination Clustering for Web Correlation. IEEE Pacific Rim Conference on Communications

Computers and Signal Processing (PACRIM), pp. 434 - 437 (2005).

61) 中西啓之, 三浦孝夫, 塩谷勇

記述論理を用いた UML 整合性の検証システムの構成と実現 日本データベース学会 Letters (DBSJ Letters) Vol. 4, No. 1, pp. 1-4 (2005).

62) 大内 浩仁, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Document Retrieval using Projection by Frequency Distribution IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), pp. 356-361 (2005).

63) 上島 宏, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

Estimating Timestamp From Incomplete News Corpus

Journal of Communications in Information and Systems: Special Issue on

Computational Informatics in Data Mining and Information Retrieval, Vol. 4-4,

pp. 273-288 (2005).

63) 清水一宏, 三浦孝夫

選言パターン抽出のオンライン分析

日本データベース学会 Letters (DBSJ Letters) Vol. 4, No. 3, pp. 9-12 (2005).

64) Hisashi End, Toshiyuki Takagi and Yoshifuru SAITO

Magnetic Currents Representating Magnetomotive Force for Magnetic Field Computation

IEEE Transaction on Magnetics, Vol. 41, No. 5, pp. 1532-1534 (2005).

65) Hisashi Endol, Toshiyuki Takagil, and Yoshifuru Saito,

A New Current Dipole Model Satisfying Current Continuity for Inverse Magnetic Field Source Problems

IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, Vol. 41, No. 5, pp. 1748-1751 (2005).

66) 井波真弓、斎藤兆古、堀井清之、

文学作品の暗黙知情報の可視化 -離散値系ウェーブレット多重解像度解析-可視化情報学会誌(特集記事) Vol. 25 No. 99、pp. 4-9 (2005).

67) 斎藤兆古、遠藤久、

知的可視化情報処理 -動画像処理とその応用-

可視化情報学会誌(特集記事) Vol.25 No.99、pp. 10-15 (2005年10月).

- 68) Akira Yasuda, Akinori Ohkubo, Katsuya Ogata, and Hajime Ueno, Takeshi Anzai, Takashi Kimura, Koichiro Ochiai, and Toshihiko Hamasaki
 A Single-chip Audio System with Delta-Sigma DAC and Class-D Amplifier IEEE ISCAS2006, pp. 5740-5743 (2006).
- 69) M. Satoh, T. Hitomi, and T. Suzuki
 Recrystallization process of phosphorus ion implanted 4H-SiC(112-0)
 Nucl. Instr. Method B242, pp. 627-629 (2006).
- 70) K. Kuriyama, Y. Mizuki, H. Sano, A. Onoue, K. Kushida, M. Okada, M. Hasegawa, I. Sakamoto, and A. Kinomura,
 Lattice Disorder in Neutron Irradiated GaN: Nuclear Reaction Analysis and Rutherford backscattering Studies
 Nuclear instruments and Methods, B 249, pp. 132—135 (2006).
- 71) Y. Mizuki, A. Onoue, K. Kuriyama, M. Hasegawa, and I. Sakamoto Characterization of the InN Conversion Layer in InP Surface by Ammonia Gas: Nuclear Reaction Analysis, X-ray Diffraction and Raman Scattering Studies Nuclear instruments and Methods, B 249, pp.136—139 (2006).
- 72) K. Kushida and K. Kuriyama Band Gap of $LiInO_2$ Synthesized by a Sol-Gel Method Phys. Stat. Sol. (c), 3, pp. 2800-2083 (2006).
- 73) K. Kuriyama, M. Ooi, K. Matsumoto, and K. Kushida

 Thermally Stimulated Current Studies on Deep Levels in Hydrothermally Grown

 Single Crystal ZnO Bulk

 Appl. Phys. Lett., 89, pp. 242113-1-3 (2006).
- 74) Kazuki Nomoto, Tomoyoshi Mishima, Masataka Satoh and Tohru Nakamura Ion-Implanted GaN/AlGaN/GaN HEMTs with Extremely Low Gate Leakage Current Mat. Res. Soc. Symp, 2006 Materials Research Society, (2006).
- 74) M. Satoh, T. Saitoh, K. Nomoto, and T. Nakamura Investigation of electrical properties in Si ion implanted GaN layer as a function of dose and energy Mater. Res. Soc. Sympo. Proc. Vol. 955E, 0955-I15-31(2006).

75) M. Satoh, N. Itoh, K. Nomoto, T. Nakamura, and T. Mishima Impact of Si⁺ Implantation on Reduction of Contact Resistance in Ti/Al contact to GaN Phys. Stat. Sol. (c) 4, pp. 2621-2624 (2007).

75) K. Nomoto, T. Mishima, M. Satoh, and T. Nakamura Si⁺ Implanted AlGaN/GaN HEMTs with Reduced ON-Resistance Phys. Stat. Sol. (c) 4, pp. 2704-2707 (2007).

76) 亀田昌志、大竹孝平

画像のサブバンド符号化における空間-周波数領域の最適分割電子情報通信学会論文誌 A, J90-A, pp. 142-156 (2007).

77) K. Kimura, M. Takei, Y. Saito, and K. Horii
Study on Relationship between Particles and Structure of Condensation Jet using
2D Image and Discrete Wavelets Multiresolution
International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing Vol.
4, pp. 227-238 (2006).

78) M. Takei, M. Ochi, Y. Saito, and K. Horii
Extraction of Particle Concentration from Plug Flow CT Images using 3D Wavelet
Multiresolution
International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing Vol.
4, pp. 239-251 (2006).

79) M. Inami, H. Iwasaki, N. Morohoshi, I. Kataoka, Y. Saito, H. Tsuchiya, and K. Horii

Visualization of the Symphathy Interaction between Articles and the Readers
International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing Vol.
4, pp. 253-261 (2006).

80) S. Matsuyama, S. Matsuyama, and Y. Saito
Data Handling Methodology for Discrete Wavelets and Its Application to the Dynamic
Vector Fields
International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing Vol.
4, pp. 263-271 (2006).

81) H. Endo, S. Hayano, Y. Saito, I. Marinova, and K. Horii

Modal-Wavelet Transform as a Smart Visualizing Tool

International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing Vol.

- 4, pp. 345-356 (2006).
- 82) 田中健嗣、吉田美智子、武居昌広、植村知正、斎藤兆古 モーダルウェーブレット換を用いた PIV 計測結果の解析における最適基底関数の選択 日本可視化情報学会論文誌 26 巻, pp. 8-88 (2006).
- 83) K. Tanaka, M. Takei, Y. Saito, and D. H. Doh Application of Modal Wavelets to PIV Measurements by Selecting Basis Function Journal of Visualization Vol. 9, pp. 445-455 (2006).
- 84) 李鹿輝、加藤千恵子、齋藤兆古 降雪の 1/f ゆらぎ現象映像情報(専門雑誌) pp. 57-62 (2007. 3).
- 85) M. Satoh, T. Suzuki, and S. Miyagawa
 Annealing Behavior of N⁺-implantation-Induced Defects in SiC at Low Temperature
 Mater. Sci. Forum Vol. 527-529, pp. 791-794 (2006).
- 86) M. Satoh and H. Matsuo
 Evaluation of Schottky Barrier height of Al, Ti, Au, and Ni Contacts to 3C-SiC
 Mater. Sci. Forum Vol. 527-529, pp. 923-926 (2006).
- 87) M. Satoh and T. Suzuki
 Impurity Concentration Dependence of Recrystallization Process of Phosphorus
 Implanted 4H-SiC(11-20)
 Mater. Sci. Forum Vol. 527-529, pp. 799-802 (2006).
- 88) M. Shigabaki, M. Satoh, Y. Kurematsu, K. Numajiri, F. Watanabe, S. Haga, K. Miura, T. Suzuki, and S. Miyagawa

 Development and Investgation on EBAS-100 of 100 mm Diameter Wafer for 4H-SiC Post Ion Implantation Annealing

 Mater. Sci. Forum Vol. 527-529, pp. 807-810 (2006).
- 89) M. Shibagaki, A. Egami, A. Kumagai, K. Numajiri, F. Watanabe, S. Haga, K. Miura, S. Miyagawa, N. Kudoh, T. Suzuki, and M. Satoh
 Impact of EBAS Annealing on Sheet Resistance Reduction for Al-implanted 4H-SiC(0001)

 Mater. Res. Soc. Symp Pro. Vol. 911, 0911-B11-02 (2006).
- 90) K. Nomoto, T. Mishima, M. Satoh, and T. Nakamura

91) M. Satoh, T. Saitoh, K. Nomoto, and T. Nakamura
Investigation of Electrical Properties in Si Ion Implanted GaN Layer as a
Function of Dose and Energy
Mater. Res. Soc. Sympo. Proc. 955E, 0955-I15-31(2006)

92) E. Taguchi, Y. Suzuki, and M. Satoh
Electrical Properties of N Ion Implanted Layer in 3C-SiC(100) Grown on
Self-Standing 3C-SiC Substrate
Mater. Sci. Forum Vol. 556-557, pp. 579-582 (2007).

- 93) S. Miyagawa, T. Suzuki, T. Kudo, and M. Satoh Encapsulating Annealing of N+ Implanted 4H-SiC by Diamond-Like-Carbon Film Mater. Sci. Forum 556-557, pp. 583-586 (2007).
- 94) A. Egami, M. Shibagaki, A. Kumagai, K. Numajiri, S. Miyagawa, T. Kudo, S. Uchiumi, and M. Satoh
 Fabrication of pn-Junction Diode for N⁺ Implanted 4H-SiC(0001) Annealed by EBAS
 Mater. Sci. Forum Vol. 556-557, pp. 929-932 (2007).
- 95) Y. Suzuki, E. Taguchi, S. Nagata, and M. Satoh Evaluation of Specific Contact Resistance of Al, Ti, and Ni Contacts to N Ion Implanted 3C-SiC(100) Mater. Sci. Forum Vol. 556-557, pp. 705-708 (2007).
- 96) 吉原幸輝、三浦孝夫 確率過程に基づく複旋律分類 日本データベース学会 Letters (DBSJ Letters) Vol. 5, pp. 137-140 (2006).
- 97) 清水一宏, 三浦孝夫
 Online Analysis for Disjunctive Sequential Patterns
 ADBIS Workshop on Data Mining and Knowledge Discovery (ADMKD), pp. 61-72 (2006).
- 98) Y. Serizawa, A. Yasuda, and J. Tayama,
 A New Background Calibration Method Using Noise Shaping for Precise Mismatch
 Detection of a Pipeline,
 IEEJ AVLSIWS2006, ADC I, No. 2, pp. 1-5(2006).
- 99) T. Tsuchiya, K. Yanagisawa, K. Sakurai, and A. Yasuda A Low Noise Amplifier for a Sub-sampling Mixer IEEJ AVLSIWS2006, Amplifiers, No. 25, pp. 1-5(2006).

- 100) Y. Yamanaka, M. Zen, Y. Terada, and A. Yasuda New Fractional-N Digital Frequency Synthesizer using Fractional Frequency Comparator IEEJ AVLSIWS2006, PLL and Oscillators, No. 32, pp. 1-4(2006).
- 101) M. Zen, A. Yasuda, Y. Terada, and Y. Yamanaka
 High-speed Lock-up and Low Jitter Digital PLL with a Digital Counter
 IEEJ AVLSIWS2006, PLL and Oscillators, No. 33, pp. 1-6(2006).
- 102) A Yasuda, A. Ohkubo, K. Ogata, and H. Ueno, T. Anzai, T. Kimura, K. Ochiai, and T. Hamasaki, A Single-chip Audio System with Delta-Sigma DAC and Class-D Amplifier IEEE ISCAS2006, pp. 5740-pp. 5743(2006).
- 103) K. Kuriyama, A. Onoue, Y. Yasuda, and K. Kushida

 Atomic force microscopy study of surface morphology change in spinel LiMn₂O₄:

 Possibility of direct observation of Jahn-Teller instability

 Surface Science Vol. 601, pp. 2256-2259 (2007).
- 104) K. Kuriyama, T. Ishikawa, and K. Kushida Optical band gap and bonding character of Li₃GaN₂ 28th International Conference on the Physics of Semiconductors, AIP Conference Proceedings, Vol. 893, pp.1479-1480 (2007).
- 105) K. Kuriyama, A. Onoue, Y. Yasuda, and K. Kushida Atomic force microscopy observation of Jahn-Teller instability in spinel LiMn₂O₄ embedded in silicon substrates 28th International Conference on the Physics of Semiconductors, AIP Conference Proceedings, Vol. 893, pp.1481-1482 (2007).
- 106) K. Kuriyama, Y. Yamashita, T. Ishikawa, and K. Kushida
 Raman scattering from the filled tetrahedral semiconductor LiMgN:
 Identification of the disordered arrangement between Li and Mg
 Phys. Rev. B Vol. 75, pp. 233204-4 (2007).
- 107) K. Kushida and K. Kuriyama Modification of electronic structure induced by local lattice distortion in Li_3GaN_2 and Li_3AlN_2 : Simulation by discrete variational X α method Phys. Rev. B Vol. 76, pp. 242154-1-242154-8 (2007).

108) K. Nomoto, T. Tajima, T. Mishima, M. Satoh, and T. Nakamura
Remarkable Reduction of On-Resistance by Ion Implantation in GaN/AlGaN/GaN
HEMTs With Low Gate Leakage Current
IEEE Electron Devices Letters Vol. 28, No. 11, pp. 939-941(2007).

109) M. Takanashi, H. Torikai and T. Saito
An approach to fusion of growing self-organising maps and adaptive resonance theory maps
IEICE Trans. Fundamentals, E90-A, 9, pp. 2047-2050 (2007).

110) Y. Ishikawa and T. Saito:

Synchronization and Chaos in Multiple-Input Parallel DC-DC Converters with WTA Switching

IEICE Trans. Fundamentals, E90-A, 6, pp. 1162-1169 (2007).

111) T. Kabe, S. Parui, H. Torikai, S. Banerjee and T. Saito Analysis of Current Mode Controlled DC-DC Converters through Piecewise Linear Models IEICE Trans. Fundamentals, E90-A, 2, pp. 448-456 (2007).

112) T. Saito:

Chaotic Spiking Oscillators Scholarpedia, p.21142 (2007).

113) T. Hasegawa, Y. Matsuoka and T. Saito
Bifurcation of inter-spike-intervals of a chaotic spiking oscillator with
piecewise constant characteristics
Proc. of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications,
pp. 533-536 (2007)

114) Y. Ishige, Y. Ishikawa and T. Saito
Bifurcation of simple switched dynamical systems based on power converters
Proc. of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, pp.
156-159 (2007).

115) Y. Ishikawa and T. Saito

WTA-based Switching Strategy for Paralleled DC-DC Converters

Proc. of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, pp. 152-155 (2007).

116) Y. Matsuoka and T. Saito

Superstable Phenomena of 1-D Map with a Trapping Window and its Applications

Proc. of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, pp.

55-58 (2007)

117) Y. Inagaki, H. Nakano and T. Saito
Consistency in artificial chaotic spiking neurons
Proc. of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, pp. 43-46 (2007).

118) T. Ohtani, and T. Saito Analysis of artificial spiking neuron with triangular signal Proc. of IEEE International Workshop on Nonlinear Dynamics of Electronic Systems, pp. 168-171 (2007)

119) Y. Matsuoka. A. Tanaka and T. Saito

Encoding characteristics of A/D converters based on spiking neurons

Proc. of IEEE International Workshop on Nonlinear Dynamics of Electronic Systems,

pp. 309-312 (2007)

120) T. Saito, Y. Matsuoka, Y. Ishikawa and Y. Ishige Complex superstable periodic orbits of some 1-D maps embedded in circuits and systems Proc. of IEEE International Workshop on Nonlinear Dynamics of Electronic Systems, pp. 172-175 (2007).

- 121) T. Inagaki, T. Saito and H. Torikai

 Response of a chaotic spiking circuit to periodic/nonperiodic inputs

 Proc. of IEEE/INNS International Joint Conference on Neural Networks,

 Paper¥#1708 (5 pages) (2007).
- 122) H. Torikai, A. Funew and T. Saito
 Approximation of Spike-trains by Digital Spiking Neuron
 Proc. of IEEE/INNS International Joint Conference on Neural Networks,
 Paper¥#1698 (6 pages) (2007).
- 123) Y. Ishikawa and T. Saito

 Bifurcation of multiple-input parallel dc-dc converters with dynamic winner-take-all switching

Proc. of IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 789-792 (2007).

124) 若林 啓, 三浦 孝夫

Identifying Event Sequences using Hidden Markov Model
12th International Conference on Applications of Natural Language to
Information Systems (NLDB), Springer LNCS 4592, pp. 84-95 (2007).

125) 中山基, 三浦孝夫

Identifying Topics by using Word Distribution IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM), pp. 245-248 (2007).

126) 泉雅貴, 三浦孝夫, 塩谷勇

Estimating The Age of Blog Authors IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM), pp. 249-252 (2007).

127) 大久保幸太, 三浦孝夫:

Identifying Text Objects based on Expansion
IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM), pp. 253-256 (2007).

128) 福田拓也, 三浦孝夫

Word Segmentaion Based on Conditional Random Fields IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM), pp. 268-271 (2007.

129) 塩谷勇, 大内浩仁, 三浦孝夫

Document Retrieval using Projection by Frequency Distribution International Journal on Artificial Intelligence Tools (IJAITS), Special Issue, Vol. 16-4, 2007, pp. 647 - 659 (2007).

130) 若林啓, 三浦孝夫

HMM を用いた文書における状況系列の推定 日本データベース学会論文誌(DBS.J Letters), Vol.6, No.3 (2007).

131) Daijyu Masuda, Yosuke Yamanaka, Akira Yasuda Low-jitter Digital PLL with Vernier TDC for Reducing Mismatch Effects IEEJ AVLSIWS2007, pp. 136-141 (2007).

- 132) Kazushige Kuroki, Ryota Saito, Akira Yasuda
 A Digitally Direct Driven Small Loud Speaker
 Audio Engineering Society 13th Regional Convention, AES_JPN07, No. 0033, pp. 1-6(2007).
- 133) 柳澤 恵三,安田 彰,山中 洋介,常見 卓也 ハーモニックミキサ機能を有する Δ Σ ADC の検討 電子情報通信学会 回路とシステム(軽井沢) ワークショップ 2007, pp.87-92 (2007).
- 134) 李鹿輝,加藤千恵子,齋藤兆古 降雪の 1/f ゆらぎ現象 映像情報 (専門雑誌), pp. 57-62 (2007).
- 135) 須永 高志, 寺西 正晃, 齋藤 兆古 ビッター法による可視化磁区画像から周波数特性の抽出 日本 AEM 学会誌 Vol. 15, No. 2, pp. 195-200 (2007).
- 136)田中健嗣、武居昌弘、Deog-Hee DoH、植村知正、斎藤兆古 3D-PIVとモーダルウェーブレット画像処理による旋回流搬送装置内の流れの可視化 可視化情報学会論文集 Vol. 27, No. 6, pp31-38(2007).

著書

1) 中村徹、三島友義

電子情報レクチャーシリーズ D-18「超高速エレクトロニクス」、コロナ社、2003年11月(2003).

2) 栗山一男、串田一雅

全固体二次電池の開発―高性能化と製造技術―(金村監修)サイエンス&テクノロジー、「超微小リチウム電池の構成と特性」第2章、pp.92-100、2007.

3) 中村徹, 野本一貴, 佐藤政孝

イオン注入 GaN トランジスタ",応用物理学会応用電子物性分科会誌,第 13 巻,第 5 号, PP. 178-183,「GaN 系電子デバイスの新展開」特集資料,12 月(2007).

4) 和保 孝夫, 安田 彰:

Δ Σ型アナログ/デジタル変換器入門, 丸善, 2007 年 8 月

学会発表

 H. Shimazu, T. Saito and H. Torikai Analysis of conventional/improved delta modulators as switched dynamical systems Proc. IEEE/IECON, pp. 1814-1817 (2003-11)

2) T. Saito, S. Tasaki and H. Torikai WTA-Based Interleaved Buck Converters for Low-Voltage High-Current Applications Proc. IEEE/IECON, pp. 640-643 (2003-11).

3) H. Nakano and T. Saito
Classification functions of chaotic pulse-coupled networks
Proc. ECCTD, II, pp. 418-421 (2003-9).

4) H. Torikai and T. Saito

On a pulse-coupled network of spiking neurons having quantized state Proc. of IJCNN, Portland, pp. 1391-1395 (2003-7).

5) M. Shimazaki, H. Torikai and T. Saito
Synchronization Phenomena of a Mutually Pulse-Coupled Network of Integrateand-Fire Circuits
Proc. Of IJCNN, Portland, pp. 2569-2573 (2003-7).

6) H. Sasamura and T. Saito

A Simple Learning Algorithm for Growing Self-Organizing Maps and Its Application to the Skeletonization

Proc. Of IJCNN, Portland, pp. 787-790 (2003-7).

7) T. Saito and H. Imamura

Analysis of a simple A/D converter with a trapping window Proc. of IEEE/ISCAS, III, pp. 626-629 (2003-5).

8) J. Shimakawa and T. Saito

Synchronization of a network of intermittently coupled capacitor circuits Proc. of IEEE/ISCAS, III, pp. 212-215 (2003-5).

9) Y. Takahashi, H. Nakano and T. Saito

A Hyperchaotic circuit family including a dependent switched capacitor Proc. of IEEE/ISCAS, III, pp. 72-75 (2003-5).

10) H. Nakano and T. Saito

A simple nonautonomous chaotic circuit with a periodic pulse-train input Proc. of IEEE/ISCAS, III, pp. 104-107 (2003-5).

11) T. Saito, H. Nakano and K. Miyachi

A chaotic spiking oscillator with nonperiodic input

Proc. NDES, pp. 221-224 (2003-5)

12) Y. Kobayashi, H. Nakano and T. Saito

Bifurcation of chaotic spiking oscillators

Proc. NDES, pp. 125-128 (2003-5).

13) M. Naka and T. Saito

A simple A/D converter and switched dynamical systems,

Proc. NDES, pp. 169-172 (2003-5).

- 14) H. Hamanaka, H. Torikai and T. Saito
 Rich dynamics of pulse-coupled bifurcating neurons, Proc. NDES, pp. 101-104
 (2003-5).
- 15) A. Ohsawa, T. Nakamura, M. Satoh, T. Nakamura and J. Hata Direct Measurement of Heat Emission from a Semiconductor Equipment The International Semiconductor Environment, Safety and Health (ISESH) conference 2003, (2003).
- 16) A. Ohsawa, Tohru Nakamura, M. Satoh, T. Nakamura, J. Hata, Y. Kobayashi, T. Miyashita, M. Takahashi, M. Ohtani Measurement of heat radiation from semiconductor equipment SEMI Global Environment Symposium, Dec. 2003, (2003).
- 17) T. Nakamura, M. Hase, K. Ohnishi, R. Tuchiya and T. Onai
 1/f noise characteristics of sub-0.1micron CMOSfor high-speed analog ULSI
 20 th International Conference on Physics of Semiconductor Devices, (2003)
- 18) 篭島 亮、安田 彰高次ミスマッチシェーパーのノイズ低減法2003 年電子情報通信学会基礎・境界ソサイエティ大会, p. 12、2003年9月
- 19) 片上崇治、須藤陽平、人見剛史、中村智宣、佐藤政孝 第64回応用物理学会学術講演会 1p-B-14, 予稿集 p. 353, 2003 年 9 月 2 日
- 20) M. Satoh, T. Hitomi, S. Katagami, and T. Nakamura

 STUDY OF PHOSPHORUS IMPLANTED 4H-SiC(1120)

 International conference of silicon carbide and related materials 2003, TuP2-11

 (2003.10)
- 21) 堀部竜信、田辺匡史、小林寛之、佐藤政孝
 PtSi/4H-SiC ショットキーダイオードの評価
 応用物理学会 SiC 及びワイドギャップ半導体研究会第12回講演会 P-23, 予稿集
 p. 54, 2003 年11月6日

22) 佐藤政孝、柳原佐知子、説田和俊
 0₂プラズマ酸化 SiC の POA 効果
 応用物理学会 SiC 及びワイドギャップ半導体研究会第12回講演会 P-31,予稿集
 p. 64, 2003 年 11 月 6 日

23) 片上崇治、須藤陽平、人見剛史、佐藤政孝
 Al イオン注入 4H-SiC の評価
 応用物理学会 SiC 及びワイドギャップ半導体研究会第12回講演会 P-58,予稿集
 p. 107, 2003 年11月7日

24) 安部尚志、中村徹、土屋龍太 CMOSトランジスタの低周波雑音特性とチャネル抵抗との関係 第65回応用物理学会学術講演会、p. 770、平成16年9月、(2004).

- 25) 飯田将也、中村徹、望月和浩、田中健一トンネルバリア構造InGaP/GaAs C-up TC-HBTのコレクタサイズ依存性効果第65回応用物理学会学術講演会、p. 1242、平成16年9月、(2004).
- 26) 大坪修治、中村徹、佐藤政孝、三島友義、高野和人 (1-100)SiC 基板上に成長した(1-100)GaN の導電率異方性 第 65 回応用物理学会学術講演会、p. 1248、平成 1 6 年 9 月、(2004).
- 27) 飯田将也、伊藤伸之、佐藤光、中村徹、望月和浩、田中健 InGaP/GaAs C-up TC-HBT の出力コンダクタンス特性解析 第23回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム、平成16年12月、(2004).
- 28) 野本一喜、中村徹 「イオン注入 GaN MESFET の最大ドレイン電流の熱処理温度依存性」第52回応用物理学関係連合講演会、No. 3、p. 1598、平成17年3月(2005).
- 29) K. Kushida, Y. Kaneko, and K. Kuriyama Optical band gap of a new filled tetrahedral semiconductor Li_3AlN_2 27th International Conference on the Physics of Semiconductors, Flagstaff, Arizona, USA, J5-167 (2004年7月).
- 30) K. Kuriyama, Y. Kaneko, and K. Kushida

Synthesis and characterization of AlN-like $\rm Li_3AlN_2$ 14th International Conference on Crystal Growth, Grenoble, France, 0178 (2004年8月).

- 31) 金子理太郎、栗山一男、串田一雅 擬 AlN 様 Li₃AlN₂の合成と物性評価 第34回結晶成長国内会議、27aB05(2004年8月).
- 32) 佐野浩亮、尾之上飛鳥、徳増孝広、栗山一男 熱刺激電流法によるアンドープ n型 GaN の欠陥評価 第65回応用物理学会学術講演会、1pM-12/III(2004年9月).
- 33) 佐野浩亮、大井基史、尾之上飛鳥、栗山一男 アンドープ n型 GaN 中の熱刺激電流法による欠陥評価 第52回応用物理学会関係連合講演会、31aL-34/I(2005年3月).
- 34) 水木庸介、堀川大介、佐野浩亮、尾之上飛鳥、栗山一 C ドープ GaN の核反応分析:格子間炭素とイエロールミネッセンスの相関について 第52回応用物理学会関係連合講演会、31aL-35/I(2005年3月).
- 35) 中西啓之, 三浦孝夫, 塩谷勇 記述論理を用いた UML 整合性の検証システムの構成と実現 データ工学ワークショップ (DEWS), 1A-o4, 電子情報通信学会データ工学研究会, 2005, 長崎, 平成 17 年(2005) 2 月
- 36) 上嶋宏, 三浦孝夫, 塩谷勇 不完全なニュース集合からのタイムスタンプ推定 データ工学ワークショップ (DEWS), 3C-o4, 電子情報通信学会データ工学研究会, 2005, 長崎,平成 17 年(2005) 2 月
- 37) 大内浩仁, 三浦孝夫, 塩谷勇 頻度分布に基づくプロジェクションを用いた文書検索 データ工学ワークショップ(DEWS), 1C-i8, 電子情報通信学会データ工学研究会, 2005, 長崎,平成 17 年(2005) 2 月
- 38) 吉原幸輝, 三浦孝夫 EM アルゴリズムを用いた旋律分類

データ工学ワークショップ(DEWS), 電子情報通信学会データ工学研究会, 1C-o3, 2005, 長崎,平成 17 年(2005) 2 月

39) 森正輝, 三浦孝夫, 塩谷勇

Suffix Tree Clustering を用いた Web ページ集合のラベル付け データ工学ワークショップ(DEWS), 5C-o2, 電子情報通信学会データ工学研究会, 2005, 長崎,平成 17 年(2005) 2 月

40) 三好涼介, 三浦孝夫, 塩谷勇

次元縮小を用いた拡張可能グリッドファイルによる高次元データの検索 データ工学ワークショップ(DEWS), 2A-i8, 電子情報通信学会データ工学研究会, 2005, 長崎,平成 17 年(2005) 2 月

41) 高橋功, 三浦孝夫

ハイパーリンクの共起性を用いたクラスタリング手法 データ工学ワークショップ(DEWS), 1C-i12, 電子情報通信学会データ工学研究会, 2005, 長崎, 平成 17 年(2005) 2 月

42) 清水一宏, 三浦孝夫

単一系列データ上の系列選択パターンと逆単調性 データ工学ワークショップ(DEWS), 3C-i8, 電子情報通信学会データ工学研究会, 2005, 長崎, 平成 17 年(2005) 2 月

43) 三好 凉介, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

拡張可能グリッドファイルにおける最近傍検索の改善電子情報通信学会論文誌 (D1), J88-D-I-3, pp. 727-734, 平成 17 年 (2005) 3 月

44) 渡辺洋平, 三浦孝夫

計量 MDS のストレスによる評価とグラフ表現の高度化 情報処理学会第 67 回全国大会 2Q-8,2005, 電気通信大学,東京,平成 17 年(2005) 3 月

45) 渡辺泰治, 井堀佑美, 三浦孝夫

FTP サイトを検索するポートレットの開発 情報処理学会第 67 回全国大会 4U-9, 2005, 電気通信大学, 東京 , 平成 17 年(2005) 3 月

- 46) 金森竜太,秋山裕信,三好涼介,三浦孝夫 非一様データによる高次元空間での最近傍検索手法の性能評価 情報処理学会第 67 回全国大会 1W-1,2005, 電気通信大学,東京,平成 17 年(2005) 3 月
- 47) 国領知行, 三浦孝夫 対位法における対旋律の自動生成とその評価 電子情報通信学会 2005 年総合大会情報・システムソサエティ企画「学生ポスターセッション」, 2005, 大阪大学, 大阪,平成 17 年(2005) 3 月
- 48) 三好涼介, 三浦孝夫, 塩谷勇 拡張可能グリッドファイルにおける最近傍検索の改善 データベースワークショップ (DBWS04), 2004, 松山, 平成 16 年 (2004) 7 月
- 49) 森正輝, 三浦孝夫, 塩谷勇 Web からの時制クラスタの解釈 データベースワークショップ (DBWS04), 2004, 松山,平成 16 年 (2004) 7 月
- 50) 井波真弓,岩崎晴美,宮沢賢治,土屋宏之,斎藤兆古,堀井清之,深代千之『フアウスト』における宗教―離散値系ウェーブレット多重解像度解析―第33回可視化情報シンポジウムB104,2004年7月
- 51) 河村憲作,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 等価固有値法によるライン信号処理 第33回可視化情報シンポジウム B 105,2004年7月
- 52) 小杉山格,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 可視化画像の幾何学的複雑さ抽出の試み 第33回可視化情報シンポジウム B 106,2004年7月
- 53) 山下達也,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 速度・加速度ベクトルの可視化とその応用 第33回可視化情報シンポジウム B107,2004年7月
- 54) 寺西正晃, 丸山和夫, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 自然界の画像が持つ1/f周波数成分の可視化

第33回可視化情報シンポジウム B108,2004年7月

- 55) 臼田優,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 電子回路基板の赤外線可視化画像モーダルウェーブレット解析 第33回可視化情報シンポジウムB203,2004年7月
- 56) 木村祐二,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 波動方程式による動体の可視化 第33回可視化情報シンポジウム B 204,2004年7月
- 57) 遠藤久,阿部利彦,内一哲哉,高木敏行,ハ島芳信,斎藤兆古 三角形ループ電流モデルを用いた励磁電流の可視化と励磁コイルの概念設計 第33回可視化情報シンポジウム B 205,2004年7月
- 58) 穴吹幸彦,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 GVSPM法による3次元電流分布の可視化 第33回可視化情報シンポジウム B 206,2004年7月
- 59) 儘田保弘, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 電力線の可視化 第33回可視化情報シンポジウム B 207, 2004年7月
- 60) 田中祐司,遠藤久,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 電気回路における非線形系現象の可視化 第33回可視化情報シンポジウムB208,2004年7月
- 61) 佐藤庸平, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 三相交流磁気センサーの高度化と薄板状金属の欠損可視化 第33回可視化情報シンポジウム B210,2004年7月
- 62) 藤咲忠晴,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 ピッター法による可視化磁区画像から磁化特性の抽出 第33回可視化情報シンポジウム B211,2004年7月
- 63) 藤枝直樹, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 可視化磁界ベクトル場の基準座標系に関する研究

33回可視化情報シンポジウム B 212, 2004年7月

- 64) 音川英一, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 電気インビーダンス法におけるSensitivity行列法と電気双極子法の実験的検証 第33回可視化情報シンポジウム B213, 2004年7月
- 65) 市原 淳,安田 彰,状態変数型位相補償回路の提案電気学会 電子回路研究会ECT-05-06, pp. 29-33, Jan. (2005)
- 66) 安田 彰,木村 隆,落合 興一郎,濱崎 利彦 スペクトラムシェーピング法を用いたD級増幅器 電子情報通信学会技術報告,SIP2004-98,pp. 55-60, 0ct., 2004.
- 68) 安田 彰,田山 隼, パイプラインADCにおけるバックグラウンド誤差検出法の高精度化 電子情報通信学会 ソサエティ大会, A-1-7, Sep. 2004.
- 69) 鈴木知之、宮川晋吾、八尾典明、佐藤政SiC 中のイオン注入欠陥の低温アニール特性第 65 回応用物理学会学術講演会 4a-K-6, 予稿集 p. 327, 2004 年 9 月 4 日
- 70) 榑松保美、柴垣真果、渡辺文夫、芳賀重崇、三浦邦明、宮川晋吾、鈴木知之、佐藤政孝電子衝撃アニール装置 (EBAS) による P(燐)注入 4 H-SiC アニール特性の評価 応用物理学会 SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会第 13 回講演会 P-18、予稿集 pp. 54-55 2004 年 10 月 21 日
- 71) 鈴木知之、宮川晋吾、八尾典明、佐藤政孝 SiC 中のイオン注入欠陥の低温アニール特性 応用物理学会 SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会第 13 回講演会 P-22、予稿集 pp. 61-62 2004 年 10 月 21 日

72) 松尾浩、鈴木知之、佐藤政孝 3C-SiC への Ni オーミックコンタクトの形成 応用物理学会 SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会第 13 回講演会 P-28、予稿集 pp. 73-74 2004 年 10 月 21 日

73) 田口悦司、鴨下純一、鈴木知之、佐藤政孝 3 C-SiC (100) に形成したイオン注入層の評価 応用物理学会 SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会第 13 回講演会 P-48、予稿集 pp. 107-108 2004 年 10 月 21 日

74) 松尾浩、佐藤政孝

金属・3C-SiC 接触の電気特性の評価 第 52 回応用物理学関係連合講演会 30p-YK-22、予稿集 p. 448 2005 年 3 月 30 日

75) 柴垣真果、榑松保美、沼尻憲二、渡辺文夫、芳賀重崇、三浦邦明、宮川晋吾、鈴木知之、 佐藤政孝

φ 100mm 用 EBAS(電子衝撃アニール装置)の開発と基礎特性の評価 第 52 回応用物理学関係連合講演会 31a-YK-1、予稿集 p. 449 2005 年 3 月 31 日

- 76) 榑松保美、柴垣真果、渡辺文夫、芳賀重崇、三浦邦明、宮川晋吾、鈴木知之、佐藤政孝、電子衝撃アニール装置(EBAS)による Al⁺高温注入 4 H-SiC アニール特性の評価第 52 回応用物理学関係連合講演会 31a-YK-2 予稿集 p. 449 2005 年 3 月 31 日
- 77) 鈴木知之、宮川晋吾、佐藤政孝 高濃度イオン注入 4 H-SiC(11-20)における電気特性のドーズ依存性 第 52 回応用物理学関係連合講演会 31a-YK-5、予稿集 p. 450 2005 年 3 月 31 日
- 78) 野本一貴、大坪修治、葛西武、佐藤政孝、中村徹、 Si イオン注入 GaN-MESFET の最大ドレイン電流特性の熱処理温度依存性 第 52 回応用物理学関係連合講演会、 平成 1 7 年 4 月、p. 1598、(2005).
- 79) 野本一貴、田島卓、葛西武、佐藤政孝、中村徹Si イオン注入 GaN MESFET のオン抵抗低減化の検討第 66 回応用物理学会学術講演会、p. 1249、平成17年9月、(2005).

- 80) 鈴木 彬, 河村 光則, 葛西 武, 佐藤 政孝, 中村 徹 Si イオン注入 (1-100)、(11-20) Ga Nの結晶性評価 第 66 回応用物理学会学術講演会、p. 1239、平成 1 7 年 9 月、(2005).
- 81) 河村 光則, 鈴木 彬, 松島 孝典, 葛西 武, 佐藤 政孝, 中村 徹 GaN ヘイオン注入された Si の活性化率の注入量依存性 第 66 回応用物理学会学術講演会、 平成 1 7 年 9 月、p. 1240、(2005).
- 82) 伊藤 伸之, 葛西 武, 佐藤 政孝, 中村 徹Si イオン注入 GaN 上への Ti/Al オーミック電極の形成と電気特性 第 66 回応用物理学会学術講演会、p. 1242、平成 1 7年 9 月、(2005).
- 83) 野本一貴、田島卓、葛西武、佐藤政孝、中村徹 Siイオン注入 AlGaN/GaN HEMT のオン抵抗低減による特性改善 第53回応用物理学関係連合講演会、p. 1502, 平成18年3月、(2006).
- 84) 田島卓、野本一貴、葛西武、佐藤政孝、中村徹 サブミクロンT型ゲート A1GaN/GaN HEMT へのイオン注入効果 第 53 回応用物理学関係連合講演会、p. 1503, 平成18年3月、(2006).
- 85) Y. Ishikawa, T. Saito, and Y. Matsuoka Rich dynamics of paralleled dc-dc converters Proc. of International Workshop on Nonlinear Dynamics in Electronic Systems, pp. 61-64, 2006.
- 86) T. Ohtani, Y. Kon'no, H. Torikai, and T. Saito
 Bifurcation of a spiking neuron with triangular input
 Proc. of International Workshop on Nonlinear Dynamics in Electronic Systems, pp. 135-138, 2006.
- 87) T. Inagaki, Y. Matsuoka, T. Saito, H. Torikai
 A chaotic spiking circuit with period-2 spike-train input
 Proc. of International Workshop on Nonlinear Dynamics in Electronic Systems, pp. 53-56, 2006.
- 88) H. Torikai, Y. Shimizu and T. Saito Various spike-trains from a digital spiking neuron: analysis of inter-spike

intervals and their modulation

Proc. of International Joint Conference on Neural Networks, pp. 7591-7598, 2006.

89) T. Yamamichi, T. Saito and H. Torikai

Genetic learning of digital three-layer perceptrons for implementation of binary cellular automata

Proc. of International Conference on Evolutionary Computation, pp. 10309-10314, 2006.

90) Y. Matsuoka, T. Saito and H. Torikai

Complicated Superstable Behavior in a Piecewise Constant Circuit with Impulsive Switching

Proc. of IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 5523-5526, 2006.

91) S. Akatsu, H. Torikai and T. Saito

Current-Mode Instantaneous State Setting Method and its application to H-Bridge Inverter

Proc. of IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 1683-1686, 2006.

92) A. Tanaka, H. Torikai and T. Saito

A/D and D/A Converters by Spike-Interval Modulation of Simple Spiking Neurons Proc. of IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 3113-3116, 2006.

93) T. Ehara and T. Saito

Application of growing self-organizing map to small-world networking Proc. of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, pp. 258 - 261, 2005.

94) M. Ohki, H. Torikai and T. Saito

A simple radial basis ART network: basic learning characteristics and application to area measurement

Proc. of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, pp. 262 - 265, 2005.

95) Y. Matsuoka, T. Saito and H. Torikai

Complicated superstable periodic behavior in piecewise constant circuits with impulsive excitation

Proc. of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, pp. 513 - 516, 2005.

96) T. Saito, Y. Kon'no and H. Torikai

Rich phenomena of pulse-coupled spiking neurons with triangular waveform input Proc. of International Joint Conference on Neural Networks, pp. 400 - 404, 2005.

97) H. Torikai, H. Hamanaka and T. Saito

Novel digital spiking neuron and its pulse-coupled network: spike position coding and multiplex communication,

Proc. of International Joint Conference on Neural Networks, pp. 3249 - 3254, 2005.

98) T. Yamamichi, T. Saito, K. Taguchi and H. Torikai Synthesis of binary cellular automata based on binary neural networks Proc. of International Joint Conference on Neural Networks, pp. 1361 - 1364, 2005.

99) Y. Matsuoka, T. Saito and H. Torikai

A piecewise constant switched chaotic circuit with rect-rippling return maps Proc. of IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 3411-3414, 2005.

100) M. Naka, T. Saito and A. Tanaka

An analog-to-digital converter with dynamic window for optimal rational number approximation

Proc. of IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 2064-2067, 2005.

101) Y. Kon'no, T. Saito and H. Torikai

Rich spike-synchronization phenomena of pulse-coupled bifurcating neurons Proc. of IEEE International Symposium on Circuits and Systems, pp. 1297-1300, 2005.

102) 井波真弓, 岩崎晴美, 宮沢賢治, 土屋宏之、斎藤兆古, 堀井清之, 深代千之

『フアウスト』における宗教―離散値系ウェーブレット多重解像度解析― 第33回可視化情報シンポジウムB 104 工学院大学2005年7月25日

- 103) 河村憲作, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 等価固有値法によるライン信号処理 第33回可視化情報シンポジウム B105 工学院大学2005年7月25日
- 104) 小杉山格,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 可視化画像の幾何学的複雑さ抽出の試み 第33回可視化情報シンポジウムB106 工学院大学2005年7月25日
- 105) 山下達也, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 速度・加速度ベクトルの可視化とその応用 第33回可視化情報シンポジウム B107 工学院大学2005年7月25日
- 106) 寺西正晃, 丸山和夫, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 自然界の画像が持つ1/f周波数成分の可視化 第33回可視化情報シンポジウム B108 工学院大学2005年7月25日
- 107) 臼田優, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 電子回路基板の赤外線可視化画像モーダルウェーブレット解析 第33回可視化情報シンポジウム B 203 工学院大学2005年7月26日
- 108) 木村祐二, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 波動方程式による動体の可視化 第33回可視化情報シンポジウム B204 工学院大学2005年7月26日
- 109) 遠藤久, 阿部利彦, 内一哲哉, 高木敏行, ハ島芳信, 斎藤兆古 三角形ループ電流モデルを用いた励磁電流の可視化と励磁コイルの概念設計 第33回可視化情報シンポジウム B205 工学院大学2005年7月26日
- 110) 穴吹幸彦, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 GVSPM法による3次元電流分布の可視化 第33回可視化情報シンポジウムB206 工学院大学2005年7月26日
- 111) 儘田保弘, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之

電力線の可視化 第33回可視化情報シンポジウム B207 工学院大学7月26日

- 112) 田中祐司,遠藤久,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之] 電気回路における非線形系現象の可視化 第33回可視化情報シンポジウムB208 工学院大学2005年7月26日
- 113) 佐藤庸平, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 三相交流磁気センサーの高度化と薄板状金属の欠損可視化 第33回可視化情報シンポジウム B210 工学院大学2005年7月26日
- 114) 藤咲忠晴,早野誠治,斎藤兆古,堀井清之 ピッター法による可視化磁区画像から磁化特性の抽出 第33回可視化情報シンポジウム B211 工学院大学2005年7月26日
- 115) 藤枝直樹, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 可視化磁界ベクトル場の基準座標系に関する研究 第33回可視化情報シンポジウム B212 工学院大学2005年7月26日
- 116) 音川英一, 早野誠治, 斎藤兆古, 堀井清之 電気インビーダンス法におけるSensitivity行列法と電気双極子法の実験的検証 第33回可視化情報シンポジウム B213 工学院大学2005年7月26日
- 117) 河村憲作、早野誠治、齋藤兆古 インテリジェント差動磁気センサー 電気学会マグネティックス研究会MAG-06-8、2006年3月
- 118) 田中祐二、早野誠治、齋藤兆古 鉄共振現象とカオス的振る舞いに関する解析 電気学会マグネティックス研究会MAG-06-9、2006年3月
- 119) 藤咲忠晴、早野誠治、齋藤兆古 ビッター法による磁区画像から磁化特性の評価 電気学会マグネティックス研究会MAG-06-10、2006年3月
- 120) Koichiro Sato and Akira Yasuda,

A second-order continuous-time sigma-delta modulator with Jitter tolerance IEEJ AVLSIWS2005, Data Converters, Oct. 2005.

- 121) Tomoharu Ogihara, Hideto Kondo, and Akira Yasuda

 A Background Timing Mismatch Compensation Method for Time-interleaved ADC
 IEEJ AVLSIWS2005, Data Converters, Oct. 2005.
- 122) Takahiro Otsuka and Akira Yasuda
 A 900-MHz Front-end Subsampling Mixer using a Halfband FIR filter
 IEEJ AVLSIWS2005, Radio Frequency I, Oct. 2005.
- 123) Kinori Ohkubo and Akira Yasuda
 A class-D amplifier using second-order noise shaping
 IEEJ AVLSIWS2005, Amplifiers, Oct. 2005.
- 124) Masanori Shibata, Akira Yasuda, Koichiro Sato, and Tsuyoshi Soga A CASCADED DELTA-SIGMA DAC WITH AN ANALOG FIR FILTER REDUCING MISMATCH-EFFECTS IEEE MWSCAS2005, Aug. 2005.
- 125) Yoshimasa Serizawa, Jun Tayama, and Akira Yasuda
 A NEW BACKGROUND CALIBRATION METHOD FOR PRECISE MISMATCH DETECTION OF A PIPELINED
 ADC
 IEEE MWSCAS2005, Aug. 2005.
- 126) 全 真生, 柴田 政範, 常見 卓也, 安田 彰 ミスマッチの影響を低減したミックスモードカスケード Δ Σ D A C 電子情報通信学会 回路とシステム (軽井沢) ワークショップ 2006, Apr. 2006.
- 127) 若山大樹,全 真生,寺田洋介,山中洋介,安田 彰 $\Delta \Sigma$ 変調器を用いた位相比較器の提案 電子回路研究会 ECT-06-20,pp. 49-54,Jan. 2006.
- 128) 大久保明範,緒方克哉,榎本洋一,安田 彰 2次ノイズシェーピングを利用するD級増幅器のSNR改善に関する検討電子回路研究会ECT-06-21,pp. 55-60,Jan. 2006.

- 129) 曽我 剛, 上野 創, 安田 彰 ディジタル直接駆動型スピーカに関する検討 日本音響学会秋季大会, 1-2-26, Sep., 2005.
- 130) 緒方克哉,安田 彰,木村 隆,落合興一郎,濱崎利彦 スペクトラムシェーピング法を用いたD級増幅器の放射雑音測定 電子情報通信学会 ソサエティ大会,C-12-20,Sep. 2005.
- 131) 安田 彰, 柴田 政範, 佐藤 航一郎, 曽我 剛 バンドパス・ミスマッチ・シェーピング機能を持ったカスケード型バンドパス Δ Σ DAC
 子情報通信学会 回路とシステム軽井沢ワークショップ, pp. 379 384, Apr. 2005.
- 132) 野本一貴、田島卓、葛西武、佐藤政孝、中村徹 Si イオン注入 GaN MESFET のオン抵抗低減化の検 第 66 回応用物理学会学術講演会、p. 1249、平成 1 7 年 9 月、(2005).
- 133) 鈴木 彬, 河村 光則, 葛西 武, 佐藤 政孝, 中村 徹 Si イオン注入 (1-100)、(11-20) Ga Nの結晶性評価 第 66 回応用物理学会学術講演会、p. 1239、平成 1 7 年 9 月、(2005).
- 134) 河村 光則,鈴木 彬,松島 孝典,葛西 武,佐藤 政孝,中村 徹GaN ヘイオン注入された Si の活性化率の注入量依存性第66回応用物理学会学術講演会、 平成17年9月、p.1240、(2005).
- 135) 伊藤 伸之, 葛西 武, 佐藤 政孝, 中村 徹Si イオン注入 GaN 上への Ti/A1 オーミック電極の形成と電気特性 第 66 回応用物理学会学術講演会、p. 1242、平成 1 7 年 9 月、(2005).
- 136) 野本一貴、田島卓、葛西武、佐藤政孝、中村徹 S i イオン注入 AlGaN/GaN HEMT のオン抵抗低減による特性改善 第53 回応用物理学関係連合講演会、p. 1502, 平成18年3月、(2006).
- 137) 田島卓、野本一貴、葛西武、佐藤政孝、中村徹 サブミクロンT型ゲート AlGaN/GaN HEMT へのイオン注入効果 第 53 回応用物理学関係連合講演会、p. 1503, 平成 1 8 年 3 月、(2006).

138) K. Nakamura, K. Motoki, Y. Michihiro, T. Kanashiro, M. Yahagi, H. Hamanaka , and K. Kuriyama

 Li^+ Ionic Diffusion and Vacancy Ordering in β -LiGa Farady Discussion 134: Atomic Transport and Defect Phenomena in Solids, Guildford, United Kingdom, (2006.7).

- 139) K. Kuriyama, T. Ishikawa, and K. Kushida Optical Band Gap and Bnding Character of Li_3GaN_2 28th International Conference on the Physics of Semiconductor, Wienna, Austria, (2006.7).
- 140) K. Kuriyama, A. Onoue, Y. Yuasa, and K. Kushida Atomic Force Microscopy Observation of the Jahn-Teller Instability in Spinel LiMn₂O₄ Embedded in Silicon Substrates 28th International Conference on the Physics of Semiconductor, Wienna, Austria, (2006.7).
- 141) 大井基史、松本孝治、栗山一男、串田一雅 熱刺激電流法による ZnO 単結晶ウエハーの欠陥準位の評価 第67回応用物理学会学術講演会、30a-FZ-1(2006年8月).
- 142) 安澤 淳、栗山一男、串田一雅 擬 A1P 様化合物 Li_3A1P_2 の結晶作成と光学的バンドギャップ 第 6 7 回応用物理学会学術講演会、31a-P11-5(2006年8月).
- 143) 湯浅友樹、尾之上飛鳥、栗山一男、串田一雅 シリコン基板埋め込みマイクロリチウム2次電池の充放電下における周期的表面形状変化 第54回応用物理学関係連合講演会、27a-X-0/Ⅲ(2007年3月).
- 144) 山下佳弘、石川和成、栗山一男、串田一雅AlN 様 LiMgN における不規則構造のラマン分光法による評価第54回応用物理学関係連合講演会、27a-X-0/Ⅲ(2007年3月).
- 145) 松本孝治、大井基史、栗山一男、串田一雅

多段窒素イオン注入バルク単結晶 Zn0 の欠陥評価 第54回応用物理学関係連合講演会、27a-X-0/Ⅲ(2007年3月).

- 146) 鈴木彬、梶原裕章、葛西武、佐藤政孝、中村徹イオン注入された(11-00)、(112-0)GaNの結晶評価第67回応用物理学会学術講演会, P. 1287, 平成18年8月(2006).
- 147) 松島孝典、中嶋正裕、野本一貴、葛西武、佐藤政孝、中村徹 AlGaN/GaN HEMTにおける1/f雑音特性の表面保護膜依存性 第67回応用物理学会学術講演会, P. 1292, 平成18年8月 (2006).
- 148) 野本一貴、佐藤政孝、中村徹 Siイオン注入A1GaN/GaN HEMT特性に及ぼすソース領域の面積効果 第67回応用物理学会学術講演会, P. 1297, 平成18年8月 (2006).
- 149) 佐藤光、塚本健太、葛西武、佐藤政孝、中村徹 イオン注入GaN FETのソース電流分布の解析 第67回応用物理学会学術講演会, P. 1298, 平成18年8月 (2006).
- 150) 田島卓、野本一貴、葛西武、佐藤政孝、中村徹 サブミクロンT型ゲートAlGaN/GaN HEMTへのイオン注入効果(2) 第67回応用物理学会学術講演会, P. 1298, 平成18年8月(2006).
- 151) 松島 孝典、中嶋正裕、 野本一貴、佐藤政孝、 中村徹 AlGaN/GaN HEMTにおける1/f雑音特性の表面保護膜依存性 電子情報通信学会 電子デバイス研究会、平成18年11月24日 (2006).
- 152) 野本一貴、田島 卓、佐藤政孝、 中村 徹、三島友義 低ゲートリーク電流Siイオン注入GaN/AlGaN/GaN HEMTの研究 電気学会研究会資料、EDD-07-39-49, pp. 35-38, 平成19年3月 (2007).
- 153) 野本一貴、田島卓、中村徹、佐藤政孝 ゲートリーク電流Siイオン注入GaN/AlGaN/GaN HEMT 第54回応用物理学関係連合講演会予稿、p. 1489、平成19年3月(2007).
- 154) 田島卓、野本一貴、中村徹、佐藤政孝

イオン注入T型ゲートAlGaN/GaN HEMTの微細化 第54回応用物理学関係連合講演会予稿、p. 1489、平成19年3月(2007).

- 155) 内海悟志、竹中一将、中村徹、佐藤政孝 イオン注入を用いた 4 H-SiCのバイポーラトランジスタの作製 第54回応用物理学関係連合講演会予稿、p. 429、平成19年3月(2007).
- 156) 塚本健太、佐藤光、中村徹、佐藤政孝 イオン注入 4 H-Si Cバイポーラトランジスタのベース電流分布の考察 第54回応用物理学関係連合講演会予稿、p. 1493、平成19年3月(2007).
- 157) 川田昌和、田島卓、野本一貴、中村徹、佐藤政孝、葛西武 ICPによるGaNのドライエッヂングと形状制御 第54回応用物理学関係連合講演会予稿、p. 1488、平成19年3月(2007).
- 158) 中嶋正裕、松島孝典、中村徹、佐藤政孝 イオン注入AlGaN/GaN HEMTにおける低周波雑音解析 第54回応用物理学関係連合講演会予稿、p. 1489、平成19年3月(2007).
- 159) T. Nakamura

Bipolar Devices and GaN FETs

Special Lecture Program for Foreign Scholar at National Central University, National Central University, Taiwan, Nov. 1-2, (2006)

- 160) 市川剛士、大竹孝平、畔柳功芳 DS/CDMA 通信方式における信号部分空間法に基づく適応アンテナアレーMMSE 受信機 電子情報通信学会信学技報. 106, WBS2006-2, pp. 7-12 (2006).
- 161) M. Tomita, N. Kuroyanagi, K. Ohtake, N. Suehiro, and S. Matsufuji A Multi-rate CDMA System with Block-Spreading Schemes for Anti-Interference and High Frequency Efficiency" IWCMC2006 (2006).
- 162) 市川剛士、大竹孝平、畔柳功芳 DS/CDMA 通信方式における信号部分空間法に基づくブラインド型適応アンテナアレー MMSE 受信機 電子情報通信学会信学技報 106, WBS2006-24, pp. 1-6 (2006).
- 163) 清水洋平、大竹孝平、畔柳功芳 ブロック拡散 CDMA (BS/CDMA) 通信方式における改良型パイロット支援 MMSE 受信機

電子情報通信学会信学技報 106, WBS2006-25, pp. 7-12 (2006).

164) 佐田康文、大竹孝平 画像のブロック適応処理型加法電子透かし方式 電子情報通信学会信学技報 106, WS2006-30, pp. 1-6 (2006).

165) 川下智司、市川剛士、大竹孝平、畔柳功芳 ブロック拡散 CDMA (BS/CDMA) 通信方式における適応アンテナアレーを用いた MMSE 信 号検出 電子情報通信学会信学技報 106, WBS2006-86, pp. 23-28 (2007).

166) 富田光博、畔柳功芳、大竹孝平、末広直樹 ブロック拡散 CDMA 方式のパスダイバーシチ効果による伝送容量の増大 電子情報通信学会信学技報 106、WBS2006-87、pp. 29-34 (2007).

166) 高翔、小杉山格、齋藤兆古、堀井清之 フーリエ余弦変換による動画像の特徴抽出," 第 34 回可視化情報シンポジウム B 204(工学院大学、2006 年 7 月)

167) 井波真弓、齋藤兆古、堀井清之 ウェーブレット多重解像度解析による助詞「よ」,「ね」,「 よね」から暗黙知の抽出 第34回可視化情報シンポジウム B 209(工学院大学、2006年7月).

168) 井波真弓, 齋藤兆古, 堀井清之 文学作品の正規直交化解析に関する一考察 第34回可視化情報シンポジウム B 210(工学院大学、2006年7月).

169) 寺西正晃, 齋藤兆古, 堀井清之 自然現象における時間領域周波数特性の可視化 第34回可視化情報シンポジウム B 211(工学院大学、2006年7月).

170) 牛島央智,李鹿輝,齋藤兆古 円柱後流における1/f周波数成分の可視化第34回可視化情報シンポジウム A305(工学院大学、2006年7月).

171) 黒田洪平, 齋藤兆古, 堀井清之 表皮効果の可視化による高周波用導体断面形状の最適化 第34回可視化情報シンポジウム A308(工学院大学、2006年7月).

172) 星野賢治, 齋藤兆古, 堀井清之

コンデンサー中を流れる変位電流の可視化 第34回可視化情報シンポジウム A309(工学院大学、2006年7月).

- 173) 田中祐司,齋藤兆古,堀井清之 磁性体に起因する非線形現象の可視化第34回可視化情報シンポジウム A310(工学院大学、2006年7月).
- 174) 須永高志,寺西正晃,齋藤兆古,堀井清之 ビッター法による可視化磁区画像から 1/f ゆらぎの抽出 第 34 回可視化情報シンポジウム A311(工学院大学、2006 年 7 月).
- 175) 高翔,青木亮一,齋藤兆古 画像の幾何学的固有パターンを用いた手話識別第15回 MAGDA コンファレンス in 桐生日本 AEM 学会(2006.11.).
- 176) 寺西正晃, 齋藤兆古 動画像の時間領域周波数解析の応用第15回 MAGDA コンファレンス in 桐生日本 AEM 学会(2006.11.).
- 177) 黒田洪平, 齋藤兆古 表皮効果の可視化による高周波用導体断面形状の最適化 第 15 回 MAGDA コンファレンス in 桐生 日本 AEM 学会(2006.11.).
- 178) 星野賢治, 齋藤兆古 端効果の可視化によるコンデンサー形状の最適化 第 15 回 MAGDA コンファレンス in 桐生 日本 AEM 学会(2006.11.).
- 179) 須永高志,寺西正晃,齋藤兆古 ビッター法による可視化磁区画像から周波数特性の抽出 第 15 回 MAGDA コンファレンス in 桐生 日本 AEM 学会(2006.11.).
- 180) 井波真弓, 齋藤兆古, 堀井清之空蝉の恋の特徴抽出 -離散値系ウェーブレット変換-第15回 MAGDA コンファレンス in 桐生 日本 AEM 学会(2006.11.).
- 181) 加藤千恵子, 齋藤兆古, 堀井清之

因子分析、相関分析、離散値系ウェーブレット多重解像度解析を用いた結婚観と仕事 観の関連性分析

第 15 回 MAGDA コンファレンス in 桐生 日本 AEM 学会(2006.11.).

182) 田中祐司, 齋藤兆古

磁化特性のモデリングと電気機器可視化解析への応用 第15回 MAGDA コンファレンス in 桐生 日本 AEM 学会(2006.11.).

- 183) 田口悦司、鈴木優、永田翔平、佐藤政孝 窒素イオン注入3C-SiC(100)に形成したオーミック電極の評価 平成18年秋季 第67回応用物理学会学術講演会, P. 375, 平成18年8月(2006).
- 184) 鈴木知之、宮川晋悟、工藤尚宏、佐藤政孝 Nイオン注入4H-SiC(0001)における欠陥の消滅と電気的活性過程 応用物理学会 SiC及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第15回講演会予稿、 p. 82、平成18年11月 (2006).
- 185) 宮川晋悟、永田翔平、佐藤政孝、江上明宏、沼尻憲二、熊谷晃、柴垣真果 Alイオン注入により形成した4H-SiC p+n接合ダイオードのアニール特性 応用物理学会 SiC及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第15回講演会予稿、p. 86、平成18年11月 (2006).
- 186) 松尾浩、佐藤政孝

Nイオン注入層上に形成したショットキー電極の評価 応用物理学会 SiC及び関連ワイドギャップ半導体研究会第15回講演会予稿、p. 88、 平成18年11月 (2006).

187) 松尾浩、佐藤政孝

室温Nイオン注入4H-SiCに形成したショットキー電極の評価 第54回応用物理学関係連合講演会予稿、p. 441、平成19年3月(2007).

- 188) 工藤尚宏、志村洋介、永田翔平、佐藤政孝 Nイオン注入4H-SiC0001の電気特性及び結晶性の評価 第54回応用物理学関係連合講演会予稿、p. 442、平成19年3月(2007).
- 189) 吉原幸輝, 三浦孝夫

Classifying Polyphony Music Based on Markov Model 7th Int. Conf. Intelligent Data Eng. and Automated Learning (IDEAL), 2006.

190) 森正輝, 三浦孝夫, 塩谷勇

Topic Detection and Tracking for News Web Pages EEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence (IEEE/WIC/ACM WI-2006), 2006.

191) 清水一宏, 三浦孝夫

Mining Single Sequence At Once Using Disjunctive Tree Patterns Hybrid Intelligent Systems (HIS), 2006.

192) 高橋 功, 三浦孝夫, 塩谷勇

Hierarchical Summarizing and Evaluating for Web Pages
ICDT Workshop on Emerging Research Opportunities in Web Data Management (EROW),
2007.

193) 吉原 幸輝, 三浦 孝夫, 塩谷 勇 楽曲進行の推定による複旋律分類 第218 回データ工学ワークショップ(DEWS2007), 電子情報通信学会(2007).

194) 高橋功, 三浦 孝夫, 塩谷 勇 階層的要約を用いたWeb文書集合への問合せ 第18 回データ工学ワークショップ(DEWS2007), 電子情報通信学会(2007).

195) 清水一宏, 三浦孝夫ニュースストリームからの選言パターン抽出第18 回データ工学ワークショッ(DEWS2007), 電子情報通信学会(2007).

196) 安田 匡祐, 三浦孝夫 木構造ハッシュトランザクションの同時実行制御

197) 若林啓, 三浦孝夫

HMMを用いた文書における状況系列の推定 第18 回データ工学ワークショップ(DEWS2007),電子情報通信学会(2007).

第18 回データ工学ワークショップ (DEWS2007), 電子情報通信学会(2007).

198) 安田 匡祐, 三浦孝夫

木構造ハッシュによる分散処理

データベースシステム研究会 DBS-139-12, pp. 91-98(平成 18 年5 月).

199) 中山 基, 三浦 孝夫

単語分布からのトピック推定

情報処理学会 第 142 回 データベースシステム研究会および情報処理学会 第 87 回 情報学基礎研究会 , 情報処理学会2007-DBS-142(1)(平成 19 年5月).

200) 大久保 幸太, 三浦 孝夫

語釈拡張に基づくテキスト項目の同定

情報処理学会 第 142 回 データベースシステム研究会および情報処理学会 第 87 回 情報学基礎研究会 , 情報処理学会, 2007-DBS-142(2) (平成19年5月).

201) 鈴木伸行, 三浦孝夫

会話文判定手法の精度,

情報処理学会第 70 回全国大会, 5ZB-8(平成19年3月).

202) 石川能啓, 三浦孝夫

ドットプロットによるテキストの視覚的な類似性比較情報処理学会第 70 回全国大会, 3M-1(平成19年3月).

203) 福田拓也, 三浦孝夫

CRFに基づく領域依存分かち書きの自動化 2007 年総合大会春季,電子情報通信学会,D-5-1(平成19年3月).

204) 泉雅貴, 三浦孝夫

CRFを用いたBlog著者年代推定

2007 年総合大会春季, 電子情報通信学会, D-5-10(平成19年3月).

205) 中山 基 三浦 孝夫

単語分布からのトピック推定

2007年総合大会-ISS特別企画「学生ポスターセッション」,電子情報通信学会(平成19年3月).

- 206) 大久保 幸太 三浦 孝夫 機械学習に基づくテキスト項目の同定 2007年総合大会-ISS特別企画「学生ポスターセッション」, 電子情報通信学(平19年3月).
- 207) Terada, S. Katsumi, A. Yasuda, and M. Zen A Cascaded Delta-Sigma DAC with DWA for Decreasing Mismatch Effect Audio Engineering Society 121st Convention, High Resolution Audio, No. 6868, 2006.
- 208) Ueno, K. Ogata, T. Soga, and A. Yasuda

 Digital-Driven Piezoelectric Speaker using Multi-Bit Delta-Sigma Modulation

 Audio Engineering Society 121st Convention, Loudspeakers, No. 6943(2006).
- 210) K. Kuriyama, Y. Yamashita, T. Ishikawa, and K. Kushida growth and characterization of the disordered filled-tetrahedral semiconductor LiMgN 15th International Conference on Crystal Growth, Salt Lake City, USA, (2007 年8月).
- 211) K. Kuriyama, J. Anzawa, and K. Kushida Growth and band gap of the filled-tetrahedral semiconductor Li_3AlP_2 15th International Conference on Crystal Growth, Salt Lake City, USA, (2007年8月).
- 212) K. Kushida and K. Kuriyama

 Synthesis process of spinel LiMn₂O₄ obtained by sol-gel method: a differential scanning calorimetry study

 15th International Conference on Crystal Growth, Salt Lake City, USA, (2007年8月).
- 213) 山下佳弘,鈴木優平,松本孝治,栗山一男,串田一雅 規則構造を有する AlAs 様化合物 LiMgAs 化合物からのバンド端発光

第 68 回応用物理学会学術講演会, 4a-Q-7 (2007 年 9 月).

214) K. Kuriyama, K. Matsumoto, M. Ooi, and K. Kushida

Annealing behavior of defects in multiple-energy nitrogen implanted ZnO bulk single crystals

International Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2007, We-P-88, Otsu, Japan, (2007年10月)

215) Mitsuhiro Tomita, Noriyoshi Kuroyanagi, Kohei Ohtake, Naoki Suehiro, and Shinya Matsufuji

A Multi-rate CDMA System with Block-Spreading Schemes for Anti-Interference and High Frequency Efficiency

IEICE Technical Report, Vol. 106, No. 553, WBS2006-51, pp. 43-48 (2007-03).

216) 市川剛士, 大竹孝平, 畔柳功芳

DS/CDMA 通信方式における信号部分空間法に基づくブラインド型適応アンテナアレー 次元圧縮 MMSE 受信機

電子情報通信学会信学技報, Vol. 107, No. 257, WBS2007-40, pp. 7-12 (2007-10).

- 217) 谷口広修,市川剛士,大竹孝平,畔柳功芳 DS/CDMA 方式における適応次元圧縮 MMSE フィルタ 電子情報通信学会信学技報, Vol. 107, No. 402, RCS2007-113, pp. 7-12 (2007-12).
- 218) 川下智司, 市川剛士, 大竹孝平, 畔柳功芳 アンテナアレーBS/CDMA 方式における次元圧縮 MMSE 等化 電子情報通信学会信学技報, Vol. 107, No. 402, WBS2007-114, pp. 13-18 (2007-12).
- 219) 内海悟志,田島卓,中村徹,佐藤政孝 イオン注入 4H-SiC における電流増幅率のベース不純物濃度依存性 第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 421,平成 19 年 9 月 (2007).
- 220) 田島卓, 内海悟志, 塚本健太, 佐藤政孝, 中村徹 イオン注入 4H-SiC BJT における電気特性のエミッタ形状依存性 第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 422, 平成 19 年 9 月 (2007).
- 221) 塚本健太, 内海悟志, 田島卓, 見澤知典, 中村徹, 佐藤政孝

イオン注入 4H-SiC バイポーラトランジスタの最適構造に関する検討 第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 423, 平成 19 年 9 月 (2007).

222) 川田昌和,田島卓,野本一貴,太田理奈雄,葛西武,佐藤政孝,中村徹 イオン注入 GaN/A1GaN/GaN-HEMT におけるゲート電極形成工程のリーク電流に与える 影響

第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 1433, 平成 19 年 9 月 (2007).

- 223) 椎野智久, 斉藤智博, 佐藤政孝, 中村徹, 稲田太郎 GaN/A1GaN/GaN への2重イオン注入第68回応用物理学会学術講演会予稿, P. 1433, 平成19年9月(2007).
- 224) 中嶋正裕,大澤朋,野本一貴,中村徹 イオン注入 GaN/A1GaN/GaN HEMT における低周波雑音解析 第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 1446,平成 19 年 9 月 (2007).
- 225) 斉藤智博,梶原裕章,中村徹,佐藤政孝,稲田太郎Si イオン注入 GaN/A1GaN/GaN におけるシート抵抗の注入量依存性第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 1447,平成 19 年 9 月 (2007).
- 226) 大澤朋,中嶋正裕,野本一貴,佐藤政孝,中村徹 シリコン基板上に形成したイオン注入 GaN/A1GaN/GaN HEMT の温度特性 第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 1447,平成 19 年 9 月 (2007).
- 227) 見澤知典,塚本健太,田島卓,野本一貴,佐藤政孝,中村徹 イオン注入 A1GaN/GaN/HEMT の微細化の検討 第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 1447,平成 19 年 9 月 (2007).
- 228) 野本一貴, 佐藤政孝, 中村徹イオン注入 GaN/A1GaN/GaN HEMT のコンタクト抵抗低減化第 68 回応用物理学会学術講演会予稿, P. 1448, 平成 19 年 9 月 (2007).
- 229) S. Suzuki and T. Saito

 Synthesis of Cellular Automata generating desired patterns: a method based on Genetic Algorithm

Proc. of IEEE Workshop on Nonlinear Circuit Networks, pp. 73-74 (2007-12).

- 230) S. Teshima, Y. Matsuoka and T. Saito
 Rotation-based A/D converters with fast operation and wide dynamic range
 Proc. of IEEE Workshop on Nonlinear Circuit Networks, pp. 61-62 (2007-12).
- 231) H. Koshimizu, S. Suzuki, E. Miyagawa and T. Saito
 A Modified Ant Colony Optimization Algorithm and Its Application to TSP
 Proc. of IEEE Workshop on Nonlinear Circuit Networks, pp. 71-72 (2007-12).
- 232) T. Saito

Chaotic spiking oscillators

Joint German-Japanese Workshop on Continuous-Discrete Electronic Systems, Technical University of Dresden (2007-11).

- 233) Y. Ishikawa, Y. Ishige and T. Saito

 Bifurcation in simplified model of DC/DC Converters

 Live Demo Session, IEEE International Workshop on Nonlinear Dynamics of Electronic Systems (2007-7).
- 234) T. Inagaki and T. Saito

 Manifold Piecewise Linear Chaotic Circuits and Consistency

 Live Demo Session, IEEE International Workshop on Nonlinear Dynamics of

 Electronic Systems (2007-7).
- 235) H. Torikai and T. Saito

 Basic learning characteristics of a digital spiking neuron

 11th International Conference on Cognitive and Neural Systems, P35, Boston
 University (2007-5).
- 236) 木村大祐,石川裕己,石毛保秀,斎藤利通 DC-DC コンバータに基づくスイッチ力学系の解析 電子情報通信学会技術研究報告,EE2007-36 (2007-11).
- 237) 阿部 享, 斎藤利通2 値結合を有するディジタル MLP とその応用電子情報通信学会技術研究報告, NC2007-(2007-11).

238) 鈴木聡史, 斎藤利通 成長型遺伝アルゴリズムによる 2 値セルラーオートマトンの合成 電子情報通信学会技術研究報告, CAS2007-34 (2007-10).

- 239) 大谷 利光, 斎藤 利通 三角波ベース信号を有する分岐ニューロンの同期現象 電子情報通信学会技術研究報告, CAS2007-35 (2007-10).
- 240) 木村大祐, 石川裕己, 石毛保秀, 斎藤利通 DC/DC コンバータのスイッチングルール多様化へのアプローチ 電子情報通信学会ソサイエティ大会, A-2-10 (2007-9).
- 241) 瀧口真男,大谷利光,斎藤利通 分岐ニューロンに基づく Gray 符号化/複号化について 電子情報通信学会ソサイエティ大会, A-2-13 (2007-9).
- 242) T. Saito, Y. Ishikawa and Y. Ishige
 Synchronization and DC-DC Converters
 平成19年 電気学会 電子・情報・システム部門大会講演論文集,pp. 483-485 (2007-9).
- 243) 宮川英士, 斎藤利通 拡張-収縮粒子群最適化法の基本特性 電子情報通信学会技術研究報告, NLP2007-61 (2007-8).
- 244) 長谷川智生, 松岡祐介, 斎藤利通 区分定数スパイキング回路の ISI 特性と分岐 電子情報通信学会技術研究報告, NLP2007-60 (2007-8).
- 245) 石毛保秀,石川裕己,斎藤利通 ブーストパワーコンバータの簡略化モデルの解析 電子情報通信学会技術研究報告,NLP2007-58 (2007-8).
- 246) 阿部享, 斎藤利通バイナリーニューラルネットによるルールダイナミクスの合成電子情報通信学会技術研究報告, NLP2007-57 (2007-8).

247) 鳥飼弘幸, 斎藤利通

デジタルスパイクニューロンとそのスパイク列近似能力について 電子情報通信学会技術研究報告,NLP2007-1 (2007-4).

248) 大谷 利光, 斎藤 利通, 鳥飼 弘幸区分線形スパイキングニューロンの分岐現象回路とシステム軽井沢ワークショップ論文集, pp. 457-460 (2007-4).

249) 松岡 祐介, 斎藤 利通

Various Superstable Phenomena in 1-D Maps with a Trapping Window 回路とシステム軽井沢ワークショップ論文集, pp. 447-450 (2007-4).

250) 稲垣 智洋, 斎藤 利通, 鳥飼弘幸 入力を適用したカオス的スパイキングニューロンの解析 電子情報通信学会総合大会, AS2-7 (2007-3).

251) 宮川英士, 斎藤利通:

成長型粒子群最適化法について 電子情報通信学会技術研究報告,NC2006-197 (2007-3).

252) 鈴木聡史, 斎藤利通

進化的学習を用いたセルラーオートマトンの合成について電子情報通信学会技術研究報告,NC2006-195 (2007-3).

253) 阿部享, 斎藤利通

ディジタル MLP による CA ルールの学習について 電子情報通信学会技術研究報告,NC2006-202 (2007-3).

254) 高梨優, 鳥飼弘幸, 斎藤利通

ART と SOM の融合とその工学的応用の可能性について 電子情報通信学会技術研究報告, NC2006-170 (2007-3)

255) 斎藤利通, 田中綾, 鳥飼弘幸

スパイキングニューロンに基づく A/D コンバータの符号化特性 電子情報通信学会技術研究報告, NC2006-169 (2007-3). 256) 戸村宏行, 斎藤利通浮動小数点表示に対応した Resistive ladder D/A コンバータ電子情報通信学会技術研究報告, NLP2006-157 (2007-3).

- 257) 樺澤貴之,田中綾,松岡祐介,斎藤利通並列化多段 A/D コンバータ電子情報通信学会技術研究報告,NLP2006-156 (2007-3).
- 258) 長谷川智生, 松岡祐介, 斎藤利通 振動発火カオス回路の ISI 特性について] 電子情報通信学会技術研究報告, NLP2006-155 (2007-3).
- 259) 斎藤利通,石川裕己,加部孝洋 パワーエレクトロニクスと力学系理論 第九回機械工学における力学系理論の応用に関する研究会,琵琶湖 CC (2007-3).
- 260) 石毛保秀,石川裕己,斎藤利通AC-DC コンバータの分岐現象について電子情報通信学会技術研究報告,NLP2006-119 (2007-1).
- 261) 佐藤教平, 鈴木聡史, 斎藤利通 セルラーオートマトンに基づく画像抽出システムについて 電子情報通信学会技術研究報告, NLP2006-134 (2007-1).
- 262) 舟生篤郎, 鳥飼弘幸, 斎藤 利通 ディジタルスパイキングニューロンの基本学習アルゴリズムの近似機能について 電子情報通信学会技術研究報告, NLP2006-115 (2007-1).
- 263) 中山 基, 三浦 孝夫 単語分布からのトピック推定 情報処理学会 第 142 回 データベースシステム研究会および情報処理学会 第 87 回 情報学基礎研究会 , 情報処理学会 2007-DBS-142(1) , 東京工業大学 東京 , 平成 19 年 (2007) 5 月
- 264) 大久保 幸太, 三浦 孝夫:

語釈拡張に基づくテキスト項目の同定

情報処理学会 第 142 回 データベースシステム研究会および情報処理学会 第 87 回 情報学基礎研究会 ,情報処理学会 2007-DBS-142(2) ,東京工業大学,東京,平成 19 年 (2007) 5 月

265) 鈴木伸行, 三浦孝夫

会話文判定手法の精度 情報処理学会第 70 回全国大会 , 5ZB-8, 早稲田大学, 東京 , 平成 19 年 (2007) 3 月.

266) 石川能啓, 三浦孝夫

ドットプロットによるテキストの視覚的な類似性比較 情報処理学会第 70 回全国大会 , 3M-1, 早稲田大学, 東京 , 平成 19 年 (2007) 3 月

267) 福田拓也, 三浦孝夫

CRF に基づく領域依存分かち書きの自動化2007 年総合大会春季,電子情報通信学会,D-5-1,名城大学,名古屋,平成 19 年 (2007) 3 月.

268) 泉雅貴, 三浦孝夫

CRF を用いた Blog 著者年代推定 2007 年総合大会春季, 電子情報通信学会 , D-5-10, 名城大学, 名古屋 , 平成 19 年 (2007) 3 月.

269) 中山 基, 三浦 孝夫

単語分布からのトピック推定 2007 年総合大会-ISS 特別企画「学生ポスターセッション」, 電子情報通信学会,名城大学,名古屋,平成19年(2007)3月.

270) 大久保 幸太 三浦 孝夫

機械学習に基づくテキスト項目の同定 2007年総合大会-ISS特別企画「学生ポスターセッション」, 電子情報通信学会,名城大学,名古屋,平成19年(2007)3月.

271) 勝見 峻介, 安田 彰

2 次ミスマッチシェーピング Δ Σ 型 DAC 電子情報通信学会 ソサエティ大会, AS-1-1, pp. S1-S2, Sep. 2007.

- 272) 堀田俊輔,武居昌弘,齋藤兆古" CT画像のベクトル化による粒子濃度の解析 第35回可視化情報シンポジウム 工学院大学2007年7月25日, B212, Vol. 27, Suppl. No. 1 (2007年7月)pp. 197-198.
- 273) 牛島央智, 李鹿晃、齋藤兆古 円筒後流のPIVデータにおける時間領域周波数特性の可視化 第35回可視化情報シンポジウム 工学院大学2007年7月25日, C203, Vol. 27, Suppl.

No. 1 (2007年7月)pp. 205-206

- 274) 松尾佳祐,齋藤兆古,堀井清之変圧器励磁過渡突入磁東分布軌跡の可視化第35回可視化情報シンポジウム 工学院大学2007年7月25日,C205, Vol. 27, Suppl. No. 1 (2007年7月)pp. 209-210
- 275) 黒田洪平, 齋藤兆古, 堀井清之準解析的手法による高周波電流分布の可視化第 35 回可視化情報シンポジウム 工学院大学 2007 年 7 月 25 日, C206, Vol. 27, Suppl. No. 1 (2007 年 7 月)pp. 211-212
- 276) 須永高志, 齋藤兆古,堀井清之 ビッター法による磁性材料の鉄損分布の可視化 第 35 回可視化情報シンポジウム 工学院大学 2007 年 7 月 25 日, C207, Vol. 27, Suppl. No. 1 (2007 年 7 月)pp. 213-214
- 277) 星野賢治, 齋藤兆古, 堀井清之
 コンデンサー中に流れる変位電流の可視化法
 第 35 回可視化情報シンポジウム 工学院大学 2007 年 7 月 25 日, C208, Vol. 27, Suppl.
 No. 1 (2007 年 7 月) pp. 215-216
- 278) 加藤千恵子, 齋藤兆古 描画療法における静止画像の 1/f ゆらぎ解析―職場不適応者の事例を通して― 第 35 回可視化情報シンポジウム 工学院大学 2007 年 7 月 25 日, C210, Vol. 27, Suppl. No. 1 (2007 年 7 月)pp. 221-222

279) 鈴木剛, 齋藤兆古, 堀井清之

過渡熱伝達分布測定による金属欠損の可視化

第 35 回可視化情報シンポジウム 工学院大学 2007 年 7 月 25 日, C211, Vol. 27, Suppl. No. 1 (2007 年 7 月)pp. 223-224

280) 高翔、齋藤兆古、堀井清之

赤外線動画像の識別

第35回可視化情報シンポジウム 工学院大学2007年7月25日, C212, Vol. 27, Suppl. No. 1 (2007年7月)pp. 225-226

281) 宮坂総, 齋藤兆古, 加藤千恵子

動画像の色彩情報可視化とその応用

第35回可視化情報シンポジウム 工学院大学2007年7月25日, C213, Vol. 27, Suppl. No. 1 (2007年7月)pp. 227-228

282) 鈴木剛、齋藤兆古

過渡熱伝達分布による金属欠損の可視化 第16回MAGDAコンフェレンス in 京都、2007.11.22-23、P21, pp.281-284

283) 松尾佳祐、齋藤兆古

Chua型磁化特性モデルによる鉄共振回路解析第16回MAGDAコンフェレンス in 京都、2007.11.22-23、P22, pp.285-290

284) 宮坂総、須永高志、加藤千恵子、齋藤兆古1/f ゆらぎに関する一考察第16回MAGDAコンフェレンス in 京都、2007.11.22-23、P50 pp.421-426

285) 高橋 功, 三浦孝夫, 塩谷勇

Hierarchical Summarizing and Evaluating for Web Pages
ICDT Workshop on Emerging Research Opportunities in Web Data Management (EROW),
2007, バルセロナ,スペイン,平成 19 年 (2007) 1 月.

286) 吉原 幸輝, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

楽曲進行の推定による複旋律分類

218 回データ工学ワークショップ (DEWS2007), 電子情報通信学会,

広島, 平成 19 年 (2007) 3 月

287) 高橋功, 三浦 孝夫, 塩谷 勇

階層的要約を用いた Web 文書集合への問合せ 18 回データ工学ワークショップ (DEWS2007), 電子情報通信学会, 広島, 平成 19 年 (2007) 3 月.

288) 清水一宏, 三浦孝夫

ニュースストリームからの選言パターン抽出 18 回データ工学ワークショップ (DEWS2007), 電子情報通信学会, 広島, 平成 19 年 (2007) 3 月

289) 安田 匡祐, 三浦孝夫

木構造ハッシュトランザクションの同時実行制御 18 回データ工学ワークショップ (DEWS2007), 電子情報通信学会, 広島, 平成 19 年 (2007) 3 月

290) 若林啓, 三浦孝夫

HMM を用いた文書における状況系列の推定 18 回データ工学ワークショップ (DEWS2007) , 電子情報通信学会, 広島, 平成 19 年 (2007) 3 月

291) 安田 匡祐, 三浦孝夫

Tree Hash Under Concurrency Control
19th Intn'l conf. on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE),
2007, Boston, アメリカ, 平成 19 年 (2007) 7 月.

292) 福田拓也,泉雅貴, 三浦孝夫

Word Segmentaion Using Domain Knowledge Based on Conditional Random Fields IEEE IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), 2007, Patras, ギリシャ, 平成 19 年 (2007) 10 月.

293) 清水一宏, 塩谷勇, 三浦孝夫:

Mining Disjunctive Sequential Patterns from News Stream 8th Intn'l Conf. on Intelligent Data Engineering and Automated Learning (IDEAL'07), 2007, Birmingham, 英国, 平成 19 年 (2007) 12 月

294) 吉原幸輝, 三浦孝夫, 塩谷勇

Classifying Polyphonic Melodies By Chord Estimation Based on Hidden Markov Model 8th Intn'l Conf. on Intelligent Data Engineering and Automated Learning (IDEAL'07), 2007, Birmingham, 英国,平成19年(2007)12月

3. 主要論文

- (1) K. Nomoto, T. Tajima, T. Mishima, M. Satoh, and T. Nakamura Remarkable reduction of on-resistance by ion implantation in GaN/AlGaN/GaN HEMTs with low gate leakage current IEEE Electron Device Letters, Vol. 28, pp.939-941(2007).
- (2) M. Satoh, N. Itoh, K. Nomoto, T. Nakamura, and T. Mishima Impact of Si⁺ implantation on reduction of contact resistance in Ti/Al contact to GaN Physia Status Solidi (c) Vol. 4, pp. 2621-2624(2007).
- (3) A. Egami, M. Shibagaki, A. Kumagai, K. Numajiri, S. Miyagawa, T. Kudo, S.Uchiumi, and M. Satoh Fabrication of pn-juntion diode for N+ implanted 4H-SiC(0001) annealed by EBAS Materials Science Forum Vols. 556-557, pp. 929-932(2007).
- (4) A. Yasuda, T. Kimura, K. Ochiai, and T. Hamasaki A class-D amplifier using a spectrum shaping technique IEEE 2004 Custom Integrated Circuits Conference 9-2-1, pp. 173-176(2004).
- (5) K. Kushida and K. Kuriyama Cyclic surface morphology change related to Li ion movement in Li secondary microbattery embedded in Si substrate: Atomic force microscopy studies Applied Physics Letters Vol. 84, pp. 3456-3458 (2004).

第3章

生命情報と生体機能のナノ・バイオロジー

1. 研究成果概要

今世紀は、前世紀から得られつつあるヒトや他の生物種のゲノム情報(DNA塩基配列)という知的財産を人類の福祉や発展のために利用する時代であるといわれている。そのためには、数万個の遺伝子から成る膨大なゲノム情報の迅速処理・探索技術などの数理工学的解析技術の飛躍的発展に加えて、遺伝子発現(蛋白質生合成)と蛋白質機能の研究を通しての遺伝子の同定が緊急の課題となっている。本プロジェクトでは、1分子計測や1分子操作などのバイオナノテクノロジーを取り入れながら、生命情報解析技術の高度化と有効利用、遺伝子の同定、生命情報の発現・伝達・攪乱メカニズムの解明、多くの遺伝子と蛋白質が共存する細胞内複雑系における情報処理や環境応答のメカニズムの解明などを目指すことを目標にして、以下の成果をえた。

(1) トポロジー代数による遺伝子情報解析(浦谷・田辺グループ)

分子生物学へトポロジー代数を応用し、1. データベースとその検索、2. アライメントとそのアルゴリズム、3. 進化の経路解析、4. 2次構造および3次構造に関する、バイオのアイデアを用いた情報科学の最先端のアルゴリズム開発を行った。

アライメントのアルゴリズムの中心となる新しいブロックソートアルゴリズムの開発を行なった。ブロックソートアルゴリズムとは,入力文字列を一つずつ,サイクリックにずらして生成した文字列の集合Sをソートするアルゴリズムである。我々の研究の目的は高速なブロックソートアルゴリズムとその実装の開発であり,その成果は文字列からの部分列検索や文字列圧縮技術に直接貢献するという意義を持つ。ブロックソートのためのアルゴリズムとしてはternary partitioning,doubling algorithm,copy method などが知られている。quick sort などの汎用アルゴリズムよりも、Sに属する文字列群の特殊性を利用したアルゴリズムが有利なのは明らかである。我々はこの中でも最も高速といわれているcopy methodに着目し、copy method を改良したアルゴリズム 「layer method」とわれわれが呼ぶ新しい方法を開発した。

実際にプログラムを開発して、layer method の有効性を確証することを試みた。その結果、比較的大規模なテストデータではcopy methodに比べて高速であることが確認できた。実装の過程において気づいた点を取り入れた新しいプログラムを開発し、DNAのゲノム列などの具体的なデータに対するパフォーマンスを見る。また、パフォーマンスがアルゴリズムや実装のチューニングポイント(軸の選択、データ構造の設計)についてどのように振舞うかを見て、既存研究との比較を行った。

(2) 情報的遺伝子数理解析 (平松・関田グループ)

エイズウイルスHIVのV3グループでのウイルス存続に重要なアミノ酸群の推定を行い、多次元相互情報量と共変指数を定義し、V3ループ内の位置関係のネットワークを明らかにして共変グループを特定した。また、DNAの符号構造を探るための符号理論についての結果もいくつか得た。例えば、円分数によるduadic符号、ストリーム暗号の構成を試みた。さらに、反応拡散方程式による生命現象の解析、例えば、神経の情報伝達に関する反応拡散方程式による解析を行った。

(3) 遺伝情報の転写制御機構の解明(石浜グループ)

ゲノム遺伝子全セットから、環境に応じて必要な遺伝子を選択し利用する仕組みを解明することを目

標に、大腸菌をモデルとして、ゲノム全4,400遺伝子の約300種転写因子による転写包括制御機構を解析 し、以下の成果を得た。

- 1) DNAチップを用いたマイクロアレイ分析による大腸菌ゲノムの4,400全遺伝子の転写パターン(transcriptome)を、野生株大腸菌の増殖各時期、ストレス暴露時、例えば環境に各種金属を添加した培養、などで実施し、転写が昂進または抑制される遺伝子セットを同定した。
- 2) 大腸菌ゲノムの約2,000種類の転写プロモーターを単離し、2種類の蛍光タンパクをレポーターとするプロモーター活性測定TFPベクターに挿入し、プロモーターコレクションを構築した。これを利用してプロモーター活性の網羅的計測を実施し、マイクロアレイ解析で測定した生体内の各遺伝子の転写活性との相関を解析した。
- 3) 大腸菌ゲノムの転写は、約300種類の転写因子で制御されている。ゲノムDNA断片コレクションから、His-tag付加純化転写因子が結合し複合体を形成するDNA断片を単離同定することで、転写因子の認識配列を同定するGenomic SELEX法を開発した。この方法は、機能未知転写因子の支配下遺伝子群の探索にとりわけ有用である。
- 4) 大腸菌転写因子約280種類を精製し、その180種類について、Genomic SELEX法を利用して転写 因子の認識配列を探索した。既知転写因子に関しては、既知の遺伝子群に加えて、新たな支配下遺伝子 群が同定され、これら転写因子が関わる転写制御ネットワークの全体像が明らかになった。
- 5) 転写制御支配下遺伝子群の全体像を明らかにしたことで、ピリミジンの合成と分解の過程の多数遺伝子を支配するRutR、解糖系と酸化還元電子伝達系を連結する遺伝子群を支配するPdhなどの転写抱括制御因子を同定し、またある転写因子支配下に別の転写因子を組み入れた多段階の転写因子ネットワークを発見した。
- 6) 機能未知転写因子100種類に関して解析した結果、凡そ半分については、支配下遺伝子群の同定に成功した。支配下遺伝子には、多くの環境応答遺伝子が含まれ、機能未知転写因子が、大腸菌が自然界で生存する際の環境ストレス応答制御に関わるものであることが示唆された。
- 7) 大腸菌ゲノムに結合し、その折り畳みとゲノム全体の転写活性レベルを制御する、二重の生理機能をもつ一群のヌクレオイド蛋白のひとつとして、嫌気環境で誘導されるDanを同定した。対数増殖期のFisや定常期のDpsなど、生理条件に応じて、入れ替わり、ゲノムの構造機能の変換に関与するヌクレオイド成分と推論した。
- 8) 自然界では、細菌集団に役割分担があることが示唆されている。細胞毎の役割分担を解明する目的で、細胞チップを作製し、大腸菌「単一細胞」のゲノム発現を解析する実験システムを開発した。細胞チップに大腸菌培養液を循環し、局所に感熱ゲルを形成させることで、細菌を局所固定をし、封じ込められた細菌の局所の環境を変えることによるゲノム発現の応答を観測することに成功した。

まとめ: ひとつの生物のゲノム全遺伝子を対象にした転写包括制御の解明を目指した研究は世界にもまだない。転写因子300種、4,400遺伝子の組み合わせによる、大腸菌転写制御の全体像の解明を目指した研究が、本プロジェクトの中で本格化し軌道に乗った。

(4) バクテリア転写因子の環境応答機構(山本グループ)

環境変化に対して、生体は細胞内情報伝達を経て、最終的にゲノム遺伝情報の発現を変化させる。モデル生物である大腸菌では、約300種類の転写因子のゲノム機能発現により、多様な環境での生存を可能

としている。これらの分子機能は、有機的な相互作用によるネットワークが構築されると考えられている。これまでの大腸菌の網羅的転写因子支配下遺伝子の解析から、典型的な転写制御カスケードの分子機構の解明に加え、同じプロモーター上に異なる転写因子が機能しうるシスエレメントが共存し、機能することを明らかとした。この様なネットワークの分子機構により、生物の優れた環境応答をゲノム機能発現から理解する基盤を与えることが期待できる。

(5) ウイルス感染と細胞周期の分子基盤の解明(本田グループ)

インフルエンザウイルスゲノムはマイナス鎖RNAであり、その転写複製はウイルスの遺伝子にコードされているRNA依存RNAポリメラーゼにより行われる。この酵素は3種類の蛋白質(PB1, PB2, PA)の複合体としてゲノムRNAに結合しウイルス粒子に存在する。細胞に感染すると同時にこの酵素はmRNA合成を開始し、感染後期にゲノムRNA合成の鋳型となるcRNA合成を行う。ウイルスRNAを鋳型とし合成開始機構も構造も全く異なる2種類のRNAを一種類の酵素が合成するとは考えにくい。この構造機能変換を解析するために必須であるポリメラーゼ及び異なる組み合わせの複合体精製に成功し、試験管内RNA合成実験からウイルスポリメラーゼは感染細胞中で細胞因子を利用しその機能変換(転写酵素から複製酵素)を行っていることが予測された。そこでウイルスポリメラーゼ各サブユニットと相互作用する細胞内蛋白質を検索した結果9種類の細胞蛋白質が同定された。そのうちの一つPB1c45(Ebp1)のウイルス感染への影響、ポリメラーゼ機能への影響を分析したところEbp1はポリメラーゼ機能を阻害しウイルス増殖を抑制することが明らかとなった。この遺伝子の発現調節機構解析を現在行っている。またウイルスが細胞のどのような周期を好んで感染するかを解析する目的でレーザーシステムを利用しーウイルスを一細胞へと運搬する系を名古屋大学工学部福田研究室とともに開発した。一細胞への一ウイルス感染の成功により細胞周期とウイルス感染の関係が明らかになってきた。さらに感染細胞変化を多面的に測定するシステムの開発中である。

- (6) 蛋白質高次機能発現機序と分子進化による蛋白質分子設計(今井グループ)
- 遺伝子発現の所産である蛋白質は直接に生命機能を担っている。蛋白質の規範としてのヘモグロビン (Hb) やミオグロビン (Mb) の研究を通して以下の成果を得た。
- 1)進化上、単量体Hbと四量体Hbをつなぐ位置にある円口類であるヤツメウナギのHbの機能は、弱い協同作用、弱いBohr効果、弱い CO_2 の効果の存在と有機リン酸塩効果の欠如などの点において脊椎動物Hbのそれに比べて原始的である。それのMbはHbと同一蛋白であり、円口類ではHbのポリペプチド鎖をそのままMbとして"流用"している可能性があり、進化的に興味深い。
- 2) 脊椎動物の酸素担体であるMb、Hbの機能は、それぞれの種の生息環境に適応して分化している。 数種類の潜水哺乳類(鯨類)のMb、Hbの酸素結合特性を解析し、それら同士、また、それらをヒトなど の陸生哺乳類のMb、Hbの特性と比較したところ、10種類の鯨類Mbの酸素親和性は最大で2倍だけ種間の 差違がみられた。それらのヘム周辺のアミノ酸の側鎖の違いと比較し、機能と構造の特徴に基づいて、 鯨類Mbを4つのグループに分類することを試みた。
- 3) 硬骨魚類のHbは "Root効果" と呼ばれる特殊な性質をもつ。この効果は、血液が酸性側に傾くと、酸素結合容量が半減して酸素を浮き袋内に分泌するもので、その量を加減することによって "中立浮力" を獲得すると考えられている。我々は、クロマグロ (Thunnus Orientalis) のHbを用いて、この効果発

現の分子論的機序にせまった。クロマグロHbを α 鎖と β 鎖に分離し、それぞれの酸素解離曲線からアロステリック特性をみたところ、 α 鎖にはpH依存性、協同作用などの一切のアロステリック作用はみられなかったが、 β 鎖では協同作用はないが、著しいpH依存性がみられた。したがって、クロマグロHbのRoot効果発現には、 α 鎖ではなくて β 鎖が決定的な役割を演じているが、 β 鎖のみでは協同作用のようなHb必須のアロステリック特性を発揮できないことが明らかとなった。

4) 逆分子進化法によって祖先型蛋白質の一次構造を推定し、それらを実際に合成してそれらの構造と機能の特性から、自然が行ってきた蛋白質分子設計の原理・方針を学び取ることは、分子設計にとって有意義である。Mb、Hbに代表されるグロビン蛋白質は、事実上全生物ドメインに遍在する蛋白質であり、原始グロビンから長い年月を経て分子進化することによりMbやHbなどに機能分化してきたと考えられている。そこで、現存生物のMbのアミノ酸配列をもとに分子進化系統樹を作成し、最尤法により祖先型Mbのアミノ酸配列を推測した。推測した祖先型Mbのうち、哺乳類及び脊椎動物の祖先と考えられる配列(n80及びn182)について、それぞれ実際に大腸菌を使って蛋白質合成を行った。Mbの酸素解離曲線解析より、これら2つの祖先型MbはBohr効果や協同作用を示さず、現存種のMbに比べて、酸素親和性が低く、それの温度依存性も小さい(酸素化反応熱の絶対値が小さい)ことが明らかにされた。

(7)蛋白質変異体によるヘモグロビン・アロステリック作用の研究(長井グループ)

変異へモグロビン(異常へモグロビン及び人工変異へモグロビン)の構造変化とその変異が酸素結合機能に及ぼす影響について研究し、ヒトヘモグロビンのアロステリック蛋白としての協同的酸素結合のしくみを明らかにすることを目的とした。 α 鎖2つ β 鎖2つからなる四量体のヘモグロビンのアロステリーはX線結晶構造解析から、酸素結合型(R,relaxed)と脱酸素型(T,tense)の2つの異なる四次構造間の転移によるとされている。我々はその四次構造変化を近紫外円二色性(Near-UV CD)及び紫外共鳴ラマン分光法でとらえることに成功した。そしてその変化がグロビン蛋白中のどのアミノ酸残基に由来するか変異へモグロビンを用いて追求した。その結果、それらの変化に主に寄与するアミノ酸残基に由来するか変異へモグロビンを用いて追求した。その結果、それらの変化に主に寄与するアミノ酸残基は α 鎖と β 鎖の接触面に存在して、サブユニット間水素結合の生成解離に関与する α 42Tyr, α 140Tyr, β 37 Trp, β 145Tyrであることを明らかにした。 α 140Tyr→Hisの変異体はフランスで見つかったHb Rouenを用いたが、他の 3 つについては本研究室で新たに遺伝子組換え技術により合成した変異体である。一方、ヘム周辺に変異を有し、特異のチアノーゼを呈することで知られるHb Mグループを研究対象とし、アミノ酸置換が与えるへムの変化、四次構造に与える影響について主としてラマン分光法で調べた。その結果、変異による蛋白構造の変化は α 鎖と β 鎖間では異なること、その異常鎖の構造の相違が正常鎖の酸素結合機能に影響を与えることを明らかにした。また、その変異へモグロビンを有する患者の臨床症状(チアノーゼの強弱)と変異蛋白構造とがよく相関することを示した。

(8) 新規蛋白質分子の設計(磯貝グループ)

多くの球状タンパク質は、複雑な折りたたみ構造をもっているため、これらをデザインするためには、計算機の利用が欠かせない。我々は、経験ポテンシャルを用いた計算科学的手法を駆使して、任意の立体構造と機能を持った人工蛋白質を設計する手法の研究を行っている。本研究では、我々が開発した分子設計法を用いて、 λ ファージ由来DNA結合タンパク質(λ Cro)の立体構造に折りたたまれるアミノ酸配列の設計と合成を行い、その溶液構造を決定した。設計されたアミノ酸配列は天然 λ Cro配列と75%異

なっていたが、NMR解析の結果得られた人工蛋白質の立体構造は、設計のターゲットとした天然 λ CroのX線結晶構造と比較して、主鎖RMSD 2.1 Å の精度で一致した。本研究により、複雑な折りたたみ構造をもつ人工蛋白質を、比較的シンプルな計算科学的手法によってデノボ設計することが可能であることが示された。

- (9) 磁気共鳴分光学によるタンパク質物性(堀グループ)
- 1)整数スピン (S=2、高スピン)を持つ Mn^{3+} -ポルフィリン置換 Mb ($Mn^{3+}Mb$)を用いて、S=2 スピン系の電子状態を解析した。ゼロ磁場分裂定数 D E の絶対値を決めるために、 $33GHz \sim 122GHz$ 帯のマイクロ波と強磁場 ($0 \sim 12T$) を用いた多周波数・強磁場 EPR 測定をおこなった。シミュレーション解析の結果より、 $D=-3.79cm^{-1}$ 、 $E=0.08cm^{-1}$ 、等方的 g=2.00 である事を明らかにした。
- 2)シトクロムP450camの一原子酸素添加反応に於ける電子供与体であるプチダレドキシンの結晶化に 成功し、1.75Å分解能のX線結晶構造解析をおこなった。
- 3) 200 μ 秒の時間分解能の高速混合凍結EPR法を開発し、シトクロムP450の一原子酸素添加反応における短寿命反応中間体の検出に成功した。
- 4) クロマグロHbのRoot効果がどのアミノ酸残基に由来するのかを特定することを目的とし、変異体クロマグロHbを作製し、Root効果に及ぼす影響を検証した。

(10) 分子シミュレーションによる蛋白質の立体構造-長鎖状分子の構造と相転移(片岡グループ)

1)長鎖状分子をモデル化して、モンテカルロ法によりその構造の温度変化とエネルギーを調べた。N個の正の電荷を持つモノマーの次にN個の負の電荷を持つモノマーが平衡距離からのずれの4次の関数で書かれたばねで直線的に結ばれている。隣り合わないモノマー間にはソフトコアポテンシャルと静電気的ポテンシャルエネルギーを仮定した。モノマーの総数Nを20から80まで変えて、最低エネルギー構造を調べた。

十分高温度で直線的に伸びきった構造から出発して、温度を下げてゆき4種類の安定構造を得た。ひとつは直線状の2重螺旋構造であり、他の一つはNが58以上で現れる球形に丸まった卵形の構造である。Nが68以下では直線状の2重螺旋構造の方が最安定である。

- 2) 粒子間のポテンシャル関数として、剛体壁の外側に有限の高さをもつポテンシャルの山を階段関数で付け加えた。2粒子だけが球形セルに存在する有限粒子系を統計力学的に調べた。低温で圧力を体積の関数として見ると、圧力に極大と極小が現れた。この体積付近で相転移に相当する状態変化がある。
- 3) 低温における秩序氷の構造を調べた。それらの間の安定性の比較を行った。高温で実験的に知られている無秩序氷の間の相転移に相当するものが低温においても得られた。

(11)蛋白質機能における水和の役割(常重グループ)

1888年にホフマイスターが見つけた中性電解質の鶏卵蛋白凝集沈殿能序列は、蛋白質分子の水和水を 電解質イオンと自由水との網目構造に取り込むことによる蛋白質溶解度低下作用の序列であると考えら れている。betaine (CH₃)₃CNHC00H)という両親媒性kosmotropeは、蛋白質には直接影響を与えずに、溶液 中に存在する水分子と強く相互作用する。本研究では、ホフマイスターシリーズの各電解質ならびにbet aineが蛋白質機能、とくに、ヘモグロビンの酸素結合特性に及ぼす効果を明らかにした。実験結果は、k osmotropeや中性電解質のヘモグロビン機能に与える効果は、アロステリック的な特異効果というよりも 水和水を通した間接的な効果によることを意味している。

(12) 生体と水、生体水の概念 (大河内グループ)

生命活動を担う核酸や蛋白質の働きはすべて水溶液中で起こることから、水のミクロの構造や電解質、pH、酸化還元電位などが重要視されている。我々はナノスケールの水のクラスターによる水評価法について、問題があることを明らかにしてきたが、電子とプロトン濃度(活量)に基づいたORP(Oxidation-Reduction Potential)-pH法による新たな水評価法を提案した。その評価法を各種水に適応したところ、温泉水についてそれら源泉は全て還元系にあり,湧出後の時間経過に伴いORPは上昇し,酸化され,エージング(Aging)が進行していくことを定量的に評価できた。さらに、温泉水の浴用で直接影響を受ける皮膚,その内側の血液,羊水(羊膜液),日々生体を維持,成長させるために摂取している肉類,魚介類,野菜・果物類などの食べ物,および水道水や市販ミネラル水を除く健康飲料を含む清涼飲料水が,温泉源泉と同様に還元系にあることを明らかにできた。そこで、弱酸性から弱アルカリ性で抗酸化力を有する還元系の水を体液に類似した"生体水"として提案し、老化に伴い,皮膚や尿のORPが上昇し酸化されていくことから、生体水に継続的に入浴および飲用することは,皮膚を含めた体内の酸化抑制につながり,老化抑制効果が期待できることを示した。さらに、それらの水には、メラニンの生成抑制を有することから、特に肌の美白効果にも有効性が示唆できた。

(13) 遺伝子組み換えによる生体内情報伝達系の解析(中村・飯塚グループ)

生物は環境変化に対してダイナミックに適応することで生存しており、細菌は「二成分情報伝達系」という環境センサーを多数発達させてきた。本研究ではリガンド結合/解離とそれに伴うタンパク質リン酸化反応の共役のメカニズムの解明に取り組んだ。根粒菌酸素センサーシステムであるFixL/FixJ系では機能解析や各ドメインの構造解析を行い、また、ADPがアロステリックエフェクターであることを発見した。研究期間の後半では、ジフテリア菌ChrSが膜結合型へムセンサーであることを大腸菌で発現させた組み換えタンパク質解析により直接的に示すことに成功した。「二成分情報伝達系」は動物には存在しないため、このような基本的メカニズムの解明は病原性細菌などに対する抗生物質の開発等に貢献すると期待される。

(14) ナノテクノロジーによる生体内情報伝達系の解析 (原田グループ)

1分子イメージング顕微鏡法や、マイクロビーズや1分子操作法を使って、以下の3項目の研究を行った。

- 1) DNA-タンパク質相互作用の分子機構の解明:相同遺伝子組み換え後期のRuvAB複合体によるHollid ay分岐点移動をDNAの端に結合させたビーズの回転運動として観察することに成功した。
- 2) 細胞内におけるタンパク質機能の1分子直視研究:神経成長因子(NGF)に蛍光色素を導入し、1分子イメージング蛍光顕微鏡で、神経成長円錐膜上の受容体と結合からエンドサイトーシスによって細胞内に取り込まれるまでの一連の動きを観察した。
- 3)分子イメージングによるタンパク質機能解析法の開発:高感度蛍光イメージング技術を使った生体分子間相互作用解析システムを開発し、蛋白質分子間、蛋白質-DNA分子間相互作用などを少量の試料

で高感度に定量観察できることを示した。

(15) ゴルジ膜構造体のダイナミクス制御-構造維持と再構築の機構(高月グループ)

ゴルジ装置はダイナミックな膜構造体で、細胞分裂期には断片化して娘細胞に等分に分配され、その後に速やかに膜構造体が再構築されるが、ゴルジ装置の構築と構造維持の機構は明らかでない。ゴルジ装置ダイナミクスに作用する薬剤は、これらの機構を解析する有用なプローブとなることが期待される。そこで、ゴルジ装置ダイナミクス作用物質の探索し、これら作用物質を用いてゴルジ膜構造体のダイナミクス制御の解析を行った。

ゴルジ装置ダイナミクスと細胞分裂は密接な関係にあるが、細胞増殖阻害物質の中にゴルジ装置ダイナミクス作用物質が濃縮されていることを認めた。選出した作用物質を用いてゴルジ膜構造体のダイナミクス制御の機構を解析し、1)微小管の有無に関わらずゴルジ装置は核近傍に係留され得ること、2)ゴルジ各槽局在マーカー蛋白の核近傍係留の微小管依存性は異なること、3)中心体がゴルジ装置nucleationに機能していること、4)ゴルジ装置の再構築においても中心体が機能すること、5)マーカー蛋白のゴルジ装置再構築への参画順序と核近傍係留の微小管依存性の度合いの関係などの新知見を得た。

(16) 細菌走化性システムと環境応答 (川岸グループ)

細菌走化性システムに関して以下のような研究を行った.

- 1) 走化性受容体TsrとTarは厳密にリガンド(セリンとアスパラギン酸)を識別する。私たちは、セリン非結合型(PDB登録済)および結合型Tsrリガンド結合ドメインの構造解析を行った。その結果、TsrとTarとに共通なリガンド結合残基の三次元的配置の違いがリガンド特異性を決定するという仮説が支持された。
- 2) 走化性受容体は細胞極でクラスターを形成する。そこで、in vivo S-S架橋法を用いて調べた結果、 異種受容体どうしが相互作用すること、1種の受容体への入力が、別の受容体にも影響することが示唆された。このような相互作用がシグナル増幅に関与すると考えられる.一方、TarにGFPを融合して、全反射型蛍光顕微鏡を用いた観察を試み、膜中での受容体の動きを初めて検出した。また、好アルカリ性Bac illusにおいて、ナトリウムイオンチャネルが、走化性受容体と共局在することも示した(東洋大学との共同研究)。
- 3) コレラ菌の走化性について詳しく解析し、コレラ毒素の発現に関与すると報告されている受容体 様蛋白質が、セリンなど複数のアミノ酸走性を媒介することを示した。ある種のアミノ酸存在下では、 コレラ毒素の発現が誘導されることが知られていることを考え合わせると、ヒト腸内でのアミノ酸走性 がコレラ菌の病原性に重要ではないかと推測される。

2. 研究成果発表

今井 清博

- X 1) Zhang, Y., Miki, M., Sasagawa, K., Kobayashi, M., <u>Imai, K.</u> & Kobayashi, M.: "The cooperativity of human fetal and adult hemoglobins is optimized: a consideration based on the effectiveness of the Bohr shift", Zool. Sci. 20, 23-28 (2003).
- ※ 2) Kamimura, S., Matsuoka, A., <u>Imai, K.</u> & Shikama, K.: "The swinging movement of the distal histidine residue and the autoxidation reaction for midge larval hemoglobins", Eur. J. Biochem. 270, 1424-1433 (2003).
- ※ 3) S. Neya, <u>K. Imai</u>, H. Hori, H. Ishikawa, K. Ishimori, D. Okuno, S. Nagatomo, T. Hoshino, M. Hata, & N. Funasaki: "Iron hemiporphycene as a prosthetic Group for myoglobin", Inorg. Chem. 42, 1456-1461 (2003).
- X 4) Zhang, Y., Kobayashi, K., Sasagawa, K., <u>Imai, K.</u> & Kobayashi, M.: "Significance of affinity and cooperativity in oxygen binding to hemoglobin of horse fetal and maternal blood", Zool. Sci. 20, 1087-1093 (2003).
- % 5) Miyazaki, A., Nakanishi, T., Shimizu, A., Ninomiya, K., Nishimura, S. & Imai, K.: "Hb Buzen [β 138 (H16) Ala \rightarrow Thr (g. 1395 G \rightarrow A)]: A new β chain variant", Hemoglobin 27, 243-247 (2003).
- % 6) Saito, K., Ito, E., Hosono, K., Nakamura, K., <u>Imai, K., Iizuka, T.</u>, Shiro, Y., and <u>Nakamura, H.</u>:
 "The Uncoupling of Oxygen Sensing, Phosphorylation Signaling and Transcriptional Activation in Oxygen Sensor FixL and FixJ Mutants", Mol. Microbiol. 48(2), 373-383 (2003).
- ※ 7) <u>Nakamura, H.</u>, Kumita, H., <u>Imai, K.</u>, <u>Iizuka, T.</u>, and Shiro, Y.: "ADP reduces the oxygen-binding affinity of a sensory histidine kinase, FixL: The Possibility of an enhancedreciprocating kinase reaction", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 101, 2742-2746 (2004).
- Moto, K.-I., Suzuki, M., Hull, J.J., Kurata, R., Takahashi, S., Yamamoto, M., Okano, K., <u>Imai, K.</u>, Ando, T. and Matsumoto, S.: "Involvement of a bifunctional fatty-acyl desaturase in the biosynthesis of the silkmoth, *Bombyx mori*, sec pheromone", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 101, 8631-8636 (2004).
- \times 9) Venkatesh, B., Miyazaki, G., <u>Imai, K.</u>, Morimkoto, H. and <u>Hori, H.</u>: "Oxygen equilibrium and EPR studies on $\alpha 1\beta 1$ hemoglobin dimer", J. Biochem. 136, 595-600 (2004).
- $\mbox{$\%$10)}$ Miyazaki, A. Nakanishi, T., Shimizu, A. Mizohuchi M., Yamada, Y. and Imai, K.: "Hb Kochi [β 141 (H19) Leu \rightarrow Val (g. 1404C \rightarrow G); 144-146 (HC1-3) Lys-Tyr-His \rightarrow 0 (g. 1413 A \rightarrow T)]: A new variant with increased oxygen affinity", Hemoglobin 29, 1-10 (2005).
- ※11) Neya, S., <u>Imai, K.</u>, Hiramatsu, Y., Kitagawa, T., Hoshino, T., Hata, M. and Funasaki, N.: "Significance of the molecular shape of iron corrphycene in a protein pocket" *Inorg. Chem.* 45, 4238-4242 (2006)
- ※ 12) Sasagawa, K., <u>Imai, K.</u> and Kobayashi, M.: "Influence of allosteric effectors and temperature on oxygen binding properties and the Bohr effect of bovine hemoglobin"

 Zool. Sci. 23, 565-572 (2006)
- ※ 13) Nagao, S., Hirai, Y., Kawano, S., <u>Imai, K.</u>, Suzuki, A. and Yamamoto, Y.: "Heme orientational disorder in human adult hemoglobin reconstituted with a ring fluorinated heme and its functional consequences"
 - Biochem. Biophys. Res. Commun. 354, 681-685 (2007).
- ※ 14) 張 岩、今井清博、小林道頼: "哺乳類へモグロビンの協同作用とボーア効果は協調して酸素の獲得と輸送を行っている. 一規範タンパク質における新たな視点一" 生物物理 47, 167-173 (2007).
- ※ 15) Aki-Jin, Y., Nagai, Y., Imai, K. & Nagai, M.: "Changes of near-UV CD spectra of human hemoglobin upon the R → T quaternary structure transition."
 - ACS Symposium Series on New Approaches in Biomedical Spectroscopy, 963, 297-311 (2007).

- X 16) Aki, J., Nakagawa, T., Nagai, M., Sasayama, Y., Fukumori, Y. and Imai, K.: "Oxygenation properties of extracellular giant hemoglobin from Oligobrachia mashikoi"
 - Biochem. Biophys. Res. Commun. 360, 673-678 (2007).
- ※ 17) Nagai, M., Nagai, Y., Aki, Y., Imai, K., Wada, Y., Nagatomo, S. & Yamamoto, Y.: "Effect of reversed heme orientation on circular dichoroism and cooperative oxygen Binding of human adult hemoglobin."
 Biochemistry 47, 517–525 (2008).

<著書>

- 1) 今井清博:基礎歯科生理学第4版「体液」(中村嘉男、森本俊文、山田好秋編)、医歯薬出版、pp. 57-68 (2004).
- 2) <u>今井清博</u>: 生物物理学ハンドブック「1.11 アロステリック蛋白質」(石渡信一ほか編)、朝倉書店、pp. 65-68、(2007).
- X 3) <u>Tsuneshige, A., Imai, K.</u> and Haga, T.: "Kosmotropic salts from the Hofmeister series decrease
 the oxygen affinity of human hemoglobin A", In Fronteras Cientificas en elSiglo XXI, J. Navarro,
 Ed., Editorial Cordillera SAC (2007)

- 1) <u>今井清博、堀 洋</u>、矢沢洋一、<u>大河内正一</u>: 「ヤツメウナギのヘモグロビン、ミオグロビンの構造と機能」、 第 41 回日本生物物理学会年会、2003 年、新潟市
- 2) Nakamura H., Kumita H., Imai K., Iizuka T., and Shiro Y.: "ADP reduces the oxygen binding affinity of a sensory histidine kinase FixL: The possibility of an enhanced reciprocating kinase reaction", Chemical Biology of Metal Sensors with Switching Function The 3rd Symposium, Kyoto, Oct. (2003)
- 3) <u>Nakamura H.</u>, Kumita H., <u>Imai K.</u>, <u>lizuka T.</u>, and Shiro Y.: "ADP reduces the oxygen binding affinity of a sensory histidine kinase FixL: the possibility of an enhanced reciprocating kinase reaction", Gordon Research Conferences: Sensory Transduction in Microorganisms, Ventura, USA, Jan. (2004)
- 4) 清水寛律、<u>今井清博</u>、"ヘモグロビンの協同的酸素結合に対するシリカゾルの効果"、日本生物物理学会第 42 回年会 2P070 (2004 年 12 月、京都国際会館)
- 5) 神 弥生、<u>長井雅子</u>、長井幸史、<u>今井清博</u>、長友重紀、北川禎三, "M型異常へモグロビン間にみられたへ ムの構造の相違:共鳴ラマン分光による研究",日本生物物理学会第 42 回年会 2P072 (2004 年 12 月、京都国際会館)
- 6) 八巻 武、岩波健太郎、東 直人、藤瀬良弘、山田 格、三田 肇、鈴木知彦、<u>今井清博</u>、山本泰彦、"鯨類ミオグロビンのアミノ酸配列決定、酸素親和性計測、および NMR による活性部位の立体構造解析"、第19回生体機能関連化学シンポジウム 2P1-08 (1004年10月、東京大学)
- 7) 宮崎彩子、中西豊文、清水 章、溝渕 樹、山田康裕、<u>今井清博</u>、"エレクトロスプレーイオン化質量分析を 用いた新規異常へモグロビンの同定: Hb Kochi [β141Lou→Val], β144-146 Lys-Tyr-His→0]"、第 47 回日本 臨床検査医学会近畿支部総会(2004 年 6 月、奈良医大)
- 8) 安藝-神 弥生、長友重紀、山本泰彦、<u>長井雅子</u>、<u>今井清博</u>: "組換えヒト・ヘモグロビンのヘムの配向: 逆配向へムを含むヘモグロビンの酸素結合特性"
 - 日本生物物理学会第43回年会3P086(2005年11月、札幌コンベンションセンター)
- 9) 石田 学、安田 温、山崎伊織、太田元規、<u>磯貝泰弘、今井清博</u>: "最尤法により推測した祖先型ミオグロビンのアミノ酸配列"
 - 日本生物物理学会第 43 回年会 3P087 (2005 年 11 月、札幌コンベンションセンター)
- 10) 見城友崇、常重アントニオ、宮崎源太郎、今井清博: "硬骨魚類マグロのヘモグロビンのアロステリック特性" 日本生物物理学会第43回年会3P088(2005年11月、札幌コンベンションセンター)
- 11) 小柳 恵、長友重紀、藤瀬良弘、山田 格、三田 肇、山本泰彦、<u>今井清博</u>: "潜水哺乳類ミオグロビン、 ヘモグロビンの酸素結合特性"
 - 日本生物物理学会第 43 回年会 3P089 (2005 年 11 月、札幌コンベンションセンター)
- 12) 宮崎彩子、中西豊文、清水 章、伊藤嘉行、安藝弥生、<u>今井清博</u>、"翻訳後修飾を受ける異常へモグロビン Hb Sapporo β143 His→Asn→Asp"、第 52 回日本臨床検査医学会総会・第 45 回日本臨床化学会年会連合退会(2005 年 11 月)

- 13) <u>Nagai, M.</u>, Aki-Jin, Y., <u>Imai, K.</u> and Nagai, Y.: "Changes of near-UV CD spectrum of human hemoglobin upon oxygen binding"
 - 2005 環太平洋国際化学会議 (2005 年 12 月、ホノルル)
- 14) 安藝 神-弥生、長井幸史、<u>今井清博、長井雅子</u>: "ヘモグロビンの酸素結合解離にともなう近紫外 CD の変化: 三次構造と四次構造の寄与"
 - 第33回生体分子科学討論会、名古屋工大、7月14-15日(2006)
- 15) 石田 学、安田 温、山崎伊織、太田元規、<u>磯貝泰弘、今井清博</u>: "祖先型ミオグロビンのアミノ酸配列および酸素結合特性"
 - 第33回生体分子科学討論会、名古屋工大、7月14-15日(2006)
- 16) 石田学、安田温、山崎伊織、村上祐太、太田元規、<u>磯貝泰弘</u>、<u>今井清博</u>: "逆分子進化的手法を用いて祖先型ミオグロビンを再現する:分子進化のメカニズム解明を目指して"
 - 第8回日本進化学会年会、国立オリンピック記念青少年総合センター、8月29-31日(2006)
- 17) Y. Aki-Jin, M. Nagai, M. Aki, M. Kubo, K. Imai and T. Kitagawa: "Characterization of Tyrosine Coordination in Hemoglobins M: A 244-nm Excited UV Resonance Raman Investigation" 20th International Conference on Raman Spectroscopy, Yokohama, August 20-25 (2006).
- 18) 梶谷遼祐, J. Joe Hull, <u>今井清博</u>, 松本正吾: "PBAN シグナル伝達における store-operated calcium channel の関与"
 - 昆虫ワークショップ06金沢、金沢市石川県青少年総合研修センター、9月13-15日(2006)
- 19) Ayako Miyazaki, Toyofumi Nakanishi, Akira Shimizu, Miki Mizobuchi, Yasuhiro Yamada and <u>Kiyohiro Imai</u>: "A new variant with increased oxygen affinity: Hb Kochi [β 141 (H19) Leu->Val (g. 1404 C->G); 144-146 (HC1-3) Lys-Tyr-His->0 (g. 1413 A->T)"
 - 17th International Mass Spectrometry Conference. Prague, August 26-September 1 (2006).
- 20) Hisataka Fujimoto and <u>Kiyohiro Imai</u>: "Analysis of quaternary structure of hemoglobin under universal solution conditions based on the global allostery model"
 - XIVth International conference on dioxygen binging and sensing proteins, Naples, Italy, September 3-7 (2006).
- 21) Manabu Ishida, Atsushi Yasuda, Iori Yamasaki, Yuta Murakami, Motonori Ota, <u>Yasuhiro Isogai</u> and <u>Kiyohiro Imai</u>: "Amino acid sequences and oxygen binding properties of ancestral myoglobins" Fifth East Asian Biophysics Symposium and Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, Okinawa, November 12-16 (2006).
- 22) <u>Masako Nagai</u>, Yayoi Aki-Jin, <u>Kiyohiro Imai</u>, Fumio Arisaka, and Yukifumi Nagai: "Oxygen Binding Properties and Dimer-Tetramer Equilibrium of βW37 Mutants of Human Hemoglobin A" Fifth East Asian Biophysics Symposium and Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, Okinawa, November 12-16 (2006).
- 23) Megumi Koyanagi, Shigenori Nagatomo, Yoshihiro Fujise, Tadasu Yamada, Hajime Mita, Yasuhiko Yamamoto and <u>Kiyohiro Imai</u>: "Oxygen binding properties of hemoglobins from diving mammals" Fifth East Asian Biophysics Symposium and Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, Okinawa, November 12-16 (2006).
- 24) Yayoi Aki-Jin, <u>Masako Nagai</u>, Michihiko, Aki, Minoru, Kubo, <u>Kiyohiro Imai</u> and Teizo Kitagawa: "Coodination states of E7- or F8-tyrosine residue and quaternary structure of five methemoglobin M variants: a 244-nm excited UVRR study"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium and Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, Okinawa, November 12-16 (2006).
- 25) Tomotaka Kenjo, <u>Antonio Tsuneshige</u>, Gentaro Miyazaki and <u>Kiyohiro Imai</u>: "The effect of solvation on the allosteric properties of the bluefin tuna hemoglobin"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium and Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, Okinawa, November 12-16 (2006).
- 26) <u>長井雅子</u>、長井幸史、小久保昭秀、川口裕貴、安藝弥生、<u>今井清博</u>、長友重紀、北川禎三: "ヒト へモグロビンにおける3つのトリプトファン残基の酸素結合にともなう変化:近紫外 CD および紫外共

鳴ラマン分光による研究"

第 45 回日本生物物理学会年会、横浜、3P092 (2007 年 12 月)

27) 安藝弥生、中川太郎、<u>長井雅子</u>、笹山雄一、福森義宏、<u>今井清博</u>: "有髭動物マシコヒゲムシのもつ巨大へモグロビンの酸素運搬機能"

第 45 回日本生物物理学会年会、横浜、3P093 (2007 年 12 月)

28) 石田 学、山崎伊織、村上祐太、太田元規、<u>磯貝泰弘</u>、<u>今井清博</u>: "組み換え祖先型ミオグロビン:酸素結合特性に対するpH及び温度の効果"

第 45 回日本生物物理学会年会、横浜、3P094 (2007 年 12 月)

29) 石田 学、村上祐太、安田 温、山崎伊織、太田元規、<u>磯貝泰弘</u>、<u>今井清博</u>: "祖先型と最近接現存種 ミオグロビンの自動酸化反応の温度依存性"

第 45 回日本生物物理学会年会、横浜、3P095 (2007 年 12 月)

30) 栗山紗子、安藝弥生、<u>今井清博</u>: "化学修飾へモグロビンの機能特性" 第45回日本生物物理学会年会、横浜、3P096 (2007 年 12 月)

片岡 洋右

- ※ 1) Yamada, Y. and <u>Kataoka, Y.</u>: "Equation of State for Free Energy of Homogeneous Nucleation in Supersaturated Lennard-Jones Vapor Phase Derived by Monte Carlo Simulations", Bull Chem. Soc. Japan 76 (7), 329-1339 (2003).
- ※ 2) Y. Kataoka and Y. Yamada, "Fluid-fluid Transition and Negative Expansion in 2 Step-Function Molecules System by Statistical Mechanics," Mol. Sim., Vol. 30, no. 11-12, pp. 841-846 (2004)
- ** 3) Y. Yamada, Y. Ueda and <u>Y. Kataoka</u>, "Replica Exchange Monte Carlo Simulations for folding of Di-block Ployampholyte", J. Computer Chemistry, 4, 127-130 (2005).
- ** 4) Y. Kataoka and Y. Yamada, "Negative Expansion in Two-Molecule System with the Step Function outside the Hard Sphere Wall in a Spherical Cell", J. Comput. Chem. Jpn 5, 47-52 (2006)
- 5) 蟹江了充, <u>片岡洋右</u>: "分子動力学法を用いた水のマイクロクラスターの相転移計算," 法政大学計算科学 研究センター報告, 17, 65-68 (2004)
- 6) 老沼宏益, <u>片岡洋右</u>: "荷電粒子系モデルに関する分子動力学シミュレーション", 法政大学計算科学研究センター報告、17、69-72(2004)
- 7) 丸山智史, <u>片岡洋右</u>、"レナード・ジョーンズ系のモンテカルロシミュレーション, "法政大学計算科学研究 センター報告, 18, 61-64 (2005 年 3 月)
- 8) 竹内潤太郎, 片岡洋右、"井戸型ポテンシャル系の分子動力学シミュレーション", 18, 65-68 (2005 年 3 月)
- 9) 青木健太郎、片岡洋右、"炭素結晶の物性と相転移",18,69-72(2005年3月)
- 10) 中村知洋、片岡洋右、"光受容タンパク質ロドプシン中の発色団レチナールに対するアミノ酸の影響"、法政大学情報メディア教育研究センター報告、19, 43-46 (2006年3月)
- 11) 今井隆明、片岡洋右、"分子動力学法による塩化カリウムと塩化ナトリウムの気液臨界点と拡散係数ン"、 法政大学計算科学研究センター報告、19,51-54 (2006 年 3 月)
- 12) 浅沼文彦、片岡洋右、"アルミナーカーボン系レンガにおけるアルミナと炭素の相互作用エネルギーの検討"、 法政大学計算科学研究センター報告、19,47-49(2006年3月)
- ** 13) Y. Kataoka and Y. Yamada, "The phase diagram of the step-function system by molecular simulations", Molecular Simulation, 33, pp. 37-45 (2007)
- 14) 本泉 光, 片岡 洋右, "アルミナ-グラファイト質耐火レンガにおける Al2O3/C 界面の理論的構造解析", 法政大学情報メディア教育研究センター報告、21,41-43 (2008 年 4 月)
- 15) 山田祐理、片岡洋右, "レプリカ交換モンテカルロ法による長鎖状分子の折り畳み", 法政大学情報メディア教育研究センター報告、21,45-49(2008 年 4 月)
- 16) 片岡洋右,山田祐理、"定容分子動力学シミュレーションによるアルゴンの蒸発観察", 法政大学情報メディア教育研究センター報告、21,51-57 (2008 年 4 月)
- 17) 片岡洋右,山田祐理、"分子動力学法による秩序氷の加圧相転移", 法政大学情報メディア教育研究センター報告、 21,59-64 (2008 年 4 月)

<著書>

- 1) 片岡洋右, "計算化学の基礎", 化学工学における分子シミュレーションの活用, 分離技術会, pp. 15-58, (2006)
- 2) 片岡洋右他, "無機材料事典", 三共出版 (2007)

- 1) 老沼宏益, <u>片岡洋右</u>: "分子動力学法による荷電粒子系の圧力等温線"、日本コンピュータ化学会 2003 春季年会講演予講集, 1P02 (2003)
- 2) 蟹江了充, <u>片岡洋右</u>: "分子動力学法による水のマイクロクラスターの相転移"、日本コンピュータ化学会 2003 春季年会講演予講集, 1P03 (2003)
- 3) 上田洋輔, 山田祐理, <u>片岡洋右</u>: "レプリカ交換法による長鎖状分子のモンテカルロシミュレーション"、 日本コンピュータ化学会 2003 春季年会講演予講集, 2P10 (2003)
- 4) 山田祐理, <u>片岡洋右</u>: "剛体壁から離れた場所にある井戸型ポテンシャル系の液・液および気・液相転移の 統計理論"、 第26回溶液化学シンポジウム 1A06 (2003)
- 5) YKATAOKA, Y. and YAMADA, Y.: "Fluid-fluid Transition and Negative Expansion in 2 Step-function Molecules System by Statistical Mechanics", Joint Meeting: "International Conference on Molecular Simulation" and "Computational Science Workshop 2004", Jan 13-15, 2004, Tsukuba.
- 6) <u>片岡洋右</u>、山田祐理, "マイクロクラスターにおける相転移のモンテカルロシミュレーション," 日本コンピュータ化学会 2004 春季年会講演予講集, 1009 (2004 年 5 月)
- 7) <u>片岡洋右</u>, 山田祐理, "球形セルにおける少数粒子系の相転移的状態変化," 第 27 回溶液化学シンポジウム 203 (2004 年 11 月)
- 8) <u>片岡洋右</u>,山田祐理,"立方体的周期系におけるカノニカル分配関数――2 粒子階段関数系の場合――," 第18 回分子シミュレーション討論会 302S (2004 年 12 月)
- 9) 山田祐理,<u>片岡洋右</u>、"モンテカルロ法による長鎖状分子の折り畳みシミュレーション," 日本コンピュータ 化学会 2005 春季年会講演予講集, 2P01 (2005 年 5 月)
- 10) <u>片岡洋右</u>、山田祐理, "周期的階段関数系の pVT 関係," 日本コンピュータ化学会 2005 春季年会講演予講集, 2009 (2005 年 5 月)
- 11) 浅沼文彦、<u>片岡洋右</u>, "密度汎関数法による SN2 反応の解析," 日本コンピュータ化学会 2005 春季年会講演 予講集, 1P07 (2005 年 5 月)
- 12) 片岡洋右, 山田祐理, "周期的階段関数系の分子動力学", 第 27 回溶液化学シンポジウム 0-112 (2005 年 11 月)
- 13) 片岡洋右, 山田祐理, "周期的階段関数系の分子シミュレーション," 第 19 回分子シミュレーション討論会 102S (2005 年 12 月)
- 14) 片岡洋右 "分子系の状態方程式と相転移", 2006 年春: 「第 61 回年次大会」(愛媛大・松山大) 28aRH-3 (2006年3月)
- 15) 片岡洋右, 山田祐理、"氷の加圧相転移", 日本コンピュータ化学会 2006 春季年会, 1005 (2006 年 6 月)
- 16) Kataoka, Y, and Yamada, Y.: "The phase diagram of the step-function system by molecular simulations", Progress and Future Prospects in Molecular Dynamics Simulation—In Memory of Professor Shuichi Nose—, June 6—8, 2006. 招待講演
- 17) 片岡洋右, 山田祐理, "氷の加圧相転移", 第29回溶液化学シンポジウム 0-103(2006年11月)
- 18) 片岡洋右, 山田祐理, "秩序氷の相転移," 第 20 回分子シミュレーション討論会 105S (2006 年 11 月)
- 19) 本泉 光、片岡洋右, "アルミナ カーボン系レンガにおけるアルミナと炭素の結合性の理論的研究", 日本コンピュータ化学会 2007 春季年会, 2004 (2007 年 5 月)
- 20) 片岡洋右, 山田祐理、"秩序氷の安定性の分子数依存性", 日本コンピュータ化学会 2007 春季年会, 2004 (2007 年 5 月)
- 21) 山田祐理, 片岡洋右、 "モンテカルロ法による長鎖状分子の折り畳み," 日本コンピュータ化学会 2007 春季年会, 1P11 (2007年5月)

大河内 正一

<雑誌論文>

- ※1) H. Ohnami, K. Koumura, S. Ikeda, and <u>S. Okouchi</u>: "ORP(Oxidation-Reduction Potential) pH Relationship between Hot Spring Waters and Human Body Fluids", Proceedings of The 38th Conference of Societe Internationale des Techniques Hydrothermales, 320-325 (2003).
- ※2) 盛岡実、樋口隆行、中村圭介、首藤祐樹、<u>大河内正一</u>、"コレマナイトまたは焼成コレマナイトを添加しアルミナセメントモルタルの物性"、無機マテリアル学会誌、11,105-112 (2004).
- ※3) M. Tsuchiya, Y. Shida, K. Kobayashi, O. Taniguchi, and <u>S. Okouchi</u>, "Cluster composition distribution at the liquid surface of alcohol-water mixtures and evaporation processes studied by liquid ionization mass spectrometry", International Journal of Mass Spectrometry, 225, 229-241 (2004).
- *4 S. Okouchi, K. Tsuchida, S. Yoshida, Y. Ishihara, S. Ikeda, and H. Uedaira, "Dynamics of the Hydration of Amino Alcohols and Diamines in Aqueous Solution, 78, 424-429 (2005).
- ※5) <u>大河内正一</u>、大波英幸、甲村和之、森本卓也、池田茂男、"ORP 評価に基づく塩素殺菌した温泉水の泉質変化"、温泉科学会誌、54, 155-162 (2005).
- 6) <u>大河内正一</u>、"天然の温泉は" 還元系 "—酸化還元電位 (ORP) 法に基づく温泉水の評価—"、みんかつ、No. 190, 11 月号、p. 18-23.
- ※7) <u>大河内正一</u>、大波英幸、庄司未来、大野慶晃、池田茂男、阿岸祐幸、萩原知明、鈴木徹、"電解還元系の 人工温泉水の皮膚および髪に与える効果"、温泉科学会誌、55,55-63 (2005).
- 8) 大河内正一、"酸化還元電位 (ORP) と pH から見た健康に適した水"、食品衛生学雑誌、46, J-228-233 (2005年8月).
- 9) <u>大河内正一</u>、"新たな水の評価法 ——生体に望ましい水一"、無機マテリアル学会誌、12, 416-422 (2005年 11 月).
- ※10) M. Cheevaporanapivat, <u>S. Okouchi</u>, R. Takai, T. Suzuki, "Effect of rearing condition on the Oxidation-Reduction Potential (ORP) change and ATP Degradation of Live and Dead Scallop (*Pecten yessonensis*)", Food PreservationSci., 32, p. 73-80 (2006).
- 11)<u>大河内正一</u>、第 13 回温泉設備管理シンポジウム講演概要、"人工温泉について"、日本温泉管理士会誌、38, 10-13 (2007)

<著書>

- 1) <u>大河内正一</u>、日本温泉科学会編、"温泉科学の最前線、21 世紀に期待される温泉 ——生理学的に効能が明らかな温泉(炭酸泉)——"、pp. 206-231(4月30日、ナカニシヤ出版、京都)
- 2) 松田忠徳、阿岸祐幸、<u>大河内正一</u>、甘露寺泰雄、"温泉の未来"、くまざさ出版、東京(2005 年 1 月)
- 3) 大河内正一、"健康によい水とは?、山崎仲道編、"水―その不思議な世界、高知新聞社、2007.

- 1) <u>大河内正一</u>、吉田史志、土田和志、阿部寛史、石原義正、上平恒、"糖アルコール水溶液中における水の動的 状態"、日本化学会第83春季年会、2PA-028(2003年3月).
- 2) 平岡英泰、<u>大河内正一</u>、大野慶晃、阿岸祐幸、"レーザー血流画像化装置による食品がおよぼす血流量変化の 測定 (II)"、日本食品工学会第4回年次大会講演要旨集、94(2003).
- 3) <u>大河内正一</u>、吉田史志、土田和志、阿部寛史、石原義正、上平恒、"プロトン交換速度に及ぼすアルキル基の影響"、第26回溶液化学シンポジウム&OHTAKI SYMPOSIUM 講演要旨集、126-127(2003 年 10 月)
- 4) <u>大河内正一</u>、阿部寛史、石原義正、上平恒、"誘電緩和法によるカルボキシル基を有する溶質水溶液中の水の動的状態"、第 26 回溶液化学シンポジウム & OHTAKI SYMPOSIUM 講演要旨集、134-135 (2003 年 10 月)
- 5) 大波英幸、阿部寛史、平岡英泰、乾祐哉、御影佳孝、森雅年、和賀俊明、<u>大河内正一</u>、"還元水の Aging 抑制"、 第2回日本機能水学会学術大会講演要旨集、42(2003).
- 6) <u>今井清博、堀洋、</u>矢沢洋一、<u>大河内正一</u>: 「ヤツメウナギのヘモグロビン、ミオグロビンの構造と機能」、 第 41 回日本生物物理学会年会、2003 年、新潟市
- 7) <u>大河内正一</u>、"源泉かけ流しの温泉にも塩素投入は必要か?"、温泉学会第2回全国大会シンポジウム報告要 旨集"、p. 23-24 (2004 年 3 月)
- 8) 大河内正一、狩野文雄、佐藤亜紀、首藤祐樹、守吉佑介、"焼成コレマナイトに対する防藻評価"、日本防菌

- 防黴学会第 31 年次大会、p. 97(2004 年 5 月).
- 9) <u>大河内正一</u>、佐藤亜紀、首藤祐樹、守吉佑介、狩野文雄、"焼成コレマナイトに対する防藻効果 (I)"、無機マテリアル学会第 108 回学術講演会講演、要旨集、p. 58-59 (2004 年 6 月)
- 10) <u>大河内正一</u>、大波英幸、森本卓也、"ORP(酸化還元電位)による"源泉かけ流し"温泉の鮮度評価 —事例 研究(1)・関温泉—"、温泉学会第3回全国大会報告要旨集、26-29(2004年9月).
- 11)<u>大河内正一</u>、大波英幸、大野慶晃、浅井邦康、森本卓也、阿岸祐幸、"硫化水素泉の末梢血流量増加の可視化"、第 57 回日本温泉科学会大会講演要旨集、No. 19 (2004 年 9 月)
- 12) <u>大河内正一</u>、甲村和之、大波英幸、神田剛志、飯沼覚寿、阿岸祐幸、"温泉水とマイナスイオンの関係の基礎研究"、第57回日本温泉科学会大会講演要旨集、P9(2004年9月)
- 13) <u>大河内正一</u>、大波英幸、甲村和之、森本卓也、"塩素殺菌した温泉水の ORP 評価に基づく泉質変化"、第 57 回日本温泉科学会大会講演要旨集、No. 9 (2004 年 9 月)
- 14) <u>大河内正一</u>、佐藤亜紀、小澤美絵、守吉佑介、"焼成コレマナイトに対する防藻効果(Ⅱ)"、無機マテリアル学会第 109 回学術講演会講演、要旨集、p. 42-43 (2004 年 11 月)
- 15) <u>大河内正一</u>、大波英幸、庄司未来、阿岸祐幸、"中性系電解還元水の浴槽水への応用 (I)"、第3日本機能 水学会学術大会講演要旨集、p. 10 (2004 年 12 月)
- 16) 森本卓也、<u>大河内正一</u>、"ORP(酸化還元電位)による"源泉かけながし"温泉の鮮度評価—事例研究(Ⅱ) 北海道川湯温泉について一"、温泉学会第4回全国大会報告要旨集、9-11(2005年3月)
- 17) <u>大河内正一</u>、大波英幸、庄司未来、阿岸祐幸、"温泉水 (還元水) の皮膚・髪に与える効果・効能について"、温泉学会第4回全国大会報告要旨集、17-20(2005年3月)
- 18) <u>大河内正一</u>、渥美功二、土田和志、吉田史志、石原義正上平恒、"スルホン酸水溶液中における水の動的状態"、日本化学会第85回春季年会、1PC-023(2005年3月)
- 19) <u>大河内正一</u>、佐藤亜紀、守吉佑介、"焼成コレマナイトの微生物活性効果について"、日本農芸化学会 2005 年度大会講演要旨集、180(2005 年 3 月)
- 20) <u>大河内正一</u>、佐藤亜紀、小澤美絵、守吉佑介、"焼成コレマナイトに対する防藻評価(II)"、日本防菌防黴 学会第32年次大会、p.56(2005年5月).
- 21) <u>大河内正一</u>、佐藤亜紀、大波英幸、守吉佑介、"温泉成分(ホウ素)の生物活性に与える影響"、無機マテリアル学会第 110 回学術講演会講演、要旨集、No. 29 (2005 年 6 月)
- 22) 大波英幸、<u>大河内正一</u>、大野慶晃、浅井邦康、"マイクロバブルによる人工炭酸泉について"、第 58 回日本温泉科学会大会講演要旨集、41 (2005 年 9 月).
- 23) 大河内正一、甲村和之、大波英幸、森本卓也、"蒸し湯の ORP-pH 関係"、第 58 回日本温泉科学会大会講演要 旨集、42 (2005 年 9 月).
- 24) <u>大河内正一</u>、浅井邦康、大波英幸、森本卓也、"入浴剤六一〇ハップ(草津温泉ハップ)の ORP-pH 関係について"、第58回日本温泉科学会大会講演要旨集、43(2005年9月).
- 25) <u>大河内正一</u>、大波英幸、福島由美子、佐藤亜紀、浅井邦康、守吉佑介、"多硫化カルシウムの抗菌効果について"、無機マテリアル学会第 111 回学術講演会講演要旨集、46-47(2005 年 11 月)
- 26) <u>大河内正一</u>、大波英幸、阿岸祐幸、森本卓也、"電解還元系人工炭酸泉の皮膚及び髪に与える効果・効能について (I)"、第10回人工炭酸泉研究会、(2005年12月).
- 27) Y. Fukushima, A. Sato, <u>S. Okouchi</u>, "Evaluation of antimicrobial, antifungal and antialgal activities of calcined colemanite", PACIFICHEM 2005, 317 (Hawaii, 2005 年 12 月).
- 28) H. Ohnami, Y. Ohno, K. Kohmura, <u>S. Okouchi</u>, "Application of water desirable for human body in terms of oxidation-reduction potential (ORP) to pH relationship to human skins and hairs ", PACIFICHEM 2005, 330 (Hawaii, 2005 年12 月).
- 29) K. Atsumi, Y. Ishihara, H. Uedaira, S. Okouchi, "Dynamics of the hydration of C_6 -compounds with two or three hydroxyl groups in aqueous solutions", PACIFICHEM 2005, 987 (Hawaii, 2005 年 12 月).
- 30) 大波英幸、<u>大河内正一</u>、浅井邦康、大網貴夫、"マイクロバブルによる人工炭酸泉について (2)"、第59 回日本温泉科学会大会講演要旨集、p. 13(2006 年 9 月)
- 31) 福島由美子、<u>大河内正一</u>、相原まゆか、大波英幸、加藤尚之、高橋正好、"マイクロバブルによる浴槽水の 殺菌"、第59回日本温泉科学会大会講演要旨集、p. 14(2006 年 9 月)
- 32) 浅井邦康、<u>大河内正一</u>、大波英幸、大網貴夫、"電解還元系人工温泉水の美白効果"、第59回日本温泉科学 会大会講演要旨集、p. 16(2006年9月)
- 33) <u>大河内正一</u>、山本正隆、外山知子、Aileen Tamura、大波英幸、森本卓也、阿岸祐幸、"ヨーロッパの温泉水 (飲泉水) の ORP (Oxidation-Reduction Potential) について"、第59回日本温泉科学会大会講演要旨集、p. 17 (2006 年 9 月)
- 34) 大網貴夫、大河内正一、吉岡久美子、大波英幸、岡島敏、守吉佑介、五味常明、"岩盤浴について (1)"、

第59回日本温泉科学会大会講演要旨集、p. 45(2006年9月)

- 35) 加藤尚之、大野章、山田宏治、相原まゆか、<u>大河内正一</u>、"Legione/la pneumophi/a に対する銅殺菌効果の 検討"、第59回日本温泉科学会大会講演要旨集、p. 53(2006 年9月)
- 36) 浅井邦康、<u>大河内正一</u>、大波英幸、大網貴夫、"H₂-Pt コロイド水溶液系によるメラニン生成抑制効果について"、第5回日本機能水学会学術大会講演要旨集、p. 54(2006 年 11 月)
- 37) <u>大河内正一</u>、大波英幸、浅井邦康、阿岸祐幸、"ヨーロッパの温泉水(飲泉水)は中性系還元水"、第5回日本機能水学会学術大会講演要旨集、p. 55(2006 年 11 月)
- 40) <u>大河内正一</u>、渥美功二、吉田史志、石原義正、上平恒、"C₆化合物水溶液中における水分子の動的状態"、第 29 回溶液化学シンポジウム講演要旨集、p. 75(2006 年 11 月)
- 42) <u>大河内正一</u>、高原優子、鈴木恵和、阿部寛史、石原義正、上平恒、渥美功二、"フェノール系化合物水溶液の誘電緩和による水の動的状態"、第29回溶液化学シンポジウム講演要旨集、p.96(2006 年11 月)
- 43) 福島由美子、大河内正一、"熱量計による抗菌・抗かび評価"、Netsu Sokutei、33, p223-228(2006)
- 44) <u>大河内正一</u>、大網貴夫、大波英幸、吉岡久美子、岡島敏、守吉佑介、高橋清太郎、片岡直哉、五味常明、"岩盤浴における鉱石の遠赤外線特性"、無機マテリアル学会第 114 回学術講演要旨集、p. 18 (2007).
- 45) <u>大河内正一</u>、平野友里、遠藤正宣、守吉佑介、"木材不朽菌に対する抗カビ効果について"、防菌防黴学会第 34 回年次大会講演要旨集、p. 71 (2007).
- 46) 福島由美子、平野友里、市川幸充、<u>大河内正一</u>、"空気吹き出し空気の簡易真菌測定法を用いた各種空調機の真菌汚染"、p. 77(2007).
- 47) <u>大河内正一</u>、森本卓也、大波英幸、"還元系温泉水入浴による肌の弾力性に与える影響(野沢温泉)"、温泉 科学会第60回大会、No.11(2007).
- 48) 大網貴夫、<u>大河内正一</u>、浅井邦康、沼田恒平、大波英幸、"還元系温泉水によるメラニン生成抑制効果について"、温泉科学会第60回大会、No. 12(2007).
- 49) 大波英幸、<u>大河内正一</u>、大網貴夫、土坂なる美、"人工炭酸泉装置について"、温泉科学会第 60 回大会、No. 13 (2007).
- 50) 福島由美子、<u>大河内正一</u>、加藤尚之、鈴木徹、飯田紘門、遠藤正宣、大波英幸、"温泉水の超音波殺菌 (I)"、温泉科学会第60回大会、No. 15 (2007).
- 51) 加藤尚之、山田宏治、大野章、<u>大河内正一</u>、"温泉水での銅イオンによるレジオネラ殺菌"、温泉科学会第 60 回大会、P. 3 (2007).
- 52)大波英幸、<u>大河内正一</u>、片岡喜直、五味常明、大網貴夫、吉岡久美子、塚原祥栄、"岩盤浴について(II) 一心拍変動と温熱効果—"、温泉科学会第60回大会、P.4(2007).
- 53) 大網貴夫、大波英幸、沼田恒平、<u>大河内正一</u>、"中性系電解還元水および温泉水のメラニン生成抑制"、第6回機能水学会学術大会講演要旨集、79(2007).

平松 豊一

- ※1) <u>Hiramatsu, T.</u>, S. Nishimura and S. Matsuda: "A generalization of the Lee distance and error correcting codes", Proceedings 2003 IEEE, Inter. Sym. on IT, p186, 2003.
- 2) 知念宏司, <u>平松豊一</u>, "自己双対符号のゼータ関数とリーマン予想の類似", 法政大学工学部研究集報, 第40号, pp. 21-26 (2004, 3).
- 3) 知念宏司, <u>平松豊一</u>, "線形符号のゼータ関数とリーマン予想の類似", 京大数理解析研究所講究録1361, pp. 91-101 (2004. 4).
- ※4) Tomoaki Mimuro, Shuzo Matsuda, <u>Toyokazu Hiramatsu</u> et al., "On the conjecture of Ding and Pless", Proc. of the 2004 International Symp. on Information Theory and its Applications, ISITA 2004, 172-177 (2004. 10).
- 5) <u>平松豊一</u>, 知念宏司, "線形符号のゼータ関数とそのリーマン予想", 数理科学特集「符号化理論の新時代」, pp. 42-47 (2004. 11).
- 6) <u>平松豊一</u>, 知念宏司: 「自己双対符号のゼータ関数とリーマン予想の類似」, 法政大学工学部研究集報, 第 40 巻, 21-26, 2004.
- 7) 松田修三, 平松豊一, "円分数, 暗号及び2次分割", 京大数理解析

- 8) 斎藤正顕, 松田修三, <u>平松豊一</u>, グラフの ArtinL-関数と符号理論, 法政大学工学部研究集報, 第 43 号, pp. 7-12 (2007. 3).
- 9) 多田秀樹, <u>平松豊一</u>, HIV-1 の情報理論的解析, 法政大学工学部研究集報, 第 43 号, pp. 13-19 (2007. 3). ※10) S. Nishimura, <u>T. Hiramatsu</u>, A generalization of the Lee distance and error correcting codes, acceptance in Discrete Applied Math.

<著書>

- 1) <u>Hiramatsu, T.</u> & G. Kohler: "Coding Theory and Number Theory", Kluwer Academic Publishers, 2003. (with G. Kohler).
- 2) 平松豊一, "応用解析序説", 112 ページ, 牧野書店 (2005. 7).
- 3) <u>平松豊一</u>, 味村良雄(共訳, M. アイヒラー著) 二次形式と直交群, シュプリンガー・フェアラーク東京, 復刻版, 268 ページ (2005. 10)
- 4) 池山保, 平松豊一, 理工系のための微分積分, 223 ページ, 裳華房 (2006.3)

<学会発表>

- 1) <u>平松豊一</u>、知念宏司: 「線形符号のゼータ関数とリーマン予想の類似」, 京大数理研研究集会「符号と暗号の代数的数理」, (2003 年 11 月).
- 2) <u>平松豊一</u>、松井聖 滋その他: 「Duadic 符号と冪剰余」, 第26回情報理論とその応用シンポジウム (SITA2003), (2003 年 12 月)
- 3) 西村滋人, 平松豊一, "Spl [X2n 2aXn + 2a2] について", 日本数学会(2004. 3).
- 4) 三室智明, 平松豊一, "コラッツ予想の循環する数について", 日本数学会(2004.9).
- 5) 斎藤正顕, <u>平松豊一</u>, "ある5 次式が完全分解するような素数の数値結果について", 日本数学会(2004. 9).
- 6) 斎藤正顕, 平松豊一, "ある5 次式が完全分解するような素数について", 日本数学会(2004.9).
- 7) <u>平松豊一</u>, 松田修三, "円分数, 暗号及び2次分割", 京大数理研研究集会「符号と暗号の代数的数理」 (2004. 11).
- 8) 多田秀樹、<u>関田英太郎</u>, "HIV-1 (V3 loop) ウィルスとエントロピー", 京大数理研研究集会「符号と暗号 の代数的数理」(2004. 11).
- 9) 多田秀樹, <u>平松豊一</u> et al., "Z/p2Z 上での長さpe の巡回符号の構成", 第27 回SITA(2004. 12).
- 10) 西村滋人,斎藤正顕,<u>平松豊一</u>,"On a Riemann hypothesisanalogue of genus 1 for the selfdual weight enumerators", 日本数学会 (2005. 9).
- 11) 多田秀樹, 西村滋人, 斎藤正顕, <u>平松豊一</u>, "情報理論への共変指数の応用について," SITA 2005 (2005, 11).
- 12) <u>平松豊一</u>, 斎藤正顕, Ramanujan グラフと LDPC 符号, 第 17 回数学史シンポジウム (2006. 10).
- 13) 斎藤正顕, 松田修三, <u>平松豊一</u>, 被覆グラフの L-関数と符号, 第 7 回代数幾何・数論及び符号・暗号研究 集会, 東大数理 (2006. 12).

高月 昭

- 1) <u>高月 昭</u>: 「糖タンパク質の合成および細胞内輸送の阻害剤の発見と作用機構の研究」、日本農芸化学会誌 78 (1), 14-18 (2004).
- Makamata, W., Muroi, M., Kadokura, K., Nishio, T., Oku, T., Kimura, A., Chiba, S. and <u>Takatsuki, A.</u>: Aglycon specificity profiling of "-glucosidases using synthetic probes. Bioorg. Med. Chem. Lett., 15. 1489-1492 (2005).
- ※3) Watanabe, T., Furukawa, S., Kitamoto, K., <u>Takatsuki, A.</u>, Hirata, R., Ogihara, H. and Yamasaki, M.: Vacuolar H⁺-ATPase and plasma membrane H⁺-ATPase contribute to the tolerance against hogh-pressure carbon dioxide treatment in *Saccharimyces cerevisiae*. Int. J. Food Microbiol., 105, 131-137 (2005).
- *4) Hakamata, W., Muroi, M., Nishio, T., Oku, T., Takatsuki, A., Osada, H., Fukuhara, K., Okuda, H.

& Kurihara, M.: "N-Linked oligosaccharide processing enzymes as molecular targets for drug discovery". J. Appl. Glycosci. 53, 149-154 (2006)

<学会発表>

- 1) <u>高月 昭</u>: 「バイオプローブを用いたゴルジ装置ダイナミクス機構の研究」、第1回ケミカルバイオロジーシンポジウム発表要旨集、p. 34, (2004)
- 2) <u>高月 昭</u>: 「ゴルジ装置ダイナミクスの制御の研究」、第3回バイオアーキテクトシンポジウム、2004年、 磐梯熱海町
- 3) 本吉正幸、根本修孝、鈴木聡司、<u>高月昭</u>: 「エストロゲン様化合物のゴルジ装置ダイナミクスに及ぼす作用」、日本農芸化学会大会、2005年、札幌市

石浜 明

- X1) Eguchi, Y., Okada, T., Minagawa, S., Oshima, T., Mori, H., Yamamoto, K., <u>Ishihama, A.</u> and Utsumi, R.: Signal transduction cascade between EvgA/EvgS and PhoP/PhoQ two-component systems of *Escherichia coli. J. Bacteriol.* 186 (10), 3006-3014 (2004)
- ※2) Honda, A. and Ishihama, A.: Structure-function relationships of inlfuenza virus RNA polymerase. International Congress Series: Options for Control of Influenza Virus, V. (Y. Kawaoka, ed.), Vol. 1263C, pp. 21-24, 2004
- ※3) Iwata, A., Yamamoto, A., Fujino, M., Sato, I., Hosokawa-Kanai, T., Tuchiya, K., <u>Ishihamra, A.</u> and Sokawa, Y.: High level activity of (2', 3' 9-oligoadenylate synthetase in dog serum. *J. Vet. Med. Sci.* 66 (6), 721-724 (2004)
- ※4) Kim, J., Yoshimura, S.H., Hizume, K., Ohniwa, R.L., <u>Ishihama, A.</u> and Takeyasu, K.: Fundamental structural units of the *Escherichia coli* nucleoid revealed by atomic force microscopy. *Nucleic Acids Res.* 32 (6), 1982-1992 (2004)
- **S) Kimura, M., Mitsuzawa, H. and <u>Ishihama, A.</u>: RNA polymerase and accessory factors. In: *The Molecular Biology of Schizosaccharomyces pombe.*Egel, R., Ed. Springer Pro Edit GmbH, Heidelberg. pp. 329-342, 2004.
- **Ko Kimura, M. and Ishihama, A.: Tfg3, the third subunit of general transcription factor TFIIF, functions at high temperature in the fission yeast Schizosaccharomyces pombe. Nucleic Acids Res. 32 (22), 6706-6715 (2004)
- **7) King, T., <u>Ishihama, A.</u>, Kori, A. and Ferrenci, T.: A regulatory trade-off as a source of strain variation in the species *Escherichia coli*. *J. Bacteriol*. 186 (17), 5614-5620 (2004)
- **8) Kolpashchikov, D., Honda, A. and <u>Ishihama, A.</u>: Structure-Function Relationships of Influenza Virus RNA Polymerase: Primer-binding Site on PB1 Subunit. *Biochemistry* 43 (19), 5882-5887 (2004)
- **9) Mitsuzawa, H. and <u>Ishihama, A.</u>: RNA polymerase II transcription apparatus in *Schizosaccharomyces pombe. Curr. Genet.* 44 (6), 287-294 (2004)
- ※10) Ogasawara, H., Teramoto, J., Yamamoto, K., <u>Ishihama, A.</u> and Utsumi, R.: Negative regulation of the DNA repair gene (*ung*) epression by CpxR/cxA two-component system in *Escherichia coli* and induction of mutations by increased expression of CpxR. *J. Bacteriol*. 186 (24), 8317-8325 (2004)
- %11) Shimada, T., Makinoshima, H., Ogawa, N., Maeda, M. and <u>Ishihama, A.</u>: Quantitative analysis of Escherichia coli promoter activity: Stationary-phase gene-associated promoters. J. Bacteriol. 186 (21), 7112-7122 (2004)
- X12) Takeyasu, K., Kim, J., Ohniwa, R.L., Kobori, T., Inose, Y., Morikawa, K., Ohta, T., <u>Ishihama, A.</u> and Yoshimura, S.H.: Genome architecture studied by nano-scale imaging: Analyses among bacterial phyla and their implications to eukaryotic genome folding. *Cytogenet. Genome Res.* 107 (1-2), 38-48 (2004)
- ※13) Yang, J., Hwang, S., Camakaris, H., Irawaty, W., Ishihama, A. and Pittard, J.: Modes of action

- of the TyrR protein, which result in repression and activation of the *tyrP* promoter of *Escherichia coli*. *Mol. Microbiol*. 52 (1), 243-256 (2004)
- **14) Yoshida, M., Kashiwagi, K., Shigemasa, A., Shigemasa, A., Taniguchi, S., Yamamoto, K., Makinoshima, H., <u>Ishihama, A.</u> and Igarashi, K.: A unifying model for the role of polyamines in bacterial cell growth: the polyamine modulon. *J. Biol. Chem.* 279 (44), 46008-46013 (2004)
- Mayashi, K., Watanabe, T., Tanaka, A., Furumoto, T., Sato-Tsuchiya, C., Kimura, M., Yokoi, M., Ishihama, A., Hanaoka, F. and Ohkuma, Y.: Studies of Schizosaccharomyces pombe TFIIE indicate conformational and functional changes in RNA polymerase II at transcription initiation.
 Genes Cells 10, 207-224 (2005)
- **16) Imazawa, Y., Hisatake, K., Mitsuzawa, H., Matsumoto, M., Tsukui, T., Nakagawa, K., Nakadai, T., Shimada, M., Ishihama, A. and Nori, Y.: The fission yeast protein, Ker1p, is an ortholog of RNA polymerase I subunit A14 in Saccharomyces cerevisiae, and is required for stable association of Rrm3 and RPA21 in Pol I. J. Biol. Chem. 280 (12), 11467-11474 (2005)
- **17) Mitsuzawa, H., Kimura, M., Kanda, E. and <u>Ishihama, A.</u>: Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase associates with RNA polymerase II and interacts with its Rpb7 subunit. *FEBS Letters* 579, 48-52 (2005)
- ※18) Ogasawara, H., Teramoto, J., Hirao, K., Yamamoto, K., Ishihama, A. and Utsumi, R.: Negative regulation of DNA repair gene (*uvrA*) expression by ArcA/ArcB two-component system in *Escherichia* coli. FEMS Microbiol. Latt. 251 (2), 243-249 (2005)
- **19) Shimada, T., Fujita, N., Maeda, M. and <u>Ishihama, A.</u>: Systematic search for the Cra-binding promoters using genomic SELEX. *Genes Cells*, **10** (9), 907-918 (2005).
- X20) Yamamoto, K. and <u>Ishihama, A.</u>: Transcriptional response of *Escherichia coli* to external copper.

 Mol. Microbiol. 55(1), 215-227 (2005)
- X21) Yamamoto, K. and Ishihama, A.: Transcriptional response of Escherichia coli to external zinc.

 J. Bacteriol., 187 (18), 6333-6340 (2005)
- X22) Yamamoto, K., Hirano, K., Ohshima, T., Aiba, H., Utsumi, R. and Ishihama, A.: Cross-talks in signal transduction network among all two-component systems in *Escherichia coli*. *J. Biol. Chem.* 280 (2), 1448-1456 (2005)
- ※23) Higashi, K., Kashiwagi, K., Taniguchi, S., Terui, Y., Yamamoto, K., Ishihama, A. and Igarashi, K.: Enhancement of +1 frameshift by polyamines during translation of polypeptide release factor 2 in *Escherichia coli. J. Biol. Chem.*, 281, 9527-9537 (2006)
- *24) Ishihama, A.: The Nucleoid. In: Escherichia coli and Salmonella Cellular and Molecular Biology. Neidhardt, F.C. et al. (eds.), American Society for Microbiology Press, Washington, DC, 2006.
- ※25) Ishihama, A., Ogasawara, H., Shimada, T., Teramoto, J., Hasegawa, A., Umezawa, Y., Yabuki, K., Ishida, Y., Inaba, T., Matsui, M., Kori, A., Yamada, K., Hirao, K. and Yamamoto, K. Multi-scale genetics towards understanding the hierarchy of transcription factor network in genome regulation. Micro-Nano Mechatronics and Human Science, in press (2006)
- *26) Ohniwa, R. L., Mirikawa, K., Kim, J., Ohta, T., Ishihama, A., Wada, C. and Takeyasu, K.: The dynamic state of DNA topology is essential for genome condensation in bacteria. *EMBO J.* **25**, 5591-5602 (2006)
- *27) Yamamoto, K. and Ishihama, A.: Characterization of copper-inducible promoters regulated by CpxA/CpxR in *Escherichia coli*. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, **70**, 1688-1695 (2006)
- ※28) Chatterji, D., Ozoline, O., Ogawa, Y. Shimada, T. and Ishihama, A.: The Role of Omega Subunit of RNA Polymerase in Espression of the relA Gene in Escherichia coli. FEMS Microbiol. Lett. 267(1), 51–55 (2007)
- ※29) Honda, A., Okamoto, T. and Ishihama, A.: Host factor Ebp1: Selective inhibitor of influenza virus RNA polymerase. Genes Cells 12(1), 133–142 (2007)
- ※30) Ishihama, A., Ogasawara, H., Teramoto, J., Shimada, T., Hasegawa, A., Umezawa, Y., Yabuki, K., Ishida, Y., Inaba, T., Kori, A., Yamada, K., Kitai, Y., Kobayashi, N., Kato, D. and Yamamoto, K.: Multi-scale genetics towards understanding the regulatory roles of all 300 transcription factors from a single organism *Escherichia coli. Micro-Nano Mechatronics and Human Science*, Vol. 2006, pp. 35–39 (2006)
- 31) Ogasawara, H., Hasegawa, A., Kanda, E., Miki, T., Yamamoto, K. and Ishihama, A.: Genomic SELEX search for

- target genes under the control of PhoQP-RstBA signal relay cascade. J. Bacteriol., 189(13), 4791-4799 (2007)
- ※32) Ogasawara, H., Ishida, Y., Yamada, K., Yamamoto, K. and Ishihama, A.: PdhR (pyruvate dehydrogenase complex regulator) controls the respiratory electron transport system in *Escherichia coli. J. Bacteriol.* 189(15), 5534–5541 (2007)
- ※33) Okuda, K., Ichihara, H., Takahashi, H., Fujita, N., Ishihama, A. and Hakoshima, T.: Preparation and preliminary X-ray diffraction analysis of crystals of bacterial flagellar sigma factor σ²⁸ in complex with the σ²⁸-binding region of tis anti-sigma factor FlgM. Acta Crystallogr. F63 (3), 196–199 (2007)
- *34) Shimada, T., Hirao, K., Kori, A., Yamamoto, K. and Ishihama, A.: RutR is the uracil/thymine-sensing master regulator of a set of genes for synthesis and degradation of pyrimdines. *Mol. Microbiol.* **66**(3), 744-779 (2007).
- ※35) Terui, Y., Higashi, K., Taniguchi, S., Shigemasa, A., Nishimura, K., Kashiwagi, K., Yamamoto, K., Ishihama, A. and Igarashi, K.: Enhancement of the synthesis of RpoN, Cra and H-NS by polyamines at the level of translation Escherichia coli cultured with glucose and glutamate. *J. Bacteriol.*, 189(6), 2359–2368 (2007)
- **36) Yamamoto, K. and Ishihama, A.: Construction of 'Promoter Chip' for microarray analysis of regulation targets of transcription factors. *Micro-Nano Mechatronics and Human Science*, Vol. 2006, in press (2006)
- **37) Yang, J., Ogawa, Y., Camakaris, H., Shimada, T., Ishihama, A. and Pittard, A.J.: *folA* a new member of the TyrR regulon in *Escherichia coli* K–12. *J. Bacteriol.*, **189** (16), 6080–6084 (2007)
- **38) Mitobe, J., Ishihara, T., Ishihama, A. and Watanabe, H.: Involvement of RNA binding protein Hfq in the post-tanscriptional regulation of *invE* gene expression in *Shigella sonnei*. *J. Biol. Chem.* **283**, 5738–5747 (2008)
- *39) Shimada, T., Ishihama, A., Busby, S.J.W. and Grainger, D.C.: The *Escherichia coli* RutR transcription factor binds at targets within genes as well as intergenic regions. *Nucleic Acids Res.*, in press (2008).
- **40) Umezawa, Y., Ogasawara, H., Shimada, T., Kori, A. and Ishihama, A.: Uncharacterized YdhM is the regulator of the nemA gene coding for N-ethylmaleimide (NEM) reductase. J. Bacteriol. in press (2008)
- **41) Yamamoto, K., Ogasawara, H. and Ishihama, A.: Involvement of multiple transcription factors for metal-induced *spy* gene expression in *Escherichia coli. J. Biotechnol.*, **133**(16), 6080–6084 (2008)
- 42) 石浜 明: 転写研究新戦略。遺伝情報デコード、1号、5-8(2006)
- 43) 石浜 明: 分子生命科学の新時代: 部分から全体を再構成する試み。日本の科学者、39巻(12号),646-651 (2006)
- 44) 石浜 明: 原核生物の転写制御機構。 『バイオインフォマティクス事典』(日本バイオインフォマティクス学会編)、共立出版(2006)
- 45) 石浜 明: 大腸菌細胞分化の遺伝子発現カスケード: 「細胞個性学」の幕開け。 蛋白質核酸酵素、51 巻 (8号), 958-965 (2006)
- 46) 石浜 明: RNA ポリメラーゼ。 「タンパク質の事典」、猪飼篤ら編、朝倉書店(2006)
- 47) 石浜 明: 原核生物 RNA ポリメラーゼ。『タンパク質化学』、名取俊二ら偏、広川書店、2006
- 48) 山本兼由、石浜 明: 大腸菌における金属ホメオスタシス。バイオサイエンスとバイオインダストリー、 64巻(3号)、151-154(2006)
- 49) 石浜 明: 代謝系を統合的に制御する包括転写因子 ひとつの生物の全ての転写因子の調節機能同定を目指して一。 遺伝、別冊 21, 32-332 (2007)
- 50) 石浜 明: 大腸菌ゲノム発現カスケード-「細胞個性学」事始め -。 *日本ロボット学会誌*, **25**(2), 32-35 (2007)
- 51) 石浜 明: 大腸菌ゲノムの転写包括制御 一 ひとつの生物の全ての転写因子の調節機能同定をめざして 一。 実験医学増刊号「転写因子をモデルとしたグローバル制御へのアプローチ」、(2007)

<学会発表> (国際会議のみ。国内会議発表省略)

- 1) Ishihama, A.: Molecular basis of genome transcription in *Escherichia coli*. 6th VNC Conference, Feb. 23, 2004, Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo, Japan
- 2) Ishihama, A.: Promoter selectivity control of *Escherichia coli* RNA polymerase. RNA Polymerase Workshop, March 29-30, 2004. London, UK
- 3) Ishihama, A., Yamamoto, and K., Miki, T.: Transcription regulation of the *Escherichia coli* genome: The metal regulons. Cold Spring Harbor Meeting "Molecular Genetics of Bacteria and Phages",

- Aug. 24-29, 2004.
- 4) Shimada, T., Hirao, K., Fujita, N., Yamamoto, K., Maeda, M. and Ishihama, A.: Systematic SELEX search for transcription factor—binding sites on the *E. coli* genome. Cold Spring Harbor Meeting "Molecular Genetics of Bacteria and Phages", Aug. 24—29, 2004.
- 5) Takeyasu, K., Yoshimura, S.H., Kim, J., Kobori, T., Hizume, K. and Ishihama, A.: Higher-order architectures of human and bacterial genomes revealed by atomic force microscopy. IFAA (国際解剖学会), Aug. 2004, Japan
- 6) Ishihama, A.: Understanding the global regulation of genome transcription. Indo-Japan Workshop "Understanding of Chromatin Structure and Functions", Jan 20-23, 2005, Bangalore, India.
- 7) Ishihama, A.: Identification of the regulatory roles of *Escherichia coli* transcription factors with unidentified functions. Jawahralal Nehru Cent. Adv. Sc. Res. Lecture, Jan. 25, Bangalore, India
- 8) Ishihama, A.: Functional analysis of transcription factors: Strategies and tactics. RNA Polymerase Workshop, March 21-22, 2005. York, UK
- 9) Ishihama, A.: Systematic search for regulatory roles of *E. coli* transcription factors with unidentified functions. March 25–26, 2006, Birmingham, UK.
- 10) Terui, Y., Higashi, K., Taniguchi, S., Shigemasa, A., Kashiwagi, K., Ishihama, A. and Igarashi, K.: Ribosome modulation factor (RMF), a stationary phase-specific protein, is a new member of the polyamine modulon. Internatl. Union Biochem. Mol. Biol. (IUBMB) Congress, July 2006, Kyoto, Japan
- 11) Ishihama, A., Ogasawara, H., Shimada, T., Teramoto, J., Hasegawa, A., Umezawa, Y., Yabuki, K., Ishida, Y., Inaba, T., Matsui, M., Kitai, Y., Kori, A., Yamada, K., Hirao, K. and Yamamoto, K.: Multi-scale geneitcs towards understanding the hierarchy of transcription factor network in genome regulation. 2006 Internatl. Symp. Micro-Nano Mechatronics and Human Science, Nov. 6-8, 2006. Nagoya, Japan
- 12) Ishihama, A.: The bacterial nucleoid. The 1st Symp. Nuclear Architecture: Chromosome-Chromatin Dynamics, Dec. 11-13, 2006, Bangalrore, India
- 13) Ishihama, A.: Systemacic search for regulatory roles of putative transcription factors with unidentified functions. The 10th Transcription Assembly, Dec. 14-16, 2006. Kolkata, India
- 14) Shimada, S., Hirao, K., Kori, A., Yamamoto, K., Grainger, D.C., Busby, S.J.W., and Ishihama, A.: RutR is the uracil/thymine sensing regulator of a set of genes for synthesis and degradation of pyrimidines. RNA Polymerase Workshop, Mar 27, 2007. London, UK
- 15) Shimada, T., Hirao, K., Kori, A., Yamamoto, K., Grainger, D. G., Busby, S. J. W. and Ishihama, A.: RutR is the uracil/thymine sensing regulator of a set of genes for synthesis and degradation of pyrimidines. RNA Polymerase Workshop, London, UK, 2007.3.
- 16) Mitobe, J., Morita-Ishihara, T., Ishihama, A. and Watanabe, H.: Involvement of RNA binding protein Hfq in the post-transcriptional regulation of *invE* gene expression in *Shigella sonnei*. US-Jpn Collaborative Meeting in Medicine, San Francisco, USA. 2007.4.
- 17) Ishihama, A., Ogasaawra, H., Teramoto, J., Shimada, T., Hasegawa, A., Umezawa, Y., Yabuki, K., Ishida, Y., Inaba, T., Kori, A., Yamada, K., Kitai, Y., Kobayashi, N., Kato, D. and Yamamoto, K; Multi-Scale Genetics of Transcription Network: Understanding the Regulatory Roles of All 300 Transcription Factors from a Single Organism *Escherichia coli*. 2007 Micro-Nano Mechatronics and Human Science Symp., Nagoya, 2007. 11.
- 18) Yamamoto, K. and Ishihama, A.; Construction of a Novel 'Promoter Chip' for DNA Microarray. 2007 Micro-Nano Mechatronics and Human Science Symp., Nagoya, 2007. 11.

本田 文江

<雑誌論文>

X1) Kolpashcikov, D., <u>Honda, A.</u> and <u>Ishihama, A.</u>: Structure-Function Relationship of Influenza Virus RNA Polymerase: Primer-binding Site on PB1 subunit. Biochemistry, 43 5882-5887 (2004)

- 2) <u>Honda, A.</u> and <u>Ishihama, A.</u>: Structure-function relationship of influenza Virus RNA polymerase. Option for Control of Influenza Virus, V. Elsevier Publication, pp 320 (2004)
- 3) <u>本田文江</u>, <u>石浜 明</u>: RNA ゲノムの転写と複製: インフルエンザウイルスの RNA ポリメラーゼの機能制御、タンパク質核酸酵素, 49 1204-1211 (2004)
- **4) Honda, A.: Control of Influenza virus growth by cellular proteins. Micro-Namo Mechatronics and Human Science (Fukuda, T. ed), IEEE, pp171-174, (2005)
- 5) Ejima, M., Haraguchi, K., Yamamoto, T. and <u>Honda, A.</u>: Effect of PB1c45 on Influenza Virus Replication. *Micro-Nano Mechanics and Human Science (T. Fukuda ed) IEEE* 382-385 (2006)
- Monda, A., Okamoto, T and Ishihama, A. Host Factor Ebp1: Selective inhibitor of Influenza virus transcriptase. Genes to Ce//s 12 133-142 (2007)
- <u>**</u>8) <u>Honda, A.</u>: Localization of Ebp1 in the influenza virus infected cells and normal cells. *J. Biotechnology*, 133 208–212 (2007)
- Weda, R., Ichikawa, A., Kusunoki, M., Ejima, M., Arai, F., Fukuda, T. and Honda, A.: Influenza virus selects cell phase for infection. Micro-Nano Mechanics and Human Science, IEEE 28-31 (2007)

- 1) <u>Honda, A.</u>: Structure—Function relationship of the influenza virus RNA polymerase. RNA Ploymerase Workshop, London, England (2004)
- 2) <u>Honda, A.</u>: Yeast Two-Hybrid System: Search for Host Factor(s) which interact(s) with the Influenza Virus RNA Polymerase. Indo-Japan Workshop on "Understanding of Chromatin Structure —Functions". Bangalore, India, (2005)
- 3) Honda, A.: Effect of PB1c45 on influenza virus growth. The 9th Asian-Pacific Conference on Transcription. Taipei, November. (2005)
- 4) Honda, A.: Effect of PB1c45 on influenza virus growth. MHS2005 & Micro-Nano COE Advanced Program. Nagoya. November (2005).
- 5) Honda, A.: Host Factor for Influenza Virus replication. 18th RNA polymerase Workshop at University of Birmingham. March, (2006).
- 6) 本田文江、市川明彦、新井史人、福田敏男:インフルエンザウイルス感染の細胞周期特異性について、農芸 化学会、2007 年 4 月、東京農大
- 7) 本田文江: ウイルス感染による細胞変化の総合的測定: ウイルスから観た細胞女性研究者によるシンポジウム、マルチスケール操作による細胞工学、法政大学、2007年8月
- 8) Ayae Honda: RNA dependent RNA polymerase of Influenza Virus :Structure and Function, Jiangsu University, China Invited Seminar Oct. 2007
- 9) Ueda, R., Ichikawa, A., Kusunoki, M., Ejima, M., Arai, F., Fukuda, T. and Honda, A.: Influenza Virus selects cell phase for infection. International Meeting of MHS, Nov. 2007 Nagoya
- Ayae Honda: Induction Mechanism of host protein Ebp1 by Influenza virus infection. ACTX IISC, Bangalore, India Jan. 2008
- 11) 本田文江: インフルエンザウイルスの感染機構. 招待セミナー、奈良女子大学、2008年2月
- 12) 上田竜太、斉藤朋子、本田文江:インフルエンザウイルス感染と細胞周期:桂門会シンポジウム、日本大学 歯学会館、2008 年 3 月
- 13) 縫田瑞貴、種坂裕次郎、岩田晃、本田文江:インフルエンザウイルスに結合する蛋白質の解析と精製、特定領域シンポジウム、法政大学、2008年3月
- 14) 上田竜太、岡崎大輔、山川剛史、珠玖仁、本田文江: インフルエンザウイルス感染によ Ebp1 発現誘導機構: 単一細胞での解析 特定領域シンポジウム、法政大学、2008年3月
- 15) Ayae Honda: Host Factor Ebp1: Selective Inhibitor of Influenza virus RNA Polymerase. Invited Seminar Mount Sinai School of Medicine, March 2008 New York

長井雅子

<雑誌論文>

- \times 1) Jin, Y., Sakurai, H., Nagai, Y., & <u>Nagai, M.</u>: "Changes of near-UV CD spectrum of human hemoglobin upon oxygen binding: A study of mutants at α 42, α 140, β 145 tyrosine or β 37 tryptophan", *Biopolymers* 74, 60-63 (2004).
- ※ 2) Jin, Y., Nagai, M., Nagai, Y., Nagatomo, S., & Kitagawa, T.: "Heme structures of five variants
 of Hemoglobin M probed by resonance Raman spectroscopy"

 Biochemistry 43, 8517-8527 (2004).
- ※ 3) Nagatomo, S., Nagai, M., Mizutani, Y., Yonetani, T. & Kitagawa, T.: "Quaternary structures of intermediately liganded human hemoglobin A and influences from strong allosteric effectors: Resonance Raman investigation" Biophys. J. 89 (2), 1203-1213 (2005).
- ※ 4) Aki, Y., Nakagawa, T., Nagai, M., Sasayama, Y., Fukumori, Y., and Imai, K.: "Oxygenation properties of extracellular giant hemoglobin from Oligobrachia mashikoi"

 Biochem. Biophys. Res. Commun. 360, 673-678 (2007).
- Magai, M., Nagai, Y., Aki, Y., Imai, K., Wada, Y., Nagatomo, S. & Yamamoto, Y.: "Effect of reversed heme orientation on circular dichoroism and cooperative oxygen binding of human adult hemoglobin."

 Biochemistry 47, 517-525 (2008).

<著書>

 \times 1) Aki-Jin, Y., Nagai, Y., Imai, K., and Nagai, M.: ACS Symposium Series 963, New Approarches in Biomedical Spectroscopy, Chatper 19 "Changes of near-UV circular dichroism spectra of human hemoglobin upon the R \rightarrow T quaternary structure transition", (Edited by Kneipp, K., Aroca, R., Kneipp, H., and Wentrup-Byrne, E.), American Chemical Company, Washington, DC, pp. 297-311 (2007).

- 1) 村田由香、<u>長井雅子</u>、水谷泰久:「酸素の脱離に伴うヘモグロビンの構造ダイナミックス」 第 42 回生物物 理学会年会(2004 年 12 月、京都)
- 2) 神 弥生、<u>長井雅子</u>、長井幸史、<u>今井清博</u>、長友重紀、北川禎三、:「M型異常へモグロビン間にみられたへムの構造の相違:共鳴ラマン分光による研究」 第 42 回生物物理学会年会(2004 年 12 月、京都)
- 3) <u>長井雅子</u>、長井幸史: "組換えヒト・ヘモグロビンの CD"、第 43 回生物物理学会年会 3P085 (2005 年 11 月、 札幌)
- 4) 安芸(神) 弥生、長友重紀、山本泰彦、<u>長井雅子</u>、<u>今井清博</u>、"組換えヒト・ヘモグロビンのヘムの配向:逆配向へムを含むヘモグロビンの酸素結合機能"、第43回生物物理学会年会3P086(2005年11月、札幌)
- 5) Nagai, M., Aki (Jin), Y., Imai, K., and Nagai, Y.: "Changes of near-UV CD spectrum of human hemoglobin upon oxygen binding", Symposium "New Approaches in Biomedical Spectroscopy", Pacifichem 2005 (Honolulu, Hawaii, USA, Dec. 15-20, 2005)
- 6) <u>Nagai, M.</u>: "Heme Structure of Hemoglobins M Probed by Resonance Raman Spectroscopy" 20th International Conference on Raman Spectroscopy (ICORS2006) TTuA5 (2006年8月、横浜)
- 7) Aki-Jin, Y., <u>Nagai, M.</u>, Aki, M., Kubo, M., <u>Imai, K.</u>, and Kitagawa, T.: "Characterization in Tyrosine Coordination in Hemoglobins M: 244-nm Excited UV Resonance Raman Investigation" 20th International Conference on Raman Spectroscopy (ICORS2006) 1P076 (2006年8月、横浜)
- 8) Mizutani, Y., Murakawa, Y., and <u>Nagai, M.</u>: Structural Dynamics of Hemoproteins Initiated by Ligand Dissociation"
 - 20th International Conference on Raman Spectroscopy (ICORS2006) TMA5 (2006年8月、横浜)
- 9) Nagai, M., Aki-Jin, Y., Imai, K., Arisaka, F., and Nagai, Y.: "Oxygen Binding Properties and

- Dimer-Tetramer Equilibrium of βW37 Mutants of Human Hemoglobin A"
 Fifth East Asia Biophysics Symposium & Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of
 Japan (EABS & BSJ 2006) 1P168 (2006 年 11 月、沖縄)
- 10) Aki-Jin, Y., <u>Nagai, M.</u>, Aki, M., Kubo, M., <u>Imai, K.</u>, and Kitagawa, T.: "Tyrosine Coordination and Quaternary Structure in Hemoglobins M Probed by A 244-nm Excited Resonance Raman Study"
 Fifth East Asia Biophysics Symposium & Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (EABS & BSJ 2006) 1P170 (2006 年 11 月、沖縄)
- 11) 安芸弥生、中川太郎、福森義宏、<u>長井雅子</u>、<u>今井清博</u>、「マシコヒゲムシ巨大へモグロビンの酸素結合特性」、 第7回日本蛋白質科学会年会(2007年12月、仙台)
- 12) <u>長井雅子</u>、長井幸史、小久保昭秀、川口裕貴、安芸弥生、<u>今井清博</u>、長友重紀、北川禎三、「ヒトヘモグロ ビンにおける3つのトリプトファン残基の酸素結合に伴う変化: 近紫外 CD および紫外共鳴ラマン分光による 研究」、第45回日本生物物理学会年会(2007年12月、横浜)
- 13) 安芸弥生、中川太郎、<u>長井雅子</u>、笹山雄一、福森義宏、<u>今井清博</u>、「有鬚動物マシコヒゲムシのもつ巨大へ モグロビンの酸素運搬機能」、第45回日本生物物理学会年会、2007年12月、横浜
- 14) Nagai, M., Nagai, Y., Aki, Y., Imai, K., Nagatomo, S., and Yamamoyo, Y.: "Circular dichroism and oxygen binding properties of human adult hemoglobin with reversed heme."
 The Joint Biophysical Society 52th Annual Meeting 16th International Biophysics Congress, 1894—B10, February 2-6, 2008, Long Beach, USA.

常重アントニオ

<雑誌論文>

- ※1) Yokoyama, T., Neya, S., <u>Tsuneshige</u>, <u>A.</u>, Yonetani, T., Park, S.Y. and Tame, J.R.: "R-state haemoglobin with low oxygen affinity: crystal structures of deoxy human and carbonmonoxy horse haemoglobin bound to the effector molecule L35." J. Mol. Biol. 356, 790-801 (2006)
- Suganuma, K., Tsukada, K., <u>Tsuneshige</u>, <u>A.</u>, Kashiba, M., Yonetani, T. & Suematsu, M.: "T-state stabilization of hemoglobin allostery by nitric oxide: a protection against post-ischemic hepatobiliary dysfunction"

 Antioxid. Redox Signaling 8, 1847-1855 (2006)
- ※3) Yokoyama, T, Neya, S. <u>Tsuneshige</u>, <u>A</u>., Yonetani, T., Park, S-Y & Tame, J.R.H.:

 "R-state Haemoglobin with Low Oxygen Affinity: Crystal Structures of Deoxy Human
 and Carbonmonoxy Horse Haemoglobin Bound to the Effector Molecule L35" *J. Mol. Biol.* **356**, 790-801 (2006)
- X4) Schay, G., Smeller, L., <u>Tsuneshige, A.</u>, Yonetani, T. & Fidy, J.: "Allosteric Effectors Influence the Tetramer Stability of Both R- and T-states of Hemoglobin A"
 - J. Biol. Chem. **281**, 25972 –25983 (2006)
- Sometani, T., <u>Tsuneshige</u>, <u>A.</u>, Suematsu, M. & Yonetani, T.: "Method for Determination of Association and Dissociation Rate Constants of Reversible Bimolecular Reactions by Isothermal Titration Calorimetry"

 Anal. Chem. 79, 2972-2978 (2007)

<著書>

X 1) Tsuneshige, A., Imai, K. and Haga, T.: "Kosmotropic salts from the Hofmeister series decrease the oxygen affinity of human hemoglobin A", In Fronteras Cientificas en elSiglo XXI, J. Navarro, Ed., Editorial Cordillera SAC (2007)

- 1) 見城友崇、<u>常重アントニオ</u>、宮崎源太郎、<u>今井清博</u>: "硬骨魚類マグロのヘモグロビンのアロステリック特性" 日本生物物理学会第 43 回年会 3P088 (2005 年 11 月、札幌コンベンションセンター)
- 2) Haga, T. and <u>Tsuneshige</u>, <u>A.</u>: "Diverse effects of amphipathic-amphoteric kosmotropes on the oxygenation properties of human hemoglobin A"
 - 日本生物物理学会第 43 回年会 3P109 (2005年11月、札幌コンベンションセンター)
- 3) <u>常重アントニオ</u>: "水和水と蛋白機能" Symposium 工学と生命科学の融合、法政大学工学部、2006 年 8 月
- 4) <u>Antonio Tsuneshige</u> and Takehiko Haga: "Molecular Dissection and Modulation of a Native Multimeric Protein"
 - XIVth International Conference on Dioxygen Binding and Sensing Proteins, Naples, Italy, September 3-7 (2006)
- 5) <u>Antonio Tsuneshige</u>: "Papel del Agua como Solvente y Efector en la Función de las Proteínas (Role of Water as a Solvent and Effector in the Function of Proteins)"

 Mini-symposium Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Peru, October 19-20 (2006)
- 6) Haga, T. and <u>Tsuneshige</u>, <u>A.</u>: "Hydrophylic and Hydrophobic Effects on the Function of an Allosteric Protein in Solution"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium and Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, Okinawa, Japan, November 12-1 (2006)
- 7) Tomotaka Kenjo, <u>Antonio Tsuneshige</u>, Gentaro Miyazaki and <u>Kiyohiro Imai</u>: "The effect of solvation on the allosteric properties of the bluefin tuna hemoglobin"

 Fifth East Asian Biophysics Symposium and Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, Okinawa, Japan, November 12-1 (2006)

山本兼由

<雑誌論文>

- 1) 山本兼由、Hobman, J. L. 、大島拓: "グラム陽性菌とグラム陰性菌における金属応答機構" 化学と生物 45, 164-167 (2007)
- ※2) Ogasawara, H., Ishida, Y., Yamada, K., Yamamoto, K., & Ishihama, A.: "PdhR (pyruvate dehydrogenase complex regulator) controls the respiratory electron transport system in Escherichia coli", J. Bacteriol. 189(15), 5534-5541 (2007)
- **3) Shimada, T., Hirao, K., Kori, A., Yamamoto, K., & Ishihama, A.: "RutR is the uracil/thymine sensing master regulator of a set of genes for synthesis and degradation of pyrimidines", Mol. Microbiol. 66(3), 744-57 (2007)
- 4) Okada, A., Gotoh, Y., Watanabe, T., Furuta, E., Yamamoto, K., & Utsumi, R.: "Targeting two-component signal transduction: a novel drug discovery system", Methods Enzymol. 422, 386-95 (2007)
- Solution Selection

 Selection
- **6) Reading, N., Torres, A. G., Kendall, M., Hughes, D. T., Yamamoto, K., & Sperandio, V.: "A novel two-component signaling system that activates transcription of an enterohemorrhagic E. coli (EHEC) effector involved in remodeling of host actin", J. Bacteriol. 189(6), 2468-2476 (2007)
- X7) Terui, Y., Higashi, K., Taniguchi, S., Shigemasa, A., Nishimura, K., Yamamoto, K., Kashiwagi, K., Ishihama, A., & Igarashi, K.: "Enhancement of the synthesis of RpoN, Cra and H-NS by polyamines at the level of translation in Escherichia coli cultured with glucose and glutamate", J. Bacteriol. 189(6), 2359-2368 (2007)

<著書>

1) Yamamoto, K., & Ishihama, A.: "Construction of † Promoter Chip 1 for microarray analysis of regulation

- targets of transcription factors", In Micro- and Nano-Mechatronics and Human Science, 2007 IEEE International Symposium on Nov. 2007 pp. 130-132, IEEE Robotics and Automation Society, USA. (2007)
- 2) Hobman, J. L., Yamamoto, K., & Oshima, T.: "Transcriptomic responses of bacterial cells to sublethal metal ion stress", In Microbiology Monographs Volume 6 "Molecular Microbiology of Heavy Metals", Nies, D. H. and Simon, S. Ed., Springer-Verlag, Berlin. (2007)
- 3) Ishihama, A., Ogasawara, H., Shimada, T., Teramoto, J., Hasegawa, Y., Umezawa, K., Yabuki, Y., ishida, T., Inaba, M., Kori, K., Yamada, K., Kitai, Y., Kobayashi, N., Kato, D., & Yamamoto, K.: "Multi-scale genetics of transcription network: understanding the regulatory roles of all 300 transcription factors from a single organism Escherichia coli", In Micro- and Nano-Mechatronics and Human Science, 2007 IEEE International Symposium on Nov. 2007 pp. 21-27, IEEE Robotics and Automation Society, USA. (2007)

<学会発表>

- 1) Shimada, T., Hirao, K., Kori, A., Yamamoto, K., Grainger, D. C., Busby, S. J. W. & Ishihama, A.: "RutR is the uracil/thymine sensing regulator of a set of genes for synthesis and degradation of pyrimidines", RNA Polymerase Workshop, London, UK (2007)
- 2) 山本兼由: "大腸菌プロ"ターの網羅的解析" 第1回日本ゲノム微生物学会・若手の会、東京(2007年)
- 3) Yamamoto, K., & Ishihama, A.: "Construction of "Promoter Chip" for microarray analysis of regulation targets of transcription factor", 2007 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science, Nagoya, Japan, (2007)
- 4) Ishihama, A., Ogasawara, H., Shimada, T., Teramoto, J., Hasegawa, Y., Umezawa, K., Yabuki, Y., Ishida, T., Inaba, M., Kori, K., Yamada, K., Kitai, Y., Kobayashi, N., Kato, D., & Yamamoto, K.: "Multi-scale genetics of transcription network: understanding the regulatory roles of all 300 transcription factors from a single organism Escherichia coli", 2007 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science, Nagoya, Japan, (2007)
- 5) 石浜明、山本兼由、小笠原寛、島田友裕、寺本潤: "細菌の環境金属応答の転写包括制御" 第 30 回日本分子生物学会年会・第 80 回日本生化学会大会・合同大会 (BMB2007)、横浜 (2007 年)
- 6) 照井祐介、柏木敬子、東恭平、岩村有華、河合絵里奈、富取秀行、西村和洋、山本兼由、石浜明、五十嵐一衛: "新規ポリアミン" ジュロンタンパク質の細胞増殖に果たす役割" 第30回日本分子生物学会年会・第80回日本生化学会大会・合同大会(BMB2007)、横浜(2007年)
- 7) 島田友裕、平尾貴世、郡彩子、山本兼由、石浜明: "ウラシル/チミンを感知する転写因子 RutR によるピリミジン合成/分解経路に関する遺伝子群の制御機構の解析" 第30回日本分子生物学会年会・第80回日本生化学会大会・合同大会(BMB2007)、横浜(2007年)
- 8) 小笠原寛、山田佳代子、郡彩子、山本兼由、石浜明: "Curli 繊毛発現制御調節の分子機構の解" 第 30 回日本分子生物学会年会・第 80 回日本生化学会大会・合同大会 (BMB2007)、横浜 (2007 年)
- 9) Yamamoto, K., and Ishihama, A.: "Transcriptional response of Escherichia coli to external metals", Tenth Asian Conference on Transcription (ACT-X), Bangalore, India (2008)
- 10) Ishihama, A., Ogasawara, H., Shimada, T., Teramoto, J., Hasegawa, A., Umezawa, Y., Yabuki, K., Ishida, Y., Inaba, T., Kori, A., Yamada, K. and Yamamoto, K.: "Multi-factor Promoters and Multi-factor Networks", The 20th RNA Polymerase Workshop, York, UK, (2008)

田辺隆人

<学会発表>

田辺 隆人: Bioinformatics とソフトウエア, 京都大学数理解析研究所(2004).

飯塚 哲太郎

<雑誌論文>

💥 1) Saito, K., Ito, E., Hosono, K., Nakamura, K., Imai, K., Iizuka, T., Shiro, Y., and Nakamura, H.:

- "The Uncoupling of Oxygen Sensing, Phosphorylation Signaling and Transcriptional Activation in Oxygen Sensor FixL and FixJ Mutants", Mol. Microbiol. 48(2), 373-383 (2003).
- ※ 2) Nagamine, T., Kawasaki, Y., <u>lizuka, T.</u>, Okano, K., Matsumoto, S., and Choudary, P.V.: "Functional Characterization of Bacterial Signal Peptide OmpA in a Baculovirus-Mediated Expression System", Cell Str. Func. 28, 131-142 (2003).
- ※ 3) Nakamura, H., Kumita, H., Imai, K., Iizuka, T., and Shiro, Y.: "ADP reduces the oxygen-binding affinity of a sensory histidine kinase, FixL: The Possibility of an enhancedreciprocating kinase reaction", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 101, 2742-2746 (2004).
- * 4) Nagamine, T., Kawasaki, Y., <u>lizuka, T.</u>, and Matsumoto, S. (2005) <u>J. Virol. 79</u>, 39-46; Focal D istribution of Baculovirus IE1 Triggered by Its Binding to the *hr* DNA Elements

<著書>

1) <u>飯塚哲太郎</u>: 「ポストシークエンスタンパク質実験法4――構造・機能解析の実際」(大島泰郎、鈴木紘一、藤井義明、村松喬編)、東京化学同人、東京、「金属蛋白質の解析――ESR 法と EXAFS 法」, pp. 103-111 (2003)

<学会発表>

- 1) <u>Nakamura H.</u>, Kumita H., <u>Imai K.</u>, <u>lizuka T.</u>, and Shiro Y.: "ADP reduces the oxygen binding affinity of a sensory histidine kinase FixL: The possibility of an enhanced reciprocating kinase reaction", Chemical Biology of Metal Sensors with Switching Function The 3rd Symposium, Kyoto, Oct. (2003)
- 2) <u>Nakamura H.</u>, Kumita H., <u>Imai K.</u>, <u>lizuka T.</u>, and Shiro Y.: "ADP reduces the oxygen binding affinity of a sensory histidine kinase FixL: the possibility of an enhanced reciprocating kinase reaction", Gordon Research Conferences: Sensory Transduction in Microorganisms, Ventura, USA, Jan. (2004)
- 3) <u>飯塚哲太郎</u>: "X 線自由電子レーザーの利用促進について", X 線自由電子レーザーシンポジウム, 2005 年 6 月, 東京

中村 寛夫

- X 1) Saito, K., Ito, E., Hosono, K., Nakamura, K., Imai, K., Iizuka, T., Shiro, Y., and Nakamura, H.: "The Uncoupling of Oxygen Sensing, Phosphorylation Signaling and Transcriptional Activation in Oxygen Sensor FixL and FixJ Mutants", Mol. Microbiol. 48(2), 373-383 (2003).
- ※ 2) Nakamura, H., Kumita, H., Imai, K., Iizuka, T., and Shiro, Y.: "ADP reduces theoxygen-binding affinity of a sensory histidine kinase, FixL: The Possibility of an enhancedreciprocating kinase reaction", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 101, 2742-2746 (2004).
- ※ 3) Akimoto S., Tanaka A., Nakamura K., Shiro Y., and <u>Nakamura H.</u>: "O₂-specific regulation of the ferrous heme-based sensor kinase FixL from *Sinorhizobium meliloti* and its aberrant inactivation in the ferric form", Biochem. Biophys. Res. Commun. 304, 136-142 (2003)
- \times 4) Kumita H., Yamada S., Nakamura H., and Shiro Y.: "Chimeric sensory kinases containing 0_2 sensor domain of FixL and histidine kinase domain from thermophile", Biochim. Biophys. Acta 1646, 136-144 (2003)
- S Uchida T, Mogi T, Nakamura H, and Kitagawa T. (2004) Role of Tyr288 at the dioxygen reduction site of cytochrome bo studied by stable isotope labeling and resonance Raman spectroscopy. J. Biol. Chem. 279, 53613-53620 48(2), 373-383 (2003).
- % 6) Kurashima-Ito, K., Kasai, Y., Hosono, K., Tamura, K., Oue, S., Isogai, M., Ito, Y., Nakamura, H., and Shiro, Y. (2005)
 - Solution Structure of the C-Terminal Transcriptional Activator Domain of FixJ from Sinorhizobium meliloti and Its Recognition of the fixK Promoter.
 - Biochemistry 44, (45) 14835-14844.
- 💥 7) Kandori, H., Nakamura, H., Yamazaki, Y., and Mogi, T. (2005) Redox-induced protein structural

- changes in cytochrome bo revealed by Fourier transform infrared spectroscopy and [13C] Tyr labeling. J. Biol. Chem. 280 (38):32821-32826.
- X 8) Tanaka, A., Nakamura, H., Shiro, Y., and Fujii, H. (2006)
 Roles of the Heme Distal Residues of FixL in O2 Sensing: A Single Convergent Structure of the Heme Moiety Is Relevant to the Downregulation of Kinase Activity
 Biochemistry 45(8), 2515 -2523.
- ※ 9) Yamada, S., Akiyama, S., Sugimoto, H., Kumita, H., Ito, K., Fujisawa, T., Nakamura, H., and Shiro, Y.: "The signaling pathway in histidine kinase and the response regulator complex revealed by X-ray crystallography and solution scattering."

 J. Mol. Biol. 362, 123-139 (2006).
- ※ 10) Mogi, T., Mizuochi-Asai, E., Endou, S., Akimoto, S., and Nakamura, H.: Role of a putative third subunit YhoB on the assembly and function of cytochrome bd-type ubiquinol oxidase from Escherichia coli.
 - Biochim Biophys Acta. 1757, 860-864 (2006).
- Biochemistry 46, 6459-6467 (2007).

 X 12) Yamada, S., Nakamura, H., Kinoshita, E., Kinoshita-Kikuta, E., Koike, T., and Shiro, Y.: "Separation of a phosphorylated-His protein using phosphate-affinity polyacrylamide gel
 - Anal. Biochem. 360, 160-162 (2007).

<学会発表>

electrophoresis."

- 1) Kumita H., Yamada S., <u>Nakamura H.</u>, and Shiro Y.: "Interaction between sensor domain and histidine kinase domain of sensory histidine kinase in the two-component signaling system", 11th International Conference on Biological Inorganic Chemistry, Cairns, Australia, Jul. (2003)
- 2) 穐本 智、城 宜嗣、 $\underline{\text{中村 寛夫}}$: "FixL による 0_2 , CO, NO の弁別 sensing と生理機能発現に関して", 第 8 回酸素ダイナミクス研究会, 神戸、Sep. (2003)
- 3) <u>Nakamura H.</u>, Kumita H., <u>Imai K.</u>, <u>Iizuka T.</u>, and Shiro Y.: "ADP reduces the oxygen binding affinity of a sensory histidine kinase FixL: The possibility of an enhanced reciprocating kinase reaction", Chemical Biology of Metal Sensors with Switching Function The 3rd Symposium, Kyoto, Oct. (2003)
- 4) 穐本 智、田中 敦成、中村 花野子、城 宜嗣、<u>中村 寛夫</u>: "O₂ specific regulation of the ferrous heme-based sensor kinase FixL from *Sinorhizobium meliloti* and its aberrant inactivation in the ferric form", 第 76 回日本生化学会大会、横浜、Oct. (2003)
- 5) 田中 敦成、中村 寛夫、城 宜嗣: "酸素センサータンパク質 FixL の自己リン酸化制御機構における二重体 化の意義", 第26回日本分子生物学会年会, 神戸, Oct. (2003)
- 6) Kasai Y., Kanemoto M., Shiro Y., and <u>Nakamura H.</u>: "Two-component signal transferring systems: from bacteria to plants", Chemical Biology of Metal Sensors with Switching Function The 3rd Symposium, Kyoto, Oct. (2003)
- 7) 伊藤 かおり、葛西 佑一、伊藤 隆、柴田 武彦、田村 浩二、<u>中村 寛夫</u>、城 宜嗣: "根粒菌 FixJ 蛋白質 C 末端ドメインの DNA との相互作用の解析", 第 42 回 NMR 討論会, 吹田, Nov. (2003)
- 8) 葛西 佑一、倉島 かおり、伊藤 隆、<u>中村 寛夫</u>、柴田 武彦、城 宜嗣: "二成分情報伝達系レスポンスレギュレーターFixJ の構造・機能解析", 第 42 回 NMR 討論会, 吹田, Nov. (2003)
- 9) <u>中村 寛夫</u>: "細胞内情報伝達系:生物が用いるやわらかい相互作用", 理研シンポジウム「モレキュラー・アンサンブル 2003」, 和光, Dec. (2003)
- 10) 穐本 智、城 宜嗣、<u>中村 寛夫</u>: "Arginine in distal side of oxygen-sensing domain acts as the switch for the initial reaction of autokinase activity to FixL", 第 26 回日本分子生物学会年会, 神戸, Dec. (2003)

- 11) <u>中村 寛夫</u>: "Two-cylinder reciprocating engine model of the oxygen sensor kinasesystem, FixL/FixJ" 第 77 回日本生化学会大会,横浜,10 月(2004)
- 12) 穐本 智, 城 宜嗣, <u>中村 寛夫</u>: "The inhibitory mechanism of the FixT for the FixL kinase activity in *Sinorhizobium meliloti*" 第 77 回日本生化学会大会,横浜,10 月(2004)
- 13) 田中 敦成, 中村 寛夫, 城 宜嗣: "酸素センサータンパク質 FixL の自己リン酸化反応と二量体化の関連" 第42回日本生物物理学会年会, 京都, 12月(2004)
- 14) 奈良 麻利子, 佐藤 雅俊, 城 宜嗣, <u>中村 寛夫</u>: "動物細胞におけるへムの輸送について" 第42回 日本生物物理学会年会, 京都, 12月 (2004)
- 15) 兼本 真友子, 中村 寛夫, 城 宜嗣: "エチレンセンサータンパク質 ETR1 の大腸菌における発現系構築 に向けた膜内配向性解析" 第42回日本生物物理学会年会, 京都, 12月 (2004)
- 16) Nakamura H, Kumita H, Imai K, Iizuka T and Shiro Y: "ADP reduces the oxygen binding affinity of a sensory histidine kinase FixL: The possibility of an enhanced reciprocating kinase reaction" Gordon Research Conferences on Sensory Transduction in Microorganisms, Ventura, USA, Jan. (2004)
- 17) Shiro Y and Nakamura H: "Sensing mechanism by heme-based oxygen sensor FixL/FixJ system" The 1st Pacific-Rim International Conference on Protein Science (PRICPS2004), Yokohama, Japan, Apr. (2004)
- 18) Nakamura H: "The heme-based oxygen sensor, FixL/FixJ system, a paradigm of the two-component signal transducing systems" The 13th European Bioenergetics Conference (EBEC2004), Pisa, Italy, Aug. (2004)
- 19) Yamada S, Sugimoto H, Kumita H, <u>Nakamura H</u> and Shiro Y: "Crystallization of the histidine kinase/response regulator complex of the two-component signal transduction system" 8th International Conference on Biology and Synchrotron Radiation (BSR2004), Himeji, Hyogo, Sep. (2004)
- 20) <u>Nakamura H</u>: "Rhizobial FixL/FixJ system exhibits a paradigm of the two-component signal transducing systems: a two-cylinder reciprocating engine model of phosphorylation reactions" 14th International Congres on Nitrogen Fixation, Beijing, China, Oct. (2004)
- 21) <u>Nakamura H</u>: "A novel regulatory mechanism of the kinase reaction of a heme-based oxygen sensor proteins: two-cylinder reciprocating engine model of FixL/FixJ" Third Symposium on Advances in Bioinorganic Chemistry (SABIC-2004) in conjunction with AsBIC-II, Goa, India, Dec. (2004)
- 22) 山田 斉爾, 秋山 修志, 杉本 宏, 汲田 英之, 伊藤 和輝, 藤澤 哲郎, 中村 寛夫, 城 宜嗣: "二成分情報伝達系タンパク質複合体の溶液・結晶構造解析" 理研マンスリーフォーラム第6回ポスターセッション. 播磨、1月(2005)
- 23) 山田 斉爾, 穐本 智, 杉本 宏, 汲田 英之, 伊藤 和輝, 藤澤 哲郎, <u>中村 寛夫</u>, 城 宜嗣: "二 成分情報伝達系タンパク質ヒスチジンキナーゼ/レスポンスレギュレーター複合体の溶液・結晶構造解析" 日本農芸化学会 2005 年度大会, 札幌, 3 月 (2005)
- 24) 中川祥子、山口由夏、城宜嗣、齋藤正男、中村寛夫;ジフテリア菌の細胞膜にあるヘムセンサーキナーゼ ChrS タンパク質;第78回日本生化学会大会(神戸)
- 25) 佐藤雅俊、城宜嗣、中村寛夫;動物細胞におけるへム輸送;第28回日本分子生物学会年会(福岡)
- 26) 田中敦成、藤井浩、城宜嗣、中村寛夫;酸素センサータンパク質 FixL の自己リン酸化制御におけるへム遠位側にあるアミン酸の役割;第28回日本分子生物学会年会(福岡)
- 27) 山口由夏、中川祥子、城宜嗣、齋藤正男、中村寛夫;ジフテリア菌二成分情報伝達系へムセンサータンパク質 ChrS の自己リン酸化活性について;第28回日本分子生物学会年会(福岡)
- 28) 山田 斉爾, 杉本 宏, 中村 寛夫, 城 宜嗣: "センサーヒスチジンキナーゼの活性制御メカニズム", *日本農芸化学会 2006 年度大会*, 京都, 日本, 3月 (2006)
- 29) 小林 立文, 佐藤 雅俊, 城 宜嗣, 中村 寛夫: "動物細胞におけるへムの取り込みについて", *日本分子 生物学会 2006 フォーラム (分子生物学の未来)*, 名古屋, 日本, 12月 (2006)
- 30) 古角 友宏、山口 由夏、大柳明日香、斉藤 正男、城 宜嗣、中村 寛夫: "ジフテリア菌へムセンサーキナーゼ ChrS のへム結合部位の検討", 日本分子生物学会 2006 フォーラム (分子生物学の未来), 名古屋, 日本, 12月 (2006)
- 31) 小林 美紀, 山田 斉爾, 杉本 宏, 中村 寛夫, 城 宜嗣: "ヒスチジンキナーゼ ThkA 触媒ドメインの結晶構造解析", 日本分子生物学会 2006 フォーラム (分子生物学の未来), 名古屋, 日本, 12 月 (2006)

- 32) 中村 寛夫: "ジフテリア菌のヘムセンシングの分子基盤"分子研研究会ヘム代謝に関わる酵素の分子科学、 岡崎、日本、3月(2007)
- 33) 中村 寛夫: "ジフテリア菌細胞膜にあるヘムセンサータンパク質の機能的再構成" 第34回 生体分子 科学討論会、仙台、日本、6月(2007)
- 34) 小林 美紀, 山田 斉爾, 杉本 宏, 中村 寛夫, 城 宜嗣: "ヒスチジンキナーゼ ThkA における ATP 結合サイトの構造変化", 第30回日本分子生物学会年会、第80回日本生化学会大会 合同大会, 横浜, 日本, 12月(2007)
- 35) 小林 ゆき野, 斉藤正男, 城 宜嗣, <u>中村 寛夫</u>: "ジフテリア菌のヘム感知系レスポンスレギュレーターのリン酸基 受容と DNA 結合", 第 30 回*日本分子生物学会年会、第 80 回日本生化学会大会 合同大会*, 横浜, 日本, 12 月 (2007)
- 36) 駒形文子, 斉藤正男, 城 宜嗣, 中村 寛夫: "ジフテリア菌へムセンサーキナーゼのリポソームへの機能的再構成", 第30回日本分子生物学会年会、第80回日本生化学会大会 合同大会, 横浜, 日本, 12月(2007)
- 37) Nakamura H.: "Characterization of a membrane bound heme sensor kinase, ChrS, from Corynebacterium diphtheriae", Gordon Research Conferences on Sensory Transduction in Microorganisms, Ventura, USA, Jan.13–18 (2008)

磯貝 泰弘

<雑誌論文>

- ※ 1) Ishida, M., Dohmae, N., Shiro, Y. and <u>Isogai, Y.</u>: "Synthesis of biotinylated heme and its application to panning heme-binding proteins", Analytical Biochemistry 321, 138-141 (2003).
- X 2) Ishida, M., Dohmae, N., Shiro, Y., Oku, T., <u>lizuka, T.</u> & <u>Isogai, Y.</u>: Design and Synthesis of *de Novo* Cytochromes *c. Biochemistry* 43, 9823-9833 (2004).
- ** 3) Y. Isogai, Y. Ito, T. Ikeya, Y. Shiro, M. Ota: "Design of lambda Cro fold: solution structure of a monomeric variant of the de novo protein" *J. Mol. Biol.* **354**, 801-814 (2005)
- ※ 4) <u>磯貝泰弘</u>: "望みの立体構造をもった人工タンパク質をデザインする"、バイオニクス、2月号、オーム 社、68-69 (2006)
- X 5) Takekiyo, T., Takeda, N., <u>Isogai, Y.</u>, Kato, M., Taniguchi, Y.: "Pressure stability of the alpha-helix structure in a de novo designed protein (alpha-l-alpha)₂ studied by FTIR spectroscopy
 ""

Biopolymers 85, 379-385 (2006)

<著書>

- 1) 太田元規、<u>磯貝泰弘</u>: "タンパク質の分子設計"、*生物工学ハンドブック*(日本生物工学会編)、コロナ社、pp188-191 (2005)
- 2) <u>磯貝泰弘</u>、太田元規: "人工タンパク質設計"、タンパク質科学-構造・物性・機能(後藤祐児、谷澤克行、桑島邦博編)、化学同人, pp 363-371 (2005)

- 1) 石田学、堂前直、城宜嗣、<u>磯貝泰弘</u>: "Synthesis of biotinylated heme and its application to panning heme-binding proteins"、第76回日本生化学会大会、2003年10月、横浜
- 2) Ishida, M, Dohmae, N., Shiro, Y., <u>Isogai, Y.</u>: "Design and synthesis of de novo cytochrome c", The 3rd Symposium on Chemical Biology of Metal Sensors with Switching Function, Oct. 2003, Kyoto
- 3) 武蔵映、杉本宏、城宜嗣、<u>磯貝泰弘</u>:「揺らいでいる C 末断片を除去した λ Cro の機能・構造解析」、第 46 回日本神経化学会年会・第 41 回日本生物物理学会年会合同年会、2003 年 9 月、新潟
- 4) 西山 善喬、<u>磯貝 泰弘</u>、 荒川 秀雄、 猪飼 篤 :「ミオグロビンとその人工類似体の構造安定性と力学応答 特性の関係」、第46回日本神経化学会年会・第41回日本生物物理学会年会合同年会、2003年9月、新潟
- 5) <u>磯貝泰弘</u>:「人工タンパク質のデザイン」、立命館大学理工学研究所プロジェクト研究シンポジウム「蛋白質を主とする生態系の化学:生物科学と溶液化学の融合」、2004年1月、滋賀県草津

- 6) <u>磯貝泰弘</u>:「人工タンパク質のデザイン」、バイオデザインの活用による新機能物質の開発研究会第8回研究 会、2004年1月、名古屋
- 7) <u>磯貝泰弘</u>:「デザインとフォールディング研究の接点」、理研シンポジウム(タンパク質のデザイン、実験室 進化、フォールディング)、2004 年 3 月、埼玉県和光
- 8) <u>磯貝泰弘</u>: 「人工タンパク質のデザインとフォールディング」、第61回武蔵野地区高分子懇話会「タンパク質を創る」(主催高分子学会関東支部)、2004年11月、創価大学工学部(八王子)
- 9) 竹田直弘, 竹清貴浩, 奥野明, 清水昭夫, <u>磯貝泰弘</u>, 加藤稔, 谷口吉弘:「デノボデザインペプチドおよびタンパク質の α-ヘリックスに及ぼす圧力効果」、日本生物物理学会第 42 回年会、2004 年 12 月、京都
- 10) <u>磯貝泰弘</u>、伊藤隆、池谷鉄兵、太田元規:「人工 λ Cro の溶液構造」、日本生物物理学会第 42 回年会、2004年 12 月、京都
- 11)機貝泰弘(理化学研究所)「人工タンパク質のデザインとフォールディング」、分子研研究会「物理化学から生命科学を展望する 〜分子組織体から細胞へ〜」、2004年12月、岡崎
- 12)<u>磯貝泰弘</u>、伊藤隆、池谷鉄兵、太田元規: "DE NOVO DESIGN AND SYNTHESIS OF CRO FOLD"、科学研究 費補助金特定領域研究「水と生体分子が織り成す生命現象の化学」第2回公開ワークショップ、2004年3月、 東京
- 13) 石田学、安田温、山崎伊織、太田元規、<u>磯貝泰弘</u>、<u>今井清博</u>: "最尤法により推測した祖先型ミオグロビンのアミノ酸配列"、第43回日本生物物理学会年会、2005年11月、札幌
- 14)<u>磯貝泰弘</u>: "天然蛋白質のアミノ酸配列に見るフォールディング中間体の不安定化機構"、第 43 回日本生物物理学会年会、2005 年 11 月、札幌
- 15) 今村比呂志、<u>磯貝泰弘</u>、竹清貴浩、谷口吉弘、加藤 稔: "コイルドコイル構造をもつペプチド(GCN4-p1) の温度・圧力に対する二次構造安定性"、第 43 回日本生物物理学会年会、2005 年 11 月、札幌
- 16) <u>Isogai, Y</u>.: "Native protein sequences are designed to destabilize the folding intermediates", The 3rd Open Workshop for "Chemistry of Biological Processes Created by Water and Biomolecules", 2006 年1月、岡崎
- 17) Imamura, H., <u>Isogai, Y</u>., Takekiyo, T., Taniguchi, Y., Kato, M.: "Pressure and temperature induced conformational change of coiled coil peptide", The 3rd Open Workshop for "Chemistry of Biological Processes Created by Water and Biomolecules", 2006年1月、岡崎
- 18) 高井悠紀子、太田元規、<u>磯貝泰弘</u>: "ミオグロビンの立体構造を利用したへム結合フィコシアニンのデザインと合成"

第6回日本蛋白質科学会年会、京都、2006年4月

- 19) <u>磯貝泰弘</u>: "人工蛋白質のデザインとフォールディング" 関西学院大学理工学部講演会、兵庫県三田市、2006 年 7 月
- 20) <u>Isogai, Y.</u>: "Structure-based design of folding cooperativity of a de novo Cro protein" Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 沖縄、2006年11月
- 21) Imamura, H., <u>Isogai, Y.</u>, Kato, M.: "Difference of folding properties between natural and *de novo* Cro proteins"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty—Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 沖縄、2006年11月
- 22) Takai, Y., Ota, M., <u>Isogai, Y.</u>: "A method to evaluate heme-binding affinity on the protein theoretical model"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty—Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 沖縄、2006年11月
- 23) Ishida, M., Yasuda, A., Yamasaki, I., Murakami, Y., Ota, M., <u>Isogai, Y.</u>, Imai, K.: "Ancestral myoglobins: amino acid sequences, syntheses and oxygen-binding properties"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty—Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan, 沖縄、2006年11月
- 24) <u>磯貝泰弘</u>: "人工タンパク質の完全設計と構造決定" 理研シンポジウム(第2回バイオ医工学シンポジウム、〜シンセチック・バイオロジーの潮流、化学進化から

原田 慶恵

<雑誌論文>

- 1) <u>原田慶恵</u>: "RNA ポリメラーゼによる DNA の回転をみる(イメージングで解き明かす生命機能 第3回)". 実験医学, 21, 1800-1801, 2003
- 2) <u>原田慶恵</u>: "生物学実験法講座「1 分子生理学」DNA モーターの 1 分子機能解析". 日生誌, 65 (7・8), 225-231, 2003
- 3) <u>原田慶恵</u>: "熱ゆらぎを利用して動く?―モータータンパク質の新しい運動モデル―". 化学, 58(11), 48-49, 2003
- ** 4) <u>Harada, Y.</u>: "Studies on biomolecules using single molecule imaging and manipulation techniques" Sci. Tech. Adv. Mat., 5, 709-713, 2004
- X 5) Tani, T., Miyamoto, Y., Fujimori, KE., Taguchi, T., Yanagida, T., Sako, Y. and <u>Harada, Y.</u>:
 "Trafficking of ligand-receptor complex on the growth cones as an essential step for the uptake of nerve growth factor at the distal end of axon: a single-molecule analysis" J. Neurosci., 25, 2181-2191, 2005
- 6) 貴家康尋, <u>原田慶恵</u>: "生体分子機能を観察できる光学顕微鏡システムの開発" 月刊薬事, 46 (5), 149-154, 2004
- Ohnishi, T., Hishida, T., Harada, Y., Iwasaki, H. and Shinagawa, H.: Structure-function analysis of the three domains of RuvB DNA motor protein.
 J. Biol. Chem. 280, 30504-30510, 2005
- Sasuga, Y., Tani, T., Hayashi, M., Yamakawa, H., Ohara, O. and <u>Harada, Y.</u>: Development of a microscopic platform for real-time monitoring of biomolecular interactions. Genome Research, 16, 132-139, 2006
- ※ 9) Han, Y-W., Tani, T., Hayashi, M., Hishida, T., Iwasaki, H., Shinagawa, H. and Harada, Y.: "Direct observation of DNA rotation during branch migration of Holliday junction DNA by Escherichia coli RuvA-RuvB protein complex"

Proc. Natl. Acad. Sci. USA 103, 11544-11548 (2006)

- ※ 10) Nishinaka, T., Doi, Y., Hashimoto, M., Hara, R., Shibata, T., Harada, Y., Kinosita, K. Jr., Noji, H. and Yashima, E.: "Visualization of RecA filaments and DNA by fluorescence microscopy"
 J. Biochem. 141, 147-156 (2007)
- %11) Miki, T., Umeda, M. and <u>Harada, Y.</u>: Inhibition of Reversed Electron Transfer and Proton Transport in the Beef Heart Cytochrome bc_1 Complex by Chemical Modification. *J. Biochem.* **141**, 377-387 (2007)
- **12) Hayashi, M. and <u>Harada, Y.</u>: Direct observation of the reversible unwinding of a single DNA molecule caused by the intercalation of ethidium bromide. *Nucleic Acids Research* **35**, e125 (2007)
- 13) 原田慶恵 一分子蛍光法. 化学と生物(日本農芸化学会 会誌) 45(5), 340-346 (2007)

<著書>

- 1) <u>原田慶惠</u>: "生体分子の 1 分子イメージング. 生命科学への招待"(太田博道・柳川弘志 編著), 151-163, 三共出版, 2003
- 2)<u>原田慶恵</u>: "DNA モーターを測る. ナノテクノロジーハンドブック IV 編 バイオ・化学へ使う"(ナノテ クノロジーハンドブック編集員会編), 108-112, オーム社, 2003
- 3) <u>原田慶恵</u>: "DNA, RNA ポリメラーゼ". 生物物理学ハンドブック, 朝倉書店, 印刷中
- 4) 谷知己, 原田慶恵 : "蛍光 1 分子イメージング" 蛋白質 核酸 酵素, 49, 1647-1651, 2004
- 5) 原田慶恵 : "DNA, RNA ポリメラ―ゼ" 生物物理学ハンドブック, 朝倉書店, 印刷中
- 6) 貴家康尋, <u>原田慶恵</u>: 分子イメージングによる分子間相互作用解析法の開発. バイオテクノロジージャーナル, 羊土社, 5(3), 303-305, 2005
- 7) <u>原田慶恵</u>: 1分子イメージング. ソフトナノテクノロジー ─バイオマテリアル革命─ (田中順三,下村 政嗣 監修) 第5編 第4章. シーエムシー出版, 314-324, 2005

- 8) Harada, Y.: Microbead Arrays. The Japan Journal, September, 27, 2005
- 9) 原田慶恵: 1個の生体分子の運動を観る. 総研大ジャーナル, 8, 13-15, 2005
- 10) <u>原田慶惠</u>: ビーズを用いた生体分子間相互作用解析技術の開発. BIO INDUSTRY, シーエムシー出版, 22(10), 66-74, 2005
- 11) <u>原田慶恵</u>: 細胞運動解析法. 細胞生物学実験法 Ⅲ 細胞解析法-Ⅳ (大熊勝治 編) 2.3. 廣川書店, 94-105, 2005
- 12) 谷知己, <u>原田慶恵</u>: 神経細胞の軸索伸長反応を引き起こす神経成長因子のふるまい: その1分子解析. 生物物理 45(6), 320-323, 2005
- 13) 原田慶恵、 横田浩章: "バイオマシン・生物分子モーター" 細胞工学 (秀潤社) **25**, 878-883 (2006)
- 14) 原田慶恵: "一分子観察、蛍光顕微鏡、蛍光色素、光ピンセット" ナノバイオ大辞典(テクノシステム) 56-58, 147-148, 149-151, 449-450 (2007)
- 13) 原田慶恵 DNAモーター. 生物物理学ハンドブック(朝倉書店) 6.5, 353-356 (2007)
- 14) <u>原田慶恵</u> DNA モーター. 非侵襲・可視化技術ハンドブック―ナノ・バイオ・医療から情報システムまで ― 第7章1分子可視化と操作 第5節 (エヌ・ティー・エス), 738-747 (2007)
- 15) 横田浩章, <u>原田慶恵</u> 光ピンセット. 生命科学のための機器分析実験ハンドブック (実験医学別冊) 第 3章顕微解析 4.(羊土社), 99-104 (2007)

- 1) <u>原田慶恵</u>: "個々の生体分子の動きを見て細胞や分子モーターの機能を探る". 第 27 回バイオインフォマティクス研究会, 2003.4.23, 東京
- 2) <u>原田慶惠</u>: "1 分子の動きを見て細胞や分子モーターの機能を探る". 2003.6.5, 横浜市立大学大学院 総合理学研究科計測科学研究室講演会, 横浜
- 3) <u>原田慶恵</u>: "1分子ナノバイオサイエンス—分子1個の動きを光学顕微鏡で見る—". 臨床研カレッジ 2003, 2003. 6. 26, 東京
- 4) 谷知己, 宮本善一, 藤森一浩, 田口隆久, 柳田敏雄, 佐甲靖志, <u>原田慶恵</u>: "後根節成長円錐における神経成長 因子受容の1分子解析". 第26回日本神経科学大会, 2003. 7. 23-25, 名古屋
- 5) <u>Harada, Y</u>.: "Single-molecule approach to the function of cell and DNA motor. XXIST International Conference on Photochemistry", 2003.7.28, 奈良(招待講演)
- 6) 谷知己, <u>原田慶恵</u>: 成長円錐における神経成長因子の輸送と集積: "1分子単位の観察", 日本生物物理 学会 第41回年会, 2003. 9. 23-25, 新潟
- 7) 鞍馬秀輝, 貴家康尋, 多田隈尚史, 永川豊広, 船津高志, <u>原田慶恵</u>: "β-actin mRNA の細胞内輸送と局在のイメージング". 日本生物物理学会 第 41 回年会, 2003. 9. 23-25, 新潟
- 8) <u>Harada, Y.</u>: "Observation of DNA rotation during transcription by RNA polymerase". Forth East Asian Biophysics Symposium, 2003.11.3-6, Taipei, Taiwan
- 9) Tani, T., Miyamoto, Y., Fujimori, K., Taguchi, T., Yanagida, T., Sako, Y., <u>Harada, Y.</u>: "Transport of nerve growth factor in the growth cones of dorsal root ganglion neurons". COE International Conference 2003 "Molecular Mechanism of Intracellular Transports: The Roles of Kinesin and Dynein Superfamily Proteins", 2003.11.4—8, 箱根
- 10) Sasuga, Y., Ohara, O., <u>Harada, Y.</u>: "High-throughput analysis of the biomolecular interactions by the using microbeads array". The 6th Conference of Asia-Pacific International Molecular Biology Network, 2003.11.12-13, 東京
- 11) Tani, T., Miyamoto, Y., Fujimori, K., Taguchi, T., Yanagida, T., Sako, Y., <u>Harada, Y.</u>: "Single molecule tracking of nerve growth factor on the growth cones of dosal root ganglion". First COE International Symposium Gunma University "Molecular Mechanisms for Vesicle Traffiking and Membrane Fusion". 2003.11.21-22. 前橋
- 12) 谷知己, 宮本善一, 藤森一浩, 田口隆久, 柳田敏雄, 佐甲靖志, <u>原田慶恵</u>: "成長円錐における神経成長因子の 受容機構: 1分子の振る舞いから". 日本顕微鏡学会第 48 回シンポジウム 材料科学と生命科学のクロスト 一ク ―顕微鏡解析の最前線―, 2003.12.6-7, 東京(招待講演)

- 13) <u>Harada, Y.</u>: "Studies on Biomolecules Using Single Molecule Imaging and Manipulation Techniques". RLNR/Tokyo-Tech 2003 International Symposiu—Nanoscience and Nanotechnology on Quantum Particles 2003, 東京
- 14) Sasuga, Y., Ohara, O., <u>Harada, Y.</u>: "Analysis of the biomolecular interactions by the using microbeads array". RLNR/Tokyo-Tech 2003 International Symposium— Nanoscience and Nanotechnology on Quantum Particles 2003, 2003.12.15—17, 東京
- 15) <u>原田慶恵</u>: "1 分子の動きを観てタンパク質の機能を探る". 名古屋大学遺伝子実験施設公開セミナー, 2003.12.19, 名古屋
- 16) <u>Harada, Y.</u>: "Single-Molecule Approach to the Function of Cell and DNA Motor". Mini-conference "Nano-machines: Frontiers and opportunities", 2003.12.26, Taichung, Taiwan (招待講演)
- 17) <u>原田慶恵</u>: "分子イメージングによる生体分子間相互作用解析システムの開発". 特定領域研究(B)公開シンポジウム, 2004.3.5, 東京
- 18) Harada, Y.: "Biomolecule Imaging". ナノ電気計測グループ研究会, 2004. 3. 20, 日光(招待講演)
- 19) Harada, Y.: "Studies on biomolecules using single molecule imaging and manipulation technique" 遺伝子工学 公開シンポジウム, 2004.4.9, 福岡 (招待講演)
- 20) Miki, T., <u>Harada, Y.</u>: "Effect of chemical modification on energy— transducing reactiona in the mitochondrial cytochrome bc1 complex. The 1st Pacific—Rim International Conference on Protein Science (PRICPS 2004)" 2004. 4.14,横浜
- 21) 鞍馬秀輝, 貴家康尋, 多田隈尚史, 永川豊広, 船津高志, <u>原田慶恵</u>: "β actin mRNA の細胞内輸送と局在 のイメージング" CREST 領域会議, 2004. 4. 22,
- 22) 韓 龍雲, 菱田 卓, 谷 知巳, 岩崎博史, <u>原田慶恵</u>, 品川日出夫: "一分子計測法を用いたRuvA-RuvB蛋白 質複合体による Holliday 構造 DNA の分岐点移動反応の直接観察" 日本遺伝学会第 76 回大会, 2004.9.27-29. 吹田(大阪)
- 23) 韓龍雲, <u>原田慶惠</u>: "一分子解析法を用いた組換え反応における RuvAB の動作原理の解明" CERST ソフトナノマシン領域会議, 2004.10.7-8, 名古屋
- 24) Miki, T., Sasuga, Y., Harada, Y.: "Reconstitution of beef heart cytochrome bc1 complex with iron-sulfur protein expressed in *Escherichia coli*" 第77回 日本生化学会大会, 2004.10.14, 横浜
- 25) <u>原田慶恵</u>: "神経成長因子の結合にともなう神経成長円錐の応答" 第 9 回神経科学領域における分子モニタリングシンポジウム, 2004.11.12, 東京
- 26) 谷 知己, <u>原田慶恵</u>: "神経成長因子の結合に伴う後根節神経成長円錐の運動反応: その刺激応答連関の 1分子解析" 日本生物物理学会第42回年会, 2004.12.13-15, 京都
- 27) 三木俊明, 貴家康尋, <u>原田慶恵</u>: "組み換え体の鉄イオウタンパク質を用いたミトコンドリア・チトクロム bc1 複合体の再構成" 日本生物物理学会第 42 回年会, 2004. 12. 13-15, 京都
- 28) 林 真人, <u>原田慶恵</u>: "1本の DNA に生じる 2重らせん構造の変化を直接計測する" 日本生物物理学会第 42 回年会. 2004.12.13-15. 京都
- 29) 貴家康尋, 小原 収, 谷 知己, <u>原田慶恵</u>: "マイクロビーズアレイを利用した分子イメージングによる生体分子間相互作用解析法の開発" 日本生物物理学会第 42 回年会, 2004. 12. 13-15, 京都
- 30) 韓 龍雲,谷 知己,林 真人,菱田 卓,岩崎博史,品川日出夫,原田慶恵: "一分子解析法を用いた RuvA-RuvB 蛋白質複合体の Holliday 構造 DNA 分岐点移動反応の直接観察" 日本生物物理学会第 42 回年会,2004.12.13-15,京都
- 31) 永川豊広, 鞍馬秀輝, 貴家康尋, <u>原田慶恵</u>, 船津 高志: "β-actin mRNA と zipcode-binding protein 1 の結合・解離のキネティクス" 日本生物物理学会第 42 回年会, 2004. 12. 13-15, 京都
- 32) 三木俊明, 貴家康尋, <u>原田慶恵</u>: "組み換え体の鉄イオウタンパク質を用いたミトコンドリア電子伝達系 複合体皿の再構成" 日本生体エネルギー研究会第30回討論会, 2004.12.16, 茨木(大阪)
- 33) 韓龍雲, 谷知己, 林真人, 菱田卓, 岩崎博史, 品川日出夫, <u>原田慶恵</u>: "一分子解析法を用いた DNA 相同 組換え反応に関する RuvAB の動作原理の解明" 2005 年 生体運動研究合同班会議, 2005. 1. 7-9, 豊中
- 34) <u>原田慶恵</u> : "1 分子イメージングで生体分子の機能を探る" 産業技術総合研究所セミナー 2005. 1. 28 つくば
- 35) Han, Y-W., Tani, T., Hayashi, M., Hishida, T., Iwasaki, H., Shinagawa, H. and Harada, Y.: "Direct

- observation of the RuvA-RuvB mediated branch migration of Holliday junction DNA with single-molecule analysis" Biophysical Society 49th Annual Meeting, 2005. 2.12-16, Long Beach, USA
- 36) Hayashi, M. and <u>Harada, Y.</u>: "Direct mesurement of the unwinding of the double helical structure in a single DNA molecule by T7 RNA polymerase in transcription initiation" Biophysical Society 49th Annual Meeting, 2005. 2.12-16, Long Beach, USA
- 37) Tani, T., Miyamoto, Y., Fujimori, K. E., Taguchi, T., Yanagida, T., Sako, Y. and <u>Harada, Y.</u>: "Signal input of nerve growth factor into the growth cone visualized by the use of single-molecule imaging" Biophysical Society 49th Annual Meeting, 2005. 2. 12-16, Long Beach, USA
- 38) 原田慶恵: "分子機能解析" ポストゲノム医科学・プラットホーム技術コース, 2005. 2. 23, 東京
- 39) <u>Harada, Y.</u> : "Studies on biomolecules using single molecule imaging techniques" UK-Japan Nanotechnology Symposium, 2005.3.9, 東京(招待講演)
- 40) <u>原田慶惠</u>: "1分子イメージングで DNA の機能を探る" DNA ワークショップ JST ナノテクノロジー分野 別バーチャルラボ領域横断企画, 2005. 3. 10-11, 熱海
- 41) <u>原田慶恵</u>: 蛍光 1 分子イメージングや光ピンセット・磁気ピンセットによる 1 分子操作で生体分子の機能を探る. 第 11 回ナノバイオ磁気工学専門研究会, 2005. 5. 31, 東京
- 42) Tani, T. and <u>Harada, Y.</u>: Trafficking of a ligand-receptor complex on the growth cones as an essential step for the uptake of nerve growth factor at the distal end of the axon: a single-molecule analysis. 第 58 回 日本細胞生物学会大会, 2005. 6.15,さいたま
- 43) Hayashi, M. and <u>Harada, Y.</u>: Direct measurement of the unwinding of a single DNA molecule by T7 RNA polymerase. 第 58 回日本細胞生物学会大会, 2005.6.15—17, さいたま
- 44) Tani T. and <u>Harada, Y.</u>: Single molecule imaging of signal input of nerve growth factor into the growth cone. 15th IUPAB & 5th EBSA International Biophysics Congress, 2005. 8. 27-9. 1, Montpellier, France
- 45) <u>原田慶恵</u>: Holliday 構造 DNA の分岐点移動反応の顕微鏡による直接観察. 特定領域「生体ナノシステムの制御」全体会議, 2005.9.9, 東京
- 46) Okabe, K., Ikeda, H., <u>Harada, Y.</u> and Funatsu, T.: Development of real time imaging of specific messenger RNA in a living cell using artificial antisense nucleic acids. 第 4 回国際核酸化学シンポジウム(SNAC2005), 2005. 9. 20-22, 福岡
- 47) Ohara, O., Sasuga, Y., <u>Harada, Y.</u>, Nagase, T., Hijikata, A., Kimura, Y., Kitamura, H., Shimada, K., Kawai, M., Murakami, M., and Koga, H.: Kazusa Mammalian cDNA Resources: The current status and its extension toward development of new gene/protein functional analysis platforms. Comparative and Functional Genomics (BITS) Workshop, 2005. 9. 27–30. Cambridgeshire, UK
- 48) <u>原田慶恵</u>: DNA 分子モーターの動作原理の解明 研究領域「ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築 と利用」平成 17 年度領域会議, 2005. 10. 13, 名古屋
- 49) <u>原田慶恵</u>: 1 分子イメージングで生体分子の機能を探る. 北海道大学 21 世紀 COE 共催シンポジウム 「バイオとナノの融合-生物物理学からのアプローチー」第 43 回日本生物物理学会年会, 2005. 11. 23-25, 札幌(招待)
- 50) 横田浩章, 韓龍雲, Allemand, J.-F., Xi, X., Croquette, V., Bensimon, D., <u>原田慶恵</u>: 1 分子力学/ 蛍光同時計測顕微鏡の開発 II. 第 43 回日本生物物理学会年会, 2005. 11. 23-25, 札幌
- 51) 岡部弘基,池田壽文,原田慶恵,船津高志:人工核酸を用いた生きた細胞内における特定の mRNA のリアルタイムイメージング.第43回日本生物物理学会年会,2005.11.23-25,札幌
- 52) 韓龍雲,谷知己,林真人,横田浩章,菱田卓,岩崎博史,品川日出夫,原田慶恵: Holliday 構造 DNA 分岐 点移動反応に関与する RuvA-RuvB 蛋白質複合体の動力学的解析. 第 43 回日本生物物理学会年会,2005.11.23-25,札幌
- 53) 貴家康尋, 寺田佳代子, 谷知己, 小原收, <u>原田慶恵</u>: マイクロビーズアレイ技術を利用した単一細胞タンパク質発現プロファイリング. 第43回日本生物物理学会年会, 2005.11.23-25, 札幌
- 54) 三木俊明, 谷知己, <u>原田慶恵</u> : ミトコンドリア・チトクロム bc1 複合体の構造変化を可視化する試み. 第 43 回日本生物物理学会年会, 2005. 11. 23-25, 札幌
- 55) 山岸舞, 貴家康尋, 寺田佳代子, 原田慶恵, 船津高志: mRNA の細胞内ラベリングと運動解析. 第 43 回日

- 本生物物理学会年会, 2005.11.23-25, 札幌
- 56) 西中太郎, 土井ゆうこ, 橋本牧子, 柴田武彦, <u>原田慶恵</u>, 木下一彦, 野地博行, 八島栄次: RecA-DNA 複合 体フィラメントのヌクレオチド依存性形状解析. 第 43 回日本生物物理学会年会, 2005. 11, 23-25, 札幌
- 57) 林真人, <u>原田慶恵</u> : 1 分子 DNA 構造変化計測法を用いた臭化エチジウムの DNA への結合定数の測定. 第 43 回日本生物物理学会年会, 2005. 11. 23-25, 札幌
- 58) Sasuga, Y., Ohara, O. and <u>Harada, Y.</u>: Development of a microscopic platform for real-time monitoring of biomolecular interactions. The 9th Asian-Pacific Conference on Transcription, 2005. 12. 12-15, Miaoli (台湾)
- 59) 三木俊明, 貴家康尋, 谷知己, <u>原田慶惠</u>: ミトコンドリアチトクロム bc1 複合体の構造変化を可視化する 試み. 第31 回生体エネルギー研究会, 2005. 12. 19-21, 名古屋
- 60) 野村真未, <u>原田慶恵</u>, 谷知己: 神経軸索再生に関わる成長円錐の観察. 2006 年生体運動研究研究合同班会議, 2006.1.6-9, 東京
- 61) Han, Y-W., Tani, T., Hayashi, M., Hishida, T., Iwasaki, H., Shinagawa, H. and <u>Harada, Y.</u>: Kinetic analysis of Holliday junction branch migration mediated by RuvA-RuvB. Biophysical Society 50th Annual Meeting, 2006. 2. 18-22, Salt Lake City, USA
- 62) Sasuga, Y., Tani, T., Hayashi, M., Yamakawa, H., Ohara, O. and <u>Harada, Y.</u>: Development of a microscopic platform for real-time monitoring of biomolecular interactions using microbead array. Biophysical Society 50th Annual Meeting, 2006. 2. 18-22, Salt Lake City, USA
- 63) 貴家康尋、 横田浩章、 原田慶恵: "1 細胞内生体分子の定量法の開発" 第3回特定領域研究(生体分子群のデジタル精密計測に基づいた細胞機能解析:ライフサーベイヤをめざして)シンポジウム(2006年6月、東京ガーデンパレス)
- 64) Sasuga, Y., Tani, T., Hayashi, M., Yamakawa, H., Ohara, O. and Harada, Y.: "Development of a microscopic platform for real-time monitoring of biomolecular interactions"
 - Gordon Research Conference 2006 Single Molecule Approaches To Biology (2006年6月、New London, USA)
- 65) 原田慶恵: "DNA 分子モーターがひきおこす十字型 DNA 分岐点移動時の DNA の回転運動の直接観察" ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ成果報告会「ナノテクは進化する」(2006 年 7 月、 東京国際フォーラム)
- 66) 原田慶恵: "バイオ分子間相互作用リアルタイム解析法" ちばバイオクラスター交流会(2006年7月、ホテルグリーンタワー幕張)
- 67) 原田慶恵: "Direct observation of DNA rotation during branch migration of Holliday junction DNA by Escherichia coli RuvA-RuvB protein complex"
 - 特定領域研究「生態ナノシステムの制御」松島国際会議(2006年9月、ホテル松島「大観荘」)
- 68) 原田慶恵: "成長円錐における神経成長因子の受容と軸索伸長制御のしくみ" 第25回神経組織培養研究会(2006年9月、東京医科歯科大学(招待講演))
- 69) Miki, T., Sakamoto, S., Yokota, H. and Harada, Y.: "Labeling of iron—sulfur protein with a fluorescent dye to detect its conformation change in the cytochrome bc1complex"

 Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty—Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of
 - Japan (2006 年 11 月、沖縄コンベンションセンター)
- 70) Kato, Y., Yokota, H., Hayashi, M., Terada, K., Sasuga, Y. and Harada, Y.: "Direct observation of T7 RNA polymerase rotation during transcription"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (2006年11月、沖縄コンベンションセンター)
- 71) Hayashi, M. and Harada, Y.: "Direct observation of the twisting motion of a single DNA molecule caused by the intercalation of ethidium bromide"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty—Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (2006年11月、沖縄コンベンションセンター)
- 72) Yokota, H., Han, Y-W., Allemand, J-F., Xi, X., Croquette V., Bensimon, D. and Harada, Y.: "Novel microscopy for simultaneous single molecule measurement of DNA/protein interaction"

 Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of

- Japan (2006 年 11 月、沖縄コンベンションセンター)
- 73) Nomura, M., Tani, T. And Harada, Y.: "Live imaging of growth cone regeneration after axotomy of dorsal root ganglion neurons"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (2006年11月、沖縄コンベンションセンター)
- 74) Okabe, K., Harada, Y. and Funatsu, T.: "Real Time Imaging of Specific Messenger RNA in a Living Cell Using Artificial Nucleic Acids"
 - Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (2006年11月、沖縄コンベンションセンター)
- 75) Sasuga, Y., Iwasawa, T., Terada, K., Sorimachi, H., Ohara, O. and Harada, Y.: "Development of a microscopic platform for single-cell analyses using picoliter microwell array"

 Fifth East Asian Biophysics Symposium & Forty-Fourth Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (2006年11月、沖縄コンベンションセンター)
- 76) 岩澤朋之、 貴家康尋、 原田慶恵: "一細胞中の酵素活性測定技術の開発" 2007 年生体運動研究合同班会議 (2007 年 1 月、金沢市文化ホール)
- 77) 原田慶恵: "新たな技術の開発—生体分子1個の働きを見る—" 大阪大学産業科学研究所 21 世紀 COE プログラム「新産業創造指向インターナノサイエンス」セミナー「新産業創造指向融合型研究における男女共同参画の推進」(2007年1月、大阪大学産業科学研究所)
- 78) 原田慶恵: "DNA モーターの機能を探る" 第2回バイオナノ研究会「動くタンパク質を考える」、(2007年1月、城崎大会議館)
- 79) 貴家康尋、 横田浩章、 原田慶恵: "1 細胞内生体分子の定量法の開発" 第 4 回ライフサーベイヤシンポジウム・第 4 回特定領域研究全体会議(2007 年 1 月、京都大学国際交流ホール)
- 80) Okabe, K., Harada, Y. and Funatsu, T.: 726-Pos/B570. "Real Time Imaging of Specific Messenger RNA in a Living Cell Using Artificial Nucleic Acids"

 Biophysical Society 51st Annual Meeting (2007年3月、Baltimor, USA)
 - 81) <u>原田慶恵</u>: 一分子イメージングで生体分子の機能を探る 分子・細胞・組織操作を目指したシステム細胞工学 -女性研究者による理学 医学 工学融合分野の現状と動向- 特定領域「マルチスケール操作によるシステム細胞工学」総括班 2007.8.11 法政大学 外濠校舎東京
 - 82) <u>原田慶恵</u>: ナノマシーンとバイオイメージング. 第 16 回日本バイオイメージング学会学術集会, 2007. 10. 31. 野田 (招待講演)
 - 83) 貴家康尋, 小原收, <u>原田慶恵</u>: マイクロビーズを利用した in vitro 生体分子間相互作用解析法と単一細胞解析技術の開発. BMB2007 ワークショップ, 2007.12.11, 横浜(招待講演)
 - 84) 山岸舞, 石浜陽, 白崎善隆, 貴家康尋, 寺田佳代子, <u>原田慶恵</u>, 船津高志: 生細胞内での mRNA 動態解析 による局在化機構の解明. BMB2007, 2007.12.11, 横浜
 - 85) 薄井(青木) 一恵, 貴家康尋, 岡崎規理子, 小原玲子, <u>原田慶恵</u>, 小原收: マイクロ流路を利用した迅速なタンパク質相互作用検出システムの開発 BMB2007, 2007. 12.11, 横浜
 - 86) 岡部弘基, 船津高志, 原田慶恵: 生きた単一細胞における内在性 mRNA のリアルタイム定量. 日本生物物理学会第45回年会, 2007.12.21-23, 横浜
- 87) 山岸舞, 石浜陽, 白崎善隆, 貴家康尋, 寺田佳代子, <u>原田慶惠</u>, 船津高志: 細胞質の分子篩効果による mRNA の細胞質内局在化. 日本生物物理学会第45回年会, 2007.12.21-23, 横浜
- 88) 中条裕子,横田浩章,<u>原田慶恵</u>: DNA helicase UvrD の一分子観察. 日本生物物理学会第 45 回年会, 2007.12.21-23,横浜
- 89) 横田浩章, 韓龍雲, Allemand, J-F., Xi, X., Croquette, V., Bensimon, D., <u>原田慶恵</u>: 同時計測顕微鏡による DNA/ヘリカーゼ相互作用の 1 分子観察. 日本生物物理学会第 45 回年会, 2007. 12. 21-23, 横浜
- 90) 加藤悠子, 林真人, 原田慶恵: 転写開始時の転写バブル形成の可視化. 日本生物物理学会第 45 回年会, 2007.12.21-23, 横浜
- 91) 野村真未, 原田慶恵, 谷知己: 切断された神経軸索の再生における神経成長因子の作用. 日本生物物理学

- 会第 45 回年会, 2007. 12. 21-23, 横浜
- 92) 貴家康尋, 寺田佳代子, 大江良洋, 小原收, <u>原田慶恵</u>: マイクロウェルアレイを用いた単一細胞分泌タンパク質解析法の開発. 日本生物物理学会第45回年会, 2007.12.21-23. 横浜
- 93) 加藤悠子, <u>原田慶恵</u>: 転写バブル形成時の DNA の構造変化の可視化. 2008 年生体運動研究会合同班会議, 2008.1.7-9, 仙台
- 94) <u>原田慶恵</u>: DNA モーターが引き起こす DNA ねじれ回転運動の直接観察. ナノバーチャル合同シンポジウム, 2008. 1. 22, 東京
- 95) Yokota, H., Han, Y-W., Allemand, J-F., Xie, X., Croquette, V., Bensimon, D. and <u>Harada, Y.</u>: Single-molecule Observation of DNA/helicase Interaction by Novel Microscopy. Joint Meeting of the Biophysical Society 52nd Annual Meeting & 16th International Biophysics Congress, 2008. 2. 2-6, Long Beach.
- 96) Okabe, K., <u>Harada, Y.</u> and Funatsu, T.: Real Time Quantitation of an Endogenous mRNA in Single Living Cells. Joint Meeting of the Biophysical Society 52nd Annual Meeting & 16th International Biophysics Congress, 2008. 2.2-6, Long Beach
- 97) Yamagishi, M., Ishihama, Y., Shirasaki, Y., Kurama, H. Sasuga, Y., Terada, K., <u>Harada, Y.</u> and Funatsu, T.: Effect of Zipcode Sequence and Molecular Weight of mRNA on Its Subcellular Localization Revealed by Single Molecule Imaging. Joint Meeting of the Biophysical Society 52nd Annual Meeting & 16th International Biophysics Congress, 2008. 2.2-6, Long Beach
- 98) Yokota, H., Han, Y-W., Allemand, J-F., Xie, X., Croquette, V., Bensimon, D. and <u>Harada, Y.</u>: Single-molecule Observation of DNA/helicase Interaction by Novel Microscopy. The first iCeMS Symposium, featuring mesoscopic interactions in cells and cellular membranes and the 11th International Membrane Research Forum, 2008. 2. 20-22, Kyoto City
- 99) <u>Harada, Y.</u>: Single-molecule experiments on DNA motors The First iCeMS Symposium and the 11th Membrane Research Forum 2008. 2. 21 Kyoto.
- 100) <u>原田慶恵</u> 一分子イメージングで生体分子の機能を探る 次世代バイオイメージング技術開発研究会 2008.3.14 名古屋大学

堀洋

- 1) <u>堀 洋</u>: "EPR でヘムタンパク質の何をみるか? 活性部位の電子状態と構造・機能との相関 ", 大阪大学低温センターだより, 2003 年, No. 121, pp. 7-11.
- X 2) T. Egawa, S. Yoshioka, S. Takahashi, <u>H. Hori</u>, S. Nagano, H. Shimada, K. Ishimori, I. Morishima, M. Suematsu, and Y. Ishimura: "Kinetic and Spectroscopic Characterization of Hydroperoxy Compound in the Reaction of Native Myoglobin with Hydrogen Peroxide", J. Biol. Chem., 278, 41597-41606 (2003)
- *3) T. Mikuma, T. Ohyama, N. Terui, Y. Yamamoto, and <u>H. Hori</u>: "Coordination complex between haemin and parallel-quadruplexed d(TTAGGG)", Chem. Commun. 1708-1709 (2003)
- **4) R. Makino, E. Obayashi, N. Homma, Y. Shiro, and H. Hori: "YC-1 Facilitates the Release of the Proximal His Residue in the NO and CO complexes of Soluble Guanylate Cyclase", J. Biol. Chem. 278, 11130-11137 (2003)
- M. Tanaka, K. Matsuura, S. Yoshioka, S. Takahashi, K. Ishimori, <u>H. Hori</u>, and I. Morishima: "Activation of Hydrogen Peroxide in Horseradish Peroxidase Occurs within "300ms Observed by a New Freeze-Quench Device", Biophysical J. 84, 1998-2004 (2003)
- ★6) Y. Miyajima, H. Yashiro, T. Kashiwagi, M. Hagiwara and H. Hori: "High Field and Multi-Frequency EPR in Single Crystals of Sperm Whale Met-Myoglobin: Determination of the Axial Zero-Field Splitting Constant and Frequency Dependence of the Linewidth", J. Phys. Soc. Jpn., 73, 280-286 (2004)
- ★7) T. Matsuo, H. Dejima, S. Hirota, D. Murata, H. Sato, T. Ikegami, H. H. Hori, Y. Hisaeda and T. Hayashi: "Ligand Binding Properties of Myoglobin Reconstituted with Iron Porphycene: Unusual O₂ Binding

- Selectivity against CO Binding", J. Am. Chem. Soc., 126, 16007-16017 (2004)
- **8) H. Kumita, K. Matsuura, T. Hino, S. Takahashi, <u>H. Hori</u>, Y. Fukumori, I. Morishima and Y. Shiro: "NO Reduction by Nitric Oxide Reductase from Denitrifying Bacterium *Pseudomonas aeruginsa*: Characterization of Reaction Intermediates Appeared in the Single-Turnover Cycle", J. Biol. Chem., **279**, 55247-55254 (2004)
- 39) B. Venkatesh, G. Miyazaki, <u>K. Imai</u>, H. Morimoto and <u>H. Hori</u>:: "0xygen equilibrium and EPR studies on $\alpha 1 \beta 1$ hemoglobin dimmer", J. Biochem., **136**, 595-600 (2004)
- ★10) N. Kagawa, H. Hori, M. R. Waterman and S. Yoshioka: "Characterization of stable human aromatase expressed in E. coli", Steroids, 69, 235-243 (2004)
- X11) Y. Matsuda, T. Uchida, <u>H. Hori</u>, T. Kitagawa and H. Arata: "Structural characterization of a binuclear center of a Cu-containing NO reductase homologue from *Roseobacter denitrificans*: EPR and resonance Raman studies", Biochim. Biophys. Acta, 1656, 37-45 (2004)
- ※12) F. Takeuchi, H. Hori, E. Obayashi, Y. Shiro and M. Tsubaki: "Properties of Two Distinct Heme Centers of Cytochrome b₅₁ from Bovine Chromaffin Vesicles Studied by EPR, Resonance Raman, and Ascorbate Reduction Assay", J. Biochem., 135, 53-64 (2004)
- X13) T. Saito, Y. Tachibana, Y. Higuchi, <u>H. Hori</u> and H. Akutsu: "Correlation between the g Tensors and the Nonplanarity of Porphyrin Ring in *Desulfvibrio vulgaris* Miyazaki F Cytochrome c3, Studied by Single Crystal EPR", Bull. Chem. Soc. Jpn., 77, 357-363 (2004)
- X14) K. Matsuura, S. Yoshioka, S. Takahashi, K. Ishimori, T. Mogi, <u>H. Hori</u> and I. Morishima: "Dioxygen reduction by bo-type oxidase from Escherichia coli studied by submillisecond-resolved freeze quench EPR spectroscopy", Biochemistry, 43, 2288-2296 (2004)
- **15) H. Matsunami, T. Okajima, S. Hirota, H. Yamaguchi, H. Hori, S. Kuroda and K. Tanizawa: "Chemical Rescue of a Site-specific Mutant of Bacterial Copper Amine Oxidase for Generation of the Topa Quinone Cofactor", Biochemistry, 43, 2178-2187 (2004)
- \divideontimes 16) T. Inuzuka, B.-G. Yun, H. Ishikawa, S. Takahashi, <u>H. Hori</u>, R. L. Matts, K. Ishimori, I. Morishima: "Identification of Crucial Histidines for Heme Binding in the N-terminal Domain of the Heme-regulated eIF2 α Kinase", J. Biol. Chem., 279, 6778-6782 (2004)
- 17) <u>堀 洋</u>: "電子スピン共鳴"、蛋白質核酸酵素 Vol. 49 No. 11 (2004) 増刊号「バイオ高性能機器・新技術利用マニュアル I 各種解析装置の原理と使用例」
- X18) K. Matsuura, S. Yoshioka, T. Tosha, <u>H. Hori</u>, K. Ishimori, T. Kitagawa, I. Morishima, N. Kagawa and M. R. Waterman: "Structural diversities of active site in clinical azole-bound forms between sterol 14 α-demethylase (CYP51s) from human and *Mycobacterium tuberculosis*", J. Biol. Chem., 280, 9088-9096 (2005)
- X19) L. Min, N. V. Strushkevich, I. N. Harnastai, H. Iwamoto, A. A. Gilep, H. Takemori, S. A. Usanov, Y. Nonaka, <u>H. Hori</u>, G. P. Vinson and M. Okamoto: Molecular identification of adrenal inner zone antigen as a heme-binding protein. FEBS Journal 272, 5831-5843 (2005)
- **20) H. Ishikawa, M. Kato, <u>H. Hori</u>, K. Ishimori, T. Kirisako, F. Tokunaga, and K. Iwai: Involvement of Heme Regulatory Motif in Heme-Mediated Ubiquitination and Degradation of IRP2.
 Molecular Cell 19, 171-181 (2005).
- ※21) K. Matsuura, S. Yoshioka, T. Tosha, <u>H. Hori</u>, K. Ishimori, T. Kitagawa, I. Morishima, N. Kagawa and M. R. Waterman: Structural diversities of active site in clinical azole-bound forms between sterol 14 α-demethylase (CYP51s) from human and *Mycobacterium tuberculosis*.
 J. Biol. Chem. **280**, 9088-9096 (2005).
- X 22) S. Yazawa, H. Tsuchiya, H. Hori, and R. Makino: Functional Characterization of Two Nucleotide-binding Sites in Soluble Guanylate Cycase.
 J. Biol. Chem. 281, 21763-21770 (2006)
- ※23) Y. Takayama, Y. Kobayashi, N. Yahata, T. Saitoh, <u>H. Hori</u>, T. Ikegami, and H. Akutzu: Specific Binding of CO to Tetraheme Cytochrome c₃

- Biochemistry 45, 3163-3169 (2006)
- X24) N. Nakanishi, F. Takeuchi, H. Okamoto, A. amura, H. Hori, and M. Tsubaki: Characterization of Heme-coordinating Histidyl Residues of Cytochrome b₅ Based on the Reactivity with Diethylpyocabonate: A Mechanism for the Opening of Axial Imidazole Rings.
 - J. Biochem. 140, 561-571 (2006)
- ※25) H. Yashiro, T. Kashiwagi, M. Horitani, F. Hobo, H. Hori, and M. Hagiwara: Development of a multi-Frequency ESR system with High Sensitivity.
 - J. Phys. Conf. Ser., 51, 576-579 (2006)
- \divideontimes 26) R. F. Abdelhamid, Y. Obara, Y. Uchida, T. Kohzuma, D. M. Dooly, D. E. Brown, and <u>H. Hori</u>: $\pi \pi$ interaction between aromatic ring and copper-coordinated His81 imidazole regulates the blue copper active-site structure.
 - J. Biol. Inorg. Chem. **12**, 165–173 (2007)
- X27) T. Matsuo, D. Murata, Y. Hisaeda, H. Hori, and T. Hayashi: Porphyrinoid Chemistry in Hemoprotein Matrix: Detection and Reactivities of Iron(IV)-Oxo Species of Porphycene Incorporated into Horseradish Peroxidase.
 - J. Am. Chem. Soc. **129**, 12906-12907 (2007)
- *28) M. Horitani, H. Yashiro, M. Hagiwara, and <u>H. Hori</u>: Multi-frequency and high-field EPR study of manganese (III) protoporphyrin IX reconstituted myoglobin with an S =2 integer electron spin. J. Inorg. Biochem. **102**, 781-788 (2008)

- 1) 宮嶋良治、八代晴彦、柏木隆成、萩原政幸、<u>堀洋</u>: "マッコウクジラメトミオグロビン単結晶の高磁場、多周波 EPR による研究", 第 41 回日本生物物理学会年会、2003 年、新潟市
- 2) 畠中逸平、<u>堀 洋</u>、宮崎源太郎: "Hb の R→T 転移による C-O 伸縮振動変化". 第 41 回日本生物物理学会年会、2003 年、新潟市
- 3) 汲田英之、松浦宏治、高橋聡、<u>堀洋</u>、福森義宏、森島績、城宜嗣: "急速凍結 EPR 分光法による緑膿菌由来 NO 還元酵素の短寿命中間体の観測と反応機構解析", 第41回日本生物物理学会年会、2003年、新潟市
- 4) Ryu Makino, Shinsuke Yazawa, and <u>Hiroshi Hori</u>: "Interaction between nucleotide binding site and heme-sensor site in guanylate cyclase", 第 76 回日本生化学会大会、2003 年、横浜市
- 5) Yuji Matsuda, Takeshi Uchida, <u>Hiroshi Hori</u>, Teizo Kitagawa, and Hiroyuki Arata: "Roseobacter denitrificans has a nitric oxide reductase homologue with unique binuclear center composed of heme b3 and a copper atom", 第 76 回日本生化学会大会、2003 年、横浜市
- 6) 八代晴彦、宮嶋良治、柏木隆成、萩原政幸、<u>堀 洋</u>: "高磁場、多周波 EPR 装置の金属タンパク質への適用: マッコウクジラメトミオグロビンの単結晶 EPR", 第 42 回電子スピンサイエンス学会年会(SEST2003)、2003 年、東広島市
- 7) 萩原政幸、宮嶋良治、八代晴彦、柏木隆成、<u>堀 洋</u>: "鯨メトミオグロビン単結晶の多周波 EPR", 日本物理 学会 2003 年秋季大会、2003 年、岡山市
- 8) 堀谷 正樹、村田 知弥、<u>堀 洋</u>: "整数スピン系(S=2) を持つヘムタンパク質の EPR による解析: Mn3+ー 置換ミオグロビンの場合"、第 42 回日本生物物理学会年会、2004 年、京都市
- 9) 石川 格将, 近藤 昌幸, 堀 洋: "プチダレドキシン・P450cam 複合体における ¹H-ENDOR 信号の D₂0 効果"、 第 42 回日本生物物理学会年会、2004 年、京都市
- 10) 中西 伸行、竹内 総子、<u>堀 洋</u>、岡本 英嗣、田村 厚夫、鍔木 基成: "シトクロム b 5 の DEPC 処理によって明らかにされたアスコルビン酸依存性シトクロム b561 の還元機構"、第 42 回日本生物物理学会年会、2004 年、京都市
- 11) Fusako Takeuchi, <u>Hiroshi Hori</u>, Motonari Tsubaki: "Selective perturbation of the intravesicular heme center of cytochrome *比*61 by cysteinyl modification with 4,4'—dithiodipyridine", 第 77 回日本生 化学会大会、2004 年、横浜市
- 12) Hideyuki Kumita, Koji Matsuura, Tomoya Hino, Satoshi Takahashi, <u>Hiroshi Hori</u>, Yoshihiro Fukumori, Isao Morishima, Yoshitsugu Shiro: "Structural Characterization of Reaction Intermediate of NO

- Reductase from Pseudomonas aeruginosa",第77回日本生化学会大会、2004年、横浜市
- 13) Haruto Ishikawa, <u>Hiroshi Hori</u>, Takayoshi Kirisako, Koichiro Ishimori, Fuminori Tokunaga, Kazuhiro Iwai: "Mechanism underlying heme-mediated ubiquitylation of IRP2", 第 77 回日本生化学会大会、2004年、横浜市
- 14) 汲田 英之、松浦 宏治、日野 智也、高橋 聡、<u>堀 洋</u>、福森 義宏、森島 績、城 宜嗣: "急速凍結 EPR 分光法による膜結合型 NO 還元酵素の反応機構解析"、第 31 回生体分子科学討論会、2004 年、茨城市
- 15) 中西 伸行、竹内 総子、<u>堀 洋</u>、鍔木 基成: "Diethyl pyrocarbonate 処理に伴う cytochrome & の redox 変化"、第31回生体分子科学討論会、2004 年、茨城市
- 16) 小林 由紀子、斉藤 貴士、高山 裕生、 $\underline{\mathbf{u}}$ 、阿久津 秀雄: "D. vulgaris Miyazaki F シトクロム \mathbf{c}_3 における軸配位子 His イミダゾールの一酸化炭素による置換"、第 31 回生体分子科学討論会、2004 年、茨城市
- 17) 汲田 英之、松浦 宏治、日野 智也、高橋 聡、<u>堀 洋</u>、福森 義宏、森島 績、城 宜嗣: "膜結合型 NO 還元酵素の反応機構解析"、第 19 回生体機能関連化学シンポジウム、2004 年、東京
- 18) 小原 裕二、Rehab F. Abde I hamid、Doreen E. Brown、Gregory A. Juda、Erick M. Shepard、David M. Dooley、 <u>堀 洋</u>、高妻 孝光:"シュウドアズリン M16X 変異体の分光学的、電気化学的研究" 第 43 回日本生物物理学会年会、2005 年、札幌市
- 19) 堀谷 正樹、八代 晴彦、萩原 政幸、<u>堀 洋</u>: "整数スピン系 (S=2) 系を持つ Mn²⁺-ポルフィリン置換ミオグロビンの強磁場 EPR 法による電子状態の解析" 第 43 回日本生物物理学会年会、2005 年、札幌市
- 20) Haruto Ishikawa, <u>Hiroshi Hori</u>, Koichiro Ishimori, Takayoshi Kirisako, Fuminori Tokunaga, Kazuhiro Iwai: "Involvement of heme regulatory motif in heme-mediated ubiquitination and degradation of IRP2"
 - 第78回日本生化学会大会、2005年、神戸市
- 21) Rehab F. A. Abdelhamid, Yuji Obara, Doreen E. Brown, Erick M. Shepard, Gregory A. Juda, David M. Dooley, <u>Hiroshi Hori</u>, Takamitsu Kohzuma: "Regulation of the Electronic Structure of Blue Copper Active Site from the Second Sphere Coordination" 第78回日本生化学会大会、2005 年、神戸市
- 22) 八代晴彦、堀谷正樹、萩原政幸、<u>堀 洋</u>: "整数スピン金属タンパク質 Mn³⁺(S=2) 置換ミオグロビンの強磁 場 EPR"
 - 日本物理学会 第61回年次(春季)大会(2006) 愛媛
- 23) 近藤昌幸、的場重樹、杉山佳奈子、朴三用、<u>堀 洋</u>: "野生型プチダレドキシンの安定性と X 線結晶構造解析"
 - 第33回生体分子科学討論会(2006)名古屋
- 24) M. Kondo, S. Matoba, K. Sugiyama, S. -Y. Park, and <u>H. Hori</u>: "Crystal Structure of Wild type Putidaredoxin fron *Pseudomonas Putida*"
 - 第 44 回日本生物物理学会 & 5th East Asian Biophysics Symposium (EABS)(2006) 沖縄
- 25) Y. Obara, R. F. Abdlhamid, <u>H. Hori</u>, and T. Kohzuma: "Spectroscopic and Electrochemical Studies of Pseudoazurin Met16X Variants"
 - 第 44 回日本生物物理学会 & 5th East Asian Biophysics Symposium (EABS) (2006) 沖縄
- 26) M. Horitani, H. Yashiro, M. Hagiwara, and <u>H. Hori</u>: "Analysis of Multi-Frequency and High-Field EPR Spectra for Powder and Single-Crystal of Mn(III) Mb with Integer Spin (S=2)" 第 44 回日本生物物理学会 & 5th East Asian Biophysics Symposium (EABS) (2006) 沖縄
- 27) H. Yashiro, T. Kashiwagi, M. Horitani, <u>H. Hori</u>, and M. Hagiwara: "Development of a High-Sensitive, Multi-Frequency EPR System as aNew Tool for Research on Metalloproteins with Integer Electron Spin" 第 44 回日本生物物理学会 & 5th East Asian Biophysics Symposium (EABS) (2006) 沖縄
- 28) H. Mitsui, G. Miyazaki, and <u>H. Hori</u>: "Detection of amino acid residues, which might be responsible for Root effect of tuna Hb, by site-directed mutagenesis"
 - 第44回日本生物物理学会 & 5th East Asian Biophysics Symposium (EABS) (2006) 沖縄
- 29) 竹本浩史、井上直樹、堀 洋: "急速混合凍結 EPR 法によるシトクロム P450cam 反応中間体の捕捉と動的解

析"

第34回 生体分子科学討論会(2007)仙台

30) 竹本浩史、井上直樹、<u>堀 洋</u>: "急速混合凍結 EPR 法による P450cam 反応サイクルにおける新しい反応中間 体の観測"

第45回 日本生物物理学会 2007年、横浜市

31) M. Horitani, H. Yashiro, M. Hagiwara, and <u>H. Hori</u>: "Multi-Frequency and High-Field EPR Study of Manganese(III) porphyrin reconstituted Myoglobin with an S = 2 Integer Electron Spin System" 4^{th} International Symposium on High Magnetic Field Spin Science in 100T (2007) Sendai

第4章

シンポジウム・セミナーの実施状況

| |配 2007年度 マイクロ・ナノテクノロジー研究センター セミナー開催・

	開催日	会場	演題 演題	講演者	所属•職	備考
第1回	2007.6.5(火) 15:00~17:00	マイクロ・ナノテクノロジー 研究センター会議室	いくつかの機構の研究開発から学んだこと	香取 英男	テクファ・ジャパン株式会社 代表取締役社長	メカトロ
			ミリ波帯高出力・高信頼性 pHEMT構造	天清 宗山	三菱電機 株式会社	
部 C	20(マイクロ・ナノテクノロジー	間欠動作型低消費電力 UWM-IR 受信機アナログフロントエンド	宮崎 佑行	日立製作所 中央研究所	アンジェア単株な
1 N K	14:00~	研究センター会議室	新・超高速デバイス回路調査専門委員会について	宮本 恭幸	東京工業大学	八 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
			MB-OFDM UWB 用低スプリアスローカル信号発生器	東海林 貴司	日本電気 株式会社	
第3回	2007.9.6(末) 14:15~15:45	マイクロ・ナノテクノロジー 研究センター会議室	シアノバクテリアの走光性と光受容	成川 礼	東京大学大学院総合文化研究科生命環境科 学系	ナハベオロジー
第4回	2007.11.21(水) 14:00~16:00	マイクロ・ナノテクノロジー 研究センター会議室	電子セラミックスの最近動向	山岡 信立	太陽誘電 株式会社 常任監査役	ナノマテリアル
			Ku帯50W級出力AlGaN/GaN-HEMTの開発	高木 一考	株式会社 東芝 小向工場マイクロ波技術部	
	(11)/00 ++ 0000		絶縁ゲートを用いた高周波高出力GaN-HEMT	金村 雅仁	株式会社 富士通研究所 基盤技術研究所	
第5回	2007.11.27(3€) 14:00~	く17ル・アノアルロンー研究センター会議室	微細MOSFETの真性ばらつきのモデリングおよびSRAM歩 留りへの影響	羽根 正巳	日本電気 株式会社 デバイスプラットフォーム研究所	分散電子デバイス
			Si及び非Si材料MOSFETの準パリスティック動作特性	土屋 英昭	神戸大学大学院工学研究科 電気電子工学専 攻	

第6回	2008.2.25(月) 16:00~17:30	法政大学小金井 キャンパス 南館AV教室	原核生物と真核生物の比較ゲノム構造解析	竹安 邦夫	京都大学大学院人間科学研究科 分子情報解析学	ナハバイオロジー
第7回	2008.3.10(月) 16:00~17:30	法政大学小金井 キャンパス 南館AV教室	大腸菌0157における転写調節機構	牧野 耕三	防衛大学校 応用化学科生物学講座 教授	ナノバイオロジー

ヨーロッパ研究センター、マイクロ・ナノテクノロジー研究センター 公開シンポジウム

# # # # #	情報技術(IT) 研究センター 法政大学小金井	、
	女国におけるナノテクノロジーの現状 ね	日本におけるナノバイオロジーの現状
	英国におけるナゲ	
法政大学3-ロッパ。	研究センター(ロバン) 法政大学小金井 キャンパス西館	マルチメディアホール
2007 9 28(金)	18:00~20:00 (英国時間	10:00~12:00)

2006年度 マイクロ・ナノテクノロジー研究センター セミナー開催一覧

備考		cs. stive and Health,		讲究所	 	 	研究所 ワープロ 公散電子デバイス 8所 化 教授 メカトロ	研究所 ワープロ 公散電子デバイス 2所 化 教授 メカトロ	研究所 ワープロ 分散電子デバイス 8所 化 教授 メカトロ ************************************	研究所 ワープロ 分散電子デバイス 教授 メカトロ 分散電子デバイス	研究所 ワープロ 分散電子デバイス 製授 メカトロ 分散電子デバイス	研究所 ワープロ 分散電子デバイス 教授 メカトロ 分散電子デバイス 所主任
所属•職	東京工業大学大学院・生命理工学研究科	Laboratory of Biochemistry and Genetics, National Institute of Diabetes and Sigestive and Allen P. Minton Kidney Diseases, National Institutes of Health, USA	日本電気株式会社 システムデバイス研究所	工工								
坂 文雄 東京工業 Laborator National In P. Minton Kidney Dis	Laborator National Ir P. Minton Kidney Di	USA	青木 雄一 日本電気 主任	1	和孝	春	和本 直紀 敏行	西記 敏行 5 明	直	香	「	A
				4		岻	原 点 点	屈	屈	点 点 点 点 少 点 石 4 口 引	原 路 衛 路 分 幅 日 電 日	「
T4ファージの分子集合と感染における分子認識 小金井キャンパス Composition gradient static light scattering: a new	A Composition gradient static light scattering; a new	technique for rapid detection and quantitative characterization of reversible macromolecular associations in solution	50% PAE 20-mA Quiescent Current W-CDMA Power Amplifier with On-Chip Dynamic-Gain Lineerizer	ェ マイクロ波通信用高出力Gan-HEMT技術		エーン・ボスニーン・エーン・ス・ 国路技術調査専門委員会 活動報告	超高速デバイス・回路技術調査専門委員会報告 に膜レジストを利用したリングラフィとマイクロ製作への応用	超高速デバイス・回路技術調査専門委員会報告 歴レジストを利用したリソグラフィとマイクロ製作への応用 ワイヤレスアクセス用周波数リソースの国際	1 4 11			
T4ファー/金井キャンパス Composi 南館AV号室 techniqu characte	、金井キャンパス Composi 南館AV号室 techniqu characte	associati	50% PA Power A マイクロ・ナノテクノロシー Lineerize エエのセンカーへ会議会	 出	2く国に ニー	E E	■16.H サノテクノロジー アクター会議室	■ 1 日 H	11日 H + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 +	□ 目 H H ・ナーテク/ロジー ・クー会議室 ・ナーテク/ロジー	世 1 日 川 ナテケノ 1 シューナ・テケノ 1 シュー 会議室 サイ・ナーケン 1 シューナ 1 テケノ 1 シューナ 1 テケノ 1 シューナーテクノ 1 シューナーテクノ 1 シューナーテクノ 1 シューナー・ファー 4 大手 カイ・コンター 会議室 1 トライン・コンター 4 大手 カイロジュー	□ □ □ H
		2006.4.20(末) 小3 17:00~19:00 i	2006.5.12(金) マイ/		ニトートニンイケフ	テーマニワイヤレス通信用 デバイス・回路技術」	デーマ: 「ワイヤレ デバイス・回路技 2006.6.5(月) マイ 14:00~15:10 研	て 器	て 2	て 2	() 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	て 四十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十
		無 口 口		第2回			83	田のの				

備考	9	ナノバイオロジー		分散電子デバイス				ナノマテリアル				ナノバイオロジー
	富士通研究所 厚木地区 ナノテクノロジー研究 センター 博士研究員	Walter Schottky Institute, Technical University, Munich, Germany	松下電器産業株式会社 半導体社 半導体デバイス研究センター	株式会社 東芝 セミコンダクター社 マイクロエレクトロニクスセンター	日本電信電話株式会社 NTT未来ねっと研究所	株式会社 富士通研究所 基盤技術研究所	東京工業大学	物質・材料研究機構 生体材料研究センター	法政大学 工学部 物質化学科	法政大学 工学部 物質化学科	Department of Microbiology and Cell Bology, Indian Institute of Science, Bangalore, India	ASTRA chair Professor, Molecular Biophysics Unit, Indian Institute of Science, Bangalore – 560012, India
講演者	安藝 理彦	Ulirch Rant	松尾 尚慶	永田 稔	関 智弘	一割・猫川	渡辺 隆行	石垣 隆正	緒方 啓典	守吉 佑介	M. Gopinath	Dipankar Chatterji
演 題	迅速なたんぱく質検出手法の開発	Switchable DNA Layers	Improvement of Breakdown Voltage in Double- Heterojunction III-NFET with AlGaN/AIN Buffer Layer	5.8 GHz RF Transceiver LSI including On-chip Matching Circuits	60-GHz System-onpackage LTCC Module for High-speed Wireless Communication Systems	A Sub-10ps pulse Generator with a Biphase Modulation Function in 0.13 μ m InP-HEMT	高周波熱プラズマを用いたナノ材料合成における 物理・化学過程	高周波熱プラズマによる高機能セラミックスナノ粒 子合成	触媒ナノ粒子制御による単層カーボンナノチューブ の直径制御の可能性	B-C-N系ナノチューブの合成と評価	Role of ErbB3-binding protein (Ebp 1) in the life cycle of negative sense RNA viruses	The evaluation of the thermodynamic parameters in DNA – protein interaction at a monolayer
 	い金井キャンパス				サ光センダー 宏勝 年 (6)	, 1	高 マイクロ・ナノテクノロジュ 子 研究センター会議室			小金井キャンパス		
開催日	2006.10.23(月)			200	14:00 ∼			200) (13:00		(11) 01 01000	2007.3.12√77.7 16:00~18:00
	1	第6回		第7回				第 回				第9回

<u>|</u> || セミナー開催・ 2005年度 マイクロ・ナノテクノロジー研究センター

備考	ージロオイジ・十	71 61377	分散電子デバイス	ージロオイン・十	VI E S		ケイジェーを	2.1000000000000000000000000000000000000		;;;; +/;;; +	71777		分散電子デバイス	
所属•職	法政大学 工学部物質化学科·助教授	東京大学 分子細胞生物学研究所	独立行政法人 科学技術振興機構	東京農工大学 共生科学技術研究部	奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科	三菱電機 株式会社	株式会社 日立製作所	ソニー 株式会社	株式会社 NTTドコモ	横浜市立大学大学院 国際総合科学研究所· 助教授	筑波大学大学院 数理物質科学研究科·講師	東北大学 電気通信研究所 ブロードバンドエ 学研究部門	東京大学生產技術研究所	NECエレクトロニクス株式会社 先端デバイス開発事業部
講演者	常重アントニオ法政大学	田中 寛	村井 二三夫	佐藤 勉	小笠原 直毅	加茂 宣卓	白水 信弘	小浜 一正	福田 敦史	本 三用	長友 重紀	尾辻 泰一	平本 俊郎	旧名
演題	分子解剖学:アロステッリック蛋白質分子間クロス トークを探って	細胞の共生進化とオルガネラ転写装置	電子線によるナノサイズ加工技術	枯草菌の細胞分化	枯草菌の2成分制御系の全体像の解明を目指して	Cat-CVD 法により保護膜形成したC帯100W AIGaN/ HEMT	0.25umSiGe BiCMOS を用いた UWB 無線通信用 3-10GHz 低雑音増幅回路	E/D-Mode JPHEMT を用いた GSM/UMTS 端末用アンテナスイッチ MMIC	A 900/1500/2000-MHz Triple-Band Reconfigurable Power Amplifier Employing RF-MEMS Switches	ヒトヘモグロビン分子中の水素原子を見る試み	共鳴ラマン分光法によるヒトヘモグロビンの高次構造変化のメカニズムの研究	プラズモン共鳴型テラヘルツ帯フォトミキサー 一基本特性とその逓倍動作の可能性	基板バイアス係数可変SOI MOSFET: 新しい超低消費電力・高速デバイスの提案	MPU高速動作のための90nm-node部分SOI CMOS技術
会場	K	西館W304号室	マイクロ・ナノテクノロジー研究センター会議室		西館W304号室		マイクロ・ナノテクノロジー			スパイキキギの			マイクロ・ナノテクノロジー 研究センター会議室	
開催日		17:00~19:00	2005.6.17 (金) 16:00~	•	17:00~19:00		2005.7.14(木)	14:00∼		2005.9.22(木)	17:00~19:00		2005.11.7(月) 14:00~16:40	
	新 1	I	第2回	明			回 7	₩ † ⊒		E E E	□ ○ 张		第6回	

	開催日	会 場	演題	講演者	所属•職	備 考
部っ		2006.1.17(火) 小金井キャンパス	驚異の細菌運動 抵抗が大きいほど速く泳ぐメカニズム	中山 幸生	食品総合研究所 食品工学部・主任研究官	\(\cdot \cdot \c
1		南館AV教室	ナノ計測によるバクテリアベん毛モーターの機能解析	曽和 義幸	名古屋大学大学院工学研究科マテリアル理工 学専攻応用物理学研究室・博士研究員	
第8回	l	小金井キャンパス 南館AV教室	2006.2.27(月) 小金井キャンパス 巨大ヘモグロビンの構造と機能 17:00~18:00 南館AV教室	福森 義宏	金沢大学大学院 自然科学研究科生命機能専 攻	ナノバイオロジー
			ポリアデニレーション因子CstFによる遺伝子発現と細胞機能の制御	高垣 古男	川崎医科大学 客員研究員	
第9回		2006.2.28(火) 小金井キャンパス 17:00~18:00 南館AV教室	Transcription is prone to generating deleterious R-loops(RNA-DNA hybrids) in both prokaryotes and eukaryotes: mechanisms for R-loop avoidance by co-transcriptional mRNA engagement	J. Gowrishankar	Centre for DNA Fingerprinting and Diagnosis, Hyderabad, India	ナハベオロジー

2004年度 マイクロ・ナノテクノロジー研究センター セミナー開催一覧

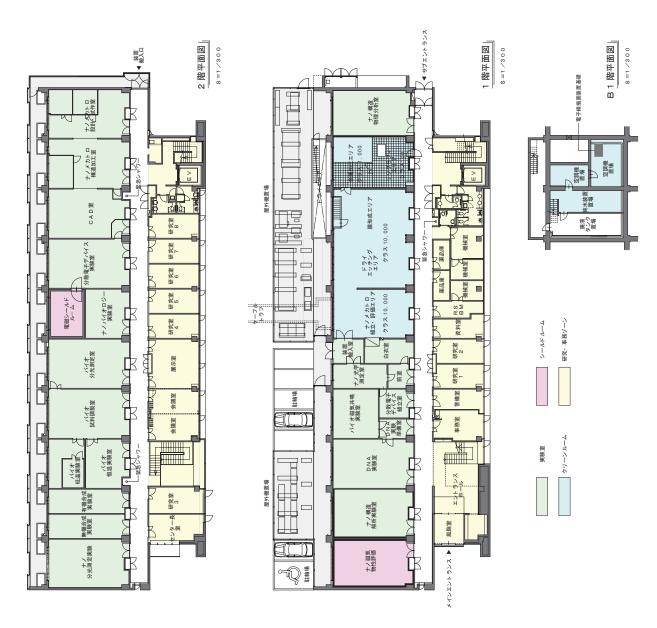
備考	分散電子デバイス	<u> </u>		<u>分散電子デバイ</u> <u>ス</u>		<u> </u>	- ;; c + / ; / / +	77773 62	ナハバイオロジー
所属 職	HOYAアドバンストセミコンダクタテクノロジーズ㈱ 取締役	東京工業大学精密工学研究所·教授	古河機械金属㈱ 半導体装置事業室	名古屋工業大学 極微デバイス機能システム研究センター	HOYAアドバンストセミコンダクタテクノロジーズ㈱	東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 相関基礎科学系·教授	日本生物科学研究所 研究部研究員 日本大学 医学部講師	名古屋大学 大学院工学研究科 マイクロ・ナノシステム工学専攻・助教授	名古屋大学 理学研究科·助教授
講演者	長澤 弘幸	横田 眞一	碓井 彰	江川 孝志	安部 正幸	黄原 正	本田 文江	新井 史人	川岸 郁朗
演題	立方晶炭化珪素の結晶成長	機能性流体を用いたマイクロアクチュエータ	GaN基板の開発	Si基板上高品質GaN結晶成長技術	3C-SiMOSFET技術	小金井キャンパス スピン分極分子ワイヤーで連結した金ナノ粒子ネッ西館W204号室 トワークのトンネル伝導と磁場効果	インフルエンザウイルスの転写と複製	オンチップ単一細胞操作・分析手法	小金井キャンパス 大腸菌細胞極における老化性受容体のクラスター 西館第一会議室 形成とシグナル伝達
会場	マイクロ・ナノテクノロジー 研究センター会議室 .	マイクロ・ナノテクノロジー 研究センター会議室		マイクロ・ナノテクノロジー 研究センター会議室		小金井キャンパス 西館W204号室	小金井キャンパス		小金井キャンパス : 西館第一会議室
開催日	2004.4.20(火) 16:30~18:00	2004.7.5 (月) 16:00~		2004.11.18(木) 14:00~		2004.12.7(火) 16:30~18:00	2004.12.20(月)	16:00~18:30	2005.2.17(木) 17:15~18:30
	第1回	第2回		第3回		第4回	# #	II O	第6回

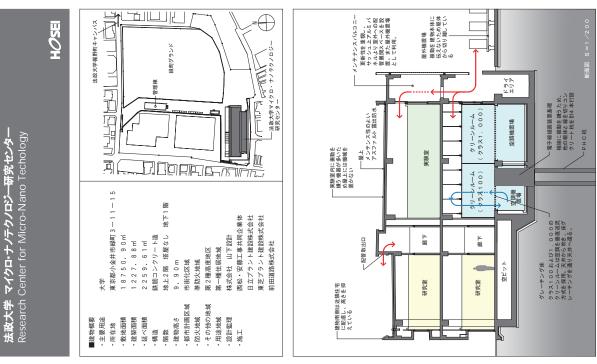
	,			1	- 1 ジ 		
備考		ナノバイオロジー		ナノバイオロジー	ナノバイオロジー		
				7	77		
所属・職	佐藤 圭子 東京理科大学 理工学部 情報化学科·助手	日紫喜 光良 産業技術総合研究所 生物情報解析研究センター 発現頻度解析テーム・主任研究員	法政大学 工学部物質化学科·教授	Mahidol Univ., Dept.Chem.	近畿大学 農学部 農芸化学科·助手印度科学研究所 生物物理部·教授		
講演者	佐藤 圭子	日紫喜 光良	今井 清博	Chariwat Samanchat	甲業 字川	Dipankar Chatterji	
演 題	HIV-1の変異過程を情報科学を用いて捉える	テキストマイニングと発現プロファイル解析とによる 疾患関連遺伝子の探索	分子病:セラサミアと異常へモグロビン症について	カンス・インプランプランプランプランプランプランプロ第二会議室 The transgenic mouse/human hemoglobin ang/bE2: Purification,crystallization and X-ray crystallographic analysis	大腸菌ゲノムの転写制御ネットワーク	The role of omega subunit of Mycobacterial RNA polymerase during stationary phase	
会場	2005.2.28(月) 小金井キャンパス 16:00~18:00 西館第一会議室 ラ			か並升イベンバス西館第一会議室	小金井キャンパス西館第一会議室		
開催日			1	2005.3.3√A/V 17:00~18:30	2005.3.17(木) 16:00~18:30		
	;	三/ 金		第8回	() ()	国 彩	

2003年度 マイクロ・ナノテクノロジー研究センター セミナー開催一覧

_					
備考	<u>ナノバイオロジー</u> 第31回バイオインフォ マティクス研究会	<u>分散電子デバイス</u> 電気学会「超微細・低電力デバイス集積化 調査専門委員会」、 おき連帯デバイス・同	がに同処ノハイン 日路技術調査専門委員会1合同委員会	ナノマテリアル	<u> 소차トロ</u>
所属•職	埼玉大学工学部機能材料工学科·教 授	東京工業大学大学院 理工学研究科 <u>分散電子デバイス</u> 電子物理工学専攻 電子物理工学専攻 電子地工工学 ー ー ー ー ー 電力デバイス集積 NTTフォトニクス研究所 テラビッド 調査専門委員会 バイス研究部	富士通研究所 フォト・エレクトロニクス研究所 高速ICテクノロジ研究部	東京大学大学院 工学系研究科·助 教授	東京農工大学工学部機械システム工学科・教授
講演者	伏見 讓	宮本 恭幸 (佐野 公一		丸山 茂夫	国枝 正典
演題	生体高分子を進化させる	超高速InP HBT技術 多相クロックアーキテクチャー回 路設計技術	超高速フリップチップ多層MMIC パッケージング技術	単層カーボンナノチューブの生成と生成機構	マイクロ放電加工の基礎と応用
テーマ	実験室での分子 進化の原理と応用	超高速デバイス・回路・実装技術		単層カーボンナノ チューブの生成法 と生成機構につい ての研究の現状	マイクロ放電加工 の原理、応用と最 近の技術動向
会場	2003.10.22(水) 小金井キャンパス 18:00~19:30 南館7F AV教室	第2回 2003.11.20(木) 小金井キャンパス 超高速デバイス・13:30~16:10 西館第1会議室 回路・実装技術		第3回2003.12.12(金) 13:30~16:10小金井キャンパス 南館7F AV教室 下の研究の現状半層カーボ と生成機構につい ての研究の現状	小金井キャンパス の原理、応用と最 南館7F AV教室 近の技術動向
開催日	2003.10.22(水) 18:00~19:30	2003.11.20(木) 13:30~16:10		2003.12.12(金) 13:30~16:10	2004.1.23(金) 16:30~18:00
	部1回	第2回		第3回	第4回

参 考 資 料







研究センター建物



研究センター建物全体 (正面)



研究センター外側(北側)



研究センター廊下



クリーンルーム 1



クリーンルーム 2



ESR 装置



化学実験室