

理工学部創生科学科 設置の趣旨を記載した書類

ア 設置の趣旨と必要性

1) 教育研究上の目的

20 世紀の繁栄は、技術の進歩によりもたらされた。しかし、今後の四半世紀には、地球温暖化、資源エネルギーの枯渇、少子高齢化社会、社会的活力の減退など、さまざまな世界的な規模での問題が顕在化し、それらへの対処が求められることになる。問題解決のためには、「豊かな生活の追求」という価値観から、「調和と協調」すなわち、多岐にわたる領域に横断的に存在する「さまざまな共生」に価値を見いだすパラダイムシフトが必要となる。言葉を変えれば、今後の我が国が取り組むべき主要な課題は、自然環境と産業・社会の調和、文化創造と社会・経済の連動である。それらはもはや単機能的な「技術」の追求だけからは達成することはむずかしく、「自然と社会の協調」をどのように進めてゆくか、また、「人間の知恵と心の豊かさ」をどのように創造してゆくかに関する、科学的かつ総合的なアプローチを新しい価値観の下で遂行することが重要となる。

創生科学科の教育研究の目的は、技術者として要求される従来の知識に加えて、この新しい価値観を身につけ、近未来の世界的規模の問題解決に貢献する「理系ジェネラリスト」の育成である。理系ジェネラリストは、自らの技術を深化させ発展させる能力と、その技術の利益と損失、自然環境・社会に与える影響を理解する能力をあわせ持つ必要がある。

創生科学科では、さまざまな科学領域に共通する基本としての物理学や数学に関する概念とそれに関わる技術・方法・価値を体系的に学生に理解、習得させる教育・研究をおこなう。さらに、その基本を多様な領域に適用する横断的な能力・資質を養うことにより、科学的で俯瞰的な視点から社会の諸問題を理解・判断・解決できる能力を身につけさせる。特に、いわゆる理系と文系を横断する学際領域も重視し、理系ジェネラリストに不可欠な、文と理の接点で活躍できる能力を付与する。

大学設置基準の大綱化以降、専門教育の比重が増し、多様な領域にわたる数多くの高度な専門科目を早い時期から学生に履修させる傾向が強まった。その結果、教育の断片化を招き、学生が教育課程修了時に得る、高度ではあっても断片的な知識・能力では、必ずしも世の中に通用しない状況、いわゆる教育の質が保証されない問題を生んだ。創生科学科では、確かな基礎知識と全体を俯瞰できる能力を身につけさせるために、教育課程の体系の各段階で学生が獲得すべき能力を明確に示し、学士課程教育を質的に保証する。このような教育・研究を通じて、創生科学科は、「自然と社会の協調」および「人間の知恵と心の豊かさ」を求め、「自然環境の一員としての人」の知の発展(知の創造と継承・発展)を保証するシステムを構築し、人材の育成に貢献する。

2) 教育・研究の理念と対象とする学問分野

創生科学科における教育・研究の理念は、目の前にあるさまざまな現象を解明し、その結果わかる共通性・法則性を異なる領域に適用する科学的な方法論を確立し、その方法論の適用範囲を、極小世界である「物質」、極大世界である「自然」、社会的世界である「人間」、さらに人間の情報処理過程の世界である「知能」へと拡大することにある。本学科が養成する人材は、着実な基礎力を備えているだけでなく、諸問題間の有機的つながりを理解する能力、多様な領域へ適用できる能力を持つことに特長がある。一般に、科学・技術が扱う問題は解析型と合成型の2つに分類される。前者は存在する事象・現象の性質を明らかにする問題であり、後者は多くの事象・現象の中から適切なものを選別し合成して要求された特性を充足する問題である。普通、理学すなわち「現象の探求」が解析型、工学すなわち「ものづくり」が合成型の代表となる。そして、解析

創生科学科では、物理学と数理学の手法を基礎とし、理系・文系を問わない領域を実践領域として、科学的問題解決の方法、理論を探究する教育をおこなう。科学的問題解決は、さまざまな状態における現象から情報を観測・抽出し、モデルを構築してその特性を解明し、より改善されたモデルに変換し、再生する一連の手順によって行われるが、この手順を我々は「科学のみちすじ」と呼ぶ。一方、手順を展開する実践領域を「フィールド」と呼ぶ。本学科の教育により培われる能力は、精密精細な学問知識だけではなく、「科学のみちすじ」を多様な「フィールド」で活用可能なように定式化し、多分野にわたる問題に直面した場合でも、さまざまな手法や理論を組み合わせることで解決に向かうことができる統合力と汎用力である。

近年顕在化した地球環境の問題、資源枯渇の問題、そして急激な経済変動は、従来型の技術者、指導者の限界と問題点を露呈した。この反省と対応は急務であり、自らの技術のさまざまな分野への影響を科学的・統合的に解明・評価し、適切な判断をもち前進する人材が必要である。そのためには、ものづくりの「工学」と事象の解明の「理学」が協同して、その育成に当たるべきである。

理工学部に新たに創設する創生科学科は、この理工学部の実験教育・教育研究理念の一層の前進をはかり、「深い教養」と「真の独創性」の育成をさらに増強するために、より徹底した物理学・数理学の基礎と方法論の教育を行う。また、広く自然科学および人文・社会科学にわたる教養教育を加える。具体的には、おもに現象解明の道筋・手法そしてモデル化とその応用という方法論を重視する「科学のみちすじ」の教育を行い、機械、電気、情報、経営の各分野で専門的な応用としての「ものづくり」の教育を担当する技術・工学系の学科と協同し、理学と工学が相補的に統合された理工学部をめざす。本学科の設置は、理学に関わる科目群を他学科に対して公開し、相互に乗り入れることにより、「理学」の厚みを一層持たせ理工学部全体の教育条件を大きく向上させるものである。

本学科の教育を通じて育成される「理系ジェネラリスト」として必要な能力は、

- (4) 複数領域を俯瞰する統一的な理解力：

さまざまな領域の科学を俯瞰，客観し，統一的に理解でき，基本にある概念や価値・技術を多様な領域に適用できる。

(5) 情報伝達力：

異なる分野の人と共通の視点からコミュニケーションできる。特に，理系と文系の接点で能力を発揮する。

(6) 教養力：

「理」の分野に限定せず，人間とその営みや知能についての教育，語学教育を通じた幅広い知識，素養を持つ。

図1に，創生科学科で養われる力と理系ジェネラリストの要件との関係を示す。

「科学のみちすじ」は物理学と数理学という理学の考え方が母体になっている。従って，創生科学科の卒業生の持つスキルの基本部分は物理学科に近い。主要な国立，私立大学の物理・応用物理系学科の卒業生が，大学で受けた教育が卒業後にどのように役だったかというアンケートに答えた結果（平成 15-16 年 科研費 研究基盤(C)「大学卒業生の進路に対応した基礎物理教育の調査，研究」（代表者 東京農工大学 覧具博義）より）を図2に示す。この図から，物理系の教育が，特に「論理的に考えプレゼンテーションできる」，「本質的な要素の抽出・モデル化」，「新技術を理解し利用できる」に役立っていることが分かる。そして卒業後，時間が経過し，地位が上がるほど，その認識は高くなっている。物理系の教育を重視する創生科学科では，「現在業務を支える基礎になっている」も含め，この方向をさらに高めることにつとめる。またこの図からは，物理系の教育だけでは，「他業種と人々とのコミュニケーション」が非常に弱いこともわかる。創生科学科は，従来の物理学科のように，物質，自然分野に限定するものではなく，生命，人間とその営み，情報処理過程等についても教育し，かつ，語学教育も重視して，文系分野にも強い人材，分野の異なる人材と視点を共有でき，コミュニケーションできる人材の育成をはかる。

【資料1：図1 創生科学科で養われる力と理系ジェネラリストの要件】

【資料2：図2 主な大学の物理・応用物理系学科の卒業生のアンケート結果】

(b) 卒業後の進路と人材のニーズ

＜進路＞

卒業する学生は，基本的な技能，科学的な判断力，科学的思考力を持ち，「創生科学」を体得し，物質，自然，人間，知能領域の知識・技能を持つ「理系ジェネラリスト」である。卒業後の進路としては，幅広い領域を想定する。物理・数学に基づく科学的評価力，客観的判断力を武器として，リーダーシップをとることが期待される（図3）。

- (1) 分野を横断する企業，官庁の戦略リーダー，スタッフ，起業家
- (2) 外国語の能力を生かした国際的企業でのジェネラリスト，グループ間，企業間のコミュニケーター，コーディネータ，インタープリタ
- (3) 社会への説明，情報発信の役割など，旧来の技術者に欠けていた部分で重要な役割を発揮することができる分野コーディネータ，テクニカルライター
- (4) 「技術系学科」，「物理・応用物理系学科」と同様に専門性を生かすことができる，企業の開発，生産部門や，官公庁の技術者，IT情報技術者，調査・分析スタッフ
- (5) 科学の教育，普及にたずさわる，中高教員，科学コミュニケーター
- (6) より高度な能力と知識を得るために，研究者教育，リーダー教育，専門技術教育を目的とする大学院への進学。自然科学，人文・社会科学の探求をさらに推し進める学生は，学科上位に設置を予定する専攻また法政大学の他大学院で，研究者教育を受ける必要がある。ものづくり目標をもった学生は技術系の専攻へ進学し，より高度な専門技術教育を受ける必要がある。さらに分野を広めるために，他大学の大学院へ進学することも可能である。学内外の大学院への進学希望者には，3，4年次の演習，卒業研究プロジェクト等を通して積極的な指導を行う。

【資料3：図3 卒業生の進路】

＜理系ジェネラリストの進出が必要な例＞

理系ジェネラリストは、さまざまな業種、分野、局面で必要とされるであろう。ここでは日本の高い技術の更なる活用が期待されている淡水化プロジェクトと、再生可能エネルギーの1つとして期待のかかる風力発電プロジェクトの2つの例を挙げる。

中東における淡水化プロジェクトは、材料としての「海水」の供給から住宅の蛇口から出る「飲料水」までの文字通り一筋の流れの完結である。また淡水化技術は、発展途上国における産業排水や農業廃水による環境汚染防止にも利用される。日本は膜処理方式で高い技術を持ち、この分野で世界に大きく貢献できる能力がある。しかしプロジェクトの成否には、淡水化の技術だけでなく上下水道など都市インフラの整備と運営など、社会的問題も大きく関係する。また風力発電プロジェクトでは、立地の選定、風車の開発と製造、送電と配電のインフラ整備とコスト計算、出力変動への対処など技術的な問題に加えて、景観や騒音問題に関する住民との調整、規制緩和や税的仕組みの導入など、普及量増大にむけた政策の立案と遂行等が不可欠である。

これらの例に見られるように世界的な観点から今後重要となるプロジェクトでは、理系か文系かという枠では議論できない総合的なプロジェクトマネジメントが必要になる。それを担うのが創生科学科で育成する理系ジェネラリストである。

＜理系経営者の必要性＞

日本における財界、企業社長に理系出身者の占める割合は、表1に示すように3割でしかなく、諸外国よりも圧倒的に少ない。先端技術、エネルギー、環境等の分野への進出等でしばしば日本が出遅れる要因が、指導者の関心の薄さ、また科学的判断の遅さにあるとの指摘がある。今後、日本が難局を乗り越え、発展し、世界に貢献するためには、この現状を打開することが必要である。すなわち、総合的、俯瞰的な視野をもち、理と文の双方の領域にまたがる問題に適切、迅速な判断を下せる指導者が社会をリードすることが重要である。本学科の養成する理系ジェネラリストの中から、そう遠くない将来にこのような指導的人材が輩出することを期待している。

最後に、創生科学科の教育と進路の概念図を図4に示す。

【資料4：図4 創生科学科の教育と進路の概念図】

【資料5：表1 財界における理系出身者】

イ 学科の特色

1) 教育・研究の特色

新世紀の科学・技術の対象が加速度的に分野拡大し複雑化するにつれ、多様な分野の密接な関連のもとで複数分野の知識・技術の統合が求められてきている。「科学」だけでなく「科学の原理」（メタ科学）を学び、複雑化する現象に対し、抽象的な論理の探求と実体の表す現象の統合化をおこない、またそれだけでなく、脳や心の科学といった生命知能分野の解明と、環境に適応しその知識を取り込んで同化・進化する(学習する)知識獲得プロセスの解明、複数の個体が相互に協調しながら全体の秩序や構造全体を形成する知能創造能力の解明など、人間の持つ知能・知識を正面から扱う必要も生じてきている。

表2に、創生科学科の教育目標と理系ジェネラリストに要請される能力との関連を示す。

創生科学科のカリキュラム体系（専門基礎科目、専門基幹科目、専門展開科目）の中で、「科学のみちすじ」は、科学法則構築の根源的価値の理解と歴史的な位置づけから始まる。さらに、さまざまな状態における現象から情報を観測・抽出し、モデルを構築してその特性を解明し、それを4つの「フィールド（物質・自然・人間・知能）」に展開することによって、より改善された

モデルに変換・再生するが、狙いは同一であり、すべてのフィールドに必修科目を配置する。

物質・自然・人間フィールドでは、これまで発展を遂げた各分野に「科学のみちすじ」を適用し、この枠組みが汎用的な価値を備えることを学ぶ。

知能フィールドでは、自然現象のみならず社会現象あるいは人の心の中に現れる現象を「科学のみちすじ」に適用し、論理的に構築・表現できる知能・知識処理の体系・手法を学ぶ。

【資料6：表2 教育の目標と理系ジェネラリストに要請される能力】

(a) 物質フィールドの研究教育の目的と特長

物質フィールドでは、原子、分子、固体そして人工物質まで、その性質の解明、応用を対象とする。物質では、受動的な観測だけでなく、対象を能動的に制御するアクティブな実験が重要である。このため、「科学のみちすじ」の第一歩として、計測方法と測定の基礎を「実験センサ技術」の中で学ぶ。また、「物性科学計測」では物性を対象として測定し、その結果から物質構造解析を目的とする「物質物性」を習得する。「量子エレクトロニクス創成」、「ナノ物質創成」では、レーザーなどの量子現象の解析、ナノ物質などの創成を学習する。量子現象では高感度信号検出および情報伝達による量子雑音の取り扱いが重要で、これらは「情報・信号と雑音」で扱う。「情報・信号と雑音」では、量子コンピュータへの展開についても学ぶ。

(b) 自然フィールドの研究教育の目的と特長

自然フィールドでは、自然現象、自然対象をそのままの形で観察、観測することが基本である（もちろん実験という手段を取り入れる場合もあるが）。これが「科学のみちすじ」の第一歩である。観察、観測に必要な手段として、まず計測方法と測定の基礎を「実験センサ技術」の中で学ぶ。科学の対象は多様であり、具体的体験のために対象を絞る必要がある。自然フィールドの専門展開科目では、おもに宇宙を扱う。「宇宙科学計測」で宇宙観測、宇宙の解明を試みる。「データ発見と仮想天文台」では、世界規模で開放されている仮想（サイバー）天文台を利用し、観測を行うとともに、観測・測定された膨大なデータベースから天体情報を抽出し、天文学を体験する。「計算科学・自然創生」では、膨張宇宙の数学モデルと観測された現象との対応について体験する。宇宙のかけがえのない一部である地球環境については、「地球科学計測」、「リモートセンシング科学」により学ぶ。

(c) 人間フィールドの研究教育の目的と特長

人間フィールドの専門展開科目においても、「科学のみちすじ」の方法論を適用する。「科学のみちすじ」の専門展開科目として、自然と人間の協調構造の分析・解明、人間の諸活動や社会的な豊かさを解明・予測・創造するありかたを科学的かつ総合的に捉える能力を涵養する。

専門基幹科目において言語、人間、社会・環境とその間の相互作用を分析・解明するための数理的な技法を学び、専門展開科目において、自然と人間と社会の協調構造を分析・解明するための基本を習得する。「行動科学計測」では、人間行動を計測し分析する方法に取り組む。「人間・環境科学分析」、「認知動態学」では、自然環境やある社会環境の中での人間と自然、人間と人間の相互作用を解明する。「コーパス言語分析」では、さまざまな環境の中で生きる人間の思考の道具でありコミュニケーションの手段でもある自然言語を数理科学的に分析する。「流通経済システム」では、豊かさを求める人間の経済活動の中でも、特に物と金の流れを、モデル論を用いて解明する。さらに「環境歴史論」では、1 万年の人間の営みと自然環境との相互作用を解明する。

(d) 知能フィールドの研究教育の目的と特長

知能フィールドの狙いは、自律的な判断力、変化への適応力、自己学習による問題解決能力等

の解明と再構築を探究することにある。すなわち、知能・知識のモデル構築を行い、その原理を解明し、知能・知識技術を模倣させ、社会に適用できる技術を提供することである。各個体は自律性や分散性を有すると同時に、社会との相互作用によって学習し、これに適應する能力を持ち、秩序形成(自己組織化)を行う。環境と相互作用を通じて得られた知能・知識はエージェントあるいは知的ロボットによって実現され、自己組織化能力や知識獲得を通じて、新しい機能を創発する自律型機能を提示する。このような、発生・適應・学習・進化などの創発現象の解明・分析と工学的模倣技術を用い、社会・経済組織などへ多大の貢献をするものとなる。

これらの観点から、知能フィールドでは、5つの展開科目を設け教育課程を構成している。「システム思考論」ではメタ科学の位置づけ・役割、つまり、さまざまな科学手法を横断的に比較する能力を得る。「論理と推論」では、古典的な論理学にとどまらず、常識推論や仮説推論など非単調性を有する論理構成を学ぶ。「知識獲得」と「知能創造」では、1つまたは複数エージェントが知識を得る過程と知能主体間のやりとりの原理の解明と応用支援を学ぶ。これらを統合し具現化する原理と構築技術を「知的ロボット」で学ぶ。「生命知能」では抽出することが難しい生物学的な意味に対して、生命情報学の重要性に注目して、その現状と狙いを学び、またモデル化と操作方式を習得する。

2) 教育の方針と教育の質の保証

平成 20 年 12 月に学士課程教育における学士力重視の答申がなされた。教育の質の保証を表す「学士力」が示されたことにより、対応が遅れていた教育体系の立て直しと発展の具体化への方策がとれるようになった。これに対応する技術者教育は急務であり、創生科学科はそうした方針に則った教育体系を行う。

すでに多方面からの指摘があるように、教育内容・方法・学習評価を通じた教育の質の管理が緩いことで、学士課程を修了しても何を会得したのかが保証されなければ、大学教育に対する信頼は失われ、社会的意義や効能が見えなくなる。創生科学科では、学習成果を重視する観点から、学位授与の方針や教育研究上の目的を明確化し、育成されるスキルに共通の基盤を確保するために、必修科目を多く取り、また、フィールドで必要とする科目を指定する。また演習や実験をきめ細かく配置することにより、実効性のある教育を実現する。「知識・理解」、「汎用的技能」、「態度・志向性」、「総合的な学習経験と創造的思考力」の項目が示された「学士力」については、教育課程の各段階での学習成果を明示して、その達成を保証するシステムを備える。

【資料 7：「学士課程教育の構築に向けて」中央教育審議会答申の概要】

物理学では、学士力に基づく学士課程教育を、

- (1) 法則と概念の基礎の理解
 - (2) 数理的技法の習得・仮説設定・モデル構築
 - (3) 自然現象のしくみを観測や実験の結果に基づき客観的に捉える態度の体得
- の 3 つに具体化している。

物理学を柱の 1 つとする創生科学科が達成をめざす学士力は以下の 5 点である。

- (1) さまざまな領域の科学を俯瞰、客観し、統一的に理解でき、基本にある概念や価値・技術を多様な領域に適用する応用力・学際的総合力
- (2) 各専門領域を横断的に理解・判断し、科学的視点から、科学的思考により問題を解決する能力
- (3) 社会的視野を持ち、自らの技術がもたらす利益と損失を理解しながら、同時に、自然環境・社会に与える影響を認識する能力
- (4) 「理学」の自然、物質分野に限定せず、人間とその営みや知能についての教育、語学教育

を通じた幅広い素養

(5) 異なる分野の人と共通の視点からコミュニケーションできる能力、特に理と文の接点で必要な能力

これらの学士力は、学科の教育の基盤となる理系ジェネラリスト教育に関連づけて、ア. 4) (a) に示した 6 項目の理系ジェネラリストに必要な能力に強く関連づけられている。

学士力強化の具体化のためには、教育の体系化と質保証の取り組みが必要である。学部教育の科目履修の体系には、代表的な「JABEE」があり、物理学、応用物理学分野でも取り組んでいる大学がある。さらに情報系では、新たに「J07」という情報教育体系の導入の動きが急である。創生科学科での教育は、科目履修体系の基盤は物理学、数理学に置くものの、人間系、情報系科目も多く含まれる。従って JABEE や J07 の教育思想、仕組みを取り入れつつ、独自の科目履修体系を持つことになる。

そこで、教育の質保証については、目標管理の手法（いわゆる PDCA サイクル）を準用し、以下のような 4 段階の取り組みを行う。

PLAN [カリキュラムの体系化]

カリキュラムにおいて、講義、実験、演習科目の多くを必修とし、かつ選択科目の履修指導を徹底することにより、体系的かつ系統的な学習ができる体制を作る。自由に選ぶ選択科目も含め、科目全体を体系化することにより、学生の学習の効率、授業の効率を高める。

そのための指標として、各科目ごとに(1)学習目標、(2)科目の構成と内容、(3)達成目標を明示、(4)キーワードによる科目内容の明示等、いわゆるシラバスの充実化をはかる。また、履修方法として、(5)科目間の関係の明示、(6)科目の履修順序の明示、(7)実験、演習科目と講義科目の内容の連携をはかる。

DO [多様な授業の進行形態]

少人数教育により、学生の動機づけ、反応に敏感な授業体制をとる。授業では、テキスト、手引き等を用いることを原則とする。また、式、図表、写真等の PC 表示、ファイル化は有効であり積極的に取り入れるが、学生の理解方法としてノート作りはおろそかにはできない問題であるので、教員の板書と学生の筆記によるノート作成も重視する。

質保証の尺度である成績評価は最重要課題であり、出席、定期試験を主とするが、講義内の小テスト、演習問題、レポート提出も重視する。また、講義ノート、実験ノートのチェックは重要であり、評価の対象となる。

復習としての宿題、次テーマのための予習、また実験では、必要な数値、係数の算出などを課題として与える。

テキスト、科目ホームページを公開し、Web 等を用いた自主学習の道も開拓する。また、これらの学習の支援として、オフィスアワーを利用する。

CHECK [質保証と効果の検証]

総体的な理解度、また動向トレンドの調査については、学内ファカルティ・デベロップメント(FD)制度の一環で、統計処理・サポート体制の充実している授業評価アンケートを利用する。

最終試験結果から、学生の理解度、目標の達成度、成績結果の妥当性等をチェックするだけでなく、成績と入学試験成績との関係、出席状況との相関等についても、学内 FD 制度を利用して調査する。

なお、一般性を高めるため、成績の総合評価としては GPA 制度を用いる。

また、これらの分析結果は授業の達成度として記録し、一定の範囲内で担当者へのフィードバックを行う。

ACTION [カリキュラムと授業の改善]

相対評価を行うわけではないが、それぞれの科目履修を効果的に進行させるため、2 割程度の不合格を想定して、授業を進める。それ以下が想定される場合はより高度、より深い学習を、以上の場合は反復を含めた学習の徹底など、目標を再設定する。各学習ステップで最終不合格を想定し、反映させる。

内部での評価とその反映を質保証の仕組みの中心と考える。内部とは、教員個人、フィールドおよび学科であり、教室会議、フィールド別サブ会議、実験・実習担当会議とその構成員を意味する。

また、有識者等を加えた評価委員会を組織し、意見を聴取し、改善に活かす方策も重要である。

学生の意欲を高める、興味をを起こさせることは最も大切な課題であり、そのために授業の内容、形態を検討し、常に改良することが重要である。

3) 既存学科との関係

法政大学工学部は、平成 20 年 4 月に理工学部と生命科学部に改組した。理工学部は、機械工学科、電気電子工学科、応用情報工学科、経営システム工学科の技術系 4 学科からなり、理の深い素養を持ち、「ものづくり」に携わることができる自立したエンジニアを育てることを目標としている。具体的には、機械工学科では機械のものづくり、電気電子工学科では電気関連のものづくり、応用情報工学科では IT 系のものづくり、経営システム工学科ではマネジメントからのものづくり、それぞれを目標とした特徴のある教育を行っている。

本学科は、これら工学系の既設学科と並行して教育をおこなうため、カリキュラムは既設学科の教養科目、理系基礎科目そして専門科目に影響をあたえないように構成した。理工学部全体の物理系基礎教育については、本学科の徹底した教育体系、カリキュラムを既設学科の科目充実の試行モデルと考え、理工学部としてめざすべきカリキュラム、体制作りをおこないたい。

(a) 理工学部設置趣旨との整合性

「ものづくり」は、技術・応用の立場からの教育であるが、これに事象・現象の解明・理解という、科学の立場からの体系的な教育を融合することにより、強力な「科学・技術」の教育が完成する。創生科学科は、この科学の教育を「科学のみちすじ」と位置づけ、教育する。そして同じキャンパス環境で、専門的な応用としての「ものづくり」の教育を担当する技術・工学系の学科と協同し、解明と利用が相補的に融合した理工学部をめざす。

(b) 未完成学部を変更する理由

- 教育の質保証への対応

理工学部設置は平成 19 年申請であったが、すでに述べたように、その後、平成 20 年 12 月に学士課程教育における学士力重視の答申がなされている。教育体系の立て直しと発展が「学士力」によって明示されたことにより、これに対応した教育課程を構築したうえで、国際的に通用する人材を育てる教育を担う創生科学科の設立が急務である。さらに、本学科の設置は、理学に関わる科目群を他学科に対して公開し、相互に乗り入れることにより、「理学」の厚みを一層持たせ理工学部全体の教育条件を大きく向上させるものである。

- 理工学の展開

理工学部設置以降にも、地球環境の問題、資源枯渇の問題は進行し、平成 20 年には急激な経済変動がおこるなど、自然・社会の状況が激変している。また細胞・遺伝子の研究発展、年金問題、「人の死」定義などでも大きな動きがあった。これらの問題で、従来型の技術者、指導者の

限界と問題点が露呈され、この反省と対応は急務である。技術者としても、単なるものづくりではなく、事象の解明、予測も守備範囲とする基礎とコアスキルを持ち、理系・文系を問わず多方面に展開できる知識と技術を持つ必要がある。もちろん、個々の技術者、研究者単独の活動には限界があり、当然、集団を構成し、コミュニケーションをはかりつつ協同して進むことが必要となるが、既設の理工学部は、工学技術としてのものづくりの教育の強化が図られてはいるが、自然や社会の分野での教育に重点はおかれてはいないため、それらの分野への教育の展開が急務となった。平成 22 年には、日本学術会議の提言を受け、総合科学技術会議は、科学技術が Science based Technology ではなく Science and Technology であることを明確化するため、「科学・技術」と「・」を入れる方針を示した(学術会議日本の展望委員会「第 4 期科学技術基本計画への日本学術会議の提言」平成 21 年 11 月 26 日、ならびに 科学技術総合会議 基本政策専門委員会 資料 3 「「科学・技術」について」および第 4 回基本政策専門調査会議事録、平成 22 年 1 月 27 日)。「科学・技術」と科学と技術の間に「・」をいれることにより、科学と技術の目的、役割、歴史などの違いをより明確にすることによって、相補性の認識を高め、ともに発展させるべきとの方針が政府から示されたわけである。理工学部における創生科学科は、その中の「科学」の部分を担当するものであり、他学科に対して、理学に関わる科目群を公開し相互に乗り入れることにより、理工学部全体の教育条件を大きく向上させるものである。

【資料 8 : 「第 4 期科学技術基本計画への日本学術会議の提言 学術会議日本の展望委員会」】

• 既設学科の教育との関係

教員、設備を含め、完成年度に達していない既設学科の教育とは干渉しない体制をとる必要がある。また必修を重視するなど本学科の教育の対応・体制は、既設学科と異なるため、それが既設学科にとっても試行のモデルとなりうる。

• 教育の多様化

既設学科とは、分野が大きく異なるため、新しく教員を確保する必要がある。今まで 比較的に手薄であった物理系教員 が新たに加わることにより、将来の自然科学系の教育の充実が期待できる。教養系教員が創生科学科に加入して充実される専門分野の教育・研究の成果も、既設学科の教養教育等の活性化につなげることができる。また、学部の教員数そして学生数の増加は、分野の広さ、多様化をもたらし、学部の新しい質的に異なった発展につながる。

ウ 学科等の名称及び学位の名称

理工学部創生科学科を設置し、学部の教育研究理念である設置目的(「持続可能な社会の発展を目指した感性豊かな創造性に富んだ未来を切り拓く自立型技術者、研究者を育成する」)の一層の前進をはかる。「深い教養」と「真の獨創性」の育成という理工学部の教育方針と融合し、これを発展させつつ、理系・文系の科学領域を横断した教育により学士力の向上をはかり、21 世紀型人材の育成をおこなう。学科名称にある「創生」は、広範な「科学」領域に前進、展開、アドバンスすることを表明するものであり、英語名称では、教育の内容をより明示する" Department of Advanced Sciences"とする。

広範な分野に適応する技術者を育成し、さらに理工学部他学科の分野と協同して理工学の発展を図るという中心の方針は、理工学部の方針と一致する。従って、学位は理工学部の他学科と同じ「学士(理工学)」とする。理工学部全体の入学定員 510 名のうち創生科学科の定員を 100 名とする。

エ 教育課程の編成の考え方及び特色

本学科では、カリキュラム全体を、教養科目と専門科目に分ける。後者は、学部共通科目を除き、実験・演習、卒業研究プロジェクトを含めて、専門基礎科目、専門基幹科目、専門展開科目として構成し、1年次から4年次までの教育体系とする。教養科目と学部共通科目は、理工学部の他学科とカリキュラム構成を共通化する。ただし、英語またはその他の外国語1ヵ国語を1年次から3年次まで必修とする。教養科目では、広範な基礎的知識の獲得をめざす。理系教養科目である物理、数学は、低学年次の専門科目と位置づけ、必修とする。また、理工学部の一部の既設の科目を自由科目とする。

専門基礎科目では、物理学と数学の学習により、科学的な判断力・認識力を体系的に習得する。科学的論理的思考を育成するため、物理学では、特に概念・法則の重要性を徹底する。「創生科学入門」は、科学諸概念の導入を目的とする科目である。また計測や統計確率系科目を設置し、数値、量の概念を学習する。

専門基幹科目では、「科学のみちすじ」の枠組みを体得する。具体的な課題に即して、測定、実験、調査を通し、これらの手法を学習する。対象の数学モデルの構築、シミュレーション、その結果の分析や評価に必要な知識・手法を習得する。さらに、科学・技術の歴史（物質、自然、人間、知能への対応、考え方の変遷）を学習し、「科学の原理」および「科学のみちすじ」の構造を理解する。これにより、全学習科目の社会的歴史的な意義を理解させ、学生のモチベーションを上げ、学習効率を高める。

専門展開科目では、創生科学が掲げる「科学の原理」を4つのフィールドに体系的に適用し、「科学の構造」・「科学の原理」の方法を習得するとともに、それに必要な具体的な知識・技能を学ぶ。それぞれのフィールド領域で「科学のみちすじ」がどのように適用できるかを実例・実践を通して体得する。学習と応用を確実なものとするため、実験、演習、卒業研究プロジェクト等が配置される。

1, 2年次の創生科学基礎実験 I, II, III は、体験・実践的な教育を目的としており、おもに物理実験を通じた汎用技法の習得と現象の理解を目的とする。物質、自然、人間フィールド領域では、課題に対して、(1) 理論の学習、(2) モデル・仮説の構築、(3) 実験の企画・準備・練習、(4) 実際の実験、(5) 解析と評価、モデル・仮説の検証、モデルの再構築、(6) 発表とレポート作成といった基本的な段階を学習させる。実験の条件設定をグループごとにさまざまに設定し、結果の相違点・共通点を比較させることで、理解を深め、同時に結果を伝達し共有する能力を学ぶ。

1, 2年次の創生科学基礎演習 I, II, III では、実際の情報技術を介した知識・技術を習得する目的から、知能・知識の表現・操作・習得・創造の各過程を学ぶ。情報技術の果たす役割は大きく、知能フィールドでは、基礎となるプログラミング技術および概念を習得する。知能・知識操作の構築と設計を涵養するため、処理効率を意識しつつ、適切な設計方針・設計手法を選択できる能力を習得する。さらに、この過程で学んだ手続きや方法を現実の問題に適用する能力を体得する。同時に、既存のさまざまな操作手法の組み合わせ方を学ぶ。拡張性、再利用性に配慮した開発で生ずるさまざまな問題に対処する方法を理解し、グループで開発する実習体験を重ねる。

高学年での創生科学実験では、物質、自然、人間、知能フィールドの専任教員により、環境測定・天文観測、人間系の実験・調査・フィールドワーク・検査、シミュレーション、IT技術などについて現実の問題を直接取り扱う。また卒業研究プロジェクトでは、学生が主体となり、長期間をかけて、テーマを設定し目標を遂行していく。低学年での演習・実験とは異なり、学生の自主性により目標が自発的、発見的に拡大していくよう指導する。また専門領域の異なる複数教員が協同する場合もある。表3に、創生科学科の主要科目の構成を示す。

【資料9：表3 創生科学科の主要科目の構成】

【資料10： 理工学部創生科学科カリキュラム構成図】

オ 教員組織の編成の考え方及び特色

創生科学科の教育は、物理、数理系の科目を基本とし、物質、自然、人間、知能に展開する。そのため、物理系教員とともに、数理・知能・情報を担当する工学系教員、人間・社会を担当とする文系教員等により教員組織を構成する。理工学部改組の形で作られるため、教員の過半数は、理工学部所属およびその母体である工学部所属の教員であり、それに新採用の教員7名が加わる。

専任教員は、総計23名と多い。これは、学部をまたがって教育を担う語学、教養教育担当教員が11名と多く含まれるためである。専任となる語学担当教員はダブルメジャーとして文系分野の専門を持っており、自身の専門領域において学科の教育と運営に参加する。教員の年齢構成は、40歳代6名、50歳代10名、60歳代7名となる。うち、女性教員は5名である。

新任3名を含む物理系教員は4名(女性1名)であり、すべて理学博士または博士(理学)をもち、実験物理、物性科学、観測科学、シミュレーションを含む理論科学を専門分野として、物理系科目全般、実験等の教育を中心となって担当する。特に宇宙科学では、宇宙観測、観測機器開発、宇宙理論に直接または間接に関係する専門教員が3名おり、物質、自然にまたがる分野、数理解析分野の充実を図る。

新任3名を含む工学系教員はすべて博士の学位を持つ。主として数学、数理、知能情報分野を担当し、また、全体の実験、演習等も担当する。

新任1名を含む文系教員は8名であり、2名を除き、さまざまな博士号を有し、人文・社会系の多岐の分野ならびに外国語に展開している。

なお、工学系、文系教員は、理工学部全体および他学科の専門科目、教養科目、外国語科目も担当する。

逆に、一部の理工学部他学科の教員が、その専門分野を生かし、本学科の科目の一部を担当する。これにより他学科との積極的な教育の交流をはかる。

本学科の教育の基本思想は、教養科目、専門科目の区分けを取り払い、連続、連携した教育を、学科の専任教員、他学科等の兼任教員、そして兼任教員が、一体のチームとして行うことにある。高学年次での4フィールドも、思想、知識、スキルのすべてを学ぶ趣旨であり、いわゆる独立したコースではない。教員は、主たる担当分野を持つが、そこだけの責を負うのではなく、他分野でも個々のスキル、知識を生かし協力する。シラバス、教授内容、教授方法、評価方法、また学生の情報も、可能な限り共有する。

カ 教育方法、履修指導方法及び卒業要件

1) 教育方法の概要と履修指導

創生科学科では、理工学部の「深い教養」と「真の独創性」の育成という理念を融合・発展させつつ、科学のみちすじを柱に、物質、自然、人間、知能領域をフィールドに、学士力に基づく学士課程教育をおこなう。

構成科目は、必修科目、選択科目、自由科目から構成されている。必修科目によって育成されるスキルに対する共通の基盤を確保した上で、科目選択を強力に指導することにより、高い専門性を養う。

外国語科目では、習熟度別、双方向の教育を行う。高学年までのコースを設けており、何語を選択するかは本人の意志による。

広範な分野に通じることを目的とし、物質、自然、人間、知能の4フィールドの展開科目のう

ち、基本とする1科目は必修である。さらに志望するフィールドについては、残りの展開科目の選択科目のすべてを履修することを推奨する。

低学年次での創生科学基礎実験、創生科学基礎演習では、複数教員＋複数TA＋補助員の指導のもと、複数グループに分かれ、複数テーマを並行しておこなう。1テーマに2回以上(2週)をかけ、テーマごとに深い洞察と技術習得をめざす。

高学年次の創生科学実験は、数名程度のグループに分かれ、ローテーションで複数の教員の指導を受け、実際の実験、調査、演習を行う。

卒業研究プロジェクトでは、それまでの体験から学生希望で担当教員を決め、統一的、継続的な指導を行う。

2) 進級・卒業要件

卒業所要単位は124単位である。教養科目は42単位以上とし、このうち英語・選択語学系を18単位以上(うち必修8単位、選択10単位以上)、人文・社会・自然科学・保健体育・リテラシー系を12単位以上、理系教養科目を12単位(うち数学系8単位、物理系4単位)以上を修得しなければならない。専門科目は82単位以上を習得するが、うち必修は40単位(学部共通科目必修2単位を含む)である。

4年次へ進級する者は、教養科目、専門科目を問わず90単位以上を修得、かつ英語科目8単位以上を修得していなければならない。

3) 履修のモデル

表4に、フィールドまたは進路ごとに要求される履修科目のモデルを示す。

履修申請科目を母数とするGPAの導入による厳格な成績評価を実施する。また他大学の授業科目の履修については行わない。

また、さらに高度な専門的技術者・研究者へ発展するために学内外の大学院に進学することを積極的に薦める。

【資料11：表4 履修モデル】

キ 施設、設備等の整備計画

現在、法政大学小金井キャンパス(以下「小金井キャンパス」)では、再開発計画が進行しており、既に供用されている東館、西館、南館に加え、平成22年度末に北館が完成することにより、計画される新築校舎がすべて完成する。その後、旧校舎を解体し、中庭・グランド等を整備することにより、平成23年12月末までに再開発計画の完了を迎える計画である。

教室は、おもに東館、西館にあり、小金井キャンパスに設置されている理工学部、生命科学部、情報科学部が共有して運用している。また、教室の他にも全学部が使用するゼミナール室、学科共同また学科専用の学生実験室、教員研究室、共同実験室、会議室、事務室などを有している。その他、学生施設として、図書館が南館、食堂が東館、体育館兼講堂が東館に、学生フロアは各館に分散しており、学生生活には支障が生じない。創生科学科の設置により必要となる施設は、教室、ゼミナール室、学生実験室、教員研究室、共同実験室、会議室、事務室等であるが、理工学部の1学科として、小金井キャンパス再開発計画の中で必要施設は整備されている。

小金井キャンパスには、大学設置基準上、校舎面積として算入される施設面積が54,879.30㎡確保されており、収容定員増(400名)を見込んだ創生科学科の設置に伴う校舎面積の不足は生じない。さらに、学科専用の施設として、教員研究室、学生演習室、学生実験室(1,610㎡)を段階的に整備していく計画であり、教育研究を実践していく上での支障は全くない。

ク 入学者選抜の概要

創生科学科は、

- (1) 理科の興味を延ばし、科学を探究したい
- (2) ものづくりの工学のため、科学・技術の基本を身につけたい
- (3) 人間、社会の勉強のために、科学の知識、技法を身につけたい

という目的意識を持つ学生を受け入れる。

選抜入試制度は、理工学部他学科と同じとし、(1) 一般入試、(2) 指定校制推薦入試、(3) 付属校推薦入試、(4) 統一日程入試、(5) 大学入試センター試験利用入試、(6) 帰国生入試、(7) 外国留学生入試、(8) スポーツに優れたものの特別推薦入試により行う。これらの選抜入試は多様ではあるが、これまで法政大学工学部から理工学部へ引き継がれ、実施されてきたものであり、豊富な情報と実施ノウハウの蓄積を有し、一定の評価を得ている。そのため、たとえば一般入試を他の学科と共通に実施しても、科目の点数配分などを変更することによって、上記のような志望学生を選抜することが可能である。一般入試の科目は、英語、数学、理科の3教科である。なお時間的制約により、初年度については、(2) 指定校推薦入試、(6) 帰国生入試、(7) 外国留学生入試、(8) スポーツに優れたものの特別推薦入試は行わない。

選抜以前の準備として、学生の関心を喚起することが重要である。科学への探究心、理科に興味を持つ高校生は多く、物理の教育を中心にすえた創生科学科への関心は高いと考える。また将来文系の仕事につきたいが、そのためのスキルとして、科学・技術を身につけたいと考える高校生の関心も高いであろう。一方、理科への興味はおおいにあるが、数学、物理の教科でつまずき、物理系への進学を断念する高校生もいる。また進学校ではないために高校での理科教育が実質的に不足し、理工系への進学をあきらめる学生も多い。これらの学生であっても、明確な学習意欲があれば、積極的に受験生として掘り起こすべきである。本学科では、数学、理科の基本的理念、技術をゼロからあらためて教育する方針であるため、受験スキルや受験知識に長けている必要はない。理解が評価水準をこえていればよい。そのような学生の掘り起しは重要である。このため、付属校および指定校などを中心とした高大連携、オープンキャンパス、受験相談会、講演会などを重視する。

ケ 管理運営

理工学部の既存学科と同一の形態をとる。すなわち、学部教授会のもと、学科主任を長とし、教員からなる教室会議を意志決定機関として学科を運営する。学科主任は、所属教員の互選とし、任期1年とするが、再任を妨げない。

【資料12： 理工学部教授会規程】

コ 自己点検・評価

本学では、平成6年から自己点検・評価委員会を設置していたが、全学的に大規模な点検・評価を開始したのは平成12年からであり、同年度の「法政大学自己点検・評価報告書(平成13年7月刊行)」により(財)大学基準協会の相互評価を受けた。

平成14年から平成16年の間は、毎年、平成12年度の報告書をベースにして、各部門におけ

る「改善改革実施状況」を取りまとめ、相互評価実施 5 年目に要求される「相互評価に関する改善報告書」への準備作業とした。平成 16 年の学校教育法の改正により、大学は 7 年以内に 1 回、文部科学省の認証を受けた認証評価機関から評価を受けることが義務づけられることとなった。この改正を機に、本学は平成 17 年度に全学的な点検・評価を実施し、平成 18 年度の申請を行った。点検評価項目は、同協会でもうけられている 15 項目に加え、環境問題や研究所といった本学の特色ある取り組みを加えている。審査の結果、同協会の定める基準に適合しているとの認証を受けた。その際、同協会から示された各学部・研究所等での到達目標の設定、実行およびその検証(PDCA サイクル)システム構築の重要性に鑑み、平成 20 年 11 月には「大学評価室」を設置し、PDCA サイクルを前提とした新たな自己点検・評価体制を構築し実質化させることで、次期認証評価に備え、大学の質を社会に対して保証していくこととしている。

こうした自己点検・評価活動に並行して、本学は、平成 15 年 2 月に我が国の学校法人ではじめて(株)格付投資情報センター(R&I)の長期優先債務格付[AA マイナス]を取得し、単に財傍内容の審査ばかりでなく、教育研究内容や将来への持続可能性が審査され評価されている。また、平成 15 年 6 月に「法政大学第三者評価委員会」を設置した。「法政大学第三者評価委員会」は、学外の有識者 8 名に委嘱して独自の第三者評価を受けるために設けたものである。評価は本学の自己点検・評価を基礎とし、委員会による実地調査と面接により検証することからなる。同委員会は平成 15 年 6 月から平成 20 年 7 月までに 15 回の審議および各キャンパス視察を行っている。

現在、毎年の自己点検だけでなく、平成 24 年度の認証評価に向けての準備作業も開始している。未完成ではあるが、理工学部では、工学部から継続して自己点検・評価委員会を設置し作業をおこない、内部での評価、検討、改良を始めている。本学科は、理工学部内の学科として、これらに参加する。

サ 情報の提供

教員の研究内容や社会的活動、業績等は「法政大学学術研究データベース」を通じて一般に公開しており、本学部の教員もこのデータベースに情報を公開している(<http://kenkyu-web.i.hosei.ac.jp/scripts/websearch/index.htm>)。本学部の教育内容や教育活動に関する情報は、Web シラバス等を通じて開示している。教育活動の評価については、平成 6 年度から施行している「学生による授業評価アンケート」等により実施する。その結果の概要は「FD 推進センター」ホームページに公開されている。

また、法令に従い、人材養成目的その他の教育研究上の目的の公表(大学設置基準第 2 条の 2)、授業の方法・内容、年間授業計画、成績評価基準、卒業認定基準の学生に対する明示(大学設置基準第 25 条の 2)、自己点検・評価の結果の公表(学校教育法第 109 条)を行うほか、学生や保護者が適切に情報を得られるようにするとともに、学校教育法で定められた目的を実現するための教育研究等を行う公的な教育機関として、その活動や取り組みについて、社会に対して説明責任を果たすことに努めている。さらに、小金井キャンパス(理工学部等)では独自の取り組みとして、学科の活動内容、教員の業績と活動内容をあらかわす「はけのみち」の刊行、学部・学科ホームページでの発信、研究紀要である「研究集報」、「小金井論集」の刊行を行っている。

あわせて、学校法人としては、情報を積極的に公開すること、ならびに情報の管理に関して必要な事項を「学校法人法政大学情報公開規程」に定めており、本法人の公共性や社会的責任を明確にすることに積極的に取り組んでいる。

【資料 1 3 : 学校法人法政大学情報公開規程】

シ 授業内容方法の改善を図るための組織的な取組

教育の内容及び方法の改善を図るため、本学では平成 15 年 11 月に「全学 FD 推進委員会」を組織し、教育の質向上に向けて踏み出した。翌平成 16 年度には全学的に「学生による授業評価アンケート」を実施し、教員自らが学生の声から「気づき」を得ることを第一の主眼に置いた「授業評価アンケート」をはじめ、さらなる FD(ファカルティ・ディベロップメント)への社会的要請に応えるため、平成 17 年 4 月には全学組織として「FD 推進センター」を設置し、専任スタッフを配置のうえ、本格的活動を開始した。学生による授業評価アンケート(平成 21 年度から「授業改善アンケート」)は実施 7 年目を迎え、9 割程度の高実施率となっている。アンケートの分析結果は各科目担当教員に対し、個別にフィードバックされ、教員はそれに基づき、授業上の問題点を分析すると同時に改善策を検討・実施に移すこととなる。FD 推進センターは、学生による授業評価アンケートのほか、教員による優れた授業の参観、研究・教育活動に関わる財政支援、教員の国内外留学への支援、国内の教育改善関連の研修会やシンポジウムへの教員派遣の支援等の活動を行っている。

本学科でも、FD 推進センターの活動にあわせて、学科としての組織的な取り組みを行う。授業評価アンケート等による学生の意見を教室会議で検討し、それぞれの授業へフィードバックする。特に分野の近い教員は、授業の内容、進め方、評価方法についての情報を共有する。また教員や保護者の授業参観を企画する。

さらに、教員の研究活動の支援としては、教員への個人研究費の支給(年間 22 万円)、教員・学生の国内外学会への派遣の補助、教員のサバティカルに相当する在外・国内研究員の制度がある。

【資料 1 4 : FD 推進センター規程】

ス 社会的・職業的自立に関する指導および体制

本学には、毎年約7000名の学生が入学してくる。入学選抜方式の多様化により、学生の進学動機はさまざまであり、学生の基礎能力にもばらつきが認められる。また、学生の中には、何のために勉強するのかについて明確な意識を持ってないまま大学に進学したため、講義室と自宅を単純に往復して時間を過ごす者もいる。社会的・職業的自立(就業力)という観点から学生を見たとき、「できる学生」と「できない学生」の格差が拡大していることは否めない。本学では、この状態を放置できないという認識から、全国に先駆けて平成15年度に発足したキャリアデザイン学部での実績をふまえて、平成18年度に多摩キャンパス、平成20年度に市ヶ谷キャンパスの学生を対象に正課科目「キャリアデザイン入門」、小金井キャンパスに正課科目「キャリアデザイン」を開設した。そこでは、1年次の入学時点から、大学での勉学と自分の人生との関連を考えさせることを目的とし対象学生の3割強が履修している。また、専門教育の分野でのキャリア教育にも取り組んできた。特に、経営学部とキャリアデザイン学部では、卒業後の就業を意識させる科目を開設し、学生の就業力向上に取り組んできている。

また、本学科における教育課程内の取組として、認定を受ける予定である、中学高校での理系教員の養成課程は学科の趣旨に一致するものであり、積極的に支援していく。本学科を卒業後に得られる取得免許は、高等学校教諭第一種免許状(数学)、中学校教諭第一種免許状(数学)であり、将来的には、取得可能な免許教科を広げていくことを検討している。教育課程に設置されている「教育実習」の他にも、地域学校での授業支援も実施する計画であり、参加学生は学科教員とともに、授業支援のための準備、評価を行う。さらに、理工学部共通科目「キャリアデザイン」を履修するこ

とにより、個人のキャリアプランを立て、キャリアデザインを組み立てていくべきかを修得する。また、同様に設置している「インターンシップ」を履修することにより、責任ある立場での就業体験が可能であり、将来の職業選択や就職に活かす機会として、自己適正の正しい認識や社会人として必要なマナーや責任感を修得する。さらに「科学技術コミュニケーション演習」を履修することにより、海外大学での研修も可能となる。

教育課程外の実施として、キャリアセンターによる総合的なキャリア支援プログラムが行われている。キャリアセンターでは、学生が「キャリア」を自主的に設計するための能力を育成すること、自ら選んだ「キャリア」を送るために必要な様々な能力を育成することを目的として、【オリエンテーションプログラム】1. 新入学生の学習能力開発プログラム、2. キャリア意識啓発プログラム 【スキル&ライセンスプログラム】3. 新職業能力基礎プログラム、4. 職業専門技能プログラム 【オリエンテーションプログラム】5. キャリアモデル学習プログラム、6. インターンシッププログラム等のキャリア支援を行うなど、他の私立大学とも協力しながら、学生の社会的・職業的自立に関する取り組みを実践している。

以上

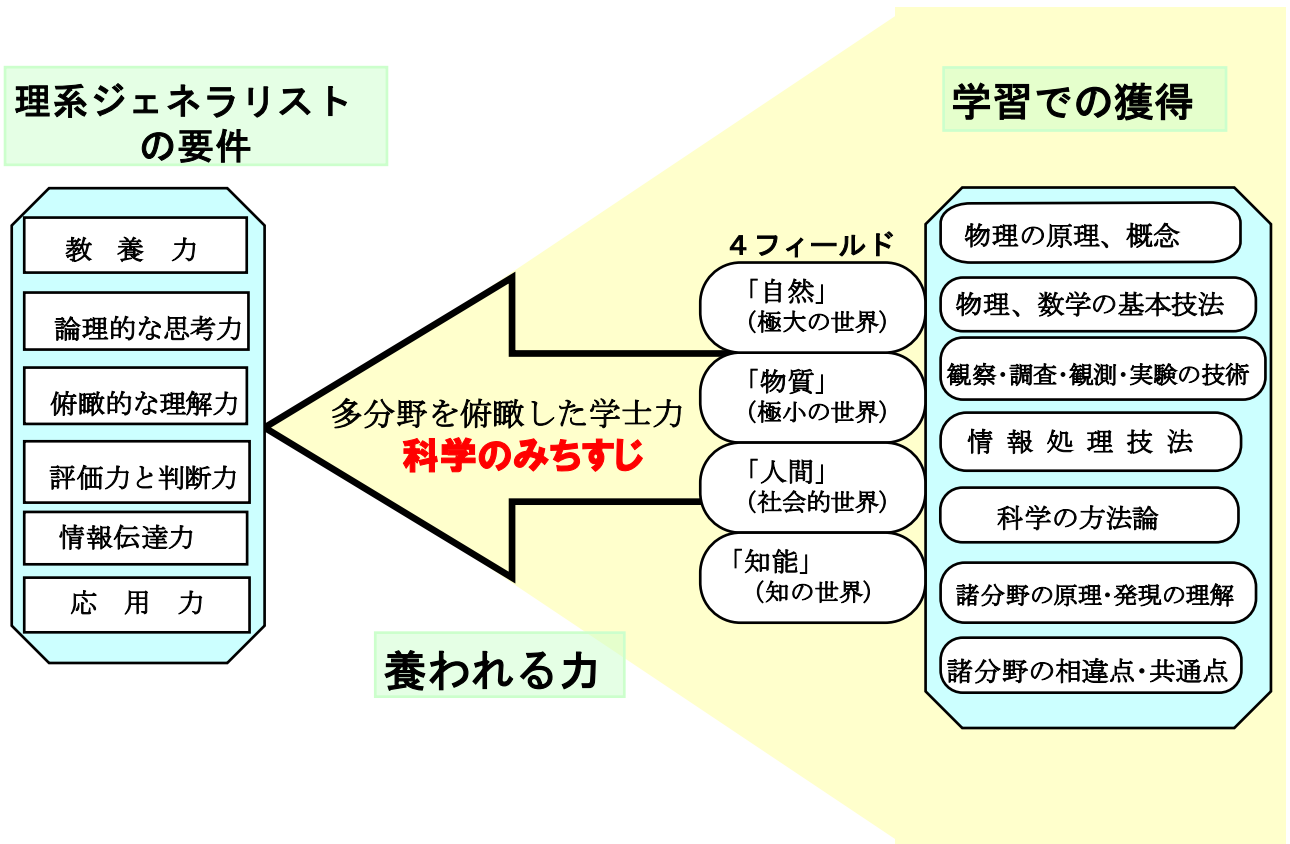


図 1. 創生科学科で養われる力と理系ジェネラリストの要件

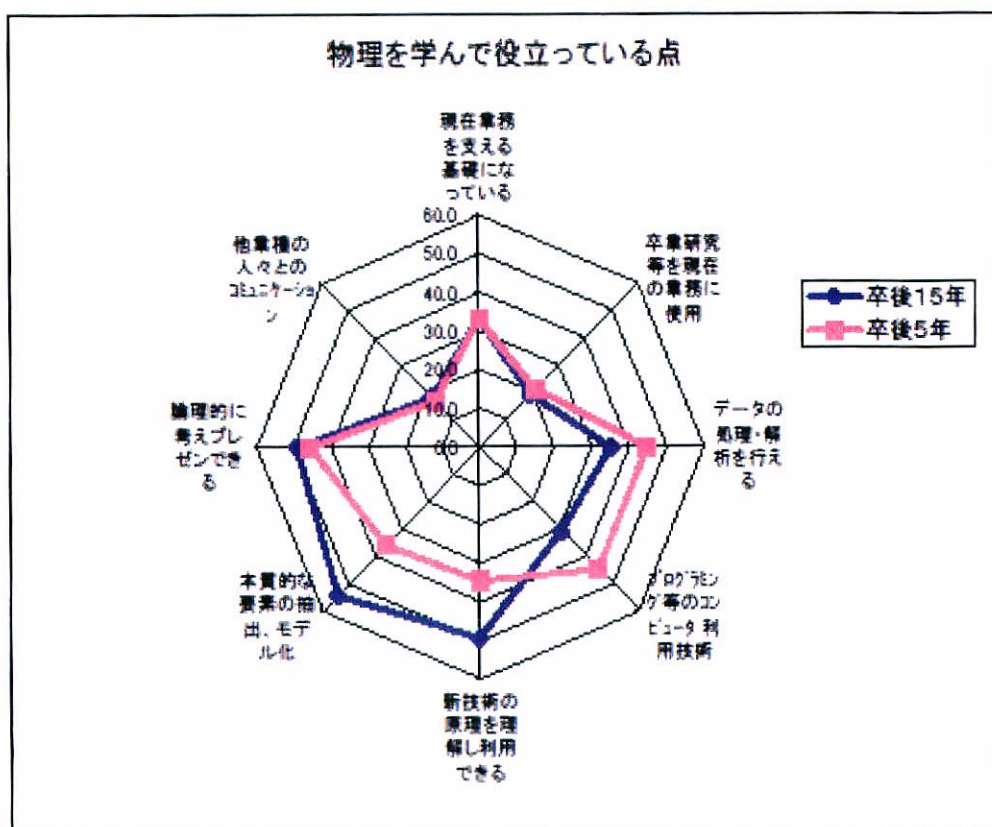


図2. 主な大学の物理・応用物理系学科の卒業生のアンケート結果

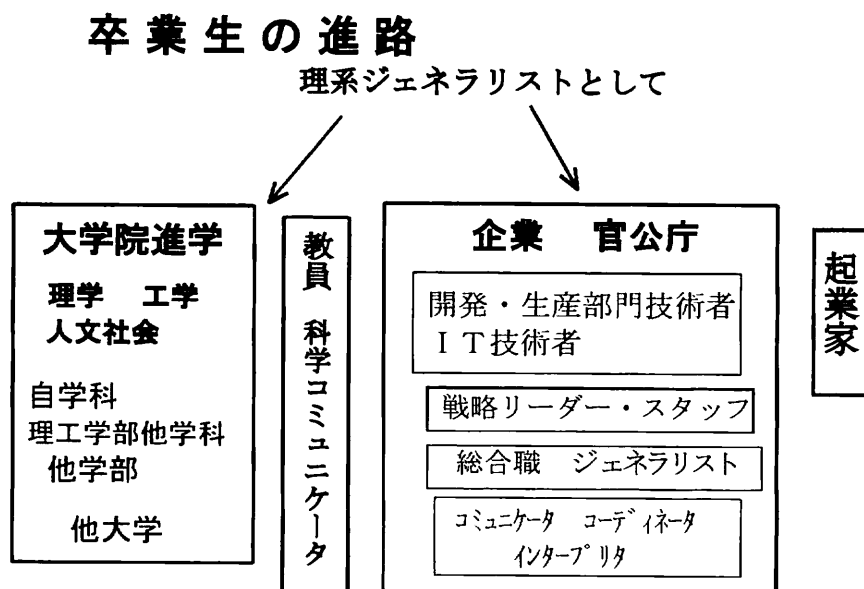


図3. 卒業生の進路

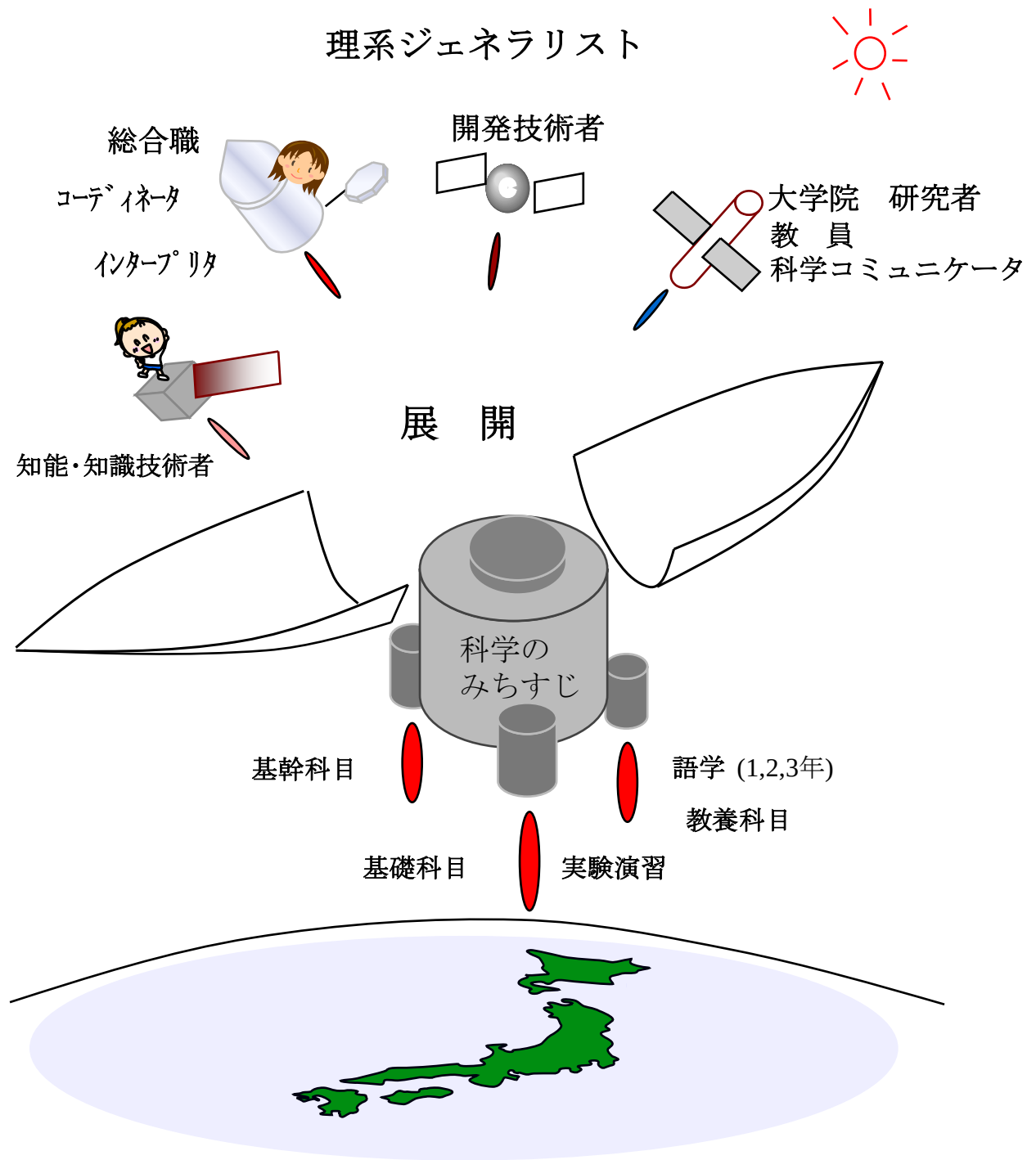


図4. 創生科学科の教育と進路の概念図

表 1. 財界における理系出身者

上場企業社長の出身の割合（2143人）

理 系	2 8 %
文 系	7 0 %

（2001年7月現在、自民党の小委員会の資料より）

各国の財界の文系・理系出身者の割合(%)

	理工学	社会科学他	経済学	法 学
日 本	2 8	2 6	2 5	2 1
イギリス	5 4	3 2	9	5
ドイツ	5 4	5	2 3	1 8
フランス	5 5	4 2		3

（理系白書（講談社、2006）より）

表 2. 教育の目標と理系ジェネラリストに要請される能力

基礎科目＋理系教養科目	◇	◇	◇				
基 幹 科 目		◇	◇		◇		
展 開 科 目		◇				◇	
実 験	◇			◇			◇
演 習	◇			◇			◇
卒業研究プロジェクト					◇	◇	◇
教 養 科 目					◇	◇	
語 学 科 目							◇
学習で獲得 理系ジェネラリストに要請される能力	物理、数学の基本技法の習得	科学の方法論の習得―科学のみならず―	物理の原理、概念の習得	観察、調査、観測、実験の基本の習得	様々な分野の概念、技術の習得 相違・共通点の理解	様々な分野での原理とその発現の理解	情報発信技法の習得
科学的方法論の展開		○		○	○	○	
科学的な評価力と判断力	○	○	○			○	○
科学的・論理的な思考力	○	○	○				
複合領域を俯瞰する統一的な理解力		○			○	○	○
情報伝達力				○			○
教養力					○	○	

「学士課程教育の構築に向けて」

中央教育審議会答申の概要

1. 基本的な認識

- グローバル化する知識基盤社会において、学士レベルの資質能力を備える人材養成は重要な課題である。
- 他方、目先の学生確保が優先される傾向がある中、大学や学位の水準が曖昧になったり、学位の国際的通用性が失われたりしてはならない。
- 各大学の自主的な改革を通じ、学士課程教育における3つの方針の明確化等を進める必要がある。

2. 主な内容

【現状・課題】

【改善方策の例】

(1) 学位授与の方針について

- ・他の先進国では「何を教えるか」より「何ができるようになるか」を重視した取組が進展
- ・一方、我が国の大学が掲げる教育研究の目的等は総じて抽象的
- ・学位授与の方針が、教育課程の編成や学修評価の在り方を律するものとなっていない
- ・大学の多様化は進んだが、学士課程を通じた最低限の共通性が重視されていない

- ・大学は、卒業に当たっての学位授与の方針を具体化・明確化し積極的に公開
- ・国は学士力に関し、参考指針を提示

〔学士力に関する主な内容〕

1. 知識・理解（文化、社会、自然 等）
2. 汎用的技能（コミュニケーションスキル、数量的スキル、問題解決能力 等）
3. 態度・志向性（自己管理能力、チームワーク、倫理観、社会的責任 等）
4. 総合的な学習経験と創造的思考力

(2) 教育課程編成・実施の方針について

- ・学修の系統性・順次性が配慮されていないとの指摘
- ・学生の学習時間が短く、授業時間外の学修を含めて45時間で1単位とする考え方が徹底されていない
- ・成績評価が教員の裁量に依存しており、組織的な取組が弱いとの指摘

- ・順次性のある体系的な教育課程を編成
- ・国は分野別のコア・カリキュラム作成を支援
- ・学生の学習時間の実態を把握した上で、単位制度を実質化
- ・成績評価基準を策定し、GPA等の客観的な評価基準を適用

(3) 入学者受入れの方針について

- ・大学全入時代を迎え、入試によって高校の質保証や大学の入口管理を行うことが困難
- ・特定の大学をめぐる過度の競争
- ・総じて、学生の学習意欲の低下や目的意識が希薄化

- ・大学は、大学と受験生のマッチングの観点から入学者受入れ方針を明確化
- ・入試方法を点検し、適切な見直し
- ・初年次教育の充実や高大連携を推進

(4) その他

- ・ファカルティ・ディベロップメント（FD）は普及したが、教育力向上に十分つながっていない
- ・設置認可は弾力化されたが、質保証の観点から懸念すべき状況も見られる
- ・これらの活動に係る財政支援が不可欠

- ・教員、大学職員への研修の活性化と、教員業績評価での教育面の重視
- ・自己点検・評価の確実な実施、分野別質保証の枠組みづくりのため日本学術会議への審議依頼等の質保証の仕組みを強化
- ・財政支援の強化と説明責任の徹底

第4期科学技術基本計画への 日本学術会議の提言



平成21年（2009年）11月26日

日本学術会議

日本の展望委員会

目 次

1. 緒言：日本学術会議における第4期科学技術基本計画の検討	1
2. 我が国の学術の総合的推進と強化のために	3
2-1 学術および科学・技術のあり方に関わる日本学術会議の基本的立場	3
2-1-1 国の長期的発展のために、「学術政策」を確立する	3
2-1-2 学術政策における日本学術会議と研究者の役割を強化する	3
2-1-3 日本社会の文理統合を促進し、縦割りを克服して社会的要請に応える	4
2-1-4 研究統計データを組織的に取得分析する体制を構築するとともに、科学に関する用語概念を国際基準を踏まえて整理する	4
2-2 安全な社会・持続可能な社会に向けた学術政策の提言	5
2-2-1 安全な社会の構築のための「安全の科学」の構築と先進技術の社会影響評価の確立	5
2-2-2 持続可能な社会の構築のための革新的な科学・技術の推進	6
2-2-3 温暖化など地球環境問題への総合的で長期的な研究・観測・支援体制の構築	6
2-2-4 地球規模・地域規模の生物多様性・生態系変化の国際的モニタリングネットワーク	7
2-2-5 世界人口の増加に対処するための食料の確保と食品の安全性の向上	7
2-3 基礎的・基盤的研究の推進のための政策提言	7
2-3-1 大学等における学術研究基盤の回復強化のための強力な政策	7
2-3-2 大学等の研究・教育環境改善などの具体的政策	7
2-3-3 大学等における多様で多彩な研究・教育の育成	8
2-3-4 学会などの学術活動への国の支援政策の抜本的強化	8
2-3-5 基礎研究とイノベーション創出目的研究の両輪的振興の推進	8
2-3-6 大型研究計画の調和ある推進	9
2-3-7 新しい研究手法としての「大規模研究」の確立	9
2-3-8 新たな知の創出のための学術情報基盤の構築	9
2-3-9 滞在型国際的研究拠点の実現と強化	10
2-4 統合的研究および応用研究の推進のための政策提言	10
2-4-1 諸科学の統合的研究による社会的課題への挑戦	10
2-4-2 世代循環を見据えた社会の制度設計と子ども・次世代のための統合的研究の推進	11
2-4-3 生命現象の統合的理解と人間の福祉に貢献するための人間科学の推進	11
2-4-4 新たな文化や社会を支えるソフトウェア基盤の開発推進	12
2-4-5 巨大化・複雑化する社会経済システムのための統合的科学の確立	12
3. 大学と若手・人材育成、教育、人材活用に関する政策提言	13
3-1 多くの国民に質の保証された多様な高等教育の機会を提供する、個性輝く国公立	

大学群の形成のための総合的施策.....	13
3-2 高等教育における人材育成へ向けた公財政投資の充実.....	14
3-3 大学院就学の奨励、修了者登用、行政・教員採用の計画的促進.....	14
3-4 博士課程就学の奨励と大学院生への国際水準の支援.....	14
3-5 博士人材の就労・研究環境の改善.....	15
3-6 人材の流動性、若手研究者の早期独立と流動化支援資金の新設.....	15
3-7 専門職教育と研究者養成のバランスのとれた運営体制の構築.....	16
3-8 世界に開かれた大学の形成と海外での学びへの支援.....	16
3-9 高校教育と大学との接続性の改善.....	16
3-10 総合的な科学基礎教育への取組み.....	17
3-11 次世代の科学・技術リテラシーの涵養と新リベラルアーツ教育の構築....	17
3-12 男女共同参画の推進と熟練シニア人材の活用.....	17
3-13 人材育成データベースの構築.....	18
4. 結語.....	18

1. 緒言：日本学術会議における第4期科学技術基本計画の検討

日本学術会議は、日本の学術研究を代表する210人の会員と約2000人の連携会員で構成される公的組織であり、「科学の向上発達を図り、行政、産業および国民生活に科学を反映浸透させる」ために科学に関する重要事項を審議し、政府および社会に対して助言・提言を行うことを責務としている。日本学術会議は、日本社会の現状および将来のために科学の強化、科学者の社会への寄与の拡大、そして科学の理解の増進が急務であることを痛感し、第20期・21期を通じ、総力を挙げて『日本の展望—学術からの提言2010』の検討と取りまとめを進めている。

21世紀、人類社会はグローバルな環境変動、経済変動、および紛争の継続・拡大に同時に対応すべき、大きな転換期に立ちつつある。その中で、アジアの一角にあって経済と科学の発展の重要部分を支える日本は、大きな存在感を示している。物心ともに豊かな世界の構築と拡大に日本が積極的に貢献し、また当面する多くの課題を乗り越えて展望ある豊かな日本社会を作り出すためにも、科学の果たす役割が決定的に重要であることは、改めて指摘するまでもない。人類社会の未来を開くには着実な科学的認識による舵取りと新たな知と価値の創造による社会活動の絶えざる改革が不可欠であるが、とりわけ資源大国ではない日本にあって、広範な学術的基盤に支えられた科学・技術の発展が果たす役割は、非常に大きくかつ本質的であると言わねばならない。2010年4月に公表を予定している『日本の展望—学術からの提言2010』の諸提言・諸報告は、そうした状況の中で科学・技術を広く包含する学術研究活動が社会に寄与すべき重要な課題を総合的に集約・検討するとともに、日本の学術が進むべき方向と展望を明らかにし、日本社会・全国民に向けて発信するものである。

総合科学技術会議が科学技術基本法に基づいて5年ごとに取りまとめる「科学技術基本計画」は既に3期15年を数え、「科学技術創造立国」を柱に据えて、我が国の経済的困難の中で科学技術予算の確保、科学技術の強化に重要な役割を果たしてきた。その中心課題は、そこで用いられている「科学技術」(science based technology)という日本独特の言葉に代表されるように、産業に結びつく応用的・技術的研究の強化、科学研究投資の重点化などにあり、その面では所期の効果を上げてきたと言えよう。しかし、それを支えるはずの基礎科学や人文・社会科学を含む研究、すなわち学術研究の長期的な推進強化のための政策については、基本的重要性への言及に止まり、具体的政策を示してきたとは言えず、現状では日本が内外に対して果たすべき役割を担う「科学技術創造立国」の実現は、困難と言わざるを得ない。さらに、法人化された大学等における新たな問題も加わるなど、第4期計画が直面する課題は多く、大きい。

「学術」は、自然科学から人文・社会科学の領域に及ぶ知的・文化的営みを包括的に捉えたキーワードとして、長年我が国に定着している言葉である。すなわち学術とは、「あらゆる科学分野における知識体系とそれを実際に応用するための研究活動」を総称するものであり、幅広い知的創造活動を意味する。従って、学術は基礎科学・応用科学とともに人文・社会科学を包含するものである。人類は学術の探求を通して新しい知を生み出し続け、そ

れに基づく応用・技術を通じて、今日の位置を築いた。学術は多元化した学問・人類の知的活動を統合する総称であって、そのあり方は人類の基盤をなす活動として総合的かつ多様に追究されなければならない、日本学術会議の存立基盤および使命もそこに根ざしている。科学技術創造立国を標榜する我が国がグローバリゼーションの潮流と変動の中で明治の開国以来とも言える変化・変革の時期を迎えている今日、学術の長期的文脈の下に「科学技術」をしっかり位置づけ、新しい、国際性豊かで独立性・独創性に満ちた科学・技術 (science and technology) の発展を目指すことは、極めて重要な国家的課題である。

以上述べてきたように、一国の科学および技術の発展は、科学技術基本計画が主眼としてきた応用的科学研究のみならず、その基礎となる基礎的科学、さらに人文・社会科学を加えた総合的概念である「学術」の発展を見通した政策と、それに基づく豊かな人材の育成なくしては実現し得ない。このような広い意味での学術に関する政策は、学術研究の本質に根ざして、総合的・長期的なものでなければならない、それゆえ、その具体的な政策検討は、政府機関としての日本学術会議が積極的に担うべきものであり、日本の学術コミュニティを代表する日本学術会議の重大な責務である。

日本学術会議は以上の視点から、『日本の展望－学術からの提言 2010』の主旨を踏まえつつ、第4期科学技術基本計画策定に際しての提言を並行して取りまとめてきた。第4期計画に向けての日本学術会議の基本姿勢は、基礎・応用に偏らず、総合的かつ長期的な科学・学術の強化と推進を確かなものとするための方向および政策を提言することである。そこでは日本の社会的状況・動向のみならず、人類が直面する重要課題や国際的動向、学術の本質とその長期的な発展方向が、十分に見据えられなければならない。1999年、UNESCO(国連教育科学文化機関)とICSU(国際科学会議)の共催によりブダペストで開催された世界科学者会議は、「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」(ブダペスト宣言)を採択した。宣言は、科学が人類全体に奉仕すべきものであり、その創出と利用については十分な情報と民主的議論が必要であるとして、科学の意味づけを次の4つの部分に整理した。すなわち、「知識のための科学；進歩のための知識」、「平和のための科学」、「開発のための科学」、そして「社会における科学、社会のための科学」である。折しも2009年11月には、ブダペスト宣言の10年後のフォローアップと今後の議論が行われたところである。

日本学術会議はこのブダペスト宣言の趣旨に深く共鳴し、その実現を目指すものである。「第4期科学技術基本計画」への日本学術会議の提言と実施における役割もこれを基本とし、さらに人文・社会科学の役割を加えて、日本の学術の総合的・長期的な発展と社会への寄与の拡大に邁進する所存である。

2. 我が国の学術の総合的推進と強化のために

2-1 学術および科学・技術のあり方に関わる日本学術会議の基本的立場

日本学術会議においては緒言で述べた認識を踏まえ、我が国の科学・技術の発展のために、現在欠けている学術という広い視点での長期的な政策・展望をどのようにして持ち得るかについて、深く検討した。まずは「学術政策」を持つことの重要性、その実現のために科学者コミュニティとそれを代表する日本学術会議が果たすべき責任、その際重要となる諸項目について、以下に取りまとめる。この課題は、第4期科学技術基本計画の任務を超えるものであるが、その必要性・緊急性に鑑み、日本学術会議の基本的考え方として述べるものである。

2-1-1 国の長期的発展のために、「学術政策」を確立する

我が国の行政において用いられている「科学技術」の概念は、人文・社会科学を除外し、かつ「科学を基礎とする技術」を中心に据えた応用志向が強いものであり、本来はより広範な概念である「学術」の中に位置づけられるべきものである。学術は、人文・社会科学を含めた全ての知の領域の実践的・理論的活動を包摂し、21世紀の人類社会の課題に応える諸科学の統合と発展、そして社会への寄与を導く本質的な役割を担っている。従って、学術の長期的かつ総合的な振興こそがこれからの「科学技術」の推進に不可欠であり、国の科学および技術の発展は、従来、科学技術基本計画が主眼としてきた「科学技術」のみで実現することはできない。人類の知的活動の総合的概念である「学術」を基本に据えた「学術政策」の展開により、長期的な発展を見通した政策を準備し、また、それに基づく豊かな人材の育成を目指すことが肝要である。このことは従来から、科学技術基本法体制における課題として広く指摘されてきたところであるが、学術に課せられる使命がますます緊急となる今日、この課題に具体的に対処する必要性は極めて大きい。国は、今般の第4期科学技術基本計画の策定に当たり、従来の「科学技術政策」に留まることなく、学術の総合的発展の中に「科学技術」の推進を位置づける視座を明確にし、真の科学・技術立国の確立と、その着実に適正な推進を目指す長期的・総合的な「学術政策」の策定を図らなければならない。

2-1-2 学術政策における日本学術会議と研究者の役割を強化する

人類の営みとしての学術研究の本質を踏まえ、我が国が長期的で総合的な「学術政策」を打ち出していく上で、科学者コミュニティとそれを代表する唯一の公的組織である日本学術会議の責任は重く、大きい。現状を見るに、我が国では先進諸国に比べて、科学・学術政策における研究者や高度な学術専門家の関与が極めて弱く、日本の学術・科学関連政策において長期的視点・計画性の不足や国際対応の遅れが目立つ大きな要因ともなっている。複雑化する学術と社会との関係の中で、府省ごとの審議会行政における部分的、一時的な研究者の関与を越え、総合的・長期的・計画的な学術政策への学術専門家と行政が一体となった取組みを進める体制が必要である。また国際的協議や調整においても、関係府省と

学術専門家や関連科学者コミュニティの密接な共同が重要になっている。日本学術会議はこのことを深く認識し、我が国の学術政策の立案と推進の体制を格段に強化するため、日本学術会議が持つべき機能として以下のように考える。

- ① 基礎科学・応用科学と人文・社会科学を含む学術の総合的かつ長期的推進計画を公式に立案・推進する仕組みを確立し、日本学術会議は同推進計画を「科学技術」を中心的に立案推進する総合科学技術会議、および文科省等関連府省と協力して立案する。
- ② 年度ごとの基礎科学および人文・社会科学推進計画の予算計上や計画実施へのアドバイスを行う。
- ③ 学術研究の統計データの国際基準に沿った組織的・長期的取得とその分析を、学術の立場から関係組織と協力して推進する（次項参照）。
- ④ 各分野の科学者コミュニティによる、長期的な学術研究推進計画の常時の検討。なおこれはすでに『日本の展望－学術からの提言 2010』の取りまとめにおいて学術会議として一部取り組み始めている。
- ⑤ これらを「科学技術」を主に推進する総合科学技術会議と「車の両輪」として連携しながら推進し、日本の科学者コミュニティの力を発揮してゆくため、日本学術会議の機能を格段に強化する。

2-1-3 日本社会の文理統合を促進し、縦割りを克服して社会的要請に応える

環境や安全など自然と人間の密接な関わりの中で現れる諸問題に直面する現代において、科学・技術を含めた学術の総合的発展と社会への還元、その成果に基づく新しい社会の構築には、総合的・横断的な知を備えた人材と異分野間の多様な連携が必要である。従って国の学術政策は、人文・社会科学の役割を含めて総合的に立案・推進されなければならない。残念ながら我が国の現状は、先進諸国中に類を見ない縦割り社会であり、様々な組織における縦割りの克服は大きな課題である。それは中等・高等教育から専門教育、研究分野に至るまで著しく、社会の文系理系人材の受け入れや、なにかんづく行政組織ではなはだしい文系優位にみられるように、ポスト配置でも著しい偏りがある。まず、教育の文理分断を改めて、総合的な科学教育を明確に目指すべきである。大学など研究の場では、分野間の連携と流動を強化し縦割りの打破を掲げるべきである。雇用では文系理系の分断や登用の差別を廃し、高度な専門性を身につけた人材の効果的活用を図るべきである。特に学術政策では、立案・推進のプロセスで非常に不足している博士取得者・研究経験者などの科学の専門家を行政における政策決定の場にしっかりと取込み、文系専門家との協力で科学政策を常時研究し高度化するなどの仕組みと組織的基盤を整備するべきである。

2-1-4 研究統計データを組織的に取得分析する体制を構築するとともに、科学に関する用語概念を国際基準を踏まえて整理する

科学政策立案の基礎となるべき研究統計データの系統的収集とその分析・利用に関して、我が国の体制は国際的に見ても非常に貧弱である。まず日本学術会議や関係各機関の連携の下で、学術研究統計のあるべき姿とそれを担保する組織体制を検討し、我が国の科学技

術・学術統計を国際レベルに強化することによって、「科学技術」を含む学術研究の推進基盤を整えるべきである。加えて我が国では、科学や技術の研究活動に関わる概念・用語に関して、行政用語も含めて混乱があり、それらが「科学技術政策」や学術政策を立案する上で問題を生じさせている面がある。基礎研究についてそれぞれの立場から独自の細分化や用語が利用され、「応用研究」や「研究者」に関して国際基準と異なる定義による統計調査が実施されているために、統計データの国際比較において齟齬を生じていることは、学術政策上も看過できない問題である。我が国の学術の長期的発展を期した適正な学術政策立案のためには、上記の研究統計データの収集・分析体制の整備と併せて、この点についても改善が必要である。基本的にはOECDのフラスカティ・マニュアルにおける基礎研究・応用研究の規定などの国際基準を踏まえ、整理するべきである。

2-2 安全な社会・持続可能な社会に向けた学術政策の提言

人間の生活は、地震や風水害、事故、伝染病など多くのリスクと向かい合っている。科学・技術の発展は生活を豊かにし、安全性を高め、社会の発展に大きく貢献してきたが、同時に、負の側面として、環境破壊やエネルギー・資源の不足・枯渇、情報漏洩、生命倫理などの社会的リスクをもたらした。また、インターネットシステムに見られるように社会・情報システムが複雑巨大化したことは、利便さの一方で、制御が困難になることで我々の生活を脅かすリスクを増やしたことも否定できない。それゆえ、こうした多様なリスクを把握し、深く理解して適切に対応することが豊かで安全な持続可能社会の構築のために必須であり、そのための学術を、理学・工学、生命科学、人文・社会科学の協働で創成して行くことが求められている。国はこのような学術の創造活動を推進し、かつ個別の知を多様な社会的価値の創造に結びつける人材の育成に取り組むべきである。具体的には、以下を提言する。

2-2-1 安全な社会の構築のための「安全の科学」の構築と先進技術の社会影響評価の確立

自然災害、社会的リスク、そして科学・技術の負の面としてのリスクまで、あらゆるリスクに対して応答的かつ頑強な社会を作るには、各種のリスクを網羅的に把握し、その大きさに応じた対策をとる必要がある。そのためには「リスク指標」の構築が将来の一つの目標となる。ただし、リスク評価に伴う不確実性の克服、リスク管理策の費用対効果の推定や社会的受容性の予測、「指標」自体がもたらし得る社会的な負の影響など、課題は複雑で幅広いことに留意すべきである。社会に広がっている科学技術に対する漠然とした不安の要因を学術的手法で突き止め、これを解消する方策を実施することも、真の豊かさを保つために重要である。こうした課題に対応するため、自然科学と人文・社会科学の連携による「安全の科学（レギュラトリーサイエンス）」を構築し、これを支援するとともに、この分野の専門家を養成することが必要である。

これと併せて、人間が豊かで安全・安心な生活を送る持続可能な社会に向けて、先進技術の社会的影響やリスクを評価できる制度設計が必要である。「科学・技術が及ぼす倫理的・法的・社会的課題への責任ある取組み」を目指し、先進技術の社会的影響評価の確立

と、そのための新たな専門機関の設立・制度化を進めるべきである。また情報化社会の深化を見通し、今後の社会の情報に関わる活動のあり方、情報技術と法・社会制度設計の具体化を進めるべきである。評価能力を持つ人材の育成も望まれる。

2-2-2 持続可能な社会の構築のための革新的な科学・技術の推進

資源・エネルギーの乏しい我が国では、持続可能な社会の実現のためのサステナビリティ技術の推進が重要である。またそれを支えるためには、継続的な調査観測体制、低炭素社会のありようや科学的基盤、また将来あり得る様々な要素も含めて総合的・長期的に持続可能社会の科学的側面を研究するサステナビリティ科学の構築も欠かすことができない。持続可能な社会を構築するためのこの革新的な科学・技術戦略は、ナノテクノロジー、インフォメーションテクノロジー（情報技術）、バイオテクノロジーなどの戦略とも相乗的かつ相補的な関係にあり、資源やエネルギー消費の最小化、再生可能資源・再生可能エネルギーの活用拡大、人と環境の健康・安全を支える科学技術の開発と推進などの基盤となる。サステナビリティ科学・技術の推進は、地球温暖化問題などの地球環境負荷の軽減への貢献、環境保全から代替技術への環境に対する社会改革の促進、相応する文化的人材育成への貢献、健康・安全の課題解決の推進、科学情報の社会資産形成と重要情報の永続的保存の推進、日本が主導する国際貢献など、多くの利点と波及効果がある。各々の学問分野の界面に、真の創造的なサステナビリティ科学・技術の芽があることが多く、知の統合と異分野連携が望まれる。

2-2-3 温暖化など地球環境問題への総合的で長期的な研究・観測・支援体制の構築

地球温暖化などの地球環境変動や人間活動に伴う生態系の劣化などは、多種の複雑な現象が絡むために明快な結論を導くことが困難な問題である。これらの問題にはグローバルかつ長期的に取り組むことが必須であるが、まずその基礎としての地球、資源、生態系、生産、社会などの学術の総合的な研究とその蓄積に基づく不断の分析・展望の明確化が本質的に重要である。また広範な応用・基礎研究の政策的強化と、これらの問題の社会的理解の基本となる科学・地球環境教育の推進、市民の広い科学リテラシーの強化が重要である。さらに具体的には、まず現象を的確に捉え、長期的推移を検証するための観測体制の整備が必要である。地球レベルの環境問題は、自然科学的に把握できる生態系などの問題と社会科学的に把握される人間の生産活動・生活行動の相互関係の結果であり、その問題解決には自然・社会両面の研究統合が不可欠である。さらにその基礎となる地球的スケールでのデータの収集、観測網の充実、その長期的継続は、今後の科学的施策展開の基本中の基本である。さらに地球環境の危機には、個別課題への対応では不十分である。例えば温暖化と生物多様性は互いに深く関わっており、問題の解決には施策の効果的組合せ、グリーンイノベーションへの転換、総合的・統合的・システムの取組みの一層の推進が強く求められる。

2-2-4 地球規模・地域規模の生物多様性・生態系変化の国際的モニタリングネットワーク

気候変動対策と並んで持続可能性確保に向けた重要課題である「生物多様性の保全と持続可能な利用」のための国際的観測ネットワークに相応の貢献をするため、生物多様性・生態系の分析・評価・予測に資する大規模長期生態系研究・自然史研究の強化が求められる。ここには、それらを推進するための標本・実物資料など基盤整備とモニタリングの継続的支援、生物多様性・生態系データベースの整備と指標開発、データの統合・分析・社会との双方向情報交換システムの構築と活用などが含まれる。

2-2-5 世界人口の増加に対処するための食料の確保と食品の安全性の向上

近い将来90億人を超えると予測される世界の人口を養うために、遺伝資源・生物多様性の包括的把握と保全、農林水産生産技術の確立、ゲノム情報の解析成果に基づく有用生物遺伝資源の利用、そして遺伝子組み換え作物の開発による食料の持続的で安定した供給が必要である。また食品流通の国際化・複雑化が進む中で、食品の安全管理の国際的な枠組みと技術の開発が不可欠である。

2-3 基礎的・基盤的研究の推進のための政策提言

2-3-1 大学等における学術研究基盤の回復強化のための強力な政策

我が国において、学術研究・教育を担う大学等を巡る環境が過度の競争環境への誘導や法人化の影響などで悪化し活気が失われつつある現在の状況は、深刻である。国は大学や大学共同利用機関における学術研究・人材育成が我が国の将来への重要な投資であることを再度明確にし、適切な政策を推進すべきである。

具体的には、基盤的経費と人員の削減、過度な競争環境育成などがもたらしている危機の克服のため、まず従来の政策を転換し、国立大学等における運営費交付金など研究基盤的経費の増額により各大学等の研究の財政的基盤の大幅強化と継続的拡充を進めるべきである。また、基盤施設の整備と修理・更新、共同利用運用を含めた効率的使用のため、十分な予算枠を設定すべきである。各大学等で取り組む特色ある研究等にも公的な資金援助の機会を配慮すべきである。いっぽう競争的資金の採択率を上げて大学や教員のインセンティブを育て、国の研究開発予算における基礎的研究と応用・開発的研究のバランスを十分に吟味分析した上、資源配分に反映させるような施策を検討すべきである。

2-3-2 大学等の研究・教育環境改善などの具体的政策

法人化後の国立大学等については、法人化の本来の目的であったはずの大学の自立と自律の達成、個性と機能の多様化による学問・教育の特徴に応じた役割分担を実現し、活き活きとした大学群を形成するため、大学間格差を増長しあるいは過度の事務負担と評価で教員が疲弊する現在の制度について再考すべきである。まず、国立大学法人運営費交付金並びに私学助成の総額を削減する方針を撤廃すべきである。また、大学法人の中期目標の設定において、大学の自主的な経営の幅が広がる制度とすべきである。また、独立法人

研究機関等との連携と人材交流を促進するため、雇用制度等の見直しを進めるべきである。

法人化で導入された現在の評価のシステムには、課題が多い。過度の事務負担で教員・事務が疲弊する制度の大幅な再考、多角的で柔軟な大学評価指標の導入による大学個性の多様化、および簡素で大学を励ます評価制度の設計が必要である。総じて、研究環境の向上、過度な競争の是正や人員制限の柔軟化に舵を切ることが、「科学技術」を含む日本の学術のために必須である。さらに将来に向けては、学術教育活動に関わる税制改革などを通して大学に独自資金確保への道を開き、大学が高い独立性・自主性・活動性を確保できる長期的政策が重要である。

2-3-3 大学等における多様で多彩な研究・教育の育成

研究者育成が少数の大学でのみで行われることは、長期的に見て研究分野の多様性を損ねるものである。競争的研究資金などによる重点化・小数大学化への誘導の結果、我が国全体で見れば多くの研究者・研究分野・大学等の疲弊の進行に加え、少数の大型大学と多くのその他の大学との格差の拡大、そして国立大学のステロタイプ化が進んでいる。これでは、我が国の健全な学術の発展は展望できない。世界トップクラスの研究は、それらを支える様々なレベルの研究が健全に活動していることで成り立つのである。大学における人材育成も重大な問題を生じている現在、広く大学を支援する政策が緊急に求められる。具体例として、中小規模の複数の大学等が連携して特色ある研究教育課題を推進するなどの連携体制を構築して、全国的に豊かな研究・教育拠点を形成し、機関を超えた連携で人材を育成する「大学連携拠点特別推進費（仮称）」の創成などが挙げられる。また、研究プロジェクトの支援・助成については、特に人文・社会科学に関わる場合、従来のあり方から進んで、より組織的な大規模研究を国際的、総合的視野から積極的に推進するとともに、小規模グループの創意性を活かすべく中小規模の研究プロジェクトをあわせて重視し、さらに短期的な成果を求めない長期的な知の蓄積型研究（データの開発・収集・保存・分析）の支援を展開するなど、多様・多彩な研究・教育の基盤を形成すべきである。

2-3-4 学会などの学術活動への国の支援政策の抜本的強化

学会・論文誌など学術活動に対する我が国の支援策は、先進諸国のみならず、主な発展途上国に比べても劣悪である。日本の学術活動の国際的な発展を支援するため、学術団体の活動を少なくとも諸外国並みに支援する抜本的政策を立案・実施し、また国産の国際学術誌への大幅な支援強化により、我が国の学術の成果を国際的に発信して行かなければならない。そのためには、「学術法人法」の制定などが有効である。

2-3-5 基礎研究とイノベーション創出目的研究の両輪的振興の推進

世界的に科学的・技術的知の創造の成果が社会に深く浸透し、今後一層の進展が予測される 21 世紀において、科学・技術とイノベーションとは表裏一体の関係にあると言えよう。我が国の社会および世界の持続可能な発展には、持続可能な科学技術駆動型イノベーション創出能力の一層の強化に加え、「教育と人材育成」がますます重要になる。そのために、

新たな知の源である学術の発展と、社会・経済的価値を生み出すイノベーション創出を目的とする研究の両輪の振興が重要である。真理の追求を目指す多様性・継続性を必要とする基礎研究を着実に推進しつつ、同時に社会・経済的価値創造を目指す応用研究を推進する両輪一体的振興の担保が求められる。その具体的実行に向けて、それぞれの研究資金枠とその審査基準を明確化・適正化した上で、それぞれのファンディング・レベルを政策的に適切に仕切るポートフォリオ的な推進方策を検討すべきである。同時に基礎研究による「新たな知の創造」と、応用研究による「社会・経済的価値の創造」との間の不連続的かつ不確実な結合メカニズムも考慮したイノベーション誘導政策の強化も重要である。

行政はこの視点に立った個別の強化策とともに、「教育」と「研究」と「イノベーション」の三位一体的な視座からの総合推進機能の強化を行うことが喫緊の課題である。

2-3-6 大型研究計画の調和ある推進

宇宙空間科学、粒子加速器・放射光、天文学・宇宙物理学、地球科学・海洋科学などにおける大型研究計画は、科学と技術の限界への挑戦である。生み出される最先端の成果は我が国の国際的地位を高め、広い関連分野の研究・教育を育て加速するとともに、国民に夢と誇りをもたらし、技術の革新や産業創出にもつながる。優れた大型研究計画を科学的評価に基づいて継続的に推進する透明性の高い体制の確立、国際対応体制の整備を早急に進めるべきである。基礎科学の推進は、大型装置に代表される先端的研究によってフロンティアを切り開きつつ、常に萌芽的研究を育成する研究基盤を広く強化することなしには成り立たない。従って、大型計画の推進と基盤的研究との調和を生む公正な仕組みを構築するとともに、大型計画において国際的にも対応できるプロジェクト・マネージャーの計画的育成など、計画支援の充実を図る必要がある。並行して、大学等が必要としている中小規模の基盤的機器も、計画的に設置を進める方針を確立すべきである。また、既存施設の修繕・改良費枠を設定することは、研究費の効果的使用の面からも重要である。

2-3-7 新しい研究手法としての「大規模研究」の確立

多くの研究者を組織する、あるいは長期にわたって展開する大規模な研究計画推進の重要性が、理学・工学、生命科学や人文・社会科学など広い分野で増している。ボトムアップによる計画に立脚しつつ、日本の各分野の科学者コミュニティの合意の下でコアとなる研究組織・施設が責任を持ち、従来の科研費等の枠を超える多額の経費によって国家レベル、場合によっては国際レベルでの推進が必要と判断される「大規模研究」の概念を、新たに設定するべきである。

2-3-8 新たな知の創出のための学術情報基盤の構築

新たな知の創出のための、学術情報基盤の構築が必要である。今後の発展を支える大型研究設備や研究支援体制の整備の中でも特に研究の基盤となるバイオリソースやデータベースを恒久的にサポートする組織的、財政的支援体制の確立が必須である。また、日本の学術にとって共通の基盤である日本語について、喫緊の課題としての「日本語データベ

ス」の構築が重要である。当面具体的には「明治以前の日本語典籍のテキスト」のデジタル・アーカイブ化を推進すべきであり、国レベルの統一的な作業方針に基づく計画的実行が求められる。さらに、平成の大合併による地方自治体の再編にからんで散逸の恐れがある自治体保有の行政資料などの収集・整理・保存の事業が重要であり、早急な実行が必要である。これらは、上記（2-3-7）で提言した「大規模研究」によって実現するのが、ひとつの方法である。

これに関連して、地域に関わる情報を形成する行政主体を含めた諸機関の連携によって「地域の知」の共有・集積・創出を図り、時空間情報処理技術の開発と活用を通じて、日本全体での地域情報・地域資源の利活用のシステム構築が促進されるべきである。学術情報基盤の国際的な構築については、特にアジア諸国の企業行動や家計行動、政治行動、社会行動、地理情報などに関するマクロおよびマイクロデータを収集し、また調査を設計・実施する拠点を構築し、アジア地域の学術研究推進の基礎を作るべきである。

2-3-9 滞在型国際的研究拠点の実現と強化

我が国の学術の水準向上、国際的発信と国際学術ネットワークの強化のため、分野を問わず滞在型国際共同研究機能を充実させることが必要である。真に日本が国際貢献をするには、国際的水準にある研究機関の国際的拠点としての運用のための整備（外国人研究者・家族の生活・教育支援、事務系・技術系職員による英語での研究支援態勢など）が必要である。さらに、日本で行った研究や日本に留学した経験が国際的に科学者のキャリアパスとして重要視される体制づくりをしなければならない。我が国では施設面に加えてソフト面での遅れも顕著であり、この面での特段の充実策が重要である。また、新たなネットワーク型の研究方法論（例えば E・サイエンス）や新しい研究推進体制（例えばバーチャル研究所）を構築し、滞在型国際共同研究拠点とネットワーク化することにより、人材育成を含めた我が国の学術基盤の格段の向上と国際貢献の機能強化を図るべきである。

2-4 統合的研究および応用研究の推進のための政策提言

2-4-1 諸科学の統合的研究による社会的課題への挑戦

21 世紀の現在、地球環境、生態系、人口、エネルギー、水資源、食料、自然災害など、地球と人間社会の関係について多くの問題が指摘されており、人文・社会科学も包摂した諸科学が新しいパラダイムを構築して解決に向かわなければならない時代が来ている。ここでは、来るべき社会について科学、技術、および価値選択に基づいてソフトとハードを総合的に設計する、諸科学の統合的研究が必須である。具体的課題としては、地球環境・生態系の保全など人類社会の持続可能性確保のための科学的洞察・価値選択に基づく政治的決定としての国際的計画と実行システムの策定、核と戦争のない平和な世界と人類の平等の福祉を目指し「人間の安全保障」を実現する国際的なシステムの形成と科学的・技術的基盤の創出、人間のライフサイクルに即した生活・医療保障の総合制度設計と実施プログラムの策定、現代社会を構成する「人間」の存在と精神のありよう・心の機能について

の脳神経科学・心理学等の統合的研究による解明、諸科学の統合によるジェンダー研究の推進と性差別を含むすべての差別の社会的解消等が挙げられる。これら人類社会にとって不可避で、多様な社会的諸課題に挑戦するための、諸科学の統合的研究が推進されるべきであり、またそのためには研究を支援すべき関係府省の縦割りの壁を取り去ることが必要である。

2-4-2 世代循環を見据えた社会の制度設計と子ども・次世代のための統合的研究の推進

日本を含め先進諸国の社会は人口の減少および高齢化に直面しており、一方で子どもの問題、他方で高齢者の問題に対応し、持続可能な社会への展望を見出さなければならない。また社会の持続可能性は、将来世代のための地球資源の確保問題にも関わる。人口構成がピラミッド型をしていた時代に形成された現在のシステムは、補正が試みられているとはいえ、医療・福祉領域にとどまらず、広く経済、生活、文化、そしてこれらが相互に関連する複雑な課題を提起している。こうした現代の世代循環を見据えた学術研究が必要である。それは、高齢者、子ども、そして可能ならば将来世代までを射程に入れた、持続可能な社会制度の設計と技術基盤の創出を図る統合的な研究の推進である。

特に具体的課題として、子どもが自然と共生し健やかに生きるための社会基盤を作出することが重要である。我が国の子どもは近年、学力や体力・運動能力の低下、生活習慣病の増加、コミュニケーション能力の低下、意欲や向上心の低下、不登校や引きこもりの増加、孤独感、いじめ、自殺などの諸問題を抱え、危機的な状況にあると言える。対策として、子どもが群れて遊ぶ公園・広場、住環境、遊び道の復活、自然体験の場、健康を守る環境（医療環境）、生活のための環境基準、地域コミュニティの拠点としての教育保育環境、活発な運動を喚起する施設・都市空間の整備が必要である。また、子ども・高齢者のいわゆる災害弱者を配慮した災害対策の展開および安全な生活空間を支える技術開発を推進すべきである。

2-4-3 生命現象の統合的理解と人間の福祉に貢献するための人間科学の推進

進展の著しい遺伝子・ゲノム情報、発生分化、免疫不全などの分野では、生命現象解明の研究の臨床への応用、および社会的影響に対する倫理面の研究などの強化が重要になった。特に、学際的アプローチを包括した統合的研究により、基礎研究の成果を健全な生命の維持のための保健医療環境の改善・応用につなげる連携の強化が必要である。こうした中で、従来の生命科学の分野間の連携のみならず、工学や人文・社会科学の統合に資するシステム構築や、健康科学全般にわたって文理を超えた学際的・複合的な研究を強化し、人間の福祉に貢献するための人間科学を推進することが求められる。また、疾病構造の解明におけるゲノム解析研究などの進展を医療研究に活用するための基盤整備、特に人間を対象とする臨床研究・開発研究の促進のため国際的レベルの学術統計の活用など体制の強化が重要である。

2-4-4 新たな文化や社会を支えるソフトウェア基盤の開発推進

現代の社会基盤は情報技術に依存するところが大きく、安全で安心できる情報社会のための信頼できるシステム構築が極めて重要である。情報技術の活用により、具体的には、新たな文化形成や、出版、図書館、美術館・資料館などの将来展望、人に優しいインターフェース技術、遠隔地からの高信頼制御技術などによる生活環境の実現が可能になりつつある。このように情報化社会へと急速に変容する中で、新たに開発される超高速度・超低消費電力デバイスやシステムアーキテクチャ技術、情報メディア技術を活かすために、実時間・実世界を対象にした信頼性が高く誰もが利用できるシステム実現のためのソフトウェアの開発が重要である。最近のシステムは人の行動が複雑に絡み合う実時間・実世界を対象とするところに特徴があり、それを実現するソフトウェアは大規模になるのが必然である。このようなソフトウェアの開発に対する方法論の確立は緊急の課題であり、そのためには、先進的な設計手法を駆使し信頼度の高い大規模ソフトウェアを開発するための戦略を講じる必要がある。

2-4-5 巨大化・複雑化する社会経済システムのための統合的科学の確立

科学と技術が発展し、人間生活に深く浸透するに従い、社会システム全体が極めて複雑化、巨大化し、その全体の把握と制御が困難となってきた。代表的な例がインターネットシステムであり、利便さの一方で生活を脅かす面も併せ持っている。また、地球規模気候変動のように、細分化された科学と技術のみでは、その対応が難しい課題がある。現代社会が直面するこのような巨大な、あるいは、複雑で複合的な課題を解決するためには、新しい価値観や科学・技術、あるいは、革新的な社会経済システムを生み出す「知の統合」能力が必要になる。この「知の統合」能力を先導する統合的科学の確立のためには、あたらしい研究方法論の開拓、学術全体の再編も含めて新しい研究推進体制の創出、また、その人材育成体制の構築が必要である。将来の持続可能な社会へ向け、知の創造を社会・経済的価値創造に具現化する統合的科学の研究と人材育成を、学術政策と教育政策において強化することが重要である。

3. 大学と若手・人材育成、教育、人材活用に関する政策提言

現在、我が国の大学は、国立大学の法人化などを契機に大きな曲がり角に立っている。大学の大衆化と卓越性を両立し、国際社会での十分な役割を果たすためには、大学自身の自己努力とともに、国民の理解の下に高等教育を支える公財政投資の拡充が必要である。知に基づいて人類社会に貢献する豊かな知識基盤社会を構築するためには、大学の門戸をさらに広げ、人材育成の質と量を一層向上させることが不可欠であり、それは我が国の国家的な命題と位置づけられる。この重要な目標を達成するために我が国が目指すべき大学像は、以下のように描かれる。

- ① 様々な能力に秀でた多様な人材を生み出す、輝く個性と秀でた機能を有する知の連山としての国公立の大学
- ② 国際レベルの質の高い高等教育の機会を提供し、高度の専門的知識と市民的教養の教育の達成度を保証する大学
- ③ 国民のひとりひとりが、より成熟した世界観、価値観を獲得できるよう、人生を主体的に設計する過程で、必要な高等教育を求める時期に享受する機会が得られるような、柔軟な制度を有する開かれた大学
- ④ 内外から性別、年齢、社会的経験等に関わりなく多様で多彩な人材を受け入れるとともに、我が国の人材を世界に送り出し、国境を越えて優れた人材の交流の架け橋となる大学
- ⑤ きめ細かい公的支援に支えられて、多様な教育研究理念を持ちながら切磋琢磨し、継続的な改革を自律的に進める大学

このような、言わば「知の連山としての大学群」の形成によって、国民の知的レベルの格段の向上を通じ、活力ある社会を築くことが可能となる。第4期科学技術基本計画においても、引き続き大学院を含む高等教育への公的支出を増やすことが必要で、停滞傾向にある我が国の科学・技術および産業の再構築、そして持続可能な発展につなぐことを目指すべきである。当面の重要課題を、以下のように提言する。

3-1 多くの国民に質の保証された多様な高等教育の機会を提供する、個性輝く国公立大学群の形成のための総合的施策

我が国では、高校卒業後直ちに大学に入学し、卒業後はほとんど大学へ戻ることがない直線的なパスが、暗黙の標準として社会に広く浸透している。一方、大学在学中に長期の社会活動や就業の経験を積み、あるいは就業経験を経てから大学へ進学することがまれではない海外諸大学では、異なる履歴を有する多様な人材が集まり、優れた教育・研究の成果を挙げている例が多々見られる。様々な社会経験を持つ人材が大学に回帰することは、学生の学習動機や社会への関心を涵養し、大学教育の厚さと質の向上に寄与する。

国民にこうした多様な生涯学習や複線的キャリアパスの設計を可能とする、質の保証された幅広い高等教育の機会を提供する「知の連山としての大学」を育成すべきである。それらは、多様な理念を持ちながら切磋琢磨する大学であり、入学年齢、入学時期、就学年

数などにおいて飛躍的に柔軟な大学制度への改革を進める必要がある。国民の大半が高等教育を享受する機会が得られる知識基盤社会の実現に向けて、18歳大学進学率を増加させるとともに、例えば40歳において大学卒業・大学院修了者率を合わせて80%程度とすることを目標にする。国民の多くが高等教育を享受できるようにするためには、大学制度の改革、そして生涯学習を可能にするきめ細かい国の支援制度の整備が求められる。

3-2 高等教育における人材育成へ向けた公財政投資の充実

国民の高等教育就学の奨励、そして国公立大学の教育研究基盤整備と経営基盤強化に向けて、公財政投資の改善（当面、OECD諸国と同等の、教育費全体で対GDP比3.3%から約5%へ、高等教育費で対GDP費0.5%から約1%への増額）に積極的に取り組むべきである。大学および大学院の就学者において男女割合の差を無くすよう、また就業経験者なども対象に含めた大学生および大学院生への奨学金、修学ローン制度を拡充するよう、取り組むべきである。府省の教育関係施策においては、各大学が教育基盤、教育課程の着実な改善に計画的に取り組むことができるように、短期単発的なものを避け、長期継続的な予算化へ重点を移す必要がある。こうした教育投資を増やすことに国民的合意が得られるよう、政府を始め、産官学の関係機関のあらゆる努力を結集する必要がある。教育予算財源のための教育目的税、奨学団体や大学・研究機関法人への寄付に対する市民・企業のインセンティブを醸成する税額控除の検討を進めることも必要である。

3-3 大学院就学の奨励、修了者登用、行政・教員採用の計画的促進

過去の大学院強化政策で大学院生数は増加したが、先進国との比較では日本の人口当たりの大学院学生数はなお、はるかに少ない。優れた大学院教育プログラムの育成とともに大学院就学を奨励し、大学院修了者を増加させ、国内外の様々な場で彼らを積極的に登用し、活躍できるよう環境を整える必要がある。女性、社会人、留学生の就学奨励も重要である。これらのための環境整備こそが急務であり、そのために様々な社会制度や人事制度の改革が必要である。まず、公務員採用やその後の任用において、文理などの分野の偏りを解消し、大学院修了者を総じて50%程度へ増加させる。博士号取得者を計画的に採用し、持てる能力をいかに発揮できるような制度や組織を整備し、しかるべく処遇するべきである。我が国の行政官庁の中核に博士取得者、理系出身者が極めて少ないという特異な状況は、解消する必要がある。初等中等教育教員採用では、2020年までに新規の採用者の50%以上を修士号取得者にするとともに、30%以上の現職教員に大学院での再教育の機会を提供する。また、理系大学院修了者の採用を積極的に進めるように教員採用制度を改善し、教員の科学能力を早急に高める必要がある。なお博士課程については、次の3-4、3-5で再度述べる。

3-4 博士課程就学の奨励と大学院生への国際水準の支援

科学・技術研究推進の原動力としての博士号取得者を正當に育成・処遇できない日本社会の状況を理由に、その減少を許容する見方もあるが、世界的趨勢と我が国の学術強化の

観点からは明らかな逆行である。我が国の博士課程学生は依然として少なく、その上に現在、博士課程進学者は減少の一途にあって、高度な専門性を持つ人材の貧困化を招き、国の将来に禍根を残す恐れがある。厚い人材層を形成して長期的に国力を維持するには、専門分野間のバランスも考慮しつつ大学院博士課程修了者を増加させ、優れた専門性を身に付けた者を積極的に登用するシステムを整備して行くべきである。そのためには大学院博士課程で学ぶ者を高度な研究職業人と位置づけ、経済的な自立を可能とする財政支援を強化し、社会的地位の国際的同等性を確保することが急務である。また、博士課程定員充足率によって基盤経費予算が左右される状況を改善するために、博士課程定員については、修士課程との定員移動や異分野専攻・研究科間の流動も含め柔軟な運用が必要である。さらに、大学における教員数や施設規模の再配分は、博士課程定員充足条件とは切り離し、長期的構想の下で実施できるようにすべきである。

3-5 博士人材の就労・研究環境の改善

若手研究者の就労環境は近年著しく劣悪となり、博士号取得後のポスドク1万6千人が将来に大きな不安を抱きつつ、非正規労働者として低収入に甘んじている。我が国の博士人材の就労・研究環境は深刻な状況にあり、このことが特に日本人の理工系博士課程進学者の顕著な減少にもつながっている。また若年人口の減少に伴い、今後さらに、科学・技術の担い手としての博士人材の減少が加速されることも危惧される。この問題の克服には、従来に増して明確な政策対応が必要である。博士号取得者の民間での積極採用のほか、高度な専門家としての若手研究者採用に、「官」が率先して取り組むべきである。大学などにおける若手教員ポストの増加、国家・地方公務員の博士人材採用枠の新設、司書や学芸員など高度専門職への博士人材の積極的採用など、実現可能な施策を早急に実施すべきである。同時に大学では、様々な場面で高度な専門知識・技術を生かして活躍できる幅広い能力を持つ博士取得者を育成すべく教育環境の整備や奨学金の充実など、格段の努力を行うべきである。それと並行して、博士号取得者の専門性を正當に評価することを社会に浸透させ、就労・研究環境や処遇の制度的改善を図る必要がある。

3-6 人材の流動性、若手研究者の早期独立と流動化支援資金の新設

人材の流動性を高め、逞しい人材を育成することが極めて重要である。システムの硬化を避け、社会の活力、産業の競争力、優れた社会サービスなどを保つためには、人が組織や分野を越えて動き、持てる力を有効に発揮し、あるいは新しい力を獲得することが可能でなければならない。大学や研究所の間での学生、研究者、教員の移動・交流は、特に科学・技術の発展にとって必須の要素である。雇用制度を含め、流動性を阻む諸制度の見直しを進めるべきである。特に、若手研究者が機関を移る際、自由な発想で研究を継続、推進できるように流動化支援経費（研究教育環境整備費および間接経費を含む）を新設することを提案する。これにより採用した大学等での研究教育施設整備が可能となる。その前提として、透明で公平公正な完全公募人事が求められるのはもちろんである。

3-7 専門職教育と研究者養成のバランスのとれた運営体制の構築

専門職大学院と研究者養成大学院が併存する学術分野については、専門職教育と研究者養成のバランスのとれた運営を図るために、相互の連携が適切に行われ、教育上の交流および教育研究を担当する科学者の交流と人的リソースの効率的活用を進めることが重要である。また、医・歯・薬・看護・獣医学等分野についても、大学院教育において専門職教育と研究者養成の二つの課題を成功裏に達成するためには、教育上の制度的、人的な措置が必要である。ここでは、研究者のみならず臨床実践に関する専門職教育を行うことが求められており、臨床研究をサポートする疫学研究デザインの専門家や生物統計家の養成のための教育機関およびそれらの研究を支援するシステムの整備が進められるべきである。さらに、専門医教育と研究者養成をバランスよく運営できるコースの設置が検討されてよい。

3-8 世界に開かれた大学の形成と海外での学びへの支援

教育サービスの競争が激化する世界の中にあって、日本の高等教育が国際的に高く評価され、多くの人材を惹きつける魅力を形成するためには、我が国の長期的な戦略と施策が求められる。多様なキャリア、多様な価値観を有する人材が国内外から集まる環境を大学に形成し、全ての学術分野で国際性を備えた新しい教育研究を展開する必要に迫られている。まず、我が国の各大学において、世界の人びとが真に学びたいと考えるインフラを整備する必要がある。留学生 30 万人受け入れ、優れた海外研究者の招へいといった施策には、各大学の受け入れ体制や世界レベルの研究環境の整備が前提となる。世界は、より質の高い教育や研究環境を求めて人材が移動する時代となっている。従って、数とともに、質の向上へ十分配慮した施策が必要である。一方、日本人を海外へ送り出すことにも力を注ぐべきであり、当面、近年減少傾向にある日本人の海外留学者を大幅に増加させる。そのために、学生に加え、就業経験者も含む日本人を対象とした海外フェローシップ制度、留学資金ローンを拡充する。さらに、帰国人材の積極的な受け入れ制度の導入を検討する必要がある。

3-9 高校教育と大学との接続性の改善

大学での教育を受け始める前提としての基礎知識、社会人としての一般教養、そして大学で学ぶ目的意識、その一部どころか3つとも欠く学生が生まれている。また、筆記試験に追われて勉強する若者に時間をかけて十分に知識を身につける学習態度が不足し、結果として大学教育の質の劣化を招いている。従って高等学校と大学の教育の接続性の改善が必要であり、大学入学試験対策のために偏った知識の獲得に流れがちな現状の高等学校教育の改善と質の保障について、抜本的な対応がなされなければならない。これにはまず高等学校の自主的な取り組みが必要であり、同時に大学側も偏った勉学を誘導するような入試科目の設定を見直すなど、連携して支援していく必要がある。各大学は、求める学生像を含めアドミッションポリシーを明示し、その大学が授ける教育に最適な応募者を選抜すること、ならびに、応募者の成績に加えて、クラブ活動、福祉活動、科学研究活動、文化活

動、独自で行う勉強など、多様な尺度で選抜を行う制度を検討する必要がある。

3-10 総合的な科学基礎教育への取組み

若手研究者・人材育成問題の根幹の一つは、初等教育や受験体制を含めた現在の教育システムにある。入学試験における学科選択の拡がり、さらにその影響を受けた小中高等学校の若手教員の科学力の低下、過剰な情報に曝される教育現場など、初等中等教育における科学教育は全体としてみると困難な課題を抱えている。顕在化している事例を挙げれば、我が国における初中高等教育における統計教育は十分にはほど遠く、社会人となっても現代社会の統計データを的確に理解する力が不足している。統計教育においては、コンピュータを利用した教育が必要であり、学校教育の現場においても情報機器の活用がさらに図られるべきである。地球に関する教育も不十分で、温暖化などの問題に対しても、国民の理解の基盤は著しく貧弱である。一方、数学や物理を通じて涵養される論理的な思考力、また現代技術の理解を通じて獲得する設計的な考え方などの必要性も提起されている。こうした状況を全体として把握し、長期的視点に立った総合的科学教育政策に取り組むべき時が来ている。

3-11 次世代の科学・技術リテラシーの涵養と新リベラルアーツ教育の構築

次世代を担う若者の科学・技術リテラシーを涵養し、創造力豊かな人材を育成するための教育投資が行われなければならない。その中には、初等教育から高等教育までの教育プログラム、全ての生徒・学生を対象とする文理統合的教養教育（リベラルアーツ）、人材育成と若手のキャリアパスの制度構築、女性研究者の活躍を促進する制度的支援、市民の継続教育などが含まれるべきであり、その中での大学の役割は格段に重要になる。さらに大学・研究所・博物館等が協力しての教師に対する教育やアウトリーチなど、生涯教育や生涯参加の仕組みについても、同時に検討して行く必要がある。中長期的には高度な科学・技術リテラシーを有する教員の育成と現職教員の研修の実施、学生および教員に幅広い科学的教養を持たせるためのリベラルアーツ教育を、また短期的には科学・技術の成果を社会に発信するためのマスコミとの連携、研究者側の情報発信意識とスキルの向上などを増強、促進すべきである。

3-12 男女共同参画の推進と熟練シニア人材の活用

日本の女性研究者数および全研究者に占める比率が、先進国の中で依然として極めて低いことを踏まえ、国の男女共同参画推進体制の一層の強化を図るべきである。具体的には、ポジティブ・アクションを含む積極的施策、男女共同参画の指針設定率が低い私立大学を含めた取組み促進の制度化、「女性研究者育成モデル事業」および「女性研究者養成システム改革加速」プログラムの継続と促進などを推進すべきである。我が国で特に遅れている科学・技術に貢献する分野での活躍を促進するための、教育・研究労働環境の格段の施設整備が必要である。また、今後我が国で増加する活動的なシニア科学者・技術者に対しては、彼らが豊富な経験や高度の知識を活かして活躍できる仕組みを早急に作る必要がある。

3-13 人材育成データベースの構築

人材育成は、国民誰もの共通関心事であり、また国家的な課題でもある。そうした人材育成の方針や施策を練る際の共通基盤として、そして大学や大学院の教育効果を長期的に追跡し改善に活かすために、学生や若手人材の動態を継続的に記録する人材動向統計データベースが必要である。しかし、現状は多くの異なる組織で、また異なる術語や条件でデータが集められ、異なる形態で公開され、極めて利用しにくい状況にある。上記のデータベースの構築整備を行政機関・関係組織の連携によって進める必要がある。このような継続的データベースは、次代を担う若手人材に提供する大学卒業・大学院修了後の就業に関する情報としても極めて有用である。

4. 結語

以上、日本学術会議として『日本の展望－学術からの提言 2010』の審議と併せて検討してきた、第4期科学技術基本計画への提言を取りまとめた。今回の提言は、特に危機的な状況にあると認識される基盤的・基礎的研究と博士課程など人材育成の状況を踏まえ、日本の科学・技術の政策がなによりも「学術政策」を基本とし、長期的な見通しの下に進められるべきであるという、日本学術会議としての強い認識を反映したものである。学術の基盤、人材育成の根や幹を犠牲にしては、枝に豊かな花が咲き実がなることは決してないからである。これはまた、社会のために学術の力を発揮し豊かな世界を築きたいという真摯な思いから出た提言であり、この提言の実現のため、日本の科学者コミュニティを公式に代表する唯一の機関である日本学術会議は、全力を尽くす所存である。

表 3. 創生科学科の主要科目の構成

主要科目系列				
PBL	卒研プロジェクト		創生科学実験	
物 質	自 然	人 間	知 能	展開科目
物質物性 実験センサー技術 物性科学計測 量子エレクトロニクス創成 情報・信号と雑音 ナノ物質創成	光電磁波計測 宇宙科学計測 地球科学計測 データ発見・仮想天文台 リモートセンシング科学 計算科学・自然創生	人間・環境科学分析 流通経済システム コーパス言語分析 行動科学計測 環境歴史論	システム思考論 知的ロボット 知能創造 生命知能 知能獲得 論理と推論	
計測単位と標準 デジタル信号処理 運動モデリング 現象モデリング	時間・周波数解析 時空間構造と座標系 複雑系モデル 言語の数理 創生科学総合演習	ネットワークとモデル構成 人間・社会リサーチデザイン 認知心理学 言語リサーチデザイン 横断型科学手法	移動知能 社会と知能 集合知能 知識創造 メディアインタクション	基幹科目
情報エントロピー 流体と集団運動モデル シミュレーション技法 物理学基礎Ⅲ 物理学基礎Ⅳ	量子論 熱力学・統計力学 統計・量子力学モデル 物理基礎演習Ⅰ 物理基礎演習Ⅱ 創生科学入門	統計技法 多変量解析 科学哲学 解析力学 数値計算	離散構造 離散解析 情報処理の制御 情報処理の方式 電子回路・デバイス 学部共通科目群	基礎科目
物理学基礎 Ⅰ,Ⅱ 数学基礎科目 Ⅰ-Ⅳ	物理学基礎演習 Ⅰ,Ⅱ 数学基礎演習 Ⅰ,Ⅱ	創生科学基礎実験 創生科学基礎演習	語学群 教養科目群	教養科目

理工学部創生科学科 カリキュラム構成図

科目区分			1 年次	2 年次	3 年次	4 年次
教養科目	英語科目		コミュニケーション・ストラテジー コンプリヘンシブ・イングリッシュⅠ コンプリヘンシブ・イングリッシュⅡ	アカデミック・ライティング アカデミック・リーディングⅠ アカデミック・リーディングⅡ		
	人文・社会・自然科学系		哲学入門 言語学概論 日本文化論 アジア文化論 ヨーロッパ・アメリカ文化論 アフリカ文化論 比較文化論 映像芸術	音楽芸術 こころの働き パーソナリティ 知的所有権 社会科学の方法論 国際関係論 基礎経済学 応用経済学	企業マネジメント 現代政治学 キャリアデザイン 法と国家（日本国憲法を含む） 法と国際社会（日本国憲法を含む） 科学技術史 先端技術・社会論 技術者倫理	情報倫理 環境と資源 宇宙と地球 生命の起源と進化 生物の多様性 物質科学と先端技術
	保健体育系		体育実技Ⅰ 体育実技Ⅱ	体育実技Ⅲ 体育実技Ⅳ	健康の科学	
	選択語学系		ビジネス英語			
			基礎英語		英語中級コミュニケーション	上級英語
			基礎ドイツ語Ⅰ	ドイツ語表現	英語中級リーディング	上級フランス語
			基礎ドイツ語Ⅱ	ドイツ語中級	英語中級ライティング	上級中国語
			基礎フランス語Ⅰ	フランス語表現	英語資格試験準備講座	
			基礎フランス語Ⅱ	フランス語中級	フランス語中級リーディング	
			基礎中国語Ⅰ	中国語表現	フランス語中級ライティング	
基礎中国語Ⅱ			中国語中級	フランス語中級コミュニケーションと文化		
基礎スペイン語Ⅰ			スペイン語表現	中国語中級リーディング		
基礎スペイン語Ⅱ	スペイン語中級	中国語中級ライティング				
基礎朝鮮語Ⅰ	朝鮮語表現	中国語中級コミュニケーションと文化				
基礎朝鮮語Ⅱ	朝鮮語中級					
リテラシー系		文章作法				
		科学技術コミュニケーション演習				
		情報処理技法 情報リテラシーと表現技術				
理系教養科目	数学系	線形代数学及び演習Ⅰ				
		線形代数学及び演習Ⅱ				
		微分積分学及び演習Ⅰ				
		微分積分学及び演習Ⅱ				
	理科系	物理学基礎Ⅰ				
		物理学基礎Ⅱ				
		化学基礎Ⅰ				
		化学基礎Ⅱ				
		生物学基礎Ⅰ				
		生物学基礎Ⅱ				
		科学実験Ⅰ				
		科学実験Ⅱ				
		科学実験Ⅲ				
専門教育科目	学部共通科目	導入系	デザインとテクノロジー 自然科学の方法			
		数学系	離散数学 確率統計	応用数学 応用解析 複素数関数論 数値解析 数論		
		物理系		物理学応用Ⅰ 物理学応用Ⅱ		
		情報系	プログラミング言語C プログラミング言語C演習 プログラミング言語C++ プログラミング言語FORTRAN	プログラミング言語J A V A		
		キャリア系			P B L インターンシップ	
	基礎科目		創生科学入門 数学基礎演習Ⅰ 物理基礎演習Ⅰ 離散構造	離散解析 電子回路・デバイス 解析力学 統計技法 数学基礎演習Ⅱ 物理学基礎Ⅲ 物理基礎演習Ⅱ 流体と集団運動モデル 量子論 情報処理の制御 情報処理の方式 科学哲学 情報エントロピー 多変量解析 熱力学・統計力学 物理学基礎Ⅳ	現象モデリング 言語リサーチデザイン 人間・社会リサーチデザイン 時間・周波数解析 言語の数理 知識創造 認知心理学 メディアインタラクション デジタル信号処理 横断型科学手法 時空間構造と座標系 複雑系モデル 集合知能	創生科学総合演習
	基幹科目			計測単位と標準 移動知能 社会と知能 フィールドワークとモデル構成 運動モデリング	現象モデリング 言語リサーチデザイン 人間・社会リサーチデザイン 時間・周波数解析 言語の数理 知識創造 認知心理学 メディアインタラクション デジタル信号処理 横断型科学手法 時空間構造と座標系 複雑系モデル 集合知能	創生科学総合演習
	展開科目	物質			物質物性 実験センサー技術 物性科学計測 量子エレクトロニクス創成 情報・信号と雑音	ナノ物質創成
		自然			光電磁波技術 宇宙科学計測 データ発見と仮想天文台 地球科学計測	リモートセンシング科学 計算科学・自然創生
		人間			人間・環境科学分析 認知動態学 コーパス言語分析 行動科学計測 流通経済システム	環境歴史論
		知能		システム思考論	知的ロボット 知能創造 生命知能 知識獲得 論理と推論	
	演習実験卒業研究		創生科学基礎実験Ⅰ 創生科学基礎演習Ⅰ	創生科学基礎実験Ⅱ 創生科学基礎演習Ⅱ 創生科学基礎実験Ⅲ 創生科学基礎演習Ⅲ	創生科学実験Ⅰ 創生科学実験Ⅱ 卒業研究プロジェクトⅠ	卒業研究プロジェクトⅡ 卒業研究プロジェクトⅢ 卒業論文

表4-1. 物質フィールドの履修モデル

創生科学科履修モデル	企業、官公庁での開発技術者をめざす 工学系大学院(物質、材料)、理学系大学院(物理)への進学をめざす 物質を中心におく理系ジェネラリスト
------------	---

		1	2	3	4
教養	英語	前 * コンプリヘンシブ・イングリッシュI	前 * アカデミック・リーディングI		
		後 * コンプリヘンシブ・イングリッシュII	後 * アカデミック・リーディングII		
		特修 * コミュニケーション・ストラテジー	前後 * アカデミック・ライティング		
	選択語学	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	中級 英語、フランス語、中国語 から選択	上級 英語、フランス語、中国語 から選択
	人文社会	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	
	理数系	前 * 線形代数及び演習I			
		後 * 線形代数及び演習II			
		前 * 微分積分学及び演習I			
		後 * 微分積分学及び演習II			
		前 * 物理学基礎I			
専門	共通	後 * 物理学基礎II			
				前 * PBL	
	基礎科目	前 * 創生科学入門	前 解析力学	前 統計・量子力学モデル	
		後 * 離散構造	前 * 統計技法		
		後 * 数学基礎演習I	前 物理学基礎III		
		後 物理基礎演習I	前 量子論		
			前 数学基礎演習II		
			前 物理基礎演習II		
			後 * 科学哲学		
			後 * 多変量解析		
			後 熱力学・統計力学		
			後 物理学基礎IV		
	基幹科目		前 計測単位と標準	前 デジタル信号処理	前 創生科学総合演習 (大学院進学希望は選択)
			後 * 社会と知能	後 複雑系モデル	
			後 運動モデリング		
	展開科目		前 * システム思考論	前 物質物性	前 ナノ物質創成 (技術者志望の学生は選択)
				前 実験センサー技術	
				前 物性科学計測	
				後 * 量子エレクトロニクス創成	
				後 情報・信号と雑音	
				後 * データ発見と仮想天文台	
演習実験	後	創生科学基礎実験I	前 創生科学基礎実験II	前 * 創生科学実験I	前 * 卒業研究プロジェクトII
			後 創生科学基礎実験III	後 * 創生科学実験II	後 * 卒業研究プロジェクトIII
	前後			後 * 卒業研究プロジェクトI	前後 * 卒業論文

表4-2. 自然フィールドの履修モデル

創生科学科履修モデル	企業・官公庁での開発技術者、コーディネータ、インタープリタをめざす 理学系大学院(自然科学、物理)への進学をめざす 自然を中心におく理系ジェネラリスト
------------	--

		1	2	3	4
教養	英語	前 * コンプリヘンシブ・イングリッシュI 後 * コンプリヘンシブ・イングリッシュII 特選 * コミュニケーション・ストラテジー	前 * アカデミック・リーディングI 後 * アカデミック・リーディングII 特選 * アカデミック・ライティング		
	選択語学	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	中級 英語、フランス語、中国語 から選択	上級 英語、フランス語、中国語 から選択
	人文社会	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	
	理数系	前 * 線形代数学及び演習I 後 * 線形代数学及び演習II 前 * 微分積分学及び演習I 後 * 微分積分学及び演習II 前 * 物理学基礎I 後 * 物理学基礎II			
	共通		前 解析力学 後 * 統計技法 前 物理学基礎III 前 流体と集団運動モデル 前 量子論 前 数学基礎演習II 後 * 科学哲学 後 情報エントロピー 後 * 多変量解析 後 熱力学・統計力学 後 物理学基礎IV 後 * 社会と知能	前 * FBL	
専門	基礎科目	前 * 創生科学入門 後 * 離散構造 後 * 数学基礎演習I 後 物理基礎演習I	前 * 統計技法 前 物理学基礎III 前 流体と集団運動モデル 前 量子論 前 数学基礎演習II 後 * 科学哲学 後 情報エントロピー 後 * 多変量解析 後 熱力学・統計力学 後 物理学基礎IV 後 * 社会と知能	前 現象モデリング 前 時間・周波数解析 後 時空間構造と座標系 後 複雑系モデル	前 創生科学総合演習
	基幹科目		後 * システム思考論	前 光電磁波技術 前 実験センサー技術 前 宇宙科学計測 (宇宙に興味の場合に選択) 後 * 量子エレクトロニクス創成 後 * データ発見と仮想天文台 後 地球科学計測 (地球に興味の場合に選択) 後 * 行動科学計測	前 リモートセンシング特選 (地理に興味の場合に選択) 前 計算科学・自然創生 (宇宙に興味の場合に選択)
	展開科目				
	演習実験	後 創生科学基礎実験I	前 創生科学基礎実験II 後 創生科学基礎実験III	前 * 創生科学実験I 後 * 創生科学実験II 後 * 卒業研究プロジェクトI	前 * 卒業研究プロジェクトII 後 * 卒業研究プロジェクトIII 前 * 卒業論文

表4-3. 人間フィールドの履修モデル

創生科学科履修モデル	企業・官公庁の総合職、コーディネータ、インタープリタをめざす 人文・社会学系大学院への進学をめざす 人間を中心におく理系ジェネラリスト
------------	---

		1	2	3	4
教養	英語	前 * コンプリヘンシブ・イングリッシュⅠ 後 * コンプリヘンシブ・イングリッシュⅡ 専修 * コミュニケーション・ストラテジー	前 * アカデミック・リーディングⅠ 後 * アカデミック・リーディングⅡ 前後 * アカデミック・ライティング		
	選択語学	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	中級 英語、フランス語、中国語 から選択	上級 英語、フランス語、中国語 から選択
	人文社会	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	
	理数系	前 * 線形代数及び演習Ⅰ			
		後 * 線形代数及び演習Ⅱ			
		前 * 微分積分学及び演習Ⅰ			
		後 * 微分積分学及び演習Ⅱ			
		前 * 物理学基礎Ⅰ			
		後 * 物理学基礎Ⅱ			
専門	共通			前 * PBL	
	基礎科目	前 * 創生科学入門	前 解析力学		
		後 * 離散構造	前 * 統計技法		
		後 * 数学基礎演習Ⅰ	前 物理学基礎Ⅲ		
		後 物理学基礎演習Ⅰ	前 流体と集団運動モデル		
			前 量子論		
			前 数学基礎演習Ⅱ		
			後 * 科学哲学		
			後 情報エントロピー		
	基幹科目		後 * 社会と知能	前 言語リサーチデザイン	
			後 フィールドワークとモデル構成	前 人間・社会リサーチデザイン	
				前 認知心理学	
				前 デジタル信号処理	
	展開科目		前 * システム思考論	前 人間・環境科学分析	前 環境歴史論
				後 * 量子エレクトロニクス創成	
				後 * データ発見と仮想天文台	
				後 認知動態学	
				後 コーパス言語分析	
				後 * 行動科学計測	
演習実験	後	創生科学基礎実験Ⅰ	前 創生科学基礎実験Ⅱ	前 * 創生科学実験Ⅰ	前 * 卒業研究プロジェクトⅡ
			後 創生科学基礎実験Ⅲ	後 * 創生科学実験Ⅱ	後 * 卒業研究プロジェクトⅢ
	専修			前 * 卒業研究プロジェクトⅠ	前 *
					後 *

表4-4. 知能フィールドの履修モデル

創生科学科履修モデル	企業・官公庁の知能・知識技術者、コミュニケーターをめざす 情報系大学院への進学をめざす 知能を中心におく理系ジェネラリスト
------------	--

		1	2	3	4
教養	英語	前 * コンプリヘンシブ・イングリッシュI 後 * コンプリヘンシブ・イングリッシュII 前後 * コミュニケーション・ストラテジー	前 * アカデミック・リーディングI 後 * アカデミック・リーディングII 前後 * アカデミック・ライティング		
	選択語学	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	中級 英語、フランス語、中国語 から選択	上級 英語、フランス語、中国語 から選択
	人文社会	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	
	理数系	前 * 線形代数及び演習I 後 * 線形代数及び演習II 前 * 微分積分学及び演習I 後 * 微分積分学及び演習II 前 * 物理学基礎I 後 * 物理学基礎II			
	共通			前 * PBL	
専門	基礎科目	前 * 創生科学入門 後 * 離散構造 後 * 数学基礎演習I	前 離散解析 前 電子回路・デバイス 前 * 統計技法 後 情報処理の制御 後 情報処理の方式 後 * 科学哲学 後 * 多変量解析	前 数値計算	
	基幹科目		後 移動知能 後 * 社会と知能	前 言語の数理 前 知識創造 前 認知心理学 前 メディアインタラクション 後 シミュレーション技法 後 横断型科学手法 後 集合知能	
	展開科目		前 * システム思考論	前 知的ロボット 前 知能創造 後 * 量子エレクトロニクス創成 後 * データ発見と仮想天文台 後 * 行動科学計測 後 生命知能 後 知能獲得 後 論理と推論	
	演習実験	後 創生科学基礎演習I	前 創生科学基礎演習II 後 創生科学基礎演習III	前 * 創生科学実験I 後 * 創生科学実験II 後 * 卒業研究プロジェクトI	前 * 卒業研究プロジェクトII 後 * 卒業研究プロジェクトIII 前 * 卒業論文

表4-5. 起業家をめざす進路の履修モデル

創生科学科履修モデル	起業家をめざす 様々な分野の関連を重視する理系ジェネラリスト
------------	--

		1	2	3	4
教養	英語	前 * コンプリヘンシブ・イングリッシュⅠ 後 * コンプリヘンシブ・イングリッシュⅡ 前後 * コミュニケーション・ストラテジー	前 * アカデミック・リーディングⅠ 後 * アカデミック・リーディングⅡ 前後 * アカデミック・ライティング		
	選択語学	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	中級 英語、フランス語、中国語 から選択	上級 英語、フランス語、中国語 から選択
	人文社会	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	
	理数系	前 * 線形代数及び演習Ⅰ			
		後 * 線形代数及び演習Ⅱ			
		前 * 微分積分学及び演習Ⅰ			
		後 * 微分積分学及び演習Ⅱ			
		前 * 物理学基礎Ⅰ 後 * 物理学基礎Ⅱ			
	共通			前 * PBL	
	専門	前 * 創生科学入門 後 * 離散構造 後 * 数学基礎演習Ⅰ 後 * 物理基礎演習Ⅰ	前 離散解析 前 * 統計技法 前 物理学基礎Ⅲ 前 流体と集団運動モデル 前 数学基礎演習Ⅱ 後 * 科学哲学 後 情報エントロピー 後 * 多変量解析 後 物理学基礎Ⅳ		
			前 計測単位と標準 後 * 社会と知能 後 フィールドワークとモデル構成	前 人間・社会リサーチデザイン 前 時間・周波数解析 前 認知心理学 前 デジタル信号処理 後 複雑系モデル	
			前 * システム思考論	前 実験センサー技術 前 人間・環境科学分析 後 * 量子エレクトロニクス創成 後 * データ発見と仮想天文台 後 流通経済システム 後 * 行動科学計測	前 環境歴史論
	展開科目				
	演習実験	後 創生科学基礎実験Ⅰ	前 創生科学基礎実験Ⅱ 後 創生科学基礎実験Ⅲ	前 * 創生科学実験Ⅰ 後 * 創生科学実験Ⅱ 後 * 卒業研究プロジェクトⅠ	前 * 卒業研究プロジェクトⅡ 後 * 卒業研究プロジェクトⅢ 前 * 卒業論文

表4-6. 教員・科学コミュニケーターをめざす進路の履修モデル

創生科学科履修モデル		数学の教員・科学コミュニケーターをめざす 科学コミュニケーションを重視する理系ジェネラリスト			
学年		1	2	3	4
教養	英語	前 * コンプリヘンシブ・イングリッシュI	前 * アカデミック・リーディングI		
		後 * コンプリヘンシブ・イングリッシュII	後 * アカデミック・リーディングII		
		専攻 * コミュニケーション・ストラテジー	前後 * アカデミック・ライティング		
	選択語学	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	興味に応じて、 フランス語、中国語、ドイツ語 スペイン語、朝鮮語、(英語) から選択	中級 英語、フランス語、中国語 から選択	上級 英語、フランス語、中国語 から選択
	人文社会	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	興味に応じて、 人文・社会・自然科学系 保健体育系、リテラシー系 から選択	
	理数系	前 * 線形代数学及び演習I			
		後 * 線形代数学及び演習II			
		前 * 微分積分学及び演習I			
		後 * 微分積分学及び演習II			
		前 * 物理学基礎I			
		後 * 物理学基礎II			
専門	共通			前 * PBL	
	基礎科目	前 * 創生科学入門	前 解析力学		
		後 * 離散構造	前 * 統計技法		
		後 * 数学基礎演習I	前 物理学基礎III		
		後 物理学基礎演習I	前 流体と集団運動モデル		
			前 量子論		
			前 数学基礎演習II		
			後 * 科学哲学		
			後 情報エントロピー		
			後 * 多変量解析		
			後 熱力学・統計力学		
			後 物理学基礎IV		
	基幹科目		後 * 社会と知能	前 現象モデリング	
				前 人間・社会リサーチデザイン	
				前 時間・周波数解析	
				前 認知心理学	
				後 時空間構造と座標系	
	展開科目		前 * システム思考論	後 複雑系モデル	
				前 光電磁波技術	
				前 宇宙科学計測	
				後 * 量子エレクトロニクス創成	
				後 * データ発見と仮想天文台	
演習実験	後	創生科学基礎実験I	前 創生科学基礎実験II	前 * 創生科学実験I	前 * 卒業研究プロジェクトII
			後 創生科学基礎実験III	後 * 創生科学実験II	後 * 卒業研究プロジェクトIII
				後 * 卒業研究プロジェクトI	前 * 卒業論文

一部改正 2008年10月1日 2009年9月1日

(構成)

第1条 理工学部教授会（以下「教授会」という）は理工学部の教授、准教授及び専任講師をもって構成する。ただし、助教及び任期付教員はこれに含まない。

2 理工学部長が必要と認めたときは、上記構成員以外の者を出席させることができる。ただし、議決権は付与しない。

(職務)

第2条 教授会は次の職務を行う。

- (1) 理工学部長（以下「学部長」という）の選出
- (2) 教授、准教授、専任講師、助教及び助手の選考、その他教員人事に関する事項の提案
- (3) 学科目の編成及びその担当者の決定
- (4) 学科目試験の施行と単位認定に関する事項の決定
- (5) 入学試験の施行
- (6) 理工学部生の入学、進級及び卒業に関する事項の決定
- (7) 理工学部生の賞罰に関する重要事項の決定
- (8) 名誉教授の推薦
- (9) その他理工学部に関係のあると認められる重要事項の決定

(成立要件)

第3条 教授会は、教授会構成員の3分の2以上の出席をもって成立し、議事は出席構成員の過半数をもってこれを決定する。

2 休職中または療養休務中の者、在外研究員及び国内研究員、その他教授会によって教授会出席を免除された者は、第3条第1項の構成員には含めない。

(招集)

第4条 教授会は学部長が招集し、その議長となる。学部長に支障があるときは教授会主任がこれを代行する。

2 教授会は、少なくとも四半期に1回はこれを開催する。

3 学部長が必要と認めたとき又は3分の1以上の教授会構成員の要求があったとき、臨時に教授会を開催することができる。

(学部長の任期)

第5条 学部長の任期は2年とする。ただし、重任を妨げない。

(教授会主任・教授会副主任)

第6条 教授会には、教授会主任及び教授会副主任を各1名まで置くことができ、学部長がこれを指名する。

2 教授会主任及び教授会副主任は、理工学部の学務及び広報事項に関する業務を行い、学部長に支障があるときは、その職務を代行する。

3 教授会主任及び教授会副主任の任期は1年とする。ただし、重任を妨げない。

(学科主任)

第7条 教授会には、各学科1名の学科主任をおき、各学科に所属する教員の互選によりこれを選出する。

2 学科主任の任期は1年とする。ただし、重任を妨げない。

(執行部)

第8条 教授会には、学部長、教授会主任、教授会副主任及び学科主任を構成員とする理工学部執行部（以下「執行部」という）をおく。

2 教授会の議事運営は、執行部がこれを取りまとめる。

3 教授会の定常的事項は、執行部にこれを付託する。

4 執行部運営細則については、別にこれを定める。

(議事録)

第9条 教授会の議事は、これを記録する。

(改正)

第10条 本規程の改正には教授会の議決を要するものとする。

付 則

- 1 本規程は2008年4月1日から施行する。
- 2 本規程は2008年10月1日から一部改正し施行する。
- 3 本規程は2009年9月1日から一部改正し施行する。

(追43)