

オケージョナル・ペーパー No.45

場所的特性変数としての事業所の立地集積度
に関する一考察

2014年12月

法政大学

日本統計研究所

場所的特性変数としての事業所の立地集積度 に関する一考察*

森 博美（法政大学経済学部）

坂本憲昭（法政大学経済学部）

長谷川普一（新潟市都市政策部 GIS センター）

要旨

事業所を統計単位とする調査票情報には、個々の事業所の立地地点における事業活動が反映されている。しかしこれまでの統計データでは、地理空間情報は、調査区、行政区あるいはメッシュといった地域＝面的表章単位としてしか取り上げられてこなかった。本稿では、経緯度という点的情報を介して個々の立地地点が持つ場所的特性を個体レコードとしての調査票情報に事後的に付加することによる変数次元の拡張に向けての一つの施行的試みとして、事業所立地の集積度を表現しうる尺度を導入する。

以下では、まずタウンページから得られる事業所の所在地情報をアドレスマッチングにより経緯度情報化し、それを地点別に集計することで、事業所のいわば垂直的な集積状況を反映する基礎的立地集積度を計測する。また、事業所の立地地点がどの程度の集積度を持つ地域に隣接しているかも事業所の集積状況の評価を行うには大きな意味を持つ。そこで次に、基礎的立地集積度をバッファリング集計することで、その点も考慮した指標として近隣立地集積度を導入する。なお、これらの指標はあくまでも事業所が立地する地点において定義、計測できるものである。これから新たに事業所の新規立地を検討している企業の場合、候補地がすでにどの程度の集積度を持つ地域であるかは、競合関係やクラスターによる集積効果を予想する上で意味を持つ。そこで、さいごに、事業所が立地していない地点も含めた境域内の任意の地点に対して集積度をスコアリングした全境域近隣立地集積度を提案する。

なお、本研究では、新潟市（新潟県）と八王子市（東京都）を対象地域とした。

[キーワード]

事業所立地、集積度、外部効果、バッファリング、アドレスマッチング

1. 課題設定－調査票情報の時空間的制約と本稿の課題

個人や世帯、それに事業所や企業といった統計単位を対象とした調査から得られる調査票情報については、これまでそれが直ちに個々の統計単位の属性や活動等を反映したものと考えられてきた。しかしこういった客観的存在としての統計単位は、現実には時空間の内なる存在であり、そ

* 本稿の内容は、平成 26 年度一橋大学経済研究所共同利用共同研究拠点事業プロジェクト研究「立地要因を考慮した企業・事業所活動の経時的特性に関する研究」（研究代表者：森博美）による研究成果の一部として、2014 年 11 月 7-8 日に中部大学（愛知県春日井市）において開催された地理情報システム学会第 23 回学術研究発表大会における発表「隣接条件を考慮した事業所の立地集積度レイヤーの構築」として発表したものである。

れらはその時々のある場である時間や空間(場所)と無関係には存在し得ない。このことは、個体に関する情報としての調査票情報が、個体情報そのものではなく、統計単位の存在それ自体を規定する時間、空間的条件の作用という一種のフィルターをくぐった個体情報であることを意味している。

このうちまず時間要素の作用については、例えば商業店舗についての年間売上高という統合データからは読み取れないが、月次データには反復的な季節変動が認められ、旬別データや曜日別売上高データにはそれぞれ月内の旬あるいは週内の曜日による周期変動がみられる。場合によっては時間帯別の日変動もありうる。物理的な時間は位階的タイムスパン構造を持つ。そこでは、それぞれ下位のタイムスパンデータが持っていた季節変動等の周期変動要因は上位のタイムスパンデータにおいて集計され、それからその作用因を抽出することはできない。逆にいえば、下位のタイムスパンとして切り分けられたデータでは、それまで集計値の中に一体化されていた時間に起因する変動要因の作用が顕在化することになる。この他にも何らかの形で時間と関係づけられ統計単位に作用を及ぼしうるものとして、時代要因や景気変動の局面といったものがある。

近代統計調査では、調査の基本的要件として把握時点の同時性(synchronicity)が求められる。それは、静態統計調査においては調査時点、一方、動態統計調査の場合には調査の期間として定められている。このように同時性をもって統計単位や動態事象(イベント)の把握が行われていることから、個々の統計調査の調査資料としての調査票情報は、それを調査ベースで見れば、時間要素を共有している。その意味では、個々の調査がそれぞれどのような時代局面において実施された調査であるかという側面は依然として残っているものの、それらがクロスセクショナルな統計として編成される統計原情報としての調査票情報については、他の時間要素はコントロールされているといえる。

それでは調査票情報に及ぼすと考えられる場所的要因の作用はどうであろうか。社会的存在(entity)としての個人、世帯、事業所、企業はそれぞれ存在の場を有する。例えば事業所の立地条件が違えば、それが享受できるマーケットや技術連鎖上の集積メリットの質はおのずと異なり、それらは売上高や生産性に影響を及ぼす。また個人についても、その者の居住地域や通勤圏における労働市場の状態が人々の就業行動に少なからず影響を及ぼし得る。

それらが統計単位として統計調査による把握の対象となる場合、統計調査によって収集された調査票情報には、場所的要因(場所的特性要素)による作用結果も同時に反映されている。言い換えれば、個々の調査票情報は、個々の統計単位に関する統計原情報が当該単位の存在の場に固有な場所的特性というフィルターを通して具体的な像を結んだものである。時間要素については、調査実施の同時性によって、個々の調査票情報における物理的な時間要素をコントロールすることができた。他方、場所的要因については、仮に同時性の要件を充足した調査結果資料であっても、個々の調査票情報は、各統計単位の存在の場に固有の異なる場所的特性によって規定されている。

ところで、統計における場所あるいは空間情報のこれまでの取り扱い、基本的に都道府県あるいは市区町村といった行政区画に基づく地域集計が主たる表章形態であった。情報処理技術の進展に伴い、その後町丁目、調査区、メッシュ統計といった小地域集計も次第に拡充がはかれてきた。しかし、これらも統計単位の集計量による面的表章という限りでは、従来の地域集計とその表章形態は基本的に同一である。

統計調査によって得られた個々の統計単位についての調査票情報を集計量によって面的に地

域表章することは、個々の統計単位の存在の場がその者の在り方を規定する場所的特性が、当該地域において事実上均一(平均的)に作用し、その平均的作用において他地域から質的に区別されることを意味する。つまり統計単位の存在が定義される個々の地点がそれぞれ個別具体的な方向と強度とを有するにもかかわらず、多様な差異が平均化され、集計量の中に溶かし込まれている。

調査票情報は個々の統計単位の存在の場と直接結びつけられている。にもかかわらずこれまでの統計では場所は基本的に面的地域表章の形で取り扱われてきたことから、個々の調査票情報に内在する個別具体的な場所的特性の作用はデータとして顕在化することなく、集計量の中に解消されてきた。

集計量による調査結果の表章というデータの形式に起因する情報制約から、集計値というマクロデータに基づく限り、場所的特性の作用を取り込んだ分析への接近は行いえなかった。近年、匿名標本データ提供の制度化もあり、学術面では非集計データ(統計法第 33 条による調査票情報や匿名標本データ)を用いたマイクロ実証分析が広範に普及しつつある。しかし、これらのマイクロ分析では、一部の疫学分野での研究等を除き、利用に供される個体レコードを場所的特性と関係づけて分析することはこれまで殆ど行われてこなかった。それは一方では、匿名化措置の一環として詳細な地域区分が殆ど意味をなさないまで統合され、場所に関して情報価値を喪失した形でデータがマイクロベースでの利用に供されてきたことによる。他方、経緯度情報が地点情報としてすでに社会経済面で広範に活用されているにも拘らず、統計において場所的特性を調査票情報に付加するためのリンクキーとして経緯度情報を捉えることはこれまでされてこなかった。そのため、調査票情報が個々の統計単位について収集され、それぞれが統計単位の存在の場と実質的に関係づけられているにも拘らず、統計における位置情報は個々の地点と結びついたものとして取り扱われてこなかった。その結果、分析者が統計単位の空間的存在を自覚し調査票情報への場所的特性の作用を明示的に意識した分析を行おうにも、そのような分析に耐えうる場所的特性変数付のデータがそもそも存在しなかったのである。

統計単位の空間的存在を制約する場所的特性変数には様々なものが考えられる。それは個人や世帯、事業所や企業といった統計単位の種類によっても異なり、また事業所であってもその業種によって自ずと異なるであろう。ちなみに製造業事業所については、山本健児がドイツの輸送機械メーカーBMW が新規工場の進出候補地の選定にあたって内外の政府に示した立地要件に関する仕様書を紹介している[山本 65 頁]。その中には、用地の確保可能性だけでなく通勤可能圏内の人口、アクセス、環境規制、だけでなく従業員子弟の教育環境など約 70 項目にのぼる紹介項目が列挙されている。

事業所が日常的に遂行する経済活動には、技術や人材の質といった当該事業所それ自体が保有する各種の経営資源だけでなく、個々の事業所の立地条件もまた少なからず作用しているものと考えられる。個票方式での調査から収集される個々の調査票情報には、それぞれの事業所が立地する地点が持つ場所的要因の作用もまた多かれ少なかれ投影されている。その意味では個票調査とは、表式調査というそれまでの集計量による統計原情報の収集方式とは異なり、調査結果として得られる調査票情報を地点情報を介して場所的要因と連結させることのできる情報の拡張性を内在させた情報の収集を可能にした調査方式であるといえる。

このように統計調査が統計原情報の収集方式において革命的な転換を遂げていたにもかかわらず、調査票情報が統計単位そのものの統計的反映物であるとの意識から、作成、提供される統

計データの形式は、旧態依然とした形で維持されてきた。すなわち、調査票情報を規定していると考えられる場所的特性と関係づけることが可能なデータ形式で作成、提供されてはこなかったのである。このようなデータ形式の制約もあり、従来の実証分析においては、場所的特性を分析データそのものに適切に取り込んでの評価は行われてこなかった。統計単位の存在に係る地点情報を介して種々の場所的特性を事後的に調査票情報に付加した拡張された個体レコードからなるデータセットを編成することによって、事業所の立地特性を考慮した分析が可能になるものと考えられる。

本稿では、統計単位の一つである事業所の調査票情報を規定する空間的側面に焦点をあて、地点情報を介した調査票情報の拡張に向けた最初の作業として、事業所の立地地点情報に基づきそれを空間集計することで基礎的立地集積度と近隣立地集積度という二種類の集積度指標を導入し、その場所的特性変数化を試みる。周知のように密度は、単位面積当たりの度数として面的情報として定義されるものである。一方、本稿で提案した集積度は、個々の事業所の立地地点に対してそのスコアリング結果が与えられる点的情報であり、個々の調査票情報に場所的特性を付加できる点にその特徴がある。本稿では、基礎的立地集積度と近隣立地集積度の計測方法ならびにその分布特性、八王子市と新潟市を事例としたスコアの分布状況についての試算結果を紹介する。基礎的立地集積度と近隣立地集積度はあくまでも事業所の存在地点において定義されるものであるが、マーケティング的な関心事からみれば事業所が存在しない地点も含め任意の地点における既存の集積状況の把握も一定の意味をもつ。これを全境域近隣立地集積度として提案し、その算出結果を掲げることとする。

2. 地点間距離による集積度計測尺度

事業所の立地分布の密集度を計測する統計指標として、これまで一般に密度が多用されてきた。それは面的平均値として定義されるため、域内における密集度の地域的差異を反映することはできない。さらに、対象とする境域の広がりが増えれば、それに応じて算出される密度も変化する。また、設定境域が広がるに従って、密度が表現しうる密集度の解像度は低下することになる。

この点で同様に面積を基礎としながらも、地域メッシュが与える密度は、行政区画等によるそれとはやや性質を異にする。なぜなら地域メッシュの場合、そのサイズを所与とすれば境域全体が等サイズの方形から構成され、単位面積当たりの平均事業所数が個々の方形別に与えられるからである。そこでは等面積を持つメッシュ単位で平均化の作用がカウントされ、メッシュを表示単位として個々の密度の差異が評価できる。単位となるメッシュのサイズによっては行政区内の地域的差異なども表現でき、また一般の密度のように分析対象地域の取り方によって密度の算定結果が異なることもない。またより高次のメッシュをとることで、個々のメッシュが与える密度の解像度はより鮮明にできるが、他方で個々のグリッドが与える密度はより不安定となる。解像度と指標値とがトレードオフの関係にあることから、算出結果を適宜補完することで、その補正が行われる。

行政区等の境域別に密度を算出する一般の場合と異なり、地域メッシュ統計を用いた密度の計算に際しては、密度算出のための境域は基本的に等面積に設定されている。このように、両者の密度算出のための境域の設定方法こそ異なるものの、いずれも対象面積を事前に設定しその中に所在する事業所数を単位面積当りに基準化してその評価結果を密度として与えている点では共通である。対象となる要素(事業所)の密集度に対する面的アプローチは、その評価結果としての密度を面的平均値の形で一個のポリゴン値として与える。言い換えれば、このような面的アプロ

一チについては、それを評価結果の域内均一性によって特徴づけることができる。

ここで一つの素朴な疑問がある。それは、現実の事業所立地の密集度が、個々の行政区あるいはメッシュが与えるポリゴン値によって表現されるようなといった面的性質のものではなく、むしろ地点をベースにしたシームレス的に変化するものではないかという疑問である。このような現実に対して評価者は、行政区あるいはメッシュといった評価者側の論理でもって導入した面的境域を単位として評価している。その結果、個々の境域全体が平均値として与えられる一つの密度によって代表されることになる。

本稿でわれわれは事業所立地の密集度を評価するに当って、上述したような面的にではなく、各事業所が立地する個々の地点そのものに注目した評価方法を提案する。以下でわれわれが依拠したのは、個々の事業所が立地する地点間の距離に注目した距離法 (distance-based approach) という伝統的な空間解析の接近方法である。

個体間の距離に基づく事業所等の集中度の計測指標としては、Ripley による K 関数 [Ripley, 1977] や Besag による L 関数 [Besag, 1977] 等が知られている。これらは、各事業所の立地地点を中心にバッファを発生させ、域内の近隣事業所数をカウントした平均値がバッファサイズに応じてどう変化するかを用いることによって、事業所の立地分布の集中・散布状況を見るものである。この他にも全地点間の距離を求めそれを昇順に累積した場合の累積の形状によって分布の形状の類型化を行ったクランプ分析がある [船本, 1995]。これらはいずれも、各要素ポイントの全体としての分布の形態的特徴に注目し、分布パターンの類型化を行う方法論の構築を目的としたものである。

われわれの問題関心は、全体としての集積・散布状況に関する地域的な分布パターンの析出、比較にはない。われわれの主たる関心はデータ論にある。すなわち、個々の事業所の立地特性要素を場所的特性変数として指標化し、それを地点情報を介して既存の個体レコードに付加することによって調査票情報の変数拡張を行うことにある。そこで本研究では、個々の事業所の立地特性要素の一つと考えられる立地集積に注目し、その場所的特性変数としての指標化を提案する。

調査票情報として与えられる個体レコードに場所的特性変数を付加する場合、面的付加と点的付加の二つの方法が考えられる。前者は例えば上述したような密度を各行政区あるいはメッシュ内の統計単位の個体レコードに共通に付加するのがそれである。この場合、域内の個体レコードそれぞれに同じポリゴン値が付加される。もう一つの点的付加は、それぞれの統計単位の個体レコードに対してそれぞれ固有の場所的特性情報を地点情報をリンクキーとして個別に付加するものである。後者の場合、場所的特性値は個々の統計単位である事業所が存在する物理的住所 (physical address) に対して定義、算定される必要がある。以下でわれわれは事業所の物理的住所の空間集計することによってその集積状況に関する二つの集積度指標 (基礎的立地集積度と近隣立地集積度) を導入するとともに、そのスコアリングを行う。

3. 対象地域並びに使用したデータ

今回の分析では、①ある程度まとまった数の事業所が立地し、②特定の産業に過度に偏ることなく多様な産業の立地が見られる地域を対象地域として選定することにした。また、複数の地域を同時に取り上げることにより、算出される集積度の分布情報を比較できるようにした。その結果、政令

指定都市の一つであり約 35,000 の事業所を持つ新潟市と約 15,000 の事業所が立地する東京都八王子市を対象地域とした。

今回の作業の目的は、今後、公的統計の調査票情報を用いた分析のための準備的作業として、地点情報に基づく事業所の集積度評価を行うための方法論の構築にある。そのため本研究では、個別事業所の所在地情報を持つ公開データであるNTTタウンページ(職業別電話帳)のデータを用いた。なお、使用したデータの参照時点は、新潟市については 2014 年 2 月末、八王子市については 2012 年 1 月末現在である。

ところで、タウンページには、事業所の閉鎖や移転、あるいは IP 電話などタウンページ収録対象外の通信サービスプロバイダへの契約変更その他の理由ですでに使用されていないにも拘らず掲載されたままになっている電話番号も一部収録されている。そこで、データベースに収録されている電話番号について、専門の業者に委託して番号データの現状(status)に関するデータクリーニングを行った。

その結果、それぞれの市内の他の電話番号情報を案内しているケースが新潟市については 42 件、八王子市については 11 件あった。これらについては事業所が市内移転をしている可能性が大きいことから、移転の有無と移転先の所在地を直接電話照会することで、最終的な対象事業所の所在地を確定した。

4. 事業所の立地集積度のスコアリング方法

事業所が事業活動を展開する場合、事業所の集積状況は、同一業種間の競争競合関係、集積によるシナジーメリット、さらには関連業種のクラスターの集積など多様な集積の在り方が個々の事業所の活動パフォーマンスに対して作用を及ぼしうることが考えられる。近隣に立地する事業所の存在という関係性そのものが作り出す集積の効果は、正あるいは負の方向を持つ外部作用因として個々の事業所の事業活動を規定している。集積に由来する外部作用因は事業所の存在そのものによって作り出されるものであるが、それは事業所が立地する地点そのものが持つ場所的特性として統計的に指標化することができる。

以下では、基礎的立地集積度と近隣立地集積度という二種類の尺度を導入することによって、事業所の集積状況の統計的評価を行った。

(1) 基礎的立地集積度の算出

[手順1]

タウンページに記載されている事業所の所在地情報による号レベルでのアドレスマッチングによって各都市の現在事業所の経緯度情報を取得した。商業ビル等の複合施設に複数のテナント事業所が入居している場合やかつて一つの地番とされていた敷地に複数の事業所が立地する場合、郵便等の事業者によって郵便の送達住所(postal address)では識別されている。しかし、これらについてはタウンページデータベースには同一の登録されておりそれを識別できない。こういった場合、アドレスマッチングは、該当する各事業所に対して同じ一組の経緯度座標を与えることになる。

[手順2]

アドレスマッチングの結果として得られる各事業所の所在地点を示す経緯度情報を集計することで、各地点における事業所数をカウントすることができる。このようにして各地点について得られたスコアをここでは「基礎的立地集積度」と呼ぶことにする。事業所集積状況を各地点が持つ場所的

特性の一つとして統計的に指標化する場合、基礎的立地集積度は、各地点に物理的住所を共有する事業所数をスコアとして与えることで、集積度計測の一つの有効な尺度となりうる。

基礎的立地集積度は、その定義からも明らかなように、事業所による地点の共有状況を示したもので、各地点におけるいわば垂直方向での事業所集積状況を示す指標である。大半の地点では事業所は単独で立地していることから、基礎的立地集積度スコアは「1」であるが、複数のテナント事業所が入居し事業活動を営んでいる複合商業施設等が立地する地点の場合には、そこでのテナント数そのスコア値となる。ちなみに、八王子市の場合、JR八王子駅に隣接した商業施設の所在地である「旭町1-1」にあたる地点(X=139.3392372、Y=35.6561468)が市内でのスコアの最大値「77」を与える。

表1は八王子市の基礎的立地集積度の基本統計量を、図1は集積度別の地点数の分布を、また図2は事業所所在地における基礎的立地集積度を地図上に可視化したものである。

表1 基礎的立地集積度の基本統計量（八王子市）

| | |
|------|--------|
| 事業所数 | 14,880 |
| 地点数 | 10,323 |
| 最小値 | 1 |
| 最大値 | 77 |
| 平均値 | 3.78 |
| 標準偏差 | 8.451 |

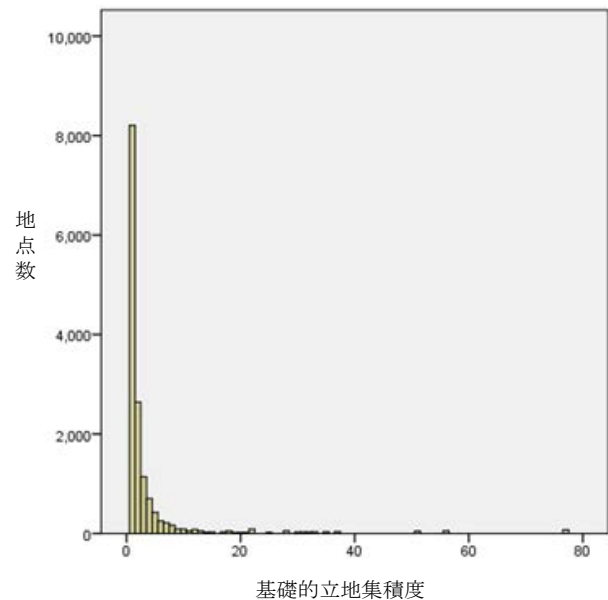


図1 基礎的立地集積度のヒストグラム（八王子市）

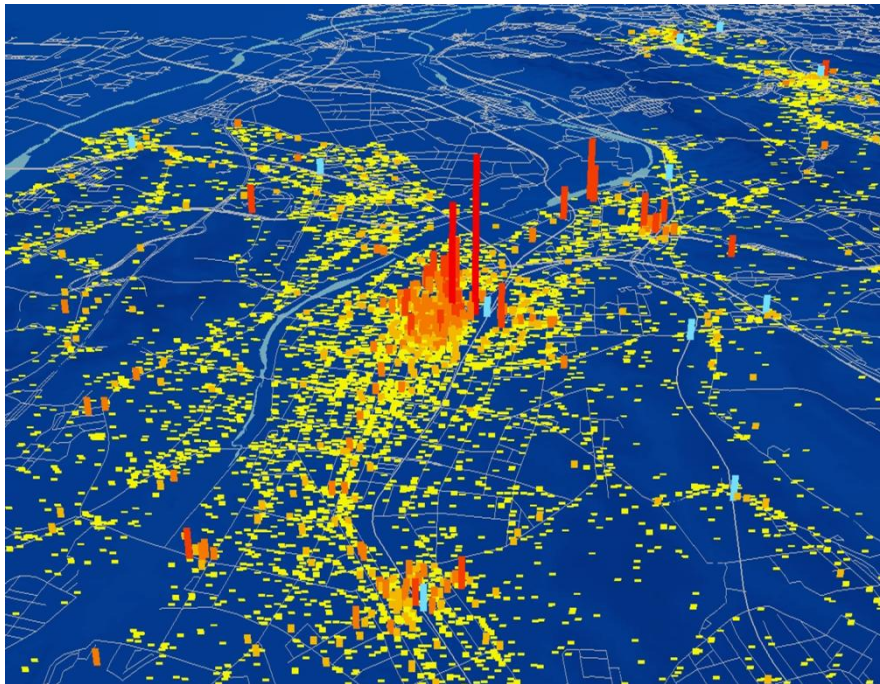


図2 八王子市の基礎的立地集積度（地点別事業所数）マップ

表1は八王子市の基礎的立地集積度の基本統計量を、図1は集積度別の地点数の分布を、また図2は事業所所在地における基礎的立地集積度を地図上に可視化したものである。なお、新潟市で最大の基礎的集積度を与えるのは、JR新潟駅ビルが立地する「中央区花園1丁目1-1」にあたる地点(X=139.061501、Y=37.912077)である。

表2 基礎的立地集積度の基本統計量（新潟市）

| | |
|------|-------|
| 事業所数 | 35780 |
| 地点数 | 26157 |
| 最小値 | 1 |
| 最大値 | 86 |
| 平均値 | 3.65 |
| 標準偏差 | 8.383 |

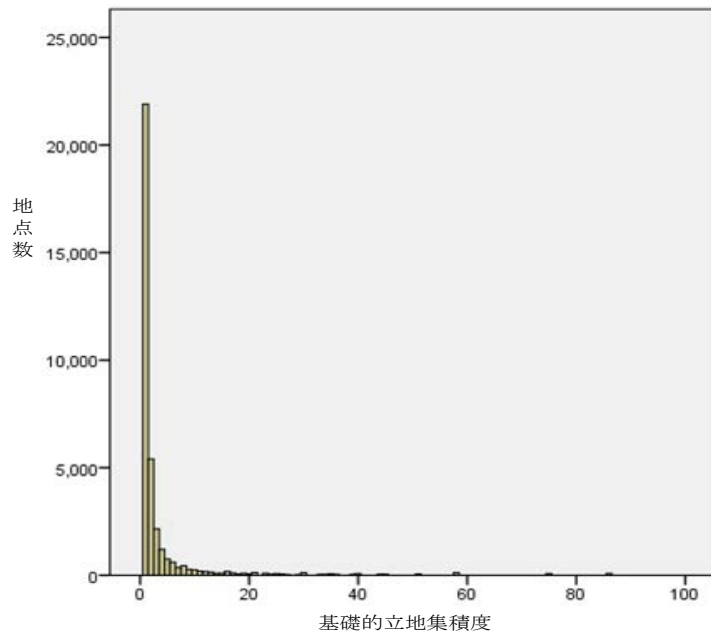


図3 基礎的立地集積度のヒストグラム

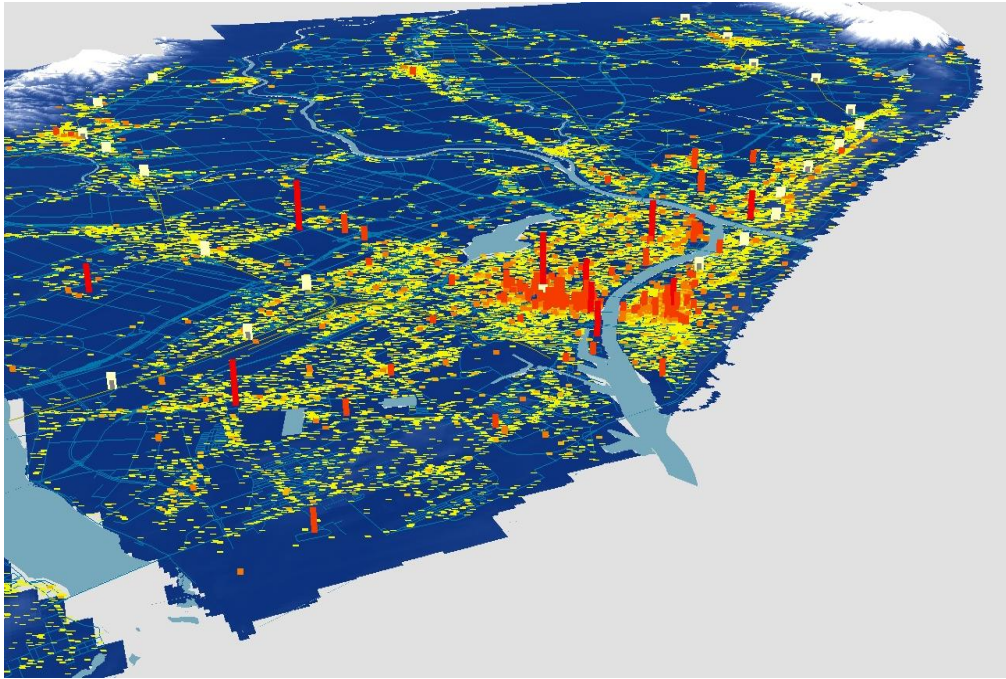


図4 新潟市の基礎的立地集積度（地点別事業所数）マップ

八王子市の場合、現在事業所総数 14,880 の 55.1%にあたる 8,204 が、また新潟市では 35,780 の 61.2%の 21,902 事業所が単独で立地している。また、二つの事業所が物理的住所を共有している割合は八王子市が 17.8%(2,642 事業所)、新潟市が 15.1%(5,406 事業所)であり、両市とも、事業所数全体の 3/4 前後は、その基礎的立地集積度は 2 以下である。図1、図3にも示したように、両市とも基礎的立地集積度スコアが大きくなるとともにその地点数は急激に少なくなり、地点数は基礎的立地集積度スコアに対してパレートの分布形状をしている。

なお、ここで導入した基礎的立地集積度の意味について若干付言しておこう。これはあくまでもタウンページが把握した限りでの集積度である。従って、タウンページが収録の対象としていない電話を持つ事業所やそもそも電話を保有せずネット等を連絡情報媒体として事業活動を営む事業所はカバーしていない。またそのスコアは事業所の規模は反映しておらず、広大な敷地や売り場面積を持つ事業所もその一部でテナントとして事業を行う事業所も単に事業所数としてカウントされたものである。さらに、複合施設の立地地点が与える基礎的立地集積度スコアはあくまでも稼働事業所数のカウント結果であり、空きテナントを含めた施設そのものの収容力を表すものではない。

(2) 近隣立地集積度の算出

図2あるいは図4が示すように、基礎的立地集積度は、事業所立地地点における事業所のいわば垂直的集積状況を表現している。しかし、現実の事業所の集積状況を見る場合、こういった個々の地点における集積度だけではその実態を十分捉えることはできない。なぜなら、個々の地点がそれぞれどのような基礎的立地集積度を持つ地点を隣接させているかによって、周辺境域も含めたトータルな集積状況は大きく異なるからである。そこでわれわれは、事業所が立地する近隣地域における集積状況も考慮に入れた集積度指標（以下、近隣立地集積度）を集積度の第二の

評価指標として提案したい。

ここで導入する近隣立地集積度という指標は、個々の事業所が立地する地点からバッファを発生させ、その境界内に含まれる全事業所の立地地点が持つ基礎的立地集積度の総計として与えるものである。図5は基礎的立地集積度の地域的分布を、また図6は、バッファリングによる基礎的立地集積度からの近隣立地集積度の編成方法を例示したものである。

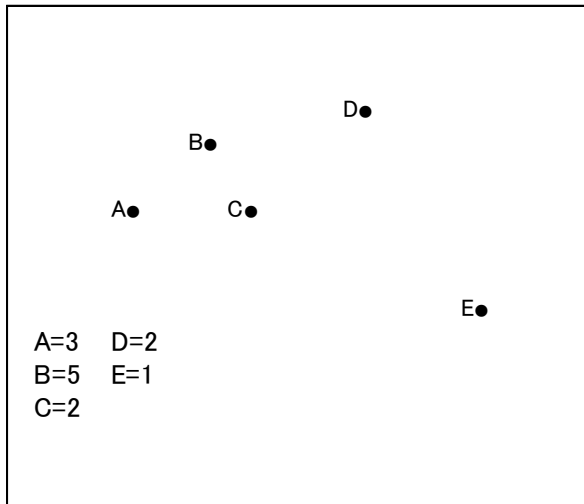


図5 基礎的立地集積度

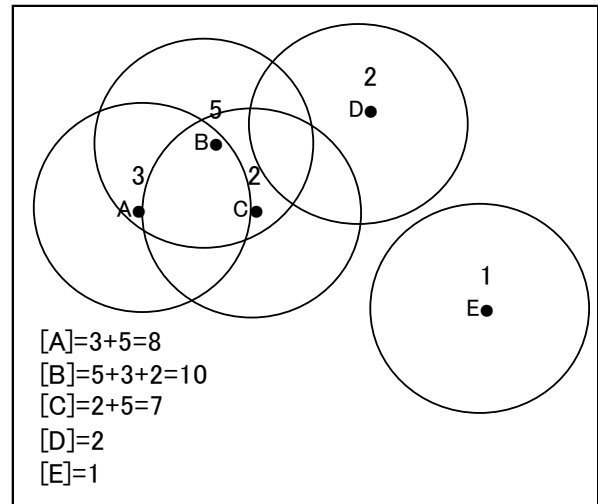


図6 近隣立地集積度

表3は、バッファ半径 20mから 4000mまでの八王子市と新潟市についての近隣立地集積度の基本統計量を掲げたものである。また本稿の末尾に掲げた【付図1、2】にも示されているように、バッファをどのサイズに設定するかによって、算出される近隣立地集積度のスコアは変化する。

表3 近隣立地集積度の基本統計量

| | | B_20m | B_100m | B_500m | B_1000m | B_2000m | B_4000m |
|------|------|--------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 事業所数 | 八王子市 | 14,880 | | | | | |
| | 新潟市 | 35,780 | | | | | |
| 地点数 | 八王子市 | 10,323 | | | | | |
| | 新潟市 | 26,157 | | | | | |
| 最小値 | 八王子市 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 29 |
| | 新潟市 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 34 |
| 最大値 | 八王子市 | 77 | 270 | 2,082 | 3,465 | 6,087 | 10,928 |
| | 新潟市 | 86 | 368 | 2,091 | 3,937 | 8,635 | 14,931 |
| 平均値 | 八王子市 | 4.71 | 31.83 | 446.07 | 1,164.68 | 2,953.34 | 7,370.60 |
| | 新潟市 | 4.43 | 25.74 | 345.15 | 951.94 | 2,687.71 | 6,970.06 |
| 標準偏差 | 八王子市 | 8.759 | 47.420 | 581.878 | 1,145.997 | 2,017.903 | 3,225.837 |
| | 新潟市 | 8.786 | 44.644 | 474.925 | 1,058.645 | 2,574.026 | 5,308.285 |

このことは、その定義からも明らかなように、近隣立地集積度の算定がバッファのサイズという面積に依存していることによる。このように、近隣立地集積度もまたその指標値が面積に依存するという限りでは、単位面積当たりの個体数によって与えられる密度との間に本質的な違いはない。

その一方で、両者の間に違いもみられる。なぜなら、密度はもともと該当する境域全体に対して面積によって基準化された面的評価結果として与えられるものであり、域内の全ての個体が同一の密度をもつ境域内の個体として認識される。これに対して近隣立地集積度の場合、その指標値はあくまでも事業所が立地する個々の地点に対して定義されている。その結果、この指標を用いることで、事業所が所在する各地点について、隣接する周辺地域における事業所の集積立地の強度を評価することができる。

このことは、個体レコードのレコード形式に関して次のような差異をもたらす。すなわち、密度については域内の全ての個体レコードに共通した単一のポリゴン値として付与される。これに対して近隣立地集積度の場合、指標値があくまでも事業所が立地する個々の地点をベースに算定されることから、各個体レコードにはそれぞれ固有の算出結果がスコアとして付与されることになる。その結果、近隣立地集積度の場合、一たび算定されたスコアは、いわゆる座標情報を持つ点的データとして多様な分析的有効性を持つ。

5. 近隣立地集積スコアの分布特性

各事業所の立地地点が持つ基礎的立地集積度をバッファリングにより空間集計することによって算出される近隣立地集積度は、バッファ半径ゼロの場合、そのスコアは基礎的立地集積度そのものである。近隣立地集積度は、事業所立地地点から発生させるバッファのサイズによって変化する。

本稿末尾に【付図1】、【付図2】として掲げたのは、八王子市と新潟市についての半径 20m、100m、500m、1000m、2000m、4000m のバッファリングによる近隣立地集積度別の地点数のヒストグラムである。図1、図3の基礎的立地集積度ならびにこれらの計算結果を見ると、いずれの都市においても、集積度スコアは、極端に右に偏ったL字型の分布からバッファサイズが大きくなるにつれて次第にスコアを増加させながら両端にピークを持つ M 字型の双峰分布へとシフトしていることがわかる。このことは、バッファをより広くとることにより、事業所集積地に立地する事業所とそれ以外の比較的集積度の低い地域に立地するそれとに次第に二極化されることを意味する。

なお、両市についての算出結果の比較から近隣立地集積度の分布形状に関していくつかの特徴的な点を読み取ることができる。まず、近隣立地集積度の範囲について、比較的狭い境域によるバッファリングでは、両市の間には目立った差異は見られない。しかしバッファサイズを大きく境域設定した場合、スコアの分布範囲は新潟市の方が八王子市に比べて 1.5 倍ほど広がっている。また分布の形状についても、新潟市の場合には L 字型から直接 M 字型へとシフトしているのに対し、八王子市では、バッファサイズ 1000m 前後で M 字の中央に第 3 の小さなピークを持つ3峰分布を示しており、さらにそれを經由して双峰分布、さらには逆L字型へとシフトする傾向が読み取れる。

6. 立地集積度マップの表示

図7、図8は、八王子市と新潟市について半径 1000m のバッファによって得られたスコアに従って近隣立地集積度についての一種の等高線(contour)マップとして作図したものである。

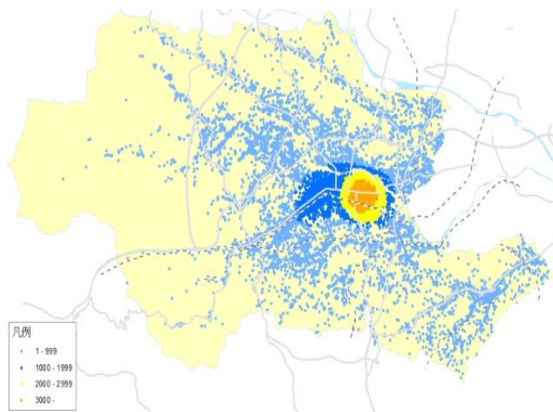


図7 近隣立地集積度マップ(八王子市)

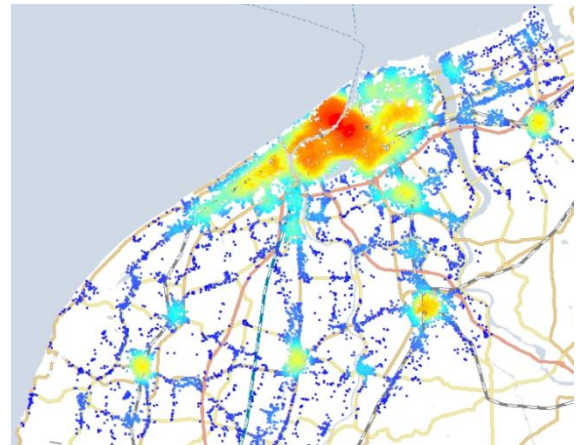


図8 近隣立地集積度マップ(新潟市)

新潟市については、信濃川を挟んで JR 新潟駅を中心とした一帯とその対岸に広がる古町を中心とした商業地域とが対をなす形で近隣立地集積度 3000～4000 の高い地点群を構成している。またかつての近隣市町部では、JR 駅などを中心にした地域にそれぞれ比較的集積度が高い地点が集まっている。

一方、八王子市については、JR 八王子駅の北口から国道 20 号線(甲州街道)にかけての一帯に近隣立地集積度が 3000 を超える地点が円状に広がっており、それをドーナツ状に囲むように 2000-3000 のスコアを持つ地点がある。これらの地域が、【付図 1】の B_1000m のヒストグラムに見られる3峰のうち最も右の高まりに対応する。なお、ヒストグラムで中央の高まりの部分に照応するスコア 1000-2000 は、市内を東西に走る甲州街道に沿って帯状に広がる商店街を中心にそれに隣接する地域を取り込んだ形で上述の集積地域から西方向に向かって広がっていることがわかる。

7. 全境域近隣立地集積度

近隣立地集積度は、実際に事業所が立地する地点について算定されるものである。そのため、事業所が立地していない地点については、基礎的立地集積度や近隣立地集積度は算出できない。

ところで、事業所の進出を計画している企業にとっては、進出候補地が同一業種あるいは関連業種等に関しても果たしてどの程度の事業所の集積度を持つ地域であるかは、競合関係あるいはクラスターによる相乗効果の期待などから、当然のことながら関心事項の一つとなりうる。そこで最後に、近隣立地集積度による集積評価法の一つの派生的展開として、現時点で事業所が立地していない事業所空白地点も含めた市域全体をカバーした集積度指標を提案する。

ここで導入する全境域近隣立地集積度は、対象となる境域全体を微小な地域によって網羅的に区分し、それぞれの重心点を中心にして近隣立地集積度を算出し、そのスコアを当該ポリゴン値として付与するものである。この全境域近隣立地集積度はメッシュ統計と同じく面的評価ではあるが、これによって現時点で事業所が所在していない地点も含めて当該ポリゴン内の任意の地点に対して近隣立地集積度を与えることができる。

(1) 全境域近隣立地集積度の算出方法

本稿では、次のような手順で全境域近隣立地集積度を算出した。

〔手順 1〕

境域(それぞれの市域)全体を十分に微小な地域、例えば一辺 50m あるいは 100m といった方形(メッシュ)に網羅的に区分する(図9)。

〔手順 2〕

各グリッドの重心点を中心にしてバッファを発生させ基礎的立地集積度の集計を行い、個々の重心点についての近隣立地集積度を算出する(図 10)。

〔手順 3〕

各グリッドが事業所の集積度に関してそれぞれの重心点に付与された近隣立地集積度を持つと仮定し集積度スコアを面的に付与することで、対象とする境域全体をカバーした集積度スコア(全境域近隣立地集積度)を与える(図 11)。

あくまでも面的近似としてはあるが、このような方法によって、図7、図8では空白になっている事業所が立地していない地点に対しても網羅的に近隣立地集積度を与えることができる。なお、ここで全境域近隣立地集積度として提案した集積度の計測指標は、それがバッファリングによる近隣立地集積度に基づいている。そのために境域の周辺部分については、いわゆる edge effect [Marcon and Puech 2003, p.414]の作用を受け、その影響を受けない部分に比べて算定される集積度は過少となる。

このような算定方法に起因する若干の評価上の利用制約を持つとはいえ、全境域近隣立地集積度は具体的には事業所が新規に参入を計画している地点が近隣の周辺地域を含めてどの程度の集積度を持つ地点であるかについての情報を提供しうる。それは、参入を計画している企業に対して、候補地選定に際しての参考資料として意味を持っていると考えられる。

データ論の視点から全境域近隣立地集積度の意味づけを与えておこう。既存の調査票情報に後付け的に付加する集積度に関する場所的特性変数としては、あくまでも事業所が立地する地点において定義されていればよく、その評価指標の一つとして近隣立地集積度が考えられる。その意味では、ここでわれわれが提案している全境域近隣立地集積度は、現在事業所の立地が見られない地点も含め、基本的に境域(市域)全体を網羅的にカバーした変数であることから、調査票情報の拡張のための変数とはややその性格を異にする。それは、あえて言うなら任意の地点に対

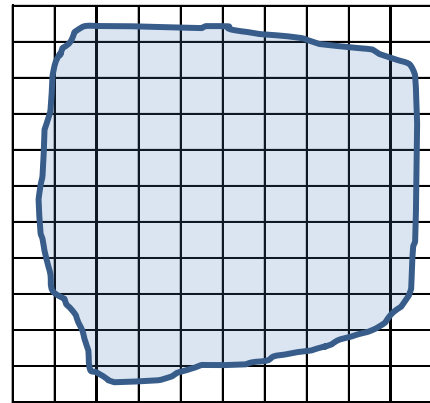


図9 境域の微小地域への網羅的区分

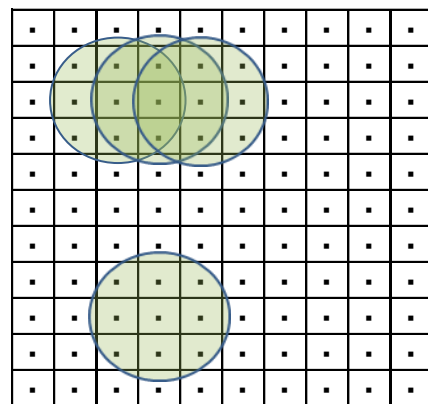


図10 近隣立地集積度の算出

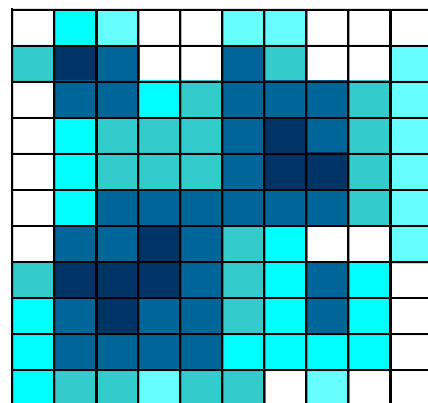


図11 全境域近隣立地集積度の表示

して近隣立地集積度を与えることができるという意味で、D. Harvey のいう相対空間言語〔森 2013〕の一つとしての場所的特性変数レイヤー的性格を持つものといえるであろう。

(2) 全境域近隣立地集積度の可視化

図 12、図 13 は、このようにして作成した全境域近隣立地集積度を地図に表示してみたものである。

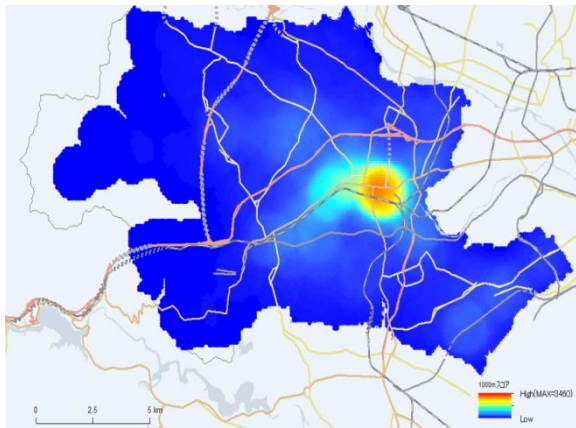


図 12 全境域近隣立地集積度（八王子市）

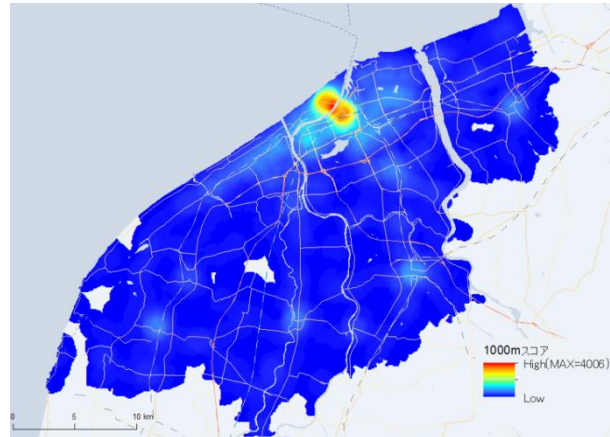


図 13 全境域近隣立地集積度（新潟市）

むすび

本稿では、統計の調査票情報が統計単位そのものについての統計的記録であるだけでなく、それが統計単位の時空間の内なる存在という性格により時間や場所による制約も同時に受けているとの問題意識から、場所的特性の一つとして事業所の集積度に焦点を当て、それについていくつかの計測方法を提案した。

ここで提案した基礎的立地集積度はアドレスマッチング結果の集計、また近隣立地集積度は事業所の立地地点情報を distance-based method による空間集計を行うことによって集積状況をその周辺性も含めて計測したものである。これらの計測尺度は、従来から集積状況の計測において多用されてきた密度とは、本質的にその性格を異にする。なぜなら、密度が、計測の対象となる境域を設定し、事業所の集積状況を面的に評価しているのに対して、本稿で提案した基礎的立地集積度と近隣立地集積度が、個々の事業所が立地する地点が持つ集積度に関する情報をもとにいわば点的その評価を行っているからである。そのため、その評価結果は各ポイントに対するスコアとして与えられ、既存の調査票情報と1対1で個体ベースで対応付けることが可能であり、その結果表章も、密度のように境域に対して平均的な評価結果が等しく付与されることなくシームレスな結果表章を行うことができ、また結果表章の面でも、密度のように対象領域の取り方によって結果が左右されるということもない。

ところで、基礎的立地集積度と近隣立地集積度は、いずれも事業所の立地地点に注目した地点間距離をベースにした評価法である。評価結果のスコアが事業所の立地地点に対して点的に付与されることは、逆に言えば、事業所の立地地点以外の地点、即ち事業所空白地域に対しては評価できないことを意味する。そこで本稿の第 7 節でわれわれは、近隣立地集積度がその地点そ

のものが有する場所的特性という側面に注目して、事業所の非立地地点についても近隣周辺地域の事業所の立地状況を評価できる指標として全境域近隣立地集積度を提案した。この近隣立地集積度は、現状の事業所の立地状況を所与として、域内の任意の地点が、集積度に関して潜在的に有するものであり、事業所が進出候補地を選定する際の考慮要素の一つとしての意味を持つものと考えることができる。

ところで、本研究が依拠した distance-based method は、集積状況の評価にしばしば用いられている密度とは異なり、その評価結果は参照地域の取り方に左右されることはない。その一方で、このような評価方法に固有の問題を持つのも事実である。本文でも述べたような edge effect あるいはバッファサイズの設定といった問題がそれである。edge effect については、分析対象とする境域に隣接した地域も含めた広域によるスコア評価を行った上で当該地域のスコアだけを抽出する方法あるいは edge effect を受ける境域の縁辺部分についてウエイト補完を行うといった方法が差し当たり考えられる。他方、バッファサイズについては、本文の図 7、図 8 では徒歩 20 分圏を「近隣」と想定してバッファ半径を 1000mとして近隣立地集積度を算出している。しかし、本稿末尾に【付図 1】、【付図 2】に掲げたように、バッファサイズによって当然のことながら近隣立地集積度の分布形状も異なっている。仮に業種によって集積度が事業所の業績に対して有意な正(負)の影響を及ぼしているとした場合、その関係を検出するのにふさわしい「近隣」の範囲をどのように適切に設定するべきかも興味ある検討課題の一つである。

また、本稿では、八王子市と新潟市を対象領域として、いずれも市域内の全業種の事業所の立地データに基づいて各種集積度の試算結果を示した。ここで提案した方法は、そのまま業種別のデータにも同様に適用することができる。業種別の集積度は特定の業種に属する事業所の集積状況を反映した指標である。業種別の近隣立地集積度を調査票情報に事後的に付加することで、同一業種の事業所間の競合・競争関係といった外部不経済、あるいは同一業種の集合立地から期待される外部シナジー効果といった事業活動に対する外部環境要因の定量的計測に活用できるものと期待できる。事業所の事業活動に対して集積度がどの程度の説明力を持つか、またその業種別の異同等の具体的な検討は、今後の課題として残されている。

〔文献〕

Ripley, B.D.(1977) Modelling spatial patterns. *Journal of the Royal Statistical Society B*, 39(2), pp.172-192.

Besag, J.E.(1977) Comments on Ripley's paper, *Journal of the Royal Statistical Society B*, 39(2), pp.193-195.

Duranton, G. and Overman H.G.(2002) Testing for localization using micro-geographic data, *CEPR Discussion Papers*, 3379.

Marcon, E., and Puech F.,(2003) Evaluating the geographic concentration of industries using distance-based methods, *Journal of Economic Geography.*, pp.409-428.

Hiromi Mori, Noriaki Sakamoto, Hirokazu Hasegawa(2013) Measuring the Intensity of Local Units' Locational Concentration with Regard to the Neighborhood Externality with GIS, *Proceedings 59th ISI World Statistics Congress*, 25-30 August 2013, Hong Kong (Session CPS009), pp.3435-3438.

船本志乃(1995)「可変クランプ法による商業集積の形態分類」『応用地域学研究』No.1、77-86頁

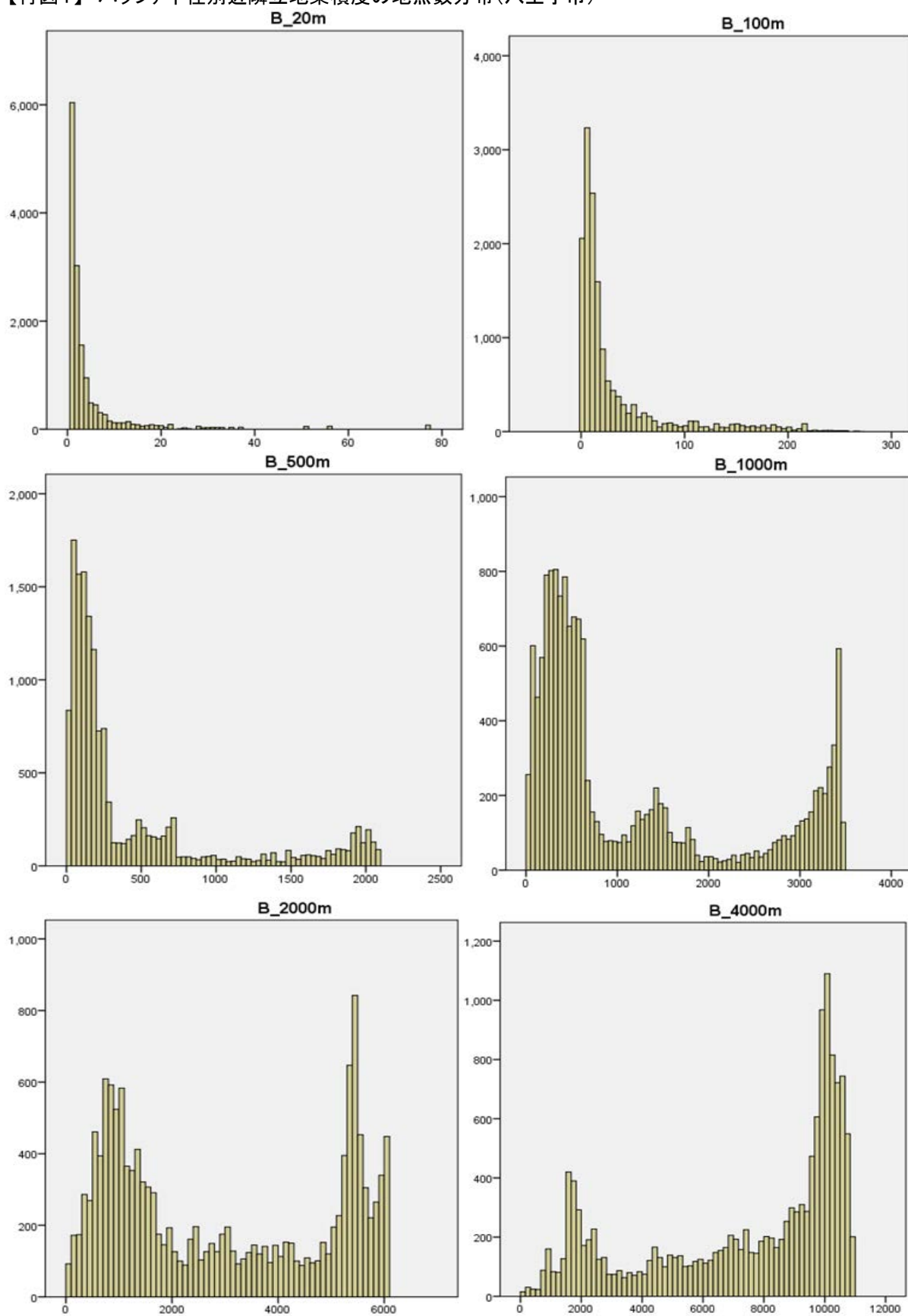
山本健兒(2003)「BMWによる新規工場立地選択プロセス」『経済地理学年報』第49巻第4号、61-83頁

中村良平(2008)「都市・地域における経済集積の測度(上)」『岡山大学経済学会雑誌』第39巻第4号、99-121頁

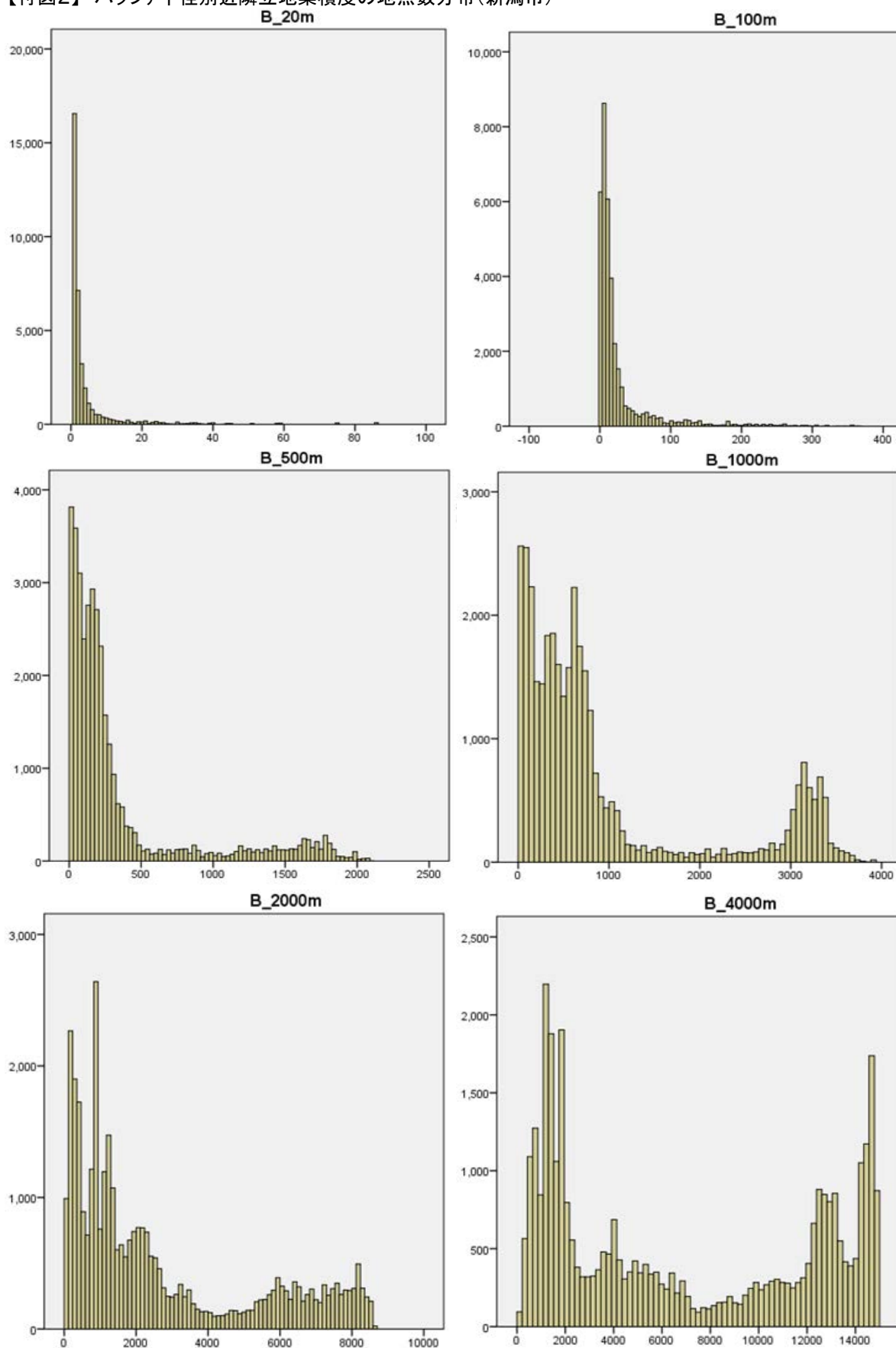
森博美(2012)「場所特性変数の付加による個体レコードの拡張について」法政大学に法政大学日本統計研究所、オケーショナル・ペーパーNo.36、1-30頁

森博美(2013)「調査票情報論の視点から見た David Harvey の空間言語について—相対空間の実質言語化による調査票情報の拡張—」『経済志林』第81巻第1号、1-35頁

【付図1】 バッファ半径別近隣立地集積度の地点数分布(八王子市)



【付図2】 バッファ半径別近隣立地集積度の地点数分布(新潟市)



A distance-based measure of local units' agglomeration taking neighboring status into consideration

Hiromi MORI, Noriaki SAKAMOTO, Hirokazu HASEGAWA

Abstract

Local units usually show a wide spectrum of locational distribution pattern. Address matching gives coordinates information of business local units' physical location. Local units which share address with no other units give score "1". In cases when local units share physical addresses e.g. in the same commercial facilities or buildings, the numerical count of units gives a basic agglomeration score. By counting the number of basic scores which fall in buffered areas generated from each spots where local units locate, we measured the magnitude of locational agglomeration of local units taking agglomeration statuses of surrounding neighboring areas. We proposed a possible expansion of individual statistical records in terms of locational attributes with regard to the agglomeration of local units. We also proposed a grid based scoring of agglomeration for any spots where no local units are present.

オケージョナル・ペーパー(既刊一覧)

| 号 | タイトル | 刊行年月 |
|----|---|---------|
| 15 | 若年層における雇用状況と就業形態の動向—『就業構造基本調査』のマイクロデータによる実証分析 | 2006.12 |
| 16 | 社会生活行動から見た若年層の不安定就業化・無業化の分析 | 2008.03 |
| 17 | 国勢調査による従業地把握の展開と従業地別就業データの意義 | 2009.06 |
| 18 | 無償労働の評価と世帯生産サテライト勘定 | 2009.10 |
| 19 | エンゲルとザクセン王国統計 | 2009.12 |
| 20 | 第一次統計基本計画と政府統計の直面する課題 | 2010.01 |
| 21 | エンゲルとプロイセン統計改革 | 2010.02 |
| 22 | エンゲルと1875年ドイツ帝国営業調査 | 2010.03 |
| 23 | 調査形態論再論 | 2011.03 |
| 24 | 統計を規定する諸要因との関連から見た時空間個体データベースの可能性について | 2011.04 |
| 25 | 位置情報を用いた調査票情報の情報価値の拡張とその分析的意義について | 2011.06 |
| 26 | ジオコード情報の活用による統計の把握精度改善の試み | 2011.09 |
| 27 | 統計的マッチングによる疑似パネルデータの作成と精度検証 | 2011.11 |
| 28 | 駿河国人別調沼津・原政表再論 | 2012.01 |
| 29 | ザクセン王国統計協会(1831-50年) | 2012.01 |
| 30 | ザクセン王国における初期人口・営業統計 | 2012.02 |
| 31 | フィンランドのビジネス・レジスター | 2012.03 |
| 32 | エンゲルのザクセン王国統計局退陣をめぐって | 2012.04 |
| 33 | フランスのビジネス・レジスター | 2012.05 |
| 34 | タウンページ情報を用いた事業所の自然・社会動態の把握 | 2012.07 |
| 35 | 疑似景況パネルによる予想パフォーマンスの計測 | 2012.11 |
| 36 | 場所特性変数の付加による個体レコードの拡張について | 2012.12 |
| 37 | フランスの新人口センサスにおける詳細な統計結果の推計方法—ウェイト付けの方法を中心に— | 2013.03 |
| 38 | 昭和15年農林統計改正と調査票情報について | 2013.04 |
| 39 | 1855年ザクセン王国営業調査について | 2013.07 |
| 40 | Estimation of the Start-up, Closure and Relocation Rates of Local Units | 2013.09 |
| 41 | 村是調査における調査様式の展開 | 2014.01 |
| 42 | 明治31年内閣訓令第1号乙号と調査票情報 | 2014.05 |
| 43 | データ統合の視点から見た調査票情報の意味について | 2014.08 |
| 44 | Google earthを利用したドット標本調査法による土地利用面積調査について | 2014.10 |

オケージョナル・ペーパー No.45

2014年12月1日

発行所 法政大学日本統計研究所

〒194-0298 東京都町田市相原4342

Tel 042-783-2325、2326

Fax 042-783-2332

jsri@adm.hosei.ac.jp

発行人 森 博美