

数量化Ⅳ類による移動圏の検出と移動圏の空間的階層構造について：長野県の市町村間移動ODデータによる分析

森, 博美 / MORI, Hiromi

(出版者 / Publisher)

法政大学経済学部学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

The Hosei University Economic Review / 経済志林

(巻 / Volume)

85

(号 / Number)

3

(開始ページ / Start Page)

7

(終了ページ / End Page)

39

(発行年 / Year)

2018-03-23

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00014690>

数量化Ⅳ類による移動圏の検出と 移動圏の空間的階層構造について

—長野県の市町村間移動ODデータによる分析—

森 博 美

要旨

本稿では、長野県を対象地域として住民基本台帳人口移動報告の市区町村間移動ODマトリックスを移動選好度として標準化したデータに数量化Ⅳ類を適用して得られた固有ベクトルを用いて域内の市町村をクラスタリングすることで、9の地域グループを基底移動圏として検出した。

検出された基底移動圏とそれらが作り上げる統合移動圏の境域は、中世日本において既に同地域に存在していた郡界をベースに境域として区分されており、それらは同県で慣用されてきた地方・地区区分とも概ね整合的なものであった。その一方で、両者の境域区分の間に部分的な乖離が認められる地域もいくつか確認できた。さらに分析結果からは、複数の基底移動圏がどのように順次統合移動圏を形成しているかといった移動圏の構造、さらには異なる地方・地区に属する市町村がその境界をこえて単一の基底移動圏を形成する事例の存在や地域間での住民の日常的交流の進展による移動圏の変容といった事実も確認することができた。

キーワード： 移動選好度，移動圏，住民基本台帳人口移動報告，移動ODマトリックス，数量化Ⅳ類

はじめに

近年、政府統計の総合窓口であるe-Statから参考表という形で住民基本台帳人口移動報告による市区町村間移動統計が提供されるようになり、現時点では2012年から2016年までの5か年分のデータが利用できる¹⁾。このデータから市区町村間の移動ODマトリックスが作成でき、それをを用いることで、それまでの都道府県間移動ODデータからでは明らかにできなかった各県内の市区町村レベルでの地域間移動の実態を解明することができる。

そこで筆者は地域間移動数の標準化データに数量化Ⅳ類を適用した研究事例²⁾をサーベイするとともに、一つの事例的研究として新潟県を対象地域として取り上げ移動数を移動選好度として標準化し、作成した移動選好度マトリックスに数量化Ⅳ類を適用して得られた固有ベクトルを用いて市区町村をクラスタリングすることによって、同県内における居住地移動に関する移動圏の検出を試みた〔森 (11)〕。

分析結果からは、県域内にいくつかの移動圏の存在を認めることができた。検出された移動圏の形状はいずれも塊状をしており、それらの境界は同県において行政等でも慣用された県民の日常の生活実感においても定

1) 国勢調査では、基本的に大規模調査年の調査において居住地移動が5年前と現在の常住地の比較として把握されてきた。その集計結果である移動統計について、平成22(2010)国勢調査以降データ提供の範囲が拡充され、市区町村ベースでの移動OD表が作成できるようになった。2010年調査については現住地が市町村(表00411)と20大都市の各区(表00412)の2つの表に分けて提供されていることからそれを統合作成する必要があるが、2015年調査結果では「第7表：現住地市区町村、5年前の常住市区町村、居住期間(2区分)、男女別人口-全国、市区町村」として市区町村ベースでの移動OD表がCSVデータとして提供されている。

2) 馬場美恵子(1997)「人口移動マトリックスによる地域間移動の分析」『日本大学理工学部学術講演会講演論文集』第41回, 1290-1291頁

馬場康雄(2000)「標本設計と地域分割」松田芳郎・垂水共之・近藤健文編著『講座ミクロ統計分析③地域社会経済の構造』所収

佐々木利宏(2002)「人口移動からみた生活圏検討への一考察-数量化Ⅳ類を用いた伊達郡各町の流入・流出人口分析-」『政策研究ふくしま：平成14年度政策形成トレーニング講座調査研究報告書(7)』所収

山下隆之・上藤一郎・高瀬浩二(2011)「静岡県内市町の相互依存関係に関する研究」『経済研究』静岡大学第15巻第4号

着している地域区分とも概ね整合的なものであった。このような形状を持つ移動圏としての地域のグルーピングは、県民の移動先選択に対して、生活圏や経済圏といった境域が持つ特性が少なからず作用を及ぼしていることをうかがわせるものである。また、移動圏の細類別からは、それまで明示的には確認されていなかった新たな地域のグルーピング結果なども得られた。さらに解析結果からはそれぞれの移動圏が持つ階層関係なども読み取れ、それによって移動面から見た地域間の関係性の実態の一端をうかがい知ることができた。

このような研究を踏まえ、今回の分析では新たに長野県を対象地域として取り上げる。なお、ここで対象地域として特に長野県を取り上げたのは、以下のような事情からである。すなわち、同県では北信、東信、中信、南信という地方の区分が慣用され、後述するように各地方はまたいくつかの地区に細分されている。個々の地方や地区は地勢的条件を異にし、また固有の歴史的・文化的遺産を継承する中で長年にわたり形作られてきた独自の地域性を持つ。それらは、人々の地域間移動における移動先選択にも何らかの影響を及ぼしているものと考えられる。その一方で他方で鉄道や道路の整備による地域間の交通利便度の向上がもたらした人々の地域間での様々な日常的な地域間交流の拡大・深化は、それぞれの地域が持つ特性を次第に収斂させる方向に作用しうる。

このような地域（地方・地区）が持つ特性と移動圏の関係といった問題意識から、同県内において成立していると考えられる移動圏を市町村間移動データを用いて検出するとともに、それらが相互にどのように関係し合っているかを明らかにすることによって、地域性が移動に対して持つ一種の距離抵抗並びにその変容なども読み解いてみたい。

1. 行政区画による地域区分

1871年7月に明治政府は廃藩置県によって全国の261藩を廃止し3府

302県を設置した。またそのわずか4か月後の11月には、3府72県への再統合を断行した。それによって東信・北信6郡は長野県、また中信・南信4郡に旧飛騨国を加えた地域は筑摩県と定められた。さらにその5年後の1876年には筑摩県が廃止され飛騨地方は岐阜県に、中信・南信地方は長野県に併合された。このような行政区画の再々編の結果として今日の長野県域がほぼ確定する〔日本歴史大事典3(6)161頁〕。

1878年には郡区町村編制法が施行され、長野県には南佐久、北佐久、小県、諏訪、上伊奈、下伊奈、東筑摩、西筑摩³⁾、南安曇、北安曇、更級、埴科、上高井、下高井、上水内、下水内の16郡が設置される。現在の県域はかつて律令時代に信濃国⁴⁾と呼ばれていた国域にほぼ相当するものであり、県域の16郡への編成は、基本的に信濃国の10郡をその母体としている。

かつての10郡のうち佐久・小県の2郡が東信地方、諏訪・伊奈の2郡が南信地方、筑摩・安曇2郡が中信地方、そして更級・埴科・高井・水内の4郡から構成されるのが北信地方にそれぞれ該当する。さらに北信は北信地区と長野地域、東信地方は上小地区と佐久地区、中信は大北地区、松本地区、木曾地区、そして南信は諏訪地区、上伊那地区、飯伊地区とからそれぞれ構成される。なお表1は、地方・地区区分と各地区に属する市町村を2015年現在の行政区画に従って一覧表示したものである。また、図1には地方4区分と地区10区分による境域を現在の主要鉄道路線とともに図示した。

郡区町村編成法による郡の設置以後に郡域の一部の周囲県への帰属や郡への帰属変更なども部分的にはあったものの、同県では郡界はその後も基本的に維持され、県内の地方・地区区分の基盤情報となっている。その一方で昭和や平成の大合併など度重なる行政区画の統合再編、特に長野市や松本市といった県内の主要都市が市域を大幅に拡大する過程で郡界⁵⁾を跨

3) 1968年に西筑摩郡は木曾郡とその名称が変更された。

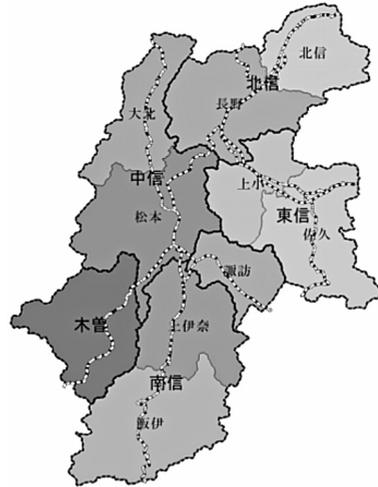
4) 延喜式によれば、信濃国には伊那(イナ)、諏(ス)方、筑摩(ツカマ)、安曇(アツミ)、更級(サラシナ)、水内(ミノチ)、高(タカ)井、埴科(ハニシナ)、小縣(チヒサカタ)、佐久(サク)の10郡が置かれていた〔國史体系第2部9(1)561頁〕。

5) 例えば長野市は、同市周辺の上水内郡だけでなく隣接する更級郡、埴科郡、上高井郡の一部

表1 2015年の行政区画による地方と地区

北信		中信		
北信	長野	大北	松本	木曽
中野市 飯山市 山ノ内町 木島平町 野沢温泉村 栄村	長野市 須坂市 千曲市 坂城町 高山村 信濃町 小川村 飯綱町	大田市 池田町 松川村 白馬村 小谷村	松本市 塩尻市 安曇野市 麻績村 生坂村 山形村 朝日村 筑北村	上松町 南木曽町 木祖村 王滝村 大桑村 木曽町
東信		南信		
上小	佐久	諏訪	上伊奈	飯伊
上田市 東御市 青木村 長和町	小諸市 佐久市 小海町 川上村 南牧村 南相木村 北相木村 佐久穂町 軽井沢町 御代田町 立科町	岡谷市 諏訪市 茅野市 下諏訪町 富士見町 原村	伊那市 駒ヶ根市 辰野町 箕輪町 飯島町 南箕輪村 中川村 宮田村	飯田市 松川町 高森町 阿南町 阿智村 平谷村 根羽村 下條村 売木村 天龍村 泰阜村 喬木村 豊丘村 大鹿村

図1 2015年行政区画による地域区分図



ぐ形で周辺の町村の市域への吸収統合が繰り返され、郡の中には分断された境域となっているところもある。その結果、現在の行政区画だけからではかつての郡域との関係が分かりにくくなっている。このことは時に今回の分析から得られた移動圏境域さらには移動圏相互間の関係についての解釈を不明瞭なものとすることになる。

そこで、国土数値情報として現在提供されている行政区画の境域シェープファイルの中で最も古い大正9年の行政区画図から図2に示したような当時の3市（長野市、松本市、上田市）並びに郡界、市町村界を持つ境域図を作成した。この図を参照することでその後の市町村合併による行政区

町村を、また松本市も隣接する東筑摩郡のいくつかの町村に加えて南安曇郡の一部を合併に編入することで現在の市域が形成されている。なお上田市は市制発足以降の合併による市域への編入地域は、同市に隣接した小県郡内の町村に限られる。

図2 大正9年の行政区画と郡界



画の変化，特に現在の市域がどのように周辺の郡部の町村を吸収して形成されたかを読み取ることができる。以下本稿では，このような昭和の大合併以前の行政区画による郡界，市町村⁶⁾界なども適宜参照しながら，今回のクラスタリングによる地域の類別状況を考察することにする。

1871年11月に旧長野県が筑摩県を吸収する形で現在の長野県が成立したことに対して，中信・南信側からは戦後に至るまで幾度となく分県の要求が提起される。その中で，分県の危機回避〔太田(8)97頁〕

の一助ともなった県歌「信濃の国」に「聳ゆる山はいや高く，流るる川はいや遠し，松本伊那佐久善光寺，四つの平は肥沃の地，……」と謳われているように，急峻な山地によって隔てられそれぞれ東海，北陸へと注ぐ大河の源頭・上流域に位置する各郡は，独自の地勢的特性と歴史的・文化的背景等によって形作られたそれぞれ特色豊かな地域群を構成している。郡制こそ廃止されたものの，旧郡の集合として同県で慣用されている北信（水内・高井・更科・埴科郡），東信（小県・佐久郡），中信（安曇・筑摩郡），南信（諏訪・伊奈郡）といった地方区分は，かつての信濃国以来同県では広く用いられてきた。

長野県がこのような特徴的な地方や地区から構成されている点に注目し，本稿では移動データから導出される移動圏の境域がこういった地方・

6) 大正9年当時，長野県には3市（長野市，松本市，上田市）16郡（南佐久，北佐久，小県，諏訪，上伊那，下伊那，西筑摩，東筑摩，南安曇，北安曇，更級，埴科，上高井，下高井，上水内，下水内）がおかれ，郡部は16町，268村に行政区分されていた。

地区とどのように関連しており、また移動データに基づいて統計的に構成される移動圏がどのような空間的階層構造をもって存在しているかといった点などを明らかにしてみたい。

2. 移動空間と移動圏

人々の居住地移動は前住地（移動元）から現住地（移動先）への地点間移動として生起する。そのため、移動行為を空間的な地域の広がりの中で捉えた場合、それには町丁字内移動、市区町村内移動、県内移動、国内移動、そして国際移動といったそれぞれ次元を異にする地域レベルによる移動がありうる。

以下では関心の対象となる移動行為が生起する対象境域全体を移動空間、またそれを構成する個々の空間的要素を地域単位と呼ぶことにする。国内の都道府県間移動を分析対象とする場合には国が移動空間であり都道府県がそれを構成する地域単位となる。また今回のように都道府県内の市区町村間移動が分析対象となる場合には、県が移動空間であり、各市区町村が地域単位となる。後者の場合、分析対象となる移動行為は市区町村界を越える県内移動に限定され、市区町村内移動並びに都道府県界を越える移動は truncate され考察の対象外となる。

ところで、地域間の居住移動についてかつてラベンスタイン (Ravenstein, E. George) は、“The Laws of Migration” という論文の中で居住地移動に関して「移動者の多くは短距離を移動するだけである」〔Ravenstein (12) p.198〕として、地域間移動の生起が移動距離に対して負の相関を持つことを移動に関する規則性の一つとして提起した。このような居住地移動に見られる規則性は今日も同様に妥当しており、距離が移動行為の生起に対していわゆる距離抵抗として作用することは、筆者が東京都の特別区と多摩地区を対象に行った特別区間、市町村間の移動においても確認されている〔森 (9)、森 (10)〕。

移動という側面から見た地域間の関係性の強さは一般には移動距離とともに低減傾向を示すという規則性を持つが、地域単位の中には相互に比較的遠隔地に位置しているにもかかわらず多くの移動者が移動先として選択しているケースがある一方で、逆に隣接ないし近接している地域単位との間で移動空間を形成する境域全体において平均的に期待される水準以下の移動関係しか成立していない場合も存在する。なお、移動空間を構成する地域単位の中には、観察期間中に他の地域単位との間で全く転出入移動がなく、移動面で他の地域単位から隔絶されたものも存在しうる。移動空間を構成する各地域単位で成立している移動面での関係性にてらして、それが他の地域単位よりも相対的に強い地域単位の集合をここでは移動圏と呼ぶことにする。

3. 使用データ

(1) 住民基本台帳人口移動報告の参考表

住民基本台帳人口移動報告は国勢調査の移動統計と並んでわが国の公的統計の中で人口移動に関する最も代表的な統計として知られる。住民基本台帳人口移動報告については近年データ提供の拡充が図られ、2012年以降、政府統計の総合窓口である eStat から、男女年齢10歳階級別の市区町村間の移動データが「参考表（年齢（10歳階級）、男女、転入・転出市区町村別結果）」として提供されている。

2017年8月現在、2012年から2016年の5年間について、各年次（暦年）の移動者数がそれぞれ表1「年齢（10歳階級）、男女、移動前の住所地別転入者数－都道府県、市区町村」と表2「年齢（10歳階級）、男女、移動前の住所地別転出者数－都道府県、市区町村」として提供されている。年次によって表章されている地域単位の数は多少異なるが、移動後の住所地（現住地）については市区町村も含めた1,963～1,965の地域が、また移動前の

住所地（前住地）は2,025～2,032の都道府県・市区町村等⁷⁾の地域について結果表章されている。

(2) 長野県の市町村間移動ODマトリックス

「住民基本台帳人口移動報告参考表（年齢（10歳階級），男女，転入・転出市区町村別結果）に関する留意事項」によれば，前住市区町村（又は現住市区町村）別に男女計の年齢階級計が極めて少ない市区町村については秘匿処理が施されており，前住地（移動元）の都道府県，市区町村欄に「その他の区」，「その他の市町村」又は「その他の県」という表章項目がそれぞれ設けられている。

今回の分析では e-Stat からDB（データベース）形式で提供されている2012年から2016年までの各年次の移動者数データをダウンロードし，それらをプーリングすることで長野県内の市町村の2012～16年計の男女総数・全年齢による移動ODマトリックスを作成した。その際に，表側の移動前の市町村（前住地）に「その他の市町村」として計上されている移動者数については，各市町村への移動者数による按分処理を施した。なお，表頭と表側の地域単位について，2012年分では平谷村（市区町村コード20409）と売木村（20412）が，また2014年には平谷村が表章されていない。これについては，これらの地域単位からの他地域単位への転出者数を0として扱った。さらに，これら2村に川上村，南相木村，北相木村，根羽村，大鹿村，大滝村を加えた8村については今回分析の期間とした2012-16年の5年間の転入数は0であった。これらの地域単位については移動者数による按分処理結果がエラーとなることから，按分処理済みの転出数についてはいずれも0とした。従って，これら8村も含めた移動ODマトリックスは，77×77の正方行列となる。

7) 表1の転入者数については総数（前住地），また表2の転出者数には総数（現住地）の項目がある。

4. 移動選好度による移動データの標準化

地域間の移動者数は、それがそのまま移動面での地域間の関係の強さをあらわしているわけではない。なぜなら、地域間で観察される移動数の多寡には移動元と移動先の地域単位間の移動面での関係性の程度だけでなくそれぞれの地域の人口規模に起因する要素も同時に反映されているからである。従って移動数から移動に係る地域間の関係性の強さの要素を抽出するためには、移動元と移動先それぞれの地域単位の人口規模が移動数に及ぼしている作用を取り除く必要がある。移動数に対する人口規模の作用を除去し、移動に係る地域間の関係性という側面から人口の地域間移動を分析する方法のひとつとして用いられてきた指標に移動選択指数がある。

移動選択指数については、国連の『国内移動計測法（マニュアルVI）』〔UN (13) p.48〕においても、移動に関する比率、割合その他の指標を取り扱った第IV章でその他の指数（some other indices）の一つ選好指数（Index of preference: IPR）として取り上げられているものである。なお『マニュアル』では、脚注⁸⁾に表記したように、指数は期待移動数に対する現実の移動数の比に定数（ k ）を乗じた形で定式化されている。以下本稿では、 $k=1$ とした次式で与えられる期待移動数に対する現実の移動数の比を『人口大事典』〔日本人口学会（7）596頁〕による記載法に従い移動選好度とする。

8) マニュアルでは以下のような簡単な記述となっている。

If migration propensities were uniform, the number of out-migrants from i would be $M(p_i/P)$. Similarly, the number of in-migrants to j would be $M(p_j/P)$, where M represents total migrants. The expected number of migrants from i to j will be $M \cdot (p_i/P \cdot p_j/P)$ and an index of preference or relative intensity (IPR) is :

$$IPR = \frac{M_{ij}}{M \left(\frac{p_i}{P} \cdot \frac{p_j}{P} \right)} \cdot k$$

This procedure takes M as given even though it is known that the magnitude of M is determined by varying propensities as observed in the population. [UN (13) p.48]

$$I_{ij} = \frac{M_{ij}}{\left(\frac{P_i}{P} \cdot \frac{P_j}{P}\right) \cdot \sum M_{ij}}$$

ただし、 M_{ij} = i 地域から j 地域への移動数、 P_i = i 地域の人口数

P_j = j 地域の人口数、 P 分析対象境域全体の人口数

$\sum M_{ij}$ =分析対象境域全体の人口移動数

図3 地域間移動ODマトリックス

		移動先地域単位		
		1	2	n
移動先地域単位	1			
	2			
	n			

ちなみに移動選好度は、「移動が人口の大きさに比例して起こったと仮定して得られる期待移動数と実際の移動数との比によって、移動面での地域間の結合関係の相対的な強さ」〔日本人口学会（7）596頁〕を評価する指標として導入されたもので、脚注8に掲げた式で $k=100$ とした移動選択指数が流入・流出選択指数などとして移動圏域の範囲の特定などに用いられてきた〔総務庁統計局（3）〕、〔大友（4）第9章〕。

今回分析対象とする長野県の市町村間移動ODマトリックスは、図3に示したような $n \times n$ の正方行列（ただし $n=77$ ）としてよって与えられる。

境域全体を対象とした地域単位相互間の地域間移動の場合、個々の地域単位は移動元にもまた移動先ともなりうる。そのため、ODマトリックスの要素である M_{ij} には移動元 i から移動先 j への、一方 M_{ji} にはその逆向きの移動データが格納される。

ところで、このような移動元と移動先の地域単位相互間の移動について、分析対象を移動空間内の地域間移動に限定していることから、市区町村間移動に該当しない地域単位内移動は除外される。従って、図3の移動ODマトリックスでは対角要素はいずれも空白セルとなる。

このようなOD表を想定した場合、それが対角要素を持たない行列の形で与えられることから、「境域全体の人口移動数」 $\sum M_{ij}$ は、「自地域内移動

を除く対象境域全体の移動数」 $\sum_{i \neq j}^n M_{ij}$ として与えられる。

一般に n 個の地域単位からなる移動元からの移動者にとって、自地域を除く他の $n-1$ の地域単位が移動先としての選択対象地域となりうる。そこで、このような境域全体を対象とした地域間移動の場合、移動が移動元と移動先のそれぞれの人口規模に応じて発生したと仮定して得られる移動期待数は、

$$\left(\frac{P_i}{P} \cdot \frac{P_j}{P - P_i} \right) \sum_{i \neq j}^n M_{ij}$$

によって与えられる。

境域全体を対象とした地域間移動の場合、移動期待数が上式によって与えられることから、最終的に今回の場合の移動選好度は、

$$I_{ij} = \frac{M_{ij}}{\left(\frac{P_i}{P} \cdot \frac{P_j}{P - P_i} \right) \cdot \sum_{i \neq j}^n M_{ij}}$$

として定式化できる。

このようにして得られた移動選好度行列は、行方向には移動元 i から i を除く $n-1$ の移動先に対する転出先選好度を、一方、列方向にそれを読んだものは j 地域が当該地域を除く $n-1$ の諸地域の移動者によって移動先として選好されている程度を示している。算出された移動選好度については一般に $I_{ij} \neq I_{ji}$ であることから、得られる移動選好度マトリックスは非対称行列となる。

ところで南相木村 (20306)、平谷村 (20409)、根羽村 (20410)、売木村 (20412)、大滝村 (20429) については、今回分析対象期間とした2012-2016年の5年間に県内の他市町村との転出入移動者数がいずれも0であった。そのため以下の分析ではこれら5村を除いた72市町村を表頭と表側に配置した72行×72列の移動選好度マトリックスデータを用いて移動圏の検出を行った。

5. 移動選好度マトリックスデータの数量化Ⅳ類による解析

(1) 数量化Ⅳ類を用いた親近性によるサンプルの布置

n 個のサンプルがあり、サンプル i と j の間の親近性スコアが e_{ij} として与えられているとする。サンプル i に対して数値 x_i を与え、親近性と x_i と x_j のユークリッドの平方距離によって構成される指標 Q を次式で定義する。

$$Q = \sum_{i \neq j}^n \sum e_{ij} (x_i - x_j)^2$$

サンプル間の距離の2乗和が一定、すなわち $\sum_{i < j} (x_i - x_j)^2 = c$ という制約を与えることで、いわゆる固有値問題として Q を最小化する x の組を求めることができる。なお、ここで Q を最小化することは、大きい e_{ij} のスコアに対しては小さい距離 $(x_i - x_j)^2$ が、一方小さい e_{ij} には大きい距離が対応するようにサンプルを多次元布置することを意味する。いま、

$$Q^* = -Q = -\sum_{i \neq j}^n \sum e_{ij} (x_i - x_j)^2$$

とすれば、 Q を最小化することは、同じ制約条件の下で Q^* の最大化と同義である。 x に対してより強い条件、すなわち平均0、分散1とすることで、次の正規方程式

$$\frac{\partial Q^*}{\partial x_i} = 0$$

を解くことにて Q^* を最大にする x の布置が得られる。数量化Ⅳ類を親近性行列に適用することによって、特性方程式から得られる固有ベクトルを座標として、それぞれの固有ベクトルに対して数量化スコアとして与えられる座標値 ${}_k x_i$ (i は地域単位、 k は固有値の軸番号ないしは次元) によってサンプル間の相互依存関係を多次元空間上に布置することができる。

(2) 移動選好度を親近性スコアとした数量化Ⅳ類の適用

地域間人口移動の場合、移動ODマトリックスの各セルが与える移動数に対する移動元と移動先の人口規模の影響を標準化した移動選好度のスコアは、ある意味で地域単位間の移動面での関係性の強度を反映している。移動ODマトリックスの移動元並びに移動先地域単位をサンプル、また移動選好度を地域単位間の親近性と読み替えれば、数量化Ⅳ類を移動選好度マトリックスに適用することで Q を最小化するように各地域単位を布置することができる。

最大固有値を与える第1軸に対応する第 i 地域単位の固有ベクトルを ${}_1x_i$ とすれば、それは第1軸に関して各地域単位を線形座標上に布置したものに相当し、例えば固有値第1軸と第2軸の固有ベクトルを座標 $({}_1x_i, {}_2x_i)$ として二次元平面上に各地域単位をプロットすることで、これらの軸に関して移動空間内での分析対象である地域単位の位置関係が把握できる。さらに、得られた固有ベクトルが与える各地域単位の座標情報に対してクラスタリングを適用することによって地域単位のグルーピングを行い、移動面での関係が相対的に強い地域単位の集合を移動圏として抽出するとともに個々の移動圏が持つ空間的階層性なども確認できる。

6. 固有ベクトルによる地域単位の二次元表示

図4は、移動選好度を親近性の尺度とみなして移動選好度マトリックスに数量化Ⅳ類を適用して得られた固有値の第1軸と第2軸の固有ベクトルを座標として72の地域単位を二次元表示したものである。

固有値の上位2である第1軸と第2軸が与える固有ベクトルによる地域単位のプロット結果を見ると、座標値 $(0.6147, -0.7371)$ を持つ大鹿村を除いた71の地域単位は全て第1軸と第2軸の座標が絶対値0.2の範囲（図4の破線部分）に入っている。そこで、これら71の地域単位の布置を拡大図と

図4 第1軸と第2軸の固有ベクトルによる地域単位の散布図

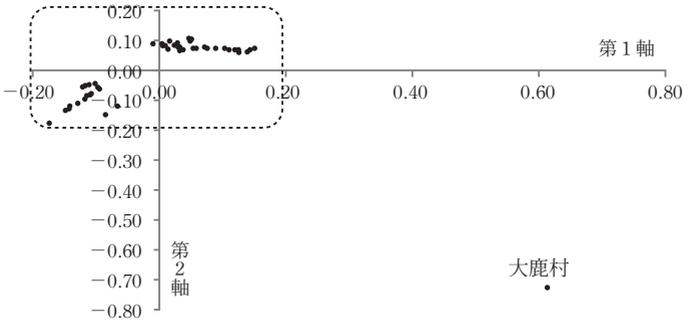
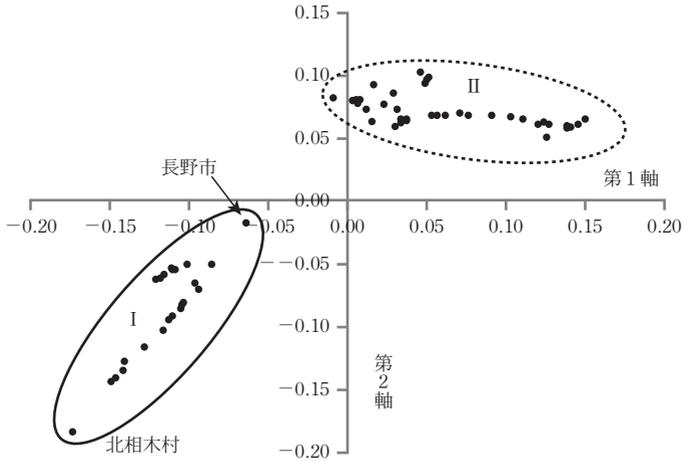


図5 図4の破線部分の拡大図



して再掲したのが図5である。

図5によれば、71の地域単位は、図中で実線で囲んだグループⅠ⁹⁾と破線部のグループⅡという2つのグループに明瞭に区分されていることがわ

9) グループⅠでは、長野市と北相木村がグループ内の他の地域単位からやや離れて位置している。

かる。これら2つのグループは固有値第1軸と第2軸の固有ベクトルによっても明瞭に識別され、第1軸、第2軸いずれの座標値において $I < II$ の関係が成立している。試みに固有値第2軸の固有ベクトル地域単位名とともにソートしてみると、県北東部に位置する各地域単位がグループI、またグループIIは県中南部、西部に位置する地域単位からなり、それらがいずれも塊状の境域を形成していることから、明確な地域相関を持つことが確認できる。

この点は、次のように解釈できる。すなわち、数量化IV類によって評価関数 Q を最小化し移動面での関係性が強い地域単位を同士を近接して布置した結果を第1軸と第2軸の固有ベクトルが与える情報から読み解いた場合、図4（図5）のプロット結果は、各地域単位が北信・東信地方を境域とするかつての長野県部と中信・南信地方からなる筑摩県とに二分される形でそれぞれの地域グループが編成されていることを意味する。この点を移動圏という観点から見れば、各グループがそれぞれ現在の県域を二分する広域移動圏を形成しており、グループ内の地域単位間ではもう一つのグループに属する地域単位との間に比べて相対的に強い移動面での関係性が成立していることになる。

7. クラスタリングによる移動圏の抽出と移動圏の構造

今回、数量化IV類を適用して移動選好度マトリックスデータを処理して得られた上位の固有値の間には、特に決定的と思われる差異は認められなかった。強いて言えば、上位10軸までの固有値間では、第5軸と第6軸、第7軸と第8軸の固有値間に他に比べてやや大きな開きが認められる。そこで今回は第1軸から第7軸までの固有ベクトルを用いて地域単位のクラスタリングを行った。なおクラスタリングには、ユークリッド平方距離による Ward 法を用いた。本節ではクラスタリングから得られた分析結果を紹介する。

(1) デンドログラムの距離レベルとクラスターの検出, 統合

クラスタリングから出力結果として得られるデンドログラムの横軸は対象となるサンプル間の距離を意味している。それが大であるほどサンプルあるいは検出グループ間の距離が隔たっていることを示している。今回の固有値第1軸から第7軸の固有ベクトルによる地域単位のクラスタリングの過程を示す【付図1】には、その距離について破線①～⑥のレベルを付記した。表示された樹形図の距離レベルを降順（⑦→①）に辿ることで、クラスターとしての集合の部分集合への分割過程が明らかにでき、またそれを昇順（①→⑦）に読めば、検出されたクラスターの統合過程を追跡することができる。

降順による地域クラスターの分割過程は、次のように模式的に解釈できるであろう。すなわち、 Q を最小化するように布置された地域単位は、7次元空間上の点としてプロットされる。その位置をバーチャルな平面上の各点とみなした場合、それらは移動選好度のスコアを高さとして持つ。それぞれのスコアを補間することで、この平面上には各地域単位がそれぞれ高度の異なる移動選好度というピークを持ち、それらが全体としていわばひとつの山塊状の分布が得られる。

降順として捉えたクラスタリングによる地域単位の類別過程は、7次元のバーチャルな平面を海水面とみなした場合の海面上昇による山塊の分割として捉えることができる。グループⅠとグループⅡを隔てている谷間への海進が鞍部の高さを超えた時点で山塊は二分され、それぞれ多数の地域単位が独自の山群を形成していたものが、2つの巨大ブロックに切り分けられる。【付図1】のデンドログラムによれば、この時点で大鹿村と北相木村も単独の島として分離されている。

海進による島の分割はその後もレベル⑥→⑤→④→③→②→①へと継続し、それぞれの距離レベルで順次新たなグループがサブグループとして検出される。【付図1】の切り分け過程を見ると、レベル⑤～レベル⑦の距離

の差は比較的小さい。このことは、グループⅠ内のサブグループであるAとB、それにグループⅡを構成するサブグループCとDとは、いずれも相互にかなり距離を隔てた形でそれらの統合グループとしてのⅠとⅡを形成していることを意味している。また、距離レベル①によっても分離されない各グループを構成する地域単位は、7次元空間上でいずれも極めて近接して位置しており、移動面での関係性が特に強い地域として存在していることもわかる。

これとは逆にデンドログラムを横軸の距離について昇順に見ることで、距離レベル①によって検出されたグループがそれぞれどのような階層性によって広域移動圏を形作っているかを追跡することができる。

(2) 地域単位グループの移動圏としての類別状況

図5のグループⅠに関してすでに言及したように、長野市と北相木村はグループⅠを構成する他の地域単位から幾分距離を隔てた形でプロットされている。これに対して、第7固有値までの固有ベクトルを用いたクラスタリングの結果では、長野市は他の近隣のいくつかの地域単位とともにグループⅠ内のサブグループの一つとして組み込まれている。なおもう一方の北相木村については、図4で二大グループからは孤立的な位置にあった大鹿村とともに、今回のクラスタリングでは他の地域単位が構成する一連のサブグループからは大きく隔たった形で位置づけられる結果となった。

そのため以下ではこれら2村を除く二大グループⅠとⅡを構成する70の地域単位がどのように移動圏を構成し、またそれぞれの移動圏がどのように関係しているかを検討する。

1) 類別2区分による移動圏

【付図1】のデンドログラムの横軸距離レベル⑦が統合移動圏として最初に類別するのがグループⅠとグループⅡである。【付図2-1】は、境域二区分による行政区画のグルーピング結果を主要鉄道路線（JR, しの鉄道）

とともに境域図として示したものである。これからも分かるように、移動圏域の二大区分による移動圏は、北信・東信を境域として持つグループⅠと中信・南信を境域とするグループⅡとから構成される。このうちグループⅠに属する北信地域には、現在の長野、須坂、中野、飯山、更埴の5市、上水内・下水内・上高井・下高井・埴科郡のほとんどの町村が含まれる。また東信地域は上田、小諸、佐久の3市と小県・北佐久・南佐久郡の町村から構成される。ちなみにこれらは大正9年の行政区画では長野市と小川村を除く上水内郡および下水内・上高井・下高井・更級・埴科の各郡の町村からなる境域に、また後者は、上田市と周辺の小県郡それに北佐久・南佐久郡にあたる。

一方、グループⅡを形作る境域のうちまず中信地方は現在の松本、塩尻、大町、安曇野の4市の他、北安曇・東筑摩・木曾の3郡の町村からなる。また南信地方には、現在の岡谷・飯田・諏訪・伊奈・駒ケ根・茅野の6市と諏訪・上伊奈・下伊奈の各郡の町村が含まれる。これらが大正9年の行政区画で見れば、前者は松本市と東筑摩・西筑摩（現在の木曾郡にほぼ相当）・南安曇・北安曇郡の町村に、また後者は諏訪・上伊奈・下伊奈の3郡にあたる。

グループⅠ＝北信・東信、グループⅡ＝中信・南信という境域の対応において唯一の例外となっているのが小川村（上水内郡）である。この村は境域的には北信地方に属しているが、今回クラスタリングが検出した移動圏の二大区分では中信・南信からなるグループⅡに分類されている。この点を除けば今回のクラスタリングから得られた境域区分は、1871年11月以前の旧長野県と筑摩県との県境による地域区分とに完全に一致している。なお、ここでのグループⅠとⅡによる地域単位の二大区分は、固有値第1軸と第2軸による地域単位の2分割とも照応している。

2) 類別4区分による移動圏

【付図2-2】はクラスタリングによる類別4区分による移動圏を境域図に示したものである。ここではグループⅠがサブグループAとBに、またグ

グループⅡもサブグループCとDとにそれぞれの境域が二分割されている。

北信・東信地方を境域とするグループⅠについては、【付図1】のデンドログラムも示しているように、まず青木村（小県郡）が単独でI_xとして分離される。表1の県内の4地方区分と10地区区分によれば、北信地方は長野地区と北信地区とからなっているが、今回の類別4区分によって検出された移動圏はこれとは若干異なる。なぜなら長野地区に属する須坂市・小布施町・高山村が中野市、飯山市それに長野市以東の上・下水内郡の町村とともに狭義の北信グループAを構成し、それ以外の小川村を除く長野地区、すなわち長野市、千曲市と更級・埴科郡の町村は旧小県郡から南佐久郡に至る東信地域に統合されグループBを形成しているからである。

一方、グループⅡについては、安曇野市、それに松本地区に属する東筑摩郡の築北村など3村が大北地区とともにグループCとしてグループⅡ内の他の地域から区別されている。従ってここでも、移動圏による境域区分はかつての郡による区分と局所的に乖離している。

3) 類別5区分による移動圏

【付図2-3】は、類別5区分による移動圏を境域図として示したものである。5区分で新たに移動圏として検出されるのが、類別4区分の境域のうちのグループDである。すなわち、グループDから飯田市を中心にした飯伊地区に上伊那地区の飯島町を加えたものがグループDのサブグループDbとして新たに分離され、グループDを形作っていた地域単位群はサブグループのDaとDbとに二分されている。

4) 類別6区分による移動圏

【付図2-4】は、類別6区分による移動圏の形成状況を示したものである。ここでは、グループDaから新たに木曾郡（旧西筑摩郡）の町村がグループDabとして分離され、松本市から諏訪地区それに南信地方からなるグループDaaとは別のサブグループを形作っている。

5) 類別7区分による移動圏

類別7区分によって新たに移動圏として抽出されるのが、【付図2-2】でグループBとされていた長野市から東信地方にかけての一带である。【付図2-5】が示しているように、グループBからは南佐久郡の南部地域（川上村，南牧村，小海町）がサブグループBbとしてグループBの残りの地域であるサブグループBaから区別されている。

6) 類別9区分による移動圏

固有値第1軸から第7軸までの固有ベクトルを用いたクラスタリングの結果によれば、最も詳細な地域単位の類別結果を与えるのが類別9区分である。これによって類別7区分から2つのグループが新たに抽出される。

その1は長野市から南佐久郡の中部以北までを境域としてカバーしていたグループBaの細区分である。これによってグループBaは長野市から上田市に至る一帯をサブグループとする境域するサブグループBaaと北佐久郡と南佐久郡の北半分からなるBabに新たに区分されている。もう一つのグループの再区分が行われるのは、松本市から諏訪郡，上伊那郡一帯を境域としていたグループDaaである。【付図2-6】からも分かるように、類別9区分による移動圏の分割レベルによれば、この境域からは新たに駒ヶ根市，伊那市および中川村を除く上伊那郡の町村がDaabとして松本・諏訪地区のグループDaaaグループから区分される。また、複数の地域単位からなる複数のグループへの再区分ではないが、境域4区分レベルでグループCに含まれていた小川町が9区分のレベルではCxとしてグループCの他の地域単成群から区別されている。なお、これら3つのグループのサブグループへの再区分は、クラスタリングにおける距離レベルでは殆ど同等のレベルによる区分である。

この類別9区分によって類別される地域単位の集合（A，Baa，Bab，Bb，C，Daaa，Daab，Dab，Db）は、クラスタリングによる地域単位の第1次グルーピング結果として得られるものである。これら9グループをこ

ここでは特に基底移動圏と呼ぶことにする。

(3) 基底移動圏の統合による移動圏の構造の検出

【付図1】に示したクラスタリング結果は、基底移動圏を構成する地域単位からなるグループ（基礎的グループ）が順次統合され最終的にグループⅠとグループⅡの二大グループが編成されるとも読むことができる。そこでここでは考察方法を逆転させ、基底移動圏を起点として、それらが順次より広域的な移動圏に包摂される過程を追跡することで、移動圏の構造さらには同県における地方や地区との関連などを明らかにしてみたい。

【付図1】のデンドログラムに示された基礎的グループである基底移動圏とそれらが順次統合編成される上位グループの間の距離は、 Q を最小化するように布置された各地域単位が移動圏として構成する各グループの間の7次元空間上の距離に対応する。従って、その隔たりの程度から移動圏の階層性だけでなくグループ間の遠近の程度も含めた移動圏の構造を読み解くことができる。

それによれば、基底移動圏としてのグループA, Bb, Baa, Bab, C, Db, Dab, Daaa, Daabの間では、それぞれBaaとBab, またDaaaとDaabとから構成されるBaとDaaはいずれも相互に近接性が高く、ほぼ単一の移動圏を形成しているといえる。その点ではBaaとBabの統合グループであるBaと基底移動圏であるBbもまた広義にはその移動圏をほぼ共有している。

一方、類別2区分と4区分による移動圏の場合、類別における階層性には本質的差異はほとんど認められず、グループⅠ, Ⅱによる地域単位の類別結果とグループA, B, C, Dによるそれとの間にはほとんど距離的な差異は見られない。この点を敷衍すれば、グループⅠ, Ⅱによる区別とほぼ同程度に移動圏のグループとして類別4区分による移動圏のゾーニングが成立していることを意味する。県内の市区町村間移動から見る限り、グループDにおいてこそ基礎的グループの一つであるDbがグループDの内部で他から相対的に独立した移動圏を形成しているものの、残りの3つのグル

ープA, B, Cはそれぞれが移動圏として相互に他の各グループから隔絶され、閉鎖的な移動圏を形作っているものと考えられる。

グループAからグループDbまで合計9の基底移動圏を抽出した今回のクラスタリング結果からは、基底移動圏間の関係もまた読み取ることができると。【付図1】のデンドログラムによるグループ間の統合状況によれば、行政区的には北信に属する小川村は基底移動圏としては安曇野市から大北地域を中心としたグループCから相対的に独立しており、基礎的グループAとCは、他の各基礎的グループとの間での移動面での関係性が希薄なそれぞれ独自の移動圏を形成している。

これに対してグループBとグループDは、複数の基底移動圏が重層性を持った統合移動圏を形作っている。まず、東信の北部を境域とするグループBabと上田市から長野市に至る東信西部から北信南部を境域とするグループBaa, それに上伊那地域のDaabと中信中部から諏訪を境域とするDaaaは、いずれもそれぞれ近接し、ほぼ一体化した移動圏BaとDaaを形成している。これらのうちグループBaには移動圏として相対的に移動交流が認められる南佐久郡南部を境域に持つグループBbが固有ベクトル空間的には位置している。一方これに比べて移動面での関係性はやや希薄なもの、クラスタリングの結果から見る限り木曾郡（旧西筑摩郡）の町村がグループDabとしてグループDaaと一体化することで広義の移動圏を形成している。

むすび

本稿では長野県を対象地域として取り上げ、2012～2016年の住民基本台帳人口移動報告の市区町村間移動者数から算出した移動選好度のスコアが与える移動面での地域間の関係性の強度をサンプル間の親近性指標とみなして数量化Ⅳ類を用いて相互に関係性の強い地域単位から構成されるグループの抽出を行った。このようにして抽出された地域単位の集合は、グル

ープ内の地域単位間の移動交流がグループ外のそれと比べて相対的に濃密であると考えられる点に注目すれば、それらを居住地移動の移動圏と理解することができる。

固有ベクトルによるクラスタリング結果からは、同県内での居住移動に関していくつかの興味深い知見が得られた。

第1は、境域2区分によるグループIとIIへの北信・東信地域と中信・南信地域とへの2大区分である。類別結果を可視化した【付図2-1】からもわかるように、両グループを隔てる境界線は、廃藩置県による3府72県当時の旧長野県と筑摩県との県界とほぼ一致している。1871年11月に筑摩県が旧長野県に吸収統合されほぼ現在の県域が作り上げられる。しかし、その後それまで松本市を県庁所在地としていた旧筑摩県に属していた中信・南信側から分県運動が繰り返し展開される。律令以来信濃国とされてきた境域を県域とする長野県の発足以来すでに1世紀半近くの歴史が重ねられてきた。このようなかつての県界に照応した形での二大移動圏の存在にはもちろん地勢的要因による移動抵抗の存在も大きいですが、旧長野と筑摩という歴史的背景も少なからず関係していると考えられる。

第2は、クラスタリングが抽出した基礎的グループの境域編成に見られる空間的特徴である。【付図1】のデンドログラムは、クラスタリングの結果としてA, Bab, Baa, Bb, C, Daaa, Daab, Dab, Dbという9の地域単位の集合をいわゆる基底移動圏として抽出している。それを現在の行政区分により境域図上に可視化した【付図2-6】からも読み取れるように、これら一連のグループは移動圏としていずれも塊状の境域を形成している。とりわけ特徴的なのは、すでに前節でも指摘したように、多くのグループでその境域界が、古くは律令制による「信濃国」の成立以来同国に置かれてきた水内・高井・更級・埴科・小県・佐久・安曇・筑摩・諏訪・伊那の10郡の郡界と整合的な形でその線引きを継承している点である。

長野県の場合、それぞれの地域は急峻な山地によって県内他地域から隔てられ地勢的特性を異にし、また歴史や文化等の背景も異なることがそれ

ぞれ固有の地域性を育み、独特の地域圏が形成されてきた。移動圏に見られるグループ界と旧郡界との符合という事実には、それぞれの地域が有する地域性が県民の地域移動における移動圏の在り様にも反映されているように思われる。

その一方でクラスタリングの結果からは、いくつかのグループについて、このような地域性を背景とした区分とは異なる側面も垣間見ることができると。類別4区分による長野市から坂城町に至る地域の東信地域グループとしての一体化、類別5区分における飯田市以南の旧下伊那郡（飯伊地域）のグループDからのサブグループDbとしての分離、類別7区分による南佐久郡の南部地域のサブグループBbとしての分離などがその例である。

それと好対照をなしているのが諏訪地区である。同地区は県内の地域区分においては上伊那郡、下伊那郡とともに南信地域として取り扱われている。しかし今回の固有値第1軸から第7軸の固有ベクトルによるクラスタリングの結果からは、当該地域は南信地域内の基底移動圏としては抽出されず、グループDaaaとして西に隣接する松本地区と一体化されている。

類別4区分による長野市から坂城町にかけての北信地域の東信との移動圏としての一体化、それに諏訪地区の中信中部地域へのグルーピングには、鉄道や道路交通網の整備が旧来の郡界に象徴される地域性が醸成する移動抵抗を次第に侵食している事実が反映されているように思われる。近代以前と比較すれば、今日、地域間の交通利便性は飛躍的に拡充されている。にもかかわらず同県において移動圏が基本的に県内の地域区分を反映した形で形成され、その一方で境域区分の非整合性の部分的存在は、伝統的に醸成されてきた地域特性が移動面では距離抵抗の増幅要因として作用している。その一方で、局所的な交通利便度の向上が移動抵抗を部分的に侵食しているように思われる。

第3に、今回の分析からは、基底移動圏が順次統合されより広域の移動圏を形成しているかといった移動圏が持つ階層構造についても明らかになった。

基底移動圏であるグループAとグループCは、それぞれ独立性の高い独自の移動圏を形作っている。それに対してグループBとグループDの場合には、それぞれに属する複数の基底移動圏が、重層的な内部構造を持つ広域移動圏を形成している。

まずグループBに関しては、東信地区の北東部の旧北佐久郡から南佐久郡北部にかけての3市4町からなるサブグループBabと長野市から千曲市、上田市に至る旧埴科・更級郡の町村から構成されるサブグループBaaとは、相対的に移動交流が濃密なほぼ一体化した広域移動圏Baとなっている。そして移動圏相互の関係としては、この広域移動圏Baに比較的近接した形で基底移動圏Bbが統合され、長野市から東信地域を境域とする階層構造を持つグループBが成立している。

一方、グループDが持つ移動圏の階層構造はより複雑である。この広域移動圏にはDaaa, Daab, Dab, Dbの4つの基底移動圏が含まれる。このうち中川村除く旧上伊那郡を境域とするDaabと松本地区から諏訪地区一帯を境域とするDaaaは、それぞれがほぼ一体化した広域移動圏Daaを形成している。上述の広域移動圏Baと南佐久南部の基底移動圏Bbの関係と比べれば移動圏としての関係は相対的に稀薄であるが、松本から諏訪、上伊那一帯を境域とする広域移動圏Daaに木曾地域（旧西筑摩郡）の5町村による基底移動圏Dabが追加統合されて上位の広域移動圏Daとなっている。グループDに属する基底移動圏の中で他の基底移動圏から最も隔離した独自の移動圏となっているのが旧下伊那郡に中川村を加えた飯伊地区を中心とした移動圏Dbである。

さいごに、長野県における移動圏が部分的にこのような階層構造を持って存在している一方で、今回基底移動圏として検出されたものの中には、同県で慣用されている地域4区分、10区分の境域界を跨ぐ形で移動圏が形づくられているケースも存在する。長野地区に属する県内の地域4区分で北信地域に属する長野市と千曲市、坂城町は東信地域の上田市ならびに小県郡の一部の町村とともに基底移動圏Baaを、また同じく県内地域4区分

で中信の松本地区と南信に属している諏訪地区は、基底移動圏レベルで一体化された移動圏Daaaを形成している。

このような地区を跨ぐ形での基底移動圏の形成には鉄道や幹線道路網の整備に伴う住民に日常的な交流や地域経済圏の成立などが少なからず影響しているように思われる。交通便利性の向上等による地域間での経済面・文化面での交流の深まりは地域間の移動抵抗を部分的に浸食しており、県民の地域間移動にも部分的な変容をもたらしている。さらに【付図1】からは、階層性を持つ移動圏の構造には移動抵抗の浸食の進捗が跛行的であることも投影されている事実も読み取ることができる。

市区町村間移動データが今後も累積更新され、それを長期系列として経時的分析に利用できるようになれば、移動圏そのものの階層構造の変化に投影された形で地域性と人々の移動抵抗の関係の変容なども解明できるように思われる。

文献

- (1) 『國史体系第2部9 延喜式 中篇』(1952) 吉川弘文館
- (2) 『角川日本地名大辞典 20 長野県』(1990) 角川書店
- (3) 総務庁統計局 (1990) 『人口移動』昭和60年国勢調査モノグラフシリーズ No.2
- (4) 大友篤 (1996) 『日本の人口移動－戦後における人口の地域分布変動と地域間移動－』大蔵省印刷局
- (5) 『日本歴史大事典2』(2000) 小学館
- (6) 『日本歴史大事典3』(2001) 小学館
- (7) 日本人口学会編 (2002) 『人口大事典』培風館
- (8) 太田今朝秋 (2010) 『県歌「信濃の国」の誕生－県民愛唱歌の今と昔』長野県総務部広報課
- (9) 森博美 (2015) 「人口の都心回帰期における都区市内人口移動の特徴について－平成12, 22年国勢調査の移動人口から－」『オケージョナルペーパー』No.54
- (10) 森博美 (2016) 「東京多摩地区における域内人口移動の空間的特徴とその

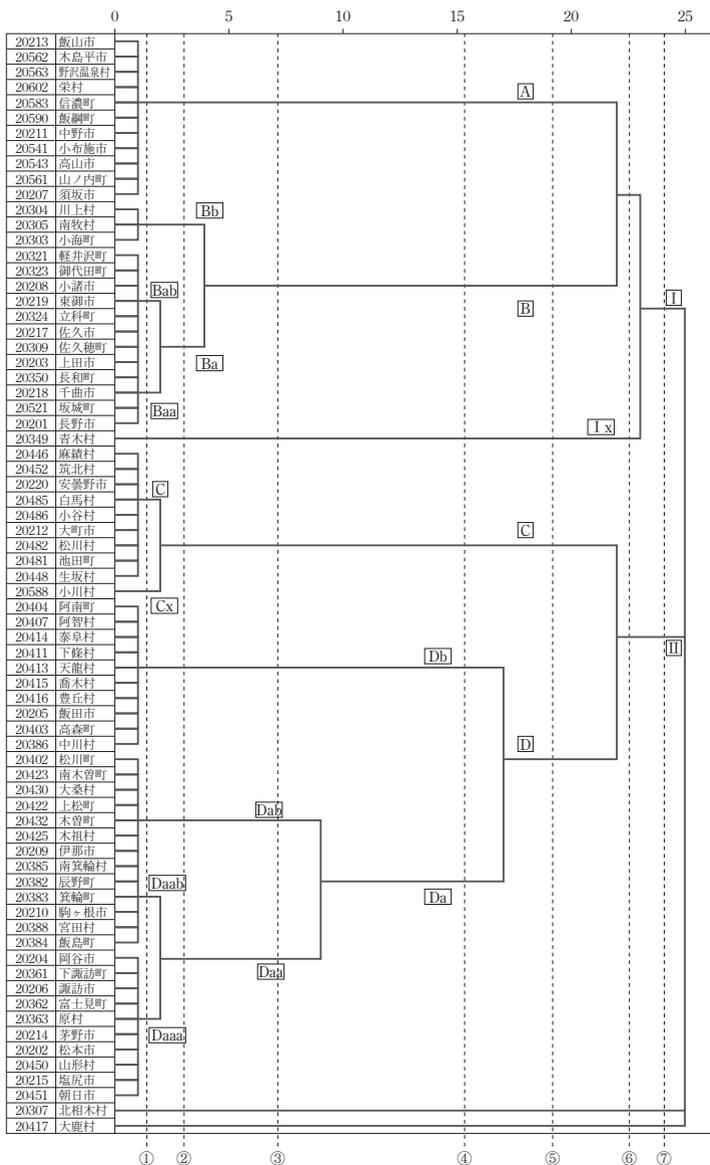
変化」『オケーショナルペーパー』 No.70

- (11) 森博美 (2017) 「移動選好度による居住移動圏の検出—住民基本台帳人口移動報告「参考表」(2012-16年)による分析—」『オケーショナルペーパー』 No.84
- (12) Ravenstein, E.G. (1885) The Laws of Migration, *Journal of the Statistical Society of London*, Vol.XLVIII. Part II.
- (13) United Nations (1970), "Manuals on methods of estimating population MANUAL VI: Methods of Measuring Internal Migration". UN Department of Economic and Social Affairs, *Population Studies*, No.47, New York.

【付表1】 固有値第1軸～第7軸によるクラスタリング結果

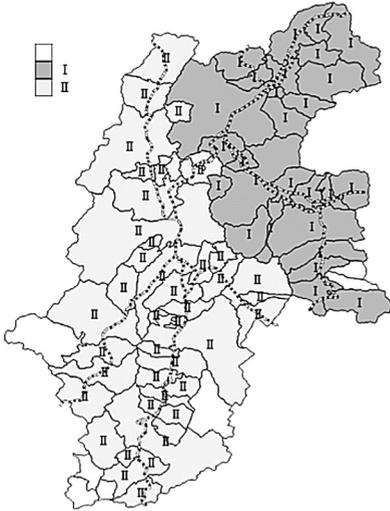
市区町村 コード	2区分	4区分	5区分	6区分	7区分	9区分
20201	I	B	B	B	Ba	Baa
20202	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20203	I	B	B	B	Ba	Baa
20204	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20205	II	D	Db	Db	Db	Db
20206	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20207	I	A	A	A	A	A
20208	I	B	B	B	Ba	Bab
20209	II	D	Da	Daa	Daa	Daab
20210	II	D	Da	Daa	Daa	Daab
20211	I	A	A	A	A	A
20212	II	C	C	C	C	C
20213	I	A	A	A	A	A
20214	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20215	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20217	I	B	B	B	Ba	Bab
20218	I	B	B	B	Ba	Baa
20219	I	B	B	B	Ba	Bab
20220	II	C	C	C	C	C
20303	I	B	B	B	Bb	Bb
20304	I	B	B	B	Bb	Bb
20305	I	B	B	B	Bb	Bb
20309	I	B	B	B	Ba	Bab
20321	I	B	B	B	Ba	Bab
20323	I	B	B	B	Ba	Bab
20324	I	B	B	B	Ba	Bab
20349	I	I x	I x	I x	I x	I x
20350	I	B	B	B	Ba	Baa
20361	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20362	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20363	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20382	II	D	Da	Daa	Daa	Daab
20383	II	D	Da	Daa	Daa	Daab
20384	II	D	Da	Daa	Daa	Daab
20385	II	D	Da	Daa	Daa	Daab
20386	II	D	Db	Db	Db	Db
20388	II	D	Da	Daa	Daa	Daab
20402	II	D	Db	Db	Db	Db
20403	II	D	Db	Db	Db	Db
20404	II	D	Db	Db	Db	Db
20407	II	D	Db	Db	Db	Db
20411	II	D	Db	Db	Db	Db
20413	II	D	Db	Db	Db	Db
20414	II	D	Db	Db	Db	Db
20415	II	D	Db	Db	Db	Db
20416	II	D	Db	Db	Db	Db
20422	II	D	Da	Dab	Dab	Dab
20423	II	D	Da	Dab	Dab	Dab
20425	II	D	Da	Dab	Dab	Dab
20430	II	D	Da	Dab	Dab	Dab
20432	II	D	Da	Dab	Dab	Dab
20446	II	C	C	C	C	C
20448	II	C	C	C	C	C
20450	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20451	II	D	Da	Daa	Daa	Daaa
20452	II	C	C	C	C	C
20481	II	C	C	C	C	C
20482	II	C	C	C	C	C
20485	II	C	C	C	C	C
20486	II	C	C	C	C	C
20521	I	B	B	B	Ba	Baa
20541	I	A	A	A	A	A
20543	I	A	A	A	A	A
20561	I	A	A	A	A	A
20562	I	A	A	A	A	A
20563	I	A	A	A	A	A
20583	I	A	A	A	A	A
20588	II	C	C	C	C	Cx
20590	I	A	A	A	A	A
20602	I	A	A	A	A	A
20307						
20417						

【付図1】 固有値第1軸～第7軸の固有ベクトルによるクラスタリング結果
(デンドログラム)

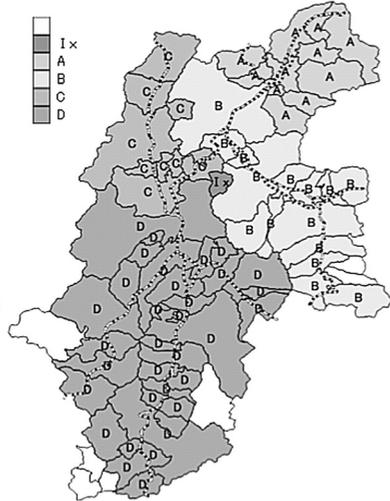


【付表2】 クラスタリングによる区分マップ

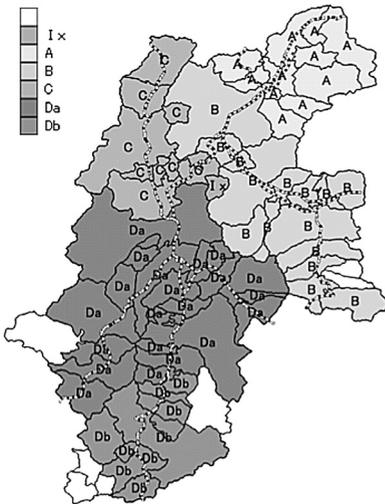
(2-1) 種別2区分による移動圏



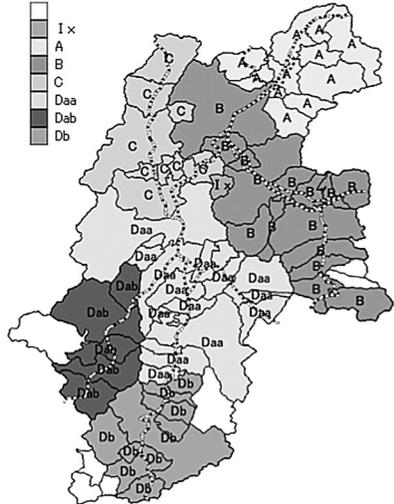
(2-2) 種別2区分による移動圏



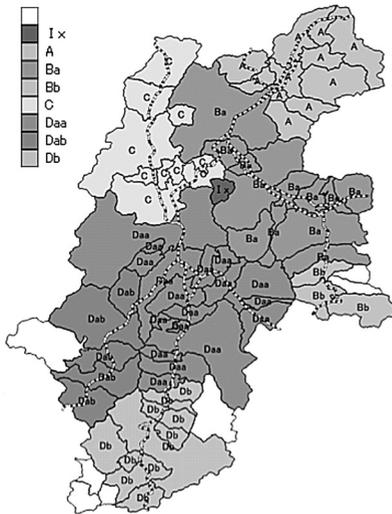
(2-3) 種別5区分による移動圏



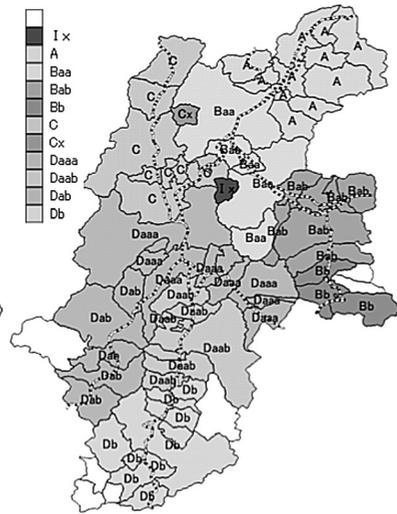
(2-4) 種別6区分による移動圏



(2-5) 種別7区分による移動圏



(2-6) 種別9区分による移動圏



Zoning Migration Areas Using the Quantification Method IV and Detecting their Space-hierarchical Structure

Hiromi MORI

《Abstract》

The Japanese Basic Resident Registration provides internal migration data on an annual basis. Using five-year pooled data from the year 2012, the author first calculated the migration preference scores for respective municipalities in Nagano prefecture to assess the intensity of relationships between regional units in terms of migration. The migration preference score matrix data were then processed by applying Hayashi's Quantification Method IV to obtain a set of eigenvalue vectors which give a unique order for the municipalities under study and provide the best grouping of the regional units with stronger migration relationships.

The current study produced the following findings. First, processing the eigenvalue vectors using the clustering method detected nine regional groups as basic migration areas in the survey field. Interestingly enough, these basic migration areas show a noticeable coincidence with the traditional county boundaries inherited from the nation of "Shinano" from the medieval period of more than one thousand years ago. Second, clustering the regional units also portrayed a hierarchical structure built of multi-dimensional migration areas. Third, it is also noteworthy that the development of inter-regional traffic, which owes most to the railway and road networks, may possibly bring down obstacles to migration by eroding migration area boundaries and thus generating some unified migration areas.