

ソシオメトリーによる地域連携特性の評価指標に関する研究

A Study on the Evaluation Index of

Regional Cooperation Characteristic to Apply Sociometry

古川 孝* 深井 俊英** 小池 則満***
Takashi FURUKAWA, Toshihide FUKAI, Norimitsu KOIKE

Abstract By the current studies, few quantitative analyses of regional cooperation which is proposed at the Japan Comprehensive National Land Development Plan has been made. Various individual data are being used, in case of compared with the general character of regional cooperation. Therefore, we would like to make a proposal, the simple index which indicates the relationship of regional cooperation. So, we tried to apply the method of sociometry to an evaluation of regional interchange. As the result of this study, it is applicable to evaluate relationship of regional cooperation.

1. はじめに

近年、国土計画、地域計画において地域の魅力や長所を生かし、自立した地域づくりが求められており、交流・連携による広域的な機能分担と相互補完によって、地域の個性を保持しつつ、住みよい地域を創出することが重要視されている。また現在、地方行政の構造改革を目指して市町村合併が進められており、地方における地域間の交流・連携が果たす役割は、今後より重要になると思われる。このため、地域連携の総合的特性を単純化された指標で示すことにより、交流・連携の状況を的確に把握・評価する必要があると考えられる。本研究ではこのような視点から、地域を構成する市町村集団全体の構成を、単純な指標で表現することを目的に、モデル分析とケーススタディを行ったものである。

地域連携の評価に関する従来の研究は主として施設の広域的利用範囲、利用者数等の個別的指標によって行われている。また総合的な指標としては2地域間、または1地域と他のすべての地域間との交流の程度を示すものがあり、各種の社会経済指標をベースとした加工統計データによって分析されている。しかし、市町村の集団構成の全体的特性自体を評価する総合的な指標についての研究は少

ない。そこで本研究では、社会調査の分析手法の1つであるソシオメトリーを用いて、広域連携の市町村集団の構成を抽出し、単純化したモデルで示すことにより、地域の交流・連携特性の時間的・空間的比較や、評価を容易に行うことを目的として研究を進める。図-1に本研究の視点を示す。

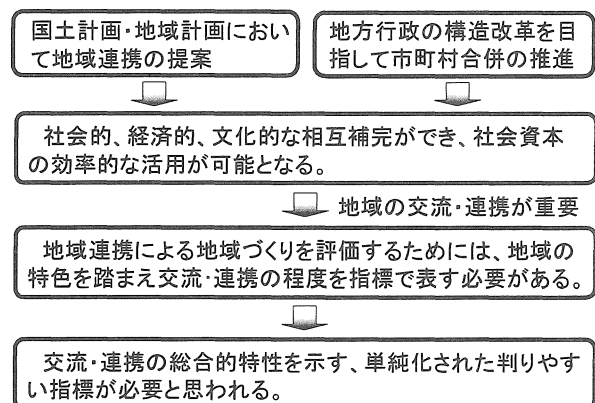


図-1 本研究の視点

2. 地域の交流・連携に関する従来の研究

交流・連携に関する従来の研究は、地域連携が地域経済に果たす役割や、現在行われている交流・連携の具体的な内容を記述したものが主体となっている。このうち我が国の国土政策において、大都市への一極集中から国土の均衡を

* 愛知工業大学大学院 建設システム工学専攻

** 愛知工業大学 土木工学科

*** 愛知工業大学 土木工学科

計るため国土軸・地域軸の概念と必要性を論じたものとして、矢田¹⁾、森川^{2) 3)}、山形⁴⁾などがある。交流・連携による地域圏の再編成や、地域軸を構成することによる地域に与える効果・影響を考察したものとして、秋元⁵⁾、富田⁶⁾、青山⁷⁾などがある。交通整備により地域間の交流・連携が可能となることが地域構造に及ぼす効率を考察したものとして中川ら⁸⁾などがある。国土軸・地域軸内における交通所要時間を比較することで、国土を均衡に利用するために交通網の整備改善案を考察したものに、奥山ら^{9) 10)}、宮城ら¹¹⁾などがある。次に、国土軸、地域軸を形成するための取り組みとして、地域の交流・連携の必要性を考察したものに、伊藤¹²⁾、板倉¹³⁾などがある。現在行われている交流・連携の具体的事例については、黍嶋¹⁴⁾、青木¹⁵⁾、平澤¹⁶⁾などがある。また、青山ら¹⁷⁾によって我が国における交流・連携の経過、内容、交流・連携に関する研究の分類がなされている。交流・連携の分析に関する従来の研究を整理すれば以下のようなものである。

- (1) 交流量、交流水準の分析
- (2) 交流機会の分析
- (3) 交流ポテンシャルの分析
- (4) 交流ポテンシャルと地域指標の関連性の分析
- (5) 交流量と産業構造との関連性の分析
- (6) 地域間交流と人口移動との関連性の分析
- (7) 交通条件と交流水準との関連性の分析
- (8) 施設の機能・規模と交流水準との関連性に関する分析

以上のように交流・連携の分析に関する従来の研究においては、特定の対象地域における個別的な交流・連携特性の研究が主体であり、交流・連携に対する意識調査や施設の広域的利用範囲、利用者数等の個別的データ、またはそれらを総合化したデータによって分析が行われている。

3. 地域特性に関する従来の分析手法

3・1 地域特性に関する分析モデル^{18) 19) 20) 21) 22)}

交流・連携の分析のための基礎的なモデルには以下のようなものがある。

- (1) 地域特性の分析モデル
 - i) 地域分布の測度分析（人口分布モデル、集中度、集中指数、近接度など）
 - ii) 地域特性の測度分布（産業構成比、特化係数、地域差指数など）
 - iii) 地域分類と地域区分（都市の規模分類、都市の産業機能分類など）
 - iv) 都市の中心性の分析（昼夜間人口比率、産業別人口構成比など）
 - v) 地域経済の分析（BN 分析、地域間産業連関分析など）

vi) 地域総合指標（地域指標の表示方法、個別指標の総合化など）

vii) 多指標の組合せによる地域分類（ウェーバー法など）

(2) 地域間相互作用モデル

i) 地域間人口移動モデル

ii) 移動選択指数モデル

iii) 交流率モデル

iv) 移動効果指数モデル

(3) 空間相互作用モデル

i) 重力モデル

ii) ポテンシャルモデル

iii) ハフモデル

iv) ローリーモデル

(4) ネットワークモデル

i) ネットワークの密度モデル

ii) ネットワークの連結モデル

iii) ネットワーク構造の指数化モデル

以上に示すように、交流・連携に関する分析モデルは数多くあるが、地域の交流・連携の全体的特性を理解することは困難である。そこで、本研究では、まず従来の研究による分析モデルのうちから代表的なものを取り上げ、日常的活動である通勤・通学行動を中心に、各市町村の特性、地域間相互作用、空間相互作用により市町村相互の交流・連携の程度を示す。次に、ソシオメトリの分析より市町村集団の構成を抽出し、集団特性の指標から時間的変化を比較することによって、地域の交流・連携に関する総合的特性について考察し、集団の連携指標の有用性を確かめることとする。

3・1・1 地域特性による分析

各地域において時間的変化にともない常住人口、通勤・通学移動量は増加・減少し、地域構造の特性も変化する。これを、通勤・通学者における人口移動量により時間的に比較することで、人口における地域特性を分析する。

次に、産業の相対特性より、産業構造の地域的な特性を把握することで他の地域との相対的な関係において、産業構造がどのように集中しているか、また、対象地域における産業の役割を示すことができる。

$$Q_{kj} = \frac{b_{kj}}{\sum_k b_{kj}} \bigg/ \frac{B_k}{\sum_k B_k} \quad \dots \textcircled{1}$$

ここで、 b_{kj} : 地域 j における産業部門 k の従業者数

B_k : 比較対象地域における産業部門 k の従業者数

$\sum b_{kj}$: 地域 j における総従業者数

$\sum B_k$: 比較対象地域における総従業者数

また、相対特性値 Q_{ij} が 1 であれば、産業部門 k は、地域 j と比較対象地域とにおいて同程度のウエイトを持っていることになる。産業部門 k の当該地域におけるウエイトが 1 以上ならば対象地域において占めている比率を上回っており、1 未満ならば下回っていることを表している。

3.1.2 地域間相互作用による分析

各部分地域間には人口移動、物資輸送、自動車交通、通信、商業取引、情報交換、文化の伝播などの移動がなされている。このような部分地域間における事象の相互関係や作用力が地域間相互作用である。

地域間相互作用から、2 地域間での交流・連携の程度を指標で示すことにより、地域間交流の現状や時間的比較の分析を行う。

(1) 移動率による分析手法

移動の対象地域を構成する部分地域は、その規模やその他の地域特性において必ずしも同一ではなく、異なることが多い。従って、2 つの部分地域において同一期間についての流入量（または流出量）が同一であるといっても、2 つの地域に与える移動の相対的な作用力は必ずしも同一とは限らない。この相対的な作用力示す指標が“移動率”である。

一般に、地域 i における移動率 m_{ij} は式①で表される。

$$m_{ij} = \frac{M_{ij}}{P_i} \times 100 \quad \dots ②$$

ここで、 M_{ij} : 地域 i から地域 j への移動量

P_i : 地域 i の通勤・通学人口

式②において、 M_i が流入量のときは“流入率”， M_i が流出量のときは“流出率”である。

(2) 移動選択指数による分析手法

地域間における人口移動流の相手先に与える強さは、出発地と到着地それぞれの人口の規模に応じて大きく影響を受ける。そこで、移動選択指数は特定地域間における移動がそれぞれの人口の規模に応じて、発生したと仮定して得られる移動期待数と実際の移動数の比によって、移動の選択性を把握するものである。移動選択指数 I を式③で示す。

$$I_{ij} = \frac{M_{ij}}{\left(\frac{P_i}{P_i} \cdot \frac{P_j}{P_i - P_j} \right) \cdot \sum M_{ij}} \cdot 100 \quad \dots ③$$

ここで、 M_{ij} : i から j への移動量

P_i : i 地域の人口

P_j : j 地域の人口

3.1.3 空間相互作用による分析

地域間の交流・移動は地域間の距離の増大に伴って減衰する傾向が見られる。これは、出発地と目的地との間の距離が大きいくほど、距離の抵抗が大きくなり、そのため交流・移動の距離が大きくなると、交流・移動の度合いが小さくなる。この地域間の交流と距離の関係を表すものが、空間相互作用モデルである。

(1) 重力モデル

空間相互作用モデルとしては代表的なものとして重力モデルがあり、その一般式は式④で表される。

$$W_{ij} = \frac{W_i \cdot W_j}{W_i \cdot D_{ij}^\alpha} \cdot k \quad \dots ④$$

ここで、 W_{ij} : 空間相互作用力

W_i : 地域 i の通勤・通学人口

W_j : 地域 j の通勤・通学人口

D_{ij} : 地域 i と地域 j の地域間距離

α, k : 地域事象固有の係数

(2) ハフモデル

現在、交通基盤の整備により日常的な生活行動範囲は拡大している。また、日常的な買い物行動も例外ではない。そこでハフモデルにより地域間の移動可能な圏域を買い物行動により求める。ハフモデルの一般式は式⑤で表される。

$$P_{ij} = \frac{S_j}{T_{ij}^\lambda} \cdot \sum_{j=1}^n \frac{S_j}{T_{ij}^\lambda} \quad \dots ⑤$$

ここで、 S_j : 小売業中心地 j における売場面積

T_{ij} : i から j までの交通所要時間

p_{ij} : i の平均的消费者が j を訪れる確率

なお、 $\sum_{j=1}^n p_{ij} = 1$ である。

4. ソシオメトリーによる集団構造の分析モデル

ソシオメトリーとは、様々な社会現象を数量的に測定・記述する手法であり、一般的には対象とする 1 つの集団について、調査した結果から集団の構成を分析することにもちいられる。そこで本研究では、市町村をそれぞれ 1 つの構成単位、市町村の集まりを 1 つの集団と考え、地域連携の構成を把握するとともに、地域連携の特性を指標化することによって、広域地域における交流・連携の特性の変化を比較・評価する。

4・1 集団構造の分析手法^{23) 24)}

集団構造分析によって、対象地域における連携の状況を集約的に示すことができる。また、集団相互の隣接性、到達可能性など、いくつかの構造概念をモデル的に表現することにより、集団の構造および集団相互間の関係に関する情報を引き出すことができる。

集団構造分析の手順を (i) ~ (viii) に示す。

(i) 移動マトリクス表

地域間の移動関係を整理するために、通勤・通学者の出発地と到着地を組み合わせた移動マトリクス表を作成する。

(ii) 総移動率

移動マトリクス表より式⑥によって地域 V_i から地域 V_j への総移動率を求める。

$$mt_{ij} = \left(\frac{M_{ij} + M_{ji}}{P_i} \right) \cdot 100 \quad \dots \textcircled{6}$$

ここで、 mt_{ij} : 総移動率

M_{ij} : 地域 i から地域 j への移動量

M_{ji} : 地域 j から地域 i への移動量

P_i : 地域 i の通勤・通学人口

(iii) 隣接行列

(ii) 総移動率より、移動率が 5%以上なら V_i から V_j へ交流があるものとして $V_{ij}=1$ を行列に記入し、総移動率 5%未満であれば地域 V_i から地域 V_j へ交流がないものとして $V_{ij}=0$ を行列に記入する。これにより、対象地域の交流を行列 A (隣接行列) で表す。

(iv) 交流グラフ

隣接行列 A から地域 i と地域 j において、 $V_{ij}=1$ であれば地域 i から地域 j を定向線で結ぶことにより、対象地域の地域間交流の状況を示す交流グラフを作成する。

(v) 到達行列

地域 V_i から地域 V_j へ到達可能か否かを、行列 R (到達行列) で表す。行列 R は隣接行列 A を用いて、式⑦で求める。

$$R = (I + A + A^2 + \dots + A^n) \# = (I + A)^n \# \quad \dots \textcircled{7}$$

ここに、 I : 単位行列、 $\#$: プール算法

行列 R において成分 r_{ij} が 1 ならば地域 V_i から地域 V_j へ交流可能であり、 r_{ij} が 0 ならば交流がないことを示している。

(vi) 連結行列

地域 V_i から地域 V_j の連結性を示した行列を行列 C (連結行列) で表す。連結行列 C は到達行列 R を用いて、以下により求める。

1) 到達行列 R の成分 r_{ij} と r_{ji} において、どちらか一方でも 1 のとき、

$$C = R + R' + 1 \quad \dots \textcircled{8}$$

ここに、 R' は R の行と列を入れ替えた行列である。

2) 到達行列 R の成分 r_{ij} と r_{ji} がともに 0 のとき、

$$C = 0 \quad \dots \textcircled{9}$$

式⑧、式⑨より求めた地域 V_i から地域 V_j の連結成分 C_{ij} において、 C_{ij} が 3 ならば強連結、2 ならば一方連結、0 ならば非連結を示している。また、連結行列 C より強連結成分の集合を集団 G とすることで、地域集団を求めることができる。

(vii) 凝縮行列

連結行列から求めた集団 G において、集団 G_i を構成する地域 V から集団 G_j に 1 本でも定向線が存在すれば、集団 G_i から集団 G_j に交流があるものとして $G_{ij}=1$ で表し、行列 A^* (凝縮行列) で示す。

(viii) 凝縮交流グラフ

凝縮行列 A^* を交流グラフにしたものを凝縮交流グラフ D^* で表す。これにより、対象地域における地域集団間の交流の状況を示すことができる。

4・2 集団特性の指標化^{24) 25) 26)}

集団構造分析から抽出された各集団において、交流・連携の状況を次の指標によって示す。

(1) 関連さの指標

市町村の平均的な選択対象数が大であるならば、通勤・通学者の移動範囲が広く、地域全体の交流性が高いと考え、これを時間的・空間的な比較に使用する。

$$Ie = \frac{\sum C_v}{N} \quad \dots \textcircled{10}$$

ここで、 Ie : 関連さの指標

N : 対象地域 G の市町村数

C_v : 市町村 V の選択数の総数

(2) 凝集性の指標

一つの地域内で市町村相互の選択が多ければ、地域がより緊密に結びついて一体性が高いと考えられる。

$$Co = \frac{2mC_g}{N(N-1)} \quad \dots \textcircled{11}$$

ここで、 Co : 凝集性の指標

mC_g : 地域 g における相互選択数

5. 研究対象地域におけるケーススタディ

5・1 研究対象地域

以上の手法の適用性に関するケーススタディを行うこととし、対象地域としては、地域の形態、交通網の構成が単

純であり、交流・連携の状況の把握、年代変化の比較がしやすいため北陸三県（富山県、石川県、福井県）をモデル的に取り上げた。また、周辺の県（新潟県、長野県、岐阜県、滋賀県、京都府）は、通勤・通学において交流が見られるものの、全体的に移動の割合が少ないため、研究対象地域は北陸3県のみで分析を進めることとする。

5.2 従来の手法による分析

本研究では、まず交流・連携に関する従来の手法によるケーススタディとして地域特性、地域間相互作用、空間相互作用について、日常生活行動である通勤・通学者の移動の視点から、北陸3県の各市町村間の交流・連携の状況を分析した。

使用データは国勢調査の1985年と1995年の通勤・通学人口とした。

5.2.1 地域特性の分析

表-1は北陸3県の各県において常住人口、通勤・通学者数、従業者数、流入者数、流出者数の1985年から1995年の変化を示したものである。また、図-2は富山県の各市町村を例に取り上げ、流入人口と流出人口の関係と年代変化を示したものである。

次に図-3(a), (b), (c)は1985年と1995年の産業の相対特性(式①)を求め、産業構成の代表的な市町村(それぞれ富山市、入善町、舟橋村)を例に取り上げ図に示したものである。

表-1より、北陸3県において、人口が増加した市町村数を見ると、3県とも流入・流出人口が増えた市町村が多いことがわかる。また、富山県、福井県と比べ石川県に通勤・通学人口の増加が目立っている。図-2から各市町村では流出量より流入量が多い地域は一部の地域に限られている。図-3より、富山市は三次産業を中心にバランスの取れた構造となっているが、入善町、舟橋村の様な町村では特定の産業に偏りが見られた。また、北陸3県において平均的に県庁所在地の周辺地域は二次産業、その周り是一次産業の相対特性が高くなる傾向が見られた。

表-1 北陸三県における人口変化

		常住人口	通勤・通学人口	当地の従業 修学人口	当地への 流入人口	当地からの 流出人口
全国	増加率(%)	3.66	8.83	8.83	25.19	25.19
	増加率(%)	0.42	5.53	5.64	28.30	27.41
富山県	増加市町村数	12	20	21	34	33
	減少市町村数	23	15	14	1	2
石川県	増加率(%)	2.42	8.55	8.92	36.46	42.11
	増加市町村数	14	20	18	39	37
福井県	増加率(%)	0.98	4.45	4.74	27.30	25.63
	増加市町村数	14	20	18	32	32
	減少市町村数	21	15	17	3	3

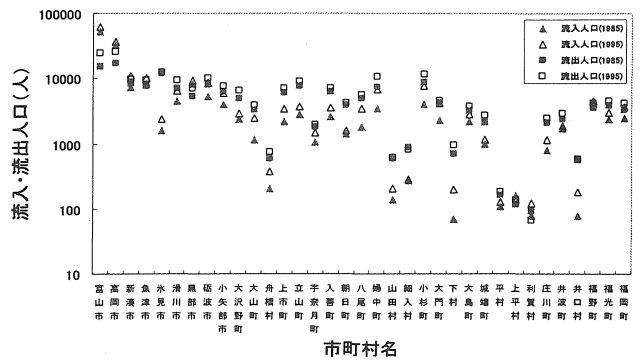
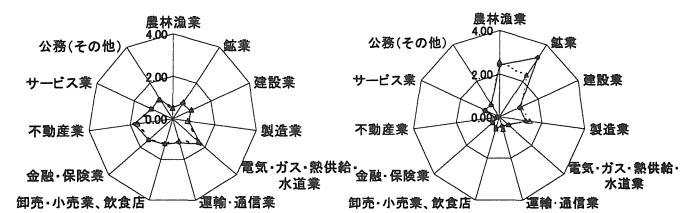
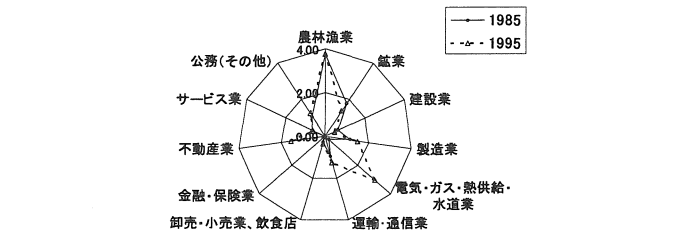


図-2 流入・流出人口の関係と年代変化



(a) 富山市

(b) 入善町



(c) 舟橋村

図-3 産業構造の相対特性

5.2.2 地域間相互作用による分析

本研究では対象地域における市町村別通勤・通学者の出発地・目的地による移動マトリクス表(表-2)を作成し、前述の各モデルによる分析を行う。表-2の行は地域*i*から地域*j*への流入数、列は地域*i*から地域*j*への流出数を表している。

表-2 通勤・通学者の移動マトリクス表(1995年)

地域名	地域 <i>i</i>							
	富山市	高岡市	新湊市	魚津市	水見市	滑川市	...	勝山市 鯖江市
富山市	6031	2769	2681	1046	4812	...	0	0
高岡市	3210	4344	70	8790	126	...	0	0
新湊市	1832	4969	25	881	41	...	0	0
魚津市	1364	84	24	0	1939	...	0	0
水見市	112	1604	92	0	0	...	0	0
滑川市	1912	39	26	2093	0	...	0	0
...
勝山市	0	0	0	0	0	...	0	12
鯖江市	0	0	0	0	0	...	0	46

地域*j*

単位(人)

表-2 より移動率 (式②) を求める。これにより、通勤・通学者において 2 地域間の移動流の相対的な強さを示すことができ、地域間の交流・連携の状況を把握することが可能である。図-4 は北陸 3 県各市町村の通勤・通学における移動の状況を示したものである。

次に移動選択指数 (式③) を求める。これは地域 i から地域 j への移動選択性を示すものであり、対象地域における通勤・通学者の移動範囲を知ることができる。図-5 (a), (b) は例として 1985 年の金沢市、輪島市の移動選択性を示したものである。

図-4 より、北陸 3 県において流出の割合が高い市町村が多いことがわかる。また、流入超過地域は県庁所在地や県の主要な市であった。

次に図-5 より、金沢市は産業・地理的にも北陸 3 県の中心であり、移動選択数が多く、広域的な移動が行われている事が知られる。一方、輪島市は半島に位置しており、周辺市町村を中心に選択性が高くなっている。これより、地域によって移動範囲に違いがあることがわかる。

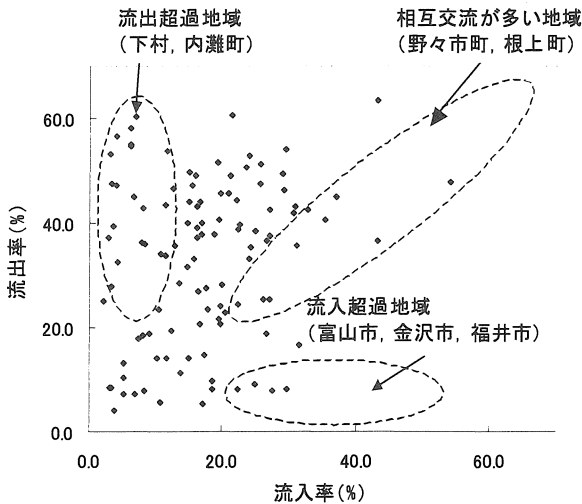


図-4 流入率-流出率の関係を示す散布図 (1985 年)

5・2・3 空間相互作用による分析

地域間の人口移動量と距離の関係について重力モデル (式④) をもちいて地域間作用力の分析を行う。本研究では地域間移動量は表-2 の移動マトリクス表、地域間距離は各市町村の市役所、役場間の距離により分析を行った。図-6 は 1985 年の北陸 3 県の地域事象固有の定数を算出し、式④より算出した地域間作用力と地域間距離の関係を示したものである。

次に小売業販売額と地域間の移動時間の関係についてハフモデル (式⑤) をもちいて地域間作用力の分析を行う。従来ハフモデルの分析では売場面積がもちいられるが、本研究では小売業販売額をもちい、また、地域間の移動所要時間は各市町村の市役所、役場間の平均所要時間をもちい

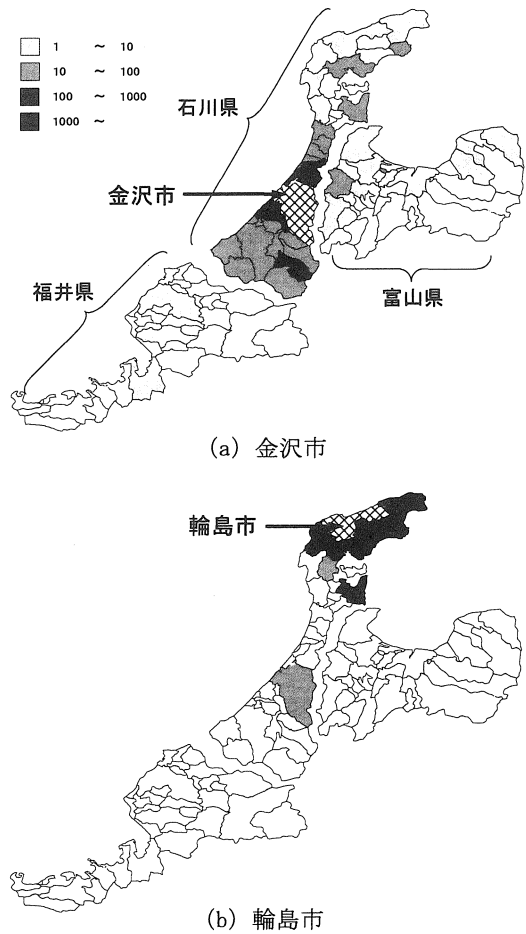


図-5 金沢市と輪島市の移動選択性 (1985 年)

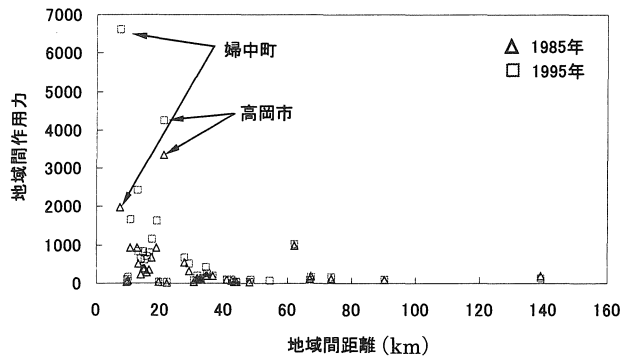


図-6 地域間距離と作用力の関係図 (富山市の例)

て分析を行った。図-7 (a), (b) は例として 1985 年の金沢市と輪島市の結果を図に示したものであり、自市町村から他市町村を選択する確率を表している。

図-6 より、地域間作用力が高い地域は地域間距離が 20km 以内の地域であり、また、金沢市、福井市では地域間距離に対して地域間作用力が高値であることがわかる。しかし、作用力に大きな差が見られることから、重力モデルでは地域の通勤・通学人口の規模の影響

を受けるため、実際の移動量に比べ差がある結果となっているものと考えられる。

図-7より、金沢市において選択確率は自市が高く、他市町村の選択確率は各県の主要都市であり、低い値となっている。また、輪島市では各県の県庁所在地の選択確率が高く、他市町村の選択数が多い。これよりハフモデルでは自市町村、各県の県庁所在地の選択確率が高い値となり、地域によって選択の状況に違いがあることがわかる。

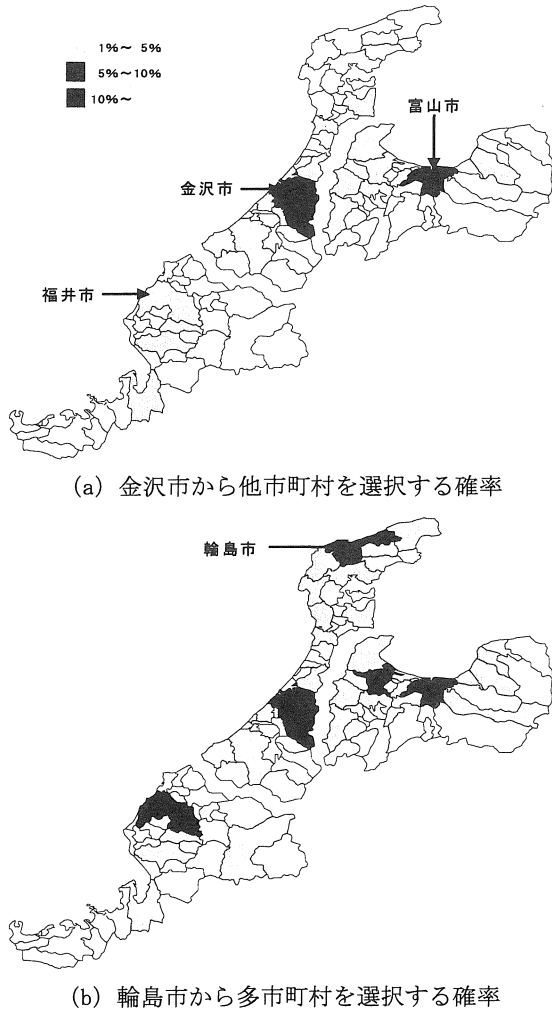


図-7 ハフモデルによる地域の選択性 (1985年)

5.3 ソシオメトリーによる連携特性の分析

本研究では市町村を1つの構成単位と考え、通勤・通学行動のソシオメトリーによる集団構造分析から市町村集団の地域連携の構成を把握するとともに、地域連携の特性に関する指標を求め、交流・連携の時間的・空間的変化を比較・評価する。

5.3.1 市町村の集団構造分析

本研究では通勤・通学者の地域間移動から市町村集団の構造的特性を抽出する目的で分析を行った。

ここでは北陸3県の全市町村について集団構造分析の手順(i)~(viii)より、市町村集団を抽出し、1985年と

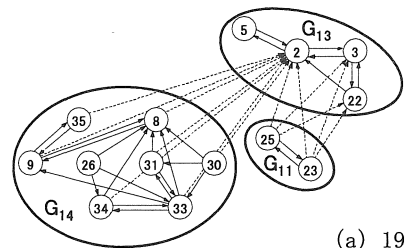
1995年の集団構成の変化を比較する。表-3、表-4は1985年と1995年の集団構成の結果であり、3市町村以上の集団を示したものである。また、図-8(a)、(b)はそれぞれ1985年の集団G₁₁(大門町、大島町)、G₁₃、G₁₄と1995年の集団G₇を例に取り上げ、市町村の交流の変化を図に示したものである。次に、図-9(a)、(b)はそれぞれ集団構造分析の結果の1985年と1995年の凝縮交流グラフである。

表-3 北陸3県の集団構成 (1985年)

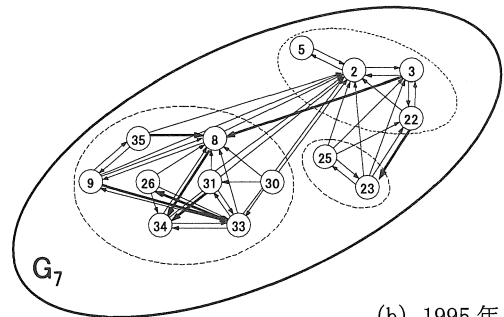
G ₁	黒部市、魚津市、滑川市、上市町、立山町	G ₂₈	高松町、七塚町、宇ノ気町
G ₁₃	高岡市、新湊市、水見市、小杉町	G ₃₁	金沢市、松任市、鶴来町、野々市町
G ₁₄	砺波市、小矢部市、城端町、庄川町、井波町、福野町、福光町、福岡町	G ₃₂	小松市、加賀市、山中町、根上町、寺井町、辰口町
G ₂₀	珠洲市、穴水町、能都町、柳田村、内浦町	G ₄₀	福井市、鯖江市、武生市、今立町
G ₂₃	七尾市、田鶴浜町、中島町	G ₄₆	三國町、芦原町、金津町、丸岡町、春江町、坂井町
G ₂₇	羽咋市、志雄町、志賀町、押水町	G ₅₀	宮崎村、越前町、織田町
		G ₅₅	敦賀市、三方町、美浜町
		G ₅₆	小浜市、上中町、高浜町、大飯町

表-4 北陸3県の集団構成 (1995年)

G ₁	富山市、黒部市、魚津市、滑川市、上市町、立山町、宇奈月町、入善町、朝日町、大沢野町、八尾町、婦中町	G ₁₆	金沢市、松任市、鶴来町、野々市町
G ₇	高岡市、新湊市、水見市、砺波市、小矢部市、大門町、大島町、小杉町、城端町、庄川町、井波町、福野町、福光町、福岡町	G ₁₇	小松市、加賀市、山中町、根上町、寺井町、辰口町、美川町
G ₁₄	珠洲市、七尾市、羽咋市、穴水町、能都町、柳田村、内浦町、鳥屋町、鹿島町、鹿西町、中島町、富来町、田鶴浜町、宇ノ気町、志雄町、志賀町、押水町、高松町、七塚町、津幡町	G ₂₄	福井市、鯖江市、武生市、今立町
		G ₃₀	三國町、芦原町、金津町、丸岡町、春江町、坂井長
		G ₃₄	宮崎村、織田町、越前町
		G ₃₈	敦賀市、小浜市、三方町、美浜町、上中町、高浜町、大飯町



(a) 1985年



(b) 1995年

2:高岡市,3:新湊市,5:水見市,8:砺波市,9:小矢部市,22:小杉町,23:大門町,25:大島町,26:城端町,30:庄川町,31:井波町,33:福野町,34:福光町,35:福岡町

——→ 集団内の市町村からjへの交流線
 - - - - - → 集団G_iからG_jへの交流線
 ———→ 1985年から1995年にかけて市町村からjへ増加した交流線

図-8 集団構造分析による交流グラフ

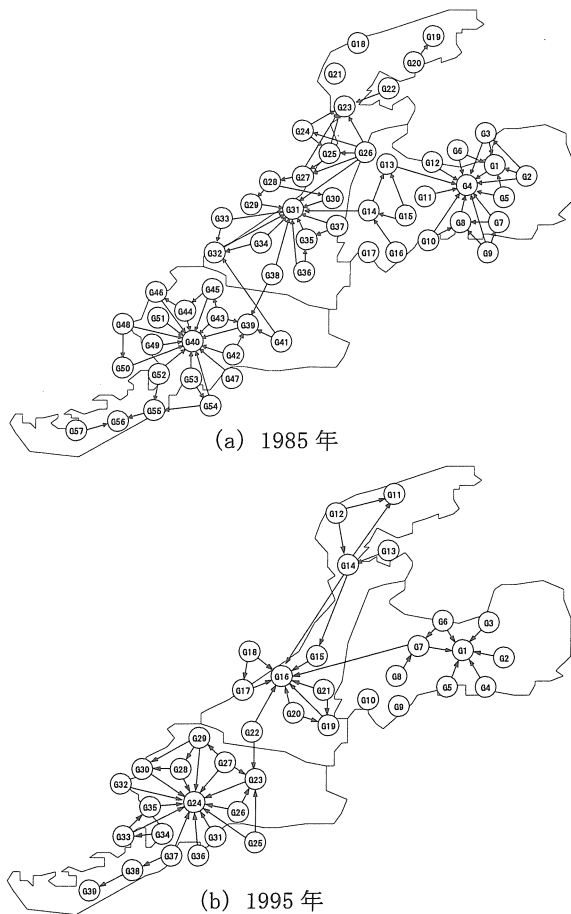


図-9 北陸3県の凝縮交流グラフ

集団構造分析の結果, 表-3, 表-4, 図-8 から, 1つの市町村集団の構成数が増加している. これより, 北陸3県の通勤・通学移動において, 10年間で市町村間の交流・連携が広域で行われるようになってきていることがわかる. 次に図-9より, 1985年では集団G4, G31, G40, 1995年では集団G1, G16, G24はそれぞれ各県の県庁所在地を中心とした集団であり, 他の集団から集まってきていることから, 北陸3県では通勤・通学において県庁所在地への依存が大きい傾向に変わりがなくなることがわかる. しかし, 集団数は1985年では57個, 1995年では39個となり減少している. 次に各県別に見ると富山県, 石川県は集団構成に大きな変化が見られるが, 福井県は10年間であまり変化が見られなかった. また, 県境を越えた交流・連携は1985年では3集団, 1995年では2集団しか見られず, 北陸3県において, 通勤・通学移動は県内を中心に行われていることがわかる.

5.3.2 市町村集団の連携特性の指標

以上の集団構造分析より抽出した市町村集団それぞれについて連携特性の指標化を行う.

移動マトリクス表より求めた総移動率において, 10.0%以上を2, 1.0%~10.0%を1, 0.1%~1.0%を0.5, 0.1%

以下を0とウエイト付けをし, 地域集団G1, G2, ..., Gnについて関連さと凝集性の指標化を行う. 関連さはGnにおけるVijのウエイトをCvとし, 式⑩より求め, 凝集性はGnについてVijとVjiがともに交流があれば相互選択対として対の数を求め, ウエイト付けしたものをmCgとして式⑪より求める. 表-5は集団構造分析より抽出した1985年と1995年の3市以上の集団について連携特性を求めた結果を示したものである.

表-5より地域集団の特性を1985年と1995年について比較すると, 関連さは平均的に大きな値となっており, 通勤・通学における移動範囲が広がったことを示している. これに対し凝集性は小さくなっているが, このことは地域集団内での相互選択関係にある市町村が少なくなったと考えられる. 次に各集団を見ると, 関連さが最も高い値を示した市町村集団は1985年, 1995年においてそれぞれ図-8(a)のG14, (b)のG7であった. これは1985年のG11, G13, G14が1995年ではG13からG11, G14へ交流線が増えたことで3つの集団が1つの集団G7になり, 各市町村の移動可能性が高くなったためである. しかし, 集団を構成する市町村数が増加したことで, 市町村間の相互交流の割合が少なくなり凝集性は低い値となっている.

凝集性について見てみると, 1985年で高い値を示している集団はG56の敦賀市, 三方町, 美浜町であり, 1995年では福井市を中心とした集団G24であった. これらはともに福井県内の集団であり, 富山県, 石川県に比べ福井県は集団内の地域間の相互交流が多いといえる.

また, 関連さ, 凝集性とも均等な値を示した地域は1985年では金沢市を中心とする集団G32の地域, 1995年では三国町, 芦原町などの集団G30であった.

以上より, 集団を構成する市町村数が増えており, 各市町村の通勤・通学者の移動範囲は拡大しているが, 相互交流ではなく特定地域に移動が集中する傾向があることがわかる.

表-5 地域特性指標の時間的変化

1985年			1995年		
グループ名	関連さ	凝集性	グループ名	関連さ	凝集性
G1	4.40	1.10	G1	9.54	0.86
G13	4.13	1.38	G7	11.86	0.90
G14	7.31	1.04	G14	9.08	0.47
G20	4.10	1.03	G16	4.75	1.58
G23,28	2.67	1.33	G17	6.07	1.01
G27	3.38	1.13	G24	4.63	1.54
G31	4.50	1.50	G30	6.50	1.30
G32	4.67	0.93	G34	2.00	1.00
G40	4.38	1.46	G38	6.50	1.08
G46	5.83	1.17	1985年 平均	4.81	1.24
G50	2.33	1.17			
G55	3.00	1.56	1995年 平均	6.77	1.08
G56	3.63	1.29			

6. 従来の手法とソシオメトリーによる分析の考察

本研究では地域連携の評価手法として、従来の手法による分析とソシオメトリーによる分析を行い、交流・連携に関する指標について比較を行った。以下にそれぞれの分析結果を考察する。

(1) 交流・連携に関する従来の手法による分析

従来の交流・連携に関するケーススタディとして、北陸3県を対象とした分析結果からは、通勤・通学移動に関して各県の県庁所在地など特定地域に向かって移動が行われていることが知られた。また、10年間で通勤・通学者数、移動量の増大が見られたため、各地域間の移動が容易になってきていると考えられる。また、地域間相互作用、空間相互作用より、移動マトリクス表をもちいて通勤・通学者による各市町村間の交流・連携の状況、程度を分析した結果、各地域間の移動の程度、移動の方向性を知ることができ、2地域間相互の交流・連携の状況を比較することが可能であった。また、空間相互作用では地域間距離を考慮に入れるため、地域間相互作用より地域間移動の効率性を示すことができた。

(2) ソシオメトリーによる分析

集団構造分析を行うことで、通勤・通学移動における交流・連携の状況を集約的に示すことができ、市町村の広域的集団の抽出が可能であることが知られた。北陸3県においては、10年間で通勤・通学の移動が広域になり自市町村から他市町村への移動可能範囲が広がっていた。また、各市町村から県庁所在地など特定地域への集中の状況を知ることができ、市町村集団を決定することで北陸3県の広域的な交流・連携の状況を示すことができた。

集団の連携特性の指標化を行い、地域集団の時間的・空間的变化を知ることで、各地域集団の交流・連携の状況、程度を総体的に比較することが可能となる。北陸3県の10年間の変化を見ると、集団移動性を示す関連さでは値が高くなり、緊密性を示す凝集性では値が低くなったことから、市町村集団内において通勤・通学者の移動範囲が広がったのに対して、集団を構成する市町村間の相互交流数の割合が減少したことを知ることができた。このことよりソシオメトリーによる地域特性の指標をもちいることで、集団の交流・連携の程度の比較が可能であると考えられる。

以上、(1)、(2)より交流・連携に関する従来の手法では交流・連携の状況を、地域*i*と地域*j*の2地域間の関係で表現するものである。このため、特定の地域間相互の交流・連携の状況の比較をすることは可能であるが、複数の地域の交流・連携の状況を全体的に示すには、地域の規模によって指標の大きさが異なるため困難と思われる。しかし、ソシオメトリーをもちいた地域の交流・連携の分析では、各市町村相互の交流・連携の程度を示すことはできないが、

市町村集団全体の交流・連携の状況を単純化したモデルで示すことができ、交流・連携に関する集団の特徴や時間的・空間的变化を、容易に比較することが可能である。

7. まとめ

本研究では地域連携の評価指標に関する研究として、ソシオメトリーによる分析手法を提案し、北陸3県のケーススタディによって有効性を確かめた。その結果を以下にまとめる。

- (1) ソシオメトリーによる地域集団の連携特性の分析は、地域集団を構成する市町村群の抽出と、交流・連携の総合的特性の指標化によって、交流・連携の状況の変化の全体的な把握・評価を可能にすることが示された。
- (2) ソシオメトリーによる地域連携の評価手法を、北陸3県に適用したケーススタディの結果から、1985年と1995年の交流・連携の状況を比較すると、対象市町村の集団構成の広域化、関連さの増大等の指標の変化から、市町村集団の空間的特性が、交流・連携を増進させる方向で変化していることが計量的に示された。

今後の研究課題

本研究により、地域の市町村集団の交流・連携特性を単純化したモデルで示し、時間的・空間的比較をすることにより、各地域の市町村集団の交流・連携の全体的特性の変化を把握・評価することが可能となった。今後、他の多数の地域についても分析を行って、ソシオメトリーによる連携特性の評価の効果を確かめるとともに、地域の市町村集団の特性と産業構造や交通網の整備状況などとの関連性についても分析する必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 矢田俊文: 広域経済圏戦略と国土軸・地域軸, 産業立地, pp. 28-33, 1993年3月.
- 2) 森川洋: わが国における地域軸の現状(1), 産業立地, pp. 4-13, 1993年9月.
- 3) 森川洋: わが国における地域軸の現状(2), 産業立地, pp. 16-23, 1993年10月.
- 4) 山形耕一: 地域軸の概念と仕組み, 道路, pp. 8-11, 1995年8月.
- 5) 秋元耕一朗: 地域軸の形成と地域的都市システムの空間分布, 産業立地, pp. 4-22, 1993年11月.
- 6) 富田和暁: 地域軸を構成する連合都市圏の諸類型, 産業立地, pp. 4-11, 1994年4月.
- 7) 青山吉隆: 地域連携による都市機能の再編成, 道路, pp. 39-42, 1995年8月.
- 8) 中川大, 波床正敏, 加藤義彦: 交通網整備による都市間

- の交流可能性の変遷に関する研究,土木学会論文集 No. 482/IV-22, pp. 47-56, 1994 年 1 月.
- 9) 奥山育英,高梨誠:国土軸における交通時間に関する研究,土木学会第 49 回年次学術講演会, IV -470, pp. 940-941, 平成 6 年 9 月.
 - 10) 奥山育英,高梨誠,橋本貴司:構想中の国土軸内における移動時間の比較分析,土木計画学研究講演集/No17, pp. 757-760, 1995 年 1 月.
 - 11) 宮城俊彦,中津原勢司:公共輸送企業の効率性分析,土木計画学研究講演集/No17, pp. 761-764, 1995 年 1 月.
 - 12) 伊藤正秀:国土軸と地域連携軸への取り組み,道路, pp. 26-29, 1994 年 10 月.
 - 13) 板倉信一郎:建設省における地域の連携・交流への取り組み,道路, pp.12-24, 1995 年 8 月.
 - 14) 黍嶋久好:地域連携“三遠南信地域”の界をこえて,道路, pp. 43-48, 1995 年 8 月.
 - 15) 青木昭光:中四国横断地域連携軸の形成に向けて,道路, pp. 58-64, 1995 年 8 月.
 - 16) 平澤幸雄:長野県における『交流ふれあいトンネル・橋梁整備事業』,道路, pp. 65-69, 1995 年 8 月.
 - 17) 青山吉隆,山本公平:都市機能の需要構造を考慮した地域間交流・連携政策に関する基礎的研究,土木学会論文集, No. 597/IV-40, pp. 61-69, 1998 年 7 月.
 - 18) J. H. ミュラー (訳・城島国弘/真継隆):地域分析の方法,東洋経済新報社, pp. 43~56, 1976 年.
 - 19) 大友篤:地域分析入門,東洋経済新報社, pp. 137-177, 1997 年.
 - 20) 石川義孝:空間相互作用モデル,地人書房, pp. 82-111
 - 21) 日本建築学会:建築・都市計画のためのモデル分析の手法,井上書院, pp. 98-149, 1987 年 4 月.
 - 22) 奥野隆史:計量地理学の基礎,大明堂, pp. 149-239, 1977 年.
 - 23) 吉川和広:新体系土木工学 52/土木計画のシステム分析,技報堂出版, pp. 29-52, 1980 年 3 月.
 - 24) 西田春彦,新陸人:社会調査の理論と技法,川島書房, pp. 225-263, 1976 年.
 - 25) 日本建築学会:建築・都市計画のための調査・分析方法,井上書院, pp. 59-64, 1987 年 4 月.
 - 26) 柴山茂夫,林文俊,河合優年:心理学アラカルト 30, 福村出版, pp. 169-174, 1987 年 4 月.
 - 27) 古川孝,深井俊英,小池則満:地域連携の評価指標に関する研究,土木学会第 56 回年次学術講演会講演概要集 IV-051, pp. 102-103, 平成 13 年 10 月.
 - 28) 古川孝,深井俊英,小池則満:地域連携の評価指標に関する研究,土木学会中部支部研究発表会講演概要集, pp. 477-478, 平成 14 年 3 月.

(受理 平成14年3月19日)