

都市の社会増加と産業構造の関係

The Effects of Industrial Structure on Net Migration in Japan

中川 隆*, 青木俊明**, 稲村 肇***

By Takashi NAKAGAWA, Toshiaki AOKI and Hajime INAMURA

1. はじめに

我が国の国土計画では、大都市への人口・産業の集中抑制と地域間格差の是正が常に課題となってきた。しかし、現実には東京一極集中という逆の結果を招いた。今後、国土計画の策定において同じ過ちを避け、国土の均衡ある発展を達成するためには、大都市圏への人口集中を抑制し、地方圏での人口定住を促進させねばならない。その施策の基礎として、人口移動に大きな影響を及ぼしている要因を明確にする必要がある。

人口移動の動向は、人口の年齢構成や人口再生産力等の人口学的要因や経済的要因の地域格差と密接に関連しており、特に就職・転勤・転職といった雇用面の変化、すなわち産業構造の変化が大きな影響を及ぼしてきている¹⁾。

以上のことから、計画策定の上で有益な知見を得るためにも人口移動と産業構造との関連分析は必要不可欠である。そこで、本研究はその両者の関連を解明することを目的とする。

2. 本研究の枠組み

(1) 従来研究

(a) 産業構造と人口の関連分析

産業構造と人口との関連を分析した最近の研究に阿部の研究²⁾が挙げられる。阿部は、産業業種別の従業者数データ等にレート・シェア分析及びシフト・シェア分析を適用し、都市の産業構造の特性と地域人口変動との関連について検討している。

磯田³⁾は国内人口移動パターンと産業構造の変化

を明らかにし、両者の関係についても検討している。国内人口移動パターンと産業構造の変化を都市階層別に回帰分析を用いて分析している。

いずれの分析でも産業構造と人口移動との関連を相関分析及び回帰分析で分析しているため、両者の因果関係は明確なままである。レート・シェア分析またはシフト・シェア分析では、産業構成のみに着目した分析にとどまり、産業連結構造は考慮できず、人口増加と産業構造についての検討も不十分である。

(b) 産業連関表に基づいた産業構造分析

産業連関表を用いた産業構造分析として、葛谷の研究⁴⁾が挙げられる。葛谷は、大阪府産業連関表の中間投入・産出額計の増減率から大阪府の経済・産業構造及び産業間の連関構造を分析している。

産業連関表を用いた産業構造分析では、産業連関表が市町村レベルでは存在しないため、分析対象は都道府県レベル以上に限られている。このレベルでの分析は都市によって異なる人口移動・産業構造の特徴を統合して観察しているため、都市によって異なる人口移動の特徴・産業構造の変化が薄れてしまい十分に把握できない。そのため、都市レベルでの産業構造分析を行う必要がある。

(2) 本研究の考え方

産業連関表は、その地域の産業がどのような産業から成り立ち、どのような割合で構成され、それらの産業間相互の関係はどのようになっているのか、という3側面を網羅している。産業構成だけでなく、個々の産業間の因果関係まで含めた産業構造分析を行うためには産業連関表を用いた分析が最適である。したがって、本研究は産業連関表を用いて各都市の産業連関構造の分析を行う。人口規模が家計所得・消費支出(家計部門)の増減で表現できると仮定することで産業連関表により産業構造と人口との関連についても議論可能となる。

Keywords: 都市計画、産業立地、人口分布

* 学生員 東北大学大学院 情報科学研究科

** 正会員 東北大学経済学部

*** F 会員 工博 東北大学教授 情報科学研究科
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 06
TEL 022-217-7502 FAX 022-217-7494

本研究の流れを図-1に示す。

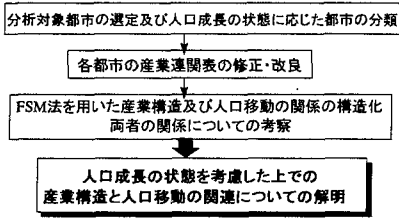


図-1 研究の流れ

都市毎に人口の成長状態は異なり、それに伴って都市の産業構造が大きく異なると考えられるため、都市を類型化し、分析対象都市を選定する。

次に、既存の産業連関表をもとに都市レベルの産業連関表を作成する。産業構造と人口移動との関連について検討するために、作成した産業連関表の情報にFSM法を適用し、両者の関係を視覚化する。

最後に人口成長の状態を考慮した上で産業構造と人口移動との関連を考察する。

3. 分析対象都市の選定

(1) 分析対象都市選定の手順

図-2に都市選定までの全体の流れを示す。

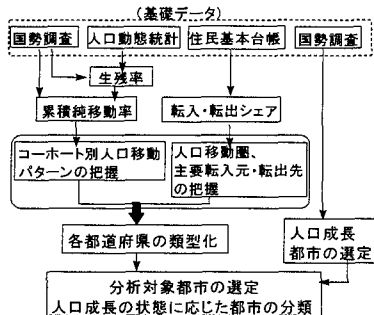


図-2 分析対象都市の選定

(2) コホート別にみた地域間人口移動とその類型

各都道府県を人口移動の成長状態に応じて分類するため、累積純移動率及び各県の転入元、転出先のシェア変化を人口移動変化の指標として用いる。累積純移動率の変化を観察することでコホートの規模を考慮した人口移動を観察することができる。その累積純移動率の算出方法を以下の(a)で示す。(b)では移動シェア変化及び(a)により算出した累積純移動率に基づき各都道府県の類型化を行う。

(a) 各都道府県における人口移動変化の分析方法

① 生残率の算出法

生残率は県別の年齢別人口及び死亡数から算出する。年齢別人口は国勢調査、年齢別死亡率は人口動態統計の値を用いる。生残率は5年ごとに変化すると仮定し、算出式を式1に示す。

$$S_{x \rightarrow x+5} = \left(1 - \frac{D_t}{P_t}\right)^5 \quad (1)$$

$S_{x \rightarrow x+5}$: (X~X+4 歳)の5年後の生残率

D_t : t 年の (X~X+4 歳)の死亡数

P_t : t 年の (X~X+4 歳)の人口数

② コーホート要因法による純移動数の推計

コーホート要因法には、前進法と逆進法があり、両者の平均値を純移動数とする。式2に前進法、式3に逆進法を示し、式4に純移動数の推計式を示す。

$$M'_x = P_{x+t} - S_x \times P_x \quad (2)$$

$$M''_x = \frac{P_{x+t}}{S_x} - P_x \quad (3)$$

$$M_x = \frac{M'_x + M''_x}{2} \quad (4)$$

X 歳の P_x : 期首人口, P_{x+1} : t 年後の期末人口

S_x : t 年間の生残率, M_x : 純移動数

③ 累積純移動率の算出法⁵⁾

累積純移動率は期待生存者数で純移動数を除し年齢を加えるに従ってそれを累積した値と定義し、式5に示す。式6は期待生存者数の算出式である。

$$A_{X+n} = \sum_{k=0}^n \left(\frac{M_{X+k}}{L_{X+k}} \times 100 \right) \quad (5)$$

$$L_{X+n} = P_X \times S_{X+1} \times S_{X+2} \cdots \times S_{X+n} \quad (6)$$

(ただし, $L_X = P_X$, $n = 1, 2, \dots$ とする)

ここで, X: 10~14 歳

X+1: 15~19 歳

X+2: 20~24 歳...とする。

A_{X+n} : (X+n) 歳までの累積純移動率

L_{X+n} : (X+n) 歳の期待生存者数

M_{X+n} : (X+n) 歳から (X+n+1) までの純移動数

S_{X+n} : (X+n) 歳の5年後の生残率

分析対象は、1935~40年に出生したコーホートから1970~75年に出生したコーホートまでの8期分のコーホートである。

(b) 各都道府県の類型化

分類基準は、累積純移動率（流入→流出、流出→流入、変化なし）、移動シェア（特定地域が50%以上か否か）とする。

表-1に都道府県の分類結果を示す。

表-1 人口の成長状態による都道府県の分類

タイプ	都府県・支庁
A(流入超過型)	
a)広域支配型	東京都、大阪府、京都市、愛知県*
b)大都市圏従属型	埼玉県、千葉県、神奈川県
B(流出超過型)	兵庫県、船橋市、高宮市*
C(流入超過型)	
a)大都市圏従属型	奈良県、滋賀県、茨城県
b)二大都市圏従属型	静岡県
c)地方独立型	福岡県、宮城県、石狩市、空知市、後志支庁
D(流出超過型)	
a)単一都市圏収収型	群馬県、栃木県、山梨県、青森県、岩手県、秋田県、山形県、福島県 佐賀県、新潟県、岐阜県、長野県、石川県、福井県、滋賀県、福山支庁、 十勝・釧路・根室支庁、上川・留萌支庁、宗谷支庁
b)複数都市圏収収型	三重県、富山県、福井県、鳥取県、島根県、山口県、徳島県、香川県、広島県、 石川県、岡山県、愛媛県、高知県、熊本県、大分県、熊本県、長崎県、鹿児島県

(2) 成長都市の分類

(a)成長都市としての必要条件

「人口 10 万人以上」「人口社会増減数（転入・転出）がプラス」「昼間人口が夜間人口以上」を成長都市の必要条件とする。人口社会増減数は実際に社会増加が見られるかどうかを、昼間人口が夜間人口以上というのは県内周辺地域に対して中心性を持っているかを判断するために用いた。常住人口については全国の県庁所在都市を全て網羅するために 10 万人以上と設定した。この条件を満たした都市は全国で 22 都市存在する。

(b)分析対象都市の選定

表-1の都道府県分類を踏まえ、地域中心性及び主要移動先・移動元の違い等の人口成長の状態を考慮して、これらの22都市を4タイプに分類する。

- ・地域内拠点都市（福島市、いわき市、長野市、鳥取市、岡山市、愛媛市、熊本市、大分市、松阪市、小山市）
- ・地域内拠点転換都市（姫路市、苫小牧市）
- ・広域地域拠点都市（札幌市、仙台市、福岡市）
- ・大都市圏従属拠点都市（土浦市、つくば市、彦根市、富士市、豊橋市、刈谷市、厚木市）

以上のような4タイプの都市を分析対象とし、各タイプ別に産業構造と社会増加との関連を分析する。

社会増加に大きく影響を及ぼす産業構造を明確にするためには、社会減少の都市の産業構造を分析し、社会増加のそれと比較すべきである。県全体では流入超過に転じているにも拘わらず、「人口社会増加数がマイナス」「昼間人口が夜間人口以上」を満たす都市を抽出する。その中で、最も人口の多い都市を人口減少都市と考える。

上述の条件を満たす都市として北九州市が挙げられる。この都市は地域中心性を持ち、常住人口も多いため社会増加を示してもおかしくない。しかし実際は人口減少を示している。すなわち、この都市の産業構造は人口減少を促す特徴が明確に示されるは

ずである。この特徴は他の人口減少都市にも当然みられるだろう。したがって、北九州市は人口成長都市と比較する上で最適な人口減少都市である。

4. 産業構造と人口移動の関連分析の考え方

(1) 産業連関表の作成

各都道府県の産業連関表に基づいて都市レベルの産業連関表を作成する。

都道府県の投入係数、消費係数、所得係数を都市の産業連関表に用いる。各係数は都市の特徴を反映した値であるため、妥当な仮定であると考えられる。ここで、家計所得単位当たりの第 i 品目家計購入額を消費係数、第 j 産業生産単位当たりの家計所得を所得係数と定義する。都市の産業別産出額、家計所得合計額を「市町村民所得統計」より求め、その値をそれぞれ投入係数、消費係数、所得係数に掛け合わせるにより、都市の特徴を考慮した都市レベルの産業連関表(表-2)を作成することができる。

表-2 産業連関表

		中間需要				最終需要	移入生産額
		産業1	産業i	産業n	家計消費支出		(合計)
中間 需要	産業1	x_{11}	x_{1i}	x_{1n}	C_1	F_1	X_1
	：	：	：	：	：	：	：
	産業i	x_{i1}	x_{ij}	x_{in}	C_i	F_i	X_i
	：	：	：	：	：	：	：
	産業n	x_{n1}	x_{nj}	x_{nn}	C_n	F_n	X_n
雇用者所得		E_1	E_i	E_n	$Y-C$		Y
租付加価値		V_1	V_i	V_n			
生産額(合計)		X_1	X_i	X_n	C		

(2) 構造化手法

産業連関表は情報量が非常に多く、そのままでは産業構造及び人口との関連を把握することは困難である。そのため、両者の関係を構造化する。

構造化手法には ISM 法、FSM 法、DEMATEL 法等があるが、FSM 法は互いの関係の強弱を考慮でき、しきい値とあいまい構造パラメータの関係によって間接的關係と直接的關係のバランスを変えることができる。そのため、本研究では FSM 法を用いる。

(a) FSM法

FSM 法では項目間の従属関係を示す行列としてあいまい従属行列 $F = [f_{ij}]$ を用いる。行列 F は次の3条件を満たすことを前提としている。 p はあらかじめ設定したしきい値であり、 $f_{ij} \leq p$ であれば項目 s_i は項目 s_j に従属していることを示す。

- ①あいまい非反射律: $f_{ii} < p$

②あいまい非対称律: $f_{ij} < p, f_{ji} < p$ の少なくとも一方が成り立つ

③あいまい半推移律: $M = \max(\min(f_{ij}, f_{jk}), M \geq p$ のとき $f_{ik} \geq M$

産業連関表に基づいて構造化を行う場合、行列Fは上記の条件を満足していないのがほとんどである。したがって、本研究では、実際の産業間相互関係を崩さない程度で行列Fの修正を行う。

しきい値 p の設定は、視覚的に構造を把握するためには $p = 2.5/n$ 以上が適している⁶⁾。ここで、 n は部門数を示す。また、 p が小さいと全ての産業が連結するため、産業群の分割を目的とする場合には p はある程度大きくする必要がある。

あいまい構造パラメータ λ の値については式7において $1 \leq k \leq 1/p$ の範囲で設定すればよい。

$$\frac{1-kp}{1+\lambda kp} = p \quad (7)$$

λ の設定は分析の目的によって異なる。各項目間の構成を目的とする場合には直接的関係がカットされても間接的關係によって互いが構成されれば十分であるため、 $k = 1$ とした λ の値とすればよい。逆に、互いの関係を忠実に構造化したい場合には間接的關係があっても直接的関係も構造化する必要があるため、 $k = 1/p$ とした λ の値をすればよい。本研究では、以上のことを考慮に入れた上で、しきい値とあいまい構造パラメータの値を決定する。

(b) 構造化の指標

産業連関表に基づく代表的な指標 ($F = [f_{ij}]$) には、産業の規模を反映した構造化が可能な投入産出額を用いる。FSM 法の特性を考え、式8により与えられる相対投入産出額を指標として用いる。

・相対投入産出額

$$: S_{ij} = x_{ij} \text{ or } C_i \text{ or } E_j / \max\{x_{ij}, C_i, E_j\} \quad (8)$$

家計部門と他産業との取引額は他産業間との取引額 (指標値) と比較してかなり大きな値であるため構造化の段階で大きく影響してくる可能性がある。人口と産業構造との関連を検討する際にはこのことを考慮しなければならない。

(c) 自給率

本研究で使用する産業連関表は競争型であるため、中間需要部門の値は輸移入を含んだ値となっている。同じ産業であっても移入に依存した産業とそうでない産業とは大きく異なってくる。そのため、地域

内の産業構造、人口移動との関連を検討するためには輸移入を考慮すべきである。そこで、式9で定義される自給率が投入産業に拘わらず一定であると仮定すると、 ij 産業間の取引のうち域内 i 産業との取引額は式10で示すことができる。

$$\text{自給率: } g_i = X_i / (X_i + m_i) \quad (9)$$

ここで、 m_i は i 産業の輸移入額、 X_i は域内生産額

$$\text{域内品取引額: } x'_{ij} = g_i \times x_{ij} \quad (10)$$

上述の値を利用することによって輸移入を考慮に入れた産業間、人口移動との関連を構造化している。

5. おわりに

産業連関表では、プロダクトミックスの影響により粗い産業部門分類で分析を行う場合には自部門内取引が増大してしまう。

FSM 法はその自部門内の取引を無視して構造化を行っているため、できる限り自部門内の取引が少ないように部門分類する、あるいは構造化の以前の段階で考察を行うなどの対処が必要である。

現実の社会活動では、生産者から購入者に至る財貨の流れでは、卸売・小売業といった商業部門や運輸を介して行われるのが普通である。産業連関表では産業間取引の実態を明確にするために、購入者は生産者から直接財貨を生産者価格で購入し、通常、この間で付加される商業マージンと運賃は、購入部門が一括して商業部門及び運輸部門へ支払うという形が採られている。したがって、商業・運輸部門といった第3次産業の産業構造に関しては上述のことを念頭に入れた考察が必要である。

なお、分析結果は講演時に示す。

<参考文献>

- 1) 例えば、渡辺真知子: 国内人口移動と地域経済格差、人口学研究、第12号、pp.11-24, 1989
- 2) 阿部宏史: 地方中核・中枢都市における産業特化構造と都市成長に関する研究、都市計画論文集、No.31, pp.79-84, 1996
- 3) 磯田則彦: わが国における1980年代後半の国内人口移動パターンと産業構造の変化、経済地理学年報、No.41, pp.1-17, 1995
- 4) 葛谷浩明: 第3次産業化による大阪都市圏の変容、人文地理、第48巻第4号、1996
- 5) 川邊宏: コーホートによってみた戦後日本の人口移動の特色、人口問題研究、No.175, pp.24-38, 1985
- 6) 徳永幸之: 産業構造分析とその地域開発への応用、東北大学学位論文、1993