インドネシア共和国サマリンド市における 事業所就業者の転出の意思決定構造に関する 実証的研究

—事業所就業者の居住移転に関する研究（Ⅰ）—

An Empirical Study on the Decision-Making for Moving out of
Employees in Samarinda Municipality, the Republic of Indonesia

—A Study on the Move of Employees (Ⅰ)—

守田 秀 則*・北 村 貞太郎**

Hidenori MORITA and Teitaro KITAMURA

Ⅰ はじめに

多くの国々において、国土・地域における人口分布のアンバランスは様々な問題を引き起こしている。国土・地域の均衡ある発展を図っていくためには、わが国の国土計画にみられるような、国土レベルでのマクロな人口分布改善を図っていくことが必要となる一方で、国土形成の基礎単位ともなる定住圏相当の圏域単位内での人口分布を改善していくことが重要となる。

地方都市圏等の定住圏相当の圏域における人口分布の規定要因としては雇用の立地が大きなウエートを占めている¹⁾。望ましい人口分布に誘導していくためには、事業所等の雇用立地と人口分布変化の関係を長期的な視野から把握し、これをうまく活用した施策を確立すること、すなわち、事業所立地を活用した人口分布誘導施策を確立することが必要となる。そのためには、事業所就業者の居住分布構造を計量的に分析することにより、事業所雇用の創出が地域の人口分布変化に及ぼす効果・影響を把握する必要がある。

事業所就業者の居住分布は就業者個々の就職時の居住地及び就職後の居住移転動向より決定されることは言うまでもなく、この両者についてその構造を分析する必要がある。この内、前者につい

ては既に前稿²⁾で論述した。後者については一連の居住移転行動を転出と転入の2段階に分けて捉えることができる。本研究ではこのことを前提に第一段階の転出行動について分析する。転入行動の分析については稿を改めて論述したい。

なお、本研究はインドネシア共和国東カリマンタン州サマリンド市^{注1)}の事業所就業者をサンプルとして行っている研究の一環である。

Ⅱ 分析方法

1 分析方法に要求される条件

本研究は転出の意思決定構造に関する分析を試みるものであるが、分析方法に要求される条件として以下の3点が挙げられる。

まず第一に、計画の場における利用性の点である。計画の場では、施策の効果予測やそれに基づく代替施策の検討が必要となる。したがって、計画の場での利用性を考えれば、分析結果に基づくシミュレーションが可能である方法が望ましい。

第二に、転出の意思決定には多くの要因が複合的に作用している点である。したがって、各要因と転出の意思決定の関係を一つの枠組みで統一的に分析できる方法が望ましい。

最後に、客観性・信頼性の点である。例えば、

* 香川大学農学部 Fac. of Agr., Kagawa Univ., Miki, Kagawa 761-07 Japan

** 京都大学農学部 Fac. of Agr., Kyoto Univ., Kyoto 606 Japan

Key Words : 1) 人口分布, 2) 居住移転, 3) 事業所, 4) 地方都市圏, 5) ロジスティックモデル

転出者に対して転出理由を直接質問する方法も考えられるが、回答は設問の仕方や回答者の主観・認識の程度に左右され、普遍性のある回答が得難い。したがって、客観的に把握可能な変数群と転出の意思決定との関係を分析する方が客観性・信頼性が高いと考えられる。

以上の点を満足する分析方法として、意思決定の結果を従属変数、客観的に把握可能な意思決定要因を説明変数とする数学モデルによる分析が考えられる。

2 数学モデルに要求される条件

数学モデルを用いて転出の意思決定構造を分析する場合、モデルに要求される条件として以下の点が考えられる。

(1) 2項選択を近似できる構造

転出の意思決定は転出「する／しない」(1／0)の2項選択である。したがって、図1に示すように直線による近似は適当ではなく、ロジスティック曲線(S字曲線)のように2項選択にうまくあてはまる曲線により近似する必要がある。

(2) 説明変数に量的、質的変数を幾つでも採用できる構造

転出の意思決定には多くの要因が複合的に作用していると考えられる。また、要因も給与・通勤距離といった量的な要因と性別・住居の所有状況といった質的な要因が考えられる。したがって、モデルの説明変数として量的・質的を問わず変数

を幾つでも採用できる構造が必要である。

(3) 変数の有意性検定が行える構造

説明変数として多くの変数を採用する関係上、採用した変数の内、転出の意思決定に影響を及ぼすと考えられる変数とそうでない変数の統計学的検定が行える必要がある。

(4) 個人別データを有効に利用できる構造

転出の意思決定に影響を及ぼすと考えられる要因は多岐に亘るため、個人を対象とした質問紙調査等によりデータを収集する必要がある。したがって、この個人別データを情報の損失を最小限に止めて分析できる構造が必要である。この点からは、非集計モデル^{注2)}を使用することが望ましい。

上記の4点を満足する数学モデルとして非集計ロジスティックモデルが挙げられる。

3 非集計ロジスティックモデル

非集計ロジスティックモデルは(1)式で表され、個人がある事象を選択「する／しない」(1／0)といった2項選択の意思決定構造の分析が可能である。

$$P_r = \frac{\exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^n \beta_k X_{rk})}{1 + \exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^n \beta_k X_{rk})} \quad (1)$$

P_r : 個人 r がある事象を選択する確率

X_{rk} : 個人 r の意思決定に影響を与えられる k 番目の変数 ($k=1 \sim n$)

β : パラメータ

回帰の際は個人 r がある事象を選択した場合1、選択しなかった場合0を従属変数 P_r に与える。

本モデルであれば、上記「(1)2項選択を近似できる構造」についてはロジスティック曲線に対応できる(図1)。また、質的変数をダミー変数(1／0)とすれば、上記「(2)説明変数に量的・質的変数を幾つでも採用できる構造」も満たす。上記「(3)変数の有意性検定が行える構造」については各説明変数に係るパラメータの t 検定により検定可能である。

図1 2項選択の近似

Fig.1 Approximation of Binary Choice

以上の理由より、本研究では、事業所就業者個々の就職後の転出の有無を従属変数、各就業者の転出の意思決定に影響を及ぼすと考えられる要因群を説明変数とした、非集計ロジスティックモデルを用いて分析を行う。

4 モデルから得られる情報

本研究ではモデルの適用結果からの示唆に基づき考察を進めていくが、モデルから得られる主な情報は以下の通りである。

(1) 変数の有意性

(1)式はその構造上ある説明変数のパラメータ値が0をとるとその変数は従属変数の変動に全く影響を及ぼさず、説明変数としては無意味な変数となる。したがって、分析にあたっては、まず、無意味な説明変数と有意な変数を統計学的に検定し、無意味な変数を除去し、有意な変数のみを用いてモデルを特定する必要がある。本研究では、回帰の際に得られるパラメータの最尤推定値に関するt検定により、帰無仮説 $\beta_k = 0$ を危険率5%で検定し、帰無仮説の棄却された変数を有意な変数とする。

(2) パラメータの最尤推定値

(1)式はその構造上、右辺指数関数の引数の大小により従属変数（転出確率）の大小が決定される構造となっている。指数関数の引数の大小は各説明変数に乘じられているパラメータ値に左右され、各パラメータ値は説明変数が従属変数の変動にどのような影響を及ぼすかを表している。したがって、パラメータの最尤推定値から各説明変数が従属変数の変動にどのような効果を及ぼしているかが把握される。

(3) モデルの再現力

モデルを用いて分析を行う関係上、モデルによる現実の再現力がある程度以上必要となる。本研究では、モデルによる従属変数（転出確率）の推計値と実測値との適合度よりモデルの再現力を検討する。

5 従来の研究

非集計ロジスティックモデルは非集計ロジットモデル^{注3)}の一種と解釈できる。非集計ロジット

モデルは交通計画等の分野で近年盛んに用いられており、ロジットモデルを使った論文はわが国で発表されたものだけでも100編を超えるといわれている⁵⁾。居住移転の分析にロジットモデルを使用した研究の主なものとしてはMoss⁶⁾、Onaka & Clark⁷⁾、Clark & Onaka⁸⁾、Odland & Ellis⁹⁾があげられる。Mossはモデルに関する理論的な考察であり、他はモデルに関する理論的な考察に加えて現実の移転行動にモデルを適用したものである。特に、Clark & Onakaはこの分野の研究の代表的なものとして多くの文献において紹介されている。これらの研究に共通していることは、移転の意思決定に階層構造を仮定し、その構造をロジットモデルの一種であるネステッドロジットモデルnested logit modelにより分析していることである。ここでいう階層構造とは、例えば、Onaka & Clark、Clark & Onakaにおいては、移転するか否か（第一段階）、移転するとすればどの地区に移転するか（第二段階）、住宅のタイプはどうするか（第三段階）の3階層が仮定されており、その各階層において意思決定（選択）がなされ、移転に関する一連の意思決定が下されるというものである。したがって、移転行動に伴う意思決定構造が一つの枠組み（モデル）で説明され、移転行動に関する意思決定全般に関するトータルな知見が得られている。

本研究においても、居住移転行動をロジットタイプのモデルで分析する点は上記の研究と同様である。これらの研究と本研究の主たる相違点は以下の3点である。

①本研究は転出の意思決定のみを分析の対象としている。したがって、この点に関しては上記の研究と比較し、より詳細な分析を行っている。

②サンプルを事業所就業者に限定し、事業所立地との関係で転出の意思決定構造の分析を試みている。

③上記の研究はいずれもモデルの誘導過程に重点をおいており、事例研究はモデルの妥当性を確認する目的で付随的に行われている色彩が強いが、本研究はモデルを適用して得られた結果に重点をおき、これに基づき考察を進めることを主眼としている。

なお、本学会誌においても、ロジットモデルを使用した居住移転に関する研究としてSaenjan & Kitamura^{10), 11)}が発表されている。ただし、これは転出先の選好構造の分析にロジットモデルを用いたものであり、本研究の主眼である移転するかどうかの意思決定に関する分析はなされていない。

Ⅲ データ

事業所就業者の就職後の転出確率は、日常生活及び通勤の利便性を左右する就職時居住地の地理的属性、年齢・性別・収入といった個人の社会経済的属性の2点より説明可能であると考えられる。本研究では、事業所就業者への個人別質問紙調査、統計データ及び地図より上記の属性群についてデータを収集し、これをモデルの説明変数とする。モデルの従属変数としては、質問紙調査より得られる就職後の転出の有無を用いる。

1 サンプル

市内で7地区(都市部3, 農村部4)から合計29の事業所を選択し、就業者に対して就職後の転出動向及び個人的属性に関する質問紙調査を行った^{注4)}。回答者中、以下のいずれかに該当する者を除外し、残りをサンプルとして分析に供した。

①モデルに採用する変数に関して一つでも無回答があった者

②転出後に非世帯主であった者^{注5)}

③転出後の住居が社宅・公務員住宅であった者^{注6)}

④月収が30万ルピアを上回る者^{注7)}

以上の結果、サンプルの総数は657名となり、この内就職後に転出した者は237名(36%)、非転出者は420名(64%)であった。

2 説明変数

説明変数としては、各サンプルの就職時居住地の地理的属性及び社会経済的属性に関する以下の19変数を採用した。ただし、就職時居住地の地理的属性に関しては、市内を行政区界に則り32地区に区分し、各サンプルが就職時に居住していた地区の地理的属性を用いている。なお、()内のQ

は量的(Quantitative)変数、Dはダミー(Dummy)変数(該当する場合1, その他は0とする)であることを示す。

(1) 就職時居住地区の地理的属性に関する変数

$X_1(Q)$; 人口(1986年現在)

$X_2(Q)$; 人口集積度^{注8)}

$X_3(Q)$; 人口密度

$X_4(Q)$; CBD距離(路線(道・水路)距離)

$X_5(Q)$; 通勤距離(路線(道・水路)距離)

$X_6(D)$; 職場・CBDへの水上交通の必要性^{注9)}

$X_7(D)$; 農村部に属する地区

(2) 就業者の個人的属性に関する変数

$X_8(D)$; 男性

$X_9(D)$; サマリダ市生まれ

$X_{10}(D)$; 東カリマンタン州生まれ

(サマリダ市生まれを除く)

$X_{11}(D)$; 就職時に既婚

$X_{12}(Q)$; 就職時の年齢

$X_{13}(Q)$; 勤続年数(就職時から調査時まで)

$X_{14}(Q)$; 調査時の月給

$X_{15}(Q)$; 就職時の通勤時間

$X_{16}(D)$; 就職時に持ち家に居住

$X_{17}(D)$; 就職時に非世帯主

$X_{18}(Q)$; 就職時の家族数

$X_{19}(D)$; 農村部に立地する職場に勤務する者

3 サンプルのグループ化

個々のサンプルを何らかの基準に則ってグループ化し、各グループごとにモデルを適用すれば、グループごとの示唆が得られる。本研究では、事業所の立地場所及び就業者の就職時居住地による転出動向の違いを都市農村別に把握することを目的として、図2に示す7グループを作成し、各グループについてモデルを適用する。都市農村の区分は図3に示す通りであり、行政区界を基に宅地化の程度に基づき区分した。

4 データの概要

表1に各説明変数の概要及び従属変数との単相関係数をグループ別に示す。地理的変数は都市・

農村を基準としたグループ化を反映して、グループ間で大きな差異を示している。個人的属性の特徴としては、全般的に「男性率 X_8 」が高く (0.74~0.81)「持ち家層 X_{16} 」が少ない (0.12~0.25) ことが挙げられる。また、従属変数との単

注：○内の数字はグループ番号を示す
()内の数字はサンプル数を示す

図2 サンプルのグループ化
Fig.2 Grouping Samples

図3 都市農村の区分
Fig.3 Division of Urban and Rural

相関では、最高値がグループ④における「勤続年数 X_{13} 」の0.47であり、相関が高いといえる変数は存在しないが、いずれも個人的属性である「男性 X_8 (+)」、「勤続年数 X_{13} (+)」、「月給 X_{14} (+)」、「持ち家 X_{16} (-)」、「非世帯主 X_{17} (-)」、「家族数 X_{18} (-)」の6変数が4グループ以上で従属変数と有意な相関関係を示している。

各変数間の相関関係の把握を容易にするために、各変数間の相関係数の絶対値を類似性の尺度としたクラスター分析を行った。図4にその樹形図を示す^{注10)}。全グループ共、複数の地理的変

表1 説明変数の概要
Table.1 outline of Explanatory Variables

説明変数	グループ	平均	標準偏差	最小値	最大値	従属変数との単相関	説明変数	グループ	平均	標準偏差	最小値	最大値	従属変数との単相関
X_1	①	20.7	13.3	4.5	44.2	-0.03	X_{11}	①	0.36	0.48	0	1	-0.07
	②	15.8	7.4	4.8	27.2	-0.10*		②	0.33	0.47	0	1	-0.11*
	③	29.7	16.4	4.5	44.2	0.06		③	0.40	0.49	0	1	-0.01
	④	14.7	7.1	4.8	27.2	-0.10		④	0.25	0.44	0	1	-0.11*
	⑤	18.4	7.7	4.8	27.2	-0.08		⑤	0.52	0.50	0	1	-0.09
	⑥	29.4	16.8	5.2	44.2	-0.08		⑥	0.35	0.48	0	1	-0.04
	⑦	30.2	15.9	4.5	44.2	0.11		⑦	0.49	0.50	0	1	-0.01
X_2 (人/Km ²)	①	168	42	6	226	0.03	X_{12} (歳)	①	26.1	6.3	15	53	-0.07
	②	167	22	1	196	-0.02		②	26.0	6.5	15	53	-0.09
	③	171	63	6	226	0.06		③	26.2	6.1	16	53	-0.05
	④	167	22	1	196	-0.06		④	24.9	6.0	15	53	-0.04
	⑤	167	20	1	196	0.05		⑤	28.9	6.6	19	50	-0.14
	⑥	171	64	6	226	-0.02		⑥	24.8	5.9	16	53	-0.07
	⑦	172	62	6	226	0.08		⑦	26.4	5.9	20	48	-0.03
X_3 (千人)	①	7.1	6.3	0.1	20.6	0.11*	X_{13} (年)	①	7.4	6.5	1	38	0.40*
	②	10.7	5.1	4.6	20.6	0.09		②	7.9	6.9	1	38	0.41*
	③	0.7	0.8	0.1	3.5	-0.03		③	6.5	5.5	1	29	0.35*
	④	11.1	4.9	4.6	20.6	0.02		④	8.6	7.8	1	38	0.47*
	⑤	9.7	5.4	4.6	20.6	0.20*		⑤	6.0	3.1	1	17	0.21*
	⑥	0.8	1.0	0.1	3.5	0.26*		⑥	7.5	6.5	1	29	0.42*
	⑦	0.8	0.6	0.1	3.0	-0.11		⑦	4.9	2.4	2	12	0.11
X_4 (km)	①	2.7	1.4	0.7	14.1	-0.06	X_{14} (円/月)	①	104	54	20	300	0.21*
	②	2.0	0.8	0.7	3.1	-0.11*		②	108	55	30	300	0.22*
	③	3.8	1.8	1.5	14.1	0.03		③	96	50	20	275	0.18*
	④	1.9	0.7	0.7	3.1	-0.09		④	110	58	30	300	0.32*
	⑤	2.3	0.7	0.7	3.1	-0.10		⑤	102	47	44	250	-0.04
	⑥	3.9	1.9	1.5	14.1	-0.12		⑥	99	53	20	275	0.31*
	⑦	3.8	1.2	1.5	10.6	0.11		⑦	93	45	42	265	-0.02
X_5 (人/分)	①	2.8	2.1	0.4	14.0	-0.06	X_{15} (分)	①	21	13	9	90	-0.05
	②	2.4	1.6	0.4	7.0	-0.05		②	19	11	3	60	-0.06
	③	3.7	2.6	0.8	14.0	-0.05		③	24	15	1	90	-0.03
	④	1.7	0.9	0.4	4.0	-0.07		④	17	10	4	60	-0.08
	⑤	3.9	1.8	1.2	7.0	0.07		⑤	24	13	3	60	0.04
	⑥	3.6	2.4	1.0	14.0	-0.13		⑥	25	15	3	90	0.00
	⑦	3.9	2.9	0.8	12.8	-0.05		⑦	21	16	1	75	-0.15
X_6	①	0.02	0.15	0	1	-0.06	X_{16}	①	0.18	0.38	0	1	-0.15*
	②	0.06	0.24	0	1	-0.06		②	0.15	0.36	0	1	-0.18*
	③	0.07	0.26	0	1	0.16		③	0.22	0.42	0	1	-0.12
	④	0.05	0.23	0	1	-0.17		④	0.12	0.33	0	1	-0.16*
	⑤	0.23	0.42	0	1	-0.20*		⑤	0.23	0.42	0	1	-0.20*
	⑥	0.20	0.40	0	1	-0.08		⑥	0.20	0.40	0	1	-0.08
	⑦	0.25	0.43	0	1	-0.18		⑦	0.25	0.43	0	1	-0.18
X_7	①	0.36	0.48	0	1	-0.10*	X_{17}	①	0.46	0.50	0	1	-0.24*
	②	0.76	0.43	0	1	0.32*		②	0.46	0.50	0	1	-0.25*
	③	0.76	0.43	0	1	0.34*		③	0.47	0.50	0	1	-0.23*
	④	0.77	0.42	0	1	0.27*		④	0.49	0.50	0	1	-0.28*
	⑤	0.74	0.44	0	1	0.45*		⑤	0.38	0.49	0	1	-0.18*
	⑥	0.81	0.40	0	1	0.15		⑥	0.49	0.50	0	1	-0.22*
	⑦	0.75	0.43	0	1	0.35*		⑦	0.44	0.50	0	1	-0.20*
X_8	①	0.81	0.40	0	1	0.11	X_{19} (人)	①	5.1	3.0	1	20	-0.16*
	②	0.27	0.44	0	1	-0.10*		②	5.1	3.2	1	20	-0.20*
	③	0.29	0.45	0	1	-0.13*		③	5.0	2.7	1	16	-0.09
	④	0.24	0.43	0	1	-0.07		④	5.1	3.2	1	20	-0.19*
	⑤	0.29	0.46	0	1	-0.15*		⑤	5.2	2.9	1	18	-0.23*
	⑥	0.27	0.44	0	1	-0.08		⑥	5.0	2.6	1	12	-0.15
	⑦	0.25	0.43	0	1	-0.05		⑦	5.0	3.0	1	16	0.02
X_9	①	0.49	0.50	0	1	-0.08	X_{13}	①	0.32	0.47	0	1	-0.15*
	②	0.51	0.50	0	1	-0.07		②	0.28	0.45	0	1	-0.07
	③	0.45	0.50	0	1	-0.12		③	0.40	0.49	0	1	-0.22*
	④	0.50	0.50	0	1	-0.08							
	⑤	0.56	0.50	0	1	-0.04							
	⑥	0.49	0.50	0	1	-0.06							
	⑦	0.40	0.49	0	1	-0.25*							

注：*は5%水準で有意であることを示す

図4 変数間の相関係数に基づくクラスター分析の樹形図
 Fig. 4 Dendrogram of Cluster Analysis based on Regression Coefficient between Variablabls

数が一つのクラスターを形成しており、これが従属変数（転出確率）の含まれるクラスターと大きく離れていることが特徴である。

IV 分析結果と考察

モデルの適用にあたっては、重回帰分析の変数減少法¹²⁾同様、まず全ての説明変数（19変数）を用いてモデルを適用し、各説明変数の有意性についてt検定により有意水準5%で検定し、有意水準を満たさない変数が存在する場合は、|t|値の最も低い変数をつだけ除き、再度モデルを適用するという操作を有意水準を満たす変数のみが残るまで繰り返した。

モデルの適用結果として、モデルの適合度及びt検定の結果危険率5%で有意であった説明変数に係るパラメータの最尤推定値を表2に示す^{注11)}。

適合度指標の ρ^2 乗値は従属変数（転出確率）の推計値と実測値との適合度を示しており、1に近いほど適合度が高いことを示す。 r^2 乗値と異なり、大きい値をとりにくく、一般に、0.2以上で良好な適合度を示すと解釈できる¹³⁾。表2より、全グループとも ρ^2 乗値は0.2を上回っており、全グループにおいて適合度は良好であると判断できる。

以下、表2に基づき検討していく。

1 説明変数別の示唆

Ⅲ章に挙げた19変数の内、表2に挙げていない11変数は全グループで棄却されており、転出の意思決定との間に有意な関係は見られなかった。

一方、いずれかのグループで有意性が示された変数は表2に挙げた8変数である。全グループで有意となった変数は「持ち家 X_{16} 」のみであり、その他の変数はグループによって有意性が異なる。ただし、各変数とも有意となったグループにおいてはグループ間でパラメータの正負が一致しており、正要因であるか負要因であるかはグル

ープが異なっても一致している。また、各変数とも、有意となったグループにおいては、グループ間におけるパラメータ値の有意差（5%）は無く、ほぼ同様の作用をしていることが示された。

以下に各説明変数ごとにパラメータの最尤推定値からの示唆をみていく。

- (1) 就職時居住地区の地理的属性に関する変数・ X_1 、 X_2 ；地区人口及び周辺人口の大小に関連した変数であり、一般的に地区人口あるいは周辺人口の多い地区ほど生活関連施設も充実している点から、一種の生活利便性の指標として採用した変数であるが、両変数共全グループで棄却された。すなわち、人口と転出確率の間には有意な関連性が無いことが示された。
- ・ X_3 ；過疎、過密の指標となる人口密度と転出確率の関連をみるために採用した変数である。

表2 (1)式の適用結果
Table. 2 Application Results of Eq. (1)

グループ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
サンプル数	657	422	235	302	120	142	93
転出者数	237	159	78	123	36	57	21
転出率	0.36	0.38	0.33	0.41	0.30	0.40	0.23
β_0		-3.26	-3.54	-3.29	-4.90	-3.56	
β_3			0.500		0.094	0.600	
β_8	1.64	2.70	1.85	2.71	2.37	1.75	
β_9	-0.545		-0.981				-2.11
β_{12}	-0.089						
β_{13}	0.161	0.191	0.211	0.191	0.239	0.195	
β_{16}	-2.15	-2.93	-1.53	-3.12	-2.88	-1.17	-2.45
β_{17}	-0.921						-1.35
β_{18}		-1.58		-1.55			
ρ^2	0.332	0.352	0.264	0.380	0.265	0.308	0.360
的中率	0.769	0.813	0.749	0.821	0.792	0.746	0.742

注；空欄は危険率5%の有意水準を満たさないことを示す。

転出率＝転出者数／サンプル数

n

的中率＝ $\sum_{i=1}^n \text{hit}_i / (n(\text{hit}_i \text{ サンプル } i \text{ の転出に関するモデルの予測値と実測値が一致した場合 } 1、一致しなかった場合 } 0、(n; \text{ サンプル数}))$

例えばグループ①に関しては、 β_0 、 β_8 、 β_{12} 、 β_{13} 、 β_{16} 、 β_{17} の欄に値が記されており、これらのパラメータに関係する変数すなわち、 X_8 、 X_9 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{16} 、 X_{17} のみが有意であり、その他の変数は有意でないことを示している。したがって、グループ①に関するモデル((1)式)は、以上のように定式化される。

$$\text{Pr} = \frac{\exp(\beta_0 X_{r8} + \beta_8 X_{r9} + \beta_{12} X_{r12} + \beta_{13} X_{r13} + \beta_{16} X_{r16} + \beta_{17} X_{r17})}{1 + \exp(\beta_0 X_{r8} + \beta_8 X_{r9} + \beta_{12} X_{r12} + \beta_{13} X_{r13} + \beta_{16} X_{r16} + \beta_{17} X_{r17})}$$

$$= \frac{\exp(1.64X_{r8} - 0.545X_{r9} - 0.089X_{r12} + 0.161X_{r13} - 2.15X_{r16} - 0.921X_{r17})}{1 + \exp(1.64X_{r8} - 0.545X_{r9} - 0.089X_{r12} + 0.161X_{r13} - 2.15X_{r16} - 0.921X_{r17})}$$

3グループで有意となり、正の関連性を示している。グループ⑤はサンプルが都市住民であるが、都市部においては過密地区が存在し、過密地区で転出確率が高いことを示唆している。一方、グループ③、⑥はサンプルが農村住民であり、農村部においては人口密度の低い純農村部よりも人口密度の高い都市周辺部で転出確率が高いことを示している。

・ X_4 ；一般的に、CBDに近いほど生活関連施設も充実している点から、CBD距離と生活の利便性の関係に着目した変数である。結果として、人口同様、有意な関係は見いだせなかった。

・ X_5 、 X_6 ；事業所との分離性の指標であり、分離性の大小に起因する通勤の不便性と転出確率の関連に着目した変数であるが、意外にも、有意な関係は見られなかった。

・ X_7 ；グループ①にのみ関連する変数であり、都市居住者と農村居住者の転出確率の差異を見るための変数であるが、有意な差異は見られなかった。

以上のように地理的変数は、7変数中6変数が全グループにおいて棄却されており、地理的属性と転出確率の関連性の低さが示された。すなわち、就職時居住地による通勤の不便性やCBD距離、人口集積度といった日常生活にける便益等の違いはほとんど関係無いと判断される結果となった。

なお、サンプルを予め都市農村別に区分してモデルに適用していることが原因で地理的変数が有意とならないことも考えられるが、サンプル全体をモデルに適用した場合（グループ①）においても地理的変数が全て有意となっていないことから地理的変数の関連性の低さが窺える。

(2) 個人的属性に関する変数

・ X_8 ；性別による転出確率の違いに着目した変数であり、グループ⑦以外で有意となっている。正の値をとっていることから、男性の方が転出確率が高いことを示している。

・ X_9 、 X_{10} ；出生地による転出確率の違い、すなわち、地元出生者と外部からの転入者の違いに着目した変数である。3グループにおいて、「サ

マリンド市生まれ」が有意となっており、負の値をとっていることから、地元出生者よりも外部からの転入者の方が転出確率が高いことを示している。

・ X_{11} ；既婚者と未婚者による違い、特に未婚者の場合、転出に関して身軽であることや結婚に伴う転出が生じることに着目した変数であるが、全グループで棄却されており、転出確率との関係は見いだせなかった。

・ X_{12} ；若齢層と高齢層といった年齢に伴う転出確率の差異に着目した変数である。グループ①でのみ有意となっており、パラメータ値の符号が負であることから高齢者よりも若齢者の方が転出確率が高いことを示している。

・ X_{13} ；勤続年数に伴い転出機会も自ずから増大することに着目した変数である。グループ⑦以外で有意な変数となっており、正の値をとっていることから、当然ながら、勤続年数の長さと転出確率は正の関係にあることを示している。

・ X_{14} ；経済力による転出確率の差異に着目した変数である。経済力の強い者は転出に際して抵抗が少ないと考えられる点、逆に経済力の弱い者は、知人宅を転々とする傾向があり、共に転出に対する抵抗が少ないと考えられる点である。結果として、本変数は全グループにおいて棄却されており、転出確率との関係は見いだせなかった。

・ X_{15} ；通勤時間による転出確率の差異に着目した変数である。当然、通勤時間を多く必要とする就業者は転出確率が高いと考えられる。この変数も全グループにおいて棄却されており、転出確率との関係は見いだせなかった。

・ X_{16} ；住居の所有形態による転出確率の差異に着目した変数である。例えば、借家居住者は持ち家居住者に比べて転出確率が高いと考えられる点である。結果として、全グループで有意となっており、負の値をとっていることから、持ち家居住者はその他の者に比べ転出確率が低いことが示された。

・ X_{17} ；世帯主と非世帯主による転出確率の差異に着目した変数である。2グループで有意となっており、負の値をとっていることから、非世帯主は世帯主に比べて転出確率が低いことを示して

いる。ただし、転出後にも非世帯主であった者を分析対象から除外しているため、ここで対象としている非世帯主は就職後一度も転出しなかった者が転出後に世帯主となった者のみである点に留意する必要がある。

・ X_{18} ；家族数による転出確率の差異に着目した変数である。2グループで有意となっており、負の値をとっていることから、家族数と転出確率の間には負の関係があること、すなわち大家族の方が転出確率が低いことを示唆している。

・ X_{19} ；グループ①～③にのみ関連する変数であり、都市勤務者と農村勤務者の転出確率の差異を見るための変数であるが、いずれのグループでも有意な差異は見られなかった。

2 グループ別の考察

以上は説明変数別の考察であったが、これらはグループごとに異なる関連性を示しているため、以下にグループ別の考察を試みる。

まず、グループ①～⑥においては「男性 X_8 」, 「勤続年数 X_{13} 」, 「持家 X_{16} 」の3変数が全て有意となっており、共通的な要素となっている。これらは、男性及び非持家居住者の転出確率が高く、勤続年数に比例して高まることを示している。一方、グループ⑦においては、これらの3変数のうち、「持家 X_{16} 」のみが有意となっており、他グループとは大きく異なる性質を示している。

以下にグループ④～⑦についてグループ別の考察を加える。

(1) グループ④

上記の共通の3変数以外で有意となっている変数は「家族数 X_{18} 」のみである。転出確率と負の関係にあり、家族数の少ない者の方が転出確率が高いことを示している。すなわち、都市住民が都市の職場に就職した場合、借家居住の男性で家族数の少ない者の転出確率が高く、さらに、勤続年数に比例して高まることを示している。

(2) グループ⑤, ⑥

共通の3変数以外で有意となっているのは「人口密度 X_3 」のみである。転出確率と正の関係にあり、人口密度の高い地区の方が転出確率が高いことを示している。すなわち、都市住民が農村の

職場に就職した場合（グループ⑤）は都市内部の過密地区での転出確率が高いことを示しており、農村への雇用の創出が都市の過密緩和に寄与する可能性が示唆される。一方、農村住民が都市の職場に就職した場合（グループ⑥）は、都市周辺農村での転出確率が高いことを示しており、人口密度の低い純農村部の人口減少には大きな影響を及ぼさないと考えられることを示している。

(3) グループ⑦

本グループは他グループとは大きく異なる性質を示している。共通の3変数の内、「勤続年数 X_{13} 」が本グループでのみ有意となっていない理由として、本グループでは、転出する者は就職後直ちに転出し、それ以外の者は永住する傾向があることを示していると解釈できる。さらに、「男性 X_8 」が有意となっていないことから、性別に関係なく転出が行われることが示唆される。

結果として、地域外からの転入者で借家層で世帯主の者の、就職直後の転出確率が高いことが示唆される。なお、このような属性の者は都市周辺農村に高い比率で居住しているため、都市周辺農村の方が高い転出確率であることが示唆される。

3 まとめ

以上のように本モデルで転出の意思決定構造が良好な適合度で説明できることが示された。説明変数として採用した19変数の内、8変数が転出の意思決定との関連性を示したが、それらはグループごとに異なる関連性を示していた。また、意外なことに、就職時居住地と転出の意思決定の間にはほとんど関連が見られなかった。逆に、個人的属性が大きな関連をもつことが示された。

V 総合的考察

以上の結果から以下のことが推察される。

本研究により、就職者一人あたりの転出確率と就職時居住地の地理的属性との関連性は低いことが示されたが、このことは、就職者がどの地区から就職しても、個人的属性が同等であれば、各人の転出はほぼ等確率で発生すると考えられることを示している。すなわち、就業者の個人的属性が

図5 通勤距離と転出者数の関係
Fig.5 Commuting Distance and Moving out

同等であれば、地区別転出者数は各地区からの就職者数に比例することとなる。このことから、引用文献2)で示した通り、地区別就職者は事業所からの距離に反して分布するため、地区別転出者数の期待値(就職者一人あたりの転出確率に地区別就職者数を乗じた値)も事業所からの距離に反することになる(図5)。このように、地区別転出者数が職場の立地場所で決まる(職場からの距離に応じて決まる)ことから、地区別転出者数は職場の立地場所により操作可能であると推察される。

また、各人の転出確率には個人的属性が大きく関与していることが示されたが、就職者の個人的属性は、どのような者を雇用するかという雇用側の方針によってある程度調整できる。すなわち、転出確率の高い階層を高い比率で雇用すれば、図5に示す転出者数がa側に移行し、図のような高確率の転出者分布となる。逆に転出確率の低い階層を高い比率で雇用すれば、転出者数は低確率のb側に移行する。また、グループ⑦以外では、年月の経過に伴いa側に移行していく。一般的に雇用条件に関する主要な個人的属性は年齢と性別であるが、本研究からは、非持家層の男性、すなわち、若い男性を大量に採用するような雇用を創出すれば、転出者数が増加し、地域内の人口分布を変革する度合いが高いことを示している。また、このことは、本地域のように外部からの転入者が多く、借家住まいの者が多い地域においては、雇用創出による人口分布変革効果が大きいことを示唆している。

また、本分析結果は、地理的に居住者の個人的

属性が片寄っていれば、地区別の転出確率にも反映されることを物語っており、本地域の場合、若年の借家層が多い都市及び都市近郊部で転出確率がより高くなることが示唆される。

なお、経済的指標である、「月給 X_{14} 」は全グループにおいて有意となっていないが、これは、月給に関係なく転出が発生していることを示しており、雇用の創出による人口分布変革効果は給与の高低に関係なく期待できることを示唆している。

VI おわりに

本研究では、一連の居住移転行動を2段階、すなわち、転出と転入に分けて捉えることを前提に、第一段階の転出行動について分析してきた。その結果、対象地域における事業所就業者の転出の意思決定構造が計量的に把握された。また、地区別就職者数が引用文献2)で示した通り、事業所からの距離に応じて決まるとすれば、地区別転出者数は事業所の立地場所及び雇用条件で操作可能であることが示された。

本研究の最終的な目標である、雇用の創出による人口分布コントロール施策としての事業所立地計画との関連を考える上では、居住移転行動の第2段階である転出者の転入先の選好構造をも分析した上で検討する必要があるが、事業所雇用による人口分布コントロールの可能性は大いに示された。

本研究はあくまで一地域における事例研究に過ぎない。したがって、今後より多くの地域を対象として研究を積み重ねていく必要がある。

本稿を結ぶにあたり、数々の示唆に富むコメントを頂いた査読者の方々に感謝の意を表したい。

補注

注1) サマリンド市を選定した理由、概況等は文献2)を参照

注2) 数学モデルはモデルを適用するデータの集計レベルにより集計モデルと非集計モデルに2分される。集計モデルとは、年齢別、性別等、何らかの基準に基づいて集計された集計データを用いるモ

デルである。一方、非集計モデルとは個人データを集計する事なく直接用いるモデルである。

非集計モデルの特長としては、データの集計化を必要としないため、集計に伴う元データの情報損失を避けられる点が挙げられる。また、一般的に統計データを必要とする集計モデルに比べサンプル数が格段に少なく済み、自前の質問紙調査で十分なデータが得られる。したがって、発展途上国のような統計データの不備な国における分析には非常に有効である³⁾。

注3) ロジットモデルに関して詳しく説明されている文献としてはWrigley⁴⁾が著名である。

注4) 質問紙調査の回答者は前稿と同一である。
事業所の概要等については前稿2)参照。

注5) 転出の意思決定においては世帯主の事情が最優先されると考えられる。したがって、転出後に非世帯主であった者については、本人よりも世帯主の事情が作用して転出した可能性が高いため分析から除外している。

注6) 転出の意思決定が住宅の運営状況に左右される面が大きいと考えられるため除外した。

注7) 次項に述べる各説明変数について、他者から大きく離れた異常値をもつサンプルの存在を検査したところ、「月給 X_{14} 」についてのみ、極端な高所得者が数名存在したため、これを異常値とみなしてサンプルから除外した。

注8) 人口集積度の指標としては次式のStewart (1948)の人口ポテンシャルを用いた。

$$PP_i = \sum_{j=1}^{32} \frac{P_j}{d_{ij}}$$

PP_i ; 地区 i の人口ポテンシャル

P_j ; 地区 j の人口

d_{ij} ; 地区 i, j 間の路線 (道・水路) 距離

注9) 調査した職場とCBDの位置関係上、CBDへの水上交通の必要性和職場への水上交通の必要性とは一致する

注10) ロジスティックモデルにおいても、重回帰モデル同様、説明変数間の相関関係が重要な意味をもつ。その理由は重回帰モデルの場合と同様である。一般的に変数間の相関関係は相関行列のかたちで提示される。本研究の場合、変数が19個と多数であるため、相関行列は19×19の三角行列となり、要素数が多く、変数間の相関関係が把握しづらくなる。そこで、相関関係の概略を一目で把握

できるよう、変数の類似度の尺度として変数間の相関係数を用いたクラスター分析による樹形図で示す方法を用いた。クラスター分析は類似度の高い変数同士を順次グループ化していく方法である。各変数は樹形図中で各々の変数から伸びている線が交わったところでグループ化される。類似度のレベルは交点の位置から把握でき、図の左寄りで交わっているほど類似度が高いことを示し、右へ行くにしたがって低くなる。例えばグループ①の例では、 X_3 から伸びた線は、まず、 X_7 から伸びた線と交わっている。このことは、 X_3 は X_7 と最も類似度が高く、しかも、かなり左寄りで交わっているため、類似度もかなり高いことを示している。次にこの2変数の交点から伸びた線は X_4 から伸びた線と交わっている。このことは、 X_3 は X_7 の次に X_4 と類似度が高いことを示している。このように、任意の2変数から伸びた線がどのレベルで (どのくらい左寄りで) 交わっているかにより、各変数間の類似度を知ることができる。

注11) 重回帰分析同様、従属変数との単相関が有意な変数が必ずしもモデルの説明変数として有意となるわけではない。本研究においても表1で相関係数が有意となっている変数が表2で有意となっていないかったり、逆に、表1で有意となっていない変数が表2で有意となっていたりするが、このような現象が生じるのは重回帰分析と同様の理由による。なお、IV章以降で「有意な」変数といっているのは表2において有意な変数のことである。

文 献

- 1) 守田秀則, 北村貞太郎 (1990): 産業別雇用者分布に基づく農村地域の市町村別人口推計モデルに関する研究, 農村計画学会誌, Vol.9, No.3, pp.16-24
- 2) 守田秀則, 北村貞太郎 (1993): インドネシア共和国サマリダ市における事業所の雇用圏域に関する実証的研究—吸収制約型グラビティモデルによる分析—, 農村計画学会誌, Vol.12, No.3, pp.8-19
- 3) 林恒一郎 (1985): 実用段階に入った非集計モデルによる交通需要予測手法 (その1), 運輸と経済, Vol.45, No.9, PP.62-63
- 4) Neil Wrigley (1985): Categorical data analysis for geographers and environmental scientists, Longman, 392p
- 5) 黒川洸 (1984): 非集計行動モデルの意義と現状, 土木計画学講習会テキスト, 土木学会土木計画学

研究委員会, p7

- 6) William G. Moss (1979) : A NOTE ON INDIVIDUAL CHOICE MODELS OF MIGRATIONS, Regional Science and Urban Economics, 9, pp.333-343
- 7) J. Onaka and W. A. Clark (1983) : A Disaggregate Model of Residential Mobility and Housing Choice, Geographical Analysis, Vol.15, No.4, pp.287-304
- 8) W. A. Clark and J. Onaka (1985) : An empirical test of a joint model of residential mobility and housing choice, Environment and Planning A, Vol.17, pp. 915-930
- 9) John Odland and Mark Ellis (1987) : Disaggregate Migration Behavior and the Volume of Interregional Migration, Geographical Analysis, Vol.19, No.2, pp.111-124
- 10) V. Saenjan and T. Kitamura (1990) : Intra-Urban Residential Mobility and Tenure Choice, 農村計画学会誌, Vol.9, No.2, pp.9-20
- 11) V. Saenjan and T. Kitamura (1990) : Disaggregate Choice Analysis in Housing Market 農村計画学会誌, Vol.9, No.3, pp.25-36
- 12) 奥野忠一他(1986) : 多変量解析法, 日科技連, pp.138-139
- 13) 前出4), pp.49-50

This study is a part of the study on the residential distribution of employees, which has attempted to make clear the effect of population distribution control by the employment of establishment. In this paper, we attempted to make clear the decision-making structure on moving out of employees, as the case study in Samarinda Municipality, the Republic of Indonesia.

To get the samples, we inquired to employees about the experience of moving out after employed and socio-economical attribute by questionnaire at 29 establishments in Samarinda municipality. The number of samples were 657.

As the analytical method, We applied disaggregate logistic model eq.(1) which adopted "the experience of moving out after employed" as the independent variable and the variables which might influence the decision-making on moving out as the explanatory variables.

$$P_r = \frac{\exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^{19} \beta_k X_{rk})}{1 + \exp(\beta_0 + \sum_{k=1}^{19} \beta_k X_{rk})} \quad (1)$$

P_r : the probability of moving out of individual r

X_{rk} : the k-th variable related individual r, which might influence the decision-making on moving out

β : Parameter

The probability on moving out of individual r might be influenced by the geographical attribute of inhabiting zone, which related to utility for daily life or commuting, and the socio-economical attribute like as age, sex, income and so on, so that we adopted 7 variables related with the geographical attribute of inhabiting zone and 12 variables related with the socio-economical attribute of individual r as the explanatory variables of eq.(1).

As the results, it was indicated that 8 explanatory variables were significant for fluctuation of independent variable at 5% level, which were 1 geographical and 7 individual variables. It showed that "population density in the inhabiting zone", "male" and "length of employed" were positive and "age", "birth in Samarinda", "own house", "size of family" and "not the head of household" were negative factor for decision-making on moving out.

The conclusions are as follows. socio-economical attributes of individual mainly affect to decision-making rather than geographical attributes. It means that to control the number of mover by zone might be possible to control the place of establishment and the conditions of employment.

(1994年9月5日 受理)

(1995年4月24日再受理)