

人的資本形成から見た都市群システム分析*

A System of two Cities Model Considered with Human Capital*

小池淳司*², 上田孝行*³, 三浦光俊*⁴

By Atsushi KOIKE*², Takayuki UEDA*³, Mitsutoshi MIURA*⁴

1. はじめに

わが国の国土計画が「地域間格差の是正」と「国土の均衡ある発展」を目標とし計画・実行されてきた背景には大都市への人口集中による弊害が深刻になっている現状がある。特に、東京一極集中問題は、大都市では物価の上昇、交通渋滞、環境汚染等数々の問題が浮き彫りになっている。その対応策として、現在までさまざまな公共投資や社会資本整備が計画・実施されてきたが、必ずしも成功しているとはいいがたい。この要因の一つに、大都市一極集中への人口移動の要因が必ずしも社会資本整備のようなハードの整備だけでは解決しない問題を含んでいることが指摘されている。

Thisse, J. F.¹⁾ が指摘するように高等教育や研究開発 (Research and Development) 等は人的資本の形成過程であり、現在、高等教育に対する教育投資は地域開発の視点からも一層重要性を帯びている。また、わが国でも大学等の高等教育への進学は若年層の地域間移動の最大の要因といわれ、長期的には都市間人口分布の構造を大きく左右すると考えられている。すなわち、わが国の東京一極集中問題も、このことが要因の一つであると考えられている。さらに、世界各地での高等教育取得者の国際的な移住、いわゆる頭脳流出問題は増加傾向にあり、この問題が経済活動の空間的分布に与える影響は無視できないものと思われる。

社会資本投資としての教育投資の分析は教育経済学の分野で発展し、大きく人的資本モデルとシグナリン

グモデルに分類される。前者は生産活動としての労働力(人的資本)が教育投資によって増大することによるモデルである。また、後者は人々の人的資本は教育によって増大せず、個人が生まれつき持っている生産能力、あるいは大学入学までに(家庭等で)獲得した生産能力が、どれだけ高いかという情報を社会に伝達し、求職活動時の有利な条件となるモデルである。しかし既往の研究において、これらの人的資本の形成過程を空間的なモデルへと拡張したものは見られない。

そこで、本章では人的資本形成過程を考慮した2都市2世代の都市群モデルを構築し、国土構造と教育投資の関係を分析することを目的としている。また、モデル化に際しては子供世代が高等教育を受ける時、また、親世代が仕事を選ぶ時、という特徴的な2つの時期での立地選択行動を表現する。さらに、政策の厚生分析として便益帰着構成表を構築する。そして、政策分析としてどのような教育投資によりどのような人口分布が実現されるのかを準動学的数値シミュレーション結果を用いて考察することを目的としている。

2. モデルの概略

2-1. モデルの仮定

本研究でのモデルは、ミクロ経済学的2世代一般均衡理論に立脚した都市群モデル(A System of Cities Model)を基本とし、次のような仮定に基づいている。また、本モデルの全体構造は図1に示す通りである。

- 1) 都市空間は2都市(都市1・2)に分割されている。
- 2) 都市間で自由に立地選択できる1組の子供世代と親世代より構成される世帯(あるいは、家族)と、各都市に1つ存在する集計的企業および集計的地主、また、各都市に大学等の高等教育機関を表わ

* キーワード： 人的資本、国土計画、都市群モデル

*² 正会員 工博 長岡技術科学大学 助手 環境・建設系

*³ 正会員 工博 岐阜大学 助教授 工学部

*⁴ 学生員 岐阜大学大学院 博士前期課程

(〒940-2188 長岡市上富岡町 1603-1 e-mail: ak@vos.nagaokaut.ac.jp)

す教育企業の4つの経済主体を考慮する。

- 3) 市場は居住地市場、労働市場、合成財市場の3市場を考慮する。
- 4) 財は価格1の合成財、居住地、労働、教育サービスを考慮する。
- 5) 企業行動は高等教育を受けた労働者の集積により、生産性が増加する外部性とその効果が高等教育を受けていない労働者の賃金を上げるというスピルオーバーをモデル化している。
- 6) 世帯(あるいは、家族)が居住地サービスを需要するときには、地主から居住地を賃借する。

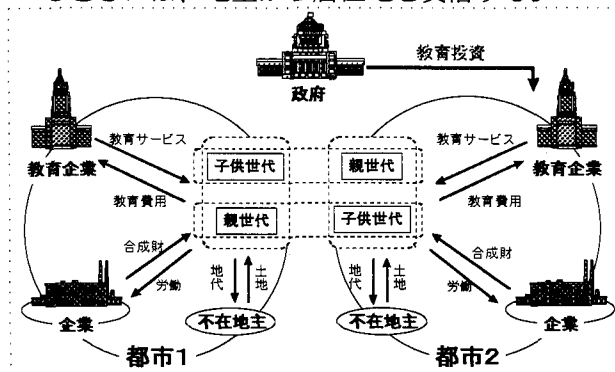


図1 2都市一般均衡モデル

2-2. 世帯(あるいは、家族)の定義

本モデルでは世帯(あるいは、家族)を以下のように定義する。なお、これ以降は世帯と呼ぶ。

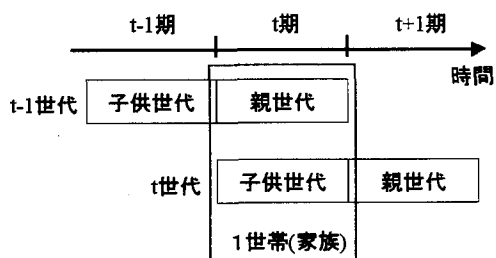


図2 1世帯(あるいは、家族)の定義

- 1) 時間は離散的に t 期と表現され、基本的には親世代と子供世代の2世代重複モデルである。
- 2) 各世帯は必ず1組の親世代と子供世代から成り立ち、その総世帯数は一定である。
- 3) 子供世代は親世代の居住地に関わらず自由に居住地選択をすることができ、親世代と子供世代は必

ずしも同じ都市に住むとは限らない。

また、各世帯は親世代、子供世代の居住地、そして、親世代、子供世代が高等教育を受けているか否か(すなわち、シグナルとしての人的資本レベル)により、分類することができる。すなわち、そのパターン毎の世帯数は以下のように表現する。

$$n_{hijk}^t \quad (1)$$

ただし、

t : 時間を表す変数

$h \in H = \{0,1\}$: 親世代の人的資本レベル (高等教育を受けた $h=1$ 、受けていない $h=0$)

$i \in I = \{1,2\}$: 親世代が住む都市 ($i=1,2$)

$j \in J = \{1,2\}$: 子供世代が住む都市 ($j=1,2$)

$k \in K = \{0,1\}$: 子供世代の人的資本レベル (高等教育を受ける $k=1$ 、受けない $k=0$)

以上の定式化より、各世帯(家族)は親世代および子供世代の居住地および人的資本レベルの違いから16種類の世帯(家族)にパターン分類できる。

3. 一般均衡モデル

次に一般均衡理論に基づき、各経済主体の行動モデルを構築する。なお、ここでのモデル化は全て t 期を想定しているため、時間を表すサフィックスを省略する。

3-1. 世帯の行動モデル

世帯は1組の子供世代と親世代により構成され、その立地選択行動は以下のような2段階で行われるものとする。

まず、世帯における親世代は企業に労働を提供し、企業より賃金を得て、それによって合成財および居住地サービスを消費する。すなわち、世帯の効用は価格1の合成財の消費量 z_i 、土地サービス消費量 l_i で表わされるものとする。そして、所得制約条件のもとで効用最大化行動を行い立地選択を行うものとする。なお、

親世代の立地選択行動は Logit 型の選択行動として記述する。

$$V_{hjk} = \max_{z_i, l_i} U_i(z_i, l_i) \quad (2)$$

$$= \max_{z_i, l_i} \{ \alpha \ln z_i + \beta \ln l_i \}$$

$$\text{s.t. } W_i^h = z_i + r_i l_i + C_{ijk} \quad (3)$$

ただし、

V_{hjk} : n_{hjk} グループ世帯の間接効用関数

U_i : 世帯の直接効用関数

z_i : 価格 1 の合成財消費水準

l_i : 土地サービス消費水準

r_i : 居住地代

C_{ijk} : 子供世代の養育にかかる費用

W_i^h : 人的資本水準 h の親世代が都市 i で就業する場合に得られる賃金収入

α, β : パラメータ

ここで、 C_{ijk} は以下のように定式化できる。なお、子供世代の土地サービス消費量と価格は一定でありに C^d 含まれているものと仮定している。

$$C_{ijk} = C_{ijk}(i, j, k, C^d, C_j^e, C^f) \\ = |i - j| C^d + k C_j^e + C^f \quad (4)$$

C^d : 親世代と子供世代の居住地が異なる場合に必要
な費用

C_j^e : 教育企業に支払う教育費用

C^f : 子供世代を養育するための固定費用

次に、世帯における子供世代の養育にかかる費用は子供世代の進学・立地選択行動の結果から算出される。ここで、子供世代の選択は、まず最初に進学するかしないか選択し、その後どちらの都市に住むかを選択する。この選択行動は Nested-Logit 型の選択行動として記述している。すなわち、進学するか否かは、両都市の進学により得られるログサム型の期待効用より選択され、その選択後にどちらの都市に住むかを選択する構造となっている。ここで、選択に際しての効用関数 U_j^k は、将来子供世代が受けると思われる期待賃金 W_j^k (現

在の賃金で定義) とそれにかかる費用 $C_{ijk}^{h'}$ により表わされるものとし以下のように定式化する。また、親世代が高等教育を受けている場合に子供世代に対して高等教育を受けさせる傾向があることを表現するため、その費用に心理的軽減費用を加えている。

$$U_j^k = W_j^k - C_{ijk}^{h'} \quad (5)$$

ここで、

$$C_{ijk}^{h'} = C_{ijk} + h C^g \quad (6)$$

ただし、

$C_{ijk}^{h'}$: 心理的費用を含む費用

C^g : 親世代が教育を受けている場合と受けていない場合に子供世代に高等教育を受けさせることの心理的費用の差 (<0)

3-2. 企業の行動モデル

企業は教育を受けた労働者と受けていない労働者の両方の労働サービスを投入要素として価格 1 の合成財を生産し、利潤最大化すると仮定する。また、企業は教育を受けている労働者、受けていない労働者に対してそれぞれ異なった賃金を支払うものとする。企業の利潤関数 π_i は、教育を受けた労働者数 $\sum_j \sum_k n_{ijk}$ とその賃金 W_i^1 、教育を受けていない労働者数 $\sum_j \sum_k n_{0ijk}$ とその賃金 W_i^0 、また、土地サービスの投入量 L_i により表わすものとする。また、その生産関数は各労働投入に対しては収穫逓増ではないが、教育を受けた労働者集積の結果として規模の経済性が働くというマーシャルの外部性を表現している

$$\max_{\sum_j \sum_k n_{ijk}, \sum_j \sum_k n_{0ijk}, L_i} \pi_i = F \left(\sum_j \sum_k n_{ijk}, \sum_j \sum_k n_{0ijk}, L_i \right) - R_i L_i \\ - W_i^1 \cdot \sum_j \sum_k n_{ijk} - W_i^0 \cdot \sum_j \sum_k n_{0ijk} \quad (7)$$

$$\text{s.t. } F_i = \left(\sum_j \sum_k n_{ijk} \right)^{w_1} \left(\sum_j \sum_k n_{0ijk} + w_1 \sum_j \sum_k n_{ijk} \right)^{w_2} L_i^{w_3} \quad (8)$$

ただし、

π_i : 都市 i の企業の利潤関数

L_i : 都市 i の企業の土地サービス投入量

R_i : 都市 i の企業の地代

F_i : 都市 i の企業の生産関数

$\sum_j \sum_k n_{ijk}$: 都市 i に住んでいる教育を受けた労働者数

$\sum_j \sum_k n_{ojk}$: 都市 i に住んでいる教育を受けていない労働者数

労働者数

w_1, w_2, w_3, w_4 : パラメータ

ここで、限界生産性と要素価格の一致条件より、各人的資本レベル労働者の賃金および業務地代は以下のようになる。

$$W_i^0 = w_2 \left(\sum_j \sum_k n_{ijk} \right)^{w_4} \left(\sum_j \sum_k n_{ojk} + w_1 \sum_j \sum_k n_{ijk} \right)^{w_2-1} L_i^{w_3} \quad (9)$$

$$W_i^1 = w_1 w_2 \left(\sum_j \sum_k n_{ijk} \right)^{w_4} \left(\sum_j \sum_k n_{ojk} + w_1 \sum_j \sum_k n_{ijk} \right)^{w_2-1} L_i^{w_3} \quad (10)$$

$$R_i = w_3 \left(\sum_j \sum_k n_{ijk} \right)^{w_4} \left(\sum_j \sum_k n_{ojk} + w_1 \sum_j \sum_k n_{ijk} \right)^{w_2-1} L_i^{w_3-1} \quad (11)$$

3-3. 地主の行動モデル

地主は各都市に 1 つ存在すると仮定し、世帯及び企業に対して土地を供給し、供給制約条件のもとで供給量を調整することにより利潤を最大化すると仮定する。地主の利潤関数 ϕ は、居住地代 r_i 、居住地供給量 L_i 、企業の地代 R_i 、企業への土地供給量 L_i で表されるものとする。

$$\max_{L_i, L_i} \phi = r_i L_i + R_i L_i \quad (12)$$

$$\text{s.t. } L_i \leq \bar{L}_i, \quad L_i \leq \bar{L}_i \quad (13)$$

ただし、

r_i : 都市 i における居住地供給地代

L_i : 都市 i における居住地供給量

$\bar{L}_i$: 都市 i における居住地供給可能性

R_i : 都市 i における企業への土地供給地代

L_i : 都市 i における企業への土地供給量

$\bar{L}_i$: 都市 i における企業への土地供給可能性

ただし、地代が 0 となる場合のみ居住地及び企業への土地の供給をせず、それ以外の場合については居住地供給可能量及び企業への土地供給可能量の全てを供給する。

$$L_i = \begin{cases} \bar{L}_i & (r_i > 0) \\ 0 & (r_i = 0) \end{cases} \quad (14)$$

$$L_i = \begin{cases} \bar{L}_i & (R_i > 0) \\ 0 & (R_i = 0) \end{cases} \quad (15)$$

3-4. 教育企業の行動モデル

大学などの高等教育機関を表わす教育企業は、ある一定の教育サービスを生産し受講者に供給する。ここで、一人当たりの教育費用は受講者数 $\sum_h \sum_i n_{hji}$ が多くなるにつれて混雑が発生し、教育費用が高くなるような関数とする。また、その教育費用は国からの補助金 c'_j により一人当たりの教育費用が低下するような関数とし、以下のように定式化する。なお、通常、教育企業は固定費用が高く、費用低減効果があると考えられるが、ここでのモデル化は受講生がさらに多くなり、既に混雑による不効用が存在している状態を想定している。また、子供世代は立地選択によって選択した都市の大学に進学し、都市間での通学はないものとする。

$$C_j^e = C^e \left(\sum_h \sum_i n_{hji} \right) = \frac{\gamma_1 \left(\sum_h \sum_i n_{hji} \right)^{\gamma_2} - c'_j}{\sum_h \sum_i n_{hji}} \quad (16)$$

ただし、

C_j^e : 一人当たりの教育にかかる費用

$\sum_h \sum_i n_{hji}$: 都市 j の教育企業の受講者数

c'_j : 補助金

γ_1, γ_2 : パラメータ

3-5. 均衡条件

本研究で構築したモデルは一般均衡理論の枠組みで構築されており、居住地市場・労働市場・教育サービス市場を考慮する必要がある。ここで、労働市場は式(9)および式(10)で、教育サービス市場は式(16)で考慮されている。また、居住地市場の市場均衡条件は以下のようになる。

$$(\sum_j \sum_k n_{ojk} + \sum_j \sum_k n_{ijk}) L_i (W_i^h, C_{ijk}^h, r_i) = \bar{L}_i \quad (17)$$

4. 厚生分析

教育投資はシステム外からの教育企業への補助金を変化させることで表現する。この場合、その効果は各経済変数を変化させ、最終的には世帯(家族)の効用の変化および企業・地主の利潤の変化に帰着する。この変化は以下のように、世帯(家族)の便益 A_{hijk} は親世代・子供世代のそれぞれの居住地および人的資本レベルによって16種類の定義が可能であり、また、企業の便益 B_i および地主の便益 C_i は都市毎に便益定義が可能である。

$$A_{hijk} = EV_{ijk}^h = \int_{V_{ijk}^A}^{V_{ijk}^B} \frac{de_i}{dV_{ijk}^h} dV_{ijk}^h$$

$$= \oint_{A \rightarrow B} \left\{ \frac{\partial e_i}{\partial V_i} \frac{\partial V_i}{\partial W_i^h} dW_i^h + \frac{\partial e_i}{\partial V_i} \frac{\partial V_i}{\partial r_i} dr_i + \frac{\partial e_i}{\partial V_i} \frac{\partial V_i}{\partial C_{ijk}^h} dC_{ijk}^h \right\} \quad (18)$$

$$= \oint_{A \rightarrow B} \frac{\partial e_i}{\partial V_i} \frac{\partial V_i}{\partial W_i^h} \left\{ dW_i^h + \frac{\partial W_i^h}{\partial r_i} dr_i + \frac{\partial W_i^h}{\partial C_{ijk}^h} dC_{ijk}^h \right\}$$

$$= \oint_{A \rightarrow B} \frac{\partial e_i}{\partial V_i} \frac{\partial V_i}{\partial W_i^h} \left\{ dW_i^h + l_i dr_i + \frac{\partial W_i^h}{\partial C_{ijk}^h} dC_{ijk}^h \right\}$$

$$B_k = d\pi_i = \int_{A \rightarrow B} \frac{d\pi_i}{dc'} dc' \quad (19)$$

$$C_k = d\phi_i = \int_{A \rightarrow B} \frac{d\phi_i}{dc'} dc'$$

$$= \oint_{A \rightarrow B} \bar{l}_i dr_i \quad (20)$$

ただし、

e_i : 世帯の支出関数

また、総社会的便益 SNB はこれらの合計値として、以下のように定式化できる。

$$SNB = \sum_h \sum_i \sum_j \sum_k n_{hijk} EV_{ijk}^h + \sum_i \pi_i + \sum_i \phi_i \quad (21)$$

以上の各効果を地域主体別・項目別に表に整理すると、表1に示すような地域間便益帰着構成表が作成できる。

表1 都市間便益帰着構成表

	世帯																都市1			都市2			合計
	親世代が都市1に居住								親世代が都市2に居住								教育 企業	企業	地主	教育 企業	企業	地主	
	子世代が都市1に居住				子世代が都市2に居住				子世代が都市1に居住				子世代が都市2に居住										
	n_{0110}	n_{0111}	n_{1110}	n_{1111}	n_{0120}	n_{0121}	n_{1120}	n_{1121}	n_{0210}	n_{0211}	n_{1210}	n_{1211}	n_{0220}	n_{0221}	n_{1220}	n_{1221}							
高等教育投資																	d_1			d_2			d_1+d_2
教育生産費用の変化																	e_1			e_2			e_1+e_2
技術取得者 所得の変化			a_{1110}	a_{1111}			a_{1120}	a_{1121}			a_{1210}	a_{1211}			a_{1220}	a_{1221}		f_{11}			f_{12}		0
技術未取得者 所得の変化	a_{0110}	a_{0111}			a_{0120}	a_{0121}			a_{0210}	a_{0211}			a_{0220}	a_{0221}				f_{21}			f_{22}		0
企業生産費用の変化																		g_1			g_2		g_1+g_2
子世代教育費用 の変化	b_{0110}	b_{0111}	b_{1110}	b_{1111}	b_{0120}	b_{0121}	b_{1120}	b_{1121}	b_{0210}	b_{0211}	b_{1210}	b_{1211}	b_{0220}	b_{0221}	b_{1220}	b_{1221}	h_1			h_2			$\sum_h \sum_i \sum_j \sum_k b_{hijk} + h_1 + h_2$
地代の変化	c_{0110}	c_{0111}	c_{1110}	c_{1111}	c_{0120}	c_{0121}	c_{1120}	c_{1121}	c_{0210}	c_{0211}	c_{1210}	c_{1211}	c_{0220}	c_{0221}	c_{1220}	c_{1221}			i_1			i_2	0
合計	$a_{0110}+b_{0110}+c_{0110}$	$a_{0111}+b_{0111}+c_{0111}$	$a_{1110}+b_{1110}+c_{1110}$	$a_{1111}+b_{1111}+c_{1111}$	$a_{0120}+b_{0120}+c_{0120}$	$a_{0121}+b_{0121}+c_{0121}$	$a_{1120}+b_{1120}+c_{1120}$	$a_{1121}+b_{1121}+c_{1121}$	$a_{0210}+b_{0210}+c_{0210}$	$a_{0211}+b_{0211}+c_{0211}$	$a_{1210}+b_{1210}+c_{1210}$	$a_{1211}+b_{1211}+c_{1211}$	$a_{0220}+b_{0220}+c_{0220}$	$a_{0221}+b_{0221}+c_{0221}$	$a_{1220}+b_{1220}+c_{1220}$	$a_{1221}+b_{1221}+c_{1221}$	0	$f_{11}+f_{21}+g_1$	i_1	0	$f_{12}+f_{22}+g_2$	i_2	SNB

ここで、表中の記号は以下の通りである。

$$a_{hijk} = \int_A^B n_{hijk} dw_i^h, \quad b_{hijk} = -\int_A^B n_{hijk} dC_{ijk}^h, \quad c_{ijkh} = -\int_A^B n_{ijkh} l_i dr_i, \quad d_i = \int_A^B \frac{\partial C_i}{\partial C} dC, \quad e_i = \int_A^B dC_i,$$

$$f_{ij} = -\sum_k \sum_h \int_A^B n_{hjk} dw_i^h, \quad g_i = \int_A^B dF_i, \quad h_i = \int_A^B dC_i^e, \quad i_i = \sum_{i,j,k} \int_A^B l_i dr_i$$

5. 準動学的数値シミュレーション

本研究で構築したモデルのパラメータ群を外生的に与えることにより数値シミュレーションを行う。そして、一方の都市の高等教育機関への補助金を設定することで都市の人口分布の変化について分析した。ここでは世代重複モデルと同様の準動学的にシミュレーションを行っている。すなわち、1期前の子供世帯が親世代へとなる構造をしており、ここで、動学的に影響する変数は教育を受けた世帯と受けていない世帯の数となる。なお、パラメータ群の設定は以下の通りである。なお、これらのパラメータは既存の実証研究を参考にしているが、あくまでも仮想的なものである。

$$\begin{aligned} \alpha &= 0.8, \quad \beta = 0.2 \\ w_1 &= 1.4, \quad w_2 = 1.27, \quad w_3 = 0.35, \quad w_4 = 0.07 \\ \gamma_1 &= 2.4, \quad \gamma_2 = 1.3 \\ C^d &= 7, \quad C^f = 5, \quad C^e = 8 \end{aligned}$$

最初は、当初、補助金を都市1の大学に実施し、その後、都市1の大学への補助金をやめ、同じ額の補助金を都市2の大学に時期を変えて実施するシミュレーションを行った。その結果を都市1の人口の変化で表したものが図3である。なお、都市2の人口は総人口から都市1の人口を差し引いたものとなる。

この結果から同じ額だけの補助金を都市2の大学へ実施する場合は、政策転換の時期が早ければ長期的に都市1からの人口分散が期待できるが、時期が遅くなれば人口集中は是正せず、さらに都市1への人口集中が進む結果となった。また、表2には各シミュレーション結果毎に第10期時点での高等教育を受けている世帯で計算される総人的資本レベルを示している。この結果から総人的資本レベルは人口集中している場合の方が低く、人口分散している場合は高くなることが確認された。

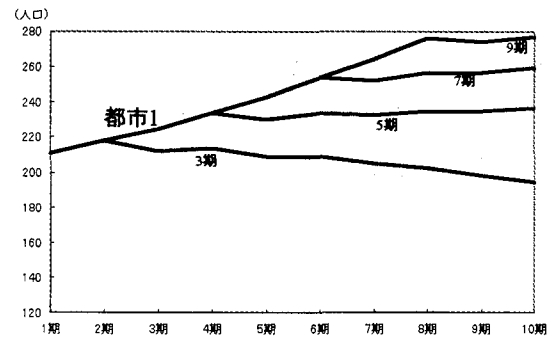


図3 教育投資のタイミング別人口分布

表2 第10期での総人的資本レベル

ケース	総人的資本レベル
3期	164
5期	159
7期	153
9期	149

次に、第5期までは先ほどと同様に、都市1の大学に補助金($c'_1 = 50$)を与え、その後、第6期から都市2の大学に規模の異なった補助金($c'_2 = 30, 60, 90$)を与えた場合のシミュレーションを行った。その結果を都市1の人口で表したものが図4である。この結果から、一度集中した人口を分散させるためにはそれまで都市1に行ってきた規模以上の補助金を都市2に実施する必要があることがわかる。

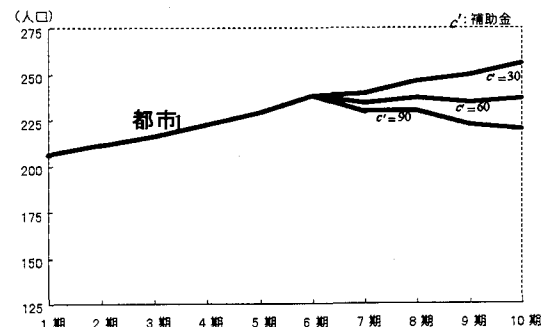


図4 教育投資額別人口分布

以上2つのシミュレーションの結果から、人口分散策としての教育投資は時期が遅れると、それまでに大きな賃金格差が生まれ、その格差を埋めるためにはより

多くの教育投資が必要になることがわかった。また、総人的資本水準を見ると、人口集中が進んでいる場合の総人的資本水準は人口が分散した状態のそれよりも低くなる結果となった。これは、1つの都市に教育を受けたい子供世代が集中することで教育サービスに混雑が発生する。その結果、高等教育を受けることによる教育費用^cが高くなり、子供世代が進学を選択しなくなるためである。しかし、子供世代にとっては人口集中している都市は期待賃金が高いために魅力があり、高等教育を受ける受けないにかかわらず、子供世代も集中してくるという悪循環を繰り返す。

次に、最初のシミュレーションの厚生分析を行い、社会的総便益を計測した。その結果を表3に示している。この結果、第7期に政策変更をする場合の社会的総便益が一番高い結果となった。すなわち、この結果は総人的資本レベルが高くなる場合が必ずしも社会的総便益も高いとは限らず、逆に、都市の生産性向上によるメリットを十分に生かしきれていない場合には社会的厚生にとって望ましくない場合もありうることを

示唆している。さらに、集中が過度に進んだケースでも社会的厚生が減少している。

表3 各ケース毎の総社会的便益

ケース	総社会的便益
3期	356
5期	389
7期	401
9期	384

また、表4は第7期に政策変更を実施するケースの便益帰着構成表である。ここで、それぞれの各項目の数値は第1期時点での現在価値換算値である。この表から、各世帯のパターン毎の帰着便益を知ることが可能である。しかし、これらの値は個々人の集計値ではなくパターン毎に集計されたものであることに注意する必要がある。すなわち、動学的にパターンを変化させた世帯に関する集計値ではない。

表4 第7期に政策変更したケースの便益帰着構成表

	世帯																都市1			都市2			合計
	親世代が都市1に居住								親世代が都市2に居住								教育 企業	企業	地主	教育 企業	企業	地主	
	子世代が都市1に居住				子世代が都市2に居住				子世代が都市1に居住				子世代が都市2に居住										
	n ₀₁₁₀	n ₀₁₁₁	n ₁₁₁₀	n ₁₁₁₁	n ₀₁₂₀	n ₀₁₂₁	n ₁₁₂₀	n ₁₁₂₁	n ₀₂₁₀	n ₀₂₁₁	n ₁₂₁₀	n ₁₂₁₁	n ₀₂₂₀	n ₀₂₂₁	n ₁₂₂₀	n ₁₂₂₁							
高等教育投資																	273			149			422
教育生産費用の変化																	-525			422			-103
技術取得者 所得の変化			93	282			45	209			-67	200			-30	-148		-630			455		0
技術未取得者 所得の変化	20	60			10	45			-12	-37			-6	-28				-135			83		0
企業生産費用の変化																		-119			202		83
子世代教育費用 の変化	0	-29	0	-105	0	67	0	230	0	-23	0	-95	0	59	0	215	253			-571			0
地代の変化	-20	-60	-67	-203	-10	-44	-32	-150	10	30	37	112	5	23	18	84			587			-318	0
合計	0	-29	25	-27	0	68	14	290	-2	-30	-30	-182	-1	54	-12	151	0	-884	587	0	729	-318	401

6. おわりに

本研究では一般均衡理論に基づいて人的資本形成過

程を考慮した2都市2世代の都市群モデルを構築し、2都市での数値シミュレーションを実施した。また、シミュレーション結果を通じて、教育投資により実現

する人口分布を分析し、人口集中是正のための教育投資のあり方、さらに、その場合の総人的資本水準・社会的総便益について検討を行った。その結果、人口集中を是正するために行う地方都市への教育投資は早い時期に施すことがより効果的であり、時期が遅れば遅れるほど人口分散のために大規模な投資が必要となることがわかった。そこで、東京一極集中が進んでいる現在、地方への中途半端な教育投資は人口集中を是正することができず、人口集中を是正するためには、これまで行ってきた東京への教育投資よりも更に多くの教育投資を行う必要があると考えられる。また、地方都市への教育投資は東京での教育に混雑現象が発生している場合には総社会的人的資本レベルにとって望ましい場合もあるが、そのことが東京の集積のメリットを失わせる可能性があり、社会的厚生観点からは望ましくない場合もあることがわかった。

しかし、本研究のような仮想数値によるシミュレーションの結果からの推察には多くの危険を伴うことは

言うまでもない。また、数値結果自体はまったく意味をもたないが、各状態・条件での人口移動の特性に関しては現実的な人口移動を示唆する結果を得られていると考えられる。

【参考文献】

- 1) Takayuki Ueda : The model analysis of education Social-capital from the point of economic growth -Are there any traps in improvement of educational system?- ,UEDA's Working Paper in CSIRO No.3
- 2) Jacques-Francois Thisse : Local Public Funding of Higher Education when Skilled Labor is Mobile, European Congress of Regional Science, 1996.
- 3) 荒井一博 : 教育の経済学, 有斐閣, 1995.
- 4) Becker, G. S., : Human Capital, National Bureau of Economic Research, Inc., 1975.
- 5) 森杉壽芳編著 : 社会資本整備の便益評価——一般均衡理論によるアプローチ, 勁草書房, 1998.

人的資本形成から見た都市群システム分析

小池淳司, 上田孝行, 三浦光俊

高等教育や研究開発(R&D)は人的資本の形成過程であり、地域開発の視点からも一層重要性をおびている。また、高等教育機関への進学は若年層の地域間移動の最大の要因といわれ、都市間の人口分布構造を大きく左右する。現在の東京一極集中も、このことが要因の一つであると言われている。社会資本投資としての教育制度の分析は教育経済学の分野で発展し、研究がなされているが、既往の研究において空間的なモデルへの拡張は殆ど行われていない。そこで、本研究では人的資本を考慮した2都市2世代の都市群モデルを構築し、教育投資によりどのような人口分布が実現するのか、また、人口集中是正のための教育投資のあり方について検討を行った。

A System of two Cities Model Considered with Human Capital

By Atsushi KOIKE, Takayuki UEDA, Mitsutoshi MIURA

Importance of higher education and R&D have been known, because they accumulate the human capital and lead to the regional development. The choice of higher education is the most important factor for mobility of young people, and it is said this is regarded as one of the reasons of population concentration. Educational system has been analyzed in fields of educational economics, but in that studies spatial models haven't been applied. Therefore we build a system of two generation and two cities model with human capital, and we evaluate population distribution patterns due to the educational investment and discuss the way of educational investment in order to relax the population concentration.
