

高齢者対策としての社会資本整備の国土構造に与える影響分析*

A System of two cities Model with Age Specific Local Public Goods*

小池淳司*2 上田孝行*3 富田貴弘*4

By Atsushi KOIKE*2, Takayuki UEDA*3, Takahiro TOMITA*4

1. はじめに

国際化や情報化と共に人口の高齢化は現代先進国を特徴づける顕著な現象である。わが国においては高齢化の進行速度は世界各国の中でも特に急速であり、来世紀初頭には四人に一人が高齢者という超高齢化社会となる。その対応策としての社会資本整備、すなわち、高齢者対策としての整備が重要な政策課題となってきた。

非空間経済での高齢者対策に関する問題点は世代間での公平性の確保である。これは高齢者投資による便益の帰着先が高齢者に限定されていることに対して、その費用負担者が限定されていない点に起因する。すなわち、政策前後に生まれた世代間で生涯受ける便益と費用に乖離が生まれる。

マクロ経済学・財政学の分野では公債と税の中立性の分析のために、世代を明示的にモデル化した世代重複モデル(Overlapping generations model)^{1) 2)}があり、世代間での公平性の議論が可能な理論フレームを構築してきている。このことを国土計画的な空間経済で考えると、政策による世代ごとの人口移動を考慮する必要がある、議論はより複雑となる。すなわち、世代間の公平性だけでなく都市間の公平性も考慮する必要がある。さらに、国土計画としては特定地域へ的高齢者対策がその都市の高齢者率を増加させるのか、減少させるのか、また、そのどちらが社会的厚生に対して望ましいかを十分に検討する必要がある。なお、これらを空間経済に世代を考慮したモデルを用いた既存の研究として、地方政府の戦略的行動を分析したWildasin and Wilsonの研究³⁾の論文があるが、高齢者対策としての社会資本整備の厚生分析という視点での分析ではない。

また、都市経済モデル(例えば、都市群モデル)を世代重複モデルに拡張するもうひとつの重要な意味は

社会的公平性の議論を行うことにある。社会的公平性の議論はベンサム・ナッシュ・ロールズらの基準による社会的厚生関数⁴⁾を用いる方法が知られているが、都市経済モデルが効用均等化による立地均衡を前提としているため、都市間の公平性の議論を難しくしている。これらの問題を回避するために移転費用(relocation cost)を考慮したり、世帯の異質性を考慮したりするが、世代重複を考慮することもその有用な方法の1つである。

そこで、本章では高齢者対策の効果を分析するための理論フレームを構築するとともに、その厚生分析としての都市間世代間便益帰着構成表を構築する。具体的には伝統的な世代重複モデルを空間経済モデルに拡張し、高齢者対策が分析可能なモデルを構築し、数値シミュレーションにより社会的効率性と社会的公平性という二つの視点から国土計画に対する政策的なインプリケーションを導き出すことを目的としている。

2. モデルの構築

2-1 モデルの仮定

モデルは以下の仮定に基づいている。

- 1)経済空間は都市1・2の2つの都市により構成される。(図-1参照)
- 2)世代は若者世代と老人世代の2つの世代関係を考慮している。(図-1参照)

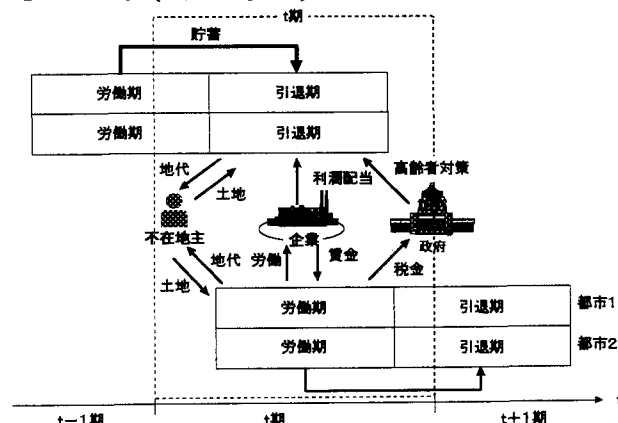


図-1 世代重複モデル構造

* キーワード：世代重複モデル、高齢者対策、国土計画

*2正会員 工博 長岡技術科学大学 助手 環境・環境系

*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

- 3)労働期である若者世代は企業に労働を提供し、賃金を得る。引退期である老人世代は労働期での貯蓄を得る。また、世帯の人口移動は労働期に限定されており、引退期は移動しない。
- 4)企業は各都市に存在し、若者世代を投入要素として合成財を生産する。
- 5)政府は高齢者対策としての公共財を税金をもとに供給する。

2-2 世帯の行動モデル

都市 i に居住し、 t 期に生まれた世帯は第一期 (t 期) に労働を供給し、所得の一部を引退後に備えて貯蓄する。第二期 ($t+1$ 期) には引退し、貯蓄の元利合計を消費し、次世代に遺産は残さないものと仮定する。また、簡単化のために人口は一定であると仮定する。さらに、各期間に若者世代と老人世代が同数存在するものとする。また、 t 期に生まれた個人の生涯効用 u_i^t が、以下のように労働期の効用 u_i^y と引退期の効用 u_i^o の線形和で表されると仮定する。

$$u_i^t = u_i^y(c_i^y, l_i^y, G_i^y) + u_i^o(c_i^o, l_i^o, G_i^o) \quad (1)$$

ただし、

c_i^y : 労働期での価格 1 の合成財消費水準

c_i^o : 引退期での価格 1 の合成財消費水準

l_i^y : 労働期の土地サービス消費水準

l_i^o : 引退期の土地サービス消費水準

G_i^y : 労働期のための公共財の整備水準

G_i^o : 引退期のための公共財の (期待) 整備水準

t 期の賃金を w_i^t 、 t 期に課せられる一括固定税を T_i^t 、そして、 $t+1$ 期に個人が受け取る一括所得移転の期待値を P_i^{t+1} とすると、この個人の t 期における労働期および引退期 (事前) の予算制約は以下ようになる。

$$w_i^t = c_i^y + p_i^t l_i^y + s_i^t + T_i^t \quad (2)$$

$$c_i^o + p_i^{t+1} l_i^o = (1 + r_{t+1}) s_i^t + P_i^{t+1} \quad (3)$$

ただし、

p_i^t : t 期における地代

r_{t+1} : 社会的利子率

ここで、 s_i^t は引退後の消費のためになされる貯蓄および公債の購入量である。 $R_{t+1} = (1 + r_{t+1})^{-1}$ とすると、労働期における事前の生涯予算制約は (2)、(3) 式より

$$w_i^t - T_i^t = c_i^y + p_i^t l_i^y + R_{t+1} (c_i^o + p_i^{t+1} l_i^o - P_i^{t+1}) \quad (4)$$

となる。個人の最適な生涯計画はこの生涯予算制約の

下で生涯効用である (1) 式を最大化するような消費である。すなわち、

$$c_i^y = c^y [w_i^t, p_i^t, p_i^{t+1}, R_{t+1}, T_i^t, P_i^{t+1}, G_i^y, G_i^o] \quad (5)$$

$$c_i^o = c^o [w_i^t, p_i^t, p_i^{t+1}, R_{t+1}, T_i^t, P_i^{t+1}, G_i^y, G_i^o] \quad (6)$$

$$l_i^y = l^y [w_i^t, p_i^t, p_i^{t+1}, R_{t+1}, T_i^t, P_i^{t+1}, G_i^y, G_i^o] \quad (7)$$

$$l_i^o = l^o [w_i^t, p_i^t, p_i^{t+1}, R_{t+1}, T_i^t, P_i^{t+1}, G_i^y, G_i^o] \quad (8)$$

また、これらを (1) 式に代入することにより、生涯にわたって得られる最大効用水準を示す間接効用関数を得る。

$$V_i^t = V [w_i^t, p_i^t, p_i^{t+1}, R_{t+1}, T_i^t, P_i^{t+1}, G_i^y, G_i^o] \quad (9)$$

ここで、世帯の貯蓄額は (4) 式より内生的に決定されている。

$$s_i^t = s [w_i^t, p_i^t, p_i^{t+1}, R_{t+1}, T_i^t, P_i^{t+1}, G_i^y, G_i^o] \quad (10)$$

なお、貯蓄が内生的に決定していることを考慮し、労働期と引退期がそれぞれ独立の最大化行動を行っていることを考慮すると各種需要関数および間接効用関数は以下のように書き下すことができる。これは各期毎の変数の影響が貯蓄 s_i^t によって影響し合うとして考えていることと同じである。

$$c_i^y = c^y [w_i^t, p_i^t, T_i^t, G_i^y, s_i^t] \quad (11)$$

$$l_i^y = l^y [w_i^t, p_i^t, T_i^t, G_i^y, s_i^t] \quad (12)$$

$$v_i^y = v^y [w_i^t, p_i^t, T_i^t, G_i^y, s_i^t] \quad (13)$$

$$c_i^o = c^o [p_i^{t+1}, R_{t+1}, P_i^{t+1}, G_i^o, s_i^t] \quad (14)$$

$$l_i^o = l^o [p_i^{t+1}, R_{t+1}, P_i^{t+1}, G_i^o, s_i^t] \quad (15)$$

$$v_i^o = v^o [p_i^{t+1}, R_{t+1}, P_i^{t+1}, G_i^o, s_i^t] \quad (16)$$

世帯の立地選択行動は労働期に限定されており、その行動は以下のように生涯の期待間接効用を最大化する形で定式化する。

$$N_i^y = N_i^o = \frac{V_i^t}{\sum_{i'} V_{i'}^t} N_T \quad (17)$$

ただし、

N_i^y : 都市 i の t 期に生まれた労働期世帯数

N_i^o : 都市 i の t 期に生まれた引退期世帯数

N_T : 労働期総世帯数 (= 引退期総世帯数)

すなわち、引退期での立地の変更は出来ない。

2-3 企業の行動モデル

企業は生産技術制約の下で合成財を生産し、利潤を最大化すると仮定する。また、企業の利潤は国全体の世帯（引退期）に資本配当として均等に配分されるものと仮定する。

$$\pi(w'_i, b'_i(N_i^y)) = \max \{F(n_i^y, b'_i(N_i^y)) - w'_i n_i^y\} \quad (18)$$

$\pi(\cdot)$: 企業の利潤関数

$F(n_i^y, b'_i)$: 生産関数

n_i^y : 労働供給量 (=t期に生まれた労働期の人口)

$b'_i(N_i^y)$: 人口集積に伴う技術的外部性

上式を解くことにより、以下に示す限界生産性と要素価格の一致条件が得られる。

$$F(n_i^y, b'_i) = w'_i \quad (19)$$

2-4 地主の行動モデル

地主は世帯のみに居住地を供給し、各期毎に供給制約の下で利潤を最大化するように定式化する。なお、地主の利潤は全ての引退期世帯に均等に分配される。

$$\begin{aligned} \phi'(p'_i, l_i^y, l_i^{o-1}) &= \max_{l_i^y, l_i^{o-1}} \sum_i p'_i (l_i^y + l_i^{o-1}) \\ \text{s.t. } l_i^y \cdot N_i^y + l_i^{o-1} \cdot N_i^{o-1} &\leq \bar{l}_i \end{aligned} \quad (20)$$

ただし、

$\phi(\cdot)$: 地主の利潤関数

$\bar{l}_i$: 都市iの土地供給制約

2-5 地方政府の行動モデル

地方政府は各期間毎に、政策変数として外生的に与えられた公共財を投資する。この時、高齢者対策整備は引退期の公共財 G_i^{o-1} の供給量の増加として捉えることが出来る。また、政府の行動は、公共財整備費用をもとに税収を決める収支均衡行動をとると仮定する。

$$C(G_i^y, G_i^{o-1}) = T_i^y \cdot N_i^y \quad (21)$$

ただし、

$C(\cdot)$: 公共財の生産費用関数

2-6 市場均衡条件

本モデルのt期における市場均衡条件は以下のようになる。

世帯（引退期）の土地市場条件

$$l_i^y \cdot N_i^y + l_i^{o-1} \cdot N_i^{o-1} = \bar{l}_i \quad (22)$$

企業・地主の利潤分配条件

$$P_i^y = \frac{\pi_i^y}{N_i^{o-1}} + \frac{\phi^y}{N_T} \quad (23)$$

世帯の立地均衡条件

$$V_i^y = V^* \quad (24)$$

総人口一定

$$\sum_i N_i^y = N_T \quad (25)$$

ただし、

V^* : 均衡立地効用水準

ここで、 $i = \{1, 2\}$ であることを考慮すると、t期における未知数は $w_i^y, s_i^y, p_i^y, N_i^y, P_i^y$ の10個、これに対し市場均衡条件は式(10)および式(19)を考慮することで10個存在し、方程式体系が解けることになる。

3. 厚生分析

世帯便益の定義に際して、等価的偏差EVの概念を世代間に拡張する。ここで、都市間世代間の便益・費用の帰着状況を分析するため、労働期および引退期の世帯の便益を帰着形に書き下した形を示す。まず、労働期の便益は支出関数により以下ようになる。なお、スーパースクリプトAおよびBは高齢者対策整備前後を示す。

$$\begin{aligned} EV_i^y &= e_i^y [G_i^{yA}, v_i^{yB}] - e_i^y [G_i^{yA}, v_i^{yA}] \\ &= \int_{v_i^{yA}}^{v_i^{yB}} \frac{\partial e_i^y}{\partial v_i^y} dv_i^y \\ &= \int_{A \rightarrow B} \left\{ \frac{\partial e_i^y}{\partial v_i^y} \frac{\partial v_i^y}{\partial w_i^y} dw_i^y + \frac{\partial e_i^y}{\partial v_i^y} \frac{\partial v_i^y}{\partial p_i^y} dp_i^y \right. \\ &\quad \left. + \frac{\partial e_i^y}{\partial v_i^y} \frac{\partial v_i^y}{\partial T_i^y} dT_i^y + \frac{\partial e_i^y}{\partial v_i^y} \frac{\partial v_i^y}{\partial G_i^y} dG_i^y + \frac{\partial e_i^y}{\partial v_i^y} \frac{\partial v_i^y}{\partial s_i^y} ds_i^y \right\} \\ &= \int_{A \rightarrow B} e_i^y w_i^y \left\{ dw_i^y + l_i^y dp_i^y + \frac{\partial w_i^y}{\partial T_i^y} dT_i^y + \frac{\partial w_i^y}{\partial G_i^y} dG_i^y + \frac{\partial w_i^y}{\partial s_i^y} ds_i^y \right\} \end{aligned} \quad (26)$$

ただし、

$$e_i^y w_i^y = \frac{\partial e_i^y}{\partial v_i^y} \frac{\partial v_i^y}{\partial w_i^y} : \text{労働期の所得の限界効用}(=1)$$

次に、引退期の便益は、間接効用関数の貯蓄額に対する逆関数を支出関数として定義し、この支出関数に等価的偏差EVの概念を用いて定義する。この場合、引退期のEVは以下のようになる。

$$\begin{aligned}
EV_i^{ot-1} &= e_i^{ot-1} \left[G_i^{otA}, v_i^{ot-1B} \right] - e_i^{ot-1} \left[G_i^{otA}, v_i^{ot-1A} \right] \\
&= \int_{v_i^{ot-1A}}^{v_i^{ot-1B}} \frac{\partial e_i^{ot-1}}{\partial v_i^{ot-1}} dv_i^{ot-1} \\
&= \int_{A \rightarrow B} \left\{ \frac{\partial e_i^{ot-1}}{\partial v_i^{ot-1}} \frac{\partial v_i^{ot-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1} + \frac{\partial e_i^{ot-1}}{\partial v_i^{ot-1}} \frac{\partial v_i^{ot-1}}{\partial p_i'} dp_i' \right. \\
&\quad \left. + \frac{\partial e_i^{ot-1}}{\partial v_i^{ot-1}} \frac{\partial v_i^{ot-1}}{\partial p_i'} dp_i' + \frac{\partial e_i^{ot-1}}{\partial v_i^{ot-1}} \frac{\partial v_i^{ot-1}}{\partial G_i^{ot}} dG_i^{ot} \right\} \\
&= \int_{A \rightarrow B} e_i^{ot-1} s_i^{t-1} \left\{ ds_i^{t-1} + l_i^{ot-1} dp_i' + \frac{\partial s_i^{t-1}}{\partial p_i'} dp_i' + \frac{\partial s_i^{t-1}}{\partial G_i^{ot}} dG_i^{ot} \right\}
\end{aligned} \quad (27)$$

ただし、

$$e_i^{ot-1} s_i^{t-1} = \frac{\partial e_i^{ot-1}}{\partial v_i^{ot-1}} \frac{\partial v_i^{ot-1}}{\partial s_i^{t-1}} : \text{引退期の所得の限界効用}(=1)$$

以上の世帯便益およびその他の主体の費用を帰着形でまとめることにより都市間世代間便益帰着構成表を作成する。作成に当たっては、世帯は*t*期に生まれた世

帯と*t+1*期に生まれた世帯が存在するものとする。これらを*t+1*期の現在価値換算値でまとめると表-1のようになる。この表は横軸に各都市別世代別の主体をとり、縦軸に各種便益・費用の項目を列挙し、それを帰着形で表にまとめたものである。また、右端および下端の項目はそれぞれ、項目別・主体別の帰着便益の合計を示している。右下の項目はそれらの合計、すなわち、社会的総余剰を示している。この表を作成することにより、社会的効率性の視点としての社会的総便益はもちろん、社会的公平性の観点からは、各都市別世代別の帰着便益・費用を知ることによって各種公平性の議論が可能となる。なお、表項目の詳細については式(26)および式(27)で確認することが出来る。

表-1 2都市2世代便益帰着構成表

主体 項目		都 市 1						都 市 2						地 主	合計	
		t-1 期に生まれた世帯		1 期に生まれた世帯		企業	地方 政府	t-1 期に生まれた世帯		1 期に生まれた世帯		企業	地方 政府			
		労働期	引退期	労働期	引退期			労働期	引退期	労働期	引退期					
労働期のための 社会資本整備		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial G_i^{ot-1}} dG_i^{ot-1}$		$\frac{\partial w_i^t}{\partial G_i^{ot}} dG_i^{ot}$			$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial G_i^{ot-1}} dG_i^{ot-1}$			$\frac{\partial w_i^t}{\partial G_i^{ot}} dG_i^{ot}$			$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial G_i^{ot-1}} dG_i^{ot-1}$			A
引退期のための 社会資本整備			$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial G_i^{ot-1}} dG_i^{ot-1}$		$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial G_i^{ot}} dG_i^{ot}$		$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial G_i^{ot-1}} dG_i^{ot-1}$		$\int \frac{\partial w_i^t}{\partial G_i^{ot}} dG_i^{ot}$		$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial G_i^{ot}} dG_i^{ot}$		$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial G_i^{ot-1}} dG_i^{ot-1}$		$\int \frac{\partial w_i^t}{\partial G_i^{ot}} dG_i^{ot}$	B
労働期所得 の変化		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$		$\frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$		$-\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$		$\frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$		$-\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$		$\frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$		0
引退期貯蓄 の変化		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial s_i^{t-1}} ds_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial s_i^t} ds_i^t$	C
合成財産生産 量の変化						$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial N_i^{t-1}} dN_i^{t-1}$						$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial N_i^{t-1}} dN_i^{t-1}$		$\frac{\partial w_i^t}{\partial N_i^t} dN_i^t$		D
地代の変化		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$	0
企業・地主 利潤配分の変化			$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$	$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$\frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$		$\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$R \int \frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$		$-\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$-\frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$	$-\frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial p_i^{t-1}} dp_i^{t-1}$	$-\frac{\partial w_i^t}{\partial p_i^t} dp_i^t$	0
税収の変化		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial \tau_i^{t-1}} d\tau_i^{t-1}$		$\frac{\partial w_i^t}{\partial \tau_i^t} d\tau_i^t$		$-\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial \tau_i^{t-1}} d\tau_i^{t-1}$		$\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial \tau_i^{t-1}} d\tau_i^{t-1}$		$\frac{\partial w_i^t}{\partial \tau_i^t} d\tau_i^t$		$-\frac{1}{R} \frac{\partial w_i^{t-1}}{\partial \tau_i^{t-1}} d\tau_i^{t-1}$		$\frac{\partial w_i^t}{\partial \tau_i^t} d\tau_i^t$		0
合計	世代・期・ 都市別	$\frac{EV_i^{t-1}}{R_i}$	EV_i^{t-1}	EV_i^t	$R_{i-1} EV_i^t$	0	0	$\frac{EV_i^{t-1}}{R_i}$	EV_i^{t-1}	EV_i^t	$R_{i-1} EV_i^t$	0	0	0	0	SNB
	一生を 通じて	$\frac{EV_i^{t-1}}{R_i} + EV_i^{t-1}$	$EV_i^t + R_{i-1} EV_i^t$				$\frac{EV_i^{t-1}}{R_i} + EV_i^{t-1}$				$EV_i^t + R_{i-1} EV_i^t$					

4. 数値シミュレーション

まず、数値シミュレーションに際して、各種最大化問題の関数を特定化する。

世帯の効用関数

$$\begin{aligned}
u_i^t &= \alpha_1 \ln c_i^{yt} + \alpha_2 \ln l_i^{yt} + \alpha_3 \ln G_i^{yt} \\
&\quad + \beta_1 \ln c_i^{ot} + \beta_2 \ln l_i^{ot} + \beta_3 \ln G_i^{ot}
\end{aligned} \quad (28)$$

企業の生産関数

$$F(b_i, n_i^{yt}) = e^{N_i^y} (n_i^{yt})^{\gamma_i} \quad (29)$$

政府の費用関数

$$C(G_i^{yt}, G_i^{ot}) = \theta_y G_i^{yt} + \theta_o G_i^{ot}$$

ただし、

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \gamma_i, \theta_y, \theta_o$: パラメータ

次に、パラメータ群を外生的に与えることによりシミュレーション分析を行う。パラメータの設定は初期の均衡状態での人口分布が表-2となるように設定する。

表-2 初期人口分布

	都市1	都市2
労働期	84	116
引退期	112	88

また、数値シミュレーションにおける政策として、以下の4つの政策シナリオを考える。なお、高齢者投資額は全ての政策シナリオで共通の100と設定する。

CASE 1：t 期の引退期人口が占める割合の大きい都市に高齢者投資を全額を与える ($\Delta G_1^w = 100, \Delta G_2^w = 0$)

CASE 2：t 期の労働期人口の占める割合の大きい都市に高齢者投資を全額を与える ($\Delta G_1^w = 0, \Delta G_2^w = 100$)

CASE 3：t 期の労働期人口の占める割合に比例して両都市に高齢者投資を配分する ($\Delta G_1^w = 42, \Delta G_2^w = 58$)

CASE 4：t 期の引退期人口の占める割合に比例して両都市に高齢者投資を配分する ($\Delta G_1^w = 56, \Delta G_2^w = 44$)

表－3 各CASE毎の数値計算結果

ケース	社会的総便益	都市 1				都市 2			
		t 期に生まれた世帯		t + 1 期に生まれた世帯		t 期に生まれた世帯		t + 1 期に生まれた世帯	
		労働期	引退期	労働期	引退期	労働期	引退期	労働期	引退期
1	164.34	-18.26	-12.44	38.18	209.20	22.01	49.06	-20.47	-40.82
		-30.70		247.38		71.07		-61.29	
2	4.53	21.37	45.59	-23.41	-51.37	-18.63	-2.20	18.98	83.41
		66.96		-74.78		-20.83		102.39	
3	17.89	-0.65	12.56	5.32	43.82	0.68	22.55	-3.48	1.69
		11.91		49.14		23.22		-1.79	
4	13.19	0.51	14.25	3.52	36.53	-0.52	21.00	-2.40	5.10
		14.77		40.05		20.47		2.70	

表－4 CASE1の便益帰着構成表

主体 項目		都 市 1						都 市 2						地 主	合 計
		t-1 期に生まれた世帯		t 期に生まれた世帯		企業	地方 政府	t-1 期に生まれた世帯		t 期に生まれた世帯		企業	地方 政府		
		労働期	引退期	労働期	引退期			労働期	引退期	労働期	引退期				
	労働期のための 社会資本整備	-18.81		38.99			1.46	22.48		-21.10			-1.03		22.00
	引退期のための 社会資本整備		-12.79		209.74		-78.01		49.53		-41.14		14.09		141.43
	労働期所得 の変化	3.43		-4.97		1.54		-3.00		4.02		-1.02			0.00
	引退期貯蓄 の変化	-0.69	0.66	0.92	-0.88			0.66	-0.63	-0.87	0.83				0.00
	合成財生産量 の変化					2.24						-2.05			0.20
	地代の変化	-0.23	-0.09	0.35	0.15			0.20	0.12	-0.27	-0.09			-0.13	0.00
	企業・地主 利潤配分の変化		-0.23		0.19	0.17			0.04		-0.43	-0.20		0.46	0.00
	税収の変化	-1.96		2.90			0.94	1.67		-2.25			-0.58		0.71
合計	世代・期・ 都市別	-18.26	-12.44	38.18	209.20	3.95	-75.60	22.01	49.06	-20.47	-40.82	-3.27	12.48	0.33	164.34
	一生を 通じて	-30.70		247.38		0.00	0.00	71.07		-61.29		0.00	0.00	0.00	226.46

以上の4つのCASEのシミュレーション結果を社会的総便益、各期各世代別便益、および、各世代が一生を通じて得る便益にまとめると表－3のようになる。また、CASE 1における都市間世代間便益帰着構成表は表－4のようになる。表－3におけるケース比較より、社会的効率性の観点からはCASE 1 がもっとも効率的であるが、世代間の公平性が保たれていない結果となった。また、CASE4はどの世代も政策によってよりよい状態になっているという意味、すなわち、パレート

効率基準によって社会的公平性に寄与していることがわかる。世代間の公平性を議論する場合に重要な点は、通常のプロジェク評価における潜在パレート基準が必ずしも成立しないことである。すなわち、高齢者対策による便益享受者が所得移転をしようとしてもその享受者がすでに亡くなっている場合は所得移転が不可能となることである。このような場合は、将来の効果を十分に予測して公債等の異時点間の所得の再分配システムを採用することが必要である。しかし、CASE4

での結果は、2 次的な所得移転策をしなくても、政策の地域間配分のみによってパレート基準を保つことが可能であることを意味している。

5. おわりに

本研究では、世代重複を考慮した都市群モデルを構築し、その厚生分析として都市間世代間便益帰着構成表を提案した。この表から高齢者対策の社会的効率性はもとより、都市間および世代間での社会的公平性の議論を可能とした。

また、2 都市 2 世代の数値シミュレーションを実施することにより、高齢者投資の地域配分のための政策であっても、世代間の公平性を確保することができる政策が存在することを示した。このことは、潜在パレート基準を満たしにくい世代間の公平性の問題であっても、追加的な所得移転策を実施することなくパレート効率を満たす高齢者対策が地域配分によってのみ達成可能ということを示している。また逆に、高齢者対策の地域配分を間違えると、社会的公平性の基準のみならず、社会的効率性も下げかねないということが明らか

となった。

なお、これらの数値計算の結果は、仮想的なものであり、計測の可能性および政策の傾向を示すものである。当然、数値結果自体には意味がなく、今後これらのモデルの実証研究をすることが必要である。

【参考文献】

- 1) Samuelson, "An exact consumption model of interest with or without the social contrivance of model", *Journal of Political Economy* 66, pp.467-482, 1958.
- 2) 焼田党：政府の経済活動と市場機構－公共支出、税およびインフレーション－，三重学術出版会，1997.
- 3) David E. Wildasin and John Douglas Wilson, "Imperfect mobility and local government behavior in an overlapping-generation model", *Journal of Public Economics* 60, pp.177-198, 1996.
- 4) 細江守紀：公共政策の経済学，有斐閣，1998.
- 5) 小池淳司・上田孝行・森杉壽芳：2 都市モデルを用いた交通整備の評価に関する研究，土木計画学研究・論文集，No.13，pp289－294，1996

高齢者対策としての社会資本整備の国土構造に与える影響分析

小池淳司、上田孝行、富田貴弘

高齢化は現代先進国を特徴づける現象である。特に我が国における高齢化の進行速度は世界各国の中でも最も急速であり、今後、高齢者対策としての社会資本整備は必要となってくるであろう。このような整備は高齢者に便益が帰着するが、負担はそれ以外の人々にも関わってくる。そこで、本研究では、世代重複を考慮した立地選択モデルを構築することにより、高齢者対策としての社会資本整備が国土構造に与える影響を分析した。

A System of two cities Model with Age Specific Local Public Goods

By Atsushi KOIKE, Takayuki UEDA and Takahiro TOMITA

The advance age society is the characteristic of industrialized countries. Japan is rapidly advancing the aging of population so that public service specific to the aged people must be a great concern. The benefit of investment to advanced age, but the cost should be burdened by not only them but also young people. Therefore we build A System of Cities Model with Overlapping Generation, and analyze the effect the investment to local public goods for specific to aged people give nation wide spatial structure.