

No.41

公共投資の性質と最適人口規模

2004年5月

中京大学経済学部
古川 章好

名古屋市立大学大学院経済学研究科附属経済研究所
下野 恵子

公共投資の性質と最適人口規模

中京大学経済学部

古川 章好

名古屋市立大学大学院経済学研究科附属経済研究所

下野 恵子

2004年5月25日

1 はじめに

この論文では、社会資本を明示的に導入した理論モデルを用いて、住民の効用を最大化する最適人口規模を論じる。社会資本は地方政府によって提供される。統計上、地方政府が供給する社会資本の大部分は生活基盤型に分類されるが、この論文では、地方政府によって提供される社会資本は、生活基盤型であるとともに産業基盤型の性質を持つと仮定している。

さて、『行政投資』（自治省）によると、公共投資は、生活基盤投資、産業基盤投資、農林水産投資、国土保全投資、その他の投資の5つに分類される。最も投資額の多いのは、生活基盤投資で行政投資の約半分を占める。ついで、産業基盤投資が20%弱である。生活基盤に分類される社会資本は生活環境の向上と結びついており、地域住民が直接にその財を利用することを通じて住民の厚生水準を改善する。生活基盤に分類される社会資本の例としては、市町村道、街路、住宅、厚生施設、上下水道、公園などがあげられる。産業基盤に分類される社会資本は地域の生産性を向上させ、地域経済を活性化させることを通じて地域住民の厚生水準を改善する。その例としては、国県道、公安、空港、工業用水があげられる。

しかしながら、社会資本が生活基盤としての性質を持つのか、産業基盤としての性質を持つのか、厳密に区分することは必ずしも容易ではない。例えば、病院や介護施設などの厚生施設は生活基盤型とされるが、雇用を増加させ、新しい産業を生み出す可能性を持つという意味では、産業基盤型の性質も持つ。また、空港は地方産業に影響を与えるだけでなく、住民が容易に移動しやすい環境を作るので、直接的に住民の厚生水準をあげる。そして、明確に生活基盤型と産業基盤型の両方の性質を持つのが、公共投資に占める割合の高い道路である。『行政投資』では、市町村道は生活基盤型、国県道は産業基盤型に分類されている。しかし、すべての市町村道がまったく生産性効果をもたない消費的な社会資本と考えるのには無理がある。一方で、現在では道路が地方の生産性に与える影響は小さくなっている、あるいは、道路を地方に建設しても地方経済は活性化しないとの意見もあるが、例外的な場合を除いて生産力効果のあることも認められている。

実際、地方圏に限らず都市圏でも道路建設を求める声は依然として強い。その理由として、道路は生産性を改善する効果だけでなく、地域住民の生活水準を改善する、つまり生活基盤として直接的な利便性を期待していると考えられる。この論文では、典型的には道路のように生活基盤型、生産基盤型の両方の性質を持った社会

資本が最適人口規模に与える効果の分析を行う。

地方の最適人口規模と、地方政府が供給する公共財との関係を論じたこれまでの研究には、Conley and Dix(1999)とSasaki(2000)がある。Conley and Dix(1999)は、不特定多数の対称的な地域が存在する社会のある1地域をとりあげ、地方公共財は住民の効用を改善するが、地域の生産性には影響を与えないとして、地域住民の厚生最大化を目的とした最適人口規模の導出を試みている。さらに、地方公共財と地域の人口は、周辺の地域住民の効用に直接正あるいは負の影響を与えるものと仮定している。分析の結果、公共財の周辺地域への外部効果が大きい場合、最適人口規模が必ずしも大きくなるとは言えないが、地域人口が周辺地域へ与える混雑効果が大きくなると、最適人口規模は小さくなることが明らかにされた。Sasaki(2000)は、Conley and Dix(1999)と異なり、地方公共財がその地域の地代に影響を与えると仮定している。住民は土地を消費だけでなく、投機的目的で所有しており、その土地によるキャピタル・ゲインを考慮して最適人口規模を導出している。その結果、地域住民がより多くのキャピタル・ゲインを求めるために、均衡での人口規模は社会的に最適な人口規模より大きくなることが明らかにされた。

この論文のモデルは、Conley and Dix(1999)のモデルを基礎としているが、想定している地方公共財の特徴は異なる。Conley and Dix(1999)は、公共財が地域住民の効用を直接改善するだけでなく、外部経済あるいは外部不経済として、周辺の地域住民の効用関数にも直接影響を与えているとしている。その具体例として警察（防犯活動）をあげている。さらに、このような外部経済を引き起こす公共財として、軍事関係、環境対策、教育関連があげられる（Sandler and Culyer(1982)、Wellisch(1993)を参照）。

我々の論文で想定する地方公共財は具体的には県・市町村道路であり、地域住民と地域経済にのみ影響し、周辺地域の住民の効用関数に直接入る形の外部効果はもたないと仮定する。まず、地方公共財は生活基盤型としての性質から地域住民の効用関数に直接入り、産業基盤として私的財生産関数に入る。さらに、地方公共財のもつ外部性は、周辺住民の効用関数に直接的に影響するのではなく、民間部門の生産性の向上を通じて人口の増加が起こり、間接的に地域経済に外部性をもたらすというモデルとなっている。具体的には、地方公共財の外部不経済は人口増によって生じる混雑効果、外部経済は生産活動での集積効果としてあらわれる。

論文の構成は以下の通りである。2節ではモデルの解説を行う。3節では、2節のモデルから最適人口規模を導出し、その解釈を行い、4節では、シミュレーション分

析を行っている。5節はこの論文の結論である。

2 モデル

多数の地域が存在する経済を考え、各地域は対称的であると想定する。したがって、ある1地域の構造は、他の全ての地域に当てはまる。

まず、地域には L 人の居住者が存在する。居住者は効用がより高くなる地域へ自由に移住できる。したがって、均衡ではどの地域で居住しても各人の効用水準は同じになる。居住者は、一単位の労働力を供給し、労働所得を得る。その労働所得は、地方政府により税金が課税された後、私的財購入に使われる。この私的財は最終消費財であるとする。

この論文で想定する人口移動によって引き起こされる集積の経済あるいは外部経済は、各地域の私的財生産から引き起こされるものとしている。私的財生産に関しては、Dixit and Stiglitz(1977)、Fujita, Krugman and Venables(1999)の独占的競争モデルを中間財の生産に適用した Helpman and Krugman(1985)、Hanson(1996)、Anwar(2001)、Anas and Xiong(2003)を参考とした。地域間で取引可能な私的財は、地域で生産される中間財と社会資本を用いて生産される。中間財は地域内の労働力から生産され、地域に N 種類(内生)あり、地域間で取引できない。また、地域には地方政府が存在し、地域住民から徴収する税金を使って、社会資本を供給する。社会資本は労働を使って生産され、地域内の住民の効用および私的財の生産に影響を与え、他の地域には全く影響を与えない。

2.1 居住者

各居住者は同じ効用関数を持ち、その効用が高くなる地域へ自由に移住することができる。居住者は私的財の消費、地域内で生産される社会資本および地域の人口が増加することによる混雑効果によって効用水準が決まる。居住者の効用関数は次のコブーダグラス型を仮定する。

$$U_i = X^\alpha (Y^{1-\epsilon})^{1-\alpha} \left(1 - \frac{L}{\bar{A}}\right)^\gamma \quad (1)$$

ただし、 X は私的財、 $Y^{1-\epsilon}$ は生活関連の社会資本、 \bar{A} は混雑効果に関する定数、 L は地方の人口であり、 $\bar{A} > L$ である。さらに、 α は効用において私的財にかかるウェイト(したがって、 $1-\alpha$ は生活関連の社会資本にかかるウェイト)、 γ は混

雑効果に関するウェイトをあらわす。居住者の予算制約は次式で与えられる。

$$w = P_X X + w \frac{Y}{L} \quad (2)$$

ただし、 w は賃金所得、 $P_X (= 1)$ は私的財価格（ニューメレール）である。さらに、 wY/L は地方政府が住民に課す税金である。この予算制約より、居住者は課税後の所得を全て私的財の購入に使うということが示される。

2.2 地方政府

各地域には地方政府が存在する。地方政府は、地域内の居住者に税金を課し、その税収を使って社会資本を供給する。各地方政府が供給する社会資本は、各地域内の労働力を生産要素とし、一単位の労働から一単位の社会資本が生産される。その生産関数は次の式で与えられる。

$$Y = L_Y$$

L_Y は社会資本生産のために利用される労働量である。地方政府はその費用として、地方に住む各個人に $wL_Y/L = wY/L$ の税金を課す。

ここで、地方政府が供給する社会資本の性質はパラメータ $\epsilon (0 \leq \epsilon \leq 1)$ で定義付けられるものとする。つまり、社会資本 Y が与えられると、 Y^ϵ は産業基盤関係の社会資本として、 $Y^{1-\epsilon}$ は生活基盤関係の社会資本として機能するものとする。このときの ϵ は、社会資本の産業基盤的要素の比率であると解釈でき、 ϵ が高いと社会資本は「産業基盤型」性質が強いと言う事ができる。

次節以降の最適人口規模の分析では、地方政府は社会的最適状態が成立するように社会資本を供給するものとしている。

2.3 私的財の生産

私的財は消費財であり、各地方で供給される中間財と社会資本を生産要素とし、完全競争の下で生産される。その生産関数 X_s は (3) 式で与えられる。

$$X_s = Y^{\epsilon\beta} \left(\sum_{i=1}^N x_i^\sigma \right)^{\frac{1}{\sigma}}, \quad 0 < \sigma < 1 \quad (3)$$

ただし、 x_i は中間投入財、 N は中間投入財の種類であり、パラメータ σ は私的財生産における中間財間の代替性であり、 β は私的財生産の社会資本弾力性である。

また、私的財生産者は、産業基盤関係の社会資本 Y^ϵ は所与であるものとして行動する。

p_i を中間投入財 i の価格とすると、私的財生産者の利潤は $P_X X_s - \sum_{i=1}^N p_i x_i$ である。この利潤より、私的財生産者のゼロ利潤条件は次式で与えられる。

$$p_i = P_X Y^{\epsilon\beta} \left(\sum_{i=1}^N x_i^\sigma \right)^{\frac{1}{\sigma}-1} x_i^{\sigma-1} \quad (i = 1, \dots, N) \quad (4)$$

私的財の生産者は、各中間財の利用に関しては無差別である。さらに、次節の中間財生産者の行動分析において、各中間財の生産技術は完全に同一であるとしている。したがって、均衡においては、各中間財は対称的、つまり私的財生産のために投入される各中間財の量は同じ水準となる。このことを考慮すると、私的財生産者のゼロ利潤条件は次のようになる。

$$P_X = \frac{p_i}{Y^{\epsilon\beta} N^{\frac{1}{\sigma}-1}} \quad (5)$$

2.4 中間投入財の生産

中間投入財は、 N 種類あり、それぞれ独占的競争下で生産されると仮定する。 N 種類ある各中間財は、それぞれ1生産者が生産を行う。その生産関数は、次のように、どの種類の中間財でも同じ形を取る。

$$L_x = f + bx_i \quad (i = 1, \dots, N) \quad (6)$$

つまり、中間財 i を x_i 単位だけ生産するには、労働力単位で f の固定費と bx_i の変動費が必要となる。

中間財 i の生産者の利潤は、次のように表記される。

$$p_i x_i - w L_x = p_i x_i - w(f + bx_i)$$

中間財生産者の利潤最大化条件を考察するために、まず私的財生産者の中間財需要に注目する。私的財生産者のゼロ利潤条件(4)式より、私的財生産量が X_s となるときの私的財生産者の中間財 i に関する条件付き需要関数は次式で与えられる。

$$x_i = \frac{p_i^{\frac{1}{\sigma-1}}}{\left[\sum_{j=1}^N p_j^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \right]^{\frac{1}{\sigma}}} Y^{-\epsilon\beta} X_s$$

中間財生産者は、上記の中間財需要関数を知った上で利潤最大化行動をとる。ただし、私的財生産量および中間財価格指数 $P_{IN} (= \left[\sum_{j=1}^N p_j^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \right]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}})$ は所与であるとし

て行動する。以上のことを考慮すると、中間財生産者の利潤最大化の一階の条件は、

$$p_i = w \frac{b}{\sigma} \quad (7)$$

中間財生産者は参入・退出が自由であるので、均衡では中間財生産者の利潤はゼロになる。そのゼロ利潤条件より、中間財 i の生産量およびその労働量として、以下の式が成立する。

$$x_i = \frac{f\sigma}{b(1-\sigma)}, \quad L_x = \frac{f}{1-\sigma}$$

また、地域内での労働者の完全雇用条件は、

$$L = L_Y + NL_x = Y + N \frac{f}{1-\sigma}$$

この条件より、均衡での中間財の種類は以下のようになる。

$$N = \frac{1-\sigma}{f}(L - Y) \quad (8)$$

私的財生産者のゼロ利潤条件 (5) 式、中間財生産者の利潤最大化の一階の条件 (7) 式と均衡での中間財の種類 (8) 式より、人口増加による規模の経済あるいは外部経済の解釈を行なうことができる。(5) 式、(7) 式と (8) 式より、地域の人口が増加すると中間財の種類が増加し、私的財価格がニューメレールであることを考慮すると、地域の賃金が上昇し、居住者の効用は増加する。この人口増加による効用の増大が、人口増加が引き起こす外部経済に相当する。また、(5) 式と (7) 式より、 σ が低下すると中間財の増加を通じた地域賃金の上昇の効果は増加することから、私的財生産における中間財の代替性である σ が低下するとその外部経済の効果はより大きくなることが分かる。

3 最適人口規模

3.1 最適人口規模の導出

この節では、前節のモデルに従って最適人口規模を導出し、その解釈を行う。本稿での最適人口規模とは、社会的に人々の効用を最大にする人口規模のことを指す。居住者は地域間を自由に移住することができることから、各地域の居住者の効用は等しくなり、各居住者の効用は同じであるので、社会的最適問題は、ある居住者の効用最大化問題と考えることができる。そこで、人口規模および社会資本水準に関

して居住者の効用を最大にする社会的最適解を導出することを試みる。本稿では対称的な地域を想定していることから、1地域に関する考察を行えば、他の地域も全く同一の構造となるので、以下の分析ではある1地域の構造に注目する。

まず、地域の居住者の効用関数の定式化を行う。居住者の予算制約(2)式、私的財生産のゼロ利潤条件(5)式、中間財生産者の利潤最大化の一階の条件(7)式、均衡での中間財の種類(8)式より、居住者の効用は次式で与えられる。

$$U_i = \left[\frac{\left\{ \frac{1-\sigma}{f} \right\}^{\frac{1}{\sigma}-1}}{\frac{b}{\sigma}} \right]^{\alpha} (L-Y)^{\frac{\alpha}{\sigma}} \left(\frac{1}{L} \right)^{\alpha} Y^{(1-\alpha)(1-\epsilon)+\epsilon\alpha\beta} \left(1 - \frac{L}{\bar{A}} \right)^{\gamma} \quad (9)$$

消費者の効用を社会資本と地域の人口に関して最大化する場合、その効用最大化の一階の条件として次の式が与えられる。

$$\frac{\frac{\alpha}{\sigma}}{L-Y} = \frac{(1-\alpha)(1-\epsilon) + \epsilon\alpha\beta}{Y} \quad (10)$$

$$\frac{\alpha}{\sigma} \frac{1}{L-Y} = \frac{\gamma}{\bar{A}-L} + \frac{\alpha}{L} \quad (11)$$

この消費者の効用最大化の一階の条件より、最適人口規模および社会資本供給量は、次の式として導出される。

$$L^* = \frac{\frac{\alpha}{\sigma} + (1-\alpha)(1-\epsilon) - \alpha + \epsilon\alpha\beta}{\gamma + \frac{\alpha}{\sigma} + (1-\alpha)(1-\epsilon) - \alpha + \epsilon\alpha\beta} \bar{A} \quad (12)$$

$$Y^* = \frac{(1-\alpha)(1-\epsilon) + \epsilon\alpha\beta}{\frac{\alpha}{\sigma} + (1-\alpha)(1-\epsilon) + \epsilon\alpha\beta} \frac{\frac{\alpha}{\sigma} + (1-\alpha)(1-\epsilon) - \alpha + \epsilon\alpha\beta}{\gamma + \frac{\alpha}{\sigma} + (1-\alpha)(1-\epsilon) - \alpha + \epsilon\alpha\beta} \bar{A} \quad (13)$$

3.2 モデルの含意

ここで、導出された最適人口規模(12)式の解釈を行う。

まず、外部経済である人口集積の効果と最適人口規模との関係を見る。ここで、最適人口規模(12)式を私的財生産における中間財の代替性である σ について偏微分すると、次の不等式が得られる。

$$\frac{\partial L^*}{\partial \sigma} < 0$$

上記の不等式は、集積の経済の効果が増大(σ の減少)すると、最適人口規模が大きくなることを意味する。

次に、外部不経済として混雑効果と最適人口規模の関係を見る。効用における混雑効果のウェイト γ と最適人口規模との関係は、次式で表される。

$$\frac{\partial L^*}{\partial \gamma} < 0$$

上記の不等式は、混雑による外部不経済の効果が大きくなれば、最適人口規模はより小さくなることを意味する。モデルは、人口移動による外部効果と最適人口規模との関係に関し、外部経済の効果が大きくなると最適人口規模が大きくなり、外部不経済の効果が大きくなると最適人口規模は小さくなるという、直観的に正しい結果を導いている。

ここで、社会資本の性質と最適人口規模との関係を明らかにする。最初に、産業基盤型としての性質をみるために、最適人口規模を私的財生産の社会資本弾力性 β に関して偏微分する。

$$\frac{\partial L^*}{\partial \beta} > 0$$

上記の不等式から、私的財生産の社会資本弾力性が大きくなると、最適人口規模は大きくなる。逆に、私的財生産の社会資本弾力性が小さくなれば、最適人口規模はより小規模になる。

次に、生活基盤型の社会資本の影響をみよう。効用における社会資本のウェイト $1 - \alpha$ と最適人口規模との関係については、次の不等式が成立する。

$$\frac{\partial L^*}{\partial (1 - \alpha)} \begin{cases} > 0 & \left(\frac{1}{\sigma} + \epsilon\beta - (1 - \epsilon) - 1 < 0 \text{ の時} \right) \\ < 0 & \left(\frac{1}{\sigma} + \epsilon\beta - (1 - \epsilon) - 1 > 0 \text{ の時} \right) \end{cases}$$

上記の不等式の意味するところは、居住者の社会資本のウェイトが大きくなったとしても、必ずしも最適人口規模が大きくなるわけではない、ということである。このとき、パラメータ $\frac{1}{\sigma} + \epsilon\beta - (1 - \epsilon) - 1$ が重要な要素となる。この値は、直観的には人口増加が生活関連社会資本と比較した相対的な私的財消費量に与える効果を示している。 $\frac{1}{\sigma}$ は人口が私的財生産に与える規模の経済を通じて私的財生産量を増加させる効果、 $\epsilon\beta$ は人口増加を通じた社会資本の増加が直接私的財生産量を増加させる効果、 -1 は社会資本の増加に伴う増税の効果、 $-(1 - \epsilon)$ は相対的な私的財消費量が減少する効果を表している。

$\frac{1}{\sigma} + \epsilon\beta - (1 - \epsilon) - 1 < 0$ の時、つまり人口増が社会資本と比較した相対的な私的財消費量に与える効果が負となる場合を考慮する。前節の分析結果より、生活基盤としての社会資本の価値が大きい時には、社会資本の供給量を確保するためにその費用負担を行う地域の人口を多くしなければならず、最適人口規模は大きくなる。逆に、 $\frac{1}{\sigma} + \epsilon\beta - (1 - \epsilon) - 1 > 0$ の時、つまり人口増が社会資本と比較した相対的な私的財消費量に与える効果が正となる場合を考えると、生活基盤としての社会資

本の価値が大きくなるときには、私的財生産への効果より人口が混雑効果に与える効果がより重要となり、最適人口規模は小さくなる。

さらに、社会資本の産業基盤、生活基盤それぞれへの配分比率の変化の影響をみよう。ここで、社会資本の産業基盤への配分比率 ϵ と最適人口規模との関係については、次の不等式が成立する。

$$\frac{\partial L^*}{\partial \epsilon} \begin{cases} > 0 & (1 - \alpha < \alpha\beta \text{の時}) \\ < 0 & (1 - \alpha > \alpha\beta \text{の時}) \end{cases}$$

上記の不等式より、社会資本の産業基盤関係への配分が増加した場合、必ずしも最適人口規模が大きくなるわけではない。このとき、パラメータ $1 - \alpha$ と $\alpha\beta$ が重要な要素となる。この値は、効用における生活基盤のウェイトと、私的財生産の社会資本弾力性でウェイト付けした私的財のウェイトをそれぞれ表している。直観的には、社会資本の産業基盤関係への配分が増加したとき、社会資本のウェイトが大きい場合相対的に産業基盤への社会資本への需要が少なく、最適人口規模は減少するが、私的財のウェイトが大きい場合、相対的に産業基盤への社会資本への需要が多く、最適人口規模は増加する。

4 パラメータ分析

この節では、社会資本の産業基盤・生活基盤要素の比率が変化した場合における最適人口規模の変化のシミュレーションを行う。具体的には、社会資本の生産性が低下したとされる現在、社会資本を産業基盤型あるいは生活基盤型に調整することを通じて最適人口規模の減少を防ぐことができるか、シミュレーション分析を行う。

シミュレーション分析にあたり、地域人口と居住者の効用との関係式は、まず地域の人口規模は所与であるものとして社会資本に関して社会的最適解を導出し、その解を利用して、居住者の効用と地域人口との関係式を導出している。地域 i の人口を L_i とすると、地方政府が供給する社会資本 Y_i は、(10) 式より次のようになる。

$$Y_i = \frac{(1 - \alpha)(1 - \epsilon) + \epsilon\alpha\beta}{\frac{\alpha}{\sigma} + (1 - \alpha)(1 - \epsilon) + \epsilon\alpha\beta} L_i$$

この社会資本供給量を効用関数 (9) 式に代入すると、効用は人口を変数とする次の関数になる。

$$U(L_i) = \left(\frac{\frac{\alpha}{\sigma}}{\frac{\alpha}{\sigma} + (1 - \alpha)(1 - \epsilon) + \epsilon\alpha\beta} \right)^{\frac{\alpha}{\sigma}} \left(\frac{(1 - \alpha)(1 - \epsilon) + \epsilon\alpha\beta}{\frac{\alpha}{\sigma} + (1 - \alpha)(1 - \epsilon) + \epsilon\alpha\beta} \right)^{(1 - \alpha)(1 - \epsilon) + \epsilon\alpha\beta}$$

$$* \left[\frac{\left\{ \frac{1-\alpha}{f} \right\}^{\frac{1}{\sigma}-1}}{\frac{b}{\sigma}} \right]^{\alpha} L_i^{(1-\alpha)(1-\epsilon)-\alpha+\epsilon\alpha\beta+\frac{\alpha}{\sigma}} \left(1 - \frac{L_i}{\bar{A}} \right)^{\gamma} \quad (14)$$

(14) 式を最大化する人口規模として (12) 式が得られる。つまり、前節で導出した最適人口規模となる。以下の分析では、人口と効用の関係式 (14) 式に基づいた図示を行う。

考察を進めるにあたって、まずパラメータが変化する前の状態を設定する。図 1 は、初期状態での各地域の住民の効用関数を示したものであり、最適人口規模は 10 となっている。次に、社会資本の生産性が減少する (β の減少) ケースを図 2 で示す。前節での分析結果と同様、生産性低下により最適人口規模が減少することが図 2 でも示されている。

上記の社会資本の生産性が低下した状態から、社会資本の産業基盤的要素の比率を変更する (ϵ の変化) ことにより、当初の最適人口規模を維持することが是認される状況が存在するかどうかシミュレーション分析を行う。シミュレーション結果は図 3 で示されている。社会資本の私的生産弾力性 β が 0.4 から 0.2 に低下すると、最適人口規模が減少するが、社会資本の生活基盤要素の比率 $1 - \epsilon$ が 0.3 から約 0.9 に増加させることにより、最適人口規模を元の水準である 10 に維持することが可能であることが確認された。

このような結果が得られるのは、モデルのパラメータが $1 - \alpha > \alpha\beta$ となっており、前節の分析結果より、社会資本の生活基盤への配分比率が増加することにより最適人口規模が増加することが背景にある。図 3 でのシミュレーション分析では、社会資本の生産性が減少したとしても、相対的に生活基盤関連の社会資本の需要が増加し、それに合わせて生活基盤関係の社会資本供給を増やす場合には、初期の最適人口規模を維持することができる可能性があることが示された。

以上の結果をまとめると、私的財生産の社会資本弾力性が低下すると、地域の最適人口規模は減少するが、社会資本を「産業基盤」型から「生活基盤」型に転換することができれば、当初の最適人口規模を維持することが可能であることが示された。

5 まとめ

本稿では、地域住民の効用を最大とすることを目的として、社会資本が生活基盤、生産基盤双方の側面から地域住民に与える影響を考慮しながら、最適人口規模の導出を行っている。

分析の結果、次のような結果が得られた。まず、人口が効用に与える混雑効果と最適人口規模に関して、人口が引き起こす混雑による外部不経済の効果が大きくなれば、最適人口規模はより小さくなる。さらに、社会資本の生産に与える効果が低下する場合、民間生産部門を通じて引き起こされる人口による外部経済の効果が弱まり、混雑現象による外部不経済の効果が相対的に強まるので、混雑現象緩和のために最適人口規模は小さくなる。

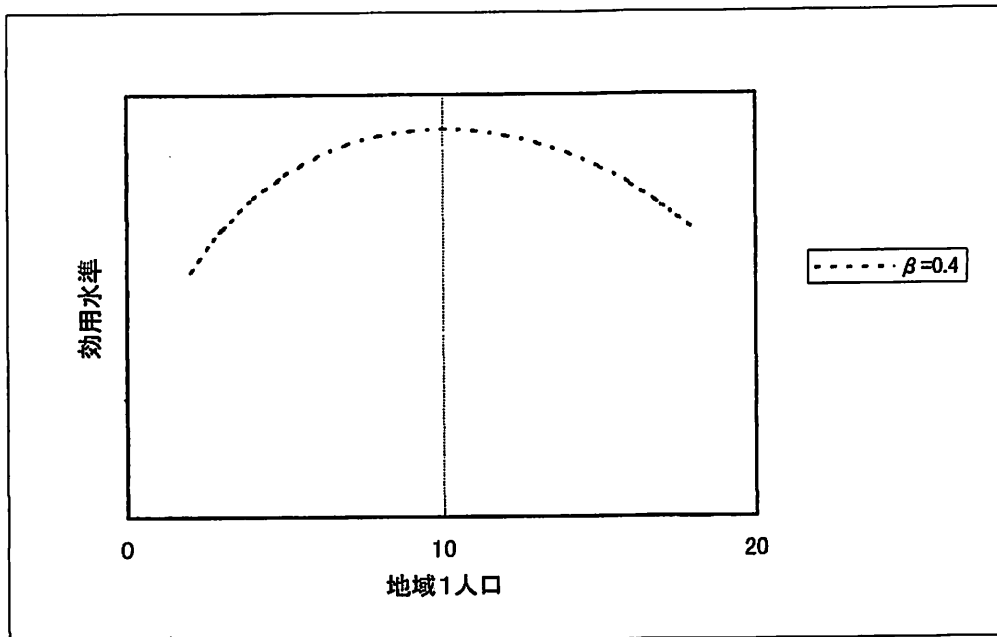
また、生活基盤型社会資本と最適人口規模との関係では、民間生産での規模の経済の効果や私的財生産の社会資本弾力性が小さくなり、相対的に私的財消費量が減少する場合において、住民が民間私的財より生活基盤としての社会資本を望んだときには、住民が望むだけの社会資本の水準を確保するために、必要な最適人口規模はより大きくなる。逆に、民間生産での規模の経済の効果や私的財生産の社会資本弾力性が大きく、相対的に私的財消費量が増加する場合において、住民が民間私的財より生活基盤としての社会資本を望むときには、人口規模が民間生産に与える外部効果より人口増加による混雑効果を考慮することが重要となり、最適人口規模は小さくなる。

最後に、社会資本の生産性が低下したとき、社会資本が産業基盤から生活基盤へとその性質を変えたことによって、地域の最適人口規模として当初の人口規模をそのまま維持することが可能となるケースがあることが明らかにされた。つまり、地方が供給する社会資本の生産性が低下するだけであれば、地方の最適人口規模は必ず縮小するが、その生産性低下と同時に社会資本の性質を産業基盤型から生活基盤型へ変化させることができれば、初期の人口規模を維持することが可能となる。

参考文献

- [1] Anas,A. and Xiong,K.(2003), "Intercity trade and the industrial diversification of cities", *Journal of Urban Economics*, 54, pp.258-276
- [2] Anwar,S.(2001), "Government spending on public infrastructure, prices, production and international trade", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 41, pp.19-31
- [3] Conley,J. and Dix,M.(1999), "Optimal and Equilibrium Membership in Clubs in the Presence of Spillovers", *Journal of Urban Economics*, 46, pp.215-229
- [4] Dixit,A.K. and Stiglitz,J.E.(1977), "Monopolistic competition and optimum product diversity", *American Economic Review*, 67, pp.297-308
- [5] Fujita,M., Krugman,P. and Venables,A.J. (1999), *The Spacial Economy: Cities, Regions, and International Trade*, MIT press. (小出 博之 訳 「空間経済学 都市・地域・国際貿易の新しい分析」 東洋経済新報社)
- [6] Guengant,A. and Josselin,J.M. and Rocaboy,Y.(2002), "Effects of club size in the provision of public goods. Network and congestion effects in the case of the French municipalities ", *Papers in Regional Science*, 81, pp.443-460
- [7] Hanson,G.H.(1996), "Agglomeration, dispersion, and the pioneer firm", *Journal of urban economics*,39,pp.255-281
- [8] Helpman,E. and Krugman,P. (1985), *Market structure and foreign trade*, MIT press.
- [9] Sandler,T. and Culyer,A.J.(1982), "Joint products and multijurisdictional spillovers", *Quarterly Journal of Economics*, 97, pp.707-716
- [10] Sasaki,K.(2000), "Local public goods and their capital-gain effects", *Regional Science and Urban Economics*, 30, pp.45-57
- [11] Wellisch,D.(1993), "On the decentralized provision of public goods with spillovers in the presence of household mobility", *Regional Science and Urban Economics*, 23, pp.667-679

図1 居住者の効用



注:

(1) 効用関数の形状

$$U = X^\alpha Y^{(1-\varepsilon)(1-\alpha)} \left(1 - \frac{L}{A}\right)^\gamma$$

X: 私的財消費量
L: 地域人口

Y: 社会資本

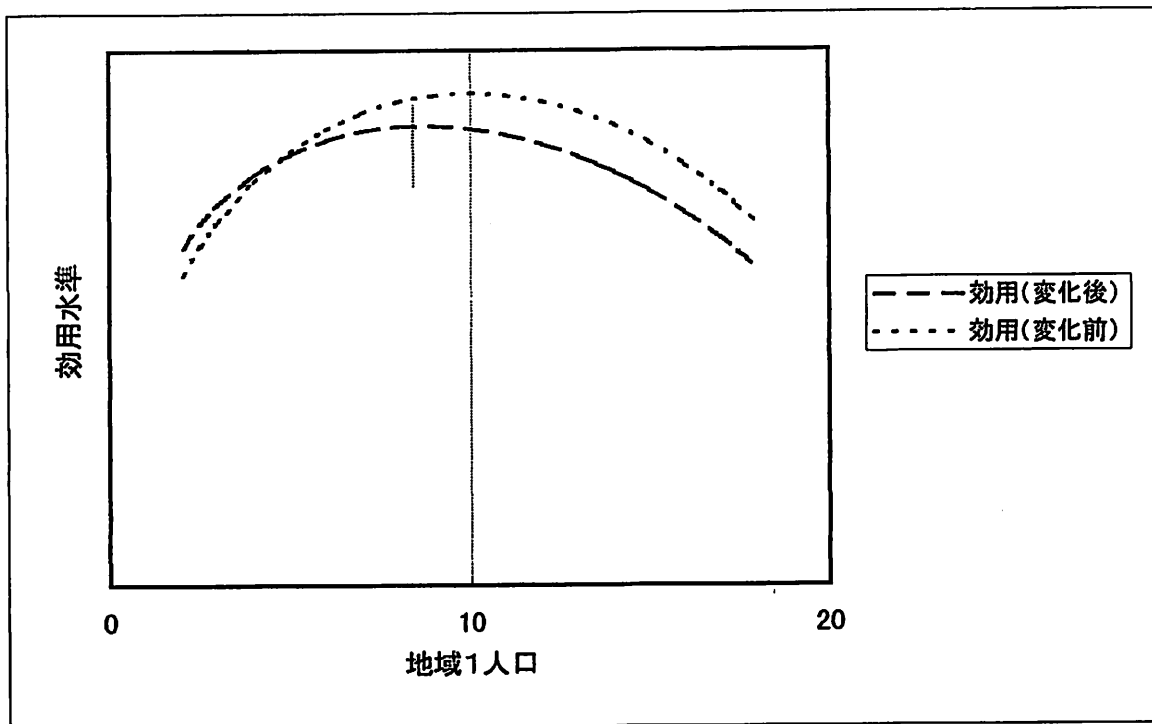
(2) 各パラメータの数値は以下の通りである。

$\alpha=0.7$ 、 $\gamma=0.6$ 、 $\sigma=0.8$ 、 $b=2$ 、 $f=5$
 $\varepsilon=0.7$ $A=23.015$

(3) 各パラメータの説明

α :	私的財の限界効用	$1-\alpha$:	公共財の限界効用
β :	私的財生産の社会資本弾力性		
σ :	私的財生産における中間財の代替性		
b :	中間財1単位生産に必要な変動労働量		
f :	中間財生産に必要な固定労働量		
γ :	混雑効果の限界効用	A:	混雑効果に関する定数
ε :	産業基盤要素の比率		

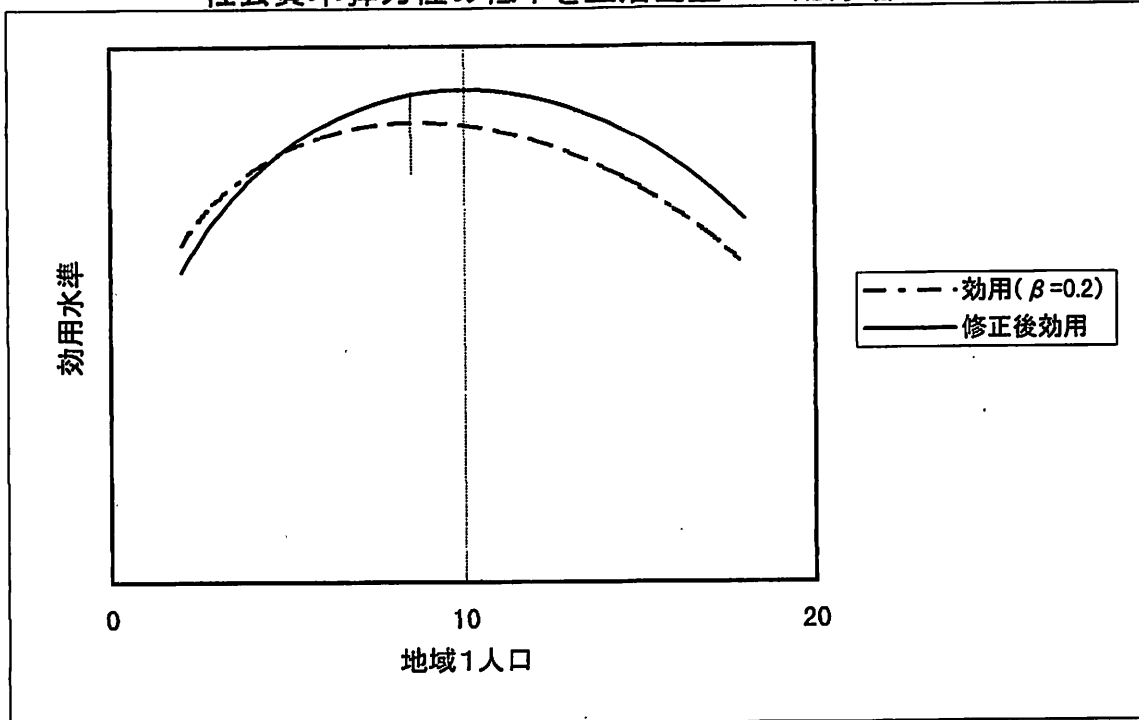
図2 居住者の効用(消費財生産の社会資本弾力性低下)



注:

- (1) 図1の β が0.4から0.2に変化した場合を示している。
 β 以外の各パラメータの数値は図1と同じ
- (2) 最適人口規模は10から8.68に変化する

図3 シミュレーション分析
・社会資本弾力性の低下を生活基盤への配分増によって修正



注:

- (1) $\beta=0.2$ 。そして、 ε は0.7から0.088に変化している。
- (2) β と ε 以外のパラメータの値は図1と同じ