

IV-23 地域最適資本ストックを考慮した地域経済成長モデルについて

北海道大学大学院環境科学研究科 坂本 学
 北海道大学大学院環境科学研究科 宮田 譲
 北海道大学大学院環境科学研究科 正員 山村 悦夫

I. はじめに

いま、日本経済は新しい変革期を迎えようとしている。激動する国際経済、そして国際経済に於ける日本の相対的地位の上昇が、もはや以前のままの日本経済であることを許さなくなっているのである。東京の国際情報都市化は加速度的に進み、円高により内需主導型経済への構造転換も急を要している。こうした中で、高度情報機能の東京圏への一極集中、円高や産業構造の転換への対応が困難な不況業種を抱える地域の停滞などから、地域間格差を助長する要因は拡大の傾向にある。そうしたことから、国土の均衡ある発展を考えていく上で、このような新たな地域間不均衡をどの様に是正して行かか、国土計画上、或は地域計画上の急務な課題となっている。本研究に於ては、この様な問題意識から、資本と労働力の二つの生産資源の地域間移動をとおして地域の経済成長を描くモデルを構築し、そのモデルによって、資源移動のパターンの分析、地域の経済成長の分析を行う。本研究の基本的な考え方としては、従来のグラビティモデルにみられる現象説明型アプローチから主体均衡モデルへの移行を試みる立場から、企業の収益を最大化する資本ストック量である、最適資本ストックの考えを資本移動モデルの中に取り入れ、収益最大化という積極的な意思を含んだモデルを作ることを試みたい。

II. 地域間資源移動を含んだ多地域経済成長モデルの定式化

(1) 最適資本ストックの導出

企業とは、労働力と資本を投入し、生産物を産出し、それを売ることによって営利活動を行う経済主体である。その際、総生産 Q 、生産財価格 p 、投資 I 、投資財価格 q 、労働力 N 、賃金率 w とすると、企業収益 R は、

$$R = p \cdot Q - q \cdot I - w \cdot N$$

であらわされる。将来の収益を現在の価値に直すための割引率を r とすると、現在 (t) から将来にわたる企業の収益を現在価値に直したものを SR は、

$$SR = \sum_{t=t_0}^{\infty} \frac{p \cdot Q - q \cdot I - w \cdot N}{(1+r)^t}$$

とあらわされる。 K と N から Q を導く式 (生産関数) を コブ ダグラス型 $Q = \alpha K^{\beta} N^{1-\beta}$

資本ストックの成長式を $K(t+1) - K(t) = I(t) - \delta K(t)$ (δ ; 設備更新率) と仮定すると、 SR を最大にする $K(t)$ の値を、最大値原理により導くことができる。

$$\text{最適資本ストック} = K^*(t) = \frac{\beta \cdot p(t) \cdot Q(t)}{(1+r) \cdot q(t-1) - (1-\delta) \cdot q(t)} = \frac{\beta \cdot p(t) \cdot Q(t)}{C(t)}$$

最適資本ストックの持つ意味を少し詳しく説明すると次のようになる。 K の分子は、総生産 $p \cdot Q$ に、総生産における資本の寄与率 β を乗じたものであるから、1 期間に資本が生み出した価値と考えられる。分母は資本コストと呼ばれるもので、1 期間に 1 単位の資本が生み出すべき価値、または資本を 1 期間 1 単位借りるときのレンタルコストである。すなわち最適資本ストックの意味するところは、総生産を資本の寄与と労働の寄与に分けた場合に、資本が生み出した価値に釣り合うような資本ストックの量を、ムダも不足も無く持つことが企業に最大の利益をもたらすということなのである。

(2) 多地域経済成長モデルの構成

本研究で用いるモデルの概念を簡単に示すと、右図のようになる。ここでは簡単のため地域は二地域だけとする。K、N、Q はそれぞれi地域の資本ストック、労働力、総生産を表すものとする。i地域の総生産Qは、資本ストックKと労働力Nとから生産関数によって決まる。ここで、生産関数は各地域で異なるものとする。資本ストックと労働力は地域間の移動がない場合、一定の率で成長してゆくものと仮定する。従って、地域間移動がない場合各地域経済は比例拡大的に成長し、地域間に偏りは全くみられないことになるが、地域間の移動を考慮すると、地域の特性に応じた偏りが生じる。この地域間資源移動を考慮して多地域経済成長を説明しようとするのが本モデルの概要である。そして、その地域間の移動を決定する要因として、K、N、Q、c（資本コスト）などから得られる、最適資本ストック、労働生産性（一人当たり生産量）、資本装備率（一人当たり資本ストック）等が考えられる。資源移動が決まると各地域の資本ストック、労働力、総生産が決まり、それらが次の年の資源移動を決める。そうした繰り返しにより、動的な多地域経済成長のモデルが得られるのである。（図2参照）

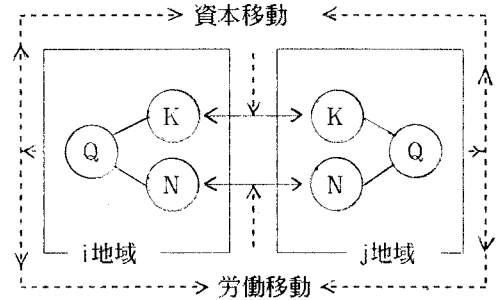


図1 モデルの概念図

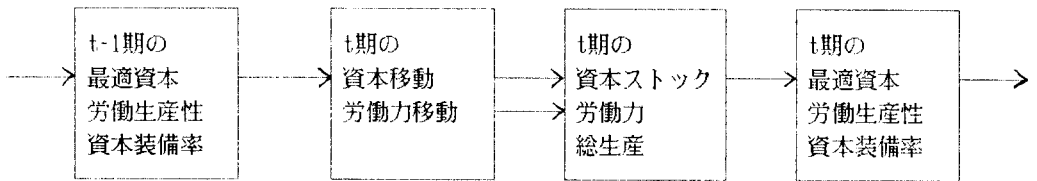


図2 モデルのフローチャート

本研究においては、以下のように資源移動をグラビティタイプのモデルで定式化した。資本ストックの移動を決定する要因として、最適資本ストック、労働生産性、資本装備率の三タイプを考え、労働力移動を決定する要因としては、労働生産性を考えた。

F_{ij} : i地域からj地域への資本移動

G_{ij} : i地域からj地域への労働力移動

P_{ij} : i, j二地域間の時間距離

a_1, a_2, a_3, b : 定数

①資本移動

(タイプ1) 最適資本ストック（収益最大化）

$$F_{ij}(t) = a_1 \cdot \frac{K_i(t-1) \cdot K_j(t-1)}{P_{ij}} \cdot \left\{ \log \frac{K_j^*(t-1)}{K_j(t-1)} - \log \frac{K_i^*(t-1)}{K_i(t-1)} \right\}$$

(タイプ2) 労働生産性均等化タイプ

$$F_{ij}(t) = a_2 \cdot \frac{K_i(t-1) \cdot K_j(t-1)}{P_{ij}} \cdot \left\{ \log \frac{Q_i(t-1)}{N_i(t-1)} - \log \frac{Q_j(t-1)}{N_j(t-1)} \right\}$$

(タイプ3) 資本装備率均等化タイプ

$$F_{ij} = a_3 \cdot \frac{K_i(t-1) \cdot K_j(t-1)}{P_{ij}} \cdot \left\{ \log \frac{K_i(t-1)}{N_i(t-1)} - \log \frac{K_j(t-1)}{N_j(t-1)} \right\}$$

②労働力移動 (労働生産性均等化)

$$G_{ij} = b \cdot \frac{N_i(t-1) \cdot N_j(t-1)}{P_{ij}} \cdot \left\{ \log \frac{Q_i(t-1)}{N_j(t-1)} - \log \frac{Q_j(t-1)}{N_i(t-1)} \right\}$$

式の説明

(タイプ1) K^*/K は、現実の資本ストックと最適資本ストックがどれだけ違っているかを比として表している。この比が二地域間で等しいならば{ }内は0となり、資本は移動しないが、j地域の比の値がi地域の値よりも大きければ大きいほど、i地域からj地域への資本ストックの移動は大きくなる。 K^*/K は K^* の定義により $(\beta p Q/K)/c$ とも書けるが、分子は資本収益率、分母は資本コストである。すなわち、このタイプは、収益率がコストに比して大きい地域に資本が移動すること、つまり収益を最大化する方向に資本が移動することをも表している。

(タイプ2) このタイプに従うと、資本は労働生産性 (Q/N 、一人当たりの生産量) の高い地域から低い地域へと移動する。従ってこのタイプでは、より早く地域間の労働生産性の格差が縮小する。

(タイプ3) このタイプでは、資本は各地域の資本装備率 (K/N 、一人当たりの資本ストック) が等しくなる方向に移動する。

(労働力移動) 労働力は、労働生産性の低い地域から高い地域へ移動するタイプだけを考えた。

ここで注意しておくべきことは、タイプ1、タイプ2、タイプ3はそれぞれ違ったかたちをしているが、各地域が同じ生産関数、資本コストを持つ場合に限ってはこれら三つは同じタイプの資本移動を表すということである。このことは、タイプ1、タイプ2、の各々の{ }内に、同じ型の生産関数、資本コストを代入してみると、タイプ3と定数倍しか変わらないものが得られることから分かる。従って、各地域の生産関数の型と資本コストが等しい場合、このモデルによれば収益最大化、労働生産性均等化、資本装備率均等化が、同じ資本移動によって同時に達成されるということがいえる。

Ⅲ. 地域間資源移動の現状分析

表1、表2は、地域間産業連関表、国勢調査報告書のデータから作成した、昭和55年における全国9地域間(北海道、東北、関東、東海、北陸、近畿、中国、四国、九州)の資本純移動と労働力純移動の実績値である。上からi行目の数値はi地域から流出した資源、左からj列目の数値はj地域に流入した資源、i行j列目はi地域からj地域への純移動量を表している。例えば表1の2行1列目5034は、昭和55年1年間で、東北から北海道に5034百万円の資本が移動したことを示している。資本と労働の移動パターンを概観すると、資本は関東、東海、近畿といった地域から、北海道、東北、中国、四国、九州といった地域への移動がみられる。労働力は、北海道、東北、北陸、中国、四国、九州などから関東、東海、近畿への流出が認められる。このほか、資本移動に関しては昭和45年、50年、労働移動に関しては昭和45年のデータを作成したが、移動パターンはほぼ同じであった。

表1 昭和55年における地域間資本純移動の実績値 (百万円、55暦年価格)

	北海道	東北	関東	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州
北海道	0	-5034	-165169	-54147	-7732	-51529	-30194	-4029	-6241
東北	5034	0	-215386	-84019	-15430	-95154	-26752	-12276	-7397
関東	165149	215836	0	-80157	-233	143803	122009	82980	299499
東海	54147	84019	80157	0	22076	54274	39443	23807	120533
北陸	7732	15430	233	-22076	0	1265	5480	3950	23120
近畿	51529	95154	-143803	-54274	-1265	0	37394	32190	122643
中国	30194	26752	-122009	-39443	-5480	-37394	0	8782	21401
四国	4029	12276	-82980	-23807	-3950	-32190	-8782	0	5478
九州	6241	7397	-299499	-120533	-23120	-122643	-21401	-5478	0

表2 昭和55年における地域間労働力移動の実績値 (人)

北海道	0	-6380	4439	949	183	-201	-132	-140	-538
東北	6380	0	42448	3392	1236	643	-6	-42	-298
関東	-4439	-42448	0	-2825	-1616	-9032	-2476	-1683	-21962
東海	-949	-3392	2825	0	-443	-3349	-1666	-1308	-12159
北陸	-183	-1236	1616	443	0	409	147	-94	-335
近畿	201	-643	9032	3349	-409	0	-4087	-5016	-15108
中国	132	6	2476	1666	-147	4087	0	-792	-2876
四国	140	42	1683	1308	94	5016	792	0	-178
九州	538	298	21962	12159	335	15108	2876	178	0

これらのデータを用いて前述の資源移動モデルの現実の値との間の適合度の検定を回帰分析により行った結果が、以下の通りである。但し、タイプ1に於て、各地域の資本コストが等しいと仮定した。

①資本移動 (単位 10億円、万人、分)

(タイプ1) 最適資本ストック

$$F_{ij} = (-8.865 \times 10^{-5}) \cdot \frac{K_i \cdot K_j}{P_{ij}} \cdot \left\{ \log \frac{K_j^*}{K_j} - \log \frac{K_i^*}{K_i} \right\}$$

相関係数 $R = 0.4173$

T-値 -6.72

(タイプ2) 労働生産性均等化

$$F_{ij} = (6.368 \times 10^{-5}) \cdot \frac{K_i \cdot K_j}{P_{ij}} \cdot \left\{ \log \frac{Q_i}{N_i} - \log \frac{Q_j}{N_j} \right\}$$

相関係数 $R = 0.5181$

T-値 8.86

(タイプ3) 資本装備率均等化

$$F_{ij} = (8.796 \times 10^{-5}) \cdot \frac{K_i \cdot K_j}{P_{ij}} \cdot \left\{ \log \frac{K_i}{N_i} - \log \frac{K_j}{N_j} \right\}$$

相関係数 $R=0.4797$

T-値 7.99

②労働力移動

$$G_{ij} = (5.149 \times 10^{-3}) \cdot \frac{N_i \cdot N_j}{P_{ij}} \cdot \left\{ \log \frac{Q_i}{N_j} - \log \frac{Q_j}{N_i} \right\}$$

相関係数 $R=0.6861$

T-値 11.23

資本移動に於て、タイプ1だけがマイナスの係数を持ち、他の二つのタイプはプラスの係数を持つことが分かった。各地域の生産関数が等しいならば、これらの係数の符号は総て等しいはずであるから、このことは、現実には各地域の生産関数に違いがあるために、最適資本ストック（収益最大化）に従う資本移動と、労働生産性均等化、資本装備率均等化に従う資本移動との間にトレードオフの関係があること、実際の資本移動は収益の最大化に従わず、労働生産性、資本装備率均等化の方向に向かっていることを示している。

IV. 多地域経済成長モデルのシミュレーション

前節で得た係数を使って、タイプ1、タイプ2、タイプ3の多地域経済成長モデルでの、昭和45年から昭和59年までの地域経済成長再現シミュレーションをおこなった。ここでは、地域の資本ストック成長を最もよく再現しているタイプ3による結果を紹介する。

表3 タイプ3による昭和45年から昭和59年までの地域別資本ストック成長の再現シミュレーション結果と実績成長率 (単位: 10億円、55暦年価格、%)

	北海道	東北	関東	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州
45年	6538.0	12165.7	48883.2	19914.8	4986.4	29095.1	12011.0	5305.9	12887.2
46年	7061.2	13243.1	52725.5	21453.4	5372.6	31275.9	12916.1	5753.8	14002.9
47年	7626.3	14413.2	56882.4	23099.3	5783.7	33625.9	13887.0	6237.5	15217.4
48年	8236.9	15683.0	61381.4	24859.4	6221.0	36158.8	14928.5	6759.5	16539.5
49年	8896.4	17059.8	66252.8	26740.7	6685.1	38889.8	16045.6	7321.9	17978.8
50年	9609.0	18551.2	71529.9	28751.2	7177.1	41835.0	17243.7	7927.3	19545.4
51年	10378.9	20165.1	77249.0	30899.2	7697.9	45012.0	18528.6	8577.9	21250.3
52年	11210.7	21909.7	83449.8	33194.2	8248.5	48439.9	19906.6	9276.0	23105.3
53年	12109.3	23793.1	90175.8	35646.6	8829.9	52139.0	21384.5	10023.9	25123.0
54年	13080.2	25823.9	97474.4	38267.9	9443.2	56131.6	22969.6	10823.7	27316.9
55年	14129.2	28010.7	105398.0	41070.9	10089.5	60441.3	24669.8	11677.4	29701.3
56年	15262.6	30362.2	114002.0	44070.2	10770.2	65093.7	26493.7	12586.8	32291.6
57年	16487.1	32886.9	123349.0	47282.1	11486.9	70116.4	28450.6	13553.7	35103.7
58年	17810.1	35593.6	133506.0	50724.8	12241.3	75539.1	30550.4	14579.5	38154.7
59年	19239.4	38491.0	144545.0	54419.2	13035.6	81393.4	32803.9	15665.6	41462.3
モデル成長率	8.0	8.6	8.1	7.4	7.1	7.6	7.4	8.0	8.7
実績成長率	8.1	8.8	8.4	7.3	7.0	7.3	6.7	7.4	9.6

表4 タイプ3によるシミュレーションから得られた昭和45年から59年までの地域別労働力の平均成長率と実績値

	北海道	東北	関東	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州
モデル	0.38	-0.95	1.29	0.52	-0.46	1.24	0.45	-0.49	-0.17
実績値	0.52	0.27	1.0	0.66	0.26	0.41	0.18	0.16	0.55

①資本ストック成長分析
九州、東北、関東などの成長が高く、東海、北陸、近畿、中部などの成長が低いという現実の傾向を、モデルはよく表している。特に九州は、実績値で9.6と非常に高いの

が目立つ。総生産の最大化の観点からすれば低くなるはずの九州、東北、北海道などが高いのは、公共投資の地方傾斜配分や全国総合開発計画など政府の計画が、資本ストックの成長にもある程度影響を及ぼしているものと思われる。しかし、こうした傾向は、東京圏集中が進んだ50年代後半以降は多少違ったものになってきていることが予想される。

②労働力成長分析

実績値においては、成長率の高い地域は関東1.0東海0.66などである。労働生産性の低い地域から高い地域へ労働力が流れるモデルに従うと、関東1.29、近畿1.24などが高く、東北、北陸、四国、九州はマイナス成長となる。北海道はモデルに従っても0.38の成長を維持する。マイナスの地域は、生産性からすると労働人口は減って然るべき地域であるが、現実には定住指向があるために、僅かながら成長を維持しているものと考えられる。九州は生産性からするとマイナスとなって然るべきながら、実績値で0.55と高い成長を示しており、定住意識の強さがうかがわれる。

V. おわりに

本研究はグラビティタイプの地域間生産資源移動を中心に、多地域経済モデルの構築、多地域経済成長の分析を行ったものである。資本ストックの移動に関しては、最適資本ストックの考えを取り入れ、従来の現象説明型モデルから主体均衡モデルへの移行を試み、企業の収益最大化の意思を含む移動モデルを作ることが出来た。しかし、各地域の最適資本ストックから地域間の最適な資本移動を導くまでの間にはまだギャップがあり、完全な主体均衡モデルにするためには、さらに進んだ研究が必要である。また、本研究においては、地域間移動がない場合の地域資本ストックの成長（自地域への投資）を、各地域において等しいと仮定したが、この成長を各地域毎に変えることによって、更に興味深いモデルを得ることが出来ると思われる。労働移動に関していえば、最近の労働移動においては、単に経済原則のみでなく、ファッション性やかっこよさ、生活の快適さなどソフト面での要因の持つ影響が増大してきているので、そうしたものを含むモデルを作ること今後の課題となろう。

参考文献

- 1) Jorgenson, D., "Capital Theory and Investment Behavior" American Economic Review, May, 1963
- 2) 浜田 文雅 「設備投資行動の計量分析」 1971 東洋経済新報社
- 3) D. G. ルーエンバーガー 「動的システム入門」 1985 ホルト サンダース ジャパン
- 4) 福地 崇生 「地域間資源移動の計量分析」 『日本経済の展望と課題』 1985 日本経済新聞社
- 5) T. Fukuchi, "Growth and Stability of Multi-Regional Economy" Inter National Economic Review, June, 1983
- 6) 山村 悦夫 「地域均衡発展論」 1977 大明堂
- 7) 通商産業大臣官房調査統計部 「地域間産業連関表」 昭和45, 50, 55
- 8) 総理府統計局 「国勢調査」 昭和45, 50, 55