地域経済の長期分析

――手法としての投資の最適地域配分論――

キーワード：地域経済分析，投資の最適配分，計画経済

斎　藤　観　之　助

〔要　旨〕

本稿では地域経済分析理論の1つであるラーマン型の投資の最適地域配分理論を提示する。ラーマン型地域モデルでは，いくつかの地域から構成される一国経済を計画経済論的立場から取り扱い，一定の計画期間における国民経済全体に関するある種の目標値を最大にするための投資の最適配分政策が検討されている。分析手段としては，最大原理を援用した数学モデルが使われている。分析の過程では，複雑な演算や数値的工夫が施されるのに対して，最終的に得られる結論はきわめて定性的かつ単純なものである。

しかしながら，これらの結論の中には，例えば，一定期間における国全体の経済成長率の最大化が計画目標である場合，（i）生産性の高い地域へ常に投資を集中させることが必ずしも有効な政策ではなく，ある条件の下では逆に生産性の低い地域へ投資を集中させることが最適政策となることがある，（ii）公共投資の生産性が民間投資の生産性より低い場合でも，計画期間内の一定期間においては，生産性の高い民間部門のみに頼らず，税収による財源を生産性の低い公共投資の形で特定地域に集中させることが最適政策となり得る，など地域経済政策上興味深い情報が含まれている。

最後に，本稿は投資の最適地域配分モデルを提示すること自体よりも，むしろ今後展開していくことになる地域経済の長期分析の枠組を設定するためのいわば基礎的作業に関する筆者自身の1つのメモランダムであることを予め断っておく。

1. はじめに

国全体を対象とした地域経済の長期分析を行う場合，その分析方法は大まかに言って，つぎの2つに分けることができる。1つは各地域の諸特性を考慮した上で，地域毎に可能と思われる経済活動を想定し，各々を積み上げた結果を国全体の姿として描きだすものである。いま1つの方法は，逆に国全体としての目標値となる経済活動を設定した上で，それを各地域の特性に従って地域毎に配分していくものである（いま，仮に前者を「積み上げ」方式，後者を「配分」方式と呼ぶことにする)。経験的に見て，前者は各地域の経済活動を想定することが優先されているので，多くの専門家の情報が詳細に得られる場合には，地域特性を充分に反映することができるというメリットはあるが，一方では，積み上げられた国全体の姿が実現可能な成

長経路に乗っているという保証はなく，その斉合性を保つための地域間の総合調整に多くの時間をさかなければならない。後者は国全体の経済成長経路を吟味した上で，地域毎の特性を反映しながら地域配分を行うことができ，その意味では，国全体と地域との経済活動が斉合的に保たれるというメリットはある。しかし，配分基準を設定する段階で価値判断が必要になるし，しかも，配分基準が単純な形である場合には，時としていくつかの特定地域が国全体の経済活動の“犠牲”となることがあり得る。いずれにしても，両者の長所短所を踏まえた上で，分析を進めることが必要になってくる。

筆者は，先年，後者の立場から 2000 年に至る地域経済動向の長期展望を行った[1)]。その分析道具として，およそ5,000×10,000の大型線型計画モデルを開発した。このモデルからは，9地域，8産業，1975年から2000年までの5年毎6期間に関する膨大な量の情報が出て来るが，その結果についてはここでは論じない。ところで，このモデルの理論的譜系の先行業績としてラーマン型地域投資配分モデルを挙げることができる。本稿では，分析手法としてのラーマン型地域投資配分モデルの構造を紹介し，その限定事項や問題点を明らかにする。このことが，前述の既開発線型計画モデルの改善や今後のモデル分析作業への橋渡しの役を果たすことになる。ラーマン型地域投資配分モデルは文字通りラーマン［1］によって最初に提起されたものであり，その後，イントリリゲーター，高山，坂下等によって展開された。その基本的な問題意識は以下の通りである。すなわち，いくつかの地域から成る一国経済を計画経済論的立場から見て，一定の計画期間における国民経済全体に関するある種の目標値を最大にするには生産要素としての設備投資についていかなる地域配分政策が最適であるかを探るものである。したがって，ラーマン等の分析は，最初に述べた地域分析方法のうち，「配分」方式による地域分析の典型と言える。以下では，ラーマン型地域投資配分モデルのうち，公共部門をも明示的に扱った坂下［2］の分析を中心に議論を展開する[2)]。

2. 基本モデル

簡単化のために，本稿では2地域から成る国民経済を考えてみる。また，生産要素のうち資本のみに注目する。各地域の資本の生産性および貯蓄率は異なった値を持つものとする。計画当局の政策目標が目標時点における国民所得の最大化である時，投資についていかなる地域配分政策が最適であろうか。これが本稿で取り扱う基本的な問題である。

この問題に対して，以下では簡単な2地域モデルを展開するが，その前にここで用いる変数をつぎのように整理しておく。

$Y(t)$：t 期の国民所得

$X_i(t)$：t 期の i 地域所得

$K_i(t)$：t 期の i 地域資本ストック

$I_i(t)$：t 期の i 地域投資

s_i：i 地域の貯蓄率（定数）

b_i：i 地域の資本の生産力係数（定数）

ただし，2地域モデルであるから $i=1,2$ である。また，計画期間は $t=0,1,\cdots\cdots,T$ であり，目標時点Tは指定されているものとする。さらに，分析の便宜上資本の生産性は第1地域の方が高い。すなわち

1） 詳しくは参考文献［4］を参照されたい。
2） ラーマン以降の理論の展望は参考文献［3］で筆者が詳細に行った。本稿で取り扱うモデルの正確な展開は［3］に全て示されているので参照されたい。

$$b_1 > b_2 \quad ①$$

を仮定する。

まず，両地域の生産関数は

$$X_i(t) = b_i K_i(t) \quad ②$$

で与えられる。いま，政策変数として，t 期における第1地域への投資配分比率を考え，これを $u(t)$ とする。ただし，

$$0 \leqq u(t) \leqq 1 \quad ③$$

である。ここで，国内投資と国内貯蓄の均衡条件より国内投資は

$$s_1 X_1(t) + s_2 X_2(t)$$

となるから，両地域への投資は，それぞれ

$$I_1(t) = \dot{K}_1(t)$$
$$= u(t)\{s_1 X_1(t) + s_2 X_2(t)\} \quad ④$$
$$I_2(t) = \dot{K}_2(t)$$
$$= \{1 - u(t)\}\{s_1 X_1(t) + s_2 X_2(t)\} \quad ⑤$$

と表わされる[3]。また，②より

$$\dot{X}_i = b_i \dot{K}_i \quad (i = 1, 2) \quad ⑥$$

であるから，④⑤⑥を用いて

$$\dot{X}_1 = b_1 u(t)\{s_1 X_1(t) + s_2 X_2(t)\} \quad ⑦$$
$$\dot{X}_2 = b_2\{1 - u(t)\}\{s_1 X_1(t) + s_2 X_2(t)\} \quad ⑧$$

と示される。一方，政策目標となる目標時点 T の国民所得はつぎのように表わされる。

$$Y(T) = \overline{Y} + \int_0^T \dot{Y} dt$$

ここで，$\overline{Y}$ は国民所得の初期値であり，これを所与とすれば，$Y(T)$ の最大化は $\int_0^T \dot{Y} dt$ の最大化と同じである。ここで

$$\dot{Y} = \dot{X}_1 + \dot{X}_2$$

であるから，最大化の目的関数は

$$\int_0^T (\dot{X}_1 + \dot{X}_2) dt \quad ⑨$$

となる。したがって，問題は⑦⑧の状態のもとで，⑨を最大にするような政策変数 $u(t)$ を見つけることである。そこで，この問題を最大原理にしたがって解いてみる。まず，⑦⑧⑨より，ハミルトニアン H は

$$H = [\{b_1(1 + p_1) - b_2(1 + p_2)\}u(t)$$
$$+ b_2(1 + p_2)]\{s_1 X_1(t) + s_2 X_2(t)\} \quad ⑩$$

で構成される。ただし，$p_1 p_2$ は補助変数である[4]。いま，便宜上，$u(t)$ のパラメーターを

$$\phi(t) = b_1(1 + p_1) - b_2(1 + p_2) \quad ⑪$$

とおくと，⑩は

$$H = \{\phi(t) u(t) + b_2(1 + p_2)\}\{s_1 X_1(t)$$
$$+ s_2 X_2(t)\} \quad ⑩'$$

と書き換えられる。⑩′より H を最大にする最適政策のパターンは

$$\phi(t) = b_1(1 + p_1) - b_2(1 + p_2) > 0 \quad \text{ならば}$$
$$u(t) = 1 \quad ⑫\text{-(i)}$$
$$\phi(t) = b_1(1 + p_1) - b_2(1 + p_2) < 0 \quad \text{ならば}$$
$$u(t) = 0 \quad ⑫\text{-(ii)}$$

となる。また，補助変数についての方程式体系は

$$\dot{p}_1 = -s_1\{b_1(1 + p_1) - b_2(1 + p_2)\}u(t)$$
$$- s_1 b_2(1 + p_2) \quad ⑬\text{-(i)}$$
$$\dot{p}_2 = -s_2\{b_1(1 + p_1) - b_2(1 + p_2)\}u(t)$$
$$- s_2 b_2(1 + p_2) \quad ⑬\text{-(ii)}$$

である。ところで，補助変数 $p_1 p_2$ の最終時点の境界条件より

$$p_1(T) = p_2(T) = 0 \quad ⑭$$

であることを考慮すると，⑪より

$$\phi(T) = b_1 - b_2$$

となる。さらに，資本の生産性についての仮定①より

$$\phi(T) > 0 \quad ⑮$$

となる。したがって，目標時点 T においては⑫-(i)より，最適政策は

$$u(T) = 1$$

---

3) ただし，$\dot{K}_i$ は時間 t についての微分形式である。以下も同様である。

4) 正確には $p_1(t)$，$p_2(t)$ と表わすべきであるが便宜上省略した。

となる。目標時点 T 以前の T の近傍では⑬より，補助変数 $p_1 p_2$ について

$$\dot{p}_1=-s_1b_1p_1-s_1b_1=-s_1b_1(p_1+1)$$

$$\dot{p}_2=-s_2b_1p_1-s_2b_1=-s_2b_1(p_1+1)$$

という局面が見られる。この連立方程式を⑭の境界条件とともに $p_1 p_2$ について解くと

$$p_1(t)=e^{s_1b_1(T-t)}-1$$

$$p_2(t)=\frac{s_2}{s_1}e^{s_1b_1(T-t)}-\frac{s_2}{s_1}$$

という解を得る。これらを⑪に代入すると

$$\phi(t)=\frac{1}{s_1}(s_1b_1-s_2b_2)e^{s_1b_1(T-t)}-\frac{b_2}{s_1}(s_1-s_2) \tag{⑯}$$

となる。⑯は明らかに目標時点 T において

$$\phi(T)=b_1-b_2>0$$

であるから，T 以前に遡るとつぎの２つのケースが考えられる。すなわち，⑯において，（ｉ）第１項のパラメーター（$s_1b_1-s_2b_2$）が非負の場合は，$\phi(t)$ は t の増加関数にはならないから，$\phi(T)$ が正であることを考慮すると，$\phi(t)$ は目標時点 T 以前では常に正値となる。（ii）$s_1b_1-s_2b_2$ が負の場合には $\phi(t)$ は t の増加関数となり，$\phi(T)$ が正であることを考慮すると，$\phi(t)$ は目標時点 T 以前で負値となる可能性がある。ここで問題となっているパラメーター s_ib_i を，ラーマンは i 地域の「内部成長率」(internal rate of growth) と呼んでいる。以下では，２地域の「内部成長率」の大小関係に関して，上記の２つのケースに分けて分析を進める。

ケース（ｉ） $s_1b_1 \geqq s_2b_2$ の場合

このケースは第１地域の「内部成長率」が第２地域より高い場合である。このケースでは明らかに，すべての $t \leqq T$ なる時点 t において

$$\phi(t)>0$$

が成立している。したがって，最適政策⑫-(ｉ)より，すべての $t \leqq T$ において

$$u(t)=1$$

となる。すなわち，このケースでは，資本の生産性および「内部成長率」がともに高い第１地域へ全期間を通じて投資を集中することが最適政策となる。ちなみに，両地域の所得は，⑦⑧より，それぞれ

$$X_1(t)=\frac{1}{s_1}(s_1X_{10}+s_2X_{20})e^{s_1b_1t}-\frac{s_2}{s_1}X_{20}$$

$$X_2(t)=X_{20}$$

となり，したがって，国民所得は

$$Y(t)=\frac{1}{s_1}(s_1X_{10}+s_2X_{20})e^{s_1b_1t}+\frac{1}{s_1}(s_1-s_2)X_{20}$$

の成長経路をたどる。ただし，X_{10}，X_{20} は両地域の所得の初期値である。

ケース（ii） $s_1b_1<s_2b_2$ の場合

このケースは第２地域の「内部成長率」の方が高い。すなわち，資本の生産性格差以上に第２地域の貯蓄率が高い場合である。このケースでは，計画期間が十分に長ければ，目標時点 T から遡って $\phi(t)$ を見ると，$\phi(t)$ は負値となる可能性がある。いま，時点 t^* において

$$\phi(t^*)=0$$

であるとする。ここで，t^* を⑯に代入し，これを０とおくことにより

$$t^*=T-\frac{1}{s_1b_1}\log\left\{\frac{b_2(s_2-s_1)}{s_2b_2-s_1b_1}\right\}$$

と求められる。したがって，目標時点 T が十分に大きければ

$$\tau=T-t^*=\frac{1}{s_1b_1}\log\left\{\frac{b_2(s_2-s_1)}{s_2b_2-s_1b_1}\right\}$$

のごとく所与のパラメーターのみで規定される

時点 t^* 以後目標時点 T までの期間 τ では

$$\phi(t)>0$$

となり，先のケース（i）と同じ状況が見られる。一方，時点 t^* 以前の期間では

$$\phi(t)<0$$

であり，最適政策 ⑫-（ii）より

$$u(t)=0$$

となり，政策の切り換えが見られることになる。ケース（ii）を整理するとつぎのようになる。

（1） $0 \leqq t<t^*$ の時

$\phi(t)<0$ となり，$u(t)=0$ である。すなわち，この期間は資本の生産性の低い第2地域へ投資を集中するという最適政策が実施される。

（2） $t^*<t \leqq T$ の時

$\phi(t)>0$ となり，$u(t)=1$ である。すなわち，この期間では資本の生産性の高い第1地域へ投資を集中するという最適政策へ転換される。ちなみにケース（ii）の（1）（2）に対応する地域所得と国民所得の成長経路を⑦⑧より求めるとつぎのようになる。すなわち，（1）の場合の両地域の所得は

$$X_1(t)=X_{10}$$

$$X_2(t)=\frac{1}{s_2}(s_1X_{10}+s_2X_{20})e^{s_2b_2t}-\frac{s_1}{s_2}X_{10}$$

となる。したがって，この期間の国民所得は

$$Y(t)=\frac{1}{s_2}(s_1X_{10}+s_2X_{20})e^{s_2b_2t}-\frac{1}{s_2}(s_1-s_2)X_{10}$$

となる。また，（2）の場合の両地域の所得は

$$X_1(t)=\frac{1}{s_1}(s_1X_{10}+s_2X_2{}^*)e^{s_1b_1t}-\frac{s_2}{s_1}X_2{}^*$$

$$X_2(t)=X_2(t^*)=X_2{}^*$$

となり，国民所得は

$$Y(t)=\frac{1}{s_1}(s_1X_{10}+s_2X_2{}^*)e^{s_1b_1t}+\frac{1}{s_1}(s_1-s_2)X_2{}^*$$

で表わされる。

以上，ケース（i），ケース（ii）の結果を整理すると最適政策は表1のようになる。

表 1　最適政策のパターン（$b_1>b_2$）

パラメーターの大小関係	最　適　政　策
$s_1b_1 \geqq s_2b_2$	全期間を通じて第1地域へ投資を集中する。
$s_1b_1<s_2b_2$ $T<t^*$	全期間を通じて第1地域へ投資を集中する。
$T \geqq t^*$	（1） $0 \leqq t<t^*$ 第2地域へ投資を集中する。 （2） $t^*<t \leqq T$ 第1地域へ投資を集中する。

3. 公共部門への適用

前節の分析では，投資の地域配分は全て計画当局によってコントロールされることが前提となっていた。しかし，現実の混合経済体制のもとで計画当局が直接コントロールできるのは公共投資の地域配分と，その財源としての租税体系である。ここではこの点を考慮した坂下の分析を検討する。そのために以下のように新しい変数を追加し，また今まで使った変数のうちいくつかを定義し直して，モデルを再構築する。

d_i：i 地域の社会（公共）資本の生産力係数（定数）

$v(t)$：第1地域への公共投資配分比率（政策変数）

$$0 \leqq v(t) \leqq 1$$

$g(t)$：所得税率（政策変数）

$$0 \leqq g(t) \leqq G<1$$

b_i：i 地域の民間資本の生産力係数(定数)

$u(t)$：第1地域への民間投資配分比率（与件

変数）

$$0 \leqq u(t) \leqq 1$$

ここで，所得税は消費控除があり，したがって，被課税所得は各地域で，それぞれ $s_1X_1(t)$，$s_2X_2(t)$ であるとする。

いま，可変的かつ一律の所得税率 $g(t)$ が，Gを上限値として各地域に課せられ，その税収が，$v(t)$，$1-v(t)$ の比率で，生産力を持つ公共投資として各地域へ配分される時，各地域の成長経路はつぎのように表わされる。

$$\dot{X}_1 = b_1u\{1-g(t)\}\{s_1X_1(t)+s_2X_2(t)\} + d_1v(t)g(t)\{s_1X_1(t)+s_2X_2(t)\}$$

$$\dot{X}_2 = b_2(1-u)\{1-g(t)\}\{s_1X_1(t)+s_2X_2(t)\} + d_2\{1-v(t)\}g(t)\{s_1X_1(t)+s_2X_2(t)\}$$

ここで，便宜上

$$\theta_1 = v(t)\cdot g(t) \qquad ⑰$$

$$\theta_2 = \{1-v(t)\}g(t) \qquad ⑱$$

と置き換えると，前記の体系は

$$\dot{X}_1 = \{b_1u(1-\theta_1-\theta_2)+d_1\theta_1\}\{s_1X_1(t) + s_2X_2(t)\} \qquad ⑲$$

$$\dot{X}_2 = \{b_2(1-u)(1-\theta_1-\theta_2)+d_2\theta_2\} \{s_1X_1(t)+s_2X_2(t)\} \qquad ⑳$$

となる。ただし，

$$\theta_i \geqq 0 \quad (i=1,2) \quad \theta_1+\theta_2 \leqq G \qquad ㉑$$

である。計画目標は前節と同様，目標時点Tにおける国民所得，すなわち

$$\int_0^T (\dot{X}_1+\dot{X}_2)dt$$

の最大化である。前節と同様にして，ハミルトニアンHを示すと

$$H = \dot{X}_1+\dot{X}_2+p_1\{[b_1u(1-\theta_1-\theta_2)+d_1\theta_1] [s_1X_1(t)+s_2X_2(t)]\} + p_2\{[b_1(1-u)(1-\theta_1-\theta_2)+d_2\theta_2] [s_1X_1(t)+s_2X_2(t)]\}$$

となる。ただし，p_1p_2 は補助変数であり，目標時点Tにおける境界条件は

$$p_1(T)=p_2(T)=0 \qquad ㉒$$

である。いま，補助変数について

$$\phi_1(t)=1+p_1 \qquad ㉓$$

$$\phi_2(t)=1+p_2 \qquad ㉔$$

と置き換えると，前記のハミルトニアンHは

$$H=\{[b_1u\phi_1+b_2(1-u)\phi_2]+[(d_1-b_1u)\phi_1 - b_2(1-u)\phi_2]\theta_1 + [(d_2-b_2(1-u))\phi_2-b_1u\phi_1]\theta_2\} [s_1X_1(t)+s_2X_2(t)] \qquad ㉕$$

となる。この㉕より，最適政策のパターンを調べてみる。ここで，便宜上，㉕の $\theta_1\theta_2$ の係数をそれぞれ

$$A_1=(d_1-b_1u)\phi_1-b_2(1-u)\phi_2 \qquad ㉖$$

$$A_2=-b_1u\phi_1+\{d_2-b_2(1-u)\}\phi_2 \qquad ㉗$$

とおくと，最適政策のパターンは以下のようになる。

（i） $A_i<0$ の時　$\theta_i=0$　$(i=1,2)$

（ii） $A_i<0<A_j$ あるいは $0<A_i<A_j$ の時

$$\theta_i=0 \quad \theta_j=G \quad (i,j=1,2\,;\, i\neq j)$$

となる[5)]。

ここで，上記の体系について具体的な解を求めるために，坂下にしたがって，与件パラメーターについて以下のような3つの仮定をおく。

（1） 民間資本の生産性は公共資本の生産性より高い。かつ，民間資本の生産性については第1地域の方が第2地域より高く，公共資本については逆に第2地域の方が第1地域より高い。すなわち

$$d_1<d_2<b_2<b_1 \qquad ㉘$$

（2） 貯蓄率，および前節で定義した「内部成長率」ともに第2地域の方が第1地域より高い。したがって，

$$s_1d_1<s_1b_1<s_2d_2<s_2b_2 \qquad ㉙$$

5) 詳しい説明は参考文献［3］の付録20を参照のこと。

（3） 民間部門の「結合成長率」をqとし，これを「内部成長率」の加重平均と定義する。すなわち

$$q=s_1b_1u+s_2b_2(1-u) \quad ㉚$$

このとき，民間部門の「結合成長率」は第2地域の公共資本の「内部成長率」よりも低いものとする。すなわち，

$$q<s_2d_2 \quad ㉛$$

以上3つの仮定のもとで，問題を解く。まず，補助変数の境界条件㉒および㉓～㉗より

$$A_1(T)=d_1-\{b_1u+b_2(1-u)\}$$
$$A_2(T)=d_2-\{b_1u+b_2(1-u)\}$$

となる。ここで，仮定（1）より

$$A_1(T)<0 \quad A_2(T)<0 \quad ㉜$$

である。したがって，最適政策パターン（i）より

$$\theta_1(T)=\theta_2(T)=0 \quad ㉝$$

となる。また，ハミルトニアンについて，補助変数に関する方程式を，㉓㉔を用いて書き直すと

$$\dot{\phi}_1=-s_1\{[b_1u(1-\theta_1-\theta_2)+d_1\theta_1]\phi_1+[b_2(1-u)(1-\theta_1-\theta_2)+d_2\theta_2]\phi_2\}$$
$$\dot{\phi}_2=-s_2\{[b_1u(1-\theta_1-\theta_2)+d_1\theta_1]\phi_1+[b_2(1-u)(1-\theta_1-\theta_2)+d_2\theta_2]\phi_2\}$$

を得る。ここで，㉝を考慮すると，$t<T$ なる目標時点Tの近傍では

$$\dot{\phi}_1=-s_1b_1u\phi_1-s_1b_2(1-u)\phi_2$$
$$\dot{\phi}_2=-s_2b_1u\phi_1-s_2b_2(1-u)\phi_2$$

となる。これを解くと

$$\phi_1(t)=\left\{1-\frac{b_2(1-u)(s_2-s_1)}{q}\right\}\{e^{q(T-t)}-1\}+1 \quad ㉞$$

$$\phi_2(t)=\frac{s_2}{s_1}\left\{1-\frac{b_2(1-u)(s_2-s_1)}{q}\right\}\{e^{q(T-t)}-1\}+1 \quad ㉟$$

となる。これを㉖㉗に代入し，時間tで微分すると，

$$\dot{A}_1=-q\{b_1u+b_2(1-u)\}\left(\frac{s_1d_1}{q}-1\right)\{e^{q(T-t)}-1\}$$
$$\dot{A}_2=-q\{b_1u+b_2(1-u)\}\left(\frac{s_2d_2}{q}-1\right)\{e^{q(T-t)}-1\}$$

を得る。qおよび$\{b_1u+b_2(1-u)\}$は明らかに正値である。また，仮定（3）の㉛より $\frac{s_2d_2}{q}-1>0$，仮定（2）の㉙より $\frac{s_1d_1}{q}-1<0$ である。したがって，$t<T$ なる目標時点Tの近傍では

$$\dot{A}_1>0 \quad \dot{A}_2<0 \quad ㊱$$

である。このことと㉜を考慮すると$A_1(t)A_2(t)$の時間的な動きは図1のようになる。すなわち，目標時点Tにおいては㉜よりA_1，A_2は

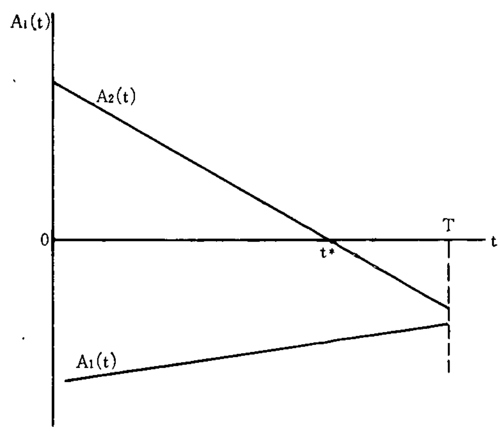

図1 $A_1(t)$，$A_2(t)$ の動き

ともに負値である。また，㊱より，A_1は目標時点T以前においても常に負値であるが，A_2はTが十分に長い場合にはT以前で非負となる可能性がある。いま，$t=t^*$ なる時点t^*において $A_2(t^*)=0$ となる。t^*は㉗㉞㉟より求めると

$$t^{*}=T-\frac{1}{q}\log\left\{1+\frac{[b_1u+b_2(1-u)]-d_2}{[b_1u+b_2(1-u)](s_2d_2/q-1)}\right\} \quad ㊲$$

となる。

ここで，$T>t^{*}>0$ と仮定する時，A_1，A_2 は負になり，したがって，前記の最適政策パターン（i）より

$$\theta_1(t)=0,\ \theta_2(t)=0$$

と結論できる。

ところで，図1より明らかなように，$t=t^{*}$ の時点において $A_1(t^{*})$ は依然負値であるから $\theta_1=0$ であるが，θ_2 については明らかでない。しかし，θ_2 の値に関係なく

$$\left(\frac{dA_2}{dt}\right)^{-}_{t=t^{*}}<0$$

であることを示すことができる。したがって，$A_2(t)$ は t^{*} の左近傍において明らかに正である。かくしてこの局面では最適政策パターン（ii）より

$$\theta_1=0 \quad \theta_2=G$$

となる。

以上の分析を整理するとつぎのようになる。いま，㊲で示される t^{*} が

$$T>t^{*}>0$$

であると仮定すると最適政策は2つの局面に分けられる。

（a） $0\leqq t\leqq t^{*}$ の時

最適政策は

$$\theta_1(t)=0 \qquad \theta_2(t)=G$$

となる。これを⑰⑱に照らすと

$$v(t)=0 \qquad g(t)=G$$

を得る。すなわち，この期間は両地域にGの税を賦課し，その税収を公共資本の生産性が相対的に高い第2地域へ公共投資として集中することが最適政策となる。この時，第2地域における公共投資は㉚で定義される民間投資の「結合成長率」q より高い「内部成長率」s_2d_2 をもたらすことになる。

（b） $t^{*}<t\leqq T$ の時

最適政策は

$$\theta_1(t)=0 \qquad \theta_2(t)=0$$

となる。すなわち，⑰⑱より

$$g(t)=0$$

となり，この期間では課税は行われず，したがって，公共投資も行われない。各地域の経済成長はもっぱら民間部門の行動によって決定される。

4. おわりに

以上，ラーマン型投資配分モデルを見てきた。これらのモデルは分析手段として「最大原理」を援用した数学モデルが使われている。分析の過程では多くの複雑な演算や数学的工夫が必要であるが，最終的に得られる結論はきわめて定性的，かつ単純なものでしかない。しかしながら，こうした結論の中には，本稿の最初で述べた2つの分析方法のうち「配分」方式の立場からは経済政策上興味深いつぎのような情報が含まれている。すなわち，一国全体の経済成長の最大化が政策目標として挙げられた場合，（i）生産性の高い地域へ投資を集中させる政策が必ずしも常に有効ではなく，ある条件の下では，一定期間は逆に生産性の低い地域へ投資を集中させることが最適政策となることがある，（ii）公共投資の生産性が民間投資の生産性より低い場合でも，計画期間内の一定期間においては，生産性の高い民間部門のみに頼らず，税収による財源を生産性の低い公共投資の形で特定地域に集中させることが，最適政策となり得ることがある，といった情報である。

最後に，ラーマン型地域投資配分モデルの限定事項や問題点のいくつかについて論じ，今後の地域経済分析作業に関する筆者の指針としたい。

第1点は，配分基準としての政策目標の設定についてである。本稿では政策目標を計画目標時点における国民所得の最大化に設定したが，政策目標としてはこの他にもいくつかの要素を挙げることができよう。例えば，地域開発コストの最小化，地域間所得格差の縮小，あるいは消費累積額の最大化などが考えられる。本稿の分析においても，政策目標が異なれば当然結果も変ってくる。また，複数の目標を同時に達成する場合にも最適政策は異なってくる[6)]。その意味では本稿で示した最適政策もひとつの例にしかすぎない。政策目標についてのもうひとつの限定事項は，いかなる政策目標が設定されようとも，そこには常に，分析者の持っているある種の価値判断が介在しているという点である。この問題は特に地域経済分析独自の問題ではないが，わが国における各種の地域経済計画の比較検討が行われる場合，往々にしてこの種の限定事項が無視されることがある。

第2点は本稿での分析がきわめて簡単化されたモデルによって表現されているということである。モデルの簡単化によって，問題を鮮明に描くというメリットはあったが，逆に見落された要因もある。例えば，本源的生産要素としての労働力については，本稿では何ら言及されていない。ラーマン型地域投資配分モデルでは労働力については，最適解で得られた地域別生産活動を保障するように円滑な地域間移動が可能であること，さらに国全体としての労働力供給がいかなる時点においても確保されていることが暗黙の仮定となっている。労働力は1つの例にすぎないが，現実の地域経済構造を描くためには，資本，労働力の他にも必要な要素が残されている。したがって，何らかの形で，これらの要素も含むように分析モデルを拡張する必要がある。

最後の点は最適解を達成するための政策変数に関するものである。すなわち，本稿で取り扱った政策変数は地域別投資配分比率であったが，最適政策としての投資配分比率を実現するには，実際には，地方政府に対する国庫支出金，地方交付税等，あるいは企業に対する補助金や免税措置といった各種の政策手段が存在する。地域経済分析を行う際，こうした政策手段をどのように制度化し，機能させるべきかを検討することは，分析結果を評価する上で重要な作業の1つとなろう。

参考文献

[1] Rahman, M. A. "Regional Allocation of Investment" Quarterly Journal of Economics Vol. 77 1963

[2] Sakashita, N. "Regional Allocation of Public Investment" Papers of the Regional Science Association Vol. 19 1967

[3] 斎藤観之助「投資の最適地域配分：展望」電力中央研究所内部資料 No. 7909 1980

[4] 長期電力需給問題研究会「日本経済の長期展望」電力中央研究所報告 Z01 1979 年

（さいとう　かんのすけ
電力経済研究部
電気事業経済研究室）

6) 政策目標を代えた場合の分析は高山やイントリリゲーターが試みている。また，地域格差が一定範囲より拡大しないという制約下での国民所得最大化はラーマンが分析している。