

IV-2 人口移動現象の巨視的な考察

名古屋大学 正 員 毛利 正光
○ 名古屋大学 学生員 渡辺千賀恵

1. まえおき

都市地域の人口はあいかわらず増加している。その増加にともなう都市の諸計画がつねに圧迫を受けている現状である。そうした人口集中が、戦後の日本の生産力極大化政策に依存することは、従来より指摘されている。その政策は生産力の増長においてそれなりの成果をおさめたが、反面、その同じ政策が非生産的な現象——諸々の公害等——をも誘発させている。そして、そうした非生産的な諸現象を解決するために、都市ではあらゆる道路・街路整備等の公共的事業に多額の投資がなされている。しかし、その多額の投資を無駄に浪費したという実感のわからないのはなぜか。この疑問点を、人口と公共投資との相互作用に着目して考察した。

2. 都市への人口集中と公共投資との関連

以下において公共投資というのは公共投資一般ではなく、産業基盤の整備を直接的な目的として含むような公共投資を意味する。

都市の諸矛盾は、基本的には人口の都市施設に対する相対的過剰というみかたに帰着され、そして、現在の都市政策は相対的過剰を解決するために、施設を新設・改善する方向にある。しかし、このとき公共投資のもつ二面性を問題にする必要がある。すなわち公共投資は、その都市の住民の生活上の便宜をはかるといふ作用をすると同時に、それは産業基盤の整備という作用もするのであり、いずれかが重要な作用であるとして強調し、他を捨象することは本質的にできない。

人口との関連で見れば、都市に人間が住むむきりはかならず生活環境整備のための投資がなされるし、投資がつけられるむきりは資本の特性としてつねにあらたな企業の流入があり、それにつれて主として労働力人口の流入が発生する。人口の流入はひらげえって公共投資を必然的に誘発する。したがって、人口流入と公共投資とは、いずれかが原因で他が結果であるという単純な線型因果関係ではなく、ともに影響しあう相互作用連鎖とみなして考察せねばならない。

3. 数学的表現とその解

ある都市の時刻 t における人口を $x(t)$ 、時刻 t までの公共投資累積額を $y(t)$ とする。人口増加はふつう自然増と社会増とに類別されて計量されるが、現在の都市の人口増加現象では自然増は社会増に比較して無視できる。

人口の変化率 dx/dt 、公共投資累積額の変化率 dy/dt はつぎの連立微分方程式をみたすと仮定する。この方程式は、自然増を無視した場合について、前記の相互作用連鎖の思想を数学的に表現したものである。

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = a_0(b_0 y - x) + c_0 \frac{dy}{dt} \\ \frac{dy}{dt} = b_0(m_0 x - y) + n_0 \frac{dx}{dt} \end{cases} \quad \text{-----} \quad \textcircled{1}$$

係数はすべて定数とみなす。①式の右辺第1項は、その都市に住みうる人口の余裕あるいは必要とされている労働力を示すとみてよい。第2項はあらたな公共投資を誘引する人口といえる。第2式の右辺についても同様の意味づけができる。

①式を変形して係数を適当に置換すると

$$(dx/dt) = ax + by, \quad (dy/dt) = mx + ny \quad \text{-----} \quad (2)$$

となる。 $\dot{x} \equiv dx/dt, \dot{y} \equiv dy/dt$ として②式をベクトル表示すると

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A} \mathbf{x} \quad \text{-----} \quad (3)$$

ここに、 $\dot{\mathbf{x}} = \begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{pmatrix}, \quad \mathbf{x} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}, \quad \mathbf{A} = \begin{pmatrix} a & b \\ m & n \end{pmatrix}.$

$\mathbf{x} = \mathbf{Z} e^{\omega t}$ とおいてみると③式より $\mathbf{Z} \omega = \mathbf{A} \mathbf{Z}.$ ----- (4)

④式により、 $\mathbf{Z}, \omega$ はそれぞれ行列 $\mathbf{A}$ の固有ベクトル、固有値であることがわかる。ゆえに、行列 $\mathbf{A}$ の固有値を λ 、それに対応する固有ベクトルを $\begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix}$ とすれば、

$$x = \alpha e^{\lambda t}, \quad y = \beta e^{\lambda t} \quad \text{-----} \quad (5)$$

t を消去して $y = (\beta/\alpha) x$ ----- (6)

⑤⑥式によれば、人口 x と公共投資累積額 y が①式のみたせば、 x, y はあるおの時間の経過につれて指数関数として増大することになり、また、 x と y とは直線相關しつ増大することになる。さらに、 x, y の増加率は

$$dx(t)/dt = \lambda \cdot x(t), \quad dy(t)/dt = \lambda \cdot y(t)$$

であり、人口増加、投資額増加の速度は、時間につれて大きくなる。

4. 名古屋・東京都の場合

x と y の理論とおりに変化するを検定するために、名古屋市と東京の資料についてプロットしてみた。図1～4はその結果である。 x - t 曲線と y - t 曲線は指数関数になっている。 x - y 関係は、みかけは指数関数であるようだが、実質は2本の直線とみなすのが合理的である。昭和30年代中期のいわゆる高度成長政策の影響とみてよいであろう。

5. 考 察

資料の整理が不十分であっておおまかな検定ではあるが、 x と y とは相互に作用しつ直線相關しながら必然的に増加する傾向のあることが示された。都市における施設面の公共投資は、適切な条件で実施されないと、一層の人口増加を生起せしめることが予想される。

* y の内訳 = 名古屋：土木費 + 都市計画費、東京：道路費 + 都市計画費

