

IV-12

国内総生産(非農林)の成長モデルの展開

金沢大学工学部 正員 松浦 義満
 金沢大学工学部 正員 沼田 道代

1 はじめに

この研究は昭和30年(1955)から平成3年(1991)までのわが国の非農林業の国内総生産(以下、非農林GDPと呼ぶ)の推移を分析し、その分析結果に基づいて1つの経済成長モデルを展開したものである。ここでは、その成長モデルの概要を述べる。

2 実態分析

(1) 労働生産性と資本・労働比率

労働生産性(y)と資本・労働比率(k)の推移を図-1掲げる。このとき、資本は在庫と純固定資産の合計額であるとした。したがって、この資本には再生不可能有形資産、金融資産、株式は含まれていない。

労働生産性の曲線は昭和50年前後を境にしてわが国の経済成長の速度が大きく低下したことを示している。また、資本・労働比率の曲線は昭和30年前後と昭和48年前後に設備投資がとりわけ盛んであったことを示している。

(2) 資本の産出係数と粗資本投資利回り

この研究におけるこれらの用語の定義を述べる。

$$\text{資本の産出係数} \left(\frac{y}{k} \right) = \frac{\text{労働生産性}}{\text{資本・労働比率}}$$

$$\text{粗資本投資利回り} (\gamma_0) = \frac{\text{非農林GDP} - \text{純労働所得}}{\text{資本}}$$

ここに、

$$\text{純労働所得} = (\text{労働所得}) + \left(\begin{array}{l} \text{役員・個人企業} \\ \text{主への労働報酬} \end{array} \right)$$

である。

資本の産出係数と粗資本投資利回りの推移を描くと図-2のようになる。これら2つの指標の経年変動のパターンはかなりよく類似しているため、両指標の間には何らかの関係があるのではないかと推測された。この推測にしたがい、両者の関係を描いたところ、図-3のような明瞭な曲線が得られた。こ

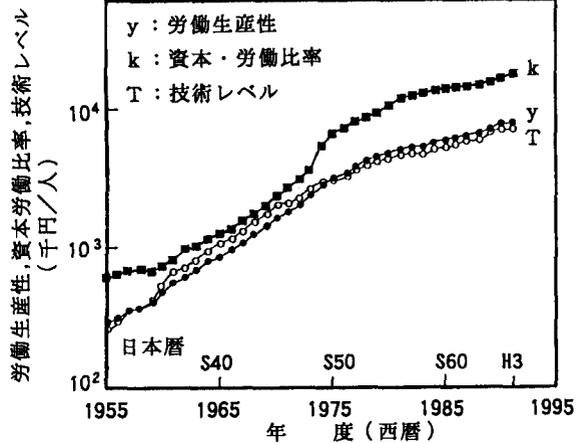


図-1 労働生産性, 資本労働比率, 技術レベルの推移

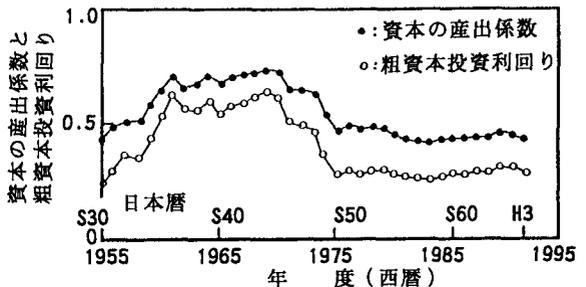


図-2 資本の産出係数と粗資本投資利回りの推移

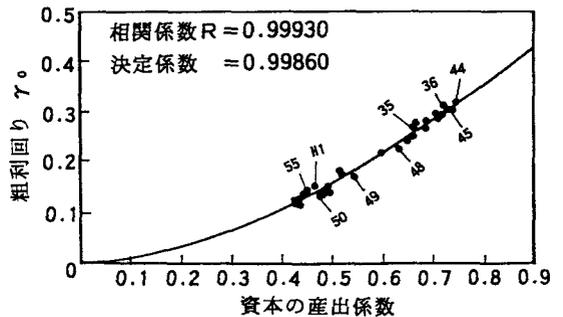


図-3 粗資本投資利回りと資本の産出係数の関係

の図から粗資本投資利回り γ_0 と資本の産出係数 y/k の関係を最小自乗法により求めたところ

$$\gamma_0 = A (y/k)^{B+1} \quad (1)$$

$$A = 0.52176, \quad B = 0.65582$$

が得られた。式(1)を用いて算出される γ_0 の推計値とその実績値の間における相関係数Rは

$$R = 0.99930$$

であった。

以下において、図-3の現象をベースにして非農林GDPの成長モデルを展開する。

3 成長モデルの展開

(1) 分配面からみた非農林のGDP

いま、Y: 非農林のGDP

L: 非農林の就業者数

K: 非農林の資本

w: 非農林の1人当たりの平均労働所得

のように表すと

$$Y = wL + \gamma_0 K \quad (2)$$

が成立する。この式は

$$y = w + \gamma_0 k \quad (3)$$

のように書き替えられる。

式(2)と(3)を用いると粗資本分配率 α_0 と労働分配率 $(1-\alpha_0)$ は次のように表される。

$$\alpha_0 = \gamma_0 (K/Y) = \gamma_0 (k/y) \quad (4)$$

$$1 - \alpha_0 = w (L/Y) = w/y \quad (5)$$

また、粗資本投資利回り γ_0 は、式(4)から

$$\gamma_0 = \alpha_0 (Y/K) = \alpha_0 (y/k) \quad (6)$$

と表される。

(2) 成長モデルの基礎微分方程式

生産面からみた非農林のGDPは資本K、労働力Lおよび技術レベルTの3つの要素により構成されていると仮定して、次式のように表現する。

$$Y = F(K, L, T) \quad (7)$$

このGDP関数を就業者1人当たりの平均GDPの形に変形して

$$y = f(k, T) \quad (8)$$

のように表しうるものとする。そして、この関数は、Tが一定のとき、kに関して限界生産力逓減の法則に従うものと仮定する(図-4、参照)。

非農林業が極大利潤を追求するときyとkの大きさは、図-4に示すごとく、式(3)の分配関数と式

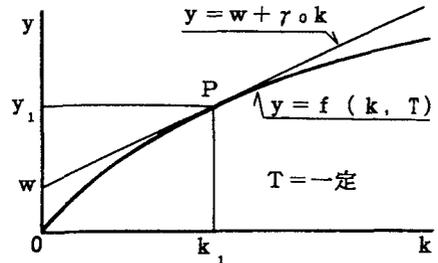


図-4 生産関数と分配関数が均衡する点P

(8)の生産関数が接する均衡点Pにおいて決定する。この均衡点において、次の2式が成立する。

$$\partial y / \partial k = \gamma_0 \quad (9)$$

$$y_1 - (\partial y / \partial k) k_1 = w \quad (10)$$

実態分析の節において、粗資本投資の利回り γ_0 は式(1)のごとく得られた。この式(1)の γ_0 を式(9)に代入すると次式のようになる。

$$\partial y / \partial k = A (y/k)^{B+1} \quad (11)$$

これが成長モデルの基礎微分方程式である。

(3) 成長モデル

式(11)の解は

$$y = (A k^{-B} + BC)^{-1/B} \quad (12)$$

である。ここにCは積分常数である。このCは年度によって異なり、それぞれの年度の生産技術レベルを反映している指標であると考えられる。そこで、

$$C = T^{-B} \quad (13)$$

とおく。このとき、式(12)は

$$y = \{ A k^{-B} + B T^{-B} \}^{-1/B} \quad (14)$$

と表される。式(14)に労働力Lを剰じて非農林GDP, Y, を求めると

$$Y = \{ A K^{-B} + B (T L)^{-B} \}^{-1/B} \quad (15)$$

となる。これが、われわれが目指した非農林GDPの成長モデルである。

式(15)は衆知のCES型生産関数に類似している。異なっている点は、従来のCES型関数には技術レベルTが導入されていないが、われわれのモデルにはそれを導入している点である。式(15)を用いてTを逆算した。その結果を図-1に掲げる。このTを国内貨物輸送量および電力使用量と照合したところかなり良い結果を得た。