

雇用吸収力の増大と「労働使用的技術進歩」

—— 台湾製造業のケース ——

ちん
陳

こう
光

き
輝

- I 序
- II 定式化
- III 推 定
- IV 分析と結論

I 序

アーバン・インフォーマル・セクターの問題が端的に示すように、発展途上国における工業化、あるいは製造業の拡大は必ずしも満足すべき雇用実績を収められなかったわけであるが、いま台湾の製造業就業者数を第1図のように対数表示してみると、興味深い事実が明らかになる。グラフの傾きで示される雇用成長率が石油ショック後にやや鈍化したとはいえ、1967年を境にきわめて明白に増大していることである。この成長率を最小自乗法で求めたところ、1955～67年が年率4.51%であったのに対し、67～73年、73～80年はそれぞれ15.38、8.90%であった。台湾製造業の雇用吸収力は1967年以降、相当に大きくなったといえよう。

雇用吸収力のこうした増大は、周知の「輸出指向的工業化戦略」のもとで生産物構成、生産方法が変化したことで説明されるであろう。これは輸出促進、外資誘致といった政策が繊維、木製品、電気機械、雑製造品などの労働集約部門を拡大させ、また過度に資本集約的な生産方法を選好させ

る輸入代替の保護が放棄され、各部門がより労働集約的な技術を採用するようになったということで、韓国、台湾を中進国たらしめたとして高く評価されてきたものである(註1)。

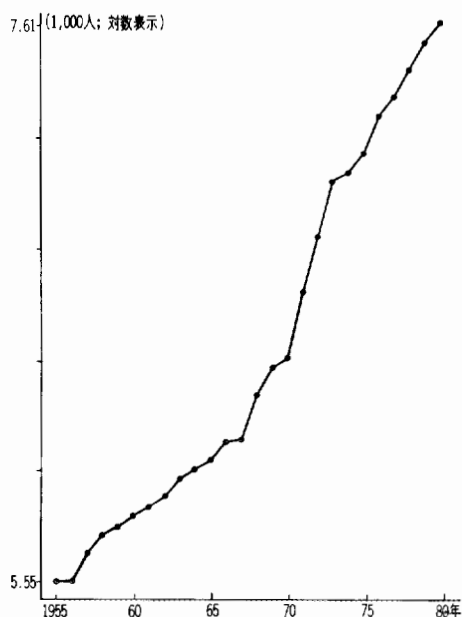
さて、それらは製造業各部門、あるいは(プロダクト・ミックスを通じて)製造業全体の生産技術が政策転換の結果、より労働使用的な方向に変化したことを示唆するきわめて実践的な議論なのであるが、現実には資本使用的(労働節約的)な方向に向かうといわれる生産技術の変化、すなわち技術進歩は台湾の場合、実際に労働使用的(資本節約的)になったのであろうか。それはどの程度のもので、労働需要にはどれだけの影響を与えたのであろうか。こうしたことを生産者行動の理論にのっとり、経済発展を扱った2部門モデル(註2)などの一部になりうる形で実証しようとするのが本稿の試みである。

その設定はきわめて単純である。技術進歩は生産関数上の概念であり、それは生産関数に時間を表わす変数 t を導入して、

$$Y = F(K, L, t) \quad (1)$$

とすることで示される。ここで Y は(実質)付加価値生産量、 K 、 L はそれぞれ資本ストック、労働量である。一方、ある期の労働量は期首の資本ストック量が決定された後、(1)式を偏微分して得られる労働の限界生産力、

第1図 製造業就業者数 (gainfully employed persons) の推移



(出所) Taiwan, Directorate-General of Budget, Accounting and Statistics, *Statistical Yearbook of the Republic of China*, 台北, 1980年。

$$F_L = F_L(K, L, t) \quad (2)$$

を実質賃金率 $\frac{W}{P}$ (W は貨幣賃金率, P は生産物価格で以降 $\frac{W}{P}$ を w と書く) に一致させるように決定され则认为られるので, (2)式を w に等しいと置いた,

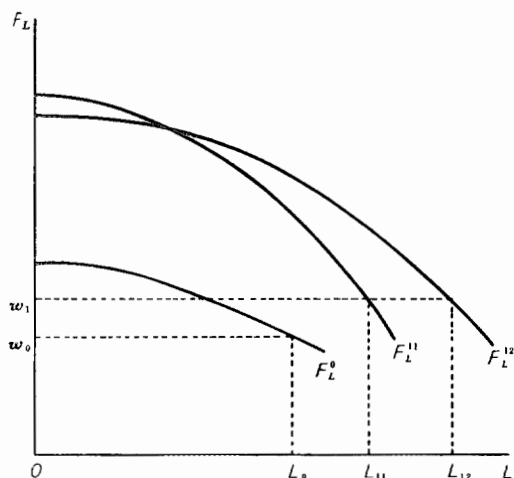
$$w = F_L(K, L, t)$$

を労働量 L について解いた,

$$L = L(K, w, t) \quad (3)$$

が労働需要関数となる。これは明らかに時間 t の関数であり, 技術進歩の影響を受ける。したがって中立的でない技術進歩をも表わせる形で(1)式の生産関数を特定化し, それを計測して(3)式のようにすれば, 現実起こった技術進歩のタイプ, 強度とその雇用への影響が明らかにできるであろう。

第2図 労働需要曲線



(出所) 筆者作成。

う。

こうした考え方は実はフェイ, レニスによって採用されている(注3)。彼らは(1)式から出発して(3)式に対応する,

$$\hat{L} = \hat{K} + \frac{\lambda + B_L}{E_{LL}} - \frac{\hat{w}}{E_{LL}} \quad (4)$$

という形の「雇用吸収方程式」を導出した。左辺の $\hat{L}$ は労働量の変化率を示す。右辺第1, 第2項は資本蓄積率 $\hat{K}$, ならびに技術進歩率 λ とその労働使用バイアス B_L (これはヒックス型のものとして定義される) が労働の限界生産力を増大させ, 実質賃金率が一定であるならば追加雇用がもたらされることを示し, 第3項は実質賃金率の上昇 $\hat{w}$ によって労働需要が減退することを示す。 E_{LL} は資本ストック量一定のもとで, 労働量の増加にしたがってその限界生産力が通減する程度を表わす弾力性であり, 労働の限界生産力通減が強いほど, 各要因の雇用に対する効果が弱くなることを示している。

これらは第2図のように図示されるであろう。

実質賃金率 w_0 のもとで決定された当初の労働需要量 L_0 がどの程度拡大するかは実質賃金率の変化幅、ならびに限界生産力曲線のシフト幅、シフト方向 (EL^{11} か EL^{12} か) とその傾きに依存する。そして曲線のシフト幅、シフト方向を決定するものとして資本蓄積率 $\hat{K}$ 、技術進歩率 λ とそのバイアス B_L が考えられ、傾きは弾力性 E_{LL} で表わされるわけである。

ところで(4)式における $\hat{K}$ 、 $\hat{w}$ は観察可能であり、 λ 、 B_L 、 E_{LL} は元の生産関数を推定することにより算出されるのであるが、フェイ、レニスにおいてはこれらは行なわれず、代わって実質賃金率が一定であるとされていた(この場合、第2図では労働供給曲線を描くことができるようになり、それは w_0 の高さの水平線である)。したがって(4)式は、

$$\hat{L} = \hat{K} + \frac{\lambda + B_L}{E_{LL}}$$

であり、現実に観察された雇用成長率 $\hat{L}$ と資本蓄積率 $\hat{K}$ との差が技術進歩の「総合的な」効果であるとされた。その定式化にもかかわらず、結局 λ 、 B_L 、 $\hat{w}$ それぞれの具体的効果は検出されなかったのである。

この点に鑑み、以下では CES 型の生産関数を用いてフェイ、レニスの雇用吸収方程式を導出する(第II節)とともに、その生産関数を先に述べた台湾製造業について推定し(第III節)、実質賃金率一定の制約をはずした、より一般的な要因分析を行なって λ 、 B_L などの効果を明らかにしたい(第IV節)。ここで CES 型の生産関数を採用するのは、それがしばしば用いられるコブ・ダグラス型、あるいはレオンチェフ型を特殊ケースとして含むことができると考えられ、かつバイアスを伴った技術進歩を比較的容易に扱えるからである。そしてわれわれの設定はフェイ、レニスと同様(ただし、

ここでは彼らの農工二重経済モデルとは無関係である)、生産要素は資本、労働の二つで土地を含まず、また限界生産力説が採用される。これらの想定は非農業でかつ相当に「資本主義的」であると考えられる製造業を対象とする場合には許されてよいであろう。なお、雇用吸収に対するプロダクト・ミックスの効果をも明示的にするためには製造業各部門ごとに計測することが望ましいわけであるが、それはデータの制約により断念せざるを得なかった。しかしながら台湾、あるいは NICs 型成長の生産技術面の特徴はある程度明らかにすることができるであろう。

(注1) 渡辺利夫『開発経済学研究』東洋経済新報社 1978年 第4章。また、特に雇用に注目したものとしては谷口興二編『アジアの工業開発と雇用問題』アジア経済研究所 1983年が挙げられるであろう。

(注2) その設定ならびに方法はそれぞれ異なっているが、たとえば, Kelley, A. C.; J. G. Williamson; R. J. Cheetham, "Biased Technological Progress and Labor Force Growth in a Dualistic Economy," *Quarterly Journal of Economics*, 第86巻第3号, 1972年8月; 南亮進・小野旭「経済成長と二重構造: エコノメトリック・モデルによる分析」(『経済研究』第23巻第4号 1972年10月); 山口三十四『日本経済の成長会計分析』有斐閣 1982年におけるものが挙げられる。

(注3) Fei, J. C. H.; G. Ranis, *Development of the Labor Surplus Economy: Theory and Policy*, ホームウッド(イリノイ), Richard D. Irwin, 1964年, 第3, 第4章。

II 定式化

ある経済部門の生産関数が,

$$Y = \gamma [\delta (e^{\alpha t} K)^{-\rho} + (1-\delta) (e^{\beta t} L)^{-\rho}]^{-\frac{1}{\rho}} \quad (5)$$

で表わされるとしよう。Y, K, L, t はそれぞれ付加価値生産量、資本ストック (いずれも実質額表

示), 労働量^(注1), 時間を表わす変数で, γ, δ, ρ は効率, 分配, 代替の各パラメーター。 $e^{\alpha t} K$, $e^{\beta t} L$ はそれぞれ能率単位で測った資本, 労働量を示し, パラメーター α, β は各能率の増加率である。なお, パラメーター ρ については,

$$\sigma = -\frac{1}{1+\rho}$$

が代替の弾力性であり, これが 1, 0 に近づくとき, (5)式の生産関数がそれぞれコブ・ダグラス型, レオンチェフ型に近づくことが知られている^(注2)。

この生産関数から労働需要関数を導いて技術進歩などの影響を調べるとすれば, まず(5)式を労働について偏微分してその限界生産力,

$$F_L = \gamma^{-\rho} (1-\delta) (e^{\beta t})^{-\rho} \left(\frac{Y}{L} \right)^{1+\rho}$$

を得,

$$\frac{Y}{L} = \gamma \left[\delta \left(e^{\alpha t} \frac{K}{L} \right)^{-\rho} + (1-\delta) (e^{\beta t})^{-\rho} \right]^{-\frac{1}{\rho}}$$

であることに注意して限界条件,

$$F_L = w$$

を代入し, 労働量について解けば,

$$L = \left(\frac{1-\delta}{\delta} \right)^{\frac{1}{\rho}} e^{(\alpha-\beta)t} \left[\gamma^{\frac{\rho}{1+\rho}} (1-\delta)^{-\frac{1}{1+\rho}} (e^{\beta t})^{\frac{\rho}{1+\rho}} w^{-\frac{1}{1+\rho}} - 1 \right]^{\frac{1}{\rho}} K \quad (6)$$

が求められるが, その形は複雑で, 意味づけも難かしいように思われる。しかしながら, こうした問題はそれを成長率の形にして導出しなおすことにより解決することができる。

まず(5)式を生産関数を時間について微分して成長率の形にしておこう。これにより, 周知の関係式,

$$\hat{Y} = E_K \hat{K} + E_L \hat{L} + \lambda \quad (7)$$

が得られる。ただし E_K, E_L, λ はそれぞれ資本, 労働の生産弾力性と技術進歩率で,

$$E_K = \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \delta (e^{\alpha t})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left(\frac{Y}{K} \right)^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} \quad (8)$$

$$E_L = \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} (1-\delta) (e^{\beta t})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left(\frac{Y}{L} \right)^{\frac{1-\sigma}{\sigma}} \quad (9)$$

$$\lambda = E_K \alpha + E_L \beta \quad (10)$$

である。われわれの生産関数は一次同次であるので E_K と E_L との和は 1, したがって技術進歩率 λ は各生産要素の能率上昇パラメーター α, β の加重平均値であることがわかる。

一方, (5)式を偏微分した資本, 労働の限界生産力 F_K, F_L は,

$$F_K = \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \delta (e^{\alpha t})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left(\frac{Y}{K} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \quad (11)$$

$$F_L = \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} (1-\delta) (e^{\beta t})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left(\frac{Y}{L} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \quad (12)$$

と表わされるが, これらを成長率の形にし, (7)式を代入すると,

$$\hat{F}_K = \frac{\sigma-1}{\sigma} \alpha + \frac{1}{\sigma} \lambda - \frac{E_L}{\sigma} (\hat{K} - \hat{L}) \quad (13)$$

$$\hat{F}_L = \frac{\sigma-1}{\sigma} \beta + \frac{1}{\sigma} \lambda + \frac{E_K}{\sigma} (\hat{K} - \hat{L}) \quad (14)$$

が得られる。(13), (14)式は各限界生産力がいかなる要因で変動するかを示したものであるが, ここで,

$$H_K = \frac{\sigma-1}{\sigma} \alpha + \frac{1}{\sigma} \lambda \quad (15)$$

$$H_L = \frac{\sigma-1}{\sigma} \beta + \frac{1}{\sigma} \lambda \quad (16)$$

とおくと, これらは要素投入 $\hat{K}, \hat{L}$ に依存しない, 技術進歩 (能率上昇パラメーター α, β) がもたらす資本, 労働の限界生産力の変動である。当然, H_K, H_L に差異があれば, 技術進歩にバイアスがあったと考えることができるであろう。ヒックスの分類^(注3)にしたがえば,

$$H_K \cong H_L \quad (17)$$

のとき, 技術進歩はそれぞれ資本使用的(あるいは労働節約的であるともいい, 資本の限界生産力を相対的に増大させる), 中立的(資本, 労働の限界生産力を同

率で変化させる), 労働使用的(あるいは資本節約的であるともいい, 労働の限界生産力を相対的に増大させる)である。

いま代替弾力性 σ が 1 より小さい場合で考えよう。(17)式の条件は(15), (16)式より明らかに,

$$\alpha \leq \beta$$

と同値である (σ が 1 より大きいときはこの逆)。そして α と β とが等しいとき, (10)式よりこれらは λ にも等しいことが示され, このとき(15), (16)式は,

$$H_K = H_L = \lambda$$

である (σ が 1 であるときは α, β の値にかかわらずこれが成立する)ので, 中立的技術進歩とは資本, 労働の限界生産力をいずれも技術進歩率である λ だけ変化させるものであることがわかる。したがって現実の(技術進歩で説明される)各限界生産力の増加率と中立的技術進歩の場合のそれ, あるいは技術進歩率 λ との差をそれぞれ技術進歩の資本, 労働使用バイアス B_K, B_L と定義できるであろう。すなわち,

$$B_K = H_K - \lambda = \frac{1-\sigma}{\sigma}(\lambda - \alpha) \quad (18)$$

$$B_L = H_L - \lambda = \frac{1-\sigma}{\sigma}(\lambda - \beta) \quad (19)$$

である。ここで λ は α と β の加重平均値であったから, 大小関係では必ずその両者の中間にある。したがって(18), (19)式的一方が正值ならば他方は必ず負値をとる(ただし, その絶対値は必ずしも等しくない)。たとえば B_K が正, すなわち資本の限界生産力が中立的技術進歩の場合(あるいは技術進歩率)以上に成長し, 技術進歩が資本使用的であるときは B_L が負, 労働の限界生産力は中立的技術進歩の場合(あるいは技術進歩率)以下でしか成長せず, それは労働節約的である。もちろん中立的技術進歩の場合には B_K, B_L もともにゼロであり, 各限界生産力の成長は技術進歩率に等しい。

さて, いま労働の限界生産力の変動要因を示した(14)式,

$$\hat{F}_L = \frac{\sigma-1}{\sigma}\beta + \frac{1}{\sigma}\lambda + \frac{E_K}{\sigma}(\hat{K} - \hat{L})$$

に注目すると, 要素投入に依存しない部分である $\frac{\sigma-1}{\sigma}\beta + \frac{1}{\sigma}\lambda$, すなわち H_L は先の定義, (19)式によって技術進歩率 λ と労働使用バイアス B_L とに分解される。また,

$$\frac{E_K}{\sigma} = -\frac{\partial \hat{F}_L}{\partial \hat{L}} = E_{LL} \quad (20)$$

は明らかに労働の限界生産力逓減の程度を表わす弾力性である。したがって(14)式は,

$$\hat{F}_L = \lambda + B_L + E_{LL}(\hat{K} - \hat{L})$$

と書き換えられるが, ここで限界生産力 F_L を実質賃金率 w に置き換え, 全体を $\hat{L}$ について解くと, 限界原理にもとづく労働需要関数が成長率の形で得られる。それが前節で説明されたフェイ, レニスの雇用吸収方程式,

$$\hat{L} = \hat{K} + \frac{\lambda + B_L}{E_{LL}} - \frac{\hat{w}}{E_{LL}}$$

であり, 労働需要は資本蓄積, 技術進歩とその労働使用バイアスが大きくなると増加し, 実質賃金率の上昇により減少し, 強い限界生産力逓減は後三者の影響力を弱めることが示されるのである(注4)。

われわれの目的は台湾製造業における上記各効果を推計し, 特に技術進歩のバイアスの程度とその雇用への影響を調べることであった。雇用吸収方程式における資本蓄積率 $\hat{K}$, 実質賃金の上昇率 $\hat{w}$ は観察可能で, 技術進歩率 λ , 労働使用バイアス B_L , 限界生産力逓減の弾力性 E_{LL} は(5)式の生産関数の諸パラメーターが得られれば(8)~(10), (19), (20)の各式によって算出することができる。したがって, まず生産関数を推定することが次節の

課題となるわけである。

(注1) データの制約もあるので資本、労働について稼働率、労働時間は考慮しないことにする。したがって労働量の単位はマン・アワーでなくマンである。

(注2) ただしわれわれの場合、レオンチェフ型のためには α, β が 0 に近づくという条件も必要であろう。

(注3) Hicks, J. R., *The Theory of Wages*, 第2版, ロンドン, Macmillan, 1963年, 第6章(内田忠寿訳『新版・賃金の理論』東洋経済新報社 1965年)。

(注4) ここでは生産関数を特定化してその導出を行なったのであるが、一般的な形で展開ならびに第2図のような幾何的説明については Fei; Ranis, 前掲書, 第3章を参照されたい。また本節で使用された生産関数については, Arrow, K. J.; H. B. Chenery; B. S. Minhas; R. M. Solow, "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency," *Review of Economics and Statistics*, 第43巻第3号, 1961年8月; David, P. A.; T. V. D. Klundert, "Biased Efficiency Growth and Capital-Labor Substitution in the U. S., 1899-1960," *American Economic Review*, 第55巻第3号, 1965年6月, 357~366ページを参照。

III 推 定

CES 生産関数の計測を、ここでは限界条件を利用して行なうことにしたい。以下、その条件が推定期間中の台湾製造業について容認されるものとしておくと、前節(1), (2)式の資本、労働の限界生産力 F_K, F_L は実質資本レンタル r , 賃金率 w に置き換えられ、

$$r = \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \delta (e^{\alpha t})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left(\frac{Y}{K} \right)^{\frac{1}{\sigma}}$$

$$w = \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} (1-\delta) (e^{\beta t})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left(\frac{Y}{L} \right)^{\frac{1}{\sigma}}$$

であり、これらを変形して対数変換を施すと、

$$\ln \frac{Y}{K} = (1-\sigma) \ln \gamma - \sigma \ln \delta + (1-\sigma) \alpha t + \sigma \ln r \quad (21)$$

$$\ln \frac{Y}{L} = (1-\sigma) \ln \gamma - \sigma \ln (1-\delta) + (1-\sigma) \beta t + \sigma \ln w \quad (22)$$

が得られる。したがって $\frac{Y}{K}, \frac{Y}{L}, r, w$ の(時系列)観測値 n 個を用いて、

$$\begin{pmatrix} \ln \left(\frac{Y}{K} \right)_1 \\ \vdots \\ \ln \left(\frac{Y}{K} \right)_n \\ \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_1 \\ \vdots \\ \ln \left(\frac{Y}{L} \right)_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & \ln r_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & 0 & n & 0 & \ln r_n \\ 0 & 1 & 0 & 1 & \ln w_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 1 & 0 & n & \ln w_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ a_5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_1 \\ \vdots \\ u_{2n} \end{pmatrix}$$

($u_j [j=1, \dots, 2n]$ は誤差項) (23)

のように(21), (22)式を一括して回帰すれば、推定値 $a_1, a_2, \dots, a_5$ より以下のごとく各パラメーターが一意的に求められるであろう。

$$\begin{cases} \tilde{\sigma} = a_5 \\ \tilde{\alpha} = \frac{a_3}{1-a_5} \\ \tilde{\beta} = \frac{a_4}{1-a_5} \\ \tilde{\delta} = \frac{1}{1 + \exp \frac{a_1 - a_2}{a_5}} \\ \tilde{\gamma} = \exp \frac{a_1 + a_5 \ln \frac{1}{1 + \exp \frac{a_1 - a_2}{a_5}}}{1 - a_5} \end{cases} \quad (24)$$

一方、計測にあたって用いられたデータは本稿末に掲載されているが、若干の説明を加えておくと、 Y は国民所得統計から得られる製造業、要素費用の実質(実質額はすべて1976年価格で単位は10億元) GDP(注1), K は1975年末の実質純資本ストックが得られるので、それを1976年初の値とし、国民所得統計上の国内純固定資本形成額を利用してベンチ・イヤー・マーク法で前後を推計した各期首値(注2), L は第1図で使用された製造業就業者数である。また w は賃金統計から算出された製

造業の年間、1000人当りのもので^(注3)、 r は $Y-wL$ が資本の取り分となることから、それを K で割って求めた。なお、 w 、 r のデータとして、指数で表わされているものを使用するケースもあるが、この場合、 $\textcircled{23}$ 式の推定方法は正しくない。なぜならば、各限界生産力に等しいと想定されているのは実質賃金率 w 、資本レンタル r そのものであり、その指数値 w' 、 r' ではないからである^(注4)。 c_1 、 c_2 を定数として、

$$w=c_1 w'$$

$$r=c_2 r'$$

が成立すると考えられるため、 $\textcircled{21}$ 、 $\textcircled{23}$ 式は、

$$\begin{aligned}\ln \frac{Y}{K} &= (1-\sigma) \ln \gamma - \sigma \ln \delta + \sigma \ln c_2 + (1-\sigma) \alpha t \\ &\quad + \sigma \ln r' \\ \ln \frac{Y}{L} &= (1-\sigma) \ln \gamma - \sigma \ln (1-\delta) + \sigma \ln c_1 \\ &\quad + (1-\sigma) \beta t + \sigma \ln w'\end{aligned}$$

となる。 w' 、 r' を用いて $\textcircled{23}$ 式を回帰したとすると、 $\textcircled{23}$ 、 $\textcircled{24}$ 式の a_1 、 a_2 に対応するものはそれぞれ $(1-\sigma) \ln \gamma - \sigma \ln \delta + \sigma \ln c_2$ 、 $(1-\sigma) \ln \gamma - \sigma \ln (1-\delta) + \sigma \ln c_1$ であり、未知数 c_1 、 c_2 が加わったために γ 、 δ の正しい値は得られなくなるのである。

この場合のひとつの方法は、 (5) 式の生産関数を、

$$Y^{-\rho} = \gamma^{-\rho} [\delta (e^{\alpha t} K)^{-\rho} + (1-\delta) (e^{\beta t} L)^{-\rho}]$$

$$Y^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} = \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \delta (e^{\alpha t} K)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \gamma^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} (1-\delta) (e^{\beta t} L)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}}$$

と変形し、 $\textcircled{23}$ 式の回帰で得ることができる $\tilde{\sigma}$ 、 $\tilde{\alpha}$ 、 $\tilde{\beta}$ を利用して第2段階の回帰、

$$\begin{aligned}Y_t^{\frac{\tilde{\sigma}-1}{\tilde{\sigma}}} &= b_1 (e^{\tilde{\alpha} t} K_t)^{\frac{\tilde{\sigma}-1}{\tilde{\sigma}}} + b_2 (e^{\tilde{\beta} t} L_t)^{\frac{\tilde{\sigma}-1}{\tilde{\sigma}}} + v_t \\ t &= 1, \dots, n \quad (v_t [t=1, \dots, n] \text{は誤差項})\end{aligned}$$

を行ない、改めて、

$$\begin{cases} \tilde{\delta} = \frac{b_1}{b_1 + b_2} \\ \tilde{\gamma} = (b_1 + b_2)^{\frac{\tilde{\sigma}}{\tilde{\sigma}-1}} \end{cases}$$

を得ることであろう。いずれにせよ、われわれの

実質要素価格 w 、 r は指数値ではないので、こうした問題は起こらない。

さて、実際の推定は1955～80年を対象とするのであるが、第1図に示されたように、台湾製造業の就業者数は1967年を境に著しく増加し、その高い成長率は石油ショック以降にやや衰えた。したがって雇用吸収要因である技術進歩やそのバイアスを決定する生産関数の能率上昇パラメーター α 、 β が必ずしも26年間一定でなかったと考えるのが自然であろう。われわれは回帰式 $\textcircled{23}$ において被説明変数 $\ln \frac{Y}{K}$ 、 $\ln \frac{Y}{L}$ に対し1本ずつ設けられていた(1955～80年に1～26の値をとる)タイム・トレンドを4本ずつ設けることにする。すなわち、 $\ln \frac{Y}{K}$ について1955～67年、68～72年、73～74年、75～80年の各期間に1～13、14～18、19～20、21～26の各値をとり、その他の期間には0である4本のタイム・トレンドが設けられ、 $\ln \frac{Y}{L}$ についても同様である。この結果、 $\textcircled{24}$ 式の a_3 、 a_4 は各タイム・トレンドに対応して四つずつ得られ、

$$\begin{cases} \tilde{\alpha}_i = \frac{a_{3i}}{1-a_3} \\ \tilde{\beta}_i = \frac{a_{4i}}{1-a_4} \end{cases} \quad \textcircled{25}$$

$$i = \begin{cases} 1, & 1955 \sim 67 \text{年} \\ 2, & 1968 \sim 72 \text{年} \\ 3, & 1973 \sim 74 \text{年} \\ 4, & 1975 \sim 80 \text{年} \end{cases}$$

となる。各 $\tilde{\alpha}_i$ 、 $\tilde{\beta}_i$ はそれぞれ雇用成長率の低かった時期、高かった時期、石油ショック、石油ショック後に対応するわけである。

ところで、台湾製造業における雇用成長率の変化は技術進歩の変化に起因するものでなく、また石油ショックも能率上昇パラメーター α 、 β になんら影響を与えなかったかもしれない。したがっ

第1表 F 検 定

	無 制 約	$a_{31}=a_{32}$	$a_{32}=a_{33}$	$a_{33}=a_{34}$	$a_{41}=a_{42}$	$a_{42}=a_{43}$	$a_{43}=a_{44}$	$a_{31}=a_{32}=a_{33}=a_{34}$
残 差 平 方 和	0.12142	0.12184	0.12147	0.12820	0.13734	0.20452	0.24998	0.12827
F 値		0.14	0.017	2.29	5.38	28.06*	43.41*	0.77
採 否		採 択	採 択	採 択	棄 却	棄 却	棄 却	採 択

(注) * は有意水準1%のもとでも棄却されるものを示す。

第2表 計 測 結 果

a_1	a_2	$a_{31}=a_{32}=a_{33}=a_{34}$	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_5	$\bar{R}^2$	S_E
-0.5422 (7.59)	-0.5569 (3.62)	0.02803 (13.33)	0.04958 (11.87)	0.04157 (14.16)	0.02717 (8.71)	0.01032 (3.87)	0.5892 (16.00)	0.995	0.054

(注) カッコ内は t 値で、すべて1%有意である。なお、ここでは通常報告されるダービン・ワトソン比を割愛している。四式の推定はデータをプールした形になり、その値が意味をなさなくなるからである。

第3表 生産関数各パラメーターの推定値

$\hat{\tau}$	$\hat{\delta}$	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_2$	$\hat{\beta}_3$	$\hat{\beta}_4$	$\hat{\sigma}$
0.09710	0.4938	0.0682	0.1207	0.1012	0.0660	0.0251	0.5892

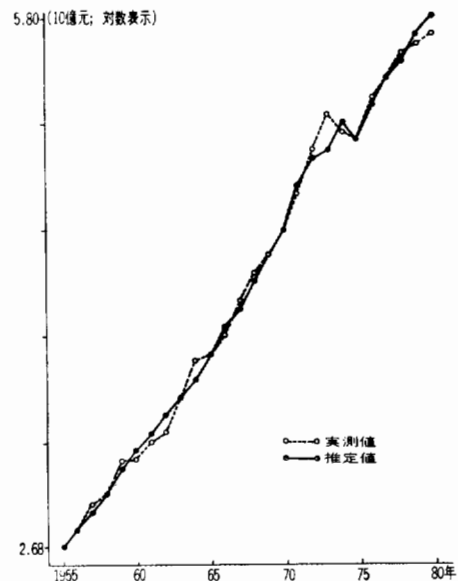
(注) $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ はそれぞれ1955~67年, 68~72年, 73~74年, 75~80年に対応する。

て $\alpha, \beta (a_3, a_4)$ を四つに分けたことが妥当であったか否かを検定することは当然必要であろう。われわれは各 a_3, a_4 が隣り合う期間について（すなわち a_{31} と a_{32} , a_{32} と a_{33} などが）等しいという各仮説（制約）を F 検定するという形でそれを行なった。これは URSS を無制約（タイム・トレンドが4本ずつある当初のもの）の場合の残差平方和, $n-k$ をそのときの自由度(41), RRSS を制約付き（それに応じて各タイム・トレンドが統合される）で回帰したときの残差平方和, r を制約数(1)として,

$$F = \frac{(RRSS - URSS)/r}{URSS/(n-k)}$$

が自由度 $r, n-k$ の F 分布にしたがう(注5)ことを利用したもので、 F の値があらかじめ定められた（5%有意とした）臨界値を超えれば仮説を棄却するわけである。この手続きは第1表に要約されて

第3図 推定された生産関数の内挿テスト



(出所) 筆者作成。

いるが、 a_{31} と a_{32} 、 a_{32} と a_{33} 、 a_{33} と a_{34} とが等しいという三つの仮説が棄却されず、またこれらすべてが等しいという仮説（この場合、制約数は3）も棄却されなかったもので、後者の制約を付けたものが最終的な計測結果として採用される。それが第2表であり、第3表ならびに第3図は(24)、(25)式から算出される生産関数各パラメーターの推定値とそれらを用いた内挿テストの結果をそれぞれ示す。そして技術進歩、あるいは能率上昇パラメーター α 、 β についていえば、資本側(α)は1955~80年の26年間ほぼ一定であるものの、労働側(β)に関しては雇用成長に伴って低下がみられ、石油ショック以降にその低下は一層大きくなったと推定されたわけである。

（注1） 国民所得統計は行政院主計處『中華民國國民所得』台北 1982年。ただし産業別の実質額が掲載されていないため、その名目額を全経済のGDPデフレーター（名目額を実質額で割ったもの）で実質化した。

（注2） 1975年末の値は行政院經濟建設委員會綜合計劃處『中華民國六十四年臺灣地區產業固定資本存量調查報告』台北 1980年による。なお、各年固定資本形成額のデフレーターについては（注1）と同様で全経済のものを使用した。

（注3） Taiwan, Directorate-General of Budget, Accounting and Statistics, *Statistical Yearbook of the Republic of China*, 台北に、記載の“Monthly Earnings in Manufacturing”の単位を調整し、GDPデフレーターで実質化した。

（注4） w , r に指数値を採用した場合、一次同次生産関数で成立する関係式、

$$Y = F_K K + F_L L = rK + wL$$

は満たされなくなるであろう。

（注5） この証明はたとえばMaddala, G. S., *Econometrics*, ニューヨーク, McGraw-Hill, 1977年, 457~458ページに与えられている。

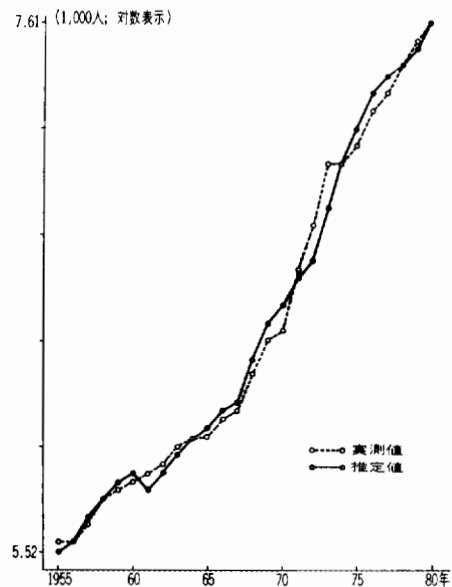
IV 分析と結論

われわれは第II節においてCES生産関数から労働需要関数を導出することを試みた(6)式)。そしてそれは成長率の形で導出しなおされ、フェイ、レニスの雇用吸収方程式、

$$\dot{L} = \hat{K} + \frac{\lambda + B_L}{E_{LL}} - \frac{\hat{w}}{E_{LL}}$$

となった。式中の λ , B_L , E_{LL} は技術的特性を示し、直接の観察が不可能であるが、生産関数の各パラメーターを利用して算出することができ(8)~(10)、(19)、(20)式)、それゆえに前節ではその計測が行なわれたのである。とはいえ、計測されたのはあくまでも生産関数の諸パラメーターであり、われわれは労働需要関数を直接推定したのではない。この点を考慮し、推定された各パラメーターを用いた(6)式の内挿テストを第4図に示す。もち

第4図 労働需要関数の内挿テスト



（出所） 筆者作成。

第4表 雇用吸収要因の各数値

	$\hat{K}$	λ	B_L	$\hat{w}$	E_{LL}
1955-56	0.0130	0.0852	-0.0248	0.0378	1.1700
1956-57	0.0202	0.0856	-0.0245	-0.0438	1.2055
1957-58	0.0197	0.0833	-0.0261	0.0132	1.2103
1958-59	0.0236	0.0829	-0.0263	0.0014	1.2375
1959-60	0.0217	0.0826	-0.0266	0.0321	1.2585
1960-61	0.0319	0.0788	-0.0292	0.1479	1.2202
1961-62	0.0314	0.0759	-0.0312	0.0292	1.1929
1962-63	0.0277	0.0776	-0.0300	0.0071	1.2420
1963-64	0.0312	0.0828	-0.0264	-0.0204	1.3467
1964-65	0.0498	0.0830	-0.0263	0.0859	1.3637
1965-66	0.0582	0.0797	-0.0286	0.0336	1.3234
1966-67	0.0745	0.0794	-0.0288	0.0809	1.3278
(第Ⅰ期平均)	(0.0336)	(0.0814)	(-0.0274)	(0.0338)	(1.2582)
1968-69	0.1086	0.0771	-0.0168	0.0480	1.3228
1969-70	0.0982	0.0753	-0.0181	0.0876	1.2929
1970-71	0.1164	0.0742	-0.0188	0.0682	1.2908
1971-72	0.0983	0.0747	-0.0185	0.0932	1.3377
(第Ⅱ期平均)	(0.1054)	(0.0753)	(-0.0180)	(0.0742)	(1.3111)
1975-76	0.1610	0.0500	0.0173	0.1016	0.9713
1976-77	0.1203	0.0493	0.0169	0.1041	0.9457
1977-78	0.0699	0.0488	0.0165	0.0959	0.9287
1978-79	0.0464	0.0486	0.0164	0.0626	0.9257
1979-80	0.0731	0.0466	0.0150	0.0453	0.8850
(第Ⅲ期平均)	(0.0941)	(0.0487)	(0.0164)	(0.0819)	(0.9313)

(注) (1) $\hat{K}$, $\hat{w}$ は自然対数値の増分, λ , B_L , E_{LL} は2年間の平均値である。

(2) かっこ内は各期間の算術平均値。期間区分は生産関数推定の際に行なったものに準じ、石油ショック中の1973～74年は割愛している。したがって第Ⅰ期は雇用成長が低かった時期であり、第Ⅱ、第Ⅲ期はそれぞれ雇用成長が高かった時期、ならびに石油ショック後に対応する。

ろん生産関数の場合(第3図)と同様、推定値は実測値を完全にはなぞれず、成長率(傾き)をとれば誤差はやや大きくなるが、おおむね良好な結果であるといえよう。

さて、 λ , B_L , E_{LL} を算出し、雇用吸収方程式を完成させたのが第4表である。すでに述べられてきたように、台湾製造業の雇用成長率は1967年を境として特に石油ショック時まで(表の第Ⅱ期)に急増し、その背景として労働集約財の生産、輸出に特化したことが挙げられている。したがって技術進歩の労働使用バイアス B_L が大きかったか、少なくともその方向へ大きく変化したことが期待されるのであるが、第4表はこうした予想をくつがえすものとなっている。第Ⅰ期から第Ⅱ期にかけての B_L の上昇は平均値にして1%・ポイント

弱にすぎず、この間約10%・ポイント増加した雇用成長率に対するその寄与度($\frac{B_L}{E_{LL}}$ の増分)はわずか0.80%・ポイントである。また石油ショック後の第Ⅲ期にはじめて B_L は正值をとり、技術進歩が労働使用になったことを示しているのであるが、その値、あるいは雇用成長への貢献($\frac{B_L}{E_{LL}}$)は資本蓄積($\hat{K}$)や技術進歩率(λ あるいは $\frac{\lambda}{E_{LL}}$)に比べて小さかったといわねばならないであろう。

他方、技術進歩率 λ についていえば、第Ⅰ期、第Ⅱ期を通じてその値自体は大きかったものの、両期間にかけてはむしろ若干の低下傾向がみられ、雇用成長の増大に寄与したとはいえない。そして $\hat{w}$ は大きくなり、実質賃金の上昇が抑えられたために労働需要が旺盛になったともいえない

ようである。結局のところ、雇用成長率の増減に最もよく対応するのは資本蓄積率 $\dot{K}$ であり、台湾製造業の雇用吸収力増大はほとんどそのみによって説明されてしまうのである(注1)。

雇用吸収力の増大に関して資本蓄積の役割が大きく、技術進歩のバイアスが小さかったことは資本労働間の代替、補完効果によって説明することができる。もちろん資本蓄積の役割が大きかったことは補完効果が大きいことを意味するが、われわれの技術進歩は能率単位で測った資本、労働量の増減で考えられるため、そのバイアスについても同様の説明が与えられるのである。(10), (19)式より技術進歩率は、

$$\lambda = E_K \alpha + E_L \beta$$

で労働使用バイアスは、

$$B_L = \frac{1-\sigma}{\sigma}(\lambda - \beta) = \frac{1-\sigma}{\sigma} E_K(\alpha - \beta)$$

であった。そして前節で示されたように、台湾製造業では資本の能率上昇パラメーター α が安定的であったのに対し、労働能率の上昇率 β は明らかに低下した。これは技術進歩率 λ を引き下げ(注2)、また能率単位で測った資本量を相対的に増加させる効果を持つ(もちろん β が安定的で α が上昇したときも同様であるが、この場合、 λ の低下は起こらない)。したがって補完的な労働量が必要となり、労働使用バイアス B_L は上昇するのであるが、代替弾力性 σ が0.59とやや大きく、資本労働間の代替が比較的容易であるために必要な労働量は少なくすみ、 B_L もまた小さくなったのである。

さて、台湾製造業における労働使用バイアスは小さく、結局雇用吸収力の増大はほとんど資本蓄積の補完効果のみで説明されるというのが結論なのであるが、われわれはむしろ、わずかながらでも技術進歩を労働使用的な方向へ向かわせ、労働

節約化傾向に歯止めをかけながら投資を促進したという点でその工業化を評価すべきなのであろう。実際、 B_L の値の小ささは代替弾力性がやや大きかったことによるものであり、生産は能率上昇パラメーター β を相当低下させるほどに労働を投入して行なわれたとも考えられるからである。

もっとも、 β の低下には限界があるだろう。石油ショック後の β は2.51%であり、当初の値に比べて10%ポイント近く低下している(第3表)。まさにこのために労働使用バイアスは正值をとるに至ったのであるが、一方では第4表にみられるように、実質賃金率の上昇が続くなかで、この時期、労働の限界生産力逓減の弾力性 E_{LL} はやや大きく低下する。第2図で考えれば明らかなように、その低下は図の労働需要曲線のより水平な部分で雇用が行なわれ、労働需要が実質賃金率の変動に対してより敏感になってきたことを意味する。石油ショック後の景気後退による一時的現象である可能性は否定できないが、労働能率の上昇がきわめて小さい状態で企業者が実質賃金の変動に敏感になったとすれば、賃金上昇が続く限り、これまでのように能率上昇パラメーター β を低下させて雇用を行なうとは思にくい。「NICs 型成長」は終了し、今後は強い労働節約バイアスを伴って資本労働比率が大きく上昇するような成長局面が訪れることも考えられるであろう。

(注1) われわれの資本ストックは、前述したように1975年末時点の調査報告値と国民所得統計をもとに推計されたものである。Kuo, S. W. Y., *Transition in the Taiwan Economy*, ボールドー(コロラド), Westview Press, 1983年, 12ページにおいても確認されているのであるが、こうして得られる資本ストックの系列は、当初緩やかに成長したものがその後急激に増加するといった動きを示す。したがって雇用吸収要因に関し、われわれが資本蓄積の役割を過大評価した可能性があることは否定できないであろう。

(注2) ただし、石油ショック以前の第Ⅰ、第Ⅱ期においては労働の生産弾力性(あるいは労働分配率) E_L の上昇がその傾向を相殺することができた。

〔付記〕 本稿の方法は製造業の労働需要関数、あるいは生産関数だけに着目した部分均衡分析であり、他の経済部門との関連や実質賃金、生産物需要などの決

定については扱えなかった。今後の課題としたい。なお、本稿の作成にあたっては神戸大学の村上敦教授、斎藤光雄教授、山口三十四助教授に御指導、助言をいただいた。記して謝意を表したい。もちろん、ありうべき誤謬は筆者の責に帰する。

(神戸大学大学院)

付表 統計 データ

(単位: 10億元[Y, K, r, w]; 1,000人[L])

	Y	K	L	r	w	t
1955	14.565	87.845	258.242	0.111328	0.018531	1.0
1956	16.169	88.992	260.229	0.125422	0.019244	2.0
1957	18.790	90.806	282.106	0.149695	0.018420	3.0
1958	19.511	92.615	303.082	0.149588	0.018664	4.0
1959	23.931	94.830	317.821	0.189715	0.018691	5.0
1960	24.594	96.912	332.712	0.187515	0.019300	6.0
1961	26.497	100.049	341.874	0.188375	0.022377	7.0
1962	28.136	103.245	357.254	0.192791	0.023041	8.0
1963	36.039	106.148	374.674	0.257603	0.023206	9.0
1964	43.267	109.508	389.771	0.314175	0.022737	10.0
1965	46.464	115.097	399.932	0.317600	0.024777	11.0
1966	50.694	121.994	426.834	0.325891	0.025624	12.0
1967	61.383	131.427	438.924	0.374259	0.027784	13.0
1968	71.237	145.086	510.169	0.388622	0.029115	14.0
1969	83.099	161.728	576.936	0.404849	0.030546	15.0
1970	94.019	178.415	596.098	0.415562	0.033344	16.0
1971	117.482	200.436	758.039	0.451125	0.035697	17.0
1972	147.912	221.142	916.764	0.506418	0.039183	18.0
1973	184.242	246.079	1,139.349	0.548335	0.043278	19.0
1974	169.815	276.514	1,160.362	0.429807	0.043924	20.0
1975	161.094	320.756	1,248.285	0.303656	0.051026	21.0
1976	202.762	376.798	1,450.314	0.320709	0.056484	22.0
1977	226.360	424.966	1,528.542	0.307192	0.062683	23.0
1978	267.049	455.742	1,721.079	0.325421	0.068992	24.0
1979	288.725	477.370	1,893.927	0.313417	0.073450	25.0
1980	302.773	513.592	2,021.431	0.287048	0.076850	26.0