



中国の省別資本ストックの推計:江崎・孫の方法と代替的方法

橋口, 善浩

(Citation)

国民経済雑誌, 193(6):73-86

(Issue Date)

2006-06

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00056080>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00056080>



中国の省別資本ストックの推計： 江崎・孫の方法と代替的方法^{*)}

橋 口 善 浩
陳 光 輝

本稿は、中国の1級行政区（省・直轄市・自治区）の1978-2003年の資本ストックの推計を試みたものである。資本ストックの推計に関し、江崎と孫（1998）はストックのベンチマーク値をTFP成長率と同時に推定する方法を提案したが、われわれの分析によれば、その方法はデータによっては誤差が大きくなる。われわれは生産関数に仮定をおいてベンチマーク値を求めるAoki（2000）の方法を検討し、その仮定を緩めて推計を行った。

キーワード 中国、地域経済、資本ストック、TFP

1 序

本稿は、中国の30の省・直轄市・自治区（以下、省とよぶ）について、1978-2003年の資本ストックの推計を試みたものである。¹⁾この期間、中国経済は曲折を経ながらも急速に成長したのであるが、成長の地域間格差は大きかった。格差の要因については市場化とグローバル化の地域的な偏りといった問題が考えられるが、長期的な成長の問題に関して本格的な計量経済分析を行おうとすれば、資本のデータは欠かせない。また、中国については「地域の集合体」という観点（加藤 2003）がしばしば有効であり、格差の問題に限らない地域経済あるいは多地域経済分析の基礎的データとして、資本ストックはやはり重要である。

中国の省別資本ストックは江崎・孫（1998）、Aoki（2000）、Li（2003）、張・呉・張（2004）が推計している。資本ストックは通常、特定時点の値をベンチマークにし、各期の投資と減耗・除却による減価分を勘案して前後の値を求めていく形で推計するが、とくに地域レベルではベンチマーク値の決定に苦勞が多い。たとえばLiは全国の資本ストックが得られる時点から後3年間の投資額の地域シェアで全国の値を案分してベンチマークとし、張らはその年、全国の投資額と資本ストックの比が10%であったとして、当該年の各地の投資を10倍した値を使っている。

この点、江崎・孫とAokiの工夫は興味深い。江崎と孫は資本ストックのベンチマーク値をTFP成長率と同時に推定する方法を提案し、Aokiは生産関数に仮定をおいて、基準時点の全

国のストックを地域に配分した。以下、本稿は2節で前者の方法を論じ、データによっては誤差が大きくなることを示す。そして3節でAokiの方法と、その仮定を緩めたわれわれの方法を示し、4節でわれわれの推計値にもとづいた成長会計を江崎らのと比較して結びとする。

2 江崎・孫の方法

各地域経済について次式：

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

$$\dot{K}=I-\delta K \quad (2)$$

の一次同次生産関数と資本蓄積式を考える。 Y , K , L と t は付加価値生産量, 資本ストック, 労働量と時間, I と δ は投資と資本の減価率であり, 記号 $\dot{x}$ は変数 x の時間についての微分を表す。(1)式は

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \left(1 - \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y}\right) \frac{\dot{K}}{K} + \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} \frac{\dot{L}}{L} + \frac{\partial Y}{\partial t} \frac{1}{Y}$$

と変形でき, 限界条件の成立を想定し, さらに右辺第3項をTFPの成長率と解釈すれば,

$$g_Y = (1-s_L)g_K + s_L g_L + g_{TFP} \quad (3)$$

と書くことができる。そして(2)式は

$$g_K = I/K - \delta \quad (4)$$

と書くことができる。ただし, s_L は労働分配率であり, g_x は変数 x の成長率を示す。

(3)式と(4)式から g_K を消去すると,

$$K = \frac{1-s_L}{g_Y - s_L g_L - g_{TFP} + (1-s_L)\delta} I \quad (5)$$

が得られる。江崎と孫の方法は, 以上のようにしてこの(5)式を導いて, それが離散型変数の T 期間の平均値についても成立する, すなわち,

$$\bar{K} = \frac{1-\bar{s}_L}{\bar{g}_Y - \bar{s}_L \bar{g}_L - \bar{g}_{TFP} + (1-\bar{s}_L)\bar{\delta}} \bar{I} \quad (6)$$

が成立すると考え,

1. $\bar{s}_L$, $\bar{g}_Y$, $\bar{g}_L$, $\bar{\delta}$ と $\bar{I}$ のデータを使い, (6)式を満たす $\bar{g}_{TFP}$ と $\bar{K}$ をくり返し計算によって求める;
2. 得られた $\bar{K}$ を期間の中央時点のストック, すなわち, T が偶数なら第 $T/2$ 期の期末値, T が奇数なら第 $(T+1)/2$ 期の期央値とみなす;
3. 各期の投資と減価率のデータを使い, T が偶数なら

$$K_t = (1-\delta_t)K_{t-1} + I_t \quad (7)$$

に従って各期末ストック $K_1, K_2, \dots, K_T$ を, T が奇数なら

$$K_{t+1} = (1 - \delta_t)K_t + \frac{I_t + I_{t+1}}{2}$$

として各期央ストック $K_1, K_2, \dots, K_T$ を求める²⁾

というものである。

(6)式の解を求めるくり返し計算は、次の手順で行われる。

1. 適当な $\bar{g}_{TFP}$ を与えて $\bar{K}$ を求める。
2. 上記 2-3 のように $K_1, K_2, \dots, K_T$ を求めて平均成長率 $\bar{g}_K$ を計算する。³⁾
3. その $\bar{g}_K$ を (3) 式に対応する次式：

$$\bar{g}_Y = (1 - \bar{s}_L)\bar{g}_K + \bar{s}_L\bar{g}_L + \bar{g}_{TFP}$$

にあてはめ、新たな $\bar{g}_{TFP}$ を計算して元のものと比較する。

この計算を行うとき、解となる $\bar{g}_{TFP}$ と $\bar{K}$ の組み合わせは複数個出現する。(6)式左辺の $\bar{K}$ は右辺の $\bar{g}_{TFP}$ に依存するが、 $\bar{g}_{TFP}$ は $\bar{g}_K$ に依存し、 $\bar{g}_K$ は (いずれも $\bar{K}$ に依存する $K_1, K_2, \dots, K_T$ によって決まるために) $\bar{K}$ の高次関数になる、つまり (6) 式は $\bar{K}$ (あるいは $\bar{g}_{TFP}$) に関する高次方程式になるからである。しかし、江崎・孫 (1998, p. 3) によれば、経済学的に意味のある組み合わせは 1 つしか存在せず、したがって $K_1, K_2, \dots, K_T$ は一意に求めることができる。

江崎と孫の方法は魅力的であるが、実用上、難しいところもある。まず挙げられるのは、期間中の平均値として算出される (6) 式の $\bar{K}$ を期間の中央時点の値とみなすことの難しさである。これは連続型で考えると、 $t = T/2$ が

$$\frac{1}{T} \int_0^T K(t) dt = K(t) \quad (8)$$

の解になるかという問題である。 K が一定の場合や $\dot{K}$ が一定 (このとき成長率 $\dot{K}/K$ は通減する) の場合はそうである。しかし、 K が定率で成長する場合や成長率が大きくなっていく場合は、(8) 式を満たす t は $T/2$ より大きくなり、両者の乖離は成長率が高いほど大きくなる。⁴⁾

毎時点についての関係である (5) 式をもとに (6) 式が成立すると考えてよいかという問題もある。 $\bar{K}$ が平均、すなわち $\bar{K} = (1/T) \sum_t K_t$ であるならば、(5) 式から導かれるのは本来

$$\bar{K} = \frac{1}{T} \sum_t \frac{1 - s_{Lt}}{g_{Yt} - s_{Lt}g_{Lt} - g_{TFPt} + (1 - s_{Lt})\delta_t} I_t$$

あるいは離散近似の通常の方法に従えば、 $\bar{s}_{Lt} = (s_{Lt} + s_{L,t-1})/2$ 、 $\bar{\delta}_t = (\delta_t + \delta_{t-1})/2$ として、

$$\bar{K} = \frac{1}{T} \sum_t \frac{1 - \bar{s}_{Lt}}{g_{Yt} - \bar{s}_{Lt}g_{Lt} - g_{TFPt} + (1 - \bar{s}_{Lt})\bar{\delta}_t} I_t \quad (9)$$

となるはずである。これらが (6) 式と同じになる保証はない。

こうしたことから、データによっては、江崎と孫の方法は誤差が大きくなる可能性がある。実際、中国30省の1978-2003年のデータを使ってわれわれが試算したところ、以下のような問題が生じた。⁵⁾

1. 各地域、すべての K_i が正、そして K_i が減少しないような解を探索したが、 $\bar{g}_{TFP}$ が負になる地域が多かった。
2. 期間を変えると上記の条件を満たす解が($-0.25 \leq \bar{g}_{TFP} \leq 0.25$ の範囲内で)見つけれなくなる地域が現れるなど、推計結果が大きく変化した。
3. 地域のストックの和が全国のストックになるという意味での加法性は満たされなかった。

3 Aokiの方法

ある時点ですべての地域が同じコブダグラス型の生産関数を持ち、第 i 地域の付加価値生産量 Y_i 、資本ストック K_i 、労働量 L_i について、

$$Y_i = K_i^\alpha L_i^{1-\alpha} \quad (10)$$

が成立していると想定する。このとき、

$$K_i = (L_i^{\alpha-1} Y_i)^{1/\alpha}$$

であるから、資本ストックの地域シェアは

$$\begin{aligned} s_i &= K_i / \sum_i K_i \\ &= (L_i^{\alpha-1} Y_i)^{1/\alpha} / \sum_i (L_i^{\alpha-1} Y_i)^{1/\alpha} \end{aligned}$$

になる。パラメータ α は直接には観測不可能であるが、限界条件の成立を想定すれば、(全国の)資本分配率(1マイナス労働分配率)の値を代用できる。こうして第 i 地域のベンチマーク値が全国の値 K から $K_i = s_i K$ と求められ、投資と減価率のデータを使って(7)式と同様、

$$K_{it} = (1 - \delta_{it}) K_{i,t-1} + I_{it}$$

として各地のストック系列が算出できる。

この方法でAokiは中国30省の1978年末のベンチマーク値と1979-98年(末)の資本ストックを推計したのであるが、やはり想定が強すぎる感はぬぐえない。すべての地域の生産関数が一次同次のコブダグラス型であったとしても、(10)式は弾力性 α の地域ごとの相違を許容し、さらに効率パラメータ γ と技術進歩率 g を導入して、

$$Y_{it} = \gamma_i \exp(g_i t) K_{i,t-1}^{\alpha_i} L_{it}^{1-\alpha_i} \quad (11)$$

としたい。このとき、特定期末のストックシェアは、その次の期がゼロとなるように t を決めておけば、

$$s_{i,t-1} = (L_{i0}^{\alpha_i-1} Y_{i0} / \gamma_i)^{1/\alpha_i} / \sum_i (L_{i0}^{\alpha_i-1} Y_{i0} / \gamma_i)^{1/\alpha_i} \quad (12)$$

になる。

(11)-(12)式のように想定した場合、資本ストックを推計するために生産関数のパラメータを推定することがまず必要になるが、その推定には普通、資本ストックが必要である。Aokiの方法の拡張は、難しくみえる。しかし、次のくり返し計算を考えることができる。

1. 全国のストック K_{-1} が得られる $t=-1$ 期末について（その次の期がゼロとなるように t を決めておく）、適当な地域シェア $s_{i,-1}$ ($i=1, 2, \dots, n$) を与える。
2. 地域のストック $K_{i,-1}=s_{i,-1}K_{-1}$ ($i=1, 2, \dots, n$) を計算し、これらをベンチマークに各地の資本ストック系列を求める。
3. その資本ストックを使って各地の生産関数を推定する。
4. (12)式を使って新たな地域シェア $s_{i,-1}$ ($i=1, 2, \dots, n$) を計算する。

この方法を使い、われわれは中国 30 省の 1978-2003 年（末）の資本ストックを推計した。くり返し計算は、実際には以下のようにして行った。

1. 全国のストックは Inada 2000 (p. 142) に記載されている 1978 年末の値、地域シェアの初期値は Aoki (2000, p. 9) の推定値を使った。
2. 生産関数は、

$$y_t = \begin{bmatrix} \Delta \log(Y_{1t}/L_{1t}) \\ \Delta \log(Y_{2t}/L_{2t}) \\ \Delta \log(Y_{3t}/L_{3t}) \\ \vdots \\ \Delta \log(Y_{nt}/L_{nt}) \end{bmatrix}, \quad c_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix},$$

$$x_t = \begin{bmatrix} \Delta \log(K_{1,t-1}/L_{1t}) & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ \Delta \log(K_{2,t-1}/L_{2t}) & \Delta \log(K_{2,t-1}/L_{2t}) & 0 & \cdots & 0 \\ \Delta \log(K_{3,t-1}/L_{3t}) & 0 & \Delta \log(K_{3,t-1}/L_{3t}) & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta \log(K_{n,t-1}/L_{nt}) & 0 & 0 & \cdots & \Delta \log(K_{n,t-1}/L_{nt}) \end{bmatrix},$$

$$\beta'_0 = [g_1 \quad dg_2 \quad dg_3 \quad \cdots \quad dg_n],$$

$$\beta'_1 = [\alpha_1 \quad d\alpha_2 \quad d\alpha_3 \quad \cdots \quad d\alpha_n],$$

そして ε_t を誤差項として、 $y_t = c_t \beta_0 + x_t \beta_1 + \varepsilon_t$ を OLS 推定した。ただし、10% 有意でなかった $dg_2, dg_3, \dots, dg_n$ と $d\alpha_2, d\alpha_3, \dots, d\alpha_n$ はゼロとし、すべての $dg_i \neq 0$ と $d\alpha_i \neq 0$ が有意になるまで再推定を行った。推定期間は 1980-2003 年とした。⁶⁾

3. 上記の方法で推定値 $\hat{g}_1, \hat{g}_i = \hat{g}_1 + \hat{d}g_i, \hat{\alpha}_1$ と $\hat{\alpha}_i = \hat{\alpha}_1 + \hat{d}\alpha_i$ ($i=2, 3, \dots, n$) を得た後、各 $\hat{\gamma}_i$ を

$$\gamma_i = \exp \left\{ \frac{1}{T} \sum_t [\log(Y_{it}/L_{it}) - g_i t - \alpha_i \log(K_{i,t-1}/L_{it})] \right\}$$

と求めた。 t は1979-2003年(0-24)とした。

4. 新たなシェア $s_{i,t-1}$ ($i=1, 2, \dots, n$) が算出されるたびにもとのシェアとの差 d_i を計算し、次のくり返しでは各シェアを (d_i 変化させる、つまり新たなシェアそのものに置き換えるのではなく) θd_i 変化させた。 θ は調整係数であり、その値は半数以上の地域で $d_i < 0.001$ なら 0.05, そうでないなら 0.2 とした。

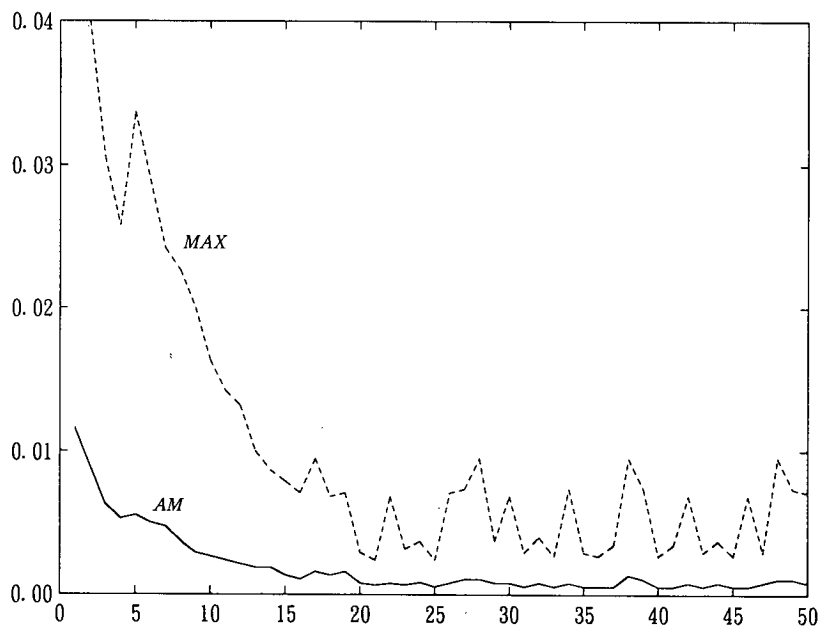
われわれは以上の計算を 50 回くり返した。図 1 は、くり返しごとの d_i の絶対値平均

$$AM = \frac{1}{n} \sum_i |d_i|$$

と最大値

$$MAX = \max(|d_1|, |d_2|, \dots, |d_n|)$$

図1 くり返しごとの平均絶対偏差AMと最大絶対偏差MAX



を示す。両者はゼロに収束していくのが望ましいのであるが、実際には振動した。そこでわれわれは 21 回目のくり返しで収束が得られたとみなし、そのときの資本ストックを、求める推計値とした。推計値は稿末の付表 1-4 に示す。

4 結

表1は、資本ストックの推計値を含むわれわれの各省データを東部、中部、西部の3地域に集計して計算した1981-2002年の各年総生産、資本・労働投入とTFPの成長率、そして各投入とTFPの寄与率を期間にわけて平均し、江崎・孫(1998, p.9)の値と比較したものである。⁸⁾

江崎と孫によれば、中国の成長は資本投入依存적であった。東部の成長率が中部と西部に比べて高かったのも、より多くの資本が投入されたからであった。TFPの成長率は、東部のほうが低かった。しかし、1991-95年の期間にTFP成長の格差は逆転した。この期間、東部と中西部の成長率格差は拡大したが、それは東部のTFP成長によるところが大きかった。⁹⁾

われわれの資本ストックは1981-85年の中部を除き、すべて江崎らのより成長率が小さい。

表1 成長率と寄与率

	Y	成長率			寄与率		
		K	L	TFP	K	L	TFP
1981-85年 (江崎・孫)							
東部	0.1126	0.1567	0.0378	0.0138	0.715	0.163	0.122
中部	0.1085	0.0761	0.0348	0.0553	0.313	0.178	0.510
西部	0.1054	0.0980	0.0316	0.0445	0.410	0.168	0.422
1986-90年 (江崎・孫)							
東部	0.0861	0.1617	0.0202	-0.0068	0.964	0.114	-0.079
中部	0.0679	0.1012	0.0284	0.0070	0.665	0.231	0.104
西部	0.0763	0.1209	0.0292	0.0066	0.700	0.214	0.087
1991-95年 (江崎・孫)							
東部	0.1605	0.1350	0.0178	0.0824	0.432	0.054	0.514
中部	0.1164	0.0851	0.0211	0.0668	0.326	0.100	0.574
西部	0.1043	0.0973	0.0188	0.0509	0.412	0.101	0.488
1981-85年							
東部	0.1066	0.1013	0.0316	0.0434	0.472	0.182	0.346
中部	0.1041	0.0775	0.0331	0.0559	0.262	0.224	0.515
西部	0.1006	0.0844	0.0329	0.0504	0.340	0.265	0.395
1986-90年							
東部	0.0836	0.1218	0.0225	0.0163	0.780	0.162	0.058
中部	0.0654	0.0926	0.0274	0.0157	0.520	0.291	0.189
西部	0.0741	0.0856	0.0285	0.0250	0.446	0.272	0.281
1991-95年							
東部	0.1485	0.1172	0.0163	0.0877	0.356	0.065	0.579
中部	0.1109	0.0764	0.0195	0.0705	0.263	0.131	0.606
西部	0.1000	0.0740	0.0187	0.0612	0.279	0.137	0.584
1996-2002年							
東部	0.1006	0.1295	0.0057	0.0409	0.562	0.025	0.412
中部	0.0932	0.1096	0.0054	0.0531	0.402	0.032	0.566
西部	0.0854	0.1013	0.0017	0.0489	0.421	0.005	0.574

この原因は、おそらくは江崎らのベンチマーク値の計算式：(6)式にある。(6)式は

$$\bar{K} = \bar{a} \bar{I} \quad (13)$$

という、投資の平均値を一定倍した形になっているが、われわれの議論に従えば $\bar{K}$ は本来

$$\bar{K} = \frac{1}{T} \sum_t a_t I_t \quad (14)$$

すなわち、毎年の投資をウェイトをつけて平均した形になる ((9)式)。すべての a_t が $\bar{a}$ に等しければ両者は同じになるが、 a_t が初めは小さく、後で大きくなる場合は (I_t は後のほうが大きいので、大きいものへのウェイトが大きくなって) (14)式の $\bar{K}$ は大きくなる。つまり (13)式、あるいは (6)式の $\bar{K}$ は過小評価になる。江崎らのベンチマーク値は小さく、そのために成長率は大きくなったと思われる。

われわれの推計値は資本の成長率が小さい分、TFPの成長率が大きくなる。しかし、1981-95年についての江崎らの議論は支持される。中国の成長は資本依存的であり、地域の成長格差も資本投入の(成長率の)格差が要因であった。

われわれの推計によれば、1996年以降、資本の成長率は高まった。東部と中部・西部の成長格差は縮小したが、これは資本投入の格差縮小が原因になっている。このデータに従えば、成長は依然、資本投入依存的であった。

付録

データの出所等は以下のとおりである。

付加価値生産量 Y は実質 (1990 年基準) 域内総生産で、単位は 100 万元。加藤・陳 2002 (pp. 294-96) に掲載されている域内総生産指数 (実質ベース)、『中国統計年鑑』2003 年版 (p. 62), 同 2004 年版 (p. 60) 掲載の対前年比指数 (「可比価格」ベース) と加藤・陳 2002 (pp. 282-84) の 1990 年名目値から作成した。

労働量 L は就業者数。単位は 1000 人。出所は加藤・陳 2002 (pp. 345-47),『中国統計年鑑』2000 年 (p. 117), 2001 年 (p. 109), 2002 年 (p. 119), 2003 年 (p. 125), 2004 年版 (pp. 120-121)。

投資 I は実質総固定資本形成額 (1990 年基準)。単位は 100 万元。Hsueh and Li 1999 (pp. 194, 208, 222 ほか),『中国国内生産総値核算歴史資料』(pp. 147, 162, 177 ほか) の「可比価格」対前年比指数と加藤・陳 2002 (pp. 327-29) の 1990 年名目値を使って算出した。ただし、原データに一部欠損があり、以下のように処置した。

1. 天津の 1978-88 年, 広東の 1983 年, 海南の 79-90 年, チベットの 79-92 年の対前年比指数は, 全国の指数と域内総生産の実質対前年比の平均値を使った。
2. 2003 年の指数はすべて総生産のものを代用した。
3. 重慶の 1990 年名目値は, 90-95 年の成長率が四川と同じと仮定して求めた。
4. チベットと寧夏の 90 年名目値は, 前者は 90-92 年の成長率が, 後者は 90-91 年の成長率が当該地域の全社会固定資産投資 (『中国固定資産投資統計数典』pp. 35-36) の成長率と同じと仮定して求めた。

資本の減価率 δ は全地域、全国の国有工業企業の償却率の値を使い、1994 年以降はすべて 93 年と同じとみなした。出所は 1978-84 年が Chen, Jefferson, et al. 1988 (p. 261), 85-93 年が『中国統計年鑑』1995 年版 (p. 29)。

労働分配率 s_L は、要素費用表示の総生産（「労働者報酬」、資本減耗引当、営業余剰）に占める「労働者報酬」のシェアとした。ただし、1989 年以前の海南、84 年以前のチベットと 2003 年（全地域）はデータが得られず、チベットの 85 年の「労働者報酬」シェアは 1 を超えていた（1.024 であった）。データの出所は Hsueh and Li 1999 (pp. 194-95, 208-09, 222-23 ほか) と『中国国内生産総値核算歴史資料』（pp. 68-72）。

注

*) 本稿は、平成 16-17 年度科学研究費補助金（課題番号：16530141、代表者：陳光輝）の交付を受けて行った研究の成果の一部である。

1) 省・直轄市・自治区の数は現在 31 であるが、重慶を四川に含めて計 30 とした。

2) 江崎・孫 (1998, p. 14) は (7) 式を

$$K_{t+1} = (1-\delta_t)K_t + I_t$$

としている。

3) T が偶数で $K_1, K_2, \dots, K_T$ が期末ストックになる場合は、2 期移動平均（みなし期央値）を使って成長率を計算するのがよいとされる（江崎・孫 1998, p. 14）。

4) たとえば $K(t) = K(0)\exp(gt)$ 、すなわち K が定率 g で成長すると想定し、 $T=20$ とすると、(8) 式の解は $g=0.05$ なら $t \approx 10.8$ 、 $g=0.1$ なら $t \approx 11.6$ になる。

5) ただし、労働分配率についてはデータの制約があり、海南の $\bar{s}_L$ は 1990-2002 年の平均、チベットの $\bar{s}_L$ は 1986-2002 年の平均、その他の地域は 1978-2002 年の平均を使った。

6) (11) 式のコブダグラス関数でなく、次式：

$$Y_{it} = \gamma_i \exp(g_i t) [\delta_i K_{i,t-1}^{-\rho_i} + (1-\delta_i) L_{it}^{-\rho_i}]^{-1/\rho_i}$$

の CES 関数を想定し、Kmenta (1986, pp. 514-15) の近似式：

$$\log(Y_{it}/L_{it}) = \log \gamma_i + g_i t + \delta_i \log(K_{i,t-1}/L_{it}) - (1/2)\rho_i \delta_i (1-\delta_i) [\log(K_{i,t-1}/L_{it})]^2$$

をもとにした推定も試みたが、ほとんどの地域で $\hat{\rho}$ がゼロになるなど、よい結果は得られなかった。

7) 21 回目の AM は 0.000674、MAX は 0.00246 であった。

8) 東部は北京、天津、河北、遼寧、上海、江蘇、浙江、福建、山東、広東、広西、海南；中部は河北、山西、内モンゴル、吉林、黒龍江、安徽、江西、河南、湖北、湖南；西部は四川、貴州、雲南、チベット、陝西、甘肅、青海、寧夏、新疆。生産、資本と労働の成長率は対数の差分をとって求め、TFP 成長率は

$$g_{TFP} = \Delta \log Y_t - (1-s_{Lt}) \Delta \log K_{t-1} - s_{Lt} \Delta \log L_t$$

と計算した。労働分配率の $\bar{s}_{Lt}$ は $(s_{Lt} + s_{L,t-1})/2$ であるが、データに欠損があり、1989 年までの東部と 84 年までの西部の s_{Lt} はそれぞれ海南とチベットを除外した値になっている。

9) 生産と労働の成長率もやや小さくなっているが、これは大部分、計算方法の違いによるものと思われる。

引 用 文 献

- Aoki, Koji. "Note on the Effects of Inward Foreign Direct Investment on China's Regional Economy: Further Evidence Using Capital Stock Data." Unpublished Paper, 2000.
- Chen, Kuan; Jefferson, Gary H.; Rawski, Thomas G.; Wang, Hongchang and Zheng, Yuxin. "New Estimates of Fixed Investment and Capital Stock for Chinese State Industry." *China Quarterly*, 1988, 114, pp. 243-63.
- Hsueh Tien-tung and Li Qiang. *China's National Income, 1952-1995*. Boulder: Westview, 1999.
- Inada, Yoshihisa. "ICSEAD's Econometric Model of the Chinese Economy: 1997 Version," in Lawrence R. Klein and Shinichi Ichimura, eds., *Econometric Modeling of China*. Singapore: World Scientific, 2000, pp. 67-150.
- Kmenta, Jan. *Elements of Econometrics*, 2nd ed. New York: Macmillan, 1986.
- Li, Kui-wai. "China's Capital and Productivity Measurement Using Financial Resources." Yale University, Economic Growth Center Discussion Paper: No. 851, 2003.
- 江崎光男・孫林「中国経済の成長会計分析（1981-95年）」『国際開発研究フォーラム』10（1998）：1-15.
- 加藤弘之『地域の発展』シリーズ現代中国経済 6. 名古屋：名古屋大学出版会，2003.
- 加藤弘之・陳光輝『中国』東アジア長期経済統計 12. 東京：勁草書房，2002.
- 国家統計局『中国統計年鑑』北京：中国統計出版社.
- 国家統計局国民経済核算司『中国国内生産総値核算歴史資料 1996-2002』北京：中国統計出版社，2004.
- 国家統計局固定資産投資統計司『中国固定資産投資統計数典（1950-2000）』北京：中国統計出版社，2002.
- 張軍・吳桂英・張吉鵬「中国省際物質資本存量估算：1952-2000」『經濟研究』2004. 10：35-44.

付表 1 資本ストック

	北京	天津	河北	山西	内蒙古	遼寧	吉林	黒龍江
1978	44876	40193	64412	30944	20860	89430	40861	108396
1979	45975	43336	71867	33972	22592	93589	42782	109910
1980	47611	46856	77433	37644	23974	97162	44854	113295
1981	48513	50096	81461	40507	25237	100315	46574	118098
1982	49585	53746	88325	44699	27243	105920	49278	125761
1983	52315	57764	95821	50262	30423	112378	52038	131924
1984	56770	62727	102670	58778	34566	121396	55903	141376
1985	63812	68220	112126	70186	39428	133784	62001	152778
1986	73541	74061	122208	81025	43217	147561	67403	163419
1987	86750	80575	133391	91245	47221	164462	73987	174221
1988	101946	87429	146771	98922	52608	182852	81173	184557
1989	116573	92707	158686	104866	56605	198586	85180	191370
1990	133423	97782	170995	111242	60795	214697	90233	198538
1991	144526	105854	186664	118454	67699	231279	96884	205273
1992	155651	115018	210501	125645	76916	249809	104742	213010
1993	170144	123872	238704	146202	87871	272867	117097	220392
1994	194502	135495	272876	168488	98503	300928	129464	229430
1995	235119	149717	314777	190230	109321	325754	141900	240537
1996	275032	166221	368891	212048	120360	350015	155423	254349
1997	315914	185487	433063	239920	133901	375100	166361	271703
1998	363425	208411	505924	278931	148375	403637	179565	294228
1999	412449	229646	585337	323758	163619	432422	195816	315104
2000	465977	252698	666954	367967	180411	466014	215827	337141
2001	530345	280228	748476	414569	200174	504348	237877	363249
2002	606730	312837	833154	470714	231985	548634	264688	392648
2003	689961	350848	927796	534761	269258	598903	294066	425578

年末値。単位は 100 万元 (1990 年基準)。

付表 2 資本ストック (2)

	上海	江蘇	浙江	安徽	福建	江西	山東	河南
1978	71727	43496	20617	29288	5011	27852	70830	50095
1979	75614	47746	23660	30902	9588	30540	81557	55374
1980	80131	52657	27924	32614	14781	33088	92490	62166
1981	86179	57578	31996	33814	19546	34729	103662	68183
1982	94615	67512	36832	37681	24986	37266	117868	75618
1983	103347	78577	41709	42679	31423	40530	133305	85881
1984	113731	91552	48920	50294	38396	44066	153384	96147
1985	125802	108890	60487	59972	46249	48066	177379	108456
1986	139700	131673	73406	69777	55638	53755	202973	121940
1987	156427	157242	88232	79720	65644	57935	233986	133836
1988	175486	186641	103058	88441	74007	60445	263819	151580
1989	190390	210822	115283	96248	81073	65339	288944	166075
1990	205514	237482	128100	105157	87740	69894	315467	180178
1991	220038	269839	143433	108866	95855	74181	346967	195730
1992	239884	320451	165089	113217	105287	81980	392210	214670
1993	265248	380604	196763	120133	119607	93959	453321	235203
1994	305129	440283	239116	131973	143129	109113	520317	261217
1995	358618	507895	289964	146927	171193	125403	593890	293240
1996	421683	585933	349195	163638	204531	142238	675903	332066
1997	485356	672318	408649	182178	241204	161829	768363	377115
1998	546748	773636	474454	202370	285040	182445	874921	428700
1999	605770	884148	544265	223452	330225	204080	991444	481621
2000	666318	1000776	624334	247447	376267	227957	1125108	538766
2001	730811	1125630	715937	274702	422867	255935	1270821	599697
2002	806025	1265930	821415	305126	473891	294199	1449615	669151
2003	890897	1426156	941925	338010	530735	337107	1652699	745760

年末値。単位は 100 万元 (1990 年基準)。

付表3 資本ストック (3)

	湖北	湖南	広東	広西	海南	四川	貴州	雲南
1978	40003	65477	34031	36843	5671	131604	11455	26647
1979	43750	70667	40336	40959	7013	148019	14579	31520
1980	47312	76108	47994	46120	8400	162735	17290	36044
1981	50203	79916	57377	50288	9764	175330	19853	39494
1982	55328	85146	70054	52266	11414	190166	22683	42741
1983	61364	92232	83553	55353	13164	207799	26135	45455
1984	69647	98161	99823	60083	15220	228244	30420	48959
1985	79580	106029	117721	65448	17492	251967	35972	52387
1986	88749	116413	137056	72345	19919	274673	40326	55925
1987	99703	128314	156813	79339	22635	302667	44708	59706
1988	110206	141210	180628	83535	25549	325478	49239	64260
1989	118116	147237	205044	87265	28147	335113	52364	68279
1990	126805	152010	233913	90075	30940	347220	56127	73722
1991	136648	158560	266469	93520	33696	363628	59886	83278
1992	149375	167727	315098	99597	37971	386039	63846	96347
1993	165942	179087	385560	106997	40818	417891	67373	109746
1994	190030	192522	472452	117053	45517	456642	72155	123783
1995	219747	208733	569787	127647	49735	500429	76417	138234
1996	258447	230959	669179	139427	53516	549546	82095	154920
1997	302946	253554	762225	150524	57112	607369	89511	176028
1998	354234	279917	872100	164157	61033	683068	99260	203044
1999	407197	310013	998850	180284	65441	762356	111185	229745
2000	464071	343418	1128945	196721	69794	853995	124668	252839
2001	524980	381674	1271035	214199	74320	958178	142634	276551
2002	588459	424472	1428657	234849	79341	1083237	163369	303101
2003	656973	470973	1610396	257672	85073	1222066	185781	331753

年末値。単位は100万元(1990年基準)。四川は重慶を含む。

付表 4 資本ストック (4)

	チベット	陝西	甘肅	青海	寧夏	新疆
1978	2770	34846	33091	9363	4533	16658
1979	3027	37921	35709	10470	5956	18812
1980	3336	41003	36971	11059	7004	20950
1981	3656	44046	37582	11445	7639	23168
1982	4001	47111	38378	12288	8600	26160
1983	4343	49829	39543	12812	9696	29624
1984	4778	54833	41487	13329	10945	33559
1985	5273	62656	44709	14293	12913	37921
1986	5742	73586	48624	15113	14977	42243
1987	6236	82670	52843	16211	17062	45941
1988	6750	92090	56432	17346	18694	50655
1989	7216	99810	60054	18050	19865	55141
1990	7722	106803	63710	19174	21154	61479
1991	8241	113545	67490	20128	22705	69014
1992	8862	121114	71684	21157	24467	79696
1993	9336	128173	75982	22130	26600	91333
1994	10182	135714	80918	23120	28670	105057
1995	11975	144581	86534	24392	30726	118844
1996	13396	153648	93137	26518	32756	133274
1997	14974	163698	101423	29422	35120	147687
1998	16560	178657	109753	32940	38269	164306
1999	18284	193608	120163	36881	42336	181753
2000	19947	211931	133081	41675	47308	202178
2001	21767	231719	149442	48161	53505	223979
2002	25447	254356	168117	55790	60887	251897
2003	29503	279634	188442	64220	69114	282584

年末値。単位は 100 万元 (1990 年基準)。