

## 日本における資本集約度の歴史的变化について\*

増山 幸一

### 序

新古典派2部門経済成長理論においては、消費財部門と投資財部門との間の資本集約度比率が成長経路を大きく左右する。例えば、Uzawa (1961, 62 - 63)のモデルでは、貯蓄比率が一定であれば、均斉成長経路が存在し、安定であり、加えて、消費財部門の資本集約度が投資財部門に比べて大きい場合には、均斉経路はユニークであることが知られている。

Inada(1964)は、宇沢の結果を一般化し、貯蓄率が所得だけに依存するのであれば、均斉成長経路の大域的安定性は保証されるが、存在のユニーク性は保証されないことを証明した。最適成長理論では、Benhabib and Nishimura (1985)によって証明されたように、均斉成長経路が単調的に成長するか、あるいは振動するかは資本集約度比率に大きく依存する。

最近の内生的成長理論では、部門間の資本集約度比率の大小関係は時間とともに変化しないという暗黙の想定のもとで議論が行われている。例えば、Grossman and Helpman (1991)のモデルでは、産業構造は時間とともに変化しても、ハイテク部門の資本集約度はローテク部門のそれよりも常に大きくて、変化しないと想定されている<sup>(1)</sup>。

以上のように、部門間の資本集約度の大小関係は重要であるにも関わらず、現実の経済でこうした関係を実証的に検討する研究は行われてこなかった。この研究では、消費財部門と投資財部門との間の資本集約度比率の歴史的变化を実証的に探求し、理論上の想定の実現妥当性を検討することとする。このような研究の先行例は、著者の知る限り、ただ一つであり、1960年代に行われていただけにすぎない。Kuga (1969)の研究がこれである。久我は、Tatemoto and Ichimura (1959)の計測方法を踏襲して、1955年と1959年での日本経済の消費財部門と投資財部門の資本集約度を計測している。消費財部門の資本集約度の方が投資財部門のそれよりも大きいと結論している。これ以降、このような実証研究は日本経済を対象にして行われていない。

本研究の目的は、久我の実証方法を踏襲して、1955年から1995年までの期間を対象として、日本経済における資本集約度の計測を行ってみることにある。次節では、資本集約度を計測するための実証手続きについて説明する。この手続きはTatemoto and Ichimuraと同じ方法を採用している。第2節で、計測結果を報告し、その意味について検討する。本研究の結果は、日本経済で資本集約度の逆転が起こっていないことを示している。久我の計測結果、つまり、1955年と1959年の日本経済では消費財部門の資本集約度の方が投資財部門よりも大きい事実が、その後も1990

年代まで持続している。第3節で、産業構造の変化がどのようにして資本集約度の変化を引き起こしているのかについて、検討してみる。

## 第1節 実証の手法と手続き

輸出と輸入を無視して単純化すると、一国経済の投入産出システムは

$$(I-A)Y=C+I$$

と表現できる。ただし、

$I$ : 単位行列

$A$ : 投入係数行列

$Y$ : 産出列ベクトル

$C$ : 最終消費列ベクトル

$I$ : 投資列ベクトル

とし、各ベクトルの次数は  $n$  とする。

各産業は消費財として消費される部分と投資財として投資される分に別けられる。現実の経済では、消費財部門と投資財部門なる産業分類は存在しないが、現実経済の各産業は消費財部門と投資財部門が統合された産業であると想定する。各産業が消費財として生産する数量は  $(I-A)^{-1}C$  という縦ベクトル、投資財として生産する数量は  $(I-A)^{-1}I$  という縦ベクトルになる。従って、消費財部門の総産出量  $Q_C$  と投資財部門の総産出量  $Q_I$  は、

$$Q_C = (1, \dots, 1)(I-A)^{-1}C$$

$$Q_I = (1, \dots, 1)(I-A)^{-1}I$$

と計算される。各産業の資本係数を横ベクトル

$$k = \left( \frac{K_1}{Y_1}, \dots, \frac{K_n}{Y_n} \right)$$

労働係数を横ベクトル

$$\tau = \left( \frac{L_1}{Y_1}, \dots, \frac{L_n}{Y_n} \right)$$

で表現する。ここで、 $K_i$  は  $i$  産業の資本ストック、 $L_i$  は  $i$  産業の労働投入量である。このとき、消費財部門と投資財部門に配分されたであろう資本ストックはそれぞれ

$$K_C = k(I-A)^{-1}C$$

$$K_I = k(I-A)^{-1}I$$

となり、消費財部門と投資財部門に配分されたであろう労働量はそれぞれ

$$L_C = \tau(I-A)^{-1}C$$

$$L_I = \tau(I-A)^{-1}I$$

となる。上記の消費財部門の資本ストック量  $K_C$  および労働量  $L_C$  は、消費財を生産するために

直接的間接的に投入された資本ストックの総量および労働の総量を表現している。投資財部門についても同様に理解される。

消費財部門と投資財部門の資本集約度は、これらの表現を用いて

$$k_c = \frac{K_c}{L_c}$$

$$k_i = \frac{K_i}{L_i}$$

と計算される。

資本集約度の計算に用いられたデータは以下のとおりである。①投入係数行列  $A$  のデータ：1955年から1995年までの経済産業省発行の産業連関表から計算、②最終消費額と投資額のデータ：国民経済計算の経済活動別投入産出  $U$  表のデータから計算、③各産業の資本ストック：国民経済計算の産業別民間粗資本ストック（取付ベース）の90年価格基準のデータ、④各産業の労働投入量：国民経済計算の経済活動別就業者のデータ、⑤各産業の生産量：国民経済計算産業別産出量の90年価格基準のデータ、⑥国民経済計算経済活動別（中間財投入）デフレーター。

公表されている産業連関表は46部門から構成されているが、この研究では、46部門表を12部門に統合した。すなわち、1. 農林水産、2. 鉱業、3. 製造業、4. 建設、5. 電力・ガス・水道、6. 卸・小売、7. 金融・保険、8. 不動産、9. 運輸・通信、10. サービスと、11. 公務および12. 分類不明の12部門に統合した。以下の計算では、公務と分類不明を除いた10部門を対象とした。従って、政府最終消費支出と政府固定資本形成は除外された。各産業の資本係数は上記③の数値を⑤の数値で除し、労働係数は④の数値を⑤の数値で割って導出した。

各年の民間消費ベクトルと投資ベクトルの値は、上記②の値を活動別部門デフレーターで除して、90年価格に変換する必要がある。この値を用いて、消費財の生産によって誘発された各産業の生産量  $(I-A)^{-1}C$  の90年価格基準による額が計算できる。同様に投資によって誘発される各産業の生産量が求められる。

## 第2節 計測結果：資本集約度の歴史的変化

消費財部門と投資財部門の資本集約度の計測結果は表1に示されている。

両部門での資本と労働の投入量の変化をグラフに表したものが、図1. および図2. である。図1. から明らかに理解できることは、両部門とも資本の投入量は単調に増加している事実である。1985年までは、投資財部門に比較して消費財部門の方が資本投入量の伸び率が格段に大きいし、伸び率も加速化している。

投資財部門での資本ストック投入の拡大は1985年から1990の期間だけ異様に大きくなっている。これはちょうどバブル期に対応している。

資本投入量の変化に比べて、労働投入は歴史の経過に伴って単調に増加してはいない。大まか

表1. 両部門での資本と労働の投入量の変化

年	消費財部門			投資財部門		
	資本投入量	労働投入量	資本集約度	資本投入量	労働投入量	資本集約度
1955	2.14E+07	2.32E+07	0.92	3.24E+06	3.79E+06	0.85
1960	2.52E+07	2.07E+07	1.22	1.27E+07	1.14E+07	1.11
1965	5.57E+07	2.71E+07	2.05	2.03E+07	1.06E+07	1.93
1970	7.63E+07	2.58E+07	2.96	3.90E+07	1.39E+07	2.81
1975	1.56E+08	3.02E+07	5.16	6.15E+07	1.28E+07	4.80
1980	2.34E+08	3.48E+07	6.72	8.86E+07	1.38E+07	6.42
1985	2.85E+08	3.23E+07	8.82	1.05E+08	1.21E+07	8.69
1990	3.92E+08	3.14E+07	12.50	2.34E+08	2.15E+07	10.91
1995	5.27E+08	3.35E+07	15.74	2.73E+08	2.03E+07	13.46

単位 資本は百万円・労働は人

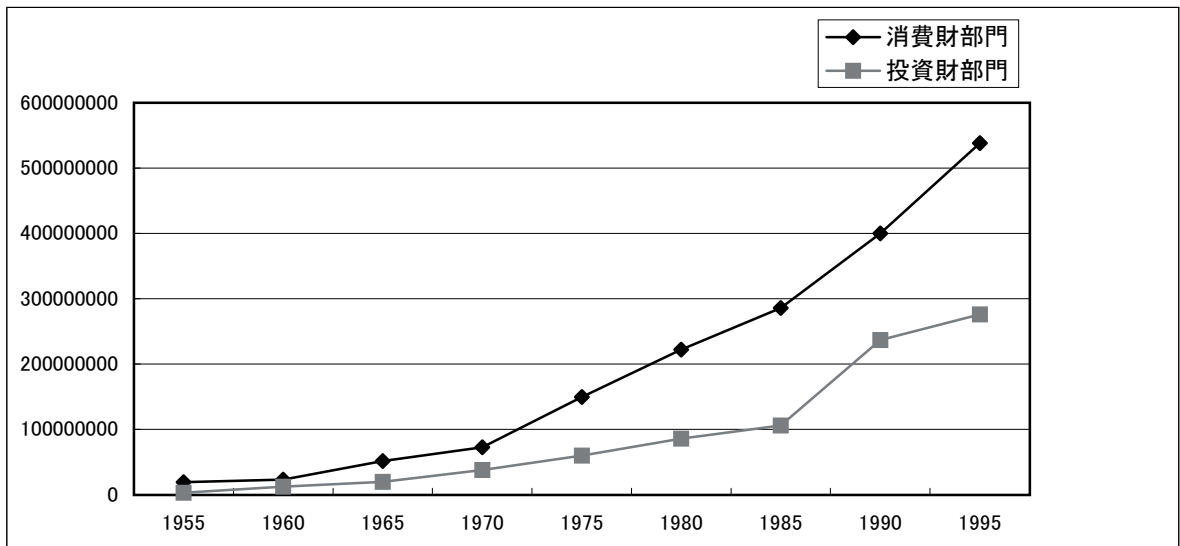


図1. 資本投入量

な特徴としては、労働投入量の変化は、消費財部門と投資財部門とでは反対方向に動いていることがわかる。例外は、1975年から1985年までの期間である。この期間だけ、両部門で、労働投入量は同一方向に変化している。

両部門での資本集約度の変化をグラフに示したものが図3である。一貫して消費財部門の方が投資財部門よりも資本集約度が大きいし、その絶対的な差も時間と共に拡大して来た。これは、上で見たように、消費財部門での資本投入量の拡大スピードの方が大きいという事実と符合する。

1970年から1985年頃までは、両部門間の資本集約度格差はきわめて小さい。1985年以降、資本集約度の格差が拡大し始めている。1955年から1995年の期間に、資本集約度は、消費財部門で0.92百万円/人から15.7百万円/人に、投資財部では、0.85百万円/人から13.5百万円/人に拡大している。

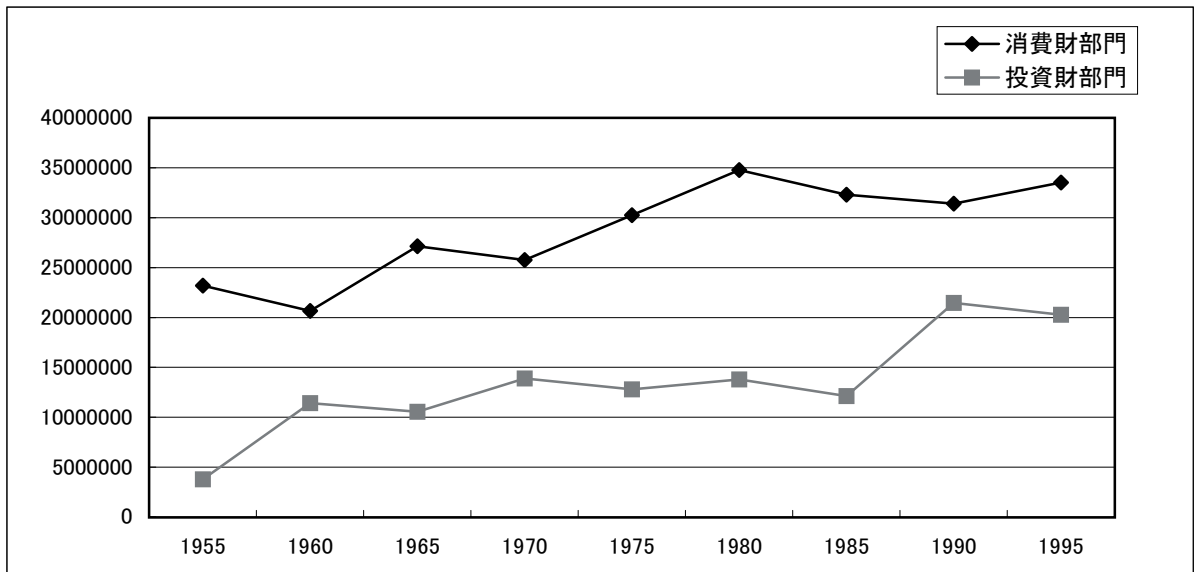


図2. 労働投入量

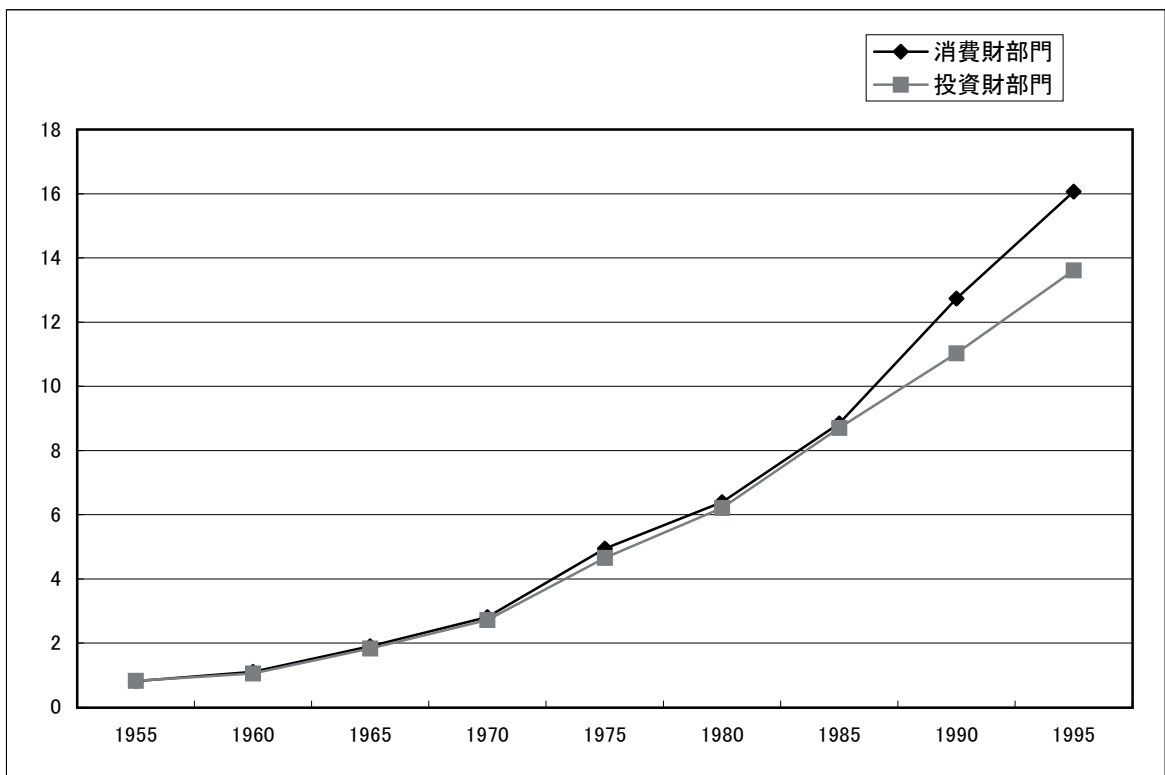


図3. 資本集約度の变化

資本集約度の計算に必要な労働投入量として就業者数を用いていることについて、若干の補足説明が必要かもしれない。産業の労働生産性の計測に採用されるものは、通常、労働時間×労働

者数である。他方、全要素生産性の計測に用いられる労働投入量は、これに加えて、労働の質といわれる代理変数をも明示的に算入される。このような労働時間や労働の質を明示的に考慮した上で、資本集約度の計算をする場合、ここでの結論は大きな修正が必要とされるであろうか。これに対する答えとしては、ここでの結論を逆転させるほどの相違は起きないと言える。なぜなら、ここで重要なのは、両部門での集約度の比較という相対的なものであること、また、同一の産業内で、具体的に言えば、同一の工場で消費財も生産し、かつ同時に、投資財をも生産しているからである。例えば、パソコンが消費財として生産されるときと、投資財として生産されるときでは、異なる生産方法が採用されるとはとも思われぬ。こうしたことを考慮するならば、労働投入量として就業者数を用いた計測方法も有効であると主張できる。このことは、資本ストックの計測についても同じことが言える。

### 第3節 資本集約度の歴史的変化の要因分析

表2は、1955年から1995までの期間における、各産業の資本集約度の歴史的な変化を示している。

表2. 各産業の資本集約度の歴史的変化（単位：百万円／人）

年	全産業	農林水産	鉱業	製造業	建設業	電力等	商業	金融・保険	不動産	運輸・通信	サービス
1955	0.52	0.40	1.36	0.16	0.18	21.88	0.14	0.28	4.00	2.31	0.40
1960	1.04	0.63	1.58	1.73	0.22	22.37	0.18	0.51	5.41	3.01	0.46
1965	1.73	1.11	3.06	2.86	0.45	26.02	0.38	1.45	7.93	3.61	0.69
1970	2.96	2.26	5.89	4.85	0.99	35.49	1.63	3.46	10.30	3.33	0.97
1975	4.86	4.66	10.30	7.92	1.73	49.76	2.85	3.98	15.98	4.89	1.70
1980	6.35	7.66	12.81	10.26	2.32	58.77	3.98	4.47	16.90	6.01	2.41
1985	8.92	10.94	16.43	12.89	3.31	131.38	5.00	5.13	19.41	13.72	3.79
1990	12.03	15.26	21.28	16.60	4.06	173.63	7.04	7.52	25.97	19.86	6.00
1995	15.13	20.33	28.90	21.29	4.99	217.75	8.79	10.35	31.84	25.35	7.90

全産業平均の資本集約度の中で、一番資本集約度の低い産業は、建設業であり、次いで、サービス業、そして商業（卸・小売）である。全産業平均の資本集約度より高い水準の産業は高い順から、1950年代以来、電気・ガス・水道、不動産業、鉱業、運輸・通信、製造業の順になっている。電気・ガス・水道の資本集約度は産業平均の10倍以上の大きさとなっている。興味深い事実、建設業の資本集約度は、商業やサービス業に比べてみても、半分程度の水準であり、労働集約的な産業であることが分かる。このような建設業の資本集約度の特徴が、資本集約度の部門間格差の要因である。以下このことを考察してみよう。

表3は、消費財部門と投資財部門を構成する各産業の構成比を示したものである。

消費財部門を構成する各産業の構成比が歴史的にどのように変化してきたかを概観してみよう。1955年から1965年までは、最大のシェアを持つ産業は製造業、次に、農林水産、そして、サービス、商業という順になっており、1970年代以降になると、製造業、サービス、商業、不動産、金融・保険、という順番になる。他方、投資財部門を構成する各産業の構成比の変化について見てみよう。1955年から1965年までは、最大のシェアを持つ産業は製造業、次に、建設業、そして、

表3. 消費財部門と投資財部門の産業構成比

消費財部門										
年	農林水産	鉱業	製造業	建設業	電力・ガス等	商業	金融・保険	不動産	運輸・通信	サービス
1955	0.153	0.021	0.455	0.009	0.019	0.099	0.030	0.022	0.048	0.146
1960	0.128	0.028	0.385	0.010	0.027	0.128	0.043	0.065	0.074	0.112
1965	0.081	0.024	0.346	0.012	0.048	0.122	0.039	0.072	0.085	0.170
1970	0.059	0.012	0.340	0.024	0.030	0.085	0.024	0.095	0.077	0.254
1975	0.051	0.025	0.353	0.015	0.035	0.089	0.027	0.112	0.072	0.221
1980	0.042	0.026	0.364	0.012	0.031	0.102	0.029	0.107	0.065	0.222
1985	0.034	0.020	0.346	0.012	0.029	0.125	0.053	0.103	0.064	0.215
1990	0.029	0.011	0.362	0.010	0.032	0.124	0.058	0.107	0.071	0.197
1995	0.024	0.006	0.343	0.010	0.033	0.147	0.058	0.114	0.076	0.190
投資財部門										
年	農林水産	鉱業	製造業	建設業	電力・ガス等	商業	金融・保険	不動産	運輸・通信	サービス
1955	0.128	0.028	0.505	0.244	0.010	0.039	0.003	0.002	0.025	0.016
1960	0.100	0.033	0.420	0.257	0.015	0.071	0.018	0.006	0.047	0.033
1965	0.065	0.034	0.404	0.235	0.031	0.072	0.022	0.010	0.057	0.069
1970	0.039	0.016	0.381	0.388	0.015	0.051	0.012	0.009	0.038	0.051
1975	0.035	0.041	0.367	0.362	0.021	0.051	0.020	0.012	0.038	0.053
1980	0.031	0.032	0.434	0.293	0.018	0.071	0.017	0.011	0.033	0.059
1985	0.030	0.026	0.471	0.241	0.016	0.079	0.030	0.011	0.036	0.060
1990	0.021	0.015	0.443	0.275	0.015	0.077	0.026	0.009	0.033	0.087
1995	0.018	0.008	0.442	0.253	0.015	0.091	0.027	0.008	0.038	0.100

農林水産、商業という順になっており、1970年代以降になると、製造業、建設業、サービス、商業、運輸・通信、金融・保険、という順番になる。<sup>(2)</sup>

消費財部門および投資財部門両者に共通する最大の産業は製造業である、製造業の資本集約度は産業平均の変化方向から異様に乖離する挙動を示してはいない。消費財部門で第2位のシェアを持つ産業は農林水産からサービスに変化しているが、これら両産業の資本集約度の変化も平均と類似の動向を示している。投資財部門で2番目に大きいシェアを持つ産業は建設業である。建設業のシェアの大きさは、1970年代に上昇するが、1985年以降には60年代の水準に戻っている。70年代に建設業のシェアが大きくなった原因はいわゆる列島改造ブームに起因している。建設業の資本集約度の歴史的変動は、上で見たように、産業平均の3分の1以下の水準で推移している。このことから、投資財部門の資本集約度の上昇を産業平均以下に引き下げるように作用している力は、建設業における資本集約度の変動であると結論できるであろう。

表4は戦後の日本経済の特徴を示したものである。ここに引用されている数値は、香西(1981)からのものである。<sup>(3)</sup>

限界資本係数は1単位の生産量拡大のために必要とされた資本ストックの増加分を表現する。限界資本係数の水準は、1955年から1970年までは低位に推移し、1970年以降大きく上昇している。<sup>(4)</sup> 経済成長率が高いにもかかわらず、限界資本係数の水準が低い事実は、資本ストックの拡大が急速な技術革新を体化していることを示す。このことは1970年を境として、日本の生産技術の質が大きく変化したことを意味する。Nakamura(1981)によって指摘された通り、産業構造も大きく変化していることを含意する。経済成長率も1970年を境として、大きく低下し始める。1970年頃は、経済全体及び産業構造に大きな変化が起こり始めた時期に相当する。1970年代に入ると、田中角栄による列島改造論を契機として土地開発ブームが日本列島を席卷する。

表5は建設と不動産業での資本ストックと就業者数の推移を示したものである。

表4. 各期の限界資本係数と成長要因分析

	1955 - 60	1960 - 65	1965-70	1970-75	1975-79
経済成長率	8.7	9.7	12.2	5.1	5.6
投資比率	11.4	14.8	18.1	18.2	17.1
限界資本係数	1.3	1.5	1.5	3.6	3.1
労働投入	2.4	0.8	1.3	-0.3	1.5
就業者数	2.2	1.7	1.8	0.4	1.2
労働時間	0.8	-1.0	-0.5	-1.7	0.7
労働の質	0.4	0.4	0.6	0.9	0.2
資本投入	4.0	5.3	5.4	3.7	1.9
資本ストック	7.4	11.2	12.7	11.1	6.4
資本の質	5.9	6.5	5.4	1.2	0.0
技術進歩率	2.3	2.4	5.5	1.7	2.5

出展：香西 泰『高度成長の時代』

表5. 建設と不動産産業における資本ストックと就業者数

年	資本ストック(10億円)			就業者数(千人)		
	製造業	建設	不動産	製造業	建設	不動産
1955	11167	392	1922	7465	2173	53
1960	17547	709	3136	10143	3156	90
1965	35874	1870	5110	12517	4149	202
1970	70404	4405	3606	14529	4429	350
1975	112631	9122	7336	14228	5287	459
1980	144215	13692	10155	14057	5910	601
1985	190472	18183	14192	14780	5492	731
1990	255947	25171	24330	15415	6200	937
1995	320184	35055	32858	15036	7031	1032

建設と不動産産業での資本ストックの成長は他産業に比べて遅々として進んでいない。他方、就業者数はほぼ単調に増加し続けている。製造業などと比べて、建設業における就業者数水準が相当に高い。建設業に雇用されている就業者数は、1980年代以降、製造業全体の就業者数の4割以上に匹敵する大きさを占める。60年代までは、この割合は30%以下であった。このことが、投資財部門の資本集約度を引き下げる最大の要因だと思われる。

## 結 び

この研究で、我々は日本経済における消費財部門と投資財部門の資本集約度を計測し、消費財部門の資本集約度が投資財部門の集約度よりも、一貫して大きい水準を維持している事実を発見した。また、資本集約度の部門間格差は1980年以降ますます大きくなっていることについての要因を分析した。最大の要因として、建設業における就業者数の相対的な偏りを指摘した。なお、製造業部門を13セクターに分割して、計測を行うと、資本集約度の逆転が観察される。この事実については、高橋・増山・坂上(2002)を参照して下さい。何故このような現象が起るのかにつ



いては別稿にゆだねたい。

\* ここで報告される結果は、高橋 晴天教授との共同研究プロジェクトで得られたものである。ただし、結果の経済学的な理解については、著者の責任に帰属する。高橋 晴天教授との共同研究プロジェクトは科学研究費基盤研究（C）：課題番号13630020の援助を受けている。

**注：**

- (1) 内生的成長理論のモデル展開についてのモノグラフは、Barro and Sala-i-Martin(1985)、および Aghion and Howitt (1998)が代表的なものである。
- (2) 固定資本形成が誘発する各産業での生産係数の値が Nakamura (1981)でも計測されている。このことを用いて、日本の高度経済成長が投資が投資を呼ぶ性格のもであったと結論付けている。
- (3) 再掲した限界資本係数の数値は、香西 (1981)の表2では、1980年までの期間となっているが、技術進歩率と同じ表で示すために、1979年までとした。
- (4) Nakamura (1981)は、この事実について、別の角度から指摘し、日本の産業構造の変化と関連付けている。

**文献：**

- Aghion, P. and P. Howitt, *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, 1998.
- Barro, R. J. and X. Sala-i-Martin, *Economic Growth*, McGraw-Hill, 1995.
- Benhabib, J. and K. Nishimura, Competitive Equilibrium Cycles, *Journal of Economic Theory*, 35, 284-306, 1985.
- Grossman, J. M. and E. Helpman, *Innovation and Growth in the Global Economy*, MIT Press, 1991.
- Inada, K., On the Stability of Growth Equilibrium in Two-Sector Model, *Review of Economic Studies*, 31, 127-142, 1964.
- 香西泰, 『高度成長の時代：現代日本経済史ノート』, 日本評論社, 1981.
- Kuga, K., On the Capital Intensity Hypothesis, *Economic Studies Quarterly*, 18, 51-59, 1969.
- Nakamura, T., *The Postwar Japanese Economy*, Univ. Tokyo Press, 1981.
- 高橋晴天・増山幸一・坂上智哉, 「戦後日本経済における二部門資本集約度の計測」, 日本経済学会2002年度大会報告論文, 2002年。
- Tatemoto, M. and S. Ichimura, Factor Proportions and Foreign Trade: The Case of Japan, *Review of Economics and Statistics*, 442-446, 1959.
- Uzawa, H., On a Two-Sector Model of Economic Growth I, II, *Review of Economic Studies*, 29, 40-48, 1961; 30, 105-118, 1962-63.