

日本企業の海外活動と技術の空洞化

YAGINUMA, Hisashi / 柳沼, 寿

(出版者 / Publisher)

法政大学経営学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

The Hosei journal of business / 経営志林

(巻 / Volume)

32

(号 / Number)

1

(開始ページ / Start Page)

39

(終了ページ / End Page)

50

(発行年 / Year)

1995-04-30

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00003536>

日本企業の海外活動と技術の空洞化

柳 沼 寿

1. はじめに

日本の企業による直接投資はバブル期のピークを過ぎて近年低迷気味である。一方でごく最近の円高は、企業活動の海外シフトへの関心を改めて掘り起こし、1980年代の空洞化論に再び火をつけつつある。本稿は、企業の直接投資による日本の産業技術への影響を計量的に調べることを目的としている。

以下では、日本企業の海外活動の現状について概観した後、直接投資の効果と空洞化論について簡単に触れる。次いで、直接投資の経済的效果に関する典型的なシナリオは部分的にしか確認されていないこと、日本の産業システムを前提とすると「技術の空洞化」が重要であること、を論じる。

産業の技術が研究開発の知識ストックとP.R.クルークマンタイプの学習効果に依存するモデルを構築するが、学習効果について国内の学習効果と海外の学習効果の双方を考慮している点にモデルとしての特徴がある。最後に、産業技術への影響をいくつかの弾力性の概念を用いて計量的に確認する。

2. 日本企業の海外活動

(1) 日本の直接投資

日本企業の海外直接投資が件数・金額ともに本格化したのはマクロレベルの経常収支黒字が定着した1970年代以降である。しかし、1970年代における2度にわたる石油危機により直接投資もその都度中断を余儀なくされた。その後、頻発する貿易摩擦、1980年の資本取引規制の撤廃、1985年のプラザ合意以降の急速な円高、を背景に日本企業の海外活動は急膨張を見せ、1989年から1991年までは米国を抜いて世界最大の直接投資国となるに

至った(国際収支ベース)。国際収支ベースで見るとピークは1990年で180億ドル、大蔵省への届出ベースでは、ピークは1989年で675億ドルを記録している⁽¹⁾⁽²⁾。

その後はバブルの崩壊もあり、日本の直接投資は激減、1993年では、国際収支ベースでは136億ドル、大蔵省への届出ベースでも1992年度で341億ドルと、ピーク時の約 $1/2 \sim 1/3$ という状態に留まっている⁽¹⁾⁽²⁾。

1993年末の残高をみると、日本は2,481億ドルで、アメリカ(9,932億ドル)、イギリス(2,872億ドル、但し1992年)に次ぐ規模を有している(国際収支ベース)。

業種別にみると、1992年度までの届出ベースの累計額3,865億ドルの内、製造業1,040億ドル、金融・保険749億ドル、不動産業599億ドル、商業403億ドル、の順となっている。製造業の中では、電気機械が最大で245億ドル、化学が146億ドル、輸送機械が141億ドルである。

(2) 海外活動の規模

直接投資によって、様々な形で海外における事業活動が発生する。それらが国内の事業活動に比較してどの程度の規模になっているかをみておこう。海外投資統計総覧からいくつかの項目について比較したのが次表である⁽²⁾。

国内活動と海外活動の対比

(単位：10億円)

	1993		1992	
	国内	海外	国内	海外
販売高	219,431	49,343 (22)	327,024	87,573 (27)
(製造業)	91,489	5,950 (7)	144,363	30,197 (21)
従業員数(千人)	2,673	710 (27)	3,222	1,564 (49)
(製造業)	2,017	558 (28)	2,501	1,103 (44)
有形固定資産	27,277	5,802 (21)	61,309	12,368 (20)
(製造業)	20,946	4,067 (19)	40,171	8,162 (20)
研究開発費	1,843	15 (1)	5,444	140 (3)
(製造業)	1,773	13 (1)	5,152	125 (2)
販売高/従業員	82	69 (84)	101	56 (55)
(製造業)	45	11 (24)	45	27 (60)
有形資産/従業員	10	8 (80)	19	8 (42)
(製造業)	10	7 (70)	16	7 (44)
研究開発/販売高	0.8	0.0 (0)	1.7	0.0 (0)
(製造業)	1.9	0.2 (11)	3.6	0.4 (11)

注(1) 海外欄()内は国内に対する比率(単位は%)

(2) 販売高/従業員, 有形固定資産/従業員の単位は百万円/人

(3) 研究開発/販売高の単位は%

(4) 海外の販売高, 従業員, 研究開発費は孫会社分を含む

(資料) 通商産業省「海外投資統計総覧」(2)

産業全体でみて、海外に抱える従業員が国内で抱えている従業員の半分にも達していることは驚異的である。これに比べると販売高や有形固定資産の海外比率は20%台でかなり低く見えるが、為替レートがこの間約60%の円高(IMFによる1992年の実効為替レートは1983年に比べて57.5%円高⁽³⁾)になっていることを勘案して1983年当時のレートで換算すれば、国内に対する比率も30~40%と従業員数の場合と大体整合的になる。海外に現地法人を有して、海外活動を展開している企業に限ってみると、国際化・グローバル化は相当進展しているといえる。

全産業の1983年から1992年までの海外の一人当たり販売高は全産業では20%程度下落、国内との格差も35%拡大した。これに対して、製造業では逆に倍以上の上昇を見せ、国内との格差も大きく改善されている。製造業における内外格差縮小は大幅な円高下で生じており、それだけ海外における事業活動の急速な高まり、技術移転の進行や生産性向上の努力がなされた結果であると読むことが出来る。

研究開発については急増しているものの、国内

の研究開発費に対する比率としては非常に低く海外活動としての位置づけはまだ低い。また、研究集約度(研究開発費/販売高)も国内に比べて著しく低い。海外における研究機能としては、1989年に比べて、生産活動のサポート機能が顕著に低下、一方現地情報の収集・分析機能が急上昇している⁽²⁾。これらは、生産活動が軌道に乗り、日本からのサポートの必要性がなくなりつつあること、現地の市場や技術を重視するという意識の変化の現れを反映しているのであろう。国内においては把握できない情報の存在をうかがわせるものである。

3. 直接投資と空洞化

(1) 直接投資の経済効果

企業の直接投資が受け入れ国や投資国の経済にどのような効果をもたらすか、これまでも、企業、産業、マクロ経済、と様々なレベルでのアプローチが行われている(例えば田中宏⁽⁴⁾参照)。本稿では投資国における経済効果に話を限定する。直接投資の効果に関する典型的なシナリオとして次

のようなものがある。

「企業の直接投資は、短期的に設備や中間財の輸出を増やす効果はあるものの、長期的には輸出の減少を招き、他方で逆輸入などの輸入が増える。その結果国内の生産・雇用・設備投資の縮小を引き起こし、技術水準低下も含めてマイナスの経済効果をもたらす。」

理論的には、直接投資が輸出を代替したとしても、投資国の生産要素が完全雇用され、GNPが変化しなければ貯蓄投資バランスは変わらず、貿易収支も変化しない、といえる。海外への直接投資を相殺する形で国内への直接投資が進展すれば、マクロ的な変化はないことにもなる。但し、直接投資によって海外の技術が向上し、供給力が増加すると、海外の超過需要（投資国の超過供給）を低下させる効果が生ずる。

R. E. Lipsey⁽⁵⁾のサーベイ等によって直接投資がどのような効果をもたらすかをみておこう。

海外生産と輸出の関係について、R. E. Lipsey & M. Y. Weissの研究では海外生産の輸出誘発効果（海外生産1 \$に対する米国からの輸出額）は0.16と推計されている。スウェーデンに関しては、B. Swedenborg 他⁽⁶⁾の研究によって同様の誘発効果が0.1と推計されている。日本については、通商白書⁽⁶⁾における直接投資の貿易収支への影響の試算と、海外投資統計総覧⁽²⁾の海外生産高とつき合わせてみると、輸出誘発効果は1992年度で0.05となる（誘発マイナス代替）。これはアメリカやスウェーデンの数値に比べてかなり小さい。

直接投資は輸出を誘発する一方で、輸入も誘発する。日本について輸出と同様の方法で輸入誘発効果を計算すると0.07（1992年度）となる（逆輸入マイナス輸入転換）。この結果、日本では、直接投資が貿易収支に対して与える影響が、1983年の+74億ドル、1990年の+133億ドル、そして1992年の-180億ドル、と試算されている⁽¹¹⁾。アメリカやスウェーデンに関する輸入誘発効果は、R. E. Lipsey⁽⁵⁾のサーベイでは紹介されていないが、長銀総研資料⁽⁸⁾より1982年から91年にかけてのアメリカにおける逆輸入比率をみるといずれの年も11%の水準となっている。日本の比率は、1988年度と1992年度がともに3.5%と計算され（海外投資統計総覧⁽²⁾）、アメリカと比べて水準

は低い。

I. B. Kavis & R. E. Lipsey および R. E. Lipsey 自身は、海外生産と国内雇用との間に負の関係があることを見いだしているが、R & D やマネジメント部門への技能集約的労働への需要拡大にみられるように、雇用の規模より構成面での影響が大きい、としている。

海外投資と国内投資に関しては、M. Feldstein⁽⁹⁾と同様に、直接投資は国内投資の減少をもたらす傾向があり、具体的にはStevens & R. E. Lipseyが海外生産に対する親企業の国内投資弾力性をマイナス0.3~0.8と推定した例が報告されている。日本についての推計例が見あたらないが、通商白書⁽⁶⁾では国内投資との関係については特に代替性はみられない、とも述べている。

こうして、直接投資の効果は、一般に輸出についてはむしろプラスに作用する事がいえる。貿易収支全体としては日本の例でいえば、プラスとマイナスが時により変動する。また、投資についてはアメリカではマイナス効果があるとされるのに対して日本ではまだ確認されたケースがない。雇用の場合には雇用需要へのマイナスもあるが、むしろ需要構成面での影響が大きい。

総じて、直接投資の経済的效果は、典型的なシナリオが示す複合仮説が部分的には成立するとはいえ、全体として確認されているわけではない、というのが現状であろう。

（2）技術の空洞化

最近の円高の進行で、1980年代半ば以来「空洞化」論議が再び関心を呼んでいる。新保生二⁽¹⁰⁾は、空洞化を“deindustrialization”としてとらえ、製造業が衰退し、マクロの生産性上昇率の停滞や国際収支不安をもたらす現象としている。これに対して、中村吉明、渋谷稔⁽¹¹⁾は空洞化を、広義の産業レベルの空洞化である脱工業化（サービス化）と、狭義の企業レベルの空洞化である直接投資による国内製造業の縮小のほぼ二つに要約している。経済白書⁽¹²⁾では、国内生産の輸入への代替、輸出の海外生産による代替、非製造業による製造業の代替、という三つの側面から検討している。

直接投資に関する上述の典型的なシナリオはこ

これらの空洞化論と直結する。確かに直接投資が「空洞化」にとって一つの契機となる可能性はあるが、今述べたように、本来はそうした直接投資による国内への直接的効果だけでないことをまず指摘しておきたい。空洞化は、投資先の経済活性化による間接的な長期波及効果、外国からの直接投資による効果、マクロ・ミクロの経済政策、産業構造全体の変化、生産要素の移動可能性、等を含めて論じるべきものであり、またその中で解決できる可能性がある、と考えるべきであろう。P. クルークマンは、一国単位での貿易収支の赤字・黒字、国としての競争力を論じることは、企業の活動が国際化している今日、あまり意味を持たないと述べている⁽¹³⁾。これを敷衍すれば、一国の空洞化を論じることも意味がない、ともいえるのである。世界全体の経済厚生という視点からみるべき、との意見があるのも当然であろう（例えば⁽¹⁴⁾）。

但し、若杉隆平、谷地正人⁽¹⁵⁾は、空洞化に関わる所得・雇用の低下は短期的なミスマッチを除けばマクロレベルでの完全雇用政策の実現により大きな問題ではないとみる一方で、技術に関しては一度失われると回復が不可能（不可逆性）になることを重視している。また、中村吉明、渋谷稔⁽¹⁶⁾も技術水準の低下が国内の経済厚生を低下させる可能性を指摘している。本稿はまさにこの点を問題にしようとしている。資本設備の不可逆性、ないし固定性については既に経済学でも多くの議論がなされたが、技術の場合にはさらに不可逆性が強いと考えられる。それは、技術が単なる資本設備だけでなく、人間に体化された熟練・ノウハウや様々な科学的知識が密接に結びついた合成財であり、ラーニング・バイ・ドゥーイングやラーニング・バイ・ラーニング、等の言葉で示されるように学習によって維持・発展していくプロセスであるからである。そこではひとたび連鎖が途切れると、学習による発展過程が停滞・ストップしてしまい、後から取り戻すには高いコストを払わねばならないのである。

中村吉明、渋谷稔⁽¹⁶⁾は、日本における産業の競争力の源泉が製造工程技術と製品化技術にあるとして、その背景にある産業の垂直的・水平的ネットワーク機能の効用をあげている。垂直的ネット

ワークは生産と研究開発、系列、等のような企業の内部・外部におけるネットワークで、主としてプロセスイノベーションにかかわる。これに対して水平的ネットワークは、複数事業部間・複数企業間の連携、等の形態をとり、主としてラディカルイノベーションにかかわる、とされる。

問題は、企業の直接投資の進展が、これらのネットワークにどのような影響をもたらすか、ということである。中村・渋谷は海外直接投資による垂直的ネットワークに対するマイナスの外部効果は小さいと指摘した上で、国内の技術連鎖が途切れる可能性から、水平的ネットワークに対しマイナスの影響が起ころうとしている。但し、研究開発拠点が国内に温存されればそのような現象は顕在化しないだろうと述べている⁽¹⁷⁾。

しかし、日本企業の技術が生産現場に近い製品化・製造技術に比較優位を持ち、研究開発プロジェクトも市場や現場との接点から生じるとの広く受け入れられている議論からすれば、生産が海外に移行する過程で何らかの影響が出ると考える方が自然である。

海外に生産拠点が移行しても国内の技術水準に影響がないのは、海外の生産活動に伴う学習効果が国内にフィードバックされて、国内の学習効果を補完するか、あるいは国内での研究開発成果に直結する場合であろう。また、国内での研究成果が主として国内の生産活動に活かされる場合や、海外の研究開発成果が国内の研究あるいは学習効果に直結する場合（例えば⁽¹⁸⁾）も影響がないといえよう。情報化、ネットワーク技術の進歩がこうした条件を緩和する方向に作用することは十分予想されるが、その度合いについては不明である。

大企業について、グループ全体としてどこかで生産をしていけば技術は維持できる、という議論がある。事実、日本輸出入銀行の調査⁽¹⁹⁾によれば、海外生産シフトに伴い、国内技術基盤が失われると考えている企業は3%とごくわずかであることが明らかになっている。しかし、産業のネットワークの中で一部大企業の生産機能が海外に移行して、産業内で連携をとっていた他企業（特に中小企業）や関連産業が同一歩調をとれない場合には、たとえ大企業は海外との技術連鎖を通じて技術力を維持できても、国内の技術連鎖の切断によって、そ

れら国内の他企業や関連産業に技術面でのマイナスが生じうる。但し、これら関連企業も独自に新製品を開発し、あるいは海外との連携を深めることによって技術を維持・向上することも可能かも知れない。

日本開発銀行によれば、海外シフトを検討しない理由の一つに研究開発に支障を来す、をあげた割合の高い産業として、コンピューター・通信、精密機械、電子部品、出版印刷、等のあることが指摘されている⁽¹⁸⁾。ここではまさに海外移行に伴って技術上の問題が発生することが意識されているのである。長銀総研⁽⁸⁾においては、技術が成熟し、利益を回収する前に日本での生産が出来なくなることが技術開発力を弱体化させる可能性のあることが指摘され、国内での研究開発活動、国内の製造拠点確保、の必要性を説いている。

以上述べてきたことが様々につながって、直接投資と産業技術の関係が規定されることになるが、以下の分析は両者の関係を統計的な手法によって調べようとするものである。

4. 直接投資と技術水準

(1) モデル化

経済学における技術概念は、生産要素の組み合わせとアウトプットとの関係を示す生産関数の概念でとらえるのが普通である。生産関数は、生産要素の関数としてアウトプットの量を表現するが、この関数は科学技術という物理的な概念だけでなく、どのような組織や運営方法を用いるか、といういわばソフトにも依存して決まる関係である。

従って、経験にもとづく知恵やノウハウの蓄積等の学習効果も生産関数における技術の発展とみなすのである。日本の産業の競争力の源泉に、OJT, QCサークルやジョブローテーション等組織内の現場でのスキルの蓄積、さらに系列取引などの企業間関係、等をあげる場合が多いが、いずれも生産効率にかかわるという意味で、生産関数を構成している要素と考える。

今、企業のアウトプットを Y 、企業で使用されている労働力を L 、資本ストックを K 、生産関数を規定している技術水準を T 、として企業の生産関数を次のように定義する。

$$(1) Y_d = F(K_d, L_d; T_d) \\ \partial F / \partial K_d > 0 \quad \partial F / \partial L_d > 0 \\ \partial F / \partial T_d > 0$$

ここに、添字 d は国内活動に関するものであることを示す。

(1)式と、生産要素(資本、労働)における競争的市場の仮定により、R. M. ソローにならって総要素生産性(Total Factor Productivity)を導くことが出来る。

$$(2) \hat{Y}_d = (1 - \alpha) \hat{K}_d + \alpha \hat{L}_d + \hat{TFP}$$

但し、各変数につけられた $\hat{}$ は変化率を、 α は労働分配率を表す⁽¹⁹⁾。

また、 $\hat{TFP} = (T_d / Y_d) (\partial F / \partial T_d) * T_d$ が成立する。

企業の技術水準 T は、企業の知識ストックと、OJTなど現場における学習効果に依存する。企業の知識ストックは、主として研究開発活動の結果蓄積され、現時点で(まだ陳腐化していない)有効な知識総量である。

陳腐化率を δ_i ($i=d, f$, f は海外を示す)とおき、新たに生じる知識のフローを R_i ($i=d, f$)とすると、知識ストック(A_i)は以下の動学方程式に従って変化する。

$$(3) \hat{A}_i = (R_i / A_i) - \delta_i \quad i=d, f$$

ここで、新たに生まれる知識のフローについて考えよう。研究開発活動はそれが成果を生み、新たな知識フローとして実現するまでにタイムラグがある。このラグ分布は対数正規分布のような形状をしており、これまで特定の分布関数として実証的に確定されていないものの、一般に過去のR & D活動 E の関数として表すことが出来る⁽¹⁹⁾。

$$(4) R_i = G(E_i, E_{i-1}, \dots, E_{i-n})$$

技術関数を規定するもう一つの要素は、学習効果である。知識ストックが、研究開発活動の成果からえられるのに対して、学習効果は事業活動の中で現場の経験を積み重ねることによって蓄積された熟練やノウハウであり、これも企業の技術を

構成する重要な要素である⁽¹⁴⁾。学習効果はK. J. アロー⁽¹⁵⁾が最初に定式化した⁽¹⁶⁾が、ここではP. R. クルークマン⁽¹⁷⁾に従って、生産の累積量(= $\int Y_i dt$, $i=d, f$)によって表されるとしよう⁽¹⁸⁾。

以上によって企業の技術関数は次のように表される。

$$(5) T_d = H(Ad, Af, \int Y_{d dt}, \int Y_{f dt})$$

技術水準 T_d への効果を考えると、 Ad と $\int Y_{d dt}$ がプラスの効果を持つといえるが、 Af と $\int Y_{f dt}$ がどの方向にはたらくかは明確でない。

企業の海外における研究活動 (E_f) および知識ストック (A_f) が、国内の技術水準に影響を与える過程は複数ある。海外の研究活動が、国内の研究活動を代替する場合には、企業グループ全体としての知識ストックが増大する場合でも国内の技術にマイナスの影響をもたらさう。逆に海外の研究活動が国内の活動を補完する場合には、知識ストックが一定であっても、国内の技術にプラスの効果をもたらしう。

海外における学習効果の影響についても、複数の可能性がある。海外の学習効果が、国内の学習効果と代替的である場合と、補完的である場合である。

さらに事態を複雑にするのは、 A_f と $\int Y_{d dt} \cdot \int Y_{f dt}$, Ad と $\int Y_{d dt} \cdot \int Y_{f dt}$ とがそれぞれ相互依存関係にある場合である。 A_f が $\int Y_{d dt}$ を高めたり、 Ad が $\int Y_{f dt}$ にプラスの効果を持つと、知識ストック間の代替・補完、学習効果の代替・補完のあり方に応じて複雑な波及過程をたどることになる。

T_d ((5)式)を時間について微分し、(2)～(4)を用いて整理すると次式を得る。

$$\begin{aligned} (6) \quad TFP^{\wedge} &\equiv Yd^{\wedge} - \{(1-\alpha)Kd^{\wedge} \\ &\quad + \alpha Ld^{\wedge}\} \\ &= (Ad/Yd)(\partial F/\partial Ad) \\ &\quad (Ad) + (Af/Yd) \\ &\quad (\partial F/\partial Af)(Af) \\ &\quad + (\int Y_d/Y_d) \\ &\quad (\partial F/\partial \int Y_d)(\int Y_d)^{\wedge} \\ &\quad + (\int Y_f/Y_d) \\ &\quad (\partial F/\partial \int Y_f)(\int Y_f)^{\wedge} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \epsilon Ad^*[(Rd/Ad) - \delta d] + \\ &\quad \epsilon Af^*[(Rf/Af) - \delta f] + \\ &\quad \epsilon Yd^*(\int Y_d)^{\wedge} + \epsilon Yf^* \\ &\quad (\int Y_f)^{\wedge} \end{aligned}$$

こうして、総要素生産性の変化率を、内外の新知识フローに対する弾力性 (ϵAd , ϵAf) と、内外の学習効果に対する弾力性 (ϵYd , ϵYf) に分けて把握できることがわかる。(6)の基本モデルを踏まえて、以下ではこれらの弾力性の大きさを実証的に確認する。

(2) 計測用モデル

TFP[^]の測定における問題の一つに、為替レート変動の影響が出てしまうことがあげられる。TFP[^]が技術水準を示すとすれば、本来為替レートの変動から中立的であることが望ましい。しかしながら、実際のTFP[^]は、(6)式の右辺に従って求められている。為替レート変動は相対価格変化をもたらし、それが輸出入の変動を引き起こして付加価値変化率 (Yd^{\wedge}) を経由してTFP[^]に影響が及ぶ。計測用モデルでは、実効為替レート変化率 (Ex^{\wedge}) を説明変数に取り入れて、この影響を取り除くようにした。

また、海外の研究開発費並びにストックのデータ上の制約から、変数 Rf/Af を削除して最終的に次式を設定した。

$$\begin{aligned} (7) \quad TFPd^{\wedge} &= \text{const.} + a(Rd/Ad) \\ &\quad + b(Yd/\int Y_{d dt}) \\ &\quad + c(Yf/\int Y_{f dt}) \\ &\quad + d(Ex^{\wedge}) \end{aligned}$$

a は国内の新知识フロー率に対する弾力性 (ϵAd) であり、 b および c は国内および海外の学習効果に対する弾力性 (それぞれ ϵYd , ϵYf)、 d は為替レートの影響を除去するための項である。

計測に際して説明変数、被説明変数として用いたデータは以下の通りである。

TFPd[^]: (6)式右辺に従って計算した。

Yd^{\wedge} は「国民経済計算年報」生産者価格表示の産業別国内総生産(実質)から計算

α は同年報経済活動別の国内総生産および要素所得から計算

Ldは同年報経済活動別の就業者数
および雇用者数から計算

Kdは「民間企業資本ストック年報」
取り付けベース産業別資本ストック
から計算

データ期間は、1976年から1992年
まで

Rd/Ad: Rdは、研究開発費 Ed のラグを 3
年として計算

Adは、過去の研究開発費の 5 年間
累計として近似

Edは、総務庁「科学技術研究調査
報告」産業別社内使用研究費による
(名目)

データ期間は、1977年から1992年
まで

Yd, $\int Yd dt$: Ydは、大蔵省「法人企業統
計」産業別財務諸表より売上高(名
目)

$\int Yd dt$ は、Ydの3年間累計(名
目)

データ期間は、Ydが1975年から1992
年まで、 $\int Yd dt$ が1977年から1992
年まで

Yf, $\int Yf dt$: Yfは、通産省「わが国企業の
海外事業活動」, 「海外投資統計総覧」
現地法人集計表の売上高(名目)に、
IMF International Financial Stati
stics掲載の実効為替レートを掛け
た修正売上高(名目)

$\int Yf dt$ は、Yfの3年間累計(名目)

データ期間は、Yfが1975年から1992
年まで、 $\int Yf dt$ が1977年から1992
年まで

Ex^{\wedge} : IMF, International Financial Sta-
tistics Country Table Japan 掲載
の名目実効為替レートより変化率を
計算

データ期間は1975年から1992年まで
(但し、途中1980年と1986年で指数
を接続している)

データのうち、Yd, Yfは本来は販売額ではな
く、生産額ないしは付加価値額をとるべきである

う。また名目でなく、実質値による方が望ましい。
さらにYfについて留意すべき点がある。海外法
人の売上はもともと現地通貨で表示されているは
ずである。通産省の統計上は円表示されており、
このため円高の進行によって現地での販売高が同
じであっても円ベースでは金額が縮小する。しか
し、経験の蓄積による学習効果としては、円高が
あってもなくても同一と考えられる。そこで、
Yfに関しては、円ベース表示の販売高を、実効
為替レートで修正し、1975年ベースの値にして
ある。

(3) 計測結果と解釈

以上のデータに最小自乗法(OLS, 但し自己回
帰型)によって(7)式をあてはめた結果につい
てみてみよう。計測は以下の産業について行われ
たが、データ制約によりサービス関係の産業は推
計不可能であった。

全産業

$$\begin{aligned} a &= 0.24(1.27) & b &= 0.77(2.62) \\ c &= 0.23(4.55) & d &= -0.02(-0.92) \\ R^2 &= 0.91 & A. CrI. &= -0.42 \end{aligned}$$

農林水産業

$$\begin{aligned} a &= -0.44(-2.76) & b &= -0.61(-1.39) \\ c &= -0.04(-0.85) & d &= -0.05(-0.96) \\ R^2 &= 0.71 & A. CrI. &= -0.49 \end{aligned}$$

鉱業

$$\begin{aligned} a &= -1.09(-0.94) & b &= -1.13(-1.35) \\ c &= -0.20(-2.31) & d &= -0.65(-2.08) \\ R^2 &= 0.75 & A. CrI. &= -0.74 \end{aligned}$$

製造業

$$\begin{aligned} a &= 1.04(2.29) & b &= -0.02(-0.03) \\ c &= 0.45(3.93) & d &= -0.23(-2.29) \\ R^2 &= 0.76 & A. CrI. &= -0.86 \end{aligned}$$

食料品産業

$$\begin{aligned} a &= 0.30(0.19) & b &= 1.36(0.74) \\ c &= 0.01(0.04) & d &= -0.15(-0.83) \\ R^2 &= -0.32 & A. CrI. &= -0.08 \end{aligned}$$

繊維産業

$$\begin{aligned} a &= 0.53(0.97) & b &= -1.93(-1.52) \\ c &= 0.29(1.00) & d &= 0.04(0.22) \\ R^2 &= -0.14 & A. CrI. &= -0.61 \end{aligned}$$

紙・パルプ産業

$$a = -1.44(-2.91) \quad b = 2.02(3.43)$$

$$c = 0.69(7.70) \quad d = 0.22(1.65)$$

$$R^2 = 0.89 \quad A. CrI. = -0.78$$

化学産業

$$a = 3.36(2.36) \quad b = 3.00(1.85)$$

$$c = 0.22(1.36) \quad d = 0.34(1.57)$$

$$R^2 = 0.48 \quad A. CrI. = -0.54$$

一次金属産業

$$a = 0.43(0.30) \quad b = 0.23(0.95)$$

$$c = 1.02(4.67) \quad d = -0.23(-1.26)$$

$$R^2 = 0.74 \quad A. CrI. = 0.70$$

一般機械

$$a = 1.04(0.45) \quad b = 1.60(1.15)$$

$$c = 0.13(0.62) \quad d = -0.19(-0.70)$$

$$R^2 = -0.02 \quad A. CrI. = -0.21$$

電気機械

$$a = -1.32(-0.65) \quad b = 2.43(2.61)$$

$$c = -0.06(-0.25) \quad d = 0.28(1.41)$$

$$R^2 = 0.40 \quad A. CrI. = 0.43$$

輸送機械

$$a = -0.82(-0.82) \quad b = 1.34(1.38)$$

$$c = 0.37(1.70) \quad d = 0.37(1.93)$$

$$R^2 = 0.29 \quad A. CrI. = -0.64$$

精密機械

$$a = 1.35(2.46) \quad b = 0.13(0.10)$$

$$c = 0.40(2.67) \quad d = -0.97(-3.89)$$

$$R^2 = 0.65 \quad A. CrI. = -0.92$$

(注) a, b, c, d, は (7) 式のパラメーター, () 内は t-値

R^2 は自由度修正後の重相関係数

A. CrI. は自己相関係数

全産業の結果をみると、相関係数は非常に高く、研究成果フロー、内外学習効果はいずれも有意で+の効果を持っている。為替レートについては、非製造業の多くが国内市場中心に展開していることを反映してか、有意な効果を持っていない。これらの係数は全て弾力性を表しているが、国内の学習効果による弾力性が最も高く、海外での学習効果の弾力性は国内の学習効果に比べて約 $1/3$ にとどまっている。また、研究成果に対する弾力性も海外の学習効果並みである。

興味深い点は、海外での事業活動は日本国内の技術にマイナスとなっていない、ということである。直接投資に伴う技術の空洞化仮説に対する否定的な結論として注目されよう。むしろ海外直接投資は国内の技術にとってプラスの効果をもたらすのである。ただ、その波及に伴う弾力性の値は、国内の研究開発投資並みで、国内の学習効果に比べるとはるかに小さい、ということなのである。産業全体としてみた場合には、国内の学習効果を高めることが産業の技術水準向上に最も強く作用する、ということがわかる。

農林水産業、鉱業の場合は弾力性が全てマイナスとなり、これらの産業については別の要因を考慮しなければうまく説明できない。

製造業については、全産業ほどではないにしても、相関係数はかなり高い。説明変数の内、国内の学習効果に対する弾力性は有意でないが、全産業の場合と対照的に、国内の研究成果フローと海外の学習効果に対する弾力性がプラスの高い値を示している。また、為替レートの影響は非常に強くきている。

製造業においては、TFPで示される技術へのインパクトは研究開発活動によるところが最も大きく、国内の学習効果は殆ど寄与していない。この点については従来の日本の産業システムの議論とあまり整合的でなく、奇異な感じを受ける。また、海外の学習効果は国内技術にプラスの効果をもたらすことが判明した。従って、直接投資が国内の技術力を低下させるのではなく、逆に向上させることになる。しかしながら、それは国内の研究成果をもたらす弾力性の半分程度にとどまる。製造業全体の技術を高めるのに最も効果的な方法は研究開発活動であり、海外の学習効果はあまり大きくなく、国内の学習効果には殆ど期待できない、というのがここでの結果となる。

次に製造業の中身についての計測結果をみておこう。食料品と繊維は、説明力も低く、パラメーターも符号を含めて有意な結果とはいいがたく、異なる要因を考える必要がある。

紙・パルプの場合は研究開発成果に関する弾力性がマイナスとなり、解釈不可能であるが、学習効果に関しては国内の場合の弾力性が海外に比べて3倍も大きい。海外での学習効果は国内の技術

にプラスで波及してくるものの、国内の学習に伴う効果よりはるかに小さいのである。

化学は、説明力は高いとはいえないが、いずれの弾力性の値も高い有意性を示している。特に研究成果の弾力性は他産業に比べて非常に高く、研究集約的な産業としての特徴が現れているといえる。また、国内学習効果の弾力性は海外のそれに比し14倍も高く、国内での学習効果が産業技術力にとり重要であることを示唆している。

一次金属の場合、説明力は比較的良好であるものの、研究成果と国内学習効果に関する弾力性が有意でない。それに対して海外の学習効果の弾力性が1を上回り、海外での事業展開が国内技術に強力なフィードバックを持つことを示しているのは興味深い。

一般機械はフィットも悪く、かろうじて国内の学習効果に対する弾力性が一応効果的といえるにすぎない。電気機械も同様で、国内学習効果のみが有意となっている。研究成果の弾力性が有意でないことは、当該産業の研究集約度の高さを勘案するとき、意外な結果となっている。また、海外学習効果の弾力性が有意でないことは、直接投資による事業展開が国内技術に少なくとも積極的なプラスをもたらさないことを意味しており、技術力を維持するためには国内での学習効果に依存せざるをえないことを示しているかも知れない。

輸送機械は、研究成果の弾力性が有意性を欠くのにに対し、内外の学習効果はある程度有意な値を示している。ここでも研究成果の弾力性の値については解釈が難しい。但し、海外学習効果は国内学習効果に比べると小さいものの、国内技術にプラス効果として還元されており、この点が一般機械や電気機械と異なっている。

これらの機械産業と対照的なのが精密機械で、研究開発と海外の学習効果に対する弾力性は有意でプラスの値をとっている。但し、海外の学習効果の弾力性は研究開発の弾力性の $1/3$ である。これに対し国内学習効果に関する弾力性は有意ではなく、国内技術の海外への依存が強いといえる。

以上でみたように、個別産業の計測結果は、全産業レベルのマクロでの結果とかなり異なるように見える。つまり、どの産業も3つの弾力性が全て有意というのではなく、産業によってどの弾力

性が有意かにはっきりとした差がある、ということである。個別産業の姿は、マクロの平均的な姿とは全く違うのであり、その意味で、代表的産業というのは存在しない、という一つの例である。

結論的にまとめれば、マクロ的にみると、TFPで表される産業の技術は、研究開発活動の他に、国内・海外の学習効果にも依存することが明らかになった。

研究開発成果に関わる弾力性は、全産業、製造業、その他、個別産業では、化学、精密機械、程度しか符号条件を含めて有意でない。この点は、従来からTFPが研究開発投資の集約度と密接な関係があるとされてきているだけに予想外の結果である。

国内の学習効果は、全産業、紙・パルプ、化学、一般機械、電気機械、輸送機械、で有意な値をとっている。海外の学習効果については、全産業、製造業、その他、紙・パルプ、化学、一次金属、精密機械、で効果が確認できる。特に海外の学習効果に関しては、それがいずれの産業においても日本国内の技術にマイナス効果をもたらすことはない、との結論が重要である（有意にマイナスとなったのは、鉱業のみ）。従って、海外直接投資の進展が国内の産業技術水準を直接引き下げることはなく、絶対的な技術水準が低下するという意味での「技術の空洞化」は生じないといえる。

学習効果に関しては、海外の学習効果の方が、国内のそれより大きい産業としては、製造業、繊維、一次金属、精密、がある。これらの産業の場合には海外直接投資の進展がむしろ国内技術向上に大きく貢献しており、国内の経験以上に海外事業の経験が重要な役割を果たすといえる。逆に国内の学習効果の方が大きい産業としては、全産業、食料、紙・パルプ、化学、一般機械、電気機械、輸送機械、があげられる。これらについては、直接投資による海外生産は国内技術を下げるわけではないが、技術への貢献が海外に比して相対的に少ない、という意味で「相対的な技術空洞化」がおきうる産業といえる。これらについては海外展開が国内の事業活動を犠牲にして進められれば「絶対的な空洞化」も生じうると解釈できる。

なお、研究成果までのラグを2年間としたケース、および内外の学習効果継続期間を5年とした

ケースについても計測を行った。ラグを2年間としたときの方がフィットがよかった産業は、農林水産、鉱業、繊維、一般機械、であり、パラメータのt値も改善している。化学はほとんど同じ結果であった。学習効果を5年としたケースではいずれの産業も改善を示さなかった。これらの点から、上記で計測したタイプ（研究成果までのラグ3年、学習効果期間3年）が比較的多くの産業であてはまる傾向のあることを示唆している。

個別の産業の結果が様々な相違を見せるのは、個別産業の特殊性、ということもあるが、産業毎の研究開発に関する規模の経済性の問題や、産業間の技術連鎖ないしスピルオーバーがマクロベースでは含まれても個別産業ベースでは把握できていない、等がその背景にあることが考えられる。

5. おわりに

本稿においては、産業の空洞化を全体としてではなく、直接投資と技術の部分に限定して取り上げた。それは、直接投資の進展が産業空洞化を招く契機となりうるにしても、空洞化がより基本的な産業構造の変化に対応しているものとするれば、直接投資は、必然的な過程を顕在化してくれているに過ぎない、と受けとめうるからである。

本稿の目的は、日本における産業の技術が一般に、研究開発活動の他に、内外の学習効果にも依存していることの統計的確認にあった。一応この仮説はマクロ的には支持されたといえる。直接投資による海外生産は国内の技術水準を引き下げる、という意味での技術の空洞化は生じていない、というのがもう一つの結論である。但し、海外における学習効果と国内の学習効果の国内技術への貢献は産業によって異なり、海外の学習効果に関する弾力性が国内の学習効果の弾力性より小さい産業では、直接投資に伴い国内活動が低下すれば「絶対的な技術空洞化」が発生する可能性がある。そのような産業では国内の研究開発や、国内の生産活動を確保しないと技術が劣化することがあり得る。

個別業種毎にみると、どの要因が重要なインパクトを与えるかがかなり異なっている。これらの相違の背景に、研究開発に関する規模の経済性や、

スピルオーバー現象が存在している可能性もある。

これまでTFPを用いて様々な分析が行われてきたが、内外の学習効果という視点をいれて、企業の直接投資と関連させて論じた分析例はないように思われる。J. B. De Long & L. Summersの論文⁽²⁾は数少ない例であるが、彼らの学習効果は国内に限定されている。今後の企業活動の国際的展開の中で、技術がどのような影響を被るかを分析する一つのアプローチとして本稿の作業も若干の意味があろう。

今回の作業は、「技術の空洞化」に関する多分に試験的な検証であったが、今後の実証のための課題も数多く抱えている。

まず、今回の分析対象の範囲が比較的少数の産業に限られていることがある。非製造業、例えば、金融・通信・商業・運輸、における「技術」の定義から始まり、それが形成・移転されるメカニズムが製造業と同じかどうか、海外事業活動の展開とどのように関わるのか、等より広い範囲で分析を積み重ねていく必要がある。特に産業構造がサービス化に向かっているとき、これは重要な問題となる。

また、実証の対象を産業から企業レベルで考えることも必要であろう。企業間の様々な提携や個別企業単位の海外事業展開が企業の技術力や競争力とどのような関係があるか、は非常に興味深いテーマである。

データ上の制約から、海外の研究開発活動の効果を織り込むことが出来なかった。今後の日本企業の海外における研究拠点の充実がどのような意味を持つかを知るためにも是非進めるべきである。

今回の計測では、知識フローの効果と学習効果との相互依存について明示的な扱いをしていないが、企業や産業の技術を論ずる上で両者の依存関係を考慮した分析が望ましい。統計的には2段階最小自乗法や操作変数法を使う方法がある。

産業間の技術連鎖ないし技術のスピルオーバーは今回十分な検討が加えられなかった。日本における企業間ネットワークの重要性を考えれば、こうした視点からの分析が欠かせない。例えば吉岡完治⁽³⁾による産業連関表に基づいたTFPの産業間波及の分析などとの接合が必要かも知れない。大企業を中心とする分業体制、ないしはネットワー

クの中から生じる技術の問題を検討するには、今回と同様の作業を大企業と中小企業というレベルに設定して両者の関係を調べる必要がある。

さらに、より国際的な視点からの検討も必要であろう。例えば、D. T. Coe & E. Helpman⁽¹⁶⁾にみられるように、R & Dは国際間でスピルオーバーするものである。従って、日本の産業レベルでの技術を考えるときにも、こうした配慮をすべきであろう。

ここまでの分析は、技術に対する供給決定モデルによっている。技術は市場の需要にも依存することはよく知られている。直接投資と技術の問題もこれら両方の視点から総合的に分析する必要がある(長岡貞男⁽²⁵⁾は需要からの効果を確認している)。

最後に、今回の作業はTFPについて分析したものであるが、このことは企業や産業の国際競争力とは直結しない、ということである。競争力は相対的な概念であるから、技術水準が維持されていても競争力がある、とは限らない。競争力を分析するには、おそらくTFPの国際間あるいは企業間格差を分析しなければならないはずである。

以上のように多くの未検討の課題を残したが、この問題に対する第一段階として今後の実証に待ちたい。

(なお、今回の分析にあたり、パソコン用TSPの解析作業は法政大学経営学部4年生李鐘旭君の手を借りた。この場で感謝したい。)

(注)

1. 小島清(7)は、直接投資が順貿易的か逆貿易志向的かによってその影響がプラスになるか、マイナスになるかが決まる、としており、日本の直接投資が内容的にどのように変化してきたかを含め、詳細な検討が必要である。
2. より厳密には、要素市場と生産物市場における不完全競争を前提とする必要がある。その場合には、生産物市場における需要の価格弾力性、および要素市場における要素需要の価格弾力性、を考慮しなければならない。なお、産業毎の生産物需要の価格弾力性が一定で、要素需要の価格弾力性が労働市場、資本市場において同程度であれば、

これらを考慮しないで求めたTFP[^]も近似的に同じトレンドを持つことが簡単に確認できる。

3. 研究開発投資のラグについて、実際のデータを整理した例として(19)を参照のこと。
4. このような学習効果は「ホーダール効果」と呼ばれている(20)。鉄鋼、航空機、工作機械、造船、等についてこうした学習効果が確認されているほか、半導体産業における累積効果も、この意味の学習効果に含めて考えられる。
5. J. B. De Long & L. Summers(23)は、TFPに対する学習効果として設備投資のヴィンテージによる効果を取りあげている。これはK. J. アローの定式化に忠実に従ったものといえる。一方で、ホーダール効果にみられるように、学習効果は生産活動に習熟する過程で発生するともいえる。これを考慮すると、生産活動の累積的経験を定式化したP. R. クルークマンの方法も妥当性を持つ。特に日本の産業システムについてはこの定式化が馴染みやすい。

参考文献

1. ジェトロ白書投資編「世界と日本の海外直接投資1995年版」
2. 通商産業省「海外投資統計総覧」第2回、第5回
3. International Monetary Fund, International Financial Statistics
4. 田中宏「直接投資の効果」日本輸出入銀行海外投資研究所「海外投資研究所報」1994年9月
5. R. E. Lipsey, "Outward Direct Investment and U.S. Economy" NBER Working Paper No. 4691 March 1994
6. 通商産業省「通商白書」平成五年版 平成6年版
7. 小島清「海外直接投資のマクロ分析」文眞堂 1989
8. 長銀総研「総研調査」31 1995年1月
9. M. Feldstein, "The Effects of Outbound Foreign Direct Investment on The Domestic Capital Markets" NBER Working Paper No. 4668 March 1994
10. 新保生二「第三の開国を目指す日本経済」東洋

経済新報社 1994

11. 中村吉明, 渋谷稔「空洞化: その問題の所在」(伊藤元重, 通産省通商産業研究所編「貿易黒字の誤解」所収 東洋経済新報社 1994)
12. 経済企画庁「経済白書平成6年版」
13. P. Krugman, "Competitiveness: A Dangerous Obsession", Foreign Affairs March / April 1994
14. 大山道広「直接投資と経済厚生—小島理論をめぐって—」(池間誠, 池本清編「国際貿易・生産論の新展開」所収 文眞堂 1990年)
15. 若杉隆平, 谷地正人「海外直接投資と経常収支」(伊藤元重, 通産省通商産業研究所編「貿易黒字の誤解」所収 東洋経済新報社 1994)
16. D. T. Coe, E. Helpman, "International R&D Spillovers" NBER Working Paper No. 4444 August 1993
17. 手島茂樹, 中島裕行「1994年度海外直接投資アンケート調査結果報告」日本輸出入銀行海外投資研究所「海外投資研究所報」1995年1月
18. 日本開発銀行「わが国産業の国際競争力をめぐるアンケート調査結果」「調査」第193号所収 1994年11月
19. 柳沼寿, 堀内行蔵, 中西正己, 宮川努「設備投資研究81—研究開発投資の経済効果—」日本開発銀行設備投資研究所 1982年7月
20. 小池和男, 猪木武徳「人材形成の国際比較」東洋経済新報社 1987
21. K. J. Arrow, "The Economic Implications of Learning by Doing" Review of Economic Studies 1962 vol.29 pp.155-173
22. P. R. Krugman, Rethinking International Trade MIT Press 1990
23. J. B. DeLong & L. Summers, "Equipment Investment and Economic Growth: How Strong Is the Nexus?" Brookings Papers on Economic Activity 1992: 2
24. 吉岡完治「日本の製造業・金融業の生産性分析」東洋経済新報社 1989
25. 長岡貞男「日米欧の生産性と国際競争力」東洋経済新報社 1983