

1C4 産業技術指標による戦後日本の産業発展構造の分析

○張 紀南, 平澤 冷 (東京大学)

1.はじめに

戦後、日本の産業経済は著しく発展してきた。そのプロセスを明らかにするために、産業の発展構造を明確にする必要がある。従来、経済分析を中心とした産業発展論においては、産業発展段階の分析が行われてきた。例えば、投資額や製品出荷額の変遷から、軽工業化、重工業化、重化学工業化、高度技術工業化などの特徴を、また産業別の輸出入比率の推移を基にして、輸入代替から輸出指向への貿易構造の変化等の指摘にその成果をみることができる。しかし、本研究の枠組みからみれば、これらの分析結果は、限定された個別のデータから、対応する現象の一局面を解明しているに過ぎないといえる。産業の発展構造を総合的に把握するためには、関連する多様なデータを総合的に分析する必要がある。

本研究は、産業技術の基本指標を用い、因子分析の方法により、特に生産力と開発力の対比に注目しつつ、日本の製造業における産業技術の発展構造を総合的に分析しようとするものである。

2.産業技術指標の枠組

本研究で用いた産業技術指標の枠組を表1に示す。指標はインプット、アウトプット、パフォーマンス

表1 産業技術指標の枠組

	企業				国		技術移転
	経済指標	生産指標	技術開発指標	統合指標			
input	労働力 原材料 資金	技術者、技能者 設備投資	研究者、技術者 研究開発費		産業基盤投資 教育投資		研修 生産財 中間財 直接投資 ライセンス
potential	資本蓄積	生産設備	研究開発資産 R&D humanware techno-stock core technology	経営力 資金調達力 販売力 知的財産 情報基盤	産業組織 産業基盤 教育体制 実業教育 高等教育	政策形成 ビジョン、指針 規制、基準 組織、機関 制度 課題 取極、協定、契約	
performance	市場占有率 利益率	生産力到達度 原単位 回収率	技術到達度		ECI RCA		
output	売上高	生産量	特許 学術情報				

スおよびポテンシャルの4つのカテゴリから成る。また、企業レベルにおいて、経済的付加価値生産性にかかわる経済指標、物財の生産にかかわる生産指標、技術開発力にかかわる技術開発指標、そして、統合的経営力にかかわる統合指標に区分し、経済指標の要因を、生産指標、技術開発指標、統合指標の諸階層の複合的結果として理解する。また、生産力や技術開発力は、生産財や技術の移転によって代替でき、さらに、国レベルにおいても、類似の指標構造を想定できるものとする。

通常、産業の競争力は、上記の指標群によって記述し、産業の発展段階により、競争力の支配要因が低賃金労働力を主要因とする経済力から設備投資に代表される生産力、そして、技術開発力、さらには統合的経営力へと推移していくと考えられている。本研究においては、産業レベルで、これらの支配要因の推移を分析し、特に生産力指標から開発力指標へと説明因子が推移する過程に注目し、産業の発展構造の特徴を明らかにしようとしている。

3. 各種統計によるデータの調整

分析に用いた産業技術指標と使用データベースを表2にまとめる。多くの指標は統計数量そのものではなく、推算や補正を行った結果のものである。

まず、研究開発人材は、基礎統計データとして『学校基本調査報告書』を用いた。理工系高等教育卒業生の各産業への就職者数を研究者と技術者の和のインプットとした。また『科学技術研究調査報告』の研究者数を研究者のストックとし、前年度の値との差を研究者のフローのインプットとした。

表2 産業技術指標と使用データベース

産業技術指標(略記号)	使用データベース
研究・技術者のフロー(FR)	『科学技術研究調査報告』より計算
技術・技能者者のフロー(FT)	『学校基本調査報告書』と 『科学技術研究調査報告書』より計算
研究・技術者のストック(SR)	『科学技術研究調査報告』
技術・技能者者のストック(ST)	『学校基本調査報告書』、『国勢調査』、 『雇用労働調査』『人口動態統計』と 『科学技術研究調査報告書』より計算
研究開発費のフロー(FM)	『科学技術研究調査報告』
研究開発費のストック(SM)	『科学技術研究調査報告』より計算
設備投資額のフロー(FD)	『法人企業動向調査報告』
設備投資額のストック(SD)	『法人企業動向調査報告』より計算
製品出荷額(P)	『工業統計調査表』
特許公開件数(L)	『特許公開索引』
技術輸出件数(ON)	『科学技術研究調査報告』
技術輸入件数(IN)	『科学技術研究調査報告』
技術輸出金額(OM)	『科学技術研究調査報告』
技術輸出金額(IM)	『科学技術研究調査報告』

また、研究開発人材の集積値を以下のようにして算出した。『学校基本調査報告書』所載の前記インプットデータを積分処理し、研究開発人材に関するポテンシャルデータとした。その際、退職者数および『人口動態統計』の死亡率、『雇用労働調査』の離職率と入職率のデータを利用して集積値の補正を行った。これらのデータは、『国勢調査報告』、『労働力調査』および『科学技術研究調査報告』による研究開発人材に関する諸統計データと比較検討し、諸統計の計算方式、調査方法、定義および分類上の相違点を考察しつつ、データ間の整合性を検証した。

研究開発費については、『科学技術研究調査報告』の統計データを用い、使用ベースでの実質額の推移を産業別に把握した。また、その値を積分処理し、また、技術の陳腐化率を考慮して、研究開発費のストック値とした。

生産設備投資については、『法人企業動向調査報告』の統計データを用い、研究開発費と同様にストックの生産設備額を計算した。

研究開発成果の1つとしての技術特許指標を採り上げた。特許データとしては特許公開件数を用いる。その際、特許の企業別集計を用い、産業別データへの再分類集計を行った。

また、産業別の最終成果指標として付加価値額および製品出荷額指標を用いた。基礎統計データとして『工業統計調査表』を用いた。

国際的な成果指標としては技術輸出入指標を用いた。基礎統計データとして『科学技術研究調査報告』を用いた。

4. 指標の対構造による産業の発展構造比較

2つの指標を用い、対構造による産業の発展構造の分析を行った。まず、インプット指標のうち、生産に関わる設備投資額と技術開発に関わる研究開発費指標を用い、ペアにし、それぞれの最大値を基準にしてデータを集計した。鉄鋼業の例をみると、60年代から第1次石油危機までの生産を中心にした発展パターン及び80年代からの研究開発を中心にした発展パターンが存在している(図1)。

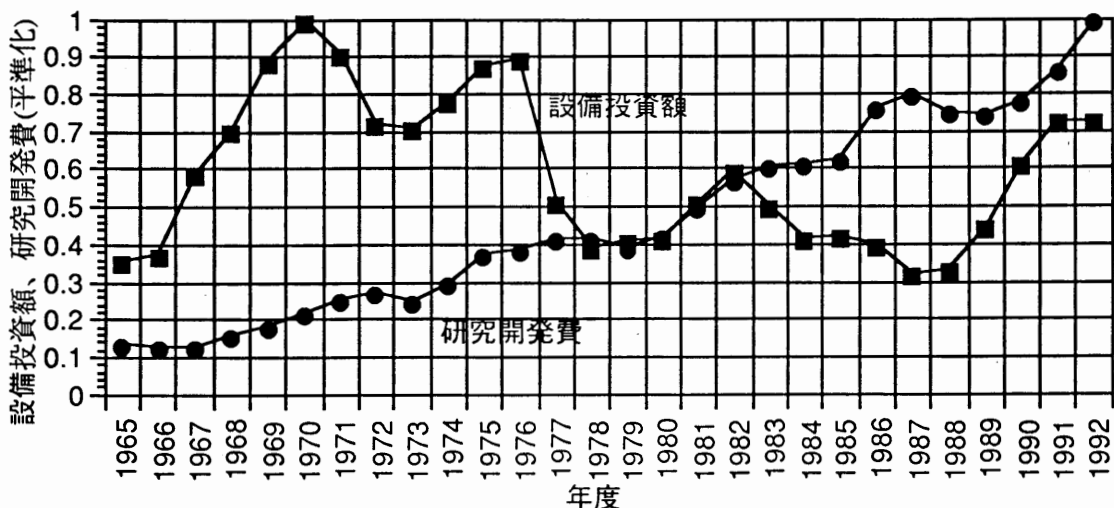


図1 鉄鋼産業の設備投資額と研究開発費の推移(最大値1により平準化)

また生産に関わる技術者数と技術開発に関わる研究者数をペアにして用い、その増加量の3年間の平均を取ったものをみると、電気機器製造業の場合、70年代まで研究者と技術者の増加量は多少異なるものの、両者の間に余り差がみられない。しかし、80年代に入ると、技術者数の増加量が研究者数の増加量より圧倒的に大きくなるのが分かる(図2)。

その他に、設備投資額を横軸にし、研究開発費を縦軸にして年度毎の変遷をみると、輸送用機器製造業の場合、80年代中頃まで研究開発費の伸びが目立つが、オイルショックを抜けた後から、ほぼ両者の増加は同一の傾向を持っていることが分かる(図3)。

このように生産力と開発力の対となる指標を用い、発展構造の変化をうかがい知ることができる。

5. 因子分析法による産業の発展構造の総合的検討

次いで因子分析の手法を用い多様な産業指標による産業の発展構造を分析する。本研究では、日本の製造業のうち特に特徴的と思われる鉄鋼産業、輸送用機器産業、電機産業、化学産業及び繊維産業の5産業に関し、表2にまとめた14指標の28年間にわたるデータ標本に基づいて解析を行った。図4はその結果を示したものであり、図4(a)から説明因子の内容を読み取ることができる。説明因子の内容は、それほど明瞭ではないが、第1因子は輸出入の指標が大きく分離しているから、輸入-輸出と考え、第2因子は設備投資および製品出荷額の生産に関わる指標が上位にあり、研究者数、研究開発費用、特許公開件数など研究開発に関わる指標が下位にあることから生産-研究開発の対比を主な説明因子としていると解釈できる。

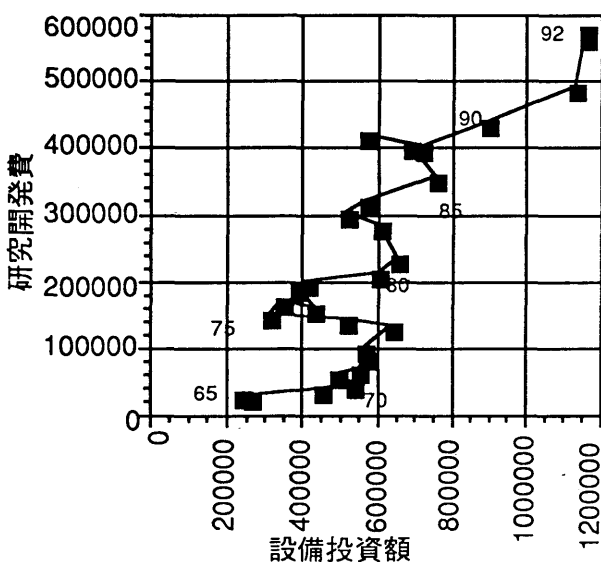


図2 輸送用機器産業の研究開発費と設備投資額の対比

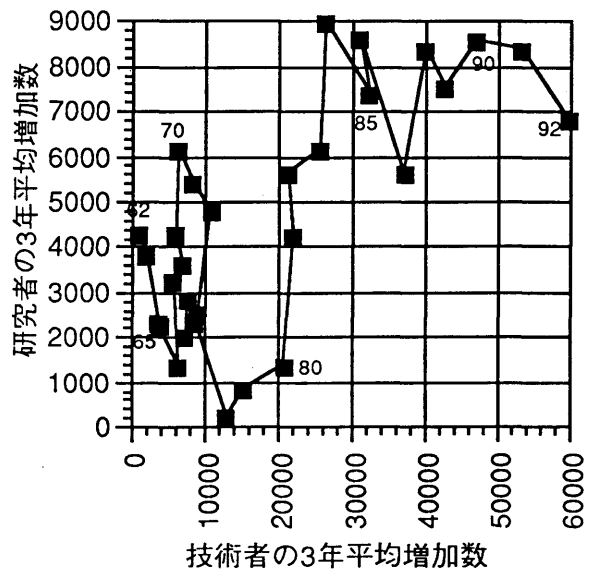
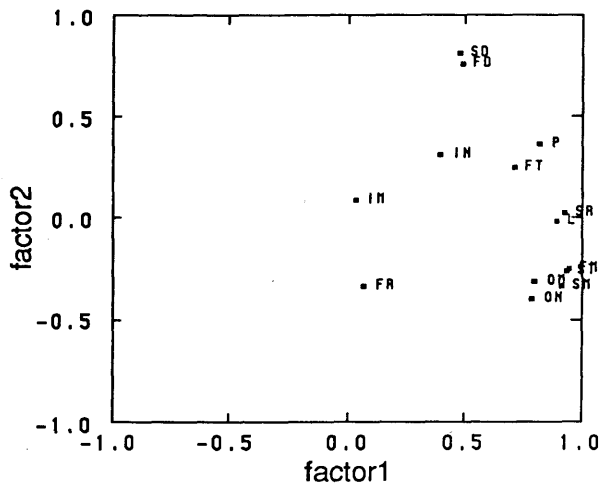
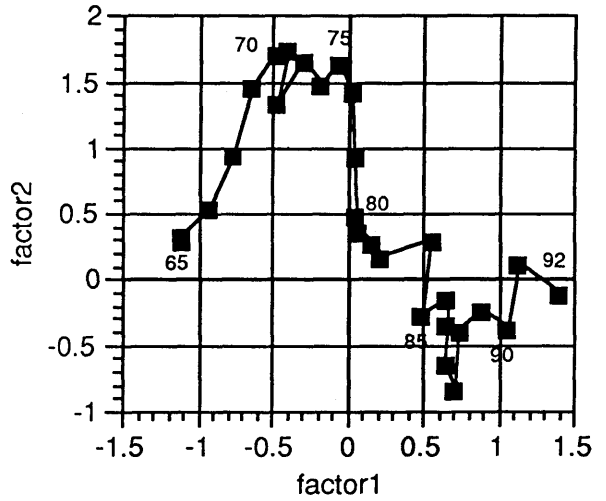


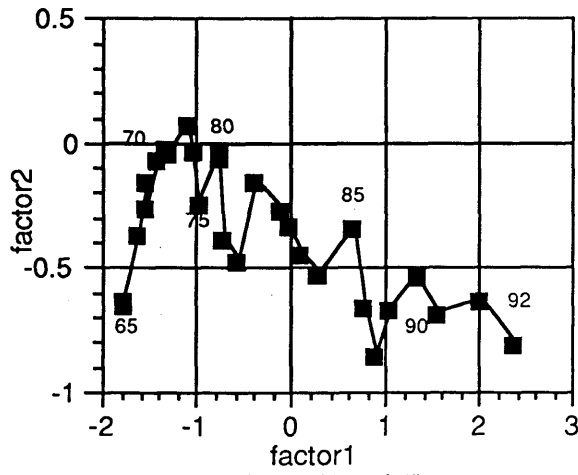
図3 電機産業の研究者と技術者の増加数の対比



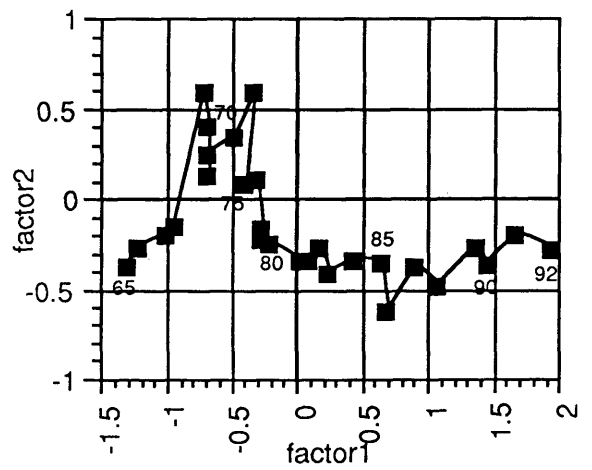
(a) 因子分析図



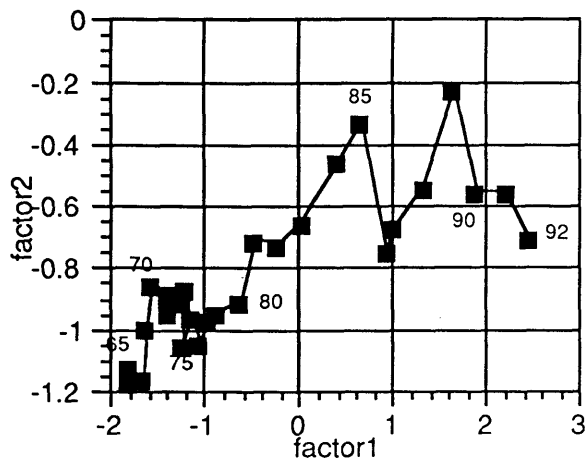
(b) 鉄鋼産業



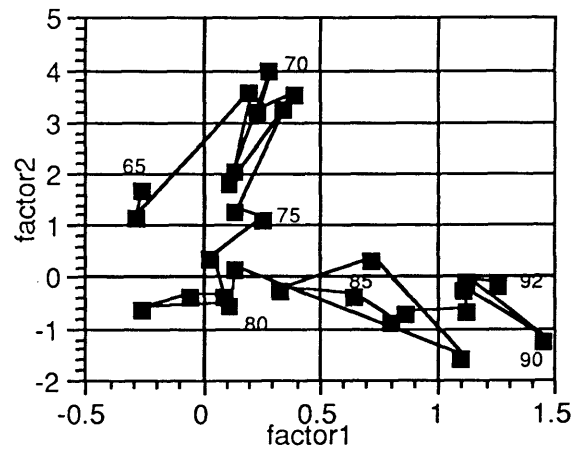
(c) 輸送用機器産業



(d) 化学産業



(e) 電機産業



(f) 繊維産業

図4 産業技術指標による発展構造の因子分析

次いで5つの産業それぞれの変遷をみてみよう。図4 (b)-(f)を比較すると、電機産業を除き、70年代に生産力因子の大きなピークがあり、80年代に入ってから開発力因子の方にシフトしていることがわかる。また、繊維産業は多少例外的ではあるが、いずれの産業も輸入因子から輸出因子へのシフトが明確であり、産業の特性を特徴づけている。電機産業は80年代に入ってから、むしろ生産力因子の支配要因が強くなり、しかも4年周期のピークが現われることからシリコンサイクルの影響と解釈できる。電機産業のこのような資本集約的な近年の傾向は、他産業分野ときわだった対比をなしている。この事実は、本因子分析により明確にされた傾向であり、日本の電機産業の発展構造を理解するうえで重要な視点を与えるものである。