

製品のプロダクトサイクルに着目した産業立地と基盤施設の関連性の分析

京都大学工学部 正 員 吉川和広 京都大学工学部 正 員 奥村 誠
 京都大学工学部 学生員 家木啓行 京都大学工学部 学生員○山本隆昭

1. はじめに

産業発展を軸とした地域振興において、基盤施設の果たす役割は大きく、その整備方向の検討は重要である。本研究では、製造業の立地と基盤施設の関連性を明らかにする。具体的には、プロダクトサイクルの各段階に属する製品の生産活動を他国より有利に展開している国について、基盤施設の整備水準を分析することにより、各段階の製品の生産のために地域が満たすべき機能を明らかにする。そしてインドネシアをとりあげ、基盤施設整備の方向性を考察する。

2. プロダクトサイクルと機能に着目する必要性

基盤施設の重要性は時間的に変化するが、その機能の重要性は変化していないことがある。例えば世界各国では、鉄道の比重が下がり代わって道路へと変遷しているが、輸送機能が重要であることには変化がない。そこで、同一の機能を果たす基盤施設を同時に取り上げて分析を行い、産業の立地と機能の関係を明らかにする。その後に各機能を支える基盤施設を分析することとする。

プロダクトサイクルは製品の市場需要の推移によっていくつかの段階に分けられるという理論であるが、Gort & Klepper (米国、1982) は、それぞれの段階ごとに生産技術の内容が異なると考えた。本研究ではこれを進めて、市場需要により判定したサイクルの各段階ごとに、必要な技術条件(機能)が異なっていると考える。またそれらの機能は、製品が異なっても共通する部分が多いと考えられる。

3. サイクルの各段階と基盤施設の機能の関係

サイクルの各段階の生産活動にとってどのような機能が重要となるかを以下のような手順によって明らかにする。1)分析する世界の主要国27カ国(表1)を選択した。2)産業立地に必要となる機能を考察し、それぞれを支えるいくつかの基盤施設をとりあげ、その整備指標を収集した(表2)。3)12の工業製品

表1 工業製品

- ・毛織物
- ・絹織物
- ・殺虫剤
- ・ビール
- ・再生ゴム
- ・商船
- ・乗用自動車
- ・種蒔き機
- ・農業用耕作機
- ・テレビ受信機
- ・時計
- ・電話

表3 主要国一覧(27カ国)

- ・日本
- ・アメリカ
- ・イギリス
- ・ドイツ
- ・フランス
- ・オランダ
- ・スウェーデン
- ・スイス
- ・スペイン
- ・オーストリア
- ・ハンガリー
- ・ポーランド
- ・ポルトガル
- ・ユーゴスラビア
- ・ブルガリア
- ・ブラジル
- ・メキシコ
- ・キューバ
- ・インドネシア
- ・インド
- ・韓国
- ・中国
- ・フィリピン
- ・イラン
- ・アルジェリア
- ・エジプト
- ・南アフリカ

表2 機能とそれを支える基盤施設の指標

	機能(立地因子)	基盤施設の指標	
		①国内で原料、製品を	②道路延長割合 (km/km ²)
輸送	輸送する国内輸送機能	③商用自動車数 (台)	④鉄道貨物車両数 (台)
	輸送する国際輸送機能	⑤鉄道貨物量 (トンキロ)	⑥商船保有量 (純登録トン)
労働	・労働人口の量	⑦商船貨物輸送 (純登録トン)	⑧入港船舶量 (純登録トン)
	・労働人口の質	⑨国際飛行貨物量 (トンキロ)	⑩技術的職業従事者数 (人)
市場情報	・労働費	⑪技術的職業従事者割合	⑫高等教育在籍者割合
	・製品改良・開発に向けた市場情報の入手能力	⑬1人あたり国民所得 (\$)	⑭電話機割合 (機数/人)
技術エナジ	・製品の宣伝能力 (情報普及能力)	⑮テレビ受信機割合 (台/人)	⑯新聞発行部数割合 (部/人)
	・独自の研究開発能力	⑰研究的職業従事者割合	⑱発電能力割合 (kw/人)
市場	・発電能力	⑲消費エネルギー (石油換算kg/人)	⑳人口 (人)
	・消費エネルギー	㉑1人あたり国民所得 (\$)	

(表3)を選択しそれぞれについて世界と各国の生産量を収集した。

4)製品ごとに世界の生産量の推移を用いて、製品開発段階、大量生産段階、普及段階、衰退段階という4つのプロダクトサイクルを同定した。5)3)と4)を用いサイクルの各段階において生産を有利に行っている国を抽出した。ここで、世界生産量の伸びを上回って生産が伸びている、世界生産量が減少してい

るが生産量が増しているのいずれかに該当する国を抽出した。6)各国の基盤施設の整備値を収集し、世界における相対的な位置をみるために次式により基準化した。

$$\text{正規変量 } s = (x - \mu) / \sigma$$

(x : 整備値, μ : 27カ国平均値, σ : 標準偏差)

7)5)と6)の結果を基に、各段階ごとに生産を有利に行っている国について施設の水準値の平均値を比較することにより、各段階の生産にとって重要である基盤施設を明らかにした。1980年についての結果を表4に示す。以上のような分析を行った結果をまとめると次のようになる。(表5)

表4 サイクルの各段階の基盤施設の水準

	製品開発	大量生産	普及	衰退
①人口	-0.2909	0.0748	-0.2398	-0.2830
②道路延長割合	-0.2104	-0.1000	-0.1505	0.1084
③商用自動車数	0.0023	0.0609	-0.0731	-0.0809
④鉄道貨物車両数	-0.0792	0.0836	-0.1614	-0.2459
⑤鉄道貨物量	-0.2342	0.0715	-0.2199	-0.2364
⑥船舶保有量	0.4222	0.0373	0.3207	0.1660
⑦商船貨物輸送(積荷)	-0.1507	0.1027	0.0807	-0.0990
⑧商船貨物輸送(揚荷)	0.1228	0.0862	0.3349	0.2805
⑨入港船舶量	0.1144	0.1078	0.3161	0.1838
⑩国際飛行貨物量	0.0013	0.0161	0.0767	0.0025
⑪発電能力割合	0.1182	-0.0252	-0.0209	0.1987
⑫消費エネルギー	0.3150	0.0466	0.1640	0.1280
⑬1人当たり国民所得	0.1761	-0.0277	0.1410	0.2268
⑭研究的職業従事者割合	0.4070	0.0880	0.0454	-0.0048
⑮技術的職業従事者数	-0.0403	0.0863	-0.1400	-0.1778
⑯高等教育在籍者割合	0.1838	0.0083	-0.1111	0.2310
⑰テレビ受信機割合	0.3242	0.0311	0.2802	0.2195
⑱電話機割合	0.0629	-0.0236	0.0501	0.1767
⑲新聞発行部数割合	0.5018	0.0371	0.2421	0.3536

表5 サイクルの各段階と機能の関係

製品	・労働人口の質 (⑩)	・研究開発能力 (⑭)
開発	・情報入手能力 (⑮)	・エネルギー (⑪⑫)
大量生産	・新製品宣伝能力 (⑰⑱)	・市場購買力 (⑬)
普及	・国内・国際輸送機能 (③④⑤⑦⑧⑨)	
衰退	・ある程度質の高い労働人口 (①⑥⑭)	
退	・国際輸送機能 (⑥⑦⑧⑨⑩)	・市場購買力 (⑬)
	・情報入手能力 (⑮)	・新製品宣伝能力 (⑰⑱)
	・国際輸送機能 (③④⑤⑦⑧⑨)	・市場購買力 (⑬)
	・労働人口の質 (⑩)	・研究開発能力 (⑭)
	・情報入手能力 (⑮)	・新製品宣伝能力 (⑰⑱)

- 1) 製品開発段階では、厳しい市場における、市場開拓のための情報機能や研究開発機能が重要である。
- 2) 大量生産段階では、原料・製品の輸送機能や技術力が必要となる。
- 3) 普及段階では、市場シェア維持を行う能力が重要である。
- 4) 製品売上の維持・向上に向けて、製品を開発・

改良する能力が必要である。

また基盤施設のデータから、どの段階においても、国内輸送では、鉄道から道路へ、国際輸送では、船舶から航空へのシェアの移動が起こっており、それらへの対応が進んだ国は各段階の生産を有利に行っていることが確かめられた。

4. インドネシアにおける基盤施設整備の考察

インドネシアを取り上げて、サイクルの各段階の産業立地に必要な基盤施設整備の方向を考察する。インドネシアにおける基盤施設で高い水準のものは、人口、商船貨物輸送(積荷)であった(表6参照)。従って、インドネシアは 表6インドネシアの大量生産段階の生産に適 基盤施設の水準(1987)していることがわかる。①人口 0.2071 ②道路延長割合 -0.5367 ③商用自動車数 -0.2564 ④鉄道貨物車両数 ⑤鉄道貨物量 -0.4026 ⑥船舶保有量 ⑦商船貨物輸送(積荷) 0.2631 ⑧商船貨物輸送(揚荷) -0.4456 ⑨入港船舶量 ⑩国際飛行貨物量 -0.5960 ⑪発電能力割合 -0.9834 ⑫消費エネルギー -1.1883 ⑬1人当たり国民所得 -0.9844 ⑭研究的職業従事者割合 -0.9328 ⑮技術的職業従事者数 -0.1834 ⑯高等教育在籍者割合 -1.2010 ⑰テレビ受信機割合 -1.1209 ⑱電話機割合 -0.9848 ⑲新聞発行部数割合 -1.0566

しかし、インドネシアは 全世帯の約60%が農業に従事し製造業の比率が低く、近年の原油価格の低迷により財政難が続いている。こうした財政状態では、製品開発段階や衰退段階の生産活動を有利に進めるための基盤施設整備を行うことは、不足した機能が多すぎて困難である。

そこで、大量生産段階の生産を維持しつつ、普及段階の生産活動も有利に行っていくための基盤施設整備を進めることを考える。具体的には、商船による国際輸送機能を充実し、大量生産段階の生産をさらに拡大し、財政再建を図る。国際援助や技術協力の助けもかりて財政再建を行えば、整備費の高い通信基盤施設の整備が可能となる。一方で製造業の拡大により、経済景気が好転し、市場購買力や教育水準を高める余裕ができれば、普及段階の生産活動を有利に行うための基盤施設整備を進めることができると考えられる。

5. おわりに

本研究は産業の動向に合わせた基盤施設の整備方向を検討するための基礎的な情報を与えることができたと考える。今後は、プロダクトサイクルの判定法にさらに検討を加え、個々の国についてもより多くの分析を行っていくことを考えている。