

工業における域内協力

一般に認められているように、工業においては規模の経済が強く働く。アジアにおいても、各国の市場の小さいことが工業化を妨げている要因だとみられている。「規模の経済」を実現するためには、域内協力によって各国市場の結びつきを深めることが必要である。

こうした考え方に立って、産業別に「規模の経済」とその実現の条件を検討することとした。選ばれた業種は、セメント、鉄鋼(4品種)、紙、化学肥料(窒素肥料)および石油精製の5業種である。その産業の選択は、昨年度の作業『アジア経済の長期展望』で供給および需要動向を展望した産業を中心としたものであるが、これらの産業はそれ自体低開発国の工業化計画にとって重要な産業であることはいうまでもない。さらにそれらの産業およびその生産物は、原料面、輸送面、技術面などにおいてそれぞれ異なった性格をもち、その面でもこれらの産業の分析は重要な意味をもっているといえよう。また、これらの生産物は、その9割近くも域外から輸入されており、これらの産業におけるアジア諸国のなんらかの域内協力が可能ならば「規模の経済」が実現しうる可能性が強いと思われた業種である。

I アジア諸国の域内協力と工業化

戦後、アジアの諸国のほとんどが政治的独立を達成し、それとともに従来の植民地型の経済構造から自立経済構造へ移行しようとして各国で経済開発計画を樹立し、工業化に努力していることは周知の事実である。しかし、他面、各国の工業化へ

の努力には数多くの困難や問題点が横たわっている。いま、ここで、われわれは経済外の諸要因を一応考慮の外におくと、(これはわれわれがそうした諸要因の重要性を無視するものではなく、ただ、われわれの分析をできるだけ計量的に取り扱おうという意図に基づくものである)、その最も重要な根因は、アジア諸国においてその工業の設立が近代的工業のほとんど皆無といってよい基礎のうえに行なわれることにあるといえよう。このことは、新工場設立にあたって最も新しい技術に基づくプラントを用いるといった有利な側面もあるが、他方、産業の相互連関性に依拠する製品への需要の未成熟、社会的間接資本の不足など数多くの不利な側面も存している。しかし国際的な競争の中において考えた場合、アジア諸国にとってとくに考慮しなければならないのは、規模の経済(economies of scale)の問題であろう。規模の経済は、通常多くの品目の生産において規模の拡大について生産費が逡減する関係を指す大規模生産の利益についていわれる。西欧諸国の場合には、何百年の間、つぎつぎに新しい技術的革新を通して発展してきた生産方法は資本蓄積と歩調をそろえてますますその規模を拡大し、いっそう低コストの生産を可能にしてゆくという関係が見いだされる。たとえば、国連の経済局が行なったアメリカ合衆国におけるアンモニア肥料を生産の規模別コストから見てみると、アンモニア肥料の生産においてプラントの能力が日産50ショート・トンのとき、ショート・トン当たり190.4ドル(1957年価格)であったものが、日産100トンになると、145.1ドルに下がり、日産

150ショート・トンになると125.6ドル、日産300ショート・トンのときには101.5ドルと、実に日産50ショート・トンのときの約半分近くに低下している(注1)。したがって、もし、このように規模の拡大とともに生産費が逡減するという事態があるとすると、各品目に対する需要がまだ小さく、大きな規模で生産を開始することのできない低開発諸国が、長い期間にわたる技術進歩とともに規模をせいで拡大し、安価な商品を生みだしている先進諸国の工業と競争しなければならないときには、そこに初めから大きな困難が横たわっていることは容易に想像されよう。

これまでヌルクセ(R. Nurkse)やローゼンスタイン・ローダン(P. N. Rosenstein-Rodan)は、低開発諸国の成長方式として、均衡成長論を論じてきた。その根拠とするところは、一つには、需要面において、企業間に相互依存性があり、ただ一つの工場を設立しても他の工場からの需要が発生しないかぎり、その生産物に対する市場が狭小なために、その工場は発展しえず、したがってさまざまな生産物を生産する数多くの工場を同時に設立し、相互の工場にとって十分大きな市場を供するような新規雇用や購買力を創り出すことが必要だといったところにある。

また、その均衡成長論の理論的根拠は、技術的不分割性(technical indivisibility)の強調にもある。すなわち、一定の企業の設立には投入される財を生産する企業、その産業から産出される生産物を需要する企業との関連性はもちろん、社会的間接資本にも技術的不可分の関係があるから、それらの企業の設立や社会的間接資本への投資を同時に行なわない場合には、最初の企業は発展しえないと主張するものである。

こういった均衡成長論に対して、ハーシュマン

(A. O. Hirschman)らの主張する不均衡成長論は時間的な不均衡をもとにして、経済的な刺激を得て発展を計ろうとするものではあるが、結局はこれも長期的に見た場合、均衡を目標としているものであって、均衡成長論の主張する需要の相互の連関性、生産における技術的不分割性に最も重要な根拠をもっているものといえよう。

実際、アジア諸国のなかには、人口規模が一定の水準を越えており、企業家精神をなんらかの刺激によって引き出しうる土壌がもともとある国や資本が不足しているとはいえ、たとえば外部から投入される比較的わずかの資本援助によって必要な資本を調達しうるような国もあろう。そういった国の場合には、一国を基礎としたこれら経済発展の諸理論や諸方策も、十分適用可能性のあるものといえるであろう。しかしながら、さまざまな国情と経済的な背景をもつアジアの数多くの国々が、等しくその経済発展を計ることを望む場合に上述のような均衡成長論や不均衡成長論がその理論的基礎をもっている需要の相互関連性、技術的不分割性といった諸条件のほかに、さらに重要なのは生産規模の問題である。とくに、このことは、アジア諸国の現状のように、国際的競争の場において西欧諸国の安価な商品と拮抗しなければならないときに、最も重要な関係をもってくるであろう。需要の規模が小さかったり、資本が十分でないため生産規模が限界づけられ、高い生産費でしか生産しえないアジアの諸国にとって、もし一国のベースで考えれば、それを克服する一つの方法はそれらの製品の輸入に対して高い関税を課すことであろう。しかし、これはそうでなくても資源の乏しい低開発諸国にとって資源の浪費となることはいうまでもない。また、この保護関税をあえて設けたとしても、その国でそれらの製品の

生産が合理的な生産規模において生産しうようになるまでには、きわめて長い時間を要するであろうし、その保護された製品の価格が高いことがそれを投入して使う諸産業の製品をも割高にせしめ、それらの産業の産み出す生産物に関しても関税障壁を設定してゆかなければならないことになり、アジア諸国の一国ベースによる発展の困難はいっそう加重されることとなろう。現在、とくに注目される世界経済の動向は、戦前とは異なって、一国ベースによる生産から、EECの例に見られるように、きわめて大きな市場を必要とする生産方式にしだいに移行しつつある点であろう。このような動向をみつめるとき、アジア諸国が一国を基礎として保護関税に基づいてその工業化を計ったとしても、世界の先進諸国の産み出す製品のコストは規模の経済に基づいてしだいに低下していくであろうから、アジア低開発諸国がそれらの諸国に追いつき、保護関税を必要としなくなる時期はますます速くなるかもしれない。しかも、アジア諸国のうち、人口の規模が小さく資源的にも恵まれていない国の場合には、たとえその工業化を計ったにしても規模の面から取り残され、永久に他の諸国に追いつくことができないという事態さえも考えられるのである。もちろん、そういった製品のうちには、あまり規模の経済が大きく働かず、一国の市場でやがて十分軌道に乗れるような生産を行ないうる品目もあるが、ある種の品目については、これまでの技術的進歩や生産方法の変化から相当な規模に達して、初めて経済的採算の可能となる産業もあることであろう。

したがって、こうしたアジア諸国の現状を考えると、われわれは、一国民経済を基礎とした均衡成長論や不均衡成長論といった発展方式に代わって、特に規模の経済の大きく働く製品に関し

て、アジア諸国が協力し合って域内でその工業製品の調達を計ることによる発展方式を考えることが可能であると思う。アジアの諸国にとって伝統的な社会的諸関係から必要とされるその経済圏は比較的小さくてすむ場合が多く見られるのではあるが、長い将来への発展を目ざして努力する場合には、むしろ逆に大きな経済圏をもつことも必要になるのである。現在の小さな経済圏を背景とする政治的思想も、もしその国の将来を見こして発展を望むとするならば、われわれがすでに述べたように、少なくともいくつかの品目における大きな経済圏を考える必要がある。

このようにしてわれわれは、アジア諸国が協力しあって、合意的分業的体制のなかで工業化を計ることを主張するのであるが、アジア諸国のこの形の経済協力は産業育成に基本的なものであり、保護主義的なものであるといえよう。そしてこういった域内協力がどれほど効果をもつかはその規模の経済の働く大きさに依存している。すなわちもし運賃を捨象すれば、他の事情に変わらないかぎり、規模の拡大によってその生産費が急速に低下する商品ほど、この経済協力による所期の効果は大である。また、こういった域内協力方式によって、アジア諸国の工業化を計るとするならば、大きな経済圏の形成や資本の集中の可能性を意味することとなろう。したがって、こういう発展方式によれば、アジア諸国がもともと持っている需要の相互連関性や生産技術の不可分性などがもたらす諸困難の解決も、より容易となろう。

(注1) "Problems of Size of Plant in Industry in Underdeveloped Countries", U. N. Bureau of Economic Affairs, *Industrialization and Productivity*, Bulletin II, March 1959, pp. 7~28.

II. アジアの工業の規模構造の現状

ここで、各産業別の規模とコストの分析にはいる前に、われわれはまず現在のアジア諸国の工業がもつ規模別の構造を眺めてみることにしよう。

数多くのアジアの諸国のなかで、この規模別の工業構造に関する資料が利用できる国は限られているが、われわれはインド、韓国、パキスタン、セイロン、フィリピンに関する資料と日本の場合と対照させてみることにする。その場合、われわれは、利用しうる統計の制約から、「規模」の尺度として、事業所の雇用労働者数を取り、対象産業はわれわれの分析対象の品目に関する産業とし、その規模別にみた従業者1人当たりの粗産出高

(これをわれわれは、以下、労働の粗生産性ということとする) および賃金率を計算してみると、第1表のような関係が得られた。

これからまず第1にみられることは、日本の場合には、規模の増大とともに労働の生産性にしても、賃金にしても一様に増大しているが、他のアジア諸国の場合には傾向としてはそのような姿がみられるとはいえ、その傾向は一般に顕著ではなく、むしろ中位の規模のものが最も能率的にみられる場合さえもあるということである(註2)。

このことの要因としては、ある種の産業においては、雇用に依拠した上記規模の構造は、規模の増大とともに、資本の不足などが原因して、より高度の技術が用いられずに、ただ従来の伝統的

第1表 規模別労働粗生産性と賃金率

(a) インド

(単位: ルピー)

規 模	全産業		綿織物		紙		鉄		セメント		化学製品		一般機械および電力機械		
	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	
20人以上	11,192	718	4,206	394	—	—	7,463	7,032	1,054	—	—	14,917	5,689	6,365	1,892
20～49人	14,138	802	6,535	1,507	11,004	1,573	15,927	2,121	—	—	15,272	5,317	6,930	2,145	
50～99	14,037	899	7,132	1,537	9,982	1,976	16,831	2,106	—	—	15,239	5,557	7,206	2,238	
100～249	12,633	1,128	6,775	1,462	12,992	4,089	12,863	1,784	7,712	—	426	17,605	7,538	7,755	2,569
250～499	14,390	1,417	6,864	1,687	7,368	3,390	13,850	3,093	15,525	—	434	16,073	5,323	7,992	2,926
500～999	10,971	1,396	6,180	1,592	8,976	2,602	16,045	3,184	17,210	—	480	16,679	6,220	10,177	3,783
1,000～1,999	8,581	1,494	6,228	1,857	11,268	5,221	16,823	3,323	15,496	—	513	18,018	7,134	9,397	3,245
2,000～4,999	6,614	1,549	6,387	2,177	13,439	4,894	9,129	2,202	9,256	—	245	15,553	7,577	7,457	3,654
5,000人以上	8,489	1,924	6,449	2,290	—	—	13,990	620	—	—	—	11,773	4,485	12,679	5,456
平均	9,400	1,473	6,370	2,060	11,944	4,508	13,826	5,216	14,251	—	414	16,122	6,163	8,245	3,036

(b) 韓国

(単位: ホワン)

規 模	全産業		織 維		紙		卑金属		化学製品		電力機械以外の機械	
	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率
5～9人	2,216	791	1,131	342	1,227	554	1,243	410	4,197	1,076	1,349	762
10～19	2,231	828	1,399	420	1,352	557	2,302	734	3,225	1,190	2,116	883
20～29	1,964	690	1,596	501	1,176	411	2,925	885	3,176	1,037	1,331	616
30～49	2,078	750	1,724	522	1,406	560	2,013	665	2,175	775	1,341	570
50～99	2,030	761	1,473	485	2,231	833	2,990	1,021	2,501	1,209	1,355	728
100～199	1,970	724	1,554	538	2,479	769	3,123	1,622	3,473	420	1,734	733
200～499	3,513	1,300	1,863	710	7,087	3,549	3,995	167	5,171	2,637	1,192	866
500人以上	3,185	1,177	2,896	1,119	—	—	1,308	249	2,395	11	—	—
平均	2,393	876	1,944	688	2,356	1,405	2,694	788	2,939	857	1,512	742

(c) セイロン

(単位: ルピー)

規 模	全 産 業		機 械		織布および紡績		陶磁器, ガラスおよびセメント	
	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率
5~10人	5,442	2,346	4,323	2,271	—	—	—	—
11~24	8,996	2,914	3,711	2,171	—	—	—	—
25~49	5,822	2,145	3,966	2,141	9,502	2,330	—	—
50~99	15,828	4,325	18,506	6,920	—	—	118	71
100~199	16,311	5,836	9,930	4,063	—	—	3,399	1,804
200~299	10,694	3,076	5,224	3,028	7,183	3,985	—	—
300人以上	10,898	4,615	4,042	2,250	—	—	6,038	—
平均	11,428	4,203	5,256	2,661	7,293	3,907	7,717	5,062

(d) フィリピン

(単位: ペソ)

規 模	全 産 業		織 物		紙および紙生産物		化 学 品		卑 金 属	
	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率
20~49人	11,968	4,427	12,921	3,757	17,199	5,678	39,702	16,705	12,599	5,079
50~99	15,348	6,105	15,741	4,293	53,265	24,790	30,915	10,845	10,630	4,422
100~199	18,606	7,255	15,073	4,257	23,954	7,859	30,030	13,848	17,560	6,272
200~499	17,889	9,233	9,850	3,732	20,056	9,859	39,516	14,704	17,061	7,838
500人以上	15,202	8,262	9,303	3,501	—	—	47,227	21,733	—	—
平均	16,742	7,802	10,617	3,801	24,086	9,256	36,453	14,321	15,969	7,040

(e) パキスタン

(単位: ルピー)

規 模	全 産 業		織 物		紙および紙生産物		化 学 品		卑 金 属		電力機械を除く機械	
	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率
20人未満	10,085	2,363	6,164	2,219	4,098	1,623	7,684	2,612	8,913	2,312	5,056	1,867
20~50人	11,643	3,391	5,324	2,119	4,474	2,000	10,554	3,550	11,771	3,809	7,304	2,821
50~100	13,659	3,425	7,755	2,694	3,411	2,247	9,881	4,791	17,847	4,336	5,195	2,293
100~250	16,189	3,622	5,215	2,196	—	—	10,988	4,460	22,838	4,571	3,784	1,846
250~500	11,661	3,892	7,450	2,512	8,295	2,186	7,245	3,105	14,593	1,509	2,826	2,211
500~1,000	7,375	2,534	6,090	2,359	5,378	2,979	4,047	2,303	12,996	5,776	2,398	1,069
1,000人以上	6,763	2,723	6,014	2,409	10,416	2,747	3,088	1,505	—	—	—	—
平均	9,488	2,990	6,091	2,396	9,223	2,701	7,618	3,052	15,134	4,649	4,770	2,040

(f) 日 本

(単位: 円)

規 模	全 産 業		衣 料		紙および紙加工品		化 学 製 品		鉄 鋼		機 械 製 造 業	
	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率	労働粗生産性	賃金率
4~9人	1,006	382	730	310	827	334	1,950	596	1,537	556	904	488
10~19	1,271	455	910	325	1,165	420	2,447	738	1,785	640	1,112	560
20~29	1,514	528	1,177	403	1,576	497	2,554	861	2,029	684	1,355	549
30~49	1,723	577	1,312	366	1,838	560	2,864	923	2,599	823	1,496	679
50~99	1,960	625	1,296	393	2,493	713	3,331	1,057	3,229	791	1,744	761
100~199	2,404	748	1,408	408	3,135	868	4,188	1,364	3,710	1,012	1,966	815
200~299	2,653	832	1,654	408	3,245	825	4,097	1,424	4,314	868	2,257	878
300~499	2,958	881	1,899	669	3,342	967	4,548	1,310	4,273	901	2,409	989
500~999	3,776	1,026	1,608	493	4,691	1,095	5,123	1,730	4,906	985	2,781	1,081
1,000人以上	4,115	1,338	—	—	5,006	1,549	3,982	1,694	4,863	1,851	3,825	1,365
平均	2,462	788	1,199	381	2,807	801	4,008	1,440	4,133	892	2,197	890

(出所) 各国の工業生産センサスを用いて計算したもの。

な生産方法が数量を拡張して用いられているにすぎないような場合があるために、規模の増大とともに生産性が増大するよりはむしろ、規模の不経済のほうが強く働くといった事情があることが指摘されよう。

さらに考えられる重要な要因として、アジア諸国の生産が市場規模の十分に大きな環境のなかで行なわれえず、したがって、最新の機械が用いられても、その操業度は低く、そのため、規模の経済が十分働きえないということも原因している。

また、労働の質も問題となろう。すなわち、雇用の数でみた規模の拡大とともに、たとえ、大型の新鋭機械が用いられたとしても、その機械やそれを中心とする経営方式には労働者がまだ慣れておらず、そのため規模の経済が十分に働かないという点も関係している。しかし、この面はやがて労働者や経営者がこういった生産方式に慣れるにつれて解消されてゆくと考えられるであろう。

ところで、もう少し別の角度から、アジア諸国が規模とどんな関係をもって現在生産を行なっているかをみてみよう。このことのために、われわれはインドを例にとり、時系列データと規模別データとを用いて、労働と資本がもつ生産への効果、弾性値を計算してみた。

そのとき用いられた算式は、

$$\log Y_i = a_i + b_i \log L_i + c_i \log K_i$$

というコブ・ダグラス型の生産関数を基礎とし、産出高 Y_i は i 産業の粗産出高、労働 L_i には i 産業の賃金、俸給支払額をとり、資本 K_i には固定資本額と流動資本額との和をとっている。

これからみられる一般的な結果は、まず第1に時系列データの弾性値のほうが規模別データの弾性値よりも大であるということである(第2表参照)。

第2表 インドにおける産業別労働および資本の弾性値

	労働	資本	r^2
製造業全体別列	0.296	0.497	0.931
規模別列	0.649	0.363	0.976
繊維工業別列	0.833	0.129	0.987
規模別列	0.595	0.333	0.919
パルプ、紙、紙加工品製造業別列	0.816	0.063	0.975
規模別列	0.972	0.188	0.972
化学工業別列	1.073	-0.250	0.977
規模別列	1.030	0.085	0.967
窯業土器製品製造業別列	0.667	0.532	0.998
規模別列	1.045	0.087	0.972
鉄鋼業別列	0.992	-0.085	0.969
規模別列	0.645	0.409	0.972
機械製造業別列	1.553	-0.659	0.965
規模別列	-0.030	0.011	0.982

(出所) *Census of Indian Manufactures, 1946~1958* から計算した。

各産業の平均的な資料を時系列にとった前者の資料の場合には、それが弾性値に及ぼす効果は、一つにはその平均的な資料に現われた規模的な効果であり、一つには技術的進歩のもたらした効果である。これに対し、1958年の規模別資料を中心とした弾性値には、一定の技術段階における同一の生産方法の単なる数量的拡張と、異なった生産方法の利用から生ずる効果とが含まれるといえよう。

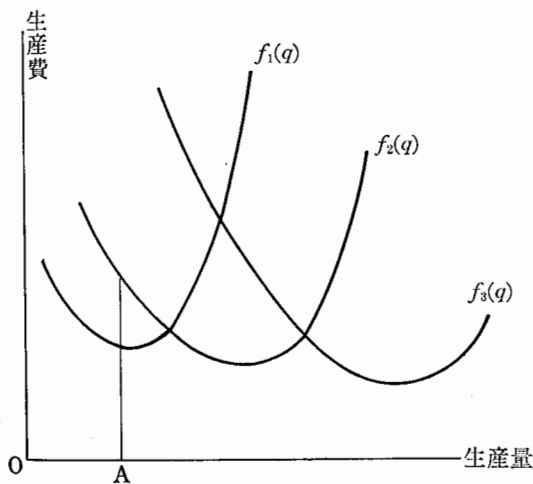
したがって、もし、規模別考察の場合、規模(これは雇用規模によるものである)の増大とともに、規模の小さな場合とほとんど変わらないような旧式的な伝統的な生産技術ないし生産方法が用いられているようなときには、一定の(しかも、アジアの現状からして、それは比較的小さいであろう)規模を越えると、規模の経済よりも収穫逡減の作用が、より強く働く場合が、まず、上記の弾性値の大きさ

の相違の理由として考えられるであろう。

それでは、規模の拡大とともに異なった生産方法が用いられる場合にはどうであろうか。この場合にも大きな生産量に適した生産方法では操業度が低くなると、かえって不利になるという事実が、われわれの得た規模別データの弾性値を低めると考えられる。

そのことをみるために、いくつかの生産方法に対応した生産費関数 $f_1(q)$, $f_2(q)$, $f_3(q)$ …… の間に第1図のような関係があり、したがって、こういった関数の総合からなる産業全体には規模の経済が働く基礎があると想定しよう。

第1図 規模と生産費



また、いま、この産業で $f_2(q)$ に対応する生産方法が用いられているが、需要量が少ないために、 \overline{OA} なる生産量しか生産されないとする。もし、この事実があるとする、それは $f_1(q)$ の生産方法の場合のほうが、より安価な生産を可能にすることを意味する。したがって、雇用規模の大きな事業所が大きな規模で有利な生産方法（そしてそれはより多くの資本を必要とするであろう）を用いてもそれは必ずしも有利な生産へと導かないという場

合が考えられるのである。

このようにして、実際に、ある産業において、需要なり市場規模なりが小さいために、規模の拡大とともに、すでにみたような操業度の低い状態が生ずれば、それは資本や労働の弾性値に効果的に働きえないこととなる。

第2表にみられるもう一つの顕著な点は、生産に対する労働の弾性値が、資本の弾性値よりも一般に大きく、しかもその大きさの差異が顕著であり、規模別データにおける綿織物、紙、化学製品、鉄鋼、また時系列データにおける紙、化学製品、セメントなどは生産に対する労働の弾性値はほぼ1ないしそれよりも大にさえもなっている。

それぞれの産業のもつ特殊な発展方式など、このことの理由もいろいろ考えられようが、一つの重要な要因は、やはり既述のような資本の操業度が不完全なことが原因していると考えられる。すなわち、大きな規模に適した生産方法では、資本・労働比率が一般に大となるであろうから、もし低い操業度という事実があるとする、その弾性値への減衰的な効果は、資本に対して労働に対するよりもより強く働くと考えられるからである。

時系列データには、この規模別データに現われるのと同様な現象がみられると同時に、資本の弾性値が労働の弾性値よりも小なることに、資本の成長率が雇用労働力の増大の率よりも大なることが反映されている。これには、時間の経過とともに、労働の質が向上し、資本ほどには労働の増大を必要としないということもあろうが、このことは、インドの当該産業がより資本集約度の高い生産方法を利用しようと積極的に投資を行なっている姿を物語っていると解釈しえよう。

要するに、以上のような考察からすると、われわれの計算した弾性値は、その資料の不十分性が

らその評価にあたって大きな限界があるとはいえず、インドが工業化の方向に向かって積極的に投資を行ない、資本の蓄積を推進しているが、その資本は市場の狭隘さ、産業の相互関連性のないことなどによる需要の不足が原因して、十分な規模の経済を達せしめるのを妨げているということの一面を物語っているといえるであろう。もしこれが事実だとすると、安価な生産費を達成するために、新しい技術を求めて資本の蓄積を行なっている低開発国の直面している重要な困難がここに存し、低開発諸国がその工業化のために協力し合わねばならない根拠の一端が、ここにみられると思うのである。

(注2) 工業統計に現われた企業の数あまりに小さく、したがって、傾向を示すのに必ずしも十分大きな標本を得ることができない。日本の場合、統計表で扱われた全企業数は、25万にも及ぶが、韓国、インドの場合でそれぞれ1万5000と6000の事業所で、他は3000にも満たない。

そのほか、調査対象地域が限られていることもあるし、調査され報告されている企業は、全体の企業のなかで、大きなものに限られ、ごく小さな企業が脱落している点など、とくに規模の経済の効果を考える場合注意すべきであろう。

III アジア諸国の工業の規模と域内協力

ところで、アジア諸国が工業化をすすめるためには、一体どの程度の生産規模が必要とされ、またそのためには、どのような域内協力が必要とされるのであろうか。この問題を究明するために、われわれはアジアの工業化にとって、最も基本的な産業のいくつかを選び、事例的な考察を通してアジア諸国の工業における域内協力のあり方と方向を究明することとした。そこで考察の対象とされた産業はセメント、鉄鋼、紙、化学肥料、石油精製の諸産業である。

ところで、このように対象とされた産業数も少なく、また、非常に短い期間にまとめられたものであるため、われわれの得た結果は所期の目的をいまだ十分に達することができず、ただそれへの足がかりを得たにすぎないとはいえ、若干の興味深い示唆を得ることができた。

その一つとして、われわれは、いくつかの産業においては、1970年の需要規模が経済的にみて必要な最小規模にさえも達しえないであろうということ、指摘しえよう。

第3表～第11表をみてみよう。

第3表(1) モデル規模と需要規模(セメント)

国名	A. モデル規模*(M/T)	B. 1970年需要額 (M/T)	B/A
ビルマ	250,000	345,000	1.4
インド	"	450,000	1.8
インドネシア	"	12,500,000	50.0
韓国	"	830,000	3.3
韓国	"	1,440,000	5.8
マレーシア	"	730,000	2.9
シンガポール	"	2,750,000	11.0
パキスタン	"	1,965,000	7.9
フィリピン	"	2,280,000	9.1
台湾	"	930,000	3.7
タイ	"	1,700,000	6.8
香港	"	55,000	0.2
サウジアラビア	"	50,000	0.2
ブラジル	"	16,000	0.1
インドシナ3国	"	705,000	2.8

(注) *25万トンキルン1基系統(第7表参照)。

(2) モデル規模と需要規模(鉄鋼, 小形条鋼)

国名	A. モデル規模*(M/T)	B. 1970年需要額 (M/T)	B/A
ビルマ	3,000	1,100	0.4
インド	"	4,300	1.4
インドネシア	"	91,000	30.0
インドネシア	"	17,400	5.8
韓国	"	22,600	7.5
マレーシア	"	15,900	5.3
パキスタン	"	7,700	2.6
フィリピン	"	12,600	4.2
台湾	"	13,700	4.6
タイ	"	18,000	6.0
香港	"	28,200	9.4

(注) *モデル・プラントの第1事例を用いた(第11表参照)。

(3) モデル規模と需要規模 (鉄鋼, 冷延薄板)

国名	A. モデル規模 ^(M/T)	B. 1970年需要額 ^(M/T)	B/A
ビルマ	7,000	3,000	0.4
インドネシア	"	800	0.1
インドネシア	"	133,000	19.0
韓国	"	11,000	1.6
韓国	"	8,000	1.1
マレーシア	"	1,700	0.2
パキスタン	"	13,100	1.9
フィリピン	"	2,100	0.3
台湾	"	3,400	0.5
タイ	"	11,400	1.6
香港	"	5,100	0.7

(注) *モデル・プラントの第1事例を用いた(第11表参照)。

(6) モデル規模と需要規模 (紙, 板紙)

国名	A. モデル規模 ^{(1)(M/T)}	B. 1963年需要額 ^{(2)(M/T)}	B/A
ビルマ	15,000	25,400	1.7
インドネシア	"	27,108	1.8
インドネシア	"	658,408	43.9
韓国	"	69,310	4.6
韓国	"	117,876	7.9
マレーシア	"	77,472	5.2
パキスタン	"	61,580	4.1
フィリピン	"	225,888	15.1
台湾	"	116,685	7.8
タイ	"	76,477	5.1
カンボジア	"	6,921	0.5

(注) (1)竹, バガスを原料とする日産能力50トンの場合を用いて, 1年300日稼働とした(第13表参照)。

(2) "Pulp and Paper", 1964 World Reviewによる。

(4) モデル規模と需要規模 (鉄鋼, 浸漬亜鉛鉄板)

国名	A. モデル規模 ^(M/T)	B. 1970年需要額 ^(M/T)	B/A
ビルマ	(月産)1,000	3,800	3.8
インドネシア	"	2,300	2.3
インドネシア	"	27,000	27.0
韓国	"	100	0.1
韓国	"	8,000	8.0
マレーシア	"	2,500	2.5
パキスタン	"	2,300	2.3
フィリピン	"	9,400	9.4
台湾	"	600	0.6
タイ	"	5,000	5.0
香港	"	700	0.7

(注) *モデル・プラントの第1事例を用いた(第11表参照)。

(7) モデル規模と需要規模 (新聞用紙)

国名	A. モデル規模 ^{(1)(M/T)}	B. 1965年需要額 ^{(2)(M/T)}	B/A
ビルマ	30,000	9,977	0.3
インドネシア	"	8,816	0.3
インドネシア	"	129,701	4.3
インドネシア	"	18,140	0.6
韓国	"	52,606	1.8
マレーシア	"	22,675	0.8
パキスタン	"	27,210	0.9
フィリピン	"	49,885	1.7
台湾	"	10,884	0.4
タイ	"	22,675	0.8
カンボジア	"	3,628	0.1

(注) (1)広葉樹, 輸入木材パルプを用いる日産能力100トンの場合で, 年300日稼働とした(第13表参照)。

(2) Canadian Newspaper Association, Newspaper Data, 1963 による。

(5) モデル規模と需要規模 (鉄鋼, 熱漬ブリキ)

国名	A. モデル規模 ^(M/T)	B. 1970年需要額 ^(M/T)	B/A
ビルマ	500	4,800	9.6
インドネシア	"	800	1.6
インドネシア	"	30,000	60.0
韓国	"	4,800	9.6
韓国	"	900	1.8
マレーシア	"	2,200	4.4
パキスタン	"	5,400	10.8
フィリピン	"	5,100	10.2
台湾	"	3,000	6.0
タイ	"	2,000	4.0
香港	"	1,900	3.8

(注) *モデル・プラントの第1事例を用いた(第11表参照)。

(8) モデル規模と需要規模 (硫酸)

国名	A. モデル規模 ^{(1)(M/T)}	B. 1970年需要額 ^(M/T)	B/A
ビルマ	45,000	3,600 ⁽²⁾	0.1
インドネシア	"	3,300 ⁽²⁾	0.1
インドネシア	"	1,191,000	26.5
韓国	"	170 ⁽²⁾	—
韓国	"	7,750 ⁽²⁾	0.2
マレーシア	"	600 ⁽²⁾	—
シンガポール	"	102,900	2.3
パキスタン	"	50,830	1.1
フィリピン	"	185,000	4.1
台湾	"	1,900 ⁽²⁾	—
南ベトナム	"	0 ⁽²⁾	—

(注) (1)日産150トンとして年300日稼働とした(第15表参照)。

(2) 実績のうち利用しうるもっとも最近のもの。

(9) モデル規模と需要規模 (化学肥料, 尿素)

国名	A. モデル規模 ⁽¹⁾ (M/T)	B. 1970年需要額 ⁽²⁾ (M/T)	B/A
ビルマ	90,000	24,000	0.3
セイロン	"	47,000	0.5
インドネシア	"	900,000	10.0
韓国	"	62,000	0.7
韓国	"	220,000	2.4
{マシラヤ	"	22,642 ⁽³⁾	0.3
{シンガポール	"	130,000	1.4
{パキスタン	"	120,000	1.3
{フィリピン	"	132,400	1.5
{台湾	"	50,000	0.6

(注) (1)日産能力300トンとし、年に300日稼働と想定した。

(2)窒素肥料全体の1970年の展望値。

(3)1960/61年の値。

この一連の表におけるモデル規模とは、アジア諸国の実情からして、妥当と思われる最も小さな規模を意味する(注3)。また、この表には『アジア経済の長期展望』で得られた1970年の各国の需要規模を上記のモデル規模で除したものを掲げておいた。すなわちその数値は、各国の実情からみた経済的な妥当性の観点からして、上記のごとき相対的に小さな規模でいくつの企業が設立しうるかを意味している。需要の規模が経済成長を限界づけているという立場から考えると、その値が1よりも大であればあるだけ、その産業は需要によって妨げられていないということの目安となるであろう。

この値から見ると、対象とされた諸国および品目に関するかぎり、インドはつねに最も大きな値を示している。このことは、インドの4億を越す人口の規模がもつ需要への効果を物語っていると考えてよいであろう。インドに続く国としては、全般的に見て、パキスタン、韓国、フィリピン、台湾、タイなどであり、それらの諸国も比較的高い値を示している。品目別にみれば、熱漬ブリキ、亜鉛鉄板、板紙、セメントなどの数値が各国とも相対的に高い。すなわち、すでに高い加工度をす

ぎた製品を購入して、さらにそれに仕上げを行なうブリキや亜鉛鉄板の場合や、比較的簡単なプロセスで生産され強度などそれほど要求されないという意味での劣等的な製品である板紙の場合や、キルンを中心とする比較的単純な生産プロセスで生産されるが、需要は公共事業や建設事業などによって保証されている製品であるセメントなどの場合には、それらに対する技術的側面から必要とされる生産規模が小さくてすみ、生産規模に対する需要の比率が、比較的高い値を示したものであると考えられよう。

これに対して、高速の印刷に耐えうるような質が要求される新聞用紙、より高段階の産業がまだ存在せず、そのためその産業からの派生需要がまだ存在していない硫酸のような産業、生産の過程が技術的にかなり錯綜し、そのため、相当高い規模をもともと必要とするような化学肥料産業などは、ほとんどの国でB/Aが1よりも小となっている。

国別にみて、対象とした品目についてB/Aが1といった境界線を越えるのに多く困難を示している国々は、ビルマ、セイロン、インドネシア、マレーシア、南ベトナムなど、人口の規模が小さかったり、1人当たりの国民所得の低い国々である。

このように、需要と生産規模の面からみて、アジア諸国が一国ベースでは、その設立が困難と考えられるような産業の多くは、資本集約度の面でも高い値を示しておいて、資本の面からも設立に困難が伴うであろうことがみられる。

われわれはこの資本集約度の一つの指標として、減価償却費を労務費で除したものと減価償却費と金利とを合計したものを労務費で除したものを第4表に計算してみた。これによると、化学

第4表 労務費と減価償却費（+金利）との比率

	減価償却費	減価償却費
	労務費	+金利 労務費
セメント (キルン1基系統生産能力25万トン)	2.04	3.41
紙 パキスタン (新聞用紙 平均日産能力125トン)	0.64	n. a
インド (印刷筆記用紙平均日産能力5トン)	0.77	n. a
(" 10トン)	0.70	n. a
(" 100トン)	6.17	n. a
鉄 鋼 (小型条鋼モデル1)	0.43	0.94
(" 2)	0.45	0.98
(冷延薄板モデル2)	1.50	3.18
(浸漬ブリキモデル2)	0.45	0.78
(浸漬亜鉛ブリキモデル2)	0.32	0.65
燐酸液 日本 (P ₂ O ₅ 100%換 日産60トン)	7.00	n. a
硫安 (年産 23,000トン)	3.88	n. a
尿素 (日産 300トン)	8.50	13.17
硫酸 (日産 150 ")	3.12	5.89
(" 600 ")	8.22	15.52
アンモニア (日産 300 ")	8.37	12.95
(" 900 ")	13.20	20.40

製品関係などは、この集約度がかなり高い値を示している。アジア諸国の工業化を阻害する一つの重要な要因に資本の不足があり、他の事情が等しいかぎり、資本労働比率のできるだけ低い産業を選ぶのが好ましいとすると、一国ベースでそれら資本集約度の高い企業を設立するとすれば、大きな困難が伴うことは容易に理解されるであろう。これら資本、労働比率の高い産業においては、かなり大きな産業規模で初めて生産物単位当たりの固定費用部分を相殺しようという事実が、生産および需要の規模的対比においてみられた結果とこの資本集約度が示唆する結果とが、同一の傾向を示す一つの理由といえよう。

各産業別考察によって得られた結果を要約すると以下のようになる。

1. セメント

われわれはまず、セメントの生産設備を追加投入すべき地域を想定し、つぎにその需要と見合う設備規模および設備様式を湿式、ロング・キルンとし、海岸原料地に工場を設置する場合の建設費概算、ならびにモデル工場製品のコスト比較を行なってみた。この結果を要約すれば次表のとおりである。

第5表 工場建設地と設備規模

工場建設地	予定供給高 (1000トン)	設備規模
ビルマ	200	25万トンキルン1基
インドネシア	200	25万トンキルン1基
西イリアン	200	25万トンキルン1基
カリマンタン	200	25万トンキルン1基
フィリピン	400	25万トンキルン2基
ミンダナオ(コタバト)	280	36万トンキルン1基
ミンダナオ(ダヴァオ)	200	25万トンキルン1基
パネイ島	200	25万トンキルン1基
ボホール島	200	25万トンキルン1基

第6表 モデル・プラントの建設費概算

25万トン キルン1系統	26億円 (100)	トン当たり所要資金 10,400円
25万トン キルン2系統	34億7000万円 (133)	" 7,000円
36万トン キルン1系統	27億9500万円 (107)	" 7,800円

第7表 モデル・プラントの設備規模によるコストの比較

	25万トン キルン 1系統	36万トン キルン 1系統	25万トン キルン 2系統
総コスト	100.0	95.6	93.5
生産コスト	100.0	95.6	93.4
変動の激しいコスト			
労務費	100.0	92.8	87.8
減価償却費	100.0	76.7	66.8
支払い利息	100.0	75.9	67.4

上記第6表および第7表において特徴的な現象は、設備規模の拡大に従って単位当たり建設費およびコストが逡減していく事実であり、コストの

通減はことに労務費、減価償却費および支払い利子において見られる。この限りにおいて、市場における小規模多数工場か大規模単一工場かの問題は、明らかに後者の経済的有利性が立証できるのである。

したがって、セメント工業のような装置産業においては、大規模生産ということがコスト低減の要諦であるが、需要規模を無視した設備拡大は、操業度の低下を招き、かえってコストにおける固定費の増加を招来するであろう。すなわち上記第7表におけるコスト比較は第5表の予定供給数量を満たすために新規設備能力の80%が稼働するものとし、これを適正操業度として計算したものであるが、もし仮にこの操業度が70%、60%に低下した場合の固定費、したがってコストの推移を、25万トンキルン1系統の場合で試算すれば次表のように事情を変えるのである。

第8表 モデル・プラントの操業度の低下に伴うコストの推移

	80%操業		70%操業(B)		60%操業(C)	
	コスト に対する 比率	(A)	コスト に対する 比率	(B)/(A)	コスト に対する 比率	(C)/(A)
固定費	36.4	100.0	39.5	114.3	43.3	133.3
比例費	63.6	100.0	60.5	100.0	56.7	100.0
総コスト	100.0	100.0	100.0	105.2	100.0	112.0

このように、25万トンキルン1基系統の設備では、操業度80%の場合と比較して、60%に操業度が低下すると、総コストは、約12%の高騰が見られる。したがって、新規設備投入の前提として、市場規模の動向測定による適正操業度の維持ということが、セメント工業における規模の経済を論ずるに当たっての一つの重要なポイントとなることに留意しなければならないのである。

つぎに、日本の場合の標準コストと台湾の推定

コストおよび上記モデル・プラント群のコストとを比較してみると、第9表のようになる。

第9表 セメント工場のコスト比較(日本と台湾)

日本	台湾	モデル・プラント		
		25万トン 1系統	36万トン 1系統	25万トン 2系統
100.0	91.3	98.0	93.7	91.8

明らかに台湾の推定コストが最低である。けれども台湾を配給基地として域内諸国に供給する場合は、市場までの海上運賃を加算して考えなければならない。たとえば台湾—フィリピン、台湾—北ボルネオの輸送費を、前者について2ドル(720円)、後者を4.9ドル(1764円)として、これをコストに加えたc & f値段とモデル・プラント群のコストとを比較すれば、需要地のモデル・プラ

第10表 台湾からの輸入価格とモデル・プラントのコスト

(フィリピンと北ボルネオ)

	台湾品の c & f	モデル・プラント群		
		25万トン 1系統	36万トン 1系統	25万トン 2系統
輸送費 2ドルの場合	100.0	94.4	90.2	88.4
輸送費 4.9ドルの場合	100.0	80.4	76.8	75.3

ントのコストのほうがおそらくこれに適当な企業利潤を加えても、需要現地の新設工場群は、輸入品の競争を排除して企業として成り立ちうるであろう。

よって需要の先行きを把握して、これと見合う大規模工場を建設することは、現行輸入方式と比較して、そのコストにおいて明らかに優位にあり、輸入代替によるセメント工業の発達ということは、ここに一つの論拠を与えられるといえよう。

ただ、われわれは幾多の仮定の上に乗ってモデ

ル・プラントのコスト推定を行ない、ことに工場設置場所が異なるに従って、コスト構成要素の単位価格が当然に異なるべきにかかわらず、これをいっさい無視して、設備規模別に類型化してコスト計算を行なってきた点は、一つの限界として述べておかねばならないであろう。

2. 鉄 鋼

鉄鋼製品の分析において、われわれは、アジア諸国で比較的需要の多い小形条鋼、冷延薄板、浸漬ブリキ、亜鉛メッキを選んだのであるが、それらの生産に関し想定されたモデル規模とコストの低減との関係は第11表のごとくとなった。

第11表 コストに及ぼす企業規模の効果

(単位: トン)

品 種	規 資 勞 製	本 務 造	模 費 費 計	3,000	5,000	7,000
				100.0	86.8	80.9
小形条鋼				100.0	82.5	71.3
				100.0	98.6	97.8
冷 延	規 資 勞 製	本 務 造	模 費 費 費	7,000	10,000	15,000
				100.0	91.6	87.8
				100.0	97.2	77.3
浸漬ブリキ	規 資 勞 製	本 務 造	模 費 費 費	100.0	99.1	98.2
				500	1,000	2,000
				100.0	100.0	97.3
亜鉛メッキ	規 資 勞 製	本 務 造	模 費 費 費	100.0	93.6	87.5
				100.0	99.7	99.4
				1,000	1,500	3,000
				100.0	70.2	58.5
				100.0	100.0	91.7
				100.0	99.2	98.6

第11表でも明らかなように、小形条鋼工場および冷延(レバース)工場ではスケール効果がかかなり現われているものの、ブリキおよび亜鉛メッキの工場では、それほど明らかではない。もちろん規模が3~4倍違ったとしても、同じ生産技術体系、同じ工程を採用し、さらにブリキでは500トンと1000トンとでは単に生産系列を2系統併置したにすぎず、また亜鉛メッキ工場の1000トンと1500トンでは同じ生産設備を単に稼働条件の差異、つま

り2交代から3交代へと変化させたにすぎぬ、といったようなモデル・プラント設定上の考え方からもスケール効果の現われる余地がせばめられているであろうことはいうまでもない。

しかしながら、所詮、この程度の生産規模にあつては、銑鋼一貫生産方式といった、もっとも効率的ではあつても、きわめて大量生産的な方式の中に組み入れるには小規模にすぎるスケールであり、したがって単独のプラントとせざるをえない生産規模にすぎないのである。それゆえに、採用すべき生産技術体系もまた、近時飛躍的に進歩した諸技術を活用すべき余地に乏しく、ために大量生産のメリットもまた生かしえないうらみがある。

加えて、それ自身独立したプラントを想定するとき、原料となるべき素材は必然的に外部の供給に依存せざるをえないとすれば、いずれの品種においても原材料素材費が83~94%を占めるというがごとき付加価値(加工度)の低い生産形態であつては、企業規模効果の少ないのもやむをえないことであろう。

この種のプラントで真に規模の効果が大きく發揮されるのは、ストリップミルによる冷延、あるいは全連続式メッキラインなど、生産規模がここで想定している規模の品種により差はあるものの、4~5倍ないし10倍以上のものとなつて、別の生産技術体系が組み入れられたときであろう。

3. 紙

1970年において、輸入必要量はビルマや韓国の2~3万トンからインドの約40万トンまでのちらばりがある。しかし、現在アジア域内に存在する資源と工場規模をもってすれば、この程度の量は国内に製紙工場を建設することによって自給することができるであろう。もちろん、オーストラリア、

日本およびニュージーランドの3国でみたような規模をもってすれば、域内協力によって域内のいくつかの国の輸入必要量をまかなうに十分な工場を建設することも可能である。このような域内協力によって生ずる利益と、域内にかなり普遍的な安い原料をもって自給する利益とを比較してみなければならない。この比較には、運賃を含めたコスト比較を行なうことなど必要となろう。

紙の生産コストには、規模の効果による生産費の逓減のほか原料別品種別によって相当の差異がある。これから規模によるコスト低下がわかるのは、インドの筆記用紙のみである。日本の新聞用紙生産に関しては、原料に広葉樹が多くなるに従って原料費が安くなっている。日本とインドの印刷筆記用紙を比較すると、両国の相対価格の差異が原料と薬品の費用に現われているように思われる。

第12表 製紙業の規模別生産費（日本、インド、パキスタン）

	日 本						パキスタン		イ ン ド							
	新 聞 用 紙		中級印刷用紙		新聞用紙		新聞用紙		筆記用紙		印刷筆記用紙		印刷筆記用紙			
平均日産能力 (トン)	420		420		420		50		125		5		10		100	
	ドル/kg	比率 (%)	ドル/kg	比率 (%)	ドル/kg	比率 (%)	ドル/kg	比率 (%)	ドル/kg	比率 (%)	ドル/kg	比率 (%)	ドル/kg	比率 (%)	ドル/kg	比率 (%)
比 例 費																
原 料 費	0.054	32	0.05	30	0.043	27	0.07	36	0.057	40	0.07	25	0.071	26	0.029	13
薬 品 費	0.006	3	0.006	4	0.006	4	0.01	5	0.007	5	0.09	32	0.1	37	0.012	6
電力、その他	0.026	15	0.026	15	0.026	16	0.034	18	0.022	15	0.056	20	0.058	21	0.02	10
固 定 費																
労 務 費	0.018	10	0.018	11	0.018	11	0.021	11	0.016	11	0.038	13	0.027	10	0.013	6
減 価 償 却 費	0.013	8	0.013	7	0.013	8	0.014	7	0.01	7	0.028	10	0.021	7	0.082	37
そ の 他	0.01	6	0.01	6	0.01	6	0.008	4	0.009	6						
販 売 管 理 費	0.045	26	0.045	27	0.045	28	0.038	19	0.022	15					0.063	28
計	0.172	100	0.168	100	0.161	100	0.195	100	0.144	100	0.282	100	0.277	100	0.220	100
原 料 配 合	針葉樹	100%	針葉樹	51%	広葉樹	100%			針葉樹	20%	わら	91%	わら	91%	バガス	100%
			広葉樹	49%					(輸入)		(ソーダ法)		故紙	9%	(K P 法)	
									広葉樹	80%	故紙					

(出所) 日本; 紙パルプ連合会計算。パキスタン; 紙パルプ連合会推定。インド; エカフェ報告より。

第13表 原料別平均生産規模と品種

原 料	生産能力 (日産)トン	生 産 品 種
わら紙 あし、その他 植物性繊維	5~10	下級印刷筆記用紙 下級包装用紙 黄板紙、その他紙板紙
竹 バ ガ ス	50~100	印刷筆記用紙 板紙、その他紙板紙
広 葉 樹 輸入木材パルプ	100~	新聞用紙、高級印刷筆記用紙 クラフト紙、その他包装紙 薄葉紙、その他紙板紙

日本、インドおよびパキスタンに関して、コストを推定してみると第12表のとおりとなる。なお原料別に工場の生産規模をまとめてみれば、第13表のような結果になる。

紙の品種の中でも、新聞用紙はその現存する生産規模に比較して、インドとフィリピンを除いた国々の消費水準は低い(注4)。したがって、少なくとも新聞用紙の生産に関しては、その必需品としての性格からしても、域内協力によっていずれか

の地点に工場を建設し、そこから各国に供給する体制が望まれる。しかも、新聞用紙は高度の印刷に堪える強度と印刷適性を必要とし、針葉樹あるいは広葉樹に針葉樹を混入して使用しなければならない。新聞用紙生産の立地は、その資源賦存あるいは原料の輸入条件によって、おのずから定まってくるであろう。

現在の新聞用紙主要生産国は、韓国、パキスタン、インドと台湾である。韓国に3工場あるが、他は1工場のみしか存在しない。原料は、韓国と台湾ではおもに松、インドではサライ (salai wood) と竹、パキスタンでは広葉樹 gewa と輸入パルプである。

年産能力は、インドの工場が3万トン、パキスタンの工場が2.7万トンで、他は1万トン前後にすぎない。オーストラリア、日本およびニュージーランドの新聞用紙工場を例にとれば、新聞用紙のみを生産する工場の能力は、5~10万トンくらいまで、他の品種とともに生産される工場の生産能力はほとんど10~30万トン、最大の規模になると85万トンにも達している。原料はすべて木材パルプである。

4. 化学肥料

アンモニア系肥料の生産コストの最も大きな割合を占めるのはアンモニアあるいは硫酸の価格であり、したがって規模の効果が働くのも、このアンモニアないし硫酸の生産におけるその規模の効果であるということが出来る。アンモニアおよび硫酸における規模と生産費の関係は第14表および第15表にみるごとくである。

このことは原料面からみると有利な地点に大型プラントを建設して、製品を消費地に輸送することが望ましいことを示している。この場合、尿素についてはアンモニア製造工程の途中ででてくる

炭酸ガスの利用という点からみて、アンモニア工場に併設されることが必然的に要求される。硫酸の生産については、硫化鉱や硫黄を生産地から輸入する場合の生産コスト、硫酸を生産する場合の生産コストと、硫酸を輸入する場合の生産コストの比較を考慮するとともに、硫酸の消費地であるかどうか、硫酸を大量に消費する他産業があるかどうかからんでくる。すなわち硫酸または硫酸の大消費地に近く硫黄源があれば、そこに硫酸工場を建設し、アンモニアまたはナフサ、LPG等の原料を運ぶことは十分考えられる。第2図によればアンモニア100トン/日の規模と300トン/日の規模のものではその生産コストの差は(ナフサ改質法を使用するとして)、10ドル/トン(3600円/トン)となる。アンモニア100トン/日は窒素量にして年間約3万トン、300トン/日は約9万トンとなる。

1969/70年の消費見込量は『アジア経済の長期展望』によれば第18表のとおりであり、300トン/日の消費量に達するのはインド、韓国、パキスタン、フィリピン、台湾で、すでに肥料工場の計画が進行している国々である。あとセイロン、タイ、インドネシアの消費は100~200トン/日の範囲であり、規模の経済の見地からいえば、近隣諸国における大規模プラントの製品を買ったほうが安いとみられるが、実際問題としては輸送費を考慮する必要がある。

しかしながらナフサを原料として使用する場合には、その輸送が容易であるから、消費が上記の規模に達した場合には、ナフサやLPGを運んで肥料の生産を消費地で行なうことが可能であろう。特にナフサの輸送はその消費規模が、年間10万キロリットルに達すれば、アンモニアや硫酸を選ぶより有利となることが考えられるので、消費地立地が成立するであろう。現在の日本における

第14表 アンモニア能力

項目	原単位 ⁽¹⁾	単価	300T/D	400T/D	500T/D	600T/D
建設費			30億	37億	44億	50億
変動費						
ナフサ	1.12 kℓ	6,500.00		7,280		
電	850 KWH	3.50		2,980		
回収スチーム	0.7 t	800.00		-560		
触媒				440		
純水	250 m ³	1.50		380		
薬品その他	4 m ³	30.00		120		
				60		
小計			(10,700)	(10,700)	(10,700)	(10,700)
固定費						
労務費			360	320	280	260
償却費	10%		3,030	2,800	2,670	2,530
修繕費	3%		910	840	800	760
保険その他	3%		910	840	800	760
小計			(5,210)	(4,800)	(4,550)	(4,310)
その他部門						
補助金	コストの8% (10%/Y10年償還) 5.5%		1,530	1,480	1,450	1,430
金利			1,670	1,540	1,470	1,390
小計			(3,200)	(3,020)	(2,920)	(2,820)
合計			19,110	18,520	18,170	17,830
金利を除く			17,440	16,980	16,700	16,440

(注) * (タ)…ターボコンプレッサー使用。(1)アンモニア1T/D当たり生産に要する数量。(2)単価はターボコン

第15表 硫酸の生産費試算例

	原単価	単価	150T/D	300T/D	450T/D	600T/D
硫酸	351.5 kg	900円/トン	3,163	3,163	3,163	3,163
電力	100 KWH	4円	400	400	400	400
水	11.4 m ³		61	61	61	61
スチーム	900円	1トン	- 900	- 900	- 900	- 900
比例費小計			(2,724)	(2,724)	(2,724)	(2,724)
労務費	35人	60,000円	493	246	164	123
償却費	8年定額残存10%		1,540	1,254	1,107	1,017
修繕費			411	334	293	271
金	建設費の10%		1,369	1,114	984	904
固定費計			(3,813)	(2,948)	(2,548)	(2,315)
工場管理費			1,056	586	430	352
計			7,593	6,258	5,702	5,391
建設費年間生産量			7億円 51,150トン	11.4億円 102,300トン	15.1億円 153,450トン	18.5億円 204,600トン

(注) 原料, 硫化鉄鉱。

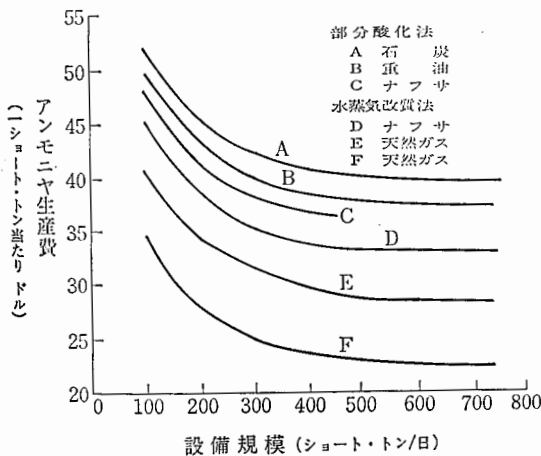
規模別生産コスト比較

(単位: 円)

原単位 ⁽²⁾	*600T/D(タ)	700T/D	*700T/D(タ)	800T/D	*800T/D(タ)	900T/D	*900T/D(タ)
	47億	50億	53億	62億	59億	67億	64億
1.30 kℓ 20 KWH				8,450			
330 m ³				70			
				440			
				500			
				120			
				60			
	*(9,640)	(10,700)	*(9,640)	(10,700)	*(9,640)	(10,700)	*(9,640)
10%	260	220	220	190	190	170	170
3%	2,370	2,430	2,290	2,350	2,230	2,260	2,150
3%	710	730	690	710	670	680	650
3%	710	730	690	710	670	680	650
	*(4,050)	(4,110)	*(3,890)	(3,960)	*(3,760)	(3,790)	*(3,620)
コストの8% (10%/Y10年償還) 5.5%	1,300	1,400	1,290	1,390	1,270	1,380	1,260
	1,300	1,340	1,260	1,290	1,230	1,240	1,200
	*(2,600)	(2,740)	*(2,550)	(2,680)	*(2,500)	(2,620)	*(2,460)
	*16,290	17,550	*16,080	17,340	*15,900	17,110	*15,720
	*14,990	16,210	*14,820	16,090	*14,690	15,870	*14,520

プレッサー未使用と同じ。

第2図 原料別・規模別アンモニア生産費



アンモニア生産が、その一例である。

最後に天然ガスまたはナフサの供給の面から将来アンモニア、硫酸およびアンモニア系肥料の生

第16表 アジア諸国における窒素肥料の消費見通し

(単位: 窒素換算トン)

			1969/70年
ビ	ル	マ	24,000
セ	イ	ン	47,000
イ	ン	ド	900,000
ン	ド	ネ	62,000
韓		シ	220,000
パ	キ	ス	130,000
フ	イ	タ	120,000
台	リ	ン	132,400
タ		湾	50,000
		イ	

産地として適切な地点はどこかという問題がある。

まず考えられるのは中近東の油田地帯である。これらの地域では、すでに毎年数百億立方メートルの天然ガスが石油生産の副産物として発生しているが、その大部分はそのまま燃焼させるか、地

下へかえされている。これをアンモニア原料として利用した場合、もし300～500トン/日の規模で生産すれば、その生産コストは30ドル/トンを下回ることが予想される。また尿素の生産を行なった場合にも、その有利さはますます増大するであろう。

現在すでにクエート、イラン、アラビア等で具体的なアンモニア製造の計画が進められており、東南アジア諸国で、消費量の少ない国はこれらの生産国から安く輸入することができるであろう。しかし、東南アジア諸国のうちには、インドネシアの石油、台湾の天然ガスのように、国内に石油資源を持っている国も多く、またほとんどすべての国において製油所の建設が進められており、しかも各国の石油製品の需要構造は灯油にかたよって、軽いナフサが余剰になる傾向にあるので、ある程度肥料の需要がまとまれば、その間の調整を行なう域内協力が必要となるであろう。

域内協力には輸送の問題を無視することができない。それは運送距離だけの問題ではなく、各国における港湾、貯蔵設備、保有船数、定期的航路の有無等によって大きく左右されるので、輸送の問題は今後の研究にまたねばならない。

5. 石油精製

精油所の経済規模は、比較的単純な構成の場合で3～4万バーレル/日以上、比較的複雑な構成の精油所では約6万バーレル/日以上とみられる。

現在アジア諸国で建設中または計画中のものは、比較的簡単な構成のものが多く、増設を別として、新設は蒸溜能力約2万バーレル/日から4～5万バーレル/日のものがほとんどで、個々の規模としては特に問題はない。

すなわち、原油処理能力と精製コストをみれば第17表と第3図のごとくである。これによると、

第17表 石油精製費（東南アジアにおける）

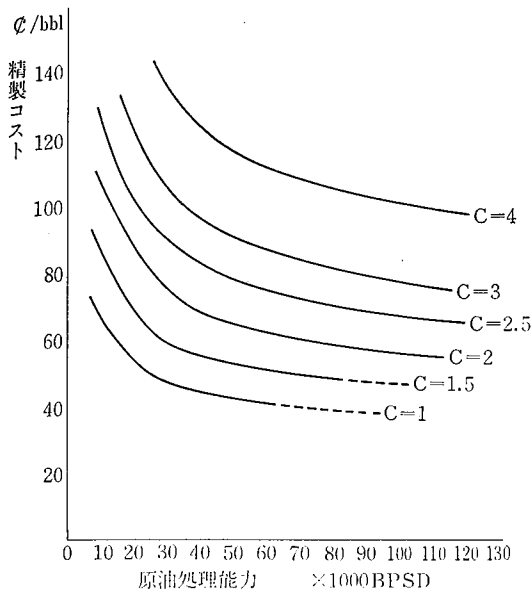
（単位：U.S. \$/バーレル）

コンプレキシ ティ	原油処理能力			(1000)	(1000)	(1000)	(1000)
	費目	能力	(BPSD)	(BPSD)	(BPSD)	(BPSD)	(BPSD)
			10	30	60	100	
1.0	比 固 人 管 金	例 定 件 理 計	費 費 費 費 費 費 利	19.9	19.9	19.9	
				14.6	9.5	7.9	
				17.0	7.6	4.6	
				7.7	5.6	4.9	
				6.4	4.2	3.5	
65.6	46.8	40.8					
1.5	比 固 人 管 金	例 定 件 理 計	費 費 費 費 費 利	21.5	21.5	21.5	21.5
				24.3	16.0	12.9	10.9
				19.5	8.6	5.2	3.5
				9.8	6.4	5.9	5.4
				10.6	7.0	5.6	4.8
85.7	59.5	51.1	46.1				
2.0	比 固 人 管 金	例 定 件 理 計	費 費 費 費 費 利	22.8	22.8	22.8	22.8
				34.4	23.4	18.6	15.9
				22.0	9.6	5.8	4.0
				11.9	8.4	7.1	6.4
				15.1	10.3	8.1	7.0
106.2	74.5	62.4	56.1				
2.5	比 固 人 管 金	例 定 件 理 計	費 費 費 費 費 利	24.3	24.3	24.3	24.3
				44.6	30.8	25.0	21.4
				24.5	10.1	6.5	4.5
				12.5	9.8	8.4	7.5
				19.5	13.5	10.9	9.4
125.4	88.5	75.1	67.1				
3.0	比 固 人 管 金	例 定 件 理 計	費 費 費 費 費 利		25.7	25.7	25.7
					38.1	30.8	26.2
					12.0	7.2	5.0
					11.4	9.6	8.5
					16.7	13.5	11.5
103.9	86.8	76.9					
4.0	比 固 人 管 金	例 定 件 理 計	費 費 費 費 費 利		28.6	28.6	28.6
					55.0	43.2	38.3
					14.0	8.4	5.8
					14.6	12.0	10.9
					24.0	18.9	16.8
136.2	111.1	100.9					

（注）一つの精油所について、その常圧蒸溜能力（原油処理能力）を100%とし、これに各装置の能力（原料送入力）の、原油処理能力に対するパーセンテージに、それぞれ下記のような係数を乗じて加算した数字を、100で除した数値がコンプレキシティ (complexity) である。

Complexity factor	
減 圧 蒸 溜	1 接 触 改 質 5
熱 分 解	3 ポリメリゼーション 9
熱 改 質	3 アルキレーション 13
ビスプレーキング	2 水 添 脱 硫 2
コーキング	5 潤 滑 油 製 造 60
接 触 分 解	5 アスファルト製造 2

第3図 原油処理能力と精製コスト



ある処理能力以上になると精製コスト低減の割合が急激に下落するのがみられる。アジア諸国における現有あるいは計画された精油所の規模は、ほぼこの処理能力を越えるようである。

しかしながら、各国とも、自国内市場を対象とした精油所建設計画を立てている現状のもとでは、内需の絶対量が比較的小さい国々においては、新たに経済規模に達した精油所を一つ新設することによって、当分の間、内需に対して余剰を生ずる場合が多い。現に、1963年に完成したビルマの日産2万パーレルの精油所は3分の1程度しか稼働していない現状で、台湾、フィリピンについても同様である。セイロン、韓国も現在の精油所建設計画から見て上記の状態が予想される。

したがって、近隣の各国が同じ時期にそれぞれ余剰設備能力を持って、低稼働率の運転をすることは、まったく資源のむだである（しかもほとんどの場合、精油所の建設には多額の外貨を使う）。

このようなことを防ぐためには、近隣諸国が互

いに石油製品需給状況ならびに精油所建設計画に関する情報を交換し合って、精油所建設の時期について互いに調節し、ある期間、製品を融通し合うことにより、全体としての投資効率を高めることにつとめるべきであろう。

（注3） これらモデル規模と生産費との詳細については、アジア経済研究所『アジアの経済成長と域内協力』を参照されたい。

（注4） われわれの得た予測数値によると、1970年における現有設備の生産能力と1970年消費量との差はインド約21万トン、フィリピン約6万トンのほかはすべて3万トン以下と推定される。一方、新聞用紙生産工場の生産能力は、3万トン以上が普通の規模である。