

## (2) 生産・技術の現状

### 1) 概観

テーブルウェア、衛生陶器、タイルの製造方式の特徴はそれぞれ大きく異なる。

テーブルウェアとサニタリーウェアは製造に高度の技術を必要とするのに対し、タイルは自動化された設備をフルに利用するため、機器設備の取扱い、保守の方に専門の技術と知識が求められる。

テーブルウェア（台所用品を含む）にはポーセレンウェア（磁器質）とストーンウェアがある。前者は高品位の輸入原料を必要とし、かつ細かい技術と熟練を要する。しかしインドネシアでは製造コストを下げるため、輸入原料の使用量が極力押さえられている。その結果、素地（Body）の白色度および透光性が劣り、高級品としての品格が損なわれ中級品クラスに属するものとなっている。後者はインドネシア産原料を主体に製造でき、広く製造されている。両品目とも絵付と素地仕上げ（とくに成形）の両工程がきめ細かさを欠き、品質上の大きな問題となっている。

この業種では従業員の定着率が低く、問題となっている。また、フォアマンなど中間管理職層が手薄であり、それが品質の改善と生産性の向上を妨げている。

ノベルティ業界では、輸出を対象とした専門メーカーは少なく、外資系の2社があるのみである。うち1社は技術、品質ともに国際的水準に達しているが、他の1社はテーブルウェアで述べた通りの品質的な問題を抱えている。ほかに国内市場向けの花ビン、瓶、鉢、その他土産物などのハンディクラフト的なものをつくる小規模企業があるが、品質は全般に低い。これらの企業は家内工業として成り立っており、輸出企業というにはほど遠い水準にある。

サニタリーウェア業界では外資系合弁企業2社、外国企業と技術提携関係を持つ国内企業1社を調査した。これら3社は技術、品質ともに国際的水準に達しており、輸出上の大きな問題は抱えていないとみられる。サニタリーウェアは他のセラミック製品と異なり、形状的に大型で構造的に複雑である。成形方法は鋳込方式（Casting）である。大型の鋳込製品は脱型後の素地の強度を得るために粘性の高い可塑性粘土を必要とする。この種の粘土はインドネシアでは得られないので各社とも日本や英国から良質の粘土を輸入している。

タイル製品は一般に他のセラミック製品に比べ販売価格が安い。従って設備投資が大きければ大きいほど製造能力を大きくすることが要求される。そのために導入設備は自動化設備が一般的である。各企業ともに競って生産性の高いヨーロッパ、とくにイタリア、ドイツの全自動ラインを導入している。1985年以降における製造設備の近代化には目覚ましいものがある。反面、原料の品質が不安定なため企業間に製品の形状の不揃いが出ている。今後は業界内の寸法精度を規定し、精度を上げることが必要となろう。

ほかに歪みやねじれといった形状面での問題、吸水性の高さといった素地の欠陥も克服する必要がある。訪問企業のうち70%の企業がそうした品質上の問題を抱えているといえる。残り30%の企業の製品は現状で国際的に中級品として通用すると判断される。

この業界でも中間管理層の不足が深刻である。生産性の向上を図るためにも人材の確保、育成が急務といえよう。

以下に企業類型A、BおよびCに属する企業に焦点を絞って製品分野別の概況を述べる。

## 2) テーブルウェア（台所用品を含む）

調査訪問した7社のうちの上位2社と調査できなかった大手企業1社の3社が国内のテーブルウェア市場で約60%のシェアを占めているといわれている。

市場に出ている製品はこの3社のものが圧倒的に多い。いずれも上絵付品(Overglaze decoration)と下絵付品(Underglaze decoration)がある。前者はポーセレンウェア、後者はストーンウェアが主体である。

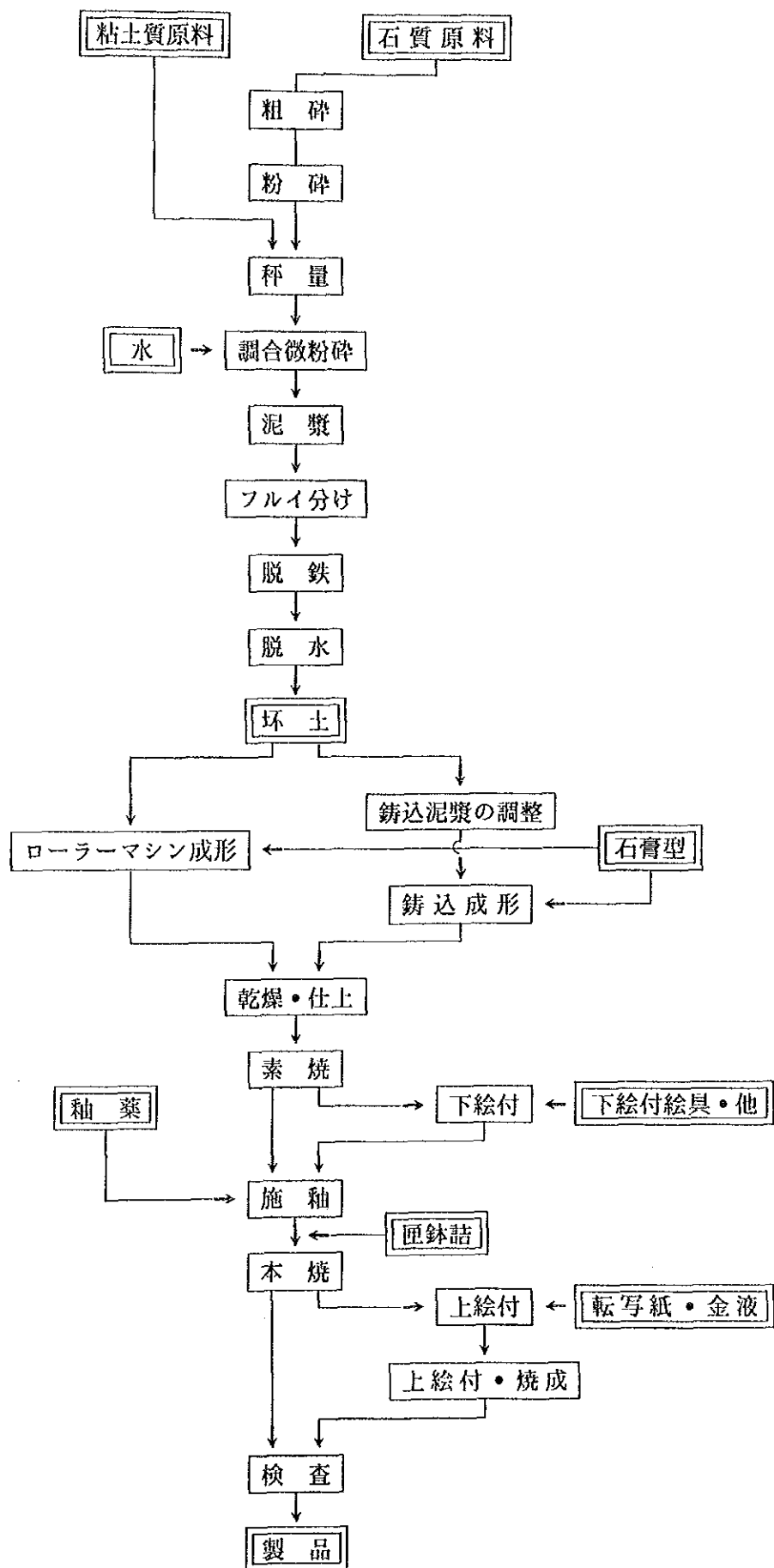
### a) 製造方法

ポーセレンウェアとストーンウェアは製造プロセスは同じであるが、原料の種類と配合、焼成、装飾における条件に違いがある。

各社の主要設備は日本および台湾から輸入している。しかし労働力が豊富であるため、省力目的の生産性の高い設備は採用されていない。したがって、どの工程にも手作業による部門が多く、熟練度が要求される。

製造工程および方法は日本の中小企業における方式と大差はないが、工場管理・品質管理面は大きく劣る。また使用原料、副資材の品質もかなり劣っている。

図2-3-3 テーブルウェアの製造工程



## b) 技術水準

総体的に技術水準は低い。専門のセラミックエンジニアがいないことに原因があり、独自の技術開発ができていない。

上位の企業は外国との技術提携によって原料の選定、調合、成形条件の設定、焼成温度と雰囲気保持、その他の製造面を管理しており、専門の外国人技術者を雇っている。しかし外国技術を導入した場合もタイアップした相手企業の技術レベルによって製品の品質が大きく異なる。日本の一流メーカーと組んだ企業は技術的に伸びてきているが、その他の企業には技術面で問題が多い。

テーブルウェアの製造技術はキメの細かい管理と手作業の高い熟練度が要求され、これをいかに修熟するかが品質向上のためのポイントとなる。中心となるべき技術スタッフの育成が非常に大きな課題である。

## c) 生産・技術における管理

原材料の管理、とりわけ原料の受け入れとその管理が不十分な企業が多い。また、すでに述べたとおり、インドネシア産原料は品位が不安定であり、入荷のロット毎に品質のバラツキが大きいことも大きな問題となっている。

製造コストを下げるために安価な原料を選定するケースがあるが、その種の原料は不純物が多く、着色、変形、歩留りなどに影響が出やすい。従って原料の受け入れ基準を設定し、基準を外れるものについては返品するなどの手段を講ずる必要がある。

日本人技術者のいる企業においては、この管理がかなり厳しく指導されてはいるが、まだ徹底するまでには至っていない。

作業管理面においては、原料調合量、添加水分、粉碎時間、坯土の水分、素地の仕上げ、異物混入防止などに厳しい管理が必要である。

設備に関しては、素地の白色度を高めるために強力な脱鉄機 (Magnetic ferrofilter) を設備することを推奨する。天然原料である以上、鉄、チタンなどの酸化物と雲母を随伴する。これらをいかにして取り除き、最小限に抑えるかが製品の白色度に大きく影響する。

生産・技術面における管理は他のセラミック製品製造業に比べてかなり精度の高いものが要求される。それだけに技能スタッフの充実と管理の強化を図らねば、全体のレベルアップは期待できない。

#### d) 技術・製品開発

技術レベルは全般に低い。日本企業の技術協力を受けている1社は徐々に向上するものと思われる。

今回訪問した企業のうち新製品の研究開発を行っている企業は1社のみであった。これも日本の技術協力に負うもので、独自の開発によるものではない。他の企業では技術者不足のため満足できる研究開発を行えない状況にある。

#### e) 作業環境、安全衛生問題

一般的に言って、作業場が暗い。作業場が暗ければ各部所毎の中間検査を行うにしても汚れ、歪み、切れ、その他の小さな欠点を見落とすことになる。これが繰り返されると作業自体が杜撰となる。

職場の照明を明るくすることは、作業能率を高めるためにも絶対に必要である。

作業終了後の床の清掃は必ず実践することを徹底させる（整理整頓の徹底を図る）べきであろう。

発塵し易い作業場は一部に限られているが、必要に応じ集塵装置を設置する必要がある。

製土工場ではボールミルが常時稼働している。平常時に作業員が立入らないよう防柵、ロープを張るなどして事故防止対策を講ずることが必要である。

#### f) 教育訓練・人材育成

女子従業員を中心に定着率が極めて低い。定着率を引き上げるためにも待遇面の改善が望まれるが、代替労働力の確保が容易であるだけに経営者は安易に構え、その結果ジョブポッピングが繰り返されている。熟練工が育たないようでは良い製品を作り出すことは出来ない。定着率を高めることを真剣に考える必要がある。

中堅幹部の養成は、各社とも必要性を強く認識している。しかし現在のところは一部の企業が日本のメーカーの協力もしくは技術援助契約によって従業員を一定期間、日本へ派遣し研修を受けさせているだけである。その場合も入国手続きに手間取るケースがみられ、この点の改善を求める声が強い。

インドネシア国内における研修施設は完備しておらず、今後の課題として残されている。

### 3) ノベルティ

ノベルティの製造にはテーブルウェア以上に繊細な手作業を必要とし、高度な熟練度が要求される。

日本的な管理基準を採用しているある輸出専門メーカーは工場全体のまとまりが極めてよく、管理がゆきとどいていた。

この企業を含む上位の2社以外の企業は生産規模、品質その他の管理面すべてにおいて劣っており、輸出企業へ脱皮するのは容易でないと思われる。

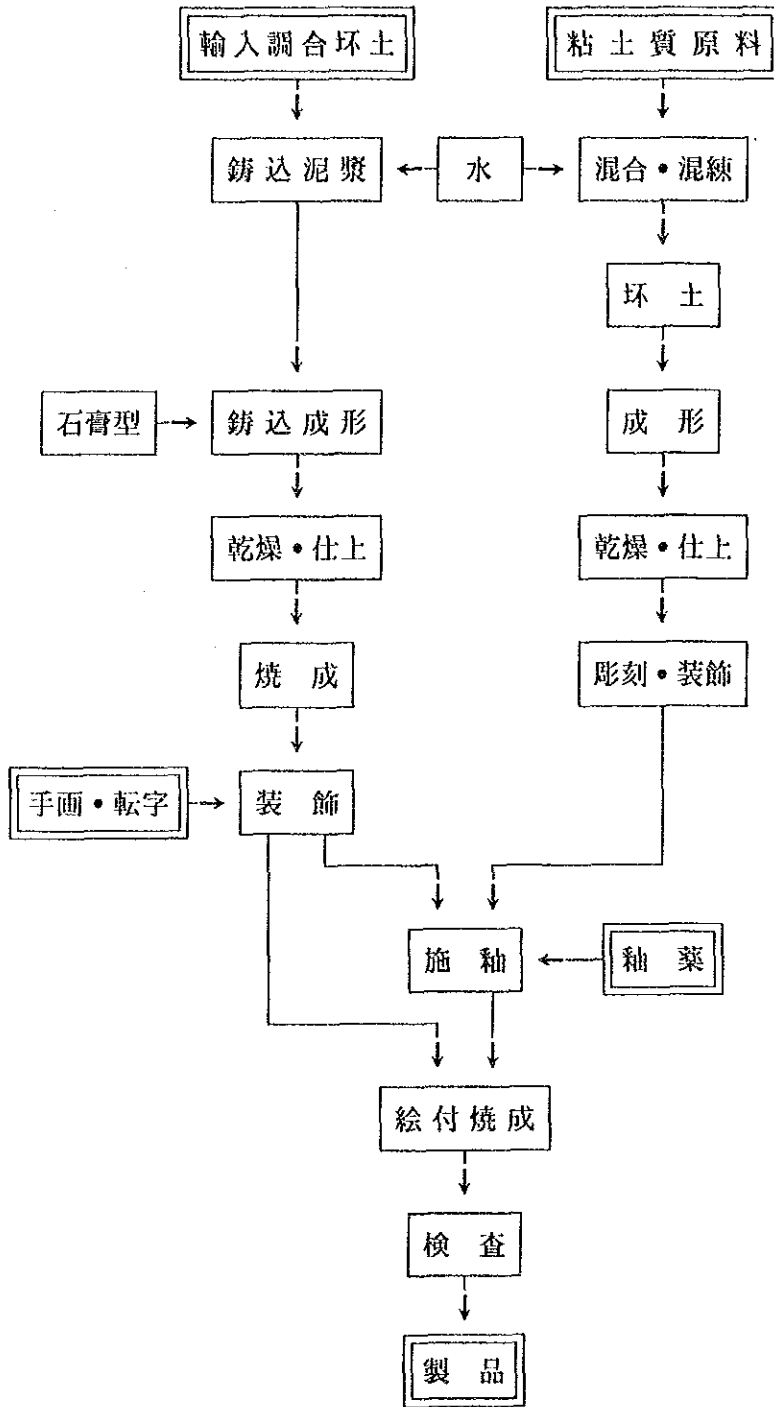
#### a) 製造方法

輸出志向型の上位2社は、調整済み坯土を日本と台湾から輸入している。他の企業は国内産粘土を使用し自社で坯土の調整を行っている。成形方法は、上位2社では鑄込成形を採用し、他は手造り方式（ロクロ成形を含む）である。

成形方法が鑄込み、手造り方式であるため複雑な機器・設備を必要とせず、鑄込泥漿調整および釉薬調整設備、焼成キルン、石膏型製作設備、仕上げ設備などは簡単なものである。

ノベルティは素地（Body）の性質によって磁器質、陶器質、白雲質に分けられるが、インドネシアでは磁器質と陶器質が主体となっている。

図2-3-4 ノベルティの製造工程



## b) 技術水準

輸出企業である上位2社は、外国技術の指導のもとに着々と地盤を固めている。しかし指導者の技術知識と管理方式においてこの2社には大きな差がみられる。

両社ともに設備と技術は台湾から導入してはいるが、工場の運営、管理面を日本人が担当している1社は製造技術面全般のレベルが高い。これに対し、他の外国人技術者の指導による1社は劣っている。テーブルウェアと同様に労働集約型産業である以上、付加価値の高い高級品を製造するために作業管理面の強化を図り、レベルの総体的向上を目指す必要がある。

上記2社以外の企業は、相応の技能職人がいるがその数が少なく、大きく育つことは期待しにくい。

## c) 生産・技術面における管理

ノベルティは素地の組成によって焼成条件が大きく異なる。素地は原料の品質が不安定な状況では均一組成のものを継続的に得ることはできない。そのため輸出を対象とする企業は調整坯土を日本および台湾から輸入し、鑄込泥漿の調整以降の工程のみを行っている。

日本の管理方式を採用している企業の製品は人形、動物、置物などの小物類で加飾無釉の磁器質である。ここでは成形条件の管理基準（鑄込泥漿の濃度、鑄込時間、石膏型の使用回数）を定めている。また仕上げ、加飾作業についても効率の高いグループ別分担方式を採用するなど、徹底した製造管理体制をとっている。各グループにはそれぞれ班長を置き、グループ毎の責任範囲を明確にするとともに、細かいチェックと指導を行っている。しかしながら従業員総数に比べて、中間管理者数が少なく、100人に1人という体制である。中間管理者層の補充が望まれている。

他の外国の技術管理下にある企業は磁器質、陶器質、白雲質素地を用いてそれぞれに応じた中～大物品の人形、動物、置物などの絵付装飾品を製造している。ここでは作業管理基準が徹底していないし、中間工程の仕上げ作業の細かい指導とチェックが不十分である。使用型の管理もよくない。中間管理者に専門的知識がないことに問題があり、今後、製造管理のできる技術者の育成が必要である。

この2社以外の企業は、管理体制そのものが確立されていない。



#### d) 技術・製品開発

製品は独自のオリジナルデザインによるものは少なく、ほとんどが市場のニーズに基づき顧客側の指定したモデルとデザインによって製造されているか、外国製品を模倣したものである。インドネシア特有の個性的なオリジナルのモデルおよび模様を開発し、アピールしていくことが強く望まれる。

#### e) 作業環境・安全衛生問題

日本人の管理下にある企業は、作業場の照明も明るく、すべての点に整理がゆきとどいており、作業環境、安全衛生面が極めてよい。他の外国技術者の管理下の企業は、工場内が暗く、製品の流れもよくない。整理整頓を徹底するとともに明るい作業場へ転換することが必要である。

他の工場も作業場の暗いところが多く、改善を要する。

#### f) 教育訓練・人材育成

テーブルウェアと同様に、女子従業員の多い職場であり、企業によって差はあるが定着率が低い。待遇面の改善が必要である。熟練した手作業が中心となるので、折角馴れた従業員が退職・交代することは企業の発展にとって損失であるという認識をもたねばならない。

従業員の教育訓練はこの種の企業では外部機関に依存することができないので、自社内で実施することになる。したがって指導・管理のできる経験豊富な幹部の養成が必要である。トップメーカーでは外国人の指導員を招聘し、指導・訓練に当たらせている。

#### 4) サニタリーウェア

本調査において訪問した3社のうち2社が日本企業との合弁投資または技術提携、他の1社は米国企業との合弁投資によるものである。

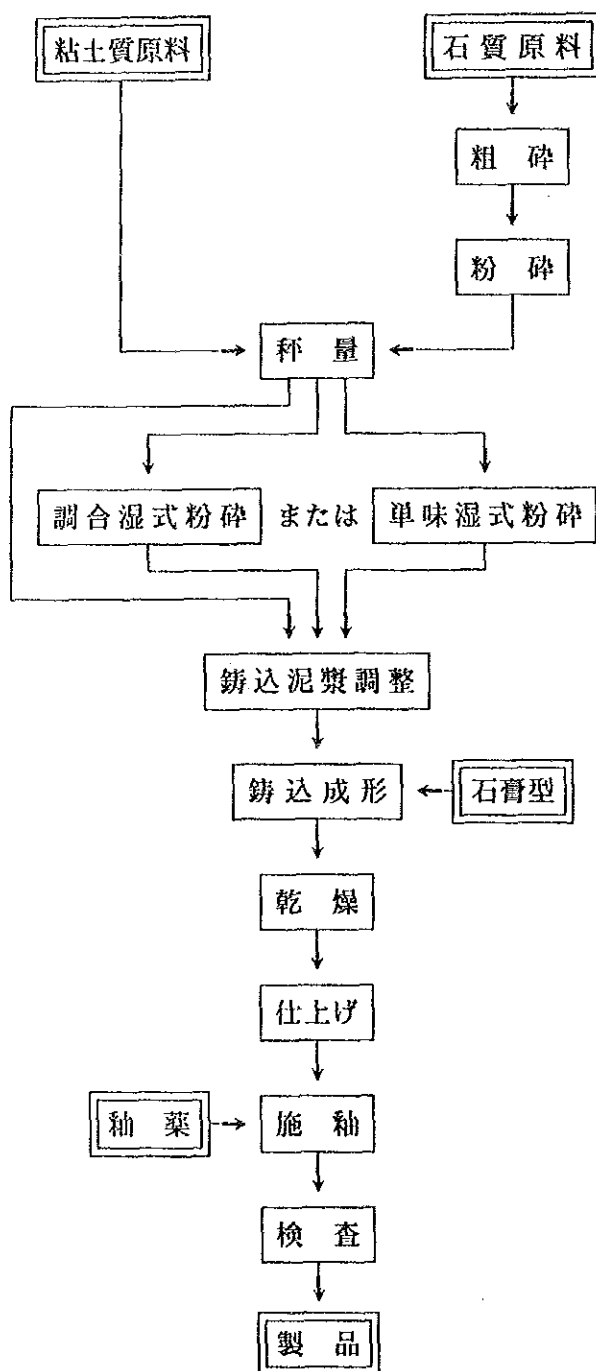
製造方式はいずれも同じである。生産量は3社合わせて年間27,600トンで、拡張予定の生産量を加えると38,700トンとなる。すなわち3社でインドネシアの生産能力の90パーセント余りを占めていることになる。

a) 製造方法

サニタリーウェアは形状が大きく、鋳込み成形方式であるため、鋳込泥漿の調整には高度の技術知識を要する。

設備は各社とも品質管理上の理由から合理化を図っており、成形部門は圧力鋳込方式を採用し、焼成はトンネルキルンのほか新鋭シャトルキルンも導入、小回りのきく大量生産方式を採用している。製品は色釉を施した色物が多くなりつつある。

図2-3-5 サニタリーウェアの製造工程



#### b) 技術水準

各社とも一流の外国企業の技術協力により高い技術レベルを有している。原料は良質のボールクレイ (Ball Clay) を英国より輸入し、安定した鋳込泥漿を調整している。

原料の選定、調合基準その他の条件は規定された基準に基づいて作業が進められており、問題となる点はほとんどないと言える。

#### c) 生産・技術面における管理

原料管理を初めすべての部門における管理が整っており、他のセラミック製品製造企業ではみれないほど充実している。

とくに日本企業との合弁によるトップメーカーは原料の選定、配合、品質検査などすべての重要な工程について日本側で試験・検討を行うなどし、現場と作業分担して品質の安定化を図っている。これは現場のみに品質チェックを任せることにまだ問題があるためであろう。分担によるトータルな品質管理体制は発展途上にある企業にとって必要な手段ではないかと考えられる。

他の2社も使用原料の入荷毎の検査、試験、色釉の基礎テスト、品質試験などを社内外で実施し、一定の品質基準を維持するための管理を徹底している。

#### d) 技術・製品の開発

総合的技術レベルは高く、外国企業の技術援助と経営者の姿勢にも積極性がみられる。製品の開発については、マーケティング部門からの海外情報をもとに生活・居住様式の変化に応じて形状、色合い、使い易さなどのニーズをとり入れた製品の開発が進められている。

#### e) 作業環境、安全衛生問題

原料貯蔵所から最終工程まで一貫して整備されており、作業環境は少々狭い感があるものの、よく整っている。工場用地と建物のスペースが制約される工場は2階建構造とし、中間製品の流れに無理のない手段を講じている。

全体的にみて、検査室の照度を上げることが必要である。

安全衛生面における問題はとくにない。

#### f) 教育訓練、人材育成

日系企業などの幹部・職長クラスの教育訓練は日本人技術者の指導のもとに現場で実施する場合と、定期的に日本に送り込み3～6ヶ月にわたる研修を行う場合とがある。訓練と技術知識の向上には極めて積極的である。

米国企業との合弁企業は自社内で訓練を実施しているが、充分満足できる状態にはなく、国内の公的機関による人材供給システムの確立を強く要望している。

#### 5) タイル

タイルはテーブルウェア、サニタリーウェアと異なり、使用原料は粘土質原料が主体であり、石質原料の比率が少ない。成形方法は連続成形方式で、各社ともに生産性の高い設備を採用している。これに乗り遅れた企業は、旧式・老朽化した設備をフルに活用しているが、生産性が低く、更新の時期を迎えている。

現在製造されている種類は壁タイルと床タイルが圧倒的に多く、モザイクタイルとスプリットタイルは少ない。

##### a) 製造方法

###### ①壁タイル (Wall Tile)

プレス成形後、締焼去 (Biscuit Firing) を行い、施釉、装飾後、釉焼 (Glost Firing) を行う。すなわち焼成工程が2度入る。

###### ②床タイル (Floor tile)

プレス成形後、施釉、装飾を行い焼成する。一度焼方式は素地の強度を必要とし、微密質のものが要求される。最近の傾向として、大型形状の製品が多くなっている。

###### ③モザイクタイル (Mosaic Tile)

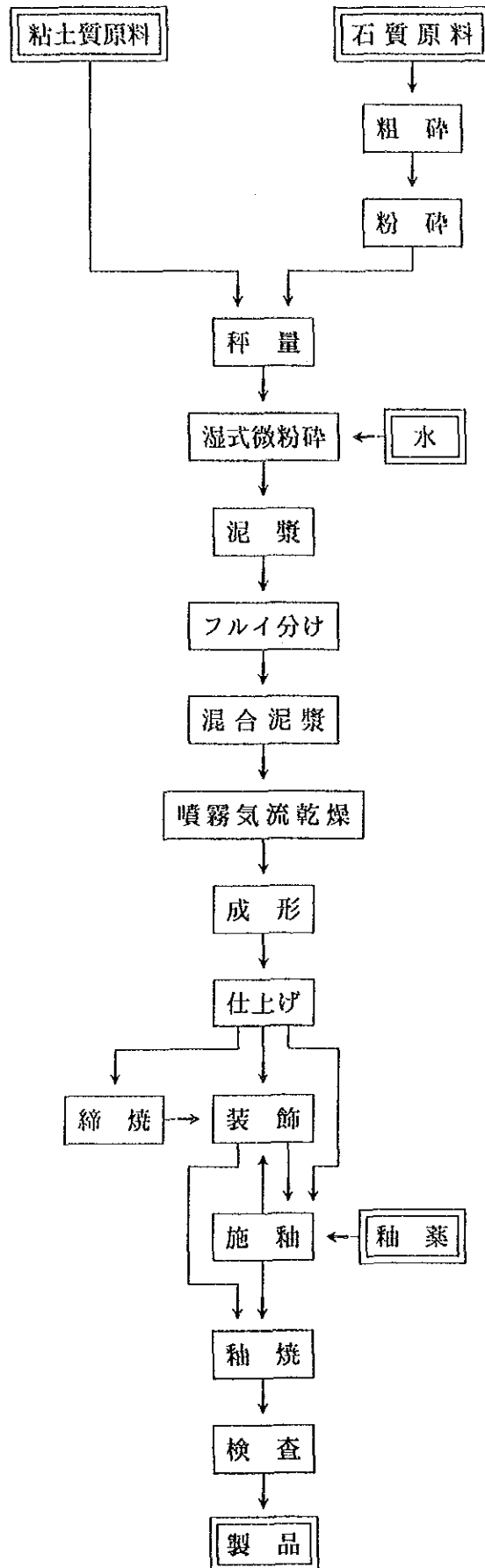
形状が小さく、30mm角その他の形のものがある。磁器質で成形、施釉後、焼成するものである。

###### ④スプリットタイル (Split tile)

真空押出機 (Vacuum Extruder) により成形後、焼成するものである。使用する原料の発色を活かした床用タイルである。

成形される形状と大きさが限定される。

図2-3-6 壁タイル・床タイルの製造工程



#### b) 技術水準

合理化された大量生産方式を採っている企業では、製造方式がほとんど同じであり、設備の形式もほぼ同様である。従って製品の品質、デザインなども傾向が似ている。

各社の技術レベルは大差ない。全般的にいえることは基礎技術に対するレベルが低いことである。製造設備が自動化され、大量生産方式であるため、細かい技術、基礎技術の応用の研究がまだ不十分である。しかし装飾模様はかなり研究され、新しいデザインが生み出される方向へと進みつつある。

タイルはデザインが最も重要であり、大半の企業はヨーロッパ企業の絵柄を採り入れて利用しているが、インドネシア独自のデザインを開発していくことが望まれる。

#### c) 生産・技術面における管理

使用される原料は安価な粘土質原料が中心である。原料の品位変動の品質への影響が大きいため、原料の種類と数量を多く持ち、互いに欠点を補うべく対応することが重要である。大手企業ではこの方法を採用している所もあるが、一般には単一原料への依存度が高い。できるだけ多種の原料を使用し、原料変更時の品質トラブルを抑ええる対策を講じておかなければならない。

設備が自動化されているので、取扱い、保守に対する基礎知識と技能が要求され、安定した操業状態が維持されるよう管理されなければならない。

全般的にみて上位の企業は、機器の操作、保守状態はよい方であるが、下位の企業は不十分な状況にある。

#### d) 技術・製品開発

タイルは建築物と調和させる必要があるため形状、絵柄を顧客のニーズにマッチさせる努力が求められる。一方でオリジナルな絵柄を開発し、新規市場の開拓を進めねばならず、課題が多い。

新製品の開発についてはヨーロッパ製品を模倣することがほとんどであり、独創的な新規のアイデアによるものは少ない状況である。

#### e) 作業環境、安全衛生問題

大手企業は工場が比較的広く、余裕がみられ、環境としては恵まれた所が多い。し

かし一部の工場では原料の散在など管理面が極めて悪く、企業間の格差が大きい。

一般に作業場が暗いので、照度を上げることが必要である。

f) 教育訓練・人材育成

大手企業の一部が従業員をヨーロッパで研修させた経験を持つが、ほとんどの企業は自社内で実施している。企業によってはミーティングを開き品質管理面の教育を行っているところもある。人材の育成についてはどの企業も必要性を認めている。

(3) ケーススタディ

1) サニタリーウェア工場

a) AA社

1977年設立された日本の代表的衛生陶器メーカーとの合弁企業である。

現在の生産量は年間80万個であるが、国内の需要が極めて多いため、さらに80万個の新工場の建設に入っている。同時に付属金具部門も増設する計画である。

工場の環境、設備内容、品質、管理部門などいずれの面においても、これだけ整った企業はほかに例がないほどである。

品質管理面においては日本の工場での管理手法をそのまま取り入れ、徹底的に守らせている。実際、品質は優れ、安定している。製品の歩留りは60%程度で厳しい検査が行われている。

製品は国内向けが約60%、輸出が約40%であるが、国内需要が増大しているため輸出を最高50%までに押さえる方針という。

使用原料はカオリン、長石、粘土の一部を含めて70%程度は国内産を使用し、可塑性粘土、陶石系原料は輸入に依存している。

新原料の採用に当たっては、日本の工場では物性、化学分析、配合試験を行い、合格したもののみを使用している。インドネシアではテストは行っていない。

製品試験は工場内の試験室で実施しているが、年2回、抜き取りサンプルを日本へ送って日本の製品と同じ条件で品質検査を実施している。

工場は週休2日制を採用。福利厚生・労務管理面は充実しており、日本企業と同じ条件が適用されている。

工場敷地はほとんど余地がなく、工場内は全体に狭い状況で拡張計画は別の場所で予定している。

今後残された問題は、歩留りを日本並みに近づけることと生産の拡大であろう。同社は日本企業との合弁によって成功した企業の代表例の一つといえる。

b) AB社

米国の衛生陶器メーカーとの合弁投資によって1984年設立された。グループ内にはタイル、瓦の製造会社も有している。前身の会社はブリットン島で操業していたが、品質



が劣り、また生産の拡大も望めないため、米国企業の出資を得てチビノンで新会社を設立したものである。

生産量は年間50万個。製品の50%は輸出向けで、オーストラリア、ニュージーランド、イタリア、フランスに出荷している。

設備は米国、ドイツ、英国、日本のものを採用。原料はカオリン、長石と一部の粘土はインドネシア産を使用し、ボールクレーと石膏、顔料は輸入している。

工場敷地は広い。鑄造成形部門は面積に余裕があり、作業性のよい環境にある。しかし焼成部門はやや狭い。

原料・製品の試験は自社内の試験室で行っている。同社は色釉を施した製品が多く、試験室では色釉テストを繰り返し行っている。

作業は一般に丁寧に行われている。とくに生素地 (green body) の仕上げは良好である。しかし焼成後の製品は、A A社に比べて劣る。この原因は素地用、釉薬用原料の選定にあるのか、あるいは焼成技術に問題があるのか不明である。

素地と釉薬のいずれも改善が必要かも知れない。

## 2) タイル工場

### a) B A社

1975年設立されたインドネシア最大の生産量を誇るタイル工場である。

生産量は床タイル、壁タイル、グラナイトタイル(Granite tile)など日産25,000M<sup>2</sup> 余の規模に達している。

同社は内需の増大でフル稼働の状態にある。輸出は全体の25%程度で、シンガポールの代理店を経由してヨーロッパ各地へ出荷している。

工場は大きく、45,000M<sup>2</sup> の敷地に35,000M<sup>2</sup> の工場上屋を有する。焼成キルンは20基以上。

製品の品質は全般に良好である。大型タイルを中心に製造している。30×30cm、43×43cmタイルは1回焼成でソリ、歪みが少ない。タイル企業の中では製造技術が比較的高いと思われる。

製品の検査はヨーロッパ規格CENを採用。試験は自社試験室で実施。素地の曲げ試験、試錐方式による生素地の硬度、オートクレーブ (Auto-clave)、その他の品質管理面のチェックを常時行っている。また、デザインに関する研究にも力を入れており、試

験とデザイン部門に人材を投入して新製品の開発に努めている。

作業員の訓練は社内において実施している。品質管理と新しいノウハウの習得についてはミーティングを開いて説明・教育する方法をとっている。

しかし工場が大きく、広いために各部所の作業管理が充分に行えない状況にある。管理部門の人材の不足が最大の問題といえよう。

#### b) B I社

1979年設立。2年後の1981年に操業を開始した。無釉の床タイル (Unglazed floor Tile)のメーカーで、日産 400～ 500M<sup>2</sup> の能力を持つ。

原料はスカブミ産の粘土 1種類のみを使用している。製品はこの原料特有の褐色の単色タイルである。

設備と技術は台湾より導入した。主要設備の大半は老朽化し、すでに改新の時期を過ぎている状況である。

坏土の調整はローラーミルを用いた乾式粉砕方式によるものと、ボールミルを用いて湿式粉砕後スプレードライヤーによって調整するものに分けられる。前者はフリクシヨンプレス、後者は油圧プレスによる成形方式を採用している。

ローラーミルによる粉砕調整は粘土とスクラップの比率を規定せず適当に使用している状況で、配合管理が全く行われていない。

原料のチェックも充分行われておらず、入荷毎に原料の品質が変動した場合、いかに対応するかが問題である。

ほかにも改善すべき問題点は多々ある。中でも工場内の作業環境が極めて悪いことである。とくに原料、坏土のダストが多く、床一面にうずまっておき作業者が歩くたびに発塵している。衛生管理上、集塵装置の設置が必要であろう。当面は工場内の清掃を充分行うことが重要である。

設備は不十分である。当初の設備投資を押さえたためか工程中に手作業工程が多く、能率が極めて悪い。生産のスピードは他の新鋭設備の 1/4～1/5 位ではないかと推定される。

設備の配置もよくない。また工場内が暗いので照明を追加する必要がある。作業環境面で問題が多いといえる。

### 3) テーブルウェア工場

#### a) CA社

テーブルウェア業界で先導的地位にあるトップメーカー。日本企業との技術提携によって1977年に設立、翌年より生産を開始した。当初の生産規模はポーセレンウェア日産30,000pcsであったが、現在はストーンウェアを含め90,000pcsの生産量を誇る。

製品の約60パーセントを米国、欧州、オーストラリアに輸出。国内市場でもホテル関係は90パーセント、食堂関係は40パーセントのシェアを有している。

日本との技術契約はすでに切れてはいるが、製造技術と品質管理面は良好である。また熟練工の定着率を高めるために福利厚生面の充実を図るなど、他にみられない工夫をこらしている。

原料は輸出品用には一部で輸入原料を使用し、国内向けは全量インドネシア産を使用するなど製品の種類を仕向先により使い分けている。

ポーセレンウェアは、原料の品質に問題があるためか、白色度と透光性に劣る。しかし、これも高品位の原料を採用することで解決される問題であろう。

同社は輸出に重点を置いており、さらに拡大していく方針である。そのため輸出専用工場として高級ポーセレンウェア（日産30,000pcs）の新工場を建設している。

#### b) CE社

台湾企業の技術指導を受けてティーセット、コーヒーセット、ボール、皿類を製造している。設備の中心は台湾製。生産能力は日産40,000pcsで製品は全量国内向けである。主要原料を中国、日本から輸入している。その品位は2級クラスであるとみられ製品の品質はよくない。

同社では下記の点の改善が望まれる。

- ① 作業者が多いため一見活気があるが、各部所毎の管理が不十分である。
- ② 素地の仕上げが雑である。丁寧な作業が必要。
- ③ 作業場がやや暗い。明るくすること。
- ④ 中間製品の検査が充分行われていない。検査を厳しくすること。
- ⑤ 鑄込型（Gypsum Mould）の管理がよくない。使用回数限度を設定して管理する必要がある。

- ⑥ 使用原料の選定を厳格に行うこと。受け入れ基準となる検査基準を設け、それに基づいて行うこと。
- ⑦ 専門技術者がいない。新規採用するか養成を図ること。
- ⑧ 輸出向けに転換を図る場合は生産量を落としてでも品質管理を強化して品質の向上に取り組む必要がある。

#### 4) ノベルティ工場

##### a) DA社

輸出専門の外資系合弁企業で、小物の人形、置物などのメーカーである。1987年設立。製品は香港の合弁相手先企業の販売ルートを通じて米国、カナダ、英国、ドイツに輸出している。

設備と技術は台湾からのものであるが、製造管理には3名の日本人管理者が当たり、徹底した日本式管理方式が採られている。製造工程はよく整っている。各工程毎に分業化し、とくに装飾部門は細分化した作業管理を行っている。全部門の責任者と各部門の班長を置き、細かい作業手順と基準のチェックを行っている。

作業場の照明度がよく、作業環境は抜群によい。

当社は製土設備 (Body Preparation Facilities)を持たず、調合坯土を全量輸入している。鋳込用Slipの調整部門から鋳込成形、仕上げ、焼成、加飾、絵付焼成までの工程がある。

調合原料、顔料、作業工具類、加飾用具類、石膏、窯道具類などすべて香港の合弁相手先企業を経由して導入している。同社は良質の輸入原料・副資材と豊富な国内労働力を活した企業と言えよう。

製品は磁器質 (Porcelain)で、無釉品 (unglaze)。月産 200,000個の能力を有している。

同社の問題点は、中間管理職が不足していることである。現在、従業員 1,150人に対し、10人程度の管理者 (課長、係長) がいるのみで、中間管理者の育成が課題となっている。

#### b) DB社

製品は人形、花ビン、動物、電気スタンドなど多岐にわたり、中～大型品の製造を行っている。1988年設立。

設備と技術は台湾からのもので、坯土と釉薬も台湾で調整されたものを輸入している。DA社と同様に鋳込用泥漿の調整部門以降の製造工程を持つ。

工場の運営管理、工程管理は極めて杜撰であり、泥漿濃度、使用型、仕上げ手順などの管理がなされていない。専門の技術者がおらず、台湾からの出張指導員に頼っている。

製品は磁器質70%、半磁器質10%、白雲質20%で、下絵付品が中心である。

当社の製品は輸出、国内市場向けのいずれもクリスマスなどのシーズンに関係のない商品であり、需要の季節変動はない。

品質は良好とは言えないが、デザインによってカバーしている。しかし仕上げ、色合いなどまだまだ不十分である。

問題は作業環境が“DA”社に比べてかなり劣ることである。とくに照明度を上げる必要がある。

従業員の定着率が悪いようである。待遇面の改善も必要であろう。

また管理面の遅れが目立つ。製造管理の技術者を養成するか、別途採用するなどして早期に確保することが必要である。

#### (4) セラミック製品製造業者の政府に対する要望

セラミック製品製造業者が政府に対してどのような支援を望んでいるかを把握するためアンケート調査を実施した。

それによると、最も多くの企業が期待しているのは「(各種)情報の提供」である。次いで「品質管理の指導」、「外国専門家の技術指導(に関する援助)」、「技術援助」といった技術面での支援を求める回答が多く、ほかにも「輸出促進活動」、「合併投資・(外国との)技術提携の促進」など多岐にわたる要望があげられている。

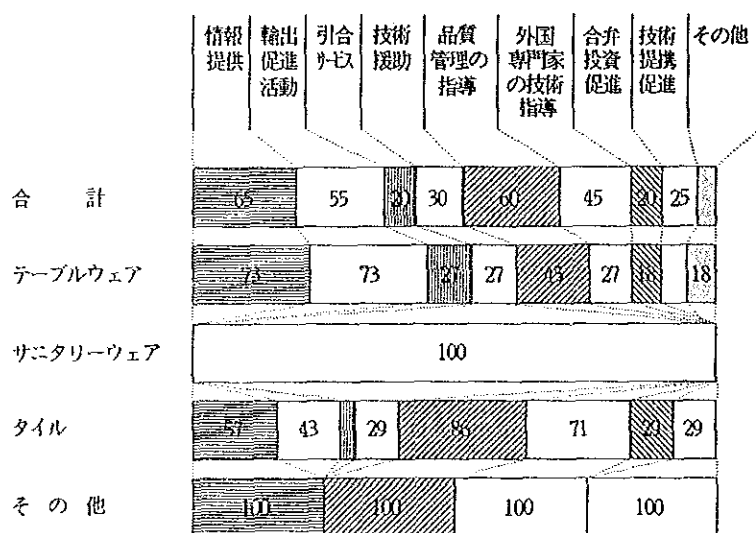
こうした要望は製品分野によって重点が異なる。

テーブルウェア製造業では「情報提供」、「品質管理の指導」、「輸出促進活動」への関心が高い。各種の情報を収集した上で技術面の向上、実践的なマーケティング活動を進めて海外市場を開拓したいという意向を持つ企業が多いことを物語るといえる。

サニタリーウェア製造業は「技術援助」に関心が集中している。回答企業は優良企業ばかりで技術水準は高いが、基礎研究、商品・技術開発面がまだ弱く、それへの支援を求めているものと考えられる。

タイル製造業では「品質管理の指導」と「外国専門家の技術指導」に対する関心が高い。この業界では全般に設備の近代化が進んでいるが、品質管理や設備活用などソフト面のノウハウの蓄積が遅れていることを反映した回答内容といえよう。

図2-3-7 セラミック製品製造業者の政府に対する要望



出所：アンケート調査

注：複数回答。数値は当該項目を選択した企業の全回答企業に対する割合。

## 2-3-5 外国投資・技術提携の現状と企業の姿勢

### (1) 現状

インドネシアのセラミック産業を振興するうえで外資導入ないし外国企業との技術提携は非常に効果的に方法といえる。

外国企業との合弁投資は資本、技術、経営ノウハウ、海外マーケットチャンネルなどをパッケージで導入できる最も有効な方法である。技術提携も単に技術だけでなく、経営や海外マーケティングなどのノウハウを導入できる広い効果を持つ。

実際、インドネシアのセラミック業界でも外資系合弁企業や外国企業と技術提携関係を持つ国内企業が果たしている役割はかなり大きい。

なかでも大資本と高い技術力が求められるサニタリーウェア製造業では日米の企業をパートナーとする外資系合弁企業2社、技術提携企業1社の3社が生産、輸出面で主導的な役割を果たしている。いずれもすでにみたとおり製品、技術ともに国際的水準に達した優良企業である。また製品・技術開発や品質管理、マーケティングは各企業グループ内の国際的な連携によって行っており、総合的な企業能力は非常に高い。3社はすでに輸出企業としてテイクオフしているといえる。

タイル業界では国内企業が中心になっており、合弁企業はシンガポール系の1社（他に契約期限切れに伴って外資側が撤退した1社がある）のみでシェアは小さい。しかし、その両社の技術、品質管理は優れており、業界のなかでは上位にランクされる企業である。ほかに日本やN I E S企業との技術提携企業が4社ある。それら企業の品質向上に対する意欲は高く、輸出企業としての将来性が有望視される。

テーブルウェア業界では合弁企業はまだ操業していない。しかし日系の1社が建設中で米国向け輸出に自信を示している。将来は日本の本社と分業体制を採り、日本への輸出も目指す計画である。ほかに5社が日本、N I E S企業と技術提携を行っている。いずれも技術、品質の水準は比較的高く、すでに輸出市場の確保に成功している企業もある。なかでも日本企業との技術提携を通じて技術を蓄積し、現在は独自で操業している

業界トップのメーカーは欧米とオーストラリア市場で安定した販路を確保している。

ノベルティ業界では香港系の合弁企業で関係先の台湾、日本人技術者が管理に当たっている異色のトップメーカーが抜群の技術・品質を誇っている。製品はすべて香港の合弁投資先の販売ルートを通じて欧米向けに輸出している典型的な輸出志向型企业である。ほかに台湾との技術提携を有する企業があり、製品の70%以上を欧米、シンガポールへ輸出している。

## (2) 企業の姿勢

セラミック製品製造業の合弁投資、技術提携に対する関心は近年ますます高まってきているようである。

今回のアンケート調査では回答企業26社のうち10社が外資との合弁投資を、15社が技術提携を希望すると答えている。

### 1) 合弁投資

合弁投資を希望する企業の内訳はテーブルウェア製造業が6社、サニタリーウェア製造業が1社、タイル製造業が2社、その他（レンガ製造業）が1社となっており、テーブルウェア業界の関心が最も高い。ノベルティ製造業は調査票の回収率が低く、実情がよくわからなかった。

投資を希望するパートナーとしては下表のとおり日本企業をあげる企業が最も多い。

表2-3-26 合弁投資を希望するパートナーの国・地域別内訳（複数回答）

	日本	米国	EC諸国	NIES	ASEAN
テーブルウェア	5	1	1	1	1
サニタリーウェア	1				
タイル	1		1	1	
その他				1	
合計	7	1	2	3	1

(出所) アンケート調査。以下同じ。



また合弁投資に期待する効果としては技術移転をあげる企業がもっとも多い。次いで海外マーケティング、経営ノウハウの移転という順になっており、資金面への期待はやや少ない。

図2-3-8 合弁投資に期待する効果（複数回答）

	技術移転	海外マーケティング	経営ノウハウ	資金支援
合 計	100	64	64	43
テーブルウェア	100	67	67	50
サニタリーウェア	100	100	100	
タイル	100	50	67	33
その他	100	100	100	

（注）数字は当該項目を選択した企業の全回答企業に占める割合を示す

## 2) 技術提携

技術提携を希望する企業の内訳はテーブルウェア製造業が8社、サニタリーウェア製造業が1社、タイル製造業が6社となっている。外国企業との提携関係がまだ弱いテーブルウェアとタイルの業界で関心が高いという当然の結果が出ている。

提携を希望するパートナーとしては合弁投資の場合と同様に日本企業をあげる企業が最も多い。

表2-3-27 技術提携を希望するパートナーの国・地域別内訳（複数回答）

	日本	米国	EC諸国	NIES	ASEAN
テーブルウェア	7	1	2	3	1
サニタリーウェア	1				
タイル	3		2	1	
その他	1				
合 計	12	1	4	4	1

## 2-3-6 将来有望視されるセラミック製品とその対象市場

### (1) 在来型分野

#### ① テーブルウェア

テーブルウェアはストーンウェアとポーセレンウェアに大別されるが、インドネシアでは当面ストーンウェアの分野が有望とみられる。

高級なポーセレンウェアの製造は原料面および技術面からみて現状では限界があると考えられる。主要な原料を輸入すれば製造は可能であるが、それにはコストの増大が避けられず価格競争力に問題があること、また製造技術の水準が全般にまだ低いことがその理由である。

ストーンウェアについては原料の大半は国産のものを利用でき、コスト面で優位性を発揮できる。釉薬用原料の一部は輸入に頼らざるをえないが、そのコストに占める割合は大きくなく、コスト面での障害にはならない。

ただし輸出の拡大には品質、技術面での向上は不可欠である。成形および焼成技術を高め、デザインの開発を進めることが求められる。テーブルウェアの輸出では品質、形状、模様の均一性を保つとともに高級品としてのイメージを打ち出していくことが極めて重要なポイントとなることを認識する必要がある。

ストーンウェアの主要な輸出先としては米国、カナダを中心とした欧米市場が有望視される。マーケティングに際しては、それら市場でネットワークを有するディーラーとタイアップして販路の開拓を図ることが实际的である。

#### ② ノベルティ

欧米向けタイプのノベルティは今後も有望視される。

現在のところ、ノベルティの輸出品メーカーは2社のみであるが、発展の可能性は大きいと考えられる。ノベルティの需要は欧米市場を中心にかなり大きく、市場性に問題はない。また設備投資の規模が比較的小さい分野であること、高度の技術を必要とせず

必要な作業者の確保が容易であることなどから参入が比較的容易な業種でもある。主原料を輸入に頼るとしても、労働集約度の高い分野であることからインドネシアの豊富低廉な労働力のメリットを活用できるので、コスト面でも優位性を発揮できる業種といえる。

もちろん、ノベルティの輸出についても品質、デザインの向上は必要不可欠な条件である。海外市場のニーズを恒常的に把握しつつデザイン、模様、仕上げ技術を高めるとともに生産能力の拡大を図っていくことが望まれる。

### ③ サニタリーウェア

この分野では外資系合弁企業2社、外国との技術提携企業1社が輸出の大部分を占めている。それら企業の製品は各企業の国際的なネットワークのなかで開発、製造、品質管理されて輸出されている。3社では製造、販売面ともに大きな問題はなく、また各社の事業の拡大は確実視され、輸出は今後も米国、中近東、日本などを中心に着実に伸びていくものと見込まれる。これら3社以外の企業は国内市場向けの企業であり、今後も外国企業との提携などをなくしては輸出市場への参入は容易ではないと考えられる。

### ④ タイル

タイルは国産原料を主体に利用でき、コスト面で優位性を発揮できる製品である。輸出の展望は明るいといえる。

タイルの輸出拡大のポイントはデザイン、色調の改良と供給を継続性に行う体制の確立にあるといえよう。とくにデザインの改良が重要である。主要市場のデザインの動向を恒常的に把握して各市場に適した製品を開発する体制を早急に整えていくことが望まれる。

タイルの有望市場は欧米、アジアNIEs、ASEANなどのアジア市場であろう。

## (2) 新規分野

### ① ボーンチャイナ (Bone China)

ボーンチャイナは骨灰を原料とした軟らかい感触を有する磁器で、高級テーブルウェア、置物などに使用される。乳白色ないしアイボリー色の高級感のあるもので、素地の

強度が大きいことから、生活環境の向上に伴ってホテル、レストランのサービス用のほか一般家庭の日用食器としても広く普及しつつある。

使用される骨灰は、特定の牛の骨の一部を焼いて得られるものであるが、現在では人工的に合成されたリン酸カルシウム (Calcium Phosphate) を主体として使用したものが日本を初め、ヨーロッパ、アメリカ市場において好評を得ている。

ボンチャイナは人工原料を使うため製造コストが高くなる。そのためインドネシア市場では多くを期待できないが、欧米や日本市場向けには適しているといえる。

## ② 高強化磁器

磁器質テーブルウェアは強度に問題があり、取扱いいかんによって破損し易い。とくに一度に大量に取扱うホテル、レストラン、大企業の食堂、病院、学校などの給食用テーブルウェアは破損による損失が大きい。

磁器質テーブルウェアの抗折強度は通常500~700kg/cm<sup>2</sup>であるが、この強度を2,000kg/cm<sup>2</sup>以上に高め、かつ白色度の勝れた高級強化磁器質テーブルウェアが開発されており、一般の磁器質に代わり日本では国内向けとともに輸出用として生産が増加しつつある。強化磁器の特徴は、強度が高いことだけでなく、素地の白さが非常に高いために下絵・上絵 (Underglaze decoration, Overglaze decoration) のいずれによる装飾でも絵柄が映え、高級品としてのイメージが高いことである。また耐熱性にすぐれ、電子レンジ、オーブンなどの瞬間加熱に対して極めて強い特性がある。今後、日本・欧米などの先進国市場を中心に広い分野で需要が期待できる。

## ③ 超大型タイル

タイルの大きさは設備と原料によって制約される。現在の一般的大型タイルは40×40cmであり、これ以上のサイズは超大型成形機を必要とする。タイルを大型化すると室内装飾の集美的美観が高まる。大型タイルは生活様式の変化とともに需要が増している。初期の頃は20×20cm程度であったものが30×30cmとなり、さらに40×40cmサイズまで大型化した。将来は60×60cm、80×80cmの超大型タイルの需要が期待されるので、今から製造面の研究を進めておく必要がある。

#### ④ 耐火物（高級耐火煉瓦）

耐火煉瓦は重工業の基礎資材であり、製鉄・製鋼、非鉄金属製錬、セメント・硝子産業などの基幹産業の工業炉に欠くことができないものである。インドネシアは高級耐火煉瓦の中でも最も苛酷な条件下で使われる塩基性煉瓦（Basic Refractory Brick）と高アルミナ質煉瓦（High Alumina Refractory Brick）はすべて輸入に依存している。この種の高級耐火物は当面国内の重工業窯炉用として製造されることになろうが、将来は近隣諸国への輸出も可能であろう。

#### ⑤ 磚子

インドネシアは電力供給事情が一般に悪い。配電体制をさらに拡大するために中・低圧磚子の必要性があろう。高圧送電網用は別としても、一般工場、家庭用の中・低圧送電用の磚子は国産化の促進が必要であろう。

## 2-4 セラミック産業育成に係わる政策のレビュー

### 2-4-1 行政機構、技術振興機関、試験・研究開発機関の組織と活動

#### (1) 行政機構

セラミック産業は鉱業エネルギー省、工業省および商業省によって管轄されている。

鉱業エネルギー省は鉱山総局が鉱山原料部門の開発・振興、監督、技術指導などを総括している。セラミック原料は「産業用鉱物」の一つとして扱われている。また各地方での行政は同省の地方事務所が当たっている。

工業省は諸工業総局が製品製造部門の振興、監督、指導などを総括している。同総局は計画促進部と製品別の5部（食品、繊維、化学品、電気機械・金属製品および建築・一般物資）からなる。セラミック製品は「建築・一般物資」部長が所管している。また、各地の地方事務所が地方行政に当たっている。

商業省は国内商業と貿易の2総局および3庁からなる。貿易総局が輸出入管理、輸出振興、貿易品の規格・品質管理の改善などを総括し、輸出振興庁(NAFED)が実際の輸出促進活動に当たっている。セラミック製品は「その他工業製品」の一つとして扱われている。

いずれの省も独自の検査・試験機関を有している。

ほかに投資調整庁(BKPM)が、工業省や鉱業エネルギー省など関係省庁と連携して内外投資の管理、振興策の策定とその遂行に当たっている。

しかし、セラミック産業全体を総括する機能を有する機関は設立されていない。

#### (2) 技術振興機関、試験・研究開発機関

原料部門では鉱業エネルギー省鉱山総局の鉱業技術開発センター(MTDC)、製品製造部門では工業省工業研究開発庁のセラミック産業研究開発所(IRDCRI)がある。いずれも研究学研都市のバンドンに立地している。ほかに国営検査会社のSUCOFINDOがあり、国内17ヵ所の本支部で検査業務に従事している。同社の検査サービスは比較的迅速であり、セラミック業界でも一部の企業が利用している。しかし、検査費用が高いこと、報告は試験・検

査結果のみで、評価が付されておらず結果を活用しにくいことなどから、その利用は緊急の場合に限られている。同社は各種の業界団体を加盟メンバーとしているが、ASAKIは加入していない。

#### 1) セラミック産業研究開発所 (IRDCRI)

工業省が持つ9つのセクター別研究・開発機関の一つで、セラミック部門の中央研究所としてのステータスを与えられている。IRDCRIは1922年にCeramic Laboratoryとして設立され、検査、訓練、情報サービスなどの活動を開始し、その後徐々に機能が拡大され、1980年に現在の名称に改称された。IRDCRIは名古屋工業技術試験所との協同研究の実績を持つ。

##### a) IRDCRIの主な業務目的

- ① 原材料、製造プロセス、機器、原型および製品の技術、工程に関する研究開発  
－規格、品質管理、製造技術研究－
- ② 業界向けセミナー、技術援助、指導、訓練、その他サービスを通じた研究成果の普及
- ③ 専門技能、技術応用の振興
- ④ 政府の産業育成策立案に資する情報提供

##### b) 組織と活動

- ① 組織：総務部、重セラミック研究部・開発部、ファインセラミック研究部・開発部
- ② 人員：大卒31名、高等専門学校卒20名、高校卒以下223名の合計274名
- ③ 規模：敷地13,000㎡、建物8,538㎡

IRDCRIは一通りの設備を保有し、研究開発と原材料・製品の分析・物性試験を行うとともに中小企業の従業員、工業省の職員などを対象にトレーニングを実施し、またコロナプランにより途上国から研修生を受け入れている。

しかし実際の活動はいずれも低調といわざるを得ない。民間企業の評価も高くない。「セラミック産業で唯一の専門機関であり、頼らざるを得ないが、満足なサービスは受けられない」という評価である。

活動停滞の理由としては以下のような点があげられる。

- ① 研究・試験要員が不足している。
- ② 資金不足（91年度の予算は1億3,000万ルピア）のため設備の更新、補充が遅れているとともに、試験・分析に必要な化学品、薬品、関連資材が不足している。化学品などは大部分が輸入品であるが、国内のディストリビューターの在庫が不足気味で、それも調達上のネックとなっている。
- ③ こうした状態の中で研究者の目的意識も高まらず独自の能力向上努力が希薄である。
- ④ したがって企業による利用も頻度が低く、それが活動の活性化を妨げているという悪循環にある。

IRDCRIの活性化を図るには固定・運転資金を拡充し、人材、設備、資材を充実するとともに、企業による利用を活発化させる必要があると考えられる。

IRDCRIの中央政府および日本の援助に対する期待は以下のとおりである。

- ① 予算（経常予算）の拡充
- ② 設備・建物の拡充
- ③ 人材訓練の助成
- ④ 原料の分析・試験、研究開発、訓練のカリキュラムなどに関するノウハウの提供

一方、民間企業のIRDCRIに対する希望は次のとおりである。

- ① 検査・試験結果の提供の迅速化（現状では1～2ヵ月）
- ② 検査結果にもとづくアドバイス、コメントの提供
- ③ 巡回指導の実施、試験用サンプル収集員の派遣
- ④ 訓練サービス費用の軽減（現在、1日1人当たり17,000ルピア。宿泊施設なし）

## 2) 鉱業技術開発センター (MTDC)

MTDCは鉱業・エネルギー省唯一の鉱業（金属、産業用鉱物、石炭）技術に関する研究開発機関であり、研究、分析・試験、データ処理、教育・訓練、図書閲覧サービスなどを行っている。

研究は鉱業技術、処理・精製技術、環境保全、鉱物製品、地域鉱業開発、フィージビリティスタディを主な対象としている。セラミック産業関係ではZeolite、BentoniteやKaolin、Silica Sand、Feldspar などについて鉱床調査、開発、精製、分析などを行



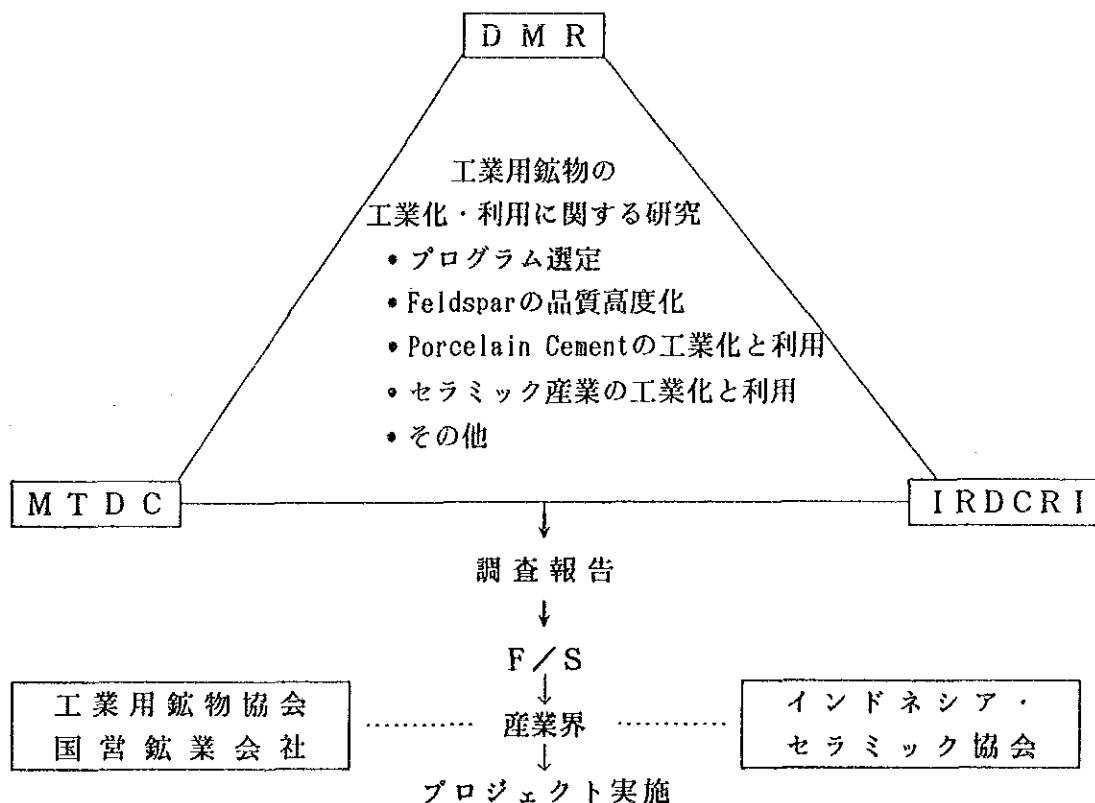
っている。その施設と設備は近代的で充実しており、多数の高学歴の人材（大卒 223人、高校・上級専門学校卒 203人）を擁して活発に活動している。とくに教育・訓練機能は充実しており、年間 1,000名を受け入れているという。IRDCRIに比べ格段上の設備と事業内容といえる。

日本など先進諸国の研究機関との共同研究も活発に行っており、Zeoliteについては東北工業技術試験所と協力関係を持つ。

### 3) 研究開発機関の間における連携

これまでのところIRDCRIとMTDCはそれぞれ独自に活動を行うのみで、相互の連携にはみるべきものがなかった。しかし、産業の上流から下流部門までを有機的に結びつけつつ発展させていくことの重要性が強く認識されるようになってきており、相互連携への関心が高まってきている。その一環として、鉱業エネルギー省の鉱物資源局（DMR）とMTDCおよびIRDCRIの3機関の間で90年12月からワーキンググループを発足させ、共同研究を開始している。将来は関連の業界団体をメンバーに加えて研究成果、情報の提供などを行っていく計画という。その構想を示すと下図のとおりである。

図2-4-1 セラミック産業に関する共同研究開発の組織とフロー（構想）



## 2-4-2 工業化政策におけるセラミック工業の位置づけ

第5次5ヵ年開発計画（REPELITA V）ではセラミック製品に関しては非金属鉱物加工産業の中で言及している。そのなかで、セラミック製品は開発の最優先順位を与えられている。セラミック製品のREPELITA IVでの生産・輸出実績およびREPELITA Vにおける生産・輸出目標は次のとおり。

表2-4-1 第5次5ヵ年計画における  
セラミック製品の生産・輸出の目標

	REPELITA IV末	REPELITA V末
生産（'000ton）	138,090	200,000
輸出（'000US\$）	13,240	51,788

（出所）REPELITA V, INDUSTRY SECTOR

以上より計算すると、セラミック製品のREPELITA V期間における年平均成長率は生産額において7.68%、輸出額において31.36%となっており、輸出の大幅な伸びが期待されている。

## 2-4-3 セラミック製品産業に関する貿易投資政策

インドネシアの投資禁止業種リストによると、セラミック製品は投資禁止業種ではなく、外国投資、内国投資ともに開放されている。BKPMによると、85年から90年10月までの間にセラミック産業では8件のPMDNプロジェクトが認可されている。ほかに多数の拡張プロジェクトがある。

セラミック製品のみを対象とした貿易政策はない。

詳しくは本調査レポート第I部「産業セクター振興策のレビュー」を参照されたい。

#### 2-4-4 金融制度

インドネシア企業の現地調査の結果、多くの企業が設備投資や安全衛生・公害防止のための投資を必要としていることが判明した。インドネシア政府は、金融セクターおよび長期資本市場の育成に努力しているものの、長期性資金需要も急速に増大している。したがって、投資資金を調達する長期資金の不足と高金利が、産業サブ・セクター振興を図る上で金融上の大きな問題点となっている。

こうした現状を踏まえて、本調査レポート第Ⅰ部「産業セクター振興策のレビュー」で、海外からのツーステップローンの本調査対象サブ・セクターへの活用（特に、輸出志向企業や中小企業向け）および設備投資インセンティブの拡充を示唆している。詳しくは、同レビューを参照されたい。

#### 2-4-5 インフラストラクチャー

インドネシアのセラミック工場は主要原料の産出地から遠く離れた需要地の周辺に立地し、東ジャワはスラバヤ、中部ジャワはスマラン、西ジャワはジャカルタを挟んでブカシ、タンゲラン、チビノン地区に集中している。しかしながら日本の産地におけるほど集中度は高くなく、各工場は広い地域に点在している。それら工場の操業を支えるインフラは一部の工業団地を除き充分整備されていないのが実情である。

インフラ上の問題点としては下記のような点があげられる。

##### ① 燃料用天然ガス供給体制

セラミック産業の燃料としては、コストの安い天然ガスが取扱いおよび制御が容易であることから現在のところ最適といえる。天然ガスの供給は一部の地域に限られているので、これを各地区へ安定供給できる体制を確立することが期待される。

## ② 電力供給

電力の供給が不足しており、また極めて不安定である。各社とも自家発電に依存している状況であり、安定した電力供給網の整備が強く望まれる。

## ③ 原材料の輸送設備

原料の輸送はトラックに依存している。輸送用の車両は不足しており、その確保が望まれる。

## ④ 工業用水

水質はどの地域でも概してよくない。セラミック工場で使う水は着色性不純物を含まない水質が必要である。飲料水など生活用水としても使用できる水の安定供給が必要である。

## 2-5 セラミック産業振興のための課題

### 2-5-1 原料の選別、改良と供給の安定化

セラミックの品質は原料の品位によるところが大きい。とくにインドネシア産の原料は品質的に不安定であり、供給体制を含めた総合的改善が必要である。

#### (1) 原料開発の強化

インドネシア各地にはセラミック原料が豊富に賦在することが確認されている。これらの原料については、IRDCRIが主体となり、名古屋工業技術試験所の協力も得て品質検査・分析などを実施し、利用価値について検討を加えている。しかしながらIRDCRIの人材と予算の不足などにより継続的な追求がなされていない。

原料の開発は鉱業エネルギー省の所管下にあることはもちろんである。しかし品質検査・分析、応用研究などの分野ではIRDCRIと工業省がさらに積極的に活動することが望まれる。また、その結果と資料を民間企業へ逐次提供し、企業側もサンプル・情報をIRDCRIへ提供するなどして、官民一体となって新原料の開発と利用を図るべきであろう。

開発に当っては原料は基本的に次の条件を満たさなければならないことを念頭に置いておくことが重要である。

- ① 品質が安定していること
- ② 安定的に供給されるべきこと
- ③ 安価かつ容易に入手できるものであること

原料の開発とその効果的利用を図る上での参考として、以下に製品別の主要な原料とその望ましい品位を示す。

表2-5-1 テーブルウェア用原料の代表例

原料	化学組成	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	lg. loss
カオリン		<47	>34	<0.5	<0.2	<0.3	<0.3	<1.0	<1.0	Abt.13
可塑性粘土		<46	>32	<0.8	<0.5	<0.3	<0.3	<1.5	<0.5	Abt.12
〃		<50	>30	<1.0	<0.3	<0.5	<0.3	<1.5	<0.5	Abt.13
長石		<68	<18	<0.3	-	<0.3	<0.2	6~10	<4.0	<1.0
〃		<75	<15	<0.1	-	<0.1	<0.2	>4	>4	<1.0
珪石		>98	<1.0	Tr	-	Tr	Tr	<1.0	<1.0	-

表2-5-2 ノベルティ用原料の代表例

原料	化学組成	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	lg. loss
陶石		Abt.78	>1.2	<0.7	<0.5	<0.4	<0.5	1~3	<2	Abt.3
長石		Abt.76	Abt.15	<0.3	<0.1	<0.1	<0.2	Abt.4	Abt.4	<0.5
珪石		>98	<0.5	<0.1	-	<0.2	<0.8	-	-	<0.2
ドロマイト		<1.0	<0.2	<0.4	-	>30	<22	-	-	Abt.45
可塑性粘土		<52	>32	<1.0	<0.3	<0.5	<0.3	<1.0	<1.0	Abt.12
〃		<50	>32	<1.0	<0.5	<0.5	<0.2	<2.0	<0.5	Abt.13
カオリン		<50	>34	<0.2	<0.2	<0.8	Tr	1~1.5		Abt.13

表2-5-3 サニタリーウェア用原料の代表例

原料	化学組成	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	lg. loss
陶石 (Pottery Stone)		Abt.80	Abt.12	<0.5	<0.05	<0.6	<0.2	2~4	<0.5	Abt.3
可塑性粘土		Abt.52	>34	<1.0	<0.8	<0.3	<0.3	<2.0	<0.5	Abt.12
〃		Abt.50	>32	<1.5	<0.5	<0.5	<0.2	<1.0	<1.0	Abt.13
カオリン		<53	>30	<1.0	<0.2	<1.0	<0.2	<0.5	<0.5	Abt.13
石灰石		<0.3	<0.2	<0.05	-	>52	<2.0	-	-	Abt.45
ドロマイト		<0.5	<0.5	<0.2	-	>33	>18	-	-	Abt.47
長石		<70	>16	<1.0	<0.2	<0.5	<0.5	4~6	4~6	<1.0

表2-5-4 タイル用原料の代表例

原料	化学組成	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	lg. loss
可塑性粘土		<50	>33	<1.5	<0.8	<0.5	<0.3	<1.5	<0.3	Abt.12
〃		<58	>28	<1.8	<1.0	<0.5	<0.5	<1.5	<0.5	Abt.8
カオリン		<50	>34	<1.0	<1.0	<0.5	<0.3	<1.5	<0.3	Abt.12
長石		<75	>14	<0.5	-	<0.5	<0.2	4~6	4~6	-
陶石		<75	>15	<0.5	<0.6	<0.5	<1.0	3~5	<1.0	Abt.3
珪石		>99	<0.5	<0.2	-	-	-	-	-	-
石灰石		<0.5	<0.5	<0.2	-	>54	<1.0	-	-	Abt.44
口一石		<65	>28	<0.5	<0.3	<0.3	<0.2	<0.2		Abt.6

〔副原材料〕

このほか副原材料として以下のような釉薬用原料および型用石膏、匣鉢（Sagger）、支柱（Support）がある。

① 釉薬用原料

- アルミナ (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) : 工業用で純度が高く、かつ微ビ粉 (300 mesh pass品)
- 亜鉛華 (ZnO) : 工業用で純度が高く、微ビ粉 (300 mesh pass品)
- 炭酸バリウム (BaCO<sub>3</sub>) : 工業用で純度が高く、微ビ粉 (300 mesh pass品)
- Frit(タイル、バルティ用) : 用途、目的により各種の品質があり、一定で太いが、他の原料と反応性の高いもの
- 長石、珪石、粘土、ドロマイト、石炭石:  
いずれもテーブルウェア、サニタリーウェア用原料と同等もしくはそれ以上の品質であること

② 型用石膏: α-石膏（アルファー型）の量が20~40%、β-石膏（ベーター型）が60~80%の混合石膏でテーブルウェア用に使用されるもの

③ 匣鉢、支柱: ムライト・コージェライト質で耐久性の高い品質のもの

また近年、セラミック製品のグレードアップに伴い、一部で合成原料が利用されている。ボンチャイナ用のリン酸カルシウムがその例であり、ほかに高品位の混合カオリン、混合長石、合成ムライト、合成コージェライトなどが考えられる。これらの人工調整原料の開発を進めるとともに幅の広い新原料分野の研究、利用を図っていくべきであろう。

## (2) 選別、グレーディングの基準制定と指導

原料の採掘に当たっては、地形、賦存の状況などにより、ベンチカット、坑道掘りなど各種の方法がある。

いずれの原料についてもいえることは天然原料である以上、層ごとに品位が異なることである。これは外観から判別できる場合が多いので選別は容易である。地下に埋蔵される原料についてはボーリングによる分布調査を行って、表土と有用原料の層厚を掴み、それに基づいて予め表土を取り除き、層別に採掘する必要がある。

石質原料については汚染部、異物を手選によって取り除く。粘土質原料については層別あるいは不純物の混入度合により採掘毎に区分して貯蔵する。

原料の仕分けに当たっては、限度見本を準備し、それを基準に採掘者が目視によって判定、区分するよう指導することが望まれる。重要なことは良質部と非良質部が混合しないよう留意し、グレード別に仕分けを行いながら採掘、選鉱をすることである。

以下にグレーディングの一般的基準を示す。

- ① カオリン：
  - アルミナ分 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  Content)が高いこと。34%以上
  - 鉄分およびチタン分 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{TiO}_2$  Content) が低いこと  
( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 = 0.7$ 以下) とくに $\text{TiO}_2$ 分が少ないこと
  - 粘性 (Plasticity) が高いこと
  
- ② 可塑性粘土：
  - 粘性が高いこと
  - 着色性不純物である鉄分、チタン分が少ないこと
  - 耐大度 (Refractoriness) が高いこと



- ③ 長石 : ・アルカリ成分の含有量が高いこと  
( $K_2O$ 、 $Na_2O$  Content = 10%以上)  
・鉄分、その他の着色性不純物が微量程度であること  
・石灰、マグネ部分 ( $CaO$ 、 $MgO$  Content) が低いこと (Max 1%)
- ④ 珪石 : シリカ分 ( $SiO_2$  Content) が99%以上でマンガン ( $MnO$ )、鉄分 ( $Fe_2O_3$ ) がほとんど含まれていないこと。
- ⑤ ドロマイト : マグネ部、石灰 ( $MgO$ 、 $CaO$ ) が主体で、他の成分はできるだけ少ないこと
- ⑥ 石灰石 : 石灰 ( $CaO$ ) が主体で他の成分はできるだけ少ないこと

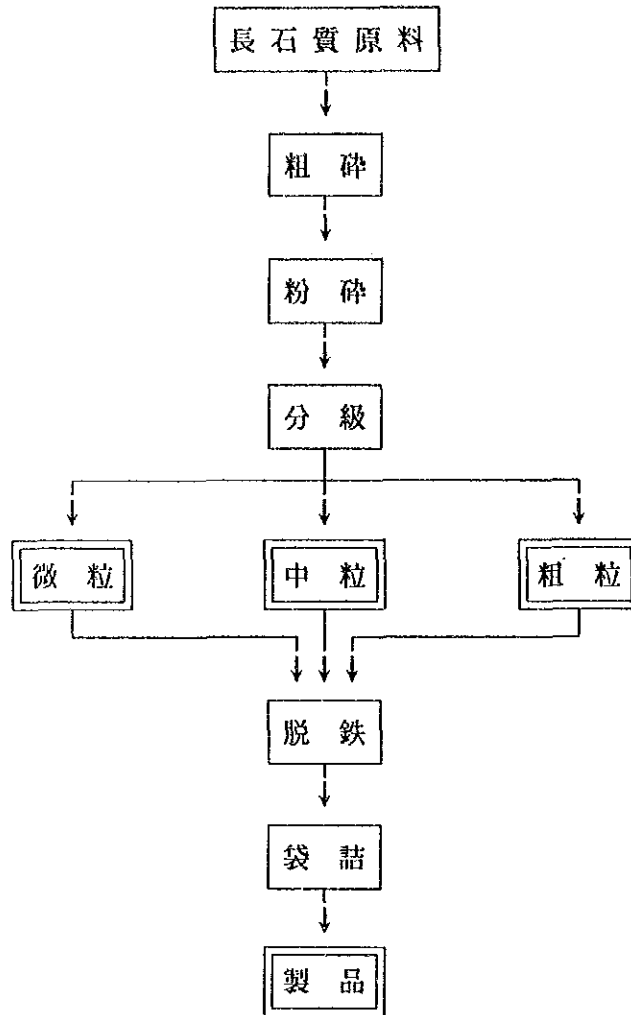
### (3) 加工・処理工程の改善

#### 1) 石質原料

鉱床によっては、ダイナマイトにより破碎・採掘し、一次・二次粉碎工程を経ながら選鉱が行われる。

一次粉碎後、コンベア上で手選により選別を行い、二次粉碎を行う。二次粉碎後、使用目的に従って粒度別に分級区分する。区分した原料を脱鉄機に通し、粉碎中に混入した鉄分を除却したのち粒度別、品位別に分けて貯蔵する。

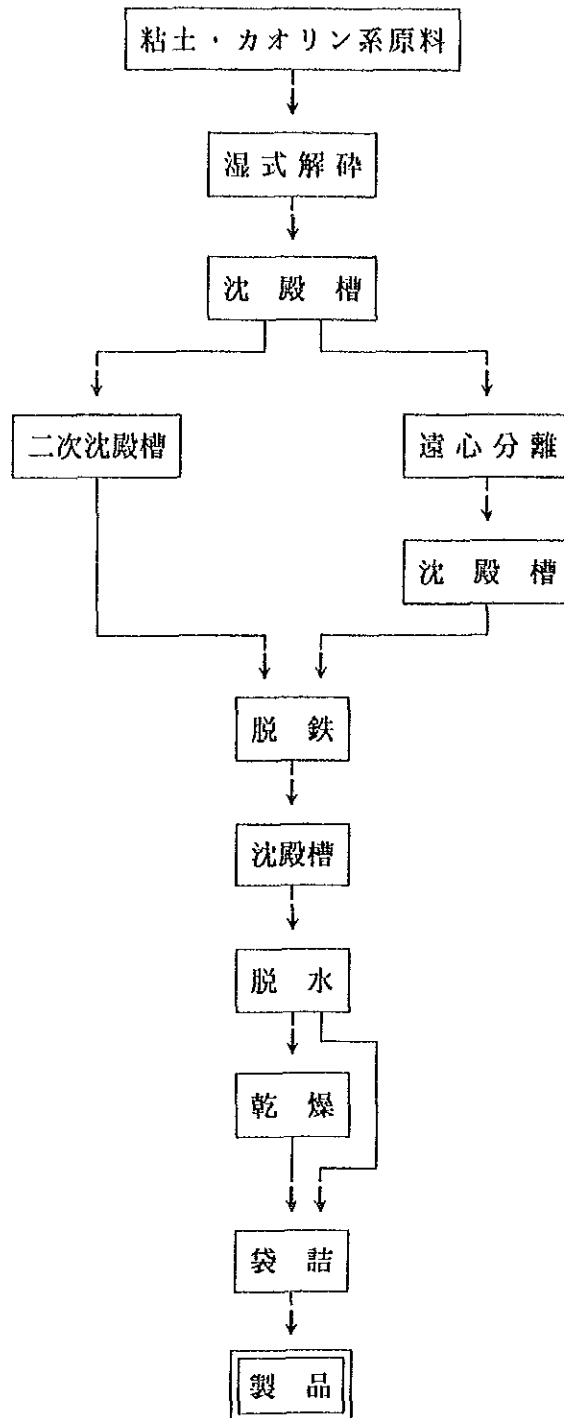
図2-5-1 長石質原料の一般的な加工処理工程



## 2) 粘土質原料

粘土は一次粘土と二次粘土に分かれ、成因によって随伴する不純物が異なる。水洗、水簸などによって狭雑する有機物質、母岩粒などを除き、強力な脱鉄機によって着色性磁性物を除却することが必要である。既存のセラミック工場で見られる粘土は精製されていないものが多い。カオリンのみが精製されているが、その除鉄度は低いものである。水簸精製場に脱鉄効果の高い工程を組み込む必要がある。

図2-5-2 粘土・カオリン系原料の一般的な加工・処理工程



#### (4) 配合技術の振興

テーブルウェア、サニタリーウェア、ノベルティ、タイルは使用される原料の性質により配合比率と条件が異なる。日本等では各社ともにこの点についてノウハウを持ち、それ

を自社のトップ機密の一つとしている。

配合の基本は最適の成形条件と生素地 (green body) の強度を確保し、かつ製品の品質が一定になるようにすることである。原料の調整のつど素地の性質が変化するようでは製品の品質を十分に管理できない。配合比率・条件を決定するに際しては各原料の単味試験、配合試験、試作試験を行う必要がある。また最適条件を掴んだら、その条件を確実に維持しなければならない。上記の事前試験は採用する原料の性質が変わるごとに繰り返し実施することが必要である。

今後の課題として各企業における原料処理・配合技術の蓄積とともに、調整原料の集中的な供給機能を持つ拠点造りが考えられる。例えば原材料供給団地を建設し、そこで基準の条件に添ったグレード別調合坯土を調整し、一括して供給するといったシステムを確立することが望まれる。

原料の一般的な配合例は以下の通りである。

① テーブルウェア

長	石	25~30%		
珪	石	20~25%		
カ	オ	リ	ン	35~20%
粘	土	20~25%		

長石、粘土中のシリカ分 (SiO<sub>2</sub> Content)が多い場合は、珪石の配合量を減らし、代わりに長石、粘土を増す。ただし粘土を増やすと素地の透光性を失うので、粘土分はできるだけ少ないことが望ましい。

② サニタリーウェア

長	石	20~15%			
珪	石	20~30%			
陶	石、	ロ	ー	石	35~25%
石	灰	石	3~5%		
粘	土(カ	リ	ン)	20~25%	

成形時の収縮率を押さえるために、粘土は可能な限り粘性の高い性質のものを使用し、使用量を減ずる方がよい。

長石中のシリカ分が多い場合は、珪石を減らす。

### ③ ノベルティ

#### a) 白雲陶器

ドロマイト	35~25%
ロー石	40~55%
粘土	25~20%

#### b) 磁器質

長石	12~8%
珪石	8~12%
カオリン	5~10%
粘土	20~30%
陶石	55~40%

白雲質は素地が不安定であるため、磁器質素地が望ましい。

### ④ タイル

#### a) 壁タイル

長石	17~5%
珪石	10~20%
陶石	15~20%
ロー石	15~25%
石灰石	3~5%
粘土	40~25%

#### b) 床タイル

粘土	35~45%
陶石	} 35~30%
ロー石	
長石	20~10%
珪石	10~15%

素地の収縮を押さえるために、粘土の使用量を減らし、石質原料を増す。

## (5) 輸入環境の改善

インドネシア産の原料のみでは高級なテーブルウェア、ノベルティ、サニタリーウェアを製造しにくいと考えられる。一部の原料、副資材（顔料、焼石膏、窯道具類など）は今後も輸入に依存せざるを得ないであろう。

輸出向け製品の原材料の輸入については関税、輸入管理面に優遇処置が講ぜられているが、国内向け製品の場合は規定の関税が課されコスト高となっている。国内向け製品の品質を向上させるためにも輸入原材料の関税、付加価値税などの諸税の撤廃あるいは税率の引下げ、あるいは免除などの措置が強く望まれる。

現状で輸入が必要あるいは望ましいとみられる原料・副資材の一覧を以下に示す。

### ① テーブルウェア

長石（釉薬用）

アルミナ ( $Al_2O_3$ )

亜鉛華 ( $ZnO$ )

炭酸バリウム ( $BaCO_3$ )

転写紙

焼石膏

可塑性粘土

匣鉢

顔料

### ② サニタリーウェア

可塑性粘土

亜鉛華

炭酸バリウム

ジルコン

焼石膏

支柱、棚板

顔料

③ ノベルティ

フリット

顔料

亜鉛華

炭酸バリウム

長石（釉薬用）

アルミナ

石灰（釉薬用）

ドロマイト（釉薬用）

可塑性粘土

棚板・支柱

④ タイル

顔料

亜鉛華

長石（釉薬用）

フリット

(6) 本格的な資源調査の実施

セラミック原料の調査は断片的に行われているが、組織だった調査がなされていない。鉱業エネルギー省と工業省間の連携が不十分であり、共同による資源の総合的調査がなされていない。

本格的な調査にはかなりの期間と費用を要するが、各産地のサンプルの収集と分析を継続的に行うといった簡易な方法によってもかなりのデータを得ることができる。主要な地域の原料資源については分布状況、埋蔵量、品位などを系統的かつ恒常的に調査する必要がある。

調査の対象となる有望な原料としては、カオリン、可塑性粘土、長石、陶石、蠟石、珪石、石膏、マグネサイト、ドロマイトなどがあげられる。

## 2-5-2 副資材の生産・供給体制、インフラの整備

良質なセラミック製品を大量に製造するには主要な副資材を生産、供給する体制が確立されていることが前提となる。その供給が不安定な状態では良質な製品を安定的に製造することができない。この分野の整備と充実もインドネシアのセラミック産業の総合的発展を目指すうえで重要な要素となると考えられる。

以下に本課題を述べるに当たっての前提となる主要副資材の種類とその品質を示す。

表2-5-5 製品別の主要副資材

テーブルウェア	匣鉢 棚板、支柱 焼石膏 転写紙 長石 亜鉛華 アルミナ 炭酸バリウム 顔料
サニタリーウェア	棚板、支柱 焼石膏 顔料 ジルコン 炭酸バリウム 亜鉛華 長石
ノベルティ	フリット 顔料 棚板、支柱 亜鉛華 炭酸バリウム 長石 アルミナ 石灰 ドロマイト
タイル	フリット 顔料 亜鉛華 炭酸バリウム

主要副資材に必要な品質は次の通りである。



### ① 匣鉢、棚板、支柱

材質的には耐久性、耐熱衝撃抵抗性 (Spall resistance) の高いムライト・コージェライト質 (Mullite Cordierite) を採用することが望ましい。その代表的組成は以下の通りである。

コージェライト	35~40%
ムライト	40~35%
その他	20~30%

### ② 焼石膏

テーブルウェア用焼石膏のうち、ロクロ成形用と鋳込成形用とでは $\alpha$ -石膏と $\beta$ -石膏の望ましい比率が異なる。ロクロ成形用石膏は $\alpha$ -石膏の多い石膏を使用し、鋳込用 (サニタリーウェア用も含む) は $\beta$ -石膏を主体とするものを使用することがよい。

$\beta$ -石膏を主体とした型は吸水性が良好である反面、強度が劣る。従って20%位の $\alpha$ -石膏を加えたものが一般に使われている。

### ③ 長石

代表的な長石としてはインド産の長石がある。この品質は $k_2O$ 分に富むカリ系長石である。

表2-5-6 インド産長石の品質例

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Ig. Loss
616.04	18.73	0.11	0.20	-	11.64	2.95	0.22

このような品質のものが望ましいが、インドネシアでは一般にNa<sub>2</sub>O分を多く含むソーダ系長石が採用されている。いずれにしてもFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が少なく $k_2O + Na_2O \approx 10\%$ 程度のものである。

### ④ 転写紙

デザインが勝れ、多色刷のものが高級品の製造用に適している。

⑤ 亜鉛華、炭酸バリウム、アルミナ、ジルコン (Zinc Oxide, Barium Carbonate, Alumina, Zircon)

これらはいずれも工業薬品相当の品質のもので、とくに粒度の細かいものが望ましい。(300 mesh Pass 品)

⑥ ドロマイト、石灰石

$Fe_2O_3$ の少ない品質のものが必要である。

⑦ 顔料 (Pigment)

コバルト系、クロム系、鉄系その他各種のものがある。これらは使用条件に応じた混合顔料として取り扱われているので、購入に当たっては使用条件を明示することが必要である。

#### (1) 重要分野の重点的育成

育成が望まれる重要分野には窯道具と石膏型の製作がある。

主な窯道具は製品によって異なる。テーブルウェアは多量の匣鉢（サヤ）を使用する。ノベルティ、サニタリーウェアは棚板、支柱を必要とする。これらはいずれも現在のところ輸入に依存している。輸入品の材質は合成ムライトおよびコーゼライト (synthetic mullite and cordierite) を使用した耐久性の高いものが中心である。一部に炭化珪素 (silicon carbide) 系のものもある。

炭化珪素質のものは消費量が少ないので検討の対象外としても、ムライト、コーゼライト質のものについては合成原料の輸入に切り換えて国産化していくことが望まれる。副資材の国産化はコストを下げるためだけではなく、新規分野の技術を開発する上でも重要なことである。

石膏型もインドネシア産の焼石膏を用いては品質が劣り寿命が短い。型の製作技術も現在のところ遅れている。良質な焼石膏と使用型を製作・供給する部門を集中的に育成する必要がある。

インドネシアで当面育成が急がれると考えられる副資材は以下の通りである。

### ① 匣鉢、棚板、支柱

ムライト、コージェライト質の耐熱衝撃抵抗の大きい材質のものは、輸入に依存している。

テーブルウェア工場では欠くことのできない副資材の一つであり、国産化が望まれる。

### ② 焼石膏

現在製造されている焼石膏の品質は劣り、 $\beta$ -石膏のみを使用した強度の低いものである。

$\alpha$ -石膏も取り入れた良質の型用石膏の製造が必要である。

焼石膏はとくにテーブルウェア、サニタリーウェア製造業で使用量が多い。そのため良質の焼石膏は、すべて輸入されている状況であり、その国産化が期待される。

### ③ 転写紙

高級品に利用できるデザインとともに多色印刷（6～12色）のものを開発し、色彩の豊かなものを国産化していくことが望まれる。

## (2) 産業内の情報交換、物流の円滑化

### 1) 産業内の情報交換

既述の通りセラミック産業は上流の原料部門から下流の製品製造・マーケティング部門までの関連が非常に強い産業である。各部門がいずれも十分に管理され、かつ相互の連携が有効に機能していることが発展の前提になるともいえる。

したがってセラミック産業の発展を目指すうえで、原料生産、副資材製造、製品製造およびマーケティングの各部門の間におけるコミュニケーションを活発化させ、それぞれの実情やニーズを互いに充分把握し合うことが極めて重要である。また同業者間の技術交流や情報交換も互いの技術練磨を補強する上で有効な方法である。

ところがインドネシアのセラミック産業では上流から下流までの垂直方向の連携、同業者間の水平方向の情報交換のいずれもまだ活発というにはほど遠い。とくに重要な原料生産と製品製造の両部門の間における連携が希薄なようである。また同業者間の情報交換に対しても関心が低い。というより、どの企業も極めて閉鎖的である。

とはいえ、産業内の情報交換や技術交流、とくに同業者間のそれは互いに競争相手であるだけに実行しづらいものであることは確かである。何らかのシステムや機会がなければ実行不可能といってもよい。

そこで期待されるのが業界団体や公的機関の役割である。ASAKIとIRDCCIさらに産業用鋳物協会、MTDCが機会を提供して交流の場を広げていくことが望まれる。

ちなみに原材料、副資材、製品の製造業者と流通業者が集中している日本の産地では、原料・副資材メーカーと製品メーカーとの間の垂直の情報交換は取引関係を通じて日常的に行われ、また水平の情報交換も団体活動の場で定期的に行われている。さらに機械プラントメーカーも貴重な情報源となっている。産業構造が異なるインドネシアで日本型の情報交換システムを定着させることには無理があろうが、参考になる点はあると考えられる。

日本の場合、同業者間の情報交換としては次のようなケースが多い。

① 新製品の開発

定期的に商品見本市（年1～2回）を地域ごとに開催して商品・デザインの動向を知る機会とするとともに、意見交換なども行って次の製品開発のための資料とする。

② 技術面

製造機器メーカーを通じて業界の製造方式の動向について情報を入手する。

可能な場合は、実情視察のため機器メーカーの紹介などによって他工場内の見学も行う。

③ 業界誌、その他

業界誌、業界新聞、その他を通じて行う。

④ 展示品

ほとんどのメーカーは商談用の展示室を有している。展示品を見ながら意見交換を行う。

#### ⑥ 技術情報交換会

業界団体に技術委員会を設置し、定期的に討論形式で技術に関する情報交換を行う。

### 2) 物流の円滑化

原料産地と製品製造メーカーの拠点が遠く離れ、また副資材産業の発達が遅れているインドネシアでは、主原料、副資材の流通面に多くの問題がある。中小規模の製品メーカーには原料、副資材をストックする能力に限界があるという事情もある。こうした状況を考慮すると、原料・副資材の流通の円滑化を図ることがセラミック産業を育成する上で最も重要な課題の一つであると考えられる。

通信、輸送、保管面でのインフラの整備が急がれるが、抜本的な対応策として製品メーカーがアクセスしやすい地点に原料、副資材の集積センターを設けることが期待される。各産地の原料を集積し、それらに加工・処理を施した調整材料と副資材を安定的に供給する拠点を造るという発想である。こうした拠点が実現すれば、中小規模の企業も必要な時期に必要な材料、資材を在庫の過大な負担に悩まされることなく調達できるようになるわけで、産業発展の飛躍台になるものと考えられる。

### (3) 輸入環境の改善

主原料と同じく、副資材についても、その国内産業が発達するまで輸入に係わる諸税の撤廃もしくは税率の引下げを行って輸入環境を改善することが望まれる。

### (4) インフラの整備

整備の検討対象とすべきインフラは燃料、電力、輸送設備、工業用水であろう。

#### 1) 燃料供給

現在採用されている燃料は地域によって異なるが、IDO (Industrial Diesel Oil)、LPGおよび天然ガスがある。うち天然ガスが最も有効な燃料であり、すでに

一部の地域・工場で天然ガスに転換しつつある。ガス燃料は、燃焼効率が高いうえ、取扱いおよび制御が容易で燃焼コントロールがやり易い。公害の防止効果も高い。しかも製品に悪影響がない。

主要地域には早期に天然ガスの安定供給網を整備することが望ましい。

## 2) 電力供給

電力供給事情は一般に極めて不安定である。従って企業の大半は自家発電に依存している状況である。安定した電力供給体制を確立することを急ぐ必要がある。

## 3) 道路の整備舗装と輸送設備の確保

現在、主要幹線道路はかなり整備されつつあり、数年後にはさらに延長拡大されるとみられる。しかし幹線から分岐したアクセス道路の整備は不十分であり、舗装を含め整備が必要である。

セラミック工場では、原材料の搬入、製品搬出がすべてトラックに依存している。集配機能を高め、産地と消費地の結び付きを深めるために車輛の確保と整備には配慮が必要である。

## 4) 工業用水

主要工場では地下水を利用している。水質に変動がみられる地域では、飲料水としても使用できるよう公的機関による供給システムを整備することが必要であろう。

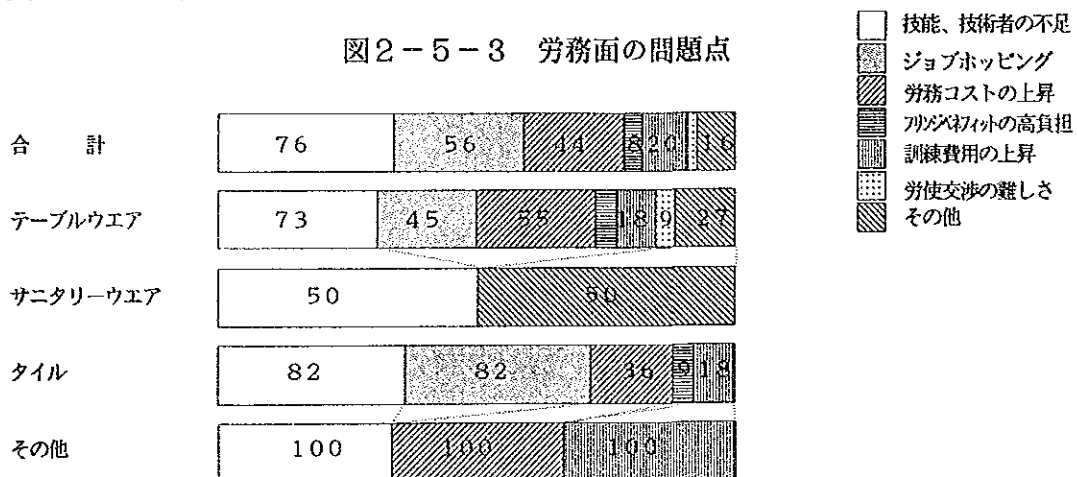
### 2-5-3 工場管理の改善

工場管理は作業環境の改善を含めた総合的な見直しが求められる。

#### (1) 人材の確保、育成、配置

ほとんどの企業で技術開発力、品質管理能力を有する技術者とともに基礎的な専門知識を持つ中間管理者が不足しており、技術・管理部門の人材確保が強く望まれる。

また、サニタリーウェアの優良企業3社を除き、頻繁なジョブホッピングが問題になっている。セラミック製品製造工場は経験と熟練が必要な工程が多いので、熟練工のジョブホッピングが続発するようでは品質の向上を期待できない。雇用条件や職場環境の改善が必要といえよう。



(出所) アンケート調査

(注) 複数回答、当該項目を選択した企業の全回答企業に占める割合。

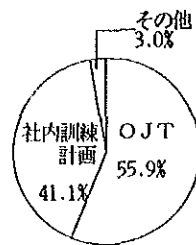
人材育成の必要性は各企業とも十分認識している。サニタリーウェア3社では海外のグループ企業へ従業員を一定期間派遣し、養成に努めている。その他でも、一部の企業では工場内訓練制度を設け、またQC活動を通じて中堅幹部を育成しているところがある。

しかし大半の企業では人材に余裕がないうえに、セラミックに関する技術・知識が低いため、本格的な訓練はほとんど行われておらず、簡単なオンザジョブ・トレーニングに頼っているのが実情である。

幹部、専門技術者および熟練作業者の養成所として政府機関による訓練センターの設置

が望まれる。

図2-5-4 セラミック製品の製造業における訓練の内容



(出所) 図2-5-3と同じ

(注) 同上

人員配置はタイル、サニタリーウェア工場では比較的合理的に行われている。しかしテーブルウェア工場は余分な作業配置が目立ち、作業面に遊びがみられる。作業管理面の強化が必要であろう。

人員の配置、訓練に当たって最も留意すべき点は次の通りである。

#### ① 原料の選定

原料の選定は品質管理の面で重要な点の一つである。新規の原料の使用に当たっては、その使用に先だち原料入荷のつど、それまで使用してきた原料との差異、品位のバラツキの度合、使用限界度の基準判定などについて、検査基準に基づいてテストし、その結果によって使用の可否を決定する慣行を定着させる必要がある。

しかし入荷時の外観検査によって品位の相違の判定が可能な場合もある。入荷時の原料の状況、性状を常に掴んでおくようにするため作業員に原料に触れさせる機会を多く持たせることが重要である。

#### ② 坯土、釉薬の調整

坯土、沈漿の調整 (Slip) の水分、粘性 (Plasticity or Viscosity)、粒度分布などの管理と調整方法を修熟することが安定した品質を得るための重要な要素である。調合比率、粉碎調整時間、添加材の量などを確実に掴み、いつの場合も同一条件を維持するよう留意しなければならない。

この条件が変動して欠陥が生じても最終製品が出来上がるまでその欠陥を見付けるこ



とができない。

### ③ 成形および仕上げ

製品によって鋳込み成形、ロクロ成形 (Jigger forming) がある。いずれの方式の場合も成形条件の把握は単なる説明とか短期の訓練では会得することができない。繰り返しの作業と長期にわたる修熟が要求されるので、この部門の訓練はできるだけ時間をかけることが重要である。

### ④ 装飾

手書き、転写 (Transfer Paper decoration) 絵付け、その他手法がある。いずれの方法においても原図案と代わらない安定した装飾ができることが要求される。そのためには作業手順の知識とともに積み重ねの訓練が必要である。細かい装飾についてはとくに丁寧に行わせること、また指導者または熟練者とチームを組ませてチェックを繰り返しつつマスターさせる必要がある。

### ⑤ 検査

検査は一般に甘い。製品の限度見本 (一級品、二級品、欠陥品の代表的なもの) を保管し、それを基準に検査を徹底させる必要がある。また定期的に限界見本の確認と検査後の製品のチェックを行い、不良品、欠陥品の混入を防ぐ必要もある。

### ⑥ 石膏型

テーブルウェア、サニタリーウェア、ノベルティには成形時に石膏型を使用する。原形 (Original Mould) から使用型 (Working Mould) を製作する技術の修熟はかなりの長期間を要する。とくにサニタリーウェアには独自のモデルを製作する技術の修得に10年以上の経験が必要とされる。型製作専門の技術者の訓練は長期的に取り組む必要がある。

また使用型の管理 (使用回数、組付型の統一、損傷度合) を徹底させることが製品の形状を安定させるための重要なポイントになることも理解させる必要がある。

### ⑦ 製品別の留意点

a) テーブルウェア

原料の選定、配合、成形、焼成部門に重点をおいた修熟と訓練が重要である。なかでも焼成は、還元焼成条件下（Reducing atmosphere）の焼成技術を厳しい訓練によって修得させる必要がある。

b) タイル

自動化された設備が採用されているので機器の保守、取扱に修熟した作業員を育成する必要がある。

c) サニタリーウェア

大形物であるため、鋳込泥漿の調整、鋳込条件、焼成条件の部門に重点をおいて訓練を重ねることが重要である。

d) ノベルティ

原形デザイン、装飾部門の充実を図ることが重要である。外国の専門資料、関係資料を取り寄せて新製品の開発に向けた努力を続ける必要である。

製造面においては細かい加飾技術と仕上げ技術を高めることが重要である。

## (2) 設備の近代化

タイル工場はほとんどが設備投資に積極的で、自動成形ラインを含め、焼成に至るまでフルライン化を採用している。製造部門においてはとくに問題となる点はないが、最終製品の検査部門においてピンホール、ソリ、歪みなどの欠陥が判定できる設備を採用することが望まれる。この点は設備メーカーの協力を得て対応することを推奨する。

テーブルウェア工場は成形設備の老朽化が目立っている。単品を大量生産する工場においては自動化された成形機を設置することが勧められる。日本の業界ではカップ・皿類の成形、乾燥、仕上げまでを一貫して作業する全自動成形機が開発され、大量生産に寄与している。インドネシアには豊富な人的資源があり、自動化設備の採用には問題もあろう。しかし品質管理の強化を図るためにも長期的課題として自動成形ラインの採用を検討する

必要があろう。

ただし多品種少量の生産には豊富・低廉な労働力を活用することが实际的である。

キルンはほとんどの工場が燃料を大量に使用する旧式タイプを採用している。近年、省エネルギータイプのキルンが開発され普及しているので、エネルギー節約のため段階的にこの種の新鋭キルンの採用を図っていく必要があろう。

サニタリーウェア工場は、鑄込成形工場の合理化が進んでいる。少量焼成用には省エネルギータイプの新形シャトルキルンの導入も行っており、新たな設備の採用を必要としないだろう。

### (3) 製造技能の向上

自動化されたタイル工場では、機械の調整・保守に技能を要する。従って設備の取扱いに精通しなければならない。日常の点検と保守を確実に実行することを徹底する必要がある。

テーブルウェアに関しては、坯土の性状、成形条件（肉厚、コテ合わせ、その他）、仕上げ、ハンドル付け、施釉条件の調整、焼成雰囲気調整、装飾、型の製作など、どの部門においても高い熟練度と技能が要求される。ジョブポッピングが多い業種であるので、従業員の定着性を高めるため職場環境、条件を改善することが望まれる。長期にわたる繰返し作業の積み重ねによって技能の習得と向上を図ることがこの部門における人材育成のポイントである。

また、各部門ごとに班長もしくは責任者を置き、その管理の下で指導、育成を行うことがよい。部門別責任者の充実が望まれる。

サニタリーウェアにおいても鑄込成形、脱型、仕上げ、施釉、焼成、型製作部門の技能の修得にはかなりの期間を要する。テーブルウェアに比べて形状が大きいので生素地の取扱いにも技能を要する。一連の作業手順を決め、その繰返し作業によって技能を高めることが基本である。この点はテーブルウェア、ノベルティと同様で、実地作業を行いながら基準となる条件を会得・理解させることが必要である。また定期的に問題点を取りあげて

討議する場を設けるなどして、作業意識を高めるよう努力することが大切である。

公的な技能者養成所の設立の要望は各企業ともに極めて高い。養成指導員の育成と訓練センターの設置が望まれる。

#### (4) 安全・衛生管理

今回訪問したセラミック工場では、とくに危険を感じずる部門はなかったが、下記の点は注意を要するので対策を講ずる必要がある。

- ① 製土工場のボールミル周辺部の防御柵設置
- ② 石質原料粉砕部門の防塵対策
- ③ 燃料、とくにガス燃料のリークによる火災防止策
- ④ 工場内の換気と適正照明度

#### (5) マネージメントの近代化

外資との合弁ないしは技術提携による企業は新技術・新製品の動向に関する情報の入手が比較的早く、積極的に取り入れる気風がみられる。サニタリーウェア工場と、タイル工場の一部がそのよい例である。各社ともマーケティングについては合弁などのパートナーのネットワークを通じて積極的に行っており、製品のモデルチェンジについても顧客の意向をいち早く反映させる点は、セラミック企業の中で最も充実しているといえよう。しかしマーケティングも独力ではできる状態ではなく、いずれもグループ企業ないしパートナーの支援によるものである。

テーブルウェア業界はマーケティングはまだ不十分である。

総体的にみてマーケティング、価格、製品の品質、デザイン、生産技術、運転資本の有効活用などについては満足いく状態ではない。

経営者教育によるマネジメントの強化と生産計画、環境改善についての指導が望まれ

る。

#### (6) 公害防止

セラミック工場における公害問題はとくにないが、強いて問題となるのは次の点にある。

- ① 硫黄分 (Sulphur) の多い燃料を使用した場合、廃ガスの中に  $SO_2$  が増加し、大気汚染の原因となる。これは LPG あるいは天然ガスを採用することにより解決できる。
- ② 原料の水洗、坯土調整工程で汚濁廃水が出る。これは沈澱槽を設け沈殿分離させることにより解決できる。

#### 2-5-4 品質管理の改善

品質管理は企業の体質を強化する手段として重要であり、TQCが重視されるようになってきている。しかしながら、インドネシアのセラミック工場でTQCを行っているところは少なく、QC手法により部分的に活動しているのが実態である。

##### (1) 原料、材料の管理

原料の品質が不安定な条件下では、良い品質の製品を継続して生産することはできない。まずいかにして均一性を持たせる坯土調整を行うかが、製品安定化の条件となる。原料、材料の工場受け入れについては、受け入れ検査を必ず実施する必要がある。その一例を以下に述べる。

- ① 良品見本を保有し、それを入荷原料のサンプルと比較する外観検査によって判定する  
(水分、色、不純物質など)
- ② 単味焼成を行い、良品見本と比較し判定する。
- ③ 耐火度測定試験を行い判定する。
- ④ 配合試験を実施し、粘性、成形性能、収縮率、強度、比重その他の物性を比較し判定する。
- ⑤ テストピースによる焼成試験を実施し、現行製品と比較し判定する。
- ⑥ 化学分析を行い成分の比較により判定する。
- ⑦ X線解析による鉱物組成の比較により判定する。

設備にもよるが、少なくとも上記①～⑤は実施し、この結果により良否の判定を行うことが必要である。

受入れた合格原料は、他の異種原料の混入がないよう貯蔵場の区分は明確化し、名称、入荷日、グレードなどが判るよう表示する。

## (2) 工程管理

均一な品質の維持と不良品発生の防止には工程中の作業手法に標準となる条件、動作、手順を与え、これを確実に守らせることが大切である。とくに重要なことは、原料（素地・釉薬用）の配合であり、この比率に誤りがあると、最終製品ができ上がるまで発見できない。すなわち途中では判らない場合が多い。従って配合時に必ず責任者（通常、試験・研究担当者もしくは技術課長）の立会確認のもとに作業を行うことが必要であるが、実際には担当者だけに任されている状況である。

成形、仕上げ部門において作業手順を決めている工場は、サニタリーウェアとノベルティ業界のタイプAの企業であり、これらは工程管理が確実に行われていると見なしてよい。

テーブルウェアの工場では、鋳込成形部門は型の管理が不十分なところが多い。ノベルティのタイプB～Eの工場においても同様に型の管理が極めて悪く、組み合わせ、使用回数の規準が守られていない。

タイル工場は生素地の強度測定による充填密度、寸法、ソリなどの抜取り検査を行い、管理している。タイルの場合、使用する原料は粘土が主体であるため収縮が大きい。この点の管理が特に必要である。大半の企業では午前、午後と2回のサンプリングで検査しているところが多い。タイプB～Eの企業では、中間検査による管理がなされていない。

## (3) 製品の品質管理

サニタリーウェア、ノベルティ、テーブルウェア、タイルともに上位の企業は製品検査を行い、品質管理は比較的よく実施されている。品質の欠陥（亀裂、色ムラ、変形、歪み、鉄吹きなど）は、外観的に判定できるものについて欠陥見本と限度見本を揃え、これをもとに検査判定する方法をとっている。

サニタリーウェアの複雑な構造のものは内部に欠陥が出る恐れがあり、フラッシュテストを行うなど表面に出ない部分の検査を実施している。日系合弁企業のサニタリーウェア工場では、製品試験を定期的に日本の工場で行うなど、企業グループ内で分担して検査を行い、常に安定した製品の維持に努めている。

いずれの業界もタイプB～Eの企業は単に外観のみによる（作業員の判断による判定）検査だけ行われており、個人差があって基準が徹底していない。

タイル工場では単色品の色ムラが問題となるケースが多いが、色度計を用いて検査している工場は少ないようである。

当面は社内の検査基準を定め、これを徹底させることが重要である。社内検査基準の制定と厳守が重要である。



## 2-5-5 技術・製品開発の強化

企業訪問の結果をまとめた評価表（表2-3-8）から判るように、技術レベルおよび製品開発能力は、外資系企業あるいは外国企業の指導を受けた企業を除き、一般に低い。

### (1) 材料配合技術

配合、調合に先立って各種原料の基礎試験を行っている企業では大きな問題が起きていない。一般に原料の選定や秤量の誤りなどが生じやすいので、第三者の立会のもとに、配合基準に基づいて秤量することが必要である。

坏土はボールミルによって粉碎・混合・調整できる。その際、粉碎時間、水分量などの規定は厳格に守ることが非常に大切である。

新配合品への切替えは、必ず事前に配合試験を実施し、現在使用している配合品と同等もしくはそれ以上の品質のものであることを確認のうえ行われねばならない。この場合も一度に大量の新原料を使用することは避け、少量ずつ置き換えて結果をみながら添加量を増していくことが重要である。配合に当たっては必ず配合比率、日時、時間、担当者名の記録を残しておくことが必要である。

### (2) デザイン開発

現在採用されているデザインはタイル、テーブルウェア、ノベルティのいずれも企業独自のオリジナル性が見受けられない。ほとんどが外国から持込まれたもの、顧客の指定によるもの、あるいは模倣によるものであり、独創的なアイデアによって開発されたものは少ない。

インドネシアの伝統的なパターンを基調としたオリエント風デザインをアピールすることが、今後の問題ではないかと考えられる。

見本市、展示会、パンフレットなどによる新型デザインの交流も必要である。また専門デザイナーの養成が重要である。

### (3) 装飾技術

テーブルウェア、ノベルティは手画き、彫刻、スタンプ、転写方式によって装飾が行われている。うち手画き・彫刻については長年の経験を要する。

テーブルウェアの下絵付方式には、手画き、下絵転写があり、この手法により加飾がなされているが、生産性を高めるためにパット印刷機を用いた直接印刷加飾方式を採用することが効率的である。

上絵付については転写紙法が主流である。金線引きなどは手画きによりロスを少なくできる。

タイルは色釉の吹付、流掛け、スクリーン印刷などの組み合わせにより、単色、多色模様を施している。色ムラが出ないように濃度管理を充分に行うことが必要である。

サニタリーウェアは吹付方式による単色品が多い。サニタリーウェア工場では色釉の濃度管理を厳しく守っているために色ムラは少ない。

ノベルティは小物は手画きとスタンプの手法が多く、大物は彫刻、手塗り、色土を用いた変化のある手法を採っている。そうした作業を熟練するにはかなりの期間を必要とするので、新規採用者の場合は経験者と共同作業をさせながら訓練をつまわせて技能の向上を図っている。

単一作業を繰り返し集中的に教込み、馴れさせていかねばならない。

## 2-5-6 政策の調整とサポートシステムの整備

### (1) 政策調整機能の確立

セラミックは川上の原料部門から川下の最終仕上げ部門まで各工程が十分に管理されて初めて上質の製品になる性格の製品である。すなわち原料供給、副資材の生産・供給、インフラ整備、工場管理、品質管理、技術・製品開発力から海外のニーズを製造部門にフィードバックする海外マーケティングまであらゆる分野における課題に恒常的に対応していく必要がある。

しかしながら現状では、セラミック業界の力量は産業全体の問題を克服するには余りに小さい。産業の育成を目指すには原料・副資材生産部門から製品製造部門、マーケティング部門に至るまでの全体を視野に収めつつ、各部門を有機的に関連付ける形での総合的政策が必要であり、関係省庁の産業育成策を調整する機能の確立が期待される。

### (2) サポートシステムの整備

調整された産業育成策の下に、個々の企業の自助努力を支援する官民一体となったシステムの整備も必要不可欠と考えられる。そうしたサポートシステムの中核的役割を果す機関としては原料部門では鉱業エネルギー省の鉱業技術開発センター（MTDC）と業界団体の産業用鉱物協会、製品製造部門では工業省のセラミック産業研究開発所（IRDCRI）と業界団体のインドネシア・セラミック協会（ASAKI）があげられる。

うちIRDCRIとASAKIの機能と活動は現状では不十分であり、その強化がサポートシステムを整備するための前提条件になると考えられる。

サポートシステムの活動目標としては①研究開発機能の拡充、②試験・分析サービスの強化といった研究開発機関本来のものとともに③人材供給システムの確立、④技術指導・技能研修の拡充、先進技術情報の普及、⑤工業規格の整備、⑥輸出検査制度の創設、⑦産業振興キャンペーンの推進、⑧海外マーケティングの強化、⑨外資・外国技術導入の促進といった現状では極めて不十分あるいは手つかずの状態にある分野があげられる。

ちなみにセラミック製品製造業者が技術面での支援として政府に期待する措置としては「外国人専門家の訓練・指導（に対する助成）」「従業員訓練への補助」「公的訓練施設の拡充」などが多い。

図2-5-5 セラミック製品製造業者が期待する政府支援策

	従業員訓練補助	公的訓練施設拡充	公的訓練機関の指導員派遣	外国人専門家の訓練指導	技術士の拡充	その他
合計	55	55	27	59	26	18
テーブルウェア	73	45	35	15	27	18
サニタリーウェア	50			50		
タイル	38	88	5	75	50	
その他	100		100		100	

(出所) 図2-5-3と同じ

(注) 同上

#### 1) 公的試験・研究開発機関の充実、機関相互の連携・産業界との連携の強化

##### a) セラミック産業研究開発所（IRDCRI）の機能の強化

IRDCRIは工業省が持つ9つのセクター別研究開発機関の一つでセラミック部門における唯一の専門的な中央研究所としてのステータスを与えられている。

IRDCRIは、一通りの設備を保有し、研究開発と原材料・製品の分析・物性試験を行うとともに中小企業・工業省職員を対象にトレーニングを実施している。またコロンボプランにより途上国からの研修生を受け入れている。

しかし実際の活動はいずれも低調といわざるを得ない。民間企業の評価も高いとはいえない。活動の停滞の理由としては以下の点があげられる。

- ① 資金の不足
- ② 研究員の不足
- ③ 研究員の目的意識の低さ

#### ④ 企業による利用頻度の低さ

こうした要因が悪循環を招き活動の活性化を妨げているものとみられる。

IRDCRIがそうした悪循環をたち切り、産業育成活動の中心的役割を担う存在に脱皮することが強く期待される。

IRDCRIの活動の活性化を図るには、固定・運転資金を拡充して設備、人材、資材を充実するとともに、企業による利用を活発化させる必要があると考えられる。

そうした認識からIRDCRIは中央政府および外国の援助機関に対して以下のとおりの要望を持っている。

- ① 予算（経常予算）の拡充
- ② 設備・建物の拡充
- ③ 人材訓練の助成
- ④ 原料の分析・試験、研究開発、訓練のカリキュラムなどに関するノウハウの提供

IRDCRIが当面早急に取り組むべき課題は試験・分析サービス、技術指導、技能研修といった産業界への支援体制の強化であろう。現在の機構と機能を改めて見直すとともに各国の類似の機関の例を研究してインドネシアの実情に即した体制を組立ていくことが必要と思われる。そのための参考材料の一つとして日本の名古屋工業技術試験所の関連業務を以下に紹介する。名古屋工業技術試験所は通商産業省工業技術院傘下の試験所として1942年に設立された機関でセラミックス部門の中央研究所としての役割を担っている。

#### 〔名古屋工業技術試験所の技術情報サービス業務〕

##### ①技術相談

電話、文書、面談などによって各種技術に関する相談を受け。

##### ②技術指導

所内で一定期間、知識と技術の取得を指導するとともに必要に応じ指導員を派遣。

### ③依頼試験・分析

材料の分析・試験サービスと試験研究設備の所内貸与を有料で実施。

### ④技術研修

- ・国内の公的試験研究機関の技術職員を対象に毎年期間を定めて技術研修を実施。
- ・国際協力事業団の仲介で海外から技術研修生を一定期間受け入れ。

### ④共同研究

研究成果の企業化を図るため民間企業との間で費用を分担して共同で研究。

### ⑤受託研究

研究成果の普及と実用化の促進を図るため民間企業などからの委託研究を受託。

### ⑥見学

研究設備、試験・測定機器を公開。

こうした産業界への直接的なサポートとともに IRDCRI の研究・開発機能を一層充実させていくことの重要性はいうまでもない。研究開発の対象としては、在来セラミックスの原料、製造技術、製品と新素材としてのファインセラミックスの二つの分野が考えられる。

しかし当面の重点は在来セラミックスに関する分野に置くべきであろう。IRDCRI における研究開発の目標を見直す際の参考材料の一つとして名古屋工業技術試験所の例を紹介する。

#### 〔名古屋工業技術試験所のセラミックス関連機構〕

同試験所のセラミックス関連の組織はセラミックス基礎部とセラミックス応用部の両部から成る。基礎部ではファインセラミックスの関する基礎研究を、応用部ではセラミックス原料、製造技術および陶磁器に関する研究を行っている。IRDCRI にとっては、同所応用部の研究対象が当面の参考となろう。同所両部の具体的な研究開発対象は以下の通り。

#### セラミックス基礎部

##### ① 機能材料

電気材料、工学材料、磁性材料などの電磁氣的機能セラミックス材料の開発研究とデ

ィバイスへの応用。

## ② 構造材料

エンジニアリングセラミックスとしての窒素ケイ素、炭化ケイ素などの非酸化物系およびムライト、その他の酸化物系セラミックスの製造プロセスに関する基礎技術とその利用。

## ③ 材料合成

高温強度、強じん性、低熱膨張性、赤外放射特性などに優れた複合セラミックスの合成技術に関する研究。太陽炉を利用した超高温合成および高温相平衡状態図の作成などの基礎研究。

## ④ 物性評価・粉体特性評価

セラミックスの機械的特性およびナノメータ粒子の作成と粉体特性の評価・利用技術に関する研究。光エネルギー変換などの機能を有する薄膜・超薄膜および超微粒子の光学的・熱的・表面電子的物性の評価・利用技術に関する研究。

## セラミックス応用部

### ① 窯業原料

窯業原料の作業性を高めることを目的とした原料粉体の物理的・化学的評価法の確立に関する研究。高品質粘土の枯濁に対応することを目的とした未利用粘土の水処理による結晶化、電解質や有機物添加による粘土特性の改質に関する研究。ニューセラミック用人工粘土の大量合成技術の開発。

### ② 成形技術

高密度大形長尺成形のための遠心成形技術、原料粉末の高純度化、スリップキャストリング成形技術に関する研究開発。

### ③ バイオセラミックス、赤外線輻射体

高性能人工骨への応用を目的としたリン酸カルシウム粉体の合成およびその結晶に関する研究。セラミックス赤外線輻射体についての省エネルギー的見地からの研究。

### ④ 陶磁器材質、釉、意匠、試作

多種の色釉の開発。赤外吸収、ラマン、電子スピン共鳴および蛍光Xなど各スペクトル法を用いた釉相と発色の関係、釉表面の組成分析などに関する基礎研究。開発した素地、釉などを利用したセラミック製品の意匠と試作。

## b) 機関相互の連携・産業界との連携の強化

これまでのところ IRDCRI と MTDC などの研究開発機関はそれぞれ独自の活動を行うのみで関連機関の間における連携にはみるべきものがなく、上流から下流部門までを網羅した産業の有機的発展を図るという視点が欠けていた。

しかし、この欠点は各機関の認識するところとなっており、相互連携への関心が高まってきている。その一環として第 2-4-1 章-(1)-3) 項「研究開発機関の間における連携」で詳述の通り 鉱業エネルギー省 鉱物資源局 (DMR) と MTDC および IRDCRI の 3 機関の間で 90 年 12 月からワーキンググループが発足している。こうした機関相互の連携の結果が産業界へフィードバックされ、公的機関と産業界との連携の強化につながることを大いに期待される。連携活動の芽は官民一体となって開花させていく必要がある。

## 2) 業界団体の活性化

第 2-3-3 章でみた通り、インドネシアのセラミック製品製造業界における唯一の業界団体が ASAKI である。ASAKI は 1972 年にセラミックス産業の振興を目的として設立された団体で、対外的には ASEAN セラミック産業クラブ (CICA) の加盟員として各種の会合、見本市などに参加するとともに国内では工業省、IRDCRI などとの協力の下にインドネシア・セラミック見本市や技術セミナーを開催するなど産業、技術の振興のための活動を行っている。しかし活動は全体としてはまだ活発とはいえない。

ASAKI の活動が全般的に低調である理由として次のような点が指摘される。

- ① 活動資金の不足
- ② 業界全体が繁忙のため役員が協会活動を行う余裕が少ないこと
- ③ 経験が浅く、業界活動のノウハウが不足していること
- ④ 加盟企業間の協調性の低さ
- ⑤ 企業間の交流や分業のメリットに対する認識の不足
- ⑥ 加盟員が ASAKI を単なる親睦団体とみていること



しかし、ASAKIの活動の主目的である技術振興、マーケティングの強化、村落ハンディクラフト産業への支援などは極めて重要な企業支援効果をもたらすものである。今後はASAKIとIRDCRIの共同による実践的な産業振興活動がますます重要になってくるであろう。セラミック製品製造業界を代表する団体としてのASAKIの活動の一層活発化が期待される。

業界団体の活動の目的としては会員相互の連絡と協調の促進、産業全般に関する調査研究とその成果の普及、業界世論の形成、輸出の促進、海外業界との提携の促進などを通じた産業の振興が考えられる。ASAKIの活動内容を改めて自省するとともに海外の関連団体の活動状況を研究し、インドネシアのセラミック産業の実態に即した長期計画を練り直していくことが望まれる。

その参考材料の一つとして、長い歴史を持ち多くの成果を上げてきた日本の業界団体の概略を以下に紹介する。

日本の主な業界団体としては学術研究を主目的とする日本セラミックス協会、各種工業界・共同組合の連合体である日本陶業連盟とその傘下の全国タイル工業協会、日本衛生設備機器工業組合、日本陶磁器工業共同組合連合会などの全国組織がある。

各産地では共同組合が組織されている。

ほかにメーカーと商社で組織している日本陶磁器輸出組合、輸出陶磁器の新規考案意匠の保護や意匠に関する不公正取引の防止を目的とする日本陶磁器意匠センター、輸出陶磁器の品質検査を目的とする日本陶磁器検査協会の3機関が輸出取引の秩序の維持、輸出品の品質の向上と声価の維持などに当たっている。

材料、副資材の分野では日本陶磁器転写工業会、日本窯業顔料工業会、日本匣鉢共同組合協議会などが組織されており、いずれも日本陶業連盟に加盟している。

各団体は相互に密接な連携を保っている。

主な団体の組織と活動内容は以下の通りである。

#### ① 日本セラミックス協会

個人、企業、団体からなる協会。1891年設立で100年の歴史を持つ。セラミック産業全般、科学、技術に関する調査研究を主目的とする学術団体である。

主な活動は次の通り。

- セラミック産業、科学、技術に関する調査研究
- 情報収集およびその普及
- 研究発表会、講演会、討論会の開催
- 機関誌・図書の発行
- 産業・学術功労者の表彰
- 標準化・規格化の推進
- 内外の関連団体との交流および協力

## ② 日本陶業連盟

傘下に13の全国組織（約5,760社をカバー）を有する連盟。1948年設立。

セラミック産業全体の振興を目的に次のような活動を行っている。

- 需給動向の調査
- 技術、経営改善の調査
- 産業統計、参考データの整備
- 情報提供、引合サービス
- 政府への提言、諮問

## ③ 日本陶磁器工業共同組合連合会

傘下に全国各地の38の共同組合を有する連合会。1949年設立。

陶磁器工業の正常な発展を目指して次のような活動を行っている。

- 資材その他の共同事業
- 海外取引の引合、斡旋
- 生産・流通、経営・技術などに関する調査、研究
- 政府、関係機関との連絡、折衝

## ④ 全国タイル工業協会

会員数は約200社。1948年設立。

会員相互の連絡、協調、懇親を図り、生産・技術の調査研究とその成果の普及、引合、斡旋などの活動を通じて内需の喚起・拡大と輸出の振興に取り組む。

需要の開拓は総合カタログ(Ceramic Tile From Japan) や「タイル工事標準仕様書」などの設計・施工指導書の作成、消費者向け相談室「タイル 110番」の設置と海外見本市への参加などの活動を通じて行っている。

⑥ 日本衛生設備機器工業会

11社で構成。1985年設立。

業界の健全な発展を図るため調査研究、指導、教育事業、講習会・研究会の開催、印刷物（「さわやかトイレ読本」など）の発行、標準化事業、啓蒙・普及事業、関連法規対策事業などを行っている。

⑥ 日本陶磁器輸出組合

加盟企業を約450社。1952年設立。

海外の顧客からの信頼の確保を重視して輸出秩序の維持に努めるとともに実践的な輸出振興活動に当たっている。

輸出秩序の維持は、食器・ノベルティを対象に協議を重ね、1964年に「陶磁器の輸出取引における秩序維持のため組合員の遵守すべき事項を定める規約」として集大成した。輸出振興事業は各国の業界との交流、市場調査団の派遣、タイルを中心とした海外見本市への参加（食器などは各企業独自で出品）などを通じて行っている。

⑦ 日本陶磁器意匠センター

1956年設立。会員は不特定。

輸出陶磁器の新規考案意匠の保護、意匠に関する不公正取引の防止に努めて輸出陶磁器の意匠の改善と輸出の振興を図っている。主な事業は次の通り。

- 意匠の保全登録
- 意匠の事前審査、認証
- 輸出陶磁器の裏印の登録、認証
- 意匠考案の指導、助成

以上に述べたサポートシステムが取り組むべき当面の重点的課題としては次のような点が考えられる。

### (3) 人材供給システムの充実

インドネシアにおいて、セラミックに関する教育が行われている大学は、今回調査した範囲では見当たらない。今回の現地調査で経営者の関心事として「優秀な従業員の確保」が「従業員の訓練」により低位に位置していることが判明した。しかし、これは現実に優秀な人材を確保できる状況にないため各企業で訓練せざるを得ないという実情を反映したものであり、「新人技術者はいない」という意志の表示ではないと考えられる。

各企業とも中間管理職やフォアマン（職長）クラスの優秀な人材が欲しいことも疑えない事実である。

実際、大学卒の窯業専門家は言うまでもなく工業専門学校クラスの窯業専門知識を持った従業員が極めて少ないのが実情である。理想的には窯業専門学校の設立などが望ましいし、既存の工業専門学校に窯業科を設ける方法なども考えられるが、当面はIRDCRIの技能研修機能の拡充が実際的な方法であろう。

### (4) 技術指導・技能研修の拡充、先進技術情報の普及

企業類型Aの企業およびBの一部の上位企業を除き、工場管理、品質管理、技術・製品開発のいずれの面も全般に遅れている。原料・副資材の管理から仕上げまでの全工程を対象とした技術の振興が必要といえよう。公的研究開発機関によるTQC手法に重点をおいた技術指導の拡充が期待される。技術指導は工場診断に基づく現場での指導が最も望ましい。セラミック製品の品質改良の方法は採用されている原料・副資材、製造設備によって大きく異なるからである。また企業の間で「外国人専門家による指導」を望む声が強いことを考慮し、その実現を図るための支援も大きな課題といえる。

今次調査でも判明したように、「従業員の訓練」に対する経営者の関心は極めて高い。とくに中間管理職、職長クラスの人材教育が重要である。インドネシアのセラミック製造企業で、外資との合弁企業や外国企業との技術提携関係を持つ国内企業など国際的水準にある企業は合弁投資の相手先や、技術提携先企業へ従業員を派遣して研修を行うなどの方

法によってある程度、技能研修を充実させており、先進技術情報を入手することも可能である。しかし、そうした手段を持たない中クラス以下の大半の企業については、公的な研修システムによる支援がどうしても必要となつてこよう。

当面はIRDCRIが本来の機能の一層の拡充を実現することになれば、そうした企業支援の役割を担うことができるものと期待できよう。また、「機関相互の連携」が進展すれば、セラミック原料に関するMTDCの近代的かつ十分な教育訓練施設を利用することも可能となろう。

技術指導、技能研修と並んで先進技術情報の普及も大きな課題である。中位以下の企業は独自で技術情報にアクセスする機会が少なく、また、それを利用するノウハウにも乏しい。公的研究開発機関と業界団体の共催による印刷情報の提供や技術セミナーの開催などの活発化が期待される。

以上に述べた人材供給システム、技能研修制度の充実を図るうえでの参考材料の一つとして、愛知県立窯業高等技術専門校の例をとって日本における訓練科目、内容のモデルを紹介する。同校は1946年に「職業能力開発促進法」にもとづいて設立された専門学校で、高校卒業の就職希望者に対する養成訓練、一般求職者に対する能力再開発訓練、就業者に対する能力向上訓練を無料で行っている。

表2-5-7 日本における窯業高等技術教育の一例

〔訓練科目・期間〕

科 別	訓練種別	定員	訓練期間	対 象 者
第1 陶磁器(製造)科	養成訓練	30名	1年	高卒以上
第2 陶磁器(製造)科	能力再開発訓練	30	1年	31歳以上
第3 陶磁器(製造)科	養成訓練	30	1年	高卒以上
陶磁器専攻科(成形、デザイン)	向上訓練	10	1年	第1、第2科修了者

## 〔訓練内容〕

項 目	第 1 陶磁器科	第 2 陶磁器科	第 3 陶磁器科
普通学科	社会、体育		
専門学科	窯業学概論、生産工学概論、美術工芸史、 陶磁器製造法、材料、陶磁器図案、安全衛生		
基本実技	陶磁器製作基本作業 成形作業（手ろくろ、手造り、 流込み、動力ろくろ） 施釉、焼成、原型、成型、 釉薬調合、絵付基本、 安全衛生作業		陶磁器デザイン基本作業 デザインの表示、造形基本、 成形基本作業（手造、流込） 上絵付、下絵付、施釉、焼成 絵具調合、安全衛生作業、 原型、転写（銅版、スクリーン製 版）、釉薬調合
応用実技	製品製作作業（成形、施釉、焼成 作業法のうち、必要とするもの） 製品検査作業		工芸デザイン 製品製作作業（成形、施釉、焼成作 業法のうち、必要とするもの）

## 陶磁器専攻科

- 成形コース  
3科修了者および同等以上の力を有する者。主として上記1科の訓練内容
- デザインコース  
1科修了者および同等以上の力を有する者。主として上記3科の訓練内容

講義は実技面は同校の指導員（企業経験者が中心）が、その他は大学教授など外部の人材に依頼して行っている。

## (5) 工業規格の整備

従来、インドネシアでは農業省、工業省など各省庁の管轄下にある製品について、管轄省がそれぞれ制定した製品規格が独立して存在していた。当国の産業発展の過程で各省庁の管轄する製品は絶えず変化してきたため、加工製品が必ずしも工業省の管轄下に置かれず、ある製品は輸出向け製品ということで商業省、またある製品は農業加工品（原料ゴム）という理由で加工製品であるにもかかわらず農業省に属するという具合である。さらに複数の省庁で重複した製品規格を持っている加工製品も希ではない。また各規格とも技術的水準が低く、国際的に通用する規格としては認められていなかった。このため国内の製造業者とくに輸出志向型企业はJISやISOおよびASTMなど外国規格を参考にしながら製造している。

セラミックスの分野では一部のタイルに関する規格が制定されているが、衛生陶器、テーブルウェア、ノベルティについては未制定である。

現在、インドネシアでは製品規格のこのような混乱の解消と水準の向上を目指し、統一的なインドネシア国家規格SNIづくりを急いでいる。セラミック製品の輸出振興のためには次に述べる輸出検査制度の導入とともに統一的規格の早期制定が望まれる。

## (6) 輸出検査制度の導入

インドネシアのセラミック製品が海外市場で受け入れられるためには、国として品質を保証するための施策として上述の統一国家規格の制定、製造工場の認証制度とともに輸出品に対する検査制度を導入することが有効な方法の一つと考えられる。

輸出品に体する検査制度を導入する際の参考材料として日本の「輸出検査制度」の概要を紹介する。

日本の陶磁器に関する輸出検査は日本陶磁器検査協会が行っている。同協会は1957年に民法によって設立された公益法人で、輸出検査法に基づく指定検査機関である。

### 〔日本陶磁器検査協会の業務〕

#### ① 輸出検査法にもとづく輸出検査

検査の対象製品は食器および台所用品。素地、絵付け加工および仕上げ、部品および付属品、セットものの不揃い、寸法（容量）についてそれぞれ検査基準（限界見本）に照合し、適合しているかどうかを外観により検査を行う。検査は検査員が各工場に出張して行っている。すべての検査に合格した製品には合格証票が貼付され、輸出検査証明書が発給される。

#### ② 意匠認証確認業務

日本陶磁器意匠センターとの業務受託により、意匠に関する「登録および認証規定」にもとづいて輸出陶磁器製品（食器、ノベルティ）に対して検査時における現品と意匠認証との照合確認を行っている。

③ 試験・技術業務

世界各国における安全基準の強化などに対応して以下のような各種の化学試験、物理試験、実用試験、光学特性測定などの試験・技術業務を行っている。

表2-5-8 日本陶磁器検査協会の試験項目・機器の一覧

試験項目		主要試験機器
物理試験	耐久試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高温度恒温器</li> <li>• オートクレーブ</li> <li>• 化学天秤</li> <li>• 上皿天秤</li> <li>• 真空デシケーター</li> </ul>
	耐熱試験	
	吸水試験	
実用試験	食器洗い機試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 電子レンジ</li> <li>• 自動食器洗い機</li> <li>• デジタル式フリーザー装置</li> <li>• 冷却用恒温水槽</li> <li>• 冷却用循環装置</li> <li>• 高温用恒温水槽</li> <li>• 表面温度計</li> </ul>
	電子レンジ試験、マイクロウェーブツウウォーター	
	電子レンジ試験、マイクロウェーブツウテーブル	
	オープンツウテーブル	
	フリーザーツウオープン	
	耐沸騰水試験	
	直火煮沸試験	
化学試験	鉛・カドミウム溶出定量試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原資吸光分析装置</li> <li>• ダブルビーム分光光度計</li> <li>• 光電比色計</li> <li>• 全自動小型電気炉</li> <li>• 直示天秤</li> <li>• デジタルPH計</li> <li>• 電気乾燥器</li> <li>• サンドバス</li> <li>• ホットプレート</li> <li>• ウォーターバス</li> <li>• マグミキサー</li> <li>• ドラフトチャンバー</li> <li>• 排ガス洗浄装置</li> <li>• 排水処理装置</li> <li>• 純水製造装置</li> <li>• 蒸留水製造装置</li> </ul>
	塗料中の鉛・カドミウムの定量試験	
	粉体絵具・フリットなどの鉛・カドミウム溶出定量試験	
	ボーンチャイナ中のりん酸カルシウムの定量試験	
	金絵付中の金・銀の定量試験	
	銀絵付中の白金・パラジウムの定量試験	
	窯業原材料の化学分析	
	塩素イオン、硫酸イオンの定量分析	
光学特性試験	反射率測定試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 測色色差計</li> <li>• 陶磁器用透過率計</li> <li>• 照度計</li> </ul>
	白色度測定試験	
	透光性測定試験	
	色差測定試験	



試 験 項 目		主 要 試 験 機 器
そ の 他 の 試 験	耐酸試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 衝撃抵抗試験機</li> <li>• マイクロメーターキャリパー</li> <li>• 点灯試験器</li> <li>• 段ボール強度試験機</li> <li>• 水分検知機</li> <li>• 恒温装置</li> <li>• 空気清浄装置</li> <li>• 高温用電気窯</li> <li>• 乾燥装置</li> <li>• ポットミル</li> </ul>
	耐洗剤試験（2時間まで）	
	耐洗剤試験（32時間まで）	
	汚れ判定試験	
	湿潤試験	
	水漏れ試験	
	衝撃抵抗試験	
	比重測定試験	
	気孔率測定試験	
	段ボール破裂度試験	
	家庭用珪瑯器物の試験	
	窯業原料の粒度分析	
	セラミック新素材の開発試験	
	上記以外の試験	

これらの各種検査、試験は外国の政府機関や輸入業者の依頼を受けて行う場合もある。

#### (7) 産業振興キャンペーンの推進

以上にみた公的なサポートシステムとその活動は個々の企業における技術・品質の改善やマーケティングの強化などの自助努力を支援するためのものであることは既に述べたとおりである。当然ながらサポートシステムが有効に機能しうるかどうかは個々の企業の認識と意欲にかかっている。したがって企業の認識と意欲をいかに高揚するかが極めて重要な課題となる。この高揚に成果をあげることができれば、サポートシステムの目的は半ば達成されるといっても過言ではないだろう。

個々の企業の認識や意欲の高揚はそれほど難しいことではないと思われる。フィールドサーベイを通じて得られた成果の一つは、将来への展望に立った経営戦略を探る必要を感じている経営者が多いということであった。しかし、その方法や方向性が掴めない、ある

いは非常な繁忙状態にあるため戦略を十分に練る時間もない、という経営者が多いのも事実である。業界ぐるみの啓蒙活動を求める土壌は充分あるといえよう。

啓蒙のためのキャンペーンとしては、フェスティバル的な催し、コンテスト、表彰制度などの方法が考えられる。

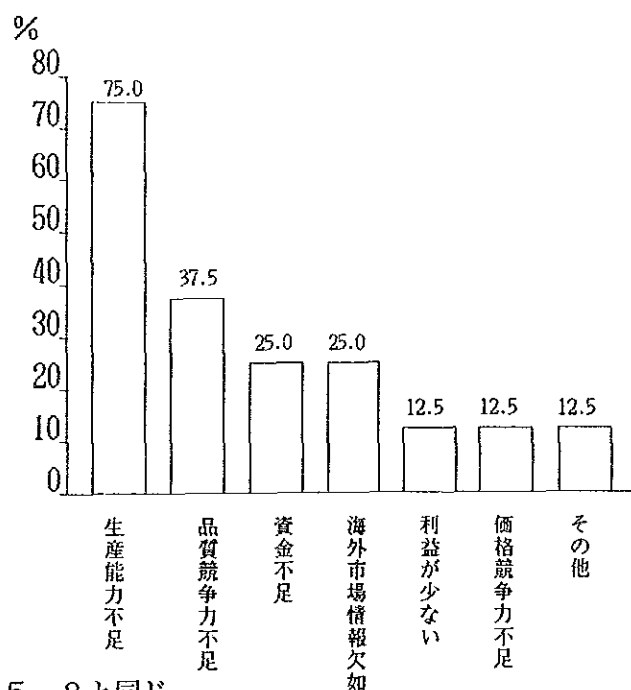
その事務局としての役割を担うのは業界団体となろう。また、その企画や実行に当たっては工業省や商業省、IRDCRIなど政府機関の全面的な協力が望まれるのはいうまでもない。

## 2-5-7 海外マーケティングの強化

合弁企業や外国との技術提携企業を除き、海外マーケティングに関する能力は全般に弱い。というよりトレーダーやエージェントに任せ切りという企業が大半である。

また企業の輸出に対する関心そのものも現在のところ低いようである。今回のアンケート調査で、経営上の関心事として「内外マーケティングの強化」をあげた企業は全体の27%あるが、「輸出の促進」や「海外市場情報の入手」などをあげた企業はそれぞれ12%にすぎない。これは生産能力や品質的な競争力、資金、海外市場情報の不足といった各企業の問題とともに、国内販売が非常に繁忙という事情によるものと思われる。

図2-5-6 セラミック製品製造業における輸出上の問題点



(出所) 図2-5-3と同じ

(注) 同上

しかし数年後には需給の緩和も予想される。それに歩調を合わせて輸出拡大の重要性が高まり、海外マーケティングの強化は必須の課題となつてこよう。

海外マーケティングの強化に直結する活動としては次のようなものがあげられる。それら活動は ASAKIが中心となつて輸出振興庁 (NAFED)の強力を仰ぎながら業界ぐるみで進める必要があろう。

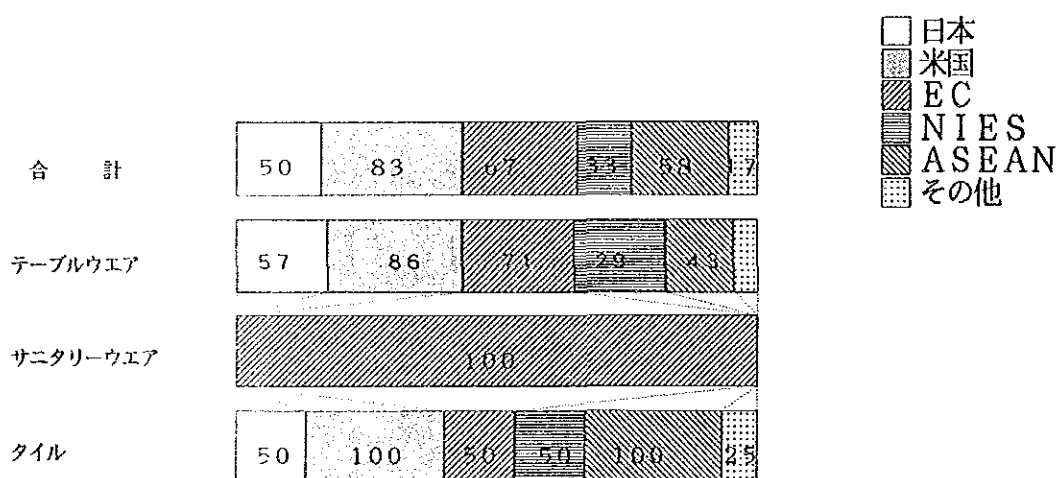
(1) 海外市場情報の収集と普及

対象となる情報は当面、海外バイヤー、流通経路、需給・価格動向、ニーズの動き、見本市などのイベント関連、海外規格などに関するものであろう。

セラミック製品の仕様、規格・基準、嗜好、流行などは市場によってかなり異なる。日本企業では仕向け先に専門化している企業が多く、製造ラインも分けられているほどである。主要市場別に詳細な情報を収集し、希望企業へ提供するサービス体制の整備が望まれる。その一環としてASAKIを中心とした調査ミッションの海外派遣に取り組む必要がある。

セラミック製品製造業者が情報を必要としている国・地域は米国のほかEC、ASEAN、日本、アジアNIESなどである。また、求めている情報はバイヤー、輸入動向、流通チャンネル、コスト、関連規則、商慣行など多岐にわたる。

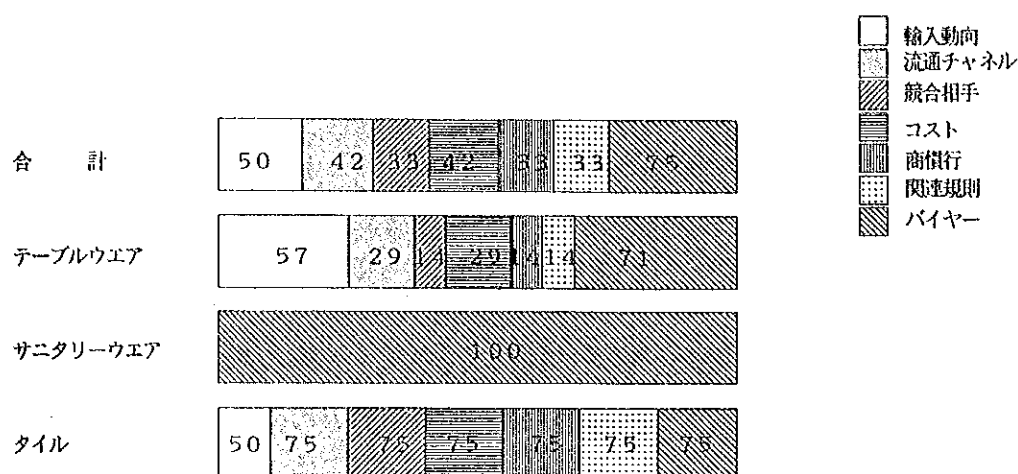
図2-5-7 セラミック製品製造業者が市場情報を必要としている国・地域



(出所) 図2-5-3と同じ

(注) 同上

図2-5-8 セラミック製品製造業者が必要としている海外市場情報の内容



(出所) 図2-5-3と同じ

(注) 同上

## (2) 外国バイヤーに対する情報提供

海外マーケティングを本格化するにはPR用資料の整備が前提となるが、まだほとんど手付かずの状態にある。業界団体による英文PR資料の作成、各社による企業プロフィール、カタログ、プライスリストの完備が急がれるところである。

ちなみに日本の業界では業界団体による総合カタログのほか商社等が数十社の製品を一括紹介するカタログを毎年作成し、品揃えの豊富さを活かした販売促進活動を行って効果を上げている。

## (3) 海外見本市への参加、展示会の開催、内外商談会の開催

ASAKIはアセアン・セラミック産業クラブ(CICA)による内外見本市に参加するとともにジャカルタで2年に1回インドネシアセラミック見本市を開催している。しかし、ほかにはめばしい活動はなく、NAFEDの担当部局とも連携が弱い。NAFEDのバックアップを求め、展示・商談会活動をより積極化させる必要がある。また、中小規模の企業の間では自社技術に対する不安、品揃えの不足などから参加を躊躇する企業が多いことを考慮し、数社による共同ブースの設置などの工夫をこらす必要がある。

見本市は国際的に知名度の高い専門見本市に重点をおくべきであろう。それは世界の技術水準、流行を学習する場でもある。商談会は、見本市などの機会を利用するのが実際的である。

#### (4) 貿易実務セミナー・研修会の開催

輸出経験が一般に不足している現状からして、関連セミナー・研修の実施が早急に必要と考えられる。セミナー、研修の実施に当たっては実務の普及とともに、取引モラルの啓蒙にも重点が置かれるべきであろう。国際ビジネスでは個々の企業のトラブルはその国の製品全体に対するイメージの低下に繋がりやすい。品質、納期、価格、仕様変更への対応、必要なロットの確保などの面で各企業の認識を高め、秩序ある輸出を推進することによって外国バイヤーの信頼を培っていくというコンセンサスの形成に努めることが重要と考えられる。

#### (5) 外国公的機関との連携の強化

以上の活動には資金とともにノウハウ、外国とのパイプが不可欠である。それを補うひとつの方法として外国貿易機関の協力を求めることが有効と思われる。

## 2-5-8 外資・外国技術導入の促進

インドネシアのセラミック産業を振興し、その輸出を促進するうえで、外資・外国技術の導入は非常に有効な要素といってよい。実際、サニタリーウェア産業では合弁企業2社および外国企業と技術提携関係を持つ国内企業1社が生産、輸出面で主導的な役割を担っている。タイル、テーブルウェア、ノベルティ製造業でも、そうした企業が技術、生産、輸出面で先導的な役割を果たしている。

外資、外国技術の導入の方法としては、合弁投資のほかライセンス契約に基づく技術導入、外国専門家の受入れ、セミナーや研修の実施などが考えられる。なかでも合弁投資は資本、技術、経営ノウハウ、海外マーケットチャンネルなどをパッケージで導入しうる最も有効な方法である。技術提携も単に技術だけでなく、経営や海外マーケティングなどのノウハウの移転効果が大きい。

セラミック製造業者の合弁投資、技術提携に対する関心自体も高い。今回のアンケート調査では回答企業26社のうち10社（テーブルウェア6社、サニタリーウェア1社、タイル2社、その他1社）が合弁企業を、15社（同じく8社、1社、6社）が技術提携を希望すると答えている。

外資、外国技術導入の目標は製品によって異なろう。重点となる分野は、企業自体の関心が最も高いテーブルウェア、タイルおよびまだ実績が少ないノベルティ製造業となろう。とくに労働集約型のテーブルウェア、ノベルティの分野は、外国企業にとってもインドネシアは有望な投資・技術輸出市場であるものと思われる。日本企業に対するアンケート調査（第2-2-2章(4)項）でもそれを裏付ける結果が出ている。この分野でのプライオリティは輸出志向型企業の育成に置くことになろう。タイル製造業では、数年後の国内市場での需給緩和を想定し、輸出貢献度の高い案件を優先するのが適切であろう。また企業の関心の高さからして技術導入の促進も重視すべきであろう。

サニタリーウェア製造業では、すでに外資系企業が主導的役割を果たしている。今後は

新規投資よりは、既存企業の拡張投資を促進する環境作りが課題となろう。

外資導入の促進の基本は企業環境の改善にあることはいうまでもない。例えば、日本企業があげるインドネシアへの投資に関する問題点は、技能工、技術者の不足、良質の国産原料の入手難と原料輸入のコストの高さ、周辺産業の未発達、インフラの未整備などである。こうした問題の解消が外資の流入を促すための根本といえる。しかし、それとともに、より直接的な促進活動を官民一体で進めることも求められよう。そうした活動として次のようなものがあげられる。

#### (1) 外国企業情報の収集と普及

外資・外国技術導入の糸口は適切なパートナー探しにある。パートナーの候補は個々の取引関係の中から浮かび上がるケースが多いが、企業の情報収集力が不足していることから、業界団体などで外国企業に関する情報を収集し、希望企業に提供することの意義は大きい。インドネシアのセラミック製造業で関心の高い提携先は、合弁投資、技術導入ともに日本と韓国、台湾、香港などのアジアNIEsの企業である。情報収集の当面の重点対象はそれら地域となろう。

#### (2) 外国投資家に対する産業情報の提供

同じ意味で外国の企業へのPRも非常に重要な要素である。そのための基礎資料、PR誌の作成が当面の課題であろう。

#### (3) 合弁投資・技術提携の実務セミナー、研修の開催

合弁企業や技術導入の経験がある企業を除き、関連実務の知識は全般に極めて乏しい。インドネシア内外の専門家を講師としたセミナー、研修の実施が必要と思われる。



#### (4) 投資ミッションの派遣

インドネシアでは投資調整庁（BKPM）が外銀などとの共同で日本や欧米、韓国、台湾などに投資ミッションを派遣しているが、セラミック関係の企業の参加はこれまでのところ不活発なようである。ASAKIが積極性を発揮してこの種の機会を活用していくべきであろう。

#### (5) プラントメーカーの技術指導、外国専門家の受入れ

90年7月にASAKIがイタリアのプラントメーカーと共同で実施した技術セミナーは、非常に有効な技術普及活動と思われる。ASAKIとIRDCCIによるこの種の活動は一層の活発化が望まれる。

それにもまして有効な方法は個々の企業への外国専門家の長期受け入れであろう。セラミックは設備や使用原材料によって製造結果が大きく異なるものがあり、個別、長期の指導が非常に有効である。外国専門家の雇用はかなりコストがかかる。それを負担しうる企業は限られていると思われる。したがって、外国の公的機関の援助を利用するのが現実的であり、そのためのインドネシア政府の支援の強化が望まれる。

#### (6) 外国公的機関との連携の強化

専門家の受入れに限らず、外資・外国技術の導入に当たっては、外国の経済・技術協力関係の公的機関の協力を求めることが最善であろう。

## 2-6 セラミック産業振興策の提言

豊富な労働力と巨大な潜在需要を秘める国内市場に恵まれたインドネシアのセラミック産業は発展の大きな可能性を有していると評価できる。

しかし輸出産業としての発展を目指すには生産を一層拡大するとともに海外市場のニーズに見合う方向で製品を大きく改良していく必要があると考えられる。とりわけ品質とデザインの改良および生産性の向上が重要な課題であろう。

品質やデザインの改善には①製品開発、原料管理から製品の仕上げまでを対象としたTQCの徹底とともに②ターゲット市場のニーズの把握と③良質の原料と副資材の安定的確保が必要である。また生産性の向上には①生産技能の改善と②設備投資が必要である。産業の川上から川下までの全部門を網羅した総合的な支援が求められているといえよう。

しかし現状では個々の企業の能力には大きな限界があり、それぞれがなし得る範囲に限られていることも確かである。また産業全体として取り組むべき課題も多い。したがって官民一体となった支援体制を造り、企業の自立的な発展を促進していくための環境の整備が必要不可欠と考えられる。

輸出振興策の主たる対象となる企業は各製品分野の企業類型Aに属する企業（第2-3-4章(1)項参照）と類型BおよびCの企業であろう。類型Aの企業とBの企業の一部はすでに輸出企業としてテイクオフしている。しかし生産規模の拡大と技術・製品開発力の一層の向上が望まれ、そのための重点的な環境整備が期待される。BおよびCの企業の大半は輸出の潜在的な可能性を持つとみられる。しかし輸出を本格的に開始するには製品の品質やデザイン、品揃え、生産規模など多岐にわたる面での改善が必要であろう。したがって総合的な支援が求められる。

類型BおよびCの企業は本調査の対象とした企業の半数余りを占めており、これを育成する意義は大きい。

類型DおよびEの企業の大半は今後も国内市場に依存することになると考えられる。したがって国内の低価格品市場を支える存在としての育成が基本的課題となろう。

こうしたシナリオに従い、以下に①輸出工業化政策を策定する上での必要な視点と②考えられる振興策および③その効果的な実施プログラムを提言する。

## 2-6-1 基本的視点

### (1) 総合的視点

インドネシアのセラミック産業は近年、急速な発展段階に入りつつある。内外需要の増大を背景に投資が活発化し、産業の規模が急速に拡大してきている。

国内需要量はオフィスビルやホテル、住宅などの建設需要の増加や所得の向上に伴って増勢に転じ、第4次5ヵ年計画中にサニタリーウェアが数量ベースで年平均8.2%増、タイルが同7.5%増と大きく伸び、テーブルウェアも4.6%増と着実に増加した。国内市況はここ1～2年ますます活気を呈してきている。

輸出は4品目を合計して2,854万ドル(90年)とまだ小規模である。しかし3年前に比べ6.6倍へと急増傾向をみせている。輸出は現在のところ内需の圧力に押さえられているが、生産能力の一層の拡大が予想される数年後にはさらに加速するものと予想される。

こうした内外需要の急増を受けて新規投資と拡張投資が相次ぎ、総生産能力(計画)は過去3年半の間にサニタリーウェアが2.2倍、タイルが1.9倍、テーブルウェア、ノベルティが2.4倍と急速に拡大した。企業の投資意欲は現在も旺盛であり、生産能力は今後も持続的に拡大していくものと見込まれる。

インドネシアのセラミック産業はもともと様々な優位性に恵まれている。東南アジア随一の豊富かつ低廉な労働力、巨大な潜在市場、豊富な資源、広大な工業用地などがそれである。そうした優位性が内需の盛り上がりと輸出の増加で急速に開花し始めたというのが現在の状況といえる。

しかし規模的な発展性はともかく、産業構造や経営形態、製品の品質やデザインなど質的な面には多くの問題が残っている。とくに品質やデザインなどの面には問題が多い。

「国内市場で通用しても、輸出向けには難が多すぎる」という製品が大半である。

実際、輸出を本格的に行える企業は数が少なく、大半の企業が国内の低級品市場に依存

している。言葉を変えれば、外資との合弁投資や技術提携を通じて国際的な技術水準に到達し、輸出企業としてテイクオフしているサニタリーウェアやノベルティのメーカーなどの一部の企業と、その他の国内依存型企業との間における技術的格差が非常に大きい産業構造になっているといえる。

しかし、国内依存型企業の中にも輸出の潜在的可能性を持つ企業は少なくない。調査対象とした企業の半数以上を占める類型BおよびCの企業のほとんどがその可能性を有するとみられる。ただ国内の低級品市場の活況に追われて技術・製品の改善を先送りし、それを国際市場で共通する水準へ引き上げるまでに至っていないというのが現状である。

こうした現状からして、セラミック産業を輸出産業として振興するに当たっては、類型BおよびCの企業を中心とした潜在的な輸出企業にターゲットを絞って官民一体となった育成策を展開し、産業の体質を根本から改善していくという視点が必須の要件になると思われる。産業全体の質的な改善なくしては外国顧客のインドネシア製品に対する信頼を獲得しえず、顧客の信頼なくしては有力産地の一角として浮上することは望み難いであろう。

潜在的な輸出企業を実際の輸出企業へ育成することは既に国際市場への参入を果たしている企業にとってもメリットがあることであろう。有力輸出国に不可欠の要素である集積のメリット（品揃えやサプライヤーのラインアップ、知名度の向上など）を確保することに結びつくからである。

セラミック産業の体質の改善は単に製造部門の改造だけでは達成できないことも踏まえておく必要がある。セラミックは川上の原料部門から川下の最終仕上げ部門まで、すべての工程が十分に管理されて初めて上質の製品になる性格の製品である。

この産業を振興するに当たっては、あらゆる問題を総合的に点検し、恒常的に対応していく必要がある。そのための起点として、本調査において判明した現下の問題点のうち重要な点を要約して以下に指摘する。

#### ① 原料供給

国産原料は一般に低品位であり、かつ品質が不安定である。一般に利用されているパンカ、ブリトンのカオリン、ルドヨの長石も高級品の製造に用いるには質的に問題がある。これは原料そのものの質だけでなく、その選別、加工、処理工程にも原因があるためとみられる。

また原料資源が広大な国土に点在する一方で、製品メーカーが主要消費地のジャワ島に集中していることから原料の輸送距離が非常に長く、そのため流通が円滑性を欠いている。また原料情報が不足していることも重なって個々の企業が利用できる原料の範囲が限られている。双方を結ぶ通信と原料輸送・保管のファシリティの整備も大きな課題である。

セラミック原料資源の開発そのものも遅れている。

こうした事情から輸出向けなどの高級品の製造には輸入原料も多用せざるを得ず、それがコスト高の一因となっている。

## ② 副資材の生産・供給

インドネシアのセラミック製造業者は欧州の産地で多くみられる一貫生産型の企業が大半であり、日本の産地で進んでいるような分業化が発達していない。石膏型、匣鉢、顔料や転写紙などの副資材の専門メーカーは現在も数が少なく、いずれも品質が劣っている。

セラミック製造業者のほとんどが副資材を内製するか輸入品を購入する体制をとっているわけで、それが製造工程の拡散と力の分散、コスト高を招いている。そうした生産体制はとくに中小の企業にとって大きな負担となっている。

## ③ インフラ

セラミック産業にとってとくに大きな問題は、燃料ネットワークと原料の輸送手段の不足、共同保管施設の未整備である。燃料は特に天然ガスの供給網の拡充が品質の改善、熱効率の向上、公害防止といった広い目的から切望されている。

## ④ 工場管理

産業の急速な発展につれて技能工、フォアマンなどの人材の不足がますます目立ってきている。

設備の老朽化を訴える企業も多い。また導入された新鋭設備が技能不足のために活かしきれていないというケースもみられる。

従業員の安全衛生、公害防止といった面への関心は一般に極めて低い。職場環境の悪さと低賃金は頻繁なジョブホッピングを招き、技術・技能の蓄積を妨げている。

工場管理の改善、とくに人材の確保と育成は緊急の課題である。

## ⑥ 品質管理

人材と資金の不足、経営者の関心の低さなどが相まって品質管理は一般に遅れている。一部の大手企業を除き、原料・材料の管理、製造工程の管理、製品の品質管理などの体制は極めて弱体である。

一部の企業は使用原料の品質を確認するためにセラミック産業研究開発所（IRDCRI）や国営検査会社（SUCOFINDO）の試験・分析サービスを利用している。しかし前者は試験・分析結果の入手に1～2ヵ月を要すること、後者は料金が高く、また報告は試験・分析結果のみで評価の提示がないこと、などの理由から利用は活発でない。

## ⑥ 技術・製品開発力

デザイン開発、材料配合技術、装飾技術などの技術・製品開発はいずれも非常に遅れている。

## ⑦ 海外マーケティング

一部の有力企業を除き、マーケティング部門は全般に弱体である。というより海外マーケティングはエージェントやトレーダーに任せ切りという企業がほとんどである。このため海外市場に関する情報の蓄積が薄い。セラミックは市場によって仕様、嗜好、傾向などが大きく異なる製品であり、自ら市場に接する機会が少ないことのデメリットは大きい。

以上の諸点のうち①～③はセラミック産業全体に係わる問題であり、④～⑦は本米、個々の企業における経験の蓄積と自助努力によって克服されるべき性格の問題といえる。

しかしながら現状では、インドネシアのセラミック産業の力量は産業全体の問題を克服するには余りにも小さく、また個々の企業の自助努力には人材、資金の両面に大きな制約があることはいうまでもない。

そのため、セラミック製品製造業者の間では技術指導、各種情報の提供、輸出促進活動など多岐にわたる面で政府の支援を求める声が強い。

セラミック産業を輸出産業として育成するには、業界団体と政府機関が一体となって振興体制を構築し、個々の企業の自律的発展を支援するための総合的なシステムを確立する

ことが不可欠といえよう。

こうした観点から、産業振興策の立案に当たっては、次の両点を念頭に置くことが肝要と考えられる。

- ① 原料・副資材の生産部門から製品の製造部門、マーケティング部門に至るまでの流れ全体を視野に収めつつ、各部門を有機的に関連付ける形で総合的な振興プログラムを策定する必要があること。

とくに製品製造部門のニーズに対応した原料の改良と、その安定的な供給体制の整備および副資材産業の育成を図るプログラムの策定が緊急の課題であること。

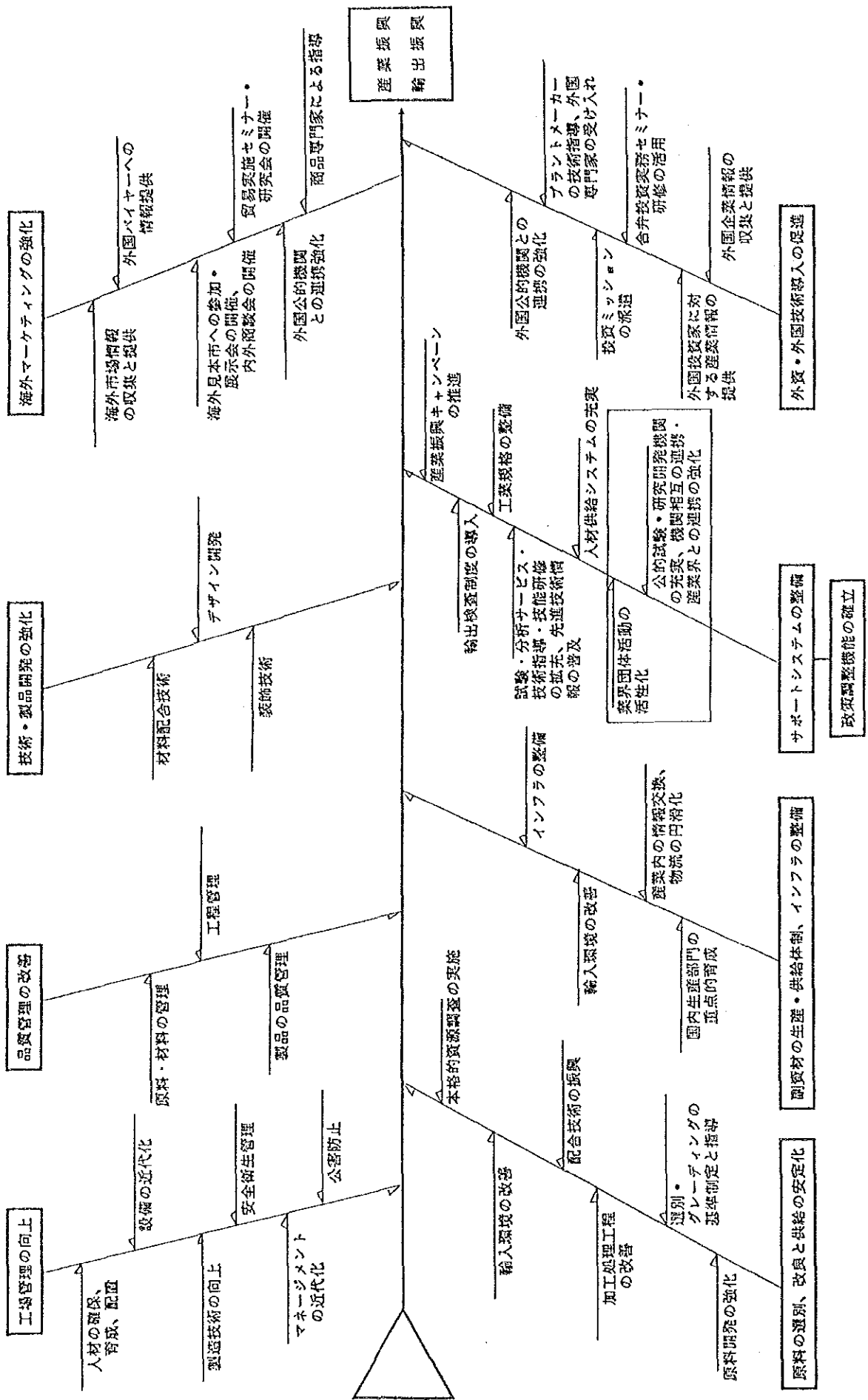
- ② 製品製造企業の質的改善を支援する公的サポートシステムを整備する必要性が非常に高いこと。

とくに人材供給、従業員研修、技術指導、試験・分析サービスなどの体制の整備を急ぐ必要があること。

以上に述べた視点をもとに、産業振興のための諸課題を産業の川上から川下への流れに沿ってそれぞれを相互に関連させつつ図示したのが「図2-6-1 セラミック産業振興のための特性要因図」である。同図では川上部門への支援体制も含めた「サポートシステムの整備」が目下の最重要課題であると想定して、それを諸課題の中心部に配置した。

また「外資・外国技術の導入の促進」は、それが産業を振興する上での有効かつ速効性のある手段とみなして掲載したものである。

図 2-6-1 セラミック産業振興のための特性要図





## (2) 製品別企業類型別視点

以上に述べた問題点や課題は製品の分野と企業のタイプによって異なる。したがって取られるべき対応策も自ずと異なったものになる。

本項では、各製品分野の将来像について若干の想定を行ったうえで、その想定を下敷きにして個別の製品分野と企業のタイプ別に主要な課題と必要と見做される対応策を考察する。

ここでの考察はすでに輸出企業としてテイクオフしている企業群と輸出の潜在的可能性を有すると見做される企業群を対象として行う。具体的には第2-3-4章(1)項で述べた企業類型AおよびB、Cに属する企業群を対象とする。中でも潜在的な輸出企業群と見做され、輸出振興策の主要な対象となるであろうB、Cの企業群に焦点を当てる。これらBおよびCの企業群の間には発展段階に相違があり、それぞれの課題の内容と範囲は若干異なる。しかし大枠においては大差がないと判断される。したがって取られるべき対応策もほぼ共通するものになると考えられる。そのためBおよびCの企業群については一括して述べる。

なお企業類型DおよびEに属する企業の振興策については末尾に一括して概述する。これらの企業は今後も国内市場に全面的に依存せざるを得ないものと見做され、したがって以下に述べる輸出工業化を基本とした振興策の主たる対象にはなり得ないと考えられるからである。

### 1) サニタリーウェア製造業

この業界では90年末現在、9社が認可を受け、うち8社が操業している。うち外資系の合弁会社2社、外国企業との技術提携関係を有する国内企業1社の合計3社が圧倒的にリードしている。これら3社は技術、製品ともに国際的なレベルに達した輸出志向型の企業であり、企業類型Aに分類される企業である。

その他の企業については本調査で訪問する機会を持たず、実態は分からない。しかし業界筋の情報からして、国内市場向けの企業であるようである。

こうした輸出志向型企業と国内市場依存型企業が併存する産業構造は将来も大きくは変わらないものと予想される。建築材料であるサニタリーウェアはそれぞれの市場の建築物に調和し得るデザイン、色調、品質の製品でなければ商品となりえない。したがって外国企業と技術的な繋がりを何ら持たない状態では輸出企業に脱皮することは非常に難しいと言わざるを得ないからである。もちろん、これら企業も外国企業との資本・技術提携などに踏切り、輸出市場の開拓に努力を傾注すれば、輸出企業への脱皮の可能性はあることは言うまでもない。

以下に企業類型Aに属する企業を対象として今後の展望と課題、必要な対応策を述べる。

#### a) 業界の展望

サニタリーウェア業界の業績は極めて堅調である。国内需要は80年代前半に低迷をしたが、87～88年から建設工事が活発化するに伴って急増してきている。オフィスビル、ホテル、一般住宅の建設は現在も活況を維持しており、サニタリーウェアの需要は今後も着実に増加していくものと予想される。

輸出の伸びはこの内需の圧力によって鈍化傾向をみせており、今後数年は穏やかな増加に止まるものと予想される。しかし、各社ともフル操業の状態にあるとは言え未稼働分を含めた認可設備の延べ生産能力は国内需要量を大きく上回っていること、各社の拡張投資意欲が依然として高いことからして、数年後にはかなりの輸出余力が出てくるものと見込まれ、輸出が再び急増に向かうことが予想される。

インドネシアのサニタリーウェア製造業はすでに国際市場で一定のシェアを占めるまでに至っている。そのシェアは今後も着実に上昇し、長期的にはタイやマレーシアと並んでかなり有力な供給拠点として浮上していくものと予想される。

#### b) 課題

サニタリーウェア3社の設備、技術水準、品質は国際的に通用する水準に達している。また研究開発、品質管理、海外マーケティングなどは各グループの国際的ネットワークをフルに活用して行われている。こうしたことから3社ともにそれほど深刻な経営上の問題を抱えていない。

しかし今後の一層の飛躍を目指すうえで、改善の余地はそれぞれに有している。

各社に共通する課題を上げると次の通りである。

#### ① コストの削減

品質上の問題が少ないことから、競争力向上の決定的要因はコストの削減と言える。実際、各社のコスト削減に対する関心は高い。

コスト削減に主要な方法としては生産性の向上と原料・副資材の調達コストの削減が考えられる。

生産性の拡大は人材の確保と従業員の訓練・育成がかぎとなる。

原料・副資材の調達コストの削減は国産品利用の拡大と輸入コストの削減が重要な方法となる。国産品利用の拡大はその品質の改善と供給の安定化が前提となる。また利用が有望視される国産品は原料は長石と可塑性粘土、副資材は石膏型であろう。

#### ② 生産の拡大

現在の生産能力は一応のスケールメリットを享受しうる規模に達していると言えるが、一層の発展を目指す上で生産規模の拡大が望まれる。従って生産性の向上と設備の拡充が引き続き課題となる。

#### ③ 人材の確保、従業員の育成

生産性の向上と生産規模の拡大を図る上で人材の確保と従業員の訓練・育成が重要な課題となっている。各社とも従業員の訓練を重視し、外国の合弁投資・技術提携先への派遣研修などに力を入れている。しかし近年における生産規模の拡大があまりにも速いため必要な人材の充当が後手に回っている。国内の公的な教育・訓練機関の充実が望まれるところである。

#### ④ 技術・製品開発力の強化

各社とも技術や製品の品質が国際的水準に達しているとは言え、それはグループの総合力に負うものであり、インドネシアの工場での開発能力はまだ小さい。今後、研究開発の機能を強化し、単なる製造拠点としての地位から脱皮していくことが期待される。

## c) 必要な対応策

### ① 良質な原料・副資材の安定的確保と調達コストの削減

このための前提としては国産品の品質向上と供給体制の整備および必要な外国品の輸入に係わる環境の改善が考えられる。

国産品の品質向上と供給力の強化については製品メーカー自体の原料・副資材部門の拡充と原料・副資材産業そのものの育成が考えられる。

サニタリーウェア3社はかなりの企業力を持つ企業であり、独自でそれらの部門を拡充することも可能であろう。しかし、その負担が大きいことは言うまでもなく、製品の生産能力の拡充に迫られている現状では、それに振り向け得る余力は小さいものと思われる。またコスト的にもそれは実際的な方向でないであろう。

したがって原料・副資材産業自体の発展が期待されることである。この産業の振興の方法としては資源開発の強化、企業の育成、品質の改善、流通網の整備が上げられる。

うち原料については、供給量には現状で大きな問題がないことから、当面急がれるのは品質の改善と流通網の整備であろう。品質は原料の精製・加工工程の改善によってかなり向上するものと判断される。セラミック産業開発研究所(IRDCRI)と鋳業技術開発センター(MTDC)の共同によるグレーディング基準の制定、精製・加工に関する技術指導の強化などが期待される。

副資材については、この部門が未発達な状況にあることから総合的な育成策の策定から着手する必要がある。

原料・副資材の流通網を整備するための理想的な方法としては産地と製品製造工場を結ぶ集中的な流通・供給基地の創設が考えられる。

輸入面ではコストの削減が最も重要な課題である。輸入コストの軽減に寄与する即効的な方法としては輸入税および付加価値税の軽減ないし免除が考えられる。また輸出向け製品用の原料・副資材に係る輸入税の還付の一層の迅速化も効果を持つものと考えられる。

### ② 人材育成システム、教育・訓練施設の充実

各社独自の教育・訓練活動が需要を満たせていない現状からして、公的な教育・訓練施設の拡充が期待される。大学における窯業科の設置や窯業専門高等学校の設立が望ま

しいが、それにはかなりの期間と資金を必要とするであろうから、当面はIRDCRIおよびMTDCなどの教育・訓練機能の拡充が期待される。

教育・訓練の主な対象はフォアマン・クラスが中心となる。

### ③ 技術・製品開発力の強化

IRDCRIなど公的研究開発機関の研究成果を一層普及させるとともに委託研究ないし共同研究などによる官民合同の研究を活発化させることが望まれる。

製品開発は第1段階のターゲットとしてASEANを中心とした東南アジア市場向けの仕様があげられよう。

### ④ 拡張投資のための環境整備

サニタリーウェア製造業は比較的大きな資本を必要とする工業であり、そのため大量生産のスケールメリットを追及せざるを得ない工業である。また高い技術力を求められる分野でもあり、そのため中小規模の企業には不向きな工業でもある。そうした体質からこの業界ではいずれの国でも数社による寡占体制が一般的である。インドネシアではすでに9社が認可を受け、うち8社が操業しており、十分な企業数に達しているといえる。したがって今後の投資政策の重点は既存企業の拡張投資を支援することにあると思われる。

支援の方法としては生産の拡張に必要な人材を供給するシステムの整備、増設に係わる税制上の特典の充実などが考えられる。税制面では減価償却制度の改善などが検討の対象となる。

## 2) タイル製造業

この業界では90年末現在26社が認可を受け、うち21社が操業を行っている。26社のうち外資系の合弁企業は1社のみで、国内企業が中心である。

タイル製造企業は13社訪問した。その企業類型別内訳は類型Bが9社、Cが1社、Dが1社、Eが2社であった。タイル業界では設備の近代化が進んでおり、優良企業と呼べる企業は見られないものの全体の水準は比較的高いといえる。

類型BおよびCの企業を対象にして以下に視点を述べる。

## a) 業界の展望

サニタリーウェア業界と同様に建設活動の活発化とビル、住宅の高級化に伴う内需の増大を受けて業績は極めて堅調である。内需は今後も高水準に推移するものと見込まれる。

輸出も内需の圧力や世界的な供給過剰にもかかわらず急速に伸びてきている。高度な製造技術を必要とする製品でないので、今後も輸出産業として発展しうる可能性は他に比べても大きいといえよう。輸出の規模はまだ小さいが、設備投資が一巡して国内需給が緩和に向くと予想される92年以降に一層拡大するものと見込まれる。遠隔地の欧米市場ではともかく、ASEANやアジアNIEsの市場ではある程度のシェアを占める存在になり得る可能性は充分あるといえよう。

## b) 課題

設備の近代化は全般に進んでいるが、管理技術、製品開発力、海外マーケティングなどソフト面は総じて遅れている。

### ① 原料の改善

タイルは原料の質をあまり問われない製品であり、この面での問題は比較的少ない。また原料コストによって競争力が大きく左右される製品でもあり、高級な原料は使用しにくいという事情もある。

しかし原料の処理については改善の余地が大きいといえる。各社ともに原料の配合が単純であり、その原料の品位が一定していないため製品の品質にばらつきが生じている。多種の原料を採用するとともに、その配合方法について外部から指導を仰ぐことが望まれる。

### ② 工場管理の改善

プラントメーカーによって装置が適切に配置されており、作業工程の状況は比較的良好である。しかし品質と設備の管理面に問題がある。

公的機関などによる技術指導と従業員の訓練が望まれる。

### ③ 技術・製品開発力の強化

この面は各社とも遅れている。高い技術を必要とする製品ではないが、ニーズに合ったデザインで、かつオリジナリティのある製品が求められる。ターゲット市場のニーズについての情報収集を強化するとともにデザイナーを確保、養成する必要がある。

### ④ 人材確保、育成

機械管理の技術者・技能者を大量に確保、育成する必要に迫られている。

### ⑤ 海外マーケティングの強化

情報収集と販売促進の両面から必要な対策である。見本市への出品、調査団の派遣、PR資料の作成などを活発化させることが望まれる。PR資料は単なる製品紹介に止まらず、施工方法に関する仕様もカバーすべきであろう。業界一体となった活動が期待される。

また販売促進の前提として品質改善、品揃え、同一製品の長期供給の保証、納期の安定性などが必要であることを認識しておくべきであろう。

### ⑥ 外国技術の導入、外国投資の促進

外国技術はとくに機械管理面で導入が望まれる。有力プラントメーカーとの共催によるセミナーの開催や長期技術専門家の受入れなどが有効な方法であろう。

外国投資は輸出志向型の案件を優先すべきであろう。国内市場向けの供給は近い将来に過剰となることが予想される。

### c) 必要な対応策

タイル業界が公的機関に対してとくに求めている支援は品質管理に関する指導と外国専門家の導入に関する助成である。以下にそれらの点に関する対応策を述べる。その他の課題への対応策については前記の「課題」の項で付記しているのでここでは省略する。

#### ① 品質管理の改善

原料の配合、設備の管理、製品の品質検査などの面での指導が望まれる。IRDCRIによる巡回指導や技術の普及を一層活発化させるとともに官民一体となって外国専門家の受入れ、技術セミナーの開催などを進めるべきであろう。

## ② 外国専門家の受入れ

品質管理の改善を図る上で最も有効な方法は、機械関係を中心に外国の技術専門家の指導を受けることであろう。しかし優秀な専門家の確保は容易でなく、また、かなりの費用を要する。業界団体、政府機関による招へいや個別企業への斡旋および助成などの方法を検討することが望まれる。その際、外国の公的援助機関の協力を求めることが勧められる。

## ③ 教育・訓練の充実

IRDCRIによる機械管理を中心とした教育・訓練機能の強化が期待される。その指導員は当面、外国から受け入れることを検討する必要がある。また外国プラントメーカーなどの斡旋による従業員の海外研修が可能であれば非常に望ましい。

## 3) テーブルウェア製造業

この業界では90年末現在、30社が認可を受け、23社が操業中である。すべて国内企業だが、日系合弁企業1社が建設中である。

テーブルウェア製造業は7社調査した。その企業類型別内訳は類型B、CおよびDがそれぞれ2社ずつ、Eが1社という構成になっている。潜在的な輸出企業が過半を占めているといえよう。

テーブルウェアは嗜好性の高い製品である。また、いずれの国でも製造業者が多く、競争が激しい。そのため高い品質と優れたデザインが要求される製品である。原料の選別・配合からデザイン設計、製造、品質検査までをカバーするTQCを徹底しなければ競争力のある製品を生み出すことができない分野であるといえる。

ところが実際のテーブルウェア製造業者はトップメーカーを除いて中小規模の企業ばかりであり、ノウハウ、人材ともに不足している。こうした事情からこの業界の課題は広範囲にわたっている。

しかしテーブルウェア製造業は手作業に頼る工程が多い分野であり、豊富・低廉な労働力を擁するインドネシアに適した工業といえる。長期的な視点に立って育成されていくことが期待される。



## a) 業界の展望

前述の建築資材ほどの活状況はみられないが、テーブルウェア業界の業績も好調である。

内需は着実に伸びてきており、今後も人口と個人消費の増加を加え合わせた程度ないしそれ以上の伸びが見込まれる。

輸出は米国、日本、シンガポール向けなどを中心に89年から急増した。しかし輸出は外国との技術提携関係を持つ企業など一部の企業によるものに限られており、その規模はタイなど近隣の競争国に比べてまだ小さい。インドネシアのテーブルウェア業界が国際市場で知られるような存在になるまでにはかなりの期間を要すると思われる。

## b) 課題

前述の通り課題は多い。なかでも良質な原料・副資材の安定的な確保、製品開発力の強化と品質管理の改善およびそのための人材の確保と育成、海外マーケティングの強化などが重要な課題となっている。

### ① 良質な原料・副資材の安定的確保

テーブルウェアの製造には多種の原料と副資材を必要とする。また、それらの品質も非常に重要である。国内市場向けの企業は国産原料と自家製の副資材を用いているところが多い。しかし、そのいずれにも品質上の問題があり、輸出向けなど高級品の製造には輸入原料・副資材も使用せざるを得ない状況である。品質の改善、コストの軽減と生産の安定的拡大を図る上で国産原料・副資材の品質の改善と供給の安定化および輸入コストの軽減が望まれる。国産品の利用拡大が有望視される原料はカオリン、可塑性粘土および長石、副資材は匣鉢、支柱、型用石膏および転写紙であろう。

また製品の製造に当っては原料の配合比率・条件を適切に設定し、それを厳守することが非常に重要である。そのため品質検査と原料管理を徹底するとともに焼成テストを繰り返して配合のノウハウを蓄積することが不可欠である。IRDRIなど公的研究開発機関による技術指導の強化も期待される。

### ② 設備の近代化

インドネシアのテーブルウェア工場では、基本的には豊富・低廉な労働力を活用する

形で工程を組むことが適切であろう。しかし大量生産が見込める製品については品質の改善のためにも自動成形ラインの導入が検討に値しよう。

### ③ 品質管理の改善

製造ラインの配置、管理が全般に不十分である。鋳造成形部門では型の管理面に問題がある。類型C～Eの企業では品質・設備・作業管理を全面的に改善する必要がある。公的機関による技術指導の強化が望まれる。また外国の技術専門家の指導が得られれば一層効果的であろう。タイルの項で述べたような方法で招へいすることも検討に値しよう。

### ④ 製品開発力の強化

他の製品にも共通することであるが、デザインは各社とも外国から導入ないし外国品を模倣したもので、独創的なものは少ない。嗜好性の強い製品であるだけに独自のデザインの開発が他の製品にも増して大きな課題である。その一つの方向として、伝統的なパターンを活かしつつ、それぞれの市場で受け入れられやすいモチーフにアレンジすることが考えられる。公的機関のアイデア提供も望まれる。

### ⑤ 人材の確保と育成

一般作業員に比してフォアマンの不足が著しい。基礎的知識を持った人材を確保し、育成していく必要がある。各企業の社内訓練には人材、ノウハウ面で限界があり、公的訓練所の拡充が望まれる。

また一般作業にも熟練を求められるが、最近ジョブホッピングが多発し、熟練工の不足が各社の悩みの種になっている。従業員の定着性を高めるためにも雇用条件と作業環境、安全衛生面の改善が望まれる。

### ⑥ 海外マーケティングの強化

販売促進のためだけでなくターゲット市場のニーズを掴む上でもマーケティングは必須の活動であるが、概して安易に考えられており、トレーダーに任せ切りという企業が多い。経営者の直接指揮下でマーケティング活動を強化するとともにタイルの項で述べたように業界全体としての活動の活発化と認識の高揚を図っていくことが期待される。

外国の商品専門家によるデザイン改良の指導を受けることも販売を促進する上で効果的であろう。

#### ⑦ S I I、輸出基準の整備

テーブルウェアはS I Iが制定されておらず、国内市場では品質の目安となる基準がない。当面は鉛害防止など安全面での基準造りが急がれる。

また輸出向けについては各国の安全基準を周知徹底させるとともに、外観の劣る不良品の出荷を防ぐようなシステムを導入して海外バイヤーの信用を築くことも望まれる。

#### ⑧ 外資・外国技術の導入

国内市場向けの供給能力は充分ある。優先されるべきは高度な技術、ノウハウとマーケティング能力を持った輸出志向型の外国企業の誘致であろう。誘致の対象は企業規模の大小を問う必要はないであろう。外国企業との技術提携や前述の専門家の導入も有効な方法である。専門家は原料面から製造、品質管理、海外市場の動向まで幅広い知識を持った熟練技能者が最良であろう。

#### c) 必要な対応策

テーブルウェア製造業では希望する公的支援として各種情報の提供や輸出促進活動、品質管理の指導などへの関心が高い。また外国企業との合弁投資や技術提携を望む企業も最も多い。産業の育成に当たっては、これらの点を重点として総合的なプログラムを策定して実施していく必要がある。

個々の対応策については、サニタリーウェアやタイルの項で述べたものと重複するとともに、前述の「課題」の項でも触れているので省略することとし、ここではこの部門の育成を図るに際して必要と考えられる基本的視点を述べる。企業の認識の高揚という点である。

テーブルウェア製造業はサニタリーウェアやタイル製造業に比べて労働集約度の高い工業である。そのためマニュアル化された技術よりも個々の企業における長年の経験と試行錯誤の繰り返しから得たノウハウや技能が製品の質を高める上での決め手となる。従って品質の向上に対する認識いかんが企業の将来性を大きく左右する。外部機関によ

る技術指導は品質向上のための一般的な手法を示すに過ぎず、それを活用して成果を上げうるかどうかは個々の企業の認識と自主的な努力に係っていることを理解する必要がある。例えば新規原料の配合にしても研究機関などから入手した一般的な配合例を自社採用の原料にそのまま適用したところで良好な結果を得ることは望み得ない。焼成テストを繰り返して適当な条件・比率を設定するほかには効果的な方法がないのである。

また前述のS I Iや輸出基準などの制度にしても、それを目安として品質の向上に取り組むという企業の認識があって初めて有効に機能し得るものといえる。

認識高揚の必要性は他の業種にも共通することであるが、テーブルウェアや後述のノベルティなど労働集約度の高い業種ほどその必要性が高いといえる。

認識高揚のための方法の一つとして、産業振興キャンペーンの展開が勧められる。インドネシア・セラミック見本市の拡充、製品コンテストの開催、優良製品に対する選定マークの授与などがそれである。インドネシアの業界に適した方法を募集するアイデアコンテストから始めてはどうであろうか。

#### 4) ノベルティ製造業

この業界では6社を対象に調査を行った。その企業類型別内訳は類型AとBに属する企業がそれぞれ1社ずつ、他はハンディクラフト的な性格の製品を製造する類型Eに属する企業という構成である。

ノベルティ製造業の特質はテーブルウェアの項で述べたこととほぼ共通する。輸出業界の規模はまだ小さいが、労働集約度はテーブルウェア業界よりも高いことからインドネシアに適した工業の一つとみられ、発展の可能性は充分あると思われる。

##### a) 業界の展望

国内市場の動きを示すデータは得られないが、伝統的なハンディクラフトを除き、市場の規模はまだ小さいと推定される。しかし個人所得の増加などに伴ってギフト市場が拡大すれば徐々に拡大していくものと予想される。

輸出は米国向けを中心に89年から急増した。しかし、その大半が企業類型AとBの2社によるもので、他の企業の実績は少なく、全体の規模はまだ小さい。ノベルティはテーブルウェア以上に嗜好性の高い商品であり、外国市場のニーズに精通していなければ本格的な輸出は難しい。従って今後における輸出の行方は外国企業との資本・技術提携

の展開いかんによって大きく左右されるといえる。輸出促進のための前提の一つは業界が抱える課題を克服することを通じて外国企業を誘致するための環境を改善していくことといえよう。

以下に企業類型別に課題と対応策を一括して述べる。

#### 〔類型A〕

##### b) 課題

同社は原料の調達（輸入）から製品開発、製造、品質管理、マーケティングまでグループ内の国際的なネットワークによって運営しており、問題は少ない。

しいて課題を上げれば設備をフル稼働させるための人材、とくにフォアマンの確保と育成であろう。急増する輸出に追われて人材の確保と育成が追いつかないというのが実情のようである。また長期的には独自の製品を開発するためのデザイナーの養成も望まれる。

##### c) 必要な対応策

同社には公的機関による基礎的な人材育成・従業員訓練コースの拡充が最大の支援策といえる。

#### 〔類型B〕

##### b) 課題

同社は台湾の技術指導下で運営されており、総合的な水準は比較的高い。しかし類型Aの企業に比べるとかなり劣り、問題は多岐にわたる。同社の課題はテーブルウェアで述べたこととほぼ共通する。

##### c) 必要な対応策

従って求められる対応策もテーブルウェアで述べたことと共通する。

## 5) 企業類型DおよびE

今回調査した企業のうちタイルメーカー3社、テーブルウェアメーカー3社、ノベルティメーカー4社がこれらの類型に属する。また調査対象としなかった企業の大半もこれらの類型に分類されるものと推察される。

これらの企業の規模は総じて小さく、技術水準も低い。製品は伝統的ハンディクラフトの一部を除いて国内市場向けのものである。その本格的な輸出は今後も可能性が少いと考えられる。製品のタイプ、品質、品揃え、生産規模などあらゆる面からみてその外国市場への売り込みは極めて難しいと言わざるを得ない。

国内では今後もある程度の規模の需要が見込めよう。低価格住宅向けの建材市場、中～低所得層向けの食卓・台所用品市場、一般家庭向けの置物類市場などがそれである。しかし今後、セラミック産業の生産規模が増大し、また消費者のニーズが高まるにつれて、それらの市場でも競争が激化していくものと予想される。

したがって、これら企業にとっての大きな課題は国内需要の開拓とともに低価格を維持しつつ品質やデザインを徐々に改善していくことであろうと考えられる。

そうした意味でインドネシア・セラミック協会（ASAKI）とIRDCRIおよび工業省地方事務所による支援の強化が期待される。

ASAKIは村落部のハンディクラフト製造業などの小企業を支援するためインドネシア・セラミック見本市への勧誘や大企業見学の仲介などの活動を実施している。そうした活動は小規模企業にとって販売促進と技術的啓蒙といった面で非常に意義の高いものとみられ、一層の活発化が期待される。インドネシア・セラミック見本市に「低価格良品館」を設け、また多数企業の共同展示ブースを充実するなどして出品を促すとともに参加企業の大企業訪問ツアーをアレンジするといったアイデアを出してみてもどうであろう。また工業省の助成が得られれば活動の活発化にはずみがつくものと思われる。

IRDCRIもハンディクラフトのデザイン開発など小規模工業向けの研究開発を行っている。今後、地方での巡回指導を強化し、研究成果を一層普及させていくことが期待される。また関連公的機関の指導員に対する教育・訓練の拡充も効果的であろう。

地方での日常的な指導については工業省地方事務所の指導員の役割の強化が期待される。その前提として、それら指導員の能力の向上を図る必要がある。IRDCRIでの定期的研修や見本市見学などの機会を充実させることが望まれる。インドネシア・セラミック見本市の会期に合わせて地方指導員の研修を実施するようなプログラムを定例化してはどうか。今回、西カリマンタンで実施した調査には複数の指導員が同行した。その技術的知識は不十分なものの研究意欲は非常に高かったことを付記しておく。

表2-6-1 製品別企業類型別の主要な課題

企業類型 製品	類 型 A	類 型 B お よ び C
サニタリーウェア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一部原料と副資材の国内調達拡大 その輸入コストの軽減</li> <li>・技術・製造開発力の強化</li> <li>・一部企業におけるフォアマンを中心 とした教育・訓練の充実</li> <li>・拡張投資のための環境の改善</li> </ul>	
タ イ ル		<ul style="list-style-type: none"> <li>・原料管理の改善、多種原料の配合方法の研究</li> <li>・品質管理、設備管理、作業管理の改善</li> <li>・機械技術者、フォアマンを中心とした人材確保、育成</li> <li>・海外マーケティングの強化</li> <li>・外国技術の導入、輸出志向型外国投資の促進</li> </ul>
テーブルウェア		<ul style="list-style-type: none"> <li>・良質原料（国産、輸入）の安定的確保、輸入コストの 軽減、原料管理の改善</li> <li>・良質副資材（国産、輸入）の安定的確保、輸入コスト の軽減</li> <li>・設備管理の改善、類型Cの企業では品質・設備・作業 管理の全面的改善</li> <li>・製品開発力の強化</li> <li>・生産規模の拡大によるスケールメリットの確保（類型 C）</li> <li>・作業環境・安全衛生面の改善</li> <li>・経営形態の近代化</li> <li>・海外マーケティングの強化</li> <li>・フォアマンを中心とした人材の確保と育成、従業員の 定着率の向上</li> <li>・S I I、輸出基準の整備などによる品質の向上・安定 化</li> <li>・外国技術の導入、輸出志向型外国投資の促進</li> </ul>
ノベルティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フォアマンを中心とした人材の確 保と育成</li> <li>・技術・製品開発力の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・良質原料（国産、輸入）の安定的確保、輸入コストの 軽減、原料の品質管理</li> <li>・良質副資材（国産、輸入）の安定的確保、輸入コスト の軽減</li> <li>・設備・作業管理の改善</li> <li>・製品開発力の強化</li> <li>・作業環境、安全衛生面の改善</li> <li>・海外マーケティングの強化</li> <li>・フォアマンを中心とした人材の確保と育成、従業員の 定着率の向上</li> <li>・外国技術の導入、輸出志向型外国投資の促進</li> </ul>



表 2-6-2 製品別企業類型別の主要な対応策

企業類型 製品	類 型 A	類 型 B お よ び C
サニタリーウェア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原料、副資材の国内生産・供給体制の強化、輸入税の軽減など輸入環境の改善</li> <li>・研究開発部門の強化、公的研究開発機関との共同研究の活用</li> <li>・公的教育・訓練機関の充実</li> <li>・設備投資インセンティブの拡充</li> </ul>	
タ イ ル		<ul style="list-style-type: none"> <li>・公的研究開発機関による技術指導の強化</li> <li>・外国技術指導の受入れ拡大</li> <li>・技術・製品開発部門の拡充</li> <li>・公的教育・訓練機関の充実、従業員の海外研修の活用</li> <li>・産業団体レベルのマーケティング活動の活発化</li> <li>・産業振興キャンペーンの推進</li> <li>・有力外国企業の誘致</li> </ul>
テーブルウェア		<ul style="list-style-type: none"> <li>・国産原料の品質改善、流通網の整備</li> <li>・国内調整坯土・副資材製造部門の育成</li> <li>・原料・副資材の輸入税の軽減など輸入環境の改善</li> <li>・公的研究機関による技術指導の強化</li> <li>・外国専門家の受入れ拡大</li> <li>・外国マーケット情報の収集、デザイナーの養成</li> <li>・公的教育・訓練機関の充実、従業員の海外研修の活用</li> <li>・業界団体、IRDCRI共同によるSIIの整備、輸出検査制度の導入</li> <li>・産業振興キャンペーンの推進</li> <li>・業界団体レベルによるマーケティング活動の活発化</li> <li>・外国との技術提携の促進、輸出志向型の外国企業の誘致</li> </ul>
ノベルティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公的教育・訓練機関の充実</li> <li>・デザイナーの養成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国産原料の品質改善、流通網の整備</li> <li>・国内調整坯土・副資材製造部門の育成</li> <li>・原料・副資材の輸入税の軽減など輸入環境の改善</li> <li>・公的研究機関による技術指導の強化</li> <li>・外国専門家の受入れ拡大</li> <li>・デザイナーの養成</li> <li>・公的教育・訓練機関の充実、従業員の海外研修の活用</li> <li>・産業振興キャンペーンの推進</li> <li>・業界団体レベルによるマーケティング活動の活発化</li> <li>・外国との技術提携の促進、輸出志向型外国企業の誘致</li> </ul>