

*MMRC*  
*DISCUSSION PAPER SERIES*

MMRC-J-2

中国モジュール型産業における  
日本企業の戦略

東京大学大学院経済学研究科  
新宅 純二郎・加藤 寛之・善本 哲夫

2004 年 3 月



東京大学21世紀COE [整備型]  
ものづくり経営研究センター



# 中国モジュール型産業における日本企業の戦略

**新宅 純二郎**

東京大学大学院経済学研究科

E-mail: [shintaku@e.u-tokyo.ac.jp](mailto:shintaku@e.u-tokyo.ac.jp)

**加藤 寛之**

東京大学大学院経済学研究科

E-mail: [h-kato@mmrc.e.u-tokyo.ac.jp](mailto:h-kato@mmrc.e.u-tokyo.ac.jp)

**善本 哲夫**

東京大学大学院経済学研究科

E-mail: [yoshimot@mmrc.e.u-tokyo.ac.jp](mailto:yoshimot@mmrc.e.u-tokyo.ac.jp)

2004 年 3 月

要約：本稿では、中国の急速な経済発展と中国企業の急成長の中で、日本企業が成功するための戦略を、製品アーキテクチャの視点を導入して検討する。家電産業における2組の最終製品と部品産業（エアコンとコンプレッサー、カラーテレビとブラウン管）のケース分析をベースにして、(1)モジュール型製品市場へのインテグラル型コア・コンポーネント供給戦略、(2)インテグラル型製品市場セグメントへの集中戦略、(3)市場全体のインテグラル型への牽引戦略、の3戦略を提唱する。

キーワード：モジュール型産業、日中垂直分業、ポジショニング戦略

## 1. はじめに

中国の急速な経済成長、急速な中国への生産移転は、日本企業に対する大きな脅威として報道されることが多い。そのような状況を嘆いた日本人ビジネスマンに対して、ヨーロッパのビジネスマンが「あなた方日本人は、中国に生産移転が進み、国内空洞化だと騒いでいますが、何を言っているのですか。あなた方日本人が中国でビジネスをするのと、我々が中国に出て行くのとでは訳が違うのですよ。日本と中国は距離も近く、昔からつきあいもあり、文字も同じではないですか。お隣の中国の経済が発展するのは大変なチャンスではないですか」と疑問を呈したという。

実際に貿易統計を見てみると、1990年代半ば以降、日本と中国の輸出入は均衡しつつ急拡大している。2002年の貿易は対中国だけなら27,451億円の赤字だが、対香港は29,987億円の黒字で、合計すると2,536億円の小幅の黒字になる。半導体を中心とした電子部品が香港へ輸出され、深?、東莞など中国大陆で加工されて日本やアメリカに完成品として再輸出されている。日本への完成品輸入が増える一方で日本からの部品輸出が増加しており、中国との生産分業が進展している。また、中国から日本に輸出しているのは中国企業ではなく、主として日本企業である。

それでは、完成品の組立はすべて中国に移転しているかということ、製品によって移転の程度やスピードには差が見られる(表1参照)。日中の生産分業を前提にして、何を日本に残し、何を中国に移転してどのように活動するかという問題は、日本の製造業にとって大きな課題である。ハイテク製品であるはずのDVDプレーヤーの半分以上が中国で生産されている現状を見ると、国内に残すのはハイテク製品であるとは一概には言えない。また、ソニーやキヤノンなどでは、いったん中国に生産移転したのに、再び生産を日本に戻す製品も出てきているという。本稿の目的は、製品アーキテクチャの概念をベースにして、日中生産分業のあり方を解明することである。

表1 アジア主要国の世界生産量シェア  
(2002年、推計値)

	中国	日本	韓国	台湾	その他
DVDプレーヤー	54%	8%	7%	-	31%
デスクトップパソコン	30%	2%	6%	17%	45%
携帯電話	28%	13%	19%	-	41%
カラーテレビ	27%	1%	9%	-	64%
デジタルカメラ	13%	52%	5%	21%	9%
ノート型パソコン	12%	19%	7%	48%	14%
大型LCD	-	29%	36%	35%	0%

(注) 大型LCDは米ディスプレイサーチ調べ、中国はゼロ。

その他の品目は業界団体統計をもとに日本経済新聞が推計

出所:日経新聞2002年8月13日

## 2．製品アーキテクチャと中国企業

### 2-1 製品アーキテクチャの分布

製品アーキテクチャとは、製品が担う機能をどのような部品の組み合わせで達成するかに関する基本的な考え方を指し、製品の設計思想とも言うべきものである。設計の際、まず製品の担うべき機能が複数の機能の束に分解される（機能分解）、つぎにその機能の束をどのような部品の構成で達成するか（構造設計）が決められる。その際、機能と構造をどのような対応関係にするかを決めるのは、企業の選択した設計思想による。

アーキテクチャ（設計思想）は、大別すると2種類ある。分解された機能の束を複数部品のアンサンブル（協調）によって達成しようとするのが、インテグラル型アーキテクチャである。一方、一つの機能は一つの部品で担うように一対一の対応関係をつけようとするのが、モジュール型アーキテクチャである。この二つのアーキテクチャは純粹理念形であり、実際の製品は二つの間で相対的に位置づけられる。

ある製品・市場で、どちらのアーキテクチャが支配的になるかは、技術的な要因で先験的に決まるものではない。提供する企業によるアーキテクチャの選択と、市場の選好との相互作用が関係する。企業が選択したアーキテクチャによって、市場に提供される製品の特徴が異なってくる。その結果、製品カテゴリーによって支配的なアーキテクチャは異なってくる。

インテグラル型アーキテクチャの製品では、全体の機能を複数部品の協調で達成するだけでなく、個々の部品も複数の機能を担う。したがって必然的に、機能間でトレードオフ問題が生じる。例えば乗用車では、加速や走行安定性、燃費という機能を、エンジンや車体、トランスミッション、シャーシ、タイヤといった部品を相互に調整することで達成している。加速を高めるためには軽い車体に馬力のあるエンジンを搭載することが望ましいが、それでは走行安定性や燃費が損なわれるので、相互の調整が必要である。ターゲットとした顧客向けに機能間の最適なバランスを、部品間の摺り合わせによって達成しようとする。その意味で、インテグラル型アーキテクチャは、最適設計に適した設計思想である。ただし、個別製品ごとに最適設計するので、製品バラエティを増やすたびにほぼ同量の追加的開発コストが必要になる。

一方、モジュール型アーキテクチャの製品では一つの機能を一つの部品が担うので、機能間で深刻なトレードオフ問題は発生しない。例えばデスクトップPCでは、演算速度を高めるために高速のMPUを搭載しても、他の機能を損なうことはない。演算速度を担うMPUと記憶容量を担うハードディスクは独立に開発することが可能で、両者の開発を緊密に調整する必要性は少ない。そうすると、部品レベルで一定のバラエティを開発すれば、それらを

自由に組み合わせて完成品のバラエティを容易に出すことができる。

単純化のために、2つの部品からなる完成品を考えてみよう。インテグラル型の場合、2つの完成品モデルを開発するためには、最適設計された2種類ずつの部品、計4つの部品が必要になる。一方、モジュール型だと、各部品を2種類設計すれば、その組み合わせで4種類の完成品モデルを作ることができる。しかしその一方で、モジュール型アーキテクチャで作られた完成品は、個別に最適設計をしていないために、機能間の最適バランスなどは犠牲にされている<sup>1</sup>。

また、同じ製品カテゴリーであっても、セグメントによって支配的なアーキテクチャが異なることがある。例えばノートPCは、デスクトップPCと比べるとインテグラル寄りのアーキテクチャの製品である。小さな体積という制約条件のなかで様々な機能を向上させようとすると、機能間のトレードオフや部品間の調整問題が頻繁に生じる。高速なMPUを搭載すると高熱が発生するが、空間制約があるのでデスクトップPCのように大型ファンを取り付けるわけにはいかず、熱を逃がすために部品間の調整を設計段階から緊密に行う必要がある。

さらに、同一カテゴリーに属し、同一セグメントの製品であっても、地域や時代によって支配的な製品アーキテクチャは異なる。たとえば日本において、戦後の初期のオートバイはエンジン（駆動）やギア（変速）、ライト（照明）といった単一の機能を担う部品を自転車に組み付けただけの場合もあり、機能間で生じるトレードオフに最適バランスを提供したり、部品間でアンサンブルをとるために専用部品をモデルごとに設計することはなかった。当時のオートバイは、極めてモジュール型の製品であった。

現在では国内のオートバイは、モデルチェンジのたびにほぼ全ての専用部品を新たに設計し直し、最適バランスを提供することを重視する、極めてインテグラル型の製品になっている。企業内に最適バランスを追求する能力が蓄積され、市場でも最適バランスが選好されているためである。このように、同一地域の同一セグメントでも時代によって支配的なアーキテクチャは変化する。

以上のように、企業が選択したアーキテクチャと、どのような便益を顧客に提供できるかとの間には相性がある。両方の便益を同時に達成するのは困難であるために、市場がどちらの便益を望むかによって、同一製品では市場で支配的なアーキテクチャはどちらか一つということになりがちであり、長期間併存することは難しい。どちらのアーキテクチャが市場で支配的になるかは、顧客が最適バランスを望むのか、バラエティを望むのかによって決ま

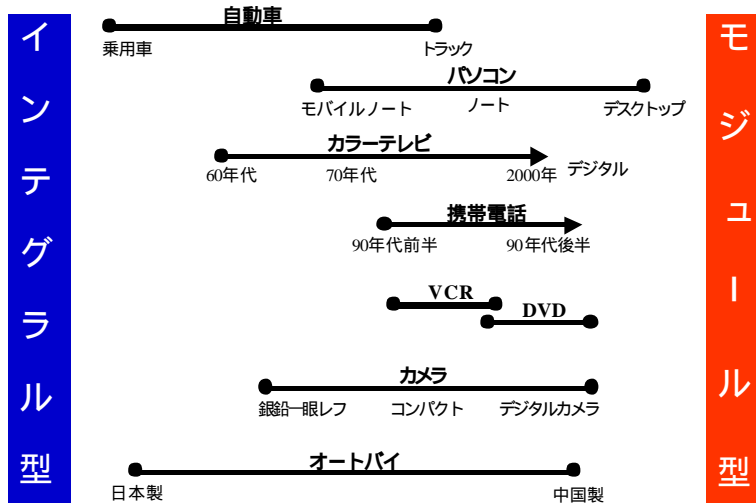
---

<sup>1</sup> インテグラル型とモジュール型のメリット及びデメリットについては青島・武石（2002）「アーキテクチャという考えかた」（『ビジネスアーキテクチャ』第2章）のpp. 39-45参照。

る。

図1は、厳密に測定したものではないが、いくつかの製品について、どのように支配的なアーキテクチャが分布しているのかを示した鳥瞰図である。<sup>2</sup>

図1 製品アーキテクチャの分布



## 2-2 中国企業のモジュール化指向

図1を表1と対照させながら眺めてみると、どうも日本企業が得意とする分野は、インテグラル型アーキテクチャの製品に偏っているように見える。一方、中国で急成長しているのは、モジュール型の製品分野が多いようである。また日本ではインテグラル型が支配的な製品も、中国ではなるべくモジュール型で生産される傾向があるようだ。上述のように日本においてオートバイはインテグラル型製品の典型であるが、中国ではモジュール型で作ろうとしている。

例えば、エンジンなどの主要コンポーネントを三次元スキャナーで測定し、形状的に同じコンポーネントを作る、コンポーネントのコピーメーカーが続々と現れる。形状は測定できても、材質までは測定できないし、製造技術も日本より低いので、部品を組み合わせた際の

<sup>2</sup> 筆者らは、東京大学の藤本教授と共同でアーキテクチャの測定尺度の研究を実施中である。

適合品質は低い。それでも、コピー部品を購入してきて、木槌でたたき込めばオートバイを安価に組み立てることができるので、続々と組立メーカーが現れる。部品のコピーメーカーは、部品間の組み合わせ部分（インターフェース）は維持したままで、コピーした部品をほんの一部改造することを繰り返す。

技術力は高くないが旺盛な企業家精神を持つ地場企業が、大量のコピー部品、改造部品を寄せ集めて安いオートバイを作るので、本家の日本製オートバイのあるモデルの近傍で、大変広いバラエティをもつ製品群が出来上がる。このような経過を辿り、日本でインテグラル型のアーキテクチャの製品が中国ではモジュール型で作られるようになる。藤本（2002）は中国におけるこのような状況を「製品アーキテクチャの換骨奪胎」と呼んでいる。

中国ではオートバイ市場が立ち上がったばかりであり、購買意欲はあっても購買力は小さい。日本のオートバイメーカーが国内向けで行っているように、最適バランスを求めているのは、中国市場では過剰品質になってしまうことも、現地で安いコピーオートバイが選好される理由になっている。

他の産業でも、中国ではモジュール型の製品を生産する企業の立ち上がりと成長速度が速い。例えば、テレビは登場初期の1960年代はインテグラル型アーキテクチャの製品であったが、現在はブラウン管などの主要コンポーネントの外販が一般的になり、部品を購入して組み合わせれば誰でも組立事業に参入することができるような、モジュール型アーキテクチャの製品になっている。

中国のテレビ市場では、地場メーカーのシェアが高い。ただし、多くの中国企業は、主要部品を購入して組み立てるだけの場合が多く、参入が容易なため、続々と参入が生じて価格競争が激化し、利益を上げるのが困難になっている。例えば中国地場のテレビメーカー大手のひとつである長虹は、主要部品を購入し、規模の経済を追求して低価格で勝負するという戦略をとって、1990年代に大きなシェアを獲得した。だが、模倣が容易なため、競合企業が同じ方法で続々と参入し、価格低下に歯止めがかからなくなってしまい、収益性が低下している。そのため、99年には、主要部品であるブラウン管を買い占めて市場を支配しようとしたが、他社の供給は抑制できずに大量の在庫を抱えることになったという（大原 2002）。

その他の家電製品である洗濯機や冷蔵庫、テレビ、電子レンジ、エアコンなどにおいても、中国市場では地場メーカーがシェア上位を占めているが、これらもどちらかというところ、モジュール型アーキテクチャの製品である。それらモジュール型産業では、日本企業を中心とした外資系企業がブラウン管やコンプレッサーといったコア・コンポーネントを供給し、中国企業はコンポーネントを購入して組み立てるといった垂直分業が形成されている。次節では、カラーテレビとエアコンの事例を取り上げて、そこでの垂直分業の状況について検討する。



### 3. 家電産業における日中の垂直分業

中国の家電産業では、多くの地場企業が存在し、中国市場での日系メーカーのプレゼンスは低い。中国企業の圧倒的物量のため、家電市場は供給過剰と価格競争に陥り、中国企業でさえも利益をあげるのは難しいといわれている。他方、高度な技術が要求されるコア・コンポーネント（基幹部品）の領域では、中国企業が内製しているケースは少なく、日系、韓国系といった外資系企業のプレゼンスが大きい。大部分の中国企業は、主として外資系企業からコア・コンポーネントを調達している。中国の家電産業の趨勢として、外資系企業による基幹部品の生産と中国企業による完成品生産という分業体制の構築を見てとることができる。中国企業にとって、基幹部品をモジュールとして購入し、他の部品を組み合わせる能力があれば、完成品組立事業へは比較的容易に参入できるわけである。モジュラー型アーキテクチャが多数企業の参入の推進力になっている。

近年、中国企業の生産拡大が著しいエアコンではコンプレッサー、カラーテレビではブラウン管がコア・コンポーネントに相当する。しかし、これら基幹部品の外販それ自体は中国市場での特殊な現象ではない。日本市場でも、これらコア・コンポーネントを社外から調達している日系企業も多い。中国企業特有の現象として特筆すべきは、基幹部品の内製の有無ではなく、日系企業のコア・コンポーネント技術に依存し、製品アーキテクチャ的特性をうまく利用しているところにある。

以下では、エアコンとコンプレッサー、カラーテレビとブラウン管をケースとして、コア・コンポーネントの取引と日中の垂直分業のありようを検討する。

#### 3-2 エアコンとコンプレッサー

中国のエアコン市場は、カラーテレビと同様に、多くの生産企業が存在し、その数は約400社ともいわれている。それら中国企業は、コア・コンポーネントであるコンプレッサーを日系や韓国といった外資系企業から購入するメーカーが多く、ハイアールなど大手企業もコンプレッサー生産能力を持っていない<sup>3</sup>。こうしたコンプレッサーの生産能力を持たない企業は、中国企業だけに限られたことではなく、日系メーカーでも同様であり、日本市場で昔から外部より調達をしていた。取引それ自体では、中国市場と日本市場での違いはない。

---

<sup>3</sup> 中国企業でも、格力、春蘭はコンプレッサーを内製している。温平・李穎生 主編〔2002〕、13ページを参照。また、中国におけるエアコンとコンプレッサーの生産分業について、大原〔1998〕を参照されたい。

コンプレッサー生産能力とエアコン生産能力を持つ日系企業が、自社グループ外のエアコンメーカーにコンプレッサーを外販し、コア・コンポーネントを内製していないメーカーの生産基盤の一面を支えている。

日本国内の外販では、A社が富士通ゼネラルやシャープ、コロナなど、コンプレッサー生産能力を持たないメーカーに、さらにダイキン工業といったコンプレッサーを内製するメーカーなどにも供給している。A社の2003年の外販比率は約50%であり、この数値は過去に比べ、エアコンメーカーの海外生産移管の影響から下がっている<sup>4</sup>。中国でも同様であり、日系のコンプレッサーメーカー4社（日立、松下、東芝、三菱電機）は中国企業、日系企業の中国工場へ外販しており、販売先を巡って競争を繰り広げている。日立の中国生産子会社（上海日立電器有限公司）では、シャープなど日系エアコンメーカーの他、中国企業である春蘭、科龍、格力等に販売している<sup>5</sup>。また、中国の日系生産子会社であるB社では、日系企業6社、中国企業50社に供給しており、自社グループ外への外販比率は、約90%であるという。

多様なエアコンメーカーに外販されるコンプレッサーであるが、購入先各社のニーズを押しなべて満たすような標準化は難しい。エアコンの品揃えの点から、定格出力を大別すると、1HP、2HP、3HPがある<sup>6</sup>。各HPの中でも、排除容積の違い、駆動方式、冷媒、仕向地の違いなどによって多様な組み合わせがある。加えて、モータの巻き線加工（集中巻き、分散巻きの選択など）や電源仕様、アキュム容量などの仕様変更によって、その種類は増加していく。エアコンメーカーがターゲットとする性能を実現するために、多様な仕様変更要求がコンプレッサーに反映されるのである。

コンプレッサーはエアコンの冷凍サイクルの中核を担う部品である。効率的な冷凍サイクルの実現には、コンプレッサー、本体制御回路、熱交換機、送風機との間で「摺り合わせ」を必要とする。例えば、A社では自社グループ内での消費分と外販を含め、コンプレッサーの個別仕様変更による機種数は、100～300機種にのぼるといふ。ここで機種数とは、基本モデルから各社別の仕様変更を反映したオーダー品の種類を示している<sup>7</sup>。

エアコンメーカーでは、エアコンの品揃え、また販売地域の展開によって、コンプレッサーの購入機種数に違いがある。日系企業はグローバルに展開していることが多く、中国企業

<sup>4</sup> 例えば、富士通ゼネラルは浜松の工場を閉鎖し、タイ、中国工場への移管をした。『日本経済新聞』2001年11月7日付朝刊を参照。

<sup>5</sup> アイアールシー〔2001〕、173ページを参照。

<sup>6</sup> HPは馬力のことを指す。

<sup>7</sup> コンプレッサーには標準の圧縮機構やモータ、その他の仕様が決められた基本シリーズがある。この基本シリーズをもとに、多様な仕様変更が反映される。

は中国市場での展開が圧倒的に多い。定格出力の大別を参考にすると、中国企業は 1HP のみか、1~2HP のエアコンを生産しているメーカーが圧倒的多数であり、購入するコンプレッサーの機種数は約 30 種程度である。グローバル展開をしている日系フルラインアップメーカーは、1~3HP 全てのクラスを生産し、1 社当たり、約 60 機種を購入しているといわれる。一方、中国企業は、このような自社仕様で多様なコンプレッサーを発注する日系企業とは異なり、より標準的なものを購入する傾向がある。

A 社が行っている具体的な仕様変更の 1 例を挙げると、日系メーカーと中国メーカーでは、以下の違いがあるという。コンプレッサーには、駆動方式によって一定速とインバータがある。一定速を購入する日系メーカーはモータの仕様変更を要求し、設定に細かいオーダーが入る。他方、中国企業は一定速のコンプレッサーを購入する場合でも、日系企業のような細かい要求は少なく、コンプレッサー供給側の標準仕様で購入するという<sup>8</sup>。すでに述べたように、エアコンにターゲットとする性能を求めらるならば、コンプレッサーに多様な仕様変更を必要とするのだが、インバータと一定速を比べた場合、仕様変更によるバラエティは一定速の方が圧倒的に多くならざるを得ない。ところが、この一定速のバラエティが中国企業に販売する場合に減少するわけである。中国企業においては、日系企業が同じ駆動方式で行っている仕様変更を簡略化している傾向を見出すことができる。

一定速の場合に比べ、インバータになると、日系企業向けのコンプレッサーは仕様変更が少なくてすむという。インバータ制御により、コンプレッサーの仕様変更ではなく、インバータ回路によって求める性能が出せるようになったためである。つまり、日系企業でも、インバータ技術の発展によりコンプレッサーは比較的標準化が進み、さらにエアコンはモジュール型アーキテクチャへとシフトする方向にある。ただし、インバータも中核技術が体现されたコンプレッサーをいかに応用活用するかの方向性である技術であることに変わりはない。

このように日系企業ではインバータ技術への取り組みによりコンプレッサーの標準化が進んでいるが、中国企業ではもともとコンプレッサーに対する仕様変更要求の程度が低い。中国企業にはコンプレッサーの仕様設計による省エネや効率的な冷凍サイクルの実現といった差別化よりも、価格を重視したコンプレッサーの購買方針があるように思われる。つまり、中国企業は中核技術であるコンプレッサーによる具体的な製品差別化の実現よりも、低価格標準仕様のコンプレッサー購入と完成品のアセンブリー技術を重視する傾向にある。中

---

<sup>8</sup>中国市場では、まだ一定速コンプレッサーを使ったエアコンが大半であり、インバータ型はこれから普及が見込まれる段階にある。

国企業によるエアコン生産のありように、典型的なモジュール・オープン構造に立脚した垂直分業を見て取ることができる。

### 3-3 カラーテレビとブラウン管

中国でカラーテレビを生産するメーカーは約 100 社あるといわれている<sup>9</sup>。しかし、中国地場のテレビメーカーで、ブラウン管を内製する企業はなく、日系、韓国系、中国系の少数のブラウン管メーカーから調達することによって、その生産基盤が支えられている。

表 2 中国におけるブラウン管生産能力 (2003 年)

企業名	生産能力概数 (万台/年) <sup>5</sup>
北京松下 (日系:松下)	700
賽格日立 (日系:日立) <sup>1)</sup>	600
法国湯姆遜佛山 (欧州系:トムソン)	200
広東福地 (欧州系:トムソン) <sup>3)</sup>	510
南京華飛 (欧州系:フィリップス) <sup>4)</sup>	500
深? 三星 SDI (韓国系:三星 SDI)	500
天津三星 SDI (韓国系:三星 SDI)	250
LG 曙光 (韓国系:LG) <sup>4)</sup>	500
彩虹 (中国系)	1,000
上海永新 (中国系)	630
合計	5,390

出所) 筆者らによるヒアリングにより作成。

注1) 松下電器と東芝はブラウン管事業を統合し、合併会社「松下東芝映像ディスプレイ」を設立した。北京松下は正確には松下電器と東芝の合併会社の子会社となる。

注2) 賽格日立は日立(日系)の子会社ではあるが、出資比率は25%であり、かつ実際のオペレーションは合併先の深? 賽格が担当しており、中国系と考えるほうが現実的かもしれない。

注3) 広東福地は中国系であったが、トムソンが買収した。

注4) LGとフィリップスはブラウン管事業を2001年に統合、合併会社「LG.PHILIPS Displays」を

<sup>9</sup> 『日経産業新聞』1998年6月12日を参照。

設立した。その結果、正確にはLG 曙光、南京華飛はLG とフィリップスの合弁会社の子会社となる。

注5) 生産能力には、球面、平面のブラウン管の両方を含む。

ところが日本市場でも、シャープ、三洋といったブラウン管の生産能力を持たない日本企業は、昔から外部よりブラウン管を調達してカラーテレビを生産していた。ブラウン管取引の存在それ自体では、中国市場と日本市場に違いはない。松下、東芝といったブラウン管を内製する日系カラーテレビメーカーは、日系、中国系、その他のカラーテレビメーカーへブラウン管を外販している<sup>10</sup>。もちろん、日本企業でもC社は3割、D社は6割といったように、メーカーによって外販比率に違いはある。

日本市場と中国市場における外販のありようを概観してみよう。日本国内では、C社が日本ビクター、シャープといったブラウン管生産能力をまったく持たないメーカーに外販するだけでなく、E社（ただし、現在はブラウン管事業から撤退）がブラウン管を内製しているD社に外販するなど、基幹部品の供給ネットワークは多様に展開している。2003年末時点で、松下とソニーを除けば、日本ビクターやシャープといった日系企業は、すでに国内にブラウン管テレビの工場はなく、海外への全面生産移管を行っている。したがって、こうした日本企業相互の供給ネットワークは、日本国内から海外に展開されている。<sup>11</sup>

では中国市場でのブラウン管の外販はどうであるか。例えば、ある日系の中国ブラウン管工場は中国企業10社程度に外販し、また韓国・欧州系メーカー2~3社にも外販している。また、この工場は数量・金額的にみて、中国企業への販売比重が大きい。表面上、外販それ自体は、中国企業と日系企業との間に違いは見えない。ところが、外販されるブラウン管の特性に大きな違いがある。この特性を機軸とした日・中企業間のブラウン管調達の違いは、カラーテレビ生産における技術蓄積の違いを反映している。

外販されるブラウン管は、その完成度によって「ベア管」と、「ITC (Integrated Tube Components)」の2つに大別することができる。両者の違いは、偏向ヨーク（以下、DY）をブラウン管工場で組み付けているか否かにある。DYを取り付けていないのがベア管、DYを組み付けて調整済みのものがITCである。DYの仕様は、ブラウン管の仕様とテレビ本体シャシーの設計の両方に依存して決まる。つまり、ブラウン管とシャシーを連結するのが

<sup>10</sup> 2003年4月に、松下と東芝はブラウン管事業を統合した。統合会社名は、松下東芝映像ディスプレイ株式会社、である。ただし、現時点の本章のケースでは、特に断りのない限り、両社を別会社としている。

<sup>11</sup> たとえば、シャープではブラウン管テレビの全量を海外で生産している。マレーシアが最大の生産拠点で、ほぼすべてのモデルの設計と全世界の部品調達を統括している。

DY であり、両者の摺り合わせ部品である。

ベア管を購入したメーカーは、自社仕様の DY を生産または調達し、ブラウン管に組み付け、最終調整を行う。この最終調整が完成品組立の中で品質を保証する重要かつ高度な技能を必要とする工程である。一方、ITC の場合は、ブラウン管メーカーが供給先のカラーテレビメーカーからの個別仕様要求が反映された DY を組み付け、調整したうえで出荷する。そのため、ITC を購入するテレビメーカーは、ベア管購入時よりも、カラーテレビの組立が容易になる。

ベア管は標準化が進み、同じモデル・仕様のブラウン管を数社で共有することが可能であり、モジュールとしてカラーテレビから切り離されている。ブラウン管メーカーはベア管に対する個別仕様変更要求がある場合にもできるだけ汎用化しようと努めてきたし、また当初から複数企業への転用可能性を考慮しながら仕様変更をベア管に反映していく。他方、ITC は購入側の個別仕様が DY に反映され、汎用性はない。テレビシャシーと DY は極めてインテグラル度の高い関係にあり、ITC は各テレビメーカーのシャシーとの「摺り合わせ」が行われたブラウン管であり、数社での共有化はできない。

中国企業は、ほぼ 100% の比率で ITC を購入する。このことを反映して、日系 D 社の中国工場では、ブラウン管生産量・販売量のうち、約 95% が ITC になっている。他方、日系企業は、企業によってばらつきはあるが、日本国内、アジア地域においてベア管を購入する場が多い。中国で生産を行っている日系企業の工場であっても、ベア管を購入している。

ITC 購入のメリットは、第 1 に ITC を購入することで、カラーテレビ生産において ITC 調整を省くことができ、工数を減らすことができる点にある。ITC 調整を自ら行うためには、生産ラインに DY 取り付けと ITC 調整の専用設備をインライン化する必要がある。ITC を調達することで、この設備投資負担を減らすことができる。また、コンバージェンス調整には経験を積んだ調整員を必要とするのだが、ITC 購入によって、それをやれるだけの熟練労働者を育成する必要がなくなる。特に平面ブラウン管では、性能評価の一つである色ずれの悪化にとって、コンバージェンス調整が重要になってくる。第 2 のメリットは、DY の部品在庫管理の簡素化できる点にある。ITC 調整を自社で行う場合、CRT と DY にそれぞれ別の在庫管理を必要とするが、ITC だと、在庫管理がひとつですむ。

ベア管と ITC の区別によって、以下のことがわかる。第 1 にベア管購入による ITC 調整能力をテレビメーカーが持っているかどうかである。DY 調整は、テレビの画質を左右する重要な技術である。ベア管を調達する日系企業は高画質に製品差別化の重点を置き、基幹部品であるブラウン管の機能だけでなく、シャシーと DY との間の高い設計及び調整技術を自社内で保有する。この技術蓄積が、テレビの高付加価値化を実現する。日系企業は自社保有

の技術を製品差別化に落とし込むためにも、自らの裁量で設定した許容誤差の範囲内で調整が行えるベア管を購入する。特にこうした傾向は、ハイエンド製品を生産する国内拠点（例えば松下電器の宇都宮工場）で多い。日系企業にとって、ブラウン管とDY、シャシーの摺り合わせが、高付加価値化実現の大きなポイントの一つとなっている。

他方、ITC はすでにブラウン管供給側で「摺り合わせ」による調整が行われているのだが、その範囲は狭い。ITC では標準DYが設定されており、その範囲内で実現できるDYの仕様変更とITC調整が行われるのみである。ITCを調達するメーカーは標準DYを逸脱する要求は行わない。その結果、ITC調達それ自体で高画質を実現することは難しい。中国企業がITCを購入する背景には、中国におけるカラーテレビの市場条件が画質にこだわりを持たない特質を反映していることもあるが、本質的に製品差別化を実現するITC調整能力に必要な技術・技能を蓄積していないことが大きな理由になっている。つまり、中国企業はブラウン管サプライヤーにITC調整を依存することで、製品差別化の実現は犠牲にしながらも、最低限の品質を確保することができ、比較的容易にカラーテレビを組み立てることができるのである。

北米市場も中国市場と同様に画質にこだわらない傾向が見られ、日系企業でも北米市場をターゲットとするメキシコ工場では、ITCを購入しているという。ただし、こうしたメキシコ工場のようなケースは、ITC調整能力を持つ日系企業にとって既に述べたようなITC調達のメリットを戦略的に活用する方向性にあると評価することができる。中国企業の場合は、技術蓄積の無さがITC調達の基底にある。

### 3-4 小括

コンプレッサーのケースでは、日系エアコンメーカーは製品差別化を実現するために個別仕様変更を要求していた。インバータ技術への取り組みは、コンプレッサーへの性能依存度と仕様変更の程度を低く抑えることで、自社技術による製品差別化に深みを持たせる傾向である。しかし、インバータ技術の目的はコンプレッサーを巧みに活用していくことに主眼が置かれている。

他方、中国企業では、自社でコンプレッサーの性能を十分に使い切る技術蓄積よりも、標準仕様による低価格での購買に重きを置いている。逆に言えば、標準仕様のコンプレッサーを購入することでエアコン生産が可能であることは、それだけ日系企業のコア・コンポーネント技術の水準が高いことを示している。

ブラウン管のケースでは、ベア管では標準化が進み、オープン・モジュラー構造であるが、シャシーとDYはインテグラルな関係であり、ITCでは、個別仕様変更要求が反映され、各

社別調整済みのブラウン管が外販されることを指摘した<sup>12</sup>。

つまり、カラーテレビとブラウン管は DY の仕様変更と ITC 調整に摺り合わせ作業を集約したことで、カラーテレビメーカーにとってはシャシーの、ブラウン管メーカーにとってはベア管の開発・設計の自由度が高まっている。日系企業のカラーテレビ生産に見られるように ITC 調整の技術蓄積がある場合、ベア管を調達することが自らの開発・設計したシャシーで実現できる製品差別化の範囲に広がりを持たせことになる。自社で ITC 調整を行うことが、テレビ生産における独自技術を体現することになる。

中国企業は、技術的に ITC 調整能力を持っていない。ブラウン管供給側による ITC は、標準 DY で設定された狭い範囲内での仕様変更であり、カラーテレビの製品差別化を実現するには至らない。つまり、中国企業による ITC 調達は、カラーテレビ生産に重要な技術蓄積がなく、その部分を外部依存しているにすぎない。中国企業はオープン・モジュラー構造に立脚しながら、ITC の限られた仕様変更要求によって自らの技術蓄積の空疎を埋め合わせている。その結果として、摺り合わせ作業をブラウン管供給側に「まかせる」ことで、自らのアセンブリー技術を簡素化することができているにすぎない。

日系企業のカラーテレビ、エアコンの完成品の生産戦略にみられる傾向は、コア・コンポーネントだけに頼らない、自社の設計・開発技術の蓄積である。インバータ技術や自社内 ITC 調整はその現れである。コア・コンポーネント外販の一般化、つまりカラーテレビとエアコンがモジュラー型製品へとシフトしたことによって、日系企業はこうした技術蓄積に付加価値の通路を見出そうとする。ただし、モジュール型アーキテクチャの製品において、コア・コンポーネントそれ自体と自社技術の摺り合わせによる製品差別化を自社内で完成品に落とし込むことが可能であるかどうかは、コア・コンポーネントの技術特性によって変わってくる。

他方、中国企業はオープン・モジュラー構造を基底とする垂直分業に立脚し、コア・コンポーネントを購入することそれ自体が生産基盤となっている。エアコンのケースでは供給側による標準仕様のコンプレッサーを購入している。カラーテレビのケースでは、ITC 調整のようにカラーテレビの製品差別化にとって重要な技術をブラウン管供給側に依存している。つまり、中国企業による 2 つのケースに共通することは、製品技術の大部分をコア・コンポーネント供給側に依存し、モジュール型アーキテクチャを指向したアセンブリー技術に特化できる垂直分業が生命線になっている点にある。

<sup>12</sup> ブラウン管の外販にとって、中国メーカーへの販路を拡大するためには ITC を生産する必要があるわけだが、このことはブラウン管供給側にとって在庫管理やデッドストック化のリスクを考えると、メリットの大きいことではない。



## 4．中国市場での日本企業の対応

### 4-1 日本企業のポジショニング戦略

日本の製造業にとって中国は、成長市場としての中国と、グローバル生産拠点としての中国という、二つの側面で重要である。1990年代は後者の生産拠点として中国進出戦略をとらえる企業が多かった。しかし、今後は成長市場としての中国に対してどのような戦略対応をとるかが重要になりつつある。前節で見たように、日系・外資系企業が設計・製造したコア・コンポーネントを購入して最終製品を組み立てる中国企業が成長する中で、日本企業としてはどのようなポジショニングがありうるか、検討してみよう。日本企業がインテグラル型の製品に強みがあることを前提にすれば、日本企業の中国市場開拓戦略は、(1)モジュール型製品市場へのインテグラル型コア・コンポーネント供給戦略、(2)インテグラル型製品市場セグメントへの集中戦略、(3)市場全体のインテグラル型への牽引戦略、の3つにまとめることができる。

第1は、モジュール型製品のコア・コンポーネントのサプライヤーとして活躍することである。完成品のアーキテクチャはモジュール型であっても、それを構成するコンポーネントの一部はインテグラル型である場合がある。実際、モジュール型のセット製品では地場企業に苦戦していても、地場企業にコア・コンポーネントを外販している外国企業は収益性が高いようだ。前節で述べたテレビの主要部品であるブラウン管や、エアコンの主要部品であるコンプレッサーを外販している企業は利益を出している。中国に40カ所以上の生産拠点を持っている松下電器において、ブラウン管を生産している北京松下は利益を上げている数少ないケースのひとつであるという。ブラウン管生産で世界最大手の韓国の三星SDIも、中国工場に10%以上の売上高税引き前利益率を達成している<sup>13</sup>。

ただし、この際に留意すべき点は、インテグラル型のコンポーネントを選択することと、それをモジュール型完成品に対するコンポーネントとして供給することである。特に、後者に留意する必要がある。なぜなら、従来の日系企業同士の取引関係では、インテグラル型のコンポーネントをインテグラル型の完成品に対する供給として扱われていたことが多かったからである。コンプレッサーやDYのように、完成品メーカーの詳細な個別仕様に対応することが多く、その対応力が重要であった。一方、中国企業はモジュール構成部品として、標準規格のものを大量に低価格で購入する指向性が強い。不要なバラエティを出すよりも、中国企業が使いやすいレベルのコンポーネント設計のほうが重要になる。また、ブラウン管におけるベア管のように、そのままではモジュール型完成品メーカーでは使いこなせない場

<sup>13</sup> 2002年1月、新宅の三星SDI深?工場の調査による。

合には、I T Cのように機能完結部品にして供給するといったことも必要になる。

第2の戦略は、インテグラル型の市場セグメントを探して、そこに集中することである。同一の製品カテゴリーであっても、市場セグメントによって、モジュール型製品とインテグラル型製品が混在している場合がある。多くの場合、機能間の最適バランスを達成する高級品はインテグラル型であることが多い。普及品では中国企業が圧倒的に高いシェアを占めているテレビ市場でも、高級品では日本企業のシェアが高い。また、オートバイにおいても高級品では日本企業がブランドを確立しているようだ。中国でも富裕層が形成されつつあり、人口の10%でも1億以上の市場となり、この戦略も製品によっては十分に果実を期待できるものである。第1のコンポーネント・ビジネスを展開する企業にとっては、標準的なコンポーネントを中国企業に供給しながら、同時に最終製品で差別化するというふたつの組み合わせ戦略もありうる。

前節で見たような中国の家電メーカーは、コア・コンポーネントを外部から購入し、かつ詳細な仕様変更によって最終製品の性能を向上させて差別化しようという指向性はあまり見られない。最終製品の差別化は、コンポーネントの違いとデザインに依存している。たとえば、大型のブラウン管やフラット型のブラウン管を使うこと、優れたデザインにすることで、最終製品としての付加価値をあげようとしている。その一方で、部品間の仕様の調整によって、画質などの最終製品の性能をあげようということに対しては資源が割かれていない。

これは、日本企業にとっては、部品間の仕様調整による設計能力で差別化する余地が大きいということを示している。DVDレコーダーのような最近のデジタル家電製品では、同様の能力が、DVDドライブやハードディスクドライブといったモジュール型部品をコントロールするファームウェアやLSIに埋め込まれており、これが重要な差別化能力となっている。

第3の戦略は、モジュール型が支配的な市場をインテグラル型に牽引することが考えられよう。第1と第2の戦略が、現状の中でインテグラル型の製品分野を探してポジショニングするものであった。一方、この第3の戦略は、インテグラル型とモジュール型の綱引きの中で、自らの得意領域を広げようとする戦略であり、第2の戦略を補完するものでもある。ユーザーにインテグラル型製品の魅力を分かりやすく訴えて、その支持を得ることがポイントである。

ホンダによる中国オートバイ市場への対応がその一例であると考えられる。ホンダは現地コピーメーカーのうち、もっとも能力蓄積のあると思われる新大洲と提携し、現地に設計部隊を送り込んだ。中国の多くのオートバイ購買層は、購買意欲はあっても購買力が小さい。このような市場では、日本国内の感覚で設計してはどうしても過剰品質になる。ホンダ

のブランドが認知・評価されているとしても、地場メーカーの2倍以上の価格では購入されない。

ホンダが新大洲と提携したのは、中国企業に追随して、オートバイをモジュール型の製品として作ろうとしているのだろうか。もしそうなら、上述の第1の対処法も並行して行い、エンジンのような容易には模倣されないインテグラル型の部品を積極的に外販するはずである。現在のところ、主要部品外販の動きがみられないということは、あくまでオートバイはインテグラル型の製品ととらえているという解釈がなりたつ。現地企業に学び、現地で設計することで、地場企業よりも高い品質でありながらも、過剰設計を避け、価格性能比を上げた製品を投入する。そうすることで、市場全体をインテグラル型に牽引しようとしているのだととらえることができる。つまり、いったんモジュール型に換骨奪胎された製品を、インテグラル型に引き戻そうとしていると解釈できる。

中国市場の成長とともに、中国の消費者の製品知識も購買力も高まるにつれて、インテグラル型が支持される領域を拡大するという第3の戦略はますます重要になるであろう。自然にその領域が広がるとは限らず、適切なタイミングで対応をとっていく必要がある。一方でインテグラル型設計による最高級品を出すとともに、低価格帯のインテグラル型製品を出すことで、多くの消費者が引きつけられる。その際、上記のホンダのように品質基準を見直すことによって現地部品の採用を推進することが不可欠である。

### 4-2 設計と部品の現地化

中国をグローバル生産拠点としてとらえ、多くの日本企業が安価な人件費に引き寄せられて進出している。華南の東莞では賃金はひと月500~600円で、1万円足らずである。中国進出によって労務費の部分はほとんどゼロに削減できる。

興銀調査(2002)によれば、国内での製造コストに占める労務費の比率はカラーテレビで10%、PCで8%、エアコンで15%、携帯電話では3%程度である。中国に移転して労働コストを削減すると、例えばカラーテレビでは労務費比率はわずか0.5%になる。しかし、それ以上のコスト削減は中国の安い労働力を使っただけでは実現されないし、そもそも労務費比率の低い製品の生産を移転する意味は少ないという。

中国の工場でも品質の向上や歩留まり改善などの努力はなされており、大きな成果もあげている。しかし、上記のように労働コストの比率がそもそも1%を下回るのであれば、中国の工場では労働生産性の改善はあまり大きなコスト削減効果をもたないといえよう。

そこで、中国進出企業の間では現在、さらなるコストダウンを求めて、製造原価のうちでもっとも大きな割合を占める調達コストの削減が指向されている。具体的には、部品の現地

調達と設計部隊の現地化の動きが生じている。

調達コストを下げるために、まず日本からの部品輸入を現地日系企業の工場からの調達に切り替え、さらに韓国系や台湾系の現地部品メーカーからの調達に切り替えている。あるいは中国地場企業からの調達も進みつつある。日系から非日系に転換する時点で、調達活動以外の対応が必要になる。現地部品を使いこなすには、どの部品が調達できるのかに関するリスト作りも重要だが、なによりも現地部品を前提とした設計をすることが必要になる。そのために、設計部隊を日本国内から現地に呼び寄せようという動きがある。

設計部隊が日本にあると、日本国内の部品メーカーや国内工場を念頭において設計するために、どうしても過剰品質になりがちである。また、人件費の方が安い現地の事情を考慮せず自働機械を利用することを前提として設計し、かえって割高になってしまうこともある。さらに、中国向けの製品であれば、日本の消費者ではなく中国の消費者をターゲットにして設計をする必要があるのは当然である。設計部隊を現地に設けるのは、こうした事情を踏まえた上での企業行動である。

## 5. むすび

日本企業にとって中国は、急成長市場とグローバル生産拠点という2つの意味で重要である。従来は両側面を別物と見ていた。東莞、深?を中心にした華南地域の電子産業は、輸出向けの生産拠点として発展してきた。しかし、中国の経済成長のペースがこのまま保たれるとすると、近い将来に統一的な視点で対処する必要が生じよう。実際、上海地域の蘇州などでは、輸出と中国市場両方の生産拠点として位置づけて進出する海外企業が増加している<sup>14</sup>。

中国市場は沿岸部を中心とする上層と内陸を中心とする下層に2極分解しており、中間的な市場の層は薄い。中国市場において日本企業は、高級品市場ではインテグラル型の製品を提供し、大衆品市場ではモジュール型製品に対してインテグラル型のコンポーネントを提供している。

おそらく、沿岸部と内陸部の格差を背景とする市場の二極分解現象は、すぐには解消されないだろう。それでも、現在の経済成長ペースが続けば、ホンダの試みのように、下層セグメントの上澄み部分をインテグラル型のアーキテクチャに牽引することも可能だろう。

このような中国市場に向けた試みは、グローバルな展開を考えた場合も有効である。現在の中国には存在しない中間セグメントが、グローバル市場には数多く存在すると考えることができるためである。そのセグメントをインテグラル型に牽引するうえで、設計品質の見直

<sup>14</sup> 「台湾企業「大上海」シフト」『日経産業新聞』2003年2月6日。日本企業でも同様の動きが観察される。

し、現地部品の採用といった中国での経験が生きてくるであろう。同様の製品をグローバルに展開できれば、コスト優位もでき、中国市場での販売も有利に展開できる。

実は、中国企業でその種の試みで成功している企業もある。電子レンジに特化したギャランツ（格蘭仕）である。ギャランツは、徹底した垂直統合と、国内市場と OEM 輸出を組み合わせた販売で規模の経済性のメリットを享受している。そのコスト優位によって、50～60%の国内シェアと 30%程度の世界シェアを安定して維持している。

ホンダでは、ASEAN 市場でその種の成功を収めている。1999 年にベトナム市場にホンダのスーパーカブの約三分の一の価格の中国製バイクが流入した。その結果、低所得であるベトナムの消費者は格安の中国製バイクに飛びつき、それまで年間 50 万台程度であった市場は一挙に膨張し、2000 年に 175 万台、2001 年には 200 万台の規模になった。それに危機感を感じたホンダは、タイを中心にして設計を根本的に見直すことで、低価格のバイクを投入した。中国製よりはやや高い価格だが、機能や耐久性に関しては従来 of ホンダ基準を維持した製品であった。その結果、ベトナム市場では、品質が低くて故障の多い中国製バイクを敬遠した消費者が、ホンダ製の低価格バイクを購入し、中国製バイクは急速に減少した。ホンダはシェアを回復させると同時に、販売台数も中国製バイク流入以前よりも格段に増加した。さらに、中国製バイクが流入する前に、同様の低価格バイクを投入したタイの市場では、単純にホンダのシェアと販売台数が増加した。中国製バイクへの対抗策としての低価格バイクが、ASEAN のバイク市場の成長とホンダ製品への支持を高めたのである。<sup>15</sup>

以上の話は、中国進出を検討している部品メーカーにもそっくり当てはまる。進出するのであれば、中国企業がモジュール型を得意とすること、日本企業が現地部品調達を検討していることを念頭におく必要がある。調達コスト削減を指向する日本企業のセットメーカーに提供するには、中国市場の現実を念頭に置いた品質とコストで提供できるよう、設計や調達での発想を大胆に変えることも求められるだろう。国内の常識で作ってはいは、間違いなく過剰品質になるためである。また、市場は日系セットメーカーとは限らず、モジュール型を得意とする中国の地場企業への提供を視野に入れる必要がある。そのためには、提供するモジュールの仕切りのとらえ直しも必要になるだろう。インテグラル型を苦手とする地場企業は、部品間の調整能力を蓄積していない。そこで、従来は手がけていなかった部品を自社部品と統合し、部品間の調整問題を統合モジュール内に閉じこめることができれば、地場企業がモジュール同士の調整問題に直面せずすむ。調整問題の解決を部品メーカー側で、安いコストで提供できるならば、地場企業という膨大な市場が見込めることになるだろう。

<sup>15</sup> 2003 年 12 月の筆者らのベトナム、タイでの調査による。詳細は、藤本・下川（2004）を参照されたい。

## 参考文献

- アイアールシー(2002)『エレクトロニクス産業のアジア生産状況と次期戦略』アイアールシー．
- 青木昌彦, 安藤晴彦(2002)『モジュール化 - 新しい産業アーキテクチャの本質』東洋経済新報社．
- Baldwin, C. Y., & Clark, K.B. (2000). *Design Rules. The power of modularity.1* , Cambridge, MA: MIT Press
- 藤本隆宏, 武石彰, 青島矢一 編著(2002)『ビジネスアーキテクチャ：製品・組織・プロセスの戦略的設計』有斐閣．
- 藤本隆宏(2002)「アーキテクチャ発想で中国製造業を考える」『経済産業ジャーナル』2002年6月, 経済産業研究所．
- 藤本隆宏, 下川浩一(2004)「ASEAN における二輪と四輪産業の近況 中国との比較研究の視点から」『赤門マネジメント・レビュー』3(2), pp.63-85.
- 國領二郎(1999)『オープン・アーキテクチャ戦略』ダイヤモンド社．
- 黒田篤郎(2000)『メイド・イン・チャイナ』東洋経済新報社．
- 日本経済新聞社編(2000)『松下 復活への賭け - 破壊なくして創造なし』日本経済新聞社．
- 温 平・李穎生 主編(2000)『中国行業市場研究報告』河南人民出版社．
- 大原盛樹(1998)「中国家電産業の優位性--エアコン産業の産業組織と海爾(ハイアール)グループの事例から」『アジア研ワールド・トレンド』4(7), pp.日本貿易振興機構アジア経済研究所．
- 大原盛樹(2002)「経営者の出現 潤峰(四川長虹電子集団 CEO)」『国民生活金融公庫調査月報』No. 498, pp.32-33．
- 関満博(2002)『世界の工場/中国華南と日本企業：「世界の工場」のビジネスモデル』新評論．
- 関満博, 範建亭 編著(2003)『現地化する中国進出日本企業』新評論．
- 安室憲一(2003)『中国企業の競争力』日本経済新聞社．
- 善本哲夫(2003)「基幹部品のアーキテクチャ特性と取引の実態 - ルームエアコン事業とコンプレッサ事業のケース」『同志社大学ワールドワイドビジネスレビュー』第4巻第2号, pp.38-55.
- 「我が国製造業の変容と中国進出の実態」『興銀調査』(2002)No.308, pp.2-57.