



RIETI Discussion Paper Series 11-J-001

**製品アーキテクチャのモジュール化の進展のもとにおける  
日本、韓国、中国の東アジア地域における  
比較優位構造とその変化について**

桑原 哲

東洋エンジニアリング（株）



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

製品アーキテクチャのモジュール化の進展のもとにおける日本、韓国、  
中国の東アジア地域における比較優位構造とその変化について

桑原 哲（東洋エンジニアリング(株)）\*

要 旨

東アジア地域では発展段階の異なる日本、韓国、中国が主たる経済主体であり、経済のグローバル化を通じてリンケージを急速に深めてきている。こうしたなかでこれらの3カ国の分業構造がどのような要因で決定されているかを考えることは大きな意味がある。本稿では製品アーキテクチャに着目し、モジュール化のレベルと3国の相互の比較優位が一定の相関を持つことを実証した。また、中国の比較優位構造の変化が相対的に韓国により大きな影響を与えてきたと考えられることも明らかにした。

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独) 経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

\* 本稿は、筆者が RIETI の上席研究員として研究したものである。

## 1. はじめに

経済のグローバル化が進展し、企業が生産活動を国境を超えて、最適配置し始めるとともに生産要素や技術の国際的移転が活発に行われるようになると国際的移転が困難で、東アジア地域における比較優位と分業構造を決定する要因を特定することは必ずしも容易ではない。

まず、経済のグローバル化の進展を通じて、生産要素の国際的移動可能性はどんどん拡大してきており、財、資本、労働といった生産要素の国際的移動可能性を考えた場合、財と資本については国際的移動に大きな制約はなくなってきている。途上国においては労働が豊富で資本が希少、先進国においてはその逆という前提は現在ではあまり現実的なものではなくなってきている。1970年代初めごろまでしばしば指摘された途上国における資本制約は、現在の中国の経済成長における重要な障害とはなっていない。多国籍企業の直接投資が途上国における設備投資に大きな役割を果たすようになって以来この傾向は一層顕著なものになった。したがって資本集約的産業は、主に先進国地域で立地され、先進国地域が比較優位を持つ一方、労働集約的産業は、主に途上国地域で立地され、途上国地域が比較優位を持つという棲み分けのメルクマールは妥当しなくなってきている。

更に産業を工程単位で見た場合、従来のより大括りな業種単位の棲み分けのイメージから変わってきている。従来の発展段階的な見方からは、資本集約的産業に比較優位があるか、労働集約的産業に比較優位があるかの違いは、生産要素の賦存状況のみならず、産業基盤や技術蓄積の水準の違いをも反映していると考えられていた。すなわち資本集約的産業と労働集約的産業の対比はハイテク産業とローテク産業という対比に概ね対応するものと見られていた。このような見方は、製品そのものに内包される技術水準、その製品を生産する設備の技術水準、生産設備を操作し、維持するのに必要な技術水準等が、相互に関連し、切り離し難く結びついている状況では、大雑把には成立つということができた。しかし製品アーキテクチャのモジュール化と生産工程のフラグメンテーションは正にこのリンケージを断ち切るものである。工程単位で見た場合、ハイテク製品を生産する産業の工程であっても、未熟練労働者で対応可能で、地理的に分離可能になった工程がある。現実にも1980年代以降の日本からASEAN各国や中国に向けられた直接投資のかなりの部分を占めた電気電子産業の投資の多くは最終アッセンブリ・ラインの移転であった。高度にモジュール化され、モジュール相互の摺り合わせに熟練を要しないような製品の最終アッセンブリ工程では、扱う製品は異なってもやっていることはあまり大きな違い

はない。極言すればパソコンも、エアコンも、音響機器も、最終アSEMBル工程は“同一の産業”と看做することができる。80年代後半から90年代前半の中国華南地域の状況はこうした側面を体現していた。当時、この地域には、委託加工を通じ、未熟練労働力で対応可能なものであれば、“何でも組み立てる産業”が急速に拡大していた。このような工程が中国に移転したからと言って幅広い分野のハイテク産業まで中国に移転したという言い方をするのはミスリーディングである。

このように考えた場合、国毎の産業の棲分けは、分割された工程を産業の単位と見て、今日でもなお移動可能性の小さい組織と労働の質に着目することが現実に適合的であると考えることができる。すなわち、日本では高度の組織的能力およびそれと結びついた熟練労働力を必要とする工程においては相対的に生産性が高く、逆に中国では、高度の組織的能力を必要とせず、未熟練労働で対応することが可能な工程において、相対的な低賃金のメリットが生きてくると考えることができる。

またこうした棲み分けのパターンを前提とした場合、東アジア地域における日本、韓国、中国の比較優位はどのように変化してきているだろうか。

本稿はこのような視点から産業のモジュール化の水準と日本、韓国、中国のそれぞれの産業の比較優位の関係について東アジア地域における統計的分析を行い、東アジア地域における貿易構造あるいは産業の棲み分けの方向性等についての考察を行おうとするものである。

## 2. リカーディアン・モデルで考えるジュール化の進展と比較優位並びに途上国の発展パターン

前述したように組織的能力や労働の質が、実質的に比較優位を基礎付けるポイントとなっていると考えた場合、それらを異なる生産要素と考へて、ヘクシャー・オリーン・モデルを当てはめて検討する方法とそれらを技術の格差に置き換えてリカーディアン・モデルに当てはめて検討する方法が考えられる。

労働の質に着目し、熟練労働と未熟練労働を異なる生産要素と考へた場合、ヘクシャー・オリーン・モデルの方が前提条件のおき方が妥当性が高いように見える。しかし、擦り合わせ技能といった労働の質が、単に労働者あるいは技術者個人の技能のみならず、彼らが属する組織のあり方、情報共有の水準等の組織の能力にもある程度依存していることを考へた場合、これらを技術の違いに置き換えてリカーディアン・モデルで考へることも合理性がある。

それぞれの国が固有の生産要素を独占的に1種類持ち、生産要素が代替的であ

ると考えればはヘクシャー・オリー・モデルは、リカーディアン・モデルとほぼ一致し、リカーディアン・モデルは技術をブラックボックスにしたヘクシャー・オリー・モデルの特殊ケースと考えることもできる。

それぞれ長短があるものの、ここでは比較的単純で統計的な処理を行いやすいリカーディアン・モデルを基礎とした検討を行う。

2国多財のリカーディアン・モデルを考えた場合、それぞれの財における自国と外国の比較優位の序列は相対的生産性の序列に依拠している。相対的生産性を決定する要因は一般に技術と考えられている。しかし、技術もかなりの程度国際的に移転しうることを考えた場合、むしろ国際的に移転の困難な諸要因を全て包含したブラックボックスと言うに近い。したがって本質的には、著しく複合的な性格を持ったものと考えられることができるが、その中核的な要素を擦り合わせ技術と考えた背景には以下のことが指摘できる。

第一に、現在の状況を見た場合、比較優位に影響を与える国際的に移動困難な要因が著しく減少し、他に大きな影響を与える要因が見出しにくい一方、擦り合わせ技術の国際的な移転は相対的に困難さの程度が高いと考えられることである。

生産性に影響を与える諸要因を細かく分けて、1つ1つ取り出して考えた場合、東アジア地域において国際的な移転が著しく困難であると考えられる要因はほとんど存在しない。資本の調達、生産設備の輸入、原材料の輸入における障害は著しく小さくなってきているし、その性質上移転が困難と考えられていた生産技術やノウハウも教育訓練や技術指導を通じてかなりの程度国際的に移転させることは可能である。労働は今でも移転困難な生産要素であるということが出来るが、その質は技術に還元することができるし、量的問題は生産性に影響を与えるものではない。しかし、1つ1つをばらばらに取り出して見ると国際的な移転がさほど困難ではないと考えられるものであっても、それらの諸要因が有機的に影響しあって、部分的な移転ではその効果が現れない場合には国際的な移転が著しく困難な要因となりうる。例えばデジタル技術が現在のように発達する以前の音響製品は、部品の組合せや加工による微妙な音質への影響が大きく、生産過程における微修正やそれをフィードバックした設計変更といった連携が必要とされ、それらを平行して処理するのにさまざまな技術やノウハウが必要であり、その多くが有機的にリンクしていた。したがって、その生産設備の立地はこのような様々な技術やノウハウを全体として提供しうる地点でなければ困難であった。情報技術が急速に発達する1970年代より以前には、製品アーキテクチャは、多くの加工組立産業においてインテグラルな構造を持ち、東アジア地域の途上国において対応しうる産業分野は限られたものであったということが出来る。情報技術が発達し、製品アーキテクチャのモジュール化が

進行するなかで多くの産業分野の一部の工程が途上国に移転することが可能になったのは、このような有機的結合が解かれるとともに特定の機能が特定のモジュールによって決定される単純な対応関係ができてきたことによる。その結果工程は単に分割され、相互に干渉しあう程度が減少しただけではなく、著しくモジュール化された構造を基礎とした工程と著しくインテグラルな構造を基礎とした工程に極端化する場合が多い。設備の維持管理や生産活動に高度の技術力や熟練を必要としない家電製品の最終アセンブリ工程は、著しくモジュール化された構造を基礎とした工程の典型的な例であり、こうした工程が1980年代後半から急激に途上国に移転して言ったことは既に指摘した。但し厳密に考えれば、著しくモジュール化された構造を基礎とした工程であることが、高い技術力や熟練を要しないことに直結するものではない。例えば、ソフトウェア開発のような産業分野では、著しくモジュール化された構造を基礎としながらも、高度の技術力や熟練を必要とする場合が多い。モジュール化された構造を基礎とした工程とインテグラルな構造を基礎とした工程の違いを決定付けるは、その工程において必要とされる技術力の高低や投入される労働の熟練度の違いではなく当該工程内のサブ工程や個々の作業の相互干渉性の高低にあるということが出来る。<sup>1</sup> 当該工程に必要となる作業の全てを1人の労働者、技術者が対応するという極端な場合を考えると当該工程内のサブ工程や個々の作業の相互干渉性が高いということは労働者、技術者個人の高い技術力や熟練が必要とされているということと一致する。しかし、複数の技術者や労働者が当該工程にかかわる作業に関与する通常の場合、サブ工程や個々の作業の相互干渉性の高い工程に対応していくためには、単に個々の技術者、労働者の技術水準や熟練度が高いのみでは不十分で、技術者、労働者の情報共有の水準が高く、効率的な連携作業が可能であることが必要となる。こうした能力は個々人の技術力や熟練度に留まらず、社会構造とも結びついた組織特性や組織の能力に大きく依存している。<sup>2</sup> したがって擦り合わせ能力は、社会基盤、組織特性が、一定のインセンティブ構造を形成し、それを前提とした個人的能力の向上を通じて、醸成、維持、向上される能力であり、ある国における高い擦り合わせ能力を、異なる社会基盤、組織特性が異なるインセンティブ構造を形成している他の国

---

<sup>1</sup> モジュール化の水準の定式化については、藤本隆宏、大鹿崇、貴志奈央子〔2005(1)〕、桑原哲〔2006〕参照

<sup>2</sup> いわゆる日本的経営における高度の情報共有は、第二次大戦後の生産ラインにおける人材の不足に対処するための長期的雇用慣行の確立、生産規模の制約からくる多能工の育成、長期的雇用慣行に適合した人事システムなどの様々な歴史的諸要因の相互の作用のなかで形成されたことは多くの研究の中で明らかにされている。比較制度論の立場から、諸制度相互の制度的補完性について研究した論文を集めたものとして青木昌彦、ロナルド・ドーア〔1995〕がある。

に移転することは容易ではない。

第二に細分化した産業分野ごとの生産性格差を生み出す要因として擦り合わせ能力に着目することが、最近における日本、韓国、中国の経済発展の歴史的事態に適合的であると考えられることである。

最近 30~40 年の日本、韓国、中国の経済発展は貿易、投資を介した相互作用を抜きにして考えることはできない。日本がインテグラルな構造を基礎とした工程に適合的な擦り合わせ能力を歴史的な経緯のなかで形成してきたのと同様、韓国と中国も相対的に高い技術力と高い擦り合わせ能力を持った日本の存在を与件として、それぞれの歴史的状況に対応した形でモジュールな構造を基礎とした工程に適合的な能力を向上させることが合理的であったと考えることができる。韓国政府は過去しばしば対日貿易赤字の拡大を貿易政策における問題としてきた。対日貿易赤字の主たる要因は材料・半製品・生産設備の輸入であり、韓国の機械類の輸出が拡大すると対日貿易赤字が拡大する傾向にあることは広く知られている。<sup>3</sup> 周辺産業支援等内製化のための政策努力も払われたが必ずしも十分な成果は上がっていない。しかし、こうした状況は、韓国のセットメーカーの立場から見れば、日本の多くの製造業者が行ったように先行外国企業の製品をリバース・エンジニアリングによって解析し、改良し、自前の材料、部品、生産設備によって自社製品を作り出すといった戦略よりも、一部の材料、半製品、生産設備を日本から輸入し、製品開発から市場参入へのリードタイムを短縮する戦略の方が合理的であったことを意味している。すなわち韓国企業は情報技術、デジタル技術の進歩による製品アーキテクチャのモジュール化の進展を活用して、日本製の部品等を自社製品に組み込み、市場占有率を短期間に上昇させることに成功している。このような傾向は中国の場合、より強いものになっている。ハイアールやTCL等、短期間に巨大企業に成長した中国の家電メーカーは、多くの基幹部品の供給を外国企業に依存しており、製品アーキテクチャのモジュール化を最大限に利用した経営を行っている。すなわち、日本の場合、戦後の産業発展プロセスにおける諸条件がインテグラルな構造の製品についての比較優位を生み出す方向に作用したのに対し、韓国の場合はそうした日本の産業とモジュール化の流れが、外部調達を利用して量産体制を急速に確立する戦略の合理性を高め、結果的にモジュラーな構造の製品についての比較優位を生み出す方向に作用したといえる。そして中国の場合は、韓国以上にモジュール化の流れを活用することが成長戦略としての合理性を持っていたと考えることができる。この結果、東アジアの主要な経済主体である日本、韓国、中国の間では、先行する国ほどインテグラルな構造を対象とした生産工程に比較優位を持つ一方、後からキャッチ・アップしてくる国ほど

---

<sup>3</sup> 台湾と韓国について実証した最も最近のものとして新宅〔2006〕

モジュール化を活用し、結果的にモジュラーな構造を対象とした生産工程に比較優位を持つという関係が歴史的に形成された。

日韓、日中、韓中それぞれの関係において、インテグラルな構造を前提とした工程であるほど前者の相対的な生産性が高く、製品アーキテクチャのモジュール化度の序列が、当該製品を生産する国の如何に関わらず独立に決定されとすれば、それぞれの財毎の相対的な生産性が高いものから低いものに並べた序列は共通のものになるはずである。そしてモジュール化度の低い品目を前者が輸出し、モジュール化度の高い品目を後者が輸出することになると考えられる。

今、 $n$ 種類の財が存在する経済を想定し、自国において第  $i$  財を 1 単位生産するのに必要な労働投入を  $a_i$ 、外国において第  $i$  財を 1 単位生産するのに必要な労働投入を  $a_i^*$  とする。例えば第  $i$  財が著しくインテグラルな構造を持ち、自国が日本、外国が中国のような場合においては、日本の方が生産性が高いと考えられるため  $a_i < a_i^*$  の関係が成立する。自国の生産性が外国の生産性を上回る順に財を並べると

$$a_1^*/a_1 > a_2^*/a_2 > \dots > a_i^*/a_i > \dots > a_n^*/a_n$$

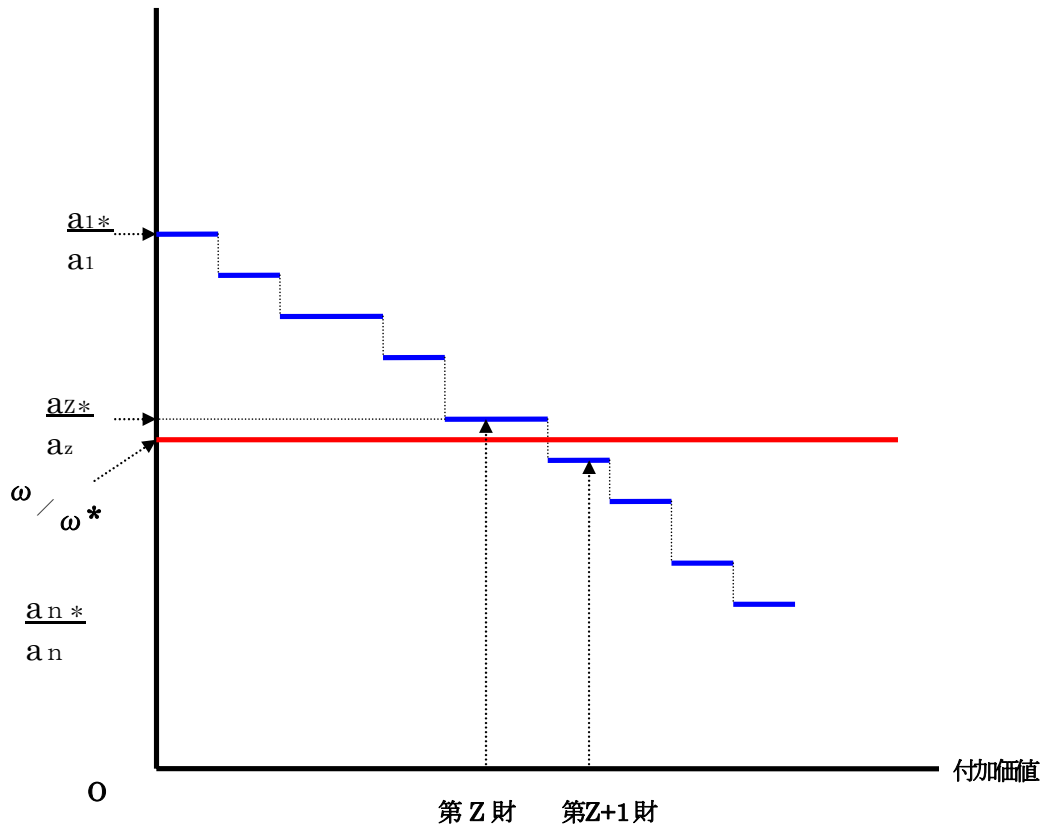
となり、前述の関係を前提とすれば 1 から  $n$  の序列はモジュール化度の序列ないしはその逆と一致するはずである。

そして自国の単位賃金を  $\omega$ 、外国の単位賃金を  $\omega^*$  とすると

$a_i^*/a_i > \omega/\omega^*$  が成立する領域では自国が当該財を外国に輸出し、 $a_i^*/a_i < \omega/\omega^*$  が成立する領域では自国は当該財を外国から輸入することになる。



第1図 2国多財リカード・モデル



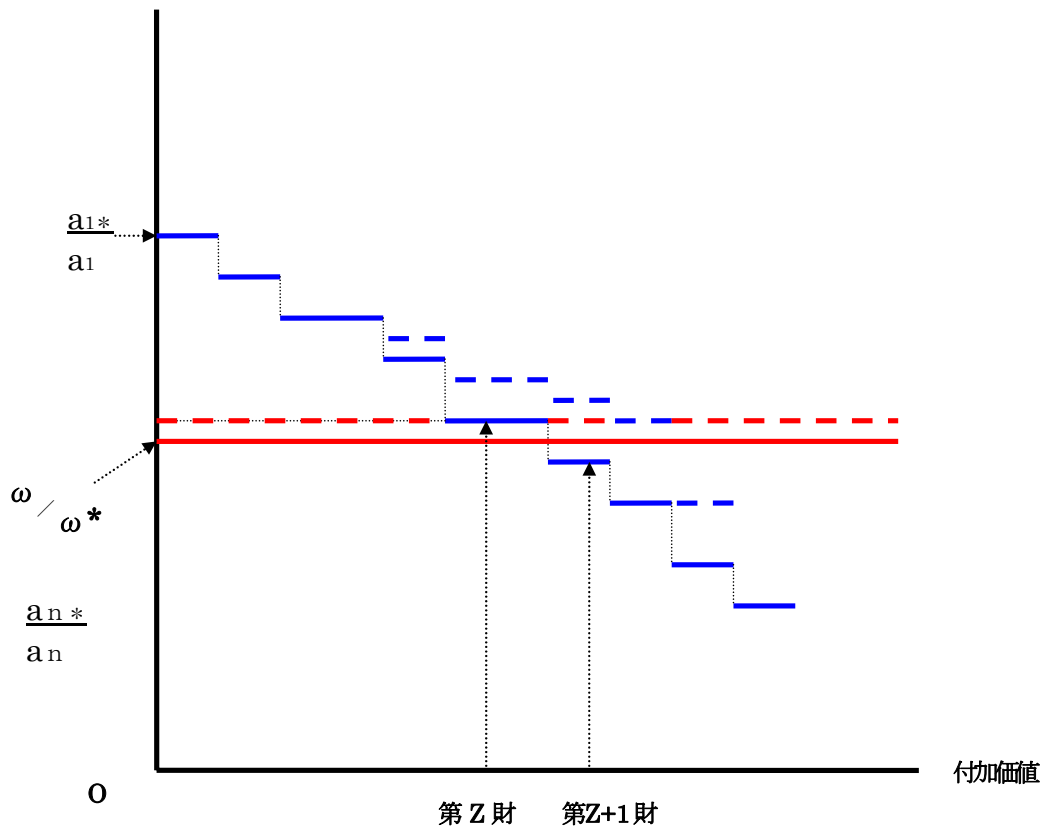
次に特化の時間的变化のパターンはどのように予想されるだろう。

リカード・モデルを基礎に技術革新に伴う相対生産性の変化を考える場合において、境界財における相対的生産性の変化が重要な意味を持つことは証明されている。<sup>4</sup> 需要構造に大きな変化のないなかで、後発国が境界財において相対的な生産性を向上させると、後発国の労働に対する需要も高まり、後発国の先発国に対する相対賃金の水準は上昇する。しかし相対的な生産性の上昇が、相対賃金の上昇を上回る場合、後発国の輸出は拡大し、全体としての所得分配を有利化させることになる。先発国から見れば所得分配を不利化させる厳しい追い上げを意味する。<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Dornbusch R., Fischer S. and Samuelson P.A. [1977]

<sup>5</sup> 図2では、第Z-1財から第Z+1財における自国の相対的生産性が上昇し、同時に自国の相対賃金の上昇したため、従来輸入特化していた第Z+1財が輸出特化に転じ、第Z+2財は両国で生産消費されることになる。

図2 後発国の追い上げ



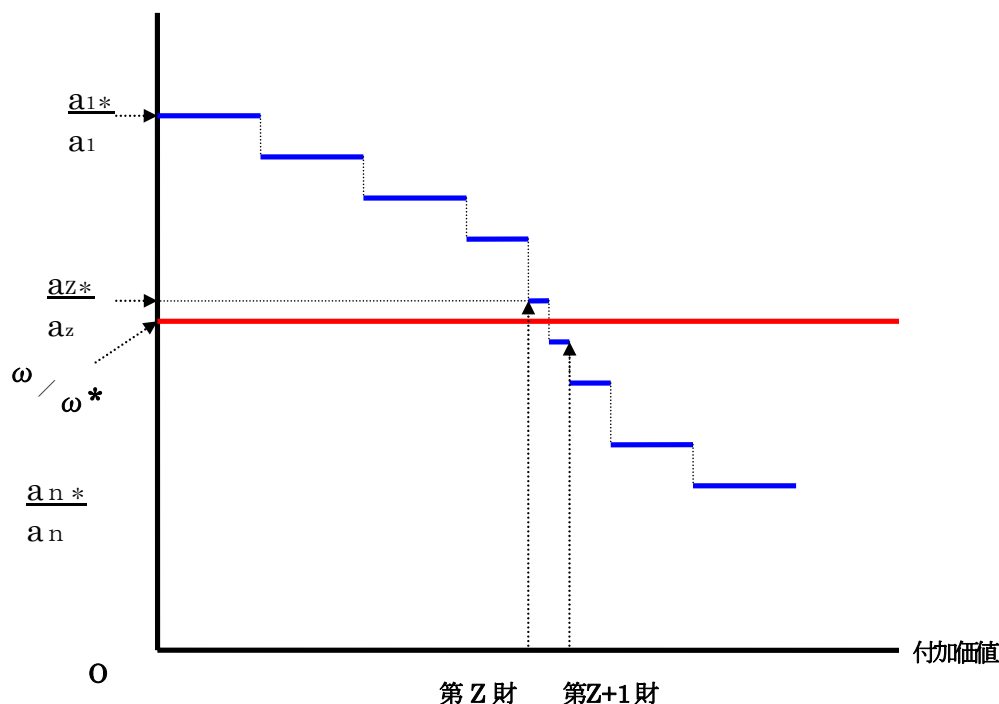
先発国は、自国が最も高い相対的生産性を持つ品目の更に先に新製品を開発する一方、境界財についての比較優位を失っていくというパターンは、先発国が所得分配における不利化を回避しながら、全体として経済が発展していく1つのパターンであり、いわゆる雁行的発展パターンはこのような姿を念頭においたものあるということが出来る。

しかしモジュール化の進展を前提とした場合、考慮しておくことがいくつかある。

第一に製品アーキテクチャのモジュール化が貿易財の広い範囲において進展していく状況では、従来一貫生産されていた品目の生産工程が中間財である高度にインテグラルな品目の生産工程とその中間財を原料とした高度にモジュール化した品目の生産工程に分離し、中間財市場が形成されてこれらが別の貿易財となるという変化が広い範囲において発生することになる。このような変化が継続的に発生する場合、モジュール化の程度が中位の品目の需要規模は縮小する一方で、モジュール化の程度の高い品目とインテグラルな構造の品目の市場規模は拡大するという現象が生じる。境界財がモジュール化の程度が中位の

品目に属するとするとその需要規模は縮小していくので、境界財における相対的生産性の変化の所得分配に与える影響は低減することになる。<sup>6</sup>

図3 モジュール化の進展と需要構造の変化



第二に製品アーキテクチャのモジュール化が進行している状況において、新製品の出現は、高度にインテグラルな製品と高度にモジュール化された製品の両方の出現を伴う場合が多いと考えられることである。

従来、新製品は先発国において生み出され、先発国における生産特化が一定期

<sup>6</sup> 図3はモジュール化のレベルが中位である品目の第Z財や第Z+1財の需要が縮小し、モジュール化レベルの著しく低い品目や逆に著しく高い品目の需要が拡大した姿を図示している。こうした変化の具体的なイメージは次のようなものである。従来第Z財や第Z+1財について中間財市場は存在せず、生産も一貫生産が主流であったとする。ところがこれらの財の中間財が出現し、中間財市場が形成されると生産体制としては、中間財生産、従来の一貫生産、中間財を用いた生産の3つのパターンに分かれることになる。そして前述したように製品アーキテクチャのモジュール化の進展によって、従来の一貫生産は縮小していくことになる。図の横軸は付加価値の大きさを示すので、このときに中央部分が縮んで左右の両端の付加価値の大きさ（市場規模）が拡大することになる。

こうした変化は同一の財についての製品アーキテクチャのモジュール化を動的に捉えたものであり、同一の財についてのモジュール化レベルを時系列的に測定し、その変化を計測することによって始めて把握することができる。本稿では、モジュール化レベルを2004年10月時点を基準として、品目ごとに固定し、その変化を考慮していない。大きな制約ではあるが、入手しうるデータの制約からやむをえない。

間継続した後、技術の移転等によって後発国で生産が可能になり、やがて後発国が比較優位をえるようになるというプロダクト・サイクルがイメージされていた。そして最近では先発国における生産特化が維持される期間が著しく縮小されてきていると言われている。後発国の急速なキャッチ・アップは製品アーキテクチャのモジュール化を利用したものであり、要素部品を全て外部供給に依存し、アセンブリに特化したケースが多い。例えば中国企業のキャッチ・アップが極めて急激であった DVD プレーヤーにおいても光ピックアップ等の部品は、大半が日本において生産されている。<sup>7</sup> 新製品の多くは高度にモジュール化した製品アーキテクチャを持っており、その生産工程は、分離することの可能な高度にインテグラルな構造の部品・半製品の生産とそれらを組み込む高度にモジュール化した組込み工程から成立っている。したがってこうした新製品の開発は、高度にインテグラルな構造の部品産業と高度にモジュール化された構造の組み立て産業がほぼ並行的に発達することを意味し、前者は先発国に、後者は後発国に立地される可能性が高い。したがって新製品の開発は先発国と後発国の双方に新しい産業の機会を与えるものであり、先発国にのみに産業の機会を与えるものではない。

これらの点を考慮すると製品アーキテクチャのモジュール化を動的にとらえることによって、先発国と後発国の関係における境界財の生産特化構造の変化が所得分配に与える影響は、ある程度縮小する可能性がある。本稿では、各財のモジュール化度を一時点に固定しており、こうした動的な影響を考慮していない。入手可能なデータの制約によるものであるが、今後の検討課題である。

### 3. 分析の手法と根拠データ

自国の比較生産性 ( $a_i^*/a_i$ ) が、相対賃金 ( $\omega/\omega^*$ ) を上回る財では、輸出特化が、その逆では輸入特化が起きるのがリカード・モデルの帰結であり、本稿では、モジュール化レベルとの関係において東アジア市場における貿易上の比較優位がどのようになっているかを計測した。<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup>新宅純二郎〔2006〕参照

<sup>8</sup>リカード・モデルを忠実にフォローする観点からは、比較生産性、相対賃金、貿易上の比較優位のそれぞれを計測することが望ましい。通常、比較生産性の測定は産業連関表に基づく投入産出構造によって算出する。しかし、そのような方法によって、識別しうる産業の数は限られており、貿易統計上の HS6 桁レベルの細かさで算出することは不可能である。したがって本稿では、比較生産性を算出することは行わず、モジュール化レベルの測定を行った品目と貿易統計上の品目を突合し、直接モジュール化レベルと貿易上の比較優位水準の関係を測定した。

モジュール化レベルについては大鹿・藤本（2006）の調査結果をもとに推計を行った。大鹿・藤本（2006）では、33社に対するアンケート調査によって、254品目についてのモジュラー・アーキテクチャー度を計測している。集計結果の品目分類は、鉱工業生産指数の産業分類に依拠したものであるため、HS分類に転換し、HS6桁分類で295品目について大鹿・藤本（2006）で算出されたモジュラー・アーキテクチャー度を当てはめた。貿易データは国連統計局が作成した二国間貿易データ<sup>9</sup>を基に、モジュール化度を当てはめた品目を抽出した。東アジア市場における貿易上の比較優位を算出するとともに、モジュール化レベルと当該比較優位についての順位相関の計測を行った。<sup>10 11 12</sup>

<sup>9</sup> 国連統計局が作成した UN comtrade(UN Commodity Trade Statistics Database)を使用した。

<sup>10</sup> 市場別比較優位指数(Market Comparative Advantage MCA)は下記の定義で用いた。

$$MCA_{abi} = (X_{abi}/X_{Tbi}) / (X_{abT}/X_{TbT})$$

$MCA_{abi}$  :  $a$  国の  $b$  市場における  $i$  製品についての市場別比較優位指数

$X_{abi}$  :  $a$  国の  $b$  市場に対する  $i$  製品の輸出金額

$X_{Tbi}$  : 世界の  $b$  市場に対する  $i$  製品の輸出金額

$X_{abT}$  :  $a$  国の  $b$  市場に対する輸出金額

$X_{TbT}$  : 世界の  $b$  市場に対する輸出金額

したがって指数の値が 1 を超える場合は、当該市場における当該品目の比較優位が高いことを意味する。

<sup>11</sup> 東アジア市場は中国、香港、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイの輸入とした。FOB ベースで統一して算出するため、他の諸国のこれらの国々に対する輸出金額を集計した。なお台湾は UNcomtrade に集計されていないことから統一的な FOB ベースで集計することが困難であるというデータ上の制約から含まれていない。

<sup>12</sup> 市場別比較優位指数とモジュール化レベルの順位相関はスピアマンの順位相関係数によった。

$$R_s = 1 - (6 \sum_{i=1}^n d_i^2) / (n^3 - n)$$

$R_s$  : 順位相関係数

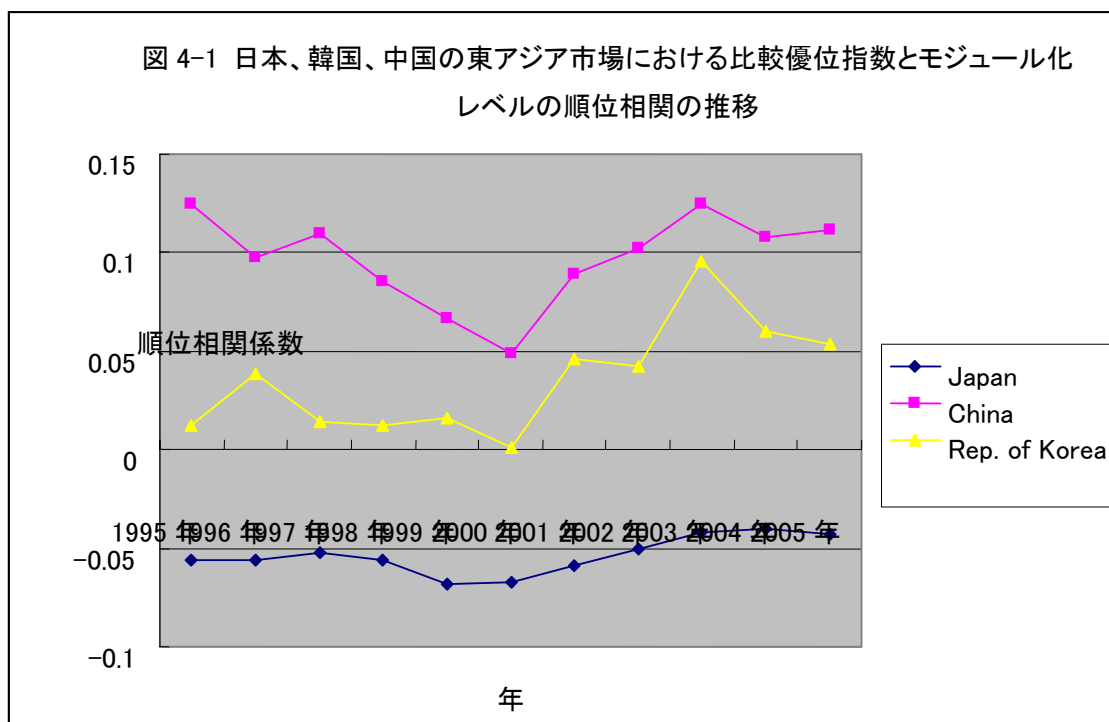
$n$  : 標本数

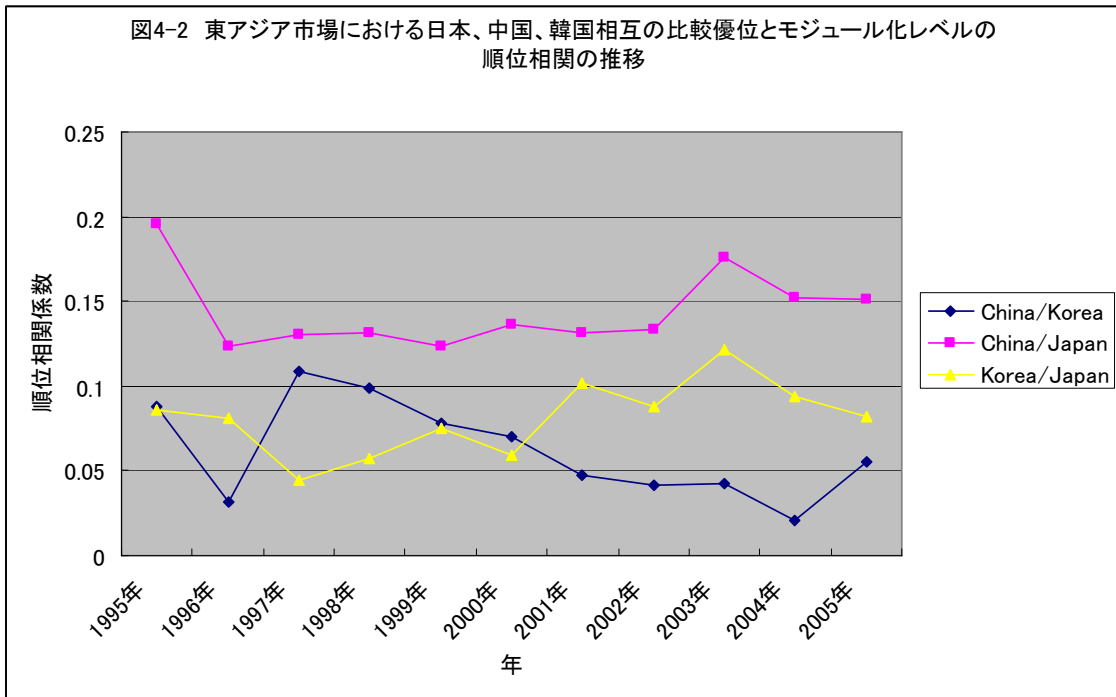
$d_i$  : 対応する標本の順位(同順位がある場合は平均値)の差 ( $\sum_{i=1}^n d_i = 0$ )

通常的相关係数ではなく順位相関係数を用いたのは、品目相互の比較優位における序列とモジュール化レベルにおける序列の相関関係が計測されれば足り、個々の品目の比較優位の水準とモジュール化の水準そのものの相関を計測する必要はないと考えるからである。前述のように個々の品目のモジュール化レベルは、変化していると考えられ、通常はインテグラルな構造から次第にモジュラーな構造に変化していると考えられる。このときモジュール化レベルの順位関係が変化しないとすれば、順位相関に影響を与えない。したがって順位相関を用いることによって、品目そのもののモジュール化レベルの変化の影響は多少緩和される可能性がある。

#### 4. 分析結果

第 4-1 図は、日本、韓国、中国の東アジア市場における品目毎の比較優位とモジュール化レベルの順位相関を計測し、その時系列変化を図示したものである。日本は一貫して負の相関関係にあり、インテグラルな構造の品目ほど、比較優位が高い傾向があることを示している。これに対し韓国、中国は正の相関関係にあり、逆にモジュラーな構造ほど比較優位が高い傾向にある。また、第 4-2 図は日本、韓国、中国の東アジア市場における比較優位指数の相対比とモジュール化レベルの順位相関の時系列変化を図示したものであり、日本-中国、日本-韓国、韓国-中国の関係において、前者が東アジア市場において相対的にインテグラルな構造の品目であるほど比較優位が高いことを示している。





次に図 5-1 から図 7-2 は、1995 年から 2004 年の十年間を 5 年ずつ前後に二分し、モジュール化の程度に応じて 3 つのカテゴリーに品目を分割し、日本、韓国、中国の東アジア市場における比較優位を示したものであるが、中モジュール化レベル品目において中国の比較優位が著しく上昇しているのが目立っている。<sup>13</sup>

<sup>13</sup> モジュール化レベルが 1 から 2.05 未満までの 98 品目を低モジュール化レベル品目、モジュール化レベルが 2.05 から 2.5 未満までの 98 品目を中モジュール化品目、モジュール化レベルが 2.5 以上の 99 品目を高モジュール化品目とした。

図5-1 東アジア市場における低モジュール化レベル品目の比較優位構造(1995-1999)

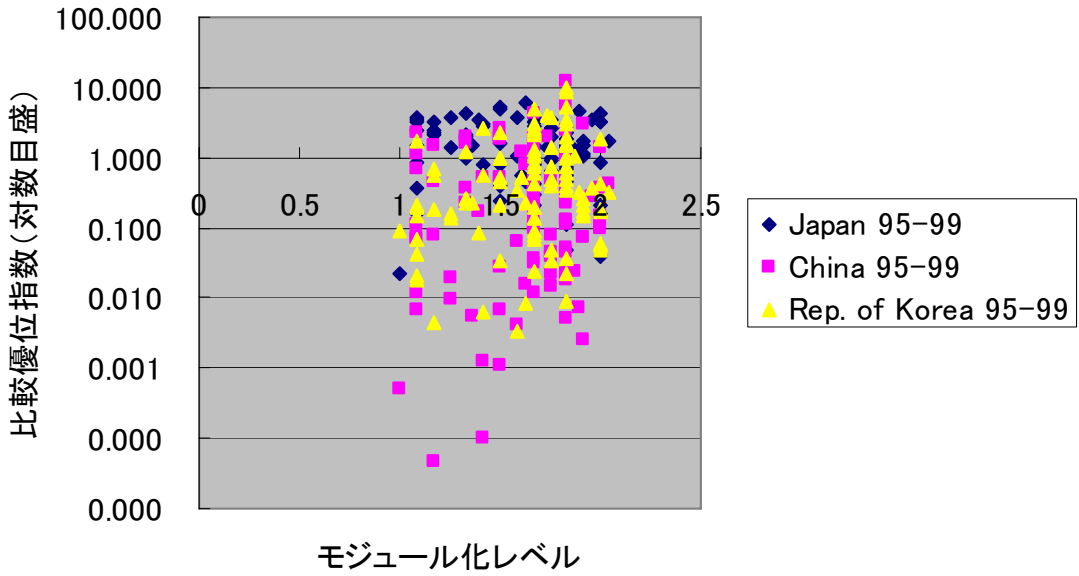


図5-2 東アジア市場における低モジュール化レベル品目の比較優位構造(2000-2004)

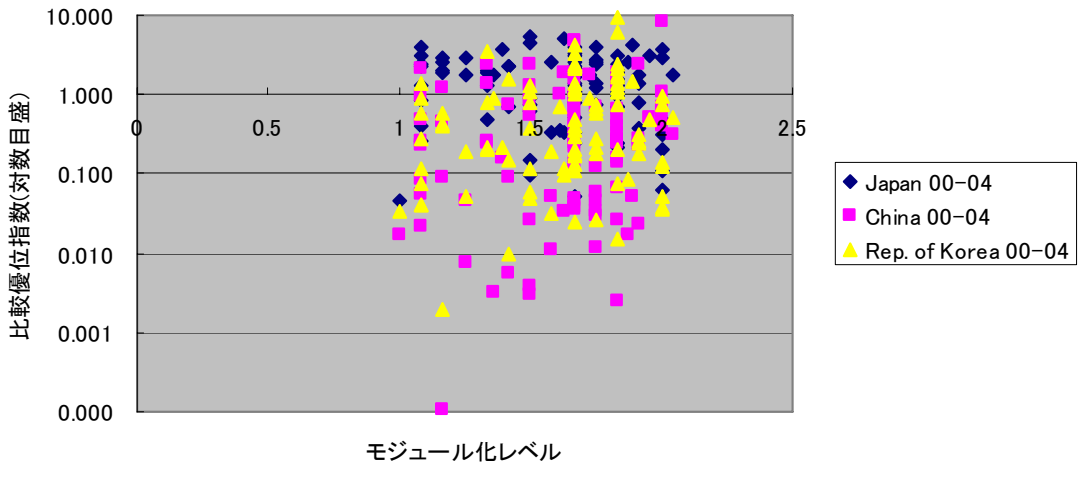




図6-1 東アジア市場における中モジュール化レベル品目の比較優位構造(1995-1999)

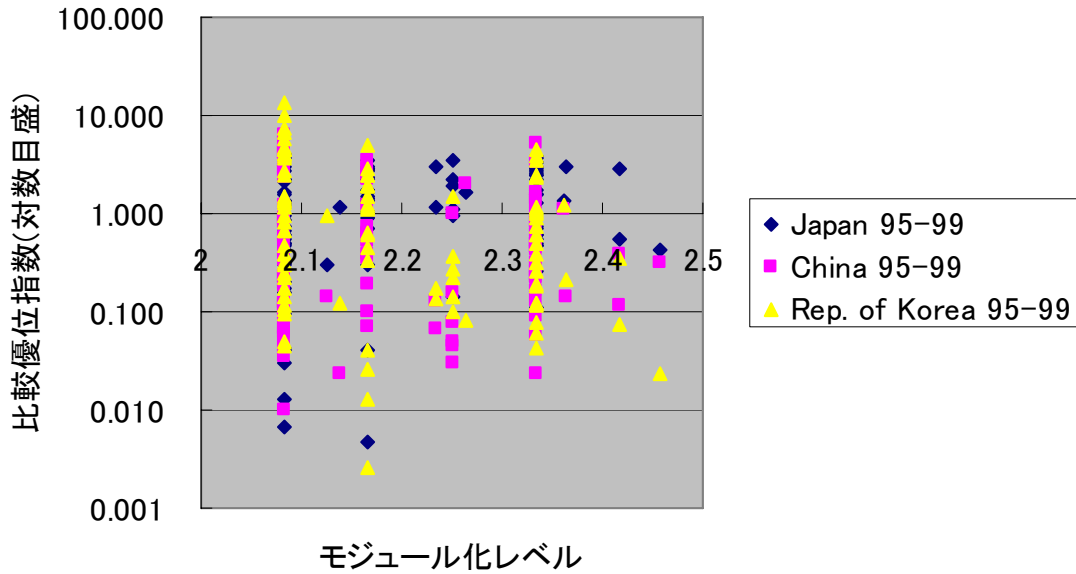


図6-2 東アジア市場における中モジュール化レベル品目の比較優位構造(2000-2004)

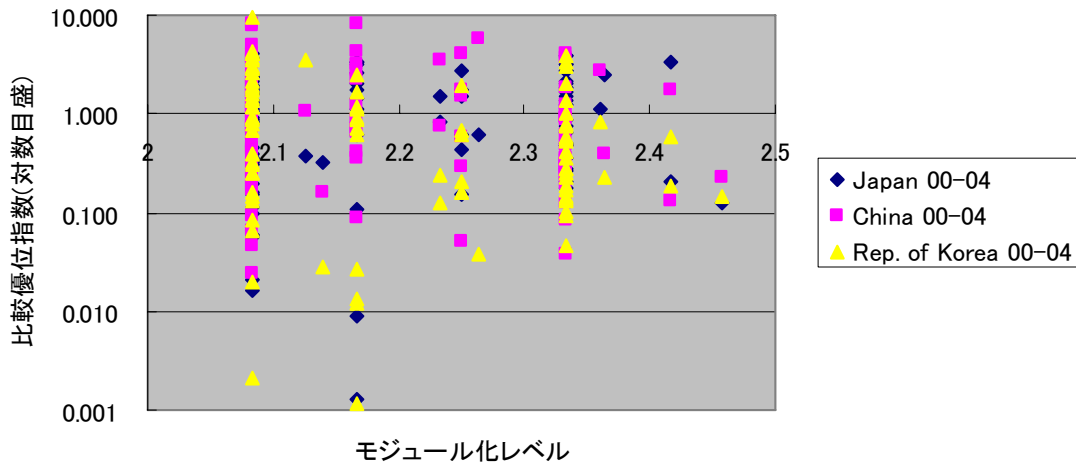


図7-1 東アジア市場における高モジュール化レベル品目の比較  
優位構造(1995-1999)

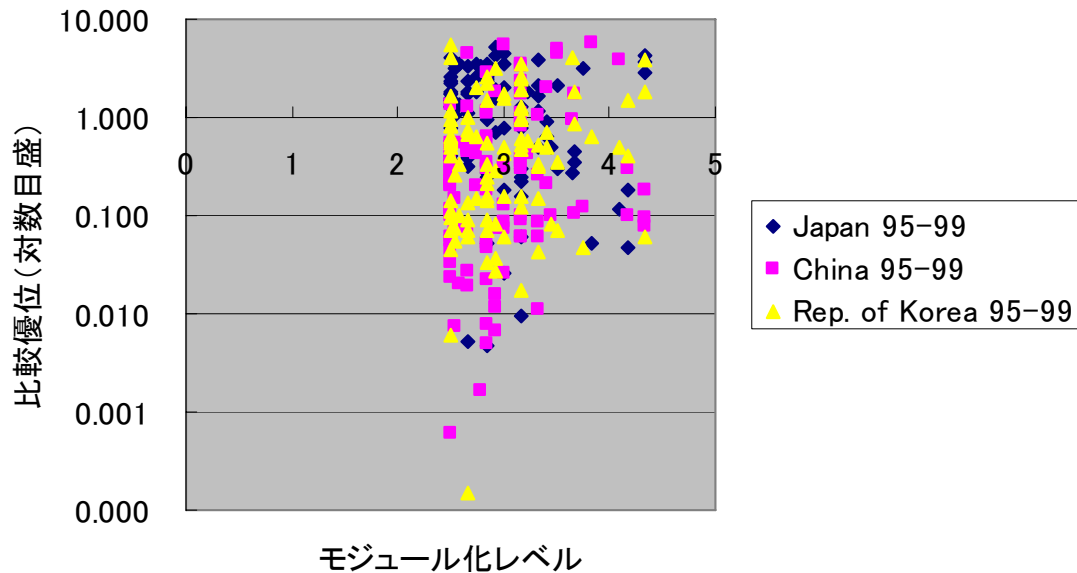
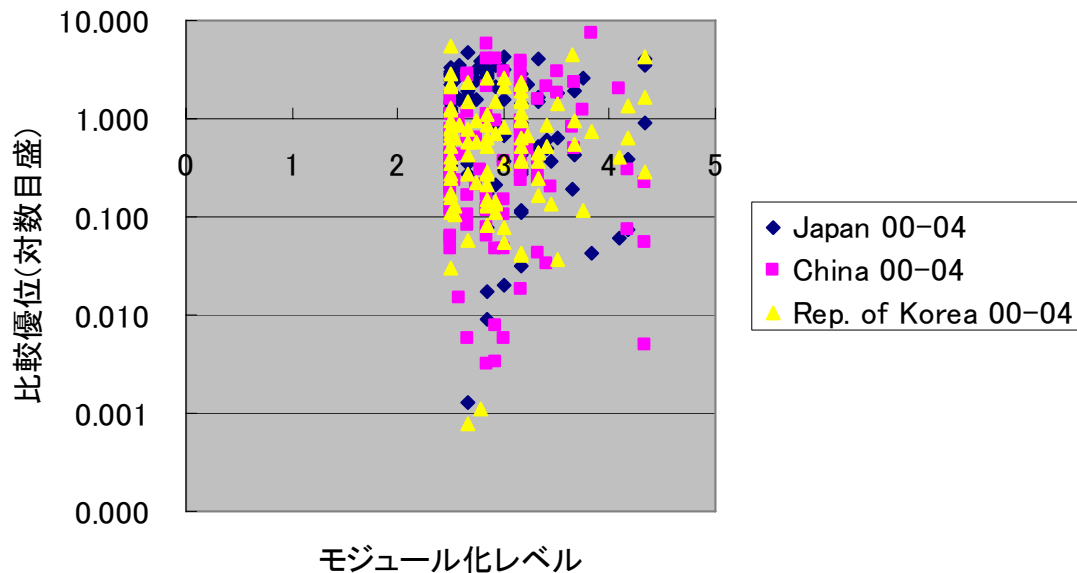


図7-2 東アジア市場における高モジュール化レベル品目の比較  
優位構造(2000-2004)



比較優位構造の変化に着目し、日本、韓国、中国それぞれの東アジア市場における比較優位指数が1を越える品目数の1995年-1999年から2000年-2004年

にかけての変化率を3つのモジュール化レベルに分けて算出したのが表1である。<sup>14</sup> 表1を見ると日本はモジュール化レベルが高いほど比較優位指数が1を越える品目の数は減少しているが全体として大きな変化は見られない。他方韓国は中モジュール化レベルの品目において比較優位指数が1を越える品目数が大きく減少し、高モジュール化レベルの品目において比較優位指数が1を越える品目数を増加させている。そして中国は、分散図からも明らかであったように中モジュール化レベルの品目において比較優位指数が1を越える品目数が著しく拡大し、韓国と対照を成している。<sup>15</sup> 日本、韓国、中国の比較優位指数は前述したようにモジュール化レベルと一定の相関関係にあるものの品目ごとのばらつきは大きく、比較優位の近接した品目が集中する境界財と言えるような領域を狭い範囲で特定することは困難である。しかし、一定の幅をもって見た場合、中国の中モジュール化レベルの品目における比較優位の上昇の影響を日本以上に韓国が受けていることは明らかである。

表1 東アジア市場において比較優位指数が1を越える品目数の1995年-1999年から2000年-2004年にかけての変化率

単位：%

	日本	韓国	中国
低モジュール化レベルの品目	0.00	▲ 3.70	5.56
中モジュール化レベルの品目	▲ 2.08	▲ 13.51	65.22
高モジュール化レベルの品目	▲ 3.39	8.33	20.00

## 5. 含意と総括

本稿では、日本、韓国、中国の3カ国の東アジア市場における関係において、

<sup>14</sup> 全ての品目について比較優位が改善することはない。表1で中国における比較優位が1を越える品目数が、全てのモジュール化レベルにおいて増加しているのは、①品目ごとの貿易金額が異なること、②比較優位を算出した基礎となる貿易金額が、全品目を包摂したものであり、モジュール化レベルの推定を行うことができず、標本として抽出された品目の比較優位の変化は反映されていないことによる。

<sup>15</sup> 前述したように各品目のモジュール化レベルは、アンケート調査が行われた2004年10月時点を基準時としている。したがって同一製品のアーキテクチャが次第にモジュール化している（平行してインテグラルな構造の中間部品が出現することになるが）とすると、1995-1999の期間においては、モジュール化レベルが過大に評価されている可能性がある。すなわち中国が擦り合わせ技術において相対的に向上し、中モジュール化レベルの品目において比較優位を向上させたのみならず、本来よりインテグラルな構造であったものがモジュール化したため中国の比較優位が相対的に上昇した可能性を否定できない。

擦り合わせ技術に着目し、モジュール化レベルと比較優位構造についての順位相関を計測し、相互の棲み分けがモジュール化レベルと一定の相関を持っていることを実証した。こうした結果は、1980年代以降の日本の対中直接投資を通じた工程間分業の経験的事実とも符合している。今後は、日本や韓国から中国への直接投資を通じた工程間分業のみならず、中国企業によるM&Aを通じた日本国内でのインテグラルな構造の加工工程の拠点形成が行われることも十分に考えられる。

またモジュール化レベルを3つに分けてそれぞれのカテゴリーにおける日本、韓国、中国の比較優位構造の変化を見ると中国が中モジュール化レベルにおける比較優位を上昇させているのがわかった。このことは中国が高モジュール化レベルのみならず、中モジュール化レベルの品目においても比較優位を高め、所得分配を有利化しているようにも見える。改革開放以前、国内に膨大な潜在失業を抱えていた中国において、経済発展を通じて雇用機会が創造されること自体、中国の経済規模の急速な拡大をもたらすものであるが、更に技術水準や熟練度の向上を通じて、今後も東アジア地域における中国の経済的ウェイトは一層拡大していくことが予想される。過去10年間のデータによれば、前述のように日本以上に韓国が大きな影響を受けていることが明らかになった。このことから中国経済の拡大が韓国にとって脅威であると言うことはできない。東アジア地域における中国の経済規模が相対的に高まるとしても、同時に韓国の経済規模の拡大に寄与している可能性は否定できないからである。しかしこのような傾向が強まれば、韓国経済は成長機会とともに強い産業調整圧力を受ける可能性はある。

## References

- 青木昌彦、ロナルド・ドーア編 1995 『システムとしての日本企業』
- 石戸光・伊藤恵子・深尾京二・吉池喜政 2003 『東アジアにおける垂直的産業内貿易と直接投資』 RIETI Discussion Paper Series 03-J-009
- 全載旭 2004 『海外市場における韓・中輸出競争力の分析』 獨協大学『情報科学研究』第22号 69-80頁
- 桑原哲 2006 『東アジア地域における製品アーキテクチャのモジュール化と貿易構造の変化についての実証分析』 REIT Discussion Paper Series 06-J-050
- 新宅純二郎 2006 『東アジアにおける製造業ネットワークの形成と日本企業のポジショニング』 Manufacturing Management Research Center DISCUSSION PAPER SERIES MMRC-J-92
- 関志雄 2002 『中国の台頭と IT 革命の進行で雁行形態は崩れたか』 REIT Discussion Paper Series 02-J-006
- 延岡健太郎、伊藤宗彦、森田弘一 2006 『コモディティ化による価値獲得の失敗：デジタル家電の事例』 RIETI Discussion Paper Series 06-J-017
- 藤本隆宏、大鹿崇、貴志奈央子 2005(1) 『製品アーキテクチャの測定に関する実証分析』 MMRC Discussion Paper Series MMRC-J-26 東京大学21世紀 COE ものづくり経営研究センター
- 藤本隆宏、大鹿崇 2005(2) 『製品アーキテクチャ論と国際貿易論の実証分析』 MMRC Discussion Paper Series MMRC-J-47 東京大学21世紀 COE ものづくり経営研究センター
- 藤本隆宏、大鹿崇 2006 『製品アーキテクチャ論と国際貿易論の実証分析(2006年改訂版)』 RIETI Discussion Paper Series 06-J-015
- 若杉隆平 2003 『第1章 フラグメンテーションと国際貿易 —わが国の国際収支における中長期的な分析』 財政経済協会
- Deardorff Alan V. 1998 『Fragmentation in Simple Trade Models』 Discussion Paper No.422
- Dornbusch R., Fischer S. and Samuelson P.A. 1977 『Comparative Advantage, Trade, and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods』 American Economic Review, vol.67,1977,pp.823-839
- Kimura Fukunari, Ando Mitsuyo 2003 『Intra-Regional Trade among China, Japan and Korea』 Paper presented at the KIEP/NEAFF Conference
- Kimura Fukunari, Ando Mitsuyo 2004 『The Economic Analysis of International Production/Distribution Networks in East Asia and Latin America』 Revised Paper, Original Paper was presented at the international conference organized by IADB