

## 第4章

### 東アジアのエレクトロニクス産業からみた 「キャッチアップ型成長，再考」

川上桃子

#### 要約：

本稿では、エレクトロニクス産業における東アジアの後発工業国企業の急速なキャッチアップの背景を、後発工業国にとっての外的要因である産業技術レベルの変化と、後発工業国の側の内的要因に分けて考察する。前者については、1990年後半から進んだ先進工業国の製造設備やコア部品のベンダーによる「擦り合わせ要素のカプセル化」の進展、後者については設備投資促進的な制度環境、活発な労働移動を通じた人的資源の制約緩和、企業の学習メカニズムの特性、後発国企業による新たな事業モデルの構築といった点が重要であったことを指摘し、両者の絡み合いのなかから急速なキャッチアップが実現したことを論じる。

#### キーワード：

エレクトロニクス産業、キャッチアップ型成長、擦り合わせ技術のカプセル化、台湾、韓国

#### はじめに

1990年代半ば以降のエレクトロニクス産業では、東アジアの後発工業国の企業が、先進工業国の企業によって商品化された革新的な製品の生産に後から参入して急速なキャッチアップを遂げ、先進国企業を凌駕する存在にまで成長する事例が増えている。またこの過程で、東アジアのなかから大型のメーカーが興隆し、高い市場シェアを占めるようになっていく。

先進国で開発された製品が、その設計・製造技術の標準化とともに、後発国の企業によって量産されるようになるのは、エレクトロニクス産業に限ったことではない。また、技術の成熟化とともに、企業間競争の焦点がコストに移り、規模の経済を実現した少数の大型メーカーが急激な成長を遂げて高いシェアを占めるようになる現象も、多くの産業で観察される趨勢である。だが、台湾・韓国のエレクトロニクス企業が、生産を開始

してから先進国企業を凌駕するまでの成長のプロセスは、他の産業では類を見ない極めて急速なものであった。

エレクトロニクス産業における東アジアの後発企業の急速なキャッチアップは、いかなる要因によって可能になったのであろうか。それは主としてエレクトロニクス産業の技術環境の変化という後発国にとっての外的要因によるものであろうか。それとも国レベルの政策や、企業レベルの学習・戦略といった後発国側の取り組みが実を結んだものであろうか。この点を明らかにすることは、エレクトロニクス産業における台湾・韓国企業の急速なキャッチアップの経験が他の後発工業国の発展に対して持つインプリケーションの一般性ないし限定性を考えるうえで不可欠の作業である。本稿では、先行研究の知見と、筆者がこれまで行ってきた台湾の事例研究を主な分析材料として、エレクトロニクス産業における東アジア企業の急速な成長を引き起こした要因をめぐって論点を整理し、そのキャッチアップ型成長の背景を再考する。

本稿の構成は以下の通りである。第1節では、データの整理を通じて東アジアのエレクトロニクス産業の発展プロセスの特徴を検討し、その成長スピードの速さという特質を指摘する。第2節では、この急速な産業発展を支えた企業レベルの急成長の要因を、後発工業国にとっての外的要因と内的要因に分け、先行研究のサーベイと台湾エレクトロニクス産業の事例を主な材料として考察する。第3節では、議論のまとめと今後の研究課題を示す。

## 第1節 エレクトロニクス産業にみる東アジア企業の急激なキャッチアップ

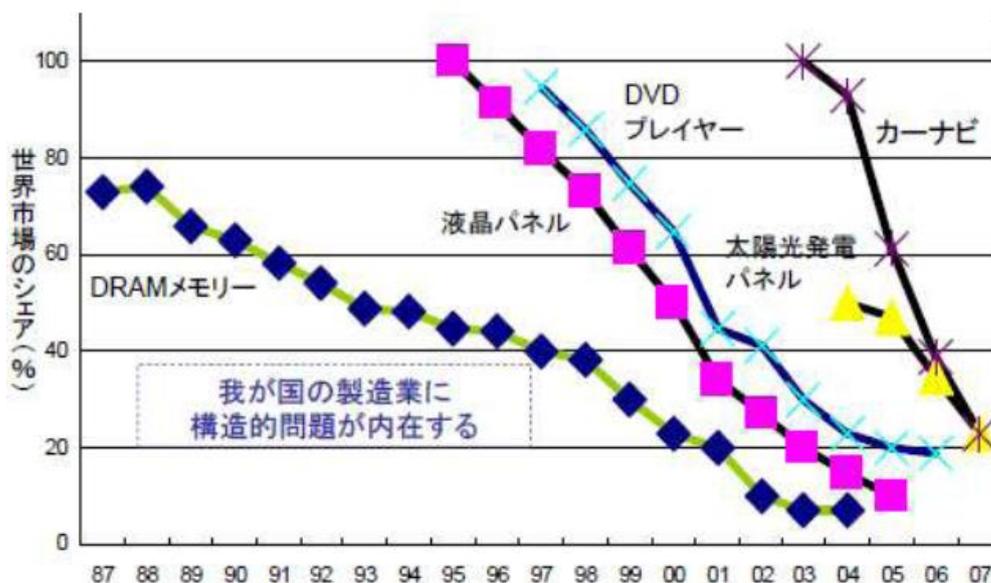
本節では、東アジアのエレクトロニクス産業の発展プロセスの特徴を、いくつかのデータから検討する。主に台湾、韓国の事例を通じて、後発工業国によるキャッチアップの過程が極めて急速なものであったことを示す。

図1は、DRAM、液晶パネル、DVDプレイヤー、太陽光発電パネル、カーナビの世界市場に占める日本企業のシェアの推移を示したものである。ここで挙げた製品はいずれも、日本企業がその商品化や初期の事業化をリードした製品であり、日本企業のお家芸といわれてきた製品であるが、近年では日本企業のシェアが急速に低下していることが見てとれる。

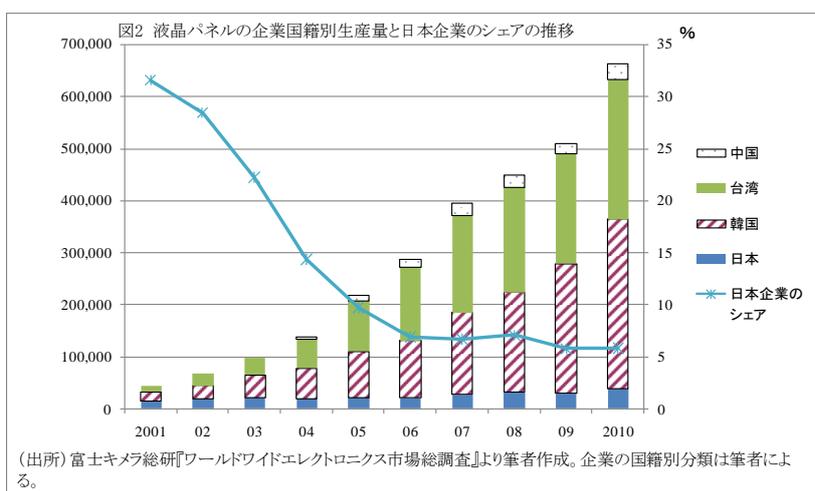
エレクトロニクス製品市場における日本企業のシェアの急落と軌を一にして進んできたのが、韓国・台湾等の東アジア企業の興隆である。図2には大型液晶パネル生産の企業国籍別の市場シェアを示した。液晶パネルは日本企業によって事業化された革新的なデバイスであるが、生産能力でみた日本企業のシェアは1997年の80%から2006年の13%へと急激に低下した(中田[2007a])。代わって急速に台頭したのが韓国と台湾のメーカーである。2000年代を通じてそのシェアは急速に上昇しており、図2から分か

るように、2010年には生産枚数ベースでみたシェアはそれぞれ49%（韓国企業）と40%（台湾企業）になっている。同様にDRAMでも、1990年代を通じて日本企業のシェアの低落は著しく、1998年に首位を韓国に譲り渡して以降、その下落のスピードはさらに加速している<sup>1</sup>。

図1 主要エレクトロニクス製品の世界市場に占める日本企業のシェアの推移



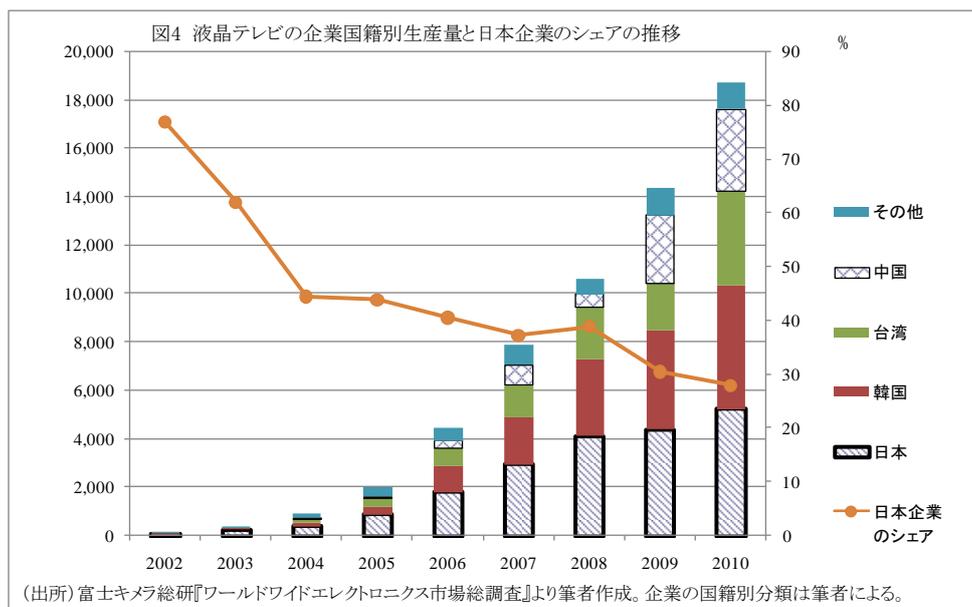
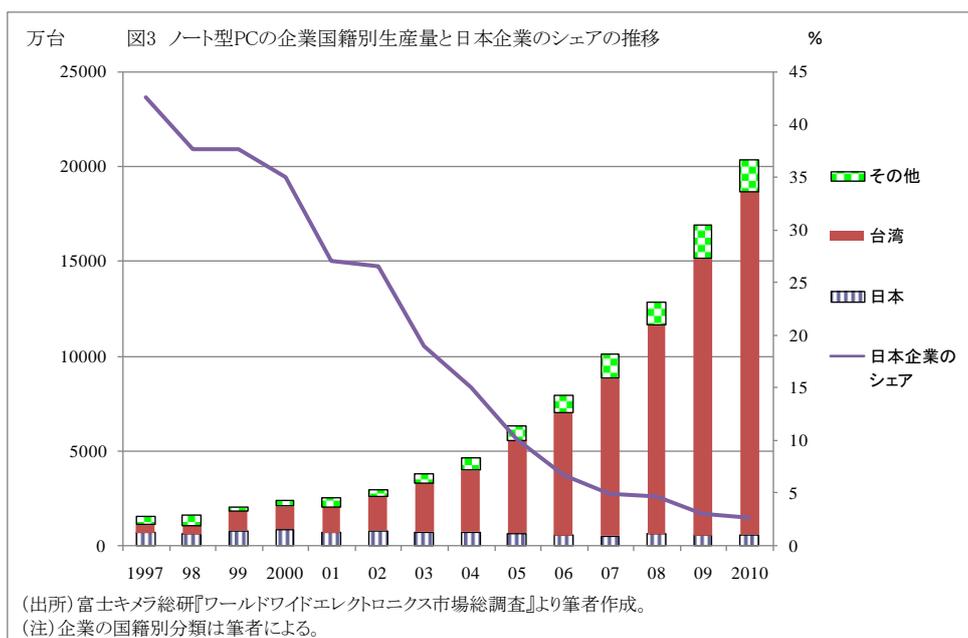
(出所) 小川[2009: 5]の図 1.1。

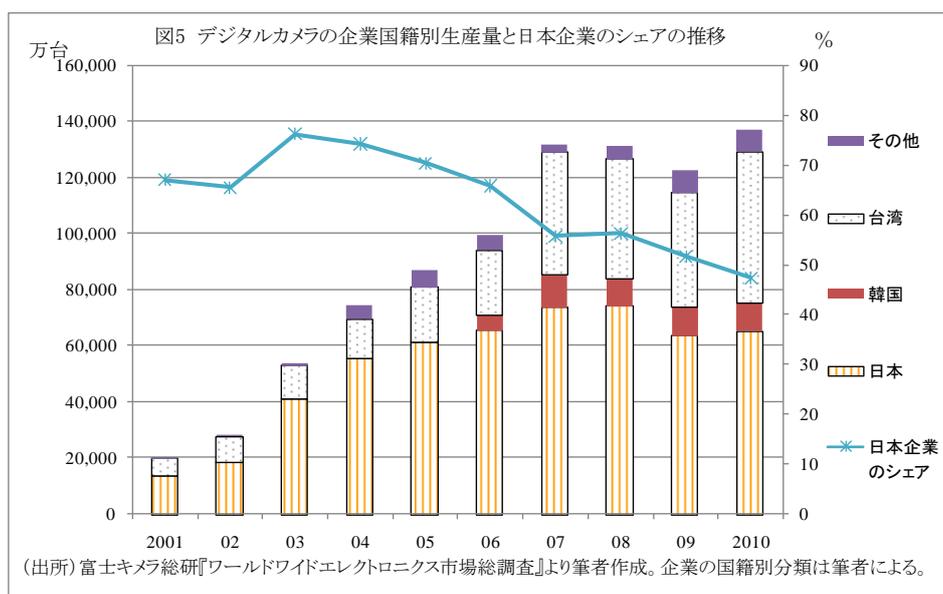


(出所) 富士キメラ総研『ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査』より筆者作成。企業の国籍別分類は筆者による。

<sup>1</sup> 最新のDRAM市場の企業別シェアをみると、サムスン電子（韓国）が45%、ハイニックス半導体（韓国）が22%、日本唯一のDRAMメーカーであるエルピーダメモリが12%であり、韓国企業の圧倒的なシェアが際立つ（『日本経済新聞』2012年1月21日、9面。原データは米HISアイサプライ調べ）。なおエルピーダメモリは2012年2月に会社更生法の適用を申請した。

パソコン関連機器やデジタル家電のような最終製品分野でも同様に、日本企業の凋落と台湾・韓国企業の急速な興隆が著しい。図3～図5には、日本企業が製品開発ないし初期の事業化を主導した製品であるノート型PC、液晶テレビ、デジタルカメラの企業国籍別生産量の構成と日本企業のシェアの推移を示した。いずれの製品でも日本企業のシェアが2000年代を通じて低下してきたこと、代わって台湾・韓国企業、製品によっては中国企業が急速な躍進を遂げたことが見てとれる。





## 第2節 キャッチアップの加速化の要因

以上でみたように、1990年代以降のエレクトロニクス産業では、半導体や液晶パネルのようなキーデバイス、IT機器やデジタル家電のような最終製品のいかんを問わず、後発工業国の企業による生産面でのキャッチアップが急激に進んだ。本節ではこのような後発国企業の急速なキャッチアップの要因を、後発工業国の「外側」で起きた変化と「内側」で起きた変化に分けて考察する。実際には、このふたつは截然と分けられるものではないが、このふたつを区別することで、後発工業国の企業に等しく開かれたかたちで起きた変化に起因する要因と、特定の国ないし企業に固有の要因を区別して考察する手がかりが得られる。

### 1. 外的要因——技術の外部調達可能性の高まり

近年、日本の経営学者らによって、後発国のエレクトロニクス企業の急速なキャッチアップの要因を探る優れた研究が数多く生み出されている（新宅・天野編[2009]，小川[2009]等）<sup>2</sup>。これらの研究が共通して注目しているのが、エレクトロニクス産業で進んだ「擦り合わせ要素のカプセル化」の効果である。従来、先進国のデバイスメーカーや製品メーカーの優位性の源泉は、要素技術の開発力、部品を使いこなす設計上のノウハウ、部品間の相互調整や複数の設備のインテグレーションのノウハウ等であり、複雑な

<sup>2</sup>日本の経営学者らが後発国企業によるキャッチアップに関心を寄せるのは、東アジア企業による急速な生産の拡大が、先進国企業、とりわけ日本企業によって生み出された革新的な製品のコモディティ化を引き起こし、新製品からの収益獲得を困難にして、イノベーションへの誘因を引き下げる可能性を有すると考えられるからである。

擦り合わせを伴う技術・ノウハウの獲得の難しさが、後発国企業によるキャッチアップを阻む要因になっていた。

ところが、1990年代半ば頃から、先進国の部品ベンダーや生産設備のベンダーがそのようなノウハウを部品や製造設備のなかに埋め込んで後発企業に提供するようになると、状況が一変した。東アジアのメーカーが、市場取引を通じて部品や設備に埋め込まれた技術を手に入れるようになり、これが後発国企業が直面していた参入障壁を急速に押し下げ、その急速な成長を引き起こすこととなったのである。これは主に先進国の設備・部品メーカーによって引き起こされた変化である点で、後発工業国にとっては外在的な変化であった。

「擦り合わせ要素のカプセル化」の具体的なパターンは、設備集約型のキーデバイス分野で進んだ製造装置への技術・ノウハウの埋め込みと、IT機器のような組立型の製品分野で進んだ部品・ファームウェアへの埋め込みに大別できる。

#### (1) 製造装置への埋め込み

半導体、液晶パネル産業は、先進国の専門ベンダーによる製造装置への技術・ノウハウの埋め込みが進んだ典型的な事例である。吉岡[2010]は、DRAM産業においてサムスン電子が日本企業への急速なキャッチアップを遂げた要因として、技術開発をめぐる半導体メーカーと製造装置メーカーの分業関係が変化し、後者が担う領域が徐々に拡大して前者の競争力の核心である要素技術の開発やプロセス条件の設定までをカバーするようになったこと、その結果、1990年代初め頃までには、韓国の半導体メーカーが、製造装置の購入を通じて最先端の技術を手に入れる環境が出現したことを論じている<sup>3</sup>。具体的には、自動化が進んだイオン注入装置やドライエッチング装置、パターン欠陥装置等の大量導入が、サムスン電子による日本企業への技術的なキャッチアップを後押ししたことを指摘している。

韓国と台湾で半導体産業と並ぶ支柱セクターに発展している液晶パネル産業でも、同様のメカニズムが働いた。新宅・善本[2009]、新宅・富田[2009]等では、韓国や台湾のパネルメーカーが、日本のパネルメーカーの技術革新のパートナーであった日本の設備メーカーから装置を大量に購入することで、事業を立ち上げたことを指摘している。特に、日本企業が投資を見送った第5世代のパネル生産に韓国企業、次いで台湾企業が参

---

<sup>3</sup> 半導体メーカーのノウハウが製造装置のなかに取り込まれるようになった背景としては、製品開発のスピードをめぐる競争の高まりのなかで、半導体メーカーが装置企業との協業を深めたこと、半導体メーカーが設計技術やインテグレーション技術に自社資源を振り向ける方針をとるようになったこと、DRAM生産から撤退した半導体メーカーの人材が製造装置メーカーに流出したこと、等がある。さらに1990年代以降、日本の半導体メーカーが不況に見舞われ、従来のように装置企業による最先端設備の後発国企業への販売を制約できなくなると、装置を大量に購入した韓国企業のキャッチアップが加速した(吉岡[2010: 第3章])。

入し、日本企業のシェアを奪っていった過程では、装置、材料、レシピをセットとして提供した日本の設備メーカーが重要な役割を果たした。中田[2007b]も、第5世代の生産装置が『『暗黙知』が組み込まれた完成度が高い装置』であり、これを導入することで、韓国や台湾の企業がターン・キーに近いたちでの事業立ち上げが可能になったことを指摘している（中田[2007b: 49]）。

新宅・小川・善本[2006]が明らかにした台湾の光ディスク記録メディアメーカーの躍進の構図も、擦り合わせ要素の埋め込まれた設備を購入することで、後発国企業の急激な成長を引き起こされた事例である。1990年代半ばまで、記録メディアのメーカーは、設備の内製や、改造・連結を通じて、生産ラインの作り込みを自社で行っていた。しかし、1990年代半ば以降、専門の設備メーカーが現れ、メディアメーカーとの協業を通じて全自動一貫生産の可能なインライン装置を作り出し、さらにその絶え間ない改善を行ったことで、「材料さえ買ってくれば、『スイッチ一つで完成品が出てくる』」環境が出現した（102 ページ）。台湾企業は、日本企業のノウハウが埋め込まれたインライン設備を大量に導入し、日本企業向けの受託生産を通じて急速な発展を遂げた。

## (2) 基幹部品、ファームウェアへの埋め込み

PC およびその周辺機器、デジタル家電といった組立型の製品分野では、先進国の部品メーカーが、基幹部品のなかに難易度の高い技術ノウハウを取り込んだり、複数の部品を調整したうえでモジュールとして提供したりすることで、後発国の完成品メーカーの急激なキャッチアップを後押しした。Kawakami[2011]および川上[2012 近刊]では、台湾ノート型 PC 産業の事例に沿って、基幹部品ベンダーによる技術のカプセル化が後発国企業の成長を誘発したことを論じている。

1990年代前半のノート型 PC 産業における製品設計では、チップをカスタマイズし評価して使いこなすノウハウ、配線ひきまわしの技術、金型や機構部品の設計・製造技術が鍵であり、これが日本企業の強みの源泉であった。しかし、1990年代後半を通じてインテルがそのような擦り合わせ型のノウハウを自社の CPU とチップセットの組み合わせのなかに取り込み、さらにレファレンスガイドを通じて設計上のノウハウを開示した。また機構部品のレベルでも技術革新が起こり、設計・生産上の難しさが低下した。このような変化があいまって、後発国企業にとっての技術的な参入障壁が大きく低下し、これが1990年代後半の台湾のノート型 PC 受託生産企業の急速な成長を可能にした。

台湾、韓国、中国のテレビメーカーの興隆も、テレビの内部構造に生じた変化と密接に関係している。ブラウン管時代のテレビは摺り合わせ型の製品であり、テレビメーカーはブラウン管の形状に応じた調整や、チューナーづくりを通じて、各社の個性を反映した「画づくり」の腕を競っていた（小笠原・松本[2006]）。しかし、デジタル化とともに、画質の調整は画像処理 LSI チップによって処理されるようになり、米国のジェネシスやトライデント、台湾のメディアテックや Mstar というファブレス企業が汎用

LSI チップを供給するようになったことで、液晶パネルモジュール、チューナー、汎用の画像処理 LSI を外部から調達して組み合わせればそこそこの品質の液晶テレビが作れるようになった（新宅・善本・立本・許・蘇[2009]）。図 4 からは、2000 年代を通じて、台湾、韓国、中国の液晶テレビメーカーが急速に興隆した様子が見て取れるが、その背後には、このような技術環境の変化があった。

中国の「山寨携帯電話」メーカーの興隆も、統合型コア部品の登場によって引き起こされた地場企業の華々しい成長の事例である。「山寨」とは、中国語で「山賊の砦」という意味で、「山寨」携帯電話とは、有名ブランドの名前をもじったり、他社のデザインを模倣したりして生産された雑多なコピー製品を指す。2000 年代半ばに、台湾のファブレス企業・メディアテックが通信機能やマルチメディア機能を一体化させたチップセットを開発し、さらに中国のデザイン・ハウスが、メディアテックのチップを用いたメイン基板を供給するようになったことで、この時期以降の中国では、技術力の低い中小企業でも、外部からメイン基板と各種の部品を調達して組み立てることで、携帯電話を簡単に生産できるような環境が出現した（許・今井[2010]、丸川[2011]）。このような産業内分業の進展が、「山寨」携帯電話メーカーの叢生を引き起こした。この事例は、液晶テレビと同様に、台湾企業が統合度の高いコアチップを提供することで中国の地場企業の成長を誘発した点でも注目される。

### (3) 技術ロードマップ、コンセンサス標準による技術開発の方向付け

上でみた設備や部品を通じた擦り合わせ型技術の外部調達の可能性の高まりほどに直接的な効果を持ったものではないが、エレクトロニクス産業におけるコンセンサス標準の広がりや国際的な技術ロードマップの共有といった動きも、後発工業国の成長に有利な産業環境を創り出した。

コンセンサス標準とは、複数の企業が集まるコンソーシアムや委員会等を通じて設定される業界標準であり、コンソーシアム等での合意形成を通じた非市場的なプロセスによって設定され、企業による競争的な選択という市場プロセスを通じて普及していくという特徴を持つ（立本[2011a]）。立本によるサーベイ論文（立本[2011a]）では、半導体の新世代技術、携帯電話の通信方式、PC の各種インターフェース、自動車の電子システムといった多数の企業が関わる重要な技術領域でコンセンサス標準が広く活用されていること、理論分析からも、コンセンサス標準は、多数の企業の協調が必要になる大規模なイノベーションを市場に導入するうえで、デファクト標準やデジュリ標準に比べて有効であることが導かれること、が指摘されている。

コンセンサス標準の広がり、後発工業国の企業成長に対して以下のような影響を与えるものと考えられる。まず、コンセンサス標準は他の標準化プロセスと比較してオープン領域が広めに設定される傾向にある（立本[2011b: 11]）ことから、産業内分業の発展を促進し、後発国企業の成長機会を創出する可能性を持つ。新宅・小川・善本[2008]

は、20ヶ国から200社以上の企業が参加したDVDフォーラムで規格の標準化が進み、各種の部品が大量に供給されるようになったことが、東アジアを舞台とするDVDプレイヤーやDVDレコーダーの国際生産分業を後押ししたことを論じている。

コンセンサス標準はまた、最先端の技術情報へのアクセスや社内の技術資源の面で制約を抱える後発国の企業にとって、技術開発の道しるべとなる。吉岡[2010]は、サムスン電子が先行企業へのキャッチアップを果たし、さらには急速な追い越しを遂げていく過程で、1990年代以降、主要国の業界団体等の連携によって作成されるようになった国際半導体技術ロードマップが指針としての役割を果たしたことを指摘している<sup>4</sup>。

## 2. 後発工業国側の内的要因

上で見たように、1990年代半ば以降のエレクトロニクス産業では、部品メーカーや製造設備メーカーの行動を媒介として、それまで先進国のメーカーが独占していた技術知識が後発国の企業にも利用できる環境が出現した。また大規模なイノベーションの導入促進策の一環として、業界標準策定をめぐる企業間の協業や情報共有が活発になった。このような変化が後発国企業の急速な成長を可能にした重要な背景であることは疑いない。

しかし、上述した技術環境の変化は、東アジア企業の発展を引き起こした前提条件に過ぎない。たとえ技術的な参入障壁が大幅に低下したとしても、後発工業国企業の側に、設備投資に対する強い意欲やそれを支える資金調達環境、外から調達した技術を利用して日々の生産活動を行い、市場の変化に対応していくプロセスを担う人的資源の形成といった内的条件がなければ、企業が持続的な成長を実現することはできない。台湾、韓国のエレクトロニクス・メーカーが急速な成長を遂げたのみならず、量産面で先発国企業を凌ぐ地位を確立し、さらに半導体のような技術集約的なセクターでプロセス技術の開発競争の最先端に立つにいたった過程では、その競争優位を支える企業レベルでの技術や知識の蓄積とその活用の仕組みの確立、人的資源やその管理組織の発展といった企業内部の成長プロセスが展開していたはずである。

そのような内的要因の重要性は、擦り合わせ要素のカプセル化の進展という環境変化によってもたらされた成長機会が、原理的には後発工業国の企業に等しく広く開かれたものであったにもかかわらず、これを活用できたのが、後発国のなかでも台湾や韓国、中国といった限られた地域の企業だけであったことから明らかである。

以下では、台湾と韓国、なかでも台湾の事例を中心的な材料として、後発工業国企業

---

<sup>4</sup> 加えて近年では、韓国や台湾の企業も、コンセンサス標準の策定のなかで大きな役割を果たすようになってきている。吉岡[2010]では、サムスン電子がDDRアーキテクチャの開発と量産で他社に先駆けることができた背景に、標準仕様の策定プロセスでの同社の積極的な行動があることを指摘している。

の急成長を可能にした内的要因について検討する。

#### (1) 旺盛な設備投資意欲と資金環境、政策環境

前述のように、台湾や韓国の企業は、先進工業国からの製造設備の大量導入を通じて、半導体や液晶パネルの生産を急速に立ち上げ、日本企業へのキャッチアップを遂げたが、これは、台湾・韓国企業の設備投資への旺盛な意欲があつてはじめて可能になったものであった。1990年代以降、日本のエレクトロニクス・メーカーが設備投資を抑制し、設備の老朽化という問題を抱えるようになっていった（経済産業省産業構造審議会情報経済分科会[2010: 34-40]）のとは対照的に、この時期の台湾・韓国企業の投資意欲は極めて旺盛なものであった<sup>5</sup>。

中田[2007a]は、液晶産業の創造・成長をリードした日本企業が、量産面で韓国・台湾のメーカーの後塵を拝するようになった原因として、日本企業と韓国、台湾企業間の投資戦略の違いが鍵であったことを指摘する。液晶産業では、高いリスクを伴う巨額の設備投資が必要である。中田によれば、サムスン電子に代表される韓国企業は、経営者の強いリーダーシップのもと、不況時に多額の自己資金を投じて果敢な設備投資を行うことで飛躍の糸口をつかんだ。また、台湾企業も資金を外部から調達して積極的な投資を行った。これに対して日本企業は、前期利益に影響される投資行動をとった結果、投資の機会を逸し、韓国・台湾企業に追い抜かれることとなった（150-151 ページ）。

半導体産業でも、日本企業の保守的な投資行動と、韓国・台湾企業のアグレッシブな投資戦略の違いは際立っている。吉岡[2010]は、サムスン電子が、シリコンサイクルの不況期でも積極的な投資を行って設備を割安で購入し、これを通じてコスト競争力を強化したことを指摘している(115-118 ページ)。また立本・藤本・富田[2009]は、台湾の半導体ファウンドリ（ウェファー加工企業）である TSMC が微細加工能力を獲得し、競争力を高めていった過程では、製造設備ベンダーが、摺り合わせ型の技術の蓄積を欠く顧客向けに複数の装置を調整・統合した巨大装置を提供するようになり、TSMC がこれを積極的に導入したことが鍵となったこと、これに対して日本企業は、高価な統合型装置への投資を行うよりも、その優れた技術力を活かして既存装置を使い続ける道を選択し、結果的に生産効率を犠牲にすることとなったことを指摘している。

このような台湾・韓国企業の積極的な投資行動の規定要因については、企業の所有構造、企業統治の仕組み、金融システムとの関わりといった多面的な視点から検討する必要がある。また、同じように積極的な投資行動を採っているとはいえ、財閥に属し、豊富な内部資金へのアクセスを持つサムスン電子や LG 電子と、そのような後ろ盾を持たない独立系の台湾企業の投資行動の背後では異なる要因が働いている可能性が高く、よ

---

<sup>5</sup> 2010年の世界の半導体投資額のランキングをみると、韓国・サムスン電子が世界の20%を占めて第1位、TSMCが11%を占めて第2位であり、インテル（3位、9%）や東芝（6位、3%）を上回っている（『2011半導体年鑑』pp.2-5）。

り踏み込んだ分析が必要である。これらの点についての詳細な考察は今後の課題であるが、ここでは先行研究の知見をもとに、以下の2点を指摘しておきたい。

第1に、台湾や韓国には、高い投資意欲を実際の投資行動へと結びつける資金調達環境が存在したことである。赤羽[2010a]は、台湾の液晶パネルメーカー・友達光電による大規模な設備投資を支えた資金調達構造を分析し、同社の急速なキャッチアップの背後に、積極的な設備投資やアプリケーション製品の多様化に加えて、銀行借入と株式市場を通じた多額の資金調達があったことを指摘している。

第2に、政府によるハイテク産業の設備投資優遇策の役割も注目される。立本[2008]は、韓国や台湾の政府が実施してきた税制優遇措置の効果の大きさに注目し、あるファウンダリーないしあるメモリ企業が韓国、台湾、日本のそれぞれに立地した場合に、投資優遇制度の違いに起因して発生するキャッシュフローの差を推計した。そして、日本に比べて韓国、台湾の企業が有利な制度条件を享受していること、その差は年に4100億円(メモリ企業が台湾に立地した場合と日本に立地した場合の差、2002-2006年平均)にも上ると推計している<sup>6</sup>。設備集約型の産業において、韓国や台湾の手厚い税制優遇措置が企業の投資行動に与えた影響は決して看過できない。

## (2) 活発な労働移動を通じた人的資源制約の打破

設備や基幹部品の購入を通じて摺り合わせ型の技術を外部から調達することが可能な技術環境が出現し、多額の設備投資を可能にする資金調達環境、政策環境が整ったとしても、その技術を用いて効率的な生産を行い、急速な技術変化に対応しながら製品の革新と顧客の開拓を続けていくプロセスを担う人的資源が存在しなければ、企業は急速な成長を実現することはできない。

長い年月を必要とする人的資源の形成・獲得は、往々にして企業の成長速度を制約するボトルネックとなるが、台湾では、活発な企業間の人材移動がこの隘路を打破する役割を果たした。柔軟な労働市場を介して、多数の優秀な人材が成長力の高い「勝ち馬」企業や新興セクターに急速に吸い寄せられたことは、しばしば上位企業の急激な事業拡大を可能にした。また、企業の垣根を越えた活発な人材移動は、先発メーカーから後発メーカーへの技術のスピルオーバーを加速した。

川上[2012 近刊]では、台湾のノート型PC産業で、業績低迷にあえぐ中・下位の企業が急成長を遂げる上位企業のかっこうの草刈り場となり、そこへの人材供給源となったことを論じている。淘汰圧力にさらされるようになったメーカーに在籍する優れたエンジニアのチームや、実績のある営業マンとその部下たちは、しばしばチームまるごと——ときには顧客とのつながりをも携えて——上位の企業へと引き抜かれ、転職先企業のさらなる事業拡大に貢献することとなった。また台湾の携帯電話産業では、後発メー

<sup>6</sup> ただし、台湾におけるハイテク産業向けの税制優遇制度は、2009年末の産業高度化促進条例の終了に伴って縮小された。

カーによる先発メーカーからの人材の引き抜きや開発チームの集団移籍が頻繁に起き、上位の企業の急速な成長と低迷する企業の急速な衰退を引き起こした（川上[2006]）。また、赤羽[2010b]は、2000年代に成長を遂げた台湾の液晶パネルメーカーが、株式ボーナス制度(ボーナスの一部を額面価格の株式で支払う制度)<sup>7</sup>を利用して、半導体産業から優秀なプロセスエンジニアを呼び込んだことを指摘している。

エレクトロニクス産業の製品開発・生産技術は概して汎用性が高く、知識の企業特殊的な性格が低い。そのため、勝ち馬とみなされるようになった上位の企業によって引き抜かれた、あるいはそのような企業に自発的に転職した人材は即戦力となって、これらのメーカーのさらなる成長を牽引していくこととなった。一部の台湾企業が、人材の内部育成を重視する日本の大企業では考えられない速度で事業拡張を遂げることができた背景のひとつには、このような活発な企業間の人の移動が、急速な事業拡大の過程で発生する人的資源上のボトルネックを緩和する役割を果たしたことが挙げられる。

### (3) 企業の学習メカニズム

以上でみてきた点は、どちらかといえば、台湾や韓国の資金調達環境や政策的な優遇措置の効果、労働市場の特徴といった一国レベルの要因であった。しかし、個別のセクターに目を転じて、急速な成長を遂げた企業の事例を観察すると、企業レベルでの急速な能力構築こそが、上述した環境的な要因にもまして重要な企業成長の駆動力となっていたケースが見てとれる。特に台湾エレクトロニクス産業の中心的な事業形態となってきた受託生産ビジネスでは、顧客からの学習を通じた能力構築のあり方のなかに、しばしば、上位の一握りの企業への受注の集中を誘発し、その急激な成長を引き起こすメカニズムが内包されていた。

川上[2012 近刊]では、1990年代末以降、台湾のノート型PCメーカーが設計、量産、製品ロジスティクスといった面で受託生産の担い手として必須の能力を獲得し、受注を拡大していく過程で、顧客であるブランド企業が台湾企業にとっての最大の学習の源泉となったことを論じている。なかでも、複数の顧客との取引関係を築いた受託生産企業には、異なるバックグラウンドを持ち、異なる市場セグメントに事業基盤を置く顧客から多様な技術や情報が同時平行的に流れ込み、これが企業の能力構築のスピードを加速する効果を持った。こうして多数の顧客を擁する受託生産企業のもとに技術や情報がいつそう集まり、これがさらに多くの受注を引きつけるというループが働くようになる一方、そのようなメカニズムを創り出すことに失敗した企業は、市場から淘汰されていくこととなった<sup>8</sup>。

<sup>7</sup> 株式ボーナス制については、佐藤[2010: 90-92]を参照。

<sup>8</sup> さらに2000年代半ば頃になると、ブランド企業と台湾企業の取引関係が固定化し、ブランド企業が自らの製品戦略や市場に関する観察といったよりセンシティブな情報を台湾企業と深く共有するようになるという新たな趨勢が生じた。上位の受託生産企業

半導体ファウンドリでも、顧客数の増加がファウンドリの問題解決能力の向上を誘発し、さらなる顧客数の増加につながって、競争力の向上を引き起こすという好循環が観察される（『日経エレクトロニクス』2010年6月14日号 32-33ページ）。このような顧客からの学習や情報の吸収を通じた能力構築のあり方は、往々にして、いったん生じた企業間のパフォーマンス状の分岐を強化し、上位の企業の急激な成長を誘発するメカニズムを内包していた。

#### (4) 事業モデルの構築と顧客獲得への努力

ここまでみてきた事例はいずれも、先進国企業がすでに立ち上げた製品分野に台湾や韓国の企業が後から参入し、急速なキャッチアップを遂げた事例であった。しかし、めざましい成長を実現した東アジアのエレクトロニクス企業のなかには、新たな事業モデルを創り出し、顧客の獲得と市場の開拓のために創意工夫を凝らし、結果的に産業内分業のあり方を大きく変革することで、急激な企業成長を実現した事例がある。世界最大のファウンドリである台湾 TSMC 社は、このような革新的な成長企業の事例として位置づけられる。

TSMC 社は 1987 年に、台湾政府の VLSI 計画を技術的な母体とし、台湾政府、オランダ・フィリップス社、台湾の民間資金の出資により成立した<sup>9</sup>。ピュア・ファウンドリという同社の事業モデルを考案したのは当時の工業技術研究院の院長で、TSMC の成立とともに会長となって同社の舵取りを担ってきたモリス・チャンであった。

ファウンドリとしての TSMC 社の急速な成長は、長らく半導体産業の支配的なビジネスモデルとなってきた一貫生産企業（IDM）の垂直統合型の生産体制とは対照的な分業型の事業モデルを新たに構築し、これを産業のなかに定着させていく過程でもあった。1990 年代末頃から、同社は世界初のファウンドリとして、主要な顧客である半導体設計専業のファブレス企業が分業型の生産体制を効率的に利用できるような環境を創り出すことに力を注ぐようになり、その一環として、IP プロバイダや EDA ツールベンダ、後工程メーカーといった補完財の供給企業との間に緊密なアライアンス関係を形成するようになった<sup>10</sup>。

IP コアとは、予め設計され、その機能動作が確認されている機能回路設計資産・機能ブロックのことである（丸山[2005]）。TSMC は、自社の製造プロセスとの適合性を確認した自社製ないしサードパーティの IP をライブラリ化し、顧客に広く提供している。顧客であるファブレス企業は TSMC のライブラリを活用して製品設計を行うなかで、

---

は、多数のブランド企業との情報共有のなかから吸収した情報をもとに様々な新機種を考案して顧客に対して提案するようになった。この過程を通じてもまた、多数の顧客と取引を行う上位のメーカーが優位性を高めていくプロセスが作動した。

<sup>9</sup>出資構成は、急速な成長とともに分散化し、現在の政府系資金の比率は 6%程度である。

<sup>10</sup> TSMC 社のソリューション提供戦略やアライアンス戦略については、長広[2001]、伊藤[2004]等を参照した。

TSMC の設計環境へのなじみを深め、同社との取引関係にロックインされていく。TSMC はまた、成長とともに、EDA ツールベンダに対しても強い影響力を持つようになっており、TSMC のプロセス・ルールを基盤としてツールベンダ、回路ライブラリ企業が製品を開発する体制が形成されている。

また、台湾には世界最大の後工程受託企業である ASE をはじめ、競争力に富む後工程企業が集積しているが、TSMC はこれらの企業とも緊密な連携を行っている。さらに「サイバーシャトル」と呼ばれる同社の顧客サポートサービスでは、試作予約サービス、製造プロセスのモニタリングサービス、提携企業によるテスト・パッケージングといった機能が提供されており、顧客のニーズへの総合的な対応が行われている。

ファウンドリの発展は、ファブレスの事業環境を整えることで、台湾におけるファブレス企業の成長も引き起こすこととなった。そして、ファブレス企業の成長が、ファウンドリのさらなる発展を引き起こすという循環的な発展が実現した。TSMC は、自社のプロセスを中核として、同社のサービスと補完的な財やサービスを提供する企業群から成るエコシステムを創り出すことで、ファウンドリという事業モデルの競争力を高め、台湾に特徴的な分業型の半導体産業の発展を自ら牽引してきたのである。

## むすび

本稿では、エレクトロニクス産業における東アジアの後発工業国企業の急速なキャッチアップを可能にした要因を、後発工業国の外側で起きた産業技術レベルの変化と、後発工業国の側の内的要因に分けて考察した。1990 年代後半以降、先進工業国のコア部品ベンダーや製造設備のベンダーによって進められた「摺り合わせ要素のカプセル化」は、半導体や液晶パネルといったデバイスの生産、PC、液晶テレビ、デジタル家電、携帯電話といった機器類の生産の双方で、台湾、韓国、さらには中国のメーカーが急激な成長を遂げることを可能にした重要な環境要因であった。先進国企業によって引き起こされたこのような産業環境レベルの変化がなければ、東アジアの後発企業がかくも急激な成長を遂げることはできなかったであろう。

他方で本稿の考察からは、そのような産業環境の変化はあくまでも韓国や台湾の企業の急速な成長にとっての前提条件であり、成長速度を加速させる効果を持つものであったことは疑いないものの、後発工業国の側の内的条件も同様に重要であったことが明らかになった。液晶パネルや半導体の生産での台湾・韓国企業の躍進は、大規模な設備投資を積極果敢に行う投資意欲、激しい市場競争のなかで効率的な生産活動を担い、急速に進む技術革新への不断の対応を担う人材の形成なくしては実現しえなかった。また台湾のノート型 PC 産業やファウンドリ事業が受託生産を通じて急激な成長を遂げた過程では、後発国企業の学習メカニズムのあり方や、これらの企業による新たな事業モデル

の構築といった企業レベルでの要因も重要であった。このように、近年のエレクトロニクス産業における東アジア後発国企業の急激なキャッチアップ型成長は、産業レベルの外的要因と、後発工業国の側の内的要因が絡み合うなかから実現されたものであり、また後者の内的要因についても、政策レベルの要因から個別企業レベルの要因までの複数の次元を区別して考える必要がある。

本稿の分析からは、いくつかのインプリケーションと今後の研究課題が導かれる。まず、先行研究のサーベイからは、エレクトロニクス産業における後発国企業の成長を分析するにあたっては、特定の製品や部品だけに注目するのでは不十分であり、その製造設備やコア部品のベンダーとのインタラクションに注目する必要があることが明らかになった。とりわけ、企業間境界の編成に多様な技術的可能性が開かれているエレクトロニクス産業においては、製品の付加価値連鎖の全体像を視野に入れた分析が必要である。

また、本稿では東アジアのエレクトロニクス産業の発展を引き起こした要因を、外的要因と内的要因に分けて論じたが、実際には両者のあいだには相互作用が存在する可能性が考えられる。例えば、製造装置ベンダーによる擦り合わせ技術の装置への埋め込みという「外的要因」については、統合度の高い設備を使いこなして製品市場で高い競争力を発揮できる潜在的なユーザーが後発国のなかから出現しつつあったことが、装置ベンダーによる新製品の開発活動を後押しした可能性が考えられよう。同様に、部品ベンダーによる統合度の高い部品の提供も、それを利用する後発国企業の成長によって誘発された可能性が考えられる。本稿で導入した「外的」「内的」要因という区分はこの点で便宜的なものであり、先進国企業による技術環境の変革と、後発国企業の成長の間の相互誘発的な関係にも注目する必要がある。

最後に、本稿では十分に光を当てることができなかった論点として、新興国市場の興隆が東アジア企業の急速な成長を後押しするようになっている可能性を指摘したい。近年、世界のエレクトロニクス市場に占める後発工業国の比重が急速に高まっている。とりわけ中国市場の興隆が著しい。「摺り合わせ要素のカプセル化」の趨勢のなかで、台湾や中国の企業がエレクトロニクス製品の生産に活発に参入し、製品価格の急速な低下を引き起こしていることが、後発国の製品市場の拡大を加速する重要な要因になっているものと考えられる。同時に後発国市場の拡大が、新興国のユーザーのニーズに適した製品の企画・開発や販路の構築に必要となるローカルな知識を持つ後発国企業の発展を後押しする可能性が考えられる。後発国の製品市場の発展のダイナミズムが、エレクトロニクス産業における東アジアの後発工業国企業のさらなる成長を引き起こしつつある可能性を視野にいれる必要があるだろう。

## 【参考文献】

(日本語)

- 赤羽淳[2010a]「台湾 TFT-LCD 企業の資金調達メカニズム——友達光電 (AUO) の事例分析を通じて——」(『アジア研究』第 56 巻第 1・2 号 4 月 17-38 ページ)。
- 赤羽淳[2010b]「超圧縮型キャッチアップと TFT-LCD の技術的特性——台湾 TFT-LCD 産業の発展メカニズム——」東京大学大学院経済学研究科学位請求論文。
- 伊藤宗彦[2004]「水平分業化とアライアンス戦略の分析——ファンドリービジネスにおける製造価値創造——」(神戸大学経済経営研究所 ディスカッションペーパーシリーズ J59)。
- 小笠原敦・松本陽一[2006]「テレビ産業の競争と利益獲得方法の多様化」(榊原清則・香山晋編著『イノベーションと競争優位——コモディティ化するデジタル機器——』NTT 出版 163-196 ページ)。
- 小川紘一[2009]『国際標準化と事業戦略——日本型イノベーションとしての標準化ビジネスモデル——』白桃書房。
- 川上桃子[2006]「台湾携帯電話端末産業の発展基盤——受託生産を通じた企業成長の可能性と限界——」(今井健一・川上桃子編『東アジアの IT 機器産業——分業・競争・棲み分けのダイナミクス——』アジア経済研究所 55-93 ページ)。
- 川上桃子[2012 近刊]『圧縮された産業発展——台湾ノート型 PC 企業の成長メカニズム—— (仮題)』名古屋大学出版会。
- 許経明・今井健一[2010]「携帯電話産業における垂直分業の推進者——IC メーカーとデザイン・ハウス——」(丸川知雄・安本雅典編著『携帯電話産業の進化プロセス——日本はなぜ孤立したのか——』有斐閣 197-225 ページ)。
- 経済産業省産業構造審議会情報経済分科会[2010]「情報経済革新戦略 ～情報通信コストの劇的低減を前提とした複合新産業の創出と社会システム構造の改革～」(<http://www.meti.go.jp/committee/summary/ipc0002/report.html> 2012 年 3 月 1 日閲覧)。
- 佐藤幸人[2010]「台湾における産業発展と技術者の戦略」(佐藤幸人編『アジアの産業発展と技術者』アジア経済研究所 63-101 ページ)。
- 新宅純二郎・天野倫文編[2009]『ものづくりの国際経営戦略——アジアの産業地理学——』有斐閣。
- 新宅純二郎・小川紘一・善本哲夫[2006]「光ディスク産業の競争と国際的協業モデル——擦り合わせ要素のカプセル化によるモジュラー化の進展——」(榊原清則・香山晋編著『イノベーションと競争優位——コモディティ化するデジタル機器——』NTT 出版 82-121 ページ)。
- 新宅純二郎・小川紘一・善本哲夫[2008]「国際標準化における競争と協調の戦略」(新

- 宅純二郎・江藤学編著『コンセンサス標準戦略』日本経済新聞出版社 125-145 ページ)。
- 新宅純二郎・富田純一[2009]「アーキテクチャ論から見た日本企業のポジショニング戦略」(新宅純二郎・天野倫文編『ものづくりの国際経営戦略——アジアの産業地理学——』有斐閣 326-350 ページ)。
- 新宅純二郎・善本哲夫[2009]「液晶テレビ・パネル産業——アジアにおける国際分業——」(新宅純二郎・天野倫文編『ものづくりの国際経営戦略——アジアの産業地理学——』有斐閣 83-110 ページ)。
- 新宅純二郎・善本哲夫・立本博文・許経明・蘇世庭[2009]「中国企業——モジュラー型製品による成長戦略——」(新宅純二郎・天野倫文編『ものづくりの国際経営戦略——アジアの産業地理学——』有斐閣 260-288 ページ)。
- 立本博文[2008]「制度による技術伝播の促進——1990年代の半導体産業の事例——」(東京大学ものづくり経営研究センター MMRC discussion paper series No.235)。
- 立本博文[2011a]「競争戦略としてのコンセンサス標準化」東京大学ものづくり経営研究センター MMRC discussion paper series No.346)。
- 立本博文[2011b]「オープン・イノベーションとビジネス・エコシステム——新しい企業共同の台頭とプラットフォーム・ビジネスの誕生——」(東京大学ものづくり経営研究センター MMRC discussion paper series No.369)。
- 立本博文・藤本隆宏・富田純一[2009]「プロセス産業としての半導体前工程——アーキテクチャ変動のダイナミクス——」(藤本隆宏・桑嶋健一編『日本型プロセス産業——ものづくり経営学による競争力分析——』有斐閣 206-251 ページ)。
- 中田行彦[2007a]「日本はなぜ液晶ディスプレイで韓国、台湾に追い抜かれたのか?——擦り合わせ型産業における日本の競争力低下原因の分析——」(『イノベーションマネジメント』第5号 141-157 ページ)。
- 中田行彦[2007b]「液晶産業における日本の競争力——低下原因の分析と『コアナショナル経営』の提案——」(経済産業研究所 RIETI discussion paper series 07-J-017)。
- 長広恭明[2001]「システム LSI で覇権狙う TSMC——国内大手とは逆の総合志向と自前主義へ——」(『日経マイクロデバイス』7月号 131-138 ページ)。
- 丸川知雄[2011]「中国の大衆資本主義」(『ワセダアジアレビュー』第10号 30-35 ページ)。
- 『日経エレクトロニクス』[2010]「巨大生産能力と最先端技術で新興国向けの LSI 生産基地へ」(『日経エレクトロニクス』6月14日号 28-35 ページ)。
- 丸山智雄[2005]「半導体 IP Core の流通」(『赤門マネジメント・レビュー』第4巻第2号 81-87 ページ)。

吉岡英美[2010]『韓国の工業化と半導体産業——世界市場におけるサムスン電子の発展——』有斐閣。

Kawakami, Momoko [2011]. “Inter-Firm Dynamics in Notebook PC Value Chains and the Rise of Taiwanese Original Design Manufacturing Firms.” in Momoko Kawakami and Timothy J. Sturgeon eds. *The Dynamics of Local Learning in Global Value Chains: Experiences from East Asia*. Basingstoke and New York: Palgrave Macmillan. pp. 16-42.

(年鑑類)

工業技術研究院電子工業研究所『半導体工業年鑑』各年版。

富士キメラ総研『ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査』各年版。