

に焦点を当てて接近することを目的としている。簡単に内容を要約しておこう。

Ⅱ「ハイテク貿易摩擦と半導体のプロダクト・サイクル」(安田信之助執筆)では、半導体産業をとりあげ、日米を軸とした競争関係と摩擦の実態を明らかにし、併せて、この間の韓国の急速な接近についても考察する。Ⅲ「日系製造業企業の対欧技術移転の現状と問題点」(新田光重執筆)では、日本から欧州への領域間技術フローを統計的に集計し、日系製造業企業の対欧技術移転の現状と問題点を明らかにする。Ⅳ「自動車産業のアジア諸国への技術移転の現状」(上山邦雄執筆)では、近年急速に成長しつつあるアジアの自動車産業と日本の自動車産業を、技術移転という観点を中心に考察したものである。Ⅴ「日本企業の対中技術移転の現状と問題点」(張紀濤執筆)は、改革・開放政策を推進し、市場経済化を進めている中国をとりあげ、日本企業の対中技術移転の現状と問題点を指摘したものである。

(上山邦雄)

Ⅱ ハイテク貿易摩擦と半導体のプロダクト・サイクル

はじめに

半導体は産業のコメとして電気・通信産業の国際競争力を決定する極めて重要な産業である。それだけに、新製品の開発競争は激烈をきわめている。

1985年6月、わが国半導体メーカーの躍進と米国半導体メーカーの低落を背景として、米国半導体工業会(SIA)は、通商法301条(不公正貿易慣行)に基づいて、対日提訴を行った。そして、これに続いて一連のダンピング提訴調査が行われ、これを契機として、日米両政府間で半導体協議が開始された。

そして、86年9月に日本市場における外国系半導体の購入拡大(対日市場アクセスの改善)のための勧奨、ダンピング防止のためのモニタリングなどを内容とする日米半導体協定が締結されたのである。

また、同時にダンピング調査の対象となったDRAMとEPROMについて、コストに基づいて算定された一定の最低価格(FMV)以下では販売しない旨の約束(サスペンション・アグリーメント)が日本の半導体メーカーと米国商務省との間で締結されたのである。

具体的には、DRAM(記憶保持動作が必要な随時書き込み読み出しメモリ)など主要メモリ製品を対象に、各社の生産コストに8%の営業利益を勘案した市場公正価格を策定した。これによって、ダンピングを防止するとともに、数量規制や輸入課徴金をもたらす弊害である製品価格の上昇を防ごうとしたのである。また、市場アクセスとして、わが国市場での外国製品の市場シェア20%の目標値を掲げ、日米で官民が協力する体制をつくったのである。

日米半導体協定の第Ⅰ期にあたる1986年から88年は、主として米国市場における先端DRAM製品の価格の下落を監視することにあつた。しかし、第Ⅱ期の1989年から91年になると、日本市場へのアクセスに米国の関心が移った。その結果、半導体の設計段階からの協力に力を入れる、いわゆるデザイン・インが重視された。第Ⅲ期は1992年以降で、民主党政権に移行した米国は、20%の市場シェア確保を最優先する方針を固め、日本側に具体的な成果を求めてきたのであつた。

本稿では、まずはじめにハイテク貿易摩擦と日米半導体協定について論じ、次いで世界半導体産業の国際競争力の変遷を分析し、最後に急伸する韓国の半導体産業の実態について考察する。

1. ハイテク貿易摩擦と日米半導体協定

1985年に日本製のDRAM及びEPROMのダンピング提訴と米国半導体工業会による通商法301条（不公正貿易慣行）に基づく対日提訴が行われた。これが日米半導体摩擦である。これを契機として日米半導体協議が開始されたのである。

その結果、1986年9月に日本市場における外国系半導体の購入拡大（対日市場アクセスの改善のための勧奨）、ダンピング防止のためのモニタリングなどを内容とする前述の日米半導体協定が締結されるに至つたのである。

ところが、1987年4月に米国は、①日本製半導体が第三国向けにダンピング輸出されている。②日本市場における米国製半導体のシェアが拡大していないとして、特定の日本製品（パソコン・電動工具・カラーテレビ）に対する関税を100%引き上げる措置（3億ドル相当）を発動した。

その後、ダンピング問題について一定の改善が見られたとして、1987年6月及び11月に措置の一部が解除されたが、対日市場アクセス関連部分（1億6,400万ドル）は1991年7月まで存続したのである。

1986年に締結された日米半導体協定は、1991年7月末に期限切れを迎えたが、米国政府は新たなフレームワークが必要であるとの認識を表明した。これに基づいて、日米政府間で7回にわたる協議を重ね、1991年6月に新協定が締結されたのである。新協定のポイントは、市場アクセスとダンピングについてのものであつた。

市場アクセスに関しては、より一層のアクセス拡大のため日米双方の官民の行うべき努力や相互の協力関係を具体的に規定した。そして、アクセス進展の評価に関する条項を新たに設け、マーケットシェアに加え、他の諸要素も考慮して総合的評価を行うこととした。

また、シェアを計る統計については、新しい統計システムを採用した。これに基づいて二つの計算式⁽¹⁾（外国系半導体の定義及びキャプティブの扱いによって異なる）を主に使用してシェア

をレビューすることで合意した。

外国系半導体のわが国市場でのシェア 20%に関する点については、米国の業界の期待であり、日本政府の保証ではないことを明確化した。

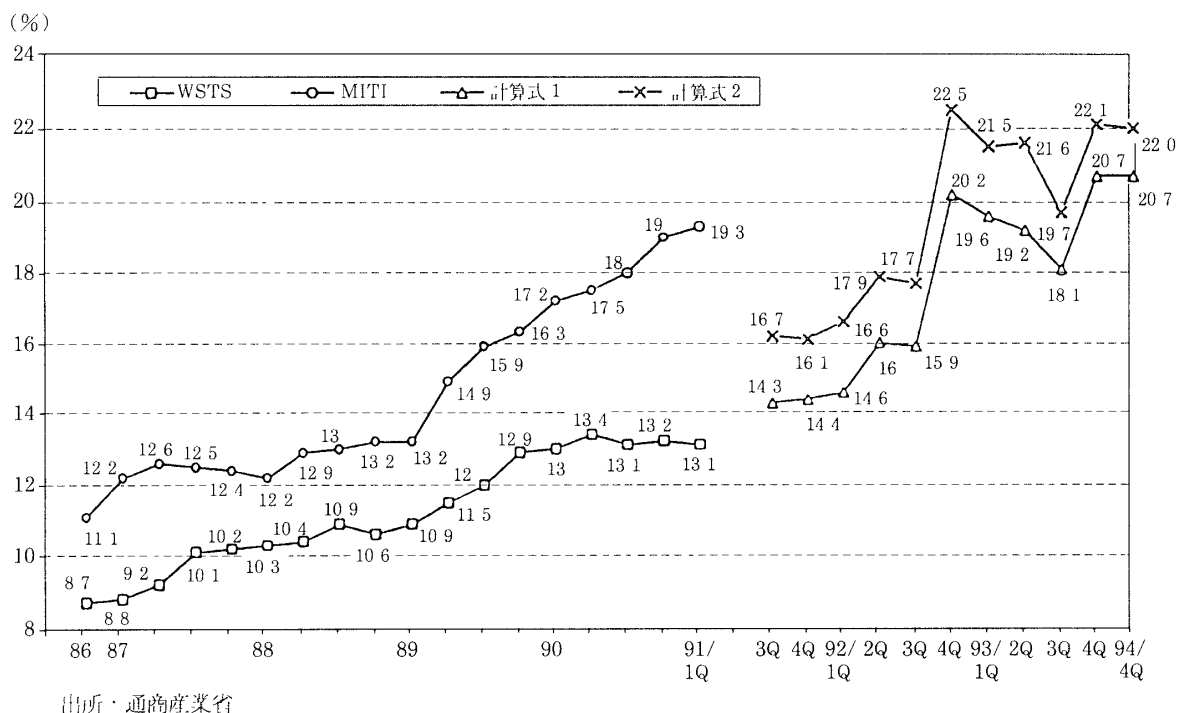
ダンピングについては、従来の日本政府による厳格なモニタリングに代わり、企業自らが価格、コストデータを収集管理することにした。そして、米国政府がダンピング調査を開始した場合に、これらのデータを迅速に提出することを規定したのである。また、第三国に対するダンピング措置については、両国企業が第三国へのダンピング調査に対して迅速に対応する旨が規定された。

以上のような日米半導体協定に基づくデザイン・インや長期的取引関係の進展を通じて、外国系半導体の日本市場へのアクセスは徐々に拡大したのである。その結果、わが国市場における外国系半導体のシェアは第1図のように、着実な増加を示したのである。

また、日米両業界の「日米共同发展プロポーザル（1988年発表）」などにより、わが国半導体メーカーと外国系半導体メーカーとの技術協力・販売提携⁽²⁾などの協力関係が急速に進展したのである（第1表参照）。

しかし、このような協調関係の進展とは裏腹に、日米半導体協定は経済学的にはさまざまな問題を提起した。日米半導体協定による市場公正価格が明らかに競争制限的であったため、DRAMの価格の高騰を招き、競争原理が機能しなくなったのである。

第1図 外国系半導体のわが国におけるシェアの推移



第1表 外国系企業と日本企業の協力関係

企業	企業	協力内容
AMD	ソニー	・86年、半導体技術提携を締結。AMDの米工場（サンタ・クララ）の運営を通し製造技術の移転を促進（90年2月契約）
AMD	富士通	◎フラッシュメモリの共同開発・製造・販売（92年7月契約）
AT&T	三菱	・256 KSRAMの技術供与契約締結（90年2月） ◎無線通信分野におけるガリウムヒ素ICの共同開発（91年10月）
AT&T	NEC	・ASIC技術相互交換（ゲート・アレー技術のAT&Tへの提供、スタンダード・セル技術のAT&Tからの供与）、4ビットマイコンの生産をAT&Tに委託しNECが販売（90年3月契約） ・0.35μm CMOSプロセス技術の開発を分担して行い成果を共有（91年4月） ◎0.5μm テザイン・ルールを用いた高速SRAM製品（4MSRAM等）の共同開発（92年1月） ◎AT&Tマイクロエレクトロニクス製半導体を日本で販売する合弁会社を設立（92年10月） ◎NECはAT&TマイクロエレクトロニクスのMPU「Hobbit」のセカンド・ソースになることで基本合意（92年11月） ◎AT&Tと次々世代超LSI論理回路用生産技術である0.25μm CMOS デハイス・プロセスの共同研究・開発についての契約を合意（93年11月）
キャタリスト	仲電気	◎フラッシュメモ리를共同開発。4M, 16Mとも年内から順次出荷予定（92年8月合意）
IBM	東芝	◎フラッシュメモ리를を用いた固体記憶装置の共同開発（92年7月契約） ◎東芝とIBMは最先端半導体メモリである64メガビットDRAMを97年秋から米バージニア州で共同生産することに合意した。初期投資は両社合わせて約1千億円。年内に折半出資会社を米国で設立する（95年8月）
IBM	東芝 シーメンス	◎256 MDRAMの共同開発（92年7月契約） ◎64 MDRAM第2世代素子を共同開発（94年5月契約）
IDT	東芝	◎RISCchipの共同開発（92年4月契約）
インテル	松下	・0.5μmの加工に必要な半導体製造技術であるリソグラフィ技術（16MDRAM相当）の共同開発（88年11月）
インテル	シャープ	◎フラッシュメモリについて以下の点につき提携（92年2月）、①シャープが、インテルが開発した0.6μmレベル（8M, 16M）のフラッシュメモリ技術を導入し、8インチウエハプロセス技術により生産し、インテルに供給、②0.5μm以下（16M超）の超極微細加工技術によるフラッシュメモリを共同開発
LSIロジック	川鉄	・LSIロジックが必要とするASICのマスター・スライスを製造するため、「日本セミコンダクター」をJ/Vとして設立（85年8月）
LSIロジック	シャープ	・シャープからSRAMについてマスク供与して生産委託（90年3月）
LSIロジック	三洋	◎ハイビジョンMUSEデコーダ用LSIの共同開発（91年8月）
LSIロジック VLSIテクノロジー	NEC 松下電産 松下電工 三菱 シャープ パイオニア 日本ビクター NEC HE	◎ハイビジョンMUSEデコーダ用LSIの共同開発（91年11月）
VLSIテクノロジー	日立	・VLSIテクノロジーとセルベースIC（スタンダードセル）の共同開発（88年5月） ◎ゲートアレイについての技術協力（93年1月）
マイクロン・テクノロジー	三洋	・三洋がマイクロン・テクノロジー社のDRAMの販売総代理店となり、自社の販売ルートを通して日本市場に販売（89年10月契約）
マイクロン・テクノロジー	NEC	◎DRAM等のメモリ製品（16MDRAM, 4MDRAM, 1MVRAM等）の相互OEM販売契約の締結（相互に製品を補充）（92年6月契約）
モトローラ ナショナル・セミコンダクタ	東芝	◎低電圧駆動・高速動作可能な次世代CMOS標準ロジックICを共同開発し、相互にセカンド・ソースになることで合意（93年7月）
モトローラ	東芝	・東北セミコンダクター（J/V）の設立（DRAM, プロセッサの製造（88年12月から製造開始）） ・メモリー, MPUの技術提携（東芝からモトローラに対し、DRAMの製造技術を供与。一方、モトローラは東芝に対して、プロセッサの技術を供与）（87年5月） ・ハイビジョン用半導体の共同開発を開始（90年12月） ◎仙台市に東北セミコンダクターの第2工場を新設し、16MDRAMを生産することで合意（93年6月）
モトローラ	松下	◎松下は電気を蓄える特性に優れた強誘電体材料をICに応用する技術をモトローラ社にライセンス供与（94年5月）
ナショナル・セミコンダクタ	東芝	◎東芝がナショナル・セミコンダクタとCMOS（相補金属酸化膜半導体）標準ロジックICについて、①新製品の共同開発、②相互に二次供給者として製造、③相互にOEM供給を行うことで合意（92年5月契約） ◎東芝はナショナル・セミコンダクタに32Mbit NAND形フラッシュメモリの設計および製造技術を供与、NOR形フラッシュメモリについて、分担開発を行い、その製品の相互技術供与を行う（92年12月）
ナショナル・セミコンダクタ	松下	◎松下はナショナル・セミコンダクタに拡散工程（英国）と組立工程（東南アジア）について生産委託（92年5月契約）

第1表 (つづき)

企業	企業	協力内容
ナショナル・セミコンダクタ	NEC	◎イーサネット型 LAN 用コントローラ LSI の開発・製造・販売に関する協力を合意 (93 年 11 月契約)
TI	日立	・16MDRAM の共同開発 (88 年 12 月から) ◎64MDRAM の共同開発 (91 年 11 月合意) ◎256MDRAM の共同開発 (93 年 1 月合意)
TI	神戸製鋼	・半導体製造 J/V, KTI 社設立 (90 年 5 月, 92 年生産開始)
TI	富士通 ソニー 日立	◎ハイビジョン MUSE テコーク LSI の共同開発 (91 年 8 月)
TI	ソニー	◎16 ビットマイコンに関する技術協力について、①ソニーが独自開発した 16 ビットマイコンの CPU コア技術を日本 TI にライセンス供与、日本 TI は同 CPU コア技術をベースにした 16 ビットマイコンの開発、製造、販売を行う。②両社は、同 CPU コア開発技術に基づくマイコンの共同開発や、両社の CPU コア周辺回路技術の相互供与についての検討を進めることで合意 (94 年 3 月)
シーメンス	東芝	・シーメンスに対し、1MDRAM、ゲートアレイ等の LSI 技術供与 (85 年 7 月) ・スタンダード・セルの共同開発を実施 (86 年 2 月) ◎RISC-MPU の改良製品や周辺 LSI について、①新製品の共同開発、②開発した製品の相互セクト・ソース、③相互 OEM 供給につき基本合意 (91 年 11 月)
SGS トムソン	沖電気	・SGS トムソンに IC メモリ (1MDRAM) の生産を委託 (89 年 3 月)
SGS トムソン	三洋	・SGS トムソン製半導体を三洋電機が日本において販売 (90 年 5 月) ◎ファックス用チップセット、MPEG チップセットの共同開発、販売 (93 年 6 月契約)
SGS トムソン	三菱	◎16M フラッシュメモリの共同開発、生産用 0.5 μm CMOS ウェハプロセスの共通化、相互供給 (93 年 5 月正式調印)
三星電子	東芝	◎東芝は三星電子に NADN 形フラッシュメモリについて技術仕様や論理回路などの製品情報を提供し、協力していくことに合意 (92 年 12 月) ◎東芝は三星電子と液晶表示装置 (LCD) に使う半導体の生産で提供する。年内にも三星が LCD の駆動用 IC を東芝に OEM 提供する (95 年 6 月)
三星電子	NEC	◎256MDRAM についての技術情報交流に関して合意 (94 年 5 月)
金星エレクトロニクス (現 LG セミコン)	日立	◎日立は金星エレクトロニクスに対し、1MDRAM (89 年)、4MDRAM (90 年) に引き続き、16MDRAM についてプロセス技術を供与し、金星は日立に対して同製品を OEM 供給することで合意 (93 年 10 月)
現代電子産業	富士通	◎富士通は現代電子産業との間で 4MDRAM、16MDRAM の生産協力をを行い、同製品を相互供給することで合意 (93 年 10 月)
台湾南亜プラスチック	沖電気	◎沖電気工業は台湾の南亜プラスチック社の半導体工場建設に対し、16MDRAM 技術を供与することで合意 (94 年 5 月)
ユーマックスグループ	三菱電機	◎三菱電機と兼松は台湾のユーマックスグループと新会社パワーチップセミコンダクターを設立、16MDRAM の生産を '96 年秋に開始する (94 年 11 月)
三星電子	TOWA	◎半導体製造装置の中堅メーカー TOWA は三星電子と合弁で製造装置の生産販売会社を 95 年 4 月から本格稼働させる
IBM	NEC	◎水 IBM と NEC は汎用コンピュータのデータを保管する磁気テープ装置の次世代機を共同開発することで合意した (95 年 4 月)
三星電子	富士通	◎富士通と韓国の三星電子は TFT 方式の液晶表示装置 (LDC) に関する技術を相互に提供するクロスライセンス契約を締結 (95 年 4 月)
台湾鼎入投資公司	コマツ電子金属	◎半導体ウェハメーカーのコマツ電子金属は台湾の投資会社及び現地メーカーと合弁会社を設立、96 年に生産開始予定 (95 年 5 月)
LG セミコン	シンクロワーク	◎韓国の LG セミコンは日本の独立系の半導体関連会社であるシンクロワークと提携し、日本で ASIC (特定用途向け IC) のデザインハウスを開設し、日本での顧客開拓を進める (95 年 5 月)
カールツァイス	東京精密	◎半導体製造装置大手の東京精密と独自の光学機器メーカー、カールツァイスは精密測定機の開発・製造・販売について全面提携した (95 年 5 月)

(注) ◎印は新日米半導体協定発足以降に行われた協力関係
出所 産業タイムス社『半導体産業計画総覧 1994 年版』に筆者が最新の事例を加えて作成した。

周知のように、半導体の価格設定は量産開始時点で生産コスト以下の価格を設定し、量産効果によるコストの低減によって利益を確保する、いわゆるホワード・プライシングが行われていた。しかし、ダンピング問題との関連等から半導体協定においては、ホワード・プライシングは認められなかったのである。そのため学習効果に沿った正常な価格競争が抑制されたため、価格競争以外に差別化が本来難しい量産型半導体における基本的な競争原理が阻害されたのである。

協定以前は過当競争体質を問題にされていたわが国メーカーは、協定以後は価格協調を強め、

設備投資を抑制したため、DRAM 需給はたちまちのうちに逼迫し、最大のユーザーであった米国コンピューターメーカーの仕入れコストが急騰し大きな問題となった。この結果、わが国メーカーは90年3月期決算で最高益を記録したのである。

このような市場公正価格の設定とわが国メーカーに対する設備投資の詳細なモニタリングによる投資抑制は、後述するように、三星電子など韓国半導体メーカーに本格参入の機会を与えることになった。韓国メーカーは市場公正価格策定の対象になっていないため、野心的な設備投資を行うとともに、米国市場において大胆な価格戦略をとることができたからである。

2. 世界半導体産業の国際競争力の変遷

周知のように半導体産業は、研究開発型産業であると同時に典型的な装置産業である。そのため、半導体メーカーは継続的な設備投資を強いられ、その投資続行能力いかんによって企業間の競争優位が決まるといっても過言ではないのである⁽³⁾。

わが国の半導体メーカーは80年代を通じて、対売上高比で、ほぼ27%の資金を設備投資に投入してきた。この数字は、米国の水準に比べて約5ポイントほど高いものである。わが国半導体大手5社の94年度の投資額は、NEC 1,250億円、東芝 1,000億円、日立製作所 1,150億円、三菱電機 750億円、富士通 1,250億円で、前年度比37%増の総額5,400億円に上っている⁽⁴⁾。このように半導体の設備投資が大型化する背景には、半導体市場が依然として2ケタ成長が見込める成長分野だからである。

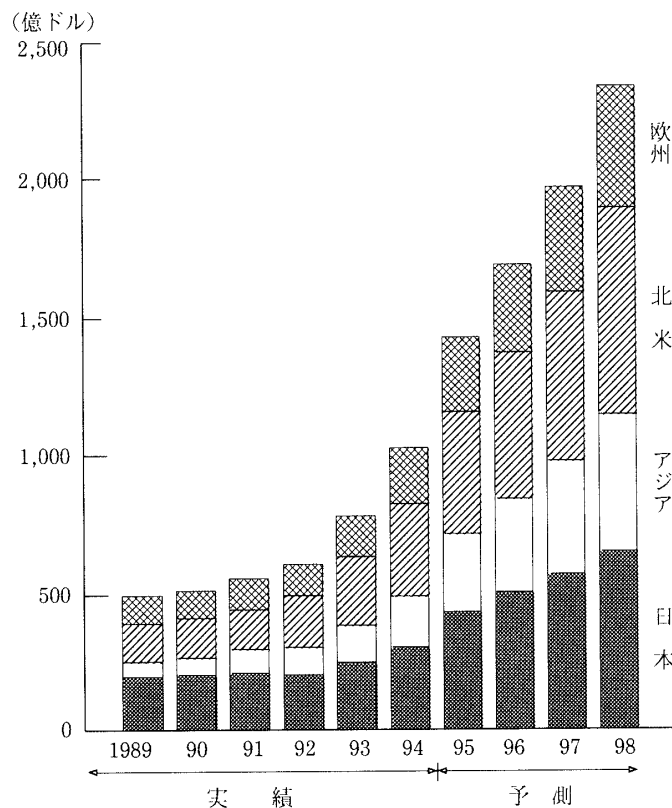
WSTS（世界半導体市場統計）によれば、93年度に773億ドルだった世界市場は、1994年に1,019億ドルに成長し、本年（1995年）は前年比39.7%増の1,424億ドル（約12兆円）に達すると予測している。来年以降も世界の半導体市場は世界的なパソコン市場の拡大、欧州地域での移動体通信機器分野の成長、アジア地域での民生用機器向け需要の増加を背景に、毎年10%後半台の着実な伸びを示し、1998年には2,331億ドルの市場規模になることが予測されている（第2図参照）。

半導体産業の設備投資の大型化を促進する要因の一つは、LSIの微細化・高集積化の進展によってもたらされる半導体製造装置の価格の上昇である。もう一つの要因は、使用装置の台数の増加と無人化及び自動化に伴う設備コストの上昇である。

このうち、半導体製造装置価格の上昇についてみると、前工程（ウエハー処理工程）の中核をなす露光装置の場合、初期のアライナー（一括露光装置）時代には1,000万～3,000万円程度の価格で済んでいたのが、現在使用しているステッパー（逐次移動式露光装置）では、2億～3億円に達しているのである。

また、プロセス・ステップ数の増加に伴う装置台数の増加も半導体メーカーにとっては、投資

第2図 世界の地域別半導体市場規模



出所：『世界半導体市場統計』『1995年春期半導体市場予測』

費用が増大する無視できない要因となっている。半導体メモリの主力をなす DRAM の場合、世代交代が進むごとにステップ数が4~5割増える。そして、それに比例するように使用装置も増えるのである。

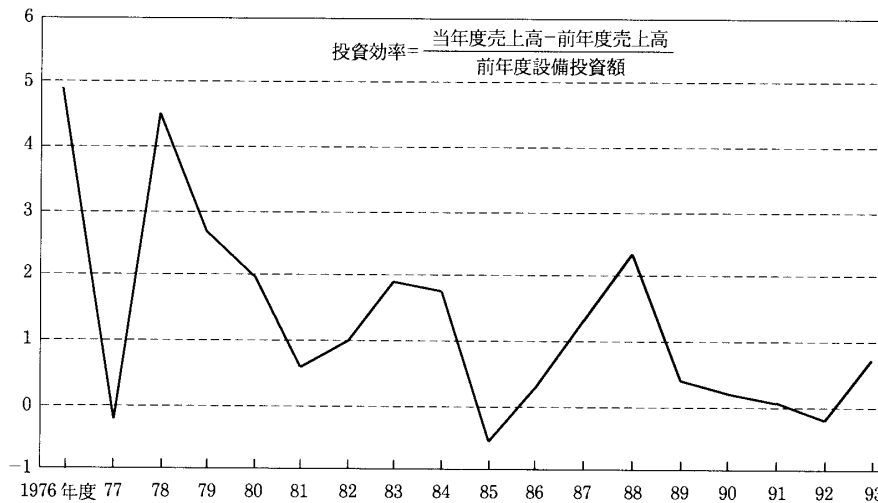
ちなみに、月産300万個のDRAM量産ラインに要するステッパーの台数は、256キロビット時代には20台だったのが、1メガビットでは30台、4メガビットでは40台と増勢の一途をたどっている。

通常、DRAM量産ラインの投資金額は世代交代ごとに1.7倍になるといわれている。たとえば、次世代の16メガビットの月産能力500万個クラスの量産工場を建設しようとする、1,000億円台の大型投資が必要となることになる。

投資が大型化すればするほど、必然的結果として、投資効率は低下する。一般に投資効率は前年の設備投資額に対する当年の売上高増加額の比で表される。日本の業界ではこの数字が70年代後半は2.0の水準だったのが、80年代前半には1.0に、さらに80年代後半以降は0.5に下がっている(第3図参照)。

とはいえ、データクエスト社の予測によれば、94年の世界のパソコン市場は、台数ベースで前年比16%増の4,500万台に上るとみられる。さらに98年にはこの1.7倍の7,700万台に達す

第3図 半導体産業の設備投資効率の推移



出所：通商産業省

ると予測されている。同期間の伸びは年率約 14% となり、世界の半導体メーカー、とりわけ DRAM の供給メーカーは世界的なパソコン需要の伸びに大きな期待をよせている。

周知のように、パソコン 1 台当たりの主記憶容量はマイクロ・プロセッサ（MPU）や基本ソフト（OS）の高性能・高機能化により増勢の傾向をたどっている。このことは半導体メーカーにとっては好都合である。

今日、パソコンの分野では次世代 MPU として、ペンティアムやパワー PC、OS としてウィンドウズ NT、シカゴなどの普及が進みつつあるが、そのため、1 台当たりのメモリ平均搭載量は、93 年の 7.5 メガバイトから 94 年には 10 メガバイト、96 年には 15 メガバイトへ急進することが予測されている。このことは単に台数の伸びにとどまらず、投入係数、すなわちパソコン 1 台当たりの半導体使用量が増加することを意味している（パソコン生産とメモリ大容量化の相関関係については第 4 図参照）。

97 年には 16 メガビットの年間需要量が 8 億個程度に達することが予想されている。その需要を満たすためには月産 300 万個クラスの工場が、単純計算でも 22 必要となる計算になる。

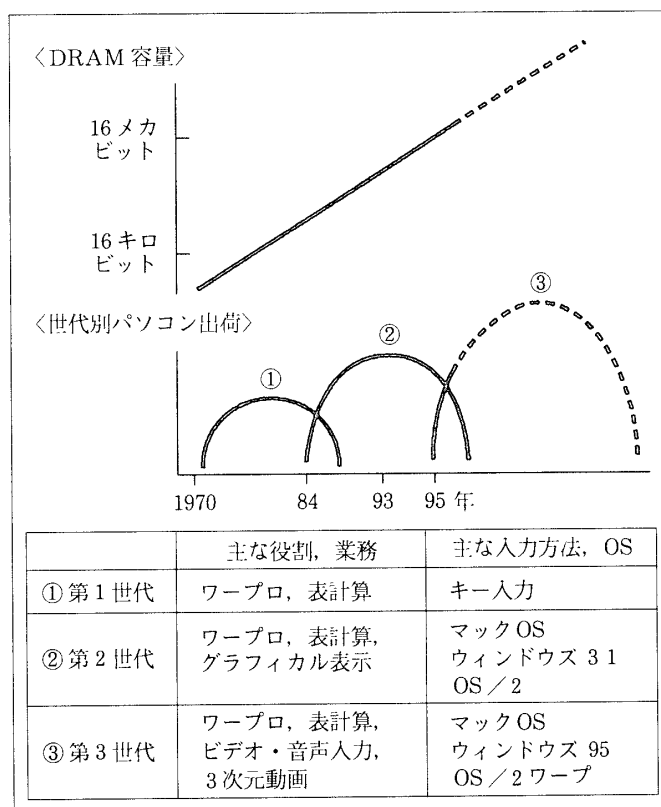
このような拡大する半導体市場をめざして、日本、アメリカ及び韓国、台湾をはじめとするアジアのメーカーがしのぎを削ることになる。

3. 急進する韓国の半導体産業

1994 年の世界の半導体市場の特筆すべき点は、1993 年の成長率 26% を上回る、前年比 28% 増の伸びを記録し、初めて市場規模が 1,000 億ドルを超えたことである。この背景には、パソコンブームの世界的な広がりがあり、半導体は供給能力を上回る需要に支えられて消費が拡大した。

第4図 パソコン生産とメモリ大容量化の相関関係

(アップル・コンピュータなどの調査に基づく)



出所:「毎日新聞」1995年4月27日

その最も顕著な例は、供給制約の中で価格が安定し続けている DRAM が、金額ベースで前年比 60%以上の伸びを示したことである。これを国籍別の売上で見ると、いずれも 20%を超える成長を記録した。中でもアジア・パシフィックメーカーは 63%の高成長を遂げた。その結果、アジア・パシフィックメーカーが欧州メーカーを初めて金額で凌駕した。これは韓国メーカーによる DRAM 売上の急拡大が大きく寄与している。

地域別の市場占有率では、北米メーカーが前年比 2 ポイント減の 41.4%となったのに対して、日本メーカーは 0.1 ポイント増の 40.5%となり、1993 年に日本を逆転して以来の北米の優位は続くものの両者の差は 1 ポイント差に縮まった(第 2, 3 表参照)。また、アジア・パシフィックメーカーは、1.9 ポイント増の 9.2%と大きく躍進した。

企業別に見ると、マイクロプロセッサで世界をリードする米国インテル社が⁽⁵⁾、依然堅調なパソコン向け需要を反映して 3 年連続首位を維持している。しかも半導体メーカーとして、初めて 100 億ドルを超える売上を達成した。

DRAM に強みを発揮した日本のメーカーも健闘した。中でも東芝は⁽⁶⁾、前年にモトローラ社に譲った 3 位の座を奪回した。そして、1993 年に 7 位に登場した韓国の三星電子は、上位 10 社

第2表 世界半導体市場：オーナーシップ別売上高

(速報値, 億ドル)

	1993年	1994年	前年比	1994年 市場占有率
	売上高	売上高		
北米企業	371	454	22%	41.4%
日本企業	346	444	28%	40.5%
欧州企業	77	98	27%	8.9%
アジア・パシフィック企業	62	101	63%	9.2%
世界市場合計	856	1,097	28%	100.0%

出所：データクエスト社

第3表 オーナーシップ別世界半導体市場占有率推移

(%)

年	北米企業	日本企業	欧州企業	アジア・パシフィック企業
1990	38.6	46.3	11.2	3.9
1991	38.4	46.4	10.6	4.6
1992	41.5	42.3	10.2	6.0
1993	43.4	40.4	9.0	7.2
*1994	41.4	40.5	8.9	9.2

(*1994年は速報値)

出所：データクエスト社

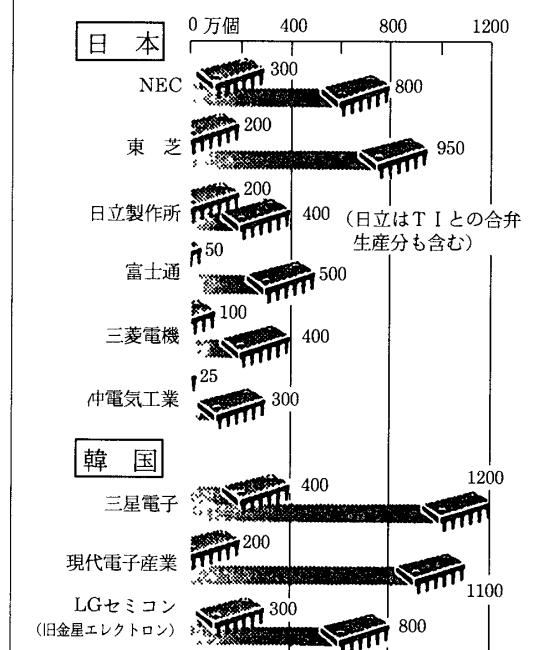
中最高の61%の成長を達成し、6位のテキサスインスツルメンツ社を急追している(第4表参照)。

さて、前述の半導体市場の急拡大を背景に次世代メモリの設備投資に大攻勢をかけているのが、日本と韓国の大手半導体メーカーである(日韓半導体メーカーの設備投資動向については第5図参照)。とりわけ強気の設備投資計画を有しているのが韓国の半導体メーカーである⁽⁷⁾。

DRAMで世界トップの三星電子は、1994年の半導体売上目標である3兆4,210億ウォン(1ウォン=約0.12円)の38%に相当する1兆3,000億ウォンを半導体の設備投資に振り向ける。1995年中にも16メガの二つ目の量産工場が完成する予定で、月間生産能力は現在の400万個から800

第5図 日韓主要メーカーの月産能力

次世代メモリの月産能力(16メガDRAM換算、一部推計、上段が現在、下段が'97年以降、ただし韓国メーカーは'96年)



出所：「日本経済新聞」1994年9月27日

第4表 世界の半導体メーカートップ10の変遷

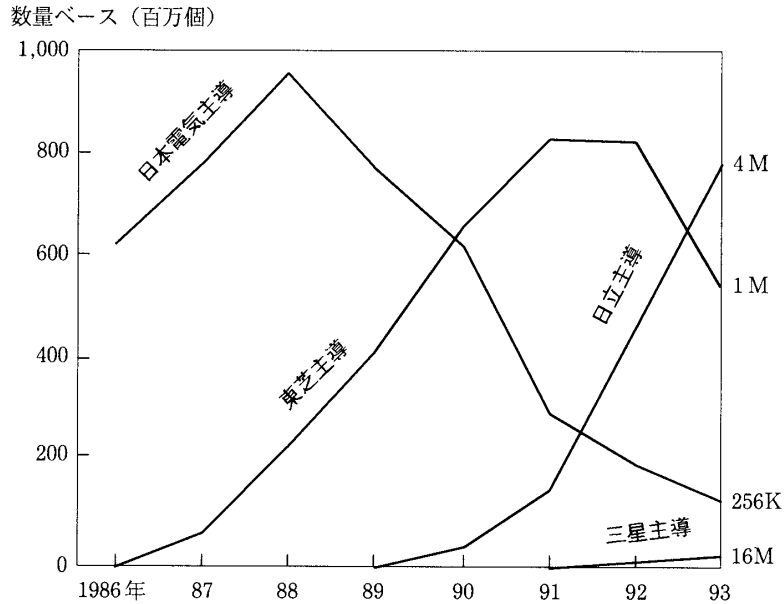
ランク	(速報値, 百万ドル)											
	1971年	1981年	1986年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	売上高	前年比	市場占有率
1	テキサスインスツルメンツ(米)	テキサスインスツルメンツ(米)	日本電気(日)	日本電気(日)	日本電気(日)	日本電気(日)	インテル(米)	インテル(米)	インテル(米)	10,121	27%	9.2%
2	モトローラ(米)	モトローラ(米)	日立製作所(日)	東芝(日)	東芝(日)	東芝(日)	日立製作所(日)	日本電気(日)	日本電気(日)	7,944	29%	7.2%
3	フェアチャイルド(米)	日本電気(日)	東芝(日)	日立製作所(日)	日立製作所(日)	日立製作所(日)	東芝(日)	モトローラ(米)	東芝(日)	7,527	31%	6.9%
4	ナショナルセミコンダクタ(米)	日立製作所(日)	モトローラ(米)	モトローラ(米)	モトローラ(米)	インテル(米)	モトローラ(米)	東芝(日)	モトローラ(米)	7,237	22%	6.6%
5	シグネック(米)	東芝(日)	テキサスインスツルメンツ(米)	富士通(日)	インテル(米)	モトローラ(米)	日立製作所(日)	日立製作所(日)	日立製作所(日)	6,485	29%	5.9%
6	日本電気(日)	ナショナルセミコンダクタ(米)	フィリップス(欧)	テキサスインスツルメンツ(米)	富士通(日)	富士通(日)	テキサスインスツルメンツ(米)	テキサスインスツルメンツ(米)	テキサスインスツルメンツ(米)	5,280	29%	4.8%
7	日立製作所(日)	インテル(米)	富士通(日)	三菱電機(日)	テキサスインスツルメンツ(米)	テキサスインスツルメンツ(米)	富士通(日)	三星電子(韓)	三星電子(韓)	4,893	61%	4.5%
8	アメリカンマイクロシステム(米)	松下電子工業(日)	松下電子工業(日)	インテル(米)	三菱電機(日)	三菱電機(日)	三菱電機(日)	富士通(日)	富士通(日)	3,858	32%	3.5%
9	三菱電機(日)	フィリップス(欧)	三菱電機(日)	松下電子工業(日)	フィリップス(欧)	松下電子工業(日)	フィリップス(欧)	三菱電機(日)	三菱電機(日)	3,735	32%	3.4%
10	ユニトロッド(米)	フェアチャイルド(米)	インテル(米)	フィリップス(欧)	松下電子工業(日)	フィリップス(欧)	松下電子工業(日)	I B M(米)	フィリップス(欧)	2,905	26%	2.6%

(注) 市場占有率は、その他メーカー合計が45.3%で合わせて100%となる。

歴年ベース(1994.1.1-1994.12.31) 為替レート 1993年・\$1.00=¥111.20 1994年・\$1.00=¥102.11

出所 テーラクエスト社

第6図 世界のDRAMのプロダクト・サイクルと
プライスリーダー（出荷実績）



(注) 16M三星主導は筆者の予測である。

出所：データクエスト社

万個に増える（世界のDRAMの出荷実績とプライスリーダーについては第6図参照）。さらに96年完成予定で400万個の新たな生産ラインも計画中である⁽⁸⁾。

現代電子産業は、95年夏をめどに月産能力を1,100万個に引き上げる意欲的な計画を有している。

LGセミコン（旧金星エレクトロン）も1994年の3,800億ウォンを大きく上回る約7,000億ウォンを半導体に投資する計画を持っている。96年には月産能力800万個に達しそうである。

また、現代電子産業は、98年初めに次世代メモリである256メガ（1メガ=100万）ビットDRAMの量産に乗り出すことを発表した。256メガはすでにNECが98年下期の量産開始を明らかにしているが⁽⁹⁾、韓国の現代電子はNECの先を越すかたちとなる。韓国の半導体メーカーでは、メモリ販売額で世界トップの三星電子が現代とほぼ同時期の量産開始を検討している。2000年に始まることが予想される256メガのメモリ市場の主導権をめぐって、日韓のメーカーの競争が一段と激化することになる。

256メガは1個のチップに1,600万文字の情報を記憶できる大容量メモリで、文字情報よりもはるかに膨大な容量を消費する画像、特に動画の処理に適しており、ビデオ・オンデマンドなどマルチメディア機器の主記憶媒体として、日韓半導体メーカー各社が商品化にしのぎを削っている。

日本メーカーは、DRAMで韓国メーカーに激しく追い上げられ、その一方において、高付加

価値製品であるマイクロプロセッサでは、米国のインテルやモトローラに大きく水をあけられている。インテルに代表される米国メーカーは、日米半導体摩擦の教訓から、メモリ分野での競争を避け、MPU などの高付加価値製品に特化し、非価格競争力で優位に立つ戦略をとり、製品の差別化によって高収益を維持しているのである⁽¹⁰⁾。

これに対して、わが国メーカーはメモリ以外の成長分野への多様化と高付加価値製品の開発に遅れをとっているのである。その最大の要因は何であったのであろうか。それは日米半導体協定によって、ゆがめられた市場がもたらしたものであった。

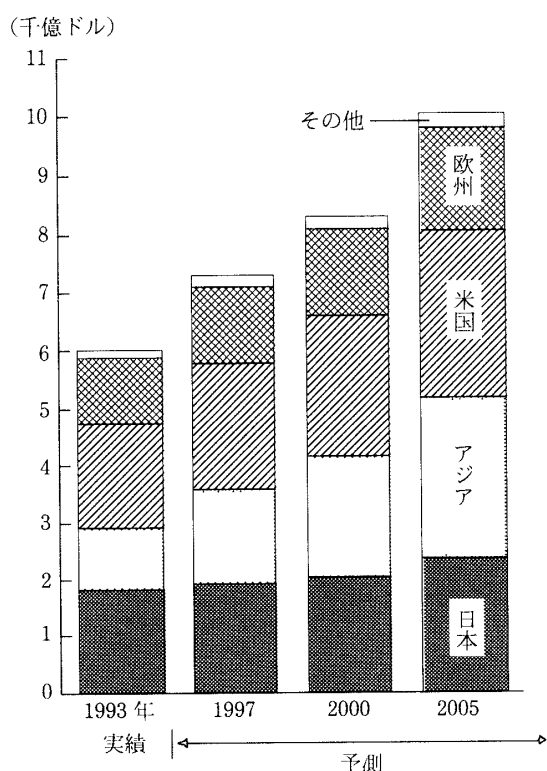
すなわち、日米半導体協定がもたらした競争制限的な措置による超過利潤の享受が、日本メーカーの高付加価値分野への多様化という決断を逡巡させたのであった。

おわりに

以上、これまでハイテク貿易摩擦と日米半導体協定について論じ、次いで世界半導体産業の国際競争力の変遷について分析し、あわせて、急伸する韓国半導体メーカーの実態について考察した。

おそらく、21世紀初頭にはアジア地域⁽¹¹⁾、日米をしのいで電子産業の世界最大の生産地域になるであろう（第7図及び第8図参照）。そして、そこにおいてはマルチメディアによってリンクされた、高度な国際分業が展開されているであろう。

第7図 世界の電子工業生産額の推移と予測



出所：日本電子工業振興協会

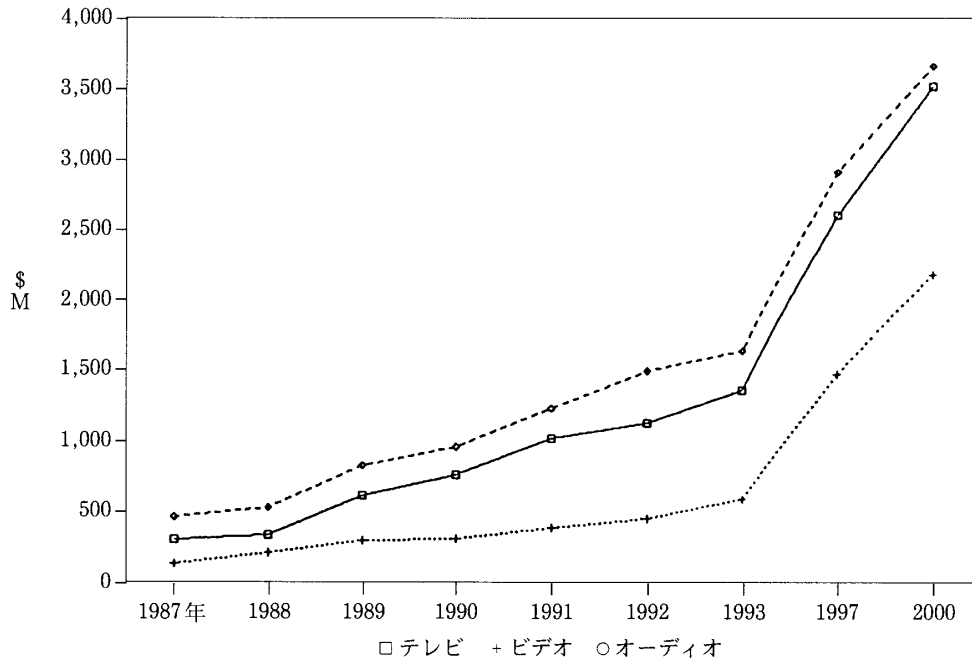
て、そこにおいてはマルチメディアによってリンクされた、高度な国際分業が展開されているであろう。

わが国半導体メーカーの国際分業・海外生産も急速に増加し、2005年ごろには、日本の電子産業の海外生産比率は50%近くに達し、わが国のアジア地域からの輸入の急増によって、貿易黒字は縮小していくことが予想される。

わが国半導体メーカーとしては、マイクロベースでは韓国、台湾を中心とするアジアメーカーとの相互補完的な提携・協力関係を構築するとともに、日米韓の最適すみ分けの確立と国際分業の効果的な活用が今後ますます重要となる⁽¹²⁾。

マイクロベースでのわが国メーカーの今後の課題は、同じDRAMでも、単なる量の追求から脱却し、高速化、低消費電力、低電圧化に力を入れ

第8図 アジアの半導体需要の推移と展望（主要民生用機器向け）



出所：日本電子機械工業会『世界の電子機器と半導体市場の展望』1994年5月P（V-21）

ることが必要である。さらには ASSP 化及び MPU 等高付加価値製品の開発と生産に重点を移すことも不可欠である。

そのためにも、新製品の研究開発⁽¹³⁾にさらに力点を置くとともに、大型化する設備投資負担を少しでも軽減するために、工程数の削減、使用装置の標準化、生産ラインの複数世代共通化など生産プロセス・イノベーション分野におけるより一層の革新と創意・工夫が要請されているのである。

《注》

- (1) 計算式が二つある。1式における外国系半導体は「最終組立」によって定義され、キャプティブ（外販しない企業において製造・消費される半導体）は算入されない。2式における、外国系半導体は「ブランド」によって定義され、キャプティブは算入される。
- (2) わが国の大手半導体メーカー5社の設備投資額の推移は次のとおりである。

(年度)	90	91	92	93	94	95
N E C	1,050	1,000	700	800	1,250	↗
東 芝	1,250	1,000	800	800	1,000	↗
日立製作所	1,100	800	600	950	1,150	↗
三菱電機	880	900	500	500	750	↗
富士通	1,380	1,601	630	830	1,250	↗
合計	5,660	5,301	3,230	3,880	5,400	↗

(注) 単位は億円。95年度は計画。

- (3) 半導体産業の国際競争力の決定要因について、詳細には安田信之助「ハイテク貿易摩擦に関する一考察—半導体産業を中心として—」『城西経済学会誌』第25巻第1号を参照されたい。
- (4) 半導体産業が競争の時代から協調的競争の国際的企業提携の時代に入ったことは筆者がいち早く指摘したところである。これについて詳細には、安田信之助「ハイテク貿易摩擦に関する一考察—半導体産業を中心として—」『城西経済学会誌』第25巻第1号を参照されたい。
- (5) 米企業の中でもインテル社は圧倒的な規模の設備投資を続けている。1994年にニューメキシコとアリゾナに10億ドル以上を投じて新工場を建設している。94年の年間設備投資額は24億ドルに達した。これは日米韓のライバル企業の2~3倍の規模である。
- (6) 東芝は、本年1月に三重県四日市市に総額1千億円を投じて、次世代メモリを生産する半導体工場の建設に着工した。
- (7) 韓国半導体メーカーは巨額の投資資金を財閥グループの信用力を生かして国内だけでなく海外からも調達している。韓国大手3社の中で唯一の上場企業、三星電子はここ数年転換社債(CB)やDRなど株式関連の海外証券を毎年のように発行、低利の設備投資資金を導入している。
- グループ内部の収益性の良い部門で得た資金を半導体部門に振り向けているとの見方もある。財閥の資金調達力を積極的な投資に活用できる点が韓国メーカーの大きな強みの一つである。
- ちなみに、現代電子産業は、本年5月に総投資額13億ドルと世界の半導体メーカーの投資額としては過去最大級の設備投資を行い、米国オレゴン州ユージンに半導体メモリ一貫生産工場を建設することを発表した。97年の3月に量産体制に入る。三星電子も同様の計画を進めており、米国市場での日・米・韓の半導体メーカーの競争は、台湾メーカーを巻き込みながら、より激化することが予想される。
- (8) 1991~92年の半導体不況の影響等で、設備投資を抑制した日本メーカーに対して、韓国メーカーは16メガの将来性にかけて積極投資を進め、いち早く量産体制を確立した。三星電子は日本メーカーのトップであるNECの月産700万個(本年度の生産計画)をしのぐ、月産800万個体制を整えている。
- (9) NECは、子会社の九州NEC(熊本市)に、97年度から3年間で総額1千億円を投資して、256メガの最新鋭工場を建設することを、昨年11月に発表している。
- (10) ちなみにDRAMとMPU(超小型演算処理装置)を比較すると、DRAMのウェハー1枚当たりの売上高は、MPUのわずか10分の1に過ぎないのである。
- (11) 中国市場におけるテレビ・ビデオ・オーディオ等の家電製品及びパソコンの普及に伴って、半導体の需要が急拡大することが予想される。すでに中国の首鋼総会社とNECの合併会社首鋼日電電子有限公司は4MDRAM、月産100万個の大幅増産を発表している。東芝は今春廈門に販売会社を設立するとともに、無錫で合弁組立生産を開始する。
- 筆者は、本年2月から3月にかけて、北京・南京・無錫・上海を中心に、工業地域の現地視察調査を行った。長江流域は豊かな工業用水を中心に、工業立地には恵まれており、交通・通信等のインフラの整備が進めば、一層の発展が期待できるとの認識を持った。
- (12) 東芝は、韓国の三星電子とフラッシュメモリの共同開発で合意したことを、本年4月に発表した。
- 東芝・三星電子提携の背景には、膨張する半導体事業の投資負担を軽減したいという両社の思惑が一致したほか、三星の技術力の伸長も要因の一つである。
- 三星は既に256メガビットDRAM技術の情報交換などでNECと提携しているほか、本年4月には富士通とTFT(薄膜トランジスタ)方式の液晶表示装置(LCD)に関して技術を交換する契約を結んだことを明らかにした。
- LCD分野は大画面化で、既存製造設備の陳腐化が急速に進んでおり、韓国勢としてはこれまでの日本メーカー追随型の設備投資手法では、投資を回収するだけの時間的な余裕を確保することが難し

くなっている。そのため三星は、日本メーカーと技術提携し、設備投資の歩調を追随型から同時進行型に変えようという戦略とみられる。

大型投資によるリスク負担を他社と分散する“ウィン・ウィン（両者とも勝つ）”戦略が日米韓半導体メーカー間で拡大する可能性もある。

- (13) 先端産業分野における研究開発投資の重要性について、詳細には安田信之助「経済発展と研究開発に関する一考察—日米先端産業の国際競争力と技術水準の比較を中心とする—」『城西大学経済経営紀要』第8巻第1号を参照されたい。今後、半導体分野で官民共同研究案等が浮上してこよう。

〈主要参考文献〉

- 1) 産業タイムズ社〔1994〕『半導体産業計画総覧』1994年版。
- 2) The Electronics Industries Association of Japan〔1994〕“Facts & Figures '94”
- 3) 志村幸雄〔1994〕“半導体投資、効率を前面に”『日本経済新聞』1994年11月29日。
- 4) Shinnosuke YASUDA〔1993〕“International Trade Problems and Japan's Role in the World Economy”『Josai University Bulletin—The Department of Economics』Vol.11-1。
- 5) 澄田 誠〔1994〕“ハイテク、多国間で協議を”『日本経済新聞』1994年12月14日。
- 6) 日本電子機械工業会〔1994〕『'94 ICガイドブック』5月。
- 7) _____〔1994〕『世界の電子機器と半導体市場の中長期展望』5月。
- 8) _____〔1994〕『'94 海外法人リスト』10月。
- 9) _____〔1994〕『日本の電子工業'94-'95』
- 10) _____〔1994〕『1995年電子工業生産見通し』12月。
- 11) _____〔1995〕『1994年における電子工業の動向』5月。
- 12) _____〔1995〕『電子』Vol.35, No.2, Vol.35, No.3。
- 13) 安田信之助〔1987〕「経済発展と研究開発に関する一考察—日米先端産業の国際競争力と技術水準の比較を中心とする—」『城西大学経済経営紀要』第8巻第1号。
- 14) _____〔1993〕「ハイテク貿易摩擦に関する一考察—半導体産業を中心として—」『城西経済学会誌』第25巻第1号。
- 15) _____〔1994〕「国際貿易不均衡と我が国の輸入拡大政策」『城西大学経済経営紀要』第12巻第1号。

（日本データクエスト社及び通商産業省には、資料提供において格段のご協力を賜った。記して感謝申し上げます。1995年5月10日記、ただし、初校で一部追加校正した）

（安田信之助）

Ⅲ 日系製造業企業の対欧技術移転の現状と問題点

1. はじめに

ここでは、産業 R & D やイノベーション、すなわち、技術知識の生産とその生産への利用における超国家的（transnational）な性質が増大する傾向を、テクノグローバリゼーションと呼ぶことにしよう。Howells は、そのようなテクノグローバリゼーションには、グローバリ