

戦略研レポート

2012.8.15

日本のエレクトロニクス産業 —危機に直面する産業から読み取れるもの—

CONTENTS

はじめに 悪化するエレクトロニクス企業の経営	2
1. エレクトロニクス産業のマクロ動向	2
2. 代表的企業の姿とその変化	5
3. コンシューマ分野における日本企業の退潮	9
4. 退潮をもたらした構造変化	13
5. 日本のエレクトロニクス産業の行方	19
おわりに 全ての産業で起こり得るモジュラー化	23

日本のエレクトロニクス産業

—危機に直面する産業から読み取れるもの—

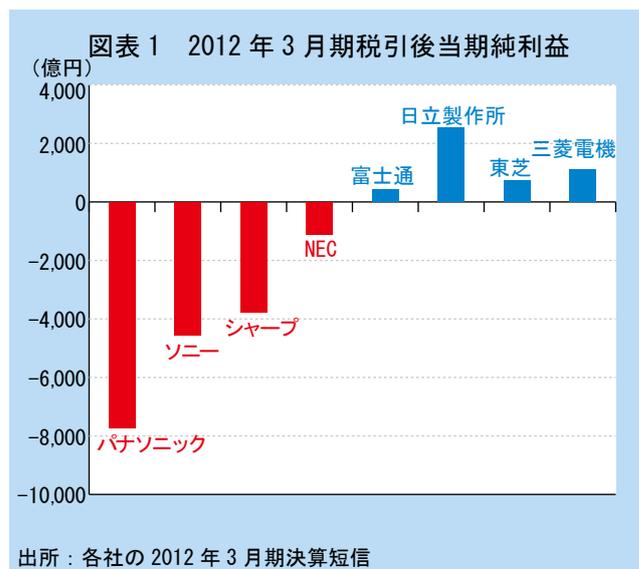
戦略開発室 西野浩介

はじめに 悪化するエレクトロニクス企業の経営

2012年5月、大手電機メーカーの2012年3月期決算が出そろった(図表1)。パナソニック、ソニー、シャープの3社は最終損益段階での赤字幅が大きく拡大し、いずれも過去最大となった。これに対して、日立製作所は2期連続で最高益を更新、三菱電機は、前年比10%減の利益を確保、東芝は大幅減益ながら黒字を維持と、消費者向けエレクトロニクス製品を主力に置く弱電系メーカーと重電分野を持つ総合電機メーカーの間で明暗を分けた。

弱電系メーカーの不振の大きな原因となったのは、テレビと液晶事業の不振である。パナソニックは、薄型テレビの売り上げ不振と、それに伴って2010年に稼働したばかりの尼崎第三工場の稼働停止・固定資産減損に伴う損失と三洋電機買収に伴うのれん代の償却が、赤字の最大の要因となった。シャープは、薄型テレビの価格低下と国内売り上げの不振、液晶パネル市況の悪化に伴う稼働率低下、在庫の圧縮、中小型液晶への転換に伴う構造改革費用などからくる損失が積み上がった。ソニーも、テレビの販売単価下落に加えて、サムスンとの液晶パネル合弁解消に伴う減損など、テレビ関連事業からの損失が最大となった。

ここ数年、日本のエレクトロニクス企業の苦境が続いている。特に2012年3月期の決算においては、それまで、ぎりぎりのところで踏みとどまっていたが、一気に矛盾が噴出した感がある。テレビは、製品としてのインパクトが大きく、各社の業績悪化に直結した象徴的な製品である



ためにクローズアップされているが、日本のエレクトロニクス企業が抱える問題はテレビに固有のものではなく、より構造的、かつ長きにわたるものである。

日本のエレクトロニクス産業が抱える問題はいかなるものなのか。本稿では、世界のエレクトロニクス製品の需給構造、日本の代表的なエレクトロニクス企業の事業構成、コンシューマエレクトロニクス製品の市場構造の変化などから、日本のエレクトロニクス産業を取り巻く状況が過去20年間でどう変化し、その中で日本の企業の地位がどう変化したかを概観する。その上で、日本のエレクトロニクス産業が抱える問題点を整理し、その行く末を展望するとともに、そこから何が読み取れるのかを考える。

1. エレクトロニクス産業のマクロ動向

(1) 生産額から見た日本と世界の変化

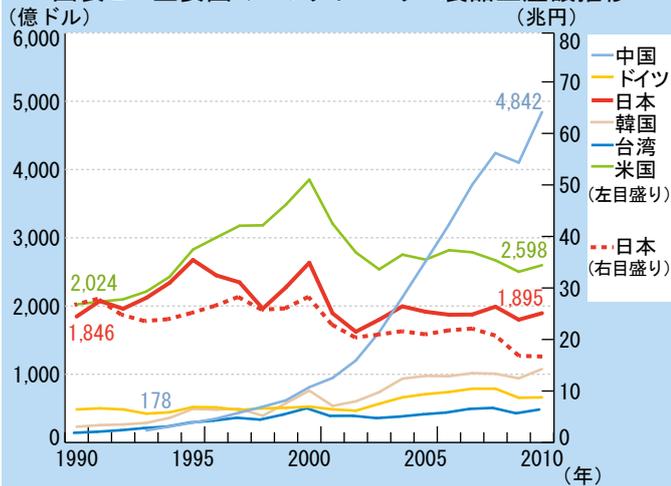
長期の国際比較ができる統計である「Yearbook of World Electronics Data」によれば、広義のエレクトロニクス製品¹の日本における生産額は、1990年に1,846億ドル(USドル、以下全て同じ)であった。その後90年代

には上下をしながらも2,000億～2,500億ドルの間で推移した。しかし、2001年以降は、02年の1,623億ドルを最低として低迷気味に推移し、再び2,000億ドルを超えることはなかった(図表2)。

これを各年の平均レートで日本円に換算すると、1990

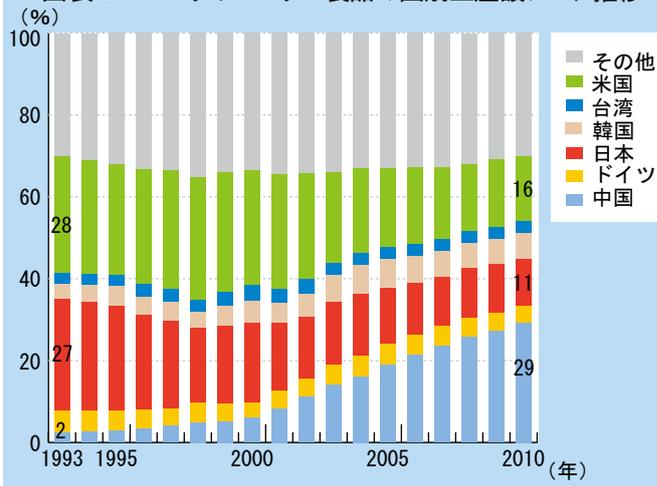
1. EDP (Electronic Data Processing ; コンピュータ関連機器)、Office Equipment, Control & Instrumentation, Medical & Industrial, Radio Communications, Telecommunications, Consumer, Components を含む

図表2 主要国のエレクトロニクス製品生産額推移



出所：Yearbook of World Electronics Data

図表3 エレクトロニクス製品の国別生産額シェア推移



出所：Yearbook of World Electronics Data

年には26.7兆円で、90年代は20兆円台で推移し、2000年の28.3兆円をピークとしてその後は20兆円余りへと低下し、円高が急速に進んだ2009年以降は10兆円台にまで低下した。

主要国の生産額推移を見ると、1990年時点では米国が2,024億ドルで最大であり、3位ドイツの485億ドルとは大きく開いて、日本と並んで2大生産国であった。米国はその後、2000年に3,851億ドルに達するまで生産額を増やし続けたが、その後は低下してここ数年は2,000億ドル台後半で推移している。

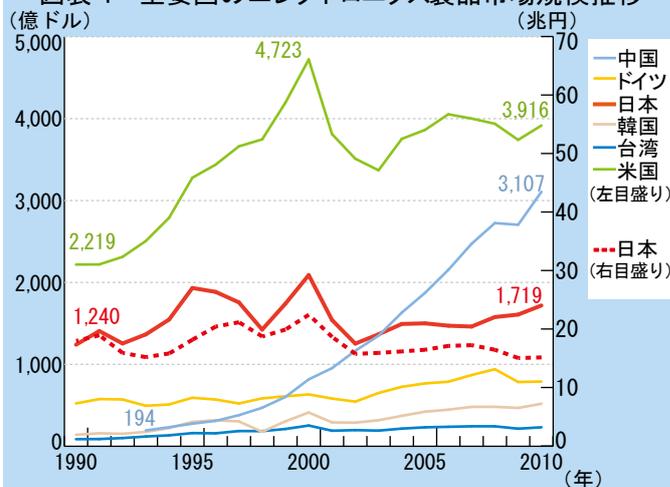
この間、中国は統計のある1993年に180億ドル弱であったものが、98年に525億ドルでドイツを抜き、2004年に2,127億ドルで日本を、06年に3,193億ドルで米国を抜いて世界最大となった。その後も成長を続け、10年には4,842億ドルと米国の約1.8倍の規模へと成長した。

韓国は、1990年に231億ドルであったものが、2010年には1,076億ドルへと4倍強の成長を遂げて日本の半分強の規模に、台湾は同時期に142億ドルから500億ドル前後まで成長した。

世界全体の生産額は、1993年の7,782億ドルから2010年の1兆6,532億ドルへと2倍強に増えているが、その増加分のおよそ半分が中国によるものである。これらの結果、2010年の世界生産のシェアを見ると、中国がトップで29%、米国が16%、日本が11%、韓国7%、ドイツ4%、台湾3%と続いている(図表3)。この20年近くで、日本が世界のほぼ3割を占める生産拠点としての地位を失い、30倍に成長した中国が代わりにその地位を占めることとなった。

総体として見れば、中国をはじめとするアジア新興国の台頭が著しく、日本、米国を含む先進国が停滞した結果、世界のエレクトロニクス生産の主役が移った感がある。特に2008年のリーマンショック後はその傾向が顕著になった。日本にとっては、自国の生産額の停滞よりも、中

図表4 主要国のエレクトロニクス製品市場規模推移



出所：Yearbook of World Electronics Data

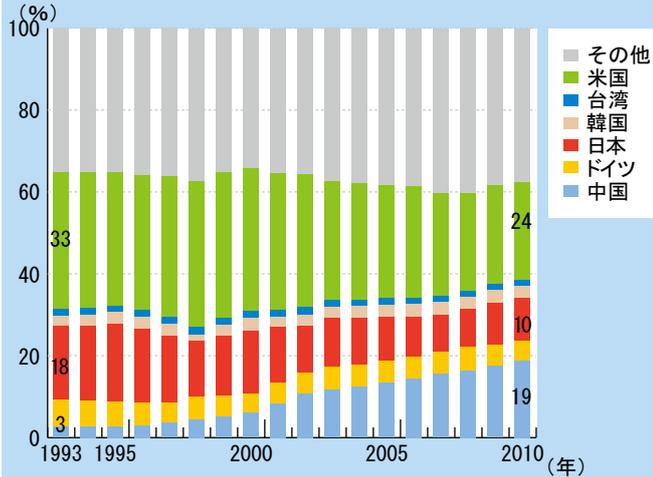
国をはじめとする他国の拡大による相対的地位の低下が著しいといえよう。

(2) 市場としての日本の地位後退

一方、エレクトロニクス製品の市場として見た場合の各国の変化はどのようなものだろうか。同じ統計で見ると、1990年の日本のエレクトロニクス製品市場は1,240億ドルで世界第2位であり、圧倒的に大きい米国の2,219億ドルの半分余りながら、3位ドイツ(523億ドル)の2倍以上の規模を持っていた。しかしその後、市場規模はただ一度2,000億ドルを超えた2000年をピークに減少に転じ、2010年には1,719億ドルとなった(図表4)。

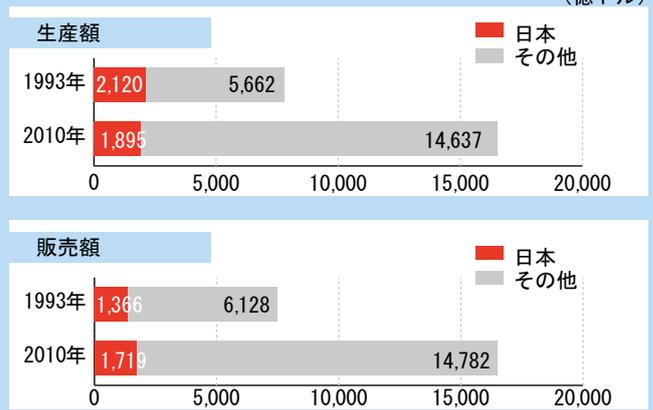
一方、米国は1990年以降世界最大の市場を維持しており、2000年に過去最大の4,723億ドルを記録してからは増減を繰り返しているが、今世紀に入ってからは4,000億ドル前後で横ばいに近い。これに対して、中国は1996年ごろから成長軌道に乗り、2000年にドイツを、2004年に日本を抜いて世界第2位の市場となつてからも成長を続けている。2010年までの10年間の平均成長率は15

図表5 エレクトロニクス製品の国別市場規模シェア推移



出所：Yearbook of World Electronics Data

図表6 世界のエレクトロニクス製品の生産額と販売額に占める日本の割合 (億ドル)



出所：Yearbook of World Electronics Data

%に達している。

世界市場は、1993年にはおよそ7,500億ドルであったが、2010年には1兆6,500億ドルまで2倍強に成長した。この中で、米国市場のシェアは33%から24%に減り、中国は世界市場の20%近くを占めるに至った。すなわち、中国は、エレクトロニクス製品の生産拠点として圧倒的な地位を築き上げるのに並行して、市場としても米国に次ぐ地位を獲得した。日本の市場としてのプレゼンスは、20年間で18%から10%へとほぼ半減した(図表5)。

(3) 変化した生産と市場の関係

すなわち、約20年間で、日本国内のエレクトロニクス製品の生産額はドルベースで10%減少、国内販売額は25%増えたものの、世界全体の拡大ペースの半分にとどまった結果、世界生産に占める割合は30%から10%へと3分の1に低下、世界市場に占める割合は20%から10%へと半分に低下したことになる(図表6)。

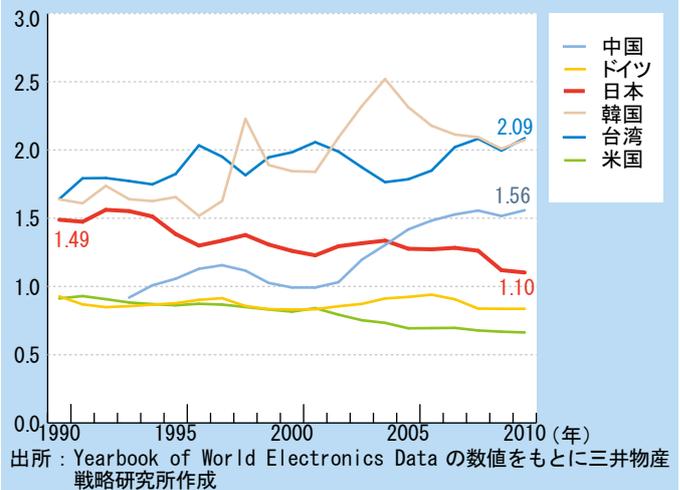
これに対して、同期間に中国での生産が世界に占める割合は2%から29%へ、世界市場に占める国内市場の割合は3%から19%になり、供給面でも需要面でも、1990年代初頭に日本が世界で占めた地位とほぼ同じ地位を、現在では中国が占めることになった。

各国のエレクトロニクス産業の競争力を比較する上での指標として、「生産・市場レシオ」(生産規模を市場規模で除したもの)を計算した(図表7)。数値が高ければ高いほど国内市場規模に比して生産規模が大きい、すなわち外国への輸出が多く、産業として競争力が高い可能性があることになる。

この数値が最も高いのが韓国と台湾で、両者とも2を少し上回っている。数値が高い理由には、両国とも国内市場が比較的小さく、伝統的にエレクトロニクス産業が輸出志向になっていることが挙げられる。

日本は過去20年間で見ると、1992年の1.49が最大

図表7 生産・市場レシオ

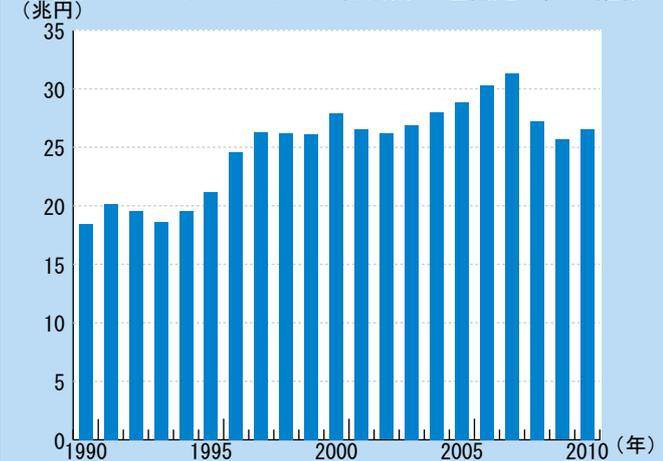


出所：Yearbook of World Electronics Data の数値をもとに三井物産戦略研究所作成

であったが、その後は長期低落しており、2010年には1.10と生産が販売を若干上回る程度にまで低下した。米国は90年の0.91から10年には0.66まで下がった。中国は、2000年頃まで1前後であったが、2000年以降の市場を上回る生産の急速な拡大によって1.56まで上昇した。

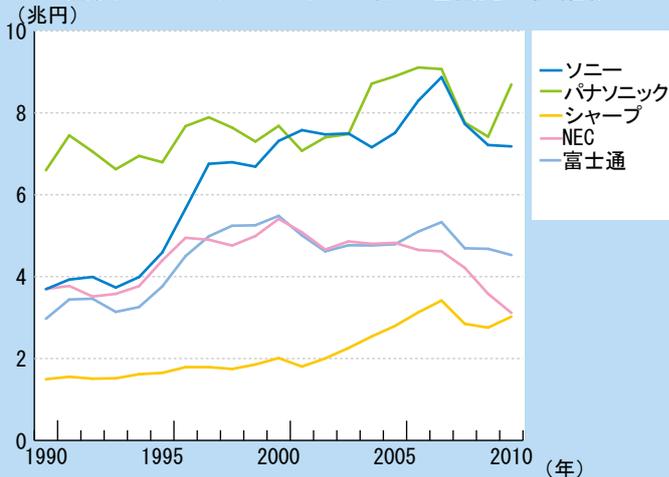
次章では、こうした国としての環境変化のなかで、日本の代表的なエレクトロニクス企業がどのような事業展開を行ってきたのかを考察する。

図表 8 エレクトロニクス 5 社合計の連結売上高の推移



注：エレクトロニクス 5 社＝ソニー、シャープ、パナソニック、富士通、NEC
出所：各社有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 9 エレクトロニクス 5 社の連結売上高推移



出所：各社有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

2. 代表的企業の姿とその変化

(1) 主要 5 社の業績：全体の傾向

ここでは、日本を代表するエレクトロニクス企業 5 社の業績が過去 20 年間にどのように変動したのかを検証する。重電部門を持たず、AV（オーディオビジュアル）やコンピュータをはじめとする情報関連が主体であるソニー、シャープ、パナソニック、富士通、NEC の 5 社を対象とする。

まず、全体を俯瞰するために 5 社合計の連結売上高を見ると、バブル崩壊後と 21 世紀初頭の IT 不況時に多少の落ち込みはあるものの、1990 年から 2007 年までは増加傾向にあった。その後、リーマンショックで比較的大きな落ち込みが起きている（図表 8）。

各社の売り上げを個別に見ると、パナソニック、ソニー、シャープは 20 年間漸増傾向が続き、富士通が 90 年代中葉以降、横ばいから微減、NEC が 2000 年まで増加した後、減少に転じ、ここ数年は特に落ち込みが大きい（図

表 9）。

5 社の収益動向を見る場合、売上高営業利益は年ごとの変化が激しいために、一定した傾向を見いだすのに困難を感じる。そのため、売上高営業利益率の推移を見た。これについてもかなり変動が大きい、大ざっぱにいうと、バブル崩壊後の低迷期、90 年代中盤～後半の好調期、2001 年前後の低迷期、その後の復活、そしてリーマンショック後の低迷とそこから回復という傾向が読み取れる。各社の収益変動を見ても、この 5 点をつなぐ M 字型になっている。ただし、この波の傾向線をとると右肩下がりになっており、単純にいうと 20 年間で平均の利益率は 4 %前後から 2%前後へと半分程度になった（図表 10）。

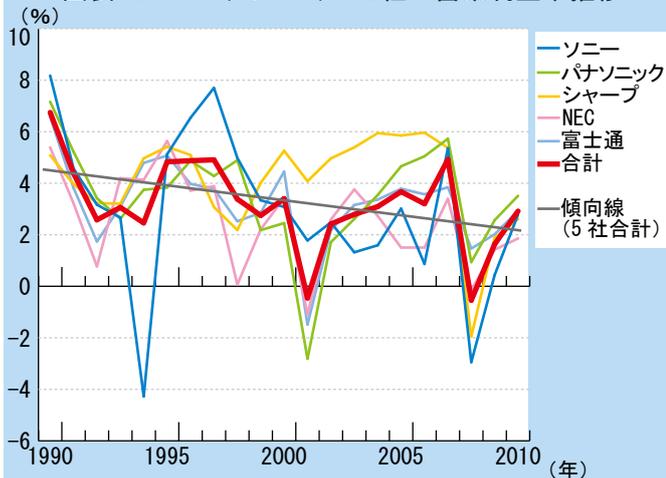
(2) 主要 5 社の事業構成と収益構造の変化

①ソニー

売上高が 2007 年頃まで増加し続けたソニーでは、本業のエレクトロニクス分野の売上高が 1990 年の 3 兆円から 2007 年の 6.6 兆円へと 2 倍以上に増えたのち、2010 年に 3.6 兆円まで急速に縮小した。これに対して、ゲーム等エンタテインメント、映画、音楽、保険など、エレクトロニクス以外の部門の売り上げは、98 年ごろから拡大して安定的に成長し、2008 年にはついに全体の半分以上を占めるに至った（次ページ図表 11）。

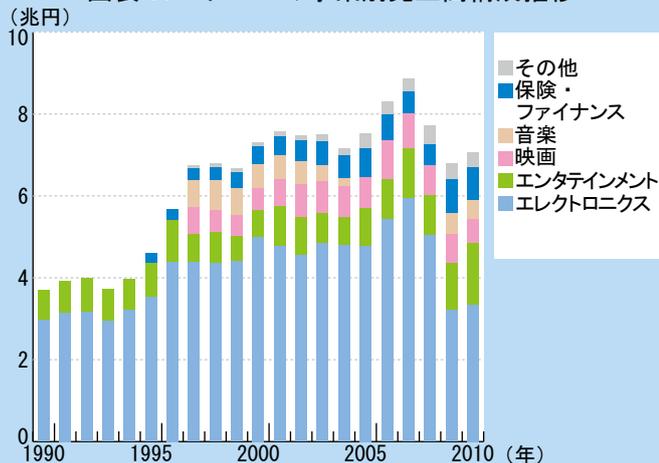
事業部門ごとの営業利益の構成を見ると、ベースとなるエレクトロニクス部門の収益変動が全社収益の大きな部分を左右している（次ページ図表 12）。同部門の収益は年によって大きく違っており、2001～05 年に収益ゼロあるいはマイナスだったのが、2007 年には過去最高の利益を記録し、2008 年にはマイナスに転じ、2010 年時点ではほぼゼロまで戻すなど激しく乱高下している。主な理由は、主力市場の欧米における、テレビをはじめとするコ

図表 10 エレクトロニクス 5 社の営業利益率推移



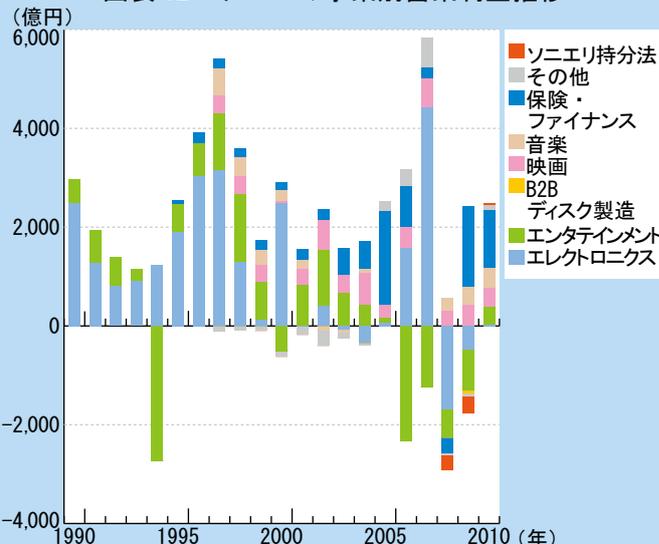
出所：各社有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 11 ソニーの事業別売上高構成推移



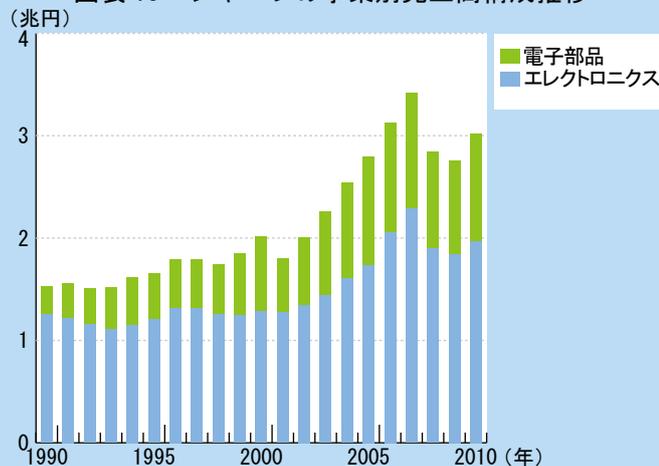
注：図中の事業のセグメント分けは、有価証券報告書に掲載されている数値に基づいているが、連続性とグラフ上での読み取りやすさを考慮して分類を一部変更しているため、各社の公表報道とは完全に一致していない（図表 12～20 も同様）
出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 12 ソニーの事業別営業利益推移



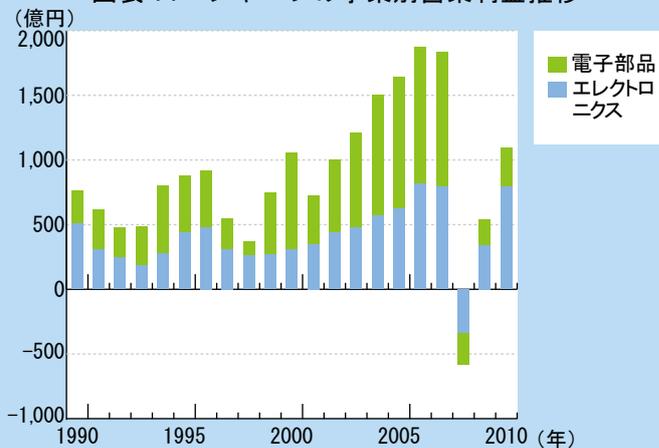
出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 13 シャープの事業別売上高構成推移



出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 14 シャープの事業別営業利益推移



出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

ンシューマエレクトロニクス製品の需要変動である。

②シャープ

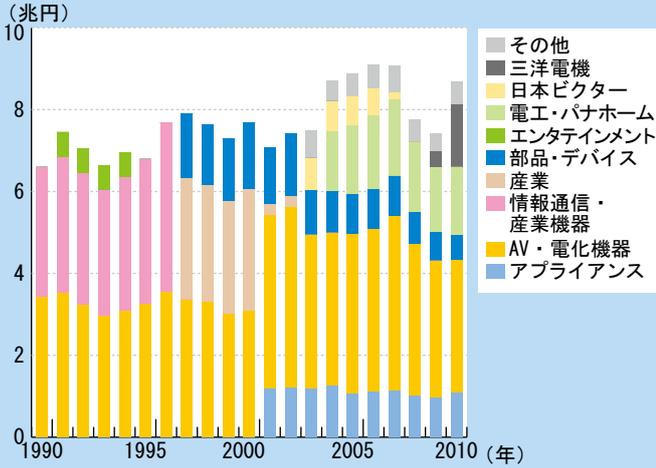
シャープも、2007年まで売上高はほぼ一本調子で拡大した（図表 13）。シャープの事業構成は、エレクトロニクス（完成品）と電子部品（液晶などを含む）という比較的単純なものになっているが、とりわけ電子部品事業の売り上げは、1990年の2,800億円からピークとなった2007年には1兆1,300億円へと4倍に急拡大した。この間、テレビや家電製品を含むエレクトロニクス事業も1.2兆円から2.3兆円まで伸びたが、成長を牽引したのは電子部品事業であった。その結果、1990年頃は7対3だったエレクトロニクス事業と電子部品事業からの利益の割合が2000年代半ばに逆転した。しかし、2008年以降、海外企業との価格競争の激化とリーマンショックによる大幅な需要減少に直面した液晶事業は赤字に転落し、電子部品事業からの利益は低迷して、エレクトロニクス事業との割合は再逆転した（図表 14）。

③パナソニック

5社のうち最大規模を誇るパナソニックの売り上げ増は、系列内外企業との合併・買収によって支えられている。2002年に日本ビクターを子会社化し（07年に持分法適用会社）、04年にはグループ企業のパナソニック電工を、09年には三洋電機を傘下に収めた。いずれも統合時には8,000億円～1兆5,000億円規模の企業である。部門の統廃合があるため、正確な時系列比較はできないが、2010年時点で、売上高約8.7兆円のうち、買収企業からの売り上げは約3.2兆円に達する。これらを差し引いた、1990年代からパナソニックの事業を構成していた事業だけの売り上げは5.5兆円程度となり、90年の6.6兆円と比較すると約20%縮小したことになる（図表 15）。

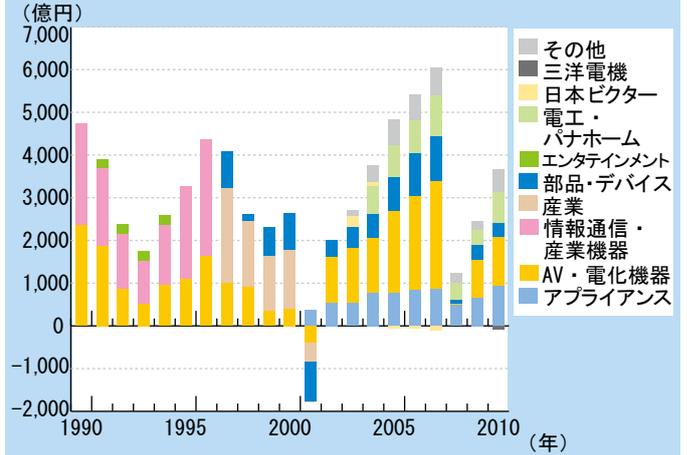
パナソニックの事業は、90年代にはAVを含む電化機器（家電）系と、情報通信関連・産業機器の2部門に大別されていた。90年代半ばに、情報通信・産業機器から部品・デバイスが分離し、今世紀に入ったところで家電系（セグメント名はアプライアンス）とAV系+パソコン

図表 15 パナソニックの事業別売上高構成推移



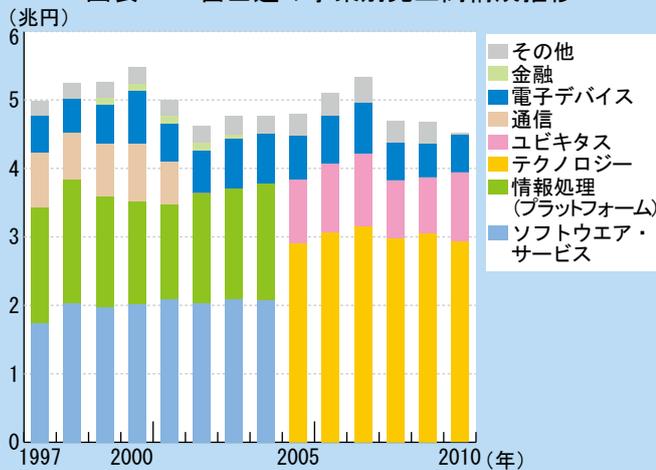
出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 16 パナソニックの事業別営業利益推移



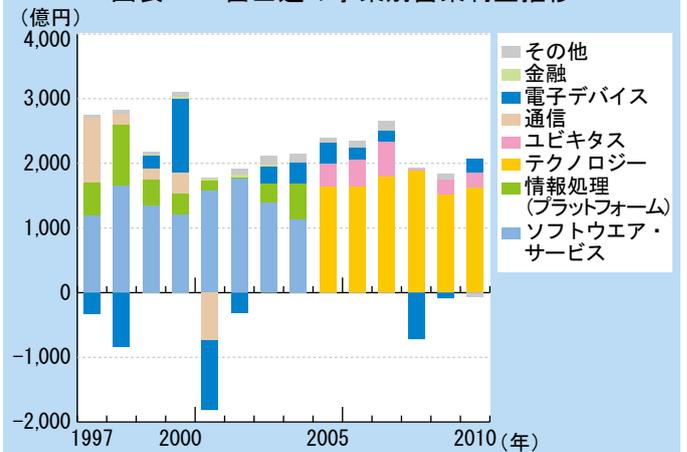
出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 17 富士通の事業別売上高構成推移



出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 18 富士通の事業別営業利益推移



出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

や携帯電話などを含む情報・通信系に組み直された。この会社の面白い点は、事業分野別の収益変動がほぼ同じような傾向をたどっていることである。つまり、ある年にある部門だけが極端に収益が上がり、他の部門が全く上がらないということがなく平均している。逆にいえば、収益変動における事業間の補完性がない。景気が良ければ全部門で収益が上がり、悪ければ皆悪いという構図である。

その中でも、比較的収益が安定しているのが、AV や情報通信を除く、いわゆる白物家電の分野である。2010 年度も 900 億円を超える利益を出しており、売り上げが 3 倍の AV・情報通信部門にはほぼ肩を並べるほどである（図表 16）。一方、半導体を含む部品部門は低迷が続いており、システム LSI 事業はルネサス エレクトロニクスとの統合が計画されている。

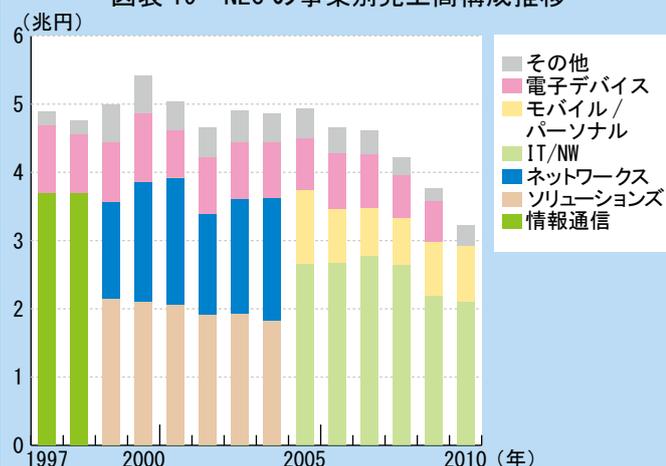
④富士通

富士通は、1990 年代に大きく売り上げを伸ばしたが、2000 年を境に減少傾向に転じ、07 年にいったん回復し

たものの、リーマンショックを機に再び減少に転じた。富士通の事業は従来、ソフトウェア・サービス部門、コンピュータ・通信機器などのハードウェアを中心とするプラットフォーム部門、半導体などの電子デバイス部品の三つに分かれていたが、05 年に組み替えを行い、事業向け情報システム構築・サービス（テクノロジーソリューション）、パソコンや携帯電話などの個人向け機器（ユビキタスソリューション）、半導体など部品の三つに再編された。その後も多少の事業の組み替えがあり、分かりにくくなっているものの、ソフトウェア・サービス分野の売り上げは安定的に推移している。一方、プラットフォーム事業と電子デバイスの売り上げが長期的に低落傾向にある。1997 年に売り上げ全体の 3 分の 1 程度だったソフトウェア・サービス事業は、2010 年にはほぼ 3 分の 2 を占めるようになった（図表 17）。

収益面では、今世紀に入ってから大部分を情報ソフトウェア・サービス事業が占めるようになり、リーマンショック後はその傾向が強まって 80% 前後に達した。プラットフォーム事業とユビキタスソリューション事業の利益率は低

図表 19 NEC の事業別売上高構成推移



出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

下しており、半導体を抱える部品部門は年による収益変動が大きく、2001年に大きな赤字を出した後、直近でも小幅ながら08年、09年が赤字になっている（前ページ図表18）。パナソニック同様、システムLSI事業はルネサスエレクトロニクスと統合の方向である。

⑤ NEC

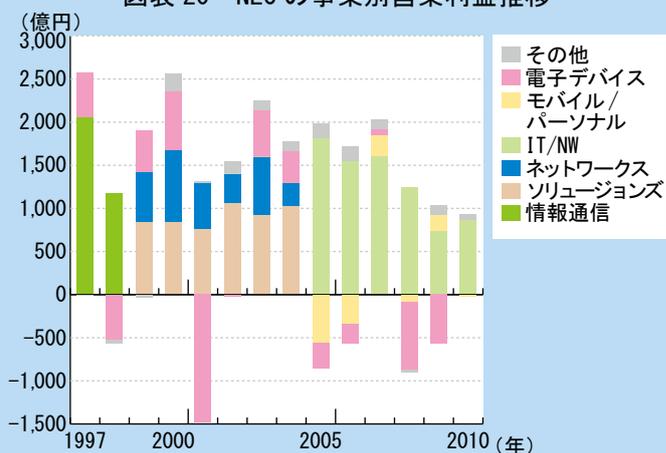
NECについては、富士通同様2000年にピークを記録した後、売り上げ低下が始まり、リーマンショック以降は大幅な低下が続いている（図表19）。2010年の売り上げは3.1兆円と、ピークの5.4兆円から40%近くの減少となった。NECは事業部門の組み替えを頻繁に行っており、その構成の変化を正確に把握することは難しい。1990年代に売り上げと収益の主力であった情報通信事業は、99年に情報システム系と通信システム系に分けられ、さらに2005年からは両者が再統合され（IT/NW）ソリューションズ、パソコン・携帯電話などの個人向け事業が分離された。IT/NW事業は、2010年時点で売り上げの70%近くを占める主要事業である。一方、PCや携帯電話の事業は、依然として全体の4分の1を占めているが、売上高は2005年以降は減少傾向にある。半導体などの電子デバイス部門は、DRAM事業はエルピーダメモリ（2004年）へ、ロジック半導体はルネサスエレクトロニクス（2010年）へと分離され、売上高には反映されなくなっている。

NECは、2005年以降の利益のほとんどをIT/NW部門から出している（図表20）。パソコン、携帯電話など（モバイル/パーソナル）の個人向け情報機器事業と半導体などの電子デバイス事業は赤字基調が続いている。

⑥ 主要5社の事業構成と収益構造の変化：まとめ

こうして5社の事業を見てくると、いくつかの点が明らかになる。一つは、それまで増加基調、あるいは横ばいであった売り上げが、リーマンショック後に大きく低下しており、これが各社の事業構成や収益構造に大きな変化を

図表 20 NEC の事業別営業利益推移



出所：有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

もたらしていることである。少しずつ進んでいた劣化をリーマンショックがあぶり出した格好である。

次に、そうした売り上げ減の主要な原因になっているのが、各社が従来得意としてきたコンシューマ向けエレクトロニクス機器や部品事業であることだ。例えば、パナソニックのAV・電化機器部門、ソニーのエレクトロニクス部門、シャープの液晶など電子部品部門、富士通、NECのパソコン、携帯電話端末などのモバイル・パーソナル部門などである。

その結果、各社の事業に占める純粋な製造事業以外の割合が高まっている。ソニーのゲーム、金融、富士通やNECのソフトウェア、ネットワーク、サービス部門、パナソニックの電工事業などである。さらに、もう一つの傾向として、これらの事業には、個人向けよりも企業を顧客とする、いわゆるBtoB（事業向け）が多いことが挙げられる。

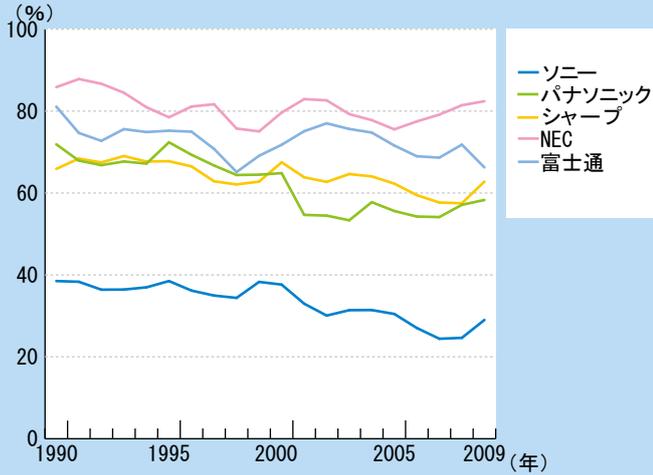
一つ、異彩を放っているのが、パナソニックのアプライアンス（家電）事業である。売り上げは全体の10%前後を占めるにすぎないが、国内における高いシェアを背景に、高い収益率を維持している。

今一つ注目すべきは、部品事業の傾向である。90年代まで日本が得意としたDRAMや汎用ICなどの半導体事業は、投資の大型化と市況変動によって各社の収益に大きな影響を与えるようになり、2010年までには大部分が事業として分離された。現在では、富士通のLSIやソニーの撮像素子など、各社の得意な製品を限定して事業が行われている。シャープの液晶事業は国内で堺工場などの大型拠点を軸に展開していたが、リーマンショック後に顕在化した価格低迷の影響を受け、収益性が著しく低下して、堺工場は鴻海精密工業の出資を受けることとなった。

（3）主要なエレクトロニクス企業の海外事業比率

次に各社の売り上げおよび収益の内外比率を見てみたい。5社の連結ベースでの売り上げ全体に占める国内の

図表 21 日本国内売上高比率推移



出所：各社有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

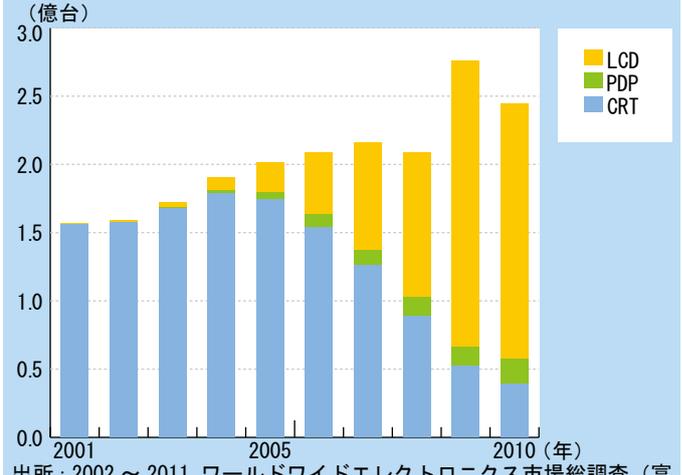
比率を見ると、ソニーを除いて日本国内での売り上げがおおむね60%以上を占めることが分かる(図表21)。パナソニックとシャープの2社は20年間で徐々に低下傾向にあったものの、直近数年間は上昇傾向に転じている。情報系2社は、富士通は70%前後、NECは80%前後と、いずれも90年代初頭よりは低くなっているものの、ほかと比べて国内市場への依存度は非常に高い。

営業利益についてもおおむね同様の傾向をたどっており、売り上げ面でも利益面でも、エレクトロニクス企業は、ソニー以外は一貫して国内市場を主力に置いて事業を展開してきたことが分かる。

個別にやや詳しく見ると、ソニーの場合、売り上げは地域ごとに分散している。リーマンショック以降は欧米市場が縮小し、反対にアジア市場が成長した。収益面でも、アジア市場が比較的安定して収益を出しているのに対し、国内および欧米市場は収益が乱高下している。

パナソニックは、売り上げ以上に利益の国内比率が高く、特に欧米での収益性は低い。この傾向はシャープで

図表 22 テレビの種類別世界生産台数推移



出所：2002～2011 ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査(富士キメラ総研)をもとに三井物産戦略研究所作成

はさらに顕著で、21世紀に入ってから国内売り上げからの利益が、全体の80～90%のレンジで推移してきた。ただし、2009年に国内事業が大幅な赤字に陥ったことで、この構図は崩れた。富士通も、1996年に買収した英ICL社のパソコン事業があるため、売り上げベースでは欧州が20%を占めるものの、他の海外市場も含めて収益面での貢献はほとんどなく、国内事業からの収益が90%以上を占める状況が続いている。NECにおいては、20年間を通じて国内売り上げ比率が80%前後で推移している。収益面では、直近で若干アジア市場からの収益があるものの、1990年代後半以降、海外市場からの収益は極めて限られている。

これらのことから、ソニーを除くエレクトロニクス企業が、一貫して事業の過半を国内市場に依存してきており、特に収益面では、アジア地域で一部上がっているものの、欧米市場では目立った収益を上げることができていない状況が浮かび上がってくる。

3. コンシューマ分野における日本企業の退潮

前章で取り上げた5社の事業展開から読み取れる現象の一つとして、エレクトロニクス、分けてもコンシューマ向け製品製造事業の比率低下が挙げられた。冒頭で触れた、直近決算において各社の業績悪化の要因となったのもテレビ(および基幹部品の液晶パネル)であった。

そこで本章では、テレビ、パソコン、携帯電話といった代表的な量産型、コンシューマ向けエレクトロニクス製品市場において、日本のエレクトロニクス企業の地位がどのように変化したのかを確認しておく。

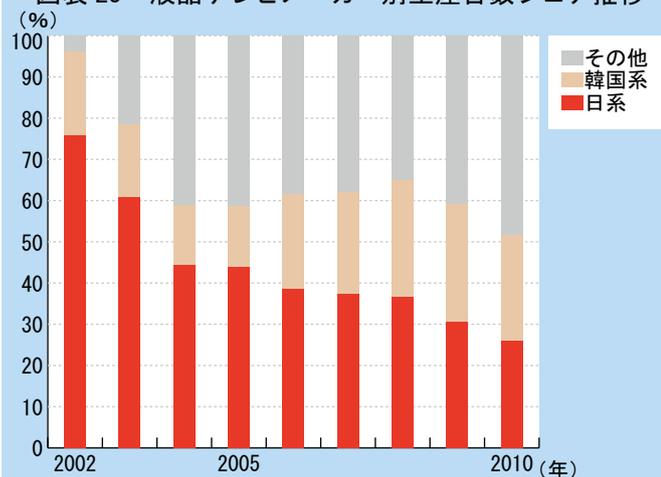
(1) テレビ

世界のテレビ市場はどのように変化してきたのだろうか。

世界のテレビの生産台数は、2001年から2010年までの10年間で1.5億台から2.5億台に増加した。内訳を見ると2003年ごろから液晶(LCD)テレビの生産が増加し始め、2008年にはCRT(ブラウン管)テレビの生産台数を上回って全体の半数を超え1億台に達した(図表22)。

液晶テレビが普及し始めた2002年の段階では、日系メーカーが市場の77%を占めていた。しかしその後、市場の成長とともに日系メーカーのシェアは急速に低下して2004年には全体の50%を割り込み、2010年には30%を切るまでに低下した。これに対して、韓国勢は急速に生産量を増やし、2008年には2社合わせて30%にまでシェアを伸ばした(次ページ図表23)。また、直近では、

図表 23 液晶テレビメーカー別生産台数シェア推移



出所：2003～2011 ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査（富士キメラ総研）をもとに三井物産戦略研究所作成

台湾のEMS（電子機器製造受注サービス）企業や中国企業（図表 23 中では「その他」の大部分を占める）による生産が急拡大し、世界全体の半分近くを占めるようになった。

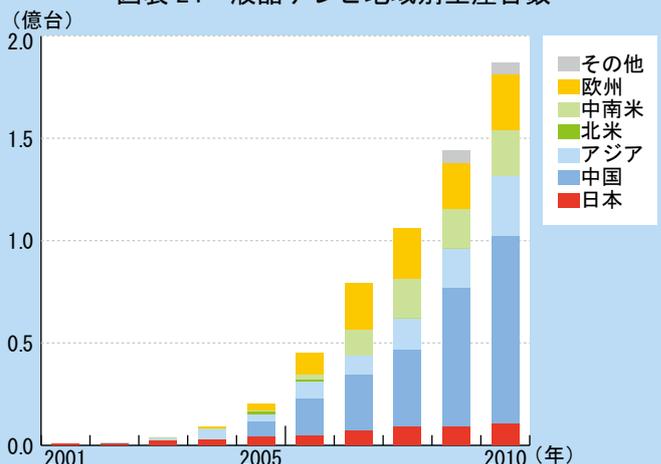
これを生産地別に見ると、日本が90%近くを占めた2001年からわずか3年後の2004年には日本を除くアジアが50%を超え、日本は全体の30%に低下した。一方、中国の成長は著しく、2010年に世界で生産された液晶テレビ1億8,700万台のうち、約半数の9,200万台が中国で生産された（図表 24）。この大部分を占めたのが、台湾のEMS企業と現地の組み立てメーカー20社程度であった。これらの企業は、2005年ごろに液晶テレビの組み立てに次々に参入して、5年余りで生産台数を数十倍に拡大してきた。対する日本の生産台数シェアは、2007年に10%を切り、2010年には6%にまで低下した。

この間、液晶テレビの価格は大きく低下した。これを可能にしたのが、テレビの製品アーキテクチャーのモジュール化である。液晶テレビは液晶パネルモジュールとLSIチップに主要な機能がほとんど埋め込まれている。このチップとパネルを調達してほかの部品と組み立てれば、複雑な設計作業を行わなくてもテレビセットができてしまう。やや極端に言えば、テレビはキットを組み立てればできてしまうものになった。

こういう状況下で、中国では2005年ごろから多数の企業がテレビ市場に参入して急速に生産が拡大し、市場も拡大した。しかし、同じような部品を使って組み立てを行うため、機能的な差はつきにくい。一方で各社が争って生産能力を拡大するために供給力が過剰となり、市場が成熟化するにつれて価格競争が激化した。日本企業は製造規模では韓国企業と台湾EMS企業に、人件費などの製造コストでは中国企業にかなわず、価格低下についていけなかった。

こうした分業が可能になるためには、基幹部品である

図表 24 液晶テレビ地域別生産台数



注：2001年から2004年まで、中国分はアジアに含まれる
出所：2002～2011 ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査（富士キメラ総研）をもとに三井物産戦略研究所作成

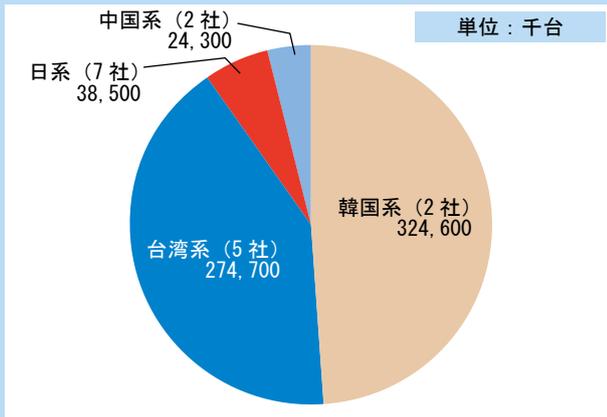
液晶パネルが容易に入手できる必要がある。液晶パネル製造はテレビ製造に比べて、規模の経済性が強く働いたため、韓国、台湾企業数社が自国内で集中的に生産を行い寡占状態になっている。このうちサムスン電子（以下、サムスン）、LG電子（以下、LG）の韓国メーカー2社は垂直統合されているものの、自国内でのテレビの組み立ては極めて限定されており、両社の中でのテレビ事業とディスプレイ事業相互の独立性は高い。日本企業も従来は各社が自前、あるいは合弁でディスプレイ工場を持っていたが、2008年ごろまでに垂直統合型はパナソニックとシャープだけになった。

シャープは長年開発を続けてきた液晶パネルを利用して1995年に初めて本格的な液晶テレビを発売して以来、国内工場パネルとテレビの一体生産を行い、高画質・高品質を売り物に高いシェアを誇っていたが、その地位を急速に失って、2010年には世界の4%弱を生産するにすぎなくなった。

この間に力をつけたのが、サムスン、LGの韓国2社と奇美電子（CMI）、友達光電（AUO）などの台湾企業であった。液晶は大画面になるほど高精度での設備運用が求められるため、製造工程は門外不出であったが、設備を共同開発した設備メーカーが、韓国、台湾企業に設備を販売するなどの経路から技術やノウハウが伝播した。加えて、両国はプロセス型（14ページ参照）製造事業においてコストの過半を占める設備償却費への課税について手厚い優遇措置を講じており、各メーカーはこうした制度を利用しながら、思い切った設備投資を行って圧倒的な生産規模を持つに至った（図表 25）。ここでも日本企業は品質面で差を縮められ、コスト面ではかなわなくなった。

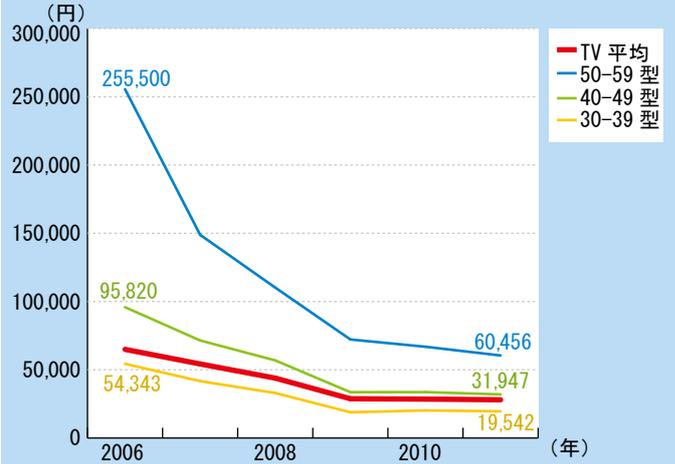
基幹部品である液晶パネルの生産が容易になり、中国などでテレビの生産能力が急速に拡大したことに合わせ、需要の新興国シフトが進んだことから、液晶パネルとテレ

図表 25 TFT 液晶パネル（10 インチ以上）のメーカー別生産台数（2010 年）



出所：2011 ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査（富士キメラ総研）をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 26 TV 用液晶パネルの平均単価推移



出所：2008、2010、2011 液晶関連市場の現状と将来展望 Vol.1（富士キメラ総研）をもとに三井物産戦略研究所作成

の低価格化が急速に進んだ（図表 26）。

特にリーマンショック後の 2010 年には前年比 20% 程も下落したことで、日本メーカーの液晶テレビや液晶パネル製造拠点の整理統合が進んだ。日立、東芝などが相次いで液晶パネルの生産から撤退し、2007 年にパナソニックが、日立の液晶パネル製造子会社（IPS アルファテクノロジー）を傘下に入れたことで、液晶パネルを内製しているメーカーは、シャープ、パナソニックの 2 社だけとなった（ソニーは 2011 年末にサムスンとの合弁から撤退を決定）。2009 年にはシャープが大型液晶パネルの製造拠点として堺工場に 1 兆円投資したが、市況の悪化により 2012 年初めから稼働率を 50% に下げ、台湾の鴻海精密工業の出資を仰ぐこととなった。パナソニックのプラズマパネルを含め、国内では 2 社にパネル生産統合が進んだが、2011 年からの市況悪化で両社とも投資が裏目に出て創業以来の赤字を記録することとなった。

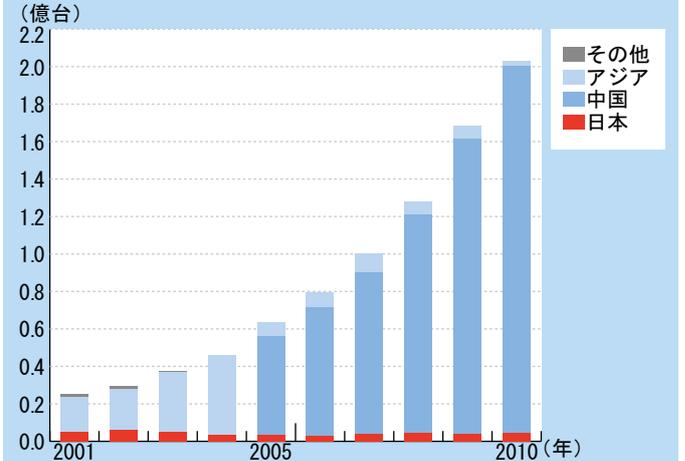
2012 年 3 月期の決算で、ソニーは、テレビ事業の営業赤字が 8 期連続となり、赤字幅も過去最大の 1,750 億円を記録した。パナソニックは 4 期連続、シャープは初めて赤字転落。東芝もテレビ事業単独では赤字となり、テレビ事業で利益をあげられる日本企業はなくなった。

(2) パソコン

テレビと並ぶ代表的なコンシューマエレクトロニクス製品であるパソコンの世界生産台数は、2001 年の 1.3 億台から、2010 年には 3.7 億台へとほぼ 3 倍に成長した。2001 年時点ではデスクトップ PC が 1 億台以上で全体の 80% 以上を占めたが、2010 年にはノートブック PC が約 2 億台と、デスクトップ PC の 1.3 億台を上回って主流になった（図表 27）。

ノートブック PC の日本の生産台数を見ると、2001 年時点では 500 万台、2010 年時点では 450 万台と、大きな変化はない。しかしその間にノートブック PC の世界市場

図表 27 ノートブック PC 国別生産台数



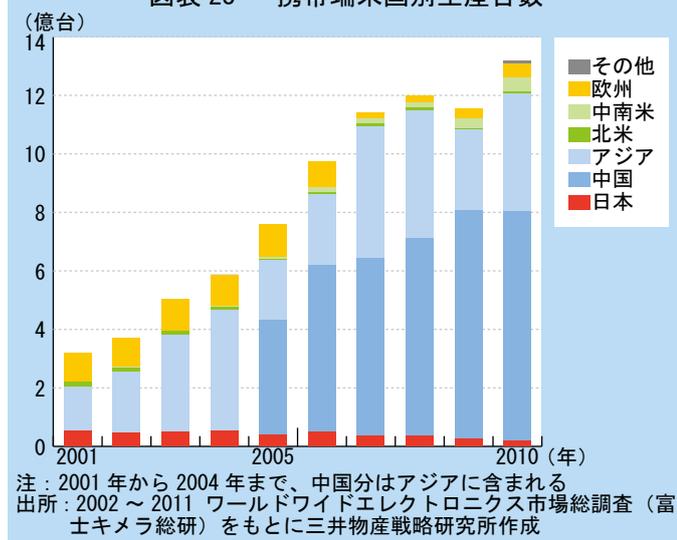
注：2001 年から 2004 年まで、中国分はアジアに含まれる
出所：2002～2011 ワールドワイドエレクトロニクス市場総調査（富士キメラ総研）をもとに三井物産戦略研究所作成

は 2,500 万台から 2 億台と 8 倍に成長し、日本の生産シェアは世界の 20% から 2% へと低下した。この分野では 2010 年の中国の生産シェアが 96% に達し、世界中のほぼ全てのノートブック PC が今や中国で作られている。

直近の販売台数をメーカー別に見ると、パソコン事業で競争力を保つための販売規模であるといわれる年間 1,000 万台を超えているのは、米ヒューレット・パッカートの 6,400 万台を筆頭に、デル、台湾エイサー、中国レノボ、東芝、台湾アスス、米アップル、韓国サムスンである。これらの企業のほとんどが、組み立ての大部分を台湾・中国の ODM/OEM 企業に委託している。日本メーカーの世界市場シェアは、東芝、富士通、ソニーの 3 社を合わせて 10% 程度である。

日本国内市場で首位の NEC は、2011 年パソコン事業を分離し、レノボとの合弁に統合した。NEC の 2010 年の出荷台数は 300 万台余りであり、世界で競争するには規模が小さすぎたためである。国内のパソコン出荷台数は 2010 年に過去最高の 1,500 万台を記録したが、世界市

図表 28 携帯端末国別生産台数



場の5%程度の市場規模での首位は競争上、さほどの意味は持たない。

さらにパソコンは、スマートフォンやタブレット端末の急速な普及により、ネットワーク端末としての相対的な地位が低下している。一時は世界首位のヒューレット・パカードですらパソコン事業の切り離しを検討していたほどで、事業環境は厳しさを増している。

(3) 携帯電話

パソコン以上に日本企業の世界でのプレゼンスが小さくなってしまったのが携帯電話である。日本の携帯電話メーカーは2004年まで11社、大手電機メーカーはほぼすべてが手掛けていたが、2004年にカシオと日立が事業統合、その後さらにNECと統合したほか、2008年には京セラが三洋電機の事業を買収、同年三菱電機が撤退、2010年には富士通と東芝が事業統合し、単独で残っているのは最大手のシャープ、エリクソンとの合弁を解消したソニーの2社だけとなった。

2010年には、携帯電話の市場は世界で13億台を超えたのに対し、日本市場は3千万台強とその3%を占めるにすぎず(図表28)、日本メーカーによる生産は全体の1%強にとどまっている。

携帯電話は、第2世代の通信規格において欧州で誕生したGSMが世界標準となったことで、同システムの基幹インフラを併せて提供するノキアをはじめとする欧州メーカーが端末でも優位性を確保した。その結果、独自規格にこだわった日本の通信会社とその要求に従って端末を供給した日本メーカーが孤立し、いわゆるガラパゴス化を招いた。

その後、第3世代への移行に際して、通信方式はUMTS(W-CDMA)とCDMA(CDMA-OneX)規格が併存する形になったが、半導体技術の進歩により、異なる通信方式への対応は大きな問題とはならなくなった。例

えばiPhoneにはGSM、UMTS、CDMAの3方式に対応した通信用半導体が搭載されている。一方で、いわゆるスマートフォンの急速な普及により、携帯電話の機能がパソコンに近づき、ハードウェア、オペレーティングシステム、アプリケーションに階層化されたことで、日本企業は、支配的なOSの一つであるAndroidに対応する端末を作るしかなくなり、製品の機能を決定する上でOSの制約を強く受けるようになった。そのため、機能面での大きな差別化は難しくなり、コスト面での競争が激化して、部品調達コストを下げるために生産量を増やすことが至上命題となった。

2010年時点では、ノキア、サムスン、LGの3社が1億台を超える台数を生産・出荷していた。これに米国と台湾・中国系企業、さらにアップル、SEMC、RIM、ZTE、モトローラなどが5千万台前後で続いている。日本勢は、富士通東芝モバイルコミュニケーションズ(現・富士通モバイルコミュニケーションズ)の650万台を筆頭に京セラが470万台、パナソニックが450万台などとなっているが、いずれも携帯電話事業の採算ラインといわれる生産台数1千万台には及ばない。

ただし、この市場でもスマートフォンへの急速な移行によって勢力図が大きく変わることが予想されている。

(4) 日本企業の退潮

本章で見てきたように、テレビ、PC、携帯電話などのAV・情報系エレクトロニクス製品や、テレビの基幹部品としての液晶パネルで日本企業のシェアが大きく低下し、PCや携帯電話では、世界市場における存在感がほぼなくなっていることが分かった。

1990年代の後半から見られるようになった、こうした日本のエレクトロニクス企業の世界での地位低下は、上記の製品だけでなく、周辺機器、半導体、部品などさまざまな分野で起きている。最近でも、カーナビゲーション、太陽電池、LEDなどの半導体応用製品、リチウムイオン電池のような電気化学分野に至るまで、コンシューマ向け量産エレクトロニクス製品においては、おしなべて同じ傾向が見てとれる。

コンシューマエレクトロニクス製品における日本の勢力低下はなぜ起きたのだろうか。次章ではその要因をいくつかの観点から考えてみたい。

4. 退潮をもたらした構造変化

(1) 技術のコモディティ化

① コンシューマエレクトロニクス製品における製品アーキテクチャーの変化

前章で取り上げたコンシューマエレクトロニクス製品の市場に見られる最も大きな変化は、デジタル化とともに起きた製品の生産台数の爆発的な増加と、急激な価格低下である。同じ製品、あるいは同じ機能を持った製品であっても、アナログ製品とデジタル製品では、市場規模が大きく異なる（図表 29）。市場が成熟した時点での出荷台数でいえば、その差は数倍から数十倍にもなる。

この背景にあったのが、製品のデジタル化と、それに伴って起きたいわゆる製品アーキテクチャーのモジュラー化であった。デジタル化とはどういうことか。ここでは、エレクトロニクス製品が、マイクロプロセッサ（マイコン）とこれを動かすファームウェア（ソフトウェア・プログラム）によって制御されるシステムに変わることを意味する。近年のエレクトロニクス製品は、扇風機のような極めて単純な製品に至るまで、何らかの形でマイコンとファームウェアによる制御を行っているということからいえば、ほぼ全ての製品がデジタル化されているといえることができるであろう（デジタル化は、エレクトロニクス製品にとどまらず、自動車やロボット、工作機械などの生産設備などにも深く浸透している）。

製品アーキテクチャーのモジュラー化とは何を指すのか。東京大学ものづくり経営研究センターの小川絃一特任研究員は、モジュラー型を、「製品を構成する部品相互のインタフェースが標準化されており、その規格の範囲内で互いの結合公差が無限大となっている」状態を指す、と定義している。

簡単にいえば、モジュラー・アーキテクチャーの製品は、あらかじめ規格化された部品を組み立てるだけで完成品ができ、その際に細かな部品間の調整をする必要がない。例えば、昔、家を作る際には、大工が木材同士を細かく切り、削って調整して、組み立てていた。これがプレハブ住宅になれば、規格化された部品を組み立てることによって家ができてしまう。模型を作るのにもプラモデルであれば、与えられた部品を組み立てるだけなので、一から材料を集めて作るよりもはるかに簡単にできてしまう。パソコンも、市販部品を集めて組み立てれば個人が作れるようになった。これらは全て設計のモジュラー化によるものである。モジュラーと対比される、いわゆる「すり合わせ型」アーキテクチャーの製品では、組み立て時に各部品間の細かな調整や精度合わせが必要になるため、組み立て・調整工程がうまくいくかどうかは製品の品質に大きな影響を与える。設計の意図を製造現場が精密に実行しなければならぬため、設計と製造の連携も極めて重要になる。そうして精密に調整しながら製造されることで、初めて高品質な製品が生まれ、その価値が高いため、製造工程にコストをかけても市場がそれを受け入れる。

デジタル化すれば、ファームウェアが内蔵されたマイコンあるいは LSI（マイコンのより大規模なもの）によって製品が制御されるようになり、マイコン／LSI と機構部品をそろえて単純に組み立てるだけで商品を量産できるようになる。これにより、製造現場は極端に言えばプレハブ住宅やプラモデルを組み立てるだけの存在になり、設計部門と近接している必要はなくなり、ハイレベルの品質管理も必要でなくなるため、組立工賃の安い場所で組み立てを行うことが最も合理的な選択となる。これによって、モジュラー型製品では、人件費の最も安い地を求めて、グローバルな国際分業が行われる傾向が強まる。

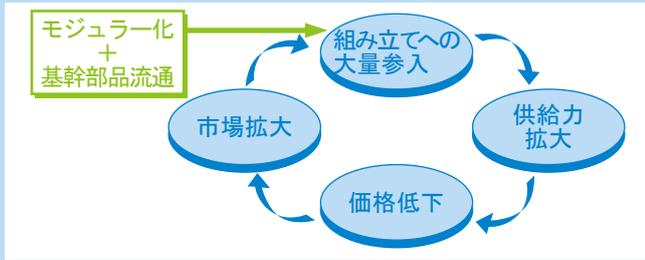
こうして、モジュラー化された部品とその組み立てによる分業で製品ができるため、高度な技術や技能を要しない組立工程に多数の企業が参入することができ、短期間で大規模な生産能力の構築が可能になった。また、モジュール供給と組み立てのそれぞれにおいて大量生産による規模の経済効果によって製造コストが下がり、組立工程においては多数の企業が参入することによって競争が生まれ、それが大量生産によるコスト低減効果と相まって製品価格が低下し、普及拡大によってさらに生産台数が増え、

図表 29 デジタルとアナログで大きく異なる市場規模（数量）

アナログ技術＋クローズド標準化		デジタル技術＋国際標準化	
携帯電話	3,300万台/年	携帯電話	12億台/年
VTR	5,000万台/年	DVD	5億台/年
MiniDisc	2,000万台/年		
銀塩フィルムカメラ	3,700万台/年	デジタルカメラ	1.3億台/年
		カメラモジュール	9億台/年
擦り合わせIFのHDD	100万台/年	デジタルIFのHDD	5億台/年
クローズド・フルセット垂直統合型		オープン国際分業型	

出所：小川絃一『国際標準化と事業戦略』

図表 30 モジュール化による供給需要構造の変化ループ



出所：三井物産戦略研究所作成

価格が低下するという循環が起きたのである（図表 30）。

実際、モジュール・アーキテクチャーであるパソコンや、デジタル化した後のテレビでは、価格の下落が進んだ（図表 31、32）。組立工程が簡単なため製造における技術的な障壁が低く、人件費や操業コストの安い新興国で行う方が有利であるし、モジュール製造に関わる工程においても、設備産業であれば、生産拠点の設置コストや設備償却の際の税制などが有利な方が望ましい。そういう点では、日本は人件費、土地代、税制、近年は為替など、あらゆる面でコスト上の不利を抱えており、製造工程の多くを自社工場で賄う日本企業は、新興国で生産される製品に太刀打ちできなくなった。

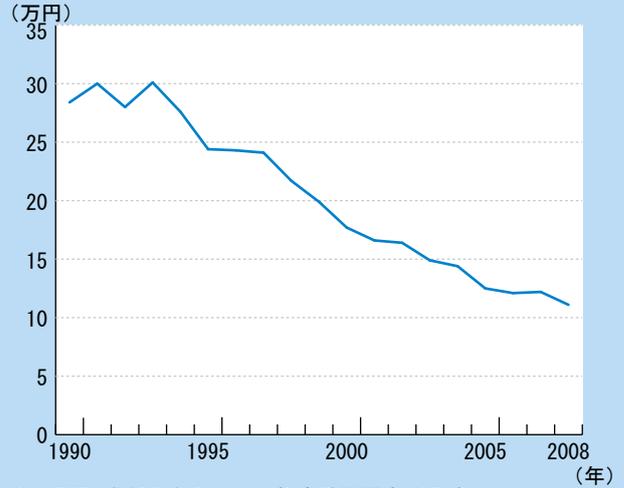
この傾向は、テレビ、パソコン、携帯電話など、情報を扱う製品において特に顕著に表れる。機構部分をあまり持たない情報機器は、デジタルフィードバック制御によって、機器の動作時に生じたエラーをソフトウェア的に補正することが容易だからである。

もう一つの前提は標準化である。組み立ての要素となる部品の規格が標準化されていれば、どこにおいても容易に入手できるし、部品製造においても規模の経済を享受できることでコストが下がる。国や地域をまたいだ、より大きな市場において共通仕様の部品を製造することは、コスト競争上有利である。

欧州域内の標準規格であった第二世代携帯電話の GSM、インテルとマイクロソフトによってデファクト標準となった PC は、いずれも情報を扱う製品であって機構部分が少なく、製品アーキテクチャーがモジュール化されており、国際標準化が進んだ製品である（携帯電話についてはデジタル化された後）。テレビについても、各国のデジタル放送への切り替えに伴って、日米欧の方式が国際標準として併存し、これに呼応してテレビ内部のデジタル化と設計のモジュール化が進化した。

こうした設計構造のモジュール化と国際標準化の進展による組立工程の低コスト国へのシフト、部品の共通化による大規模生産の進展によって、デジタルエレクトロニクス製品の価格は劇的に下がった。これが経済成長期にさしかかった中国をはじめとする新興国に、まず組立工程の拠点としての仕事を与え、そこで得られた利潤が労働者に分配されて新たな市場を形成し、量産が進展してき

図表 31 日本国内出荷のパソコン平均価格



出所：JEITA 資料をもとに三井物産戦略研究所作成

図表 32 日本国内の薄型テレビの価格推移



注：ネット販売価格
出所：総務省情報流通行政局公表資料をもとに三井物産戦略研究所作成

らにコスト低減が進み、それがまた市場拡大を誘発するという循環が急速に起きた。

これにより、従来の日本のエレクトロニクス産業の強みであった、設計能力と生産能力の垂直統合によってできる高品質製品と、グローバルで大規模な国際分業によって作り出される製品のユーザーにとっての価値の差異が極めて小さくなり、一方で、コスト差が大きく開いたことで、日本のデジタルエレクトロニクス製品、特に情報を扱う製品の競争力が著しく減退したのである。

② プロセス型製品における技術のスピルオーバーと技術進歩の限界

前節で見たテレビなどの組立型製品における製品アーキテクチャーの転換とそれに伴うコスト構造、国際分業構造の変化に対して、プロセス型製品（部品）では、別の形で変化が起きている。

エレクトロニクス製品を支える DRAM などの半導体メモリ、液晶パネル、太陽電池、LED などは、全て半導体の集積によるものである。いずれも、製造工程は人手を使ったディスクリットな部品の組み立てよりは、気相による

基板の形成、回路の焼付、エッチングなど、大規模な生産ラインを使った連続的なプロセスが中心である。こうしたプロセスにおいては、組立工程と比べると設備コストの割合が大きい。同時にこうした製造設備を高精度かつ効率的に稼働させるための技術力が極めて重要となる。設備の価格には国による違いがなく、日本は、これらの製品の黎明期から、製品メーカーと設備メーカーが一体となって設備開発を行ってきており、設備の主要な供給国でもあるため、最先端製品の稼働が最初に行われることで、運転ノウハウも含めた技術力の蓄積と、生み出される製品の品質と歩留まりは世界をリードしていた。例えば、半導体メモリであれば、回路の線幅、液晶であれば基板の大型化など、技術が進歩している間は、生産性や品質で他国が同じレベルに並ぶことができないため、日本のような高コスト国においても十分に競争力があつた。設備メーカーは、こうして一旦日本メーカーに採用された生産設備を汎用品として新興国メーカーに出荷することで開発費を回収する。その際に販売されるのは、最新のものより一世代前のものとなるため、最先端品で日本と競合することはなかった。また、作るものが汎用品の DRAM であっても、1990 年代までは、500 あまりの工程のそれぞれに合わせこみ（調整ノウハウ）があり、日本人にしかできないと考えられており、実際、海外生産しようとしてもうまくいかなかった。

しかし、液晶の画面であれば、60 型に適する第 10 世代のように、それ以上の大型化に対するニーズが限られたり、半導体であれば回路の線幅がこれ以上微細化することが困難なレベルに達し、露光技術による進歩が停止した時点で、最新設備の外販が始まることになる。加えて、多くの技術者が、韓国、台湾、中国の企業へ移り、技術移転と生産の立ち上げに寄与したといわれる。その後、技術が成熟したことによってプロセスが標準化し、自動診断装置なども導入され、誰がやっても差がつかなくなる。そうなると、競争上、よりコストが低いことが重要になる。これらの国々は、人件費で日本と比較して有利であることに加えて、産業育成のために、工場建設や法人税や設備償却における税制優遇など、あらゆる手段を用いて生産拠点を誘致・育成したため、コスト面では比較にならないほど有利になった。加えて、いずれの国も大規模な設備導入によるコスト低減（同じ設備の大量導入による設備調達コストの低減と、習熟による操業効率の引き上げ）を追求した結果、DRAM も液晶も製品価格が劇的に低下し

ていった。

ここで起きたことは、設計においても、製造においても、技術の供給過剰というべき現象である。その結果、日本は先行メリットによる優位性を失い、生産規模、設備コストにおいても不利な立場に立って、急速に競争力を失ったのである。

③完成品メーカーの独自仕様指向と部品のニーズ集約化とのバランス

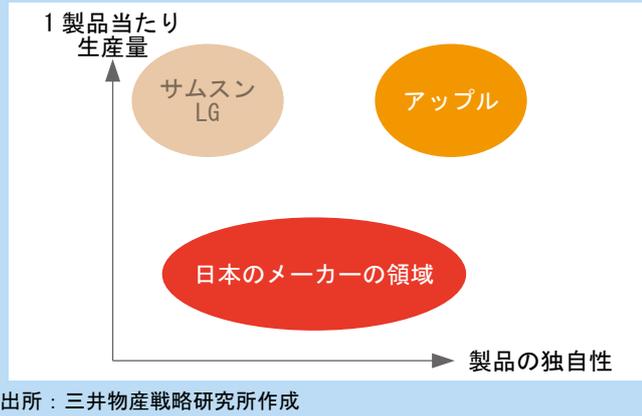
日本の製造業においてよく指摘されるのが、完成品メーカーが製品の独自性を重んじるために、部品や材料に対しても、会社ごと、あるいは製品ごとに独自設計や専用部材を求める傾向があることである。部材メーカーは、こうした顧客の個別要求に応えることで関係を構築し、競争力を維持してきた。特に最終製品が単純な機能要求だけでなく、微妙な感性表現を要求するような製品では、この傾向が強い。

しかし、こうした製品ごとの個別性を追求した結果、製品の数が増え、一製品ごとの販売が増えないという状況が現出し、個別設計・製造のコストが企業収益を圧迫する傾向を招いた。

一つの例として、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）における USIC（User Specific IC）から ASSP（Application Specific Standard Product）への移行を挙げてみる。エレクトロニクス製品の機能面の細かい点はかなりの部分、半導体とソフトウェアによって実現できるようになっている。顧客ニーズの個別具体性はソフトウェアの変更によって対応し、ハードウェアは共通化することでコストアップを最小限にとどめることができる。ASIC はその名のとおり、特定用途・機能向け IC を指す。この中で、さらに USIC は、ユーザーの個別ニーズに合わせて設計されるカスタム品である。これに対して、ASSP は、ユーザーに関係なく、画像処理、通信、自動車など、用途別に汎用化されたものであり、ユーザーごとの細かな仕様の違いには、ソフトウェアの変更によって対応する。ASIC には設計・製造方法にも標準品に近いものから、完全な特注品に相当するものまでであるが、当然ながら、汎用・標準化されたもののほうが安価で納期も短く、特注度が上がれば価格も高くなる。特注設計されたものがたくさん売れば、コストをかけてもカバーできるが、それを繰り返す一方で、ヒット商品が少なければ全体の効率は落ちる。

つまり、追加的なコストをかけて差別化しても、それに

図表 33 日本のエレクトロニクス企業のカバー領域



見合った価値を提供して、コストをカバーするに十分な追加的収入が得られていないということになる。普遍的な価値を持つ製品であれば、多くの人に受け入れられてそれが標準になるわけだが、それができない場合は、製品のバリエーションを増やすことでかえって需要が分散してしまう結果を招く。半導体においても、日本企業の特注志向が指摘されており、このことが作られる製品のコストを引き上げ、結果的に完成品メーカーと部材メーカーの収益を圧迫することになる。

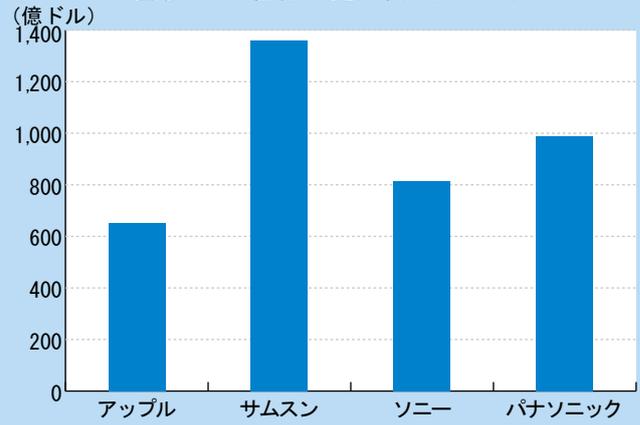
エレクトロニクス製品に限ったことではないが、多様なニーズに対していかに共通仕様で対応するかによって、設計工数においても、量産による製造コストにおいても大きなコスト差が出てくる。強烈な価格引き下げ圧力が働く業界においては、可能な限り同じものを数多く作ることが至上命題であり、その点で日本のエレクトロニクス企業が新興国企業に及ばないことが、彼我のコスト差をさらに広げることになっているものと思われる。こうした個別具体的対応への傾斜とそれに反映された顧客ニーズの抽象化能力の弱さが日本のエレクトロニクス企業の大きな弱点となっていると考えられる。

④ Stuck-in-the-Middle

アップルは、マッキントッシュ、楽曲ダウンロード、スマートフォン、タブレットと、技術的に全く新しいものではないが、世の中になかったものを世に送り出すことによってグローバル市場で支持を得た。製造は台湾・中国のEMS企業に託して自社では行わない。サムスンは、アップルのように独自性の高い製品は作らないが、その代わりに、既にある製品の最高の機能のものを、競争力ある価格で提供する。それを支えているのが、半導体、液晶パネルへの大量投資、大量生産による圧倒的なコスト競争力である。

日本のエレクトロニクス企業は、コモディティとなった製品を安く大量につくる点では、サムスン電子、LGなどの韓国メーカーに完全に差をつけられてしまった一方、製品のユニークさにおいては、アップルにかなわない（図

図表 34 各社の売上高（2010年）



注：日本の2社の売上高は年平均為替レート（88円/ドル）で換算
出所：各社有価証券報告書、アニュアルレポート、Form 10-Kをもとに三井物産戦略研究所作成

表 33)。2010年の売上高で見ると、パナソニックとソニーは、サムスン、アップルの中間にあり、いずれも1,000億ドル前後である（図表 34）。しかし利益でみると圧倒的な差がついている（図表 35）。

彼我の差の最大の理由は、製品の品目数にあるだろう。同じような売上高であるにもかかわらず、アップルもサムスンも事業構成は格段に単純である。アップルに至っては、大別すれば数品目にしかならない。これに対し、日本の2社の品目数の多さは一目瞭然である。製品の独自性に差があっても、アップルもサムスンも、少ない品目を大量に製造・販売することで、高収益を稼いでいるのである。

数多くの品目を作っている、それぞれの製品が独自性を持ち、生産の非効率さをカバーできるだけの価格設定ができるならば問題ない。しかし、それができなければ品目数を減らして効率化しなければ収益性が上がることは見込めない。

(2) システム・製品・部品の境界の変化

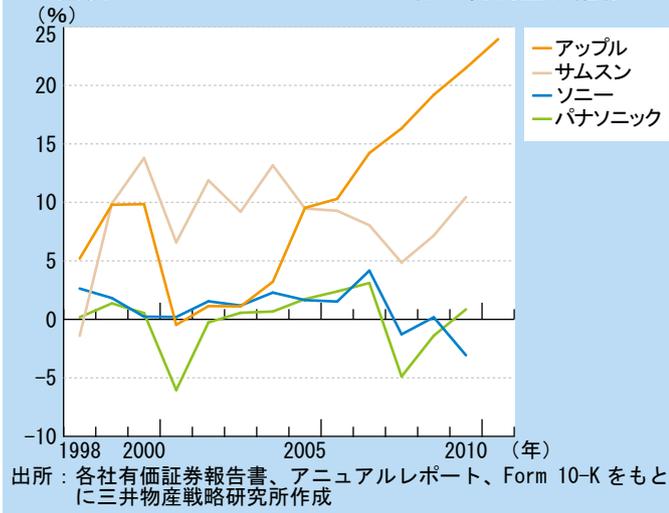
①製品のネットワーク端末化と製品境界のあいまい化

90年代以降のエレクトロニクス産業が置かれた技術的環境を考察する上で踏まえておかなければならない最大の要素は、デジタル化と半導体技術の急速な進歩による製品性能の加速度的高度化と、ネットワーク化の進展である。

半導体技術の進歩は、エレクトロニクス製品の飛躍的性能向上をもたらした。インテルの共同創業者であるゴードン・ムーアの法則によれば、半導体の集積度は18カ月ごとに倍になる。この式に沿った半導体の集積は、原子レベルの物理的な限界に達するまで続くといわれている。こうした集積によって取り扱える情報量が劇的に増大してもたらされた製品機能・性能の向上は、他の産業においては類例がないほど高速かつ大幅なものである。

携帯電話のカメラモジュールやテレビチューナーモジュールのように、従来であれば多数の部品によって成立していた機能が一つのチップに埋め込まれ、高度な機能が

図表 35 エレクトロニクス 4 社の純利益率推移



小さな物理的スペースに収まるようになったことで、各製品がもともと持っていた以外の機能を兼ね備えるようになり、それぞれの製品の名称（例えばテレビ、携帯電話、PC）と持っている機能の間にズレが生じたり、製品間で機能が重複したりして、各製品の定義とそれぞれが持つ機能の境界があいまいになった。

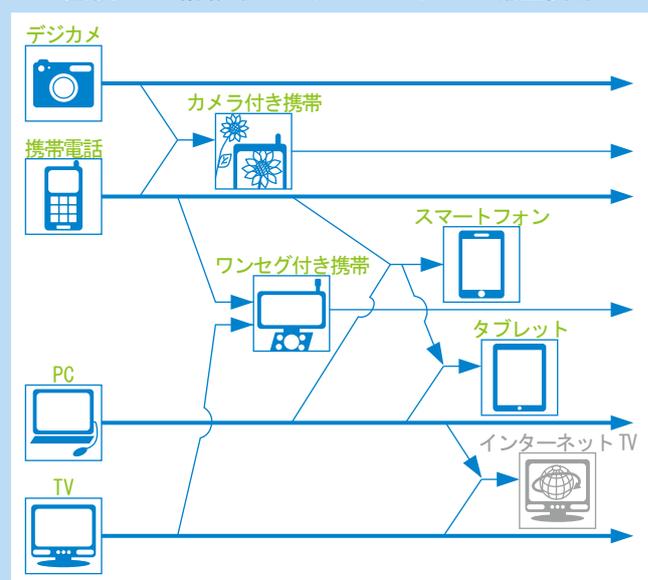
テレビ、携帯電話、PC は、もともと別のネットワーク端末として成立していたが、計算を行うことを目的として作り出されたコンピュータ（PC）が、通信ネットワークにつながってデータ通信を行えるようになった。さらに高速で大量の情報を受発信・処理することができるようになり、テレビ同様の画像を再生することができるようになった。携帯電話は音声通話に高速なデータ通信機能を付加されたことでメールの送受信、インターネットへのアクセスへと機能を拡大し、スマートフォンになって動画の受信・再生もできるようになり、小型の PC とテレビの機能を一部兼ねるまでになった。さらに PC とスマートフォンの中間的な存在であるタブレット型 PC が普及し始め、テレビはネットテレビとして PC 的機能との融合が始まろうとしている（図表 36）。

また、情報が全てデジタルに蓄積されることによって製品間での移動の際の互換性が高まり、それぞれの製品が高速なネットワークに接続されることによって瞬時に移動できるようになった。その結果、クラウドコンピューティングのように、ネットワーク上で情報を蓄積する場所の自由度が高まり、ネットワークにつながるそれぞれの製品の機能に幅を持たせることができるようになり、製品のネットワークの端末としての側面が強まった。

このような変化により、製品メーカーは、従来の製品の概念にとらわれずに、ネットワークの全体の中で求められる機能を抽象化し、自分たちの開発するものに持たせるべき機能を再整理した上で、製品ごとの境界を状況に合わせて再定義する必要が生じた。

こうしためまぐるしい変化において、日本のエレクトロニ

図表 36 情報系エレクトロニクスの相互関係



出所：三井物産戦略研究所作成

クス企業はほとんど先陣を切ることができていない。唯一、NTTドコモの i モードが、携帯電話においてインターネット接続に近いサービスを提供することで革新を起こした。しかし、日本国内のみの普及にとどまり、世界に対して革新をもたらすには至らずに、スマートフォンへの移行が進むにつれてインターネット通信の主役の座を譲りつつある。

日本企業はスタンドアロンで機能の固まった製品の洗練（個別最適化）には強い力を発揮するが、より大きなシステムの中で製品機能そのものを再定義する（全体最適化）ようなことが得意とはいえないようである。アップルがインターネットテレビを発売することに対する警戒感が強いが、本来は、長年世界のテレビ市場をリードしてきた日本企業が取り組むべき分野であるにもかかわらず、それに先駆けた動きを起こせないでいる。

②完成品から部品への機能／付加価値シフト

製品のモジュラー化と半導体への機能集約が、完成品メーカーから、より上流の部材メーカーへの付加価値の移転をもたらしている。

製品を作り上げる上での統合作業には二つの局面があり、一つはユーザーニーズの統合、今一つは技術の統合である。ニーズ統合は、顧客の求める多様な機能を集約化して共通部分を抽出し、製品が満たすべき機能を定義することである。一方の技術統合は、ニーズを満たすのに必要な機能を実現するために必要な技術要素（部品など）を製品に盛り込む作業である。

従来は、複数の技術要素（部品）を集めて組み合わせ、機能を実現する作業を（最終）製品メーカーが担っていた。しかし、SOC（システムオンチップ）技術の進化によって、製品が果たすべき機能のかかなりの部分がシステム

半導体とその内部のソフトウェアによって担われるようになった。これにより、技術統合機能の一部が、部品（システム半導体）メーカーに移行した。さらに、システム半導体が持つ機能は、ソフトウェアプログラムによって、ハードウェア（半導体チップ）を変更することなく、多種多様な製品に適用することが容易なものであるため、システム半導体がこれらの製品用途に汎用的に使われることにより、各製品分野におけるユーザーニーズが、製品メーカーよりもシステム半導体メーカーに集まるようになった。これにより、製品開発においてシステム半導体など部品メーカーの役割が拡大し、完成品メーカーの役割と付加価値が限定されるようになった。

前節で述べたネットワーク化の進展による製品境界の変化と、本節における部品メーカーへの付加価値移行は、製品の機能が固定的だった時代には明確だった製品メーカーの立場を見えにくくするものである。少なくとも、従来からある製品をそのまま作り続けるだけでは、製品メーカーは、部品メーカーとネットワークの狭間でその地歩を危うくされることとなった。

（3）ホームグラウンドへのひきこもり

①市場のグローバル化と日本市場のプレゼンス低下

1章で見たように、世界全体を見渡すと、過去20年間にわたって米国が規模において最大のエレクトロニクス市場であり、それを中国が猛迫するという形になっている。その中で日本市場のプレゼンスは徐々に低下してきた。ただ、規模はともかく、日本市場はユーザーの要求が厳しいことから、そこで認められた商品は、欧米を中心とする先進国市場でも通用するといわれた時代があった。

しかしながら、中国を中心とする新興国市場の急速な拡大と、モジュラー化、国際標準化、国際分業化の進展によって、エレクトロニクス製品のグローバル市場の均質化が進み、製品が汎用品化してどこの誰が作った製品でも大きな違いがなくなった。むしろ、携帯電話のように、世界市場から見ればかなり特殊な日本市場独特の要求に応えるなかで製品は独自の進化を遂げたものの、国際的に見ればかなり異質な市場を形成する、いわゆるガラバゴス化が発生した。これらの製品の多くは、高性能・多機能でその分価格が高いという特徴を持つ。

こうした現象が起きたことで、グローバル市場と国内市場の分断現象が起き、国内市場の成功モデルを海外市場へ展開するという戦略が成り立ちにくくなった。また、

相対的に小さな国内市場を対象に構築された生産システムのキャパシティは限られ、コストも高いために輸出拠点にはならず、海外での事業展開に際しては、国内と異なる仕様の製品開発と低コストを実現できる大規模な製造拠点への投資が必要となるため、二重の負担となって海外事業展開のハードルが上がっている。

②業界の外に働きかける力の不足

特別に革新的な製品やサービスは、単なる技術上の革新ではなく、経済社会における変化を伴うものであることが多い。アップル社が携帯音楽プレーヤーとダウンロードサイトで楽曲を聴けるようにする仕組みをつくったことの最大の価値は、CDを購入することでしか入手できなかった楽曲を、レコード会社を説得して、インターネットを通じたダウンロードで入手できるようにしたことにある。ここでは、エレクトロニクス業界の外の世界に対する働きかけが行われて、新しい技術を使って、経済社会の仕組みを変えたことに大きな意味がある。

こうした、技術革新だけにとどまらない、外部への働きかけによる革新は、過去日本企業によっても実現されてきた。ソニーはかつて、音楽界に影響の大きい指揮者のカラヤンを巻き込んで、CDの規格策定を主導したことで、レコードからの切り替え導入に成功した。ソニーと日本ビクター／パナソニックによるVTRの規格統一と映画会社買収による映像ソフト導入やNTTドコモのiモードも同様の成功例である。

しかし、21世紀に入ってから、日本企業の中にこうした革新を担うものがなかなか出てこない。エレクトロニクスではないが、自動車業界ではトヨタ自動車がハイブリッド自動車の開発と普及に成功した。しかしながら、これは周辺システムである燃料供給インフラに影響を与えることなく行われた自己完結型の革新であり、例えば電気自動車や燃料電池自動車のように、業界を超えた新しい社会インフラ構築を伴う変化とは一線を画する。

半導体の集積度向上や液晶の大画面化など、技術のリニアな進化による改善に停滞感が出てコスト競争に陥っている現状では、新しい市場と事業を生み出すために革新的な変化に対する期待が高まるが、日本企業はその中で存在感を示すことができないでいる。特に、海外市場に対する働きかけにおいてその傾向が強い、2章で見たように、日本のエレクトロニクス企業は、想像以上に国内市場志向が強い。

5. 日本のエレクトロニクス産業の行方

(1) 勝者なき世界へ

量で日本企業を圧倒するサムスンだが、このモデルは持続可能なものなのだろうか。サムスンの事業別の収益性を見てみると（図表 37）、事業によって大きく異なることが分かる。2010 年度に最も利益率が高いのは半導体事業で、13.9%となっている。半導体事業の収益率は、リーマンショックで需要が落ち込んだ 2008 年にほぼゼロとなり、その後の市場回復に伴って急速に戻っている。これに対して、携帯電話とそのネットワークシステムを含むテレコム事業は 5%前後の営業利益率で比較的安定しているものの、テレビや家電を含むデジタルメディアは 0～2%程度とかなり黒字を保っているにすぎず、世界最大規模を誇る液晶（LCD）事業も直近は 3%程度まで低下している。すなわち、これまでサムスンの高収益を担ってきたのは、市況によって極めて左右されやすい性格を持つ、DRAM を中心とする半導体事業である。当該業界では、世界数社による投資・量産・価格競争が継続的に行われており、一旦市況が悪化すればあっという間に赤字に転落する脆弱性を持っている。同社は、半導体製品をほぼ 100%韓国国内で製造しているが、為替などの競争条件が変化することによって競争力が削がれる可能性もある。

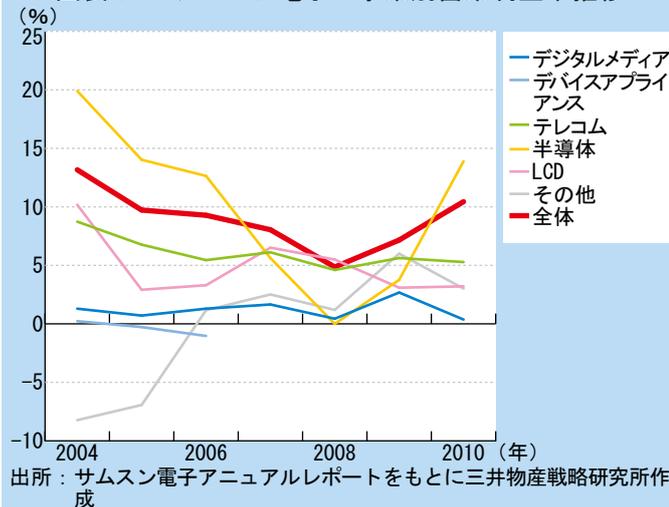
また、アップルの製品製造を一手に引き受け、世界最大の EMS 企業である台湾の鴻海精密工業の売り上げと収益の推移を見ると（図表 38）、リーマンショックが起

きた 2008 年以降も売り上げは拡大しているものの、収益性が徐々に低下していることが分かる。当該業種は主に中国における低コストの労働力を前提として、圧倒的な大量生産によるコスト優位を売り物にしてきたが、中国国内における賃金上昇などによって収益力を落としつつあり、同社が製品を納入するアップルの収益がうなぎ上りに上昇していることは様相を異にする。

事業のスコープが異なるが、両者に共通しているのが、それぞれの分野で世界第一位、あるいはそれに準ずるシェアを持っているものが多いことである。そして、それぞれの市場は非常に大きく、市場内部での同質性が高い。その中で世界最大であるということは、他社に先行して量的拡大を行うことによってシェア拡大とコスト優位を実現して収益を確保しているのであり、景気後退による市場の縮小が起きたときには、抱えている生産能力が重荷に変わってしまう可能性を常にはらんでいる。また、技術と製品の発達が緩やかになって市場の成長が鈍化・停止し、減少に転じたときには、縮小する市場をめぐって価格競争が行われ、市場の参加者の誰もが利益をあげることができない消耗戦が続くことになる。

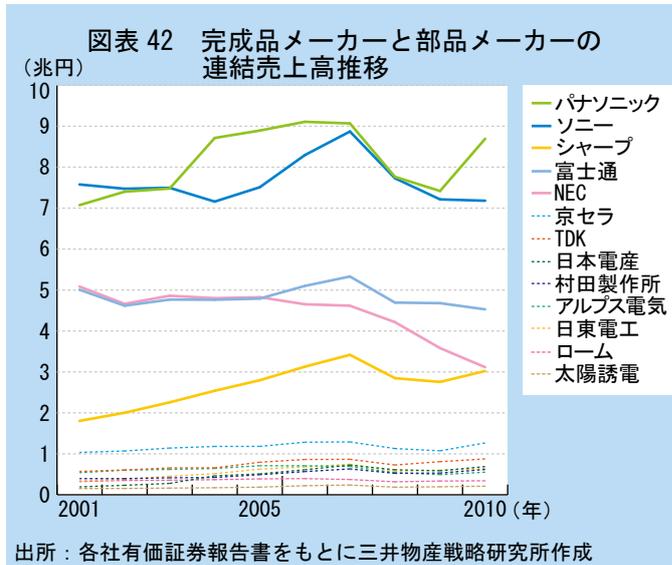
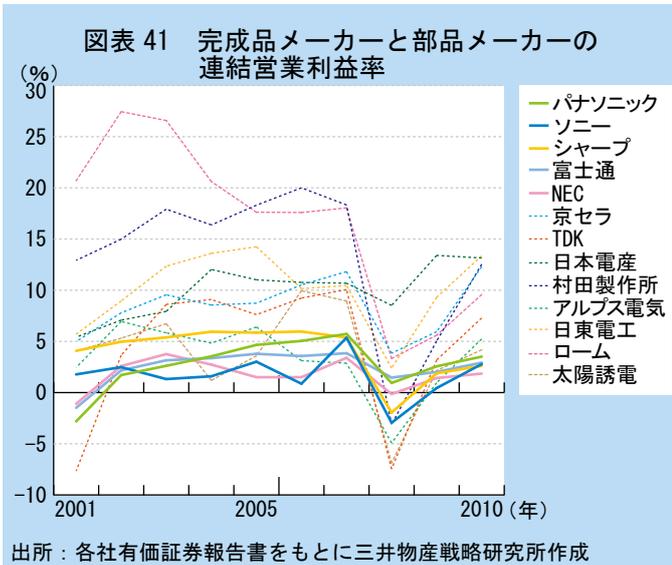
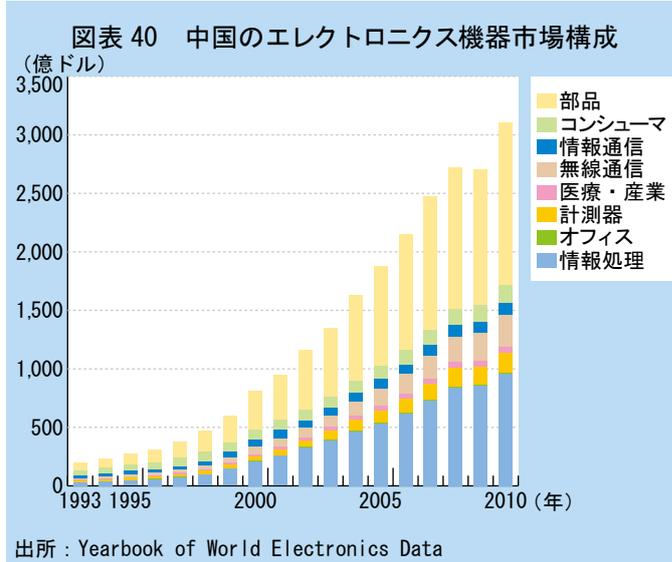
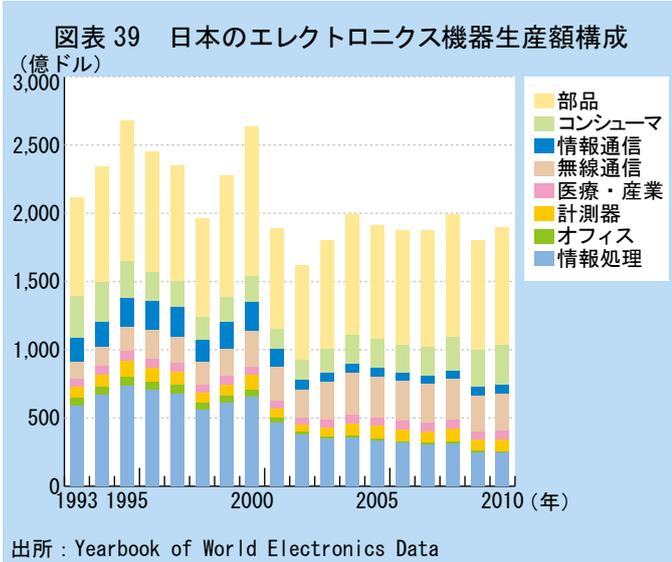
こうした事態を避けるため、サムスは次世代のディスプレイとして有望視される有機 EL ディスプレーに注力しており、自社のスマートフォンやテレビに搭載して事業の相乗効果を生み出そうとしている。同社はこの分野で技術的にも先行しているといわれ、DRAM や液晶ディスプレ

図表 37 サムスン電子の事業別営業利益率推移



図表 38 鴻海精密工業の業績推移





一と同じように積極的な設備投資で大規模な生産能力を構築することによって、技術とコストの両面で優位を保とうとするであろう。

(2) 市場と事業の構造・形態変化

①部品へのシフト

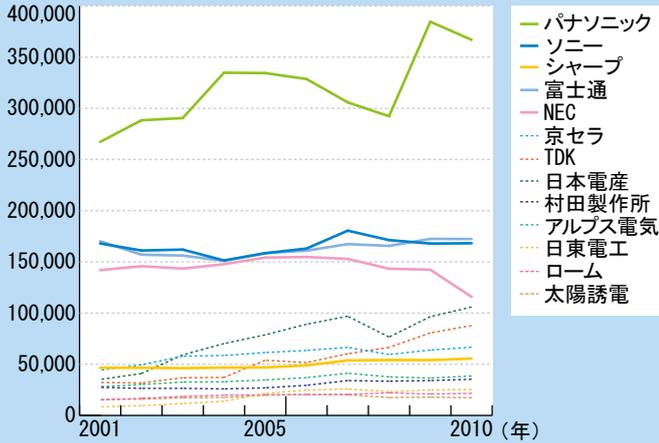
90年代初頭から、既に日本のエレクトロニクス製品の生産額で最も構成比が大きいの完成品ではなく部品であり、全体の3分の1を占めていた。それに次ぐのが、コンピュータとその周辺機器を含む情報処理関連機器であったが、この分野の生産額は20年近くで大きく減少したため、2010年には、生産額の半分近くを部品が占めるようになった(図表39)。一方、中国は、情報処理関連機器の生産増加が著しく、生産額全体の半分を占めているが、市場として見た場合、部品の販売が市場の半分近くを占めており、部品を輸入して完成品を製造・輸出する構図が見て取れる(図表40)。

また、前章で見たように、SOCなど半導体技術の進歩によって、完成品の付加価値が、上流の部品に吸収され

る傾向は、企業の業績にも表れている。既出の完成品メーカー5社と大手電子部品メーカー8社の収益率を比較してみると、ほとんどの部品メーカーが、需要が激減したリーマンショック時を除いて、10%前後の高い収益率を上げていることが分かる(図表41)。一つ一つの部品市場は、完成品のように大きなものではないが、それぞれの分野で技術進歩の余地がある限り、新しい技術をブラックボックス化して生産手段を独占していけば、高いグローバルシェアと収益率を保つことができる。

ただし、電子部品は製品単価が低いため売り上げ規模が大きくなりやすく、売上高で見ると部品メーカーの規模は、完成品メーカーと比べて一桁小さい(図表42)。この傾向は、従業員数を見ても同様である。部品産業は日本電産のモーターのような組み立て型部品を除けば設備への依存度が高いため、雇用者数も比較的少なく(図表43)、産業としてのインパクトは完成品事業と比べると低い。

図表 43 完成品メーカーと部品メーカーの連結従業員数 (人)



出所：各社有価証券報告書をもとに三井物産戦略研究所作成

② すり合わせ型製品へのシフト

モジュラー・アーキテクチャー化が進む領域で競争力が低下しているとなると、これと対立する概念であるすり合わせ型製品の領域で生きる道はあるのだろうか。

本稿で取り上げなかった日立製作所、東芝、三菱電機といった重電分野を持つメーカーは、すり合わせ型製品の分野への傾斜を強めている。特に、新興国ではインフラ構築へのニーズが強く、鉄道や港湾などの輸送システム、発電プラントや水処理システムなどのユーティリティ部門を中心に大きな需要が見込まれている。

前章で述べたように、すり合わせ型製品の特徴は、製造工程においても熟練を要するために、モジュラー型のような規模での大量生産が容易にはできないことにある。その結果、モジュラー型と比べて生産数は少なく、手間がかかるために製造単価が高く、類似製品が出にくいために価格も高く維持しやすいという特徴を持つ。

デジタル化は、製品が果たすべき機能、持つべき性能、それを実現するための設計情報と製造プロセスを再現性の高いものにするプロセスである。デジタル化することによって、何度でも同じものを作り出すことが容易になるので、大量生産になればなるほどデジタルはアナログに比べて有利である。逆に、少数しか作らないのであれば、デジタル化のための初期コストが大きくなるので、デジタル化しないほうが有利である場合が多い。ただし、工業製品は一品一様のものでない限りは、ある程度の量産を行うことが多いので、デジタル化のコストがさらに低下すれば、今後も、電子部品、自動車、材料などの領域で、すり合わせ型からモジュラー型への転換が進むことが予想される。工作機械のような生産設備でも、マニュアル制御からNC制御へと移行し、制御の精度が上がるにつれて、人の介する部分が減り続けている。最近では、センサー技術と情報蓄積コストの低下、データ解析速度と技術の向上により、ビッグデータの取り扱いが課題に上って

いる。こうした動きも、膨大な情報をデジタル化することによって、メカニズムを明らかにしようとするものにほかならない。材料などの領域においても、解析技術の進歩と生産設備のデジタル制御化の進展とともに再現性が高まり、個別すり合わせの領域は狭まっていくものと考えられる。

③ ネットワークとサービス

4章で述べたように、デジタル化時代には、機器を超えた情報の移動が容易にできる。ユーザーにとっては、目前にある機器は、情報を得るための手段にすぎず、どこにいても同じ情報が得られる環境が望ましく、そのためには、全ての機器が互換的につながっている必要がある。それによりネットワークの外部経済性が増してユーザーの利便性が高まる。全てがつながるためには、ネットワークへのつなぎ目が標準化されていなければならない。そのため、デジタル化の進展とともに、あらゆる通信手段とそのつなぎ目には標準化が行われてきた。これからも、スマートグリッドやセンサーネットワークなどの新しい分野において、世界レベルでの互換性を持たせるための国際標準化が進められることだろう。

そうした出入り自由のネットワークを介して自社の製品・サービスを使ってもらうためには、顧客を何らかの形で囲い込む必要がある。アップルはそれをiTunesにおいてコンピュータを介して音楽をダウンロードする仕組みから始め、コンテンツと端末の種類を増やすことで一つのIDを介してサービスの拡充と利便性の向上を実現し、サービスの使いやすさと端末の完成度の高さというユーザー・インタフェースのレベルの高さと相まって圧倒的な支持を得た。この戦略は、技術の価値よりも市場（顧客）の価値が高くなった現代では、理にかなっている。

2章で取り上げた5社の中で、コンシューマ向けにこうした戦略をとれる可能性のあるのが、ソニーである。ソニーは、ゲーム機であるプレイステーションのコンテンツ販売を起点に始まったサービスを介して音楽やビデオ、電子書籍などのコンテンツを提供するサービスを行っている。そのID登録数は全世界で約9,000万件といわれ、アップルの2億5,000万件には及ばないものの、比肩し得る規模である。ただし、ソニーの場合はネットワークを介して提供されている全てのコンテンツを入手するためには、いくつもの異なるIDを作らなくてはならず、また端末によって利用できるコンテンツが制限されるなど、ネットワーク本来の利便性を生かしたサービスになっていない。

一方、既に見たとおり、富士通と NEC の情報系 2 社は法人向けサービス事業の割合が過半になっている。1990 年代まではハードウェア（機器）が主であり、それを使うためにソフトウェア開発やシステム構築を行った。ハードウェアも、用途に合わせた専用性の高いものであった。しかし、ハードウェアの処理能力の向上とともに機器は汎用化して価格は低下し、一方、個別対応のためのソフトウェア開発とシステム構築の付加価値の比率が上がり、それにつれて両社の事業構成においても、ソフトウェア、サービスの比重が高まった。

この傾向は、日本の企業に限らず、IBM など全く同じである。そして、おしなべてサービス事業の収益性は高い。本稿では取り上げなかったが、キヤノンやリコーが展開するオフィス向け複合機事業もこの領域に含まれる。この事業は、精密写真技術と、トナーの制御という静電技術を基礎として、これにサービスネットワークを組み合わせることで顧客を固定化しており、それによって安定的に高収益を上げる体制ができています。

技術のコモディティ化が進むなかで顧客を固定化するためには、事業のサービス化は有効な方法である。しかし、この分野でも、クラウドサービスへの移行に伴って、個別に企業の要望を聞いてシステムをテーラーメイドする方法から、共通のシステムを、通信網を経由して使う方式への移行が進んでおり、個別システム構築が不要になるケースが増えている。これによって、従来、多数のシステム要員を抱えて行ってきたサービスのコストが正当化できなくなってきており、ビジネスモデルの転換を迫られる可能性が高いと思われる。

(3) 「脱」エレクトロニクス

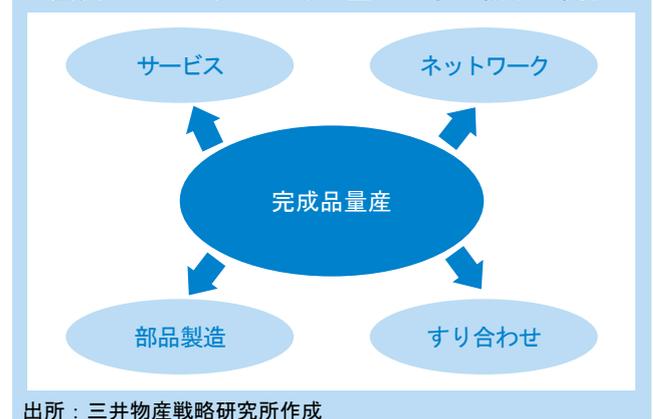
日本のエレクトロニクス産業を代表する存在として思い起こされるのは、長きにわたって、2 章で取り上げたような大手電機メーカーであった。しかし、総合電機メーカーのような多角化した業態は、企業が保有する技術と生産手段が希少であるときに、同じ技術と生産手段を使っているいろいろなものに応用することに経済合理性があったことから生まれたものだと考えられる。技術の価値が下がってしまった現在では、その意味合いが薄れて、さまざまな商品を持つことのメリットが薄れ、多くの商品を抱え込むことでかえって経営効率が低下するケースも見受けられるようになっている。

これまで見てきたように、過去 20 年間で、世界のエレ

クトロニクスの製品・市場・産業は大きな変貌を遂げてきた。かつて主流をなしたコンシューマエレクトロニクス製品は、その主要な供給源を、中国を中心とするアジア諸国に移した。そのなかで、日本のエレクトロニクス産業は大きく姿を変えた。完成品メーカーは主要な事業領域を、部品やすり合わせ型製品、サービス事業に移しており、コンシューマエレクトロニクス製品は事業の中心ではなくなっている。あたかも、エレクトロニクス完成品を中心とする領域から、外へ向かって遠心力が働くように事業が周辺部へと移っている（図表 44）。

エレクトロニクス技術は、そうしたさまざまな形態の事業を行う上で欠くことのできない共通の構成要素ではあるが、コモディティ化が進んだことで、外部からの調達が可能になった。技術を持っているだけで事業が成り立つ時代は終わり、それを何に使うのか、その目的と形態が問われる時代になった。日本のエレクトロニクス産業がそのどこをどのように担うかによって、産業とそれを支える企業の形も変わっていかざるを得ないだろう。

図表 44 エレクトロニクス企業の事業領域の変化



出所：三井物産戦略研究所作成

おわりに 全ての産業で起こり得るモジュラー化

モジュラー化は、エレクトロニクス産業の形を大きく変えた。エレクトロニクス産業では、デジタル技術を得ることによってモジュラー化が速く大規模に進展したが、この流れはどの産業でも起こり得るし、実際に起きている。

モジュラー化は、自然発生的に起きた部分と、企業によって意図的に引き起こされ、企業戦略の一部として実行された部分がある。意図的にモジュラー化を利用した典型的な例として、インテルが自社のCPUを売るために、台湾企業にコンピュータ本体とのつなぎ目となるマザーボードの仕様を公開して低コストで作らせ、これを媒介として自社CPUの大量普及を行ったことが挙げられる。自社の儲けの源泉となるものを、他人の力を借りて大量に市場に広める巧妙な戦略である。

このような動きは、他の産業でも見られる。例えば、バイオメジャーのモンサントは、農薬の製造・販売から遺伝子組み換え種子事業に軸足を移しているが、同社の戦略は、農家に対して1世代限りの種子と農薬、そしてそれらを育てるためのインストラクションをセットで提供することである。これにより、農家は、モンサントからこれらのものを購入するだけで、個別の技能に依存することなく農作物の生産に携わることができる。モンサントは、自社が持つ種子に内包された価値を、農家の力を借りて市場に届ける。この場合、農業生産のアウトプットは、モンサントによって担保されており、そこで得られる付加価値の配分は、モンサントによってコントロールされる。農家は非熟練の労働力を提供するにすぎない。

建築の工業化もこれと同じような動きである。もともとはそれぞれの大工が設計図に合わせて木材などの建築材料を調達し、その場で切り、削って組み合わせていくことで家を建ててきたが、プレハブ住宅に始まって、建築材料も規格化、工業化が進み、工場生産したものを組み立てることによって、量産効果を上げ、現場での熟練労働を不要にすることで効率化とコスト削減を行ってきた。ファストフードなどの外食レストランチェーン、コンビニなどの小売り企業も全く同じ考え方である。

いずれの場合も、鍵となる技術やノウハウを握った上で、

意図した結果（製品・サービス）を届けるための再現性を担保する仕組みを作ることで、その設計を行った者が付加価値配分の主導権を握っている。モジュラー化する前は、製品・サービスを顧客に提供する段階で個別の提供者の熟練に依存していたのが、仕組みが用意されたことにより、提供者は、非熟練労働力を提供するだけになり、配分も少なくなった。あらゆる分野で、製品・サービスの効率的で安価な大量供給の仕組みの適用範囲が広がっている。反対に、従来通りの提供者個別の熟練に依存する仕組みは、大量供給される製品・サービスとのコスト差を認めてもらえるだけの差別化がなされていなければ存続することができずに淘汰され、その存在領域を狭める。そしてこれにより、高付加価値で高価格な製品・サービスと大多数のニーズを低価格で満たすものとの二極化、仕組みを提供するものと非熟練労働を提供するものとの間での二極化を招いた。

さまざまな分野で、どのようにモジュラー化が起きているのか、起きることが予想されるのか、あるいは起こすことができるのか、そしてその中でどの部分を自社が担い、他者に担ってもらおうとするのかということを考えることが、事業の仕組みを考える上で一つの指針となるであろう。

【参考文献】

小川絢一『国際標準化と事業戦略』（白桃書房）
青島 矢一、武石彰、マイケル・A・クスマノ『メイド・イン・ジャパンは終わるのか』（東洋経済新報社）
延岡健太郎『価値づくり経営の論理』（日本経済新聞出版社）