

# 基礎研 レポート

## 製造業を支える高度部材産業の 国際競争力強化に向けて(前編) エレクトロニクス系高度部材産業の現状と目指すべき方向

社会研究部 上席研究員 百嶋 徹  
(明治大学経営学部 特別招聘教授)  
(03)3512-1797 hyaku@nli-research.co.jp

### 1—はじめに

これまで自動車産業とともに我が国の製造業の中核を担ってきたエレクトロニクス産業では、半導体・液晶パネルや家電など主力分野の一部において、韓国や中国など海外メーカーの急速な追い上げにより、国際競争力が著しく低下し、大幅な業績悪化に陥った企業では、人員削減や事業再編など抜本的な構造改革を迫られる場面が近年散見された。

その一方で、これらの分野に部材(部品・材料や加工技術)を供給してきた我が国のサプライヤー群の中には、米アップルのスマートフォン「iPhone」など世界的なヒット製品の中核部材の供給を担うなど、高い国際競争力を維持している企業が散見される。これらの企業群は、世界的な顧客企業から、優れた基幹部品(キーデバイス)・材料や精密加工技術など「高度部材」に関わるものづくり力を高く評価されているとみられる。これらの高度部材産業は、エレクトロニクス分野にとどまらず、自動車、ロボット、医薬品、食品など幅広い製造業を支える「キーインダストリー」と言ってもよい。

このように我が国の高度部材産業は、国内製造業の中でも比較的強い競争力を有してきたが、近年、半導体や液晶パネルなどと同様に、韓国・台湾・中国などのアジア勢を中心とした海外メーカーの追い上げなどにより、一部の分野で競争力が低下しつつある。

そこで本稿と次稿の2編にわたり、我が国の高度部材産業の現状と課題、今後の在り方について、既存文献や各種リリース資料などの公開資料を基に、エレクトロニクス系高度部材産業を中心に考察することとしたい。まず、前編の本稿では、具体的なデータや事例に基づいて、我が国の高度部材産業の現状と課題について考察したい。

### 2—高度部材産業は「機能性部材産業」と「サポーターインダストリー」に大別される

#### 1 | 高度部材産業とは

「高度部材」について、決まった定義があるわけではない。そこで先行研究を調べたところ、少し古い資料ではあるが、九州経済産業局が2005年度に行った調査によれば、高度部材とは「原材料の純度、組織構造などの高度な制御を行い、または、高度な成形加工技術によって生まれた性能・機能性

に優れた材料、部材及び一部の部品」<sup>1</sup>を指す。なお、同調査では「部品については、部材との区分が明確でないものもあるため、部品も含めた定義とした。しかし、部品には多くの部材によって組み立てられた機器に近いものもあるため、一部の部品に限定するのが適切であると考えられる」<sup>2</sup>と指摘されている。本稿では、この定義を基本的に踏襲しつつ、部品については、受動部品、接続部品、変換部品など、いわゆる「電子部品」は高度部材に含めないこととする。

高度部材産業は、①化学合成、製膜、精密成形、光学、バイオ、MEMS（微小電気機械システム）などの高度な「科学技術」を持つ比較的事業規模が大きい企業群が主として担う「機能性部材産業」と、②鋳鍛造、プレス加工、めっき、切削加工、熱処理、金型設計、表面処理などの高度な「ものづくり基盤技術」を持つ匠の中小企業群、いわゆる「サポーターイングインダストリー」の2つに大別できると考えられる。

## 2 | 開発過程と企業規模に関わる特徴

「機能性部材産業」では、企業の研究開発部門の研究者・エンジニアによって社内業務や社外での共同研究・学会活動を通じて社内に蓄積される「科学的知見」、「サポーターイングインダストリー」では、熟練工によってものづくりの現場で長年にわたって培われる「匠の技能・ノウハウ」が、各々競争力の源泉となる。

機能性部材産業は、科学的知見を基に進められる研究開発のリードタイムが相対的に長く、また研究開発投資や設備投資の必要規模が比較的大きいなど高い不確実性を伴うため、中小企業に関わるにはリスクが高いとみられ、企業体力が相対的に強い大企業・中堅企業が担うケースが圧倒的に多いとみられる。一方、サポーターイングインダストリーは、開発過程の予測可能性が比較的高く、また職人的・現場的知見が活かしやすいため、中小企業に関わりやすい面が強いと思われる。

## 3 | 多様で広範な産業分野に及ぶ具体事例

機能性部材産業の代表例としては、主として大手化学メーカーが手掛ける電子材料が挙げられ、日本企業は同分野でこれまで高シェアを確保し高い国際競争力を誇ってきた。また、医薬品や農薬の原料（中間体・原薬）、機能性食品素材なども機能性部材のカテゴリーに含まれ、多様で広範な産業分野に及んでいる。

サポーターイングインダストリーも、技術分野ごとに様々な事例が存在するが、例えば自動車部品用プレス金型、素材にない機能・性質（電気的特性、磁性、光反射・吸収等）をめっきによって付加する「機能めっき」、半導体・光学部材などの先端分野で必要となるセラミックスやシリコンなどの硬脆性素材の微細加工、半導体製造装置の中核部品の一部として用いられる高精度の特殊ネジなどが挙げ

<sup>1</sup> 九州経済産業局「九州地域における高度部材産業の産学官連携に関する調査研究報告書」（2006年3月、委託先：日本アプライドリサーチ研究所）より引用。全国の地方公共団体の中でいち早く高度部材産業に着目し、その振興に注力してきた三重県も、同県「みえ産業振興戦略」（2012年7月）の中で九州経済産業局による定義とほぼ同様のものを用いている（弊社は調査研究の受託（筆者がプロジェクトマネージャーを担当）により、同戦略の策定に関わった）。

<sup>2</sup> 引用元は脚注1と同様。例えば、半導体および液晶パネルは、スマートフォン、タブレット、薄型テレビなどの最終製品のキーデバイス（基幹部品）となるが、高度部材産業の考察では「部材」ではなく「（中間）製品」として扱い、半導体・液晶パネルの製造プロセスで使用される多くの電子材料を「部材」として扱うことが通例である。

られる。

#### 4 | 高度部材産業と川下産業の擦り合わせが我が国製造業の強みの源泉

我が国には、世界的にも稀有な高度部材産業集積が形成されていると言われる。高度部材産業を形成する企業群と、自動車、電機・電子、産業用機械・製造装置、ロボット、医療・福祉機器、医薬品、農薬、食品などの最終製品を提供する企業群（川下メーカー）との開発や生産の現場での極めて濃密かつ迅速な連携、いわゆる「擦り合わせ」が、我が国製造業の強みの源泉となってきた。

また、擦り合わせ段階での試行錯誤は、更なる技術の進化・蓄積＝イノベーションの源になると考えられる。

### 3——高度部材産業において高い競争力を誇ってきた日本企業

以下では、主としてエレクトロニクス産業を例にとり、議論を進めることとする。日本のエレクトロニクス産業の国際競争力が急速に低下する一方、これらのエレクトロニクス製品を支える高度部材（機能性部材およびサポーターインダストリー）の分野では、日本メーカーが依然として高い競争力を有しているものが散見される。

#### 1 | 競争力が急速に低下する川下のエレクトロニクス産業

主要なエレクトロニクス製品を見ると、DRAMなどの半導体、液晶パネル、太陽電池、DVDプレーヤー、薄型テレビといった、これまでの成長分野において、製品が市場に投入された当初は技術力で先行する日本メーカーが圧倒的なシェアを誇るが、その後韓国・台湾・中国などのアジア勢を中心とした海外メーカーの大規模な投資攻勢による猛追を受け、世界シェアを大きく落とすというパターンが続いている（図表1）。

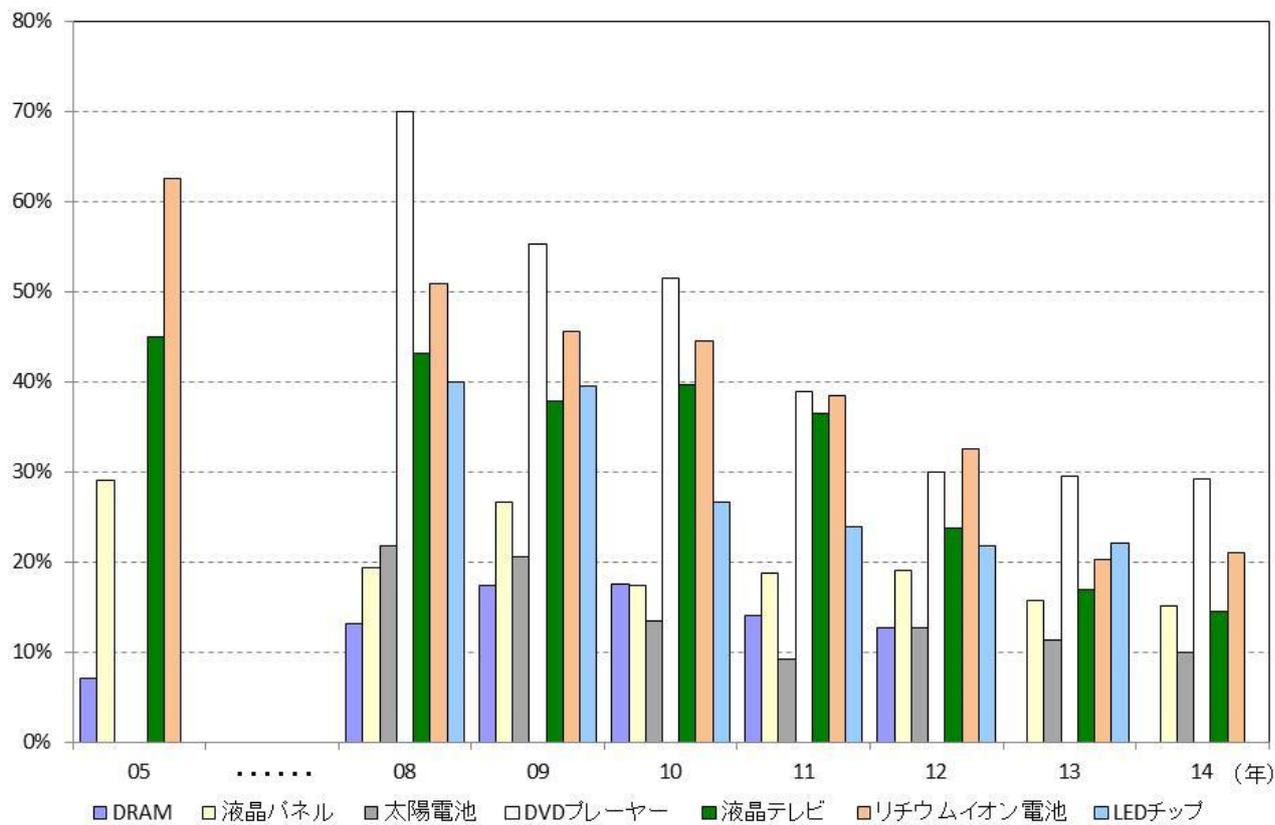
例えば、半導体メモリーの1つであるDRAMでは、NEC、東芝、日立製作所、富士通、三菱電機など大手総合電機メーカーが80年代後半から90年代初頭にかけて世界市場を席巻したが、90年代後半以降は、韓国のサムスン電子と現代電子産業（現・SKハイニックス）、米国マイクロン・テクノロジーなど海外メーカーの台頭による市場シェアの大幅な低下、2001年のITバブル崩壊による収益の大幅な悪化により、日本勢は抜本的な事業再編を余儀なくされた。富士通は99年、東芝は02年に汎用DRAM事業から撤退し、NECと日立製作所は99年にDRAM事業を統合してエルピーダメモリを設立した。エルピーダは03年に三菱電機の同事業を譲り受け、我が国で唯一のDRAMメーカーとなった。エルピーダは2000年代後半以降、積極的な設備投資により市場シェア向上に一時成功したが、08年のリーマン・ショック後の韓国ウォンに対する急激な円高進行や製品市況の暴落などにより、12年に経営破綻し13年にマイクロンの傘下に入った。これにより、DRAMの日本メーカーは消滅した。韓国メーカーと熾烈な競争を繰り返してきた液晶パネル産業でも、DRAMと同様の要因により、リーマン・ショック以降、韓国勢に対する価格競争力が著しく低下し、市場シェア低下に拍車がかかった。

直近では、今後の成長が期待されていたリチウムイオン電池やLEDでも、後発のアジア勢など海外メーカーのキャッチアップを許し、大幅に市場シェアを失う傾向に陥りつつある（図表1）。

このように、主要なセット製品と電子デバイスで、日本の電機メーカーの国際競争力が急速に低下

している。

図表 1 主要なエレクトロニクス製品の日本企業の世界シェア推移



(備考1) 液晶パネルは中小型・大型の合計、太陽電池は結晶シリコン型、DVDプレーヤーはBlu-rayタイプ、リチウムイオン電池は角型、LEDチップはGaN系のデータを用いた。

(備考2) 出典資料から同じ基準でのデータが入手できないと判断した場合はデータ欠落とした。ただし、DRAMの13~14年はデータ欠落ではなく、国内唯一のメーカーだったエルピーダメモリが米マイクロン・テクノロジーの傘下に入ったため、ゼロとなっている。

(資料) 経済産業省「日本企業の国際競争ポジションの定量的調査事業調査報告書」(2011年2月および2012年3月、委託先：富士キメラ総研)、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「日本企業の国際競争ポジションに関する情報収集成果報告書」(2015年3月および2016年3月、委託先：富士キメラ総研)からニッセイ基礎研究所作成。

## 2 | 高い競争力を誇る機能性部材産業

機能性部材では、主として大企業が手がける半導体・液晶ディスプレイ用材料やリチウムイオン電池用材料などの電子材料が代表例である。

日本企業の世界シェア(日本企業の合算シェア、2014年)を見ると、半導体用材料(プリント配線板材料を含まない)では、主要製品22品目のうち、17品目が50%超のシェアを確保している(図表2①)。例えば、ArFフォトレジスト(フォトリソグラフィ工程<sup>3</sup>用感光性樹脂)は490億円の世界市場規模に対して86%、封止材料(トランスファモールド<sup>4</sup>用)は1,590億円の市場に対して65%、シリコンウエハー(基板材料)は8,050億円の市場に対して53%を占めている。また、半導体用材料主

<sup>3</sup> 半導体製造工程においてスキャナーと呼ばれる露光装置により半導体基板上に回路パターンを描く工程。ArFフォトレジストは半導体の量産レベルでの最先端の露光光源であるフッ化アルゴン(ArF)エキシマレーザーに対応したレジスト。

<sup>4</sup> ICチップをプラスチックで封止するための主流の技術。

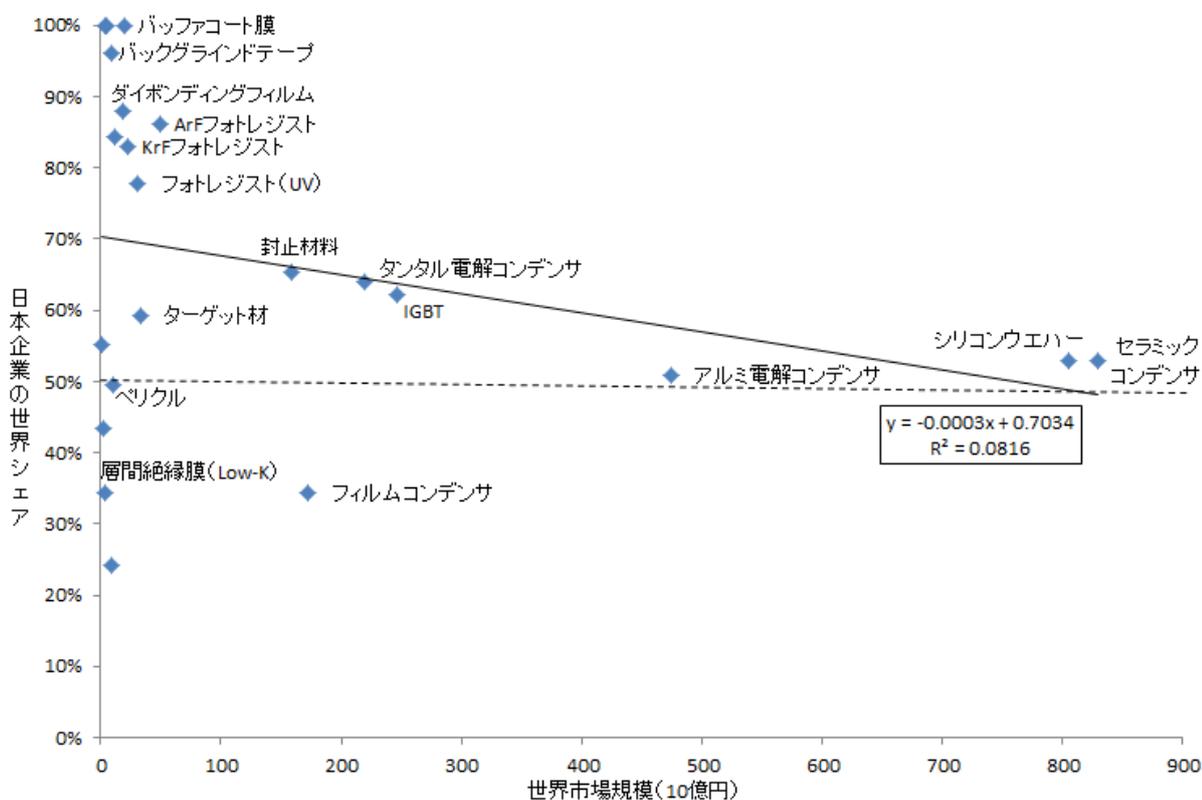
要 22 製品を合算した世界シェアを試算すると、3.1 兆円規模の世界市場に対して 56%に達する。

液晶ディスプレイ用材料では、主要製品 35 品目のうち、16 品目が 50%超のシェアを確保している（図表 2 ②）。例えば、補償機能付き位相差フィルム（偏光板保護フィルム）<sup>5</sup>は 1,290 億円の市場に対して 96%、反射防止フィルム<sup>6</sup>は 1,090 億円の市場に対して 89%、大型液晶パネル用偏光板は 6,620 億円の市場に対して 67%を占めている。また、液晶ディスプレイ用材料主要 35 製品を合算した世界シェアを試算すると、7.8 兆円規模の世界市場に対して 29%となる。

リチウムイオン電池用材料では、主要製品 11 品目のうち、3 品目が 50%超のシェアを確保している（図表 2 ③）。すなわち、負極用バインダー<sup>7</sup>が 50 億円の市場に対して 84%、リチウムイオンポリマー電池用電解質<sup>8</sup>が 9 億円の市場に対して 53%、セパレーター<sup>9</sup>が 1,300 億円の市場に対して 52%を占めている。また、リチウムイオン電池用材料主要 11 製品を合算した世界シェアを試算すると、1.2 兆円規模の世界市場に対して 34%となる。

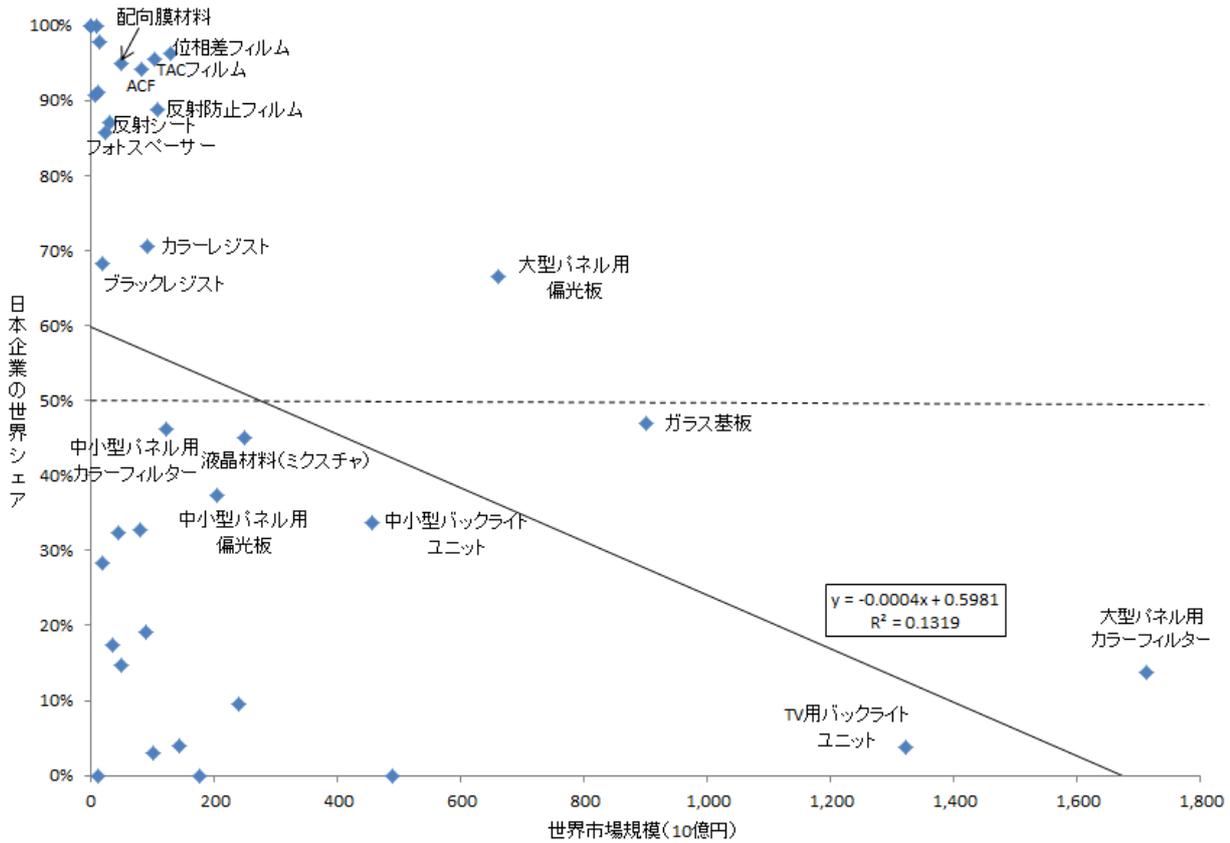
図表 2 機能性部材産業の主要製品分野の世界市場規模と日本企業の世界シェア（2014 年）

① 半導体用材料

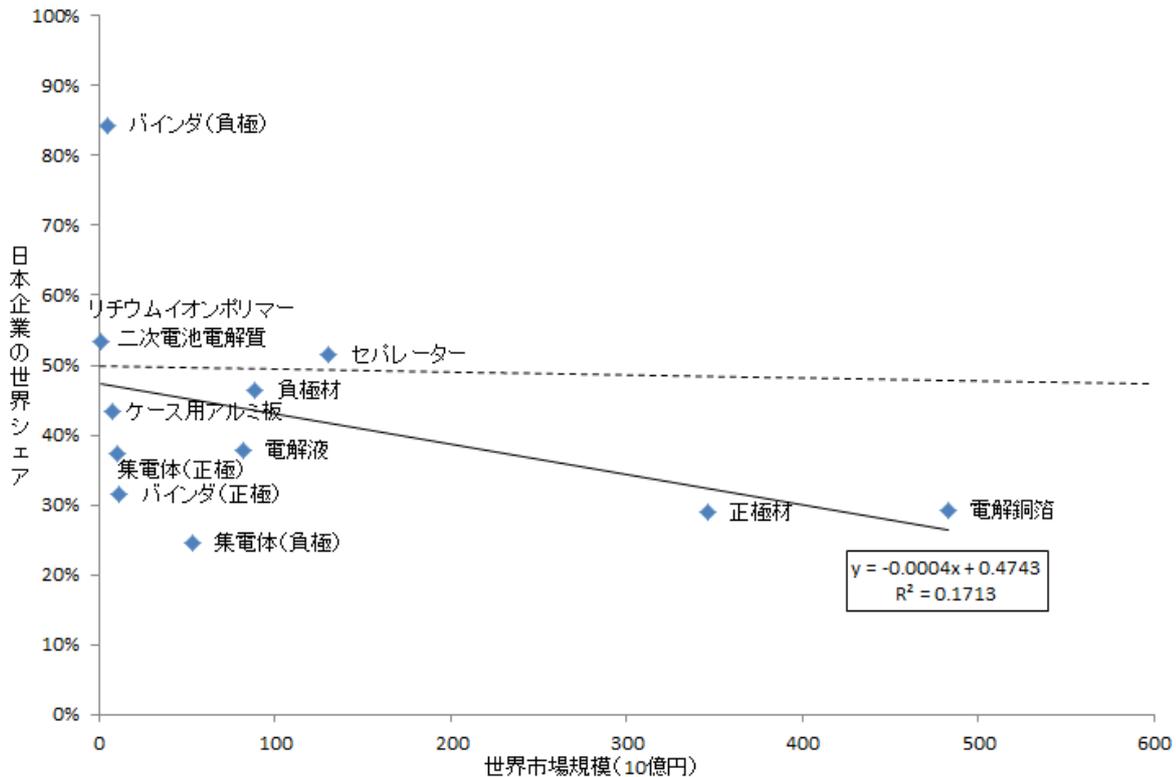


5 偏光板（光の透過を制御することで、液晶ディスプレイの表示を人が見えるようにする光学フィルム）を保護するフィルムに、液晶表示装置の視覚特性、着色ムラなど固有の光学特性から生じる欠点を補う機能を持たせたもの。  
 6 ディスプレイの最表面に搭載され、外光の反射や映り込みなどを抑える光学フィルム。  
 7 リチウムイオン電池の負極を形成する際に、金属製の基板に負極材（充電時にリチウムを蓄える）を固定するための材料。  
 8 リチウムイオン電池の一種であるリチウムイオンポリマー電池では、電解質にゲル状の高分子（ポリマー）を用いる（通常のリチウムイオン電池では有機電解液）。  
 9 リチウムイオン電池の正極・負極間に位置する多孔質膜で、正極・負極間でリチウムイオンを透過させる機能を有するとともに、正極と負極の接触を遮断しショートを防止する部材。

## ② 液晶ディスプレイ用材料



## ③ リチウムイオン電池用材料



(資料) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「日本企業の国際競争ポジションに関する情報収集成果報告書」(2016年3月、委託先: 富士キメラ総研) からニッセイ基礎研究所作成。

図表 2 に 3 分野における世界市場規模と日本企業の世界シェアの関係を示したが、いずれの分野においても、両者はおおよそ右下がりの関係となっている。すなわち、当該製品の世界市場が小さいほど、日本企業の世界シェアが高くなり、逆に世界市場が大きいほど、日本企業の世界シェアは低くなるということが、大雑把な傾向として見られる。

### 3 | 世界的な顧客企業の信頼を勝ち得るサポーターリングインダストリー

#### ① 燕市の東陽理化学研究所および金属研磨職人の事例

オンリーワンのものづくり基盤技術を有する匠の中小企業の中には、世界の手先メーカーからの発注が舞い込む事例もある。例えば、米アップルの携帯音楽プレーヤー「iPod」(2001年11月発売)<sup>10</sup>の背面のステンレス製ボディー(筐体、外装)の鏡面仕上げを支えたのは、新潟県燕市の地場の金属研磨職人の卓越した研磨技術であったことは有名な話である。この事例を少し詳細に見てみよう。

当時アップルから筐体製造の発注を受けたのは、同市に本社を置く中小企業、東陽理化学研究所(以下、東陽社)だった。1950年に国内初のステンレス電解研磨専門企業として発足した同社は、非鉄金属加工において世界トップレベルの優れた表面加飾技術とハイレベルな品質管理を有し、金型設計からプレス、溶接、組立、表面処理、完成品までを一貫生産ラインによって製造する金属加工の総合メーカーであり、アップルの有力なサプライヤーの1社としての地位を確保し続けている。

東陽社は、自社でプレス加工と付属品のスポット溶接により iPod の筐体を形づくり、燕研磨工業会に所属する磨き職人が下請けとしてそれを一つ一つ手作業で磨き上げる分業体制を 01 年に構築したという<sup>11</sup>。iPod は言うまでもなく大ヒットし、この分業体制では人手不足となり、東陽社は 05 年に中国に新工場を立ち上げ、ステンレス筐体の生産を本社工場から移管し、労働集約型の研磨工程も約 2 年をかけてすべて中国に移管されたという<sup>12</sup>。

東陽社のアップルとの最初の取引は、前述の iPod の筐体供給ではなく、ノート PC「PowerBook G4」(2001年1月発表)のチタン製外装の供給だった。アップルが当時開発中の PowerBook G4 の厚さを 1 インチ (25.4 ミリ) に抑えるために、薄い金属を加工できる会社を世界中で探し求めていた中、当時のインダストリアルデザイン担当上級副社長のジョナサン・アイブ氏<sup>13</sup>(現 Chief Design Officer (CDO、最高デザイン責任者))の目に留まったのが、自らが愛用していたカメラのチタン外装だったという<sup>14</sup>。アップルは、その製造元を求めて世界中を探し回り、当時内外のほぼすべてのカメラメーカーからチタン外装を請け負っていた東陽社にたどり着き、98 年頃に担当役員が開発中のノート

<sup>10</sup> ここでの iPod は初代製品を指す。その後 iPod mini や iPod nano など多くの派生製品が登場した際に「iPod classic」に名称変更されたもので、2014 年に販売を終了している。

<sup>11</sup> 西川修一「快進撃・アップル社支える『日の丸工場』の底力(1)」『プレジデントオンライン』2012年2月13日を基に記述した。

<sup>12</sup> 脚注 11 と同様。

<sup>13</sup> アップルの創業者スティーブ・ジョブズ氏が同社の暫定 CEO に復帰した 1997 年に、インダストリアルデザイン担当上級副社長に就任し、以来同部門を率い同社の主要製品のデザインを統括してきた。2013 年にソフトウェア・ユーザーインターフェースを含むデザイン全般を担当するデザイン担当上級副社長に就任、15 年に新設の役職 CDO に就任した。

<sup>14</sup> 朝日新聞 2005 年 5 月 19 日「(にいがた経済 50 人 : 39) 本合邦彦さん 東陽理化学研究所／新潟」等を基に記述した。

PC の設計図を携えて東陽社を訪れたという<sup>15</sup>。

東陽社は、アップルからの厳しい要求にきっちりと応えて、PowerBook G4 のチタン製外装を供給したことを契機に、アップルからの信頼を勝ち取り、前述の iPod の筐体などその後の大口受注につながっていった。PowerBook G4 に関わる取引のきっかけ、すなわち東陽社のアップルとの出会いは、まさにセレンディピティ (serendipity) であったと言えよう。

その後、日本有数のアルミ総合メーカーである日本軽金属が、2013 年に東陽社の 23.6% の株式取得により、同社に資本参加したのに続き、15 年には 28% の株式買い増しにより、同社を子会社化した。日本軽金属による東陽社の買収は、サプライヤーとしての東陽社に対するアップルからの高い評価、すなわちアップルのサプライヤーに対する目利き力の的確さの一端を証明しているとも見ておもしろい。

## ② 日本の中小企業の技術を探し当てるアップルの目利き力と気概

アップルは、部品調達や生産委託を行う主要な取引先を「サプライヤーリスト (Supplier List)」<sup>16</sup>として 2012 年から毎年公表しているが、その 2016 年版 (15 年実績、16 年 2 月発表) を見ると、日本企業が 41 社掲載されており、そのうち 4 社が中小企業である。その 4 社とは、前述の東陽理化学研究所<sup>17</sup>の他、熱対策ソリューションや防水・複合成形商品 (コネクタ、ユーザー・インターフェース等) を手掛けるポリマテック・ジャパン (本社所在地: 埼玉県さいたま市)、液晶パネルや LED など用いられる各種光学フィルムを手掛けるツジデン (同: 東京都杉並区)、アルミニウム展伸材のプレスなどを手掛ける銭屋アルミニウム製作所 (同: 大阪府池田市) である。

アップルへの供給拠点としては、ポリマテック・ジャパンは中国・上海市に立地する事業所 1 か所、東陽理化学研究所は中国・江蘇省昆山市に立地する事業所 4 か所、ツジデンは長崎県に立地する事業所 2 か所、銭屋アルミニウム製作所は中国・広東省東莞市に立地する事業所 3 か所および同・深圳市に立地する事業所 1 か所が各々掲載されている (図表 3)。

また、アップルは 16 年 8 月に発表した「日本における Apple の雇用創出」と題したリリース資料の中で、密接なパートナー関係を築いてきた日本のサプライヤー事例として 4 社を挙げており、大企業の京セラの他、スマートフォン用マイクロレンズユニットなどを手掛ける中堅企業のカンタツ (本社所在地: 栃木県矢板市)、スマートフォンなどに使用されるタッチパネル用インキなど各種印刷用インキを手掛ける中小企業の帝国インキ製造 (同: 東京都荒川区)、自動車、デジタル家電、スマートフォンなどに用いられる合成樹脂塗料を手掛ける中小企業のカシュー (同: 埼玉県さいたま市) を挙げておられる (中堅・中小企業 3 社はいずれも非上場)。

<sup>15</sup> 脚注 14 に記載した朝日新聞記事では、アップルの担当役員が東陽社を訪れた時期を「7 年ほど前」と記載しているため、本稿では 98 年頃と推定・記載した。明記はないが、訪れた担当役員はアイブ氏であると思われる。

<sup>16</sup> アップルの調達総額の 97% を占める主要取引先を公表。13 年版より取引先企業名とともに、企業毎にアップルへの供給拠点の所在地も公表している。14 年版より「上位 200 社リスト」としている。

<sup>17</sup> 同社単体の企業規模は中小企業に区分されるが、15 年に日本軽金属の子会社となったため、親会社ベースで見ると大企業グループと捉えられる。

図表3 アップルの「サプライヤーリスト」2016年版に掲載された日本の中小企業の概要

会社名	事業概要	創業年月	本社所在地	資本金 (百万円)	従業員数 (人)	アップルのサプライヤーリストに掲載された事業所の概要
ポリマテック・ジャパン株式会社	熱対策ソリューション、防水・複合成形商品等の製造	1947年12月	埼玉県さいたま市	990	189	中国・上海市:1か所(振動・衝撃対策ソリューション、複合成型品、コネクタ、ユーザー・インターフェース、金型等の製造)
株式会社東陽理化学研究所	金属製品製造(情報通信機器筐体、光学機器筐体、自動車機器、建材板金製品等)、金属表面処理(ステンレス、アルミニウム、チタニウム等)	1950年4月	新潟県燕市	855.55 (日本軽金属が51.6%を出資)	280	中国・江蘇省昆山市:4か所(IT関連筐体の製造、アルマイト)
株式会社ツジデン	液晶表示装置の各種光学フィルム、LED用フィルム等エレクトロニクス関連の各種機能フィルムの研究、開発、製造	1960年4月	東京都杉並区	30	284	長崎県:2か所
株式会社銭屋アルミニウム製作所	金属製品製造(アルミニウム展伸材・その他金属板のプレス及び板金加工):電気機器部品、車両部品、建築用品、IT関連部品、住宅用品、灯浮標、標識灯等	1933年7月	大阪府池田市	99	294	中国・広東省東莞市:3か所 中国・広東省深圳市:1か所

(備考1) 従業員数はポリマテック・ジャパンが2015年7月末、東陽理化学研究所が2016年3月現在、ツジデンが2014年4月現在、銭屋アルミニウム製作所が2015年9月現在(グループ計)のデータ。

(備考2) アップルのサプライヤーリストに掲載された事業所の概要のうち、所在地および拠点数は同リストから作成、主要生産品目(括弧内)は各社ホームページに掲載されている場合に記載した。

(資料) アップル「サプライヤーリスト」2016年版、各社ホームページからニッセイ基礎研究所作成。

図表4 アップルと密接なパートナー関係を築いてきた日本の中堅・中小企業の事例概要

会社名	事業概要	アップルとのパートナー関係の概要 (アップルのリリース資料から抜粋・要約)	創業年月	本社所在地	資本金 (百万円)	従業員数 (人)
カンタツ株式会社	マイクロレンズユニットの設計・製造(携帯電話・スマートフォン・PC用・ゲーム機用等)	アップルはカンタツと提携、iPhone用カメラ部品の製造を支援している。アップルは新しい光学テクノロジーを開発するため、2013年にカンタツとの取引を開始、同社が持つ技術的な専門知識と機敏さによってスピーディーな増産ができるようになり、同社の事業も世界中に広がっている。	1979年6月	栃木県矢板市	3,097.5	430 (連結:3,778)
帝国インキ製造株式会社	印刷用インキ(スクリーンインキ、カーボンインキ、減感インキ、工業用インキ)の製造販売及び印刷関連資機材の販売	帝国インキ製造は2007年のiPhoneの登場以来、その美しく鮮やかなコンテンツを縁取っている比類のない隠蔽性と透明度を持つインクを製造。iPhoneを見る時にバックライトがフレームの外側に漏れ出るのを防ぎ、力強く美しいディスプレイだけが見えるようにするためには、このインクコーティングの品質が極めて重要になる。同社は有毒な溶剤を一切使わない水性インクの開発においてもパイオニア的存在であり、アップル製品から有毒物質を除去・排除・削減することで土壌、大気、水の汚染を防ぐアップルの取り組みを支えている。	1895年10月	東京都荒川区	95	230
カシュエ株式会社	塗料及び合成樹脂の製造・販売	カシュエとアップルの連携は10年以上にわたる。iPhoneには環境にも配慮した同社の革新的なコーティングが使われ、そのコーティングは極めて優れた耐久性があり、デバイスに傷をつぎにくくする。近年、久喜工場(埼玉県久喜市)の設備を増設した。	1948年11月	埼玉県さいたま市	145	260

(備考) 従業員数はカンタツが2016年3月末のデータ、その他は明記なし。

(資料) アップル・リリース資料「日本におけるAppleの雇用創出」(2016年8月2日)、各社ホームページからニッセイ基礎研究所作成。

アップルとのパートナー関係としては、カンタツについては、アップルがiPhone用の新しい光学テクノロジーの開発のために、13年より同社からカメラ部品を調達しており、同社が持つ技術的な専門知識と機敏さによりスピーディーな増産が可能になったという(図表4)。帝国インキ製造は、07年のiPhoneの登場以来、その製造に携わり続けており、液晶ディスプレイの額縁印刷に用いる同社の高隠蔽・高透明インクのコーティングは、力強く美しいディスプレイだけが見えるようにするための技術として極めて重要であるという(図表4)。また、同社がいち早く取り組んできた環境に配慮した水性インクの開発は、アップルの環境への取り組みを支えているという。カシュエについては、アップルとの連携は10年以上にわたり、iPhoneには同社の環境配慮型で優れた耐久性を持つ革新的な

コーティングが用いられており、iPhone に傷が付きにくくする役割を担っているという（図表4）。

このように、アップルが世界中の数多くの企業の中からスクリーニングを行い、日本全国に所在する個別の中小企業が持つ技術をピンポイントで探し当てることに非常に驚かされるが、このことは、アップルが社外の技術知見・ノウハウに関して卓越した情報収集力・目利き力・探索力を有するとともに、製品開発に最適な技術を世界中から何としてでも掘り起こすという強い気概・情熱を持っていることを示していると思われる。

東陽理化学研究所の事例では、前述の通り、アイブ氏が愛用していたカメラが同社を探し当てた発端となっており、日々の偶然の出会いを大事にして、それを手掛かりに食欲かつ愚直に情報収集・探索を行い、偶然の出会いから「製品開発のブレークスルー＝イノベーション創出」にとって重要な情報を引き寄せるスタンス、いわばセレンディピティを実践するスタンスがうかがえる。

#### 4—陰りが見え始めた日本の高度部材産業の競争力

前章で考察したように、エレクトロニクス製品を支える高度部材の分野では、これまで日本企業が優位に立ってきた。しかし、本章で考察するように、足下では一部の製品で韓国メーカーや中国メーカーなどに追い上げられ、徐々に市場シェアを失いつつあることには注意を要する。日本の高度部材産業は、これまで日本の川下産業との緊密な連携（擦り合わせ）とフィードバックにより、技術力を向上させてきた面が強いため、川下の電機メーカーの競争力低下が高度部材産業の競争力に影響を及ぼし始めている可能性がある。

##### 1 | 一部の製品分野で競争力に陰りが見え始めた機能性部材産業

###### ① 分野間・製品間で競争力の変化に格差が生じる

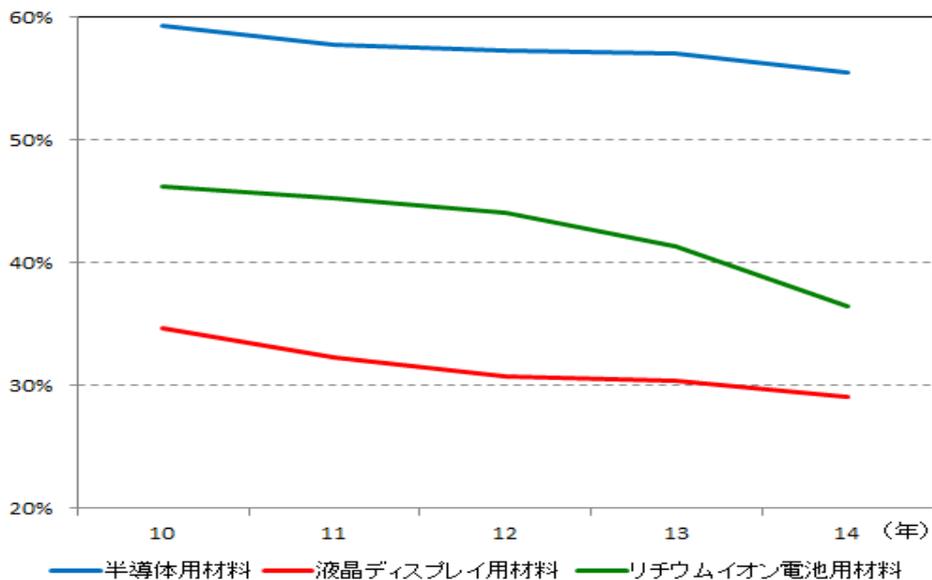
前述の通り、半導体・液晶ディスプレイ材料やリチウムイオン電池材料では、足下でも日本企業の合算シェアが50%を超えるものが散見され、中でも半導体用材料で特に多い。2014年のデータを見ると、半導体用材料では主要製品22品目のうち17品目、液晶ディスプレイ用材料では主要製品35品目のうち16品目、リチウムイオン電池用材料では主要製品11品目のうち3品目が、各々50%超の世界シェアを確保している（図表2①～③）。

しかし、時系列で見ると、電子材料主要3分野でも、日本企業の市場シェアが低下している製品が散見されるようになってきている。この状況を概観するために、まず3分野の主要製品を合算した日本企業の世界シェア（主要製品の平均シェア）について、2010年から2014年までの推移を比較してみよう。いずれの分野においても、日本企業の世界シェアは低下しているが、10年から14年にかけてのシェア低下幅を算出すると、半導体用材料では▲3.8ポイントと相対的に小幅な低下にとどまる一方、液晶ディスプレイ用材料では▲5.6ポイントの低下となり、リチウムイオン電池用材料に至っては▲9.7ポイントと大幅な低下となっている（図表5）。この結果、半導体用材料では5年間を通じて50%超の高い水準を維持している一方、液晶ディスプレイ材料では29%、リチウムイオン電池用材料では36%まで足下（14年）のシェアが低下している。

以上の結果から、世界シェアで判断した日本企業のおおよその国際競争力は、半導体用材料、リチウムイオン電池用材料、液晶ディスプレイ用材料の順で高い一方、国際競争力の低下幅（10年～14

年) はリチウムイオン電池用材料、液晶ディスプレイ用材料、半導体用材料の順で大きくなっている。

図表5 電子材料主要3分野の日本企業の世界シェア推移



(備考1) 各分野の主要製品のうち、5年間のデータがすべて入手できる製品を分析対象とした。分析対象品目数は半導体用材料21品目、液晶ディスプレイ材料35品目、リチウムイオン電池用材料10品目。

(備考2) グラフの数値は、分析対象製品の日系企業の販売金額合計を分析対象製品の世界市場規模合計で除することにより算出した。

(資料) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「日本企業の国際競争ポジションに関する情報収集成果報告書」(2016年3月、委託先: 富士キメラ総研) からニッセイ基礎研究所作成。

さらに、日本企業の世界シェアの低下幅が相対的に大きい液晶ディスプレイ用材料、リチウムイオン電池用材料については、代表的製品の市場シェアの推移をより長期のタイムスパンで見よう。この2分野では、2000年代半ばと比べると、市場シェアが大幅に低下している製品が散見される。

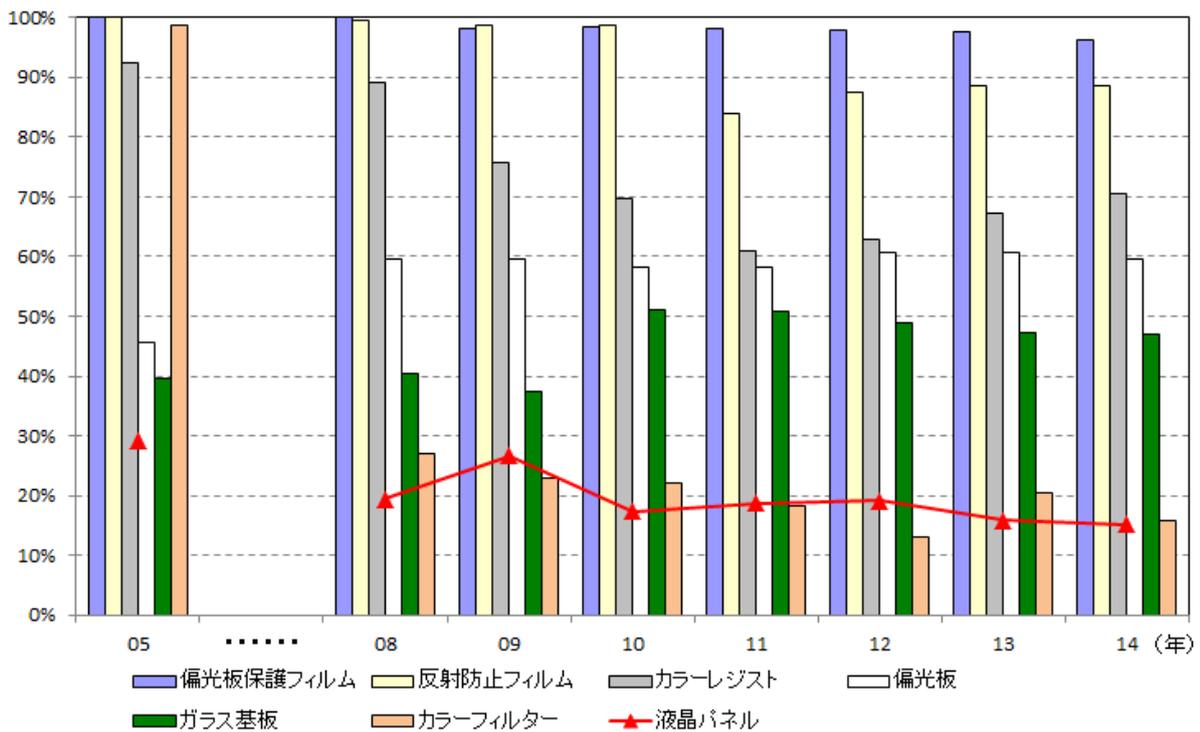
液晶ディスプレイ用材料では、05年時点においては、日本企業が偏光板保護フィルムおよび反射防止フィルムでは100%、カラーフィルターでは100%弱、カラーレジストでは90%強の世界シェアを握り、市場を席巻していた(図表6①)。05年から14年にかけて、偏光板保護フィルムおよび反射防止フィルムでは、比較的小幅のシェア低下にとどまり、14年の日本企業の世界シェアは90~95%前後と圧倒的な高水準を維持している。カラーレジストでは、同期間のシェア低下幅が▲22ポイントと比較的大幅だが、14年の日本企業の世界シェアは70%と比較的高い水準を確保している。

一方、カラーフィルターでは、同期間のシェア低下幅が▲83ポイントにも達し、05年には日本企業がほぼ市場を独占していた状態から、14年には16%の水準にまで急低下した(図表6①)。その主因は、韓国・台湾の大手パネルメーカーでの内製化の進展や中国メーカーの参入にある<sup>18</sup>。

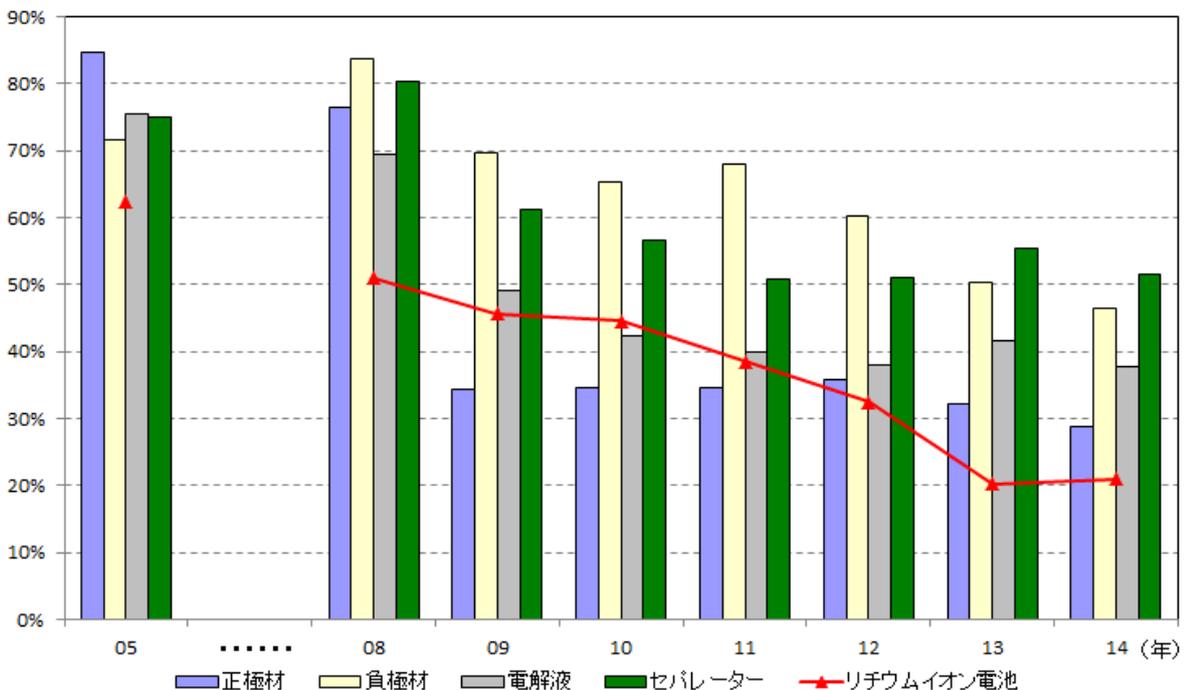
<sup>18</sup> 経済産業省製造産業局化学課機能性化学品室「機能性素材産業政策の方向性」(2015年6月)を参照した。

図表6 液晶パネル・リチウムイオン電池および主要材料の日本企業の世界シェア推移

① 液晶パネル



② リチウムイオン電池



(備考) ①：液晶パネル、偏光板、カラーフィルターは中小型・大型の合計、偏光板保護フィルムは補償機能付き位相差フィルムのデータを用いた。②：リチウムイオン電池は角型のみを用いた。

(資料) 経済産業省「日本企業の国際競争ポジションの定量的調査事業調査報告書」(2011年2月および2012年3月、委託先：富士キメラ総研)、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「日本企業の国際競争ポジションに関する情報収集成果報告書」(2015年3月および2016年3月、委託先：富士キメラ総研)からニッセイ基礎研究所作成。

液晶パネル自体の日本企業の世界シェアは、韓国・台湾のパネルメーカーの台頭により、05年以前に大幅に低下し、05年時点で既に30%弱まで低下していたが、05年から14年にかけてもリーマン・ショック後の円高の進行や中国メーカーの台頭などもあり、シェアが漸減した<sup>19</sup>（図表6①）。部材市場での競争激化に加え、日本の液晶パネルメーカーのこの一層の競争力低下も、カラーフィルターなど主要部材での日本企業の世界シェア低下（競争力低下）に拍車をかけた面はあるとみられる。

一方、偏光板では韓国LG化学、ガラス基板では米コーニングといった強力なライバルが05年時点で既に存在していたため、偏光板およびガラス基板では、05年の日本企業の世界シェアは40～45%にとどまっていたが、その後はライバルとの切磋琢磨などを通じて日本企業の競争力は強化されたとみられ、05年から14年にかけて、これら2製品のシェアはむしろ拡大している（図表6①）。

次にリチウムイオン電池の主要4部材を見ると、05年時点においては、日本企業が正極材では85%、電解液およびセパレーターでは75%、負極材では72%の世界シェアを各々握り、4部材ともに高い競争力を有していた（図表6②）。しかし、05年から14年にかけて、軒並み大幅なシェア低下に陥り、14年時点ではセパレーターを除き、50%水準を下回っている。05年から14年にかけてのシェア低下幅は、正極材が▲56ポイントと最も大きく、14年のシェアは29%まで急低下し、電解液が▲38ポイントと2番目に低下幅が大きく、38%まで低下した。負極材は▲25ポイントの低下となり、14年のシェアは50%を若干下回った。セパレーターは▲24ポイントとシェア低下幅が最も小さく、14年のシェアは50%を僅かに上回った。正極材、電解液、セパレーターでは韓国・中国メーカーの市場参入、負極材では中国メーカーの参入がシェア低下の主因となっている<sup>20</sup>。

加えて、リチウムイオン電池（角型）自体の日本企業の世界シェアも、韓国・中国の電池メーカーの台頭により、同期間のシェア低下幅が▲42ポイントに達し、05年に63%だったシェアは14年に21%まで急低下した<sup>21</sup>（図表6②）。日本の電池メーカーのこの急激な競争力低下は、海外の部材メーカーの追い上げとともに、日本の部材メーカーのシェア低下に大きくつながったとみられる。

以上考察してきたように、半導体用材料、液晶ディスプレイ用材料、リチウムイオン電池用材料の3分野間や同一分野内の製品間で、日本企業のシェア水準やその低下幅に格差が見られた。これらの格差は、部材の技術難易度、顧客企業（デバイスメーカー）での部材内製化の可能性、有力な海外先発メーカーの有無などの要因によって生まれると考えられる。技術難易度の具体的な内容としては、高度部材の定義で示した「原材料の純度・組織構造の制御」、「成形加工技術」などについて、高度・高精度なものが求められるほど、技術難易度は高いと考えられる。

例えば、技術難易度の高い部材については、部材メーカーの製品開発力や生産技術力が高ければ、品質、コスト、納期の面で優位性を確保し、高シェアを維持できる可能性が高まると考えられる。逆に技術難易度が相対的に低い部材では、技術優位性が確立できていない後発メーカーにも、値下げ攻

<sup>19</sup> 日本の液晶パネル産業の低迷については、拙稿「[頑張れ！日本の家電メーカー](#)」ニッセイ基礎研究所『研究員の眼』2012年10月2日、同「ビジネススクール流知的武装講座／シャープが凋落した本当の原因がわかった」『プレジデントオンライン』2016年5月20日を参照されたい。

<sup>20</sup> 脚注18と同様。

<sup>21</sup> 日本の電池メーカーの技術優位性が高かった車載用リチウムイオン電池でも、市場の拡大とともに日本企業のシェアが低下している。同製品での日本企業の世界シェアは、09年の56%から14年に37%まで低下している（データ出典は図表6と同様）。

勢などにより、シェア拡大のチャンスが生まれやすいとみられる。日本企業のシェアが高い、あるいは日本企業のシェア低下幅が小さい製品分野は、概ね技術難易度の高いものが多いとみられる。

前述の通り、電子材料3分野の中で、半導体用材料は日本企業の世界シェアが相対的に高く、シェア低下幅も小幅にとどまっていた。日本の半導体用材料メーカーは、技術優位性を磨きつつ、半導体製造プロセスの「ソリューションプロバイダー」への脱皮を志向することにより、米インテル、韓国サムスン電子、台湾 TSMC など有力な海外半導体メーカーへの拡販につなげ、日本の半導体メーカーの競争力低下（シェア低下）によるこれまでのマイナス影響をカバーしてきたとみられる。

また、前述のように、リチウムイオン電池用材料の日本企業の世界シェアが軒並み大幅に低下する中で、セパレーターもシェアが低下傾向ながら、主要4部材の中で唯一足下のシェアでも50%超を確保している。セパレーターは、微多孔膜成形技術<sup>22</sup>、樹脂製造技術、フィルム形成技術など高度で幅広い樹脂加工技術が要求される技術難易度の高い製品であり、韓国・中国メーカーの参入が増える中でも、日本メーカーが健闘している。

## ② 主要な電子材料メーカーの収益性は高水準ながら低下傾向

①では電子材料主要3分野での日本企業の競争力の変化を考察したが、それを受けて日本の主要な電子材料メーカーの収益動向について簡単に概観する。ここでは、主要な電子材料メーカーとして、大手化学メーカーを中心に、半導体・液晶ディスプレイ材料やリチウムイオン電池材料など電子材料事業を手掛ける大企業12社の電子材料関連の事業セグメントを集計したデータを用いる。また収益指標として、キャッシュ利益に相当する EBITDA（減価償却前営業利益）、収益性指標として、EBITDA マージン（EBITDA÷売上高）を用いることとする。

01年度以降の EBITDA マージンを見ると、電子材料メーカー主要12社平均は18~27%のレンジにあり、電気機械セクター平均（大企業）および製造業平均（大企業）に比べ、一貫して12~20ポイント上回っており、相対的に高い収益性を維持している（図表7）。

この高収益性の背景としては、①日本の電子材料メーカーの世界シェアは全般的に低下傾向ながら、前述の通り、50%超の高シェアを占める製品群も依然として有すること、②「製造業の業務工程別の付加価値率あるいは利益率は、工程特性（加工度）を反映して部材生産とアフターサービスで高い一方、加工組み立ては低い」という現象を指す「スマイルカーブ現象」<sup>23</sup>が成立しているとみられること、などが挙げられる。

ただし、電子材料メーカー主要12社平均の EBITDA マージンは、相対的に高い水準を維持しているとはいえ、07年度の27%をピークに低下傾向にあり、15年度は21%まで切り下がっている（図表7）。後発の海外メーカーの台頭による競争激化や国内のデバイスメーカーの競争力低下などの影響を受けているとみられる。

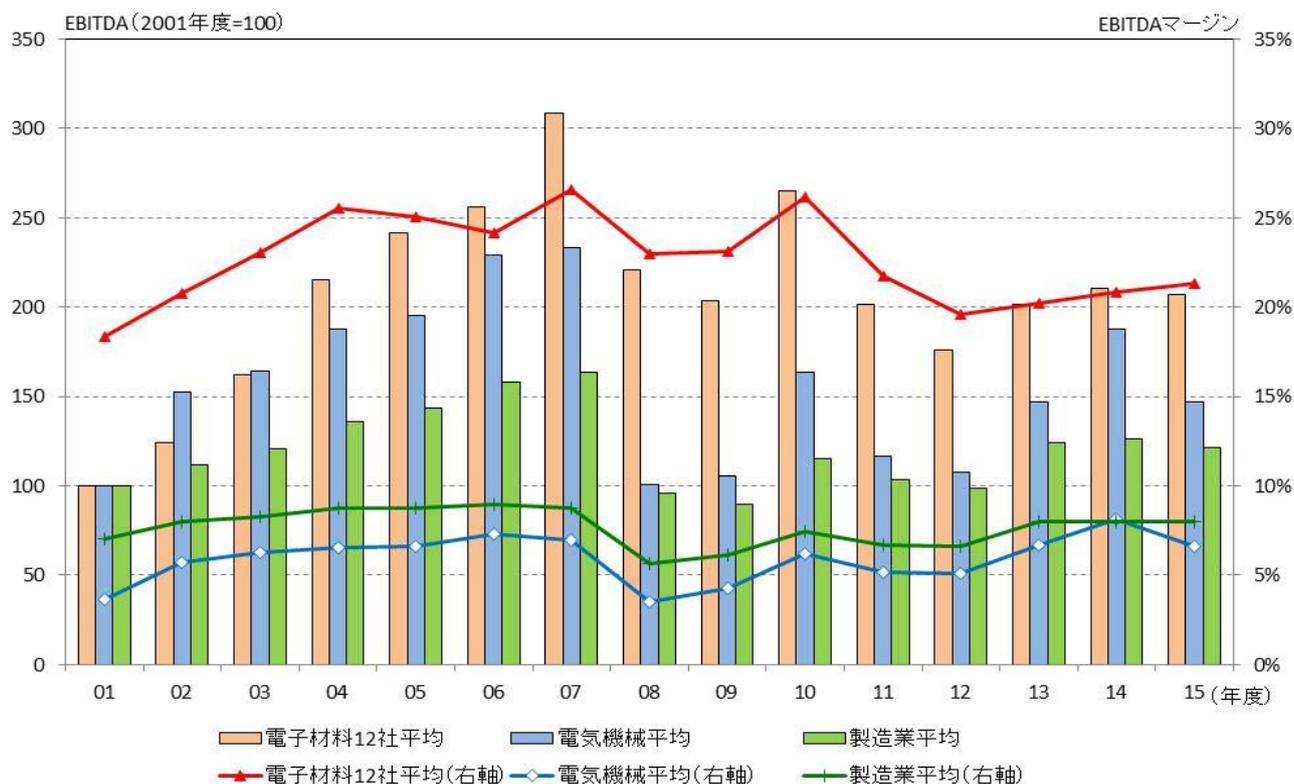
次に01年度以降の EBITDA の水準を見ると、ITバブルが崩壊した01年度を底にした07年度まで

<sup>22</sup> 0.05~0.5マイクロメートル（ $\mu\text{m}$ ）の微小な孔を多数持つ膜を成形する技術。用途に応じて孔径・膜厚の多様なバリエーションを持つことが求められる。素材としては、ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂が用いられる。

<sup>23</sup> 製造業のスマイルカーブ現象の考察については、拙稿「[スマイルカーブ現象の検証と立地競争力の国際比較](#)」『ニッセイ基礎研究所報』2007年Vol.46を参照されたい。

の収益上昇局面での拡大テンポは、電子材料メーカー主要 12 社が電気機械セクターや製造業全体を大幅に上回ったが、それ以降は 07 年度をピークに水準が切り下がり、15 年度は 07 年度水準の 67% にとどまっている（電気機械セクター 63%、製造業全体 74%）（図表 7）。このことから、電子材料メーカーの収益変動の振幅は相対的に大きいと言える。

図表 7 日本の主要な電子材料メーカーの EBITDA および EBITDA マージンの推移  
（電気機械セクター平均、製造業平均との比較）



（備考 1） EBITDA=営業利益+減価償却費、 EBITDA マージン=EBITDA÷売上高

（備考 2） 左軸の EBITDA は 01 年度の水準を 100 とした指数。

（備考 3） 電子材料 12 社は、東レ、旭化成、住友化学、信越化学工業、JSR、東京応化工業、住友ベークライト、日立化成、旭硝子、日東電工、凸版印刷、大日本印刷の電子材料関連の事業セグメントを集計した。01 年度からのデータ入手できる企業を選択した。

（備考 4） 製造業、電気機械（情報通信機械を含む）は、法人企業統計の大企業（資本金 10 億円以上）のデータを用いた。

（資料） 各社有価証券報告書、財務省「法人企業統計」からニッセイ基礎研究所作成。

### ③韓国メーカーが量産化・市場開拓で最初から先行する有機 EL パネル

前述の通り、液晶ディスプレイ領域では、まず川下の液晶テレビおよび川中の液晶パネルで、韓国・台湾・中国などアジア勢の台頭により、日本企業の国際競争力（世界シェア）が大きく低下したのに続き、足下では川上の液晶ディスプレイ材料でも、一部の製品で日本企業の競争力に陰りが見え始めている。

一方、液晶パネルに続く次世代の薄型ディスプレイとして注目される有機 EL パネルでは、サムスン電子グループのサムスンディスプレイと LG エレクトロニクスグループの LG ディスプレイの韓国 2 社が、世界に先駆けてスマートフォンや大型テレビ向けを中心に量産化に成功している。サムスン電子は、2010 年にいち早く有機 EL パネルを搭載したスマホ「Galaxy」を発売し、LG エレクトロニク

スは、13年に大型（55型）有機ELテレビを発売した。また、アップルも早ければ17年からiPhoneに有機ELパネルを採用すると言われている。

有機ELテレビについては、ソニーが07年に世界初の11型テレビを発売したが、10年に国内市場からの撤退を表明した。「低価格化を背景に、薄型テレビ市場で液晶テレビの普及が進む中、製造コストが高く、大画面化が技術的に難しい有機ELテレビが対抗するのは困難と判断した」<sup>24</sup>という。その後、ソニーとパナソニックは、12年6月にテレビ・大型ディスプレイ向け有機ELパネルの共同開発で合意したが、13年末には提携を打ち切った。15年1月には、政府系ファンドの産業革新機構(INCJ)の主導により、ソニーとパナソニックが有する有機ELパネルの開発部門を統合し、有機ELパネル専業のJOLEDが発足した。JOLEDには、INCJが75%、INCJ傘下で中小型液晶パネル大手のジャパンディスプレイ(JDI)が15%を出資している<sup>25</sup>。

さらに16年12月には、JDIが、17年度上期中を目途にINCJからJOLED株式の一部譲渡を受け、JOLEDにおける議決権比率を現在の15%から51%に引き上げ、同社を連結子会社化することに基本合意したと発表した。JOLEDでは、生産コストの大幅低減が可能とされる「印刷方式」と呼ぶ生産方式による中大型有機ELパネルの開発、JDIでは、「蒸着方式」によるスマホ向けなど小型有機ELパネルの開発に各々取り組んでいる<sup>26</sup>。JDIでは、今回の施策により、有機ELパネルの生産方式に関わる技術ポートフォリオの拡充を図れるとともに、低温ポリシリコン(LTPS: Low Temperature Poly-silicon)や酸化物半導体といった共通のバックプレーン(TFT(薄膜トランジスタ: Thin Film Transistor)基板)技術の開発リソースの結集も図れる。同社は、国内での有機ELの技術・プロセスの確立のための成長資金として、750億円をINCJから調達することも同時に発表した。新株予約権付社債(転換社債)で調達する450億円は印刷方式、劣後特約付借入で調達する300億円は蒸着方式の研究開発に各々充当する予定だ。

一方、16年8月にEMS(電子機器の受託生産)世界最大手の台湾・鴻海精密工業の傘下に入ったシャープは、鴻海からの出資完了を受けて、スマホ向け有機ELパネルのパイロットライン構築に向け、三重事業所(三重県多気町)および堺事業所(大阪府堺市)にて574億円の設備投資を行うことを同9月に決定した。2018年4～6月の稼働を予定している。

このように日本勢では、有機ELパネルの開発を加速する体制がようやく整いつつある段階にあり、現時点で量産段階には至っていない。有機ELパネルの14年の世界シェア(市場規模は7,561億円)は、日本企業がわずか0.6%にとどまる一方、韓国企業が98%を握り市場をほぼ独占している<sup>27</sup>。スマホ向けを中心とする中小型パネルが、市場の大部分を占めており、この領域でサムスンディスプレイが圧倒的な強さを有している。また、有機ELパネルの中核的部材の一つである発光材料(低分子)の14年の世界シェア(市場規模は345億円)は、日本企業が19%にとどまる一方、米国企業が54%

<sup>24</sup> 毎日新聞2010年2月17日「ソニー：有機EL撤退 低価格・大画面化できず一国内・3月」より引用。なお、直近では、日本経済新聞(2016年12月29日付朝刊)が「ソニーが2017年夏までに有機ELテレビの大型機種の世界展開を始め、パネルはLGディスプレイから調達する」と報じた。

<sup>25</sup> ソニーとパナソニックは各々5%のマイナー出資をしている。

<sup>26</sup> 印刷方式は、液状の発光材料を吹き付けることによって基板に付着させる有機ELパネルの生産方式である一方、蒸着方式は、発光材料を加熱により蒸発させて基板に成膜する生産方式を指す。

<sup>27</sup> データの出典は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「日本企業の国際競争ポジションに関する情報収集成果報告書」(2016年3月、委託先：富士キメラ総研)。

で首位に立ち、韓国企業も 22%を占めている<sup>28</sup>。一方、有機 EL パネルの製造装置では、キヤノントッキ（キヤノンの完全子会社）が量産装置の納入実績で世界をリードしている。

有機 EL の基礎技術や装置技術は、日本に蓄積があるにもかかわらず、最先端パネルの量産化、およびそれを搭載した川下の家電製品の本格的発売について、韓国勢が最初から先行していることは、技術力を背景に量産化・市場開拓で先行する日本勢を韓国勢が追いかける、これまでのパターンとは異なる展開であり、日本の製造業にとってより深刻な問題である。有機 EL 産業を何としてでも立ち上げたいとの強い思い・気概が、これまでのところ韓国勢が日本勢を大きく上回っていたと言わざるを得ないのではないだろうか。

有機 EL パネル材料についても、前述の通り、半導体・液晶パネル・リチウムイオン電池の各材料のように、製品が市場投入された当初は日本企業が圧倒的な世界シェアを確保するという状況とは異なり、海外企業を追いかける展開となっている。このことは、有機 EL パネルの量産化で日本企業が出遅れたことも少なからず影響しているとみられる。

日本の有機 EL 材料メーカーのエンジニアの中には、「国内に顧客がない状況で、開発のモチベーションを保つのは難しい」<sup>29</sup>との意見が数年前にあったという。このエンジニアの言葉は、部材産業と川下産業（ここでは有機 EL パネル）が国内にバランスよく集積することが、現場レベルでの迅速かつ高度な擦り合わせを可能にするという視点にとどまらず、部材産業側の開発のモチベーションを維持するという視点にとっても、極めて重要であることを示しており、非常に重要な指摘であると思われる。部材メーカーとしては、国内の川下メーカーからの需要が少なければ、当面海外の川下メーカーへ拡販せざるをえないが、そのことを安易に捉えるのではなく、国内の川下産業とともにイノベーションを起こし成長・発展したいとの気概を部材メーカー側が常に持ち続けることが、日本の産業競争力を強化する上で、極めて重要であると思われる。

なお、足下では、我が国で革新的な有機 EL 発光材料の事業化に向けた動きが出てきていることが注目される。九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センターの安達千波矢主幹教授は、内閣府最先端研究開発支援プログラム（通称：FIRST プログラム）において、12 年 12 月に第 3 世代の発光材料である「熱活性化遅延蛍光（TADF：Thermally Activated Delayed Fluorescence）材料」の開発に成功した。現在主流となっている第 2 世代の発光材料であるリン光材料は、第 1 世代の蛍光材料に比べ、発光効率は向上したものの、希少金属のイリジウムを使用することから製造コストが高く、また青色が実用化できておらず、材料イノベーションが強く求められていた。その中で安達教授は、レアメタルが不要で、さらに発光効率もリン光材料と同等である画期的な TADF 材料を世界に先駆けて開発することに成功したのである。15 年 3 月には、TADF 材料の実用化を担うスタートアップ企業として、株式会社 Kyulux が設立された。同社は、九州大学からの基本特許の実施許諾等によって、TADF 材料の製造・販売を独占的に行うことができ、まずはリン光材料で実用化できていない青色の TADF 材料の開発を加速させ、18 年の製品化を予定している。さらに将来は赤色と緑色の TADF 材料も実用化し、日本発の有機 EL 発光材料を世界標準とすることを目指しており、今後の同社の展開が大いに期待される。同社は、「16 年 4 月にはサムスンディスプレイ、

<sup>28</sup> データの出典は脚注 27 と同様。

<sup>29</sup> 津村明宏「有機 EL の国産化が見えてきた—JOLED と TADF に期待大」『電子デバイス産業新聞（電子版）』2015 年 3 月 20 日より引用。

LG ディスプレイ、ジャパンディスプレイといった名だたるディスプレイメーカーから総額 15 億円の出資を取り付けた。宿敵同士であるサムスンと LG が同じ会社に出資するのは異例中の異例だ。世界の大手が“呉越同舟”するほど期待を寄せている<sup>30</sup>ことがうかがえる。

## 2 | 一部の分野で構造改革を迫られるサポーターインダストリー

一方、高度なものづくり基盤技術を持つ匠の中小企業群（サポーターインダストリー）の競争力については、東京都大田区、大阪府東大阪市、新潟県燕三条地域など特定地域での「土着型産業」として、熟練工が長年にわたって技能・ノウハウ（いわゆる暗黙知）を熟成・蓄積するため、基本的に海外勢からキャッチアップされにくい構造にはあるとみられる。

しかし、金型など一部の分野では、最先端のインフラ導入（金型産業では3次元 CAD/CAM や先進国製の成型機など）、日本企業への資本参加、日本人熟練工の引き抜きや日本企業のアジア拠点の現地スタッフの独立による日本企業の技能・ノウハウ流出などを背景に、中国や韓国などアジア勢の技術水準が向上してきている。金型産業では、このようなアジア勢の台頭にリーマン・ショック後の大幅な生産減が加わり、収益が大幅に悪化し、業界大手でさえ抜本的な構造改革を迫られた。

当時業界首位だったオギハラ（現在の資本金：1 億円）は、2009 年にタイの自動車部品大手サミットグループの傘下に入り、10 年には館林工場を中国の自動車メーカーである比亞迪汽車（BYD）に売却した。「ピーク時は 900 人弱だった従業員数も現在は 400 人に、生産額も約半分（100 億円）に減少したが、技術力や生産性向上を図るなどして、再建を進める<sup>31</sup>という。一方、業界 2 位だった富士テクニカは、10 年に企業再生支援機構（現・地域経済活性化支援機構）の支援を受けて、同 3 位の宮津製作所との経営統合に踏み切った。両社の経営統合により誕生した富士テクニカ宮津（現在の資本金：3,081 百万円、従業員数：505 人）は、13 年に地域経済活性化支援機構による再生支援が完了した後、16 年に東洋製罐グループの薄板メーカーである東洋鋼板の完全子会社となった。

業界の上位 3 社ですら、このような抜本的な構造改革を迫られたことは、金型産業の業界環境の厳しさを物語っている。金型産業の生産金額は、90 年代半ば以降、景気変動に対応して循環変動しながら水準をやや切り下げる傾向にあったが、リーマン・ショック後の 09 年に一気に前年比▲32%減の大幅減産に陥った（図表 8）。財務体力に余裕のない中小・零細企業が多くを占める業界構造のため、この大幅な減産は、これまでの事業所の減少傾向に拍車を掛けた。14 年末の事業所数は 7,820 か所と 95 年末に対して 63%の水準まで低下し、減少に歯止めがかからない。

この事業所数の大幅な減少は、事業環境の悪化に加え、経営者・金型職人の高齢化による廃業の増加も大きく影響しているとみられる。中小・零細企業におけるオーナー経営者・創業者や熟練工・職人の高齢化により、事業そのものと技能・ノウハウの継承問題が、金型産業だけでなくサポーターインダストリー全体にとっても、共通の喫緊の課題となっている。

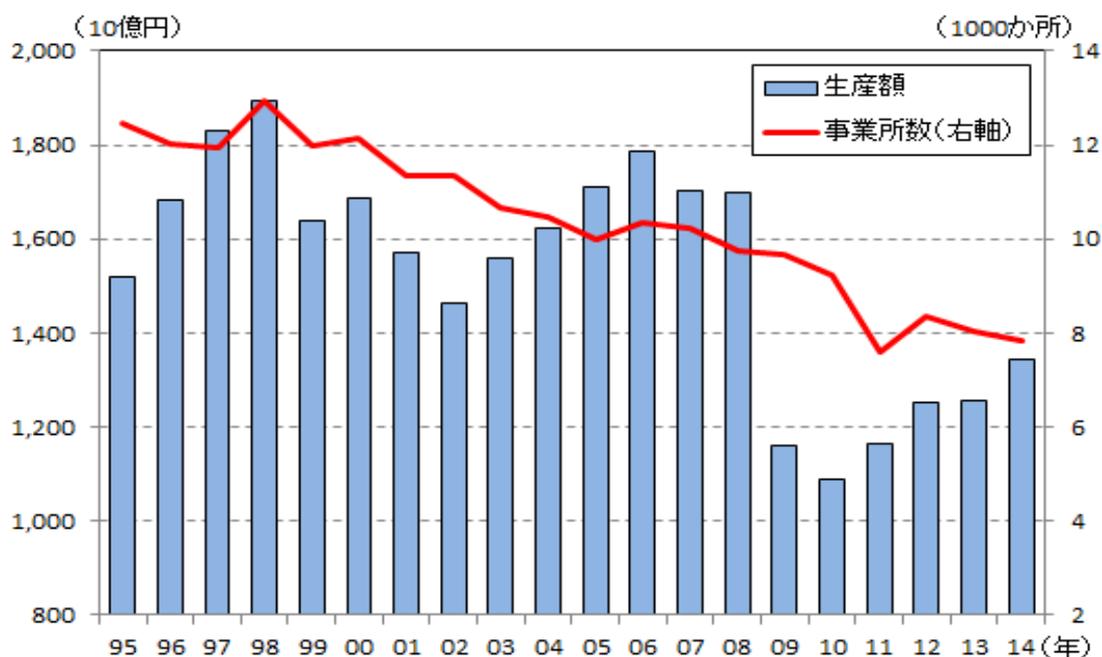
因みに、金型産業でアジア勢の追い上げが強まっているのは、主として技術難易度が相対的に高くないプラスチック用金型の領域であり、プレス金型の中でも高精度による短納期が要求されるものや、

<sup>30</sup> 田嶋ななみ「サムスンが惚れた、有機 EL ベンチャーの正体—異例！ライバル LG、JDI もこぞって出資」『東洋経済オンライン』2016 年 10 月 25 日より引用。

<sup>31</sup> 金型新聞（電子版）2016 年 5 月 18 日「『世界のオギハラ』再建—長谷川和夫社長に聞く」より引用。

自動車の軽量化＝燃費向上に貢献し電気自動車（EV）のボディーにも用いられるアルミ材<sup>32</sup>の金型技術など技術難易度の高い領域では、日本企業が依然として高い競争優位性を維持している。

図表 8 金型製造業の生産額と事業所数の推移（全事業所ベース）



(資料) 経済産業省「工業統計調査」からニッセイ基礎研究所作成。

## 5—前編のまとめ

前編の本稿では、エレクトロニクス系製品分野を中心に、競争力等の視点から我が国の高度部材産業の現状と課題について考察してきたが、ポイントをまとめると、以下のようになるだろう。

- 日本のエレクトロニクス産業の国際競争力が急速に低下する一方、これらのエレクトロニクス製品を支える高度部材（機能性部材およびものづくり基盤技術）の分野では、日本メーカーが依然として高い競争力を有しているものが散見される。
- エレクトロニクス製品を支える高度部材の分野では、これまで日本企業が優位に立ってきたが、足下では一部の製品で韓国・台湾・中国などのアジア勢を中心とした海外メーカーの追い上げもあり、競争力が低下しつつある。日本の高度部材産業は、これまで日本の川下産業との緊密な擦り合せにより、技術力を向上させてきた面が強いため、川下のエレクトロニクス産業の競争力低下が一部の高度部材の競争力低下に拍車をかけている可能性がある。
- これまで高い国際競争力を有してきた日本の高度部材産業では、一部の製品で競争力に陰りが見え始めている一方で、電子材料分野では、ArF フォトリソグレイブやシリコンウエハーなど先端の半導体用材料、リチウムイオン電池用材料のセパレーター、金型分野では、高精度金型、アルミや

<sup>32</sup> アルミニウム材は鉄に比べて柔らかく伸びにくいという特性から、プレス成形が非常に難しいとされる。

ハイテン（高張力鋼）など難加工材に対応したプレス金型など、技術難易度が高い製品群では、日本企業が依然として高い競争力を維持している。

- アップルは、世界中の数多くの企業の中から、我が国の一部の中小企業が持つ技術をピンポイントで探し当て、それらの企業を重要なサプライヤーと位置付け、当該技術を製品開発に活かしているケースがみられる。このことは、アップルが社外の技術知見・ノウハウに関して卓越した情報収集力・目利き力・探索力を有するとともに、製品開発に最適な技術を世界中から何としてでも掘り起こすという強い気概・情熱を持っていることを示していると思われる。日々の偶然の出会いを大事にして、それを手掛かりに貪欲かつ愚直に情報収集・探索を行い、イノベーション創出にとって重要な情報を引き寄せるスタンスがうかがえる。
- 高度部材産業と川下産業が国内にバランスよく集積することは、両者間での迅速かつ高度な擦り合わせを可能にするという視点にとどまらず、部材産業側の開発のモチベーションを維持するという視点にとっても重要である。部材メーカーとしては、国内の川下産業とともにイノベーションを起こし成長・発展したいとの気概を常に持ち続けることが、日本の産業競争力を強化する上で、極めて重要であると思われる。

後編の次稿では、前編の本稿での考察を受けて、我が国の高度部材産業の競争力強化に向けた今後の在り方について検討を行いたい。