

## 第Ⅱ部 中国の産業動向と日本

### 第2章 製造業

#### 第8節 電子デバイス

本稿では急速な追い上げを見せる半導体産業と液晶パネル産業に加え、新たに中国で急速に発展している太陽電池セル産業を取り上げる。

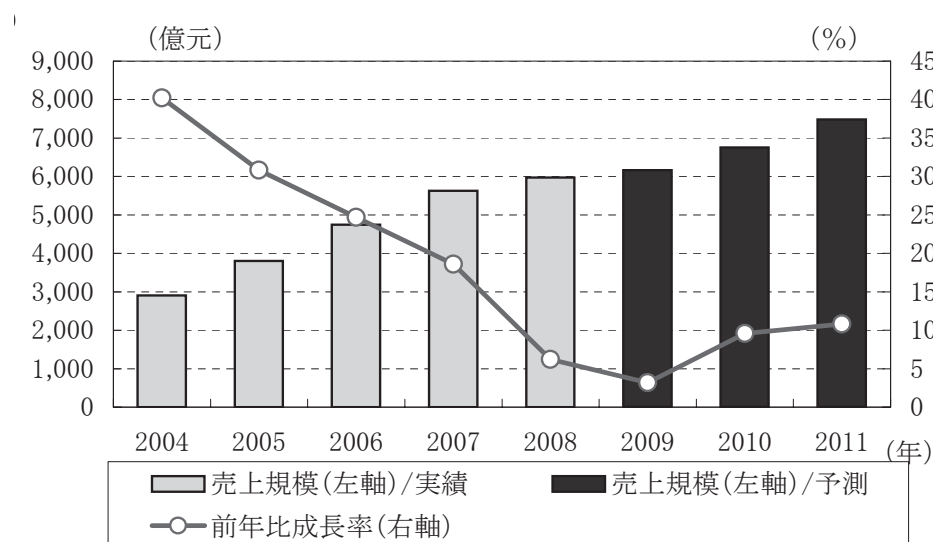
#### 1. 中国の半導体（IC）産業の現状と今後の見通し

##### (1) 半導体産業の現状

世界的経済危機の影響を受けての「世界の工場」中国の生産減退が、中国における半導体需要にも影響を及ぼし、これまでの高成長から一転して急減速<sup>45</sup>している。特に、2008年10 - 12月の落ち込みが激しく、09年は中国のIC産業にとって大変厳しい年になることは間違いないといえる。

08年の中国のIC市場（国内需要）は、5,973.3億元、前年比伸び率は6.2%で07年の同18.6%から大幅に減速した（図表1）。08年もプラス成長を維持しているが、中期的な視点から見ても成長率は過去5年間減少傾向にある。これは、中国のIC市場において、中期的にはノートPC、液晶TVなどのアプリケーションの普及に伴う成長率の鈍化という構造的な問題がIC需要に反映していると捉えることができる。中国のIC市場の予測をみると、09年も世界的経済危機の影響を受けて減速は避けられないといえる。しかし、10年になると、世界的な規模で景気回復が見込まれていることから中国のIC市場も回復に向かうと思われる。しかし、回復のペースは緩く、10年と11年の成長率は10%程度にな

図表1 中国IC市場の売上規模と成長率（08年まで実績、09年以降予測）



(出所) CCID Consulting、2009年2月より筆者作成

<sup>45</sup>「中国集成电路産業発展形成分析与应对举措」（中国半導体行業協会、2009年2月25日）、「IC産業：去年増速速緩 今年下行压力仍在」（中国半導体行業協会、2009年2月24日）、「2008年中国集成电路産業回顧与展望」（中国半導体行業協会、2009年1月15日）、を参考にしている。

ると予想される。

08年のIC市場の用途別市場占有率をみると、引き続きCommunication、Computer、Consumerという「3C」が87.8%を占めている。Computer向けは、ノートPC、ディスプレイなどの生産拡大を受けて前年比0.7ポイント増の42.1%となった。Communication向けは、通信機器の生産減速を受けて前年比0.7ポイント減の19.9%となった。Consumer向けは、液晶TVなどのデジタル家電生産の成長率鈍化を受けて前年比0.3ポイント減の25.8%となった。Car向けは、前年比0.2ポイント増の1.7%と伸びており、新しいIC需要のけん引役としての期待は高まっている。また、筆者のヒアリングでは、中国政府が打ち出した4兆元の景気刺激策はインフラ関連が中心になっていることから、09年に産業機器やビルシステムなどIndustry（産業関連向け、08年は7.5%）の需要増加に直接的な効果があると期待しているメーカーがあった。

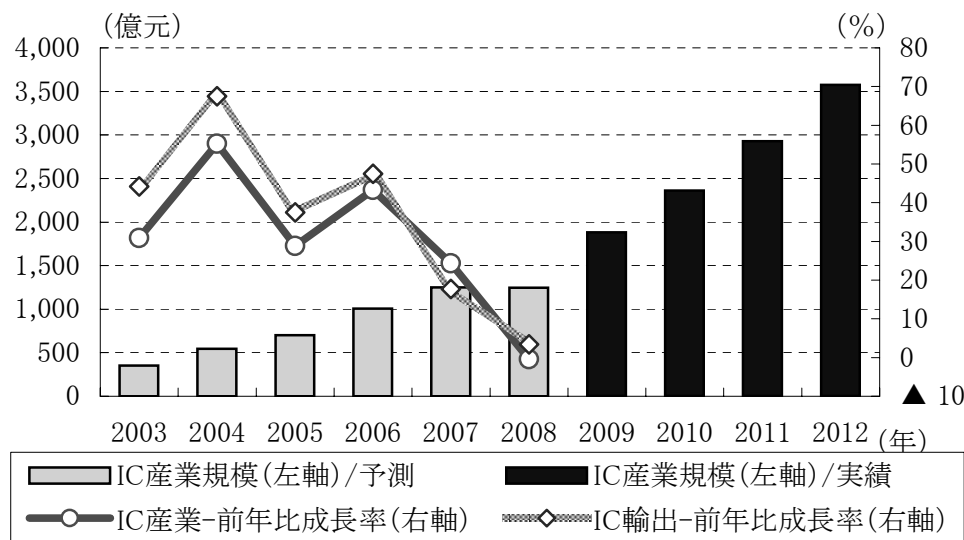
中国半導体市場のプレーヤーをみると、上位10社は08年もすべて外資系半導体メーカーであり、中国半導体市場での外資系半導体メーカーの存在感の大きさを依然として示している。首位のIntelは、07年9月8日にアジアにおいて同社初となるウエハー口径300mmに対応した半導体前工程工場（遼寧省大連市）の建設を開始しているが、世界的経済危機の影響を受けて計画変更を迫られている。同社は、09年2月5日に上海浦東工場、成都工場、大連工場に対する事業計画を発表し、①生産を最適化するために今後12カ月以内に上海工場の人員約2,000人を削減、成都工場と統合する、②大連は新工場を創設、投資拡大を計画しており、より高度なチップ製造技術を扱う工場になる、との見通しを発表した。<sup>46</sup>

中国では、IC需要だけでなく、中国のIC産業の販売収入（国内供給）も急減速している（図表2）。08年の国内IC産業の販売収入は、1,246.3億元で前年比0.4%減とマイナス成長となった。四半期ごとの前年比伸び率の推移をみると、08年1-3月期が前年比伸び率12.5%増、4-6月期が同8.3%増、7-9月期が同1.1%増、10-12月期が20.0%減となっている。中国のIC産業は、輸出比率が70%以上あるとみられ、海外市場の減速と人民元相場の上昇が大きな影響を及ぼしている。中国半導体行業協会の推計によると、人民元の対ドル相場が1%上昇すると、IC産業全体の売上高が1.2～1.4%減少するという。09年のIC産業は、海外市場の需要減速からくる輸出不振と人民元相場の高止まり、国内市場の需要減速などから困難な年になると予想されるが、それでも前年比4%増程度の成長を確保すると予想されている。

中国半導体行業協会によると08年のIC産業の工程別の内訳は、ICの回路設計が235.18億元（前年比伸び率4.2%増）、前工程が392.73億元（同1.3%減）、後工程が618.91億元（同1.4%減）で、労働集約的工程の後工程が依然として最も多い。しかし、回路設

<sup>46</sup> RBB TODAY、2009年2月6日

図表2 中国のIC産業の販売収入と成長率（08年まで実績、09年以降予測）



(出所) 08年まで：中国半導体行業協会、2009年2月

09年以降：CCID Consulting、2008年1月、より筆者作成

計は全体が前年比0.4%減のマイナス成長にも関わらず、プラス成長を維持している。その要因の一つとして、中国国内で開発されたICへの需要の高まりが挙げられる。調査会社によると中国のIC市場では07～12年にかけて中国国内で開発されたICの需要が60%以上増加すると予想されている<sup>47</sup>。この調査会社によると、07年には国内で開発された44億ドル相当のチップが携帯電話端末向け市場で使われ、携帯メディアプレーヤー向け市場も22億ドルであった。携帯電話端末向け市場は、市場そのものが拡大基調にあること、09年1月7日に工業信息化部が中国独自の3G(TD-SCDMA)の免許を交付した(第Ⅱ部第2章第7節を参照)ことから開発が進み、12年には98億ドル相当の国内で開発された半導体を消費すると見込まれている。

中国の半導体産業は労働集約的な後工程での低コスト製造拠点とみられていたため、「世界の工場」中国の国内需要と不一致であった。つまり、「世界の工場」として中国が生産する液晶TVやデジタルカメラ、DVDプレーヤー&レコーダーというデジタル家電を中心に高付加価値または高性能の最先端ICの多くを輸入している一方で、国内のIC産業が生産したICの7割以上を輸出するといういびつな産業構造であった。しかし、回路設計分野の伸長は、国内需要に応えられるICを生み出す技術力が育ってきていることを示しているといえる。このように通信分野を中心に技術面での進歩に期待が高まっており<sup>49</sup>、中国半導体行業会では09年の回路設計分野の成長率を前年比伸び率で7%になるとみている。

<sup>47</sup> 「中国：国内用に開発されたICチップ市場がブーム」(iSuppli、2008年8月6日)。

<sup>48</sup> *Review and Forecast on Chinese Mobile Handset Chips Market*, CCID Consulting, 2009/02/12

<sup>49</sup> 『電波新聞』2008年11月27日。

## (2) ローカルメーカーの動向—中国最大の半導体ファウンドリー、SMICを中心に

08年の中国のIC製造企業のランキング(図表3)をみると、韓国Hynix SemiconductorとST Microelectronicsの合弁である「無錫ハイニックスST」(無錫海力士意法半導体有限公司)が首位となった。これは、ハイニックスSTが生産拡張を続けるのに対して、SMIC(中芯国際集成电路制造有限公司、Semiconductor Manufacturing International Corporation)は08年に大規模な生産設備の拡張が見られなかったことから、ランキングが逆転したと思われる。しかし、ローカルメーカーではSMICが唯一高い競争力を有していることには変わりがない。

図表3 中国のIC製造企業のランキング(08年)

順位 [08年]	順位 [07年]	企業名	売上高 (2008年)	売上高 (2007年)
1	2	Hynix ST 無錫海力士意法半導体有限公司	122.07億元	93.60億元
2	1	SMIC 中芯国際集成电路制造有限公司	93.03億元	111.40億元
3	4	HH-NEC 上海華虹NEC電子有限公司	46.79億元	35.01億元
4	3	CR Microelectronics Holdings 華潤微電子(控股)有限公司	45.45億元	46.60億元
5	6	GSMC 上海宏力半導体製造有限公司	14.46億元	15.30億元
6	7	SG-NEC 首銅NEC電子有限公司	14.35億元	14.00億元
7	5	HEIJIAN 和艦科技(蘇州)有限公司	13.40億元	19.70億元
8	8	TSMC 台積電(上海)有限公司	11.00億元	13.40億元
9	10	Sino Microelectronics 吉林華微電子有限公司	10.48億元	11.30億元
10	9	ASMC 上海先進半導体製造有限公司	9.33億元	11.80億元

(出所) 中国半導体行業協会、2009年2月

同社の営業成績をみると、08年10-12月期(第四半期)は半導体需要の落ち込みから売上は2億7,250万ドル、前年同期比31.1%減、営業損失は1億2,110万ドルと赤字幅が拡大している。08年通期でも売上が13億5,330万ドル、前年比12.7%の減収となった。同社は、09年の設備投資を前年比72%減の1億9,000万ドルに縮小し、人員削減はしないものの給与を15%削減する予定だという<sup>50</sup>。しかし、DRAM以外の売上高は前年比14.3%増となり、中国事業も同28%増と拡大している。同社は、DRAMの受託生産を行ってきたが、DRAMの受託生産から撤退し携帯電話端末や携帯音楽プレーヤーなどのデジタル家電向けのロジックICに特化すると表明している<sup>51</sup>。通信分野では、3Gの免許交付に伴う

<sup>50</sup> 『電波新聞』2009年2月12日。

<sup>51</sup> 『日本経済新聞』2008年5月1日。

戦略の一環として、大唐電訊（Datang Telecom Technology）との間で中国独自の3G携帯電話規格「TD-SCDMA」の分野で戦略提携関係を締結したと発表している<sup>52</sup>。さらに、同社はFab10と呼ぶ工場で06年4－6月期に年産2.5MW（メガワット）規模で太陽電池セル（多結晶シリコン太陽電池）の量産を始めているが、今後太陽電池セルの受託生産ビジネスにも注力したいという<sup>53</sup>。

設備面で同社は、広東省深圳市で09年末にウエハー口径200mm対応の工場を稼働させ、その後300mm対応の工場立ち上げを計画している<sup>54</sup>。同工場では、09年後半から中古の製造装置を導入するとみられる。

技術面で同社は、65nm（ナノメートル）の技術をIBMから導入し量産化（上海工場に導入）に成功し、09年には45nmの量産化を開始し、09年から32nmの技術開発に着手して11年には32nmの技術導入を完了させ、10年からは28nmの開発を開始するという<sup>55</sup>。エルピーダメモリが09年1－3月に広島工場で54nmを生産開始することから、技術面、少なくとも微細化で、同社は先行メーカーへのキャッチアップを完了しつつあるといっても過言でないだろう。

### (3) 日系半導体メーカーの動向

中国市場が拡大するにつれて、日系半導体メーカーも中国での事業拡大を打ち出している。

ルネサス テクノロジは、中国における事業拡大を目指して販売及び技術サポート体制を08年7月から再編・強化すると発表した<sup>57</sup>。具体的には、中国にある販売会社の「瑞薩電子（上海）有限公司」に技術サポート会社の「瑞薩科技（北京）有限公司」を統合する。これにより販売と技術サポートが一体となった効率的な事業展開を目指し、迅速な意思決定、営業効率の改善、顧客に一層密着したサポート提供が可能になるという。さらに、同社は車載用半導体ビジネスを強化しており、中国市場向けの車載半導体事業を拡大するため、中国の自動車メーカーに向けたサポート体制を拡充したと発表した<sup>58</sup>。同社は、サポート体制の拡充によって中国の車載用半導体市場におけるシェアを現在の約5%から10年度には10%まで拡大することを目指している。

NEC エレクトロニクスも、車載用半導体ビジネスを強化しており、08年4月にNEC エレクトロニクス中国内に自動車事業専任組織「自動車ビジネスユニット」を設置したり、08年7月には吉林省長春市に支店を新設したりするなどして、車載用半導体ビジネスの

<sup>52</sup> サーチナ、2008年12月29日。

<sup>53</sup> サーチナ、2008年6月25日、「SMIC社長に聞く」『日経産業新聞』2008年12月9日などから。

<sup>54</sup> 『半導体産業新聞』2008年7月9日。

<sup>55</sup> 同社は、2008年10月に米国政府から32nmの微細加工技術の輸出ライセンスを取得している（『電波新聞』2008年10月30日）。

<sup>56</sup> 『電波新聞』2008年10月13日。

<sup>57</sup> 日経 Tech-on!、2008年7月2日、『電波新聞』2008年7月2日。

<sup>58</sup> 日経 Tech-on!、2008年9月25日、『半導体産業新聞』2008年10月22日。

売上を拡大させることを目指している<sup>59</sup>。同社では、ローカル自動車メーカーや中国に進出した欧米自動車メーカー向けを拡販し、中国での車載用半導体ビジネスを08年度の90億円から、10年度には150億～200億円に、13年度には300億円まで拡大させる計画である<sup>60</sup>。これにより、中期的な売上目標である1,000億円のうち車載用半導体ビジネスの比率を20%程度まで引き上げたい考えである。

エルピーダメモリは、08年8月6日に蘇州ベンチャー投資集団（SVG）と08年末までに江蘇省蘇州市にDRAM生産の合弁会社を設立することで合意した<sup>61</sup>。両社は、300mm対応の工場を「蘇州インダストリアルパーク」に建設すると発表した。設立される合弁会社は、10年1～3月期に操業を開始する予定で、生産量は初期段階に月産4万枚、その後月産8万枚まで増強する計画であるという。合弁会社の月産生産能力が8万枚となった際の総設備投資額は、約50億ドルとなる見通しという。しかし、同社は、08年11月6日に合弁会社の操業開始時期を延期すると発表した<sup>62</sup>。同社は、世界的経済危機の影響によるDRAM市況の悪化を受けて、約1年または今後の市況が見通せる時期になるまで操業開始を延期することを決めている。

## 2. 中国の液晶パネル産業の現状と今後の見通し

### (1) 液晶パネル産業の現状

ここでは、注目を集めている大型のTFT液晶パネルを中心にみていきたい。

中国の大型のTFT液晶パネルの市場（国内需要）は、08年で2億1,510万枚、前年比20.7%増とプラス成長となったものの、その伸び率は9.4ポイント減少した（図表4）。用途別に見ると、ノートPC向けが47.0%、液晶モニター向けが40.4%、液晶TV向けが11.1%と、この3つの用途で全体の98.1%を占めている。製品の特徴で見ると、ノートPCや液晶モニターでワイド型が主流になりつつあるため、液晶パネルでもワイドスクリーンのパネルが主流になりつつある。メーカー別では、サムスン電子、LGディスプレイ、AUO（AU Optronics、友達光電）、CMO（Chi Mei Optoelectronics、奇美電子）、CPT（Chunghwa Picture Tubes、中華映管）の5大メーカーが市場を支配している。CCIDでは、09年も市場構造（3大用途、ワイドスクリーン中心、5大メーカー支配）は変わらないが、成長率はさらに減速するとみている。

### (2) 液晶パネルメーカーの動き

中国での液晶搭載機器の生産増加に伴って市場規模（需要）が拡大している液晶パネル産業だが、国内生産（供給）は拡大基調にあるものの、これから離陸、急速な発展を迎えるという状況である。次に生産動向をメーカーの動きを中心に考察したい。

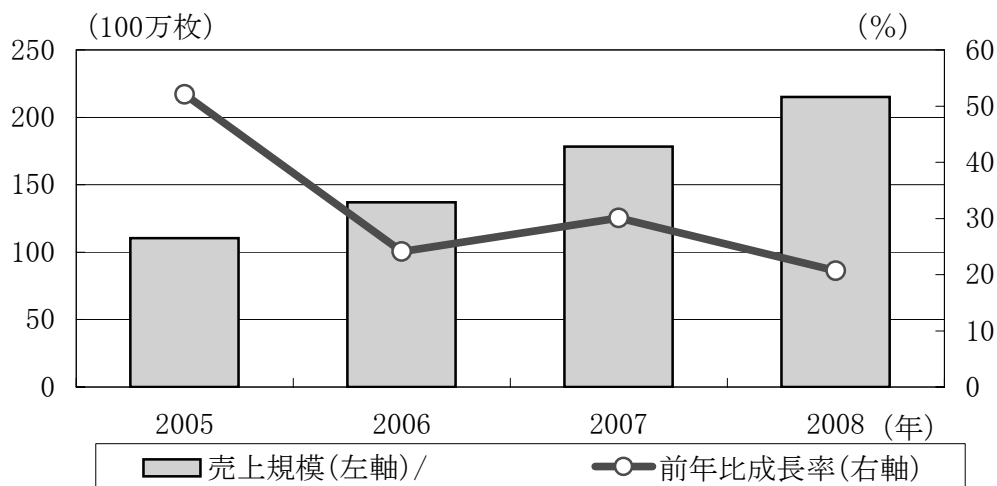
<sup>59</sup> 同社ニュースリリース、2008年5月19日と2008年7月2日。

<sup>60</sup> 『日刊工業新聞』2008年12月2日。

<sup>61</sup> エルピーダメモリ、2008年8月6日や『半導体産業新聞』2008年8月20日など。

<sup>62</sup> サーチナ、2008年11月7日。

図表4 中国の大型 TFT 液晶パネル市場



(出所) CCID Consulting、2009年2月より筆者作成

これまでの中国の大型液晶パネル製造は、SVA-NEC（上海広電 NEC 液晶显示器有限公司）と BOE-OT（北京京東方光電科技有限公司）、IVO（InfoVision Optronics、昆山龍騰光電有限公司）の3社が第5世代（以下、世代をGで表記する）ガラス基板サイズで製造していた<sup>63</sup>。しかし、08年は中国の TFT 液晶メーカーが、8社まで拡大した模様である<sup>64</sup>。さらに、建設中や計画中の案件も数件ある。08年の世界の液晶パネル業界は再編と集約が行われた年になったが、中国では新工場建設や新規参入が相次ぎ、勃興期から発展期に突入したといっても過言でないだろう。

07年6月にSVA-NEC、BOE-OT、IVOが液晶パネル事業の統合を検討し、合併する見込みであると報道されたが、各社の経営状況が改善するに従ってこのプランはなし崩し的に消滅したとみられる。その結果、先行3社は独自の生産拡張計画に着手し始めている。

BOE-OTは、四川省成都市で4.5Gの新工場建設中であり、工場建設への投資額は31.1億円で、生産能力は月産3万枚、09年末の操業開始予定している。さらに同社は、安徽省合肥市に6Gのパネル工場を建設すると発表している<sup>65</sup>。同工場への総投資額は175億円で、09年3月に建設を開始し、10年末操業開始を予定している。生産能力は月産9万枚で、37インチ以下の TFT 液晶パネルを生産する。

IVOの幹部は、江蘇省昆山市にある稼働中の5G液晶パネル生産ラインの隣に建設を予定している次世代ラインを11年に稼働することを明らかにしている。新ラインの生産能力は月産9万枚、ガラス基板サイズについては08年10月に開催された「第7回EMEX」（蘇州電子情報博覧会）での同社の模型展示で7.5Gとしている<sup>66</sup>。

SVAは、08年5月21日に08年下半期に6Gの液晶パネル生産ライン着工を明らかにした。同生産ラインは、約140億円を投資して建設中で、09年末から10年初頭にかけて

<sup>63</sup> 『半導体産業新聞』2008年5月7日。

<sup>64</sup> 『半導体産業新聞』2008年10月29日。

<sup>65</sup> 『半導体産業新聞』2008年10月8日、『電波新聞』2008年10月7日などを参考。

<sup>66</sup> 日経 Tech-on!、2008年11月18日などを参考。

稼働となる予定という。そして、同社は技術サポートに関するパートナーの獲得に取り組み NEC やシャープなどと交渉を行っており、「6G の生産ラインは新たに合弁企業として設立される可能性もある」と示唆していた。

先行 3 社以外でも、新工場や新生産ラインの建設計画が発表されている。彩虹集団 (IRICO) は、08 年 10 月 7 日に 100 億元以上を投資し、江蘇省張家港市に 6G の液晶パネル生産ラインを建設する計画を発表した。<sup>67</sup> 第 1 期プロジェクト投資額は 146 億元、工期は 2 年を予定しており、第 1 期プロジェクト完成後に 32 ～ 37 インチ液晶パネルの年間生産量は 437.2 万枚になるとみられる。

日系メーカーの動きとしては、08 年 7 月 8 日にシャープが SVA と 7.5G 対応のパネル生産に向けて合弁会社を設立する計画を進めていると報道された。<sup>68</sup> しかし、シャープの中国総括である菅野信行氏は、「シャープ液晶パネルの研究開発と生産は日本国内で」行うと、同社が中国において液晶パネル生産ラインを建設しないことを表明していた。だが、09 年 2 月 21 日にシャープが SVA と提携し、液晶テレビ用パネルを現地生産する方向で交渉に入っていると報道された。<sup>69</sup> 報道によると、生産形態としては①亀山第 1 工場の設備を相手方に売却し生産委託する、②合弁会社を設立して共同生産する、の 2 案を軸に交渉している模様である。同社は、中小型液晶パネルの一部を 6G の生産ラインである亀山第 1 工場で製造し、三重第 1 工場と天理工場の一部を閉鎖するという液晶パネル工場の再編を 08 年 12 月に発表している。しかし、亀山第 1 工場の 6G 対応ラインで生産する「中型パネル」の画面寸法は 10 ～ 20 インチ台が適していると見られるが、このサイズのパネルに関しては台湾や中国の競争力が勝っておりシャープが日本で生産するには無理があると見られていた。また、亀山第 1 工場の生産能力が月産 6 万枚あり、10 インチ以下の液晶パネルの生産に使うと、供給が大幅に過剰となることが予想されていた。加えて同社は、パネル生産は日本国内で行い、輸出で対応してきたが、円高で採算が悪化していることもある。このような事情から、シャープは国内生産にこだわってきた戦略を転換し、6G の液晶パネル生産ラインを中国で稼働させた方がベターであると判断した模様である。だが、別の報道によると、中国の業界関係者が「SVA はかねてよりシャープの技術を導入して生産ラインを建設したい」と表明していたという。日本経済新聞の報道では、「生産技術を供与しながら委託生産する案を示したもよう」とされており、両者の交渉が技術供与をベースに一步進められた可能性がある。しかし、技術移転の方法で両者の交渉がまとまっておらず、「提携の見通しは未だ不透明」との指摘もある。

シャープの亀山第 1 工場の 6G 対応ラインの売却と中国での液晶パネルの生産が決定すると、現在複数進められている中国国内での液晶パネル生産のプロジェクトに弾みがつくこと、そして将来的に韓国や台湾の液晶パネルメーカーの中国での液晶パネル生産が加速し、パネルからモジュール、セットの組み立てという一貫生産型のビジネスモデル、いわ

<sup>67</sup> China Press、2008 年 10 月 8 日、『半導体産業新聞』2008 年 10 月 29 日など。

<sup>68</sup> NNA ASIA、2008 年 7 月 9 日。

<sup>69</sup> 『日本経済新聞』2009 年 2 月 21 日、『半導体産業新聞』2009 年 2 月 18 日を中心に各社報道を参考。



ゆる垂直統合型ビジネスモデルが中国で出現、加速すると予測される。

### (3) 政策動向

世界的経済危機を背景に、中国政府による支援計画が再び浮上してきている。ある業界関係者によると、中国政府が景気刺激策として約1,000億元を投じて、7.5～8Gの液晶パネルの新工場建設をする可能性があるという。SVAとBOE-OT、IVOの3社に対して何らかの形で資金を投入し、液晶パネルの新工場を建設させるとみられる。しかし、これまで半導体や液晶パネル分野において中国政府主導による大型工場の建設が計画されたことがあったが、計画が中止、縮小、立ち消えに終わったこともある。したがって、現在のところ不透明ではあるが、IVOとあわせて中国が一気に7.5G以上の液晶パネルの生産ラインを稼働させる可能性はある。

また、中国政府は、08年12月15日に国務院関税税則委員会が「2009年関税実施方案」を發布（09年1月1日から実施）した。これにより、08年は3%だった液晶パネルの輸入関税が、09年は26インチ以下の液晶パネルとバックライトモジュールについて5%に引き上げられた。この方針は、現在稼働中の5G以下の生産ラインを有する国内メーカーを保護するとともに、外資系パネルメーカーの中国へのパネル生産の進出を促すものであるといえる。<sup>70</sup>

### (4) 液晶パネル産業の今後について

BOEやIRICO、SVAは相次いで6G以上の新工場の建設計画を発表している。これはシャープの亀山第1工場と同じ世代であり、シャープの亀山第1工場は02年に竣工し、04年1月に稼働していることから、日本との差は6年程度まで短縮しているとも捉えることができる。さらに、IVOが7.5Gの新工場を稼働させれば、その差はさらに縮むといえる。つまり、中国の液晶パネルメーカーが急速にキャッチアップした結果、いよいよ日系や台湾系、韓国系パネルメーカーとの競合時代に突入する時期を迎えつつあるといっても過言ではないだろう。

## 3. 中国の太陽電池セル産業の現状と今後の見通し

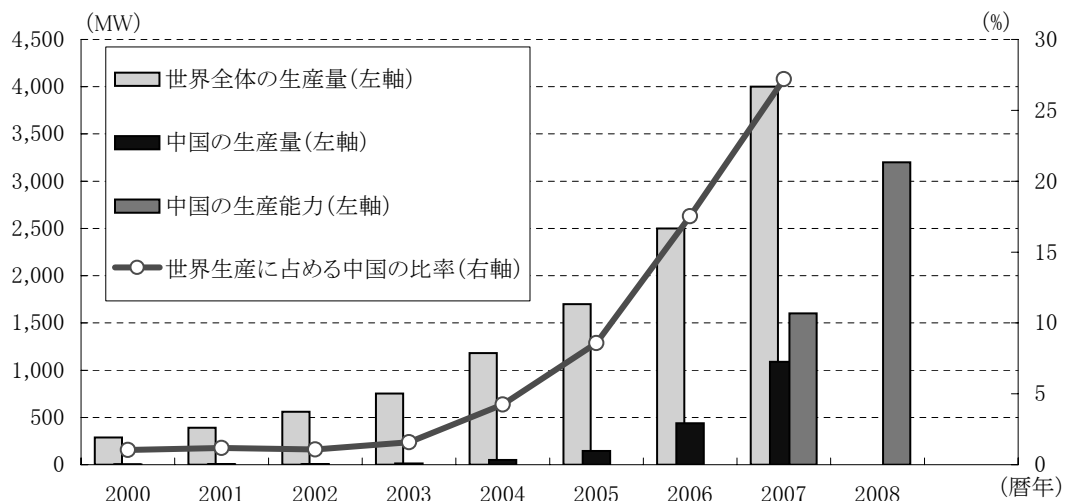
### (1) 太陽電池セル産業の現状

今報告書から、中国で急速に発展している太陽電池セル産業について取り上げたい。

生産面（供給）では、中国は既に世界最大級の太陽電池セル（種類では、結晶シリコン太陽電池）生産大国である。中国の太陽電池セル生産量は年々倍々ペースで拡大し、特に05年からは急拡大し07年には1,088MW（メガワット）で世界1位の生産量になった（図表5）。しかも、生産量を大幅に上回る生産能力を有しており、さらに今後の生産能力の

<sup>70</sup> 王海紅、「「汎長三角地域」を中心にして再発展する中国FPD産業」『日経マイクロデバイス』2009年3月号、日経BP社、70-71ページ、を参照。

図表5 中国の太陽電池セル生産推移



(資料) 中国光伏産業発展報告 2007

(出所) 半導体産業新聞上海支局、「現地報告!中国『太陽電池』最新動向」セミナー資料  
(主催:半導体産業新聞、08年10月23日)より筆者作成

拡張は続くものと思われる。

市場面(需要)では、半導体(IC)や液晶パネルと異なり市場が未成熟である。太陽電池の生産量が1,088MWと世界シェアで27.2%(07年)を持つものに対して、太陽光発電システムの導入では20MWと世界シェアで0.7%(07年、年間ベース)に過ぎない。累計ベースでも、100MWにとどまっている。したがって、中国の太陽電池セルは、約98%が輸出される。輸出先は、FIT制度(Feed-in Tariff、エネルギーを固定価格で買い取る方式の助成制度)を導入し太陽光発電システム市場が拡大しているドイツ(07年、31%)やスペイン(07年、40%)である。

## (2) 太陽電池セルメーカーの動き

中国の太陽電池セル産業は、上記でみたように市場よりも生産が先行しており、中国国内には太陽電池セルメーカーは200社以上あると言われている。また、年生産能力100MW以上の世界主要メーカー13社のなかに、2位の尚徳太陽能電力(Suntech Power、07年の生産量364MW)、9位の英利新能源(Yingli Green Energy、07年の生産量143MW)、10位の晶澳太陽能有限公司(JA Solar、07年の生産量132MW)、と中国の太陽電池メーカー3社が含まれている。

中国の太陽電池セルの生産量は05年から急速に拡大しているが、その背景には太陽電池セルメーカーの相次ぐ上場と資金獲得、そして豊富な資金を背景とした生産設備の拡張が挙げられる。<sup>71</sup>

各メーカーの生産能力増強は08年も続き、大手7社の生産能力は07年の約1,600MW

<sup>71</sup>『半導体産業新聞』2008年6月18日を参考。

から、08年末には約3,400MWに倍増する見通しである。最大手のSuntech Powerは、07年末に生産能力を540MWに拡張していたが、08年6月に660MWに、同年9月には750MWに引き上げ、08年末に1,000MW(1GW)に到達させた<sup>72</sup>。同社は、09年6月に300MWの生産ラインを江蘇省揚州市に立ち上げるなど、09年末までに1,400MW(1.4GW)、10年末までに2,000MW(2GW)まで生産計画を拡張させる計画である<sup>73</sup>。同社のCEO・施正榮氏は、12年に2.5GWぐらいのイメージを持っているという<sup>74</sup>。09年の生産能力は、大手7社の08年末の計画だけで約5,200MWまで拡大することから、最終的には6,000～7,000MW(6～7GW)程度になると思われる(図表6)。そして、10年には10GWを超えると予想されている<sup>75</sup>。

図表6 中国の大手太陽電池メーカー7社の生産能力と生産能力拡張計画

会社名	2007年 実績	2008年 計画	2009年 計画
尚徳太陽能電力(Suntech Power)	540	1,000	1,400
江蘇林洋新能源(Solarfun Power)	240	360	480
英利綠色能源(Yingli Green Energy)	200	400	600
南京中電光伏(China Sunergy)	192	320	1,000
晶澳太陽能(JA Solar)	175	600	1,000
天合光能(Trina Solar)	150	350	350
CSI阿特斯(Canadian Solar)	100	400	400
7社計	1,597	3,430	5,230

(出所) 半導体産業新聞上海支局(2008)と北原洋明他(2009)より筆者作成

### (3) 政策動向

中国で太陽光発電システムの累積導入量が15万kW程度にとどまっている理由の一つとして、導入が西部地域での独立電源などに限定されており、電力会社の送電網とつなげる系統連係が行われていないことが指摘されている。07年までに中国国内に導入した太陽光発電システムの累計量15万kWのうち、50%以上が電網会社(送配電会社)に連係しない独立の太陽光発電所で、主に辺鄙な農村部の電力不足に対応している<sup>76</sup>。

今後5～10年以内の太陽光発電の導入に関しては、小型独立発電所の建設が中心となり、新たに20万kWの発電所が建設され、辺鄙な農村部の電力不足を解決する目標である。一方、経済発展している大中規模都市の公共建物及び道路、公園、駅などの公共施設に太陽電池パネルを設置し、太陽光発電の普及を図る。このような太陽光発電システム導

<sup>72</sup> 『半導体産業新聞』2009年2月4日。ただし、現在は市況が悪化しているため生産能力の拡張計画を据え置いている。

<sup>73</sup> 『半導体産業新聞』2008年10月8日。

<sup>74</sup> 『半導体産業新聞』2008年4月16日。

<sup>75</sup> 『半導体産業新聞』2008年10月1日を参照。

<sup>76</sup> 以下、高橋海媛、「中国における新エネルギーの現状と展望①」Asia Venture Insight、大和総研、2009年1月、を参考にしている。

入計画により、10年に30万kW、20年には180万kWの太陽光発電が整備される予定である。さらに、06年1月1日に発行した「再生可能エネルギー法」を背景に、発電した電力の高価格での買い取り制度が本格的に導入されれば市場拡大に期待がかかる。その一つの事例が、中国政府が08年7月に上海と内モンゴル自治区の2カ所の太陽光発電所に対して、電力卸価格の優遇条件設定を認可したことである。太陽光発電所から電力会社への卸売価格は1kW当たり4元で、中国の一般の火力発電の電力卸価格1kW当たり0.7元に対し、6倍近い優遇価格で電力を売却することができる。さらに、仮に太陽光発電所の運営コストが1kW当たり4元を上回った分については各地の政府が補助金を出すか、電力会社の販売価格に上乗せする<sup>77</sup>という。この優遇政策は、中国政府が太陽光発電事業を奨励する前例になるものとみられ、国内での太陽光発電システムの市場拡大の契機になると関心を集めている。

#### (4) 太陽電池セル産業の今後について

太陽電池セル産業と、半導体(IC)産業と液晶パネル産業との決定的な相違は、中国国内の需要と供給の関係が全くの逆になっていることである。半導体(IC)と液晶パネルは、「世界の工場」中国を背景に「市場(需要)は世界最大級、産業(供給)は未成熟」であったが、太陽電池セルは「市場(需要)は未成熟、産業(供給)は世界最大級」であるということである。したがって、当然メーカーの動きも政策の動向も異なってくる。メーカーは海外需要の獲得を目指して積極的な海外攻勢に出るし、中国政府は産業育成よりも市場形成を重点に置いた政策を推し進めている。

しかし、期待したとおりに市場拡大が進むかは不透明である。日中経済協会経済交流委員会では、中国の再生可能エネルギーの中心は風力発電になる可能性が高い(07年発電能力6GW→20年目標発電能力30GW)、という指摘がある。Suntech Powerは、家庭用太陽光発電装置の販売で日本市場に本格参入するという<sup>78</sup>。同社は、09年2月から販売代理店の募集を開始し、年内をメドに100社程度の国内販売網を構築する計画である。同社の施正栄氏は、09年にシェア10%、30MW以上の販売を目指すという<sup>79</sup>。中国国内市場が政策により拡大しない場合、日本を含めた海外市場に活路を求めるほかなく、海外市場で日中の太陽電池セルメーカーの競合が激化することは避けられないだろう。ただ、シャープや京セラ、三洋電機、三菱電機という日系太陽電池メーカーは、太陽電池セルの発電効率や耐久性、安定性など技術面では優位性を保っているといえる。

#### 4. 中国電子デバイス産業の課題と見通し

筆者は、2年前の本報告書で中国の電子デバイス産業を「成長続ける半導体産業、勃興期の液晶パネル産業」と書いた。しかし、08年はそのキャッチアップの速度が急速に速まっ

<sup>77</sup> 『半導体産業新聞』2008年10月8日などを参考。

<sup>78</sup> 『日本経済新聞』2009年2月19日などを参考。

<sup>79</sup> 『日経産業新聞』2009年2月26日。

た一年であった。半導体、特にSMICについては、既にキャッチアップを完了したといっても過言ではないだろう。しかし、筆者の日系半導体メーカーに対するヒアリングでは、ローカル半導体メーカーとの競合について「メモリーを別にすれば競合関係にない。システムLSIについてはデジタル家電ではアプリケーションを睨んだソリューションビジネスとなっており、ローカルメーカーの技術力は向上しているものの、コンペチターにはなっていない。時間軸でみると、5年以上の差があるのではないか」という見解もあった。確かに、SMICは生産設備面と微細化を中心とした技術面ではキャッチアップを完了しつつあるが、同社が目指すデジタル家電向けシステムLSIビジネスはICのハードだけでなくソフトも含めたトータルな技術力が問われるビジネスであり、このトータルな技術力が今後の中国半導体産業の課題といえるだろう。

中国の液晶パネル産業は、勃興期から急速なキャッチアップで発展期を通り抜け、先行メーカーとの競合期に突入しつつある。ただし、液晶TVについては、パネルというキーパーツ以外にもドライバーICや映像エンジンなどの半導体技術、フィルターなどの素材技術など複合または融合された技術が必要である。中国の液晶パネル市場は、現在のところノートPC用と液晶モニター用が中心であるが、より高度な技術・複合または融合された技術が必要な液晶TV用が拡大することは間違いなく、ローカルメーカーが技術的にキャッチアップするにはしばらく時間を要するだろう。

#### 《主な参考文献、参考URL》

- 王阳元・王永文(2008)『我国集積電路産業發展之路』、科学出版社
- 北原洋明他(2009)「難局を迎えた中国太陽電池産業」『日経マイクロデバイス』2009年1月号、日経BP社、81-87ページ
- 産業タイムズ社編『アジア半導体/液晶ハンドブック2008』、産業タイムズ社、2008年
- 中国再生可能エネルギー發展プログラム事務局・中国再生可能エネルギー学会太陽光分科会・中国再生可能エネルギー学会産業工作委員会(2008)『中国太陽光産業發展研究報告書(2006-2007)』
- 半導体産業新聞上海支局(2008)「現地報告!中国『太陽電池』最新動向」セミナー資料(主催:半導体産業新聞、2008年10月23日)
- 富士経済 大阪マーケティング本部第四事業部太陽電池プロジェクト編(2008)『2008年版 太陽電池関連技術・市場の現状と将来展望』、富士経済
- CCID Consulting(賽迪顧問) <http://www.ccidconsulting.com/>
- 人民網日文版(人民日報日本語版) <http://j.peopledaily.com.cn/>
- 中国工業和信息化部 <http://www.mii.gov.cn/>
- 中国半導体行業協會 <http://www.csia.net.cn/>
- 中日液晶ネット [www.yj-lcd.com](http://www.yj-lcd.com)
- NEDO北京事務所 <http://www.nedo.org.cn/>