

【論文（特集：中国産業の新たな課題：環境と安全）】

中国の太陽電池産業

丸川 知雄

【キーワード】 太陽電池，シリコン，垂直分裂

【JEL 分類番号】 L63

1. はじめに

本稿の目的は2008年に日本を抜いて世界最大となった中国の太陽電池産業の現状を報告し、その今後を展望することである。筆者が特に中国の太陽電池産業に関心を寄せるのは、この産業が温室効果ガスの削減というグローバルな課題を解決するのに有益な財を提供する産業であるのと同時に、この産業が中国の様々な産業の発展過程においてみられた「垂直分裂」¹、「同質化競争」²のパターンを踏襲していると見られるからである。「垂直分裂」とは、日本などでは一つの企業のなかに垂直統合されていることが通例である産業連鎖が、中国では別々の企業によって担われていることを指す。「同質化競争」とは、特にモジュール化が進展しているような産業で、各社の作る製品が差別化できず、利益率の低下に陥る状況を指す。

日本は2007年まで世界最大の太陽電池生産国であった。2004年時点で中国の太陽電池生産量は日本の15分の1にすぎなかった。その4年後には中国は日本を一気に追い抜いた。このような急速な拡大が、中国の太陽電池産業の「垂直分裂」の構造と無縁だったとは思えない。本稿では中国の太陽電池産業の構造を日本のそれと

比較しながら、急成長が起きた要因を分析する。そして今後の中国の太陽電池産業の行方を展望したい。

2. 世界の太陽光発電の現状

地球温暖化をもたらす温室効果ガスを削減する方法として、バイオ燃料の利用、二酸化炭素の地中への埋め込み、省エネ、再生可能エネルギーの利用などがある。再生可能エネルギーとしては太陽光発電、太陽熱発電、風力発電、地熱発電、海洋発電などがあるが、このうち近年実用化が進展しているのが太陽光発電と風力発電である。

とりわけ太陽エネルギーについては、地球上に人類が消費するエネルギーの5,000倍ものエネルギーが降り注いでおり、そのごく一部でも有効活用できれば地球温暖化問題やエネルギー問題に対する有効な解決策となる。

太陽エネルギーを有効活用する道具の一つが太陽電池である。太陽電池は、技術的には集積回路(IC)と似ており、p型半導体とn型半導体を接合し、このpn接合によって光エネルギーを電気エネルギーに変換する。1954年にアメリカのベル研究所で本格的に研究されるようになったが、産業として立ち上がったのは21世紀に入ってからである。ただ、太陽電池は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する効率がまだ低く、加えてきわめて純度の高いシリコンの結晶を作る必要があるなど太陽電池の製造コ

1 丸川 (2007)

2 新宅・善本・立本・許・蘇 (2009), 許・今井 (2009)

表1 各国の太陽光発電導入状況

		(MW)								
国名	年	1997	1999	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ドイツ	単年	14	16	81	153	613	866	953	1,135	1,860
	累計	42	69	195	431	1,044	1,910	2,863	3,862	5,722
日本	単年	32	75	123	223	272	290	287	210	230
	累計	91	209	453	860	1,132	1,422	1,709	1,919	2,149
アメリカ	単年	12	17	29	63	101	103	145	207	360
	累計	88	117	168	275	376	479	624	831	1,191
スペイン	単年	0	1	4	7	10	20	61	512	2,460
	累計	7	9	16	27	37	58	118	655	3,115
韓国	単年	0	1	1	1	3	5	21	43	280
	累計	3	4	5	6	9	14	35	78	358
PVPS 加盟 国合計	単年	69	124	260	494	1,030	1,322	1,515	2,258	
	累計	314	520	989	1,828	2,858	4,180	5,695	7,841	
中国	単年	-	-	6	10	10	5	10	20	
	累計	-	16	25	55	65	70	80	100	

(資料) International Energy Agency (2008), 中国は中国可再生エネルギー発展項目弁公室 (2008) 及び新聞報道, 2008年は『ウェッジ』2009年5月号。

ストも高いため、まだ火力発電や原子力発電に代替できるようなエネルギー源にはなっていない。太陽光発電が政府の補助金なしで経済的に自立できるようになるのは楽観的な見通しでも2012年頃と言われている³。

現状では太陽光発電事業は政府の助成なしには経済的に成り立たない産業である。そのため、政府の力の入れ方によって各国の市場規模が大きく影響される。表1に見るように、2003年までは単年度の導入量で見ても、累計の導入量で見ても日本が世界のトップを走っていた。それは日本政府が1994年から2005年度まで住宅への太陽電池導入を補助する制度を設け、12年間で1,340億円を投じるなど世界で最も太陽光発電の普及に力を入れていたからである⁴。日本では他に地方自治体や電力会社なども太陽電池の導入に対して補助金を出してきた。また、住宅で発電して自家で用いなかった余剰電力を、一般の家庭用電力なみの価格で電力会社が買い取

る制度を実施している。

しかし、日本政府の助成額が次第に削られ、2005年を最後にうち切られたため、日本の太陽電池導入量は2005年をピークに減少傾向にある。それと入れ替わるようにドイツが単年の導入量では2004年から世界のトップになっている。ドイツは原子力発電の全廃を決め、それに替わるものとしての再生可能エネルギーに力を入れている。2000年に制定された「再生可能エネルギー法」は電力会社が家庭や事業所が太陽光や風力によって生産する電力をすべて（すなわち余剰分だけでなく）高い価格で買い取ることを義務づけている。その単価は毎年5%ずつ引き下げられているが、2006年現在、太陽光によって発電された電力の買い取り価格は0.518ユーロ/kWhである。通常の電力料金が0.18ユーロ/kWhであるから、その3倍近い値段で、しかも20年間はこの価格で買い取ることが約束されている⁵。ドイツの電力会社は再生可能エネルギーを高価で買い入れることを義務づけられ

3 和田木 (2008a, 23ページ)

4 産業タイムズ社 (2007, 185ページ)。

5 International Energy Agency (2007)

ているが、その負担を電力の売電価格の引き上げによって電力利用者に転嫁することを認められている。つまり、電力利用者全体で再生可能エネルギーを育成する構造になっている。

このように再生可能エネルギーを電力会社が高価で買入れることを義務づけることでその初期投資の回収を可能にする方式をフィード・イン・タリフ方式といい、ドイツ以外にスペイン、フランス、イタリア、韓国などで採用されている。一方、日本のように初期投資の時点で助成金を支出する方式も、日本ばかりでなくドイツやスペインなどでも採用されている。

ドイツが2004年から太陽電池導入量で世界のトップに立ったのは、フィード・イン・タリフ方式の導入で太陽電池の設置が確実に回収できる投資になったためだが、スペインが2008年に突然ドイツを抜いてトップになったのは多分に政策の失敗の要素がある。スペイン政府は2007年から2010年まで年間400MWの太陽電池設備を上限としてフィード・イン・タリフ方式の対象とすることを検討していたが、2007年に予想以上に太陽電池の設置が行われたため、上限を引き上げた後に引き下げるとする案の検討に入った。スペイン政府がそうした案の検討を進めている間に、上限が引き下げられる前に太陽電池を設置してしまおうという駆け込み需要が起り、それが2008年に2460MWもの太陽電池が設置された理由である⁶。スペイン政府はフィード・イン・タリフ方式の対象となる太陽電池の規模を2009年には大幅に絞ることに決めており、スペインの失政で起きた2008年の太陽電池バブルは2009年には崩壊した。

3. 太陽電池生産における日中逆転

中国の太陽電池産業の急成長をもたらしたのは、まさにドイツとスペインにおける太陽電池需要の急増であった。表2に見るように、中国の太陽電池生産量は2004年から年々倍増以上のペースで伸び、2008年にはそれまで世界のトッ

表2 世界の主要な太陽電池生産国

	(MW)				
	2004	2005	2006	2007	2008
日本	601.5	833.0	926.4	923.5	1,229.0
ヨーロッパ	312.3	473.1	673.3	1,064.0	1,877.9
中国	40.0	128.3	341.8	837.8	1,848.4
アメリカ	138.7	153.1	177.6	270.6	428.8
台湾	39.3	88.0	169.5	377.0	744.9
その他	67.0	106.9	169.9	236.6	694.4
合計	1,198.8	1,782.4	2,458.5	3,709.5	6,823.4

(資料) PV News, Vol.28, No.4, 2009.

プであった日本を上回っている⁷。(なお、表2ではヨーロッパ全体が合算されているが、ヨーロッパで最も太陽電池生産量の多いドイツが日本や中国を上回っていた可能性は、他の資料を見る限り低い。)

太陽電池メーカーのレベルで見ても、2006年まで世界トップだったシャープが2007年にドイツのQ-Cellsに生産量で抜かれ、2008年にはFirst Solar (アメリカ)、尚徳電力 (中国)にも抜かれて第4位になっている。表3に見るように、2004年には世界のトップ4を占めていたシャープ、京セラ、三菱電機、三洋電機の日本勢は、おおむね生産量は拡大しているものの、後から急速に生産量を拡大してきたドイツ、中国、アメリカなどの新興メーカーに追い抜かれている。

日本の4社はいずれも早い時期から太陽電池の開発や生産に着手しており、例えばシャープは1959年に研究に着手し、灯台用太陽電池や人工衛星に搭載する太陽電池に実績を積み、1980年からは電卓用太陽電池も商品化している⁸。1994年に住宅用太陽電池の生産を開始し、まさに日本での住宅用太陽電池の普及とともに歩んできた。京セラ、三洋電機、三菱電機もいずれも1975年前後に太陽電池の開発に着手し、電卓

7 なお別の資料 (中国可再生資源発展項目弁公室, 2008) によれば、2007年の時点で中国の太陽電池生産量は1088MW、日本が920MW、ドイツが810MWで、この時点ですでに日本を上回っていた。

8 産業タイムズ社 (2007)

6 Wang (2009)

用太陽電池，人工衛星用太陽電池，住宅用太陽電池などに展開してきた。電力への変換効率が低くかつ高価で，用途が限られていた太陽電池を，化石燃料を代替することも展望できるようなエネルギー源に育て上げてきた立役者がこれらの日本メーカーであったといえよう。

それに対して Q-Cells, First Solar, 尚徳電力はドイツでフィード・イン・タリフ制度が導入されるなど市場が拡大する追い風に乗って立ち上がってきた新興企業である。例えば，Q-Cells は1999年にドイツ・ザクセンアンハルト州でイギリス生まれのアントン・ミルナー（CEO）ら4人によって設立され，2001年から太陽電池の商業生産を始めている。First Solar は1999年にアメリカ・アリゾナ州に設立され，2002年から太陽電池の商業生産を始めている。また，尚徳電力は2001年に，長年オーストラリアで太陽光発電を研究していた施正栄によって設立された。企業の法人登記はケイマン諸島で行っているが，本社は中国の無錫市にある。

いずれも30年以上の経験がある日本の4社が，2000年前後に設立されたばかりの新興メーカーに生産量で追い抜かれたのはなぜなのだろうか。

日本の太陽電池導入に対する補助政策が2005年に終了し，そのために日本の太陽電池市場が世界のなかで相対的に規模が小さくなっていることも一因だが，そればかりが原因だとは言えない。もともと日本の太陽電池メーカーは国内ばかりに販売してきたわけではなく，2007年度の場合，国内への出荷が210MW，海外へ輸出されたのが702MWであるなど，むしろ輸出の方が多し。ただ，日本の4社が市場の99%のシェアを占める日本の太陽電池市場が縮小したことが日本メーカーの順位下落の理由の一端ではあると言えよう。

技術面では日本メーカーは Q-Cells などの新興メーカーに対してまだ一定のリードを保っている。太陽電池の性能は光エネルギーをどれだけ電気エネルギーに変換できるかという「変換効率」によって示されるが，「単結晶シリコン」タイプの太陽電池と比較すると，三洋電機の製

品の変換効率が19.7%であるのに対して尚徳電力のものは17.5%にすぎない。また「多結晶シリコン」タイプのもので比較すると京セラが17.5%であるのに対して Q-Cells は16.4%にすぎない⁹。

日本メーカーと新興メーカーの勢いの差をもたらした要因と思われる大きな違いは企業構造の相違である。日本の上位4社はいずれも各種の電気製品を手がける総合的な企業の一事業部として太陽電池事業を営んでいる。それに対して Q-Cells, First Solar, 尚徳電力はいずれも太陽電池専門の企業である。そのため，株式市場での新株発行によって，太陽電池産業の将来に期待する投資家たちの資金を集めて急ピッチで設備規模を拡大することができた。

また，日本の上位4社は，太陽電池の製造装置，セル，モジュール，システム，販売まで手がけているのに対して，Q-Cells はセルのみ，First Solar と尚徳電力はセルとモジュールに集中している。ちなみに，セルとは p 型半導体と n 型半導体を接合した太陽電池そのもの，モジュールとはセルを配列してラミネート加工し，アルミのフレームをつけたもの，システムとはモジュールに太陽電池が直流で発電した電気を交流に変換するとともに変圧を行うパワーコンディショナーや電力モニターを加えたものである。システムが太陽電池の最終製品であり，住宅や建物，空き地などに設置される。日本の上位4社は最終製品まで作って販売しているのに対して，Q-Cells らはいわば部品を製造していることになる。企業のミッションが単純明快であることが投資家たちから資金を引き出す上で有利に働いたと考えられる。なお，表2，表3の生産量の統計はすべてセルの生産量で量られている。

Q-Cells ら新興メーカーが太陽電池の製造装置を内製していないという点も重要なポイントである。かつて日本の上位4社は製造装置を内

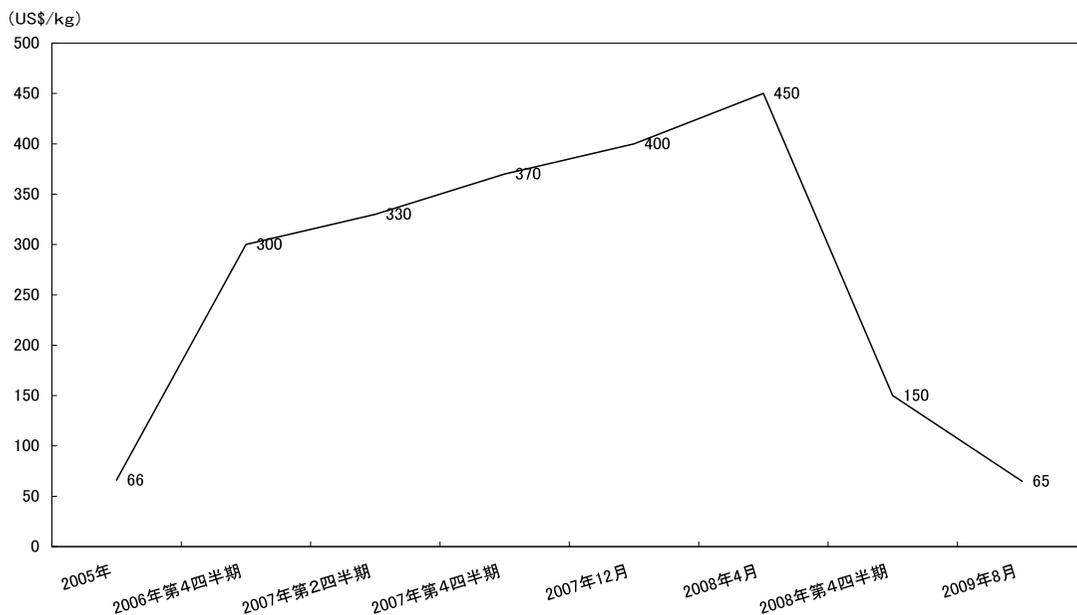
9 『日経ビジネス』2008年2月18日号

表3 世界の太陽電池メーカーの生産量

	(MW)							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Q-Cells (独)	0	8	28	75	166	253	389	570
First Solar (米独)	0	0	3	6	20	60	207	504
尚徳電力 (中)	0	0	0	28	82	158	327	498
シャープ (日)	75	123	198	324	428	434	363	473
京セラ (日)	54	60	72	105	142	180	207	290
保定英利 (中)	0	0	0	0	10	35	143	282
晶澳太陽能 (中)	0	0	0	0	0	25	113	277
Motech (台)	4	8	17	35	60	102	176	275
SunPower (米フィ)	0	0	0	0	23	63	100	237
三洋電機 (日)	19	35	35	65	125	155	165	215
常州天合光能 (中)	0	0	0	0	0	7	37	210
三菱電機 (日)	14	24	42	75	100	111	121	148
SchottSolar (米独)	21	29.5	42	63	95	93	79	145
カネカ (日)	8	7.5	13.5	20	21	28	43	52
計	371	542	749	1,199	1,782	2,459	3,710	6,823

(資料) PV News, Vol.28, No.4, 2009。

図1 太陽電池用多結晶シリコン価格の推移



(資料) 『21世紀経済報道』2009年2月20日, 2009年8月14日。

製して技術を囲い込むことで優位を保ってきたが、いまやアルバックや Applied Materials (アメリカ) などの半導体製造装置メーカーから太

陽電池の製造ラインを購入できる時代となった。新興メーカーの多くは製造装置を外部調達に頼っている¹⁰。苦勞して製造技術を開発しなく

でも装置メーカーから購入してくれば太陽電池が製造できるようになり、太陽電池産業は企業を持つ技術よりも、どれだけの資金を集中的に投下できるかの勝負になった。技術は持たないが資金を集めることができた新興メーカーが表3に見るように次々と参入してきた。

2007年には世界の太陽電池市場が5割以上拡大するなか、シャープは減産し、他の日本メーカーも生産の伸びが小さかったが、Q-Cellsや尚徳電力など新興メーカーは生産を大幅に伸ばした。これは太陽電池の原料である多結晶シリコンの争奪戦に日本メーカーが敗れたという背景がある。図1に見るように、ドイツなどで太陽電池需要が拡大しはじめた2006年第4四半期頃から多結晶シリコンの価格が急騰した。Q-Cellsや尚徳電力などはシリコンメーカーと長期契約を結んでシリコンを確保したのに対して日本メーカーは十分な量の多結晶シリコンを確保できず、そのために特にシャープが減産に追い込まれた¹¹。それに対して尚徳電力、保定英利、晶澳太陽能など中国勢が2007年に一気に生産量を拡大しているのは表3に見る通りである。

4. 急拡大した中国の太陽電池産業

前述のように、中国の太陽電池産業はドイツやスペインでの需要急増に伴って急成長した。中国国内の太陽電池設置状況は表1に見るようにまだきわめて少なく、中国の太陽電池産業は生産の98%を輸出する構造になっている。中国メーカーが作った太陽電池のセルやモジュールはヨーロッパの太陽電池システムを製造するメーカーの製品に組み込まれる。いわばヨーロッパのシステムメーカーの下請けを行っている構図になる。

ただ、注目すべきは、中国でのセルやモジュールの生産の急拡大に刺激されて、原料など上流部門に対する後方連関効果や、太陽光発

電所の設置に対する前方連関効果も急速に広がっていることである。

中国の太陽電池産業の現況を確認しておこう。まず太陽電池のセルを製造するメーカーは2007年末時点で50社以上ある¹²。そのうち上位7社の生産状況は表4に示した。7社のいずれもがニューヨーク証券取引所もしくはナスダックに株を上場し、新規株式公開によって多額の投資資金を獲得している¹³。2005年12月に尚徳電力がニューヨーク証券取引所に上場して多額の資金を獲得したことが刺激となって、それに続くとする企業が次々に現れた。本稿冒頭で指摘した「同質化競争」が起きている。

セル工程の下流の工程であるモジュール工程ではいっそう激しい同質化競争が起きている。モジュール生産は労働集約的で参入障壁が低いことからモジュール生産のみを行う専門メーカーが中国には多数存在する。正確な統計はないものの、2007年時点で200社余りだったのが、2008年には400社近くに増大し、もともと靴や手袋を作っていた企業まで参入してきた。それが2008年末からのスペインでの太陽電池需要のバブルが崩壊したことで、大量のモジュール生産企業が退出した¹⁴。なお、尚徳電力や保定英利など中国の大手の太陽電池メーカーはモジュールまで生産しているケースが多い。

さらに下流のシステムまで作れるメーカーとなると、中国国内の需要がまだ本格的に立ち上がっていないため、尚徳電力、保定英利ぐらいしかない。

中国での太陽電池セルの生産拡大は、その上流部門に大きな後方連関効果を及ぼしている。ちなみに、原料の珪石(SiO₂)からセルに至る生産プロセスは次のとおりである。まず珪石を還元して純度95~99%程度の金属シリコンを作る。次に、これをガス化して純度99.99999%の

10 和田木(2008b)

11 『朝日新聞』2007年9月1日、『日経ビジネス』2008年2月18日号

12 中国可再生能源発展項目弁公室(2008, 29ページ)

13 産業タイムズ社(2009, 109ページ)

14 『21世紀経済報道』2009年2月20日

表4 中国の太陽電池メーカー（上位7社）

企業略称	英文略称	(MW)							
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
尚徳電力	Suntech	0	0	0	28	82	158	327	498
保定英利	Baoding Yingli	0	0	0	0	10	35	143	282
晶澳太陽能	JA Solar	0	0	0	0	0	25	113	277
常州天合光能	Trina Solar	0	0	0	0	0	7	37	210
江蘇林洋	Solarfun	0	0	0	0	0	25	88	173
江蘇 CSI 阿特斯	Canadian Solar	0	0	0	0	0	0	8	168
南京中電	Sunergy	0	0	0	0	7	54	80	111

（資料）PV News, Vol.28, No.4, 2009。

多結晶シリコンを析出する。この多結晶シリコン製造工程はきわめて資本集約的であるため、ヘムロック（米）、トクヤマ（日）、ヴァッカー（独）、三菱マテリアル（日）、住友チタニウム（日）、MEMC（米）など世界7大メーカーによる寡占的構造になっている。

この多結晶シリコンを融解し、鋳型に入れて固めると多結晶シリコン・インゴットになり、それを薄くスライスすると多結晶シリコン・ウエハーになる。このウエハーに、微量のホウ素（B）を入れてp型半導体に、微量のリン（P）を入れてn型半導体にして貼り合わせることで太陽電池セルができる。

中国には多結晶シリコンのインゴットとウエハーを作るメーカーも70社以上あり、国内での太陽電池生産に必要な量をほぼ賅っている。なかでも最大の企業は江西賽維 LDK で、同社もニューヨーク証券取引所に株を上場して投資資金を集めた。表4に挙げた太陽電池セルのメーカー上位7社のうち、保定英利、晶澳太陽能、常州天合光能の3社はインゴットとウエハーの生産も社内または同じグループ内で行っており、中国の太陽電池産業のなかでは垂直統合的な企業である。また、上位7社の他のメーカーもインゴット、ウエハーの内製化に向けた取り組みを始めているという¹⁵。こうした点から見れば、中国の太陽電池産業はもともとの垂直分裂の構

造から垂直統合へ向かいつつあるようにも見える。しかし、日本の4社との決定的な違いは日本の4社が最終製品（システム）を生産し、販売しているのに対して、中国の太陽電池メーカーはあくまでヨーロッパのシステムメーカーの下請けに留まっていることである。

中国の太陽電池産業にとってのボトルネックは世界7大メーカーによって寡占的に生産されている多結晶シリコンであるが、この分野では2008年から2009年にかけて中国で投資ブームが巻き起こった。もともと2006年の時点では中国には洛陽中硅、峨嵋半導体の2社しか多結晶シリコンのメーカーはなく、それぞれ185トン、105トンの生産に留まっていた。それが2007年には太陽電池ブームに刺激されて新規参入や生産設備規模の拡大が行われ、中国の多結晶シリコンの生産量は1,156トンに伸び、さらに2008年には4,000トンを超えた。ただ、中国の太陽電池産業が使用した多結晶シリコンは同年1万6,000トンだったので、需要量の4分の3程度は輸入に頼っている¹⁶。

太陽電池産業の将来性を見込んで、2009年上半期時点で20以上の省の50近い会社が総計17万吨にも及ぶ多結晶シリコンの工場を建設する計画を立てている。その予定投資額は1,000億元以上に及ぶ。スペインの太陽電池バブルが崩

15 産業タイムズ社（2009、107ページ）

16 『21世紀経済報道』2009年9月15日、『経済参考報』2009年8月24日

壊した後なのに、2008年の需要量の10倍以上も
の多結晶シリコンの生産設備が形成されるのは
過剰投資になる恐れがあるとして国務院は危機
感を抱いた。そこで、2009年8月26日に開かれ
た国務院常務会議において、「生産能力過剰と
重複建設」を抑えるべき産業として、鉄鋼、セ
メントなどと並んで「多結晶シリコン」を挙げ、
政府が過剰投資の抑制のために介入する姿勢を
見せた¹⁷。しかも、中国の多結晶シリコンメー
カーの生産する多結晶シリコンの品質は低く、
合格水準に達するものを生産できるのは2-3
社程度という話もある¹⁸。中国の太陽電池メー
カーがヨーロッパを主たる市場としていること
を考えると、低品質の材料を使うわけにはいか
ないので、多結晶シリコンを主に世界7大メー
カーからの輸入に頼る状況は今後も続くと思
われる。

5. 国内市場への期待

中国が2008年に世界最大の太陽電池生産国と
なったことと、多結晶シリコンへの投資ブーム
も起きたことは、ドイツとスペインでの太陽電
池需要の突然の急増に対して、利殖の機会に敏
感な中国の企業家たちが引っ張り回された結果
である。2009年夏には何社かのドイツの太陽電
池メーカーがドイツ政府に対して中国製太陽電
池に対するアンチダンピング調査を求める活動
を開始する¹⁹など、外国市場に依存する中国の
太陽電池産業は不安定性を免れられない。

温室効果ガスの排出量を削減する義務を負っ
ているわけではない中国政府はこれまで国内で
の太陽光発電の普及に対して積極的に取り組ん
ではこなかった。しかし、世界一の規模に達し
てしまった太陽電池産業を健全に発展させるた
めには国内需要が不可欠だと考え、2009年にな
って太陽光発電のプロジェクトがいくつか立
ち上がり始めた。

なかでも大きな注目を集めたのが甘粛省敦煌
に5億元をかけて10MWの太陽光発電所を建設
するプロジェクトである。このプロジェクトで
は最も低コストで電力を供給できる事業者が落
札するというルールで公開入札が行われ、結局、
中国広東核電集団、enfinity（ベルギー）、江蘇
百世徳公司（江西賽維 LDK の関連会社）の企
業グループが1kWhあたり1.09元という価格
で落札した²⁰。これに続いて中央政府は2009年
4月には「建築一体型太陽光発電システムのモ
デルプロジェクト申請ガイドライン」、7月には
「金太陽モデルプロジェクトの実施に関する
通達」を出した。前者では太陽電池の発電能力
1Wにつき20元以内の補助金を与えるとしてお
り、後者では太陽光発電システムと送配電工事
に必要な投資の50%を補助するとしている²¹。
また、太陽電池メーカーTOP7社のうち5社
を抱える江蘇省は独自にフィード・イン・タリ
フ方式による太陽光発電の促進策を打ち出した。

ただ、2009年になって打ち出されたこれらの
太陽光発電助成策は、スペインのバブル崩壊で
落ち込む中国の太陽電池産業を救うほどの規模
にはならないだろう。

6. おわりに

日本の太陽電池産業の発展は経済産業省の助
成政策に後押しされてきたし、企業の社会的責
任感や、環境に貢献する企業としてのイメージ
作りのために事業が続けられている側面もある²²。
それとは対照的に、中国の太陽電池産業の急
速な発展は、中国政府の産業政策があったか
ら起きたわけではないし、中国企業が社会的
責任を果たそうとしているわけでもない。中国
の太陽電池産業のプレイヤーはほぼすべて民
間企業で、純粋に利益を追求した結果が、生産
量

17 『経済参考報』2009年8月27日

18 『21世紀経済報道』2009年8月28日

19 『21世紀経済報道』2009年9月11日

20 『21世紀経済報道』2009年7月6日

21 『21世紀経済報道』2009年8月14日、8月24日、
産業タイムズ社（2009、112-113ページ）

22 京セラの副社長によれば「太陽電池の研究を
始めてから25年間赤字だった」という。『日経ビ
ジネス』2009年6月8日

世界一である。だが、結果的に巨大な産業になったことで、中国政府も無視できなくなり、2009年になって国内需要振興策を打ち出さざるを得なくなった。

アメリカの「グリーン・ニューディール政策」や日本での住宅用太陽電池普及策の復活などもあり、世界の太陽電池需要は今後も拡大するだろう。スペインのバブル崩壊によっていったん停滞した中国の太陽電池産業も、業界再編を経て再度拡大に転ずるであろう。そのなかで中国政府は内需拡大を図ることでよりバランスのとれた発展への誘導に努めるだろう。

引用文献

【日本語文献】

- 許経明・今井健一 (2009) 「携帯電話産業 中国市場にみるアーキテクチャと競争構造の変容」(新宅純二郎・天野倫文 (編) 『ものづくりの国際経営戦略：アジアの産業地理学』有斐閣, 所収)
- 産業タイムズ社 (2007) 『太陽電池産業総覧2007』産業タイムズ社
- (2009) 『太陽電池産業総覧2010』産業タイムズ社
- 新宅純二郎・善本哲夫・立本博文・許経明・蘇世庭 (2009) 「中国企業:モジュラー型製品による成長戦略:電子製品に見る収益悪化サイクル」(新宅純二郎・天野倫文 (編)

『ものづくりの国際経営戦略——アジアの産業地理学』有斐閣, 所収)

- 丸川知雄 (2007) 『現代中国の産業』中公新書
- 和田木哲哉 (2008 a) 『爆発する太陽電池産業——25兆円市場の現状と未来』東洋経済新報社
- (2008b) 「太陽電池の普及を加速する三つのブレークスルー」(日経マイクロデバイス/日経エレクトロニクス (編) 『太陽電池 2008/2009 急拡大する市場と新技術』日経 BP 社, 2008年所収)

【中国語文献】

- 中国可再生エネルギー発展項目弁公室 (2008) 『中国光伏産業発展研究報告 (2006-2007)』中国可再生エネルギー発展項目。

【英語文献】

- International Energy Agency (2007) *Trends in Photovoltaic Applications, Report IEA-PVPS T1-16:2007*, International Energy Agency
- (2008) *Trends in Photovoltaic Applications, Report IEA-PVPS T1-17:2008*, International Energy Agency
- Wang, U. (2009) "Spain: The Solar Frontier No More," *PV News* Vol.28, No.6. June 2009.

(まるかわ ともお・

東京大学社会科学研究所)

China's Photovoltaic Industry

Tomoo MARUKAWA (Institute of Social Science, University of Tokyo)

Keywords: Photovoltaic cells, Silicon, Vertical disintegration
JEL Classification Number: L63

This paper analyses the reason of the rapid development of Chinese photovoltaic industry, which has become the top producing country of photovoltaic cells in the world in 2008. It was Japan which has led the technological development and application of photovoltaic cells until recently. But since the emergence of the suppliers of turn-key production lines of photovoltaic cells, the barriers to entry to the industry have lowered. Many Chinese venture capitalists have entered the business and gathered capital by initial public offerings in the U.S. stock market. By contrast, in the Japanese photovoltaic makers, photovoltaic cell production remained to be one of the diversified divisions of a big company. Chinese photovoltaic cell production rapidly surpassed that of Japan's, taking advantage of its vertically-disintegrated structure, which had a better appeal to the investors. However, Chinese cell manufacturers have run into a cutthroat competition among themselves after the photovoltaic investment bubble in Spain has collapsed during the autumn on 2008. Besides this, it is feared that excess production capacity of polycrystalline silicon will be created because many domestic companies are planning to invest in silicon processing equipments. The Chinese government is now trying to boost domestic demand for photovoltaic cells to change the structure of the domestic photovoltaic industry, which has been too vulnerable to the change in overseas demand.