

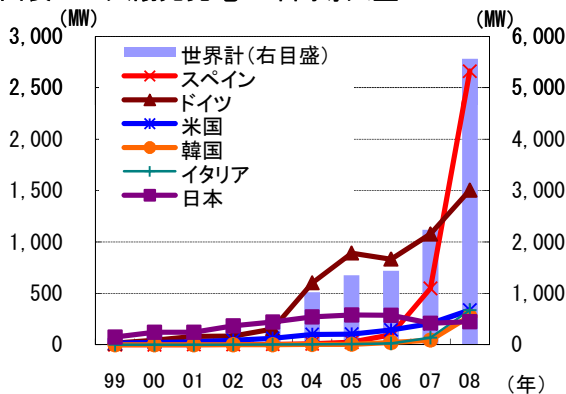
大きく変化する太陽光発電市場～欧州の動向を中心に～

世界の太陽光発電市場は各国政府による強い支援を背景に拡大してきたが、金融危機や政策変更などの影響を受け、導入量や主要メーカーの動向に大きな変化がみられる。本稿では市場拡大を牽引してきた欧州を中心に最近の状況を概観する。

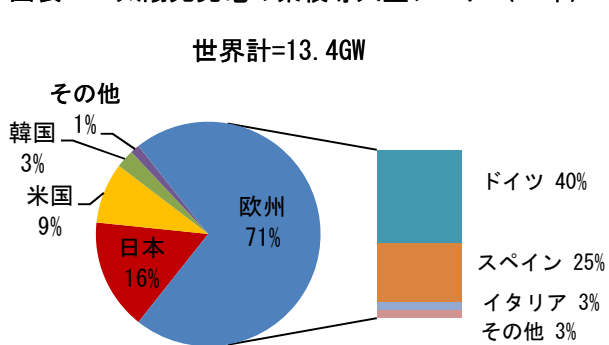
1. 太陽光発電市場の拡大を牽引した欧州

- ・世界の太陽光発電市場（年間導入量）は2003～08年の5年間で10倍以上に拡大したが、その牽引役となったのが、ドイツ、スペイン等の欧州諸国である（図表1）。世界の累積導入量に占める欧州のシェアは7割に達しており、国別にみるとドイツ、スペイン、日本の順となっている（図表2）。
- ・太陽光発電のコスト（日本で1kWh当たり49円程度）は火力発電（同10円以下）など他の電源よりかなり高いため、政策支援なしには導入が進まない。欧州では1990年代後半より、温室効果ガス削減を目的として、太陽光を含む再生可能エネルギーの導入促進策が整備されてきた。
- ・太陽光発電産業は、セルの生産だけでなく、原料・部材、製造装置の供給から設置、メンテナンスまで裾野が広く、累積導入量が多い国ほどモジュール生産量や関連雇用も多い（図表3）。08年後半以降、景気が悪化するなかで、産業競争力強化や雇用創出の観点からも太陽光発電の支援策が世界的に広がっている。
- ・ドイツにおいては、大手セルメーカーQセルズの本社・工場が旧東独ライプチヒ市近郊の化学コンビナート跡地に立地しているほか、メガソーラー発電所も旧東独地域の軍用施設や化学工場、石炭採掘場の跡地に建設されている（図表4）。他用途への転用が難しい土地を太陽光発電関連施設として活用することで、地域経済を活性化させる効果も期待されている。

図表1 太陽光発電の年間導入量

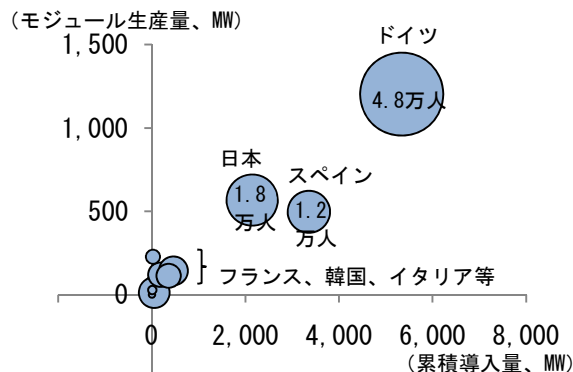


図表2 太陽光発電の累積導入量シェア (08年)



(図表1,2備考) 1. IEA-PVPS, Trends in Photovoltaic Applicationsより作成
2. IEA-PVPS Task1参加国のみのデータ

図表3 各国の太陽光発電累積導入量、モジュール生産量と太陽光関連雇用 (08年)



(備考) 1. IEA-PVPS, Trends in Photovoltaic Applicationsより作成
2. 円の大きさが雇用を示す

図表4 旧東独地域の太陽光発電関連施設

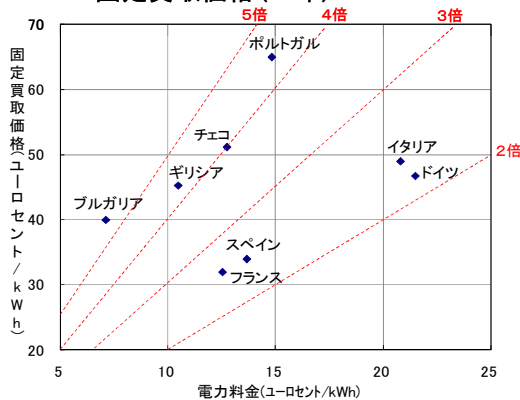
[太陽電池セルメーカー]	州	生産能力 (MW)	創業年	以前の土地用途
Qセルズ本社・工場	ザクセン=アンハルト	500	1999	化学工場
[メガソーラー発電所]	州	発電容量 (MW)	完成年	以前の土地用途
Lieberso (リベローゼ)	ブランデンブルク	53	2009	軍事施設
Finsterwalde (フンスタール)	ブランデンブルク	41	2009	露天採掘場
Waldpolenz (ヴァルトポレンツ)	ザクセン	40	2008	軍用飛行場
Rothenburg (ローテンブルク)	ザクセン	20	2009	飛行場

(備考) QセルズIR資料他より作成

2. 欧州における政策の見直し

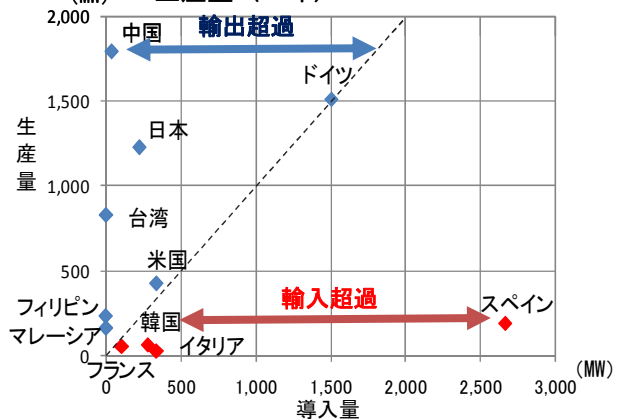
- ・ 欧州における太陽光発電の急速な普及を支えてきたのが、2000年以降に普及した固定価格買取制度（フィードインタリフ：FIT）である。各国とも電力料金の2～5倍相当の固定価格で20～25年間の長期にわたる電力買取を保証してきた（図表5）。発電プロジェクトの主な収益変動要因である売電価格を固定することで、事業者・投資家がキャッシュフローを見通しやすくなり、導入拡大につながっている。
- ・ FITによる長期の累計買取コストは、太陽光発電の導入量次第で変わる。ドイツでは買取コストが電力料金に上乗せされているが、独研究機関RWIによると、2000～08年までに導入された太陽光発電に対する20年間の累計買取コストは400億ユーロ（約5兆円）に達し、さらに09～10年導入見込み分まで加えると600億ユーロを超える。
- ・ 国内太陽光発電導入量の拡大は、必ずしも国産セルの増産にはつながらない。08年の各国の太陽光発電年間導入量（＝国内需要）とセル生産量（＝国内供給）を比較すると、スペイン、イタリアでは輸入超過となったのに対して、中国などアジアでは輸出超過となっている（図表6）。FITにより急拡大した欧州市場に、価格競争力のあるアジア製セルが大量に流入したとみられる。
- ・ 買取コストやセル輸入の増加を背景にFITを見直す動きもみられる。スペインでは08年9月に年間設置量の上限設定や買取価格の削減が発表され、駆け込み申請が急増するなど混乱を招いた。ドイツでは新規導入分に対する固定買取価格が毎年削減される制度設計となっていたが、08年の法改正によりその削減率が8～10%へ引き上げられ、さらに10年半ばには用途に応じて11～25%の削減が計画されている（図表7）。このほか、フランスやイタリアでも買取価格等の見直しが進められている。

図表5 欧州各国の電力料金と太陽光発電電力の固定買取価格(08年)



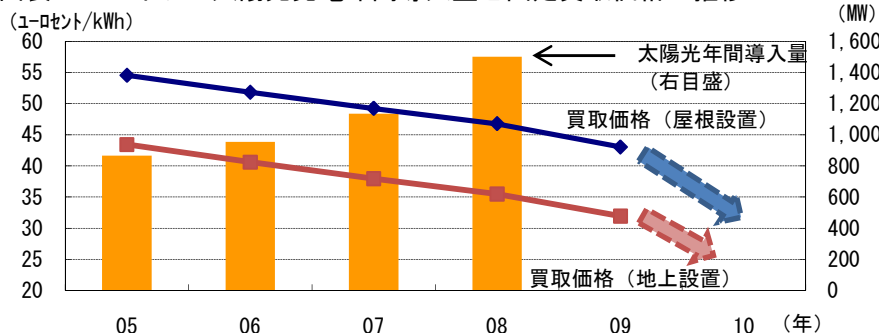
(備考) 1. 欧州委員会EurostatおよびEPPIA資料より作成
2. 赤い点線が固定買取価格/電力料金を示す

図表6 主要国の太陽光発電年間導入量とセル生産量(08年)



(備考) IEA-PVPS, Trends in Photovoltaic Applications等より作成

図表7 ドイツの太陽光発電年間導入量と固定買取価格の推移

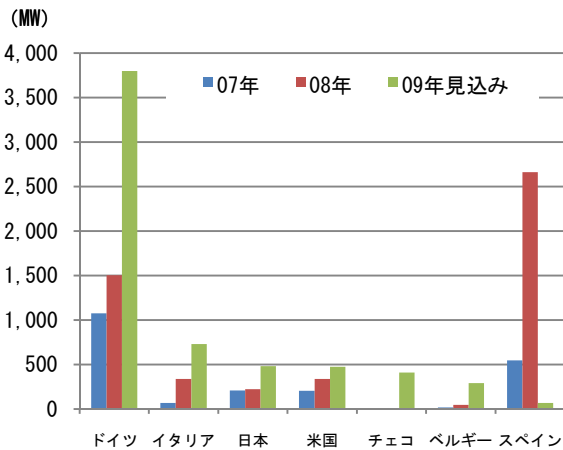


(備考) ドイツ連邦環境省資料等より作成

3. 太陽光発電ビジネスの動向 (1)

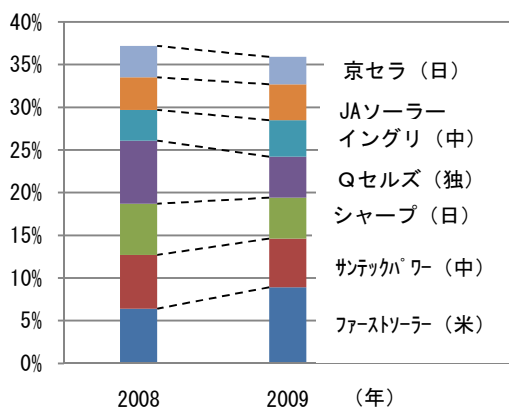
- ・金融危機や政策変更の影響を受け、2009年の主要国における太陽光発電導入量は大幅に変動した。欧州太陽光発電産業協会(EPIA)によると、08年には駆け込み需要も含めて2,500MW超の導入量を記録したスペインでは、その反動もあって09年の導入量が100MWを下回る一方、ドイツでは08年の2.5倍となる3,800MWに達した。イタリア、チェコ、ベルギーの導入量も拡大しており、欧州域内での市場の広がりが確認される。また、支援策を強化した日本や米国の導入量も500MW近くまで増加している(図表8)。
- ・企業動向をみると、09年は供給過剰を背景にセル・モジュール価格が大幅に下落し、太陽電池メーカー各社の収益を圧迫した。Qセルズは原料シリコンを長期契約で確保して07年から生産量トップとなったが、09年はシリコンのスポット価格急落によりコスト競争力を失い、大幅減収、赤字決算となった(図表9)。中国のサンテックパワーなども減収減益となるなか、米ファーストソーラーはシリコンを使わないCdTe(カドミウムテルル)型太陽電池のコスト競争力を背景に売上を伸ばし、生産量シェアで初めてトップに立っている(図表10)。
- ・太陽光などクリーンエネルギー向けの投資はこれまで順調に伸びてきたが、金融危機の影響を受け、08年第4四半期から09年第1四半期にかけて前年比でほぼ3割減の落ち込みとなった(図表11)。その後は落ち着きを取り戻しており、09年通年では前年比約1割減の1,200億ドルとなっている。

図表8 主要国の太陽光発電導入量



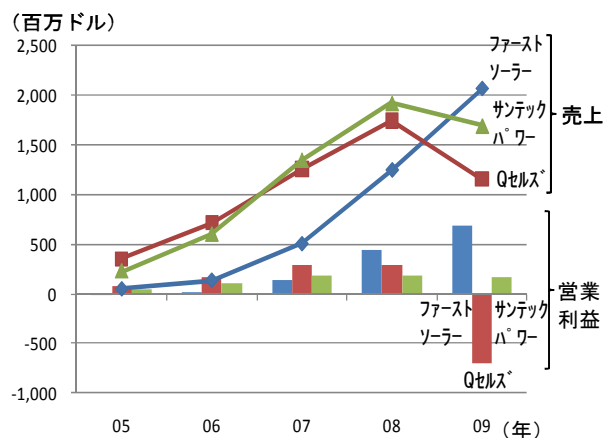
(備考) EPIAプレスリリース(10年4月12日付)等より作成

図表10 主要太陽電池メーカーのシェア推移



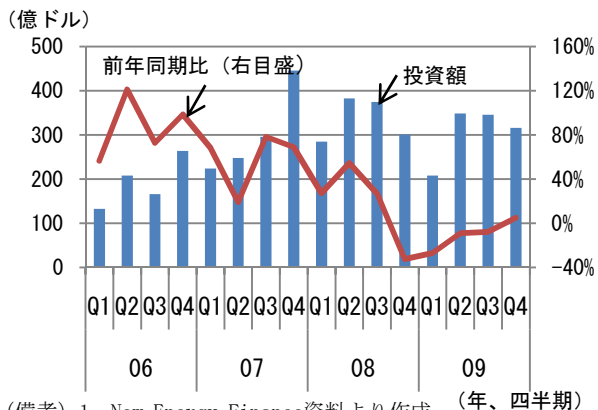
(備考) 1. Photon International (Mar 2010)より作成
2. 09年のシェア上位7社

図表9 主要太陽電池メーカーの業績推移



(備考) 1. 各社IR資料より作成
2. Qセルズの売上、営業利益は各期末レートでドル換算

図表11 世界のクリーンエネルギー向け投資額の推移

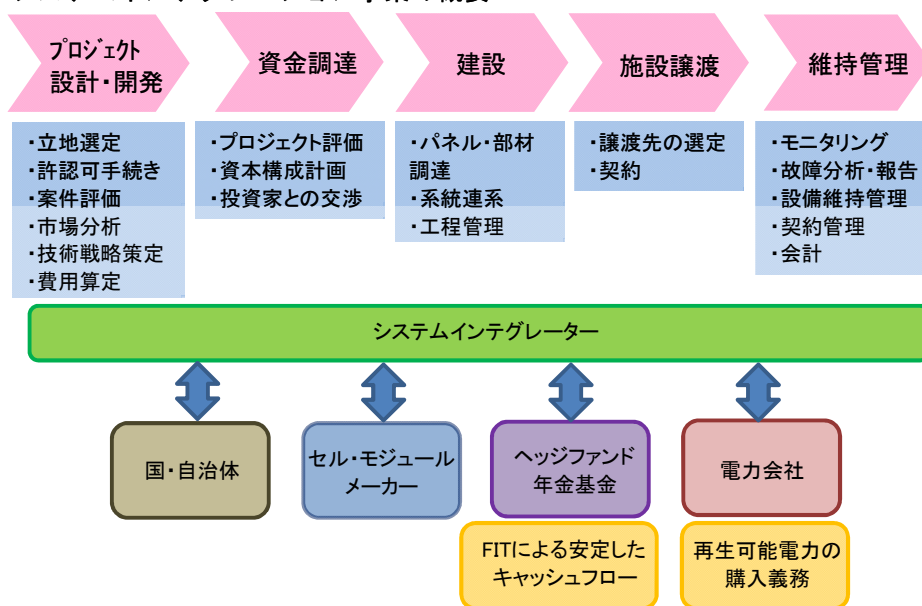


(備考) 1. New Energy Finance資料より作成
2. 太陽光、バイオマス、風力、地熱、小規模水力等含む
3. 金融セクターによる投資のみ

4. 太陽光発電ビジネスの動向 (2)

- ・欧州や北米の太陽光発電ビジネスでは、システムインテグレーター (SI) が重要なプレーヤーとなっている。SIは発電所建設に必要となる、土地の選定、プランニング、FIT・補助金の手続き、系統連系、太陽光パネルの調達などのほか、建設した発電所の維持管理まで行う。またファイナンスのアレンジも行い、完成した発電所はヘッジファンドや年金基金などの金融投資家や、再生可能電力の供給を義務づけられている電力会社などに売却する。FITに基づく安定したキャッシュフローを前提にして、SIが金融投資家や電力会社とともに積極的にメガソーラー発電所事業を展開することで、太陽光発電の導入量が拡大してきた (図表12)。
- ・セル・モジュール生産工程の収益悪化とシステム事業の好調を背景に、太陽電池メーカーがシステムインテグレーション事業など川下展開を図る動きが活発である (図表13)。Qセルズは、SI子会社Qセルズインターナショナルを設立し、世界各地で発電所の開発ビジネスを展開することでセル生産依存からの脱却を図っている。ファーストソーラーやサンテックパワーはSI買収により川下事業に進出し、シャープは伊電力エネルと南欧における発電事業を進める計画である。また米シリコンメーカーのMEMCは2009年11月に米SI大手サンエジソンの買収を発表したが、これは中間のセル・モジュール生産工程をとばして川上の原材料と川下の開発ビジネスを手掛ける展開として注目される。

図表12 システムインテグレーション事業の概要



(備考) 1. 日本政策投資銀行産業調査部作成
2. 欧州のSIとしては、スペインのAccionaやドイツのColexon、Conergy、juwiなどがある

図表13 太陽電池セル・部材メーカーの川下展開

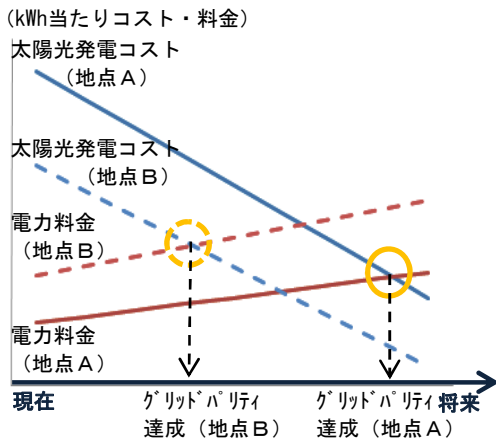
メーカー	川下展開
ファーストソーラー(米)	09年4月 オプティソーラー(米)の開発ビジネスを買収 10年1月 エジソン・ミッション(米)の開発案件を買収
Qセルズ(独)	07年8月 プロジェクト開発子会社Qセルズインターナショナルを設立
サンテックパワー(中)	06年8月 モジュール製造・設置を手掛けるMSK(日)を買収 08年10月 システムインテグレーターのEITソリューションズ(米)を買収
シャープ(日)	10年1月 エネル(伊)とイタリアでのIPP事業に関する合弁契約締結
MEMC(米)	09年11月 システムデベロッパーのサンエジソン(米)を買収

(備考) 各社IR資料より作成

5. 今後の太陽光発電市場の見通し

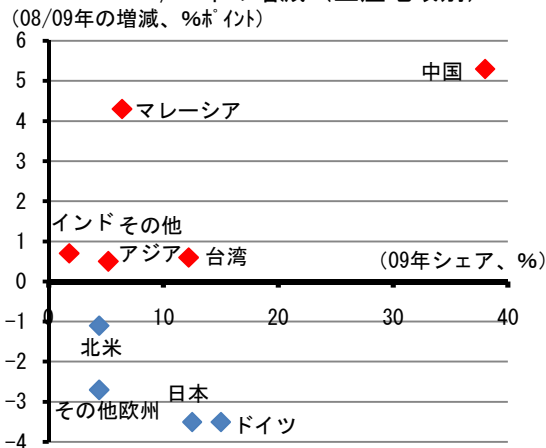
- ・ これまで太陽電池モジュールのコストは、累積生産量が2倍になる毎にほぼ2割低下してきた。今後、技術進歩、量産効果や設置コスト削減などにより、太陽光発電のコストが低下し、電力料金と一致する「グリッドパリティ」が世界各地で達成されていく見込みである。太陽光発電コストは日照量等の影響を受け、電力料金も国・地域により差があることから、グリッドパリティの実現時期は地域によって異なる（図表14）。欧州ではすでにイタリアなど南欧の一部で実現しつつあり、2020年頃までには大半の地域で実現するとみられている。理論的には、グリッドパリティが達成された後は、電気を系統から購入するよりも太陽光発電設備を導入した方が安価になることから、需要が大きく拡大する可能性がある。一方、グリッドパリティが近づくにつれて、FITなどの政策支援は縮小されていくであろう。
- ・ 09年は業況悪化に伴い設備拡張計画を見直す動きもみられたが、今後は生産能力が1GWに達する企業が増加する見通しである（図表15）。計画通り各社の設備が拡張される場合、セル・モジュール価格の押し下げ要因となる。
- ・ 09年の地域別セル生産シェアをみると、中国、マレーシアをはじめアジア新興国が軒並みシェアを上昇させる一方、先進国のシェアは低下した（図表16）。ドイツの旧式ラインを閉鎖したQセルズは、ファーストソーラーと同様にマレーシアの工場を拡張する計画であり、BPソーラー（英石油大手BPの子会社）は、10年3月に米国での生産から撤退して、低コスト地域での生産に注力することを発表した。今後もセル生産については、コスト優位性のある地域へシフトしていくとみられる。
- ・ シリコン系の結晶型・薄膜型に加えてCdTe型、さらにCIGS（銅・インジウム・ガリウム・セレン）型といった化合物系の太陽電池が本格的な生産拡大局面に入り、太陽電池セルメーカー間の厳しい競争が続くとみられる。急拡大する市場に参入が相次いだ結果、世界には数百社の太陽電池メーカーがあり、上位10社シェアは5割弱にとどまるが、将来的には政策支援が縮小するなかで、変換効率向上・コスト削減が進まないメーカーの淘汰が進むものと考えられる。

図表14 グリッドパリティ概念図



(備考) 日本政策投資銀行産業調査部作成

図表16 09年世界太陽光セル生産シェアと08/09年の増減（生産地域別）



(備考) Photon International (Mar 2010) より作成

図表15 主要太陽電池メーカーの設備拡張計画

メーカー	設備拡張計画
ファーストソーラー(米)	マレーシアを中心に拡張し、12年末までに1.8GW
サンテックパワー(中)	10年末までに1.4GW
シャープ(日)	10年3月に大阪・堺工場立ち上げ、イタリアでも工場立ち上げを計画
Qセルズ(独)	マレーシアの結晶型セル工場拡張に加えてCIGS型も立ち上げ、10年末までに1.2GW
イングリ(中)	10年末までに1GW
JAソーラー(中)	10年末までに1.1GW
京セラ(日)	12年度までに1GW
サンパワー(米)	マレーシアで工場立ち上げ、10年末までに1GW超
ソーラーフロンティア	
[旧昭和シェルソーラー](日)	宮崎でCIS型太陽電池の新工場立ち上げ、11年に1GWまで拡大

(備考) 各社IR資料より作成

[産業調査部 江本 英史]

お問い合わせ先 株式会社日本政策投資銀行 産業調査部
Tel: 03-3244-1840
E-mail: report@dbj.jp