

第1回 太陽光発電 スペインの教訓に学ぶ 固定価格買い取り制度の光と陰

山口光恒

東京大学先端科学技術研究センター特任教授

はじめに 大震災と今後の発電能力増強

3月11日に発生した東日本大震災とその後の原子力発電所の事故により、日本は電力の供給不足という異例な事態に直面している。中期的には2020年までに原子力発電所9基増設と既存のものも入れた稼働率向上を前提とした日本のエネルギー需給見通しおよびそれに基づく温暖化対策目標は抜本的な見直しを迫られることとなった。電力不足への当面の対策としては化石燃料に頼らざるを得ないが、他方で太陽光発電を中心に再生可能エネルギーに対する期待が従来以上に高まっている。

地震発生当日の朝、政府は再生可能エネルギー促進を目的とした「電気事業者による再生可能エネルギー電気調達特別措置法案」を閣議決定した。ここでは固定価格買取制度（Feed in Tariff、以下FIT）の導入・拡大により再生可能エネルギーの大幅増を狙っているが、このうち特に太陽光発電については、2020年の発電容量として2800万kWと2005年（140万kW）比20倍（2009年比でも9.3倍）を目指している。今回の震災で更なる積み増しが論議されるものと思うが、コストの高い太陽光のこれ以上の導入は電力料金にはね返る。単に発電能力増強のみではなく、これを最小費用で行わねばならない。

原子力には危険が伴い、再生可能エネルギーの促進は高コストで且つ原子力に代替する発電能力は見込めない。かといって、化石燃料への転換はCO₂の排出増を伴う。日本は今回の事故を機にもう一度エネルギー安定供給、温暖化対策、経済への影響の観点から短期・中期及び長期の視点でエネルギーのベストミックスを冷静に検討する必要性に迫られている。

本稿では大上段にこうした問題を論ずるのではなく、スペインでの太陽光発電促進策としてのFITの現状を紹介し、今後盛んになるとと思われる太陽光発電能力増強の議論に一つの視点を提供しようというものである。

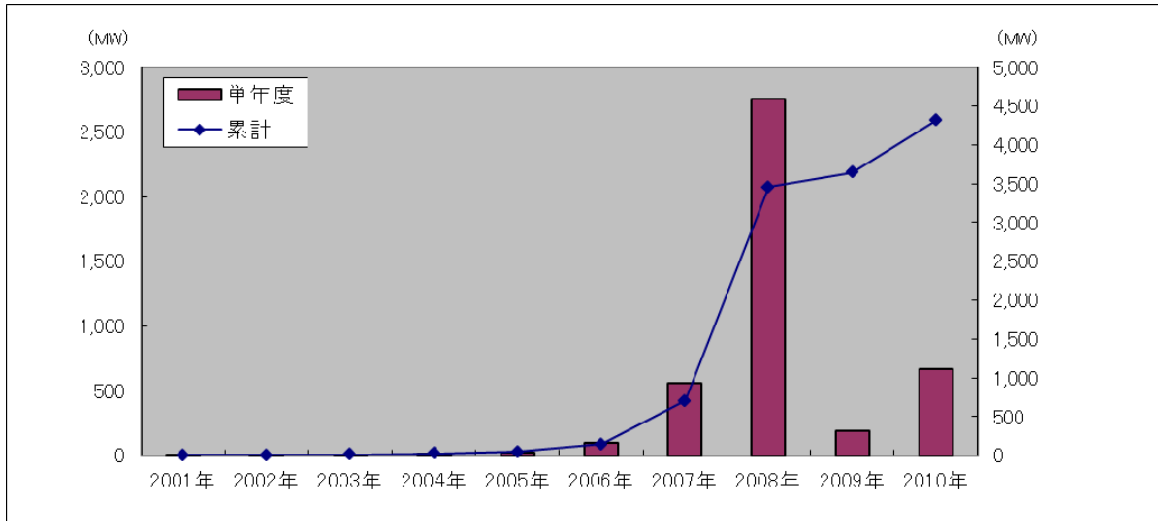
2、スペインにおける太陽光発電導入の経緯と現状

2001年に再生可能エネルギー促進を目的としたEU指令（2001/77/EC）が採択され、スペインもこれに沿って再生可能エネルギーの大幅増に向けて2004年および2007年に新たな政令を公布した（RD436/2004、RD661/2007）。この結果、太陽光は2009年のスペインの発電容量の3.8%、発電量では2.3%を占めるに至った（数字は暫定値、日本は2008年の推定値であるがそれぞれ0.9%、0.2%）。

しかし特に太陽光発電に関しては行き過ぎた促進策（2007年の政令）の結果発電能力が政府の目標を大幅に超過し、これに伴う配電会社の赤字も巨額に達したため、2008年9月に新たに太陽光の固定価格引き下げの政令（RD1578/2008）を導入して沈静化を図らざる

を得ない状況に陥り、2010年にはこれに追い打ちをかけるように買い取り価格の更なる引き下げ、それに既設の太陽光発電施設についても買い取り対象稼働時間に制限を加えるなどの対策を導入した。この結果、2009年にはスペインの太陽光発電市場はバブルがはじけ、一挙に縮小した。2007年の行き過ぎた促進策とその後の急激な縮小は図1の通りである。

(図1) 太陽光発電の単年度および累計容量の推移 (単位 MW)



出典：CNE (2010) Información Estadística sobre las Ventas de Energía del Régimen Especial を基に筆者作成¹ (左目盛り単年度、右目盛り累計)

以下主としてスペインのレイ・ファン・カルロス大学カルサーダ博士の論文²に従い、太陽光の導入の経緯と状況をみよう。

2004年に再生可能エネルギー促進の政令 (RD 436/2004) が発効したときの太陽光の発電容量は僅か 12MW であった (100kW までの小型が 9MW、それ以上が 3MW)。この政令では特に小型の太陽光発電の促進を掲げ、買い取り価格も規模で差をつけていた (当時は FIT ではなく、買い取り価格は電力の卸売市場価格を基に制定される参照値に対する割合で決められていた)。

この結果小型の発電容量は 2006 年末には 140MW に急増、小型以外も同期間に 5MW に達し、両方を合わせると 3 年間で 12 倍となった。それでも 2007 年以後の伸びに比べると絶対量では小さなものであった (図 1)。

こうした中で 2007 年の政令 (RD 661/2007、6 月 1 日発効) で FIT を導入すると共に、小型と大型の買い取り価格の差を縮小した。具体的には小型 (100kW 未満) を 44c€/kWh (2004 年政令とほぼ同水準)、大型 (100kWh~10MW) を 41.75c€/kWh (直前の 23.2c€/kWh)

¹

http://www.cne.es/cne/Publicaciones?id_nodo=143&accion=1&soloUltimo=si&sIdCat=10&keyword=&auditoria=F のデータから太陽光の数値を抜き出したもの

² 下記から入手可能

<http://www.juandemariana.org/pdf/090327-employment-public-aid-renewable.pdf>

からの大幅引き上げ)とし、これ以降は消費者物価指数に連動する形で引き続き太陽光発電の優遇措置(高値買取)を継続した。買取期間は25年である。この結果大型の地上設置型太陽光発電施設の新規参入が相次ぎ、同年10月までに2010年目標(371MW)が達成される見通しとなり、政令発効から僅か3ヶ月後の同年9月には改正案が作成された。ここでは2010年の目標を1200MW(2004年の100倍)に引き上げること、新政令の発効は1年後であるが、それまでに発電容量が1200MWに達した場合には、それ以降の受付分は新政令の規定に従うこととなっていた。しかしこの規定は変更され、2008年9月末以前に登録(sign up)した計画については、1,200MWを超えても2007年の政令の条件を踏襲することとされた。

この間、2008年に出ると思われる新たな政令の内容が不透明で、且つ前年のそれよりも条件が悪くなることが予測されたので、投資家は2008年9月を目指して大幅投資増を図った。投資家の中には不動産業者、ホテル、トラック製造業者のような全く専門性のない分野からの参入が相次ぎ、技術革新云々と言うよりは単に儲けの道具と化してしまった(また、ヒアリングで聴取した話であるが、期限内に間に合わせるため、国内の太陽光生産が追いつかない分を相手構わず外国から輸入するという事態も発生した)。国家エネルギー委員会によると、その結果2008年12月までに容量は2,934MW(2004年の244倍)にまで拡大した(登録の遅れ等を勘案すると4,156MW)。なお、2007年6月から2008年9月の期間はゴールドラッシュと呼ばれている。

買い取り価格はこの間市場価格の約9~10倍と異常に高かった。Calzada博士の試算では100kWの太陽光発電施設の投資収益率は17%で、スペインの30年もの国債の利回り5%弱に比べるといかに有利な投資かが一目瞭然である。別の見方をすれば10万ユーロを元手として25年間投資すると500万ユーロとなる程の利回りが確保された投資だったわけである。この結果、スペインの太陽光発電設備の増加は制御不能となり(2008年のみではあるが一時的に)ドイツを抜いて世界1となった。

このような背景の下で、2008年9月に新たな政令(RD 1578/2008)が公布された。内容は投機的動きの抑制のため、新規施設に対する買い取り価格の引き下げ(例えば100kW以下の建物設置型については従来の44c€から、20kW以下が34c€、20kW超が32c€へ)、優遇措置を受ける発電容量の上限設定である。これに伴い太陽光バブルは必然的にはじけることとなった。

以上がCalzada論文の該当箇所の概要である(一部他の資料で補足)。太陽光発電での行き過ぎた促進策の結果が明らかにされている。

なお、本年2月の現地調査および帰国後に入手した資料でその後の状況を若干補足すると、政府は太陽光発電の過熱状況を鎮め、また、これ以上の配電会社の赤字増大(後述)を防ぐ追加的措置として、2010年11月の政令(RD1565/2010)にて太陽光の買取価格を地上設置型で45%、大規模建物設置型で25%、小規模建物設置型で5%引き下げたが、この狙いは明らかに急増した大型発電所の抑制である。続いて翌月の2010年12月の政令法

(RDL 14/2010) では再び「既設」の発電施設について契約内容の遡及変更を強行した。具体的には、ゴールドラッシュ期間に導入された太陽光発電設備（前出の図1からみてこれまでの発電容量の大部分と考えられる）につき、2011年以降FIT対象となる稼働時間の制限と、その代償としての固定価格買取期間の25年から28年への延長である。買取時間に関しては、効率の悪い（太陽の移動に合わせて角度を変えない）太陽光発電設備は年間1250時間、効率の良いものは最高年間1707時間と言う具合である。なお、2014年以降は地域による差別化も図られ、日照条件により買い取り時間が引き上げられる。しかしスペインの太陽光発電協会は納得せず、訴訟も視野に政府に補償を求める構えである。

3、電力会社の赤字と政府保証債券の発行

配電会社は再生可能エネルギーによる電力を卸売市場価格より高く買い取る義務を負っているが、電力消費量が10kW以下の小規模需要者向けの電力小売価格は自由化後も実質上規制が残っており、しかも規制対象の割合が高い³。このため卸売価格に対する上乘せ分を小売価格に100%転嫁できず、2000年以降配電会社の赤字がふくらんでいる。電力会社の累積赤字は太陽光発電の急増と共に雪だるま式に増大し、2012年までの見込みを加えると216億ユーロに達し、しかも将来に亘り年間30億ユーロも増え続けることが見込まれた。政府の政策のつけの一部を電力会社に負担させた結果である。しかしこれ以上電力会社に赤字を押しつけることが不可能になり、政府は累積赤字解消と2013年以降の単年度赤字ゼロを目指すための特別措置をとることとなった（最終的には電力料金の値上げで帳尻を合わせることとなる）。

この仕組みは次の通りである。まず特定目的基金であるFADE（電力赤字償還基金）を設立し、電力会社の債権をFADEが買取り、その債権を裏づけ資産としてFADEが債券を発行する（証券化）。FADEはこれを内外の投資家に販売するが、これに対してはスペイン政府が保証する。電力会社が支払う金利部分は電力料金値上げで対処する。

上記の仕組みを作った上で、2011年1月に実際に市場で債券を発行した。FADEは市場の動向を睨みつつ順次216億ユーロ全額分の債券を発行する予定である。この結果は電力料金引き上げに直結する。

スペインの教訓

以上スペインの太陽光発電促進策について検討してきた。この教訓は明白である。あまりに経済合理性から離れた高値買い取り制度は一見太陽光発電の促進に役立っているように見えるが、最終的には電力料金の大幅引き上げによる国民負担とそれに伴う経済への影響や企業の国際競争力喪失という社会的コストの犠牲の上に成り立っているのである。更に、たびたびの政策変更によって政府の政策の安定性も損なわれた。スペインほどではな

³ 10kW以下の需要家向けについては、供給先を変えない場合には政府が認可する料金（last resort tariff）が適用される。家庭用ではほぼ9割、非家庭用でも3割弱がこの適用を受けている（電力量ベース）

いが、太陽光の FIT 政策の見直しが進むドイツに関してさえ、国際エネルギー機関（IEA）では CO2 削減の限界費用がトンあたり 1000 ドルにも達するとして、「高値の FIT は費用効果的ではなく、これ以外の政策の採用」を勧告している⁴。

今後再生可能エネルギーに関する論議が盛んになることが予想される。太陽光を中心とした再生可能エネルギー促進にはエネルギー安全保障、環境効果、雇用促進、技術革新と国際競争力など総合的観点からの検討が必要であるが、この重要な要素としてコストと電力料金、及びその結果としての国民負担と国際競争力への影響もふくめた、冷静な分析評価が是非必要である。

⁴ Energy Policies of IEA Countries: Germany, 2007 Review. International Energy Agency, 74, 77 頁