

# *IEEJ NEWSLETTER*

## *No. 77*

2010.2.2 発行

(月1回発行)

財団法人 日本エネルギー経済研究所

IEEJ NEWSLETTER 編集長 専務理事 十市 勉

〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1 イヌイビル・カチドキ

TEL: 03-5547-0211 FAX: 03-5547-0223

### 目次

1. 2010年は太陽光発電の大競争時代の幕開け
2. アジアのバイオ燃料ブームは去ったのか
3. 丹波レポート：親欧米大統領が惨敗したウクライナ大統領選挙
4. 注目される東京都のキャップ&トレード制度
5. 中国ウォッチング：COP15を受けての中国の基本戦略

---

### 1. 2010年は太陽光発電の大競争時代の幕開け

太陽光発電（以下、「PV」）にとって、この10年は膨らんだつぼみがまさに開花した時代と言えよう。2008年の世界におけるPVの累積導入量は、2000年の10倍の約1,500万kWに達した。これからどう進むのか、一気に大輪を咲かせるのだろうか。

日本は、2000年代初めには、PVの導入量および生産量において世界一の栄冠を得た。これは1980年代の技術開発の成果が、1990年代の系統連系の規制緩和と導入補助金政策を経て結実したことによる。しかしその後、日本企業はシリコン原料不足への対応と生産投資がドイツ、中国、台湾勢の後手に回り、世界での生産シェアを落と

した。加えて、財政状況の変化を踏まえ、支援がなくとも PV 市場が自立できるとの判断から、2005 年には導入補助金政策が打ち切られた結果、国内市場も縮小に向かった。

この間ドイツは、固定価格買取制度 (FIT) を継続させ、世界の PV 市場の牽引役になると共に、多くのベンチャー企業の中から Q-Cells 社が世界のトップに躍り出たのである。また、経済開放を進める中国では、豪州帰りの研究者が設立したベンチャー企業 (Suntech 社) が、ニューヨーク証券取引所での株式上場で得た資金を生産拡大に回して大成功を収めると、次々にこのビジネスモデルを継承する新興企業が出てきた。2008 年の PV 生産量で見ると、世界のトップ 15 社のうち 7 社は 2005 年以降に生産を開始した企業で、また 6 社が中国勢である。

2008 年 9 月のリーマンショックを契機に、在庫調整役である大手の PV システム組立て企業が発注を一斉に止めたことで、2009 年への悪影響が心配された。しかし、米国のグリーン・ニューディールに代表される世界各国での景気刺激策、および COP15 を控えて多くの国で PV の導入促進策が強化され、また、FIT 価格を下げるのではとの憶測からドイツで駆け込み需要が発生したことから、2009 年の PV 導入量は前年並みに収まったと見られている。

この需要回復の過程で、太陽電池モジュールの価格が急速に低下している。それは、フル・ターンキー・ソリューションの提供を受けた薄膜シリコンメーカーや薄膜系に進出した結晶シリコンメーカーが、価格攻勢をかけているためである。この根本原因は、供給過剰にある。韓国、台湾を始めとする半導体・液晶ディスプレイ業界からの新規参入と既存企業の能力増強により、生産能力は需要の 2 倍の伸び率で拡大しており、その勢いは 2010 年まで続くと見られている。

現在の FIT 導入国は世界で 26 カ国、中国とインドも導入を検討している。米国カリフォルニア州では、税制優遇を受けた電力会社による PV 事業計画が進んでいる。また大手の太陽電池メーカーは、自らメガソーラー発電事業に参入し、さらに実績を積んだ新興企業は先進国ルーフトップ市場への参入を加速させようとしている。2010 年は、供給過剰による値下げ圧力の下、太陽光発電システムの大競争時代に突入し、今後は意外と早く系統電力と価格面で競争できるグリッドパリティになる国・地域が出てくるかもしれない。

(新エネルギーグループ 研究主幹 八木 俊晴)

## 2. アジアのバイオ燃料ブームは去ったのか

2006 年から 2008 年夏にかけての原油価格の急騰は、アジアでのバイオ燃料ブームに火をつけた。バイオ燃料として最も競争力を持つのは、第一世代と呼ばれる農産物を原料とするもので、中でもバイオエタノール原料としてはサトウキビ、バイオディーゼル原料としてはパーム油が挙げられる。前者の主産地はブラジルだが、タイやフィリピンでも生産が盛んであり、また後者はマレーシアとインドネシアである。

バイオ燃料のブームは、再生可能エネルギーとしての期待のみならず、純国産の石油代替燃料としての経済性、エネルギー安全保障上の観点から高まった。しかし、**経済性はバイオ燃料の価格だけではなく農産物（食糧）価格によっても大きな影響を受けた。**例えば、パーム油の価格は、2006 年 7 月から 2008 年 3 月のピーク時には原油価格と並行して 3 倍近くも急騰した。その後、原油価格の急落と回復基調に合わせてパーム油価格も大きく変動したが、**今年 1 月現在で 2006 年水準の約 2 倍**である。

一時の 100 ドルを超える原油価格の急騰でバイオ燃料の経済性が一気に向上したが、同時に食糧価値も急上昇したため、バイオ燃料用原料としての拡大が抑制されたと考えられる。**第一世代のバイオ燃料の問題点として食糧との競合が指摘されていたが、事実、抑止力となったのは食糧市場自体であった。**さらに問題となったのは、サトウキビやパーム油の生産拠点がブラジル、マレーシア、インドネシアなど熱帯雨林やその他貴重な環境資源を育む地域であるため、**商業目的のバイオ燃料の生産拡大が自然環境を破壊するとの懸念が広がったこと**である。

こうした**食糧や環境への悪影響を回避できるものとして登場したのがジャトロファ**を代表とする**非食用植物油作物**であり、2006 年からインドネシアとミャンマーで大規模な栽培が開始され、現在は少しずつ生産物が試験的に市場に出回っている。しかし、**ジャトロファは食糧と競合しない、荒地でも育つなどの評判から様々な場所で栽培が試みられているが、商業ベースにはまだ年月がかかりそう**である。現在の原油価格はピーク時の約半分だが、アジアでのバイオ燃料の促進策が示された 2007 年 1 月の第 2 回東アジアサミット時の水準であり、**ブームは去ったかのようだが、その必要性・重要性は当時と同じであり、徐々に現実的なものが取捨選択されてきている。**また、今後現実化する第二世代バイオ燃料の動向には引き続き注視していく必要がある。

(新エネルギーグループ 研究主幹 山口 馨)

#### 4. 丹波レポート：親欧米大統領が惨敗したウクライナ大統領選挙

1月17日に行われたウクライナ大統領選挙（立候補者18人）は、中央選管の開票率95%の集計ではヤヌコビッチ前首相が得票率35%で、同25%のチモシェンコ首相を破り、首位を確定した。しかし、当選に必要な有効投票の過半数に届かず、2人の決選投票が2月7日に行われることとなった。現職のユシチェンコ大統領は同6%の5位で敗れ、これで04年、05年にかけて行われた大衆運動「オレンジ革命」が敗北することとなった。決選投票に立つ2人の得票率の差は10%であり、この投票までの間に激しい集票活動が予想され、ユシチェンコ大統領の票6%、得票率第3位の約13%のティギプコ元中央銀行総裁の票がどちらに行くかによって決選投票結果が変わりうるので、1月末の段階でこの投票結果を予想するのは難しい。

もっとも報道などによると、ユシチェンコ大統領とチモシェンコ首相の仲は相当悪く、ユシチェンコの票がチモシェンコ首相に流れることはないと言われている。ユシチェンコ大統領とチモシェンコ首相はオレンジ革命の同志であったにも拘らず、両者は仲が悪く、常に権力闘争を行って来た。この権力闘争の過程で、チモシェンコ首相は将来自分が大統領になるためにはプーチン大統領（現首相）との関係をよくしておいた方がよいと計算し、特に過去2、3年は同氏と非常によい関係を作った。その過程でNATO問題やいろいろな問題で立場を変えたり、弱くしたりした。要するにこの人物は日和見なのだ。したがって、プーチン首相からすれば、決選投票の結果、チモシェンコ首相が大統領になってもウクライナとは十分に上手くやって行けるものと考えているはずである。

今般、第1回投票でヤヌコビッチ前首相が第1位になったのは、ユシチェンコ大統領の下でのウクライナ経済のもたつきに対する国民の強い不満とモスクワから離れてウクライナを現代化するとのオレンジ革命指導者の約束が無視され、指導者内部の権力闘争のためにウクライナの政治が麻痺したことにあると指摘されるが、この指摘は問題の核心をついた分析であろう（「ウクライナの革命的Uターン」、09年12月15日付NYT紙）。

もちろん、貿易の圧倒的割合がロシアとの間のものであり、エネルギーの圧倒的依存、ロシアの対西欧天然ガスの約8割がウクライナを経由していること、ウクライナ

の人口の約 2 割がロシア民族等々のことから、ウクライナのロシア離れが典型的にはガス紛争となって表われたように、両国関係の悪化がいかに深刻な問題をウクライナにもたらすかは想像するに難くない。その上に世界同時不況から来る経済困難で、09 年のウクライナの GDP 成長率が -15% となるような状況下での大統領選挙であった。ウクライナの苦境に対する欧州の対応も決して暖かいものではなかった。

今般の選挙結果に、ロシアのプーチン首相ほど喜んだ人物は世界にいなかったのではないか。プーチン大統領は 04 年、05 年のウクライナの選挙期間中 2 度に亘りキエフを訪問し、また 2 度に亘りヤヌコビッチ候補をモスクワに招待し、彼のためになりふりかまわない選挙応援活動を行い、一度は選挙結果が確定もしていないのにヤヌコビッチ候補に祝電を送り、後刻取り消すなどという馬鹿げたことまで行った。「強いロシア」に復活しつつあったロシアの大統領として、かつてロシアの発祥の地であるウクライナがロシアから離れ、親西欧で、将来の NATO 加盟、EU 加入も視野に入れるユシチェンコ候補の勝利は耐え難いものであったのであろう。しかし、あのようなプーチン大統領の選挙介入は、誤りであった。結果的に、プーチンの政治的威信は大きく傷付き、ロシアは大きな屈辱をあげ、ロシアは面子を失った。

今般の選挙は、ロシアを巡る地政学的問題に大きな意味を与えるものである。第 1 に、ウクライナとグルジアの EU・NATO 加盟は一括して考えられて来たところ、今やウクライナが脱落すれば、それでなくても難しくなりつつあったこれら諸国の加盟は、見通し得る将来殆んど不可能になったといえる。第 2 に、今後ロシアがウクライナとの関係の改善に乗り出し、それなりの経済支援を行ったりすれば、これはグルジアに相当のインパクトを与えるであろう。米欧が今後グルジアをどう扱っていくか、ということはグルジアの今後の動向に大きな影響を与えることは必至である。

メドベージェフ大統領は、昨年位から「ロシアの特殊利益圏」という言葉を使い出して、それは恐らく東欧、中央アジア、コーカサス地域を念頭においているのであろうが、今般のウクライナ選挙はロシアのこれら地域への動向に相当のインパクトを与えるだろう。例えば昨年秋、ロシア、カザフスタン、ベラルーシの間で関税同盟が結ばれたが、この種のことがいろいろな分野で行われることも予想される。

(顧問・元駐ロシア大使 丹波 實)

#### 4. 注目される東京都のキャップ&トレード制度

本年 4 月 1 日より、東京都の大規模事業所に対する温室効果ガス排出量の削減目標が定められた第 1 計画期間がスタートする。2008 年に改正された「環境確保条例」の下で、「地球温暖化対策計画書制度」を「総量削減義務と排出量取引制度」に改訂し、昨年 4 月より施行されている。同制度は、日本で最初の法的拘束力のあるキャップ&トレード制度であり、特に以下の点が特徴として挙げられる。

第 1 に、東京都下で対象となる事業所（約 1,300 事業所；都内の事業所数の 1% 未満だが、産業・業務部門の排出量の約 40% に相当）を有している企業は、罰則を伴った排出量規制措置に取り組む必要がある。第 2 に、東京都では業務部門の排出量比率が全体の 40% 近くを占めることから、世界初の業務部門を含めたキャップ&トレード制度として、そして民生部門対策としての実効性と効果が問われる。第 3 に、対象事業者の取引可能な排出枠は、欧州のような初期割当量ではなく、各年の排出実績に基づき事後的に確定される「超過排出削減量」（削減目標を下回った量）であるため、取引市場の流動性の確保が大きな課題となる。第 4 に、対象事業者は目標達成のために、中小事業者の削減量に応じたクレジットや、グリーン電力証書等も活用できるハイブリッド型の制度となっていることである。

事業者は、第 1 計画期間（2010～14 年度）と第 2 計画期間（2015～19 年度）に分けて目標が設定されるが、第 2 計画期間の目標は当該期間の開始前に決定・公表される。対象となる事業者は、2010 年に各事業所の基準年排出量（2002～07 年度の実績からルールに準じて算定）を確定するとともに、第 1 計画期間の初年度としての取り組みを開始しなければならない。また、排出量取引が実際に開始されるのは、2010 年度の排出量実績に基づく超過削減量が確定する 2011 年度からとなる。

制度の評価は今後の動向に委ねられるが、現時点でいくつかの課題が指摘できる。第 1 に、対象となる事業者の負担である。今回の取引制度では、京都議定書で規定された CDM 等の国際クレジットは対象となっていない。そのため、主に東京都下における排出削減行動により目標を達成する必要があり、京都議定書の目標達成費用を上回る負担となる可能性がある。第 2 に、排出量実績（取引可能な超過削減量）や中小企業クレジット等の確定に際して検証の役割が重要であり、検証人や検証組織の信頼

性を確保するための能力向上や量的確保が求められる。第3に、**今後検討される国ベースでの排出量取引制度との整合性をどう図るか**である。すでに、他の自治体でも同様の制度の検討が進んでおり、政府も早晚排出量取引制度の具体的な検討を開始する予定である。そのため、**先行する東京都の制度がデファクト・スタンダードとなるのか、また他の制度と併存するのか、あるいは統合するのか**といった点が、**今後の重要な検討課題**となる。

(地球環境ユニット総括 工藤 拓毅)

## 5. 中国ウオッチング：COP15 を受けての中国の基本戦略

COP15 直前の 2009 年 11 月 25 日、温家宝総理が主宰する国務院常務会議で、**GDP 当たりの炭素排出量（炭素原単位）の 2005 比 40～45%削減を 2020 年の自主行動目標に決定した**。COP15 では、ブラジル・南アフリカ・インドの新興3カ国と「BASIC」を結成し、その他途上国とも連携して、**先進国が求める削減目標の義務化や計測・報告・検証（MRV）の受け入れを拒否した**。一方、削減行動の透明性の向上を約束するなど譲歩もした。「コペンハーゲン合意」について、**代表団長の解振華・国家発展改革委員会副主任は、「主要議題での進展は殆どなかった」としつつ、枠組み条約や京都議定書、特に「共通だが差異のある責任原則」を守り抜いたとして、「わが国が予期した結果に合致する」と胸を張った**。

国内外の関心事は早くも、「**削減目標は達成できるか、上乘せがあるか**」、そして「**削減行動の透明度を如何に上げるか**」といった点に移りつつある。そもそも、**中国の目標は、エネルギー起源の排出量のみを対象とし、また先進国の支援を考慮しない、国内での自主行動の目標**である。2020 年までの経済成長率が 7～9%と仮定すると、目標達成によって、2020 年に総排出量は対策なしの場合と比べて、57～85 億トン（CO2 換算）、40～45%削減されることになる。温家宝総理は COP15 で、**中国の目標は如何なる付加条件も付けておらず、他の国の目標設定に依存しないと強調した上で、COP15 の結果の如何に関わらず、目標の実現ないし目標を上回る実現に努力する、と表明した**。また、**解副主任は 2009 年 11 月 26 日の発表会で、先進国の支援があれば、目標はもっとうまく、早く達成できると指摘し、支援を前提とする削減目標の上**

乗せの可能性に含みを持たせた。

COP15 後、再生可能エネルギー法を改正し、重点省エネ技術目録 (第 2 回) を公表するなど、削減対策を更に強化している。今年 1 月上旬、解副主任など政府関係者は、「11・5 計画」における 2005 年比 20%の省エネ目標や非化石エネルギーの比率を 7.5%から 10%へ高める低炭素化目標が、年内に達成できると披露した。それによって、炭素原単位は、今年には 2005 年比で 22%削減になると推定される。

また、2020 年目標に合わせた「12・5 計画」の作成や全体目標の地域・業種・重点企業と事業体への割り当てにも取りかかっている。中国能源研究所などの作業参加者によると、2015 年に GDP 当たりのエネルギー消費を 2010 年比で 20%削減、非化石エネルギーの比率を 12.5%へ高めるとする案が有力である。何建坤・国家気候変化委員会委員 (清華大学教授) らの研究グループは、炭素原単位は 2011~15 年と 2016~20 年にそれぞれ 18%以上削減できる、との見方を示した。積算すれば、炭素原単位は 2005 年比で 2015 年に 36%以上、2020 年に 48%以上の削減となる。様々な前提条件があるにせよ、目標の達成には十分な勝算がある、と言えよう。

一方、透明性の向上策として、解副主任は、国際基準に則った計測・報告・検証 (MRV) 方式を国内で実施し、その結果を国内外に公表すると表明した。国家発展改革委員会と国家統計局はすでに体制整備に入ったという。GDP 規模が世界 2 位になろうとする中国にとって、最も必要なのは技術である。今後の交渉に当たって、新興・途上国との連携を強め、先進国に対して総量削減目標の上乗せと途上国への支援の最大化を求めていくと見られる。その際、自国の炭素排出原単位の削減目標の上乗せや MRV の受け入れが、切り札に使われる可能性もあるだろう。

(客員研究員、長岡技術科学大学教授 李 志東)