

IEEJ NEWSLETTER

No.89

2011.2.2 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. エジプトの混乱拡大とアラブ諸国の動揺
2. 指標原油としての WTI 問題と石油市場の規制問題
3. 特集：2011 年を展望するポイント II
 - ①省エネルギー ②新エネルギー ③CCS (炭素回収・貯留)
4. 新局面を迎える米中クリーンエネルギー協力

1. エジプトの混乱拡大とアラブ諸国の動揺

1月にチュニジアの政変をもたらした民衆の抗議行動は、瞬く間にエジプトに伝播し、ヨルダンでも内閣が倒れ、イエメンで勢いを増している。30年近くにわたってムバーラク政権が強権支配を続けてきたエジプトの行方に対する関心は、わが国や欧米でも高まっており、体制変革の波が日本の主要なエネルギー供給国である湾岸地域に及ぶことを危惧する声もある。

エジプトの街頭デモは、夜間外出禁止令の導入にもかかわらず、2月1日には記録的な規模に達した。警察に代わって前面に出てきたエジプト軍は、国民の要求に一定

の理解を示しており、抗議に参加している市民が軍へ緩やかな期待を寄せる構図が浮かび上がってきた。軍に対する市民の見方が正当なものであるかについて、軍という暴力装置の本質を考えれば現時点では予断を許さない。だが、抗議デモへの実力行使を軍が手控え、国民の主張に共鳴するような姿勢を示した点は、ムバーラク大統領の権力維持のための立場と機能からの決別とも受け止められる。これは、軍部が大統領の首はすげ替え可能であると考え始めた証左である。

中東・北アフリカ地域では複数の「親米」強権体制が長期支配を続けてきた。そこで勃興する反政府民衆運動は、実は、米国等にとって頭の痛い問題である。1 月 28 日のオバマ大統領の演説に表れたように、米国は、市民による民主化要求を尊重する一方、事態の流動化や混乱の拡大は避けたいとする思いも強い。だが、当事国の市民の間では、問題の多い体制を支援してきた欧米に対するわだかまりが潜んでいることから、各国の民衆運動への対応には細心の注意を要する。現体制を改めて支持・正当化するような不用意な発言は、アラブ諸国民からの強い反発を招き、反米運動を一気に焚きつけかねない。反対に、文字面通りに民主化要求を黙認、あるいは支持した場合、これまでの親米政策に対する揺れ戻しから、欧米と距離を置こうとする政治勢力の台頭に帰結しかねない。結果として、イスラーム勢力による政権掌握に至った、1979 年のイラン・イスラーム革命時の悪夢が欧米諸国の指導者の脳裏をよぎる。

加えて、資源大国である湾岸諸国の動静も気がかりである。オマーンでは、若年層の失業問題や政府の腐敗に対する抗議行動が発生している。それに類する要求運動が、宗派対立と経済格差問題を抱えるバハレーンで起きる可能性も言下に否定することはできない。中東・湾岸地域における民主化ドミノ現象が、期せずして具現化したかのようなのだ。しかし、自国民の政治要求を封じる代償として経済利得を与えるという、ある種の社会契約を維持することが財政的に可能な他の湾岸産油国は、現在の原油高の恩恵を受け、懐柔策を打ち出しながら現体制の維持を目指すだろう。

一方、石油市場への影響については、紅海と地中海を結ぶスエズ運河の通航と Sumed パイプラインに対する不確実性が増すため、欧州の原油先物市場での価格上昇の圧力となるが、世界的な在庫水準の高さや豊富な OPEC の余剰生産能力を考えると、現在の水準からの急激な上昇は考えにくい。しかし、先物価格は市場の思惑次第という面があり、湾岸への飛び火も含めて今後の情勢に注目すべきであろう。

(理事 中東研究センター長 田中 浩一郎)

2. 指標原油としての WTI 問題と石油市場の規制問題

1 月 27-28 日、オックスフォードにおいて、石油価格形成問題に関する国際会議が開かれた。この会議は、**オックスフォードエネルギー研究所の主催で、**欧米の専門家・石油企業関係者・取引所関係者・規制機関等から約 40 名が集まり、特に**原油価格指標問題と石油市場の取引規制の在り方・影響等に焦点を当てた議論が行われた。**

2010 年後半から原油価格は上昇局面に入り、**年末から今年初にかけて、WTI 原油先物価格が 1 バレル 90 ドルを突破し、価格動向が再び世界の注目を集めている。**需給ファンダメンタルズと金融要因のそれぞれが、どの程度寄与しているのか、専門家の意見は収斂していない。問題は、価格上昇と変動の原因を何に見るかで、当然とるべき対応策は異なる点である。本会議では、**原因に関する「神学論争」的な議論は行われず、共通の問題として捉える重要問題は何か、という立場で議論が進められた。**

第 1 の特徴は、原油価格指標に関する議論である。今日の国際石油市場では、米国・欧州・アジアの 3 大市場で各々価格指標が設定されているが、特にその中でも、**最も代表的で中心的な役割を果たしている WTI の指標適格性が議論された。**最近 WTI 原油は 90 ドルを突破したが、欧州を代表するブレント原油の先物価格は、1 月 27 日時点で 97.4 ドルと 100 ドルの一歩手前となった。歴史的な価格推移を見ると、**WTI の方がブレントより 1-2 ドル程度高いのが「常態」であった。**ところが、**ブレントが大幅に高騰する一方、WTI は一時の 90 ドル台から下押し展開で 1 月 27 日は 85 ドル台となり、ブレントより 11 ドル強も安い、という事態が発生した。**

WTI の相対的「安値」は、現物の取引地点であるオクラホマ州クッシングの需給を反映したものであり、その原因としては、①カナダや北ダコタ州での原油増産によるクッシングへの供給圧力の増加、②製油所のメンテナンスが重なり原油需要が低下、③クッシングから原油を「外」に搬送する輸送インフラの不足による在庫増、などが挙げられた。一方、**欧州では寒波で需要が増加し、北海の減産等もあり、ブレントは堅調に推移している。**指標間の動きにあまりに大きな差が出てくると、当然、世界の需給状況を反映した指標原油としての WTI の適格性が問題となる。また、アジア市場については、ドバイ・オマーン原油価格が指標となっているが、今後の需要増の中心となるアジア市場そのものの需給を反映した指標をどう考えるべきか、との議論も行われた。

WTI やアジアの指標原油の問題は、以前から認識はされていたが、**指標原油システムの問題にこれほど高い関心が寄せられ、集中的な議論が行われたのは珍しい**。それだけ、問題が先鋭化し、**何らかの対処が真に必要な**になってきている、ということである。もちろん、これらの問題は、現実的解決策は容易でない。WTI の問題に関しては、**パイプライン整備などのインフラ対策が必要であり、かつアジアの指標原油問題も一朝一夕で「解」は得られない**だろう。ほとんどの参加者が一致した点は、**指標原油システムそのものに代替物は見当たらない**ため、当面は今のシステムに依存していくということである。しかし、**中長期的な視点を持って、価格システムの検討が進められる可能性がある**ことに注目すべきである。

第 2 の特徴は、**価格変動・上昇の流れの中で、高まりつつある市場規制強化の動きをどう見るか、という議論**にあった。米国での**金融改革法による規制強化を巡る議論**に加え、欧州でも最近になって急速に関心が高まっている。折しも、ほぼ同じ時期に開催された世界経済フォーラム（ダボス会議）では、次期 G20 の議長国となるフランス・サルコジ大統領が、**商品市場の著しい価格変動対策としての市場規制問題に言及、注目を集めた**。これは、**エネルギー価格と食料品価格の高騰が経済問題および社会問題として重要課題になりつつある事情を反映したものである**。また、合わせて EU 内で、石油供給セキュリティ問題と並行して**石油価格形成・ボラティリティ対策**に関する提言がまとめられつつある。

今回の会議には、石油業界関係者（及び金融関係者）が多く参加したこともあり、**過剰な規制の導入によって、取引関連コストの上昇や取引の活性・流動性の低下、規制の緩い市場への取引の移転など、様々な課題が指摘された**。しかし、同時に**石油価格が現在以上に上昇する場合には、一定の規制強化が政治的な要因で導入される可能性は十分にある、という一種の「諦念」**が感じられた。今後、どのような市場対策が導入されるかは、多くの不透明性が伴うが、**ほぼ確実なのは需給ファンダメンタルズおよび先物市場・OTC 市場等での取引の透明性の向上を求める声が一層強くなる**ことである。チュニジア政変、エジプト危機を踏まえ、**原油市場の不透明感がさらに高まる中、今後の原油価格動向は予断を許さない**。その動きと共に、今後の石油市場の規制を巡る国際的な議論の動向に注視していく必要があるだろう。

(理事 戦略・産業ユニット総括 小山 堅)

3. 2011 年を展望するポイントⅡ : 3-① 内外の省エネ動向

国連気候変動交渉での合意が遅れる中、景気・雇用等の国内問題に直面する各国では、費用効果的で削減ポテンシャルが大きく、また**新たな産業・技術・雇用創出の可能性**がある省エネルギー技術への期待が高まっている。このような中、省エネ政策にとどまらず、再生可能エネルギー、技術開発、インフラ整備等との組み合わせなど、分野横断的な政策パッケージに省エネ技術や対策が含まれるケースが増えている。

また、グローバル市場をターゲットにした産業界の戦略的な活動や、官民が連携した国際的なインフラ設備等の受注競争が激化する中、民間の海外事業展開や国際協力としてのインフラ整備事業等においても同様の傾向が強まっている。代表的な例としては、スマートコミュニティや低炭素モデル都市等の都市・交通・通信インフラ整備と環境・省エネ技術の組み合わせが挙げられる。

2011 年は、プロジェクトの具体化と共に、この傾向がさらに深化する。これらの部門・産業横断的な事業は、**民間企業の持つ技術力やノウハウが鍵**となる一方で、導入国の受け入れ態勢が未熟である等のリスクから、**政府の支援が重要**となる。このため、異業種間連携のプラットフォームや 2 国間協力の場での官民協力が増えている。また、競争力向上策として、試験方法等の国際標準への積極的な関与も成長戦略の 1 つとして位置付けられ、地域間協力の場で国際標準の仲間作りが進められている。

具体的なプロジェクトやプログラムの選定では、省エネプログラムの着実な執行と効果の把握・管理を可能にする MVE(Monitoring, Verification, Enforcement)の概念や、国際的に認定可能な標準的な手法で省エネ実績を把握するための MRV (Measureable, Reportable, Verifiable) 概念のように、**省エネ効果の数量的な把握や検証が基本条件**となる案件が増えている。それは、財源に限られる中で費用対効果が重視されること、また、**低炭素社会構築に向けた貢献を国際的に認められるには、省エネ効果を明確に定義された手法で報告・検証することが必要になる**からである。

国内では、改正省エネ法が 2010 年 4 月に施行され、主要製造業のベンチマークの集計結果が、今年 3 月末までに公表される。また、経済産業省と国土交通省が設置した合同委員会では、**建物の断熱性能と各種設備（空調、機械換気、照明、給湯、昇降**

機等) の建築物全体でのエネルギー消費量を総合化した省エネ基準を策定し、2012 年度施行に向けた議論を開始した他、懸案であった産業用モーターのトップランナー基準の検討が年初から始まった。昨年末に設置された「省エネルギー行動に関する研究会」では、省エネ行動の促進や再生可能エネルギー利用拡大等、時代の変化に即したエネルギー管理のあり方等が議論され、取りまとめられる予定である。

近隣諸国との省エネ国際協力では、中、印、東南アジア等に加えて、2010 年からロシアや中東諸国との協力が急速に具体化しており、日本の省エネ技術協力の場は広がっている。新興国に対する省エネ・新エネ分野における先進国間の売り込み競争が激化しつつある中、わが国産業や国際交渉戦略に資する分野を峻別した、官民・部門間連携によるスピード感のある事業展開が求められている。

(地球環境ユニット総括 研究理事 山下 ゆかり)

3-② 内外の新エネルギー開発の動向

国内では、2009 年 11 月に開始された太陽光発電の余剰電力買取制度を取り込む形で、再生可能エネルギーの本格的な固定価格買取制度 (FIT) が法案化されようとしている。この制度は、日本政府が掲げる野心的な CO2 削減目標の対策の一つとして、太陽光、風力、中小水力、地熱、バイオマスによる発電を対象とし、2012 年度の運用開始を目指すものである。新しい買取制度では、太陽光については現行の余剰電力買取制度 (住宅用は現行の 48 円/kWh から今年 4 月からは 42 円/kWh へ引下げ予定) に基づいたスキーム、太陽光以外は 15 年間に渡る一律 15~20 円/kWh での買取りが検討されている。その際、ゴールデンウィークなど需要の減少時における太陽光発電の出力抑制、割高な買取価格に伴う国民負担増の周知徹底、電力多消費産業に集中する負担の扱いなどが重要な検討課題となる。

海外では、先行する欧州のみならずアジアでは中国やタイで FIT が既に導入されており、マレーシアでも制度設計が終了し法案通過を待つ状況になっている。そして、中国での買取費用は、政府資金と需要家負担の両方でまかなわれている。また、RPS (新エネルギー等電気の導入利用量を義務付ける制度) が主流の米国では州政府とは別に地方自治体で FIT が導入されており、英国でも RPS から FIT への移行の方向性

が打ち出されている。このようにドイツやスペインなどの成功事例を背景に、FIT 導入に向けた取組みが世界的に広がっている。

その一方、FIT の導入で先行するドイツでは中国等の海外製品に市場を席卷され始めており、巨額の国民負担に対し雇用創出の効果は小さいとの批判も出ている。実際、ドイツやスペインでは買取価格が大幅に引下げられ、フランスでは太陽光発電の過剰導入を抑制するため、制度を一時的に停止するといった見直しの機運が出てきている。一方で、すでに FIT を導入していた韓国では逆に RPS への変更が決定しており、FIT を巡る模索が続いている。

風力発電については、米国では、電力需要が低迷する中、シェールガスの増産による天然ガス価格の低下、気候変動法案成立の遅れによる長期目標の欠如等を背景に、導入量が 2009 年の 10GW から 2010 年には 5GW に半減した。一方、中国では、導入量が 2010 年には 16GW も増加、累積導入量は 40GW 超となり、米国を抜いて世界一となった。このような中、中国では、対応が遅れている送電網への接続問題の改善策の強化、また風力発電装置産業の国際競争力の向上、さらに政府による低炭素電源の供給拡大策などを背景に、風力発電の更なる導入拡大が見込まれる。

洋上風力発電については、英国を中心に北海地域での取組みが目覚しく、大型案件が目白押しに計画されている。しかし、陸上風力発電に比べて非常に割高であること、また最近の景気低迷を背景に国民負担が大きな問題となる中、オランダなど一部の国では見直しの動きも具体化している。当面は、着床式による普及が見込まれているが、着実なコスト削減が重要な課題となっている。一方、日本では欧州と比べて気象条件や海底深度が大きく異なることもあり、現在のところ洋上風力発電は実証試験の段階である。しかし、国内の陸上風力発電は、好条件の立地点が次第に限られてきており、日本としては、洋上風力発電の技術開発など今後の動向に注目する必要がある。

輸送用部門の新エネルギーについては、従来型バイオ燃料の普及が進む中、食糧問題や実際の CO2 削減を義務付ける持続可能性を考慮した法制度を整備する国も増えてきている。しかし、CO2 の評価方法を巡る議論や具体的な持続可能性の対象範囲等について、世界的な調和に向けた課題解決への道のりは長い。次世代バイオ燃料については、久しく期待されてきたが、最も積極的な米国でさえセルロース系バイオ燃

料の導入義務量の大幅削減といった苦戦が続いている。

道路輸送での CO2 削減では、むしろ短距離利用の電気自動車と再生可能電力の組合せが急速に期待を集めており、蓄電池の順調な価格低減が期待されている。また、長距離にも強い燃料電池自動車の分野では、これまで初歩的な特許が進展の足かせとなり、特許の有効期間が終了する 2010 年代まで進みにくいとの見方があったが、2011 年早々にトップを走る日本において 2015 年までの量産計画が明らかにされた。燃料電池の分野では更なるコスト削減の進展が重要である。

航空用バイオ燃料の分野では、電力よりもエネルギー密度の高い液体燃料が重視され、旅客機などでの実証実験が行われてきたが、今年度は更なる進展が期待される。2011 年上半期には、定期便における実証実験の開始やバイオ由来ジェット燃料（合成パラフィン灯油）の ASTM（米国材料試験協会）規格の整備といった本格的な商業導入に向けた準備が進められる見込みである。さらに高品質の水素化バイオ燃料の生産拡大もあり、航空用バイオ燃料の分野においては着実な進展が期待される。

一方、再生可能エネルギー関連商品の国際取引が急増する中、各国の導入促進政策を巡る提訴も増加している。日本は昨年 10 月、国内調達を求めるカナダのオンタリオ州の FIT を内外差別の参入障壁として WTO に提訴したが、これは氷山の一角に過ぎない。また、米国は昨年 12 月に風力産業に対する中国政府の支援について WTO に提訴し、中国政府の太陽電池企業への支援についても、WTO への提訴を検討していると伝えられる。その一方、バイオ燃料の分野では製造時に補助金が支給される米国バイオディーゼル B99 に対して、消費者への販売時点で補助金が支給される欧州では、不公平な競争の是正手段として、2009 年に懲罰的関税が課されている。

また、電気自動車については、その貿易は少ないが、日本では購入時点での補助金となっているのに対し、中国では製造時点で企業に補助金の支援を行っていると伝えられている。さらに、昨年秋に発生した電気自動車等に不可欠な高性能モーターに必要なレアアースを巡る緊張も記憶に新しい。再生可能エネルギー市場の拡大と関連産業における国際競争の激化に伴い、公正な貿易の妨げとなる様々な制度の監視の強化や是正に向けた取組みがますます重要になっている。

(新エネルギーグループ 主任研究員 池田 隆男)

3-③ CCS (炭素回収・貯留) を巡る国際動向

CCS に関しては、2010 年 12 月にメキシコで開催された国連気候変動枠組条約の下での第 6 回京都議定書締約国会議 (CMP6) で、CDM (クリーン開発メカニズム) としての適格性が認められた。ただし、SBSTA (科学上及び技術上の助言に関する補助機関) に対して、CCS 事業の進め方の詳細について報告し、本年末に開催される第 7 回会合 (CMP7) で決定するための案を提出することが求められている。本 CCS 事業の進め方の提案には、貯留地点の選択の条件など 15 項目について検討することが要請されている。したがって、CCS は CDM としての適格性を認められたが、その進め方で実現が厳しい条件が含まれた場合には、実質上 CDM としての CCS 事業の実施が困難になることも考えられるため、今後の注視が必要である。

欧州では、既に EU 指令により、30 万 kW 以上の新設火力発電所に対して、CO₂ 貯留サイトの利用可能性の評価および CO₂ 輸送や回収設備の追加設置等の技術的・経済的な実現性の評価を求めており、CCS 設備を導入するための十分なスペースを設けるよう義務付けている。また、EUETS の新規参入者向けの排出枠留保分の一部を売却し、CCS 開発支援のための資金とすることも決定している。

他方、米環境保護庁 (EPA) の大気浄化法による CO₂ 排出規制での CCS の適用義務については、削減技術の対象となる BACT (Best Available Control Technology) の導入過程で、除外できる理由・条件等の事例がガイドラインに示されている。それによると、CO₂ の分離回収・輸送・貯留が一体的に適用できない場合やコスト負担が大きい場合 (石油増進回収はコスト負担が小さい場合として例示) は、CCS を BACT の対象から除外できるとしている。また、FutureGen で知られる IGCC+CCS の開発は大幅な見直しが行われ、既設の石炭火力発電所 (20 万 kW) を酸素燃焼型に改修し、実証試験を行うこととなった。

このように CCS については、世界的な景気低迷による CO₂ 排出量の減少や技術開発資金の削減などの影響もあり、やや停滞ぎみであったが、わが国でも大規模な実証試験に向けた FS 事業や貯留のための地質調査等が進められるなど、一部見直しや遅れはあるが、世界各国で実証に向けた準備が進んでいると言えよう。

(地球環境ユニット グループリーダー 佐々木 宏一)

4. 新局面を迎える米中クリーンエネルギー協力

胡錦濤国家主席の1月18日～21日の公式訪米をきっかけに、米中のエネルギー協力が新しい局面に入った。相互尊重・互恵・ウィンウィンの協力パートナーシップの構築を謳った米中共同声明では、気候変動とエネルギー安全保障を現代社会の2大挑戦と位置付けた上で、クリーンエネルギー協力を推進すると規定した。ワシントンで開催した「第2回米中クリーンエネルギー実務協力戦略フォーラム」では、両国の比較優位性を活かす双方向の多数の協力プロジェクトで合意したからだ。

第1回の実務協力戦略フォーラムは、2009年秋のオバマ大統領の訪中時に開催されたが、その際の協力合意では、米WH社の第3世代原子炉AP1000の対中輸出と技術移転という継続案件や、クリーンエネルギー研究センターの設置などを除けば、「実務協力」と言えるほどの進展は見当たらなかった。その背景として、ポスト京都議定書の枠組み交渉を巡る対立が顕在化したこと、エネルギー分野の技術格差が日中間や欧中間ほど顕著ではないうえ、米国が先端技術の対中輸出制限を解除しなかったことなどが指摘されている。

一方、省エネルギー中心の日中協力や再生可能エネルギー中心の欧中協力が進むなか、中国市場における米国の存在感が相対的に低下してきた。同時に、米中間の技術格差が急速に縮小し、逆転された分野も出てきている。このような現実を前に、米国も中国の市場と技術のパワーを無視できなくなってきたといえる。それに対して中国は、米国が思い描いた図式に安易に乗らないが、「米国と対等」の立場での協調は長期的利益に適うと判断している。今回の米中合意は、体制や価値観の違いを乗り越え、実利重視の協力で思惑が一致したのである。

今回の合意案件には、米GE社のガス火力やWH社の原子燃料製造設備などの対中輸出の他、中国華能集団のCO2回収技術を用いる米国石炭火力発電所でのモデル実験事業、中国の風力発電所への米中共同投資事業なども含まれる。また、スマートグリッドの整備やグリーン都市の建設、電気自動車の開発と国際標準作りなど先端分野での協力にも調印した。合意案件の事業費総額は200億ドルと言われ、前回の10倍に上る。紆余曲折を経て、米中のエネルギー「実務協力」がやっと軌道に乗り始めたといえる。今後は波乱も予想されるが、着実な進展が期待される。

(客員研究員、長岡技術科学大学教授 李志東)