

## アジアにおける日本のエネルギー協力戦略

地球環境ユニット 省エネルギーグループ  
主任研究員 和田 謙一

※本稿は、「電気評論」2009年10月号に掲載されたものを転載許可を得て掲載しました。

お問合せ : [report@tky.ieej.or.jp](mailto:report@tky.ieej.or.jp)

## 解説

# アジアにおける日本のエネルギー協力戦略

(財)日本エネルギー経済研究所 和田 謙 一\*

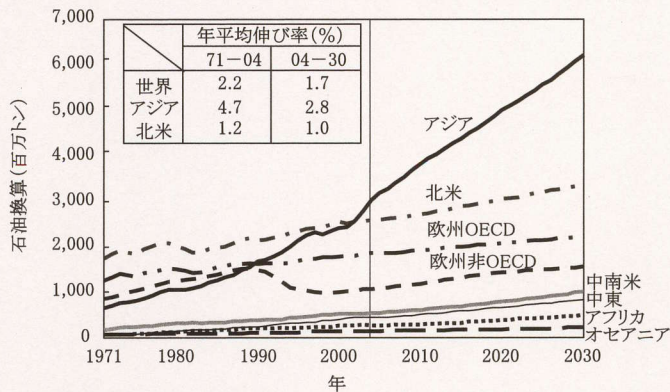
## 1. はじめに

アジアは、今後、エネルギー需要の急増が見込まれている地域である(図1)。その需給の安定化は、エネルギー安全保障上の大きな課題となっている。エネルギー消費の増大にともない、CO<sub>2</sub>の排出も大きく伸びる。そのため気候変動対策という点からも、実効性のある対策を講じることが求められている。しかし、途上国にとっては経済的発展が最優先事項である。CO<sub>2</sub>排出にキャップをかけることは成長の足かせとなりかねず、消極的である。他方、省エネの促進は、持続可能な経済発展に資するとともにCO<sub>2</sub>の排出緩和にもつながるため、最も実効性があり現実的な政策といえる。

日本の優れた環境・エネルギー関連技術を広く世界に普及させることができれば、グローバルなエネルギー効率の改善、温室効果ガスの排出緩和に貢献することが出来る。また、技術を持つ日本企業にとっても市場拡大につながり、日本・途上国双方にメリットのある取り組みといえる。

日本の優れた技術を浸透させポイントの一つは、性能や効率がきちんと評価され、省エネ機器が普及しやすい市場環境を創出することにある。特に、世界経済成長の駆動力となっている中国、インド等は、今後も市場の拡大が見込まれ、アジアにおける環境整備は大きな意味を持つ。しかし、途上国は往々にして自ら環境を整備する規格を開発するキャパシティに欠けている。そのため、国際規格を直接採用し、その基準をもとにエネルギー効率基準やラベリング制度などの政策体系を構築するケースが多い。したがって世界共通となるような基準づくりから関与していくことが、結果的に技術・製品の普及につなが

\*わだ けんいち 地球環境ユニット 省エネルギーグループ 主任研究員



出所) 日本エネルギー経済研究所

図1 地域別一次エネルギー消費の見通し

っていく。そこで本論では、日本技術の標準化戦略として、グローバルな基準づくりに焦点をあて、考察を深めたい。

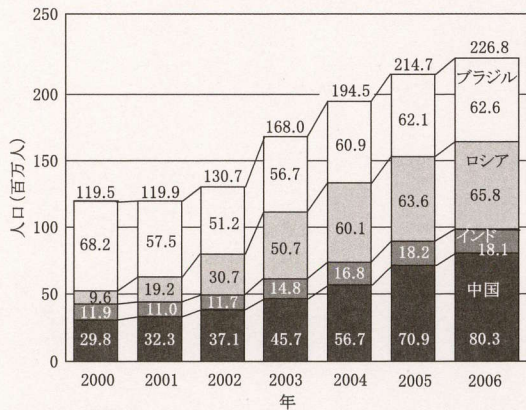
## 2. 途上国の状況

中国の一次エネルギー消費は、高い経済成長を背景に年率3.0%の割合で増加し、2005年の14.9億トンから2030年には31.3億トンに倍増し、世界全体の約20%を占めると予測されている。また、インドの一次エネルギー消費も中国を上回る年率4.3%のペースで増加し、2005年には3.8億トンであったものが2030年には11.0億トンと約3倍の増加が見込まれている。この背景には、人々の所得が向上しテレビ・洗濯機・冷蔵庫といった耐久消費財が普及するとともに、モータリゼーションが進展しエネルギー需要が増大するといった要因がある。

一定の購買力を持つとされる5,001ドル以上の可処分所得を持つ家計の人口(図2)は、BRICs諸国において2000年時点で約1.2億人いたが、2006年には約2.3億人と、6年間で倍近くに増加し、今後もその拡大は続くものと予測されている。

中国やインドといった、エネルギー消費が大きく伸びる国々で省エネルギーを促進することは、グロ





出所) 経済産業省(2008)

図2 世帯可処分所得5,001ドル以上の家計の人口

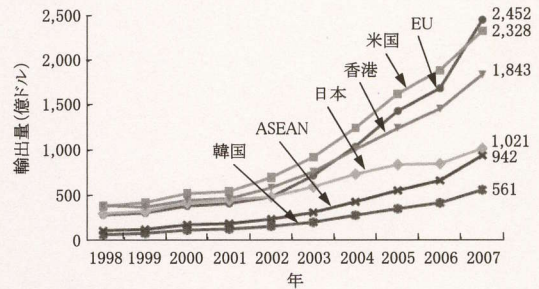
ーバルなエネルギー安全保障、地球温暖化対策の推進に向けて鍵となる。

途上国の多くは自国の経済発展に優先順位をおいており、経済活動の抑制につながる恐れがあるような気候変動政策は好まない。だが、エネルギーの効率的利用は、自国の持続可能な発展に資するため、省エネは途上国にとっても受け入れやすい。中国も第十一次国家五ヶ年計画で「2010年までにGDP当たりのエネルギー消費原単位を2005年比で20%削減」という目標を掲げている。

しかし政策の実施に当たっては、組織、人材が未整備なため、執行面で十分な効果が見られないケースも目立つ。専門知識を有した政策スタッフが不足していたり、規制対象となる企業側に対応できる人材がいなかったり、キャパシティの欠如が課題となっている。

途上国は巨大なエネルギー消費地という側面を持つ一方、グローバルなサプライチェーンにおける重要な製造拠点としての側面もあわせ持っている。特に中国は、貿易の拡大を通じ、世界経済との相互依存関係を年々深めている。2007年における中国の輸出相手国・地域(図3)は、EU向け輸出が2,452億ドル(前年比34.8%増)、米国向け輸出が2,328億ドル(前年比14.4%増)となっており、高成長を続ける新興諸国向けの輸出も増えている。

このように物やサービスの取引がグローバル化すると、ISOのような国際的な共通基準が必要となる(デジュールスタンダード)。また、一部の国や地域で採用されている基準でも、その影響が他地域に波及しやすくなり、デファクトスタンダードとなることもある。これは省エネ基準や、製品のエネルギー



出所) 経済産業省(2008)

図3 中国の輸出相手国・地域

効率基準についても例外ではない。

### 3. グローバル戦略としての標準化

国際的な標準化団体が作るような規格にしても、グローバル市場で広く採用されている事実上の標準にしても、国際標準を満たす製品は様々なメリットを享受できる。国際基準を満たしていれば、海外で製造・販売をするにしても仕様を変更する必要がなく、国際標準を獲得しているという信頼感から世界市場におけるシェア拡大が期待できる。規格外品を非関税障壁で排除できるというメリットもある。また、実験や試行の無駄な重複が避けられる上、部品を大量に作れるため製品の製造コストを抑制することができる。

国際標準化については、現在、欧州がその強みを発揮している。欧州は市場統合を推進していく過程で、基準認証制度の統一、整合化に意欲的に取り組んできた。その結果、各分野で先駆的な欧州規格が作成され、それが国際規格として採用されることが多かったからである。

また、欧州諸国は国際規格を決めるISOやIECでも大きな力をもっている。これらの組織は、一国一票という基本原則がある。最近では発展途上国の加入が増えているものの、標準を作るための技術的貢献ができるのは先進国である。そのため、参加国数で大きな割合を占める欧州諸国が、規格を決める投票の場面で数の論理を発揮しやすい。

欧州は国際規格だけでなく、地域独自の規格においても他の国々に影響を与えている。例えば2006年から施行されているRoHSと呼ばれる電子・電気機器における特定有害物質の使用制限に関する指令は、EU加盟国内において、特定の有害物質が指定値を超えて含まれる電子・電気機器を市場に出すことを禁じている。これは欧州域内の規制だが、欧州市場



表1 環境関連主要技術の特許シェア

国名	シェア(%)	主な得意技術
1 日本	40.8	全分野
2 アメリカ	12.8	風力, メタン, 建物
3 ドイツ	12.7	バイオマス, CCS, 風力, 太陽光
4 中国	5.8	セメント, 地熱, 太陽光, 水力, メタン
5 韓国	4.6	照明, 海洋, バイオマス
6 ロシア	4.2	地熱, 水力, CCS
7 フランス	2.4	セメント, CCS, 建物
8 イギリス	1.9	海洋, バイオマス, 風力
9 カナダ	1.5	水力, 風力, CCS
10 ブラジル	1.1	海洋, 建物

出所) Antoine Dechezleprêtre et al. (2009)

に輸出している日本メーカーも遵守が求められる。しかしこの規制は、必ずしも日本の法規制と整合しておらず、日本の家電業界は、個別の対応が必要となる。日本の家電や電子機器は輸出比率が高いため、多くの企業はグリーン調達基準として欧米諸国の基準を参考にし、取引先企業にもこの基準を満たすことを求める。そのため、欧州の基準がデファクトスタンダードとなりやすい。

だが技術開発という面では、日本は欧米諸国を凌駕している。表1は、省エネ・地球温暖化にかかわる13分野\*の技術について1993年から2003年の間に取得された特許数を国ごとのシェアで示したものである。この表からもわかるとおり、日本は第二位のアメリカを引き離し圧倒的な技術開発力を誇っている。また得意としている技術分野にも偏りが無い。

したがって、この日本の技術力を活かせるような市場環境の整備、つまり日本の特許を標準の中に組み込み、それが世界に普及していくような仕組みを戦略的に構築していくことが必要であろう。

\*: CCS, 地熱, セメント, バイオマス, 建物断熱, 燃焼技術, 水力, 照明, メタン, 潮力発電, 太陽光, 廃棄物発電, 風力発電

#### 4. APPにおける取り組み事例

国際規格策定プロセスにおいてイニシアティブを発揮するには、他国に先駆けて提案をすることに加え、提案に賛同する仲間をつくっていかねばならない。域内一体となって国際標準化に取り組んでいる欧州に対抗する一方策として、「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ」(APP)を戦略的プラットフォームとして活用することが考えられる。

APPは、エネルギー需要の増大や気候変動といった問題に取り組むことを目的に、日本、オースト

ラリア、中国、韓国、インド、アメリカ、カナダの7ヶ国からなるパートナーシップである。その活動の特徴は、セクター別に設置された8つのタスクフォース(①アルミニウム, ②建物および電気機器, ③セメント, ④よりクリーンな化石エネルギー, ⑤石炭鉱業, ⑥発電および送電, ⑦再生可能エネルギーと分散型電源, ⑧鉄鋼)が独自に、温室効果ガス削減や環境改善に取り組んでいるところにある。

以下では建物および電気機器タスクフォースおよび鉄鋼タスクフォースの活動を事例に、標準化に向けた取り組みを紹介したい。

#### 4.1 建物・家電タスクフォース

電気機器の省エネ対策として、多くの国がエネルギー効率基準の設定や、ラベリング制度を実施している。この制度の基盤となるのは、機器のエネルギー効率を正確に把握することであり、そのためには効率を測るためのルールを整備する必要がある。

各国の省エネ基準やラベリング制度の基礎となるのが電気機器のエネルギー効率もしくは消費量の評価・試験方法である。建物・家電タスクフォースは、分野別にワーキンググループを設置し、製品効率測定方法の標準化に取り組んでいる。その一つである冷凍空調機器ワーキンググループは、家庭用電気冷蔵庫の消費電力測定方法について検討を進めている。

冷蔵庫の冷却方式は、冷蔵庫内に設置されたファンにより冷気を強制的に循環させる間接冷却方式と、ファンによる冷気循環のない直接冷却方式の2タイプがある。だが、電気冷蔵庫の国際性能規格であるIEC規格は、欧州で主流の直冷式の電気冷蔵庫の評価・試験方法がベースとなっており、日本やアジア太平洋地域で主流の間冷式の電気冷蔵庫に対応していない。

日本の家電メーカーは、アジアの国々を有望なマーケットとして重視しているが、前述したように、これらの国々は自ら省エネ基準や消費電力量試験方法を開発する力はなく、IEC規格を直接採用する傾向がある。そのため、アジア市場で日本の省エネ技術が適正に評価されるようにするには、IEC規格を改定していかなければならない。そこで、APP建物・家電タスクフォースは、冷蔵庫プロジェクトの取り組みを通じ、アメリカ、オーストラリア等と間冷式をベースに実使用条件を考慮した試験方法の開発・国際整合を検討し、IECへ提案する準備を進めている。



## 4.2 鉄鋼タスクフォース

鉄鋼タスクフォースでは、製鉄所のエネルギー効率測定方法の標準化策定に向けた取り組みを行っている。

事業者のエネルギー効率や排出量を計測・算定するには、まず効率や排出量を評価するバウンダリー（境界条件）を定義しなければならない。その上で、直接排出のみをカウントするのか、間接排出も含めるのか、排出係数はどう決めるか、といったことを決めていく。

例えばEU-ETSでは、発電所、石油精製、製鉄、セメント、大型ボイラ等のエネルギー多消費施設から直接排出されるCO<sub>2</sub>を対象に排出枠を定めている。そのため電力の消費にともない発電所で排出されるCO<sub>2</sub>の排出分（間接排出）はカウントされない。これは発電所からの排出と製鉄所からの排出のダブルカウントを防ぐための工夫であり、EU-ETSという制度においては合理性を持った算定方法とも言える。

しかし、国/地域全体のエネルギーの利用をシステム的にとらえ、エネルギー消費を最適化し、温室効果ガスの排出を最小化するという点では、最善の方法とは言い難い。なぜなら製鉄所が間接排出を削減するインセンティブを欠いているからである。

高炉-転炉法による製鉄プロセスをエネルギーの観点からみた場合、その特徴の一つは、工程の中で大量の熱エネルギーと副生ガスが発生することにある。日本の鉄鋼業が世界トップレベルのエネルギー効率を誇る所以は、この排熱や副生ガスを徹底的に回収し、エネルギー源として再利用しているからである。つまり製鉄所内のエネルギーをカスケード利用し、トータルでエネルギーの効率的な利用を図っている。

例えば、排熱を回収して蒸気を作り、蒸気タービンを介して電力に変換するCDQという設備がある。これは日本国内で広く普及し、中国でも徐々に浸透しつつあるが、欧州ではあまり普及していない。EU-ETSは間接排出の削減を考慮しないため、省エネルギー効果があるものの、この設備を設置して購入電力を減らすインセンティブが働きにくいことが一因になっている。

APPの鉄鋼タスクフォースでは、間接排出も含めトータルで省エネ評価できるようなバウンダリーを設定し、製鉄プロセスのエネルギー効率を適切に算定できるような方法を策定した。この方法論は

APP域外でも参照されるようになってきている。世界鉄鋼協会はAPPの評価方法をベースに鉄鋼プロセスにおける温室効果ガス排出算定に関する計算方法を策定した。日本鉄鋼連盟は、これをさらにISO規格とすべく、世界標準化に向けた働きかけを始めている。

## 4.3 なぜAPPが機能しうのか

建物・家電タスクフォースや鉄鋼タスクフォースの事例は、APPが標準化に向けた仲間づくりの場として上手く機能したケースといえる。その成功要因としては、以下の3つの理由が考えられる。

第一に、参加国数は7ヶ国と少ないながら、世界全体に占めるシェアは高く、ほとんどのセクターでも50%を超えている点にある。そのため、コンセンサス形成が比較的容易ながらも、世界市場に与える影響が大きいという特徴を持っている。

第二に、セクター別の官民パートナーシップという形態がよい効果をもたらしている。特に民間からは技術者が参加するケースが多い。そのため、国連交渉のような政治的な交渉ではなく、技術的観点から建設的な議論が行われている。また、民間技術者が提示した課題は、政策担当者にも共有されやすいというメリットもある。

第三に、自主的な取り組みであるため、途上国にとって参加に抵抗感が少ないという点があげられる。UNFCCCのような交渉の場では、途上国は「共通だが差異のある責任」原則論を盾に、自らのコミットメントにつながるような取り組みには強い抵抗を示す。APPでは自主的な参加という形をとり、途上国を緩やかにグローバルシステムの中に組み入れている。強制力が働かないというデメリットはあるが、協調的な雰囲気を醸成するというメリットもある。また、議論の参加を通じ、途上国の政策形成に影響を及ぼし、将来的にはパートナー諸国の価値観の収斂度が高まり、政策オプションも調和されていく可能性もある。

## 5. おわりに

拡大基調にある途上国のマーケットは、省エネの可能性が大きな分野でもあり、優れた技術を持つ日本メーカにとって大きな魅力である。

途上国に対する協力という意味では、インフラの整備などハード面での協力も大事であるが、彼らの社会経済が自立的にエネルギー効率的になるような



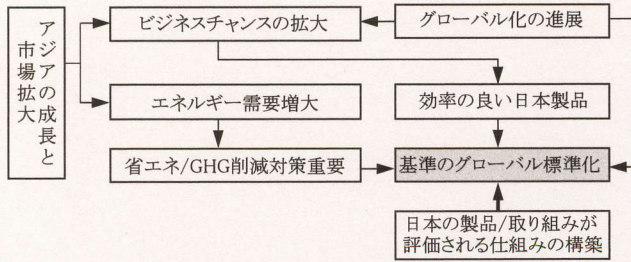


図4 アジアの成長と市場拡大

ソフト面での協力も重要である。

日本はこれまでも省エネ政策に関する研修や専門家派遣といった形の協力実績がある。このようなノウハウの移転に加え、日本と途上国双方の事業者がメリットを享受できる様な環境の整備も、アジア諸国との持続的な協力関係構築には欠かせないだろう。

省エネ機器が普及しやすい市場づくりに向け、APPなどの場を利用しながら、基準やラベリング制度の構築を支援するなど、さらに一歩踏み込んだ協力が可能になる。

このような取り組みは即効性がなく、直接効果を評価することも難しい。しかし、一見、迂遠に見えるような取り組みでも、仮に毎年3%の改善ができれば、15年も経てば50%の改善につながる。日本、途上国双方にメリットがある長期的な協力がアジアの持続可能な発展につながることを期待したい(図4)。

#### 参考文献

- 1) Antoine Dechezleprêtre, Matthieu Glachant, Ivan Hascic, Nick Johnstone, Yann Ménière, (2009) Invention and Transfer of Climate Change Mitigation Technologies on a Global Scale : A Study Drawing on Patent Data
- 2) Sugiyama, T., Ohshita, S. (2006) eds. Cooperative Climate : Energy Efficiency Action in East Asia, International Institute for Sustainable Development (IISD)
- 3) 伊藤浩吉ほか(2007)「アジア/世界エネルギーアウトック2007」, (財)日本エネルギー経済研究所 第399回定例研究報告会
- 4) 上野貴弘(2006)「技術開発普及のための国際協力-事例分析と温暖化防止将来枠組みへの示唆-」, 電中研報告 報告書番号:Y05005
- 5) 戒能一成(2002)「気候変動を巡る新たな潮流と世界共通基準策定への取り組み」, RIETI コラム65, 独立行政法人経済産業研究所
- 6) 経済産業省(2008)「通商白書2008」
- 7) 工藤拓毅(2004)「ISOにおける「温室効果ガス排出量算定と検証に関する規格」の検討について」IEEJ:2004年5月掲載
- 8) 中村 淳(2009)「アジア太平洋パートナーシップ(APP)冷蔵庫プロジェクト活動報告」電機 2009年4月号
- 9) 岡崎照夫, 山口光恒(2009)「鉄鋼業における省エネルギー技術の移転・普及の加速に関する考察-鉄鋼業のセクター・アプローチの実際」, 環境経済・政策学会論文