特集1

京都議定書発効と温暖化防止対策の行方

技術開発普及を中心とする今後の
温暖化防止のための国際制度のあり方

上野 貴弘*・杉山 大志*

キーワード：地球温暖化、技術開発普及、将来枠組み

1. はじめに

本稿では、2013年以降の国際的な温暖化防止制度のあり方について、温暖化防止技術の研究開発と普及を中心とした枠組みのメリットと実現への道のり、そして日本の役割を論じる。

1997年に採択された京都議定書は、2005年2月16日に発効し、先進諸国は2008年から2012年までの第1約束期間において、温室効果ガス削減の数値目標を達成する義務を負うことになった。しかし、議定書は2013年からの目標を定めておらず、2013年以降の制度枠組みについては2005年末にカナダ・モントリオールで開催される議定書第1回締約国会合（COP/MOP1）で交渉が開始されることになっている。

削減目標と国際排出量取引の組合せという京都議定書の構造を維持したまま、対象国を拡大し、すでに目標を引き受けている国についてはそれを強化することで、温暖化への取り組みを強化することを望む意見は多い。これまでに築かれてきた枠組みの延長は、直感的に理解しやすいためだろう。

他方、京都議定書が内包する欠陥は容易には解決できないため、新しいコンセプトを望む意見もこの数年で強くなってきた。よく指摘されているように、京都議定書は旧ソ連・東欧諸国にホットエアと呼ばれる余剰な排出枠を与え、排出量が急増する途上国には目標を課していない。米国は議定書から離脱した。このことは、議定書のアプローチが、これらの国々になかなか適合しないことを示しており、議定書を延長しても積極的な対応を

望むことは難しいだろう。

そこで、近年、新しいコンセプトとして、技術開発普及を中心とする国際的な枠組みが注目を集めている。

2. なぜ技術開発普及か？

2.1 エネルギーシステムの抜本的変革の必要性

気候変動に関する科学的知見については、なお大きな不確実性はあるものの、有害な気候変動を防ぐためには、人為的な温室効果ガスの排出を21世紀の後半には大規模に減らさなければならないという点については、広いコンセンサスがある。とくに先進国については、8割から9割も排出を削減しなければならないと結論する分析は数多い。

さまざまな種類の温室効果ガスの内訳をみると、二酸化炭素以外の温室効果ガス（農業や森林起源のメタンや亜酸化窒素など）の管理は相対的に難しく、今後も排出増加が続くと予想される。また、二酸化炭素についても、今後、発展途上国からの排出が増え続け、貧しい国にとってはその削減は困難であろう。そのため、先進国は、21世紀後半には二酸化炭素排出を8割から9割も削減しなければならない可能性があり、二酸化炭素の大半がエネルギー部門から排出されていることを考えると、大規模なエネルギーシステムの変化を必要とするだろう。

どのようなエネルギーシステムになるか、前もって予測することは簡単ではないが、現在知られている技術だけでもCO₂をほとんど排出しないエネルギーシステムは構築しうる。IPCC（Intergovernment Panel on Climate Change）に

Technology development and a new international framework to prevent climate change

* 財団法人中央研究所社会経済研究所 Takahiro UENO, Taishi SUGIYAMA

におけるエネルギーモデル分析の結果 (IPCC SRES, Nakićenovic et al. (2000))²⁾ も、その内容に差異はあるものの、おおむね以下のように要約できる。すなわち、供給面では、再生可能エネルギー、原子力、炭素回収を伴う化石燃料の燃焼の3つの全てが必要になるだろう。需要面では、水素や電気が主要なエネルギー輸送媒体となり、効率的な変換・輸送インフラとエンドユース技術が開発される必要がある (図-1)。

このように温暖化防止のために必要とされるエネルギーシステムの変革には、需要と供給の両面における技術開発普及が必要であり、解決策としての技術に注目が集まることは自明の理である。

2.2 「結果」か、「解決策」か

国際制度を構築する際に、議定書のように排出削減という「結果」を中心に据えるのではなく、技術開発普及という「解決策」を中心に据えると、何が起きるだろうか。

排出削減を中心にとすると、「各国に排出枠を割り当てる」という方法が取られるだろう。枠の総量が一定であるならば、国家間で枠の取り合いになり、相互利益を見出し難い状況になる。京都議定書を巡る交渉はすでにこのような状況になっており、手詰まりの様相を呈している。

他方、技術開発普及を中心にとすると、国益を阻害しない形での協力を構想できる。多くの国家は技術を「経済成長の源泉」と考え、政策的に支援している。そのため、技術を中心とする国際的な枠組みは、技術の推進という国益を増進する機会と受け取られ、国益を阻害しない形での協力を実現できる^{注1)}。これは、排出枠という考え方が「経

済成長の制約」とみなされることとは対照的である (表1)。

3. 実現への道のりー既存の取り組みの強化・拡大と温暖化防止技術協定の締結

では、技術開発普及を中心とする温暖化防止のための国際制度は、どのようにすれば実現するのだろうか。

3.1 既存の取り組み (図-2) の強化と拡大

温暖化防止のための技術についての国際的なイニシアティヴは、すでに多く存在している。これらは京都議定書よりは目立っていないものの、今後、技術開発普及を中心とする枠組みの萌芽となる可能性がある。例えば、以下のような取り組みがある。

3.1.1 欧州における再生可能エネルギーの取り組み

欧州では、1990年代以降、地球温暖化防止・エネルギー安定供給の確保及び産業育成をおもな目的として、再生可能エネルギーの開発導入を促進してきた。まず1997年、欧州委員会は“Energy for the Future : Renewable Sources of Energy”と題した白書を発表し、野心的かつ実現可能な目標として「2010年までに一次エネルギー消費に占める再生可能エネルギーのシェアを6%から12%に倍増する」ことを目指すとした。そして2001年には「再生可能エネルギー指令」を採択し、白書が示した目標を達成するために「2010年までに欧州連合の域内電力消費量の23%を再生可能エネルギー起源の電力でまかなう」とする目標を定め、さらに加盟国ごとの導入目標を定めた^{注2)}。

さらに、2002年にヨハネスブルグ(南アフリカ)

出典：杉山・上野 (2005)¹⁾

図-1 CO₂を排出しないエネルギーシステムのイメージ図

表1 問題の捉え方と対策枠組みの「再設定」

	京都議定書	技術の開発普及を中心とした将来枠組み
問題把握の枠組み	地球規模での排出枠の設定	ゼロ排出へ向けてのエネルギーシステムの大規模な変革
政策の枠組み	国別の排出枠の設定	研究開発・実証・普及の全段階の温暖化防止技術政策の実施
結果	排出枠を巡る国際的な争い	国益に合致し、相互利益にもなる国際協力の展開

出典：杉山・上野 (2005)¹⁾

図-2 既存の取り組み

にて開かれた「持続可能な開発に関する世界首脳会議（WSSD）」では、EUは東欧諸国等と共同で「世界の再生可能エネルギーシェアを2015年までに8%にする」とする目標設定を提案した。最終的にこの目標設定に合意は得られなかったものの、EU15カ国は、東欧諸国や小島嶼国連合をはじめとする途上国等51カ国とともに「ヨハネスブルグ再生可能エネルギー連合」を結成し、再生可能エネルギーの導入数値目標等による推進を謳った共同宣言を発表した。

WSSDではまた、ドイツ・シュレーダー首相が「2004年に再生可能エネルギーに関する国際会議をドイツにて開催する」と発表し各国閣僚の参加を呼びかけた。この発表に基づき、2004年6月にはボンにおいて“Renewables 2004”（ボン会議）が開催され、154カ国の参加の下、閣僚会議において政治宣言等が採択された。

以上のような政策により、とくに風力発電は、1990年代後半から2000年代前半にかけて、大幅な伸びをみせた。

3.1.2 アメリカを中心とする二酸化炭素回収貯留の取り組み

米国の主導により、炭素隔離リーダーシップ・フォーラム（Carbon Sequestration Leadership Forum）が2003年6月に開始された。同フォーラムは、米国が、炭素隔離技術の開発と応用を促進するための国際協力を推進する場として提案したもので、日本、中国、インドを含む13カ国及びEUに参加を呼びかけた。結果として、途上国を含む世界の主要な排出国（上記14カ国で世界の排出量の2/3をカバーしている）が協力に参加している。

閣僚級会合で憲章に合意し、政策グループ、技術グループ、利害関係者会合が設置され、同技術推進のための動向把握や検討課題に関しての意見交換を行なっている。憲章では、協力は各国の自発的な意思で行なうこと（非拘束）、二酸化炭素隔離における多国間協力の可能性を探ること、共同R&Dプロジェクトを奨励すること、などが合意されている。

この国際的枠組みは、米国内でのFutureGenと呼ばれるCO₂回収処分技術の技術開発プロジェクトに呼応するものとなっている。

FutureGenでは、10億ドルを投じて、CO₂回収処分技術を利用することにより、世界初のゼロ排出の発電設備を建設するとしている。また、2020年までには、CO₂回収処分に要するコストを発電原価の10分の1程度に抑えるという目標も掲げている。

FutureGenは、最先端の科学技術を通じて温暖化問題に対応し、水素経済への道を開くものであり、かつ、豊富な国内資源を活用することにより米国のエネルギー安全保障を確実なものとする、と位置づけられている。

3.1.3 東アジアにおける省エネルギー政策の協力

(1) 人的交流・情報提供・実証試験

日本は、「自国の優れた省エネルギー技術、事例の紹介等を通じて省エネルギーを推進することが、発展途上国のエネルギー問題の解決に資するのみならず、地球規模での環境問題への対応や世界のエネルギー需給の安定化にも寄与する」との認識のもと、国際協力機構（JICA）や省エネルギーセンターなどが、省エネルギー活動の指導者養成の必要性を深く認識させるため専門家を派遣し、

診断指導、セミナー・講演会等を開催するなどの人的交流を実施してきた。また、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)などにより、実際にモデルプラントを建設する実証試験事業が多く手がけられてきた。

(2) 省エネルギー規制措置強化の制度面支援

他方で、日本があまり実施してこなかった国際協力形態として、途上国の省エネルギー規制措置の強化に対する制度面での支援がある。国際的には、米国を中心とする民間団体CLASP(Collaborative Labelling and Appliance Standards Program)が、省エネルギー規制の強化・調和を目指して活動してきた。たとえば、同団体の報告書Energy Efficiency Labels & Standardsにおいては、各国の規制策定状況、ならびに、今後規制策定をしたいと考える途上国政策担当者のためのマニュアルが提供されている。

このような活動は、途上国の省エネルギー規制導入にあたって、大きな役割を果たしている。たとえば、中国のこれまでの省エネルギー基準設定は、その多くが米国からの資金支援を受けて実施されてきた。典型的には、年間80万ドル程度で複数の基準策定プロセスを同時に動かしてきた。この資金を提供してきたのは、米国政府、国連基金(UN Foundation)などの国際機関、及びエネルギー基金(Energy Foundation)などの民間団体である。基準値策定など実務レベルでのコンサルタント業務については、米国ローレンスバークレイ国立研究所を中心に、複数の研究機関が関与している。これまでの活動により、機器の省エネ

ギーに関して、のべ11製品の効率基準と8製品のラベリング設定に関与した。これによる省エネルギー量は2010年までには年間33.5 tWhに達すると推計されており、これは中国の民生部門エネルギー消費の9%に上ると推計されている。

3.1.4 ま と め

これらの取り組みは、温暖化防止やエネルギー需給の安定化など世界的な便益だけではなく、主導する国々の国益(地域の利益)に合致している点に注目すべきである。風況に恵まれた欧州が風力発電を主導し、石炭資源が豊富な米国が二酸化炭素回収貯留を主導し、化石燃料資源に乏しい日本が省エネルギーを主導している。

このような既存の取り組みを強化・拡大していく方向であれば、それは各国・地域の利益に支えられたものになるため、強靱な仕組みになるものと考えられる。

3.2 温暖化防止技術協定の締結

各国・地域によって主導される取り組みを強化・拡大していくと、世界規模での枠組みを求める声が強まるだろう。この要望に応えるならば、「温暖化防止技術協定」のようなものが締結されることが予想される。

この段階に至ると、京都議定書と同等、ないしはそれ以上に注目を集める国際条約に近い枠組みとなり、技術開発普及が世界規模で実現されるだろう(図-3)。例えば、「温暖化防止技術協定」のもとで、それぞれの国・地域の取り組みについてレビューを行ない、その成果を相互参照することで、良い取り組みを国際的に伝播させることが

出典: 杉山・上野(2005)¹⁾

図-3 温暖化防止技術協定のイメージ

可能である。そうすると、各国・地域に留まっていた活動が世界規模のものになる。さらに技術の普及が進み、十分なコストダウンがなされれば、特定技術（例えば、炭素回収貯留技術）の国際的な導入義務が設定されることになるだろう。

4. 日本の役割

以上の考察をもとに、日本が果たしうる役割について最後に論じたい。

まず、冒頭で述べた現状を改めて確認しておく。2005年から京都議定書の今後についての交渉が公式に開始されることになっている。この交渉は、京都議定書という枠組みのもとで行なわれるため、削減目標と国際排出量取引の組合せという議定書のアプローチに拘束される可能性が高い。他方、技術開発普及の国際的な取り組みが議定書とは別に進められており、また議定書の欠陥は容易には改善されえないという認識から、技術を中心とする新しい枠組みへの期待が高まりつつある。

このような状況において、技術開発普及を推進する枠組みを創設するために、日本が取るべき行動は以下の2点に要約できる。

第一に、東アジア地域での省エネルギーについての取り組みをさらに強化することである。先述のとおり、日本はこの分野の取り組みを進めており、それは日本の国益にも合致している。この努力をさらに推し進め、技術中心の取り組みの有効性を自ら実証し、より多くの国から賛同を得ていく必要がある。

第二に、温暖化防止の国際枠組みの将来について、非公式かつ非拘束的な形で国際的に議論する場を提供することである。既述のとおり、議定書のアプローチと技術を中心とする新しい枠組みの2つが、今後の取り組みのあり方として提唱されている。本稿では、後者の優位性を論じたが、国際的には、この議論は容易には決着が付かないだろう。議定書のアプローチを進めようとする欧州

と、技術を中心とする手法を好む米国の溝が深いことは、その表れと言える。そこで、日本が、非公式かつ拘束力のない形で、日米欧と主要な発展途上国が将来について議論する場を設けてはどうか^{注3)}。非拘束的であれば、公式の交渉のような固いポジションにこだわる必要はなくなるため、米欧は歩み寄りやすいだろうし、また条約の締約国会議でかたくなな姿勢をとる途上国の姿勢も柔軟なものになるだろう。そうすれば、現状の手詰まり状況を打開する糸口を見出せるのではないだろうか。毎年3月には東京で温暖化についての複数の国際会議が企画されている。これらの国際会議には、各国の政府関係者や研究者が参加している。そこで、3月に政府関係者や研究者が参加する非公式の議論の場を設け、温暖化の外交日程に組み込んでしまうという手がある。条約の締約国会議が毎年年末に開催され、同補助機関会合が6月頃に開催されることを考えると、3月はちょうどよいタイミングである。

参考文献

- 1) 杉山大志, 上野貴弘: 技術開発普及を中心とした将来枠組みシナリオ—京都議定書後の温暖化防止国際制度論考, 電力中央研究所研究報告 Y04023 (2005)
- 2) Nakicenovic, N., J. Alcamo, G. Davis, B. de Vries, J. Fenhann, S. Gaffin, K. Gregory, A. Grubler et al.: Special Report on Emissions Scenarios (SRES), A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press (2000)

注

- 1) 技術を中心とする場合でも、知的財産権保護などでは南北間では国益が合致せず、対立する場合もある。しかし、実際の動きを見ると、知的財産権を保護しながら、官レベルでも民間レベルでも技術移転協力は行なわれており、国益の衝突が深刻になるような事態を回避する策を見出し得ることを示している。
- 2) ただし、この目標は義務ではなく、示唆的 (indicative) なものである。
- 3) 一般に、公式のプロセスを促進するために、政府関係者だけではなく、民間の関係者も参加する対話の枠組みは「トラック2」と呼ばれ、手詰まり状況をほぐすのに有効であると評価されている。