

対 外 報 告

地球温暖化とエネルギー
- 持続可能な社会に向けた衡平な負担 -



平成19年(2007年)3月22日

日 本 学 術 会 議
エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会

この対外報告は、日本学術会議エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会

委員長	山地 憲治	(第三部会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
副委員長	矢川 元基	(第三部会員)	東洋大学計算力学研究センターセンター長・教授
幹事	長谷川 公一	(連携会員)	東北大学大学院文学研究科教授
幹事	福井 弘道	(連携会員)	慶應義塾大学総合政策学部教授、慶應義塾大学グローバルセキュリティ研究所副所長
	淡路 剛久	(第一部会員)	立教大学大学院法務研究科教授
	岸 玲子	(第二部会員)	北海道大学大学院医学研究科教授
	矢野 秀雄	(第二部会員)	京都大学大学院農学研究科教授
	鈴木 篤之	(第三部会員)	内閣府原子力安全委員会委員長
	柘植 綾夫	(第三部会員)	三菱重工業(株)特別顧問
	藤嶋 昭	(第三部会員)	財団法人神奈川科学技術アカデミー理事長
	早稲田 嘉夫	(第三部会員)	東北大学多元物質研究所フェロー
	鯉沼 秀臣	(連携会員)	独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センターシニアフェロー、独立行政法人物質・材料研究機構アドバイザー
	西尾 茂文	(連携会員)	東京大学理事・副学長
	三上 岳彦	(連携会員)	首都大学東京大学院都市環境科学研究科教授

要 旨

1 作成の背景

- ・ 地球温暖化は人類が共通して直面する難問であり、その対策が急務であることは、既に多くの国における共通認識となっている。G8 サミットにおいても、この問題は様々な角度から取り上げられてきている。
- ・ 2008 年の G8 サミットは日本で開催される予定である。2008 年は、気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書の第一約束期間が開始する年でもあり、エネルギー・地球温暖化問題に関する象徴的な年となることが期待される。
- ・ 本報告は、同サミットに向けて、各国科学アカデミーによる事前の共同声明の作成にも資するため、地球温暖化を中心とするエネルギーと環境の問題について、様々な学問分野の知見に基づいた俯瞰的な提言をすべくとりまとめたものである。

2 現状及び問題点

- ・ 21 世紀の重要なキーワードの一つとして、「持続可能性(Sustainability)」が挙げられる。2002 年に開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議において WEHAB (Water (水)、Energy (エネルギー)、Health (健康)、Agricultural productivity (農業生産性)、Biodiversity and ecosystem management (生物多様性と生態系管理)) が提唱されたように、エネルギー問題は持続可能な社会を実現するための重要テーマの一つである。
- ・ 過去 30 年間で世界全体のエネルギー消費量はほぼ倍増しており、今後も増加傾向は続くと予想される。この傾向は、特に発展途上国において顕著であり、経済成長とエネルギー消費抑制を同時達成する実効性ある対策が不可欠である。
- ・ エネルギー問題は、地球温暖化対策、エネルギー安全保障、経済成長等多様な側面を有している。これらの諸問題を総合的にとらえ、対処していくことが必要である。

3 提言の内容

(1) 長期的視点に立った継続的取組み

- ・ エネルギー・地球温暖化問題は一朝一夕に解決できるものではない。また、現時点の知見・議論の限りでは種々の不確実性が存在している。このような状況においては、科学者による関連する学術・知識の充実、民間ベースの実用化への取組みやそれへの政府の支援、政府主導の戦略的な研究開発推進等、産学官それぞれの役割に応じた継続的な取組みが必要である。(本文 4 ページ)
- ・ テーマの重要性や急務性に鑑み、エネルギー・地球温暖化分野への政

府予算の重点配分が望まれる。加えて、中長期的な視点に立つ温暖化抑制戦略に沿った研究開発及び対策導入の課題のマッピングによる適正な予算配分、さらには国際協力の下での分野横断的な総合的予算配分が行われるべきである。(本文4ページ)

- また、エネルギー・地球温暖化問題は、自然科学、社会科学、人文科学の各分野にまたがる問題であるため、分野横断的な新たな学問領域・学問体系の確立や人材育成・教育、広報の更なる推進、関連統計や地球観測体制の整備等、知識基盤整備の持続的な取り組みが不可欠である。(本文4ページ)

(2) イノベーション(技術革新・社会革新)の実現

- エネルギー・地球温暖化問題の解決のためには、個別技術開発の継続的遂行及び個別技術の組み合わせによる技術革新が不可欠である。このため、政府・民間の協調による継続的な技術開発の推進が求められる。(本文5ページ)
- 技術開発においては、技術の導入段階における社会ニーズの地域間差異・時間的変化を踏まえた柔軟な対応が重要である。例えば、技術の導入・普及に関しては、各国地域の特性やその変化を踏まえ、各々に適した選択を行うことが肝要である。単一的な技術、システムの世界的導入はかえって非効率となる可能性もある。(本文5ページ)
- エネルギー・地球温暖化問題の解決には、技術革新のみならず、社会的な革新も必要である。社会インフラ整備等において環境調和性を配慮することや、消費者との対話を通じ、製品やサービス・社会インフラの選択を含めたライフスタイル変革のためのエネルギー教育・広報を推進することが望まれる。(本文5ページ)

(3) 衡平性の確保

- エネルギー・地球温暖化問題は地球規模の問題であり、国際社会が一致協力して取り組むことが不可欠である。そのためにも、グローバルな視点での費用対効果の観点や各国の負担、世代間の負担が衡平となるような将来枠組みの在り方について、衡平性の概念の明確化を含めて、国際的な合意形成を目指すことが必要である。(本文5ページ)
- また、衡平な将来枠組み設定の根拠として、エネルギー関連統計等の基礎データの整理や効率化指標等の設定が求められる。(本文6ページ)
- 発展途上国においては、経済発展や生活の質の向上のために、エネルギー消費量が増加することが見込まれる。先進国からの技術移転等により、エネルギーアクセスの向上を図るとともに、「後発の利益」として先進国の技術を活用し、経済成長とエネルギー消費抑制の両立を図ることが望まれる。(本文6ページ)

目 次

はじめに.....	1
1 エネルギー・地球温暖化問題を取り巻く科学的背景.....	2
2 持続可能な社会へ向けての衡平な努力を目指すための三つの提言.....	4
(1) 長期的視点に立った継続的取組み.....	4
(2) イノベーション（技術革新・社会革新）の実現.....	5
(3) 衡平性の確保.....	5
3 個別テーマに関する現状認識と今後の重点化の方向.....	7
(1) エネルギー供給分野.....	7
一次エネルギー供給.....	7
ア 化石燃料.....	7
イ 原子力.....	7
ウ 再生可能エネルギー.....	8
エネルギー変換.....	8
ア 水素エネルギー技術.....	8
イ クリーン・コール・テクノロジー.....	8
エネルギー輸送.....	9
ア エネルギー輸送インフラ.....	9
イ 革新的なエネルギー輸送技術.....	9
(2) エネルギー利用分野.....	9
省エネルギーの政策.....	9
製品のエネルギー効率化.....	10
製品製造プロセスのエネルギー効率化.....	10
社会インフラ整備.....	10
国民意識の変革.....	10
おわりに.....	11
< 参考資料 >	
(参考1) エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会審議経過.....	15
(参考2) 「エネルギーと地球温暖化に関するシンポジウム」の開催について... ..	16
< 資料編 >	19

はじめに

地球温暖化は人類が共通して直面する難問であり、その対策が急務であることは、既に多くの国における共通認識となっている。また、エネルギー問題は、地球温暖化に与える影響の観点からはもとより、世界におけるエネルギー需要の大幅な増大にいかに対応していくのかという観点からも重要な課題となっている。このため、近年の G8 サミットにおいて、これらの問題は様々な角度から取り上げられており、気候変動とエネルギーに関していくつかの合意がなされてきている。これらの合意の形成に当たっては、日本学術会議を含む各国科学アカデミーが、サミットの開催前に行った共同声明が大きな影響を与えてきた [1][2]。

2008 年は、我が国において G8 サミットが開催される年である。これはまた、気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書(2005 年 2 月発効)の第一約束期間(2008 年～2012 年)の開始年にも当たり、ポスト京都議定書を見据えた議論を本格化させるべき時期となる。さらに、2006 年のサンクトペテルブルグ・サミットにおいて、『気候変動、クリーン・エネルギー及び持続可能な開発のための行動計画』に関する対話を進め、その成果について 2008 年の日本サミットで報告を受ける」との政治宣言がなされており、これへの対応が必要となっている。これらの状況を踏まえると、2008 年に我が国で開催される G8 サミットにおいては、エネルギーと環境問題は重要な論点の一つになると考えられる。

このため、日本学術会議は、2008 年の G8 サミットに向けた各国科学アカデミーによる共同声明の作成に資することをも念頭において、地球温暖化とエネルギーの問題に関して、様々な学問分野の知見に基づいた俯瞰的な提言をするため、概ね今後 30 年程度で取り組むべき課題をとりまとめた。

[1] “Joint Science Academies’ Statement: Global Response to Climate Change” (気候変動に対する世界的対応に関する各国学術会議の共同声明(仮訳))、平成 17 年(2005 年)6 月 8 日、日本学術会議ホームページ

<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-s1027.pdf> (英文)

[2] “Joint Science Academies’ Statement: Energy Sustainability and Security” (学術会議共同声明: エネルギーの持続可能性と安全保障(仮訳))、平成 18 年(2006 年)6 月 14 日、日本学術会議ホームページ

<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-s1.pdf> (英文)

1 エネルギー・地球温暖化問題を取り巻く科学的背景

21世紀の重要なキーワードの一つとして、「持続可能性 (Sustainability)」が挙げられる。2002年に開催された持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグ・サミット)において、具体的な成果をあげることが期待される重要な分野として WEHAB (Water (水)、Energy (エネルギー)、Health (健康)、Agricultural productivity (農業生産性)、Biodiversity and ecosystem management (生物多様性と生態系管理)) が示されたように、エネルギー・地球温暖化問題は持続可能な社会を実現するための重要テーマの一つである。

過去30年間で世界全体のエネルギー消費量はほぼ倍増しており、今後も増加傾向は続くと予想される。IEA(International Energy Agency)の予測(基準ケース)では2030年の一次エネルギー消費量は2005年の約1.5倍になるとされており、地域別に見ると、発展途上国を中心とする非OECD諸国のエネルギー消費の増加傾向が特に大きい。現状では一人当たりエネルギー消費量で見ると、先進国に対して発展途上国は大幅に少ないが、発展途上国の発展とともにエネルギー消費量が急増する懸念があるため、経済成長とエネルギー消費抑制を同時達成するための実効性ある対策が不可欠である。

増加の一途を辿る化石燃料消費は、地球温暖化の主要因である。2005年7月のグレンイーグルズ G8 サミットにおいて各国首脳は「気候変動は現在起きており、化石燃料の使用を含む人間の活動がその原因になっていること、地球のあらゆる場所に影響を及ぼす可能性があること」について合意している。その後も、気候変動に関する科学的な理解は着実に進んでおり、気候変動に関する政府間パネル (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) の第四次評価報告書(第一作業部会、2007年2月発表)では、気候システムに温暖化が起こっていると断定するとともに、人為起源の温室効果ガスの増加が温暖化の原因とほぼ断定している。また、同報告書では、全球平均地上気温は過去100年間に約0.74℃上昇したとされ、今後20年間に10年当たり約0.2℃の割合で気温が上昇すると予測されている。地球温暖化の影響は水資源、自然生態系、沿岸域、産業活動、健康問題等、様々な面で生じる恐れがある。さらに、気温が今後更に3℃を超えて大幅に上昇すると、海洋大循環の停止、南極・グリーンランド氷床の崩壊等の大規模かつ不可逆な影響が現れる可能性が指摘されている。

ただし、気候変動に関する予測については、将来シナリオの不確実性や、

気候システムが未解明であることに起因する不確実性も存在する。第四次評価報告書における予測では、2100年における気温上昇（20世紀末比）は1.1～6.4と幅がある（ただし、個々のシナリオについては、予測モデルの改良や気候システムに関する新たな知見の反映により予測精度が向上している。）また、将来的に目指すべき温室効果ガス大気中濃度の安定化レベルについても研究者の間で意見が分かれており、今後の更なる科学的理解の深耕によって不確実性の低減を行う必要がある。

また、アジアを中心とした世界的なエネルギー需要の急増、石油ピーク論に代表される長期的な資源制約に対する意識の高まり、国際政情の不安定さ等を背景に、世界各国において改めてエネルギー安全保障問題が国家的な重要課題として捉えられ始めている。2006年7月のサンクトペテルブルグ G8 サミットにおいても、「市場の基礎的条件を反映した価格での、十分で、確実な、かつ、環境の面での責任を果たすエネルギー供給を確保することは、我々各国及び人類全体にとっての課題である。」と謳われている。

このように、エネルギー問題には、地球温暖化問題、エネルギー安全保障、経済成長等、様々な側面があり、エネルギー・地球温暖化問題には多様な対策を組み合わせ対応しなければならない。これら諸問題を総合的にとらえ、地球温暖化抑制を達成しつつ、経済成長や人類の利便性、快適性の向上などの同時達成を目指すことが重要である。

2 持続可能な社会へ向けての衡平な努力を目指すための三つの提言

(1) 長期的視点に立った継続的取組み

エネルギー・地球温暖化問題は、対策を取るべき分野が多岐に亘り、また長期的な技術開発が必要なものが多いことから、一朝一夕に解決できるものではない。また、現時点の知見・議論の限りでは種々の不確実性が存在していることも事実である。このような状況においては、科学者による関連する学術・知識の充実、民間による研究開発・実用化への取組みやそれに対する政府の支援、リスクが大きい課題についての政府主導による継続的な基礎研究・技術開発等産学官それぞれの役割に応じた継続的な取組みが必要である。

政府の具体的な役割の一つとして、研究開発や対策導入のための政府予算の重要性が挙げられる。OECD 諸国のエネルギー関連予算はここ 10 年間ほぼ横ばいであるが、課題の重要性や急務性に鑑み、エネルギー・地球温暖化分野への重点配分が望まれる。それに加え、中長期的な視点に立った温暖化抑制戦略に沿った研究開発及び対策導入の課題のマッピングによる適正な予算配分、さらには国際協力の下での分野横断的・総合的予算配分が行われるべきである。

また、エネルギー・地球温暖化問題は、自然科学、社会科学、人文科学の各分野にまたがる問題であるため、分野横断的な新たな学問領域・学問体系の確立、人材育成・教育の更なる推進が必要である。具体的には、エネルギー問題、地球温暖化問題を扱う自然科学、社会科学、人文科学の各分野が統合化された新たな学問領域、学問体系を早期に確立する必要がある（例えば、「エネルギー学」の確立など）。このような趣旨の提言は既に日本学術会議等からもなされているものの、エネルギーや地球温暖化問題に特化した研究や人材育成の場として機能する国際連携が十分であるとは言い難い。このため、各国の学界、産業界等が連携し、国際的な研究プログラムの実施等を通じ、研究や人材育成を行っていくことが急務である。例えば、アジア地域において、原子力・バイオマスといった個別テーマだけでなく、科学者や政策担当者等が参加し、エネルギー・地球温暖化全般を議論できるフォーラムの設立に着手することを提案する。

さらに、長期的な視点での確かな現状分析を行い、対策技術や政策立案を行うためには、国際的に整備された正確な統計データや観測体制等の知識基盤の整備が不可欠である。例えば、エネルギー消費量（分野別、燃料種

別)について、OECD加盟国についてはIEAにより整備された“Energy Balances of OECD Countries”が有益なデータを提供しているが、発展途上国については必ずしも正確なデータが継続的に採られているとは言い難い。このため、産学官の各界が連携し、国際的な枠組みの中でエネルギー関連データ、地球温暖化関連データの整備を進めることが必要である。この際に、定義、換算係数、範囲など統計としての基礎を規格化するためのルールづくりも重要な事項である。また、地球温暖化に係る現象、影響、対策に関する知見の収集・評価は国際的な枠組みであるIPCCにおいて精力的に進められているところである。こうした枠組みをさらに国際間の協力により強化し、地球温暖化現象や影響のさらなる解明に向けた観測体制の整備を行うべきである。

(2) イノベーション(技術革新・社会革新)の実現

エネルギー・地球温暖化問題の解決のためには、個別技術開発の継続的遂行及び個別技術の組合せや新しい取組みを駆使した技術革新が不可欠である。このため、前述の政府予算の下で、産学官の協調による継続的な基礎研究、技術開発を推進することが求められる。こうした個別技術開発とその組合せにより、イノベーションを達成し、持続可能な社会に向けた新たなパラダイムを構築することが求められる。

この際、技術開発においては、技術の導入段階における社会ニーズの地域間差異・時間的变化を踏まえた柔軟な対応が重要である。例えば、新たなエネルギー技術、エネルギーシステムの開発・導入においては、地域の特性(気候などの自然条件、産業構造等の社会経済条件、エネルギー需給状況等)や地域のニーズ(技術移転の際の発展途上国ニーズ等)、消費者ニーズの変化や発展途上国の発展段階を踏まえ、適正な開発・導入を促していく必要がある。単一的な技術、システムの世界的導入はかえって非効率となる可能性もあるため、留意が必要である。

他方、エネルギー・地球温暖化問題の解決には、技術革新のみならず、社会的な革新も必要である。社会インフラ整備等において環境調和性を配慮することや、消費者との対話を通じ、製品やサービス・社会インフラの選択を含めたライフスタイル変革のためのエネルギー教育・広報を推進することが望まれる。

(3) 衡平性の確保

エネルギー・地球温暖化問題は地球規模の問題であり、国際社会が一致協力して取り組むことが不可欠である。そのためにも、グローバルな視点で

の費用対効果の観点や各国の負担、世代間の負担が衡平となるような将来枠組みの在り方を構築することが求められる。

具体的には、本格化しつつある京都議定書に基づく第一約束期間以降の将来枠組み設定においては、自国の利益のみに固執するのではなく、研究者や政策担当者等がグローバルな視点での最適化を目指した検討、議論を行う場を設け、衡平性の概念の明確化を含めて、国際的な合意形成を目指すことが必要である。例えば、第一約束期間における数値目標設定においては、日本政府による各国のGDP当たりエネルギー消費量を考慮する方式、ブラジル政府による各国の過去の排出量を考慮する方式等も議論された。また、ポスト京都議定書の議論として、各国に数値目標を設ける方式以外にも、エネルギー効率基準導入、炭素集約度原単位目標設定等の提案がされている。このような衡平な枠組み設定の考え方を整理し、国際的に合意可能な制度を追求することが必要である。こうした議論を行う際にも、前述のエネルギー関連統計等の整備や、エネルギー効率化指標等の設定を発展途上国も含め行っていく必要がある。

また、発展途上国においては、経済発展や生活の質の向上のために、エネルギー消費量が増加することが見込まれることは周知の事実である。先進国からの技術移転等により、エネルギーアクセスの向上を図るとともに、「後発の利益」として先進国の技術を活用し、経済成長とエネルギー消費抑制の両立を図ることが望まれる。

3 個別テーマに関する現状認識と今後の重点化の方向

ここでは、エネルギー供給・利用の観点から、世界的にエネルギー需要が増大していく中で国際社会が重点的に取り組むべき事項を例示する。

エネルギー供給の面では、需給の世界的な安定を将来に渡って持続し、かつ地球温暖化問題に対処するために、国際協調による多様なエネルギー確保のための取り組みが必要である。また、エネルギー利用の面では、地球温暖化対策とエネルギー安全保障の向上の両面に寄与する省エネルギーの推進が重要である。

(1) エネルギー供給分野

一次エネルギー供給

ア 化石燃料

化石燃料は、地球温暖化問題の観点からは利用の抑制が必要ではあるが、中期的には一次エネルギー源としての重要性がなお高い。さらに、CO₂の回収・貯留技術の開発・実用化が実現すれば、より長期的な利用が可能になる。

各国経済の相互依存関係が強まっている今、自国や自地域の利益のみを追求した化石燃料資源の獲得競争はエネルギー価格やエネルギー供給量の不安定化につながる。エネルギー需給の世界的な安定を将来に渡って持続していくために、資源開発や輸送経路の確保・備蓄等における国際協調を推進すべきである。

イ 原子力

原子力の利用には、エネルギー安全保障の向上や地球温暖化の抑制における重要性が評価できる一方で、安全性確保の問題、バックエンド対策（放射性廃棄物の処理・処分、原子力施設廃止措置等）の問題、核拡散の問題など配慮すべき事項も存在する。このため、各国の実情を踏まえ、国民合意の上で、原子力開発への取り組みの選択を行う必要がある。また、今後導入拡大が見込まれる一部の発展途上国においては、先進国からの技術移転を行うことで安全性確保を実現するほか、核不拡散への対応を十分行うことが必要である。

ウ 再生可能エネルギー

太陽光、風力、バイオマスといった再生可能エネルギーは、地球温暖化対策、エネルギー安全保障の確保、エネルギーアクセス性の向上の観点から、現在以上に大幅な導入が期待される。そのためには、供給量の変動対策やコスト低減といった技術開発課題の解決のための国際研究体制や、国情にあった政策による導入推進と社会的合意の形成、発展途上国への技術支援等の対応が重要である。なお、バイオマスについては、カーボンニュートラル^{*1}という利点がある半面、無秩序な開発や食糧供給との競合を防ぐため、資源の持続可能な利用を担保するための仕組みを構築しなければならない。

エネルギー変換

ア 水素エネルギー技術

先進国では燃料電池など水素エネルギー要素技術の研究が行われている。水素を中核としたエネルギーシステムが実現されれば環境負荷が大幅に低減する可能性がある。しかし、エネルギーインフラの大転換を要すること、水素製造時の二酸化炭素排出対策など克服すべき技術開発項目が依然多岐に渡ること等導入実現性を含め検討すべき課題が多い。各国が地域特性に応じた水素技術利用システムを検討し、基盤的な分野では国際協力による研究開発を推進するべきである。

イ クリーン・コール・テクノロジー

賦存量が大きい石炭を活用するクリーン・コール・テクノロジー（液化やゼロエミッション発電、低品位炭の改質等）は、世界のエネルギー供給安定性の向上に資するのみではなく、多量の二酸化炭素排出を抑制しつつ未利用石炭資源を有効に活用することが可能である。今後も各国が連携しつつ、技術の開発・実用化を加速していくべきである。

*1 バイオマスは燃やすと二酸化炭素を排出するが、植物の成長過程では光合成により大気中の二酸化炭素を吸収するので、収支はプラスマイナスゼロになる。このように、二酸化炭素の増減に影響を与えない性質のことをカーボンニュートラルと呼ぶ。

エネルギー輸送

ア エネルギー輸送インフラ

発展途上国には、商用エネルギーにアクセスできない消費者が今なお多数存在する。エネルギーの効率的な利用を促進するためにも、エネルギー輸送インフラの計画的な整備・拡充が重要である。

また、石油やガスパイプライン及び電力送電網を国際的に整備することは、地域全体のエネルギー供給安定性の向上に資することから、今後積極的な整備を行う必要がある。その際に、輸送インフラによる便益が関係諸国に公平かつ平和裏に行き渡るよう、エネルギー憲章条約のような国際的なルールや監視体制の実効性を高める必要がある。

イ 革新的なエネルギー輸送技術

従来型の輸送技術のほかに、エネルギー需要マネジメントや超電導技術を適用した送電等、情報通信技術やエレクトロニクス技術を活用したエネルギーの効率的な利用に資する革新的なエネルギー輸送技術、貯蔵技術の研究開発が進んでいる。各国の現状に鑑み、個別技術の開発を推進するだけでなく、供給・変換を含めたエネルギーシステムの将来像を見据えた輸送インフラの在り方を検討すべきである。これからエネルギー輸送インフラの整備が必要な発展途上国では、革新的技術を導入する効果が多大であることから、技術移転方策としても有望である。

(2) エネルギー利用分野

省エネルギー政策

先進国を中心に、省エネルギーに対する仕組み作りが進められている。国際協調が有効である制度については国際標準化を図り、自国の実情に即したものであれば他国の成功事例に学び政策を移転するとともに、国際協調が有効である制度については国際標準化を図る。消費者の地球温暖化防止に配慮したエネルギー源や機器選択を促すための政策を構築することも今後重要である。

一方、発展途上国では、制度の未整備、実施能力の不足、消費者意識の低迷等の基本的な課題を解決する必要がある。先進国による政策立案支援、実施能力開発等の支援が求められている。省エネルギーが地球温暖化の緩和のみではなく各国家の経済利益にもつながることを認識することが重要である。

製品のエネルギー効率化

製品のエネルギー効率の向上のためには、技術の適切な評価と効率基準の見直し、世界的に汎用な製品の効率基準の国際標準化等の、政策による市場普及支援が重要である。

また、これら既存の政策が着実に成果を挙げているとは言え、次世代の省エネルギー技術の研究開発については、官民が一体となって進めていく必要がある。

製品製造プロセスのエネルギー効率化

製造技術は各国間で格差が大きく、世界的視点からは、製品製造プロセスには費用対効果の高いエネルギー効率化対策が残存している。このため、IEAが現在取り組んでいるエネルギー効率指標の作成のように、各界が連携したデータ収集・分析体制を構築し、さらには効率評価結果に基づいてエネルギー効率化への取組みが促進されるような枠組み作りが必要である。この際に、製品のライフサイクル全体における省エネルギー効果の評価が必要であることにも留意する必要がある。

社会インフラ整備

輸送インフラや建築物といった社会インフラは耐用年数が長いことから、計画的な整備によりエネルギー効率化を図ることには、先進国・発展途上国共に多大なポテンシャルが残されている。社会インフラが生活に与える快適性のみではなく、そのエネルギー効率性や環境影響を評価軸に入れ、総合的に最適な社会インフラを整備することが必要である。

国民意識の変革

製品やサービス、社会インフラの選択を含めた消費者のライフスタイルが、エネルギー需要に与える影響は大きい。現在のライフスタイルが文化的・政治的・経済的な背景を基にして形成されたものであることを考慮しつつ、政府は消費者のニーズを的確に捉え、実質的かつ国民性に合致したライフスタイルの方向性を模索すべきである。また、消費者がそのようなライフスタイルを自主的に選択できるように、消費者との対話を通じたエネルギー教育や広報の充実が必要である。

おわりに

以上、今後の国際社会の繁栄を持続するためには、長期的な視野に立った継続的な取組み、イノベーション（技術革新・社会革新）の実現、衡平性の確保が重要であるという観点から、今後のエネルギー対策、地球温暖化対策の重点課題に関する提言を述べた。

エネルギー・地球温暖化問題の解決には単一の絶対的な対策は存在せず、地域や時期によっても異なる対応が必要である。しかし、その地域・時期に対して最適な解決策を特定するには、現時点の学術・知識は不十分である。本提言で重点化した個別対策は、衡平な負担や権利を実現するために、現時点の技術や社会情勢下において利用可能もしくは利用可能性が高い対策を挙げたものである。今後の技術開発進展等の動向に鑑み、適切な時期に見直すことが必要である。

しかし、総合的な解決策の模索に向けた国際的かつ分野横断的な取組み体制は、今すぐにも確立すべきものである。本提言では、地球温暖化を中心とする、エネルギーと環境問題に対する学問研究推進のための横断的な取組み体制の確立、政策立案・科学研究の基盤整備、エネルギーの観点から見たポスト京都議定書議論に向けた国際的な枠組み整備等の必要性を指摘した。これらの政策の推進に向けて、例えば、アジア地域におけるフォーラムの開催等国際協調に関する具体的な取組みが望まれる。

本提言を基にした各国科学アカデミーの共同声明が発表され、それが2008年の日本G8サミットにおける国際的コンセンサスの形成に資することを期待する。

(参 考 资 料)

(参考1) エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会審議経過

平成 18 年

3月23日 日本学術会議幹事会(第10回)

委員会設置

4月12日 日本学術会議幹事会(第13回)

委員決定

5月22日 エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会(第1回)

審議事項、今後の進め方について

10月11日 エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会(第2回)

科学技術振興調整費による調査について

エネルギーと地球温暖化について

12月16日 「エネルギーと地球温暖化に関するシンポジウム」開催

エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会(第3回)

シンポジウムについて

平成 19 年

1月23日 エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会(第4回)

報告書(案)について

2月19日 エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会(第5回)

報告書(案)について

3月22日 日本学術会議幹事会(第34回)

エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会対外報告「地球温暖化とエネルギー - 持続可能な社会に向けた衡平な負担 - 」について承認

(参考2)「エネルギーと地球温暖化に関するシンポジウム」の開催について

1. 主催 日本学術会議
2. 共催 I A C (Inter Academy Council)
3. 後援 国際連合大学、国際連合大学高等研究所
4. 日時 平成18年12月16日(土) 9:00~13:00
5. 場所 国際連合大学UNハウスビル エリザベス・ローズ国際会議場
(渋谷区神宮前5-53-70)
6. プログラム
 - 開会挨拶
 - 金澤一郎 (日本学術会議会長)
 - 安井 至 (国際連合大学副学長)
 - 基調講演
 - 「温暖化の対応エネルギー戦略」
茅 陽一 (財団法人地球環境産業技術研究機構副理事長 / 研究所長、東京大学名誉教授)
 - 「Overview of Potential Energy Sources, with an Emphasis on (modern use of) Biomass」
Steven Chu (米国ローレンスバークリー国立研究所長、I A C スタディパネル共同議長)
 - パネルディスカッション
 - 「科学技術は持続可能なクリーンエネルギーの未来に何ができるか」
コーディネーター：
山地憲治 (東京大学大学院工学系研究科教授、日本学術会議会員)
 - パネリスト：
茅 陽一 (財団法人地球環境産業技術研究機構副理事長 / 研究所長、東京大学名誉教授)
安井 至 (国際連合大学副学長)
Steven Chu (I A C スタディパネル共同議長、米国ローレンスバークリー国立研究所長)
Nebosja Nakicenovic (ウイーン工科大学教授、国際応用システム分析研究所「新技術への移行」プログラムおよび「温室効果ガス」イニシアティブリーダー)
Luguang Yan (中国科学院電気工学研究所化学委員会委員長・教授)
 - 質疑応答
 - 総括
 - 閉会挨拶
 - Steven Chu (米国ローレンスバークリー国立研究所長、I A C スタディパネル共同議長)

入場無料、日本語英語同時通訳付

7. 開催趣旨

日本学術会議は、エネルギーと環境の重要性に鑑み、「エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会」において、学術的な観点からエネルギーと環境政策について自然科学的アプローチと社会科学アプローチの両面を包括した、今までにない視点から総合的な調査研究「持続可能な発展に向けたエネルギーと地球温暖化に関する調査・研究」を進めている。持続可能なエネルギーシステムへの移行をテーマとした検討を行っている I A C (Inter Academy Council) との連携のもと、エネルギー問題と地球温暖化に関するシンポジウムを開催する。本シンポジウムの成果は、I A C スタディパネルへのとりまとめに資するとともに、「エネルギーと地球温暖化に関する検討委員会」に提出する予定。

I A C は、地球的な政策案件について科学的な助言や勧告を行うために各国アカデミーにより設置された国際的組織

