

気候変動問題に関する
今後の国際的な対応について

中間報告

平成 16 年 12 月

中央環境審議会地球環境部会
気候変動に関する国際戦略専門委員会

気候変動問題に関する今後の国際的な対応について 中間報告

本専門委員会における検討の趣旨及び経緯	1	
別添1	気候変動に関する国際戦略専門委員会 名簿	5
別添2	これまでの審議日程	6
要約	9	
本文	19	
1. 気候変動対策の目標	19	
(1)	気候変動枠組条約の究極目的の達成	19
(2)	温室効果ガス濃度の安定化	19
(3)	温室効果ガス濃度安定化のレベル	23
(4)	気候変動による影響	25
2. 気候変動枠組条約の究極目的達成のためのアプローチ	31	
(1)	温室効果ガス濃度安定化レベルの国際合意	31
(2)	安定化レベル設定を検討するにあたって考慮すべき衡平性の課題	33
(3)	地球規模での環境リスク管理	38
(4)	2020年から2030年にも世界の排出量を減少基調にすることを可能にする世界システム構築の必要性	40
(5)	緩和策を補完するもう一つの柱としての適応策	43
3. 長期・中期・短期の目標の設定—時間的視点の必要性	46	
4. 社会経済の発展シナリオと気候変動対策	49	

5.	技術の役割	53
(1)	脱温暖化社会形成のための技術	53
(2)	技術の開発・普及に必要な条件と時間	55
(3)	技術の開発・普及を促進する制度と政府の役割	57
(4)	今後の地球規模での技術開発・普及戦略	59
6.	気候変動枠組条約及び京都議定書の制度の仕組み	62
7.	将来枠組みに反映すべき基本的な考え方	71
(1)	衡平性の扱い	71
(2)	リスク管理の考え方	75
(3)	脱温暖化社会の実現に向けた次期枠組みのあり方	77
(4)	政府の役割と国家間合意のあり方	80
8.	将来枠組みのあり方について	83
(1)	コミットメントに関する各種提案	83
(2)	適応策の特徴と課題	88
9.	脱温暖化社会の形成に向けての更なる検討の視点	91
(1)	更なる検討の視点	91
(2)	今後の検討課題	93
参考	各国の取組状況	94
(1)	米国	94
(2)	欧州連合 (EU)	98
(3)	ロシアを含む市場経済移行国	101
(4)	途上国	104

本専門委員会における検討の趣旨及び経緯

(国際的な対応に関する中環審地球環境部会中間とりまとめ)

- 平成16年1月、中央環境審議会地球環境部会は、「気候変動問題に関する今後の国際的な対応の基本的な考え方について（中間とりまとめ）」をとりまとめた。これは、気候変動に関する次期枠組み交渉を開始するにあたって世界各国が議論を行う上で共通の土俵を築くことができるよう、我が国が国際交渉に臨む上での基本的な考え方を整理したものである。
- 地球環境部会の「中間とりまとめ」では、次期枠組みを検討する上での基本的な考え方として次の7つの点を挙げている。
 - ① 気候変動枠組条約の究極目的の達成に向けた絶え間ない前進
次期枠組みにおいては、この究極目的の達成に向けて絶え間なく前進すること、すなわち環境保全上の実効性を確保することが重要である。
 - ② 京都議定書の発効及び約束達成に向けた取組
次期枠組みの検討に当たり、我が国が第一になすべきことは、温室効果ガスの具体的な削減の第一歩である京都議定書を発効させ、その約束の達成に向けて努力していくことである。
 - ③ 地球規模の参加
環境保全上の実効性を確保するためには、地球規模での参加が必要であり、米国等や途上国も参加する枠組みを構築することが必要である。
 - ④ 共通だが差異のある責任の原則のもとでの衡平性の確保
条約第3条1における「共通だが差異のある責任の原則」のもとで、先進国と途上国との間の衡平性、先進国間の衡平性、途上国間の衡平性を確保し、各国間の様々な多様性に応じて差異化された枠組みを構築することが必要である。
 - ⑤ これまでの国際合意の上に立脚した交渉
気候変動に関する国際交渉は、気候変動枠組条約の採択・発効、京都議定書の採択という到達点を経て議定書の採択以降も絶え間なく続けられてきた。これ

までの取組の積み重ねやそれに基づく合意を経て、各国が気候変動対策を進める上での共通基盤が築かれつつある。こうした国際合意の上に立脚して、次期枠組みの交渉においては、究極目的の達成に向けた絶え間ない前進や地球規模の参加等の観点から、条約や議定書の仕組をどのように発展・改善していくか、という視点からの議論が必要である。

⑥ 多様な主体が参加しつつ国家を中心とした国際合意プロセス

国際交渉の過程においては、情報を公開しつつ、企業や NGO などの多様な主体の参加を保障しながら、国際枠組みに関する責任を有する国家が合意をすることが重要である。

⑦ 環境と経済の好循環を目指した変革

長期的な取組を可能にするためには、気候変動に対処することが経済を発展させ、経済が活性化することによって温暖化防止にもつながるよう、環境と経済がそれぞれ質の向上につながっていくという意味での好循環を目指した、社会の構造改革が必要である。そうした改革において重要な役割の一つを果たすのが技術である。

(専門委員会の設置と検討の進め方)

○ この「中間とりまとめ」をまとめる過程で原案に対するパブリックコメントが受け付けられ、国内から 50 件、海外から 12 件のコメントが寄せられた。これらのコメントには、次期枠組みについての具体的な検討を求める意見が多かったことから、地球環境部会では、「中間とりまとめ」の考え方を具体的なものにしていくための材料を収集・整理するため、平成 16 年 1 月、地球環境部会の下に「気候変動問題に関する国際戦略専門委員会」を設置した。

○ 「気候変動問題に関する国際戦略専門委員会」は、平成 16 年 4 月より検討を開始した。委員会では、次期枠組みを検討するにあたっての課題を大きく二つに区分して検討を進めることにした。(図-0.1 参照)

第一は、地球規模のシステムのあり方に関してである。気候変動対策の目指すべき目標は、法的には気候変動枠組条約の究極目的である。条約の究極目的は定性的な目標であるため、世界全体として目指すべき具体的目標をどのように定めるかが課題となる。これは、気候変動に関する科学的知見と政策的判断である国際的合意によって形成される。次に、具体化された条約の究極目的の達成に至るための対策の

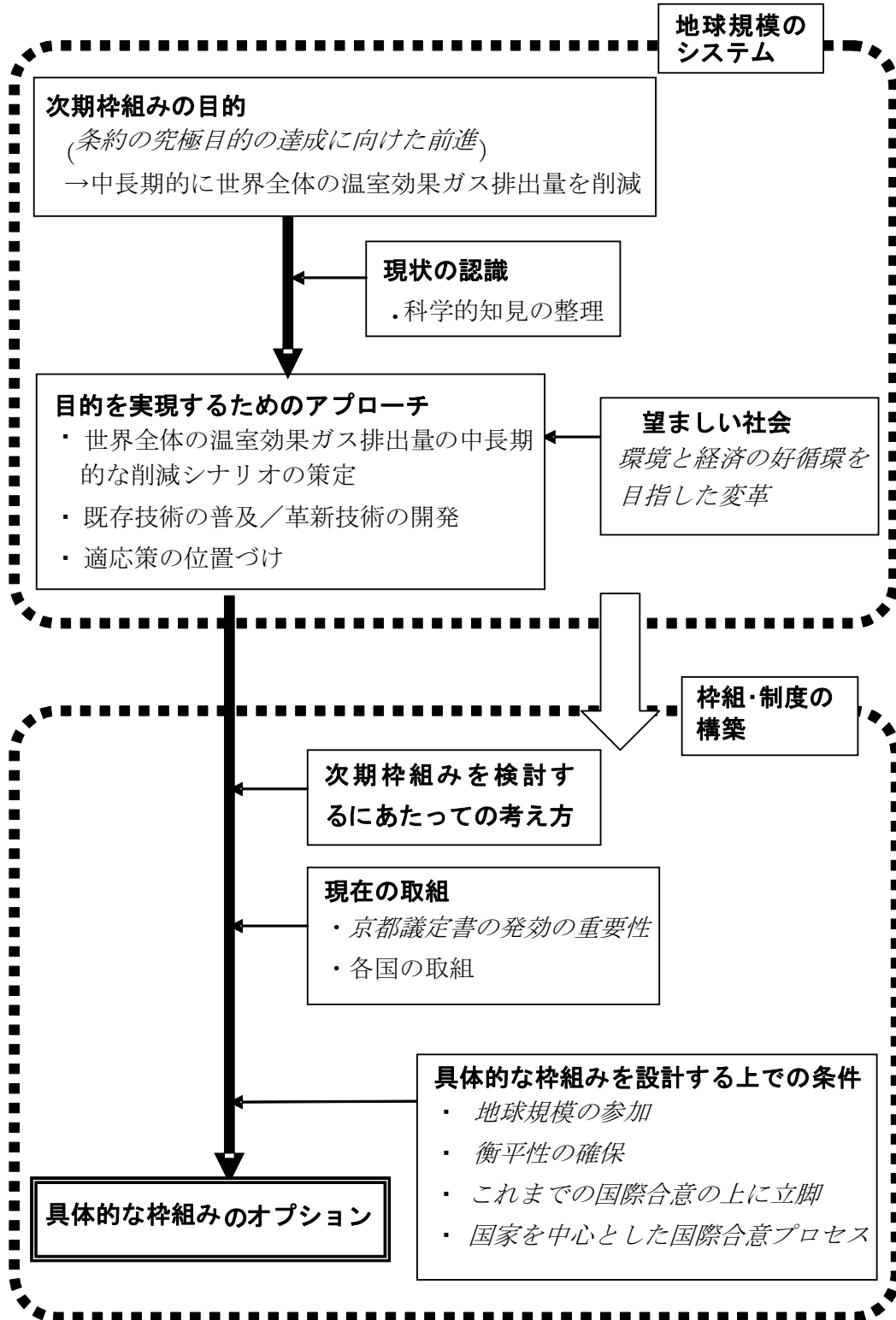
基本的考え方を明確にする作業が必要となる。その上で、究極目的を達成するために世界全体としてどのようなアプローチを採用すべきかについて検討する。この検討は、「中間とりまとめ」で提言された基本的な考え方のうち、「気候変動枠組条約の究極目的の達成に向けた絶え間ない前進」の内容を具体化する作業である。また、次期枠組みの目的を実現するためのアプローチの基盤となる、「中間とりまとめ」の「環境と経済の好循環を目指した変革」を検討する作業でもある。

第二は、地球的規模システムを実現するための道のりとして、2013年以降の気候変動対策の世界的な枠組みをどのように構築していけばよいかという、次期枠組みの制度に関する具体的検討である。この検討は、「中間とりまとめ」の提言に沿い、「共通だが差異のある責任のもとでの衡平性の確保」を基本とし、「これまでの国際合意の上に立脚した交渉」を「多様な主体が参加しつつ国家を中心とした国際合意プロセス」を通じて積み重ね、地球温暖化の防止のため、「地球規模の参加」をより進化させていくための作業となる。

また、我が国は、「京都議定書の発効及び約束達成に向けた取組」を進めており、現在、中央環境審議会等政府の各審議会でも政府の「地球温暖化対策推進大綱」の評価・見直しに関する審議が行われている。

- 本「中間報告」は、これまでに7回開催した専門委員会における議論を踏まえ、その検討結果をとりまとめたものである。なお、専門委員会では、今後の国際動向等も踏まえつつ、引き続き検討を進めていくこととしている。

図-0.1 次期枠組みに関する検討の構図



斜体は、中間とりまとめで位置づけた基本的な考え方

別添 1

気候変動に関する国際戦略専門委員会 委員名簿

- にしおか しゅうぞう
西岡 秀三 国立環境研究所 理事
- あすか じゅせん
明日香 壽川 東北大学 東北アジア研究センター 教授
- かいぬま みきこ
甲斐沼 美紀子 国立環境研究所 統合評価モデル研究室長
- かめやま やすこ
亀山 康子 国立環境研究所 環境経済研究室 主任研究員
- くどう ひろき
工藤 拓毅 日本エネルギー経済研究所環境・省エネグループ グループ マネージャー
- すみ あきまさ
住 明正 東京大学 気候システム研究センター教授
- たかはし かずお
高橋 一生 国際基督教大学 教養学部国際関係学科教授
- たかむら
高村 ゆかり 龍谷大学 法学部法律学科助教授
- にいざわ ひでのり
新澤 秀則 兵庫県立大学 経済学部教授
- はらさわ ひでお
原沢 英夫 国立環境研究所 社会環境システム研究領域上席研究官
- まつはし りゅうじ
松橋 隆治 東京大学大学院 新領域創成科学研究科教授
- みむら のぶお
三村 信男 茨城大学 広域水圏環境科学教育研究センター教授
- よこた ようぞう
横田 洋三 中央大学法科大学院教授

○は委員長

別添 2

これまでの審議日程（平成 16 年）

- 第 1 回 4 月 8 日（木）10:00～12:00 於：東条インペリアルパレス
「専門委員会の設置について」
「気候変動に関する科学的知見について」
「専門委員会での検討事項について」
- 第 2 回 5 月 31 日（月）13:00～16:30 於：環境省
「気候変動による影響と適応について」
「中長期的な目標の設定について」
レスター・ブラウン氏からの発表
- 第 3 回 7 月 23 日（金）10:00～13:00 於：虎ノ門パストラル
「気候変動問題と社会経済の発展シナリオについて」
「気候変動問題と技術の役割について」
「これまでの議論の整理について（1）」
- 第 4 回 9 月 3 日（金）10:00～13:00 於：環境省
「これまでの議論の整理について（2）」
「将来枠組みの構築にあたっての視点について」
「将来枠組みの設計におけるリスク管理の考え方について」
「将来枠組みにおける衡平性の扱いについて」
「途上国・ロシア中東欧諸国の将来枠組みにおける役割について」
- 第 5 回 10 月 5 日（火）10:00～13:00 於：環境省
「気候変動枠組条約及び京都議定書の概要について」
「米国の気候変動対策について」
「EU の気候変動対策について」

「国際社会における政府の役割と国家間合意のあり方について」

「気候変動に対するさらなる行動に関する非公式会合の結果について」(報告)

「第 14 回地球温暖化アジア太平洋地域セミナーの結果について」(報告)

第 6 回 10 月 26 日 (火) 13:00~16:00 於 : 三田共用会議所

「第二約束期間以降のコミットメント案について」

「気候変動に対する適応策について」

「中間報告の骨子 (案) について」

第 7 回 11 月 26 日 (金) 10:00~12:00 於 : 環境省

「中間報告 (案) について」

○ 中間報告以降も、引き続き検討を進める予定。

1 気候変動対策の目標

(1) 気候変動枠組条約の究極目的の達成

国際社会が気候変動問題に取り組む上でのゴールは、気候変動枠組条約の究極目的である「気候系に対する危険な人為的影響を防止する水準で大気中の温室効果ガス濃度を安定化させること」の達成である。

(2) 温室効果ガス濃度の安定化

大気中の温室効果ガス濃度は、大気中に排出される温室効果ガスの量と、海洋や陸上生態系への吸収量とが平衡することにより安定化する。しかし、温室効果ガス排出量が吸収量を上回ることにより大気中の温室効果ガス濃度が上昇し続けている。

(3) 温室効果ガス濃度安定化のレベル

温室効果ガス濃度の安定化レベルに対応して様々な排出経路を描くことができる。ただし、排出量の削減により濃度が安定化するまでに、100～300年を要し、さらに気温が安定化するまでに数世紀を要する。

(4) 気候変動による影響

- ・ IPCC 第三次評価報告書では、最近 50 年間に観測された温暖化のほとんどは人間活動に起因すると結論づけている。
- ・ 気候変動による影響は既に現れ始めており、日本もその例外ではない。IPCC 第三次評価報告書では、気候変動によるリスクは気温の上昇とともに増加し、今後 100 年でおおよそ 2℃以上上昇すると全面的に悪影響が拡大し始めることなどを示している。
- ・ 影響の出現の程度は国や地域によって変わる。また、気温変化の規模に加えて、気温変化の速度が大きいほど、悪影響のリスクも大きくなる。
- ・ 近年、世界各地で異常気象が頻発している。気候変動が進むことによって、このような異常気象が大規模かつ高頻度で発生し被害をもたらす可能性が懸念されている。

2 気候変動枠組条約の究極目的達成のためのアプローチ

(1) 温室効果ガス濃度安定化レベルの国際合意

- ・ 条約上の究極的な目的である危険なレベルを避けるための具体的な数値目標を定めるにあたっては、濃度安定化と気温上昇や影響発現などとの間に存在するタイムラグを十分考慮する必要がある。
- ・ 排出削減を推し進めても、脆弱性の高い自然生態系などにおいて、ある程度の影響は不可避である。したがって、排出削減とともに、気候変動による避けられない影響について勘案しなければならない。

(2) 安定化レベル設定を検討するにあたって考慮すべき衡平性の課題

気候変動問題の特性として、二つの衡平性の課題を考慮する必要がある。一つは、温室効果ガスの排出国と気候変動による被害国（主に途上国）との間の衡平性である。40 カ国で世界全体の排出量の約 84%を占める一方、気候変動による影響に極めて脆弱な 71 カ国の排出量が世界全体の排出量に占める割合は約 1%という現実がある。もう一つは、世代間の衡平性であり、現在の人類が排出する温室効果ガスが将来の人類の生存に影響を及ぼす点である。この他に、途上国における一人あたり排出量は、先進国と比較するといまだかなり小さいことについても留意されるべきである。

(3) 地球規模での環境リスク管理

- ・ 気候変動問題に対処するために、地球規模でのリスク管理が求められている。
- ・ 科学的な不確実性はなお残されているが、気候変動が進行しつつあり今後ともさらに進行していくこと、速やかに大幅な排出削減対策を講じなければ将来大きな悪影響が生じるおそれがあることなどについては、ほとんど疑問の余地はないと評価できる。

(4) 2020 年から 2030 年にも世界の排出量を減少基調にすることを可能にする世界システム構築の必要性

- ・ CO₂ 濃度の安定化レベルとしては様々な水準が考えられるが、産業革命前の約2倍である 550ppm に安定化させるためには、世界全体の排出量を 2020 年から 2030 年の間に減少基調とする必要がある。
- ・ 今後の 10 年、20 年でどのような世界システムを構築していくかということが重要である。その判断のための科学的な知見は既に提供されている。それを実行できるかどうかは政策的な判断にかかっており、次期枠組みの設計においてもそうした認識と時間感覚が求められる。

(5) 緩和策を補完するもうひとつの柱としての適応策

- ・ 気候変動対策の基本は、温室効果ガスの排出削減及び吸収量の増大により緩和策を進めることである。しかし、気候変動による避けられない影響についても考慮する必要がある、緩和努力を補完するため、適応対策による被害の軽減・防止を行うことが必要である。
- ・ 気候変動問題に関する費用については、削減対策に要する費用だけでなく、適応対策に要する費用や十分適応できない場合の気候変動による被害の額も考慮することが必要である。

3 長期・中期・短期の目標の設定—時間的視点の必要性

気候変動枠組条約の究極目的を達成していく上で、現在から 2020 年くらいまでを射程とする短期的目標設定のほかに、長期的な目標（2100 年～）や中期的な目標（2030～2050 年）を設定することが地球規模のリスク管理を行っていく観点から有効である。

4 社会経済の発展シナリオと気候変動対策

- ・ 社会経済がどのように発展していくかによって温室効果ガスの排出経路や排出量も大きく異なる。このため、できる限り早期から温室効果ガスの排出抑制を組み込んだ社会経済の発展プロセスを目指していく必要がある。
- ・ 社会経済の発展プロセスは、各国・地域の固有の事情を踏まえつつ、各国・地域がどのような発展プロセスを辿ることが必要なのかといった点についても検討する必要がある。

5 技術の役割

(1) 脱温暖化社会形成のための技術

温室効果ガス削減のため、炭素集約度の低減については歴史的実績を上回るスピードが必要となっており、この分野の技術の開発及び大量普及が重要である。

(2) 技術の開発・普及に必要な条件と時間

技術の開発・普及に関して、単体技術だけでなく、それを支える全体システムを視野に入れた検討が必要である。また、世界レベルでの技術の普及には、一国内での技術の普及と比べて、様々な側面で格段の困難が存在し、数十年単位での時間を要する可能性が小さくない。

(3) 技術の開発・普及を促進する制度と政府の役割

技術の開発・普及を促進するため、目標や基準の設定を通して技術の開発・普及を促進する「需要刺激型」と、補助金の交付等により技術の研究開発・普及を支援する「供給支援型」をバランスよく組み合わせていくことが必要である。また、技術の開発・普及において、政府の役割も大きい。

(4) 今後の地球規模での技術開発・普及戦略

気候の慣性やエネルギーシステムの特徴、技術の開発・普及に要する時間を考慮すれば、地球温暖化によるリスクを避けるには早期の対策が必要である。このため、より大きな排出削減を可能とする革新的技術の開発を長期的な観点に立って進めていくにしても、今後数十年間は、既存技術を最大限に活用していくことが必要である。

6 気候変動枠組条約及び京都議定書の制度の仕組み

気候変動対策の次期枠組みは、これまでの国際交渉の経緯を振り返れば、積み重ねられてきた国際合意の上に立脚して構築することが必要、かつ現実的であり、その点で、気候変動枠組条約及び京都議定書の仕組みが、次期枠組みを構築していく上での基盤となる。

7 将来枠組みに反映すべき基本的な考え方

(1) 衡平性の扱い

衡平性は、排出量の目標値設定だけの議論ではなく、途上国への基金や脆弱な国への配慮等、次期枠組みの仕組み全体の中で総合的に達成することを目指すことが現実的なアプローチである。

(2) リスク管理の考え方

リスク管理を進めるためには、予防的取組の考え方に立って、ヘッジ戦略をとっていく必要がある。

社会にとって許容可能なリスクが何かの判断には、多様な関係者の参加による意思決定が必要となる。また、その判断は科学的知見の蓄積に応じて見直されるべきである。

(3) 脱温暖化社会の実現に向けた次期枠組みのあり方

温室効果ガス濃度安定化のためには、先進国においては継続した排出削減、途上国においても早期に排出の伸びを鈍化させ、それ以降、排出削減が必要となる。

こうしたことなどを勘案し、将来枠組みにおいては、長期目標（条約の究極目的）を見据えつつ、米国の参加を実現する必要があり、また、京都議定書の先を見据えて様々な取組を進めているEUの動向がとりわけ注目される。途上国に関しては、まずは、CDMを通じた緩和努力を促していくことが重要であり、その上で、将来枠組みにおいては、共通だが差異ある責任の原則を踏まえつつ、少なくとも中国・インド等、温室効果ガス排出量が多く先進国以上に大きく、しかもその著しい増加が見込まれる途上国による具体的緩和努力を確保する仕組みを設けることが必須である。

脱温暖化社会への挑戦は、持続可能な開発を目指した、環境と経済との好循環への好機と捉えるべきである。

(4) 政府の役割と国家間合意のあり方

国連の下における多国間協議は、気候変動問題を扱う上で多くの長所が

あり、今後も気候変動枠組条約を中心とした国際枠組み作りのプロセスを維持し、国家レベルでの約束に責任を持ちうる国という主体が、枠組み作りの中心となっていく必要がある。

他方、多様な関係者が参加する個別のフレームワークが、国連の下での多国間協議を補完していくことは、国家間の合意を更に有効なものとする。

8 将来枠組みのあり方について

(1) コミットメントに関する各種提案

コミットメントに関し、すでに各種の提案がなされており、これらの提案のそれぞれの長所・短所について幅広い視点からの科学的分析が必要である。このうち目標に関しては、長期目標、中期目標、短期目標を設定することが考えられ、それによって、具体的な削減効果、中期的な技術開発と普及、条約の究極目的の達成を、効果的に図ることが期待される。

コミットメントに関する判断を行うにあたっては、各種提案を評価するための基準が重要となる。その評価の基準にはいくつかのものがあ、これらの基準のトレード・オフの関係や優先順位について、判断の助けとなることができるよう理論的な整理を行うことが、今後の課題である。

(2) 適応策の特徴と課題

適応策に関しては、緩和策の補完策としてどう位置づけるべきか、気候変動への適応策と通常のインフラ整備・開発との区別をどのようにするか、また、どのように他の政策や開発計画に組み込んでいくかなどが課題となる。

9 脱温暖化社会の形成に向けての更なる検討の方針

(1) 更なる検討の視点

気候変動問題は、人類が今後 100 年以上の間、否応なしに取り組まざるを得ない問題である。したがって、脱温暖化社会の形成に向けて、この問題への取組を前向きに捉えるような価値観を構築していくことが望ましい。また、日本は、具体的な戦略を持ってこの問題に取り組むことが求められる。

(2) 今後の検討課題

本専門委員会においては、今後更に以下のような点について、検討を進めることとする。

【将来枠組みの基本要素】

- ・ 具体的な短期、中期、長期目標の設定のあり方
- ・ 各種対策オプションの更なる分析
- ・ 技術の開発・普及を阻害する要因の具体的除去の方法
- ・ 京都メカニズムの位置づけ、今後の発展の可能性
- ・ 吸収源の扱い
- ・ 資金メカニズムの考え方
- ・ 温暖化対策と経済との好循環を内在化させる制度的可能性

【日本との関係】

- ・ 日本において脱温暖化社会を実現するためのシナリオ
- ・ 各対策オプションの日本に対する影響と日本の戦略

【多様な関係者等との連携】

- ・ 自治体・企業・NGO等の役割
- ・ 制度の内外（削減義務を負う国とそうでない国、締約国とそうでない国等）の関係と連携の可能性
- ・ 地域間協力・非公式プロセス等の役割と発展の可能性
- ・ ODA等の国際協力との関係整理
- ・ 安全保障などの主要国際政策課題との関係整理

など

用語集

本中間報告で使用している用語のうち、一般的でない用語の意味を、参考のために整理した。

* 緩和策(mitigation)

気候変動の原因となる温室効果ガスの、排出量を削減、または、吸収量を増大するための方策。たとえば、化石燃料の使用量抑制、省エネ設備の導入、森林整備、排出された二酸化炭素の固定・貯蔵などがこれに該当する。

* 適応策(adaptation)

気候変動から生じる悪影響に対応するための方策。適応策の検討が必要となる悪影響としては、温度上昇、海面上昇、台風の強大化、干ばつ、マラリア汚染地域の拡大など、様々なものがある。

* コミットメント（約束）(commitment)

条約や議定書に定められた国家の責務。たとえば京都議定書では、先進国の排出削減義務などが規定されている。

* COP（Conference of the Parties）

気候変動枠組条約の締約国会合。1995年のCOP1から始まり、2004年はCOP10が開催される。京都議定書の締約国会合はCOP/MOP（Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties）と呼ぶ。

* IPCC（気候変動に関する政府間パネル）(Intergovernmental Panel on Climate Change.)

各国の専門家が集まり、気候変動に関する知見を収集、分析する機関。UNEPとWMOにより、1988年に設立された。観測事実・予測、影響・適応策・対応策、社会経済的側面の3つの作業部会から構成されている。これまでに3度、評価報告書を取りまとめている。

* AIM（アジア太平洋統合評価モデル）(Asia-Pacific Integrated Model)

国立環境研究所と京都大学が中心となって開発している、気象、経済、エネルギー、土地利用、陸域生態系、海洋など多分野を統合的に扱うコンピューターシミュレーションモデル。地球温暖化等の環境問題の影響やその対策の効果等を定量的に分析できる。

* AOSIS (小島嶼国連合) (Alliance of Small Island States)

海面上昇による国土消失など、気候変動の影響が最も深刻な島国の集まり。ツバル、フィジー、モルジブなどから成る。

1 気候変動対策の目標

ここでは、気候変動対策の目標である気候変動枠組条約の究極目的の達成に向けて前進するために、その目的が科学的知見を基にどのように具体化されるかについてとりまとめた。

(1) 気候変動枠組条約の究極目的の達成

国際社会が気候変動問題に取り組む上でのゴールは、気候変動枠組条約の究極目的である「気候系に対する危険な人為的影響を防止する水準で大気中の温室効果ガス濃度を安定化させること」の達成である。

(気候変動対策の目標)

- 気候変動対策の目標は、米国や途上国を含む世界の大多数の国が批准し、発効している気候変動枠組条約に明記されており、この究極的な目的を達成することが、国際社会が気候変動問題に取り組む上でのゴールである。
- 気候変動枠組条約は、「気候系に対する危険な人為的影響を防止する水準で大気中の温室効果ガス濃度を、安定化させること」を究極的な目的とし、また、その水準は、「生態系が気候変動に自然に適応し、食糧の生産が脅かされず、かつ、経済開発が持続可能な態様で進行することができるような期間内に達成されるべき」としている(第2条)。

(2) 温室効果ガス濃度の安定化

大気中の温室効果ガス濃度は、大気中に排出される温室効果ガスの量と、海洋や陸上生態系への吸収量とが平衡することにより安定化する。しかし、温室効果ガス排出量が吸収量を上回ることにより大気中の温室効果ガス濃度が上昇し続けている。

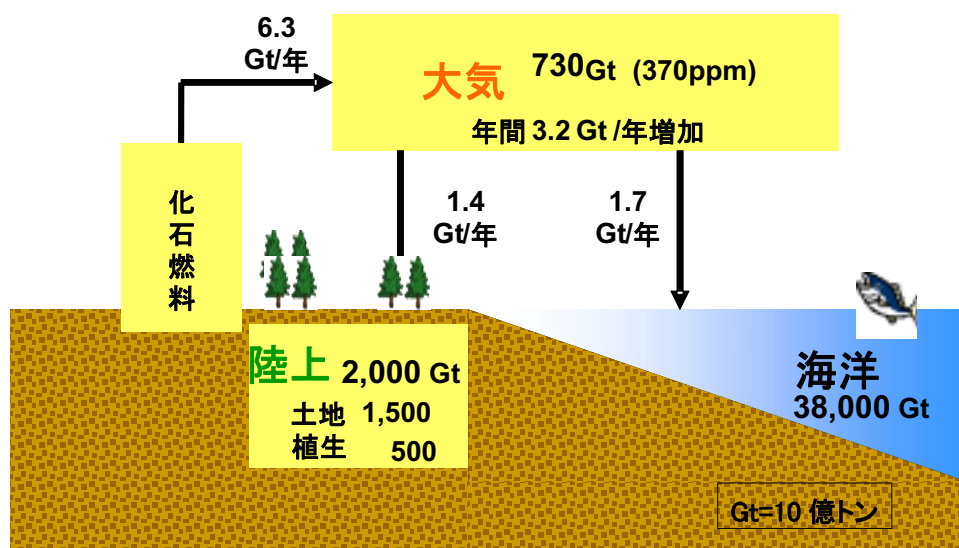
(温室効果ガスの排出量と地球の吸収量との均衡状態の実現)

- 条約の究極目的に言う「温室効果ガス濃度の安定化」とは、地球全体の温室効果ガスの排出量と吸収量が平衡に達する状態である。大気中に排出される温室効果ガスの排出量は自然起因のものと人類の活動に起因するものがあり、地球の吸収には海洋や森林など陸上生態系への吸収がある。

(地球の吸収量をはるかに超える温室効果ガス的人為的な排出)

- 現在は、人為起源の化石燃料の燃焼により、年間吸収量の約2倍にあたる、年間約63億炭素トンのCO₂が排出されている。地球の吸収量は約31億炭素トンと推計されており、したがって、排出量と吸収量との差である約32億炭素トンのCO₂が毎年大気中に蓄積され続けていることになる(図-1.1参照)。

図-1.1 地球の炭素収支の推定



(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)より作成

- 過去からのCO₂の蓄積により、大気中のCO₂濃度は、産業革命以前の1750年には280ppmであったものが、2000年には368ppmを記録した。図-1.2は、化石燃料の燃焼によ

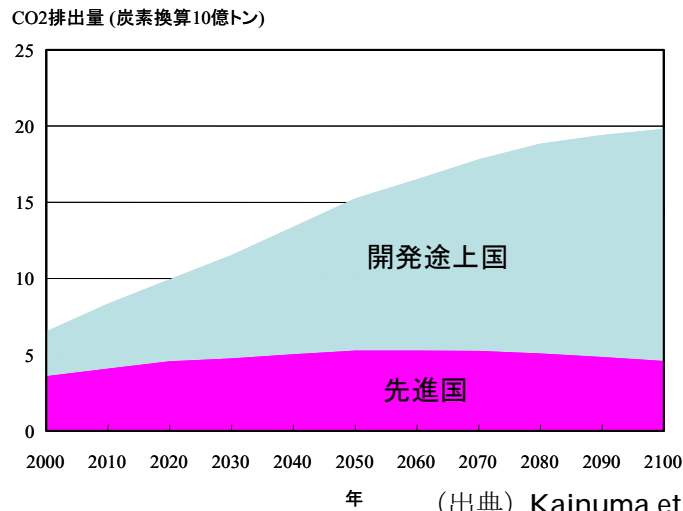
る CO₂ の人為排出量、自然吸収量と大気中 CO₂ 濃度を安定化させるためには、安定化のレベルに関わらず、排出速度(年間の排出量)＝吸収速度(年間の吸収量)とすること、すなわち現在の排出量よりも削減することが必要となることを示している。

図－1.2 排出量、吸収量と大気中濃度の関係



- しかしながら、今後、化石燃料の燃焼による CO₂ の排出量は更に増加することが予測されている。図－1.3 は、IPCC の B2 シナリオ（表－4.1 参照）を基に、2100 年までの世界全体の CO₂ 排出量の予測を示したものであり、特に途上国の排出量の伸びが大きい。2100 年には途上国の排出量は先進国の 3 倍程度となる。

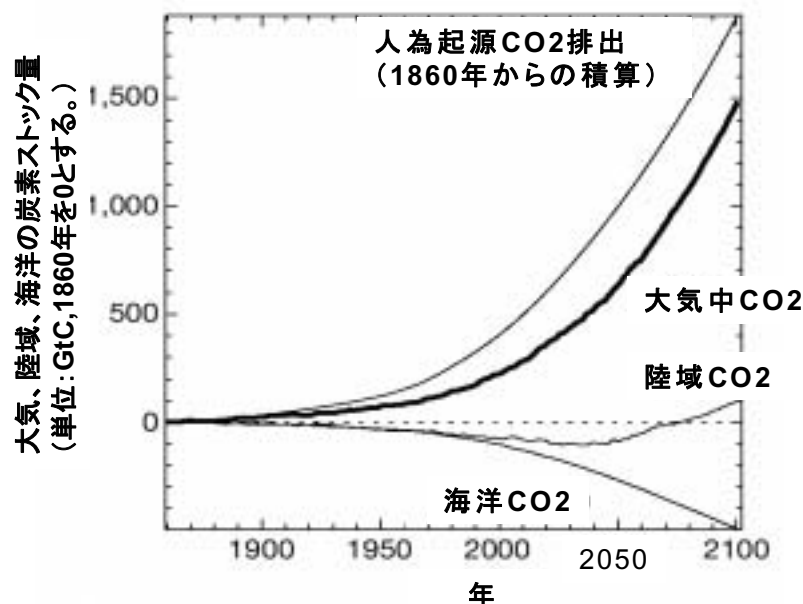
図－1.3 今後の CO₂ 排出量の予測



(出典) Kainuma et al. (2002) "Climate Policy Assessment" Springer

- 地球上の CO₂ 吸収量についても一定ではなく、CO₂ 大気中濃度に応じて変化する。最近では、動学的植生モデルを気候モデルに連結し、陸域炭素吸収量変化による気候へのフィードバックを考慮したシミュレーション研究も行われつつある。長期的には、気温上昇による植物や土壌微生物の呼吸の活性化により陸域炭素吸収量が減少し、これが気候変化を加速するため、2050 年付近で陸域炭素吸収量がゼロとなり、それ以降、陸域は炭素の吸収源ではなく排出源になると予測されている（図-1.4 参照）。

図-1.4 大気、陸域、海洋の炭素ストック量の変化



(出典)

Cox, P.M., Betts, R.A., Jones, C.D., Spall, S.A. and Totterdell, I.J. (2000) Acceleration of global warming due to carbon-cycle feedbacks in a coupled climate model, Nature, 408, .

(持続不可能な開発の典型)

- 既に現在でも、人類は地球の吸収量の約2倍のCO₂を排出し、大気中CO₂濃度を上昇させているが、今後100年を見通した場合、人為的排出量は増加の一途をたどり、一方で気温の上昇により地球のCO₂吸収能力は低減していくことを予測した研究もある。これによる大気中CO₂濃度の加速度的な上昇は、更なる地球規模の気温上昇をもたらし、気候の大幅な変動を顕在化させる。このような人類の営みは「持続不可能な開発」の典型である。

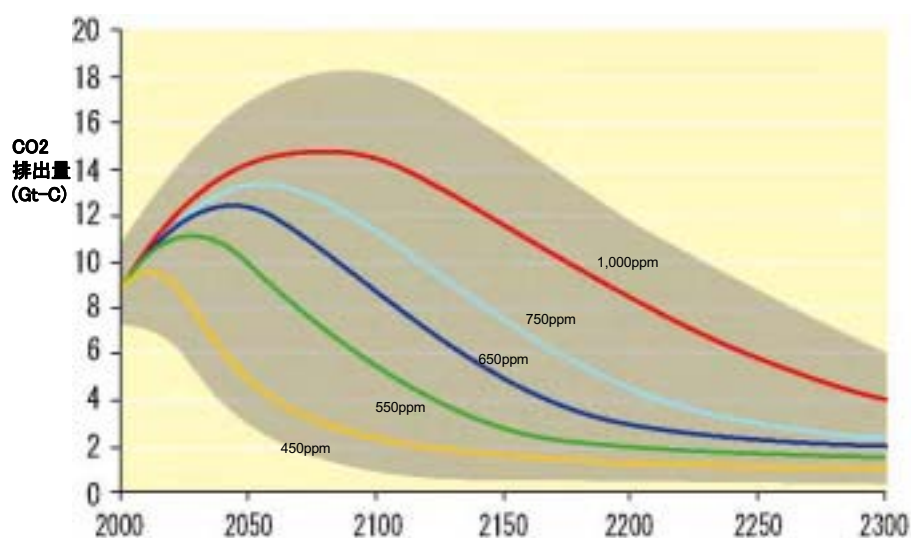
(3) 温室効果ガス濃度安定化のレベル

温室効果ガス濃度の安定化レベルに対応して様々な排出経路を描くことができる。ただし、排出量の削減により濃度が安定化するまでに、100~300年を要し、さらに気温が安定化するまでに数世紀を要する。

(様々な濃度レベルに対応する排出シナリオ)

- 安定化の濃度レベルは、安定化までに排出される温室効果ガスの累積排出量によって決まる。CO₂濃度の安定化レベルとして、450ppm、550ppm、650ppm、750ppm、更に1000ppmなど様々な水準が考えられる。これらの濃度レベルの水準に対応する世界のCO₂排出量の変化について、IPCCは図-1.5のような変化のグラフを提供している。影の部分は、CO₂排出量とCO₂濃度の関係における不確実性、具体的には陸域や海域のCO₂吸収量などに関する不確実性の幅を示す。また、温室効果ガスには、CO₂以外のガスもあるので、温室効果ガス濃度の安定化を考える場合には、CO₂以外の温室効果ガスによる濃度も考慮しなければならない。

図-1.5 様々な安定化レベルに対応する地球全体のCO₂排出量の変化

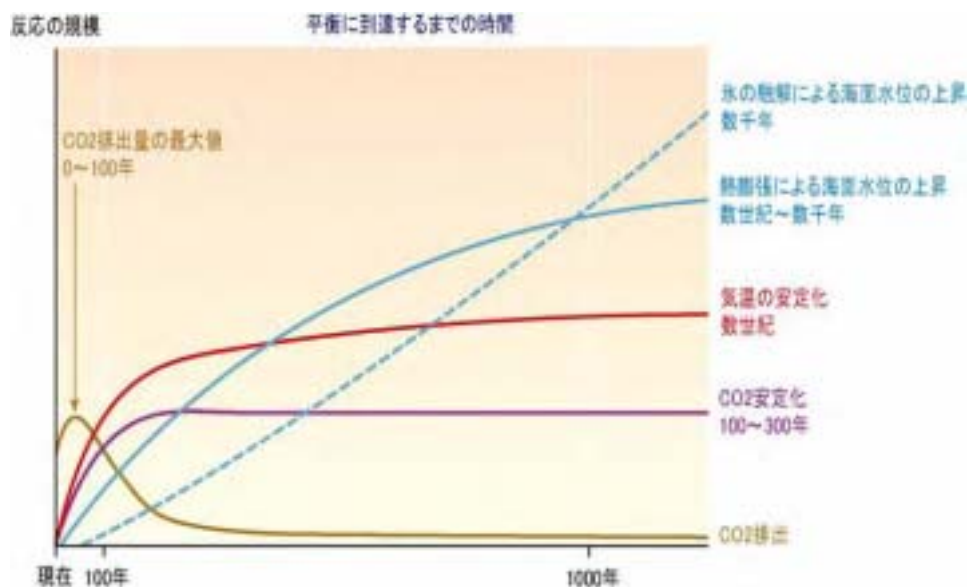


(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)

(温室効果ガス大気中の排出量、濃度安定化と影響のタイムラグ)

- 温室効果ガスの排出量が地球の吸収量と等しくなったとしても、直ちに温室効果ガス濃度が安定化するわけではない。そこにはタイムラグ (時間的なずれ) がある。また、温室効果ガス濃度の安定化と気温の安定化、海面水位の安定化との間にもタイムラグがある。温室効果ガスの大気中濃度をどのレベルで安定化させるかを考えるに当たっては、影響が安定化するまでのタイムラグを十分考慮しなければならない。
- 図-1.6 は、CO₂ 排出量、CO₂ 濃度の安定化、気温の安定化、海面水位の上昇などのタイムラグを図示したものである。今後 100 年間の間に世界全体の CO₂ 排出量を削減することに成功したとしても、CO₂ 濃度の安定化には 100~300 年、気温の安定化には数世紀、熱膨張による海面水位の上昇が安定化するには数世紀から数千年を要する。

図-1.6 CO₂ 排出量と CO₂ 濃度、気温、海面上昇との関係



(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)

(4) 気候変動による影響

- ・ IPCC 第三次評価報告書では、最近 50 年間に観測された温暖化のほとんどは人間活動に起因すると結論づけている。
- ・ 気候変動による影響は既に現れ始めており、日本もその例外ではない。IPCC 第三次評価報告書では、気候変動によるリスクは気温の上昇とともに増加し、今後 100 年でおおよそ 2°C 以上上昇すると全面的に悪影響が拡大し始めることなどを示している。
- ・ 影響の出現の程度は国や地域によって変わる。また、気温変化の規模に加えて、気温変化の速度が大きいほど、悪影響のリスクも大きくなる。
- ・ 近年、世界各地で異常気象が頻発している。気候変動が進むことによって、このような異常気象が大規模かつ高頻度で発生し被害をもたらす可能性が懸念されている。

(科学的知見を共有することの重要性)

- 気候変動問題に取り組むためには、そのバックグラウンドとなる科学的知見を正確かつ客観的に把握しておく必要がある。また、気候変動問題への取組を進めるにあたって、科学的知見に関する認識を世界レベル及び各国の国内レベルで共有しておくことが重要である。
- 共有すべき科学的知見のうち、特に重要なものは、人為的な温室効果ガスの排出と、気温の上昇や気候変動による人間や生態系への影響に関する因果関係及び影響の程度についての知見である。その上で、どの程度の影響ならば甘受できるかについては、科学的知見の課題というよりも、経済や政治などの領域の課題であり、人類社会の選択にかかる課題というべきである。

(既に現れている気候変動とその影響)

- 温暖化の影響は既に現れている。その原因に関して、IPCC 第三次評価報告書は、「近年得られた、より確かな事実によると、最近 50 年間に観測された温暖化のほとんどは、人間活動に起因するものである」と結論づけている。

- 世界の各地域で気温上昇が観測されている。20 世紀の 100 年間に、世界の平均気温は $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 上昇し、1990 年代の 10 年間は過去 1000 年間で最も温暖な 10 年であった可能性が高い。IPCC 第三次評価報告書では、これまでに観測された変化をまとめている（表-1.1 参照）。

表-1.1 近年観測された変化

指標	観測された変化
平均気温	20 世紀中に約 0.6°C 上昇
平均海面水位	20 世紀中に 10~20cm 上昇
暑い日(熱指数)	増加した可能性が高い
寒い日(霜が降りる日)	ほぼ全ての陸域で減少
大雨現象	北半球の中高緯度で増加
干ばつ	一部の地域で頻度が増加
氷河	広範に後退
積雪面積	面積が 10% 減少(1960 年代以降)
(気象関連の経済損失)	10 倍に増加(過去 40 年間)

(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)

- 日本でも温暖化の影響と考えられる生態系の変化が起きている。具体的な例として、
 - ・ ソメイヨシノ(サクラ)の開花日がここ 50 年に 5 日早まっている
 - ・ 北海道での高山植物の減少と木本植物分布の拡大
 - ・ 内陸部におけるシラカシなど常緑広葉樹の分布拡大
 - ・ チョウ・ガ・トンボ・セミの分布域の北上と南限での絶滅増加
 - ・ 本来九州四国が北限のナガサキアゲハが 90 年代には三重県に上陸
 - ・ 1970 年代には西日本でしかみられなかった南方系のスズミグモが 80 年代には関東地方にも出現
 - ・ マガンの越冬地が北海道にまで拡大
 - ・ 熱帯産の魚が大阪湾に出現
 などがある(原沢・西岡編「地球温暖化と日本～自然・人への影響予測～」(2003))。

(気候変動による将来の影響予測)

- 将来について、様々な悪影響の可能性が予測されている(表-1.2 参照)。

表-1.2 気候変動に伴う様々な影響の予測

対 象	予測される影響
平均気温	1990年から2100年までに1.4~5.8℃上昇
平均海面水位	1990年から2100年までに9~88cm上昇
気象現象への影響	洪水や干ばつの増大
人の健康への影響	熱ストレスの増大、マラリア等の感染症の拡大
生態系への影響	一部の動植物の絶滅、生態系の移動
農業への影響	多くの地域で穀物生産量が減少。当面増加地域も。
水資源への影響	水の需給バランスが変わる、水質へ悪影響
市場への影響	特に一次産物中心の開発途上国で大きな経済損失

(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)

- 日本でも温暖化による影響の可能性が予測されている。例えば、
 - ・ 海面が1m上昇すると砂浜の90%以上が消失する。また、渡り鳥の餌場となっている干潟なども消失する。
 - ・ 気温上昇により降水量変動が河川流況に影響する。
 - ・ 熱波の影響により熱中症患者が増大する。
 - ・ 西日本までマラリアの潜在地域になる可能性がある。
 などがある(原沢・西岡編(2003)「地球温暖化と日本～自然・人への影響予測～」)。

(気温の上昇と影響のリスクとの関係)

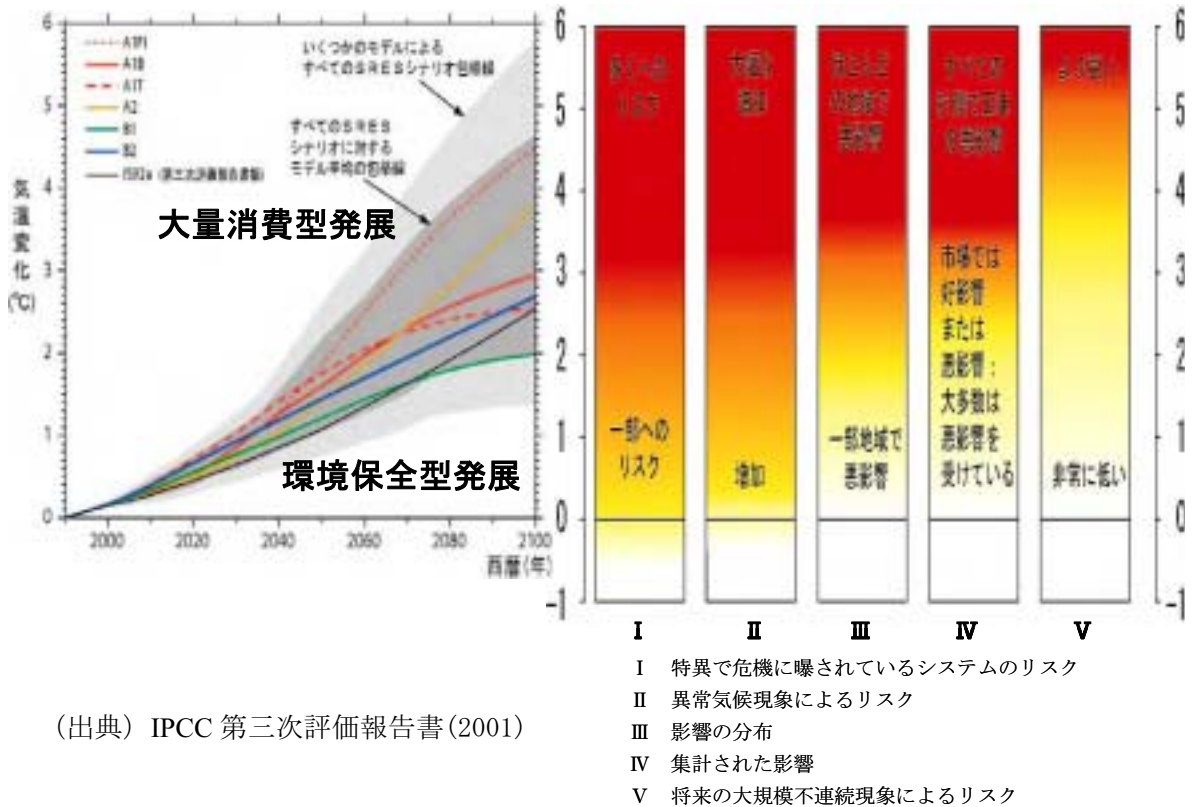
- IPCC 第三次評価報告書では、今後の社会経済の発展シナリオに応じて、どれくらい気温が上昇し、どの程度リスクが増すかを5つの指標を用いて図示している(図-1.7参照)。温暖化の影響は、気温上昇が小さい段階では一部の地域や分野に好影響をもたらすことがあるが、気候変動によるリスクは気温の上昇とともに増加し、たとえば100年以内におよそ2℃以上上昇すると全面的に悪影響が拡大し始める。

(地域により異なる影響の出現)

- 影響の出現の程度は、世界で一様に現れるのではなく、国や地域によっても異なる。

また、影響に対する備えの程度によって、人や生態系への被害の程度が異なってくる。特に、熱帯・亜熱帯の途上国では、気候変動による影響が現れる地理的条件にあるとともに、影響に対する備えを十分に行うことができないため、その影響は深刻であると考えられている。

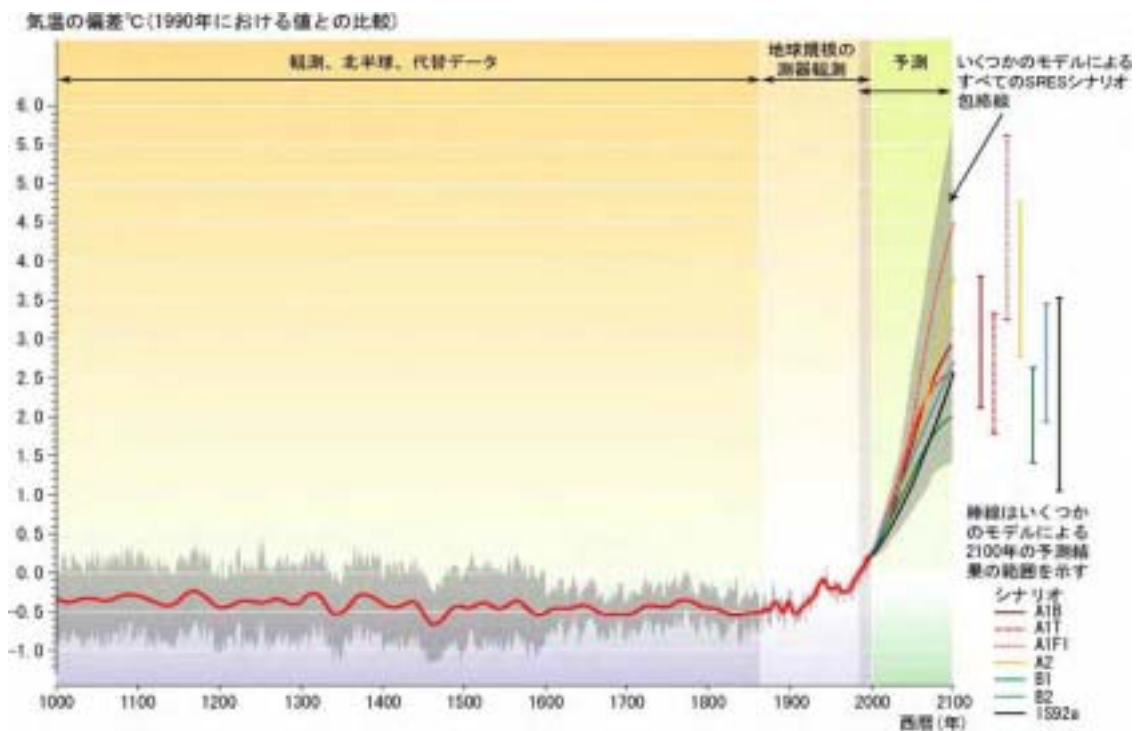
図-1.7 気温の上昇と影響のリスクとの関係



(変化の速度と影響の程度)

- 生態系や農業などにとっては、気温変化の規模に加えて、変化の速度も影響を考える上で重要である。モデルによる気温上昇の予測結果によれば、用いたモデルやシナリオにより予測結果に幅があるものの、どのモデルをとってみても、この1000年の気温の変化に比べれば今後予測されている気温上昇がいかに急激なものであるかがわかる（図-1.8 参照）。

図-1.8 急激な気温の変化の予測



(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)

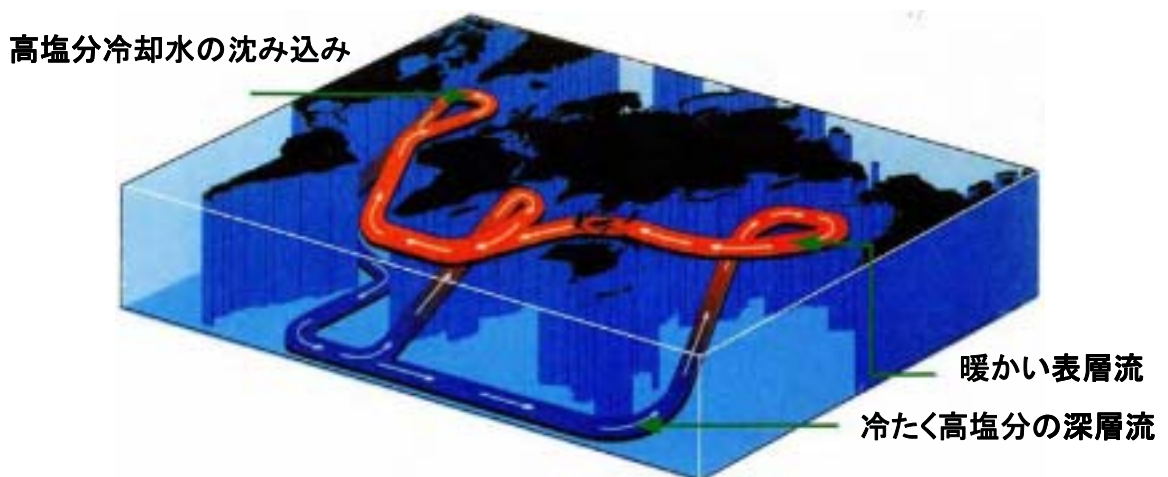
(異常気象と気候変動の影響)

- IPCC 第三次評価報告書によれば、温暖化は中長期的な影響を与えるとともに、極端な気象現象の発生頻度や強度を増加させる可能性がある。
- 特に、最近、世界各地で頻発している早魃や異常高温などの異常気象現象に対して、多くの人々が気候変動によるものではないかとの懸念を抱いている。気候変動による影響の科学的知見を高めるため、今後観測される世界各地の異常気象に関する観測データの集積と解析を進めるべきである。
- 気候変動による影響に関する科学的研究は、これまでは、地球全体の平均的な影響予測に力点が置かれてきた。しかし、気候変動による影響としては、従来の気象データによる予測ができない異常気象が各地に頻発することが想定されるため、今後は、全地球的な影響だけでなく、気候変動に伴う異常気象の発生とそれによる地域的な影響の研究に力を注ぐ必要がある。

(破局的事象出現の可能性)

- 破局的事象については、21 世紀中に起こる可能性は小さいと見積もられているものの、海洋・生物圏に吸収されている温室効果ガスの急激な排出による温暖化の急激な進行、南極及びグリーンランド氷床の融解による海面水位の大幅な上昇（西南極氷床が不可逆的に崩壊すると 4~6m 上昇）、海洋大循環の崩壊によるヨーロッパの寒冷化などの可能性が懸念されている。例えば、海流は 2000 年周期で循環し、大きな熱容量で気候を維持しているが、図-1.9 は、地球温暖化によりメキシコ湾流（暖流）の速度・方向が変化し、ヨーロッパが寒冷化する可能性を示したものである。

図-1.9 極端な温暖化による破局的事象の例（海洋大循環の崩壊）



- 破局的事象が 21 世紀中に発生する確率は小さいと見積もられているが、急激な温暖化はそうした現象の発生確率を高める可能性がある。

2 気候変動枠組条約の究極目的達成のためのアプローチ

ここでは、条約の究極目的を達成するために、世界全体としてどのようなアプローチを採用すべきか、考慮すべき課題や前提条件は何かについてとりまとめた。

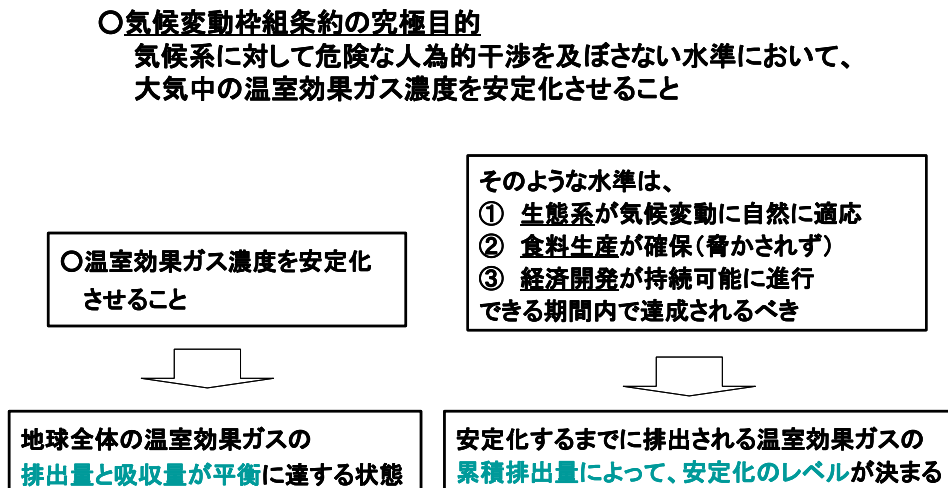
(1) 温室効果ガス濃度安定化レベルの国際合意

- ・ 条約上の究極的な目的である危険なレベルを避けるための具体的な数値目標を定めるにあたっては、濃度安定化と気温上昇や影響発現などとの間に存在するタイムラグを十分考慮する必要がある。
- ・ 排出削減を推し進めても、脆弱性の高い自然生態系などにおいて、ある程度の影響は不可避である。したがって、排出削減とともに、気候変動による避けられない影響について勘案しなければならない。

(温室効果ガス濃度安定化レベル合意に際しての考慮事項)

- 気候変動枠組条約第2条は、「気候系に対する危険な人為的影響を防止する水準で大気中の温室効果ガス濃度を安定化させること」を究極的な目的とし、また、その水準は、「生態系が気候変動に自然に適応し、食糧の生産が脅かされず、かつ、経済開発が持続可能な態様で進行することができるような期間内に達成されるべき」としている（図-2.1 参照）。

図-2.1 気候変動枠組条約の究極目的



- ただし、その温室効果ガスの水準が具体的な数値として示されておらず、どの安定化濃度／気候安定化目標を目指すべきかについて、国際的なコンセンサスはまだ得られていない。
- 気候変動による危険な水準の判定については、価値判断を含む要素があり、また科学的な不確実性も年々小さくはなっているが残っている。その水準がいかなるレベルであるかは、今後の科学的な知見と国際的な合意の進展によって形成されて行くことになるだろうが、その際、温室効果ガスの濃度の安定化と気候変動による影響との関係、及び気温や海面水位などの安定化との間に大きな時間的なズレがあることを、考慮しなければならない。

(温室効果ガス濃度の安定化と気候変動による避けられない影響)

- 国際社会の合意として、一定の温室効果ガス濃度の安定化レベルに関する合意がなされた場合、その合意は、その濃度レベルに抑制するという水準であるとともに、その濃度レベルまでの上昇を許容したと考えることができる。表-2.1は、CO₂濃度の安定化レベルに対応して、予測される影響を示したものである。450ppmレベルの安定化でさえも、特異で危機に曝されているシステムへの影響や、異常気候現象の増加を招くことがわかる。

表-2.1 CO₂濃度の安定化レベルと予測される影響

CO2濃度	気温予測の下限での影響	気温予測の上限での影響
450ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1.5°Cの全球平均気温上昇 ・ 特異で危機に曝されているシステムに影響 ・ 異常気候現象の増加 ・ 悪影響を受ける地域がある ・ 市場影響は良いものも悪いものもある ・ 大多数の人が悪影響を受ける ・ 不確実だが大規模影響のリスクは低い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4.0°Cの全球平均気温上昇 ・ 特異で危機に曝されているシステムの多くに深刻な影響 ・ 異常気候現象の大増加 ・ 大半の地域で悪影響 ・ 農業を含む全セクタで悪影響 ・ 大多数の人が悪影響を受ける ・ 大規模影響のリスクは中程度
550ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2.0°Cの全球平均気温上昇 ・ 特異で危機に曝されているシステムへのより多い影響 ・ 異常気候現象の増加 ・ 悪影響を受ける地域がある ・ 市場影響は良いものも悪いものもある ・ 大多数の人が悪影響を受ける ・ 不確実だが大規模影響のリスクは低い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5.0°Cの全球平均気温上昇 ・ 特異で危機に曝されているシステムの多くに深刻な影響 ・ 異常気候現象の激増 ・ 全セクタが深刻な悪影響を受ける ・ 大多数の人が悪影響を受ける ・ 大規模影響のリスクは高い
750ppm	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3.0°Cの全球平均気温上昇 ・ 特異で危機に曝されているシステムに中程度の影響 ・ 異常気候現象の中程度の増加 ・ 悪影響を受ける地域と影響を受けない地域がほぼ半々 ・ 市場影響は良いものも悪いものもある ・ 大多数の人が悪影響を受ける ・ 不確実だが大規模影響のリスクは中程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 7.0°Cの全球平均気温上昇 ・ 極度の悪影響が様々な形で発現

(出典) 英国貿易産業省(2003) : The scientific case for setting a long-term emission reduction target

- 温室効果ガスの排出が直ちに大幅に削減され、温室効果ガス濃度が現在の水準（約 370ppm）で安定化することは現実的には想定されない以上、ある程度の影響は避けられない。
- したがって、国際社会は、温室効果ガス濃度の安定化レベルの合意に際しては、温室効果ガスの排出削減とともに、気候変動による避けられない影響についても対応しなければならない。

（２）安定化レベル設定を検討するにあたって考慮すべき衡平性の課題

気候変動問題の特性として、二つの衡平性の課題を考慮する必要がある。一つは、温室効果ガスの排出国と気候変動による被害国（主に途上国）との間の衡平性である。40 カ国で世界全体の排出量の約 84%を占める一方、気候変動による影響に極めて脆弱な 71 カ国の排出量が世界全体の排出量に占める割合は約 1%という現実がある。もう一つは、世代間の衡平性であり、現在の人類が排出する温室効果ガスが将来の人類の生存に影響を及ぼす点である。この他に、途上国における一人あたり排出量は、先進国と比較するといまだかなり小さいことについても留意されるべきである。

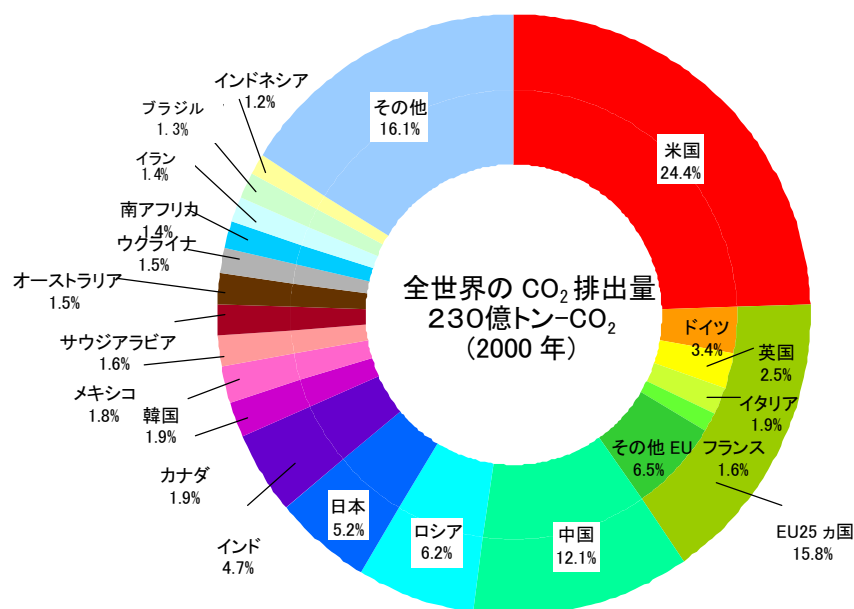
（排出削減をする国と影響を受ける国との間の衡平性）

- 気候変動問題を考える上で、二つの衡平性の課題を考慮する必要がある。第一は、温室効果ガスの大量排出国と気候変動による影響を受ける国との間の衡平性である。気候変動問題の原因をなしている排出国と専らその影響を受ける国とは必ずしも同じではない。
- CO₂の排出国で見ると、米国、中国、ロシア、日本、インドの上位 5 カ国で世界の CO₂ 排出量の半分以上を占めている。また、上位 5 カ国と EU（25 カ国）とを合計した 30 カ国では世界全体の排出量の 68.4%を占め、さらに EU とその他の 15 カ国の計（40 カ国）で世界全体の排出量の 84%を占めている（図-2.2 及び表-2.2）。
- 一方、気候変動枠組条約に定められた「気候変動による影響に脆弱な国」のいずれかに該当する後発発展途上国（計 48 カ国）の CO₂ 排出量の合計は世界全体の排出量の

0.46%であり、これにその他の小島嶼国連加盟国を合わせた CO₂ 排出量の合計は世界全体の排出量の 1.1%を占めるのみである（表-2.3）。

- 特に深刻な影響を受けると考えられるのは、途上国の脆弱な地域に住む人々である。これらの人々にとっては、気候変動による影響のリスクは、大量排出国の排出量にかかっており、自ら管理できないリスクであるという点が特徴である。影響が受け入れ可能かどうかを判断するのは原因をなしている大量排出国ではなくて、専ら影響を受ける国であるが、これらの国や人々の声は国際合意を形成する上で適切に反映されていない点に、気候変動対策における地球規模のシステム形成の難しさがある。この点は、地球公共財をどうやって形成していくかということにもつながる。
- 地球的規模での相互依存関係が進行している現在では、気候変動の原因国も影響を受ける。例えば、日本の場合、食糧自給率が低いため、他の国が気候変動による影響を農業分野で受けると、間接的に極めて大きな影響を受けることになる。世界貿易の発展とその自由化の流れの中で、各国の相互依存性は一層深まりつつあり、食糧安全保障といった面でも気候変動の影響は重要になってきている。また、温室効果ガスの大排出国であるとともに影響に対する適応対策が十分でない地域を抱える中国やインドにおいても、ひとたび異常気象に見舞われれば大きな被害が生じる。

図-2.2 全世界の CO₂ 排出量の内訳（国別）



EU+15 カ国（計 40 カ国）
で世界全体の排出量の
84%を占める

（出典）米国オークリッジ研究所

表-2.2 CO₂排出量の大きい国

		排出量(百万 トンCO ₂)	排出割合	一人当たり排出 量(トンCO ₂ /人)
1	米国	5,605	24.4%	19.86
2	EU25カ国	3,644	15.8%	8.06
	ドイツ	786	3.4%	9.57
	英国	568	2.5%	9.50
	イタリア	428	1.9%	7.41
	フランス	362	1.6%	6.16
	その他のEU	1,500	6.5%	7.75
3	中国	2,792	12.1%	2.20
4	ロシア	1,436	6.2%	9.86
5	日本	1,185	5.2%	9.35
6	インド	1,071	4.7%	1.06
7	カナダ	436	1.9%	14.19
8	韓国	427	1.9%	9.06
9	メキシコ	424	1.8%	4.36
10	サウジアラビア	374	1.6%	17.49
11	オーストラリア	345	1.5%	18.00
12	ウクライナ	343	1.5%	6.93
13	南アフリカ	327	1.4%	7.48
14	イラン	310	1.4%	4.88
15	ブラジル	307	1.3%	1.83
16	インドネシア	269	1.2%	1.28
	その他	3,706	16.1%	--
	世界全体	23,001	100.0%	3.80

(出典) 米国オークリッジ研究所

表-2.3 気候変動による影響に脆弱な国

気候変動による影響に脆弱な国の種類	後発開発途上国 (48 カ国)	
(1) 島嶼国	(アフリカ) アンゴラ ベナン ブルキナファソ ブルンジ 中央アフリカ チャド コンゴ ジブチ 赤道ギニア エリトリア エチオピア ガンビア ギニア ギニアビサウ レソト マダガスカル マラウイ マリ	タンザニア ザンビア リベリア
(2) 低地の沿岸地域を有する国		
(3) 乾燥地域、半乾燥地域、森林地域 又は森林の衰退のおそれのある 地域を有する国		(アジア) アフガニスタン バングラデシュ ブータン カンボジア ラオス ミャンマー ネパール イエメン
(4) 自然災害が起こりやすい地域を 有する国		
(5) 干ばつ又は砂漠化のおそれのある 地域を有する国		(島嶼国) カーボベルデ コモロ ハイチ キリバス モルディブ サモア サントメ＝プリンシペ ソロモン諸島 ツバル バヌアツ
(6) 都市の大気汚染が著しい地域を 有する国	モーリタニア モザンビーク ニジェール ルワンダ セネガル シェラレオネ スーダン トーゴ ウガンダ	
(7) 脆弱な生態系(山岳の生態系を 含む)を有する地域を有する国		
	その他の小島嶼国連合加盟国 (23 カ国)	
	アンティグア・バーブ ーダ バハマ バルバドス ベリーズ キューバ ドミニカ フィジー グレナダ ガイアナ ジャマイカ マーシャル諸島 モーリシャス	ミクロネシア パラオ パプアニューギニア セントキッツ・ネビス セントルシア セントビンセント及び グレナディーン諸島 セーシェル シンガポール スリナム トンガ トリニダード・トバゴ

- どの後発途上国も気候変動による影響に脆弱な国のいずれかに該当する。これらの後発途上国 (計 48 カ国) の CO₂ 排出量の合計は、1 億 471 万トン CO₂ (世界全体の排出量の 0.46%)
- 後発途上国とその他の小島嶼国連合加盟国の CO₂ 排出量の合計は、2 億 4729 万トン CO₂ (世界全体の排出量の 1.1%)
- 上記の計算は米国オークリッジ研究所のデータを用いて計算

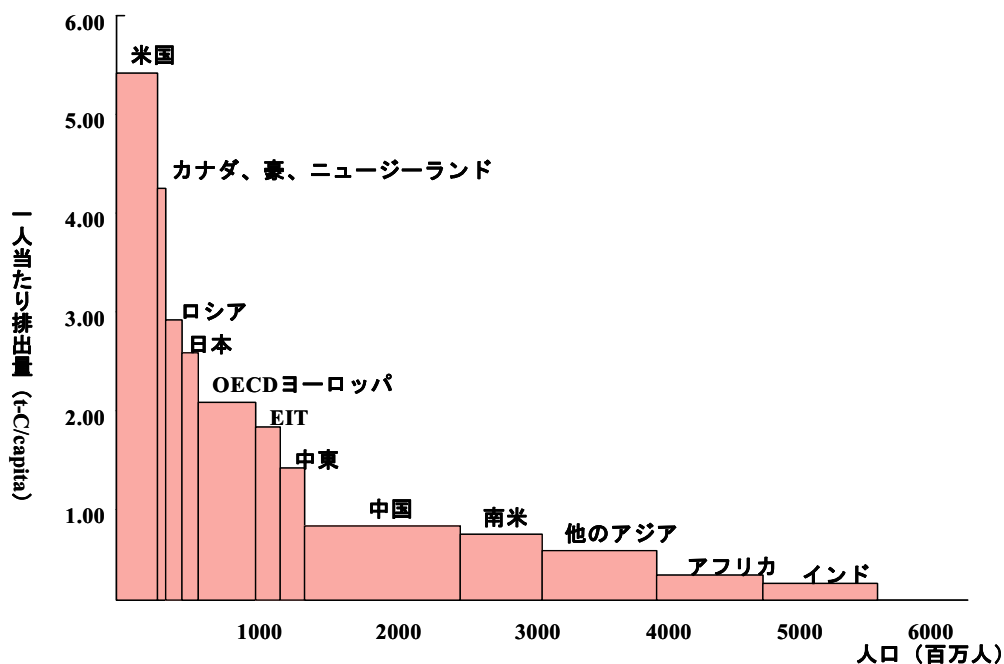
(対策を講じる世代と影響を受ける世代の間の衡平性)

- もう一つの衡平性の課題は、世代間にまたがるものである。気候変動問題は、現在の人類が排出する温室効果ガスが将来の人類の生存に影響を及ぼす。排出国と被害国の関係と同様に、影響を受け入れ可能かどうかを判断するのは温室効果ガスを大量に排出している現在の人類ではなく、その影響を受ける将来の世代であるが、将来の世代は現在の国際合意のプロセスに参加できない。したがって、現在の世代がいかに将来世代のことを考慮していくか、この点に気候変動問題における地球規模のシステム形成の難しさがある。

(その他の衡平性の課題)

- 上記の二つの衡平性の課題に加えて、条約の前文にあるとおり、過去及び現在における世界全体の温室効果ガス排出量の最大の部分を占めるのは先進国において排出されたものであること、途上国における一人あたりの排出量は、図-2.3 に示されるように、先進国と比較するといまだかなり小さいことについても留意されるべきである。

図-2.3 一人当たり排出量と排出総量



(出 典) Benito Muller (2003) "FRAMING FUTURE COMMITMENTS A PILOT STUDY ON THE EVOLUTION OF THE UNFCCC GREENHOUSE GAS MITIGATION REGIME"

(3) 地球規模での環境リスク管理

- ・ 気候変動問題に対処するために、地球規模でのリスク管理が求められている。
- ・ 科学的な不確実性はなお残されているが、気候変動が進行しつつあり今後ともさらに進行していくこと、速やかに大幅な排出削減対策を講じなければ将来大きな悪影響が生じるおそれがあることなどについては、ほとんど疑問の余地はないと評価できる。

(地球規模での環境リスク管理)

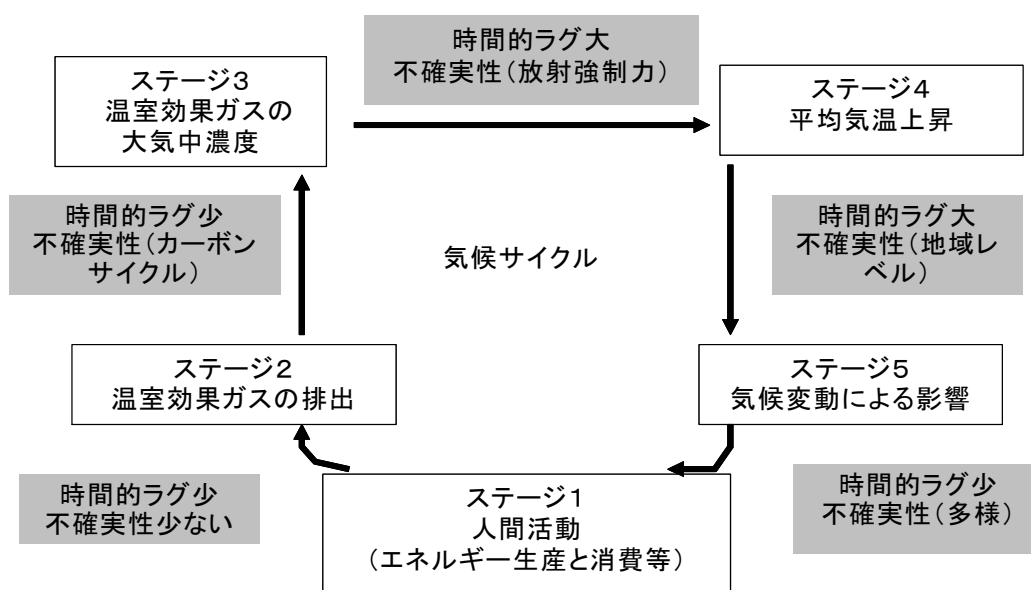
- 気候変動問題は、影響が100年単位の長期にわたることや原因及び影響が地球規模にわたること、また予想される影響の大きさ及び深刻さなどから、人類の生存基盤に関わる問題と認識されている。気候変動対策の基本的枠組みは、気候変動枠組条約により形成されているが、条約の究極目的達成のためには、中長期を見据えた具体的な地球規模の取組が必要とされている。
- 気候変動問題への対処は、今後温室効果ガスの増加が続いた場合、どの程度の気候変動がどれくらいの確率で生じるか、また、それによりどのような影響が生じるかを評価し、その被害を軽減するために、今何をすべきかを意思決定することである。すなわち、地球規模での環境リスク管理をどのように進めるかが問われている。

(排出量と影響との間の不確実性とタイムラグへの配慮)

- 気候変動枠組条約の究極目的は温室効果ガス濃度の安定化である。具体的にどのようなレベルに設定するかについて、条約は、気候系に対する危険な人為的干渉を及ぼさない水準という形で表現しているが、生態系への影響や、農業生産、持続可能な開発といった影響の側面でも記述している。
- 気候変動対策の目標は、実際には、人類や生態系にどのような影響があるかということが重要であるため、「影響レベル」で考えることになる。しかし、目標を、「影響レベル」で考えるか、その前のステップである「気温安定化レベル」で考えるか、更にその前の「大気中の温室効果ガス濃度レベル」で考えるか、更にそれ以前の「人類全

体の温室効果ガス排出量の安定化レベル」で考えるか、いくつかのレベルが考えられる。そして、「人類全体の温室効果ガス排出量安定化レベル」、「大気中の温室効果ガス濃度レベル」、「気温安定化レベル」、「影響レベル」それぞれのレベルの間に、科学的な不確実性が存在している。(図-2.4 参照)

図-2.4 気候変動サイクルの目標設定ステージと不確実性



(出典) Pershing, J. and F. Tudela (2003) "A long-term target: Framing the climate effort", in Beyond Kyoto: Advancing the international effort against climate change. Washington D.C.: Pew Center on Global Climate Change, p.15

- 気候変動による危険な水準の判定については、価値判断を含む要素があり、その水準がいかなるレベルであるかは、今後の科学的な知見と国際的な合意の進展によって形成されていくことになる。その際、「排出量の安定化」、「温室効果ガスの濃度の安定化」、「気温や海面水位などの安定化」、「気候変動による影響」との間には、異なった質の不確実性があるとともに、原因と結果の出現の間の大きなタイムラグにも考慮しなければならない。なお、図-2.4 における不確実性は、科学的な不確実性を意味している。

(科学的な知見の集積と人類による社会選択の不確実性)

- 気候変動の予測に関し、科学的観測、知見の集約が組織的に行われてきており、科学的な不確実性は狭まりつつある。IPCCにおける科学的知見によれば、科学的な不確実性はなお残されているが、気候変動が進行しつつあり今後ともさらに進行していくこと、速やかに大幅な排出削減対策を講じなければ将来大きな悪影響が生じるおそれがあることなどについては、ほとんど疑問の余地はないと評価できる。
- 気候変動に関する不確実性には、モデルによる計算の差などの科学的な不確実性に加えて、将来、経済社会のどのような発展を目指すのかという社会の選択に関わる不確実性がある。科学の面では、観測データが積み重ねられ、様々な要素が組み込まれたモデルが開発されることなどによって知見が積み重ねられ、不確実性は克服されつつある。しかしながら、将来人類がどのような社会を選択するかを見通すことには困難な面があり、気候変動に関する予測の不確実性は、社会選択の不確実性に大きく依存している。
- 対策を実施する場合にも不確実性は残るが、科学的な不確実性は、どのような場合にも存在する。それを前提にして、どのような政策判断をするかが問われている。この政策判断は国が行うにしても、様々な関係者と対話し、合意を形成しながら、協力していく形が望ましい。

(4) 2020年から2030年にも世界の排出量を減少基調にすることを可能にする世界システム構築の必要性

- ・ CO₂濃度の安定化レベルとしては様々な水準が考えられるが、産業革命前の約2倍である550ppmに安定化させるためには、世界全体の排出量を2020年から2030年の間に減少基調とする必要がある。
- ・ 今後の10年、20年でどのような世界システムを構築していくかということが重要である。その判断のための科学的な知見は既に提供されている。それを実行できるかどうかは政策的な判断にかかっており、次期枠組みの設計においてもそうした認識と時間感覚が求められる。

(2020 年から 2030 年にも世界の排出量を減少基調にすることの必要性)

- 人類の社会選択に対して判断材料を与えるのが科学の役割であるが、CO₂ の排出量がこのまま増加すれば地球がこれまで以上の速度で温暖化するというのが IPCC の認識である。したがって、増加の一途をたどっている人類による温室効果ガスの排出を減少基調に持っていき、条約の究極目的を達成することが可能なレベルに大気中の温室効果ガス濃度を安定化させなければならない。
- 温室効果ガスの排出量のピークをいつ頃に設定すれば、言い換えれば、増え続ける温室効果ガス排出量をいつから減少基調に転換させれば、気候変動枠組条約の究極目的である大気中の温室効果ガス濃度レベルの安定化を達成できるのか。そのレベルについては、未だ国際合意はないが、大気中の温室効果ガス濃度の安定化に関して、CO₂ レベルで 450ppm から 750ppm の間で設定しようとするれば、人類による温室効果ガスの排出量のピークは概ね 2010 年から 2050 年の間に設定される (表-2.4 参照)。大気中 CO₂ 濃度を産業革命前の約 2 倍である 550ppm に安定化させようとするれば、世界全体の排出量のピークは 2020 年から 2030 年の間に設定される。すなわち、人類は、今後炭素制約社会を生きていくことになる。

表-2.4 安定化濃度レベルと CO₂ 排出量等との関係

最終的な CO ₂ 安定化濃度	CO ₂ 濃度が安定化する年	2100 年までの温度上昇 (括弧は平均値)	安定化に至るまでの温度上昇 (括弧は平均値)	CO ₂ 排出量 (億 tC/年)		安定化濃度に到達するための年間排出量のピーク
				2050 年	2100 年	
450ppm	2090 年	1.2-2.3°C (1.8°C)	1.5-3.9°C (2.5°C)	30-69	10-37	2005-2015 年
550ppm	2150 年	1.6-2.9°C (2.2°C)	2.0-5.0°C (3.5°C)	64-126	27-77	2020-2030 年
650ppm	2200 年	1.8-3.1°C (2.5°C)	2.4-6.1°C (4°C)	81-153	48-117	2030-2045 年
750ppm	2250 年	1.9-3.4°C (2.6°C)	2.8-7.0°C (4.6°C)	89-164	66-146	2040-2060 年
1000ppm	2375 年	2.0-3.5°C (2.7°C)	3.5-8.7°C (6°C)	95-172	91-184	2065-2090 年

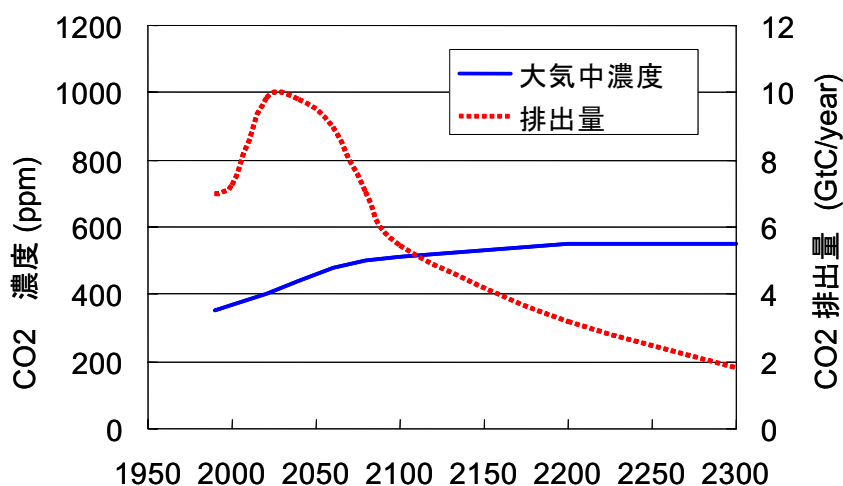
(出典) IPCC 第三次評価報告書 (2001)

(継続的な排出削減努力の必要性)

- 図-2.5 は、CO₂ 濃度を 550ppm で安定化させる場合の排出経路と濃度の関係を示した

ものである。大気中の温室効果ガス CO₂ 濃度を安定化させるためには、安定化のレベルに達した後も継続的に CO₂ 排出量の削減が必要になることがわかる。

図-2.5 550ppm 安定化経路の例



(出典) AIM モデルによる計算結果 (IPCC 第3次評価報告書より作成)

(世界の排出量を減少基調にするため、今後10~20年が重要)

- 大気中の CO₂ 濃度を 550ppm に安定化させるためには、すなわち、今後約 15 年~25 年の間に、世界全体の CO₂ 排出量を減少基調に転換させ、更に継続的に削減していくことを実現する必要がある。
- 気候変動対策は、確かに長期にわたる対策であるが、気候変動枠組条約の究極目的を達成するためには、2010 年から 2030 年に至るまでに人類としてどのような対策を講じていくか、すなわち、今後の 10 年、20 年でどのような世界システムを構築していくかということが重要である。その判断のための科学的な知見は既に提供されている。それを実行できるかどうかは政策的な判断にかかっており、次期枠組みの設計においてもそうした認識と時間感覚が求められる。
- 京都議定書の第一約束期間は 2012 年までであるが、このことを考慮すれば、2013 年以降の国際的な枠組みにおいて、世界全体の排出量を減少基調にするための国際枠組みについて、直ちに検討し、実行していかなければならないことになる。

(5) 緩和策を補完するもうひとつの柱としての適応策

- ・ 気候変動対策の基本は、温室効果ガスの排出削減及び吸収量の増大により緩和策を進めることである。しかし、気候変動による避けられない影響についても考慮する必要があり、緩和努力を補完するため、適応対策による被害の軽減・防止を行うことが必要である。
- ・ 気候変動問題に関する費用については、削減対策に要する費用だけでなく、適応対策に要する費用や十分適応できない場合の気候変動による被害の額も考慮することが必要である。

(気候変動対策の基本としての緩和策)

- 気候変動対策の基本は、温室効果ガスの排出削減である。特に CO₂ については、上位の 40 カ国で世界の排出量の 84% を占めており、気候変動対策における世界システムを構築する上では、これらの国々において温室効果ガス排出量の削減及び吸収のシステムを構築することが必要である。

(避けがたい影響に対する適応策)

- しかしながら、温室効果ガスの排出削減対策や吸収源対策、すなわち気候変動の緩和策 (mitigation) を講じても、特に、脆弱性の高い自然生態系などに対するある程度の影響は不可避であり、今後更に深刻な影響が予測される可能性がある。このことを考慮すれば、緩和努力を補完するため、適応策 (adaptation) による被害軽減を行うことが必要である。また、気候変動枠組条約における大気中温室効果ガス濃度レベルの設定によって、ある程度の影響を国際社会が許容する場合には、気候変動による影響に対する対策を国際社会が講じる必要がある。
- このような観点から、国際社会として気候変動問題に対応していく上で、温室効果ガスの排出量を削減する緩和策と、温暖化の影響を軽減する適応策の二つの対策が必要となる。

(削減に要する費用と適応に要する費用)

- これまで、気候変動対策の費用に関しては、気候変動による影響を未然に防止するための温室効果ガスの排出削減対策に要する費用が中心的な検討課題となってきた。しかし、ある程度の影響が避けられない以上、影響が生じた場合の被害の額、影響を避けあるいは最小化するために講じられる対策に要する費用、更に影響による被害を補填するための費用が検討されなければならない。
- 適応に要する費用に関しては、先進国と途上国における損害算定の格差や、人命や生態系の損失をどのように見積もるか、さらに、将来の被害を現在時点でどのように見積もるかなど、価値判断が入る課題が多くあり、未だ十分研究されていない。また、損失補償を含めた適応に要する費用と温室効果ガス排出削減に要する費用を比較する際に、人命や生物の損失を単なる経済的損失として換算することが適切かどうかについても十分な議論が必要である。しかし、この分野での研究も進みつつある。
- この場合、温室効果ガス排出削減のための費用を負担する国々が、必ずしも専ら気候変動による影響を受ける国々ではないという衡平性の課題があり、適応に要する費用が過小に見積もられないように留意しなければならない。また、気候変動の原因である温室効果ガスの排出削減が対策の基本であり、専ら影響を受ける国々に対して適応対策を講じることは、大量排出国における削減対策を先送りにしたり排出削減対策を実施しないことの原因にはならない点にも留意する必要がある。

(適応対策の例)

- 適応策としては、例えば、以下のものが考えられる。なお、温室効果ガス削減については、次項以下でさらに述べる。

表-2.5 適応対策の例

適応策が必要となる分野	適応策の例
水資源	－水利用の高効率化 －貯水池等の建設 －ダム、堤防等の設計基準の見直し
食料	－植付け・収穫等の時期を変更 －土壌の栄養素や水分の保持能力を改善
沿岸地帯	－沿岸防護のための堤防や防波堤 －防砂林の育成による沿岸の保護
人間の健康	－公共の健康関連インフラ（上下水道等）を改善 －伝染病の予想や早期警告の能力（システム）を開発
金融サービス	－民間及び公共の保険及び再保険によるリスク分散

適応策に関する取組の例

環境省は 2003 年 5 月、「南太平洋島嶼国における気候変動と海面上昇に関するリソースブック」(Climate Variability and Change and Sea-level Rise in the Pacific Islands Region /A Resource Book for Policy and Decision Makers, Educators and other Stakeholders)を SPREP(南太平洋地域環境計画)との協力によりとりまとめた。これは、南太平洋地域において深刻な影響をもたらす気候変動及び海面上昇についての知見、住民の意識のギャップ、対策のニーズ等を明確にし、これを克服するための望ましい方向性等を提示する目的で作成された報告書である。作成にあたって必要とされた情報は、平成 11 年度に環境省が IGCI(ワイカト大学国際地球変動研究所)と共同で行った「南太平洋における温暖化対策検討調査」が基礎になっている。

リソースブックは、気候変動と海面上昇についての「変動の過程と将来予測」「変動が及ぼす影響」「緩和対策」「適応対策」「国際社会の対応策」という 5 つのテーマにより構成されており、本専門委員会の三村委員（茨城大学教授）を含む日本と南太平洋地域の専門家が共同執筆している。

3 長期・中期・短期の目標の設定—時間的視点の必要性

ここでは、条約の究極目的を達成するための具体的なアプローチとして、長期・中期・短期の目標の設定を取り上げて、その役割等についてとりまとめた。

気候変動枠組条約の究極目的を達成していく上で、現在から 2020 年くらいまでを射程とする短期的目標設定のほかに、長期的な目標(2100 年～)や中期的な目標(2030～2050 年)を設定することが地球規模のリスク管理を行っていく観点から有効である。

(長期目標・中期目標の意義)

- 気候変動枠組条約の究極目的達成を達成していく上で、現在から 2020 年くらいまでを射程とする短期的目標設定のほかに、長期的な目標(2100 年～)や中期的な目標(2030～2050 年)を設定することが地球規模のリスク管理を行っていく観点から有効である。
- 現在、長期及び中期の目標について国際的に合意されたものはないが、長期及び中期の目標には、その設定プロセスを通じ、気候変動という市民、社会、あるいは市場に対するリスクに対し、何ができて何をしなければならないかを多様な主体が考えるきっかけを作ると同時に、各主体間の合意形成を促進する作用が期待できる。
- 長期及び中期の目標については、その設定についての国際社会での合意形成の意義とは別に、日本が何らかの目標を提案していくこと自体にも意義がある。日本が目標を提案していけば、他国との連携などの幅も広がり、ひいては国際合意の進展にも貢献できる可能性がある。

(長期目標・中期目標・短期目標)

- 長期目標は、すなわち気候変動枠組条約の究極目的の具体化であり、温室効果ガス濃度安定化レベルなどで表されることになる。それは、気候変動によるある程度の影響が不可避であることを国際社会が認識し、温室効果ガスの削減策や影響に対する適応策の道筋を示す役割を有する。例えば、どのタイミングで何をすべきか、という人類の行動や意思決定に関するガイドラインの役割、気候変動による将来リスクの把握、

緩和策による対応と適応策による対応の具体化などをその内容とする。

- 中期目標は、長期的な目標の達成に向けたマイルストーンと位置付けられ、具体的には、2050年までにCO₂排出量を60%削減するなどの目標がこれに対応する。中期目標の効果として、炭素制約の具体化、対策の達成度の把握と必要に応じた取組の強化、必要な対策の具体化（技術の研究開発・普及や経済社会構造の変革に要する時間を考慮して、いま何をすべきか）、温暖化対策技術・設備に対する投資の促進、物的・制度的インフラの誘導などが考えられる。

- 長期及び中期の目標は、以下の5つのステージのいずれにも設定可能である。
 - ステージ1：人間活動（エネルギー生産と消費等）
 - ステージ2：温室効果ガスの排出
 - ステージ3：温室効果ガスの大気中濃度
 - ステージ4：平均気温の上昇
 - ステージ5：気候変動による影響各ステージ間には時間的なラグがあり、また不確実性についても差がある。

- 短期目標は、具体的なコミットメントを行うもので、現在から概ね2020年くらいまでを射程とする。現在、短期的な目標に相当するものとして京都議定書の削減約束があるが、2013年以降については規定されていない。

- 京都議定書は、2008年から2012年までの間に先進国で1990年比約5%の温室効果ガスの削減を達成しようとするものであり、それは、人類が初めて温室効果ガス削減に具体的に取り組もうとするものとして重要である。しかし同時に、それは、温室効果ガス濃度の安定化という条約の究極目的の達成をめざす第一歩であって、地球的規模での更なる削減が不可避であるとの課題を国際社会が共有しなければならない。

（長期及び中期目標の柔軟性）

- 長期目標については、重大な悪影響を受けないように政策を講じていくということを言葉で表現して、その上で具体的に今わかっている範囲で目標を示す方法が考えられる。また、今後、状況が変わりさらに科学的知見が充実してきた場合には、変更も可能としておく。中期的な目標はもう少し具体的に定めることもありうる。

- 不確実性を伴うリスクの管理との関連で、中長期目標の設定について、

- ・ 一定期間後に目標を見直すようにする、
 - ・ 安全側に立った目標を設定する、
 - ・ 現在の科学的知見に基づいて、不確実性の程度を明らかにしながら目標を設定する
- といった手法が考えられる。

(欧州諸国における長期目標・中期目標の設定の例)

- 長期及び中期目標について、主な欧州諸国では、既に設定している例が見られる（表-3.1 参照）。これによれば、長期目標は、大気中の温室効果ガス濃度に関するものが多く、CO₂濃度で 450ppm 又は 550ppm 以下で安定化、京都議定書で規定されたすべての温室効果ガス濃度を 550ppm (CO₂濃度 550ppm 以下) で安定化などとしている。中期目標は、2050 年を目標年としているが、排出量に関するものが多く、それぞれの国の排出量を 60%削減するとしたものや、世界全体での温室効果ガスの排出を年間 30 億炭素トンまで削減するなどとしている。
- また、EU は、地表表面温度上昇を産業革命前と比較して 2.0 度以内に抑制することにも合意しており、2004 年 10 月 14 日にルクセンブルグで開催された EU 環境大臣理事会においてもこのことを再確認している。

表-3.1 欧州諸国における長期目標・中期目標の設定例

国名/時期	機関名	長期目標	中期目標
ドイツ (2003.10)	ドイツ連邦政府気候変動諮問委員会 (WBGU)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 産業革命前と比較して地表温度の上昇を最大 2℃、10 年で 0.2℃以下に抑える。 ・ CO₂濃度を 450ppm 以下に抑制 	2050 年までにエネルギー起源 CO ₂ を 45-60%削減(1990 年比)
イギリス (2003.2)	エネルギー白書	大気中の CO ₂ 濃度を 550ppm 以下に抑制	2050 年までに CO ₂ 排出量を 60%削減
フランス (2004.3)	気候変動問題省庁間専門委員会	CO ₂ 濃度を 450ppm 以下で安定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一人当たり CO₂ 排出量を 0.5tC までに制限(2050 年) ・ 世界全体で年間 30 億 tC の排出量までの削減(2050 年)
スウェーデン (2002.11)	スウェーデン環境保護庁	京都議定書で規定されたすべての温室効果ガスの大気中濃度を 550ppm で安定化 (CO ₂ 濃度を 500ppm 以下)	2050 年までに、世界の工業先進国での CO ₂ 及び他の温室効果ガスの一人当たり排出量を 4.5tC とし、その後随時減少させていく (現在 8.3tC)

(出典) ドイツ連邦政府気候変動諮問委員会(2003)、英国エネルギー白書(2003)、フランス気候変動問題省庁間専門委員会(2004)、スウェーデン環境保護庁(2002)

4 社会経済の発展シナリオと気候変動対策

ここでは、中長期の気候変動対策と大きく関係する社会経済の発展シナリオについてとりまとめた。

- ・ 社会経済がどのように発展していくかによって温室効果ガスの排出経路や排出量も大きく異なる。このため、できる限り早期から温室効果ガスの排出抑制を組み込んだ社会経済の発展プロセスを目指していく必要がある。
- ・ 社会経済の発展プロセスは、各国・地域の固有の事情を踏まえつつ、各国・地域がどのような発展プロセスを辿ることが必要なのかといった点についても検討する必要がある。

(IPCC における社会経済の発展シナリオ)

- 今後の対策のあり方の検討や中長期目標の設定にあたっては、どのような社会を想定するかの検討が必要である。すなわち、今後の社会経済がどのように発展していくかによって、CO₂の排出経路や排出量も異なるため、社会経済の発展プロセスについての具体的なシナリオの検討が必要になる。
- IPCC では、まず、環境への配慮を含めて多様な事項を考慮するが、気候変動に特化した対策は講じないことを前提とする、将来の社会経済シナリオを描いた。これは、経済発展重視か環境と経済の調和を目指すかという軸と、グローバル化を目指すか地域主義化を目指すかという軸を基に、高成長社会(A1)、多元化社会(A2)、循環型社会(B1)、地域共存型社会(B2)の4つのシナリオに分かれる(表-4.1参照)。

(発展シナリオの違いによる気候変動対策量の違い)

- IPCCによれば、これらの発展シナリオの違いにより、温室効果ガスの排出量、そして気温の上昇度に大きな違いが生じる。これは、一定レベルに温室効果ガス濃度を安定化するために必要な温室効果ガス排出削減対策の量に大きな違いがあることを示している(図-4.1参照)。

(実現可能性を考慮した社会経済の発展プロセス)

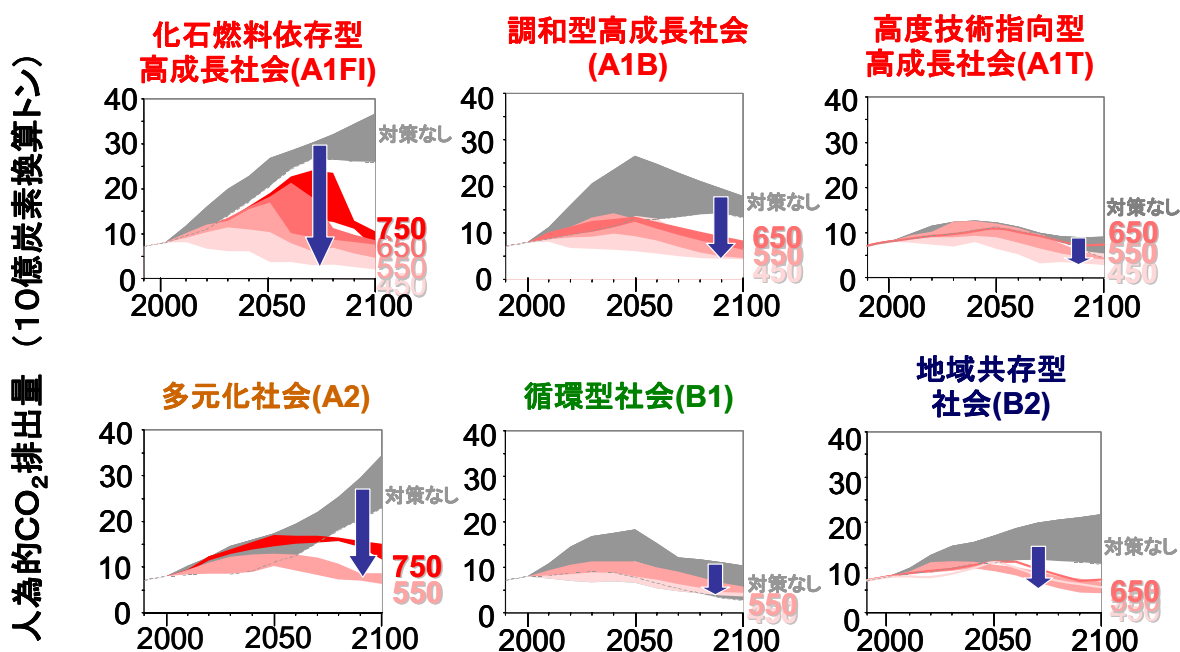
- シナリオによっては、将来、莫大な排出量を、しかも極めて短期間のうちに削減する必要が生じることが明らかとなっているが、そうした対応の実現可能性は低いものとならざるを得ない。したがって、将来対応不可能な事態を招くことを避けるために、種々の温暖化対策にとどまらない社会構造全体の改革、すなわち、できる限り早期から温室効果ガス排出量の抑制を組み込んだ社会経済の発展プロセスを目指していく必要があることも読み取れる。

表-4.1 将来の社会経済シナリオの種類

	概 要
A1 シナリオ	低人口成長のもとでの高度経済成長シナリオ。高い技術開発が続く。世界の地域間の壁は縮小し、地域間の社会構造、1人あたり所得とも、次第にある方向に収束に向かう。エネルギーにおける技術変化の方向性により、A1B(バランスの取れたエネルギー消費)、A1FI(化石燃料依存型)、A1T(高効率エネルギー技術主導型)という3種類の細分類がある。
A2 シナリオ	地域主義の高いシナリオ。各地域はブロック化し、独自の伝統的文化の枠組みをあまり崩さない。また、自由貿易に基づく経済的効率性に高い価値をおかない。この結果、人口は最も増大し約150億人に達する。エネルギーも地域内の資源に依存する割合が高く、技術進歩も相対的に低い。このため、アジアなど石炭の豊富な地域では石炭依存度が低下せず、温室効果ガス排出も高水準となる。
B1 シナリオ	低い人口成長、高度経済成長はA1シナリオと同様であるが、低資源消費、クリーンエネルギーの開発および利用など、持続可能性に重きを置く形で技術選択が行われる。このため、経済水準自体はA1シナリオよりも下がる。地域主義より、地球主義の価値観が主導であり、結果として温室効果ガス排出量は2100年で1990年水準を下回る。温暖化対策をことさら取らなくとも社会全体として環境を重視するため、温暖化対策の追加的費用は小さくなる。ただし、そのような社会の実現には、現状からは大きな旋回が必要である。
B2 シナリオ	比較的地域主義が強く、その範囲で経済・社会・環境の持続可能性が追求される。このため、世界は多様性を残す。ただし、環境保全も意識されているため、A2シナリオほど極端な姿ではない。人口は国連の中位推計に従う。やや保守的であるが、中庸なシナリオと言える。

(出典) IPCC SRES レポート(2001)

図-4.1 濃度安定化のための対策の必要量



(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)

(各地域の多様性のある発展シナリオを前提とした地球規模システムの構築)

- IPCC の社会経済の発展シナリオは、現在は、世界各国が同一の発展シナリオに沿って発展していくことを前提とした分析が行われている。しかし、現実の世界は、各国・各地域の発展パターンの多様性があり、世界が同一の社会経済の発展パターンを採用するとは考え難い。
- したがって、今後は、各国・各地域のそれぞれの事情を踏まえつつ、各国・各地域がどのような発展プロセスを辿るかを考え、それを前提として地球全体としての気候変動対策の地球規模のシステムを考えていくことが実践的であり、このような観点からも検討を深める必要がある。また、気候変動への取組を、世界の持続可能な開発の観点から国際社会のその他の課題（例、貧困）とどのように統合していくかといった点の検討も重要である。

脱温暖化 2050 プロジェクトの紹介

環境省では、地球環境保全政策を科学的側面から支援することを目的として、地球環境研究総合推進費（以下「推進費」という。）による研究を推進している。この研究スキームの中で、戦略的研究開発領域として、2004年度より2050年脱温暖化社会プロジェクト（正式名「脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト」）を実施している。

2050年脱温暖化社会プロジェクトは、本専門委員会の委員長である西岡秀三国立環境研究所理事をプロジェクトリーダーとして、最新の知見に基づいた日本における中長期温暖化対策シナリオを構築することを目的としている。具体的には、以下の研究項目により構成される。

- ① 温暖化対策評価のための長期シナリオ研究
 - ② 温暖化対策の多面的評価クライテリア設定に関する研究
 - ③ 都市に対する中長期的な二酸化炭素排出削減導入効果の評価
 - ④ 温暖化対策のための、技術、ライフスタイル、社会システムの統合的対策の研究
 - ⑤ 技術革新と需要変化を見据えた交通部門のCO₂削減中長期戦略に関する研究
- 2050年脱温暖化社会プロジェクトの研究期間は、第I期2004～2006年度、第II期2007～2008年度の5年間である。

5 技術の役割

ここでは、中長期的に気候変動対策を進めていく上で重要となる技術の役割について、今後の地球規模での技術開発・普及戦略を含めてとりまとめた。

(1) 脱温暖化社会形成のための技術

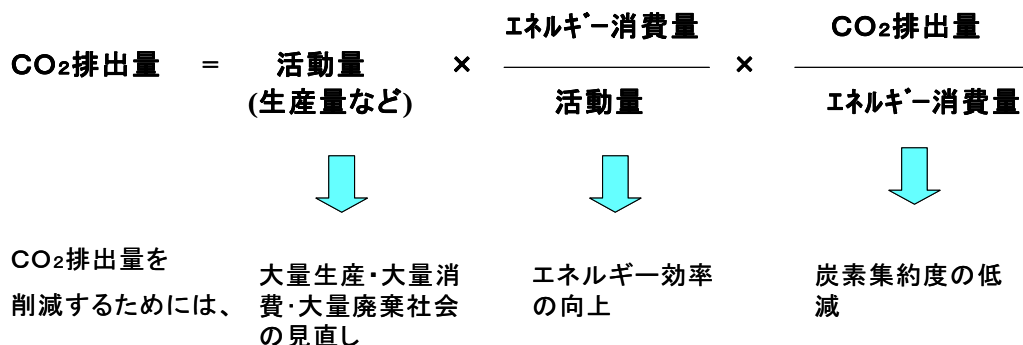
温室効果ガス削減のため、炭素集約度の低減については歴史の実績を上回るスピードが必要となっており、この分野の技術の開発及び大量普及が重要である。

(脱温暖化社会形成における技術の役割)

- 将来の排出削減努力の効果やその効率性、さらには各安定化濃度/気候安定化目標の実現可能性は、今後開発され、実際に普及する技術に大きく依存することとなる。このため、長期及び中期の目標の設定や、その達成に向けた最適な排出削減シナリオを検討する上で、技術の開発とその普及についての展望を描くことは重要な意味を持つ。

(活動量適正化、エネルギー効率向上、炭素集約度低減の技術)

- エネルギー起源 CO₂ の排出量は、「活動量」、「エネルギー効率」及び「炭素集約度」の3つの要素に分解できる。エネルギー起源 CO₂ の排出量削減のためには、これら3つの要素についてのバランスのとれた取組が必要であり、技術については、「活動量適正化の技術」、「エネルギー効率の向上を図る技術」、「炭素集約度（単位エネルギーあたりの CO₂ 排出量）の低減を図る技術」が重要である。



- IPCC 第三次報告書によれば、濃度安定化目標の達成のために今後必要となる技術改善のスピードを歴史的な実績と比較すると、エネルギー効率向上技術については、これまでの技術実績のスピードの範囲内で良いが、炭素集約度の低減技術については、歴史的実績を上回る低減スピードが必要になるとされている。このため、とりわけ、炭素集約度の低減技術の開発及び大量普及が重要である。

(既存技術と革新的技術)

- IPCC 第三次評価報告書では、エネルギー効率の向上を図る技術と、炭素集約度の低減を図る技術のそれぞれについて、既存技術と革新的技術がリストアップされている。表-5.1 は、具体的な温室効果ガス排出削減技術を示したものである。多様な技術の開発・普及が期待されている。
- なお、日本の地球温暖化対策推進大綱でも、革新的技術による温室効果ガスの削減が掲げられているが、それは、1998年の大綱制定時には実用化されていなかった技術を指しているものであって、IPCCの分類とは異なる。例えば、「高性能工業炉」技術は大綱では「革新的技術」として位置付けられている。本資料では、IPCC 第三次評価報告書に基づき、「既存技術」を現在利用されている、あるいはパイロットプラントの段階にある技術とし、「革新技術」を技術上の飛躍的發展が求められる新規技術としている。このため、2010年時点で導入が見込まれるような技術的に概ね確立されたものは、ここでは革新技術に該当せず、例えば高性能工業炉は「既存技術」として位置付けられている。

表-5.1 温室効果ガス排出削減技術の例

	エネルギー効率の向上 (主に需要側の技術)	炭素集約度の低減 (主に供給側の技術)	その他
既存技術	<ul style="list-style-type: none"> ・高性能工業炉 ・高効率ヒートポンプ ・建築物や住宅のエネルギー管理システム ・LED照明 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電 ・天然ガスコンバインドサイクル発電 ・燃料電池コージェネレーション 	<ul style="list-style-type: none"> ・森林吸収源増強 ・農畜産物起源 N₂O・CH₄除去触媒
革新技術	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイブリッド自動車 ・水素吸蔵合金 ・燃料電池自動車 ・バイオテクノロジー利用素材 	<ul style="list-style-type: none"> ・低コスト・高効率太陽光発電 ・超耐熱材利用高効率発電 ・超電導発電機・送電ケーブル ・核融合 ・宇宙太陽光発電 	<ul style="list-style-type: none"> ・炭素隔離・貯蔵技術

(出典) みずほ情報総研資料より環境省作成

(革新的技術の開発における不確実性の検討)

- 将来予測の不確実性には、技術開発そのものの実現可能性もある。特に、その技術が革新的であればあるほど、その開発の不確実性は大きい。新たに市場に投入される技術に関しては、温室効果ガスの低減効果のみならず、生態系などの環境への影響や、社会への影響もあわせて評価していかなければならない。革新的技術の中にも、その開発・実用化の可能性には幅があるため、それらの技術を、実現可能性に応じて、区別して議論していくことが重要である。
- また、革新的技術が開発され、実用化されたとしても、それが、例えば、先進国、途上国を含む温室効果ガス排出量の大部分を占めているであろう数十の国々への普及が 2050 年以前、あるいは 2020 年から 2030 年頃に普及可能かどうかの検証も必要である。開発されたいかなる温暖化対策技術であっても、その技術が実際に普及・利用され、温室効果ガスの排出削減に結びつかなければ意味がない。

(2) 技術の開発・普及に必要な条件と時間

技術の開発・普及に関して、単体技術だけでなく、それを支える全体システムを視野に入れた検討が必要である。また、世界レベルでの技術の普及には、一国内での技術の普及と比べて、様々な側面で格段の困難が存在し、数十年単位での時間を要する可能性が小さくない。

(単体技術の普及を支えるシステムの整備)

- 温室効果ガス削減技術が開発されたとしても、その技術だけでは普及は見込めないことがある。このため、単体技術だけでなく、それを支える全体システムを視野に入れた技術の開発・普及を考えていく必要がある。
- CO₂ 排出削減技術の多くは、エネルギーシステムに関わっているため、その開発・普及のためには、エネルギーシステムの変革が必要とされる。例えば、水素エネルギーの普及には、水素の製造、運搬、供給、使用機器などすべての段階における技術の開発と普及が必要となる。こうしたエネルギーシステムの構築は、インフラ整備などにも関わるため、これを変えるのは現実には容易でないという、システムの特長がある。

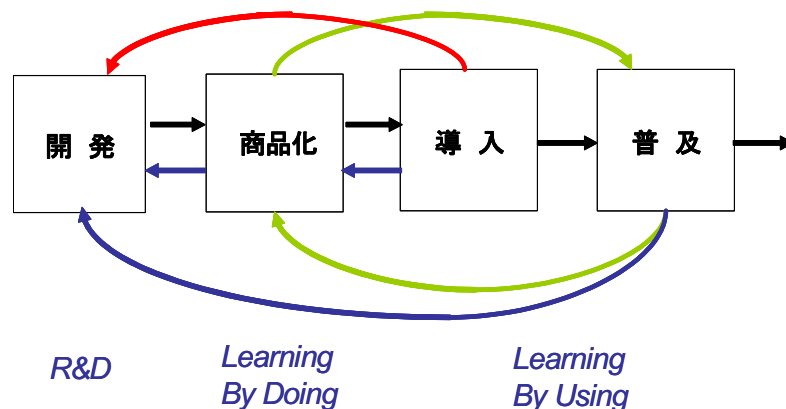
(知的所有権)

- 世界レベルでの技術の普及には、一国内での技術の普及と比べて、様々な側面で格段の困難が存在する。例えば、豊かな国から途上国へ国境を越えて、技術を普及する上では、知的所有権や特許の扱いも課題となる。知的所有権や特許は開発側にとってはインセンティブとなる一方、それを専ら利用する側にとっては、コスト高を招き、経済力のない国々における普及の大きな障害となりうる。

(フィードバックしながら進む技術の開発・普及)

- 技術の開発・普及は、開発→商品化→導入→普及といった線形的なプロセスを進んでいくものではなく、現実には幾重にも各過程を往復しつつ、改良を重ねながら費用も低減され、普及が進んでいくことにも留意する必要がある（図-5.1 参照）。

図-5.1 技術の開発・普及プロセス



(出典) Edwards S. Rubin

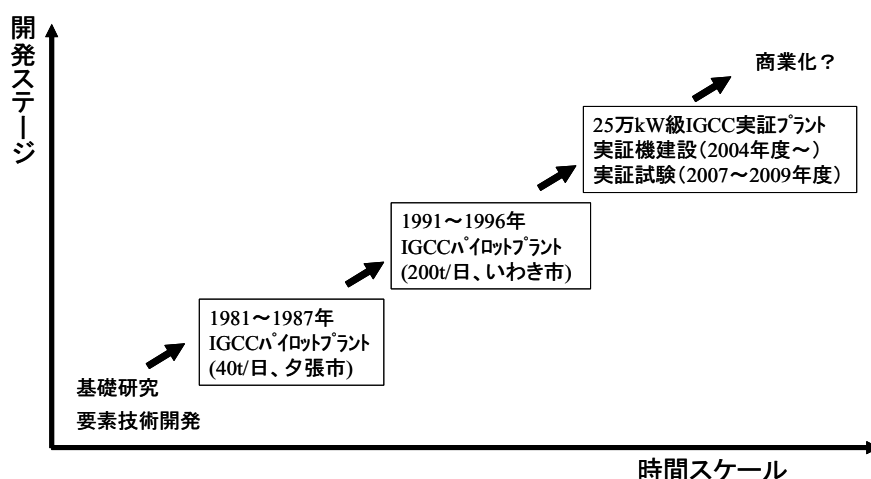
(新しい技術が世界的規模で普及するために要する時間の考慮)

- 温室効果ガス排出削減のための新しい技術は、単体技術だけでなくシステムとしての

整備が必要なことや、知的所有権などの技術の普及面での障害、フィードバックを繰り返して進む技術の開発・普及プロセスによって、技術が開発されてからそれらが世界規模で普及・利用されるまでには、数十年単位での時間を要する可能性が少なくない。

- 技術の開発にも長い時間が費やされる場合がある。例えば、日本で開発が進められている石炭ガス化複合発電 (IGCC) 技術を例にとると、その開発ステージを時間軸に表した図-5.2に示すように、パイロットプラントの稼働に着手してから、規模の拡大を経て、実証試験を終了するまでに既に30年近い年月を要している。

図-5.2 石炭ガス化複合発電技術の開発例



(3) 技術の開発・普及を促進する制度と政府の役割

技術の開発・普及を促進するため、目標や基準の設定を通して技術の開発・普及を促進する「需要刺激型」と、補助金の交付等により技術の研究開発・普及を支援する「供給支援型」をバランスよく組み合わせていくことが必要である。また、技術の開発・普及において、政府の役割も大きい。

(技術の開発・普及を促進する制度)

- 技術の開発・普及を促進する制度として、大きく分けて、目標や基準の設定を通して

技術の開発・普及を促進する「需要刺激型」と、補助金の交付等により技術の研究開発・普及を支援する「供給支援型」の二通りがあり、これらをバランスよく組み合わせる必要がある。一方、炭素税や排出量取引のように市場における価格インセンティブを活用する方法もある。

- 温室効果ガス削減技術については、特に需要側において多くの新しい技術のシーズが芽生えつつある。これらの技術シーズを育てるためには、その有用性をきちんと評価する仕組みを設けると同時に、制度面での各種の障害を取り除くための努力を一層進める必要がある。
- 新しい技術を地球規模で技術を普及させていく場合、国際社会として、個別の単体技術の普及を促進する方策に関する合意だけでなく、それぞれの国の社会が新しい技術を普及させやすいような社会制度を導入することに合意が必要である。

(技術の開発・普及における政府の役割の重要性)

- 温室効果ガス削減のための技術を開発し、普及させるためには、市場の活力を活かすことが重要であるが、政府の役割もまた重要である。ただし、どのような技術の開発に重点を置くのか等によって、政府の果たすべき役割の程度も変わってくる。このような点も考慮に入れて、今後の技術開発が目指すべき方向についての社会的な判断が必要である。

(インフラの整備における政府の役割)

- 第一には、民間企業により主導される温室効果ガス削減技術の普及において、それを支えるインフラの整備に、政府の役割が期待される。政府は、技術の開発・普及を進める上で、単に単体の技術開発を促すだけではなく、それを支える制度やインフラをどう築いていくかに配意しなければならない。

(政府の積極的な関与による技術の実用化)

- 第二には、巨額の初期投資を要する技術の実用化に向けた政府の関与である。技術は市場に普及して初めて実用化されたことになるが、有望な技術であっても巨額の初期

投資を要するものは、初期段階では市場原理に任せては普及が見込めない。例えば、CO₂ の海洋貯留などの革新技术の場合には、初期投資が多額にのぼり、かつ、資金を回収できるかどうかの見込みも容易ではない。このような技術については、その開発についての支援や技術の普及を促すための環境整備などを通じ、政府が積極的に大きな役割を果たすことが期待されている。

(技術開発の方向性を示すことによる民間企業の技術開発・普及の誘導)

- 第三に、技術については、明確に示された方向性に沿って開発・普及が進む場合と、思いもよらない技術が生まれ、それが社会に大きな貢献をしていく場合とがある。したがって、政府が技術の開発・普及の方向性を示すことによって、民間企業における技術開発が促進されることがある。その場合の政府の役割としては、規制的措置によって誘導するだけでなく、経済的インセンティブを与えて、技術の開発・普及に対して努力した主体が評価されるようなフレームワークづくりも含まれる。

(4) 今後の地球規模での技術開発・普及戦略

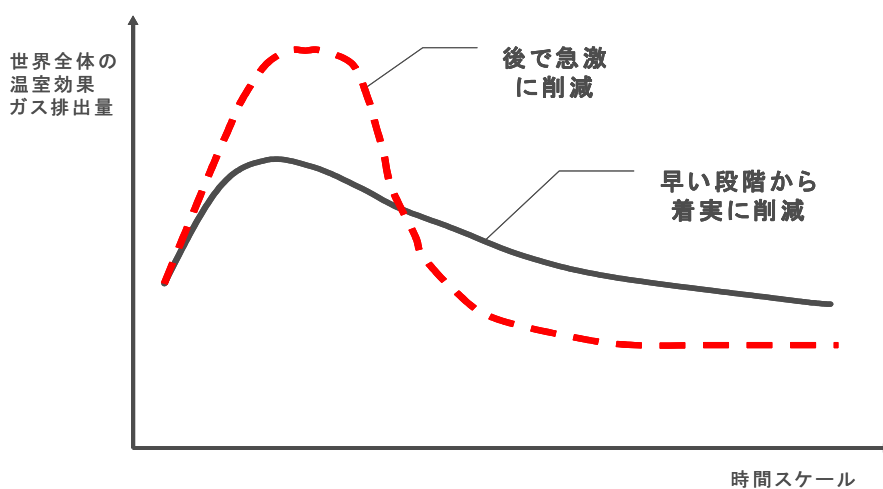
気候の慣性やエネルギーシステムの特性、技術の開発・普及に要する時間を考慮すれば、地球温暖化によるリスクを避けるには早期の対策が必要である。このため、より大きな排出削減を可能とする革新技术の開発を長期的な観点に立って進めていくにしても、今後数十年間は、既存技術を最大限に活用していくことが必要である。

(既存技術の普及と革新技术の開発・普及)

- 温室効果ガス排出量をどのように削減していくかに関しては、既存技術を実用化し、全世界的に普及させて早い段階から着実に削減していくというアプローチと、当面は大幅に温室効果ガス排出量を削減できる可能性がある革新技术の開発に力を注ぎ、その技術を用いて将来急激に削減するというアプローチがある（図-5.3 参照）。
- どのような技術戦略をとっていくかに関しては、前者の既存技術アプローチより、後者の革新技术アプローチが排出削減対策費用を低下させるとの主張がある。しかし、そうした評価には、初期の段階で気温上昇が急速に進むことによる悪影響による損害

や悪影響に対処するための費用が考慮されていない点に留意する必要がある上、大気中温室効果ガス濃度を安定化させるレベル、温室効果ガスを削減基調に転換させて更に削減していくタイムスケール、技術開発・実用化の確実性、世界的規模での技術の普及の可能性、単体技術に加えてそれを支える技術やインフラ整備を含めた費用など様々な観点からの検討が必要となる。

図-5.3 温室効果ガスの排出シナリオと技術



(既存の温室効果ガス削減技術の急速な普及の実現)

- 大気中の温室効果ガス濃度を条約の究極的な目的を達成するレベルで安定化するためには、先進国のみならず、中国、インドといった現在は途上国とされている国々を含めた世界全体の排出量のピークを、遅くとも 2050 年頃に持つ必要がある。排出量をその期間内に世界規模で減少傾向に転じさせるためには、革新的技術の開発や世界規模での普及における不確実性や困難を考慮すると、革新的技術による温室効果ガス削減にどの程度の時間がかかるかを現在想定することはできない。このため、将来の革新技術の開発・普及のみに問題の解決を託すことはできない。また、既に実用化されている技術でも、その普及には時間がかかることも容易に想定される。
- 加えて、気候変動の不可逆性を考慮すれば、今後数十年間は、需要・供給双方の既存技術をフル活用していくこと、すなわち早い段階から着実に排出削減に取り組んでいくことがまずは重要と考えられる。

(大幅な温室効果ガス削減を実現可能とする革新的技術の開発)

- 短期及び中期的には、既存の温室効果ガス排出削減技術を最大限普及させることを基本とした上で、長期的な観点から将来の対策効率を向上させ、より大幅な排出削減を実現可能とするため、革新的技術の開発も重要である。このため、長期的な観点に立って、その研究開発を進めていくべきである。
- 特に、革新的な技術の開発・普及に関しては、政府の役割が重要である。革新的技術が開発され、実用化されるようになれば、2050年以後における温室効果ガスの削減も更に現実性を増すことになる。いち早く実用化し、普及した一部の先進国では、更に温室効果ガスの削減が可能となり、また、それが途上国にも普及していけば、将来、より低いレベルでの大気中温室効果ガス濃度の安定化も可能となる。

6 気候変動枠組条約及び京都議定書の制度の仕組み

ここでは、次期枠組みを構築していく上での基盤となる、気候変動枠組条約及び京都議定書の成立経緯及びその仕組みについてとりまとめた。

気候変動対策の次期枠組みは、これまでの国際交渉の経緯を振り返れば、積み重ねられてきた国際合意の上に立脚して構築することが必要、かつ現実的であり、その点で、気候変動枠組条約及び京都議定書の仕組みが、次期枠組みを構築していく上での基盤となる。

(長期にわたる交渉の到達点としての気候変動枠組条約及び京都議定書)

- 気候変動問題が国際政治の大きな課題としてとり上げられたのは、1988年のG8トロント・サミットである。1990年にジュネーブで開催された第2回世界気候会議では、気候変動に関する条約交渉を開始することが勧告され、1991年に気候変動枠組条約の交渉が開始された。それ以降、気候変動に関する国際交渉は、国連を舞台として現在に至るまで、15年以上にわたって絶え間なく続けられてきており、その到達点が、気候変動枠組条約であり、京都議定書であり、マラケシュ合意である。気候変動対策の次期枠組みは、これまでの国際交渉の経緯を振り返れば、積み重ねられてきた国際合意の上に立脚して構築することが必要、かつ現実的であり、その点で、気候変動枠組条約及び京都議定書の仕組みをよく分析・把握しておくことが重要となる。

(気候変動枠組条約の仕組み)

- 気候変動枠組条約は、1992年5月に採択され、1994年3月に発効した。日本は、1993年5月に締結している。この条約は、世界のほとんどの国（2004年11月現在190の国と地域が締結）が参加する、国際的な気候変動対策を進める上での、もっとも包括的かつ基盤的な枠組みである。
- 条約は、究極目的が「温室効果ガス濃度を、気候システムに対して危険な人為的干渉を及ぼすことにならない水準で安定化させる」ことであること、その取組の原則は「共通だが差異のある責任及び各国の能力に従い、気候系を保護すること」、「先進国は率先して気候変動及びその悪影響に対処すべきこと」、「深刻な又は回復不可能な損害のおそれがある場合には、科学的な確実性が十分でないことをもって、予防措置をと

ることを延期すべきではないこと」、「気候変動に対処するための政策及び措置は、可能な限り最小の費用によって地球的規模で利益がもたらされるように費用対効果の大きいものとするということについても考慮を払うべきこと」、等を明らかにしている。また、全ての締約国の義務、先進国のみの義務、市場経済移行国を除く先進国のみの義務等を規定しており、条約の原則に基づいて、先進国が率先して気候変動対策に取り組むことを具体的な義務として定めている。

(参考) 気候変動枠組条約

第三条 原則

締約国は、この条約の目的を達成し及びこの条約を実施するための措置をとるに当たり、特に、次に掲げるところを指針とする。

1. 締約国は、衡平の原則に基づき、かつ、それぞれ共通に有しているが差異のある責任及び各国の能力に従い、人類の現在及び将来の世代のために気候系を保護すべきである。したがって、先進締約国は、率先して気候変動及びその悪影響に対処すべきである。
2. 開発途上締約国(特に気候変動の悪影響を著しく受けやすいもの)及びこの条約によって過重又は異常な負担を負うこととなる締約国(特に開発途上締約国)の個別のニーズ及び特別な事情について十分な考慮が払われるべきである。
3. 締約国は、気候変動の原因を予測し、防止し又は最小限にするための予防措置をとるとともに、気候変動の悪影響を緩和すべきである。深刻な又は回復不可能な損害のおそれがある場合には、科学的な確実性が十分でないことをもって、このような予防措置をとることを延期する理由とすべきではない。もつとも、気候変動に対処するための政策及び措置は、可能な限り最小の費用によって地球的規模で利益がもたらされるように費用対効果の大きいものとするということについても考慮を払うべきである。このため、これらの政策及び措置は、社会経済状況の相違が考慮され、包括的なものであり、関連するすべての温室効果ガスの発生源、吸収源及び貯蔵庫並びに適応のための措置を網羅し、かつ、経済のすべての部門を含むべきである。気候変動に対処するための努力は、関心を有する締約国の協力によっても行われ得る。
4. 締約国は、持続可能な開発を促進する権利及び責務を有する。気候変動に対処するための措置をとるためには経済開発が不可欠であることを考慮し、人に起因する変化から気候系を保護するための政策及び措置については、各締約国の個別の事情に適合したものと し、各国の開発計画に組み入れるべきである。
5. 締約国は、すべての締約国(特に開発途上締約国)において持続可能な経済成長及び開発をもたらし、もって締約国が一層気候変動の問題に対処することを可能にするような協力的かつ開放的な国際経済体制の確立に向けて協力すべきである。気候変動に対処するためにとられる措置(一方的なものを含む。)は、国際貿易における恣意的若しくは不当な差別の手段又は偽装した制限となるべきではない。

(参考)

条約締約国の義務としては、以下のようなものが規定されている。

1. 全ての締約国の義務：

- ①排出・吸収目録の作成・報告・更新
- ②緩和・適応措置を含む計画の策定・実施・公表など

2. 附属書 I 国-先進国（市場経済移行国を含む）の義務：

①温室効果ガスの人為的排出のより長期的傾向を是正させるような政策を策定し、対応措置を講じる。

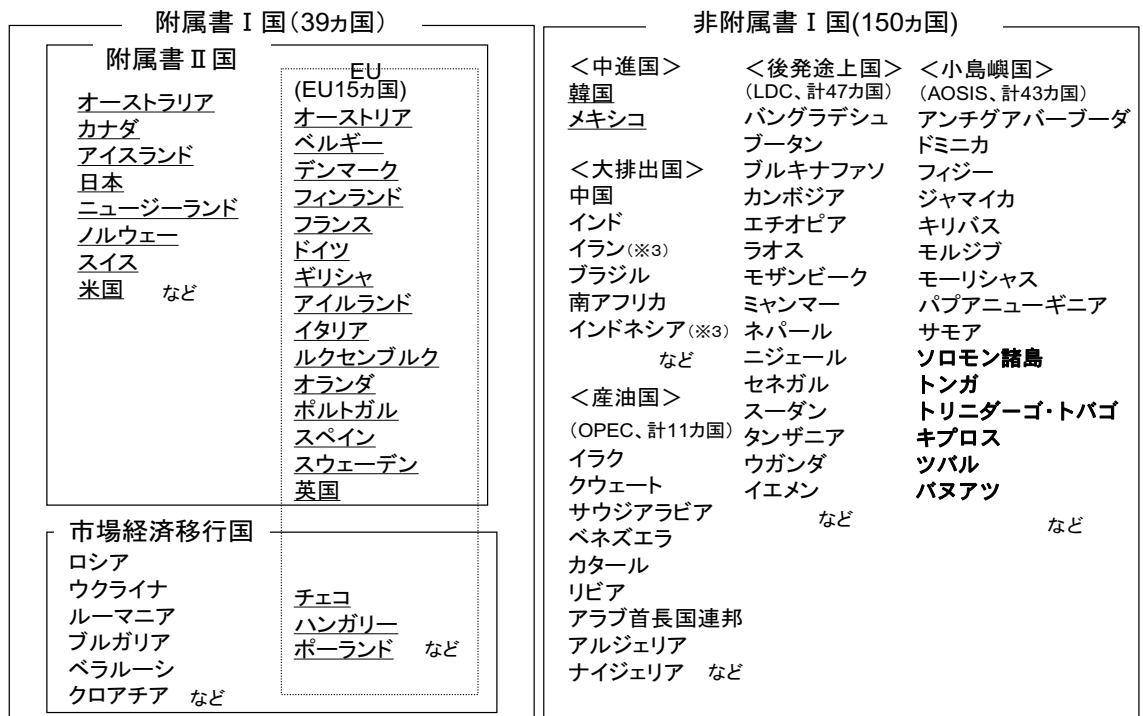
②①に関する情報を定期的に締約国会議に報告する 等

(②の報告は温室効果ガスの排出を 2000 年までに 1990 年の水準に戻すとの目的で行う)

3. 附属書 II 国：先進国（市場経済移行国を除く）の義務：

途上国への資金供与、技術移転

図-6.1 気候変動枠組条約における附属書 I 国・非附属書 I 国



※1 本表では附属書 I 国、非附属書 I 国ともに主な国を示しており全ての国を網羅しているわけではない
 ※2 下線はOECD諸国 ※3 イラン、インドネシアもOPEC加盟国であるが、大排出国として分類した。

- 条約には、締約国の義務や制度的な枠組みの見直しに関する規定があり、この規定を踏まえつつ、1995年の第一回締約国会合（COP1）では、ベルリン・マンデートが採択された。
- ベルリン・マンデートは、気候変動枠組条約に定められた、温室効果ガス排出量を2000年までに1990年の水準に戻すという先進国の約束は不十分であるとの認識を明確にしている。これは、温室効果ガス排出量の1990年レベルでの安定化という条約上の規定は、法的拘束力のない努力目標に過ぎず、しかも、多くの国がこれを達成できない見通しであったこと、2000年以降の具体的な取組に関する規定が条約にはないこと、等を踏まえたものである。
- こうした認識に基づき、ベルリン・マンデートでは、1997年のCOP3における議定書またはその他の法的文書の採択を目指し、検討を開始する旨の合意に至った。それと同時に、新たな枠組みにおいては、途上国に対して新たな義務を導入しないことも確認している。このベルリン・マンデートに基づく交渉が、COP3での京都議定書の採択へと繋がっていく。

（京都議定書の仕組み）

- 京都議定書は、1997年12月に京都で開催されたCOP3において採択され、2004年12月現在で、128カ国とEUが締結している。日本は、2002年6月に締結している。2004年11月18日にロシアが批准書を寄託したことにより議定書の発効要件が満たされ、その90日後にあたる2005年2月16日に議定書は発効することとなった。
- 京都議定書を巡る交渉は、COP3の最終日にいたるまで、困難をきわめた。その大きな理由は、各国が互いに異なる政治・経済・社会・自然的な背景をもとに、それぞれに異なる枠組みの実現を強く主張したことにある。
 - 交渉の最後の段階においても、日本は、過去の省エネ努力を背景として、国別に異なる数値目標の導入等を主張し、EUは、EUの一体的な取扱を重視して、EUについてのみ加盟国の排出目標をまとめて達成することを認める制度の導入を目指し、米国は、数値目標を費用効果的に達成することを可能とするため、対象ガスの拡大、排出量取引等の柔軟性のあるメカニズムの導入、途上国（とりわけ温室効果ガスの大量排出国）の具体的な緩和・抑制への努力等を求め、互いに譲らなかったのである。

- 米国の主張する論点のひとつである途上国の参加の問題については、既にベルリン・マンデートで決着済みのはずの論点ではあったが、米国は強くこれを求めた。他方、途上国側からも、先進国に十分な削減を求める声が上がるとともに、途上国には新たな義務は課さないとする、ベルリン・マンデートでの決定を再確認する声などが強くあった。
- さらに、吸収源の取扱いについても、それを組み入れることが必要と主張する米国・オーストラリア・ニュージーランドなどの国と、不確実性を論拠にその導入に消極的な日本・EU・AOSIS・ブラジルなどの国との主張の隔たりは大きかった。
- このため、最終段階では、全ての国の主張に配慮しつつ、その代わり、各国にも妥協を求めることにより、先進国の数値目標だけでなく、交渉に現れた様々な要素を含んだ京都議定書の仕組みが、パッケージとして合意されるにいたったのである。

○ 京都議定書は、先進国に対して、温室効果ガスの排出量の抑制・削減を義務づけたという点で画期的なものであり、条約の究極目的の達成に向けた重要な第一歩である。京都議定書の仕組みの柱は、短期的な国単位での削減をその約束の達成に責任をもちうる国家レベルで義務づけた点にあるが、それと同時に、次のような点も重要な意味を持っている。

- 制度に十分な柔軟性を持たせるために取り入れられた要素として、目標達成のための政策・措置の選択は各国に委ねられていること
- 各国の削減目標が差異化されていること
- 森林等の吸収源による CO₂ 吸収量を算入することとされていること
- 国際的に協調して費用効果的に目標を達成するための仕組みとして、共同実施・クリーン開発メカニズム・排出量取引の、いわゆる京都メカニズムが導入されたこと

○ 京都議定書は、各国の様々な主張を取り入れた結果として、多様な規定を有する仕組みとなっており、次期枠組みを設計するにあたっては、これらの規定やそれらが取り入れられた背景等を十分踏まえる必要がある。

表-6.1 京都議定書の概要

対象ガス	二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、代替フロン等 3 ガス (HFC,PFC,SF6) の合計 6 種類
吸収源	森林等の吸収源による二酸化炭素吸収量を算入
基準年	1990 年 (HFC,PFC, SF6 は 1995 年としても可)
約束期間	2008 年～2012 年の 5 年間
数値目標	日本△6%、米国△7%、EU△8%等 先進国全体で少なくとも 5%削減を目指す
特 徴	国際的に協調して費用効果的に目標を達成するための仕組み(京都メカニズム)を導入

表-6.2 京都議定書上の義務

	全締約国の義務	附属書 I 国の義務
全般的・横断的 事項	・気候変動枠組条約に準じる	・気候変動枠組条約に準じる
緩和措置	・気候変動枠組条約に準じる	・ GHGs 排出量を 2008 年から 2012 までの間に全体の排出量を 5%削減(各国別の約束の達成) ・ 2005 年までに、約束の達成に当たって明かな進捗を実現 ・ 各国別の約束の履行に当たり、持続可能な開発を考慮した政策措置を実施 ・ 2007 年までに、排出・吸収量推計のための国内制度を整備
適応措置	・気候変動枠組条約に準じる	・適応基金への任意的資金拠出 (COP7 決定)

(京都議定書の実施ルール：マラケシュ合意)

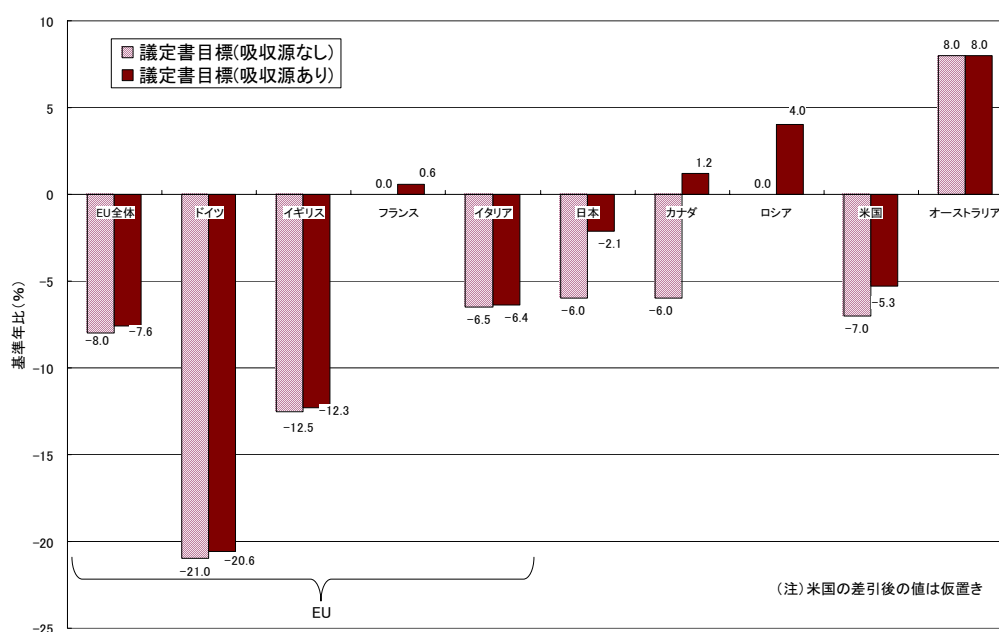
- 京都議定書の採択以降も、その具体的な運用のルール等の整備に向け、国際交渉とそれに基づく合意が積み重ねられてきた。その結果、京都議定書の運用ルールは、COP7 において、マラケシュ合意として法文書化され、途上国支援のための基金を設置する

こと、法的拘束力のある遵守制度の受け入れを京都メカニズムの利用資格とはしないこと、各国毎の森林管理の吸収分の上限值設定、不遵守時の措置等が合意された。これにより、各国による議定書批准の準備が整った。

表-6.3 マラケシュ合意の概要

途上国問題	<ul style="list-style-type: none"> ● 途上国の能力育成、技術移転、対策強化等を支援するための基金を正式に設置（先進国の任意拠出）
京都メカニズム	<ul style="list-style-type: none"> ● 法的拘束力のある遵守制度の受け入れは、京都メカニズムの利用資格としない。 ● CDM、共同実施等で得た排出枠は自由に取引できる。 ● 国内対策に対し補足的（定量的制限は設けない） ● JI、CDMのうち原子力により生じた排出枠を目標達成に利用することは控える。 ● 排出量取引における売りすぎを防止するため、その国に認められた排出枠の90%又は直近の排出量の5倍のうち、どちらか低い方に相当する排出枠を常に確保する。
吸収源	<ul style="list-style-type: none"> ● 森林管理の吸収分は国ごとに上限設定（日本は基準年排出量の3.9%分を確保。ロシアは要求どおり33百万トン確保。EUは0.45%） ● CDMシンクの対象活動として、新規植林及び再植林を認める。
遵守	<ul style="list-style-type: none"> ● 目標を達成できなかった場合は、超過分の1.3倍を次期目標に上積み ● 不遵守の際の措置に法的拘束力を導入するかどうかについては、議定書発効後に開催される第1回議定書締約国会合において決定

図-6.2 吸収源を考慮した後の各国の数値目標



(京都議定書以降の課題)

- このように京都議定書レジームに基づく対策の推進に向け、国際的な合意が積み重ねられ、京都議定書は、ようやく発効の運びとなった。

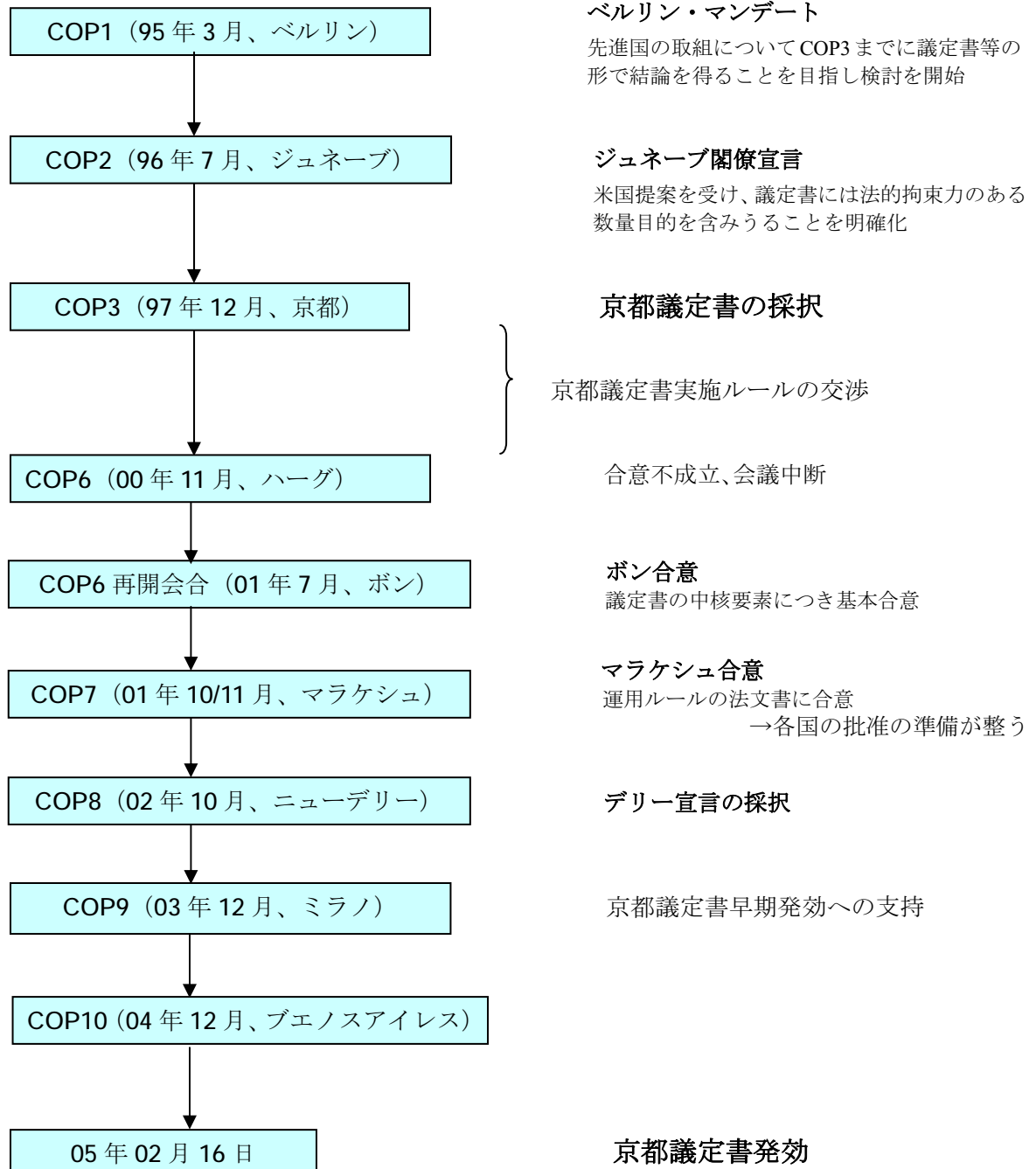
京都議定書については、中国などの途上国に排出削減の義務がないことをもって、欠点があると指摘する声もある。しかし京都議定書は、条約に明記されているように「共通だが差異のある責任及び各国の能力に従って」、「先進国が率先して気候変動に対処すべき」ことを具体化したものであり、条約の究極目的の達成に向けた第一歩として妥当なものである。

また、日本からみると、京都議定書は、高い省エネルギー効率を達成している日本に厳しい不平等条約であるとの主張もみられる。京都での COP3 では、EU や米国が一律目標の設定を主張したのに対して、日本は高い省エネルギー効率を達成していることを理由に、日本政府は差異化された目標を主張し、さらに、それが受け入れられて、日本-6%、米国-7%、EU-8%の差異化目標を受け入れるに際しても、吸収源の3.7%分の確保と京都メカニズムの導入による柔軟性の確保を主張した。吸収源は、マラケシュ合意で日本3.9%、EU0.4%が設定され、吸収源が確保されるとすると、温室効果ガスの削減目標は、日本-2.1%、EU-7.6%とさらに差異化されることとなる。

- 今後は、京都議定書の約束を先進国が果たしていくことが重要であるが、京都議定書に参加している先進国が、その約束を果たすのみでは、条約の究極目的の達成に向けた対策としては不十分であることも明らかである。世界最大の排出国である米国は京都議定書に参加しない方針を変更していないこと、また、中国やインドなど、温室効果ガスを大量に排出し、今後さらに排出の増加が見込まれる途上国に対して、京都議定書は条約を超える具体的な義務を課していないという課題を克服していく必要がある。

- 次期枠組みにおいては、気候変動対策を世界規模でさらに充実・強化していく観点から、これまでの国際合意の上に立脚しつつ、それらをいかに発展・改善させていくのが課題となる。

図-6.3 COP1 から京都議定書発効までの国際交渉の経緯



7 将来枠組みに反映すべき基本的な考え方

ここでは、将来枠組みに反映すべき基本的な考え方についてとりまとめた。第2章において記述した「気候変動枠組み条約の究極目的達成のためのアプローチ」を踏まえ、ここでは制度的な面からの検討を行った。

(1) 衡平性の扱い

衡平性は、排出量の目標値設定だけの論議ではなく、途上国への基金や脆弱な国への配慮等、次期枠組みの仕組み全体の中で総合的に達成することを目指すことが現実的なアプローチである。

(衡平性を論じる上での多様な観点)

○ 2(2)で述べたように、条約の究極目的である安定化レベルを設定するに当たって、排出削減をする国と影響を受ける国との間の衡平性の問題がある。また、対策を講じる世代と影響を受ける世代の間の衡平性の問題がある。加えて、これまでに排出された温室効果ガス排出量の大半は先進国が占め、途上国の1人当たり排出量は依然として比較的小さいという衡平性の問題もある。このため、衡平性は、将来枠組みを議論する上で不可欠な要素である。

○ 衡平性に関しては、その考え方の分類の方法がいくつか提案されている。代表的な例として、Thompson M. and S. Rayner (1998)及び Rose, A. B. Stevens, J. Edmonds and M. Wise (1998)は、気候変動対策の負担配分のための衡平性の原則として、

- ・ 地球全体の排出量の配分における衡平性
- ・ 制度実施後の結果における衡平性
- ・ 地球全体の排出量の配分を決定するプロセスにおける衡平性

に大別し、各々の衡平性原則をさらに数種類に分類している。

* Thompson M. and S. Rayner (1998) "Cultural discourses", in Human Choice & Climate Change, The Societal Framework Vol.1, S. Rayner, E. Malone eds. Battelle Press, Columbus OH, p.195-264

* Rose, A. B. Stevens, J. Edmonds and M. Wise (1998) "International Equity and Differentiation in Global Warming Policy", Environment and Resources Economics, 12, p.25-51

(気候変動枠組条約・京都議定書における衡平性の扱い)

- 気候変動枠組条約においても、衡平性を大きな原則の一つとすることが明記されている。また、京都議定書の交渉段階では、以下のような様々な論点に関し、衡平性についての議論があった。
 - ① 排出量目標値：先進国間で一律の排出削減割合とするか、差異化するか
 - ② 京都メカニズム関連：排出量取引は、豊かな国に有利な制度として途上国が強く反対
 - ③ 途上国関連：途上国に新たな義務を設けるのは先進国の対策が実現した後、という途上国の主張と、排出量の多い途上国は排出量目標をとという米国の主張。
 - ④ 共通の政策・措置の導入を EU が主張
 - ⑤ 途上国は、途上国支援の資金メカニズム設立を主張
 - ⑥ 特別に悪影響を受ける国（適応及び対策の悪影響）に対する配慮（条約 4 条 8 及び 9 の具体化）
 - ⑦ 気候変動を起こした責任の大きさ（累積排出量）によって、削減目標を決定するブラジル提案

- その結果、京都議定書においては、次のことにより衡平性への対処がなされた。
 - ① 排出削減義務は、附属書 I 国（先進国）のみとし、途上国には新たな義務を課さないこととした。
 - ② 附属書 I 国の中では削減目標を差異化した。また、附属書 I 国の中でも経済移行中の国は、基準年を 1990 年以外とすることを認めた。さらに、それぞれの国がその社会・経済・自然的な特長を生かして効率的に対策をとることができるよう、6 種類のガスの二酸化炭素換算の総量を削減対象とすること、吸収源による二酸化炭素の吸収分もカウントすること、EU 加盟国が排出目標を共同して達成することを認める共同達成の制度を導入すること、京都メカニズムを導入し、附属書 I 国間による排出量取引制度や共同実施のほか、先進国が途上国と協力して排出抑制を行うクリーン開発メカニズム (CDM) を導入すること、等が合意された。

- このように過去の交渉過程をみると、ある特定の衡平性の原則がそのまま適用されているわけではないことがわかる。このような過去の交渉経緯等に鑑みれば、衡平性は、排出量の目標値設定だけの議論ではなく、途上国への基金や脆弱な国への配慮等、次期枠組みの仕組み全体の中で総合的に達成することを目指すことが現実的なアプローチであるといえる。

- さらに、合意に至るまでの協議に関係者が参加する機会の均等がいかに確保されるべきかという、手続きの衡平性についての議論もあり、具体的には、全ての関係者による平等な情報へのアクセスをいかに確保するか、途上国の代表団が COP に参加するための費用をどのように分担して負担するか、COP 等での結論の最終的な決定方法をどのようなものとするか（全会一致か多数決か等）等が重要な論点となる。

(世代間の衡平性)

- 将来枠組みのあり方に関する提案のほとんどは、世代内の衡平性は考慮しているが、世代間の衡平性までは考慮できていない。
- 現在世代が温室効果ガスの削減に消極的な対応をすれば、将来世代は短期間に大量の削減を行わなければならないだけでなく、より大きな温暖化への適応のための費用を支払わなければならない。

(気候変動の影響面での衡平性)

- 温室効果ガスの排出者（加害者）と、それによる被害者は、必ずしも同一でない。また、気候変動の悪影響は、地理的に、全ての地域に平等に生じるわけではない。このため、被害の大きい国は、自らの排出量の大小にかかわらず、より積極的に気候変動への適応策に取り組む必要が生じるといった、気候変動の悪影響での面での衡平性の問題も考えられる。これは、適応問題への的確な対応が、衡平性の確保の観点からも重要な論点であるということを示している。この点に関して、適応基金の設立という対処が進められている。
- なお、気候変動の悪影響は、温室効果ガスの排出によってもたらされるため、その影響による被害は、原因となった温室効果ガスを排出した国あるいは者がその寄与の程度に応じて填補することが衡平性の観点から望ましいという考え方もあり得る。現時点では、特定の被害と気候変動との因果関係を証明することは極めて困難であり、こうした考え方を実際上のルールに反映させる条件は整っていないが、将来的に因果関係の特定が可能となれば、または、因果関係の証明が厳密でなくても法的には因果関係があるとする法理が形成されるようになれば、そうした考え方を適用する方法もある。

(次期枠組みにおける衡平性の扱い)

- これまでの各国の政府機関、研究機関、NGO 等からの提案を分析すると、衡平性の具現化に向けて、中長期的（2050 年等）には、一人当たり排出量の一律化を目指すべきという見解を示しているものが比較的多くみられる（気象等の理由による微調整含む）。また、一人あたり所得等による削減目標の差別化についても、差別化そのものは支持する見解が多い。
- しかし、短期的約束に関しては、後述の「8. 将来枠組みのあり方について」でその要素について述べているが、より多様な主張がありえる。このため、各国の多様な事情を制度に反映させて、衡平性の課題に対応する必要がある、複数の衡平性のミックスに加え、効率性等その他の基準を考慮して最終的な制度を合意する必要がある。
- 先進国と途上国、という 2 つのグループ分けだけでなく、「国別総排出量」、「一人当たり排出量」「一人当たり GDP」等の複数の指標でグループ化しなおすことも、衡平性確保の観点から検討の余地がある。なお、GDP を指標として用いる場合には、GDP の国際比較は為替レートによる影響が大きいこと、また、1 人当たりを指標として用いる場合にも、人が必要とするエネルギー消費量は地域による気候や生活形態に関する文化の違いなどの影響が大きいことなど、様々な論点があることに注意しなければならない。

(衡平性を考える上での留意点)

- また、衡平性の確保と環境保全上の実効性（温室効果ガスの排出削減）とは必ずしも正の相関関係にない、つまり、排出削減における衡平性の確保などだけを念頭に対策義務を設定すると、排出削減量の最大化につながらない可能性がある。なぜならば、たとえば、比較的多くの国が衡平であると評価する制度があつたとしても、各国の削減量が少なく、その合計も比較的わずかなものにとどまるとすれば、それよりは少ない国が参加する制度であっても、各国がより大幅な排出削減を行うことに合意できるものであれば、前者の制度よりもより大きな対策効果を確保することも十分に考えられるからである。

(2) リスク管理の考え方

リスク管理を進めるためには、予防的取組の考え方に立って、ヘッジ戦略をとっていく必要がある。

社会にとって許容可能なリスクが何かの判断には、多様な関係者の参加による意思決定が必要となる。また、その判断は科学的知見の蓄積に応じて見直されるべきである。

(頑健な科学的知見に基づく早期の大幅な排出削減の必要性)

- 気候変動に関する科学的知見として、IPCC による頑健な(robust)予測結果が得られている。気候モデルを用いた 20 世紀の気温変化の再現からは、温室効果ガスの排出の増加という要因を入れなければ、とりわけここ数十年の気候変動の説明はつかないこと、大気中の温室効果ガスの濃度の上昇は、幅はあるものの一定の気温上昇をもたらす、深刻または回復不可能な悪影響を生じさせるおそれがあること等が示されている。
- 気候システムには、さまざまな慣性が内在している。たとえば、大気中の温室効果ガス濃度が一定値に安定化しても、気候が安定化するには数十年から数世紀かかる。今温室効果ガスの排出量を削減しても、その効果が現れるのは数十年先である。こうした「遅れ」を考慮し、各時点での可能な限りの科学的予測を取り入れ、早めの手を打つことが必要である。
- 地球温暖化は現実に行っている事実であり、温暖化はもはや止めることはできない。人類がなさなければならないことは、回復不可能な被害が生じないような水準で温暖化を食い止めることと、避けられない温暖化による影響に適応することである。このために、早期の大幅な排出削減に向けた対策の強化が不可欠である。

(リスク管理としての予防的取組)

- 他方、予測には一定の科学的不確実性が残る。したがって、2(3)でも述べたように、気候変動とその悪影響のリスク(危険性)に対しては、今後、温室効果ガス排出量の増加が続いた場合、どの程度の気候変動がどれくらいの蓋然性で生じるか、それによ

り、どのような影響が生じるか、について不確実性が存在することを前提にした上で、環境リスク管理を進めていくことが求められている。

- この点に関しては、深刻なまたは回復不可能な損害のおそれのある場合には、科学的な確実性が十分でないことをもって、損害の予防措置をとることを遅延すべきではないとする、予防的取組の考え方が国際的に定着しつつあり、気候変動枠組条約においても、その考え方が明示されている。また、気候変動枠組条約では、政策及び措置は、可能な限り最小の費用によって地球規模で利益がもたらされるように、費用対効果の大きいものとするについて、考慮を払うべきだとしている。
- 予防的取組の考え方は、可能な限り十分な科学的評価とリスク・アセスメントに基づくべきこと、いかなる措置がとられるべきかは、社会にとって許容可能なリスクが何かの判断によること、その判断を行うにあたっては、最大限透明性を高くすることが重要であるとともに、問題により影響を受けるか、この問題に利害関係を有する関係者の参加による意思決定が必要となること、さらにその判断は科学的知見の蓄積に応じて見直されるべきものであること、等を要請している。
- 予測に不確実性が残るということは、予測のうち最も影響が少ない事態を想定して対策を考えるのではなく、むしろ、最も悪い方向で事態が進行するおそれを認識し、最悪の場合にもそのリスクを社会が許容できるレベルとしうるような目標と対策のタイミングを設定するヘッジ戦略を、将来枠組みの設計において採用すべきであることを意味している。とりわけ地球温暖化問題の場合には、最悪の場合には、取り返しのつかない、不可逆的な変化が生じるおそれがあるため、そうしたヘッジ戦略が重要となる。
- また、たとえば一旦 550ppm を目標に据えたが、科学的知見が蓄積されてくるにつれ 450ppm が危険な人為的干渉を防ぐことができる濃度目標であることが分かるという可能性がある。したがって、仮に 550ppm での安定化を目指すにしても、550ppm に技術・制度・社会が拘束されないことがないよう、柔軟性を残した排出経路を選択することが必要となる。

(3) 脱温暖化社会の実現に向けた次期枠組みのあり方

温室効果ガス濃度安定化のためには、先進国においては継続した排出削減、途上国においても早期に排出の伸びを鈍化させ、それ以降、排出削減が必要となる。

こうしたことなどを勘案し、将来枠組みにおいては、長期目標（条約の究極目的）を見据えつつ、米国の参加を実現する必要であり、また、京都議定書の先を見据えて様々な取組を進めているEUの動向がとりわけ注目される。途上国に関しては、まずは、CDMを通じた緩和努力を促していくことが重要であり、その上で、将来枠組みについては、共通だが差異ある責任の原則を踏まえつつ、少なくとも中国・インド等、温室効果ガス排出量が多い先進国以上に大きく、しかもその著しい増加が見込まれる途上国による具体的緩和努力を確保する仕組みを設けることが必須である。

脱温暖化社会への挑戦は、持続可能な開発を目指した、環境と経済との好循環への好機と捉えるべきである。

(先進国及び途上国における排出削減の必要性)

- 温室効果ガス濃度の安定化レベルとしては、様々な水準が考えられるが、どのような水準を目指すとしても、温室効果ガス濃度安定化のためには、先進国においては継続した排出削減、途上国においても早期に排出の伸びを鈍化させ、それ以降、排出削減が必要となる。

- したがって、今後、経済成長やエネルギー消費の増加の継続が見込まれる一方で、CO₂排出量を如何に削減していくか、すなわち、経済成長と、これまでそれとともに増加してきたCO₂排出量の増加とをいかにして分離していくか（ディカップリングしていくか）が課題となる。また、このことと、共通だが差異ある責任の原則、予防的取組の考え方などを考え合わせると、将来枠組みにおいては、「共通だが差異ある責任」に基づく「能力に応じた」取組を実現し、

- ・ 米国を含む先進国における十分な排出削減の確実な達成
- ・ 途上国（とりわけ温室効果ガスの大量排出国）の具体的な緩和努力

をともに実現することが必要である。

この場合、温室効果ガスの排出削減等のあり方については、各国の置かれた状況や能力に応じて、複数の対応策が考慮されてよい。このことは、京都議定書に参加している先進国は、その約束をさらに強化することを含んでいる。

(米国の参加の重要性)

- 米国では、2004年11月の大統領選挙において、ブッシュ大統領が再選を果たし、また、議会選挙も両院ともに共和党が躍進したことから、米国は、当面、これまでの方針を維持する可能性が高い。しかしながら、国際的な気候変動対策の実効性の確保、条約の原則に基づく先進国の率先行動、衡平性の確保など、様々な観点から、国際的な枠組みには、米国の参加が必須の条件となるものと考えられることから、これを実現する次期枠組みを構築する必要がある。

そのためにも、日本やEUが温室効果ガス対策を着実に推進し、京都議定書の約束を達成すること、そしてそれが環境と経済との好循環に繋がることを示すことが重要である。

(EUの動向の重要性)

- EUは、京都議定書の目標達成のために様々な政策・措置を導入するとともに、京都議定書の先を見据えて、2004年10月のEU環境大臣理事会でも、「2005年春の欧州理事会で条約の究極目的を達成するための中期及び長期の排出削減戦略を検討することに期待を寄せる」ことが同意されており、このような取組の成果を踏まえた提案を国際的な議論の場で行ってくる可能性があることから、EUの動向を注視していくことが必要となる。

(途上国とCDM)

- 途上国については、京都議定書上、温室効果ガスの排出削減義務は課されていないものの、CDMの取組主体として、大きな役割が期待されている。このため、まずは、CDMプロジェクトの形成・実施の促進を通じ、途上国における緩和努力を促していくことが重要である。

(「共通だが差異ある責任」の原則に基づいた途上国の役割)

- 途上国側からは、「共通だが差異ある責任」の原則に基づき、まずは先進国が率先的に努力すべきとの主張が強い。一方で、将来的には、少なくとも中国・インドなど、

温室効果ガスの排出量が現時点でも多くの先進国以上に大きく、しかも今後さらにその著しい増加が見込まれる途上国においては、緩和に向けたより一層の努力が必要となるとの認識は、徐々に広がりつつある。

- 京都議定書の附属書 I 国になっていない国々には、韓国・メキシコ等の発展レベルの高い国々の他、中国・インド等の大国、OPEC 諸国、最貧国、小島嶼国などがあり、これらの国々は国際交渉では一体的な立場をとることが多いが、国によって背景や考え方にも大きな違いがある。また、温室効果ガス総排出量、GDP、1 人当たり GDP、1 人当たり温室効果ガス排出量など、どのような基準を選択し、また、どのような具体的基準レベルを設定するにしても、現在の途上国グループに属する国々のみがその基準レベルを満たさず、同時に、その基準レベルを超えるのは先進国のみといったことは起こらない。このため、途上国を必ずしも一体として捉えない考え方の必要性・可能性を探求していくことも、次期枠組みの設計にあたっては必要となる。
- また、途上国の最大の懸念は経済発展への悪影響であり、温暖化対策と経済との好循環が可能であることをできるだけ具体的に説明していくことが、将来枠組みの設計の際にも重要となる。
- 途上国におけるエネルギーインフラへの設備投資は、今後の温室効果ガスの排出量に大きな影響を与える。このため、これらの投資を温室効果ガスの排出抑制につながり、同時に公害防止などにもつながる適切なものとするために、ODA などの国際協力を通じて長期的・戦略的に取り組む必要がある。
- 実効ある気候変動対策を進めるためには、将来枠組みにおいて、少なくとも中国・インド等、温室効果ガスの排出量が、多くの先進国以上に大きく、しかもその著しい増加が見込まれる途上国による具体的緩和努力を確保する仕組みを設けることが必須となる。

(脱温暖化社会への挑戦)

- リオ・サミットやヨハネスブルグ・サミットで共有された「持続可能な開発」は、有限な地球において、現在世代だけではなく将来世代もその恵みを享受できる開発を行うべきことを、その内容としている。脱温暖化社会への挑戦は、持続可能な開発を目指した、環境と経済との好循環への好機と捉えるべきである。その挑戦によって、温室効果ガスの排出と経済成長とをディカップリングしていくことが可能となる。また、

日本にとっては、脱温暖化の指向は、同時にエネルギーの安全保障の確保や、新技術による国際競争力強化にもつながる。

(4) 政府の役割と国家間合意のあり方

国連の下における多国間協議は、気候変動問題を扱う上で多くの長所があり、今後も気候変動枠組条約を中心とした国際的枠組み作りのプロセスを維持し、国家レベルでの約束に責任を持ちうる国という主体が、枠組み作りの中心となっていく必要がある。

他方、多様な関係者が参加する個別のフレームワークが、国連の下での多国間協議を補完していくことは、国家間の合意を更に有効なものとする。

(国際レベル、国家レベル、国内レベルでの意思決定)

- 国際的な問題に対処するための決定は、国際レベル、国家レベル (=政府)、国内レベル (=民間、自治体) の3つのレベルが考えられる。どのレベルでいかなる内容の決定がなされるべきかは、その決定の性質によって異なる。
- 気候変動問題については、その全てのレベルでの決定が必要となる。温室効果ガスは全ての国から排出され、また同時にその結果である気候変動の影響も世界各国で生じることから、国際レベルでの議論が必要である。温室効果ガス排出は、国内の産業、交通、民生、全ての分野の活動に関係するため、国際レベルで決定された事項について、国内対策を実施するためには、国家レベル (政府) での決定が必要であり、国家はその責任を持つ。さらに、温室効果ガス排出量を抑制する実際の行動主体は、企業や個人、自治体などの国内主体である。そのため、各国における最も効率的な方策等の検討には国内レベルでの議論が必要となる。
- 近年の国際政治における構造は複雑化しているが、政府が最も主要な行動主体であることに変わりはない。また、従来、国内レベルに収まっていた民間のアクター (sub-national actors) (企業、環境保護団体、研究者等) が、政府を介さずに直接、国外の諸アクターと関係を築く行動 (trans-national actors) が、近年、ますます拡大しているが、このような現象は、政府の役割を減らすわけではなく、政府間の合意を更に実効あらしめるものである。

(国連における気候変動交渉が基本)

- 国連下での多国間条約としての気候変動枠組条約には、以下のような長所がある。
 - ① 気候変動問題の把握：温室効果ガスの排出削減及び気候変動への適応策が全ての国の活動に関連する以上、その問題の把握、すなわち、温室効果排出量のデータ収集、気温上昇や降雨量、異常気象等モニタリング、排出量取引等の対策、等に必要な制度構築にはすべての国の関与が必要。
 - ② 国連という既存の制度の活用：手続きルールや事務局の作業要領等、既存の制度が存在するため、効率的。また、気候変動問題は、生物多様性或砂漠化等他の地球環境問題とも関係するが、国連の下に位置づけられていることにより、それらの問題に関して構築されている国際的な枠組み等との相互調整が実施されうる。資金供給メカニズムとの関係なども同様。
 - ③ 多国間での合意という重みづけ：国連の内外にかかわらず、多くの国が合意に参加した条約は、数カ国だけが参加したものに比べて、各国により受け入れられることが期待される。その結果、制度の安定性、将来発展性、長期性につながる。
 - ④ 手続きの正当性：衡平性の確保、及び、不確実性の残されている問題に関する意思決定には、関係者全ての参加が求められる。正当性のある手続きを踏んで得られた合意のみが、正当性を持つ合意といえる。
 - ⑤ 国連利用による外交力の最大化：日本にとっては、国連の下で交渉を進める方が各国と二国間で交渉を進めるよりも外交力を最大限効率的に活用できるものと思われる。特に、地球環境問題は、対策技術・人的資源、財政的資源、を持つ日本にとって積極的に関与しうるテーマ。

- このように、国連の下における多国間協議は、気候変動問題を扱う上で多くの長所があり、今後も気候変動枠組条約を中心とした国際的枠組み作りのプロセスを維持し、国家レベルでの約束に責任を持ちうる国という主体が、枠組み作りの中心となっていく必要がある。

(国連における気候変動交渉を補完する仕組みの有用性)

- 他方、国連の下での多国間協議は、180 を超える国が参加するために生じる以下のような課題もある。
 - ① 極めて多様な主張に配慮する必要があり、忍耐強い交渉が必要となる。

- ② 全ての国の主張に配慮するために妥協的側面が大きくなり、理想からはずれていく可能性がある。
 - ③ 気候変動対策が目的のはずの交渉に、貧困問題等、他の問題の議論が盛り込まれる。
 - ④ 合意までに時間がかかる。
- このため、こうした点なども踏まえつつ、多様な関係者が参加する個別のフレームワークが、国連の下での多国間協議を補完していくことは、国家間の合意を更に有効なものとする。例えば、
- ・参加国の限定（二国間、数カ国、地域 等）
 - ・対象議題の限定（技術、排出量取引 等）
 - ・国内主体の参加（同業種間での意見交換、環境保護団体と研究者の意見交換 等）
- などが考えられる。

8 将来枠組みのあり方について

次期枠組みのコミットメントに関し、すでに各種の提案がなされている。将来枠組みを検討するにあたっては、まずはこれらの提案の特徴や長短を幅広い視点から分析することが重要となる。ここではコミットメントに関してとりまとめた。また、将来枠組みの設計において検討すべき適応策の特徴と課題を整理した。

(1) コミットメントに関する各種提案

コミットメントに関し、すでに各種の提案がなされており、これらの提案のそれぞれの長所・短所について幅広い視点からの科学的分析が必要である。このうち目標に関しては、長期目標、中期目標、短期目標を設定することが考えられ、それによって、具体的な削減効果、中期的な技術開発と普及、条約の究極目的の達成を、効果的に図ることが期待される。

コミットメントに関する判断を行うにあたっては、各種提案を評価するための基準が重要となる。その評価の基準にはいくつかのものがあり、それらの基準のトレード・オフの関係や優先順位について、判断の助けとなることができるよう理論的な整理を行うことが、今後の課題である。

(コミットメント案の位置づけ)

- 将来枠組みに関する議論においては、コミットメントをどのようなものとするかが、主要な論点となる。既に公表されている各種提案も、現時点では、コミットメントに関するものが多い。このため、ここではコミットメント案について分析する。ただし、衡平性の確保などの観点からは、排出量の削減目標などのコミットメントのみならず、途上国への基金や脆弱な国への配慮等、レジームを総合的に捉える必要があることに留意しておく必要がある。

(コミットメント案の要素)

- コミットメント案を構成する要素としては、以下のような項目があげられる。
 - ・ 長期目標

- 中期目標
- 短期目標
- 政策・措置
- 対象主体/合意の形態
- コミットメントの種類
- コミットメントの差異化
- コミットメントの補完措置

コミットメント案は、これらの各種要素を組み合わせたパッケージとして整理される。

- 目標に関しては、長期目標、中期目標及び短期目標の三つを設定し、それぞれに対応したシナリオ、技術の開発・普及や社会システム作りなどの戦略を立てることが考えられる。これにより、短期的な対策効果の進展、中期的な技術開発や普及戦略、そして条約の究極目的の達成をより効果的に図ることが期待される。なお、その具体化に向けて、今後、これらの目標を同時に設定する、あるいは個別のステージのみを設定する、といったオプションの長所・短所をさらに検討していくことが必要である。
- 長期目標に関しては、その水準はもとより、対象（温室効果ガスの濃度か、排出量か、気温上昇幅かなど）やタイムフレームが論点となる。たとえば、EU は、気温上昇上限を 2℃、京都議定書で規定されたすべての温室効果ガス濃度を二酸化炭素換算で 550ppm と設定しているが、温暖化対策を長期にわたって世界レベルで戦略的・効果的に講じていくためには、こうした定量的な中長期目標を持つことについて、世界レベルで合意することも有益と考えられる。
- 中期目標に関しては、世界全体の温室効果ガスの排出量の目標が主な論点となる。どのタイミングで世界全体の温室効果ガスの排出量を減少基調へ反転させるのか、そのときの総排出量はどの程度なのか、また、そのために主要排出国の排出量をどの程度に見込むのか等である。
- 短期目標に関しては、長期目標及び中期目標と同様の論点に加え、さらに、対象ガス、吸収源の扱い、バンカー油（国際航空・国際海運）由来排出量の扱い、コミットメントの期間等も論点となる。また、排出量に関する提案に限ってみても、総排出量・排出強度・1人当たり排出量・過去からの累積排出量など多様な考え方がある。
- 中期及び短期の目標に関しては、政策・措置の共通化などについても各種提案がなされており、この点についても今後の論点となりうる。具体的には、エネルギー効率基

準、再生可能エネルギーの導入量、資源の効率的な利用、国際的な炭素税の導入、化石燃料への補助金廃止、技術開発／協力／移転、適応措置等についての提案がある。

- 対象主体（地球規模、地域、国、地方公共団体、民間、各セクター）、合意の形態（多国間（国連の内か外か、気候変動枠組条約の内か外か）、地域間、二国間）、様式（法的拘束力の有無、不遵守時の措置）についても異なる考え方がある。
- コミットメントの各国間での差異化については、どのように差異化するかが大きな論点となる。差異化する方法としては、段階的に異なる目標を設け、各ステージの閾値（卒業指数）に達したら、次のステージに進むというアプローチも提案されている。
- コミットメントの補完措置としては、次期約束期間への繰り越し（バンキング）や借り入れ（BORROWING）などを含む柔軟性措置、京都メカニズムに代表される市場メカニズムの活用、目標達成のための費用がある値を超えたら目標を緩和する、いわゆる安全バルブ方式など費用への配慮措置などが論じられている。

（コミットメント案の評価基準）

- 各国がコミットメントに関する判断を行うにあたっては提案を評価するための基準が重要となる。コミットメント案の評価基準の代表的なものとしては、
 - ・ 環境保全効果
 - ・ 衡平性
 - ・ 費用効果性
 - ・ 政治的実現性
 - ・ 実行容易性などがある。これらの基準のトレード・オフの関係や優先順位について、判断の助けとなることができるよう理論的な整理を行うことが今後の課題である。
- ここで特に強調しておきたいことは、これらの評価基準のうち、環境保全効果を軽視しないような配慮が必要であることである。地球規模での温室効果ガス排出削減が求められているのであり、どのようなコミットメント案であっても、排出見通しを重視する必要がある。例えば、気候変動による温度上昇を2度以下に抑えることを長期目標として設定した場合、気候感度の平均値（2.5）をとれば、2020年にピーク、2030年頃に1990年レベルまで削減することが必要となる。このケースでは、先進国は大幅な削減を行い、途上国も、先進国が削減を開始する段階よりもかなり低い一人当た

り所得の段階で、削減を開始することが必要となる。

- また、衡平性の確保のための基準としては、基本的な生活レベルの確保 (needs)、経済的負担対応力 (capability)、排出責任 (responsibility)、排出既得権 (sovereignty/acquired right) 等が考えられる。これらについて、どのように優先順位をつけるのかの判断が必要となる。

- 次期枠組みを設計するにあたっては、国際交渉における信頼性やインセンティブの確保にも十分配慮する必要がある。たとえば、仮に京都議定書のレジームを白紙に戻したとすると、信頼性の損失の悪影響は極めて大きいと見込まれ、交渉はさらに難しくなると予想される。また、たとえば数値目標なしと京都メカニズムなどの維持とを同時に主張するような提案もあるが、数値目標に代替しうるインセンティブに関する革新的なシステムについての国際的合意がなければ、それは両立しない。

コミットメント案の具体例

オランダのR I V Mなどでは、代表的なコミットメント案として、1人当たり排出量の収束(Per Capita Convergence)、ブラジル提案、マルチステージ・アプローチの3つを取りあげて、各オプションの特徴等の分析を行っている。これらの各オプションの特徴は以下の通り。

表-8.1 代表的なコミットメントの提案例

1人当たり排出量の収束	<ul style="list-style-type: none"> • 大気は公共財という前提で排出権を等分に分配 • 2050年、あるいは2100年に一人あたりで同じ排出量に収束 • 平等と主権(既得権)の原理に則っている • 途上国、先進国で一定の支持を得ている
ブラジル提案	<ul style="list-style-type: none"> • 温度上昇に対する寄与度で差異化 • 先進国の歴史的責任の追求が提案初期の目的 • UNFCCCの場で検討されている唯一の枠組み • 評価年、開始年、ガスの種類、森林吸収量(排出量)のカウントによる影響が大きい
マルチステージ・アプローチ	<ul style="list-style-type: none"> • 各国のコミットメントを段階的に設定 <ul style="list-style-type: none"> - 第1ステージ: 定量的な削減(抑制)義務なし - 第2ステージ: 排出強度(CO₂/GDP)目標 - 第3ステージ: 排出量安定化 - 第4ステージ: 排出削減(一人あたり排出量で差異化) • 閾値(卒業指数)を決定する単位の例として、一人あたりGDP(購買力平価換算)と一人当たり排出量の組み合わせなど「変化形」が無限に可能

(2) 適応策の特徴と課題

適応策に関しては、緩和策の補完策としてどう位置づけるべきか、気候変動への適応策と通常のインフラ整備・開発との区別をどのようにするか、また、どのように他の政策や開発計画に組み込んでいくかなどが課題となる。

(適応策の必要性)

- 温室効果ガスの排出が直ちに大幅に削減され、温室効果ガス濃度が現在の水準（約370ppm）で安定化することは現実的には想定されない以上、地球温暖化によるある程度の影響は避けられない。このため、国際社会は、温室効果ガス濃度の安定化レベルの合意に際しては、温室効果ガスの排出削減（緩和策）とともに、気候変動による避けられない影響への対応（適応策）を考慮することが必要になる。
- なお、適応策については、緩和策のように具体的なコミットメントに関する提案などは見られないので、ここでは適応策の特徴と課題の整理を行った。

(適応策の特徴)

- IPCC 第三次評価報告書（2001）では、適応策は緩和策を補完するものと位置づけ、以下のとおり記述している。
 - ・ 適応策は多くの気候変動の悪影響をかなり低減し、好影響を増大する可能性があるが、全ての被害を防ぐことはできない。
 - ・ 自然システムは事後的な適応であるが、人間システムは事前的な適応もありうる。
 - ・ 計画的な適応は、脆弱性を減少し、機会を生かす潜在的可能性を有する。
 - ・ 現在の気候リスク（例. 干ばつ、暴風雨、洪水）に対する適応は、気候変動への適応と同じ方向性を持つ。
 - ・ 適応に要する費用は他の管理あるいは開発費用に比べて小さい。
 - ・ 気候変動への適応が効果を上げるためには、気候以外のストレスを考慮し、既存の政策基準や開発目的、管理制度との一貫性が必要である。
 - ・ 適応能力は、地域や国、社会集団によって異なる。また時間的にも変化する。
 - ・ 適応能力は、資金力、科学技術の知識、情報、技能、インフラ、制度、公平性等に関わる。

- 適応能力の強化は持続可能な開発の推進と同じである。両者は、資源利用への圧力の低下、環境リスク管理の向上、適応能力の向上によって相乗的に達成される。
 - 開発に関わる政策決定や実施、計画は適応能力の動向に大きく影響する。
- 適応問題は、途上国のみならず、先進国にとっても重要な問題である。ただし、小島嶼国等のように、温室効果ガスの排出寄与は極めて小さい一方で、気候変動・海面上昇に極めて脆弱である国々もあり、これらの国の温暖化対策は、多くの先進国などの場合と異なり、適応策が中心になることにも留意が必要である。

(適応に関する論点)

- 適応問題を巡る論点の第一は、緩和策の補完策として、適応策をどう位置づけるべきか、すなわち緩和策と適応策の適切な組み合わせはいかにあるべきかという点にある。この問題を考えるにあたっては、以下に示すような緩和策と適応策の特徴の違いを十分に踏まえる必要がある。

表－8.2 緩和策と適応策の特徴比較

	緩和策	適応策
対策効果の及ぶ範囲	地球規模	局所的
効果が現れるまでの時間	長い	比較的短い
対策の共通尺度	温室効果ガス排出削減量・吸収増大量で提示可能	異なる影響への適応について、共通の尺度はない
対象となる国	主要排出国の役割が重要	全ての国、特に脆弱な途上国

- 第二の論点は、気候変動への適応策と、通常のインフラ整備・開発との区別をどのようにするか、そもそも適応策とはどの範囲を指すのかという点である。現在のインフラは、都市インフラであれ、農業インフラであれ、これまで数10年、数100年にわたって比較的安定してきた気候を前提に整備されてきている。想定されている気象現象を超える事象が起きたときは、それは「異常気象」と一般に呼ばれているが、「異常気象」は一時的に起きるものであって「常態」ではない。しかしなが

ら、地球温暖化に伴って、これまで「異常気象」として整理されてきた事象が「常態」となり、しかもそれが将来にわたり進行することが予想され、インフラの整備の前提が大きく変化することになる。したがって、気候変動に対応して、インフラを再整備しようとするれば、先進国においても途上国においても、莫大な投資が必要となることが予測される。

現実的なアプローチとしては、人間活動に起因した気候変動の影響を区別することは困難としても、明らかに気候変動の影響であるケースや、気候変動に極めて脆弱なケースにどう対応するか、といった問題設定をして検討を進める方法も考えられる。

- 第三に、適応策をどのように他の政策や開発計画に組み込んでいくかという点も重要な論点である。一国の開発計画や防災計画に気候変動への適応策を組み込んでいくだけでなく、防災等の気候変動対策以外の分野における国際的な枠組みとの連携も必要となる。
- 最後に、適応策を実施する責任の所在や費用の分担についての議論も重要である。気候変動への対応を各国それぞれ単独で行うには困難を伴う場合もあり、特に途上国においては地域協力、国際的な協力が不可欠である。その際には、各国にあった適応策の確立、人材育成、国際協力の新しい視点に立った仕組みの再構築が不可欠である。また、適応には、その地域の条件や伝統的相互扶助の仕組み、固有技術を生かす必要がある。
- なお、限られた資源を有効に活用していく観点から、既存のODAの中に、適応の考え方を組み込んでいくことも考えられる。そうすることによって、ODAをより一層効率的に進められる可能性がある。

9 脱温暖化社会の形成に向けての更なる検討の視点

ここでは、気候変動枠組条約の究極目的の達成に向けて脱温暖化社会を形成していく方策を、引き続き本専門委員会で検討していく上での視点及び検討課題についてとりまとめた。

(1) 更なる検討の視点

気候変動問題は、人類が今後 100 年以上の間、否応なしに取り組まざるを得ない問題である。したがって、脱温暖化社会の形成に向けて、この問題への取組を前向きに捉えるような価値観を構築していくことが望ましい。また、日本は、具体的な戦略を持ってこの問題に取り組むことが求められる。

(地球規模の気候変動戦略の確立)

- 気候変動問題は地球規模の問題であると同時に、我が国の問題でもある。気候変動も、またその対策も、日本の現在及び将来に非常に幅の広い影響を与える。このため、地球的規模で生じる気候変動の影響、温室効果ガス削減と影響への適応対策の世界的枠組みが、日本に対してどのような影響を与えるのかといった点も分析検討した上で、国際社会において果たすべき責任や役割、さらには我が国の国益や技術立国としての国際競争力の確保といった点も勘案しつつ、長期目標、中期目標、短期目標といった明確な目標を持ち、その達成の道筋と国際的合意を得るための包括的な仕組みに関するビジョンなど、具体的な戦略を持ってこの問題に取り組むことが求められる。

(地球規模でのシステム構築の方向)

- どのような長期及び中期の目標を設定するにせよ、その目標の設定とは別に、どのようなプロセス、社会制度によってその目標を達成していくのかについての議論が必要である。
- 制度構築の方向性としては、一つは国際的な合意により社会を変革する政治的な意思を形成していく方向と、もう一つはおのずと対策が進むようなかたちで経済システム

の中に組み込む方向が考えられる。

(豊かな社会を構築する脱温暖化社会の形成)

- 気候変動問題は、人類が今後 100 年以上の間、否応なしに取り組まざるを得ない問題である。気候変動対策は温室効果ガスの削減が基本であるが、この取組を前向きに捉えるような価値観を構築していくことが望ましい。環境対策を実施することにより、環境保全効果が得られるだけでなく、エネルギーの安全保障、新しい産業の興隆、技術力の向上とそれによる国際競争力の強化、暮らしの快適さの向上といったプラス面の効果がありうる。先進国のみならず、途上国の参加を得て、地球規模でのシステムを構築していく上で、このプラス面の効果を最大化するような姿を日本が世界に提言していくという視点が重要である。
- 気候変動対策を持続可能な開発のための取組の中に位置づけ、気候変動対策の推進が持続可能な開発に資するような仕掛けを考えることも重要である。そうすることによって、途上国も気候変動対策を前向きに捉えることが可能となる。例えば、途上国が大気汚染対策を進める上で気候変動対策にも資するような取組が進められており、こうした取組を今後一層推進していくべきである。

(日本社会の脱温暖化ビジョンの有用性)

- 日本がいかなる戦略を展望するのかは、地球規模での気候変動問題と向きあって、今後、日本社会をどのように作り上げていくかという日本自身の社会ビジョンに返ってくる。現在、日本は京都議定書の第 1 約束期間の国際約束を達成するため、地球温暖化対策推進大綱を定めているが、これを超えて、中期的及び長期的な日本社会の脱温暖化に向けた社会経済のビジョンを描く努力が求められる。
- このような日本社会のビジョンを明確にすることにより、国内インフラの整備等をより戦略的に行えるようになるばかりではなく、地球規模のシステムのあり方について、日本としての方針をより明確に打ち出していくことが可能となる。

(2) 今後の検討課題

- 上述したような視点を踏まえつつ、本専門委員会においては、今後更に以下のような点について、検討を進めることとする。

【将来枠組みの基本要素】

- ・ 具体的な短期、中期、長期目標の設定のあり方
- ・ 各種対策オプションの更なる分析
- ・ 技術の開発・普及を阻害する要因の具体的除去の方法
- ・ 京都メカニズムの位置づけ、今後の発展の可能性
- ・ 吸収源の扱い
- ・ 資金メカニズムの考え方
- ・ 温暖化対策と経済との好循環を内在化させる制度的可能性

【日本との関係】

- ・ 日本において脱温暖化社会を実現するためのシナリオ
- ・ 各対策オプションの日本に対する影響と日本の戦略

【多様な関係者等との連携】

- ・ 自治体・企業・NGO等の役割
- ・ 制度の内外（削減義務を負う国とそうでない国、締約国とそうでない国等）の関係と連携の可能性
- ・ 地域間協力・非公式プロセス等の役割と発展の可能性
- ・ ODA等の国際協力との関係整理
- ・ 安全保障などの主要国際政策課題との関係整理

など

(参考：各国の取組状況)

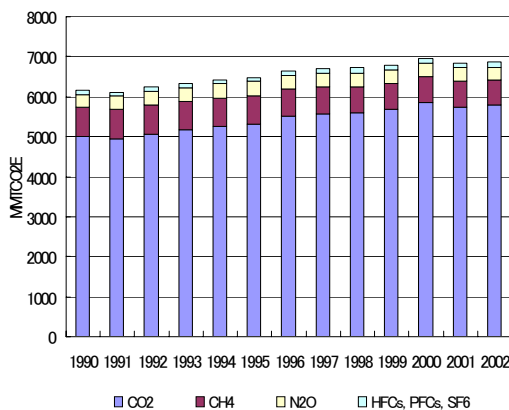
将来枠組みの設計にあたっては、各国の立場を把握・理解し、各国が参加可能であり、かつ、実効性・効率性等が確保された制度を目指す必要がある。ここでは、主要な各国の現状や取組状況等についてとりまとめた。

(1) 米国

(世界最大の温室効果ガス排出国)

- 米国は、世界全体の CO₂ 排出量の約 4 分の 1 を占める、世界最大の排出国である (図-2.2 参照)。また、経年的にも排出は増加傾向を示しており、1990 年から 2000 年で約 11.5% の伸びを示している。その一つの要因としては、人口増加がある。米国の人口増加率は、日本、欧州諸国などと比べて相当に大きい。その増加分の多くが社会増であると言われている。また排出量の内訳を見ると、とりわけ運輸部門が日本などと比較すると大きいという特徴がある。

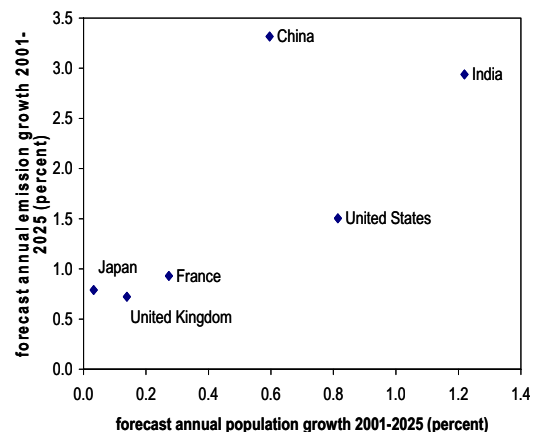
図一参.1 米国における GHG 排出量の推移 (1990-2002)



(出典)

Energy Information Administration (2004) "Emissions of Greenhouse Gases in the United States 2002" Washington DC., available at <http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/ggrpt/index.html>

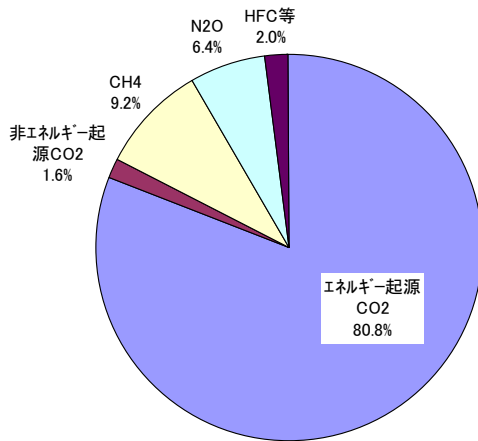
図一参.2 主要国における人口増加率と GHG 排出量の比較 (年率, 2001-2025)



(出典)

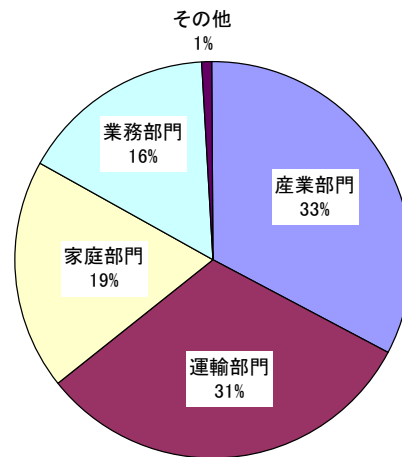
ウィリアム・パイザー「2012 年以降についての米国からの展望」プレゼンテーション資料、公開シンポジウム「京都議定書第一約束期間後の国際的取り組みのあり方について」東京、2003 年 10 月 7 日、(財)地球環境戦略研究機関 (IGES)・(独)国立環境研究所 (NIES) 主催

図一参. 3 米国の GHG 排出におけるガス別内訳 (1999 年)



総排出量: 67億4600万トン-CO₂
(18億4000万炭素換算トン)

図一参. 4 米国のエネルギー起源 CO₂ 排出量の部門別内訳 (1999 年)



(注) 発電による排出量は電気消費量に応じて各部門に配分されている

(出典) いずれも米国の第三次国別報告書 (2002 年)

(米国連邦政府の気候変動政策)

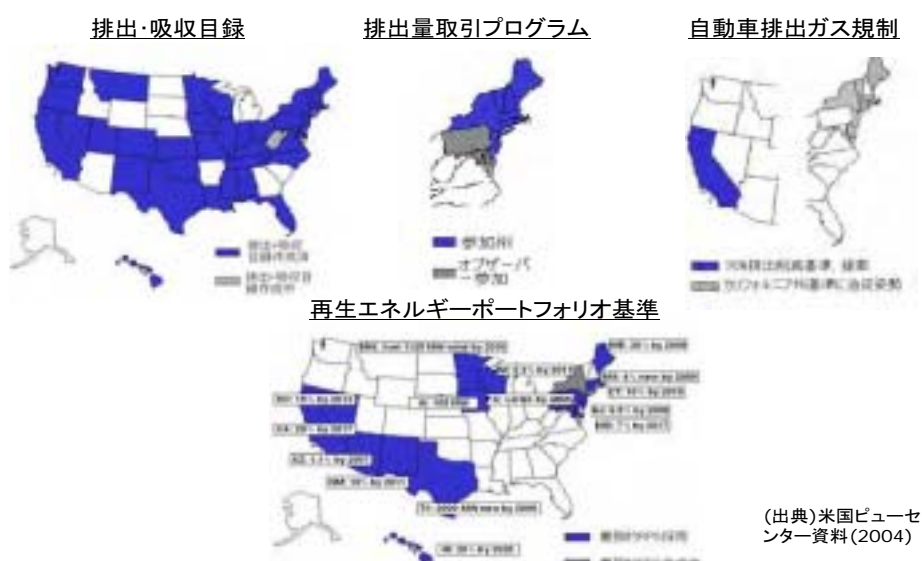
- 米国は、1992 年 10 月に気候変動枠組条約を締結し、その枠組みのもとで対策に取り組んでいる。一方、京都議定書に関しては、米国経済や雇用に深刻な影響を及ぼす、中国やインドなどの途上国に排出抑制義務が課せられていないということを理由として、2001 年 3 月にブッシュ政権は議定書プロセスに参加しない方針を明らかとした。なお、米国においては、条約を締結するためには上院の出席議員の 3 分の 2 以上の賛成を必要とする。
- ブッシュ政権は独自の気候変動政策を打ち出しており、2012 年までに、GDP 当たりの温室効果ガス排出量を 2002 年に比べて 18%削減することを目標に掲げ、事業者の自主的な取組や革新的な技術の開発を重視する取組を行っている。主な取組としては以下のものがある。
 - ① 気候変動自主イニシアティブ (2003 年 2 月) : 産業円卓協議会や 12 の業界団体(電力、鉄鋼、半導体など)が設定した自主的な目標などをとりまとめ
 - ② 温室効果ガス報告プログラムの改訂 (2002 年～) : エネルギー政策法 1605 (b) に基づく温室効果ガス報告プログラムの改訂ガイドラインを作成中。
 - ③ 革新的な技術の開発への支援 水素エネルギー (燃料電池) の研究開発に対して財政支援。炭素隔離・固定の技術開発への支援

- しかし独自政策の目標を実現したとしても、GDP の成長（年率約 3%）を前提とすれば、2012 年で 90 年比 30%増程度が見込まれる。
- 国際面での取組としては、とりわけ技術開発分野でのイニシャティブを重視しており、以下のような活動を進めている。
 - ・ 炭素隔離リーダーシップフォーラム（2003 年 6 月）
 - ・ 地球観測サミットの開催（2003 年 7 月）
 - ・ 水素経済のための国際パートナーシップ（2003 年 11 月）
 - ・ メタン市場化パートナーシップ（2004 年 7 月）

（連邦議会、州、民間企業の取組）

- 連邦議会、州政府、民間企業などのレベルにおいては、様々な取組が見られる。まず、連邦議会では、義務的なキャップ安堵トレード型の国内排出量取引制度を導入するためのマッケイン＝リーバマン法案が昨年 10 月に採決され、55 対 43 の僅差で否決されたが、その後も同様の内容の法案が議会に提出されるなど、対策強化に向けた行動が続けられている。
- 州レベルでは、温室効果ガス排出削減の目標設定、排出量取引、自動車から排出される温室効果ガス対策など様々な施策がとられている。

図一参.5 米国の州レベルでの取組



(出典)
 排出・吸収目録、排出量取引プログラム、再生可能エネルギーポート
 フォリオ基準はピューセ ンター(Pew Center on Global Change)に依拠。
http://www.pewclimate.org/policy_center/state_policy/
 自動車排出ガス規制の図は IGES 田村堅太郎作成

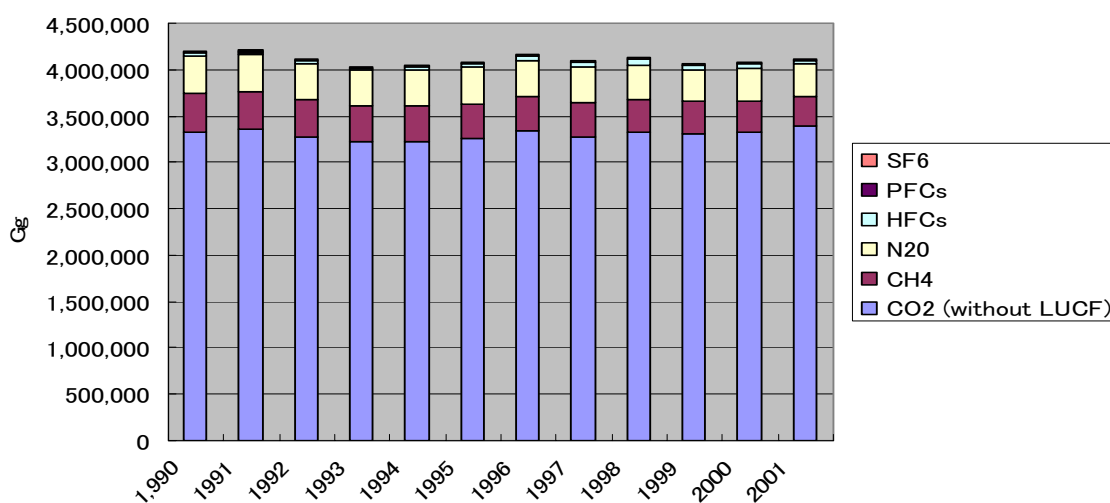
- また、民間企業レベルでも、自主削減目標の設定、自主的な排出量取引の実施など、気候変動対策への取組が進んでいる。具体的には以下のような取組が実施されている。
- ① 一部の民間企業による早期の行動（例）
 - ・ American Electric Power Co.: 35 億ドルを排出削減技術へ投資。マッケイン・リーバマン法案成立でも大きな打撃を受けないとの報告書発表(2004. 8)。
 - ・ デュポン: 温室効果ガス排出量を 1990 年比 65%削減、国内排出量取引の実施を支持。
 - ② シカゴ気候取引所における排出量取引
 - ・ 自主的な参加によるキャップ・アンド・トレード方式の温室効果ガス排出量取引を実施。フォードやデュポンなど現在、56（発電、鉄鋼、自動車、化学産業を含む）の事業者が参加し、1 t -CO₂あたり 0.90 ドル前後で市場は推移。
 - ③ 企業行動に対する投資家などからの要請
 - ・ 電力供給会社や石油供給会社の株主総会における気候変動対策実施の要請
 - ・ 年金ファンドなどが、資産運用先決定の際に気候変動への取組を考慮
- 米国は、こうした国内対策の発展・定着が国際的枠組みに参加するための前提となる場合があるので、米政府の積極的な国際対応の前提として、これらの取組の底上げが重要な意味を持つ。

(2) 欧州連合 (EU)

(EU の状況)

- EU は、2004 年 5 月に新たに 10 カ国が加盟し、合計で 25 カ国が参加する枠組みとなっている。拡大 EU は、経済規模で米国にほぼ匹敵しており、一大経済圏を構成している。
- 温室効果ガスの排出量については、1990 年から 2001 年までで約 2%削減している。この削減には、とりわけドイツやイギリスといった排出量の大きい国での排出削減が効いている。

図一参. 6 EU の GHG 排出量の推移 (Gg) (1990-2001, 除く LUCF)



出典: Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2001 and inventory report 2003, EEA より作成

(EU の気候変動政策)

- 旧 EU15 カ国は、京都議定書を 2002 年 5 月に締結した。これらの国々は、EU 全体として京都議定書上の約束を有しており、地域内で協力しながら約束達成のための取組を進めている。これは、地域の総排出量が各国の割当量の合計を上回らない限り、目標を達成したものと見なす、議定書の共同達成の規定 (議定書第 4 条) に基づくもの

である。

- EU では、京都議定書の目標達成のためのさまざまな政策・措置を地域全体で導入している。とりわけ、地域内での排出枠の取引を行うための、EU 域内排出枠取引制度が来年1月から実施されることとなっており、その動向が注目される。

表一参.1 EU の京都議定書目標達成のための政策・措置

2000年 3月	欧州気候変動プログラム採択
2003年10月	EU排出量取引指令採択
10月	エネルギー製品課税指令採択 動力用燃料、暖房用燃料、電気などエネルギー製品に共通最低課税率を設定。ただし、各国の事情に応じて例外を暫定的に認めている。
2004年2月	温室効果ガスモニタリング指令採択
2月	熱電併給指令採択
9月	EU排出量取引と京都議定書クレジットとのリンク指令

表一参.2 EU 枠内排出量取引制度の概要

項目	制度の内容
取引期間	第1期間：2005年1月1日から2007年12月31日まで 第2期間：2008年1月1日から2012年12月31日まで それ以降5年毎の期間に分けて運営される。
対象施設・ガス	第1期間では、エネルギー活動（20MWを上回る燃焼施設で有害廃棄物や都市ごみ焼却施設を除くもの、石油精製、コークス炉）、鉄類の生産及び加工、工業、その他の活動（パルプ、製紙など）の施設から発生する二酸化炭素を対象とする。
国内割り当て計画と割り当て方法	各国は、各期間の排出枠の総割当量と割当方法を記載した国内割り当て計画を策定し、欧州委員会と他の加盟国に通知・公表する。各国は第1期間についてはその全割当対象量の95%を無料で、また第2期間については90%を無料で割り当てる。
排出枠を上回った場合	第1期間においては40ユーロ、第2期間以降においては100ユーロの罰金を支払うとともに、次期期間に未達成分の排出枠を提出する。
EU域外の国内排出量取引制度との連携	協定を締結することにより排出枠を交換することができる。
JI/CDMとの連携	JI/CDMクレジットを利用することができる。

(中長期的な目標の設定)

- また、EU は、京都議定書への参加にとどまらず、さらにその先を見据えて、様々な取組を進めている。具体的には、温度上昇幅を産業革命前と比較して 2.0 度以内に抑制することに合意している。また、2050 年までに CO₂ 排出量を 45-75%削減するなどの中長期目標を掲げる国（英、独、仏）なども現れている（表-3.1 参照）。

- とくに、来年 G8 サミットの議長国を努める英国では、G8 の主要議題として気候変動問題を取りあげるなど、国際的な取組の推進に向けて積極的な動きを示している。

- 英国のブレア首相は、2004 年 9 月 14 日、気候変動問題の重要性について、スピーチを行った。スピーチのポイントは、以下の通りである。
 - ・ 温室効果ガスの増加が続けば、長期的には持続不可能となる。
 - ・ 気候変動問題に対処する上での困難は、影響が顕在化する前に政治的な決断が求められることと、一国だけでは解決できないことの二点。
 - ・ 気候変動問題には迅速な対応が求められる。行動するのは今。
 - ・ 気候変動の科学的な知見については、既にコンセンサスがある。
 - ・ 英国は京都議定書の達成に向け順調に排出量を削減している。さらに、2050 年までに CO₂ 排出量の 60%を削減することに挑戦。
 - ・ 低炭素社会に向けて、大きなビジネスチャンスがある。
 - ・ 既存技術への大規模な投資とともに、長期的には技術革新を起こすことが必要。
 - ・ 原子力を温室効果ガス削減の手段として排除しない。
 - ・ 学校での対策、住宅対策、地域での対策（ローカルアジェンダ 21 の再活性化）を推進

(3) ロシアを含む市場経済移行国

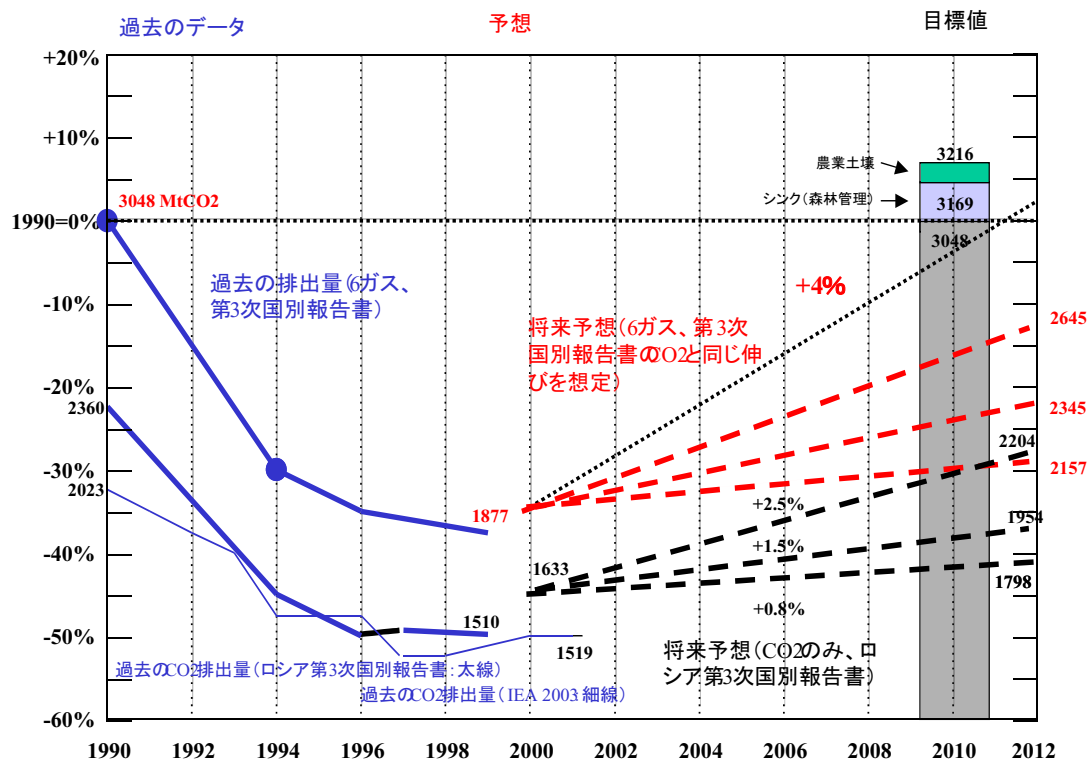
(ロシアの京都議定書批准に向けた動き)

- ロシアは、2004年11月18日に議定書の批准書を寄託し、批准手続きを完了した。これにより京都議定書が2005年2月16日に発効することとなった。

(排出量余剰の可能性)

- 多くの排出量予測モデルは、ロシア中東欧の市場経済移行国の多くがカーボン・クレジット市場に供給可能な排出量余剰を持つとしている（図-参.7 参照）。またその供給可能予測量はかなり大きいとの予測もある。

図-参.7 ロシアにおける GHG 排出予測量



(出典) Berk, M.M. and den Elzen, M.G.J. (2004) “What if the Russians don’t ratify?”, RIVM report 728001028/2004, p.16.

表一参.3 中東欧諸国における GHG 排出余剰量(5年間分)予測の例

国名	BAU シナリオと基準年とのギャップ (2008-2012) Mt-CO ₂ e
EU 新加盟国	
チェコ	-9.1
エストニア	-76.0
ハンガリー	-85.0
ラトビア	-43.6
リトアニア	-58.2
ポーランド	-742.8
スロバキア	-8.6
スロベニア	7.0
合計	-1,016.2
EU 加盟候補国	
ブルガリア	-335.5
ルーマニア	-476.8
合計	-812.3

(出典) Langrock, T.; Sterk, W. and Bunse, M. (2004) “Linking CDM and JI with EU Emission Allowance Trading”, Institute for European Environmental Policy, p.2

- ロシア中東欧諸国では、1) 京都議定書の発効リスク、2) 売り手となる企業(州)と政府との関係の不透明さ、などがカーボン・クレジット取引の障壁になっていた。しかしそのような状況においても、例えばロシアでは、ロシア産業家企業連盟、全国カーボン・ユニオン (NCU: National Carbon Union)、エネルギー・カーボン・ファンド (ECF: Energy Carbon Fund) などの企業連合が組織され、企業がカーボン・ビジネスへ参入する体制が徐々に構築されつつあった。実際に、ロシア北西部の州であるアルハンゲルスク州(人口約150万)の企業は、州政府の指導のもと、JIクレジットをオランダの国際競争入札制度である ERUPT に応札している。議定書発効が確定的となったため、今後は多くの積極的な動きがロシア中東欧諸国において現れてくると予想される。

- しかし他方で、ロシア中東欧の市場経済移行国の供給可能量は、米国が議定書から脱退したため、世界全体の需要量を上回っているとの予測もある。このため、供給制限や次期繰り越し（バンキング）など様々な戦略的な行動をとる国が出てくる可能性もあるとの見方もある。

（JI プロジェクトの推進）

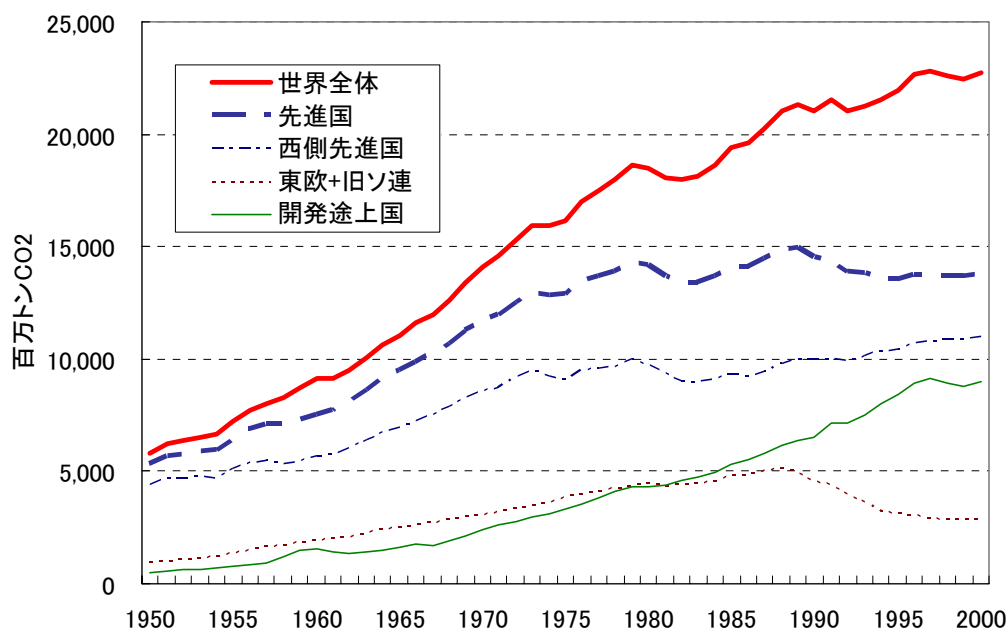
- 京都議定書の発効により、今後は、共同実施（JI）、クリーン開発メカニズム（CDM）等の京都メカニズムに基づくプロジェクト投資が一層進むものと期待される。これらの取組の推進は、温室効果ガスの削減効果があることはもとより、ホスト国の持続可能な開発にも寄与するものである。このため先進国は、政府レベルにおいても、市場経済移行国との間での JI プロジェクトの形成・実施の支援に積極的に取り組むことが必要である。また、そのための前提条件として、ホスト国側の温室効果ガスの排出・吸収目録（インベントリー）の整備等の国内体制の整備が急務であり、その整備に向けた協力も重要である。現時点では、温室効果ガスの排出量目録（インベントリ）の整備が不十分な国もある。そうした JI プロジェクトの取組の成功などに基づき、これらの国において削減約束が的確に達成されることが、将来枠組みの設計により影響を与えることが期待される。
- しかし、中東欧の市場経済移行国の多くは EU 新加盟国であり、EU の環境基準がベースラインとみなされるため、JI のポテンシャルはそれほど大きくはないとの予想もある。このような状況に加えて、2005 年から導入予定の域内排出量取引市場（EU ETS）では、参加企業が JI を行う場合は EAU（EU 域内排出量ユニット）で相殺する、というやり方でダブルカウンティングを防ぐ方法が提案されている（ただし現在、その方法論は十分に確立していない）。したがって、JI のポテンシャルは、EU ETS 導入でさらに小さくなる可能性もある。
- 一方、1) JI プロジェクトに関わるリスクや取引費用、2) 通常の排出量取引が持つ不透明性、などへの懸念から、グリーン投資スキーム（GIS、別称はグリーン AAU）、すなわち排出枠の売却収入を温室効果ガス排出削減プロジェクトへ再投資することを義務づけることで環境十全性を担保させるような仕組みを活用することが検討されている。

(4) 途上国

(途上国の温室効果ガス排出動向)

- いまだに多くの途上国では一人あたりの排出量が先進国の数分の一であり、世界全体では、途上国を中心に約 20 億人が無電化地域に住むとされている (図-2.3 参照)。
- しかし、経済発展および人口増に伴う排出量の増加によって、ここ数十年間、途上国の温室効果ガス排出量は一貫して増加しつつあり、特に 1980 年代以降は、先進国の排出量の増加が頭打ちとなっていることから、世界全体の排出量の増加のほとんどは途上国に起因するものとなっている。

図-参.8 1950 年以降の排出量の推移



(出典) 米国オークリッジ研究所

- また、将来に関しては、多くの排出量予測モデル計算が、途上国 (非付属書 I 国) 全体の排出量は 2030 年-2050 年の間には先進国 (付属書 I 国) 全体の排出量を超えるとしている (図-1.3 参照)。たとえば中国一国をとっても、将来の大幅な排出量の伸びが予測されている (表-参.4 参照)。

表一参.4 様々な経済モデルによる中国の CO₂ 排出予測量

出所	1990	2000	2010	2020
ADB (1998)	567	915	1320	1695
CASS (2000)	NA	841	1090	1330
EIA (2003)	617	780	1109	1574
IEA (1998)	657	NA	1450	1929
World Bank (1994)	650	987	1512	2045
Zhang (1997)	587	899	1441	NA

(出典)Zhang, Z. X. (2004) “Towards an Effective Implementation of CDM Projects in China,” East West Center. (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=555906), p.11 注：単位は Mt-C。

(途上国における優先的な政策課題)

- 途上国においては、エネルギー関連費用の削減、生産性の向上、そしてエネルギー安全保障の確立といった観点から、エネルギー効率の改善が途上国にとって優先順位が高い政策課題となりつつある。これは、温室効果ガスの排出削減・抑制や大気汚染物質の排出削減にも大いに寄与する取組となる。

(途上国と CDM)

- 京都議定書で導入されたクリーン開発メカニズム (CDM) に対しては、多くの途上国がホスト国としての体制を整えつつある。
- 例えば、インド政府は、「持続可能な開発」や「開発目標との適合」に基づいた CDM 案件の判断基準をすでに作成しており、CDM に対して非常に積極的である。このような政府の体制も影響してか、世界銀行の調査 (Lecocq, 2004) によると、2001 年以降の JI/CDM の案件数で、インド、ブラジル、チリの上位 3 国が 56% を占めており、ルーマニアとインドネシアを足した上位 5 ヶ国で 3 分の 2 を占めている。また、2003 年春のフィンランド政府による国際競争入札においては、23 件中 12 件がインドであった。さらに、CDM Watch (2004) によると、11 月 5 日時点で

PDD が入手可能な CDM 案件候補 112 件のうち 21 件がインドであり、ここでも国別で第 1 位である（第 2 位はブラジルの 17 件）。

- また中国も、中国政府のイニシアティブで、ワークショップなどを積極的に開催しており、CDM に関するホームページ (<http://cdm.ccchina.gov.cn/>) や CDM に関するニュースレターを作成するようになっている。CDM に関する法律である CDM 管理弁法も暫定ながら 2004 年月 6 月末に公表された。MOU(memorandum of understanding) も、すでにオーストリア、デンマーク、フィンランド、ドイツ、イタリア、オランダ（案件ベース）と締結しており、世界銀行のプロトタイプ・カーボンファンドとのクレジット取引契約も進めている。

- しかし一方で、CDM については、1) ホスト国の偏在（とりわけアフリカ諸国が少ない）、2) クレジット価格の低迷、3) 大きな取引費用やリスクの存在、4) ホスト国の持続可能な開発に資することの確認の難しさ、5) 他のカーボン・クレジットとの競合、などの課題もある。