

**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。

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。

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。

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。

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。

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みをどのように発展・改善していくか、という視点からの議論が必要である。

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。

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進展させ、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な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と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、

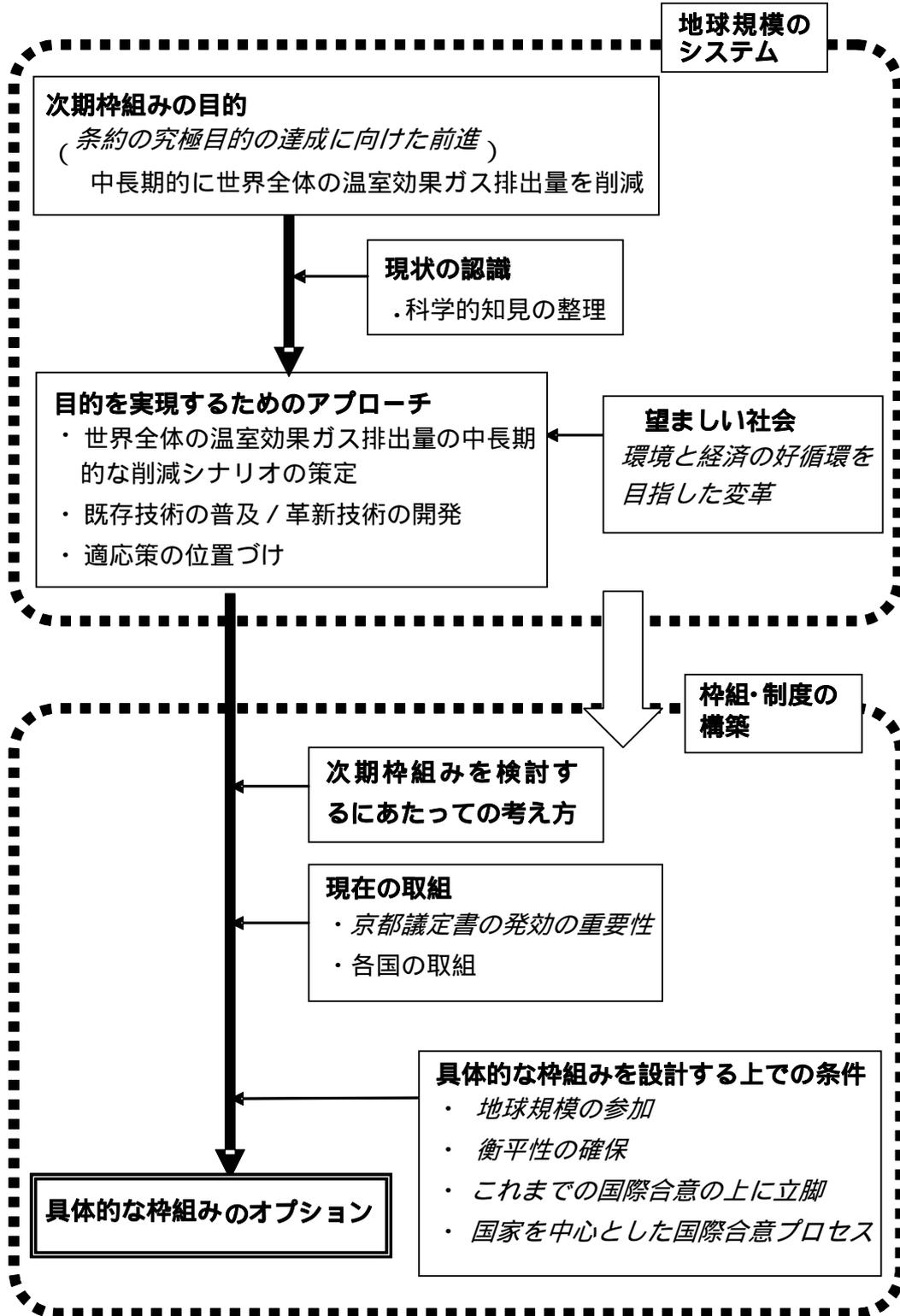
「中間とりまとめ」で提言された基本的な考え方のうち、「気候変動枠組条約の究極目的の達成に向けた絶え間ない前進」の内容を具体化する作業である。また、次期枠組みの目的を実現するためのアプローチの基盤となる、「中間とりまとめ」の「環境と経済の好循環を目指した変革」を検討する作業でもある。

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 ゆかり 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。

**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**

(要約)

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。

(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。

(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。

**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**

(本文)

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。

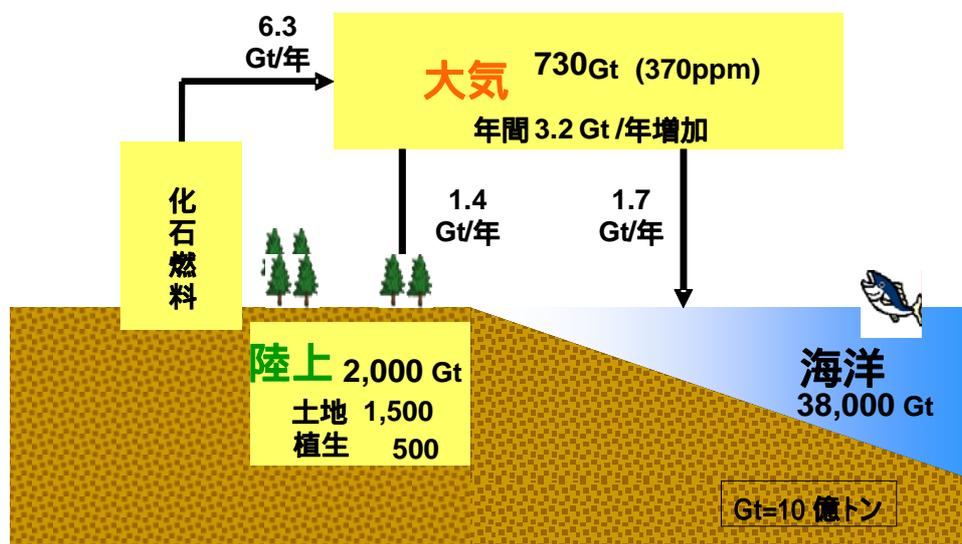
（温室効果ガスの排出量と地球の吸収量との均衡状態の実現）

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の人為的な排出）

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

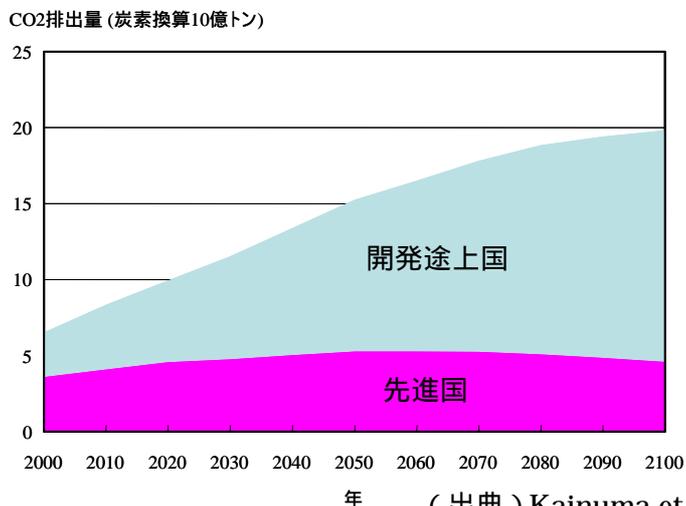
CO₂の人為排出量、自然吸収量と大気中CO₂濃度を安定化させるためには、安定化のレベルに関わらず、排出速度(年間の排出量) = 吸収速度(年間の吸収量)とすること、すなわち現在の排出量よりも削減することが必要となることを示している。

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

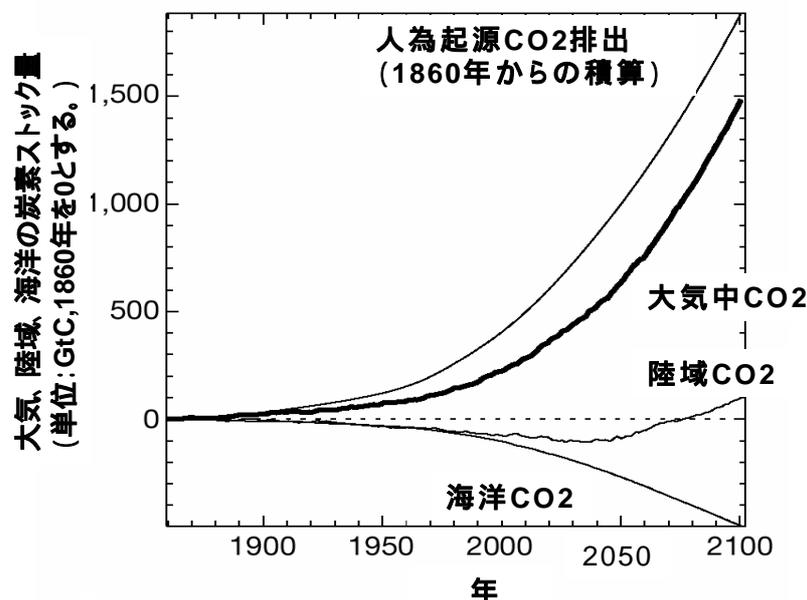


(出典) Kainuma et al. (2002) "Climate Policy Assessment" Springer



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。

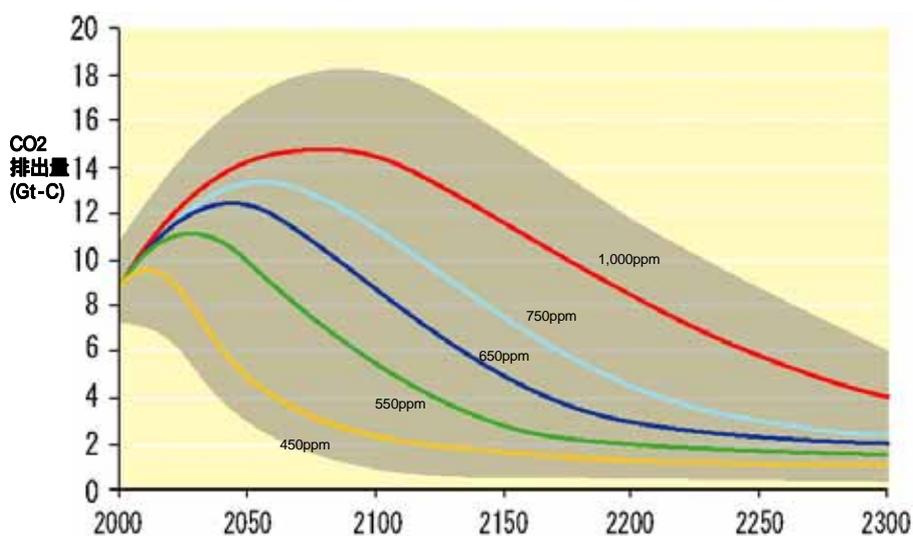
(3) 温室効果ガス濃度安定化のレベル

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



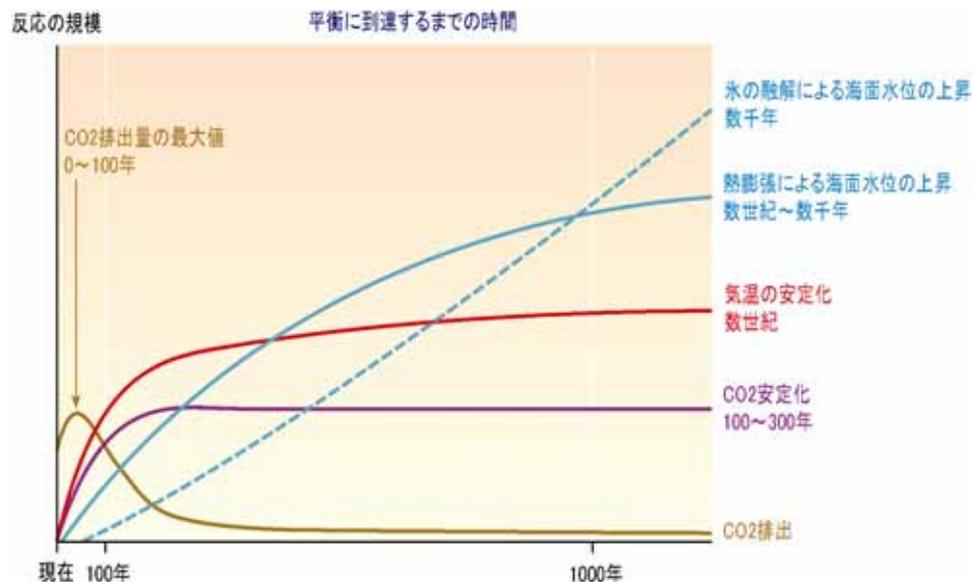
(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)

(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 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 ± 0.2 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 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)

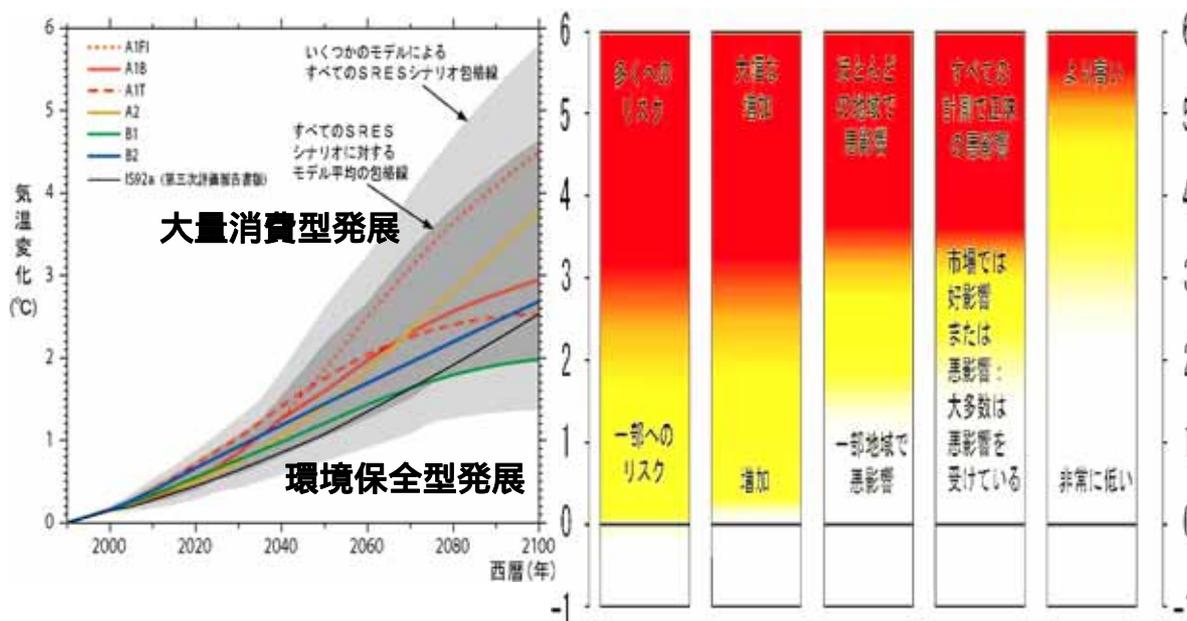
IPCC 第三次評価報告書では、今後の社会経済の発展シナリオに応じて、どれくらい気温が上昇し、どの程度リスクが増すかを5つの指標を用いて図示している(図 - 1.7 参照)。温暖化の影響は、気温上昇が小さい段階では一部の地域や分野に好影響をもたらすことがあるが、気候変動によるリスクは気温の上昇とともに増加し、たとえば100年以内におよそ2℃以上上昇すると全面的に悪影響が拡大し始める。

(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

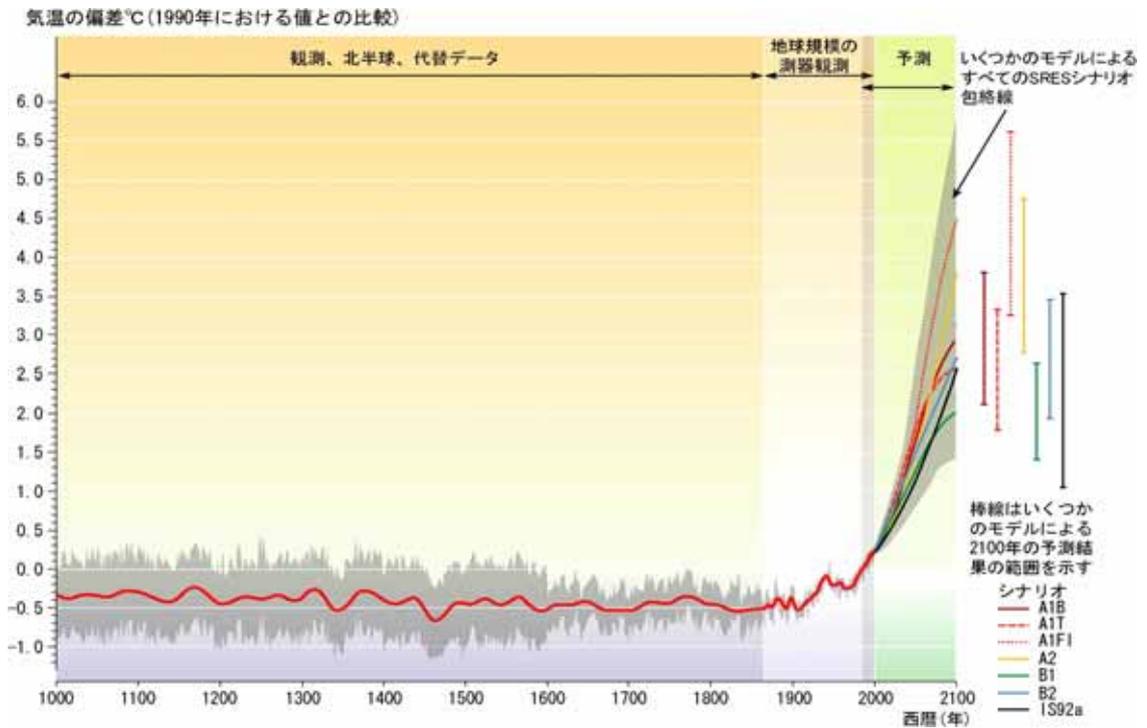


(出典) IPCC 第三次評価報告書(2001)

(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。

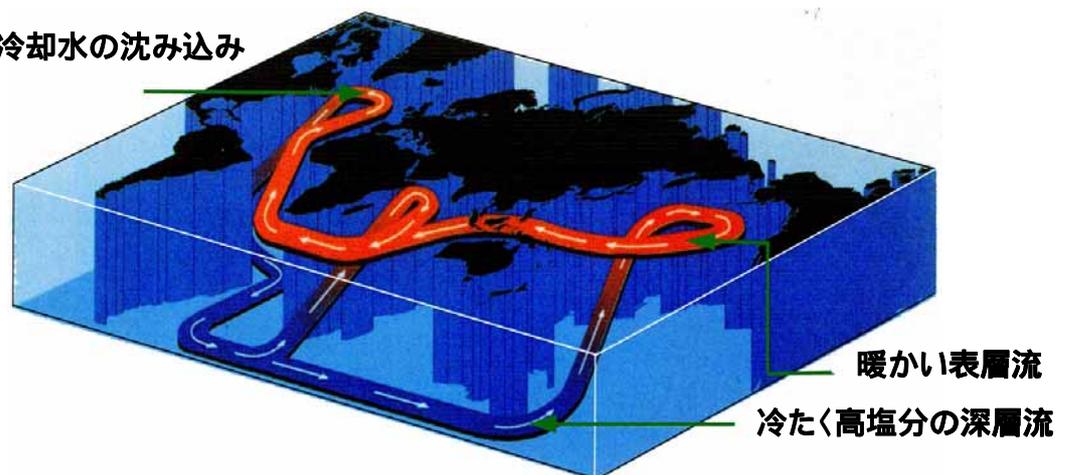
（破局的事象出現の可能性）

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）

高塩分冷却水の沈み込み



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

