

IPCC 地球温暖化第二次レポート総合報告書

2001 年 4 月 19 日 (水)

文責：青柳美香 & 靱山智則

IPCCとは

- ・ 気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change)
- ・ 1988 年に UNEP (国連環境計画) と WMO (世界気象機関) が共催して設立した国連組織
- ・ 目的：地球温暖化に関する最新の自然科学的・社会科学的知見をまとめ、地球温暖化防止政策に科学的な基礎を与え、各国政府にアドバイスとカウンスルを提供すること
- ・ 特徴：(1) 政府間パネルとの名であるが、参加者は政府関係者に限られず、世界有数の科学者が参加している。
(2) 参加した科学者は新たな研究を行うのではなく、発表された研究を広くサーベイし、評価 (assessment) を行う。
(3) 科学的知見を基にした政策立案者への助言を目的とし、政策の提案は行わない。

IPCC には全体会議および作業部会があり、会議の運営を円滑に進めるため、全体会議と各作業部会の正副議長並びに各地域代表からなるビューロー (議長団) が構成されている。

報告書について

- ・ IPCC の二度にわたるレポートは「地球は温暖化しつつあり、その原因は人為的なもの」という合意形成に大きな影響を与えた。
- ・ 第一次報告書 (1990 年) → 1992 年「気候変動枠組み条約 (FCCC)」
第二次報告書 (1995 年) → 1997 年「京都議定書」
- ・ FCCC 第 2 条に示される FCCC の目的を達成するための科学・技術・経済面の情報を与えることが第二次レポート総合報告書の目的

FCCC 第 2 条

この条約および締約国会議が採択する関連する法的文書は、この条約の関連規定に従い、気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととしない水準において大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを究極的な目的とする。そのような水準は、生態系が気候変動に自然に適応し、食料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である。

総合報告書の内容

1. 気候系への人為的干渉

現時点までの干渉

- 産業革命以降、温室効果ガス（二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素など）の大気中濃度は急増
- 化石燃料の使用、農業などの人間活動が主因
- 温室効果ガス濃度の変化（産業革命以前→1992 年）

二酸化炭素（CO ₂ ）	280ppmv	→	360ppmv
メタン（CH ₄ ）	700ppbv	→	1720ppbv
亜酸化窒素（N ₂ O）	275ppbv	→	310ppbv

ppmv：percent per million volume 容積比で 100 万分の 1

ppbv：percent per billion volume 容積比で 10 億分の 1

- 対流圏エアロゾル（大気中の微小粒子）
 - 化石燃料・バイオマスの燃焼などが発生源
 - 温室効果ガスとは逆に気候に冷却効果をもつ
 - 寿命の長い温室効果ガスとは対照的に、大気中で極めて短命
 - その効果は放出量の増減にすみやかに適応する
- 平均気温の変化：19 世紀末以降 0.3～0.6 上昇
- 海面上昇：19 世紀末以降 10～25cm 上昇
- これらのデータは、人間活動による地球気候への影響が既に現れていることを示唆している

将来の干渉によって起こりうる変化

- 2100 年には約 2 の平均気温の上昇
- 約 50cm の海面水位の上昇
- 気候変動の極端化（極端な高温など）
- 温室効果ガス濃度が 2100 年時点で安定化しても、気温・海面水位はそれ以後も上昇しつづける

（中位の排出シナリオ IS92a によるもの）

2. 気候変動の影響

大気中の二酸化炭素濃度が 2 倍になったときの推定

植生

- 地球の全森林面積の 3 分の 1 で植生が大きく変化
- 植生変化の過程で森林が喪失 → 多量の炭素が大気中に放出される

砂漠

- ・ 砂漠は例外なくより暑くなり、顕著な湿潤化はない

水生・沿岸生態系

- ・ 生物多様性に大きな影響

水資源への影響・洪水・高潮

- ・ 温暖化により地球規模で水循環が活発化 → 降雨の量・強さが変化
- ・ 水供給が困難になるところも
- ・ 沿岸地域で洪水高潮被害を受けやすい人口

現在年間 4600 万人 → 9200 万人 (50cm の海面上昇)

1 億 8 千万人 (1m の海面上昇)

- ・ マーシャル諸島の一部で 80%、バングラデシュで 18% の土地が水没 (1m 上昇)

食糧生産

- ・ 全世界の食糧生産は増産地域、減産地域があり、全体として維持される可能性がある
- ・ 熱帯・亜熱帯地域では減少する
- ・ 乾燥・半乾燥地域、熱帯・亜熱帯の最貧地域では飢餓の可能性が増大

人の健康

- ・ 媒介性伝染病 (マラリア、黄熱病、ウィルス性脳炎など) の増加
- ・ 非媒介性伝染病 (サルモネラ感染症、コレラなど) の増加

これらの適応策は技術進歩によって増加

しかし多くの地域で費用、技術、制度などの制約があり、効率的な実施には国内国際両面での様々な取り組みが必要

3. 温室効果ガス安定化のための排出シナリオの分析

図 1 (a) 安定化にいたる二酸化炭素濃度の変化

図 1 (b) 二酸化炭素排出量の変化と安定化濃度の関係

- ・ 実線：直ちに対策を実施する場合 点線：2000 年まで IS92a で排出
- ・ IS92a でも濃度はまったく安定しない
- ・ 550ppmv 以下で安定化するためには、100 年後以降現在の排出を下回らなければならない (過去 100 年 80ppmv の上昇 → 0.3 ~ 0.6 °C、10 ~ 25cm 上昇、途上国の人口増加・経済成長による排出量の増加)
- ・ 750ppmv、1000ppmv 安定化シナリオでも世界の一人あたり年間排出量は現状 (炭素換算 1.1 トン) の 1.5 倍以下、GDP あたり半分以下

図 2 特段の対策をとらない場合の二酸化炭素排出量シナリオ

- ・ 世界人口、経済成長など異なった予測に基づいた 6 つのシナリオ

中位のシナリオ IS92a でも 2100 年の排出量は 1990 年の 3 倍

4 . 技術的、政策的な対策オプション

エネルギー需要

- ・ ほとんど対策コストをかけずエネルギー効率を今後 20～30 年間で 10～30%向上させることが多くの国で可能。さらに現在最もエネルギー効率のよい技術を用いることで、50～60%の向上も技術的に可能。
- ・ 達成のためには、対策コスト削減、新技術の開発・利用、資金援助、技術移転その他の障害を克服しなければならない。
- ・ 産業部門：効率改善、資源リサイクル、エネルギー転換、省エネ
運輸部門：効率的な動力システムの採用、軽量化、低空気抵抗設計、移動手段の変更、代替燃料、再生可能資源からの電力の利用など
民生部門：住宅の建築構造による熱伝導の低減、効率的な空調設備・照明・器具など

エネルギー供給

- ・ 通常の設備投資のタイミングにあわせて大幅に排出量を削減することが可能
- ・ エネルギー転換効率の向上（コージェネレーションの導入）
- ・ 天然ガス等低炭素化石燃料への燃料転換
- ・ 排煙や燃料からの炭素除去と貯蔵
- ・ 原子力エネルギーへの転換（ただし安全性等への対策が必要）
- ・ 太陽電池、バイオマス等の再生可能エネルギー源への転換

総合対策による効果

- ・ 需要側と供給側の対策の適切な組み合わせ
- ・ 世界の排出量を 1990 年 60 億トンから 2050 年に 40 億トン、2100 年に 20 億トンまで削減することが技術的に可能
- ・ 2100 年までの総排出量を 4500～4700 億トン以下に抑え、濃度を 550ppmv 以下に保つことも可能

農業・牧草地・林業

- ・ 適切な管理により温室効果ガスの排出低減と炭素固定に重要な役割を果たす
- ・ 今後 50 年間に大量の炭素を固定できる可能性（林業部門だけで 60～90GtC）
- ・ 林業部門の対策：現在の森林の保全、森林伐採の減速、森林の再生など
- ・ バイオマス燃料も提供

政策手段

- ・ 政府のリーダーシップが重要：技術普及、資金導入、発展途上国への援助など
- ・ 炭素税、エネルギー補助金削減、産業界との協定、自主協定、排出権取引、新技術の開発・普及、再生可能資源の利用促進策、環境教育など

6 公平性と社会的配慮

公平性は条約を検討する上で重要！！さらには持続可能な発展を達成する上でも重要！！

公平性には二種類ある。

手続き面・・・条約を締結する過程の中での問題。発展途上国が公平に論議に参加できれば、効果的、永続的、公平な条約が締結できる

結果面・・・損害、適応（すでに起こっていること）と緩和の費用分担の問題。将来世代（世代間の公平性；割引率の考え方） 損害の発生する地域が負担を負いやすい。

・・・その中でも緩和策の費用分担を公平にすることは難しい。

費用の分担は一人あたり排出量やベースラインと現実の乖離。・・・公平性は確保されているのか？？

7 持続可能な方法で進行する経済発展

経済発展、社会開発、環境保護はお互い補強しながら持続可能な発展をおこなう！！

気候変動の損害と抑制することの便益

気候変動の純損害・・・現時点で測れる 市場的影響（値段がつけられており、市場で取引されている。）と 非市場的影響（人の健康、死亡リスク、生態系の被害） 場合により 適応費用である。しかし は測れないので不確実性のもととなっている。

排出制限、吸収減増加の便益・・・ 回避された気候変動の損害、 副次的な経済や環境の利益（他の汚染物質削減、生物多様性の保全、技術革新）である。

緩和はいつ、どこまで、どのようにしていけばいいか？

資本ストック更新時に効率的な更新投資をすると費用効果的！！そうなるような政策を取り入れる必要がある。そして緩和策を取り入れる時期を決定する際には、遅れによって生じるリスク、今の時点での急速な軽減による経済リスクのバランスが大事である

・ O E C D 諸国

適切な時期に適切な方策が利用可能であれば、10 年で G D P 比 - 0.5 ~ 2% の費用で 1990 年レベルに排出量を安定させることが可能。

- ・移行期にある諸国

費用効果的な削減可能性は高いが経済、技術開発の経路、これからの構造によりベースライン、費用が大きく変わる。

- ・発展途上国

相当な国際協力と財政的、技術的移転があれば（←これが必要！）費用効果的に削減できる。しかし経済成長を考慮すると、ベースラインを相殺するには不十分である。

補助金、市場の不完全性と障壁

農業、燃料の補助金、輸送価格のゆがみにより温室効果ガスが増えている。

→段階的に廃止すべき。所得を増やしつつ行うことも可能。

- ・・・自主的な協定、電力事業の規制緩和などにより市場の制度的な障壁や不完全性を費用効果的に削減することが多くの国で行われている。これは『いずれにしろ後悔しない』対策を負の費用（＝つまり得する。）で実施できることを示している。

→気候変動のプロセス、影響および対応策に関する情報がさらに必要である！！

特に発展途上国を対象とする経済社会問題の分析が必要である。

8 将来の前進に向けて

科学的、技術的、経済的、社会科学的情報が濃度を安定化していくには必要！！

今濃度安定化を目指して行うことは、緩和、適応、研究である。

気候変動システムへの危険な干渉とは何か？ 予防するために何をすべきか？

というのはまだ不確実性が残っているが相対的な純損害リスク、リスク回避の便益、予防原則を考えると『いずれにしろ後悔しない』行動を超えていくことが妥当。



用心深い戦略を選択し、新しい科学的知見により柔軟に戦略を修正していくことが大事！
そして国内的、国際的ともに適切な長期的方針を示し、費用効果的な温室効果ガス排出抑制対策の実施や、研究開発を促していくことが必要！



その結果、気候変動のリスクを低減することができ、また全ての国家と国民に持続可能な経済発展の可能性を高める。