

IPCC第4次評価報告書 第3作業部会報告書 概要(公式版)

2007年5月22日Ver.

IPCC第4次評価報告書第3作業部会報告書は、SPM(Summary for Policy-makers:政策決定者向け要約)、TS(Technical Summary:技術的要約)、及び本編(個別章)により構成されています。

本資料は、2007年5月4日に第3作業部会総会で正式採択されたSPMの内容をもとに作成しております。また、併せて、報告書最終ドラフトで引用されている研究論文の図表、その他の情報源からの写真等を参考情報として使用しています。これらは、本資料作成の目的の下で使用許諾を得ていますので、使用に際しては直接引用元にご確認下さい。また、TS、本編の内容は、正式採択が早くても年内の見込みであり、現時点の最終ドラフトから変更が生じる可能性があることにご留意下さい。

資料中では、各情報の出典を明示しています。P.7以降のページでは、第4次評価報告書SPMからの引用を主体としているスライドは背景を赤色■、それ以外の情報源からの参考情報を主体としているスライドは背景を青色■としています(1枚のスライドの中に赤色と青色の情報を組み合わせている場合もありますが、その都度、出典を記載しています)。

目次

はじめに

1. IPCCとは…………… 4
2. 第4次評価報告書(AR4)とは …… 5

A 序論

1. 第3作業部会報告書の枠組み…………… 8
2. 経済ポテンシャルとは …… 9
3. 経済ポテンシャルとコストの算定の考え方<参考> …… 10
4. カテゴリーとは:SRESシナリオとの違い<参考> …… 11
5. SRESシナリオ<参考>…………… 12
6. 不確実性の表現…………… 13

B 温室効果ガス排出の動向

1. 温室効果ガス排出量の経年変化…………… 15
2. 排出の大部分を占める二酸化炭素 …… 16
3. 二酸化炭素排出量増加の要因 …… 17
4. 世界の二酸化炭素排出量<参考> …… 18
5. 地域別の一人あたり温室効果ガス排出量 …… 20
6. 地域別のGDPpppあたり温室効果ガス排出量 …… 21
7. 将来の温室効果ガス排出量予測…………… 22
8. 排出量予測におけるGDP指標の扱い…………… 23

C 短中期的な緩和（2030年まで）

1. 2030年の経済ポテンシャル…………… 25
2. 大きな削減可能性を持つ緩和技術 …… 27
3. 温室効果ガス濃度安定化による経済影響 …… 29
4. ライフスタイルの重要性、
温室効果ガス削減と健康便益…………… 30
5. スピルオーバーと炭素リーケージ …… 31
6. エネルギー政策を活用した排出削減…………… 32

7. 次世代燃料の競争力…………… 33
8. 運輸部門の緩和策…………… 34
9. 建築部門の緩和策…………… 35
10. 産業部門の緩和策…………… 36
11. 農業部門の緩和策…………… 37
12. 森林部門、廃棄物部門の緩和策…………… 38
13. 地球工学的対策技術…………… 39

D 長期的な緩和（2030年～）

1. 長期的な安定化シナリオ …… 41
2. 安定化達成のための技術開発とその導入 …… 43
3. 温室効果ガス濃度安定化による経済影響…………… 44
4. 安定化達成のための意識決定 …… 45

E 気候変化緩和のための政策、措置、手法

1. 国内政策・手法の利点と欠点 …… 47
2. 炭素価格の政策、RD&Dに対する政府支援…………… 50
3. CDMプロジェクトの資金規模 …… 51
4. CDMの現状 …… 52
5. 気候変動枠組条約と京都議定書の功績…………… 53
6. 気候変化に関する国際協定のオプション…………… 54

F 持続可能な開発と気候変化の緩和

1. 持続可能な開発と気候変化の緩和 …… 56

G 今後の課題

1. 今後の課題…………… 58

はじめに

1. IPCCとは

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

- **設立** 世界気象機関(WMO)及び国連環境計画(UNEP)により1988年に設立された国連の組織
- **任務** 各国の政府から推薦された科学者の参加のもと、地球温暖化に関する科学的・技術的・社会経済的な評価を行い、得られた知見を政策決定者を始め広く一般に利用してもらうこと
- **構成** 最高決議機関である総会、3つの作業部会及び温室効果ガス目録に関するタスクフォースから構成

IPCCの組織

IPCC総会

第1作業部会(WG I) : 自然科学的根拠
気候システム及び気候変化についての評価を行う。

共同議長 Dahe Qin (中国)
Susan Solomon (米国)

第2作業部会(WG II) : 影響、適応、脆弱性
生態系、社会・経済等の各分野における影響及び適応策についての評価を行う。

共同議長 Martin. L .Parry (英国)
Osvaldo. Canziani (アルゼンチン)

第3作業部会(WG III) : 気候変動の緩和(策)
気候変化に対する対策(緩和策)についての評価を行う。

共同議長 Ogunlade Davidson (シエラレオネ)
Bert Metz (オランダ)

温室効果ガス目録に関するタスクフォース
各国における温室効果ガス排出量・吸収量の目録に関する計画の運営委員会。

共同議長 Taka Hiraishi (日本)
Thelma Krug (ブラジル)

2.第4次評価報告書(AR4)とは (1)

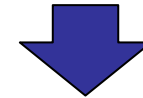
- IPCCは、これまで3回、温暖化の予測・影響・対策等に関する評価報告書を公表。
- 第3次評価報告書(TAR)完成後、2002年4月に第4次評価報告書(AR4)の作成が決定。

AR4の作成には、

- ・3年の歳月
 - ・130を超える国の450名を超える代表執筆者
 - ・800名を越える執筆協力者
 - ・2,500名を越える専門家の査読
- を経て、本年順次公開される。

これまでに公開されたIPCC評価報告書

1990年：第1次評価報告書(FAR)



1995年：第2次評価報告書(SAR)



2001年：第3次評価報告書(TAR)



2007年：第4次評価報告書(AR4)

2.第4次評価報告書(AR4)とは (2)

- 評価報告書は、WG I、WG II、WG IIIの各ワーキンググループの評価報告書と統合報告書からなる。
- 各ワーキンググループの評価報告書はSPM※1、TS※2といった要約及び個別章から構成される。

※1:Summary for Policy-makers(政策決定者向け要約)

※2:Technical Summary

第4次評価報告書作成スケジュール

- 第1作業部会(自然科学的根拠)報告書
1月29日～2月1日
第1作業部会総会(フランス・パリ)で審議・採択
(SPMの承認と本文の受諾)
- 第2作業部会(影響・適応・脆弱性)報告書
4月2日～4月6日
第2作業部会総会(ベルギー・ブリュッセル)で審議・採択(SPMの承認と本文の受諾)
- 第3作業部会(気候変動の緩和(策))報告書
4月30日～5月4日
第3作業部会総会(タイ・バンコク)で審議・採択
(SPMの承認と本文の受諾)
- 統合報告書
11月12日～11月16日
第27回IPCC総会(スペイン・バレンシア)で審議・採択の予定

A 序論

1.第3作業部会報告書の枠組み

- AR4の第3作業部会報告書は、TAR以降の新しい文献で、気候変化緩和※1の科学、技術、環境、経済、社会面に関するもの、及びCO₂回収・貯留に関する特別報告書、オゾン層及び地球の気候系の保護に関する特別報告書に焦点をあてる。

出典:AR4 SPM

第3作業部会報告書の枠組み

温室効果ガス排出量の動向

将来の、緩和策を講じない場合の温室効果ガス排出量を予測。

異なる経済セクターにおける短中期的な緩和(2030年まで)

将来(短中期)の、緩和策を講じた場合の経済ポテンシャル※2や経済への影響を予測。

長期的な緩和(2030年～)

将来(長期)の、緩和策を講じた場合の経済ポテンシャル※2や経済への影響を予測。

気候変化緩和のための政策、措置、手法

温室効果ガス削減のための政策、措置、手法について検討。

持続可能な開発と気候変化の緩和

持続可能な開発と気候変化の緩和の関係について検討。

今後の課題(知識面のギャップ)

今後の追加的研究の必要性を展望。

※1:温室効果ガス排出を削減すること。CO₂の吸収や回収・貯留も含む。

※2:経済ポテンシャルについては、次のスライドを参照。

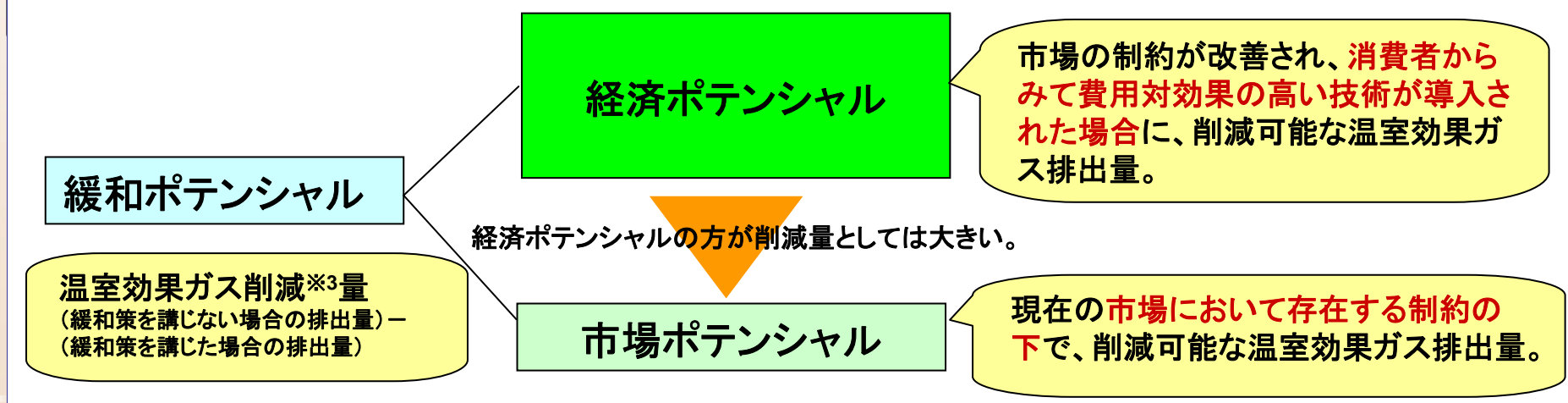
環境省作成

2. 経済ポテンシャルとは

- **緩和ポテンシャル**: 所与の炭素価格(削減された二酸化炭素換算単位排出量あたり費用)の下で、ベースライン(追加的対策を講じない場合)の排出量との比較における温室効果ガス削減量を表す概念。さらに、経済ポテンシャルと市場ポテンシャルに区分される。
- **経済ポテンシャル**: 社会的費用と便益、社会的割引率^{※1}を考慮し、政策等により市場の効率性が改善され、障壁が取り除かれることを仮定した場合の緩和ポテンシャル。
- **市場ポテンシャル**: 現状の適切な政策・措置を含み、実際の障壁に留意し、市況予測の下で生じることが期待される、私的費用と私的割引率^{※2}に基づく緩和ポテンシャル。

出典: AR4 SPM Box2を基に作成

緩和ポテンシャル、経済ポテンシャル、市場ポテンシャルの考え方



※1: 社会的費用は社会全体が負担する費用であり、社会的割引率は公的な投資の評価等に用いられる、世代間の公平性等を重視した割引率のこと。

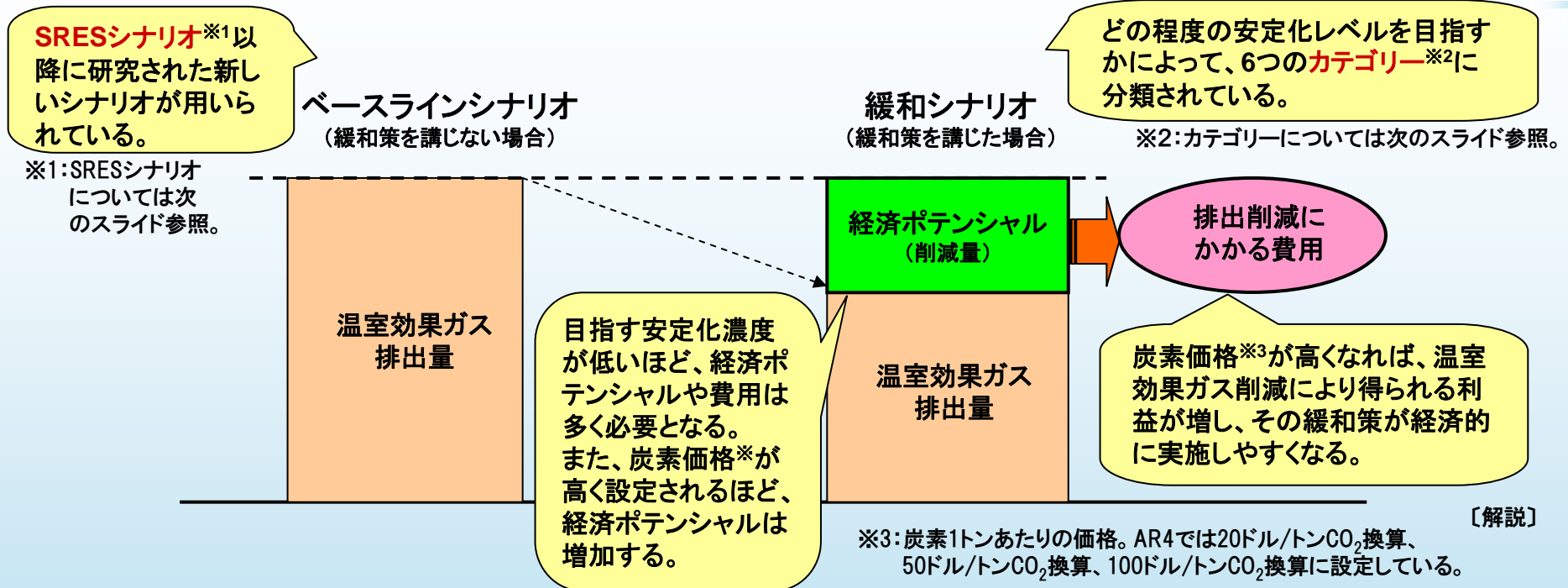
なお、割引率は、将来の価値を現在の価値に割り引く際に用いる係数。一般に社会的割引率は私的割引率(※2参照)より低い。

※2: 私的費用は個々の経済主体が負担する費用であり、私的割引率は個人消費者や民間企業が消費・投資を行う際の視点を反映した割引率のこと。

※3: ここでの「削減」には、CO₂の吸収や回収・貯留を含む。

環境省作成

3. 経済ポテンシャルと費用の算定の考え方<参考>



経済ポテンシャルの算定方法（ボトムアップ方式とトップダウン方式）

経済ポテンシャルの算定方法には、ボトムアップ方式とトップダウン方式がある。

ボトムアップ方式: 特定の技術や規制を重視した緩和策の評価に基づく算定方法。一般に分野別の研究であり、マクロ経済は不変のものと捉えて算定される。

トップダウン方式: 緩和策の経済全体でのポテンシャルを評価する算定方法。緩和策、マクロ経済、市場のフィードバックについて、世界的に一貫性のある枠組みと集約された情報を用いる。

- * ボトムアップ研究は、特にエネルギー効率の改善等、セクターレベルの特定の政策オプションの評価に使われ、トップダウン研究は炭素税等のような分野横断的かつ経済全体の気候変化政策の評価に使われる。
- * 現在のボトムアップ、トップダウンの研究は、ライフスタイルの選択や外部性を考慮する上での制約を有している。予測される緩和費用は、気候変化を避けることによる便益のポテンシャルを考慮していない。

4. カテゴリーとは：SRESシナリオとの違い<参考>

第1作業部会と第2作業部会では、「シナリオ」を提示。 → 「SRESシナリオ」(下記参照)
第3作業部会では、「SRESシナリオ」ではなく、「カテゴリー」という区分のもとで、各カテゴリーに含まれるシナリオを提示。

- **カテゴリー**：目指す安定化レベル(放射強制力※¹、CO₂濃度、CO₂排出量)に基づき、TAR以降に研究された177シナリオを分類した区分。
- **SRESシナリオ**：将来の社会像を、グローバル化/地域主義化、経済発展重視/環境と経済の調和重視、の2軸で示したシナリオ。 [解説]

緩和策を講じた場合のシナリオ

緩和策を講じない場合(成り行き)のシナリオ

TAR以降の安定化シナリオの特徴※¹

カテゴリー	追加的な放射強制力※ ² (ワット/平方メートル)	CO ₂ 濃度 (ppm)	温室効果ガス濃度 (CO ₂ 換算)(ppm)	産業革命前からの 気温上昇(℃) ※ ³	CO ₂ 排出がピーク となる年(年)※ ⁴	2050年のCO ₂ 排出量 (2000年比、%)※ ⁴	研究されたシナリオ数
I	2.5~3.0	350~400	445~490	2.0~2.4	2000~2015	-85 ~ -50	6
II	3.0~3.5	400~440	490~535	2.4~2.8	2000~2020	-60 ~ -30	18
III	3.5~4.0	440~485	535~590	2.8~3.2	2010~2030	-30 ~ +5	21
IV	4.0~5.0	485~570	590~710	3.2~4.0	2020~2060	+10 ~ +60	118
V	5.0~6.0	570~660	710~855	4.0~4.9	2050~2080	+25 ~ +85	9
VI	6.0~7.5	660~790	855~1130	4.9~6.1	2060~2090	+90 ~ +140	5
合計							177

※¹：炭素循環と気候変化との間のフィードバックは、大気中二酸化炭素のある安定化レベルに達するのに必要な緩和量に影響する。フィードバックは、温暖化が進むにつれて大気中に残る人為的排出量の割合を増加させるとみられ、そのため、ここで評価された排出削減量は過小評価されている可能性がある。

※²：正の放射強制力は地表面を暖め、負の放射強制力は地表面を冷やす。地球に出入りするエネルギーのバランスを変化させる影響力のことで、1平方メートルあたりのワット数で表される。

※³：気候感度の最善の推計値は3℃。

※⁴：TAR以降のシナリオ分布の15-85%値に対応する範囲。

5. SRESシナリオ<参考>

○ A1 「高成長型社会シナリオ」

- ・世界中がさらに経済成長し、教育、技術等に大きな革新が生じる。

A1FI : 化石エネルギー源を重視

A1T : 非化石エネルギー源を重視
(新エネルギーの大幅な技術革新)

A1B : 各エネルギー源のバランスを重視

○ A2 「多元化社会シナリオ」

- ・世界経済や政治がブロック化され、貿易や人・技術の移動が制限。
- ・経済成長は低く、環境への関心も相対的に低い。

○ B1 「持続的発展型社会シナリオ」

- ・環境の保全と、経済の発展を地球規模で両立する。

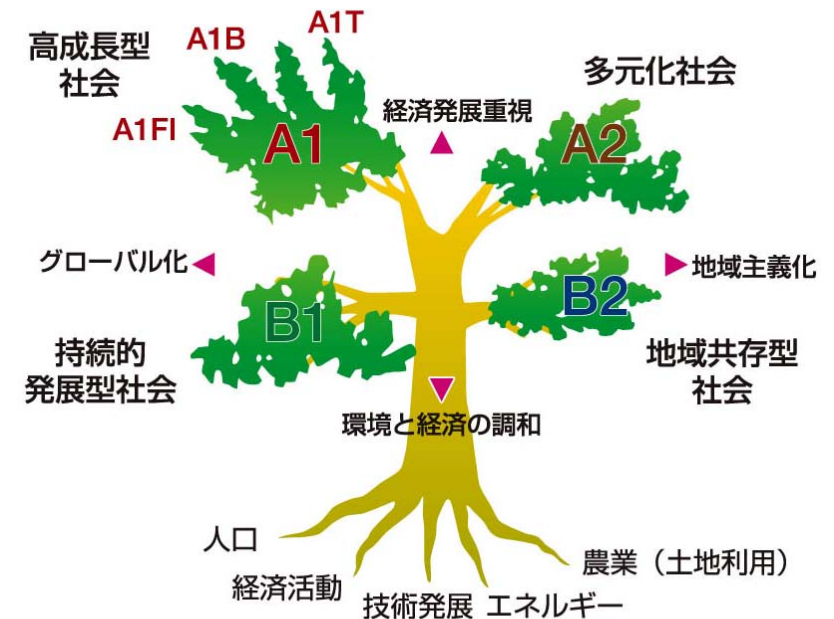
○ B2 「地域共存型社会シナリオ」

- ・地域的な問題解決や世界の公平性を重視し、経済成長はやや低い。
- ・環境問題等は、各地域で解決が図られる。

※ IS92a 「地域共存型社会シナリオ」

- ・ IPCC第二次評価の際に使用されていたシナリオであり、約100年後に二酸化炭素濃度が倍増すると見込んでいる。

◆ 排出シナリオの概念図



出所) IPCC第三次評価報告書

出典: 環境省「地球温暖化パネル」

注: これらのシナリオは、追加的な温暖化対策を含んでいない。

6.不確実性の表現

- 本報告では、不確実性の扱いとして、特定の結論に対する専門家の意見の一致レベル(意見の一致度:下表縦軸)と、IPCCの規定で認められた個々の原典の数及び質(証拠の量:下表横軸)の二面的な尺度が用いられている。 出典:AR4 SPM

不確実性の表現

↑意見の一致度(特定の結論について)

意見の一致度は高い 証拠は限定的	■ ★	意見の一致度は高い 中程度の証拠	■ ★★	意見の一致度は高い 多くの証拠	■ ★★★
意見の一致度は中程度 証拠は限定的	● ★	意見の一致度は中程度 中程度の証拠	● ★★	意見の一致度は中程度 多くの証拠	● ★★★
意見の一致度は小さい 証拠は限定的	▲ ★	意見の一致度は小さい 中程度の証拠	▲ ★★	意見の一致度は小さい 多くの証拠	▲ ★★★

証拠の量(個々の原典の数及び質) →

出典:AR4 SPM 表SPM E.1より作成(■、★などの記号は本パワーポイント資料における凡例)

B 温室効果ガス排出の動向

1. 温室効果ガス排出量の経年変化

- 温室効果ガス排出量は、産業革命以降増えており、1970年から2004年までに70%増加した。

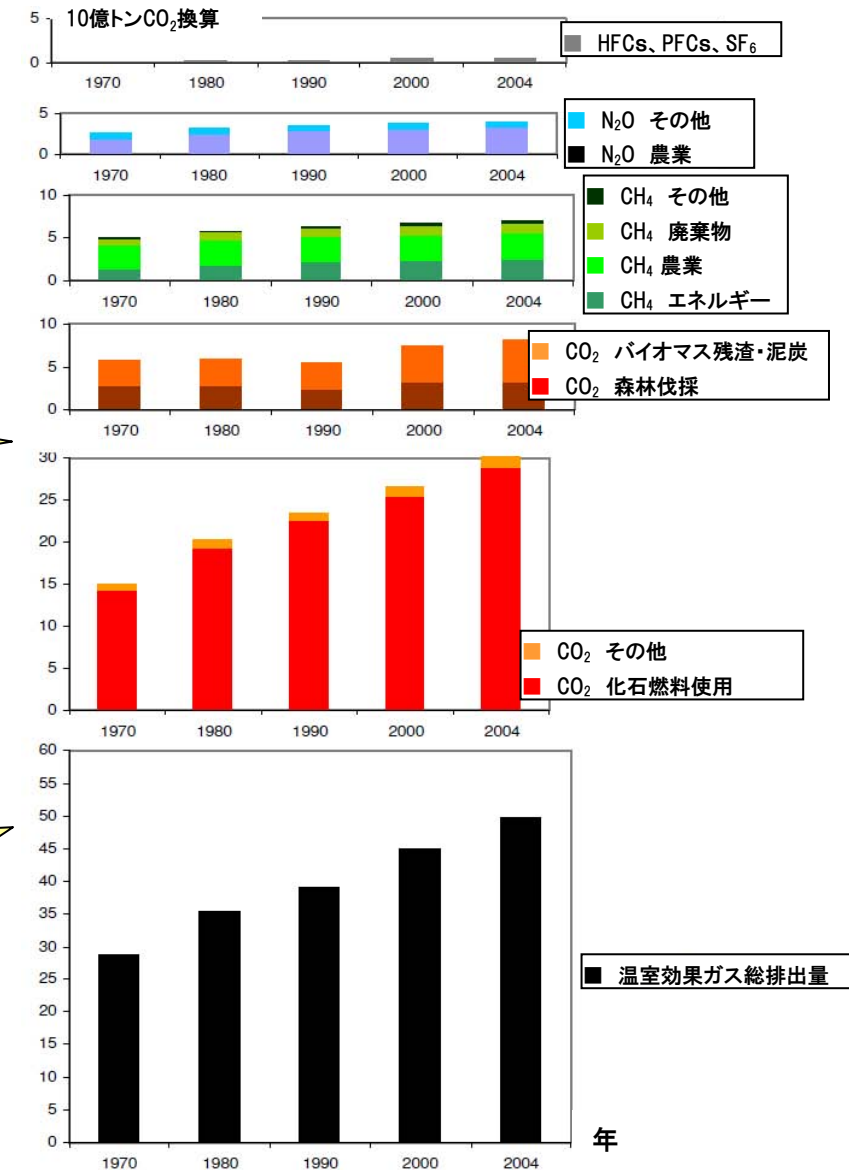


出典:AR4 SPM

CO₂は1970年から約80%増加(1990年比28%)。

温室効果ガスは1970年から2004年までに、287億トンから490億トンへと70%増加(1990年比24%)。

温室効果ガス排出量の経年変化(1970~2004年)



2.排出の大部分を占める二酸化炭素

- CO₂の排出量は、1970年から2004年の間に約80%増加した。
- 2004年には、CO₂排出量は、世界の人為的温室効果ガス排出量の77%を占めていた。

出典:AR4 SPM

二酸化炭素排出量の部門別増加割合

部門別の増加割合※1は・・・

- ・エネルギー供給：145%
- ・運輸：120%※2
- ・産業：65%※2
- ・建築：26%※2
- ・農業：27%※2
- ・土地利用・土地利用変化・林業：40% ※3

※1:エネルギー供給、運輸、産業、土地利用等は1970～2004年、建築、農業は1970～1990年における増加割合。

※2:これらの部門の電力消費に伴う電力部門での排出や燃料精製過程からの排出は含まない。

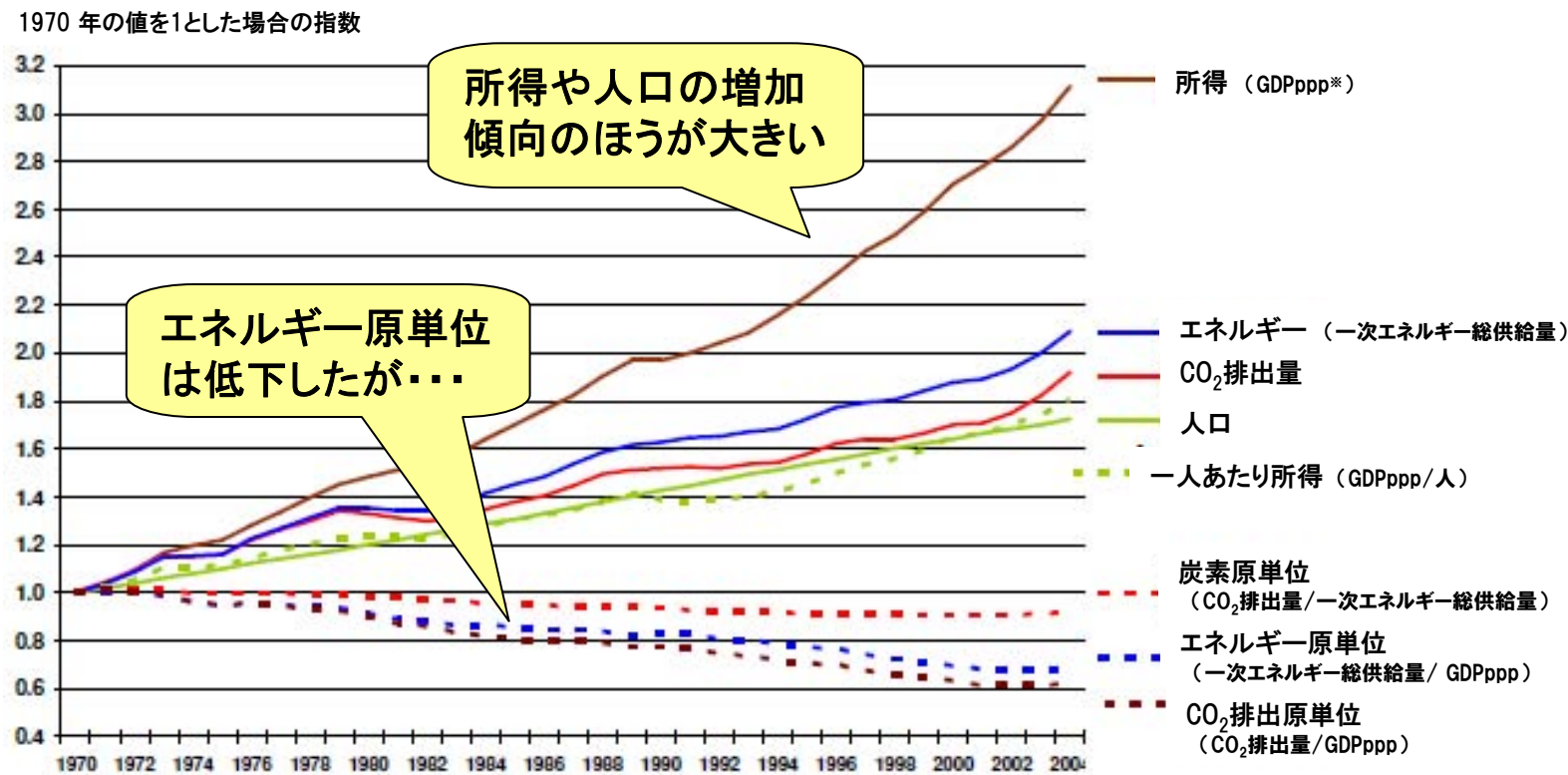
※3:森林伐採、バイオマスと燃焼、伐採によるバイオマス残渣、泥炭及び泥炭火災による残渣から発生するCO₂、CH₄、N₂Oの合計。

3.二酸化炭素排出量増加の要因

- 1970～2004年におけるエネルギー原単位の低下(-33%)による効果は、エネルギー起源CO₂排出量の増加要因となる世界全体の所得の増加(+77%)や人口の増加(+69%)が一体となった効果より小さいものであった。

出典:AR4 SPM

所得、人口、CO₂排出量、エネルギー消費量、各種原単位の経年変化(1970～2004年)

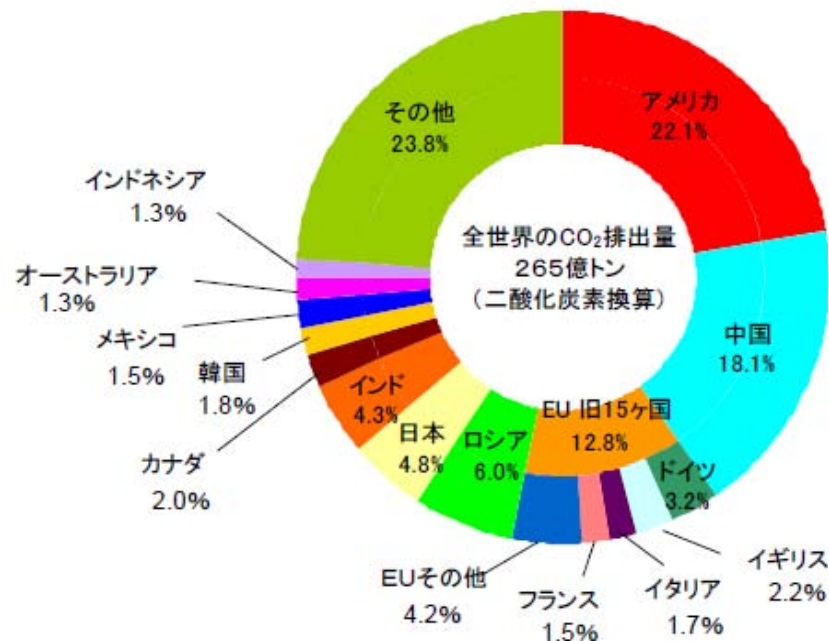


※PPP(Purchasing Power Parity):異なる通貨間で同じ商品の購買力が等しくなる為替レートのこと、国同士の物価水準の違いを補正したもの。詳細はp.23参照。

出典:AR4 SPM 図2

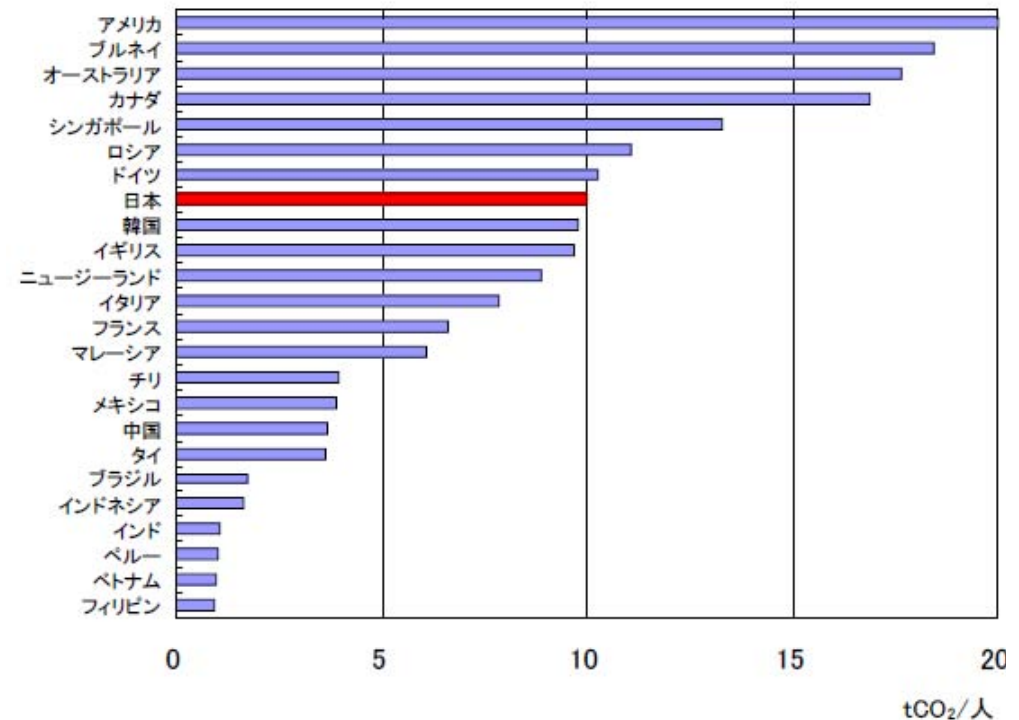
4.世界の二酸化炭素排出量(1) <参考>

二酸化炭素の国別排出量と国別一人あたり排出量



※EU15ヶ国は、COP3(京都会議)開催時点での加盟国数。

①二酸化炭素の国別排出量(2004年)



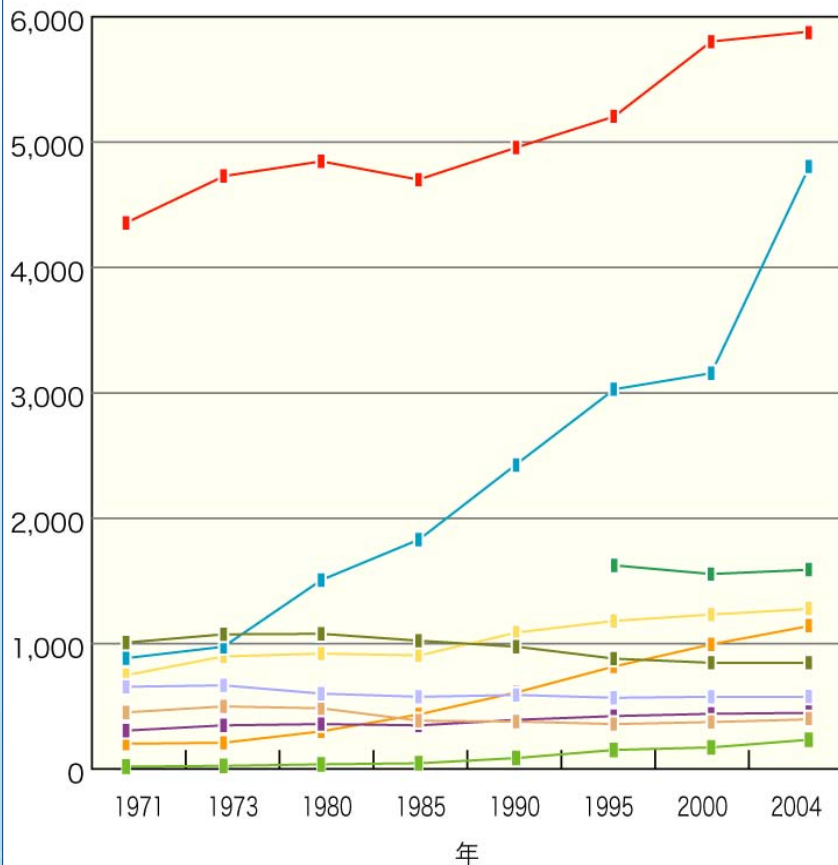
②二酸化炭素の国別一人あたり排出量 (2004年)

出典:(財)日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット(2007)EDMC/エネルギー・経済統計要覧を基に環境省作成

4.世界の二酸化炭素排出量(2) <参考>

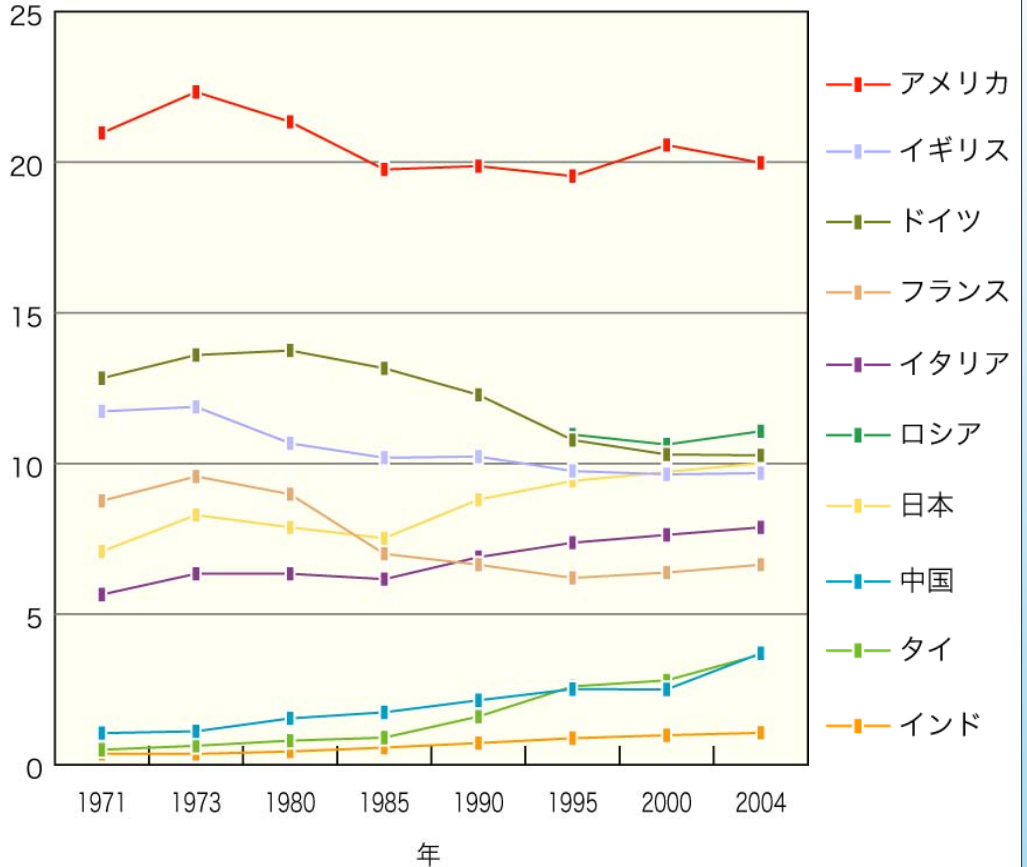
二酸化炭素の国別排出量と国別一人あたり排出量の推移

百万トンCO₂



③二酸化炭素の国別排出量の推移

トンCO₂/人



④二酸化炭素の国別一人あたり排出量の推移

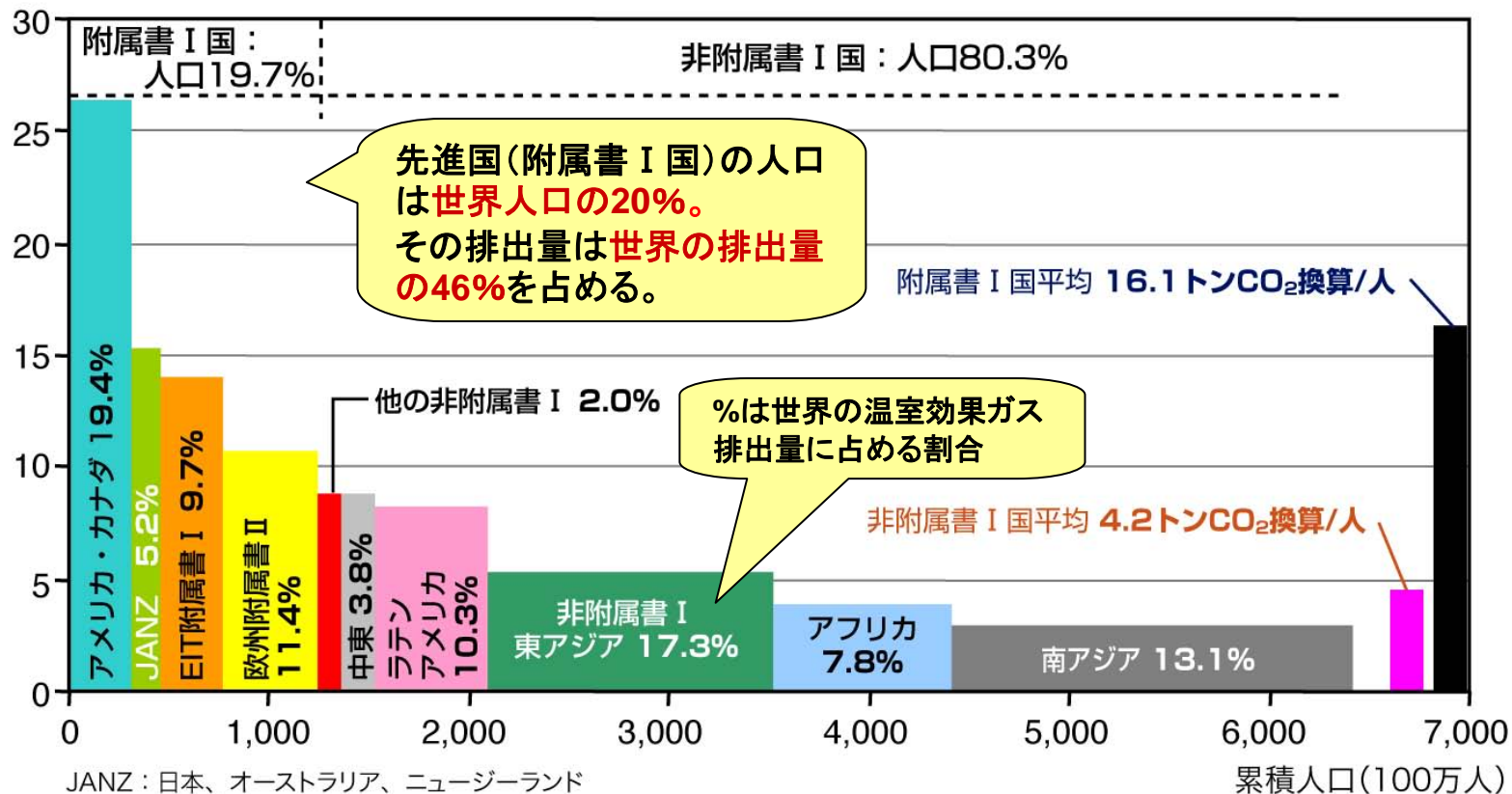
出典:(財)日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット(2007)EDMC/エネルギー・経済統計要覧を基に環境省作成

5.地域別の一人あたり温室効果ガス排出量

- 2004年、UNFCCCの附属書I国は、世界の人口の20%、世界のGDPppp※生産の57%、世界の温室効果ガス排出量の46%を占めている。

出典:AR4 SPM

地域別の一人あたり温室効果ガス排出量の分布(2004年)

一人あたり温室効果ガス排出量(トンCO₂換算/人)

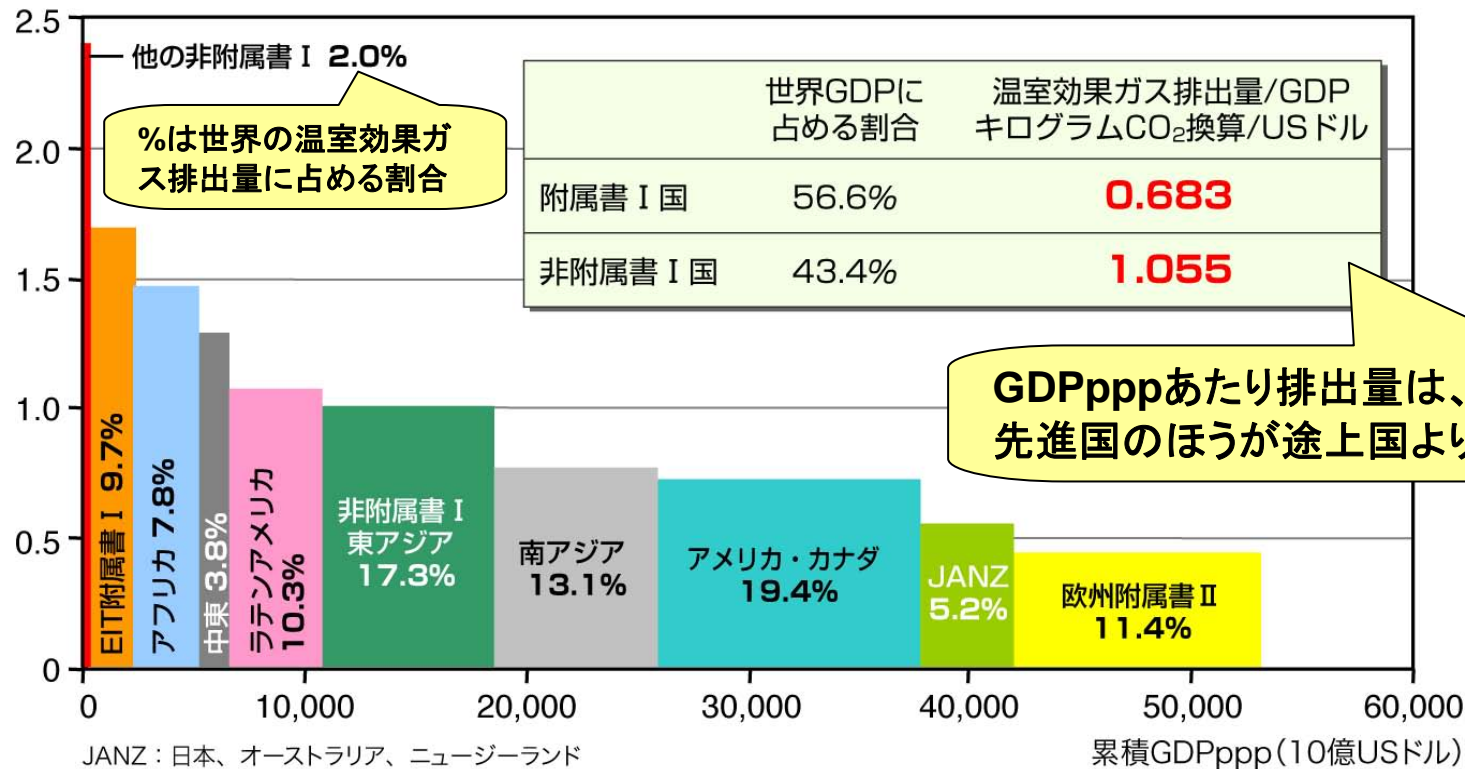
JANZ: 日本、オーストラリア、ニュージーランド
EIT: 市場経済移行国

6.地域別のGDPppp※あたり温室効果ガス排出量

- 2004年、UNFCCCの附属書I国は、世界の人口の20%、世界のGDPppp※生産の57%、世界の温室効果ガス排出量の46%を占めている。

出典:AR4 SPM

地域別のGDPpppあたり温室効果ガス排出量の分布(2004年)

GDPpppあたり温室効果ガス排出量(キログラムCO₂換算/USドルGDPppp(2000))

%は世界の温室効果ガス排出量に占める割合

GDPpppあたり排出量は、先進国のほうが途上国より小さい。

※PPP(Purchasing Power Parity):異なる通貨間で同じ商品の購買力が等しくなる為替レートのこと、国同士の物価水準の違いを補正したもの。詳細はp.23参照。

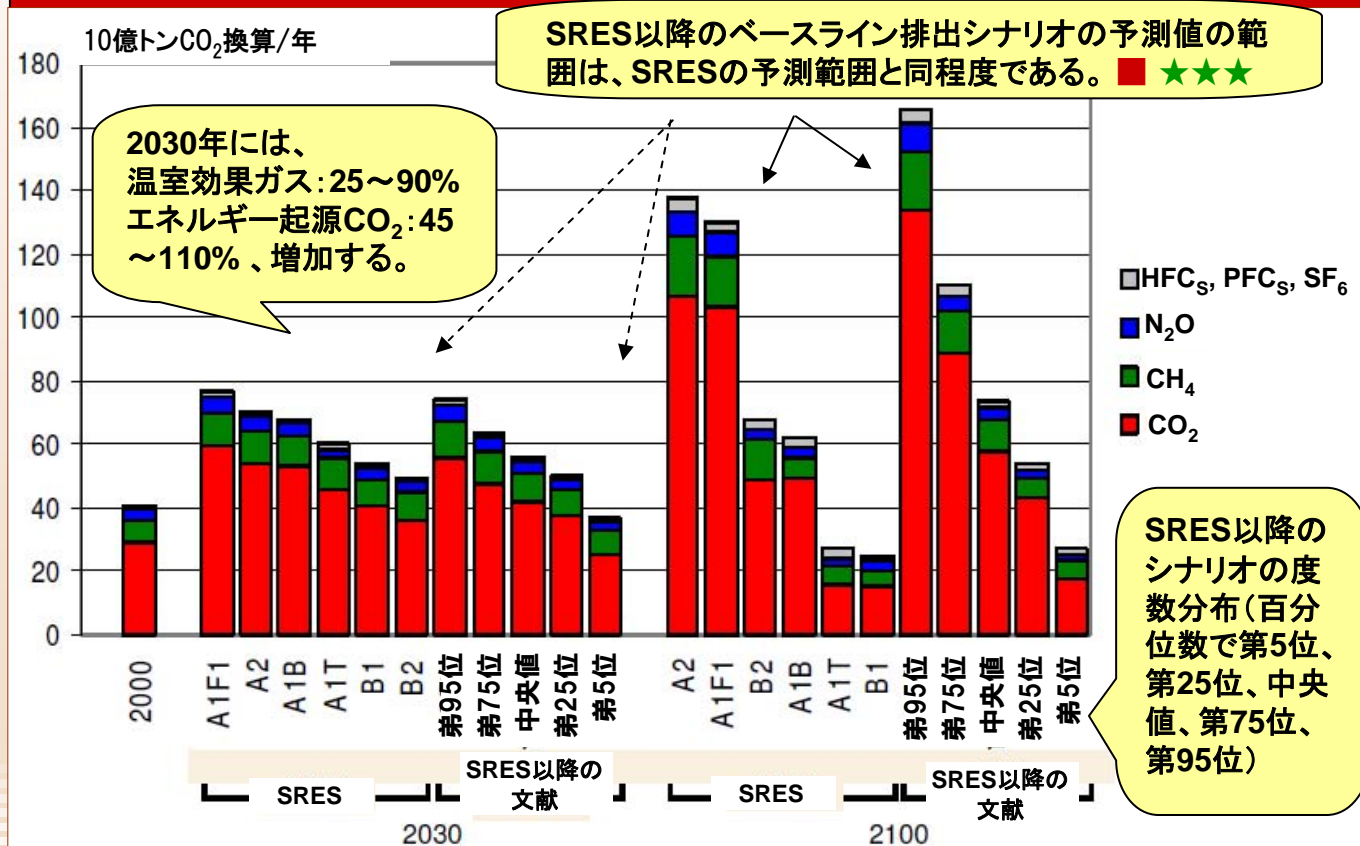
出典:AR4 SPM 図3b

7. 将来の温室効果ガス排出量予測

- 最近の気候変化緩和政策及び持続可能な開発の実施の下では、世界の温室効果ガス排出量は次の数十年も引き続き増加する。■ ★★★
- SRES(緩和策なし)シナリオによれば、世界の温室効果ガス排出量は2000年から2030年までの間に97億～367億トンCO₂換算(25～90%)増加すると予測される。
- 化石燃料は、2030年以降も引き続き世界のエネルギー源の中心を占めると予測され、そのため、エネルギー起源CO₂排出量は、この期間に45～110%増加すると予測される。

出典:AR4 SPM

2000年の温室効果ガス排出量と、IPCC SRES及びSRES以降の文献の2030年、2100年のベースライン予測排出量



8. 排出量予測におけるGDP指標の扱い

- ・排出量予測において、GDPの尺度が市場交換レート(MER)*あるいは購買力平価(PPP)*のいずれであっても、予測結果に大きな影響は及ぼさない。

出典: AR4 SPM

市場交換レートと購買力平価

TAR以降、排出シナリオにおいて、いずれの市場交換レートを使うかについて議論がなされてきた。各国間のGDPの比較においては2つの尺度が用いられる。

市場交換レート(MER: Market Exchange Rate)

: 通常の為替レートのこと。

購買力平価(PPP: Purchasing Power Parity)

: 異なる通貨間で同じ商品の購買力が等しくなる為替レート。
国同士の物価水準の違いを補正したもの。

MERの使用は、国際的に取引される製品を含む分析に適している。PPPの使用は、発展段階が大きく異なる国々の所得の比較を含む分析に適している。

この報告書における貨幣単位は、多くの場合、MERが使用されている。これは、排出緩和に関する文献の大部分においてMERが用いられているためである。PPPが用いられている場合は、GDP_{PPP}としている。

C 短中期的な緩和 (2030年まで)

1.2030年の経済ポテンシャル(1)

- ボトムアップ及びトップダウンの研究は、今後数十年にわたり温室効果ガス排出量を緩和するだけの相当な経済ポテンシャルがあること、また、このポテンシャルが、予測される世界の排出量の伸びを相殺又は現在のレベル以下にまで削減することも十分に可能な量であることを示している。■ ★★★

出典: AR4 SPM

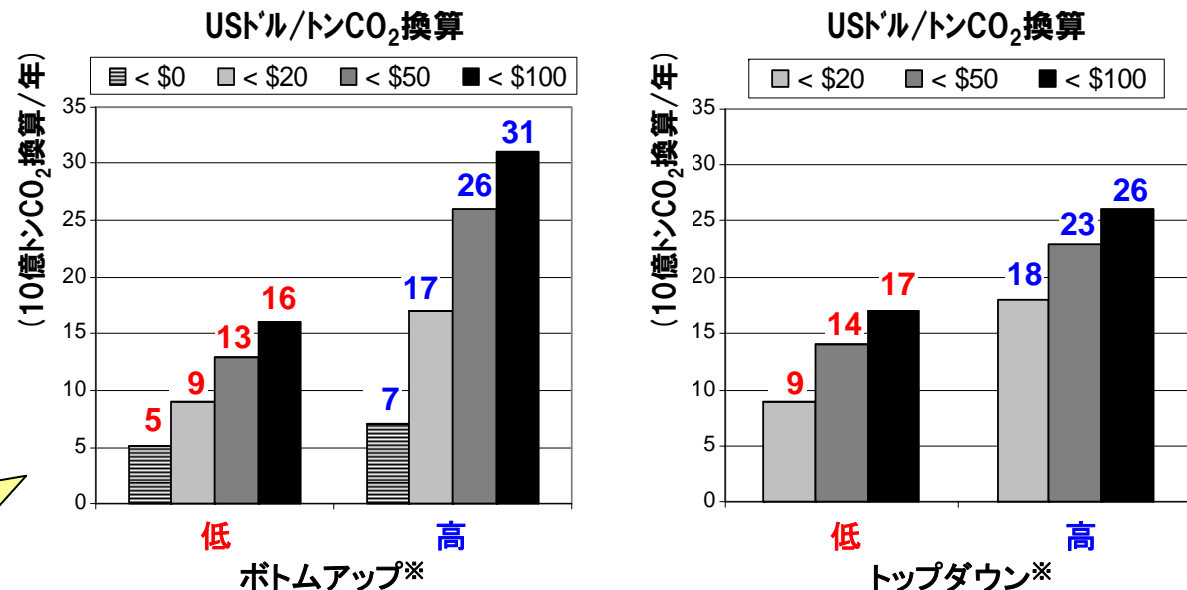
2030年の経済ポテンシャルは、ボトムアップ型研究によれば、

(炭素価格が20ドル/トンの場合)
90~170億トンCO₂換算/年

(炭素価格が100ドル/トンの場合)
160~310億トンCO₂換算/年

2030年には、コストをかけない(利益を生む)緩和対策によって、年間約60億トンCO₂換算の排出量を削減できる可能性を示している。

2030年時の経済ポテンシャル(緩和効果を2段階(低・高)に分類)



2030年の緩和ポテンシャル

【参考】 SRES A1Bシナリオでの2030年の年間排出量推計値 680億トンCO₂換算/年
SRES B2 シナリオでの2030年の年間排出量推計値 490億トンCO₂換算/年

1.2030年の経済ポテンシャル(2)

- ボトムアップ及びトップダウンの研究は、今後数十年にわたり温室効果ガス排出量を緩和するだけの相当な経済ポテンシャルがあること、また、このポテンシャルが予測される世界の排出量の伸びを相殺又は現在のレベル以下にまで削減することも十分に可能な量であることを示している。 ■ ★★★

出典: AR4 SPM

2030年時の世界経済の緩和ポテンシャル(上:ボトムアップ方式 下:トップダウン方式)

(ボトムアップ方式)	炭素価格 (USドル/トンCO ₂ 換算)	経済ポテンシャル (10億トンCO ₂ 換算/年)	SRES A1Bシナリオと 比較した削減率(%)	SRES B2シナリオと 比較した削減率(%)
	0	5~7	7~10	10~14
	20	9~17	14~25	19~35
	50	13~26	20~38	27~52
	100	16~31	23~46	32~63

(トップダウン方式)	炭素価格 (USドル/トンCO ₂ 換算)	経済ポテンシャル (10億トンCO ₂ 換算/年)	SRES A1Bシナリオと 比較した削減率(%)	SRES B2シナリオと 比較した削減率(%)
	20	9~18	13~27	18~37
	50	14~23	21~34	29~47
	100	17~26	25~38	35~53

【参考】 SRES A1Bシナリオでの2030年の年間排出量推計値 680億トンCO₂換算/年
SRES B2 シナリオでの2030年の年間排出量推計値 490億トンCO₂換算/年

2.大きな削減可能性を持つ緩和技術(1)

・それぞれの分野における最も重要な緩和技術は下の表に示すとおりである。

出典:AR4 SPM

緩和策を講じない場合と比較した2030年の世界の経済ポテンシャル推計値及び各部門の主要な緩和技術

部門	1トン削減に100ドル までの場合の削減量 (億トンCO ₂ 換算/年)	現在、商業化されている 主要な緩和技術と実施方法	2030年までに商業化されると 見られる主要な緩和技術と 実施方法
エネルギー供給	24~47	エネルギーの供給・流通の効率改善、石炭からガスへの燃料転換、原子力発電、再生可能なエネルギー(水力、太陽光、風力、地熱、バイオエネルギーなど)、コンバインドサイクル ^{※1} 、CCS ^{※2} の早期導入(例:天然ガスから回収した二酸化炭素の貯留)	ガス・バイオマス・石炭を燃料とする発電所でのCCS、先進的な原子力技術、先進的な再生可能エネルギー(潮力、風力、太陽光の集光システム、太陽光発電)
運輸	16~25	輸送機関の燃費向上、ハイブリッド車の導入、よりクリーンなディーゼルエンジン、バイオ燃料、道路輸送から鉄道及び公共輸送システムへの形態変化、動力以外の輸送(自転車、徒歩)、土地利用計画と交通計画の統合	次世代バイオ燃料、より省エネの航空機、より強力で信頼性の高いバッテリーによる先進的な電気自動車・ハイブリッド車
建築	53~67	省エネタイプの照明・昼光照明、省エネタイプの電気器具及び冷暖房設備、省エネタイプの調理用加熱器具、冷暖房用のパッシブソーラー・アクティブソーラー、代替冷媒の導入、フロン類の回収及び再利用	統合型デザインの商業ビル(フィードバック及び制御を行う集中管理コンピュータ計器類等の技術も含む)、建物内での統合型太陽光発電
産業	25~55	省エネタイプの電気器具、廃熱・未利用電力の回収、原材料の再利用及び代替品の活用、二酸化炭素以外の温室効果ガスの排出制御	先進的な省エネ、セメント工業・アンモニア工業・鉄鋼におけるCCS、アルミ工業における不活性物質

※1:火力発電などにおいて、従来捨てられていた廃熱をボイラなどに戻し、有効利用する方法

※2:(Carbon Dioxide Capture and Storage)二酸化炭素の回収・貯留

出典:AR4 SPM 表3及び図6を基に作成

2.大きな削減可能性を持つ緩和技術(2)

・それぞれの分野における最も重要な緩和技術は下の表に示すとおりである。

出典:AR4 SPM

緩和策を講じない場合と比較した2030年の世界の経済ポテンシャル推計値及び各部門の主要な緩和技術

部門	1トン削減に100ドル までの場合の削減量 (億トンCO ₂ 換算/年)	現在、商業化されている 主要な緩和技術と実施方法	2030年までに商業化されると 見られる主要な緩和技術と 実施方法
農業	23~64	土壌の炭素貯留量の増加に向けた耕作地及び放牧地の管理方法の改善、泥炭の多い栽培地や劣化土壌の修復、畜産方法や米作技術の改善によるメタン排出量の削減、窒素肥料の利用方法の改善による一酸化二窒素(温室効果ガスに含まれる)の削減、化石燃料の代替のエネルギー専用作物、省エネ	作物収穫高の増加
林業	13~42	新規(再)植林、森林管理方法の改善、森林破壊の抑制、伐採後の木材製品の管理、木材製品のエネルギー利用(木質バイオマス)	樹種の改良によるバイオマスの生産性及び炭素吸収量の増大、リモートセンシング技術の向上による植生・土壌の炭素貯留可能量の分析及び土地利用変化のマッピング
廃棄物	4~10	廃棄物埋立地から発生するメタンガスの回収、廃棄物焼却に伴うエネルギー回収、有機廃棄物の堆肥化、排水処理技術の改善、廃棄物の再利用・最小化	メタンを最適に酸化させるバイオカバー及びバイオフィルター※

出典:AR4 SPM 表3及び図6を基に作成

※ バクテリアなど含んだカバー及びフィルター

3. 温室効果ガス濃度安定化による経済影響

- 温室効果ガス濃度を、445～710 ppmCO₂換算で安定化させるための排出経路をとる場合、2030年までの緩和策によるマクロ経済影響は、緩和策を講じない場合と比較して、GDPの3%の損失～わずかな増加の間の値となる。 ■ ★★

異なる長期安定化目標に向けた排出経路における2030年のマクロ経済影響推計値※1,2

安定化レベル (ppm CO ₂ 換算)	GDP※3損失の中央値※4 (%)	GDP※3損失の範囲※4 (%)	年平均GDP※3成長率 の低下※5 (percentage points)
590 ~ 710	0.2	-0.6 ~ 1.2	< 0.06
535 ~ 590	0.6	0.2 ~ 2.5	<0.1
445 ~ 535 ※6	—	< 3	< 0.12

※1: GDP損失は、与えられた安定化レベルに対し、2030年以降ほとんどのモデルで時間の経過につれ増加する。長期的な経済影響についても、より不確実性が増す。

※2: 様々なベースラインを用いた研究に基づいている。

※3: 市場交換レート(MER)に基づく世界のGDP。

※4: 分析されたデータの中央に位置する値と10%～90%信頼区間の値。

※5: 2030年におけるGDP損失に帰結するような、2030年までの期間の平均損失に基づき計算している。

※6: 研究の数が相対的に少なく、かつそれらは概して低いベースラインを使用している。

出典: AR4 SPM 表4

4. ライフスタイルの重要性、温室効果ガス削減と健康便益

ライフスタイルの変化による気候変化の緩和

- ・ ライフスタイルや行動パターンを変えることで、全部門において気候変化の緩和に貢献できる。■ ★★

出典: AR4 SPM

温室効果ガス削減にかかるコストと健康便益

- ・ 世界の全地域において、温室効果ガス削減の結果として大気汚染も緩和される。その短期的な健康便益は、緩和コストを相殺する可能性がある。■ ★★★

出典: AR4 SPM

5. スピルオーバーと炭素リーケージ

- TAR以降の文献では、世界の経済及び排出量に対して、附属書1国の取組みによる効果が生じることが確認されている。 ■ ★★★
- 化石燃料輸出国は、緩和策が実施されると、化石燃料の需要、価格が低下し、GDP成長率が鈍化するとみられる。このスピルオーバーの程度は、政策決定と石油市況に大きく依存する。
- 大半の均衡モデル研究は、「京都議定書に関する取組みによる経済全体の炭素リーケージは5～20%程度」としたTARの結論を裏付けるものであり、競争可能な低排出技術が効果的に普及する場合はさらに低下する。

出典：AR4 SPM

スピルオーバーと炭素リーケージの例

スピルオーバーとは：

一国内あるいは諸国間で行われた緩和政策・措置が、他の諸国のセクターに与える影響。

炭素リーケージとは：

国内緩和策を講じている国の外部において、その緩和策に起因して増加する二酸化炭素排出量を指す。

具体例

・ある国の緩和政策(法・規制等)が化石燃料の価格上昇を招き、結果的に工場など生産拠点が法規制のない他国に移転する。ある国では、緩和政策が成功したように見えるが、地球規模で見ると温室効果ガスは削減されていない。

炭素リーケージの規模については、まだ不確実性が残っている。

出典：AR4 SPMを基に作成

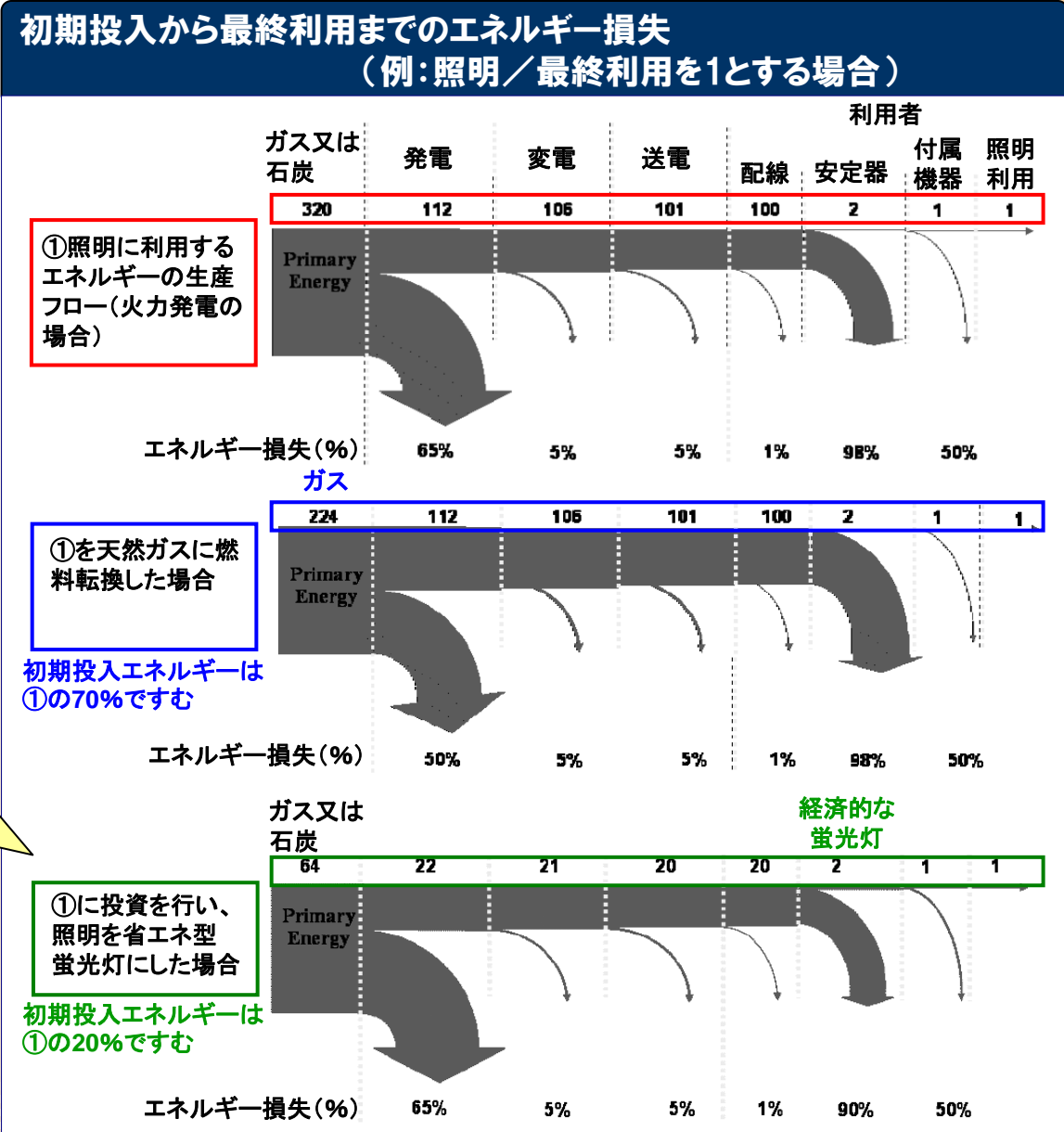
6. エネルギー政策を活用した排出削減

- 途上国の新規のエネルギーインフラ事業への投資、工業国のエネルギーインフラの改善、エネルギー安全保障政策等によって、多くの場合温室効果ガス排出量の削減と同時に、大気汚染の軽減、貿易収支の公平化などの便益も得られる。 ■ ★★★★★
- エネルギーサービス需要を満たすには、エネルギー供給量を増やすより、最終需要側でのエネルギー効率改善に投資する方が、費用対効果に優れている場合が多い。

出典: AR4 SPM

最終需要までの効率を向上させれば、将来のエネルギーサービス需要の増加を、現在と同程度あるいはそれ以下のエネルギー供給でまかなうことが可能となる。

出典: Cleland, D., 2005, Sustainable energy use and management. In People and Energy: how do we use it? Proceedings of a conference organised by the Royal Society of New Zealand in Christchurch 18 November 2004. Royal Society of New Zealand, Miscellaneous series 66, pp 75-90.



7.次世代燃料の競争力

- 化石燃料の価格が高くなるほど、低炭素の代替技術は競争力を持つ。一方で、従来の石油資源の価格が上昇すると、オイルサンド※¹やオイルシェール※²、重油、石炭やガスを用いた合成燃料のような高炭素の代替技術に置き換わる。その場合、製造工場にCCS※³を装備しない限り、温室効果ガス排出量の増加につながる。

出典:AR4 SPM

石油代替燃料、CCS

※1:オイルサンド

原油を含む砂または岩石。

※2:オイルシェール

油頁(ゆけつ)岩ともいう。
高分子の炭化水素を含む岩石。

合成燃料と共に、石油代替燃料として注目されている。

※3:CCS

(二酸化炭素回収・貯留)
(Carbon Dioxide Capture and Storage)

発電所や工場などの大規模排出源から二酸化炭素を分離回収し、地層や海中に貯留する技術。

環境省作成

8.運輸部門の緩和策

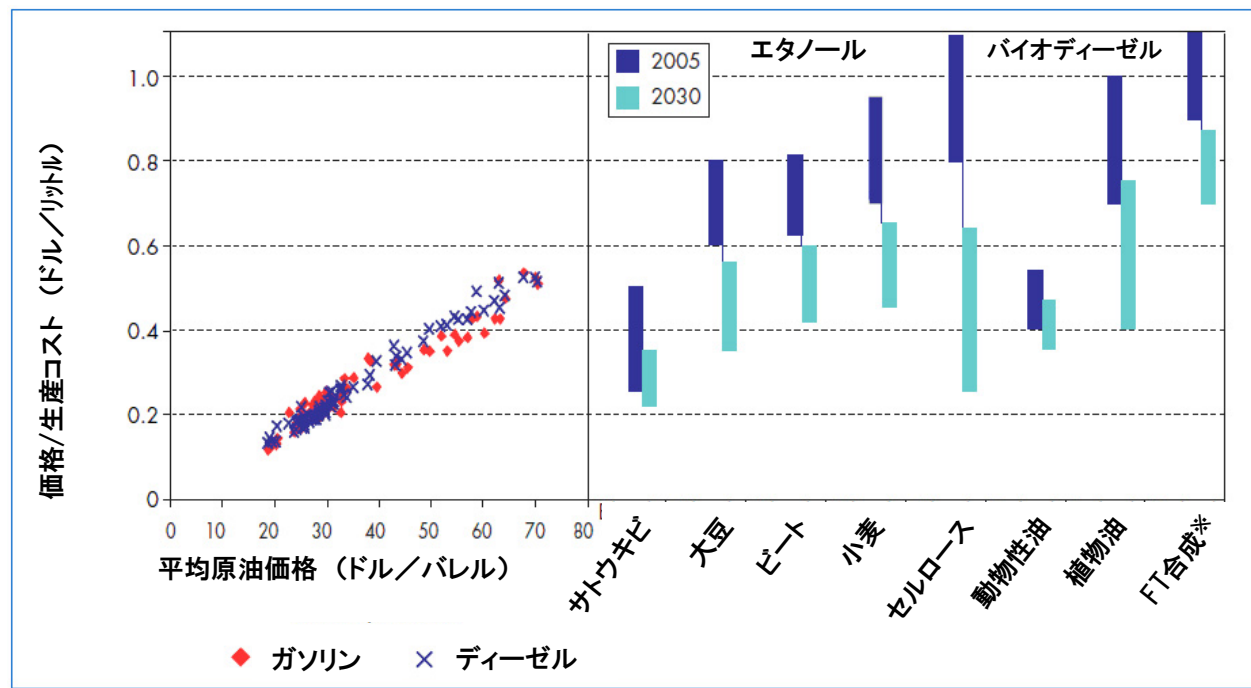
- 自動車の燃費向上は、少なくとも小型自動車では対策を講じたほうがコスト面で有利になり利益を生むこともある。しかし、消費者の自動車購入の判断基準は、燃料だけではないため、必ずしも大幅な排出量削減に結びつかない。
- 運輸部門においてバイオ燃料は、温室効果ガス排出削減のため、重要な役割を果たす。
- バイオ燃料は、2030年までに、緩和策を講じない場合の輸送用燃料合計量に対し、3%まで増加する。燃料や炭素価格、自動車の効率改善、セルロースバイオマス利用技術の成功で約5～10%まで増加する可能性がある。

出典：AR4 SPM

※天然ガス、石炭、バイオマス等の合成ガスから石油の代替品となる合成油や合成燃料を作り出す一連の過程。

出典：World Energy Outlook 2006 (c)
OECD/IEA, 2006, p.406 as translated
under the sole responsibility of the
Ministry of the Environment Japan.

現在及び将来のバイオ燃料価格と原油価格に対するガソリンおよびディーゼルの精製前価格との比較



9. 建築部門の緩和策

- 新規及び既存のビルにおけるエネルギー高効率化は、CO₂排出量を大幅に削減する可能性があり、多くのオプションが正味の経済便益で実施できる。このポテンシャルを実現するには多くの障壁があるが、コ・ベネフィッツも大きい。 ■ ★★☆☆

日本の“クールビズ”は、緩和・適応策として、2005年は二酸化炭素46万トン(100万家庭の1ヶ月の排出量に相当)の削減効果があった。

出典: AR4 SPM

- 建築部門では、2030年までに予想される温室効果ガス排出量の約30%を、正味の経済便益で削減可能である。

出典: AR4 SPM

吹き出しの出典: Murakami, S., H. Yoshino, et al., 2006: Energy Consumption and GHG Mitigation technology of 35 the Building Sector in Japan. Lawrence Berkeley National Laboratory. LBNL-60434.

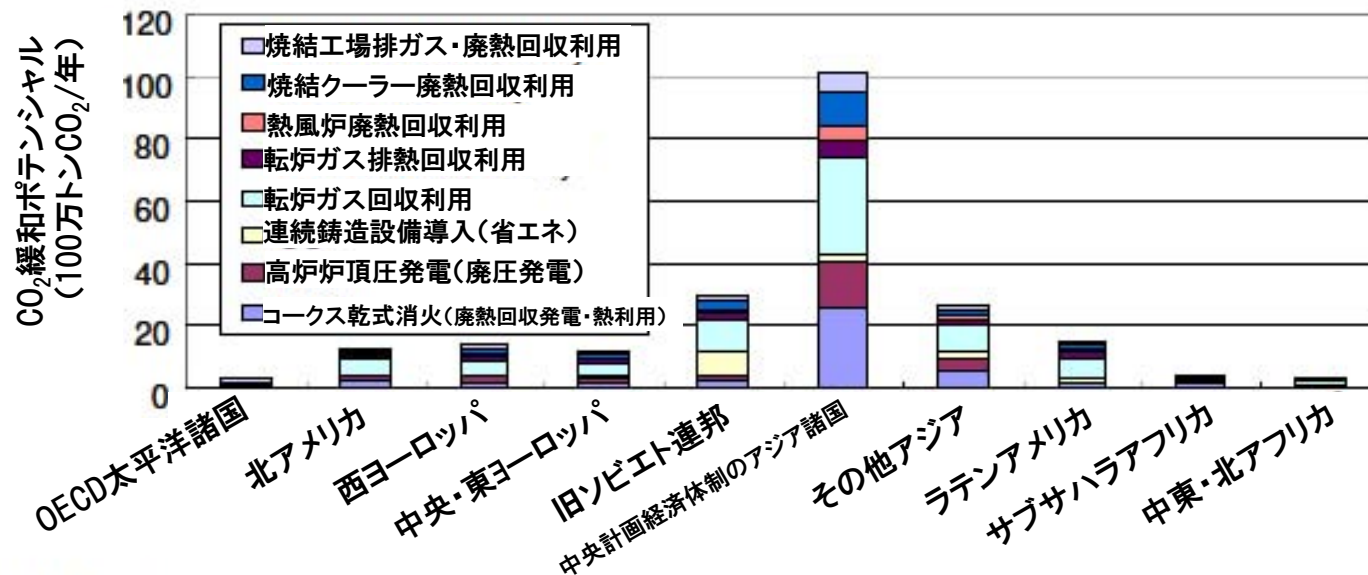
10.産業部門の緩和策

- 産業部門の経済ポテンシャルは、エネルギー集約型産業に集中している。先進国、途上国ともに、利用可能な緩和オプションが十分に利用されていない。



出典：AR4 SPM

鉄鋼分野における省エネルギー技術によるCO₂緩和ポテンシャル（2030年予測）



11. 農業部門の緩和策

- 農業部門は、全体として低コストで大きな貢献が可能である。土壌内炭素吸収量の増加や、バイオエネルギー利用による温室効果ガスの排出削減への貢献が可能である。 ● ★★
- 緩和ポテンシャルの大部分は、土壌の炭素固定によるもので、持続可能な農業との強い相乗効果を持つ。さらに、この対策は気候変化に対する脆弱性の低減を導く。

出典:AR4 SPM

12.森林部門、廃棄物部門の緩和策

森林部門の緩和策

- 森林部門の活動は、低コストで、排出削減量及び吸収量の増加の両方に大きく貢献することが可能であり、また、適応と持続可能な開発の相乗効果をもたらすことができる。 ■ ★★★
- 炭素価格が二酸化炭素換算で1トン当たり100米ドルの場合、緩和ポテンシャルの約65%が熱帯にあり、また約50%が森林減少の防止により達成可能である。

出典:AR4 SPM

廃棄物部門の緩和策

- 最終消費後の廃棄物※からの温室効果ガス排出が、世界の排出量に占める割合は小さい(5%未満)。ただし、廃棄物部門は、低コストでの排出削減が可能であり、持続可能な開発も促進する。 ■ ★★★

出典:AR4 SPM

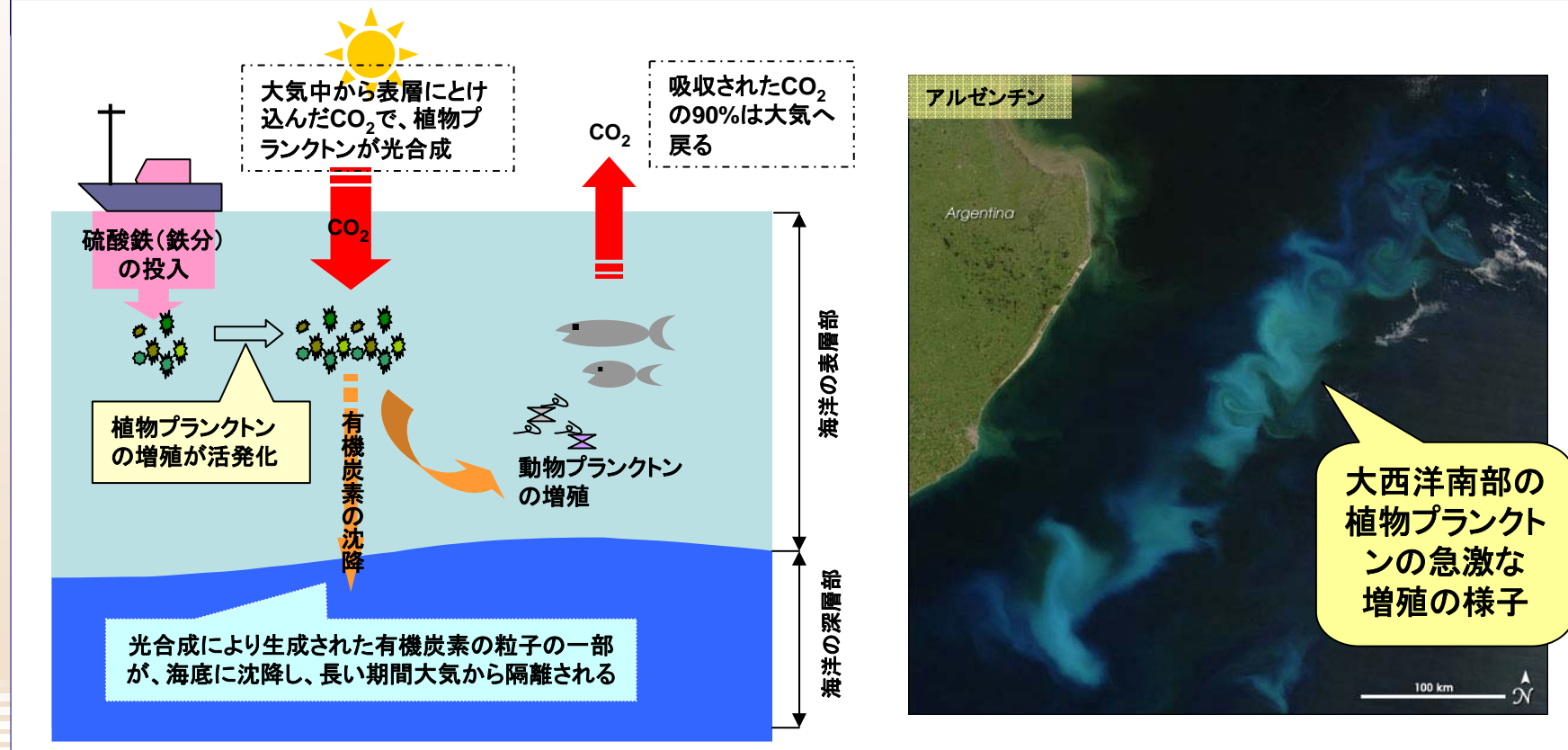
※ 産業廃棄物を除く。

13. 地球工学的対策技術

- 大気中からCO₂を直接除去するための海洋への鉄散布や、大気上層で人工的な物質で太陽光を遮蔽するといった地球工学的対策技術は、かなり不確実なオプションであり、未知の副作用が起きる危険性もある。 ● ★

出典：AR4 SPM

地球工学的オプションの例： 海洋中の植物プランクトンの活性化による炭素固定技術



図：環境省作成

写真出典：http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=17189

D 長期的な緩和 (2030年～)

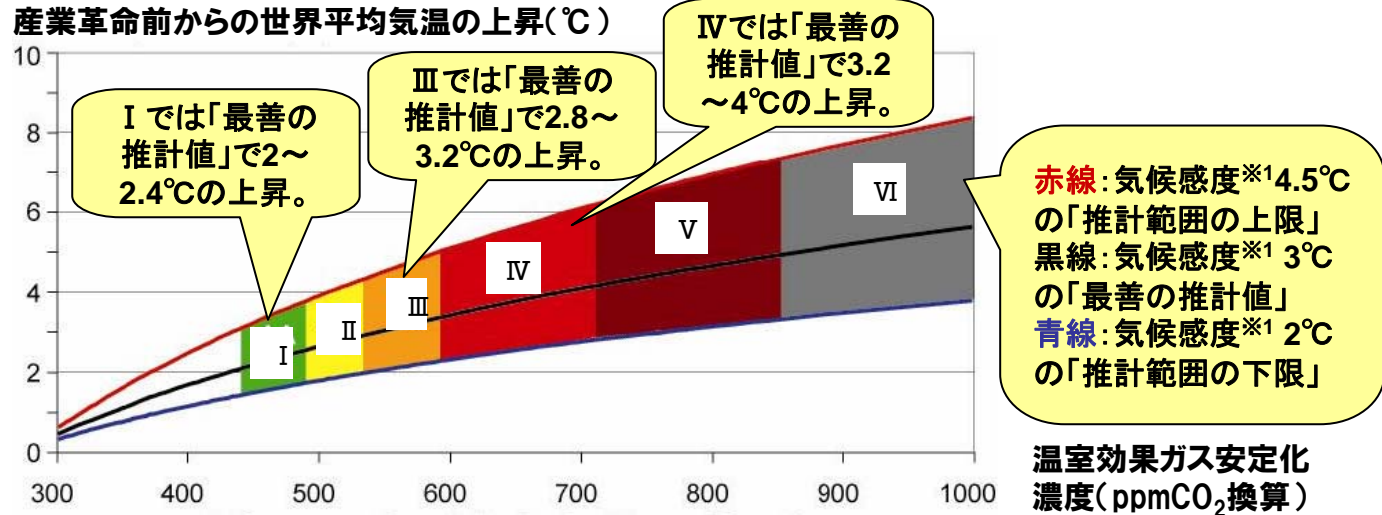
1.長期的な安定化シナリオ(1)

- 安定化レベルが低いほど、排出量のピークと減少を早急に達成しなければならない。■ ★★★
- 低いレベルでの安定化を達成するためには、今後20~30年での緩和努力が大きな影響を持つ。■ ★★★

出典:AR4 SPM

※1 大気中の二酸化炭素濃度が産業革命前の2倍になった場合の気温の変化。
 ※2 正の放射強制力は地表面を暖め、負の放射強制力は地表面を冷やす。地球に出入りするエネルギーのバランスを変化させる影響力のことで、1平方メートルあたりのワット数で表される。
 ※3 「最善の推計値」による産業革命前と比べた場合の世界平均気温の上昇幅。

6つの安定化目標とそれらの世界平均気温上昇値との関係



カテゴリー	放射強制力※2	CO ₂ 濃度	温室効果ガス濃度 (CO ₂ 換算)	産業革命前からの気温上昇※3	CO ₂ 排出がピークとなる年	2050年のCO ₂ 排出 (2000年比、%)	シナリオの数
	W/m ²	ppm	ppm	°C	年	%	
I	2.5 - 3.0	350 - 400	445 - 490	2.0 - 2.4	2000 - 2015	-85 to -50	6
II	3.0 - 3.5	400 - 440	490 - 535	2.4 - 2.8	2000 - 2020	-60 to -30	18
III	3.5 - 4.0	440 - 485	535 - 590	2.8 - 3.2	2010 - 2030	-30 to +5	21
IV	4.0 - 5.0	485 - 570	590 - 710	3.2 - 4.0	2020 - 2060	+10 to +60	118
V	5.0 - 6.0	570 - 660	710 - 855	4.0 - 4.9	2050 - 2080	+25 to +85	9
VI	6.0 - 7.5	660 - 790	855 - 1130	4.9 - 6.1	2060 - 2090	+90 to +140	5
合計							177

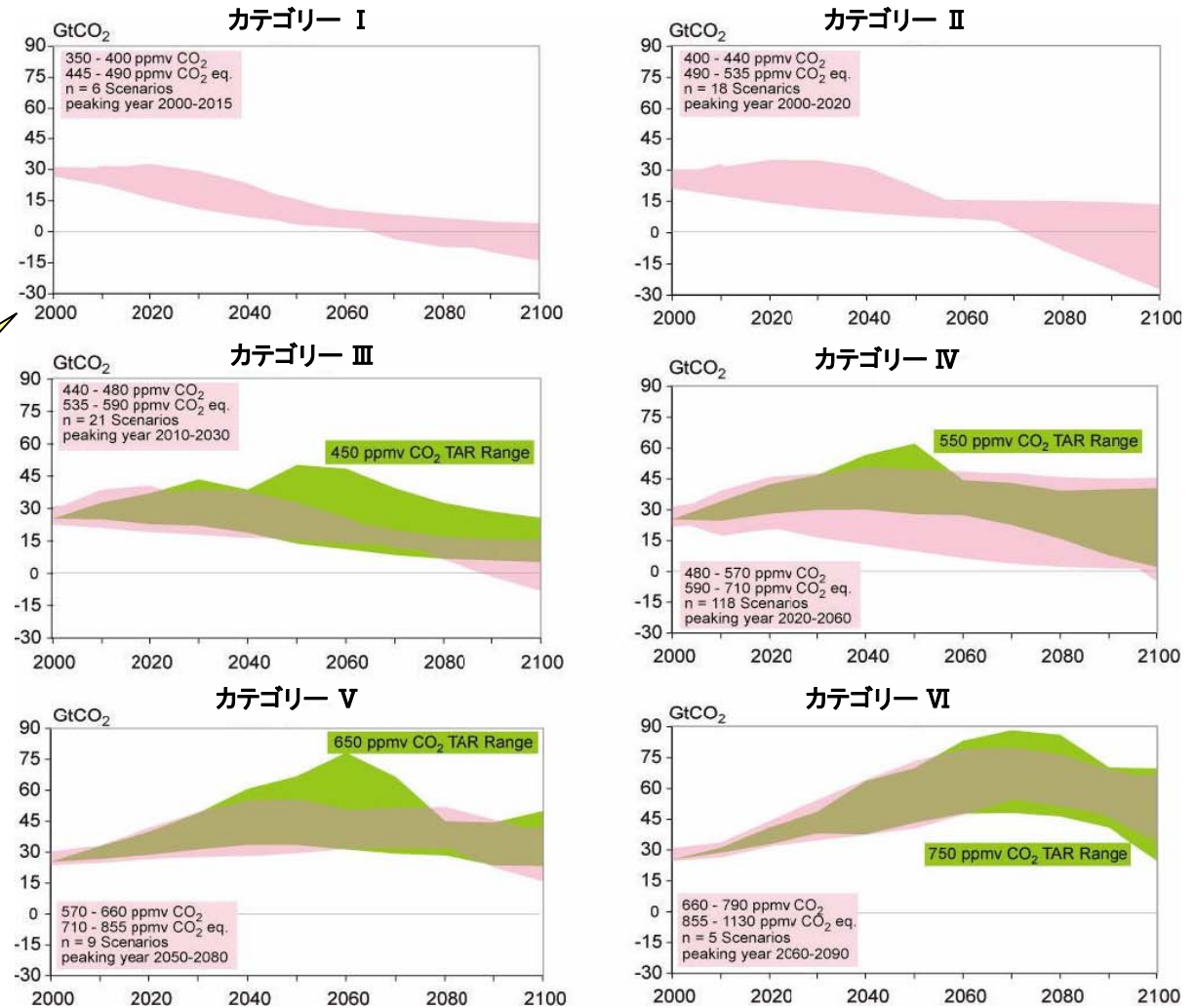
1.長期的な安定化シナリオ (2)

- より低いレベルでの安定化のためには、排出量のピークを早め、さらに2050年までに大幅な排出削減が必要である。

出典:AR4 SPM

低レベルの安定化を実現するには、2050年までに大幅な排出削減が必要である。

6つの安定化目標(カテゴリー I ~ VI)における緩和シナリオでの排出経路※



ピンク色はTAR以降の安定化シナリオ、緑色はTAR安定化シナリオの範囲を示す。

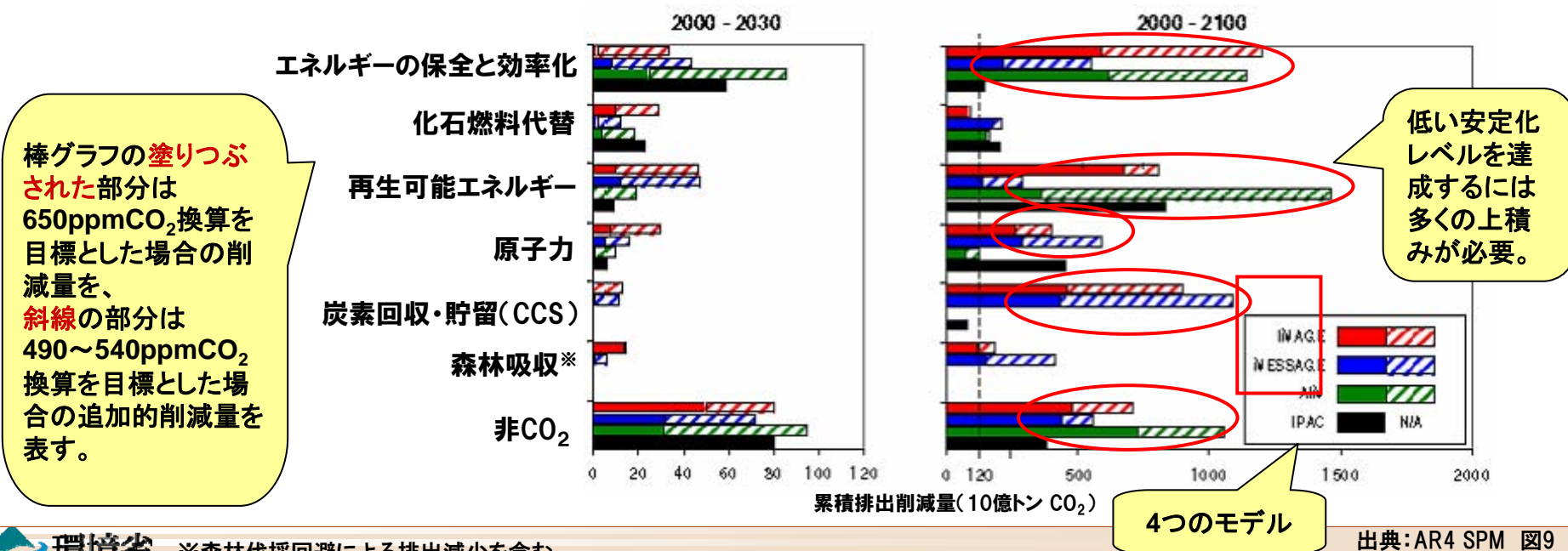
※これらの排出経路で考慮されているのはCO₂のみである。

2.安定化達成のための技術開発とその導入

- 安定化レベルの範囲は、現在利用可能もしくは、数十年のうちに商品化されると予測される技術の組合せによって達成されうる。これは、技術の開発、獲得、導入や普及、あるいは関連した障壁に取り組むことに対して、適切で効果的なインセンティブが与えられることを前提としている。 ■ ★★★
- エネルギー効率の向上は、安定化シナリオが取り扱う多くの地域及びさまざまな時間スケールにおいて、重要な役割を果たす。
- 安定化レベルを低く設定した場合、シナリオの技術的オプションは、再生可能エネルギーや原子力などの低炭素エネルギーの活用、そしてCO₂回収・貯留 (CCS) の利用に重点を置くことになる。
- バイオエネルギーに関する最新技術は、再生可能エネルギーのシェアに大きく貢献する。

出典：AR4 SPM

安定化目標達成のための、4つのモデルによる代替緩和措置での温室効果ガス累積排出削減量予測



3. 温室効果ガス濃度安定化による経済影響

- 2050年において、445～710ppmCO₂換算で安定化させる場合のマクロ経済影響は、世界平均でGDP 5.5%の損失～1%の増加に相当する。影響は、国や部門により異なる。 ■ ★★

出典：AR4 SPM

異なる長期安定化目標に向けた排出経路における2050年のマクロ経済影響推計値※1

安定化レベル (ppm CO ₂ 換算)	GDP※2損失の中央値※3 (%)	GDP※2損失の範囲※3 (%)	年平均GDP※2成長率 の低下※4 (percentage points)
590 ~ 710	0.5	-1 ~ 2	< 0.05
535 ~ 590	1.3	ややマイナス ~ 4	<0.1
445 ~ 535 ※5	—	< 5.5	< 0.12

※1: この影響の推計はGDP数値を提供している全てのベースラインと緩和シナリオを扱う多くの文献に基づいている。

出典：AR4 SPM 表6

※2: 市場交換レート(MER)に基づく世界のGDP。

※3: 分析されたデータの中央に位置する値と10%～90%信頼区間の値。

※4: 2050年におけるGDP損失に帰結するような、2050年までの期間の平均損失に基づき計算している。

※5: 研究の数が相対的に少なく、かつそれらは概して低いベースラインを使用している。高排出ベースラインは概して高額な費用をもたらす。

4.安定化達成のための意思決定

- 緩和策の適切なレベルについての意思決定には、緩和策や適応策を含むリスク管理の反復が必要である。 ■ ★★☆☆
- 緩和策の規模とタイミングの選択については、現在における早急な排出削減による経済影響と、中長期の対策遅延リスクのバランスをとることが必要である。 ■ ★★☆☆

出典：AR4 SPM

E 気候変化緩和のための 政策、措置、手法

1.国内政策・手法の利点と欠点(1)

- 温室効果ガスの排出緩和を促すインセンティブを策定するため、各国政府がとっている国内政策及び手法は多種多様であるが、いずれの手法にも利点と欠点が存在する。 ■ ★★★

出典: AR4 SPM

国内政策・手法の利点と欠点

政策の種類	一般的に判明している利点と欠点
広範な開発政策の中に気候政策を組み込むこと	広範な開発政策の中に気候政策を組み込むことによって、容易に実施ができ、障壁も克服できる。
規制と基準	規制と基準は、通常、ある程度確実な排出削減を可能にする。情報不足や他の障壁により、生産者および消費者が価格シグナルに反応できない場合には、他の手法よりも望ましい手法であろう。
税金および課徴金	税金および課徴金は、炭素価格を設定することができるが、特定の排出レベルを保証することはできない。文献では、税金は、GHG排出量のコストを内部化させるのに費用効果的な方法であるとみなされている。
排出権取引制度	排出権取引制度は炭素価格を確立する。排出枠の割当は配分上の影響を与える一方、排出枠の量が、その環境効果を決定する。炭素価格の変動は、排出枠を遵守するための合計コストの推計を困難にする。
資金インセンティブ	資金インセンティブ（助成金、税控除）は政府が新技術の開発と普及を促進するため、多く用いる政策である。通常、上記の他の手法より経済的コストは高いが、障壁を克服する上で重要な政策である場合が多い。
自主協定	産業界と政府の自主協定は政治的に魅力ある政策であり、利害関係者間の意識を向上させ、多くの国内政策の進展に貢献してきた。大半の協定は、対策を講じない場合以上の大幅な排出削減をもたらしてはいない。しかし、数カ国における最近の協定の中には、利用可能な最善の技術の採用を加速させ、明らかな排出量の削減をもたらしたものもある。
情報手法	情報手法（例えば、啓蒙活動）は、十分な説明をよく受けた上での選択を促進したり、場合によっては行動変化に貢献することによって、環境の質にプラスの影響を与えるかもしれないが、排出量に対する影響はまだ評価されていない。
RD&D	RD&Dは、技術の前進を刺激し、コストを低減させ、安定化に向けた進展を可能にすることができる。

出典: AR4 SPM を基に作成

1.国内政策・手法の利点と欠点(2)

- ・ 部門別政策、措置、手法で、それぞれの部門における環境効果が、少なくともいくつかの国の事例で証明されているもの。

出典: AR4 SPM

各部門において環境効果が証明された政策、措置、手法（その1）

部門	環境効果が証明された政策、措置、手法	主要な制約及び機会
エネルギー供給	化石燃料用助成金の削減	既得権者の抵抗により実施が困難となる可能性。
	化石燃料税又は炭素税	
	再生可能エネルギー技術に対する固定価格買取制度	低排出技術用の市場創設が適切である可能性。
	再生可能エネルギーに関する供給義務	
生産者向け助成金		
運輸	強制的な燃費、バイオ燃料混合、道路輸送のCO ₂ 基準	車の一部車種のみを対象とするなら効果が限定される可能性。
	車の購入、登録、利用、車用燃料への課税、道路通行料、駐車料金	高収入層では効果が落ちる可能性。
	交通需要に影響を与えるような、土地利用規制、インフラ計画	交通システムを構築中の国に特に適する。
	魅力的な公共交通施設及び車ではない交通システムへの投資	
建築物	電気器具の基準とラベル	基準の定期的な改訂が必要。
	建築基準及び認可	新建築物に魅力的。実施が困難である可能性。
	需要型管理プログラム	電力会社が利益を得るために規定が必要。
	公共部門主導のプログラム(調達含む)	政府調達が省エネ製品に対する需要を拡大することができる。
	エネルギーサービス企業(ESCO)に対するインセンティブ	第3者からの資金調達可能性が成功要因。

1.国内政策・手法の利点と欠点(3)

- ・ 部門別政策、措置、手法で、それぞれの部門における環境効果が、少なくともいくつかの国の事例で証明されているもの。

出典: AR4 SPM

各部門において環境効果が証明された政策、措置、手法（その2）

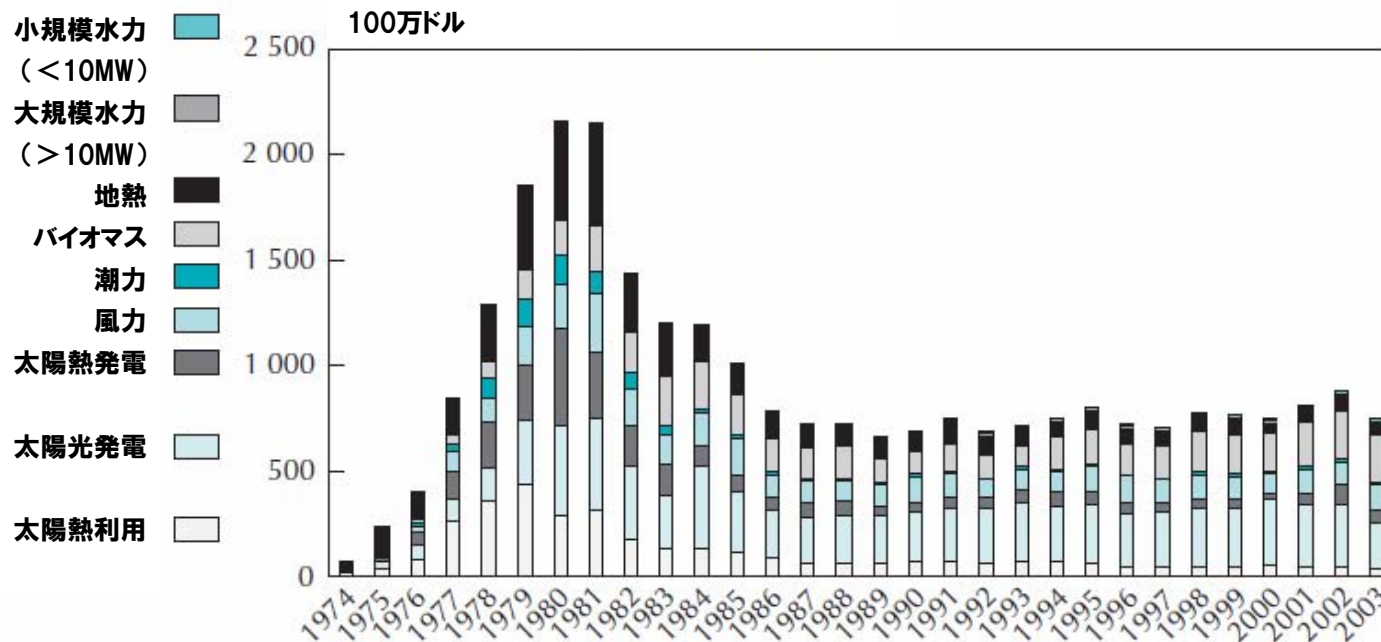
部門	環境効果が証明された政策、措置、手法	主要な制約及び機会
産業	基準情報の提供	技術の導入促進が適当である可能性。国際競争力の観点では国内政策の安定が重要。
	性能基準	
	助成金、税控除	
	排出権取引	割当メカニズムの予測可能性及び安定した価格シグナルが投資には重要。
	自主協定	明確な目標、ベースラインシナリオ、第3者の計画、審査への関与、モニタリングに関する公式な規定、政府と産業の密接な協力などが成功の要因。
農業	土地管理の改善、土壌炭素含有量保持、肥料や灌漑の効率的使用に対する資金インセンティブや規制	持続可能な開発及び気候変動に対する脆弱性の改善とのシナジーを促進、以って実施障壁の克服を図る。
林業／森林	森林面積の増加、森林減少の減少、森林の維持・管理のための資金インセンティブ(国内、国際)	投資資本の不足、土地所有権問題などの制約がある。貧困緩和に貢献する可能性。
	土地利用規制と施行	
廃棄物管理	廃棄物及び排水管理の改善に対する資金インセンティブ	技術普及を刺激する可能性。
	再生可能エネルギーに対するインセンティブ又は義務	低コスト燃料の現地での利用可能性。
	廃棄物管理規制	国家レベルで、施行戦略と適用されると最も効果的。

2.炭素価格の政策、RD&D※に対する政府支援

- 実際の或いは隠れた炭素価格を設定する政策は、生産者及び消費者における、温室効果ガスの排出が低い製品に対する投資への顕著なインセンティブとなる。こうした政策は、経済的措置、政府の財政支援、規制的措置などを含む。 ■ ★★★
- RD&D投資の公的な便益は、民間部門が得る便益よりも大きい。そのため、RD&Dに対する政府支援の正当性は明らかである。エネルギー研究プログラムへの政府による財政支援は、過去20年近く(UNFCCCが発効した後でさえ)横ばいもしくは、低減傾向にある。現在では、1980年レベルの半分近くとなっている。

出典:AR4 SPM

再生可能エネルギーのRD&Dに対する政府による財政支援



3.CDM※¹プロジェクトの資金規模

- CDMプロジェクトによる途上国への資金の流れは、年間数十億ドルのレベルに達する可能性がある。これは地球環境ファシリティー(GEF)^{※2}を通じた資金の流れよりも多額であり、エネルギーを目的とした開発援助資金の流れに匹敵する。しかし、海外直接投資(FDI)で流れる資金の総額とでは、少なくとも一桁違って低い。技術移転のためのCDM、GEF、開発援助を通じた資金の流れはこれまでのところ限定的で、地理的に大きく偏っている。

出典：AR4 SPM

CDMと他資金(開発援助、GEF、FDI)との規模比較

GEF < **開発援助** ≐ **CDM** <<< **FDI**

(約6億ドル) (約34億ドル) (数十億ドル) (7160億ドル)

※1：CDM(クリーン開発メカニズム)とは？

CDMは、京都議定書に基づく京都メカニズムの一つであり、先進国(投資国)の資金・技術支援等により途上国(ホスト国)において温室効果ガスの排出削減につながる事業を実施し、当該プロジェクトを実施しなかった場合に比して追加的な排出削減があった場合、所要の手続きを経て発効されるクレジットを、その先進国の削減目標の達成に利用することができる制度。

※2：GEF(地球環境ファシリティー)とは？

GEFは、UNDP、UNEP、世界銀行を実施機関とする、地球環境保全に関する開発途上国等への主要な資金メカニズムとして、国際的な協力とそれに伴う資金の流れを活発化させることを目的に設立された機関である。

出典：FDIの数字は、OECD Factbook 2007より引用。

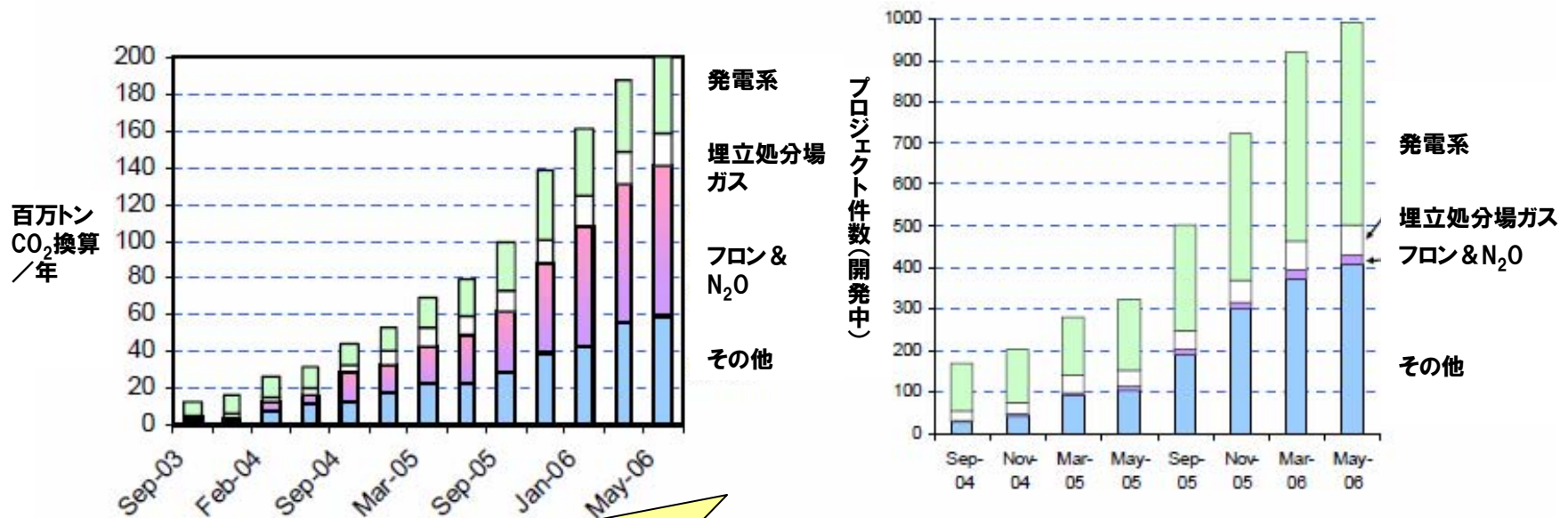
CDMの数字は、AR4 Final SPMより引用。

開発援助の数字は、OECD Factbook2007より計算。

GEFの数字は、外務省HPより引用。GEFの第3フェーズ(2002年7月～2006年6月)の資金規模が約22.95億ドル。

4.CDMの現状 <参考>

CDMプロジェクトの開発状況（左図：削減量、右側：件数）



件数は、発電系のプロジェクトが半分近く存在するが、削減量は、HFC23、N₂O、CH₄を削減するプロジェクトが大多数を占める。

出典: The Developing CDM Market: May 2006 Update (c) OECD/IEA, 2006, p.6 as translated under the sole responsibility of the Ministry of the Environment Japan.

参考： UNFCCCの最新情報（2007年4月20日現在）によれば、

- 開発中のプロジェクトは1600件で、2012年までに19億トンCO₂換算の削減量が期待されている。
- 登録済みのCDMプロジェクトは632件で、2012年までに8.7億トンCO₂換算の削減量が期待されている。

5.気候変動枠組条約と京都議定書の功績

- ・気候変動枠組条約と京都議定書の注目すべき功績は、気候問題へのグローバルな対応の構築、多くの国家政策の促進、国際的な炭素市場の創設、及び将来の緩和策の基礎となりうる新しい制度メカニズムの設立である。 ■ ★★★

出典：AR4 SPM

気候変動枠組条約及び京都議定書の批准国数

気候変動枠組条約批准国
191ヶ国・地域
(2007年4月11日現在)

京都議定書批准国
170ヶ国・地域
(2007年2月14日現在)

多くの国が、気候変動枠組条約、
京都議定書を批准している。



気候変動枠組条約第12回締約国会議(COP12)の会議風景(2006年11月)

6.気候変化に関する国際協定のオプション

- 世界の温室効果ガスの排出削減を、国際レベルでの協力を通じて達成する多くのオプションが、文献に示されている。また、文献によれば、成功する協定は、環境の面で効果があり、費用効果が高く、配分に関する配慮と衡平性を組み込んだものであり、制度的に実現可能なものである。 ■ ★★★
- より協調的に排出削減に取り組むことによって、一定の緩和レベルを達成するための世界のコストの削減が促進されるか、あるいは、環境面での有効性が向上するだろう。
- 市場メカニズム(排出量取引、共同実施、CDMなど)の改良と、その範囲の拡大は、全体の緩和コストを削減しうる。

出典:AR4 SPM

F 持続可能な開発と 気候変化の緩和

1. 持続可能な開発と気候変化の緩和

- ・ 開発の経路を変えることにより、開発をより持続可能なものとする事は、気候変化の緩和にも大きく貢献する可能性がある。 ■ ★★★

出典：AR4 SPM

地球温暖化の緩和につながる開発政策の例

温室効果ガス排出削減につながる開発政策手段	温室効果ガス削減以外の開発の利益
エネルギー効率向上、再生可能エネルギーの導入	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの安全保障改善 ・汚染物質排出削減
エネルギー供給の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・人口流出の回避、雇用の創出
森林や動植物の生息地の保全	<ul style="list-style-type: none"> ・生物多様性の保全 ・土壌及び水の保全
バイオエネルギー用の農園	<ul style="list-style-type: none"> ・劣化した土地の修復 ・水流の管理、土壌炭素の保持 ・農村経済への恩恵

このほかにも

- ・官民の意思決定プロセスの変更
- ・マクロ経済政策
- ・農業政策
- ・多国籍開発銀行の融資
- ・保険慣行
- ・電力市場の改革
- ・廃棄物管理や輸送、及び建築物部門での取組み

などの持続可能な開発政策が温室効果ガス削減につながる。

G 今後の課題

1. 今後の課題

- 気候変化緩和のいくつかの側面について現在利用可能な知見は、特に発展途上国において、まだ不十分である。
- 必要な情報を得るための追加的な研究が、不確実性をさらに減少させ、ひいては、気候変化の緩和に関する政策決定を促進する。

出典:AR4 SPM