

【参考資料】

1. IPCC第4次評価報告書の概要	1
2. 我が国の地球温暖化対策（京都議定書目標達成計画）及び温室効果ガスの排出状況	11
3. 農林水産分野の地球温暖化防止策	14
（1）森林吸収源対策	17
（2）バイオマス資源の循環利用	23
（3）食品産業等の環境自主行動計画の取組等	27
（4）農業分野の温室効果ガス排出削減対策	30
（5）漁船の省エネルギー対策	31
（6）農業農村整備事業における温室効果ガス排出削減対策	33
（7）地球温暖化防止策に関する技術開発等	37
4. 地球温暖化適応策	
（1）これまでに確認された高温障害等の被害発生状況	39
（2）地球温暖化が日本の農林水産業に及ぼす影響に関する予測研究事例等	42
（3）農業生産等における地球温暖化適応策	
①品目別地球温暖化適応策レポート・工程表の概要	56
②水稲平年収量に関する検討会における中間的まとめ（平成19年6月）	61
（4）農地・農業用水・農業水利施設等の地球温暖化適応策	65
（5）森林・林業分野の地球温暖化適応策	66
（6）水産資源・漁業・漁港等の地球温暖化適応策	67
（7）地球温暖化適応策の技術開発等	68

1. IPCC第4次評価報告書の概要

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

IPCCの設立と目的

人為起源による気候変化、影響、適応及び緩和方策に関し、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的とし、1988年に世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)により設立された政府間機関

【IPCCの組織】

IPCC
総会

第1作業部会:自然科学的根拠

気候システム及び気候変化の自然科学的根拠についての評価を行う

第2作業部会: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

第3作業部会: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

インベントリー・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

これまでに公開された IPCC評価報告書

1990 第1次評価報告書



1995 第2次評価報告書



2001 第3次評価報告書



2007 第4次評価報告書

今後の第4次評価報告書作成スケジュール

○第1作業部会報告書(自然科学的根拠)

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・承認 2月2日に公表

○第2作業部会報告書(影響・適応・脆弱性)

4月2日～16日:第2作業部会総会(ベルギー・ブリュッセル)で審議・承認、4月6日に公表

○第3作業部会報告書(緩和策)

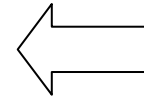
4月30日～5月4日:第3作業部会総会(タイ・バンコク)で審議・承認、5月4日に公表

○統合報告書(各作業部会報告書の分野横断的課題についてとりまとめ)

11月12日～16日:IPCC第27回総会(スペイン:バレンシア)で承認の予定

第1作業部会報告書(自然科学的根拠)の主な内容

気候システムに温暖化が occurring していると断定するとともに、人為起源の温室効果ガスの増加が温暖化の原因とほぼ断定



第3次評価報告書の「可能性が高い」より踏み込んだ表現

分野	これまでに観測された変化	将来予測
温室効果ガスの増加	○二酸化炭素濃度は工業化前の約1.4倍 (約280ppm(工業化前) → 379ppm(2005年))	○21世紀末の二酸化炭素濃度は工業化前の約1.8倍～4.5倍 (約490ppm ~ 約1260ppm)
気温	○20世紀後半の北半球の平均気温は、過去1300年間の内で最も高温であった可能性が高い ○過去100年に世界平均気温が0.74℃上昇 (前回報告書では、0.6℃) ○最近50年間の気温上昇傾向は、過去100年間のほぼ2倍	○21世紀末の平均気温上昇は1.1℃～6.4℃ ・環境と経済の両立社会シナリオ 約1.8℃(1.1℃～2.9℃) ・経済成長社会シナリオ 約4.0℃(2.4℃～6.4℃) <u>○2030年までは社会シナリオによらず10年当たり0.2℃の気温上昇</u>
降水量	○多くの地域で降水量が変化 ・増加: 南北アメリカ東部、ヨーロッパ北部、アジア北部と中部 ・乾燥化: サヘル地域、地中海地域、南アジアの一部 ○熱帯や亜熱帯地域で、干ばつの地域が拡大し、激しさと期間が増した	○極端な高温、熱波、大雨の頻度は引き続き増加 ○降水量は、高緯度地域で増加する一方、ほとんどの亜熱帯陸域においては減少
海面上昇	○平均海面水位の上昇 ・約1.8mm/年の上昇(1961年～2003年) ・約3.1mm/年の上昇(1993年～2003年)	○21世紀末の平均海面水位上昇は18cm～59cm ・環境と経済の両立社会シナリオ 18cm～38cm ・経済成長社会シナリオ 26cm～59cm

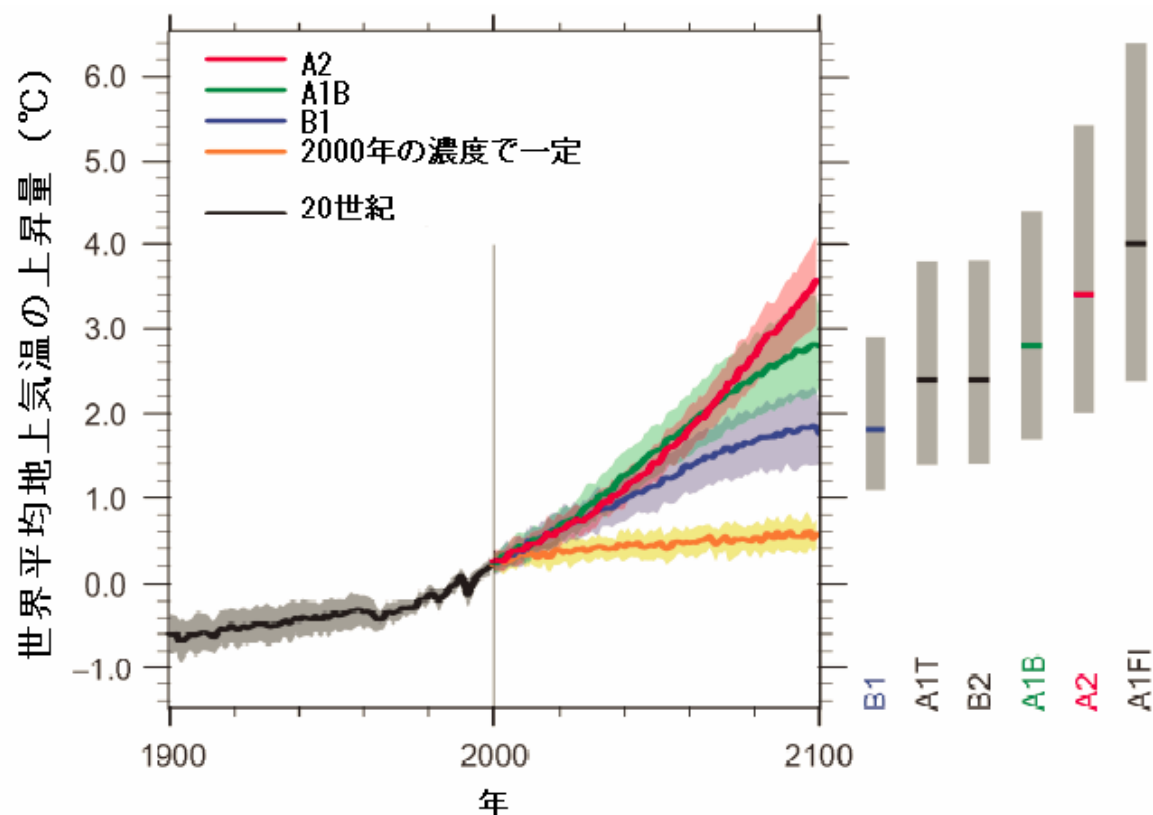
その他にも以下のような予測がなされている

- 熱帯の海面水温の上昇に伴い、熱帯低気圧の強度は強まり、最大風速や降水強度は増加
- 北極の晩夏における海氷は21世紀後半までにほぼ完全に消失する
- 大気中の二酸化炭素濃度の上昇により、海洋の酸性化が進行

※下線部については第4次評価報告書における新見解

将来の気温上昇の予測

- 1980年から1990年までに比べ、21世紀末(2090年から2099年)の平均気温上昇は 1.1°C ～ 6.4°C と予測
 - ・環境の保全と経済の発展を地球規模で両立する「持続発展型社会シナリオ」では約 1.8°C (1.1°C ～ 2.9°C)
 - ・化石エネルギー源を重視する「高成長社会シナリオ」では約 4.0°C (2.4°C ～ 6.4°C)
- 2030年までは社会シナリオによらず10年当たり 0.2°C の気温上昇



出典: IPCC第4次評価報告書第1作業部会報告書

温室効果ガス排出シナリオ別の21世紀末(2090～2099年)に予測される世界平均気温の上昇量(1980～1999年との比較)

温室効果ガス排出シナリオ		平均気温上昇量
<p>A1「高成長社会シナリオ」 <u>高度経済成長が続き、世界人口が21世紀半ばにピークに達した後に減少し、新技術や高効率化技術が急速に導入される未来社会。A1シナリオは技術的な重点の置き方によって3つのグループに分かれる。</u></p>	A1FI 化石エネルギー源重視	4.0°C(2.4°C～6.4°C)
	A1T 非化石エネルギー源重視	2.4°C(1.4°C～3.8°C)
	A1B 各エネルギー源のバランスを重視	2.8°C(1.7°C～4.4°C)
<p>A2「多元化社会シナリオ」 <u>非常に多様な世界。独立独行と地域の独自性を保持するシナリオ。出生率の低下が非常に穏やかであるため世界人口は増加を続ける。世界経済や政治はブロック化され、貿易や人・技術の移動が制限される。経済成長は低く、環境への関心も相対的に低い。</u></p>		3.4°C(2.0°C～5.4°C)
<p>B1「持続発展型社会シナリオ」 <u>地域間格差が縮小した社会。A1シナリオ同様に21世紀半ばに世界人口がピークに達した後に減少するが、経済構造はサービス及び情報経済に向かって急速に変化し、物質志向が減少し、クリーンで省資源の技術が導入されるもの。環境の保全と経済の発展を地球規模で両立する。</u></p>		1.8°C(1.1°C～2.9°C)
<p>B2「地域共存型社会シナリオ」 <u>経済、社会及び環境の持続可能性を確保するための地域的対策に重点が置かれる世界。世界人口はA2よりも緩やかな速度で増加を続け、経済発展は中間的なレベルにとどまり、B1とA1の筋書きよりも緩慢だがより広範囲な技術変化が起こるもの。環境問題等は各地域で解決が図られる。</u></p>		2.4°C(1.4°C～3.8°C)

出典:IPCC第4次評価報告書第1作業部会報告書

第2作業部会報告書(影響・適応・脆弱性)の主な内容

気候変化が世界中の地域の自然と社会に影響を与えていること、今後さらに大きな影響が予想されることが明らかになったことを報告

既に生じている主要な影響

- 氷河湖の増加と拡大
- 永久凍土地域における地盤の不安定化
- 山岳における岩なだれの増加
- 春季現象(発芽、鳥の渡り、産卵行動など)の早期化
- 動植物の生息域の高緯度、高地方向への移動
- 北極及び南極の生態系(海氷生物群系を含む)及び食物連鎖上位捕食者における変化
- 多くの地域の湖沼や河川における水温上昇
- 熱波による死亡、媒介生物による感染症リスク

今後予想される主要な影響

- 淡水資源については、今世紀半ばまでに年間平均河川流量と水の利用可能性は、高緯度及び幾つかの湿潤熱帯地域において10~40%増加し、多くの中緯度および乾燥熱帯地域において10~30%減少すると予測。
- 生態系については、多くの生態系の復元力が、気候変化とそれに伴う攪乱及びその他の全球的変動要因のかつて無い併発によって今世紀中に追いつかなくなる可能性が高い。
- 食物については、世界的には、潜在的食料生産量は、地域の平均気温の1~3°Cまでの上昇幅では増加すると予測されているが、それを超えて上昇すれば減少に転じると予測。
- 2080年代までに、海面上昇により、毎年の洪水被害人口が追加的に数百万人増えると予測。

気温上昇が及ぼすコストと便益

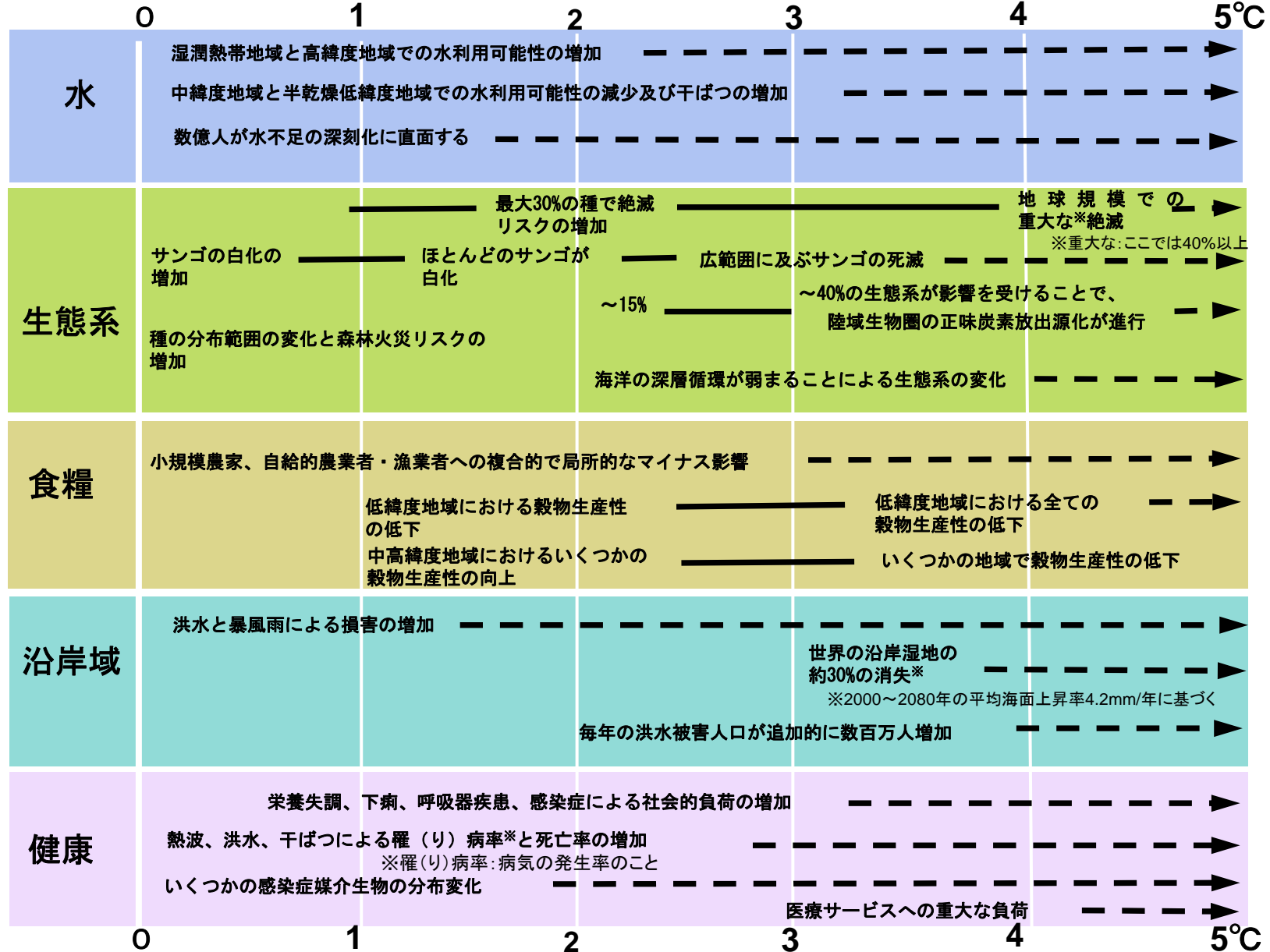
全球平均気温の上昇が1990年レベルから約1~3°C未満である場合、コストと便益が混在する可能性が高いが、気温の上昇が約2~3°C以上である場合には、すべての地域において正味の便益の減少か正味のコストの増加のいずれかが生じる可能性が非常に高い。

気候変化への対応に関する現在の知見

将来の気候変化に対応するためには、現在実施されている適応は不十分であり、一層の強化が必要である。しかし、適応だけで気候変化の予測されるすべての影響に対処できるわけではなく、とりわけ長期にわたっては、ほとんどの影響の大きさが増大するため、対処できない。適応策と緩和策を組み合わせることにより、気候変化に伴うリスクをさらに低減することができる。

世界平均気温の上昇による主要な影響

(影響は、適応の度合いや気温変化の速度、社会経済シナリオによって異なる。)



1980-1999年に対する世界年平均気温の変化 (°C)

(出典)IPCC 第4次評価報告書第2作業部会報告書

地球温暖化による地域ごとの農業生産等への影響

分野	農業等への影響
アフリカ	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年までに7,500万～2億5千万人に水ストレス。 ・いくつかの国で、降雨依存型農業からの収穫量が2020年までに50%程度減少。
アジア	<ul style="list-style-type: none"> ・2050年代までに10億人以上に水不足の悪影響。 ・南アジア、東アジア等の人口が密集しているメガデルタ地帯で、洪水が増加。 ・21世紀半ばまでに、穀物生産量は、東・東南アジアで最大20%増加。中央・南アジアで最大30%減少。人口増加等もあり、いくつかの途上国で飢餓が継続。
オーストラリア ニュージーランド	<ul style="list-style-type: none"> ・降水量減少、蒸発量増加により、オーストラリア南部・東部、ニュージーランド北東、東部地域で2030年までに水関連の安全保障問題が悪化。 ・オーストラリア南部・東部、ニュージーランド東部の一部で、増加する干ばつと火事のために、2030年までに農業・林業の生産が減少。
ヨーロッパ	<ul style="list-style-type: none"> ・北ヨーロッパでは、気候変化により、暖房需要の減少、農産物生産量の増加、森林成長の増加が見られるが、気候変化が継続すると、冬期の洪水、生態系危機、土壌安定性減少による悪影響が便益を上回る。 ・中央ヨーロッパ、東ヨーロッパでは、夏の降水量が減少し、水ストレスが高まる。 ・南ヨーロッパの一部で、高温と干ばつが悪化し農作物生産が減少。熱波が頻発し、森林火災が増加。
ラテンアメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ・今世紀半ばまでにアマゾン東部地域の熱帯雨林がサバンナに徐々に代替。 ・より乾燥した地域では、農地の塩類化と砂漠化により、重要な農作物・家畜の生産力が減少し、食料安全保障に悪影響。 ・温帯地域では大豆生産量が増加。
北アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ・今世紀早期の数十年間は、降雨依存型農業の生産量が5～20%増加するが、地域間で重要なばらつきが生じる。

第3作業部会報告書(緩和策)の主な内容

温室効果ガス排出量の動向

- 温室効果ガスの排出量は、産業革命以降増加しており、1970～2004年の間に70%増加した(2004年の排出量は490億トン(二酸化炭素換算))。世界のGHG排出量は、次の数十年も引き続き増加する。

短中期の排出削減可能量

- 2030年を見通した削減可能量は、予測される世界の排出量の伸び率を相殺し、さらに現在の排出量以下にできる可能性がある。2030年における削減可能量は、積み上げ型の研究によると、炭素価格が二酸化炭素換算で1トンあたり20米ドルの場合は、年90～170億トン(二酸化炭素換算)であり、炭素価格が同様に100米ドルの場合は、年160～310億トン(二酸化炭素換算)である。

短中期の部門別の排出削減可能性

- **エネルギー供給**: 途上国へのエネルギー供給に関する新規投資、先進国におけるエネルギーインフラの改修、エネルギー安全保障関連政策によって、温室効果ガス排出削減の機会を創出する。
- **運輸**: 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方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。
- **建築**: 新規及び既存のビルにおける省エネ対策は、コストの削減あるいは経済便益を生み、大幅に温室効果ガス排出量を削減できる可能性がある。
- **産業**: 削減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利用されていない。
- **農業**: 低コストで全体として大きな貢献が可能である。土壌内炭素吸収量の増加や、バイオエネルギーとして温室効果ガスの排出削減に貢献できる可能性がある。
- **林業**: 低コストで、排出量の削減及び吸収源の増加の両方に大きく貢献することが可能。炭素価格が、二酸化炭素換算で1トンあたり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50%が森林減少の抑制と劣化の防止により達成可能。
- **廃棄物**: 全体の温室効果ガス排出量に占める割合は小さいものの、低コストでの温室効果ガス排出削減が可能であり、持続的な開発も促進する。

部門別の削減可能性を持つ緩和技術

部門	現在、商業化されている主要な緩和技術	2030年までに商業化されると期待される主要な緩和技術
エネルギー供給	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）、二酸化炭素回収・貯留（CCS）の早期適用（例：天然ガスから分離したCO ₂ の貯留等）	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・再生可能エネルギー
運輸	ハイブリッド車、バイオ燃料、公共交通システムへのシフト、動燃機関以外の交通手段（自転車、徒歩）	第二世代バイオ燃料、高効率航空機、高度電気自動車、ハイブリッド車
建築	高効率照明、フロンガスの回収・再利用	統合型太陽電池による電力、高性能計測器
産業	熱及び電力の回収、材料の再利用・代替	先進的なエネルギーの効率化、鉄鋼の製造等でのCCS
農業	土壌炭素貯留量増加のための作物耕作及び放牧用の土地の管理方法改善、メタン排出量削減のための家畜及び堆肥の管理方法、稲作技法の改善、N ₂ O排出量削減のための窒素肥料の利用技法改善	作物生産の改善
林業	新規(再)植林、森林管理、森林減少の抑制、伐採木材製品の管理、化石燃料の利用に変わるバイオエネルギーへの林業製品の利用	バイオマス生産のための樹種改良、土地利用変化の地図化のためのリモートセンシング技術の向上
廃棄物	埋立地からのメタン回収、廃棄物焼却に伴うエネルギー回収、有機廃棄物の堆肥化、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

長期的な温室効果ガス安定化濃度と排出削減

- 大気中の温室効果ガス濃度を安定化させるためには、排出量は、どこかでピークを迎え、その後減少していかなければならない。安定レベルが低いほど、このピークとその後の減少を早期に実現しなければならず、今後20～30年間の緩和努力によって、回避することのできる長期的な地球の平均気温の上昇と、それに対応する気候変動の影響の大きさがほぼ決定される。
- 例えば、2050年に世界の温室効果ガスの排出量を2000年比で50～85%削減することで、気温上昇を2～2.4℃に抑えることができる。なお、その際、GDPは最大で5.5%減少するとしている。

カテゴリー	温室効果ガス濃度 (ppm(二酸化炭素換算))	産業革命からの 気温上昇(℃)	二酸化炭素排出が ピークを迎える年	2050年における 二酸化炭素排出量(%) (2000年比)
I	445 ～ 490	2.0 ～ 2.4	2000 ～ 2015	-85 ～ -50
II	490 ～ 535	2.4 ～ 2.8	2000 ～ 2020	-60 ～ -30
III	535 ～ 590	2.8 ～ 3.2	2010 ～ 2030	-30 ～ +5
IV	590 ～ 710	3.2 ～ 4.0	2020 ～ 2060	+10 ～ +60
V	710 ～ 855	4.0 ～ 4.9	2050 ～ 2080	+25 ～ +85
VI	855 ～ 1130	4.9 ～ 6.1	2060 ～ 2090	+90 ～ +140

(注) 目標とする温室効果ガス濃度で安定化した場合に、最終的に到達する温度上昇幅である。

(出典) IPCC 第4次評価報告書第3作業部会報告書