

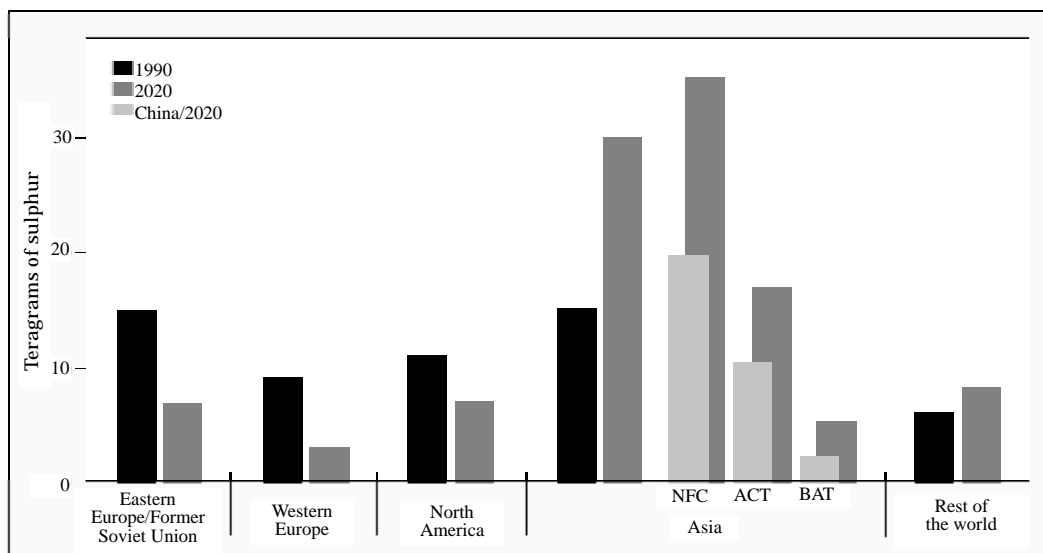
6. 環境対策

6.1 途上国における従来型環境問題の対策の強化

【ポイント】

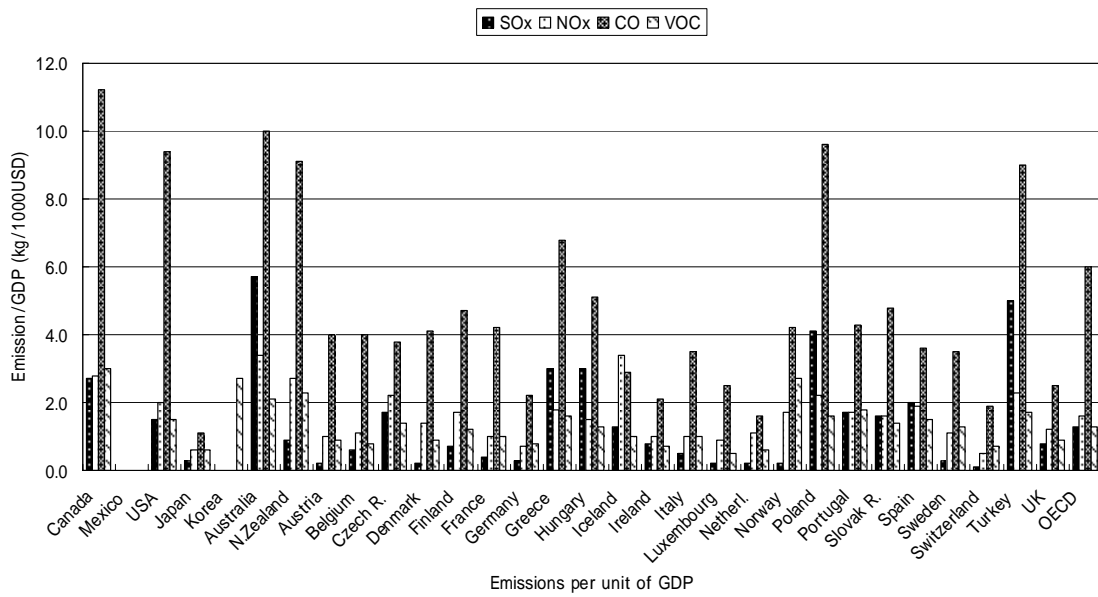
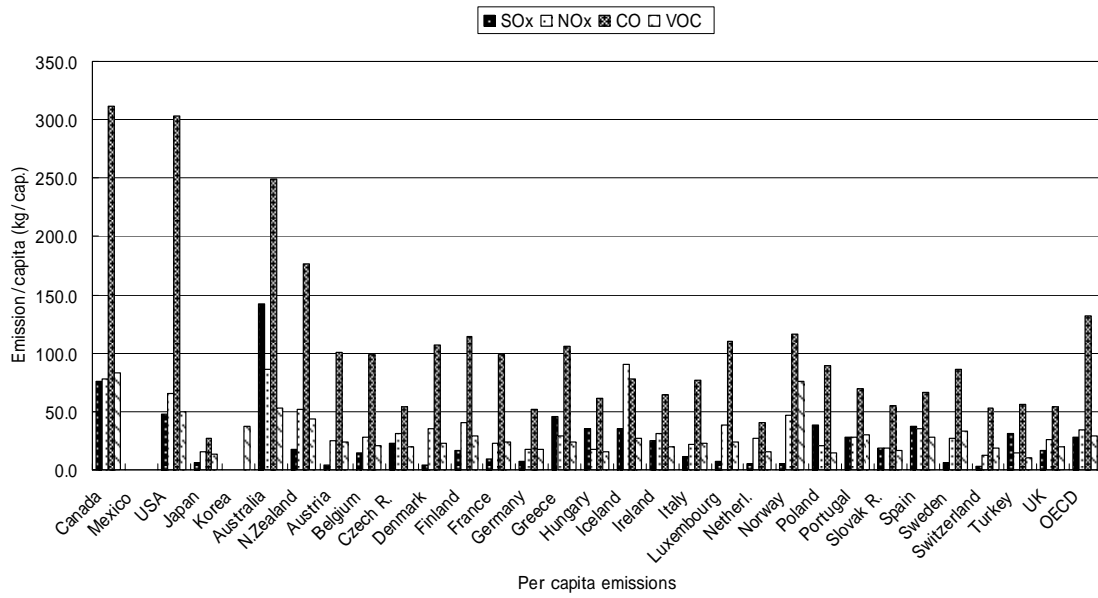
- 今後、アジア（特に中国）の経済発展とともに石炭などの化石燃料消費が増大し、SO_x などの大気汚染物質排出量が増加することが予測されている（図 6.1-1、図 6.1-2）。
- 一方、所得水準と環境負荷との間には「環境クズネツ曲線」と呼ばれる逆U字の関係があることが過去のいくつかの研究で指摘されている。経済社会を発展させていくに従って、当初は環境負荷が増大するが、さらに経済社会が発展して環境配慮が導入される条件が育つと、再び環境への負荷は徐々に減少する。このような関係は「環境クズネツ曲線」と呼ばれている。環境負荷の減少は、技術の発達・普及、資金的ゆとりのほか、経済社会構造の変化、社会システムの変化により説明されている（図 6.1.3）。
- また「後発性の利益」として、途上国は先進国の開発経験や技術情報を活用することによって、より急速に高度な段階に到達できるようなフレームづくりが重要である。

【関連するデータ、ファクト】



出典：OECD ENVIRONMENTAL DATA COMPENDIUM 2004 (OECD)

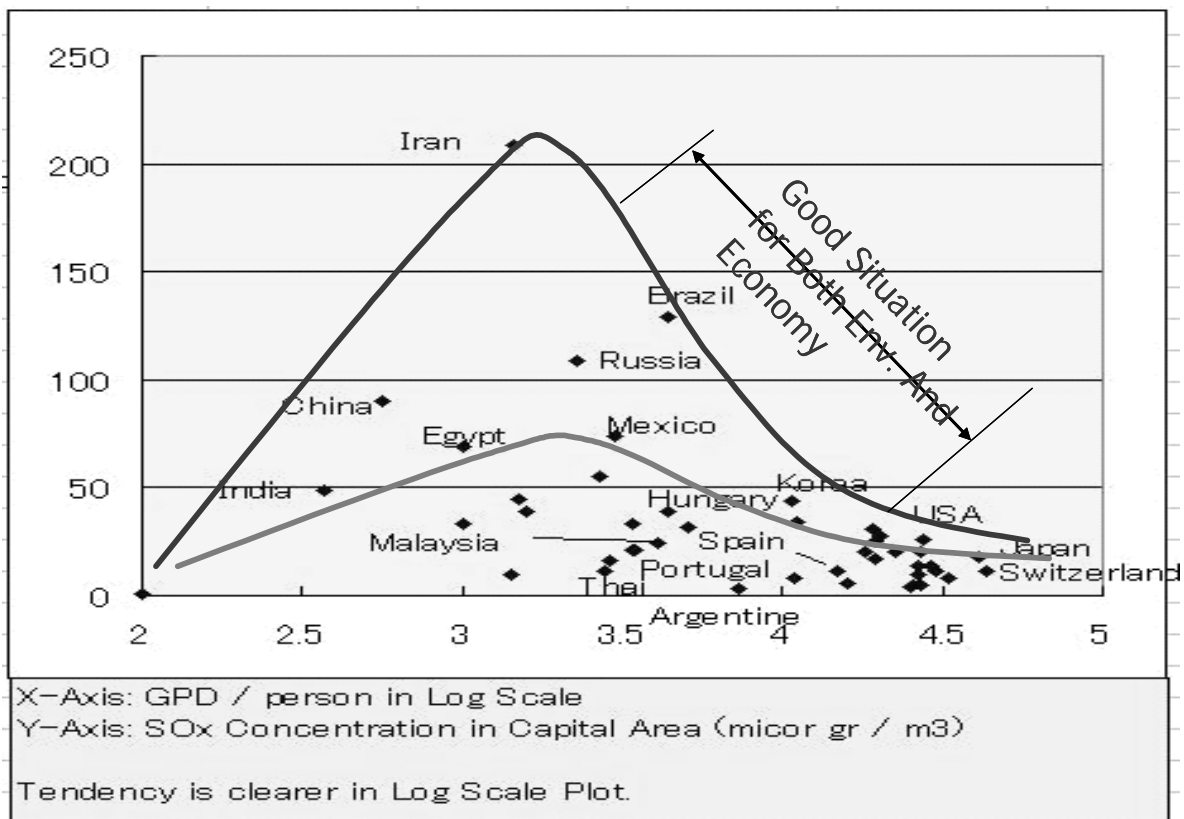
図 6.1-1 世界地域別のSO_x 排出見通し



出典：OECD ENVIRONMENTAL DATA COMPENDIUM 2004 (OECD) より作成

図 6.1-2 OECD 主要国の大気汚染物質排出実態

SOx concentration vs. GDP per Capita



出典：「エネルギーと地球温暖化に関するシンポジウム（2006年12月16日）」
 ：安井 国連大学副学長プレゼンテーション資料より

図 6.1-3 SOx 排出量における「環境クズネッツ曲線」

6.2 二酸化炭素回収・貯留技術に関する位置づけの明確化、技術開発等の推進

【ポイント】

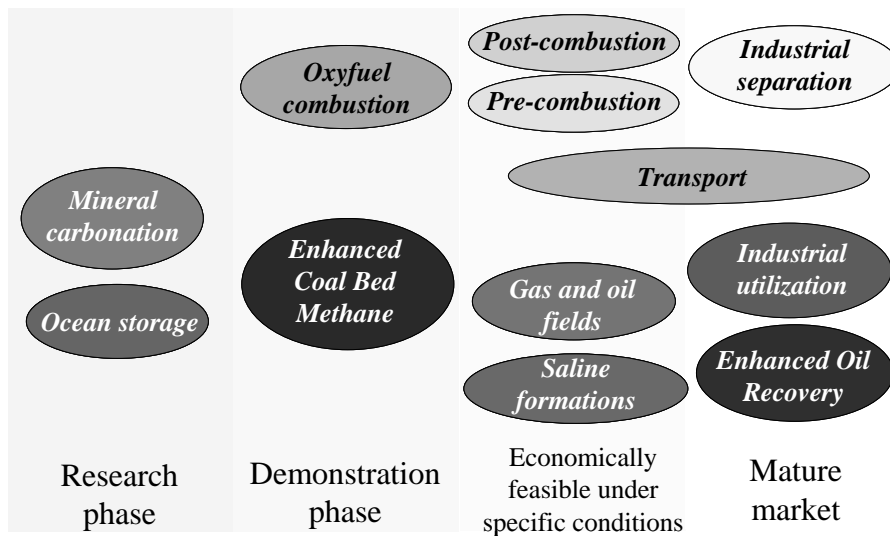
- 二酸化炭素回収・貯留（Carbon Capture & Storage, CCS）技術とは、大規模 CO₂ 排出源で発生する CO₂ を他のガスから分離・回収し、安定した地層に貯留又は海洋に隔離することにより、大気から長期間隔離する技術である。
- 2006年10月には、新たな知見を盛り込んだ2006年IPCCガイドラインが公表され、CCSの計上方法についても記載されている。しかし現時点では、同ガイドラインを用いて CCS による削減量を京都議定書第一約束期間に適用することについては決定されていない。また、クリーン開発メカニズム（CDM）における CCS の扱いに関しても、未だ検討中の事項である。
- また、中央環境審議会地球環境部会 二酸化炭素海底下地層貯留に関する専門委員会の報告書骨子案では、CCS 技術を『安全かつ確実な革新的技術の出現までの「つなぎの技術」として有効』と位置付けている。
- 一方で、CCS は削減ポテンシャルが大きく（表 6.2-1）環境への影響を生じないよう適切に実施されるのであれば中長期的には重要な地球温暖化対策のオプションの一つになりうるため、要素技術の研究開発の推進が望まれる（図 6.2-1）。
- なお、CCS については貯留 CO₂ の挙動や環境への影響（特に海洋隔離）に対する不安感もあり、再生可能エネルギーや省エネルギー対策等と比較すると、受容性が高くないことも事実である（図 6.2-2）。CCS の推進に際しては、環境影響評価、安全性評価、コスト評価等について検討を進め、受容性を向上させることも必要である。

【関連するデータ、ファクト】

表 6.2-1 CCS の削減（貯留）ポテンシャル

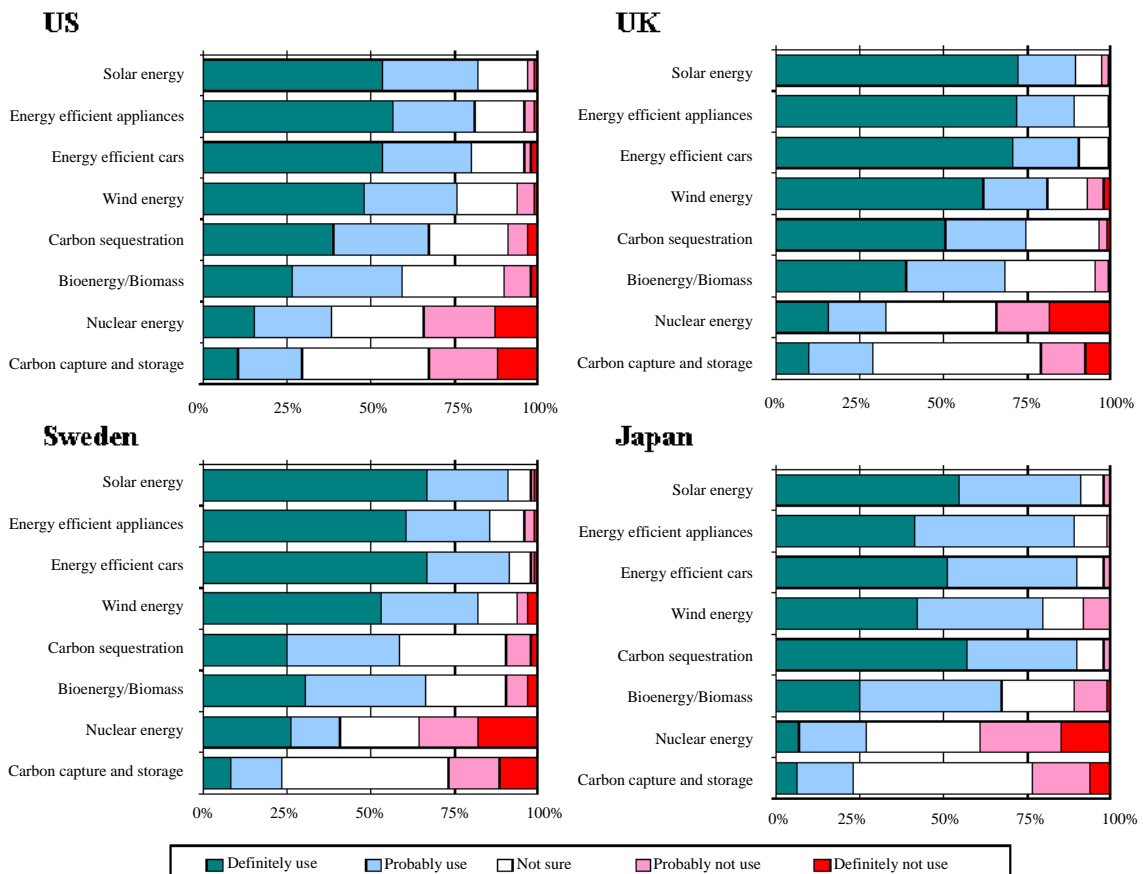
| Reservoir type | Lower estimate of storage capacity (GtCO ₂) | Upper estimate of storage capacity (GtCO ₂) |
|-----------------------------|---|---|
| Oil and gas fields | 675 ^a | 900 ^a |
| Unminable coal seams (ECBM) | 3-15 | 200 |
| Deep saline formations | 1,000 | Uncertain, but possibly 10 ⁴ |

出典：IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage, 2005



出典：IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage, 2005

図 6.2-1 CCS 技術とその成熟度



出典：David Reiner et al, “An international comparison of public attitudes towards carbon capture and storage technologies”

注：自らが地球温暖化対策の責任者となった場合に使用する技術に関する意識調査結果
調査年次：米国 2004 年、英国 2005 年、スウェーデン 2006 年、日本 2004 年

図 6.2-2 CCS に対する各国の意識比較（一般人対象）

6.3 エネルギー起源 CO₂ 以外の温室効果ガスの削減

【ポイント】

- 世界全体では温室効果ガスの約 23%が非 CO₂ ガスである(表 6.3-1)。世界的には、廃棄物処理、工業プロセスから排出される非 CO₂ ガスには、削減コストが安い対策が多数残存している(図 6.3-1)。経済的な温室効果ガス削減のためには、これら非 CO₂ ガスの削減推進が重要である(図 6.3-2)。
- 日本における温室効果ガス排出の大部分は CO₂ が占めており、それ以外のガスは京都議定書の基準年に比較して削減が進んでいる(図 6.3-3)。しかし、日本でも農業・畜産、廃棄物分野において費用対効果の高い温室効果ガス削減対策が残存していると言われている(表 6.3-2)。
- 非エネルギー起源 CO₂ や非 CO₂ ガスについても、温室効果ガス削減ポテンシャルとコストのデータの収集を行い、効率的な温室効果ガス削減を行う必要がある。

【関連するデータ、ファクト】

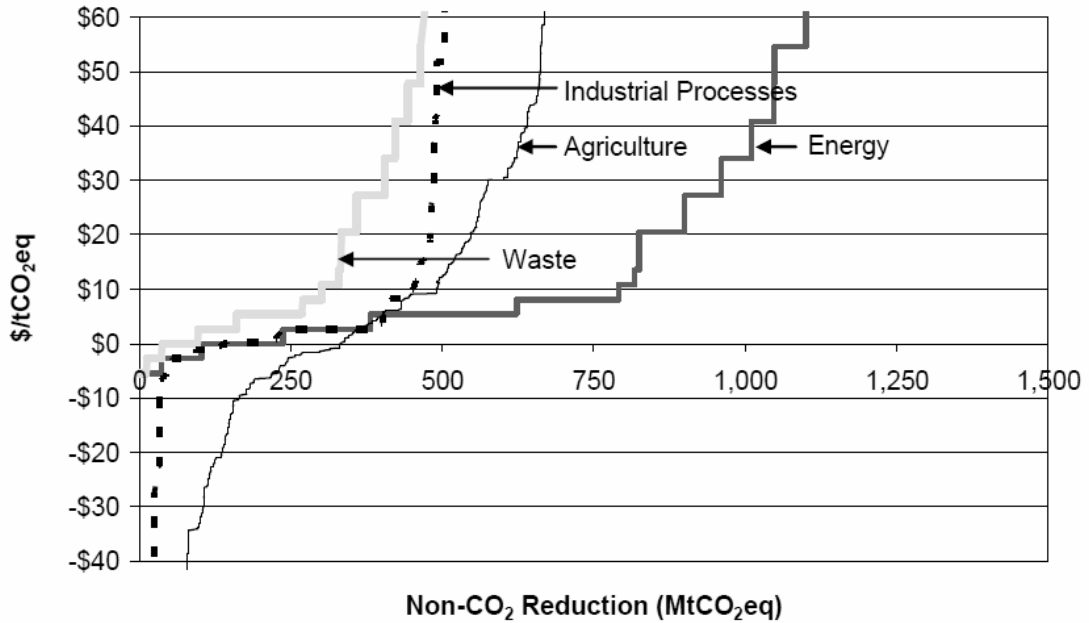
表 6.3-1 世界全体の温室効果ガス排出量(2000 年)

(MtCO₂eq)

| Sectors | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | High-GWP | Global Total | Percentage of Global Total GHGs |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------|--------------|---------------------------------|
| Energy | 23,408 | 1,646 | 237 | | 25,291 | 61% |
| Agriculture | 7,631 | 3,113 | 2,616 | | 13,360 | 32% |
| Industry | 829 | 6 | 155 | 380 | 1,370 | 3% |
| Waste | | 1,255 | 106 | | 1,361 | 3% |
| Global Total | 31,868 | 6,021 | 3,114 | 380 | 41,382 | |
| Percentage of Global Total GHGs | 77% | 15% | 8% | 1% | | |

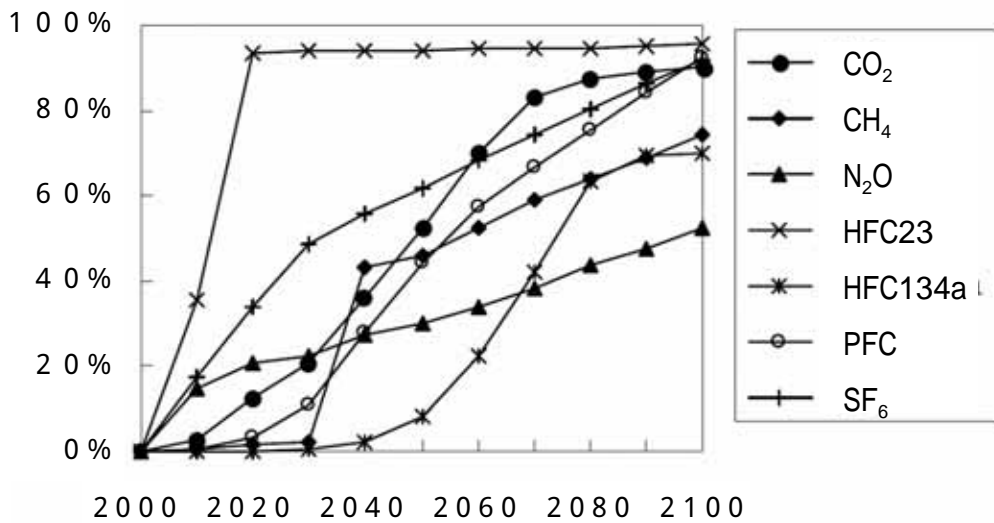
Source: Adapted from de la Chesnaye et. Al. in press: USEPA, 2006

出典：EPA “Global Mitigation of Non-CO₂ Greenhouse Gases”



出典：EPA “Global Mitigation of Non-CO₂ Greenhouse Gases”

図 6.3-1 世界全体の部門別非CO₂ガス削減限界コスト曲線(2020年)

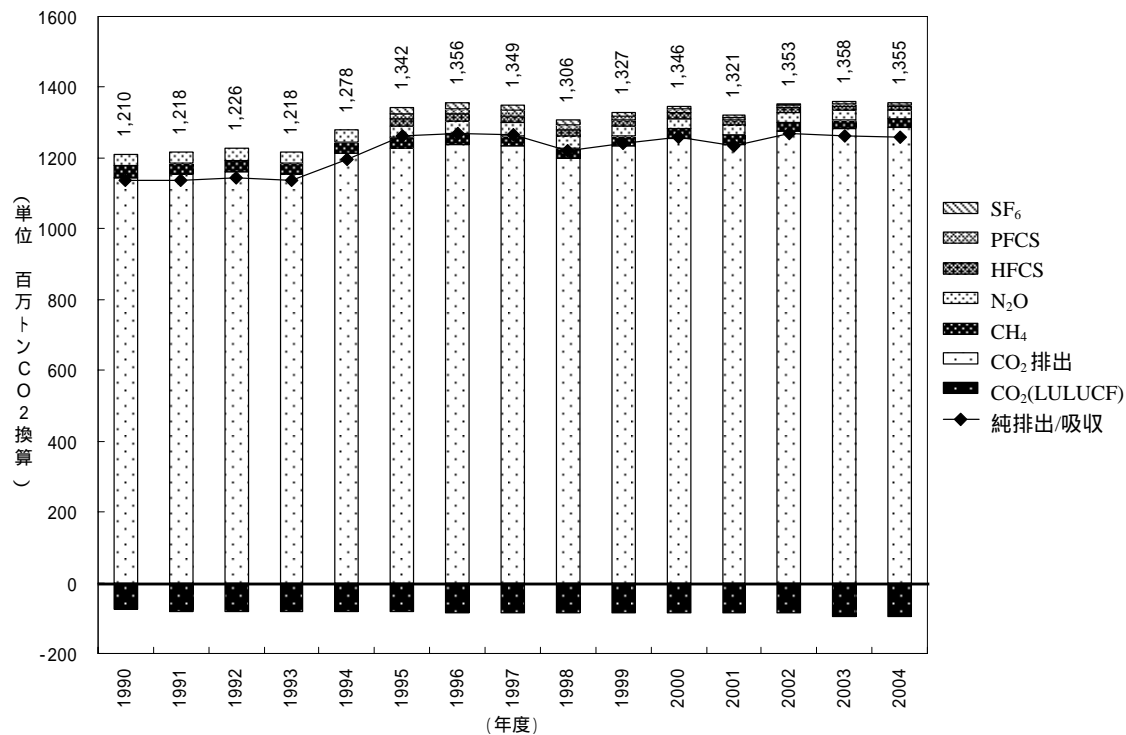


出典：Atushi Kurosawa（エネルギー総合工学研究所）

“MULTIGAS REDUCTION STRATEGY UNDER CLIMATE STABILIZATION TARGET”

注：2100年において、気候変動対策の無いケース比1低を目標とした場合。エネルギー・マクロ経済・土地利用・気候変動・環境影響の最適化型統合評価モデルを用いた分析結果である。このモデルでは、CO₂、CH₄、N₂Oの各排出はエネルギー消費と、メタン・亜酸化窒素・フッ化ガスの各排出はマクロ経済活動量と結び付けられている。

図 6.3-2 世界全体の経済的な温室効果ガス削減パス



出典：日本国温室効果ガスインベントリ報告書,2006

図 6.3-3 日本の温室効果ガス排出量推移

表 6.3-2 日本の非エネルギー起源CO₂温室効果ガス削減ポテンシャル

| 分野 | 算定区分 | 削減ポテンシャル[千 t-CO ₂] | 対策・技術名 | 費用対効果[円/t-C] | |
|----------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------|
| 農業・畜産 | 家畜の消化管内発酵 | 663 ~ 709 | 家畜の生産性向上 | 0 | |
| | | | 家畜の飼料構成の改善 | 57,000 | |
| | 家畜の糞尿処理 | 1,711 ~ 2,271 | 家畜糞尿処理方法の変更 | 0 | |
| | 稲作 | 1,147 ~ 2,372 | 水管理方法の改善 | 0 | |
| | | | 稲わらの分解促進 | 567,400 | |
| 施肥 | 20 ~ 98 | 施肥方法の改善 | 69,300 ~ 298,000 | | |
| 廃棄物 | 埋立 | 566 ~ 741 | 食品廃棄物のリサイクル | 3,497,000 | |
| | | | 最終処分場の覆土 | 3,300 ~ 13,200 | |
| | | | 下水処理システムの改善 | 2,220,000 | |
| | 下水処理 | 271 ~ 375 | 生活系排水のバイオ・エコエンジニアリングによる対策技術 | 2,570,000 ~ 3,520,000 | |
| | | | 焼却 | 1,858 ~ 2,400 | 0 |
| | | | | 廃プラスチックの排出抑制 | 0 |
| | | | | 廃プラ高炉利用等 | 4,400 ~ 5,320 |
| 下水汚泥焼却炉からの排出抑制 | | | | 20,300 ~ 35,100 | |
| 工業プロセス | 2,910 | 高炉セメント利用拡大、フライアッシュセメント利用拡大 | | | |
| | | エコセメント利用拡大 | 234,667 | | |
| | | 76 ~ 156 | | | |

出典：環境省地球環境部会目標達成シナリオ小委員会資料「非エネルギー起源の二酸化炭素並びに、メタン及び一酸化二窒素に係る現行施策の評価と今後の削減ポテンシャル」2001よりMRI作成