

中長期的なわが国の二酸化炭素削減の可能性について

京都大学大学院 学生会員 村上 正晃
京都大学大学院 西本 裕美
京都大学大学院 正会員 松岡 譲

1 はじめに

IPCC(2001)によると、産業革命以降地球の平均気温は約 0.6℃上昇しており、地球規模の気候変動による影響が懸念されている。これに対応し、例えば EU では、地球平均気温の上昇を 2.0℃に抑えるとした目標が掲げられ、二酸化炭素濃度を長期的に 450ppm もしくは 550ppm に安定化させるための具体的な対策が提案されている。さらに、英国やスウェーデンなどでは、こうした方針に沿い 2030 年あるいは 2050 年までに大幅な排出量削減を行なうことを宣言した。そこで、本研究では安定化濃度を 450ppm、550ppm とするとき、2050 年ころまでにわが国が採用しなければならない排出削減目標や、その実現可能性について検討した。

2 温室効果ガス削減目標量の考え方

22 世紀以降での大気中の二酸化炭素濃度を 450ppm などに安定化するには、今世紀中から排出量を徐々に削減する必要がある。2 点が問題となる。その 1 は現在から安定化時期までどのような世界全排出量のパスが適切であるかである。その 2 は、大気安定化への排出量は削減対策を行なわないときに比べかなり小さいであろうが、それではその必要削減量を各国でどのように分担するかの問題である。本研究では、前者については、温室効果ガス排出量から大気濃度を簡易的に求めるコンピュータモデル (FAIR1.0、Michel den Elzen *et al*, 2000) を用いて算出した。後者に関しては、近年公平性などの観点から多くの提案がなされている。例えば、Brazilian Proposal、Multi-Stage approach、Contraction & Convergence(C&C)、Preference Score approach、Jacoby Rule approach 等がある (M.G.M.den.Elzen *et al*, 2003)。本研究では、英国政府による二酸化炭素排出削減目標の作成にも用いられ、ドイツ政府機関の研究にも用いられている C&C の考え方(Meyer, 2000)を採用した。C&C とは、1) 世界全域からの排出量については目標とする安定化濃度に到達する排出量パスに沿い、2) 各国の排出量については、あらかじめ定められた年 (収束年) 以降の世界各国の 1 人当りの最大許容温室効果ガス排出量を等しくなるように割り当て、3) 現在、それ以上の排出を行なっている国については、外生的に与えた削減開始年以降、収束年までの間に最大許容温室効果ガス排出量に連続的に接近させる、方法である。

3 日本におけるエネルギー起源二酸化炭素排出の削減目標量の設定

表 1 は、C&C の考え方に基づき算出した日本の二酸化炭素の排出許容量である。わが国の場合、温室効果ガス排出量のほとんどが二酸化炭素であり、以降の解析においては必要削減率を二酸化炭素の必要削減率で代替し推計した。開始年を 2010 年とし、安定化濃度として 450ppm、550ppm の 2 ケース、収束年は 2050 年、2100 年の 2 ケースとした。世界の人口、経済成長などに関する将来シナリオとして SRES の A1 シナリオを想定した。

表1 日本の削減目標量Mt-CO ₂ (対90年比、%)			
	2020年		2030年
450ppm目標			
収束年			
2050	519 (-24.5)	868 (-46.6)	
2100	487 (-22.2)	764 (-36.6)	
世界計	28500 (9.5)	28700 (2.6)	
550ppm目標			
収束年			
2050	311 (-5.5)	660 (-26.6)	
2100	280 (-2.5)	515 (-12.9)	
世界計	35900 (36.5)	36900 (41.0)	

キーワード 2030 年 Contraction & Convergence(C&C) 二酸化炭素 削減目標量 削減費用
連絡先 606-8501 左京区吉田本町 京都大学大学院 都市環境工学専攻 大気・熱環境工学分野

A1 シナリオとは、グローバル化が進み世界中がさらに経済成長を成し遂げるシナリオである。

日本の社会・経済シナリオ及び削減前のエネルギー起源二酸化炭素排出量は、環境省が策定した温室効果ガス排出量削減シナリオ（環境省地球環境局, 2001）の A1 シナリオを採用した。表 1 によれば、最も条件の厳しい安定化濃度 450ppm、収束年 2050 年のケースでは、2030 年での削減目標量が 1990 年比で 46.6%となり、最も条件の甘い安定化濃度 550ppm、収束年が 2100 年のケースでは削減目標量は 12.9%となった。

4 削減費用の算出に関する各種想定及び結果

各安定化濃度、収束年に関する 4 ケースについて、各種の削減対策による削減量を積み上げ、対策の導入に必要な削減費用を算出した。なお、削減費用は無削減時と削減対策時の年間費用差で示した。二酸化炭素削減対策としてエネルギー転換対策、自動車対策、省エネルギー技術対策を想定した。エネルギー転換対策は、天然ガス、新エネルギーへの転換を想定した。自動車対策は、ガソリンハイブリッド自動車、燃料電池自動車、電気自動車、天然ガス自動車の普及を想定した。省エネルギー技術対策は産業部門、家庭部門、業務部門に分類した。さらに、新エネルギーの導入率、ガソリンハイブリッド自動車の普及率については 2 ケースを想定した。また、他の二酸化炭素削減対策に対しては、削減目標量が達成されるまで単位削減量当りの対策導入費用(円/t-CO₂)が低い対策から導入率を高く想定した。以上の想定から算出した二酸化炭素削減対策による二酸化炭素の削減費用を表 2 に示した。

本研究で扱った二酸化炭素削減対策では削減量は最大で 830Mt-CO₂となり、安定化濃度が 450ppm、収束年が 2050 年であるケー

スにおいて削減目標量に達しなかった。削減費用では、新エネルギー及びガソリンハイブリッド自動車の普及率が高いケースが単位二

表2 2030年における削減目標量と削減費用

安定化濃度 (ppm)	収束年	削減目標量(Mt-CO ₂)	削減費用(10億円/年)
450	2050	868	1412(*1)
	2100	764	894
550	2050	660	1303
	2100	515	1269

*1 削減量が830Mt-CO₂の時

酸化炭素削減量当りの削減費用が小さくなった。また、各対策における削減可能量はほぼ同等となり、削減費用はエネルギー転換対策が最も低くなった。

5 考察及び今後の課題

本研究の試算の結果、削減目標量の最も高いケースを除く全てのケースにおいて目標を達成することが可能であった。また、削減費用に関しても最大で年間 14000 億円程度であった。しかしながら、安定化濃度が 450ppm、収束年が 2050 年のケースでは、更なる技術革新もしくはライフスタイルの変化が必要となる事がわかった。今後の課題として、C&C 以外の概念での排出許容量の試算行い、2030 年以降のさらに長期的な予測を行うことがあげられる。

参考文献

IPCC, 2001: 地球温暖化第三次レポート.

環境省地球環境局, 2001: 温室効果ガス排出量削減シナリオ策定調査報告書.

Meyer, 2000: Contraction & Convergence. The global solution to climate change.

M.G.M.den.Elzen *et al*, 2003: Exploring climate regimes for differentiation of commitments to achieve the climate target.

Michel den Elzen *et al*, 2000: FIAR1.0-An interactive model to explore options for differentiation of future commitments in international climate policy making.