

VII-232 我が国における新技術導入が二酸化炭素排出量に与える影響について

名古屋大学大学院 学生会員 下司知夫
 名古屋大学大学院 同上 水野健太
 名古屋大学工学部 正会員 松岡 譲

1. はじめに

地球温暖化問題の原因物質である二酸化炭素の排出量削減のために、二酸化炭素を排出する各種産業における対策技術の現状及び排出削減の可能性を正しく認識することが求められている。本稿は、我が国において二酸化炭素排出量の大きい鉄鋼業、セメント工業、石油化学工業、紙・パルプ業、家庭、業務の6部門を取り上げ、エネルギー最終消費モデルを用いることにより、将来におけるこれらの部門の新技術導入が二酸化炭素排出量に与える影響を算定したものである。

2. エネルギー最終消費モデルの概要

2.1 エネルギー最終消費モデル

温室効果ガス排出モデルには大きく分けて、トップダウン型とボトムアップ型の2種のモデルが存在する。トップダウン型モデルとは経済学的モデルを出発点とし、エネルギー価格と弾力性を主な経済指標とするモデルである。これに対してボトムアップ型モデルとは、エネルギー消費あるいは生産をつかさどる技術の展開を中心に据えるモデルである。本分析に用いたモデルは、後者のボトムアップ型エネルギー最終消費モデルに分類される。本モデルでは、外生的に与えられた最終サービス需要量を満たす最も経済的な機器の組み合わせを線形計画法によって算定し、選択された機器のエネルギー消費量と二酸化炭素排出原単位から二酸化炭素排出量を算定している。このため、各部門毎に技術の情報、エネルギー価格、二酸化炭素排出原単位を用意し、さらに年度毎の技術の性能改良、シェア制限、最終サービス需要量を設定することにより、各年の二酸化炭素排出量を算出する。さらに本モデルは、計算開始年・終了年、投資回収年、利子率、炭素税及び省エネ機器に対する補助金の設定が自由に行えるため、各種政策の評価も可能となっている。

2.2 各部門の構成と新技術

1990年度の部門別二酸化炭素排出量の実績値と本分析で取り上げた新技術の一部を表1に示す。

表1 各部門の二酸化炭素排出量実績値と新技術

産業名	部門名	1990年度のCO ₂ 排出量	全CO ₂ 排出量	本分析において対象とした 新技術(一部)
		実績値(MtC)	に占める割合	
製造業	鉄鋼業	48.0	15.1%	溶融還元炉 連続鑄造装置
	セメント工業	22.9	7.2%	流動床式焼成炉
	石油化学工業	16.1	5.1%	高効率ナフサ分解反応装置
	紙・パルプ業	10.3	3.3%	ディフューザー漂白装置
	その他製造業	39.1	12.3%	
民生	家庭	38.0	12.0%	ヒートポンプ、ソーラーシステム
	業務	33.6	10.6%	コージェネレーション
その他産業		109.3	34.4%	
全部門計		317.3	100%	

3. 計算結果

3.1 設定条件

計算は1955年から行い、投資回収年は鉄鋼業では10年、その他の部門では3年とした。1955年～1985年付近までの最終サービス需要量は実績値を用い、将来値については、各種将来見通し値を総合し算定した。また技術の普及率は、現行技術及び省エネ技術の普及率が将来においても変化しないとした現状推移シナリオと、現行技術・省エネ技術に加えて新技術が導入される新技術導入シナリオの2種のシナリオを用意した。

3.2 計算結果

部門別二酸化炭素排出量の計算結果を図1及び図2に示す。本分析であつかった6部門の二酸化炭素排出量は、2010年において現状推移シナリオが177.7MtC、新技術導入シナリオが161.2MtCであった。鉄鋼業は溶融還元炉の導入により二酸化炭素排出量を大きく減じているが、業務部門はコージェネレーションの導入により重油の消費が拡大したため、現状推移シナリオよりも新技術導入シナリオの方が二酸化炭素排出量が大きくなっている。両シナリオ共に1990年よりも排出量は増加しており、二酸化炭素の排出量安定化のためには新技術の開発・導入に加えて、炭素税・補助金などの政策を実行する必要があることを示している。以上をまとめたものを表2に示す。

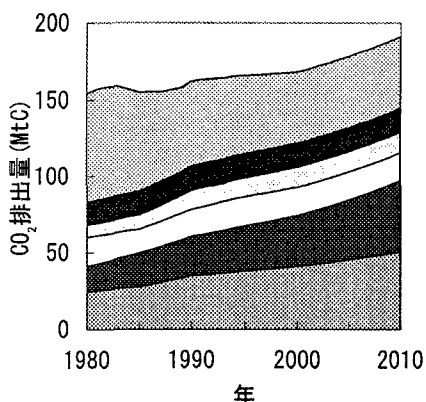


図1 部門別二酸化炭素排出量
(現状推移シナリオ)

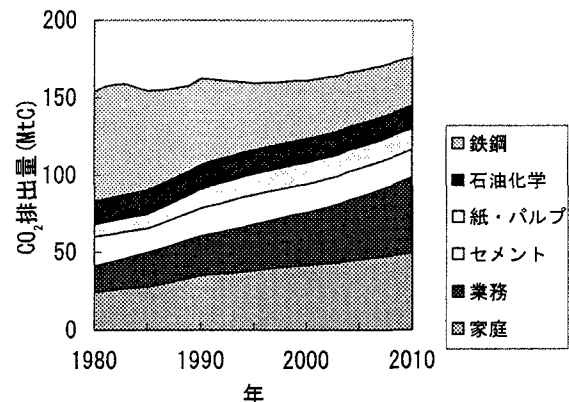


図2 部門別二酸化炭素排出量
(新技術導入シナリオ)

表2 部門別二酸化炭素排出削減効果

部門名	2010年のCO ₂ 排出量(MtC)		1990年のCO ₂ 排出量との比較(MtC)	
	現状推移シナリオ	新技術導入シナリオ	現状推移シナリオ	新技術導入シナリオ
鉄鋼業	46.5	30.7	-1.5	-17.3
セメント工業	18.2	18.2	-4.7	-4.7
石油化学工業	15.9	15.2	-0.2	-0.9
紙・パルプ業	13.5	13.5	+3.2	+3.2
家庭	50.2	49.1	+12.2	+11.1
業務	46.9	49.5	+13.3	+15.9
計	177.7	161.2	+22.3	+7.3

4. 参考文献

松岡譲(1995):温室効果ガスの発生と抑制施策の効果算定モデル,平成5年度科学研究費補助金研究成果報告書. 環境庁地球環境部(1992):二酸化炭素排出量調査報告書.