

# 二酸化炭素削減に要するコストの最適配分

2002MT040 幸田 英隆

指導教員 長谷川 利治

次に、基準年から2002年度までの二酸化炭素の排出量の変化を、排出主体ごとに分けたものを表1に示す。

## 1. はじめに

現在、世界で最も問題となっていることの1つに、地球温暖化問題が挙げられる。そしてその原因となる温室効果ガスの削減に向け、1997年に京都議定書が採択された。わが国も附属書I国として参加している。そして、政府は京都議定書達成計画に基づき、施策と排出削減見込、毎年それに対する予算を決定している。しかし、現在のわが国は深刻な財政難にみまわれている。故に予算を有効に使うことは必然であり、本研究はこのような状況で、いかに温暖化対策にかける国の費用(コスト)を抑えて温室効果ガス排出量の6%削減を達成するか、また最適に予算が配分されたときには現状より何%削減出来ているのかを調べる。

## 2. 現状

わが国は京都議定書の約束期間が満了する2012年度までに、1990年度(以下基準年)比で6%の温室効果ガス排出削減を達成しなければならない。ここでわが国の現在の状況を確認する。2003年度の温室効果ガス排出量は13億3900万t-CO<sub>2</sub>であり、基準年から8.2%の増加となっているため、合計で14.2%もの排出削減を達成しなければならないという、極めて厳しい状況である。以下にわが国の温室効果ガスの排出量の推移を示す。

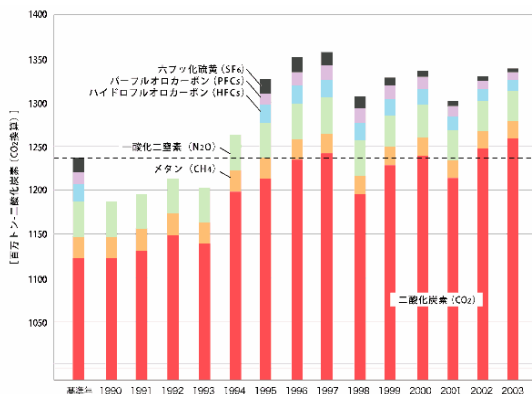


図1 わが国の温室効果ガスの推移[1]

算定結果	基準年		2002年度実績	
	A	B	(B-A)/A	部門毎の基準年比増減率
	百万t-CO <sub>2</sub>	百万t-CO <sub>2</sub>		
産業	476	468	-1.70%	
民生業務	144	363	36.70%	
民生家庭	129	197	28.80%	
運輸	217	261	20.40%	
エネルギー転換	82	82	-0.30%	

表1 エネルギー起源二酸化炭素排出量の各部門の変化[2]

部門別では、民生と運輸の増加が顕著であることが分かる。排出増加の主な原因としては、他国の景気拡大、産業構造の転換、オフィスビル等床面積の増大、パソコンや家電等の保有台数の増加等を背景としたオフィスや家庭におけるエネルギー消費量の増大、旅客需要の増大などが挙げられるが、2002年度は年後半の原子力発電の停止といった特殊な要因も重なった。しかし、産業部門やエネルギー転換部門は排出減少に成功しており、排出規制への取り組みが功を奏したものと思われる。故に、今後は産業部門やエネルギー転換部門からの大幅な削減よりも、いかに民生、運輸部門の排出量を減らすか、というのが京都議定書削減目標達成にとって不可欠である。

そこで、民生、運輸の両部門への排出の寄与度が大きい存在として「一般家庭」が浮上してくる。一般家庭のエネルギー別排出割合を調べてみると、電力とガソリンで半分以上が占められており、その排出原因は、自家用車と照明、動力であった。

## 3. 研究対象と方法

ここまでで、一般家庭が今後大幅な削減が期待出来る排出

主体のひとつとして適当であることが分かった。本研究はこの一般家庭という対象に焦点を絞って進めていく。そして、研究目的は、いかに少ない予算で政府が考えた削減目標を達成出来るのかということにする。削減対象ガスは温室効果ガスの9割以上を占める二酸化炭素とする。日本の財政は危機的状況であることから、国家予算の温暖化対策への配分を最適化して、無駄な出費を抑えるという合理化が必要であると考え、この目的にした。

方法は、まず、二酸化炭素についての温暖化対策の国家予算を調べる。年度は17年度とする。調べる流れを書くと、①京都議定書目標達成計画に示される、二酸化炭素削減に関する国の施策とその施策への予算掌握省庁を調べる[3]。そして②各省庁のホームページからその施策の予算額を調べる。京都議定書目標達成計画には排出削減見込量も記載されているため、それを該当予算額で除し、単位円あたりの削減見込量、つまり③費用対効果を求める。それを表計算ソフトに入力して、予算の最適配分を行う。

#### 4. 最適配分

3で求めた一般家庭に対する施策と予算、排出削減見込を、施策について大きく3つのカテゴリに分け、表2に示す。

カテゴリ	排出削減見込 (万t-CO2)	現予算 (億円)	万t-CO2 / 億円
住宅	6210	8965.93	0.692621959
交通	3890	3681.471	1.056642839
新エネルギー普及	6130	730	8.397260274

表2 各カテゴリの排出削減見込、予算、そして費用対効果

本研究は、いかに現行より少ない予算で、現在見積もられている二酸化炭素排出削減見込を達成するか、を目指す。しかし、ある特定のカテゴリだけが大量の排出削減を達成するのではなく、この3つのカテゴリそれぞれがある程度の削減を達成することが望ましい。

上のような点に留意し、予算の配分を行う際の、制約条件について考える。以下に条件を列挙する。

- 各カテゴリに配分される予算額の合計は現行予算より少ない
- 達成する排出削減見込量は1億6230万t-CO<sub>2</sub>とする
- 新エネルギー普及は高度な技術を伴うため、予算をつぎ込んだだけ排出削減が達成されるとは考えにくい。ため、配分後の排出削減見込は現見込の1.2倍以下とする
- 交通と住宅カテゴリで排出削減が行われないのでは国全体で取り組んでいるとは言えない。よって交通と住宅の配分後の排出削減見込は現見込の0.9倍以上とする

- 田舎の交通事情を考えると、交通での現見込からの大幅な排出削減の達成は厳しいと考えられるため、配分後の交通の排出削減見込は現見込の1.4倍以下とする

#### 5. 結果

4の制約条件のもとで最適化を行うと、表3のようになった。当初削減見込からの変化も表4に示す。

カテゴリ	現予算 (億円)	配分後予算額 (億円)	増減 (億円)	増減率
住宅	8965.93	8122.057854	-843.872	-9.41%
交通	3681.47103	3475.174265	-206.297	-5.60%
新エネルギー普及	730	825.5628803	95.56288	13.09%
計	13377.40103	12422.795	-954.606	-7.14%

表3 当初予算と配分後予算の比較

カテゴリ	排出削減見込 (万t-CO2)	配分後排出削減見込 (万t-CO2)	当初見込からの変化 (万t-CO2)	増減率
住宅	6210	5625.515621	-584.484379	-9.412%
交通	3890	3672.018000	-217.982000	-5.604%
新エネルギー普及	6130	6932.466378	802.466378	13.091%
計	16230	16229.999999		

表4 当初削減見込と配分後排出削減見込の比較

#### 6. 考察

表3によると、条件を満足して最適に予算を配分した場合、約955億円の予算が節約できることが分かった。そして表4からは、それぞれのカテゴリが排出削減見込の制約制限いっぱいまでは変化させないで、最適配分を達成していることが分かる。やはり一番費用対効果の高い新エネルギー普及カテゴリの予算が増加することとなった。

#### 7. 謝辞

本研究を進めるにあたって熱心にご指導して下さいました、長谷川教授、ゼミの院生とゼミ生の方々、その他応援していただいた多くの方々に深く感謝致します。

#### 参考文献

- [1] 温室効果ガスインベントリオフィス(10, 1, 2006)
- [2] 環境省 京都議定書目標達成計画(10, 1, 2006)  
<http://www.env.go.jp/houdou/gazou/5937/6699/2280.pdf>
- [3] 環境省 京都議定書目標達成計画(23, 12, 2005)  
別表 1-5  
<http://www.env.go.jp/houdou/gazou/5937/6699/2281.pdf>  
資料 2  
<http://www.env.go.jp/houdou/gazou/5937/6699/2284.pdf>