

# 二酸化炭素排出抑制に着目した自動車関連環境政策の実証的評価\*

## Actual Evaluation of Automobile Environmental Policies Focusing on the Control of CO<sub>2</sub> \*

武藤慎一\*\*・徳永澄憲\*\*\*・沖山充\*\*\*\*

By Shinichi MUTO \*\*, Suminori TOKUNAGA \*\*\* and Mitsuru OKIYAMA \*\*\*\*

### 1. はじめに

平成 9 年に開催された地球温暖化防止京都会議 (COP3) で定められた、国全体での温室効果ガスを 90 年比で 6% 削減するという目標に対し、運輸部門では 17% 増に排出をとどめるといった目標が設定されている。この削減目標を達成するために国土交通省では、トップランナー方式と呼ばれる燃費規制とグリーン税制とを新たな政策として導入した。

一方、筆者らは、運輸部門の削減目標の達成に向け、自動車関連炭素税政策を取り上げ、その評価を行ってきた<sup>1)</sup>。本研究では、そこで構築した動学的応用一般均衡モデルを用いて、トップランナー方式とグリーン税制の政策評価を行うことを目的とする。ここでの想定は、現状の両政策が、目標達成年次まで継続されるとした場合に、どの程度の温室効果ガス、具体的には二酸化炭素の排出削減が図れるのか、さらに当該政策の導入が市場経済にもたらす影響を便益評価の概念を用いて明らかとする。

### 2. 自動車関連環境政策の現状

本章では、トップランナー方式による燃費規制とグリーン税制の概要を示す。

トップランナー方式による燃費規制では、車両重量ごとに燃費の目標値が設定され、それを下回る自動車は販売が認められなくなる。政策導入時点で燃費の最も良いものを目標とすることからトップランナー方式と呼ばれる。現在、目標とされる燃費改善率は、1995 年を基準に、目標達成年次をガソリン車 2010 年、ディーゼル車 2005 年として以下のように設定されている。

ガソリン乗用車：22.8%，  
ガソリン貨物車(車両重量 2.5t 以下)：13.2%  
ディーゼル乗用車：14.9%，  
ディーゼル貨物車(車両重量 2.5t 以下)：6.5%

一方、グリーン税制は、高車齢車の自動車税を 10% 増税し、税制中立を前提に、その財源を用いて新規登録車の自動車税を軽減するというものである。自動車税軽減については、燃費基準の達成を条件に、NO<sub>x</sub> や SPM といった大気汚染排出ガスの低減割合に応じて減税率を変えるという仕組みになっている。ただし、減税対象期間は、購入後 1 年から 2 年間の時限付きとされている。また、高車齢車の重課については、ガソリン車とディーゼル車で差別化されており、ガソリン車が車齢 13 年超、ディーゼル車が車齢 11 年超のものが対象となる。

以上のトップランナー方式とグリーン税制の導入は、相乗的な効果を生むとの期待がある。すなわち、トップランナー方式によって、低燃費車の製造が生産ベースで進むとともに市場に供給され、そして、グリーン税制によってそれらの低燃費車の購入が利用ベースで促進させられる。その結果、環境負荷削減が進むと考えられる。そこで、実際に温室効果ガスの削減目標の達成年次である 2010 年前後において、これらの政策の導入によりどの程度の温室効果ガスの削減が図れるのかを計測する。

### 3. 動学的応用一般均衡モデルの構造

#### (1) モデルの前提条件と全体構造

まず、動学的応用一般均衡モデルの前提条件を示すとともに、各経済主体の行動を簡単に説明する。

- 1) 社会は、代表的家計、産業(含運輸産業、自動車製造産業、自動車燃料製造産業)、中央政府からなる(図-1)。
- 2) 産業は、労働と資本からなる生産要素および中間投入財を投入して生産を行う。
- 3) 家計は、生産要素を提供して所得を得て、その所得をもとに財・サービスの消費を行う。
- 4) 旅客運輸サービスのうち、産業が投入するサービスは、全て運輸産業によって提供されるものとする。また、家計が消費するものも、基本的には運輸産業によって提供されるとするが、自家用自動車によるものは、家計自らが生産して消費するものとする。
- 5) ここで扱う自動車は、排気量 2000cc 以上を普通車、それ以下を小型車とし、さらにそれぞれガソリン車、

\*キーワード：自動車関連環境政策、CGE 分析、経済評価

\*\*正会員 博(工) 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科  
(大阪市旭区大宮 5-16-1, TEL:06-6954-4203, FAX:06-6957-2131,  
E-Mail: muto@civil.oit.ac.jp)

\*\*\* Ph.D 筑波大学大学院生命環境科学研究科

\*\*\*\* (株)現代文化研究所 マーケティング研究室

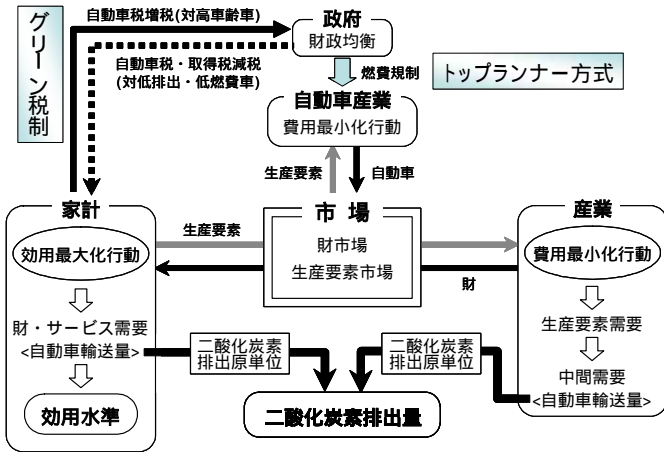


図1 応用一般均衡モデルの構成(t期)

ディーゼル車の燃料種別を、それに小型環境車を加えた計5車種を対象とする。

- 6) 本モデルには、財市場と労働および資本からなる生産要素市場とが存在し、それらは完全競争的である。また、1年ごとに均衡が成立する逐次均衡型の動学モデルとなっている。
- 7) 政府は、トップランナー方式による燃費規制と、グリーン税制とを実行する主体である。それらの政策の本モデルにおけるインパクトを図1に示している。

## (2) 応用一般均衡モデルの改良点

続いて、応用一般均衡モデルの構造を示す。まず、産業の行動モデルは、筆者らが構築してきた従来モデルと同様であるので、既存研究を参照されたい。家計モデルは、主に以下の三点について修正を行った。

離散連続形モデルとして再構築

低所得者と高所得者とを分離して考慮

家計保有の自家用車は車齢を考慮

については、従来モデルでは代表家計を想定し、その代表家計が各種自動車を保有していたとしたモデル化を行っていた。これを、個人あるいは一家計を想定したモデルとし、各家計がそれぞれ自動車を保有しているか、さらにどの車種を保有しているかが考慮できるような構造とすることにより、現実的なモデルとなっている。は、低所得者と高所得者では、自動車の購入手続きの中の特に車種選択が異なるであろうと考え、分離を図ったものである。は、トップランナー方式、グリーン税制の評価を行うためには、ともに車齢に係わる情報が必要となったため考慮したものである。例えば、トップランナー方式の評価では、新規登録車の燃費が毎年変化していくため、その情報を記録しておかなければ、ある期の燃料消費量の推計に誤差が生まれることとなる。また、グリーン税制では高車齢車を増税対象とするため、ここでも車齢情報を記録しておく必要があった。

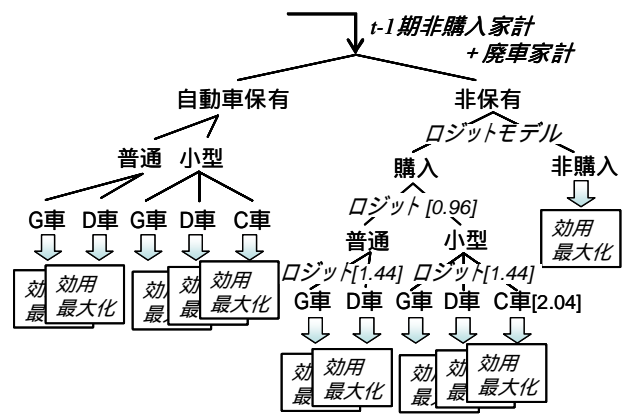


図2 家計の行動モデル(離散連続形)

## (3) 家計の行動モデル

以上を踏まえ、具体的な家計の行動モデルを示す。まず、ある対象期の前期にて、自家用車を購入しなかった家計(非購入家計)と保有していたが廃車した家計とを対象期の非保有家計として、対象期の自家用車保有家計、非保有家計を決める。

自家用車保有家計は、自動車利用を前提とした効用最大化行動をとる。それは、既存モデルと同様、まず消費と貯蓄とを決定し、その後、消費について合成財と余暇、旅客運輸サービスの各消費量を決定する。旅客運輸サービスについては、自動車を含めた交通機関から機関選択を行うものとして、交通機関別の旅客運輸サービス消費量を決定する。なお、自動車交通を消費するにあたっては、自動車燃料と時間とが必要であると、それらの投入量は自動車交通の消費量に応じて変わるものとしている。自動車燃料の種類は、どの燃料種別の車両を保有しているのかによって変わる。なお、ここでの環境車は、低燃費車あるいはハイブリッド型の低公害車を想定し、燃料効率が非常に良いものを念頭に置いている。一方、合成財の消費量からは、個別財および総貨物運輸サービスの各消費量が決定され、最後に貨物運輸の交通機関選択がなされる。

続いて、自家用車の非保有家計の行動である。彼らはまず、自動車を購入するしないかを決定する。ここでは、自動車購入確率をロジットモデルにより定式化した。続いて、自動車の購入を決めた家計は、購入する自動車の燃料種別を決定する。この燃料種別選択確率の定式化にもロジットモデルを用いた。なお、その確率は、各燃料種別の自動車購入価格が異なるため、その支払いを踏まえて決定される燃料種別ごとの自動車購入家計の効用から求められるものとしている。こうして自動車を購入することとした家計は、自動車保有者と同様、自動車利用を前提とした効用最大化行動をとる。一方、自動車を購入しなかった家計は、自動

車を除いた交通機関から機関選択するものとして行動モデルを定式化した。

図 2 には、家計の自動車保有・購入行動のツリーを示し、それぞれの家計が効用最大化行動をとるという形でモデル化されていることが示されている。効用最大化行動モデルの枠組みは各家計とも同じであるが、自動車を購入しない家計は自動車交通も消費しないものとしている点には注意が必要である。また、自動車の車種を燃料別に分けたのは、各車種で燃費が異なることと、また環境車は購入価格が割高となっている点を評価に取り入れようとしたものである。

#### (4) 自動車関連環境政策の設定

##### トップランナー方式による燃費規制

トップランナー方式は、既に 1998 年に導入されている。ここでは、その時点で政府により設定された燃費改善目標を踏まえて、本モデルで扱っている車種ごとに単体燃費改善の推移を設定した。それを図 3 に示す。環境車については、当面はかなり高い率で燃費改善が進むため、それが持続することは困難であろうと考え、2004 年以降は燃費が一定となると想定した。また、ディーゼル車の燃費は改善しないと想定している。

##### グリーン税制

グリーン税制も、2001 年に既に導入されている。それを基に、本モデルで対象とした車種ごとの自動車税増税額および自動車税および自動車取得税減税額を計算した。それが、表 1 である。なお、実際のグリーン税制では、高車齢車への自動車税の増税による税収額と、低排出、低燃費である新規登録車の自動車税の減税額との間で税制中立が図られており、自動車取得税の減税は別枠となっている。しかし、数値計算においては、それらを区別して扱うことが困難であったために、ここでは、高車齢車への自動車税の増税による税収額と低排出・低燃費である新規登録車への自動車税と自動車取得税の合計減税額が等しくなるという税制中立を想定した。

#### 4. 数値計算による自動車環境政策評価

前節で示した動的応用一般均衡モデルを用いて、数値計算に基づく自動車関連の環境政策評価を行う。数値計算を行うにあたり『1995 年産業連関表(1999)』に基づきパラメータ設定を行い、2012 年までを対象期間とした逐次均衡計算を政策の有無に対し実行した。

##### (1) 現況再現性の確認

まずここでは、1995 年から 2002 年までの実績値と両政策を導入した場合のシミュレーション結果(With ケース)との比較を行うことにより、モデルの現況再現性の

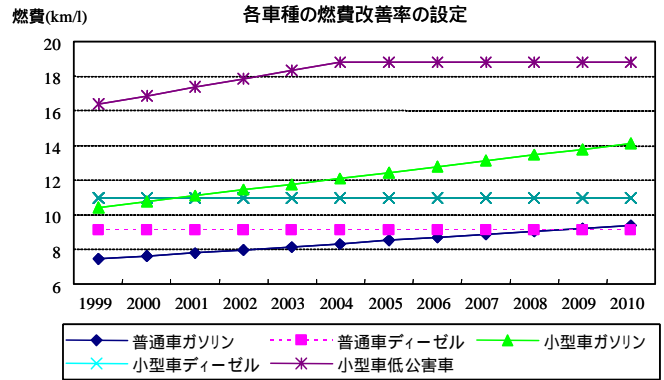


図 3 車種別燃費設定率の設定

表 1 車種別増税額および減税額

増税	普通車		小型車		環境車	
	ガソリン車	ディーゼル車	ガソリン車	ディーゼル車		
自動車税	5,780	4,672	3,480	3,919	-	
減税	自動車税	11,546 (0.32)	-	12,276 (0.72)	-	19,638 (0.82)
	自動車取得税	15,005 (0.42)	-	15,000 (0.87)	-	47,395 (1.97)
平均購入価格	3,615,230	3,051,085	1,716,084	2,272,509	2,402,999	

( )内: 税額/購入価格(%)

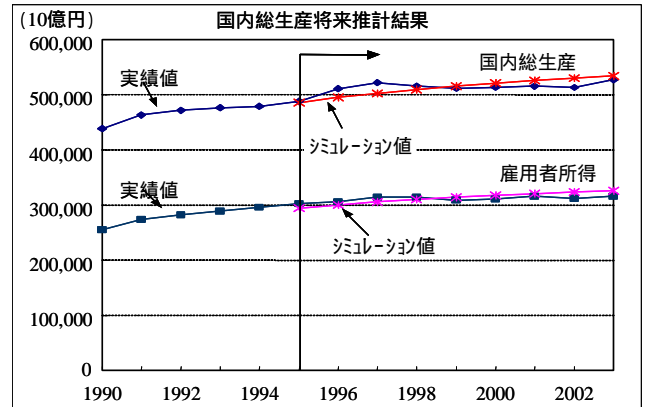


図 4.1 国内総生産現況再現結果

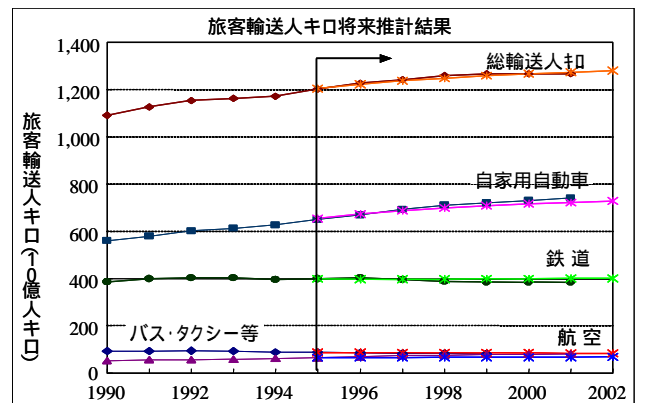
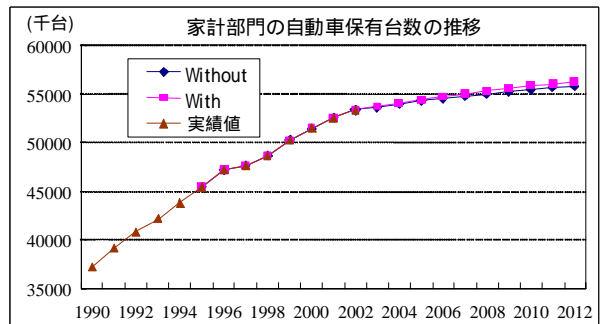
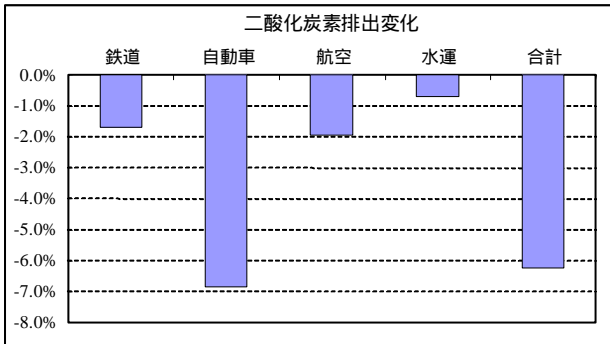
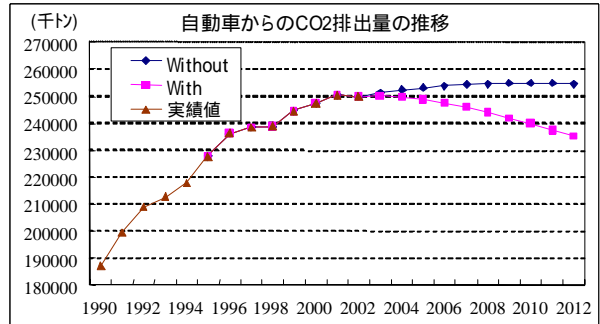
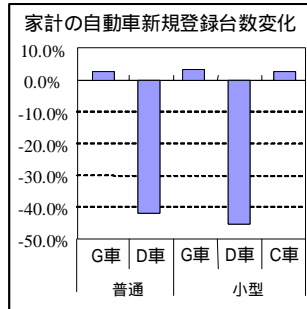
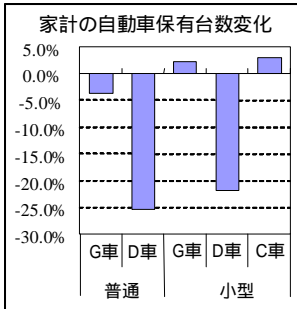
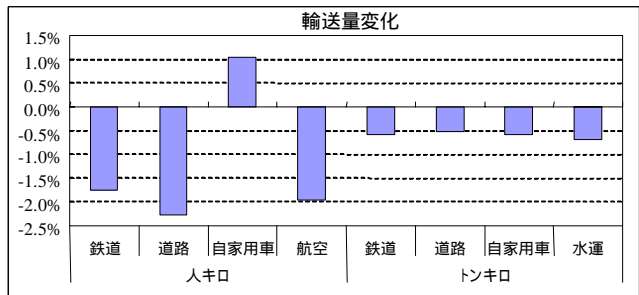
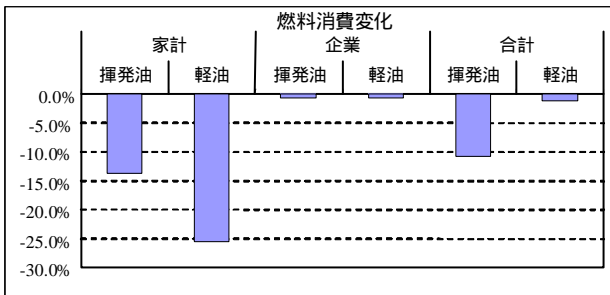


図 4.2 国内総生産現況再現結果

確認を行う。図 4 には、国内総生産と旅客輸送人キロについて現況再現結果を示す。概ねシミュレーション値と実績値は一致していると思われる。

##### (2) 政策シミュレーション結果

次に、トップランナー方式による燃費規制とグリーン税制を行った際のシミュレーション結果を示す。図 5 には、燃料消費と輸送量、自動車保有台数および新規登録台数について、2010 年時点での政策の有無に対する



る変化率を示す。

この結果より、自動車の新規登録台数はガソリン車、環境車が増加し、ディーゼル車が減少することがわかる。これは、燃費規制の結果、ガソリン車、環境車の燃費が改善され、それらの利用費用が低下したことで車種選択が変更されたことと、グリーン税制による減税効果が現れたものと考えられる。一方、自動車保有台数の変化は普通ガソリン車が減少している。これは、グリーン税制の高車齢車への増税により廃車が促進されたことと、廃車家計が買い換えの際、普通車から小型車への買い換えが進んだことが要因と考えられる。

輸送人キロについては、自動車交通へのモダリティシフトが生じていることがわかる。これは、まず小型車を中心として自動車の台数が増加したことと、燃費規制に伴う燃費改善により自動車交通の一般化価格が低下し、その結果自動車の選択が進んだことが要因と考えられる。しかし、結果をよく見ると、自動車輸送人キロは増加するものの、自動車燃料消費は減少している。これは、燃費改善により単位輸送あたりの燃料消費量が減少したためであり、その結果二酸化炭素排出量も減少することとなる。このとき、二酸化炭素排出量の減少率は、運輸部門全体で6%程度の削減となる。これは、90年比で見ると32.9%増という結果となる。

すなわち、今回のシミュレーションによれば、現行の燃費規制およびグリーン税制の導入では、運輸部門の二酸化炭素排出削減目標が達成困難であるとなる。

なお、便益は2010時点で1,340億円/年、また、国内総生産は-0.6%程度下がるという結果となっている。

## 5. おわりに

本研究では、動学的応用一般均衡モデルを用い、トップランナー方式による燃費規制とグリーン税制との評価を行った。その結果、政策の導入により二酸化炭素排出量は6%程度削減できるが、二酸化炭素排出削減目標の達成は困難であることがわかった。今後は、以上の政策を前提として、削減目標達成のための追加政策について検討を行いたいと考えている。

### 【謝辞】

本研究を進めるにあたり、麗澤大学の小野宏哉教授、国立環境研究所日引聡氏、日本自動車研究所湊清之氏には貴重な助言を頂いた。ここに記して感謝の意を表する次第である。なお、本稿における誤り等の全ては言うまでもなく筆者らにのみ帰するものである。

### 参考文献

- 1) Muto, S., Morisugi, H. and Ueda, T. "Measuring Market Damage of Automobile Related Carbon Tax by Dynamic Computable General Equilibrium model" *ERSA the 43rd European Congress*, CD-ROM, No. 257, 2003.