

# 我が国における温暖化対策税制について

(中間報告)

平成14年6月

中央環境審議会  
総合政策・地球環境合同部会  
地球温暖化対策税制専門委員会

# 我が国における温暖化対策税制について

## 目 次

委員名簿	1
1 取り進め方について	3
(1) 基本的な考え方	3
(2) 第1ステップの対応	4
(3) 第2ステップ以降の対応	6
2 課税タイプについて	7
(1) 3つの課税タイプ	8
(2) 3つの課税タイプの組み合わせ	10
(3) 税収の使途	11
(4) 政策的な優遇措置等	11
3 今後の検討課題について	12
別添 道路特定財源の税率変更に伴う二酸化炭素排出量の変化 ～ 暫定税率が有する二酸化炭素排出抑制効果～ ( 国立環境研究所 A I M プロジェクトチーム資料 )	13

## 委員名簿

敬称略：50音順

	浅野 直人	福岡大学法学部教授
	天野 明弘	(財)地球環境戦略研究機関 関西研究センター所長
(委員長)	飯田 浩史	産経新聞社論説顧問
	飯野 靖四	慶応義塾大学経済学部教授
	植田 和弘	京都大学大学院経済学研究科教授
	大塚 直	早稲田大学法学部教授
	奥野 正寛	東京大学大学院経済学研究科教授
	小幡 純子	上智大学法学部教授
	佐和 隆光	京都大学経済研究所教授
	竹内佐和子	東洋大学経済学部教授
	土屋 俊康	税理士
	寺西 俊一	一橋大学大学院経済学研究科教授
	鳥井 弘之	日本経済新聞社論説委員(囑託)
	中里 実	東京大学大学院法学政治学研究科教授
	本間 正明	大阪大学大学院経済学研究科教授
	榭井 成夫	読売新聞社論説委員
	水野 忠恒	一橋大学大学院法学研究科教授
	森田 恒幸	独立行政法人国立環境研究所社会環境システム 研究領域領域長
	諸富 徹	京都大学大学院経済学研究科助教授
	安原 正	(財)環境情報普及センター顧問
	横山 彰	中央大学総合政策学部教授
	横山 裕道	毎日新聞社論説委員
	和気 洋子	慶応義塾大学商学部教授

## 我が国における温暖化対策税制について

はじめに

温暖化対策税制は、税制を活用して経済的インセンティブを付与し、各主体の経済合理性に沿った行動を誘導することにより、主要な温室効果ガスである CO<sub>2</sub> の排出削減を進めるものであり、主要諸外国において順次導入が進められ、我が国においても効率的に温暖化対策を推進し得る手法として検討が進められてきたものである。

さらに、温暖化対策税制は、京都議定書の目標達成の実現にとどまらず、より長期的には、各主体の経済活動のルールの変革をもたらし、環境と経済の両立に寄与し、さらには経済社会の構造を持続可能な脱温暖化型システムへと変革し得るものである。

本専門委員会は、平成 13 年 10 月の設置以来、中央環境審議会における地球温暖化対策に関する様々な検討の一環をなすものとして、我が国の実情にあった温暖化対策税制の制度面を対象に検討を行い、同年 12 月には「我が国における温暖化対策税制に係る制度面の検討について（これまでの審議の取りまとめ）」（以下「これまでの審議の取りまとめ」という。）を取りまとめている。

その後、平成 14 年 3 月に政府は新たな地球温暖化対策推進大綱を決定したが、これは、京都議定書の 6%削減目標を達成するための対策の全体像を明らかにするものであり、100種類を超える個々の対策・施策のパッケージを構成している。具体的には、温室効果ガス毎に目標を定め、様々な対策・施策が掲げられており、例えばエネルギー起源の CO<sub>2</sub> についてみると、産業・民生・運輸等の各部門における排出削減対策について、現行対策及び追加対策とそれによる削減見込み量並びにこれらの対策を進めるための国等の施策について示されている。この大綱において、税・課徴金等の経済的手法については、他の政策手法との比較を行いながら、様々な場で引き続き総合的に検討することとされている。

こうした動きを背景に、本専門委員会としても引き続き税制面の検討を進めているところであるが、去る 6 月 4 日、昨年国際交渉における合意後進めてきた所要の国内手続きを経て、日本として京都議定書を締結したことを受け、また、現在「包括的かつ抜本的な税制改革」の検討が進められていることも踏まえ、中間報告を取りまとめるものである。

## 1 取り進め方について

### (1) 基本的な考え方

本専門委員会としては、京都議定書の締結を受けて、今後、効率的に対策を推進していくため、現在政府が政府税制調査会や経済財政諮問会議において検討を進めている税制改革全体の中で、税制面での温暖化対策の取組が適切に位置付けられることを強く期待する。

その際、地球温暖化対策推進大綱において、2002年から第一約束期間（2008年～2012年）終了までの間を3ステップに区分し、第2ステップ（2005年～2007年）及び第3ステップ（2008年～2012年）の前に対策・施策の進捗状況・排出状況等を評価し、必要な追加的対策・施策を講じていく「ステップ・バイ・ステップのアプローチ」が採用されていることを踏まえ、この考え方に沿って取り進めることが適当である。

（注1）第154回国会における「地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律案」の採択の際における衆議院及び参議院の環境委員会の附帯決議においても、「温室効果ガス排出削減目標の達成状況を勘案しつつ、排出削減の実効性を高める上で考慮されるべき選択肢の一つとして環境税等の経済的手法、及びそれらの導入のあり方等について国民各層の幅広い議論を行い、税制改革全体の中で検討を進めること」とされている。

（注2）税制改革における環境問題への対応の位置付けについては、政府税制調査会が、平成14年6月14日に取りまとめた「あるべき税制の構築に向けた基本方針」において、「環境問題に対する税制面での対応については、国民に広く負担を求めることになる問題だけに、国民の理解と協力を得て、今後、積極的に検討を進めていくことが望ましい。この際、国・地方の環境施策全体の中での税制の具体的な位置付けを踏まえ、汚染者負担の原則（PPP）に立って幅広い観点から検討していく必要がある。また、既存のエネルギー関係諸税との関係についても検討すべきであろう」とされている。また、経済財政諮問会議が平成14年6月13日に公表した「経済財政運営と構造改革の基本方針」の資料においては、今回の税制改革では、望ましい税制の条件を「公正・活力・簡素」と理解することとされ、検討項目の一つである「長期にわたる安心の確保のために」の中で、「地球環境に配慮した税制を検討する」との記述が盛り込まれている

## (2) 第1ステップの対応

地球温暖化対策推進大綱で示された「ステップ・バイ・ステップのアプローチ」の第1ステップ(2002年-2004年)では自主的取組と補助金等による助成措置や普及啓発等の促進策が中心となっている。

しかしながらその中であっても、公共事業やエネルギー政策の推進にあたっては温暖化対策との統合を図ることが必要であると考えられることから、現在、経済財政諮問会議等において見直しが議論されている道路等の特定財源等についても、温暖化対策の観点に立って、課税の在り方と用途の両面からこれを見直すという「税制のグリーン化」を推進すべきであると考えられる。

なお、平成14年1月に公表されたOECD環境保全成果レビュー・対日審査報告書の「結論及び勧告」においても、同様の記述を行った上で、「引き続き環境に関連する諸税をより環境に優しい形に再構築すること」、「道路燃料及び自動車税制の制度の見直し及び一層の展開を進めること」との勧告がなされている。

### (注)「特定財源等」

特定財源及び目的税を指す。前者は、税法には用途を特定する定めがないが、別途、特別会計法等で用途が特定されているもの(揮発油税、航空機燃料税等)。後者は、特定の経費に充てることを目的として課される税であって、税法上その用途が特定されているもの(電源開発促進税、地方道路税、軽油引取税等)。

特定財源等について、前出の政府税制調査会の基本方針においては、「道路特定財源等を含むエネルギー関係諸税等については、我が国の自動車に係る税負担全体が国際的にも高くない水準にあり、自動車の社会的コストや環境保全の観点にかんがみれば、その税率水準を引き下げることが適当ではない。」とされており、また、同じく前出の経済財政諮問会議の基本方針においては、「道路等の「特定財源」に係る諸税の税率については、これらの税が有する種々の環境改善効果などに十分配慮し、決定する。」とされている。

(a) 道路特定財源等(揮発油税、地方道路税、軽油引取税等)に関しては、その用途のグリーン化を進め、温暖化対策に資する予算を拡充することが考えられる。

具体的には、現在この特定財源により進められている対策をより一層強化し、道路環境対策や低公害車の技術開発、公共交通機関の利用促進等交通関連の対策をはじめとする温暖化対策にも可能な限り積極的に充当することが望ましい。

さらに、課税の在り方に関しては、この特定財源である揮発油税等の暫定税率が来春期限切れを迎えることとなるが、仮にこの税率が本則税率に戻る場合には、CO<sub>2</sub> 排出が増加することが強く懸念されるため、少なくとも現行の税率水準は維持し、CO<sub>2</sub> の排出増加を回避すべきである。なお、税率水準を維持する場合には、温暖化対策を推進する観点から、炭素含有量を加味した課税標準とすることも考えられる。

(注) 国立環境研究所 A I M プロジェクトチームの試算によると、道路特定財源の税率の本則税率への引き下げにより、2010年における CO<sub>2</sub> の排出量は、引き下げない場合と比べて約 2500 万二酸化炭素トン増加するとされており、これは 1990 年の CO<sub>2</sub> 排出量の 2.2% に相当する(詳しくは別添を参照)。

(b) また、同じく化石燃料・エネルギーへの課税である石油税、電源開発促進税のようなその他の特定財源等においても、従来の支出状況等にかんがみ、より一層用途のグリーン化を進め、温暖化対策に資する予算を拡充することが考えられる。

具体的には、現在これらの特定財源等により進められている対策をより一層強化し、各種の省エネルギー対策の他、太陽光発電・太陽熱利用等に対する導入補助の推進や、燃料電池・太陽光発電・バイオマスエネルギー等に関する技術開発・実証試験等の強化のような新エネルギー対策、老朽石炭火力発電及びエネルギー多消費型設備の天然ガス化転換費用の補助のような燃料転換等を進めることにより CO<sub>2</sub> の排出を削減していくとともに、電源立地に係る交付金による治山のための森林整備等についても、引き続き、地域の需要に応じて対応することが望ましい。

(c) なお、併せて、税収を温暖化対策に充当する際には、地方公共団体が実施する対策に充てることも十分考慮すべきである。

また、以上の対応と併せて、現在検討されている経済活性化のための研究開発や設備投資に係る税制面での優遇措置等に温暖化対策(例えば、低公害車・低燃費車に係る自動車税のグリーン化や、CO<sub>2</sub> 排出の少ない省エネルギー型の住宅・建築物に対する税制優遇措置等)を積極的に位置付けることにより、地球温暖化対策推進大綱に盛り込まれた対策を促進し、環境と経済の両立を図るべきである。

(注)「自動車税のグリーン化」

自動車の燃費性能、排ガス性能の両方の観点から、税収中立を前提に、環境負荷の少ない自動車(低燃費かつ低排出ガス車)について税を軽くするとともに、環境負荷の多い自動車(車齢が11年又は13年以上の自動車)について税を重くする制度。平成13年4月より導入され、平成13年度には約154万台の低燃費かつ低排出ガス車が普及するなど、自動車メーカーやユーザーにインセンティブを与えている。

### (3) 第2ステップ以降の対応

地球温暖化対策推進大綱に基づき、2004年に実施される対策の進捗状況の評価等において必要とされた場合には、第2ステップ(2005年-2007年)以降早期に、CO<sub>2</sub>排出削減を主目的とした温暖化対策税を導入すべきである。その際には、ポリシーミックスの中において自主協定制や国内排出量取引制度のような他の政策手法の検討状況も踏まえて、温暖化対策全体の中で、税が担う役割、目的を明らかにし、適切な制度の案を策定することが必要である。

また、以上のように、第2ステップ以降に温暖化対策税を導入する可能性を事前に明示することは、早期の対策実施を進めるメリットを企業・国民等の各主体に与え得る点から望ましい。

特に重要な点は、第2ステップ以降に温暖化対策税を導入する場合には、前述の温暖化対策のための税制優遇措置を含む減税と併せて、税制改革全体の中で検討することである。

その際、第2ステップ以降に導入する温暖化対策税の税収の使途についても、温暖化対策の実施における国と地方公共団体の関係に十分配慮して検討すべきである。京都議定書の目標達成には、国、地方公共団体等のすべての主体がそれぞれの役割に応じて総力を挙げて取り組むことが不可欠であり、地方公共団体は、地域の自然的・社会的条件に応じ、例えば、温室効果ガスの排出抑制に資する都市整備や、植林、里山林の整備、国土緑化運動の推進及び都市緑化等のCO<sub>2</sub>吸収源の保全及び強化に資する対策を講ずるとともに、地球温暖化対策に対する普及啓発などにより、地域ぐるみの取組を推進していくことが考えられる。

いずれにせよ、具体的な制度の案の策定に向けて考え得る課税タイプの検討は、他の政策手法の検討とともに、第1ステップのうちから進めておくべきであり、現時点においては、以下のような整理を行った。これを素材として、国民的な議論が行われることを強く期待する。

## 2 課税タイプについて

昨年12月の本専門委員会の「これまでの審議の取りまとめ」を踏まえ、すべての化石燃料あるいはCO<sub>2</sub>の排出を課税対象とすることを基本とする。

次に、課税方法として、諸外国同様の化石燃料に課税する間接税のような課税方法と、排出そのものに課税する直接税のような課税方法に区分できる。さらに、間接税のような課税方法については、課税によるCO<sub>2</sub>排出削減のインセンティブ効果の大きさを重視すべきとの立場から、「課税段階」により分類できる。以上から、化石燃料上流課税( )、化石燃料下流課税( )、排出量課税( )という3つの課税タイプが考えられる。

(注)「上流課税と下流課税」

本報告書において、上流課税とは、化石燃料の精製・加工前の輸入、採取及び保税地域からの引き取り段階での課税を、下流課税とは、化石燃料の最終消費者(事業者、個人消費者)に販売される前段階等での課税を指すこととしている。この分類は、基本的に多段階の精製・加工・流通経路を経る石油及石油製品を念頭に置いている。この区分に従えば、発電用燃料を購入する電気事業者も化石燃料の最終消費者として整理される。

3つの課税タイプについては、効果(CO<sub>2</sub>排出削減インセンティブ効果、技術開発促進等による経済活性効果等)、簡素(制度のわかりやすさ、実施の容易さ)、他の政策手法との組み合わせ(自主協定制度、国内排出量取引制度等との組み合わせが考えられる)等の観点からの検討が必要となる。

なお、今後より具体化していく上で必要な税の目的、税率、税収の用途及び税収中立とするか否か等の要素については、他の政策手法との組み合わせの在り方を考慮し、温暖化対策全体の中で検討することが必要である。

## (1) 3つの課税タイプ

### **化石燃料上流課税**

すべての化石燃料（石炭、石油、天然ガス）に対し、炭素含有量を勘案して、上流で課税

まずは、既存税の対象となっていない石炭に課税することも一案  
また、原料としての化石燃料使用は非課税とすることが考えられる

（関連する既存税）

- ・ 石油・天然ガスに対する上流課税である石油税。
- ・ 石炭に対する既存税はない。

（注1）電力の扱いについて

電力に関しては、現在の石油税と同様、発電用燃料にも課税されることとなる。  
すなわち、発電用燃料となる化石燃料に対し、炭素含有量を勘案して課税することにより、発電を行う者がCO<sub>2</sub>排出のより少ない発電用燃料を選択するインセンティブを生じさせるものである。この場合、化石燃料については、炭素含有量の多い方から石炭、石油、天然ガスの順に税負担が重くなり、また、原子力、水力、風力、太陽光等の化石燃料起源以外の電源には課税されないこととなる（課税タイプの においても同じ）。

（注2）原料としての化石燃料使用の扱いについて

諸外国で導入されている温暖化対策税制は、化学繊維やプラスチック等を製造する石油化学工業の原料としての石油製品や、製鉄用の原料炭を非課税としている例が多い（課税タイプの においても同じ）。

### 効果

- ・ 上流課税であるため、税負担の適切な転嫁を図り、燃料消費者に対する削減インセンティブ効果や技術開発促進等による経済活性効果がより確実に働くようにすることが必要である。

### 簡素

- ・ 上流課税であるため、納税義務者（化石燃料輸入業者等）が少ない。

### 他の政策手法との組合せ（例）

- ・ 例えば、英国の制度においては、政府との間の自主協定である排出削減目標を盛り込んだ「気候変動協定」を締結した者については、気候変動税の80%が軽減される。同国の排出量取引制度においては、この協定締結者の参加も可能となっており、各自の排出削減目標の達成手段として利用することができる。このような制度においては、税の軽減を受ける協定締結者の具体的な税負担額が明示的なものとなるような方法を検討する必要がある。

## 化石燃料下流課税

すべての化石燃料（石炭、石油、天然ガス）に対し、炭素含有量を勘案して、下流で課税

まずは、既存税の対象となっていない石炭等に課税することも一案  
また、原料としての化石燃料使用は非課税とすることが考えられる

（関連する既存税）

- ・ 石油製品に対する販売段階での下流課税である軽油引取税。この他、精製後の石油製品に対する課税として、揮発油税等がある。
- ・ 石炭に対する既存税はない。また、天然ガスや重油等の石油製品に対する下流での既存税もない。

効果

- ・ 燃料を消費する者に販売される段階での課税であるため、個々の燃料消費者にとっての税負担がより明示的なものとなり、削減インセンティブ効果や技術開発促進等による経済活性効果が期待できる。

簡素

- ・ 化石燃料の販売に係る事業者に対する課税となる。
- ・ 軽油引取税等類似の実施事例がある。

他の政策手法との組合せ（例）

- ・ 例えば、前述の英国のような制度においては、税の軽減を受ける協定締結者の具体的な税負担額が明示的なものとなっている必要があり、これが可能である下流課税にはなじみやすい制度といえる。

## 排出量課税

CO<sub>2</sub> の排出に対し、その排出量に応じて排出者に直接課税

（類似の制度）

- ・ 「公害健康被害の補償等に関する法律」に基づく公害健康被害補償制度においては、大気汚染による健康被害者に対する補償給付等に必要な費用を汚染原因者が負担することとなっている。具体的には、昭和62年4月1日において一定規模以上のばい煙発生施設を設置していた事業者が、硫黄酸化物の排出量（使用燃料の種類及び量並びに対策により除去される排出量等から算定）に応じて汚染負荷量賦課金を納付しており、制度の目的は異なるものの、排出量に基づき、排出者から直接徴収する制度という点で類似しているといえる（なお、補償給付等に

要する費用のうち、8割はこの汚染負荷量賦課金（固定発生源分）、残る2割は自動車重量税収入の一部引当（移動発生源分）によって賄われている。

（注）排出量の把握方法について

排出量を直接モニタリングすることが望ましいが、これが技術的な支障等により困難である場合には、燃料使用量を基礎にしつつ、対策実施による排出削減量も考慮した上で、排出量を算定することも考えられる。

効果

- ・ 排出そのものに対する課税であり、大きな削減インセンティブ効果や技術開発等の経済活性効果が期待できる。特に、化石燃料課税である課税タイプの<sup>①</sup>では促進しにくいCO<sub>2</sub>貯留・固定化技術のようなCO<sub>2</sub>排出をエンドオブパイプで直接抑制する技術の開発を促進する効果が期待できる（短期的にはCO<sub>2</sub>貯留・固定化は困難とされているが、中長期的に考えると、こうした効果を期待し得るとの意見もあった）。

簡素

- ・ 大規模排出者を対象とするならば、現時点においても実現可能であるが、小規模多数の排出者の排出量をすべて把握することは、現時点では、行政コストが大きくなるとともに、技術的にも困難と考えられる。

他の政策手法との組合せ（例）

- ・ 例えば、前述の英国のような制度においては、税の軽減を受ける協定締結者の具体的な税負担額が明示的なものとなっている必要があり、これが可能である排出量課税にはなじみやすい制度といえる。

## （2）3つの課税タイプの組み合わせ

課税タイプは互いに排他的ではなく、例えば小規模排出者には化石燃料課税を、大規模排出者には排出量課税を適用したり、また、上下流のハイブリッド型とすることも考えられる。さらに、自主協定制や国内排出量取引制度のような他の政策手法も含めた温暖化対策の政策パッケージ全体の中での役割分担も検討すべきである。

それぞれの政策手法の役割分担に当たっては、課税される主体の規模や、政策手法の導入の目的（例えば、特定の部門（産業・民生・運輸等）の対策促進）等に応じて、適切な政策手法を選択することとなる。

### ( 3 ) 税収の使途

まず、税収の使途を温暖化対策に充当することが考えられるが、その対象としては地球温暖化対策推進大綱に掲げられた各種対策の推進のための財源に充てることが考えられる。その際においては、既存の関連税はいずれも特定財源等となっていることから、従来の税収の使途も踏まえて検討することが必要である。なお、税の目的や税率にもよるが、税収を一般財源としたり、他の税目の減税等に充当して税収中立とすることも考えられるのではないかと意見もあった。

また、温暖化問題は、地球的規模の環境問題であることから、税制面の対応においては全国的視点から制度を構築することが適当であるが、対策については、地域における取組が重要であることから、税収の一部を地方公共団体の財源とする方式も考えられる。

### ( 4 ) 政策的な優遇措置等

マクロ経済や国際競争力に対する影響の緩和、環境政策の観点からの優遇、他の政策手法との組み合わせに伴う優遇等の観点から、以下に示したとおり必要に応じた範囲・規模の政策的な優遇措置を設けることが考えられる。ただし、言うまでもなく、こうした措置を講ずる場合には、所期の CO2 排出削減効果を損なうことがないように慎重に検討するべきである。

税負担が集中する化石燃料・エネルギーの大規模消費者や、逆進性の影響を被る低所得者等、さらには公共交通機関のような環境政策の観点から優遇すべきものに対する減免措置が検討の対象となり得る（措置を設ける場合、下流課税又は排出量課税においては、上流課税に比して、よりきめ細かな措置を講ずることが可能）。

さらに、マクロ経済への配慮に関しては、直接税等の他の税目も絡めて適切な対応を検討することも考えられる。

なお、国境税調整については、昨年 12 月の本専門委員会の「これまでの審議の取りまとめ」で整理したとおり、その可能性を検討する必要があると考えるが、CO2 排出抑制を目的とした化石燃料課税の場合においては、個別製品に応じた還付等の適切な執行が極めて難しいものと考えられる。

### 3 今後の検討課題について

第2ステップ以降の対応に向けて、温暖化対策全体の検討状況を踏まえつつ、幅広く国民各界各層の意見を聴きながら、引き続き、税制に係る以下のような課題についての検討を進めていく必要がある。

- ・ 各課税タイプに応じた具体的な温暖化対策税の制度の案の構築
- ・ 自主協定制度や排出量取引制度のような他の政策手法や税制の役割分担の考え方の整理（各政策手法間の費用対効果の比較も念頭に置き、また、産業、民生、運輸等の部門を考慮して整理）
- ・ 他の政策手法と組み合わせる場合の税法上の観点からの検討課題の整理
- ・ 制度の案による効果・影響についての定量的な分析

温暖化対策全体の進捗状況の評価における第1ステップの税制面での取組についての評価を念頭に置いた検討も行っていく必要がある。

中長期的には、温暖化対策税の導入のみならず、温暖化対策の観点からの税制全体のグリーン化に向けた検討も進めて行くべきである。

## 道路特定財源の税率変更に伴う二酸化炭素排出量の変化 ～ 暫定税率が有する二酸化炭素排出抑制効果～

平成 14 年 6 月 6 日

国立環境研究所 AIM プロジェクトチーム\*

### 要 旨

道路特定財源を暫定税率から本則税率に引き下げることによる二酸化炭素排出量の増加を、応用一般均衡モデルである AIM/Material モデルにより推定した。その結果、2010 年における二酸化炭素排出量の増加は約 7MtC で、これは 1990 年の二酸化炭素排出量の 2.2% に相当する。その結果、森林による吸収分（ボン合意による 1990 年比 3.9%）の半分以上を相殺する量の二酸化炭素を排出することになる。なお、エネルギー価格の変化によるモーダルシフトについてはモデル構造上考慮していないため、実際には二酸化炭素排出量はさらに増加する可能性もある。想定した税率の変更は、二酸化炭素削減に向けて大きな影響を及ぼすものと推測される。

\* 2,500 万 tCO<sub>2</sub>（二酸化炭素トン）に相当

### 1. 目的

道路特定財源である揮発油税、地方道路税及び軽油引取税の税率を、現状の暫定税率から本則税率に引き下げた場合に生じる二酸化炭素排出量の変化を、応用一般均衡モデルである AIM/Material モデルをもとに定量的に評価する。AIM/Material モデルとは、国立環境研究所と京都大学が共同で開発している 1 国を対象としたトップダウン型の応用一般均衡モデルであり、物質循環を考慮したモデルである。AIM/Enduse モデルのような技術選択モデルとの統合が可能であるが、今回の分析ではそうした技術選択モデルとの統合は行っておらず、エネルギー効率改善等の技術進歩は外生的に設定している。

### 2. モデル

使用したモデルは、逐次均衡型の応用一般均衡モデルである。表 1 にモデルの部門及び財の一覧を示す。モデル構造の詳細については、別紙に示す。本モデルは、経済モデルではあるが、物質バランスの評価を重視していることから、工学的な要素を有する（例えば、投入要素間の代替は、設備により固定されている点）。ただし、資本・労働間の代替弾力性は 1、汚染処理間の代替弾力性は無限大（最も安価な処理方法が選択される）としている。また、本モデルでは、U 表（投入表）と V 表（産出表）を有しており、詳細な財の取り扱いが可能である。モデルの概略は以下の通りである。

分析期間：1995 年から 2010 年まで。1 期 1 年であり、1995 年は産業連関表が再現されるようにデータの調整が行われる。

生産部門：資本、労働、エネルギー、その他中間財、汚染処理のための投入を投入要素として、財を産出する。汚染処理のための投入とは、発生する汚染はすべて何らかの形で処理される必要があり、そうした処理に必要な投入要素を意味する。

家計部門：資本と労働を保有し、それらを生産部門に投入し、その対価として所得を得る。所得制約のもとで、消費と貯蓄（＝投資）を行う。貯蓄は政府の公共投資とともに資本ストックとして各部門に蓄積される（各部門の投資財は固定資本マトリクスをもとに構成）。

政府部門：税を徴収し、自ら消費（公共サービス）を行うとともに、公共投資を行う。税は、資本税、労働税、生産物税、輸入税に統合されており、本分析では生産物税を変更する。

また、本モデルは 1 国モデルであり、輸出入品の価格は国際価格で固定している。国際価格のうち、エネルギーについては AIM/Enduse モデルの想定を、その他の品目については 1995 年価格で固定している。

なお、応用一般均衡モデルの特性として、政策による構造の変化を分析する点が挙げられている。このため、基準となるシナリオにおいては、以下の各項目を反映するように技術進歩率等の調整が行われている。

\* 本報告は、国立環境研究所 増井利彦主任研究員の推計を基にしている。

【すでに実績値がある場合（1990年代など）】

- ・ 実績値を反映するように調整

【実績値が存在しない場合（2000年以降）】

- ・ 2000年から2010年までの経済成長率：政府見通しの2%/年
- ・ 2010年の一次エネルギー供給のシェア：総合エネルギー調査会長期見通し（2001年7月）
- ・ 二酸化炭素排出量：目標達成シナリオ小委員会中間報告（2000年7月）

別紙に主要なパラメータや前提、結果を示す。

表1 モデルで取りあげる部門と財

部門		主として生み出す財		部門		主として生み出す財			
agr	農林水産業	agr	農林水産物	trs	運輸・通信業	trs	運輸・通信		
min	鉱業	min	鉱産品	pub	公共サービス	pub	公共サービス		
m_c	石炭	mcc	原料炭	rnt	物品賃貸サービス	rnt	物品賃貸サービス		
		m_sc	一般炭・亜炭・無煙炭	rep	自動車・機械修理	rep	自動車・機械修理		
m_o	原油	mco	原油	prs	その他サービス	prs	その他サービス		
m_g	天然ガス	mng	LNG・天然ガス	gov	政府サービス生産者	gov	政府サービス		
fod	食料品	fod	食料品	emc	環境装置製造業	emc	環境装置		
tex	繊維	tex	繊維	sew	下水処理業	sew	下水処理		
plp	パルプ・紙・木製品	plp	パルプ	mwm	一般廃棄物処理業	mwm	一般廃棄物処理		
chm	化学	chm	化学	iwm	産業廃棄物処理業	iwm	産業廃棄物処理		
pls	プラスチック	pls	プラスチック	col	石炭製品	cck	コークス		
nmm	窯業・土石	nmm	窯業・土石			ccg	その他石炭製品		
stl	鉄鋼	stl	鉄鋼			cbf	舗装材料		
nsm	非鉄金属	nsm	非鉄金属	oil	石油製品	ogl	揮発油		
fmt	金属製品	fmt	金属製品			ojf	ジェット燃料油		
mch	一般機械	mch	一般機械			okr	灯油		
elm	電気機械	elm	電気機械			olo	軽油		
tre	輸送機械	tre	輸送機械			oho	重油		
pri	精密機械	pri	精密機械			onp	ナフサ		
oth	その他製造業	oth	その他製造業			olp	液化石油ガス		
cns	建設業	cns	建設			oot	その他石油製品		
het	熱供給	het	熱供給			gas	ガス	gtg	都市ガス
wtr	水道業	wtr	水道			the	火力発電	ele	電力
sal	卸売・小売業	sal	卸売・小売	hyd	水力発電				
fin	金融・保険業	fin	金融・保険	nuc	原子力発電				
est	不動産業	est	不動産						

### 3. シミュレーション

道路特定財源であるガソリンと軽油の税率を暫定税率から本則税率に変更するシミュレーションの方法を以下に示す。

ガソリン及び軽油の暫定税率（ガソリン：53.8円/l、軽油：32.1円/l）を、2003年に本則税率（ガソリン：28.7円/l、軽油：15円/l）に変更する。

本モデルでは、エネルギー間及びエネルギーと他の投入要素間の代替弾力性は0と想定しているために、各部門においてエネルギー価格の変化によるエネルギー消費量の変化は実際の変化よりも小さくなる（詳細は次項の感度解析の項を参照）。そこで、想定した税率の変化により、エネルギー価格が変化し、価格弾力性に基づいてエネルギー需要が変化することをあらかじめ組み入れて評価する。価格弾力性については、Yokoyama et al.(2000)で推定された値（ガソリン：-0.2008、軽油：-0.0424）を、エネルギー価格については、産業連関表に記載されている単価（ガソリン：75.9円/l、軽油：51.359円/l）を使用した。

表 2 に、想定したシナリオを示す。

表 2 想定したシナリオ

シナリオ	シナリオの概要
現状推移	道路特定財源を現状のまま固定したシナリオ
税率変更	2003 年に道路特定財源の税率を暫定税率から本則に戻したシナリオ

両シナリオにおける二酸化炭素排出量の推移を図 1 及び表 3 に示す。

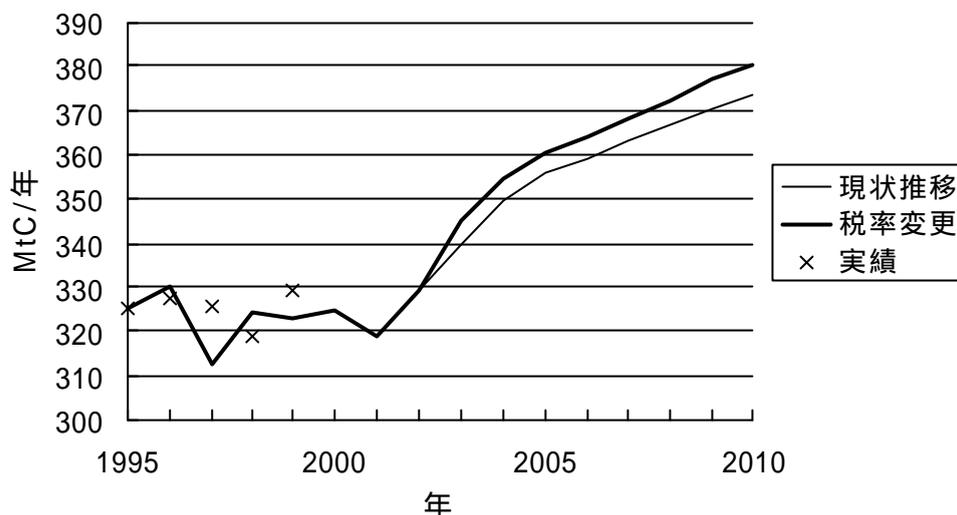


図 1 二酸化炭素排出量の推移

表 3 二酸化炭素排出量の結果 (MtC/年)

年	1995	96	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
現状推移	325	330	312	325	323	325	319	329	339	350	356	359	363	367	370	374
税率変更	325	330	312	325	323	325	319	329	345	355	361	364	368	372	377	380
差 ( - )	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	4.7	5.0	4.9	5.1	5.5	6.7	6.5

道路特定財源の税率変更 (減税) による二酸化炭素排出量の増加は 2010 年で約 7MtC となり、1990 年の二酸化炭素排出量の 2.2% に相当する。これは、森林による吸収分 (ボン合意による 1990 年比 3.9%) の 55% を占め、吸収源による二酸化炭素削減の半分以上が相殺される結果となる。

【結果の解釈について】

上記で想定した道路特定財源の税率変更による影響は、ガソリン等の需要を引き起こし、二酸化炭素排出量の増加を引き起こす。上記の結果を、AIM/Enduse の結果と比較する。

道路特定財源の税率変更は、平均して約 30,000 円/tC の炭素税と同じ水準の減税となる (ガソリン : 39,024 円/tC、軽油 : 23,710 円/tC)。実際には、減税と増税では観測される影響は対称ではないが、影響の目安として AIM/Enduse モデルで、同じ水準の炭素税を課した場合の結果と比較する。AIM/Enduse における運輸部門の二酸化炭素は、30,000 円/tC の炭素税を課すことで 2010 年には 9MtC 減少する (標達成シナリオ小委員会中間報告, 2000 年 7 月)。この数値と上記の変化を比較すると、本分析結果は 7MtC と低い水準となっている。こうした結果を引き起こす要因として、以下のことが考えられる。

- (1) 本モデルでは、運輸部門は 1 つに集約されており、本来なら生じるであろう様々な運輸サービスの形態の変化 (例えば、ガソリン価格の低下に伴う小型車から大型車への移行などのモーダルシフトや輸送サービス需要そのものの増加) が考慮されていない。
- (2) 税率の変更によりエネルギー価格が低下し、運輸サービスの価格は低下するが、これにより運輸サービスの需要が増大し、ガソリンや軽油の需要も増大する。その結果、これらの価格が上昇し、税率の

変更による価格の低下が相殺される。

応用一般均衡モデルでは、こうした需要の変化による価格の変化も考慮されることから、税率の低下による二酸化炭素排出量の増加は、AIM/Enduse から推測される結果と比較して低くなっているものと思われる。

なお、エネルギー源別の二酸化炭素排出量は、ガソリン及び軽油の需要量の増大を受けて、石油起源のものが増加する傾向を示すのに対して、石炭はわずかに減少、ガスはほぼ横ばいという結果となった（表4）。暫定税率の石炭消費増大への波及効果はほとんど無いと考えてよい。その理由は、運輸部門におけるエネルギー消費と発電所や工場での石炭消費とは、ダイレクトに市場で競合しないためである。

表4 エネルギー源別二酸化炭素排出量 (MtC)

	1995年	2010年(現状推移)	2010年(税率変更)
石炭	91	117	117
石油	198	207	214
ガス	37	49	50
合計	325	374	380

#### 4. 感度解析

エネルギー価格の変化により、価格弾力性を通じてエネルギー需要量が増加することを盛り込んでシミュレーションを行ったが、ここでは、価格弾力性について感度解析を行う。Yokoyama et al.(2000)による価格弾力性の推定値を基準に±50%の範囲で試算を行った（ガソリン：-0.1004~-0.3012、軽油：-0.0212~-0.0636）このほか、Yokoyama et al.(2000)に記載されている他の価格弾力性（ガソリン：-0.2595、軽油：-0.1733）についても行う。

図2、表5にその結果を示す。価格弾力性が基準値の±50%の範囲において5~8MtCの増加となっている。価格弾力性が50%増の場合、二酸化炭素排出量の増加分は1990年比2.6%となり、森林吸収の3分の2が相殺されることとなる。

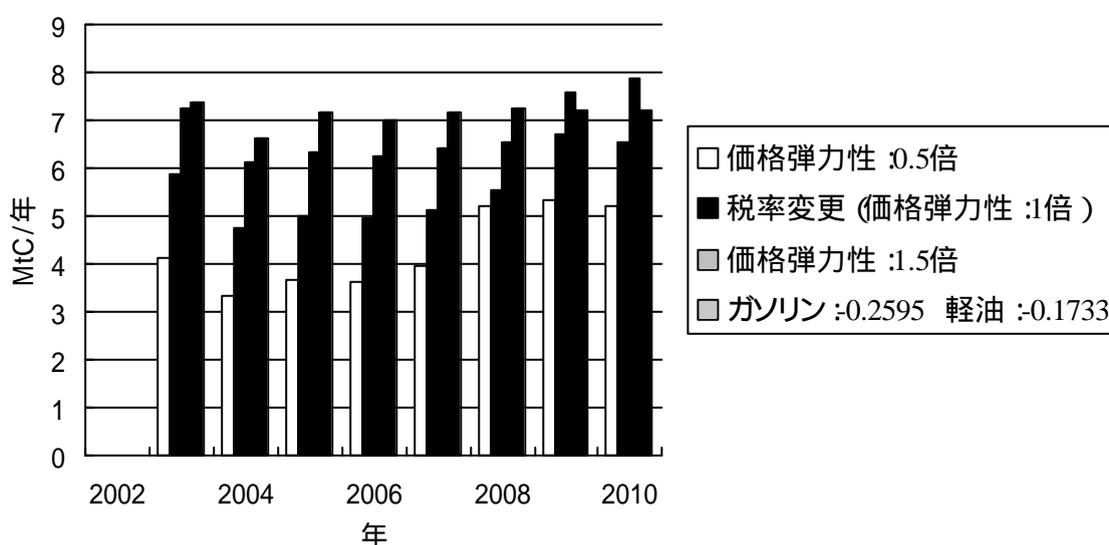


図2 現状推移シナリオと税率変更による二酸化炭素排出量の差

表5 各価格弾力性における二酸化炭素排出量の現状推移シナリオとの差 (MtC/年)

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
税率変更(価格弾力性:1倍)	0.0	5.9	4.7	5.0	4.9	5.1	5.5	6.7	6.5
価格弾力性:0.5倍	0.0	4.1	3.3	3.7	3.6	3.9	5.2	5.3	5.2
価格弾力性:1.5倍	0.0	7.2	6.1	6.3	6.3	6.4	6.5	7.6	7.9
ガソリン:-0.2595、軽油:-0.1733	0.0	7.4	6.6	7.2	7.0	7.2	7.3	7.2	7.2

## 参考文献

Yokoyama et al.(2000) Green tax reform, *Environmental economics and policy studies*, 3(1).

増井利彦・土田研一・松岡譲・森田恒幸 (2001) 応用一般均衡モデルと技術選択モデルの統合による下水汚泥処理技術の廃棄物最終処分削減への影響, *土木学会環境システム研究論文集*, Vol.29, pp.237-244.

増井利彦・松岡譲・森田恒幸 (2001) 応用一般均衡モデルを用いた地球温暖化・廃棄物対策の経済影響, *環境経済・政策学会編, 環境経済・政策学会年報第6号 経済発展と環境保全*, 東洋経済新報社, pp.69-82 .

増井利彦・松岡譲・森田恒幸 (2000) 環境と経済を統合した応用一般均衡モデルによる環境政策の効果分析, *土木学会環境システム研究論文集*, Vol.28, pp.467-475.

1. モデル構造

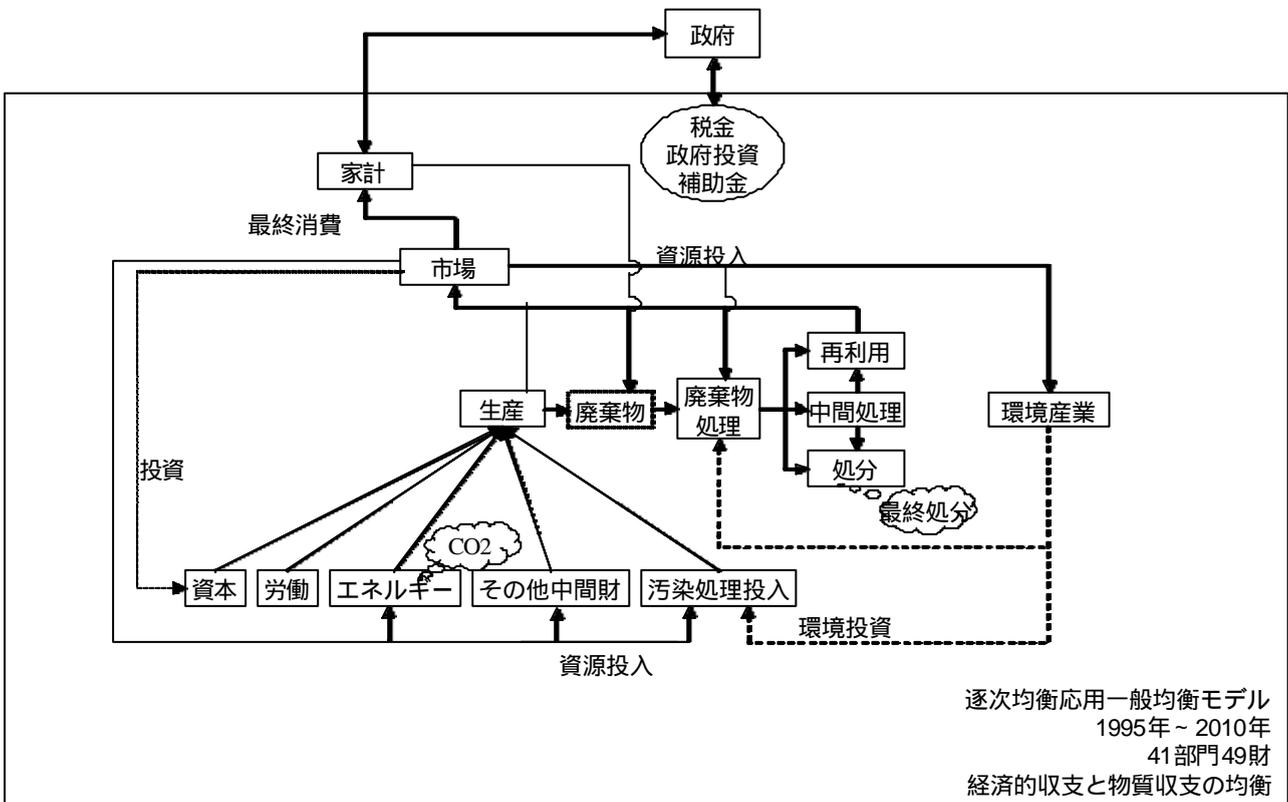
モデルの部門は、本編表1の通り41部門49財からなる。本モデルでは、産業連関表基本表とV表（産出表）から、商品技術仮定（：同一の商品の生産は、たとえ産業を異にしても同じ投入構造をもつ）のもとで投入表を作成し、これをもとに生産活動を記述している。また、産業連関表のV表をもとに、各部門は複数の財を産出することが可能である。このほか、本モデルの特徴の1つとして経済的な収支のみならず物質的な収支も均衡させている。このため、投入要素間の代替は、多くの場合、0もしくは無限大を仮定しており（資本と労働については代替弾力性を1と想定している）代替弾力性が0の場合は設置される新規資本によってそのシェアが変化するとしている。なお、エネルギーと資本の代替など想定することも可能ではあるが、今回は0としている。

モデルの全体構造を図1に示す。生産部門は、資本、労働、エネルギー、その他中間財と汚染処理投入を投入要素として生産を行う。投入要素間の代替弾力性については、図2を参照のこと。エネルギー効率改善等の各種技術進歩は、新規投資により実現されるが、そのシェアに応じて変化する（例えば、新規設備の効率が既存設備と比較して10%向上するとしても、新規設備のシェアが5%の場合、全体の効率改善は0.5%となる）。また、汚染処理投入とは、生産活動に伴って発生する汚染をそのまま環境中に放出するのではなく、無害化もしくは自己処理するために必要な投入要素である。環境産業とは、こうした汚染処理に必要な設備を供給する生産部門である。各部門では、V表に従って財を産出する。産出される財の分配の弾力性も0としている。例えば、石油精製部門では、産出される石油製品のシェアは固定している。生産された財は市場に供給され、中間消費や最終消費、固定資本形成として利用される。

家計は、資本および労働力を保有し、それらを生産者に提供することでレントと賃金を得て、所得制約のもとで想定した需要関数に従って最終消費を行う。

政府は、各種税金を徴収するとともに公共投資や政府最終消費を行う。なお、税は、資本税、労働税、生産物税、輸入税の4種類に集約化して表現している。

各部門から排出される二酸化炭素は、化石燃料の燃焼に伴って排出される分のみを勘定する。つまり、原油を石油製品精製のために投入する場合は、二酸化炭素の排出は生じない。



注：廃棄物は一般廃棄物と産業廃棄物に分離されているが、図では簡略化のため分離していない。

図1 モデルの全体構造

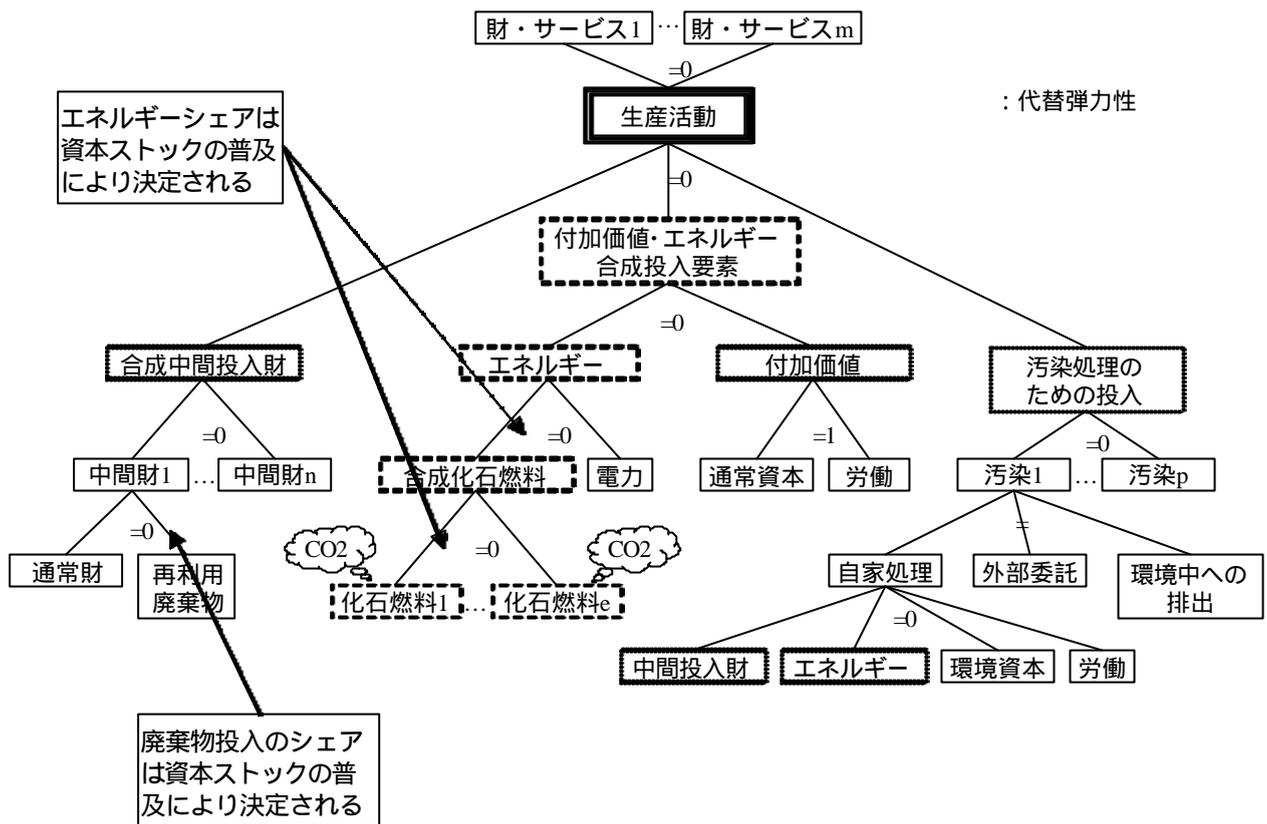


図2 各部門における生産構造

## 2. 現状シナリオにおける主要な結果

本モデルは応用一般均衡モデルであり、将来予測が主たる目的ではなく、本分析のような政策変更による影響を評価する点にある。このため、現状シナリオでは、すでに実績値のある年次においてはそれを反映するように、また、それ以降については以下の項目を反映するように様々な技術係数を想定している。

2000年から2010年までの経済成長率：2.0%/年（政府見通し）

一次エネルギーのシェア：総合エネルギー調査会長期エネルギー需給見通し（2001年7月）

二酸化炭素排出量：目標達成シナリオ小委員会（2001年）

なお、当然のことながら、上記の各項目の整合性がとれていない項目もあり、あくまでも参考値である。

### (1) GDP

図3および表1にGDPの推移を示す。モデルでは、2000年から2010年までの平均経済成長率は1.8%/年と、政府目標と比較してやや低い水準であるが、2009年から2010年の経済成長率は2.5%となっている。現状の低成長を急激に回復させることはモデル上可能ではあるが不自然となるために、図3及び表1に示すような結果を現状推移シナリオと想定した。

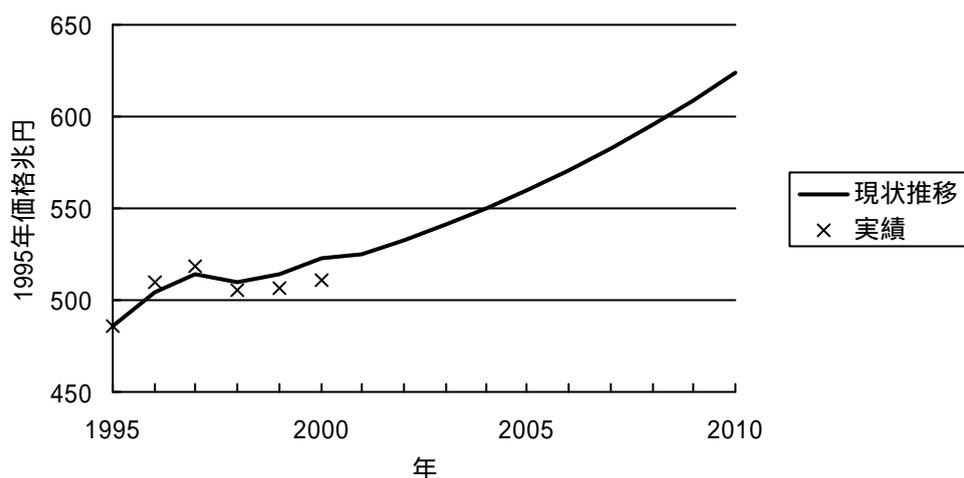


図3 GDPの推移

表1 GDPの推移（1995年価格兆円）

年	1995	96	97	98	99	2000	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
現状推移	486	504	515	509	514	523	525	532	541	550	560	571	582	595	609	624

（2000年から2010年の年平均経済成長率：1.8%/年）

(2) 一次エネルギー供給

現状推移シナリオにおける2010年の一次エネルギー供給と長期エネルギー需給見通しの相違を表2に示す。

表2 2010年における現状推移シナリオと長期見通しの相違（1995年=1.00）

	現状推移	長期見通し
石炭	1.04	1.40
石油	1.08	0.85
ガス	1.34	1.29
水力他	1.35	1.08
原子力	1.36	1.32

長期エネルギー需給見通しでは、石油等の火力発電が大幅に減少するため石油の一次エネルギー供給も減少する。これは石油火力の設備利用率が大幅に落ち込む、すなわち石油火力発電がピークロード用になるためである。こうした設備利用率の大幅な低下についての想定については本モデルでは行えないので、石油の一次エネルギー供給は長期需給見通しと比較して高い値となっている。その結果、石炭の供給が少なくなっている。