

# 経済モデルによる経済影響分析について

---

第105回中央環境審議会地球環境部会

2012年4月25日

## 地球温暖化対策の経済影響分析に関する経緯

- 地球温暖化対策の経済影響分析については、IPCC(国連気候変動に関する政府間パネル)の累次の評価報告書や、諸外国の政策決定過程で用いられてきた実績あり。
- 我が国においては、従来、各研究機関等において様々な研究・分析がなされてきたが、政府の政策決定に直接的に関与する形で用いられたのは、平成20～21年の中期目標検討委員会が初めて。
- その後、地球温暖化問題に関する閣僚委員会タスクフォース(平成21年10月～11月)が25%削減の中期目標の達成に向けて必要なコスト等を分析・評価。
- 環境省においては、タスクフォースで積み残された課題に対応するための分析について、環境大臣試案(平成22年3月)において紹介。
- 中央環境審議会地球環境部会に設置した中長期ロードマップ小委員会(平成22年4～12月)において、地球温暖化対策の導入をモデルに組み込み分析。

## 今般の地球温暖化対策の選択肢の原案策定に 当たっての経済影響分析の方針

- エネルギー・環境会議の基本方針(参考1)及び2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会の検討方針(参考2)に基づき、選択肢の原案毎に、国民生活や経済への効果・影響などについて分析を行い、試算結果を提示する。
- 経済影響分析に当たっては、応用一般均衡モデルによる分析の実績を有する、
  - ①国立環境研究所(AIM経済モデル)
  - ②地球環境産業技術研究機構(DEARSモデル)
  - ③大阪大学伴教授(伴モデル)
  - ④慶応義塾大学野村准教授(KEOモデル)

の4研究機関・研究者に試算を依頼する予定。(なお、経済産業省の総合資源エネルギー調査会も同じ4研究機関・研究者に試算を依頼予定。)

※ 日本経済研究センターは、中央環境審議会や総合資源エネルギー調査会からの依頼とは独立して試算を実施する予定であり、その試算結果の公表のタイミングについては、上記4研究機関・研究者とは異なる場合があります。

- 試算の依頼に当たっては、各モデルにインプットする前提条件を極力揃えるべく、マクロフレームに関する情報、各選択肢の原案に係る技術モデル(AIMプロジェクトチームの技術モデル)の試算結果等の資料を提供する。
- 試算結果については、各選択肢の原案について判断するための材料として活用する予定。

# 今般の地球温暖化対策の選択肢の原案策定に当たっての 経済影響の度合いを分析するためのインプットとアウトプットのイメージ

## 主なインプット

### 【前提条件・共通事項】

- ・化石燃料価格
- ・各電源の建設単価

等

### 【各ケース毎に異なる条件】

- ・電源構成  
(原発、火力、再エネの内訳)
- ・CO2排出量  
(技術モデルの試算結果)

等

## 経済 モデル

## 主なアウトプット

- ・GDP
- ・各産業セクター別生産額
- ・家計消費支出
- ・民間設備投資
- ・限界削減費用
- ・火力発電量の内訳

等

# 経済モデルの有用性

- 経済モデルは、経済全体の相互関係(例:生産要素と生産物の関係や貯蓄と投資の関係)を論理的、整合的、定量的に描く方程式群。
- 各経済主体が経済合理的な行動(家計は効用最大化、企業は利潤最大化)を取ることを想定し、その結果として需要と供給が導き出され、価格メカニズムを通じて市場均衡が達成される姿を描写。
- 一旦、基準となる前提条件でのモデル(BAU)が出来上がると、様々な前提条件の異なった均衡(政策導入ケース)を描写し、異なる均衡解の間を比較することにより、政策が経済全体に与える影響を分析。
- 今回の分析に用いる応用一般均衡モデルは、いずれも多部門モデルであり、政策によって産業構造がどのように変化するか(どの部門にプラスの影響があり、どの部門にマイナスの影響があるか)といったことを分析することが可能。
- また、今回の分析に用いる応用一般均衡モデルは、いずれも動学モデルであり、時系列で経済が変化していく姿を描くことが可能。

# 複数の経済モデルの主な相違点

## ＜動学化の方法＞

- 今回の分析に用いる応用一般均衡モデルは、いずれも動学モデルであるが、動学化の手法として、①逐次動学型と②異時点間動学最適化型に大別される。
  - 逐次動学型では、每期毎期の各経済主体の最適化（効用最大化、利潤最大化）が前提であるのに対し、異時点間動学最適化型は、全期間を通じた最適化が前提となる。前者は貯蓄率が一定であるのに対し、後者は貯蓄率が可変。
- ⇒ 異時点間動学最適化型は将来を見越した投資水準の決定が描かれることになり、試算結果として、政策導入に伴う資源配分の調整が相対的に早く行われる。

## ＜税収の還流方法＞

- CO<sub>2</sub>制約下での分析を行う際、モデル上では、炭素価格（現実の政策としては炭素税又は排出量取引のオークションに相当）が発生する。モデルによって、この収入の扱いが異なり、家計への一括還流や家計・企業の省エネ投資への充当を描くモデルがある一方、金融的要素をモデルに組み込んだ上で、税収を国債償還に回す（その結果として金利が低下する）想定を置くことができるモデルがある。この点は、応用一般均衡モデルに金融的要素を取り込んでいるか否かに依存する。
- ⇒ 試算結果として、温暖化対策投資を促進するような政策導入ケースの影響が正負逆の方向に働く場合がある。

# 結果の提示に当たっての留意点

中央環境審議会第90回地球環境部会 資料2より

- ・ 分析結果は、前提条件次第で大きく変わり得るものであることから、結果の数値そのものを過大評価すべきではない。
- ・ 感度分析により、政策の有無に伴う経済への効果・影響をおおまかに把握することは重要。
- ・ 分析結果の数値がひとり歩きする傾向にあることから、モデルの構造や前提条件を十分に理解した上で結果を提示すべき。その際、単一の解ではなく、定性的あるいは幅をもった形で結果を捉えることも重要。
- ・ 個々の政策を評価する手段として活用すべきだが、経済モデルの予測能力に鑑み、慎重に行うべき。

# (参考1)エネルギー・環境会議の基本方針 (平成23年12月21日)関連部分抜粋

## ③地球温暖化対策の選択肢提示に向けた基本方針

～長期的な将来のあるべき姿等を踏まえ、世界の排出削減に貢献する形で地球温暖化対策の選択肢を提示する

地球温暖化対策は、科学的知見に基づき、国際的な協調の下で、我が国として率先的に取り組んでいく必要がある。同時に、地球温暖化対策の国内対策は、我が国のエネルギー構造や産業構造、国民生活の現状や長期的な将来のあるべき姿等を踏まえて組み立てていく必要がある。

原発への依存度低減のシナリオを具体化する中で検討される省エネ、再生可能エネルギー、化石燃料のクリーン化は、エネルギー起源CO<sub>2</sub>の削減にも寄与するものであり、また、需要家が主体となった分散型エネルギーシステムへの転換も温暖化対策として有効である。エネルギーミックスの選択肢と表裏一体となる形で、地球温暖化対策に関する複数の選択肢を提示する。

選択肢の提示に当たっては、幅広く関係会議体の協力を要請し、従来の対策・施策の進捗状況や効果を踏まえて、国内対策の中期目標、必要な対策・施策、国民生活や経済への効果・影響なども合わせて提示する。また、これからは、国内における排出削減や吸収源対策、適応策とともに、日本の技術を活かして海外での排出削減に貢献し、世界の地球温暖化問題を解決していくという視点が重要になる。このため、二国間オフセット・クレジット制度の活用をはじめとする国際的な地球温暖化対策の在り方も明らかにする。



## (参考2)2013年以降の対策・施策に関する小委員会の検討方針 (平成24年2月22日)関連部分抜粋

### (1) 検討内容

- 小委員会では、地球温暖化対策のうち、国内排出削減対策についての選択肢の原案、評価案等を策定し、地球環境部会に報告を行う。その後、地球環境部会での議論を経て、エネルギー・環境会議に報告を行う。
- 小委員会での選択肢の原案の策定に当たっては、まず、これまで行ってきた対策・施策の進捗状況や効果を評価・分析する。その上で、国内対策の中期の数値目標、必要な対策・施策、国民生活や経済への効果・影響などを選択肢の原案毎に提示する。その際、選択肢の原案に対する小委員会としての評価案についても併せて提示する。
- 特に、原発への依存度低減のシナリオを具体化する中で検討される省エネ、再生可能エネルギー、化石燃料のクリーン化、需要家が主体となった分散型エネルギーシステムへの転換について、地球温暖化対策の観点から、その効果を可能な限り定量的に評価・分析する。
- 検討に当たっては、中長期ロードマップ(別添3)、昨年からの地球環境部会及び本小委員会における議論、エネルギー・環境会議の基本方針、及び平成24年1月30日の第100回地球環境部会において細野環境大臣から示された「2013年以降の地球温暖化対策の検討のポイント」(別添4)を踏まえることとする。

## (参考3) 代表的な経済モデルの概要

	モデルの分類	成り立ち	雇用想定	経済主体の投資行動	個別の詳細設定等
AIMモデル (国立環境研究所)	一般均衡モデル 原子力発電や再生可能エネルギーの導入量などに応じて経済が到達する均衡状態の姿を描く。	エネルギーの効率改善とその際に生じる追加費用について、対策技術を積み上げたボトムアップ型のAIM技術モデルと整合。	需給ギャップや失業率を想定していない	家計・企業は1期間(1年)単位での効用・利潤の最大化を考慮して行動。	エネルギー効率改善とその費用については技術別に設定。温暖化対策のための追加費用を投資の一部として計上するか、政府が補助するか等によって異なる結果となる。
DEARSモデル (地球環境産業技術研究機構)		国際産業連関表を扱った静学的な多地域・多部門一般均衡モデルであるGTAPモデル及びそのデータベースに基づき作成されたモデル。	需給ギャップや失業率を想定していない	1年単位ではなく、全期間を通じて全世界の効用最大化が実現するように各年の消費、投資、生産、GDPを内生的に決定。将来消費効用が高まると判断されれば、手前の時点で消費を減らしてでも投資を実行する。 (Forward looking 型動学モデル)	世界多地域の国際産業連関を有したモデルを統合しているため、温暖化対策による産業部門間の連関や国際産業移転を含めた包括的な評価が可能。
伴モデル (大阪大学・伴教授)		日経モデルをForward looking 型動学的最適化モデルに拡張したモデル。	需給ギャップや失業率を想定していない	1年単位ではなく、全期間を通じて効用最大化が実現するように各年の消費、投資を決定。将来消費効用が高まると判断されれば、手前の時点で消費を減らしてでも投資を実行する。 (Forward looking 型動学モデル)	任意の技術を持つアクティビティを個別に追加可能。消費者の低炭素型消費財への嗜好の変化を外生的に決定し見込むことができる。
KEOモデル (慶応大学・野村准教授)		慶応大学産業研究所で開発している日本経済の体系的な長期産業生産性データベースであるKEOデータベースを活用し、同研究所が行った日本経済の実証分析と整合させたモデル。	不完全雇用を想定	家計・企業は1期間(1年)単位での効用・利潤の最大化を考慮して行動。	技術シナリオと外生的に接合。内部のサブモデルで技術制約を内生的に描写。炭素税、補助金、公的投資などのシミュレーションが可能。
JCERモデル (日本経済研究センター) (注)		MITの温暖化対策分析用の一般均衡モデルであるEPPAモデルを参考にして作成。	需給ギャップや失業率を想定していない	家計・企業は1期間(1年)単位での効用・利潤の最大化を考慮して行動。	産業の資本ストックにヴィンテージを仮定し、既投資分の資本ストックは当該産業から動かず、産業構造の変化が徐々に進む姿を描いている。同様に産業間の労働移動も徐々に進むようになっている。

(注) 日本経済研究センターは、中央環境審議会や総合資源エネルギー調査会からの依頼とは独立して試算を実施する予定であり、その試算結果の公表のタイミングについては、上記4研究機関・研究者とは異なる場合がありうる。