

平成 22 年 7 月 15 日

## 中長期ロードマップに係る経済影響分析についての意見

日本経済研究センター  
落合勝昭

## 1. 環境大臣試案における経済影響分析について

中長期ロードマップにおける経済影響の分析には複数の経済モデルが用いられているが、さまざまなモデルにより温暖化対策の効果についての分析が行われることは有意義であると捉えている。

すでに「地球温暖化問題に関する閣僚委員会タスクフォース会合（以下 TF）」において経済モデルによる分析の検証、再推計作業が行われている<sup>1</sup>。そのため TF における議論を踏まえ分析を行うことが望ましいが、必ずしもそれに縛られるものではなく、今回の中長期ロードマップにおける分析に限らず、今後もさまざまな分析が行われることにより、TF において用いられた経済モデルも含め相互に研鑽しながら手法、前提条件についてのコンセンサスや分析の精度を高めていくことが重要であると考えます。

しかし、モデルによる分析は、どこに焦点を当てて分析を行うか、依拠する理論、モデルの構造、前提条件の設定などにより結果に幅が存在する。社会、経済についての分析は、個々人の行動、将来の社会構造、技術の変化など不確実な要素を考慮する必要がありモデル作成者のアプローチにより結果が大幅に変わってしまう可能性がある。そのため、モデル分析を利用する際には、その限界を理解したうえで用いる必要がある。

また、地球温暖化問題に係る施策は、国民の生活に大きな影響をおよぼすことから、前提条件、既存のモデルとの違い、分析の限界も含めて分かりやすく提示し、結果の解釈に誤解の生じないように注意する必要がある。

こういった点から 3 月 31 日に公表された環境大臣試案「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップの提案（以下、『提案』）」における経済モデルの分析結果の扱いを見ると、分析手法、前提条件が明示されておらず、分析結果の提示方法についてもプラスの面が強調され、基となった分析の意図が正確に伝えられていないと思われる。

これは、分析そのものの問題ではなく資料の取りまとめ段階の問題と思われるが、経済影響分析の信頼性を損ね、今後のモデル分析を用いた議論が建設的に行われることを妨げることにもつながるため改善する必要がある。

---

<sup>1</sup> TF については積み残し案件があり、モデル自体についても、構造、マクロフレーム、分析結果の妥当性について十分な議論が行われたとは言えない点がある。そのため、TF の分析は完結したものではなく、更なる議論、改善が必要であると理解している。

## 2. 各分析について

以下、イ) 伴教授による CGE 分析、ロ) 松橋教授による CGE 分析、ハ) 藤川教授による産業連関分析、ニ) 日本経済研究センターによるマクロモデル分析について、数点コメントをさせていただく。浅学による誤解のための外れなコメントが含まれている可能性があることをあらかじめお断りしておく。

### イ) 伴教授分析

伴教授のモデルについては、日本経済研究センターによる CGE モデル(以下、日経 CGE) と比較されることが多いため、その違いについて最初に触れた上で、モデルについてのコメントを行う。

分析結果の違いを生んでいると考えられる大きな要因は次の 3 点である。

①**動学的手法の違い**: 日経 CGE が毎期の消費と貯蓄の比率が一定という条件下で期ごとに家計の満足を最適化する逐次動学モデルであるのに比べて、伴教授のモデルは取り扱う期間全体での家計の満足を最大化するような形で各期の消費と貯蓄が調整される通時的最適化の動学手法で分析されている。そのため日経 CGE と比べて消費、貯蓄 (= 投資) 行動を通じた調整がスムーズに行われる。

経済行動、特に投資行動は将来の予測に基づき行われること、TF において通時的最適化を用いた分析が行われていないことを考慮すると、通時的最適化による分析はそれ自体が意義のあることだと考える。しかし、家計がその期だけを考慮して最適化をするという仮定と同様、全ての期間を通じた最適化を行うという仮定も強いため、分析結果を利用する際には、逐次的最適化と通時的最適化の間の状況を考えるのが適切と思われる。

②**資本および労働の扱い方の違い**: 日経 CGE では資本の Vintage (投資時期による資本の質の違い) を考慮し、新旧資本で技術水準が異なったモデルとなっているが、伴教授モデルでは Vintage を考慮していない。そのような資本の扱いとも関連するが、日経 CGE ではある産業に投資され、据え付けられた資本は他の産業に移動できないと仮定しており、労働者についても産業間の移動に制約を設けている。一方、伴教授のモデルにおいては、每期、既設と新設を合わせた全ての資本と労働について再配置が行われており、この点でも日経 CGE と比べ経済の調整がスムーズに行われる構造になっている。

③**前提条件の違い**: 伴教授のモデルでは日経 CGE より温暖化対策が進む場合についても分析を行っている。

上記の 3 点を踏まえコメントをする。

#### ① 動学手法の選択と期間の問題について

2005 年から 2020 年の期間について通時的最適化を適用し分析しているが、2010 年の現時点において国際交渉の先行きが不透明であり、国内の温暖化対策の全体像が明確になっておらず、国民の合意も得られていない状況を考慮すると、2005 年時点から最

適化を適用することは、適切ではないと思われる。

基準年のデータが 2005 年の産業連関表という制約は存在するが、例えば 2005 年から 2010 年までと 2011 年から 2020 年までを分け、2010 年までは逐次動学、通時的最適化、既存データからの足元調整などの手法によりデータを作成し、2011 年以降は通時的最適化により分析を行うといった方法が望ましいのではないかと。

## ②資本の扱いについて

資本の Vintage を考慮しないモデルのため、過去の資本の蓄積分と新規の投資の技術水準が等しく扱われている。これは、すでに蓄積された資本が追加的なコストをかけることなく最新の技術に更新されている状況、もしくは新旧資本を合わせた資本を用いて平均的な技術水準を基準に投資行動を分析していることになる。

このような資本についての仮定は、技術水準の低い段階での投資が将来的に生産効率改善の足かせになるといった投資の最適なタイミングについての制約を緩和することになり、投資が前倒しされて行われる傾向を高めていると考えられる。また、産業間で既設の資本や労働が自由に移動できる仮定もその傾向を強めていると考えられる。

通時的最適化と資本の Vintage や資本が産業間で移動することへの制約を組み合わせると、ある程度技術が進歩するまで投資水準を低く抑えて、投資のタイミングを待つという行動がとられる可能性がある。その場合は、消費および投資の経路が今回の分析とは異なり、プラスの効果が低下すると考えられる。取り扱う変数（状態変数）への制約条件が増加するため分析が困難になることは理解しているが、可能であれば、そのような点についても分析を行ってはどうか。

## ③前提条件の政策的な含意の明示化の必要性

環境大臣試案の資料においては前提条件が明示されておらず、その点については改善が必要であるが、伴教授の資料（3 月 26 日委員会資料）においては、前提条件の数値が示されており、モデルによるシミュレーション分析としては十分であるといえる。

しかし、国民への提案として分析結果を利用する際には、それらの前提条件の実現可能性の程度が重要となる。そのため、日本の過去の実績値との関係、どのような政策によりどの程度の実現可能性が見込めるかといった具体的な政策との関連についての一層の説明が必要であると思われる。

## ロ)松橋教授分析

CGE モデルにより、所得階層別の分析を行っており、重要な視点を提供した分析である。しかし、高齢化社会の進展を考慮すると、所得（フロー）により階層を分類した分析結果については、誤解を招く恐れがあると考えられる。そのため補足的な説明、資産（ストック）の影響を考慮した追加的な分析が必要ではないかと。

## ハ)藤川教授分析

藤川教授の分析は、温暖化ガス排出削減効果の高い投資を優先的に行った場合の波及効果を分析しており、技術積み上げモデルと経済モデル（産業連関表）を接合させた分析となっている。産業連関表分析の持つ問題点は存在するが、CGE などでは扱づらい点を分析する手法を提供している。

### ①温暖化ガス削減率が 25%になっていない点について

産業連関表を用い温暖化ガス 25%削減に必要な投資を行った際の経済効果を分析しているが、投資に伴う生産を考慮すると温暖化ガスは増加しており、経済全体では 25%削減を達成していない分析になっている。対象とされた部門における必要技術の積み上げのみを考慮した分析のためこのような扱いをしていると思われるが、それらの波及効果も考慮した分析を行う必要があると考える。なお、この点については資料を見ると 25%削減の投資により、波及効果のために 2%程度排出量が増大するとの記述がある。

### ②初期費用の扱いについて

今回行われている分析は、波及経路の最初の投資費用が追加的に与えられており、その投資のために他の投資が減少する、消費が減少するといった、投資費用をどのように調達するのかといった点（予算制約の問題）が考慮されていない。

このような方法は、産業連関表により追加的な需要・生産が起きたときの波及効果の分析としては標準的なものであるが、最初の投資費用の調達方法による消費・投資の減少を考慮しなければ、適切な波及効果の分析とはいえないため、その点を考慮した分析を行う必要があると考える。

### ③代替を考慮することの重要性について

①、②の指摘と関係するが、最初の投資費用が他の投資資金から調達されるとすると、それ自体が産業構造の変化を促すため、経済全体での 25%削減が容易になると考えられる。現在は追加的な排出削減投資の効果という形で分析が行われているが、投資構造の変化を考慮することで、より少ない環境投資で 25%削減が達成される可能性がある。

### ④分析目的について

今回の分析は、追加的な環境投資を仮定した場合のプラスの効果に焦点をあてたものとなっているが、産業連関表を用いた波及効果分析の特性を考えると、全体としてのプラスの影響分析よりも、産業ごとにどのように影響が異なるかに重点を置き分析することが望ましいのではないかと考える。

## 二)日経センター分析

基となる日経センターの分析では、環境税の用いられ方に応じて 3 種類の分析が行われている。『提案』では環境税を政府支出に用いた場合の効果のみが記載されており、GDP および失業率の面から、温暖化対策を行うことはプラスと評価している。しかし、需給ギャップ（生産余力）が存在することを前提としたマクロモデルにおいて、支出を増加させ

る政策が GDP を増加させることは当然であり、それ自体は環境政策の妥当性を意味しない点に注意しなければならない。この点については、日経センター資料<sup>2</sup>では、他の政策効果と比較する際の注意点について触れられているが、『提案』では触れられていない。

マクロモデルによる分析と CGE モデルによる分析では、想定している経済状態が異なるが、この点について国民に誤解があると思われるため、グリーンニューディール（環境分野への公共支出）を例に用い、その点に触れておきたい。

グリーンニューディールの効果については、主に2つの側面が存在する。

1つ目は、不況期において、主に財政出動や補助金などの呼び水政策による需要穴埋めを環境関連分野で行い、景気対策として用いた場合の効果である。このような政策は、社会の環境対策の進展と景気浮揚という2つの目的にプラスに働くことが期待される。マクロモデルはこのような経済への影響を分析するのに適している。

しかし、この際、留意が必要なのは、温暖化ガス削減を達成しなければならない年（例えば2020年）の新技术のメニューやエネルギー効率が当初の見通しより改善されないなら、単に導入を前倒しただけであり、目標年における経済状況には変化がないこととなる。これは、CO<sub>2</sub>削減目標が90年比何%という形で決められているためであり、仮に、景気浮揚政策の結果として初期の段階で未成熟な技術、設備が大量に導入され GDP の水準が高まった場合、目標達成に向けてのハードルがかえって高くなる可能性がある。マクロモデルではこのような点を分析することは難しい。

2つ目は、グリーンニューディールを、省エネ機器・設備の導入という需要追加のためだけではなく、エネルギー効率改善を「加速」することを目的とするような R&D（研究開発）を奨励する形で用いたり、産業構造、消費構造をエネルギー節約型に変えるための政策に用いた場合の効果である。この場合には、先の方法に比べエネルギー効率改善に与える効果が高いため、GDP の水準が高まったとしても、温暖化ガス削減目標の達成が容易になる可能性がある。CGE モデルによる分析は、温暖化ガスの排出コストの増加をモデルに組み込むことにより、この2つ目の効果である、より温暖化ガスを排出させない技術の導入や、そのような産業構造、消費構造への変化を分析することに適している。

この際、注意しなければいけないのは、マクロモデルとは異なり、CGE モデルは社会の生産構造も含めて需給が均衡した状態を表しており、経済のポテンシャル（例えば好況、不況といった景気循環の影響を除いた潜在 GDP）がどのように変化するかを分析している点である。実際の経済には、好況、不況の波が存在しポテンシャルからの乖離が生じているため、環境対策がポテンシャルにマイナスの影響を与えたとしても、実際の経済に対しては成長をプラスに押し上げる効果が生じることがある。

CGE モデルによるポテンシャルの分析を、通常行われているマクロモデルによる（需給ギャップを前提とした短期間の）経済予測と混同しないようにすることが重要である。

---

<sup>2</sup> 猿山、蓮見、佐倉「JCER 環境経済マクロモデルによる炭素税課税効果の分析」（2010年4月）、<http://www.jcer.or.jp/report/discussion/detail3984.html>

### 3. 経済影響分析をどのような立場から行うことが望ましいかについて

#### ①経済モデル分析の使用方法

既に触れたようにモデルによる分析には幅が存在し、前提条件、構造によって結果が異なる。その点を考慮すると、モデル分析により温暖化対策の経済へのプラスの効果が見受けられたことをもって、温暖化対策の推進を議論することは国民の判断を誤らせる可能性がある。

政策運営、将来の技術進歩などによりプラスの影響が出る可能性を提示することは必要であろうが、それ以上にどの程度の負担が発生する可能性があるのかを明示したうえで、地球温暖化問題解決のためにそのような負担を担うことの意味、そのための政策と政策手段の妥当性を国民に説明し、理解し、納得してもらうように努める必要がある。

そのためには、単にプラスの結果が導かれるかどうかを問題にするのではなく、技術進歩のペースなどが変わった場合にどの程度負担が増減するか、どのような状況であればプラスの効果が生ずる可能性があるのか、現行の制度の変更（例えば環境税の導入に伴い各種税制を変更するといった制度変更など）が排出削減にどのような効果を生むのかといった、さまざまな前提に応じた結果の変化の程度を示すことが大切である。

政府がある目的達成のための国民の負担をできうる限り減らすように政策を行うのは当然のことであり、さまざまな選択肢から何を選ぶかの評価に経済モデルを用いることが重要であると考ええる。

#### ②分析すべき指標について

また、TF の場でも指摘してきたが、どのような指標を用いて影響を示すことが適切かについて検討する必要がある。マクロの指標、例えば GDP がプラスになることと、人々の厚生がプラスになることが必ずしも同値ではない。温暖化対策のように所得水準だけではなく、地域や資産の状態などが影響する問題においては、平均的な家計を用いた分析には限界がある。

できるだけわかりやすい形で結果を示すことは大切ではあるが、わかりやすさ、説得のしやすさから、少ない指標を用いて不十分な情報で国民に説明を行うことは本末転倒である。温暖化対策のための施策は、競争条件の変化による産業構造の変化、人々の間の富の再分配をもたらすことを考えると、少数の数値を用いて政策の効果を評価することでは、国民への影響を適切に捉えられない可能性がある点には注意が必要である。

#### ③国際モデルによる分析について

最後に、国際モデルを用いた分析の必要性について述べておきたい。

温暖化ガス排出削減の難しい点は、一国の排出削減が世界全体の排出削減につながらない点である。特に日本のように生産当たりの温暖化ガス排出量が少ない国が排出削減を行った場合、リーケージの発生により世界の温暖化ガス排出量の増大につながる可能性がある。そのため、適切な温暖化ガス排出削減政策の分析のためには一国モデルではなく、国際モデルを用いた分析を行う必要がある。