

経済均衡モデルによる公共事業評価 — 地域の変化を測る —

主催 : 運輸政策研究所
 共催 : (財) 計量計画研究所, (株) 価値総合研究所, (株) 三菱総合研究所, (株) UFJ総合研究所
 日時 : 平成17年9月13日(火)
 会場 : 虎ノ門パストラル

プログラム

◆レクチャーセッション

- | | |
|---|--|
| <p>経済均衡モデルに共通する基本的な特徴, 作成方法, 活用方法についての概説。</p> <p>9:30 セミナーが目指すもの
 東京大学 上田孝行</p> <p>9:45 今, 公共事業評価に求められるもの
 — 国土と都市の再生と管理に向けて —
 運輸政策研究所・政策研究大学院大学 森地 茂</p> <p>10:30 公共事業評価における経済均衡モデルの役割
 — 指針の守備範囲とその外側 —
 東北大学 森杉壽芳</p> <p>11:00~11:15 休憩</p> <p>11:15 経済均衡モデルの公共事業評価への適用状況
 — 近年の政策課題を受けて —
 鳥取大学 小池淳司</p> | <p>11:45 経済均衡モデルの政策評価への応用可能性
 — 公共事業以外も視野に入れて —
 運輸政策研究所・政策研究大学院大学 細江宣裕</p> <p>12:15 地域・都市レベルでの適用に必要な条件
 — データ整備と分析技能 —
 南山大学 石川良文</p> <p>12:45 経済均衡モデルへの類出する批判とそれへの暫定的回答
 東京大学 上田孝行</p> <p>13:00~14:00 昼食休憩</p> |
|---|--|

◆コンピュータセッション

経済均衡モデルによる公共事業評価・政策評価について実績を持つ多数のチームがそれぞれブースを出展し, 各自のモデルの特徴と適用事例を紹介。
 ※プログラム掲載のみ(P.067参照)となります。



上田孝行



森地 茂



森杉壽芳



小池淳司



細江宣裕



石川良文

セミナーの目指すもの

上田孝行
UEDA, Takayuki

東京大学大学院工学研究科教授

1—はじめに

我が国では公共事業の評価について既に多くの指針(ガイドラインまたはマニュアル)が整備されて定着している。そのほとんど全ては、既に定型化されていると言える古典的・伝統的な費用便益分析に依拠しており、社会基盤施設の直接的な効果を中心に評価が行われている。しかし、交通施設整備の場合における交通費用の低下に代表される直接効果だけでなく、長期的には社会や地域に産業立地が生じて雇用が増加し、地域の生産や所得が拡大するといったいわゆる間接効果が発現してくる。これらの間接効果を定量的に把握しておくべきであるとのニーズが実際には多くあるにも拘わらず、そのための手法は必ずしも定型化されていない。

本セミナーは、それらの間接効果を定量的に把握して公共事業評価に組み入れるための手法として経済均衡モデルを位置づけ、その考え方と活用方法について紹介していくことを目的としている。セミナーの前半では、経済均衡モデルがどのような理論的な基礎のもとに組み立てられているのか、どのような情報を出力することができるのか、それらの情報が政策立案・決定のプロセスでどのような意味を持つのか、そして、モデルの適用に必要なデータ等の条件はどのようなものかという点についてそれぞれ専門家が解説する。後半では、コンピュータセッションという形式で、経済均衡モデルの代表である空間的応用一般均衡モデルと応用都市経済モデルを中心として、これまでに適用の実績があるモデルを多数紹介していく。紹介されるモデルは十数件にわたり、適用対象となる公共事業や政策の分野も多岐にわたる。他の諸外国に比べても、我が国では既に十分な適用実績があり、学術的にみてもそのレベルはきわめて高いと言える。

2—間接効果としての地域の変化

2.1 計測の必要性

交通基盤施設の整備を典型として、それが実施された前後で地域の航空写真や地図を比較すると、実際に沿線の土地利用が大きく変化して地域の有り様がいかに影響を受けたかを実感することができる。しかし、このように目に見える変化は、社会経済活動の変化が投影されたものであり、より厳密にかつ定量的に把握するには、人口、雇用、生産額、消

費額、販売額、土地面積、価格といった様々な経済統計数値の変化として表現しなければならない。

このような目的に資するための分析ツールが本セミナーで解説する経済均衡モデルである。その代表である空間的応用一般均衡モデルと応用都市経済モデルは、これらの経済統計数値として把握される社会経済活動を網羅的に描写したものであり、特に、国・地域・ゾーン(地区)といった単位で出力するため、公共事業の効果を空間的な分布で表現することが可能である。また、産業と生活、あるいは財政といった各局面で経済主体(利害関係者)毎に効果を把握することができる。公共事業や関連する政策が様々な地域の多岐にわたる経済主体に影響を及ぼす場合、地域毎・主体毎に影響を把握しておくことはきわめて必要性が高い。事業や政策に対する合意を形成したり、適切に負担を分担しあうなどの協調を促す上で、これらの情報が本来は不可欠であると言える。

2.2 計測の手法

公共事業の間接効果を把握しようとする試み自体は最近になって行われるようになったわけではなく、古くは19世紀フランスで費用便益分析の基礎理論が芽生えた時期から既に議論は始まっていたと言える。実際のデータを用いてある一定の確立された方法によって計測を行おうとする試みは、データの蓄積に負うところが大きく、地域間産業連関分析がその典型である。四段階推定法に基づく交通需要予測が世界的に普及して我が国でも定着するとともに、交通の発生・集中源としての土地利用、あるいはその投影元としての都市経済活動の変化を予測するための手法が、土地利用交通相互作用モデルという一連の研究として発展した。交通整備が都市構造を変化させていくプロセスを定量的に表現するものとして80年代初頭にかけて大いに注目を集めた。

その後、交通分野ではネットワーク均衡を扱う数理的モデルが発展し、また、ロジットモデルに代表される離散選択行動が実際的な分析ツールとして急速に普及して数理的な分析がより一層精緻化した。一方で、土地利用を分析するモデルは、都市経済学を理論的基礎としながら、これらの交通分野での数理モデルの発展を受けて発展していった。土地利用交通相互作用モデルの流れは、現在は応用都市

経済 (Computable Urban Economic : CUE) モデルとして一応の標準型を形成するに至っている。

同時期には、経済学における中心的な理論であるワルラス一般均衡理論を実際のデータを用いて計算可能なモデルとして実現するための研究が精力的に展開され、均衡解の探索アルゴリズムが計算機の性能向上とあいまって実用段階に供されるまでに至った。その成果は応用一般均衡 (Computable General Equilibrium : CGE) モデルとして体系化され、さらにそれを多地域を扱う構造として発展させたものが空間的応用一般均衡 (Spatial CGE : SCGE) モデルとなっている。

応用都市経済モデルと空間的応用一般均衡モデルは、ともにミクロ経済学の基礎 (Micro-economic foundation) の上に構築されており、全体が均衡の概念のもとに整合的に組み立てられている。そのため、既に指針として定着している伝統的な費用便益分析とも理論的に整合しており、便益の算定に用いることも可能である。この点において、従来の間接効果の計測手法よりも完成度が高いと言える。

3—国土・地域・都市計画への貢献

本セミナーで解説・紹介する経済均衡モデルは、公共事業や関係する政策の間接効果を空間的に把握することに資する。従って、それは国土・地域・都市の各レベルにおける空間計画に必要な情報を提供することを一つの役割としていると言える。本セミナーでの森地茂所長の講演は近年の経済社会状況を踏まえた上で、国土・地域・都市の政策的課題を展望するものである。それらの空間計画がもはやアジアというスケールから独立ではなくなり、多様で複雑なシステムに挑まなければならないことが示唆される。そこで示される論点・視点に対して、経済均衡モデルが出力する情報は直接に基礎的な情報として有効である場合もあり、また、出力した情報を加工することで有用となる場合もあると期待できる。無論、提示された論点・視点には経済均衡モデルの守備範囲を超えたものも含まれよう。

本セミナーで紹介される既に適用実績のあるモデルについては、国際レベルから地区レベルまでの多様なものが紹介されている。それらの個別のモデルによる出力が空間計画へ貢献し得るものであると期待している。

4—まとめ

本セミナーは、経済均衡モデルへの理解を広く社会に広め、実務に供される分析ツールとして定着させることを意図している。セミナーにご参加いただいた方々から様々なご意見を頂きながら、経済均衡モデルがさらに発展することを心から願っている。

表—1 適用実績のある経済均衡モデルの紹介

- (A1) 「国民経済レベルでの高速交通整備の事後分析
—戦後の交通社会資本投資を振り返る—」
三菱総合研究所 河合毅治/東京大学 上田孝行
- (A2) 「国際コンテナ需要予測と国際港湾整備の評価
—交易と国際経済関係の変化—」
三菱総合研究所 土谷和之・由利昌平/国土交通省 水谷 誠
- (A3) 「道路整備の長期的効果の計測」
計量計画研究所 佐藤徹治/大阪工業大学 武藤慎一
- (A4) 「将来社会経済シナリオ下での道路投資評価」
UFJ総合研究所 宮下光宏・佐藤尚・右近崇/鳥取大学 小池淳司
- (A5) 「電力自由化施策の経済効果」
運輸政策研究所・政策研究大学院大学 細江宣裕
- (A6) 「治水対策による土地利用変化」
岐阜大学 高木朗義/東京大学 上田孝行
- (A7) 「東海・東南海大地震時の交通規制の経済的影響」
京都大学 多々納裕一・土屋 哲
- (A8) 「大規模プロジェクトによる経済成長効果の予測」
京都大学 小林潔司/広島大学 奥村 誠
- (B1) 「大規模道路事業の評価
—海峡横断道路の地域開発効果—」
三菱総合研究所 土谷和之・由利昌平/岐阜大学 宮城俊彦
- (B2) 「羽田空港拡張の地域間帰着便益
—空港容量増加による経済効果—」
三菱総合研究所 土谷和之・由利昌平/国土交通省 山口勝弘
- (B3) 「地方都市におけるバイパス道路整備の評価」
計量計画研究所 樋野誠一/東北大学 林山泰久
- (B4) 「都市問題解決のための都市政策の評価
—道路、鉄道、都市政策の統一的・横断の評価—」
価値総合研究所 山崎清/大阪工業大学 武藤慎一/
前国土交通政策研究所 助川 康/東京大学 上田孝行
- (B5) 「地方都市圏における企業誘致政策の経済効果分析」
UFJ総合研究所 宮下光宏・佐藤尚・右近崇/復建調査設計 佐藤啓輔/鳥取大学 小池淳司
- (B6) 「東海・東南海大地震時の静岡県インフラ破損の波及被害」
鳥取大学 小池淳司/東京大学 上田孝行
- (B7) 「統合都市モデルによる都市政策教育の試み」
筑波大学 堤 盛人/大阪工業大学 武藤慎一/筑波大学 岡本直久

今、公共事業評価に求められるもの — 国土と都市の再生と管理に向けて —

森地 茂
MORICHI, Shigeru

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所長
政策研究大学院大学教授

アメリカやヨーロッパ、発展途上国が国力を上げて社会資本を強化するなかで、日本では公共投資が不要であるかの議論が盛んである。このような状況下で、公共事業の評価方法が確立され、経済モデルもその手段として活用されてきた。

国土総合開発法が改訂され、国土形成法が制定された。これは地域の自立に向けての計画を策定するものであり、その計画づくりを支えるモデル、計画の評価をするモデル、計画の目標を実現するための社会資本の効果を判断するモデルなど、より広範な現象を扱う方法論が求められる状況にある。単なる経済効果ではなく、多様な目的を持つ地域戦略の評価であり、現象としては様々な主体の異なる行動であり、地域づくりの手段としての社会資本を特定し、その意味づけをするなどの課題が、分析者に求められるのである。

以下、国土形成計画を巡る現在の状況を説明し、経済均衡モデルの適用可能性を、その専門家に問うことが筆者に与えられた本日の任務である。

国土形成計画は、全国計画の策定、地域ブロック分割の確定、その地域ブロック計画の策定を3年間で終える必要がある。なぜなら、平成19年度が現行社会資本重点計画の最終年度であり、20年からは新たな計画策定を必要とするからである。国土の将来計画、地域の発展計画があつての社会資本計画であるべきで、地域の目標があつて、その為にどんな社会資本が必要かが定まるのであり、社会資本は手段なのである。

しかし、この短期間に計画策定をするのは容易ではない。地域ブロックの確定だけでも1年はかかりそうである。なぜならそのブロックは将来の道州制に繋がる可能性があるからである。各地域にとっては極めて重要な意志決定であり、しかも、多くの不確実性下での判断を求められるからである。日米欧で日本と並ぶ中央集権国であつたフランスは、既に地方分権国家に向けて憲法を改正し、社会資本の整備・管理主体も変更した。日本は、先進国の中で唯一の中央集権国家となり、既に地方分権化の方向に向かいつつある。それは、世界の流れとの整合性からのみではない。アジアの中での日本の地域開発戦略は画一的ではあり得ない、と

いう事の意味がむしろ大きい。

ところで、これまでの国土計画が果たしてきた役割を挙げると、①土地利用計画・社会資本計画のマスタープランとしての意義、②多くの専門分野や産官学の関係者が経済、社会に対する国土のあり方を議論する場としての意義、③その成果として国土の中長期的目標を提示する意義などである。全総、新全総では①が重要な成果であつたが、3全総以降は③が重要であつた。②は縦割り社会の日本では広くこの国の課題と方向を考える重要な機会であつた。このような国土計画の機能に対し、全く別の観点からの批判があつた。地方の多くの知事や住民からは、3全総以降、国がどんな社会資本を整備するのかが提示されない計画は意味がないという批判である。一方、国土計画は社会資本に対する地域の期待を喚起し、無駄な公共事業のもとになっているという批判である。片や社会資本に対する明示がないと批判され、片や、社会資本計画だと批判されるのである。筆者の知る限り、国土計画を批判している人々のほとんどは、計画書を読まず、新聞報道のみの情報しかなくして批判しているという現実もある。

さて、これからの国土計画を考えるポイントは、①アジアの中での各地域の位置づけ、②各地域の経済的自立、③国民の価値観の変化への対応、④人口減少下での地域戦略である。そのような議論の中ででてきたのが「二層の広域圏」という圏域論である。二層の広域圏の一つは、人口600万から1,000万人以上、半日圏で構成される広域ブロックである。北海道、九州、東北といったイメージである。もう一つは、人口30万から50万人、1時間圏の広域生活圈である。

広域ブロックは、地域の自立を図る圏域である。アジアの中で個性ある地域を構成すること、多様な主体が地域の自立に向かって努力することに役立つ計画が求められる。地域の自立とは何かがまず問われる必要がある。年金や福祉などの負担能力、財政力、産業の域際収支、地方債による資金調達条件等々、自立の意味を明確に定義し、その改善目標を設定する必要がある。今まで自立できなかったとすると、今後、自立に向かう道筋を提示する必要がある。その第1は、地元の人々、産業界が自立に向けて今までにない努力をすることである。第2は、今までにない市場の出現

と、その中での地域の対応である。新たな市場の第1は、膨大なアジアの市場である。第2は、技術革新が生み出す市場である。バイオやITなどがよく例示される。第3は、人々の価値観の変化がもたらす市場であり、高齢化社会、環境、安心・安全志向などが生み出す新たな市場である。例えば、アジアの市場に対し、九州は地理的の近さから、ゲートウエーとして地域戦略を描いている。一方、北海道は、距離的には遠いが、「アジアの宝、北海道」といった地域戦略が考えられる。すなわち、アジアの人々からは、北海道は独特の風景、安全で良質な食材、教育の場としての地域特性など、魅力と個性に溢れている。このように北海道、九州を始め、各地域ブロックは異なる地域戦略が設定されるのである。

ところで、地域ブロックをどう設定するのも大きな課題である。一定の財政規模が無いと国際競争力は持ち得ない。国際機能すなわち空港、各地域からの外国人の教育施設やレストランなどである。産業も競争力を持つのみではなく、多様性が必要である。なぜなら、産業構造の変化に対する地域経営の安定性、経済循環で付加価値を生み出す産業の多様性が求められる。産業立地、生活空間、およびレクリエーション地としての魅力など、地域特性の多様性も必要である。現在、アメリカからアジアへの海運ルートは太平洋側のみならず、津軽海峡－釜山－上海など日本海側にも形成されている。各ブロックは太平洋側、日本海側の両方の港や空港を有していることが強みかも知れない。

もう一つの圏域、広域生活圏はどんな規模で構成されるべきであろうか。人口30万から50万人は平均的県庁所在都市であり、そこでは商業施設、教育施設、医療施設など官民の様々な都市的サービスが一定上の水準で提供可能である。小さな都市の集合体でも、30万人程度以上の人口規模があれば、個別に小規模な図書館や医療施設などを持つのではなく、共同で高質な都市的サービスを有することが可能である。減少に向かう農業人口に対しても、都市的サービスを楽しみつつ、通勤農業が可能となる事の意義は大きい。

この圏域に入れない地方部はどうするかも課題である。これらの条件不利な地域に対し、過疎法、離島振興法、山

村振興法、半島振興法、豪雪地帯法、特殊土壌地域法など多くの支援策が講じられている。ただ、その中身は公共事業を実施する時の自己負担の少なさのみである。こうした地域への財政支援は減少して行かざるを得ない。では、どんな地域戦略が可能であろうか。例えば、次のような地域の類型化が可能である。①人口は少なくとも都市集積は高い地域、例えば、北見市。人口は10万人であるがそのサービス圏域は広く、集積度も高い。②人口は少なくとも、農業などの生産性は高い地域、例えば、十勝。農業の素収入が1,500万から2,000万円もある。③人口と無関係に活力がある地域、例えば、ニセコ。オーストラリアの人々が投資してきている。④新規定住者を集めている地域、例えば、伊達市や当別町。⑤高齢化比率が高く、消滅してゆく集落。このような地域に如何なる支援が可能であろうか。また、我が国では人口の都心回帰が東京のみならず、地方都市でも進む中、欧州では逆都市化が話題となつて久しい。日本でも将来、逆都市化の可能性のある地方都市が脚光を浴びるかも知れない。

このような地域圏域のみならず、注目すべき現象は多い。例えば、欧米では、低料金航空会社が高頻度運行で大手航空機会社の旅客を奪いつつある。アジアでも早晚このようなサービスが提供されるであろう。また、貨物についても、釜山は日中間の中継基地として、様々な機能を集約しつつある。仁川についても同様の貨物拠点空港として発展を目指している。このような新たなサービスが地域への直接投資に大きく影響する。また、中国では年間5,000キロの高速道路が整備されつつある。このような状況下で、どのような地域戦略が可能であろうか？

以上、かいつまんで、国土形成法の下での計画づくりの要点を極めて単純化して述べた。さて、このような課題や計画代替案設定、その評価等々に応用一般均衡分析は如何なる展開が可能であろうか？そのアウトプットの信頼性は何処まで高められようか？

地域戦略としてのリスクが重視される中、単純化したモデルは危うさを問われ、精緻化したモデルは我々の直感力と相通ずるかを問われる。

公共事業評価における経済均衡モデルの役割

— 指針の守備範囲とその外側 —

森杉壽芳
MORISUGI, Hisayoshi

東北大学大学院情報科学研究科教授

1—はじめに

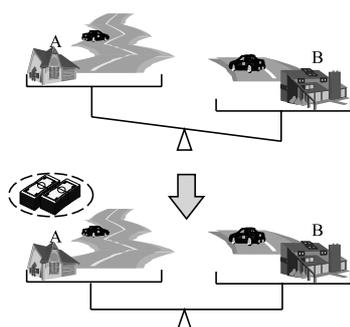
森地先生のご講演にあった国際交通ネットワークといったスケールから地域や都市のレベルまでの様々な論点から見て、公共事業が国際経済や地域経済にいかなるインパクトを与えるのかという問題はモデルを作る立場からは面白い課題であると言える。今日のコンピュータセッションでは、例えば「国際コンテナ需要予測と国際港湾整備の評価」といったモデルの適用事例の紹介がある。それは典型的な空間的应用一般均衡分析と交通ネットワークを結合させたモデルであり、しかも、国際的経済動向と同時に交通現象の時系列的な動きを見ていく必要があることから、完全な自動化ではないが一定の準動的な構造を組み込んだ格好で事業の評価を行っている。空港整備の評価についても、同様にコンピュータセッションで「羽田空港拡張の地域間帰着便益」という事例が紹介されるが、これも国土計画の観点から注目すべき課題の一つであり、経済均衡の概念に基づいたモデルが空間的な視点からの政策評価に貢献し得るものであることを示している。

ここでは、まず、経済均衡モデルで得られる評価が、公共事業評価、国土計画等の問題提起に対して、どの程度対応できるかを述べる。

2—公共事業の各種手法

2.1 便益計測の概念

公共事業評価の最も代表的な手法である費用便益分析では、次のように便益を定義している。便益計測を直感的に理解できるよう図—1を用いて説明する。道路Aの整備状況が悪いため、道路Bのように整備したとする。人々は道路を整備したほうが望ましいと考えることから、Bの価値が高くなる。この整備に対する道路の価値の変化をお金で評価し、何円良くなったと考えることが便益の定義である。仮に道路整備を行わず、ある金額を受け取った場合、道路整備ができた状況と同じ満足感、効用、生活環境が得られると個人は考えるであろう。この個人が考える金額の合計値が便益の定義となる。この便益の定義は等価偏差(EV)



■図—1 便益計測の直感的理解

といわれる。ここで示した道路整備の事例のように、人々が直接的に所得の増加を得られない場合においても、金額換算して評価するのが便益計測である。この計算を行うことが事業評価の目的の一つである。経済均衡モデルは、間接効果も含めてここで言うAとBの状況を描出する役割を持ち、便益計測と理論的に整合した優れた手法である。しかし、実務では主に直接効果に着目した便益の計測手法が用いられており、我が国のほとんど全て指針はそれを解説している。

2.2 費用便益指針の現状

道路事業をはじめとしてほとんどの公共事業について、費用便益分析の指針が策定されている。森地先生の講演で話題に挙がった農業政策に関しても費用便益指針が作成されているが、農道整備の指針と道路局作成の指針では便益計測手法の発想が異なる場合が見られ、部門間での整合性にまだ問題が見られる。ただし、一定程度の指針はできており、まだまだ改良点があるものの指針は既に定着した段階にある。

指針は直接効果を中心とした便益計測をカバーしているため、そこで採用されている手法は定型化されている。しかし、それに従っている限りは地域に生じる様々な経済社会変化を把握することはできない。経済均衡モデルは指針に比べると非定型な手法であると言えるが、基本的な理論やデータ処理方法についてはある程度まで共通化が進んでいる。指針の範囲を超えた事業評価にまで積極的に取り組んでいくには経済均衡モデルの活用がきわめて有効である。

2.3 公共事業の効果と各種評価手法の関係

一般に定型といわれる費用便益指針は、交通の便益を交通量と時間節約の積で計算しており、直接効果だけでなく、間接効果も可能な限り計測するものとしている。しかし、費用便益指針は効率性を主に評価することを目的にしているため、地域経済へのインパクト等を計測することは出来ない。この計測していないインパクトを計測するために、空間的应用一般均衡分析(SCGE)や応用都市経済モデル(CUE)が用いられる。

個別的計測手法である消費者余剰法やヘドニックアプローチは経済均衡モデル理論に基づき、交通(時間短縮効果等)や地価の上下に着目して評価する。価値意識法はアンケートで支払い意志額を問う手法であり、基本は効用理論に基づき、一定の断面にて計測・評価を行う手法である。

一方、包括的計測手法であるSCGEやCUEのモデルは、それらを用いたシミュレーションによって事業の間接効果、便益の帰着状況や地域別のインパクト等が明らかとなる。

3—経済均衡モデルの役割

3.1 経済均衡モデルの適用条件

SCGEやCUEの適用に際しては、原則として経済が均衡している、つまり需要と供給が均衡状態であることを前提として効果を計測している。多くの経済均衡モデルで同様の前提に立っている。

一方、集積のメリットの効果をシミュレートするモデルは、日本ではまだ十分には使われていない。そのため、森地先生のご発表にあった地域が持つマスマリットの作用している状況を調べるためには、集積の経済がどの程度実存しているかという実証分析を行う必要がある。また、過疎地域において不均衡な状況が続くと考えられるため、モデルを動学化して不均衡状態を表示する必要がある。

3.2 便益の帰着

SCGEやCUEの経済均衡モデルを用いて、シミュレートした結果は、便益帰着構成表としてまとめられる。表—1は便益帰着構成表の一例である。表によると、世帯、私企業が交通便益として時間減少や価格の減少の便益を受けており、波及効果として物価、土地価格、賃金率(所得)の上昇、下落が見て取れる。右側の「合計」の列が財務分析を含んだ費用便益分析であり、縦の合計はそれぞれの経済主体の帰着ベースの便益を表している。この表の場合、交通事業主体は赤字であるが、補助金で補填されている。世帯と私企業は、一定の便益を受けているが、土地を利用する世帯は地価が上がるため、大きなプラスとならない。一般的に、地主が大きな便益を受けるといわれ、開発利益の還元が話題となる。

■表—1 便益帰着構成表例

項目	主体	交通事業者	世帯	私企業	地主	政府	合計
投資額		-29					-29
運営費		-6					-6
料金収入		10					10
交通の便益(交通価格の減少)			5	7			12
交通の便益(交通時間の減少)			23	27			50
財の便益(価格の変化)			-3	3			0
土地の便益(地価の変化)			-30	-22	52		0
労働の便益(賃金率の変化)			12	-12			0
補助金		25				-25	0
税金			-1	-2	-12	15	0
合計		0	6	1	40	-10	37

上田孝行、高木明義、森杉麗芳、小池淳司、便益帰着構成表アプローチの現状・発展方向について、運輸政策研究 Vol.2, No.2, 1999

また、波及、地域開発効果で取り上げた財の便益、土地の便益、労働の便益はいずれもキャンセルアウトする。それぞれ消費者余剰と生産者余剰を計測し、キャンセルアウトすることが理論的に証明されている。

経済均衡モデルは、このような便益の帰着構造と整合するように経済システムを表現する手法であり、このような分析を精緻に行うためにも経済均衡モデルの活用が必要になる。

4—経済均衡モデルの特徴

4.1 経済均衡モデルの基本構造—ワルラス均衡—

経済均衡モデルは、ミクロ経済学に基づいて作成される。モデルでは、資源、選好(効用関数)が与えられる。ここで、効用関数は消費する財 x と環境や社会資本等のサービスによって決定される。また、技術を用いて財の生産を行う。このとき、社会資本レベルが生産性に影響と与えるという形で外生変数と技術の特定化を行う。均衡とは、消費者の効用が最大化、企業の利潤が最大化した結果として財に対する需要と供給が現れ、この需要と供給は需要供給均衡式の形で一致する。均衡時において、価格、消費量 x 、生産 y 、達成可能な効用水準がいかなる値になるか問題となる。効用は人間の選好を表すため、直接には計測が出来ない。そのため、効用の代わりに便益の概念で金額換算することとしている。

4.2 政策の評価

政策有り無しの状態、パラメーターを設定する必要がある。ここではパラメーターを公共財の供給量としており、均衡解がGDPや効用のレベルによって計算出来る。上田先生の定義に基づくと、価値判断がない典型的な均衡解はGDPである。最も重要な指標と考えられる効用の増大分は効果であり、価値判断を伴うものである。効用の変化分は、それを換算して便益として計測することが出来る。

5—経済均衡モデルの空間計画への貢献と限界

経済均衡モデルを空間に組み入れる時、その空間をどのように定義するのかが問題となる。空間の分割レベルは応用一般均衡分析における分割ゾーンと交通ネットワークにおける分割ゾーンが一对一に対応しないことが大きな課題の一つである。日本において、交通ネットワークのゾーンは数万ゾーンに分割することが出来る。交通ネットワークにおける評価分析を行う場合、一般均衡分析の分割ゾーンで使用すると、安定性が悪く、パラメーターの推定等も困難となる。このため、一定程度のゾーンにまとめて計算する必要がある。

最後に、問題提起として、モデルに対する理論的なバックアップや批判へ対応するにあたり、様々な仮説を実証していくことが均衡分析の課題である。また、国際ネットワークへの参入の問題、集積のメリットをどう捉えるかという問題、産業の安定性・多様性の問題のモデル化や表現が、今後の重要テーマの一つであると言える。

経済均衡モデルの公共事業評価への適用状況

—近年の政策課題を受けて—

小池 淳司
KOIKE, Atsushi

鳥取大学工学部助教授

1—経済均衡モデルがとらえる公共事業の効果

公共事業の効果と一言で言ってもその範囲は広く、効果をとらえる範囲を決めることから議論を始める必要がある。従来より、交通施設整備事業に代表される施設建設を伴う公共事業には事業効果と施設効果の分類方法がある。事業効果とは施設建設に伴う経済効果を指し、従来は産業連関分析を用いた経済波及効果として計量されてきた。しかしながら、この経済波及効果はその財源による制約を考慮していないことから、公共事業の便益として考えるはいけなことが知られている。一方で、施設効果は、施設建設後あるいは施設供用開始後における公共事業そのものの利用効果を指し、公共事業の便益とはこの施設効果を計測することを意味している。

次に、この施設効果も便益の発生時点、波及時点、帰着時点と時間経過によって効果を分類することが可能である。まず、効果発生時点では、交通施設整備により交通所要時間が短縮し（一般化費用が減少）、それと同時に交通需要量が増加する。ここでの便益を発生ベースの便益と呼ぶ。この発生ベースの便益が、波及時点では、企業の生産活動、個人消費活動など社会経済全体に波及する。そして最終的に、帰着時点では住民の効用水準が向上する。この最終的な便益を帰着ベースの便益と呼ぶ。ここで、社会経済がある一定の条件（完全競争市場）を満たすと想定可能であれば、発生ベースの便益と帰着ベースの便益は同額であることが知られている。そこで、公共事業評価の指針（ガイドラインまたはマニュアル）では発生ベースの便益を計測することで、その公共事業の便益の総額を知ることが可能となっている。

しかしながら、公共事業は社会経済と綿密に関わり、多大な波及効果を含むことが知られている。そのため、公共事業評価をより正確に行うためには、この波及効果をできる限り計量する必要に迫られている。経済均衡モデルが可能にする分析は、発生ベースの便益のみならず、効果の波及過程および最終的な帰着ベースの便益を定量的に把握することである。

2—経済均衡モデルの概略と構造

経済均衡モデルとは、経済均衡すなわち需要と供給のバランスから市場価格および財の需給量が決定するシステム（市場：しじょう）を内在するモデルとして捉えることができる。

すなわち、経済均衡モデルとは方程式体系のシステムを持ち、それは、需要と供給が一致するという条件の下で価格が決定するという構造になっている。数学的には、需要関数と供給関数が同じ（均衡）価格の下で同値になることを条件とした方程式体系である。また、これら需要関数と供給関数などは、各経済主体（世帯、企業など）の最適化行動の結果から導出されている。具体的には、世帯は所得制約下の効用最大化行動から、生産物（商品など）の需要関数、生産要素（労働や資本など）の供給関数が導かれ、企業は生産技術制約下の利潤最大化行動（あるいは、費用最小化行動）から、生産物の供給関数、生産要素の需要関数が導かれている。これは、基本的なマイクロ経済学の教科書的理論であるが、これを現実のものとして計算することが経済均衡モデルである。

そこで、経済均衡モデルのそれぞれの特徴は、どの市場をどの細かさでモデル化しているかによって規定されている。本セミナーで取り扱う空間的应用一般均衡モデルと応用都市経済モデルの分類も、この考え方を用いると容易に分類可能である。まず、空間的应用一般均衡モデルは地域間産業連関表をベースとしているため、全ての経済市場をある集計化された産業レベルで取り扱うことが可能である。そのため、空間の細かさは地域間産業連関表の整備状況に依存することとなる。このモデルの特徴は、地域間産業連関表をベースとしていることにより、全ての経済活動を捉えることが出来る点にあり、特に、中間投入（産業間での生産物の取引）を考慮している。一方、応用都市経済モデルは、空間的应用一般均衡モデルよりもより詳細な空間を扱うことが可能であり、また、土地市場を考慮することが可能である点が特徴である。しかしながら、中間投入を考慮していないという問題点も指摘されている。なお、経済均衡モデルには多くの種類が存在し、一概に上記の分類法が一般性を持つわけではない。

さらに、経済均衡モデルによるアウトプットは、それぞれのモデルで取り扱っている市場に関する情報（取引量および価格）となる。特に、交通施設整備事業に適用された経済均衡モデルは、その内部に交通市場を含んでいることが特徴としてあげられる。

3—海外での経済均衡モデルの事例

国内での事例紹介は本セミナーのコンピュータセッションの

とおりであるが、海外でも経済均衡モデルに関する多くの研究蓄積がある。それらの適用分野は主に環境問題、貿易問題、税制・年金問題などで、交通施設整備事業に適用している例は意外に少ない。その中でも欧州においては交通施設整備事業に空間的応用一般均衡モデルを適用する事例がいくつかある。例えば、デンマークのBROBISSEモデル、ノルウェーのPINGOモデル、ドイツのCGEuropeモデル、そしてオランダのREAMモデルなどは有名である。BROBISSEモデルは、交通施設整備による地域別帰着便益を計量し、交通施設整備の財源調達方法の検討に利用している。PINGOモデルは、物流予測モデルと経済均衡モデルの統合を目指したものである。また、CGEuropeモデルは、規模の経済性を考慮した空間的応用一般均衡モデルである。そして、REAMモデルは、規模の経済性と失業を考慮した空間的応用一般均衡モデルである。これらのモデルの実証分析結果は政策意思決定の場でも使われている。

さらに、欧州では経済均衡モデルを従来のモデルと比較した研究も盛んであり、IASONプロジェクト(<http://www.wt.tno.nl/iason/>)では同じ交通整備事業(TENプロジェクトおよび社会的費用プライシング)に対して、空間的応用一般均衡モデル、マクロ計量経済モデル、交通需要予測モデルを適用し、その結果の違いに関して考察を行い、また、それらの統合化に向けた課題を模索している。

4—新しい課題と取り組み

公共事業の評価をより詳細に、あるいはより現実的に近づけるため、経済均衡モデルも経済学の理論的發展を受けて、進歩してきている。①動学的拡張：伝統的な応用一般均衡分析は時間的影響を受けない静学モデルである。そのために、時間的な選好、あるいは時間的な均衡の推移を表現するため、古くから動学化が試みられている。Bovemberg, A.L. et al (1981)は、完全予見の仮定の下で動学的な定常状態での分析を行っている。また、Bovemberg, A.L.(1985)は、限定予見の仮定の下で逐次的に均衡の推移の分析を行っている。近年の研究では、ディーゼル車への環境税導入を動学的に分析した上田・武藤・森杉(1998)、廃棄物のリサイクル政策を動学的に分析したMiyata, Y.(2005)などがある。②小地域への拡張：産業連関表ベースの応用一般均衡分析では市町村などの地域への適用が難しい。そこで、Mun, S. I.(1997)は、産業連関表以外のデータを用いて空間的応用一般均衡分析を適用している。また、小池・石川・上田・河野(2003)は、産業連関表を小地域に分割し、それと整合的な応用一般均衡モデルを提供している。③集積の経済性(New Economic Geography)：規模の経済性としての集積の経済は独占的競争理論により実用的に適用されつつある。Gasiorek, M. and Smith, A.(1989), Smith, A.

and Venables, A. J.(1988), Thissen, M.(2005)などが、その代表的研究である。④金融資産市場：最終的な便益の帰着状況を判断するには、実物経済のみならず貨幣金融経済への影響も分析する必要に迫られている。現在まで、空間的な範囲でこれらを取り扱ったものはないが、非空間的な範囲ではTaylor, L.(1990), Thissen, M.(2000)が金融資産市場を考慮した応用一般均衡分析の実証研究を行っている。⑤失業問題：公共事業の目的の一つに失業対策があげられる。現在の経済均衡モデルでこれら明示的に取り扱うことは不可能である。そこで、Oswald, A.J.(1982)は、応用一般均衡分析とフィリップス曲線を用いて失業への影響を分析している。また、Thissen, M.(2005)は、家計と企業の立地を別々に確率的にとらえることで失業を内生的にした空間的応用一般均衡分析を実証している。

5—まとめ

以上のように、国内外において、経済均衡モデルの公共事業評価への適用が数多く行われてきている。また、理論的問題点の解決を受けて、実証分析もより広範囲に拡張してきている。一方で、公共事業に関する全ての効果を経済均衡モデルで表現することは不可能なことも事実である。

しかし、これまでの経済均衡モデルの研究蓄積での応用範囲は広く、今後は、モデルの拡張と共に、モデルの利用方法に関して共通の理解を深める必要があると考えられる。

参考文献

- 1) Bovemberg, A.L.[1985]"Dynamic General Equilibrium Tax Models With Adjustment Costs", in Manne, A., Economic Equilibrium. Model Formulation and Solution, North-Holland, Amsterdam.
- 2) Bovemberg, A.L. and Killer, W.J.[1981], Dynamic and Non-linearity in Applied Models, Internal Rapport M1-81-208, Department for Statistical Methods, CBS, Voorburg, The Netherlands.
- 3) 上田孝行, 武藤慎一, 森杉壽芳[1998]:自動車交通による外部不経済抑制策の国民経済的評価—静学的应用一般均衡(CGЕ)と動学的应用一般均衡(DCGЕ)の比較分析—, 運輸政策研究, Vol.1, No.1, pp.39~53.
- 4) Miyata, Y.[2005]"Intertemporal Computable General Equilibrium Analysis of a Compact City with Waste Recycling", Proceedings of 19th PRSCO, CD-ROM.
- 5) Mun S.I.[1997]. Transport network and system of cities, Journal of Urban Economic, pp.205~221.
- 6) 小池淳司, 石川良文, 上田孝行, 河野貢[2003]:都市圏レベルの応用一般均衡モデルの開発と応用, 土木計画学研究・論文集 Vol.20 no.1, pp79~85.
- 7) Gasiorek, M. and Smith, A.[1989]"Tariffs, Subsidies and retaliation", European Economic Review 33, pp.480~489.
- 8) Smith, A. and Venables, A.J.[1988]"Completing the Internal Market in the European Country", European Economic Review 32, pp.1501~1525.
- 9) Thissen, M.[2005]"RAEM: Regional Applied general Equilibrium Model for the Netherlands", A survey of spatial economic planning in the Netherlands", NAI Publishers.
- 10) Oswald, A.J.[1982]"The Microeconomic Theory of the Trade Union", The Economic Journal, Vol. 92.
- 11) Taylor, L. ed.[1990]"Socially Relevant Policy Analysis", The MIT Press.
- 12) Thissen, M.[2000]"Building Financial CGE Models: Data, Parameter, and the Role of Expectations", Doctor Thesis, University of Groningen, The Netherlands.

経済均衡モデルの政策評価への応用可能性

—公共事業以外も視野に入れて—

細江宜裕
HOSOE, Nobuhiro

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所客員研究員
政策研究大学院大学助教授

1— 応用一般均衡モデルと経済分析

応用一般均衡モデルは、もっともよく知られている経済理論である一般均衡理論を、現実のマクロ経済に関するシミュレーション分析に当てはめたものである。政策分析に用いるモデルとしての特徴は、多部門モデルというリアリティーと、市場経済システムの中核をなす価格メカニズムを忠実に表現しようとしていることの2点である。多部門モデルであるから、産業ごとの生産、消費、それらの価格を細かく描写でき、マクロ経済全体だけでなく、ミクロの視点からも政策の影響を測ることができる。価格メカニズムを表現するということは、様々な財の需給が一致するように価格が決められる様子をモデル化することにほかならない。経済の一部分に与えられたショックが、その市場価格を通じてそのほかの市場にまで波及するのが、現代の市場経済システムである。

こうしたモデルを構築し、そのモデルに政策や生産性・技術の変化を反映したショックを与える。ショックを与えられたモデルは、それが無い場合とは異なった経済活動(均衡)をシミュレートするから、これらの均衡を比較することで、そのショックの持つ影響・効果を測ることができる。以下では、この応用一般均衡モデルを用いた分析事例について紹介する。あわせて、実際の政策分析のツールとして広く日常的に用いられている現状を紹介する^{注1)}。

2— 応用一般均衡モデルを用いた分析例

2.1 貿易問題

応用一般均衡モデルがもっとも頻繁に適用されているのが貿易問題である。関税障壁(通常関税、反ダンピング関税、セーフ・ガード)や非関税障壁(自動車や鉄鋼等の輸出自主規制、コメやBSE発生国からの牛肉禁輸)の変化をショックと考えると、その影響を分析する。近年の貿易問題は、1国における関税・非関税障壁の問題だけではなく、2国間の自由貿易協定(FTA)・経済連携協定(EPA)、あるいは、多国間貿易交渉(ドーハ・ラウンド等)といったものまで幅広い。用いられるモデルも、それぞれ分析の必要に応じて、1国モデルから、多数の国を含む世界貿易モデルまで様々な設定できる。

先年、アメリカが行った日本製スーパー・コンピュータに対する反ダンピング関税を例に貿易問題の分析を考える。反ダンピング関税によって日本製コンピュータは割高になり、輸入量は減少する。(長期的な)経常収支の均衡を考えると、輸出量も全体的に減少する。アメリカの消費者にとっては、国産品が以前よりも割安になったためにその消費が増え、それに伴って生産も増える。ところが、経済全体に存在する資源(資本や労働)量に制約がある以上、失業者プールからの追加的労働供給や資本稼働率のいくらかの上昇はあるにせよ、スーパー・コンピュータの生産を増加させるためには、そのほかの部門の生産が犠牲にならざるを得ない。その影響はどの部門にどの程度深刻に現れるであろうか。こうした部門ごとの影響以外に、アメリカのマクロ経済全体ではどのような影響を受けるであろうか。また、日本やそのほかの国々はどのような影響を受けるであろうか。2国モデルや世界貿易モデルを用いることで、この種の分析が可能になる。

2.2 税制・規制問題

政府がこの世に存在する限り、税制の問題は永遠の課題である。応用一般均衡分析では、消費税の引き上げや、直接税改革といった様々な税制問題を取り扱うことができる。また、日本国内を複数地域に分割したモデルを用いることで、たとえば、今後の地方分権問題をにらんで地方独自財源を導入した場合の影響といった事柄も分析できる。

政府は、税制以外にも色々な規制を用いて経済に介入する。とくに、公益事業部門と呼ばれる、電力、電気通信、ガス、水道、郵政といった分野は今日的課題である。これらの部門に課されている料金・報酬規制や参入・退出規制を撤廃・緩和した場合の影響を、応用一般均衡モデルで分析できる。直接規制としては、このほか、外国人労働者の流入規制(緩和)の問題や、遺伝子操作作物の輸入規制の問題が考えられる。

電力自由化を例に考える。競争圧力が当該産業のスリム化を促し、生産性が上昇する。それは電気料金の低下に反映されて、利用者(産業や家庭)は便益を受けるであろう。この電気料金の低下は、ほかのエネルギー(石炭、石油、ガ

ス)から電気へのシフトを引き起こすとともに、エネルギー全体の消費も増大させる。最近では、地球温暖化問題が無視できない政策課題であるから、エネルギー問題を議論する際には、温暖化ガスの排出量の増減についてもモデルの中で描写する必要がある。ところで、自由化の対象分野は、現在は産業用・業務用に限られているが、これを家庭用にまで拡大することも今後は検討されることになる。自由化の範囲を拡大することで、どれだけの経済効率や環境上の追加的なメリットがあり、また、デメリットがあるのか、シミュレーションによって明らかにできる。

2.3 環境政策

地球温暖化対策は、京都議定書という形で具体化の第一歩を踏み出した。この問題に関しても応用一般均衡モデルが適用されて、政策議論の一助となってきた。実際の政策手段としては、化石燃料への炭素税の導入や、自動車税制をグリーン化等といったことが挙げられる。こうした政策は、エネルギー部門に直接影響するだけでなく、輸送部門やそのほかの部門・産業、さらには、一国経済全体に影響を及ぼす。そうした分析に当たっては、やはり一般均衡の枠組みが必要になる。世界経済レベルで考えると、排出割当量を国家間で取引する排出権取引や、クリーン開発メカニズム、排出削減の共同実施等の方策も重要な問題である。それぞれに排出量の削減量やそのために犠牲になる部門・程度が異なるし、国家間で所得の再分配を引き起こす。エネルギーとそれに関連して生じる温暖化ガスの発生量をモデル化した世界貿易モデルを用いることで、こうした影響も計量的に把握できる。

2.4 農業問題

農業のような伝統的分野は、歴史的経緯からとりわけ強い政策介入がなされてきた。日本はコメ農家保護のために輸入を禁じてきた。コメ自由化を分析する際には、この非関税障壁の関税化と引き下げをシミュレートすればよい。ヨーロッパの共通農業政策は、これまでは生産補助金を農家保護のための主な政策手段としてきたが、これは農業生産物の価格を歪めて生産を過剰に促進する弊害がある。生産が促進されればそれだけ補助金の財政負担が増大する。この問題を解決するために、生産補助金に代えて所得補助金を農家に与える、いわゆるデカップリングが近年の政策課題として浮上してきた。こうした問題も応用一般均衡モデルを用いた分析対象となっている。

3—日常化された応用一般均衡モデルによる政策分析

応用一般均衡モデルによる政策分析は、日本ではまだそれほど普及していないが、海外では既に日常的なものになっている。この種の分析は大学のような学術的機関だけではなく、国際機関、各国政府によっても行われている。貿易や環境といった世界的な問題や、とりわけ途上国に関連する問題については世界銀行を中心として、農業問題は欧州連合や各国の農務省によって行われている。GTAPデータベースに基礎をおく世界貿易応用一般均衡モデルの普及を背景として、地域経済統合やGATT/WTO体制下の多国間貿易交渉に関しては、この種のモデルを用いた検討は当然のここのようになってきている^{注2)}。もちろん、そこで示されたシミュレーション結果がそのまま政策に反映されるわけではないが、研究者・実務関係者が同じプラットフォームの上で議論できるということが非常に重要である。シミュレーションごとにその結果が異なっても、その原因が、モデル、ショックのシナリオ、あるいは、そのほかの前提条件のどこにあるのかをただちに知ることができるから、建設的な議論の助けになる。

このように日常化された応用一般均衡モデルによる分析を支えるものは、コンピュータ・ハードウェアと数値計算ソフトウェアの進歩であることはいうまでもない。それらに加えて、先に述べたGTAPデータベースのような国際産業連関表の整備と、いわゆるComputational Economicsの進歩、すなわち、コンピュータ上でシミュレーション・モデルを作り、動かし、結果を解釈する技術が開発されて広まってきたからである。最新のGTAPデータベース・バージョン6であれば、世界の87カ国・地域と57品目を細分化でき、すぐにそのまま利用できるモデルまで同時に配布されている。分析したい政策を反映したショックをこのモデルに与えれば、それに対応した新しい仮想均衡を数値的に得られる。ショックを与える前の均衡とその後の均衡を相互に比較することで、これまでに例示したような政策の影響・効果を分析できる。この種の分析は、我々がいつも使っているコンピュータ上で行うことができるから、応用一般均衡モデルを用いた分析の裾野がますます広がってきているのである。

注

注1) 2005年9月13日のセミナーでは、本稿の内容に続いて、世界貿易モデルを用いたウルグアイ・ラウンド貿易交渉の分析と日本のコメに関する2つの政策分析事例が示された。ここでは紙幅の都合で割愛する。その内容と応用一般均衡モデルに関するより詳細な説明については、細江・我澤・橋本[2004]『テキストブック応用一般均衡モデリング』、東京大学出版会刊、を参照されたい。

注2) GTAPデータベースについては、<http://www.gtap.org/>参照。

地域・都市レベルでの適用に必要な条件

—データ整備と分析技能—

石川良文
ISHIKAWA, Yoshifumi

南山大学総合政策学部助教授

1—はじめに

近年では地域および都市を対象とした政策分析において、実際に応用一般均衡モデルなどの経済モデルが適用されるようになってきている。このモデルの開発から政策評価までの過程は、新しい車の開発に置き換えると分かり易い。応用一般均衡モデルを用いた分析過程は、主にミクロ経済学の理論に従った経済理論モデルを構築するブロック、統計資料からデータを抽出し加工・調整するブロック、理論モデルにデータをあてはめて均衡モデルを推定し、さらに政策パラメータを変更し政策後の均衡解を推定するブロックに大別できる。この中で経済理論モデルを構築するブロックは自動車と言えばエンジンにあたり、現在はプロトタイプのエンジンから何度もレースの経験を経て実用車としての段階にきていると言える。しかし、車のエンジンが如何に立派に仕上がったとしてもそのエンジンに駆動力を与える燃料、すなわち応用一般均衡モデルで言えば、モデルに「注入」するデータの性能(精度)が高くなければ車はスムーズに動かない。ここでは、データを整備するための基本的な考え方と、地域・都市レベルでの分析を可能にするデータの構築方法を解説する。

2—応用一般均衡モデルの適用に必要なデータと整備状況

応用一般均衡モデルは、キャリブレーション手法を適用することにより、従来政策分析に多用されてきた計量経済モデルよりも少ないデータでパラメータを推定することが可能である。そのデータの中でも重要かつ共通なデータは、基準均衡データとなる産業連関表または社会会計表(social accounting matrix, 以下SAM)と外生的に与える先験的パラメータである。社会会計表は日本では公的に整備されているものはないため、産業連関表と国民経済計算または地域経済計算のデータなどを用いて構築する。先験的パラメータとしては代替弾力性等があり、モデルの構造により労働と資本間、移入財と域内財間などに関するパラメータを外生的に与える必要がある。産業連関表は、いわば国民経済または地域経済の見取り図であるが、産業部門を中心としており家計や政府など経済主体間の支払いと受け取りの関係はそのままではわからない。SAMは、縦・横同数の部門を設けた表形式のデータであり、産業連関表のデータをベースとして、それにいくつかの社会経済データを組み込むことで構築される。

地域レベルの産業連関表は、日本をいくつかのブロックにわけた地域産業連関表が1960年表から5年ごとに整備されており、現時点で2000年表が公表されている。この地域ブロックで区分した産業連関表は、従来から当該地域に着目した地域内産業連関表と地域間の交易構造を明示した地域間産業連関表の2種類が整備されていたが、残念ながら2000年表では地域間産業連関表は作成されず、地域内産業連関表のみの公表となることが決まっている。このほか、都道府県を対象とした地域表は1990年から全ての都道府県で作成されており、三重県、愛媛県、北海道などでは県内をいくつかの地域にさらに分割した県内多地域間産業連関表を作成している。これらの地域産業連関表以外では政令指定都市の多くとごく一部の市で作成されている程度である。

国際的にも産業連関表はかなり普及しており、世界80カ国以上の国で産業連関表が整備されている。我が国では、日米国際産業連関表やアジア国際産業連関表などのように、日本とそれ以外の国々との関係を示す国際産業連関表が整備・蓄積されている。ヨーロッパでは、EUが19カ国について59部門の産業連関表データベースを毎年整備していると共に、OECDでも20カ国40部門の産業連関表のデータベースを整備している。

これらの産業連関表は、特に応用一般均衡分析のためだけに整備しているのではないが、米国Purdue大学が中心になって構築しているGTAPデータベースは応用一般均衡モデルでの利用を前提にしており、Ver6のデータベースでは世界87カ国・地域、57部門の産業連関表データベースを構築している。

3—最近の政策分析課題と地域産業連関表の作成手法

既存産業連関表の対象地域と政策分析の対象地域が一致している場合は、図-1のように産業連関表をベースに部

■表-1 既存産業連関表の調整(SAMへの変換):愛知県の例

(単位:100億円)

	1次	2次	3次	労働	資本	税	家計	政府	投資	域外	合計
1次	5	70	26				30	0	1	19	152
2次	8	1599	368				368	4	300	2206	4854
3次	10	567	904				1204	342	522	506	4055
労働	6	582	1344								1932
資本	22	464	848								1335
税	8	128	111								246
家計				1932	1335						3267
政府						246	280				526
投資							1385	179		-741	823
域外	94	1444	453								1990
合計	152	4854	4055	1932	1335	246	3267	526	823	1990	

注:この表は、解説用のため愛知県産業連関表と国民経済計算データから単純化した簡易表を作成したものであり、現実的なモデルにおいては詳細なSAMを作成する必要がある。

部門分類を設定し直し地域経済計算を組み込むことで、応用一般均衡分析に必要なSAMが比較的容易に作成できる。しかし、既存産業連関表の地域設定と分析対象地域が整合しない場合は、既存の産業連関表を結合したり、任意地域の産業連関表を作成した上で、それに地域の社会経済データを組み込んで構築したモデルに適合するようなSAMを作成する。

既存の産業連関表を結合し詳細な地域間産業連関表を作成した研究事例として、著者らと三菱総合研究所の共同研究(宮城・石川他(2003), 石川・宮城(2004))による全国47都道府県間産業連関表がある。これは、国の地域間産業連関表が全国を9ブロックに分けた信頼性の高い地域間表であるものの、行政区画との不一致により地方行政のための政策分析が困難であるという認識の下で、都道府県レベルの地域間産業連関表を作成したものであり、災害や交通投資の多地域応用一般均衡分析に実際に用いられている。この都道府県間産業連関表は47都道府県全ての地域間取引を明示的に扱い産業部門数も45部門となっており、様々な分野において詳細な分析ができるようになっていく。

一方、これまでの産業連関表の地域設定と全く異なる地域の産業連関表を作成する手法としては、サーベイ手法、ノンサーベイ手法、ハイブリッド手法の3つが知られており、サーベイ手法は、膨大な労力と費用が必要で国が5年ごとの産業連関表を作成するときに用いられている手法である。これに対して、ノンサーベイ手法は、既存のベンチマーク表と各種統計データを用いて作成する簡便法である。これについては精度を高めるための様々な手法が研究されており、特に、地域間取引の推計手法としてLocation Quotient Methodとその修正型、Supply-demand Pool Technique, Regional Purchase Coefficients Method, Iterative Methodなどが考案されている(石川(2005))。ハイブリッド手法は、サーベイ手法とノンサーベイ手法の中間的手法であり、著者ら(石川・片田他(2004))は、東海水害における災害分析用の2地域間産業連関表を作成する手法として用いている。

応用一般均衡分析の基準均衡データとして任意地域の産業連関表を作成する場合は、現実的にはノンサーベイ手法を用いることが考えられる。我が国では、推計のための補助データも地域レベルでかなり揃っているため、統計データに関する知識と地域間取引推計手法をマスターすれば、ある程度精度の高い産業連関表を作成することが可能である。しかし、必要な産業連関表の部門数が少ない部門であっても、可能な限り詳細な部門の産業連関表を作成した後で

部門統合をしたり、必要な統計データに関する十分な知識を備えた専門家を交えたデータ作りを行う必要がある。応用一般均衡モデルにより地域・都市レベルの政策分析を行う場合、このデータ作成が分析結果の信頼性を左右することにもなりかねないからである。

4—外生パラメータの設定

地域産業連関表またはSAMの他に重要なデータとして代替弾力性などの外生パラメータがある。いくつかの重要なパラメータを先験的に与え、残りのパラメータはモデルの一般均衡条件や体系化された経済主体の最適化行動の枠組みを前提に計算されるのである。外生的に与える代替弾力性などのパラメータは構築するモデルで用いる関数型にもよるが、一般に計量経済学の分野で蓄積された研究成果や既往の類似研究から引用するケースが多い。先述したGTAPは、応用一般均衡モデルと産業連関表、代替弾力性などのデータセットが世界的公共財のように提供されており、例えば、生産要素の代替弾力性は0.2から1.68、国内財と輸入財の弾力性は1.8から5.2までの数値が財別に設定されている。

5—まとめ

地域の政策分析を応用一般均衡モデルにより実際に行う場合には、データの信頼性が極めて重要である。そのためにはこれまで解説した手法を参考に、精度の高い産業連関表等の基準均衡データを作成する必要がある。また、代替弾力性等のパラメータは、既往研究成果を用いることが現実的対応となるが、研究成果によってその値に開きがある場合も少なくない。そのため、実際の政策分析の適用に際しては、感度分析を行い外生パラメータの変動による結果の違いを検討しなくてはならない。

また、海外においては、オーストラリアで57地域144産業の詳細モデルで道路や鉄道などの改善効果分析にも用いられているTERM、ヨーロッパでは交通プロジェクト評価のために開発されたCGEuropeなどのように、地域レベルでの応用一般均衡分析の実際の適用とデータ整備が進んでいる。さらに、既に述べたGTAPは、モデルとデータベース、さらにソフトウェアが一体として提供されている。我が国においても、地域レベルの産業連関表または地域SAMのさらなる整備とデータベース化、複数の地域を対象とした分析に必要な地域間の代替弾力性などの各種パラメータに関する研究成果の蓄積が今後重要になると考えられる。

経済均衡モデルへの頻出する批判とそれへの暫定的回答

上田孝行
UEDA, Takayuki

東京大学大学院工学研究科教授

1—はじめに

本セミナーで解説・紹介する経済均衡モデルはマイクロ経済学の基礎に立脚している。マイクロ経済学自体への批判に根ざしたものを含めて、経済均衡モデルには多くの批判が向けられている。その中には誤解や無理解によるものも時には含まれているが、今後の経済均衡モデルの発展のためには謙虚に耳を傾けるべきものも多数ある。

本セミナーが経済均衡モデルの普及と発展を目指したものである限り、これまで経済均衡モデルに向けられてきた批判についてもその典型的なものをいくつか取り上げて、それらへの回答を示しておくことも、この種の仕事を専門とする者の責務の一つであると考えられる。ここでは比較的頻繁に聞かれる批判の中から、特に重要と思われるものを四つ取り上げて、それぞれに回答を試みたい。

2—典型的な批判とそれへの回答

2.1 均衡の現実性

経済均衡モデルについて解説した際に最もよく受ける批判は、「批判1：現実には経済は均衡していない！」という反論である。均衡という概念は、一般的には経済社会システムに含まれるどの経済主体もはやその行動（選択）を変更する誘因をもたない状態と定義される。

交通ネットワークの分析においては、どの利用者についても、現在利用している経路よりも交通費用（時間も含む）が小さい他の経路がもはや存在しない状態、と定義される。いわゆるワードロップによる均衡の概念である。すでにこの概念に基づいた道路交通量の予測手法は我が国でも定着しており、今後はそれが標準となっていくと予想される。経済学においては、消費者は自分が望むだけの商品やサービスを市場で購入でき、また、生産者は自分が販売しようとするだけのそれらの量が実現でき、ある価格のもとで集計された需要量と供給量が一致して過不足なく取引が行われる状態と定義される。あるいは、そのように価格が決定される状態と言える。

このような均衡の概念がある種の理想的な状態であることは確かであり、現実にはこのような状態が我々が実際に観測できるほど持続的に実現するとは言えない。しかし、均衡

の概念は複雑に時々刻々と変化するシステムの有り様を一つの状態で代表的に捉えるための約束事であると言える。我々は海が波打っており、また、干満により水位が変化することを知っている。海面が完全に平らな状態を実際に観測した者はいないが、我々は水面をある約束事として定義して、それによって標高を測り、場合によっては海面上昇の政策を議論している。その意味では均衡は我々が複雑に変化するシステムを代表的に把握するための役割を担っており、また、他の概念によってシステムの状態を代表させることも今のところ成功していない。

2.2 分析の恣意性

経済均衡モデルは他の分析手法と比較すると大規模で複雑な構造を有している。そこで受ける批判が、「批判2：複雑なモデルなので恣意的な結果になる！」という主張である。

複雑なモデルは、そこに含まれるパラメータも非常に数多く、変数相互の関係もなかなか把握しにくくなっていく。経済均衡モデルでは変数間の相互関係は理論的な構造によって拘束されており、必ずしも恣意的な構造になるわけではない。しかし、分析結果として出力される数値をある意図に沿ったものとするために、パラメータの設定等を操作することは原理的には不可能ではない。そこに結果が恣意的になるという批判の素地があることも事実である。これについては、適用して分析を積み重ねて客観的な分析のある種の典型例を形成していくとともに、分析方法、使用データ、分析結果の全てについて公開し、均衡モデルの標準形を定着させていくことが不可欠であると言える。それが定着することによって、標準形との比較によって恣意的な分析が発覚して排除されていく可能性が高まると考えられる。

2.3 作業の労力

経済均衡モデルを作成して実際に適用し、さらに結果を吟味していくプロセスはデータ環境が整っている場合でも短くて数ヶ月を要する。モデルの基本構造から議論してデータも自ら整備するというような場合には数年を要する場合も

珍しくない。そこで、「批判3：均衡分析をやるには時間とお金がかかる！」という批判を耳にする。

多大な労力を要することは事実であり、また、それが長期にわたり多くの予算を要するという場合もある。しかし、それに値するものであるかどうかの判断は分析によって得られる情報の価値との比較考量によるべきである。事業や政策の効果、あるいは損失が数十億円からのオーダーであると予想していたとすれば、それを確認して正しい意思決定をするために、その1パーセント程度の費用を分析に費やしたとしても合理的である。

また、均衡分析が今後は各所で多数試みられるようになれば、経験の蓄積やデータの共有化が進んで分析に要する労力が十分に軽減されることも期待できる。

2.4 理解の困難

経済均衡モデルの基礎となっている理論は直感的に誰もが簡単に理解できるというものではない。分析作業は専門家の手に委ねられている。政策立案に関わる実務の多くの場面で、「批判4：一般の人にはわかりにくい！」と言う批判が出される。

あらゆる政策に説明責任が求められる今日、その説明はできるだけわかりやすいものであるべきという主張も当然のことになっている。無論、本来わかりやすく説明できるものをしないのはコミュニケーションの効率を低下させるという意味で正しくない。従って、経済均衡モデルについてもわか

りやすく説明できる部分については可能な限りそうする義務を専門家は負っている。そのための不断的な努力が必要である。

しかし、わかりやすさとは説明を受ける側の知識や理解力にも依存しており、一般に誰もがどのような問題に対してもそれらを十全に備えているわけではない。そうであるからこそ、国民・住民の信頼のもとに専門家がそれぞれの課題に取り組んでいる。経済均衡モデルもそれを十全に理解するには専門的なトレーニングを要する。従って、一般に理解してもらうのが容易でない場合は多数ある。そのような場合には、説明を受ける側である国民・住民の利害を代表する専門家が信託を受けて説明を理解するということが必要であろう。そのような専門家を社会的に養成していくことが是非とも必要である。

3—おわりに

経済均衡モデルには他にもまだまだ多数の批判が向けられる。しかし、既に多くの適用実績を持ち、それぞれのモデル毎に有用な情報を出力できるようになってきた。経済均衡モデルはもはや実戦配備の段階を迎えたと言える。その段階になったからこそ、モデルの信頼度を一層高めて、真に社会的に受容された分析ツールとならなければならない。本セミナーがその契機となり、経済均衡モデルの発展に拍車がかかることを心から願っている。