

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 25 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008～2011

課題番号：20330048

研究課題名（和文）地球環境問題指向型技術選択を重視した動学的応用一般均衡モデルの開発

研究課題名（英文） Developing Dynamic Applied General Equilibrium Model based on technologies for Global Environment

研究代表者

伴 金美（BAN KANEMI）

大阪大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：30027578

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・応用経済学

キーワード：応用一般均衡モデル、CGE モデル、技術選択、地球環境、動学的最適化モデル

1. 研究計画の概要

本研究は、2050 年を目標とする地球環境問題を、市場メカニズムを通じて技術選択が陽表的に行われる動学的応用一般均衡モデルを構築することで、技術開発による環境問題解決を一般均衡モデルの枠組みで分析することである。そのために、まず応用一般均衡モデルに非連続的な技術選択を陽表的に取り入れる方法を検討し、動学的な視野に基づいて、研究開発投資のような固定費用の存在を考慮したモデル開発を行う。その場合、ボトムアップ型の詳細な代替的技術情報は外部情報として利用しつつ、複数のアクティビティの組み合わせを市場メカニズムに基づいて決定するトップダウン型のモデルを構築する。技術の研究開発に必要な固定費用は、資本とは別に技術資本として取り扱うが、資本とは異なり、固定費用の存在による収穫逓減の性質を持つことから、研究開発によって生じる費用負担については限界原理ではなく、マークアップ方式によるものとする。したがって、研究は次のような段階に沿って実施される。

第一段階は、固定費用を必要とする複数の技術アクティビティを内包する静的応用一般均衡モデルを開発する。当然、応用一般均衡モデルは収穫逓増型の不完全競争モデルとして構築される。なお、本研究において複数の技術アクティビティを持つ産業として、電力を取り上げる。その理由は、発電のための代替的な技術は、未採用の技術を含めて、アクティビティの詳細が既知であることによる。

第二段階は、研究開発投資を貯蓄・投資の動学的な最適化行動に取り入れ、動学的応用一般均衡モデルを構築し、技術選択のタイミ

ングに焦点をあてて研究する。動学モデルの構築においては、貯蓄・投資の決定について動学的最適技法に基づく Forward Looking 型動学モデルとする。

第一段階と第二段階は日本を対象とする 1 国モデルであるが、第三段階では、国際的な多国間取引を取り入れた多地域動学的応用一般均衡モデルを構築する。本研究は、2050 年を目標とする地球環境問題を、市場メカニズムを通じて技術選択が陽表的に行われる動学的応用一般均衡モデルで分析することである。本研究における国際的多地域多部門動学的応用一般均衡モデルの構築は、GTAP データベースを用いて行い、詳細な技術情報に基づいて複数の技術アクティビティを取り扱うデータベースを構築する。特に、発電分野における原子力および再生資源の利用技術、二酸化炭素固定化・貯蔵技術などを分析の対象とする。

第四段階は、各段階で構築されたモデルをオープンソースの形でインターネット上に公開することで公共財としてのモデリングの地位を確立することである。オープンソースとしての提供は、応用一般均衡モデルの世界的権威の一人である Thomas F. Rutherford 教授が行っているが、本研究もそれに見合うものである。本研究で開発されたモデルを公開することで、多くの助言と協力者が得られることが期待される。

2. 研究の進捗状況

地球環境問題を解決するための二酸化炭素削減政策が経済と地球環境に与える影響評価を、詳細な技術情報に基づくボトムアップ型技術選択モデルをトップダウン型の異時点間動学的最適化応用一般均衡モデルに取

り入れ研究を行った。特に、2020年と2050年の二酸化炭素を中心とする温室効果ガス削減に焦点をあて、技術の採択・普及の要件を応用一般均衡モデルの枠組みで明らかにすることに重点を置いて研究を進めた。

(1) 電力について、火力・原子力・水力の既存技術の効率化、二酸化炭素回収貯留技術、太陽光・風力発電などの自然エネルギー技術を陽表的に取り入れた日本一国の動学的応用一般均衡モデルを作成し、発電部門における低炭素技術の採用が、二酸化炭素価格の動向に大きく影響されることを明らかにした。また、自然エネルギーの固定買取制度が、自然エネルギーの普及に大きな役割を果たすことも明らかにした。

(2) 動学的最適化モデルであること、将来の政策のあり方や家計の嗜好の変化が、低炭素社会へのスムーズな移行に重要であることが明らかにできた。特に、低炭素社会実現のための投資は単なる費用ではなく、大きな便益を生む役割を持つことを示した。

(3) 一国モデルを世界モデルに拡張し、国際的な動学的最適化応用一般均衡モデルを作成し、コペンハーゲン合意に基づく温室効果削減目標の履行が、世界的規模での低炭素技術の革新を促し、二酸化炭素削減に寄与することを明らかにした。さらに、日本が世界の排出国である中国と共同して排出削減に取り組むことが日中両国にとって望ましい結果をもたらすことを明らかにした。その場合、中国にはGDP比での削減目標でも十分な削減効果のあること、二国間クレジットによる柔軟な取り組みが、重要な役割を果たすことを明らかにした。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。

(理由)

ボトムアップ型技術選択モデルをトップダウン型応用一般均衡モデルに取り入れ、日本一国だけでなく、国際的多地域モデルにも拡張することで、地球環境問題解決のために経済モデルに対する要望に応えることができ、政策指向型研究としては大きな貢献ができた。ただ、本研究で重視した、固定費用を考慮した費用逦増型の不完全競争モデルは実験段階であり、技術開発の実証分析に裏打ちされたモデルの構築が残されている。

4. 今後の研究の推進方策

技術開発に関する実証分析のこれまでの蓄積を動学的応用一般均衡モデルに活かし、費用逦増型動学的応用一般均衡モデルの開発を行う。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 4件)

- (1) 伴金美、経済モデルによる環境評価、季刊環境研究、161(近刊・掲載決定)、2011、査読無
- (2) 武田史郎・川崎泰史・落合勝昭・伴金美、日本経済研究センターCGEモデルによるCO2削減中期目標の分析、環境経済・政策研究、3、31-42、2010、査読有
- (3) 烏近英恵・伴金美、排出取引とCDM事業 - 供給独占への日本の対応、日本経済研究、60、1-18、2009、査読有
- (4) 岡川 梓・伴金美、炭素集約産業への負担軽減をともなう国内排出削減制度、計画行政、31、72-78、2008、査読有

[学会発表](計 4件)

- (1) 伴金美、CO2削減における日本と中国の役割：世界モデルによる分析、日中環境問題に関する研究報告会、2011年3月8日、内閣府経済社会総合研究所(東京)
- (2) 伴金美、2050年を視野に入れた日本経済の動学的CGEモデル、環境経済モデル研究会、2011年1月29日、日本経済研究センター(東京)
- (3) 伴金美、Forward Looking型CGEモデル:25%削減の経済・産業への影響、環境経済・政策学会、2010年9月11日、名古屋大学
- (4) 伴金美、Energy and Environmental Cooperation among Japan, Korea and China、ESRI Workshop on Global Environment、2009年12月6日、Hotel New Otani Chang Fu Gong(北京)

[その他]

ホームページ

<http://www2.econ.osaka-u.ac.jp/kban/activity/paper.html>