

# 博士学位請求論文審査報告

申請者：新関剛史

論文題目：Essays on Energy and Macroeconomic Dynamics

## 1. 論文の主題と構成

新関剛史氏の提出した博士学位請求論文は、エネルギー価格がマクロ経済に与える影響を動学均衡分析の枠組みで包括的に分析したものである。

論文の構成は以下の通りである。

### 1 Introduction

### 2 Energy and Macroeconomics

### 3 Applications of macroeconomic models with energy

#### 3.1 Case1: Energy-saving technological change in Japan

#### 3.2 Case2: Capacity Utilization and the Effects of Energy Price Increases in Japan

#### 3.3 Case3: Energy-Saving Technological Change and the Great Moderation

このうち第1章は論文全体を概観する序章に相当する。第2章で一般モデルが提示され、モデルの特徴について様々な側面から考察がなされている。第3章は日本やアメリカ経済のデータに基づき、第2章で提示されたモデルを用い様々な分析を試みている。

## 2. 各章の概要

第2章および第3章の内容は下記の通りである。

第2章では、本学位請求論文において共通して用いられるマクロモデルのフレームワークが詳細に議論されている。まず、ベンチマークモデルとして、Kim and Loungani (1992) に基づくマクロモデルを紹介している。具体的には、労働供給を内生化した標準的な完備市場の無限視野モデルに第三の生産要素としてエネルギーを加えたものである。エネルギーは全て輸入され、その価格を外生としているため、厳密な一般均衡分析にはなっていないが、賃金や資本のレンタル価格は内生変数としている。エネルギーをマクロ経済モデルにどのように取り入れるかは様々な方法があり、新関氏は、第2章のかんりのスペースをその考察に費やしている。例えば、家計消費の対象としてのエネルギー、ストックとしてのエネルギー、生産における労働の役割、およびエネルギー・資本間の代替の弾力性の推計手法等であり、いずれも様々なデータを用い、数値計算も含め詳細に検討した上で、上記のマクロモデルが大きな問題を含まないことを確認している。

次に、モデルの拡張として、エネルギー節約的技術進歩と資本稼働率の内生化の二つの方向を議論している。新関氏のモデルには、全要素生産性(TFP)に加え、エネルギー節約的技術進歩という二種類の直接観察できない技術進歩が含まれているが、新関氏はエネルギー投入に関する一階条件を用いることで、二つの技術進歩の識別問題を解決している。第2章では、さらに各パラメーターのカリブレーションおよび必要なデータに関する詳細な解説がなされている。

エネルギー価格が日本経済において重要な要素であることを否定するものはほとんどいないと思われるが、標準的なマクロモデルを用いてその影響を定量的に分析する試みはなぜか行われてこなかった。エネルギー関連のマクロデータ、モデルの特定化、先行研究のサーベイ等、第2章で展開されている議論は、日本経済の動学マクロ分析を試みる者にとり、エネルギーを取り扱う場合の事実上唯一の先行研究であり、極めて貴重な内容である。

第3章は、第2章で紹介されたベンチマークモデルおよびその拡張により、三種類の分析が試みられている。

第一は、エネルギー節約的技術進歩の役割に関するものである。高度成長期、日本におけるエネルギー使用量は急速な経済成長を背景に拡大していたが、オイルショック以降、エネルギー使用量の成長は止まり、エネルギー・GNP比率は1973年の2.7%から1988年の1.4%まで低下した。この、エネルギー・GNP比率の変化をマクロモデルで再現できるか否かが第3章における第一のテーマである。一見、エネルギー価格上昇に伴う生産要素の代替効果により、エネルギー・GNP比率の変動が説明できるように思われる。しかし、新関氏は、ベンチマークモデルでは代替効果の大きさは小さく、データと一致させることは困難であるとし、エネルギー節約的技術進歩が生じたと仮定する。第2章で導入したエネルギー技術進歩とその識別法に従いカリブレートすると、マクロモデルは現実のエネルギー・GNP比率を再現可能であることが報告されている。本考察で仮定されているように、エネルギー節約的技術進歩がはたして外生であるか否かは大いに議論の余地があるが、まずは極力簡単な、標準的なモデルでどこまで追求可能か試みた本セクションの内容は、そのメカニズムがわかりやすいこと、容易に拡張可能であること等、カリブレーション分析として極めて健全であり、高く評価できる。

第二の分析は、第一次オイルショック直後の急激な日本経済の減速のモデル化である。標準的なマクロモデルに従うと、第一次オイルショック後の景気減速は、オイルショックとは直接無関係の、外生的なTFPの低下によりもたらされたことになる。これは、エネルギー使用を生産要素として導入した場合でも同様である。しかし、石油価格の上昇とTFPの低下が偶然同時に発生したと考えることには無理がある。そこで、石油価格の変動がマクロ経済に与える影響を拡大する、**propagation mechanism**として、新関氏は資本ストックの稼働率が内生変数であるという仮説を提示している。実物景気循環理論研究において、資本稼働率を内生化させることでショックの **amplification** が可能であるという指摘は

Finn (2002)等でなされているが、新関氏はその議論を日本経済に応用したわけである。資本稼働率に関する一階条件を用いたカリブレーションの結果、観察された石油価格の変動により、TFP の急変動を仮定せずに日本経済の動向を再現できることを新関氏は報告している。これは、標準的な日本のマクロ分析で仮定されているような 1970 年代初頭における急激な TFP の低下は、エネルギー価格の変動を無視したために生じた「見せかけ」のものである可能性を示唆している。

本セクションは、従来、外生として処理される TFP 変動におけるエネルギー価格による貢献分を、厳密な理論に基づき抽出を試みたものであり、生産性分析に一石を投じるものであると判断できる。

第 3 章最後の分析は、アメリカにおける、いわゆる“Great Moderation”、すなわち 1980 年代から 2000 年代後半までマクロ経済が安定していたことの背景を分析している。Great Moderation のメカニズムとして、様々な理由が提唱されているが、新関氏はエネルギー節約的技術進歩により、エネルギー価格がアメリカ経済に与える影響が小さくなった可能性を追求している。具体的には、これまで用いてきたモデルに、新たに確率的要素を加え、エネルギー価格が GNP に与える影響を、1949-1983 年におけるエネルギー節約的技術水準と、1984 年-2009 年におけるエネルギー節約的技術水準の下で比較し、近年においてエネルギー価格が GNP に与える影響が著しく低下しており、実際に観察される GNP の安定化の大部分を再現可能であるという結果を得ている。

### 3. 全体的な評価

2014 年 2 月 24 日に実施された口述審査は長時間に及び、審査員から盛んに質問やコメントが寄せられた。審査員は一致して論文の大枠や分析手法の高度さを高く評価したものの、論文の構成、議論の進め方を中心に、改善要求が出された。特に、モデルの特定化を、他の可能性の吟味を含め丁寧に行うこと、生産関数におけるエネルギーの役割に関する先行研究のサーベイを徹底的に行うことが指示された。

新関氏は以上の指摘を受け、論文の構成を大きく変更し、包括的なサーベイ等、多くの新たな内容を付け加えるなど改訂作業を進めてきた。

こうして改訂された学位請求論文は審査員の指摘を反映したものとなり、全員の了解を得られた。

以上から、われわれ審査員一同は、新関剛史氏が一橋大学博士（経済学）の学位を授与されるべき十分な資格を有していると判断する。

2015年2月12日

審査員 阿部 修人

加納 隆

齊藤 誠

塩路 悦朗

堀 雅博(外部審査員)

論文審査委員長 阿部修人