

氏名	グエン ティ アイン テュエット Nguyen Thi Anh Tuyet
学位(専攻分野)	博士 (エネルギー科学)
学位記番号	エネ博第 102 号
学位授与の日付	平成 16 年 9 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	エネルギー科学研究科エネルギー社会・環境科学専攻
学位論文題目	EVALUATION OF ENERGY PRODUCTIVITY IN VIETNAM USING INPUT-OUTPUT TABLE (産業関連表を用いたベトナムにおけるエネルギー生産性の評価)
論文調査委員	(主査) 教授 石原慶一 教授 手塚哲央 教授 中込良廣

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ベトナムにおける産業関連表を用いたエネルギー生産性の評価を論じた結果をまとめたもので、6章からなっている。

第1章は序論で、世界各国のエネルギー生産性の推移について概観し、国の発展とエネルギー生産性について述べている。その後、ベトナムにおけるエネルギー生産性の状況、関連する研究をまとめ、本研究の目的として1986年に始まったドイモイ(刷新)政策がベトナムの産業部門におけるエネルギー生産性に及ぼした影響を調査することを挙げている。

第2章は背景で、産業関連表の歴史と基本的な解析方法、ベトナムの産業関連表の状況、ベトナム経済とエネルギー需給の概略について述べている。

第3章においては産業関連モデルを用いたベトナムのエネルギー消費の解析を行っている。まず、産業関連モデルをエネルギーフローの解析に応用する方法について述べ、1989年から2000年におけるベトナムのエネルギー消費を産業部門ごとに計算し、直接消費と間接消費の変化について調査している。その後、変化の要因を解析し、各部門のエネルギー生産性は向上しているがそれ以上に最終需要が伸びているため全体としてエネルギー消費が増大している構造を明らかにしている。その後、二酸化炭素排出量について調査し、1989年から1996年の間にエネルギー消費量が96%の増加を示しているが、二酸化炭素排出量は81%にとどまっていることを明らかにし、その原因として水力発電の新規稼働を挙げている。

第4章においては1989年から2000年に渡ってどのようにエネルギー生産性が変化したかについて分析を行っている。まず、主要5産業におけるエネルギー生産性と生産技術の推移について調査した後、これらが他の産業に及ぼす影響を2つの構造解析手法を用いて分析を行った。その結果、セメント工業、製紙工業、繊維工業においては新しい製造工程の導入などにより、エネルギー生産性が向上していること、肥料工業においては国内製造が始まったことにより見かけのエネルギー生産性は悪くなったこと、鉄鋼業においては国内製造を一部中止したことにより見かけのエネルギー生産性がよくなったことを明らかにしている。これらの産業において、1989年には石炭が主要なエネルギー源であったが、その後電力化が進み、また、モータリゼーションの結果、電力、石油消費の増加が各産業で見られた。さらに、産業構造の変化ではなく各産業のエネルギー生産性が他産業に直接影響を与えていることを明らかにした。最後にRAS法を用いて投入係数行列の変化について調査し、エネルギー源の変化を確認した後、各産業において変化の要因を代替効果係数と加工度係数に分離して論じた。

第5章においてはエネルギー生産性の変化の要因を明らかにするため隠れたエネルギーフローに着目して解析を試みた。すなわち全ての製品の直接間接エネルギー消費は構成材料やサービスにおける直接エネルギー消費まで辿ることができること、また、最終消費まで追跡することが可能であることを明らかにし、分析結果を図解する手法を提案した。さらに、エネルギー生産性の変化においても同様に原因を直接エネルギー消費にまで辿れることを明らかにした。これらの結果を用いて、ベトナムにおいては食品加工業と肥料生産との間に強い相関が見られ、肥料生産のエネルギー生産性を向上することと農業における肥料の適正な利用が国全体のエネルギー生産性の向上に重要であること、工業部門においては相互の関係が複雑で

あることから、エネルギー生産性の向上において部門間の協力が必要であることを示した。

第6章は結論であり、以上の各章の結論を述べている。さらに全体の結論としてドイモイ政策がエネルギー生産性に与えた影響について要約し、ドイモイ政策の影響は大きく新しい技術の導入により各部門の生産性が向上したが、それと同時に市場開放により最終消費が拡大し国全体のエネルギー消費量が増加したことを指摘している。最後に今後の展望について述べている。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、低所得の開発途上国であるベトナム国のエネルギー生産性について産業連関表を用いて研究した成果をまとめたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

第一に、ベトナムにおけるセメント工業が古い設備を使用しているため生産性が非常に低いことが示された。これらの設備更新に必要な投資額とそれによるエネルギー消費及び二酸化炭素排出の削減量を技術特性の分析に基づいて推定した。

第二に、1989年から2000年までのエネルギー消費量の推移について産業部門別に直接および間接消費量を計算するとともに、その変化の特徴を、構造要因分析ならびにRAS法を用いて詳細に検討した。その結果、分析期間前半では石炭から電力へのエネルギー転換が多く見られたが、後半になるとその傾向よりも石油の消費量の伸びが著しいことが明らかになった。この原因は自動車輸送によるものであることが示された。

第三に、部門間における製品、サービスの交換を追跡していく方法を拡張し、製品やサービスに内在するエネルギーの流れを計算した。さらに、この流れの変化についても解析を行い、両方を合わせることで、エネルギーの利用状況と変化を産業部門ごとに定量的に解析した。この方法により、例えば肥料部門から農耕部門を経て食品加工部門に至る隠れたエネルギーの流れを明らかにし、肥料部門の省エネルギー化、農耕部門の適切な施肥の実施がこれらの部門全体のエネルギー生産性の向上に最も重要であることが解明された。

最後に、ベトナムに導入されたドイモイ（刷新）政策は国のエネルギー生産性を向上させることに大きく寄与したが、それと同時に最終需要が大きく伸び、結果として国全体のエネルギー需要が大きく増加したこと影響を明らかにした。

以上の結果はベトナムにおけるエネルギーの将来計画策定における寄与は少なくなく、また、開発途上国のエネルギー生産性評価にも適用できる。

よって、本論文は博士（エネルギー科学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成16年8月11日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。