

氏 名	なが た ゆたか 永 田 豊
学位(専攻分野)	博 士 (エネルギー科学)
学位記番号	論エネ博第5号
学位授与の日付	平成11年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	省エネルギーの経済学的分析と電力部門の特性を考慮した普及方策

(主査)

論文調査委員 教授 佐和隆光 教授 吉川榮和 教授 坂 志朗

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、日本において今後有望な省エネルギー方策について論じた結果をまとめたもので、5章および付録からなっている。

第1章は序論で、地球温暖化問題やエネルギー価格の低迷など、昨今のエネルギー需給をとりまく状況について述べるとともに、本論文の目的と構成が述べられている。本論文の目的は、過去の日本のエネルギー需給を国内および国外両面から分析することにより、エネルギー価格がエネルギー需要に及ぼしてきた影響について調べるとともに、現在の日本のエネルギー効率水準が国際的にみて優れているのかどうかを明らかにする。そして、省エネルギーの特殊な場合として電力部門に着目し、高効率機器に対する補助金という省エネルギーの普及方策について、経済性を分析し、電力部門については経済性に優れた省エネルギー方策が残されていることを明らかにすることである。

第2章はエネルギーの価格弾性値に関する分析を中心に、計量経済学の手法を用いてエネルギー間競合モデルを構築し、炭素税を導入して将来のCO<sub>2</sub>排出量を削減する場合に必要な税率と、エネルギー需要への影響が述べられている。その結果、日本のエネルギー需要の価格弾性値は短期がマイナス0.1前後と小さく、長期では概ねゼロからマイナス1の間で分布していることが示された。また、そのため、2010年のCO<sub>2</sub>排出量を1990年水準に抑制するためには、炭素換算で1トン当たり数万円という高率の炭素税率が必要であることが明らかにされた。

第3章は各国のエネルギー効率水準を国際的に比較するための手法について論じたものであり、気候や産業構造など、エネルギー効率に直接関係がない要因の影響を取り除いたエネルギー効率の推定方法が述べられた。そして、日本と米国、および日本と韓国について、これらの要因の影響を取り除いてエネルギー効率を比較した結果、いずれの場合も日本の方がエネルギー効率が優れており、言い換えれば省エネルギーの余地が少ないことが明らかにされた。

第4章は省エネルギーの特殊な場合として電力部門に着目し、高効率機器の普及方策の経済性について分析したものである。電力部門における省エネルギーは、夏期の最大電力を抑制することを通じて発電所の建設を回避する。この経済的便益を求めるため、民生部門について、機器別・時間帯別の電力需要および機器効率化技術の経済性を推定し、各機器を高効率機器に置き換える場合の経済的負担および最大電力の削減の可能性が定量的に示された。そして、線形計画法に基づく最適化型の電源構成モデルを用いて、高効率機器に対する補助金という省エネルギーの普及方策(DSMプログラム)を採用する場合について分析した結果、補助金の支出対象機器に最適導入規模が存在し、その場合に普及方策を採らない場合より今後20年間に現在価値換算で約3兆円の発電費用を削減できるうえ、CO<sub>2</sub>排出量も削減できることが明らかにされた。また、DSMプログラムの価値に、DSMプログラムを採用しない場合に、同プログラムを採用した場合と同等のCO<sub>2</sub>排出削減を電力の供給側だけで行った場合の費用上昇分を含めると、DSMプログラムの利益は約7,000億円増加することが明らかにされた。

第5章は全体のまとめと結論で、上記の分析結果とそれに基づいた結論、および今後の課題について述べられている。原

油価格の低迷や、本論文で明らかになったように、日本は国際的にみて極めて高い水準の省エネルギーを達成していることから、省エネルギーが進みにくい状況にある。また、今後も産業構造の変化や人口の高齢化の進展が続くことにより、最終エネルギー需要に占める電力の割合は高まることが見込まれている。これらの理由から、今後は社会的観点から非常に経済性に優れた省エネルギーの余地が残されている電力部門について、積極的に省エネルギーを推し進めていくべきであると結論づけられている。

付録では、他の研究者が本論文を元に研究を進めるうえで参考となるよう、エネルギー間競合モデルの全変数名、全推定式およびその推定結果、および全定義式が掲載されている。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、日本において今後有望な省エネルギー方策につ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。

1) 計量経済学的手法を用いてエネルギーモデルを構築し、日本のエネルギー需要の価格弾性値が小さく、このため、炭素税を導入して将来のCO<sub>2</sub>排出量を削減する場合、必要な炭素税率は高率にならざるを得ないことを明らかにした。本研究は、1990年代の初めに、炭素税の導入が日本の経済およびエネルギー需給に及ぼす影響の分析を行った先駆的なものであり、その後の多くの研究の参考となった。

2) 気候や産業構造など、エネルギー効率に直接関係がない要因を含めたまま議論されていた要因の影響を取り除いて、国全体のエネルギー効率を比較する手法を提案した。そして、日本と米国、および日本と韓国について、エネルギー効率を比較した結果、いずれの場合も日本の方がエネルギー効率が高いことを示した。本研究は、これまで時系列でしか分析が行われていなかったエネルギー効率の国際比較をより直接的に比較する手法について述べており、この領域での理論的な発展に大いに貢献した。

3) 民生部門について、機器別・時間帯別の電力需要および機器効率化技術の経済性を推定した。そして、線形計画法に基づく最適化型の電源構成モデルを用いて、高効率機器に対する補助金という省エネルギーの普及方策を採用する場合について分析した結果、補助金の支出対象機器に最適導入規模が存在し、その場合に普及方策を採らない場合より今後20年間に現在価値換算で約3兆円から3.7兆円の便益があることを明らかにした。本研究は、理論的・実証的に非常に価値あるデータを整備するとともに、今後の省エネルギーの普及について理論的貢献を果たした。

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11年2月8日に実施した論文内容とそれに関連した試問およびその後筆記により実施した英語の学力試問の結果合格と認めた。