

外部性理論に基づいた自動車交通混雑と新エネルギー自動車に関する総合的研究

—中国の事例と国際比較を中心に—

【論文審査の結果の要旨】

本論文は中国と日本における自動車交通と新エネルギー自動車（次世代自動車）を研究対象として、外部性理論を中心とした理論研究と実証研究からなる総合的な研究成果である。まず、理論研究において、主に文献研究とモデル分析の方法をとり、外部性理論および自動車消費の外部性について分析が展開された。特に、自動車需要やインフラ供給、および自動車消費のインフラ依存性に関する分析について多くの数学モデルが構築され、関連のメカニズムの解明に努められた。また、実証研究において、自動車消費における負の外部性（外部不経済）と正の外部性（外部経済）に分けて、各種統計データを駆使して文献研究、モデル分析および国際比較を組み合わせながら分析が進められた。

本論文では、次のような研究方法を利用したと説明されている。すなわち、(1) 文献研究、(2) 実証分析と規範分析、(3) 費用・便益分析、(4) 数学モデル分析、(5) ケーススタディー、といった5つの方法である。

本論文は13章から構成されており、第1章の序論と最終章の第13章を除き、大きく3つの部分に分けている。まず、第1章では論文の問題意識、分析の枠組み、研究方法および論文の構成について説明された。それを踏まえて、第I部は第2、3、4章を含め、自動車消費の外部性に関する理論研究の部分に相当するものである。

第2章では、外部性理論の生成と発展、定義と分類、および外部性の本質について詳しく論述された。外部性とは、ある経済主体の意思決定が他の経済主体の効用や生産関数に影響を及ぼすものの、受ける者は享受した利益に対して対価が支払われず、また、蒙った損失に対して補償が支払われない状況を指している。外部性が存在するため、市場メカニズムだけに頼れば、資源配分の効率化が阻害されかねないとされている。

第3章では、自動車消費の外部性とインフラ供給の関係について理論的な研究が展開された。自動車消費が道路など交通インフラに依存するため、インフラ供給を通じて自動車消費の需要を調整することができるが、自動車消費には潜在的な需要量があるので、交通需給の状況によって理想的供給、延滞的供給、先導的供給といった3つのパターンに分けている。

第4章では、モデル分析を通じてトリップ手段、交通需給均衡、自動車消費の弾力性について分析され、自動車消費の外部性に関する制度設計に演繹的根拠を与えようとした。一般的に、トリップ手段の需要量は私的費用、移動者の選好および収入水準から影響を受けるとされる。交通インフラの需給が同時に均衡状態に達することができないため、政府は資源配分の市場を干渉し、自動車消費の弾力性を測り、それを外部性の制度的基準にす

ることができる。

第 II 部は第 5、6、7、8 章を含め、主に自動車消費の負の外部性（外部不経済）に関する実証研究の部分に相当するものである。

第 5 章では、道路渋滞を例として、トリップ費用、トリップ路線とトリップ時刻などについて分析されたうえで、政府干渉論（Pigou）と市場取引論（Coase）以外の第三の解決策に関する独自の理論モデルの構築が試みられた。前者は自動車消費の私的費用を引き上げて社会的費用に近づけることで外部性を解消することを狙い、後者は外部性の発生者と受ける者の交渉により外部性から発生する過剰生産を回避し、社会全体としての社会的余剰が達成されると主張した。それに対して、筆者は新たに「政府牽引型の市場行動」というモデルを主張し、すなわち、政府は外部性の発生者に対して直接行政的干渉を行うのではなく、市場取引の環境を変えることによって発生者の行動を望ましい市場行動へと誘導し、外部性の緩和を狙うといういわゆる第三の解決策である。

第 6 章では、まず、近年中国におけるクルマ社会の発展、交通インフラの整備および道路混雑状況などを概観された。次に、北京市に関する詳細な自動車交通のデータを利用し、自動車交通量やトリップの状況だけでなく、さらに、道路渋滞や排ガス汚染、交通事故など自動車を発生源としたいわゆる負の外部性に関する諸問題の実態も明らかにされた。

第 7 章では、北京市が近年打ち出した一連の自動車購入・利用に関する抑制政策とその効果、公共交通機関や駐車場など交通インフラの整備状況について検討された。さらに、北京市が推進しているトリップ方式の転換促進や都市空間構造の再計画、ロードプライシング（混雑課金制度）の導入についての検討など、様々な交通政策の実施状況とその有効性について検証された。

第 8 章では、世界における 3 つの主要な交通モデル、すなわち北米モデル、西欧モデルとアジアモデルを抽出されたうえで、国際比較を通じて同じアジアの大都市に属する北京と東京は高い比較可能性をもっていると主張され、「東京モデル」という新しいコンセプトが導入された。具体的には、3 つの側面から「東京モデル」を評価し、すなわち、①自動車交通量の抑制と既存道路容量の回復、②効率的な鉄道交通システムの構築、③副都心の建設を具体的に説明し、北京の交通問題解決への参照軸が明確に提示された。

第 III 部は第 9、10、11、12 章を含め、自動車消費の正の外部性（外部経済）に関する実証研究の部分に相当するものである。

まず第 9 章では、新エネルギー自動車（次世代自動車）消費の費用を伝統的な内燃機関車と比較した場合、排ガスやエネルギー消費など負の外部性をもっていないために、経済学の観点からみると、正の外部性を有することになる。また、クリーン性や環境保全などの面からみても明らかに正の外部性をもっていると主張された。この章では、EV、PHV、FCV など次世代自動車の技術ロードマップと各国の支援策について詳しく検討された。

第 10 章では、具体例として中国の新エネルギー自動車の促進策、産業発展および市場普及について分析された。中国政府は技術ロードマップだけでなく、新エネルギー自動車お

よび充電インフラ向けの補助金制度と優遇税制、初期需要の創出と販売の促進策なども相次いで打ち出した。また、新エネルギー自動車利用のモデル都市を選定して市場を育成し、普及モデルの確立を図り、当該産業の発展を促してきた。その一方で、基幹部品の技術開発力は近年向上したものの、世界先端水準に比べてまだ大きな差があることも指摘された。

第 11 章では、日本の次世代自動車の促進策、関連の優遇税制とインフラ整備の支援策、および主要自動車メーカーの技術開発力や主力車種について詳しく紹介された。さらに、日中比較が行われ、当該産業における両国の類似点と相違点が指摘され、一部政策提言も行われた。第 12 章では、アメリカや EU、韓国など世界主要国の次世代自動車の発展戦略や市場の動向、および環境規制の現状と政府の支援策についても紹介された。

最終章の第 13 章では、論文全体を総括され、理論研究と実証研究について 5 つの要点にまとめあげられた。さらに、実証研究の中で触れられた一部の重要な政策について批判的に考察されたうえで、4 つの政策課題が指摘された。最後に、本研究が残された課題をあげられ、今後の研究の展開について展望された。

【最終試験の結果の要旨】

2016 年 1 月 22 日、愛知大学車道校舎で本論文の審査に関する最終試験が行われた。主査は李春利教授、副査は高橋五郎教授と大澤正治教授である。

まず張鐘允君による冒頭説明に続き、質疑応答が行われ、いくつかの問題が指摘された

①この論文はよく勉強していると思うので評価できるが、中国語と英語の文献についてよくサーベイされているが、日本語の先行研究についてのサーベイが少ない。この分野では多くの研究蓄積がある。例えば、都留重人『現代資本主義と公害』（岩波書店）などがそれである。②自動車消費の外部性に関する理論研究の基本的な部分について、筆者作成になっている図表 3-2「自動車消費の正の外部性」(p.31) は、図表 3-1「自動車消費の負の外部性」(p.29、Button 作成) の MSC (marginal social cost) と MPC (marginal personal cost) の曲線の位置を上下に入れ替えただけで、十分に説明できるのか。(以上是高橋質問)

③筆者の修士論文は中国の中古車市場に関する研究であったと記憶しているが、博士論文につながりがあるのか。外部性の問題を分析するには、中古車と新車を分けられるか。④宇沢弘文『自動車の社会的費用』を読んだとき、どういう自動車を想定しているのか。乗用車なのかトラックなのか。交通混雑が起きるとき、人を運ぶ乗用車と荷物を運ぶトラックは同じ道路で混在しており、外部性につながっていくので、乗用車の研究だけでは不十分なのではないか。⑤鉄道と自動車は競合するのか。Intermodal と modal shift の違い、つまり自動車とほかの交通手段との組み合わせを考慮して交通政策と混雑の問題を総合的に考える必要がある。その意味では、今回の論文はその中の乗用車編として位置付けることができる。(以上は大澤質問)

⑥論文の構造に関する問題について。目次には第 I、II、III 部と書いてあるが、本文には特に表記がなく、各部分の間にはその論理的な関係を表すつなぎの説明文も不十分である。

特に、「第Ⅲ部」第 9 章からいきなり新エネルギー自動車に関するいわゆる「正の外部性」の話に入ってしまったので、切り替えが急すぎて、論文の構成上、飛躍感がある。⑦第Ⅲ部第 10 章で取り上げられた中国の新エネルギー自動車の関連政策と現状についてどう思うのか。それは「正の外部性」の成功例なのか。補助金に頼りすぎて官制市場の限界はあるのではないか。日中両国を比較した場合、中国の課題はなにか。(以上は李質問)

これらの質問に対し、おおむね適切な回答がなされた。まず①の質問に対し、指摘された問題を今後の研究課題にしたいと答えつつも、本研究の理論的な貢献が強調された。また、②の質問に対して、独自に作成した図表 5-1「車両数・費用・交通流の相互関係」(p.62)を用いて、図表 3-1、3-2 に関する自分の解釈と理論的な展開について説明がなされた。

③と④の質問に対して、基本的な認識を共有しているものの、実証研究で展開した場合は統計データの把握など技術的には難しいとの認識が示された。⑤の質問に対しては、その必要性を認識しており、今後の課題にしたいとの回答がなされた。

さらに、⑥の指摘に対して、その不十分さを認識しており、さらに完成度を高めていきたいと答え、⑦の質問に対しては、日中両国の相違点を技術戦略とロードマップ、次世代自動車のカテゴリ、中央政府と地方政府の対応、および自動車メーカーの技術開発力などに分けて説明がなされた。

最後に、審査委員会では論文全体について議論が行われた。まず、方法論においては外部性に関する理論的な諸問題を詳細かつ幅広く展開され、新しい発見と貢献も一部見られたことを高く評価すること、また、実証面においては社会的関心の高い 이슈を取り上げられ、詳細なデータにもとづいて体系的な分析が展開されたことを評価することで合意が得られた。その一方で、論文の構成上、前半と後半のつながりが弱いところが見られ、文献資料の表記についても不十分などところがある。また、結論について不明確なところも見られ、論文全体を首尾よくまとめて完成度を高めてほしいという課題も残されている。

以上のような諸課題を残しつつも、論文全体としては所定の水準に達しており、審査委員会では全員一致で課程博士号の授与にふさわしい学位論文であるという結論が出された。