

## 審査の結果の要旨

氏名 王光益 (ワンクワンイク)

本研究は「エネルギー効率的な都市計画」に向けた戦略の一つとして、交通部門におけるエネルギー消費側面での「持続可能な都市構造」に関する研究を、はじめて韓国の全市にほぼ相当する70市を対象にして行った実証研究である。内容的には、都市計画分野での交通需要を低減させる土地利用計画及び交通の統合に向けて都市構造指標及び道路交通部門のCO<sub>2</sub>排出量との関連性分析した点に特色がある。

内容を章別に整理すると以下ようになる。

第1章では、導入部として、韓国における急激な都市の成長と今後の新しい大規模都市開発による交通及び環境問題における深刻な問題点を明らかにしつつ、研究の目的、質問、仮説、構造を整理し、第2章では欧米と韓国の先行研究を通じて、なぜ都市構造が重要なイシューになるのかをまとめている。第3章では、気候変化(Climate Change)に影響を及ぼす交通分野において、地球的レベル、また一般的な事実(Facts)を整理して、韓国での交通分野における温室ガス排出の現況と既存交通関連政策による可能性を整理・分析した。第4章では、先進事例の考察を通じて都市形態的アプローチの可能性を探る事例考察を行った。

本研究の中心となる第5章、第6章、第7章の内容を整理は次のようである。

研究に際して、韓国ではこれまで存在しなかった各都市別1人当たり二酸化炭素排出量をIPCCのTier1とTier3手法を同時に利用して算定した。既存の都市別エネルギー消費量と広域行政区域(広域市及び道)の通行量データを利用したCO<sub>2</sub>排出量算定の限界点も考察している。また、都市構造指標においては人口密度、ジニ係数、平均偏差距離、空間自己相関係数(Moran coefficient)を利用し、仮想の都市構造(10×10セル)を分析することによって、指標別の活用度と限界性を検証した。このような都市構造指標を、手法の妥当性を吟味しつつ Monocentric Compact City、Concentrate Decentralization、Decentralized Concentration、Decentralized Sprawlなどの都市構造の概念を定めたている。さらに、多変量回帰分析を用いて、都市の位置(首都圏都市と地方都市)、人口規模(30万人以下と超過)、自足性(外部通勤率基準)などの指標と、CO<sub>2</sub>排出の関連を分析した。こうした空間分析の数理的な手法を種々適用したことによって、本研究は実証的な意味で説得力のあるものとなっている。その結果、

韓国の都市の場合、人口及び従事者の密度が最も高い負の相関性を持つこと。空間的自己相関係数は統計的に有意ではなく、ジニ係数及び平均偏差距離は正の高い相関を持つこと。また、土地利用混合度が高いほど1人当たり二酸化炭素排出量が低く現われ、商業中心地の場合は多核構造が単核構造よりもエネルギー効率的であることが明らかになった。

密度と類似した相関関係を持つ変数では通勤者の中でもブルーカラー従業員の割合が高く現われ、全70都市の多変量回帰モデルでも重要な変数に選定された。これは韓国都市では製造業の産業立地が都市交通量に大きい影響を及ぼすと推測することができる。都市構造指標の中で相関分析を通じて1人当りCO2排出量と類似した値を持つ密度、ジニ係数、平均偏差距離をともに検討した結果、人口100万以上の大都市は高密度の拡散した集中都市構造が、人口100万以下の中小都市は高密度の集中された拡散都市構造が道路交通部門の1人当りCO2排出量を低減させるという結果を得た。大都市は多核形態に、中小都市は小さな面積に過度に集中される単核形態よりは人口中心を基準とした遠くない範囲に広がりながら均衡が取れているように開発されているとき、エネルギー效率的だと説明することができる。

6個の回帰モデルを比較した結果、人口密度変数は6個中3個の回帰モデルで、人口分布距離変数は5個回帰モデル、1人当り自動車登録台変数は4個のモデルで重要な変数に選定された。これは人口密度と人口分布距離等の都市構造変数が、道路交通部門の二酸化炭素排出量の減少のために重要な役割を果たすことができるという十分な根拠になると考えられる。

という結果を得た。

これらの定量分析の結果を踏まえた考察から、都市構造的側面における土地利用は高密度開発を維持しながらも都市内で特に限定された地域に凝集される開発は集積の不利益によって道路交通エネルギーの側面では非効率となるため、今後の韓国における都市計画の策定時には、過度な単一集中の形態は避け、都市内でも均衡ある開発が可能とならなければならないという計画策定に際して有用な結論を導いた。同時に、今後の研究への示唆として、持続可能な発展とは環境的側面だけではなくて、経済・社会的側面との均衡が重要となるため、社会的均衡性と問題点、費用-便益の問題点等も今後研究対象とされるべきことを示した。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。