

モータリゼーション進展過程を考慮した都市交通に伴う CO₂ 排出量の長期的変化の分析

名古屋大学大学院 学生員 丸田 浩史
正 員 加藤 博和
フェロー 林 良嗣

1. はじめに

経済成長を原動力として進展するモータリゼーションが、モビリティ確保を通じて現代社会の社会経済活動を支える基本要素となっていることは疑いのない事実である。しかし一方では、都市の交通混雑をもたらし、その解消のために道路の追加的整備が求められることに加え、近年、CO₂ 排出量増加などによる環境への影響も問題とされている。

また、モータリゼーションが進展し、都市の成熟が進むほど、大規模な交通・土地利用体系の改変は困難になり、自動車依存からの脱却を難しくさせるという特性が、日本をはじめとした先進国だけでなく、特にこれからモータリゼーションが進展すると思われる途上国において大きな問題を引き起こすのではないかと指摘されている。

そこで、本研究は、特に地球環境問題に対する問題意識から、都市の長期的な発展過程において、インフラ整備や都市構造に対する政策の違いによって、都市旅客交通における CO₂ 排出量がどのように変化するかを明らかにすることを目的とする。そのために、特にモータリゼーション進展と都市構造変化との相乗作用、そして、その交通状況への影響を重点的にモデル化するものである。

2. モータリゼーション進展過程の整理

モータリゼーション進展過程は、図1に示すように、以下の各段階に分けて捉えることができる。

- (a) 自動車保有率の上昇：経済成長に伴う購買力上昇によって、自動車保有世帯（人）の割合が増加する。
- (b) 自動車分担率の変化：自動車の普及によって、交通における自動車利用の割合が増加する。
- (c) 自動車依存型の都市構造への変化：自動車利用の増加によって、低密で自動車利用を前提

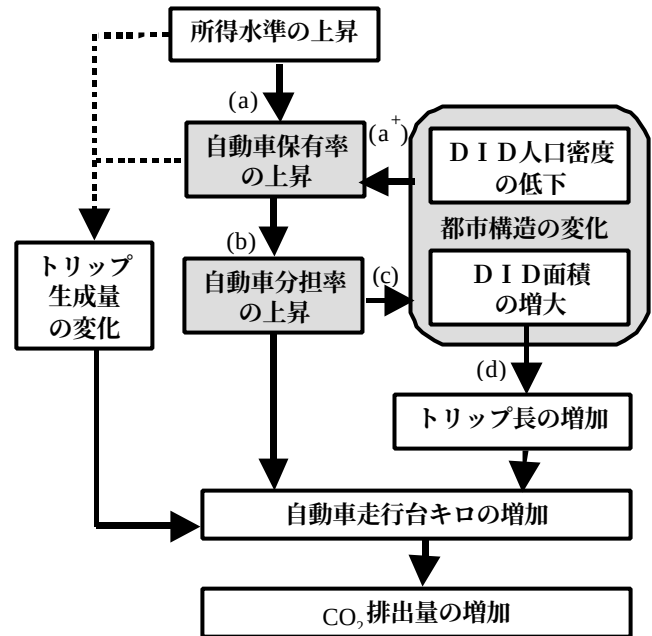


図1 モータリゼーションの進展による
CO₂ 排出増加のメカニズム

とした都市構造に変化する。

- (a⁺) 都市構造変化による自動車保有率の上昇：自動車依存の都市になることによって、さらに自動車保有世帯（人）の割合が増加する。

特に、(a⁺)の自動車普及と都市広域化との相乗効果によってさらに自動車依存の都市構造へと変化する「モータリゼーションアクセラレーション」の発生を把握することが重要である。本研究では、これを表現できるようなモデル化を行う。

3. 分析手法

(1) 既往手法の分類と本研究の位置づけ

都市交通を対象としたCO₂ 排出量を分析する既往手法については様々な提案がなされており、以下の3分類に整理できる。

- i) マクロ分析：対象範囲全体やそれを分割した各区域を単位としてCO₂ 排出量を分析する手法。比較的整備された集計データを用いることができ、時系列変化も考慮することができ

るが、感度の妥当性に問題が残る。

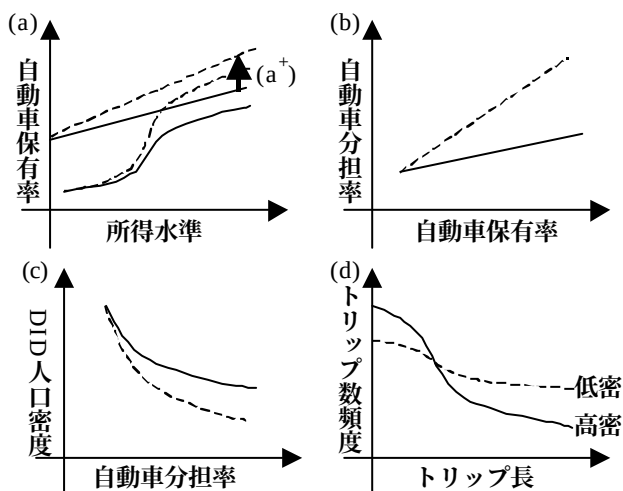
- ii) ミクロ分析：交通行動の非集計分析を応用する手法。都市構造のようなマクロ的要因よりも、個人世帯属性による違いを分析するのに適している。
- iii) ネットワーク分析：交通需要予測によって推計された走行台キロに、原単位を乗じて CO_2 排出量を求める手法。空間把握・渋滞考慮が可能であるが、主要道路を走行する自動車しか捉えられないといった制約が大きい。

本研究は、都市全体を対象とした、交通・土地利用政策の違いによる CO_2 排出量変化の分析を目的としていることから、マクロ的なアプローチが適していると考え、これを採用する。

マクロ的なアプローチによる研究に対しては、従来、変数間の相関関係に依存し、政策実施に伴う感度の妥当性が保証されないという問題が指摘されてきた。そこで、本研究では、これらの既存研究においては必ずしも明示的でなかった自動車保有水準と交通機関分担、トリップ長分布、都市構造の相互関係メカニズムを構造式として定式化する。さらに、最近の研究で扱われるようになった渋滞による CO_2 排出原単位の増加をモデルに組み入れる。

(2) 分析の枠組み (図1参照)

まず、(a)自動車保有率の上昇、(b)自動車分担率の変化の要因を、重回帰モデルや集計ロジットモ



※点線は、インフラ整備・都市構造政策の遅れによって図1の関係がどのように変わるかを示す。

図2 モータリゼーションの各局面の相互関係

デルによって特定化する。図2(a),(b)は、保有率、分担率とその説明要因との関係と、交通施設整備等の政策によってその関係がどのように変化するかを示したものである。交通機関分担は、トリップ長によって交通特性が大きく異なるため、距離帯別にモデル化する。

さらに、本研究で特に重要な考慮点として、(c)自動車普及によって、都市が広域化し、低密で自動車利用を前提とした都市構造に変化することをモデル化する。その際に、都市構造をマクロ的に表す指標が必要となるが、本研究ではDID人口密度を用いる。これによって、都市化されている区域の人口密度が表され、都市構造が高密か低密かを表現することができる。図2(c)は、自動車利用が進むほど都市が低密化することと、都市化区域を制限する政策によってこれがどのように変化するかを示したものである。加えて、図2(d)に示した都市の低密・広域化に伴う短距離トリップの減少、中長距離トリップの増加といったトリップ長分布の変化をモデル化する。

さらに、既往研究で必ずしも明示的に扱われていなかった(a+)都市構造の変化によって生じる自動車保有率のさらなる上昇を、保有率モデルにフィードバックさせて組み込むことで、先述のモータリゼーションアクセラレーションを表現することができる。また、経済成長や自動車保有率の上昇によるトリップ生成原単位変化についても併せて分析を行う。

4. 分析対象

分析には、全国の各都市圏PT調査のデータを用いる。本研究においては、クロスセクショナルな要素に加え、時系列的な変化を反映するようなモデル化を目指すため、2、3時点のデータが観察できる大都市を対象として分析を行う。

また、都市交通をマクロ的に扱う場合、都市の範囲をどのように定義するかが問題となるが、本研究においては、マクロデータ使用の都合上、都市を1つの単位として分析を行う。

本モデルによる分析結果の詳細は、講演時に報告する。