平成31年度研究プロジェクト研究活動報告

研究種別	■自主研究 8	公益目的事業 17
主査名	河野達仁 東北大学大学院情報科学研究科教授	
研究テーマ	エネルギー消費と交通混雑を考慮した都市におけるピグー税と土地利用政策	

研究の目的:

エネルギー白書によると、日本の二酸化炭素の排出のうち約3割が住民の活動(交通や住宅)に起因している。この排出量はエネルギー需要に基づき、エネルギー需要は都市内の人口分布に依存するため、都市政策で人口分布変化により、二酸化炭素の排出量も変化する。本研究では、都市政策(容積率規制、UGB規制、料金制度)と炭素税の環境(二酸化炭排出量)への影響を明らかにするために、これらの政策が都市のエネルギー需要へ与える影響を数値的に分析する。また、容積率規制の次善策としての有効性を検討する。モデルは、Kono et al.(2012)が開発した混雑のある単一中心都市の一般均衡モデルを拡張し、混雑と環境の外部性を考慮して住民の二酸化炭素排出量を計算する。

研究の経過(4月~3月):

都市均衡モデルのシミュレーションにより定量分析を行った。モデルでは、住居のエネルギー使用から発生する CO₂ と通勤交通から発生する CO₂ を考慮している。住居のエネルギーモデルとしては、居住者が自分にとって最適な気温を選択するという新しいモデルを構築した。パラメータの設定は、100m間隔のゾーンに分割した円形の都市経済モデルを設定して、仙台都市圏を想定したキャリブレーションにより行った。

分析の結果、社会厚生は、混雑税で最善策(混雑税+炭素税)シナリオ比 98.5%増加し、炭素税で 13.4%、容積率規制では 54.4%増加した。二酸化炭素排出量は、最善策では 24.7%、炭素税で 3.3%、 容積率規制では 24.9%減少した。この結果は、容積率規制による人口密度変化が次善策としてある程度有効であることを示している。

研究の成果(自己評価含む):

容積率規制以外の炭素税や混雑税に関しては 100m間隔といった十分小さいゾーン区分での都市シミュレーション分析ができている。そして、従来研究では考慮されていない空調の影響を取り入れており、新しい成果を出せたと考えている。また、容積率規制についても、当研究室で研究されている最適容積率規制(これは最低容積率規制を伴う規制)の二酸化炭素排出の影響を分析している。その結果、最適容積率規制ならば、最善政策の 50%の厚生改善および二酸化炭素はほぼ同値の減少があることを示している。これらは、従来研究が示していない結果であり、今後の都市政策策定において有用である。

今後の課題:

建物の構造によるエネルギー効率の違いを考慮できていない。例えば、鉄筋コンクリートは木造建築よりも空調エネルギーの効率的利用が可能と考えられる。今後は、構造物の材料の違いを考慮する必要がある