

自動車交通に伴う CO₂ 排出量の地域別比較

国立環境研究所 正会員 ○平野勇二郎, 正会員 戸川卓哉,
正会員 五味 馨, 正会員 藤田 壮

1. はじめに

自動車交通に伴う CO₂ 排出削減は生活者の低炭素型ライフスタイル実現に関連する重要な検討課題である。とくに著者らのこれまでの評価によれば、交通による CO₂ 排出は比較的大きく、また複数の代替手段が考えられるので、生活行動の選択により削減できる可能性が高い¹⁾。そこで本研究では家計調査のデータによるガソリンや公共交通への支払額から CO₂ 排出量を算出し、自動車利用に伴う CO₂ 排出について分析した。

2. CO₂ 排出量の計算結果

CO₂ 排出量の計算方法は著者らの既往研究¹⁾と同様である。ただし本研究では全国 49 都市を比較するため、消費支出データとして全国消費実態調査ではなく家計調査を用いた。また、データの制約から本研究では 2 人以上世帯のみを対象とした。この結果から得られた交通による CO₂ 排出量を図 1 に示す。この図から、ガソリン消費による CO₂ 排出量がとくに多いことが分かる。ここではガソリン消費による CO₂ 排出量は、燃焼による直接 CO₂ 排出と、精製や輸送等による間接 CO₂ 排出を合わせたものである。また、自動車所有に関わる CO₂ 排出とは、自動車や関連部品の購入や整備等に伴う間接 CO₂ 排出であり、大半は自動車製造時の CO₂ 排出である。自動車保有に関する CO₂ 排出はガソリン消費による CO₂ 排出の 5 分の 1 程度であるが、鉄道やバス等の公共交通による間接 CO₂ 排出と比較するとやはり大きく、削減策を検討する余地がある。

3. 種々の都市条件との関係の分析

これらの自動車利用による CO₂ 排出の地域特性や削減方策について検討するため、49 都市の CO₂ 排出データと各種の統計データとを結びつけて分析した。まず図 1 から、大都市ほどガソリン消費に伴う CO₂ 排出が少ない傾向が読み取れるので、都市化の程度を代表する変数として可住地における人口密度を選択し、ガソリン消費による CO₂ 排出の関係を調べた (図 2)。この結果、明確な負の相関が生じた。また、これらは曲線的な関係であり、人口密度 4000[人/km²]付近を境界として、低密度地域はばらつきが大きい、高密度地域はばらつきが小さく、また傾きも小さくなる。これは過度に高密度化した場合に必ずしも CO₂ 削減が伴わないことを示唆しており、集住化する際の規模の目安となり得る。

次に可住地における人口密度と世帯あたり自動車保有台数の関係を調べた (図 3)。この結果、図 2 と概ね同程度の明確な負の相関が生じた。これは、高密度地域の方が自動車の需要が少ないため保有台数が少ないと

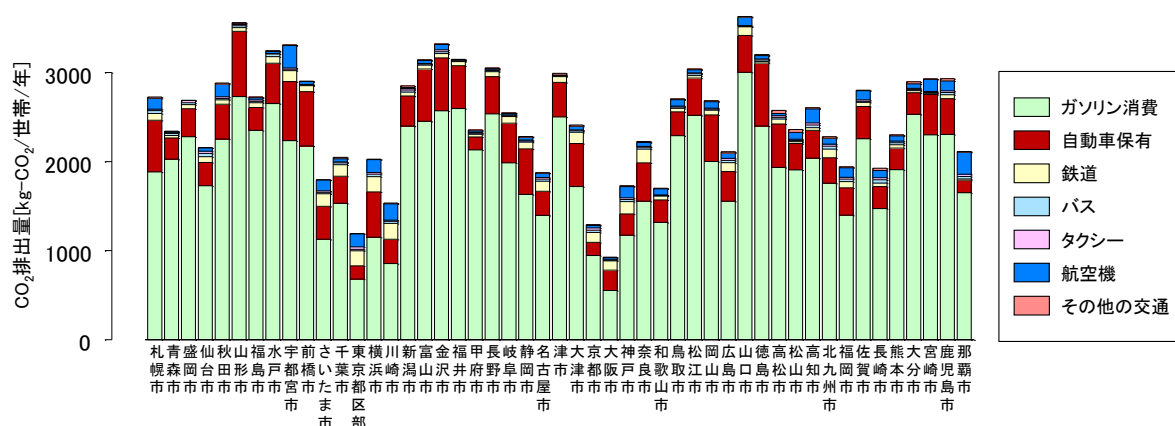


図-1 交通による CO₂ 排出の計算結果 (二人以上世帯)

キーワード 直接・間接 CO₂ 排出, 自動車交通, 低炭素まちづくり, 家計調査, 生活・行動様式

連絡先 〒963-7700 福島県田村郡三春町深作 10-2 福島県環境創造センター研究棟内 国立環境研究所福島支部

TEL. 0247-61-6561 E-mail: yhirano@nies.go.jp

いった図 2 の関係を経由した間接相関に加えて、高密度地域では駐車場維持が高コストであるため自動車保有が難しいといった効果も生じた結果、図 2 と同程度の相関になったことが推察される。後者の要因は、例えばカーシェアリングやデマンドバス、デマンドタクシーなどのように、個々人の保有台数を増やさずに利便性を維持する方策が集住化を促進するための鍵になることを示唆している。

図 4 に自動車保有台数と自動車保有に関わる間接 CO₂ 排出の関係を図化した。この結果、ややばらつきは大きい、正の相関が生じた (1%有意)。この回帰式の傾きから、保有台数を 1 台減らすことにより 254[kg-CO₂/世帯/年]の CO₂ 削減効果が得られることが予想される。したがって、カーシェアリングなどの保有台数を削減する方策は、移動の効率化に伴う燃料起源の CO₂ 削減だけでなく、自動車の製造等に伴う間接 CO₂ 削減にも一定の効果が期待できる。

図 5 にガソリン消費による CO₂ 排出と公共交通利用に伴う間接 CO₂ 排出の関係を示した。ここでは公共交通として自動車との代替手段として、鉄道、バス、タクシーを対象とした。この結果、負の相関が生じており (1%有意)、自動車との代替性が明確化された。ただし、図 5 では公共交通と比較しガソリン消費による CO₂ 排出の変動幅がきわめて大きい、これは移動距離あたりの CO₂ 排出量の違いと、高密度化により移動距離が短縮する効果の両方が含まれる。著者らの既往研究ではガソリン消費のみしか表現することができなかったが²⁾、本研究では間接 CO₂ 排出の算定の手法を導入し、公共交通による代替を踏まえてより現実的な評価を行うことができた。

4. まとめ

本研究では自動車利用の CO₂ 排出について、家計調査等を用いて分析を行った。この結果、集住化による CO₂ 削減の可能性や、それを実現するためのカーシェアリングやデマンドバス、デマンドタクシーなどの必要性を示唆する有益な知見を得た。今後、道路交通センサスなどを用いた多くの運輸部門の CO₂ 排出削減の研究との整合性を検討し、詳細な評価モデルを構築する予定である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、東京大学の井原智彦准教授にご指導を頂きました。本研究は環境省「平成 28 年度 CO₂ テクノロジーアセスメント推進事業委託業務」の一環として実施されました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 平野勇二郎, 中村省吾, 五味馨: 家庭生活に伴う CO₂ 排出量とその地域分布特性に関する分析. 第 44 回環境システム研究論文発表会講演集. 44, 267-271, 2016.
- 2) 平野勇二郎, 藤田壮, 高橋俊樹: 全国主要都市の家庭における CO₂ 排出量の構造分析とエネルギー用途の推定手法. 環境システム研究論文集, 38, 309-316, 2010.

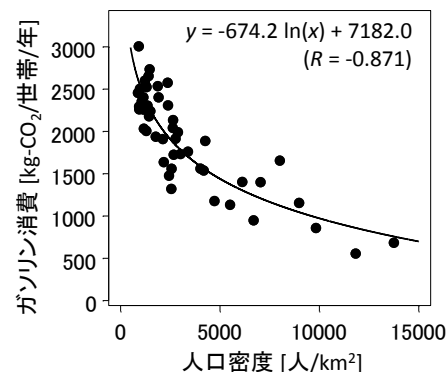


図-2 人口密度とガソリン消費による CO₂ 排出量の関係

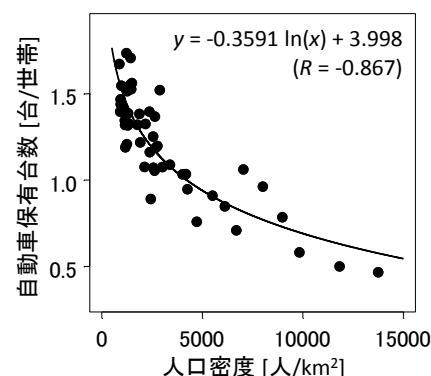


図-3 人口密度と自動車保有台数の関係

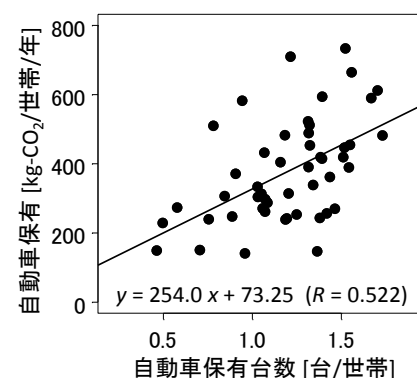


図-4 自動車保有台数と自動車保有に関わる間接 CO₂ 排出の関係

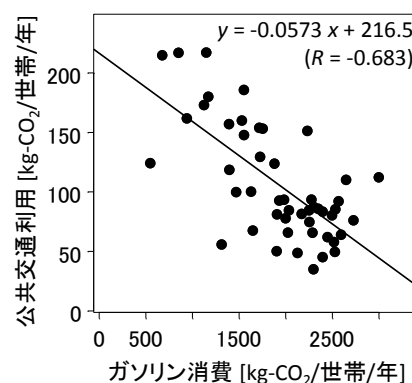


図-5 ガソリン消費による CO₂ 排出と公共交通利用による CO₂ 排出の関係