

IV-70

交通エネルギー消費量を用いた都市圏比較（東京・宇都宮）

中央大学大学院 学生員 ○峯岸 良昌
 中央大学大学院（社会人） 正会員 杉田 浩
 中央大学理工学部 正会員 谷下 雅義
 中央大学理工学部 正会員 鹿島 茂

1. はじめに

近年、環境問題の高揚や、石油をはじめとする化石エネルギー資源の枯渇予測等を受けて、エネルギー問題の重要性が高まってきている。そこで本研究は、都市活動を行う上で必要不可欠な交通エネルギーに着目し、首都を中心とする大都市圏と地方中核都市のひとつである宇都宮を中心とする都市圏を例にとって、両都市圏の交通特性から一人あたりの交通エネルギー消費量を推計し、どのような違いがあるのかを比較することを目的とする。

2. 使用データ

本研究で使用したデータは、東京都市圏においては「第3回東京都市圏PT調査」（'88）、宇都宮都市圏においては「第2回宇都宮都市圏PT調査」（'92）を用いた。なお、対象とした交通手段は鉄道・バス・自動車の3手段である。

3. 両都市圏の交通特性

ここに、両都市圏の交通特性を示す（図1～4）。平均トリップ数はその都市圏における鉄道・バス・自動車のトリップ数の合計を人口で割ったものである。また、交通手段分担率は、各手段ごとのトリップ数を3手段のトリップ数の合計で割ったもの、平均移動距離は総移動距離をトリップ数で割ったもの、平均所要時間は総所要時間をトリップ数で割ったもの、平均速度は総移動距離を総所要時間で割ったものである。この結果から以下の特性が得られた。

- ①図1から、平均トリップ数において、東京都市圏は宇都宮都市圏の約1.25倍である。また、東京都市圏の鉄道と自動車の分担率が同程度であるのに対し宇都宮都市圏は9割以上が自動車である。
- ②図2から、平均移動距離は東京のほうが全体として長い。これは都市圏の面積が東京のほうが大きいからだと考えられる。
- ③図2・図3から、自動車において平均移動距離は宇都宮都市圏のほうが大きいのに、平均所要時間は東

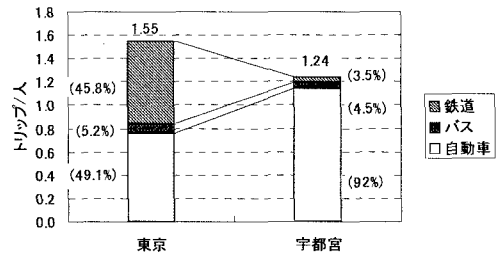


図1 平均トリップ数と交通手段分担率

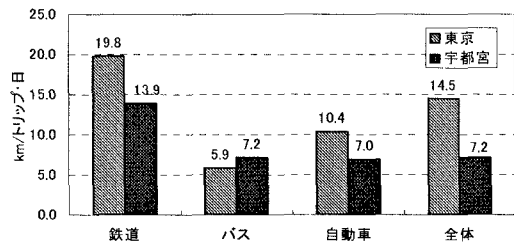


図2 平均移動距離

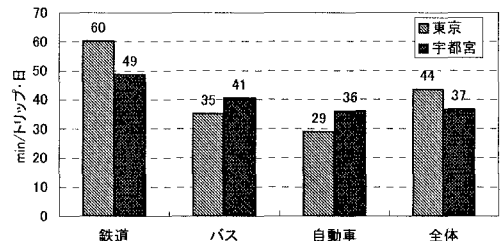


図3 平均所要時間

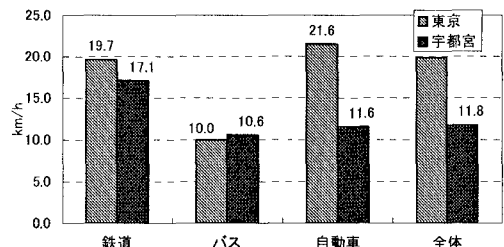


図4 平均移動距離

キーワード：エネルギー消費量、都市圏

連絡先：中央大学交通計画研究室

〒122-8551 東京都文京区春日 1-13-27

TEL 03-3817-1817 FAX 03-3817-1803

京都市圏のほうが大きい。また、鉄道は他の手段と比較して長距離、長時間利用されている。

- ④図4から、鉄道・自動車・全体において東京のほうが平均速度は速い。

4. 交通エネルギー消費量の推計

（1）推計方法

本研究では両都市圏の特性を反映させるために、エネルギー消費原単位は全国一律とせず、速度による燃料消費量の推定式³⁾をもとに算出した。この推定式の特徴は、燃料消費効率が最も高くなる走行速度は自動車で70 km/h 前後、バスで65 km/h 前後となる。以下に手段別の推計式を示す。

鉄道 : $E = G \times d / (n \times N)$

バス : $E = \varepsilon_1(v) \times h_1 \times d / (n \times N)$

自動車 : $E = \varepsilon_2(v) \times h_2 \times d / (n \times N)$

E : 1人あたりエネルギー消費量 (kcal/人・日)

G : エネルギー消費原単位 (kcal/km)

d : 総移動距離 (km/日)

v : 平均速度 (km/h)

$\varepsilon(v)$: 燃料消費量推定式 (cc/km)

$h_{1,2}$: 軽油、ガソリンの発熱量 (kcal/cc)

n : 平均乗車人数 (人)

N : 都市圏の総人口 (人)

ここで、自動車平均乗車人数はPT調査データをもとに算出を行った。しかし、鉄道・バス交通に関しては算出が困難であるため全国平均⁴⁾を用いた。

（2）推計結果

東京都市圏と宇都宮都市圏における一人あたりの交通エネルギー消費量の推計結果を図5に示す。

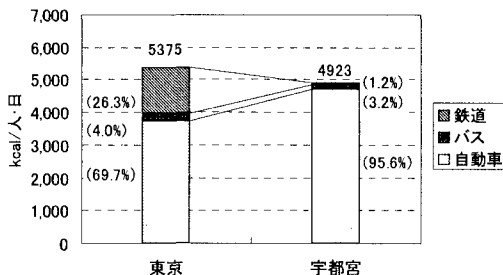


図5 一人あたりのエネルギー消費量

5. 考察

その結果、以下のことがわかった。

- ①一人あたりのエネルギー消費量は東京都市圏のほうが大きかった。これは、交通エネルギー消費量の推計式

の構造から考えてみると、東京都市圏のほうが宇都宮都市圏よりも鉄道分担率、平均速度においてエネルギー効率が優れているが、平均トリップ数、平均移動距離の大きさという点が影響し、このような結果になったと考えられる。そこで、平均移動距離は都市圏の面積と関係があると仮定し、一人あたりのエネルギー消費量を平均移動距離で割った人・kmあたりのエネルギー消費量を考えてみると(図6)、東京都市圏のほうが値は小さくなった。このことから、平均移動距離は一人あたりのエネルギー消費量に大きな影響を及ぼし、過剰な面積の膨張はエネルギー効率上、悪影響を与えることがわかった。

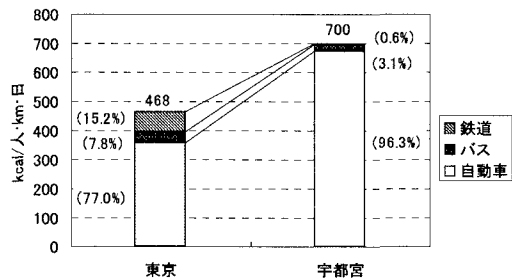


図6 人・kmあたりのエネルギー消費量

- ②宇都宮都市圏のほうが東京都市圏よりもトリップ数が少なく、また、平均移動距離が短いにもかかわらず、自動車の交通エネルギー消費量が多い。これは、平均速度によるエネルギー消費原単位の都市圏ごとの特性が無視できないことを示している。

6. 今後の課題

交通機関の整備水準と公共交通機関分担率、都市圏の面積の関係を明らかにし、交通エネルギー消費量の観点から見た最適な都市圏の規模を考える。また、交通手段を鉄道・バス・自動車の3手段のみを扱ったが、よりいっそう都市圏の特性を反映するためには、バイク・自転車・徒歩にまで交通手段を拡張することが必要である。

【参考文献】

- 川端, 明野, 天野: 都市交通によるエネルギー消費の推計, 土木計画学講演集, pp1041-1047, 1993
- 森本, 小野, 品川, 森田: 東京都市圏におけるPTデータを用いた輸送エネルギー推計と都市構造に関する一考察, 土木計画学研究講演集, pp131-134, 1995
- 建設省道路局, (株)三菱総合研究所: 道路整備による効果の計測に関する調査研究, 1992
- 運輸政策局: 運輸関係エネルギー要覧, 1995