

## 東京都市圏における物流データを用いた輸送エネルギーの推計

宇都宮大学 学生会員 渋谷 誠  
 宇都宮大学 正会員 森本 章倫  
 宇都宮大学 フェロー 古池 弘隆

### 1. はじめに

近年、我が国の人口は世界の 2%にも関わらずエネルギー消費量は世界の 6%を占めており、エネルギー消費量抑制の重要性が問われている。中でも運輸エネルギーは他のエネルギーに対し比較的增加傾向にある。これまで運輸部門の輸送エネルギーに関しては数多くの研究がなされてきているが、その多くは PT 調査による人流関連のもので、物流関連の研究はあまりなされていない。富田ら<sup>1)</sup>は都道府県間エネルギー消費量の推計を行っているが、これは仮想的なケース設定の下の推計であるので、より現実的な推計が必要であると考えられる。また、2005 年 11 月には新たに“総合物流施策大綱”が閣議決定され、効率的で環境にやさしい物流の実現などが目標として設定された。それらを踏まえ、環境負荷の小さい社会の実現を目指すために、物流における輸送エネルギー消費量の実態を把握する必要がある。よって、本研究では東京都市圏における物流の輸送エネルギー消費量の推計を発地及び着地ベースで行い、さらにこれらを施設間別に分割して推計することにより、現況の輸送エネルギー消費量の分布メカニズムや都市特性を解明し、ゾーン特性の把握を行うことを目的とする。

### 2. 輸送エネルギー消費量の推計

本研究では、全国比 25%の物流事業所が東京都市圏に集中していることから、平成 15 年度東京都市圏物資流動調査を基に輸送エネルギー消費量の推計を進める。これらのデータを用いて、ゾーン i における交通手段 k の輸送エネルギー消費量を  $E_i^k$  とし、既存研究<sup>1)</sup>にて提案されている(1)式より輸送エネルギー消費量を推計する。また、交通手段別の輸送エネルギー原単位は EDMC 推計の値<sup>2)</sup>を用いる。さらに、ゾーン間距離については NAVINET で算出された既存のデータを引用し、推計に関しては市区町村ベースで行う。

$$E_i^k = T_i^k \times d_i^k \times e^k \cdots (1)$$

物流輸送量： $T_i^k$  (t)、ゾーン間距離： $d_i^k$  (km)

輸送エネルギー原単位： $e^k$  (kcal / t · km)

(営業用貨物：649、自家用貨物：2068、鉄道：114、海運：120)

ここで、東京都市圏における物資の輸送手段は 94%が貨物車であるので、本研究では営業用及び自家用貨物に関して輸送エネルギー消費量を推計する。また、東京都市圏外に関連するデータも幾つか見受けられるが、絶対数が少なく全体に与える影響は小さいと考えられるため東京都市圏内の物流のみに着目する。

### 3. 輸送エネルギー消費量の推計結果

#### (1) 物流の輸送エネルギー消費量の特色

物流と人流の輸送エネルギー消費量にどのような違いが見られるか、図 - 1 に単位当たりのエネルギー消費量の違いを示す。これより人流は分散が小さく 1 人当たりの平均は 5214kcal / 人・日<sup>3)</sup>であるが、物流は分散が大きく 1 台当たりの平均は 32402kcal / 台・トリップである。単位が異なるので単純比較は出来ないが、物流は人流に比べ単位当たりのエネルギー消費量が大きく、環境負荷に与える影響が非常に大きい。また、人流は移動目的(通勤、業務等)がある程度限定されるため分散が小さいが、物流は移動目的が多様なため分散が大きいものと考えられる。さらに、営業用貨物と自家用貨物の比はおおよそ 6:4 であり、かつ営業用貨物の利用が年々推進され利用率も増加していることから以下では営業用貨物に限定して考察を行う。

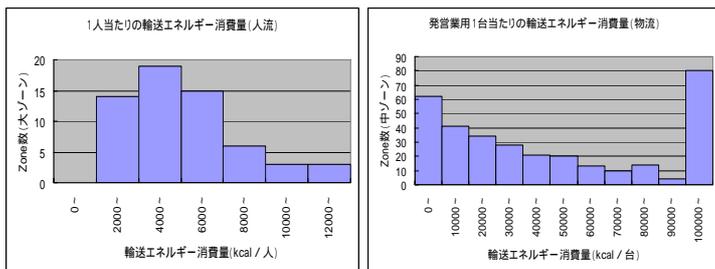


図 - 1 物流と人流の単位当たりエネルギー消費量の違い

Keywords : 物流、輸送エネルギー、ゾーン特性、東京都市圏

連絡先 : 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科 TEL028-689-6224

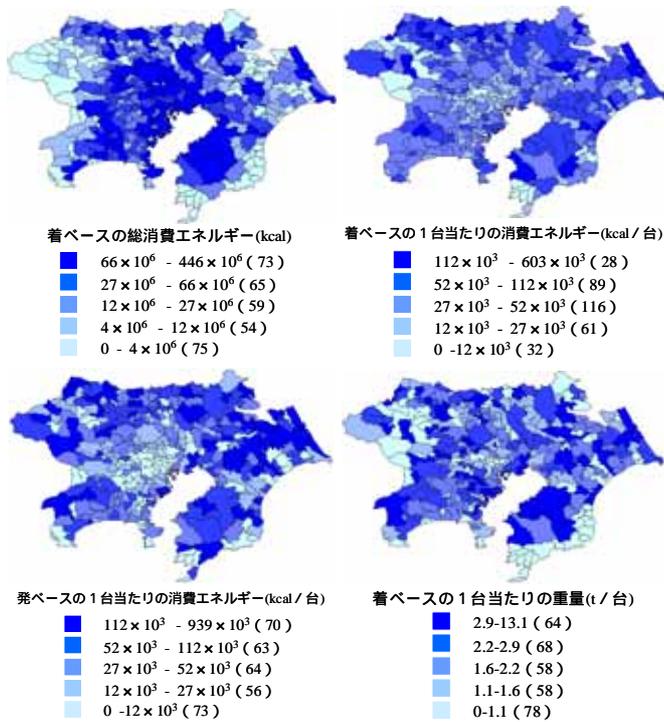


図 - 2 ゾーン別輸送エネルギー消費量分布図

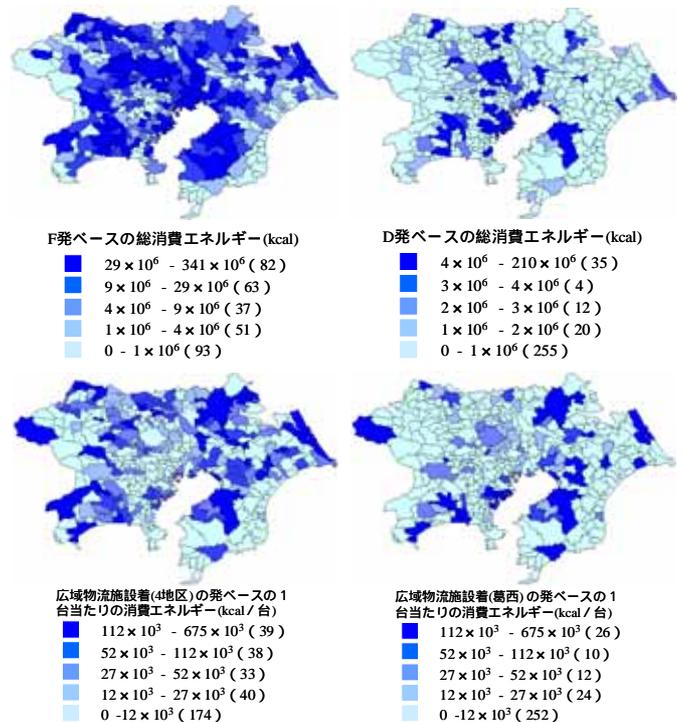


図 - 3 チャンネル別輸送エネルギー消費量分布図

## (2) 発着別輸送エネルギー消費量

推計した発地ベース及び着地ベースの輸送エネルギー消費量の GIS 表示結果を図 - 2 に示す。なお、本研究で用いる発地とは生産地だけでなく積み替えを行った場所も含まれるため解釈に注意が必要である。

これらより総消費エネルギーは、高速道路沿いに大きな値を示し、1 台当たりで換算すると発ベースではドーナツ状に郊外にて大きな値となっている。また 1 台当たりの消費エネルギーに関して発ベースでは分散が大きいが、着ベースでは分散は小さい。さらに、東京都心付近に総消費エネルギーの大きなゾーンが集中しているが、重量に関して 1 台当たりで換算するとこれらのゾーンは総じて小さい値を示している。

## (3) チャンネル別輸送エネルギー消費量

次に各チャンネルに着目することで更に詳細な輸送エネルギー消費量の分布を考える。ここで、“モノ”は大きく分類すると、生産施設・中継施設・消費施設の 3 つの場所を行き来するので、図 - 4 に示すような A から I の 9 つのチャンネルを考え、同様にして輸送エネルギー消費量を推計する。その結果、施設間別の物流割合はチャンネル F 及びチャンネル D に関して大きな値を示している。これらの流動チャンネルが輸送エネルギー消費量により影響を与えられられるのでこれらの分布図を図 - 3 に示す。それらよりチャンネル F では重要港湾や京浜工業地帯、下請け施設の立地するゾーンに、チャンネル D では消費地に運びやすいゾーン(さいたま市、

江東区等)など都市圏全域に幅広くエネルギー量が大きく分布した。また、併せて図 - 3 に広域物流施設(京浜二区、足立、葛西、板橋)の 4 地区を目的地としたものと葛西のみを目的地とした 1 台当たりの消費エネルギーの分布を示す。それらより広域物流施設にアクセスしやすいゾーンに 1 台当たりのエネルギー消費量が大きい傾向が見られる。

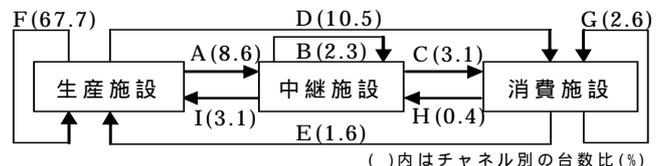


図 - 4 チャンネル別施設間流動

## 4. まとめ

物流に関する輸送エネルギー消費量の分布は人流とは違い移動目的が多様であることから、幅広くエネルギーの大きいゾーンが見られる。また、生産施設から生産施設への物流が最もエネルギー負荷が大きい。今後、本研究より得られた現状の物流輸送エネルギー消費量やゾーン特性を踏まえ、エネルギー負荷低減のためにどのような物流施策が有効であるかを検討していく必要があると考える。

### 【参考文献】

- 1) 富田安夫・小原和浩・金本浩司：都道府県間の物流にともなう輸送エネルギー消費量の推計、土木学会第 49 回年次学術講演集、pp474-475、1994
- 2) 日本エネルギー経済研究所：EDMC / エネルギー・経済統計要覧、1991
- 3) 森本章倫・小美野智紀・品川純一・森田哲夫：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実証的研究、都市計画学論文集 No.13、pp361-368、1996