

車種・燃料種別均衡配分による首都圏貨物車交通政策の影響分析

A Study on Freight Transportation Policies using Traffic Assignment Model by Fuel Type

兵藤 哲朗¹・高橋 洋二¹・苦瀬 博仁¹・西脇 正倫²・森 慶彰²

Tetsuro HYODO, Yoji TAKAHASHI, Hirohito KUSE, Masamichi NISHIWAKI and Yoshiaki MORI

1. はじめに

首都圏における交通に関わる環境問題や渋滞問題で、常に遡上になるのが貨物車交通である。貨物車の削減や、走行ルートの集約化、ロードプライシングなど、近年種々の対策が検討されているが、未だ下記の諸点において十分な分析がなされていないと考える。

1)貨物車が積載している荷物の物流経路に着目した流動特性の把握

2)燃料種別を考慮した貨物車交通量の推計

1)は主に物流拠点配置や貨物の共同化に際し、物流経路（チャンネル）の類似性を考慮する必要性を想定している。施設や業種などの発着パターンが類似していれば、それら貨物を集約する可能性が高いため、単なる貨物車の OD のみならず、施設間 OD や業種間 OD も同時に把握することの意義は小さくない。また NO_x など、明らかに燃料種別により排出量が異なる場合、環境影響評価は車種分類ではなく、燃料種別分類に基づいた交通量推計の妥当性が高い。これより 2)で指摘した燃料種別の交通量配分推計も十分意義が認められると考える。

本研究は、以上の 2 項目について、首都圏を例に分析を試み考察を加えることを目的としている。

2. 本研究の手順と特色

物流経路や、車種・燃料種別の実績交通量などは、国土交通省が実施している道路交通量センサスより得られる。従来同データは、ややもすれば単に地域間の 2～3 車種交通量を把握し、交通量配分計算に用いられるに過ぎなかったとも言える。しかし、実際には燃料種別はもとより、貨物車運行情況や発着地の施設特性など、道路交通センサスデータは、物流分析にとって極めて豊富な情報を含んでいる。

本研究では平成 6 年度の道路交通センサスデータのうち、首都圏を中心とするトリップデータを用い、1.で述べた 2 項目について集計分析、および交通量配分推計を試みる。

3. 物流経路（チャンネル）特性からみた貨物車発生集中量や地域分布の特性把握

(1)物流経路特性の考え方

物流経路とは、一般に商品や物資の流れを言い、業種間物流経路、施設間物流経路、地域間物流経路の三つが想定できる。このうち施設間物流経路は、商品や物資がどのような施設からどのような施設に輸送されるかに着目して、流通経路を施設で表現しようとするものである。

一般に交通計画では、ゾーン間の交通量を分析対象にしているが、実際の物流はゾーン内に存在する施設（工場などの生産施設や、倉庫などの物流施設や、商店などの商業施設）から発生する。このため施設間物流経路が明らかになると、より具体的な物流の発生量と集中量が把握できるため、実効性の高い都市内物流の制御や管理の方法を議論することができよう。

しかし、輸送物資の品目別に全ての施設間物流経路を明らかにすることは、出力結果の整理が煩雑となり有効な知見は得られ難い。そこで、トリップ長が 5km 以上（貨物車 OD の約 6 割）のサンプルを抜き出し、輸送物資の品目別の物流拠点（トリップの発生地・集中地）を分析することで、流通経路特性を明らかにする。

(2)貨物車発生集中量と地域分布の特性

貨物車発生集中量と地域分布の特性を明らかにするために、平成 6 年度道路交通センサス自動車起終点調査結果を用いて、1 都 3 県内で貨物車のトリップ長が 5km 以上の貨物車 OD から、輸送物資の品目別にトリップ数の多い順に発生量・集中量ともに 10 地域を選んだ。そのうち、4 種類の施設を定義し、最も発生集中量の多い施設を抽出した。（図 3-1～図 3-6）

輸送物資の品目は6種類（金属・機械工業品、軽・雑工業品、鉱産品、特殊品、農林水産品、窯業・化学工業品）、施設は4種類（生産施設、交通運輸施設、商業業務施設、最終消費施設）に分類した。

その結果、鉱産品は、物流拠点が疎らであり、その他の品目は、東京都を物流拠点にしていることが明らかとなった。特に軽・雑工業品の発生集中地が都心部に集中していること、並びに窯業・化学工業品では東京23区外縁部に集中していることが特徴的である。

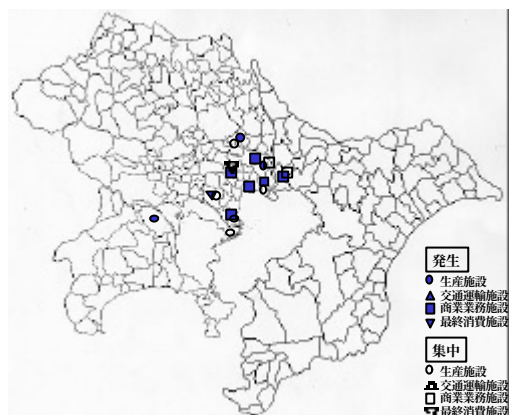


図3-1 金属・機械工業品の発生集中量の地域分布

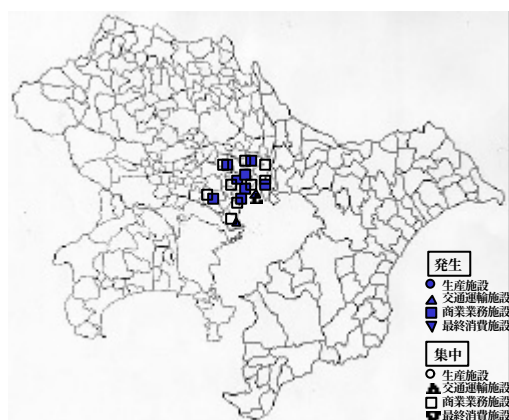


図3-2 軽・雑工業品の発生集中量の地域分布

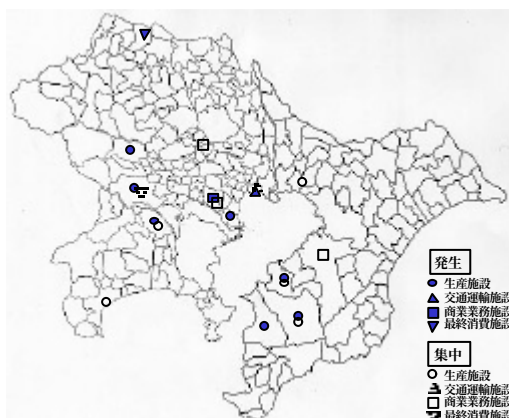


図3-3 鉱産品の発生集中量の地域分布

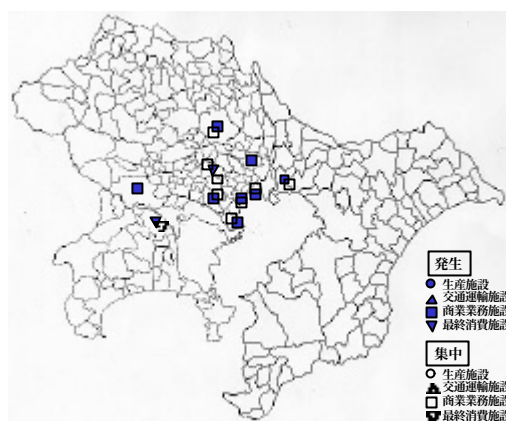


図3-4 特殊品の発生集中量の地域分布

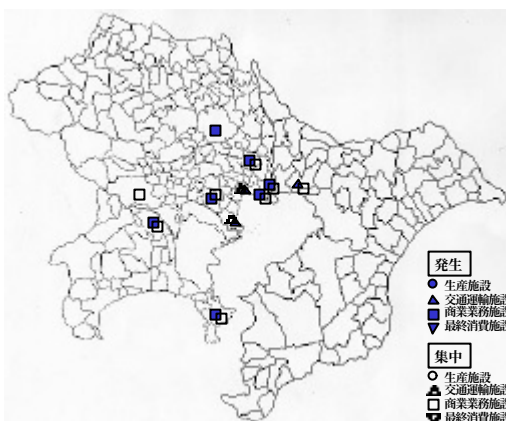


図3-5 農林水産品の発生集中量の地域分布

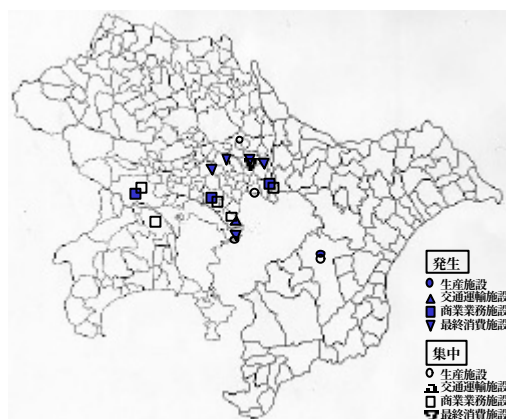


図3-6 窯業・化学工業品の発生集中量の地域分布

一方、施設種類に着目すると、同一箇所で同じ施設種類の発着が表示されるケースが多いことが分かる。

「生産→運輸（倉庫など）→商業→最終消費」という一般的な施設間のチャネルからは矛盾した結果とも言えるが、これは道路交通センサスデータが必ずしもチャネルを適切に表現する回答項目を備えていないことに一因があると思われる。しかし品目別で施設種類が大きくことなることは図からも確認できる。すなわち、

これらの分析を通じて、品目別の物流拠点配置のあり方や、施設規模の相対評価にある程度の情報を提供し得ることが確認できたと考える。

4. 車種・燃料種別の均衡配分による環境負荷量の推計
(1)車種・燃料種別の交通量について

車種は、道路交通センサスでは、8車種（軽乗用車、乗用車、バス、軽貨物車、小型貨物車、貨客車、普通貨物車、特殊車）に分類されているが、本研究では、「道路投資の評価に関する指針」の設定する時間価値と整合させるため、軽乗用車と乗用車とバスを「乗用車類」、軽貨物車と小型貨物車と貨客車を「小型貨物車」、普通貨物車と特殊車を「普通貨物車」に分類した。燃料種の分類は、道路交通センサスでは、「ガソリン、軽油、LPG、電気、その他」に分類されているが、環境への負荷量が多い「軽油」と環境への負荷量が少ないと考えられるその他を「ガソリン等」とした。表 4-1 に台キロから見た分類の構成を示す。首都圏における交通量の約 40%は貨物車類である。

表 4-1 車種の構成と割合（万台キロ）

	ガソリン(%)	ディーゼル (%)
乗用車類	19,411 (3.4)	2,653 (7.3)
小型貨物車	5,126 (4.1)	3,348(9.2)
普通貨物車	342 (0.9)	5,485(15.1)

(2)均衡配分の計算条件と推計結果

4.(1)で区分した車種から、ガソリン普通貨物車に関しては、極端に微小の為、分析対象から除外し、5 車種に関して配分計算を行う。均衡配分を行う際の車種別に設定した時間価値と有料道路の料金抵抗の値を表 4-2 に示す。また、表中に含まれない有料道路に関しては、キロあたり 24 円の料金抵抗を設けた。

表 4-2 料金の設定

本研究の分類	乗用車	小型貨物車	普通貨物車
東京外環自動車道 (円)	500	600	850
首都高速東京線 (円)		700	1400
首都高速神奈川線 (円)		500	1000
時間価値 (円/分)	67	90	101

推計結果を東経 139° 15' ～140° 13' 30", 北緯 35° 20' ～36° の範囲で、40×40 のメッシュに分割したものを図 4-1、図 4-2 に示す。図 4-1 より車種分類なしで交通量の分布を見ると都心部と各高速自動車道に集中している事がわかる。

図 4-2 の貨物車混入率に関しては、湾岸道路の川崎

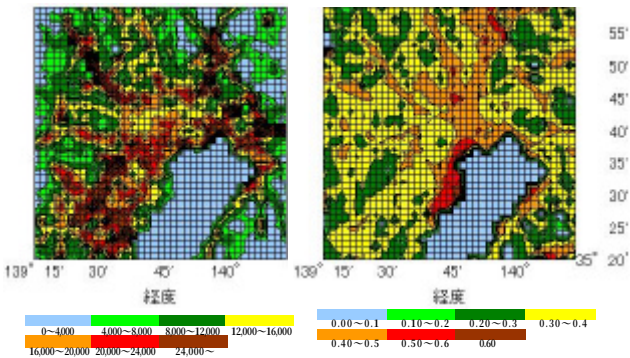


図 1 平均交通量(台)

市から港区にかけて貨物車混入率が高い。これは、大井ターミナルや京浜 2 区、東京国際空港などの物流拠点が存在していることからと推測でき、また国道 16 号線に関しても高い貨物車混入率が見られ、千葉県柏市などの物流拠点が存在している為と推測できる。

(3)環境影響負荷の推計～ロードプライシング 策を例に～

車種・燃料種別に推計した均衡配分の交通量の推計結果を基に環境影響負荷として NO_x, SPM 排出量を推計する。原単位は道路環境研究所編「道路環境影響評価の技術手法」に記載されている速度別、車種・燃料種別の NO_x, SPM 排出量原単位を図 4-3、図 4-4 のように近似した。いずれの近似式も、決定係数 0.9 以上である。また、貨物車に関しては技術手法に記されている平均積載量の半分を乗ずることにより、キロあたり排出量を算出する。

対象範囲を絞り、リンクでみた NO_x, SPM 排出量の推計結果を図 4-5、図 4-6 に示す。交通量が多く、低速で走行する混雑区間では NO_x, SPM 排出量は高

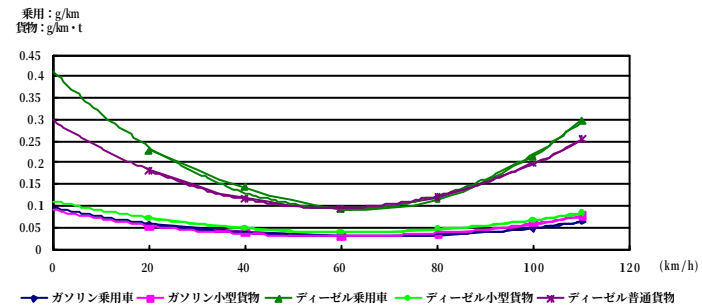


図 4-3 NO_x 排出量原単位曲線

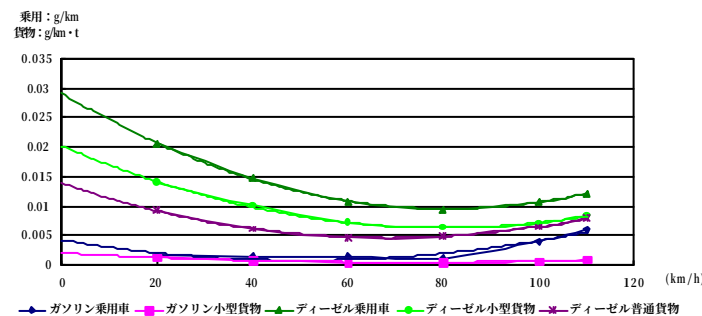


図 4-4 SPM 排出量原単位曲線

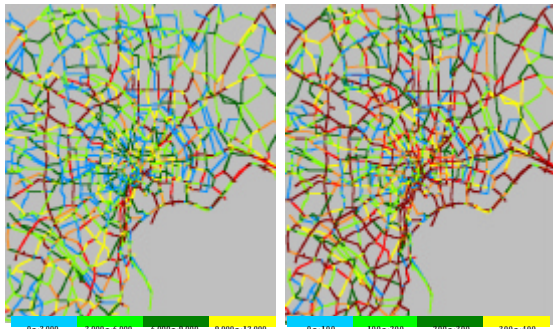


図5 NO_x排出量



図6 SPM 排出量

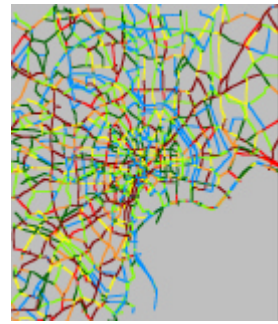


図7 ガソリン自動車 NO_x排出量

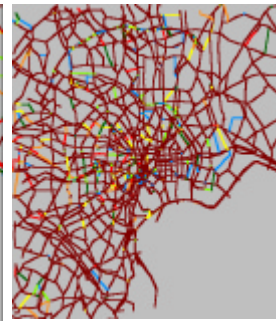


図8 ディーゼル普通貨物車 NO_x排出量

い値を示す。図4-7、図4-8よりNO_x排出量を車種に着目する、とガソリン乗用車に比べディーゼル普通貨物車は、台数が少量に関わらず、排出量は極めて多い。SPM排出量に関しても、NO_x同様にディーゼル普通貨物車の排出量は他の車種と比較して極めて大きい。

また交通政策の例として東京都による環状7号線・荒川をコードンラインとしたロードプライシングを想定し環境影響負荷を見る。この際、1台あたり「乗用車」と「小型貨物車」に500円、普通貨物車に1000円の課金抵抗を設けて推計した。

図4-9に実施前後のディーゼル普通貨物車の混入率の変化を表す。ロードプライシングにより迂回交通が発生し、都心部の交通量は減少するものの環状7号、8号線、外環自動車道、中央環状線、湾岸道路の交通量は増加する。また料金抵抗の大きさからディーゼル普通貨物車は、乗用車と比較しても都心部の交通量の減少量は大きい。

NO_x、SPM排出量変化を図4-10、図4-11に示す。ロードプライシングによる交通量の増減が排出量の増減に大きく関係している。また図4-12、図4-13よりSPMの排出量を車種別に着目すると、ガソリン乗用車は、都心内部に流入する首都高羽田線、台場線、深川線、向島線で減少する傾向がある一方、コードンラインとなる中央環状線、湾岸道路に増加傾向が見られる。

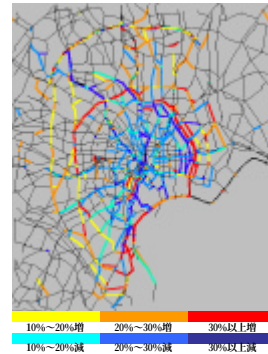


図10 NO_x排出量変化

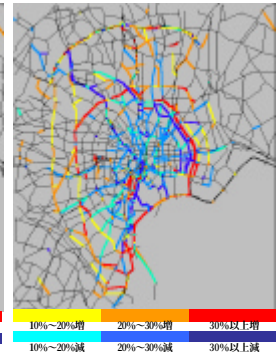


図11 SPM 排出量変化

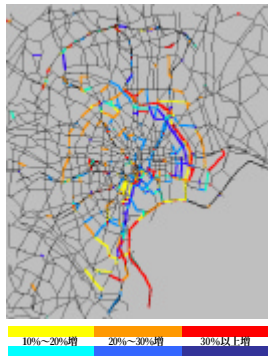


図12 ガソリン乗用車 SPM 排出量変化

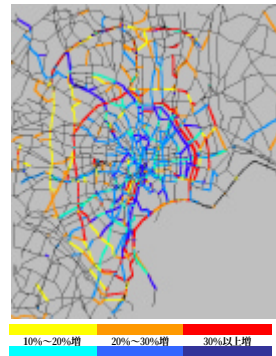


図13 ディーゼル普通貨物車 SPM 排出量変化

また大きく交通量が変動したディーゼル普通貨物車は、ガソリン乗用車と比較して、都心部全域で減少し、迂回交通となる環状7号、8号線、外環自動車道に影響範囲が及ぶ。NO_xに関しても同様の結果であった。

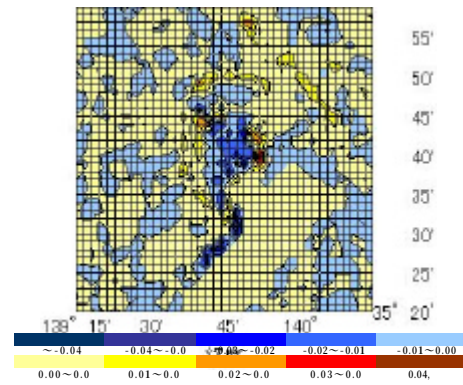


図9 ディーゼル普通貨物車混入率変化

5. おわりに

本分析では、道路交通センサスが有する貨物交通に関する調査項目を最大限に利用し、物流交通政策にとり有用となる基礎情報（物流経路把握）や、量的な分析方法論（燃料種別均衡配分）を提示した。個々の結果から得られる詳細な考察は紙面の都合上割愛したが、ここで検討した各種方法論を、現実の物流交通政策への具体的適用方法について更なる検討を加えたい。

なお本研究は国土技術政策総合研究所からの委託研究の成果の一部である。