

## 道路の役割・物流の視点から The Functions of Road for Efficient Logistics System

兵 藤 哲 朗\*

本稿では、主に物流の視点から「道路の役割」について考察している。まず、物流センサスなどの統計から、アメリカの Freight Analysis Framework (FAF)と同様の Value Flow をわが国で推計した事例を紹介し、トンキロだけではない、貨物流動の評価可能性を示した。次に、市民生活に密接な関わりを持つ食品の流通に焦点を当て、道路整備とコールドチェーン技術が相俟って、生鮮食料品の流通構造が変化した過程を明らかにし、道路の多面的な役割を考察した。最後に、物流の質を表す一つの指標として、振動をとりあげ、輸送手段により振動を受ける影響の度合いが大きく異なる実験結果を紹介した。その結果は、加速度センサーにより得られた 3 次元合計加速度の累積分布であり、歩道走行の自転車が最も高い振動影響を受けていることから、一般道における自転車走行空間整備のあり方についても一定の知見を得ることができた。とりまとめとして、今後の道路の役割や、その実現方策について簡単な考察を行っている。

キーワード 道路の役割 物流 Value Flow 食品流通 振動 荷傷み

### 1. 新東名高速道路を見て

先日、現在建設中の新東名高速道路を視察する機会を得た。新東名高速道路は、平成 24 年の早い時期の開業が見込まれている。静岡県内、総延長 162km の同時供用と、近年にない豪気な道路の登場が楽しみである。

さて、東日本大震災を経て、改めて新東名高速道路の供用路線図や、実際の橋梁、トンネル、高幅員道路などを見ると、以前とは違った「道路の役割」に思いを巡らせることになる。海岸から離れ、耐震性も高く、従来にない高規格の高速道路。しかもわが国の支柱である東海道を貫く主幹線である。その存在意義については、時機を逸することなく、正確に世に伝えるべきであろう。

とはいえ、災害時の道路の役割については、本稿では言い尽くせないので、ここでは物流からみ

た平常時の道路の役割について、異なる角度から照射し、その姿を垣間見ることとする。



写真-1 整備の進む新東名高速道路

\* 正 会 員 工 博 東京海洋大学海洋工学部流通情報工学科教授 (TEL: 03-5245-7386, E-mail: hyodo@kaiyodai.ac.jp)

## 2. Traffic Flow から Value Flow へ

都市間の物資流動を把握する調査として、わが国では『全国貨物純流動調査（物流センサス）』が代表的であるが、同様の調査はアメリカでも行われており、それは"Commodity Flow Survey (CFS)"と呼ばれる。CFS も数年おきに実施され、物流センサスの3日間調査と同様の詳細なODを得ることができる。また、CFSは重量のみならず、貨物の価値（ドル単位の Value）も回答項目に含まれる。それを用いて、2000年代半ばから、アメリカでは"Traffic Flow"に加えて、"Value Flow"を図化する試みもなされている（"The Freight Analysis

Framework (FAF)"と名付けられたプロジェクト）。確かに運ばれる貨物は同じ1トンでも、バルキー貨物と機械製品では大きく価値が異なるし、それが時間価値と相関していることも想像に難くない。つまり、単にトンキロだけで道路の価値を判断するだけではなく、経済価値に直結する Value Flow を把握することの意味は小さくない。

数年前に、FAFと同様の試みが、物流センサスや全国輸出入コンテナ貨物流動調査などを用いてわが国の道路でも検討されたことがある<sup>1)</sup>。図-1、2がその結果である。トンあたりの単価をみると、輸入割合の高い東京港では、関越道貨物の単価が高い。輸出割合の高い横浜港では、国道16号で運

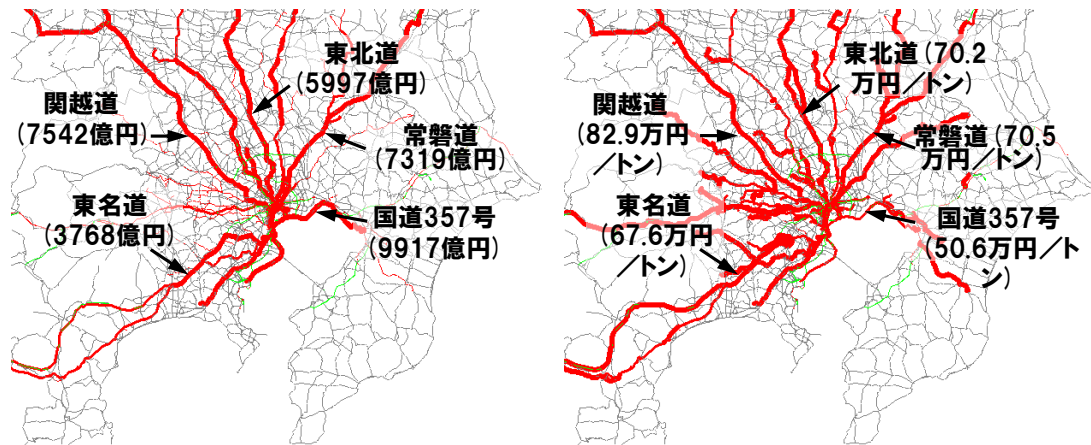


図-1 東京港の国際物流で用いられる道路の Value Flow (2003 年の年間輸出入合計値)

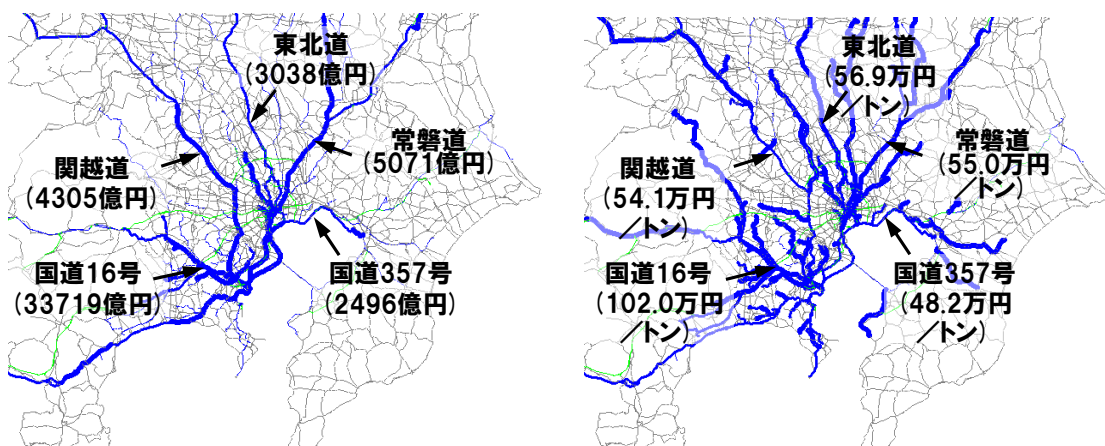


図-2 横浜港の国際物流で用いられる道路の Value Flow (2003 年の年間輸出入合計値)<sup>1)</sup>

ばれる貨物の価値が高く、総額も圧倒的に多いことが分かる。これらは運送される品物の価値が方面・輸出入別で大きく異なったり、貨物の発着地が地域的に偏っていることに起因する。

Value Flow をもって、従来と全く異なる道路評価をすべきとまでは考えていないが、物流から見た、道路の利用特性の相違の側面を表す指標としては十分な意味を持っていると思われる。また、Value Flow の推計結果は、道路だけに止まらず、船舶や鉄道、航空も含めて議論することが望ましい。例えば、モーダルシフト施策の効果についても、その実現性の検討については、Value の大小関係を利した方法論が期待できよう。

### 3. 食品流通と道路整備

高速道路ネットワーク拡充効果を分かりやすく示す方法として、緊急医療範囲の拡大や、野菜市場の広域化などがよく用いられる。ここでは国内物流の一大市場である食品流通を取り上げ、断片的ながら、道路の役割について考察してみよう。

わが国は農水産物の統計が充実しており、例えば東京中央卸売市場の野菜や水産物・花卉などの取扱量や単価データは、間近の 10 年分程度であればネットから簡単に入手できる。昭和 30 年代からのデータも国会図書館などで閲覧できるため、試みに 1965～2009 年の 45 年間に及ぶ、東京中央卸売市場のキャベツの取り扱い実績を図にした。図-3 は、各年の 12 ヶ月データの取扱量と、重量あたり価格の変動係数（そのサンプル数は各年 12

となる）である。年により、価格の変動は大きいことが分かるが、45 年間を通じて徐々に変動係数は減少傾向にあることが確認できる。これはすなわち、道路ネットワーク拡充により、全国から安定的な野菜供給が可能となったことを裏付けている。

野菜供給の広域性を再確認するために、同じく東京中央卸売市場への産地別キャベツ供給データを用いて、1965 年から 10 年ごとの月別平均輸送距離を図-4 に示す。図から、1980 年代より、特に夏場の平均輸送距離が長くなっていることが分かる。産地の内訳を詳しく見ると、夏場の岩手産キャベツのシェアが近年高まっている。これは道路整備とともに、1970 年代から技術開発が進展している、いわゆるコールドチェーンが普及したためである。同技術により、野菜を予冷して、高温の夏場でも傷まずに長距離輸送することが可能となった。これは、関連教科書で必ず解説される、TTT (Time

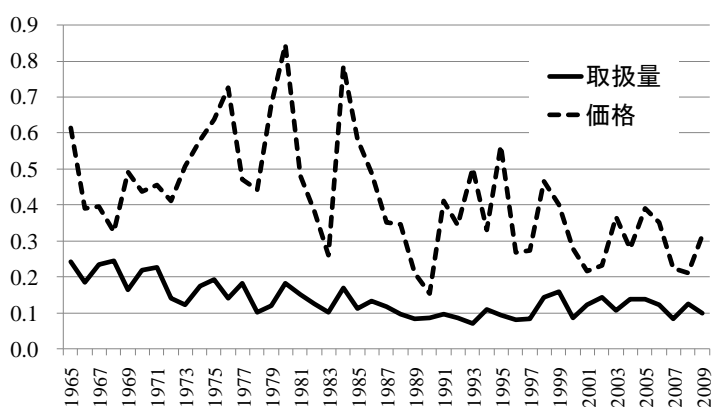


図-3 東京中央卸売市場のキャベツ取扱量・価格の年間変動係数推移

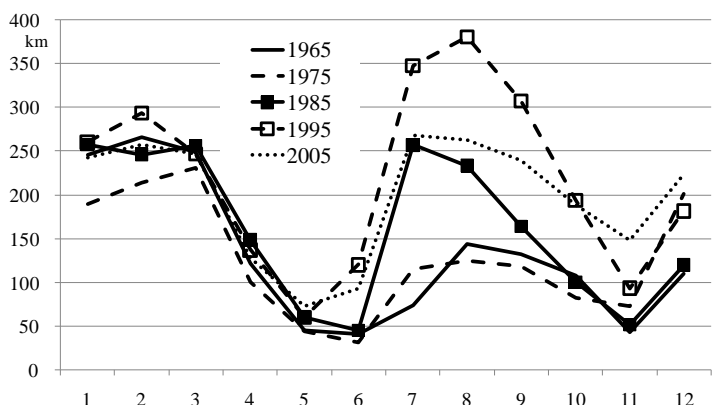


図-4 東京中央卸売市場のキャベツ平均輸送距離の推移

Temperature Tolerance：許容温度時間）の限界値が伸びたことを意味する。

さて、ここで見てきたコールドチェーンの普及は、われわれの安定的で安価、かつ豊かな食生活を支えてきたし、道路整備がその必要条件であったことも間違いなさそう。反面、地球温暖化ガス排出量を増大させることに一役買って来たことも事実である。また、保冷も、相当のエネルギー消費を伴う。いい訳じみたことを付記すれば、道路整備による所要時間安定性や、時間短縮による Food Loss の低減効果などは、「役割」の定量評価に加えて良いかと思う。

#### 4. 質の高い物流と道路

道路整備が物流に与える影響は、必ずしも時間や距離短縮だけに限られるわけではない。道路整備の事業評価マニュアルでも、交通事故減少や環境影響低減が掲載されており、それらは道路の質的評価と見なせよう。物流においても質の高いサービスを表す代表的な指標として、振動が取り上げられることが多い。大きな振動は、荷崩れを引き起こしたり、片荷を招いてトラックの安定走行を阻害することもある。細かい振動でも、接触による果物の傷みや、お菓子のトッピング剥落などを起こすことが考えられる。一般に、新しい道路は振動も少なく、それ故、質の高い輸送サービスを提供することができると考えられる。

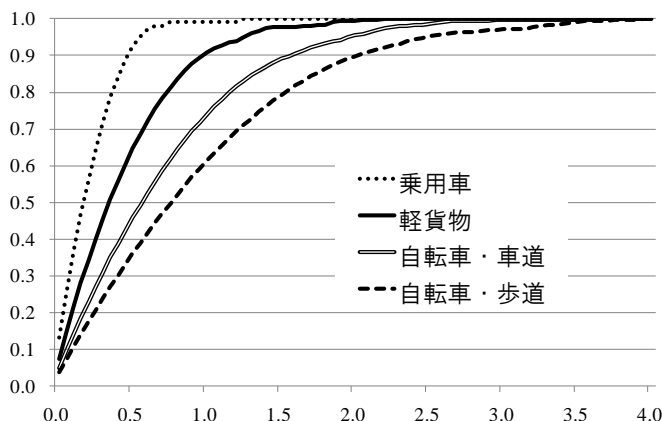


図-5 輸送手段別の3次元合成加速度の累積分布（横軸単位 [G]）<sup>2)</sup>

図-5は、乗用車や軽貨物車、自転車の荷台の振動の度合いを、3次元（上下・左右・前後）の合成加速度の出現頻度分布で評価した結果である<sup>2)</sup>。ここでは、高速道路ではなく、本学周辺の一般道を走行し、加速度センサーでデータを得ている。結果から、車体が軽くなるほど、加速度影響が大きいことが分かる。特に歩道を走行する自転車は激しい外力を受け、荷台の貨物も損傷を受ける危険性が高い。高速道路の話題から逸れてしまうが、一般道では、自転車が車道を安全に走行可能な空間整備の必要性が伺えよう。

なお、本データは各手段で完全に一致した経路を走行しているわけではないので、相対比較の結果は厳密な値ではなく、参考値程度と見なして頂きたい。

#### 5. むすび

「道路の役割」について、物流の視点を中心にいくつかの話題提供を試みた。紙面の都合上割愛せざるを得なかったが、都市内物流の駐停車空間としての道路の役割や、海上コンテナ流動に資する道路ネットワークあり方など、重要なテーマも他に数多く存在する。

少子高齢化や、企業の海外進出という社会条件の大きなうねりがあり、制約としては、地球温暖化効果ガス削減、そして防災機能の再点検が待ち受けている。明らかに、これからの道路行政は、今までのトレンド的な思考では対応できない。まさに課題山積である。本特集で網羅された様々な「道路の役割」を念頭に、次の一手を考えてみたい。

#### 参考文献

- 1) 萩野保克・塚田幸広・皆川武士：「道路上の貨物流動状況の推計に関する研究」土木計画学研究・講演集，Vol.33，CD-ROM（328），2006。
- 2) 超小型モビリティの利活用に関する実証実験（大丸有・神田地区）報告書，(株)エックス都市研究所，2011年3月