

# 鉄道貨物輸送による物流費用・環境負荷低減効果の 評価手法

厲 国権\*

## An Approach for Evaluating the Effectiveness of Railway Freight Transport in the Reduction of Logistics Cost & Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) Emissions

Guoquan LI

In the surface freight transport of Japan, the sharing rate of truck transport is overwhelmingly high. If some of those freights are shifted from road to railway, it will surely bring about a huge effectiveness in the reduction of logistics cost & carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions in transport industry. This paper focuses on the inter-regional surface freights in manufacturing industry. In order to evaluate quantitatively the utility of Japan railway freight, the reality of the railway freights is synthetically investigated, through the analysis of the freight situations of the shippers, service sphere of a rail freight station, the connecting relationships among regions and object rail line as case study, etc. In addition, the database concerning freight flows is developed. Using the criteria to judge the competitive ranges of railway freight based on the cost analytical models of previous study, the shipment freight distribution of station influence area in each region, which is suitable to railway transport, is clarified for object study line. Finally, the effectiveness in the reduction of logistics cost (economic effect) or the CO<sub>2</sub> emissions (social effect) by the railway line's transporting freight is preliminarily derived.

キーワード：陸上貨物輸送，モーダルシフト，物流費用・環境負荷低減効果，評価手法

### 1. はじめに

これまでの鉄道貨物輸送に対する評価は、事業者の過去の輸送実績や経営状況の良し悪し、すなわち企業が黒字か赤字かなどの財務状況により行なわれることが多かった。勿論、これらの評価は、企業経営の健全性を維持するには必要不可欠である。しかし、企業収益以外の観点から物流費用・環境負荷低減効果等を評価尺度として考慮することが貨物輸送を評価する上でますます重要になりつつある。現状の陸上貨物輸送市場では、トラック輸送の分担率が圧倒的に高いが、このような多面的評価の視点から見れば、鉄道貨物輸送に対して必ずしも適切な評価が行われずに、むしろ過小評価されていると思われる。客観的に、鉄道貨物輸送がどのような輸送実態になっているのか、社会経済に影響する効果があるか、しかもどの程度なのか、などの問題意識をもって評価すべきである。

それ故、ここでは、具体的な鉄道線区の貨物輸送実状に基づいて、物流費用及び二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 排出量で示される環境負荷の低減効果を定量的に算出することによって鉄道貨物輸送に対する適切な評価を行うことを目

指す。特に、現状の鉄道貨物輸送により、どれほどの効果（直接効果）が現に発生しているのか、また鉄道輸送に適した可能な貨物が仮にトラックから鉄道へモーダルシフトした場合は、どれほどの効果（潜在効果）があるのかをそれぞれ探る。

そこで、本研究では、まず、製造業荷主の地域間陸上貨物の輸送実態に基づいて、どのような貨物が鉄道輸送にも適しているかを把握する。次に、鉄道貨物輸送の実績データに基づき、線区別の貨物輸送実態データベースの整備を行い、各駅から発送された貨物の線区通過状況を明らかにし、分析対象線区を通過する貨物の実態を分析する。これは、貨物駅の所在地域と分析対象線区との関係を把握するための重要な情報となる。それに伴い、分析対象線区における貨物輸送能力などの制約条件を明らかにする。さらに、各地域における貨物駅の地域影響範囲（駅勢圏）を分析し、各駅勢圏に存在する陸上貨物の流動経路を考察して分析対象線区の通過可能な貨物を選別し抽出する。それに基づいて先行研究<sup>1)</sup>の成果である鉄道輸送に伴う物流費用優位性の判断基準などを用いて、鉄道にモーダルシフト可能な貨物を判定する。そしてそれらの貨物の鉄道輸送とトラック輸送との比較を行って、分析対象線区に対して物流費用低減（経済的效果）及びCO<sub>2</sub>排出量削減（社会的効果）に関するそれぞ

\* 輸送情報技術研究部（交通計画）

特集：輸送情報技術

れの直接効果と潜在効果を定量的に評価する。最後に、ケーススタディ線区の貨物輸送により全国及び各地域の社会経済に及ぼす効果を試算する。

これらの物流費用・環境負荷低減効果の評価手法は、今後、鉄道貨物輸送の有用性を定量的に評価するための重要なツールになることが期待される。

2. 地域間陸上貨物輸送における貨物鉄道

2.1 貨物輸送の実態

国土交通省の貨物地域流動調査<sup>2)</sup>によると、国内の貨物量は輸送トン数ベースで、1990年代初期の約69.6億トンから、2007年度の約55.6億トンまで減少してきたことがわかる。しかし、内々輸送（地域内で輸送が完結する貨物輸送）を除けば、都道府県間を移動する貨物量では、同時期で約16.2億トンから約18.6億トンまで増加したことがわかる。

一方、陸上貨物輸送を担っているトラックと鉄道の輸送状況を比較してみると、短距離ではトラックの分担率が圧倒的に高く、1,000km以上の長距離の貨物輸送でもトラックの分担率が鉄道の3倍以上になっている<sup>3)</sup>。

本来、貨物鉄道には、中長距離の輸送に対してメリットが存在する。現状の国内貨物輸送を分析して、鉄道輸送に適した貨物を抽出することが必要である。

2.2 陸上貨物輸送における潜在的な鉄道貨物

陸上貨物輸送において鉄道輸送に適した貨物の存在は、トラックで輸送した貨物と鉄道貨物の現状との比較分析により判断できる。もし互いの類似性があれば、トラックと鉄道を結合することによるインターモーダル貨物輸送を行うか、またはトラック貨物をそのまま鉄道にモーダルシフトすることで発生する潜在的な鉄道貨物が把握できる。

ここでは、製造業荷主や利用運送事業者に対するアンケート調査などの結果と物流センサスデータ等を利用して、全国を北海道から九州までの9地域に分けて、各地域における内々輸送を除いた地域間陸上貨物輸送の実態を分析して考察する。

まず、各地域における製造業荷主の生産・販売規模、貨物ロット重量（輸送1回あたりの輸送量）、出荷時間帯などに対して輸送機関間の比

較分析を行った。さらに、各地域から発送された貨物の内容と輸送先地の集中率を分析した。その結果として、地域間陸上貨物輸送において鉄道コンテナと貸切トラック及びトレーラーの貨物は、その荷主の輸送実態が概ね類似していることが判明し、これらの貨物が鉄道輸送にも適していると言える。従って、貸切トラック・トレーラーで輸送している貨物が鉄道へモーダルシフト可能な潜在的な需要と見なすことができる。この潜在的な鉄道貨物における主な品類は、金属機械工業品、化学工業品、軽工業品と雑工業品で、全体の9割以上を占めており、その内訳はそれぞれ32%、29%、22%、7%である。それに対して現状の鉄道では、軽工業品2.5%、化学工業品2%、金属機械工業品1.5%しか輸送しておらず、対トラック輸送でのシェアが非常に低いことがわかった<sup>4)</sup>、<sup>5)</sup>。

以上より、地域間の陸上貨物には、鉄道にモーダルシフト可能な貨物が多く存在しているが、これらの潜在量を鉄道にシフトさせるには、荷主ニーズに合わせた輸送サービスの提供、異なる輸送機関の有機的な結合によるインターモーダル輸送システムの構築など、物流全体に対する工夫が求められる。

3. 主要線区における貨物輸送の実態に関する分析

3.1 線区ごとの貨物輸送実態データベースの整備

現状の鉄道貨物輸送は、コンテナ貨物輸送が中心になっており、図1に示すように、各地域に散在している荷主の貨物をトラックで発送駅に集荷し、そこで貨物列車に積み替え、鉄道ネットワークにおける複数の線区を経由して目的地の到着駅まで輸送し、そこで再びトラックに積み替え、荷受人へ配達することが主流である。

陸上貨物が鉄道で輸送される場合は、少なくとも鉄道ネットワーク上における線区の状況、集配トラックの状況、駅までのアクセス/イグレス、駅周辺に散在する貨

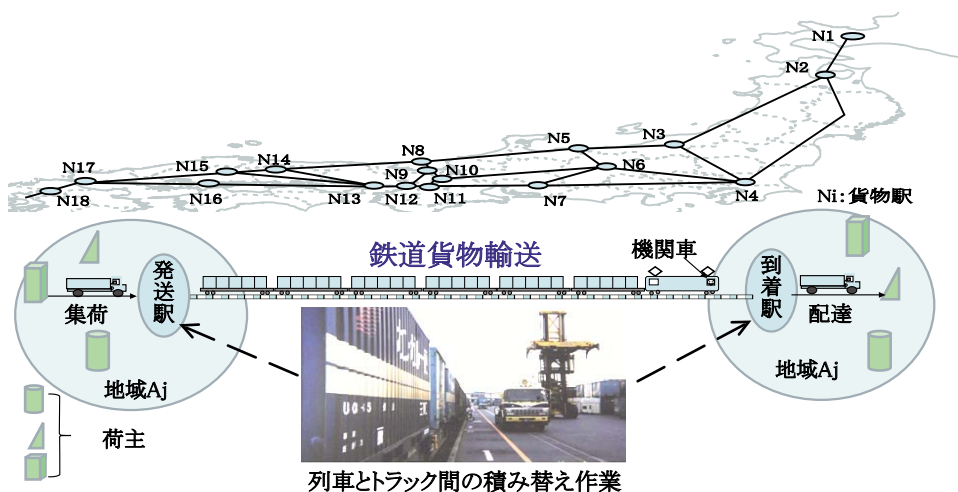


図1 鉄道貨物輸送の概念図

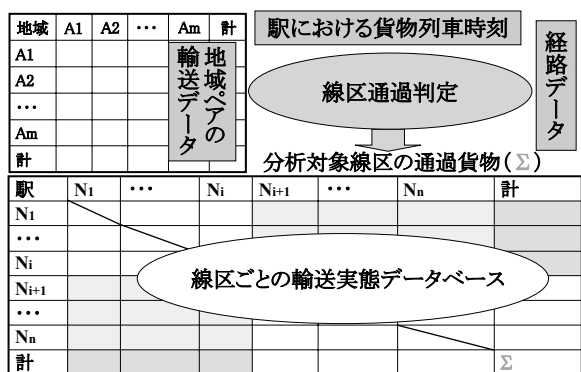


図2 鉄道線区の貨物輸送実態データベースの整備

物荷主の実態などの要素を考察すべきである。

まず、鉄道貨物輸送の実態を把握するために、鉄道ネットワークにおける各線区の輸送状態を分析する。

これは、貨物輸送実績データを用いた線区別の貨物輸送実態データベースの整備が必要である。具体的には、図2に示すように、地域ペアの輸送実績データ、各地域における貨物駅から出発した列車時刻、出発駅から到着駅までの各種列車の出発・到着時刻及び中継駅等を含む経路データを用いて $N_i$ - $N_{i+1}$ 線区通過判定を行う。それに基づいて線区ごとの輸送実態データベースを作成する。

線区ごとの輸送実態データベースを利用すれば、分析対象線区を通過した貨物が全国の鉄道貨物に占める割合と各地域における貨物駅に発送された貨物の通過割合が算出できる。これらの通過割合は、鉄道線区における貨物輸送実態を表す指標となる。

### 3.2 分析対象線区における輸送実態

表1は、例として、図1に示した鉄道ネットワークにおけるN12-N13線区での貨物輸送実態を分析した結果である。それによると、同線区を通過した貨物が鉄道貨物全体に占める割合は53%以上である。特に金属工業品、化学工業品、雑工業品の貨物では同線区通過割合が60%以上に達している。したがって、同線区が国内の貨物鉄道の中で大きな役割を担っていることがわかる。

また、各駅から発送された貨物が同線区を通過する割

合は、駅の所在地域と同線区との関係の強弱を示すものと考えられる。例えば、表1に示したA3地域におけるN4駅の発送貨物の87.5%、A7地域におけるN16駅の発送貨物の81.1%、A9地域におけるN18の75.6%が同線区を通過したことで、これらの地域と同線区との関係がかなり強いと言える。

以上より、分析対象線区の輸送実態を明らかにした。

## 4. 分析対象線区における貨物輸送の制約条件

既存の鉄道貨物輸送は、各旅客鉄道会社が保有する路線で行っている。旅客列車の運行や線路の保守作業の都合で貨物列車はその間合いを縫って運行されており、現状の鉄道ネットワークにおける線区の貨物輸送は、さまざまな要素に制約されている。

ここでは、まず線区の貨物輸送能力の制限や鉄道ネットワーク上にある支障が発生した場合の影響などを取り上げ、線区の貨物輸送における制約条件を考察する。

### 4.1 線区における貨物輸送能力の制約

線区の貨物輸送能力に関する制約の例として、図1に示したN12-N13線区の状況を取り上げて説明する。この線区は、N11-N12-N13線とN12-N9-N8線と繋がっており、鉄道貨物にとっては最も重要な線区の1つである。

しかし、同線区における貨物列車・旅客列車の運行状況を調べたところ、N11-N12-N13線における貨物列車対旅客列車の比は、下りで15:85、上りで16:84、またN12-N9-N8線では下り、上りの両方で10:90であり、旅客列車が圧倒的に多いことがわかった。このような列車運行状況に基づいて、同線区の貨物輸送能力は、次の簡易式で計算できる。

$$TFC = \sum_i (TF_i \times W) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

ここで、 $TFC$ は、線区の貨物輸送能力(トン/日)で、 $TF_i$ は、 $i$ 列車を組成する貨車数(両/本)で、 $W$ は1車両当たりの荷重定数(トン/両)で、 $i$ は、線区を通過する各種貨物列車である。

表1 分析対象線区における貨物輸送の実態

発送駅	所在地域	貨物の品類ごとの対象線区通過割合 (%)								全品類における対象線区通過割合 (%)
		農水産品	林産品	鉱産品	金属機械工業品	化学工業品	軽工業品	雑工業品	特殊品	
N1	A1	36.5	27.0	40.5	15.1	18.4	17.5	18.5	13.4	21.7
N4	A3	74.3	81.6	72.4	88.9	83.3	83.4	93.6	86.7	87.5
N7	A5	16.3	5.9	38.0	50.1	42.1	44.9	33.4	26.4	37.3
N13	A6	75.8	39.7	88.0	82.3	70.3	70.9	81.9	69.1	72.2
N16	A7	61.8	98.0	100	93.7	84.2	83.2	84.1	73.1	81.1
N18	A9	82.6	74.3	87.7	93.2	54.1	69.3	76.1	77.3	75.6
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
総計	—	46.8	44.9	42.4	60.8	63.8	50.0	57.7	51.4	53.5

特集：輸送情報技術

この線区貨物輸送能力に対して、1日当たりの同線区を通過した貨物実状との比較により、同線区通過貨物のトン数は、上り、下りとも平均でその輸送能力の約70%に、また日々の波動を考慮した繁忙期（繁忙係数1.2）では、80%以上に達しており、同線区における貨物輸送に関する輸送能力の制約がわかった。

4.2 災害などの輸送支障による影響

すでに説明したように鉄道貨物輸送は、複数の線区を経由して行っているため、鉄道ネットワーク上にある線区が災害などで不通になった場合、他の線区における貨物輸送に及ぼす影響が少なくない。

ここでは、例として、図1に示した鉄道貨物輸送ネットワークにあるN3-N5線区が不通になった場合、同線区を通過する貨物に対してはトラック代行や迂回輸送等の対策が実施されたが、正常輸送に回復するまでの時期において、同ネットワークにあるN12-N13線区での輸送規模に与える影響を輸送実績により試算した。その結果、下りで4%減、上りで5%減、合計で4.5%減となることがわかった。鉄道貨物列車は中長距離で走っているため、隣接していない線区で輸送支障が発生する場合、その不通になった線区だけでなく、鉄道ネットワーク上の貨物輸送に及ぼす影響も少なからず生じることがわかった。

5. 貨物鉄道による社会経済への効果の評価

5.1 効果の算出方法

「鉄道輸送は環境にやさしい」あるいは「一定の輸送距離以上になると鉄道の方が輸送費用が安い」などと言われるが、ここではその効果の定量化を試みる。具体的には、中長距離である地域ペアの貨物が鉄道で輸送する場合に、費用低減及び環境負荷（CO<sub>2</sub>排出）削減量を算出することによって貨物鉄道の社会経済的效果を見いだす。

それらの効果の計算方法は、図3に示すとおりである。CO<sub>2</sub>排出量削減の効果については、次のように考える。

ある線区を通過可能な陸上貨物について、トラックで輸送する場合のCO<sub>2</sub>排出量を、またオンレール輸送での

$$\text{CO}_2\text{排出量削減効果} = \text{トラック輸送によるCO}_2\text{排出量} - \text{鉄道貨物輸送によるCO}_2\text{排出量}$$

$$\text{鉄道貨物輸送によるCO}_2\text{排出量} = \frac{\text{發送貨物トン数} \times \text{輸送距離} \times \text{鉄道貨物輸送によるCO}_2\text{排出原単位}}{\text{發送貨物トン数} \times \text{輸送距離} \times \text{トラック輸送によるCO}_2\text{排出原単位}}$$

$$\text{物流費用低減効果} = \text{トラック輸送による物流費用} - \text{鉄道貨物輸送による物流費用}$$

$$\text{鉄道貨物輸送による物流費用} = \frac{\text{發送貨物トン数} \times \text{輸送距離} \times \text{鉄道貨物輸送の運賃率(円/トンキロ)}}{\text{發送貨物トン数} \times \text{輸送距離} \times \text{トラック輸送の運賃率(円/トンキロ)}}$$

図3 鉄道貨物輸送による効果の算出法

CO<sub>2</sub>排出量と發送駅及び到着駅の両側にある集配トラック輸送でのCO<sub>2</sub>排出量を含む鉄道輸送のCO<sub>2</sub>排出量をそれぞれ計算する。両者の差が貨物鉄道による社会的効果である。勿論、必要条件としてその符号は、プラスである。

また、同様に、同線区の通過貨物に対して、トラック輸送と鉄道輸送の物流費用の差を計算することにより、貨物鉄道による経済的效果を算出できる。

5.2 鉄道輸送の優位性範囲を判断する基準

当然なことであるが、すべての貨物を鉄道で輸送することによりそれらの効果を得るわけではない。従って、鉄道で貨物を輸送する優位性がある範囲を決定しなければならない。

ここでは、荷主が輸送費用の安い輸送機関に貨物をシフトする可能性があるという前提条件で、鉄道利用による物流費用の低減効果分析モデルと鉄道コンテナの輸送費用モデル<sup>1)</sup>を用いて、図4に示すように、鉄道輸送で物流費用の優位性範囲の判断基準を作成した。

例えば、荷主の出荷ロットに合わせた10トントラックを使う場合と、同貨物が鉄道コンテナを利用する場合との比較により、輸送距離が350kmを超えれば、鉄道輸送がトラックより安くなる。勿論、輸送距離のみで、すべての貨物を鉄道で輸送することが有利になることはないが、少なくとも、輸送費用の立場で鉄道貨物輸送の優位性がある範囲に、鉄道にモーダルシフト可能な貨物が存在するといえる。

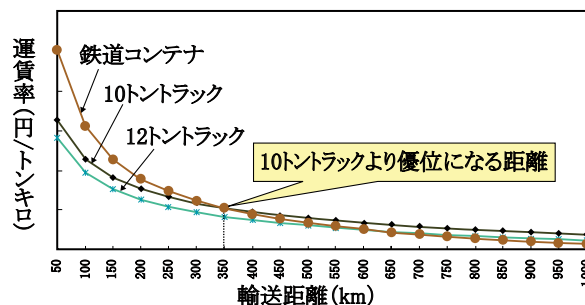


図4 鉄道貨物輸送の優位性がある判断基準

5.3 貨物駅の地域影響範囲（駅勢圏）に関する分析

鉄道輸送では、荷主の所在地から發送駅まで、または到着駅から荷主の所在地まで貨物を集配しなければならない。実際、鉄道輸送が地域に及ぼす社会経済の影響は、貨物駅を通じてなされる。貨物駅の地域影響範囲は、駅からのそれらの影響を及ぼす周辺の範囲であり、駅勢圏とも呼ぶ。一般に、貨物駅の発/着貨物量は、荷主から駅までの距離に大きな影響を受ける。従って、貨物駅の駅勢圏は、各地域における荷主の貨物輸送実態に対してその駅の発着貨物の集配距離に流動量を重みづけした分布により把握できる。

貨物駅の駅勢圏の把握は、少なくとも二つの意義がある。まず、貨物駅で取り扱った貨物が、地域をどの程度

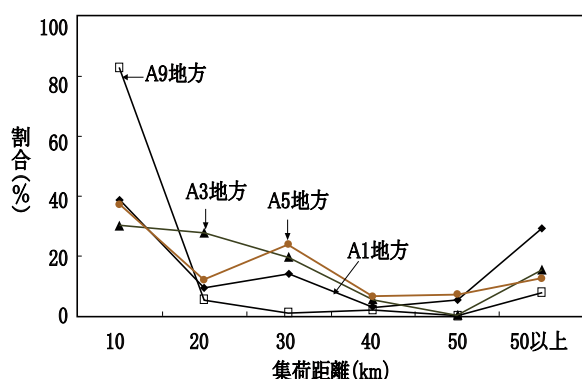


図5 地方ごとの貨物駅の地域影響範囲（駅勢圏）分布

までカバーしているか、現状の分布範囲を明らかにできる。次に、その貨物分布範囲に基づいて、駅勢圏内にトラックで輸送している地域間陸上貨物がどれほど存在しているかを明らかにできる。

図5は、製造業荷主の発送貨物に対するそれぞれの地方に存在する貨物駅の駅勢圏の例を示したものである。地方によって駅勢圏の範囲に違いがあるが、分布の形でみると、集荷距離に応じて流動量が減少する傾向がみとれる。しかし集荷距離が50km以上になっても駅勢圏に入る場合があることが明らかになった。

例えば、A9地方の場合には、集荷距離10km以内の貨物が8割ぐらいあるが、50km以上になっても約1割存在している。また、A3地方、A5地方、A1地方では、集荷距離10km以内の貨物が3～4割であるが、50km以上でも2～3割も存在していることが判明した。同様に、各地方の到着貨物に対する貨物駅の駅勢圏は、発送貨物の分布形態に似ていることがわかった。従って、現状の貨物駅が地域を及ぼす影響の範囲は、駅周辺の50km以上まで伸びていると言える。

#### 5.4 分析対象線区を通過する貨物輸送が及ぼす効果

##### 5.4.1 効果に対する認識

ここでは、それらの鉄道線区の輸送実態とその制約要素に関する分析を踏まえて線区の貨物輸送への評価を行う。それ故、線区の貨物輸送による社会経済への効果は、同線区における現状の貨物輸送による直接効果と、鉄道にモーダルシフト可能な潜在貨物が鉄道にシフトした場合の潜在効果が含まれる。

##### (1) 直接効果

直接効果は、分析対象線区における現状の鉄道貨物輸送により、どれほどのCO<sub>2</sub>排出量が削減できているか、また物流費用の低減量がどのぐらいあるかを算出するもので、その計算プロセスは、次のとおりである。

まず各地域ペアの鉄道貨物輸送の実状に基づいて、分析対象線区を通過する貨物を抽出し、CO<sub>2</sub>排出量と輸送費用を算出する。

次に、もし同線区を通過した貨物が仮にトラックで輸送された場合のCO<sub>2</sub>排出量と輸送費用を計算する。

以上の両者を比較することにより、現状の鉄道輸送による分析対象線区の社会経済への直接効果が評価できる。  
(2) 潜在効果

潜在効果は、鉄道輸送に適した陸上貨物が仮にトラック輸送から鉄道にモーダルシフトした場合、どれほどのCO<sub>2</sub>排出量と物流費用を低減できるかを算出するもので、その計算プロセスは、次のようになる。

まず、5.3節で分析した貨物駅の駅勢圏に基づいて、駅勢圏の範囲内に存在するトラックで輸送している地域間陸上貨物の流動経路を分析し把握する。

次に、3章で分析した分析対象線区の輸送実態に基づいて、各地域ペアの貨物輸送にある分析対象線区を通過可能な陸上貨物を選別する。これらの貨物を鉄道で輸送する場合は、分析対象線区の貨物輸送能力があるか、荷主にとってメリットがあるか等が問われると思える。4章で分析したように、現状の輸送実態に基づけば、分析対象線区の輸送能力に余裕がなかったと判断できる。

勿論、鉄道貨物輸送の事業者にとって重要な仕事は、荷主ニーズに合わせた輸送能力を提供することであるが、これは、今後、鉄道の全体ネットワークにおける主な課題として検討するべきである。

荷主にとってメリットがあるかどうかについては、5.2節で紹介した鉄道輸送の優位性範囲<sup>1)</sup>により判断する。ここでは、鉄道輸送による物流費用が低減できる貨物を、トラックから鉄道にモーダルシフト可能な陸上貨物として抽出する。

以上により、抽出した陸上貨物が鉄道で輸送する場合とトラックで輸送する場合のCO<sub>2</sub>排出量と物流費用を比較すると、社会経済に対する分析対象線区の潜在効果を見出すことができる。

##### 5.4.2 ケーススタディ

ここでは、図1に示した鉄道貨物輸送ネットワークにおけるN12-N13線区を分析対象線区としてケーススタディを行う。

まずは、2.2節で分析した陸上貨物の実態に基づいて、この線区に関係した各貨物駅の地域影響範囲（駅勢圏）内の地域間陸上貨物の分布状況を整理し把握する。駅勢圏は、概ね所在地の市区、近郊市、都市周辺にある町村等で構成されるが、隣接した地域または荷主の所在地が不明等の場合は、「その他」に集約する。

今、例としてある駅を取り上げて説明する。図6に、製造業荷主の発送貨物に対して、ある地域において、ある貨物駅の駅勢圏内に存在している貨物の分布状態を示す。図6に示した赤線は、同駅にある現状の鉄道貨物の集荷ゾーン分布で、青線は、貸切トラック・トレーラーで輸送している潜在貨物の集荷ゾーン分布である。同図

特集：輸送情報技術

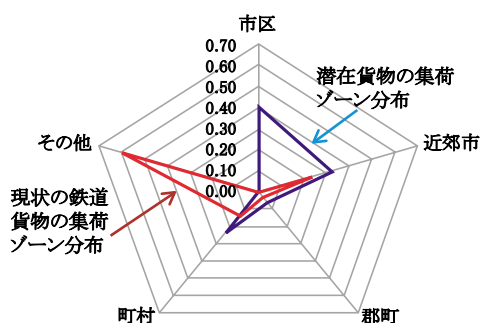


図6 ある貨物駅における発送貨物の集荷ゾーン分布

によると、この駅における鉄道貨物は、「近都市」、「町村」、「その他」というゾーンに多く分布していることがわかった。特に、「その他」が現状の集荷ゾーン分布の中心になった。原因は、今後の課題として詳細に分析すべきであるが、今1つは、隣接した地域から製造業荷主の貨物を同駅で多く取扱っているためであった。一方、同駅勢圏内にある潜在貨物の集荷ゾーン分布をみると、「市区」、「近都市」、「町村」というゾーンに多くの潜在貨物が存在していることが判明した。

次に、貨物駅ごとの貨物分布からN12-N13線区に対する集荷ゾーン分布を判定する。これは、同駅勢圏にカバーされた発送貨物には、N12-N13線区を通過可能な陸上貨物があるかを選別し、同線区の通過可能な貨物に鉄道輸送の優位性があるかどうかの判定を行うことである。

図7に、図6に説明した貨物駅の駅勢圏内にある貨物を判定した後、N12-N13線区に対する同駅の発送貨物の集荷ゾーン分布を示す。同図によると、N12-N13線区に対して同貨物駅勢圏にカバーされた製造業の地域間陸上貨物は、「近都市」、「町村」、「市区」というゾーンに多くの潜在量が存在していることがわかる。

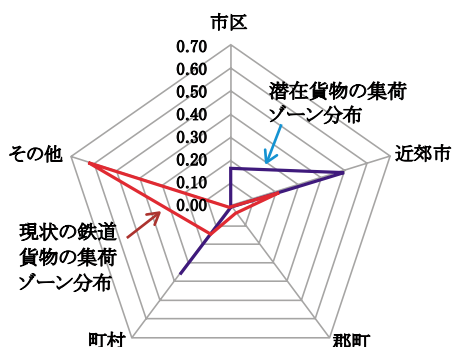


図7 N12-N13線区を通過する発送貨物の集荷ゾーン分布

全国すべての貨物駅に対する同様な作業を行うことにより、分析対象線区に対する鉄道貨物輸送の現状と潜在量を明らかにすることができる。

以上より、N12-N13線区を通過する製造業貨物の鉄道輸送により、全国及び各地域の社会経済へ及ぼす効果を以下に示すように試算した。

同線区の貨物輸送による直接効果は、年間約129億円



図8 ケーススタディ線区の貨物輸送による効果

の物流費用低減と年間約78万トン-CO<sub>2</sub>排出量の削減であった。また、同線区に対して、潜在貨物が鉄道にモーダルシフトした場合、年間約493億円の物流費用低減と約396万トン-CO<sub>2</sub>排出量の削減の可能性がある。図8は、同線区を通過する貨物輸送による各地域のCO<sub>2</sub>排出量の削減を示したものである。同線区が関東、近畿、東海地域に及ぼす潜在効果が比較的高いことがわかった。

## 6. まとめ

本稿は、環境負荷・物流費用低減などの効果から、貨物鉄道の評価手法を検討したものである。

まず国内地域間陸上貨物流動の実情と貨物鉄道の線区輸送実態を分析し把握した。それに基づいて、分析対象線区に対する現状の鉄道貨物とモーダルシフト可能な潜在貨物を抽出し、線区の貨物輸送にもたらしたCO<sub>2</sub>排出量及び物流費用の低減効果を算出することができた。これは、貨物鉄道の有用性を定量的に評価するための重要なツールになることが期待される。

今後は、本研究で開発した貨物鉄道への評価手法を活用するとともに、手法の精緻化等の研究をさらに進めたいと考える。

## 文献

- 1) 厲国権, 武藤雅威: 中長距離陸上貨物輸送の鉄道利用による物流費用の低減効果, 鉄道総研報告, Vol.22, No.6, pp.41-46, 2008
- 2) 国土交通省: 貨物地域流動調査, 国土交通省ホームページ, <http://www.mlit.go.jp/>
- 3) 厲国権: インターモーダル貨物輸送, RRR, Vol.66 No.3, pp.30-33, 2009
- 4) 厲国権: 貨物輸送のモーダルシフトに向けて考える, RRR, Vol.66, No.12, pp.6-9, 2009
- 5) 厲国権, 田村一軌, 奥田大樹: 地域間陸上貨物の輸送実態による潜在的な鉄道貨物需要に関する一考察, 鉄道力学論文集, No.13, pp.104-109, 2009