

# 貨物輸送のモーダルシフト に向けて考える

厲 国権

輸送情報技術研究部(交通計画 主任研究員)



れい こっけん

## はじめに

近年、地球環境や少子高齢化などの問題は社会的に大きな話題となっています。これは、今後、より効果的かつ持続的発展の可能な社会へと転換する必要性の認識が広がっているからといえます。運輸部門、とりわけ貨物輸送の分野においても、貨物自動車を中心とした輸送体系から、効率のかつ環境負荷の少ない輸送体系への転換が社会的に求められています。

本稿は、まず、運輸部門におけるCO<sub>2</sub>(二酸化炭素)の排出量の変化と各貨物輸送機関の状況を考察し、貨物輸送体系のチェンジの必要性を唱えます。次に、貨物輸送のモーダルシフト政策が推進されて以来、貨物輸送市場の変化やモーダルシフトの進捗状況を分析し、貨物輸送のシフトに

関する今後の可能性を説明します。さらに、他の輸送機関、運送事業者及び荷主との連携により、鉄道貨物輸送を活かす事例を紹介します。

## 運輸部門におけるCO<sub>2</sub>の排出量

### (1) CO<sub>2</sub>の排出量の変化

地球温暖化防止京都会議で合意された京都議定書では、日本は温室効果ガスの排出量を、1990年の排出量を基準にして2008年から2012年までの間に6%削減することを約束しました。

しかし、現実のCO<sub>2</sub>の排出量は、1990年の12億6,100万トンから2007年の13億400万トンまで約14%増えてきました。その中で、運輸部門における排出量は、全国総量の約19%を占めており、1990年の2億1,740万トンから2007年の2億4,900万トンまで約15%増加しました。図1に示した変化指数曲線では、運輸部門でのCO<sub>2</sub>の排出量が2000年をピークにして徐々に下がったように見えますが、約束した削減目標を達成することは依然困難な状況です。

### (2) 各貨物輸送機関におけるCO<sub>2</sub>の排出量と割合

貨物輸送によるCO<sub>2</sub>の排出量は、2007年に約9千900万トンでした。輸送機関別での排出量は、図2の左縦軸に示したように、貨物自動車/トラックからは、約8千9百万トン(うち、営業用貨物車:約4千5百万トン、自家用貨物車、約4千4百万トン)で圧倒的に多く、貨物鉄道からは、わずか51万トンでした。各輸送機関の占める割合(図2の右縦軸)は、貨物自動車/トラック89.9%(うち、営業用:45.59%, 自家用:44.31%), 鉄道0.51%, 船舶7.89%, 航空1.69%です。

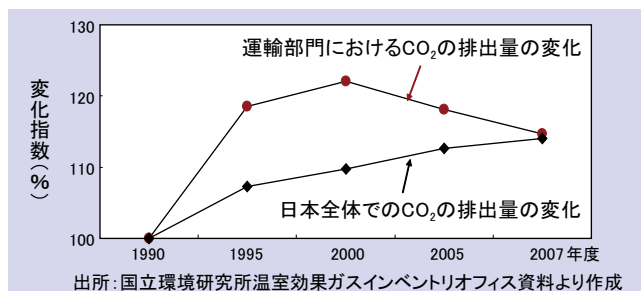


図1 基準年(1990年)に対する全国と運輸部門でのCO<sub>2</sub>の排出量の変化

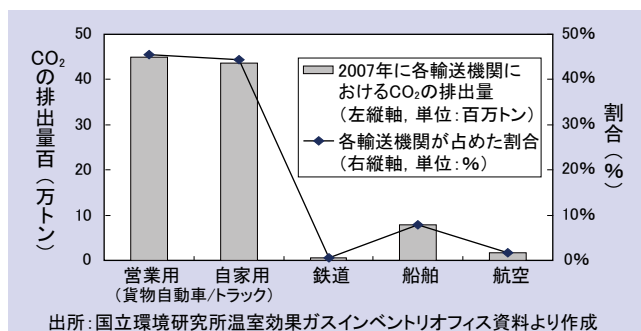


図2 各貨物輸送機関におけるCO<sub>2</sub>の排出量とその割合

## 貨物シフトの重要性と輸送機関の分担率

### (1) 貨物シフトの重要性

貨物輸送のモーダルシフトの重要性は、少なくとも、以下の2つの主要な理由で説明できます。

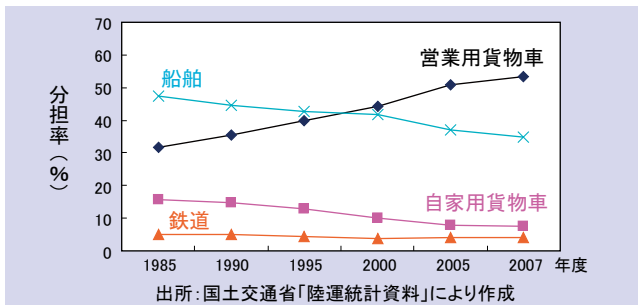


図3 輸送機関別貨物輸送分担率の推移

1つ目に、前述した地球環境の問題があります。貨物輸送によるCO<sub>2</sub>の排出量は、1トンの貨物を1キロ輸送するとき、自家用貨物車で運ぶ場合に1,046g-CO<sub>2</sub>/トンキロ、営業用貨物車で運ぶ場合に153g-CO<sub>2</sub>/トンキロ、船舶で運ぶ場合に38g-CO<sub>2</sub>/トンキロ、鉄道で運ぶ場合に21g-CO<sub>2</sub>/トンキロで、輸送機関別によるCO<sub>2</sub>の排出量には大きな差異があります。自家用貨物車と比較すると、営業用貨物車は7分の1ですが、船舶は、営業用貨物車の約4分の1で、鉄道は約7分の1です。従って、貨物自動車で輸送している貨物を、環境に優しい鉄道、船舶にシフトすることは、地球温暖化防止に対する大きな効果が期待されます。

2つ目は、物流効率及び貨物自動車のドライバーを含む労働力不足の問題があります。企業荷主は、激しい競争の環境において経営合理化に努力し、物流部門がアウトソーシングされつつあります。また、物流規制緩和により自動車貨物運送事業者数が1990年の40,072事業者から2007年の63,122事業者まで約60%増加しました。その結果として、自家用貨物車の貨物が営業用貨物車に転換してきています。しかし、労働集約産業としての自動車貨物輸送は、貨物自動車1台に対して少なくとも1人のドライバーが必要で、貨物量に合わせた一定のドライバー数を確保しなければなりません。これは、少子高齢化の問題が深刻化する近い将来に必ず直面する大きな課題です。さらに、自動車貨物輸送の増加により道路の混雑や交通安全の問題を招くことは間違いありません。

一方、貨物鉄道では、1本のコンテナ貨物列車には26両の貨車があり、1人の機関士で130個の5トンコンテナを同時に輸送できます。これを大型貨物自動車に換算すると、約50台～65台分に相当します。しかも専用の経路で走るため、混雑などの問題が回避できます。

このように、物流効率や労働者不足の問題そして道路交通に関わる混雑及び安全の問題に対応するためにも、モーダルシフトの重要性を我々は認識しなければなりません。

## (2) 貨物輸送における各輸送機関の分担率

1980年代から貨物輸送のモーダルシフト政策が促進されています。しかし実際には、貨物自動車の分担率が高

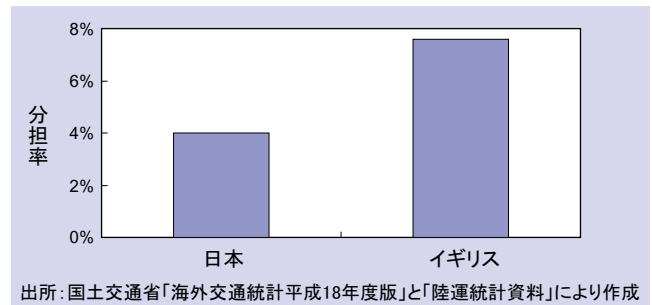


図4 鉄道貨物輸送分担率の比較

まっており、鉄道と船舶の分担率が低下している傾向にあります。図3は、貨物トン数×輸送距離キロ数というトンキロ数をベースにして、各輸送機関の貨物輸送分担率(ある輸送機関で輸送した貨物トンキロ数を全国貨物輸送総トンキロ数で割った比)の推移を示したものです。これによると、1985年度から2007年度まで、営業用貨物車は、31.6%から53.3%までと最も伸びており、自家用貨物車は、15.8%から7.7%までに低下しました。貨物自動車の分担率は、営業用貨物車と自家用貨物車の合計であり、47.4%から61%まで増加してきました。一方、同時期の船舶の分担率は、47.4%から34.9%まで低下し、鉄道は5%から4%まで低下しました。自家用貨物車の貨物は、営業用貨物車にシフトしているように見えてとれますが、輸送機関別には、全くの逆モーダルシフトの現象が表れています。

貨物鉄道の分担率は、他の国内輸送機関と比べてとても低い水準になっていますが、同じ島国であるイギリスと対比しても、図4に示すように、その鉄道貨物輸送分担率(2003年に7.6%)の半分強(同4%)しかありません。

以上のような貨物輸送の現状に対して、持続的発展の可能な社会へ転換するためには、貨物鉄道をいかに貨物輸送の有効手段として、もっと活性化させるかが大切な課題となります。

## 鉄道にシフト可能な貨物があるか

ここでは、まずモーダルシフトに関する概念を簡単に紹介します。次に物流の変化における鉄道にシフト可能な貨物を分析し、その潜在量を考察します。

### (1) モーダルシフトの概念

1970年代以降、経済産業構造の変化により、大量貨物輸送であった石炭、石灰石、セメント等の輸送量が激しく減少しました。一方、製造業の発展による製品のユニットロード(商品を多量に扱うさい、容器などを用いて、個々の貨物を集合して一単位の貨物として扱うこと)等の輸送量が著しく増加し、貨物輸送において、自動車に依存しすぎる状況が深刻化しました。これを受けて、自動車で輸送した貨物をいかに鉄道、船舶で輸送させるかについては、

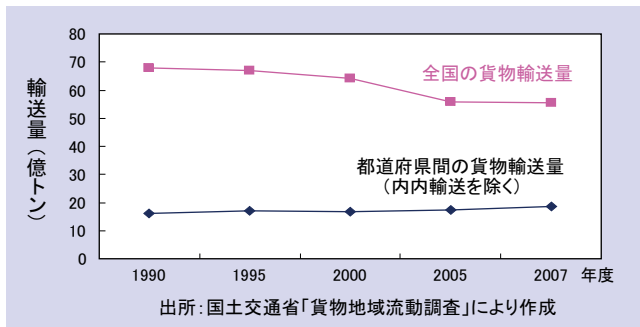


図5 貨物輸送量の変化

1980年代以降、次のようなモーダルシフトの概念（旧運輸省運輸政策局資料より引用）が生み出されました。

「モーダルシフトとは、主として、幹線貨物輸送をトラックから大量輸送機関である鉄道または海運へ転換し、トラックとの複合一貫輸送を推進することを言います。

複合一貫輸送とは、トラックの持つ戸口までの機能と鉄道、海運の大量性、低廉性という特性を組み合わせ、ドア・ツー・ドアでの輸送を完結するもので、輸送の効率化、低廉化を図る一貫輸送方式です。」

広義的には、貨物輸送に対する形態や方式の変更、例えば、自家用貨物車で輸送した貨物を営業用貨物車に転換することはすべてモーダルシフトですが、ここでは、より省力、省エネ、低公害の貨物輸送を目指すものとします。これは、陸上貨物輸送の場合には、鉄道の活用により、貨物自動車への依存度を低減するとともに、より健全な輸送システムを構築することです。

## (2) 国内の貨物輸送量

図5は、90年代から2007年度までの貨物輸送量の変化を示したものです。国内の貨物輸送量は、輸送トン数のベースで、1991年度の約69.6億トン进行ピークに、2007年度の約55.6億トンまで減少してきました。しかし、内内輸送（ある地域から発送し、同地域に到着した貨物輸送）を除けば、都道府県間の貨物輸送量は、同時期で約16.2億トンから約18.6億トンまで増加してきました。貨物鉄道のメリットはあくまで中長距離輸送にあるため、都道府県間の輸送量の増加は、ある意味では鉄道で輸送可能な貨物が増えていともいえます。

## (3) 鉄道輸送に適する貨物

現状の幹線陸上貨物輸送について、自動車貨物と鉄道貨物との間に互いの類似性が分かれば、貨物自動車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、または自動車貨物をそのまま鉄道にシフトするかというモーダルシフトの可能な選択肢が見つけられます。

ここでは、各地域における製造業荷主の貨物輸送を対象

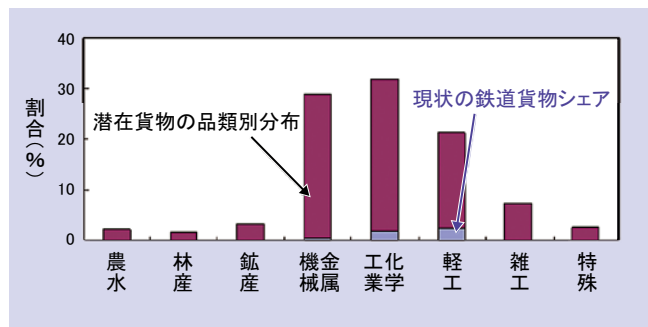


図6 潜在貨物の品類別分布と現状の鉄道貨物との比較

にして、鉄道コンテナと営業用貨物車（トラック及びトレーラ）を比較してみました。基本的には、荷主の年間売上額、貨物ロット重量（1回あたりの輸送量）、出荷時刻（製品が完成した時刻）そして貨物の輸送先、貨物の品類に対して、鉄道コンテナ貨物とトラック・トレーラー貨物との間に類似性があります。言い換えれば、トラックとトレーラーで輸送している地域間陸上貨物が、鉄道コンテナでも輸送できるということです。

図6は、製造業の地域間陸上貨物において、鉄道輸送にも適した潜在的な貨物の品類別分布とそれに対して現状の鉄道コンテナ貨物のシェアを示したものです。これによると、鉄道の潜在的な貨物の90%以上は、化学工業品、金属機械工業品、軽工業品、雑工業品で、それぞれの割合は、32%、29%、22%、7%です。それに対して現状の鉄道コンテナ貨物では、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、そのシェアが非常に低いことが分かりました。

従って、モーダルシフトの概念に沿った幹線貨物鉄道にシフト可能な貨物が多く存在し、これらの潜在量をいかに鉄道にシフトさせるかには、物流全体に対する工夫が必要となります。

## 輸送機関間の連携によるモーダルシフト

鉄道輸送にも適した貨物のモーダルシフトを実現するには、企業荷主の輸送ニーズに合わせた輸送サービスの提供等、鉄道の輸送条件を抜本的に改善することが必要で、これは、幹線貨物鉄道の輸送能力の増強などの整備次第で可能となります。一方、貨物輸送は、企業荷主の個別の輸送ニーズにも合致しなければなりません。1980年代以降は、経済産業のグローバル化により垂直型、水平型、分散型の産業へと分業が進んでいます。荷主は、企業経営の最適化を追求するため、各種コストの削減や在庫量の縮小に向けて努力しています。これに従い、貨物輸送は、従来の単なる物資調達から、中枢の経営戦略に合致したロジスティク

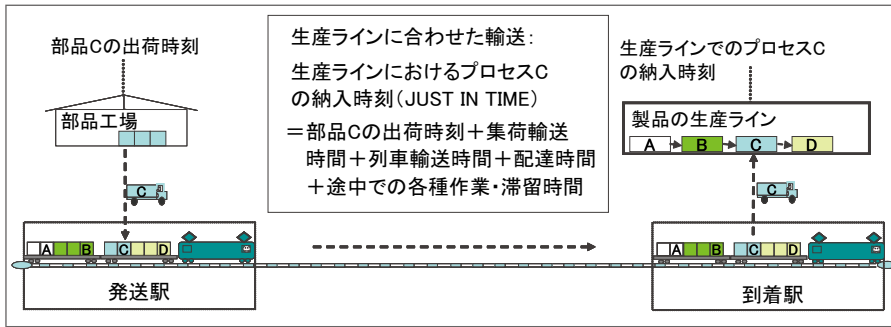


図7 生産スケジュールに合わせた輸送システム

ス及びサプライ・チェーン・マネジメント (SCM) として転換してきました。言い換えれば、製品の生産プロセスにおける各種需要に合わせた部品を供給できる輸送システムが求められています。

図7は、生産ラインのスケジュールに合わせた輸送システムのコンセプトを示したものです。この輸送システムにおいては、ある生産ラインでのプロセスCに必要な部品は、生産スケジュールにぴったりマッチしたジャスト・イン・タイム (JUST IN TIME) で輸送サービスを提供します。

すなわち、製品の生産ラインのために、部品Cが部品工場から出荷されてから、移動・途中における作業・滞留の各時間をしっかり把握し、生産ラインの生産スケジュールに合わせてプロセスCに正確に納入されます。輸送の確実性・定時制・安全性等の特長をもつ鉄道は、このような企業荷主の要望を満たせば、貨物輸送のモーダルシフトをさらに進められると考えられます。こういう高度化された

で部品を輸送することが可能なものもあります。このような輸送の前提条件として、自動車生産のスケジュールに合わせなければなりません。

図8は、あるメーカー荷主に対して自動車部品の輸送サービスを鉄道が提供してから、鉄道コンテナ貨物における自動車部品の伸び率を示したものです。これは、荷主・貨物自動車・鉄道との緊密な連携により、鉄道にとって新たな輸送サービスを創出しましたが、貨物輸送の全体にとってもモーダルシフトの好事例といえます。

## (2) RORO船・貨物自動車・鉄道の連携

産業のグローバル化により、国際貨物においても海運貨物と航空貨物の間に多くのニッチなニーズが存在しています。これらの貨物に対して、より有効な輸送サービスを提供するために、鉄道輸送が活用できる可能性があります。

日本と中国間の国際貨物において、利用運送事業者・RORO船 (Roll On Roll Off Ship: 貨物やコンテナをトラック、トレーラーに積載したまま、あるいはフォークリフトによって船舶と岸壁との間に積み卸す水平荷役方式をとる船舶) と結合した鉄道コンテナの輸送サービスが2003年に開始されました。図9は、同輸送サービスにおける貨物輸送の変化を示したものです。これは、国際貨物に対する鉄道輸送を活かす事例として参考となるものです。

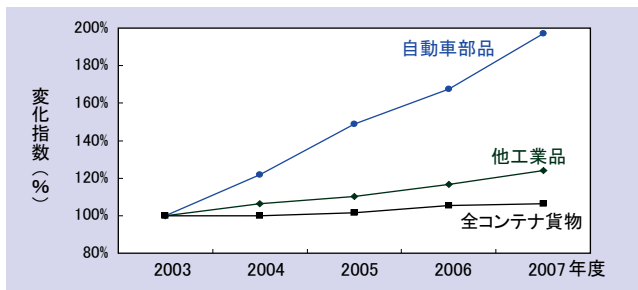


図8 鉄道コンテナ貨物における自動車部品等の輸送の変化

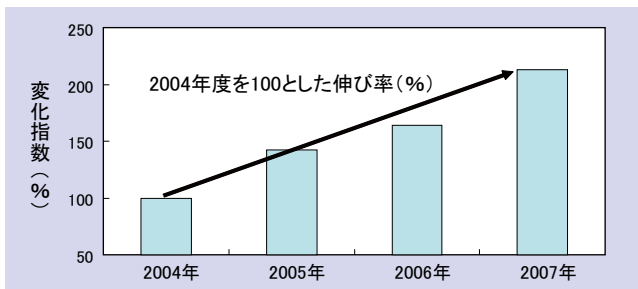


図9 鉄道・トラック・船舶によるSea & Rail輸送システムでの貨物輸送の変化

輸送サービスを提供するには、以下のような輸送機関間そして荷主との連携が重要不可欠です。

## (1) 荷主・貨物自動車・鉄道の連携

一台の自動車を生産するためには、数万の部品が必要です。これらの部品は、全国の各地域そして世界中から調達されます。その中には、鉄道

## おわりに

貨物輸送のモーダルシフトは、少なくとも労働力不足、交通混雑・安全、地球温暖化そしてエネルギー等の問題に対応する有効なソリューションの1つで、大きな社会的効果が期待されています。また、中長距離貨物輸送における物流費用低減や輸送の定時性・確実性・安全性などの鉄道の特長による企業荷主の在庫量縮小などの経済的効果が期待できます。今後は、輸送事業者のみでなく、企業荷主も加えて社会全体の努力によりさらにモーダルシフトを推進するべきであると思います。RRR