

貨物輸送モーダルシフトのための陸上物流実態の分析手法

信号・情報技術研究部 交通計画研究室
主任研究員 厲 国権

1 はじめに

貨物鉄道は地球温暖化や少子高齢化等の問題に対して大きな役割を果たすことが期待されている。しかし、輸送機関間の競争が激化した現状の輸送市場においては、モーダルシフトを行うことは容易ではなく、鉄道を含む複数の輸送手段を結合したインターモーダル貨物輸送の検討が必要となる。本報告は、国内貨物輸送の実状に関して、製造業地域間陸上貨物の流動の実態を調査し、また利用者による鉄道コンテナ輸送とトラック輸送の比較評価から陸上物流実態を把握するとともに、鉄道貨物の潜在需要を予測する新しい2段階分析手法について紹介する。

2 国内貨物輸送におけるモーダルシフトの基本状況

貨物輸送を自動車から鉄道・船舶へシフトすることは、1980年代から政策的に提唱されたが、実際には、貨物自動車の分担率が高まっており、鉄道と船舶の分担率は低下傾向にある。トンベースとトンキロベースで輸送機関別分担率をみると、図1に示すように貨物自動車は、1985年にそれぞれ90.2%と47.4%、2005年にはそれぞれ91.2%と58.6%となった。一方、同時期の船舶はそれぞれ8.1%と47.4%から7.8%と37.2%に、鉄道はそれぞれ1.8%（うち、JR：1.2%）と5.1%（うち、JR：5.0%）から1.0%（うち、JR：0.7%）と4%に低下した。これは、政策的に提唱されたモーダルシフトとは、逆の現象であり、期待されたモーダルシフトの実施が容易ではないことを表わしている。

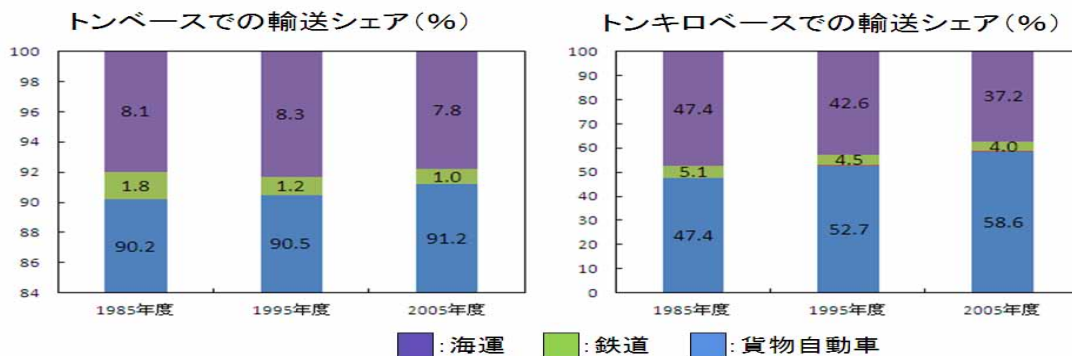


図1 国内貨物輸送における各輸送機関の輸送シェアの変化

3 鉄道コンテナのインターモーダル輸送に適した貨物輸送のあり方に関する考察

現状の鉄道貨物輸送は、地域間のコンテナ輸送をメインに、ドアツードア貨物輸送を行っており、オンレール輸送と両端駅での集配トラック輸送が含まれている。すなわち、コンテナ貨物輸送は、鉄道とトラックを使ったインターモーダル貨物輸送といえる。このような状況において、貨物輸送のモーダルシフトを推進するためには、単純にトラック貨物を鉄道にシフトすることではなく、陸上輸送機関全体の効率化を高める視点から考えることが重要である。従って、①貨物輸送の実状に対して地域間貨物がどう変化しているか、②インターモーダル輸送のオーガナイザー

として利用運送者からどのように評価されているか、③地域間陸上貨物における現状のコンテナ貨物と類似性のある貨物において主要線区を通過可能な潜在鉄道貨物がどの程度存在しているかなどを分析することが必要である。

3.1 地域間貨物流動の実態

全国の貨物輸送量は、図2に示すように、1990年以降一貫して減少している。輸送トン数のベースで見ると、1991年度の約69.6億トン进行ピークに、2008年度には約53.2億トン、2009年度には49.5億トンであり、18年間で約20億トン減少した。その主な原因は、90年代のバブルの崩壊、円高の進行、土木・建設需要の低迷と2008年末のリーマンショックの影響などに伴う経済活動の低迷によるものであると考えられる。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、都道府県間の地域間貨物輸送量は、1991年度の約16.2億トンから2008年度の約18.3億トンに増加しており、2009年度でも16.6億トンあった。

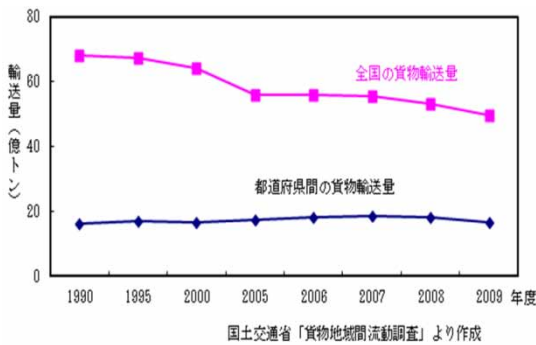


図2 国内貨物輸送量の変化

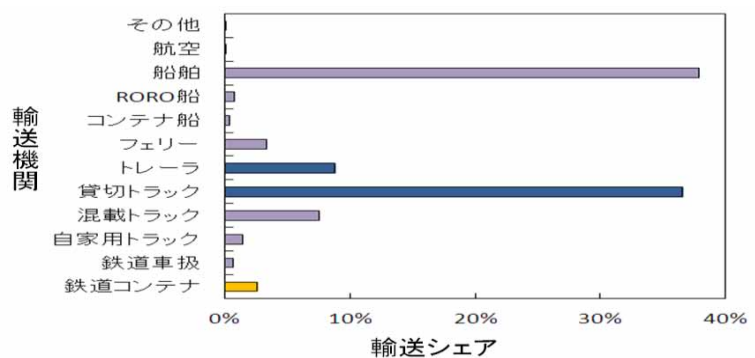


図3 製造業地域間貨物における地域別輸送機関シェア

図3は、製造業地域間貨物毎に地域別輸送機関の輸送シェアを示したものである。ここで、貸切りトラック輸送と船舶輸送の占めた輸送シェアは、それぞれ37%と38%であり、国内貨物輸送を担う主な輸送機関とした役割を果たしていることがわかった。

3.2 利用運送事業者による鉄道コンテナ輸送とトラック輸送の比較評価

鉄道コンテナ貨物のほとんどは、利用運送事業者を通じてドアツードア輸送を行っている。ある意味では、利用運送事業者は、鉄道を利用しながらインターモーダル輸送のオーガナイザーとしての役割を果たしている¹⁾。そこで、利用運送事業者に対して輸送サービスに関するアンケート調査を実施し、鉄道コンテナ輸送とトラック輸送との比較評価を行った。結果を表1に示す。輸送サービス全体に対しては、鉄道がトラックに比べて「劣る」が44%であった。これに対して「優れる」が26%で18%少ないが、その中でも「災害・輸送事故時等の対応」、「輸送時間」、「輸送状況のリアルタイム情報」、「輸送ニーズに合わせた発着時刻」、「輸送量の変動への対応」、「十分な輸送能力の提供」がトラックに比べて、特に劣っていることがわかった。一方、貨物輸送における「ドアツードア輸送コスト」がトラックより「優れる」が53%であった。これに対して「劣る」が19%で、鉄道が34%多く、鉄道輸送費用の方が安価と評価されている。また、鉄道とトラックの両者間に「差異があまりない」と評価されている項目も多く、利用運送事業者からは、鉄道コンテナ輸送に対して厳しい指摘がある一方で、一定の評価もなされていることが明らかになった。

表1 利用運送事業者による鉄道コンテナ輸送への比較評価

比較評価の項目	トラックに比較した鉄道輸送への評価			
	トラックより劣る	差異があまりない	トラックより優れる	鉄道が比較的優れる
十分な輸送能力の提供	55	19	26	-29
輸送量の変動への対応	53	23	24	-29
ドアツードア輸送時間	60	26	14	-46
到着時刻の正確さ	36	37	28	-8
ニーズに合わせた発着時刻	57	28	15	-42
トータル輸送コスト	19	29	53	34
運賃・料金のわかり易さ	31	31	38	7
輸送ロットの適合性	41	33	26	-15
品質管理(温・湿度等)	31	51	18	-13
荷傷みの少なさ	37	42	21	-16
駅・ターミナルでの荷物保管	14	34	52	38
駅・ターミナルでの荷物積替	25	47	28	3
輸送のリアルタイム情報	61	22	17	-44
災害・輸送事故への対応	86	10	4	-82
平均(総合)	44	31	26	-18
輸送サービスの全体で、鉄道輸送が18%劣る。				

注: 数字は、%

3.3 分析対象線区を通過可能な潜在貨物

ある地域と他の地域を結んでいる線区（以下、KS線区という）を対象に潜在貨物に関するケーススタディを行った。

鉄道貨物輸送実績を分析すると、この線区を通過する貨物が全国の138駅に取り扱われており、全国の地域をほぼカバーしていることがわかった。また、これまで分析した類似性のある製造業地域間陸上貨物²⁾、³⁾について、鉄道線区輸送実態データベースと物流センサデータなどを利用してKS線区に関係する貨物駅の影響範囲にある陸上貨物の状況やその流動経路を分析し、陸上貨物流動経路データベースを整備した。これにより、同線区を通過可能な陸上貨物を選別・抽出し、現状の鉄道貨物との比較分析を行うことによって潜在鉄道貨物を明らかにした。その結果、対象となる鉄道潜在貨物の主な品類は、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24.4%、33.8%、23.9%、8.1%であった。そのうち、現状の鉄道貨物の分は、金属機械工業品が約2.2%、化学工業品が約5.8%、軽工業品が約7.2%であった。つまり、鉄道貨物量と潜在鉄道貨物量の比率は16:84であり、現状では鉄道のシェアが低いことがわかった。

以上により、国内地域間物流の現状を鑑みると、主要線区を利用する可能性のある製造業陸上貨物において、鉄道を含むインターモーダル輸送の潜在貨物が多く存在していると考えられる。

4 鉄道貨物輸送のための二段階需要分析手法

本来、鉄道貨物需要に関する分析は、すべての貨物を対象にして行うべきである。しかし、現状の貨物輸送において、鉄道貨物輸送の分担率は、全体輸送の誤差内に収まっている程度の数値に過ぎない。従って、貨物輸送に関する既存の需要分析・予測手法は、鉄道貨物輸送の分析には不向きで、それらのモデルを利用して分析することは不可能であった。

このため、旧来の分析手法に代わる新たな分析手法として、主要線区での輸送の特徴を分析したうえで鉄道貨物と類似性のある製造業地域間陸上貨物に限定し、かつ当該線区を通過可能な貨物を対象として、鉄道輸送が可能となる潜在貨物需要分析モデルおよび貨物駅勢圏を単位とした鉄道とトラックの分担率を再現する輸送機関分担率モデルから構成される鉄道貨物需要を予測する二段階分析手法を開発した。概要を図4に示す。

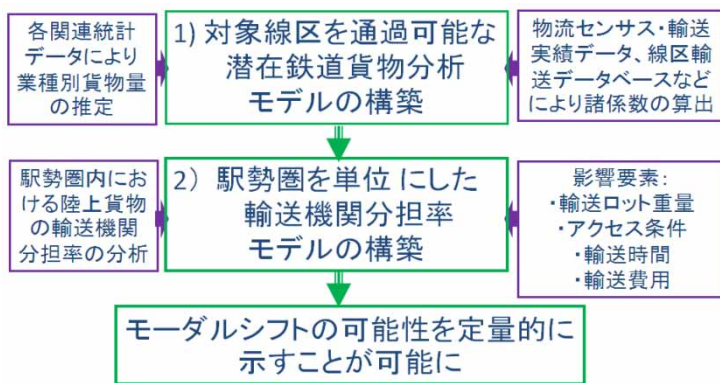


図4 鉄道貨物需要予測に関する二段階分析手法

製造業陸上貨物から鉄道輸送が可能となる潜在的な貨物、さらに線区を通過可能な貨物に関する諸係数を割り出す。これによりそれらの内容を踏まえ、各地域における製造業地域間陸上貨物を対象に、当該線区を通過可能な鉄道潜在需要を推定するモデルを構築した。

第二段階では、主要線区の関係貨物駅の駅勢圏を単位にした潜在鉄道貨物の輸送機関分担率モデルを構築する。このモデルには、まず貨物駅勢圏内の製造業地域間陸上貨物において鉄道輸送が可能となる潜在貨物の輸送機関における現状の鉄道コンテナとトラックの輸送分担率を分析し、各貨物駅勢圏内から発送かつ分析対象線区を通過可能な貨物に対して輸送先ごとの機関分担率の特性を考察する。次に、貨物輸送機関に及ぼす主な影響要素として、荷主が一回に出荷し輸送する貨物量に相当する輸送ロット重量、輸送施設の利便性に相当する貨物駅や高速道路インターチェンジへのアクセス条件と荷主の貨物発送から輸送先までのドアツードア輸送時間、そして輸送費用などの要素を取り上げる。これにより各影響要素の組合せにより鉄道とトラックの輸送分担率を再現できるロジスティックモデルとプロビットモデルを構築した。

上記の二段階分析手法を用いることにより、鉄道の輸送実態や輸送条件などに応じたコンテナ輸送の改善策に対してモーダルシフトの可能性を定量的に示すことが可能となった。

5 まとめ

鉄道輸送を促進するため、国内貨物輸送の現状に基づいて主要線区を利用する可能性のある鉄道潜在貨物を考察し、輸送需要を予測する新しい二段階分析法を提案した。

今後は、本手法を利用して様々な輸送ペアに対して鉄道輸送に関する対応策を検討し、モーダルシフトの可能性を定量的に分析するとともに、陸上貨物輸送全体の効率化を高めるため、インターモーダル輸送に関する研究をさらに深度化していきたい。

参考文献

- 1) 厲 国権：“陸上貨物輸送における鉄道利用の可能性について”，第17回鉄道技術連合シンポジウム講演論文集，pp541-542，2010.12
- 2) Guoquan Li, Daiki Okuda and Takamasa Suzuki:”Fundamental Analysis on the Potential Freights and the Actual Conditions of Railway Transport”, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 2011, pp.131-143, 2011.6
- 3) 厲 国権:“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”，鉄道総研報告，Vol. 24, No. 10, pp29-34, 2010.10