

貨物鉄道ネットワークの途絶が及ぼす経済的インパクトに関する研究

～北海道・本州間の貨物鉄道輸送リンクを対象として

【2022年度 KR-095】

北海商科大学大学院 商学研究科 教授
相浦 宣徳

株式会社ドーコン 都市・地域事業本部
総合計画部 主任研究員
平出 渉

1. 研究の背景と目的

地域間を結ぶサプライ・チェーンの観点からは、輸送経路の寸断は単に「モノの流れの停留」ではなく「経済的な波及効果の縮小」である。また、モノの発着地域近傍の輸送だけではなく、全国規模の視点からネットワークのあるべき姿を検討することが必要である。本研究の先行研究¹⁾では、自然災害などにより地域と地域を結ぶ貨物鉄道ネットワークが寸断され、生産地から消費地への物資の供給など、地域を跨ぐサプライ・チェーンにおいて重大なミッシングリンクが発生した事例を対象として、貨物鉄道ネットワークの途絶が全国各地に及ぼす経済的インパクトを導出し、地域間サプライ・チェーンの観点から、輸送リンクの寸断は単なる「モノの流れの停留」ではなく、「経済的な波及効果の縮小」であることを示した。

本研究では、北海道新幹線並行在来線区間（長万部・函館間）（図1内①）と青函共用走行区間（同②）等からなる北海道と本州を結ぶ貨物鉄道輸送リンクを対象とし、当該リンクの輸送力が万が一にも恒常的に低下した場合を想定し、他輸送モードへの移行

などに関する検討と全国各地に及ぼす経済的影響の推計を行った。具体的には次のテーマ1～テーマ2を行った。

（テーマ1）当該リンクの貨物鉄道輸送力の恒常的な低下に伴い発生する「運べなくなった貨物」の輸送の在り方の整理（2章）

（テーマ2）全国各地に及ぼす経済的影響の仮説的抽出法アプローチによる推計（3章）

なお、当該リンクは北海道と全国各地を陸続きで結ぶ唯一の輸送リンクであり、北海道から全国各地へは農産品などの食料関連品を中心に年間約200万トン（2019～20年度の平均輸送実績）、全国各地からは日用品や加工食品などが年間約210万トン（同平均）輸送される「北海道と全国各地を結ぶ物流の大動脈」である。

2. 輸送力の低下を想定した際の輸送の在り方の検討

北海道新幹線並行在来線の内、小樽・長万部間はバス方式とすることが確認され、貨物列車が通過する長万部・函館間（図1内①）については、旅客輸送は北海道新幹線並行在来線対策協議会、貨物輸送は4者（国、北海道庁、JR北海道、JR貨物）による協議が進められている。また、青函共用走行区間（図1内②）では、2030年度末の札幌延伸にむけて「時間帯区分案」などによる新幹線の高速走行が検討されている。本章では、対象とするリンクにおいて貨物鉄道輸送力が低下する場合を想定し、「運べなくなった貨物」の輸送の在り方を整理した。

具体的には、まず、先行研究²⁾により得られたコンテナデータに基づく分析結果と「北海道物流を支える鉄道輸送の会」らと協力して実施したアンケー

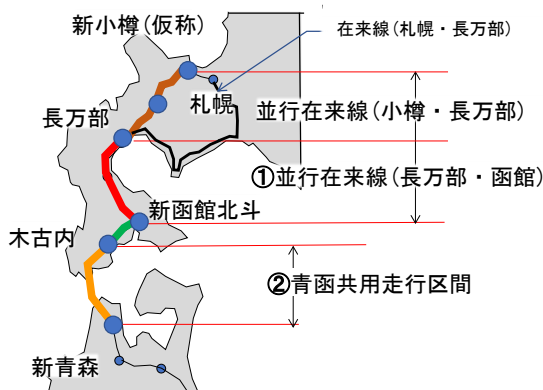


図1 北海道・道外間を結ぶ貨物鉄道輸送

Q5 設問① 貨物鉄道輸送を選択している理由 (N=117)

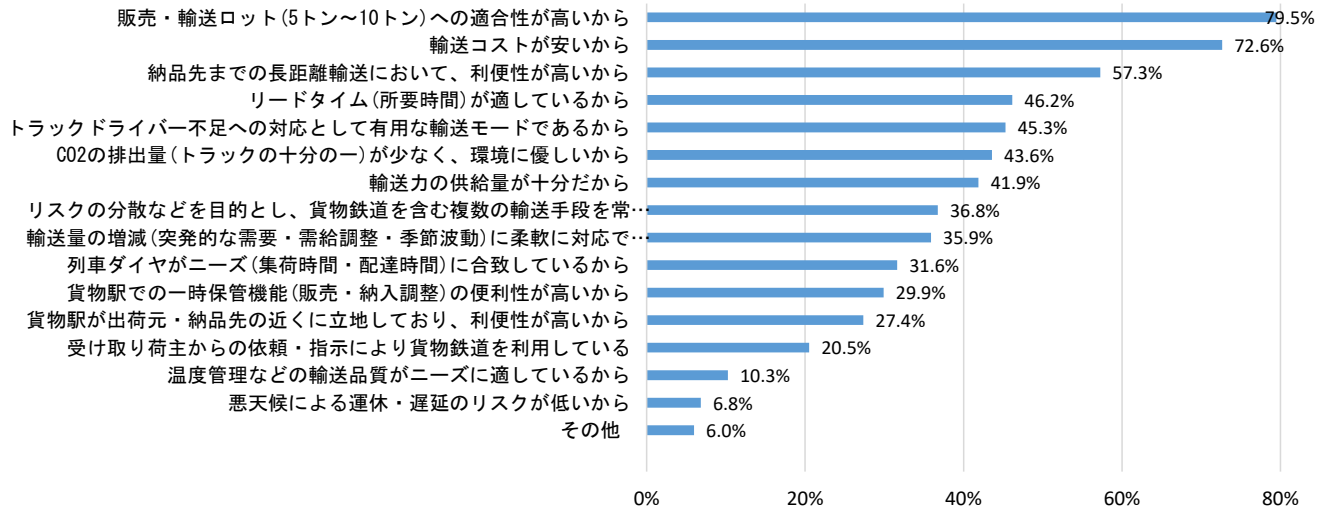


図2 貨物鉄道輸送を選択している理由(北海道発・複数回答)

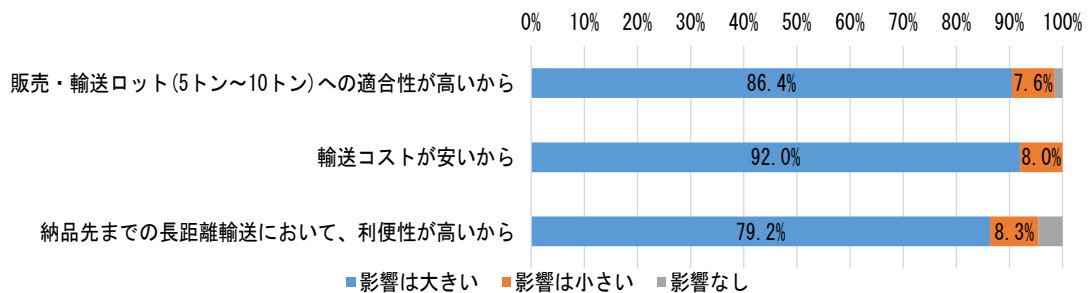


図3 事業に及ぼす影響の大小

ト調査結果などから、「望まれる輸送方法の在り方」を導出した。次ぐ(2)節で、導出した輸送方法について、事例を基に「望まれる輸送方法の在り方」の実現における課題を整理した。

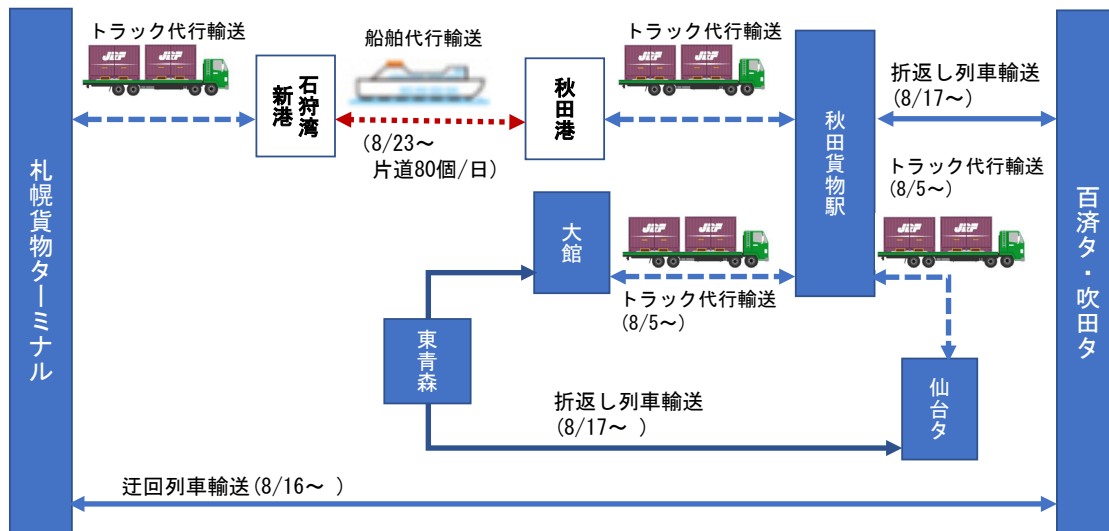
(1) 他輸送モードへの移行などに関する検討

先行研究での「鉄道コンテナデータ」に基づく分析結果によると、貨物鉄道輸送が選択される理由として、①流通ロットサイズに5トンという輸送サイズが適している点、②荷の発着地からの陸上輸送において、内航貨物船やフェリーが就航する港湾までの距離に比べて貨物駅までの距離が短い点、などがあげられた。それらを「発荷主の観点」から実証することを目的に、「北海道物流を支える鉄道輸送の会」と協力し、「北海道向け・道外向け輸送貨物の実態と今後の物流のあり方調査(2022年12月～

2023年2月)」を実施した^{1,2}。図2は北海道発貨物における貨物鉄道の選択理由、図3は選択理由が成立しなくなった場合の荷主の事業への影響の大小を示す。鉄道コンテナによる輸送が出来なくなった際の事業への影響の大きさが計り知れる。これらに、①先行研究での鉄道コンテナデータに基づく分析結果においても同様の傾向が見られている点、②昨今顕在化した2024年問題や、③図2内の6位に「トラックドライバー不足への対応」が含まれている点などが加わり、万が一にも貨物鉄道輸送力が低下し、溢れたコンテナ貨物(貨物鉄道で運べなくなったコンテナ貨物)の輸送には、「内航貨物船等と貨物鉄道の連携による鉄道コンテナの一貫輸送」が望ましいことがわかる。

1 本稿で示す結果は、本稿執筆段階での回収分を集計したものである。

2 図2、図3には北海道発分を示したが、北海道向け道外発荷物についても同様の傾向が見られた。



(出所：日本貨物鉄道株式会社「東北地区大雨による貨物列車への影響について(2022. 8. 25)」を基に作成)

図4 東北地区大雨(2022年8月)の影響における代行輸送

(2) 内航貨物船等と貨物鉄道の連携による鉄道コンテナの一貫輸送の例と現状の課題

本節では、前節で「望ましい輸送方法」として示された「内航貨物船等と貨物鉄道の連携による鉄道コンテナの一貫輸送」に関する事例を紹介すると共に課題を整理した。

青函トンネル開業以来、北海道・道外間において鉄道コンテナを内航貨物船と貨物鉄道が連携して輸送した例は、災害時の代替輸送とBCP対策を前提とした輸送がほとんどである。近年の例では、図4に示す「東北地区大雨(2022年8月)」の影響に伴う札幌貨物ターミナル駅から百済貨物ターミナル駅・吹田貨物ターミナル駅等までの連携輸送があげられる³⁾。当該区間の内、札幌貨物ターミナル駅～秋田貨物駅間(港湾としては石狩湾新港～秋田港間)において、8月23日～9月15日の間、内航貨物船(チャーター)との片道80コンテナ/日の連携輸送が行われた。運送事業者、荷主らの工夫・努力により、北海道・道外間の輸送力の低下を最小限に留めた事例である。

一方で、当然のことながら、内航貨物船のチャーター代、札幌貨物ターミナル駅・石狩湾新港間、秋田港・秋田貨物駅間の緊締車輸送に係る費用、各港でのコンテナの積み卸し荷役料金などが発生し、ヒアリング調査によると費用の増嵩がみられた。また、災害発生後から連携開始まで、週単位の準備期間を要している。

長期間にわたった事例としては、有珠山噴火(2000年)時の連携輸送があげられる⁴⁾。本州方面

への輸送に関しては、①トラック代行(札幌・長万部間、札幌・五稜郭間)と本州方面への列車輸送(長万部・隅田川間、五稜郭・本州駅間)の組合せによる最大690コンテナ/日、②山線の迂回列車(札幌・長万部間)と本州方面への列車輸送(五稜郭・本州駅間)の組合せによる最大250コンテナ/日、③苫小牧港・青森港間の内航貨物船との連携輸送による最大290コンテナ/日分の輸送力が整えられた。上記の不通区間における輸送力(最大1,230コンテナ/日)は、当時の平常時輸送力の約5割に相当する。

ここで、次の点に注意が必要である。不通となった期間が3月下旬～6月上旬の「輸送閑散期」であったという点、最大1,230コンテナ/日という輸送力は、不通直後に整えられたものではなく、不通期間の終盤に揃った輸送力である点、また、当時はドライバ不足、長時間労働に関する制約が厳格化されていなかった時代である点、について留意いただきたい。加えて、前述の東北地区大雨の代行輸送時と同様に、大幅な費用増が記録されている。

本節では、災害時における内航貨物船等と貨物鉄道の連携による鉄道コンテナの一貫輸送の事例を紹介したが、いずれの場合も内航貨物船の他に荷役設備や陸上輸送車両の手配、および、それらに伴う費用が発生し、前節で示した望まれる「姿」への移行には課題が多いのが実情である。

3. 経済的影響の推計

前述の調査（図2）において、「貨物鉄道輸送を選択している理由」の上位を占めた「販売・輸送ロット（5トン～10トン）への適合性が高いから」、「輸送コストが安いから」、「納品先までの長距離輸送において、利便性が高いから」が、満たされなくなった場合に「事業への影響が大きい」と回答した事業所の主な取扱品類である「加工食料品」、「飲料品」、「農水酪品」、「日用品」の移出・移入を対象とし、これらの輸送量が低下した際の経済的な波及効果を示す。輸送量の低下幅については、本研究において推計を試みたが、輸送力の低下幅や現状の陸上輸送余力が把握できなかったため、今後の課題とする。本稿では、便宜上、2章（2）節を基に約5割として推計した。

（1）推計方法⁵⁾⁶⁾

本研究においては、具体的に次の（あ）～（え）の手順により経済的インパクトを推計した³⁾。

（あ）全輸送モードによる国内貨物輸送量に占める、当該区間を通過する貨物鉄道輸送シェアの推計し、これに（い）輸送力の低下による当該区間の年間輸送量低下率を乗じることにより、輸送力低下による国内貨物輸送量に対する地域間別・輸送品目別の低下率を推計した。次いで、（う）（い）で推計した低下率を地域間産業連関表における地域別移出額に乘じ移出減少額を推定し、（え）仮説的抽出法を用いた産業連関モデルに投入し、経済的インパクト（前方連関効果、後方連関効果）を導出した。

（2）推計する効果と推計条件など

「後方連関効果（Backward Linkage Effect）」と「前方連関効果（Forward Linkage Effect）」を計測する。貨物鉄道ネットワークにより運ばれる貨物は、完成品として顧客に運ばれる製品（最終財）もあれば、製品を作るための原材料（中間財）もあるため、その経済的影響は需要側、供給側双方に及ぶと考えられる。したがって、本研究では双方向の影響額を推計し、分析を行うこととした。また、本研究では、経済産業省「平成17年地域間産業連関表（29部門表）」を用い、仮説的抽出法（HEM：Hypothetical Extraction Method）を用いて前方連関効果と後方連

関効果をそれぞれ推計した。具体的には、ネットワーク寸断による供給制約の経済的影響を計測するため、青函ルートへの輸送力が低下した際に輸送できなくなる貨物鉄道輸送量を推定し、これを産業連関表の地域間取引額に割り当てて金額換算したものを移出減少額として、産業連関モデルに投入することにより推計を行った。なお、輸送力低下により輸送できなくなる貨物鉄道輸送量については、前述の通り通常の5割とした。

（3）推計結果

加工食料品・飲料品・農水酪品・日用品の輸送量の減少に伴い、「食関連産業（農林水産業、飲食料品部門）」「製材・木製品・家具」の移出・入が減少した場合の全国各地への影響を表3に示す。全国各地への影響としては、北海道では移出2,885億円、移入1,395億円が減少し、それによる後方連関効果は2,002億円、前方連関効果は1,449億円にのぼると推計され、各々全国の43.3%、36.7%を占める。全国的には、北海道を含め、後方連関効果4,628億円、前方連関効果3,954億円に及ぶ。北海道に次いで影響の大きい関東圏では後方連関効果1,175億円（25.4%）、前方連関効果1,099億円（27.8%）の経済的影響を被ることとなる。北海道での後方連関効果は、道外へ移出する最終財や中間財の製造産業などへの影響である。一方、関東への前方連関効果は、北海道から供給される中間財を原材料とする産業や最終財を取り扱う産業に与えた影響であり、北海道の農水産品や一次加工品の供給制約が首都圏における生産・消費活動に影響を与えたことを示すものである。また、北海道への前方連関効果は、全国各地から供給される中間財や最終財を取り扱う産業に与えた影響を占めずものである。

4. まとめ

本研究では、北海道と全国各地を陸続きで結ぶ唯一の輸送モードであり、年間往復約400万トンを運ぶ貨物鉄道の恒常的な輸送力の低下を想定し、①貨物鉄道で「運べなくなった貨物」の輸送の在り方を整理すると共に、②輸送が滞った場合の全国各地に及ぼす経済的影響を仮説的抽出法アプローチにより推計した。

前者（①）では、「鉄道コンテナデータ」に基づく分析結果と「発荷主の視点」に基づく分析から、

3 詳細については、参考文献1)を参照されたい。

表1 推計結果

(単位: 億円)

地域	移出減少額		後方連関効果		前方連関効果	
	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比
北海道	2,885	67.4%	2,002	43.3%	1,449	36.7%
東北	355	8.3%	421	9.1%	304	7.7%
関東	478	11.2%	1,175	25.4%	1,099	27.8%
中部	187	4.4%	295	6.4%	279	7.1%
近畿	119	2.8%	277	6.0%	360	9.1%
中国	42	1.0%	152	3.3%	104	2.6%
四国	16	0.4%	55	1.2%	52	1.3%
九州	197	4.6%	244	5.3%	298	7.5%
沖縄	0	0.0%	6	0.1%	9	0.2%
合計	4,280	100.0%	4,628	100.0%	3,954	100.0%

貨物鉄道の輸送低下により溢れた貨物の輸送方法として、「内航貨物船等と貨物鉄道の連携による鉄道コンテナの一貫輸送」が望ましいと結論づけると共に、事例に基づき現状での課題を導出した。「溢れてしまった貨物」を商慣習などに基づく発荷主の要望を叶えつつ輸送する（普段使いのできる輸送システムを構築する）ためには、採算性や結節点の課題を残すものの、鉄道・船舶・鉄道の連携が望ましい。ここで実施した「発荷主の視点に基づく分析」では、「北海道物流を支える鉄道輸送の会」と協力し実施した「北海道向け・道外向け 輸送貨物の実態と今後の物流のあり方調査(2022年12月～2023年2月)」の結果を使用した。

後者(②)では、前述のアンケートで「発荷主による貨物鉄道の選択理由」が満たされなくなった際に、「事業への影響が大きい」と回答した発荷主の主な取扱品類である「加工食料品」、「飲料品」、「農水酪品」、「日用品」の移出・移入を対象とし、これらの移出・入量が低下した際の経済的な波及効果を推計した。北海道のみならず、全国各地に後方連関効果、前方連関効果が及ぶことが確認された。特に、関東地域には、北海道に次ぐ全国の約25%のインパクトが発生した。

最後に、貨物鉄道の恒常的な輸送力の低下に伴う、他輸送モードによる代替輸送可能量を鑑みた「北海道全体の輸送力低下幅」について、本研究でも推計を試みたが、輸送力の低下幅や現状の陸上輸送余力が把握できなかったため、今後の課題とする。□

参考文献

- 1) 相浦宣徳、平出渉：災害等による貨物鉄道ネットワークの途絶が及ぼす経済的インパクトに関する研究、Annual Review No24、pp.25-29、一般社団法人研友社、2022.5
- 2) 相浦宣徳（代表執筆者）、他：『2021 物流プロジェクトチーム報告書～北海道および全国各地の食産業を支える物流の課題整理と対策の検討～』、北海道経済連合会、2022.4
- 3) 日本貨物鉄道株式会社：「東北地区大雨による貨物列車への影響について」、News Release (https://www.jrfreight.co.jp/info/2022/files/20220825_01.pdf)、2022年8月25日（参照日：2023年3月15日）
- 4) 日本貨物鉄道株式会社：『有珠山からの便り』、2000年7月15日
- 5) Miller, R.E., Blair, P.D.: "Supply-Side Models, Linkages, and Important Coefficients", Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, Cambridge University Press, pp.543-592, 2009
- 6) Schultz, S.: "Approaches to identifying key sectors empirically by means of input-output analysis", The Journal of Development Studies, 14(1), pp.77-96, 1977