

北海道経済連合会
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～

2022年4月

 北海道経済連合会

地域政策委員会

2021 物流プロジェクトチーム

目 次

1. はじめに	1
1.1 本プロジェクトの目的と対象とする輸送モード	1
1.2 報告書の概要	1
2. 北海道物流における課題(概要)	4
2.1 災害への対策	4
2.2 トラック・ドライバ不足と2024年問題	8
2.3 内航海運モーダルシフトの進展と今後の課題	11
2.4 貨物鉄道輸送に関する課題	15
2.5 集荷・配達における課題	18
2.6 2章のまとめ	20
3. 北海道の輸送ネットワークに変化を及ぼす「焦眉之急」	22
3.1 トラック輸送力の低下が北海道・道外間輸送に及ぼす影響	22
3.2 本州・道外間における貨物鉄道輸送に関する問題	27
3.3 トラックと貨物鉄道における輸送力低下による負のスパイラル	32
3.4 3章のまとめ	33
4. 輸送ネットワークが変化した際の影響	35
4.1 「運ばれ方の選ばれ方」からみた貨物鉄道輸送から他モードへの転換の可否	35
4.2 輸送ネットワークが変化した場合の経済的影響	48
4.3 ほそる「北海道の産業」と「他地域との連関」～輸送力の低下と運賃の上昇	55
4.4 4章のまとめ	56
5. 北海道を支える輸送力の維持・強化にむけて	58
5.1 輸送経路・モードの多様性の保全・災害への備え	58
5.2 あるべき輸送ネットワーク像の検討	59
5.3 貨物鉄道輸送ネットワークの維持	60
5.4 トラック輸送力低下への対応	61
5.5 流通システムや荷出・荷受け体制の見直し	66
5.6 新技術導入による物流効率化の推進	68
5.7 環境負荷軽減への取り組み	74
5.8 5章のまとめ	76
6. おわりに	77
6.1 あるべき輸送ネットワークの構築にむけての提案	77
6.2 まずは自らの問題として	77
6.3 「北海道として望む物流の在り方」をもって	78
参考文献	79

代表執筆者：（座長） 北海商科大学 相浦宣徳
校了：2022年4月15日

1. はじめに

1.1 本プロジェクトの目的と対象とする輸送モード¹

輸送ネットワークの在り方は「歴史的必然性に基づいて、長い年月をかけて構築されてきた姿」である。特に、北海道の他地域に対する特異性、北海道各地の多様な地域性を考慮した場合、現在の「姿」が持つ意味は、非常に大きく、深い。

一方で、輸送ネットワークの「姿」を急激に変えうる重大な課題が出現している。トラック輸送におけるドライバ不足や2024年問題、貨物鉄道輸送における青函共用走行区間・並行在来線(長万部・函館間)・貨物3線区における貨物鉄道の在り方、内航海運における人材不足や排出規制への対応、等々、枚挙にいとまがない。そこで、本プロジェクトでは、これらの課題が「北海道および全国各地の食産業を支える輸送ネットワーク」に与える影響を整理し、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」の維持・強靱化にむけた対策を検討することを目的とする。

本プロジェクトで対象とする食関連産業に係るモノ、すなわち、北海道から道外へ移出する農産品や加工食品、全国各地から道内へ届けられる加工食品や仕掛品などは、シャーシ、大型トラック、海上コンテナ、鉄道コンテナなどを用いた「ユニットロード貨物」として運ばれている。これらの輸送を担う輸送モードは、①フェリー(ドライバが航海中帯同する大型トラック、シャーシなどを航送)が約5割、②RORO船(主にシャーシを航送)が約3割、③貨物鉄道輸送が2割弱、④海上コンテナや⑤航空コンテナが数%である⁽¹⁾。

本報告書では、上記輸送モードの内、①～③を対象として議論を進める。①と②をまとめて「フェリー輸送・RORO船を介したトラック・シャーシ輸送」または、単に「トラック・シャーシ輸送」と称し、議論の主眼によって使い分けるものとする。次いで、③を「貨物鉄道輸送」または、「貨物鉄道」と称す。

1.2 報告書の概要

本報告書を構成する各章の内容を概括する。第1章(本章)では、プロジェクトの目的と対象を示すと共に、若干の言葉の整理をおこなう。第2章では、北海道物流を取り巻く課題として、①災害への対策、②トラック・ドライバ不足と2024年問題、③内航海運モデルシフトの進展と今後の課題、④貨物鉄道輸送に関する課題、⑤集荷・配達における課題、

¹ 本報告書をより深く理解していただくための前提知識を次ページにまとめました。必要に応じてご覧ください。

を対象として、整理、対策の検討を行う。第3章では、「北海道および全国各地の食産業を支える輸送ネットワーク」の維持にむけて、早急に対策を策定し講じなければならない重大な課題である、①トラック輸送力の低下、②青函共用走行問題、③北海道新幹線並行在来線(長万部・函館間)における貨物鉄道輸送の在り方、そして①～③の相乗により陥る可能性のある事態について議論・考察する。第4章では、「北海道および全国各地の食産業を支える輸送ネットワーク」の変化とそれに伴う影響を考察する。具体的には、(あ)「運ばれ方の選ばれ方」の観点に基づく「貨物鉄道輸送」から「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」への転換の可否、(い)輸送ネットワークの変化により、万が一にも北海道と本州を結ぶ「全輸送力」が低下した際に、北海道、全国の全産業や食関連産業が被る経済的影響の推計と考察を行う。第5章では、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」の維持・強靱化にむけて、今後とるべき方策・取り組みを示す。最終章である第6章では、第2～5章で得られた知見をまとめ、提言を示す。

前提知識

(1) 貨物鉄道輸送とフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送の重要さ⁽²⁾

北海道・本州間の輸送モード(手段)は、おおむね下表に示す(あ)～(お)と航空貨物です。北海道から本州へは「北海道の主要産品である農水産品など」、道外から北海道へは「道外からの供給に強く依存する日用雑貨品など」が運ばれていますが、これらのほとんどが、個々の輸送物のある単位(コンテナやシャーシ(荷台)など)にまとめた「ユニットロード貨物」として輸送されています(表内(あ)～(え))。同表上段より、全移出量2,778.9万トンに対し、ユニットロード貨物の輸送量は1,276.3万トン(表内(あ)～(え)の計)で、シェアは全体の45.9%を占めます。一方、表内(お)の「その他の貨物」の大半はバルク船で大量輸送される鉱産品、化学工業品等の重量物です。バルク船は石油タンカーをイメージするとわかりやすいかもしれません。表下段に、ユニットロード貨物に限定した輸送実績を示します。ユニットロード貨物内でのシェアは「貨物鉄道輸送(表内(あ))」が18.4%、「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送(表内(い)と(う)の計)」が79.1%、「海上コンテナ輸送(表内(え))」が2.5%です。移入に関しても同様の傾向がみられ、本プロジェクトで対象とする「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」と「貨物鉄道輸送」が北海道・道外間の輸送において、非常に重要な役割を果たしていることがわかります。

形態 項目	(あ)貨物 鉄道(鉄 道コンテ ナ)	(い)フェ リー(トラ ック・シ ャーシ)	内航海運			計
			(う)RORO 船(シャー シ)	(え)コン テナ船 (海上コ ンテナ)	(お)バル ク船(そ の他の貨 物)	
全輸送形態による輸送量とシェア	234.6 (8.4%)	626.3 (22.5%)	383.0 (13.8%)	32.4 (1.2%)	1,502.7 (54.1%)	2,778.9 (100.0%)
ユニットロード貨物の輸送量とシェア	234.6 (18.4%)	626.3 (49.1%)	383.0 (30.0%)	32.4 (2.5%)		1,276.3 (100.0%)

出所:「港湾統計港湾取扱貨物量(移出2009年実績)」,「日本貨物鉄道株式会社2009年度輸送実績」等に基づき推計。

(2) 貨物鉄道による輸送

「緊締車(*1)という鉄道コンテナを陸上輸送するトラック」と「貨物列車」を組み合わせた輸送方法です。トラック(緊締車)によって集荷元から貨物駅に運ばれた鉄道コンテナは、貨物駅で貨物列車に積み替えられ、配達先の最寄貨物駅まで、貨物列車で運ばれます。最寄り駅では、鉄道コンテナが貨物列車からトラック(緊締車)に積み替えられ、配達先に運ばれます。貨物駅は北海道道内に13駅、全国で約150駅存在します。

(*1) 報告書内では、特に厳密な表現が必要な場合を除き、単に「トラック」と呼ぶこととします。

この輸送方法のポイントは、①5トンという比較的小さまとまりで輸送される点、②全国に約150箇所ある貨物駅を拠点とすることから、道内各地の集荷元から貨物駅への輸送距離や本州の貨物駅から配達先への輸送距離が相対的に短い点、③遠方ほど運賃に割安感が出る点があげられます。

(3) フェリー・RORO船を介したトラック・シャーシ輸送

陸上輸送を担う「大型トラックやトレーラ・シャーシ」と海上移動を担う「フェリーやRORO船」を組み合わせた輸送方法です。旅客船であるフェリーと貨物船であるRORO船は、統計上は分類されていますが、輸送方法はほぼ同じです。荷物を集荷元から港湾に運んだ大型トラックやトレーラは、自走して、フェリーやRORO船に積み込まれます。本州の港湾まで航走された後、下船して、配達先に向かいます。

トレーラ(*2)はトラクタという運転席部分とシャーシ(荷台部分)切り離すことができ、一般的には、荷台部分のみをフェリーやRORO船に積んで本州に届け、シャーシ(荷台部分)を本州側のトラクタ(運転席部分)に連結して配達先まで運びます。近年のドライバー不足を受け、フェリー・RORO船にトラックやシャーシ(荷台部分)のみを預けて、ドライバーが帯同しない「無人航走」が増加しています。

この輸送モードのポイントは、①輸送ロットが主に20tであること、②フェリーやRORO船が海上を航走している間は、ドライバーが介在しない点、③港湾という限られた結節点を経由するため、道内の各地から港湾への輸送距離や本州の港湾から配達先への輸送距離が相対的に長くなる点があげられます。

(*2) 正確には、運転席部分をトラクタ、荷台部分をトレーラまたはシャーシと呼びますが、一般の方はトラクタとトレーラが連結されているものを「トレーラ」と呼ぶことが多いようです。本報告書では、トラクタとトレーラが連結されているものを「トレーラ」と示し、単に荷台部分を表す際にはシャーシまたは荷台部分と示します。

2. 北海道物流における課題(概要)²

本章では、北海道物流を取り巻く課題として、①災害への対策、②トラック・ドライバ不足と2024年問題、③内航海運モーダルシフトの進展と今後の課題、④貨物鉄道輸送に関する課題、⑤集荷・配達における課題、を対象として、整理、物流面での備えに関する検討を行う。

2.1 災害への対策³

地域を結ぶサプライ・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。当然のことながら、「経済的な波及効果の縮小」はモノの発着地域近傍だけではなく、全国各地に及ぶ。

近年、自然災害により、地域と地域を結ぶ輸送ネットワークが寸断され、生産地から消費地へのモノの供給、地域を跨ぐサプライ・チェーンが滞る事態が多発している。重大なミッシングリンクが発生した過去の例としては2018年7月豪雨(西日本豪雨)による山陽線の寸断などがあげられ、近い将来には次の噴火周期⁴が近づく有珠山の噴火をはじめとして、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震による室蘭線・函館線の寸断の可能性もある。

北海道は、最終財(農産品、加工食品)や中間財(原材料など)の供給地として、全国の食関連サプライ・チェーンの起点に位置する。その一方で、最終財(日用品、加工食品)や中間財(仕掛品など)の供給を全国各地に強く依存し、道民生活や産業(流通業、食品加工業など)を営むサプライ・チェーンの終点にも位置する。懸る点からも、平時から機能し有事への備える「レジリエントな輸送ネットワークの構築」は非常に重要である。

全国通運株式会社・菊地政司氏(ゲストスピーカー)からいただいた様々な知見から、「有珠山2000年噴火⁵」を事例として、次の(1)(2)を整理し、「(3)災害対応にむけた物流面の備え」を紹介する。

- (1)有珠山噴火時の代替輸送体制
- (2)輸送環境の変化と課題
- (3)災害対応にむけた物流面の備え

2.1.1 有珠山噴火時の代替輸送体制⁽³⁾

図1に有珠山噴火時の代替輸送体制を示す。運送事業者、荷主らの工夫・努力により、

2 執筆者：北海商科大学 相浦宣徳

3 執筆協力者：全国通運株式会社 菊地政司氏

4 前回の噴火が2000年、最短周期が23年間

5 2000年3月29日～6月8日の長万部・東室蘭駅間不通

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)の組合せにより最大 250 コンテナ/日、③苫小牧港・青森港を結ぶ航路で北海道の鉄道ネットワークと本州の鉄道ネットワークをつなぎ輸送した最大 290 コンテナ/日分の代替輸送力が整えられた。

上記の不通区間における代替輸送力(最大 1,230 コンテナ/日)⁽³⁾は、当時の平常時輸送力の約 52%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。

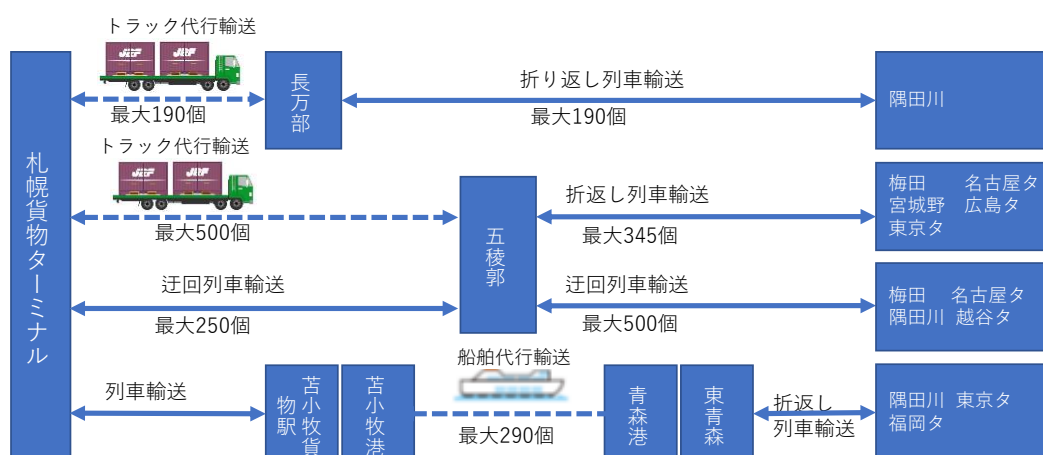


図 1 有珠山噴火時の代替輸送体制

(出所：全国通運㈱・菊地氏「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

2.1.2 輸送環境の変化と課題

有珠山 2000 年噴火時との輸送環境の変化としては、(あ)ドライバ不足、長時間労働問題によりトラック輸送力の確保が困難である点、(い)JR 山線(長万部・小樽間)の廃止、

(う)長万部駅構内でのコンテナ取扱いの可否が不透明である点などがあげられる。また、年月の経過に従う変化ではないが、(え)有珠山 2000 年噴火による不通時期が輸送閑散期であった点も、ここに加える。

前述の「①トラック代行」では、(あ)によりトラック輸送力の確保が困難となる。特に札幌貨物ターミナル・五稜郭駅間のワンマン日帰り運行が困難となり、より多くのドライバ・車両の確保が必要である。「②山線の迂回列車」による代行輸送は、(い)の JR 山線(長万部・小樽間)の廃止により不可能となった。また、有珠山 2000 年噴火時にトラック輸送から貨物鉄道への切り替え拠点となった長万部駅構内の使用可否、(う)についても不透明である。さらに、(え)から有珠山 2000 年噴火時には対応できたものの、仮に、輸送繁忙期である秋・冬期間に発生した際には、トラック輸送力の確保はより困難である。さらには、積雪寒冷地での運転に不慣れな道外のドライバによる補完も期待できない。輸送繁忙期に発生した際の輸送力確保の困難さは「③苫小牧港・青森港間航路の活用」においても同様である。

2.1.3 災害に対する物流面の備え

有珠山 2000 年噴火時の対応により得られた知見に、「北海道・九州からの物流レジリエンス WG」⁶で得られた知見を加え、災害に対する物流面の備えを次にまとめる。大きく分けて、①は輸送経路の多様性の保全、②～③はモード間の連携、④は地域間の連携、⑤は同一モード内での連携に係る項目である。いずれも、有事において効果を発動するためには、平時からの稼働が不可欠であり、平時における採算性の確保が大きな課題となる。

①リダンダンシーの確保

- ・複数輸送モードの確保(貨物鉄道輸送、フェリー・RORO 船を介したトラック輸送、その他の海上輸送、航空輸送など)
- ・複数輸送経路の確保(鉄道や道路の迂回経路、船舶の航路など)
- ・ミッシングリンクの回避(青函トンネルなど)

②モードの組み合わせによる強靱化

- ・日本通運の『Sea&Rail サービス』⁷
- ・防災・危機管理センターとの連携
- ・情報インフラの整備、物流 MaaS の整備/情報プラットフォーム

6 レジリエンスジャパン推進協議会・食と農のサプライチェーンレジリエンス研究会(座長：藤井聡)内の WG であり、「北海道・九州から首都圏等への物流レジリエンス強化に向けた提言」がまとめられた。本プロジェクトの相浦座長が座長代理を務めた。

7 Sea&Rail サービス：海上輸送と鉄道輸送を融合させた複合一貫輸送サービス

③輸送容器・機器の拡充と相互利用

- ・輸送容器・機材の共有(鉄道・海上コンテナの相互利用、鉄道・海上コンテナの輸送車両の相互利用、鉄道貨車とシャーシの相互利用など)
- ・輸送容器変更時に伴う労力・時間の短縮：パレット化などによる機械荷役の推進
- ・鉄道コンテナ(特にコールドチェーン対応コンテナ)拡充
- ・駆動系のない鉄道・海上コンテナ用シャーシ、シャーシの車検の複数年化

④有事におけるドライバ・車両の地域間共助

- ・貨物駅と集荷元・配達先間のトラック輸送、港湾と集荷元・配達先間のトラック輸送の融通
- ・長距離輸送を緩和する中継拠点などの整備
- ・特車申請の臨時対応の成文化・車両の営業所間のつけかえに関する取決めと成文化
- ・特車申請のDX化
- ・有事における長時間労働に関する制約についての取決めと成文化
- ・受入体制の整備(運行管理者、駐車場、宿泊先等、北海道特有の冬季の運転経験等)

⑤同一輸送モード内でのバックアップ(航路・鉄道経路の付け替え)

(船舶)

- ・多様な船舶が接岸可能な港湾の整備(ビット(係留杭)数・間隔、ヤードスペースなど)
- ・有事にむけた事前の入港確認とマニュアル化
- ・入港手続きの簡略化
- ・港湾作業チーム、港湾からのトラック輸送力の確保

(鉄道)

- ・鉄道経路の付け替え(JR 貨物営業線区以外の線区の活用)
- ・汎用性の高い軽量車両の拡充、デュアルモード機関車の開発
- ・有事にむけた事前の入線確認とマニュアル化

2.1.4 2.1節のまとめ

本節では、有珠山 2000 年噴火を事例とし、有珠山 2000 年噴火時の代替輸送体制、**当時から現在における輸送環境の変化と課題**を整理する共に、**災害に対する物流面の備え**を検討した。

本節では、道外との輸送手段が限定される北海道において特に重要である、①複数輸送経路の確保、複数輸送モードの確保による「リダンダンシーの確保」、②異なる事業者間でのサービスの相互利用、情報ネットワークの相互利用による「モードの組み合わせによる強靱化」、③異なる輸送モード間での連携を図る「輸送容器・機器の拡充と相互利用」、さらには、④「ドライバ・車両の有事における地域間共助」、⑤「同一輸送モード内でのバックアップ」などの具体的な方策を示した。いずれも、有事において効果を発動するた

めには、平時からの稼働が不可欠であり、平時における採算性の確保が大きな課題となる。

なお、本節では、有珠山 2000 年噴火を事例としたため、鉄道ネットワーク寸断時のトラック輸送、船舶輸送による代行輸送の事例が主となったが、主要道路・港湾などが被災した際の、貨物鉄道輸送などによる代行輸送についても検討が必要である。

2.2 トラック・ドライバ不足と 2024 年問題 ^{8,9}

2.2.1 トラック・ドライバ不足の進行

北海道では、年々大型自動車運転免許を保有するドライバは減少しており、2015 年末には約 38 万人であった大型自動車運転免許保有者数は、2020 年末では約 36 万人と 20,301 人減少している(図 2)。注目すべきは、30 歳から 44 歳までの 5 年間の減少数(20,935 人)が、全体の減少数(前出の 20,301 人)と同じ点である。この年齢層の大型免許保有者が減少し、逆に高年齢の保有者数が増えている。30 歳から 44 歳までの保有者の減少傾向が続いたままグラフ上を右にスライドし、若年層の保有者が増加しない場合には、典型的な労働集約型産業である運送業が根底から崩れかねない。運びたくても運べない状況がより深刻化することとなる。

図 3 は、北海道労働局が毎月公表している「職種別, 求人・求職・賃金状況」の全職業の有効求人倍率と自動車運転手の有効求人倍率の倍差(自動車運転手の有効求人倍率÷全職業の有効求人倍率)を年別に月別推移グラフで示したものである。2017 年以降、全職業と自動車運転手の有効求人倍率は上昇し、2019 年の 12 月にはその差は最大 2.16 倍(図内①)まで広がった。しかし、2020 年に入るとコロナ感染拡大の影響を受け、2020 年 5 月には全職業の有効求人倍率と共に自動車運転手の有効求人倍率も低下し、その倍差は 1.63(図内②)に低下した。しかし、2021 年では、全職業の有効求人倍率が低水準にとどまったのに対し、自動車運転手の有効求人倍率は再上昇を始め、同 6 月にはその倍差はほぼ 2.0 倍(図内③)となり、コロナ感染拡大による影響は落ち着きを取り戻して、再活発化の動きを示している。図 2 で示した大型自動車運転免許保有者数の今後の推移を併せて考慮すると、今後もドライバ不足は深刻化するであろう。

2.2.2 長時間労働に関する問題

加えて、働き方改革関連法により、2024 年 4 月 1 日から「自動車運転業務における時間外労働時間の上限規制」が適用される。これにより、ドライバの長時間労働の是正が期待される一方で、一人当たりの運転時間や労働時間の短縮などに対し、より一層の生産性向

8 執筆協力者：富良野通運株式会社 永吉大介氏

9 執筆協力者：日本通運株式会社 江田幸司氏

上が求められるになる。現在、改善基準告示の見直しが行われており、拘束時間の短縮や、休息期間の長化が起こる可能性がある(図 4)。図 5 は、江田委員より紹介された拘束時間の短縮に伴う影響の試算結果である。一日あたりの拘束時間が「原則 13 時間」から「原則 11 時間」に短縮されると仮定した場合、集荷元・配達先と貨物駅間のドライバ 1 名あたり運行可能回数は、現運行例の 5 運行(コンテナ 10 個)から同 4 運行(コンテナ 8 個)に減少する。

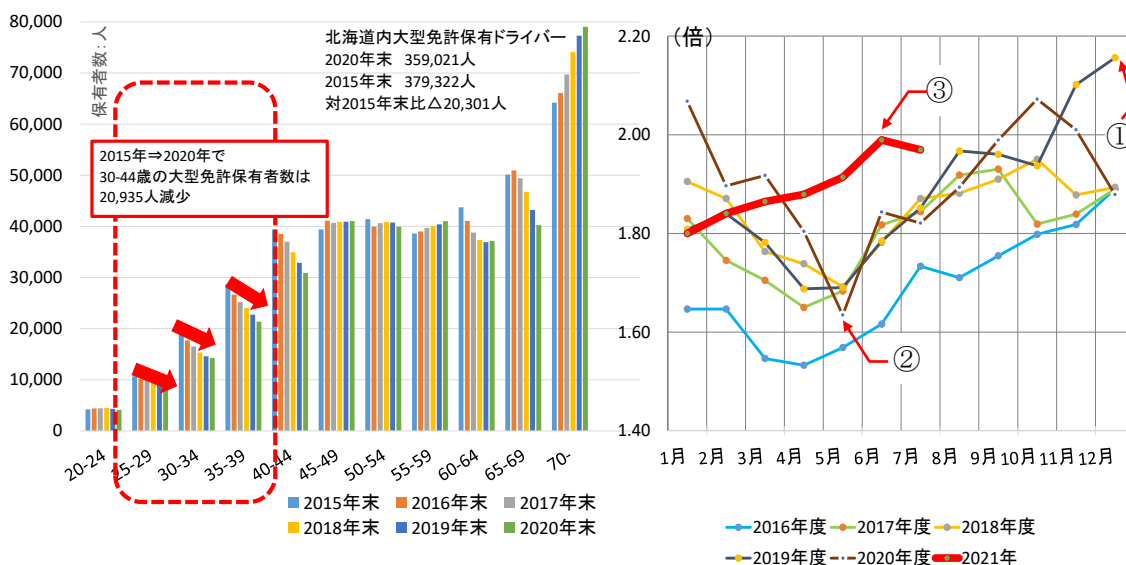


図 2 年齢階層別大型免許(第一種、第二種計)保有者数の推移(警察庁 運転免許統計から作成)

図 3 北海道 全職業求人倍率と自動車運転手求人倍率の比較(北海道労働局「職種別、求人・求職・賃金状況」から作成、自動車運転手有効求人倍率÷有効全職業求人倍率)

(富良野通運株式会社 永吉大介氏との共同研究から)

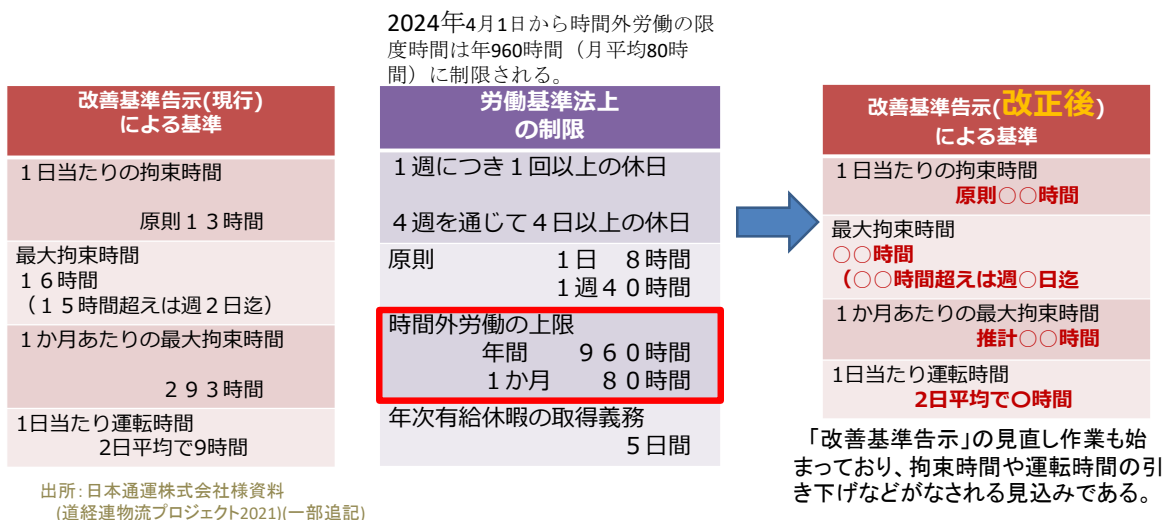


図 4 改善基準告示の改正

(出所: 日本通運株式会社「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より・一部追記)

1-E. 2024年問題の影響について（労働時間上限制限の影響）

【現運行例】



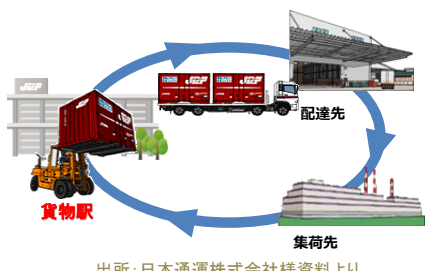
【2024年法改正後運行予測】



実運行においては点呼・点検等を実施しておりますがイメージのため、配達時間に按分し表現。（始業・終業時各45分程度を要する）

実態としてこれまで、コンテナ集配業務は**ドライバーの時間外労働により車両不足を回転数にてカバー**していた。時間外上限を補うためには**車両台数の確保や効率化による時短が不可欠**となる。（1名のドライバーの対応力減）
（1日の労働時間を延長すれば稼働日が減少する）

出所：日本通運株式会社様資料（道経連物流プロジェクト2021）より



先ほどの「人材不足によるトラック輸送力の低下」と「この1名のドライバーの対応力の低下」が相乗して、トラック輸送力の低下がますます進行する。

1トリップ当りの輸送距離が長く、季節変動による労働時間集中型の北海道においては、万全の対応が求められる。

図 5 改善基準告示の改正

（出所：日本通運株式会社「北海道経済連合会 2021 物流（PT）」説明資料より）

2.2.3 2.2節のまとめ

本節では、北海道において、大型自動車運転免許の保有人口が年々減少し、同時にドライバーの高年齢化が進んでいる状況を確認した。また、コロナ禍の影響により全業種では低下傾向であるものの、自動車運転手については上昇しており、ドライバー不足が継続していることを確認した。加えて、2024年4月からの「自動車運転業務における時間外労働時間の上限規制」の適用により、ドライバーの長時間労働の是正が期待される一方で、一人当たりの運転時間や労働時間などが短縮される。ドライバー不足に一人当たりの労働時間などの短縮が相乗し、トラックの輸送力は確実に低下する。

さらには、トラック輸送力の低下は、「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」における港湾から集荷元・配達先までの輸送、「貨物鉄道輸送」における貨物駅から集荷元・配達先までの輸送にも強く影響する。換言するとトラック輸送力の低下は、全ての輸送モードに係る問題である。

以上から、本プロジェクトでは、トラック輸送へ負担の低減を前提として、輸送ネットワークの在り方を検討することとする。

2.3 内航海運モーダルシフトの進展と今後の課題¹⁰

北海道から道外への大宗貨物である農産品や軽工業などや、全国各地から届けられ、北海道民の生活を支える日用品などは、シャーシ、大型トラック、海上コンテナ、鉄道コンテナなどを用いた「ユニットロード貨物」として運ばれている。これらの輸送を担う輸送モードは①フェリー(シャーシやドライバが帯同する大型トラックなどを航送)が約5割、②RORO船(主にシャーシを航送)が約3割、③貨物鉄道輸送が2割弱、④海上コンテナや⑤航空コンテナが数%である。

本節では、①RORO船、②フェリーによる輸送を対象とし、ドライバ不足や長時間労働問題を背景とした(1)内航海運モーダルシフトの進展、(2)進展に向けた取り組みと課題、そして、(3)RORO船・フェリーによる輸送の課題を示す。

2.3.1 内航海運モーダルシフトの進展状況

昨今では、内航海運モーダルシフトは、トラック・ドライバ不足や長時間労働問題を背景としたモーダルシフトの要として、注目を浴びている。しかし、その歴史は古く、1991年の運輸白書に初登場した言葉と言われている。その後、地球の温暖化会議、官民協議会基本計画、地球温暖化対策計画などで折に触れて取り上げられ、時々の背景(省エネルギー、人手不足、環境問題など)を反映しつつ、取り組まれてきている。また、最近では、2017年の「内航未来創造プラン(国土交通省)」、2019年の「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」という閣議決定によってもモーダルシフトが掲げられている。

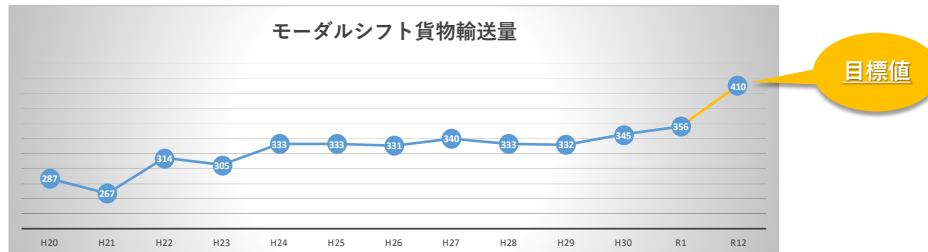
図6には内航海運のモーダルシフトの進捗と「地球温暖化対策計画(平成28年5月13日閣議決定)」による目標値(2030年に410億トンキロ)が示されている。基準年である2012年(平成24年)実績値333億トンキロから徐々にではあるが目標値に近づいている。

図7に「内航海運モーダルシフトの理想形」と、モードを変更する際の課題を示す。図内下段にトラック輸送による集荷元から配送先への一貫輸送を示し、上段に内航海運モーダルシフトの理想形を示す。トラック輸送では、原則的には運行中はドライバが帯同する。これに対し、内航海運モーダルシフトでは、無人で航送されるため、発地側のドライバの業務と着地側の業務を分断することができる。すなわち、発地側のドライバは集荷元から発港湾までの輸送後には帰宅でき、着港湾での揚げ荷は港湾事業者が行うため、着地側のドライバは揚げ荷港に任意の時間に引き取り、配送先に運ぶことが可能となる。これらから、ドライバの長時間労働問題への対応、稼働率アップによる車両運行効率の向上、環境問題への対応が可能となる。

10 執筆協力者：近海郵船北海道株式会社 武永雄氏

(単位：億トンキロ)													
年度	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R12
モーダルシフト 貨物輸送量	287	267	314	305	333	333	331	340	333	332	345	356	410

出典：国土交通省 内航海運輸統計年報



〈目標値の考え方〉

「地球温暖化対策計画」(平成28年5月13日閣議決定)において、海運を利用した貨物輸送量を平成24年度の実績値である333億トンキロから平成42年度までに410億トンキロとする目標を設定。

図 6 内航海運モーダルシフトの進捗

(出所：近海郵船北海道株式会社「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

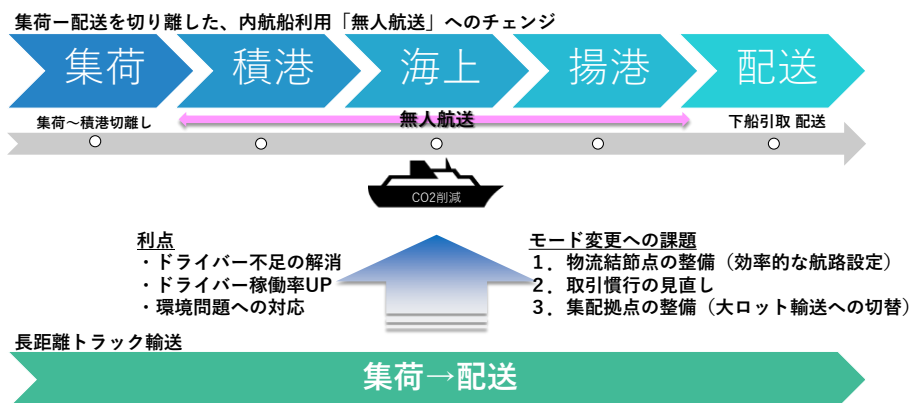


図 7 内航海運モーダルシフトの理想形

(出所：近海郵船北海道株式会社「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

2.3.2 内航海運モーダルシフトの進展に向けた取り組みと課題

前節で示した「内航海運モーダルシフトの理想形」にむけた課題としては、物流結節点の戦略的な整備、取引慣行の見直し、集荷・配荷拠点の整備(大ロット輸送への切り替え)、ドライバリソースの確保と再配分などがあげられる。

①物流結節点の戦略的な整備

- ・大規模経済圏の入り口であること(例：茨城港:関東圏の東の入り口、 苫小牧港:札幌圏の南の入り口)
- ・航海時間、揚げ積み時間を見込んで 2 隻でデイリーサービスが可能であること(苫小

- ・ 牧・茨城間は 20 時間、対して、苫小牧・東京間は 30 時間)
- ・ 港湾から着地まで交通状況が良好あること

②取引慣行の見直し(ドライバ不足の解消にむけて)

- ・ 荷物に合わせた輸送方法の選択(速達性が求められる荷物は有人航送、比較的要求が低い荷物は無人航送)
- ・ 納品リードタイムの調整(翌日着から翌々日の配送への転換)

③ドライバリソースの確保と再配分

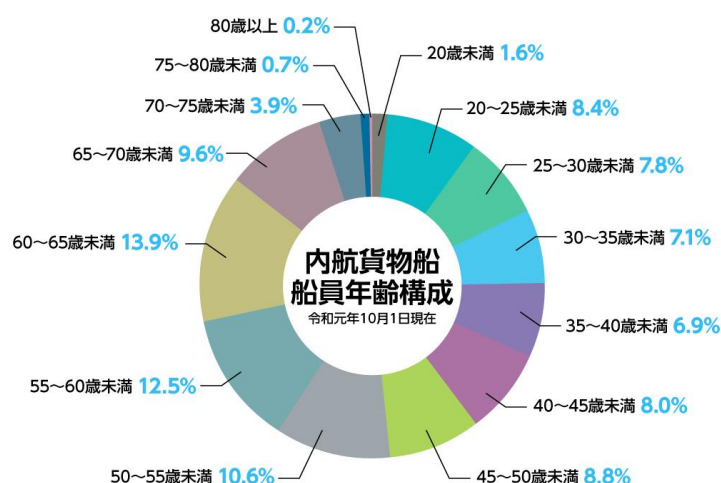
- ・ 輸送品質の向上(冷凍電源の増強など)により、貨物保守機能のためのドライバ乗船がなくても心配のない状況へと改善
- ・ 乗船荷役などからのドライバの解放と待ち時間の軽減
- ・ 上記から、ドライバのパイロット化(運転に専念)を行い、労働環境の改善、長時間労働問題を解消

2.3.3 フェリー・RORO 船による輸送の課題

図 7 に示されるように、RORO 船・フェリーによる輸送は、大きく、集荷元・配達先から発・着港湾へのトラック輸送、発・着港湾での港湾荷役、船舶の運航により、構成される。各々において課題が指摘される。以下に概括する。

①船員の高齢化

図 8 は船員の年齢構成を示す。内航船員数約 2 万人の内、50 歳以上が 52%を占めており、高齢化が進んでいる。



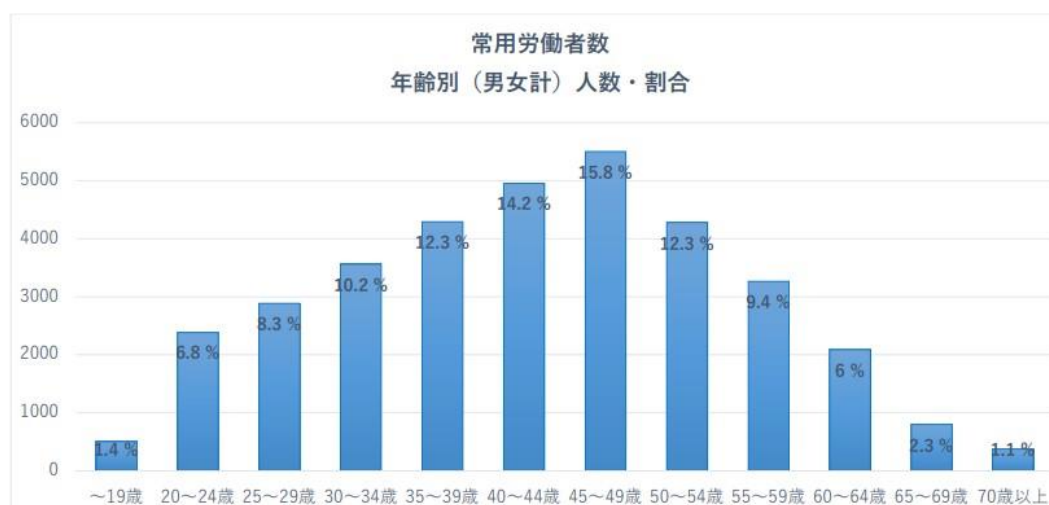
(出典) 日本内航海運組合総連合会 HP

図 8 内航貨物船船員年齢構成

(出所: 近海郵船北海道株式会社「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

②港湾労働者の高齢化と不足

2020 年末に実施された国土交通省による全国の港湾運送事業者を対象に実施した「2020 年度 港湾労働者不足の実態調査(国土交通省, 2020 年) (図 9)」によると、45 歳から 49 歳が 15.8%、40 歳から 44 歳が 14.2%、35 から 39 歳及び 50 から 54 歳がそれぞれ 12.3%である。20代は 15.1%にとどまっている一方で 50 歳以上が 31.1%をしめ、高齢化が顕著である。また女性は 4%にとどまる。また、雇用状況に関する質問に対しては、半数以上の企業が「労働力が不足」と回答しており、10 年後には 63%以上の企業が、人手不足が厳しくなるという見方を示している。



(出典) 国土交通省 2020 年度港湾労働者不足に関する実態調査

図 9 港湾労働者の年代別人数・割合

(出所: 近海郵船北海道株式会社「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

③ドライバや車両の確保

ドライバ、車両確保が困難なことから、取引を断るケースが増えている。足元では新型コロナウイルス影響で輸送需給は、多少緩和しているが、2024 年問題と言われている「時間外労働への罰則付き上限規制」に起因する問題により、経済変動に伴う若干の足踏みがあるにせよ、近い将来ドライバ不足がさらに深刻化する可能性が高い。

④船舶燃料に関する課題

2020 年 1 月に発効した国際海事機関 (International Maritime Organization: IMO) による硫黄酸化物 (SOx) 排出削減に対し、新燃料油への変更などにより対処しているが、次のリプレース船からは、重油燃料を用いることは認められない可能性がある。LNG や水素などへの切り替えが喫緊の課題になる。新たな燃料供給網や内燃機関の開発が必要となる。

⑤船舶の高齢化

日本内航海運組合総連合会によると、船齢 14 歳以上の船舶の割合が、統計が掲載されている平成 2 年度では 50%であったのに対し、令和元年度では 70%を占めている。ピークである平成 22 年度(2010 年度)の 74%からは徐々に低下しているが、これは、大型船、モーダルシフト対象船は、近年各社リプレイスをしており、大幅に若返りが進んでいるためである。その一方で、小型船のリプレイスはなかなか進んでいない。

2.3.4 2.3 節のまとめ

本節では、北海道・本州間における「ユニットロード貨物輸送」の約 8 割を占めるフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送の現状と課題を整理した。

環境負荷の低減にむけた取り組み、ドライバ不足や長時間労働問題を背景として、内航海運へのモーダルシフトは進行している。さらなる進展にむけた課題として、物流結節点の戦略的な整備、取引慣行の見直し、大ロット輸送への切替えにむけた集・配拠点の整備、ドライバリソースの確保と再配分などがあげられた。

その他にも、より厳格化される排出基準、船員不足、港湾作業員不足、船舶の高齢化、港湾と集荷元・配達先を結ぶトラック輸送力不足など、構造的な課題も多いが、「2.3.2 内航海運モーダルシフトの進展に向けた取り組みと課題」、「5.6.1 DEEAS プロジェクト」や「5.7.1 環境負荷軽減への取り組み」で示した取り組みが期待される。

2.4 貨物鉄道輸送に関する課題¹¹

北海道物流を支える貨物鉄道に関する問題としては、大きく、①貨物 3 線区問題、②青函共用走行問題、③並行在来線における貨物鉄道輸送の在り方があげられる。後者 2 問題については、3 章で詳述するものとし、本節では、貨物 3 線区問題の概要を示す。

2.4.1 貨物 3 線区問題

平成 28 年 11 月 18 日に JR 北海道が「当社単独では維持することが困難な線区」を公表した。以降、地域住民を支える「地域の足」、インバウンドを支える「観光インフラ」、そして、地域産業を支える「物流」という観点から「地域公共交通の在り方」が盛んに議論されている。これらは、地域からの農産品の移出にも大きな影響を与える。図 10 内の太線は、対象線区の内、貨物列車が走行している線区を示している。貨物列車への影響がある線区は、「貨物 3 線区」と呼ばれる①根室線(富良野～滝川間)、②石北線(北見～北旭川)、

11 本節の内容は、次の研究成果を元に再構成・加筆修正したものである。

相浦宣徳，阿部秀明，永吉大介：北海道物流の課題と農業分野への影響～物流分野から農業分野への問題提起～，フロンティア農業経済研究 22(1)，pp. 9-24，2019 年 8 月

そして、③室蘭線(岩見沢～沼ノ端間)の 3 線区であり、いずれも北海道における物流の要所である。



図 10 貨物 3 線区

資料：JR 貨物時刻表 平成 30 年を参考に作成。

2.4.2 貨物 3 線区の輸送力が失われた際の影響

「①根室線」には富良野地域からの農産品等を運ぶ貨物列車が走行し、「②石北線」にはオホーツク地域からの農産品等を運ぶ貨物列車が走行している。いずれの地域も、農産品輸送における貨物鉄道のシェアは約 68%¹²、約 42%¹³であり、貨物列車への依存度が非常に強い地域である。

(戸田委員)「③室蘭線」については、他の観点からも注意が必要である。この線区については、沿線地域への物流面での「直接的な影響は小さい」とされている。しかし、北旭川駅と関東・関西を結ぶ直通列車が 2 本(図 11 内太線)、帯広貨物駅と関東・関西を結ぶ直通列車が 4 本(2 本は臨時列車)(図 12 内太線)、計 6 本の直通列車がこの線区を通過している。

JR 貨物の 2019 年輸送実績(ホクレン農業協同組合連合会調べ)によると、室蘭線では、北見、名寄 ORS¹⁴、北旭川、中斜里 ORS、釧路、帯広らの貨物駅から出荷された約 37 万トンの貨物が通過している。これは青函トンネルを通過する移出量の 2 割弱に相当する。

仮に、室蘭線を通過できなくなった場合、図 11、図 12 内の破線のように大きく迂回する

12 農畜産物及び加工食品の移出実態(平成 28 年)調査結果報告書(北海道開発局開発監理部開発調査課, 平成 30 年 3 月)より。

13 富良野産農産品の平成 26 年度出荷実績より。

14 ORS(Off-rail station)とは、最寄りの貨物駅との間をトラック輸送で結び、貨物駅と同じコンテナ取扱機能を持った拠点のこと。

ことが想定され、その場合にはリードタイムの延長、ダイヤグラムの変更が余儀なくされる。さらに札幌貨物ターミナル駅を経由することにより、同駅の処理能力を越えてしまい、設備の増設などが必要となる。しかしながら、同駅の敷地面積から荷役ホームを含めた設備の増設が困難である点や JR 北海道とのダイヤ調整などを鑑みると、同駅への乗り入れる貨物列車の増便自体が難しい。

加えて、**人流に関わる懸念事項**がある。この線区を通過できなくなった場合、計 6 本の貨物列車が「千歳線」を通過することになり、「JR 北海道の経営改善に向けた取組」の一つである「新千歳空港アクセスの競争力強化（快速エアポートの増強）」への影響が大いに懸念される。

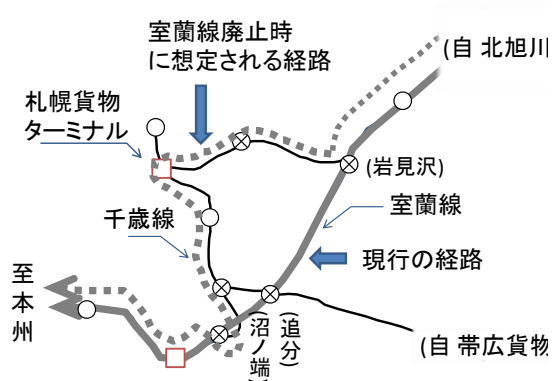


図 11 室蘭線廃止による影響(北旭川発)

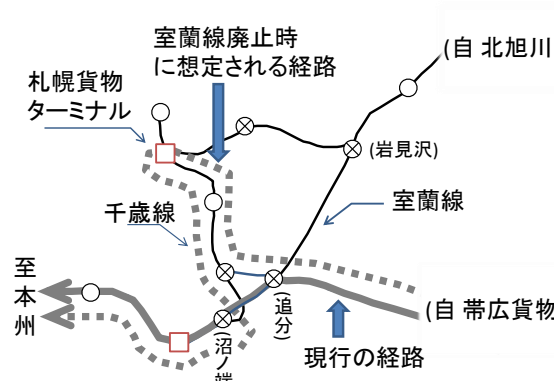


図 12 室蘭線廃止による影響(帯広発)

「①根室線」が廃止された際の富良野地域への影響を試算した。地域の貨物の発着拠点である富良野駅の廃駅、オフレールステーション化により、札幌貨物ターミナル駅までのトラック輸送が必要となり、なんらかの対策が講じられない場合、運賃は約 23%上昇する¹⁵。運賃上昇分が消費者価格に転嫁された場合には市場での競争力の低下、生産者価格に転嫁された場合には農家の収益低下が起ころうる。加えて、地方自治体等からの支援ロジックが適切に機能しない場合、負担の無い産地との間に格差が生じ、道内地域間競争のバランスが崩れる可能性もある。当該地域の基幹産業である農業の存続に関わる問題である。

2.4.3 2.4 節のまとめ

本節では、貨物鉄道の問題の内、JR 北海道が公表した「当社単独では維持することが困難な線区」に含まれる貨物 3 線区の問題を対象とした。貨物 3 線区は北海道内における物流の要所である。石北線(北見～北旭川)を通過する貨物列車では北見地域発の貨物、根室本線(富良野～滝川間)では富良野地域の貨物、室蘭線(岩見沢～沼ノ端間)では旭川方面、帯広方面からの通過貨物が輸送されており、物流の在り方をふまえ、国と関係者の負担の在り方も含め、慎重な議論をお願いしたい。

15 相浦宣徳：『富良野の将来(あす)づくり』を支える物流、鉄道貨物輸送に関する講演会(富良野市根室本線・富良野線利用促進協議会) 2018 年 2 月 20 日

2.5 集荷・配達における課題^{16,17}

2.3 節で示したフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送、2.4 節で示した貨物鉄道輸送は、当然のことながら、フェリー・RORO 船、貨物列車で輸送が完結するものではなく、港湾や貨物駅から集荷元や配達先までのトラック輸送、すなわち、集荷、配達を伴う。本節では、集荷、配達に係る課題を整理する。

2.5.1 輸送上の課題

本項に関する委員の発言を項目ごとに示す。

①巡回配達可能箇所数の減少

(**戸田委員**)北海道からフェリー・RORO 船で航走した場合、当然のことながら、本州側の港湾から配達先までのトラック輸送が発生する。この輸送において、ドライバの運転時間、拘束時間の制約から、巡回配達が可能な箇所数が減少している。過去には1台のトレーラが20t 積んだ時に、3~4 か所で取り卸しが可能であったが、現在では1か所もしくは2か所が上限となっている。

(**江田委員**)また、配達先施設の構造や周辺交通環境の制約から、配達に使用する車両に制限がかかる場合が多い。例えば、コンテナ1個積みの緊締車¹⁸でしか配達できない箇所も多い。配達ロットサイズが小さい配達先が近隣に存在する場合は、コンテナを複数積載できる緊締車で複数箇所を巡回して配達することが望ましいが、貨物駅などの物流拠点からのピストン輸送をせざるを得ず、収益性の低下につながっている。この事例は、フェリー・RORO 船にも同様に起こっている。

②受け側の運送事業者の傾向

(**江田委員**)昨今の、夜間配達や休日配達、受け側の運送事業者から倦厭される傾向が強い。また、パレット化していない場合には、取り扱いを断る運送事業者が大半であり、受託拒否などの状況も発生している。

③北海道での集荷・配達の課題

(**江田委員**)北海道においては、集荷元・配達先が広域に分散している点、降雪時の対応が必要な点、地域特有の課題である。

16 執筆協力者：ホクレン農業協同組合連合会 戸田弘二氏

17 執筆協力者：日本通運株式会社 江田幸司氏

18 緊締車とは、鉄道コンテナを固定するための緊締装置を備えたトラックを示す。

2.5.2 出荷・荷受け態勢における課題

本項に関する委員の発言を項目ごとに示す。

①配達先・集荷先での待ち時間・荷役時間

(戸田委員)配達先や集荷先での待ち時間が発生した場合、ドライバの拘束時間の制約から2.5.1節の①で示した一運行で巡回できる配達箇所数や集荷箇所数はさらに減少する。これは、2024年4月1日からの時間外労働時間上限規制(960時間/年)にも関係する。如何に、積み込み・取卸し先での待ち時間、作業時間を短縮するかが、より大きな課題となろう。

(江田委員)また、着荷主による荷役作業が困難な場合、ドライバが業務の一部として荷役作業に従事しなければならず、荷役機械を扱える有資格者を当該箇所への配達にあてがう必要がある。

(戸田委員)配達先・集荷元での待ち時間・荷役時間の短縮を目途に、全国農業協同組合連合会が全国18の市場に対し協力を要請し、施設の拡張、市場の予約制の導入、リフトや荷受け担当者の繁閑に応じた配置の見直し、場内ルールの徹底などを実施・検討していることを確認した。今後はこれらを、産地、市場双方の協力の上、確実に進めていくこと、他市場へ展開していくことが必要である。

(戸田委員)しかし、市場内・外でのスペースの拡張整備には、自治体開設者の理解協力が必要であるケースがある点、トラック待機場からの動線の設定、仮置き場への取卸しルールの策定、取卸し時間の予約制度の導入などには、市場開設者や大卸だけでなく、仲卸や物流事業者の協力が必要となる点から、実現にむけてのハードルは、決して低くはない。

同様に、一貫パレチゼーションを進める上でも、市場でのクランプリフトの導入、また空きパレットの保管場所の確保や動態(無断持出し)管理など、荷受け側の整備に強く依存するため、引き続き、状況の説明と協力の要請が必要である。

②市場の休市

(戸田委員)現行では市場の休市は、日曜日と水曜日である。月曜日の取引のためには、日曜日に配達することが必要である。一方、夜間配達や休日配達は、運送事業者からは倦厭される傾向が強い。一つの解決策としては、水曜日の休市を月曜日に変更するという案もあるが、今後、状況を踏まえつつ調整が必要となろう。

2.5.3 2.5節のまとめ

フェリー・RORO 船や貨物鉄道による輸送は、それだけで完結するものではなく、必ず発着地での集荷・配達業務を伴う。参加した委員、ゲストスピーカーの近海郵船北海道株式会社・武永氏から、深刻な課題があげられた。(あ)ドライバ不足や交通環境に起因する「巡回可能箇所への減少」、(い)働き方や荷姿に起因する「受け側の物流事業者の傾向」、(う)地勢的な環境に起因する「北海道での集荷・配達の課題」、(え)運送事業者の多くが共通して抱える「配達先・集荷先での待ち時間・荷役時間」や(お)「市場の休市」など、である。

北海道の産業を支える農産物の移出という視点視点からも、これら集荷・配達時の課題には十分な留意が必要である。さらに、これら問題は、**物流事業者のみでは解決できない問題であり、発荷主、着荷主の協力、もしくは行政によるこれまで以上の取り組みが強く求められる。**

2.6 2章のまとめ

本章では、北海道物流を取り巻く課題として、①災害への対策、②トラック・ドライバ不足と2024年問題、③内航海運モーダルシフトの進展と今後の課題、④貨物鉄道輸送に関する課題、⑤集荷・配達における課題、を対象として、整理、物流面での備えに関する検討を行った。いずれの課題においても、適切な手立てが施されない場合、将来的にはこれまでのような輸送ができなくなる可能性が高い。民間が個々で解決できる課題は多く無く、全ての関係者が一丸となって危機意識を持って解決策を検討する時期に来ている。

(2.1節より)有珠山2000年噴火時の代替輸送体制、当時から現在における輸送環境の変化と課題を整理すると共に、災害に対する物流面の備えを整理し、①複数輸送経路の確保、複数輸送モードの確保による「リダンダンシーの確保」、②異なる事業者間でのサービスの相互利用、情報ネットワークの相互利用による「モードの組み合わせによる強靱化」、③異なる輸送モード間での連携を図る「輸送容器・機器の拡充と相互利用」、さらには④「ドライバ・車両の有事における地域間共助」、⑤「同一輸送モード内でのバックアップ」などの具体的な方策を示した。

(2.2節より)大型自動車運転免許の保有人口の減少、運転手の高齢化、ドライバ不足の継続を確認した。加えて、2024年4月より「自動車運転業務における時間外労働時間の上限規制」が適用され、ドライバー一人当たりの運転時間や労働時間などが短縮される。ドライバ不足に一人当たりの労働時間などの短縮が相乗し、トラックの輸送力は確実に低下する。さらには、トラック輸送力の低下は、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送における港湾からの集荷元・配達先までの輸送、貨物鉄道輸送における貨物駅から集荷元・配達先までの輸送にも関係する問題でもある。換言すると**トラック輸送力の低下は、**

全ての輸送モードに係る問題である。

以上から、本プロジェクトでは、トラック輸送へ負担の低減を前提として、輸送ネットワークの在り方を検討することとする。

(2.3 節より)北海道・本州間における「ユニットロード貨物輸送」の約 8 割を占めるフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送の現状と課題を整理した。環境負荷の低減、ドライバ不足や長時間労働問題を背景として内航海運へのモーダルシフトは進行している。無人航送により、ドライバの長時間労働問題への対応、稼働率アップによる車両運行効率の向上が図れている。加えて、環境問題への対応も進んでいる。さらなる進展にむけた課題としては、物流結節点の戦略的な整備、取引慣行の見直し、大ロット輸送への切替えにむけた集・配拠点の整備、ドライバリソースの確保と再配分などがあげられた。その他にも、厳格化される SO_x などの排出基準、船員不足、港湾作業員不足、船舶の高齢化、港湾から集・配荷先へのトラック輸送力不足への対応など、構造的な課題も多いが、**業界全体としての取り組みが進んでいる。**

(2.4 節より)貨物鉄道においては、①貨物 3 線区問題、②青函共用走行問題、③並行在来線における貨物鉄道輸送の在り方という大きく 3 つの問題がある。この内、本節では貨物 3 線区問題を対象とした。貨物 3 線区は北海道における物流の要所である。たとえば、石北線(北見～北旭川)を通過する貨物列車では北見地域発の荷物、根室本線(富良野～滝川間)では富良野地域の荷物、室蘭線(岩見沢～沼ノ端間)では旭川方面、帯広方面からの通過貨物が輸送されており、**物流の在り方をふまえ、国と関係者の負担の在り方も含め、慎重な議論をお願いしたい。**

(2.5 節より)集荷・配達業務に伴う深刻な課題があげられた。(あ)ドライバ不足や交通環境に起因する「巡回可能箇所への減少」、(い)働き方や荷姿に起因する「受け側の物流事業者の傾向」、(う)地勢的な環境に起因する「北海道での集荷・配達の課題」、(え)運送事業者の多くが共通して抱える「配達先・集荷先での待ち時間・荷役時間」や(え)「市場の休市」など、である。北海道の産業を支える農産品の移出という視点でも、これら集荷・配達時の課題には十分留意すべきである。さらには、これら問題は、**物流事業者のみでは解決できない問題であり、発荷主、着荷主の協力、もしくは行政によるこれまで以上の取り組みが強く求められる。**

3. 北海道の輸送ネットワークに変化を及ぼす「焦眉之急」¹⁹

本章では、本プロジェクトで対象とする「北海道および全国各地の食産業を支える輸送ネットワーク」の維持にむけて、早急に対策を策定し講じなければならない重大な課題である、①トラック輸送力の低下、②青函共用走行問題、③北海道新幹線並行在来線(長万部・函館間)における貨物鉄道輸送の在り方、そして①～③の相乗により陥る可能性のある事態について議論・考察する。

3.1 トラック輸送力の低下が北海道・道外間輸送に及ぼす影響

2.2 節では、ドライバ不足と 2024 年問題について言及した。これらが及ぼす影響は、他地域に比べて長い輸送距離を要する広大な北海道において、より大きく影響する可能性がある。さらには、トラック輸送力の低下は、道内の地域間輸送だけでなく、道外への輸送を担う、貨物鉄道輸送、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送に対しても大きく影響する。

3.1.1 貨物鉄道輸送への影響

図 13 は貨物鉄道輸送によって、農産物を北海道内の各産地から全国各地へ輸送する際に生じる、トラックによる集荷元から貨物駅までの輸送距離を推計²⁰したものである。図 13 内(A)には北海道各地から発駅までの一トリップ(運行)あたり輸送距離の平均を示している。最短である富良野駅への 3.5km を除き、10km 以上の輸送を伴い、最長である北旭川への輸送は 100km 弱にも及ぶ。図内(B)には、全国各地での貨物駅から配達先までの一運行あたり輸送距離の平均を示している。北海道を除く地域での平均距離が 15.0km であるに対し、北海道では 2 倍以上の 32.2km となっている。

通常、貨物駅への鉄道コンテナの輸送は、車両が集荷元・配達先と貨物駅の間を複数回往復して行われる。2.2 節の図 5 で示したように、拘束時間の短縮に伴う影響により、1 車両が貨物駅に運べるコンテナ数が減少する可能性が高い。仮にこれまで 2 往復できていたものが 1 往復になった場合には単純に 2 倍のドライバと車両が必要となる。

19 執筆者：北海商科大学 相浦宣徳

20 (あ)使用データ：青果物の移出コンテナ流動データ(2017年9月分)約17,000コンテナ分。全コンテナデータについて、次の(い)～(お)に従い、輸送距離を算出。(い)輸送単位(1度に集荷・配達するコンテナ数)：輸送実績。(う)貨物鉄道輸送時の発着駅の選定：輸送実績。(え)輸送距離算出に係る情報：発地・着地が所在する市役所・町村役場住所と貨物駅・港湾の住所からGoogleマップを使用して計測。(お)北海道内については発駅ごとに平均値を算出、道外については地域ごとに平均値を算出。

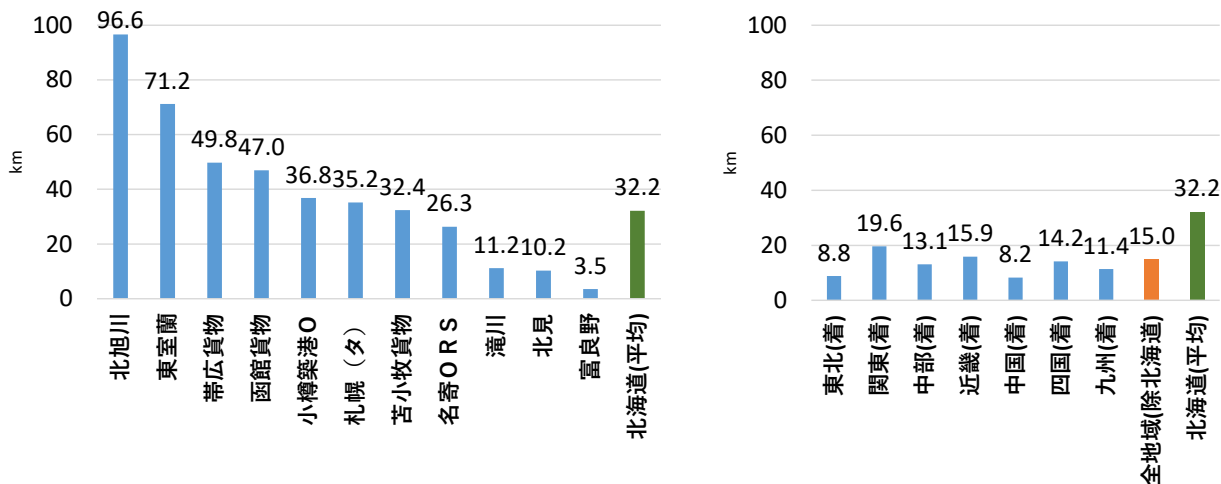


図 13 (A) 発駅別・トラック輸送距離(北海道内) (B) トラック輸送距離(全国)

3.1.2 フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送への影響²¹

図 14 は、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送により、農産物を北海道内の各産地から東北、関東、中部、近畿に輸送する際に生じる一トリップ(運行)あたりの陸上輸送(トラック輸送)距離を推計²²したものである。図内の「北海道(発)」が道内の出荷元から港湾までのトラック輸送距離、図内の「東北(着)～近畿(着)」が本州の港湾から納品先までのトラック輸送距離を示している。北海道から関東へ輸送する場合に利用される苫小牧港・茨城港間航路の航海距離が758kmであることを鑑みても、航送前後のトラック輸送の長さが分かる。北海道から苫小牧港・茨城港間航路を利用して関東に輸送した場合、全行程約1,000kmの内4分の1が陸上輸送を占めている。また、北海道内では一運行あたり平均185kmの輸送を伴い、本州側で発生する輸送距離に比較して、より長大である。

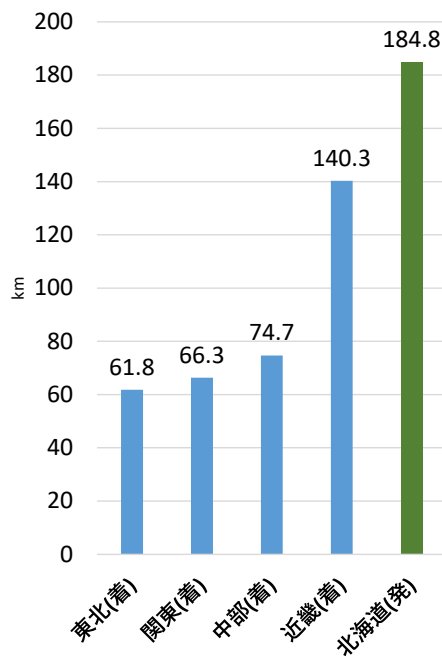


図 14 港湾・発着地間輸送距離(地域別)

21 執筆協力者：サッポログループ物流株式会社 諸岡知尚氏

22 (あ)使用データ：青果物の移出コンテナ流動データ(2017年9月分)約17,000コンテナ分。全コンテナデータについて、次の(い)～(か)に従い、輸送距離を算出。(い)輸送単位(1度に集荷・配達するコンテナ数)：輸送実績。(う)貨物鉄道輸送時の発着駅の選定：輸送実績。(え)フェリー・RORO船利用時の使用航路の選定：本州側の道路輸送が最小となる航路を選択、ただし、船腹などのリンク容量は考慮しない。(お)使用車両など：13mシャーシ(20t)の無人航送とする。(か)輸送距離算出に係る情報：発地・着地が所在する市役所・町村役場住所と貨物駅・港湾の住所からGoogleマップを使用して計測。

(諸岡委員) 図 15 に昨今のトラック輸送力の低下を如実に示す事例を紹介する。北海道から静岡県、長野県に RORO 船やフェリーを使用して輸送する場合、一般的には、茨城港、東京港、新潟港を仕向け港とし、港湾から陸上輸送(トラック輸送)距離を行う。現在、各港湾からの陸上輸送におけるドライバや車両の確保が困難なことから、静岡県、長野県への輸送が難しくなっている。ヒアリングによると、茨城港からの確保は「非常に困難」であり、新潟港からは「なかなか手配できない」、東京港からであれば「何とか手配可能」とある。この問題には労務上の制約に加え、往路・復路の荷物が揃いづらく運賃が増嵩するという点も関係している。

この事例は、「2.3 内航海運モーダルシフトの進展と今後の課題」で示したドライバや車両の確保の困難さ(2.3.3 項)を裏付けるとともに、モーダルシフトの推進に関する課題をも示唆する。

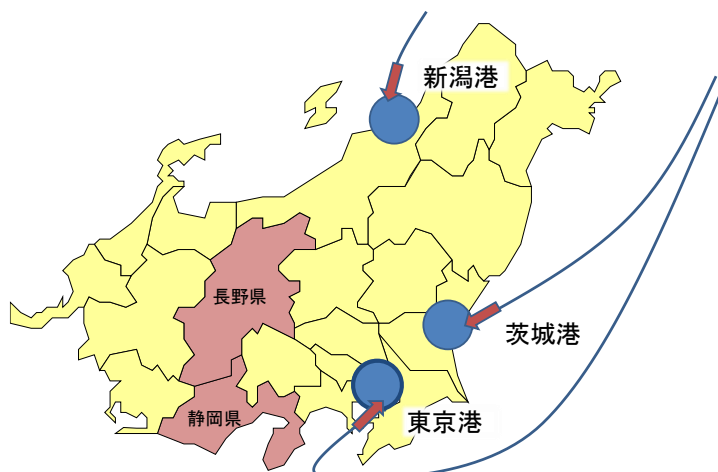


図 15 RORO 船やフェリーを利用した静岡県・長野県への輸送
(サッポログループ物流㈱ 諸岡知尚氏との共同研究より)

図 16 は、図 15 の茨城港・新潟港の位置に苫小牧港を合わせ、北海道の地図を重ねた図である。交通事情の差異はあるものの、新潟港に苫小牧港を重ねた場合(図内赤線)、旭川から道北にかけてエリアが長野県に重なり、「なかなか手配できない」エリアに相当する。茨城港に苫小牧港を重ねた場合、道央以北、以東は「非常に困難」なエリアに相当する。

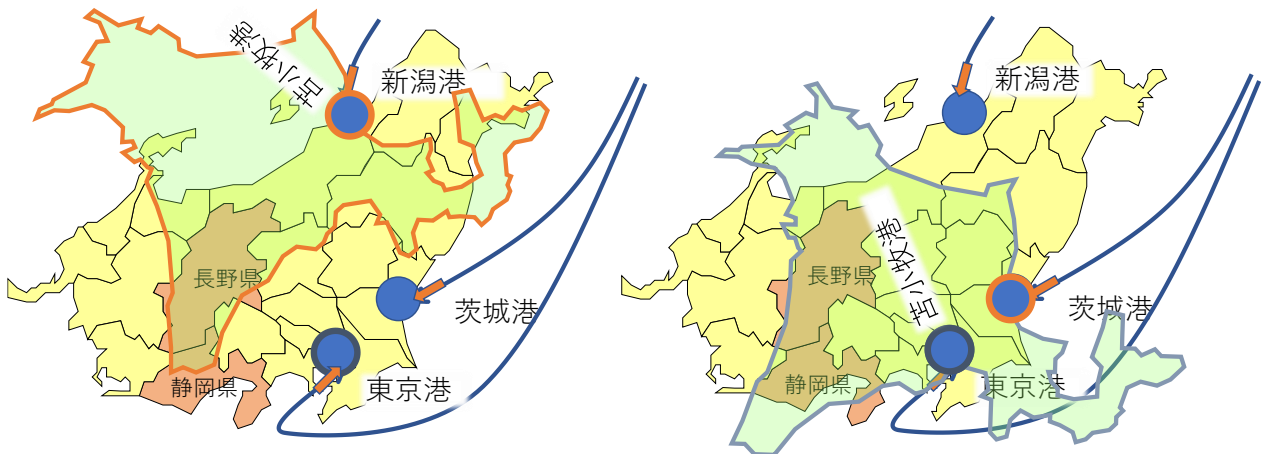
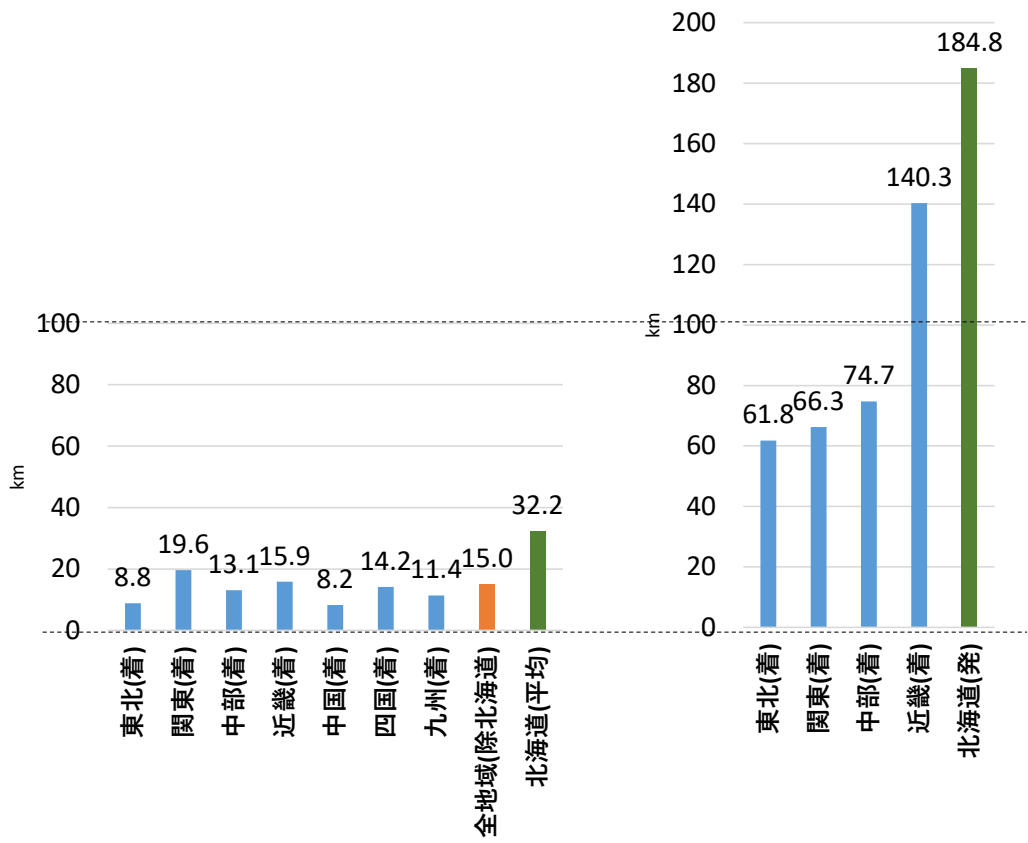


図 16 北海道に置き換えた場合の輸送範囲
(サッポログループ物流㈱ 諸岡知尚氏との共同研究より)

3.1.3 3.1 節のまとめ

本節の冒頭に示したように、陸上(トラック)輸送力の低下が及ぼす影響は、他地域に比べて長い輸送距離を要する北海道において、より大きく影響する。さらには、トラック輸送力の低下は、道内の地域間輸送だけでなく、道外への輸送を担う貨物鉄道輸送、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送に対しても影響する。両者に伴うトラック輸送距離を比較したところ、トラック・シャーシ輸送に伴うトラック輸送距離が貨物鉄道輸送に比較して数倍長く、2024 年問題などの影響は、RORO 船・フェリーによる輸送により大きく及ぶものと推察される。一方で、貨物鉄道輸送では、全国各地にノードとなる貨物駅が整備されていることから、発地・着地とのトラック輸送は相対的に短距離で済み、ドライバ不足などの解決に資するモードであるといえる。

トラック業界自体には、「輸送効率化」と「人材確保」双方からの対応が求められる。輸送効率化については「5.4.2 効率化による対応」を人材確保については「5.4.3 労働力の確保による対応」を参照されたい。



貨物鉄道輸送に伴う陸上輸送距離
(1運行当たりの平均輸送距離)

RORO船・フェリー輸送に伴う陸上輸送距離(1運行当たりの平均輸送距離)

図 17 貨物鉄道輸送、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送に伴う陸上輸送距離

3.2 本州・道外間における貨物鉄道輸送に関する問題 ^{23,24}

本節では、青森から青函共用走行区間(図 18 内①)を通過し、北海道新幹線並行在来線(函館・長万部間)(同②)を経て、北海道と本州を結ぶ貨物鉄道輸送リンクを「青函ルート」と称し、昨今の同ルートに関する議論を整理する。具体的には、①青函共用走行問題、②並行在来線における貨物鉄道輸送の在り方を対象とする。JR 北海道問題に起因する貨物 3 線区については 2.4 節を参照のこと。

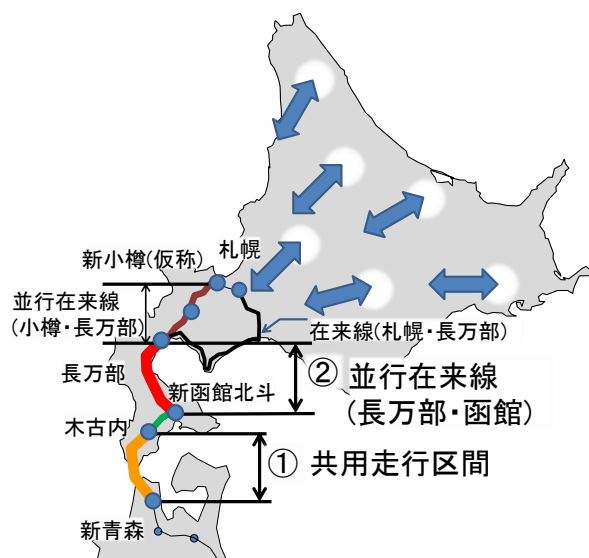


図 18 青函ルート

3.2.1 2つで一つ

現在、青函ルートにおいては、「青函共用走行区間」と「並行在来線(函館・長万部間)」における貨物輸送の在り方に関する議論がなされている。これらは、個別に議論、報道されることが多いため、別々の問題としてとらえられがちであるが、図 18 に示すように、北海道・本州間の輸送においては、双方が同時に機能する必要がある。

現在、共用走行区間では貨物列車が少ない期間に限って新幹線の高速走行が行われているが、3.2.2 項に示す十分な議論がなされずに通年化された場合には、貨物列車の運行ダイヤが毀損し、「青函ルート」の輸送力の低下を引きおこす可能性がある。一方では、北海道新幹線並行在来線(長万部・函館間)が、万が一にも廃線となった場合には「青函ルート」の輸送力はゼロになる。このように、互いがボトルネックになりうる関係にあることを十分認識して、「青函ルート」の課題に取り組む必要がある。

23 執筆協力者：株式会社ドーコン 平出渉氏

24 本節の内容は、次の研究成果を元に再構成・修正したものである。

平出渉, 相浦宣徳: 北海道新幹線並行在来線と青函共用走行区間における貨物鉄道輸送に関する一考察～議論の整理と仮説的抽出法アプローチによる影響分析～, 第 37 回日本物流学会全国大会, 2020

3.2.2 青函共用走行問題における貨物鉄道輸送の在り方

青函共用走行問題とは、新幹線と貨物列車が三線軌条により共用走行する青函共用走行区間(図 19)における、新幹線と貨物列車のすれ違い時の安全性に起因する問題である。青函共用走行区間技術検討 WG、青函共用走行区間等高速化検討 WG など、当該区間において、いかに、新幹線の高速走行と貨物鉄道輸送を両立するかについて議論がなされた。

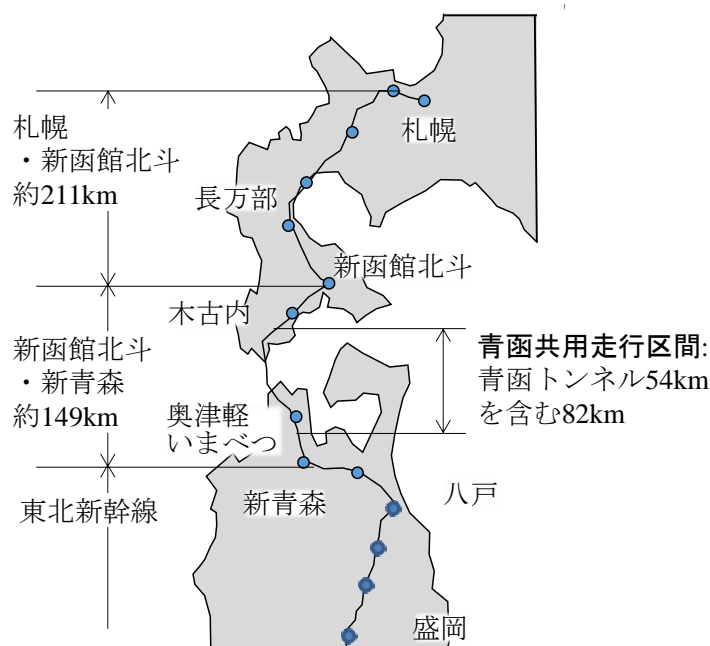


図 19 青函共用走行区間

平成 25 年に青函共用走行区間技術検討 WG により「当面の方針」が示された後、様々な方策が検討された。最近の報道等に基づく、「時間帯区分案」が昨今の主たる方策となっている。2020 年の年末年始、2021 年の GW、お盆には、貨物列車の走行に影響が小さい期間に限り新幹線の高速走行が行われた。

2020-21 年の年末年始での高速走行(210km/h)をうけた鉄道ジャーナル²⁵と北海道新聞の記事²⁶によると、現在の「貨物列車の走行に影響が小さい期間に限りの新幹線の高速走行」から、貨物列車の通常運転期における「1 日の内の時間帯を区切っての新幹線の高速走行」に展開される可能性が読み取れる。

現在は、旅客・貨物双方が、互いの影響を最小限に抑え、輸送サービスの維持・向上を

25 鉄道ジャーナル 2021 年 4 月号より引用『今後については、WG において研究や検討が続けられており、貨物とのバランスを保つ形での高速運転期間や時間帯の拡大が協議され、さらなる速度向上も検討される。』

26 北海道新聞 2021 年 3 月 26 日朝刊より引用『JR はこの解決に向け、昨年 12 月 31 日から 5 日間、青函トンネルで高速走行を実施。年末年始は物流が少ないため、新幹線が貨物列車とすれ違う時間帯を設定し、一部の便で最高速度を 210 キロに上げた。その結果、新函館北斗—東京間の所要時間は 3 分短縮された。次回は 5 月 3～6 日の 4 日間実施する予定で、札幌延伸に合わせて高速走行を通年化したい考えだ。』

図るべく、関係者間(国土交通省、JR 東日本、JR 北海道、JR 貨物)で調整を行っているタイミングにある。関係者間の調整においては、北海道側の運行ダイヤだけでなく、本州の運行ダイヤも含め調整されるが、「旅客輸送のニーズ」をベースにしつつも「貨物輸送のニーズ」も含め、双方から十分な議論がなされるべきである。

貨物列車の価値・使命は発時間と着時間の組み合わせ、すなわちダイヤによって決まる。輸送需要に合わない列車運用や、若干の遅延が生じてひとたび貨物列車が走れない時間帯(新幹線が高速走行する時間帯)に入ってしまうと救済策なく長時間待機される列車運用は、「列車が走っていない」こととほぼ同義であり、現実に利用してもらえないものとはならないであろう。貨物輸送の真のニーズを熟知している利用運送事業者、発荷主・着荷主の知恵、参画が必要である。

図 20、図 21 に、運行ダイヤと貨物列車が運ぶ貨物との関係、すなわち列車の持つ「使命」を例示する。図 20 には、主に農産品を本州へ運ぶ貨物列車(3064 列車：札幌夕 17:30 発→東京夕 13:28 着)の品目別・月別輸送量を示す(横軸:月度、縦軸:輸送量、色:品目)。淡いグレーの部分「農産品」である。この列車は、現在の出発時刻と到着時刻が農産品の輸送需要(生産地での収穫時間や本州の市場への配達時間など)と合致しているからこそ、農産品の輸送に選ばれているのである。仮に運行ダイヤが変わってしまった場合には、列車の持つ「使命」は保たれるのであろうか。

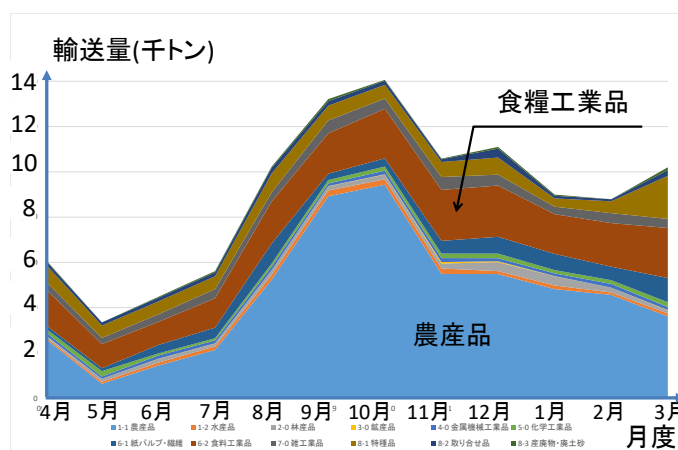


図 20 3064 列車(札幌夕 17:30 発→東京夕 13:28 着)による品目別輸送量(月別)

資料:日本貨物鉄道株式会社輸送実績より作成。

図 21 は「取合せ品(宅配便など)」を東京から札幌まで輸送している貨物列車(3051 列車：隅田川 0:44→札幌夕 19:00 着)の輸送状況を示している。年間を通じて取合せ品の輸送に特化している。23 時頃までに「隅田川駅」に集められた宅配便を積んだ列車は、深夜 0 時 44 分に出発し、一昼夜かけ翌日の 19 時に札幌貨物ターミナル駅に到着する。運ばれた

宅配便貨物は宅配便会社のセンター等で仕分けされ、翌日の朝から家庭や事業所に配達される。首都圏での集荷時刻(なるべく遅い時刻までの集荷)と北海道での配荷時間(適度に早い時刻からの配達)に高度に合致した貨物列車である。

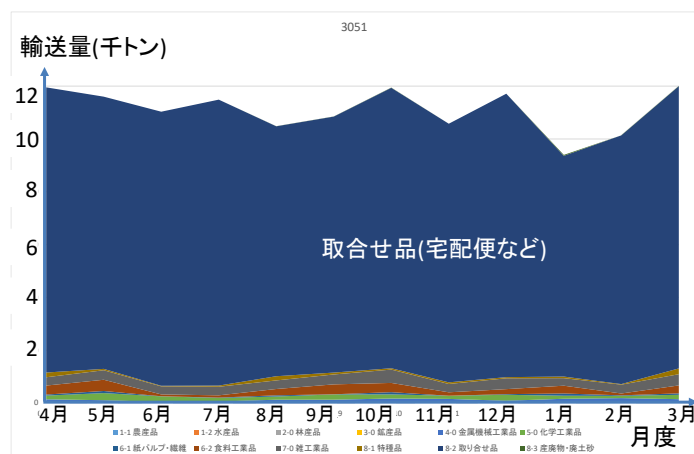


図 21 3051 列車(隅田川 0:44→札幌夕 19:00 着)による品目別輸送量(月別)

資料:日本貨物鉄道株式会社輸送実績より作成

繰り返しになるが、関係者間の調整においては、北海道側の運行ダイヤだけでなく、本州の運行ダイヤも含め調整されるが、「旅客輸送のニーズ」をベースにしつつも「貨物輸送のニーズ」も含め、双方から十分な議論がなされるべきである。「貨物輸送の真のニーズ」を熟知している利用運送事業者、発荷主・着荷主の知恵、参画が必要である。

3.2.3 並行在来線における貨物鉄道輸送の在り方

「全国新幹線鉄道整備法の一部を改正する法律案に対する附帯決議 衆議院運輸委員会(H9.4)」には、『整備新幹線の建設に伴う並行在来線の経営分離によって、将来 JR 貨物の輸送ネットワークが寸断されないよう、万全の措置を講ずること』とある。加えて、「全国新幹線鉄道整備法施行令の一部を改正する政令(H14.10)」により貨物調整金制度が創設され、平成 21, 23 年には並行在来線鉄道会社や沿線地方公共団体からの要望などにより、貨物調整金の拡充がなされた⁽⁴⁾。このように、整備新幹線供用後の「貨物鉄道輸送ネットワーク」は国により堅持されてきたといえる。

一方、「整備新幹線着工等について 政府・与党申合せ(H2.12)」に『建設着工する区間の並行在来線は、開業時に JR 旅客各社の経営から分離することを認可前に確認する』とあるように、並行在来線の運営を含めた地域交通の在り方については、沿線自治体(北海道においては道と沿線市町村)で議論されている。

ここで、北海道大学吉見教授⁽⁵⁾による並行在来線分離の形態を紹介する。しなの鉄道、あいの風とやま鉄道、IR いしかわ鉄道は「①旅客輸送型」に、IGR いわて銀河鉄道、青い

森鉄道、肥薩おれんじ鉄道、道南いさりび鉄道等は「②貨物輸送中心型」に分類している。その他、現在まで存在していないが「③貨物輸送専業型」と「④廃線」が定義されている。

図 22 に日本貨物鉄道株式会社の輸送実績から、貨物輸送からみた並行在来線の機能を整理した。大別して、次の 2 つの機能がみられる。(あ)大量の通過貨物を支え、わが国の貨物鉄道ネットワークの一役を担う機能、(い)沿線駅の発着貨物を有し、地域の全国各地への出入口として地域を支える機能、である。しなの鉄道、肥薩おれんじ鉄道は主に(い)の機能、北陸 4 社、東北 2 社は(あ)(い)双方の機能を担っている。これに対し、通過貨物の多い「道南いさりび鉄道」は、特に(あ)の機能が強い。

北海道の各地域と全国各地の間を往来する貨物鉄道による貨物は、ほぼ全量、並行在来線(函館・長万部間)を通過する。沿線駅の発着貨物が相対的に少ない点も含め、並行在来線(函館・長万部間)は、まさに、前述した「(あ)大量の通過貨物を支え、わが国の貨物鉄道輸送ネットワークの一役を担う機能」を果たす重要なリンクである。

現在、北海道と沿線市町村による協議会では「地域公共交通としての在り方」が議論されており、その後のステージにおいて、当該並行在来線における「貨物輸送の議論」がなされるという。北海道内の各地域と道外のモノの往来を健全に保ち、地域を守るという観点から、そして、「全国新幹線鉄道整備法の一部を改正する法律案に対する附帯決議 衆議院運輸委員会(H9.4)」で示された、貨物鉄道輸送ネットワークを寸断されないよう万全の措置を講ずるという観点からも、初の「③貨物輸送専業型」となる可能性も含め検討すべきであろう。

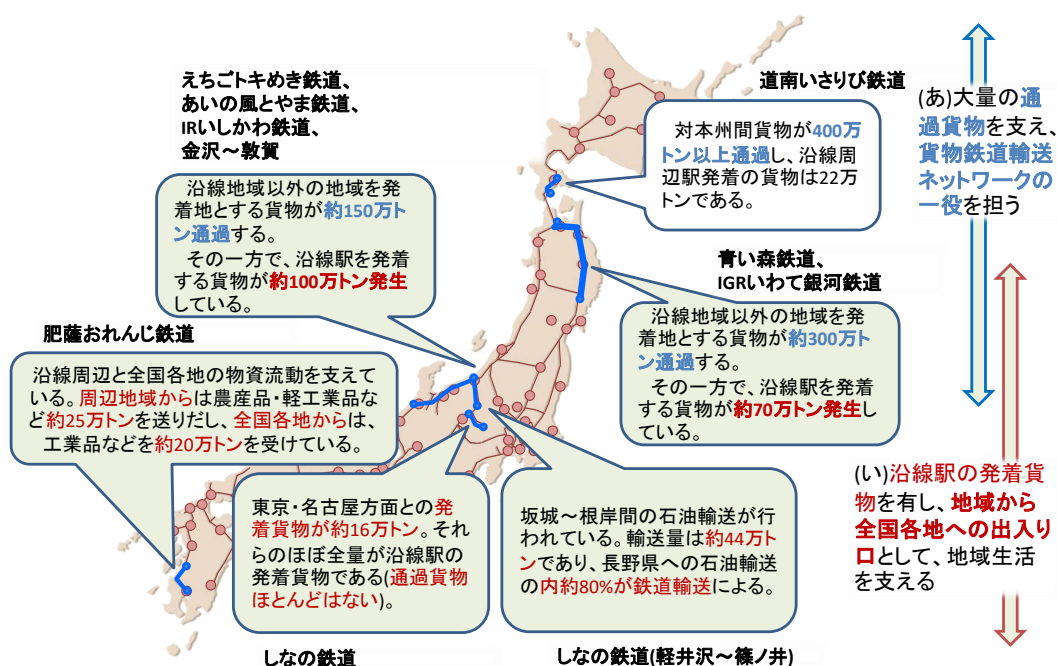


図 22 並行在来線からみた「並行在来線」の機能

3.2.4 3.2節のまとめ

現在、「青函共用走行区間」と「並行在来線(函館・長万部間)」における貨物鉄道輸送の在り方に関連した動きとしては、①国による JR 貨物の輸送網を寸断させない万全の措置、②国土交通省、JR 東日本、JR 北海道、JR 貨物による青函共用走行の調整、③並行在来線沿線市町村等による地域公共交通についての協議、などがあげられる。

青函ルートはわが国の物流基幹ネットワークの重要リンクであり、次ぐ 4.2 節で示すように、輸送力が失われた場合、北海道と道外のモノの往来を途絶させ、北海道各地の地域経済の脆弱化をまねくだけでなく、全国各地に影響が及ぶ。さらに、本節で示した議論は「整備新幹線の取扱いについて(政府・与党申合せ、H27.1)」の『4. 貨物調整金制度の見直し』、ひいては、全国各地の並行在来線の将来の姿にも大きな影響を与えるものである。

以上を鑑みると、数年後に描かれる「青函ルートの姿」は、まさにわが国の物流基幹ネットワークの将来の行く末を投影するものとなろう。健全なネットワーク(人流・物流両面から持続的で生産性向上に資する鉄道ネットワーク)を将来に引き継ぐために、全国的な課題として①～③を包括した議論を展開する「土俵と行司」が必要である。

3.3 トラックと貨物鉄道における輸送力低下による負のスパイラル

2.2 節ではドライバ不足と 2024 年問題の実情と影響を示し、3.1 節ではトラック輸送力の低下が北海道・道外間輸送を担う「貨物鉄道輸送」、「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」に及ぼす影響を示した。さらには、3.2 節では、青函ルートにおける貨物鉄道輸送の在り方について言及した。

これらの問題を個別の事象としてとらえること非常に危険である。これらは、連動して、相乗して、北海道における全ての輸送力を低減させる可能性がある。この真意を図 23 を用いて説明する。

現在は図内の「①トラック輸送力の低下」の段階にある。これは、ドライバ不足、長時間労働問題などを含んだ状況である。この後、「②2024 年問題」により、ドライバ 1 人当たりの労働力、輸送力が低下する。その結果①と②が相乗し、トラック輸送力の低下が「深行」する。次に青函ルートへの対応を誤った際に「③貨物鉄道輸送力の低下・喪失」が起こりうる。③により、④の「より長大なトラック輸送を伴うフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送への依存の高まり」が必然的に誘発される。⑤では「トラック輸送力不足(①②)」の「深行」状態と「輸送方法変更に伴うトラック輸送力距離増長(④)」による「負の相乗」が起こる。

一方、③「貨物鉄道輸送力の低下・喪失」が起きた時には、トラック輸送力はひっ迫した状況にあり、⑥の「貨物鉄道輸送から他の輸送モードへの転換が限定される」状況につながる。この時点で、極度の輸送力低下による輸送量と輸送力の需要・供給バランスの欠落が起こり、⑦の「北海道・発着貨物量の減少」が始まり、⑧の「荷物・地域の選別」小

規模な集出荷団体、より物流にとって恵まれていない地域は、切り捨てられ、延いては、北海道経済の縮小につながる可能性もありうる。

以上が本節で考察した負のスパイラルのシナリオである。このようなシナリオに陥ることのないよう、早急になんらかの手当てが必要なのである。ドライバ不足などの解決に資するモードである貨物鉄道の在り方、すなわち、図内③が今後の北海道の浮沈を決める分岐点となる。

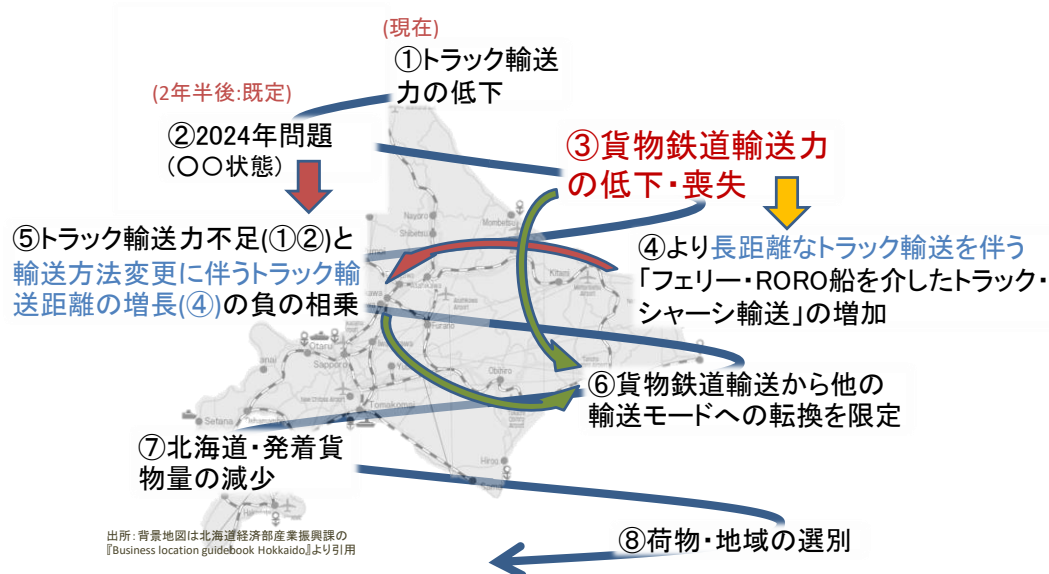


図 23 「互い」の輸送力の低下がもたらす負のスパイラル

繰り返しになるが、トラック・ドライバ不足問題への対応、および貨物鉄道輸送の今後の議論の行方によっては、その連動・相乗により負のスパイラルが生じ、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」は加速度的に縮小して行く。「運ぶべき物量」に対し極度に矮小なものになるであろう。

3.4 3章のまとめ

本章では、本プロジェクトで対象とする「北海道および全国各地の食産業を支える輸送ネットワーク」の維持にむけて、早急に対策を策定し講じなければならない重大な課題である、①トラック輸送力の低下、②青函共用走行問題、③北海道新幹線並行在来線(長万部・函館間)における貨物鉄道輸送の在り方、そして①～③の相乗により陥る可能性のある事態について議論・考察した。これらを「個別の事象」としてとらえるのは非常に危険であり、互いに連動して、相乗して、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」を低減させる可能性がある。

(3.1 節より)トラック輸送力の低下が及ぼす影響は、他地域に比べて長い輸送距離を要する北海道において、より強く影響する。さらには、トラック輸送力の低下は、道内の地域間輸送だけでなく、道外への輸送を担う貨物鉄道輸送、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送に対しても影響する。両者に伴うトラック輸送距離を比較したところ、トラック・シャーシ輸送に伴うトラック輸送距離が貨物鉄道輸送に比較して数倍長く、2024 年問題などの影響は、RORO 船・フェリーによる輸送により大きく及ぶものと推察される。一方で、貨物鉄道輸送は、全国各地にノードとなる貨物駅が整備されていることから、発地・着地とのトラック輸送は相対的に短距離で済み、ドライバ不足などの解決に資するモードといえる。

トラック業界には、「輸送効率化」と「人材確保」双方からの対応が求められる。輸送効率化については「5.4.2 効率化による対応」を人材確保については「5.4.3 労働力の確保による対応」を参照されたい。

(3.2 節より)現在、「青函共用走行区間」と「並行在来線(函館・長万部間)」における貨物鉄道輸送の在り方に関連した動きとしては、①国による JR 貨物の輸送網を寸断させない**万全の措置**、②国土交通省、JR 東日本、JR 北海道、JR 貨物による青函共用走行の調整、③並行在来線沿線市町村等による地域公共交通についての協議、などがあげられる。

青函ルートは**わが国の物流基幹ネットワークの重要リンク**であり、次ぐ 4.2 節で示すように、輸送力が失われた場合、その影響は全国に及び、道内各地域と道外のモノの往来を途絶させ地域経済の脆弱化をまねくであろう。以上を鑑みると、数年後に描かれる「青函ルートの姿」は、まさに**わが国の物流基幹ネットワークの将来の行く末を投影するもの**となろう。健全なネットワーク(人流・物流両面から持続的で生産性向上に資する鉄道ネットワーク)を将来に引き継ぐために、**全国的な課題として①～③を包括した議論を展開する「土俵と行司」が必要**である。

(3.3 節より)本章までに示した問題を「個別の事象」としてとらえるのは非常に危険である。それらは、連動して、相乗して、**北海道と本州を結ぶ「全輸送力」を低減させる可能性**がある。ドライバ不足問題への対応、および貨物鉄道輸送の今後の議論の行方によっては、その連動・相乗により負のスパイラルが生じ、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」は加速度的に縮小し、運ぶべき物量に対し極度に矮小なものになろう。よりトラック輸送への依存度が低く、ドライバ不足の解決に資するモードである貨物鉄道の「扱い」が、今後の北海道の浮沈を決める分岐点となろう。

4. 輸送ネットワークが変化した場合の影響²⁷

本章では、「北海道および全国各地の食産業を支える輸送ネットワーク」の変化とそれに伴う影響を考察する。具体的には、(1)「運ばれ方の選ばれ方」の観点に基づく「貨物鉄道輸送」から「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」への転換の可否、(2)輸送ネットワークの変化により、万が一にも北海道と本州を結ぶ「全輸送力」が低下した際に、北海道、全国の全産業や食関連産業が被る経済的影響の推計と考察を行う。さらに、(3)輸送ネットワークの変化が引き起こす運賃上昇が北海道の移出、移入にもたらす影響について、問題提起を行う。

4.1 「運ばれ方の選ばれ方」からみた貨物鉄道輸送から他モードへの転換の可否²⁸

本報告書では、すでに、3.3 節で「トラック輸送力の低下」と「貨物鉄道輸送力の低下」の関係から、「荷物や地域の選定」や「北海道発・着貨物量の減少」が発生する可能性を示した。しかしながら、3.3 節では、量的な視点(輸送力と物量)に立脚した議論を展開したものの、運ばれ方の選ばれ方(貨物鉄道により輸送される理由)については考慮していない。そこで、本節では、貨物鉄道によって輸送されているモノの運ばれ方を、北海道の利用運送事業者から貸与されたコンテナデータを用い分析し、貨物鉄道輸送からフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送への転換の可否を考察する。

なお、北海道経済連合会の「青函物流プロジェクトチーム(2018年10月～2020年1月)」において、JR貨物による北海道本州間の貨物輸送を海上輸送で行う可能性について検討がなされ、『JR貨物を現状(平成27年)の海上輸送の余裕輸送能力で輸送する可能性は非常に高い。但し、9月、10月は、積み残しが発生すると考えられる。特に日本海航路の輸送可能量が不足する。』との結論が示されている。これらは、船腹をベースとした貨物量の面からの検討したものであるのに対し、本報告書は輸送モードの特性や輸送されるモノの特性から検討を行うものである。

27 執筆者：北海商科大学 相浦宣徳

28 執筆協力者：北海道通運業連合会 河野敏幸氏、岩淵出氏

4.1.1 方向性と分析に用いるデータ

北海道発貨物を取り扱う利用運送事業者6社より貸与いただいたコンテナデータ(2017年度)²⁹を用いて分析する。記録されているコンテナ数は北海道発分の約35万であり同年の北海道発コンテナの7割半に相当する。含まれる主な情報は、発年月日、荷主、集荷元、発駅、着駅、配達先、配達日時、品名、集配荷先での車両接車制限などである。前述のデータの内、次項以降の分析に必要な情報が揃っている約27万件を分析対象とした。

次項以降では、コンテナデータの分析から明らかとなった「貨物鉄道で輸送されているモノの特性や運ばれ方」を紹介し、各々に基づき、貨物鉄道輸送からフェリー・RORO船を介したトラック・シャーシ輸送への転換の可否を考察する。

4.1.2 集荷元・配達先での接車制限

集荷元・配達先施設の構造や周辺交通環境などに起因する制約から、配達に使用する車両に制限がかかる場合が多い。本項では、集荷元・配達先での接車制限を記録している複数社のデータ約22万件(分析対象データの約8割)を用いて、分析した。

コンテナ1個積み・コンテナ2個積みの緊締車³⁰でのみ配達できるトリップ(配達)が全体の約60.3%存在した。その内、コンテナ1個積みの緊締車でしか配達できないトリップ(配達)は26.8%を占めた。

この約6割の配達を貨物鉄道輸送からトラック・シャーシ輸送に転換する際の方策としては、集荷元と港湾の間に集荷拠点、港湾と配達先の間に分荷拠点を整備し、集荷元・集荷拠点間の輸送、分荷拠点・配達先間の輸送を接車制限に抵触しない車両により行う方法が考えられる(方策1)。課題としては、集荷元・港湾間輸送、港湾・配達先間輸送の、双方または一方が二段階輸送(e.g. 集荷元・集荷拠点間+集荷拠点・港湾間)となる点、拠点の整備・運用が必要となる点、輸送トリップの増加と拠点での作業発生に伴うドライバ・作業員の確保などがあげられる。運送費の増嵩、拠点費用、作業料などの発生による採算性の低下、昨今のドライバ不足などを鑑みると、この約6割の配達は、貨物鉄道以外で行うことは非常に困難である。

4.1.3 1配達あたりのロットサイズ

コンテナの発・着地点(集荷元と配達先)、1配達あたりのコンテナ個数を図24に示す。この分析には約27万件の分析対象データを用いた。集荷元(北海道)と配達先(全国の都府県)をドットで示し、1回の配達で納入するコンテナ数をドットの色で示す。加えて、表1、表2に、各地域における「1配達あたりに納入するコンテナ個数」別のトリップ(配達)回数、コンテナ個数の割合を示す。

29 一部事業者様においては、システム更新の関係から2019年度データを使用する。

30 コンテナ1個積み緊締車の全長は約8m、2個積みは約12mである。

表 1 から、コンテナ 1 個での配達に全体の 79.5%を占め、これに、2 個での配達を含めると 94.7%におよぶ。このように、コンテナ 1~2 個(重量では 5t~10t)で配達される理由としては、消費地の需要規模、集荷元および配達先の事業規模、保管スペースの制約、前項で示した周辺の交通環境に起因する接車制限などがあげられる。

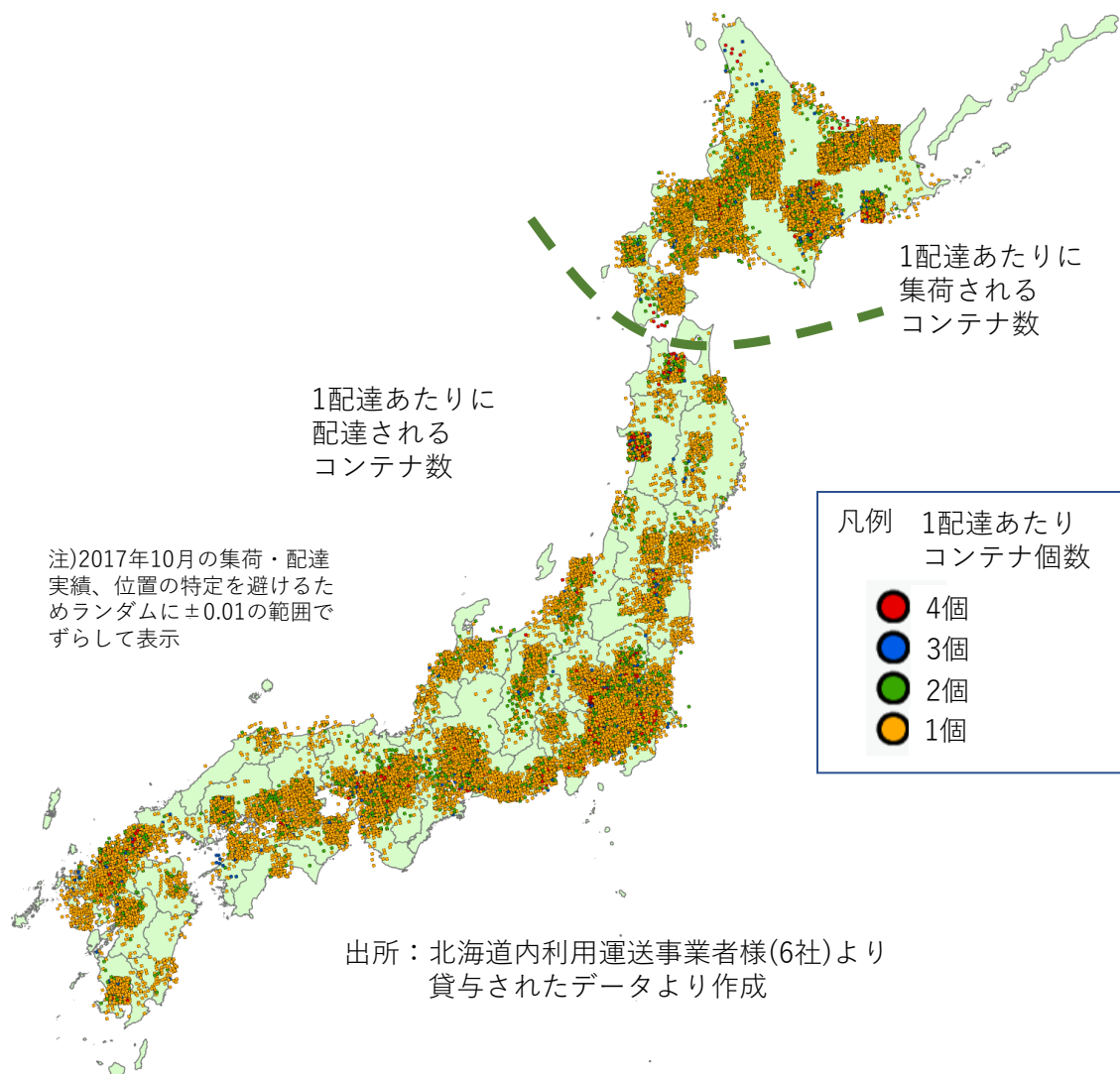


図 24 集荷・配達地点と 1 配達あたりに納入されるコンテナ数

ロットサイズの変化によるビジネスへの影響：

小規模な市場(消費地)に、輸送モードの変更によってロットサイズが大きくなり、一度に運び込まれる物量が増えた場合、卸価格(セリ値)が低下することが危惧されている。

また、中小企業間の取引単位が既に通例化されている場合、輸送側の都合によりロットサイズを変更することは、機会損失、余剰在庫の発生、輸送費用の上昇などを伴い、ビジネスチャンスを失う恐れもある。

表 1 配達あたりコンテナ数別 トリップ(配達)回数

	1個	2個	3個	4個	合計	1個+2個
02_東北	80.0%	13.0%	2.8%	4.1%	100.0%	93.1%
03_関東	78.3%	16.4%	2.3%	3.0%	100.0%	94.7%
04_中部	80.0%	14.4%	2.4%	3.2%	100.0%	94.4%
05_近畿	79.6%	15.8%	2.2%	2.4%	100.0%	95.4%
06_中国	84.3%	13.5%	1.3%	0.9%	100.0%	97.8%
07_四国	82.7%	13.5%	1.7%	2.1%	100.0%	96.2%
08_九州	79.2%	14.4%	3.6%	2.8%	100.0%	93.6%
合計	79.5%	15.2%	2.4%	2.9%	100.0%	94.7%

表 2 地域別・配達あたりコンテナ数別 コンテナ個数

	1個	2個	3個	4個	合計	1個+2個
02_東北	61.1%	19.9%	6.4%	12.6%	100.0%	81.0%
03_関東	60.2%	25.2%	5.3%	9.2%	100.0%	85.5%
04_中部	62.1%	22.4%	5.5%	10.1%	100.0%	84.5%
05_近畿	62.5%	24.8%	5.3%	7.5%	100.0%	87.3%
06_中国	70.9%	22.6%	3.3%	3.2%	100.0%	93.5%
07_四国	67.1%	21.9%	4.2%	6.8%	100.0%	89.0%
08_九州	60.9%	22.2%	8.3%	8.7%	100.0%	83.1%
合計	61.8%	23.6%	5.6%	9.0%	100.0%	85.4%

この9割強の配達をトラック・シャーシ輸送に転換する際の方策としては、前項に示した方策1に加え、巡回集荷、巡回配達による混載輸送が考えられる(方策2)。当然のことながら、方策1と2を組み合わせることもありうるが、ここでは、方策2のみを実施する場合を対象として考察する。

方策2は、具体的には、北海道内の近接する集荷元の荷物をトレーラなどで巡回集荷し、北海道から本州方面へフェリー・RORO船で航送し、全国各地の近接する配達先に巡回配達する方法である。課題としては、巡回可能な集荷元数、配達先数が限定される点などがあげられる。過去には1台のトレーラが20tの荷物を混載し、3~4か所で取卸していたが、ドライバの運転時間、拘束時間の制約から、現在では1か所ないし2か所が上限といわれている。巡回箇所減少に伴い、積載率の低下が想定される。また、複数箇所を巡回することにより、荷主の希望しない時間に集荷・配達されることも起こりうる。

配達先ごとの配達回数を圧縮して荷量をまとめ、より大きなロットで取引・配達するこ

とで(方策 3)、トラック・シャーシ輸送に転換することも考えられるが、これには、受け手側の課題が伴う。流通上のニーズとの乖離に対する調整、配達先での保管スペースの確保などである。ニーズに合致しない取引、在庫費用の増嵩、鮮度など品質上の問題などから、出荷荷主ビジネスチャンスの喪失に及ぶ可能性が高い。

さらには、ロットサイズが異なる輸送機材による輸送(e. g. 5t の荷物を 20t 積載できるトレーラで運ぶ)(方策 4)も想定されるが、当然のことながら、積載効率が低下し、単位当たり輸送費用は増嵩する。また、輸送機材(シャーシなど)の増備と、必要に応じて、集荷元・配達先での接車バースの整備が必要となる。

以上の方策 1~4 における課題と、次項で示す年間配達回数と発生周期から、コンテナ 1~2 個(重量では 5t~10t)で配達されている荷物の内、トラック・シャーシ輸送に転換できる荷量は著しく限定される。また、本項での議論は、流通システムの在り方、サプライ・チェーンの在り方にまで及ぶ問題であり、中小規模の農業生産者、製造業者などに配達周期の変更やロット変更等で相当な負荷をかけることになりかねない。それらが解決されない以上、貨物鉄道以外で行うことは非常に困難であり、避けるべきである。

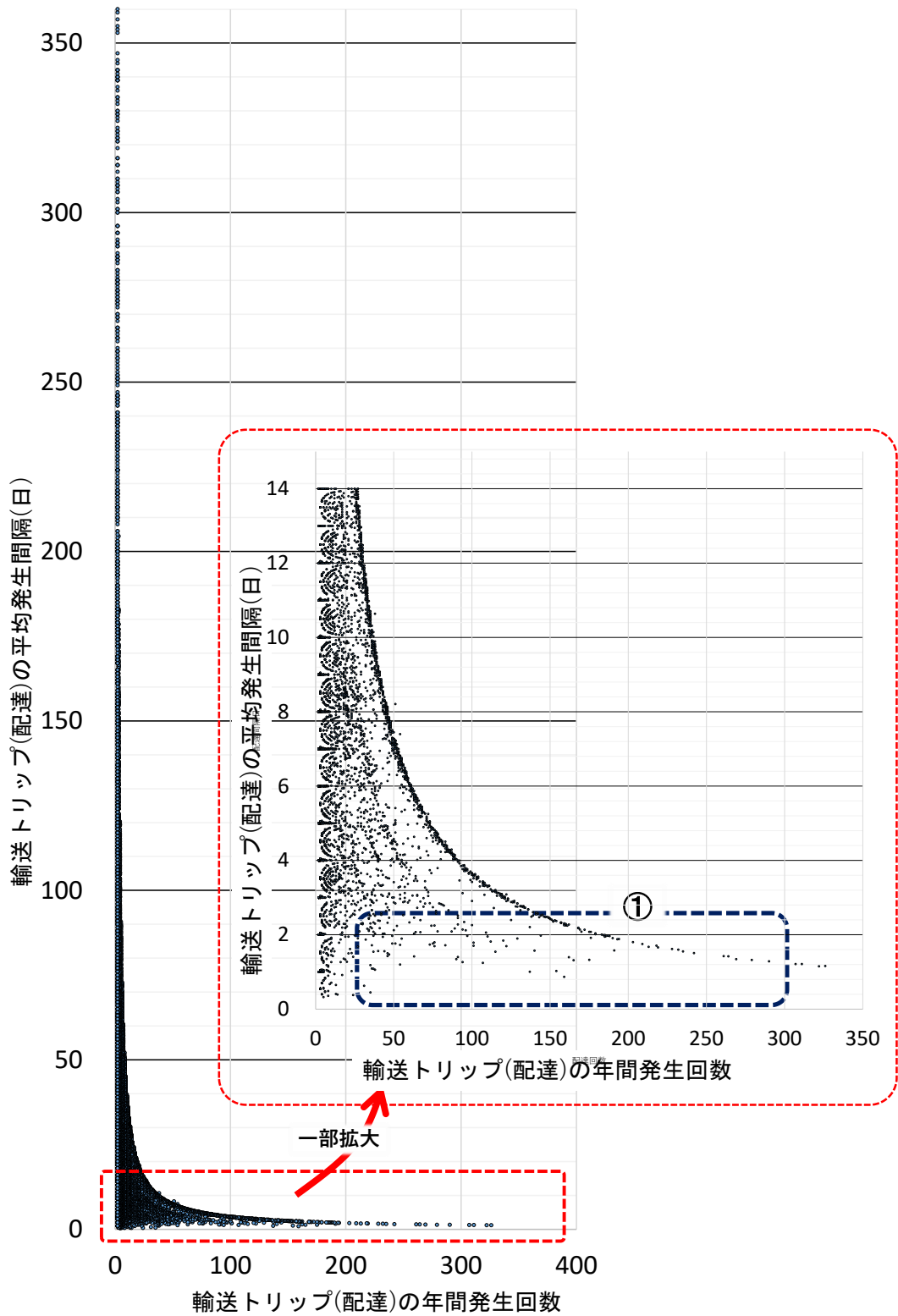
4.1.4 年間配達回数と発生周期

図 25 に、出荷元と配達先の組合せが同じトリップ(配達)の年間発生回数(グラフ内横軸)、発生間隔の平均(同縦軸)を示す。分析には、約 27 万件のデータを用いた。発生間隔は、出荷元・配達先荷主の組合せが同じ配達が発生する度に、前の配達の発生日との間隔を算出し、この合計値を配達発生回数から 1 を減じた数で除して求めている。図 25 から、貨物鉄道輸送は、年間配達回数が少なく、配達間隔が長い配達を担っていることが分かる。

これは、4.1.2 節と 4.1.3 節ですでに示した状況を裏付けるものである。フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送に転換する際の方策・課題は、4.1.2 節と 4.1.3 節で論じた方策 1~3 のとおりであり、貨物鉄道輸送以外でこれらの配達を担うことは非常に困難である。

さらには、図内①の領域、すなわち、年間配達回数が比較的多く、配達間隔の短い配達は、20t 単位で輸送できるフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送でなされている可能性が高い³¹。換言すると、貨物鉄道輸送で運ばれているモノの特性から、小ロットも扱うことができる貨物鉄道輸送は、トラック・シャーシ輸送では運びにくいモノ、大ロットを前提としたビジネス上の判断から選択されなかったモノにも対応した「きめの細かい輸送」を担っているといえよう。

31 北海道から全国各地に移出を行う荷主企業へのヒアリングによる。



4.1.5 貨物駅でのコンテナ留置機能の活用

元来、貨物鉄道輸送ではコンテナ姿での納入が可能であり、これによりドライバの滞在時間が短縮される。対して、トレーラやトラックによる輸送は発地から着ノードまでの一貫輸送であり、必ずドライバが帯同することから、出荷地を出発した後は速やかに全量を届け帰ってこなければならない。

貨物鉄輸送では、着駅での「コンテナ留置サービス」³²一時保管が可能である⁽⁶⁾。また、単なる保管だけでなく、卸売価格の変動に対する出荷調整などにも活用されている。これは、既に、農産品などの流通システムの一部として機能しているものであり、利用頻度が高い。また、季節商品の倉庫代わりに使用されている事例もあり、利用者に歓迎されている。

コンテナ留置サービスの利用状況を図 26 に示す。図内、縦軸に貨物駅名、横軸に留置日数を配し、表内の数値は利用回数を示している。例えば、福岡駅では列車到着から 14 日間のコンテナ留置が 41 回発生している。列車到着日の翌日に配達することが主流である点、月曜日に配達されるコンテナは、通常、前週の土曜日に到着する列車で貨物駅に運び込まれる点などから、3 日目以降をサービス期間とすると³³、約 18%のコンテナが留置サービスを楽しんでいる。

この機能を、トラック・シャーシ輸送で実現するには、倉庫などの一時保管拠点の設置(方策 5)³⁴や車上保管システムの整備(方策 6)があげられる。方策 5 には、方策 1 と同様、二段階輸送の発生や保管拠点の整備・運用などの課題があり、運送費の増嵩などを伴う。方策 6 には、駐車スペースの確保、輸送機材(シャーシなど)の増備が必要である。

32 留置日数により「コンテナ貨物留置料」がかかる。

33 北海道通運業連合会 河野敏幸氏、岩淵出氏へのヒアリングによる。

34 2022 年 5 月に竣工予定の札幌レールゲートは貨物駅に隣接するマルチテナント型物流施設として期待されている。

4.1.6 トラック輸送への依存度(貨物駅/港湾と集荷元・配達先とのトラック輸送距離)

貨物鉄道輸送による配達をフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送に転換した際のトラック輸送距離の変化を推計し、トラック輸送への依存度を考察する。

貨物鉄道輸送とトラック・シャーシ輸送について、北海道の集荷元から本州方面の配達先に届けるまでに発生するトラック輸送距離を比較する。貨物鉄道輸送では、集荷元から道内貨物駅へのトラック輸送、本州方面の貨物駅から配達先へのトラック輸送が発生する。一方、トラック・シャーシ輸送では、集荷元から道内港湾へのトラック輸送、本州方面の港湾から配達先へのトラック輸送が発生する。

貨物鉄道輸送、トラック・シャーシ輸送、双方のトラック輸送距離を推計し³⁵、その変化を「増加倍率」として比較する。増加倍率は、北海道内については「集荷元・道内港湾間の輸送距離」を「集荷元・道内貨物駅間の輸送距離」で除した値とし、道外については「道外港湾・配達先間の輸送距離」を「道外貨物駅・配達先間の輸送距離」で除した値とした。

図 27 に北海道内でのトラック輸送距離の増加倍率を市町村別に示し、図 28 に本州方面でのトラック輸送距離の増加倍率を都府県別に示す。全国各地に約 140 ある貨物駅を終点(または起点)とするトラック輸送から、フェリー・RORO 船就航港湾を終点(または起点)とするトラック輸送に代わることにより、北海道内、本州共に、走行距離の大幅な増長が見られた。

発・着港湾からの遠距離とトラック輸送を遂行し、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送を実現する際には、(方策 7)ドライバの増員・車両の増強、(方策 8)中継輸送などによる長距離運転の回避、(方策 9)道路インフラ整備や高規格道路の利用促進による港湾へのアクセス時間・距離の短縮があげられる。各々、ドライバ不足の深刻化と 2024 年問題、中継拠点の整備・運用、他業者との連携強化・協定締結などの課題があげられ、運送費の増嵩、拠点費用の発生が伴う。また、運行ラウンド期間(e.g. 北海道から本州方面への輸送に使用されたトラックやシャーシが北海道に帰着するまでの期間)が長スパンになり、輸送機材(シャーシなど)の増備が必要となる。

「3.3 トラックと貨物鉄道における輸送力低下による負のスパイラル」に示した通り、トラック輸送への依存度の高いフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送への転換は、北海道発着貨物に対する全輸送力を低下させる可能性が非常に高い。

35 (あ)使用データ：北海道発貨物を取り扱う通運事業者様 6 社より貸与いただいた移出コンテナ流動データ(2017 年度分)約 27 万コンテナ分。全トリップについて、次の(い)～(き)に従い、輸送距離を算出。(い)輸送単位(1 度に集荷・配達するコンテナ数)：輸送実績。(う)貨物鉄道輸送時の発着駅の選定：輸送実績。(え)フェリー・RORO 船利用時の使用航路の選定：本州側の道路輸送が最小となる航路を選択、ただし、船腹などのリンク容量は考慮しない。航路間の乗り継ぎは考慮しない。(お)使用車両など：13m シャーシ(20t)の無人航送とする。(か)輸送距離算出に係る情報：発地・着地が所在する市役所・町村役場住所と貨物駅・港湾の住所から計測。

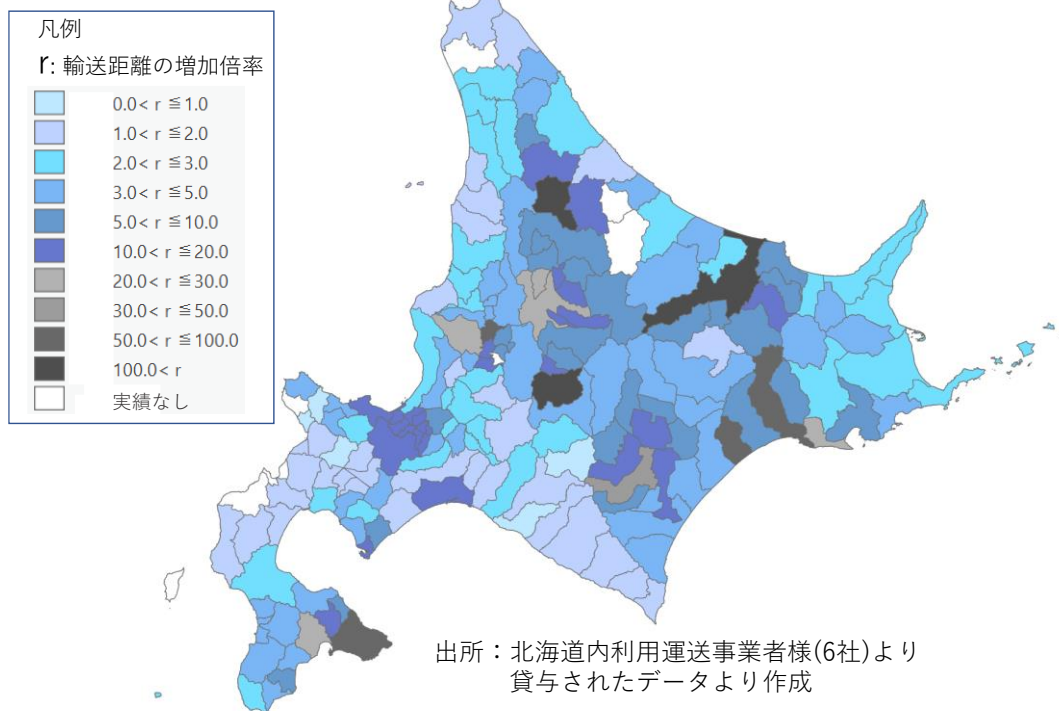


図 27 トラック輸送距離の変化(北海道内)

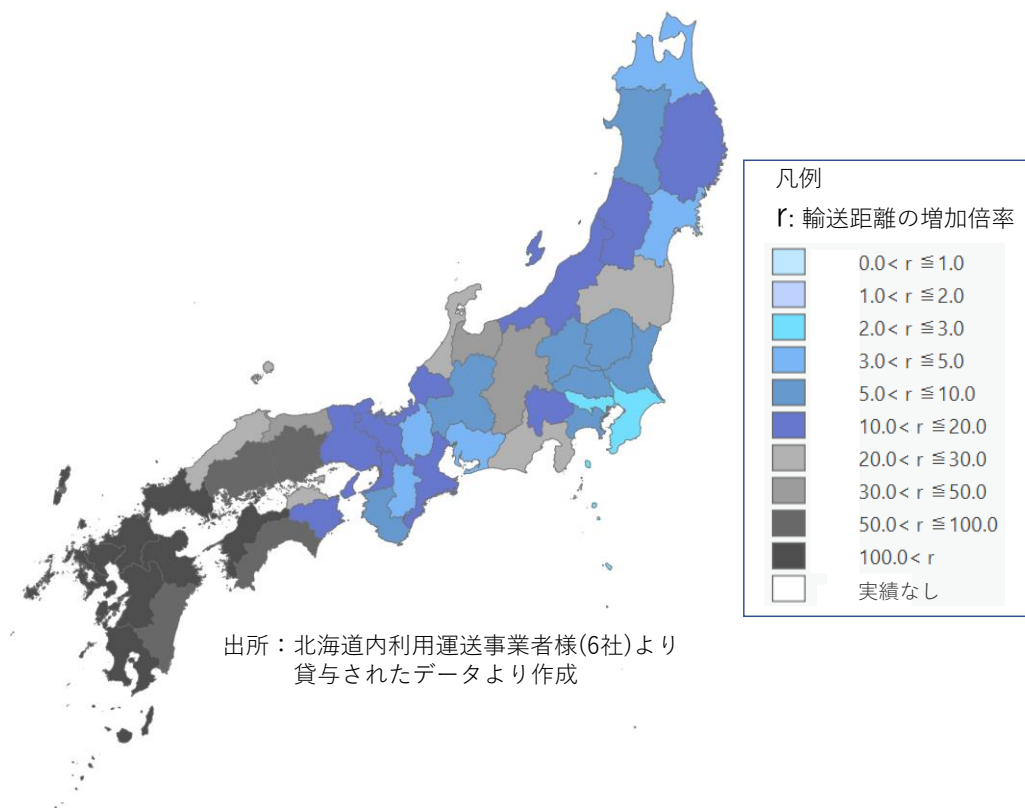


図 28 トラック輸送距離の変化(北海道外)

4.1.7 4.1節のまとめ

本節では、北海道内の利用運送事業者から貸与されたコンテナデータから「貨物鉄道で輸送されているモノの運ばれ方」を分析し、「貨物鉄道輸送分の全量海上転換の可否」について検討した。具体的には、貨物鉄道輸送からフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送への転換の可否について考察した。

考察に際しては、コンテナデータの分析から、「①集荷元・配達先での接車制限」、「②1配達あたりのロットサイズ(コンテナ数)」、「③年間配達回数と発生周期」、「④貨物駅でコンテナ留置機能」、「⑤トラック輸送への依存度」に着目した。①～⑤に関する 4.1.2 項～4.1.6 項での考察結果から総合的に判断すると、すでに、輸送対象となるモノの特性により、貨物鉄道輸送の役割と、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送の役割は、棲み分けされていると判断される。

表 3 に①～⑤について、フェリー・RORO 船を介したトラック輸送に転換する場合の方策、課題、デメリット、判定を示す。いずれの方策においてもトラック輸送力への負荷が高まる上に、費用負担増が発生している³⁶。さらに、②～④は、発荷主・着荷主側の都合、ニーズに起因するものであり、当該輸送に従事する事業者や団体が、単独でブレイクスルーすることは非常に難しい。

以上から、「運ぶモノの特性」が大きく変わらない以上、輸送モードを転換すること、たとえば「貨物鉄道輸送分の全量海上転換」は、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」の低下と大きな混乱を招く恐れがあり、本プロジェクトでは、**北海道～本州間の輸送力の維持を考えた場合、貨物鉄道輸送は必要不可欠**であると結論付ける。

多少余談になるが、本節での考察結果は「輸送モードは、1輸送単位の貨物量と接車制限などの集荷元や配達先の環境により既に選択されており、机上の数値(物量の総量など)のみでの輸送モードの転換可否について判断することは、実輸送に於いて非常に危険である。」という示唆を我々に与えている。

36 ただし、①については、交通環境の整備、施設改築などにより、トラック輸送に負荷をかけずに解決できる可能性がある。

表 3 「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」に変換する際の方策と課題など(1)

	「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」に変換する際の方策	課題	デメリット	判定
①集荷元・配達先での接車制限 (4.1.2 項)	方策 1:集荷元と港湾の間に集荷拠点、港湾と配達先の間に分荷拠点の整備し、集荷元・集荷拠点間、分荷拠点・配達先間の輸送を接車制限に抵触しない車両により行う	○集荷元・港湾間輸送、港湾・配達先間輸送(双方または一方)での二段階輸送の発生 ○拠点の整備・運用 ○荷物の積込み・取卸し作業の発生 ○輸送トリップの増加と拠点での作業発生に伴う、ドライバ・作業員の確保	○運送費の増嵩 ○拠点費用・作業料の発生 ○トラック輸送力の不足	非常に困難
②1 配達あたりのロットサイズ (4.1.3 項)	方策 1 と同じ	方策 1 と同じ	方策 1 と同じ	非常に困難
	方策 2: 巡回集荷、巡回配達による混載輸送	○巡回可能な集荷元数、配達先数が限定される(1 ないし 2 箇所が限界)	○積載率の低下 ○荷主の希望しないタイミングでの集荷・配達 ○出荷荷主のビジネスチャンスの喪失	非常に困難
	方策 3: 配達回数の圧縮(荷量をまとめ、より大ロットでの取引・配達)	○流通上のニーズとの乖離に対する調整 ○配達先での保管スペースの拡充	○ニーズに合致しない取引 ○在庫費用の増嵩 ○鮮度など品質上の問題 ○出荷主のビジネスチャンスの喪失	非常に困難
	方策 4: ロットサイズが異なる輸送機材(ここでは、トレーラ・シャーシなど)による輸送	○輸送機材(シャーシなど)の増備 ○集荷元・配達先での接車バースの整備 ○積載効率の低下	○運送費の増嵩 ○増備費用の発生 ○整備費の発生	非常に困難

表 4 フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送に変換する際の方策と課題など(2)

	「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」に変換する際の方策	課題	デメリット	判定
③年間配達回数と発生周期 (4.1.4 項)	方策 1 と同じ	方策 1 と同じ	方策 1 と同じ	非常に困難
	方策 2 と同じ	方策 2 と同じ	方策 2 と同じ	
	方策 3 と同じ	方策 3 と同じ	方策 3 と同じ	非常に困難
④貨物駅での留め置きサービス (4.1.5 項)	方策 5：倉庫などの一時保管拠点の設置	方策 1 と同じ	方策 1 と同じ	非常に困難
	方策 6：車上保管システムの検討・構築	○駐車スペースの確保 ○輸送機材(シャーシなど)の増備	○拠点費用の発生 ○増備費用の発生	非常に困難
⑤トラック輸送への依存度の低さ (4.1.6 項)	方策 7：ドライバーの増員、車両の増強 方策 8：中継輸送などによる長距離運転の回避 方策 9：港湾へのアクセス時間・距離の短縮	○ドライバー不足の深刻化、2024 年問題 ○輸送機材(シャーシなど)の増備 ○中継拠点の整備・運用 ○他業者間連携強化、協定締結の必要性 ○運行ラウンドの長スパン化	○増備費用の発生 ○運送費の増嵩 ○拠点費用の発生	非常に困難

4.2 輸送ネットワークが変化した場合の経済的影響 ^{37,38}

本節では、北海道と本州を結ぶ「輸送ネットワークの変化」に伴う経済的影響をケーススタディとして推計し、分析する。具体的には、2.1 節で紹介した「有珠山 2000 年噴火によって室蘭線が寸断された際に、不通区間を他の輸送モード・経路で代行輸送し、貨物鉄道の通常輸送量の約 52%をカバーした状態(約 48%の輸送ができなかった状態、すなわち、貨物鉄道輸送の機関分担率を約 18%とした場合、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」が約 9%低下した状態に相当)」を事例とし、一定の仮定を置き、産業連関分析及び仮説的抽出法アプローチを用いて影響を分析する。

4.2.1 産業連関分析

産業連関表とは、国内経済において一定期間(通常 1 年間)に行われた財・サービスの産業間取引を一つの行列に示した統計表であり、特定地域内における産業間取引が記述した「地域内表」と、複数の地域間での産業間取引を記述した「地域間表」がある。本研究では、経済産業省「平成 17 年地域間産業連関表」で記述される全国 9 ブロック(北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州、沖縄)のうち北海道について、国土交通省北海道開発局「平成 17 年北海道内地域間産業連関表」の係数を用い、道内 6 ブロック(道央、道南、道北、オホーツク、十勝、釧路・根室)に分割・接続した「平成 17 年全国ー北海道地域間産業連関表(8 部門表)」を用いる。

産業への波及効果は、その広がり種類によって「前方連関効果」(Forward Linkage)と「後方連関効果」(Backward Linkage)に分類される(図 29)。前方連関効果とは、ある産業部門の生産増加により、それを中間財として供給している他の産業部門(供給側)の生産を誘発する効果である。これに対して後方連関効果とは、ある産業部門の生産増加が、その生産に必要な中間財を生産している他の産業部門(需要側)の生産を誘発する効果である。ベーシックな産業連関分析では、ある産業部門において需要の変化(増加あるいは減少)が起こったとき、それに対応して変化する他の産業部門の生産額を計測する。ここで計測されるのは、需要側の産業部門(川下産業)の需要変化に対する供給側の産業部門(川上産業)の生産額の変化であり、後方連関効果である。一方、供給側の産業部門(川上産業)の生産活動の変化が需要側の産業部門(川下産業)の生産額に影響を与える効果が前方連関効果であり、後方連関効果とは逆のアプローチで波及していく。農業部門を主語にして考えると、農業部門がもたらす「後方連関効果」は農業部門に対して原材料を供給している産業への波及効果であり、「前方連関効果」は農業部門から原材料を調達して

37 執筆協力者：株式会社ドーコン 平出渉氏

38 本節の内容は、次の研究成果を元に再構成、再推計、加筆修正したものである。

- ・阿部秀明(編著)、平出渉、相浦宣徳(共著)：『地域経済におけるサプライチェーン強靱化の課題ー地域産業連関分析によるアプローチ』、共同文化社、2022 年
- ・平出渉、相浦宣徳：北海道新幹線並行在来線と青函共用走行区間における貨物鉄道輸送に関する一考察 ～議論の整理と仮説的抽出法アプローチによる影響分析～、第 38 回日本物流学会全国大会、2021

いる産業への波及効果である。

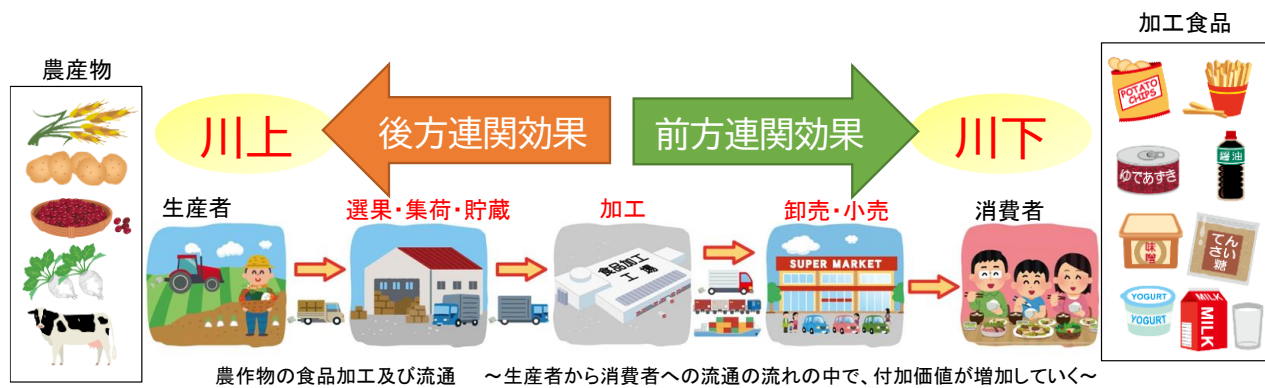


図 29 前方関連効果と後方関連効果のイメージ

(出所：㈱ドーコン 平出渉氏「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

4.2.2 仮説的抽出法アプローチ

「仮説的抽出法 (HEM: Hypothetical Extraction Method)」とは、ある産業部門の生産や供給が縮小、あるいは完全に除去された経済を想定した産業連関モデルを作り、それを元の産業連関モデルから差し引くことで、当該産業部門が経済全体に与えるインパクトを推計するものである。すなわち、ベーシックな産業連関分析が産業連関表に表象される作成対象年の経済構造を前提とするのに対し、仮説的抽出法アプローチでは、経済構造の変化を前提とし、その変化による影響を把握するものである。(7), (8), (9), (10)

仮説的にある産業部門を完全に除去 (生産・供給能力をゼロと仮定) したときには、除去された産業部門を除いた残りの部門で構成される産業連関モデルと、元の産業連関モデルの差を、当該産業部門が経済全体に与えるインパクト (影響度) として推計できる。また、ある産業部門の中間投入や移輸入の変化に応じた生産減少を当該産業部門の供給制約とし、そのインパクトを分析することも可能である。

4.2.3 分析の方法

(1) 産業連関表

分析にあたっては、経済産業省「平成 17 年地域間産業連関表」と北海道開発局「平成 17 年北海道内地域間産業連関表」を接続した「平成 17 年全国一北海道地域間産業連関表 (8 部門表)」を作成した。これにより、道内 6 地域・その他全国 8 地域の計 14 地域別に、地域間・産業間取引を分析することができる。

(2) 移出減少額の算定

前述したとおり、本節では、2.1 節で紹介した有珠山 2000 年噴火時の室蘭線寸断をケーススタディとして、分析する。まず、室蘭線を通過する貨物鉄道により輸送されている北海道の発・着貨物量を金額換算する。北海道内 6 地域とその他全国 8 地域との貨物流動における「貨物鉄道輸送の品目別分担率」を「各品目が関連する産業部門の移出額において貨物鉄道輸送が担う割合」と仮定し、産業連関表における各地域間の産業部門別移出額に

乗じて算出した。

次に、輸送力が低下した場合の産業部門別移出額を推定する。ここでは、「有珠山 2000 年噴火によって室蘭線が寸断された際に、不通区間を他の輸送モード・経路で代行輸送し、貨物鉄道の通常輸送量の約 52%をカバーした状態(約 48%の輸送ができなかった状態)」について、各地域の移出減少額を推定した。ただし、当時生じた運賃の変化については、考慮されていない。

(3) 生産減少額(影響額)の推計

仮説的抽出法アプローチによる前方連関効果と後方連関効果の推計方法は下記の手順で行った。

- ①産業連関表から逆行列係数表(前方連関効果：Ghosh モデル、後方連関効果：Leontief モデルによる)を導出。
- ②推定した移出減少額を各産業部門の中間投入(中間需要)から減少させた逆行列係数表を作表(これにより、当該輸送量が失われた場合の経済構造を仮説的に表現する)。
- ③前方連関効果：産業連関表の付加価値額を上記①表、②表(Ghosh モデル)にそれぞれ乗じ、その差を生産減少額とする。
- ④後方連関効果：産業連関表の最終需要額を上記①表、②表(Leontief モデル)にそれぞれ乗じ、その差を生産減少額とする。

4.2.4 輸送ネットワークの変化に伴う経済的影響

(1) 推計効果(全産業に及ぼす影響)

過去の同様の分析では、貨物の発地域の産業がどのような経済的影響を受けるか(後方連関効果)といった分析がなされてきた。本報告書では、経済的影響は貨物の発地域に留まらないとの前提に立ち、貨物の着地域にも広く及ぶ影響を前方連関効果として推計した。ここでは、まず、「全産業」に及ぼす影響を推計し、次ぐ項では「食関連産業」に及ぼす影響を推計する。

前項で設定したように、貨物鉄道輸送分の約 48%の移出・移入量が減少した場合、北海道では移出 5,016 億円、移入 5,669 億円が減少し、それによる生産減少額は、**図 30** より、後方連関効果 3,970 億円、前方連関効果 3,258 億円にのぼると推計される。

全国的には、後方連関効果 13,090 億円、前方連関効果 15,139 億円となり、なかでも関東圏の後方連関効果は 3,884 億円であり北海道と同等、前方連関効果は 5,106 億円と、北海道を超える経済的影響を被ることとなる。これらは正に、輸送ネットワークの変化が北海道のみならず全国経済に大きな影響を与えることの証左である。

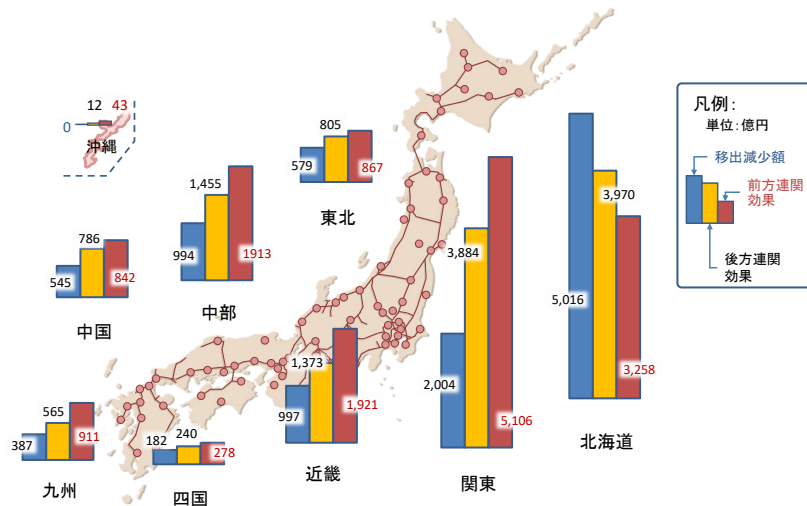


図 30 全国各地への影響(全産業)
(株ドーコン 平出渉氏との共同研究より)

加えて、図 31 に道内各地への影響を示す。貨物鉄道輸送への依存度が低い地域である道南、釧路・根室での影響が最も小さいのに対し、同輸送への影響度の高い地域、すなわち、本州からみて、より奥地に位置する道北、オホーツク、十勝での影響が大きいことが特徴的である。これは、前者を「3.1.1 貨物鉄道輸送への影響」で示した北海道新幹線並行在来線(長万部・函館間)の沿線地域と置換すると、地域公共交通の観点から並行在来線の存続を議論する地域と並行在来線を通過する貨物列車を失った際の影響が大きい地域が異なることを示す。

一方で、貨物鉄道輸送による移出量が少なく、今回のケーススタディのように輸送ネットワークが変化した際にも影響が少ないとされていた、道南、釧路・根室においても影響がみられる。これは、過去の同様の分析では、貨物の発地域の産業がどのような経済的影響を受けるか(後方連関効果)といった分析がなされてきたのに対し、今回の推計では、経済的影響は貨物の発地域に留まらないとの前提に立ち、貨物の着地域にも広く及ぶ影響を前方連関効果も含めて推計したためである。

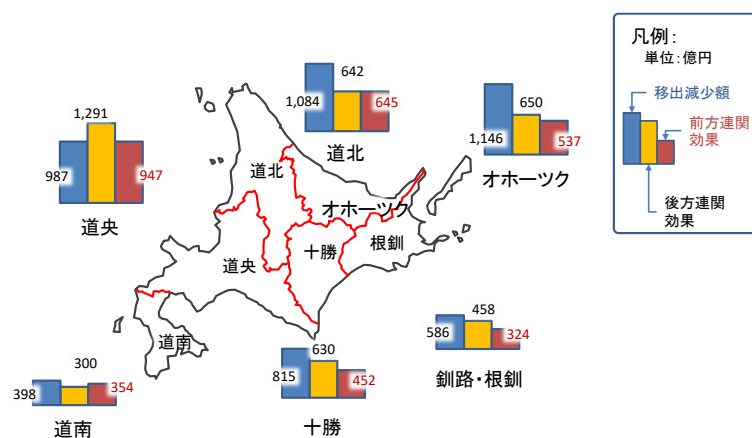


図 31 北海道内の各地への影響(全産業)(株ドーコン 平出渉氏との共同研究より)

(2) 推計効果(食関連産業に及ぼす影響)

ここでは、輸送ネットワークの変化が「食関連産業」に及ぼす影響を推計する。前項目(1)で推計した各地における後方連関効果、前方連関効果から、食関連産業(農林水産業と飲食料品業)への影響を抜き出したものである。全国各地への影響を図 32 に、北海道各地への影響を図 33 に示す。輸送ネットワークの変化による全国への影響、道内への影響が見て取れるが、これには、流通業や飲食サービス業への影響が含まれていない。それらの産業への影響を含めると影響額はさらに大きい³⁹。

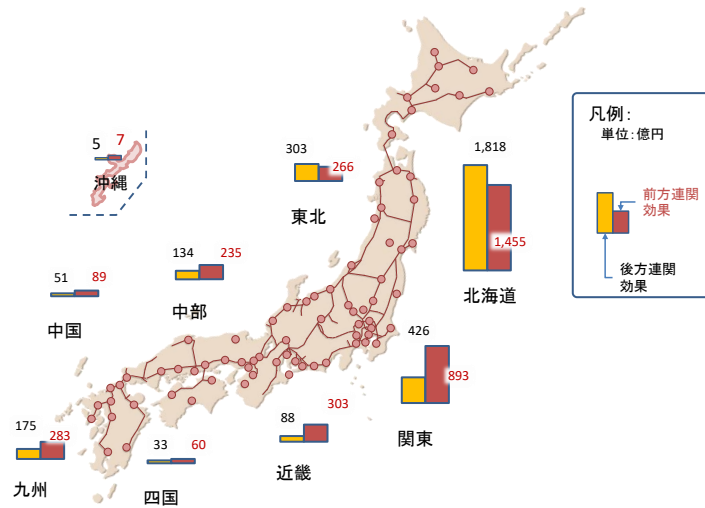


図 32 全国各地への影響(食関連産業)

(株ドーコン 平出渉氏との共同研究より)

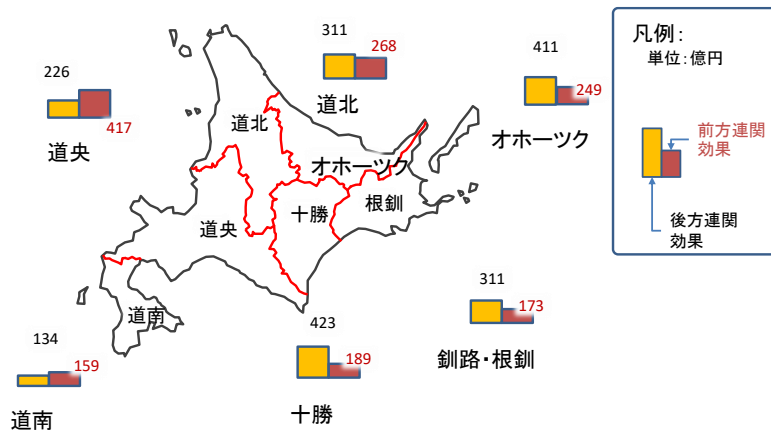


図 33 北海道内の各地への影響(食関連産業)

(株ドーコン 平出渉氏との共同研究より)

39 本ケーススタディで使用した「平成 17 年全国－北海道地域間産業連関表(8 部門表)」では、産業部門を農林水産業、鉱業、飲食料品、紙パルプ・繊維、製材・木製品・家具、化学工業、金属機械、その他の 8 部門に統合している。流通業や飲食サービス業は「その他」に含まれており、「(1)推計効果(全産業に及ぼす影響)」では、それらの産業への影響も含まれているが、「(2)推計効果(食関連産業に及ぼす影響)」では、その他から、それらの産業への影響を特定して抜き出すことができないためである。

(3) 推計効果(農林水産業、飲食料品部門の移出・入の減少が全産業に及ぼす影響)

ここでは、輸送ネットワークの変化により、「食関連産業(農林水産業、飲食料品部門)」の移出・入が減少した場合の全産業への影響を推計する。全国各地への影響を図 34 に、北海道各地への影響を図 35 に示す。全国各地への影響としては、北海道では移出 3,778 億円、移入 2,013 億円が減少し、それによる生産減少額は、後方連関効果 2,633 億円、前方連関効果 1,801 億円にのぼると推計される。

全国的には、後方連関効果 5,979 億円、前方連関効果 5,521 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 1,516 億円、前方連関効果 1,667 億円の経済的影響を被ることとなる。

北海道各地への影響については、前々項目の(1)と同様に、貨物鉄道輸送への依存度が高い地域だけでなく、これまで影響が小さいとされていた、道南、釧路・根室においても影響がみられる。

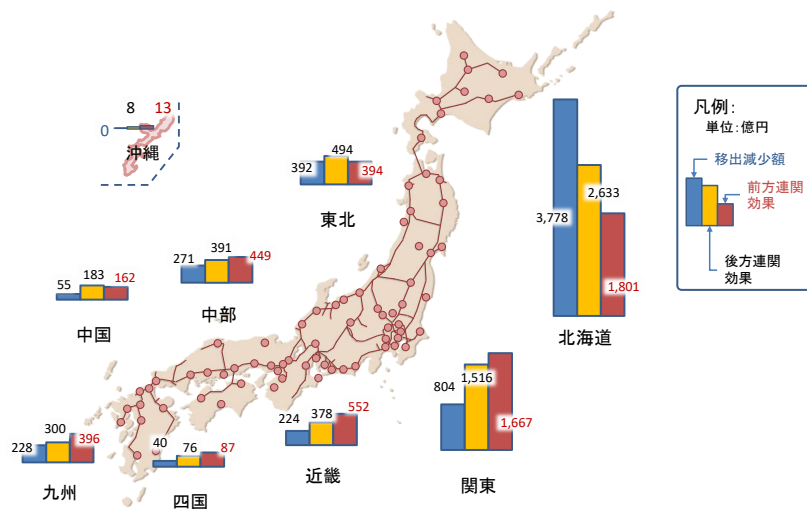


図 34 全国各地への影響(全産業への影響)

(株)ドーコン 平出渉氏との共同研究より)

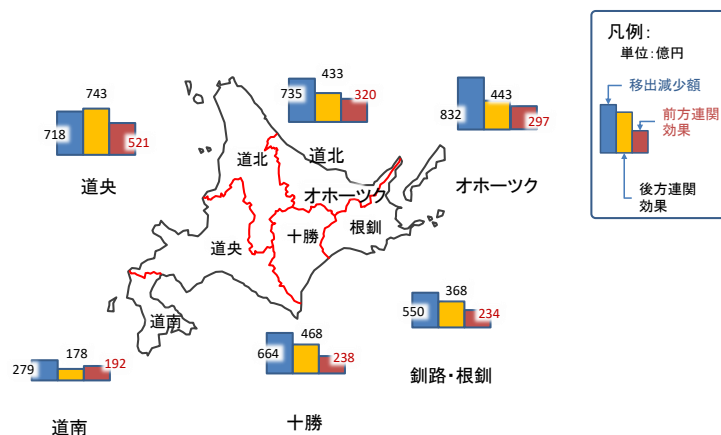


図 35 北海道内の各地への影響(全産業への影響)

(株)ドーコン 平出渉氏との共同研究より)

4.2.5 4.2節のまとめ

本節では、「有珠山 2000 年噴火によって室蘭線が寸断された際に、不通区間を他の輸送モード・経路で代行輸送し、貨物鉄道の通常輸送量の約 52%をカバーした状態」をケーススタディとして、北海道と道外を結ぶ輸送ネットワークが変化し、約 48%の北海道発着貨物が輸送できなかった際(貨物鉄道輸送の機関分担率を約 18%とした場合、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」が約 9%低下した状態に相当)の経済的影響を、産業連関分析及び仮説的抽出法アプローチを用いて分析した。

移出貨物量・移入貨物量が減る北海道においては、当然のことながら移出・移入額が減少し、それによる生産減少が発生した。全国的には、北海道の約 3.2 倍の影響額が発生した。なかでも、北海道との連関が強い関東圏では、北海道を越える経済的影響を被ることとなった。これらは正に、**輸送ネットワークの変化が北海道のみならず全国経済に大きな影響を与えることの証左である。**

道内の各地域への影響をみると、貨物鉄道輸送への依存度が高い地域すなわち、道北、オホーツク、十勝での影響が大きいことが特徴的である。一方で、移出における貨物鉄道輸送の輸送シェアが低く、これまでの研究では相対的に影響度が低いとされていた地域においても、経済的影響が発生していることが分かった。道外からの最終消費財や中間財を二次輸送により間接的に取得している地域における、食品加工業、卸売業・小売業などへの影響であると想定される。

(影響額に関する注意点)

産業連関分析を行う場合には、モデルの前提条件やその限界に留意する必要がある。例えば、移出量の移出額への変換方法、輸送品目と産業部門との紐付け方法などの設定方法により、影響額の大小は変化する。本報告書では、社会的な費用がどの地域、どの産業に波及しているか、すなわち、経済的インパクトの広がりを可視化することを目的としている点に留意し、影響額を取り扱っていただきたい。

4.3 ほそる「北海道の産業」と「他地域との連関」～輸送力の低下と運賃の上昇

「輸送ネットワークの変化」は輸送力の低下だけでなく、運賃の上昇を招く可能性が高い。輸送力の低下はもとより、運賃の上昇によっても北海道発着貨物の輸送量が減少することが懸念される。

まず、図 36 内①の「輸送力の低下」による移出量・移入量の減少について概括する。

「3.1 トラック輸送力の低下が北海道・道外間輸送に及ぼす影響」で示した様に、トラック輸送力の不足、そして、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送への転換に伴うトラック輸送距離の増長等が相乗し、貨物鉄道輸送からトラック・シャーシ輸送への移行が限定的になる恐れがある。すなわち、輸送力の低下イコール移出量・移入量の減少という図式である。

次いで、図内②の「運賃の上昇」による移出量・移入量の減少について説明を加える。この部分については、多分に追加調査・研究の余地があるため今後の課題としてとらえていただきたい。まず、貨物鉄道輸送からトラック・シャーシ輸送への転換に伴う運賃の上昇が起こりうる。次いで、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」の低下に伴って、輸送需要に対する輸送力の供給が過少となり、市場原理から運賃レートが上昇する。さらには、現在、トラック・シャーシ輸送と貨物鉄道輸送間での市場競争により平衡が保たれている運賃バランスが、前者の寡占状態になることにより、運賃レートが上昇する可能性がある。

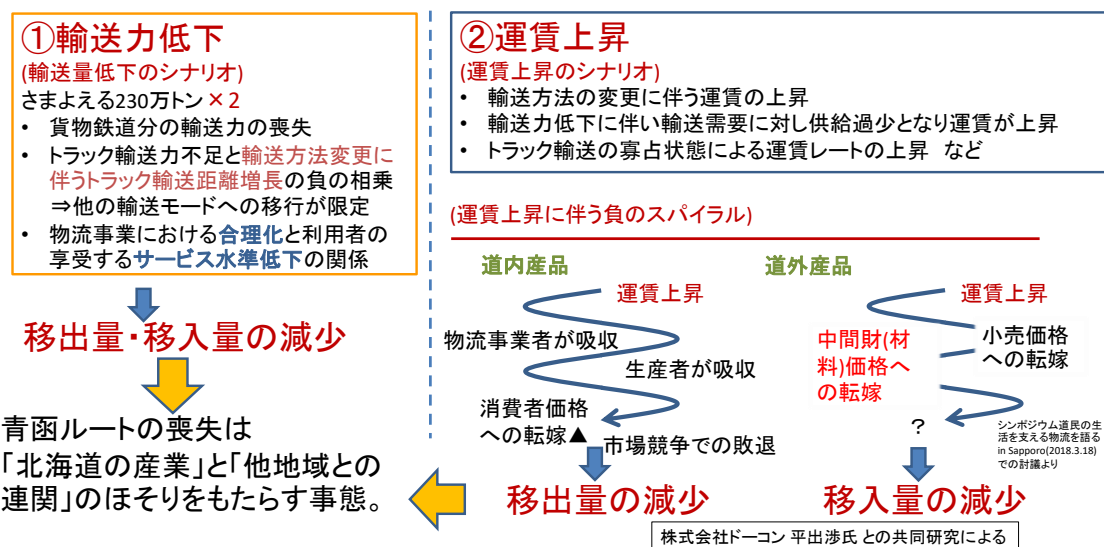


図 36 輸送力の低下・運賃上昇が引き起こす産業と地域間連関の「ほそり」

北海道産品の移出について、運賃上昇額を物流事業者、生産者、消費者のいずれが負担するかにより状況は異なるが、消費者価格への転嫁が起こった場合、他地域との市場競争に敗れ、移出量が減少する可能性がある。次いで、全国各地の産業からの移入については、運賃上昇額の道内小売価格への転嫁による消費の低迷、加えて、道内の各産業で使用する原材料の値上げなどにより、移入量の減少、道内での生産量の減少が起こりうる。

2018年に本プロジェクトの座長である相浦教授が基調講演を務めたシンポジウム⁴⁰で、「北海道・道外間の運賃上昇額の負担」について議論がなされた際には、道外で生産し北海道に商品を提供するメーカー、道外から北海道に商品を輸送する物流事業者、道外から移入した商品を道内で販売する小売業者、消費者団体、各者による負担の押し付け合いがおこった。小売価格への転嫁、中間財価格への転嫁等を経て、移入量が減少することは、十分に起こりうる。

本節の内容は追加調査・研究の余地があるため、輸送ネットワークの変化がトリガーとなり、それに起因する輸送力の低下だけでなく、運賃の上昇からも「北海道産業」と「他地域との連関」のほそりをもたらす事態が起こりうる、という問題提起にとどめる。

4.4 4章のまとめ

本章では、(1)貨物鉄道輸送から「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」への転換の可否を考察すると共に、(2)「北海道および全国各地の食産業を支える輸送ネットワーク」の変化に伴う影響を推計した。(1)より、貨物鉄道輸送からトラック・シャーシ輸送への転換は、「運ぶモノの特性」が大きく変わらない限り困難であり、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」の低下と大きな混乱を招く恐れがある。また、(2)から、北海道と道外を結ぶ輸送ネットワークが変化した場合(北海道と本州を結ぶ「全輸送力」が低下した場合)の経済的影響を分析した結果、北海道のみならず全国経済に大きな影響を与えることが分かった。以上から、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」の維持を考えた場合、貨物鉄道輸送は必要不可欠である。

(4.1 節より)北海道内の利用運送事業者から貸与されたコンテナデータから「貨物鉄道で輸送されているモノの運ばれ方」を分析し、「貨物鉄道輸送分の全量海上転換の可否」、具体的には、貨物鉄道輸送からフェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送への転換の可否について考察した。

その結果、すでに、輸送されるモノの特性により、貨物鉄道輸送の役割と、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送の役割は、棲み分けされていることが判明した。貨物鉄道からトラック・シャーシ輸送へ転換するための方策を検討したが、いずれの場合も、トラック輸送力へ負荷が高まる上に、費用負担増が発生した。「運ぶモノの特性」が大きく変わらない以上、輸送モードを転換すること、たとえば「貨物鉄道輸送分の全量海上転換」は、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」の低下と大きな混乱を招く恐れがある。

(4.2 節より)北海道と道外を結ぶ輸送ネットワークが変化した場合(北海道と本州を結ぶ「全輸送力」が低下した場合)を想定し、その際の経済的影響を産業連関分析及び仮説的

40 シンポジウム 道民の生活を支える物流を語る in Sapporo (主催：北海商科大学など, 2018年3月)

抽出法アプローチを用いて経済的影響を分析した。具体的には、有珠山 2000 年噴火時の室蘭線寸断をケーススタディとして分析した。当然のことながら北海道においては移出・移入額が減少し、それによる生産減少が発生した。一方、全国的には、北海道の約 3.2 倍の経済的影響が発生し、北海道との連関が強い関東圏では、北海道を越える経済的影響を被ることとなった。これらは正に、「北海道と道外を結ぶ輸送ネットワークの変化」が北海道のみならず全国経済に大きな影響を与えることの証左である。道内の各地域への影響をみると、道北、オホーツク、十勝、釧路・根室などの貨物鉄道輸送への依存度が高い地域だけでなく、全域にわたり経済的影響が発生していることが分かった。

5. 北海道を支える輸送力の維持・強化にむけて⁴¹

これまでの議論から、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」の低下を回避するためには、トラック輸送への負担の低減を前提に、輸送ネットワークを検討することが必要である。

本章では、輸送ネットワークのあり方について、次の7点を議論する。(1)輸送経路・モードの多様性の保全・災害への備え、(2)将来の輸送ネットワーク像：既存輸送モードの維持とトラック輸送への依存を極力抑えた輸送ネットワークの検討、(3)貨物鉄道輸送ネットワークの維持の必要性、(4)トラック輸送力低下への対応、(5)流通システムや荷出・荷受け受体制の見直し、(6)新技術導入による物流効率化の推進、(7)環境負荷軽減への取り組みである。

5.1 輸送経路・モードの多様性の保全・災害への備え

他地域との輸送経路・輸送モードが限定され、かつ、道外との交易により産業・道民生活が支えられている北海道においては、レジリエントな物流システムの構築が非常に重要である。レジリエントな物流システム構築の基本は、①輸送経路・輸送モードの複数化・多様化、②各輸送経路・輸送モードの強化、そして、③輸送モード間の迅速な繋ぎかえである。本プロジェクトで対象とする食関連輸送においては、「フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送」と「貨物鉄道輸送」が競合関係の中、共存し、時には補完しあい、北海道全体の輸送を支えてきた。

災害への対策としては、複数輸送経路の確保、複数輸送モードの確保による「リダンダンシーの確保」、異なる事業者間でのサービスの相互利用、情報ネットワークの相互利用による「モードの組み合わせによる強靱化」、異なる輸送モード間での連携を図る「輸送容器・機器の拡充と相互利用」、さらには「ドライバ・車両の有事における地域間共助」、「同一輸送モード内でのバックアップ」などが重要である。いずれも、有事において効果を発動するためには、平時からの稼働が不可欠であり、平時における採算性の確保が大きな課題となる。

複数輸送経路の確保、複数輸送モードの確保にむけて、北海道の経済界や JAPIC(一般社団法人日本プロジェクト産業協議会)から、第二青函トンネルの建設の提案がなされている。

青函トンネルの老朽化と第二青函トンネルの建設について

青函トンネルの老朽化や修繕については資料が少なく、学術的立証はまだ充分とは言えないが、建設業界、物流業界では、青函トンネルの老朽化をめぐり、「万が一の事態」が懸念されている。大規模改修には、旅客列車・貨物列車上下約70本(*1)をすべて長期運休して改修に専念したとしても数年かかると

41 執筆者：北海商科大学 相浦宣徳

見られており、深夜の保守間合いを除き間断なく列車が走行している現在の状況を鑑みると事実上不可能である。今後、コンクリート片の剥落による鉄道事故等が発生した際には、人命の損失だけでなく、年単位での復旧作業により本州と北海道を結ぶ物流は麻痺し、「本州方面への食の供給」、「北海道への生活必需品などの供給」が停滞し、北海道のみならず、日本全体に大きな経済的ダメージが及ぶと懸念されている。第二青函トンネルの建設・共用、現青函トンネルの大規模改修、新旧 2 本の青函トンネルによるリダンダンシーの確保について、検討が求められる。

(*1) 臨時列車を含む。

5.2 あるべき輸送ネットワーク像の検討

昨今、トラック輸送力の低下、貨物鉄道輸送に関する問題、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送(以下、トラック・シャーシ輸送と称する)における課題が話題となっている。これらを個別の事象としてとらえるのは非常に危険である。①ドライバ不足などに起因するトラック輸送力の低下、②①の低下に伴うトラック・シャーシ輸送と貨物鉄道への影響、そして、③フェリー・RORO 船輸送における問題、④貨物鉄道輸送力の喪失・低下等は、連動して、相乗して、北海道における輸送力を低減させる可能性がある。逆説的に述べると、北海道においては、トラック・シャーシ輸送と貨物鉄道輸送は共にトラック輸送を補助すべき輸送モードであり、①～④による輸送力の低下は密接不可分な問題なのである。本来、トラック・シャーシ輸送と貨物鉄道輸送は、共に、トラック輸送力の低下の解決に資する特性を有するモードであることに留意し、両輸送モードを最大限に活用したトラック輸送への依存を極力抑えた輸送ネットワークが必要である。

5.3 貨物鉄道輸送ネットワークの維持

上記①～④による輸送力の低下が密接不可分な問題であり、ドライバ不足などをトラック・シャーシ輸送と貨物鉄道輸送で共に補助していくべき状況の最中、貨物鉄道輸送の存続に関する議論⁴²がなされている。ややともすると「貨物鉄道輸送分の全量海上転換」がイニシアチブを握るが、本プロジェクトでは、次の5点から、「貨物鉄道輸送の存続・維持」を提案する。

- ・ 3.3 節で示したように、貨物鉄道輸送が低下した場合には、貨物鉄道輸送の低下・トラック輸送力低下・トラック輸送力に対するニーズの上昇、などが連動・相乗し、負のスパイラルが生ずる。これにより、北海道と本州を結ぶ「全輸送力」が加速度的に低下し、運ぶべき物量を賄いきれない状況になる。
- ・ 4.1 節の北海道・発着コンテナデータの分析結果から、貨物鉄道で輸送されているモノの特性や運ばれ方に着目すると、貨物鉄道輸送には独自のモード特性があり、トラック・シャーシ輸送と同一のサービスと捉えることはできない。すなわち、顧客のニーズに応え、同レベルのサービス水準を提供することは、「貨物鉄道輸送分の全量海上転換」では困難である。
- ・ 4.1 節の分析結果から、①約6割の配達において、集荷元や配達先に接車制限があり、「フェリー・RORO船を介したトラック・シャーシ輸送」に用いられるトレーラによる配達ができない、②現在貨物鉄道による配達の約9割がコンテナ1個ないし2個で行われており、トレーラの輸送ロットサイズと大きく乖離している。これらの状況を解消し、輸送モードを変換するには、トラック輸送への負荷の増大と費用負担増を伴う。
- ・ 4.2 節より、北海道と道外を結ぶ輸送ネットワークが変化し、北海道全体の輸送力が低下した場合を想定し、産業連関分析及び仮説的抽出法アプローチを用いて影響分析を行った。その影響は北海道のみならず全国に北海道の約3.2倍の影響額が発生し、北海道との連関が強い関東圏では、北海道を越える経済的影響を被る結果となった。これらは正に、輸送ネットワークの変化が北海道のみならず全国経済に大きな影響を与えることの証左である。さらに、道内の各地域への影響をみると、貨物鉄道輸送への依存度が高い地域だけでなく、全域にわたり経済的影響が発生している。
- ・ 5.7.2 項で、総合物流施策大綱(2021.6閣議決定)、地球温暖化対策計画(2021.10閣議決定)で示された目標値と、北海道発着コンテナ分の輸送トンキロを比較した、世界的な時流、我が国の国策という点からも北海道を発着する貨物鉄道輸送の維持は大きな意味を有する。

42 「青函貨物 海上転換も」北海道新聞 2019年3月3日朝刊

5.4 トラック輸送力低下への対応⁴³

5.4.1 他の輸送モードとの連携

(5.3 節より一部再掲)「他地域に比べ長い輸送距離」を必要とする北海道において、トラック輸送力の低下はより大きく影響する。ここで注意が必要である。トラック輸送力の低下を個別の事象としてとらえることは危険である。低下に伴うトラック・シャーシ輸送と貨物鉄道への影響、そして、前出の貨物鉄道輸送力の低下等は、連動して、相乗して、北海道における全輸送力を低減させる可能性がある。トラック・シャーシ輸送と貨物鉄道輸送は、共に、トラック問題の解決に資する特性を有するモードであることを留意し、貨物鉄道輸送とのモーダルミックス、内航海運とのモーダルミックスを推進すべきである。

5.4.2 効率化による対応

トラック輸送力低下にむけた方策としては、(1)運転時間の短縮を目途とした中継輸送、高規格道路の利用、(2)拘束時間の短縮を図る積卸し拠点などでの作業負荷の軽減や待ち時間の短縮、(3)輸送回数の縮減を図る共同輸送、(4)トラック輸送距離の短縮省人化を図る他の輸送モードへのシフト、(5)スムーズな輸送を目途とした産地から消費地までの一貫パレチゼーションなどがあげられる。ここでは、(1)～(5)について、委員から示された取り組みと課題を紹介する。

(1) 運転時間の短縮：中継輸送、高規格道路の利用

本項目に関する委員の発言を次に示す。

(高杉委員)(江田委員) 中継拠点などを用いて、1 運行を複数のドライバーが分割・分担して輸送する方法であり、ドライバー 1 人当たりの輸送距離を短縮し、長距離輸送の解消、ドライバーの労働環境の改善ができる。例としては、三ッ輪運輸株式会社では、従来、北見から苫小牧までの 340 km を 1 人のドライバーが輸送をしていたが、帯広に中継拠点を設け、一人目のドライバーが北見から帯広までの 150 km を輸送した後、交代したドライバーが帯広から苫小牧まで 190 km 走っている。また、日本通運株式会社では、帯広～釧路間約 120 km の輸送及び北見～釧路間約 140 km の輸送において、それぞれの間地点に拠点を設け、海上コンテナのトレーラー・スイッチングを実施し、運転時間、拘束時間の短縮を推進している。課題としては、ドライバー不足により定期的な実施の難しい点、採算性の観点から往復共に定期貨物の確保が必要な点があげられる。

(高杉委員) 加えて、高速道路の活用により、一日に往復できる範囲の拡大、一日の運行件数を増やしている。ただし、当然荷主に対し発生する高速料金への理解が必要となる。

43 執筆協力者：ホクレン農業協同組合連合会 戸田弘二氏、日本通運株式会社 江田幸司氏、三ッ輪運輸株式会社 高杉正氏、サッポロビール株式会社 諸岡知尚氏、富良野通運株式会社 永吉大介氏

(2) 拘束時間の短縮：待機時間・荷役時間の短縮

本項目に関する委員の発言を次に示す。

(高杉委員) ドライバの拘束時間の短縮、体力的な負荷の軽減の観点から、積み取り卸し拠点での①機械荷役の導入による荷役作業の効率化・時間短縮、②トラック予約受付システムによる待機時間の削減が求められる。

(江田委員) 機械荷役の導入事例としては、パレットの導入⁴⁴なども含まれるが、ここでは、日本通運株式会社新札幌物流センターにおいて2019年7月から導入された「無人フォークリフトAGF (Automated Guided Forklift)」を紹介する。AGFの導入により、夜間から深夜・早朝にかけての出荷準備業務や出荷時の垂直搬送機からの抜き取りや仮置きなどが無人化されている。夜間・早朝の人件費の削減が達成された。また、設定見直しにより、作業効率の向上が図れる。ドライバーだけでは無く、物流センターにおけるフォークリフトオペレーターの確保も難しくなっていることから、さらなる展開が期待される事例である。

(高杉委員) すでに、各所で導入が進められているトラック予約受付システムの効果は大きい。例えば、予約システムがないと、積み込み開始時刻が8時の場合に、時間通りに積み込みを開始するために、6時からバス入りするための順番待ちを余儀なくされるケースもある。

無人オートフォークリフトAGFの導入推進



【導入事例】

日本通運(株)新札幌物流センター



図 37 無人フォークリフト AGF

(出所：日本通運株式会社「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

44 一貫パレチゼーションについては p. 65 の (5) で紹介する

(3) 輸送回数の縮減：共同輸送など

本項目に関する委員の発言を次に示す。

(諸岡委員) サッポロビールを中心にビール 4 社による鉄道コンテナを用いた共同配送が 2017 年 9 月から実施されている。釧路・根室地区への供給を対象とし、各社が大型車両での輸送単位に満たない製品(ビール、飲料水等)を集約して、貨物鉄道で輸送するものである。各社が各々大型車両を仕立て、低積載率で札幌近郊から釧路・根室地区に輸送していたものを集約し、貨物鉄道にシフトしたことにより、長距離トラック配送運行が大幅に削減された。また、札幌近郊から根室地区へトラックで配送した場合には、高速道路を使用しても 1 日の最大拘束時間 16 時間いっぱいかかるため、その解決事例としても好事例である。

(諸岡委員) 課題としては、貨物列車の到着時間と配達先での出荷時間のズレがあげられる。トラックでの輸送であれば前日に到着し、朝一番に荷降し作業を行い、配送が完了できる。それに対し、貨物列車は貨物ターミナル駅に朝 7 時又は 8 時に到着する。その時間からコンテナを持ち出して配送にいくと、卸(特約店)では市内への個配のため人員が出払ってしまい、朝一番の人員が揃っている時間帯に集中して荷降し作業を行うことができないことと、朝一番で到着待ちにしていた製品が個配に間に合わないと言った問題がある。

(江田委員) 車両の大型化を図り、輸送回数の縮減を推進している。

(4) トラック輸送距離の短縮：他の輸送モードへのシフト

本項目に関する委員の発言を次に示す。

(高杉委員) トラック輸送力の低下に伴い、道内輸送においてもトラック輸送から貨物鉄道輸送や海上輸送への転換が進んでいる。かつて、トラック輸送からのモーダルシフトの距離的な判断基準が 500km とされていたことからすると、大きな変革といえよう。

(高杉委員) ミツ輪運輸株式会社では、札幌から道東の釧路まで 330 km のトラック輸送をドライバ 1 名で運行していたが、これを、札幌市内で集荷した後、札幌貨物ターミナル駅まで運び(約 10km)、同駅から釧路駅までを貨物鉄道で輸送した後、トラックで釧路市内に配達(約 10 km)する方法に変更した。また、同社では、海上輸送への転換も進めている。前出した札幌から道東の釧路まで 330 km のトラック輸送を、札幌市内から苫小牧港への約 70 km のトラック輸送と苫小牧港・釧路港間の海上輸送、釧路港から釧路市内への約 10 キロのトラック輸送の組合せに切り替えている。従前のトラック輸送距離 330km を、前者では札幌市内・釧路市内の計 20km、後者では札幌市内・釧路市内の計 80km へと短縮している。

(5) 一貫パレチゼーション

パレットの導入に関する議論は高度成長期にまでさかのぼる。飲料業界や重量物を扱う業界など一部を除いては、遅れてきたが、昨今の変化により徐々にではあるがパレットの導入が進んできている。

(戸田委員) バラ積み作業の解消による荷役時間の短縮、ドライバの過酷な労働からの解放など、が達成されることから、ホクレン農業協同組合連合会では、平成27年より導入を開始し、令和2年では馬鈴薯、玉葱、人参、大根などの重量青果物について、全道107のJAのうち25のJAで25万tの輸送で実施している。道外向け青果物のパレット化率は30%に至っている。

(永吉委員) 富良野通運では、パレット化により、集出荷施設での作業効率が大きく向上し、ドライバや作業員の負荷の軽減、停車時間の短縮に寄与している。パレット化前は、選果ラインを流れるダンボール詰め玉葱を、作業員2~3名で選果場専用パレットに積載し、それをリフトでトラック横に移動し、ドライバと作業員1~2名でトラックに搭載されたコンテナに手積みしていた。パレット化により、現場での作業効率は人・時比較で1.7倍向上した。さらに、出荷から最終目的地までの荷役、幹線輸送、ラストマイル輸送を総括して生産性を評価する物流労働生産性指標LPI^{45,46}を計測したところ、パレット化の導入により約1.6倍向上した⁴⁷。しかし、2.5節や5.4.2項の(2)で示した様に、一貫パレチゼーションのさらなる普及が求められているが、普及を妨げる原因としては、パレットの回収率の低さに起因するレンタル費用の上昇、パレットの自重・嵩による輸送可能量(積載量)の低下に伴う費用増嵩などがあげられる。

5.4.3 労働力の確保による対応

(1) 人材不足への対応

5.4.2項では、トラック輸送力を向上させるための取り組みなどに言及したが、本項では、人材の確保について言及する。

図38に、道内のトラック事業者を対象として実施した調査結果⁴⁸を引用する。「現在実施している人材不足への対応」を複数回答で問うた結果、人手不足に関する問題への対策として、「①賃金水準の引き上げ(75.8%)」、「③所定外労働時間の抑制(63.8%)」、「②健康管理の支援(46.4%)」が有力であった。いずれも既存雇用の確保に繋がる項目であり、新規人材確保・雇用の困難さ、高年齢化を反映した結果といえよう。また、「③所定外労働

45 加藤博敏, 相浦宣徳, 根本敏則: 長距離貨物輸送の物流労働生産性指標の提案と生産性向上に向けた考察, 日本物流学会誌 第二十五号, 2017

46 『物流生産性向上に資する 幹線輸送の効率化方策の手引き』, 国土交通省総合政策局物流政策課(令和3年7月)

47 永吉大介, 相浦宣徳: 北海道農産品輸送のパレット化推進に関する研究~パレットをつなぐ「縦」の連携・共通の道具とする「横」の連携~, 日本物流学会誌 第二十八号, 2020

48 『北海道物流実態調査報告書』(『北海道を支える物流』を元気にする会(代表 相浦宣徳), 2019.3)

時間の抑制」、「④年次有給休暇取得の奨励や会社独自の休暇制度(リフレッシュ休暇など)の導入」、「⑦社内・外の人材育成プログラムや教育訓練制度による職場全体のレベルアップ」は若者の定着を促す労働環境の整備である。一方、「⑩女性・シニア層の積極的な活用」は四分の一程度にとどまり、「外国人の採用」は数%と極端に低い。

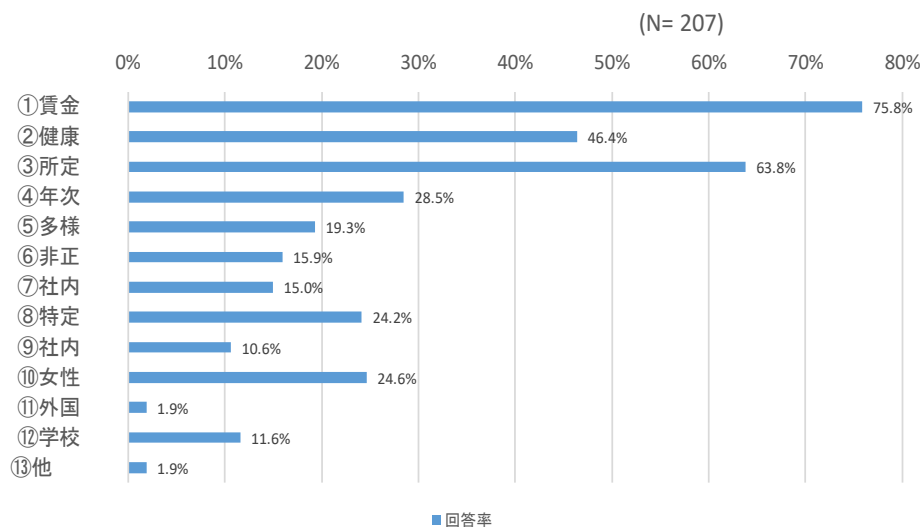
また、詳細は省くが、「①賃金水準の引き上げ(75.8%)」、「③所定外労働時間の抑制(63.8%)」、「②健康管理の支援(46.4%)」を選択した回答者は、全回答者を母数とした場合と比べて、「積み込み・取卸し拠点での取り組み」が、若干遅れている傾向が見られる。

(2) 人材不足の解決に向けた今後の対応

「人材不足の解決に向けた今後の対応」について複数回答で問うた結果、人手不足に関する問題への対策として、前節の「現在実施している対応」では、既存雇用の確保に繋がる項目が上位を占めていたが、ここでも、「③雇用環境・労働環境の改善による社員定着率の向上・新規雇用の獲得(65.7%)」とそれを支える「②賃金水準の改善につながる適正運賃・料金に対する荷主の理解と収受(74.9%)」において回答率が高い。

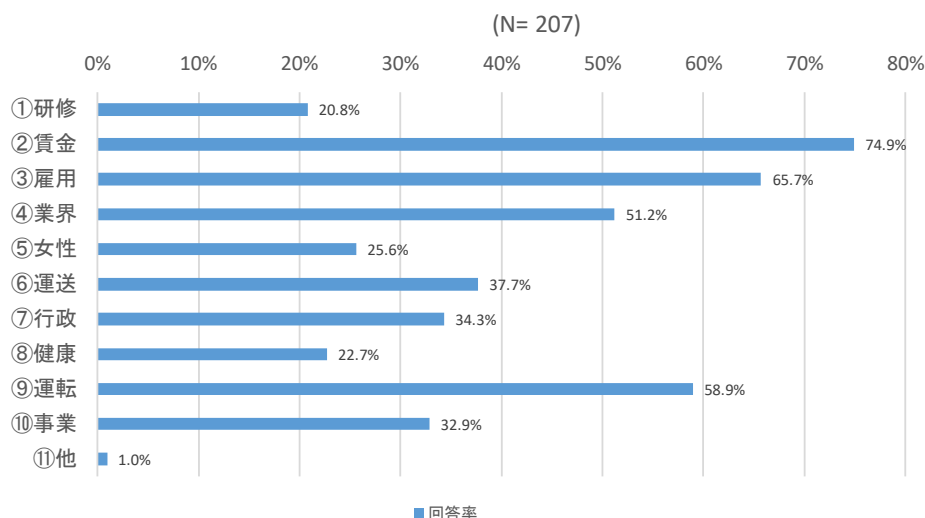
新規雇用確保を目的とした項目である「⑨運転免許取得のための支援制度の整備(58.9%)」、将来の雇用確保を目的とした「④業界イメージの改善・若年層に対する啓蒙活動(51.2%)」が上記「②」「③」に続く。これらは、前節では回答率が低かった項目である。

即効性が期待される施策が上位を占め、次いで、数年後もしくは十数年後を見据えた人材確保を中心とした施策が続く。その後、「⑥運送業務などの生産性向上(37.7%)」、「⑦行政による関連する規制などの整備(34.3%)」が続く。



①賃金水準の引き上げ、②健康管理の支援、③所定外労働時間の抑制、
 ④年次有給休暇取得の奨励や会社独自の休暇制度(リフレッシュ休暇など)の導入、
 ⑤多様な労働時間制度の導入(短時間勤務制度、時間単位の有給休暇の取得等)、
 ⑥非正規社員の正規社員化促進、⑦社内・外の人材育成プログラムや教育訓練制度による職場全体のレベルアップ、⑧特定の人材への業務の偏りを回避する取組、⑨社内での交流機会を設けてノウハウの共有化、⑩女性・シニア層の積極的な活用、⑪外国人(研修生を含む)を積極的に採用、⑫学校や荷主、地域などに向けた啓蒙活動による将来的な人材確保の拡大、⑬その他()

図 38 人材不足と長時間労働問題への対応



①研修会などを通じた先進事例などの知識の習得と自社・業界のレベルアップ、②賃金水準の改善につながる適正運賃・料金に対する荷主の理解と収受、③雇用環境・労働環境の改善による社員定着率の向上・新規雇用の獲得、④業界イメージの改善・若年層に対する啓蒙活動、⑤女性・シニア層・外国人などの潜在的な人材確保、⑥運送業務などの生産性向上、⑦行政による関連する規制などの整備、⑧健康管理の支援の拡充、⑨運転免許取得のための支援制度の整備、⑩事業者団体を通じた荷主の理解の醸成等、⑪その他()

図 39 人材不足と長時間労働問題への対処

(3) 打開にむけて

前々項目(1)で示した現時点での取り組みとして、「①賃金水準の引き上げ(75.8%)」、「③所定外労働時間の抑制(63.8%)」を選択した回答者は、全回答者を母数とした場合と比べて、「積み込み・取卸し拠点での取り組み」が、若干遅れている傾向が見られる。特に「積み込み・取卸し拠点」での在り様が、今後検討を進める上での大きな糸口となる可能性が高く、追加的な調査が求められる。物流拠点などにおける人材不足が深刻化する中、荷主・センター運営者の認識を深め、取り組みを誘導するためにも重要なポイントとなろう。

また、前項目(2)での将来にむけた対策として「③社員定着率の向上・新規雇用の獲得」、「②賃金水準の改善につながる適正運賃・料金に対する荷主の理解と収受」を重視している事業者は「他のプレイヤーとの連携」、「要請にむけた根拠となるメリット・デメリットに関する十分な検証」、「行政による関連する規制などの整備」、「関係省庁(国土交通省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省など)の連携による荷主への周知徹底・指導」を求める傾向が見受けられた。

5.5 流通システムや荷出・荷受け体制の見直し

本節では、流通システムや荷出・荷受け体制の見直しに関する取り組みとして、①発注リードタイムの延長による効率化、②輸送期間延長による輸送力の確保、③配達先・集荷先での待ち時間・荷役時間の短縮、について事例を紹介する。

5.5.1 発注リードタイムの延長による効率化

本項に関する委員の発言を次に示す。

(諸岡委員) 顧客(卸)から配送日に対して発注期日を1日前倒し⁴⁹することにより、トラック運行、倉庫作業などにおいて余裕が生まれ、最適な車両の運行や作業員の配置が実現可能となり、効率化が図れている。これは、ビール4社での取り組みで、1社は既に昨年より先行して取り組んでおり、サッポロビールを含めた残り3社は、2021年5月から取り組みを始めている。この取り組みはメーカーと一体となり取り組んでいるが、顧客の一部から承諾が得られず、現状の受注体制が残っているため、思うような効果が出ていない部分がある。

また、メーカー営業部門との連携並びに物流協力体制により、出荷ピーク時にむけた前倒し配送、後倒し配送による輸送の平準化を図っている。

5.5.2 輸送期間延長による輸送力の確保

夜間配達や休日配達は運送事業者からは倦厭される傾向が強い。その対応策としては、輸送日数の延長という方法が考えられる。貨物鉄道輸送、フェリー・RORO 船を介したトラック・シャーシ輸送で関東は生鮮青果物を輸送する場合は、産地からの集荷日を1日目として、翌日(2日目)の夜に市場に配達して、3日目に取引する「3日目売り」が基本になる。例えば、2日目の夜間配達を3日目の日中の配達に、日曜祝祭日の配達を翌日の平日の配達へと、輸送日数の延長により対応できる。しかし、輸送期間が長くなることによる品質面でのイメージの悪化など、また、それに起因する価格への影響が懸念される。

一方で、市場に収めた生鮮野菜類が土間(常温)で保管されることがあり、その時間を短縮するために市場から配達日時の指定を受ける。明朝のセリまでの保管時間を短縮するための「夜間配達」、月曜日や祭日明けのセリまでの保管時間を短縮するための「日曜祝祭日配達」などである。

輸送期間延長による輸送力の確保、市場側からの要求を同時にクリアするには、市場側での冷蔵保管スペースの拡充など、設備投資が必要となろう。「輸送力の確保」の困難さと、確保できない場合の影響を受け手である市場と共有する必要がある。

5.5.3 配達先・集荷先での待ち時間・荷役時間の短縮

本項に関する委員の発言を次に示す。

(戸田委員) 配達先や集荷先での待ち時間が発生した場合、ドライバーの拘束時間の制約から2.5.1項で示した一運行で巡回できる配達箇所や集荷箇所はさらに減少する。これは、2024年4月1日からの時間外労働時間上限規制(960時間/年)にも関係し、積み込み・取り卸し先での待ち時間、作業時間の短縮は、トラック輸送力の確保にむけより重要なカギとなろう。

49 札幌圏(道央圏)は受注日の翌日納品、それ以外は受注日の翌々日納品であったが、北海道内全域を受注日の翌々日納品とした。

(戸田委員) (2.5.2 項より再掲) 配達先・集荷元での待ち時間・荷役時間の短縮を目的に、全国農業協同組合連合会が全国 18 の市場に対し協力を要請し、施設の拡張、市場の予約制の導入、リフトや荷受け担当者の繁忙に応じた配置の見直し、場内ルール of 徹底などを実施・検討していることを確認した。今後はこれらを、産地、市場双方の協力の上、確実に進めていくこと、他市場へ展開していくことが必要である。

(戸田委員) (2.5.2 項より再掲) しかし、市場内外でのスペースの拡張整備には自治体開設者の理解協力が必要であるケースがある点、トラック待機場からの動線、仮置き場への取り卸しルールの策定、取り卸しの予約制度の導入などには、市場開設者や大卸だけでなく、仲卸や物流事業者の協力が必要となる点から、同様に、一貫パレチゼーションを進める上でも、市場でのクランプリフトの導入、また空きパレットの保管場所の確保や動態(持出し)管理など、荷受け側の整備に強く依存する点から、実現にむけてのハードルは、決して低くはないが、産地、物流事業者、市場らによる協力上、確実に進めていくことが必要である。

5.6 新技術導入による物流効率化の推進⁵⁰

5.4～5.5 節では、すでに具現化されている取り組みを紹介してきたが、本節では、今後実用化が期待される新技術として、無人運航船プロジェクト MEGURI2040、ホクレン農業協同組合連合会・UD トラックス・日本通運共同実施による自動運転、日本貨物鉄道株式会社によるトラック・ドライバ用アプリ(T-DAP)、新幹線による貨物輸送、北海道物流開発㈱のバッテリー交換式 EV による物流システムを紹介する。

加えて、既に具現化されている取り組みの中から、実証試験レベルの新技術の具現化にむけて指針となりうる事例として、JA 士幌町での取り組みを紹介する。

5.6.1 実用化が期待される新技術

(1) DFFAS(Designing the Future of Full Autonomous Ship)プロジェクト⁵¹

公益財団法人日本財団により 2021 年 6 月に発足された「無人運航船プロジェクト MEGURI2040」では、2025 年に無人運航船の本格的な実用化、2040 年までに内航船の 50%の無人化実現を目指している。日本郵船グループの日本海洋科学が代表を務めるコンソーシアムでは、MEGURI2040 の「無人運航船が支える内航海運事業の実現」を目指し、内航船の人手不足という社会的課題の解消に貢献することを目的としている。参加会社は 30 社であり、その内、日本郵船グループ 4 社(日本郵船、日本海洋科学、MTI、近海郵船)が参加している。2025 年までの無人運航船の実用化にむけて、千葉市・幕張オペレーションセンターを竣工(2021 年 9 月)し、2022 年 2 月には実証実験の実施を予定している。

50 執筆者：北海道経済連合会 和田康史氏

51 執筆協力者：近海郵船北海道株式会社 武永雄氏

(2) 自動運転⁵²

(ホクレン農業協同組合連合会・UDトラックス・日本通運共同実施)

2019年8月にホクレン農業協同組合連合会 中斜里製糖工場において、砂糖の原料となるてん菜の運搬業務を想定した、自動運転レベル4（特定条件下における完全自動運転）の実証実験が行われ、車両位置の誤差は数cmという精度で自動運転された。実稼働にむけては、技術の更なる進化、インフラ整備（自動運転専用レーン）、工場構内の移送や貨物駅構内または特定区間の隊列走行等への運用、降雪地域である北海道の物流への具体的な展開方法、など今後の課題があげられた。



実験の舞台中斜里製糖工場

図 40 実証実験の様子

(出所：日本通運株式会社「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

(3) トラック・ドライバ用アプリ (T-DAP)⁵³

(日本貨物鉄道株式会社)

日本貨物鉄道株式会社 (JR 貨物) では、トラック・ドライバ用アプリ (T-DAP) の導入・試運転を 2022 年 1 月より全国 6 駅で開始した。スマートフォンのアプリを通じて、ドライバに列車遅延情報や貨物駅構内状況などをリアルタイムで情報提供する。主に、①貨物列車の現在位置・遅延情報共有、②駅構内のコンテナ留置場所情報共有、③コンテナの持ち出し・持ち込み時刻予約機能等が搭載されている。これによりフォークリフトオペレーターの荷役作業と構内混雑状況が可視化され、トラック・ドライバの荷役待ちによる拘束時間の減少や、構内事故の防止効果などが期待される。

52 執筆協力者：ホクレン農業協同組合連合会・戸田弘二氏

53 執筆者：北海道経済連合会 和田康史氏

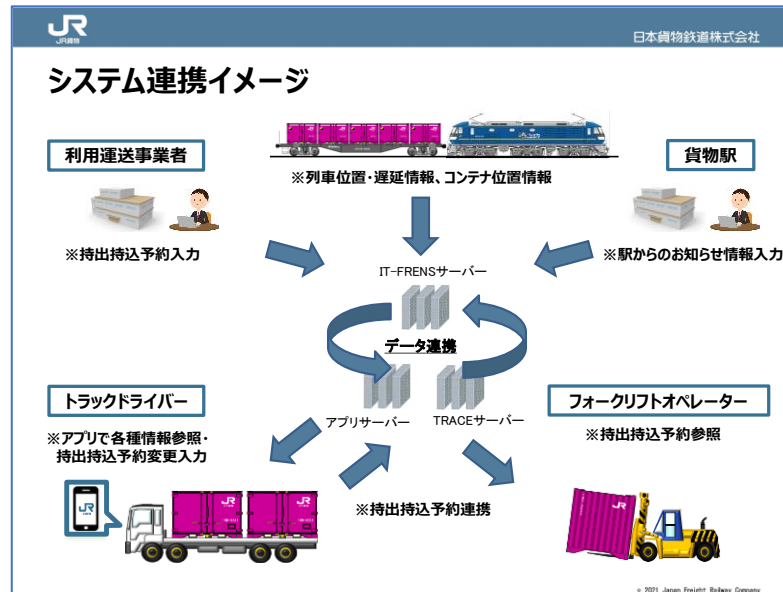


図 41 トラック・ドライバ用アプリ (T-DAP)

(出所: 日本貨物鉄道株式会社資料より)

(4) 新幹線による貨物輸送

新幹線による貨物輸送に関する検討は、文献等⁵⁴を紐解くと、東海道線新幹線建設時にはすでに存在しており、大井(東京)や鳥飼(大阪)などの新幹線車両基地は貨物駅と併設する位置に建設されている。その後、鉄道による貨物輸送の減少が続く、現在まで新幹線は旅客専用として整備が進められている。一方、青函トンネルで北海道新幹線と貨物列車の共用走行が開始される際、JR 北海道など関係者の間で新幹線車両に貨車を積載する ToT (トレイン オン トレイン) 方式⁵⁵の検討が行われた。また元 JR 九州社長である石井幸孝氏による著書においては、在来線と新幹線の間で簡易にコンテナを積替える方式でのコンテナ新幹線方式⁵⁶を提案している。いずれもコストや技術面で数多くの課題があり、その後これらの検討は進んでいない。

しかしながら、軌間(レールの間隔)、運転速度など基本技術を異にする新幹線と貨物列車が、青函トンネル内で線路を共用しつつけること、旅客利用者の減少が続く函館線などの並行在来線区間に長大な貨物列車を運行しつつけること、さらには、北海道新幹線というストックを有効に活用するためにも、札幌～青森間の区間において、全国にさきがけて新幹線による貨物輸送を行う意義は大きい。コロナ禍となり長距離旅客需要が縮小している現在、JR 東日本の「はこビュン」⁵⁷や JR 北海道と利用運送事業者との協業⁵⁸など、新幹線を活用した貨物輸送の新たな形のビジネスも始まっている。

すでに北海道新幹線の新函館北斗～札幌間の工事はほとんどの区間で着工されており、

54 『貨物鉄道百三十年史(中巻)』, 日本貨物鉄道株式会社, p. 816 など

55 国土交通省 第2回青函共用走行区間技術検討WG (2012年9月20日) 資料2 青函共用走行に関する現時点の検討について, p. 8

56 石井幸孝: 『人口減少と鉄道』, 朝日新書, p. 114 (2018年3月30日)

57 列車を活用した輸送サービスのビジネス化, JR東日本プレス (2021年10月5日)

58 北海道新幹線を使った貨客混載輸送の事業化に向けた進捗について, JR北海道プレス (2020年12月24日)

新幹線による貨物輸送を新たに導入する際には、専用車両の開発や在来線と新幹線の積替え基地の建設など、新たな社会資本整備を伴う。しかしながら、本報告書で指摘している北海道の物流問題を抜本的に解決、さらには我が国が目指すカーボンニュートラル社会の実現に向け、新幹線による貨物輸送の導入に向けた関係者による新たな視点での議論の深度化が待たれる。

(5) バッテリー交換式EVによる物流システム⁵⁹

(北海道物流開発株式会社)

BCP を視野に入れ脱炭素化及び物流の生産性向上を追求した施策であり、交換式のバッテリーを活用した電動のバイク・軽ワゴンでトレーラを牽引する。現在、北海道内の一定のエリア内の物流に関しては、ミルクラン方式で地域の共同輸送を行う事を目的とし、その事業イメージを具体化している。交換式バッテリーの充電には、太陽光発電を使い脱炭素化にも貢献できると共に非常時には、給電として活用できる。現在、検討会などを開催し、実用化に向けて取り組んでいる。

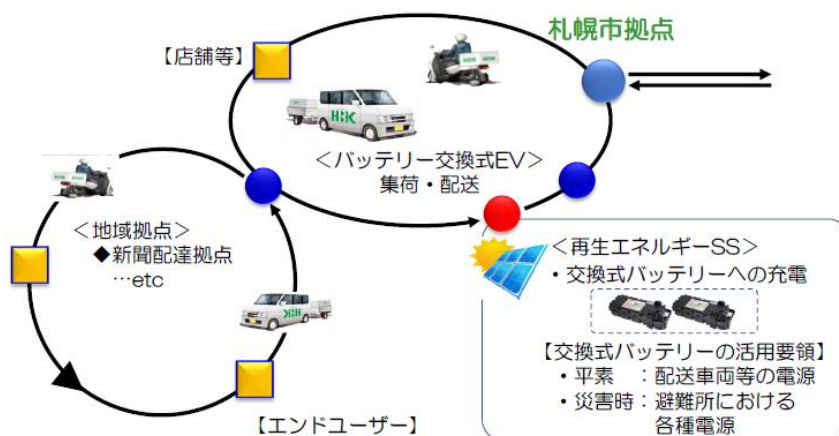


図 42 evSS 化による物流システム

(出所:「北海道物流開発 北海道物流改善の方向性」説明資料より)

59 執筆者: 北海道経済連合会 和田康史氏

5.6.2 実証試験レベルの新技术の具現化にむけて、指針となりうる事例 ^{60,61}

レンタルパレットを利用した一貫パレチゼーション輸送

本節で示した(1)～(5)の実証試験レベルの新技术の具現化にむけて指針となりうる事例として、士幌町農業協同組合での取組みを紹介していただいた。

(ゲストスピーカー：士幌町農業協同組合 常務理事 久保武美 様)

十勝管内の馬鈴薯取り扱いについては、昭和35年より近隣4町5農協も含め協議体を作り現在に至っている。でんぷん用の馬鈴薯も含めると8農協で扱っており、1,200戸の生産者・10,000haの面積で取扱量は約25万tに及ぶ。このような背景を踏まえ、物流の効率化・働き方改革を、生産者・物流業者・市場・ユーザーにメリットがあるように、補助事業などを活用しながら進めてきた。

平成15年に「生食馬鈴薯レンタルパレットを利用した一貫パレチゼーション化」の構築は、自分達だけで一つの問題事項を解決して終わりでは無く、そこから波及したその他の事例も含め、今後新技术を導入し効率化を図るには、ここ迄のスキームを目指して行くべきだと感じさせられた。

主流となっている11型パレット(110×110)のレンタルパレットを使用迄には、当時のレンタルパレットの道内での片荷問題や市場への案内を経て、箱を人力で積み降ろしという作業を改善。平成23年には選果場を構築。機械荷役により高齢化したパートタイマーさん達を重労働から解放した。



図 43 サーフィンソーターとパレット製品自動倉庫

(出所：士幌町農業協同組合「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

施設建設には、国の補助事業を活用し、国の計画や予算などを考慮しながらの準備をしなければならず、採択される迄のプロセスは相当のご苦労があったと想像される。また、パレット化に付随する施設の効率化・仕組みも運用後に明確になり、それらへの対応をしなければ一貫パレチゼーション輸送には、なり得なかったのではないかと考える。

実際平成17年には、ホクレン様と協議し、全道の統一規格にパレット化した場合のダンボール規格も組み入れており、ダンボールの荷崩れ防止のエアバッグの導入や、全国回収

60 執筆者：士幌町農業協同組合 常務理事 久保武美氏

61 執筆者：北海道経済連合会 和田康史氏

システムの構築など、サプライ・チェーン全体でのルール作りや協力を得て、メリットを共有していく。

倉庫の温度管理や空気組成に使用している遠隔管理システムや、ドライバの荷待ちに付属するフォークリフトの作業も遠隔監視を用いた「見える化」をし、フードディフェンス・フードセキュリティにも活用している。

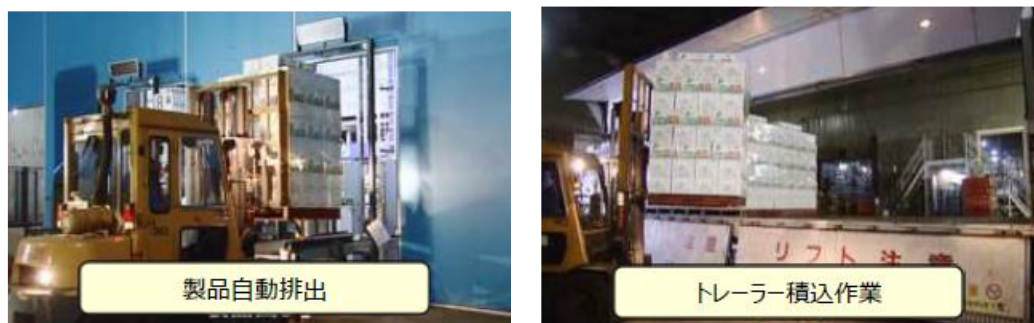


図 44 製品自動排出、トレーラ積込作業の様子

(出所：士幌町農業協同組合「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

パレット化の後は、加工用馬鈴薯運搬に使用するメッシュコンテナの開発、コンテナを運ぶトラック・トレーラーの改良効率化を図っている。



13m25.1ト超低床トレーラ (断熱)

図 45 13m25.1ト超低床トレーラ (断熱)

(出所：士幌町農業協同組合「北海道経済連合会 2021 物流 (PT)」説明資料より)

今回ご講演頂いた士幌町農業協同組合の久保常務様は、現在も引き続きレンタルパレットの回収率の低さを解消するようにならなければならないと述べられていた。協議体などでスキームを作るが中々成果が表れない。利害関係・費用負担など解決しなければならない問題は多い。

しかし、新技術の具現化の為には、更なるステップアップを図り開発、充実、深度化を進め、サプライ・チェーン全体のメリット供与、ユーザー様に求められるモノを販売する為に、課題には正面から取組み先行行動を実践していく事が重要であると述べられていた。

5.7 環境負荷軽減への取り組み

5.7.1 内航海運⁶²

内航海運においては、急ピッチに「グリーン化」が進められている。近海郵船株式会社では、2015年には敦賀港路線の3隻、2018年には常陸那珂線2隻をリプレイスした。国土交通省の船舶の省エネ、省CO₂性能を客観的に評価する内航船の省エネ格付け制度において、この5隻は最高格付けの5つ星を獲得をしている。

2020年1月に発動したIMO (International Maritime Organization: 国際海事機関) による硫黄酸化物 (SO_x) 排出削減に対し、新燃料油への変更などにより対処しているが、次世代船ではLNG船などへの切り替えが予定されている。LNG船への切り替えにより、CO₂は25%の削減、NO_xは43%の削減、SO_xはほぼ0になる。LNGのバンカリング施設の整備が必要となる。また、IMOの2050年に向けたGHG戦略を踏まえて、日本では今春、業界共同の「国際海運GHGゼロエミッションプロジェクト」が今後の燃料転換シナリオとロードマップが公表されている。ここでは、アンモニア、合成メタン(メタレーション)、水素分野、電池関連の燃料化について、プロジェクトが開始されている(表5)。

表5 プロジェクトなどの概要

燃料	プロジェクトなどの概要
アンモニア	<ul style="list-style-type: none">・伊藤忠商事株式会社を取りまとめ役を担う6社の実用化研究プロジェクトがスタート。・日本郵船株式会社とジャパンマリンユナイテッド株式会社、一般財団法人日本海事協会がアンモニア燃料の専用船の研究開発をスタート。
合成メタン	<ul style="list-style-type: none">・株式会社商船三井が幹事、一般財団法人日本海事協会が事務局を務める「CCR研究会 船舶カーボンリサイクルWG」が技術的課題を洗い出し、実現へのロードマップ作成を進めている。
水素分野	<ul style="list-style-type: none">・「技術研究組合 CO₂ フリー水素サプライチェーン推進機構 (HySTRA)」に川崎汽船株式会社と川崎重工業株式会社が参画。・「次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合 (AHEAD)」に日本郵船株式会社が参画。
電池関連	<ul style="list-style-type: none">・電気推進船 (EV 船) の開発・普及を図る「e5(イーファイブ)コンソーシアム」。

62 執筆協力者 近海郵船北海道株式会社 武永雄氏

5.7.2 貨物鉄道

総合物流施策大綱(2021.6閣議決定)では2025年度に209億トンキロ、地球温暖化対策計画(2021.10閣議決定)では2030年度に256億トンキロという目標値(貨物鉄道の輸送量拡大の目標値(コンテナ))が掲げられている。図46、表6に日本貨物鉄道株式会社の実績値と北海道発着コンテナ分の輸送トンキロを比較した、世界的な時流、我が国の国策という点からも北海道を発着する貨物鉄道輸送の維持は大きな意味を有する。

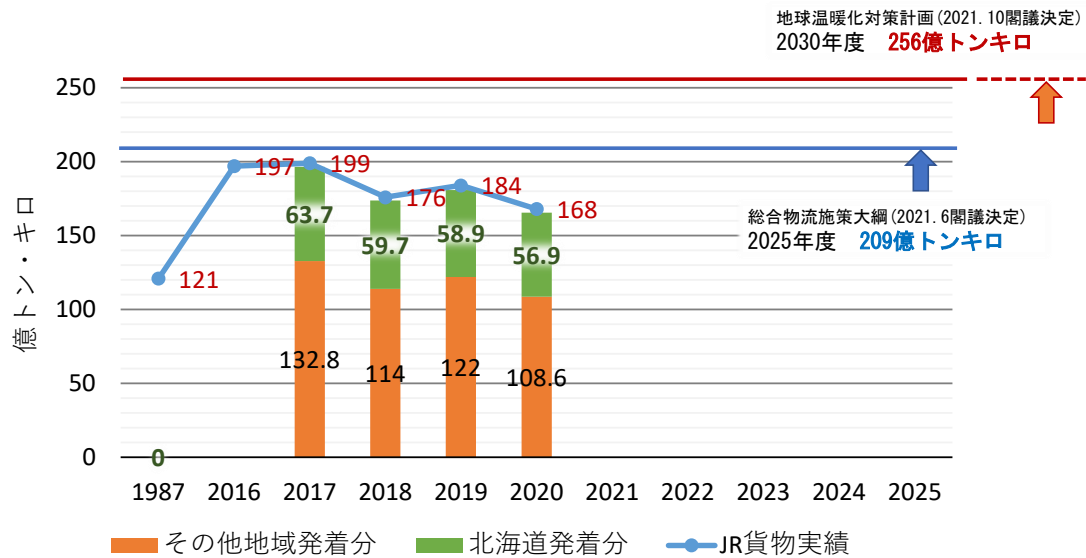


図 46 貨物鉄道の輸送量拡大の目標値 現状

表 6 貨物鉄道の輸送量拡大の目標値 現状

	1987	2016	2017	2018	2019	2020
①JR貨物実績	121	197	199	176	184	168
推計値	②北海道発着分		63.7	59.7	58.9	56.9
	③他地域発着分		132.8	114	122	108.6
	④計 (②+③)		196.5	173.7	180.9	165.5
⑤北海道発着分比率 (②÷④)			32.4%	34.4%	32.6%	34.4%

(注)①と④の差異は、①が日本貨物鉄道株式会社の輸送実績であるのに対し、④の推計では貨物駅間距離に最短経路距離を用いたことによる差異である。

5.8 5章のまとめ

本章では、輸送ネットワークのあり方について、次の7点について議論を展開した。(1) 輸送経路・モードの多様性の保全・災害への備え、(2) 将来の輸送ネットワーク像、(3) 貨物鉄道輸送ネットワークの維持の必要性、(4) トラック輸送力低下への対応、(5) 流通システムや荷出・荷受け受体制の見直し、(6) 新技術導入による物流効率化の推進、(7) 環境負荷軽減への取り組みである。これらを、「北海道および全国各地の食産業を支える輸送ネットワーク」の構築・強靱化に向けた提案とする。

なお、北海道経済連合会物流プロジェクトチーム(2017年8月～2018年2月)での「北海道における食関連産業を支える物流の在り方」において、北海道の食関連産業における物流上の根本的な課題は、季節閑散と片荷、ドライバ不足等による輸送力の低下であり、秋季のピーク・カット・平準化が効果的な対応策であることが示された。

6. おわりに

輸送ネットワークの在り方は「歴史的必然性に基づいて、長い年月をかけて構築されてきた姿」である。特に北海道においては、他地域に対する特異性、北海道各地の多様な地域性を考慮した場合、現在の「姿」が持つ意味は非常に大きく、深い。抜本的な解決方法(e.g. 第二青函トンネルの供用、在来線・貨物鉄道輸送のニーズにも応えることができる貨物新幹線の供用など)が形成され、現在の「姿(輸送ネットワーク)」から、安全性の面からも地域経済の面からも安心して移行できる日が来るまでは、可能な限り、現在の輸送ネットワークを保持することが北海道にとって望ましい物流の姿である。

6.1 あるべき輸送ネットワークの構築にむけた提案

北海道と道外を結ぶ「全輸送力」の維持、より強靱な輸送ネットワークの構築にむけて、本プロジェクトでは、次の7点を提案する。

提案1：輸送経路・モードの多様性の保全・災害への備え (2.1節, 5.1節など)

提案2：既存輸送モードの維持とトラック輸送への依存を極力抑えた

輸送ネットワークの検討 (2.2節～2.4節, 3.3節, 5.2節など)

提案3：貨物鉄道輸送ネットワークの維持 (3章, 4.1節, 4.2節, 5.3節など)

提案4：トラック輸送力低下への対応 (2.2節, 5.4節など)

提案5：流通システムや荷出・荷受け受体制の見直し (2.5節, 5.5節など)

提案6：新技術導入による物流効率化の推進 (5.6節)

提案7：環境問題への対応 (2.3節, 5.7節など)

6.2 まずは自らの問題として

本報告書で示した、提言の多くは、事業者、事業体、業界、自治体が単独で実現することは困難である。然るべき場(土俵と行事)での議論、それに基づくオール北海道としての団結が必要である。

まずは、北海道で生活する全ての皆様が、目の前の問題を自らの問題として、強く認識し、「旅客輸送(新幹線・在来線)」と「貨物輸送」の共存共栄を目途に、自らが主体的に、道内外の物流業界、産業界、経済界、学界などの連携のもと、北海道の他地域に対する特異性、北海道内の多様な地域性を踏まえ、「北海道として望む物流の在り方」を明確に打ち出す必要がある。

6.3 「北海道として望む物流の在り方」をもって

北海道と本州を結ぶ「全輸送力」が低下した場合を想定し、影響分析を行った結果、北海道のみならず、全国的には北海道の約 3.2 倍の影響額が発生した。これらは正に、北海道と道外を結ぶ輸送ネットワークの変化が北海道のみならず全国経済に大きな影響を与えることの証左である。加えて、青函共用走行区間、並行在来線における貨物鉄道輸送の在り方等は、わが国の物流政策、物流基幹ネットワーク施策、グリーン成長戦略などに則り、議論されるべき問題である。明確に打ち出した「北海道として望む物流の在り方」をもって、然るべき、次のステージにあがる準備が求められる。時間はほとんど残されていない。

参考文献

- (1) 相浦宣徳, 富田義昭:『激変する農産物輸送 HAJA ブックレットグローバルゼーションと北海道』, 北海道農業ジャーナリストの会, 2019.7
- (2) 相浦宣徳, 阿部秀明, 田中淳, 三岡照之, 佐藤馨一:北海道・道外間ユニットロード輸送における新たな課題と課題解決に向けた論点の整理 ～道内各地域への影響分析から～, 日本物流学会誌 第二十六号, 2016
- (3) 『有珠山からの便り』, 日本貨物鉄道株式会社 2000 年
- (4) 大嶋満:貨物調整金制度の見直しに向けて, 参議院常任委員会調査室・特別調査室, 立法と調査, No. 428 ,2020.10
- (5) 吉見宏:函館本線「並行在来線」の行方, 成美堂出版(株), 鉄道ジャーナル, No.642 2020.4月号, 2020年2月21日発行
- (6) 『コンテナ営業ガイド』, 日本貨物鉄道株式会社
- (7) Miller, R. & Blair, P.:Supply-Side Models, Linkages, and Important Coefficients. In Input-Output Analysis: Foundations and Extensions (pp. 543-592), Cambridge University Press, 2009
- (8) 徳井丞次・荒井信幸・川崎一泰・宮川努・深尾京司・新井園枝・枝村一磨・児玉直美・野口尚洋:「東日本大震災の経済的影響ー過去の災害との比較, サプライチェーンの寸断効果, 電力供給制約の影響ー」, RIETI Policy Discussion Paper Series 12, 2012
- (9) 株田文博:産業連関分析による食料供給制約リスクの分析, 農林水産政策研究第23号, 2014
- (10) 『中部圏 地域間産業連関表(2005年版)の活用～原表の活かし方と実証分析の例示～』、公益財団法人中部圏社会経済研究所, 2013
- (11) 農畜産物及び加工食品の移出実態(平成28年)調査結果報告書(北海道開発局開発監理部開発調査課, 平成30年3月)より。
- (12) 整備新幹線着工等についての政府・与党申合せ, 平成2年12月24日
- (13) 政府与党合意, 平成8年12月25日
- (14) 第百四十回国会衆議院運輸員会議事録 第十号, 平成4月15日
- (15) 政府・与党申合せ(整備新幹線の取り扱いについて), 平成12年12月18日
- (16) 政府・与党申合せ(整備新幹線の取り扱いについて), 平成27年1月14日
- (17) 平出渉、相浦宣徳:北海道新幹線並行在来線と青函共用走行区間における貨物鉄道輸送に関する一考察 ～議論の整理と仮説的抽出法アプローチによる影響分析～, 第38回日本物流学会全国大会, 2021
- (18) 阿部秀明(編著)、平出渉、相浦宣徳(共著):『地域経済におけるサプライチェーン強靱化の課題ー地域産業連関分析によるアプローチー』、共同文化社、2022年
- (19) 加藤博敏, 相浦宣徳, 根本敏則:長距離貨物輸送の物流労働生産性指標の提案と生産性向上に向けた考察, 日本物流学会誌 第二十五号, 2017

- (20) 『物流生産性向上に資する 幹線輸送の効率化方策の手引き』, 国土交通省総合政策局物流政策課(令和3年7月)
- (21) 永吉大介, 相浦宣徳:北海道農産品輸送のパレット化推進に関する研究～パレットをつなぐ「縦」の連携・共通の道具とする「横」の連携～, 日本物流学会誌 第二十八号, 2020
- (22) 『北海道物流実態調査報告書』(『北海道を支える物流』を元気にする会(代表 相浦宣徳), 2019.3)
- (23) 『貨物鉄道百三十年史(中巻)』, 日本貨物鉄道株式会社, p.816 など
- (24) 国土交通省 第2回青函共用走行区間技術検討WG(2012年9月20日)資料2 青函共用走行に関する現時点の検討について, p.8
- (25) 石井幸孝:『人口減少と鉄道』, 朝日新書, p.114(2018年3月30日)
- (26) 列車を活用した輸送サービスのビジネス化, JR東日本プレス(2021年10月5日)
- (27) 北海道新幹線を使った貨客混載輸送の事業化に向けた進捗について, JR北海道プレス(2020年12月24日)
- (28) 相浦宣徳, 阿部秀明, 永吉大介:北海道物流の課題と農業分野への影響～物流分野から農業分野への問題提起～, フロンティア農業経済研究 22(1), pp.9-24, 2019.8
- (29) 平出渉, 相浦宣徳, 永吉大介:幹線物流ネットワーク上の途絶が及ぼす影響と強靱化に関する一考察 ～平成30年山陽線100日間不通を事例として～, 日本物流学会 第37回(2020年度)全国大会 2020.9
- (30) 永吉大介, 相浦宣徳 :バランスのとれた北海道内物流の構築にむけた 貨物鉄道利用促進の再検討 ～この10年間の社会情勢の変化を踏まえて～, 第21回貨物鉄道論文賞・最優秀賞, 2021.12

【開催状況】（ゲストスピーカーによるご講演）

第1回 2021年7月19日

- PTテーマ及び設置の背景説明、講演及び意見交換
 - ・講師：全国通運(株)北海道支社 調査役 菊地 政司 様
 - ・演題：「有事に備えた安定輸送力の確保を考える」

第2回 2021年8月27日

- 委員からの情報提供及び意見交換

第3回 2021年9月30日

- 講演及び意見交換
 - ・講師：近海郵船北海道(株) 代表取締役社長 武永 雄 様
 - ・演題：『内航海運 モーダルシフトの現状と課題』

第4回 2021年10月25日

- 講演及び意見交換、委員からの情報提供
 - ・講師：日本貨物鉄道(株) 執行役員経営統括本部副本部長 篠部 武嗣 様
 - ・演題：『北海道～本州・四国・九州間および北海道内の貨物鉄道輸送の重要性と解決すべき課題』
 - ・講師：(株)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 様
 - ・演題：『域際物流がもたらす経済的影響の計測』

第5回 2021年11月25日

- 講演及び意見交換、委員からの情報提供
 - ・講師：北海道物流開発(株) 代表取締役会長 斉藤 博之 様
 - ・演題：『北海道物流改善の方向性～物流のオープンイノベーションによる北海道経済の活性化～』

第6回 2021年12月20日

- 講演及び意見交換、取りまとめに向けた議論
 - ・講師：士幌町農業協同組合 常務理事 久保 武美 様
 - ・演題：『馬鈴薯に係わる物流効率化に向けた取組紹介』

第7回 2022年2月14日

- 「報告書（案）」説明及び意見交換

委員・オブザーバー

【委員】 2021年7月19日（組成時）現在（役職順・五十音順・敬称略）

（座長）	相 浦 宣 徳	北海商科大学大学院 商学研究科 教授
	江 田 幸 司	日本通運株式会社 札幌支店 北海道営業部長
	岡 村 徳 成	三菱商事株式会社 北海道支社 食品・コンシューマー産業グループ リーダー
	高 杉 正	三ッ輪運輸株式会社 札幌支社 支社長
	戸 田 弘 二	ホクレン農業協同組合連合会 管理本部 物流部長
	永 吉 大 介	富良野通運株式会社 代表取締役社長
	諸 岡 知 尚	サッポロビール株式会社 北海道本社 恵庭物流センター センター長

【オブザーバー】 2021年7月19日（組成時）現在（五十音順・敬称略）

	野 坂 祥 一	国土交通省 北海道運輸局 交通政策部環境・物流課長
	白 戸 則 幸	北海道総合政策部 交通政策局交通企画課 物流担当課長
	片 貝 太	札幌市経済観光局 中央卸売市場 担当局長（市場長）

（事務局）北海道経済連合会 地域政策グループ



相浦座長をはじめ委員の皆様のご協力のもと、7回にわたり議論の場を設けることができました。ご多忙の中、数多くの貴重なご意見を賜り、深く感謝申し上げます。

〈事務局一同〉

北海道経済連合会

(略称：道経連)

〒060-0001

札幌市中央区北1条西3丁目3 札幌MNビル8階

TEL 011-221-6166

FAX 011-221-3608

<http://www.dokeiren.gr.jp>