様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　６ 月　４ 日現在

機関番号：３０１１２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2019～2023
課題番号：１９Ｋ０６２６１

研究課題名（和文）食料基地北海道を支える物流ネットワークの課題と強靭化に向けた戦略

研究課題名（英文）Research on issues of logistics network supporting a center for food production and strategies for resilience in Hokkaido

研究代表者
阿部　秀明（Abe, Hideaki）

北海商科大学・商学部・教授

研究者番号：６０１８３１４１

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,400,000円

研究成果の概要（和文）：北海道は、四方を海に囲まれるなど物流にとって不利な立地条件の下で、日本の食料基地として農畜水産品や加工食品を全国に送り食生活を支える重要な役割を果たしている。しかし、この物流に大きな陰りが生じている。それは従前からの課題に加え、昨今顕在化したトラック運転手不足、青函共用走行問題等が相乗し、北海道の貨物輸送環境は非常に厳しい状況にある。
そこで本研究では、北海道の基幹産業である食産業の競争力維持・強化に向け、その要である「物流」の果たす役割と昨今顕在化した上記の課題を検証し、その対策とともに強靭な物流ネットワーク構築に向けた具体策を提案したものである。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究の意義は、北海道物流の他地域に対する特異性と物流ネットワークに基づく北海道物流の道外他地域に対する特異性を整理・検討し、道内・道外間の物流ネットワークの特徴とそれぞれ全国各地域にもたらす輸送体系の貢献度を計量的に導出することにある。前者では、各地域における物資流動特性と産業構造の関係性を明らかにし、後者では、道外他地域の産業構造の特異性や物流ネットワークの特徴を分析する。その結果を踏まえ、北海道・道外間物流、道内物流の課題(季節波動・片荷解消策、船舶、鉄道が抱える課題)を検討し、その解決に向けた具体的な施策や農業サイドでの対応策を提言する等の点で、学術的意義や社会的意義が認められる。

研究成果の概要（英文）：Hokkaido is surrounded by the sea on all four sides, which is a disadvantageous location for logistics. As a food base for Japan, Hokkaido plays an important role in supporting dietary life by sending agricultural, livestock and marine products and processed foods throughout the country. However, this logistics has suffered a major setback. In addition to the existing problems, the freight transportation environment in Hokkaido is extremely difficult due to the shortage of truck drivers and the problem of shared use of the Seikan Expressway that has recently emerged.
This study examines the role of logistics, which is key to maintaining and strengthening the competitiveness of the food industry, Hokkaido's core industry, and the problems that have emerged in recent years, and proposes specific measures to build a robust logistics network.

研究分野：農業経済学

キーワード：物流ネットワーク　物流の強靭化　食糧基地北海道　地域産業連関分析　食産業サプライチェーンの強靭化

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

１．研究開始当初の背景

食料基地北海道は、安全で高品質の農産品・食料品を安定的に供給し、迅速に道外へ運ばれて、はじめて、道産農産品が高い価値(優位性)となって現れる。一方、生産のための中間財の確保や生活に直結する日常品が道外より安定的に運ばれて、はじめて、安心して日々の生産活動や生活を送ることができる。平時であってもこうした物流システム(輸送体系：トラック、船舶、鉄道)の輸送力の一つが低下(ネットワークの欠如)しても物流バランスを保つことが厳しくなり、道内経済はもとより広く国民経済全体に及ぼす影響は計り知れない。ましてや、近年の異常気象を背景とする台風や頻繁に起こる局地的豪雨などの自然災害によって物流網の寸断、サプライチェーンの機能不全が地域経済に与える影響を強靭化のあり方も含め、計量的に可視化することは極めて重要である。特に、北海道の物流システムが抱える課題を克服するための具体的な方策を問うことは、学術的にも極めて有益な研究と言える。本研究は、そうした問題意識を背景として研究を遂行した。具体化では、北海道物流の他地域に対する特異性と物流ネットワークに基づく北海道物流の道外他地域に対する特異性を整理・検討し、道内・道外間の物流ネットワークの特徴とそれぞれ全国各地域にもたらす輸送体系の貢献度を計量的に導出することを目指した。

従来の研究に対する特異性と創造性に関して整理すると、次のような点が指摘されよう。
これまで、北海道物流を対象とした既往研究の多くは、概ね、①季節波動の緩衝方法を提案する研究、②リダンダンシーの確保に関する研究、等々に分類できるが、何れも部分的に限られた地理的空間を対象とした研究であり、北海道・道外間物流、道内物流の双方を対象として、物流ネットワーク全体の在り方を検討した研究は希有である。また、他地域の物流を対象とした研究においても、ある地域における物流の「他地域に対する特異性」と「地域性」に着目し、課題を整理し、その対策を示した研究は皆無に等しい。他方、農業経済の分野から物流問題にアプローチした研究は非常に少なく、その中で、青果物などの生鮮野菜を題材に鮮度管理(糖度管理含む)に焦点を当て、備蓄・物流に向けた技術的管理方法等に特徴のある研究は若干みられる。近年では、ホクレンを中心に一貫パレチゼーションの導入などで物流の効率化に向けた取組も見られるが、北海道の基幹産業である農業の競争力維持・強化に向け、その要である「物流」の果たす役割をネットワークの視点で(北海道と本州を結ぶ物流ネットワークの貢献度の検証)輸送力の貢献度を明らかにした研究は我々の研究以外には見当たらないと考えている。この点で、本研究の新規性、創造性は十分に認められよう。

２．研究の目的

北海道は、四方を海に囲まれるなど物流にとって不利な立地条件(輸送距離の長大、北海道本州間の貨物輸送手段の限定等)の下で、日本の食料基地として農水産品やその加工食品を全国に送り「食エネルギー(生命維持)」を支える重要な役割を果たしている。他方、産業構造の特異性から、農業生産のための中間財(肥料・飼料・資材)を始め日用品雑貨等の生活必需品は関東地域や関西地域からの移入に頼る等、第二次産業比率の低さに起因する入超傾向となっている。加えて、第一次産業比率の高さによる農産品出荷時期をピークとする季節波動等があることで、移出・入のアンバランスが物流システムをより複雑化・困難化させている。こうした中、今後、道内の基幹産業の競争力強化や道産品の販路拡大、移出拡大などを図っていくためには、それを支える物流ネットワークの課題を明らかにし、北海道の産業構造の特異性や地域性を克服した総合的な物流システムの構築が喫緊の課題である。

かかる問題意識の下で、本研究では、北海道の基幹産業である農業の競争力維持・強化に向け、その要である「物流」の果たす役割(北海道と本州を結ぶ物流ネットワークの検証)と昨今顕在化した様々な課題(トラック運転手不足、自動車運転者の長時間労働に関する問題、船舶輸送における SOx 排出規制強化の問題、そして JR 北海道の営業区間の見直し問題、青函共用走行問題など)を整序し、その対策の検討とともに、今後の食料基地北海道の更なる発展と物流ネットワークの強靭化に向けた具体策を提案するものである。

３．研究の方法

本研究の具体的な方法としては、道内各地域と全国の移出先・移入元とを結ぶ輸送経路(輸送モード別のリンク・ノード機能)について脆弱性、障害発生時の移出・入に係わる経済的影響を計量的(可視化)に明らかにする。その結果を踏まえ、具体的な対策(支援策・取組)の必要性の検討とともに、今後の食料基地北海道の更なる発展と物流ネットワークの強靭化に向けた具体策を提案することにある。

前者では、各地域における物資流動特性と産業構造の関係等を調査・分析する。後者では、道外他地域(8 ブロック圏域)の産業構造の特異性と物流ネットワークを比較対象とし、域外間輸送等における条件の相違や特徴を分析する。さらに、その結果を踏まえ、北海道・道外間物流、道内物流の課題(季節波動・片荷解消策、昨今顕在化したトラック、船舶、鉄道が抱える課題)を分析・検討し、その解決に向けた具体的な施策(政策的支援策)や農業サイドでの対応策(ピーク・カットによる標準化、貯蔵等を通じた出荷調整＋加工転用)を提言する。なお、以下に分析のコ

アとなる(Thema_1)～(Thema_4)毎に実施した研究の具体的な方法を示す。
☑Thema_1)北海道・道外間の物流ネットワークの地域性・特異性の整理・検討：
本研究で導出する物流ネットワーク効果の基礎データとして、「物流に関する北海道内の地域性」と「北海道物流の道外他地域に対する特異性」を地域間・産業間の連関構造表をベースに、物資流動データと輸送手段のリンク(紐付け)を図り、道内・道外間ネットワークの特徴を整理・検討する。前者では、道内各地域における物資流動特性と産業構造の関係等を地域間産業連関とヒアリング調査を加え分析する。後者では、道外他地域(8 ブロック圏域)の産業構造の特異性と物流ネットワークを比較対象とし、域外間輸送等における条件の相違や特徴を分析する。分析に際し、道内 6 圏域と全国 8 ブロック(北海道を除く全国)との産業連関構造を明らかにするとともに、分析用の統合型地域間産業連関表を作成する。具体的には、「北海道内地域間産業連関表(北海道開発局)」と「地域間産業連関表(経済産業省)」を連結した連関表(仮称：北海道・道外 8 ブロック間統合型産業連関表)を新たに構築し、通常の I/0 モデルにより分析を加える。
☑Thema_2)北海道・道外間の物流ネットワークにおける課題と対策の検討：
上記の Thema _1 の成果を踏まえ、「北海道内・道外間輸送」におけるネットワーク上の課題を整理し、その影響を道内地域別・道外間地域別に推計する。推計にあたっては、地域間産業連関モデルを適用する。この基で、仮に、不測の事態が発生した場合、例えば、「台風による鉄道網・道路網の寸断(平成 28 年)」等の経済的影響(輸送力低下による経済的損出額の推計)とその対策として輸送モード間の代替輸送体制についてシミュレーション分析を通じて試算・検討する。
☑Thema_3)北海道・道外間の物流ネットワークの在り方の検討：
上記の Thema _1・2 の研究成果に基づき、北海道・道外間の物流ネットワークの在るべき姿を検討・提案する。ここでは、北海道内地域の移出・入を対象とし、道内各地域と全国の移出先・移入元とを結ぶ輸送経路(輸送モード別のリンク・ノード機能)について脆弱性、障害発生時の移出・入に係わる経済的影響を試算・分析する。得られた脆弱性と影響度から、北海道の移出・移入からみた全国の物流ネットワークの在り方(e.g.区間ごとの輸送力の増強、輸送モードの多様性の保全)について検討する。特に求められる方策としては、北海道・道外間輸送と道内輸送を結ぶ結節点の在り方、港湾機能の強化方策、道内輸送における鉄道貨物輸送の活用方策、フェリー・RORO 船の新航路等を総合的に提案する。
☑Thema_4)生産サイドとして時組まなければならない課題と施策：
食料基地北海道の生産現場である農業関連分野における物流効率化に向けた課題について分析・検討する。具体的には、片荷解消・運転手不足・集配等の労働力不足に対する対応として、パレット輸送の取組と課題、共同輸送・往復物流の取組と課題、集配拠点やストックポイントの最適化と備蓄センターの地理的・空間的整備の提案など、輸送効率化に向けた施策を提案する。また、季節波動と片荷解消策に向けては、ピーク・カットによる標準化(備蓄調整機能による標準化)を想定し、貯蔵等を通じた出荷調整＋加工転用(6 次産業化の推進)の現実性について計量分析・実証分析を通じて検討し具体策を提案する。

４．研究成果

北海道は、四方を海に囲まれるなど物流にとって不利な立地条件の下で、日本の食料基地として農畜水産品や加工食品を全国に送り食生活を支える重要な役割を果たしている。しかし、この物流に大きな陰りが生じている。それは従前からの課題に加え、昨今顕在化したトラック運転手不足、青函共用走行問題等が相乗し、北海道の貨物輸送環境は非常に厳しい状況にある。

そこで本研究では、北海道の基幹産業である食産業の競争力維持・強化に向け、その要である「物流」の果たす役割と昨今顕在化した上記の課題を検証し、その対策とともに強靭な物流ネットワーク構築に向けた具体策を提案するものである。

研究実績としては、道内外ネットワークの輸送条件の相違・特徴を精査し、特にサプライチェーンの強靭化に着目しながら、道内・道外間の輸送モードが抱える現状と課題について分析・検討を加えた。具体的には、地域間取引の要となるサプライチェーンへの影響を道内地域別・道外間地域別に推計するとともに、北海道・道外間の物流ネットワークの貢献度を幾つかのシナリオの下で導出した。推計には、道内 6 圏域と全国 8 ブロックとの連結・統合型の地域間産業連関モデルを援用した。また、強靭化に向けた方策の検討として、台風をはじめとする自然災害や人為的災害等の不測の事態が発生した場合の経済的影響の推計とその対策についてシミュレーション分析を通じて検討した。最後に研究成果として、1）北海道は、わが国の食料基地としてアグリビジネス分野の食品製造業は重要な産業であり、道内経済を牽引する役割が極めて大きいことが検証された。さらに、2）道外都府県への中間財供給を通じて、主に関東・関西圏の食品加工サプライチェーンの貢献度が極めて高いことが実証された。3）最も重要なことは、そうした財を道内・道外間へ輸送する物流ネットワークが効果的に機能することが不可欠である点を指摘した。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計7件（うち査読付論文　7件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　3件）

１．著者名 平出渉・相浦宣徳・阿部秀明	４．巻 第25巻
２．論文標題 農業部門の供給制約が及ぼすインパクト分析～仮説的抽出法による接近～	５．発行年 2023年
３．雑誌名 フロンティア農業経済研究	６．最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 平出渉・相浦宣徳	４．巻 第30号
２．論文標題 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～	５．発行年 2022年
３．雑誌名 日本物流学会誌	６．最初と最後の頁 219-226
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 永吉大介・相浦宣徳	４．巻 21巻
２．論文標題 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～	５．発行年 2021年
３．雑誌名 第21回貨物鉄道論文賞論文集	６．最初と最後の頁 －
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 阿部秀明、他	４．巻 第28巻
２．論文標題 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～	５．発行年 2020年
３．雑誌名 日本物流学会誌	６．最初と最後の頁 173-180
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

1．著者名 阿部秀明	4．巻 22巻第1号
2．論文標題 食糧基地北海道を支える物流の役割	5．発行年 2019年
3．雑誌名 フロンティア農業経済研究	6．最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 永吉大介・相浦宣徳・阿部秀明	4．巻 22巻第1号
2．論文標題 新たな物流課題が農業生産地域・富良野に及ぼす影響について	5．発行年 2019年
3．雑誌名 フロンティア農業経済研究	6．最初と最後の頁 39-53
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

1．著者名 相浦宣徳・阿部秀明・永吉大介	4．巻 22巻第1号
2．論文標題 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～	5．発行年 2019年
3．雑誌名 フロンティア農業経済研究	6．最初と最後の頁 9-24
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 －

〔学会発表〕　計5件（うち招待講演　0件／うち国際学会　0件）

1．発表者名 阿部秀明・平出渉
2．発表標題 北海道オホーツク地域を対象とした3地域間産業連関表の作成とサプライチェーン分析への応用
3．学会等名 第39回日本物流学会全国大会
4．発表年 2022年

１．発表者名 平出渉・相浦宣徳・阿部秀明
２．発表標題 農業部門の供給制約が及ぼすインパクト分析～仮説的抽出法による接近～
３．学会等名 北海道農業経済学会、第138回大会
４．発表年 2021年

１．発表者名 平出渉・相浦宣徳
２．発表標題 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～
３．学会等名 日本物流学会、第38回(2021年度)全国大会
４．発表年 2021年

１．発表者名 阿部秀明,相浦宣徳,他
２．発表標題 農業部門の供給制約が及ぼすインパクト分析～仮説的抽出法による接近～
３．学会等名 北海道農業経済学会 第138回
４．発表年 2021年

１．発表者名 永吉大介・相浦宣徳・阿部秀明
２．発表標題 北海道農業分野におけるパレット化推進に関する一考察
３．学会等名 日本物流学会
４．発表年 2019年

〔図書〕　計2件

1．著者名 阿部秀明	4．発行年 2022年
2．出版社 共同文化社	5．総ページ数 112
3．書名 地域経済におけるサプライチェーン強靭化の課題	

1．著者名 阿部秀明	4．発行年 2023年
2．出版社 共同文化社	5．総ページ数 160
3．書名 食料基地北海道を支える物流ネットワークの課題と強靭化に向けた戦略	

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

6．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究分担者	相浦　宣徳 (AIURA Nobunori) (30333149)	北海商科大学・商学部・教授 (30112)	
研究分担者	伊藤　寛幸 (ITO Hiroyuki) (40823430)	北海商科大学・商学部・教授 (30112)	

7．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

8．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関