

道内物流効率化に資する農産品貯蔵施設・運送事業における
課題と解決策の検討

2021年3月

北海道経済連合会 地域政策グループ

目 次

はじめに	・・・・・・・・P 1
I 今回の聞き取り検証の対象範囲	・・・・・・・・P 2
II 貯蔵施設（加工・選別）等のハード・ソフト面の強化による課題と解決策	・・・・・・・・P 2
1 現状	・・・・・・・・P 2
・農産物出荷の季節繁忙による労働力不足とトラックドライバー不足	・・・・・・・・P 2
2 配置	・・・・・・・・P 2
① 貯蔵施設の拠点の在り方についての課題（生産地か、消費地近郊か）	・・・・・・・・P 2
② 民間のマルチテナント型の物流センター（中継地点）などの活用への課題	・・・・・・・・P 3
3 機能	・・・・・・・・P 4
① パレット化への課題	・・・・・・・・P 4
② RFID 付パレットのメリットとデメリット	・・・・・・・・P 10
③ 集出荷場や、貯蔵施設に新たなシステム（IoT やロボット）を導入した メリットとデメリット	・・・・・・・・P 12
④ 6次産業化のメリット	・・・・・・・・P 14
⑤ 北海道の気候に即した取組	・・・・・・・・P 15
4 資金	・・・・・・・・P 16
・IoT やロボット化・省力化への公的補助金等の活用の必要性と課題	・・・・・・・・P 16
III 共同配送・荷待ち時間の短縮に向けた課題と解決策	・・・・・・・・P 19
1 現状	・・・・・・・・P 19
・トラックドライバー不足	・・・・・・・・P 19
2 配置	・・・・・・・・P 19
・中継物流拠点で、トレーラーの交換・ドライバー交替が出来る施設の課題	・・・・・・・・P 19
3 機能	・・・・・・・・P 20
① 時間外労働の上限規制適用に向けた取組への課題	・・・・・・・・P 20
② 情報共有化等の取組への課題	・・・・・・・・P 22
③ 共同配送・マッチングの実状と課題	・・・・・・・・P 23
4 資金	・・・・・・・・P 25
・データ共有などのシステム未搭載トラックの課題	・・・・・・・・P 25
IV 効率化への解決策	・・・・・・・・P 26
1 物流事業者・荷主として、共に取り組んでいる事柄と課題	・・・・・・・・P 26
2 Society5.0（IoT、ロボット、AI、ビッグデータの活用）の重要性	・・・・・・・・P 28
V まとめ	・・・・・・・・P 34

[参考1]北海道における食関連産業を支える物流のあり方 ― 概要版（物流庁ウェブサイト2018年3月）

[参考2]青函物流問題の解決に向けて ― 概要版（青函物流ウェブサイト2020年3月）

はじめに

2018年3月に当会地域政策グループにおいて、プロジェクトチーム（以下PT）を立ち上げ「北海道における食関連産業を支える物流のあり方」を纏めた（[参考1]参照）。これは北海道から農産物を道外へ移・輸出する際の課題と対応策を検討したものである。概要としては、道内物流の課題解決の為に、出荷量の平準化・片荷問題への対応が必要で、出荷量の調整や市場ニーズに対応したタイムリーな出荷に向けて、道内倉庫の老朽化への対応、拠点となる地域での複数の温度管理や加工処理など高機能を持つ冷凍冷蔵庫による長期保管を進めていく必要があると提言した。

また、情報共有化システムの構築について、物流事業者と荷主の協働を通じ、加工に活用できる原材料（一次産品）の量、コンテナ、輸送ルート、トラック等の稼働状況、保管スペースの空き状況等に関して情報の共有化が必要であるとも提言した。具体的な取組としては、道内外のサプライチェーン全体でのIoTの活用による荷物・コンテナ・輸送車両等の稼働状況・コンテナ等の空き状況の把握といった「可視化」や、ビッグデータやAIの活用による輸送ルートの最適な選択、荷役作業等におけるロボット活用など先進的な物流技術の導入などが挙げられる。情報共有システムや機器導入は多額の投資を必要とするが、システム規格の標準化が未達のため企業は設備投資に踏み切りにくく、積雪寒冷地ならではの対応も必要となるとした。

2020年3月には、鉄道貨物とフェリーに依存している「青函物流問題の解決に向けて」をPTとして纏めた（[参考2]参照）。北海道～本州間のトラック輸送には海上輸送が介在する為、輸送コストが割高となっている事、また、2030年度に予定されている北海道新幹線札幌延伸の際には、新幹線と貨物列車による青函共用問題の解決が課題になっている事を踏まえ、長期的な解決策として民間資金を活用したもう一本の青函トンネルを建設する可能性ならびに、短中期的対応としてJR貨物が担っている貨物量を海上輸送で代替する可能性について検討した。

考察の結論としては、長期的解決策については建設の主体は公的主体が担う必要があるものの、完成後の運営は民間が担うことが可能、短中期的解決策については現状の余裕輸送能力で海上輸送する可能性は高いとの結論に至ったが、9月・10月は積み残しが発生すると考えられることや運賃増加、悪天候による影響等別途検討が必要であるとした。

これまで2回のPTは主に北海道からの移・輸出を中心とした課題・解決策を検討してきた。今回は足許として道内物流に焦点を当て、課題とその解決策の検討を試みたもので、トラックドライバー不足の現状と対応、農産物出荷量の平準化に必要な貯蔵施設や加工施設の現状、IoTの活用やロボット活用の必要性と課題について、道外移出の拠点（貨物ターミナル駅や港湾）迄・道内間輸送（生産地～市場や中継地点）の面から聞き取り調査を行い、今後の対応と取り組み方法を検証する事とした。但し、調査期間の制約から、聞き取りに関しては農産品に限定した。

なお、コロナの状況下での聞き取り調査となったため件数・訪問先が限られた事や、聞き取り時期によってはアフターコロナの対応が未定であった事もご了解頂きたい。

このような状況下であるにも関わらず、聞き取り調査にご協力・ご指導いただきました皆様には感謝、お礼を申し上げます。

（地域政策グループ 和田康史）

I 今回の聞き取り検証の対象範囲

生産地から生産品を、道外へ移・輸出する手段としての幹線輸送を何に定めているのか。鉄道貨物、フェリー・RORO 船、航空貨物などそれぞれの出発拠点迄を定めた上で、生産者は生産品のストック拠点や中継地点、トラック運送事業者は中継物流センターやドライバーの労働時間などを考慮してもらい、幹線輸送ルート迄（貨物ターミナル駅や港湾）の対応をお聞きした。

II 貯蔵施設（加工・選別）等のハード・ソフト面の強化による課題と解決策

1 現状

- ・農産品出荷の季節繁閑による労働力不足とトラックドライバー不足

道内では、全国を上回るペースで人口減少・高齢化が進み、これに伴い労働人口も減少している。各生産者や地域の取り纏めを行っている JA 様でも選果場・加工場・貯蔵施設における労働力の確保も大変な状況にある。しかも道内での季節繁閑が激しい状況は、労働する側も安定的な就労の面は確保しづらい。

トラックドライバー不足や片荷の問題など輸送の面でも問題になっており、農産品の出荷の平準化を可能にする事が重要であると当会では位置づけた。そこで、出荷元である地域の選果場・加工場・貯蔵施設の現状と対応策が、配置・機能・資金の面で平準化を可能に出来る状況なのか、との観点で調査を行った。

2 配置

- ① 貯蔵施設の拠点の在り方についての課題（生産地か、消費地近郊か）

ヒアリング内容

貯蔵施設の拠点の在り方について（生産地か、消費地近郊か）		
↑	農業団体 グループ	砂糖や米などの品目は、すでに道外発送は平準化されております。しかし、収穫時期は限定される為、圃場から倉庫や工場、工場から倉庫迄の輸送は短期集中となっております。長期間貯蔵できる玉ねぎや馬鈴薯は鉄コン等に入れ、温湿度を管理し保管しています。出荷前に選果・箱詰めをしており、箱詰め後に保管すると品質劣化や湿気による箱の劣化も懸念されます。また、府県とリレー出荷しているため、北海道だけが調整しても全国の需要に対応出来ません。大根・ブロッコリー・トマトなど保管に向かない品目は長期保管せずに出荷しています。
↓	産地 学識経験者	出荷量の平準化による道内産地から道内の物流結節点(港湾など)へのトラック輸送の効率化、保管施設の運営費用の低減を主題とするならば、産地に拠点を整備すべき。ただし、(有事を含めた食品の安定供給という)レジリエンスの観点からは、有事にむけた備蓄・貯蔵機能を備えた拠点を消費地に整備することも考える。平準化にむけた拠点の在り方と物流効率化にむけた拠点の在り方では、多少視点が異なる。双方のバランスを含め今後検討を要する案件でもある。
↓	農業団体 (消費地近郊倉庫所有)	BCP 事業継続を図る上で、ユーザーへの原料供給の担保として大きい意味を持っている。デメリットは、昨今の輸送能力などを考えると、あえて本州に横持ちをかけることは、三角輸送になるので人件費・運賃・管理費などが増高している。
↕	その他 農業団体	ぶどうに関しては、池田・小樽のワイン工場に集荷後納品してしまうので、現地で保管や加工施設は設けていない。

ヒアリングまとめ

- 道内農産品の貯蔵拠点、ヒアリングをさせて頂いた地域では、ほぼ産地にて保管されている。
JA 様によっては、消費地（本州）で自前の倉庫をお持ちの場合活用されているが、これは行先が決まっているからである。産地の選果場や加工施設の受け入れ限度もあり、出荷前の民間倉庫の一時保管はあるものの、基本的には消費地近郊の高い賃料や地代が掛かる土地にストックするより、安価な地元の倉庫でストックしている。

考察

- 市場の相場や出荷先の要望にタイムリーに対応するには、生産地に拠点がある場合は、運送事業者へのリードタイム短縮要求という負担は解消されないのではないか。

② 民間のマルチテナント型の物流センター（中継地点）などの活用への課題

ヒアリング内容

民間のマルチテナント型の物流センター（中継地点）などの活用	
学識経験者	賃料に見合う付加価値が付与されるか、賃料分の負担増が消費者（商品価格への上乗せ）、生産者（負担の増加）らに受け入れられる状況が揃えば可能性がある。採算性やトラック輸送力の有効利用から判断すると、「産地サイド」での整備が基本となるが、（有事に首都圏などに食品の供給を続けるという）レジリエンスにおける備え・平時の運用という観点からすると、温度・湿度・空気調整などのコントロール機能を備えた施設の「消費サイド」での整備も考えうる。
運送事業者	現在自社の倉庫で、選果場に行く前の一時保管や、でん粉を保管している。他地域で他社の倉庫を借りるとなると賃料が問題。但し、災害など危機管理上、箱詰めされたでんぶん、砂糖を札幌で保管している。
農業団体	活用していない。出庫先が決まっている本州倉庫所有。
農業団体	活用していない。生産品を洗浄後中継地点にストックするより、現有施設の有効利用も含め土の中で越冬させる。
運送団体	トラックドライバーの長時間労働の短縮については、道内の市場では札幌が中心の市場となっているため、中継地点は、旭川・帯広等に設置されることが求められてくる。旭川・帯広に民間の物流センターがあれば、中継貨物の拠点として活用することも考えられる。しかしながら、中継地点の取得費用やランニングコストの課題が出てくるため、サプライチェーン全体で検討するとともに、国や道に公的資金での設置を要望していきたい。

ヒアリングまとめ

- 中継地点の民間のマルチテナントの活用は、賃料とそれに見合うメリットや付加価値が商品になれば道内農産品の活用は難しい。ただし近郊の地域の JA 施設の老朽化や、または冷蔵などの機能が無い場合は利用されている事例もお聞きする。

考 察

- 農業団体グループ様のヒアリングにあったように、平準化を道内だけで推進しても国内の産地間での調整がなければ難しいし、有事の際のリダンダンシーの観点から道外でのストックも考えられる。しかし有事の際に顧客への商品の提供が滞らない為に、平時から経費をかけて産地の生産者だけが負担を強いられるのは問題である。平時においても中継地点を消費地近郊にストックしているメリットが必要。

3 機能

① パレット化への課題

ヒアリング内容

パレット化への取組や問題点	
関係官庁	<ul style="list-style-type: none">・ H28 に設置された農産品物流対策関係省庁連絡会議（農水・経産・国交省）での議論を受けて、H30 に設立された（一社）農産物パレット推進協議会において、農産物流通における一貫パレチゼーションの実現に向けて統一パレットを共同利用・管理する循環利用モデルの構築を目指して実証に取り組んでいる。・ 課題としてはパレット回収率の向上が挙げられ、道内では、同協議会会員のホクレンが中心となって、パレット回収体制構築に向け、全国の青果市場へのクランプリフトの導入や啓発活動に取り組んでいる。
パレットレンタル会社 (パレットのスキームヒアリング)	道内の農産品は主に道外に運びますので、レンタルの共同回収システムを利用しています。産地でパレットをレンタルして、本州の市場で回収しています。パレットのスキームですが、道内に移入して来る日用雑貨、例えばシャンプーとかのメーカーさんからの使用パレットが木製なのです。それを農産品の移出品に使用頂いています。ただし、最近では日用雑貨メーカーもプラスチックパレットへの切り替えが進んできており、農産品へのパレット供給もプラスチック化をしないとイケない状況になってきております。

<p>パレットレンタル会社 (市場などの保管場所ヒアリング)</p>	<p>建物の中は場所も限られているので、場外に野晒しの状態で積み上げられている場合もあります。プラスチック製はまだ良いのですが、木製パレットが雨で濡れて、回収後に乾燥機が間に合わず、直ぐに出庫できない。野菜の出荷時期などは乾燥品の出庫に間に合わない状態になります。</p>
<p>パレットレンタル会社 (回収等での問題点ヒアリング)</p>	<p>共同回収システムでは、WEB物流機器在庫管理システム「epal」というシステムで出庫の時に出荷入力をしてもらい、市場に入庫されたら入荷チェックを打ち込んでもらいます。ドライバーさんには、パレット伝票も持参してもらい、市場からはパレットと同時にパレット伝票も回収しており、回収されたパレット伝票が入荷データの扱いとなります。これで、パレットの回収に市場に向かうのですが、農産物のパレット回収率は約93%です。加工食品、日用雑貨業界の回収システムの回収率は約99%です。</p> <p>農産物のパレット回収率が低いという事が、お解りになると思いますが、回収率の悪い市場には、レンタル会社や産地側から改善を求めて貰い、改善しない市場には、回収システムのサービスをご利用頂けなくなる場合もあります。青果物市場での回収率が低い為、当社としてはパレット損失の損益上の理由で、最低95%の回収率にさせていただかないとプラスチック製のパレットを使用頂けないのです。</p>
<p>市場</p>	<p>青果物の場内物流に関しては、市場専用の200×200のパレットを使用。これは、一度に多くの運搬が出来るので使用していたが、産地との物流のシームレス化のため110×110の共通パレットに2年後に全部交換するように進行中。産地からのパレットと、場内用のパレットの入替可能なクランプフォークリフトも2台試験導入中。</p>
<p>農業団体グループ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・荷主として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（出発地から到着地まで同一パレットで輸送）に取り組み、荷役の省力化に取り組んでいる。 ・パレットの重量は問題になります。トラックもJR貨物も積載重量が決まっていますので、その分荷物が運べなくなる。つまり輸送費が余計に掛かるという事。 ・一貫パレチゼーション輸送の取組で、レンタルパレット（110×110）から市場パレットへ積替える作業を軽減できるクランプフォークリフトを、ホクレンが窓口となって流通新技術導入モデル形成事業を活用し、13の卸売市場に導入しています。 ・パレットの紛失や、レンタルパレットの「地域デポ」の少なさも問題です。 ・一貫パレチゼーション輸送の拡大に伴い、出荷に必要なパレットの供給（数量・価格面）に懸念が発生しています。
<p>農業団体</p>	<p>パレタイザー（パレットにダンボールを自動で積載する機械）もありますし、パレット化は、早かったです。独自で物流会社さんと交渉してお願いしています。実際市場で見ると、荷物の手作業だと、2、3時間かかるところ、パレットだと40分です。パレットは、レンタルパレットです。13時間ルール（トラックドライバーの1日拘束時間基準）に荷主としては、取り組んでいる。</p>

<p>農業団体</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・市場間転送に伴うパレット供給会社への「市場間転送情報」は提供されない ので、パレット供給会社によるタイムリーな回収が出来ず市場からの回収率 は、93%程度となっている。市場からパレット供給会社への「パレット移動・ 位置情報」が提供される仕組みが必要。回収率向上を目的とし、情報提供によ る企業情報流出防止にむけては、「秘密保持契約」の締結を定型化すべき。パレ ット移動情報の提供は、パレットの恩恵を受けている者の「義務・責任」。 ・現在のパレット契約は、農協とパレット供給会社のみ締結。市場・仲卸・実 需・輸送業者との契約締結が無い状況では、「管理意識」が欠如。全利用者が相 互に「パレット管理契約」を締結する仕組みが必要。 ・農産品では、一社のみ対応。競合他社は市場回収率低迷を理由に事業参入し ていない。独占的な事業の為、牽制が効いておらず回収率低迷分のレンタル料 転嫁だけでなく本州からのパレットデリバリーに伴う移動費負担が荷主転嫁 となっている。 ・プラ製になることによるレンタル料の増高が見込まれ、木製パレットよりも 使い勝手の良いプラ製になる事で、更に回収率の低下が見込まれる。 ・JR 貨物さんは、最大積載重量は昔のままであり、パレット化しても積載数を 減らさず増量出来るような基準緩和なり軽量コンテナ開発を望む。 ・ルールや仕組みについて、通達など強制力を持った指導體制の構築を望みま す。それをスピード感持ってやって頂きたい。
<p>運送事業者</p>	<p>バラで車上に積んでも、着荷主側では着荷主のパレットに車上から積み替えて の納品がほとんどであり、バラのまま受ける着荷主はほぼありません。運送 料金は、基本車上料金の設定ですが、積卸料金やパレット付け料金を頂けない 場合がほとんどです。発荷主についても、荷主側でパレットに付いていても、 車上ではバラで積む場合が大半です。ただし、レンタルパレット等を使用して の一貫パレチゼーション輸送も皆無ではありません。</p>
<p>商社</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・液体輸送容器のマキシコンを全国展開している。マキシコンとは「1日単位 で、必要なときに、必要なだけ」利用可能な折り畳み・内袋式レンタルコンテ ナである。全国7箇所にサービスセンターを設け、お客様が「使用したい時に 直ぐ使用できる」ネットワークを構築している。道内では苫小牧にサービスセ ンターを設けており、道内の乳製品・化粧品・調味料メーカー等が本州向けの 液体輸送を行う際にマキシコンを使用している。 ・道内において新型の野菜輸送容器の導入を進めている。オールプラスチック 製で軽量、且つ作業性が非常に優れた折り畳み可能なコンテナであり、従来の 鉄製コンテナと比べて錆・バリ等による野菜損傷のリスクも軽減できる為、安 心安全な輸送を行うことが出来る。現在、道内から本州までの玉葱輸送に、当 社コンテナが使用されており、ダンボールからの切り替えによる作業時間の短 縮に繋がったとの評価を導入先から受けている。

学識経験者	<ul style="list-style-type: none"> ・市場などの受入れ側からみると、各産地から供給される農産物は、各々が季節的なスポット貨物である。例えば、北海道のみがパレット化しても、それは市場にとっては、イレギュラーな輸送方法にすぎず、効果を生みにくい。一方で、仕向け先によって、パレットの受入れ体制に大きな差異があった場合、産地側では仕向け先ごとに荷姿などを変える必要があり、ラインの複数化(例えば、パレットラインと手積みライン)など、煩雑化を招き、(産地の)集出荷施設に負荷がかかることになる。かかる点から、産地間の横連携、市場間の横連携が必要であり、この横連携を進めることにより、パレット流量が増え市場などがパレットの回収拠点として認定される。 ・パレット化に伴う負担が、発側(産地や物流事業者)に偏っている。生産者が供給出来ない、物流側が運べない、消費側は受け取れない、という事実・危機意識を共有し、各プレイヤーがメリットに基づいた適正な負担を調整するべきだと考える。
農業団体	<ul style="list-style-type: none"> ・出荷倉庫はコールドチェーンでトレーラー5台が入り、フォークリフトを使わず自動でパレットの上に生産品の箱が詰まれ、トラックの高さで出てくる。そこで荷役さんが手積みする。 ・施設内はパレット化しているが、レンタルパレットの11ではなくオリジナルなので、例えばパレット每九州まで出せば自分達で回収しなければならない。また、自動化している機械に大きさの違うパレットは作動しない。運送もパレット化になると補助金で造った施設なので、変更は難しい。減価償却の問題や、また多額の費用も掛かり、更新時期迄は難しい。 ・当然パレット分積載出来なくなるし、レンタルパレットでは、現状のシステムは対応できない。近隣の農協さんでは、シートパレットを使っていて、ワンウェイの使い捨てです。
運送事業者	<p>各JAさんでパレット化に取り組みだしている。荷主さん側は、パレット分積載が減る。当社の見積もりもパレット料金と手積み料金の2種類で提出。</p>

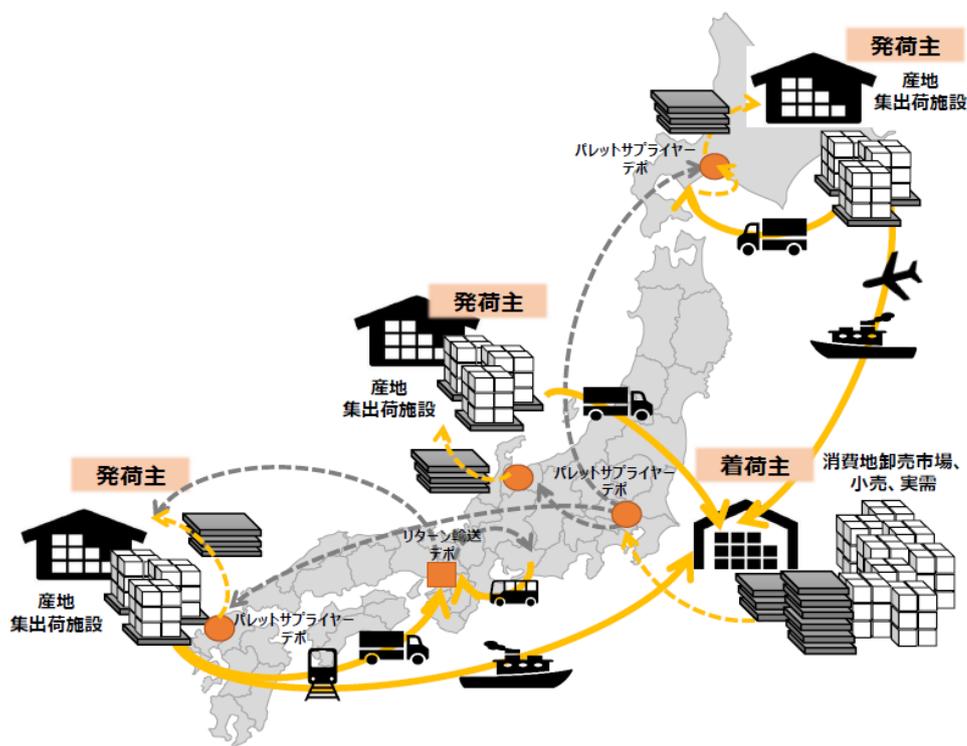
ヒアリングまとめ

- トラックドライバー、生産地の労働力不足の負担軽減としてパレット化が進められている。基本的にパレットは、荷主が用意している。多種多様な種類があり、運ぶ品目やダンボールの大きさなどに合わせた物や、木製・プラスチック、荷主所有・レンタル品など様々である。

考 察

- 運送には、荷主が依頼した場合には荷役という作業があり、ドライバーの運転時間に加えて運転以外の労働力が必要とされてきた。荷主から依頼がない場合は、荷主が荷役作業をすることとなる。市場等では運送会社が助手を用意しているが、荷主からの依頼によるもの。ドライバーの荷積みや荷下ろしを補助している会社もあるが、地方の会社では常時助手を用意できる訳ではない。それゆえに、高齢者や女性などに敬遠されてしまう。また、パレット化し効率化を進める必要があるが、パレット化には荷主の理解が必要となる。しかし、荷主側もトラックやJR貨物でもパレット分の重量やスペースを考慮しなければならず、輸送費用が増える事になり、従来通りの手積みでの運搬を行っている運送事業者もある。

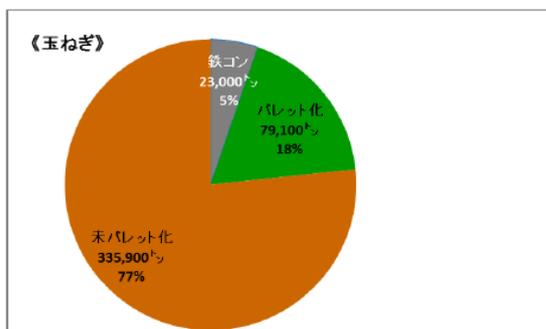
パレット化等による手荷役削減 ～持続可能な農産物流通体制の構築～



出典：農林水産省 「食品流通の合理化の必要性と対応について」より

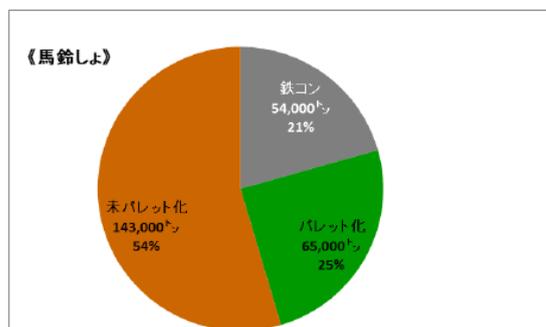
※ 北海道農産物における一貫パレチゼーション輸送（出発地から到着地まで同一パレットで輸送）の実態と課題

玉ねぎ・馬鈴薯年間出荷量



(玉ねぎ)	438,000 ^{トン}
鉄コン	23,000 ^{トン}
パレット化	79,100 ^{トン}
未パレット化	335,900 ^{トン}

(未パレット化要因)	335,900 ^{トン}	100.0%
① JR積載数量減少	223,300 ^{トン}	66.5%
② 選果施設	800 ^{トン}	0.2%
③ ①と②	110,000 ^{トン}	32.7%
④ その他	1,800 ^{トン}	0.5%



(馬鈴しょ)	262,000 ^{トン}
鉄コン	54,000 ^{トン}
パレット化	65,000 ^{トン}
未パレット化	143,000 ^{トン}

(未パレット化要因)	143,000 ^{トン}	100.0%
① JR積載数量減少	50,500 ^{トン}	35.3%
② 選果施設	10,000 ^{トン}	7.0%
③ ①と②	75,000 ^{トン}	52.4%
④ その他	7,500 ^{トン}	5.2%

出典：農林水産省平成31年度「食品流通合理化促進事業のうち物流業務効率化モデル形成事業（青果物流通技術実証等の取組事業）」食品流通合理化促進事業 農産物パレット推進協議会活動報告
一般社団法人農産物パレット推進協議会

○ パレット使用によるメリット

荷主

- ・パレタイザー等の導入により、出荷場の労働力の削減
- ・フォークリフトの手積み待ち時間の削減

運送事業者

- ・荷役作業の軽減
- ・荷積み、荷下ろし時間の削減

市場等着荷主

- ・荷下ろし待ちの混雑解消

○ パレット使用によるデメリット

荷主

- ・送料の増加（パレット分の重量・スペース分補填の新たな追加発注分）
- ・荷崩れ対策
- ・パレット費用の増加、レンタルパレット紛失時の補償（パレットの低回収率）

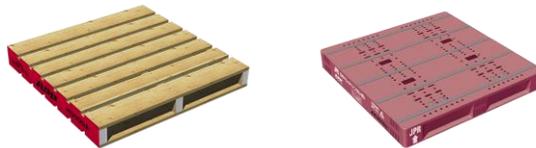
パレットレンタル事業者

- ・パレットの片荷問題

市場等着荷主

- ・場内パレットへの詰め替えの為、クランプフォークリフトの導入
- ・レンタルパレットの保管場所
- ・パレットと手積み手降ろしの、二重対応

※ レンタルパレットの種類例



日本パレットレンタル(株) 木製11型パレット PT-11型プラスチックパレット



住商グローバル・ロジスティックス(株) マキシコン（液体輸送保管・折り畳み式コンテナ）



住商グローバル・ロジスティックス(株) 野菜輸送用容器（折り畳み式コンテナ）

※ クランプフォークリフト（パレットごと回転させて他のパレットに積替え）

クランプアタッチメントによる
パレット積み替え作業



写真 土幌農業協同組合 資料より

② RFID (radio frequency identification) 付パレットのメリットとデメリット

※RFID 付パレット～電磁界や電波を用いた近距離無線通信を使い、IC タグを付けたパレット

ヒアリング内容

RFID 付パレットについて	
パレット レンタル会社	<ul style="list-style-type: none"> ・道内の農産物を運搬する際は、利用していません。そもそも農産物は木製パレットが主で、タグを付ける事ができるのはプラスチック製のパレットなので。 ・工場や倉庫などと違い、市場の農産物や水産物など、RFID タグは水分（湿度）による読み取り精度の低下や鉄による電波の反射等により一概に全ての現場に適用できる状況にはありません。
市場	<p>RFID パレットによるトレサビリティは付加価値の増加に繋がるかやや疑問。但し、鮮度の判断に繋がるものであれば価格に反映できるのでは。一例として、みかんは、産地からコールドチェーンで直接届くものと、大田市場経由で、常温の倉庫で数日保管されたものも入荷する。札幌に届いた段階では区別しにくい。トレサビリティが追えることで、鮮度の良さを価格に反映出来れば良いと思う。</p>
運送団体	<ul style="list-style-type: none"> ・札幌中央卸売市場など場内のパレットを場外と統一させてほしい。RFID 付きの統一パレットであれば、パレットの紛失等も解消するはずと思われる。 ・RFID 付きのパレット化が進めば、ドライバーは検品作業が無くなるので、時間短縮に有効だ。ゲートにセンサーがあって、読み取る事ができるようなシステムなどが望ましい。

商社	野菜用の樹脂製マキシコンにチップの埋め込み等を検討した事があります。お客様の希望があれば対応は可能ですが、実際、鮮度を第一に考えられているのが実情です。トレサビリティ以外でのデータ活用は販路が限られているので、あまり希望する客先様はいないです。
農業団体グループ	RFID 化すると市場でのパレットの入出庫が管理出来るので、パレット回収率の向上が期待出来る
農業団体	パレット個体管理用 RFID については、レンタル料の適正負担化が必要と考えるが、如何せん「電波は水に弱い」為、特に水分を多く含む農産品においてはデータの読み取り精度が低く、感度を上げる為にセンサー等を張り巡らせても、100%確保は難しく費用的にも現実的ではない。

ヒアリングまとめ

- 現在レンタルパレットで道内農産品の移出に使用しているのは木製のパレットが主流であり、木製パレットの片荷問題や、地域デポの小ささも問題になっている。なによりも、市場でのパレットの回収率が大きな問題となっている。荷主としては、単価が高いプラスチック製のパレットを使用する付加価値が必要。規格の統一化を図る上で、11型パレット(110×110)が主流となってきているが、実際出庫側のパレタイザーの装置が対応出来ない事例もあった。
- 工業製品や EC 物流などと違い、水分や湿度、軒天などのタグへの悪影響の要素が介在し、十分に効果を発揮出来ない環境である。また、市場や外部の労働力・施設の設備を使用しなければ、タグの読み取りが出来ないという仕組みも改善しなければならない。

考 察

- レンタルのプラスチックパレットに付いている RFID タグ付きパレットを識別・管理するシステムで、荷主や、物流事業者様が商品のトレサビリティや移動情報などの可視化を行う場合に役立つかを調査した。ヒアリングの結果から道内農産品の取り扱いにおいて、費用対効果や環境の面から現状でのメリットを得るのは難しい状況であると言わざるを得ない。
- RFID タグ付きパレットの本来の目的は荷主や物流事業者にとっては荷物の位置情報や到着時間の予測調整、市場等の保管者にとっては、保管、荷捌きの効率化等である。しかし現在は、「パレットの紛失を防ぐ」というモラルの問題の解決策に使用されている。先端の技術をこれだけに使用するのでは効率的ではない。「一貫性に係る仕組み」の問題は、多くの公的会議などで明らかになっているが、それに対応したメリット案も出ている。関係業界全体で、少しずつ問題を取り去っていくべきである。

※ RFID タグ付きパレットがゲート通過で情報を読み取る。他にハンディタイプもある



③ 集出荷場や、貯蔵施設に新たなシステム（IOT やロボット）を導入した
メリットとデメリット

ヒアリング内容

集出荷場や、貯蔵施設に新たなシステム（IOT やロボット）を導入した メリット・デメリット	
運送事業者	倉庫で夜間の出荷準備作業の無人化で、フォークリフトの自動走行と、自動昇降機が連携する自動化システム。効率化が目的。ただ費用対効果については、長い目で見る必要がある。
農業団体	生産者の労働力が大幅に減った事。収穫して持ってくるだけになった。今までは自分達で収穫してから、選別・箱折り・箱詰め・運搬を行っていた。今は、センサーで糖度・大きさ・キズを選別し、箱詰めしてくれる。ロボットの判断設定は、こちらで入力するが、人の手作業による選別とは違い、個別に撥ねられる生産品が多くなるとそれは、生産者に引き取ってもらおう。
農業団体	11型レンタルパレット（110×110）による一貫パレチゼーション化させ、製品出荷システム（生産品を仕分け・梱包・パレットに積載・保管・出荷を自動化）を導入。メリットとしては、作業員 15～20 人、フォークリフト 1 台削減出来た。出荷作業時間短縮、時間外労働、ドライバーの荷待ち時間も削減した。選果場の見える化できる機能も付与し、選果機別出来高・出荷状況の数値映像・パレット出来高等全てリアルタイムで映像・データの把握が可能になった。デメリットは、機械装置なので、故障は仕方ないが補助事業の関係からトラブル発生時の迂回ラインが装備されていないので、バッファーが無くシステムが停止すると全作業が停止してしまう。
農業団体	洗浄選別施設の自動選別や箱詰めの自動化。メリットは、人員を 15%削減出来た事とトレーラーに積載時のフォークリフトが不要となった。

ヒアリングまとめ

- 今回ヒアリングさせて頂いた各 JA 様は、道内でも先進的な取り組みを行っている事例があり、運送事業者様も同様である。最大のメリットは、労働力の削減を行う事が出来ているという事であり、それに付随して、重機の削減や、トラックドライバーの労働力の軽減なども行う事が出来ている。「見える化」も進んでおり、離れた場所にある貯蔵施設のデータとトラブルがリアルタイムで把握出来、対応する事も出来る。
- デメリットは、システムの故障や導入機材の技術的成熟度により、限定的な使用方法になる場面もあるという事である。技術の進歩は日を追うごとに改良され、デメリットがメリットに改良されていく構図である。

考 察

- 各地域特性や、生産品によってはシステムが使用出来ない、必要が無い条件のところもあると考えられるが、道内の労働人口減少に対応していくには、ハード・ソフト・プロセスの如何なる場面でも導入を検討すべきである。



馬鈴薯管理システム

<p>トヨシロ 13007 7B22092 トヨシロ トヨシロ トヨシロ BC付き荷札</p>	<p>圃場情報 (輪作、堆肥投入、土壌改良資材...) 肥料農薬情報 (整地日、播種日、肥料、農薬...) 管理作業情報 (作業内容、作業日、資材名...) 収穫作業情報 (収穫日、収穫方法、圃場番号...) 集荷情報 (コンテナNO、車輜NO、芋重、集荷時間...) 品質検査情報 (受入検査結果、貯蔵検査結果...) 貯蔵管理情報 (貯蔵庫+部屋+位置、管理方法...) 出荷情報 (出荷重量、輸送業者、出荷手段、位置...) 使用結果情報 (工場使用インセンティブ...)</p>	<p>メール送信システム</p>	<p>生産者の顔が見えるチップス</p>
---	---	------------------	----------------------



資料・写真提供 士幌町農業協同組合 士幌馬鈴薯施設運営協議会 生食馬鈴薯選果・出荷施設より

④ 6次産業化のメリット

ヒアリング内容

6次産業化	
農業団体	ミニトマトのジュースについては、実は、他の施設より先端のロボットなのですが、ジュースにするには、トマトのヘタの部分を手作業で取り除かねばなりません。その機械はメーカーさん的には存在するのですが、取り残しがあったりして、完全ではない。ヘタが残るとえぐみが出る。また、ジュースにするトン数が決まっているので、豊作だから増やすとかは出来ないのです。値段も普通のトマトジュースより高価ですし、限られた客先と販売を行っています。
農業団体	「土付き生食馬鈴薯」の販売は主力商品として継続するが、消費動向やコロナのニュースタイル、環境配慮など考慮して新たな販売方法も検討している。
農業団体	冷凍のとろろ製造を作っているが、メリットは大きい。施設は当JAで造り、食品会社さんに賃貸して業務委託しているが、規格外品を安定的に買ってもらえる。安定的販売先を確保出来た。それに、長いもの選別で50人、皮むきで40人作業しているが、通年で週4週5の作業を安定確保出来る。人のやり繰りが出来るのが大きい。通年で季節繁忙ではなく安定的に仕事出来る。
市場 (野菜のカット品 についてヒアリング)	市場の施設自体は、将来自動化などを考えて転用しやすい建物にはなっている。確かに本州の市場は、卸売場を転用してパッキングシステムなどを設置しているし、豊洲なども加工施設などを設けている。当市場でも青果の卸と検討した事があるが、量販店に加工をサービスと思われてしまっは加工費が貰えない。実際、市場の周りに加工業者がいるが、量販店のセンターが人手不足でニーズは高まっている。

ヒアリングまとめ

- 道内から生産品の原料を供給するだけではなく、加工という次の工程を道内に設ける事は、経済的にも地域に潤いをもたらす。

考 察

- 平準化の一つの手段として、生産地での加工などにより、出荷時期やリードタイムを繁忙期から変える事や保存する事が可能になれば大きな効果が期待出来る。
- ヒアリング先でお聞きしたところには、本州の消費地に近いところに加工工場を設けるのではなく産地に設けていた。材料の運送費は掛からないが、加工品の運送には経費が掛かる。しかし総合的に鑑み産地に工場を設置した方が、原料調達面等のメリットがあるという事である。さらにこれが生産地のJA様や地元企業が製品加工を行えば、より地域にメリットが生まれる。



帯広市川西農協 青果部 長いも洗浄選別施設 規格外品を冷凍とろろ製造

⑤ 北海道の気候に即した取組

ヒアリング内容

北海道の気候に即した取組	
関係官庁 (雪冷房等を活用した倉庫の実状をヒアリング)	雪氷熱を利用した主な農産物倉庫としては、J A北いぶきの「スノークールライスファクトリー」、J Aびばいの「雪蔵工房」、J A十勝池田町の「小豆の氷温ストレージ」などが挙げられる。
農業団体	雪を倉庫の外壁に置いて温度を下げて利用している。別段雪貯蔵とかネーミングに利用したりはしていない。
農業団体	馬鈴薯貯蔵においては、細かい管理が求められ協議会では、温湿度だけではなく炭酸ガス濃度、エチレンガス濃度など空気組成状況も管理している。厳冬期は、冷凍機運転を取り止め自然外気を取り込んで温度管理をしている。道内の積雪地帯では、雪の気化熱を利用した貯蔵を行っている産地はあるが、大量貯蔵している状況下では能力不足であり利用できない技術。少量貯蔵ならいいが、出荷期間が夏場に掛かる場合も不可である。

ヒアリングまとめ

- 2050年迄に脱炭素社会の構築を目指す中、北海道の気候特有の雪氷熱利用により貯蔵施設のランニングコストの削減や、商品のイメージアップに役立つ事は有効である。当然、ヒアリング先のように自然外気を取り入れたり、温度を下げる補助的機能として利用している事も道内気候を生かした取り組みである。

考察

- 付加価値を生産品・商品の価格に反映するのが難しい事や、気候変動により今後の気温上昇などで雪・氷の確保に影響が出た場合に雪氷の保管場所も考慮していかなければならない。

4 資金

- ・ IOT やロボット化・省力化への公的補助金等の活用の必要性と課題

ヒアリング内容

IOT やロボット化・省力化への公的補助金等の活用の必要性	
関係官庁 (施設園芸の状況をヒアリング)	スマート農業実証プロジェクトにおいて、施設園芸のうち野菜については、栽培環境の制御やセンサーによって判断する収穫ロボットなどを、花きについては栽培環境の制御などが実証されている。
関係官庁 (道内状況をヒアリング)	農水省では、食品製造業等に対しては、生産効率向上を目的に新規性のある技術を活用するための実証を支援するため、R2年度「食品産業イノベーション推進事業」のうち「革新的技術活用実証事業」を措置。道内では納豆製造業者がカップシールの自動貼付機を導入し、省人化を実現。R1年度は、一次加工も行う食品卸売業者がカメラによる画像認識やロボットアーム技術を活用した「自動南瓜へタ取り機」を開発、実証。また、サプライチェーン全体で一貫した流通合理化対策を推進するため、「食品等流通合理化促進事業」により食品流通業等が行う先端技術を活用した食品流通プラットフォームの構築等に必要な調査・実証の取組を支援。
農業団体グループ	農業用の倉庫等は、ほぼ公的資金が導入されているが、関係官庁への要望活動も関係団体と協力して、毎年行っています。
マテハン機器メーカー	配送センターなどのAI・IOTやロボット化に向けて、物流業界は価格競争も激しく厳しい経営状況。国が積極的に補助するなどして、効率化しなければやっていけなくなるだろう。
農業団体	・多額の投資になる為補助事業による支援は必須だが、補助事業活用設備の早期更新は不可能。また、コンテナの導入に当たっては、消耗品に対して補助事業対象となるものは、「1点5万円以上」という基準から該当出来ず、基準規制とか見直してもらいたい。
農業団体	補助金が無ければ選別貯蔵施設は出来ていない。自前で建設して固定資産税を支払っては成立しない。ミニトマトへの補助事業は無かったので、国や振興局に要望してようやく補助がついた。稼働してからは、メイン事業となり新規就労者も増えた。
農業団体	当JAの生産品は、全国のたとえばイモや玉ねぎと違い、産地も限られた農産品です。洗浄選別や加工の施設を作るとしてもプラントもコピーを持つてくるといふ訳には行かない。完全にオリジナルで、開発費用が掛かる。それをJAだけでは賄えない。公的補助金が必要だし、第2第3へと各地にノウハウは生かせる。

ヒアリングまとめ

- IOT やロボット化・省力化への設備投資には、多額の費用を必要とする。これは、各 JA 様だけではなく、民間の運送・倉庫事業者様も同じである。ヒアリング調査の結果、集出荷・加工・貯蔵施設への公的資金の導入が必須である。運送・倉庫事業者様の民間事業者も経営状態が悪化すれば、当然施設・設備の更新すら儘ならない。
- 試験調査事業や実証事業などで、技術的な不具合の為、結果が伴わなかったとしても、今後必要な要件を見出すためには必要と考える。今回ヒアリングさせて頂いた JA 様の施設運用は、先進的な取り組みにより、労働力の削減やメイン事業として取り組めるようになった成功事例の案件であった。

考 察

- 補助対象財産であるが為、技術の進歩や、制度の標準化に即座に変更出来ないという事もわかった。また定められた補助対象基準が現状に即していない事例もあり、国や関係官庁の柔軟・迅速な対応が求められる。公的資金を活用したにも関わらず、改善箇所さえ変更すれば、更なる機能発揮や効率化が見込めるものを更新時期迄待たなければならないのは残念である。(耐用年数を超えていない当該施設や機械の改良や撤去を行う場合に、予め補助金を受けた各省庁の長へ承認申請をし、承認された範囲では可能である)

※「補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律（昭和 30 年法律第 179 号）」
(財産の処分の制限)

第二十二條 補助事業者等は、補助事業等により取得し、又は効用の増加した政令で定める財産を、各省各庁の長の承認を受けずに、補助金等の交付の目的に反して使用し、譲渡し、交換し、貸し付け、又は担保に供してはならない。ただし、政令で定める場合は、この限りでない。



見学先：帯広市川西農協 青果部 長いも洗浄選別施設



長いも個別包装 トレパリティー 対応



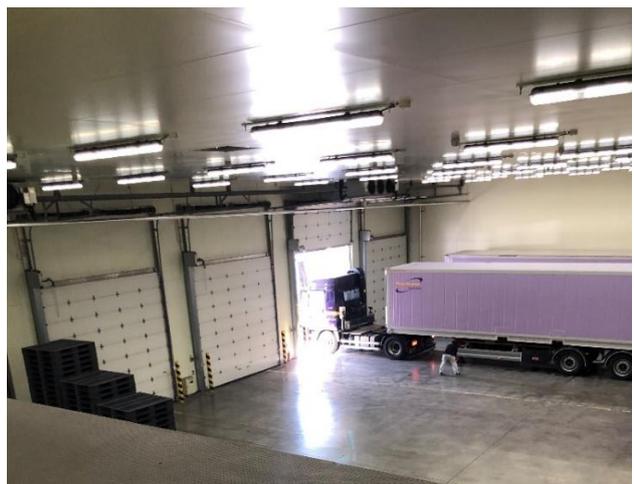
箱詰め後、場内パレット積載



低温で管理され、トレーラーヘッドを切り離しシャッター閉鎖。庫内裏側よりトレーラーの高さでパレットに積載された長いもが搬出され、箱を手積み作業。(フォークリフト不要)

荷役作業を2人手配 ↓

積載後トレーラーヘッド 結合 出庫 ↓



※ 出荷迄の工程は、完璧な状態であり、リフト運転手の積み終わる迄の待ち時間だけではなく、フォークリフト自体の削減となっている。荷役作業も正規に発注されており、荷主側としては万全である。しかし、パレットが11型パレット等の仕様が異なるパレットではシステムが作動せず、パレットごとの積み込みが義務付けられると、改良が必要になる。また、トレーラーは複数に出荷し、各々パレット単位での出荷とはならないとの事。

Ⅲ 共同配送・荷待ち時間の短縮に向けた課題と解決策

1 現状

- ・トラックドライバー不足

トラックドライバーの平均年齢は、全産業平均ペース以上で高齢化が進んでいる。特に大型は普通・小型に比べ高齢化が進み、これに加えて農水産物を輸送するドライバーの平均拘束時間は、他の輸送品目に比べても長時間に及んでいる。前章では、出荷元での対応策をお聞きしたが、この章では情報共有等のソフト面の取組と課題を、配置・機能・資金の面からお聞きした。

2 配置

- ・中継物流拠点で、トレーラーの交換・ドライバー交替が出来る施設の課題

ヒアリング内容

本州のネクスコ中日本では、中継物流拠点「コネクトエリア浜松」で、トレーラーの交換・ドライバー交替等が出来る施設がありますが、道内に要望はあるか	
運送団体	需要はあるだろうし、展開されれば活用するだろう。物流の倉庫や中継地点としてのセンターなども設置されていくだろう。労働時間の短縮となる方策の一つです。できれば複合的燃料スタンドも併設してほしい。これは、東日本大震災や胆振東部地震など災害の観点から、緊急運搬する時、5種類位の燃料（軽油・CNG・電気等）に対応出来るスタンドがあれば緊急車両も物資運搬が可能になる。
運送事業者	トラックは苫小牧が道外との窓口。道東へは、遠いので、帯広のモータープールでスイッチをして、トレーラーの前後で交換している。しかし、他社とは難しい。
運送事業者	北見～旭川の中継地点は各社ごとに設けている。ホクレン運輸さんは、帯広。どこのエリアは別として、施設があれば利用するだろうが、結果としてその近郊の倉庫を利用すれば賃料が発生する。 中継のドライバー交替と言っても、同じ距離を、一人のドライバーの人件費と二人のドライバーの人件費では、運賃に差が出る。それが荷主側の負担となる訳だから、簡単ではない。

ヒアリングまとめ

- 道内のトラックドライバーの長時間労働や泊りを解消する手段として、中継地点を設置してドライバーの交替や、トレーラーヘッドの交換が可能な施設の必要性があるかをヒアリングした。大手運送事業者様は、すでに自社内のネットワーク中継拠点を設置済みで完結している。
- 中小企業や下請け業者などの地域外に中継拠点を持たない業者の需要は見込まれる。

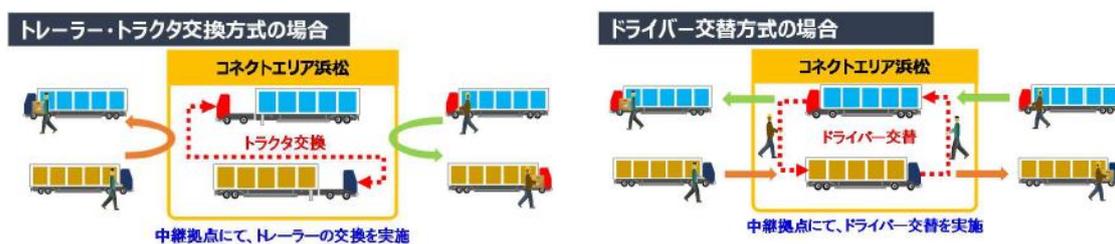
考察

- 施設が整っていても、荷主側との契約状況によっては人件費などの理解が必要になってくる。サプライチェーン全体で有効利用に向けて考えていくべき。

※ 中継物流拠点「コネクティア浜松」



出典：国土交通省 「高速道路を活用した物流の現状」 より



出典：国土交通省 「高速道路を活用した物流の現状」 より

3 機能

① 時間外労働の上限規制適用に向けた取組への課題

ヒアリング内容

2024年のトラックドライバーへの時間外労働の上限規制適用に向けた取組	
市場	トラックドライバーの待機時間や荷卸し作業などが、現在はコストに表れて見える化になった事で、市場でのベタ置きから共通パレット化や事前予約システムなどの効率化に向けて、改善しなければならないとの認識を市場内事業者は持つようになった。
運送事業者	一昨年よりすでに取り組んでいます。ドライバーの時間外を削減させるため、人員増・作業の効率化や見直し・変形労働時間制の導入や見直し・自動走行リフトの導入・RPA（Robotic Process Automation オフィス作業などの自動化）の導入・時間単位や日々ごとの管理者による把握・顧客に対するリードタイムの延長要請などの対策を行っている。
運送事業者	本社サイドは大きな問題。JRコンテナの北見～旭川が、3本から1本になりコンテナ3個積みのトラックを旭川迄走らせているが、冬場は時間もかかるし、到着してもJR貨物待ち。台数でカバー出来るものではない。ドライバーが居ない。

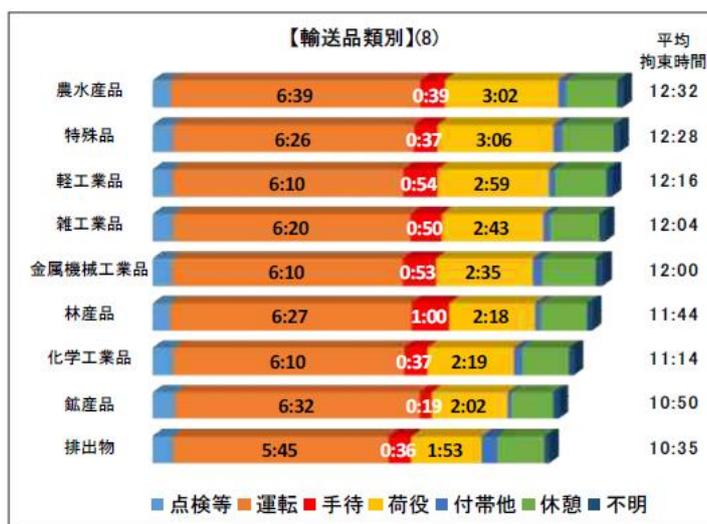
農業団体 グループ	例えば、複数集荷を減らしてほしいとかの希望は受け入れて調整したり待機時間の削減を協力して行っている。但し、100 tの荷物（例えば5 tのコンテナを20個）をJR貨物の駅迄運んで貰うとして、運送会社との契約は100 t（5 t × 20個）の荷物の輸送。前後の他者荷主との勤務状況や運転時間は把握できず、どのドライバーが時間外とか、コンテナを3台積んで運ぶ、1台で何往復して運ぶかは、運送会社の範疇と考えます。
農業団体	パレット化と同じ事が言えるが、出荷の仕組みを変えるしかないと考えている。新規の販売先をルートの間で探したり、取り組みが出来るように努力している。

ヒアリングまとめ

- コロナ禍の状況で益々エッセンシャルワーカーとして、トラックドライバーの存在はクローズアップされている。しかし、長時間労働及び低賃金のため、トラックドライバーの担い手不足は明らかであり、荷主・運送事業者共に共通認識として対応に苦慮している。
- 道内のどの業界も労働人口減少は問題となっており、労働条件によっては、限られた世代・性別・免許取得者と範囲が狭まってくる。EC市場の急成長で、トラックドライバーの確保は益々困難になって行くと考えられる。

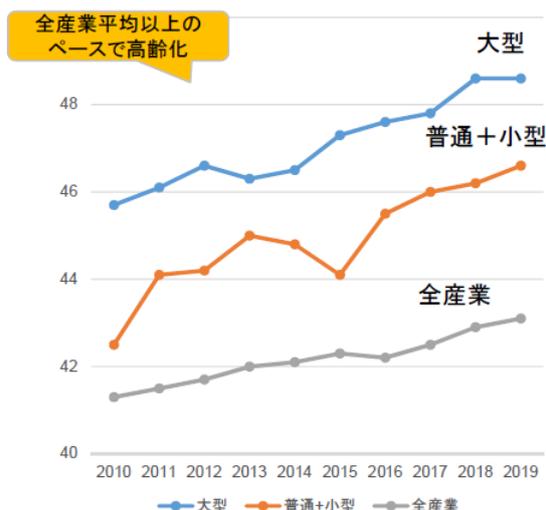
考 察

- 作業の効率化や、リードタイムの延長要請など様々な対策が急がれるが、基本的には片荷輸送や北海道～本州間の物流コストの削減→運送事業者の収益改善→トラックドライバーの賃金引上げや中継物流拠点整備による労働時間短縮の工夫などが必要ではないか。



出典：国土交通省「トラック輸送状況の実態調査（H27）」

トラックドライバーの平均年齢



出典:厚生労働省「賃金構造基本統計調査」より国土交通省物流政策課作成

② 情報共有化等の取組への課題

ヒアリング内容

情報共有化等の取組事例	
関係官庁	道内では、H28 年度に国交省の補助事業で、積荷詳細を荷受業者に事前連絡することで、到着時の仕分けラベル作成による待ち時間削減の実証試験に取り組み、10%の車両が 30 分の待機時間を短縮。当初 30%だった事前連絡率が、現在は、60%に向上。
市場	<ul style="list-style-type: none"> ・今はコンピュータ化がなされていないが、産地からの情報は予め入ってくるようにはなった。 ・道外からのトレーラーは、フェリーの到着から一斉に来る為、道内からのトラックも重なると荷卸し待ちの混雑が問題になっている。現在は受付誘導で、運行札を配布して対応しているが、トラックの事前予約システムの研究を始めた。 ・現在の市場の道内での立ち位置は、地方市場が産地に品物を打診しても、長距離で小ロットだと断られ、札幌市場から分荷してもらうと言われる事もある。札幌市場も、大田市場経由で仕入れなければならないこともある。道内市場のニーズもまとめた上で、産地に発注するなど、道内市場のハブ化の役割も今後は担わなければならない。
運送事業者	<ul style="list-style-type: none"> ・オーダーが夕方、積み込みが夜、翌朝到着というパターン。ある程度予想して、トラックを用意するが足りない場合困ることになる。荷主様には、受注から荷届けまでのリードタイムを延ばしていただくようお願いしている。 ・農産物では、FAX による注文等がいまだにあるので、コロナ禍の状況で FAX 受注の場合、在宅勤務が不可能となっている。SNS 等を利用した発注に切替えて頂くようお願いをしています。

農業団体	市場とのやり取りはしています。当然値段の高い所に販売する訳ですから。システムの統一みたいなのは取り組んでいません。
------	---

ヒアリングまとめ

○事前連絡や予約システムが有効である事はヒアリングで明らかになり、情報の共有化への取組は必要である。デジタル化への対応はサプライチェーン全体で見るとまだ時間が必要。

考察

- 情報の共有化と言っても、荷主（生産者）・物流事業者・着荷主（市場含む）それぞれに関係する項目が存在する。生産の情報、価格の情報、配車の情報等それぞれの事業者がこれまでの経験値や、独自の分析により対応をして来た。それは企業努力でもあり、取引先のニーズに何処まで答えられるかという競争でもあった。
- しかし、道内においては、各業界の労働力不足が限界を迎えるギリギリの状態である。サプライチェーンの一つの業種が限界を超えた時、全体の仕組みが成立しなくなる。
- 事前集出荷情報の提供や、バースの予約システム、受発注リードタイムの調整等のやり取りは、最終的にサプライチェーン全体の維持に役立つと考える。確かに農産品の場合、出荷量の変動が天候や鮮度、価格など直前迄計画するのが困難な商品である。だからこそ情報提供出来る事柄に関しては共有し、急な需要に少しでも対応出来る体制を取っておく余裕を構築出来れば、各業種のメリットが生まれるのではないだろうか。
- 今後、物流の見える化の推進に向けて各業種・各社がシステムに投資をし、運用する人材の確保と経費を捻出しなければならず、しかもシステムの互換性を持った形で進めなければ、本当の意味の取り組みにはならない。

③ 共同配送・マッチングの実状と課題

ヒアリング内容

共同配送・マッチングの実状と今後	
市場	<ul style="list-style-type: none"> ・リードタイムの制約が無い物は、赤帽などを使って複数県にまたがって、リレー方式で運搬する安価な輸送手段もあるが、生鮮品には向いていない。本州でのマッチングのシステムも聞いた事があるが、ピタッと荷主・運搬業者の希望に当てはまるとはいかないらしい。また、運搬する物により臭いの問題もある。 ・共同配送も水産の仲卸業者で行っていたが、全体最適を目標としていたのに、自社の物流の個別最適の議論になりがち。なので、もし将来的に転送拠点を設置した時には、イニシアチブを発揮できる主体に仕切って貰わなければならないだろう。 ・マッチングも共同配送も、Uber Eats みたいに、ある程度みんなが参加しているから自社も参加みたいな大きな流れが必要。デファクトスタンダードの見極めが重要。

運送団体	これは展開されて行くと思う。実際個別の企業が、少量の物を長距離輸送するのでは、経費倒れになるため、ビールメーカー4社がJR貨物で実施している共同配送のように進んで行くだろう。
運送事業者	一部の倉庫では、共同配送がメイン。ビール会社、食品会社など。
運送事業者	今は、共同配送は行っていない。事業の仕組みづくりは必要。弱点リカバリー出来れば。札幌支店はトラックを外注なので、共同配車を検討してみようという段階です。
学識経験者 (地域の物流についてヒアリング)	北海道の実車率、積載率は各々6割程度であり、これは全国平均と比較して低い。2値を乗ざると4割を下回り、多くの場合スペースや重量を余らせていることになる。この傾向は地方部ほど顕著であるが、共同配送やマッチングの拠点となるストックポイントの整備・活用により地場の運送事業者の皆さんが保有する輸送能力を有効活用することにより、輸送力の不足はある程度は解消できる可能性がある。

ヒアリングまとめ

- 共同輸送では、ビール業界の幹線輸送や、国内食品メーカー6社の配送拠点・配送車両の共同利用などの例があるが、農産物の場合、多種多様な品種・鮮度保持の為に冷蔵車での温度管理・荷姿の変更などもあり、容易ではない。
- しかし、地域の荷主同士や独自の販売ルートを築いている荷主がストックポイントを設置し、そこから共同配送などの方法も可能性としては、余地があるのではないだろうか。既に、ホクレン様が全道の小ロット生産物を苫小牧に集め、合わせて共同出荷している。

考察

- 中小の運送事業者も季節繁閑による不安定な状態や、片荷の問題もあり、事業者同士の横の繋がりにより大きなネットワークを築く事も可能ではないだろうか。
- タクシーのアプリでの配車システムや、フードデリバリーのUber Eats、宅配物流のように行えない商慣習や移動距離間も違う物流だが、道内でも顕著な人口減少の地域での活用に、これらの利点を採用する事は可能と考える。

取組の目的・取組内容

【取組の目的】

- 地域拠点となっている近くの「道の駅」を一時的な集荷拠点として活用することにより、生産者の負担や、片荷輸送による積載効率の悪化などの課題を緩和することで生産空間の維持に貢献

【取組内容（ニーズに応じた2つのパターンを想定）】



【R2年度の検討内容】

- 道北地域の物流実態を把握
 - ・ 荷主側・トラック事業者側双方の現状の課題、本取組のニーズや効果等
- 集荷場所として必要な機能や「道の駅」を活用する上での課題整理
 - R元年度の検討結果
 - ストックポイントでの作業時間や必要スペース等を検証
 - ⇒ 道の駅立ち寄りに要する時間は約10分未満
 - ⇒ ストックヤードとして必要なスペースは40m²程度



期待される効果

- 生産者：希望時に少量の生産物を出荷しやすくなる ⇒ 生産者の負担減・空き時間の有効活用
- 物流業者：片荷輸送対策による新たな利益が発生 ⇒ 輸送の効率化、ドライバー不足の緩和

【生産者の負担減や物流トラックの効率化により生産空間の維持・発展を推進】

4 資金

- データ共有などのシステム未搭載トラックの課題

ヒアリング内容

協力会社や下請け業者様などをお使いになる場合、今後進んで行くであろうデータの共有や、ドライバーのソフトの共有等で、導入に伴う資金面を含めシステムを搭載していないトラック等の問題点は、あるでしょうか。	
運送団体	デジタルタコグラフなどまだまだ値段が高い。大手運送事業者は導入していたとしても、中小の会社では、社長も運転している事業者もある。経費を掛けて導入しても、それを活用する事務職員がいない場合もあり、輸配送管理は、未だにFAXが主流の事業者もある。
運送事業者	デジタコやスマホによるシステムは、社有及び当社系列会社のみでの共有となっており、他社の備車や下請業者との共有はほぼ出来ておりません。中小の業者でもデジタコなどのシステム導入は、各社ごとでは設備の推進は行われています。
運送事業者	本社はデジタコを使用している。札幌は全部外注、本社も30%位外注なので、当然下請けさんでデジタコは搭載していない。だからといって、こちらで資金を出すようにはならない。普及させるには、助成金とかでカバーしないと難しい。

ヒアリングまとめ

- システムの統一や互換性、技術の進歩を活用・更新をするにも資金が必要である。しかし、大手の運送会社は利用する事が出来ても、多くの中小の企業は導入出来ない側面がある。資金はもちろん、経営者の後継者問題や、ドライバーの高齢化、システムを導入しても活用をフォロー出来る人材がいない等未導入の要因は多岐にわたる。

考察

- 外注や下請への発注は当然考えられる。複数の業者と契約している中小の業者が、大手各社共通のシステムであればより望ましく、導入へと踏み切るきっかけになるのではないだろうか。

デジタル式運行記録計/ドライブレコーダー導入に対する補助制度が開始されます

申請期間は令和2年10月29日(木)～12月18日(金)

国土交通省では、事業用車両の安全な運行を推進するため、以下の要件を満たす機器購入に対し、購入額の一部を補助する制度を実施いたします。

対象機器	対象経費	補助率(※2)
デジタル式運行記録計	車載器	1/3(3万円)
	事業用機器	1/3(10万円)
映像記録型ドライブレコーダー	車載器	1/3(2万円※1)
	カメラ(※3)等 事業用機器	1/3(5万円)

※1 一般乗用自動車(高速乗用バスを除く。以下「路線バス」といふ。))については2万円
 ※2 デジタル式運行記録計と映像記録型ドライブレコーダーを同時に購入する場合、1台あたりの上限は乗車器3万円(路線バスは2万円)、事業用機器10万円
 ※3 路線バスに追加で装着し、車内の状況を撮影するものに限り
 (注意)1. 申請にあたっては、予め国土交通大臣が選定した機器を導入し取付を行ったうえで支払いまで終了(事業完了)したものが対象となります。
 2. 申請書受付後、国土交通省より補助事業実施等にかかる調査を行う場合があります。当該調査に必要に応じて協力いただきます。
 4. 同一事業において、国が実施する他の補助金は受けられません。

対象機器

- デジタル式運行記録計
 - 国土交通大臣が選定したデジタル式運行記録計
- 映像記録型ドライブレコーダー
 - 国土交通大臣が選定した映像記録型ドライブレコーダー

労働時間短縮・年休促進支援コースの助成内容

対象事業主	成果目標															
① 労働者災害補償保険の適用を受ける中小企業事業主(※1)であり、全ての労働事業場において下記に該当すること <ul style="list-style-type: none"> ・36協定を締結していること ・月5日(年次有給休暇取得の取得)に向けて就業時間短縮を実施していること ② 交付開始時点で、「成果目標」①から④の範囲に1年以上条件を満たしていること。 (※1)中小企業事業主は従業員AまたはBの条件を満たす企業が中小企業となります。 	①から④の「成果目標」から1つ以上を選択の上、達成を目指して取組を実施してください。 <ul style="list-style-type: none"> ① 全ての労働事業場において、労働時間短縮による労働時間短縮率を達成させること ・労働時間短縮率を月50%以上達成させること ・労働時間短縮率を月50%未満に達成させること ② 全ての労働事業場において、所定休日数を1か月4日以上増加させること。 ③ 労務管理・労務改善等の取組、就業記録簿・ポータルシステム等の取組が1つ以上完全かつ継続的に実施されていること ④ 労働時間短縮率を達成する全ての労働事業場に導入させること 															
支給対象とされる取組 ① 労務管理取組に対する研修(※2) <ul style="list-style-type: none"> ② 労働者に対する研修(※2)、周知・啓発 ③ 外部専門家によるコンサルティング ④ 就業時間・労働時間等の改善、変更 ⑤ 人材確保に向けた取組 ⑥ 労務管理ソフトウェア、労務管理用機器、デジタル式運行記録計の導入・更新(※3) ⑦ テレワーク用通信機器の導入・更新(※3) ⑧ 労働時間の短縮に資する設備・機器等の導入・更新(※3) (※2) 研修には、雇用関係を含みます。 (※3) 併用して、パソコン、タブレット、スマートフォンは対象となりません。	「成果目標」の達成状況に応じて、支給対象となる取組の範囲に準じた経費の一部を支給します。 <ul style="list-style-type: none"> 以下のように2段階 ① 達成率50%以上 ② 達成率50%未満 															
利用の流れ 「交付申請書」を、最寄りの労働局(労働局・労働センター)に提出(※1)(10月29日(木)～11月1日(月))	① 成果目標への取組 <ul style="list-style-type: none"> ・所定休日3日以上増加：50万円 ・労働時間短縮率50%以上達成：50万円 ・成果目標達成率50%以上達成：50万円 ・就業記録簿・ポータルシステム等の取組が1つ以上完全かつ継続的に実施されていること 															
申請期間(受付期間)は令和2年10月29日(木)～12月18日(金) 申請書受付開始後、12月18日(金)まで	※1 申請書受付開始後、12月18日(金)まで <table border="1"> <thead> <tr> <th>申請額</th> <th>1回目</th> <th>2回目</th> <th>3回目</th> <th>4回目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50万円</td> <td>15万円</td> <td>20万円</td> <td>50万円</td> <td>50万円</td> </tr> <tr> <td>100万円</td> <td>24万円</td> <td>48万円</td> <td>50万円</td> <td>50万円</td> </tr> </tbody> </table>	申請額	1回目	2回目	3回目	4回目	50万円	15万円	20万円	50万円	50万円	100万円	24万円	48万円	50万円	50万円
申請額	1回目	2回目	3回目	4回目												
50万円	15万円	20万円	50万円	50万円												
100万円	24万円	48万円	50万円	50万円												

助成金の例(国土交通省・厚生労働省)

IV 効率化への解決策

1 物流事業者・荷主として、共に取り組んでいる事柄と課題

ヒアリング内容

物流事業者・荷主として、共に取り組んでいる事柄や問題点	
運送団体	個別案件はあるだろうが、取引環境労働時間改善地方協議会などで、実験的な取組は運輸、労働などの官庁、荷主も参加して行っている。補助金で実証実験を行っているが、実証実験の参加業者を募っても応募が無いなど、荷主側の反応は良くない。発荷主・着荷主・運送事業者が同じテーブルで話し合いから始めるよう希望する。
運送事業者	一部の農産物生産工場では、一部公道を通るレベル4の自動運転トラックの試験走行を行いました。あとはピークカット。ビートの輸送は3～4か月で、ダンプ業者が足りず本州から呼んだりしている。年間を通じて全国にどう発送していくか。コロナ状況下もあり、業績が悪ければ設備投資も出来ない。老朽化が進んでいる。
マテハン機器メーカー	IoTの関係で、JA様との共同の取り組みは昨年で一旦終了。現在、物流会社様と意見交換しながら、AIカメラを使って検品作業の自動化についても検討中です。
農業団体	・規制緩和車両の導入にあたって、運送業者さんとお互いメリットがあるように、こちらで全て原価計算して成り立つようにしている。埼玉の熊谷市に（JR貨物隣接）加工馬鈴薯の貯蔵施設があるが、JR貨物やトレーラーによりポテトチップス用の材料を運びここから、埼玉・茨木の工場に運んでいる。これまでは、普通13トン単車で、コンテナ9基（13トン積載）していたが、ドライバー確保コスト増が見込まれた事から大型トレーラーを導入。14m26トン車で、積載数15基（現コンテナでは22トン、新コンテナでは25トン積載）で12月から運用する。 熊谷の貯蔵施設から出荷期間は通年でないことから、他業者との3PL化（サードパーティーロジスティクス・自社に代わり委託部門を第三者が一括マネジメント）を図るよう要請して、今回新規導入された車両は海運会社や同業他社等との連携により通年稼働を可能とした。
パレットレンタル会社	・農産物パレット協議会のパイロット事業で、RFIDを付けたパレットで、JA北みらい様から大田市場迄運ぶ試験を行った。 ・担当した共同幹線輸送を異業種で行った。

ヒアリングまとめ

- 今回ヒアリングさせて頂いた皆様は、効率化への解決策を見出すべくサプライチェーンの中で共に協力しながら実務に反映、課題抽出、条件の擦り合わせ等を行っている。

考察

- 現在の問題解決、望む姿の将来像と着地地点は違えども、個々の生産性の向上や利益の確保、それをお互いに支える関係業種の維持確保は必須である。

※ 土幌町農協 （洗淨馬鈴薯 メッシュコンテナ 超低床トレーラー）



土幌：馬鈴薯積み込み



土幌：洗淨馬鈴薯



東松山工場：馬鈴薯荷下ろし



東松山工場：コンテナ積み込み



土幌：コンテナ荷下ろし

※ 土幌町農協 規制緩和増トン車両の導入事例

■ 15m28.4ト>JRコンテナ4基積みトレーラー



出荷台数：11台→10台 車両種：3基積×4車→4基積×1車+3基積×2車 車両回転数：2.8回転→3.3回転
 出荷時間：7~17時→8~15時 その他：車両出発地点を変更（4基積み車：帯広→土幌）

■ 14m24.8トロングトレーラー



出荷台数：4~5台→約4台 1車積み数：20パレット/20t→24パレット/24t+20パレット/20t
 車両種類：平、ジョルダー、ウイング→ウイング

10

資料・写真提供 土幌町農業協同組合 土幌馬鈴薯施設運営協議会 生食馬鈴薯一環パレチゼーション輸送について より

2 Society5.0 (IoT、ロボット、AI、ビッグデータの活用) の重要性

ヒアリング内容

労働力・トラックドライバー不足を Society5.0 (IoT、ロボット、AI、ビッグデータの活用)、パレット化などで補えるかお考えや問題点、また今後取り入れたい機能など。	
学識経験者 (2030年以降ガソリン車の新車販売をしない報道も含め)	自動運転トラック等の購入費用・リース費用は高額になると想定される。採算性を考えると有人トラックでの輸送以上に稼働率を高める必要がある。自動運転が高規格道路だけに限定されると仮定した場合、①その区間に乗せるまでのトラック輸送の稼働時間・率を高める必要があるだろうし、②集荷施設、配達先施設も同様である。①②で非効率な作業が発生するのであれば本末転倒となろう。現タイプの車両から、自動運転トラックや電気トラックに買い替える余力が、北海道の小規模事業者の皆さんにあるか、現段階では想定できない。
関係官庁	物流効率化については、川上から川下まですべての関係者が、共通の危機意識を持ってそれぞれの「責任と負担」を適切に発揮して取り組んでいくことが重要ではないか。
パレットレンタル会社	<ul style="list-style-type: none"> 日用品メーカーさんが徐々に木製からプラスチック製に変更しており、移入してくるパレットがプラスチック製になり、農産品を移出する木製が不足して来ます。不足分を自社が本州から取り寄せる、パレットの片荷問題が起きている。プラスチック製パレットに替えて頂く事で、農産品を取り巻く荷主さんや市場も徐々に変化されて行くと思います。農産品も食品なので、今回のコロナの状況や衛生面等を考えるとプラ化が望ましい。 当社のように全国で共同回収システムを行っているのは4社なのですが、1.1×1.1のレンタルです。これは他社も変わりません。ただ全てのパレットが統一されるかと言われると難しい。冷凍業界は、水産業界のトロ箱（魚を入れる箱、昔は木箱、現在は発泡スチロールが主流）のなごりがあって、パレットは、1.2×1.0となっている。冷凍は、積載量重視で、バラ積も多い。
マテハン機器メーカー	倉庫内の水銀灯（ランプ）のLED化を進めている。水銀灯は、点灯するのに時間がかかることもあり、点けっぱなしにしていることも多く、コスト削減になる。今後AIカメラを使って、点検や製品の検査を自動化できないかも検討していく。
農業団体グループ（自動運転トラック）	敷地間の公道を走行というのは前進だと思います。他社様の計画で敷地内のフォークリフトの自動化をお聞きしました。第三者への安全を考慮すると、敷地内での自動化の方が、実用化されていくのは早いと思います。

<p>商社</p>	<p>・将来的な構想としてサイバーフィジカルシステムの活用や自動運転の普及の為の検討を進めていきたい。例えば、トラック運送の自動化、省人化という観点で、北海道では冬の問題を解決しなければならないが、新東名で行われたダブル連結トラックの実証実験や、自動運行船のような新しい取り組みもあり得る。道内でも札幌道や道央道でもっと検証を行ってほしい。</p> <p>・シェアリングロジスティクスについては、先進的に取り組んでいる欧米のように日本でも推進していく余地がある。北海道においても共通の社会課題の解決が明確であり、異業種共同配送を推し進められるような取り組みを実施しては如何か。</p> <p>・私達の考える北海道の農業の Smart Supply Chain は Smart Farm⇒Smart Agri Factory で IoT による生産管理された水耕栽培やビニルハウスの植物工場⇒Smart Ware House も HACCP 対応の倉庫・Smart logistics で、自動運転で輸送⇒Smart Port から自動運行船の図式。次世代の WMS（倉庫管理システム）は、ベルトコンベヤーも使わない、自動運転のリフトやロボットなどが主流。</p> <p>コストの問題があり直近では難しいのかも知れないが、将来を見据えて研究、検討を行っていくべきではないか。</p>
<p>農業団体</p>	<p>・馬鈴薯貯蔵庫遠隔監視操作システムで、「貯蔵の見える化」で鹿追、埼玉含め17の貯蔵庫の遠隔操作も可能にして時間外労働削減を図っている。今後フォークリフト等の自動運転化、出荷等における原料データ重量データの送受信に係る伝票レスも図りたい。一部の企業で無人フォークリフトは導入しているが走行や作業速度が遅く、荷扱いのミリ単位の精度が求められているため実用化には時間がかかるだろう。</p>
<p>農業団体</p>	<p>・実際、我々施設園芸農家への補助は少ない。例えば、大規模ならば区画整理事業や、トラクターの自動運転・ドローンなど活用が期待できるが、施設園芸は、ドローンを飛ばして農薬散布や、自動で収穫とか難しい。選果場で、パレタイザーや、センサーを使っているが、温度や湿度管理をハウスで活用する位か。</p> <p>・道の補助事業の実証試験で、シャインマスカットを冷蔵氷温で販売時期をクリスマスのある12月に出荷時期をスライドする事も計画している。</p>
<p>運送団体（ダブル連結トラック）</p>	<p>どうしても、けん引の場合は、トレーラーにブレーキが無い車両もあるので、ドライバーの経験とテクニックが必要になる。それに冬の場合は特に事故も多い。道内で普及するとしても季節限定で平坦な高速道路や幹線区間と限定されるだろう。荷主がリードタイムに余裕を持ってくれないと、ドライバーはスピードを出し無理をして事故が起きることとなる。</p>

運送団体	手荷役が多く、重労働で拘束時間が改善基準告示の限度時間をオーバーする状況ではドライバーは辞めていくこととなり、ドライバー不足に拍車が掛かって物流が滞ることとなるため、「荷主は困らない」は、いずれ通用しなくなる。パレット化についても、誰が費用負担するかなどの論議をしているようでは、全く進まない。なぜなら本来、荷役に関する経費は荷主負担というのが約款上の基準だからだ。トラックドライバーの不足は深刻で、どんどん条件の悪い仕事は断られる。以前と違い、他社に振ってもその仕事はどこも受けないからだ。Amazon などのように、物流センターからシステムまで一貫して品物を消費者に届けるような形が、農産品の物流で取り入れられるには、時間がかかるだろう。今後とも、発荷主・着荷主・運送事業者など同じテーブルで対等に効率化策等の検討から始める事が重要だ。そのためには、荷主の理解は必須条件となる。
運送事業者	運転手がもういないので、補うためにどうするか。コンテナや海上輸送など大量輸送できるものを使っていかないとダメ。昔のようにドライバー一人で遠距離は無理。IT 化を進めていかないとならない。業界としては考え方が古い業界。しかし、コロナ禍ですべてにおいて進んでいない。
運送事業者	時間はかかるだろうがそうしていかないと。今の状況では、末端の業者さん迄含めて今の給料に魅力を感じていないし、3Kも付きまとう。

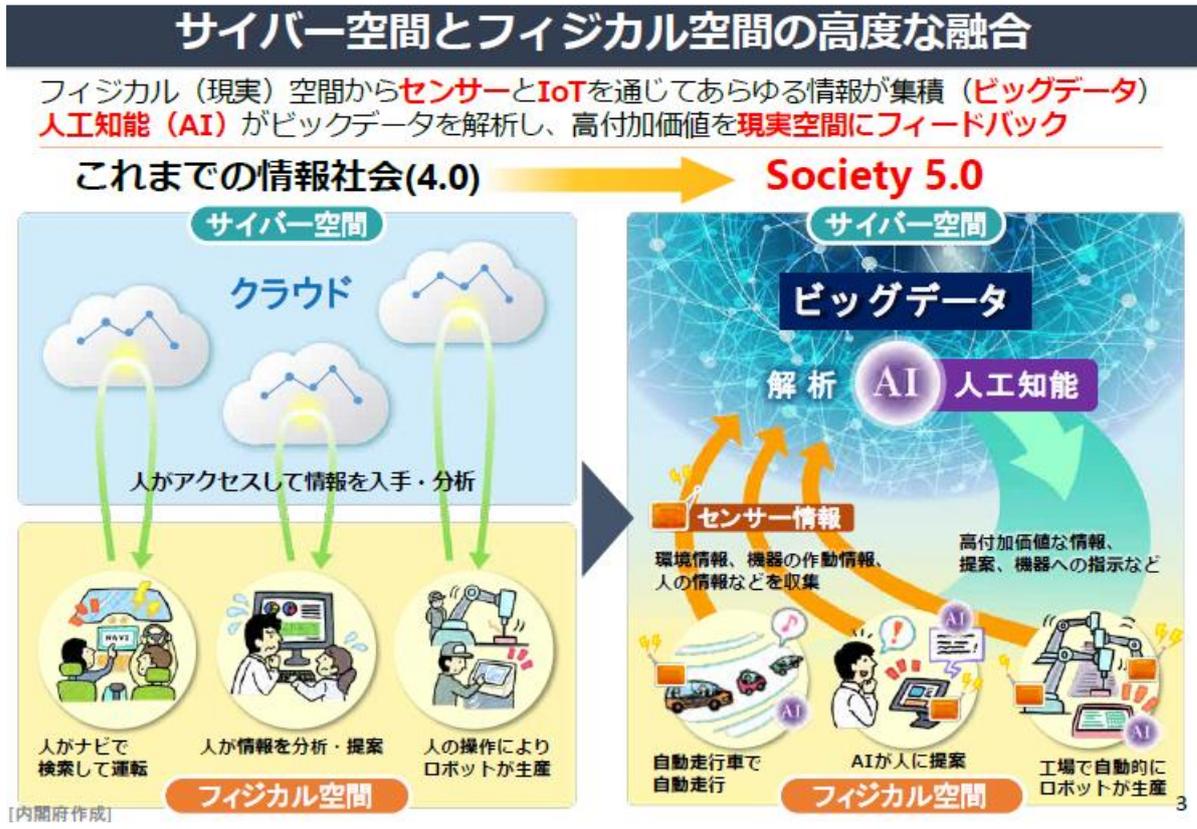
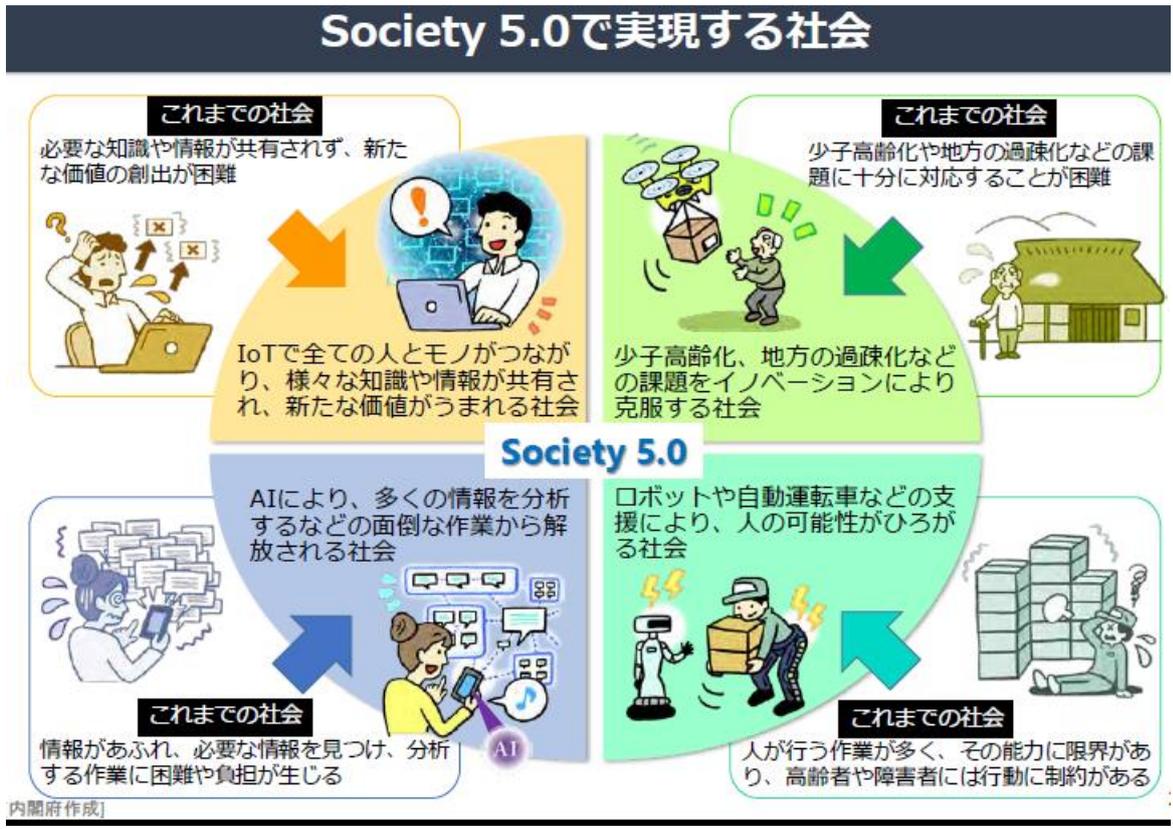
ヒアリングまとめ

- ヒアリングさせて頂いた各業種個別では、それぞれが労働力不足やトラックドライバー不足を補う為に取り組んでいる。技術的な課題・コストなど解決には時間も要する事柄も存在している。
- 現時点での道内物流の仕組みと、気候的な制約を考えると全てが即座に実現出来るものではないと考えられる。

考察

- 理想に向けて少しでも近づく事は、現時点でもメリットがあり、物流事業者の効率化・生産性向上や労働者不足の問題を解決していく糸口になると考えられる。
- これらに加え大規模自然災害や新型コロナ感染症の問題など取り巻く環境は大きく変化している。一つの業種だけが環境に対応し、Society5.0 で対応できても、必ずそこ迄の成果で終わってしまう。関係する他の業種全体で底上げをしていかなければ、社会としての実現は先送りとなってしまわないだろうか。
- また、政府が進めている「2050 年カーボンニュートラル」の一環として、「2030 年代半ばまでに、乗用車新車販売で電動車 100%を実現できるよう、包括的な措置を講じる。」とグリーン成長戦略が打ち出された。電気自動車・燃料電池自動車・プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車という事になるが、今現時点では、扱いがはっきりしていないものの、15 年位の間に道内トラック業界を取り巻く環境に影響を与える事は確かである。

※ Society5.0 とは、内閣府の第5期科学技術基本計画において提唱され、「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）」とある。





新型コロナ流行による社会の劇的な変化もあいまって、我が国の物流が直面する課題は先鋭化・鮮明化

①物流DXや物流標準化の推進によるサプライチェーン全体の劇化した最適化 (簡潔で滑らかな物流)

1) 物流デジタル化の強力な推進
手続書面の電子化の徹底、データ基盤の整備、特殊車両通行手続の迅速化、非対面点呼の促進 等

2) 労働力不足や非接触・非対面型の物流に資する自動化・機械化の取組の推進
物流施設へのロボット等の導入支援、隊列走行・自動運転の実現に向けた取組の推進 等

3) 物流標準化の取組の加速
加工食品分野における標準化推進体制の整備と周辺分野への展開、業種ごとの物流の標準化の推進 等

4) 物流・商流データ基盤等
物流・商流データ基盤の構築と社会実装の推進、港湾関連データ基盤の整備、物流MaaSの推進 等

5) 高度物流人材の育成・確保
物流DXを推進する人材に求められるスキルの明確化・発信、学習機会の提供 等

③強靱で持続可能な物流ネットワークの構築 (強くてしなやかな物流)

1) 感染症や大規模災害等有事においても機能する、強靱で持続可能な物流ネットワークの構築
災害発生時の基幹的海上交通ネットワーク機能の維持、「ヒトを支援するAIターミナル」の各種取組の推進、自動運転・隊列走行を見据えた道路整備 等

2) 我が国産業の国際競争力や持続可能な成長に資する物流ネットワークの構築
重要物流道路の拡充等トラックの大型化に対応した道路機能強化、国際コンテナ戦略港湾政策の推進、農林水産物・食品の輸出拡大 等

3) 地球環境の持続可能性を確保するための物流ネットワークの構築 (カーボンニュートラルの実現等)
モーダルシフトのさらなる推進、荷主連携による物流の効率化、各輸送モード等の低炭素化・脱炭素化の促進 等

②労働力不足対策と物流構造改革の推進 (強い手にやさしい物流)

1) トラックドライバーの時間外労働の上限規制を遵守するために必要な労働環境の整備
商慣習の見直し、標準的な運賃の浸透、「ホワイト物流」推進運動の推進、ダブル連結トラック等の活用支援 等

2) 内航海運の安定的輸送の確保に向けた取組の推進
船員の確保・育成、働き方改革の推進、荷主等との取引環境の改善 等

3) 労働生産性の改善に向けた革新的な取組の推進
共同輸送のさらなる展開、倉庫シェアリングの推進、再配達への削減、ラストワンマイル配送円滑化の推進 等

4) 農林水産物・食品等の流通合理化
ストックポイント等の流通拠点の整備、卸売市場等における自動化・省人化、標準化やパレット化の促進 等

5) 過疎地域におけるラストワンマイル配送の持続可能性の確保
貨客混載や共同配送の推進、ドローン物流の社会実装化 等

6) 新たな労働力の確保に向けた対策
女性、高齢者、外国人等の多様な人材が活躍できる職場環境の整備、オペレーションの定型化・標準化 等

7) 物流に関する広報の強化
物流危機の現状や持続可能な物流の確保の重要性に関する社会の共通認識を高めるための広報活動の強化

出典：第7回 2020年代の総合物流施策大綱に関する有識者検討会

物流DXについて

物流DX

機械化・デジタル化を通じて物流のこれまでのあり方を変革すること
(物流DXにより、物流の優位性を高めるとともに、我が国産業の国際競争力の強化につなげる)

◆ 既存のオペレーション改善・働き方改革を実現

◆ 物流システムの規格化などを通じ物流産業のビジネスモデルそのものを革新

サプライチェーン全体での**機械化・デジタル化**により、情報・コスト等を「見える化」、作業プロセスを**単純化・定常化**

物流分野の機械化(主要な取組例)

幹線輸送の省人化

トラックの後続無人隊列走行
自動運航船

ラストワンマイル配送の効率化

ドローン配送
自動配送ロボ

相互に連携

庫内作業(※)の自動化・機械化

※ピッキング、デパレパライズ、横持ち・縦持ち等

物流のデジタル化(主要な取組例)

- ・手続きの電子化(運送状やその收受の電子化、特車通行手続の迅速化等)による業務の効率化
- ・点呼や配車管理のデジタル化による業務の効率化
- ・荷物とトラック・倉庫のマッチングシステムの活用による物流リソースの活用の最大化
- ・トラック予約システム導入による待ち時間の削減
- ・SIP物流(物流・商流データ基盤)や港湾関連データ連携基盤の構築により、サプライチェーン上の様々なデータを蓄積・共有・活用し、物流を効率化
- ・AIを活用したオペレーションの効率化
(「ヒトを支援するAIターミナル」の各種取組や、AIを活用した配送業務支援等)

AIを活用した配送ルートの自動作成

物流における標準化

標準化を促進

ソフトの標準化(伝票データ等)

業務プロセスの標準化

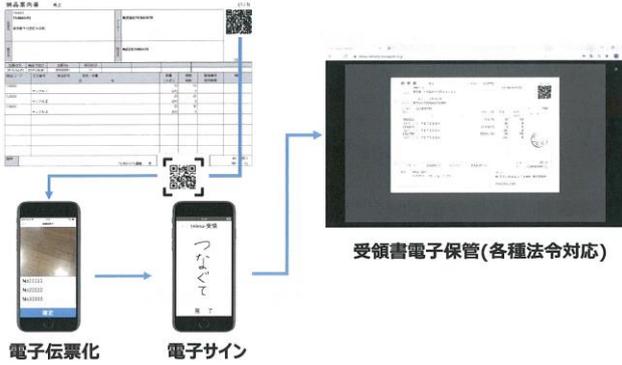
ハードの標準化(外装・パレット等)

物流DXを促進

出典：第6回 2020年代の総合物流施策大綱に関する有識者検討会

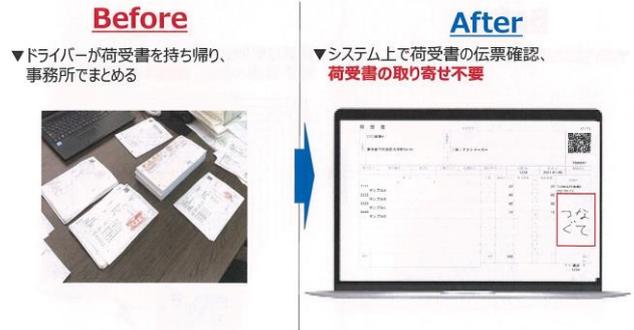
※ 物流 DX 納品伝票を QR 化し電子受領 道内事例

電子受領とは、荷物の受け渡し時に、本システムから印刷された納品伝票に記載されたQRコードをスマホアプリでスキャンすることで、伝票の受払を電子データとして保存・管理し、関係者間で共有できるサービスです。

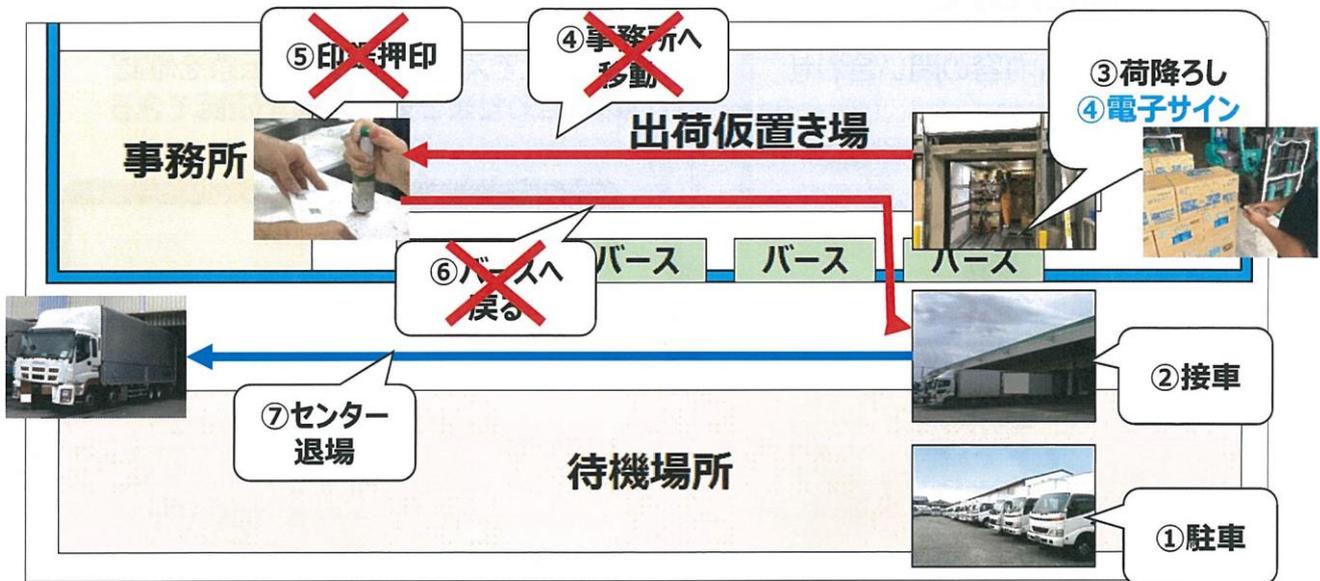


電子受領による効果

▶ 物品受領印が即時電子受領・電子保管となることによる発働のメリット



▶ ドライバーと構内作業員（フォークマン）、検品作業員が **荷下ろし場で電子受領** することにより、荷受け事務所まで押印を受領する往復移動時間の短縮を行います。



1. 納品伝票受払作業のDX化

発 扱 点	荷受書ファイリング	before	120分	計	330分	after	0分
	受領印チェック		60分				
発 着	伝票保管	30分					
	納品・受領書問合せ	120分					

2. バース接車時間の短縮

1日50台の事務所移動時間を5分削減

5分×50台 = **250分**

3. 待機時間削減によるCO2削減量

10t車50台のアイドリングを5分削減・・・年間 **1.5t** CO2削減

▶ 杉の木 **100本** が1年間に吸収するCO2排出量



※産出条件：伝票 400 枚/日、荷主 9 社/日、車両 50 台/日、事務所移動時間 5 分

V まとめ

冒頭にも記載した、2018年3月に「北海道における食関連産業を支える物流のあり方」を取り纏めてから、わずか3年で北海道を取り巻く環境は大きく変化した。北海道の稼ぐ力の一端を担う「食」を支えている生産者・物流事業者をはじめサプライチェーン全体で、労働力不足やトラックドライバー不足をどのように克服していかなければならないのか足許からヒアリングをさせて頂いた。しかし、ヒアリング期間中に新型コロナウイルス感染症、EC市場の拡大、カーボンニュートラルの実現へ向けた取組と日々変化していく状況であった。今後もアフターコロナの取組などに変化はあると考えられるが、Society5.0の実現に向けて現在取り組んでいるIoT、ロボット、AI、ビッグデータの活用などにより、労働力不足やトラックドライバー不足を補っていく方向性は変わらないと考える。

1・貯蔵施設（加工・選別）等のハード・ソフト面の強化による課題と解決策

ピークカットや労働力不足解消のために生産地に設けられている貯蔵施設や加工・選別施設は、IoTやロボット化が進み、6次産業化も地域の労働者の通年雇用や、平準化に成果を上げている。しかし、レンタルパレットの片荷問題や、回収率低迷などの課題も見受けられる。トラックドライバー不足の対応にも取り組んでいるが、サプライチェーン全体での解決策構築が重要である。

2・共同配送・荷待ち時間の短縮に向けた課題と解決策

片荷問題の改善や作業の効率化を目指し、中小運送事業者同士の横の繋がり・荷主同士などの共同配送のネットワークを構築し、少しでも運送業界の収益改善が進めばトラックドライバーの賃金引上げや、待ち時間短縮による労働環境の改善を生み、ドライバー人口の増加に繋がって行くと考えている。

3・効率化への解決策

荷主と物流事業者やそれらをお互いに支える関係業種共同での取組や改善は、効率化を図っていく上で重要であり、物流の標準化（ソフト、プロセス、ハード）に向けての一步であると考えている。

農産品物流において、物流のデジタル化をどこ迄取り込むことができるかという事は、他の物流事業（EC市場）などへのトラックドライバー流出を防ぐ為にも必要な要素である。

参考 1

「北海道における食関連産業を支える物流のあり方」（概要版）

2018 年 3 月

「北海道における食関連産業を支える物流のあり方」(概要版)

1. 物流プロジェクトチームの概要・結論

(1) 物流PTの目的～基本的視点

- 北海道経済の持続的な発展に向けて、基幹産業である食の移輸出の拡大と最適な物流網の構築という観点から中長期的な経済・社会環境を踏まえ、道外とのネットワークを重点に置いて、食関連産業を支える物流のあり方を検討する。
- 移輸出拡大に繋がるコスト構造改善・効率化に向けた方策を検討し、個々の企業の自助努力だけでは進まない部分については、国や道への支援を提言する。

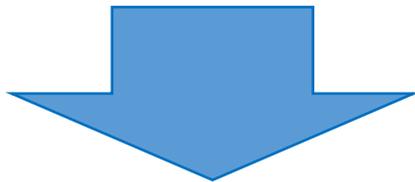
(2) 北海道の食関連産業における物流の特徴

- 地理的特徴として、長距離輸送による非効率化、海峡を挟んでの輸送ハンデ、流通構造が多段階に亘る事による物流コスト高、積雪・風水害による代替ルート・手段の必要性も考慮しなければならない。
- 食関連産業の特徴として、農産物の収穫時期の関係から移出の季節変動が大きく、ピーク時の需要と供給のバランスが崩れ、その時の価格が下落している問題。
加えて本州からの帰り荷が確保できない場合に運賃負担が往復分必要になる片荷の問題もある。運送業界は、ピークを前提とした設備投資となっており、通年ベースの稼働率の低さから、その負担が運賃へ添加されている可能性がある。
- 輸送機関の特徴として、輸送はトラックが主体でドライバー不足問題が深刻な為、近い将来、ピーク時の最大輸送量が限界となる。
- 鉄道への依存度が高い品目もあり、鉄道貨物維持の検討も必要である。

3) 食関連産業の構造上の課題と対応

【課題】

- 農産品の生産地という特性から全国に類を見ない季節繁閑（収穫期となる秋季に道内からの移出が大量に増える）の大きさと、北海道～本州間の片荷（往路・復路いずれか一方しか積み荷がない状態）から、輸送コスト増加につながる根本的な課題となっている。



季節繁閑・片荷の解決を図っていくことが、真に北海道の食関連産業の物流適正化への道筋となると考えた。

【対応】

まず、季節繁閑の軽減に向けて、次のシミュレーションを行った。

① トラックドライバーの減少による輸送能力の低下状況を検証。

現在の長時間勤務からの是正分と人口減などを要因とする減少分（17.2%）を想定。

・トラックドライバーの勤務時間に係る是正分 12.7%の減少※ 1



・2017年に対する2027年の人口減少等の要因 4.5%の減少※ 2



・2017年に対する2027年のトラックドライバー数 17.2%の減少



・2017年に対する2027年の最大輸送可能量

17.2%の減少

輸送量減少と読み替え

※1 国土交通省「トラック輸送状況の実態調査」（平成28年）のアンケート結果より超拘束時間の割合を抜き出し、将来の拘束時間短縮化への動きを当会で仮定。

※2 公益社団法人鉄道貨物協会の「大型トラックドライバー需給の見通し調査」（平成26年）から推計

②ピーク・カット（最も出荷量が多い時期の出荷量を削減する。）

上記①のドライバー減少に伴い、馬鈴薯の最も出荷量が多い2017年の9月分から17.2%減した値を最大運送可能量として、それを超える分はカットした。

③平準化

ピークカットした際に発生する未出荷量分を貯蔵・保管可能な1～3月に振り向ける。

④加工

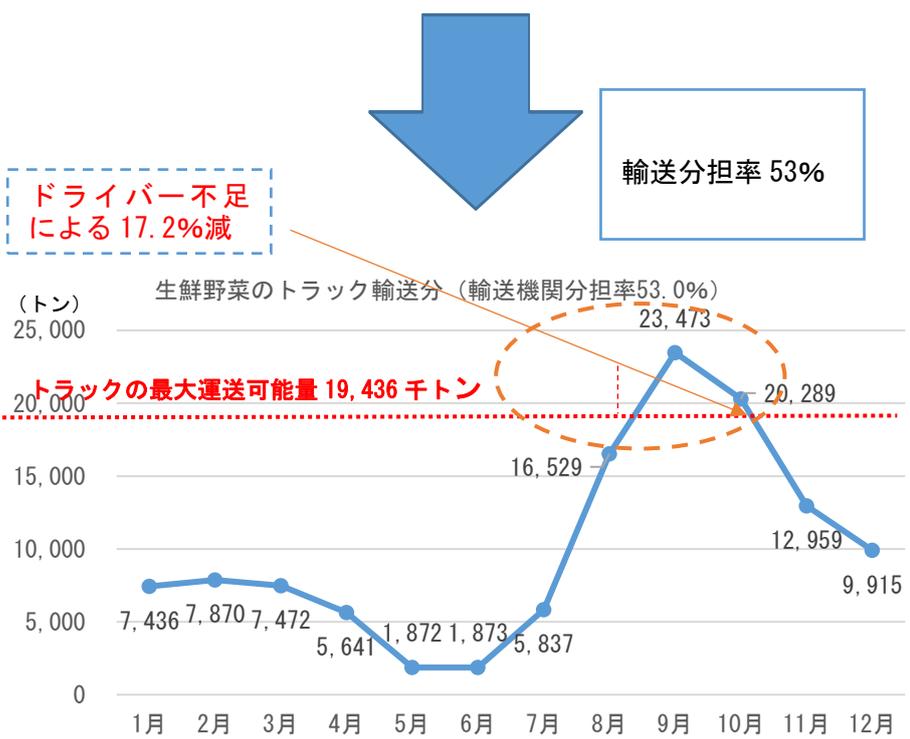
馬鈴薯の場合は、②ピークカットと③平準化することで出荷量は調整できたが、

②ピークカット③平準化しても出荷量が残るシミュレーション結果となったたまねぎ等は、その分を加工へ回すことで、今までどおりの生産量を変えずに、取扱金額の増加も見込める。

【トラックの最大輸送可能量推計】

P.2 ①のシミュレーションより2027年のトラックドライバー数は、2017年比で17.2%減となる。これにより、ピーク期である9月の道内／道外間の生鮮野菜のトラック輸送量23,473トン（北海道・道外間の野菜類の輸送機関分担率53.0%を採用）を最大運送可能量と仮定すると、ドライバー数17.2%減に伴い最大運送可能量は19,436トン(=23,473×0.828)まで減少し、2017年と同量は輸送できず、9月分と10月分の計4,890トン分(=(23,473+20,289)-19,436*2)が輸送不能に陥る。

図表 トラックの最大輸送可能量推計



（資料）東京中央卸売市場取扱量データ（2017年1～12月）より作成

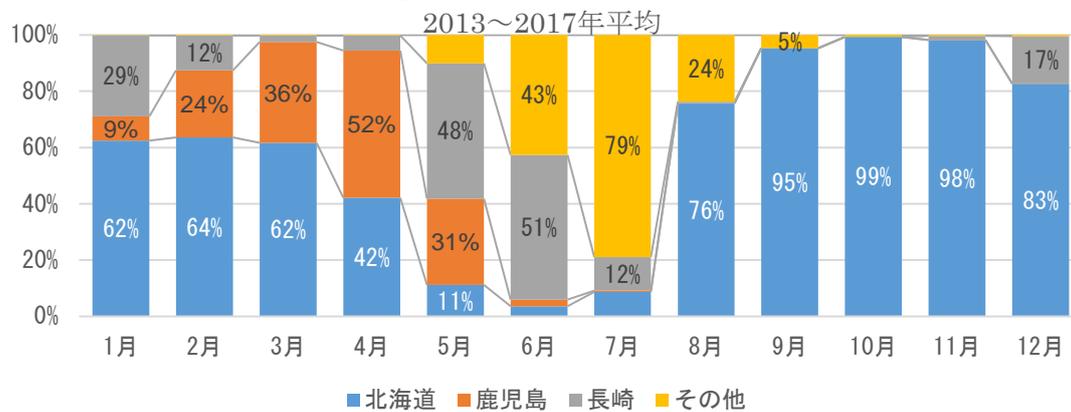
○ピーク・カット：馬鈴薯

図表 馬鈴薯の市場概況

(トン) 地域別にみた馬鈴薯出荷量 (東京都中央卸売市場) 2013~2017年平均

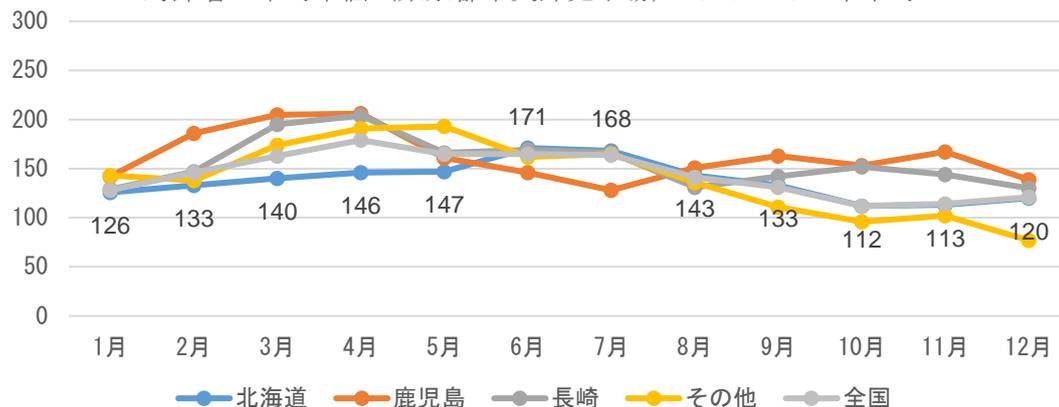


(%) 地域別にみた馬鈴薯出荷量の構成比 (東京都中央卸売市場) 2013~2017年平均



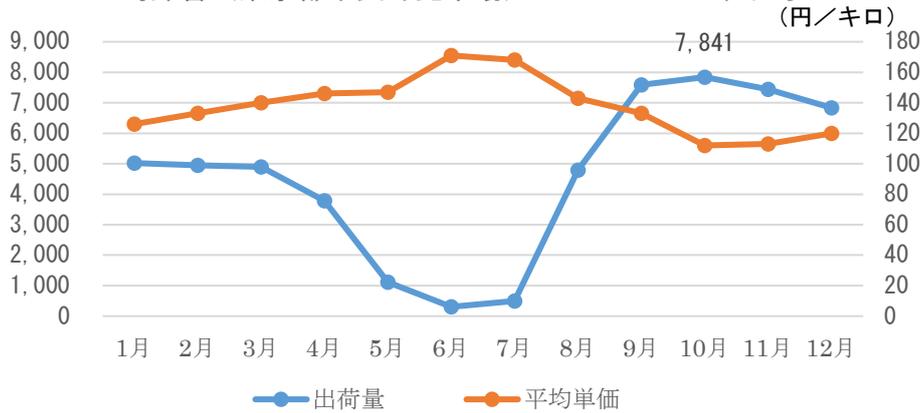
(注) 6~7月は茨城・千葉・静岡県産が多い。

(円/キロ) 馬鈴薯の平均単価 (東京都中央卸売市場) 2013~2017年平均



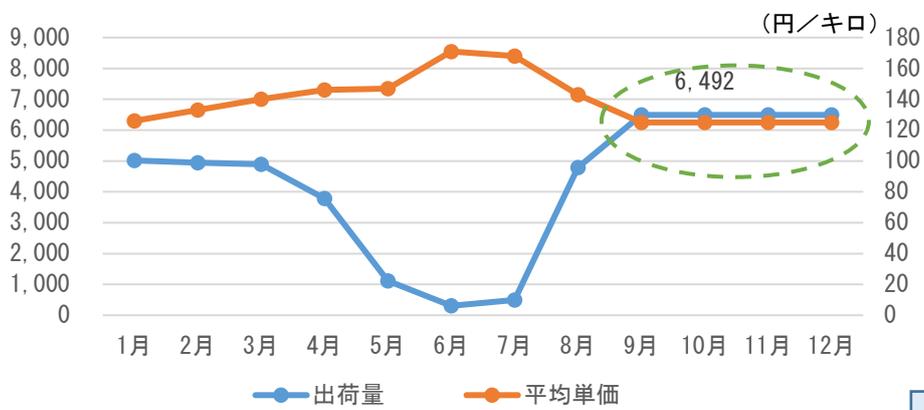
図表 馬鈴薯のピーク・カットによる効果推計（シミュレー

(トン) 馬鈴薯（東京都中央卸売市場） 2013～2017年平均



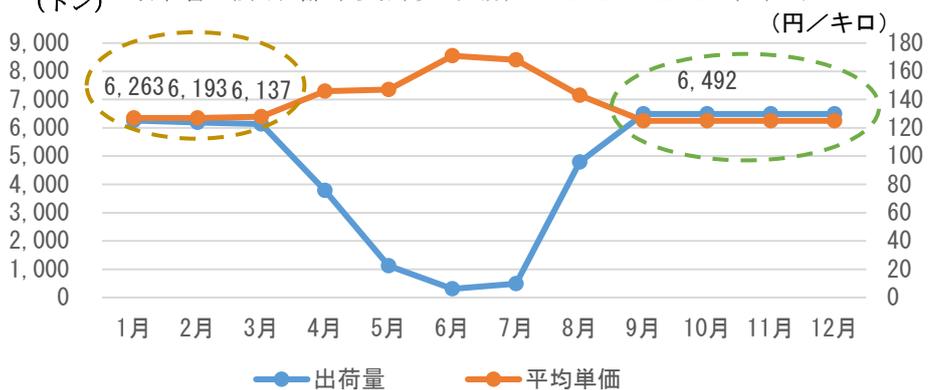
ピーク・カット

(トン) 馬鈴薯（東京都中央卸売市場） 2013～2017年平均



ピーク・カット
+
平準化

(トン) 馬鈴薯（東京都中央卸売市場） 2013～2017年平均



注1：ピーク・カット：出荷量が最大となる10月（7,841トン）の17.2%カットした6,492トンをピーク期（9～12月）の出荷量として適用 注2：ピーク期の価格は需要関数の回帰式より推定

【馬鈴薯のシミュレーション一覧表】

馬鈴薯	ピーク・カット前(A)			ピーク・カット後(B)			ピーク・カット+平準化(C)			
	出荷量(トン)	平均単価 (円/キロ)	取扱金額 (千円)	出荷量(トン)	平均単価 (円/キロ)	取扱金額 (千円)	出荷量(トン)	平均単価 (円/キロ)	取扱金額 (千円)	
1月	5,019	126	632,394	5,019	126	632,394	6,263	125	782,875	
2月	4,949	133	658,217	4,949	133	658,217	6,193	125	774,125	
3月	4,894	140	685,160	4,894	140	685,160	6,137	125	767,125	
4月	3,790	146	553,340	3,790	146	553,340	3,790	146	553,340	
5月	1,120	147	164,640	1,120	147	164,640	1,120	147	164,640	
6月	306	171	52,326	306	171	52,326	306	171	52,326	
7月	493	168	82,824	493	168	82,824	493	168	82,824	
8月	4,791	143	685,113	4,791	143	685,113	4,791	143	685,113	
9月	7,591	133	1,009,603	6,492	125	811,500	6,492	125	811,500	
10月	7,841	112	878,192	6,492	125	811,500	6,492	125	811,500	
11月	7,436	113	840,268	6,492	125	811,500	6,492	125	811,500	
12月	6,831	120	819,720	6,492	125	811,500	6,492	125	811,500	
	55,061		7,061,797	51,330		6,760,014	55,061		7,108,368	
			出荷量の変化→	93.2%		取扱金額の変化→	95.7%		取扱金額の変化→	100.7%
				=(B/A)			=(C/A)			=(C/A)

【シミュレーション結果】

ピーク・カット

馬鈴薯のピークは、9～12月にある。この時期のピーク・カットを行うと、出荷量は6.8%減少するが、出荷量減少による平均単価の上昇を受け、取扱金額は4.3%減に留まる。

ピーク・カットによる出荷量減少分の一部平準化

ピーク・カットした3,731トン(=55,061-51,330)を、貯蔵等により1～3月にそれぞれ1,244トン(四捨五入の関係で3月のみ1,243トン)振り分けられるよう出荷時期を調整したとすると、年間を通じた出荷量は維持され取扱金額はピーク・カット前比で0.7%増加する。

以上から、ピーク・カットによる平均単価の上昇や、ピーク以外の時期の出荷量の増加(平準化)を通じて、取扱金額は維持され、生産者の収益向上につながる事が期待される。

ピーク・カット、平準化、加工への転用によるメリット

生産者	<ul style="list-style-type: none"> ・ピーク・カットによりピーク期の出荷量は減少するが、平均単価の上昇が期待されるため、取扱金額は現状維持ないし微増する。 ・ピーク期の出荷量の減少は、貯蔵等を通じた出荷時期の調整、加工への転用によりカバーされ、生産調整には及ばない。 ・運賃コスト軽減の可能性はある。
物流事業者	<ul style="list-style-type: none"> ・ピーク・カットにより、ドライバー不足等によるピーク時のトラック輸送能力低下を回避できる。 ・繁忙差が縮小することにより稼働率も向上し、輸送コスト負担軽減（収益性向上）の可能性はある。 ・繁忙調整により、道外輸送への依存度が高い鉄道貨物の運行効率化にも寄与する。
製造事業者	<ul style="list-style-type: none"> ・道内での食品製造の増加や場合によっては新たな食品加工分野が生まれることで、製造事業者の集積や一次産業の高付加価値化の進展が期待される。

以下、食関連産業の発展に向けての物流の活性化策として、シミュレーションした出荷調整などの自助努力だけでは進まないことから、国や道へ支援を求めるものを提言事項として整理した。

(4) 提言事項（ポイント）

① 出荷量の平準化・片荷問題への対応（情報の共有化、加工施設・貯蔵施設の拡充）

a:加工施設・貯蔵施設の構築に向けた取組み

- ・出荷量の調整や市場ニーズに対応したタイムリーな出荷に向けて、拠点となる地域での複数の温度管理や加工処理を持つ冷凍冷蔵庫の拡充は重要である。

このような施設建設に掛かる初期投資は多大になることから国・道へ助成制度や税制優遇制度などの支援を求める。

b:情報共有化システムの構築

- ・物流事業者と荷主の協働を通じ、加工に活用できる原材料の量、コンテナ、輸送ルート、トラックの稼働状況、保管スペースの空き状況等に関して情報の共有化が必要である。

そのツールとしての新規システム構築への設備補助、システム規格の標準化に向けたサポート、片荷解消効果検証のような北海道の地域特性に係る実証実験など国・道へ資金面、制度面の支援を求める。

(例：IoT 活用による荷物/コンテナ/輸送車両の稼働状況把握や BD・AI 活用による最適な輸送ルートの選択、ドローンを活用した小口輸送技術など)

②輸送能力低下への対策（トラックドライバー不足などへの対応）

a:情報共有化システムの構築(上記のとおり)

b:自動走行技術活用に向けた取組み

・トラックの隊列走行やドローンを使った荷物配送の実現に向けた実証事業を国で進めているが、寒冷地での対応など北海道の地域特性に適合した実証実験を国や道へ求める。現在苫東柏原地区で進めている寒冷地での自動走行技術活用に向けた取組みも強化し、最終的には、道内の高規格道路での走行実験実現に向けて国へ支援を求める。

③ シームレスな物流ネットワークの構築～交通基盤の強化と効率化

道内外間の物流に要する時間の縮減、効果的な輸送に向けて、交通基盤の強化と効率的なネットワーク化が必要である。またこうした基盤整備は、トラックドライバーの不足と労働時間の縮減にも有効であるため以下の支援を求める。

a:道路施設整備

・計画中の高規格道路網の早期整備や二車線区間の解消に向けて国へ要望する。

b:港湾施設整備

・小口貨物積替円滑化支援施設、リーファーコンテナ蔵置時の電源供給設備、屋根付き岸壁など道内港湾の特性に応じた基盤整備の継続的な推進を求める。

c:鉄道施設整備

・農産物の道外への移出の約3割を占めるなど鉄道貨物は、重要な役割を果している。

JR貨物が新幹線平行在来線の第3セクターに支払っている線路使用料とアボイダブルコストの差額となる貨物調整金（鉄道・運輸機構からJR貨物へ支払う方式）をJR北海道にも適用できないか国へ検討を求めたい。

今後、当会では北海道一本州間の物流の重要性、代替性の確保という観点から『第二青函トンネル建設』の必要性についても、プロジェクトチームをつくって検討したいと考えている。

d:空港施設整備

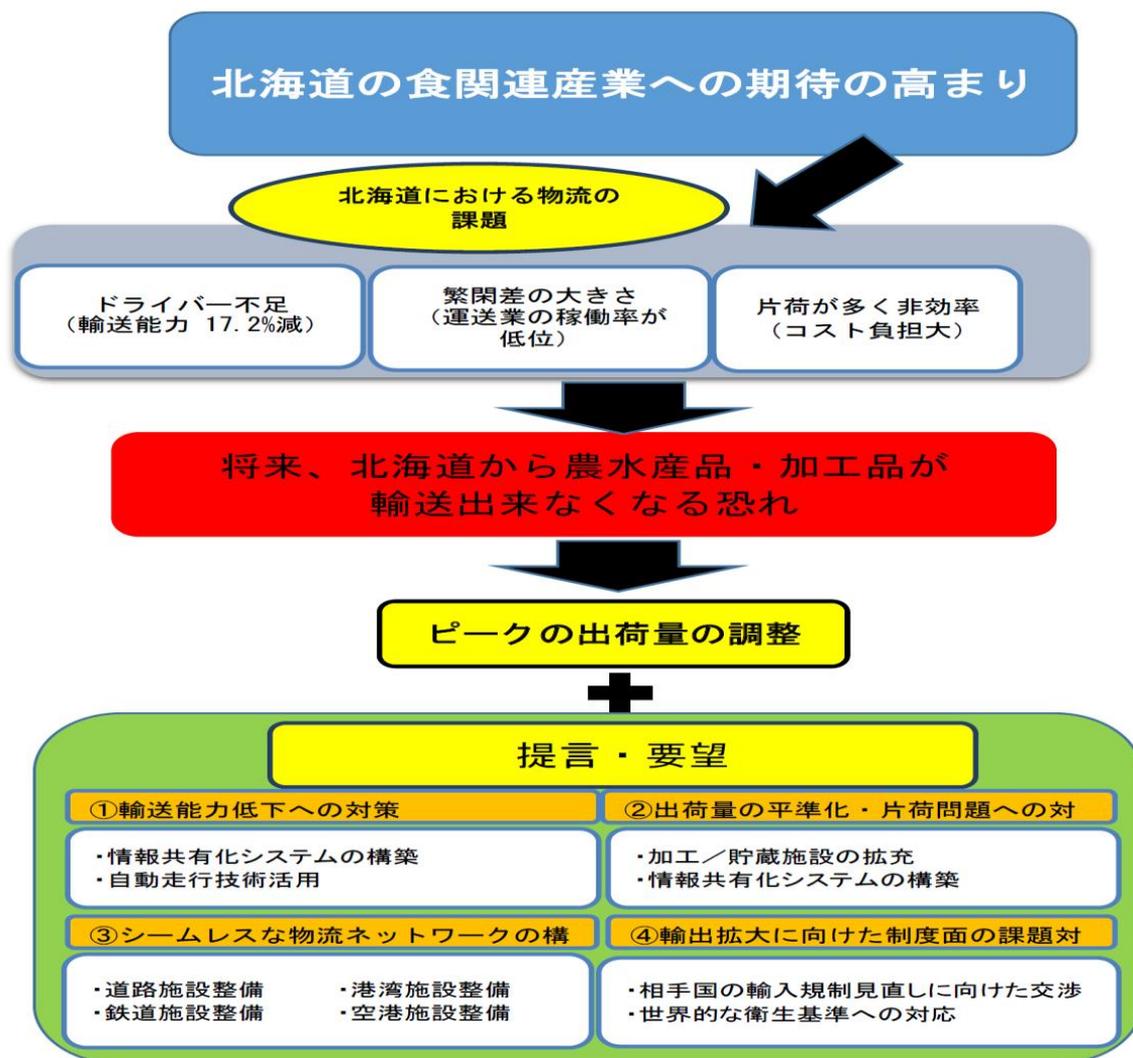
・今後も堅調に推移すると予想される航空貨物需要に対応する為、新千歳空港の拠点強化機能拡充やそこと連携する産地近郊の地方空港についても航空輸送に対応した施設（冷凍冷蔵倉庫やストックスペース）の拡充が今後必要になる。

その状況を見ながら、国および7空港バンドリングの運営権者に物流活性化に対する取組みを要望する。

④輸出拡大に向けた支援

・今後拡大が見込まれる輸出需要に対応する為、相手国の輸入規制見直しに向けた交渉、世界的な食品衛生基準への対応や輸入規制の見直しを国へ要望する。

・魚の鮮度を保持しながら輸出可能な製氷装置技術のように輸出促進に繋がる新規開発技術についても継続的な支援を求める。



【まとめ】

・荷主/生産者/物流事業者/卸・販売事業者など様々な立場から共同で取組みを進めるには、諸々問題があり。

しかし、輸送能力が大幅に低下することが予想されることから、今まで当たり前運ばれていた道産品・商品が近い将来運べなくなることを強く認識し、お互いに協調することも重要であると考えます。

・当会は、食関連産業の維持発展に寄与する物流構築に向けて、国や道へ支援を求めていく。

以上

参考 2

「青函物流問題の解決に向けて」（概要版）

2020 年 3 月

青函物流問題の解決に向けて

青函物流プロジェクトチーム報告書

(概 要 版)

I. 青函物流プロジェクトチームの意義、目的

2018年3月、北海道経済連合会では「北海道における食関連産業を支える物流のあり方」についての提言をまとめた。

これは北海道から農産品を道外へ移・輸出する際の課題と対応策を検討したもので、これからもわが国の食を支え、食関連産業の高付加価値化・基盤強化に向けた物流構造の転換を図っていくための一つの方策を示したものになっている。

特に、人口減少及びトラックドライバー不足や労働管理の厳格化によって、現在の輸送量を確保できなくなることから、主要な移出品であるじゃがいも・玉ねぎを例に、今後運べなくなるであろう部分について、出荷の平準化（ピークカット）・産地での加工をシミュレーションした。

その結果は、生産者・物流事業者・製造事業者それぞれにメリットがあるというものであり、この問題に対する有効な解決策であると考ええる。

但し、鉄道貨物とフェリーに依存している青函物流の課題については、今後の検討とした。

北海道からの移出量は年間2,779万トンであるが、輸送の内訳はトラック輸送が1,042万トン（37.5%）、鉄道輸送が235万トン（8.5%）、船舶輸送が1,502万トン（54.0%）となっている。

（※平成26年北海道トラック協会資料による）

北海道～本州間のトラック輸送には必ず海上輸送が介在する為、輸送コストが割高となっている。

トラック輸送コスト（10トン）を札幌～東京間（約1,150km）、福岡～東京間（約1,100km）で比較すると、札幌～東京間で215千円、福岡～東京間では、160千円と実に55千円の差があり、34%のコスト増となっている。（※平成26年北海道トラック協会資料による）

また、2030年度に予定されている北海道新幹線札幌延伸の際には、新幹線と貨物列車による青函共用走行問題の解決が大きな課題となっている。

これらを踏まえ、青函物流の問題点について、北海道と本州間の物流の重要性、代替性の確保という観点から、プロジェクトチームを組成し、ケーススタディを行う事を目的とした。

Ⅱ. 青函物流プロジェクトチームの進め方（ケーススタディによる考察）

【前提条件】

1. 鉄道についての当会スタンス

経済界としては観光と物流の観点から道内において、大量輸送・速達性・定時性等鉄道の優位性を発揮出来る鉄路は、存続させ、それ以外の路線は、代替手段を検討すべきというのが当会のスタンスである。因みに生活路線は、行政・住民の分野と整理している。

2. 北海道新幹線

新幹線は高速化が図られてこそ、その本来の目的を達し得るものであり、後述する青函共用走行問題を根本的に解決することが必要である。

3. JR 北海道の経営の安定化

鉄路維持の為には JR 北海道の経営の安定・持続性が大前提であり、これは、オール北海道で取り組むべき課題である。現在、北海道新幹線 新青森～新函館北斗間は、年間約 95 億円の赤字（2018 年度）となっているが、赤字解消・黒字化へ向かう為にも札幌延伸時は、青函共用走行部分を含めた高速化が必須である。高速化のためには貨物列車よりも新幹線を優先的に走行させることが必要となる。

4. 青函共用走行問題

青函物流は、海上輸送と青函トンネル経由の JR 貨物が担っており、JR 貨物は、北海道発の農産物物流に大きな役割を果たしている。一方で、青函トンネルは、北海道新幹線と JR 貨物の共用走行区間となっており、現在新幹線は、青函トンネル区間を貨物列車とのすれ違いが起こるため、時速 160km と速度を抑えて走行している。このことにより、新幹線の高速化を図るためには JR 貨物との共用走行問題の解決策が必要となっている。前記 2. 3. のとおり、共用走行区間は新幹線本来の目的を達成するうえでも、また JR 北海道の経営安定化の観点からも「貨物輸送」よりも高速化により「人を運ぶ」ことを優先すべきである。JR 貨物については、新幹線高速化の範囲内であれば共用走行を否定するものではないが、新幹線の高速化を犠牲にしてまで維持すべきものではないと考える。

【課題と具体的な考察（ケーススタディ）】

前述のとおり、農産品を中心とした北海道からの移出における季節繁閑や片荷の問題については、出荷の平準化（ピークカット）・産地での加工等で解決可能であり価格下落も回避できるとの結論にある。ただし青函物流において、

- ・トラック輸送については、海上輸送を伴うため、コスト高となっていること
- ・JR 貨物輸送については、北海道新幹線との共用走行問題

の解決が必要である。

本プロジェクトチームでは、長期的な解決策としてもう一本の青函トンネルを建設する可能性（建設の可能性と民間資金を活用する資金調達方法）ならびに 2030 年度予定の北海道新幹線札幌延伸時と第二の青函トンネルが完成・開通するまでの短・中期的な対応として JR 貨物が担っている貨物量を海上輸送（フェリーと RORO 船）で代替する可能性について検討し、それぞれのメリット・デメリット・課題等を考察することとした。

なお、青函物流の課題解決に向けては、国土交通省が「時間帯区分方式」により新幹線の高速化を図る方向で検討している。それ以外の、「すれ違い時減速システム等による共用走行案」及び「新幹線貨物専用列車導入

案（貨物新幹線（トレインオントレイン）」については検討が進んでいないことから、本プロジェクトチームにおいては、検討は行っていない。

Ⅲ. ケーススタディ

1. 「第二青函多用途トンネルの実現に向けて～PFIによる民間資金活用について」

第二青函トンネル

平成 29 年 3 月には、日本プロジェクト産業協議会（以下、JAPIC）の構想が発表され、新たに二本の第二青函トンネルを整備し、一本は貨物列車（在来貨物列車及びカートレイン）、もう一本は完全自動走行を想定した自動車トンネルという「青函マルチトンネル」構想となっている。

この構想では総工事費の低減が図られており、第一期 4,200 億円、第二期 3,300 億円の計 7,500 億円としている。この工事費は第一期で得られた通行料収入を第二期に充てる計画としている。

平成 30 年には、「第二青函多用途トンネル構想研究会」（以下、研究会）によって提言がなされた。この提言は北海道～本州間の自由なアクセス、食料供給基地及び観光による経済の寄与を目的として、有人自動車走行の実現方法を、現行の法令基準を遵守し検討したものである。

構造は 14.5m の円形シールド工法とし、道路トンネルと同様の排気設備、PA（休憩施設）も設置する案となっている。これにより、工事費は、本体工事に 6,900 億円、非常駐車帯 100 億円、排気設備 230 億円、計 7230 億円となっている。

この提言では工事費だけでなく、キャッシュフローと経済効果についても検討が行われている。

更に JAPIC では、令和元年 8 月より上記「青函マルチトンネル構想」を進化させた「津軽海峡トンネルプロジェクト」を、現在取り纏めている。本プロジェクトは、従来のトンネル計 2 本の構想に改良を加え、自動運転車専用・単線鉄道貨物の併用トンネルを採用して、1 本にまとめたものである。これにより、物流の中心であるトラック輸送の大幅コスト低減と運搬時間の短縮が可能となるとともに、新幹線本来の高速走行、鉄道輸送の安定化、北本連携強化、自動運転によるドライバー不足解消等の効果も見込まれる。

当プロジェクトチームでの検討

上記、JAPIC 案、研究会の提言を受け、当 P T では民間資金を活用し、より具体的な実現可能性を検討する。

概要

基本的な考え方は、研究会案をベースとし、工事費は J A P I C 案を参考に下表のとおりとする。

項目	金額
調査設計費（各種調査・設計・アセス）	40 億円
トンネル覆工（セグメント）費	2,152 億円
シールド施工費	3,298 億円
内部構築（床板・舗装）費	816 億円
立坑・開削費	61 億円
その他施設・設備費	706 億円
合計	7,073 億円

通行台数についても、研究会案を基に 4,000 台/日とした。

収入は現行の青函フェリー運賃の大型車（12m）の年平均基準額が@53,720 であることから、概ね 50%の@25,000 円とし、普通車は 5mの基準平均@16,200 円に、同乗者分@1,800 円を加えた@18,000 円の概ね 40%の@7,000 円とした。さらに区分を設け、中型車（大型車と普通車以外）を@15,000 円とした。これらの通行量をそれぞれ 3 分の 1 ずつとして、年間収入を算出すると 460 億円となり、試算ではさらにその 70%である 322 億円とした。

また、民間資金の活用方法として、Private Finance Initiative（以下、P F I）を採用し、その具体手法である、民間事業者が建設し完成後に公共に所有権を移転し、民間事業者が維持管理及び運営を行う Build Transfer and Operate 方式（以下、B T O方式）と、昨年決定した道内 7 空港民間委託と同様に、「公共施設等運営権」を民間事業者に委託するコンセッション方式の 2 つのパターンで、第二青函トンネルの建設・運営について民間主導での可能性を検討する。

結果

B T O方式では資金面においては、期間中の維持が難しいが（最終的には国による 2,000 億円程度のサービス購入料が必要となる）、コンセッション方式では、運営対価が総額で多額、期間が超長期となるものの理論上は実現可能性が高いとの結論である。

キャッシュフロー試算表

(図表 1-1)

P F I (B T O方式) (単年度事業収入322億円) 単位;億円

		15年間(建中期間)	以後30年間	備考
収入	事業収入	332	9,960	自主事業(※)年間10億円を含む
	資本(メザニン含む)	800	0	資本金500億円(公共含む)、メザニン300億円
	社債・長期借入金	6,650	0	うち政保債3,500億円
	財投融资金	7,000		民間資金借換を含む
	サービス購入料		2,000	国が最終的に対価を支払い
	計	14,782	11,960	
支出	建設費(計画費を含む)	7,173	0	
	使用料(維持費各年)	100	3,000	
	大規模修繕費・設備更新	0	500	建設費の7%相当
	社債償還・長借返済	6,650	7,000	
	社債発行費・支払利息	342	849	
	社外流出	0	1,048	法人税・諸費・資本金消却
計	14,265	12,397		
累計収支(C F)		517	80	エクイティ残余配当へ

※(トラックドライバーの休憩・宿泊施設運営等)

(図表 1-2)

P F I (コンセッション方式) (単年度事業収入322億円) 単位;億円

		初年度	～50年度	備考
収入	事業収入	332	16,600	自主事業(※)年間10億円を含む
	資本(メザニン含む)	2,000	0	資本金700億円(公共含む)、メザニン1,300億円
	社債・長期借入金	8,000	3,000	※金融機関借入5,000億円(うち3,000億円20年で借換)、政保債3,000億円
	計	10,332	19,600	
支出	運営費(含む起業費)	100	5,000	
	運営対価	2,500	5,000	一括2,500億円、分割5,000億円
	その他費用	6	0	
	大規模修繕費・設備更新	0	1,000	建設費の14%相当
	社債償還・長借返済	0	11,000	
	支払利息	0	2,406	
	社外流出	26	2,835	法人税・諸費・資本金消却
計	2,632	27,241	残債無しでPFIが終了	
累計収支(C F)		7,700	59	エクイティ残余配当へ

※(トラックドライバーの休憩・宿泊施設運営等)

2. 「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」

概要

北海道本州間のバルク貨物以外の物流は、大半が青函トンネルによる JR 貨物による輸送、フェリーおよび RORO 船による海上輸送により行なわれている。

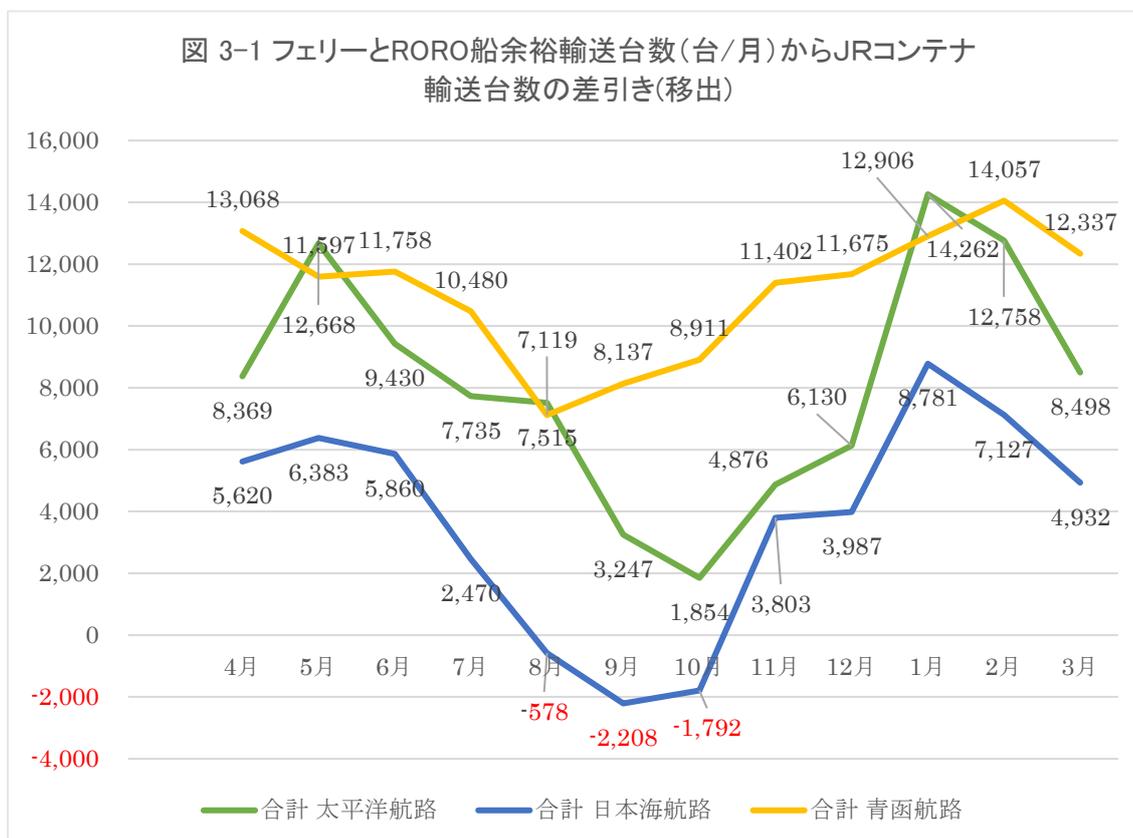
青函トンネルの共用走行問題解決の一手段として、JR 貨物の海上輸送への切り替えが考えられるが、検討はされていない。そのため、今回、北海道新幹線札幌延伸時と第二の青函トンネルが完成・開通する迄の短・中期的な対応として JR 貨物が担っている貨物量を海上輸送（フェリーと RORO 船）で代替する可能性を検討することとした。

考え方は、「現状の輸送量と輸送容量で青函トンネルでの JR 貨物の輸送量を海上のフェリーと RORO 船の余裕スペースでどのくらい輸送が可能か」である。

結果

JR 貨物は、5 t コンテナをシャーシ積載量 1 台あたり 3 個としてシャーシ必要台数を算定して輸送シャーシ台数とした。

その結果、JR 貨物を現状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、特に、日本海航路に積み残しが発生する可能性が高い。



【考察の結論】

長期的な解決策である新たな青函トンネル（道路）建設の可能性（建設の可能性と民間資金を活用する資金調達方法）については、想定される工事期間が15年と長期にわたるため、建設については公的主体が担う必要があるものの、完成後の運営についてはコンセッション方式によって民間が担うことが可能との結論になった。

新たな青函トンネルが実現できれば、青函物流の相当な物量を吸収可能で、北海道新幹線青函共用走行問題解決の一手段となり得るものと考えられる。

また、経済波及効果も相応に確保可能と推定される。

但し、通行量が想定通り確保可能かどうか、建中資金を国が一旦拠出しなければならない、高速道路との接合部分は国が整備しなければならないといった課題を残す。

短・中期的な対応策であるJR貨物が担っている貨物量を海上輸送（フェリーとRORO船）で代替する可能性については、現状の余裕輸送能力で輸送する可能性は非常に高いとの結論である。

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）

9月・10月の輸送量の平準化の為には保管倉庫の整備や販売方法の変更などが必要であり、また船舶量増加には船会社の設備投資が必要となる。

さらに、コンテナ台車の整備、輸送コストの増加、輸送時間の制限も課題として考えられ、別途検討の必要がある。

北海道と本州間の物流については現状、バルク貨物以外の大半が青函トンネルによるJR貨物とフェリー及びRORO船による海上輸送に依存している。

物流ルートの複線化、或いは物流方法の多様化は今後とも検討を深めていくことが必要である。

なお、JR貨物については、現状、北海道発の農産物物流に大きな役割を果たしている事は認識すべき事実であり、本プロジェクトチームにおいて今後の役割を検討はしていないものの、今後議論すべき課題である。

また、今後のトラックドライバー不足の問題に鑑み、新たな青函トンネルの青函いずれかの出入口にトラックターミナルを設置し、荷物を積替える等、リレー方式によるトラック輸送の検討等も必要である。

IV. 青函物流プロジェクトチームのまとめ

(問題認識)

2018年3月、北海道経済連合会では「北海道における食関連産業を支える物流のあり方」についての提言をまとめた。一次産品を主な移輸出品とする本道物流の大きな課題として、片荷と季節繁閑をあげ、産地加工などによる出荷の平準化（ピークカット）への対応などを提言している。

一方、北海道～本州間の物流は、主にトラック（一部フェリー）と鉄道貨物が担っているが、こうした構造のなかにも大きな課題を抱えている。その一つが、トラックの高い輸送コストの問題である。海上区間をフェリーに依存しているため、札幌～東京間の運賃は、ほぼ同距離の福岡～東京間と比較して、10トンで約6万円も高い現状にあり、年間500億円以上のコスト増になっている。もう一つは、北海道～本州を結ぶ青函トンネルの共用走行問題である。2016年に開通した北海道新幹線と鉄道貨物がトンネル内を共用走行しているが、新幹線にとっては、貨物列車とのすれ違いにより高速走行ができない事態となっており、2030年の札幌延伸に向けて、その解消が大きな課題となっている。

(第二青函トンネル構想をめぐって)

上記の輸送コスト高や青函共用走行といった問題をきっかけにして、ここ数年、青函をめぐる新たなトンネル構想が打ち出されてきた。代表例として、2017年に日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）が公表した第二青函トンネル構想をみると、民間活用を図りながら、列車専用と無人自動運転用のトンネル2本を総工費7.5千億円で整備することとしている。同構想の特色としては、①トンネル勾配を現トンネルの1.2%から2.0%に変更しトンネル延長を54kmから30kmに短縮すること、②自動運転などを想定し、内径の縮小などにより工事費の低減を図ることなどがあげられる。本構想において、工事費は現在の青函トンネルとさほど変わらない水準となっているが、トンネル掘削技術の進歩によるところが大きい。

有志による第二青函多用途トンネル構想研究会では、こうした提案を踏まえつつ、①経済波及効果を高めるために自動車が有人走行できる構造とすること、②技術的に今すぐにも建設できるトンネルを目指すこと（自動運転を前提としないことなど）を目標に据え、2018年に自動車が有人走行できる第二青函トンネル構想を提言している。具体的には、路線はJAPIC案と同様の勾配を想定、構造は14.5mの円形シールド工法とし、片道1車線、管理用道路、所要の排気設備などを設置する案となっている。工事費は約7.2千億円を想定しており、1日4千台の利用を前提にすれば年間700億円程度の経済波及が期待できるとしている。同研究会案をもとに、当PTではPPPの活用可能性について検討した。その結果、想定される工事期間が15年と長期にわたるため、建設については公的主体が担う必要があるものの、完成後の運営についてはコンセッション方式によって民間が担うことが可能との結論になった。

なお、JAPICでは、当初構想をさらにブラッシュアップして、自動運転を前提に、内径15メートルで自動運転車の専用道路（片道1車線）と貨物鉄道（単線）を併設するトンネルとして再構築している。総工費は約7.2千億円を想定しているが、貨物鉄道が入る分だけ投資効果が高まるものと期待される。研究会では自動運転を前提としないことで構想をまとめているが、昨今の自動運転をめぐる技術開発動向などを踏まえれば、トンネル開通時には一定水準の自動運転導入は十分可能とみられる。したがって、今回のJAPIC構想は、研究会の構想をさらに実現に向けて再構築したものと位置づけることができ、計画としての親和性は十分あると評価している。

いずれにせよ、第二青函トンネル構想は、民間活力を活かした運営が可能な事業であり、北海道の経済や人々の暮らしにとって最も望ましい形で、限られた投資余力を活用していく意味からも整備が必要な事業と位置づけられる。ひるがえって、国土計画において、「国土軸形成のために、主要都市間（札幌～福岡）の骨格的な高速交通体系の整備が必要」と提起されたのは1969年である。その後50年余を経て実現していないのは青函～札幌を結ぶ新幹線と高速道路のみとなっている。これらの整備は、北海道にとってきわめて重要な課題となるが、本来、国として地域間の競争条件整備という視点からも必須のものと言える。

（青函共用走行問題をめぐって）

北海道の物流が抱える現下の最大の課題となる青函共用走行問題に関しては、当PTでは、JR貨物が担っている貨物の海上輸送（フェリーとRORO船）への代替可能性について検討した。結果としては、繁忙期（9月、10月）には一部積み残しが発生するものの、おおむね現状の余裕輸送能力を活用して代替可能との結論になった。

北海道新幹線が開業し、青函共用走行問題が明らかになってきたが、新幹線は高速性を発揮してこそ本来の目的を達し得るものであり、札幌延伸までに高速化を実現できなければ、新幹線がJR北海道の経営の持続性確保にとって大きな隘路になることが懸念される。JR北海道の経営の安定は、鉄路維持の必須条件であり、そのためには青函共用走行部分を含めた新幹線の高速化が不可欠である。したがって、共用走行問題解決に当たっては、なによりも新幹線の高速化を優先的に検討していく必要がある。ひるがえって言えば、JR貨物については、新幹線高速化の範囲内であれば共用走行を否定するものではないが、新幹線の高速化を犠牲にしてまで維持すべきものではないと考える。

仮に、新幹線の高速化によって貨物の一部又は全部が海上輸送代替となれば、当然に物流コストがその分だけ増加するのは避けられないこととなる。JR貨物は、運賃面では優位性を持っているが、それでも北海道全体としては物流コストがさらに増加することは大きな課題となる。こうした意味からも、抜本的に北海道～本州間の物流の制約を取り除く第二青函トンネル構想の実現は急務となっている。

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>