

物流問題研究

2021 春
No.70

ISSN 1346-2016

特集

災害発生時、物流はどのように対応するか

流通経済大学 物流科学研究所

特集 災害発生時、物流はどのように対応するか 3

「災害発生時、物流はどのように対応するか」 4

児玉 徹夫（アサヒビール株式会社 執行役員 物流システム部長）

野澤 知広（イオングローバルSCM株式会社 代表取締役社長）

溝田 浩司（日本通運株式会社 業務部長）

苦瀬 博仁（流通経済大学 流通情報学部 教授）

司会 矢野 裕児（流通経済大学 流通情報学部 教授）

災害時における緊急支援物資の補給の考え方と対策 23

苦瀬 博仁（流通経済大学 流通情報学部 教授）

東日本大震災とテレビメディア～震災報道の構造と実際 29

龍崎 孝（流通経済大学 スポーツ健康科学部 教授）

複雑化・多様化する災害リスクに対応するサステナブルな物流 36

内田 浩幸（日本経済大学 経済学部 教授）

広域型支援物資ロジスティクスにおける初期対応の有効性と課題 43

秋川 卓也（日本大学 商学部 准教授）

災害時における支援物資に必要な情報について 47

鈴木 理沙（独立行政法人国立高等専門学校機構広島商船高等専門学校 流通情報工学科 准教授）

災害の質的变化と物流のBCP対応～東日本大震災以降の10年を振り返る 51

宿谷 肇（一般社団法人日本物流団体連合会 業務執行理事・事務局長）

災害時におけるトラック輸送の役割 56

井上 豪（一般社団法人東京都トラック協会 総務部次長）

災害時における道路情報の把握に関する課題と対応策 62

矢野 裕之（株式会社日通総合研究所）

物流企業における事業継続に向けた方策 66

小山 和博（PwC総合研究所 上席主任研究員、BCI日本支部 理事）

災害被災地での経験から見た物流正常化への考察 71

長野 潤一（トラックドライバー）

災害発生時、物流はどのように対応するか 79

宮川 夏樹（味の素株式会社 食品事業本部 物流企画部 物流グループ長）

トイレタリー業界の共同物流における災害時の課題と対策 84

荒木 協和（サンスターグループ 日本ブロック ロジスティクス担当 理事）

災害発生時の物流と冗長性 90

矢野 裕児（流通経済大学 流通情報学部 教授）

ブランディング事業の紹介

文部科学省 私立大学研究ブランディング事業

高度なロジスティクス実現に向けての研究拠点形成と人材育成

—ロジスティクス・イノベーション・プロジェクト—

2020年度報告 95

「アジア・シームレス物流フォーラム2020」 一般社団法人 日本マテリアルフロー研究センター主催、流通経済大学協賛 ～ロジスティクス2030—社会システムの変革とロジスティクス・イノベーション—～	96
秋葉 淳一（株式会社フレームワークス 代表取締役社長 CEO） 永井 浩一（日本パレットレンタル株式会社 JPR総合研究所 主席研究員） 北條 英（公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会 JILS総合研究所長） 司会 矢野 裕児（流通経済大学 流通情報学部 教授）	
「ロジスティクス×社会システム研究会#1」 ～ ESG、サステナビリティを巡る最新動向と世界経済フォーラムのGREAT RESET ～	104
講演者 蛭間 芳樹（株式会社日本政策投資銀行 産業調査本部 産業調査部 兼 サステナビリティ企画部 兼 インダストリー本部 調査役） 司会 矢野 裕児（流通経済大学 流通情報学部 教授）	
「ロジスティクス×社会システム研究会#2」 ～ Disrupt, or be disrupted:創造的破壊の時代の生存戦略～	109
講演者 葉村 真樹（東京都市大学 総合研究所 未来都市研究機構 機構長・教授 ポストン コンサルティング グループ（BCG） パートナー & アソシエイトディレクター） 司会 矢野 裕児（流通経済大学 流通情報学部 教授）	
一般論文	
海運活用による長距離トラック輸送の輸送力確保と働き方改革 ～航路サービスの現状と活用意義～	113
加藤 博敏（復建調査設計株式会社 企画開発本部 技師長）	
「置き配」の光と影	124
長谷川 雅行（株式会社日通総合研究所 顧問、流通経済大学 客員講師、中小企業診断士）	
ロジスティクスにおけるCPS/IoT化の動向と今後について	136
増田 悦夫（流通経済大学 流通情報学部 教授）	
卸売市場の取扱量の動向と今後の展開 —地理的關係からみた生産、消費、卸売市場—	154
洪 京和（流通経済大学 物流科学研究所 准教授）	
スペインのワイン産地は「ブルゴーニュ化」できるのか？ —既存制度への対抗から生まれる伝統・文化の萌芽—	163
児玉 徹（流通経済大学 流通情報学部 准教授）	
編集後記	185

「災害発生時、物流はどのように対応するか」

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、人的、物的に様々な被害をもたらした。物流においても、避難所に生活必需物資がなかなか届かない、被災地だけでなく被災地外においても店舗の棚には商品が並ばないという事態が発生し大きな問題となった。さらに部品、原材料等の調達が滞り、例えば自動車メーカーの工場が長期間にわたって操業停止するなどサプライチェーンの途絶ということも大きな問題となった。このように、東日本大震災は、物流の脆弱性を明らかにすると同時に、その重要性を改めて認識することとなった。

東日本大震災発生後、政府、あるいは企業等は、災害に強い物流システムの構築に向けて、様々な検討をし、体制構築を図ってきている。その後の大規模災害が発生するたびに、物流対応が重要な社会的課題ともなっており、体制の整備も進んできている。しかしながら、今後発生が予想されている南海トラフ巨大地震、首都直下地震が発生した場合、従来の大規模災害をはるかに上回る物資需要が発生すると同時に、工場、物流センター等の被災による供給の停止、高速道路等の交通の大動脈の寸断が予想される。そのため、従来の備えだけでは対応が難しいことも予想される。

本号では、大規模災害発生時に物流はどのように対応するべきかについて、様々な視点から論じるものである。

洪 京和

How can logistics providers respond to natural disasters?

On March 11, 2011, the Great East Japan Earthquake devastated eastern Japan, taking a massive toll in both human and material terms. The distribution infrastructure was also severely damaged, making it difficult for vendors to deliver the essentials of daily life to people who were trapped in evacuation centers. Even in areas of the country that had not been damaged by the earthquake there were serious supply problems. Many stores were not able to stock their shelves, while manufacturers often found it difficult to procure parts and raw materials. For example, many automakers were forced to suspend operations at their factories for extended periods of time. Interruptions in the supply chain caused severe problems. In this way, the Great East Japan Earthquake exposed many weaknesses in the traditional distribution system, reinforcing the importance of supply chain management.

Since the earthquake, both private corporations and government organizations have been examining various factors and examining ways to develop distribution systems that are more resilient, allowing them to cope with natural disasters. All of the large-scale natural disasters that have taken place since 2011 have helped to reinforce the importance of having a distribution system that can cope with such unexpected challenges, and have spurred on efforts to develop such a system. Scientists are already anticipating the next major disaster, which could take place in the Nankai Trough (off Japan's southeast coast) or in the Tokyo area. If a major quake occurs in either of these locations, the extent of the damage is likely to be severe, and the demand for essential goods may well surpass that of any prior disaster. Damage to factories and distribution centers will probably once again interrupt the supply of goods, while expressways and other major transportation arteries are expected to be thrown into chaos. It is unlikely that disaster preparations alone will be adequate to address these problems.

This article examines various potential ways to address the distribution problems that a major natural disaster is likely to create. We intend to examine and discuss the issue from various points of view.

HONG, Gyeonghwa

流通経済大学 第3回特別シンポジウム ～災害発生時、物流はどのように対応するか～



日 時 2021年3月5日(金) 14時～16時半

場 所 東京ガーデンパレス(文京区湯島)

出席者プロフィール

児玉 徹夫 氏

アサヒビール株式会社 執行役員 物流システム部長

1986年神戸大学理学部卒業。同年アサヒビール(株)入社。2010年アサヒビール(株)物流システム部長。2017年アサヒビール(株)執行役員。社内ロジスティクスにおいては、物流の機械化やIT化を活用した効率化をすすめるとともに、物流領域を協調領域として、行政、加工食品他企業、卸企業、物流事業者、各種団体などステークホルダーと積極的に連携し、サプライチェーン効率化を推進。

野澤 知広 氏

イオングローバルSCM株式会社 代表取締役社長

1999年ジャスコ株式会社(現イオン入社)。2006年イオン総合金融準備室(現イオン銀行)企画部統括マネージャー、2012年イオン株式会社グループCOO付、2017年同グループ経営企画部長、2020年3月同物流改革プロジェクトリーダー、2020年5月より現職。

溝田 浩司 氏

日本通運株式会社 業務部長

1962年生まれ。早稲田大学法学部卒業。1986年日本通運株式会社入社。2019年4月より現職。株式会社日通総合研究所非常勤取締役、国土交通省・厚生労働省トラック輸送における取引環境・労働時間改善中央協議会およびトラック運送業の生産性向上協議会委員など。

苦瀬 博仁 氏

流通経済大学 流通情報学部 教授

1973年早稲田大学理工学部土木工学科卒業。同大学大学院博士課程修了。東京商船大学助教授・同教授を経て、東京海洋大学教授・同大学院教授、東京海洋大学理事・副学長(教育学生支援担当)、2014年4月より現職。この間、フィリピン大学工学部客員教授、日本物流学会会長など。

司会 矢野 裕児 氏

流通経済大学 流通情報学部 教授

1980年横浜国立大学工学部建築学科卒業。1982年同大学院修了。1989年日本大学博士後期課程修了。工学博士。日通総合研究所、富士総合研究所を経て、1996年4月から流通経済大学流通情報学部助教授。2002年4月から現職。

前半 基調講演 苦瀬 博仁 氏「災害とロジスティクス」

内容は、東日本大震災の教訓、熊本地震の教訓、災害とロジスティクスの考え方、緊急支援物資の供給計画、企業の事業継続計画（BCP）、物流からみた都市防災計画の将来。

基調講演の緊急支援物資関連の内容については、本誌論文「災害時における緊急支援物資の補給の考え方と対策」を参照のこと。

矢野） 前半は苦瀬先生から基調講演ということでお話をさせていただきました。緊急支援物資の話もありましたし、企業対応、さらにBCP、そして都市の中で災害対応の仕組みをどうやって作っていくかと、非常に広いお話をさせていただきました。後半は3名の企業の方をお招きし、さらに苦瀬先生も加えてパネルディスカッションをさせていただきます。まずは各社さんの取り組み状況についてご説明いただきたいと思います。その際、東日本大震災から10年が経過したわけですが、今まで重点的にやってきたことも含めてお話をいただければと思っております。



1. 各社の取り組み状況

1-1. アサヒビール

児玉） アサヒグループとして、東日本大震災時以降、実際に発生したいくつかの災害時の対応について、事例を基にご説明をさせていただきます。その後、震災に備えたシステム対応、清涼飲料水等の支援物資の供給フロー

などについて説明をいたします。



（東日本大震災時の対応）

アサヒビールでは福島工場、茨城工場の生産・物流設備が被災しました。福島工場は建物・設備の一部が大きく損傷し、製造機能および物流機能が復旧できたのは同年の12月で、復旧に要した期間は8カ月以上にも及びました。

茨城工場につきましては、建物・設備の一部が損傷しました。茨城工場の物流倉庫は自動倉庫になっており、この機能が停止したことで製造品を格納できなくなり、製造にも影響を及ぼしました。神奈川工場、アサヒ飲料の富士山工場は損傷はありませんでしたが、計画停電で出荷制約を受けました。

続いて、東日本大震災時の物流対応の製造出荷再開までの道程です。3月11日の被災後すぐに、北海道の工場では製造していない瓶製品の供給のため、まず、西日本からの海上航路を確保しました。

次に、神奈川、名古屋工場から被災地区以

外への震災前に受注した残貨配送を行い、3月中旬週には、資材メーカーの被災状況と供給状況を確認するとともに、全国にある既存工場の製造能力を勘案した上で製品の供給方針を決定し、メインブランドのみに品種を絞り込み、計画出荷を行うこととして、お得意先への案内を行いました。茨城工場では、自動倉庫の応急的な復旧を急ぎ、3月22日に暫定的に出荷を行える体制を整えました。

東北エリアは西側に位置する新潟、山形、秋田などへの供給のため、新潟に臨時DCを開設。福島工場の製造・出荷の再開は同年の12月までかかりました。

(大阪北部地震、西日本豪雨などの対応)

2018年は災害が頻発し、6月に大阪北部地震、6月末から7月上旬にかけて西日本豪雨、さらに夏の猛暑ということで、天災の影響と

飲料水の需要増により飲料水の供給網が大混乱しました。

他飲料メーカーやサプライヤーの工場の被災や物流影響などにより、6月末には飲料業界全体で需給混乱が始まり、以降、飲料メーカーの多くで連日、配送遅延や未配が続きました。アサヒ飲料社では、中国の鉄道網が寸断したことにより関西から九州への製品の送り込みが途絶え九州地区での飲料水の供給可能数が3割減となったことをはじめ、全国的に製品と車両の不足で、飲料メーカーの供給責任を果たせない事態を引き起こしてしまいました。

当社のみならず、主要飲料メーカーは7月下旬に、前日に注文を頂いてもお届けできないため、受注日の前倒しを相次いで発表しました。また、各物流現場では入庫したものをすぐに出荷に繋げる必要があることから、作

東日本大震災時の物流対応

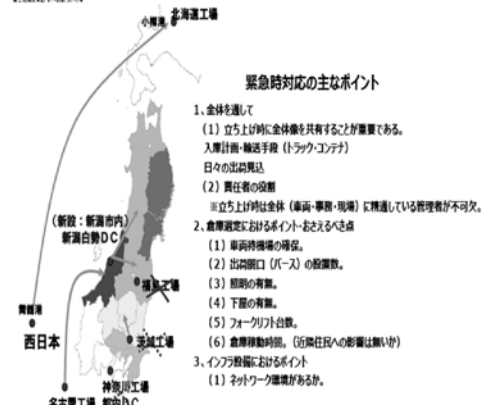
製造・出荷再開までの道程

- 1、福島工場、茨城工場で生産・物流設備に大きな被害発生。神奈川工場は計画停電により稼働制約あり(3月11日)
- 2、関西→北海道航路の確保(3月12日)、神奈川・名古屋工場からの限定出荷・受注残の整理(3月15日～)
- 3、出荷方針決定(3月中旬週・・・メインブランドのみに出荷品種を絞り込み計画出荷、得意先様へ方針ご連絡)
- 4、茨城工場 暫定復旧(3月22日)
 - ①製造設備復旧による製造再開
 - ②自動倉庫の暫定復旧(落下製品の清掃+荷ずれ品の荷直し+自動倉庫の部分復旧による一部稼働開始)
- 5、新潟臨時DC開設(3月25日)
- 6、福島工場製造・出荷再開(12月)



東日本大震災後の出荷体制(臨時新潟DC立ち上げ)

東日本大震災後の出荷体制(臨時新潟DC立ち上げ)



業負荷が著しく増大し、作業者の長時間労働につながり、受託する物流会社からメーカーに強い改善要請が寄せられるなど、物流環境の悪化が大問題となりました。

混乱の原因としては、豪雨により飲料メーカーの製造拠点や、飲料メーカーに納品する缶やペット類のサプライヤーが被災し、供給力が不足し、それに加えて地震や豪雨、猛暑により飲料水の需要が急増する中で、製品・トラック共に大幅に不足したために供給ができなくなり、それが慢性化し、7月下旬に業界全体が収拾困難となってしまったということです。

2018年の飲料業界の物流混乱は、飲料メーカー各社の経営課題となり、各社とも対策として製造能力や物流能力の向上を目的に、製造拠点や物流拠点の新設を行い、また、需給混乱期には商品SKUを絞るなどの対策が検討されました。

加えて、飲料業界では市場への安定供給を目的に、2019年4月頃から飲料大手、飲料各社が卸企業に対して中1日の配送を導入しました。当社アサヒビールにおいても2020年10月から導入しております。

アサヒグループでは、地産地消ロジスティクスの推進を目的に、従来ビールの製造を行っていた名古屋工場で、飲料水ペットボトル製品の製造を2021年4月頃より開始する予定です。生産規模をビールの2,000万函から飲料も含めた3,000万函、1.5倍に拡大するとともに、2万棚の製品自動倉庫を新設、場内各倉庫を自動搬送でつなぎトラックローダーで積込むことで自動化による物流能力の向上

を図ります。これにより、名古屋での製品の地産地消を進め、製品の安定供給、物流の能力向上・効率化につなげます。また、この取り組みは、トラックの運行削減によるCO₂の排出低減につながるとともに、災害時の供給能力の増大につながる取り組みです。

もう1点が、アサヒビールにおける中1日配送の導入です。長らく日本のサプライチェーンではメーカーと卸企業の納品条件は前日締め、翌日指定時間配送が商慣習となっておりましたが、社会的にもメーカーの中1日配送導入の動きが高まるとともに、卸・小売間の納品リードタイムについても、見直しの機運が高まりつつあります。

中1日配送の効果として、物流体制を夜間・不規則型から日中・安定型へ変革できる効果があげられます。従来だと、ご注文日の夜間・深夜に仕分け作業、トラックへの積込みをする必要があったものが、日中作業に前倒しできるとともに、集車から積込み作業までの時間的猶予が得られることで、物流BCPでは災害時の物流拠点の振替のような場面で大きな効果が発揮されます。

続いて、2020年の台風10号に伴う物流対応ですが、2020年9月6日から7日に向けて特別警報級の勢力で接近・上陸の恐れありという、超大型の台風が接近するという時の対応です。9月7日（月）に九州に最接近との予測であったため、同日の配送が停止する可能性が高いと判断し、9月2日にアサヒビールより中国、四国、九州のお得意先さまへ、商品発注は早めにいただく旨のご連絡を行いました。

同日、協調で連携の取り組みをしているビー

ル・飲料系4社、キリンググループロジスティクス、サッポロビール、サントリー MONOZUKURIエキスパート株式会社と情報共有をするとともに、アサヒグループの各物流部門とも情報共有した上で、9月3日の午前中には7日の物流操業の停止を決定し、お得意先の案内を行いました。

この台風は、結果的には勢力が弱まって、特に中国や四国エリアについては、ほとんど影響がなかったものの、この対応は物流会社や得意先、営業部門などから早期に方針が決定され、円滑に対応できたと、非常に高い評価を頂きました。ほとんど影響がなかった中国・四国エリアの得意先からも、クレームはほとんどなく、逆にリスクがあることをきちんと伝えていただき、準備ができて良かったという評価を頂いています。

営業部門も同様で、当社のみならず各メーカーとも、気象等の天災が見込まれるときの早期操業停止判断の有効性を改めて実感しました。こうしたことから、いろいろな気象予測会社と連携し、配送日の稼働3日前に物流操業停止の判断を下すことで、サプライチェーンが円滑に機能させるような基準を設けられないかということの検討を業界連携で始めています。

(2021年福島地震への対応)

続いて、本年2月13日に発生した福島の地震でございます。この地震においても当社は、製造ラインと建物に保管している製品が被災をしております。福島工場の物流倉庫がかなり被災しました。

時系列に説明しますと、14日には福島工場の出荷を停止するとともに、福島エリアの配送につきましては、茨城工場や神奈川工場に代替して配送するという体制としたことにより極めて円滑に対応することができました。2020年より導入した中一日配送により、得意先様にはほとんどリードタイムの変更なく、ご迷惑をおかけせずに物流出荷拠点の変更対応ができ、あらためてリードタイムの重要性を認識しました。福島工場の復旧については、3月上旬以降製造を開始し、物流については3月中旬から順次再開ということで復旧に取り組んでいるところです。

(その他の対応)

システム対応として、東日本大震災の教訓を受けて、コンピューターセンターがこれまで横浜にしかなかったものを、システム災害復旧として神戸に補完をするコンピューターセンターを設置いたしました。

最後に、災害支援物資の供給フローについて、特にアサヒ飲料社が清涼飲料の製造・販売メーカーのため、災害発生時に3つのルートで情報を制御して、整理して対応することになっています。最も供給量が多いのは全国清涼飲料連合会で、災害が発生すると支援物資の要請、特に飲料関係の支援の要請については、多くが全国清涼飲料連合会に入り、同会が加盟している各飲料メーカーに、支援の配分を相談の上、割り振りをし、過不足なく配送するというスキームになっております。

それからもう一つのルートは、独自に特定

の自治体と災害協定を結ばせていただいて、その自治体にお届けするという対応です。災害協定を結んでいない自治体に対しては、アサヒ飲料に専門の担当部を設け、そこで情報を制御しながら物流部門と連携して配送するというフローになっています。

以上、アサヒグループの災害発生時の物流対応で、東日本大震災以降の事例をもとに、ご報告をいたしました。

1-2. イオングローバルSCM

野澤） まずイオングローバルSCMとイオングループについてご説明をさせていただきたいと思います。



（企業・事業概要）

イオンは総合スーパーのイオンをはじめ、マックスバリュ、ダイエーなどのスーパーマーケット、ウエルシアなどのドラッグストア、さらには銀行、保険、クレジットカードといった金融事業、またイオンモールなどのデベロッパー事業、その他専門店事業など、多種多様な事業を展開しております。

展開国は日本をはじめとして、中国、マレーシア、タイ、ベトナムといったASEANエリア14カ国で、従業員数は58万人となっております。

おります。また、店舗数は1万9,000店舗でございます。その他クレジットカードのイオンカード、電子マネーのWAONなどの決済カード会員数は約1.5億人となっております。

そんなイオングループの物流を支えているのが当社イオングローバルSCM社でございますが、イオングループは1990年代後半までは、当時の総合スーパー、ジャスコが事業の大半を占めておりました。その後、事業の多角化や規模の拡大により戦略的な物流構想を立て、例えば海外から効率良く商品の調達を行うためのグローバル・ディストリビューション・センターの構築や、全国に在庫型のリージョナル・ディストリビューション・センターの開設を進めてまいりました。

また、M&Aにより事業ポートフォリオも現在では大きく変わっておりまして、こういったことから2007年に、物流、プライベートブランド、商品をグローバルバイイングする3つの機能会社を設立いたしまして、サプライチェーンマネジメントの強化を図ってまいりました。その際に誕生したのが、物流会社でありますイオングローバルSCM社でございます。現在は日本だけでなく、マレーシア、中国でも現地の物流業務を担っております。

イオングローバルSCM社はイオン各店、各社へ、お客さまへより良い商品をご提供するため、国内では69のセンターから全国の店舗へ、毎日鮮度の良い状態で商品をお届けしております。

食料品だけではなくアパレル、専門店、ギフトといった多種多様な商品も扱っております。

す。さらにはプライベートブランドやプロセスセンター、農場、牧場といったグループで保有する機能を生かし、それら全体をサプライチェーンコントロールしながら配送を行っております。

そんなグループ各社の物流機能を担っている会社であり、消費者の生活を支えているイオングループSCMでございますが、ここからは本日のテーマであります、有事の際どういった対応を行っているのか、また、その対応のためにどういった備えをしているのかということについてご説明いたしたいと思います。

(有事の際の対応)

われわれイオングループだけでは有事の際に十分な対応ができないため、内閣府などの各省庁、地方自治体といった行政をはじめ、日本航空さま、JR貨物さまといった交通系、さらにはコスモ石油さま、各電力会社といったエネルギー系、こういった民間企業、行政

1,040社さまと包括提携を締結しております、有事の際の連携を図っております。

また、常日頃、当社だけではなく、協定先さまも含んだ形で年2回、あらゆるシナリオでの災害訓練を行っております。災害が発生した場合は、先ほど苦瀬先生のご講演の中でも救援のシグナルという言葉がございましたが、地震で言うと震度6以上、その他水害、パンデミックなどが発生した場合は、幹部が千葉の本社災害対策本部に自動的に集まる仕組みになっておりまして、それぞれの領域での対策や状況把握を行っていくようになっております。先日、福島で発生いたしました地震の際も、土曜日の深夜でございましたが、各委員は駆け付け、対応に当たっております。

これまで災害発生時の主立った対応は画面に記載の通りですが、国、行政、民間企業と連携しながら、イオンの店舗だけではなく、避難所や市役所などに物資をお届けし、被災地で困っている方々のところへ少しでもお役に立てるよう、物流が支えてまいりました。

生活を支える役割（災害支援実績）



また、われわれが物資を被災地に届けられないような場合は、自衛隊との連携をしながら対応を行っております。

その他、災害時だけではなく、消費者への生活を安定するというミッションも当社にはございます。本年1月に、2回目の緊急事態宣言が発令された際のニュース画像にもありますように、当社では物流施設の在庫を積み増しまして、安定的にイオンの店舗に商品を供給することが可能であるというメッセージを発信しております。

さらに言いますと、ちょうど1年前になりますが、デマにより国内からトイレットペーパーがなくなるということが発生いたしましたが、この際も2日間でトラックを400台仕立て、全国の店舗に供給し、国民の生活の安定を図るというミッションに対応してまいりました。

このようにイオンでは店舗での販売だけではなく、被災地からの要請にお応えし、その物流をイオングローバルSCM社が担っております。それは、イオングループの企業として、地域の暮らしとお客さまの豊かな生活を、平時だけではなく有事の際も物流が支えていくというのが、当社のミッションであると考えているからでございます。

1-3. 日本通運

溝田 われわれ運送業者として、災害が発生したときにどのように対応するかというところでございます。



(災害支援物資輸送の全体像)

災害支援物資輸送の全体像についてご説明すると、まず届けるべき物資としては、大きく政府調達物資と義援物資に分かれております。政府調達物資はプッシュ型支援物資ということになるかと思います。

これは内閣府が音頭を取りまして、関係省庁である農林水産省や経済産業省、食品やその他メーカーの関係諸団体からの要請を受けて、国土交通省から一括で輸送の指示を受け、われわれとしては全日本トラック協会を通じての輸送依頼という形で一次輸送として広域物資輸送拠点に運ぶという内容になっております。

被災地の避難所まで行く過程では、物資の輸送の拠点を副次的に設けております。まず広域物資輸送拠点として1次拠点、これは大体県単位ということになるかと思います。そこからさらにその県内の、あるいはそのエリアの中の輸送拠点というところを設けてあります。最後にそこから、実際の被災者の方々が避難されている避難所へ輸送されるという過程です。

われわれは大体1次輸送、2次輸送、3次輸送と言っておりますが、主に1次輸送は、災

害対策基本法に基づく指定公共機関として、日本通運、弊社、あるいはヤマトさんとか、西濃さんが主に担います。それ以降、いったん1次拠点に到達しますと、そこから先は県単位で運営されますので、各県と、県のトラック協会が輸送拠点の運営と調整をしています。

1次拠点から2次拠点までの輸送は、比較的うまくいくのですが、一番の問題になるのが3次輸送のラストワンマイルで、実は東日本大震災の時点では、まだここまで明確になっていなかったのです。

その体験を踏まえ、ご説明したような方法で体制整備が図られてきましたが、いまだに残っているのが3次輸送のラストワンマイルをどうするかということです。これについては、運送事業者、自衛隊、自治体が協力して対応するしかないと思っています。

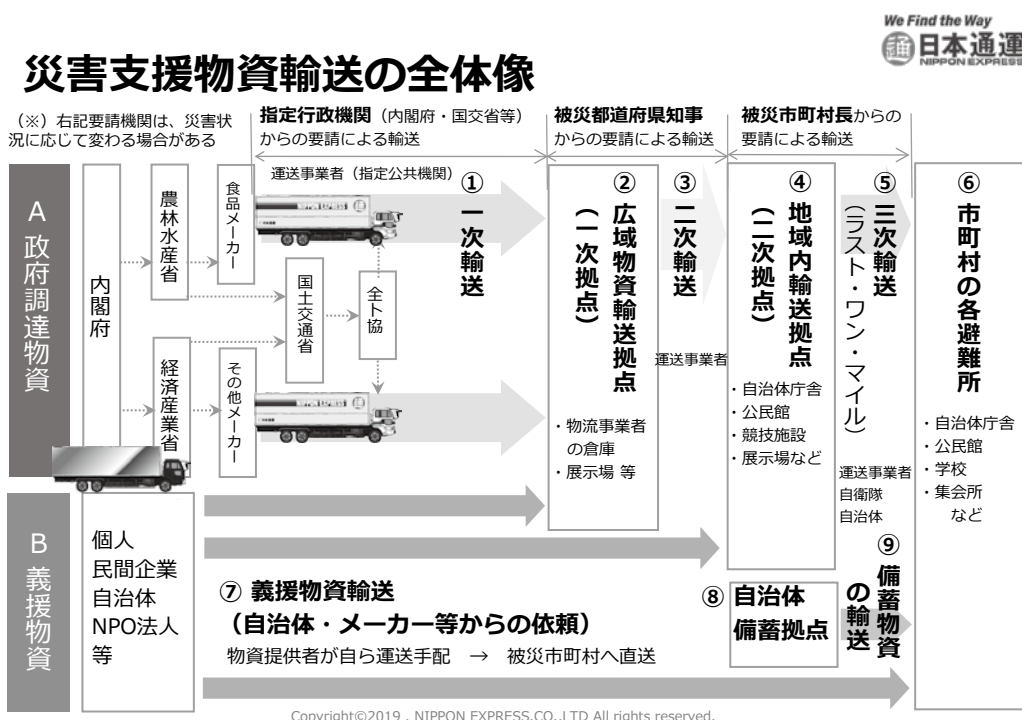
（災害時の対応）

最近では、昨年、熊本の人吉で豪雨災害が発生しましたが、その際は、主に食料品や水でなくても国から要請が来たプッシュ型の支援として、段ボールベッド、パーティションなどがありました。

最近は、食料品などは直接われわれに依頼がないが、それは多分義援物資なり、下のルートで行くのかも知れない。最近では立川に備蓄倉庫があるため、そこから段ボールベッドやパーティションなどが出ている状況でございます。

熊本の人吉での豪雨災害の時は、人吉方面の道路はほぼ寸断されていたので、人吉方面の配送は不整地を走れる自衛隊さまの車で行って、弊社はどちらかというと、まだ道路の状態が良かった八代方面への配送を行っておりました。これは、先ほどお話しに出ておりました、ラストワンマイルの配送網の整備

災害支援物資輸送の全体像



不足というところです。

（事業者の役割）

弊社も災害のたびに、このような物資輸送、あるいは物資輸送拠点の運営というのをさせていただいた経験から踏まえると、われわれの対応として、とにかく過剰な物資を被災地へ流入させないということを第一に考えています。われわれ物流事業者がコントロールするのは難しいが、国あるいは県と連携をしながら、過剰な物資を被災地へ流入させないようにしないといけない。

われわれも物資の拠点運営について、全国トラック協会さんが、運営支援できる裾野を広げていくために、専門家の教育に対して力を入れております。荷物がばらばらに積み立てられている状態ですと、拠点として機能しない。最近になってようやく物流拠点の運営が要領良くできるようになったというところがございます。

震災の時の状況ですが、1次拠点は、先ほど苦瀬先生のお話にもありましたけれども、鳥栖のセンターで弊社、福岡の久山のセンターでヤマトさんと1次拠点を運営しながら、そこから県の熊本市益城、西原に2次拠点を設けて、最終的に3次拠点まで配送を行ったということでした。

災害が起きますと、われわれに対して国から待機命令が参ります。その待機命令に基づいて、トラック協会さまを通じて要請が来るというような内容になっております。この間、東北のほうで地震が2月に起きましたが、われわれには拠点の輸送の要請はございません

でした。

全体として、われわれが災害物資の輸送するのは使命ですので、物流業者として、どんなことがあろうと、スムーズに正確に運ぶことを心掛けているところでございます。

2. パネルディスカッション （各社のBCPの課題）

矢野 各社さんの対応ということでお話いただきました。ここからディスカッションという形で進めさせていただきます。苦瀬先生から基調講演でいろいろご提示がありましたが、その一つとして企業のBCPについて説明がありました。

BCPは、非常に範囲が広く、予防、応急、復旧の段階があり、体制整備の視点も欠かせません。各企業はBCPについて、いろいろな形で進めておられるわけですが、どういうところが各社さんのBCPの課題になっているのかをお聞きしたいと思います。

児玉 どのような災害が起こるか分からない状況の中で、いろいろなパターンに対応できる強い物流、ロジスティクスを維持するという観点からも、物流やロジスティクス機能を分散する必要があると思っています。

例えば、私どもはメーカーですので、製品を製造するためには、原材料や資材が必要になりますが、それらのサプライヤーを一つにまとめておきますと、そのサプライヤーが被災したときにリカバリーが利かないということになります。

また、物流の配送面につきましても、一つの輸送モードに偏らせていきますと、その

モードが被災したときにリカバリーが利かなくなるため、トラック、鉄道、船舶の他、迂回ルートについても、常日頃からモータルシフトミックスという観点で、維持できるネットワークを持っておく必要があります。

2点目は、当社でも、東日本大震災以降、BCPの手順書やマニュアル等を作り訓練を実施して、実際に災害が起きたとき、本当にオペレートできるのかどうかを確認しています。ただ、本番ではマニュアルを見ながら実施するわけにはいかないため、また、さまざまな想定外の事態に対応する能力も求められるため、物流BCPを実効あるものにするためには、緊急時にロジスティクスを実際に回せる人材づくりが極めて重要だと思います。

野澤) 今、アサヒビールさまからお話がありましたように、人材の育成というのがやはり課題になってくると思います。当社は、先ほど震度6以上の地震が発生した場合、幹部が駆け付けるという仕組みづくりをしていると申し上げましたが、訓練でできないことは、本番でもなかなかできないと考えております。ですからあらゆるシナリオを組み、年2回実施している訓練では全く異なるシナリオで訓練しています。

例えば関東が被災した場合は、自動的に関西エリアで災害対策本部が立ち上がるとか、社長が不在の場合は第2代行、第3代行が本部を取り仕切れるような形で、どのエリアでも、誰でも対応できるようにしています。さらに、判断してその後につなげていくといった課題がございますので、そこを重点的に取り組んでおります。

2点目は、特にわれわれ小売業にとっては、メーカーさま、卸さまとの情報連携、どこに在庫があるかとか、どこから物が出荷できるかっていった情報連携が非常に重要になってきます。例えば、この間のトイレットペーパーの時もそうですが、物はあるけれども運べないということが実際に生じたように、どの場所に在庫があって、どの最短のルートで物を運べばいいのかとか、そういったシミュレーションも絶えず情報連携により実施するようにしております。

何か発生した場合、現在60社のメーカーさまに工場や倉庫から、何をどの程度出せるという情報が、当社にデータとして来る形になっています。そこにドライバーとトラックを向かわせて、そこから被災地やセンターに持ってくるといった取り組みもしていますが、今後もさらに各メーカーさま、卸さまと連携拡大をしていかなければいけないと思っています。それ以外に、先ほど分散という言葉もありましたが、われわれも大変重要なことだと思っています。

溝田) BCPとしては、もちろん災害の種類、それが地震なのか、水害なのか、台風なのか、あるいはどの程度の規模なのか、どこのエリアなのか等によって、対応の仕方は違うかと思っています。

弊社は全国的なネットワークがありますので、被災地に向けて他のエリアからオペレーション能力を集中化させるという方法は十分考えていますが、今後懸念される首都直下型地震や南海トラフ地震というような規模になると、もう一度考え直さないといけない

と思っています。

ちょうどこの間、南海トラフ地震の対応について、社内での対応方法を見直したところではありますが、実際にそういう状況になったときに、考えていたことをそのままオペレーションとして移せるのかというのは懸念材料でございます。東日本大震災の時には燃料がなかったので、被災地に向けてトラックを向かわせたものの、帰れないなどの事態が頻発しました。

その原因はいろいろあったかと思いますが、われわれに限らず、大手の運送事業者さんは自家給油所を持っており、そこで一定量を保ちながら事業運営を行なっているところではあります。

われわれとしても災害の規模の大きさについてもう少し想像を巡らさなくてはいけないのかなと考えているところです。

矢野) ありがとうございます。BCPを考えると、非常に多様なシナリオを考えなくてはならない、また、どのように、どこまで考えるか、そしてそのために様々なシナリオに対してどう対応していくのか。さらに、どのようにノウハウをためていくのか、それは人材も含めて考えていかなければならない。情報連携というような話が出てきたかと思いますが、苦瀬先生、BCPということで、どういうことが課題だと思いでしょうか。

苦瀬) 一般論で恐縮ですが、物流とかロジスティクスはコストセンターだから安ければいいと、長い間言われてきました。

しかし、私は全然そう思っていません。確実に物資を届けることができるからこそ、商



売ができます。まして災害になれば、物資が届かないと生命の維持さえ危うくなります。

そして、過去の災害をきっかけに、皆さん方が少しずつ考えを変えていただいて、ロジスティクスの重要性に気づいていただいているようです。この結果、平時のときから、災害の発生など有事の場合を想定しておくことを考えて下さるようになってきているのだらうと私は思っています。

ただ、大きな会社はそうのように考えて下さっているのですが、荷主を含め多くの物流に関わる企業のすべてが、果たしてそういうふうにいるかどうかということは心配しています。例えば、物流施設を集約したほうがコストが下がるから良いという話と、リスク回避のために物流施設を分散したほうが良いという話があるように、当然、平常時と災害時のバランスを考えなければいけないと思っています。今日、お話をお伺いしていると、皆さん方が両方のバランスをお考えになっているので、うれしいなと思っています。

ただ、一つ私が気になることがあります。つまり、各企業がメーカーや卸小売業を含めて、それぞれBCPに取り組むというのはいいわけですが、そのときにリソースの奪い合い

などが起きやしないか、という心配です。例えば、アメリカではFEMAといった危機管理庁のような組織が、物資やリソースの調達や配分をコントロールしていると思います。日本では内閣府が最後に取りまとめるかもしれませんが、組織体制として、少し心配しています。

具体的には、みんなが一斉に何々が必要だと言ったときにどうなるのでしょうか。例えば、各社さんが、自治体等と協定を結んでいるのは非常にありがたいことですが、大きな災害が起きて様々な自治体から一斉に大量に物資を依頼されたら、要求に応えられないのではないかと。いずれは、どこまで可能で、どこまでが限界だという議論が必要と感じました。

(災害時の企業間連携や官民連携)

矢野) 最後の指摘は、災害発生時、利用できる資源に限られるなかで、ある意味で取り合いというところが出てきてしまう。そこでいかに一番有効に使うかという議論をしなくてはいけないし、各社のBCPの中で、どういう形で提供するか、各社さんの取引先からの様々な要求に対して100パーセントは対応できないわけですから、それをどういう形で整理するかが重要なことと思います。

企業単位での対応は難しいところがあり、政府などがある程度の指針などのルール作りをすることが必要かと思います。

今までのご意見でも出てきたのですが、東日本大震災の時、緊急支援物資供給において官が持っている資源だけでは対応が難しく、

民間の資源をどう使うかという議論がなされ、官民連携の重要性がいられています。

さらに、民間企業は、一企業ずつで考えているわけですが、一企業だけでは対応できない。例えば、荷主企業からいうと、物流については非常にブラックボックス化しているところがあって、物流事業者との連携は重要だと思います。さらには先ほど、例えばイオンさんからも、防災協定を様々な企業と結んでいる、あるいは情報連携というようなことをやられており、そういう意味では官民連携、あるいは企業間連携が非常に重要だと思いますが、各社さんに、その点について伺いたいです。

児玉) ご指摘があったように、個社個社で対応すると供給の過不足やアンバランスを引き起こしますので、先ほども若干ご説明しましたが、全国清涼飲料連合会がその情報を取りまとめて、過不足ないように調整して、各メーカーに供給を割り振るなどの社会システムをさらに充実していく必要があると思っています。

また、製品の実際のお届けについても、メーカー自体が2次拠点、それからラストワンマイルまでお届けするのは無理ですから、ユニバーサルサービスを有する日本通運さまなどの物流事業者さまときちんと情報連携して、各々の役割を明確にして対応する災害時のロジスティクスルールを構築していく必要があると考えております。

野澤) 弊社も熊本地震の時に、益城町などの被災地に支援物資を届けてきましたが、こちらから行くドライバーさんのため、現地の情

報がつかみにくい。どの道路が被災しているとか、通れないというローカルの細部の道路の情報が入ってこず、お届けするまでに予想以上に時間がかかってしまいました。

こういった実態がありましたので、行政さんから要請があった際に、その辺りの情報を頂けると、さらにスムーズに支援物資を届けることができると思います。また、今日のお話を聞いていますと、日通さんとわれわれも情報連携しながら対応していく必要もあると感じました。

もう一つは、東日本大震災の時の話ですが、東北に運びたいが帰りの燃料の確保が心配であるということがありましたので、この辺りの手当てをどうするかということを、国を挙げて官民連携しながら対応いただけると、もっとスムーズになるのではないかなと思います。

溝田 東日本大震災の時は、私は広島に勤務していたのですが、広島から自車を仕立てても、給油の面から困難であった。そのため弊社のほうで、ここで給油できるという拠点を一つ新潟に設けた。西日本から行かせる車は、全て新潟の拠点を經由して被災地に入るような送配を組んで、なんとか切り抜けたという経緯がございます。

それから、イオンさまもおっしゃっていましたが、道路の状況については、われわれも現地支店から仕入れるしかない。確かに高速道路は状況がすぐにわかりますが、細かい国道、あるいは県道、市道ということになると、やはり現地情報が一番確かなので、危険を承知で道路が通れるかどうかの確認をさせて、

それを集約した上での配送計画をたてて対応させていただくことがほとんどかなと思っております。

それで、できない時には、自衛隊さんに要請するかとか、弊社でどこまで自車で行けるかといった検討の段階に入るなどの計画を組んでいっております。

代替手段という観点からは、陸が難しい場合は、すぐ船を利用することになっている。全体を通じて、その時点ではモダシフトなどという甘い言葉ではないが、あらゆる手段を利用してBCPに努めていくということだと思います。

矢野 情報連携については課題が多いかと思っています。政府では内閣府が様々な形でデータベースを作っていますが、それぞれが個別に動いており、まだ連動しておらず、統合という意味での情報連携の話があると思います。

輸送手段についても、例えばフェリー等船舶の活用がありますが、フェリーで持ってきた後どうやってトラックで運ぶかも重要です。道路情報も必要ですし、フェリーとトラックをどのように連動させていくのかということも実際には進んでいないと思います。

苦瀬 東日本大震災の後に、ある会合で、企業間の連携の議論になって、各社さんの在庫情報をみんなで共有しましょうという議論がありました。そこで私は、家族で食事に行ったときに、今日はお父さん食事代を出してよって言われたら出せるが、お父さんの財布の中身を全部見せなさいと言われたら嫌だと言いました。つまり、各社さんが、在庫情報

を、どの範囲までなら出せるかを議論する必要があります。

例えば、東日本大震災のような規模だったらこのくらいまで物資を提供できるとか、今度、首都直下地震が発生したら工場や倉庫も被災するから、我が社は少ししか提供できないとか、考えておくべきでしょう。しかし、現実にはいろいろな企業や自治体が連携をして、協定を結んでいます。いざ大災害が起きたら、どの自治体を優先するのか、自分のところの支店に回したほうが良いのか、混乱することでしょう。

ある会社にしてみれば取引先さんに言われたり、協会から言われたりする中で、実は内閣府からも依頼が来ましたと、こんな話になるわけです。そうすると混乱をするので、どこかで混乱を避けるような工夫が欲しいわけです。

そうだとすると、各社の皆さん方が災害時の協力にご努力されていることを活かすためにも、在庫情報をどこまで提供できるかということを検討して、ここまでなら協力できるという議論をしなければいけないと思います。

少なくとも、各種の協定が空手形にならないことを期待しています。

(首都直下や南海トラフ巨大地震への対応)

矢野 東日本大震災はあれだけ大きな災害で、物流にも甚大な影響を与えました。しかしながら、例えば、今後予想されている首都直下地震や南海トラフ巨大地震になると、次元が違う話が出てきてしまう。

その時には今のままで対応できるのか、今までの延長線で対応できるのかというのは非常に心配になります。例えば、避難者数でも数字が1桁違うわけですし、都市型で起きた場合には、被害者数も震災直後から1、2週間くらいまで急激に増えていくわけです。首都直下地震の場合は、2週間後で720万人の避難者数になるわけですし、南海トラフ地震でも1週間後、950万人。さらに当然、供給源も被災がより大きくなる可能性がありますし、交通の大動脈が切れてしまうという可能性もある。

そういう意味では、需給のバランス全体が崩れてしまうことも考えられる中で、各社さんはどのようにお考えなのか、これは本当に難しいとは思いますが、お聞きしたい。

児玉 おっしゃるとおり、想定自体がかなり不透明なものに対してどう対処するかという話ですので、非常に難しい問題です。私どもの考える対策としては、できるところきちんとやっていくことにつきるのではないかと思います。災害に強いロジスティクス体制を、例えば、分散であったり、地産地消であったり、多種の輸送モードを設けるといった体制を常日頃から、きちんとそれを構築しておくということです。

もう一つは、先ほどイオンさまからありましたように、緊急時にステークホルダー間の情報連携というのが非常に重要になり、いかに有効な情報をロジスティクスを回せる人材同士で連携できるかというのは、非常に大きなキーになるのではないかと思います。物流BCPの企業間のネットワークみたいなもの

を、常日頃から固めておく、あるいはパイプを強めておくというようなことが必要だと考えております。

野澤) 本当に難しい質問です。まず1つは、これまでの災害時必要だったことをきちんとこなしていくという事は当然のことながら、出来ていなかったことを1つずつ解決していかないといけないというのが1点目でございます。2点目は、先ほどの私のプレゼンでもお話をしましたけども、こうなると1社ではどうにもならない、その連携が大切だと思います。

一方で、苦瀬先生から、奪い合いとなるなどいろいろなことが起きるというお話もありましたが、常日頃、平時から、連携とか決める事がある程度しておくといったことが大事なのではないかと思います。まだまだ十分に連携ができていない部分もありますので、さらに各社、各行政さんとの連携づくりをきちんとやっていきたいと思っています。

溝田) 今、私が考えているのは、先ほどお話があったような巨大地震が起きたときに、われわれの物流業としての、いわゆるオペレーション能力をどのように使うかといったときに、弊社が大変お世話になっているお客さまが多数ございますので、どこを優先するのかということです。

これは、国からの要請が第一優先であることは間違いありませんが、飲料やアルファ米などのプッシュ型支援の定番なので優先するにしても、もし国以外から依頼があった場合もきちんと対応しないといけないとか、順序付けをもう少し具体的にしたい方が良いでしょう。

ではないかというような気がいたします。

本当は生活必需品の対応をさせていただいているお客さまから、国とは別に個別に要請があったときの順番付けを考えておかないといけない。われわれとしても、どこにリソースを割くべきか、ということをしきりと整理しておかないと、この規模の地震には多分対応できないのではないかと考えております。

矢野) 物流業界では中小企業の割合が高いということが問題になります。日通さんはトラックも含めて多くの輸送資源を持っていますが、災害時は、自社資源だけでは対応し切れないという問題があります。中小事業者などを含めて、資源を使っていくということについて、どのようにお考えになりますか。

溝田) 今までのところ、国の要請に基づくような輸送の場合には、協力会社さんも大変よく協力してくださっています。

ただ、先ほど申し上げた規模の災害が起こった場合、場所の問題などもありますが、われわれとして、協会サイドとして、全日本トラック協会をはじめ、各県のトラック協会さんなどが音頭を取らないと、少し難しい部分もあるかと思います。できるだけ普段、われわれと一緒にパートナーシップを構築していただいている協力会社さんは、恐らくきちんと対応していただけていると思っておりますが、それ以外をどう結集していくのかというのは、業界内でも考えなければいけないし、問題が出てくるのではと考えております。

苦瀬) 災害の大きさ、規模、内容によっていろいろ違って、もしも災害の規模が小さ

ければ、企業間でのネットワークで対処できてしまう場合はよくあると思います。ただ、規模が大きくなったときにそれでいけるかどうかは難しいと、今までご指摘がありました。

東日本大震災の時も、あちらを立てればこちらが立たずというので、大変悩んでおられたということを聞いているので、今皆さんもおっしゃったように、どこかで優先順位を決めるとか、どこかで統括するという議論が必要だと思います。

それが、危機管理庁みたいな組織なのか、内閣府なのかよく分かりませんが、優先順位をどう決めるかという議論も必要だと思います。今回のコロナ禍では、ワクチン接種の優先順位が比較的クリアにされていて、考え方も皆さんに浸透しているという状態もあるので、多分そういうような優先順位の議論も、きちんと向き合えば、皆さん分かってくださると期待しています。

もう一つ強調したいのは、本日お話しをいただいている皆さん方は、被災者を助ける側の立場です。しかし、本当は助けてもらう側の自覚も必要だと思うのです。助けてもらうとき、助ける人の負担を減らすためにも、備蓄をしておこうとか、もしくは助けてもらわなくても済むようにしておこうとか。つまり、自助・共助・公助と言いますが、三つのバランスを考える必要があると思います。

(最後に)

矢野 最後に一言ずつ、各パネリストからお話していただければと思います。

児玉 BCP対応というのは、喉元過ぎればと

いうことで、大きな災害があれば一生懸命考えますが、日常に流されていくと、少し風化・鈍化するところもありますので、今日のような、こうしたシンポジウムで改めてBCPを考えることは非常に良い機会です。本日は貴重な機会を頂けたと考えております。本日もいろいろ有意義な、貴重なご意見頂きましたので、当グループにおきましても、今後の取組みにいかしてまいります。本日はどうもありがとうございました。

野澤 私もこの様な貴重な機会を頂いたことに感謝申し上げたいと思います。われわれ小売業をはじめ、今日はアサヒビールさまと日通さまがいらっしゃいましたけども、いろいろなお立場の方々と、情報交換や各社さまのお考えをお伺いするという事は、大変大事な機会だと思います。

それから、東日本大震災から10年たちましたが、我々イオンとして、いかなるときも、しっかりと各地域の消費者の生活を支えていかなければならないと、改めて認識しております。今後もグループを挙げて取り組んでいきたいと考えております。本日はありがとうございました。

溝田 私もこのような機会を与えていただきまして、大変ありがとうございました。それぞれ取り組まなくてはいけないことというのは尽きないところではありますが、本日のご意見を参考にしていきたいと思います。特に、これからの時代を担う学生さんなどが、どのようにこういうことを考えていただけるかというのは、非常に大切なことだと私自身も思っておりますので、ぜひまた参考にするな

り、検討いただければと思っております。本日は本当にありがとうございました。

苦瀬 私こうやって、皆さん備蓄しましょうと人には言っていて、自分のうちでは十分あるかと家族で話題にします。私も含めて、ついつい災害については自分の都合の良い仮定を立てて、うちだけは大丈夫だろうと思ったりするわけです。ぜひそういうことはやめたいなと思っています。

先ほども申し上げましたように、助けてもらう人が減って、助けてもらわなくても済む人が増えて、さらには助ける人が増えれば増えるほど、被災の規模は小さくなると思います。ですから、助けてもらうことも大事なのですが、自らが助ける側に回るということも考えて欲しい。そして、災害が多い日本なので、「災害という名の兵糧攻めがやって来るのだ」と考えて、それに備えておこうというような意識を持っていただくとよろしいのかなと思っております。

今日は大変勉強になりました。どうもありがとうございました。

(まとめ)

矢野 いろいろご議論いただき、どうもありがとうございました。東日本大震災から約10年が経過したわけです。震災後、リスク対応ということをどのように考えるか、そしてその重要性についていろいろなところで議論がなされ、確実に対応は進んできたと思います。ただ、やはり一部風化しているところもあるし、まだまだ足りないところも多いかと思います。

リスク対応といっても、地震の話もあるし、台風、豪雨、さらには新型コロナウイルスと、そういう意味では最近は平常時がなく、常に有事の状態となっています。そして何かが起きるたびに、物流ではいろいろな問題が発生し、物流の重要性がいわれるものの、対応が十分ではないということを繰り返しています。

そういう中で、少しずつは進んでいるものの、抜本的な対応ができていくかという点はまだまだということを、私はいつも思います。ましてや、最後に皆さんにお聞きしました、首都直下地震あるいは南海トラフ巨大地震が発生したらとんでもないことになるのではないかと、常に考えざるを得ないと思います。

また、新型コロナウイルスの関係で、グローバルゼーションの見直し、サプライチェーンの見直しとかもいわれています。リスクに対してどう対応していくか、今までのやり方では、対応しきれないという問題があります。今までの経済システム、社会システム自体も変えていかなければいけない。今までは経済効率性を最優先し、追及してきたが、それだけではなく、リスク対応という視点からも、物流、ロジスティクスを考えていかなければいけないと思います。

例えば、ランニングストック、ローリングストックの導入といったようなことによって、冗長性を持たせるということも一部必要かもしれないし、あるいは輸送手段も、効率性だけでどこかに集約していくというだけではなく、多重化、代替システムを作っていくというように、従来の経済効率性だけのシス

テムではなかなか難しく、見直さなくてはいけない。リスクに強いシステムを作っていくことが、やはり今後検討してかなくてはいけないと思います。

また議論で何回か指摘されましたが、皆様のご指摘のとおり、人材のところが重要だと思います。災害時対応がわかっている物流人材を養成していくということが必要だし、そして物流に関わっている人だけではなく、災害時の物流についてみんなに認識してもらうということも非常に重要だと思います。

災害時対応について、まだまだやるべきことが非常に多いというのが、今日、私の実感でございます。今日は長時間、どうもありがとうございました。

災害時における緊急支援物資の補給の考え方と対策

Concept and measures for replenishing emergency relief supplies to the disaster area



苦瀬 博仁：流通経済大学 流通情報学部 教授

略 歴

1973年早稲田大学理工学部土木工学科卒業。同大学大学院博士課程修了。東京商船大学助教授・同教授を経て、東京海洋大学教授・同大学院教授、東京海洋大学理事・副学長（教育学生支援担当）、2014年4月より現職。この間、フィリピン大学工学部客員教授、日本物流学会会長など。

〔要約〕 東日本大震災から10年が経過し記憶が薄れつつあるが、我が国は定期的に大地震や台風に見舞われるので、被災者への緊急支援物資の補給を含めた防災対策が重要である。

本稿では、防災対策における緊急支援物資の補給の重要性と課題を示し、3つの対策（補給システム、統制システム、官民協力体制）の考え方を示している。

1. はじめに

我が国は、定期的に大地震に襲われ、毎年のように台風や洪水の被害を受ける災害大国である。そのため、災害時における被災者への緊急支援物資（食料品、日用品など）の補給方法の確立は、重要な課題である。

そこで本稿では、「兵糧攻めという名の災害」に対して、防災対策における緊急支援物資の補給の重要性と課題を示すとともに、3つの対策（補給システム、統制システム、官民協力体制）の基本的な考え方を示すことにする。

維持を確実にするためには、「補給」が不可欠である。

たとえば、東日本大震災では、電気の停止戸数は190万戸で、90%の復旧に、約1週間かかった。また、水道の停止戸数は5日目がもっとも多くて約90万戸で、復旧に手間取り4日目は電気の停止戸数を上回った。

このような事態に備えるためには、食料品や日用品の備蓄とともに、被災時の緊急支援として補給が重要な課題となる。

2. 緊急支援物資の重要性と課題

2-1 緊急支援物資の補給の重要性

過去の災害の被災状況を考えると、生命の

2-2 防災対策と緊急支援物資の補給

防災対策の目的は、3つある（図1）。

第1の予防対策とは事前対策であり、建物の耐震化や、食料や飲料水の備蓄、原材料や完成品の在庫増などがある。第2の応急対策とは、被災直後の救援救助を含めた対策であり、被災者の救援救助などとともに、緊急支

図1 事業継続計画（BCP）と予防・応急・復旧対策

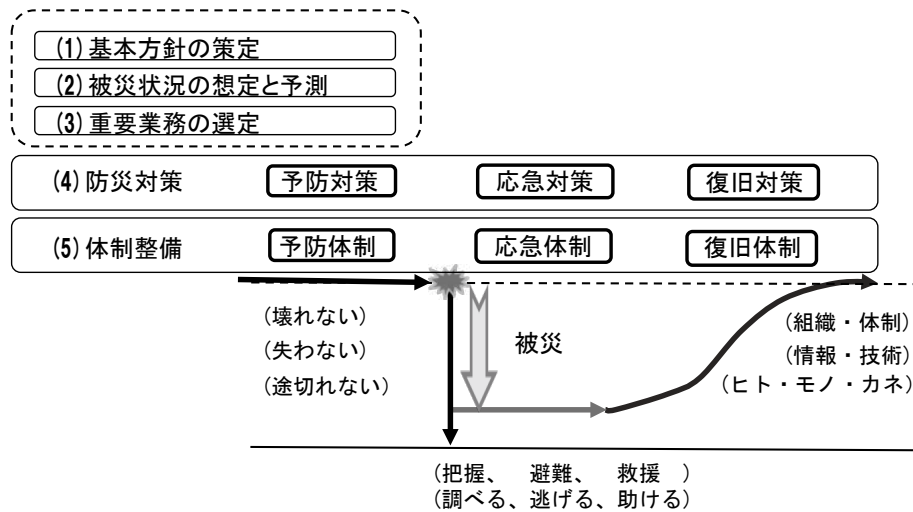
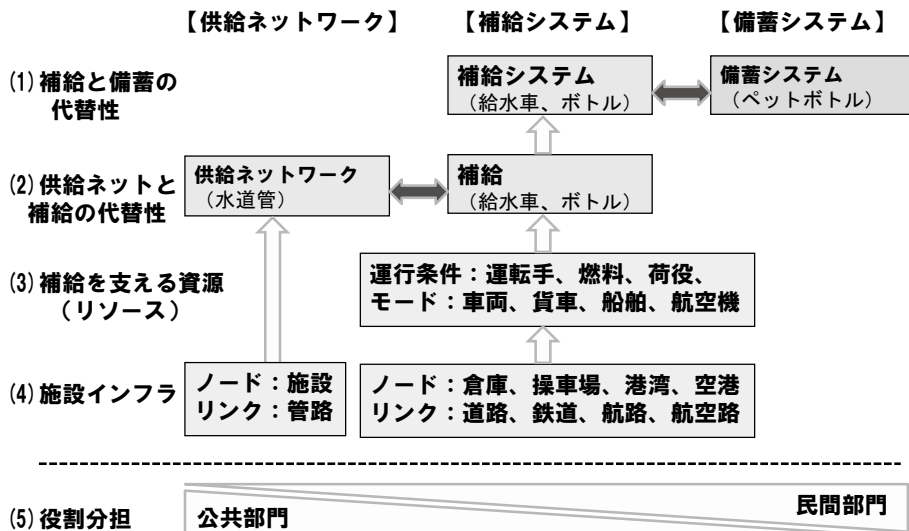


図2 災害時の供給・補給・備蓄の相互関係



援物資の補給をおこなう。第3の復旧対策とは、応急対策後に被災地の生活行動や産業活動を、災害前の状態に戻すことである。

このうち、緊急支援物資の補給対策は、被災者の生命維持のために極めて重要である。

2-3 災害時の供給・補給・備蓄の相互関係

災害時の物資の調達・補給方法は、商品や物資の内容によって異なる。

第一に、食料品や日用品などは、被災者の消費場所（自宅、避難所など）まで輸送しな

ければならない。つまり平時の場合は、人々が自ら買い物（補給）に出かけて家に持ち帰り、保管（ないし備蓄）することができる。

しかし被災時には、被災者が食料品や日用品を自ら買い物に出かけることもできないため、緊急支援物資は全面的に被災者の手元まで届けることが前提になる。

第二に、上下水、ガス、電気などのネットワークとの関係である。ネットワークが被災していれば、飲料水やコンロや発電機なども届ける必要があるため、補給すべき物資も大

大きく変わってしまう。

たとえば、飲料水を例にあげると、上水道の供給ネットワークが破断していなければ、また十分な備蓄があれば、補給の必要は無い。しかしネットワーク（例、水道管）が破断し、備蓄（例、飲料水の備蓄）が不足すれば、大量に補給しなければならない。つまり、水道管による「供給」か、給水車ないしペットボトルの「補給」か、家庭での飲料水の「備蓄」ということになる。

第三に、補給する場合には、いくつかの条件がそろわなければならない。たとえば、断水すれば、給水車を手配し、運転手や燃料を手配し、道路などの被災状況や使用可能か否かを確認しなければならない（図2）。

2-4 緊急支援物資の補給の課題

緊急支援物資の補給は、応急対策として極めて重要であるが、円滑な補給を実現するためには、多くの条件が必要ということになる。

第1に、原材料の不足による工場での生産中止や卸売会社の倉庫の被災などを防止し、調達・生産・流通・消費をつなぐサプライチェーンの断絶を防ぐ必要がある。

第2に、輸送時において、道路の啓開や、トラックや運転手や燃料の調達が不可欠となる。

第3に、被災地の物資集積所において、作業人員や面積の確保、上水や電力などのライフラインの確保が不可欠である（図2）。

3. 行政による緊急支援物資の対策

3-1 国土交通省の対策例

国土交通省は、「東日本大震災からの復興の基本方針（平成23年（2011）7月29日 東日本大震災復興本部決定）」を踏まえて、平成23年（2011）12月2日に「支援物資物流システムの基本的な考え方」に関する報告書を公表した。

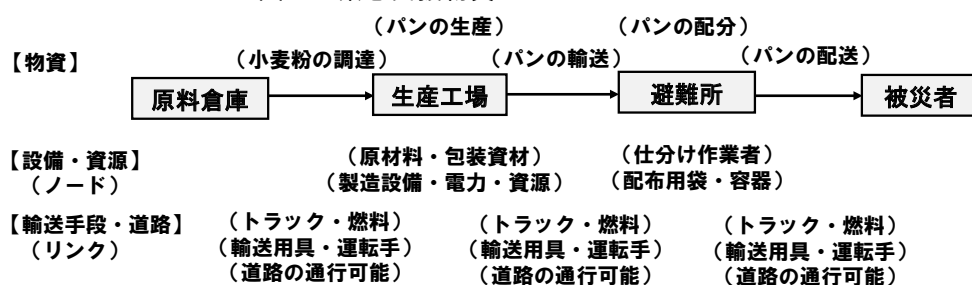
これに従って、平成23年度（2011）以降、全国ブロックごとに国、地方自治体、物流事業者等の関係者による協議会を設置して、緊急支援物資の円滑な補給方法について検討している。

3-2 内閣府の対策例

内閣府は、熊本地震を踏まえた応急対策・生活支援策検討ワーキンググループによる「熊本地震を踏まえた応急対策・生活支援策の在り方について（報告）」を、平成28年12月20日に公表した。

ここでは物資輸送について、①官民連携による輸送システムの全体最適化（民間物流事業者との連携、物流事業者の物資拠点の活用、

図3 緊急支援物資のサプライチェーン



被災地外での拠点設置)、②個人や企業によるプッシュ型物資支援の抑制、③物資輸送情報の共有(輸送管理システムの活用、タブレットの活用)、④個人ニーズを踏まえた物資支援(時間経過にともなうプッシュ型からプル型・現地調達型への移行)などを示している。

4. 緊急支援物資の補給システム(対策1)

4-1 物流拠点の設定

政府や自治体による「緊急支援物資の供給システム」の実効性をより高めるためには、①物流拠点の設定、②緊急支援物資のセット化、③プッシュ型とプル型供給のバランス、の3つが重要である(表1)。

被災地周辺と被災地内の物流拠点(①)とは、緊急支援物資の仕分けや配分の作業は重労働なので、被災地の負担を少なくするために設ける物流拠点のことである。このとき、一次集積所(被災していない被災地周辺において都道府県が運営する集積所)と、二次集積所(被災地内の集積所)を設け、最終的に避難所に配送する。

この「一次集積所・二次集積所・避難所」という3段階の体制は、東日本大震災や熊本地震における補給体制と同じであり、軍事における兵站体制にも類似している。

4-2 緊急支援物資のセット化

セット化(②)とは、プッシュ型補給の場合に、被災者の必要物資を想定して、まとめて送ることである。これにより、被災地で被災者が物資の仕分け作業を回避できるととも

に、物資到着後に物資を直ちに利用することが可能である。

たとえば冬の被災直後であれば、「冬山3泊4日」を想定し、食料品セット(飲み物、非常用ごはん、おかず缶詰、はし・スプーンなど)や生活用品セット(毛布、使い捨てカイロ、タオル、歯磨き粉、歯ブラシ、ティッシュペーパー、石鹸、バケツ、ヒシヤクなど)を用意する。「乳児用セット」、「高齢者用セット」、「高血圧患者用セット」なども考えられる。

4-3 プッシュ型とプル型補給のバランス

プッシュ型とプル型供給のバランス(③)とは、被災後の時間経過にともなう両者のバランス変更と移行方法である。

すなわち、大災害の被災直後は、情報伝達手段の断絶や、被災者自身が必要な物資を把握できないことがあるため、被災者に必要な物資を想定して送り込む「プッシュ型の補給」が必要となる。しかし時間経過とともに多様化する被災者のニーズに合わせて、「プル型の補給」が必要となる。この移行については、災害の規模や内容異なることが多い。

表1 緊急支援物資の補給対策

対策1：緊急支援物資の補給方法 ①物流拠点の設定(一次と二次の集積所) ②セット化(必要な物資をまとめて補給) ③プッシュ型とプル型のバランス(物資補給) 対策2：補給のための統制体制 ①シグナル(段階別の行動指針の設定) ②トリアージ(優先割り当て) 対策3：補給のための官民協力 ①荷主(製造業、卸小売業)の協力 ②物流事業者の協力 ③官民協力による緊急支援体制の調整
--

5. 補給のための統制システム(対策 2)

5-1 シグナル（段階別行動指針の設定）

災害時は、通常時とは異なって、様々な意思決定を短時間で的確におこなうことは難しい。このため、あらかじめ意思決定のルールを決めておくべきである。このルールには、①シグナル（合図）と、②トリアージ（優先割り当て）、の2つがある。

シグナル（合図）（①）とは、「一斉に行動を起こすための合図」である。気象警報や避難勧告などの様々な行動喚起の基準や段階を統一して、これらに対応させて救援や物資補給の合図（シグナル）を設定する必要がある。

たとえば大震災が起きたときに「シグナル3」と政府が宣言すると、メーカーや卸売業者は決められた緊急支援物資を展示場や体育館などに運び、そこで食料品セットや日用品セットなどを作り、集まってきた輸送会社のトラックに積み込み被災地に向かうのである。

最近では、各種の警報や注意報をまとめて5段階で表示し、これに合わせて人々の行動も示すようになっている。

5-2 トリアージ(優先割り当て)

トリアージ（優先割り当て）（②）とは、医療分野の用語であり、「多数の患者を重傷度と緊急性から選別して、最も多くの人を救うように治療の順序を設ける危機対処方法」である。一般には、黒（回復の見込みのない者、もしくは治療できない者）、赤（生命にかかわる重傷者でいち早く治療すべき者）、

黄（直ちに治療が必要ではないが、赤になる可能性のある者）、緑（至急の治療が不要な者）に分けられる。

このトリアージの考え方を参考に、緊急支援物資の補給可能量が需要量を下回り十分に補給できない場合に、被災地の補給先に優先順位をつけて、不十分な物資でも適切に配分する方法を確立することである。また、被災地内に進入する緊急車両、ガソリン配給などの優先順位も、あらかじめ決めておく必要がある。

最近では、新型コロナのワクチン接種において、医療従事者、高齢者という順序で配分順位を設けた例がある。

6. 補給のための官民協力（対策 3）

6-1 荷主（製造業、卸小売業）の協力

災害時に、民間企業は政府や自治体の要請にもとづき、緊急支援物資の提供や輸送の支援をおこなうことになる。このとき、①荷主事業者（メーカー、卸小売業者）の協力、②物流事業者（輸送業者、保管業者）の協力、③官民協力による物資量の調整と最適配分、の3つが重要である。

荷主事業者の協力（①）には、「在庫情報の提供」と「在庫物資の提供」である。メーカーと卸小売業者にとって、「実際の在庫量」は秘匿しておきたいが、「被災時に提供できる品目と量」であれば、企業も公表しやすい。

この「緊急支援物資として提供できる品目と量」を、あらかじめ行政に届けておくことで、災害が起きたときに直ちに緊急支援物資

の適切な調達が可能となり、速やかな被災地への配分も可能となる。

6-2 物流事業者の協力

物流事業者の協力(②)には、「輸送保管のための人材・資機材の提供」と「施設やエネルギーの提供」がある。

緊急支援物資の輸送や仕分け作業において、物流事業者が「提供可能な人材・資機材の量」を、あらかじめ行政に届けておくことで、災害が起きたときに直ちに人材と資機材の適切な調達が可能となり、円滑な救援活動が可能となる。

6-3 官民協力による支援活動の調整

官民協力による支援活動の調整(③)とは、公共部門(被災地および周辺自治体)と民間部門(荷主、物流事業者、ボランティアなど)の間で、支援物資や資機材・労働力などの確保について、官民で調整することである。

平常時や小さな災害であれば、大きな調整は必要ないが、大規模災害では被災者数が多く物資の需要量も多くなるため、官民で協力しながら調整する体制を確立しておく必要がある。

7. おわりに

本稿では、緊急支援物資の補給という視点で、食料品や生活物資に焦点を当てて考えた。このような緊急支援物資の「補給」は、実施までに数多くの条件を満たす必要がある。だからこそ家庭では、最低1週間程度の

食料品や日用品などの備蓄が望まれる。

また企業においては、BSP(Business Continuity Planning:事業継続計画)の観点から、メーカーは原材料や半製品や製品、卸小売業であれば商品や製品、病院であれば医薬品や医療材料や自家発電用燃料などの備蓄が必要だろう。

我が国では、平時のロジスティクスを中心に考えがちで、「在庫削減こそが最善」とする向きもある。しかし、災害大国でもあるからこそ「防災対策としての在庫増や備蓄増」も必要なはずである。

東日本大震災から10年たった今日、再び防災対策を見直すことも重要と考えている。

参考文献

- 1) 内閣府国土強靱化推進本部:「国土強靱化基本計画ー強くて、しなやかなニッポンへー」pp2-13、および「国土強靱化アクションプラン2014」、pp1-3、pp51-53、2014
- 2) 苦瀬編著:サプライチェーン・マネジメント概論、pp23-24、pp247-269、白桃書房、2017
- 3) 苦瀬博仁・渡部幹:大規模災害に備えた緊急支援物資の供給システムの構築、都市計画第318号(64巻6号)、pp68-71、日本都市計画学会、2015
- 4) 内閣府ホームページ、平成28年12月28日
http://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/h28kumamoto/okyuseikatu_wg.html
- 5) 苦瀬博仁:災害時の物資供給のための都市防災計画、都市問題107巻9号、pp36-39、後藤・安田記念東京都市研究所、2016
- 6) 日本都市計画学会 防災・復興問題研究特別委員会社会システム再編部会(第3部会):社会システム再編部会(第3部会)報告書、2012年11月
- 7) 苦瀬博仁:梶・和泉・山本編著、「自然災害」、第11章災害のロジスティクス計画、技報堂出版、2017
- 8) 苦瀬博仁:輸送による救援物資確保は不可能、施設単位での「備蓄」が重要に、日経ムック、「物流革命2020」、pp61~63、2019年12月

東日本大震災とテレビメディア ～震災報道の構造と実際

Great East Japan Earthquake and TV Media-Structure and Practice of Earthquake Report



龍崎 孝：流通経済大学 スポーツ健康科学部 教授

略 歴

1984年3月横浜国立大学教育学部卒業。2016年3月横浜市立大学大学院 都市社会文化研究科博士後期課程修了。博士（学術）取得。

1984年4月毎日新聞社入社 東京本社政治部、千葉支局。1995年1月東京放送(現TBSテレビ)入社 モスクワ支局長、政治部長、JNN三陸臨時支局長を経て、2016年4月から現職。

1. はじめに

2021年2月13日、東北地方を大きな揺れが襲った。2011年3月11日に発生した東日本大震災から間もなく10年を迎えるという矢先の地震によって、再び東北の大動脈、東北新幹線が一部不通となった。高架上の支柱などが傾いたりしたのが原因と言い、JR東日本は発生翌日の14日、復旧までには10日余りかかると発表した。沿線上に設置された支柱などは2万本を超えるという。震災から10年たって耐震補強が終了したのは1割強に過ぎず、今回被災した個所の補修は2032年ころに終了する予定だったという。実は2019年の夏、それまで30年以上住み続けた東京圏から岩手県の北部に移住した。東日本大震災時に前職（TBSテレビ）の関係で被災地に1年弱暮らした。その風光と緩やかな時の流れに惹かれ、仕事は東京圏、暮らしは岩手という「2重生活」を始めた。震災で巨大な揺れを経験したのだからしばらくは（生きているうちは）もう巨大地震はないだろう、という目算も働いた。

東京周辺よりは安全だ、と。2020年に始まったコロナ禍においては、岩手県は各段に「安全」であり己の判断の「正しさ」に独り納得したが、そこに2月13日の揺れに見舞われたのだから、人の知恵は「浅はか」というほかない。本稿では、当時私が本務としていた放送局（TBSテレビ報道局）の災害報道がどのようなシステムで進められていたのか、そのロジスティックな部分に絞り、当時の体制を振りかえることで、報告としたい。（添付の写真はすべて筆者が撮影）

2. 冬季における東北交通網の脆弱さ

今年2月の福島県沖を震源とするマグニチュード7・3の地震（以下、福島県沖地震とする）では、JR東日本の東北新幹線が最も大きい被害を受けた。発生翌々日の15日から一部区間の運行は行われたものの、東京・盛岡間の間における直通運転は見送られた。同月24日から全線再開したものの、通常より抑えたスピードでの臨時ダイヤ運行を強いられ

ている。筆者は岩手県八幡平市に在住のため、通常は東北新幹線をJR盛岡駅から利用して上京しているが、東北新幹線が不通の間、航空機による東京・羽田空港との往復を強いられた。今回は通常航路が設定されていないいわて花巻空港と羽田空港間の日本航空臨時便が開設されたほか、仙台空港と羽田空港の間にも日本航空や全日空の臨時便が設定された。しかし、冬の東北では思わぬ障害に見舞われた。激しい降雪である。物流の主役である自動車交通では、東北自動車道は大きな被害を受けなかったため、この高速道を利用していわて花巻空港や仙台空港に向かうわけだが、冬季の降雪によって、時に区間通行止めに出くわすことになった。羽田・いわて花巻空港間の所要飛行時間は1時間5分程度、搭乗すれば、20分ほどの水平飛行時間を除けば、ほとんどが上昇・下降の時間帯になる。通常でも2時間以上かかる盛岡・東京間の新幹線利用に比べれば、都内の目的地次第では新幹線より格段に便利であり、通常便に格上げを望みたいくらいである。だが、秋田県境から吹きおろす湿った空気が激しい降雪を招き、しばしば空港閉鎖となった。この場合、東京に向かう交通手段は2つしかない。仙台空港から羽田行きの飛行機に乗るか、自動車で東北自動車道を南下し都内に向かうか、である。

仙台は北東北に比べ各段に降雪量は少なく、航空機の離発着は冬季といえども容易に感じられるが、問題は高速道路の安全である。冬季に降雪に見舞われると、吹きさらしの大崎平野付近や北上市から花巻市周辺では高架の高速道路を走行中に、「ホワイトアウト」



人力で新しいレールを移動させる三陸鉄道北リアス線の復旧作業

状態がたびたび出現し、猛烈な風に不安定な走行を強いられる。例えば2月16日には、北海道の北に「爆弾低気圧」がいた関係で、東北地方全体が不安定な天気に見舞われた。この折夕方から深夜にかけて、仙台空港まで往復したが、通常2時間半のところを往きは5時間、帰りは7時間を必要とした。いずれも降雪のため進行方向の視界が確保できず、やむを得ず高速道路を降りたり、上がったりを繰り返したためである。一言でいえば、冬季の東北地方の交通網は天気に大きく左右され、そこに地震被害が加われば、関東地方や西日本では考えられないほど打撃を受ける、ということである。東日本大震災の折には、東北新幹線、東北自動車道、さらには津波により三陸を南北に貫く国道45号が寸断された。また三陸鉄道、JR山田線、JR大船渡線、JR気仙沼線とつなぐ鉄道も壊滅したため、復旧のための交通路は新たに切り開くしかなかった。それから10年を経ても、なんら人の手によって改善されるようなことではないようだ。

3. 民間放送の「ネットワーク」とは

2011年3月11日の東日本大震災の発生を受け、筆者はその3週間後の3月下旬からおおよそ1年、被害の多かった宮城県気仙沼市に在住し、継続的に震災復旧、復興の状況を放送する業務に携わった。到着当初は、市内に電気は届かず、一点の明かりもない真っ暗な中で自主電源で明かりをともし、テレビ中継を行った。被災直後からの1年間とはまさに、街に電信柱が建てられ、電気が近づいてくる、何度も何度も道路が作り変えられるという、無駄とも、永遠とも思われる復旧作業の繰り返しである。被災者救済の道路が作られては壊され、次いでがれき撤去用の本道路を作るための作業道路が作られ壊され、がれきが撤去されたのちは、地盤整備用の作業道路が作られ、地盤が固まってようやく本道路が作られるという、道路一つにとっても5回も6回も付け替えられるというのが復興の道のりである。

交通事情一つとっても悪条件が重なる中で、テレビ局の放送設備は膨大、かつ重量がかさむ。これを運用するための人員を確保することもまた容易ではない。その人員を被災地に安全に常駐させることはさらに神経を使う。つまり被災地から常時中継を行うような放送体制を構築することは、実は容易なことではない。私が所属したJNN系列（ジャパンニュースネットワーク）はそのことを実現した唯一の民放グループであり、ゆえに2012年5月、NHKが主宰する第38回放送文化基金賞の特別賞（個人・グループ部門）を受賞した

ことは、困難なシステムを構築・継続したことへの評価と受け取っている。

さきに「ネットワーク」という表現を使用した。たとえば通称、「日本テレビ」と呼んでいる会社の正式名称は「日本テレビ放送網」である。この「網」がネットワークを意味している。「網」とはどういうことか。民間放送局の場合、その出発時点での放送波は「地上波」と言われ、一定のエリア内にしか波及しない。各放送局はおおむね都道府県単位のエリア内を放送範囲として存在する。関東一都六県を対象とする東京に本拠を置く局は「キー局」、北海道（北海道）、名古屋（愛知・岐阜・三重）、大阪（大阪・京都・兵庫・奈良・和歌山・徳島・福井南部）、福岡（福岡・佐賀）に本拠を置く局は「準キー局」それ以外の一県一局は「ローカル局」と呼称している。これらの3種類の局が相互に手を結びあって、全国放送分の番組を供給し合い（番組販売という）、ローカル放送分を自主制作することにより、これらを組み合わせて放送しているのが民間放送である。相互に関連し合って放送している実態を視覚的に表現すれば網のような形状に置き換えられることから「ネットワーク」「放送網」と呼ぶわけだ。従って、



JNN三陸臨時支局に集まったSNG中継車

東日本大震災の発生地、被災地はおおむね、福島、宮城、岩手の3県だから、この3県のローカル局がニュース発信の主体となるのが、民間放送の決め事、ということになる。つまり「主筆」はこの3県の放送局というわけだ。しかしである。死者・行方不明者が2万人に迫った大規模な災害をこうしたローカル局だけで報じるには無理がある。発生するニュースはすべて全国級、ローカル局のノウハウ、人員、機材だけではカバーしきれない。そこでネットワークを構成するJNN28局が協力し合う、総力戦を展開することになる。

4. 東日本大震災時の協力体制

ニュースの報道は通常全国ニュース（ネットニュース）とローカルニュースになる。ローカル局は日々のローカルニュースを取材放送するのに見合う体制しか組んでいない。時に大きな発生事故・事件があれば、ネットニュースを1、2本、東京のキー局に宛てて出稿し、そのうえでローカル番組の展開を考える。だが東日本大震災の場合、発生するニュースはすべてネット級、かつ24時間発生し、それが何百日と続くわけだから、到底ローカル局だ



気仙沼市鹿折に打ち上げられた「第18共徳丸」周辺での中継準備

けでは取材、放送しきれない。そこで、系列各局が応援態勢を敷き、福島（TUF管轄）、宮城（TBC管轄）、岩手（IBC管轄）の管内に人員物資機材を送り込んで常時ネットニュースが放送できるように態勢を敷くことになる。

JNN系列では規模の大きいTBS（東京）、MBS（大阪）、CBC（名古屋）、RKB（福岡）の4局で分担を決め、全体の統括・指揮をTBS、また原子力被害の大きい福島をTBS、宮城をMBSとRKB、岩手をCBCが中心になり支援体制を組んだ。他にもキー局のTBSは福島以外にも応援の取材記者・カメラマンを送るほか、JNN全体から派遣された応援クルーの指揮、監督のためのデスクを、3県に派遣した。

テレビ局の応援チームは①取材クルー、②中継クルー、③編集チーム、④「ロジ」担当—のおおむね4つのカテゴリーに分けられる。取材クルーはまさに現場でビデオ取材するチームで、記者、カメラマン、ボイスエンジニア、カメラアシスタントの4人で1班、中継クルーは衛星波を送出するSNG車の運用を行う。また編集班は、取材クルーが撮影し



JNN三陸臨時支局の入った気仙沼市内のホテル

た映像を、ニュース用に編集する内勤で、このほか人の配置や機材の手配、さらには食事や宿泊施設の手配などを行う「ロジ」担当も必要になる。震災報道とはまさに、放送局が持つ資材、マンパワーを被災現場に投入する総力戦となる。

5. JNN 独自の取材体制＝三陸臨時支局

こうした被災地の放送局支援のほかにJNNでは、被災地の現場内に放送拠点として三陸臨時支局を開設した。支局とは映像の送出設備を保有する必要がある。このため気仙沼市内にあるホテル（気仙沼プラザホテル）の1フロアの半分を借り、映像の送出ルーム、編集ルーム、作業ルームなどを設けた。支局内には岩手県一関市の室根山にある中継ポイントに向けてマイクロ波を送出するFPU設備のほか、機動力のあるSNG車を1台配置した。さらにこうした装備を動かすための電気系統が余震で寸断され、電源を喪失した場合に備え、自家発電装置も持ち込んだ。もちろんこのホテルは気仙沼湾を見下ろす高台にあるため、万が一津波が来た場合の安全性を確保するとともに、津波が襲来する状況を即時に中継できるよう、24時間体制で筆者のほかスタッフ1班が常時交代で泊まり込むことになった。

人員はTBSから支局長として筆者が赴任し、2012年3月末まで、同地に1年余り住み込むことになった。また「ロジ」担当の技術者（編集から中継までできるスタッフ）も同時に1年滞在した。1年という期日は、震災の復

旧期にあたり、その期間、三陸全体を継続的に取材、情報収集することで、交代で全国の放送局から来る取材クルーや中継クルーに途切れない情報を提供するとともに、刻々と変化する安全状況を継続的、常時把握することが必要と考えたからだ。また支局に派遣されるクルーは、TBS 1班、地元TBC（仙台）1班、準キー局4局から交代で1班、そのほかの20の放送局から交代で1班、計4クルー（16人）と中継車の運用班（4人）、編集スタッフ（1人）の21人が随時、交代で滞在することになった。

支局の運営にあたっては、安全確保が第一の課題である。新しい取材クルーが到着すると初日は、津波到達線の位置の確認のため気仙沼市内を巡回し、高台を伝って支局に安全に徒歩で到達する避難路を確認した。中継にあたっては必ず前日までに下見を行い、津波警報が出た場合の避難の経路、駐車スペースから脱出する順番、それに見合う車列の配置、また最速で高台へ逃げられる道の確認、車をバックさせることなく避難路へ向かう駐車方法などが必ず確認された。幸い、被害にあうことはなかったが中継中、もしくはその前後に余震に見舞われたことは一度や二度ではない。

この支局の取材、放送はTBSが直轄で行い、被災地域の放送局を経由することなく、独自にニュースを出し続けた。民放系列局は、いわば系列局の友好関係で成り立っており、地域のニュースはその地域を管轄する放送局が「放送する主体＝放送権」を保有している。しかし、非常時にあってそうした形式は



支局のあるホテルのテラスからの中継風景

ニュースの重要性を損ない、場合によっては命に係わるニュースの遅れを生みかねない。このため独自運用が許された三陸臨時支局は、いわば放送の「独立チーム」のような存在だった。こうした支局はそれ以前もその後も設置されていない。

他局では全国組織のNHKが宮城県内では南三陸町と気仙沼に拠点を設けて、取材体制を組んだが、送出機能を持ち、SNG車を随時配備した放送局、系列はJNNを置いてない。JNNでは毎日昼のニュースの生中継で復旧、復興にあたる被災地の表情を伝え続けた。SNG車は補修が繰り返された国道45号を南へ北へと走り続けた。

6. 終わりに

新聞記者とテレビ記者の双方を経験している筆者にからすると、新聞記者とは一人で完結できる仕事である。自分一人で歩き、写真を撮り、記事を書いて伝送すれば、事足りる。今の時代ならばカメラを持つ必要もなく、スマートホン一つで十分事足りるだろう。一方で、テレビに映る映像ニュースの向こう側

には、膨大な資材と人員、そして技術が存在している。新聞とテレビの「伝える」という行為は、伝えられた情報の中身は仮に同じであっても、そこに至る過程は全く似て非なるものと言えよう。まさに災害報道とは「ロジ」の戦いなのである。ただ10年の月日がもたらした技術的な進歩は著しい。筆者は3月6日にTBCの震災特別番組に出演する機会をいただき、気仙沼から中継を行ったが、そこで使われた機材はスマートホン一つである。今や簡単な中継ならば携帯電話一つでできる時代になったことは、驚きである。もちろん大掛かりな中継番組にかかる煩雑な作業は10年前とさほど変わらない。

今回、矢野裕見先生より「物流問題研究」に寄稿する機会をいただいた際、果たしてこの研究誌にふさわしいものを書くことができるか、はなはだ自信がなかった。(結果としてはその通りになってしまったが) その際ふと考えると、震災の現場で何が起きていたのかを伝える記事や放送はあまたある中で、そうしたニュースがどのような「ロジ」によって送り出されているのかを記したものは少ないことに気が付いた。今回の原稿が学術的な内容ではないことはまさに自覚するところであるが、こうした複雑な「ロジ」の向こうに震災報道があることを知っていただき、放送局の総力を挙げた取り組みの中で報道されていることに皆様の理解を得られれば幸いである。こうした機会をいただいた矢野先生のご配慮に深く感謝いたします。

- i () 内はその局が所管する放送エリア。
- ii JNN系列の場合岩手放送(IBC)、東北放送

- (TBC)、テレビユー福島 (TUF)。
- iii TBCは「フェイスタイム」というテレビ電話機能のソフトを用いて機動的な中継システムを構築している。そのほかテレビのリモート中継ではパソコン、タブレットを利用し、スカイプなどを用いる場合もある。

複雑化・多様化する災害リスクに対応する サステナブルな物流

Sustainable Logistics corresponding to Complex and Diversified
Disaster Risks



内田 浩幸：日本経済大学 経済学部 教授

略 歴

1983年豊橋技術科学大学工学部卒業。同年黒崎窯業(株)、1990年北九州市環境局、1997年北九州市企画局空港対策室、2006年ギャラクシーエアラインズ(株)企画部長、2009年SGホールディングス(株)事業戦略部、2013年同社執行役員、2015年佐川急便(株)取締役（総務・CSR担当）、2019年SGエクスパート(株)代表取締役社長。2020年4月より現職

[要約] 大規模地震、豪雨災害、感染症等災害は、その頻度を増すと同時に被害は甚大化している。さらに感染症と風水害、地震といった複合災害の発生など、災害リスクは複雑化、多様化してきており、災害時における物流のあり方にも変化をもたらしている。災害時の支援物資等の輸配送を担う物流事業者は、様々な災害リスクに対応するため、事業継続の重要性を認識し、その実効性を高めるため、BCP（事業継続計画）／BCM（事業継続マネジメント）の策定・運用、及び物流インフラ強靱化に向けたBC関連投資、訓練などに取り組んでいる。

1. 複雑化・多様化する災害リスク

エネルギー・環境問題、EC市場の拡大、労働力不足、新型コロナウイルス感染症の流行など、物流事業を取り巻く環境はますます複雑化しており、物流のあり方も大きく変革していくことが求められている。

このような中、この10年間の大規模災害の発生状況（表1、図1）は、豪雨災害、大地震、さらに感染症の流行・拡大など激甚化・頻発化し、さらに複合的に発生している。

2011年に発生した東日本大震災は、日本経済に大打撃を与え、ほとんどの物資のサプライチェーンが分断され、復旧までに多大な時間を要した。当時、国は初めて支援物資の調達・輸送等を実施し、地方自治体による緊急

支援要請に対し、物流事業者を含む各業界が総力を挙げて取り組み、支援物資の提供や数千台に及ぶ緊急車両の出動がなされた。しかしながら当時、被災地の支援物資の集積所や避難所等の現場では、「必要な物資が届かない」、「物資の降ろし場所がない」、「物資の仕分けに多くの人手と時間がかかる」など様々な混乱も発生した。これらの経験や初動対応の遅れなどを受けて、2012年6月の災害対策基本法の改正で「プッシュ型支援」という新たな物資輸送の流れが構築された。

2016年に発生した熊本地震では、被災地の要望を待たずに支援物資を調達・輸送する、いわゆるプッシュ型の物資支援が初めて本格的に実施されたが、一次集積所である広域物資集積拠点から二次集積所やさらに避難所ま

表1 大規模災害の発生状況（2011～2021年2月）

2011年	3月	東日本大震災（M9.0）震度7
2012年	7月	九州北部豪雨
2013年	8月	秋田・岩手豪雨
2014年	2月	平成26年豪雪
	8月	広島土砂災害
	11月	長野県北部地震（M6.7）震度6強
2015年	9月	関東・東北豪雨
2016年	4月	熊本地震（M6.5）震度7
		熊本地震（M7.3）震度7
	10月	鳥取県中部地震（M6.6）震度6弱
	12月	茨城県北部地震（M6.6）震度6弱
2017年	7月	北部九州豪雨
2018年	2月	平成30年豪雪
	6月	大阪北部地震（M6.1）震度6弱
	7月	平成30年7月豪雨
	8月	感染症（風しん）
	9月	台風21号
	9月	北海道胆振東部地震（M6.7）震度7
	9月	台風24号
2019年	8月	九州北部豪雨
	9月	台風15号
	10月	台風19号
2020年	1月～	新型コロナウイルス感染症
	7月	令和2年7月豪雨
2021年	2月	福島沖地震（M7.3）震度6強

でのラストマイル輸送が混乱し、「支援物資が届かない」などの課題が顕在化した。また、各地から一斉に被災地に向かった輸送車両が道路や物資の集積場所に集中し、深刻な渋滞・滞留が起き、一時的に地域内のみならず全国的な物流網が崩れるなど影響が拡大した。その一方で、熊本地震や平成30年7月豪雨においては、これまでの教訓から、プッシュ型からプル型支援など物資の供給方法は多様化した。支援物資の集積所（拠点）におけるロジ業務の必要性が顕在化し、新たに専門家を派遣する支援が行われるなど、物資の緊急輸送とともに物流管理の重要性が改めて認識された（図2）。

図1 風水害（左）と大規模地震（右）の発生状況

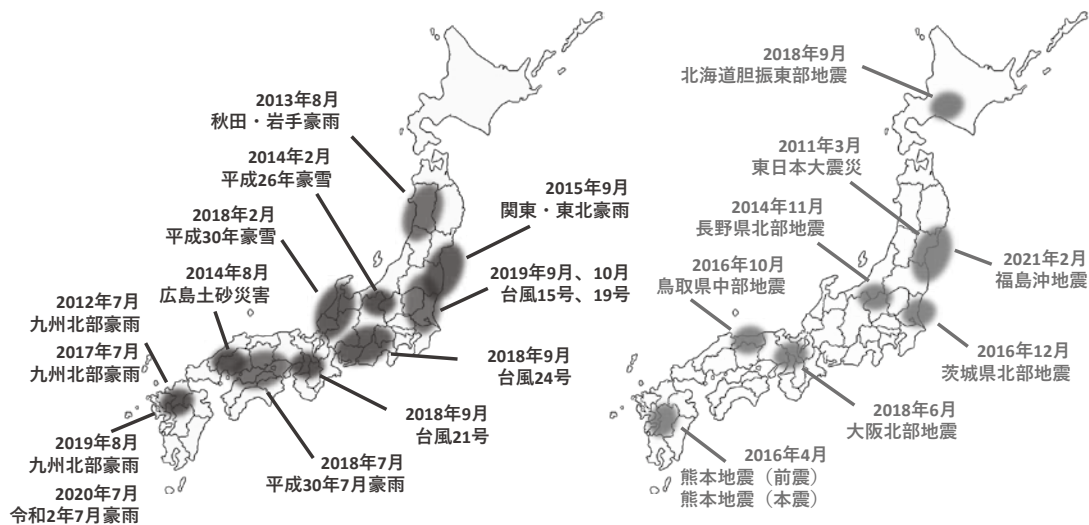
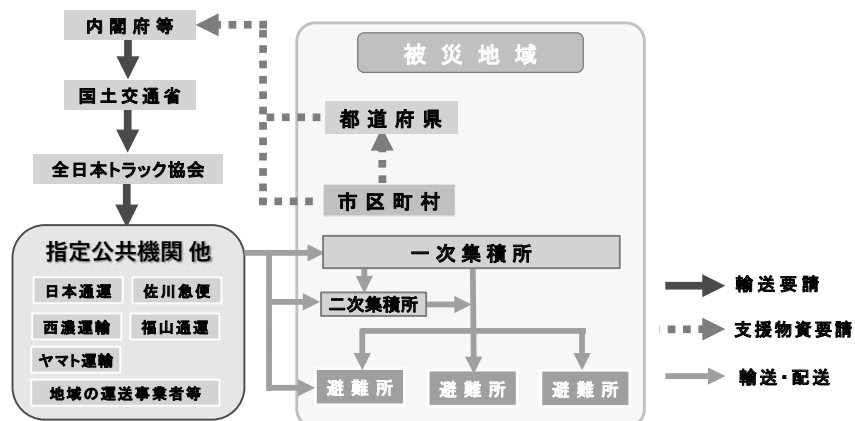


図2 緊急支援物資輸送フロー（例）



2. 経営資源への影響に対応するBCP

災害時の支援物資等の輸配送、企業のサプライチェーンの維持・継続に向けて重要な役割を担う物流事業者にとって、様々な災害リスクに確実に対応していくためには、自身の事業の継続性を確保する、持続可能な物流サービスを提供するための体制構築、取り組みが重要不可欠である。これを実現するための方策の一つとして、BCP（事業継続計画）の策定及びその実効性を高めるための訓練や関連投資などBCM（事業継続マネジメント）の確立に向けた取り組みが経営戦略上、極めて重要と考えられた。

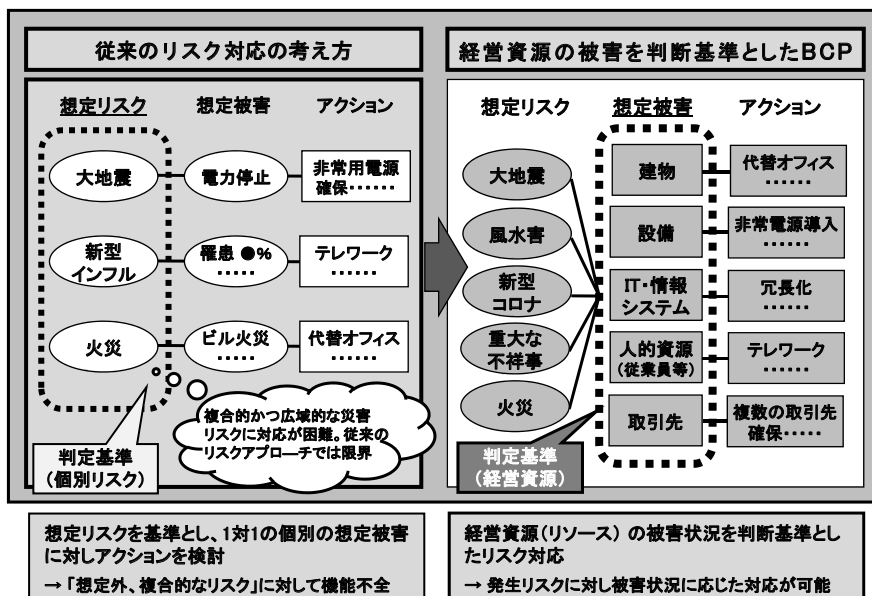
BCPは、企業などが「自然災害、感染症、火災」や「重大な不祥事」など災害に関わらず事業継続が困難となる様々な要因を想定し、緊急事態に遭遇した場合において、事業資産・機能の損害を最小限にとどめつつ、事業の継続あるいは早期の事業復旧を可能とするために、平常時での活動や緊急時における

事業継続のための方法、手段などを取り決めておくものである。

しかしながら、これまでBCPを策定している企業でも多くの場合、地震、風水害、火災、感染症など個々のリスクに対するマニュアルやBCPを別々に作るなど、同時発生、複合災害を想定していなかった。つまり、大地震、感染症など個々のリスク想定に対し、その被害に対するアクションを検討・計画した場合が多く、これでは多様かつ複合的な災害リスクに対して機能不全になってしまった。そのため、「想定リスク」ではなく、「発生リスク」に対して影響がある経営資源（リソース）の被害状況や影響度を判断基準とする計画策定へとBCPを再構築するケースも出てきた（図3）。経営資源に対する影響をBCP発動の判断基準（BCP対策を実行に移す）とするのは、物流事業に限らず、様々な業種・企業においても共通の考え方として活用できる。

また、BCPの変革、再構築に関わらず、その重要性は実効性、実現性にある。計画策定

図3 災害等リスクとBCP策定



だけではBCPは機能せず、従業員、役職・部門に関わらず全ての関係者に情報が共有・理解され、BCMとして訓練など実践する機会が与えられるような運用面における計画の組み込み、随時BCPの見直しなどが非常に重要である。

さらに、より実効性を確保するためには、目的に応じたBCP関連投資（物流インフラ・機能の強靱化対策）、同業他社や異業種企業間の連携など、投資コスト負担や対外的な戦略的な連携など経営の明確な意思・判断も必要である。

下記に物流事業者のBCP関連投資や企業間の連携など、代表的な取り組み事例を記す。

- a. 通信網の多重化（中央防災無線に参画、各拠点にMCA無線・IP無線・衛星電話等の配備）
- b. 安否確認システムの導入
- c. 多様な燃料（エネルギー）の確保（自家スタンドの設置、燃料調達の多様化、使用車両の多様化＜EV、HV、CNG、ディーゼル、ガソリン車＞）
- d. 備蓄品の分散配備、多様な備蓄・装備品の

拡充

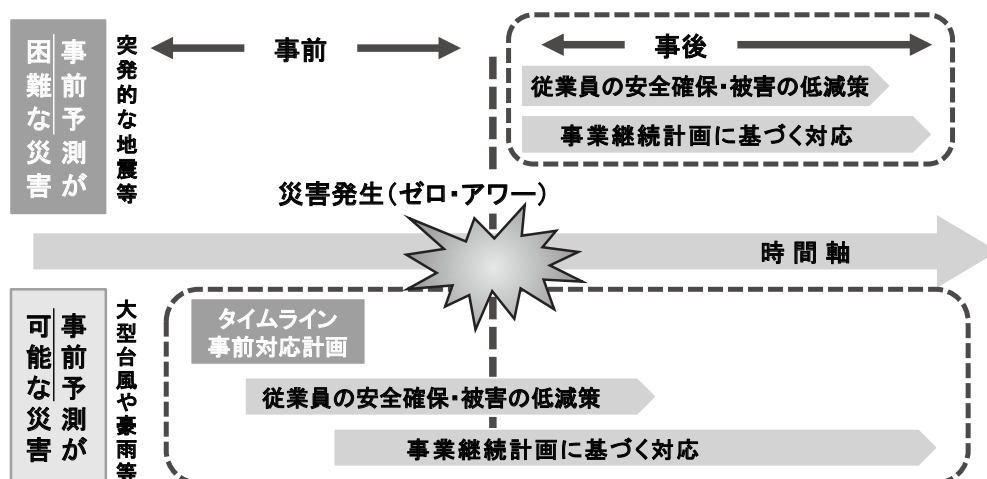
- e. 情報ネットワークやデータセンターの冗長化
- f. 電源喪失時の対策（移動電源車、非常用電源の確保）
- g. 企業間連携型BCPの構築（備蓄品や資機材の持ち合い、荷主・通信事業者などとの災害時連携）
- h. 業務のデジタル化（テレワーク、効率化）

3. 予測可能な災害とタイムライン

大規模な地震は予知が困難であり、その発生は突発的で局地的、風水害では一定の予測ができるが、局地的あるいは広域的に影響が及ぶ。新型コロナウイルス感染症は徐々に蔓延し、国内外への広がった場合、代替地域での事業活動も難しいなど、各々災害には異なる特徴がある。

大規模な地震など「事前予測が困難な災害」において、経営資源（リソース）への被害・影響に対応したBCPでも、実際には災害に直面した事後のBCP発動基準であったが、

図4 各災害の特徴とタイムライン



昨今多発している台風や豪雨、感染症などの「事前予測が可能な災害」「複合的な災害」等を想定した場合、災害発生の有無に関わらず、事前にBCPを発動するケースが出てきた（図4）。JRの計画運休もその一つである。物流事業者も、いつ事業を一時的に止めるのか、BCPを発動するタイミングなど経営判断が難しかったが、計画運休の考え方がその流れを大きく変えた。2014年以降、大都市圏でも徐々に計画運休が実施されたが、2018年に発生した平成30年7月豪雨では、JR西日本だけでなく私鉄各社でも、計画運休が被害のない段階から行われ、大雨警報や洪水警報などの発表や、河川の増水状況などに対して様々な対策が行われた。

これまでも「事前予測可能な災害」に対して、災害発生（ゼロ・アワー）以前の、「いつ」「誰が」「何をするか」を時系列で計画するタイムライン（事前対応計画）の考え方はあったが、BCPに組み込まれていなかった（図5）。

物流事業者も、地域のハザードマップの確認や日々の気象情報等を意識し、事業継続やその対策に努めているが、近年、ゲリラ豪雨など急激な気象状況の変化や災害の激甚化、局地化、頻発化などで、車両や施設が水没するなど被害が多発し、従来の対応だけでは困難な状況となっていた。BCPの発動基準も、台風や風水害などの「事前予測が可能な災害」「複合的な災害」に対して、「被害のない段階」から従業員の出勤や物流事業を止める（経営資源に影響する事象）などの新たな発動基準も必要になった。ここ数年の豪雪、豪雨災害においても、事前に一時的に物流を止めるこ

とで、従業員の安全確保とともに、事業の復旧も総合的に見て短縮できることが認識されてきた。

災害前にBCPの発動を確実に実行するため、予測可能な自然災害の事前・事中において、気象情報会社からタイムラインに沿って必要となる精度の高い情報の取得や気象専門家の知見を取得し、従業員の安全確保と施設・車両の被害回避または低減を図る取り組みも深化している（図5）。

例えば、民間気象会社であるウェザーニューズでは、「工場、倉庫、店舗、病院向け災害対策判断支援サービスを開始」（2020.8.27～）、企業向け気候変動リスク分析サービス「Climate Impact」（2021.2.10～）、自治体の避難所開設判断を支援する「避難支援機能」の提供開始（2021.2.18～）など様々な気象情報サービスの提供が進んでいる。

具体的な気象情報サービス事例を記す。

- a. 各拠点の監視支援
- b. 気象影響解析情報の提供
- c. 鉄道運行規制予測
- d. 河川氾濫リスク予測
- e. 停電リスク予測
- f. 積雪リスク予測
- g. ORA（Onsite Risk Adviser）サービス

4. 総合的かつ一体的な災害物流支援

災害物流において、持続可能な物流サービスを実現するためには、事業継続体制の構築、機能の拡充とともに、物資を迅速かつ柔軟に

図5 災害に応じたBCP発動基準

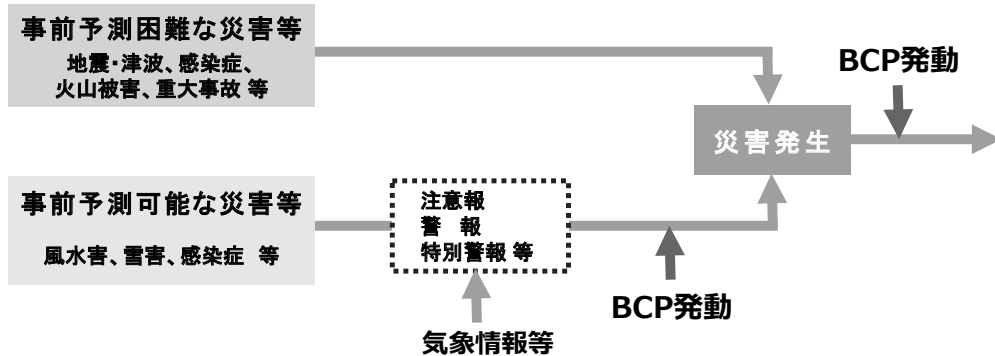
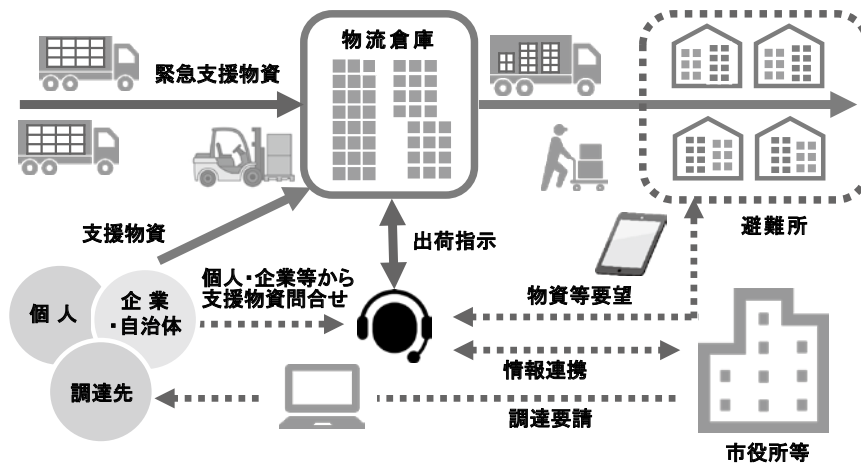


図6 統合的かつ一体的な災害物流支援



輸配送するための新たな仕組みの構築も重要である。

佐川急便を中核とする総合物流企業グループの事例として、2017年7月に発生した九州北部豪雨により甚大な被害を受けた福岡県朝倉市での取り組みがある。これは、災害時における支援物資の様々な課題を解決するため、当該自治体からの要請に応じて、支援物資集積拠点の管理・運営、物資の保管・入出庫、コールセンター等のサポート業務を総合的かつ一体的に実施。さらに同時に、必要な物資や装備品の調達業務なども行った。この仕組みは、災害発生時の物資拠点の開設・運営等とともに、そこから支援物資の最終目的地である避難所まで、「必要な時に」、「必要な場所へ」、「必要な量を」、「必要なモノを」

円滑・確実に届けられるよう、最適化を実現したモデルケースである（図6）。

5. おわりに

ここ数年、地震などへの対応に加えて、頻発する風水害への対策の強化など、「同時災害」を想定する必要性がますます高まっているが、最近では感染症対策が一気にクローズアップされ、「複合災害」への対応が現実求められている。

2016年の熊本地震で課題となったが、強い揺れを伴う余震の発生から、車中泊など車両で避難するケースが増え、当時、避難者の把握も極めて困難だった。感染症と風水害、地震など、同時災害・複合災害時において、

自宅や車中など分散避難が進む可能性が高く、さらに感染症対策のため3密や衛生対策など避難所内の運営も大きく変化していく。

今後、避難場所の増設や車中泊用の避難区域（場所）の設定などとともに、自宅避難者も利用可能な物資等集積地・施設の増設など、災害対応は多様化していくと考えられるが、分散した避難所等情報が確実に把握することができれば、物資の拠点管理・運営のみならず柔軟な輸配送は十分可能である。

また現在、自動配送システムやドローン配送などラストマイルの輸配送に関する技術開発が大きく進展している。サステナブルな物流の実現には、これらの物流技術の開発・実用化に向けた取り組みとともに、業務のデジタル化による効率化・省人化、BCP/BCMの整備・運用、各分野・業界との連携・機能分担等の推進など、さらなる物流強靱化が求められる。

参考文献

- 1) 大規模災害発生時の緊急支援物資輸送対応－標準マニュアル－平成26年3月（公益社団法人 全日本トラック協会）
- 2) SAGAWA News Letter 2017年12月11日（Vol.3）佐川急便株式会社
- 3) アジア・シームレス物流フォーラム2019 [特集] 有事のサプライチェーン MATERIAL FLOW 2019-11

広域型支援物資ロジスティクスにおける 初期対応の有効性と課題

Effectiveness and Challenge related to Initial Response of
Humanitarian Logistics in Wide Area



秋川 卓也：日本大学 商学部 准教授

略 歴

1997年専修大学商学部卒業。同大学大学院商学研究科で1999年に修士課程、2003年に博士課程を修了。博士(商学)。山梨学院大学経営情報学部専任講師、助教授、准教授を経て、2008年に日本大学商学部専任講師。2018年より現職。中小企業診断士。

1. はじめに

2011年3月に発生した東日本大震災から10年が経過した。同震災では深刻な被災が広域に発生したため、避難所生活者数は一時45万人を上回った。かつてない規模での支援物資ロジスティクスが展開されたが、物資のフローが伸長化かつ複雑化した結果、被災者に対する物資供給が大きく遅れたことが問題視された。

その5年後、2016年4月に発生した熊本地震（熊本地方を震源とする地震（以下、熊本地震）でも、避難所生活者数は最大時に19.6万人に達し⁽¹⁾、広域の支援物資ロジスティクスが展開された。東日本大震災の教訓を踏まえて改正された災害対策基本法に基づき、都道府県や国が自治体の要請を待たずに自らの判断で物資を供給できる、いわゆる「プッシュ型支援」が初めて実施されることとなった⁽²⁾。プッシュ型支援の想定では、発災後3日までは被災地内備蓄で対応し、4～7日以降においてはプッシュ型に切り替えるものとされる。熊

本地震では、被災者に対して発災3日後から支援物資の提供ができたとされている⁽³⁾。熊本地震のプッシュ型支援に対して一定の効果を認めつつも多くの課題を残したというのが有識者の共通した見解である⁽⁴⁾。

プッシュ型支援を中心とした初動対応では展開のスピードが問われる。初動対応のスピードに対して受益者（避難者）の視点で検証した研究は存在しない。本論文は避難者へのアンケート調査に基づき、避難者に支援物資が到達し、物資不足が解消する時点を明らかにする。プッシュ型支援がなかった東日本大震災と実施された熊本地震とを比較し、初動対応の効果を検証したい。

2. 避難者アンケートに基づく 効果検証

当時滞在した避難所における支援物資の供給状況に関して 避難者を対象にしたウェブアンケート調査を2回実施した⁽⁵⁾。まずは、東日本大震災に際して岩手、宮城（仙台市を除く）、仙台市、福島（3県1政令指定都市

で避難所生活を送った309名を対象に2012年10月10日～16日にアンケートを実施した。さらに、熊本地震に際して熊本と大分の2県で避難所生活を送った309名に対しても2016年9月15日～17日にアンケートを実施している。

表1と表2は、避難所の避難者に対して各物資の「初めて入手できた時期」（以下、到達時点）と「物資不足がなくなった時期」（以下、解消時点）に関する質問の結果に基づいている⁽⁶⁾。まずは避難者への物資の到達速度を確認するために、表1から発災後の物資別到達時点を確認しよう。支援物資が避難者の80%に到達した時点（不足は問わず）を物資別・県別に表している。

水・食料については2つの震災の間に大きな差がないといえよう。この原因の1つを図1の時系列グラフから確認できる。東日本大震災時においては、発災時に20%程度の避難者に食料が渡っていたことを示している。これは被災地域内の備蓄が活用されたことによるものと思われる。一方、熊本地震の発災時は0%に近い。このことがプッシュ型支援の効果を減殺している。

しかし、水・食料以外の物資では明らかに熊本地震時の方が到達時点は速い。これは初動時から幅広い品目で支援が実施されたことを意味する。ここにプッシュ型支援の効果の一端を見ることができよう。

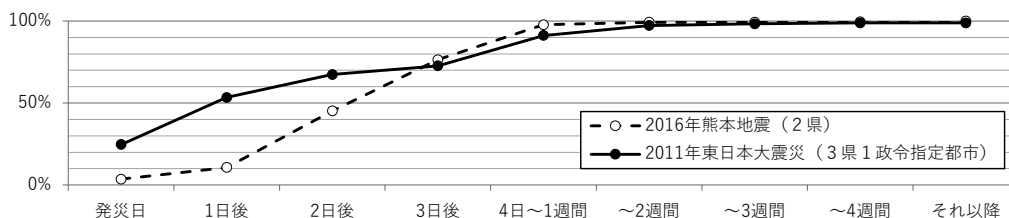
表1 2つの震災における支援物資の到達時点（80%基準）

品目	熊本県 (2016年)	大分県 (2016年)	2016年 全体	岩手県 (2011年)	宮城県 (2011年)	仙台市 (2011年)	福島県 (2011年)	2011年 全体
水	～1週間	3日後	～1週間	3日後	～1週間	～1週間	～1週間	3日後
主食	～1週間	～1週間	～1週間	3日後	～1週間	～1週間	～1週間	～1週間
副食	～1週間	3日後	～1週間	～1週間	～1週間	2週間後	～1週間	～1週間
衛生用品	～1週間	3日後	～1週間	2週間後	2週間後	2週間後	2週間後	2週間後
その他日用品	～1週間	3日後	～1週間	2週間後	3週間後	3週間後	2週間後	2週間後
医薬品	～1週間	3日後	～1週間	2週間後	2週間後	～1週間	3週間後	2週間後
衣料品	～1週間	～1週間	～1週間	3週間後	3週間後	3週間後	3週間後	3週間後
毛布・布団類	～1週間	～1週間	～1週間	～1週間	～1週間	～1週間	～1週間	～1週間

表2 2つの震災における支援物資の物資不足解消時点（80%基準）

品目	熊本県 (2016年)	大分県 (2016年)	2016年 全体	岩手県 (2011年)	宮城県 (2011年)	仙台市 (2011年)	福島県 (2011年)	2011年 全体
水	～1週間	～1週間	～1週間	3週間後	4週間後	4週間後	2週間後	3週間後
主食	～1週間	～1週間	～1週間	4週間後	4週間後	3週間後	2週間後	3週間後
副食	2週間後	3日後	～1週間	5週間後	6週間後	4週間後	3週間後	4週間後
衛生用品	2週間後	3日後	～1週間	4週間後	4週間後	4週間後	4週間後	4週間後
その他日用品	2週間後	3日後	～1週間	4週間後	7週間後	5週間後	4週間後	4週間後
医薬品	～1週間	3日後	～1週間	4週間後	8週間後～	4週間後	5週間後	5週間後
衣料品	～1週間	～1週間	～1週間	6週間後	8週間後～	4週間後	5週間後	6週間後
毛布・布団類	～1週間	～1週間	～1週間	4週間後	6週間後	2週間後	2週間後	4週間後

図1 2つの震災における主食（米やパン）の避難者到達時点



次に解消時点の確認である。表2（表1と同様に80%基準）から、すべての品目で熊本地震の時の方が解消時点は早いことがわかる。プッシュ型支援では発災後1週間内の供給が重視されるが、プル型支援に向いている物資（副食や衛生用品など、品目が多くてニーズに個人差が出る物資）以外はほとんど1週間以内に避難者の8割以上で物資不足が解消されている。明らかに熊本地震時の初動対応は東日本大震災時よりも優れていたと結論付けられよう。

3. 残された課題

といっても課題がないわけではない。アンケートの自由記述欄で多くの方が物資供給の量とスピードに避難所の間で格差があったことに指摘している。その原因を掘り下げ、解決すべき課題を明確にしたい。

第一に自治体の対応についてである。熊本地震でも支援物資に関する計画がなかった自治体（市町村）は少なくなかった。その結果、物資を荷さばき・集積する拠点を事後に決める、決めていてもキャパシティや床の耐荷重などが不足して発災後に再設定するなどの事例が複数存在した⁽⁷⁾。筆者が2017年に実施した487の自治体を対象にしたアンケート調査によると、「プッシュ型支援を受ける際の行動手順」を「準備済みである」と答えた自治体はわずか4.3%しかない⁽⁸⁾。自治体側のプッシュ型支援に関する「シナリオ」の作成が急務である。

第二に、指定外の私設避難所の所在と状況

の確認が遅れた問題⁽⁹⁾である。当然に、防災行政無線を用いた迅速な情報収集が鍵となる。しかしながら、熊本地震の避難者アンケートで、マスコミのヘリコプターの騒音で防災行政無線が聞こえないとの声があった。支援物資に限らず、防災行政無線は災害時の限られた連絡手段として重要である。マスコミの報道姿勢に対して何らかの規制を望みたい。また、公設避難所の利用率を高める努力も必要であろう。公設避難所の生活環境は劣悪であるとのイメージが根強い。災害支援活動の国際基準となったスフィア基準⁽¹⁰⁾に従った避難所計画の策定によって生活環境の改善を図り、公設避難所のイメージを変えたい⁽¹¹⁾。

第三に避難所への末端輸送についてである。熊本地震でも、避難所までの道路啓開の遅れが物資支援の障害となった⁽¹²⁾。発災後はオフロード運搬車を有する自衛隊の協力が有効であろうが、発災前にも地域内で対策を検討したい。啓開道路の優先順位や指定避難所の立地に関する再検討だけでなく、地域や想定被害に応じて車両以外の輸送手段（防炎用リアカーやドローンなど）を使い分ける方法も検討してもらいたい。

最後は備蓄の増強についてである。プッシュ型支援で物資が届くまでは被災地の備蓄でしのぐことになるが、熊本地震では災害備蓄が機能したとは言い難い。さらに、プッシュ型支援用物資の備蓄も増強が必要である。大きな被害が想定される南海トラフ地震や首都直下地震では、桁違いの物資量が必要となるはずである。

4. 最後に— 「想定外」を「想定内」に

実はこうした課題は東日本大震災ですでに指摘されている。筆者も熊本地震が起こる前の論文でプッシュ型支援の混乱を予想した⁽¹³⁾。災害事実に対して「想定外」と表現されることがよくあるが、こと支援物資ロジスティクスに関して言えば、過去の災害から得た知見があるので、ほとんどの事象の帰結を「想定内」とできる。問題は推進に対するコミットメントの大きさにある。

支援物資関連の活動は「直接生命に関わらない」との理由で災害活動のなかで後回しにされるきらいがある。しかし、ここで忘れてならないのは災害関連死の存在である。現在(2020年9月)において把握されている東日本大震災の震災関連死の死者数は3,767人に及ぶ⁽¹⁴⁾。その約5割のケースで「避難所等における生活の肉体的・精神疲労」が関連していた⁽¹⁵⁾。もちろん、物資不足だけが原因ではないが、物資支援が避難者の生活水準や健康維持に大きな影響を与えるのは間違いない。よって、かつてない被害が想定される南海トラフ地震や首都直下地震では、支援物資ロジスティクスが国民の生命維持を物資面で保証する手段となる可能性が高い。それを「想定内」と考えて将来に備えるべきであろう。

注

- (1) 内閣府(2019)「平成28年(2016年)熊本県熊本地方を震源とする地震に係る被害状況等について」, 4ページ。
- (2) その後、プッシュ型支援は平成30年7月豪雨、北海道胆振東部地震、令和元年台風15・19号などでも実施されている。
- (3) 内閣府(2019), 前掲書, 28ページ。
- (4) 内閣府(2016)「平成28年熊本地震に係る初動対応の検証レポート」, 矢野裕児(2016)「ロジ

スティクスにおける震災対応」, 『日本信頼性学会誌 信頼性』38(5), 314-319ページ。沼田宗純・井上雅志・日黒公郎(2018)「2016年熊本地震におけるプッシュ型物資輸送の考察とプッシュ型物資輸送の発動要件の提案」, 『生産研究』70(4), 257-265ページ。

- (5) スクリーニングはウェブリサーチ会社のモニターに対して行った。避難所生活を送り、その避難所を通して物資提供を受けた人を抽出し、本調査の対象とした。
- (6) 回答のあった到達・解消の時期より前は未達・未解消のケースとしてカウントしている。生活開始時にすでに到達・解消していた場合は、生活開始時から到達・解消のケースとしてカウントし、生活開始時以前はケースとしてカウントしていない。滞在中に到達・解消しなかった場合は、発災から退去時点まで未達・未解消のケースとしてカウントし、退去以降はケースとしてカウントしていない。「分からない」と答えたサンプルは除外した。また、東日本大震災の結果に対する考察は以下の文献を参照のこと。秋川卓也(2014)「広域型の緊急支援物資サプライチェーンにおける上流過程」, 『日本物流学会誌』(27), 158-161ページ。
- (7) 内閣府(2016)「物資支援の状況について」, 平成28年熊本地震に係る初動対応検証チーム第4回資料, 5ページ。
- (8) 秋川卓也(2019)「基礎自治体における緊急支援物資ロジスティクスの準備実態に関する調査研究」, 『日本物流学会誌』(27), 124ページ。
- (9) 2016年9月5日に実施した熊本県益城町の町役場担当者へのヒアリング調査で確認した。
- (10) 被災者の尊厳に基づく人道支援の最低基準を具体的に示している。Sphere Association(2018), *The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*, 4th edition.
- (11) 共助の精神に基づく私設避難所の存在には一定の理解が必要である。アンケートデータに基づくクロス分析から、当初は私設であったが後に公設となった避難所で解消時点が遅い傾向がある。しかし、一貫して私設だった避難所の解消時点は公設の避難所よりもむしろ速い。
- (12) 注9で記したヒアリング調査で確認した。
- (13) 秋川(2014), 前掲書, 161-162ページ。
- (14) 復興庁・内閣府(防災担当)・消防庁(2020)「東日本大震災における震災関連死の死者数」, 1ページ。
- (15) 復興庁(2012)「東日本大震災における震災関連死に関する報告」, 23ページ。

災害時における支援物資に必要な情報について

The Necessary Information for Relief Supplies in Disaster



鈴木 理沙：独立行政法人国立高等専門学校機構広島商船高等専門学校
流通情報工学科 准教授

略 歴

2009年国立大学法人東京海洋大学海洋工学部流通情報工学科卒業。2014年同大学大学院海洋科学技術研究科博士後期課程修了。博士（工学）。2014年より独立行政法人国立高等専門学校機構広島商船高等専門学校流通情報工学科 助教を経て2016年より現職。

[要約] これまで災害時において支援物資に必要な品目名や数量単位といった情報の表記方法等の不統一により、集積拠点等において物資を探す作業や配分量の確認作業に手間取り、物資が滞留するといった問題が生じてきた。そこで、災害時に支援物資を避難所にスムーズに届けられるよう、支援物資を取り扱う上で必要となる情報について検討した結果を紹介する。

1. はじめに

近年災害が多発する中、これまで災害時における支援物資供給の際、支援物資に必要な品目名や数量単位といった情報の表記方法等が不統一である事により、物資集積所における仕分けや配分のための確認作業等が煩雑となり、物資が滞留する問題が生じてきた。

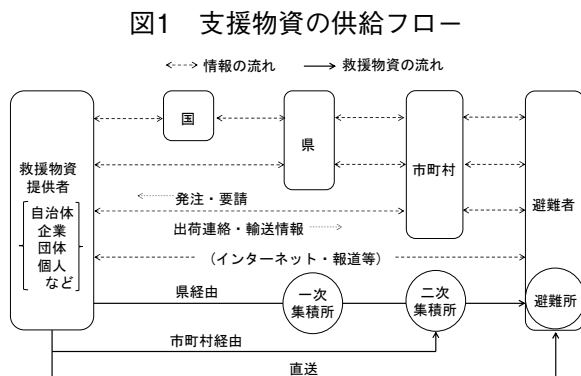
そこで、避難所に物資をスムーズに届けるための対策を検討するために、まずこれまで明らかにされてこなかった支援物資の情報の実態調査を行い、問題を整理した。そして、これらの結果を踏まえると共に既存研究を参考にして、災害時のための支援物資を取り扱う上で必要となる情報について検討を行った。今回はこれらの検討結果について紹介する。

2. 備蓄体制と支援物資の供給フロー

まず災害時のための備蓄体制と支援物資供給の流れを説明する。災害に備えた備蓄は自助、公助、共助により取り組む事とされている。自助による備蓄とは家庭や自主防災組織による備蓄の事である。公助による備蓄とは自治体が必要な物資を購入し現物在庫として備蓄する公的備蓄の事である。共助による備蓄とは企業内備蓄や地域のコミュニティで互いに助け合う事で取り組む備蓄である。さらに、これらに加えて自治体や法人が企業等とあらかじめ協定を締結し災害時に必要な物資を調達する流通在庫備蓄がある。このように住民・行政・企業が一体となった備蓄体制が推進されている。

以上のような備蓄体制の元、災害時、被災地方自治体、被災地外の支援地方自治体、国、民間企業・団体、個人等から届く支援物資は

物資集積所を経由して避難所に届く。(図1)



3. 支援物資の情報の実態調査について

図1より災害時のための支援物資に必要な情報として、集積拠点における仕分け等に必要な「物資自体に関する情報」、避難者数や避難者の性別、年齢等の「避難者自体に関する情報」、配車計画や輸送ルート等の「輸送自体に関する情報」、物資集積所等における配置レイアウト等の「物流拠点に関する情報」が挙げられる。今回は支援物資を取り扱う上で必要となる情報を「物資自体に関する情報」として「支援物資を識別・特定するために必要な情報」、そして「避難者自体に関する情報」として食料品のアレルギー等のような「避難者が物資を活用する上で考慮すべき情報」を対象とした。また、後者の情報をさらに「支援物資供給時に避難所の避難者が速やかに物資を活用するために必要な情報」と「支援物資供給時に避難所の避難者に対してより適切な形で物資を提供するために必要な情報」の2つに分け、全部で3つの情報について検討した。

次に調査方法について説明する。対象地域は全国の有人離島のうち約35%が集中し、災

害時に周囲の地域から孤立化が懸念される瀬戸内地域の岡山県・広島県・山口県・香川県・愛媛県・徳島県・大分県の8つの県及び各管轄下の53の市町村を対象とした。そして、これまで明らかにされてこなかった支援物資の情報の実態把握のために、これらの地域が管理する自治体の公的備蓄を対象に地域防災計画に加えヒアリング調査（2県50市町村）を行った。（調査期間：2016年2月～2018年9月）具体的にはどのような情報が支援物資の情報として管理されているのか、そして、それらの情報に関して表記方法等は統一されているのかの2つの観点から実態調査を行った。

また、対象とした備蓄物資の品目は消防庁の資料を参考に食料品（米、カンパン、インスタント麺類、缶詰（主食、副食）、飲料水、被服（下着類、衣料品（ジャージ等）、手袋、ストッキング、雨具、被服、作業着、防寒服、靴）、医薬品等（オムツ、マスク、救急箱や医薬品等、哺乳瓶、生理用品）、その他（毛布等、テント、担架、トイレットペーパー、ローソク、懐中電灯、燃料）の27品目とした。

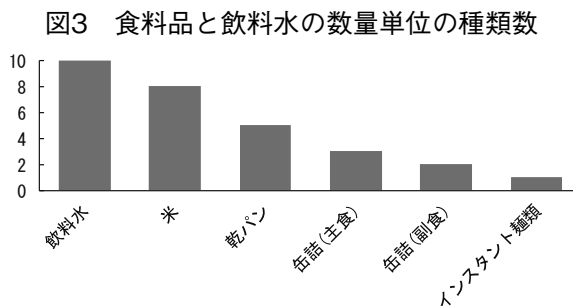
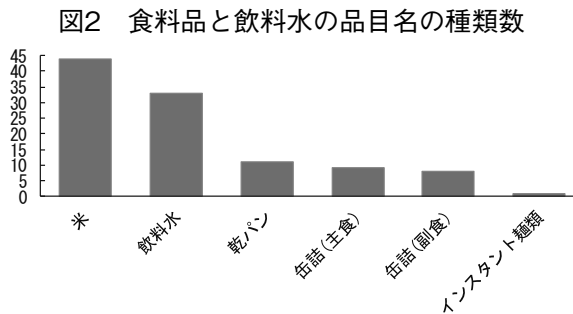
4. 実態調査の結果

3.より瀬戸内地域が管理する公的備蓄の物資の情報の実態を調査した結果、全体の傾向として次のような事が明らかになった。

まず、現在管理されている物資の情報として、品目名と数量単位のほか、一部、避難者が支援物資を活用する上で必要なアレルギー等の情報が含まれている事、そしてこれらの情報の内容と表記方法は自治体によって異な

り不統一である事が分かった。

次に、具体的な調査結果の一部として食料品と飲料水の対象地域全体における品目別の品目名と数量単位の種類数の結果を図2,3に示す。



続いて、図2,3より現在管理されている品目名や数量単位等の情報における表記方法等の実態について具体例を示す。まず、品目名の結果として米の場合は「アルファ米、食糧（α化米）、アルファ米（白飯）、アルファ米（27品目アレルギー対応）、備蓄用白米、アルファ米（赤飯）、アルファ米（ドライカレー）」等の44種類もの品目名の情報が存在し、飲料水の場合は「飲料水、飲料水（500ml）、飲料水（500mlペットボトル）、飲料水2.0リットル、飲料水（2ℓペット）」等の33種類もの品目名の情報が存在しており、同一品目にも関わらず情報の中身や表記方法が不統一であった。さらに、米という同じ品目にも関わらずアルファ米のドライカレーや赤飯等の内

容の異なる物資も混在していた。また、これらの情報の一部にはアレルギー等の情報のように避難者が支援物資を活用する上で必要となる情報が含まれていた。

次に、数量単位の結果として米の場合は「食、個、袋、箱、kg、50食、1箱×50食、1箱×50食×5種類」の8種類も存在し、飲料水の場合は「L、ℓ、リットル、㍓、本、ケース」等の10種類も存在し、品目名と同様に同一品目にも関わらず数量単位の表記が不統一である事が分かる。さらに、衣料品（ジャージ等）のように数量単位が不明な品目も見られた。

5. 支援物資を取り扱う上で必要な情報の検討

4.の実態調査の結果より情報の中身とその表記方法が各自治体によって異なっており、不統一である事が分かった。

これより災害時に同じ県内、また、近隣の自治体においても品目名等の表記が異なっていたり、情報の中身が異なっていたりする事で近隣の自治体間であっても支援物資を融通しあうことが困難になると言え、次のような問題が発生する恐れがある。

まず、備蓄倉庫や物資集積所等における支援物資の正確な在庫管理が出来ない事が懸念される。これより支援物資の供給に際し、避難所の避難者の需要に対するマッチングに支障が生じる危険がある。また、物資集積所や避難所における物資の仕分けや荷役が煩雑な作業となる事で現場が混乱し、避難者に対して速やかな供給ができない事も懸念される。

続いて、これらの実態の結果を踏まえると

共に既存研究を参考にする事で3. で説明した3つの情報を対象に、災害時に支援物資を取り扱う上で必要となる情報の中身と表記方法の統一について検討した結果を紹介する。

まず、検討対象とした3つの情報全ては支援物資を取り扱う上で仕分け等の作業を滞りなく行うために、情報の中身やその表記方法を全て統一化する必要がある。

続いて、3つの各情報について検討した結果を順番に説明する。

(1)「支援物資を識別・特定するために必要な情報」

- ・ 支援物資を取り扱う際に必要な品目名や数量単位に加え、品目名における大,中分類等の分類分け
- ・ 数量単位における物資の割り振りの作業負担軽減のために必要な何人分や何食分の表記に加え、各支援物資を取り扱う上で必要な1食分何kg、何lといった表記
- ・ 避難者の生活の質の確保の視点からスフィア基準を考慮した数量単位
- ・ 物資集積所における仕分け等に必要な物資の重量・寸法
- ・ 食品表示法に基づく消費期限

(2)「支援物資供給時に避難所の避難者が速やかに物資を活用するために必要な情報」

- ・ セット化して供給するために最低限必要な物資のグループ分けに関する情報

例:[インスタントラーメン、はし、飲料水、コンロ、燃料] のセット等

(3)「支援物資供給時に避難所の避難者に対してより適切な形で物資を提供するために必要な情報」

- ・ 食品表示法に基づくアレルギー
- ・ 米や缶詰等の活用に必要な味付けや中身の情報
- ・ 被服（下着類等）や医療品等（オムツ等）の活用に必要なサイズや性別、対象年齢、対応季節
- ・ テントの活用に必要な収容人数
- ・ 燃料の活用に必要な容量

6. おわりに

災害時に支援物資が集積拠点等で滞留し避難所にスムーズに届かない原因の一つとして問題とされてきた支援物資に必要な情報の不統一への対策について検討した結果を紹介した。今後近隣の被災地内外で連携して避難所へスムーズに支援物資を供給するために、支援物資を取り扱う上で必要となる品目名や数量単位の表記方法と共にアレルギー等の情報の中身について全国的に統一して整備、共有する事が必要である。そのために支援物資に必要な情報について項目の整理や見直しを行うと同時に、各自治体が平時より正確に情報の管理を実行していく事が重要であると考ええる。

謝辞

離島及び本土の備蓄状況についてヒアリングを行うにあたり、ご多忙の中、ご協力いただきました各県及び市町村の関係者の方々に心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 鈴木理沙：災害時のための支援物資に必要な情報に関する研究、日本物流学会、日本物流学会誌、No.28、Page.149-156、2020年6月29日

災害の質的变化と物流のBCP対応 ～東日本大震災以降の10年を振り返る

Qualitative impact of natural disasters and business continuity plans
for logistics providers



宿谷 肇：一般社団法人 日本物流団体連合会 業務執行理事・事務局長

略 歴

1981年横浜国立大学経営学部卒、日本通運株式会社入社、香港・ドイツ駐在、広報部、海外企画部等を経て2013年6月より日本物流団体連合会理事・事務局長、日通商事役員4年を挟み再び2019年から現職

1. はじめに

品質が高い日本の物流は、止まると初めてその価値に気付くような存在だったが、度重なる自然災害やコロナ禍で、届いて当然の常識は覆され、結果として一般社会の物流への理解は深まった感がある。

一方でBCPの観点からは、止めてはいけない物流をどう維持、機能させるか、災害時のより踏み込んだ対応が求められるようになったとも言える。

当連合会では、東日本大震災の翌2012年に「物流業のBCP作成ガイドライン」をまとめ、その後日本を襲った風水害や局部的地震が物流を寸断させた経過から、2020年春までにこのガイドラインを大幅改定した。さらにコロナ禍で会員を対象に調査を行い、本年2月に「新型コロナウイルス感染症への対応動向調査報告書」を発表した。

これらを通じ、この10年間、災害に対し物流がどう対応を変えてきたかを論じてみたい。

2. 災害の内容による物流のBCP 対応の経過と課題

東日本大震災のように数十年に一度とされる大震災は、地域や被害について漠然とした予測のみ可能で、BCP策定では極力予測の範囲を拡大し、想定外を想定しての対応を目指した。

これに対して最近頻発する自然災害は、ある程度、規模や留意点が予測できる台風や集中豪雨が目立つようになってきた。したがってBCPとして、事前の対策を主体的に行うことができる。

他方、コロナは、地球規模で感染が広がり、社会全体での情報共有と対応が必要となる。収束までには然るべき時間を要し、政府や自治体の仕切りのもと、より大きな単位でのBCP対応が求められる。

物流のBCP対応はこの10年間に起きた災害の質的变化により、形を変えてきている。具体的に次項から掘り下げていきたい。

3. 東日本大震災後にまとめた「物流事業者のBCP作成の手引き」の特徴

次に、当連合会で東日本大震災後の直後からプロジェクトを立ち上げ、2012年にまとめた最初の手引きの特徴について紹介する。全26頁、4章立てで防災対策、発災直後の措置、復旧対策の実行、平時からの準備、をテーマとした。

まず冒頭部分で、BCPの視点として「自社の短期間での事業復旧」、「社会から求められる物流機能の確保」、「顧客のサプライチェーンの確保」、の3つを挙げ、主に以下を進めべきとした。

多様な「防災対策」～事前の予防・減災対策～を推奨

まず「1.防災対策」では、さまざまな事項について事前に準備することを強く促した。ハザードマップでの危険度把握、防災グッズを揃えること、5Sの実行、機材の準備、備蓄品の取り揃え、通信環境の整備、データのバックアップ、被災時の代替拠点の設定など多岐に亘ってのリスクの事前把握と対策に重点が置かれた。

「人命が最優先」と明記

「2.発災直後」の措置でまず強調されたのは「人命が最優先」という点である。

まずは安全な場所に避難し、その後に対策本部の設置、従業員・家族・関係者の安否確認、保管物や施設・車両等の被害把握、関係先への報告、従業員への連絡、必要に応じた応援派遣の依頼などを進めるとした。

「復旧対策の実行」では業務や荷主毎に優先順位付け

「3.復旧対策の実行」では、それまで社内でもタブーとされていたかも知れない物流対応の優先順位付けを予め行うことを求めた。企業への利益貢献度で考えるか、社会機能を果たすための配送を優先するかは「企業の戦略」として判断するとした。

このほか、燃料の確保、施設復旧に向けた準備、現業における作業等の工夫、事業所運営のための一定水準の手許資金の確保などが挙げられた。

想定外を想定する「平時からの準備」

最後に「4.平時からの準備」としては、想定外の想定をすること、定期的なBCP訓練を行うこと、BCPを定期的に見直すこと、などが挙げられた。

作成したBCPをしまい込んだままにせず、新たなリスクの想定と、事業所を挙げての訓練を行い、絶えずBCPを見直すことが必要とした。

4. 近年多発する自然災害への物流BCPの特徴

2016年の熊本地震、2017年の九州北部豪雨、2018年の西日本豪雨、北海道胆振東部地震、2019年の房総半島台風など頻繁に起こる自然災害に際して、2019年度の活動として小委員会を設定し約1年かけてBCPの手引きを改定した。

被災を経験した10か所以上の地域を訪問しヒアリング実施、局地的ながら年に複数回

発生する自然災害へも的確に対応するBCPと
するため、全92頁への加筆大改定をした。

大事故を防ぐための「事前の停止」

改定版は、4章立てには変更はなく、「1.防
災対策」に含まれる項目に変更はなかったが、
「2.発災直後の措置」として、業務の一時停
止とその後の復旧対策が加えられた。

物流事業者が、事前にトラックや列車の運
行を中止または間引くことはこれまで殆ど例
がなかったが、風水害は一定の予測が可能な
ことから、ここ数年で一般的な方策となった。

その基準としては、国交省自動車局による
「異常気象時における措置の目安」や「旅客
鉄道の計画運休」を参考とする例があり、顧
客や関係先に事前に説明することが望ましい
としている。

「従業員の心のケア」という新たな視点

「3.復旧対策の実行」では、従業員の心と
体のケア、という項目が追加された。

過重労働を防ぐための交代要員の確保と
共に、被災した従業員の肉体的・精神的・金
銭的なケアの実施体制を整える意である。

被災直後は帰宅できない例も多く、シフト
制やチーム分けが必要との声や、心のケアの
ための相談窓口を開設したり、休暇や義援金
を支給する例が多く聞かれた。

「同一区域の他企業との連携」や「代替輸送」、 「テレワークの有用性」

さらに「4.平時からの準備」では、従来版
に加え、一時停止のための事前準備、他企業

との連携、自治体等との災害時支援協定等、
代替輸送網の構築、ドライバー拘束時間への
対応、テレワークの有用性など多くの事項が
追加された。

「他企業との連携」で倉庫や輸送設備を共
同することは、新たな視点と言える。空港内
や自動車ターミナルに入居の企業が情報共有
し、共同訓練を行うなどの例がヒアリングで
得られた。「代替輸送」については、海路が
陸路と比較し復旧しやすいため、海上輸送が
物流BCPの有力手段となる等の声があった。

また「テレワークの有用性」は、新型コロ
ナ感染症への対策として活用される。

5. 新型コロナウイルスへの 物流事業者の対応とBCP

これに引き続き当連合会では新型コロナ
感染症に対する物流事業者のBCP対応の一助
とするため、会員企業を対象とした対応動向
調査を2020年9月から11月にかけて行った(81
社を対象、29社より回答、うち業種に偏らな
い10社からヒアリングを実施)。コロナ禍で
の各社の対応の状況、苦労などが明らかにな
った。

調査により判明した主なものをここで紹
介する。

テレワークが機能するには課題が多いことが 判明

危機感を持って対応を開始した時期は、海
外拠点では2020年1月、国内拠点では同2月か
ら、が最も多く、現業部門ではドライバーや
庫内作業における集団感染リスクへの対策

（車両等の消毒、倉庫内作業のグループ分け、マスク・手袋等の着用）や、移動制限下での業務遂行体制の維持が行われた。

事務部門では、テレワーク（管理系事務の74%、現業系事務の69%が実施）やweb会議に取り組んだものの、全社単位での運用を考慮していなかったため、必要な機器や通信環境の確保がままならなかったこと、ペーパーレス化の遅れから十分な効果が上がらなかったとの回答も多かった。

現業でのコロナ対応には限界あり

工場等の稼働率が落ち、貨物が減少したことへの対処としては、まずは現有戦力で対応できるよう作業の内製化を進めたこと、また他部門からの短期的応援などで対応したが、感染の長期化により内部的な対応では限界も

見えてきたのが実態だ。

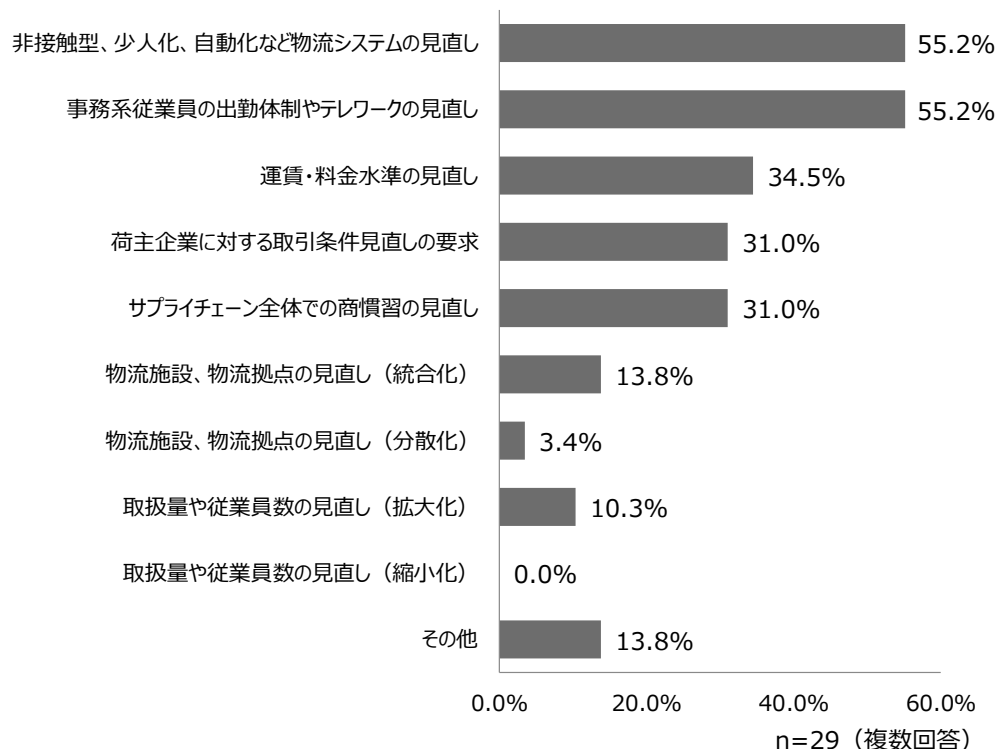
またこれらに対応するBCPに関しては、既存のBCPやかつての新型インフルエンザ対応マニュアル等では不足で、多くの事業者が今後の感染症拡大や未知のパンデミック発生も視野に入れたBCP策定の必要性を感じている。

6. ウィズコロナのBCP対応はより組織的、広範囲で恒久的

ウィズコロナ、アフターコロナでの物流業経営においてどのような対応が必要か、との問いへの回答はグラフの通りである。

半数超の企業から「物流システムの見直し」、「出勤体制やテレワークの見直し」が指摘されたが、注目すべきはこれに続く「運賃・料金水準の見直し」、「取引条件見直し」、「商

今後の「ウィズコロナ、アフターコロナ下の物流業経営」に求められる対応



新型コロナウイルス感染症への対応動向調査（2020年9月実施）

慣習の見直し」など、自社だけでは対応が不可能な事項が3割以上の企業から寄せられた点である。主なものを説明する。

非接触型、省人化、自動化など物流システムの見直し

未だ残る手積み手卸しをパレット化すること、自動搬送ロボットの導入、FAXでのオーダーをOCRで読み取りRPAでデータ化し、3密や人手不足を解消する取組みが一部で進められており、多くの企業がこれを指向している。

物流の標準化、デジタル化、さらにDXを進めることが必須の課題となった。

運賃・料金と取引条件の見直し

貨物の減少で、トラック等の実勢運賃が下降傾向にある中、収受運賃の適正化を求める声とともに、特殊車両等設備の維持費、消耗品のコストなどを考慮する必要性が指摘された。また長時間労働の削減や、検品の簡素化、納品時間の柔軟化など、荷主企業と折衝している例がある。

「サプライチェーン全体での商慣習の見直し」

頻発する自然災害に対しては、近隣の他社との連携が解決の一手法として取上げられたが、コロナ対応では製造や流通など業界を超えた対策や、運び方の改革に繋げていく必要性についての指摘が多い。

例えば時間指定や午前中必着などの商慣習について、発荷主、着荷主等と連携しリードタイムを変更、貨物積載率を高め、日々の

輸送量の平準化を図るなど、より少人数で効率的な物流が関係者の協力で一部で開始された。

「BCPを超えた物流改革」

今回のコロナ対応については、自然災害に対応するBCPと方向性は共通する点が多いものの、BCPという一時的な対応に留まらず、ニューノーマルとして恒久的な対応を促す事項も多くあることから、結果として物流界に大きな改革をうながすものと考えられる。

7. おわりに

昨年5月に帝国データバンクが調査したところによれば、日本企業のBCP策定率はまだ16.6%（「運輸・倉庫業」では15.9%）に過ぎず、大企業でも特に規模の大きな企業が先行している状況だ。

物流業界は荷主の都合にあわせて対応していく姿勢が強かったが、被災の頻度、地域的広がり、対応長期化の傾向から、主体的に先回りする事業体質に転換する必要があるだろう。物流業では、先進的にBCPを策定し、タイムリーに改定している企業群がニューノーマルを作り、業界に普及させながら全体を変えていくことが、現実的であり望まれる方向と考えられる。

災害時におけるトラック輸送の役割

The Role of Truck Transport in Times of Disaster



井上 豪：一般社団法人東京都トラック協会 総務部次長

略 歴

1974年埼玉県生まれ。1997年駒澤大学法学部法律学科卒業。2000年駒澤大学大学院法学研究科私法学（民事訴訟法学）専攻修士課程修了。物流経営士（第1445号）。日本物流学会会員。2015年度より流通経済大学客員講師。

1. 災害の多い日本

日本列島は環太平洋火山帯に位置し、全世界の1割弱にあたる活火山が分布しているため、火山活動が活発な地域である。また、海洋プレートと大陸プレートの境界にあり、巨大地震や内陸域の地殻内地震などが発生しやすい。地震の発生回数の割合は全世界の約2割と極めて高く、今後30年以内に首都直下地震や南海トラフ地震が発生すると想定されている。さらに、北は亜寒帯から南は亜熱帯まで多様な気候区分に属し、春夏秋冬の四季が明瞭で、台風・豪雨・豪雪も多い。特に近年は、都市化の進展による林地・傾斜地やその周辺の土地利用の変化も相まって、土石流・地すべり・崖崩れなどの土砂災害に見舞われるケースが増えている。加えて、河川が急勾配で流域距離が短い上に、水位より低い平野を中心に人口が集中していることから、洪水が広範囲に及ぶ。しかも、四方を海に囲まれ、長く複雑な形状の海岸線が津波による大きな被害を誘発する。日本が「災害列島」と言われる所以である。

日本は、狭い国土の中に道路網が毛細血管

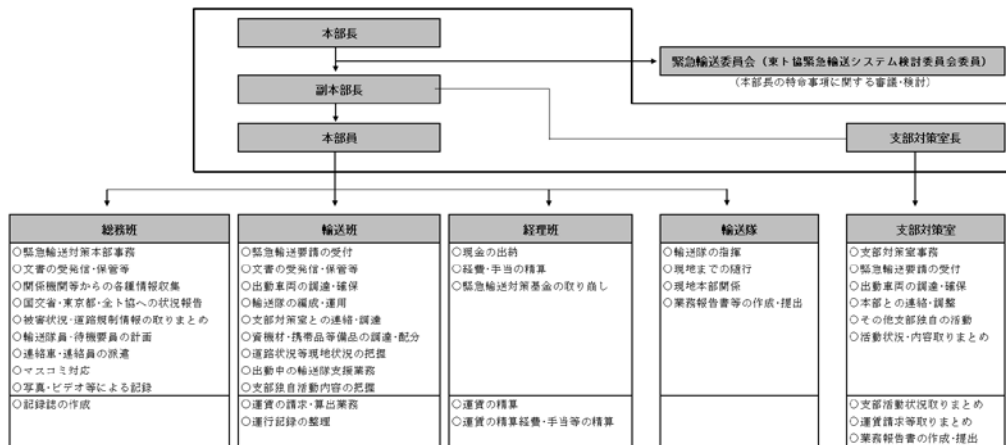
のごとく張り巡らされており、物流における陸上輸送の占める割合が大きい。全国で約765万台が登録され、年間約47億トンにのぼる国内貨物輸送量のおよそ9割を担うトラックは、国内における重要な輸送モードのひとつである。災害発生時にトラック輸送をいかに活用するかが、被災者の迅速な支援のカギとなる

2. 被災地への支援物資輸送スキーム

日本の災害対応に関する基本的な枠組みを定めたものとして「災害対策基本法」がある。この法律は、1959年に国内で5,000人以上の死者・行方不明者と40,000人近い負傷者を出した伊勢湾台風を契機として制定されたものであり、都道府県や市区町村に加えて、電力・ガス・水道・通信などの社会インフラ関係機関や、鉄道・石油などの交通インフラ関係機関、食料・医薬品などの生命維持に必要な不可欠な物資の流通に関する機関などが指定公共機関に定められている。

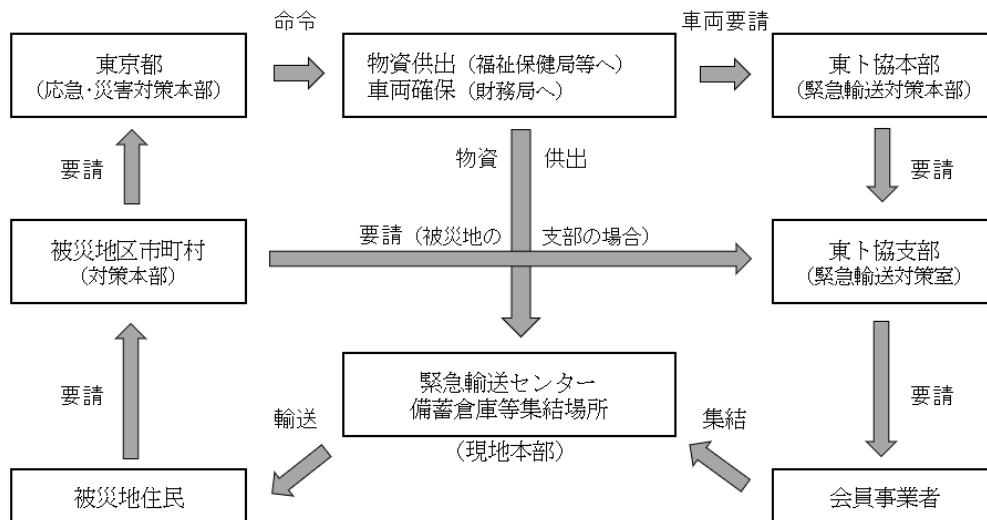
物流の分野では、トラック運送事業者の全国組織である公益社団法人全日本トラック協

図1 東ト協緊急対策本部の組織・事務分掌



出典：一般社団法人東京都トラック協会資料等より作成

図2 支援物資輸送の要請経路（被災が東京都全域にわたる大規模災害時）



出典：一般社団法人東京都トラック協会資料等より作成

会と大手物流事業者が指定公共機関となっている。また、全国の各トラック協会においては、都道府県と締結している災害時の貨物自動車供給契約や区市町村との協定に基づき、災害発生直後より行政と連携して被災者への支援物資輸送を行っている。

筆者が勤務する一般社団法人東京都トラック協会（以下「東ト協」という。）も災害対策基本法に基づく指定地方公共機関（防災機関）として東京都から指定されている。災害発生時には緊急対策本部を設置し、災害

対策用貨物自動車供給契約に基づく東京都の要請を受け、支援物資輸送要員の待機や約100台分の支援物資輸送車両の集結・出動が可能な緊急輸送センターを拠点に支援物資の輸送を行っている（図1）。

被害が東京都全域にわたる大規模災害が発生した場合の東ト協による被災地への支援物資輸送スキームは、下記のとおりである（図2）。

①被災地が被災地区の区市町村に対して
支援を要請

- ②被災地区の区市町村が東京都に対して支援を要請
- ③東京都が物資の供出と車両の確保を担当部局に命令
- ④東京都の担当部局が東ト協の本部に対して支援物資を輸送する車両の拠出を要請
- ⑤東ト協の本部が支部に対して支援物資を輸送する車両の拠出を要請
- ⑥東ト協の支部から要請を受けた会員事業者が拠出した車両が緊急輸送センター・備蓄倉庫などに集結
- ⑦東京都の担当部局から供出された物資を被災地に輸送

また、関東1都7県（東京都・神奈川県・埼玉県・千葉県・茨城県・栃木県・群馬県・山梨県）の各トラック協会では、地震などによる災害時に都県単位では支援物資輸送車両が確保できない場合に備え、「災害時等の相互応援に関する協定」を締結している。これに

より、都県などから要請を受けたトラック協会において対応が困難な場合でも、関東1都7県の各トラック協会が当該協定の範囲内で相互に応援する体制を整えている（図3）。

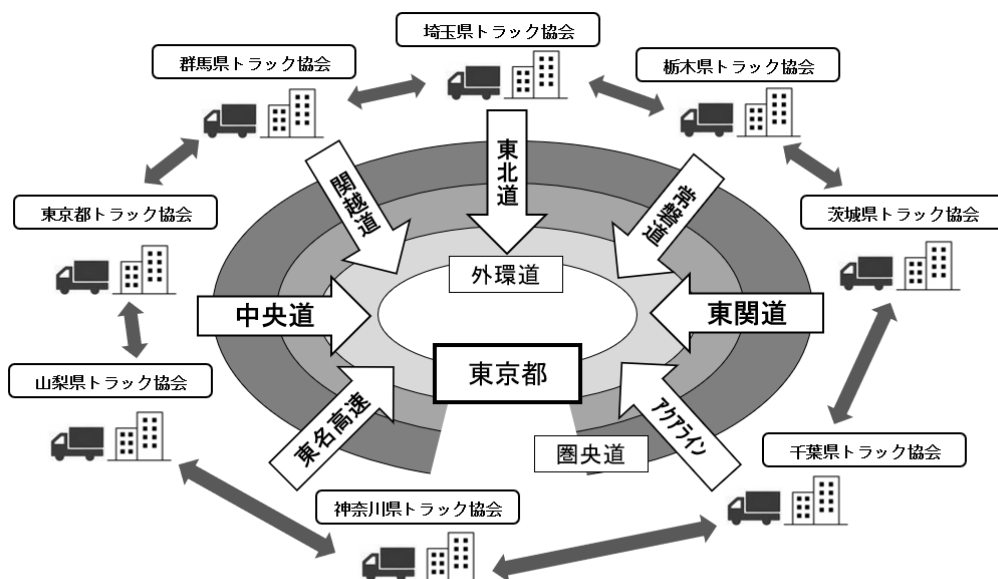
なお、東ト協が東京都などの関係機関の要請に応じて支援物資輸送を実施した災害は、表のとおりである。

3. 支援物資輸送における課題と対応

支援物資の輸送は災害発生という非常事態において緊急的に行われるものであるため、平時での通常の輸送とはその態様が大きく異なり、運転者の被災、燃料の不足、道路の損壊や渋滞の発生による輸送環境の悪化なども想定される。

過去に発生した災害では、被災地の自治体が支援物資の輸送スキームを十分に理解していなかったり、受け入れ態勢の確立が不十分であったりしたことが大きな課題として挙げ

図3 関東1都7県のトラック協会間における支援物資輸送の相互応援体制



出典：一般社団法人東京都トラック協会資料等より作成

表 東ト協が東京都などの関係機関の要請に応じて支援物資輸送を実施した災害(主なもの)

阪神・淡路大震災	発災日	平成7年1月17日
	発災場所	淡路島北部(震源)
	発災状況	最大震度6(神戸市)
	被害状況	死者6,434名/行方不明者3名/負傷者43,792名 住宅全壊約105,000棟 住宅半壊約144,000棟
	出動期間	平成7年1月17日～3月3日
	出動状況	本部対応: 出動回数9回/輸送隊18隊/出動車両112台 支部対応: 出動支部15支部/輸送隊36隊/出動車両87台
	輸送事例	道路の寸断・渋滞に伴う拠点間の移動・連絡用自転車の輸送
三宅島火山活動	発災日	平成12年6月26日
	発災場所	三宅島
	発災状況	火山性地震・噴火による火山性ガスの大量放出や泥流の危険性
	被害状況	全島民及び防災関係者の島外避難
	出動期間	平成12年6月27日～9月11日
	出動状況	本部対応: 出動回数13回/輸送隊13隊/出動車両36台 支部対応: 出動支部1支部/輸送隊1隊/出動車両1台
	輸送事例	火山性ガス放出に伴う屋内避難に必要な業務用エアコンの輸送
新潟県中越地震	発災日	平成16年10月23日
	発災場所	新潟県中越地方(震源)
	発災状況	最大震度7(新潟県川口町)
	被害等	死者46名/負傷者4,801名 住宅全壊2,827棟/住宅半壊1万2,746棟/住宅一部破損10万1,509棟
	出動期間	平成16年10月23日～11月1日
	出動状況	本部対応: 出動回数3回/輸送隊5隊/出動台数25台 支部対応: 出動支部18支部/輸送隊36隊/出動台数74台
	輸送事例	生活物資や都内自治体の現地本部開設に必要なコピー機などの事務機器の輸送
新潟県中越沖地震	発災日	平成19年7月16日
	発災場所	新潟県上中越沖(震源)
	発災状況	最大震度6強(新潟県長岡市・柏崎市・刈羽村)
	被害等	死者15名/重軽傷者2,345名 住宅全壊1,319棟/住宅半壊5,621棟/住宅一部損壊35,070棟
	出動期間	平成19年7月17日～7月30日
	出動状況	本部対応: 出動回数1回/輸送隊2隊: 出動車両4台 支部対応: 出動支部8支部/輸送隊8隊/出動車両10台
	輸送事例	生活物資や応急的な降雨対策などに使うブルーシートの輸送
東日本大震災	発災日	平成23年3月11日
	発災場所	宮城県牡鹿半島の東南東沖(震源)
	発災状況	最大震度7(宮城県栗原市) 震度6強(宮城・福島・茨城・栃木の4県36市町村と仙台市内の1区)
	被害等	・40mの巨大津波が発生し、東北地方・関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害。 ・津波により東京電力福島第一原子力発電所が全交流電源を喪失し、原子炉が冷却できなくなったため、炉心溶融(メルトダウン)が起これ、大量の放射性物質の漏洩を伴う重大な原子力事故に発展。 ・死者・行方不明者18,428名、建築物の全壊・半壊404,893戸(令和元年12月10日時点の公式確認)
	出動期間	平成23年3月11日～平成24年4月19日
	出動状況	本部対応: 輸送隊172隊/出動車両374台 支部対応: 出動支部23支部/出動車両230台
	輸送事例	○平成23年3月11日～14日 ・地震発生直後より東京都など関係機関との連絡調整・情報収集にあたり、緊急輸送対策本部を設置。 ・東ト協本部に役職員が24時間常駐し、東京都からの緊急要請への即応体制を整備。 ・東京都から帰宅困難者受入施設への毛布約2万枚の緊急輸送要請を受け、3月11日深夜にトラック18両が出動。翌朝まで積込作業を実施。 ・3月11日夜間に東ト協の本部前を通行する帰宅困難者にトイレ、ロビー、公衆電話などを解放。 ○平成23年3月15日～19日 ・東京都から岩手県と宮城県あての大規模な支援物資輸送の要請を受け、輸送隊が現地に向けて順次出発。3月16日に出発した2隊は、積込作業の遅れや福島第一原発事故の影響を勘案した東京都の指示により、関越自動車道を経由する日本海廻りのルートを取ったこともあり、現地到着は翌々日の18日未明。 ・3月18日以降は、東京都が市民から受け入れた義援物資を都庁から一次保管場所である京浜トラックターミナルへの横持ち輸送を実施。

		○平成23年3月20日～25日 ・被災地に向けた小規模な輸送隊を編成。 ・都内浄水場において乳児の摂取制限値を超える放射能測定値が出たことから、乳児向けに配布する飲料水25万本の緊急輸送を実施。 ○平成23年3月26日～4月5日 ・被災地に向けた小規模な輸送隊を編成。 ・学校の授業再開に伴い、通学などに使う自転車の輸送を実施。 ・被災者の受け入れを始めた都内施設に対する生活物資の輸送を実施。 ○平成23年4月6日～4月30日 ・東ト協本部における役職員の24時間常駐体制を解除し、代替措置として緊急用携帯電話を利用した即応体制を整備。 ○平成23年5月1日～31日 ・自転車、生活物資、文具類、冷蔵庫などを輸送。 ・被災者の方の一時受入施設の閉鎖に伴い、毛布などの回収を実施。 ○平成23年6月1日以降 ・被災地に畳、自転車、飲料水、生活物資などを輸送。 ・都内の避難者受入施設や病院に対する生活物資の輸送を実施。
台風 26 号による 伊豆大島土石流災害	発災日	平成25年10月16日
	発災場所	伊豆大島
	発災状況	台風の接近に伴う記録的な大雨による土石流
	被害等	死者36名／重軽傷者22名／行方不明者3名
	出動期間	平成25年10月18日～11月6日
	出動状況	支部対応：輸送隊8隊／出動車両11台
	輸送事例	救助活動に使用する作業服・スコップなどの資材の調達地から港への輸送
熊本地震	発災日	平成28年4月14日
	発災場所	熊本県熊本地方（震央）
	発災状況	最大震度7（熊本県益城町） 震度6弱から7の地震16日午前中までの間に複数回発生
	被害等	死者50名 住宅全壊8,667棟／住宅半壊34,719棟／住宅一部破損163,500棟 床上浸水114棟／床下浸水156棟 熊本城の石垣崩落・長堀（国の重要文化財）の倒壊
	出動期間	平成28年4月15日～4月26日
	出動状況	支部対応：出動支部22支部／輸送隊29隊／出動車両46台
	輸送事例	飲料水をはじめとした生活物資、ブルーシートなどの輸送

出典：一般社団法人東京都トラック協会資料等より作成

られており、自治体がトラック運送事業者の協力や助言を求めずに支援物資の供給を実施するケースが散見された。

物流には、極めて高度な専門的知識と長年にわたり蓄積されたノウハウが存在する。また、トラック輸送には車両諸元や挙動特性に応じた正確な運転技術と、貨物の品目・形状・重量などに応じた荷扱いが求められる。しかし、自治体には物流に関する専担部署がないことからその認識に乏しく、特にトラック輸送については「積んで・運んで・降ろすだけ」という誤った考え方が一般的にも未だ根強い。

支援物資輸送におけるこうした課題に対

応するため、トラック運送業界では「災害物流専門家」の養成を急いでいる。

災害物流専門家は、自治体に対して支援物資物流の円滑化に有効な助言・支援ができる者として、拠点の選定・作業体制の構築などのマネジメントのほか、レイアウトの策定をはじめとした拠点の開設、人員計画・作業動線・運営時間などの作業体制の検討、入荷・保管・出荷・在庫管理などの手順や体制の検討に関する助言・支援、労災防止などの安全対策の推進を行う。また、輸送の手配に関する自治体と物流事業者との連携、トラックによる物資の積み降ろし作業の円滑化などに関する助言・支援、配車や輸送車両の確保、危

險物の取扱いに関する協議も担う。

国民生活と産業活動を根底から支えるライフラインであるトラック輸送は、平時のみならず、災害発生などの有事においても大きな役割を果たしていくことが今後さらに求められるであろう。

<参考資料>

国土交通省ホームページ（「知りたい！地震へのそなえ」）（最終閲覧日：令和3年2月21日）
総務省消防庁ホームページ（「災害情報」）（最終閲覧日：令和3年2月21日）
警察庁ホームページ（「東日本大震災について」）（最終閲覧日：令和3年2月21日）
復興庁ホームページ（「東日本大震災に係る政府の対応」）（最終閲覧日：令和3年2月21日）
一般財団法人国土技術研究センターホームページ（「災害調査報告」）（最終閲覧日：令和3年2月21日）
内閣府ホームページ（「防災情報のページ」）（最終閲覧日：令和3年2月21日）
公益社団法人全日本トラック協会ホームページ（最終閲覧日：令和3年2月21日）
一般社団法人東京都トラック協会ホームページ（最終閲覧日：令和3年2月21日）
「日本のトラック輸送産業 現状と課題2020」（公益社団法人全日本トラック協会・令和2年3月）
「災害物流専門家研修テキスト」（公益社団法人全日本トラック協会・令和3年1月）

災害時における道路情報の把握に関する課題と対応策

Issues and measures for understanding traffic information during disasters



矢野 裕之：株式会社日通総合研究所

略 歴

1986年 早稲田大学第一文学部卒業 同大学院博士後期課程単位取得退学
1991年 株式会社日通総合研究所入社 日本物流学会正会員

〔要約〕 過去の災害において、物流事業者は通行不能箇所等の道路情報の把握が困難となることが多く、その理由としては、我が国に道路情報を一元的に管理する機関が無いことや、道路地図情報が不完全であることが挙げられる。本稿では、その対応策として、車両の走行実績情報を活用する「通れるマップ」や、様々な管理者が保有する道路地図情報を整理する統合地図作成の取り組み等について紹介した。

1. 災害時における道路情報把握の困難性

大規模な自然災害が発生した際には、道路の損壊、土砂崩れ、橋梁の落下、冠水等によって、道路に多数の通行不能箇所が発生する可能性が高い。また、警察によって通行規制が行われる場合もある。本稿では、このような道路の通行可能性に関わる情報を道路情報と呼ぶ。

災害発生後、物流事業者は、この道路情報に基づき、通行可能ルート把握し、避難所向け支援物資や、荷主の商品等の輸送を迅速・円滑に行うことが求められる。だが、過去の大規模災害においては、物流事業者による道路情報の把握が困難となりがちだった。災害時に通行可能なルートを把握しようとする際、多くの物流事業者は、警察やNEXCOに問い合わせるものの、正確な情報の入手が

困難だったというケースは多い。たとえば、新潟県中越地震において避難所向け配送を行った大手物流事業者は、道路の通行可能ルートについて警察へ問合せたものの、情報を得られなかったとしている。また、近年の台風被害の発生時には、警察やNEXCOに問い合わせたが、たらい回しにされた上で、最終的に得られた情報は古いものだった等のケースが報告されている。

2. 道路情報を一元管理する機関の不在

このような事態となる原因の一つは、我が国において、道路情報について網羅的に把握している機関が無いことにある。一般に道路情報は警察・消防・自治体・NEXCO等の公的機関（もしくは公的な性格が強い機関）が一元的に管理していると思われがちであ

る。だが、我が国では必ずしもそうではないことが、大規模災害を一つの契機として明らかになってきた。

もちろん、警察も全く通行可能ルート等を把握していないわけではない。だが、たとえば災害後のインフラ復旧のための電気・水道・ガス等の工事の実施計画等についての情報と道路情報のリンクは困難な状況にある。そのため、警察が通行可能としていたルートを物流事業者が使用したところ、インフラ復旧工事が開始されて通行不能となる等の事態が発生したのである。

2-2 道路ネットワークに関する地図情報の分散・不足

災害時における道路情報の把握が困難となる他の理由としては、我が国では、どこにどのような道路が存在しているか、すなわち道路ネットワークに関する情報を網羅し、一元的に示した地図そのものが無いということが挙げられる。道路の通行可能ルート等の情報を提供するには、まず、道路ネットワークに関する地図情報が整備されていることが前提になる。その前提となる情報が、未だ、十分に整理されていないのである。渋滞が発生した際に「地元の間しか知らない、地図に示されていない抜け道・裏道を使った」といった経験談を聞くことがある。この「地元の間しか知らない、地図に示されていない抜け道・裏道」は我が国では決して稀な存在ではない。

このように道路ネットワークに関する地図情報（以下「道路地図情報」）が実際の道路ネットワークを十分に反映したものになっ

ていない大きな理由は、我が国では、道路の種類によって管理者が異なるため、道路の管理者が多数存在することにある。一般に道路の管理者は国土交通省や自治体の道路管理局と考えられているが、たとえば、農業用道路（以下「農道」）は農林水産省の事業として整備され、また地方公共団体における管理者は道路管理局ではなく、農林水産部局となる。

このように、我が国における道路の管理者は多数存在し、かつ、各管理者が所有する道路地図情報を統合した地図は存在しない。そのため、先に述べたような「地図に示されていない道路」が生まれることになる。このことが広く認識されるようになった契機も、やはり大規模災害だった。東日本大震災では、大津波によって沿岸の道路が寸断され、多くの集落が孤立状態となった。その際、孤立集落と他の地域とをつなぎ、孤立集落の住民を救ったのが、農道、林道、林業作業道など、地図に載っていない道路だった。

なお、我が国における農道の総延長距離は17万1,875km（舗装率36.4%）となっている（「令和元年農道整備状況調査」農林水産省 令和元年8月1日現在）。この農道の総延長距離は、国道の6万5,949.6 km（国土交通省HP 平成30年4月1日現在）の2倍以上となる。

3. 道路情報の把握可能性を向上させるための取組み

前項で示したような、道路情報の把握を困難とする課題に対応するための取組みについ

て、以下に整理したい。

3-1 走行実績情報の活用―「通れるマップ」の登場―

我が国では、通行可能ルート等の道路情報を網羅して一元的に管理する機関は、存在しない。このことを前提とした上で、災害時に道路情報を把握するための方法として、車両の走行実績データを活用する取組が活発化してきている。具体的には被災地内を走行する車両から、その車両がどの道路ルートをいつ走行したかに関する情報を受信して集約し、地図上に示すことで、通行可能なルートを把握するのである。このような仕組みの実現には、カーナビの普及が大きく寄与している。カーナビには車両が走行してきたルートが表示されるが、そのためにカーナビが収集しているデータが、車両の走行実績データとなる。

この走行実績データをはじめ、車両がセンサーとなって収集するデータを一般にプローブ（Probe）データと呼ぶ。プローブとは、医学分野では「探り針」、航空宇宙分野では「探査機」といった意味になる。そして、道路交通の分野では、走行する一台の自動車を探り針（よくプローブカーと称している。）とみなし、この走行する自動車に装備されている様々なセンサーから得られるデータがプローブデータになる。

このプローブデータに基づき、走行可能な道路ルートを地図に示すシステムを総称して、一般に「通れるマップ」と呼ぶ。この通れるマップが発災後の早い時点で提供された例として、たとえば2007年7月17日に発生し

た平成19年新潟中越沖地震では、7月19日から24日にかけて試験的にネット上で前日1日分の通行実績を翌日に更新する方式で、特定非営利活動法人防災推進機構HP上でPDFファイル形式による提供が行われた。

その後、この「通れるマップ」の活用が本格化したのは、東日本大震災からである。同震災では、広域において、深刻な道路被害が膨大な箇所が発生したため、従来の我が国の災害と比しても、道路情報の把握の困難度が非常に大きなものとなった。だが、救急救命そして被災者への迅速な物資の輸送のため、道路情報の把握が喫緊の課題となっていた。

その対応のため、ホンダ、トヨタ等の自動車メーカーが、独自に「通れるマップ」の公開を開始した。東日本大震災が発生した時点では、これらの自動車メーカーが自社の車両のカーナビから入手したプローブデータに基づき、同じく自社車両のカーナビに限定して道路情報を提供するシステムを構築していたのである。

このように、各自動車メーカーの車両ごとに閉じられた形ではあったが、東日本大震災では「通れるマップ」の有効性が確認された。その後、平成28年熊本地震でも「通れるマップ」が活用されるなど、大規模災害時の道路情報収集ツールとして我が国に定着してきた。

現在は、国土交通省と協定を締結している特定非営利活動法人ITS Japanが複数の自動車メーカーからプローブデータを収集し、「通れるマップ」を提供する体制が構築されている。平成30年の西日本豪雨では、

図1 通れるマップの例



注) 平成30年の西日本豪雨で提供されたもの(平成30年8月7時点)
出所) 国土交通省HP

国土交通省HPに広島・呉市周辺に関する通れるマップが掲載された(図1)。

また、最近では、令和3年2月13日に発生した、福島県沖を震源とする震度6強の地震への対応として、翌日14日には、乗用車の走行実績情報に基づく通れるマップが発表された。

3-2 多様な管理者の保有する道路地図情報の統合

2-2で述べた様に、我が国では道路の管理者が複数存在するため、道路地図情報が実際の道路ネットワークを完全には反映したものになっていないことも、災害時における道路情報の把握を困難としている。この問題に関する対応策として、我が国では近年、官庁の壁を超え、異なる管理者が保有する道路地図情報を統合する取組みが行われるようになってきている。この取組みのため、平成27年6月に発足したのが、国土交通省や農林水産省、7つの県、民間企業等で構成する「多様な主体が管理する道活用」連絡会である。同連絡会では災害時の孤立可能性が高いなど、道路

地図情報の整備の必要性が高い7地域を選定し、この7地域について、道路を管理する複数の管理者(国土交通省、林野庁(森林管理署など)、県、市区町村、各種組合、民間事業者等が協議し、管理者の持つ道路地図情報の整理や、現行の地図に掲載されていない道路地図情報の実地調査による収集等を行うことで、選定された地域における道路地図情報を網羅した「統合地図」を作成してきている。その成果は、「多様な主体が管理する道活用の手引き」として、2019年3月に発表された。

4. おわりに

物流事業者は、災害時における道路情報の把握能力を高めるため、本稿で紹介したような「通れるマップ」等の各種ツールを活用できるように平時から備えておくことが望ましい。また、本稿で紹介した以外にも、SNSで得られた情報を分析して道路情報を提供する取組み等も行われるようになってきており、今後は、そのような道路情報を把握するための新たなツールの開発が、さらに活発化することが期待される。

参考文献

- (1) 秦康範、鈴木猛康、下羅弘樹、目黒公郎、小玉乃理子「新潟県中越沖地震における通れた道路マップの提供とプロブカー情報の減災利用実現に向けた課題と展望」日本地震工学会論文集 第9巻、第2号(特集号) 2009
- (2) 「多様な主体が管理する道活用」連絡会「多様な主体が管理する道活用の手引き」(2019年3月) <https://www.mlit.go.jp/common/001281435.pdf>

物流企業における事業継続に向けた方策

Business Continuity Planning in Logistics sector



小山 和博：PwC総合研究所 上席主任研究員、BCI日本支部 理事

略 歴

1998年慶應義塾大学法学部法律学科卒業。外食業、会計事務所勤務を経て、現在のMS&ADインターリスク総研にて 2007 ～ 2017年の間、事業継続、危機管理、労働安全衛生、事故防止、組織文化に関するコンサルティングに従事。2017年よりPwC総合研究所に参画し、引き続き同分野の調査研究、研修、コンサルティングを行っている。

[要約] 事業継続計画を策定した物流企業において、計画が役に立たなかったという意見がある。内容を確認すると事業継続計画策定に当たって必須といえる事業影響度分析を行った形跡がないことが多いことが分かった。

これに対して事業継続に関する国際的な専門家組織である事業継続協会（BCI）のGood Practice Guideline2018を参考に、初期的な事業影響度分析と呼ばれるEnd to Endの分析を先に行い、全体像を把握することを優先順位高く行うことを提案した。

1. はじめに

2020年12月8日、一般社団法人日本物流団体連合会は「物流企業における新型コロナウイルス感染症への対応動向調査」を公表した。この調査によれば、本邦物流企業の新型コロナウイルス感染症対応に際して「既存のBCP（事業継続計画）や非常時の対応マニュアル等では不足していたので、追加で検討した」あるいは「BCP（事業継続計画）や非常時の対応マニュアル等はなかったため、新たに社内で検討した」と回答した企業が全体の概ね8割となり、「既存のBCP（事業継続計画）や非常時の対応マニュアル等に基づいて」新型コロナウイルス感染症に対応できた企業は少なかったとの結果が示されている。

BCPを作成したとしても、企業が非常時にBCPの内容が不足しているため追加で検討し

なければならないと判断する内容であれば、BCPの意味がない。本稿では、内閣府の調査に基づいて、本邦物流企業が作成したBCPに記載されている内容を確認し、事業継続マネジメントシステムに関する国際標準規格ISO22301と比較してギャップを抽出した。また、筆者が所属する事業継続に関する世界的な専門家組織である事業継続協会（Business Continuity Institute, BCI）が発行したガイドラインやこれまでの実務経験を基にギャップを埋めるための方策を検討した。

なお、本稿の内容は筆者の私見であり、所属する組織の正式見解ではないことをあらかじめご理解いただきたい。

2. 約半数の物流企業のBCPには事業影響度分析が行われた形跡がない

本邦物流企業の事業継続計画の内容につ

いて、「令和元年度企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査」（内閣府防災担当、2020年3月）に基づいて把握した。この調査において物流業は「運輸業・郵便業」と定義されている。

この調査によれば、本邦の物流業に属する企業が策定したBCPのうち、87.9%が「従業員の安全確保」を定めている。次いで多いのが「災害対応チームの創設」、「水、食料等の備蓄」が68.6%、「意思決定者の設定等指揮命令系統」が64.4%となった。一方、事業継続マネジメントシステムに関する国際標準規格であるISO22301が要求事項として定めている「事業影響度分析」の結果策定される「目標復旧時間の設定」は47.5%、「重要業務の決定」は46.1%に留まった。

ISO22301によれば、BCPとは「事業の中断・阻害に対応し、事業を復旧し、再開し、あらかじめ定められたレベルに回復するように組織を導く文書化した手順」である。また、この規格は、事業影響度分析及びリスクアセスメントを行った上で、事業継続戦略を特定・選択した結果をBCPとして文書化することを企業に求めている。

「従業員の安全確保」、「災害対応チームの創設」、「水、食料等の備蓄」、「意思決定者の設定等指揮命令系統」、いずれも企業の非常時の対応に当たって重要な内容ではあるが、BCPに求められる「事業を復旧し、再開し、あらかじめ定められたレベルに回復するように組織を導く文書化された手順」の内容としては十分ではない。BCPにおいて定めるべきは事業の復旧や再開に向けた具体的な手順で

ある。

3. 初期的な事業影響度分析を実施すべき

事業の復旧や再開に向けた具体的な手順を検討するためには、まず事業影響度分析に基づいて非常時でも優先的に継続すべき業務を絞り込んでおかなければならない。この絞り込みは、BCPの中核的な内容であり、これを欠くと、非常時において優先順位をその場の判断ですることになり、冒頭に挙げた「既存のBCPや非常時の対応マニュアル等では不足していた」という事態に直面する。

この点、中小企業の多い物流企業においては、事業影響度分析といっても難しすぎるという声を聞くことがある。

この問題提起に対して、受注、運行管理、配送の3分野に絞り込んで継続・復旧の対象とする提案があった。企業ごとに事情は異なるものの、単に輸送するだけではなく、物流機能全般を受託しているケースもあることから企業ごとに継続・復旧の対象になる業務は異なる可能性があることを考えると、中小企業においても事業影響度分析には取り組む必要があると考える。

この点、BCIのGood Practice Guideline 2018 (GPG) では、最初からすべての事業を事業影響度分析の対象とするのではなく、まずInitial BIA（初期的な事業影響度分析）に取り組み、その後、必要に応じて詳細な分析を必要な範囲で行うことを勧めている。

GPGによれば、初期的な事業影響度分析には以下の内容が含まれる。以下は筆者による

仮訳である。

- ・ 企業が提供する商品やサービスのリスト
(適切なグループ化がなされていること)
- ・ 商品やサービスの納品が失敗した場合の影響
- ・ 商品やサービスの納品が遅延する場合の最大許容時間
- ・ 商品やサービスの納品のために必要なプロセスとその責任者のリスト
- ・ プロセスの依存性に関する社内外の分析
- ・ 分析の対象から除いた商品、サービス、プロセスのリスト

ここで、依存性という言葉について説明する。依存性には4つのパターンがある。これらの依存性を業務プロセスごとに整理しておくと、事業継続の検討上有益である。

1) 終了－開始 ある業務を開始するには、先行の業務が終了している必要がある依存性。例えば、出荷指示と配車が終わっていないと点呼はできないといった関係である。

2) 開始－開始 ある業務を開始するには、先行の業務も開始している必要がある依存性。例えば、配送が開始されていないと、位置情報による動態管理が開始できないといった関係である。

3) 開始－終了 ある業務を終了させるには、先行の業務も開始している必要がある依存性。この依存性は日々の業務ではあまりないかもしれないが、運行管理システムの新旧切り替えを行うためには、新しいシステムが稼働しないと古いシステムは稼働を停止できないといった関係である。

4) 終了－終了 ある業務を終了させるには、先行の業務も終了している必要がある依存性。例えば、配送が終了すれば、位置情報による動態管理も終了できるといった関係である。

この初期的な事業影響度分析によって、企業はEnd to End、つまり企業の商品やサービスの納入に必要な機能を自社所有か他社所有かに関わらず一旦すべて把握することができる。

これまでの筆者の支援経験に基づけば、物流業における顧客の優先順位はある程度自明であることが多いと言える。普段何を運んでおり、顧客はどの程度の大きさの仕事をその企業に発注しているかによって、顧客の優先順位は自ら決まる。一方、十分把握されていないことは、社内で使用している商品やサービスが停止した場合の影響である。企業が顧客から報酬を受け取るために必要なすべてのプロセスと相互の依存性、特に他社が責任を持っているプロセスまでを把握しておくことで、事業の復旧や再開に向けた手順を作ることがより容易になる。

4. 危機管理のための手順とBCPは分けて考える

本邦のBCPガイドラインでは、危機管理に必要な手順がBCPの立案・策定の内容として整理されていることが多い。例えば内閣府の事業継続ガイドライン第3版では、緊急時の体制、緊急時の対応手順、事前対策の実施計画、教育・訓練の実施計画、見直し・改善の

実施計画などを定めることを推奨している。

一方、GPGでは、危機管理計画とBCPは別のものであることを勧めている。この二つの計画は混同されることが多い。本邦の各種ガイドラインは危機管理計画とBCPを峻別していないように見えることが多いからなおさらである。BCPはあくまで事業の復旧や再開のための手順を文書化したものであるから、分けて考えることを勧める。

例えば、物流業において全社員が把握しておくべき事柄として挙げられる非常時の連絡ルールは、BCPというよりも危機管理計画の一部である「情報収集と共有」のプロセスの一部である。また、最近、陸運業の中でも即席食品を輸送する企業は、荷主の了解が得られれば、災害に巻き込まれた際に被災者に対して当該食品を配布していると聞かすが、これは危機の中で自社のブランド・名声をより高めようとする動きであり、危機管理計画の一環である。

BCPに必要なのは、事業影響度分析で明らかになった「このリソースが使用できなくなった場合に顧客への商品・サービス提供が停止する」というポイントごとに、必要なりソースを調達するための方針を定める事業継続戦略である。

5. 外部調達するのか自社資産で対応するのか

事業運営に必要なリソースをどのように調達するかは、BCP策定の土台となる事業継続戦略の中核であり、この部分に自社の検討を集中させるべきである。

一口に物流業といっても、その業態ごとに必要なリソースの外部調達の可否は大きく異なる。例えば、陸上貨物運送業であれば、車やドライバーが足りないという状況になった場合に、庸車で対応する選択肢を検討しうる。また、自社の営業所が複数あれば、他の営業所から配車するといった手法も取りうる。このように陸上貨物運送業であれば、その事業規模にもよるが事業継続戦略を複数持つことができる。

一方、海運業や空運業において、船や航空機が使用不可能となったからといって、他社から至急調達するということはほぼ不可能であり、通常は他の海運業や空運業に自社に代わって輸送するよう依頼することになる。とすれば、事業継続戦略の策定において重視すべきは自社の輸送手段の保護や多重化ということになる。

この事業継続戦略を具体的に手順化し、文書化したものがBCPである。これによりBCPは非常時への対応に対して高い有効性を確保することが可能となる。

6. 事業継続に関する手順の日常業務への落とし込みが事業継続をより確実にする

ISO22301は、BCPを策定した後もレビュー、分析、訓練・演習、非常時における実際の対応等を通じて、事業影響度分析、事業継続戦略、BCPの適切性、妥当性、有効性を評価することを求めている。教育や訓練・演習を通じて、組織の社員がBCPを実行するための能力を身に着けることは非常に重要であるが、なかなか教育や訓練・演習を実施することは

難しいこともある。日々の業務の中に事業継続に関する手順を落とし込むことで、事業継続のための力を社員に身に着けさせることができる可能性がある。

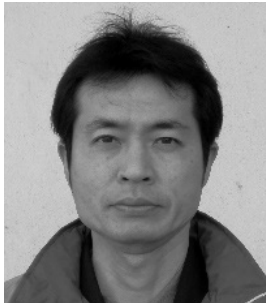
例えばメッセージアプリ等を利用して社内の連絡をとっているのであれば、安否確認もメッセージアプリ上で完結する手順にしておくことで、自然と事業継続のための力が社員に身につくことになる考える。

参考文献

「物流企業における新型コロナウイルス感染症への対応動向調査」(2020年12月8日、一般社団法人日本物流団体連合会) <https://www.butsuryu.or.jp/asset/51345/view>
「令和元年度企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査」(2020年3月、内閣府防災担当) http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kigyous/topics/pdf/r2_jittachousa.pdf

災害被災地での経験から見た物流正常化への考察

A Study on Logistics Recovery during the time of Natural Disasters
— from Experiences of a Truck Driver —



長野 潤一：トラックドライバー

略 歴

1965年愛媛県生れ。慶応大学経済学部卒。トラックドライバー。物流、道路交通問題に関する執筆。輸送経済新聞、自動車雑誌「ベストカー」に連載。

1. はじめに

今年は東日本大震災の発生から10年を迎える。私はトラック運転手として阪神大震災、東日本大震災など多くの自然災害を経験し、支援物資の輸送にも携わった。そこでは物資の圧倒的な不足が見られた。被災地に物資が届かない原因として道路の崩壊、車両の逸失、燃料不足などの物理的要因があるが、それ以上に、過度な交通規制、少ない給水車に多くの人が並ぶといった流通手法のミス、支援・被災自治体が一から物流を立ち上げようとすることによるミスマッチなど、人為的要因が大きいと感じた。これまでの自然災害の多くでトラック運送事業者はその輸送力を十分に発揮することができなかった。災害発生時にいかにして物流を取り戻して行くかを考察して行きたい。

2. 災害時のさまざまな輸送

これまでの災害時の輸送に関する事例から特筆すべきものを挙げる。災害物流を考え

るうえでヒントになればと思う。

①ドライバーの緊急避難

- ・自然災害の発生中・直後は、運行中のドライバーは危険から身を守る必要がある。
- ・津波からの避難では渋滞も予想され、車を捨ててビルや高台に避難する必要も出る。
- ・一つ目の災害の後も、余震や津波の再来、地盤の緩みなどに警戒が必要である。
- ・通信手段が途絶えた際は、ドライバー自身の判断で行動しなくてはならない。



津波で破壊されたトラック(上:気仙沼市 下:仙台港)

②食糧の輸送

- ・人々が災害から避難した直後から食糧の需要が発生する。
- ・孤立した地域への輸送にはヘリコプター、バイク、徒歩などの交通手段が必要。
- ・関東甲信越豪雪（2014年）中央道の立ち往生では、積荷のパンを周囲に提供した事例。
- ・オニギリ 1 個は約100^{グラム} 150 ～ 200kcalであり、100kgの輸送で1000食分を運ぶことが可能。（※成人男性の標準2200kcal／日）
- ・大都市の災害では食品・弁当工場などからの大量の食糧の調達・輸送が課題となる。
- ・震災から10日後、仙台市内在住大手企業OBの声「生鮮食料品が足りない。特に肉、酒が手に入らない。」

③「災害時必需品」の物流

- ・災害が発生すると平常時とはくらべ物にならない需要が発生する物品がある。
- ・今年2月の福島県沖地震や房総半島台風（2019年）ではブルーシートが不足した。
- ・「災害時必需品」は国と業界団体が、全国のメーカーなどから早急に融通、輸送できる仕組みを作るべき。
- ・COVID-19ではマスクの買い占め・転売、SNSデマによるトイレットペーパー不足。



房総半島台風(2019年15号)ではブルーシートが大量に必要となった(千葉県鋸南町岩井袋地区)

④水の輸送（給水所の混雑）

- ・自然災害の度に、給水車にポリタンクを持った住民が列をつくる光景が見られる。
- ・需要側の人数に対して供給拠点や蛇口の数が少な過ぎる。
- ・常総市水害（2015年）では園芸農家の山野井喜仁氏が農業用タンクを市内約10カ所に提供、2トントラックで井戸水を補充、住民が利用した。
- ・宮城県南三陸町の「ホテル観洋」は避難所となり、独自に水タンクローリー（トレーラー）を手配、内陸から水をピストン輸送。
- ・1klのタンク型パレットを用いて、通常のトラックでも水輸送が可能である。



給水車に多くの人が並ぶ(強い余震後の石巻警察署 2011年4月9日)



農業用タンクを利用した生活用水の輸送

⑤災害ゴミの輸送

- ・ 災害ゴミは殆どの災害で発生
- ・ 球磨川豪雨（2020年）の際、熊本県人吉市では仮集積場がいっぱいになり、軽トラック1杯のゴミを捨てに行くのに数時間かかる行列ができた。
- ・ 集積場を数カ所に分散し、大型車で被災地域外に運搬、広域処理をすることが有効。



紀伊半島豪雨(2011年)で道路脇に積み上げられた災害ゴミ(三重県紀宝町)

⑥燃料（石油）の輸送

- ・ 東日本大震災では仙台港の仙台製油所が津波の被害を受け、石油が供給できなくなった。
- ・ ガソリンスタンドには徹夜の行列も。
- ・ 河野太郎氏（現新型コロナウイルスワクチン接種担当大臣）は、当時野党議員だったが、石油を海路青森港に運び、タンクローリーで東北に配送することに尽力した。
- ・ JR貨物は磐越西線ルートを使って郡山に石油を供給。



津波で流され大破したタンクローリー(気仙沼市)

⑦渋滞と輸送のプライオリティ

- ・ 災害被災地では道路の寸断箇所、迂回路な

どでボトルネックによる渋滞が発生。

- ・ 大雪の立ち往生でも、緊急性の低いトラックが混入し食品の配送を遅らせる原因に。
- ・ 命に関わる輸送を最優先とする事前的な取り決めが必要。

⑧船舶の利用

- ・ 阪神淡路大震災では神戸市で大渋滞が発生し、小型船で物資を届ける動き。
- ・ 和歌山港にはフェリーで四国に渡り西へ向かおうとする長距離トラックが殺到。
- ・ 阪神地区に集中する物流動脈3路線（名神・中国道・阪神高速）が損壊、大渋滞が1年以上続き、長距離輸送に影響。
- ・ 中距離航路フェリーを対岸への「渡し」に転用、回転率を上げる柔軟運用の検討を。
- ・ 東日本大震災では気仙沼大島フェリーが全損。広島県江田島市のフェリーが応援に。
- ・ 苫小牧―仙台―名古屋の太平洋フェリーは仙台港被災を受け苫小牧―名古屋の臨時航路。
- ・ 北海道航路の大洗港（茨城県）も被災、発着港が東京港に変更された。
- ・ 大洗のトラクタが東京港に出張、車中泊を重ねたが、国土交通省やトラック協会のドライバーに対するサポートは無かった。
- ・ 病院船、ホテルとしての船舶の利用も。

⑨特殊車両の利用

- ・ 災害発生時、仮設トイレ、入浴施設などの施設を組み込んだ車両が必要とされる。
- ・ 高圧発電機車、排水ポンプ車、携帯電話基地局車、銀行・郵便局ATM、移動販売車、キッチンカー、コインランドリーなど。
- ・ 女川町（宮城県）ではトレーラーハウス群

が避難所となり、後にホテルとして供用。

- ・EVやハイブリッドカーの電力も有望視。

⑩災害ボランティアの輸送

- ・大規模災害では受入業務が膨大となる。
- ・常総市水害ではボランティアが多く、社会福祉協議会は「前川製作所工場敷地」（守谷市）を集合場所とした。駅からも近く、広い駐車場がある。大量の貸切バスで人員を被災地に輸送、被災地の渋滞を抑制した。



常総市水害では多くのボランティアが集まり、バスによるピストン輸送が行われた(守谷市前川製作所・2015年9月21日)

3. 物流の正常化へ

(1) トラック輸送だけが一枚岩でない

東日本大震災の後、道路や鉄道などのインフラの復旧への着手は非常に早かった。しかし、トラック輸送だけがなかなか回復しなかった。それは、道路、鉄道、電気、電話、水道、ガスなどのインフラを担う企業は、分社化されていても元は一つの企業であったり、全国組織による協力体制ができていたからだ。その後の災害でも、被災地には全国から応援の車両や人員が直ちに駆けつけている。業界が全国で一枚岩であり、自律的にインフラを修復する仕組みができています。これに対し、トラック運送事業者は個別バラバラの営利企業の集まりであり、仕事を待ってい

るだけで、荷主からの依頼がなければモノを運ぶことができない。事業者を束ねる業界団体である全日本トラック協会は、輸送力の回復よりも、被災事業者の救済措置に重きを置いていた。東北地方ではスーパー、コンビニの納品が止まり、売るモノが無く閉店、物資不足に陥った。(関東地方でも食料品、石油などは不足していた。)生活必需品は自衛隊のトラックや、個人・ボランティア等のワンボックス車、レンタカーなどが運んでいた。



電力、電話などのインフラは全国から応援が集結、直ちに復旧に取り掛かった(石巻市・2011年3月24日)



復旧工事中の宮城県道26号線。アスファルトは剥がれ、破壊された家屋や自動車が残る。海岸線から約500m(気仙沼市松岩地区・2011年5月17日)



自衛隊による避難所への物資輸送(石巻市鮎川・2011年5月16日)

(2) 交通規制の問題

東日本大震災の揺れで、東北道と常磐道では段差や路面の崩落が発生したが、ネクスコ東日本の突貫工事により、発災の翌12日早朝には奇跡的に全線通行可能となり（一部1車線通行）、緊急車両の通行に用いられた。一般道は、三陸沿岸の国道45号線が津波により寸断された。国土交通省と地元建設業者、自衛隊などが、沿岸と内陸を結ぶ各国道を先に開通させ輸送路を確保する“櫛の歯作戦”を取った。また、津波によりガレキに埋まった沿岸の道路もいち早く啓開された。インター

ネットでは通信型カーナビの通行実績により「通れた道マップ」が提供された。

東日本大震災の発生の翌12日から警察庁は東北道、常磐道などの主要な道路を「緊急交通路」に指定し、一般車両の通行を規制した。救助や復旧にあたる警察、消防、自衛隊などの緊急車両を優先的に通行させるためである。ところがこの規制がトラック物流をも遮断し、内陸も含めて東北全体が物資不足に陥ることになる。東北道の交通量は、区間によっても違うが、概ね震災前の約2万台／日から10分の1程度（全車種含む）に激減した。

④緊急交通路の指定状況（1／3）



5

資料:東日本大震災に伴う交通規制 平成23年9月 警察庁交通局交通規制課ホームページ



左:3月17日早朝 東日本大震災後は雪が降り寒かった。トラックは疎らで自衛隊車両が多い(岩手県・紫波SA下り)
右:3月24日早朝 仙台入りを待つトラック。3/22東北自動車道「大型車通行可」の緩和で東北地方に物資が少しずつ流通し始めた(宮城県・菅生PA下り)

トラックが東北に行かなかった原因は「スーパーの納品などのトラックも通行できないのではないか」という誤解が業界の中にもあったことや、燃料不足などによる。警察庁は3月22日に「大型車（トラック・バス）通行可」に規制を緩和、24日頃から仙台市内のスーパー、コンビニが営業を再開し始めた。今後の災害においては、交通規制と交通量管理は国の最重要事項として省庁間で連携して行う必要がある。

（３）自治体の物流創造の失敗

自治体は災害時に、全く一から独自の物流を構築しようとする。しかし、物流のノウハウもなく上手く行かない。支援自治体は、備蓄物資をトラックをチャーターして被災自治体に送ろうとする。しかし、備蓄倉庫はトラックが横付けできなかつたり、フォークリフトもなく、職員の手渡し、バケツリレーとなり、荷役の効率が悪い。「〇〇市が△△市に物資支援」という新聞の見出しは読者に安心感を与えるが、圧倒的に物量が足りない。

一方、受け入れ側の被災自治体は、支援物資の受け入れに苦慮することになる。体育館などが物資受け入れ拠点に充てられるが、物資が山積みになり、仕分け・配送が自治体職員の負担となった。体育館が満杯で支援物資を積んだトラックが待たされることもあった。

今後の災害で留意する点は、自治体は自前の物流を構築しようとするのではなく、通常の流れに近い物流・流通を回復するための環境整備をすることだと考える。

（４）物流正常化へ

では、どのように物流を回復すればよいのか。自然災害ではスーパー、コンビニ、量販店などの店舗や配送センターが被災し、機能を失うことも考えられる。また、停電や燃料不足の問題もある。流通企業はサプライチェーンを再構成し、国や自治体は燃料確保などの手助けをする必要がある。

① サプライチェーンの再編成

災害被災地に物資を行き渡らせるためには、スーパー、コンビニ、量販店などの正常な流通・物流を早期に再開させることが最も効果的だと考える。仙台市臨海部のように配送センターが被災した場合は、例えば、隣県の配送センターから100km程度離れていたとしても、そこを拠点として2トントラックで配送するという体制を組む必要がある。通行止め箇所の迂回の必要も考えられ、地元の地の利があるドライバーが運転または案内することが望ましい。また、スーパー、コンビニ等の商品は平常時は非常に多品目であるが、災害時には緊急性の高い商品に絞って集中的に供給することも必要である。熊本地震の際に、スーパー「イオン」がオニギリ、弁当を通常の10分の1程度の安価で提供した例もある。

② 支援物資の物流

巨大災害の際に通信手段が絶たれ、外部から現地の状況が把握できなくなることがある。そのような時に国や自治体が「とにかく必要と思われるモノを送り込む」のがプッシュ型支援である。日頃は存在しない物流を一から築き上げることになる。プッシュ型支援には即応性があるが、被災地のニーズに応

えて行くにはプル型への移行が必要である。自治体が支援物資を送る際、受け入れる際には次のことが重要であると考える。

- ・ 集積所を被災地域外に置き、できれば物流企業にアウトソーシングする（3P Lの利用）
- ・ 手荷役ではなくフォークリフトなどの機器を使う
- ・ 入出庫管理（持込み側はメモ書きでもよいから品目数量を伝える）
- ・ 支援自治体は先遣隊を送り込み、被災地のニーズを調査する（プッシュ型からプル型へ）
- ・ 集積所から避難所・コミュニティーセンターなどに配送する
- ・ 在宅避難者にも物資が行き渡るように配慮する

熊本地震（2016年）では避難者が9万人にも及び、国は累計180万食の食糧供給を行った。佐賀県鳥栖市の日本通運が物資の集積所となった。自治体は災害に備えて、支援物資の集積所や相談できる物流企業を想定しておく必要がある。

③宅配便・特積みの利用

東日本大震災の発生から6日後の3月17日に盛岡市の郊外、矢巾町にある岩手トラックターミナルを訪れた。ここは特別積合せ運送事業（以下、特積み）各社の物流ターミナルが集積する場所である。県内各地への支援物資を仕分け、配送するためにさぞかし忙しく稼働している事だろうと予想していた。ところが、行ってみると配送トラックは全て止まり人影も無く、「開店休業」状態だった。企

業間の物流が殆どストップしていたためだ。ターミナル内にある岩手県トラック協会で話を聞いてみた。「燃料も無くトラックが動けない。支援物資は自衛隊が取り仕切っている」との事だった。

宅配便や特積みの特徴として、「荷札さえ貼れば、荷物は届く」システムになっている。荷札に避難所の住所を書けば、避難所に支援物資を届けることができる。国や支援自治体はこの輸送力を活用すべきである。

また、SNSやネット通販は東日本大震災の頃から日本社会に登場しており、SNSでニーズを聴き、通販で被災地に物資を送るという支援活動も見られた。今後は有力な支援の一部になる可能性がある。



特積みの集配トラックは殆ど止まっていた。災害時の輸送力の活用が望まれる（2011年3月17日、盛岡トラックターミナル）

（5）いかに分配するか（流通の問題）

避難所などに支援物資が届いた後、それをいかに住民に配るかも大きな課題である。物資を行き渡らせる事は本来、スーパー、コンビニ、量販店など流通業の仕事であり、これを自治体職員が代行するとなると、大きな負担となる。平常時のスーパーマーケットのレジの光景を見ても、多くの人がカートにいつ

ばいの商品を詰め込み行列ができています。それほど消費者の生活必需品（＝物資）に対する需要は旺盛である。そうした需要に自治体職員が対応するとすると、大きな避難所では相当な人数を割かなければならない。解決する方法を考察してみたい。

①プレハブ仮設店舗

大人数の避難が長期化した地域、避難所などで有効である。津波で街が壊滅した岩手県大槌町吉里吉里地区では「ローソン」が、陸前高田市では地元スーパー「マイヤ」が仮設店舗を開設し、地域住民や復興関係者の買い物拠点となった。

②移動販売車

移動可能で即応性がある。反面、床が高く高齢者は昇降しにくい。車内が狭く入れる人数に限られる。

岩手県陸前高田市の高台にあるオートキャンプ場「モビリア」にはバンガローが多数あり、震災後そのまま避難所となった。中央棟は内部をスーパーとして利用、「イオン」の移動販売車も営業した。

③移動販売車型ドラッグストア

災害後は負傷者も居り、避難所でも医薬、衛生用品などの需要が高い。ドラッグストア型の移動販売車があれば需要に応えられると考える。



陸前高田市の地元大手スーパー「マイヤ」は高台にプレハブの店舗を開設、弁当類を中心に販売した。

4. まとめ

- ①巨大災害の際、被災地域に向かう交通量、物資の輸送量を国は把握すべきである。
- ②インフラの復旧は全国的な協力体制ができている。
- ③東日本大震災においてはトラック運送事業者の輸送力が十分に活かされなかった。
- ④自治体が自前物流の細いパイプを作ることより、流通サプライチェーンの太いパイプを回復する手助けをすることが、物資の早期供給につながる。
- ⑤ブルーシートのように災害時に需要が急激に高まる商品がある。
- ⑥被災地にトラック輸送すること自体は比較的容易だが、ロジスティクスを組み立てる事が難しい。
- ⑦多くの避難者の手元に物資を行き渡らせるために、仮設店舗など流通の場が必要である。
- ⑧国、自治体、産業界、流通・物流業界が話し合いの場を持ち、国全体の流通・物流のBCP（事業継続計画）を策定し、災害に備えることが重要である。

災害発生時、物流はどのように対応するか

How do the section in logistics take care of the matter in the event of a disaster



宮川 夏樹：味の素株式会社 食品事業本部 物流企画部 物流グループ長

略 歴

1998年、関西学院大学経済学部卒業。1998年、味の素株式会社入社 東京支店営業1課に配属。2001年、東京支店東東京営業所に配属。2005年、東京支社西東京営業所に配属。2007年、名古屋支社静岡営業所に配属。2011年、名古屋支社営業企画グループに配属。2016年、営業企画部物流グループに配属。2017年、物流企画部物流グループに配属。

昨今は「過去に例を見ないレベル」と表現される自然災害が多発しており、被災地においては空になった小売店舗の売り場を目の当たりにすることも多い。加工食品において消費者へ「モノを届ける」までにはかなり多くの工程が発生するが、どこかの工程が1つ停止しても「モノは届かない」。また「モノが届かない」事は消費者の日常生活に大きな影響を及ぼす事態であるにも関わらず、災害時は「モノが届く工程」においてどのような事が発生しどのような対応を行っているかはあまり知られていない。以下では実際に発生した災害を元に発荷主視点で「1.災害対応を進めるにあたって障壁になる課題」「2.実際に起きた災害に対する対応例」「3.災害対応を進めるにあたって今後必要な事」というの3つの項目に分けて記載していく。

1. 災害対応を進めるにあたって障壁になる課題

①「対応マニュアル作成の難しさ」

災害が発生した場合一定のフローに基づいて対応を進めていくことになるがこのフ

ローは字面で表現してしまえば至ってシンプルである。例えて表記するなら「a.災害発生」→「b.状況把握」→「c.社内調整」→「d.顧客連絡」これだけの事であり加工食品物流であればほぼ同じである。ただこのフローの中身は無数の変数を含んでおり、例えば「a.災害発生」については「突発的に起きた」なのか「事前に準備が出来た」なのかによって対応が異なる。「突発的に起きた災害」は2011年3月に発生した東日本大震災のような例であり「事前に準備が出来た災害」とは台風や降雪など事前の予測がある程度可能な災害のことである。また「c.社内調整」という部分についても発生日が平日なのか休日なのかにより進め方が異なる。顧客に「モノを届ける」という物流の性質上、先読みのしにくい災害時であっても「モノが届くかどうか明確にする」必要があり、そのためには詳細の対応マニュアルに基づく対応が望ましいが上述のように変数が多く作成は困難である。

②「災害に関する臨場感の希薄さ」

仮にある地域で大雪が発生したとしても

発荷主側の対応者は別エリアにおりそのエリアは晴天である場合どうしても現場の臨場感は把握しづらい。物流業務においては管理機能を主要都市に置くことが一般的である。そのため災害発生現場と指揮を執る部門ではどうしても温度差が生じる。更にこの傾向は顧客も同様であり災害発生現場のひっ迫感が伝わらない事により「何故商品を運べないのか」「何とかならないのか」などの問い合わせが多発する。発荷主からみた顧客は重要な取引先であり要望は最優先で対応すべきだが、一方で災害現場の状況認識不足による発荷主側の無理な依頼も控えねばならない。顧客の要望を最大限尊重しつつ物流業務従事者の安全確保も同時に行う判断をする事が求められる。

③「配送工程の社内外認知不足」

現在はボタン一つで商品が手元に届く便利な時代である。しかしながら商品が届くまでの工程を理解している人間は少数である。更に顧客に至っては商品が届く工程を知る必要性がなく商品が確実に届く事のみが重要である。平時であれば商品が届く工程を意識する必要はないが、災害時はどの工程に影響が出ているかを把握しなければならないがそのためには平時の工程を熟知しておく必要がある。少なくとも社内においては一定の知識を持つことが必要である。何故なら顧客と調整をする際に状況の説明は必須となるからである。顧客への説明が曖昧になると「何故商品を運べないのか」「何とかならないのか」という顧客からの問い合わせが多発することと

なる。平時はそれほど必要でない知識をいかに周知するかは悩ましい問題である。

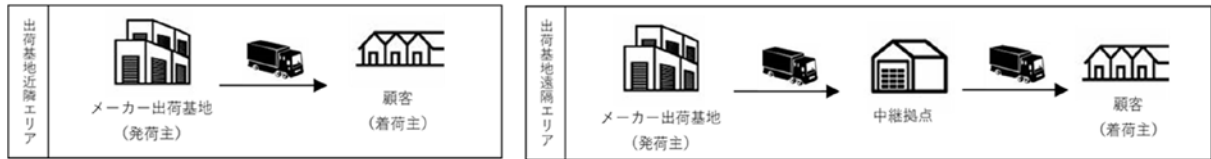
以上の3点を踏まえて以下では実際に起きた災害に対する対応例を記載する。

2. 実際に起きた災害に対する対応例

2020年12月中旬に発生した新潟エリアの大雪は記憶に新しく各種メディアでも大きく報道されたことから当社が対応した実例として取り上げる事とする。この大雪は新潟・群馬の県境の関越道上下線において最大2,100台の車両立ち往生を招き、陸上自衛隊による解消作業終了までに最大52時間かかるという災害であった。この関越道の立ち往生は12月16日午後6時頃から始まりそれ以降徐々に増えてきたと報道されている。この災害に対し物流会社から当社に連絡があったのは12月17日8時40分頃である。これが上述したフローの「a.災害発生」に該当する。厳密に言うところ12月16日午前中に気象庁の予報に基づき大雪の影響の可能性は物流会社から示唆されていたが、この時点では具体的な影響は起きておらず注意喚起に留まっていた。よって「昨晚(12/16)に中継拠点まで輸送する商品を搭載した車両が関越道で立ち往生し中継拠点まで到着していない(※図1)」という具体的な情報が得られたのは12月17日朝であった。この時まず必要になるのは社内の指揮命令系統を整える事である。災害時の指揮命令を行うものはその対応に集中するため組織の中で業務フォローを行う有事体制を社内で決める事が

図1

遠隔エリアは納品前日夜間に中継基地へ商品を輸送する



重要である。災害対応はこの初期段階での分担をいかに的確に組めるかでその後の対応の正確さや迅速さが決まると言っても過言ではない。しかしマニュアル作成が困難である事と同様に予め分担を決めておくことは難しく、災害発生都度状況に応じて分担を分ける必要がある。実際に当社は平時に災害の指揮を執っているメンバーが不在だったため代理で指揮者を立てつつ「物流会社との連絡窓口担当」「社内へ情報発信・調整担当」「社内問い合わせ対応担当」「災害対応者の平時業務補完担当」と分担を決めた。その上で「b.状況把握」「c.社内調整」と進んでいくが「車両が中継拠点まで到着していない」事が及ぼす影響を社内関係各所が正確に想起出来ない場合もあり、その場合状況を噛み砕いて説明する必要がある。これは先に述べた「配送工程の社内外認知不足」に該当するのだが、この内容をいかに正確に共有出来るかでその後の対応のスムーズさが大きく変わってくる。当社においては配送不可の理由を記載したメールに未配送となる商品のリスト及びその配送予定である顧客のリストを全国へ発信し新潟エリアの顧客窓口責任者に詳細の補足を電話で行った。当社新潟エリアの顧客窓口責任者は商品配送の仕組みに一定の知識があり比較的スムーズに話は進んだが、仕組みに関して理解不足だった場合まずそこからの説

明になり双方非常に負荷となる。その意味では幸いであったと言えるが、この時得られた情報はあくまで「12月17日配送する予定の車両1台分の配送が出来ない」である。この配送出来ない商品はキャンセル扱いにするのか後日配送するのか、後日であればいつ配送するのかを決めながら残り1台の車両分が無事に配送出来るのか早期に確認する必要がある。社内での理解が得られたとしてもそこから顧客に対し連絡をしなければならないからである。また顧客へ連絡する際には文書での説明を求められるため謹告文書の作成も必要となる。これらの作業を同時進行で行うためにも先に述べた役割分担は重要となる。「早期に決める」と言っても今後の予定は天候に左右される部分が大きく、特に雪の場合は天候が好転しても雪が残り続けることで道路状況が改善されない場合がある。また商品が届かないことは出来るだけ早く顧客に連絡をする必要がある事から今後の配送見込みの策定や謹告文書の作成は時間との勝負になる。当社の場合17日に配送出来なかった商品は18日配送に延納し、元々18日配送を予定していた商品は19日への延納としたこともあり18日から19日に延納する旨の案内を開始したのは17日15時頃となった（17日の未配送分は物流会社から顧客へ連絡した）。天候の変化により組み立てた配送予定が変更になることは

多々あるが、この新潟エリアの降雪に関しては予定の変更がなく1度の顧客案内で済んだのは幸いであった。余談だがこの配送予定は当社で言う「ドライ品（加工食品）」であり、チルド品や液体商品は出荷基地や配送ネットワークが全く異なるためドライ品とは別の動きとなる。顧客案内を一通り済ませた後は物流会社からの連絡を元に配送予定通り商品が届いているかの確認をしていく事になるが、災害時という事もありなかなか想定通りに事が進まない。このような状況下で往々にして発生するのが「納品先に到着したが顧客が（災害のため）不在であった」「物流現場の混乱により納品するはずの商品が届いていなかった」「顧客から納品日を変えてほしいという依頼があった」等様々な現象が起こる。これは「災害に関する臨場感の希薄さ」が起因すると考えられるがこの事例においては数件の対応で済んだ事は幸いであった。この後のフローは「b.状況把握」→「c.社内調整」→「d.顧客連絡」となり、これを災害の収束まで繰り返していく事になる。結果として収束したのは12月21日午前中となったが、このように災害時における物流は障壁になる課題を鑑みつつ状況に応じたフレキシブルな対応が必要になる。

3. 災害対応を進めるにあたって今後必要な事

上記が実際に起きた災害に対する対応の事例であるが、この事例に関わらず以上のことを踏まえて今後必要なことは2つあると考える。

1つ目は国単位で災害発生時の方針を明確に決めておく事である。災害発生時の方針については令和2年2月に国土交通省自動車局から「台風などの異常気象時下における輸送の在り方について」という書面により異常気象下の措置の目安が示されている。災害発生において物流という側面で最も重要なことは物流従事者の安全配慮であり少なくとも発荷主は物流事業者に対して災害が発生しているエリアに商品配送を強要してはならない。しかし発荷主側が商品配送を拒否することで顧客との軋轢が生じるケースが多々発生する。ただし商品配送を依頼する顧客も更にその先に顧客を抱えており最終的な商品供給先である消費者のニーズに応えざるを得ないのが実情である。そのため各顧客は商品配送停止に難色を示す事となる。この現象を解消するためには原料調達から消費者へ商品を提供するまでのサプライチェーン全体が災害に対して一定の基準に基づく意識を持つ必要がある。発荷主だけでこの意識情勢と基準作成を行う事は難しく「国単位での災害対応方針を決めておく事」が重要であると考ええる。

2つ目は決めた方針の徹底及びサプライチェーン各社の意識改革である。「国単位での災害対応方針」とは別に各社で取り決めている災害対応方針を徹底する必要があると考える。上述した関越道の立ち往生の際には運びたくても運べない物流会社の実情と裏腹にサプライチェーン各社で「どうしても運んでほしい」「安全が担保出来なければ無理に運ぶ必要はない」「無理にでも運ばなければ荷主に顔が立たない」という意識のズレは少な

からず発生していたと思われる。当社は国土交通省・経済産業省・農林水産省が共同で進めているホワイト物流推進運動の自主行動宣言において異常気象時等には無理な配送の依頼を行わない旨明記しているが、物流従事者の安全確保という観点からサプライチェーン各社における意識改革も必要である。特に「マニュアル作成が困難」でありフレキシブルな対応をせざるを得ないからこそ基軸となる方針と意識改革が重要になる。

災害については発生そのものを防止することは難しいためいかに適切に対応するかが重要であるが、そのためには物流に対する世の中の理解促進も必要である。本内容がその一助になれば幸いである。

トイレタリー業界の共同物流における 災害時の課題と対策

Disaster issues and countermeasures of collaborative logistics in
toiletries industry



荒木 協和：サンスターグループ 日本ブロック ロジスティクス担当 理事

略 歴

1994年、サンスター開発入社。1998年、本社工場 生産物流センター センター長。2004年、物流企画部 部長。2006年、SCM部 部長。2008年、取締役就任 サンスターグループ執行役員兼務。2015年、経営統括本部 理事。2018年、コーポレートマネジメント 理事。

1. はじめに

日本は美しく豊かな自然に恵まれているが、同時に地震、津波、火山噴火、台風、季節風など、さまざまな自然災害が多発する国でもある。日本の国土面積は世界の0.28%、人口比率では世界の1.9%に過ぎないが、世界で発生するマグニチュード（M）6以上の地震の18.5%が日本で発生する。また日本には111の活火山（世界の活火山の7%）があり、噴火も頻繁的に発生するなど、世界有数の自然災害大国なのである。（内閣府防災白書より）日本において避難を伴う災害は、いつ・どの地域で発生してもおかしくない。実際に毎年どこかの地域で大規模な災害が発生し、被災地の方々は身一つで何日間もの避難生活を余儀なくされている。そして被災された方々にとって、我々が製造するトイレタリー^{*1}製品は、飲料・食品・医薬品と共に、生活の上で非常に重要なアイテムとなっている。メー

カーは救援のための物資支援や被災地域の販売店への供給を、即座に行わなければならない。この重要な任務を担うのが、我々物流担当者となる。通常時には当たり前のように流れている物流だが、災害で交通インフラが遮断された時、「いかに速やかに必要とされるものをお届けするか」が物流担当者の価値につながる。

本文では、今までの大規模災害に対する対応例を元に、トイレタリーメーカーにおける災害物流への対応について考察し、今後予測される大震災の備えにしたいと考える。

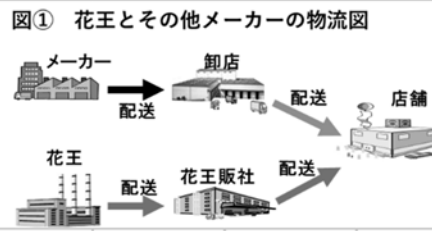
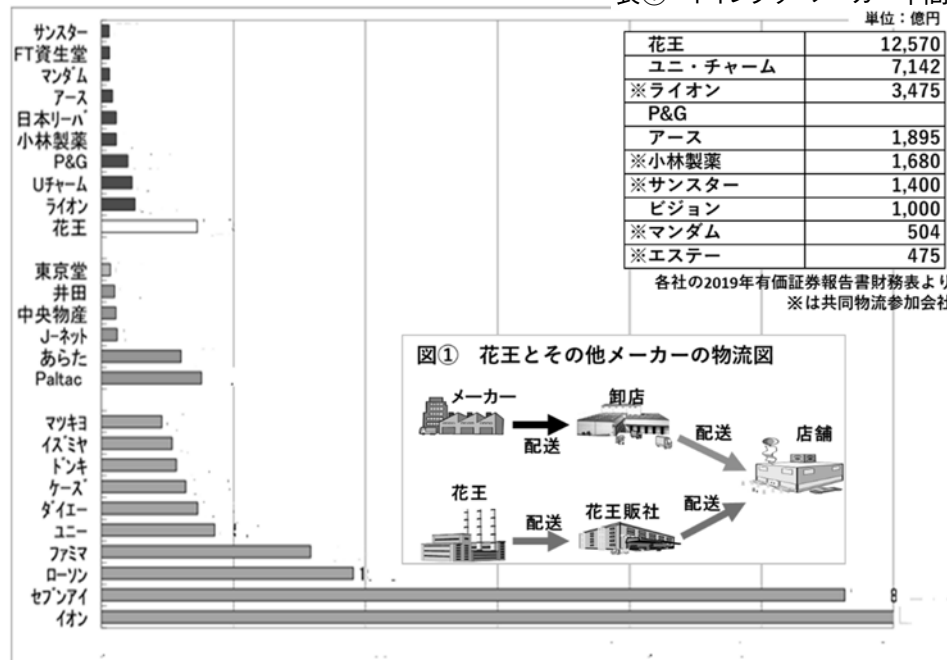
2. トイレタリーメーカーの物流構造と災害時に望まれる事項

2-1. 主要トイレタリーメーカーの物流構造

トイレタリーメーカーは、花王を筆頭にユニ・チャーム、ライオン、P&G アース製薬、小林製薬など、約800社（Baseconnect社調査）で構成され、業界規模は約3兆円である。（表

*1：トイレタリー＝身体の洗浄や身だしなみなどを目的とした商品の総称。

グラフ① 日用品流通の規模グラフ



①参照)。販売ルートの構造は、事業規模NO.1の花王だけが販売会社を持ち、小売業に直売しているが、その他のメーカーは中間流通（以後卸店）を通じ、小売業へと販売されていく（図①参照）。メーカー物流の役割は卸店への納品となり、基本的に販売店への直送はおこなっていない。（グラフ①参照）。

卸店を活用する十数社^{*2}のメーカーは、30年以上前（1987年）から共同出資による物流会社（プラネット物流^{*3}）を設立し、大規模な共同保管・共同配送を行ってきた。特に北海道・東北・中部・九州などの地方エリアでは、1届先の配送量が少なく、届先は広いエリアに点在しているため、共同化による効率は非常に大きく重要だった。プラネット物流

は2016年に解散したが、現在も共同拠点での保管や配送を行っている。

トイレタリー業界の共同化が進んだ要因は、卸店を活用したリテール販売においては、「高付加価値の物流サービスを提供しても、製品の販売アップには繋がらない」と各社が判断したためで、共同化による物流効率の向上を優先したのだった。

2-2. 3.11（東日本大震災）で解った災害時における共同物流の問題点

共同物流を実施した結果、業務の標準化やスケールメリットによるコストダウンなど、多くのメリットを得ることは出来た。しかしこれは何事も無くモノが動いている時だから

*2：ライオン・エステー・牛乳石鹸・サンスター・小林製薬・マンダム・クラシエ・ホーユー等、最大時には16社が参加していた。

*3：プラネット物流＝ライオンを中心にメーカー共同出資により1987年設立された共同物流会社だが2016年に解散した。しかし現在も、殆どの参加メーカーが共同物流時代と同一の拠点で物流を行っており、実質的な共同物流は続いている。サンスターは、関西（滋賀県米原市）に全国マザーセンターと西日本地方物流センターを単社で設置し、北海道・埼玉・九州の3拠点（元プラネット物流の拠点）では、共同保管による物流を行っている。（図②）

である。平等・公平な運営により成り立っている共同物流では、イレギュラーが多発する災害時において、対応力は大きく低下してしまう。特に3.11「東日本大震災」の時に、対応力の不足が証明された。

2011年3月11日の大震災では、東日本共同物流拠点がある埼玉県杉戸でも大きな揺れがあった。幸いなことに建物の崩壊はなく、棚などの倒壊も一ヶ所を除いて無事だった。サンスターは倉庫内に保管された製品に大きなダメージはなく、荷役作業も支障はないと判断された。発生日が金曜日だったこともあり、土日で製品の点検を行い、月曜日から製品の出荷が可能な状況にあった。しかし現実には月曜から水曜日まで3日間、出荷が止まることになる。埼玉倉庫は7社のメーカーによる共同倉庫だが、その内の1社のエリアだけ棚が崩壊した。公平を期する共同倉庫として、荷崩れがあった1社の復旧を最優先する方針を取った。このため、倉庫は整理検品により土日を含め計5日間停止したのだ。被災後1週間が物資不足となる重要期間なのだが、5日間も出荷が停止されると、災害物流拠点の機能としては不適格と言わざるを得ない。

また2016年に発生した熊本地震では、福岡の共同倉庫（13社）から被災地に救援物資を運ぶ際、トラックの手配がつかず1台に数社の製品を運ぶ事になったが、1社の支援製品が決まらないため、出発が数時間延びる事例が発生した。すなわち、公平を重要視せざるを得ない共同物流で、緊急時の臨機応変な対応には向いていないことがわかる。

サンスターでは、大規模災害発生後の手順

として、

30分以内＝IOTで状況確認（当時はWeb会議が無く、個々のLINEで行っていた）

2時間以内＝物流委託先確定、手段確定、ルート確定、

3時間以内＝救援物資決定

4時間後＝第一便出発

という方針を定めていたため、共同倉庫の対応を待つことは出来なかった。結果、災害対応の物流は独自の物流対応網を構築し、単独での対応となった。現在も災害時の救援活動は単独で行っている。しかし救援物資は液体歯磨きだけではなく、マスクやオムツなど衛生品、消毒液、紙、など同時に必要なものが複数ある。本来であれば共同での支援が望ましい。被災地に最小限の車両で行くためにも、支援物資をまとめる必要がある。

3. 過去の災害と物流対応事例

3-1. 災害時におけるサンスター製品の必要性

災害時にオーラルケア製品が必要となる理由は、口腔内が不衛生になることで肺炎が発生しやすくなるからだ。災害が発生すると、「歯を磨く道具が無い」「水の供給が困難となる」「空气中に埃や細菌が舞う」などが原因で、口腔内の衛生は著しく悪くなり細菌が増殖する。お口の中の細菌は1日放置するだけで、1兆個にも繁殖してしまう。このような環境の時、唾液を誤って気管に入ってしまうと、「誤嚥（ごえん）性肺炎」という肺炎が発症する確率が高くなる。阪神淡路大震災で亡くなった方（6,434人）の内14.3%（919人）が震災

関連死で、その四分の一以上が肺炎（ほとんどが誤嚥性肺炎）による死亡となっている。

誤嚥性肺炎を未然に防ぐため、我々オーラルケアメーカーは少しでも早く、水がいない液体の歯磨きとハブラシを、被災者にお届けしなければならない。しかし一方では、物流会社のドライバーに対し、余震など危険な被災地に向けた配送依頼をするという、トレードオフの判断が必要となる。メーカーの物流管理者は、少しでも安全で速やかに行ける複数のルートを選択し、判断しなければならない。

3-2. 近年の災害事例と内航海運の活躍

サンスターが行った、近年の大規模災害に対する物流対応は4回ある。そしてその全てで内航海運を活用している（図③参照）。

2011年の東日本大震災では、日本海のフェリーを活用した配送を実施した。ルートは敦賀港より新潟港・秋田港にフェリー移動し、そこから太平洋側に陸路で製品を供給した。どこよりも早く物資を届けてくれたと、北東北の顧客から高く評価された。

熊本地震では、九州道が熊本で遮断されていることを考慮し、南九州方面への配送を大阪から宮崎までのフェリーを活用し輸送した。

2018年中国地方の大洪水時は、広島方面への陸路が洪水のため遮断されたため、瀬戸内のフェリーを活用して松山から広島へと輸送を行った。北海道地震では、舞鶴から小樽へのフェリーで札幌までのルートを確認した。

これらの事例を見ると、災害時における内航海運の重要度がわかる。海運の優位性は、次のことが挙げられる。

- ・日本は周囲を海に囲まれ、多くのフェリー・RORO船・貨物船が運行されている（図④参照）。
- ・海運は多くの車両や荷物を一回で輸送でき、乗船中はドライバーの休息になる。
- ・災害での道路や線路破損等は復旧に長期化するが、海はどこでも走れるため完全に停止することが少ない。海が荒れても数日で治まる。また港数も多く緊急時は急な停泊も融通が効く。

以上のことを考慮すると、災害時での内航

図③ 近年の災害と被災地への物流ルート



近年の災害

- ▶1995年：阪神淡路大震災
- ▶2004年：中越地震
- ▶2011年：東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）
- ▶2016年：熊本震災
- ▶2018年：大阪北部地震、西日本豪雨、台風21号、北海道地震
- ▶2019年：台風15号・19号、東日本洪水（自衛隊と連携）

海運活用は、今後も有効な手段になると言える。

3-3. 内航海運活用の課題と対策

災害時での内航海運の優位性は証明されたが、内航海運を災害時だけ利用しようとしても、緊急時には荷が集中するため乗船することは困難になる。そこで通常時から定期的利用する必要がある。しかし通常時の利用には二つの課題がある。

- ①トラック輸送よりリードタイムが長くなり、翌日配送（リードタイム24時間）のサービスレベルを達成することが出来ない。
- ②輸送手段がトレーラーのため、量が纏まらなると積載率が悪くなりコストが高くなる。関東・関西圏以外の地域への輸送量は、非常に少ない量での移動となっている。このため、トレーラーを主体としたフェリーやRORO船での輸送は、積載率が悪くなりコストアップとなってしまう。

以上この二つを解決しないと、災害BCPのルート確保を目的として常時海運を利用することは出来ない。そこで西日本9社のメーカーが共同で、次の二つの解決策により、通常時にフェリー輸送を実行している。

- ①リードタイムの調整が可能な、工場から拠点への輸送（社内物流）を海運で行う。
- ②積載率向上のため、メーカー9社で共同輸送する。

工場から北海道拠点や九州拠点までの輸送を、フェリーで共同輸送をしているのだ。

- ・社内の在庫移動なら1日ぐらいのリードタイムは調整できる。

- ・各メーカーの製品を1か所に集め、クロスドック輸送すれば、トレーラーの積載率は向上する。

- ・日本海・瀬戸内を常時フェリー運航することで、船社とのコネクションがつけられる。

この結果4回の災害時でも、緊急配送のための船枠を確保することが出来た。

現在もこの共同物流は継続されており、船社とも良好な関係が継続されている。

3-4. 海外との物流

国内の物流遮断だけでは無く、大規模災害は海外との物流も遮断される恐れがある。2018年台風21号による関西国際空港への連絡橋破損や浸水は、国際物流の出入り口が遮断された証明だといえる。現在のメーカーは、海外からの原材料や資材の調達、完成品の輸出販売、越境ECなど、貿易による需要は非常に高い。これらが遮断された時、製造業の事業は大きく停滞することになる。物流の担当者として、物流障害による事業の停滞だけは、何としても避けなければならないが、まだ貿易は東京湾と大阪湾がつかわれ、国内のドレージも含め災害時の対策が打たれていない。輸出入の災害対応は、早急に対策をつくる必要性を感じている。

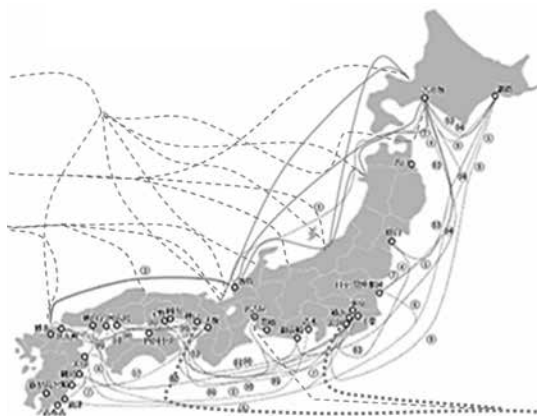
4. まとめ

日本は今後数十年の間でプレートによる大震災が発生し、太平洋沿岸を中心に、陸地の崩壊や津波による壊滅的な被害が起こるこ

とは間違いない。その時の備えとして、どこ
のエリアでもシー&ロードが組めるような組
み立てをしておくことが重要である。

日本の海運を改めてみると、数々の湾がア
ジアと繋がり、更に内航海運で日本の港間を
往来している（図④参照）。これらを最大限
に活用することが、災害時の物流に有効な対
策となりうる。国際戦略港湾の5港、国際戦
略港湾である18港だけでなく、100港におよ
ぶ重要港湾、特に日本海側の港と連携し、海
路と陸路の柔軟な組合せを構築することが、
災害時に止めない物流を実現できる。そして
必要とされる製品は、メーカーが平常時から
連携を取り、災害規模に準じたユニット化を
しておき、災害時には積み合わせて被災地に
運ばれる。これら全てをトータルして「災害
対応物流」と呼ぶのが、正しい考え方だと確
信し、活動を進めている。

図④ 内航海運の航路



日本海事センターの資料をもとに作成

災害発生時の物流と冗長性

The influence of redundancy on logistics resilience after a disaster



矢野 裕児：流通経済大学 流通情報学部 教授

略 歴

1980年横浜国立大学工学部建築学科卒業。82年同大学院修了。89年日本大学博士後期課程修了。工学博士。日通総合研究所、富士総合研究所を経て、1996年4月から流通経済大学流通情報学部助教授。2002年4月から現職。

1. 災害発生時の物流の課題

東日本大震災では、被災地で生活に必要な物資が不足し、なかなか届かないという状況が発生し、緊急支援物資供給の問題が大きくクローズアップされた¹⁾。東日本大震災後、緊急支援物資供給について、被災地外から被災地側の都道府県の1次物資集積拠点、市町村の2次物資集積拠点、避難所等という一連の流れを明確にし、さらにプル型からプッシュ型への転換、官民連携の推進等の見直しがすすめられた。熊本地震において、プッシュ型の供給、被災地周辺の民間物流施設の1次物資集積拠点利用などが機能し、見直しの効果も出た一方で、一部の避難所には物資がなかなか届かないという問題は依然として発生した。

近年、地震、さらに台風、大雨などの災害が頻繁に発生しているが、そのたびに物流、ロジスティクスの重要性がいわれる。東日本大震災以降、政府による緊急支援物資供給、企業のリスク対応への取り組みが図られ²⁾、確実にその体制づくりは進んでいるものの、まだまだ課題が多いのも実態である。緊急支

援物資供給について、特に被災地外から被災地への供給体制づくりが進んできたといえる。しかしながら、今後発生が予想される大規模地震を想定した場合、必要な物資量が非常に多いこと、工場なども大きな影響を受け、供給する物資自体の確保が難しいこと、さらに被災地外からの供給について非常に制約が多いといった問題がある。そこで本稿では、今後発生が予想される大規模地震における需給バランスの問題を指摘する。さらに、今後の対応として備蓄の重要性と、サプライチェーン全体の冗長性の確保という視点について述べる。

2. 今後発生が予想される大規模地震において直面する課題

災害対応の物流体制は、以前に比べれば一定の成果が出てきている。しかしながら、今後発生が予想される首都直下地震、南海トラフ巨大地震などの大規模地震への対応となると、本当に対応ができるのかについては、課題が多い。東日本大震災を遥かに上回る甚大な被害をもたらすことが想定されるが、物資の供給源、物資供給ルート、需要のバランス

が大きく崩れることが懸念される。

(1) 物資の供給制約

東日本大震災等においては、物資供給源である主要な工場、物流センターが直接被災する事例は限られていた。日本全体で考えた場合、被災地外で一定程度確保できている物資を、被災地にどのようにして届けるかということが問題となった。今後、発生が予想される大規模地震では、必要な物資そのものを確保できるかということが問題となる。日本の主要な物資供給源である首都圏、中京圏、近畿圏が直接被災し、多くの生産機能が停止した場合、物資自体が確保できないという状態に陥りかねない。首都直下地震の影響が大きい1都3県の食料品製造品出荷額は、日本全体の20.2%を占め、同様に南海トラフ巨大地震の影響が特に大きい1府10県は21.4%を占めている。そのため、被災地だけでなく、全国で食品が足りないという事態が起きかねない。

(2) 需要の増大

物資がどれだけ必要となるか、その需要を考える時、避難者数の推移が重要となる。

東日本大震災における避難者数は、発災3日後が最大の約47万人となっており、その後避難者数は減少しており、1週間後は約39万人、2週間後は約25万人、1ヶ月後は約15万人と減少している。それに対して、首都直下地震は1日後約300万人、南海トラフ巨大地震は1日後約700万人と想定されている。さらにそれ以上に問題なのは、震災発生以降、日数が経過するとともに避難者数が増加する。首都直下地震では2週間後に約720万人、1ヶ月

後に約400万人、南海トラフ巨大地震は1週間後に約950万人と、発災後から1、2週間は増え続ける^{3) 4)}。首都直下地震の1週間合計の食料不足量は最大3,400万食、飲料水不足量は最大1,700万リットル、生活必需品（毛布）不足量は最大37万枚と推計されている。

都市部は、マンション等の高層建築物が多いが、電気、ガス、水道の途絶により住むことが困難となり、避難所あるいは避難所外の避難者数が増加する。首都直下地震では発災1週間後で、1都3県で停電率は約5割、断水は最大約3割と想定されている。停電、断水の発生は、生活に大きな影響を与え、エレベーターが使えない、水道水が飲めない、水洗トイレが使えない、調理ができないといったことが発生する。短期間で一般流通ルートが回復することは難しく、物流需要が大きく増大することが予想される。

(3) 物資供給ルートの制約

道路、港湾、鉄道、空港などの物流インフラは、被災地に物資を供給するためには欠かせない。今後発生が予想される大規模地震では、東名高速道路、中央高速道路、国道1号といった交通の大動脈が寸断することが考えられる。このような状態になった場合、東西分断に近い状態になり、物資供給は大きく制約されることとなる。また、首都高速道路は市街地火災の影響等により数ヶ月にわたり通行不能となる、東京湾各港は、非耐震岸壁での陥没や沈下、荷役機械の損傷等により、多くの埠頭で港湾機能を失う、東京湾内では石油等が流出して船舶の入出港が困難となるという指摘もある。

3. 被災地内、周辺での備蓄利用の重要性

緊急支援物資供給の全体像、備蓄との関係をまとめたのが図1である。需要にあわせて供給していくためには、震災発生後の時間軸に沿って、それぞれの段階で、供給源、供給ルートをもっと最適に組み合わせていく必要がある。

一般的には、震災発生後3日目までについては、被災地外からの供給が難しく、被災地内での物資確保が必要であるとされる。しかしながら、今後予想されている大規模地震においては、3日間が経過しても、被災地全域に被災地外から物資を行き渡らせるのは非常に困難になること、同時に必要な物資量が膨大であることが想定され、最低でも1週間程度、被災地内等の物資を有効に利用することを考えざるを得ない。

そのためにはまず、被災地内の都道府県、市町村が保有する公的備蓄が重要な役割を果たすのであり、その量的拡大は欠かせない。都道府県の公的備蓄量については、2010年は乾パンが190万食、インスタント麺類が125万個、米が35万kg、缶詰主食が36万缶、副食が36万缶、飲料水が149万リットルであったのが、2019年にはそれぞれ183万食、22万個、99万kg、111万缶、70万缶、387万リットルと拡大している。市町村の公的備蓄量については、2010年は乾パンが1,342万食、インスタント麺類が6万個、米が533万kg、缶詰主食が319万缶、副食が154万缶、飲料水が2,729万リットルであったのが、2019年にはそれぞれ1,677万食、26万個、3,499万kg、427万缶、

204万缶、2,845万リットルと拡大している⁵⁾。しかしながら、1、2日分の量にとどまっているのが現状である。また、公的備蓄の保管場所の多くは、庁舎、学校等の公共施設であることが多いが、保管、荷役場所としては不適切な場合も多い。民間の物流施設利用も含めた、荷役が容易で、すぐ輸送できる「足がある備蓄」、機動性がある備蓄体制の考え方が重要である。

さらにその不足分については、被災地内のメーカー、卸売業、小売業が保有する流通在庫を、緊急支援物資として転用する流通在庫備蓄が重要となる。地方自治体と民間企業が、有事の際の物資供給にかかわる協定を結んでいる事例は多くあり、その利用が想定されている。しかしながら、これまでの地震においては、被災地内の民間企業の施設の被災、在庫量が少ないなどにより、物資の提供が難しかった事例が多い。倉庫等の施設の耐震化・免震化と同時に、在庫量自体を増やすということも必要と考えられる。

被災地内の対応がまず求められるが、これまでの震災では、被災地内の多くの施設が被災し、さらに情報が混乱し、人的資源も確保が困難であることが大きな問題となった。そこで重要なのは、被災地周辺の資源を有効に使うことである。東日本大震災においては、岩手県滝沢市にある岩手産業文化センター「アピオ」、熊本地震においては佐賀県鳥栖市、福岡県久山町の民間物流施設を、それぞれ1次物資集積所として利用し、有効に機能した事例がある。周辺地域の公的備蓄、流通在庫備蓄を有効に利用することを考えるべきであ

り、地域内の備蓄情報、輸送情報を共有し、物資を効率的にかつ機動的に提供できる地域単位の物資供給システム構築が欠かせない。

4. サプライチェーン全体の冗長性について

災害発生時、物資を確保していくためには、メーカー、卸売業、小売業、さらに一般家庭も含めたサプライチェーン全体での在庫をいかに増やしていくかが鍵となる。

一般家庭においては、最低で3日間分、できれば1週間程度分の家庭備蓄が推奨されている。しかしながら、家庭備蓄として防災用の保存食を保管するのはスペースの面などからも難しい場合が多い。現在の生活スタイルは、いつでも近くの店舗に行けば、商品が買うことができるというのが前提となっており、そのため冷蔵庫などにもほとんど食品が入っていない家庭も多い。現在、農林水産省、あるいは地方自治体が進めようとしている普段から家庭で使う食料品を買い置きし、使った分は補充するランニングストック（ローリングストック）⁶⁾ 方式を定着させていくことが重要である。この普及によって、家庭備蓄量を増大させることとなる。

一方、メーカー、卸売業、小売業の流通在庫備蓄についても、サプライチェーン全体で計画的に用意していくことが必要である。現状として、企業ヒアリングによると、飲料の場合、平均在庫はメーカーで1か月弱、卸売業で1～2週間、加工食品の場合、メーカーは1ヶ月、卸売業が1週間程度となっている。もちろん、売れ筋商品とそれ以外の商品での

在庫日数には大きな差異があり、売れ筋商品のメーカー在庫は3週間程度となる。小売業については、小売業態、商品によって、回転率が大きく違い、加工食品の場合1～3週間とされている。しかしながら、小売業の在庫については、災害発生直後に、消費者が店舗で大量に購入することも多く、すぐになくなってしまいう可能性が高い。

また、ミネラルウォーターの場合、すぐに増産することは難しく、現状でも夏場などの急激な需要増で切迫することがあるとしている。さらにサプライチェーン上、資材のキャップがボトルネックになる可能性が高いとされている。企業の経営効率の観点からみれば、在庫圧縮等の方向に動くのは当然といえるが、災害時対応という面からは脆弱といえる。

このような状況のなか、メーカー、卸売業の在庫をいかに計画的に保持し、災害発生時に流通在庫備蓄として利用するかが鍵といえる。そのため、政府と企業が連携した形で、ランニングストック方式を導入し、サプライチェーン全体の在庫を増大させることを検討すべきである。食料品ではないが、東京都は、東京都石油業協同組合・東京都石油商業組合と燃料の購入・保管の協定を締結している。必要な燃料をあらかじめ購入し、その保管を同組合に依頼し、災害発生時にすぐに確保できるランニングストック方式を導入している。都内の6箇所の指定油槽所、都内の122箇所の指定ガソリンスタンドに燃料を備蓄している⁷⁾。さらに、建設業協会が災害応急対策資材を流通企業から買い取り、協会が買取った災害応急対策資材を、流通企業に保管を委

託している事例もある。

5. まとめ

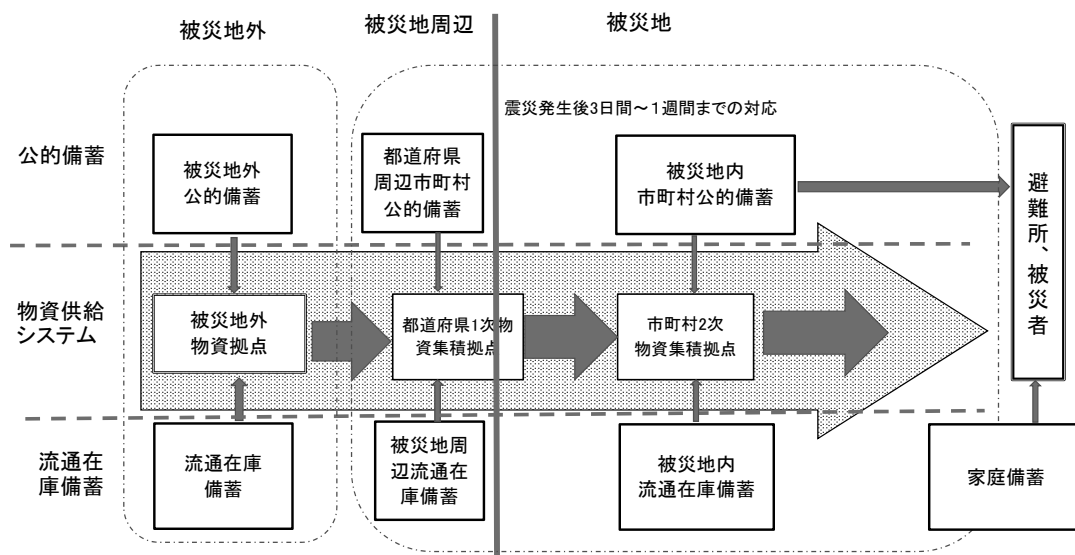
東日本大震災発生以降、物流、ロジスティクスにおける災害対応の重要性の認識は確実に高まった。政府あるいは企業における対応策が進んできたが、本稿で指摘したように、今後発生が予想される大規模地震発生時には、これまでの震災とは違う形で、供給源、物資供給ルート、需要のバランスが大きく崩れることが懸念される。

東日本大震災において、経営効率を追求したリーン型のサプライチェーンの脆弱性が明らかとなった。今後は、災害時対応として、サプライチェーン全体で計画的に冗長性を持つ体制づくりが必要といえる。その方策として、政府、企業、一般家庭でのランニングストック方式の導入が欠かせないのであり、実現に向けて、各主体が連携した取り組みが重要である。

注

- 1) 矢野裕児「緊急支援物資の調達、供給ルート別にみた需給バランスに関する研究」『日本物流学会誌』No.20、2012
- 2) 矢野裕児「ロジスティクスに関する新たな視点－企業のリスク対応への取組－」『流通経済大学流通情報学部紀要』Vol.17、2012
- 3) 中央防災会議「首都直下地震の被害想定と対策について」2013
- 4) 内閣府「南海トラフ巨大地震の被害想定について」2019
- 5) 消防庁「地方防災行政の現況」
- 6) ランニングストックとローリングストックはほぼ同じ意味で使われることが多い。東京都福祉保健局は、「ローリングストック：災害時に備えた食品の備蓄方法の一つで、普段の食事に利用する缶詰やレトルト食品などを備蓄食料として、製造日の古いものから使い、使った分は新しく買い足して、一定量の備えがある状態にしておくものをいう。ランニングストック：施設が最適な規模で生産・営業活動を続けるために必要とされる在庫をいう。」と定義している。
- 7) 大規模災害時における石油燃料の安定供給に関する協定

図1 緊急支援物資供給と備蓄との関係



文部科学省 私立大学研究ブランディング事業
**高度なロジスティクス実現に向けての
研究拠点形成と人材育成**
—ロジスティクス・イノベーション・プロジェクト—
2020年度報告

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
「Private University Research Branding Project」
Logistics Innovation project
2020 Activities Report

流通経済大学では、物流問題研究№69でもご報告した通り、2018年度より「高度なロジスティクス実現に向けての研究拠点形成と人材育成—ロジスティクス・イノベーション・プロジェクト—」を展開しています。ロジスティクスの未来をつくる大学という目標を掲げ、社会システムとロジスティクスに関する研究拠点、地域とロジスティクスとの関係の研究拠点、人材育成拠点の形成を目指しています。

本稿では、社会システムとロジスティクスに関する検討のなかで展開しているパネルディスカッションと「ロジスティクス×社会システム研究会」の概要について紹介します。

パネルディスカッションは、「ロジスティクス2030 –社会システムの変革とロジスティクス・イノベーション–」をテーマとして、一般社団法人日本マテリアルフロー研究センター主催、流通経済大学協賛の「アジア・シームレス物流フォーラム2020」において、オンデマンド配信しました。

「ロジスティクス×社会システム研究会」は、ロジスティクス分野に限らず、様々な分

野の講師をお招きし、今後の社会システム変革の動向について議論しながら、中長期的なロジスティクス改革の方向性について検討していこうというものです。研究会は、2021年3月より定期的で開催しており、内容はWeb配信を行っています。概要も本誌に掲載しております。申し込み方法等の詳細については本学のホームページをご覧ください。

「アジア・シームレス物流フォーラム2020」 一般社団法人日本マテリアルフロー研究センター主催、流通経済大学協賛 ～ロジスティクス2030

—社会システムの変革とロジスティクス・イノベーション—

Reforms to social infrastructure and innovations in logistics

日 時 2020年10月27日(火) 10時～12時(収録日時、オンデマンド配信)

場 所 東京ガーデンパレス(文京区湯島)

パネリスト 秋葉 淳一 氏 株式会社フレームワークス 代表取締役社長 CEO
永井 浩一 氏 日本パレットレンタル株式会社 JPR総合研究所 主席研究員
北條 英 氏 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会 JILS総合研究所長

司 会 矢野 裕児 氏 流通経済大学 流通情報学部 教授

1. パネルディスカッションの趣旨

矢野) 本学では、ブランディング事業の一環として、「社会システムと高度ロジスティクスに関する検討会」を設置し、中長期的なロジスティクスのあり方を検討している。社会システムが変わっていく中でロジスティクスがどう変わるのか、ロジスティクス・イノベーションがどう起きるのか、中長期的に考えてみようというものである。ロジスティクスが転換期にあることは間違いなく、様々な観点から検討が進められているが、多くは個々の検討であり、全体像が検討されていない。検討会ではこうした観点から考えることにより、我々がロジスティクスをどのように展開していけば良いのかといった指針となることを期待している。本日のパネルディスカッションは、ロジスティクス・イノベーションを考えていく時の視点を議論することが趣旨である。2030年以降のロジスティクス像を検討する時に、社会システムの変革動向も合わせて

考えていきたい。それでは、各パネリストから話題提供をお願いしたい。

2. 話題提供

北條) 自身の物流との関わりは貨物自動車の交通から始まった。本日は、日本ロジスティクスシステム協会が2020年1月に発表した「ロジスティクスコンセプト2030」のお話をしたい。コンセプト制作の目的は10年後のロジスティクスの姿を描くこと。スローガンは「デジタルコネクで目指す次の産業と社会」である。コンセプトのOut Lineは趨勢モデルのディストピアと非連続な変容モデルのユートピアのふたつ。前者は、現在の日本の物流課題ならびに世界の中での相対的な地位の低下を放置した場合、国内輸送の主軸である営業用貨物自動車の2030年時点の需給バランスを推定するとトンベースで30%強の荷物の積み残しが発生する、物流がボトルネックになって売り上げを立てられないディストピアモデ

ル。後者は現在の日本の物流課題を解決するために第四次産業革命とも言われる産業構造の変化を取り込んだユートピアモデル。このユートピアモデルを社会実装するための提言がロジスティクスの再定義から始まる7つの提言である。

コンセプト制作の過程で行った調査の話を。アンケート調査で、3つの仮説（非連続なユートピア仮説、ディストピア仮説、連続的な改善仮説）を設定し、どういう特性を持った人達がそれぞれの仮説を支持してくれるかについて5つのロジスティクス指標（SCM、ロジスティクス、標準化、投資、高度人材）で回帰分析した結果、一番興味深かったのは非連続なユートピア仮説だった。この仮説との関わりが強い要素は、荷主企業では標準化、物流企業では投資、両者共通して高度人材であった。

ユートピア仮説の物流モデルを考える際に参考になったのがフィジカルインターネットである。非連続なユートピア仮説を実現していくためには、ドアツードアで実運送から決済までの全てを担う“パケット・ルーティング・ロジスティクス”の概念が必要。この物流モデルを実現するのは従来の縦割りの産業構造を横串で貫く“クロスインダストリー”の形であらわれてくるのではないか。Uberはこの先行モデルと考えられるが、日本では規制があり実現しない。

パケット・ルーティング・ロジスティクスの物流モデル（プラットフォーム）を社会に実装するためにはプラットフォーム/プラットフォームナーが必要であるが、現状の巨大プ

ラットフォーマーとは異なる“公共性”、また、これまでわが国のシステム開発も多くで見られたカスタマイズで稼ぐという発想を脱却した“標準”指向を求めたい。

秋葉） 本日は、ロボ・AIの活用の推進と持続可能なロジスティクスに向けてという内容でお話したい。ロボ・AIの活用の推進については、やるべきことはDXという言葉で言われているが、DXは考え方である。DXはデジタルを使って仕事のやり方を根本的に変えようということなので、単にシステムや自動化機器を入れるということではない。その中でRoboticsは、大きく分けると搬送・アーム型があり、棚を備えた搬送ロボットは多くの企業で導入され使い方も含めてこなれてきた。小型の搬送ロボは、徐々に導入されているが成果はこれから。ポイントとなるのはアーム型で、ケース単位での積み下ろしをするものとピース単位で掴むものがある。前者は、ソフトウェアの進化によりスピードが倍になった。後者も掴む精度が上がり、掴める種類も増えている。最後に、持続的なロジスティクスに向けては、今後、ラストワンマイルが益々大変になることを前提にすると、改めてSCMの目的（無駄をなくす）を考えたい。近年注目されている物流系スタートアップは、実行系業務プロセスでのデジタル活用に着目しているが、根本的解決には計画系業務プロセスでのデジタル活用が必須である。1990年代後半から実施されたSCPは、メーカーが実施したのはPush型であり、Pull型に変えていく必要がある。固定概念を外すことや制約を外すことが重要である。今後は、多

様な技術をコントロールすること、すなわち Orchestration（ネットワーク全体の最適化、さらに複数のネットワークをジョイントさせた最適化へ）がポイントと考えている。

永井） 今日、2030年までに求められるロジスティクスの視点ということで、ビジネス・ロジスティクスからソーシャル・ロジスティクスへのアプローチという話をしたい。まず、消費者の行動について、日本における消費財の購入方法の中心は、依然として店頭での購入であるが、今後、店頭購入機会の減少や小ロット商品の選択可能性が高くなる。

こういう状況の中で自宅配送の増加が想定されるが、生産者から消費者までの流通経路を考えた場合、個々の流通経路によって大きな差が生じてくるのではないか。従来型のメーカーから卸売業・小売業を経由した消費者への経路の他、ECによる多様な経路が出てくる。そのため、減少していく物量の中でいかにロスをしないようにするかが課題となってくる。

パレットの荷姿で考えると、従来は一定程度のロットをパレットに載せることで積載効率を維持する事が出来ていた。現状は、多様な商品を重層的に載せて輸送を行うことで積載効率を維持している。極論ではあるが将来はパレットがなくなるのではないかと想定する必要が出ている。

今後、流通経路が多岐にわたる中で物流を維持して行こうとすると、多数の専用拠点を利用した従来型のネットワークが維持できなくなり、今後は拠点の集約が平時でも検討しなければならない。

ソーシャル・ロジスティクスへのアプローチは、コロナ禍の中での緊急時対応が常態化してくることを念頭に置く必要がある。これは自社のみでは対応できないことを意味する。代替可能なネットワークとは、平時から1箇所がだめになったら他から届けられる環境を具体的に検討していく必要がある。

3. パネルディスカッション

社会システムの変革について

矢野） 社会システム全体の動向とロジスティクスの関係を考える時、3つの題目がある。1つは社会システム全体の動向は、ロジスティクスに大きな変革をもたらすと想定されること、2つはそこで特に考慮すべき社会全体の動向は何かということ、3つはロジスティクスに具体的にどのような変革をもたらすと想定されるかということ。まず、ロジスティクスに大きな変革をもたらすのは何かを伺いたい。

秋葉） 人口動静がすごく効いてくると思う。人口が減るとロジスティクスの商売が成り立たなくなる。例えば、市場のあり方が問われ、市場の機能を日用雑貨も含めた配送拠点に転換するということも考えられる。

北條） 世界を考えると2つ言いたい。1つはあらたな冷戦で、特にグローバルSCMはその影響を強く受けるのではないか。二つ目は脱炭素社会である。日本も脱炭素の方針を出したが、2030年から2050年にかけての動きは物流にも大きな影響を及ぼすはずだ。

永井） 今までの緊急事態は一過性であるが今

後は緊急事態が常態化していく。さらに人口減少とあわせて社会全体としてロジスティクスを考えることが重要となってくる。つまり、今後のロジスティクスの考え方としては、ビジネス・ロジスティクスだけではなくソーシャル・ロジスティクスを前提に共通化していくことが求められる。

ロジスティクス変革のキーワード

矢野) 例えばこれまでの経済は集積が前提であり、それにあわせたロジスティクスが展開されてきたが、それが変わるといった影響は大きい。社会システムの変革はロジスティクスに大きな影響を与えるが、そのなかでロジスティクス変革のキーワードとしてどのようなものがあるか。

秋葉) フィジカルインターネットについて、どこまで整理されているかがポイント。きちんと理解をした上で共通化していくことが重要ではないか。

北條) 国内人口が大きな影響を与える。ドライバー不足の中でシェアリングは必然となる。その際、物流にもプラットフォームが必要になる。プラットフォームはできてもその上で正当な利益を上げて持続可能なビジネスを展開するプラットフォーマーが誕生しなければプラットフォームは絵に描いた餅になるだろう。荷主主導型の共同物流ではなく、野心的な3PLや社会的課題解決に対する高い志を持ったベンチャーの人達の手によるプラットフォームに期待したい。

永井) ECがメジャーとなると家庭までロジスティクスが入ってくる。共通化して誰でも

輸配送できるのが新しいロジスティクス像かと思う。欧州の考え方であるフィジカルインターネットなどを参考にし、企業が共同で検討していくことが重要である。

ロジスティクス変革について

矢野) ロジスティクス変化に関していくつかのキーワードが出てきた。フィジカルインターネット、プラットフォームというキーワードが様々な場面で聞かれるが、その一方で具体的に誰がどういう形で運営するのか、そしてそれ自体がどこまでオープンに仕組みとなるのかがよくわからないという印象がある。また、ロットの話は極めて重要であり、標準化、効率化も妨げている。そのあたりでいくつか話を伺いたい。

秋葉) 概念から抜けていないのがフィジカルインターネット。きちんと詰めていくと、ロットをどう流していくのかということになり、民間だけの議論ではなく官も含めてきちんとする必要がある。ただ、時間をかけて詰める話とそうではない話を区別する必要もある。最近、建材系や飲料系のプラットフォームを作る目的の情報共有は出てきているが、それぞれがネットワークを構築すれば終わりではなく、ネットワーク間を跨いでできるような仕組みが必要。その際、情報共有は絶対条件で、その上で複数社のトラックを融通し合うことやモーダルシフトの積み替えをもっと簡単にするなど、仕組みを変える取り組みをできるところからやることが重要ではないか。

北條) フィジカルインターネットの現実味は正直言ってわからないところがある。今の主

流の物流モデルはハブアンドスポークだと思うが、Cの世界でヤマトと佐川のハブアンドスポークを共有するだけでかなりのネットワークになるはずだ。ただし、両者は競争しているので、主戦場であるだろう大都市では無理かも知れないが過疎地でやれば良いと思う。

標準化が進まない原因のひとつに、日本のBの世界の物流が過剰品質になっていることがあると思っている。品質を上げるというのがドグマになっているのではないか。Amazonの物流のおおらかさは学んでも良い。緩くても幸せな物流を作った方が良い。

標準化では商慣行を本当に何とかしなければいけないと思っている。食品流通で言えば、特に、製造と卸の間では、現状でドライバーが担っているような物流のサービスレベルが反映されない値決めとなっているのではないか。こういうところを直さないとサプライチェーンを通じて合理化はできない。それから、Bの世界では、先の過剰品質の問題と相まって、ドライバーの仕事（付帯業務）が多いため折角荷物とトラック（ドライバー）のマッチングができて、ドライバーが初めての届け先に行った場合、荷降しの仕方や検品のやり方がわからずにまごまごしていると届け先のひとに怒られてしまうこともある。大きなビジョンのもと、ここで取り上げた業務プロセスも含めて、標準化という“手段”をどう使っていくのかが大きな課題である。

永井) 一般論になるが庸車でも効率的な運用ができていないと聞いている。例えば、帰りのトラックの積載状況が把握できず空のまま

回送しているケースが存在しているのが実態と思われる。この空での回送の情報を開示することで、車両を必要としている事業者と情報をマッチングすることにより、少ないトラックでより効率的な輸送を実現することになる。また、合わせて手積み手降ろしなどの悪しき風習もなくして効率化に持っていくのが重要である。相手のことも考えて物流の効率化を考えるとともに、物流の考え方を変えていく。単にコストを下げるということではなく、費用対効果という視点で効率化を進めることが重要である。

物流業はどのように変革するか

矢野) トラックドライバーの数が減る中で、輸送資源を最大限生かしながら効率的にやっていく。そうすると、今までの物流産業や物流業のあり方も変わってくる。荷主と物流企業の関係も変わるし、シェアリングの話も当然、出てくる。そこで、物流業が今後、どう変わっていくのかを伺いたい。

秋葉) 今までの商売は店に届けそこからは消費者が持って帰ることを前提とした物流で、そこから宅配が出てきて集荷の仕組みを整えた。しかし、消費者の生活の仕方が大きく変わり労働者の不足やコロナ禍となると、全く違う考え方をするのが自然である。ロジスティクスを社会インフラとして捉えるのであれば、ベースとなるインフラを単純に民に任せて良いのか。また、商売が事業として成立しているのか。例えば、隊列走行はできて、商売としては誰も手を挙げていない。ユニバーサルサービスを半官半民で考えても良い

かも知れない。

矢野) 物流計画は国レベルではできていても、地域の計画はない。地域ごとに県や市町村が計画を作る必要があるのではないかな。

秋葉) 地方の市場の問題がある。建て替えはしても人口が減るため、エリアに対しての物流機能を考えるべきである。そうすると、そこでも卸や仲卸を含めて共同という話が出てくる。市場も民や官が運営しているが、どちらかでやるということではないかも知れない。

北條) エリアの話をする、地域物流については、東京都市圏では10年に1回、物流を調査しており、それをもとに東京都などは物流計画をたてている。そのような動きがもっと広がれば良い。別の切り口では、スマートシティーの交通版としてMaaSがあるが、MaaSは多くの場合人流がメインになっていて物流は見落とされてしまいがちだ。

また、多くの物流ネットワークを持っていると思われるJAは、その活用方法を考えることが重要だと思う。何もしないとビジネスセンスのある農家は付加価値の高い野菜を独自ルートで東京や大阪に持って行ってしまう。

物流事業者の問題については、本当にビジネスをしているのかと思うときもある。例えば、トラックの契約形態として車建てと個建てがあるが、荷主チャーターの車建ての場合、ロードファクターを上げようとするインセンティブが働かないのではないかな。どのように利益を上げるのかについて経営的な側面から取り組めば4割を下回っている現在のロード

ファクターやドライバー不足も変わってくると思う。利益向上には、データをどう使うのかがとても重要で、Bの世界でも荷主の送り状のデータを活用すれば共同物流などの提案もできると思う。依頼された業務を確実に遂行することが尊いことはもちろんだが、事業者から一歩踏み出た会社・企業になって欲しい。

矢野) 物流事業者はデータをどう扱うのか。その使い方が変わっていく可能性があるのではないかな。例えば、コロナ禍では携帯電話の情報からどこで密集しているかなどが分析できる。

永井) 情報の連携という観点では、メーカー、卸、小売がそれぞれ完結しているのが現状。それらをつないでいるのは紙の伝票というのが実態。個別情報を共有できない土壌であれば、共有化していくためのプラットフォーム戦略が長期戦略として必要ではないかな。現在あるものを壊すのは現実的ではなく、今あるものをどうトランスレートしていくのか。官民なのか標準化団体なのかかわからないが、一緒に取り組んでいくことが必要である。

ロジスティクス改革に向けての課題

矢野) 改革に向けての課題という意味では、標準化や商慣行の見直し、デジタル化の進展が挙げられる。これらを議論し始めたら時間がかかるが、どのような課題があるのかを簡単に伺いたい。

秋葉) 標準化は自分に合わせるという話になりがちである。既にシステムが出来ていて壊せる訳でもないのに、どう変えていくのか。

どうすれば、全体的にメリットが出せるかをきちんとしないといけない。ただ、これまで民主導でやってきていても、それが出来ていない実態の中で誰が主導権を持つのか。データが集まってもそれを誰が管理するのか。データバンクのようなものが存在してそこが管理することが必要かも知れない。また、データの使い方として、二十数年前まではメーカー主導でやってきたが、消費者主導でやっていくべきだと考えている。計画的な取り組みということが無駄をなくす方法だと考えており、Pull型のサプライチェーンプニングができる環境が必要だと思う。

北條 視点を変えて2つ話したい。一つは、この国でロジスティクスは理解されているのかという点。物流は活動であるがロジスティクスは戦略である。ロジスティクスはトップダウンであり、現場からの改善の積み上げでは戦略にはならないと思う。そこを何とかしないとイケないと考えている。このような問題意識から、「ロジスティクスコンセプト2030」の提言の中で、(JISの物流用語の)ロジスティクスの再定義が必要としている。

二つ目は、提言の最後の7となるが、人材の問題を挙げたい。ロジスティクスに理系の人材に来て欲しいがなかなか来ない。JILSの法人会員中でも、ロジスティクスやSCMの専門人材のキャリア採用を行うなど、採用の仕方を変えてきている企業がある。

永井 何にいれて物を運ぶのかということが重要だと思う。小さいロットで動くことを前提にユニットロードシステムを再度構築すべきではないか。この議論が必要である。また、

それから派生することとして、何に積載してどう運ぶのかなどの物流の慣習を平易なものに変えていくことが重要なのかなと思う。標準化と言いながら商慣行も合わせてやっていけないとできない問題も多い。

中長期的なロジスティクスの展開方向について

矢野 最後に一言ずつ、今後の中長期的なロジスティクスについて、どういうことを考えるべきかについてお願いしたい。

秋葉 ロジスティクスに関わっている人とそれを利用する人、という大きな分け方があるとするれば、利用する人に対しては、ロジスティクスの重要性への理解が進むべきで、ロジスティクスが持続可能でないと生活が成り立たないことは理解していただきたい。そのためには、サービスに対する対価を支払うようなことをする。一方でロジスティクスに関わる人は、わがままを聞くのが差別化ではないという認識のもと断ることは断るべきである。また、システム投資ではなく、インフラを整備するとか、仕事の仕方をこのタイミングで明確に変えて、ロジスティクスを持続させていくということを意識していただきたいと思う。

北條 一番気にしているのが次の2040コンセプトであり、Pier to Pierの世界で物流ができないかと考えている。原理的にP2Pが可能なインターネットの構造の中で、多くの人々が通る特定の結節点としてできているのが今日の巨大なプラットフォーマーと見做すことができる。そうではない根本的に自由な繋が

りができないかと考えているのが2040コンセプトである。

永井) 全体最適とは何かを考えている。これまで、企業の中で完結していたが、企業のみならずエリア、日本、アジアなどの全体最適を踏まえて物流はどうあるべきか、ということを考えていくべきで、日本だけでは物流が成立しえなくなっている中で、一緒に考えて行ければと思う。

矢野) ロジスティクス改革に向けて、様々な提言がある。しかしながら、それぞれの思いで勝手に議論をしていることも多い。例えば全体最適についても、何となく漠然といわれており、そういう言葉を明確に定義し、枠組みを考えて進めないと、結局は実現しないで、夢に終わってしまうのではないか。その意味では、いろんな業界、立場の人が話し合って、枠組みを明確にして、進めていくことが必要ではないかと思う。

「ロジスティクス×社会システム研究会#1」 ～ESG、サステナビリティを巡る最新動向と 世界経済フォーラムのGREAT RESET～

The latest trends in ESG and sustainability and GREAT RESET
from World Economic Forum

日 時 2021年3月3日(水) 14時～15時30分(ライブ配信)

場 所 東京ガーデンパレス(文京区湯島)

講 演 者 蛭間 芳樹 氏
株式会社日本政策投資銀行 産業調査本部 産業調査部 兼 サステナビリティ
企画部 兼 インダストリー本部 調査役

司 会 矢野 裕児 氏 流通経済大学 流通情報学部 教授

講演

1. 認識共有

コロナを機に色々なことを改めようという機運がある。一人ひとりが新しいことをしないと組織や社会は変わらない。物流、ロジスティクスについても様々な問題・課題がコロナ危機前からあるが、現場の一人ひとりの行動が原点だと思う。私達の銀行の金融機関としての役割は、社会やお客様の課題を解決するような金融機関でありたいということ。コストだとしかみなされない防災、環境、健康などは、コストではなく企業の価値であるという立場で2004年頃から格付け融資という金融商品を買ってきた。社会的な価値と経済的な価値を実現するような金融機関でありたい。

自分のキャリアは、ロジスティクスに少し関わっている。入行直後、支店の物流班に配属された。伝統的な営業倉庫さんから物流不動産を含めた案件を担当していた。

その後は学生時代の専門が都市防災ということもあり、内閣府のBCPのガイドライン改訂のための委員、国土交通省の広域バックアップの専門部会の委員を担当した。災害時のロジスティクスをどうするかということであり、その後も物流事業者さんとは多面的なお付き合いがある。

2. ESG、サステナビリティの最新動向

本日の結論は2つ。一つ目は長期の時間軸を持って下さいということ。その時に今のビジネスモデルは持続可能ですか。そのための経営を今、していますかということ。2つ目は、色々なステークホルダーとコミュニケーションしていますか。隠してないですかということ。これらは、まずESGです。環境・社会・ガバナンスがとても大事だということが背景にある。2006年のあたりから国連が言い始め、その重要性に最近気づき始めたというのが足元の流れである。具体的なテーマは、環境では気候変動、生物多様性、エネルギー

効率、水などの観点、社会では顧客との関係性、人権、雇用契約など、ガバナンスでは取締役や外部監査役がどうなっているか、賄賂はないか、株の持ち合いをしていないかなど。ESG投資の参加機関はどんどん増え、投資の中でのメインストリームになっているのは不可逆であり、日本でも同じ状況である。5年ほど前の運用残高は1兆円に満たなかったが、2005年からは僅か5年で300兆円になった。2015年には国連によりSDGs（持続的な開発目標）が採択され、その中でESGなどにも配慮した責任投資原則が提唱されている。炭素の側面ではパリ協定で、実質ゼロを目指す目標が掲げられた。気候変動リスクに対してどうなっているのかの会合が設置された。2015年だけでも、これらのイベントが同時に起こっている。国内では、ガバナンスを厳しくする法制度が始まり、公的年金の運用機関（GPIF）がESG投資を行うと宣言し、日本の様々な機関投資家はESG投資に向かった。

ESG投資は、投資判断に使われているのは事実で、97.3%の投資家が参考にしてしている。ESG投資で見るのは、どのような役員がどのような議論をしているのか、気候変動に対する対応を知りたいなど。ただ、稼ぐ力は無くさないでくれということで、稼ぐ方をどう変えるかということと理解して欲しい。さらに中長期に稼ぎ続けることができるか。それに対する危機管理や成長戦略はできていますかと言うことがESGの観点から問われている。日本企業が国内や海外で悩んでいるのは、それぞれのパラメータの違いである。例えば、人口では日本は減少、海外では増加

という異なる市場動向に対してどう対応していくのか。

また、日本で気候変動と言うと物理リスクの話ばかりになるが、ESG投資の文脈では移行リスクへの対応も聞かれる。エネルギーや脱炭素化への対応はその象徴だ。ルールが変わった時にどう対応するかがとても大事だ。ESG投資では、投資ばかりではなく評価をしている人もいる。統合報告というガイドラインがあり、これに準拠して情報を出さないといけない。評価機関はアンケートなどで格付けしている。有名な機関は、CDP、MSCI、モルガン・スタンレーなど、データ提供はブルームバーグなどで、日系企業はいない。ESGを巡る情報創造、評価などのエコシステムは既に確立しているが、日本はこの5年間、ほとんど存在感を示すことができなかった。

ESGレーティングの主要なプレイヤーはFTSE Russel、MSCIの2社であるが、ある研究会での評価の相関関係と見ると、評価機関によっては評価の重みが大きく異なり、目利きについては発展途上である。また、欧州ではISOにするという動きがあり、そこにはフォローしていく必要がある。

時間軸については、最低でも2030年までは持っておいて下さい、できる限りは2050年、最近では2080年、2100年になっている。2050年に対しては、2045年は技術的なシンギュラリティと言われ、その時に企業はどう生き残るのか。その先は次世代のステークホルダー、小さな子供や経営者の孫の世代を考えた時に、どう事業継続するのかという位の時間軸である。

まとめると、ESGやサステナビリティとは、長期的な稼ぐ力の持続性を教えて欲しいと言うこと。Eの側面、Sの側面、Gの側面、色々な側面から見られると言うこと。日本の企業はやっていても情報の出し方やコミュニケーションの取り方がまずいといったことも少なくないが、ESG投資家との付き合いも大事だと思う。最近は株主説明会とともにESG説明会を開催する企業も増えてきている。こうした動きは大手ばかりではなく、地方中堅も含めてサプライチェーンと言う視点で捉えられているため、大手ではないから関係のない話ではない。

3. 世界経済フォーラムのGREAT RESET

BCM格付けという2012年にできた商品は海外でも知られており、世界経済フォーラムで取り上げていただいた。私は2012年からグローバルリスクのチームに入っている。このチームの、キャッチフレーズは、災害は忘れた頃にやって来ないと言うことであり、危機が常態化した中で経済をどうしていくかの共通認識が、このチームの活動の原点である。

グローバルリスクのカテゴリーは、まず経済があり、他に環境、地政学、社会、技術がもたらす世界経済への負の影響を察知して、対応策をとる必要がある。有名なのがグローバルリスクランドスケープで、気候変動などの環境関連への心配、生物多様性、パンデミックなどのリスクを俯瞰してみることができる。近年のトレンドとしては環境が重要視されて来っており、環境は経済の対策であるという認識が定着してきている。今年の世界経済

フォーラムのグローバルリスクレポートでは、感染症よりも気候変動が強く出てきている。気候起因により新たなウィルスが出てくるとし、リスクのドライバーは気候変動でその原因を作っているのは人間だと言うことである。

第4次産業革命とGREART RESETは近い。第4次産業革命といえば、経済産業省がいうコネクテッド・インダストリーであるが、革命として捉えているかどうか。イノベーションについて技術の革新と訳した時期があり、技術をどんどん詰めれば良いということになり、結果として外国企業にプラットフォームを取られた。第4次産業革命で言うと3Dプリンターは優れた技術であるが、3Dプリンターに関連する特許など、最も投資しているのが物流会社のDHLである。これは業種・業態の境がなくなっている中で、在庫を持ちたくないメンテナンス品を3Dプリンターで製造して配送することを狙っている。サプライチェーンを見渡した時に自分達が影響を及ぼすことのできる範囲を規制で止めているが、それを壊していくのが革命である。

最後に、GREAT RESETについて、世界経済フォーラムでは、第四次産業革命の中でコロナが起きたことからコロナを機に過去を断ち切るよい機会と捉えている。昨年6月に開催されたセミナーでは、欧州を中心としたエネルギー戦略、ドイツを中心とした第四次産業革命、イスラエルを含めたサイバー関係、中国の健康シルクロードなどのお披露目があった。その中で価値と価格が違うという言葉

葉があり、我々は価値を見失っていないかと言っている。日本に当てはめると、我々の社会は価格に見合った価値を提供しているのかということである。

気候リスクは世界的に注目されており、今年11月開催される予定のCOP26の主要なテーマが気候変動である。SGDsでもそうだが経済システムは社会システムなくしては実現できない。社会のシステムは生態系システムがないと実現できない。

対談

矢野) 日本企業は、長期的な戦略を立てるのが苦手な傾向があり、せいぜい2030年頃まで。それ以降の長期的な戦略を考える場合、自社が作り出す価値は何かということを考えることが極めて重要であり、社会に対して価値創造していくという視点が欠かせないと思う。

蛭間) 自分達や自分達の業界を再定義することは大事。デジタル化するほど標準化が重要となり、一斉に世界標準の流れになる。この足元の5年、10年がコロナ後のニューノーマルを創れるかどうかの瀬戸際であるが、国内で変革のマインドが弱い気がする。

矢野) 2020年までは20世紀の延長できており、これから本当の意味での21世紀が始まる。例えば、これまでは人口や経済の集中が当然であったが、そのままで考えて良いのか。

蛭間) トヨタの新しい都市づくりの取り組みは大きな仮説であり、移動の観点、ライフスタイルの観点、エネルギーの観点など多様な観点があり、そういう取り組みが沢山出てき

ても良いのではないかな。実験的な取り組みを世界に対してアピールしていくことも大事。

矢野) DXの議論が花盛りだが、本当の意味でのDXは何かを考えると取り組みが難しい。本来はビジネスモデルの変革が必要であるが、小手先の変革の場合も多い。欧米のようにSDGsの視点からビジネスモデルを捉えると言うような発想も必要である。

蛭間) デジタルとサステナビリティは両立するというスタンスであり、むしろ互いに高めあう要素であるとの認識である。ESGの中で大事なものは、G（ガバナンス）だと思う。誰はどのような体制で変えようとしているのか。また、日本ではDXが遅れていると言われていの中でスマートファクトリーでは進んでいる。しかし、工場だけで終わってしまうと、一次データを活用してどう商売しようかという、経済システム全体の変革の話にならない。

蛭間) 物流の現場では、労働時間が長い。聞くと1/3は待ち時間と昔顧客から聞いたが、それは解消しつつあるのか。

矢野) 以前よりは、多少よくなっているが、解決していない。サプライチェーン全体での最適化の議論になっておらず、今後検討が必要である。その場合、長期的に考えることが重要である。

蛭間) 総合物流施策大綱は、もう少し風呂敷を広げても良いのかなと思う。

矢野) もう一つ社会との関係でどうあるべきかと言う議論もある。災害や社会的弱者、地域創造などにどう関わるかなども重要。物流は、根本的に価値を作るというところに関わっていかないといけない。

蛭間 全く同感である。サザエさんに出てくる三河屋さんは大事。プッシュ型で運んで来るのに加えコミュニケーションも取れる。それも大きな価値であるが、それを忘れて価格だけ追い求めてきてしまったのではないか。10年後、20年後にどういう人達に入ってきて欲しい業界になるということも重要な視点。

矢野 ラストワンマイルのあり方も単なる効率性ではなく、価値を含めて考えないといけない。物流事業者は価値の作り方を長期的な視点で考えることが重要であると改めて感じた。

蛭間 昨年末、空飛ぶクルマに投資し、それを社会実装するための議論をしている。人が介入して行うサービスは何か、その場合の価値は何かと言うような議論もしていけば良いと思う。

「ロジスティクス×社会システム研究会#2」

～Disrupt, or be disrupted:創造的破壊の時代の生存戦略～

The Strategy of Survival in the age of Disruption.

日 時 2021年1月18日(月) 18時～19時30分(収録日時、オンデマンド配信)

場 所 東京ガーデンパレス(文京区湯島)

講 演 者 葉村 真樹 氏
東京都市大学 総合研究所 未来都市研究機構 機構長・教授
ボストン コンサルティング グループ (BCG) パートナー&アソシエイトディレクター

司 会 矢野 裕児 氏 流通経済大学 流通情報学部 教授

0. 自己紹介

東京都市大学ではメディア戦略・イノベーション論・スマート社会創生論などの教鞭を執るとともに都市のデジタルトランスフォーメーションをテーマに、産官学共同研究を推進している。2019年3月までLINE株式会社執行役員(法人事業戦略担当)。インターネットプラットフォーム企業での経験が長く、Google日本法人で経営企画室 兼 営業戦略企画部統括部長、ソフトバンクでiPhone事業推進室長、Twitter日本法人にてブランド戦略部門の日本及び東アジア統括等を歴任した。

それ以前は、富士総合研究所で、中央官庁・自治体の政策策定支援業務に従事後、博報堂にてブランド戦略立案、新規事業開発業務に従事していた。

東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻博士課程修了、博士(学術) コロンビア大学建築・都市計画大学修士課程修了、M.S. in Urban Planning

1. 人間中心に考える

英文学者・社会学者のマーシャル・マクルーハンとは、著書「メディア論-人間の拡張の諸相」の中で、「すべてのメディアは人間の機能および感覚を拡張したものである。」と言っている。テクノロジーは、人間の機能及び感覚の拡張であり、人間の頭、体、手足などを技術に例えると、消化器・肺・心臓・血管などの拡張は「エネルギー」技術の進化となり、目・鼻・口・耳そして脳の拡張は「インフォメーション」技術の進化となり、手・腕・脚の拡張は「モビリティ」技術の進化となる。さらに、人間機能の拡張は、目的を実現する手段となり、その際、目的達成のためのValue Chainの形成が重要となる。

また、Value Chainの形成を「業界ポジショニング」、人間機能の拡張による目的達成のための手段を「自社の経営資源」とすると、これらを繋げる「Design Thinking」が重要となる。

Googleは、「ユーザーに焦点を絞れば、他のものはみな後からついてくる。」とし、Amazonは、「地球上で最もお客様を大切に

する企業であること」としている。

ここで、日本のRFIDを使った無人コンビニと米国のamazon goの店舗戦略の違いを見ると、日本の無人コンビニは顧客の協力による業務の効率化を目指すのに対し、amazon goは顧客に負担を強いることなく楽しい買い物を目指しており、前者を「Inside-out」、後者を「Outside-in」と考えることができる。

2. 存在価値を極める

進化生物学者のデイヴィッド・スローン・ウィルソンは、「種は新しい環境に遭遇すると幽霊と踊りはじめる…突如自分のパートナーが姿を消してもそのままの姿勢で踊り続け、やがてフロア中央の底なし穴にひとりずつ落ちていく。」としている。1997年から2017年の間の企業の盛衰を順位で見ると、20年間で順位は大きく変わっているが、Microsoftは3位を維持している。Microsoft Corpのサティア・ナデラCEOは、「地球上のあらゆる場所にいる人や組織に、もっと多くのことができる力を提供する。それが、私たちのキーワードだ。重要なのは我が社のテクノロジーではなく、我が社のテクノロジーによって他の人は何ができるかだ。」と語っている。同社の成功の本質は、自社の顧客価値に注力していることにある。

自身がITに興味を抱くことになったきっかけは、チャールズ・シュワブ社長兼CEOのデビッド・S・ポトラック氏の著書「クリック&モルタル」だが、同書では、「インターネットやそれを取り巻く技術は、私たちの誰もが、より力強く、より責任を持ち、それがなくて

はできなかった方法で他者に貢献することを可能にしてくれるものだ。」と語っている。

すなわち、新しい環境に遭遇した場合、「自分が生き残るためには何をすべきか」ではなく、「自分は世界に何をもたらすべきなのか」と考えることが必要で、存在価値は自分ならではの価値と他者（顧客）が求めている価値が交わるバリュー・プロポジションが存在価値となることに留意する必要がある。

自身は、マツダのマーケティング戦略づくりに関わったが、同社が生き残りとして注力したのは、競合に勝つことではなく、自社のバリュー・プロポジションが何かを見極めることだった。同社は、心ときめくドライビング体験とものを動かすとき湧き上がる歓びから、“Zoom-Zoom”という走る歓びをバリュー・プロポジションとした。

3. 時空を制する

経営学者・未来学者のピーター・F・ドラッカーは1973年発刊の『マネジメント:課題・責任・実践』の中で、「いまや、主な社会的課題はすべて、永続的存在としての組織の手にゆだねられた。現代社会そのものの機能が、それら組織の仕事ぶりにかかっている。」としている。つまり組織=企業に求められているのは、社会的課題を解決することである。

そして、そのような社会的課題を解決するのが、イノベーションである。しかし、イノベーションで世界は本当にもっと「豊かに」なれるのだろうか？

実は、多くの人は、イノベーションについて誤解をしている。ハーバードビジネスス

クール教授のクレイトン・M・クリステンセンは、「イノベーションは技術進歩ではない。次々と市場化される新しい製品やサービスや技術。こうした現象のほとんどは、「進歩」であって、「イノベーション」ではない。」としている。

また、イノベーションに関しては、2つの誤解がある。一つは先端技術さえあればイノベーションを興すことができるという誤解。二つはイノベーションに時間とお金がかかるのは技術開発のためであるという誤解である。

イノベーションには、効率化、持続的、破壊的な側面を有しており、日本企業は、効率化イノベーションが得意であっても破壊的イノベーションは不得手である。破壊的イノベーションは、効率化や持続的イノベーションに比べて短時間で市場規模を拡大できる。

イノベーションにとって大事なものは、課題の背景にある「メカニズム」を踏まえた上での「市場開発」が不可欠である。

理論物理学者のアルベルト・アインシュタインは、「世界の諸問題を解決するためには、以前その問題に対する解決法を考えた時と同じ考えでは、何も解決しない。」と言っているが、常に過去の常識にとらわれず、本質を見つめて新しい価値を創造していくという姿勢が重要である。

そのような新しい価値の創造という観点では、まず第一に、より多くのユーザーの時間を奪う、時間を短縮して新たな時間をつくる、無価値だった時間に価値を与えるという発想で、時間を制することも重要である。

さらに重要なのは空間を制するということである。しかし、空間を制するといっても、かつて重要だった地理的空間ではなく、人的空間を押さえっていくという考え方が重要となってきた。なぜならば、2006年12月25日 & 2007年1月1日合併号のタイム誌“Person of the Year 2006”では、「あなた。そうです、あなたです。あなたが情報時代をコントロールするのです。あなたの世界へようこそ。」と記載されているように、物事の主導権というのは、個人へとゆだねられる時代となったからだ。

そうした中で、シェアリングエコノミーにおいては、個々人の「評価」を金銭換算できる経済空間＝評価経済の形成が求められるようになった。ブロックチェーンの時代は、特定の主体ではなく、個人間で信用と報酬をもとに価値を流通しあう時代となるであろう。

そうした時代にもう一つ注目できるのは、トークンエコノミーである。トークンエコノミーでは、従来の貨幣経済では自然資本や人工資本の一部のみが貨幣を介して交換が可能であったのが、トークンエコノミーは社会資本を含めたすべての資本を含めた経済を実現する。

Amazon.com, Inc.のジェフ・ベゾスCEOは、「テクノロジーでカスタマーの体験を改善できることはまだまだたくさんある。それどころか、テクノロジーの変化のスピードは加速し続けている。そういう意味で私たちは常に”It’s still Day1”だ。しかも、まだ夜明けを迎えたばかりの。」と語ったように、これからも常にテクノロジーは進化し続け、

テクノロジーの進化に合わせて、私たちも自らを変革し、よりよい社会を作っていくという姿勢が必要であろう。本日はご静聴ありがとうございました。

対談

矢野) イノベーションを進めていくときに、破壊的なイノベーションをどのように考えるかが議論になると思う。Amazonのお話の中の買いたい物を手に入れるところで、物流がどのようにかわるか、あなただけのものを欲しがるときに、物流がカスタマイズして価値を付ける可能性があると考ええる。

葉村) 物の消費は増え、物流も増えていくのは確実である。自分が買いに行くより物が来てくれる状況が更に増えていく。ただ、ユーザーの観点に立った場合、自分だけの物が欲しいなど、沢山のニーズがある。一方で、仕事がない人に対してどうマッチングできるかなど、価値をつけられることは多い。

矢野) ユーザーニーズに対してどのような価値を創造できるか。これは人間中心の視点であった。もう一つ、時空を制するについて、特に時間のところで物流はものすごく関係している。例えば、買い物一つとっても、時間価値が関わっていて、省略したいことと省略したくないニーズがあるが、物の流れがそこにどうやって関わっていくのが重要ではないか。

葉村) 例えば欲しいと思った瞬間に、家に帰った時に同時に届いているなど、時間を制するというのはそのような話だと思う。

矢野) クリスマスプレゼントの箱を開ける時の楽しみなどは失せている。そういうところに訴えかけることができれば。

葉村) 例えば、Appleの梱包は感動を狙っている。そこに特化した梱包の企業があってもよいかも知れない。友人や親に花を贈る際には、相応のサービスが求められるが、それのできる事業者はあまりない。それらを積み上げると、大きなマーケットになり、いろいろな方向性が考えられる。

矢野) これまでは効率化の視点からのイノベーションの話が中心であった。今後は、破壊的なイノベーションをどう考えるかが重要である。

海運活用による長距離トラック輸送の輸送力確保と働き方改革 ～航路サービスの現状と活用意義～

Improvement of Truck Transportation Capacity and Driver's Working Style by Using Maritime Transport



加藤 博敏：復建調査設計株式会社 企画開発本部 技師長

略 歴

1986年 京都大学大学院工学研究科修士課程、2019年 筑波大学大学院システム情報工学研究科博士後期課程 修了。博士（社会工学）。1986年運輸省（現国土交通省）入省後、港湾局、国土計画局、内閣府（科学技術政策担当）、（一財）運輸総合研究所などの勤務を経て、国土技術政策総合研究所を最後に退官。2019年より現職。現在、敬愛大学、（一財）みなと総合研究財団の客員研究員を兼務。

[要約] トラックドライバーのなり手不足・長時間労働などが課題となる中で、様々な働き方改革の取り組みが進められている。これらの一つとして、ドライバーの過重労働解消等のため、労働基準の厳格運用がある。また、バブル期に物流業の労働力不足の対策として提唱（1990年）されたモーダルシフト（長距離トラックの幹線輸送機関の海運等への転換）が、改めて注目されている。本稿では、労働基準の厳格運用が長距離トラック輸送に及ぼす影響と、トラックが利用できる長距離の定期航路サービスの現状などを整理した上で、長距離トラック輸送で海運を活用することの意義を、長距離トラック輸送の輸送力確保、ドライバーの働き方改革の観点から報告する。

1. はじめに

トラックドライバーのなり手不足や長時間労働などの課題が、2017年に「物流危機」として、広く国民に認識された。また、働き方改革関連法（2018年成立）により、ドライバーにも、2024年度から、罰則付の時間外労働時間の上限規制が適用されることになり、官民で、様々な働き方改革の取り組みが進められている。

しかし、長距離トラック輸送に関する働き方改革関連の取り組みは、500km（概ね東京・大阪間相当の距離）～700km（概ね高速道路利用により9時間で走行可能な上限距離）

の距離帯の課題改善に繋がるものが多く、首都圏と北海道・九州間のような1,000km超の距離帯の輸送課題を取り上げる例は少ない。

この1,000km超の距離帯の取り組みとして、注目されているものに「モーダルシフト」がある。元々、バブル景気に沸く1990年に、物流業の労働力不足対策として唱われた政策¹⁾であり、長距離トラックの幹線区間の輸送を、労働者一人あたりの輸送効率が高い海運・鉄道へ転換し、端末輸送はトラックの道路走行で担う「複合一貫輸送」を推進していこうとした政策である。しかし、1990年以降の社会経済情勢の変化や当時の航路サービス水準などから、大きな進展を見てこなかった。2000

年代前半に、地球環境対策として注目される時期もあったが、2000年代半ば以降は、取り上げられる機会も減った。労働力不足などを背景に長距離輸送の実態分析を行い、海運活用の必要性に言及した矢野ら²⁾の報告があるが、トラック輸送と航路サービス双方の近年の動向に基づく報告例は無い。

本稿では、ドライバーの働き方改革が進められることで健在化する長距離トラック輸送の課題、トラックが利用できる航路サービスの現状等を整理した上で、長距離トラック輸送で海運を活用する意義を、トラック輸送の輸送力確保とドライバーの働き方改革の観点から報告する。

なお、本稿では、貨物自動車の内、運転席・荷台が一体となって、自走できる一般的な車両を「単車」、荷台のみからなり、トラクターヘッドで牽引されて道路走行する車両を「トレーラー」、これら双方を合わせて「トラック」という。

2. 長距離ドライバーの労働基準とその遵守による輸送への影響

2.1 ドライバーの労働時間等の「改善基準」

トラックドライバーには、「改善基準」と呼ばれる、ドライバー独自の労働時間等の基準がある。トラック事業の参入規制等の緩和開始（1990年）に先立ち、既存の通達を、改めて、労働大臣告示（1989年）として、周知を図った基準である。ドライバーの1就業あたりの「拘束時間」を原則13時間以下、2日平均の「運転時間」を9時間／日以下に抑えることなどが定められている³⁾。（表1）

表1 ドライバーの労働時間等の改善基準の概要

始業から終業までの「拘束時間」	原則 13時間以内。 延長は 最大16時間以内（15時間超は2回/週以内） 1ヶ月 293時間以内
終業から次の始業までの「休息期間」	継続8時間以上 （フェリー乗船中は休息期間として扱われる）
「運転時間」	2日※平均で 9時間/日以内 ※当該日始業から24時間と、前日または翌日24時間の平均 2週間平均で 44時間/週以内。
1回の「連続運転時間」	4時間以内（4時間毎に30分以上の休憩時間）

トラック運転者の労働時間等の改善基準のポイント（厚生労働省）に基づき作成

しかし、1990年代は、バブル崩壊による荷動きの停滞（需要減）や、荷主が「第三の収益源」として物流に注目し始めたこと（輸送条件の要求水準上昇）と、規制緩和によるトラック事業者（以下、「事業者」と言う。）の増加（供給増）や運賃自由化が重なり、事業者間で、貨物量確保のための価格競争が始まった。運賃低下に伴う売上・賃金の減少を、ドライバーの労働時間増などでカバーしようとしたことなどから、改善基準の遵守は長らく進まなかった。

過労運転による大事故を契機に、改善基準の監督強化等の取組みが始められる（2013年度）までは、荷主の認知度も低く、国交省等が実施（2015年9月）した実態調査⁴⁾でも、長距離ドライバーは、その回答平均ですら、「拘束時間」で16時間43分、「運転時間」で10時間33分と、改善基準を超過していた。

2017年の「物流危機」や、2024年度からの罰則付き時間外労働時間の上限規制適用に向けた取り組み等によって、漸く、事業者や荷主に、改善基準の遵守意識が広がってきた。

2.2 改善基準遵守による長距離輸送への影響

改善基準は、1就業日あたりの「拘束時間」など、一部の基準のみが取り上げられる場合

が多い。しかし、1,000km超を道路走行する場合には、表1のほぼ全ての項目を意識することが必要となる。

1,000km超全てを、法定速度80km/時で高速道路走行するとしても、「運転時間」は、基準（2日平均9時間／日以下）を大幅に上回る12時間半以上を要する。現実的に必要となる一般道の走行、「連続運転」4時間以内毎に30分以上必要となる「休憩時間」、集荷・配送先での荷役作業などの時間を加えると、片道あたりの「拘束時間」は、週2回まで延長が認められる1就業日の上限16時間を、ほとんどの場合、超過する。このため、改善基準を遵守して運行するには、途中8時間以上の「休息期間」を挟むなどの対策が必要となる。この結果、従来は、夕方に荷積みをして出発すれば、翌日午前中には配送先で終えられた荷卸し迄に、24時間以上を要することとなり、荷卸し完了は翌夕以降へと遅くなる。

そして、最も、長距離輸送の輸送力に影響を及ぼすのが、2週間平均で44時間／週以内としなければならない「運転時間」である。1,000km超の輸送では、「運転時間」を1週間あたり44時間以下に抑えるために、ドライバー 1人あたり最多でも1往復半しかできないこととなる。従来、週2往復以上していたドライバーを基準とすれば、1人・週あたりの輸送回数、即ち、輸送能力は低下する。実際に、2017年秋に福岡で行ったヒアリングなどで、首都圏向け運行をドライバー 1人あたり週1回に減じたり、長距離輸送そのものから撤退する事業者が出ていると聞いた。

長距離の中間地点などで、ドライバー等を

交替する「中継輸送」も一部事業者で始められているが、ドライバーの日帰り運行の実現など、働き方改革の効果はあるものの、道路を走る「運転時間」、即ち、個々のトラックが走る道路距離そのものを短くしない限り、ドライバー 1人あたりの輸送能力低下は避けられない。

なお、この現行の「改善基準」そのものについても、働き方改革関連法の衆参両院審議において、速やかに見直すよう、付帯決議が行われている。2022年中の改正、2024年4月施行を目標に、厚生労働省労働政策審議会の労働条件分科会で、2019年末から検討が始められている⁵⁾。

3. トラックが利用可能な航路サービスの課題と現状

3.1 モーダルシフト提唱以降の航路サービス等の課題

モーダルシフトの受け皿として期待された航路として、トラックをそのまま載せて、幹線輸送を担えるフェリー（旅客船）や RORO船・自動車専用船（貨物船：以下、RORO船という。）の航路サービスがある。

ところが、モーダルシフト政策の提唱と同月（1990年12月）に始まったトラック事業の参入規制緩和等により、事業者間の価格競争が始まり、低運賃で受注した事業者にとって、海運利用に要する運賃支出は、重い負担となってしまった。順調に増加していた長距離フェリー航路（航路長300km以上）の輸送台数の伸びも、1990年代半ばには頭打ちとなってしまった（図1）。

しかし、伸び悩みの背景には、当時の航路サービス側の課題もあった。1992年に事業者対象に行われたアンケート⁶⁾では、海運活用の課題として、海運の利用運賃の負担以外にも、運行ダイヤ（便数、発着時間など）の使い勝手の悪さ、運航時間の長さなど、航路のサービス水準の課題も挙げられている。当時（1990年）の北海道発着の長距離フェリー航路（全11航路）を見ると、週6曜日以上の運航は4航路（新潟、東京各1航路、仙台2航路）に留まり、運航時間が29時以上にも及ぶ航路が6航路（舞鶴、敦賀、名古屋各1航路、東京3航路）もあった。

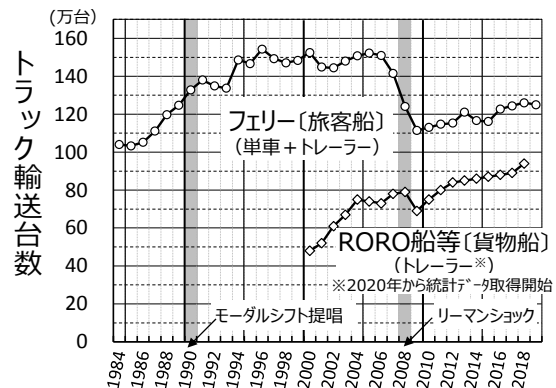
1990年代は、物流に関心を持ち始めた荷主が、多頻度輸送による流通在庫圧縮などに取り組み始めた時期であり、荷主ニーズに応えるためには、事業者にとって使いにくい航路が多かったことも、輸送台数が伸び悩んだ要因として考えられる。

3.2 向上が進んだ航路のサービス水準の現状

フェリー・RORO船社側も、荷主ニーズに応じたトラック輸送ができるよう、長距離航路のサービス水準の向上が進められた。

まず、長距離フェリーでは、2000年前後までに、北海道航路のサービス水準の向上が行われた。関東圏との航路では、茨城大洗航路へ東京航路（運航時間約30時間）を集約することによって、運航時間約19時間の2便／日運航が始まった（1999年）。また、近畿圏を背後圏に持つ敦賀・舞鶴航路では、高速船投入（それぞれ1996年、2004年）により、30時間前後の運航時間を、18～22時間程度にま

図1 長距離航路のトラック輸送台数の推移



長距離フェリー（年度値）：「輸送実績」（日本長距離フェリー協会）
長距離RORO船等（年度値）：「港湾統計（年報）船舶輸送台数」に基づき作成
（台数は、本土4島間の300km超の輸送台数のみ計上し、奄美・沖縄航路の台数は含まない。）

で短縮して、毎日運航が始まった。各地の高速道路網の整備と相まって、毎日（一部航路では、荷動きの少ない日曜を除く6曜日。以下、同じ。）、夕方から深夜の間の定刻に出港し、乗船したトラックが、関東圏・近畿圏・札幌圏等の物流センターに、翌晩中（以下、乗船後3歴日目未明までを言う。）に到着・荷卸完了できる、多頻度輸送も可能にした。

2000年代に、リーマンショック、航路と並行して競合関係にある高速道路料金の割引制度導入、船舶用燃料油価格の高騰など、航路経営に厳しい条件が重なり、船社の再編・廃業、航路の再編・廃止・減便があったものの、現存航路の多くでは、トラックの集荷を考慮して、夕刻から深夜の毎日同一時刻に出港するダイヤで運航している。更に、2021年7月には、北九州・横須賀間を、高速船により21時間で結ぶ航路の開設も予定されている。

一方のRORO船は、2000年前後から、サービス水準の向上が進められた。1990年当時の航路は、最頻でも週3便程度、運航時間も30時間以上であったが、北海道から運航距離が短い港への航路変更等による運航時間の短縮

(釧路・茨城日立間：1993年新設、1997年毎日運航化、苫小牧・敦賀間：2002年に敦賀に航路変更し週6便化)や、複数船社の共同運航による増便(苫小牧・茨城常陸那珂：2009年に2便/日化、博多・東京：2004年に週6便化)などにより、2010年には、毎日、同一時刻に出港する航路は5航路(他に、曜日別ダイヤでの週6便運航2航路)まで増えた。更に、2016年以降の航路開設(大分・清水間：2016年、博多・敦賀間：2019年)・再編(荊田・東京間：2019年)などにより、現在は、週6曜日以上が10航路、うち4航路が19～21時間で、北海道・九州と首都圏などを結んでいる。運航時間20時間前後の航路では、長距離フェリー同様に、配送先の物流センターへの翌晩中の搬入も可能になっている。

これらにより、現在の長距離のフェリー・RORO船航路を合わせると、北海道・九州と本州を結ぶ定期航路は、週6曜日以上運航が約8割(図3)、運航時間12～22時間が約6割(図4)までサービス水準を向上させた。

因みに、フェリーは、運航速度の速い航路も多く、運航も安定しており、短いリードタイムが求められる輸送に適している。旅客定員が多く、ドライバーが同乗する単車の割合もトラック全体の約3割を占めており、ドライバーが寛げるように、洋個室や談話室などを備えた専用区画を設けている船が多い。

一方、RORO船は、貨物船として建造・運航しているため、一般的に、フェリーより廉価な運賃設定となっている。トラックのほぼ全てをトレーラーが占め、乗下船作業を船社側手配の港湾運送事業者任せられるため、

図2 長距離航路の1週間あたりの運行便数の推移

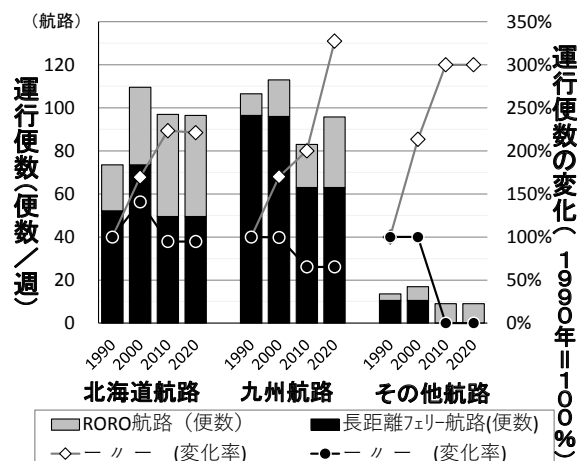


図3 長距離航路の運行頻度別の航路数の推移

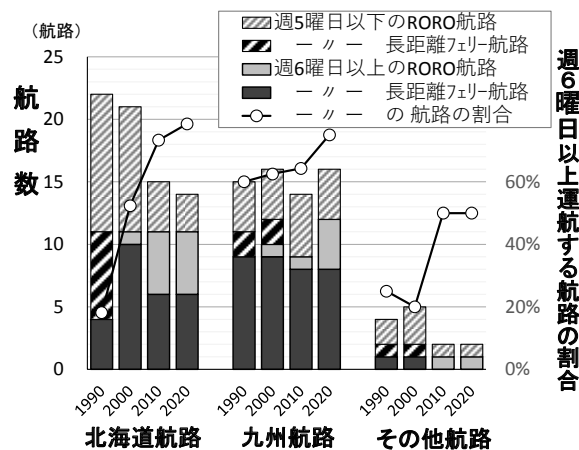
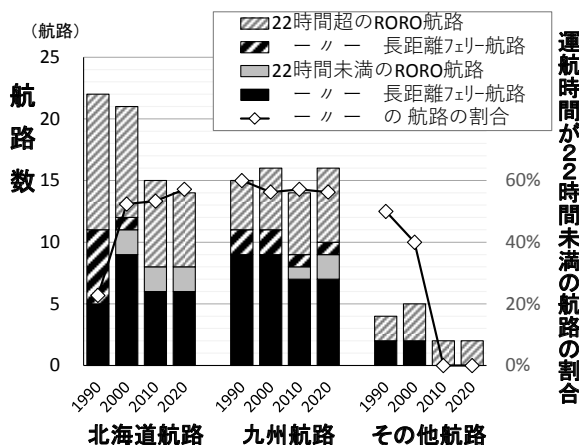


図4 長距離航路の運行時間別の航路数の推移



ターミナルへのトレーラー搬入・引取時間の自由度が大きい。リードタイムに比較的余裕がある輸送、運賃負担力の低い貨物の輸送に適している。

4. 海運活用による長距離トラック輸送の輸送力確保

ドライバーのなり手不足に加えて、改善基準遵守によりドライバー1人当りの輸送力が低下することにより、長距離トラック輸送全体の輸送力低下が見込まれる(2.2)。一方で、長距離航路のサービス水準は向上している。本章では、こうした状況の中で、長距離トラックの海運活用が、その輸送力確保にどの様に意義を持つかを、福岡流通センター（福岡RC：福岡市東区）から東京流通センター（東京RC：東京都大田区）までの輸送例¹（道路距離1.086km）で示す。

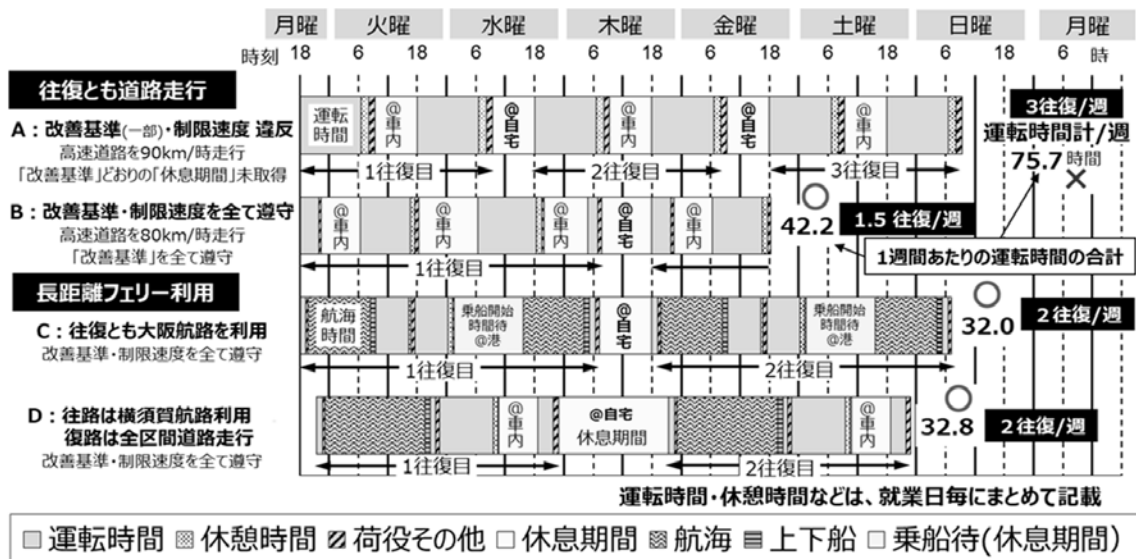
4.1 ドライバーの往復回数の維持・向上

福岡RC・東京RC間は、高速道路を制限速度超過（90km／時）で走行すると、片道13時間弱の「運転時間」で東京RCに到着できる。休息期間も十分に取らず、かなり無理な運行を繰り返すと、物理的には週2往復以上も可能となる。しかし、1週間の「運転時間」は、改善基準の上限44時間／週を大幅に超過する（図5 A）。改善基準と制限速度を守ると、1往復半で、「運転時間」は上限近くとなる（同B）。

一方で、長距離フェリーを利用すると、往復とも大阪航路（北九州・大阪間）を利用する場合（同C）、往路で横須賀航路（北九州・横須賀間に2021年7月新設予定）を利用し、復路で道路走行する場合（同D）とも、改善基準の上限時間に余裕を持って、週2往復が可能となる。

上記の例は、ドライバーが、航海中も含め

図5 福岡・東京のRC間の長距離トラックの1週間の運行パターンと往復回数・運転時間の例



1 本稿の輸送例は、積込・荷卸は、各1箇所のRCで、パレット荷姿のフォークリフト荷役とした。荷役条件により、ドライバーの「拘束時間」は、更に長くなる。計算条件の詳細は、参考文献⁷⁾の附表による。

て単車と同一行程をとる例で説明したが、トレーラーや一部単車では、発地側と着地側を別のドライバーが運行し、航海中のトラックにはドライバーが同行しない「無人航送」が行われている。

この無人航送によって、横須賀航路や、東京航路（福岡県内の博多・北九州・苅田各港と東京間の長距離フェリー・RORO船航路）を利用する場合、福岡側・首都圏側各々のドライバー計2名が、発着地と港の間のトラック運行に従事すると6往復／週、即ち、ドライバー1人当たり3往復／週が可能になる。

海運を活用することによって、改善基準を遵守しながら、長距離トラックの輸送力（往復回数）を、従来の道路走行以上に向上させることも可能になる。

4.2 輸送可能エリアの拡大

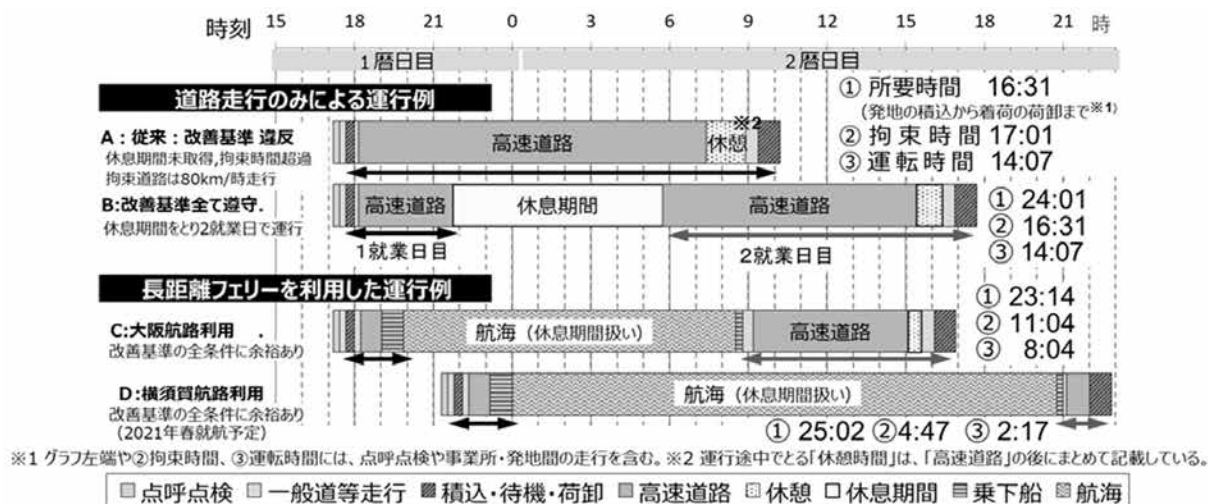
無人航送を行う場合、各々のドライバーは港と発着地間の運行に専念できる。トレーラーの場合は、1就業日以内で、港から概ね片道200kmのエリアまでの配送・集荷が行え

る。このため、道路走行の場合には、福岡・東京間で1往復半／週しか出来ない1人あたりの輸送回数を、3往復／週に向上させた上で、更に、「海運の航海距離+400km」の距離帯まで、輸送エリアを拡大できる。福岡・東京間の航路を利用する例では、長崎や熊本などから北関東各県向けまで、輸送可能エリアを拡大できる。

4.3 輸送所要時間差の解消

従来から、海運を活用する課題として、輸送時間が長くなることが挙げられていた。2.2で言及した改善基準遵守の影響を、福岡RC・東京RC間の例で図6に示す。従来、休息期間をとらずに行われていた運行（図6 A）は、休息期間を取得することによって、積込開始から荷卸しまで約24時間を要することとなる（同B）。相対的に、大阪航路を利用する方が、1時間程度早くなる（同C）。また、高速船が就航する横須賀航路を利用する（同D）と、所要時間はやや長くなるものの、出荷時間を遅くできる（24時出港）上に、東京

図6 福岡RCから東京RCまでの長距離トラックの運行に要する時間数の例



RCで翌23時には荷卸しを終えられる。

道路走行で改善基準が遵守されることで、「輸送時間が長くなる」とされてきた海運活用の場合の所要時間差の課題も解消される。

5. 海運活用による長距離ドライバー等の働き方改革

トラックの輸送力確保のためには、ドライバーの仕事としての魅力を向上させて、なり手確保を進めて行くことも必要である。本章では、働き方改革の観点から、海運の航路サービスを活用することの意義を示す。

5.1 ドライバーの運転時間等の短縮

福岡RC・東京RC間の道路走行のみによる輸送では、ドライバーの「運転時間」は片道14時間にも及ぶ（図6 B）。しかし、大阪航路、横須賀航路を利用することによって、それぞれ8時間、2時間強に抑えられる。何れも（同B～D、ドライバーが乗船する場合）も、ドライバーの実質的な拘束時間（所要時間）は23～25時間程度であるが、改善基準に定める「運転時間」や「拘束時間」は、道路走行の場合に比べて大幅に短縮できる。

海運の活用によって、ドライバーの運転に伴う肉体的・精神的負担を、軽くできる。

5.2 ドライバーの「休息期間」の自由度拡大

ドライバーには、終業後から次の始業までの間に、自由に過ごせる時間として、8時間以上の「休息期間」を取ることが、改善基準で求められる。

しかし、1就業日以内では、片道の運行が

できない長距離を道路走行するドライバーは、途中のサービスエリア（SA）などに駐車し、運転席背後のスペースで眠るなどして、「休息期間」を過ごす。一方、海運を活用する場合の長距離フェリーには、大浴場や食堂の外、ドライバー専用の洋個室や談話室などが備えられている。船外に出られないものの、SA内より自由度も多く、ゆっくりと「休息期間」を過ごすことができる。

また、無人航送を活用する場合、ドライバーは、港と発着地間の運行に専念できる（4.1）ため、毎日、自宅からの通勤勤務が可能になる。道路走行の場合は、自宅に戻るのが早くとも4日目になる（図5 B）のに対し、無人航送に従事するドライバーは、毎晩、自宅で家族と寝食を共にするという、一般的勤労者では当たり前の生活が可能となる。

5.3 物流業全体としての労働生産性向上

前節までは、ドライバーのみに着目した働き方の改善に言及してきたが、海運を活用して行う複合一貫輸送は、ドライバーのみならず、船員や港での乗下船作業の従事者も含めた労働生産性に優れていることが、著者らの提案した物流労働生産性指標LPI⁷⁾で確認できる。

物流労働生産性指標LPI（Logistics Productivity Index）は、幹線区間を海運・鉄道にモーダルシフトして行う複合一貫輸送を対象に、全ての輸送業務に直接従事する者の労働投入量（各工程・各職種の従事人数×従事時間（人・時）の総和）を投入量、輸送トンキロを産出量として、物的労働生産性を評価できる指標

表2 福岡RC・東京RC間の幹線区間の輸送方法別の物流労働生産性指標LPI

幹線区間の輸送方法		道路走行 (全区間)	海運の活用				新たな道路走行方法		
			長距離フェリー		RORO船		道路走行(全区間)		
輸送車両		単車			トレーラー		ダブル連結トラック	隊列走行※	
貨物積載量/台		13ト			20ト		26ト	39ト=13ト×3台	
総輸送距離		1,086 km	1,048 km	1,104 km	1,245 km	1,167 km	1,086 km		
幹線区間の距離	利用経路	福岡IC～東京IC	大阪航路	横須賀航路	東京航路		福岡IC～東京IC		
			北九州港～大阪港	北九州港～横須賀港	北九州港～東京港	博多港～東京港			
	(高速道路/海運)	航海中ドライバー同乗		無人航送					
その他距離	幹線区間以外の道路	高速 1,061 km 25 km	海運 458 km 590 km	海運 976 km 128 km	海運 1,163 km 82 km	海運 1,151 km 16 km	高速 1,061 km 25 km		
物流労働生産性指標 LPI (×10 ³)		① 0.881	② 1.27	③ 3.15	④ 3.99	⑤ 6.50	⑥ 7.58	⑦ 1.69	⑧ 2.17
対「道路走行(全区間)単車」比※ ¹		1.00	1.44	3.58	4.53	7.38	8.60	1.92	2.46
最短所要時間※ ²		24:01	23:14	25:52	38:14	39:00	39:15	24:40※ ³	24:01

※1：対単車比の値は、それぞれ、道路走行（全区間）のLPI=0.881×10³に対する比。 ※2：最短所要時間は、改善基準遵守の下で、発送元での積込開始から配達先での荷卸完了迄に要する最短の所要時間（休息期間含む）。 ※3：ダブル連結トラックの最短所要時間は、ドライバー1名が全量の荷役に従事するものとした。 ※4：隊列を組む走行区間は幹線区間の高速道路1,061kmのみとし、1名で全区間を運転するものとした。その他区間では、各車にドライバーが1名乗車するものとした。但し、隊列の編成・解除に係る時間は、最短所要時間や、LPI計算の投入量の人・時に考慮していない。その他条件は、道路走行(全区間)に同じ。

である（式1）。評価する工程を選択することで、全て道路走行するトラック輸送も評価できる。

物流労働生産性指標LPI

$$= \frac{(\text{輸送貨物量(重量ト)} \times \text{輸送距離(km)})}{\Sigma(\text{当該輸送に従事した人数} \times \text{従事時間})(\text{人} \cdot \text{時})} \quad \text{式1}$$

現地観測等に基づく原単位⁷⁾を用いて、福岡RCから東京RCまでの全8工程（1.発地における貨物のトラックへの積込、2.港までのトラックの道路走行、3.港でのトラックの乗船作業、4.航海、5.港でのトラックの下船作業、6.着地までのトラックの道路走行、7.荷卸前の順番待ち、8.着地における貨物の荷卸）を対象として、労働生産性を評価した結果⁸⁾を、表2に示す。物流労働生産性指標LPIは、全区間を単車で道路走行する場合（表2 ①）のLPI（0.881×10³）に対し、幹線区間で海運を活用する場合、単車（ドライバー同行）の場合で1.4～4.5倍（同②～④）、トレーラーの無人航送の場合で7.4～8.6倍（同⑤、⑥）まで上昇する。福岡と東京湾を結ぶ航路を利用する場合（同③～⑥）は、2019年から福岡・東京間も走行可能になったダブル連結トラッ

ク（同⑦）や、実用化が進められる隊列走行（同⑧）と比べても、労働生産性に優れる。

なり手不足や高齢化は、トラックドライバーに限らず、船員等も含めた物流業界全体の課題でもある。長距離輸送に携わる物流業全体として、労働生産性を向上させていくためにも、長距離トラック輸送の海運活用が有効であることが確認できる。

6. おわりに

トラック事業は、1990年以降の規制緩和による事業者数の増加、荷主の物流への関心の高まりなどから、厳しい輸送条件の輸送を、低運賃で担う状態に陥り、ドライバーは、低い賃金で、「改善基準」も守れない長時間労働を続けてきた。そして、なり手不足が健在化した2017年の「物流危機」、2024年度からの罰則付き時間外労働時間の上限規制適用などから、ドライバーの働き方改革が不可欠になり、改善基準を遵守できる条件整備などの取り組みが進められている。しかし、なり手不足に加えて、改善基準に対応した一人一人

の労働時間抑制も求められる中で、長距離トラック輸送の輸送力低下に、従来の延長線上の取り組みだけでは対応するのは難しい。

元々、労働力不足対策として提唱されたモーダルシフトは、海運運賃の負担発生の外、運航ダイヤの使い勝手の悪さ、輸送時間が長くなることなどが課題として挙げられ、大きな進展を見てこなかった。しかし、現在の定期航路は、毎日運航が約8割、運航時間22時間以下が約6割に及び、多頻度輸送などにも対応出来るまでサービス水準を向上させている。また、ドライバーが、改善基準に対応した運行をすることで、結果的に、道路走行による輸送との時間差も解消される。更に、道路走行では、1往復半／人週しかできなくなる1,000km超の単車輸送も、海運を活用することで、2往復／人週まで可能となる。無人航送を活用すれば、より長い距離帯の輸送でも、3往復／人週まで可能となり、長距離トラック輸送の輸送力も確保できる。海運の運賃負担についても、従来の比較対象としていたランニングコスト（通行料、軽油代、消耗品費等）だけではなく、ドライバーという限りある人的資源の調達コストなども含めた費用と比較検討する段階に入ったと考えられる。

現在、コロナ禍により、輸送需要そのものが低迷し、再び、荷主の値下げ圧力や事業者間の価格競争が一部で生じていると報道される。長距離航路の輸送実績も前年割れとなり、準備段階に入っていた航路拡充の動きも聞こえて来なくなった。しかし、一部では、海運の活用は動き始め、コロナ禍前には、九州航

路中心とした長距離フェリー航路の多くで、平日には満船状態が続いていた。長距離トラックの輸送力低下の課題を、海運活用で解消していくには、コロナ禍前の需要水準に対して、現状航路の輸送能力が不十分であることは、九州・本州間を例に別稿⁹⁾で確認している。また、新たな航路拡充を受け入れられる港湾施設も、整備計画も含めて殆ど無い現状にある。航路サービスの利用者となる荷主・事業者側に立つと、輸送力に余裕が出ている現状は、複数の選択肢で実際に試験輸送を行うなど、近い将来に備えた具体的検討を行える、短い貴重な機会と捉えることもできる。

長距離トラック輸送は、経済活動や国民生活に欠かせないものになっている。そして、この輸送力を確保するため、労働条件の更なる見直し、道路の走行方法や物流システムなどへの新技術の導入、荷姿や商慣習の見直しなど、様々な取り組みが具体的に進められている。本稿が、謳い文句に留まりがちであったモーダルシフトの意義を改めて考えていただく緒となり、長距離トラック輸送の輸送力確保やドライバー等の働き方改革の具体化の一助に、そして、海運の航路サービスの現状を知っていただく参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 運輸政策審議会物流部会：物流業における労働力問題への対応方針について（答申），1990.12.4.
- 2) 矢野裕児・洪京和：地方部における中長距離貨物輸送ネットワークの構築に関する研究，物流問題研究，No.66，pp.56-71，2017.
- 3) 厚生労働省労働基準局：トラック運転者の労働時間等の改善基準のポイント，2020.3.
- 4) 国土交通省・厚生労働省：トラック輸送状況の実態調査結果（全体版），2016.
- 5) 厚生労働省：改善基準告示の見直しについて，労働政策審議会労働条件分科会自動車運転者労働時間等専門委員会 第4回 資料1，2020.

- 6) 海事産業研究所：新たな需要構造に対応した長・中距離フェリーネットワーク整備のあり方に関する調査，1993.
- 7) 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、No.25，pp.79-86，2017.
- 8) 加藤博敏・根本敏則：海運活用による長距離トラック輸送のドライバー不足解消－ドライバーの実拘束時間に着目した労働生産性指標の提案，日本物流学会誌，No.28，pp.117-124，2020.
- 9) 加藤博敏：複合一貫輸送による長距離貨物輸送の労働生産性の改善―長距離フェリー活用による労働力の改善効果―，筑波大学博士論文，2019.

「置き配」の光と影

The Bright Side and Dark Side of “Non-Receipt Delivery”



長谷川 雅行：株式会社日通総合研究所 顧問、流通経済大学 客員講師、中小企業診断士

略 歴

早稲田大学卒業、1972年日本通運(株)入社、2009年(株)日通総合研究所退職。現在は同社顧問、本学客員講師、日本物流学会理事（2007年～2019年）。（著書）「SCMハンドブック」（2018年、共立出版）。「グローバル化と日本経済」（2009年、勁草書房）。「ロジスティクス用語辞典」（2007年、日経文庫）いずれも共著。

[要約] 宅配の世界で、顧客の信頼を裏切る行為としてタブーとされてきた「無断放置」が、人手不足対策としての再配達削減、コロナ下の非対面・非接触の「置き配」として脚光を浴びている。歴史的アプローチ・理論的アプローチ・社会的アプローチを通して「置き配」を多面的に考察し、個人的な「置き配」利用体験などから、ハード・ソフトの両面にわたって更なるシステムの進化を望みたい。

1. はじめに

宅配便再配達削減策としての「置き配」が注目されている。2項で述べるように、無断「置き配」対策で苦勞した筆者としては隔世の感がある。

利用者からも概ね好意を以て受け入れられている（3項・4項参照）ようであり、「置き配」の「社会化」現象には、ご同慶の至りである。

しかし、そのような「光」だけでなく、「置き配」には配達品質等にまつわる「影」の部分もあるのではなかろうか。

2020年12月11日に、国土交通省は同年10月の宅配便の再配達率が11.4%（サンプル調査）であったと発表した。2019年同月の15.0%と比べて3.6%低下して改善がみられたとされ

ている。

同省では宅配事業者へのヒアリング調査等から、改善要因として

①新型コロナウイルスの感染拡大により拡大したテレワークなど「新しい生活様式」が普及したことで在宅時間が増加した。

②宅配ボックスや置き配の活用など多様な受け取り方法が広まった等を挙げている。

今後も宅配便の再配達の削減による物流効率化を促進するため、宅配ボックスの活用や置き配の普及・促進に向けた周知活動を展開するとしている。

筆者は、以前に本学で3年間日通寄附講座の講師を務めさせて頂いた。毎年度、講義の初めには、「学習や研究には、歴史的アプローチ・理論的アプローチ・社会的アプローチがある」と述べてきた。

今回は、その3つのアプローチを通して最近話題となっている、「店舗等での受け取り」「宅配ロッカー・宅配ボックス」を含めて、「置き配」の光と影の部分を考えてみたい。

2. 歴史的アプローチ

(1) 国鉄手小荷物時代

筆者は在職当時に、国鉄の手小荷物業務と宅配便による量販店ギフト配送に、それぞれ3年ほど携わったことがあるので、当時の「再配達」について考察してみたい。

1975（昭和50）年に三八五貨物が開始した「宅配便」は、翌1976（昭和51）年スタートのヤマト運輸「宅急便」により一気に普及拡大し、大手特積み（特別積合せ貨物運送。当時は「路線便」）各社が参入して、クロネコ・ペリカン・カンガルーなどの商標から「動物戦争」などと呼ばれて、従来の宅配システムであった「国鉄手小荷物」「郵便小包（現・ゆうパック）」を蚕食した。

国鉄手小荷物は国鉄分割・民営化直前の1986（昭和61）年に廃止され、郵便小包は郵政民営化後に「ゆうパック」として再出発して宅配便3強の一角を占めている

郵便物である郵便小包は届け先まで配達されたが、当時は最大6kgという重量制限（大きさ制限は省略）があった。そこで、6kgを超える貨物（厳密には、「商品」「荷物」「貨物」は異なるが、ここでは便宜上「貨物」と表示する）を送るには、国鉄手小荷物か路線便しかなかった。

国鉄手小荷物は、旅行者の携行品・身回品

である「手荷物」と、少量貨物である「小荷物」に分かれる。手荷物・小荷物を合わせて「荷物扱」とされ旅客局が所管していた。それに対して、少量貨物の混載輸送（「混載扱」、後に「小口扱」）は貨物局が所管していた。国鉄末期に、荷物扱が貨物局に移管され「荷貨一元化」が行われた。

国鉄手小荷物は、荷送人が発駅の手小荷物窓口で貨物を持ち込んで運送を依頼し、荷受人が着駅の同窓口で貨物を引き取るという「駅託駅留」が原則であり、オプションとして配達可能な地域のみ「配達」を引き受けていた。

◇手荷物及び小荷物の配達扱 手荷物及び小荷物は、ご希望により配達の取扱をいたします。この取扱をするときは、次の料金をいただきます。なお、取扱品目と配達区域に一部制限がありますから、詳細は駅係員におたずねください。手荷物 1個につき40円 小荷物 1個につき35円（東海道新幹線が開通した1969年10月時刻表掲載の「国鉄営業案内」抜粋）

「配達地域の一部制限」について、筆者が国鉄の手小荷物業務を担当したのは、同業務廃止も近い頃だったが、当時でも八王子市鎌水（日本のシルクロードとして有名な、かつて絹の集散地、即ち物流拠点でもあった）などは、手小荷物を配達しない「不配地域」であり、全国配達の郵便小包や宅配便に比べるとサービス面で劣っていた。

死児の歳を数えるように、長々と国鉄手小

荷物の昔話をしたが、それは、再配達の制度及び料金のためである。

配達付きの手小荷物を不在持ち戻りしたときには、荷受人（時刻表の記載では）は着駅に引き取りに行くか、再配達を申込む。再配達を申込むと、着駅では再配達切符を発行し、再配達時に荷受人は上記の配達料を支払う。つまり、国鉄（配達を受託した運送業者）には、初回配達時・再配達時の配達コストを回収できるシステムであった。

ちなみに、同時刻表によれば、当時の40円・35円は、食堂車のバター付きトーストやケーキと同料金レベルであり、金銭感覚からすれば、かなり高額のようなのである。

そこで、再配達料を惜しむ荷受人からは「不在の時は、玄関や物置に置いて行って欲しい」と要望が着駅に寄せられ、「不在持ち戻り」の解消という荷受人・国鉄双方の利害が一致して「置き配」が始まったのではないかと、筆者は推測する。

一方の郵便小包は、持ち戻り後は一定期間郵便局で預かるので、その間に不在票と身分証明書を持参して郵便局に行って引き取る。宅配便同様に再配達するようになったのは、「ゆうパック」になってからと記憶している。

（2）宅配便時代

宅配便が始まる前にも、百貨店などの宅配があった。当時の百貨店は、主要商圈内にはエリアごとに「配送所」等の名称のデポを設けて、ギフトや家具・家電等の配送・据付け等を行っていた。遠隔地には郵便小包や路線便・国鉄手小荷物で運んでいた。

配送所は、中元・歳暮あるいは進学・就職シーズンは超多忙となるが、それ以外の時期は閑散としており、各百貨店とも配送所の固定費等が大きな負担となってきた。

量販店（GMSやスーパー）は店売りが主体であり、ギフトや家具・家電の配送取扱いは後発だったこともあり、また、百貨店配送ほど取扱数量もなかったのも、配送所に投資するよりも宅配便等の運送業者に委託する方法を選ぶことが多かった。

そこで、筆者が担当した量販店ギフトも宅配便のネットワークで配送したのであるが、最大のクレームは「無断放置」であり、委託者の量販店からは「債務履行違反」と厳しく改善を求められた。不在の場合は、当時は「隣家預け」か「持ち戻り（再配達）」が原則であったが、予めお届け先から指図された「指示置き（置き配）」もあった。

なかには、指図もないのに配達員の勝手な判断で、メーターボックスや玄関先・物置などに置いてくるケースもあった。繁忙期になると、預かってくれる隣家探しや「持ち戻り＝再配達」の手間を惜しむのか、「無断放置」が増加した。現場の知恵で不在票に「〇〇へ置かせて頂きました」と書いたり、配達デポに戻ってから電話確認をしていたようであるが、トラブルとなるケースもあった（逆に、お届け先から「なぜ置いていかないのか」とクレームになることもあった）。

筆者は、中元・歳暮期になると、「無断放置」クレーム処理に追われたものである。

今日では、近所づきあいも希薄になっているので、「隣家預け」も嫌われるが、当時は「宅

配便約款」通りに隣家預けも多かった。

当時もカタログ・TVなどの通販があった。野菜産地や漁港では収穫・水揚げ時期には、終日、畑や港に出ているので日用品等の買い物も行くことができない。そこで、通販を利用するが、日中は家には誰もいない。野菜産地・漁港を担当するデポでは、「指示置き＝置き配」は当たり前、代引き（代金引換）の場合は、鍵をかけない玄関口・勝手口に「宅配さんへ」と書かれた封筒に現金を入れてあったと聞いている。

それでも、歴史的に捉えれば、「置き配」はネガティブあるいは、必要悪のような存在であったと言えよう。

3. 理論的アプローチ

理論的アプローチとしては、「演繹法」と「帰納法」があるが、筆者は学生時代に初のフィールドワーク体験としての、松戸市で投票行動の聞き取り調査以来、「帰納法」で考えることが多い。

今回は「個人的体験」や「街歩き」という

限られたフィールドワークなので、果たして「理論的」か否かは、読者にお任せしたい。

（1）再配達削減の効果

上記2項で説明した、前・近代的な「置き配」には、さまざまなトラブル・クレームがあった。

筆者の経験では、配達から半年後、次の贈答シーズンに物置からギフトが見つかったケースがある（ガスのメーターボックスでは、月1回の検針員が見つけるので長期化するケースは少ない）。その間に荷送人が逝去されていたので、「お礼を伝えることができない」と厳しく叱責された。

現在の「置き配」テックは、トラブル・クレーム対策というより、国土交通省が進めているように宅配の人手不足対策が主眼であるようだ。

最近のデータ（図1）では、宅配ボックスや置き配の活用により再配達率が低下しているようである。

国土交通省では、宅配ボックスと置き配を別に捉えているが、筆者は荷受人サイドから

図1 令和2年10月宅配便再配達率調査結果(国土交通省)

【調査結果】

単位：個

	(今回調査) 令和2年10月 (調査期間：R2/10/1～10/31)			(参考：前年同月調査) 令和元年10月 (調査期間：R1/10/1～10/31)		
	総数	再配達数	再配達率	総数	再配達数	再配達率
都市部	990,957	115,631	11.7%	839,143	139,158	16.6%
都市部近郊	1,559,643	175,134	11.2%	1,325,342	189,901	14.3%
地方	150,202	16,487	11.0%	130,910	15,080	11.5%
総計	2,700,802	307,252	11.4%	2,295,395	344,139	15.0%

※大手宅配事業者3社の合計数値

見れば宅配ボックスも「置き配」も、さらにはコンビニ等での受け取りも同じ「置き配＝非対面・非接触受取」テックではないかと思う。

あまり理論的ではないが、①宅配ボックス、②置き配、③コンビニ等での受け取り、④その他（郵便受けの活用）、について述べたいと思う。

（２）「置き配」テックの実態

①宅配ボックス（宅配ロッカー等の名称も含む）

宅配ボックス・宅配ロッカーについては、刈屋大輔氏の「ルポ トラックドライバー」に詳しいが、国が設置費用を補助するなど支援している割には、まだまだ普及が少なく同書によれば、「宅配ロッカー利用率は１％未満」とされている。

筆者が住む横浜市内でも新築マンションなどには、建設当初から宅配ロッカーが設置されている例が見られる。しかし、居住者に聞くと、「学校から帰った子供が自宅に戻らずに、ランドセルを宅配ロッカーに入れて遊びに行く」「居住者が無料のコインロッカーとして使っている」などの目的外使用があったり、「宅配ロッカーが１階の場合、高層階の居住者に縦持ち負担が発生する。重い水物などは大変」というケースもあるようだ。

さらには、配送側で宅配ロッカーの共用が進んでいないという問題もある。ヤマト運輸のPUDOステーションは他事業者でも利用できとしているが、Amazonは自社限定である。

Amazon Hubロッカーは、筆者の近くのスーパー店頭にも設置されている（固有名は「おこし」。固有名でAmazonのHPから検索できるので、「物は試し」と利用してみたことがある。

Amazonで注文時に受け取りロッカー名「おこし」を選択すると、メールでIDが送られてくる。配送業者が購入品を「おこし」に入れるとメールで到着案内が届くので、ロッカー「おこし」へ行って画面からIDを入力すれば、ロッカーが解錠されて依頼した品物を取り出す。

写真1「おこし」



（筆者撮影）

写真2 戸建て用宅配ボックス



（筆者が公道から撮影）

宅配ボックスは、どちらかと言えば戸建て向きで、近隣でも数軒見掛けたことがある(写真2)。最近は、合成繊維製の置き配専用折り畳み袋も出ており、無料配布している自治体もある(②で説明)。

宅配用ではないが、店舗で購入品の受取り用にロッカーを用意している例がある。購入品を一時ロッカーに入れて置いて、さらに店内を回遊して買い物してもらおうという用途のようである。なかには、生鮮食品などの保冷ロッカーもある(写真3。「冷蔵対応保管ロッカー」と表示されている)。

写真3 保冷ロッカー



(筆者が許可を得て撮影)

②置き配

「置き配」には、お届け先が予め置き場所を指定する「指示置き」と、「置き配専用折り畳みバッグ(多くは合成樹脂製。オキッパの場合、「ゆうパック」の特大サイズ=44.5×34.5×34cmにも対応)」などがある。

「指示置き」の場合、例えばアスクルは購入時に、メニューから「玄関ドア前」「宅配BOX」「ガスメーターBOX」「物置」「車庫」「自

転車のカゴ」「建物内受付／管理人預け」「対面での配達を希望」から選ぶことができる(4項参照)。「対面での配達を希望」がラストに表示されているのは、アスクルが「対面での配達を希望」していないと示しているようだ。

アスクルは自社グループのアスクルロジスト以外に、ヤマト運輸にも委託している。ヤマト運輸は「置き配」の導入には消極的だったが、アスクルの配送経験もあって、積極的な導入に踏み切ったようである。

筆者も、宅急便の再配達には、ヤマト運輸のWebサイトから「郵便受けに入るものは郵便受け」「それ以外はガスメーターBOX」への「置き配」を指示することがある。

「置き配専用折り畳みバッグ」は、4項で述べるように、マンション共用部分の通路を邪魔するので利用していない。

報道によれば、荷主側では楽天に採用されたり、宅配便業者側では佐川急便と飲料水宅配で提携したり、建物側ではレオパレスと連携するなど、利用が増えている。

とくに、最近は新型コロナウイルス(以下、「コロナ」と略す)感染症対策として、非対面の受取り用に沖縄県北中城(きたなかぐすく)村・相模原市・一宮市(以上、報道日付順)などで、自治体が数量限定で無料配布している。

バッグ「オキッパ」を販売しているイーパー社では、専門機構に依頼してバッグのLCA(ライフサイクルアセスメント)を評価してもらったところ、「バッグを使って再配達を削減した回数が利用者1人あたり20回を超えた時点で、CO₂の総削減量がバッグ1個

分の製造や流通、廃棄の過程でのCO₂の総排出量と等価になり、カーボンニュートラルとすることが証明された」としている。

宅配の人手不足解消以外に、SDGs（持続可能な開発）にも役立つということである。

③店舗での受け取り

店舗での受け取りは、以前からコンビニ受け取りなどが行われてきた。

米国では、ネット注文→店舗受け取りを「BOPIS」（Buy Online Pick-up Instore、ボピス）と呼んでいる。

コンビニは、宅配便の取扱店であり、宅配便の集荷車両が巡回しているので、そのルートを活用して配送一時預りが始まった。

今では、コンビニだけでなく、スーパー・ドラッグストア・クリーニング店などでも宅配便の受け取りサービスを導入している。少しでも来店機会を増やして、本業の売上増につなげようという戦略である。したがって、24時間営業のコンビニが受け取る側の利便性で優位となっている。

受け取りの際には、予めメールで送信された受取証を印刷・持参するか、スマホに送信された受け取りIDを提示する。

筆者も、楽天ブックスで購入した書籍を、自宅最寄りのコンビニ受け取りを指定してみたことがある。受取証をレジで提出すると、店員がバックルームから探してくる。引き渡しには受取証のコードをスキャンするとともに、本人確認として免許証の提示を求められる。

これでは、昼食の混雑時などはレジが渋滞

する（それだけでなくソーシャル・ディスタンスで並ぶ）。また、店員の手間もかかる。

小心者の筆者は、後ろで待っている買い物客の冷たい視線が気になった。そこで、コンビニ受け取りは体験してみただけで、その後は利用していない。

④郵便受けの活用

メール便など、郵便受けに入るものは「投函＝配達引き渡し」となっており、筆者自宅の郵便受けにも講読誌・寄贈誌などが届く。

マンション1階で玄関が集合郵便受け至近のせいか、郵便局員は書留でない速達でも、チャイムを鳴らして配達する。理由を尋ねたら「速達料金を別にもらっているので、少しでも早く届けるために、まず、配達してみて不在なら郵便受けに入れる」とのことだった。「日本郵政も変わったものだ」と変なところで感心した。

メルカリやネット通販、さらには百貨店なども「ポストに入るお歳暮」として、包装サイズを郵便受け（規格化・標準化されている）に合わせて、郵便受けの活用による「置き配」を進めている。

郵便受けの利用者（荷送人）が増えてくると、郵便受けが「満杯お断り」という状態にならないか心配である。

以上が「フィールドワーク」による、体験的「理論的アプローチ」である。

4. 社会的アプローチ

筆者は、理論的・歴史的には正しいとされていても、現代では、社会的な視点から再評価すべきと感じている。例えば、経済性・効率性・倫理性・社会性などの観点である。先ほども述べたように、簡易宅配ロッカーによる「CO₂排出削減＝SDGsへの貢献」などが、社会性の一例である。

そのような観点から、「置き配」を考えてみたい。

(1) 消費者からみる「置き配」

まず、消費者は、「置き配」をどのように捉えているであろうか。

① ジャストシステム調査

コロナ下の昨年4月に実施されたジャストシステムの調査がある。

それに調査によると、Eコマース利用経験者の80.8%が「置き配」を認知しているとされている（17歳～69歳の男女1100名を対象にしたネット調査。うち678人がEコマース利用経験あり）。

また、置き配で受け取る商品は1位が「日用雑貨・消耗品」、2位が「書籍・DVD」となっている。また、「食品・食材では、置き配を利用したくない」とされている。

調査時期は一回目の緊急事態宣言下でもあり、その後さらに、巣ごもり消費傾向が強まり、非対面・非接触の受け取りが増加したと思われるので、現在では、もっと置き配の認知率・利用率は高まっているものと思われる。

る。

② 織研新聞調査

さらに、昨年10月実施の織研新聞アンケート調査（同紙メルマガ読者対象）では、79.5%が「置き配を利用したことがある」と回答し、普及率が高まっている。

「利用したことがある」と回答した人の中で、「便利だと感じた」人は89.8%で、そのメリットは「配達時間を気にせず自由に外出できる」「再配達依頼の手間が省ける」や、配達員と非接触で受け取れることで「感染症予防になる」などの理由が目立った。「在宅であっても髪型や服装などの身なりを気にせず受け取れる」「スケジュール調整のストレスが軽減する」などの理由もあった。

「今後、置き配を積極的に利用したいか」という質問に対し、「積極的に利用したい」は49.2%、「セキュリティ面などが向上すれば積極的に利用したい」が34.4%となっている。

置き配に対する要望としては、サービス完了時の通知連絡や盗難の防止策の向上などを期待する声が多く上がった。「盗難されても良いようなものに限って利用する」と、利用者也利便性とセキュリティを模索しているとされている。

③ MMD研究所調査

2021年1月に行われたMMD研究所の調査では、調査対象が「置き配」利用体験者の男女336名と少ないものの、「置き配」認知度は85.6%、利用経験は30.8%で、希望場所は「玄

関前」が多い。

「置き配」メリットは「再配達防止」、デメリットは「盗難・破損の恐れ」が多い。

（２）食品・食材の「置き配」の安全性

各調査から透けて見える課題は、置き配に対する消費者の不安・心配の解消であろう。

その最たるものは、「食品・食材の安全性」である。「置き配」してしまうと、温度管理や日光照射による変質、あるいは玄関前等であれば、異物混入や動物（犬・猫・カラス等）による被害も想定される（メーターボックスや物置でも、長く置けば同様である）。カラスは嗅覚が発達し鋭い嘴があるので、段ボールにも穴を開けて食べると言われている（ゴミ捨て場で残飯を漁っている様子からも想像できる）。

ジャストシステム調査でも、「食品・食材では、置き配を利用したくない」という声が多い。

昨年11月17日の日経新聞に、こんな記事が出ていてビックリ仰天した。

「埼玉県、コロナ自宅療養者に食品『置き配』サービス

埼玉県は18日から、新型コロナウイルスに感染し、介護や育児などの理由で自宅療養をしている患者を対象に、レトルト食品などの無料宅配サービスを始める。数日ごとに自宅前に『置き配』し、感染防止にも配慮する。

配布されるのはカレーやパックご飯、パスタなどのレトルト食品を詰め合わせたセット。セットは生活協同組合コープみらいと地

元スーパーのベルクが提供し、県が委託した民間の運送業者が無料で配送する。

県は2200人の療養期間分の予算を確保しているが、新型コロナの収束までは当面宅配を続ける。県食品安全課は『食品の提供によって、自宅療養者の不安を少しでも取り除きたい』としている。

県によると、16日現在の自宅療養者は44人で、入院調整中が87人。自宅療養者は外に出られない上、自宅内でも部屋を分離され、食事の確保に苦労しているという。」

本来、食品衛生管理を所管する「食品安全課」が、レトルト食品とは言え、消費者が食品・食材の安全性に懸念を抱いている「置き配」を採用するのは、いかがなものだろうか（本年2月には、武蔵野市でも「市職員が玄関先に置いてから電話する」方法で実施すると報じられている）。

古くは東京・品川での飲料への毒物混入事件、近年では群馬県の食品会社で発生した冷凍食品への異物混入事件を、各自治体では忘れたのであろうか。仮に、ウーバーイーツや出前館が「置き配」したら、社会問題になるのではなかろうか。

やはり、食材専門の宅配業者のように、簡易保冷の「宅配ボックス」が必要と思われる。

（３）共有スペース侵害や紛失・盗難

3-(2)-②の「置き配専用折り畳みバッグ」も、荷物のサイズによっては場所を取る。

アパート・マンション等の集合住宅では、階段・廊下・通路は区分共有（共有スペース）

となっており、そこに「置き配」された荷物があると、通行の邪魔になるほか、地震・火災・ガス爆発等の災害が発生した場合には、避難行動を阻害しかねない。マンション・アパートの通路は90cm程度しかないのに、3-②-②の、ゆうパック最大サイズでは34.5cm（実際には少し超えた大きさの荷物も扱っているようだ）と3分の1を占める。ベビーカーや車いすの通行に支障する

法的に「不法侵害」にも問われかねず、ベランダでの喫煙などと同様に、住民同士のトラブルに発展しないか、心配である。

写真4 マンション通路の「置き配」



(筆者撮影)

「置き配」には紛失や盗難、あるいは濡損（雨濡れ）などの問題も付きまとう。

宅配ボックス製造のナスタ社が、昨年8月にネットショッピングを利用する男女1000人を対象に「置き配」に関する意識調査によれば、73.8%が「置き配」に不安があるとされている。

不安の内容は、①盗難、②送付状に記載されている個人情報の漏洩、③雨による荷物の水濡れが上位を占めている。

そこで、損保ジャパン日本興亜では本年1

月以降、従来から家財の盗難も保障する「個人用火災総合保険」の対象に「置き配」の荷物が追加された（追加保険料は不要）。ただし、同保険は通販事業者や宅配業者などの補償が得られない場合に対象となる。

通販事業者の対応としては、配達済みにもかかわらず荷物が届いていない場合は、「商品の再送や返金に対応する」Amazon、「配達完了後に生じた紛失・盗難・破損には責任を負えない」とする楽天市場と、対応は分かれている。宅配便事業者は宅配便約款（自社約款のヤマト運輸、標準約款の佐川急便・日本郵便）に基づいて補償される。

オキッパは、盗難などの場合には無料で上限5,000円の補償（賠償保険）があり、オプションとして、東京海上日動火災による、上限3万円の「置き配保険」（保険料は30日ごとに100円、荷受人負担）もある。

筆者は、「置き配」により享受する再配達削減メリットは、荷送人（通販事業者）・宅配業者の方が荷受人より大きいので、荷物事故に対する保険料は通販事業者・宅配業者が負担する方が望ましいと思う。

4-②-②の織研新聞調査のように、「置き配」は、「盗難されても良いようなものに限って利用する」という荷受人の割り切り、賢い使い方も必要なのかもしれない。

2～4項を通じて、宅配クライシス（人手不足）対策としての再配達削減、コロナ拡大防止策としての非対面・非接触配達が、「置き配」の「光」とすれば、配達品質（食品の安全性、盗難、汚破損・濡損等）やお届伝票

の個人情報保護などが、「置き配」の「影」の部分と言えるのではないだろうか。

5. 「置き配」テックの進化

各種調査によれば、消費者は「置き配」の影の部分に懸念を持ちながらも、概ね「置き配」を受け入れる傾向にあることが伺われる。

「影」の部分である消費者の懸念を払拭するには、宅配ボックス・ロッカーが「本命」と思われる。

紙面の都合もあるので、思いつくままに、それ以外にもハード・ソフトの2点に絞って、「置き配」テックを進化させるために提案をしたい。

(1) 「置き配」インフラの共用化

3-(2)で述べたように、「置き配」用の宅配ボックス・ロッカー等のツールは多く見られ、技術的にも進歩しているが、社会インフラとしての普及は始まったばかりである。

それは、上記4-(3)の保険料負担と同様に、誰が宅配ボックス・ロッカー等の設備費用を負担するかという問題がある。新築のマンションや戸建て住宅の場合は、工事費全体に占める宅配ボックス・ロッカー費用のウェイトは小さいためか、最初から宅配ボックス・ロッカー等が設置する傾向にあるが、既存住宅への後付けは進んでいない。

設置費用は「受益者負担」が妥当と思われるが、「再配達が削減されるから」といって、宅配業者は設備費用負担には積極的でない。

一つの方法として、「置き配」インフラで

ある宅配ボックス・ロッカー等の共同使用も推進すべきと思う。

3-(2)-①のAmazon Hub ロッカーも他業者は利用できない。ヤマト運輸のPUDOSステーションが共同使用可能なインフラと言えよう。

宅配ボックス・ロッカーの個別設備が進むと、そのうちに、A社・B社・C社…と各社各様の宅配ボックス・ロッカーが、自販機のように並ぶ光景がみられるかもしれない。

一方で、郵便受けは荷受人側が設備して、郵便だけでなく新聞・広告チラシ・ポストイン荷物まで広く共同使用されており、通販事業者等の荷送人は、荷物の包装を郵便受けに適合する形態に改良している。

包装変更と同様の努力を、インフラ設備でも進めることを、例えばJADMA（日本通信販売協会）などの場で検討・推進することが、インフラの重複投資を避けて効率的な設備につながると思われる。

関西電力グループでは、電柱に宅配ボックスを設置するという実証実験を始めた。雨天の場合に、宅配ボックスからの引き取りをどうするという問題はあるが、電柱という社会インフラの高度利用という観点からは注目したい。

(2) 「置き配」アプリの標準化

3-(2)-②で説明したように、アスクルでは「置き配」の形態と荷受人の要望を調査した結果、多様な「置き配」メニューを提示して荷受人の多様なニーズに応えている。

その後、同様なサービスをヤマト運輸と導

入したニッセンHDの配達メニュー（2021年1月スタート）は、図2の通りである。

同メニューの利用手順は以下の通りで、①

図2 ニッセンの「選択できる受け取り方法」



（出所：ニッセンHDホームページ）

→④で図2に表示された8通りの受け取り方法を指定することができる。

①お届けのお知らせ（発メール）

注文完了後、置き場所変更URLを含んだお届けお知らせメールがユーザー（荷受人）に配信

②置き配の希望指定画面

日時・置き場所or自宅外、全て同じ画面から遷移可能

③日時変更画面

④置き場所変更画面

例えば、このような操作方法もソフトインフラであり、かつ受け取り方法も各社に共通化・標準化を進め、各社で異なる画面を作るより、同じ画面・操作方法にすれば、ユーザー（荷受人）の操作ストレスが減ることになる。

ハードインフラとしての宅配ボックス・ロッカーに加えて、ソフトインフラとしての受け取り方法と指定方法の共用化・共通化も、「置き配」進化・普及のカギではないだろうか。

【参考文献】

1. 国土交通省「令和2年10月宅配便再配達率調査結果」ほか宅配便再配達率調査結果（各次）
2. 刈屋大輔「ルポ トラックドライバー」（朝日新書 2020）
3. ジャストシステム・織研新聞・MMD研究所ほか、「置き配」に関する各種調査結果
4. 総務省・経済産業省・国土交通省・Amazon・楽天市場・アスクル・ニッセンHD・メルカリ・ヤマト運輸・佐川急便・日本郵便などの各ホームページ
5. 日経新聞など各紙誌の報道

ロジスティクスにおけるCPS/IoT化の動向と今後について

Current status and future of CPS / IoT solutions that enhance logistics



増田 悦夫：流通経済大学 流通情報学部 教授

略 歴

1977年3月電通大修士修了。同年4月日本電信電話公社（現在NTT）入社。2002年3月NTT退職。同年4月より現職。日本物流学会・電子情報通信学会などの会員。

[要約] IoT (Internet of Things) の進展に伴い、リアルの世界の様々な情報を収集・蓄積し、その分析を通して得られた知見等をリアルの世界にフィードバックすることによりリアルの世界を最適化していこうとするCPS (Cyber-Physical System) /IoTの構築に向けた取り組みが進みつつある。ロジスティクスの分野でもこの種の動きが始まりつつある。本稿では、特に民間企業におけるCPS/IoT化の取り組みを、IoTプラットフォームベースの事例とロジスティクスに特化したプラットフォームの事例の2つに分けて紹介した上で、実現の狙い、デジタルトランスフォーメーション(DX)との親和性、CPS/IoTにおける従来のシステム(WMSやTMS)の扱いの3点について考察し、今後の方向性について展望した。

キーワード ロジスティクス、CPS/IoT、プラットフォーム、トランスフォーメーション(DX)、サプライチェーン、WMS、TMS

1. はじめに

IoT (Internet of Things) の進展に伴い、その仕組みを活用し現実の世界とネットの世界をつなぎ相互を連携動作させるCPS (Cyber-Physical System) /IoTの構築に向けた取り組みが各分野において進められている。CPS/IoTはセンサーなどにより現実の世界の営みをデジタルデータ化してサーバー上に収集・蓄積し、蓄積された極端に多くのデータから新たな知見等を導き出し、現実の世界

へフィードバックするようなシステムである。我が国では超スマート社会 (society5.0) の実現の基盤となっている仕組み (図1.1) である。

図1.1 超スマート社会(society5.0)の仕組み



出所 内閣府

ロジスティクス分野においてもCPS/IoT化の取り組みが始まりつつあり、成功裏に実現かつ運用された場合、現状の問題点の解決、新たな価値やサービスの創出が期待される。

ロジスティクスにおけるCPS/IoT化を考えた場合、ネットとつながる現実の世界は、主に、サプライチェーン上の拠点、拠点内でのモノの保管や仕分けといった営み、拠点間でのモノの移動に関与する輸配送手段やその営みということになる。CPS/IoTの実現に当たっては、より広い範囲の現実空間を扱うことから、情報収集や可視化、分析などを行う機能を持つプラットフォームを軸として提供する形態が一般的である。一方、拠点にあたる倉庫さらには拠点間の移動にあたる輸配送の現場においては、それを管理する情報システムとして、従来よりWMS（Warehouse Management System）やTMS（Transport Management System）と呼ばれるものが利用されている。これらのシステムは、最近では、クラウドコンピューティング手法の進展を背景に、拠点でなくネットの先のクラウドサーバー上に配備される形態が進みつつある。また、倉庫業務や輸配送業務においては、人手不足への対応などから、ロボットや自動走行車の導入による省人化・無人化に向けた検討が積極的に進められている。WMSやTMSも現実世界とのやり取りを行うシステムであり、特にクラウドサーバー上に配備されるものであれば、CPS/IoTと同じようなシステム形態と考えることもできる。基本的な違いは、WMS、TMSのそれぞれが個別の倉庫、個別の拠点間やそこでの営みを対象とし

ているのに対し、CPS/IoTにおけるサーバー上のシステムでは、サプライチェーン上の複数の拠点、複数の拠点間、およびそれらにおける営みを対象としている点である。

本稿では、以上のような状況を考慮し、ロジスティクス分野における特に民間企業のCPS/IoT化の取り組み状況をフォローするとともにそれらに関する考察や今後の展望を示す。まず、第2章でCPS/IoTの概念を紹介し、ロジスティクス分野への期待について述べる。続く第3章で、民間企業の取り組み事例を、プラットフォームの違いから2つに分けて紹介する。第4章では、それらについて、実現の狙い、DX（デジタルトランスフォーメーション）^{〔注1〕}との親和性、および現状のWMS・TMSの扱いの3点について考察する。さらに第5章において今後に向けての展望を示し、第6章で全体をまとめる。

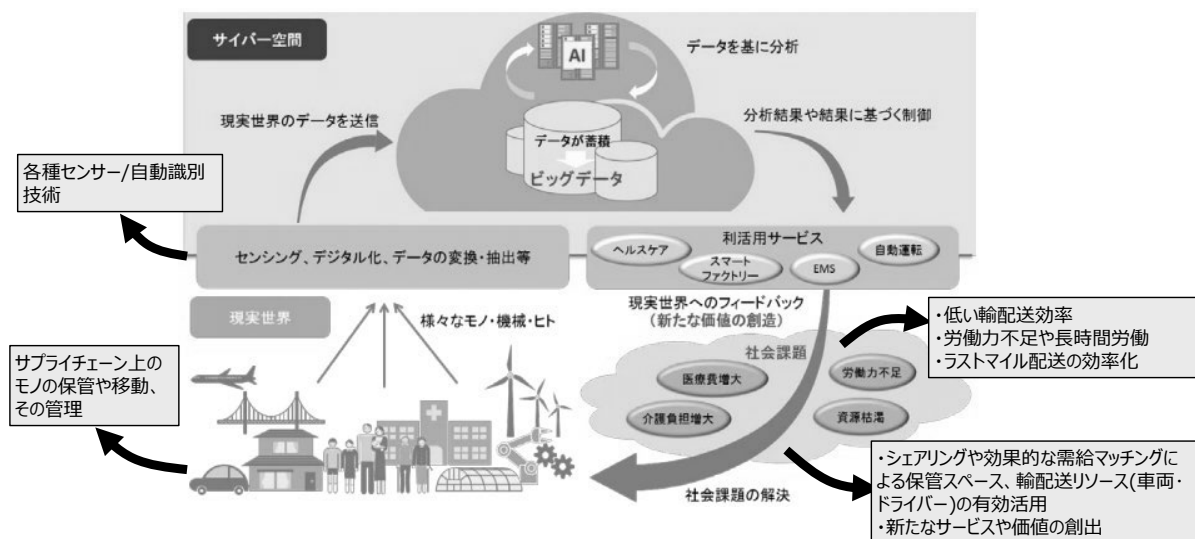
2. CPS/IoT とその取り組みへの期待

まず、CPS/IoTの概念とその取り組みに対する期待について示す。

2.1 CPS/IoTの基本概念

現実空間とインターネットとがあまねく設置されたセンサーを介して接続されたシステムに対して“IoT”という言葉が用いられ^{〔1〕〔注2〕}、また、それを利用し、現実の世界の営みに対応するデジタルデータをサイバー空間に収集・蓄積し、それを分析することにより得られた知見などを現実世界へフィードバックし最適化していこうとする仕組み（シ

図2.1 CPS/IoTとロジスティクス分野への対応づけ(注:総務省資料^[4]に追記)



システム)がCPSと呼ばれている。IoT化の取り組みが進む中で、2010年前後から注目されるようになった^{[2] (注3)}。このような概念に対し“デジタルツイン (Digital Twin)”という用語が使用される場合もある^{[3] (注4)}。IoTとCPSとは似たような概念であり、本稿では両方を包含する形で、CPS/IoTという表現を用いる。

図2.1に、CPS/IoTのイメージ図とロジスティクス分野への対応づけを示す。CPS/IoTは現実世界のあらゆるものをインターネットと接続し、センシング、デジタル化により変換されたデータをインターネット上のサーバーへ収集・蓄積する。さらに蓄積された多量のデータを分析し、その結果から社会課題の解決につながる知見を見いだし現実世界へフィードバックする。このような流れを繰り返すことにより社会全体を最適化していこうという考え方であるが、当面は分野毎にCPS/IoTが構築され運用されていくものと思われる。特に、ロジスティクス分野についてみた場合、現実世界としては、主にサブ

イチェーン上のモノの保管や移動あるいはその管理といった営みが対象であり、倉庫や輸配送車両などに設置された各種センサーや自動識別装置を介して上記の営みを反映したデータがインターネット上のサーバーに収集かつ蓄積される。蓄積されたデータはAIなどにより分析し、その結果をシェアリングや需給マッチングシステム等へ適用することにより、低い輸配送効率、労働力不足や長時間労働、ラストマイル配送の需要増といった現状の課題を解決し得る解を導き出し、現実世界へフィードバックすることになる。

2.2 取り組みへの期待

2020年2月に民間企業が物流関係者300人を対象に行った、物流や配送、物流システム(TMS/WMS)に関する調査の結果^[5](図2.2)によると、IoTやAI、ロボット等の最新技術の活用による物流改革で期待していることとして、トラック輸送の実車率・稼働率の向上(41.3%)、輸送のAIを活用したマッチングシステム(34.7%)、IoT活用によるサプライ

図2.2 最新技術の活用による物流改革で期待していること(N=300) [5]

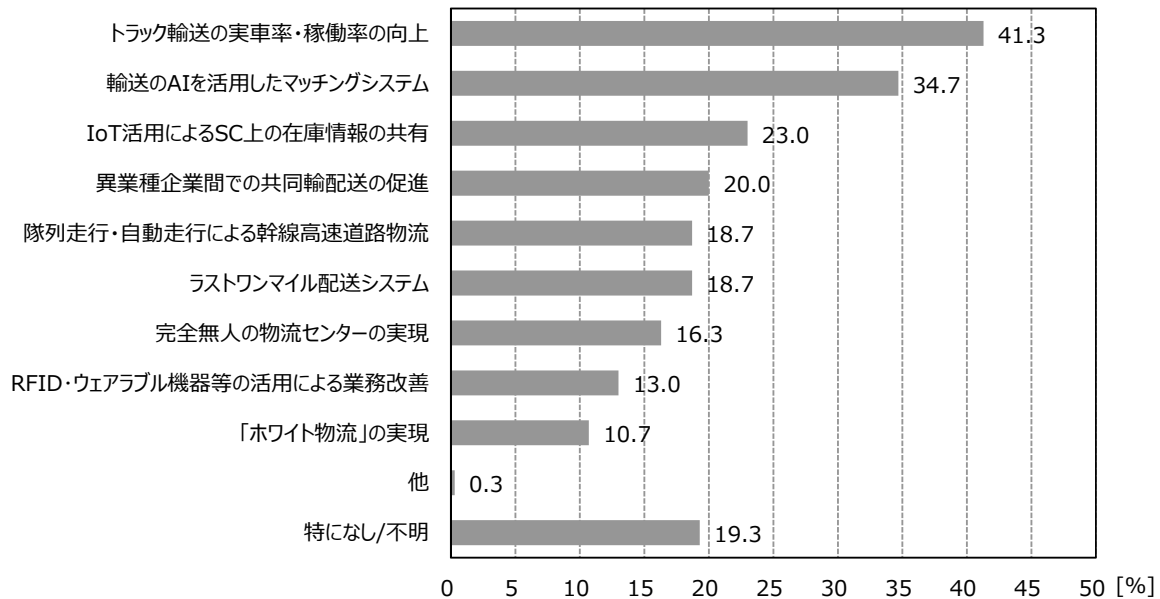
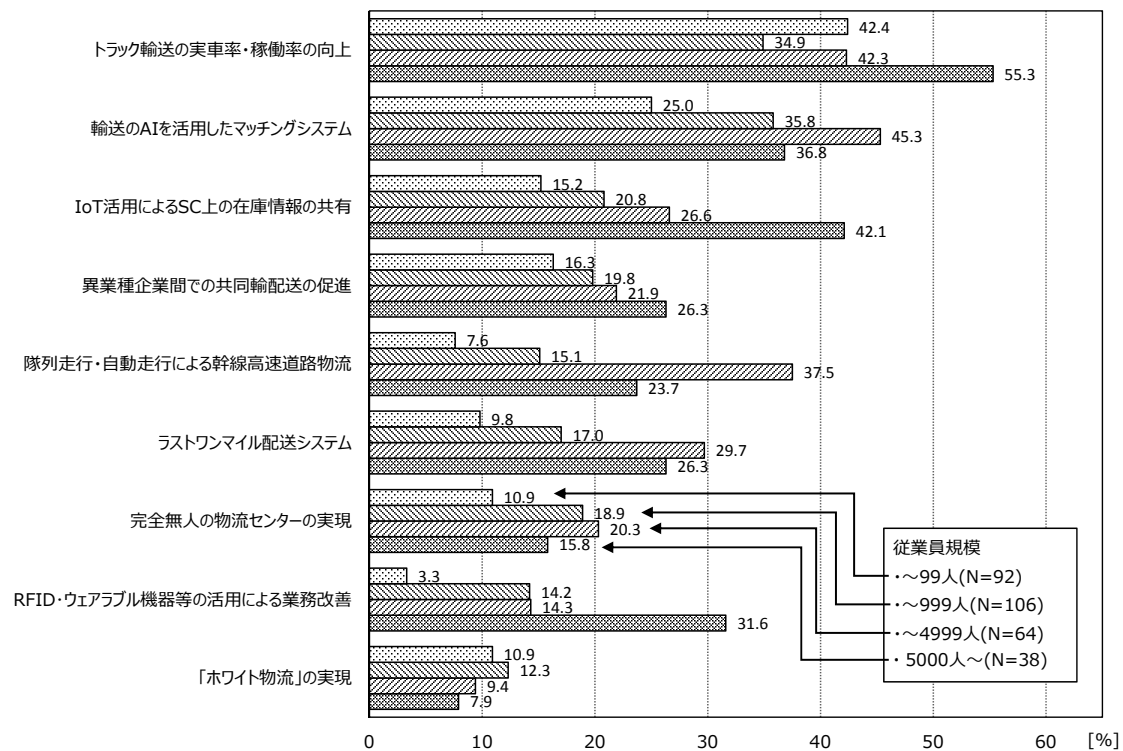


図2.3 最新技術の活用による物流改革で期待していること(従業員規模別) [5]



チェーン（SC）上の在庫情報の共有（23.0%）が上位を占めており、CPS/IoTの利用によるロジスティクスの変革が期待されていると言える。従業員規模別での結果（図2.3）、特に5000人以上の企業についてみた場合、トラック輸送の実車率・稼働率の向上（55.3%）、

IoT活用によるサプライチェーン（SC）上の在庫情報の共有（42.1%）、輸送のAIを活用したマッチングシステム（36.8%）、RFIDやウェアラブル機器、可視化技術活用などによる業務改善（31.6%）などが高い割合となっている。

以上のように、CPS/IoTの実現に対する期待は高く、その期待に応えるべく導入に向けた取り組みが始まりつつある。

3. ロジスティクスにおけるCPS/IoT化の動向

ロジスティクスの管理をCPS/IoT化する取り組みが民間企業において始まりつつある。その実現形態は大別すると次の2つになる（図3.1）。

タイプA）IoTプラットフォーム機能を利用し応用分野のひとつとしてロジスティクス管理システムを実現する形態

タイプB）物流/ロジスティクスに特化したプラットフォームを利用し特定業界のロジスティクス管理システムを実現する形態

上記2つのタイプのうち、タイプAは、物流・ロジスティクス分野以外にも対応可能な分野横断型のIoTプラットフォーム機能を利用するため、特化型のタイプBよりも効率性や対応のきめ細かさの面で劣る可能性が考えられる反面、複数分野での利用を通してシステムが早期に安定するというメリットも期待

できる。また、タイプAは従来システムの延長上にある実現法と考えられ、従来システムの資産をできるだけ継承しその機能拡充・高度化を図るボトムアップ的なアプローチと言える。一方、タイプBはトップダウン的なアプローチであり、従来資産の継承性よりも、AI、ロボット等の最先端技術を積極的に取り入れ、ロジスティクスの変革により直面する課題解決を優先するアプローチと考えられる。本章では、それぞれのタイプに関する取り組み事例を紹介する。

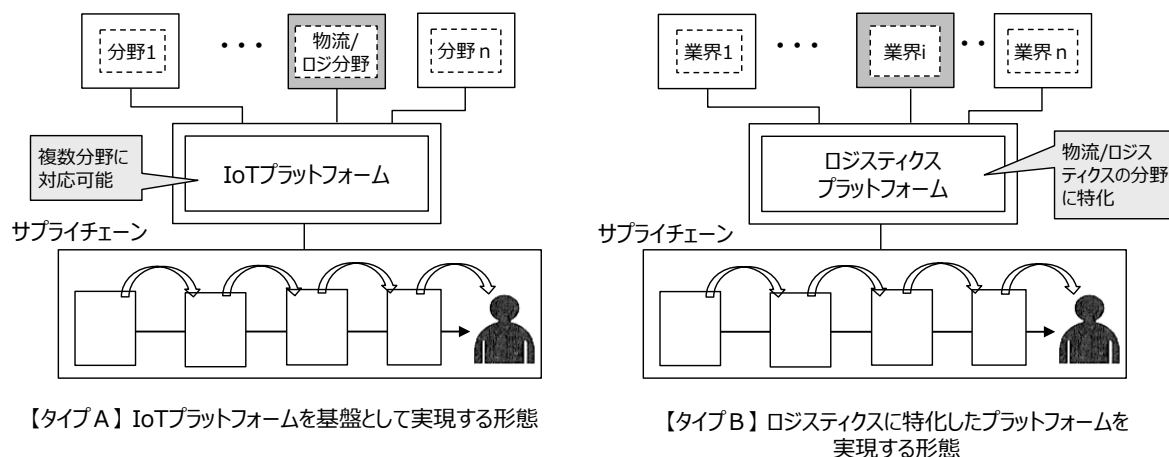
3.1 IoTプラットフォームを基盤とする事例

自社が開発済みのIoTプラットフォームを用いアプリケーションのひとつとしてロジスティクス分野のIoTソリューションを提供する3種の事例を以下に示す。

3.1.1 LADOCsuite（東芝デジタルソリューションズ）

LADOCsuiteは、「SPINEX（スパインエックス）^[6]」と呼ばれる東芝のIoTに基づき構築された物流サービスプラットフォームを使って提供さ

図3.1 次世代型ロジスティクス管理システムの実現形態



れる物流IoTソリューションの総称である。輸配送データ、庫内作業データ、各種デバイスから発生するIoTデータをサーバー上に蓄積し、物流現場を支援することができる。以下のような3種のIoTソリューションが提供されている^[7]（表3.1）。

①「LADOCsuite/LogiTrace（追跡・所在管理サービス）」（2019.4.25～）

荷物や輸送器材に貼付したRFIDタグなどの個体識別情報を利用し、移動情報の自動読み取り、データフィルタリング（注：クラウド側へ送信するデータを選択し通信費用を抑制する機能）、セキュリティ通信、蓄積データの見える化を行うサービス

②「LADOCsuite/WMS（倉庫管理ソリューション）」（新バージョン）（2019.8.20～）

パスコが提供しているクラウド型動態管理システム「PLS（PASCO LocationService）」の車両位置情報と連携。配車計画に基づく車両の積み込み予定に関するデータを「PLS」の配送データと結び付けることで、従来は別々に取り扱ってきた倉庫内の出荷作業ス

テータスと出荷後の配送ステータスとを連続して把握できるようにしている。

③「LADOCsuite／TQVA（輸送品質見える化・分析 クラウドサービス）」（2017.11.8～）

日常的に輸送環境状態を把握する必要がある荷物－冷凍・冷蔵食品、生鮮食料品、酒類、医薬品、フィルムなどの化成品－について、温度・湿度・衝撃などの輸送環境情報と輸送業務情報を関係付け、輸送品質を「見える化」、「分析」をするサービス

3.1.2 ロジスティクスIoTソリューション（NEC）

NECは、2015年7月に発表したIoTアーキテクチャ 5層モデル（L1:Device Computing、L2：近距離ネットワーク、L3：Edge Computing、L4：広域ネットワーク、L5：Cloud Computing）に基づく製品群を整備し、翌2016年9月に『NEC the WISE IoT Platform』という名称の「IoT基盤」を構築している^[8]。この特徴は以下のとおりである。

（1）センサーやデバイスからのデータを最先端AI技術で分析しやすい形に変換して収集

表3.1 物流IoTソリューション「LADOCsuite」（東芝デジタルソリューションズ）^[7]

項目	概要	備考
LADOCsuite	東芝のIoT「SPINEX（スパインエックス）」を基盤とする物流IoTソリューション。輸配送データ、庫内作業データ、各種デバイスから発生するIoTデータを蓄積する物流サービスプラットフォームをベースに提供される、物流現場支援のソリューション群	
/LogiTrace （追跡・所在管理サービス）	物流現場で取り扱われる荷物、パレットやカゴ台車などの輸送器材、車両などさまざまな個体のトレース情報をクラウド上に集めて蓄積しそれを管理・活用することで、配送先や自拠点内にある輸送器材の所在管理の負荷の軽減や、物流コストの削減などを可能とする輸送器材の追跡・所在管理サービス	2019.4.25より提供開始
/WMS （倉庫管理ソリューション）	配車計画に基づく車両積込情報（配送予定）のデータを、パスコ社のクラウド型動態管理システム「PLS（PASCO LocationService）」の車両位置情報と連携し、庫内業務から輸送業務までをシームレスにつなぐことを可能とする倉庫管理ソリューション	2019.8.20より提供開始
/TQVA （輸送品質見える化・分析クラウドサービス）	冷凍・冷蔵食品、生鮮食料品、酒類、医薬品、フィルムなどの化成品のように日常的に輸送環境状態を把握する必要がある荷物について、温度や湿度、衝撃など輸送環境情報と輸送業務情報の見える化と分析を可能とするサービス	2017.11.8より提供開始

し高速に処理できる。

(2) IoTシステムに必要な機能群をビルディングブロックとして提供し、実証から本番までシームレスなシステム構築や移行が可能である。

(3) 脆弱性管理やマルウェア対策などのサイバーセキュリティ対策によりセキュアで堅牢性の高いシステムを構築できる。

このIoT基盤とともに、事業の効率化や経営の革新に貢献する「ビジネスインフラ」を構築することにより、各種企業向け、社会インフラ向けに、高い価値を創出できる各種のIoTソリューションを提供していくことしており、これまでにいくつかを提供している。特に、ロジスティクスIoTソリューションとして、「サプライチェーン統合管理」、「倉庫管理」、「輸配送管理」を提供している(図3.2)。即ち、以下の3つのソリューションを提供している^[9]。

① サプライチェーンマネジメントIoTソリューション：製造・物流・卸売・小売の各企業が持つIoT情報をリアルタイムに共有す

ることでサプライチェーン全体の見える化や最適化を実現する。

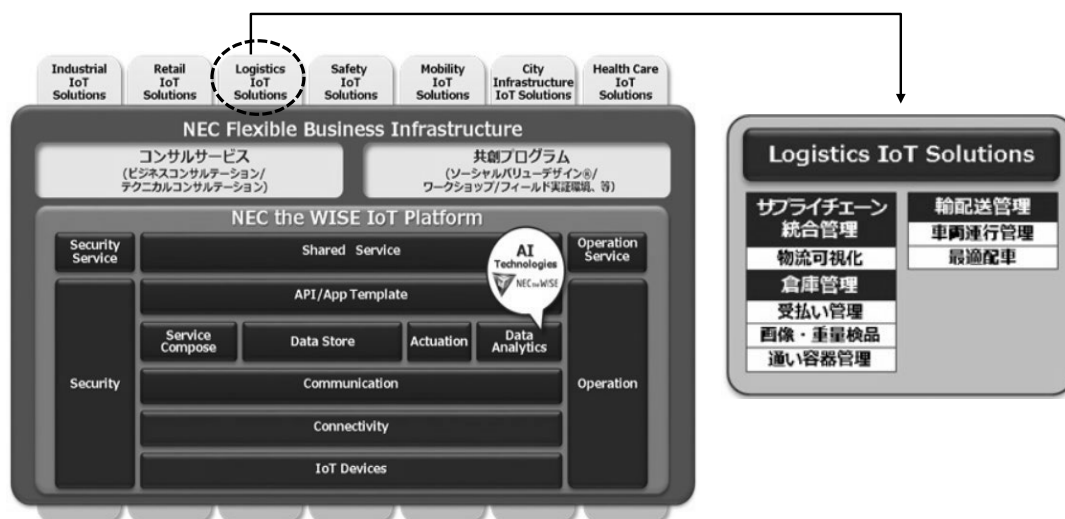
② 倉庫IoTソリューション：入荷検品、出荷検品、棚卸などの倉庫作業を様々なデバイス、最新の技術により効率化し倉庫業務の価値向上を実現する。在庫・作業状態や作業進捗のリアルタイムな把握、作業実績の分析による業務改善など。

③ 輸配送IoTソリューション：出荷から配送完了までの進捗管理機能をクラウドサービスとして提供する。また、ドライバーの操作なしで、現在位置と到着予測時間を表示可能。配送実績の分析を業務改善へ反映可能。

3.1.3 Hitachi Digital Solution for Logistics (日立)

「Hitachi Digital Solution for Logistics」は、日立のIoTプラットフォーム「Lumada^(注5)」のサービス群であり、物流業務のデータを収集・蓄積・分析することにより、物流業だけでなく製造業、小売業を含む様々な顧客のロジスティクスに関する課題を解決し、バ

図3.2 『NEC the WISE IoT Platform』を基盤とするIoTソリューション体系(NEC)^[8]



リューチェーンの最適化を支援する。日立は、Hitachi Digital Solution for Logisticsの第一弾として、2019.4.1より「配送最適化サービス」（図3.3）を日本、中国、タイで提供を始めている^[10]。このサービスは、以下のような特徴を有している。

- ①AIを活用した独自のアルゴリズムにより実効性の高い配送計画を自動で立案する。
- ②配送計画と実績の比較・見える化を実現でき、さらにデータ分析により配送計画の精度も向上する。
- ③LumadaがオープンなIoTプラットフォームのため、顧客がすでに利用しているシステムのデータや他社サービス、オープンなデータとも連携することが可能である。

Hitachi Digital Solution for Logisticsとして、今後、複数の配送網に跨がる「配送圏最適化サービス」や広域での配送効率を高める「輸送最適化サービス」などを提供していく計画とのことである。

3.2 ロジスティクスに特化したプラットフォームの事例

本節では、ロジスティクスネットワークを

対象とするCPS、即ちロジスティクスに特化した3種のプラットフォーム事例を示す。

3.2.1 LOGISTEED^(注6) 2021の実現に向けたDX推進施策（日立物流）

日立物流は、2021年に向けたビジネス構想「LOGISTEED 2021」を2019年5月に策定し、さらに2021年1月に「DX戦略-LOGISTEED 2021実現に向けて-」を策定し^{[11] [12]}、CPSと共創を2つの柱とするDXに向けた推進施策を公開している。そこでは、「CPSと協創による価値の創造」をDXの方針とし、その内容を「現場（フィジカル空間）にある多様なデータをセンサーネットワークやシステムで収集し、サイバー空間でそれらのビッグデータをAIなどにより分析、知識化を行う。そこで蓄えた情報や価値を現場に投入することで、さらなる現場力の強化を図るとともに、さまざまな協創パートナーとのオープンイノベーションの活性化により新事業や新たなビジネスモデルの創出につなげる。」としている。

この方針の下に、DXの主要な推進施策として、協創パートナーとともに新たな事業・

図3.3 配送最適化サービスにおける配送業務フローのイメージ(日立)^[10]



図3.4 LOGISTEED 2021の実現に向けたDXの推進施策(日立物流)^[12]

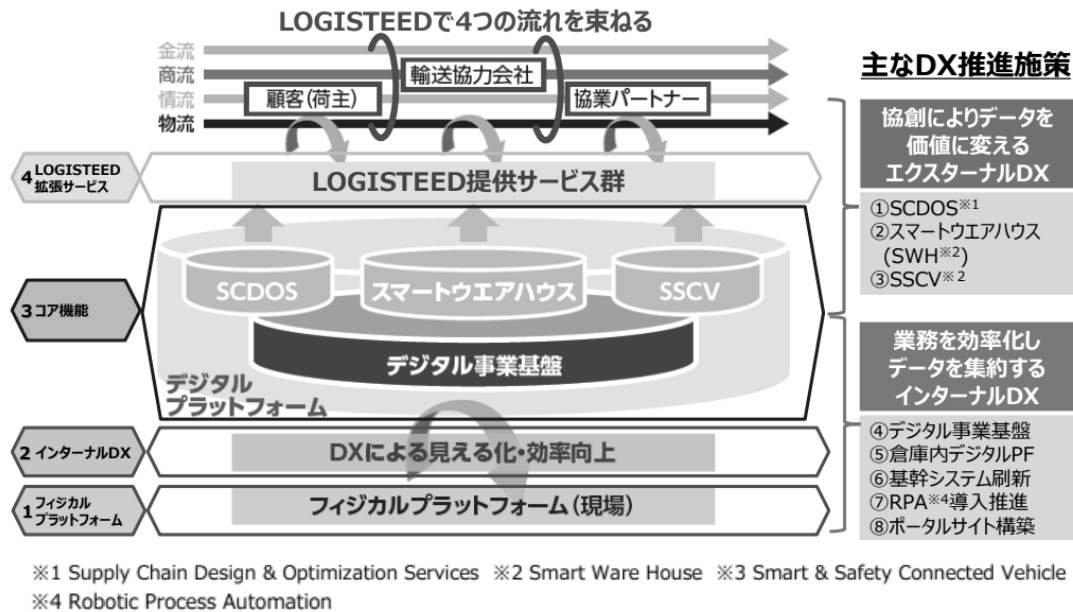


表3.2 「LOGISTEED 2021」の実現に向けたDXの推進施策(日立物流)^[12]

項 目	概 要	備 考
LOGISTEED 2021のDX推進の方針	CPSと協創による価値の創造：現場(フィジカル空間)にある多様なデータをセンサーネットワークやシステムで収集し、サイバー空間でそれらのビッグデータをAIなどにより分析、知識化を行う。そこで蓄えた情報や価値を現場に投入することで、さらなる現場力の強化を図るとともに、さまざまな協創パートナーとのオープンイノベーションの活性化により新事業や新たなビジネスモデルの創出につなげる。	
エクスターナルDX	協創によりデータを価値に変えるDX	
SCDOS (※1)	サプライチェーン上の情報を一元管理・可視化し、課題解決をサポートする	
SWH (※2)	自動化・省人化のノウハウとデジタル技術を組み合わせ、業界ごとに標準化したものを提供する	
SSCV (※3)	IoTテクノロジーを駆使して輸送事業者の業務効率化、事故ゼロ化を支援するサービスプラットフォームのことで、このプラットフォームの構築により多様なパートナーとの協創により社会課題の解決に貢献する	
インターナルDX	業務効率化によりデータを集約するDX	
デジタル事業基盤	社内の業務データや顧客のSCMデータを集約する	
倉庫内デジタルPF(プラットフォーム)	顧客業界ごとに庫内作業の標準化を行い、複数拠点の最適運営を実現する	
基幹システム刷新	基幹システムを集約・統合し、基幹業務の効率向上とガバナンス強化を実現	
RPA(Robotic Process Automation)導入推進	VC21活動(Value Change & Creation 2021年度※)の一環として実施	※業務改善活動の名称
ポータルサイト構築	職位や所属などに応じて通知設定が可能なサイトを構築	

※1 Supply Chain Design & Optimization Services

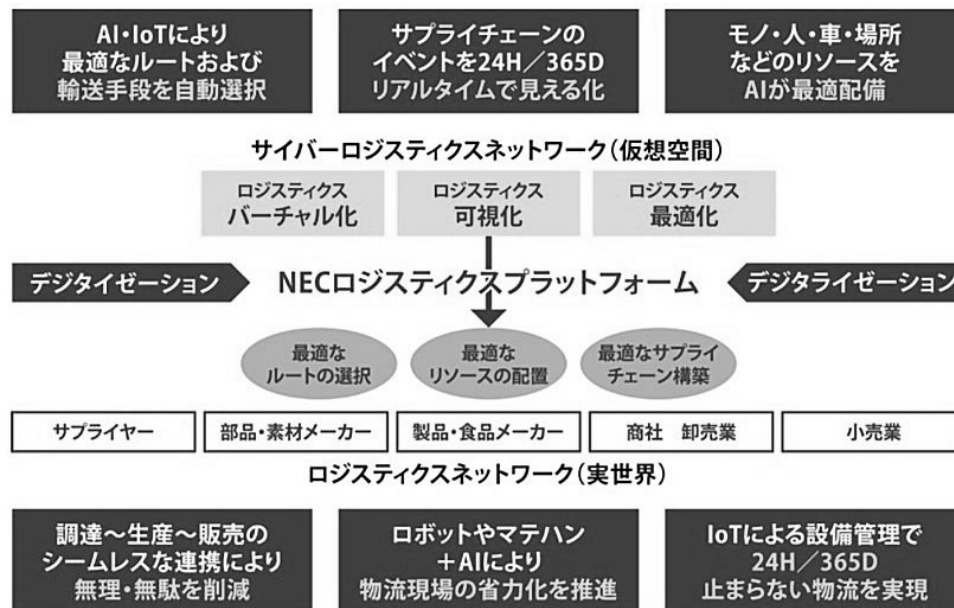
※2 Smart Warehouse

※3 Smart Safety Connected Vehicle

ビジネスモデルの創出を推進する「エクスターナルDX」として3施策、自社自身の業務効率化をベースとして推進する「インターナルDX」として5施策を挙げている^[12](図3.4、表3.2)。

3.2.2 NECロジスティクスプラットフォームの構想 (NEC)

NECは、前項の日立物流と同様に、ロジスティクスにおけるDX戦略に向けた取り組みを展開している。即ち、「NECロジスティクスプラットフォーム」の構想を掲げ、これに沿った形で各業界に対応するプラットフォームの構築・運用を考えている。NECが考えるDXも、CPSの考え方に準じており、実世界の状況を様々な情報のセンシングと

図3.5 NECが構築を目指すロジスティクス・プラットフォーム構想^[14]

IoT技術によりデジタルデータ化し見える化を行い（デジタルイノベーション）、さらにサイバー空間上に吸い上げサイバーロジスティクスネットワーク上での分析・判断を行い（デジタルライゼーション）、実世界のロジスティクスネットワークにフィードバックするというものである。サイバーロジスティクスネットワーク上に吸い上げた、在庫の場所、輸送状態、現場の作業状況などのデータはオーダー単位で見える化するようにし、その下で最適なリソースの配置、最適なルートを選択、最適なサプライチェーンの構築を実現しようとしている^{[13] [14]}（図3.5）。

当社が提供している「MOVO（ムーボ）」と呼ばれる、IoTにクラウドを統合したオープンな物流情報プラットフォーム上で、業界・事業者の枠を超えて物流ビッグデータが蓄積・利活用されることにより、ドライバー不足等の物流課題を解決することを狙いとしている^[15]。ビッグデータの蓄積については、Hacobuが開発したソリューションを経由するだけでなく、他社のアプリケーションとの連携により、より広範囲に行うことが想定されている。

4. CPS/IoT 化の事例に関する考察

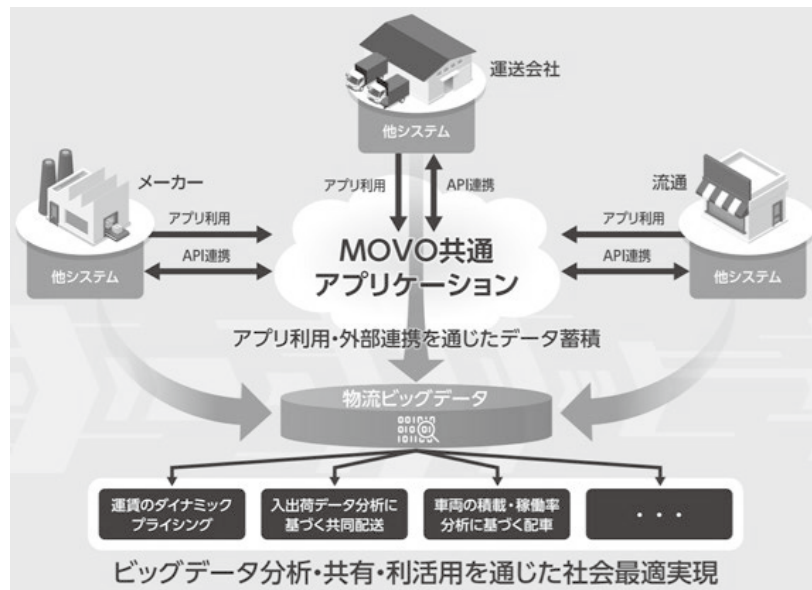
3.2.3 Sharing Logistics Platformの 構 想 (Hacobu、他)

Sharing Logistics Platform（図3.6）は、新興企業のHacobuが、2019年9月、多業種企業（注：大和ハウス工業、アスクル、日野自動車など）とともに取り組みを推進する構想で、

本章では、CPS/IoT化の2つのタイプ、即ち、IoTプラットフォームベースの「タイプA」とロジスティクスプラットフォームベースの「タイプB」の事例について考察する。

4.1 各タイプの実現の狙いと特徴

図3.6 Sharing Logistics Platformの概要^[15]



まず、CPS/IoT化の各タイプについて、その実現の狙いや実現上の特徴について示す。

(1) タイプAの狙いと特徴

タイプAは、従来技術からの連続的な進化を従来の拠点管理や輸配送管理のシステムに取り入れ、従来の資産をできるだけ継承する形で高度化あるいは拡充を図っていかうとする点に狙いがある。即ち、IoTの進展によるインターネットへの接続手段(通信規格など)の拡充、ネット経由を基本とするクラウド化の進展、ビッグデータを扱える環境の充実やAIなどのデータ利活用手段の充実といった技術進歩を取り入れ、従来システムの生産性向上や省力化、品質向上を図ろうとしていると考えられる。事例として挙げているものは自社のIoTプラットフォームを軸に据え、それをベースにロジスティクスサービスを応用分野のひとつとして提供していく点に特徴がある。ロジスティクスに特化したタイプBよりも効率性や対応のきめ細かさの面

で劣る可能性が考えられる反面、複数分野での利用を通して、より安定したシステムの提供が可能になるというメリットも考えられる。

(2) タイプBの狙いと特徴

一方、タイプBは、従来システムの継続性・発展性よりも、直面する課題の解決に新技術を積極的に活用しようとするトップダウン的かつ戦略的なアプローチと言える。他社との競争や協創を意識して事業面で優位に立とうとする戦略的なアプローチでもある。最先端技術を活用して抜本的な解決策を講じることにより想定以上の効果や新たな価値・サービスの創出等、従来システムからの不連続的な進展の可能性が期待できる。このタイプは、最先端技術の動向に左右されるため、継続性を担保する上でのリスクを伴う反面、従来システムをリセットあるいは自社が所有するコアコンピタンスを取り入れた新規のシステム作りを指向できるため、ロジスティクスのイ

ノベーションを引き起こす可能性がある。また、このタイプは、CPSにおける現実空間をロジスティクスの対象であるサプライチェーンとしているため、それ以外の社会・経済活動の現実空間の情報も活用したシステム作りを行うためには、連携するためのインターフェースなどを用意する必要があると考えられる。

4.2 DXとの親和性

CPS/IoT化によりデジタルトランスフォーメーション（DX）の実現が期待される。そこで、第3章で紹介したCPS/IoT化の2つのタイプについて、DXとの親和性について考察する。

まず、DXとはアナログをデジタルに変換する「デジタル化」とは全く異なる概念であり^{〔注1〕}、デジタル化を通しての変革すなわち「デジタル変革」のことである。DXは、次のような段階を経て社会に浸透していき大きな影響を及ぼすとされている^{〔16〕}。

第1ステップ：インフラ、制度、組織、生

産方法など従来の社会・経済システムへAI、IoTなどのICTが導入される。

第2ステップ：社会・経済システムは導入されたICTを活用できるように変革される。

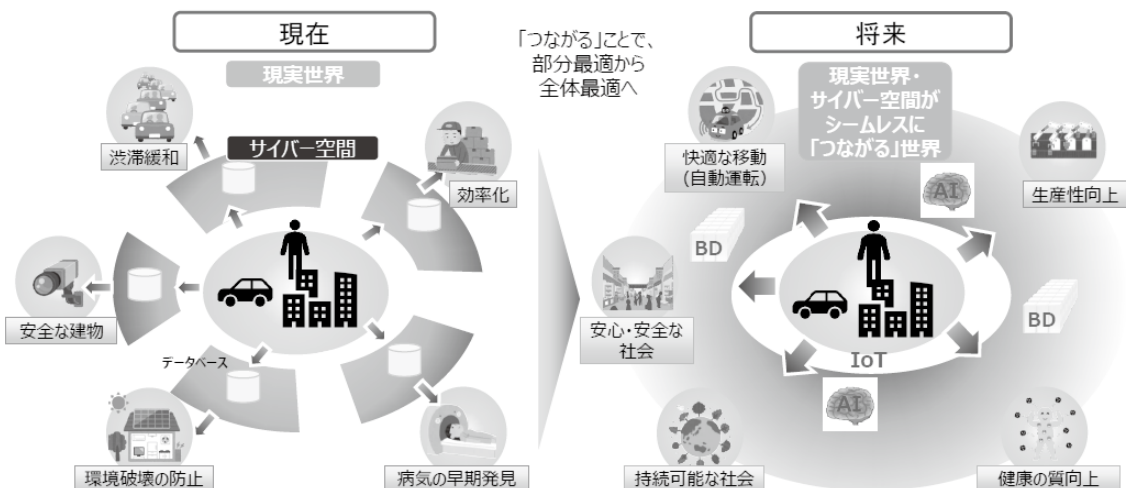
第3ステップ：ICTの能力を最大限に引き出すことのできる新たな社会・経済システムが誕生する可能性がある。

DXによって、例えば、製造業が販売した製品から集めたデータの活用により新たなサービスを創出したり、自動化技術を活用して異業種と連携や異業種への進出を図ったり、あるいはシェアリングサービスの進展でモノを所有する社会から必要な時だけ利用する社会へ移行するなど、産業構造そのものが大きく変化していくと予想される。DXは、システムや制度等が特定の分野、組織内に閉じて部分最適の形で運用されていた状態から社会全体として最適な形態で運用される状態に変えることを意味している^{〔17〕}（図4.1）。

以下、CPS/IoT化の2つのタイプについてDXとの親和性を考察する。

タイプAは、サプライチェーン（ロジスティ

図4.1 IoT、ビッグデータ、AI等により進展するデジタルトランスフォーメーション^{〔17〕}



クスネットワーク）だけでなくあらゆる現実世界の収容を基本としているIoTプラットフォームをベースとしているため、このプラットフォーム上にはロジスティクス分野だけでなく色々な分野のソリューションが位置づけられる。最初はそれぞれの分野のソリューションが独立が提供されるが、それらの運用を通してあるいはあらたな課題への対応としてソリューション間の連携や統合などにより広い範囲で最適化や新たな価値やサービスを生み出せるソリューションの提供も可能と考えられる。即ち、スモールスタートで運用開始し、長期的なスパンで空間的・分野的に拡大していける可能性のある形態と考えられる。

一方、タイプBでは、CPSを構成する物理空間はサプライチェーン（ロジスティクスネットワーク）が基本となる。ロジスティクス分野における異なる企業との連携は可能であるが、ロジスティクスネットワークの変革をサプライチェーン以外の現実空間の状況も見て行おうとする場合には、そのための新たなインターフェースを導入する必要があると考えられる。このタイプはロジスティクス業界における変革をタイムリーに実現することが重視された形態と考えられ、分野を超えて社会・経済システム全体としての新たな価値やサービスをどのように創出していくかが課題と考えられる。

4.3 既存システム（WMS・TMS）の扱い

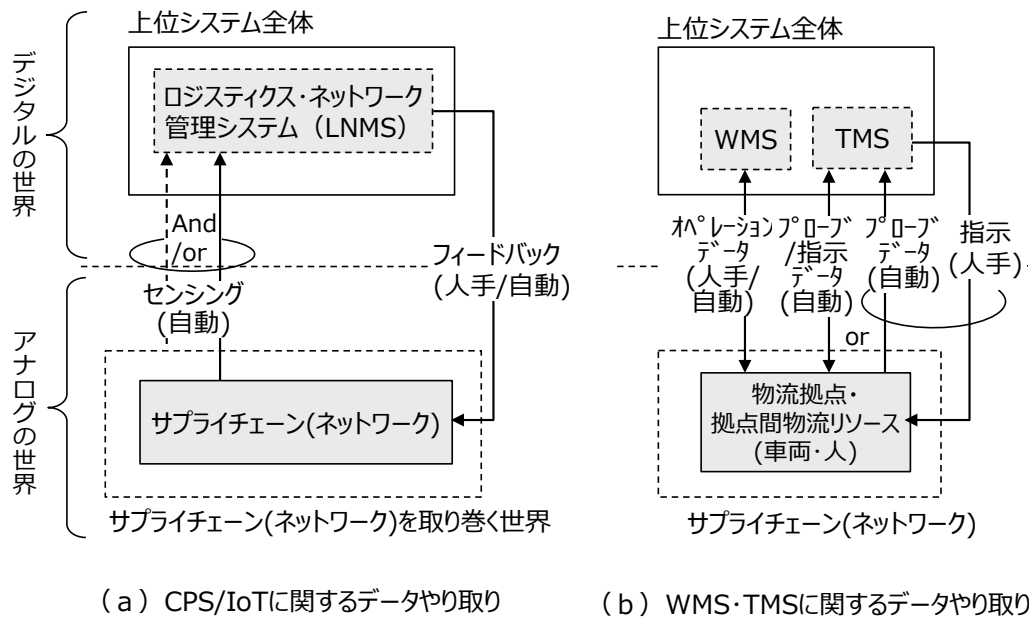
サプライチェーンにおける拠点内のオペレーションや在庫の管理、さらには拠点間の

輸配送オペレーションの管理を行う情報システムとしてWMS（Warehouse Management System）、TMS（Transport Management System）が広く利用されている。これらのシステムは1980年代に登場し、ある民間企業の調査^[5]によると、例えばWMSについては、企業で物流に携わっている300人のうち約40%が導入済み、30%が導入予定あるいは導入意向ありと回答している。また、WMSやTMSは拠点に配備される形態からクラウド上に配備される形態へのシフトが進んでいる。CPS/IoT化の取り組みが進む中で、現実世界の物流拠点や物流リソース（車両、人、機器）とつながるWMSやTMSはどのような位置づけとなるか、それらの扱いについても整理が必要と考えられる。

以下、この点について考察する。図4.2にCPS/IoTにおけるデータやり取りとWMS/TMSに関するデータやり取りのイメージを示す。ここでは、やり取りされるデータの内容、人手介在によるやり取りか自動的なやり取りかの別、双方向（インタラクティブ）のやり取りか片方向のやり取りかの別に着目して示している。

図4.2（a）のCPS/IoTの場合、現実世界（アナログ）とサイバー世界（デジタル）との間のデータの流れは、現実世界をセンシングする場合とサイバー世界上での分析結果を現実世界へフィードバックする場合とが分かれており、それぞれにおいて片方向であるのに対し、同図（b）のWMSやTMSのうち特にWMSでは双方向（インタラクティブ）である。TMSについては、車両に搭載された端

図4.2 CPS/IoTとWMS・TMSに関するデータのやり取り



末から運転操作や車両・荷台の状態などをプローブデータとしてネット上へ自動で送信する部分はCPS/IoTにおけるセンシングと似ているが、ネットと常時接続した状態で走行するコネクテッドトラック^(注7)を対象とするような場合には双方向での自動的なやり取りが基本になる。

データのやり取りに人が介在するか否かについてみた場合、図4.2 (a) のCPS/IoTの場合は、センサーでデジタル化されたデータを現実世界からサイバー世界の方へ送る際は人手介在なしに（自動的に）行われ、逆にデータ分析結果のフィードバックについては人手介在・自動の両ケースが想定される。一方、図4.2 (b) のWMSでは、在庫を管理する在庫拠点等において人手による検品やピッキング、棚卸し等の業務において、作業員の持つハンディーターミナルとサイバー側のデータベースとの間でデータのやり取りが行われるが、ロボットの導入により無人化されてくる

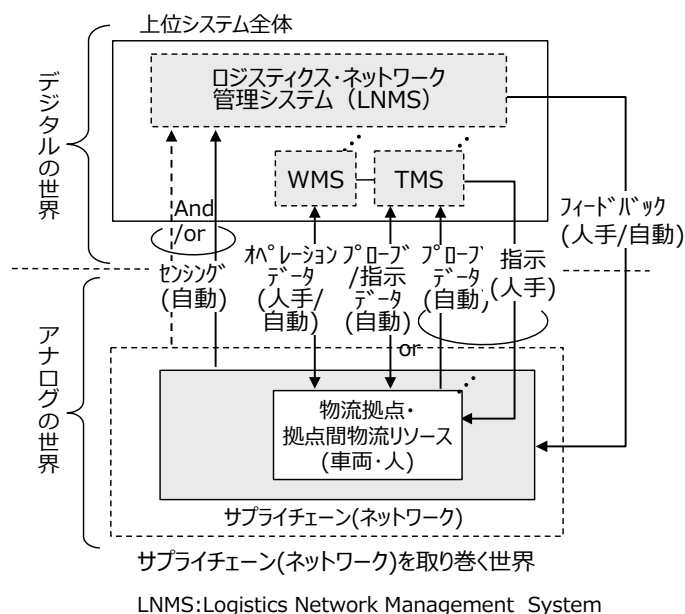
と自動的なやり取りも想定される。また、TMSの場合は、センサー経由で取得された上記プローブデータが車載端末経由で自動的にネットへ送られる部分があり、この点についてはCPS/IoTの場合と同様であるが、コネクテッドトラックの場合には人手介在なしに自動で行われるケースも想定される。

CPS/IoT時代には、図4.2 (a) におけるLNMS (Logistics Network Management System) と同図 (b) に示すWMS・TMSがひとつのシステムとして稼働することになるが、その場合の構成を図4.3に示す。この図におけるLNMSと配下の複数のWMS・TMSの運用形態としては、基本的に以下の3パターンが考えられる。

- 【形態A】 独立に共存し運用される形態
- 【形態B】 連携して運用される形態
- 【形態C】 LNMSに統合されて運用される形態

形態Aは、LNMS、WMS、TMSがそれぞれ

図4.3 CPS/IoTにおけるLNMSとWMS・TMSの位置づけ



れ独立に存在し、それぞれの役割を分けて稼働するタイプである。この場合は、CPS/IoT化後も、従来のWMS、TMSを特に変更もなく継続して利用できる。LNMSによってWMSやTMSへ負荷を与える荷主側をコントロールすることにより、負荷を平滑化する効果が期待できるが、全体最適化のレベルは限定的と考えられる。

形態Bは、LNMSと配下の複数のWMS、TMSとが連携して稼働するタイプである。全体最適化を図る上で理想的な形態と考えられる。実現するためには、関連企業間での調整、LNMSからのフィードバックによる現場オペレーションへの影響への対応、などが必要となり、稼働開始に向けての協議に時間がかかる可能性がある。

形態Cは、LNMSを、WMS、TMS機能も包含した形で実現し、現場とのやり取りに必要となるデータベースを拠点对応に実装するイメージである。このようなLNMSをロジス

ティクス・プラットフォームという形で提供することにより、稼働させる形態である。従来のシステムをリセットした形での対応であり、DXを狙う戦略的な形態と考えられる。

以上の3形態のいずれとするかについては、それぞれの利害得失も考慮した上でハイレベルな経営判断が必要になると考えられる。

5. 今後の展望

ロジスティクス分野のCPS/IoT化に向けた取り組みについては、ソリューションの提供や構想レベルの発表が見られてはいるものの、現状ではまだ充分なところまでには至っていないようである。民間企業による「物流領域におけるAI・IoTの利用状況」の調査(2018年4月～11月)^[18]によると、当該企業HPにおけるAI・IoTに関連する資料ダウンロードの利用者124名のうち、「本格導入を進めている」「実証実験を進めている」は1割以

下と低い状況となっている。第4章までの内容に関連し、以下に今後の展望を述べる。

5.1 CPS/IoTの実装法の2タイプについて

民間企業におけるロジスティクス分野のCPS/IoT化に向けた取り組みは第3章で示したように、自社が設計・開発したIoTプラットフォームを軸に1つの応用分野としてロジスティクス機能を提供する「タイプA」とそのような資産は意識せず自社が持つ技術的武器をベースにロジスティクスに特化したプラットフォームを直接構築し提供していく「タイプB」の2つに分かれる。それぞれには利点や課題が存在するため、当面共存する形で取り組みが進んでいくと考えられる。前者は顧客（荷主）を囲い込む形でのサービス展開、後者は新規顧客を獲得する形でのサービス展開が進められると思われる。最終的に、両タイプはロジスティクスの業界の違いで棲み分けされることになるものと想定される。

5.2 CPS/IoT化によるロジスティクス分野のDXについて

上記2タイプのDXとの親和性については4.2節で述べたとおりであるが、より近い将来に展開されるDXとしては、ロジスティクス業界に特化したプラットフォームを提供するタイプBにより達成されと考えられる。さらにその先まで考えた場合、CPS/IoT化においてより広い物流空間の情報を収集し、そのデータの利活用による変革を行えるシステム作りが有効と考えられるため、タイプBにおいてそれを可能とするような方向への拡充

が期待されるところである。

5.3 従来システム（WMS・TMS）との関係について

WMSやTMSなどの従来から利用されてきた管理システムの扱いは4.3節で考察したが、従来資産にあたるWMSやTMSの活用をCPS/IoT時代にどのように取り扱うかについても無視できない課題と考えられる。

CPS/IoT化においては、特定のサプライチェーン上の情報を集めて分析しその運用における在庫量やリソース稼働の状況などについて線的な最適化を図るだけでなく、面的なサプライネットワーク上の複数の拠点や拠点間輸送の状況をデータとして取り込み分析することにより、ネットワークレベルでの最適化を狙うことが望まれる。これを可能とするために、CPS/IoTにおけるLNMS（ロジスティクスネットワーク管理システム）は、WMSやTMSと密に連携し、荷主の要望に柔軟に対応できる形態が望ましい。その意味で、4.3節に挙げた形態Bや形態Cの登場が望まれるところである。

6. おわりに

以上、IoT、AI等の進展を受け、最近、構築に向けた動きが広がりを見せているCPS/IoTに着目し、ロジスティクス分野における動向などについて示した。即ち、ロジスティクス分野における特に民間企業のCPS/IoT化の取り組み状況をフォローし、それらについて考察するとともに今後を展望した。まず、CPS/IoTの概念を紹介し、ロジスティクス分

野への期待の状況を示した(第2章)。続いて、民間企業の取り組み事例を、IoTプラットフォームベースの事例(タイプA)とロジスティクスに特化したプラットフォームの事例(タイプB)の2つに分けて紹介し(第3章)、それらの事例について、実現の狙い、デジタルトランスフォーメーション(DX)との親和性、CPS/IoTにおける従来のシステム(WMSやTMS)の扱いの3つの視点から考察を行った(第4章)。さらにその考察に対応し今後について展望した。

ロジスティクス分野においては、人手不足や長時間労働、多頻度小口配送に伴う効率性の低い輸配送といった問題への対応が求められてきているところであるが、それとともに、実空間の相互接続を可能とするIoTの進展を受け、サプライチェーン上の部分最適を目指す従来のアプローチから全体最適を図る取り組みへのシフトの重要性が増している。また、ビッグデータ、AI、ロボット等の新技術を積極的に活用することによりDXを推進し、新たな価値やサービスの創出を促進させることへの期待や要請も高まっている。こうした状況から、今回取り上げたCPS/IoTについてロジスティクス分野への早期の導入が望まれるところである。国(経済産業省)も「DX認定制度」を導入し2020年11月よりWeb申請の受付を始めていることから、関連する検討が今後加速されていくものと思われる。

注記

(注1) 2004年、スウェーデンのウメオ大学のエリック・ストルターマン教授らによって提唱された(下記文献)。最近ではこの概念を説明する際に、次のようなキーワードが登場するようである：第4次産業革命、環境変化・ゲーム

チェンジ、産業境界の破壊、価値の創出、企業の存続・生き残り、事業・組織・ビジネスモデル転換、戦略的・構造的転換、イノベーション、生活・働き方変革など

E. Stolterman and A. C. Fors. "Information Technology and the Good Life," in Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice, B. Kaplan et al. (eds), London, UK: Kluwer Academic Publishers, 2004

- (注2) IoTという言葉は、1999年にRFIDに関連する研究コンソーシアム「Auto-IDセンター」を始動させた人のひとりのKevin Ashton(ケビン・アシュトン)が、RFIDジャーナル内の記事「That 'Internet of Things' Thing」の中で初めて使用したと言われている[1]。
- (注3) CPSという概念は、米国科学財団(NSF)が2006年にIoTに関する研究プロジェクトとして「CPS(Cyber-Physical Systems)」を立ち上げ、以降毎年30億円以上をIoTの研究に投資してきたことから産業界で注目されるようになったようである[2]。
- (注4) 米国防高等研究計画局(DARPA)が発案した言葉で、IoTやそれを利用したスマート工場の考え方の広がりを受け、デジタルツインという概念を実現する気運が高まってきている[3]。
- (注5) 日立の下記サイトによると「お客さまのデータから価値を創出し、デジタルイノベーションを加速するための、日立の先進的なデジタル技術を活用したソリューション/サービス/テクノロジーの総称です。」との説明がされている。
<https://www.hitachi.co.jp/products/it/lumada/index.html>
- (注6) 日立物流のサイト(<https://www.hitachi-transportssystem.com/jp/logisteed-cafe/>)によると、「LOGISTEEDは、LOGISTICSと、Exceed、Proceed、Succeed、そしてSpeedを融合した言葉であり、ロジスティクスを超えてビジネスを新しい領域に導いていく意思が込められています。」とのことである。また、物流で4流(金流、商流、情流、物流)を束ね、新技術(IoT、AIなど)を活用し、サプライチェーン全体をより最適に進化させることとの説明もある。
- (注7) IoTの進展を受けインターネットの通信機能を備えた自動車が登場するようになりそのような車を「コネクテッドカー」と呼んでいるが、特にトラックの場合について「コネクテッドトラック」と呼ばれる。

参考文献・サイト

- [1] 第57回 “モノのインターネット” ってどういうこと?、へえ〜と驚く パソコンの真実、日経パソコン、2017/07/24号、pp.104 ~ 105
- [2] GEなど米大手5社がIoTの推進団体 共通アーキテクチャや国際標準作り狙う、News & Trend、日経コンピュータ、2014/04/17号、p.9
- [3] デジタルツイン(Digital Twin)、キーワード、日経コンピュータ、2016/02/04号、p.19
- [4] IoT時代におけるICT産業の構造分析とICTによる経済成長への多面的貢献の検証に関する調査研究 報告書(三菱総研)、2016

- 年3月、
https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h28_01_houkoku.pdf
- [5] 2020年 物流システムリサーチ結果（市場調査）、NECソリューションイノベータ、
<https://www.nec-solutioninnovators.co.jp/ss/logistics/whitepaper/resarch2020/>
- [6] TOSHIBA SPINEXとは?、東芝のCPS、
<https://www.toshiba.co.jp/iot/spinex/>
- [7] 物流IoTソリューションLADOCsuite、東芝デジタルソリューションズ、http://www.toshiba-sol.co.jp/industry/ladocsuite/index_j.htm
- [8] NEC、IoT基盤『NEC the WISE IoT Platform』を確立～IoTソリューションメニューも拡充～、
https://jpn.nec.com/press/201609/20160929_02.html
- [9] 物流IoTソリューション、NEC、
https://jpn.nec.com/logistics_service/logistics/iot/index.html?
- [10] AIやIoTを活用し、実効性の高い配送計画を立案する「Hitachi Digital Solution for Logistics/配送最適化サービス」を提供開始、日立製作所、2019.2.28、<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2019/02/0228.pdf>
- [11] DX戦略：株主・投資家向け情報、日立物流IRニュース（2021.1.12）、<https://www.hitachi-transportssystem.com/jp/ir/corporate/vision/dx/>
- [12] 「DX戦略 - 「LOGISTEED 2021」実現に向けて-」（pdf資料、2021.1.12）、日立物流、
https://www.hitachi-transportssystem.com/jp/ir/pdf/dx_strategy_20210112.pdf
- [13] NEC デジタルトランスフォーメーションでロジスティクスに新プラットフォーム：ICT/AI/ロボティクス…多様な技術連携でさらに一歩（特集 デジタル・ロジスティクス）、マテリアルフロー 60（6）、32-38、2019-06
- [14] モノを動かす仕組み② [ICTベンダー]、ロジスティクスのプロに聞く！、KEEP ON MOVING!、https://keeponmoving.jp/guide/askthepro_vol6/
- [15] Hacobuと多業種企業との取り組み構想及び新パートナーシップについて、大和ハウス工業のプレスリリース、共同通信PRワイヤー、
<https://kyodonewsprwire.jp/release/201909191017>
- [16] 総務省、平成30年版 情報通信白書（第1部）
- [17] 我が国のICTの現状に関する調査研究 報告書、株式会社情報通信総合研究所、2018年3月、
https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h30_01_houkoku.pdf
- [18] 100社以上のアンケートから語る！物流AI・IoTの導入は何故進まないのか?、2018年11月、NEC、下記サイトより入手。
<https://jpn.nec.com/logistics/download/index.html>

卸売市場の取扱量の動向と今後の展開

—地理的關係からみた生産、消費、卸売市場—

Trends in handling volume in the wholesale market, and implications for future measures



洪 京和：流通経済大学 物流科学研究所 准教授

略 歴

流通経済大学流通情報学部卒業。同大学院物流情報学研究科修了。同大学院博士課程修了。物流情報学博士。流通経済大学物流科学研究所特定兼任研究員、ロジスティクス・イノベーション推進センター兼任研究員、流通経済大学・中央大学非常勤講師を経て現職。

〔要約〕 生産と消費を結び付ける卸売市場の取扱量の動向を考える場合、生産、消費をあわせて検討することが欠かせない。本稿では、野菜の生産、卸売市場、消費の動向を、重量ベースで経年的に検討する。さらに物流においては、距離も重要であり、生産、卸売市場、消費についての、地理的關係がどのようになっているのか、その分布状況について検討する。この結果を踏まえて、各都道府県の卸売市場取扱量が、どのような特性を有しているかを明らかにする。

I. 生産、消費との関係からみた卸売市場

卸売市場は、現在大きな転換期を迎えている。本稿が対象とする野菜についても卸売市場取扱量の減少、さらに市場経由率の低下が深刻な問題となっている。日本の生鮮流通において、卸売市場は重要な役割を果たしてきた一方で、その役割を見直すべきという議論も、近年盛んになされたところである。「卸売市場法」は、1971年に施行されたものであり、約半世紀が経過し、これまでも改正は行われてきたが、2020年の大幅な改正は、卸売市場に今後大きな変化をもたらす可能性が高い。改正では、卸売市場を今後も食品流通の核として堅持するとしつつ、卸売市場に関する国の役割、関与を大幅に見直すと同時に、中央卸売市場の設置主体は民間も含めて制限

なしとしている。さらに従来、原則禁止とされていた第三者販売、直荷引きを認め、商物一致の原則を原則廃止した。

卸売市場は、集荷・分荷、価格形成、代金決済等の機能を果たす。集荷・分荷機能は、一般の卸売業においても、当然発生する。例えば加工食品と比較した場合、メーカーから集荷し、小売業に分荷という意味では同じであるものの、加工食品以上に種類は多様であり、かつ生産地が固定されていない一方で、季節によって違う全国の生産地から集荷する必要があるため、集荷・分荷の実際の動き、物流は非常に複雑であり、長距離輸送の比率も高くなる。現在、卸売市場関連の物流に関しては多くの課題があるとされており^{1) 2)}、拙著^{3) 4)}でも指摘してきたところである。ドライバー不足、ドライバーの時間外労働の上

限規制⁵⁾、運賃上昇など物流に関する制約条件が厳しくなるなど、取り巻く環境は大きく変化しており、卸売市場の今後の展開を考えるためにも、物流の視点からの検討が必要である。そのためにも、卸売市場に関連する物流に関連する量的な分析を行う必要があり、生産量、消費量との関係も含めた取扱量の検討、さらに地理的分布も含めた検討が欠かせない。

卸売市場は生産と消費を結び付けているのであり、その取扱量の動向を考える場合、生産量、消費量をあわせてみるのが欠かせない。そこで本稿では、野菜の生産、卸売市場、消費の全体動向を、重量ベースで経年的に検討する。続いて物流においては、重量×距離、すなわちトンキロが重要である。そのため、生産、卸売市場、消費について、地理的關係がどのようになっているのか、その分布状況について検討する。その結果を踏まえて、各都道府県の卸売市場取扱量が、どのような特性を有しているかを明らかにするものである。

Ⅱ. 野菜の生産量、消費量の長期的動向

1. 野菜生産量の推移

日本の野菜国内生産量の推移をみると、図1のように1960年代に急激に拡大している。1960年代初頭は1,100万トン台であったが、1968年には1,600万トン台にまで拡大しており、わずか7、8年で1.4倍以上になったのである。この時期は、高度経済成長期であり、同時に農業も大きな変革期であった。1960年

の農家戸数は606万戸であり全戸数の29.0%、農業就業者数は1,196万人で総就業者数の26.8%と、日本における農業人口の割合は高かった。農業労働力流出が進み、1970年の農家戸数は534万戸、全戸数の19.0%、農業就業者数は811万人で総就業者数の15.9%にまで減少している。

1960年代は、農業における米の占める割合が非常に高かった。1960年の米の生産量は1,286万トンであり、その後1967年まで増大傾向が続き、1,445万トンにまで拡大する。その後減少に転じ、1970年には1,269万トンとなっている。この時期、生産費・所得補償方式による価格維持政策がとられ高米価政策であったこと、作況指数は1967年が112、1968年は109というように大豊作が続いたこと等もあって、食糧制度による政府全量買入制度により政府在庫が720万トン（1970年）と膨大な過剰在庫が発生し、第1次過剰米処理を実施することとなった。

一方、野菜についてみると、「1961年制定・施行の農業基本法の下で、農業構造改善事業などの各種補助事業の実施による農産物の生産・流通技術の向上、また、交通網の発達などによって、日本各地に農産物産地が形成・発展されてきた。その中でも生産性の向上が見込まれる野菜や花きなどの施設園芸や畜産などでは、機械化・装置化が進んだ。」とされている^{6) 7)}。さらに「野菜生産については、1960年代から地域的な自然的条件を活用するだけではなく、産地間競争に対応するために市場価格のよい端境期をねらって、各種補助事業を実施してビニールハウスやガラス温室

などを導入した施設園芸が全国的に普及した」と指摘されている^{8) 9)}。例えば、果菜類であるキュウリは1960年に56万トンであったのが、1970年には97万トン、同様になすは56万トンから72万トン、トマトは31万トンから79万トン、さらにキャベツは78万トンから144万トン、はくさいは122万トンから174万トン、ねぎは44万トンから61万トン、たまねぎは68万トンから97万トンと大きく増加している。ただし、野菜の作付面積は1966年までは増え続けるが、その後は減少傾向となった。

野菜国内生産量は1970年代になると、1960年代ほどの増加傾向はみられないものの、1970年には1,533万トンであったのが、1977年には1,687万トンとなっている。その後1980年代半ばまではほぼ横ばいとなり1,600万トン台で推移している。1970年代初頭までは生産量の増加と同時に、野菜価格も大幅に上がっている。

しかしながら1970年半ばから1980年代半ばまでの時期は、野菜の生産過剰基調の時期（1973年から1986年）であると指摘されている¹⁰⁾。また、米の生産量を抑える政策に転じることとなり、1971年度から水田の休耕などを中心とした生産調整（減反）が開始されている。稲転作事業も相まって、野菜生産拡大意欲は強く生産量は増加する一方で、野菜の消費量は1970年代後半から伸びが止まった結果、供給過剰となり、価格低下をもたらすこととなった。

1980年代半ばから野菜国内生産量は減少に転じ、2004年まで減少し続ける。1986年が1,689万トンとピークであり、その後1990年

には1,585万トン、1995年には1,467万トン、2000年には1,370万トン、そして2004年には1,234万トンとなっている。1993年までは野菜価格は大きく上昇し、生産額が拡大する傾向にあるが、それ以降2003年までは野菜価格は下降傾向にあり、生産額が減少する（1998年は異常気象により野菜価格は大幅に高騰した）。2004年以降は、野菜国内生産量は若干減少傾向がみられるもののほぼ横ばいで現在まで推移しており、2019年は1,166万トンとなっている。一方で、野菜価格は上昇傾向がみられ、特に2016年、2018年は高くなっている。

野菜国内生産量は1980年代半ばから減少傾向になったのに対して、輸入量は拡大傾向となった。1987年にははじめて100万トンを超え111万トン、1995年に263万トン、2000年に312万トンと増加傾向にあった。しかしながらその後はほぼ横ばい傾向となり、300万トン前後で推移している。

2. 野菜消費量の推移

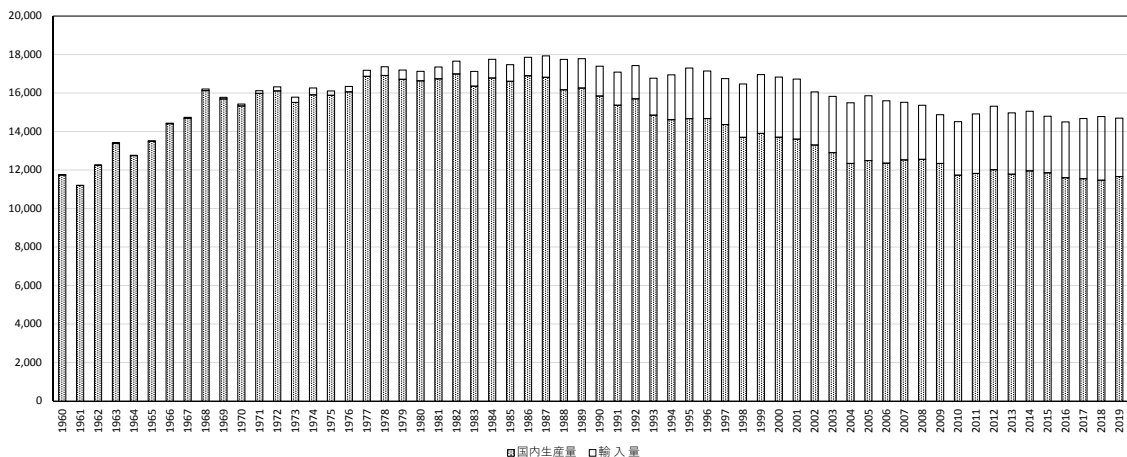
野菜の消費量は、人口と1人当たり野菜消費量であらわされる。日本の総人口は1960年に9,342万人であったのが1967年には1億人を超え、1976年までは前年比1%増を上回る伸びを示していたが、その後は1%を下回る微増で2008年まで推移している。2008年の1億2,808万人をピークに減少傾向となり、2019年は1億2,617万人となっている。一方、1人・1年当たり野菜消費量（供給純食料）は図2のようになっている。1968年までは増加傾向にあったが、その後減少傾向となっている。1960年は99.7kgであったが、1968年は124.3kg

まで増加している。1980年には113.0 kg、1990年には108.4kg、2000年には102.4kgと減少し続け、2002年には100kgを割り97.4kgとなった。その後も減り続け、2010年には88.1 kgとなったが、2010年代以降は90kg前後でほぼ横ばいとなっており、2019年は90.0kgとなっている。このように最も多かった1968年に比べて2019年は27.6%減となっている。野菜以上に減っているのは米である。1962年には118.3kgであったのが、1980年には78.9kg、2000年には64.6kg、2019年には53.0kgと、最も多い時の54.2%減の消費量となっている。果実も2001年の44.3kgをピークにして減少傾

向にあり、2019年には34.2kgとなっているほか、魚介類も2001年の40.2kgをピークにして、2019年には23.8kgとなっている。

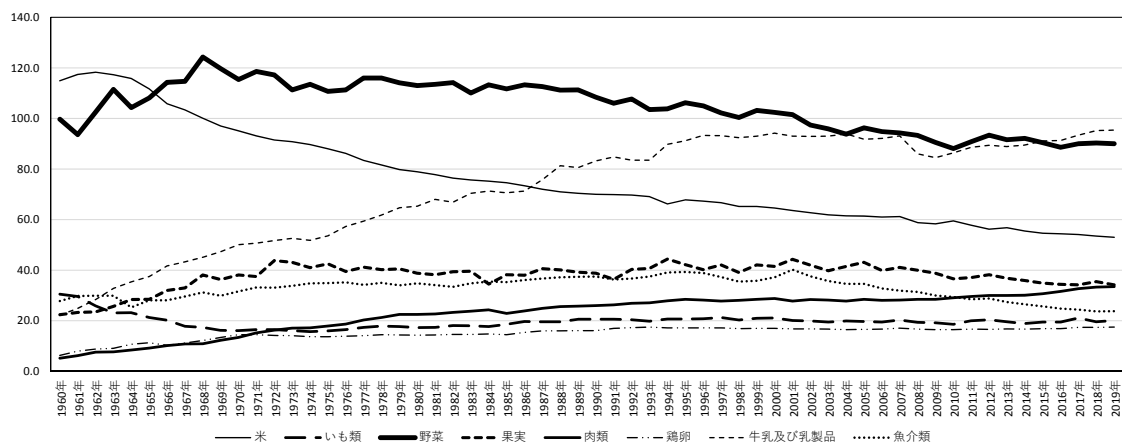
それに対して、拡大傾向にあるのは、肉類、牛乳及び乳製品である。肉類については、1960年は5.2kgであったのが、1970年に13.4kg、1980年に22.5kg、1990年に26.0kg、2000年に28.8kg、2010年に29.1kgと伸び続け、2019年に33.5kgにまで増えている。1990年から2010年までの伸び率は鈍化していたが、最近はまだ拡大傾向にある。牛乳及び乳製品については、1960年は22.2kgであったのが、1970年は50.1 kg、1980年に65.3 kg、1990年に83.2 kg、

図1 野菜生産量、輸入量(単位:千トン)の推移



出典:農林水産省「食料需給表」より作成

図2 1人・1年当たり消費量(供給純食料、単位:kg)の推移



出典:農林水産省「食料需給表」より作成

2000年に94.2kgと急増したが、その後はほぼ横ばいで推移しており、2019年は95.4kgである。

国民健康・栄養調査によると、野菜摂取量の平均値は281.4gとなっており、男女別では男性が290.9g、女性が273.3gとなっている。年代別では、20～40歳代で少なく、60歳以上で多くなっている。男性の20～40歳代は260g前後となっているのに対して、60歳代、70歳以上は310g前後、女性の20～40歳代は240g前後となっているのに対して、60歳代、70歳以上は300g弱となっている。主食・主菜・副菜を組み合わせた食事を1日2回以上食べることが、「ほとんど毎日」の割合は、男性45.4%、女性49.0%となっており、所得別で見ると、「ほとんど毎日」と回答した者の割合は、世帯の所得が600万円以上の世帯員に比較して、男女ともに200万円未満の世帯員で有意に低いとしている。そして、野菜摂取量は所得と相関があるとしている¹¹⁾。

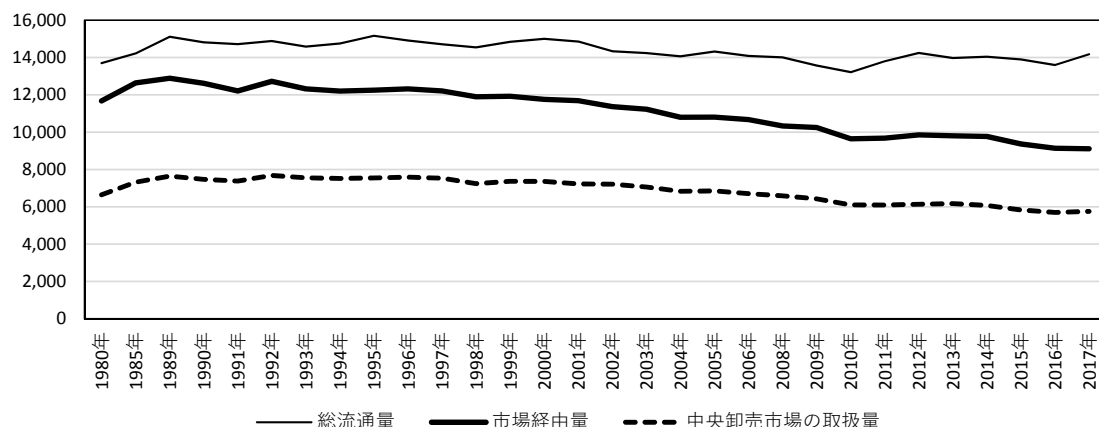
また、「健康日本21（第二次）」の野菜摂取量の目標値は350gとなっており、いずれの年代も不足している状況にある。さらに野菜摂取量が少なくなっている理由として、野菜摂取量平均未満の割合が最も多くなるのは、「平日朝食の品目数」の少なさと「栄養バランスの意識」の低さが重なっている場合であるという調査結果がある。その他、野菜摂取量を左右する傾向の高い要因として、「高価格からの野菜回避」、「野菜調理の手間」、「野菜好き嫌い」などがあるとしている¹²⁾。

Ⅲ. 卸売市場の取扱量の動向

生産と消費を結ぶのが卸売機能であり、野菜の場合は、特に主要な役割を果たしているのが卸売市場である。野菜の流通量と卸売市場、中央卸売市場の取扱量の動向を示したのが図3、市場経由率、中央卸売市場の経由率を示したのが図4である。市場経由量は1989年が最も多く1,289万トンとなっており、減少傾向となっている。2000年に1,176万トン、2010年には1万トンを割り965万トン、さらにその後も減り続け、2017年は911万トンとなっている。このように市場経由量が減っているのは、野菜全体の流通量が減っていることもあるが、それ以上に市場経由率が下がっているためである。統計データが得られる範囲では、1985年が最も高く88.0%であったが、2000年には80%を割り78.4%、2010年には73.0%、2017年にはさらに減って64.3%となっている。このように市場経由率が下がっている理由として、直売所、小売業による直売といった市場外流通が増えているためという指摘もある。特に大手小売業の産地からの直売の動向が伝えられるが、一方で直売だけでは品ぞろえを確保できないという理由から、大手小売業は卸売市場を使う場合が多いとされている。市場外流通の量は、全体の量からみれば現段階ではわずかであると推測される。

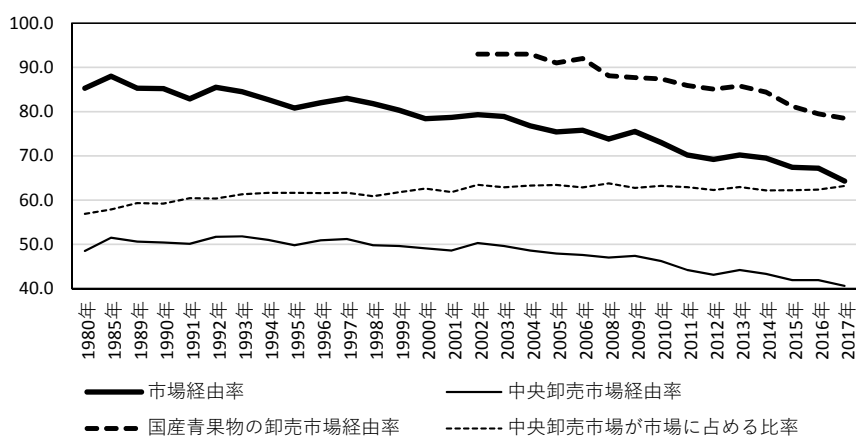
また、消費者の外出食、中食比率が高まるなか、加工・業務用向けの割合が高まっている。加工・業務用向けについては、市場を通さないことが多い。さらに、輸入品の割合が増加していることも大きな理由と考えられる。こ

図3 野菜の総流通量、市場経由量(単位:千トン)の推移



出典:農林水産省「卸売市場の現状と課題」「卸売市場データ集」より作成

図4 野菜の市場経由率(単位:%)の推移



出典:農林水産省「卸売市場の現状と課題」「卸売市場データ集」より作成

注:市場経由率は市場経由量/総流通量、中央卸売市場経由率は中央卸売市場の取扱量/総流通量、中央卸売市場が市場に占める比率は中央卸売市場の取扱量/市場経由量

こでの野菜流通量には輸入原料も含まれており、加工・業務用向けについては特に輸入品割合が高いとされている¹³⁾。

国産青果物についての卸売市場経由率は、全体の市場経由率より14%程度高くなっている。2002年度に93%と高い割合を示していた。2000年代に入り減少傾向となっており、2017年度には78.5%となっている。国産青果物については、依然として8割弱が卸売市場経由であり、その重要性が確認される一方で、経由率が下がっていることは間違いがなく、今後の対応が必要といえる。中央卸売市場の取扱量、経由率についても下がっている。この

背景として、中央卸売市場が地方卸売市場に転換することで、中央卸売市場の数自体が減っていることがある。1985年には91ヶ所であったのが、1998年には87ヶ所、その後急激に減り2008年は79ヶ所、2013年は70ヶ所、2019年には64ヶ所となっている。中央卸売市場が市場に占める比率は長期的には上昇する傾向にあり、地方卸売市場が中央卸売市場以上に取扱量が減っていることがうかがえる。

IV. 生産、卸売市場、消費の地理的關係

日本全体の野菜の生産量、消費量、そして卸売市場取扱量の関係をみてきたが、ここでは地理的分布を踏まえた生産、卸売市場、消費の関係を検討する。生産、消費は地域的な偏りが大きく、その地理的距離、隔たりを埋めているのが卸売市場であり、さらに具体的には物流機能ということになる。そこで生産量、消費量、そして卸売市場の取扱量の都道府県別割合から、地理的分布をみることにする。生産量について、本来は輸入量についても考慮すべきであるが、ここでは国内生産野菜出荷量から生産量都道府県別比率を算出した¹⁴⁾。さらに消費については、1人当たりの野菜消費量は都道府県ごとに違いがあるが、ここでは同じとみなし人口比率を用いた。また、卸売市場の取扱量については、「青果物卸売市場調査報告」に記載がある卸売市場のみを対象として、その取扱量から都道府県別比率を算出した¹⁵⁾。以上の計算方法により、都道府県別の生産、卸売市場、消費の関係を表したのが図5である。

1. 生産、消費の地理的關係

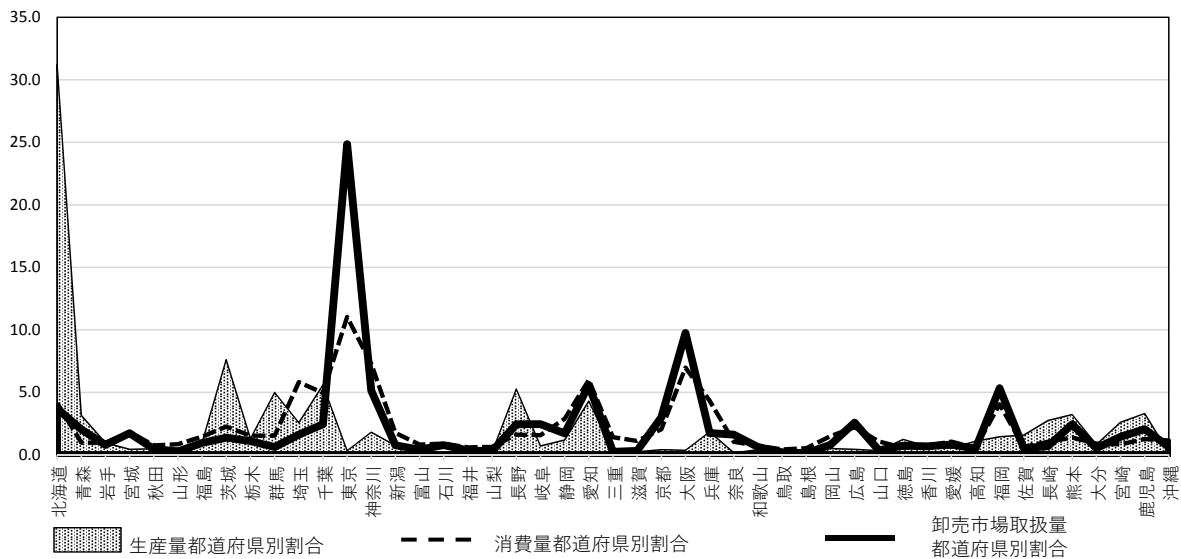
生産量が大きいのに対して消費量の比率が小さい都道府県と、逆に生産量が小さいにもかかわらず消費量の比率が大きい都道府県があり、その需給からみたバランスは大きく崩れている状況がわかる。そして、両者をつなぐかたちで卸売市場が存在するのであり、都道府県間で需要と供給を結び付けるために、大量の農産物が輸送されていることが予想される。もちろん今回の算出は、野菜全

体の量で簡易的に計算したものであるため、実際には品目別、季節別に需要と供給を結び付けるため、農産物が輸送されていることが予想される。

生産量が消費量を上回る出超の状態であるのは13道県であり、特に北海道が7.5倍、茨城県が3.4倍、長野県、群馬県、青森県が3.2倍、宮崎県が3.1倍となっている。さらに2倍を超えているのは徳島県、佐賀県、長崎県、熊本県、鹿児島県となっている。このように出超の県は、3大都市圏から離れて位置している県が多く、卸売市場に向けて長距離輸送をしなければならないといえる。また、茨城県、群馬県、さらに千葉県も1.1倍となっており、東京圏内の県もある。一方、消費量が生産量を上回る入超の状態であるのは34都府県であり、特に東京都、大阪府は0.1倍未満となっており、神奈川県、三重県、滋賀県、京都府、奈良県といった大都市圏の府県、宮城県、広島県、石川県、福井県、富山県の北陸3県、島根県、沖縄県が0.3未満となっている。東京圏は東京都周辺に生産量が多い県があるものの、それだけでは需要量が賅えず、広域から調達せざるを得ない。また、名古屋圏については、愛知県及び周辺県で需要量がおおむね賅えると考えられる。大阪圏は周辺に生産量が多い県がなく、広域に調達しないといけないといえる。福岡県については、九州には生産量が多い県が多く九州内で調達できるものが多い。また、北陸3県の消費量は小さいものの、生産量が少ないため、広域に調達する必要があると考えられる。

2. 卸売市場、消費の地理的關係

図5 生産量、卸売市場取扱量、消費量の都道府県別割合



出典:農林水産省「作物統計調査」、農林水産省「青果物卸売市場調査報告」、総務省「人口推計」より作成

野菜を取り扱う卸売市場は、消費地側に立地しており、都道府県別の卸売市場取扱量と消費量の相関は高い。卸売市場取扱量割合が消費量割合を上回っているのは13府県となっているが、そのなかでも特に高いのは東京都で、卸売市場取扱量割合は消費量割合の2.3倍となっている。その一方で周辺の神奈川県、埼玉県、千葉県、茨城県、栃木県、群馬県は、いずれも消費量割合に比べて卸売市場取扱量割合は低く、東京都の卸売市場に野菜が集中し、周辺県に分荷している状況が窺える。大阪府の場合は1.4倍であり、かつ京都府、奈良県も1.5倍であり、東京都ほどの一極集中はみられない。愛知県は0.9倍と集中はみられない。福岡県は1.3倍となっているが、九州各県は比較的消費量に比べて卸売市場取扱量が大きく、分散傾向にある。

3. 都道府県別卸売市場取扱量の推移

都道府県別卸売市場取扱量の1998年～2018年の増減率をまとめたのが表1である。合計でも18.3%減となっており、大半の都道

府県で大幅に減少している。そのなかでも25%以上減少した都道府県は、地方部の県で

表1 卸売市場都道府県別取扱量の推移

	1998年～2018年		1998年～2018年
北海道	-20.6	滋賀	-15.3
青森	1.3	京都	-4.5
岩手	-28.8	大阪	-17.7
宮城	-28.0	兵庫	-14.1
秋田	-33.1	奈良	10.2
山形	-50.5	和歌山	-3.6
福島	-39.1	鳥取	-20.4
茨城	-12.6	島根	-49.3
栃木	-37.8	岡山	-30.2
群馬	-58.4	広島	-16.1
埼玉	-34.8	山口	-42.3
千葉	-33.7	徳島	-25.6
東京	-16.1	香川	-10.0
神奈川	-9.2	愛媛	-26.6
新潟	-13.4	高知	-21.6
富山	-39.3	福岡	4.4
石川	-12.7	佐賀	-16.4
福井	-33.4	長崎	-26.9
山梨	-50.6	熊本	8.4
長野	-2.7	大分	-38.8
岐阜	-13.0	宮崎	-26.4
静岡	-41.5	鹿児島	12.2
愛知	-22.1	沖縄	-27.1
三重	-69.7	合計	-18.3

出典:農林水産省「青果物卸売市場調査報告」より作成

多いほか、東京周辺の千葉県、埼玉県、栃木県、群馬県などであり、東京都、神奈川県、さらに大阪圏の府県は相対的には減少幅は小さくなっている。都道府県別の取扱量は集中化傾向がみられる。

V. まとめ

本稿では、野菜の生産、卸売市場、消費の全体動向を、重量ベースで経年的に検討した。最近の生産、消費の動向をみると、量的な大きな減少はみられず、今後人口減少などの影響は想定されるものの、急激な減少は起きないと考えられる。一方で、外食、中食比率の上昇、調理の簡便化志向、さらには産直率の上昇などは卸売市場経由率に影響すると考えられ、今後も減少していくことが予想され、対応が必要といえる。

さらに生産、卸売市場、消費についての、地理的關係、その分布状況について検討した。生産量の地域分布は偏っており、特に東京等から遠隔地に位置するところでの生産量割合が高い。そのため、農産物を消費地側に向けて長距離輸送する必要があるが、一方で、物流ではドライバー不足、運賃の上昇といった問題が顕在化しており、特に長距離輸送の維持が困難となっている。そのため、今後農産品における物流課題に対して、どのように対応するかが重要といえる。また、東京圏などでは東京都の卸売市場に集中し、周辺県は減少傾向が著しい。このような集中化傾向についても、今後の卸売市場のあり方を考える上で、重要なポイントといえる。

現在、卸売市場の取扱量をみた場合、多くの市場では減少傾向にある。減少傾向が著しい市場においては、市場存続の議論に発展する可能性も高い。卸売市場間の格差が大きくなっており、市場間の統廃合、市場ごとの役割分担、さらに市場のネットワーク化といっ

た議論も必要といえる。

注

- 1) 矢野裕児「日本における物流危機の現状と食品物流をめぐる諸課題」農業市場研究、2020年
- 2) 矢野裕児「物流環境変化が農産物流通に与える影響」流通経済大学流通情報学部紀要、2017年
- 3) 洪京和「農産品物流が抱える課題」物流問題研究No.68、2019年
- 4) 洪京和「農産品物流が抱える課題と物流コストを取り巻く環境」生鮮EDI、2020年
- 5) 働き方改革実現に向けて、自動車運転の業務についても2024年4月から時間外労働（残業）の年960時間以内の上限規制が適用されることとなっている。
- 6) 山本正三「最近における農業・農村地域の変化に関する研究の一視点」地理学評論73（3）、2000年
- 7) 深瀬浩三「日本における果菜類の生産と市場流通の地域的变化」鹿児島大学教育学部研究紀要、2018年
- 8) 坂本英夫「高知平野東部の施設園芸」人文地理、1972年
- 9) 松井貞雄『日本の温室園芸地域』大明堂、1978年
- 10) 香月敏孝「野菜産地の再編過程」農林水産政策研究所レビューNo.15、2005年
- 11) 厚生労働省「平成30年国民健康・栄養調査報告」2018年
- 12) カゴメ「野菜不足の要因 都道府県調査」2018年
- 13) 久保忠博「青果における卸売市場流通最新事情」第1回生鮮取引電子化セミナー、2016年
- 14) 農林水産省「作物統計調査」の調査品目であるだいこん、かぶ、にんじん、ごぼう、れんこん、ばれいしょ、さといも、やまのいも、はくさい、こまつな、キャベツ、ちんげんさい、ほうれんそう、ふき、みつば、しゅんぎく、みずな、セルリー、アスパラガス、カリフラワー、ブロッコリー、レタス、ねぎ、にら、たまねぎ、にんにく、きゅうり、かぼちゃ、なす、トマト、ピーマン、スイートコーン、さやいんげん、さやえんどう、グリーンピース、そらまめ、えだまめ、しょうがの出荷量の合計から求めた。
- 15) 農林水産省「青果物卸売市場調査報告」を用いて都道府県別卸売市場取扱量を算出した。ア中央卸売市場が開設されている都市、イ県庁が所在する都市（アを除く）、ウ人口20万人以上でかつ青果物の年間取扱数量がおおむね6万t以上の都市（アイを除く）の卸売市場のみを対象としており、留意する必要がある。

スペインのワイン産地は「ブルゴーニュ化」できるのか？

—既存制度への対抗から生まれる伝統・文化の萌芽—

The rising terroir culture in the Spanish wine industry



児玉 徹：流通経済大学流通情報学部 准教授

略 歴

株式会社電通、九州大学及び筑波大学准教授、カトリックルーヴァン大学法学部（ベルギー）招聘教授（Visiting Fellow/Global Law Professor）、コロンビア大学及びデューク大学（米国）法科大学院客員研究員（Visiting Scholar）、オークランド大学（ニュージーランド）メディア研究科客員研究員（Research Fellow）等を経て、現職。筑波大学大学院国際経営プロフェッショナル専攻（MBA）でも教鞭を執る。

〔要約〕 世界屈指のワイン生産国であるスペインにおいては、地理的表示制度を利用したワイン産地の地域ブランドの確立が十分に進んでおらず、グローバル市場において熾烈な地域ブランド競争の中にある同国のワイン産地にとって、大きな課題となってきた。この状況下で、近年、同国のワイン産地において、既存の地理的表示の枠組みを改定して、新しい制度を導入する動きが活発化してきた。

この点に関連して、本稿では、DOCaリオハ（Rioja）、DOCaプリオラート（Priorat）、DOカバ（Cava）というスペインを代表する三つの地理的表示に関する事例を取り上げ、それら事例における関連主体の行動と導入された新制度の内容、そして政治的な対立軸から生まれる伝統・文化の萌芽について、多面的に分析を行う。

1. はじめに

スペインは、ワイン生産量において世界第三位、ワイン用ブドウ栽培面積において世界第一位にある、世界屈指のワイン生産国である（OIV, 2019）。ワイン産業はスペインにおける最重要産業の一つであり、その発展のために、同国の地理的表示制度を利用したワイン産地の地域ブランドの確立・推進が重要な課題となってきた。

地理的表示制度には強い法的強制力がある。つまり、地理的表示の指定を受けた地域

の名称を商品に使用するためには、当該地理的表示について定められた生産基準（対象となる産地の区画、生産方法などを定めた基準）を満たす必要がある。その生産基準を満たさない商品に地理的表示を使用する行為は違法行為となる。この法的強制力を持つ地理的表示制度を利用して農産地に関する地域ブランドを確立することができれば、当該農産地で生産される個々の農産物の市場競争力を全体的に向上させることにつながる。また、産地名が世界に広がることによって、産地を訪れる観光客の数も増加し、当該産地における

ツーリズム産業の活性化にもつながる。そして地理的表示指定を受けた産地の生産基準において定められた様々な方法や慣行は、当該産地の伝統・文化として発展していく。

しかし本稿で述べるように、スペインの地理的表示制度は、同国のワイン産地の地域ブランド推進において効果的に機能してこなかった。このことは、EU市場およびアメリカや日本、中国といった海外市場において熾烈な地域ブランド競争の中にある同国のワイン産地にとって、大きな問題となってきた。

こうした中、スペイン国内で地理的表示指定を受けたいいくつかのワイン産地において、近年、中小規模ながらも国際的な知名度のあるワイン生産者が先陣を切って声を上げ、個々のブドウ畑のブランディングをより効果的に推進できるように既存の地理的表示の枠組みを改定すべきとの主張を展開するようになった。そしてその主張は、様々な関連主体を巻き込みながら大きなうねりとなり、既存の枠組みにフランスのブルゴーニュで運営される階層型AOC制度に類似した新制度を導入することにつながっていった。その過程では、既存の枠組みから完全に脱退して、独自の新しい枠組み作りに向かう者もいた。

こうした事象が発生した代表的な事例が、DOCaリオハ（Rioja）、DOCaプリオラート（Priorat）、DOカバ（Cava）というスペインを代表する三つの地理的表示に関する事例である。本稿では、この三つの事例を分析し、関連主体の行動と導入された新制度の内容、そして政治的な対立軸から生まれる伝統・文化の萌芽について、分析を行う。

なお本稿は、科学研究費プロジェクト「ワインツーリズム推進策の国際比較的地域からの政策人類学的な研究」（18K11861）の成果の一つとして発表するものである。

2. スペインにおける ワインに関する地理的表示制度

まず、スペインを含むEU加盟国が運営するワインに関する地理的表示制度が土台とするEUワイン規則の概略と、同規則におけるスペインのワインに関する地理的表示制度の位置付けを述べたい。

地理的表示制度は、フランスにおいて1935年に設立されたワインに関するAOC（Appellation d'Origine Contrôlée/原産地統制呼称）制度において、初めて確立された。その後、AOC制度の成功により、スペインやイタリアなどの国でも類似の制度が設立された。そして1970年から、EU域内におけるワインの地理的表示制度を統合する試みがなされ、2008年にワインの地理的表示に関するEUの統一規則（理事会規則479/2008/以下「EUワイン規則」と称す）が制定された。スペインを含むEU加盟国のワインに関する地理的表示制度は、このEUワイン規則に適合させるかたちで整備され、現在に至っている。

EUワイン規則においては、ワインに関する二種類の地理的表示、つまりPDO（Protected Designation of Origin/保護原産地呼称）とPGI（Protected Geographical Indication/保護地理的表示）が定められている。このEUワイン規則上の二つのカテゴリには、表1に記したとおり、指定要件におい

て違いがある。

スペインのワインに関する地理的表示制度においては、PDOに対応するカテゴリーとして、DOCa(Denominacion de Origen Calificada)、DO (Denominación de Origen)、VCIG (Vino de Calidad con Indicación Geográfica)、VP (Vinos de Pago) という四つのカテゴリーが設定され、PGIに対応するカテゴリーとしてVT (Vino de la Tierra) が設定されている(表2/比較対象としてフランスのAOC制度のカテゴリーも併記した)。

DOCa、DO、VCIGの間には、「より高品質なワインを生み出す産地」という観点から、DOCaを最上位とし、DOCaの次にDO、DOの次にVCIGが位置付けられる、というヒエラルキー構造が存在する。VCIGに認定されてから5年が経過するとDOへの昇格を申請することが可能になり、DOに認定されてから10年が経過するとDOCaへの昇格を申請することができる。

DOCa、DO、VCIGに認定された産地に関しては、当該産地の範囲や、使用可能なブドウ品種、最大収量、ブドウ栽培方法、醸造方法等について定めた生産基準が制定される。そして、その生産基準に依拠した地理的表示の管理運営を統括する原産地呼称統制委員会(Consejo Regulador)が当該産地において設けられる。

VPは、高い社会的評価を確立したワイン

用ブドウの畑の名称を法的に保護することを目的とする。VPの対象となるブドウ畑は、上述のDO、DOCa、VCIGに認定されたワイン産地内に位置していることを要件とはしない。つまりVPはこれら三つのカテゴリーにより構成されるヒエラルキー構造からは独立したカテゴリーである¹。

現時点でDOCaに認定されているワイン産地は、リオハ(1991年認定)とプリオラート(2000年認定)の二つのみである。2019年時点でDOに認定されているワイン産地の数は68、VCIGに認定されているワイン産地の数は7、VPに認定されているブドウ畑の数は19である。

図1は、スペインの主要ワイン産地の位置を示したものであり、リオハ(本稿3)及びプリオラート(本稿4)の位置、そしてDOカバ(本稿5)の対象エリアの主要部分を占めるペネデス(Penedès)の位置を確認できる。DOカバの対象エリアの位置については図6も参照されたい。なお、DOCaリオハの対象エリアの面積は約65,000ha、DOカバの対象エリアの面積は約38,000ha、DOCaプリオラートの対象エリアの面積は約2,000haと、対象面積の規模に大きな差がある。

1 VPに関しては、VPに認定されたブドウ畑の所在地に偏りがある、VPに認定されたブドウ畑の中には高い社会的評価を維持していないものもある、VPというカテゴリーの認知度が消費者の間で低いなど、いくつか問題が指摘されている。本稿では詳しく述べないが、こうした状況下で、VPに対抗するかたちで、2003年に一部のワイン生産者がGPE (Grandes Pagos de España) という団体を立ち上げて、自らがワインづくりを営む単一畑のブランド化を推進している：<https://grandespagos.com/en/home-en/>。

スペインのワイン産地は「ブルゴーニュ化」できるのか？

表1:PDOとPGIに関する主な登録条件の比較

	PDO	PGI
商品と産地との因果関係	「そのワインの品質 (quality) 及び特性 (characteristics) が、本質的または排他的に、固有の自然的及び人的要因 (inherent natural and human factors) を有した特定の地理的環境に由来すること」	「そのワインが、地理的由来に帰せられるべき品質 (quality)、社会的評価 (reputation)、またはその他の特性 (characteristics) を有していること」
対象産地のブドウの使用義務	PDO の対象となる産地のブドウを 100% 使用してつくる必要あり	PGI の対象となる産地のブドウを 85% 以上使用してつくる必要あり
使用可能なブドウの品種	ヴィティス・ヴィニフェラ種に属するブドウ品種のみが使用可能	ヴィティス・ヴィニフェラ種に属するブドウ品種又はヴィティス・ヴィニフェラの交配品種を使用することが可能

表2:EUワイン規則とスペイン及びフランスのワインに関する地理的表示制度の比較図

EU ワイン規則	スペインの地理的表示制度	フランスの地理的表示制度
PDO (Protected Designation of Origin)	DOCa (Denominación de Origen Calificada) DO (Denominación de Origen) VCIG (Vino de Calidad con Indicación Geográfica) VP (Vinos de Pago)	AOC (Appellation d'Origine Contrôlée)
PGI (Protected Geographical Indication)	VT (Vino de la Tierra)	IGP (Indication Géographique Protégée)

図1:スペインにおける主要ワイン産地²



3. DOCa リオハをめぐる新制度導入に関する動き

3.1 既存制度に対する不満と新制度導入を望む声の高まり

スペインを代表するワイン産地の一つであるリオハは、リオハ・オリエンタル (Rioja Oriental)、リオハ・アルタ (Rioja Alta)、リオハ・アラベサ (Rioja Alavesa) という三つのサブエリアにより構成され、総面積は65,000haに及ぶ。2019年時点で815のワイナリーがワイン生産を行なっている³。

2 図1は大手飲料メーカーであるキリンググループのウェブサイトから抜粋したものである：https://www.kirin.co.jp/entertainment/wine_academy/knowledge/region/spain.html

3 リオハの原産地呼称統制委員会が発行した「Rioja in Figures: 2019 Statistics」を参照：https://www.riojawine.com/wp-content/uploads/2020/05/STATISTICS_RIOJA2019.pdf

リオハは、1925年にDOとして認定を受けた後、1950年代から1960年代にかけてスペインを統治したフランコ独裁政権の下でワイン生産を活発化させて、国際的な認知度を高めていった。そして1970年代に入ると、リオハのワイン産業は国内外からの投資を受けてさらに拡大し、リオハは1991年にスペインで最初のDOCaに認定された。

近年、リオハのワイン関係者は、同地域の重要な収益源の一つに成長しつつあるワインツーリズムの推進にも力を入れている。筆者がスピーカーの一人として2019年に参加した欧州最大規模のワインツーリズムに関する国際会議 International Wine Tourism Conference (IWINETC) の第11回年次総会⁴は、バスク州アラバ県を中心地であるVitoria-Gasteizで開催されたが、リオハのワイン産地に近く、同会議においてはリオハのワインツーリズムに関するプレゼンやイベントが複数実施され、活況を呈していた（写真1）。

このようにスペイン屈指のワイン産地として発展を遂げたリオハであったが、DOCaリオハの生産基準に大きな不満を抱くワイン生産者も出てきた。その主な要因は、当初、DOCaリオハの生産基準においては、DOCaリオハの認証ワインとして製造販売するワインのラベルには「Rioja」という産地名の表記のみが認められ、より小さいブドウ栽培区画の名称をワインラベルに表記することは認められていなかったことにある。

この状況下で、DOCaリオハの生産基準を改定して、一定の「より厳しい基準」を満たせば、DOCaリオハの表記とともに当該ブドウ畑の名称をワインラベルに表示することを可能にすべきとの声が、リオハの中小規模のワイナリーの間で強まっていった。ここで意識されていたのは、フランスのブルゴーニュにおいて運営されている階層型AOC制度（図5）と類似の制度をDOCaリオハの枠組みに導入することであった。

しかしこのワイン生産者からの要望に対しては、当初、リオハのワイン生産者団体から反対する声があり、DOCaリオハを統括する原産地呼称統制委員会の動きも鈍かった。González & Dans（2018）によれば、2016年に開催された「Classifications of quality wines future challenge or a mirage for Rioja?」と題する会議において、Riojan Association of Family Cellarsという団体がDOCaリオハの対象エリアを細分化する案を提案したところ、DOCaリオハにおけるワイン生産額の三分の二以上を占める50のワイン生産者から構成されるGrupo Riojaという団体が反対し、結局、同会議は、リオハにおいて長年維持されてきた「熟成期間に基づくワインの格付け制度⁵」に依拠することの重要性が強調されて終わったという。

このケースにおけるGrupo Riojaの態度の背景には、ワインに使用するブドウの調達先をDOCaリオハが対象とする広域圏において

4 IWINETCのウェブサイト参照：<https://www.iwinetc.com/2019spain/programme/>

5 リオハにおいては、熟成期間の観点から、ワインを、格付けの高い順にグラン・レセルバ（Gran Reserva）、レセルバ（Reserva）、クリアンサ（Crianza）の三つに分類する制度が維持されてきた。

確保しておきたいという思惑や、DOCaリオハの枠組みにおいて一定の高い基準を満たした特定のブドウ栽培地がそれを満たさないブドウ栽培地より「上位」に置かれることへの懸念、そしてリオハにおいて長年維持されてきた「熟成期間に基づくワインの格付け制度」の意義が薄れることへの危機感があったものと推測される。リオハのようなワイン産地においては、大規模なワイン生産者やワイン団体の政治的な発言力が強く、DOやDOCaを統括する原産地呼称統制委員会もそうした政治力のある声に従ってきたという指摘もある (González & Dans, 2018)。

こうした中、リオハの著名な二人のワイン生産者 - Juan Carlos López de Lacalleと Telmo Rodríguez - による既存のDOCaリオハ制度に対する「闘争」が、メディアにおいて大きな注目を集め、最終的にDOCaリオハを統括する原産地呼称統制委員会は、新制度の導入に踏み切った。

3.2 Juan Carlos López de Lacalle (Artadi) の反乱 —DOCaリオハからの脱退

Juan Carlos López de Lacalle (写真2) は、リオハ・アラベサの著名ワイナリーである Artadi の経営者である。

López de Lacalle は、世界的に著名なワインジャーナリストである Robert Parker (写真3) が2004年に発行した Robert Parker's

Wine Personalities of the Yearにおいて2004年を代表するワイン生産者の一人に選ばれた著名人であり、Artadiがつくる「Vina El Pison」と名付けられたワインは、Parkerによる高い評価もあって市場での評価も高く、ボトル一本あたりの平均価格は約3万3千円である⁶。このワインは「El Pison」と呼ばれる2.8haの小さな畑において有機農法で栽培されるブドウからつくられる。

上述のとおり、当初、DOCaリオハの生産基準においては、DOCaリオハの認証ワインとして製造販売するワインのラベルには「Rioja」という産地名の表記のみが認められ、より小さいブドウ栽培区画の名称をワインラベルに表記することは認められていなかった。「ブドウ畑のテロワールと自然環境の表現⁷」を社是として掲げるLópez de Lacalleは、これに反発し、「Laguardia」という自らがワインづくりに従事する土地の名称をラベルに記したワインを製造販売し、DOCaリオハを統括する原産地呼称統制委員会との間で軋轢を生み出していた⁸。

最終的にLópez de Lacalleが運営する Artadiは、2015年12月に、DOCaリオハの枠組みから脱退した。ArtadiがDOCaリオハの枠組みから脱退したことは様々なメディアによって報じられ、あるメディアは、DOCaリオハ制度における「テロワールに関する観点の欠如 (lack of focus on terroir)」がArtadi

6 世界最大級のワイン関連データベースである Wine Searcher のウェブサイト参照: <https://www.wine-searcher.com/find/artadi+vina+el+pison+altava+spain>

7 Artadi のウェブサイト参照: <https://artadi.com/en>

8 *Fortune* 2016年1月26日付記事: <https://fortune.com/2016/01/26/spain-secession-wine/>

による脱退の要因であると報じた⁹。

DOCaリオハの枠組みから脱退したことにより、Artadiは、自らがつくるワインに「Rioja」という地理的表示を使用できなくなり、テーブルワイン（Vino de Mesa）として販売している。他方でArtadiは、当該枠組みの生産基準上の条件に縛られることないワインづくりに従事できるようになった¹⁰。Artadiのつくるワインは、DOCaリオハの脱退後も、市場で高い評価を受けている。

3.3 Telmo Rodriguezによる社会運動の展開

Artadiの経営者であるJuan Carlos López de LacalleがDOCaリオハの枠組みから脱退したのに対して、同じくリオハの著名なワイン生産者の一人であるTelmo Rodriguez（写真4）は、既存のDOCaリオハ制度に不満を抱く他のワイン生産者と連携して社会運動を展開した。この社会運動の目的は、DOCaリオハの生産基準を改定し、DOCaリオハの対象地域内のより小さなブドウ栽培地区の名称を、DOCaリオハの認定を受けたワインのラベルにおいて表記できるようにすることであった。

この社会運動の一環として、2015年にRodriguezは、数多くのワイン関係者を集め

た「Denomination of Origin - Identity and Differentiation」と題する会議をリオハで開催し、DOCaリオハの生産基準改定に向けた様々な議論を行った。同会議には、2012年にDOカバの枠組みから離脱した著名ワイナリー — のRaventós i Blancの経営者Pepe Raventós（本稿5.2参照）や、DOCaプリオラート（本稿4）を統括する原産地呼称統制委員会の代表者も参加した¹¹。そしてRodriguezは、DOCaリオハの生産基準改定を提言するマニフェストを作成し、150人以上のワイン関係者からの署名を得て、同マニフェストを公開した¹²。同マニフェストにおいては、DOCaリオハの生産基準を改定して、フランスのブルゴーニュにおいて運営されている階層型AOC制度（図5）をモデルとした制度が導入されるべきことが述べられた¹³。

Rodriguezは、2015年にThe Drink Business誌がRodriguezに対して行なったインタビューにおいて、DOCaリオハ制度に対する批判とともに、リオハのワイン産業の現状に対する様々な批判を述べているが¹⁴、その内容は概ね以下の三つにまとめられる。

第一に、Rodriguezは、リオハの大規模なワイン生産者が低価格なワインを大量生産することを非持続的（unsustainable）である

9 *The Drink Business* 2016年4月12日付記事：<https://www.thedrinksbusiness.com/2016/04/the-battle-for-spanish-wine/>

10 前掲注9の記事を参照。

11 *Spanish Wine Lover* 2015年11月10日付記事：<https://www.spanishwinelover.com/learn-142-does-terroir-matter-in-spains-appellations>

12 *Spanish Wine Lover* 2016年1月8日付記事：<https://www.spanishwinelover.com/learn-155-a-manifesto-in-favour-of-spains-unique-vineyards>

13 *Seven Fifty Daily* 2019年5月9日付記事（<https://daily.sevenfifty.com/why-spanish-producers-are-seeking-burgundy-style-classifications/>）及び*The Drink Business* 2016年1月11日付記事（<https://www.thedrinksbusiness.com/2016/01/trade-rallies-together-in-defence-of-spanish-terroir/>）を参照。

14 *The Drink Business* 2015年6月25日付記事：<https://www.thedrinksbusiness.com/2015/06/rioja-a-victim-of-its-own-success/>

として批判している。こうした状況が続けば、DOCaリオハの地域ブランド価値が希釈化され、薄利多売でも経営が成り立つ大規模ワイン生産者のみが生き残ることへの危機感の表明とも言えよう。またRodriguezは、自分自身は「よりいいワインを生産するために、生産量を減少させている」とも述べている。

第二に、リオハの多くのワイン生産者が、質より量を追求する過程で、ブドウ畑におけるブドウ品種の植え替えを行い、リオハの伝統的な土着品種から、より収穫量の多い品種やフランス系の国際品種へ移行していったことに対する批判である。

第三に、リオハにおいて長年維持されてき

た「熟成期間に基づくワインの格付け制度」に対する批判である。Rodriguezは、「リオハには、オーク樽と熟成の話題が多すぎる」「我々は土地への感性（sense of place）を喪失してしまった」「我々はテロワールについて語るべきである」などと述べている。この点に関してRodriguezは、リオハは「工程（process）」ではなく、「土地（place）」を売りにすべきである、とも述べている。

こうした批判を述べつつ、Rodriguezは、このインタビューの中で、フランス・ブルゴーニュ地方におけるグラン・クリュの概念（図5）をリオハに導入することの必要性を強調している。

写真1:第11回IWINETC年次総会の風景(筆者撮影)



写真2:Juan Carlos López de Lacalle¹⁵



写真3:Robert Parker¹⁶



写真4:Telmo Rodriguez¹⁷



15 写真2は*La Rioja* 2015年12月30日記事から抜粋したもの：<https://www.lomejordelvinoderioja.com/noticias/201512/30/lopez-lacalle-lidero-ningun-20151230171046.html>

16 写真3は*Decanter* 2019年5月17日付記事から抜粋したもの：<https://www.decanter.com/wine-news/robert-parker-retires-from-the-wine-advocate-414067/>

17 写真4は*Wine Anorak* 2020年1月6日付記事から抜粋したもの：<https://wineanorak.com/2020/01/06/meeting-telmo-rodriguez-rediscovering-historical-rioja-with-his-lanzaga-wines/>

3.4 DOCaリオハの生産基準における Viñedo Singularの導入

リオハのワイン生産者により上述の社会運動が推進された結果、2017年に、リオハの原産地呼称統制委員会は、DOCaリオハの生産基準において「Viñedo Singular（英語訳：Single Vineyard）」という新しいカテゴリーを設けることを決定した。DOCaリオハの生産基準¹⁸においては、DOCaリオハの対象エリア内にある特定のブドウ栽培区画をViñedo Singularとして登録するための条件が記載されている。表3は、Viñedo SingularとDOCaリオハの認定条件における差異を示している。DOCaリオハの生産基準において、Viñedo Singularの認定条件は「高品質なワイン（high-quality wine）を生産するための品質条件（qualitative requirements）」として位置づけられている。

こうした一定の条件を満たしてViñedo Singularとして認定されたブドウ栽培地の名称は、ワインのラベルにおいて、DOCaリオハの表記である「Denominacion de Origen Calificada Rioja」とともに表記することがで

きる（図2）。同時に、DOCaリオハの生産基準に則ってワインを生産する場合に、当該ワインのラベルに、当該ワインが生産された「村（municipality）」の名称、そしてその村が位置する「サブエリア」の名称（リオハ・アルタ、リオハ・アラベサ、リオハ・オリエンタルのいずれか）も表記できる（ただし当該ワインに使用したブドウの85%以上が当該「村」及び「サブエリア」で栽培されたものでなければならない）。Viñedo Singularとして認定されるブドウ栽培区画は、この「村」として把握されるエリア内にある特定のブドウ栽培区画を想定している。これらカテゴリーは、DOCaリオハの枠組みの中で、図3で示すヒエラルキー構造を有する。

DOCaリオハ内のブドウ栽培区画がViñedo Singularとして認定されるためには、表3にあるとおり、当該区画のブドウの木の樹齢が35年以上でなければならないが、限定的な小さな面積のブドウ栽培区画のみがこの要件を満たし得るものと考えられる。2019年時点で約100のブドウ畑がViñedo Singularとして認定されている¹⁹。

表3:DOCaリオハとViñedo Singularの認定条件における差異の例

		DOCa リオハ	Viñedo Singular (Single Vinyard)
対象となるブドウ栽培エリア		DOCa リオハの対象エリア全域	DOCa リオハの対象エリア内にある指定された特定のブドウ栽培区画
ブドウ収量の上限	赤ワイン用ブドウ	6,500kg/ha	5,000 kg/ha
	白ワイン用ブドウ	9,000kg/ha	6,922kg/ha
ブドウの木の樹齢		条件なし	最低 35 年以上

18 DOCaリオハの生産基準は、European Commissionが運営するE-Bacchusというオンラインデータベースから入手できる：<https://ec.europa.eu/agriculture/markets/wine/e-bacchus/index.cfm?language=EN>

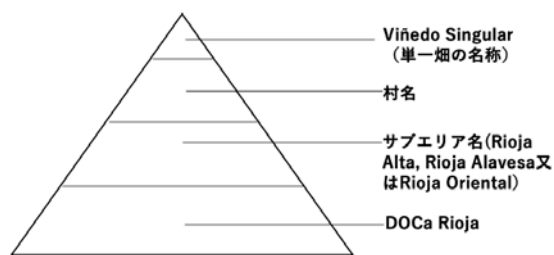
19 スペインの農林水産省が発行した2019年6月28日付資料を参照：https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-11186

なお、リオハにおいて長年維持されてきた「熟成期間に基づくワインの格付け制度」は、そのまま維持されている。

図2:DOCaリオハの新制度に依拠したワインラベル表記の例²⁰



図3:DOCaリオハ制度におけるヒエラルキー構造



4. プリオラートにおける階層型 DOCa 制度の構築

4.1 プリオラートのワイン産地としての衰退と復活

12世紀からの長いワインづくりの歴史があるプリオラートは、スペインのカタルーニャ州タラゴナ県に位置するワイン産地である。プリオラートのブドウ畑は、急勾配の斜面に広がり、美しい景観を構成しているが（写真5）、そこでの農作業は過酷を極める。プリオラートでは2019年時点で109のワイナリー

がワイン生産を行なっている²¹。

プリオラートが1932年にDOに認定された際には、現在のような「高品質ワインを生み出す土地」としてのイメージは確立しておらず、その後も、プリオラートで栽培されたブドウを使って同地域内で製造されるDOプリオラート認定ワインに関して、確固たる地域ブランドをつくりあげることができなかった。その結果としてプリオラートでは、ワインづくりから離脱して都市部に流出する人材も増え、同地域のワイン産業は衰退の一途を辿った。

しかし1980年代に入ると、Alvaro Palacios（写真6）とRene Barbierを含む、それぞれ別の場所でワインづくりを行っていた「4人組」と呼ばれるワイン生産者がプリオラートに進出し、ガルナッチャ種などの土着のブドウ品種を使ったワインを生産し始めた。1989年に彼らは、共同の醸造施設で一つのワインをつくり、それぞれのラベルをつけて販売したところ、世界的なワインジャーナリストのRobert Parkerを含む世界のワインジャーナリストから高い評価を受けた。

特にPalaciosは、樹齢の高い土着品種のブドウの木からのブドウを使ったワインづくりにこだわり、急勾配地にある2.4haほどの小さな畑においてビオディナミ農法で栽培される樹齢100年近いガルナッチャ種のブドウの木からつくられる「L'Ermita（レルミタ）」

20 DOCaリオハの原産地呼称統制委員会のウェブサイトからの抜粋：<https://www.riojawine.com/en/rioja/types-of-wine/origin/>

21 DOCa（DOQ）プリオラートの原産地呼称統制委員会のウェブサイトに掲載されている2019年5月17日付記事を参照：<https://www.doqpriorat.org/en/press-releases/doq-priorat-introduces-the-names-of-the-land-the-brand-new-qualification-for-the-appellations-wines/>

と名付けられたワインを世に出し、国際的に高い評価を得た。同ワインのボトル一本当たりの平均価格は約10万円である²²。さらにPalaciosは、Decanter誌の「マン・オブ・ザ・イヤー 2015」にも選ばれた。

Palaciosらの成功は、プリオラートのワイン産地としての国内外における認知度を飛躍的に向上させることになり、プリオラートに進出するワイン生産者の数も急増した。そうしたワイン生産者には、ペネデス地域の大規模ワイン生産者であるCordorniuやFreixenetなどの大手ワイナリーも含まれる。

そして2000年にプリオラートは、スペインのワインに関する地理的表示制度において最上位のDOCa（カタルーニャ語でDOQ）に指定された。現在においてDOCaに認定されているのは、プリオラートと、1991年にDOCaに認定されたりオハ（本稿3）のみである。

勢いに乗るプリオラートのワイン関係者は、カタルーニャ州政府の支援を受けながら、プリオラートの山岳地帯に広がるワイン栽培地やオリーブ生産地の景観をUNESCOの世界遺産として登録することを目的としたキャンペーンを展開した²³。しかしながら、当該景観に関する「顕著な普遍的価値の証明」ができず、結局、当該景観の世界遺産登録は実現していない。

4.2 ブルゴーニュを模倣した階層型DOCa制度の設立

2000年にDOCaに認定されたことにより、プリオラートのワイン産地としての名声はさらに高まることになった。しかし同時に、プリオラートのワイン生産者の間では、DOCaプリオラートという広域圏を対象とした地域ブランド価値を基盤としながら、同広域圏内の個々のワイン生産者のブドウ栽培地を地域ブランド化することを可能にする制度、言わばブルゴーニュの階層型AOC制度を模倣した制度を、DOCaプリオラートの枠組みに導入する声が強くなっていった²⁴。このブルゴーニュ型制度の導入に向けた動きを主導した人物の一人が、プリオラート再興の立役者の一人であり、DOCaプリオラートを統括する原産地呼称統制委員会のボードメンバーでもあったAlvaro Palacios（本稿4.1）であった。

そして2019年に、DOCa（DOQ）プリオラートの枠組みにおいて、ピラミッド型の五層構造をもつワイン栽培地の格付制度が導入された。DOCaプリオラートの原産地呼称統制委員会が発行した「The Names of the Land」と題する説明書²⁵においては、リオハにおける伝統的なワインづくりの文化の消滅と、リオハの様々なブドウ畑がもつ特異性（singularity）の喪失に対する危機感が、この制度の設立の

22 世界最大級のワイン関連データベースであるWine Searcherのウェブサイトを参照：<https://www.wine-searcher.com/find/alvaro+palacio+l+ermita+velle+vinyes+doca+priorat+catalonia+spain>

23 *Decanter* 2015年3月9日付記事：<https://www.decanter.com/wine-news/priorat-wine-producers-bid-for-world-heritage-status-1681/>

24 *The Drink Business* 2016年9月16日付記事：<https://www.thedrinksbusiness.com/2016/09/burgundian-approach-now-adopted-in-priorat/>

25 プリオラートの原産地呼称統制委員会が発行した「The Names of the Land」と題するDOCa（DOQ）プリオラートの新しい格付制度に関する説明書からの抜粋：同説明書は同委員会のウェブサイトからダウンロード可能：<https://www.doqpriorat.org/en/thenamesoftheland/>

背景にあることが記載されている。

本稿3で述べたリオハのケースでは、名門ワイナリーのArtadiがDOCaリオハ制度から離脱し、さらにTelmo Rodriguezによる数多くのワイン関係者を巻き込んだ社会運動が展開された結果として新しい制度が導入されたのに対して、プリオラートにおいてはそうした強い対立構造は発生せずに新しい制度の導入に至った。この要因としては、以下のよう

なものが考えられる。

第一に、DOCaプリオラートの対象エリアの面積（約2,000ha）がDOCaリオハの対象エリアの面積（約65,000ha）よりはるかに小さく、利害関係者もより少なかったことから（リオハのワイン生産者数は815であるのに対してプリオラートのワイン生産者数は109）、産地での意見集約がしやすかったこと。

第二に、過去にワイン産地として完全に衰退した後、1980年代に入ってから劇的な復興を遂げたプリオラートにおいては、新しい制度を導入することへの抵抗感が少なかったこと。

第三に、リオハにおける新制度導入に向けた社会運動の盛り上がりを見て、DOCaプリオラートにおける新制度導入の必要性を比較的早い段階からプリオラートの関係者が理解していた、ということも考えられよう。この点に関連して、2015年にRodriguezが開催したリオハにおける新制度導入に向けた会議には、DOCaプリオラートの原産地呼称統制委員会の代表者も参加していたことを再度指摘

しておく（本稿3.3参照）。

そして第四に、プリオラート復興の立役者の一人であるAlvaro Palaciosが、DOCaプリオラートの原産地呼称統制委員会のボードメンバーとして新制度導入に向けたイニシアチブを発揮したことも重要である。

4.3 プリオラートの階層型DOCa制度の概要

図4は2019年にプリオラートに導入された五層構造をもつワイン栽培地の格付制度を図示したもの、図5はフランス・ブルゴーニュの階層型AOC制度を図示したものである。両図を比較すると、前者が後者を模倣して制定されたものであることが一目瞭然である²⁶。前者の最上位にあるGran vinya classificadaとして最初に認定されたブドウ畑は、Alvaro Palaciosの「レルミタ（L'Ermita）」と名付けられたワインを生み出すブドウ畑である（本稿4.1参照）。

表4は、DOCaプリオラートの新制度上の五つのカテゴリーのそれぞれに関する生産基準上の主要条件を示したものである。上の階層にあるカテゴリーになるほど、対象エリアが狭くなり、且つ、収量の上限が低くなるのは、ブルゴーニュの階層型AOC制度にも見られる特徴である（児玉, 2021）。規定条件を満たせばVi de Paratge、Vinya classificada又はGran vinya classificadaとして認定する459のブドウ栽培区画が、DOCaプリオラートの原産地呼称統制委員会によって策定されている。

26 Decanter 2020年3月21日付記事：<https://www.decanter.com/premium/the-new-doq-priorat-classification-434481/>

他方で、DOCaプリオラートの新制度においては、ガルナッチャ（Garnacha）とカリニェナ（Cariñena）という土着品種の一定程度の使用義務や、対象エリアのブドウの木の樹齢に関する条件など、ブルゴーニュの階層型AOC制度には見られない条件が定められている。

なおDOCaプリオラートの新制度においては、図4及び表4にある五つのカテゴリー以外に、

「Velles Vinyes（英語訳：Old Vineyards）」というカテゴリーも設けられた。樹齢75年以上のブドウの木で構成されるブドウ畑、または1945年以前に植樹されたブドウの木で構成されるブドウ畑であれば、「Velles Vinyes」として認定が可能である。このカテゴリーでの認定を受けたブドウ畑からつくられるワインのラベルには、「Velles Vinyes」と表記できる。

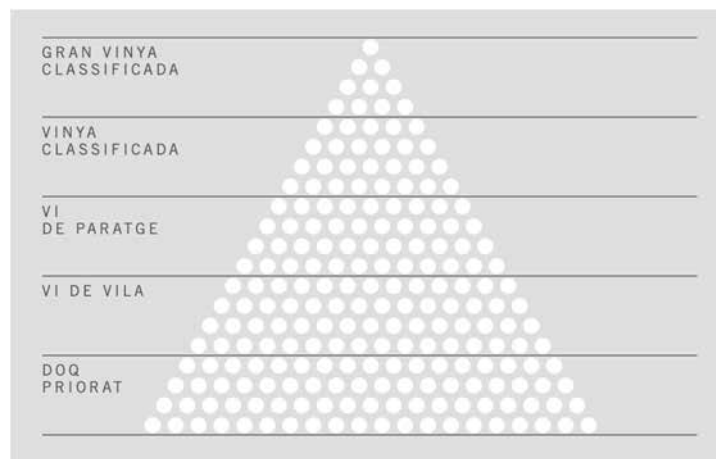
写真5:プリオラートの景観²⁷



写真6:Alvaro Palacios²⁸



図4:プリオラートにおける階層型DOCa制度²⁹



27 写真5はスペインのワインツーリズムに関するオンラインサイトwinetourismspain.comからの抜粋：
<https://winetourismspain.com/wine-regions/catalonia/priorat-wine-region/>

28 写真6はワインに関するオンラインジャーナル*Escapement*からの抜粋：<https://www.escapementmagazine.com/lermita-alvaro-palacios-priorat-dq.html>

29 図4は、プリオラートの原産地呼称統制委員会（The Priorat DOQ Regulatory Council）が発行した「The Names of the Land」と題するDOCa（DOQ）プリオラートの新しい格付制度に関する説明書は同委員会のウェブサイトからダウンロード可能：<https://www.doqpriorat.org/en/thenamesoftheland/>

図5:ブルゴーニュの階層型AOC制度(児玉, 2021)

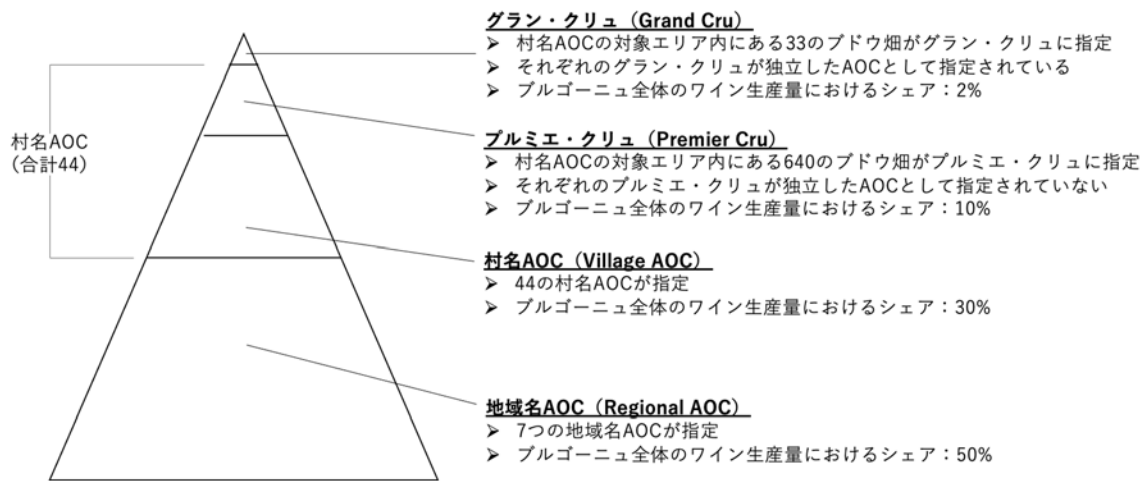


表4:プリオラートにおける階層型DOシステムにおける生産基準上の主要条件の例³⁰

	DOCa (DOQ) Priorat	Vi de Vila	Vi de Paratge	Vinya classificada	Gran vinya classificada
対象となるブドウ栽培エリア	DOCa プリオラートの対象地域全域	DOCa プリオラート対象地域内の指定された村の区画	DOCa プリオラート対象地域内の指定されたブドウ栽培区画	DOCa プリオラート対象地域内の指定された単一畑	DOCa プリオラート対象地域内の指定された単一畑
ブドウ収量の上限	赤ワイン用ブドウ	6,000kg/ha	5,000kg/ha	4,000kg/ha	4,000kg/ha
	白ワイン用ブドウ	8,000kg/ha	7,000kg/ha	6,000kg/ha	4,000kg/ha
使用可能なブドウ品種	DOCa (DOQ) プリオラートの生産基準において指定されているブドウ品種 (カベルネ・ソーヴィニヨン等の国際品種を含む)	少なくとも 60%は土着品種であるガルナッチャ及び (又は) カリニエナを使用する義務あり	少なくとも 60%は土着品種であるガルナッチャ及び (又は) カリニエナを使用する義務あり	少なくとも 60%は土着品種であるガルナッチャ及び (又は) カリニエナを使用する義務あり	少なくとも 90%は土着品種であるガルナッチャ及び (又は) カリニエナを使用する義務あり
対象エリアのブドウの木の樹齢	条件なし	90%のブドウの木が少なくとも樹齢 10 年以上。残りの 10%のブドウの木が少なくとも樹齢 5 年以上。	90%のブドウの木が少なくとも樹齢 15 年以上。残りの 10%のブドウの木が少なくとも樹齢 5 年以上。	80%のブドウの木が少なくとも樹齢 20 年以上。残りの 20%のブドウの木が少なくとも樹齢 5 年以上。	80%のブドウの木が少なくとも樹齢 35 年以上。残りの 20%のブドウの木が少なくとも樹齢 10 年以上。

5. DO カバをめぐる新制度導入に向けた動き

5.1 地理的表示としてのブランド価値が希釈化されたDOカバ

これまで、DOCaリオハとDOCaプリオラー

トに関する新制度導入についての動きを見てきたが、近年、DOに認定されたカバ (Cava) に関しても、新制度導入に向けた様々な政治的動きが展開されてきた。

通常の地理的表示は、地続きとなったエリアを対象としているが、DOカバは、シャン

30 表4は、前掲注29のプリオラートの原産地呼称統制委員会が発行した資料及びSpanish Wine Lover 2019年5月28日付記事 (<https://www.spanishwinelover.com/learn-379-a-guide-to-priorats-new-vineyard-classification>) を参考に筆者作成。

パーニュ式製法によるワインづくりが行われている複数の離れたワイン産地を対象としており（図6）、それら産地のうち、カタルーニャ州ペネデス（Penedès）地域がDOカバの認定を受けたワインの約90%を生産している。また、DOカバ認定ワインの生産量の70～80%を、CodorniuとFreixenetという二大生産者が生産している。

DOカバの対象エリアの面積は約38,000haで、2020年時点で370のワイナリーがDOカバ認定ワインの生産に従事している³¹。

「対象エリアが分散している」というDOカバの特殊事情から、DOカバは、スペインにおける特定のワイン産地の地域ブランドを表すものとしてではなく、DOカバ認定ワインの製造に用いられるシャンパーニュ式製法そのものに関する表示として捉えられる傾向が続いてきた。さらに、上述の二大生産者が大量生産型の低価格ワインの生産に力を入れてきたこともあり、国際市場においてDOカバ認定のスパークリングワインは、フランスのシャンパーニュワインの安価な代替物としての位置付けに甘んじてきた。

こうした状況下で、DOカバ対象エリア内の中小規模のワイン生産者の間で、DOカバの枠組みを改定して、同枠組みの中でDOカバ対象エリアのより小さなブドウ栽培地の地域ブランドを際立たせることを可能にすべきとの声が大きくなっていった。つまり、

DOCaリオハ制度において導入された「Viñedo Singular」（本稿3.4）やDOCaプリオラート制度において導入されたブルゴーニュの階層型AOC制度をモデルとした制度（本稿4.3）のような制度をDOカバ制度に導入することを求めたわけであるが、DOカバを統括する原産地呼称統制委員会の動きは鈍かった。

図6:スペイン国内に散在するDOカバの対象エリア³²
（黒くなっている場所がDOカバの対象エリア）



5.2 Raventós i Blanを含む複数のワイン生産者の離脱

DOカバに関する上述の状況は、自分の土地の「テロワール」を前面に出した地域ブランド展開を行いたいワイン生産者に大きなフラストレーションをもたらした。その結果、DOカバの枠組みから脱退するワイン生産者が続出した。

中でも注目を集めたのが、ペネデス地域の

31 DOカバの原産地呼称統制委員会のウェブサイトに掲載されている2020年10月26日付記事：<https://www.cava.wine/en/news-articles/do-cava-launches-new-website/>

32 図6はワイン関連企業であるWine Pleasureが運営するウェブサイトからの抜粋：<https://old.winepleasures.com/cava-rules/>。なおWine Pleasureは、筆者が参加したInternational Wine Tourism Conference（本稿3.1）の事務局としても機能している。

著名ワイン生産者の一つであるRaventos i Blancが2012年にDOカバを離脱したことがある。Raventos i Blancの経営者であるPepe Raventos（写真7）は、2013年のDecanter誌によるインタビューにおいて、DOカバのことを「気候・土壌の観点からの地理的な特異性を表さず、ブドウの栽培基準も低い、収量のみに焦点を当てたDO（a solely volume-oriented DO with no geographical distinction in terms of climate and soils, with low viticultural standards）」と表現して批判している³³。

著名ワイナリーであるRaventos i BlancによるDOカバの離脱は様々なメディアにおいて報じられた。他のワイン生産者もDOカバから離脱し、2012年11月までに九つのワイナリーがDOカバを脱退した³⁴。こうして様々なワイン生産者から見捨てられる形となったDOカバについて、ワイン関連のオンラインジャーナルであるSeven Fifty Daily誌は、米国ニューヨークのワイン輸入業者Skurnik

Winesの担当者の「Raventos i Blancのワインを買う人は、それがDOカバの認定ワインであるから買うのではなく、Raventos i Blancのワインであるから買うのである」「Raventos i BlancとArtadiのワインは、DOの枠組みから脱退したことにより、むしろ売り上げが向上した」とのコメントを紹介している³⁵。

Raventós i Blancは、自社のホームページにおいて、自社畑のあるConca del Riu Anoiaという名の小さなブドウ栽培地を対象とした「DO Conca Del Riu Anoia」の設立を提唱している。この提案中のDOとDOカバの認定条件における差異を示したのが表5である。

写真7:Pepe Raventos³⁶



表5:DO Conca Del Riu Anoia(提案中)とDOカバの認定条件における差異の例³⁷

	DO カバ	DO Conca Del Riu Anoia (提案中)
対象となるブドウ栽培エリア	DO カバの対象エリア全域	Conca Del Riu Anoia と名付けられたベネデス地域にある特定のブドウ栽培区画
ブドウ収量の上限	12,000kg/ha	10,000kg/ha
使用可能なブドウ品種	DO カバの生産基準上で指定された品種（国際品種であるシャルドネ及びピノノワールを含む）であればどれも使用可能	Xarello（チャレツロ）やMacabeo（マカベオ）を含む当該地域の指定された土着品種のみ使用可能
有機農法の実施義務	条件なし	ビオディナミ農法（有機農法の一つ）を用いる義務あり
ブドウの木の樹齢	条件なし	最低10年以上

33 Decanter 2013年3月15日付記事：<https://www.decanter.com/wine-news/new-breakaway-sparkling-wine-appellation-to-rival-cava-20501/>

34 Decanter 2012年11月2日付記事：<https://www.decanter.com/wine-news/producers-desert-cava-do-for-its-poor-image-24151/>

35 Seven Fifty Daily 2019年5月9日付記事：<https://daily.sevenfifty.com/why-spanish-producers-are-seeking-burgundy-style-classifications/>

36 写真7はRaventos i Blancのウェブサイトからの抜粋：<https://www.raventos.com/origins/generation/>

37 前掲注36のウェブサイトに掲載されている情報及びDOカバの生産基準をもとに筆者作成。

5.3 Cava de Paraje Calificadoの設立

上述の状況に直面したDOカバの原産地呼称統制委員会は、2017年に、DOカバの生産基準においてCava de Paraje Calificadoというカテゴリーを新設することを決定した。これは、DOカバ対象エリア内の「特定の土地の条件にリンクしたワインの品質に関する関心を高めること（to draw attention to the quality of some of its wines, especially linked to the conditions of a specific area）」を目的としたものであった³⁸。

DOカバの原産地呼称統制委員会のウェブサイトにおいては、Paraje Calificadoは「特別な土地（qualified location）」を意味し、Cava de Paraje Calificadoの認定を受けるワインは、「特異なテロワールを有する小さな土地で栽培されるブドウからつくられるワイン」である、と述べられている³⁹。表6は、DOカバ対象エリア内のブドウ畑がCava de Paraje Calificadoとしての認定を受けるため

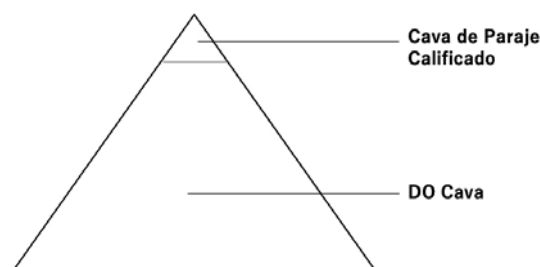
の主要条件とDOカバ認定条件との差異について示したものである。また図7は、DOカバ制度に新しく挿入されたヒエラルキー構造を表している。

上述のDOカバの原産地呼称統制委員会のウェブサイトにおいては、現時点でCava de Paraje Calificadoの認定を受けた八つのブドウ畑と当該ブドウ畑でワイン生産を行う主体の名称のリストが掲載されている。このリストには、DOカバ認定ワインの大手生産者であるCodorniu（本稿5.1）が運営する三つのブドウ畑も含まれる。他方で、Cava de Paraje Calificado の設立当初、GramonaやTorellóなど四つの小規模のワイン生産者が運営するブドウ畑がこのカテゴリーで認定を受けたが、本稿5.4で述べるとおり、これらワイン生産者は、Corpinnatと呼ばれる団体でのブランド展開に専念するために、DOカバから脱退した。

表6:Cava de Paraje CalificadoとDOカバの認定条件における差異の例

	DO カバ	Cava de Paraje Calificado
ブドウ栽培地	DO カバの対象エリア全域	DO カバの対象エリア内において指定された特定のブドウ畑
ブドウ収量の上限	12,000kg/ha	8,000kg/ha
ブドウの木の樹齢	条件なし	最低10年以上

図7:DOカバ制度に導入されたヒエラルキー構造



38 DOカバの生産基準は、European Commissionが運営するE-Bacchusというオンラインデータベースから入手できる：<https://ec.europa.eu/agriculture/markets/wine/e-bacchus/index.cfm?language=EN>

39 DOカバの原産地呼称統制委員会のウェブサイト：<https://www.cava.wine/es/categorias-tipos-de-cava/cava-de-paraje-calificado/>

5.4 Corpinnatの設立：既存体制に対するさらなる闘争

上述のとおり、DOカバの既存の枠組みに不満を抱いたRaventós i Blanを含む複数のワイン生産者が、DOカバ制度から離脱した（本稿5.2）。その事態に対応するために、Cava de Paraje Calificadoという新しいカテゴリーがDOカバ制度に導入された（本稿5.3）。しかし今度は、L'Associació d'Elaboradors i Viticultors Corpinnat（英語名称：The Association of Wine Producers and Growers Corpinnat/以下「Corpinnat」と称す）という名のワイン生産者団体のメンバーである合計九つのワイン生産者が、DOカバ制度に不満を抱き、さらにDOカバ制度の中で制定されたCava de Paraje Calificadoの枠組みにも満足せず、2019年にDOカバの枠組みから脱退した。

Corpinnatは、ペネデス地域の六つのワイン生産者により2015年に設立された団体である（写真8）。Corpinnatのホームページには、「CORPINNAT」という商標がEUIPO（欧州連合知的財産庁）及びWIPO（世界知的所有権機関）に登録されていることが記載されている⁴⁰。

表7で示したとおり、Corpinnatが掲げるワイン生産基準においては、ワインづくりに使用できるブドウをペネデス地域の対象エリア内で有機農法を用いて栽培されたもの（し

かも75%は自社畑で栽培されたもの）に限定し、ブドウ品種も地域の土着品種の使用義務を定めるなど、DOカバの生産基準上の条件と差別化を図っている。つまりこの団体は、ペネデス地域の土地柄を前面に押し出した地域ブランドの推進を意図している。

その後メンバーが九つに増えたCorpinnatは、DOカバの枠組みの中でCorpinnatというカテゴリーを認めること、つまり、ワインラベルにおいて「DOカバ」と「Corpinnat」の両方の表示を認めることを要求し、DOカバの原産地呼称統制委員会と交渉を続けてきたが、同委員会はCorpinnat側からの同要求に難色を示し続けた。結果として、2019年にCorpinnatの全メンバーはDOカバ制度から脱退することを表明した。CorpinnatのメンバーのうちGramonaやTorellóを含む四つの生産者は、DOカバ制度において2017年に設けられたCava de Paraje Calificado（本稿5.3）の認定も受けたが、結局、DOカバ制度から脱退してCorpinnatの枠組みの中でブランド展開をすることにした⁴¹。

なお、ペネデス地域を対象としている地理的表示として、DOカバ以外に、DOペネデスが存在する。そしてDOペネデスの枠組みには、DOペネデスの対象エリア内で有機栽培農法を用いて栽培されたブドウの使用義務を定めた（ただし地域の土着品種の使用義務はない）Classic Penedèsというカテゴリーが

40 Corpinnatのウェブサイト参照： <https://www.corpinnat.com/en/>

41 現在10のワイン生産者がCorpinnatに参画している。Corpinnatのウェブサイト参照： <https://www.corpinnat.com/en/>

存在する⁴²。同じエリアを対象とした Corpinnatと Classic Penedèsの違いを消費者に如何に明確に伝えていくかは今後の課題であろう。

写真8:Corpinnatを構成するワイナリーの代表者達⁴³



表7:DOカバとCorpinnatの認定条件における差異の例⁴⁴

	DO カバ	Corpinnat
ブドウ栽培地	DO カバの対象エリア全域	ペネデス地域の指定されたエリア内で栽培されたブドウを使用しなければならず、かつ、その 75%は自社畑(又は長期の賃貸借契約に基づいて使用する農地)で栽培されたものでなければならない。
有機農法の実践義務	なし	有機農法で栽培したブドウのみ使用可能
ワインづくりに使用できるブドウ品種	DO カバの生産基準上で指定された品種(国際品種であるシャルドネ及びピノノワールを含む)であればどれでも使用可能	90%以上は Xarel·lo (チャレロ) や Macabeo (マカベオ) を含む指定された土着品種を使用する義務あり。

6. 結びに代えて — 対立軸から生まれる伝統・文化の萌芽

強制力をもつ制度や、市場勢力を持つ主体に対する「対抗」「闘争」は、新たな伝統・文化を生み出す原動力となる。そうした対立軸から生まれてくる伝統・文化は、それ自体が、ある種の政治性を帯びている。これは食文化の分野のみならず、芸術・アートなどの分野でも頻繁に見られる現象である。

本稿で検証したDOCaリオハ、DOCaブリオラート、DOカバという三つの地理的表示に関するケースにおいても、こうした政治的な対立軸から様々な伝統・文化が萌芽する様子が見られたが、これに関連したいくつかの重要な分析視座について、以下に記したい。

政治的概念及び地域ブランディングツールとしてのテロワール

本稿の三つのケースにおいて、既存の制度に不満を抱いたワイン生産者が言及した重要な情報の一つは、自らが生産活動を行う土地の「テロワール (terroir)」は他の土地のそれとは違う、ということである。テロワールは、本来は土壌を意味するフランス語の言葉で、「ある産地で生産されるワインに共通にみられる独特の官能的特徴をもたらす当該産地の自然的・人的要因」を表すものとして、ワインの世界で頻繁に用いられる概念である(児玉, 2020b)。

テロワール言説は、フランスにおいて、フィロキセラ禍、大戦間期、AOC制度の設立、パリスの審判、ワイン生産の新興国(新世界)

42 DOペネデスの現戦地呼称統制委員会のウェブサイト参照：<http://www.dopenedes.cat/en/classicpenedes.php>

43 写真8は次のウェブサイトからの抜粋：<https://laclau.cat/els-nou-cavistes-agrupats-sota-la-marca-corpinnat-abandonen-la-do-cava-les-normes-son-incompatibles/do-cava-corpinnat/>

44 Corpinnatのウェブサイトには、Corpinnatへ参画するための条件をまとめた資料が掲載されている：<https://www.corpinnat.com/en/documents-en>

の台頭、そして世界遺産登録といった様々な重要契機を経ながら、政治的に、そして地域ブランディングのための道具として創作され、世界に広まってきたものであり、科学的根拠のもとに創出された概念ではない（児玉, 2021; 児玉, 2020b）。本稿で取り上げたスペインのケースにおいても、テロワール言説は、科学的根拠に基づく概念としてではなく、既存の制度に対抗するための「政治的なアイコン」として、そして個々のブドウ畑に関する地域ブランディングツールとして使われてきたといえよう。

他方でこのテロワール言説は、その発祥の地であるフランス・ブルゴーニュにおいて、階層型AOC制度に基づくワイン文化の根幹を支えてきた（児玉, 2021）。同言説は、DOCaリオハ、DOCaプリオラート、DOカバの既存の枠組みに導入された新しいカテゴリーとそこから育まれていく伝統・文化に対しても、重要な基盤を与えるであろう。

ブドウの木の樹齢

本稿で取り上げたスペインの三つのケースにおいては、「ブドウ栽培地間のヒエラルキー」を制度化するための指標として、「ブドウの木の樹齢」が用いられている（表3、表4、表6）。この背後には、「樹齢が高いブドウの木は、樹齢が低いブドウの木と比較して、より品質の高いブドウ、そしてより品質の高いワインを生み出す」という、ワインの

世界で普及した言説がある。しかしこの言説自体は、マーケティングツールとしては効果的なものであるが（例えば本稿4.1で述べた樹齢100年近いガルナッチャ種のブドウの木からつくられるL' Ermitaと呼ばれるワインの事例）、確固たる科学的根拠に基づくものではない（Robinson, 2015, pp.785-786）。

他方で、「ブドウの木の樹齢」が制度化されれば、必然的に、樹齢の高いブドウの木を保護しようという動機付けになる。それは、地域アイデンティティや地域コミュニティの発展、景観（ワインスケープ/winescape）の形成に寄与するであろう。また、その地を訪れる観光客へのアピールポイントにもなり、ワインツーリズムの推進にも貢献することが考えられる⁴⁵。

土着のブドウ品種の使用義務

DOCaプリオラートの事例においては、土着品種の使用割合が、五層構造のヒエラルキーを正当化するための指標として用いられている（本稿4.3）。DO Conca Del Riu Anoiaの案（表5）及びCorpinnat（表7）の事例においても、土着品種の使用義務が、既存体制と差別化を図るための重要要素として使われている。

ワイン産地の地域ブランド政策において、地域固有のブドウ品種の使用をアピールすることは、世界的によく見られる。しかし、特定品種の一定割合以上の使用義務を定めたス

45 こうしたことから、イタリアのシチリアにあるエトナ地区では、樹齢80年から140年のブドウの木が数多く残されていることをアピールポイントとして地域ブランド政策を推進している。また、同じような観点から、南アフリカでは、Old Vine Projectという名のプロジェクトが推進されている（<https://oldvineproject.co.za/>）。

ペインのDOリベラ・デル・ドゥエロ（Ribera del Duero）の枠組みを嫌って、そこから離脱した著名ワイン生産者のAbadia Retuertaのケース⁴⁶や、同じく特定品種の使用義務を定めたイタリアのDOCキャンティの枠組みを嫌った醸造家のGiacomo Tachisが、その枠組みにとらわれずにテーブルワインとして製造したSassicaia（サッシカイア）と名付けられたワインが国際的に高い評価を得て、後にブームとなる「スーパータスカン」の火付け役となったように、今後、DOCaプリオラートにおける土着品種の使用義務に反発する勢力が出てきて、既存制度に対する「差別化」運動を展開し、使用品種に関する新しい伝統・文化を創出していく可能性はあろう。

なお、本稿で取り上げたスペインの三つのケースにおいては、「ブドウ栽培地間のヒエラルキー」を正当化するために、「上位にあるカテゴリーのブドウ栽培地での収量上限を、下位にあるカテゴリーのブドウ栽培地での収量上限よりも、低く設定する」ということがなされている（表3、表4、表6）。この背後には「収量が下がれば品質が上がる」という言説がある。この言説は、確固たる科学的根拠をもたないにもかかわらず、ブルゴーニュの階層型AOC制度でも取り入れられ（児玉, 2021）、世界のワイン産地において広く普及しており、ワインづくりにおける一つの文化を形成している。この言説は、消費者に対しては、自分のブドウ栽培地と他者のそれとの「差異」を強調するためのマーケティ

ングツールとして使われているといえよう。

有機農法の実施義務

本稿で取り上げたDO Conca Del Riu Anoia案に関する事例（表5）、Corpinnatの事例（表7）、そしてClassic Penedèsの事例（本稿5.4）においては、既存制度との差別化をはかるために、有機農法の実施義務が定められている。この背景には、世界のワイン産地において環境保全型農法に対する関心が高まっており、オーガニックワイン市場も拡大傾向にあることがあろう（児玉, 2020a）。EU加盟国の中で最大の有機ブドウ栽培の面積をもつスペインでは、ワインに関する地域ブランド政策の一環として、今後さらに環境保全型の農法の採用にシフトしていくことが予想される。

他方で、環境保全型農業の実践は、明確な科学的根拠に支えられて、はじめて、文化として定着していく。そのためには、様々な専門研究機関との産学連携のもとでの研究が今後さらに進められる必要がある（児玉, 2020a）。

外部からの新しい評価軸としての「Robert Parker」

伝統・文化は、既存の評価軸に対して、外部から新しい評価軸が与えられることによってより活性化し、新しい価値を生み出していく。本稿で取り上げたケースにおいては、DOCaリオハの枠組みに対する反対運動の末にそこから脱退したArtadiのワイン（本稿

46 *Forbes* 2018年11月16日付記事：<https://www.forbes.com/sites/johnmariani/2018/11/16/with-no-official-appellation-spains-abadia-retuerta-wines-win-awards-on-their-own-merit/?sh=3bcd0c0b449c>

3.1)、そしてプリオラート復興の立役者となった「4人組」がつくるワイン（本稿4.1）に対して、世界的に著名なワイン評論家であるRobert Parkerが高い評価を与えたことが、それぞれのワイン生産者の国際市場進出への意欲を高め、それが、既存体制の改革へとつながっていったと考えられる。

Robert Parkerは、そのワイン業界に対する大きな影響力から、Parkerization（パーカーリゼーション）と称される現象⁴⁷を欧米のワイン産地で巻き起こし、様々な批判を受けてきた。しかし、Parkerの「新しい評価軸の提示者」としての役割は、極めて重要であったと言えよう。

スペインのワイン産地は「ブルゴーニュ化」できるのか

児玉(2021)で述べたとおり、「ブルゴーニュワイン」のイメージを「情報デザイン」という観点から捉えれば、その情報デザインの中核には階層型AOC制度があり、同制度をテロワール言説とヒエラルキー言説という創造性と虚構性の両方を携えた二つの言説が支えてきた、という構図がある。

この「ブルゴーニュワイン」という情報デザインは、ワイン生産者やジャーナリズム主体、ワイン資格関連産業、観光関連主体、ワイン研究者などを含む世界のワイン関係者の間で浸透し、それら多様な主体によって情報の再生産・再発信が繰り返される中で、人間

の社会的欲望を満たしながら、世界のワイン消費者の間で定着してきた。そしてその過程で、「ブルゴーニュワイン」という情報デザインについての評価形式（ブルデュー社会学における「美的性向」）が文化資本として世界のワイン界で蓄積され、その文化資本が「ブルゴーニュワイン」に関する多様な国際ビジネスを支えてきた（児玉, 2021）。

こうした大きな社会システムが、スペインのワイン産地に関して自律的かつグローバルに発展していくかどうか、スペインのワイン産地が「ブルゴーニュ化」できるかどうかの鍵を握る。

〈参考文献〉

- 児玉徹 (2021) 「「ブルゴーニュワイン」の誕生と普及 - 創造性と虚構性を携えた情報デザインの観点から -」『流通経済大学流通情報学部紀要』25(2) 75-131.
- 児玉徹 (2020a) 「ワイン及び日本酒に関する環境保全型の地域ブランド政策 - 関連事例の国際比較から見えてくるもの」『流通経済大学論集』55(3), 29-68.
- 児玉徹 (2020b) 「地理的表示はワインのテロワールを保証するのか - 法政策、科学、そして『創られた伝統』の相克の間で -」『流通経済大学論集』55(2), 39-64.
- 竹中克行・齊藤由香 (2010) 『スペインワイン産業の地域資源論 - 地理的呼称制度はワインづくりの場をいかに変えたか』ナカニシヤ出版
- González, Pablo Alonso and Eva Parga Dans (2018). The 'terroirist' social movement: The reawakening of wine culture in Spain. *Journal of Rural Studies*, 61.
- OIV (2019). 2019 Statistical Report on World Vitiviniculture.
- Robinson, Jancis (eds.) (2015). *The Oxford Companion to Wine*. Oxford: Oxford University Press.

本稿に掲載したインターネットリソースはすべて2021年3月4日に最終閲覧した。

47 Robert Parkerによるワイン評価において高い評価を得て、それをワインの市場価格に反映させるために、Robert Parkerが好む味に仕上がるようにワインづくりを行う現象のこと。

2020年度は、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、大学の授業は、ほとんどがオンラインによるものとなりました。2021年度からは、多くの授業が従来の対面授業に戻る予定ですが、新型コロナウイルスの感染拡大は、予断を許さない状況です。新型コロナウイルスの感染拡大は、わたくしたちの生活を一変させ、物流にも大きな影響を与えています。そしてちょうど10年前の2011年には、東日本大震災が発生し、今回と同様、わたくしたちの生活に大きな影響を与え、物流のリスク対応の重要性を私たちに認識させることとなりました。

そこで、『物流問題研究70号(2021年春)』では「災害発生時、物流はどのように対応するか」を特集テーマといたしました。今回も、企業の方をお呼びして座談会を実施したほか、13本の論文を掲載いたしました。物流におけるリスク対応の考え方、緊急支援物資の供給、企業のリスク対応、さらに震災報道といった様々な視点から論じていただき、改めて物流、ロジスティクスにおける災害時対応の重要性、今後検討すべき論点が明らかになったと思います。

また、2018年度から本学が取り組んでいる文部科学省私立大学研究ブランディング事業「高度なロジスティクス実現に向けての研究拠点形成と人材育成」においては、座談会、研究会を定期的に開催しており、その概要についても掲載いたしました。

『物流問題研究』においては、新しいテーマに取り組み、今後も積極的に社会に発信していきたいと考えております。特集論文、一般論文について、奮って投稿していただきますようよろしくお願いいたします。

『物流問題研究』の内容はホームページ(<https://www.rku.ac.jp/about/data/organizations/laboratory/>)にも掲載されています。

2021年3月 洪 京和

本誌に関する問い合わせ先
logistics@rku.ac.jp

本号は、文部科学省私立大学研究ブランディング事業「高度なロジスティクス実現に向けての研究拠点形成と人材育成」の一環として発行しています。

物流問題研究 No.70

ISSN 1346-2016

2021年3月28日発行

非売品

編 集 洪 京和

発 行 流通経済大学物流科学研究所
〒301-8555 茨城県龍ヶ崎市120
電話（0297）64－0001（代表）

制 作 港洋社

CONTENTS

ISSN 1346-2016

FOCUS

How can logistics providers respond to natural disasters?

- Round-Table Talks
————— KODAMA, Tetsuo / NOZAWA, Tomohiro / MIZOTA, Koji / KUSE, Hirohito / YANO, Yuji
- Concept and measures for replenishing emergency relief supplies to the disaster area ——— KUSE, Hirohito
- Great East Japan Earthquake and TV Media-Structure and Practice of Earthquake Report ——— RYUZAKI, Takashi
- Sustainable Logistics corresponding to Complex and Diversified Disaster Risks ——— UCHIDA, Hiroyuki
- Effectiveness and Challenge related to Initial Response of Humanitarian Logistics in Wide Area
————— AKIKAWA, Takuya
- The Necessary Information for Relief Supplies in Disaster ——— SUZUKI, Lisa
- Qualitative impact of natural disasters and business continuity plans for logistics providers ——— SHUKUYA, Hajime
- The Role of Truck Transport in Times of Disaster ——— INOUE, Go
- Issues and measures for understanding traffic information during disasters ——— YANO, Hiroyuki
- Business Continuity Planning in Logistics sector ——— KOYAMA, Kazuhiro
- A Study on Logistics Recovery during the time of Natural Disasters — from Experiences of a Truck Driver ——— NAGANO, Junichi
- How do the section in logistics take care of the matter in the event of a disaster ——— MIYAGAWA, Natsuki
- Disaster issues and countermeasures of collaborative logistics in toiletries industry ——— ARAKI, Yasukazu
- The influence of redundancy on logistics resilience after a disaster ——— YANO, Yuji

BRANDING

Private University Research Branding Project Logistics Innovation project

- Reforms to social infrastructure and innovations in logistics
————— AKIBA, Junichi / NAGAI, Hirokazu / HOJO, Masaru / YANO, Yuji
- The latest trends in ESG and sustainability and GREAT RESET from World Economic Forum
————— HIRUMA, Yoshiki
- The Strategy of Survival in the age of Disruption. ——— HAMURA, Masaki

ARTICLE

- Improvement of Truck Transportation Capacity and Driver's Working Style by Using Maritime Transport
————— KATO, Hiroto
- The Bright Side and Dark Side of “Non-Receipt Delivery” ——— HASEGAWA, Masayuki
- Current status and future of CPS / IoT solutions that enhance logistics ——— MASUDA, Etsuo
- Trends in handling volume in the wholesale market, and implications for future measures ——— HONG, Gyeonghwa
- The rising terroir culture in the Spanish wine industry ——— KODAMA, Toru