特集　新型コロナウイルスが物流を変える

3

座談会 新型コロナウイルスが物流を変える 4
荒木 協和（サンスター経営統括本部ロジスティクス担当 理事）
宇佐美 文俊（株式会社日本アクセス 取締役 常務執行役員ロジスティクス管掌）
菊田 一郎（エルテックラボ（L-Tech Lab）代表）
高山 隆司（株式会社スクロール360 常務取締役）
司会　矢野 裕児（流通経済大学 流通情報学部 教授）

新型コロナウイルスによる生活様式の変化と都市物流計画の課題 20
苦瀬 博仁（流通経済大学 流通情報学部 教授）

新型コロナウイルスがトラック運送事業者に及ぼす影響 24
味水 佑毅（流通経済大学 流通情報学部 准教授）
苦瀬 博仁（流通経済大学 流通情報学部 教授）

新型コロナウイルスがネット通販と宅配便に与える影響と今後の展望 30
宮武 宏輔（流通経済大学 流通情報学部 准教授）

諸外国におけるトラックドライバーに対する新型コロナウイルス感染症に関する政策 35
久保田 精一（合同会社サプライチェーン・ロジスティクス研究所 代表社員）

世界的疫病流行コロナウイルスがグローバル・サプライチェーンを変える 43
上原　修（特定非営利活動法人日本サプライマネジメント協会 代表理事）

新たな消費財流通概論 49
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）

新型コロナウィルスが家電の生産・物流・消費に与えた影響 54
鈴木 道範（流通経済大学ロジスティクス・イノベーション推進センター 研究員）

各種統計からみた新型コロナウイルスの物流への影響 60
洪　京和（流通経済大学 物流科学研究所 准教授）

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―
2019年度報告 66

ロジスティクス産学連携コンソーシアムの紹介
―2019年度産学連携プログラムの実施状況― 72

東京2020大会と物流TDM 80
味水 佑毅（流通経済大学 流通情報学部 准教授）
矢野 裕児（流通経済大学 流通情報学部 教授）

一般論文

物流産業における組織革新……87
林　克彦（流通経済大学 流通情報学部 教授）

物流における需給マッチング支援システムの進展の状況と今後……99
増田 悦夫（流通経済大学 流通情報学部 教授）

ウィズコロナ時代の物流現場システム、“ヒューマン物流DX”で「ロジスティクス4＋（プラス）」へ……110
菊田 一郎（エルテックラボ（L-Tech Lab）代表）

トラック運送の配車業務への自動配車システムの適合性と有効性に関する一考察……131
松室 伊織（ロジ・ソリューション株式会社 戦略コンサル事業部R&D推進部上級コンサルタント）

フランスのワイン産地における環境保全型の地域ブランド政策……144
児玉　徹（流通経済大学 流通情報学部 准教授）

新型コロナウイルスが都市中心部商業に与えた影響……162
洪　京和（流通経済大学 物流科学研究所 准教授）

編集後記……175

「新型コロナウイルスが物流を変える」

新型コロナウイルス感染拡大は、物流に大きな影響をもたらしている。巣ごもり需要の拡大に伴い、ネット通販の利用が増え、宅配便の取扱量が大きく増加した。一方で、生産財物流は、多くの品目で貨物輸送量が減少することとなった。国内貨物輸送以上に国際貨物輸送では、深刻な影響が出ている。

経済社会の状況が刻々と変化し、サプライチェーンの需要、供給量全体が、平常時と全く違う状況のなかで、派生需要である物流は、素早く、柔軟に対応することが求められた。各企業はサプライチェーン管理の重要性を改めて認識すると同時に、今後、サプライチェーン管理において、レジリエンス強化とアジリティの視点が重要になると考えられる。

物流現場では、三密対策が求められ、従業員が一定の距離を保てるように、作業空間、人員配置を見直すなど、物流事業者は対応に苦慮した。今後、ポストコロナとして、非接触物流への転換が求められ、自動化・省人化、デジタル化の取り組みが、加速する事が考えられる。

本号では、新型コロナウイルスが物流にどのような影響をもたらしたか、アフターコロナ、ポストコロナにおいて、物流がどのような変革を求められているかについて、様々な視点から論じるものである。

洪　京和

COVID-19 is changing the face of the logistics

The ongoing spread of the novel coronavirus (COVID-19) has had major repercussions for Japan’s logistics. As more people stay at home to avoid exposure, it has generated a surge in demand for things such as Internet shopping and home deliveries. This has increased truck delivery volume. On the other hand, shipments of many manufactured goods or equipment have declined. The impact on transportation companies that handle international shipping has been even more severe than that for domestic shippers.

Modern society, and the economic foundation on which it rests, are going through a period of rapid change. Recent trends in overall supply and demand across the supply chain bear almost no resemblance to what companies used to consider “normal”. Instead, logistics companies must respond quickly and flexibly, in order to take advantage of secondary or “derivative” demand. These recent changes have reminded companies in all industries of the importance of supply chain management. In the future, they will have to place even more importance on the resilience and responsiveness of their supply chain.

Social distancing measures have become a key issue in the logistics. Logistics providers are working tirelessly to introduce measures that ensure a safe distance between employees and customers, rearrange work spaces and revise the placement of employees. In the era of coronavirus, there is likely to be a continued strong impetus for providers to shift to a “contact-free” delivery process, through automation, reduced staff levels and the use of digital technology.

This issue explores the ways in which COVID-19 has affected the logistics, and considers the changes that this industry will need to make in the post-COVID era.

HONG, Gyeonghwa

座談会
新型コロナウイルスが物流を変える

日 時　2020年10月1日（木）14時～16時

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

荒木 協和 氏
サンスター経営統括本部ロジスティクス担当　理事

物流会社経営を経て、1994年サンスターグループに入社。以後、中間流通物流企画、メーカーの生産物流改革、販売物流企画などを担当。2007年に物流・需給調整・受注・回収管理を統合したSCM部門を新設。役員としてグループのサプライチェーンを担当。

宇佐美 文俊 氏
株式会社日本アクセス　取締役　常務執行役員ロジスティクス管掌

東京雪印販売株式会社に入社、アイスクリームのルートセールスを経て、９3年雪印グループ販社５社合併以降現在の日本アクセスに至るまでロジスティクス畑を中心に勤務。

菊田 一郎 氏
エルテックラボ（L-Tech Lab）代表

1982年名大経卒。83年株式会社流通研究社入社、90年より月刊マテリアルフロー編集長、2012年「アジア・シームレス物流フォーラム」企画・実行統括、2017年に代表取締役社長。2020年6月に独立、L-Tech Lab（エルテックラボ）代表として活動を開始。

高山 隆司 氏
株式会社スクロール360　常務取締役（リモート参加）

1981年スクロール（旧ムトウ）入社後、39年にわたり通販ビジネスの実務を経験。2008年、通販企業をサポートするスクロール３６０設立に参画。以後、200社を超える通販企業の立ち上げや物流受託を統括。

司会　矢野 裕児
流通経済大学　流通情報学部　教授

1957年生まれ。横浜国立大学工学部卒業。日本大学大学院理工学研究科博士後期課程修了。日通総合研究所、富士総合研究所、流通経済大学助教授を経て現職。

矢野）新型コロナウイルスにより、量的変化や質的変化といった需要面の変化、さらに対応という面でいろいろな問題が起きているかと思います。そういう中で、実際には、どのような状況なのかについて、最初に皆さんにお聞きします。三密対策、需要量の拡大や縮小などがあると思いますが、それに対してどのように対応したのか。あるいはサプライチェーン管理ということで、特にメーカーの現場などでは、需給が大きく変動するなか、調整はどうされたか。さらに最終的にはポストコロナ、あるいはアフターコロナということで今後、どう変化していくべきか。物流現場でどういうことが必要なのか。さらにはサプライチェーンとしてどういうことが必要なのか。こういったことをお話しいただきたい。では、まずは、貴社の状況としてどうなっているか。あるいは業界にどういう影響を与えたのか。今までの推移ということでお聞きしたいのですが、まずは高山さんからお話しいただけますか。

1．新型コロナウイルス感染拡大が与えた影響

高山）4月以降、eコマースの受注が集中した状況で、とりわけ緊急事態宣言が発出されて店舗が閉まった後、大きな受注の変化がありました。売り上げがすごく伸びた会社の分類をしてみたのですが、図中Aのところは、店舗が閉店しているためネットで買うほかないということで、化粧品、アパレル、インナー、雑貨の受注が非常に増えました。

図中Bは、明らかに生活様式が変化しているような出荷増があります。フィットネス用品がたくさん出荷され、フィットネスに行けないため自宅をジムにしている。“自宅の○○化”ということがキーワードとなっています。

図中Cは、健康管理と免疫力強化による出荷増で、血圧計、体温計、マスク、マスク専用キット、ロイヤルゼリー、青汁といったものです。弊社の倉庫では生地を切り縫いできるクライアントがおり、3月にガーゼの生地が非常に売れました。

最後に、図中Dの居住空間の改造による出荷増で、家に長くいることで家を少し改造するといった動きがある。それから、まわりの家庭に対する騒音対策ということで防音マット、防音パーテーションが非常に売れました。DIY、それからガーデニング、そんなものが非常に売れています。

推移でみますと、Aは、緊急事態宣言解除後は出荷が減少していますが、対前年比ではいまだに増加傾向です。つまり消費者はわざわざ店舗に行かなくても、自宅に届くメリットを感じており、B、C、Dは継続して増えています。

コロナ禍の中、出荷増の商品分類

まとめると、緊急事態宣言発出から劇的な変化があり、店舗への出荷が激減する中、劇的にeコーマスの出荷増が表れ、前年対比110％から最大1,000％の出荷増となりました。出荷増のカテゴリーは、店舗閉店、自粛による増、生活様式の変化による増、健康管理、メンテの強化というところの出荷増、居住空間の改造による出荷増ということです。

明確になった課題は、リアル店舗で事業拡大してきて、その後、eコマースを少しやってみようか程度の事業者が大問題になっています。リアルが激減しているのですが、ECとの在庫統合でトラブルが多発しています。在庫統合が非常にキーだと思っています。売れて在庫があるから注文したのに、モノが届かないといったクレームが発生して、ウェブ上で非難されている状況があります。

それから、店舗の在庫情報は精度が悪いというのがありました。店舗在庫を引き当てにピッキングに行ったら在庫がないというケースが多発していた。出荷量に対応できる物流基盤がないということも起こっています。

また、物流のみならず会社に行かなければ受注処理ができないという会社だと、受注処理がうまくいかないということも発生しています。会社のオフィスでなければできないという形から、クラウド型で自宅でも処理ができるというものに移行が進んでいます。そこまで行きますと、何も自社で作業をする必要はなくアウトソーシングをしたほうがよいという感じになります。全般的に重点課題としてはオムニチャネルに対応したシステム構築と物流基盤強化が必須だということだと思います。

物流センターの感染症対策は、「物流を止めるな」という合言葉で徹底しています。毎日、熱を測ることを義務化し、欠勤者の欠勤理由が発熱、もしくは家族の発熱の場合には、管理部で情報集約をしています。また、出張者・見学者の入場を禁止するとともに、社員・外部入場者は入場時にアルコール消毒をして全員マスク着用を義務付けています。休憩時や昼食時のアルコール消毒の徹底や着席位置の設定などをやっています。

弊社のWMSは、作業に入る前に個人のIDを読ませており、終わるとそのIDで終わったというボタンを押す。移動してシフトでいろいろなところへ行くと、全部、どこで何時間仕事をしたというのをログで追えるような状況になっており、万が一感染者が出た場合には、濃厚接触者の特定が可能となっています。もしも起こった場合の指標と行動指針も策定をしています。

毎年、11月からインフルエンザ対策にマスク着用を義務付けていたので、マスクはある程度ストックを持っていた状況です。クライアントごとに出荷チームを編成し、トイレは

センサーでドアが開閉する仕組みを導入しています。

新型コロナ時代の物流センターは何かあったときに対応できないとまずいと思っています。例えば、出荷が急増した場合、大量の人員が確保できる企業であれば、全体の調整で何とかなると思っています。出荷増でも品質が落ちないシステム、マテハンが重要だと思っています。それからBCPの観点から、顧客に近いセンターから出荷できる多拠点化に対応できる全国展開システムを有することも重要だと思っています。

今後、eコマースへのシフト、DX（Digital Trans formation）化が進んでいきますので、EC会社同士の競争が激しくなってきます。商品の価格とブランドだけでは売れなくなるときが来るため、お客様にワン・トゥ・ワン・マーケッティングのできるようなコミュニケーションを提供できることが重要になってきます。ルーティンワークはもう餅は餅屋で任せて、自社の人的リソースを戦略策定、マーチャンダイジングに集中させることがアフターコロナを制する施策と言えます。

荒木）2018年から大きな自然災害が連続で起きています。今までの自然災害は、発生時がピークで徐々に静まる傾向でした。発生時よりも被害が大きくなることは稀で、エリアも限られていたため、ほかのエリアから即座に救援ができたのです。

しかし今度のウイルス災害は大きな違いがあります。まず徐々にウイルスが拡がる。そのため、どこまで拡がるか、いつがピークでいつ終了するのか分からない、という恐怖があります。

そしてエリアが全世界なので、どこも助けてくれない。例えば熊本の震災であれば、熊本以外のところから物資を送れます。予備の倉庫を即座に仮設して、南側のほうから行くといったことができたのですが、ウイルス災害ではそれが全然できない。そしてインフラの破損は無く、見えないウイルスが人間だけに徐々に迫り、経済は緩やかに停滞していきます。7月までの小売り全体の販売の対前年比は98.6％と緩やかに下がっています。

チャネル別に見ると、通販の6、7月などは153％に大きく伸びています。ドラッグストア、スーパーなどの売り上げが伸びていますが、コンビニは不調。特に都会のコンビニはサラリーマンがいないので大きく落ち込んでいます。

カテゴリー別に見るとより差が大きく、衛生用品は127％、健康食品は97％と悪いのですが、リアル健食系はそこそこ出ています。化粧品は85％ですが、化粧品の通販のほうは惨憺たる模様です。

新型コロナ時代の三種の神器と言われている、マスクと体温計と消毒剤は極端に偏っています。困るのは、特定の商品の効果が報道されると、急激に需要が拡大し品切れになってしまうことです。品切れになるとつくり過ぎて売れず在庫が残ってしまうという悪循環が起きてしまい、サプライチェーンは非常にやりづらくなっております。

ウイルス感染で社会環境が変わると売り方が変わります。例えば、ECチャネルの増加で商品構成や商品サイズも変わります。10

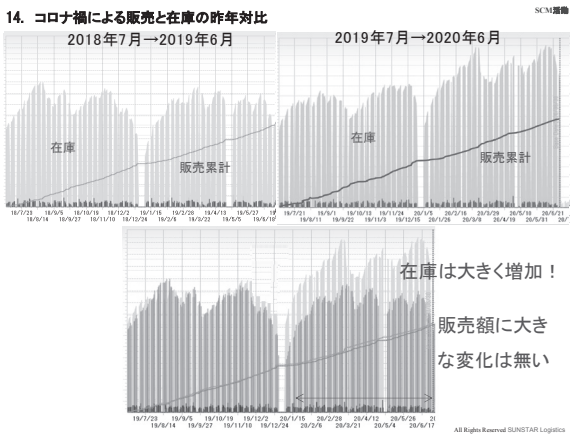
本セットでの販売や大容量などに変わっていきます。米などを見ていると解るのですが、EC販売は自分で持ち歩かないので、２kg買っていたのが10kgと、商品が大型化するのですね。当然、物流の体制にも大きな変化が出てくる。小口のセット機能により出荷倉庫も変わります。宅配で運ぶためコスト構造も変化します。

一般的な物流は85％程度に減少している中で、宅配便の伸びが昨対で120％だと聞きます。昨年の段階で、これ以上増えたら運べないと言っていましたが、120％になっても実際には運べています。その理由は、在宅率の増加や置き配などで、再配達が大きく減少したことが要因だと言います。宅配に対するユーザーのサービス意識が、新型コロナの影響で少しずつ変わってきたのですね。

これがスタンダードになったら、過剰になった物流サービスが変化するのではないか。リードタイムも置き配などで緩和されることによって、いろいろ大きな変化が出てくるのではないでしょうか。

もう一つ、在庫の調整が大変です。新型コロナの影響で旅行に関する商品は売れないで在庫が増加し、殺菌系の商品は売れるために更につくります。TVの特番などで取り上げられると、予想外に販売されます。これではサプライチェーンや需要予測などは全く組めない。すごく困っているところです。

コロナ禍による販売と在庫の昨年対比



そういう環境の中で、営業部門はとにかく、いま何でも売れるようにしたいと言う。生産部門は生産量を平準化しないといけないと考えている。財務部はとにかく在庫を減らさないとキャッシュフローが悪くなると強く言う。SCM部門は板挟みになっているのです。SCM部門は正しい情報を得て、それを分析して、各部門を導いていく必要があるのですが、テレワークで実際の情報を把握するのも困難になっています。

これまでは外に出ることで様々な情報が入りました。 物流現場に立ち会っていても、荷動きで販売状況が掴めました。しかし、テレワークになると、自然に情報が何も入ってこなくなった。唯一入ってくるのが自分でつなげたラインということです。フレッシュな世間情報をどう入手するか、大きな問題ですね。

アフターコロナで問題になるのは、テレ

ワークがスタンダードになると言われている中で、情報をキャッチするコックピット経営というか、その辺をどうしていくのか。これを構築しないと、段々とクリエイティブな部分は低迷すると思います。DXによる解決が必要だと考えています。

宇佐美）我々は食品ですが、売り上げの傾向で言いますと、食品は2月20日過ぎから新型コロナの影響で売り上げが伸び、3月の緊急事態宣言で急拡大しました。2月下旬から、一般のスーパーマーケット、ドラッグストア、ホームセンター関係が140％ぐらい。3月の緊急事態宣言で中旬は、瞬間的には4から5日間、平常の200％近い物流が続きました。要は年末の状況が3月の中旬に5日から1週間続いた。その後、4月いっぱいぐらいまで平均して140％ぐらいの売り上げでした。

4月から9月は、一般のスーパーマーケット、ドラッグ、ホームセンター、要はコンビニエンスと外食を除くと、中部、関東、東北のエリアでは、対前年比で、市販用の商品が110％くらい伸びています。西日本は、105％くらいです。

逆に新型コロナの影響で大きく伸びたのは、東日本の市販用のスーパーマーケット、GMSである。大阪は、予想より増えていて対前年比105％くらいですが、関東、名古屋と比べると影響が少なかった。

その反面、当社は市販用のお客さまが55％の売り上げ構成比で、コンビニが40％、残りの5％が外食関係ですが、この40％のコンビニが、都心部で大きく落ち込んだ。

全体の売り上げとして見ると、手前どもは101％まではいきませんが、4～9月の売り上げは維持できていた。ただ、チャネル構成がコンビニと外食、コンビニ以外の市販用という構成だったからで、同業他社でもチャネルの構成が違うと大きく変わってくるかなと思います。

9月単月で見ても、西日本、東日本ともに

スーパーマーケット、GMSで言うと、食品は104くらいで動いています。我々もB to B to Cを通してEC事業者のプラットフォームを使って、食品の売り上げが120％強と着実に伸びてきたという状況です。

需要予測の話になりますと、瞬発的に売れるものの全く予想がつかない状態です。3月から、先ほどのように140％台、200％台となり、各メーカーは品切れが多発しました。我々も需要予測の仕組みを入れているのですが、小売業もおそらく自動発注、需要予測、いろいろな仕組みの需要予測を入れているため、小売業から通常100のものが200の発注があり欠品しました。100しかありませんから100欠品、小売業は100足りないから、その日売れたのがまた倍々ゲームになってしまう。小売

業の倍々ゲームに対して、また我々の需要予測も倍々ゲームになってしまう。そういうことで、緊急時の需要予測は使い物にならない状況でした。

もう一つは、メーカーの欠品が多発したために、我々の引き当てをする受発注の担当者が休めない状況になってきた。営業はなるべく在宅勤務をと言っている中で、アクセスの受発注担当者と物流センター長などは、逆に朝から晩まで時間外という状況で、現場の雰囲気がよくなかった。

手前どもの引き当てする卸の仕組みは、合併会社ですから三つ四つあります。そのうち、様々なお客さまの部署、市販用の部署は、ウェブや在宅では動かない。コンビニやそれ以外の部分、ある程度のカテゴリー、業態を絞った仕組みは在宅でできます。特にコンビニは、店舗に対して基本的には欠品ができず伝票訂正をしない、後で赤伝を切るという業界です。

メーカーもコンビニには優先出荷しますから、欠品、訂正はないので在宅ができたのですが、我々は公共の卸と言っている時代がありましたから、いろいろなお客さまから受けている中でどこを欠品させ、どこに卸すか。全て欠品にするわけにはいかず出荷調整をしなければいけない。受注と出荷するリードタイムと出荷優先順位が異なるのです。この支店にとって一番優先順位の高い得意先が、受注順位で言うと後のほうにくる。出荷調整で品薄商品はどうするのだというのが大きな課題で、それが浮き彫りになりました。

汎用の基幹の仕組みであっても、今後、ウェブを使って在宅でもできるような仕組みで対応しなければいけないのではないかといった大きい壁を乗り越えないといけない状況になっています。

2．物流現場の実態

矢野）今までお聞きしていると、同じ商品でも、販売先によって全く状況が違う。需要がまだら模様になったときに、どう調整すればよいのか。極端な例で言えば、いつも都心で配送している車を郊外のほうに持っていけばいいのではないかと単純に思うのですが、実際の物流現場はなかなかそのように動かない。その辺は、実際にはどのようになっているのでしょうか。

宇佐美）我々は基本的に物流パートナーに対して、外食関係を扱っている車は最大限減車、荷役の作業員も最大限削って、できたらうちの市販用の拠点、需要が急増している拠点へまわしてくれと言っていましたが、どこまでできたかわからない。結果的には外食関係も低い積載率で運んでいる。コンビニも先ほど言ったように、一番悪いときは都心部で4月頃は一時70％近くまで落ち込んだのですが、結局、店舗は営業しているため、例のコンビ

ニの定時定配±15分という慣習がまだ残っているわけです。結局、走っている台数は変わらず、荷物だけ少なくなっており、コンビニは調整ができないという状況でした。

それと、小売りと卸である程度EDIは進んでいるのですが、食品メーカーと卸の間は進んでない。我々はオンライン発注やオートファックスしているが、結局、出荷がASNの事前出荷データなので、やはりデータがこない。そうするとファックスできた入荷予定を手修正して、翌日の倉庫のほうにそれを送るなどの対応をしているため、出荷調整も余計に手間取る。いまDX、SCMと言っている中で、メーカーと卸の間、ここがまだまだ改善されてない。

ホワイト物流については、我々は冷凍用アイスの部分をホワイト物流、マザーセンター化ということをうたっているのですが、昨今の事情で足踏み状況です。

荒木）我々もその点が課題となっており、ASNのテストを行いました。現在は卸店からの発注情報に対し、引き当てた情報をそっくり返しています。これだと、口割れして納品されたりするのが卸店で分からないため、到着して伝票を見ながらアナログな検品をしていました。そこで車両単位のASNを物流倉庫から卸店のほうにプラネット（日雑のEDI発注システム）のVANを通して送信することにしました。物流会社で積み終わった後の情報をASNで送ろうという動きはしています。そうすることで全部電子情報検品が出来るため、入荷の作業精度が上がり、時間も短縮できることがわかりました。

宇佐美）食品で言うと、それはたぶんメーカーポジションの問題で、物流会社のF-LINEがプラットフォームとして担いでいるメーカー様が積極的に、そういった部分で進めていこうとしています。我々卸も、そういった部分はF-LINEの考え方に賛同するという状況になってきています。

矢野）加工食品系のEDIの仕組みのなかで、荷主間の受発注情報はつなげられるが、物流会社をつなげられないという問題があるかと思います。物流会社の出荷情報がEDIのほうにつながらないので、結局、事前出荷情報にならない。それをつなげようという検討はしているようですが、今のところ、メーカー、卸間の事前出荷情報のきちんとしたASNの標準フォーマットがないことは、今後の課題です。

3．物流に迫られている対応

矢野）次は、今後どう対応していくかということでお聞きしたい。先ほどからお伺いしていると、サプライチェーンをどう読むかというのがとにかく難しい。読めないなかで、物流はどう対応したらよいのでしょうか。物流需要がどう変化していくかについてはある程度お話しいただいたので、次に物流としてどのような対応が迫られているのか。菊田さんから少しご説明いただけますか。

菊田）EC需要がおおむね2割拡大したのは先ほどのお話のとおりです。私はこの10年ぐらいEC物流のテーマを取り上げてきましたが、EC化率が当時はまだ日本で3%、4%だった

のが、アメリカは10％、イギリスは20％で、どこまで行くのだろうという話をしていたら、去年の経済産業省調査データでは物販、サービス、デジタルを含め19兆円余りの売り上げの中でEC化率が6.76％となっています。今年は、おそらく急激にはね上がるのだろうと思います。今年は無理としても、来年には10％がついに視野に入るレベルになってきたと思われます。一般物流は市場の縮小傾向があるにしても、EC物流の需要はさらに増えるだろうということが見えてきます。

今回、日本でも医療従事者、ドライバーなどが、ウイルスを持ってくるのではないかと疑われたり、その子らがいじめに遭ったという報道がありました。アメリカでもまさにそうで、新型コロナ問題は人種差別、格差をあぶり出してきているなと感じて、私はいろいろなところでこの話をしています。

物流現場での対応については、衛生管理・三密回避はもちろん、リモート体温測定などの工夫が積極的に行われていますし、モバイル端末でお互いが接近するなどの履歴を取る､物理的な距離を測るアプリも出ています。

Amazonでは、この春先にアメリカの物流センター数カ所でクラスターが発生しました｡それを受けて直後に開発したようですが、センターのモニタ大画面に人が歩いている様子をカメラで映し、AR（拡張現実）で人の周囲に1.8ヤードぐらいの円環を出して、その円環が重なるとこれが赤になってアラームを出すDistance Assistantという仕組みを導入して活用しているそうです。

非接触・非対面の仕組み化は、何といってもペーパーレス化でしょう。最近はAI -OCRが発展・進化していて、手書き文字も瞬時にデータ化ができる。宇佐美さんが、賞味期限の数字入力が即座にできる方法はないかという話を前から言っておられましたが、それが可能な範囲に入ってきたと思います。

内閣府が進めるSIPスマート物流のグループに入っている会社では、固定設備によらず3点計測で貨物の縦、横、高さが測れるスマホアプリも出しています。パレット管理伝票とか入出荷予約も、スマホアプリでできる仕組みが出ており、紙伝票を排除する提案が多数出てきています。

現場の非接触化・リモート化の決定打はやはりDX化、自動化でしょう。一方で戦略的には共同化、プラットフォームへの相乗りが非常に大きなポイントになりますが、これについては後述します。

そのうち現場作業の自動化については、ご存じのように物流ロボットの範疇としてGTP(Goods To Person)とAMR(Autonomous Mobile Robot)の二つがグローバルスタンダードになっていますが、最近は新たな技術開発が急速に進んできたため、私はこれを

GTP、GTR、AMR、APR、ASRの五つにくくり直してみました。（詳細は、本誌の菊田氏の論文「ウィズコロナ時代の物流現場システム、“ヒューマン物流 DX”で「ロジスティクス 4 + 」へ」を参照のこと）

なおASRでは最近、プラスオートメーションという会社が提供している次世代型ロボットソーター等が、まさにサブスクリプション、月額定額サービスでコンサルティングもレンタル料も全部込みにし、初期費用を最小化しつつ、短期で立ち上げ可能というRaaS（Robot as a Service）のサービスを提供しています。

「ロジスティクス4.0」の時代には物流が装置産業化し、大手に集約されると言われます。では中小企業はDX化に乗り遅れて吸収されるしかないのか、という疑問に対して、こうした低額・定額のサービスを使えるようになれば、「物流ロボディクスの民主化」が進展する可能性もあると思います。

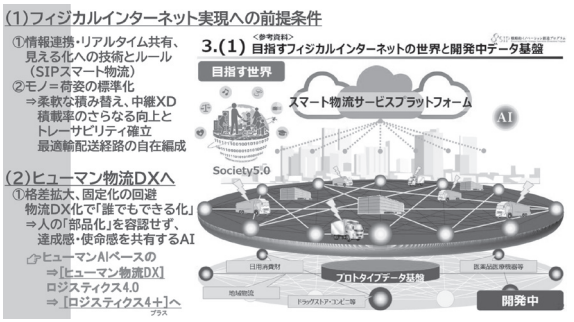
一方、企業戦略としての仕組を考えると、モノと情報のシームレス連携、コネクティビティの高度化が課題だと思います。そしてその前提は「標準化」だと私は訴え続けていますが、期待しているのはSIP、スマート物流の取り組みで、社会的なサプライチェーンの全体最適を実現するためには、企業連携が必要で、連携のためにはモノと情報をコネクトしあえるような標準化が不可欠になることが認識されているので、その進展に期待しています。短期的・現実的には、サプライチェーン全体でリードタイム延長にどう応じていくのかが一つのテーマになると思います。

ここで実際に動き出した取り組みとして注目されるのが、日野自動車グループのNEXT Logistics Japanのチャレンジです。物流共同化のプラットフォームを立ち上げており、アサヒグループホールディングスからお菓子のグリコ、ニチレイロジ、物流会社のトランコムその他と連携して、東名阪間で25メートル級のダブル連結トラックを運行し共同物流を開始している。従来40％まで下がっていたトラックの積載率が、立ち上げてからもう少しで目標の70％に到達しそうだと、先日、同社の社長が言っておられました。

この取り組みは、今申し上げたモノと情報の標準化によって共同プラットフォームを実際に立ち上げつつあることという点で、私は大いに期待しています。その時、いろいろな会社の荷物を自在に積み合わせられるようにするためには、荷姿の標準化しかない。となるとこれは、「フィジカルインターネット」のひな型になり得るものではないかと考えています。

フィジカルインターネットの基本的なイメージは、例えば10トンの荷物を出したとき、荷物をユニットごとに分解して、複数のトラックの空いたスペースに積み合わせ、別々に次のデポまで運ぶ。デポまで運んだらドライバーはその日中に帰って来られる。今までの幹線輸送は関東～関西間なら1泊2日になり、過酷な長時間労働をドライバーに強いていましたが、それをなくせる。このデポ以降は、インターネットのwww（World wide Web）を現実化させたようなウェブ状の拠点とルートの物流ネットワークを辿って貨物が分散して運ばれ、着地の最寄りデポで再集

サプライチェーン・ロジスティクスの全体最適へ



出典：内閣府SIPスマート物流サービス資料より

結して届けられる…といった形が想定されます（詳しくは前掲の論文参照）。

そのベースに必要なのが情報基盤、共有ネットワークです。先ほどもEDIの話が出ていましたが、メーカー、卸、小売りの情報を見える化し必要な部分を共有化可能にすることが重要です。ただし「この情報はこの会社には見せたくない」というケースがある。最終形としてフィジカルインターネットを志向するSIPスマート物流では、これを想定し、情報提供者が共有の範囲を決める権利を持つ仕組みにするとのことでした。そうした情報面での見える化に支えられ、物理的な荷物がインターネットのように自在に離合集散を繰り返して最適な運び方をし、積載率を最高に高めていく――実現までには相当の壁があると思われますが、そんな社会的な物流プラットフォームを作る上げることが、私たちが追及すべき一つの理想の姿ではないかと思います。

４．自動化・省人化、デジタル化への対応

矢野）どうもありがとうございます。これから将来に向けてということで、二つお聞きしたいと思っています。一つは、もともと新型コロナに関係なく自動化、省人化、そしてデジタル化の話はずい分出ていました。それが、新型コロナ感染拡大によって加速化するという言い方をする人もあります。しかし一方で、こんなに需要が変動すると自動化・機械化は非常に難しい側面もあります。同時に、当然のことながら、本当に投資効果があるのかといった議論もあると思います。そういう中で、新型コロナ対応を含め自動化・省人化、あるいはデジタル化に対してどう考えるか。順番にお聞きしたいと思います。

高山）私どもはB to Cのため、1社で1カ月にだいたい5万件以上ないと機械を入れても採算が合わない。現在、導入しているのが、ゲートアソートシステム（GAS）で、30人分を一気に棚番順にピックしてきて仕分けるという方法ですが、それを使うと通常の効率の1.6倍となります。そのため160人いないとできなかったのが100人で済んでしまう。今、徐々に省人化できるようなマテハン施設の導入も進めています。

荒木）要は、まだタッチ回数が多いと思います。卸店の作業現場を見て思うのですが、パレット化をしていても、パレットでトラックから下ろしたら、また台車に詰め替えて格納棚に持っていき、手で格納するなど、積み替え作業が多いのです。手作業積替えをどうすれば減らせるか、その改善に取り組んでします。その一つが、出荷時のピッキングを台車で行い、その台車でトラックに積み込荷輸送し、そのまま格納棚までもっていく方法です。これを効率良くするには、トラックのサイズ

にピッタリ合った台車が必要です。荷崩れ防止のラップを巻かなくても、きっちり入り余分な隙間が無いようなちょうどいいユニットを、いま進めようとして卸店と一緒に動いています。

とにかく下ろした場所の作業生産性をどれだけ上げられるかというのを卸店と一緒にやっていく。その代わり、卸店は発注を出来る限り平準化するということを考えて、例えばうちの倉庫から何キロ以内にある倉庫のメーカーは同じ発注日にして、それがまた一緒にクロスドッグで行ける。それを同じユニットロードで輸送したら、非常に効率は良くなると思います。

宇佐美）我々の倉庫は定点ピッキング、GTPという話がメインになってくる。ロボットまで入れるとしても、新設で倉庫を整備していかないとそこまでの投資はできない。我々卸では、ロボットはもう少し先になるかと思う。先ほどオートストアという話がありましたが、オートストアの場合も基本的なコンセプトはロングテール商品なので、食品では賞味期限が切れてしまう。しかし、そういった部分で定点ピッキングが大事になって進んでくるのだろうと思う。既存の倉庫でも、改修しながらでもできてくる。それに取り組んでいきたい。

自律走行も前向きに考えていますが、人の動線とロボットのスピードの危険性と、ロボットが迷子になるということがあって、もう少し慎重にやっていかないといけないため、AGVになかなか進み切れない。人とフォークリフトとの安全性の問題もあるが、この辺は進んでいくだろうと考えています。

あとは、メーカーとの需要予測以前に、もう少しEDI関係、SCM関係の辺でしっかりメーカーの体質改善と卸の協力体制もつくって、川上、川中の両方の意見を合わせて効率化を図っていく。まず、走行は非接触というか、なるべく人が錯綜しないように定点で作業をするように流れていくと考えています。

菊田）無理のない投資で導入可能な方法としては、先に触れたRaaSに期待されます。搬送ロボットでは従量課金制、つまり使った分だけ請求するという提案も出てくるようです。さらに物流波動で不要になる月は借りたロボットを返却できるサービスも提案されており、ある程度の投資リスク回避が可能になるかもしれません。

またBtoC EC分野のDX関連で最近、話題を集めているのが「マイクロフルフィルメント」です。アメリカではアマゾンやウォルマートが都市内に小型配送拠点を設けて数十分以内などの迅速配送を可能にしています。その効率化のために、自動倉庫のシャトル台車が走行と昇降の能力を兼備してボックスを出し入れし、自力で棚から降りたら自律搬送ロボットとしてピッキングステーションまでやってくる、新タイプのロボットも活用されていますね。そして、こうした作業の機械化・ロボット化推進にも「モノと情報の標準化」がカギになると思います。

5．リスク対応のサプライチェーン管理

矢野）私も標準化についてはとても重要だと

思っています。今の標準化の話は、例えば外装箱サイズ、伝票、さらに情報の標準化などであり、国土交通省なども積極的に取り組もうとしています。それらも重要ですが、実は作業プロセスが標準化されていないのが一番の問題で、結局、お客様ごとにみんな違うことをしていて、作業内容が属人化してしまうという問題があります。作業プロセスは、商慣行が大きく関わってくるため、一番のネックになっています。それを見直さない限りは、実際のところ、自動化・機械化、デジタル化もなかなか難しいと思います。

それからもう1点、サプライチェーン管理自体が非常に難しくなっていると思います。確かにサプライチェーン管理は、従来に比べて情報管理が進んできていますが、こういう状況で需要も大きく変わるし、調達の仕方が大きく変わる。そういう意味で、今からサプライチェーン管理でどういうことを考えなければいけないのか。特にリスク対応として、サプライチェーン管理はどういうことを考えなければいけないのかをお聞きしたいのですが、高山さんからお願いいたします。

高山）ロングテール系のサプライチェーンで言うと、例えば、5万SKU倉庫にあるEC事業者では、その5万SKUの翌月の受注予測を算出するシステムを使っています。3年分の月別のSKU別受注データから翌月の計画数をコンピューターが割り出しています。例えば100個売れると出ると、翌月の1日に50個入れなさいというような発注の仕方をする。中盤の受注の上がり下がりを見た上で、15日に、今月必要な分だけを納入しなさいというような指示を出していくということを行っています。人間に比べてコンピューターの精度が高いということが分かってきています。

システムで算出した受注予測から自動発注、自動補充という方法で、ベンダーとの連携を組み立てるという感じで進めているところです。

荒木）我々メーカーは、特に資材の調達は6カ月ぐらい前から発注をかけなければいけない。そのフォーキャストは結構大変です。そこで海外からの調達が非常に多くなってくると、シップはそうでもなかったのですが、飛行機の場合、値段が15倍ぐらい高く、止めてしまった。インドへは持っていけないし持ってこられず、運賃も高いです。こういうのを含めサプライチェーンは、資材在庫をいかに多く持っておくかということを、会社に訴えかけているところです。

このように不安定なので、全部の部署から在庫を減らせという指示が出ている。このアンバランスなところ、トレードオフのところをどうするかというのが一番の問題です。飛行機も当分復活しないと思うので、リードタイムは3カ月かかってしまう。

それからGTPがだいぶ厳しくなってきて、医薬品を扱うとなると温度管理からすべてきちんとしていかないといけない。それも調達してくるのに対して大きな問題になっていて、やはりしっかりできるような取引先に替えていかなければいけない。

矢野）調達先の分散化といった議論は出ていませんか。

荒木）まだ、そこまでは出ていません。東日

本大震災のときに分散化の意見が多く出ました。今回の場合はどこに分散しても同じような状況なので、まだ結論が出ていません。

宇佐美）分散化の話になりますと、うちは今まで集約できたのですが、拠点自体を少し分散していかなければいけないかと考えている。

本題のサプライチェーンとなると、個々で対応してしまっている。我々の業界は、日本加工食品卸協会が加盟卸のベクトルを合わせて対応している。ただし、路線で入ってきているところが入荷の業務も非常に煩雑になっているし、路線も様々なサービスロードがあるし、中小のメーカーは苦労しているところがある。そのため､中小メーカーに向けては､ロットも含め加工食品卸協会のメンバーが一緒になって共同物流に取り組んでいけばよいと認識しています。

菊田）まず有事のサプライチェーン、リスク対応ですが、サプライチェーンに関してはやはり調達先と倉庫・物流拠点のノード、そしてリンクの「複線化、複数化」が最初の一手になるでしょう。最近、荒木さんともよく話し合っていますが、輸配送ネットワークの複線化のため、新たな切り口として海上輸送の活用・拡大が選択肢になると思います。そのためには港湾と倉庫の周辺設備が今のままでは足りないので、整備･拡充が必要でしょう。

今の宇佐美さんのお話の通り、私もサプライチェーン全体をにらんだとき、リスクに対する備えとしても共同化をどこまで進められるのかが本当に問われていると思います。加工食品のメーカー物流はF-LINEでまとまった。それでは卸はまとまるか、これからに期待しています｡それに伴う標準化については、矢野先生のご指摘通り、プロセスの標準化も本当に必要ですね。

WMSを日本企業が導入するとき、欧米と違って手づくりでカスタマイズしなければ使えないというユーザーが大半になるようですが、WMSがもつ標準プロセスに現場を合わせるという考え方もあるでしょう。私もこれからは「モノと情報とプロセスの標準化」が必要なのだと訴えていきたいと思います。

6．新型コロナウイルスを契機として

矢野）最後に、今回の「新型コロナウイルスが物流を変える」というテーマでひと言ずつ、感想、あるいはこういうことを考えなければいけないということでお願いできますか。

高山）今回は新型コロナで店が閉まるということで、その分が全部eコマースに流れると予測を立てたある会社の副社長が、出荷がおそらく1.5倍になり物流がパンクするだろうと事前に分かっていらっしゃった。それで人件費、作業員の単価を上げてもいいから、どういう体制ならできるか、答えを出してくれと2月の頭の時点で言われました。そのため、私どもも短期アルバイトや派遣社員、多少値段が上がる人も短期的に雇って、何とか無事に出荷できたということがあります。ますますECの需要が増えることで、EC物流の重要性が増してくると思っています。

荒木）この新型コロナでサービスの考え方が変わってきていると思います。そのため、過

剰になったサービス、ラストワンマイルはしょうがないと思うのですが、部分最適な改善ではないかたちで、ラストワンマイルに行くまでの間の徹底的な合理化を実施していく。そのためには、製販配で連携しないといけないと思います。その連携と、本当に現状に合った物流改善を、ロジスティクスとして取り組んでいかなければいけない。それはこの時期だからできるかと思っています。特に、リードタイムを伸ばすということには取り組んでいきたいと思っています。

宇佐美）この間の九州の台風のときにしみじみと感じましたが、ファミリーマートさんが金曜日には、月曜日の配送をしないと、発注も止めた。セブンさんもそういった方向で対応したため、業界が危機管理、安全第一というところに変わってきたと。こういった事情で小売業も時代が変わってきたなと思う。大手はほとんどそうなってきたので、安全第一というところでは、国土交通省や経済産業省の発表がありがたかったと思っています。

今回の部分でもB to C ECが伸びてきたというのは、価格というよりは時間を買っているのかなと思います。例えば、チャーハンの冷凍食品をECで購入すると、スーパーマーケットよりまだまだ2割高い。今回、ECの部分ではっきり出てきたのが、時間というのがサービスの付加価値だということです。逆を言えばリアル店舗に対してはリードタイムとかその辺のサービスレベルに応じたことをやっていかないとECに負けてしまう。そういうことでいろいろお願いをしていきたいと思っています。

菊田）このコロナ禍によって、IT化、デジタル化の動きが10年早まったとよく識者が言っていますが、私も同感です。外出自粛の世界ではECに依存する中、物流の重要性があらためて世間にも見直されました。この新たな危機を逆手にとって活用し、今こそ物流の本質的な改革を実行するチャンスなのではないかと感じます。

逆に、先述の通り「ロジスティクス4.0では物流が装置産業化する」と言われますが、これは突き詰めると、「その業界は大規模に装置を導入できる大手数社に寡占化され、あとは生き残れない」という世界になることを意味します。そうだとすると、いま六千数百社ある物流会社がわずか5～6社になるのか。

それを回避し中小事業者も生き残る道があるとすれば、先ほど触れたRaaSの活用ほか最小の負担で実情に合わせた適切なDX化を図ることでしょう。もう一つが共同化・協働化で、まとまることです。高山さんが、自動化には規模が必要だと指摘されたように、中小も集まって設備・拠点をシェアし、自動化システムをみんなで活用し合う。要らないときは返す。そんなチャレンジを実行に移すことで、先進各国からから周回遅れと言われるデジタル化も含め、ピンチを逆手にとって大きく発展するチャンスにしていけることを願い、これからも情報を発信していきたいと思います。

矢野）結局、新型コロナをきっかけにして、物流をどこまで変革できるかというところが問われているかと思います。いま言われている新技術の話もあるし、もともと取り組んで

きたことが本当に必要なのかという議論を含め、広く議論をし直すしかないのかと思います。本日は、皆さまありがとうございました。

新型コロナウイルスによる生活様式の変化と都市物流計画の課題

On lifestyle changes caused by COVID-19 and urban logistics planning

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。この間、フィリピン大学工学部客員教授、東京海洋大学理事・副学長（教育学生支援担当）、日本物流学会会長など。2014年4月より現職。

［要約］　新型コロナウイルスは、勤務形態や買い物行動に大きな影響を与えているが、これらが本格的な生活様式の変化につながるとすれば、都市のあり方も変わるはずである。そこで本稿では、都市空間（住、働・学、憩・楽）の考え方を整理したうえで、特に交通について勤務形態と買い物行動を取り上げて、都市物流計画のあり方について考えることにする。

1．はじめに

新型コロナウイルスの感染問題（以下、コロナ問題という）では、海外からの部品供給などグローバル･サプライチェーンの断絶や、製造業の一部操業停止などを引き起こした。

一方で、コロナ問題で勤務形態と買い物行動などが影響を受けたが、これらが本格的な生活様式の変化につながるならば、その変化に対応して都市計画の考え方も変えていく必要がある。

そこで、都市空間（住、働・学、憩・楽）の考え方を整理したうえで、特に交通について勤務形態と買い物行動を取り上げて、都市物流計画のあり方について考えることにする。

2．都市空間とコロナ問題

2-1　都市空間と都市計画の考え方

都市社会学では、3つの都市空間（「住む」、「働く・学ぶ」、「憩う・楽しむ」）と、これら3つの都市空間を結ぶ交通空間（「人の交通」、「物の交通」）があるとしている。

図1　3つの都市空間と交通空間

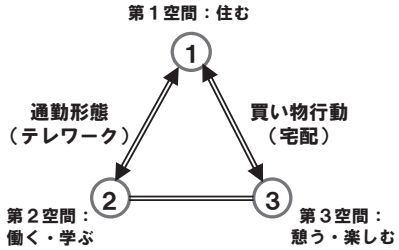


表1　コロナの影響を受ける都市空間

第１空間（住む）：「住宅、市街地」
1）テレワークに備えた都市と住宅とは何か。
2）ネット通販に適した都市と住宅とは何か。
3）都心居住と郊外居住の選択基準は変わるか。

第２空間（働く・学ぶ）：「オフィス、学校など」
1）テレワークが普及し、オフィスは縮小されるか。
2）都心の配送需要は、テレワークで減るか。
3）小中高大で、リモート授業はどこまで可能か。

第３空間（憩う・楽しむ）：「買い物、娯楽、公園など」
1）買い物が配送に代わると、生活はどう変わるか。
2）商店街や娯楽施設は、衰退するか。
3）レジャーやレリクリエーションは、変わるか。

そしてコロナ問題により、都市空間において、以下のように計画のあり方を考える必要が生じている（図１、表１）。

第１空間では、テレワークやネット通販が日常生活に定着したとき、これに適応した住宅や市街地のあり方である。第２空間では、テレワークに対応したオフィスや、リモート授業も可能な学校の計画設計である。第３空間では、宅配が増加して買い物交通が減少したときの商店街や中心市街地の計画論である。

2-2　交通空間での通勤交通と買い物交通

交通空間は、人の交通と物の交通に分けることができる。そして人の交通は、主に通勤交通と買い物交通である。

通勤交通は第１空間と第２空間を結ぶものである。コロナ問題による外出自粛と三密（密閉、密集、密接）回避のために、テレワークが実施された。これにより、通勤交通のあり方を考え直す必要が生じている。

買い物交通は、第１空間と第３空間を結ぶものである。コロナ問題により、自ら外出して買い物することが減り、その分ネット通販の需要が増加して宅配が増えた。これにより、商業施設の計画や市街地での配送問題を考える必要が生じている。

そこで以下では、勤務形態と買い物行動に着目して、都市物流計画への影響を考えることにする（図２）。

３．勤務形態の変化と都市物流計画

3-1　交通と通信の間の、代替・相乗効果

人の交通と情報通信の間には、相乗効果（情報化で連絡がとりやすくなるほど、人の交通が増える）と、代替効果（情報化で仕事を電話やメールで済ませれば、人の交通は減る）があるとされている。

コロナ問題以前では、「相乗効果が代替効果を上回り、情報化により『人の交通が増える』」と考えられていた（図３）。

コロナ問題が発生すると、三密回避のために「交通量の目標は８割減」などの外出自粛が進み、通勤に代わりテレワークが普及した。これにより、従来の考え方とは正反対となって、「代替効果が相乗効果を上回り、情報化により『人の交通が減る』」ことになった。

従来の通勤という常識が崩れるとともに、「テレワークが本格的に普及する素地が整っていたこと」が証明された。

図2　コロナ問題と勤務形態・買い物行動

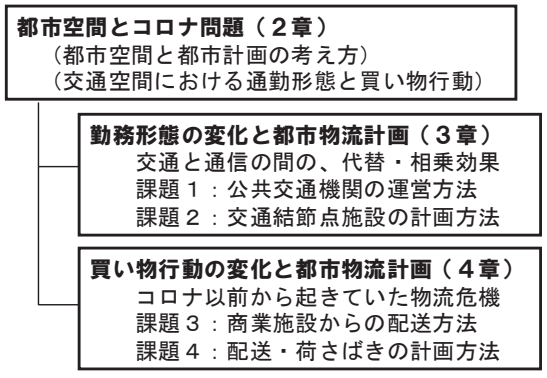
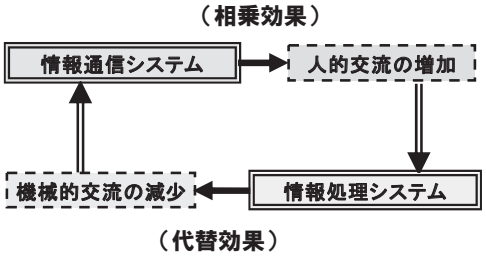


図3　人の交通における相乗効果と代替効果



3-2　課題１：公共交通機関の運営方法

コロナ問題を契機にテレワークが定着して通勤交通が減少すれば、旅客輸送の減少につながる。そこで、鉄道会社やバス会社は採算性確保のための対策が必要となるだろう。

現在、タクシーによる貨物の配送が認められている。今後、旅客輸送で乗車人員を十分に確保できない場合には、鉄道やバスも含めて、公共交通機関の貨客混載が本格化する可能性がある。

そうなると、鉄道やバスなどのそれぞれについて、車両の内部構造、運転間隔や運転本数、旅客輸送と貨物輸送のバランスなど、運営方法を見直す必要がある。

3-3　課題２：交通結節点施設の計画方法

コロナ問題以前であっても、東京都内の中央線沿線の駅前広場では、駅構内や周辺の商店への配送のために、駐車車両の約55％が貨物車であった。

コロナ問題を契機にテレワークが定着して貨客混載が導入されれば、貨客混載のための車両も加わるため、必然的に交通結節点施設（鉄道駅、駅前広場など）の計画や設計の内容も変わらざるをえない。

すなわち、鉄道駅や駅前広場が、従来の単なる「人の交通の乗り換え施設」から、物販施設や飲食店などを含めた「人と物の総合的な交通結節点施設」へと変化する可能性がある。このため、表通りと裏通りで人と物の交通を分けたり、午前中を物の交通で午後以降を人の交通に分けるような、人と物が共存できる都市中心部の計画が必要となるだろう。

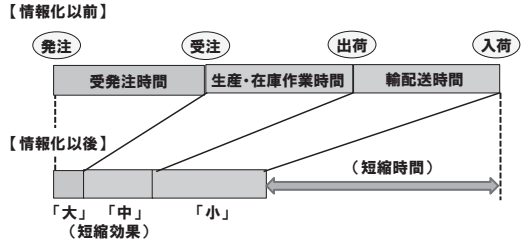
４．買い物行動の変化と都市物流計画

4-1　コロナ以前から起きていた物流危機

コロナ問題以前に、米国では商業施設について、「No Parking No BusinessからNo Delivery No Business へ」と言われ、車でスーパーに買い物に行くことから、宅配へと代わることが指摘されていた。

同じように日本でも、情報化が進展してネット通販が普及し、消費者はいつでもどこにいても商品を発注できるようになった。このため、店舗への「買い物交通」が、「宅配による輸送」へと少しずつ転換し、「人手不足による物流危機」が起き、「いつでも運べる時代から、運びを確保する時代へ」という変化が起きていた（図４）。

図4　情報化によるリードタイムの短縮



そして、コロナ問題が発生すると、テレワークや外出自粛などにより、ネット通販や宅配などの需要がさらに増え、物流危機とともに住宅地での物流車両の増加がより深刻になった。

4-2　課題３：商業施設からの配送方法

コロナ問題を契機に、買い物交通が減少し、都心の商業施設（デパート、専門店など）での消費需要が減少した。これらの商業施設や商店街は、そもそも買い物客が訪れることを前提に計画されてきた施設である。

しかし、今後は、三密の回避や宅配の需要増加が考えられることから、商品を積み込むための荷さばきスペースなど、商業施設や商店街の計画の見直しとともに、店舗からの配送と流通センターからの配送の使い分けなど、商業施設から住宅への配送方法の計画が不可欠になるだろう。

4-3　課題４：配送・荷さばきの計画方法

人々の日常生活物資の消費量が一定だとすれば、テレワークにより勤務先のある都心での消費量が減り、住宅市街地での買い物や宅配の需要が増加することになる。

現に、2020年の5月には、都心の商店や飲食店の販売額が減少し、その分住宅地での販売が増加した。また、食料品などを宅配する生協の取り扱い高が、約17%増加した。

配送先が、商業施設から住宅地に移ると、最終届け先までのラストマイルがより複雑になる。そして、荷姿は、箱（ケース）単位よりも個（ピース）単位が多くなり、より少量で高い頻度の配送が増えることになる。

このとき、路上駐車を避けながら配送するためには、住宅地やマンションにおける貨物車の駐車計画が不可欠である。

さらに、必ず受取人がいるオフィスとは違って、自宅への配送が増えれば、留守のときもあるだろうし、対面での受け取りを避けたい人もいるはずである。このため、住宅やマンションなどでは、対面受け取り、宅配ボックス、置き配など多様なサービスに応じた荷受け設備が必要になると考えられる。

5．おわりに

歴史を振り返れば、戦争や自然災害が、また経済の発展や技術革新が、人々の意識に大きな影響を与え、生活様式を変えてきた。

今回のコロナ問題も、人々の生活様式を変え、物流を変え、都市の姿も変える可能性がある。だからこそ、都市物流計画も様々な視点から見直しが迫られている。

参考文献

(1) 苦瀬博仁著：『デジタル化による物流のパラダイムシフト』、機関誌「日立総研」、Vol.13-3、pp16 ～ 19、㈱日立総合研究所、2018年11月
(2) 苦瀬博仁著：『これから起きる三つのパラダイムシフト』、月刊ロジスティクス・ビジネス「特集、コロナと物流」、2020年7月号
(3) カーゴニュース：『【ズームアップ】コロナショック受け食品宅配活況』、2020年4月16日、http://cargo-news.co.jp/cargo-news-main/2201

新型コロナウイルスがトラック運送事業者に及ぼす影響

Impact of the COVID-19 on trucking companies

味水 佑毅：流通経済大学 流通情報学部 准教授

略　歴

2000年一橋大学商学部卒業。2005年同大学大学院商学研究科博士課程修了。同年一橋大学大学院商学研究科講師（ジュニアフェロー）。2006年より高崎経済大学地域政策学部専任講師。同准教授等を経て、2019年4月より現職。

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。この間、フィリピン大学工学部客員教授、東京海洋大学理事・副学長（教育学生支援担当）、日本物流学会会長など。2014年4月より現職。

［要約］　新型コロナウイルスの感染拡大は物流に大きな影響を与えているが、トラック運送事業者の経営に及ぼす具体的な影響については必ずしも明らかとはなっていない。本稿では、トラック運送事業者を対象として実施したアンケート調査を通じて、新型コロナウイルスがトラック運送事業者に及ぼす影響について、次の知見を導いた。第一に、物流業務量の実績と見通しは品目ごとに多様であり、取扱品目によっては、来年以降も影響が続くことが予想される。第二に、業務で生じた問題は、業務量の減少に起因する問題と新型コロナウイルス自体に起因する問題に分けられ、後者については、同業者との連携や業界団体を通じた取り組みが必要である。第三に、荷主の業績見通しの把握や業務手順の見直しなど、これまで以上に荷主との連携の重要性が高まっている。

1．はじめに

新型コロナウイルスの感染拡大は、人流のみならず物流にも大きな影響を与えている。

物流への影響については、たとえば日本ロジスティクスシステム協会が、本年3月と6月に同協会の会員企業を対象としたアンケート調査をおこない、サプライチェーンの混乱や業績への悪影響などの状況を、荷主企業と物流事業者の両面から明らかにしている[1) 2)]。

トラック運送事業への影響については、国土交通省の要請にもとづき、全日本トラック協会が全国のトラック運送事業者を対象として継続して調査している。本年8月に実施された第6回目調査によれば、本年8月の運送収入の状況（対前年同月比）は平均6％減であり、昨年に比べ減収傾向ではあるものの、15％減であった本年5月に比べると改善傾向にある[3)]。

また、事業者数でみると、76％の事業者が減収となっている。ただし、減収が0％～10％程度の事業者が全体の31％、10％～20％程度の事業者が24％、20％～30％程度の事業者が15％、30～50％程度の事業者が6％であり、事業者によって状況はさまざまであることもわかる[4)]。

減収の状況を左右するものとして、運送形態（一般貨物、宅配貨物、宅配貨物以外の特積貨物）と取扱品目が考えられる。運送形態では、インターネット通販の利用の増加を背景とした宅配便の利用増が顕著であり、宅配便大手3社の本年4～6月の取扱個数は、1,104百万個（前年同期比147百万個増、15.4％増）と急増している[5) 6) 7)]。また、取扱品目では、鉄鋼厚板・金属薄板・地金等金属素材や、完成自動車・オートバイ・自動車部品などで大きく減少していることが指摘されている[4)]。ただし、それ以外の運送形態、取扱品目の状況、さらにはトラック運送事業者の経営への影響については、必ずしも明らかとはなっていない。

このことについて、筆者は、複数のトラック運送事業者（実運送事業者）にご協力いただき、事業の状況、新型コロナウイルスの影響などについてのアンケート調査を行った。本稿では、このアンケート調査結果の概要を報告し、新型コロナウイルスがトラック運送事業者に及ぼす影響について明らかにしたい。

2．アンケート調査の概要

今回のアンケート調査は、2020年5月18日から31日に実施し、13社から回答を得た。回答企業は、東北や関東、中四国等を拠点とする、中堅規模の実運送事業者である。

アンケート調査では、以下の7項目について記述式および選択式でたずねた。

①物流業務量の実績と見通し
②輸送業務で生じた問題
③物流センター業務で生じた問題
④これまでに実施した対策
⑤対策の実施時に明らかとなった課題
⑥今後実施予定の対策
⑦荷主や同業者との連携の意向

3．アンケート調査結果の概要

3-1　物流業務量の実績と見通し（①）

回答企業の物流業務量の実績（2020年3～4月）と今後の見通し（2020年夏頃まで、2020年中、2021年以降）を、取扱品目ごとに整理したものが表1である。本調査のサンプルサイズは小さいものの、一部の品目をのぞき同一品目では同様の増減傾向が観察でき、取扱品目ごとの状況を表しているといえる。

回答傾向について品目ごとの平均値でみると、「A 原材料・部品・資材等」はおおむね減少傾向である一方で、「B 完成品・消費者向け製品等」は増減が混在する傾向にある。

品目ごとにみると、「a. 鋼材、建材等」、「b. 金属部品・加工品等」、「c. 壁紙、タイル等」、「e. 合成樹脂等化学原料等」、「g. 精密機械等」、「h. プラスチック製部品、ゴム製部品等」、「k. 紙・パルプ」、「o. 飲料、酒」、「q. 引越」の9品目については、来年以降も減少

表1　物流業務量の実績と今後の見通し

品目		回答数	2020年3～4月の実績	見通し		
				2020年夏頃まで	2020年中	2021年以降
A 原材料・部品・資材等	a. 鋼材、建材等	4	△10	△15	△14	△11
	b. 金属部品・加工品等	6	△20	△25	△22	△7
	c. 壁紙、タイル等	2	△13	△10	△5	△3
	d. ガソリン、軽油等石油石炭製品	1	△10	△10	△10	0
	e. 合成樹脂等化学原料等	5	△6	△15	△13	△6
	f. 機械ユニット	2	5	△5	0	8
	g. 精密機械等	4	△18	△20	△15	△4
	h. プラスチック製部品、ゴム製部品等	3	△17	△17	△13	△5
	i. 国際海上コンテナ	4	△50	△38	△8	3
	j. 国際航空貨物	1	0	5	―	―
	k. 紙・パルプ	3	3	△7	△10	△7
B 完成品・消費者向け製品等	l. 米、麦、穀物	2	15	3	3	3
	m. 生鮮食品	2	5	5	10	10
	n. 加工食品	8	34	29	4	4
	o. 飲料、酒	4	△6	△8	△5	△3
	p. 宅配便、特積貨物	4	0	△1	△3	1
	q. 引越	1	△20	△20	△20	△10
	r. 医薬品・医療機器	1	10	0	0	0

の見通しが示された。

その一方で、「d. ガソリン、軽油等石油石炭製品」、「f. 機械ユニット」、「i. 国際海上コンテナ」、「p. 宅配便、特積貨物」の4品目については、減少から増加または変化なしに転じる見通しが示されているほか、「l. 米、麦、穀物」、「m. 生鮮食品」、「n. 加工食品」の3品目では増加の見通しが示された。

3-2　業務で生じた問題

（1）輸送業務で生じた問題（②）

輸送業務で生じた問題としては、「トラックの稼働効率の低下（3）[注)]」が最も多く（12社/13社、92%）、次いで「3密対策等による業務効率の低下（8）」と「3密対策等による設備投資（9）」が多かった（9社/13社、69%）（表2）。

なお、表2には示していないものの、「トラックの稼働効率の低下（3）」は、調査時点で継続中の問題としても最も多く回答があった（10社/13社、77%）。

このほか、「緊急事態宣言地域での従業員の安全確保」や「長距離ドライバーとその家族に対する差別」、「荷主からの値引き要請」などが、輸送業務にかかわる切実な問題として指摘された。

表2　輸送業務で生じた問題

質問項目	生じた	生じていない	未回答
1)ドライバーができる業務がなくなった	6	7	0
2)運賃の引き下げを要求された	2	11	0
3)トラックの稼働効率が低下した	12	1	0
4)ドライバーが確保できない	2	6	5
5)ドライバーの労働時間が伸びた	4	4	5
6)傭車が確保できない	2	6	5
7)ドライバーに感染者・濃厚接触者が発生し、自宅待機が生じた	0	13	0
8)3密（密閉・密集・密接）対策等により業務効率が低下した	9	4	0
9)3密（密閉・密集・密接）対策等により設備投資を強いられた	9	4	

（2）物流センター業務で生じた問題（③）

物流センター業務で生じた問題としては、「3密対策等による設備投資（9）」が最も多く（9社/13社、69%）、次いで「3密対策等による業務効率の低下（8）」が多かった（8社/13社、62%）（表3）。なお、表3には示

していないものの、調査時点で継続中の問題としては「倉庫の稼働効率の低下（3)」(4社/11社、36％)、「３密対策等による業務効率の低下（8)」と「３密対策等による設備投資(9)」(4社/13社、31％）が多かった。

表3　物流センター業務で生じた問題

質問項目	生じた	生じていない	未回答
1)作業員ができる業務がなくなった	5	7	1
2)保管料の引き下げを要求された	1	11	1
3)倉庫の稼働効率が低下した	5	6	2
4)作業員が確保できない	2	7	4
5)作業員の労働時間が伸びた	3	6	4
6)業務委託先が確保できない	1	8	4
7)作業員に感染者・濃厚接触者が発生し、自宅待機が生じた	1	12	0
8)3 密（密閉・密集・密接）対策等により業務効率が低下した	8	5	0
9)3 密（密閉・密集・密接）対策等により設備投資を強いられた	9	4	0

3-3　これまでに実施した対策と課題

（１）これまでに実施した対策（④）

これまでに実施した対策としては、「協力会社（傭車等）の増減（3)」が最も多く（7社/13社、54％)、次いで「従業員（契約社員・アルバイト等）の増減（2)」が多かった（6社/13社、46％）（表４)。

このほか、「時間外労働の削減や人員配置の見直しを通じた経費削減」や「感染防止用品やTV会議用機材の購入などの感染防止対策の実施」などが、これまでに実施した対策として指摘された。

表4　これまでに実施した対策

質問項目	回答数
1）従業員（正社員）を休ませた・新たに雇用した	5
2）従業員（契約社員・アルバイト等）を休ませた・新たに雇用した	6
3）協力会社（傭車等）の契約を減らした・増やした	7
4）荷主との契約運賃・保管料等を引き下げた・引き上げた	1

（２)対策の実施時に明らかとなった課題(⑤)

対策の実施時に明らかとなった課題としては、「売上の見通しが立てられない（8)」が最も多く（9社/13社、69％)、次いで「受注方法が原因でテレワーク等ができない（1)」が多かった（8社/13社、62％）（表５)。

このほか、「自社内でのコロナ対策の限界(客先での接触が不可避)」や「現場作業のテレワークの困難」、「同業者による運賃ダンピング」など、具体的な課題が指摘された。

表5　対策の実施時に明らかとなった課題

質問項目	回答数
1）受注方法が電話やFAXのため、テレワーク等ができない	8
2）社内の管理体制が不十分なため、テレワーク等ができない	2
3）輸送業務の点呼時に3 密（密閉・密集・密接）が避けられない	3
4）保管業務の作業時に3 密（密閉・密集・密接）が避けられない	3
5）事務所がせまいため、管理業務で3 密（密閉・密集・密接）が避けられない	5
6）ドライバーや作業員の数に余裕がないため、輪番制のシフト等ができない	6
7）ドライバーや作業員が特定の業務（車両・施設）に特化しているため、業務内容の変更に対応できない	4
8）荷主の今後の受注量の見通しがわからないため、自社の売上の見通しが立てられない	9
9）危機管理マニュアルがないため、すみやかに対策を立てられない	1

3-4　今後実施予定の対策（⑥）

今後実施予定の対策としては、「契約する荷主の増加（10)」と「運送内容・保管内容の見直しの交渉(12)」が最も多く(8社/13社、62％)、次いで「正社員の賃金・労働時間等の改善（2)」と「契約社員等の賃金・労働時間等の改善（5)」と「運賃・保管料等の見直しの交渉（11)」が多かった（5社/13社、38％）（表６)。

このほか、「終息見通しが立たないなかで

は､経費の見直しと雇用の確保が最優先」､「業務量が増加している営業所への乗務員の補充の実施」､「各種助成金の活用」などの指摘があった。

表6　今後実施予定の対策

質問項目	回答数
1) 従業員（ 正社員） の人数を増やす	2
2) 従業員（ 正社員） の賃金・ 労働時間等を改善する	5
3) 従業員（ 正社員） の業務内容を軽減する	3
4) 従業員（ 契約社員・ アルバイト 等） の人数を増やす	3
5) 従業員（ 契約社員・ アルバイト 等） の賃金・ 労働時間等を改善する	5
6) 従業員（ 契約社員・ アルバイト 等） の業務内容を軽減する	0
7) 契約する協力会社（ 傭車等） を増やす	3
8) 協力会社（ 傭車等） との傭車料等を見直す	2
9) 協力会社（ 傭車等） との契約内容を見直す	4
10) 契約する荷主を増やす	8
11) 運賃・ 保管料等の見直しを荷主と 交渉する	5
12) 運送内容・ 保管内容の見直しを荷主と 交渉する	8

3-5　荷主や同業者との連携の意向（⑦）

荷主や同業者との連携の意向としては、「リードタイムの見直し (2)」が最も多く（10社/13社、77%）、次いで「受発注方法等の見直し（1)」が多かった（9社/13社､69%）（表７）。

このほか､「同業者間の運賃ダンピングの回避」や「運送業界に対する偏見や差別の防止のための同業者、業界との連携」､「同業者間の中継輸送での連携」などが指摘された。

表7　荷主や同業者との連携の意向

質問項目	回答数
1) 受発注方法等の見直し	9
2) 受注から 納品までのリ ードタイムの見直し	10
3) 予約受付システム等の荷受体制の見直し	5
4) 在庫情報・ 運行情報の共有	5
5) 危機管理対策の共同検討	7
6) 帰り 荷のあっせん等の実施	6
7) 車両の空き状況（ 求貨情報） 等の共有	7
8) 資材の共同調達等の実施	1
9) 危機管理対策の共同検討	4

4．おわりに

本アンケート調査は、限られたサンプルによる調査ではあるが、次の３つの知見が得られた。

第一に、物流業務量の実績と見通しは品目ごとに多様であり、トラック運送事業者への影響も一面的に議論できるものではない。取扱品目によっては、来年以降も影響が続くことが予想される。

第二に、業務で生じた問題は、業務量の減少に起因する問題と新型コロナウイルス自体に起因する問題に分けられる。特に、後者については、業務の進め方に影響を及ぼす問題であり、今後、物流業務量が復調した後も長期的に取り組むべき問題である。そこでは同業者との連携や業界団体を通じた取り組みが必要である。

第三に、トラック運送事業者は、雇用の確保に向けた取り組みや各種感染対策など、多岐にわたる対策を実施または実施予定であるが、収益見通しを立てるための、荷主の業績見通しの把握が課題となっている。受発注方法やリードタイムなどの業務手順の見直しも含め、これまで以上に荷主との連携の重要性が高まっている。

近年、荷主企業と物流企業は、「物流危機」という構造的な問題に対して、ホワイト物流推進運動や標準的運賃の告示制度の導入など、さまざまな取り組みを共同して進めてきた。令和5年度末には、自動車運転業務における時間外労働の上限規制の適用や、標準的運賃の告示制度の期限も到来する。新型コロ

ナウイルスの感染拡大への対策をおこなうなかでも、上述したような、物流の将来を見据えた取り組みも着実に進めていくことが、荷主企業、物流企業の双方に求められていると考える。

注）本文中で示すアンケート調査の選択肢は、紙幅の都合上、略記のうえ、選択肢番号をカッコ書きで表記している。

謝辞
本アンケート調査の実施にあたっては、株式会社エス・シー・ロジスティクスの会員企業の皆様にご協力いただきました。ここに記してお礼申し上げます。

参考文献

1）日本ロジスティクスシステム協会「緊急アンケート調査『新型コロナウイルス（COVID-19）の感染拡大による物流への影響について』調査結果」（2020年3月18日）
2）日本ロジスティクスシステム協会「アンケート調査『新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の拡大による物流・サプライチェーンへの影響について』調査結果」（2020年6月30日）
3）全日本トラック協会「新型コロナウイルスによるトラック業界への影響調査（第6回目調査）」
4）国土交通省「新型コロナウイルス感染症による関係業界への影響について（8月分）」（2020年9月）
5）ヤマトホールディングス株式会社
https://www.yamato-hd.co.jp/investors/financials/monthlydata/archive.html
6）SGホールディングス株式会社
http://www.sg-hldgs.co.jp/finance/library/delivery.html
7）日本郵便株式会社ホームページ
https://www.post.japanpost.jp/newsrelease/index.html

新型コロナウイルスがネット通販と宅配便に与える影響と今後の展望

Impact of COVID-19 on Online Shopping and Parcel Delivery Services in Japan

宮武 宏輔：流通経済大学 流通情報学部 准教授

略　歴

2010年一橋大学商学部商学科卒業。13年同大学大学院商学研究科博士前期課程修了。16年同大学大学院単位取得退学。17年同大学大学院課程後博士取得。博士（商学）。2016年4月から流通経済大学流通情報学部助教。19年4月から現職。

1．新型コロナの物流業界への影響

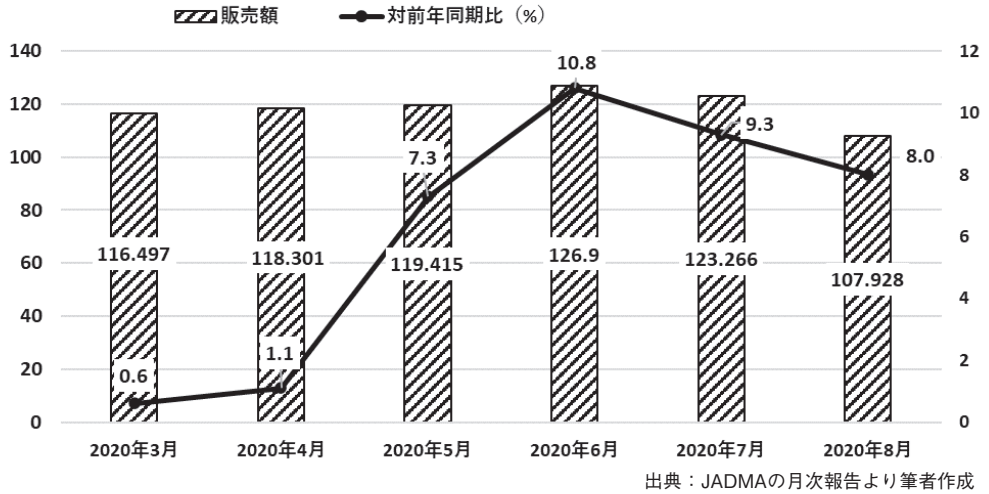
COVID-19（以下、新型コロナ）は多くの物流事業者に影響を与えた。特に、B2B貨物の流動量減少は深刻である。帝国データバンクによると、景気動向指数は全産業的に新型コロナの影響で2020年初頭から急落したものの、2020年6月頃から徐々に改善している。ただし、「運輸・倉庫業」は旅客の影響も含まれることもあり景気回復のスピードは緩やかである。しかし貨物輸送を見ても、徐々に製造業の回復に牽引されているものの、B2B貨物は新型コロナ禍前の水準には達していないという声も挙がっているようである。

このような企業向け貨物輸送量の減少は宅配便においても同様に見られる。日通総研（2020）によると、B2B宅配便を含む輸送機関別の荷動き指数は、4～6月実績、7～9月の見通しのどちらも、全機関でマイナスとなっている。

2．新型コロナの通販業界への影響

「商業動態統計」によると、百貨店などの各種商品小売業やアパレル関連の小売業が2020年度に入って大きく販売額を落とす一

図1 新型コロナ禍での通販業の販売額と前年同期比伸び率の推移



出典：JADMAの月次報告より筆者作成

方、飲食小売と医薬化粧品小売は新型コロナ禍初期の3～5月にかけて前年同月比で微増、またホームセンターなどのその他小売業や無店舗小売業でも6月以降は前年同月比よりも販売額は増加した。無店舗小売業の販売額は3月から5月で対前年同月減少となっているのは、同調査がオンライン販売と店舗販売を併用している事業者の場合、販売額に占める割合を考慮してどちらが主たる業態か振り分けていることも影響していると思われる。

日本通信販売協会（JADMA）の会員企業を対象とした調査では、3月から8月の各月販売額は全て対前年同月比で売上高増となっている（図1）。

またネット通販の主要各社の四半期決算を見ても概ね各社ともに新型コロナ禍で売上高を伸ばしている。

Amazonは第2四半期（4～6月）でネット通販の売上高[1]は前年同期比49%増加を達成した。四半期報告では日本単体の結果は不明であるが、世界的に新型コロナ禍の巣籠もり需要の影響を強く受けた結果となった。

また楽天も第2四半期（4～6月）の国内EC売上は前年同期比14%増加となっている。楽天の国内ECには、同社の旅行部門である楽天トラベルも含まれている点には注意が必要である。物販系の通販サービスに限った売上高は公表されていないが、流通総額については48.1%の増加となっており、Amazon同様ネット通販の利用が増加していることがうかがえる。

企業向け、個人向けの両方でネット通販を展開するアスクルも第1四半期（5～8月）の売上高はネット通販事業（eコマース事業）で前年同期比2.6%増加した。売上増加の内訳としては、LOHACOを含むB2C事業で前年同期比5.4%増加しただけでなく、B2B事業でも2%増加している。ただし、月別でみると、一貫して前年同月比で増加しているB2Cに対して、B2Bは月ごとでの売上にばらつきが見られる。

3. 新型コロナの宅配便業界への影響

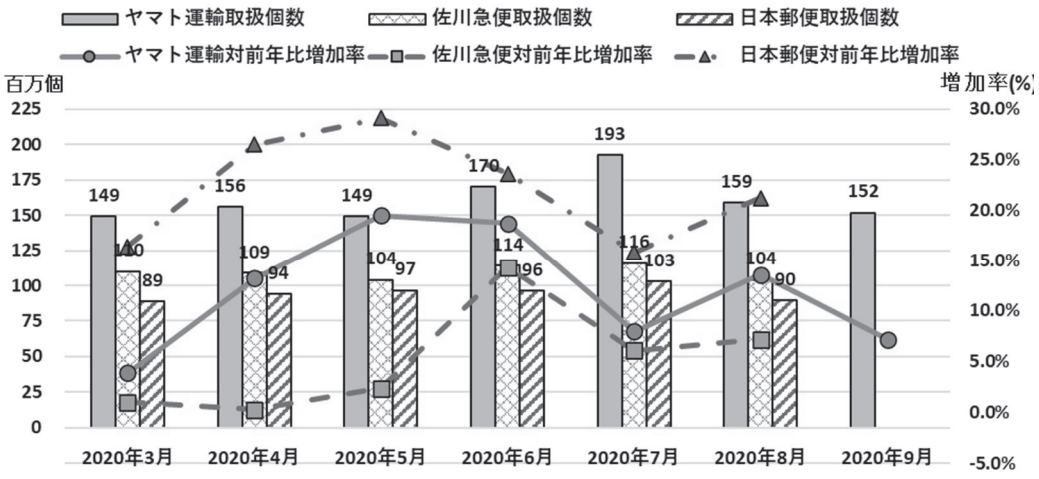
B2B宅配便が伸び悩んでいるというデータが示される一方、ネット通販を始めとした通販業界は販売が伸びていることがうかがえた。ヤマト運輸、佐川急便、日本郵便の宅配便大手3社の宅配便取扱量の月次推移を見ると、消費者の巣ごもり消費の影響を受けて大幅に増加した。ネット通販をはじめとしたB2C貨物の増加の影響を受けていることが分かる。

ヤマト運輸、日本郵便の両社はコロナ禍初期の3月から、前述の通り好調であったネット通販の配送の影響を受けて輸送量は対前年度月比でプラスとなっている。その後、5月をピークに増加率の伸びは若干落ち着くものの、6月以降も前年同月比プラスを維持しており、消費者の生活様式の変化がうかがえる。

一方、元来企業向けの宅配サービスが強みである佐川急便は、企業間の荷動き減少を

1　Amazon.comの四半期報告（10-Q）における「Online Stores」の売上高より。なお、音楽や雑誌のサブスクリプションサービスは含まれないが、電子書籍やダウンロード販売の売上は含まれる。

図2 新型コロナ禍での宅配便大手3社の取扱個数と対前年同月比の推移



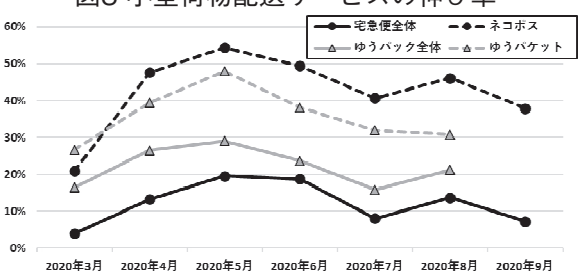
出典：各社発表月次報告資料より筆者作成

B2Cネット通販の増加による個人宅向けの配送の増加が相殺してほぼ例年通りから対前年同月比微増の結果となっていると考えられる。前述の帝国データバンクが示すように、製造業をはじめとした各業種において、業績の回復が見え出した6月以降では、B2B貨物の増加とネット通販などのB2C貨物の増加の結果を受けて、取扱個数は対前年同月比で明確に増加している（図2）。

また、メルカリやラクマなどのフリマアプリの利用増加を受けて、自宅の郵便受けに投函可能な小型C2C貨物の増加も、ヤマト運輸と日本郵便の取扱個数増加に大きく影響している。ヤマト運輸は「ネコポス」、日本郵便の「ゆうパケット」の取扱個数は、通常サイズの宅配サービス以上に取扱個数が対前年同月比で増加していることが分かる（図3）。

なお、新型コロナが宅配便に与えた影響の1つとして、テレワークによる再配達率の減少が挙げられる。国土交通省が2017年10月から半年ごとに継続的な調査を開始して以降、特に都市部を中心に改善が見られなかった再配達率であるが、2020年4月期は緊急事態宣言の影響もあって都市部で17%前後から8.5%程度まで再配達率が削減された。ただし、新型コロナ禍によってネット通販の配送需要も特需的に増加し、宅配便の配送件数自体も増加した。そのため、1度の再配達で配送は完了すると仮定した場合、4月期だけで比較すると2019年は約3億7,798万件、2020年は約3億9,352万件と、2020年4月期の方が4.1%ほど配送件数は増加したことになる[2]。4・5月は極端に在宅でのテレワークが多かった時期でもあるので、今後も再配達率が同様な水準となるかは疑問が残るが、新しい働き方と生活様式によって再配達率が従来よりも低下し、買物におけるネット通販の割合が増加して配

図3 小型荷物配送サービスの伸び率



出典：各社発表月次報告資料より筆者作成

送件数が増加するという流れは進むものと考えられる。

4. 新しい通販配送形態

(1) 通販事業者の配送サービス

新型コロナ禍以前から日本における通販の配送形態は変化が生じていた。通販配送の主役であった宅配便事業者に加え、通販事業者らが運営・管理する配送サービスや、都市部限定の配送サービス提供事業者が登場してくる。Amazonのデリバリーサービスプロバイダーや、Amazon Flexのようなドライバーが直接Amazonと業務委託契約を結ぶような配送形態、アスクルのような物流子会社による配送、ヨドバシ.comのような自社社員による配送などである。

さらに、食品配送分野になるものの、出前館のように独自に配送員を確保して配達員がいない飲食店にも配送サービスを提供するケース、UberのEats部門のように登録制の配送員を、飲食店・消費者とマッチングさせる形での配送サービスも展開されている。また、当初は2020年9月まで時限的に許可されたタクシーによる食品配送も、一定の条件を満たせば特例措置が延長されることになった。これらの配送は、宅配便で対応してきた分野でないが、既にローソンをはじめとしたコンビニの配送にUber Eatsが利用されるなど、宅配便サービスとの境界線は近づいてきていると考えられる。

(2) 新型コロナが通販配送に与える影響

そして新型コロナ禍での変化として、これまでに見てきたように消費者の買物様式の変化、そして新型コロナの防疫を目的とした非対面型の配送の浸透が挙げられる。非対面型配送は2019年頃から日本郵便やAmazonらが「置き配」として実験的に検討していたが、新型コロナの影響で社会的にも広く利用されるようになっている。

厳密には、在宅を確認して荷物を玄関先などに置く配送と、置き配のように在宅を確認せずに荷物を指定された場所に置く形式は異なるものの、発荷主・着荷主・配送事業者が、配送に対してどの程度リスクやミスを許容するかという社会的な水準に変化をもたらすという点では共通していると考えられる。

対面型の配送では印鑑・サインなどと合わせて本人確認と受け渡しの完了まで行うことで、誤配や受け渡したはずの荷物が届いていないといった悪質なクレームなどのリスクを削減する代わりに、時間や手間といった費用をかけている。ここで、サインや印鑑の受け渡しでなく配達完了の写真を送付することでどの程度それらのリスクが減るのか、一方どの程度オペレーションが簡略化されて費用が削減できるのかを、新型コロナ禍での非対面型配送の増加で見定めることができるはずである。そのため、新型コロナ禍以後においても、配送事業者側はリスクと効率化のトレードオフを考慮していくことになるであろう。

逆に通販事業者（発荷主）や消費者側（着

2　大手3社宅配便取扱個数（2019年4月期：3億2,585万個、2020年4月期：3億6,269万個）に、再配達率分だけ（2019年4月期：16.0%、2020年4月期：8.5%）配送個数を上積みした計算で配送件数を算出。

荷主）側も、これまで対面で受け取っていたことで受取の手間の代わりに得ていた安心感や盗難のリスク削減を天秤にかけて、対面か非対面を選択するようになるかもしれない。

配送事業者側も荷主側も、新型コロナ禍での変化を経て、新型コロナ以後も受け渡しの手間を削減した配送形態の効率化を選択する可能性がある。着荷主である消費者は必ずしも経済合理性のある行動を選択するとは限らないが、一種の「慣れ」で非対面型の受け取り方を選択していく可能性は考えられる。

5. おわりに

増加する通販の配送に対して、配送員の確保が限られる中、どのように配送の効率化を行うかは課題であったが、新型コロナは単にネット通販の利用を増やすだけでなく、効率的な受け取り方が積極的に利用される可能性も高まることも期待できるのではなかろうか。

しかし、効率化した配送とは配送オペレーションの一部を簡略化することにも繋がりかねず、これまで日本国内では比較的品質が高い配送として定着してきた宅配便事業者の強みを失わせる可能性もある。もちろん、大手宅配便事業者を中心に、従来の対面型配送は継続的に提供しており、さらには非対面且つセキュリティが担保される公共型の宅配ロッカーもヤマト運輸などを中心に提供されている。

通販事業者や消費者が、様々な条件を吟味して自らの望む配送サービスを選択していくことで、配送サービスに応じた事業者を選択し、社会全体で効率的な配送サービスが提供されることはかねてから望まれているが、実際には「これまでと違う」配送サービスの利用は簡単に進まない。今回の新型コロナ禍での経験が、各消費者や事業者の望むサービス水準を見つけるきっかけとなることを期待する。

参考文献

1．Amazon.com,“Form 10-Q”, 2020年6月30日
2．SGホールディングス「デリバリー事業月次取扱個数」
3．アスクル「2021年5月期月次データ」（各月データ）
4．経済産業省「商業動態統計」（各期データ）
5．国土交通省「宅配便の再配達削減に向けて」（各期データ）
6．国土交通省「タクシー事業者による食料・飲料に係る貨物自動車運送事業の許可の取扱い等について」、2020年9月10日
7．帝国データバンク「TDB景気動向調査」
8．出前館「2020年8月期　第3四半期決算短信［日本基準］連結」、2020年6月25日
9．日本通信販売協会「月次売上高調査」
10. 日本郵便「2020年　郵便物･荷物の引受物数」（各月データ）
11. 林克彦「ネット通販急成長に対応したラストマイルの変化」、物流問題研究、No.68、pp.46-58、2019年10月
12. 宮武宏輔「新型コロナがネット通販・消費者物流に与えた影響の初期段階－2020年3月から5月の概況を中心に－」、流通経済大学流通情報学部紀要、Vol.25、No.1、2020年10月
13. ヤマトホールディングス「過去の小口貨物取扱実績」
14. 楽天「2020年度第2四半期決算説明会資料」

諸外国におけるトラックドライバーに対する新型コロナウイルス感染症に関する政策

Policy measures for COVID-19 for truck drivers in other countries

久保田 精一：合同会社サプライチェーン・ロジスティクス研究所 代表社員

略　歴

熊本県生まれ。東京大学教養学部卒。（財）日本システム開発研究所、（社）日本ロジスティクスシステム協会・JILS総合研究所を経て現職。城西大学非常勤講師、流通経済大学客員講師　等も併任。日本物流学会正会員、運行管理者（貨物）。

［要約］　新型コロナウイルス感染症（以下、単にCOVIDという。）の感染拡大により、エッセンシャルワーカーであるトラックドライバーへの各種支援の必要が訴えられているが、具体策は手探りの状況にある。諸外国の対策を整理したところ、やはり前例のない感染症であり手探りの状況であるものの、「ガイドライン策定」「各種規制緩和」等は幅広く実施されており、「ハザードペイ」「感染防止資材（PPE)提供」「検査機会の提供（優先的な検査実施等）」「検査･検疫関連の特例措置」等も一部の国・地域等で実施あるは実施に向けた検討が進んでいることが明らかとなった。

1．はじめに

新型コロナウイルス感染症（以下、単にCOVIDという。）の感染拡大によって、4月7日に緊急事態宣言が発令[*1]され、同宣言および「基本的対処方針」[*2]に従って、多くの経済活動が自粛に追い込まれた。

一方、「物流・運送サービス」については、「社会の安定の維持の観点から、緊急事態措置の期間中にも、企業の活動を維持するため」「最低限の事業継続」が要請された[*3]。

本稿で取り上げるトラック運送業は、物流の過半を担う主要な輸送モードである。国民生活を支える基盤であると同時に、医療物資等を前線に届けるといった重要な機能も担う。トラック運送に対するこのような認識は世界共通であり、各国のCOVID対策において「エッセンシャルサービス」等と位置づけられる場合が多い。そして事業継続が要請されるとともに、様々な支援政策が実施されている。

本稿は諸外国におけるそのような政策をレビューし、我が国と対比する。これにより、政策検証の一助となることを企図するするものである。

2．主要な政策

各国で実施されている政策を整理したところ、以下のような種類・枠組みのものが主であった。なおこの他に、他の業種も共通するような対策（例えば、休業補償、失業手当の

割り増し、傷病手当の受給要件見直し等）もある。ただしこれらは、トラックドライバーについて特記すべきものではないため、本稿では割愛した。

さて、以下の対策のうち(a)ガイドライン策定は主要国では広く実施されており、内容的に見ても、例えば米国CDCのガイドライン*4は、日本のそれと大きく異なる点は特に見当たらない。また（ｆ）規制緩和の内容としては、労働時間規制を一時的に撤廃する、（行政庁の閉庁等に伴い）証明書の有効期間を一時的に延期する、等の措置が含まれる。これらも各国で広汎に実施されているが、これは緊急事態宣言に付随する措置とも言える。よって以下では、(a)、(f)の2項については割愛し、その他の項目について詳述する。

3. COVID 対策の事例

3.1 ハザードペイ

ハザードペイとは、危険な業務に従事する労働者に支払われる追加的な給付である。

COVID下では、感染リスクに晒されるエッセンシャルワーカーに継続的なサービス提供が要請されたが、このリスクに相応しい追加給付を行うべきであるとの発想からハザードペイが俎上に上った。なお、以下では政府が実施するハザードペイについて整理するが、この他に民間企業（例えばアマゾン）が独自に実施するケースも非常に多い。

○米国（連邦レベル）

連邦レベルの動きは次のとおりである。まず民主党によりハザードペイの規定を含むHero's法案（Health and Economic Recovery Omnibus Emergency Solutions Act）が提案された。同法案は、トラック輸送を含む最前線の労働者に対し、1時間あたり13ドルの追加給付を支払うことを規定している。支払額の総額（上限）は、年収20万ドル未満の労働者の場合、25千ドルとなる。同法案は2020年5月12日に民主党が多数を形成する下院を通過した。

これに対し上院多数の共和党は7月下旬、HEALS法案（Health, Economic Assistance, Liability Protection and Schools Act）を対案として提案した。同法案はHero's法案より少額の施策パッケージであり、ハザードペイ

図表1　諸外国における主要な政策

項目	概要
(a)ガイドライン策定	トラックドライバー等が感染を防止し、事業継続するためのガイドラインを策定し提供する
(b)ハザードペイ	業務上、感染のリスクが高まることに対し、当該危険に相応する手当・追加給付を支払う
(c)感染防止資材（PPE）提供	マスク、ゴーグル、消毒液等の感染防止資材、PPE（個人防護具）を有償または無償で提供する
(d)検査機会の提供（優先的な検査実施等）	検査のリソースが限られている場合に、ドライバーに優先的に検査機会を提供する（有償または無償で）
(e)検査・検疫関連の特例措置	エリア間を移動するに際して求められる自己隔離措置を免除したり、そのための証明書を提供する等
(f)規制緩和	労働時間規制、業法上の各種証明書の提出・更新、健康診断の受診等の各種規制を一時的に撤廃・緩和する

資料：筆者作成

も含まれていない。本稿執筆時点では今後の展望は明らかでないが、連邦レベルでハザードペイが実現する見通しは立っていない[*5]。

○米国（州レベル）

以上の連邦の動きに対し、州単位ではすでにハザードペイを導入しているところがある。例えばペンシルバニア州は7月16日にハザードペイ・プログラムを発表し、導入が実現している[*6]。同プログラムは、時給20ドル未満の従業員に3ドルの追加給付を行う雇用主に対し、州政府が補助を提供する仕組みとなっている。申請の主体は雇用主（事業者）である。なお、一人あたりの受取額は1200ドルを上限とする等、いくつかの制限がある。

同プログラムのガイドラインによると、対象業種は幅広いエッセンシャルサービスをカバーしており、一般貨物トラック輸送、特殊貨物トラック輸送も対象となっている。

この他、ニューヨーク、マサチューセッツ、バーモント、ノースカロライナ等で導入または導入前の検討が進んでいるほか、基礎自治体単位ではさらに多くの導入例が見られる[*7]。

○カナダ

カナダ連邦政府は5月7日、すべての州・準州との間でハザードペイの実施について合意したと発表した。カナダでは、ハザードペイを各州・準州が実施するが、その財源を連邦政府が負担するスキームとなっている。よって、制度の詳細は州・準州によって異なっている。

例えばケベック州では、エッセンシャルワーカー継続プログラム（Incentive Program to Retain Essential Workers (IPREW)）という名称でハザードペイの給付が行われている[*8]。同プログラムでは、パートタイムまたはフルタイムで働いた労働者のうち、1週間あたりの収入が550カナダドル未満等の労働者が補助の対象となる（自営業者は対象外）。該当する労働者に対し、3月15日からの16週間について、毎週100カナダドルが支払われる。

なお、同プログラムの対象となるエッセンシャルサービスは、「輸送・保管・流通サービス」が幅広く対象となっており、トラック運送業だけでなく、庫内労働者等も含まれている。物流におけるハザードペイは輸送のみを対象とする国・地域も多いことから、同州の対象範囲の広さは特異である。

ただしこれはあくまでケベック州の制度であり、例えばオンタリオ州のハザードペイでは、物流サービス業務は（医療に直接関連するものを除くと）明示的には対象とされていない[*9]。

○フランス、イギリス

COVIDに対するハザードペイは、先進国では幅広く検討されている。フランス、イギリス等の欧州諸国でも制度自体は導入されている。ただし今のところ対象は医療従事者とその関連に限られているものが多い。報道によると、例えばフランスでは、COVIDの治療に携わった医療従事者は1,634ドル、その他の病院スタッフは544ドルの一時給付を受け取ることができるといった制度が導入されている[*10][*11]。イギリスでは、元々同国軍に

適用されていた感染症に関わる傷病手当と同様の制度を医療関係者向けに導入している。

3.2 感染防止資材・PPE（個人保護具)提供

COVIDの感染拡大初期に、マスク、ゴーグル、消毒液等の感染防止資材（以下、PPEという。)不足が世界的に発生した。そのため、PPEのエッセンシャルサービスへの供給が政策上の課題として浮上した。

なお、医療従事者や貧困層等への配布は、日本も含めて非常に広く実施されているが、トラックドライバーを含むエッセンシャルワーカーを対象に、特に政府レベルで配布しているケースはあまり見られない。この原因は明らかではないものの、感染拡大の初期には、WHO等が（医療従事者等でない一般労働者の）マスク等の予防効果に対し否定的な見解を示していたことの影響も考えられる。なお周知のとおり、その後6月5日にWHOは指針を改訂し、広範なマスク着用を推奨するに至っているが、その時点ではマスク不足は相当程度解消されていたため、政府主導でのマスクを配布する必要性は低下していた。

○米国

PPE配布で特に目立った動きを行っているのは米国である。連邦自動車保安局(FMCSA)は、4月29日、トラックドライバーへの百万枚のマスク配布計画を発表している[*12]。

同局によると、マスク80万枚を主要な州の配布所（当初6カ所、後に数十カ所に拡大）で配布し、残り20万枚を直接トラック会社に輸送する計画である。なお報道によると、これはOOIDA（オーナーオペレータ独立協会）の会長による要請にトランプ大統領が応えたものだとされている[*13]。

この他に民間レベルでは、トラック運送業最大の団体であるATA（全米トラック協会）が、民間企業の協賛を得て、消毒薬の無料配布などを行っている。

○カナダ

カナダ政府は、トラック運送業を含むエッセンシャルサービスがPPEに常にアクセスできるよう、ESCR（Essential Services Contingency Reserve）という、PPEの優先販売システムを導入している[*14]。ESCRを利用したいエッセンシャルサービス事業者は、まずウェブフォームで会社情報を登録する。その後、政府により審査承認されると、必要なPPEをESCRを通じて購入することができるという仕組みとなっている。

3.3 検査機会の提供（優先的な検査実施等）

COVIDの感染拡大初期には、各国とも検査のキャパシティが著しく不足していた。そのため、検査はエッセンシャルワーカーを優先させる方針をとったケースが見られた（ただし、ほとんどは自治体等のレベルであり、国レベルで実施しているケースはほとんど見られない)。なおエッセンシャルワーカーのうちでも特にドライバーは、州や国など感染地域をまたいで移動することも多いことから、感染拡大防止の視点から優先的に検査が実施された側面もある。

なお、検査に加えて、エッセンシャルワー

カーに対しワクチンを優先的に接種を行うことも考えられる。ただし執筆時点ではCOVIDのワクチンは未完成であることから、本稿ではワクチンの問題には触れない。

○米国

連邦政府レベルでは、優先検査の取り組みは見られない。一方、自治体単位では、エッセンシャルワーカーに優先検査を実施しているケースがあり、具体的にはサンフランシスコ市などの取り組みが挙げられる[*15]。

なお米国では、約4.5トン以上の大型車を運転するドライバーは、FMCSAの規制によりDOT（運輸省）のレジストリに掲載された医師等の検査者（DOT Physicals）の検査を定期的に受けなければならない。そのため、専門の検査スポットが全米各地のトラックステーション等に多数設置されている。6月前後から、これら検査スポットで有償で検査を受ける仕組みが民間ベースで構築されており、検査の機会はある程度確保されているとも言える。

○カナダ

カナダでは連邦政府レベルではないが、幅広い検査の実現がCOVID収束に重要であることから、州レベルでトラックドライバー向けの検査システムを構築する例がみられる。例えばオンタリオ州では、医療検査サービスのDriverCheck社と連携し、トラックドライバーが容易に検査を受けられる体制を構築している[*16]。同州の検査ポイントは、北米全域でトラックステーションを運営するPilot Flying J社が同州で運営する拠点に併設され、ドライバーの利便性も配慮されている。

○イギリス

イギリスも連邦政府レベルではないが、イングランド政府がエッセンシャルワーカーへの検査を優先的に実施する方針を示している。発表によると、対象となるエッセンシャルワーカーは医療従事者に留まらず、ドライバー等の物流業界の従業員も含まれている[*17]。

3.4　検査・検疫の特例措置

陸続きの国ではトラックが国境を越える際に隔離措置が要求されたり、検査による陰性証明が必要とされる場合がある。また、米国ニューヨーク州、オーストラリアのニューサウスウェールズ州等、州レベルで同様の措置が実施されているケースも少なくない。ただし当然のことながら、プロのドライバーが長期間に及ぶ隔離措置に対応するのは困難であり、これら検疫措置が適用されると物流の途絶等様々な問題が発生する。国境で貨物の積み替えを行うのも現実的でない。

このような背景から、実情を踏まえた各種の特例措置が実施されている。

○米国（州間移動に伴う自己隔離）

米国では一部で州をまたいだ移動が一時規制されたが、その際もエッセンシャルワーカーは（感染症状を呈する場合を除いて）対象外であるとされた。しかしながら規定が曖昧であったことから実際には一部で混乱を招いており、例えば、ニューヨークに滞在した

ドライバーが他の地域に移動後に、自己隔離を求められるケースがあった。そのためCDCは以下のステートメントを発表し*18、ドライバーがガイドラインを遵守する場合には、自己隔離を行う必要がないことを明確にした。

図表2　CDCステートメントによるガイドライン

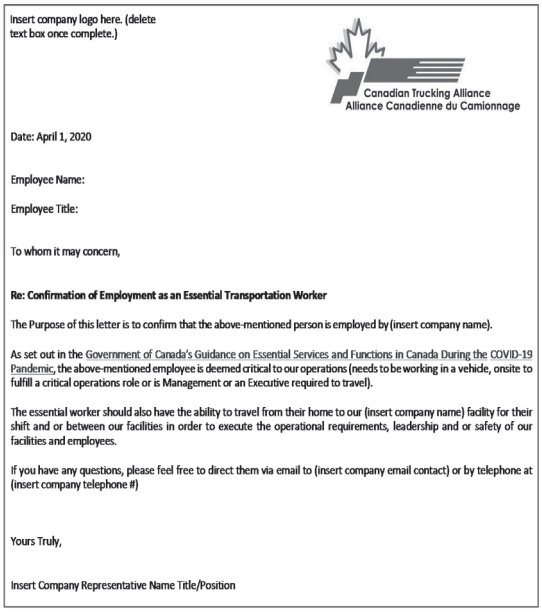
・積み降ろしの待機中は運転席にとどまる
・トラックを離れる時は、他の人からできる限り6フィートの距離を取る
・物理的な書面の交換を制限し、電子書面を活用する
・ニューヨーク市エリアに滞在する必要があるときは、ホテルの部屋またはトラックのベッドスペースに滞在する

（出所：CDCホームページより筆者抄訳）

○カナダ（エッセンシャルワーカーの証明書発行）

カナダ国内でも同様に、州等をまたいだ移動が一時規制されたが、エッセンシャルワーカーは強制検査および隔離の対象とはされず、自由に移動できることとされた*19。ただし、米国同様、カナダでも一部の州・準州の越境時に、自己隔離を求められるケースがあった。

図表3　カナダトラック協会（CTA）による証明書のフォーマット



Insert company logo here. (delete text box once complete.)

Canadian Trucking Alliance
Alliance Canadienne du Camionnage

Date: April 1, 2020

Employee Name:

Employee Title:

To whom it may concern,

Re: Confirmation of Employment as an Essential Transportation Worker

The Purpose of this letter is to confirm that the above-mentioned person is employed by (insert company name).

As set out in the Government of Canada's Guidance on Essential Services and Functions in Canada During the COVID-19 Pandemic, the above-mentioned employee is deemed critical to our operations (needs to be working in a vehicle, onsite to fulfill a critical operations role or is Management or an Executive required to travel).

The essential worker should also have the ability to travel from their home to our (insert company name) facility for their shift and or between our facilities in order to execute the operational requirements, leadership and or safety of our facilities and employees.

If you have any questions, please feel free to direct them via email to (insert company email contact) or by telephone at (insert company telephone #)

Yours Truly,

Insert Company Representative Name Title/Position

出典：CTAホームページ

このような問題が起きる要因として、ドライバーが自らがエッセンシャルワーカーであるかどうかを証明する手段がないことが指摘された。そこでカナダトラック連盟（CTA）は、運輸省の承認を得て、ドライバーがエッセンシャルワーカーであることを示す証明書を作成することとした*20。なおCTAは図表3に示すフォームサンプルを提供するのみであり、証明書は運送会社が自己証明の形態で発行することになっている。

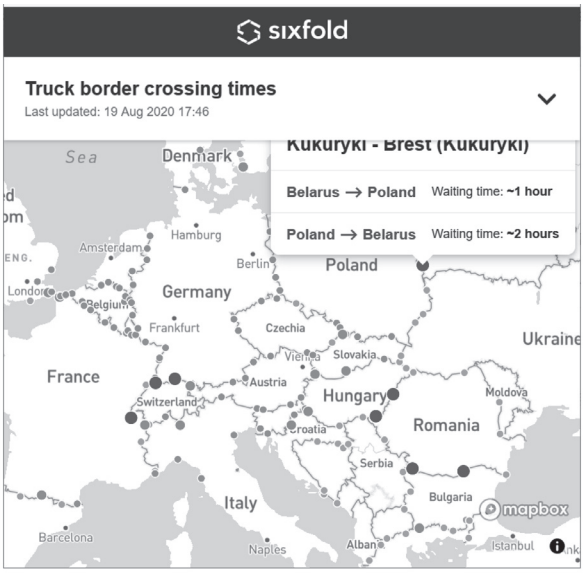
○欧州（EU域内のグリーンレーン設置）

EU域内はシェンゲン協定に基づき自由な移動が保証されているが、COVID下で一時的に移動が制限された。なお輸送要員については、これら制限の対象とはならないことが原則ではあったものの、実態としてはサプライチェーンが途絶するケースが多発した。

そのため欧州委員会は3月23日、「グリーンレーンの実施に関する助言」を発表した*21。グリーンレーンとは、すべての貨物輸送を対象とした言わば優先レーンである。グリーンレーンは貨物輸送に関わる国境の通過ポイントに設置され、検査、スクリーニングを含めて、15分以内で通過できることとされている。

なお、グリーンレーンでのトラックの通過所要時間は、ウェブサイト（図表4）を通じて情報公開されている。一部では15分を超えるものも見られるが、主要国の主要ポイントでは、概ね15分以下の通過を実現していることが分かる。

図表4　EU域内の「グリーンレーン」



出典：https://covid-19.sixfold.com/　2020年8月19日時点

5. おわりに

以上、本稿では諸外国におけるCOVID対策について概括的な整理を行った。最後に、これまでの整理を踏まえて2点ほど今後の課題を指摘したい。

日本では、国レベルでのトラックドライバーへの支援措置は限られたものしか実施されていない。ただしそもそも欧米と比べて感染者数が少ないこと、欧米のような厳しいロックダウン措置は行われたかったこともあって、トラックドライバーにおける問題は想定的に小さかったと考えられる。とはいえ、個々の企業からは、「マスク・消毒液の確保が困難であった」「東京から来たドライバーの入構を断られるケースがあった」といった問題の指摘がなされている。例えばマスク等のPPEの提供は、業界団体レベルで実施されたケースはあるものの国レベルでの直接的な給付措置は確認できない。

今回のCOVIDの第１波は、想定されたほどの被害を生じなかったと言えるかもしれないが、今後より感染力等の強い感染症が発生する可能性は無いとは言えず、諸外国が実施・検討したような政策を我が国でも検討する必要がある。

もう一点の課題は、ギグワーカーへの支援である。

COVID下では、不要不急の外出を避けることが推奨されたため、通販や宅食系のサービス利用が拡大した。これらの配送では、従来型の宅配業者だけでなくギグワーカーが主たる担い手となっており、その傾向は今後さらに拡大することが予想される。

日本ではそもそもドライバーへの支援がほとんど行われていないことから問題となっていないが、諸外国では、ドライバーへの各種支援の網から、これらギグワーカーが漏れていることが問題として指摘されている。また、ギグワーカーは一般に社会保険への加入率が低く、感染症に罹患した場合に適切な医療を受けられないことも懸念されている。我が国でドライバーへの支援政策を検討する際には、これら諸外国の反省を踏まえ、ギグワーカーへの支援についても検討する必要がある。

これまで見てきたとおり、感染症下におけるトラックドライバーへの支援は諸外国でも手探りで進んでおり、スタンダードと呼べるものはないが、我が国においては、今回得られた課題を踏まえ、より実情にあった支援の枠組みが検討されることが期待される。

以上

【注記・参考文献】

＊1　緊急事態宣言で緊急事態措置を実施すべき区域として指定されたのは、首都圏、関西圏、福岡県であり、法令に従い当該都道府県は「外出の自粛等の協力要請」「イベント施設等の使用制限の要請」等を行ったほか、区域外の都道府県も独自の自粛要請を行った。その後、4月16日に全都道府県に区域が拡大された。

＊2　新型コロナウイルス感染症対策本部決定「新型コロナウイルス感染症対策の基本的対処方針」（令和２年３月28日決定、４月16日変更）

＊3　「基本的対処方針」の別添資料より。なお、ここでいう「物流・運送サービス」は、鉄道、バス・タクシー・トラック、海運・港湾管理、航空・空港管理、郵便等。

＊4　長距離輸送トラックへの米国CDCガイドライン
https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/organizations/long-haul-trucking.html

＊5　オリック・ヘリントン&サトクリフ法律事務所ブログ（米国におけるハザードペイの検討状況について）
https://blogs.orrick.com/employment/2020/06/12/covid-19-premium-pay-legislation/

＊6　The National Law Review（ペンシルベニア州のハザードペイ制度について）
https://www.natlawreview.com/article/pennsylvania-hazard-pay-covid-19-frontline-workers-us
なお、PA州のプログラムガイドラインについては以下も参照。
https://dced.pa.gov/download/covid-19-pa-hazard-pay-grant-guidelines-2020/

＊7　米国内における自治体レベルのハザードペイ導入例
https://www.firechief.com/benefits/articles/local-governments-providing-hazard-pay-stipends-for-first-responders-Oe7UtIA42phouiP4/

＊8　カナダ・ケベック州の制度概要
https://www.revenuquebec.ca/en/online-services/online-services/online-services/apply-for-assistance-under-the-incentive-program-to-retain-essential-workers-iprew/incentive-program-to-retain-essential-workers/

＊9　カナダ・オンタリオ州の制度概要
https://www.ontario.ca/page/covid-19-temporary-pandemic-pay

＊10　CNN（フランスのハザードペイについて）
https://edition.cnn.com/2020/07/14/economy/france-healthcare-workers-pay-intl/index.html

＊11　ワシントンポスト（イギリスを含むハザードペイの事例）
https://www.washingtonpost.com/world/africa/health-worker-hazard-pay-coronavirus-ghana-nurses/2020/05/24/d0748620-9952-11ea-ad79-eef7cd734641_story.html

＊12　米国FMCSAによるマスク配布の概要
https://www.fmcsa.dot.gov/masks
なお以下の解説記事も参照。
https://www.ttnews.com/articles/fmcsa-distributes-1-million-masks-truckers

＊13　米国OOIDAによるトランプ大統領への要請について（記事）
https://landline.media/article/free-mask-distribution-to-truckers-prompted-by-ooida/

＊14　カナダ政府によるESCR概要
https://www.canada.ca/en/public-services-procurement/services/escr.html

＊15　SFist（サンフランシスコでの優先検査について）
https://sfist.com/2020/05/04/all-essential-workers-can-now-get-free-covid-testing-without-any-symptoms/

＊16　オンタリオ州による検査ポイント設置について
http://cantruck.ca/govt-of-ontario-to-expand-covid-19-testing-for-trucking/

＊17　英国・イングランドでの優先的な検査
https://www.gov.uk/guidance/coronavirus-covid-19-getting-tested#list-of-essential-workers-and-those-prioritised-for-testing-england-only

＊18　米国CDCステートメント
CDC Statement on Self-Quarantine Guidance for Greater New York City Transportation and Delivery Workers
https://www.cdc.gov/media/releases/2020/s0326-nyc-truck-driver-guidance.html

＊19　カナダCTA（トラック協会）ホームページ
http://cantruck.ca/essential-workers-exempt-from-tri-state-quarantine-rules-states-continue-to-implement-face-mask-policies/

＊20　カナダCTA（エッセンシャルワーカーの証明発行）
http://cantruck.ca/transport-canada-issues-employment-confirmation-letter-for-essential-transportation-workers/

＊21　欧州委員会・EU域内移動の規制について
https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/health/coronavirus-response/travel-and-transportation-during-coronavirus-pandemic_en

世界的疫病流行コロナウイルスがグローバル･サプライチェーンを変える

Pandemic Puts Focus on the FUTURE

上原　修：特定非営利活動法人日本サプライマネジメント協会

略　歴

大阪大学（旧：大阪外国語大学）卒業後、日本鉱業株式会社（現・ＥＮＥＯＳホールディングス株式会社）にて購買運輸部に勤務、コンゴ鉱工業開発会社出向ムソシ鉱山駐在、本社購買部国際購買担当部長、米サンフランシスコ&ニューヨーク事務所長歴任。外資系電子調達企業にて常務執行役員･購買本部長を経て､米サプライマネジメント協 会（ISM）日本代表に就任。米グローバルANSI購買資格（C.P.M.）及びグローバル調達経営資格（CPSM）取得。国土交 通省通訳案内業免許取得。フランス政府留学ボアチエ大学Diplome学位取得。企業留学仏ブザンソン大学文化教養学部終了Diplome学位取得。一橋大学伊藤研究室企業ビジネススクール修了。産業能率大学大学院　経営情報学修士(MBA)。

［要約］　米サプライマネジメント協会（Institute for Supply Management: ISM）の調査では、新型コロナウイルス疫病流行の中で一部のサプライチェーン力学が安定していることが示されているが、多くの企業は依然として、最悪の事態に対処し、リスク軽減を模索している。また、サプライチェーン職は、新型コロナウイルス終息時にサプライチェーンがどう変わるか、敢えて言うと新しい世界が見えてくることを期待している。

1．はじめに

昨年12月に、中国の武漢で発生した新型コロナウイルスはあっという間に、しかも手放し状態で世界中に広まり、世界のサプライチェーン組織は、製品と材料の流れを維持することに集中する一方で、今回は重要な人の命を救う資機材、主に保護具を調達する実力行動に出た。同時に、サプライチェーン職は世界的な貿易の混乱、経済の不確実性、気候変動、地政学的摩擦など、前例のない脅威に対処することで、世界のビジネスにとって同機能の重要性の認識を大きく高めることになった。当会ISMの委員は、新型コロナウイルスはサプライチェーンに改めて目を向けさせたと言って憚らないのは､フェイスマスク、換気装置、消毒剤、その他の衛生材料が必要になった時、国家や民間企業のサプライチェーンがどれほど重要であり、また、迅速な行動をとるべきかを肌でもって感じさせたからだ。今回の世界的疫病の流行以前、特に中国と米国の関税に対応して既にグローバル規模のサプライチェーンを再構成する傾向があったとみる。ビジネス上の要因によりサプライチェーンの構造が決定するには、サプライヤーと最終顧客の近さ、税金と関税、総着陸コストtotal landed cost、納期leadtimeなどが含まれるが、今回の危機により、今まで大きく見過ごされてきた供給リスクが主要因として浮き彫りになった。この国際貿易の急減は世界的疫病だけに因るものでなく2020年に至るまでの企業の財務状況の全体的な低下の結果でもあり、新型コロナウイルスは、これらの弱点を表面化させただけだと考える。

本稿で多方面から検証してみたい。

２．潜在的対策

新型コロナウイルスの蔓延に伴い、消費者にサービスを提供するサプライチェーンの最大の処方箋と言えるものは、中国への依存を減らし、生産を国内に戻すと同時に、ジャストインタイム生産を段階的に廃止し、在庫を増やすことだと唱える米国学者もいる。つまり、サプライチェーン経営の国内回帰reshoring、近隣調達 nearshoringというサプライ経営が注目を集めている訳だが、これは今に始まったことではない。最大の課題はリスク管理risk managementの中にあり、多くの中小企業や財政難を経験した企業が直面する課題は幅広いものがある。例えば、企業のリスク管理政策、安全法規制（セキュリティコンプライアンスsecurity compliance）に注視することだが、それらが逆に、研究開発、適正品質や納期遵守に悪影響を与えるかも知れないことである。後者に挙げたセキュリティコンプライアンスとは、企業におけるデータ保護と安全管理の改善に関する推奨事項が定められるものだが、主要な安全基準はそれぞれ進化する固有の要件を含んでいるため、安全基準達成は複雑でコストもかかり、企業は安全法規制違反による債務を負わないよう、規制の遵守に多大な時間とコストをかけているのが現実だ。つまり世界的疫病流行が企業のあらゆる面から課題を浮き彫りにしたと言えるのだ。

３．リスク軽減の幾つかの視点

事業継続計画（BCP）然り、不測事態対応計画Contingency planにおいても複数のシナリオから思考するのが適切で、直近ではマスコミが騒ぐ衛生マスク、消毒液、防護服の絶対的な不足、納期遅れが問題になっている。一国集中購買・物流の欠陥が現実化したが、本欄では五つの切り口から課題と対策を考える。

３－１．納期　Lead Times

米ISMのサプライチェーン調査では、世界的疫病の最大の負の影響の一つとして、長納期が挙げられている。前述したように将来の長い納期を軽減するため海外で築いたサプライ基盤を国内へ回帰することを検討している企業は多い。同時に、現地国での調達を増やし、供給基盤を再整備した結果、納期が大幅に短縮され、費用が削減できたとも言われるが、これまでの自然災害で経験してきたことに過ぎない。リードタイムがサプライチェーンの最大の課題と唱える学者も多く視点の筆頭に挙げておく。調達と物流は切っても切り離せないものでグローバル視点では、言うまでもなく、物を運び、届けるまでがサプライチェーンなのだ。

３－２．財務　Finances

欧米では、収益の低下が設備投資、人員配置、雇用にドミノ現象的影響を与え、社員数名の一時解雇Furloughと一時帰休layoffを余儀なくされた会社が多いが、日本でも同様の現象が起こりえる。強制力の弱い緊急事態宣言発出以降、既に多くの飲食業、旅行業が閉鎖に追い込まれているのは財政難に起因する

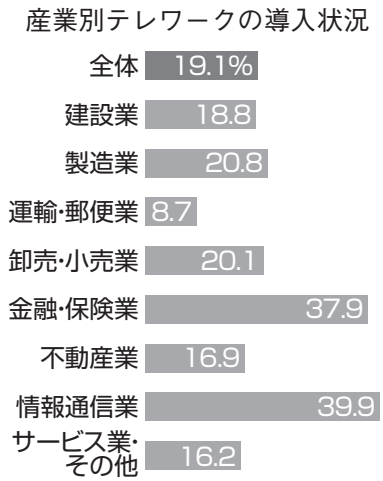
ところだ。サプライチェーンを持ち出すまでもなく上流段階にある原材料を仕入れる財政がなくては忽ち本業が停止するのであるから、政府自治体の責任は重い。

3－3．在庫　Inventories

売上の減少と生産の減速を被った企業は、世界的疫病に備えて十分な在庫水準を確信できないため安全在庫確保に走ったようだ。弊会ISMジャパン会員の電子機器会社・物流部長の話では、同社は、新型コロナウイルスによる精神的重圧による従業員の極度の疲労を軽減するため、個人用保護具の買い増し、新規および代替サプライヤーの採用、サプライヤー委託在庫（SMI又はVMI）の充実、また追加でサプライチェーン担当者を採用することに真剣に取り組んでいると言う。この世界的疫病が前述のジャストインタイムの出荷手段を時代遅れなものとしていると考える企業は、年末まで世界中の多くの生産地域での操業維持のため十分な在庫を持つことを決めている。もはや旧来の在庫は罪子ではないのである。

3－4．サプライヤー工場監査

社会的距離と労働者の安全の必要性を考えると、在宅勤務は多くの企業で、一般に事務職にとって「新しい常態」new normalになりつつある。世界的疫病流行から、より多くの遠隔作業を可能にする企業指針を導入し、柔軟な勤務時間と在宅勤務政策を備える会社が増えれば所謂、仮想事務所への移行が加速するだろう。但し、サプライマネジメント業務では、幾つかの原則があり、依然としてサプライヤー生産施設を監査、調査することが求められる。有名なトヨタ生産システムTPS Toyota Production Systemの主要な柱の一つは「現地・現物」genchi genbutsuであり、どういう訳か、欧米では「見に行く」と翻訳されているため、実際に現場に行き監視することが求められている。一部は仮想的virtualで達成されるかも知れないが、ウェブカメラで観察できるものには当然、制限がありサプライヤー製造現場に人を派遣する必要がある。後段に述べる在宅勤務の潜在的な欠点が協調・協力の一部を失うこと、潜在的に生産性に悪影響を及ぼすこととすれば、社外利害関係者との意思疎通はなおさらのことだ。しかしながら、欧米では、特に自動車会社は数年前からリモート監査を展開し、政治的に不安定また地域的に危険という理由で出張が危険で不可能な場所での、法規制や会社方針への遵守状況をモニターするために利用されている。



出所：総務省「2018年 通信利用動向調査」から

上表は総務省による在宅勤務の調査だが2020年以降は恐らく様変わりだろう。翌年の2019年の調査だけでも全体で20%近くとなっている。

３－５．イノベーション（新サービス）

世界的疫病は新製品と新サービス供給に影響を及ぼし、ある企業は市場への参入を遅らせ、また別の企業は自社製品の供給を拡大、補足するようになっている。新常態の象徴とされる在宅勤務、リモートワークに端を発して多くのイノベーションが確実に生まれている。新型コロナウイルス終息までに、それを越えても多くの創造革新的な技術が生まれるだろう。前項のリモート監査に続き、社内監査もリモート技術を利用して、ディーラーネットワークや世界的な倉庫業務のような、大量かつ時間的制約のある第三者業務の監視が行なわれている。社会的な移動制限を受けて、第二のイノベーションは、他の方法では行えない検証をリモートで行う戦略を採用している。リモート審査は、様々なICTテクノロジープラットフォームを介することで、文書や記録の再検討、審査対象の施設の見学、担当者への面談、審査結果の提示が可能になるわけだ。つまりビデオ機能（WhatsApp、Skype、Facetimeなど）を搭載したスマートフォンやタブレットなどのモバイルテクノロジーと組み合わせたライブストリーミング（Smartglassテクノロジーとビデオヘッドセットを組み合わせたライブストリーミング）が現実のものとなる。リモート審査の有利性として述べておかねばならないことは、次の通り：

①予定通りの審査日程にて審査の実施が可能になること

②互いの行き来が減ることにより、二酸化炭素排出量及び経費を削減できる

③柔軟なアプローチ–お客様に最適なテクノロジーで提供できる

④世界中の専門家ネットワークにより簡単にアクセスできる

⑤拠点に関係なく、担当者が審査に対応できる

⑥通常の審査同様、信頼できる専門知識を備えたIT技術を駆使した審査が受けられる

⑦非常事態で事業所へのアクセスが制限される場合でも、審査の実施が可能

例えば、株式会社日立製作所は、「新型コロナウイルス感染拡大を受けた政府による緊急事態宣言の全面解除後の新常態を見据え、幅広い職務で在宅勤務活用を標準とした働き方を推進します」とホームページで宣言している。サイトの主題はジョブ型人財マネジメントへの転換を加速となっている。日立が推進したい政策は、従業員一人ひとりが最大限能力を発揮し生産性を向上させるため、職務記述書Job descriptionや成果主義経営performance managementなどの仕組みにより、各社員の仕事・役割と期待成果を明確にすることだと推測する。他には在宅勤務で重要なのは、情報の「属人化をなくす」ことで、電子情報の共有手段としてクラウドを活用することや、紙や稟議書、印鑑の電子化などを実現することで情報をチーム単位で一元化することができ、会社に出社することなく、共働作業も距離の壁を越えて仕事が円滑に進む。

３－６．イノベーション（新製品）

世界的疫病が医療および個人用安全用品の必要性を引き起こしている。社会的距離維持

のためには、プラスチックのシート、ロッド、フィルム、プラスチック製の仕切り、顔面シールド、ウイルス対策のためのくしゃみガードsneeze guards for virus protectionが製品ラインに追加されている。他の企業も現在の自社製品に関連する製品を追加する例が見られ、有機栽培乳製品を含まないバターがバカ売れし、ビーガンチーズvegan cheeseも脚光を浴びている。前項と重複するが、対面での体験に置き換えるオンラインビデオ、チャット、バーチャルリアリティツールなどの新製品も導入され、有望な結果が出ている。イノベーションとはそういうもので、当初は限られた顧客にしか販売しなかったものが今では制約を取り除き大衆へ提供をする機会を得た事例もある。機能性食品nutraceutical productsの例では、需要の増加がビジネスチャンスを生むことがあった。

ニュートラシューティカルズ（Nutraceuticals）とは、Nutrition（栄養）とPharmaceuticals（医薬品）から作られた言葉であるが、人々の日々の健康維持に有用である科学的根拠をもつ食品・飲料を呼び、健康維持増進に貢献する製品が世界中の人々をより健康的でアクティブにする製品を開発し、売り上げ増加につながったものだ。

４．疫病リスクを管理する五つの段階

新型コロナウイルスに因る世界的疫病流行は、サプライチェーン職にとってリスク管理が如何に重要であるかを強調する一方で、状況に関わらず、リスク管理は重要で喫緊の業務工程となった。これが適切に行われると、サプライチェーン実務者は、企業戦略を脅かす状況に直面する時、積極的に対応し、情報に基づいた決定をすることができる。

多くのサプライチェーン職は、それを消極的、否定的であると考えるが、リスクは不確実性という別の言葉に過ぎず、一方で機会、つまり好機や脅威として現れる可能性がある。リスクを管理することによって、脅威の衝撃を減らしながら企業の持つ機会が実を結ぶ可能性が高くなると考える。

４－１．リスクの定義　Defining Risk

リスクには三つの要素があり、発生するか発生しない可能性のある事象、事象が発生する確率、それに発生の影響・衝撃度である。企業のリスク選好度や嫌悪感は、如何に企業がリスクを受け入れ、そのポートフォリオを運営管理するかで重要な役割を果たす。

４－２．五つの段階

企業は、リスクの工程を運営管理する時、次の五つの段階を踏む：リスクの特定、分析、優先順位付け、対応策策定、戦略実行risk identification, analysis, prioritization, response development and strategy execution

1）リスクの特定 Risk identification

潜在リスクの包括的なリストを作成することによって各リスクを具体的かつ完全に定義する。これは、主に指導力を持つチームやチーム所属組織によって行なわれる。

2）リスク分析Risk analysis

各リスクの確率と影響を定量化及び定性化して、チームメンバーと分析を再検討する。

定性的作業は迅速で容易だが、幾つかの欠点を持ち、定量的ほど正確ではないこともある。この業務工程は時間がかかり誤解を招く可能性があるため十分に考慮することが必要だ。

3）優先順位付けPrioritization

企業に対する最も深刻な衝撃に従って特定のリスクを格付けする。可能であれば、定量的な格付けが望ましいが、そうでない場合、定性的な格付けを使う。

4）対応策の策定Response development

上位10から15位の各リスクに対処する包括的な計画を作成する。「what if:もしそうなったら推測」筋書を試してみて、できるだけ多くの代替結果を作る。リスクは、稀に単独で存在するため、対応が他のリスクや事業の一部にどのように影響するかを理解するため各リスクの戦略を評価することも大切だ。

対応する戦略：

（1）受諾：リスク危険度が企業に受け入れられる場合、受け入れる

（2）軽減：リスク発生確率及び／または衝撃を下げる

（3）偏向：リスクの全て、または一部を下請け業者のような第三者へ転送する

（4）回避：リスク源泉を排除する

5）戦略の実行Strategy execution

リスクが現実になると、選択した戦略を実行する。チームに情報を提供し必要に応じ業務工程を再評価する。また応答段階中に開始された行動を監視する。

新常態という用語が漸く市民権を得てきたように新型コロナウイルス流行の負の面だけでなくグローバル規模でのイノベーションの絶好の機会と唱えたい。ジョン・F・ケネディ元米国大統領は「中国語で書くと、危機という言葉は二つの漢字でできている。ひとつは危険、もうひとつは好機である。」という名言を残した。同大統領が経験した様々な危機から身をもって発したものであろう。企業経営に関しては、事業戦略と事業目的に対するリスク影響を評価することにより全体的な取り組みを行うことが重要であり、リスク特定とリスク分析の段階では、上意下達を使うことが望ましいと言われている。リスク要因と潜在的な影響を含む、全社リスクレジストリー、且つリスク露出とリスク軽減の機会を基にしたリスクヒートマップの作成だ。このマップによって、全社戦略を円滑に達成する可能性を高めながら突発的な可能性を大幅に減らすことができ、企業が直面するリスクに皆が気づき、知らされたリスク方法論に基づいて意思決定を行うことができる。更に、この取り組み自体が利害関係者と経営指導層の間の意思疎通の増加、エンゲージメント強化に繋がるものと考える。

参考文献
仏購買雑誌『La Lettre des Achats』Mai2020
米サプライマネジメント協会機関紙“Inside Supply Management”July-August 2020
「サプライチェーンを含めたBCP」2017年11月（リスク対策ドットコム社）上原修
「枯渇性資源の安定調達戦略」（日刊工業新聞社）上原修

5．まとめ

新たな消費財流通概論

New Consumer Goods Logistics Concept

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

略　歴

1988年　早稲田大学　社会科学部卒
東京出版販売（現トーハン）・流通経済研究所・三井物産及び関連会社・日本ベリサインを経て現職　日本物流学会　監事・流通経済大学　客員講師

1．はじめに

Covid-19により、企業における事業の進め方に大きな変化が求められた。代表的な例は「リモートワーク」の拡大にある。

その反面、医療従事者の方など、リモートで対応しきれない職種や事業が多数存在することも明らかになった。

物流事業もその1つであり、常に人力により輸配送・保管・流通加工などの業務が行われ、全ての人々の生活を支える不可欠なインフラであることが再認識されたと思う。

物流は、止まることなく実施されることが求められるが、「新たな日常」を実現するためには、従来とは異なる環境・制約要因を達成することが必要となってくる。

結論的になるが、流通経路に関しては今回大幅に変化したのではなく、従来想定されていた範囲内での変化である。今回の急激な変化と捉えられる点は、従来時間をかけて「ソフトランディング」すると思われたものが、外的要因の変化により「ハードランディング」した結果であると考えられる。

本論では、「新たな消費財流通」を達成するために必要な物流の変化を考察していく。

2．流通経路の変化

消費財におけるメーカーから消費者への流通経路をパターン化した場合以下のようなパターンに大別される。（図1参照）

将来の日本における消費財の購入方法も、店頭での購入が中心になると思われる。

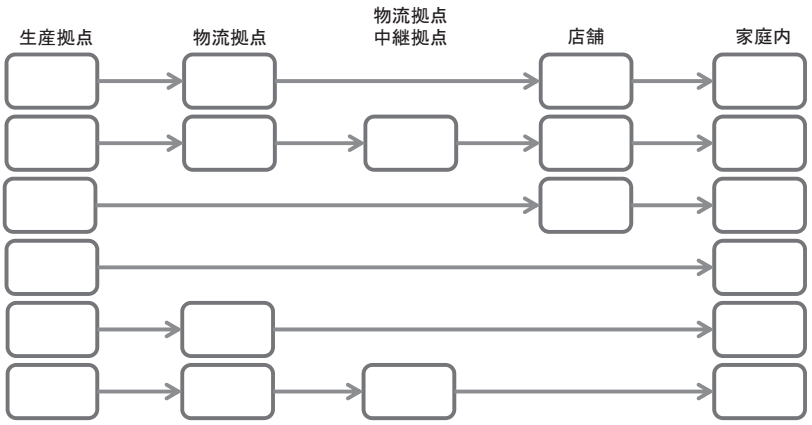
ただ、消費者の商品購入先は、ニーズに合わせて徐々に変化し、消費者が自ら店舗に赴いて購入する機会は次第に減少していくものと考えられる。

店舗での購入が減少する理由としては、「近隣に店がない」「買い物に行く交通手段がない」といったことがあげられる。

買回り品など近隣で購入できたものが、遠方に赴く必要が出るなど、いわゆる「買い物難民」といわれる人々が地方だけでなく都市部でも拡大し、店舗以外での購入が拡大しているという側面だけではない。

今の環境下で、外出に制約のある中で消費者は改めて自らの購入方法を見直すことになり、必要に迫られ店舗以外での購入が拡大し

図1　想定される主な消費財流通経路



＊この図表における物流拠点・中継拠点は、メーカー・卸・通販・小売の物流機能に該当します。

たと推察される。

その結果、「店舗に赴かなくとも求める商品が入手できる」「非対面での受け渡しが可能となっている」という2つの要因が評価され、よりEC等の利用範囲が拡大し、定着していくことになったと推察される。

この購買活動の変化は、流通経路に影響が生じる。

商品購入に際して消費者サイドから考えると「欲しい商品を購入した」という行為に変化はない。つまり「(input) 製造された商品を→ (output) 消費者が購入する」に変化はないが、中間の流通経路に変化が生じている。

消費財において伝統的な「メーカー→卸→店舗→消費者」という経路ではなく、「メーカー→通販拠点→消費者」という流通経路が消費者によって選択され、商品が調達される機会が増加したことになる。

「メーカー→卸→店舗→消費者」も主力の流通経路として維持されることから、各流通経路に対して供給される物量は、分散されることになる。

また、今後、独り世帯や高齢世帯が増加する半面、大家族は減少していくことになり、1家庭当たりの消費量が減少すると想定され、消費者購入単位は従来と比較して小ロット化していくことになる。

その結果、各流通経路への供給は、物量の分散だけではなく、1つの流通経路に対しての供給量も相対的に減少していくことになると考えられる。

トラックドライバーの減少も制約要因として考える必要があり、広域なサプライ・チェーン・ネットワークに対して車両の確保が困難になり、流通経路の存続を課題として考える必要が出てくる。

つまり、昨今の消費構造の変化は、消費者の購買先選択の多様化を生み出した半面、サプライ・チェーン・ネットワークの脆弱性を生み出すきっかけとなっていると思われる。

3. サプライ・チェーンの見直し

現状でもメーカー卸（小売センター）間の物流において、いくつかの企業では、少ない

物量を単独で届けるということが難しくなっている。そのため、以下のような対応が行われている。

a） 共同配送を実施している物流事業者に委託して取引先に届ける
b） 既存の路線便を活用して届ける
c） 取引先企業による引取り物流を活用

今後もメーカー・卸（小売センター）間の物流では、単独での輸配送は困難になり、路線便の活用、もしくは、共同での商品供給が拡大されていくと考えられる。

また、卸（小売センター）から店舗への物流に関しても、人口及び世帯の減少に起因する「物量の減少」及び「対象店舗数の減少」が地方部だけでなく都市部においても拡大している中で、運用を維持できない物流拠点が発生し、企業として物流拠点の絞り込みを図ることが必要になる。

ただし、このサプライ・チェーン・ネットワークの見直しを実施するうえで、従来とは異なる対処が必要になる。例えば、パンデミックがサプライ・チェーン・ネットワーク上で発生した場合、使用できなくなる拠点やドライバー不足が発生する可能性があり、拠点運営や商品調達・商品供給に支障をきたす可能性が高い。

今まであれば各ビジネス・ロジスティクス・ネットワーク単位で対応を講じれば問題を解決できたが、サプライ・チェーン・ネットワークの見直しを行い、拠点の集約を図った状況では、自社ネットワークのみで対応するには限界が生じる。

そのため、常に代替可能性を自社以外のネットワークとも検討しておく必要が生じてくる。

つまり、サプライ・チェーン・ネットワークの見直しを図る中では、ビジネス・ロジスティクスの観点だけではなく、拠点代替による供給継続などソーシャル・ロジスティクスの観点が必要になると考える。

物流拠点における機能代替性の場合、他拠点でも作業可能なよう作業を整備し、共有化・標準化などの策を講じる必要があると思われる。

だれでも作業可能な作業方法の整備が必要となり、入出荷作業を含めた「手積み・手降ろし」の削減と「作業のロボティクス化」、パレット・かご台車など搬送機器の共通化・共有化などが求められる。

輸配送の代替性については、届け先にできる限り均質のサービスが提供できるよう、配送の共同化や受領確認や荷姿共通化など検討する余地があると考える。

この点でもソーシャル・ロジスティクスの観点が必要になる。

4. ユニット・ロード・システムの見直し

サプライ・チェーン・ネットワークの見直しを検討する場合、ユニット・ロード・システムの見直しにつながると考えている。

従来、パレットを活用したユニット・ロード・システムが構築され、保管・輸送での一貫パレチゼーションとして利用されていた。

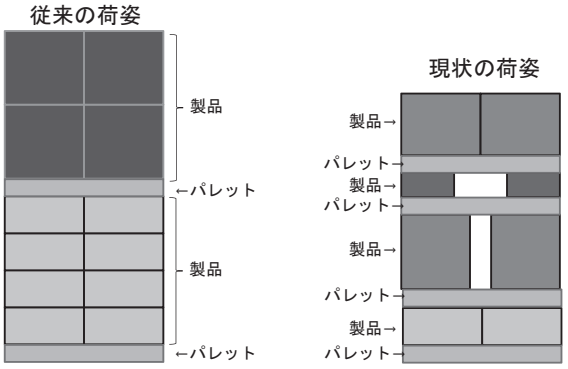
しかし、近年では、輸送の対象となるロットが少ロット化し、輸送荷姿が大きく変化し

ている。

過去利用されていた流通経路及び物量であればパレットを基準としての一貫パレチゼーションが、ユニット・ロード・システムの根幹であることに異論はない。

現状では、メーカー出荷時点でパレット上複数アイテムが混載されている状況や、1枚のパレットに少量の同一アイテム品を積載し、積み重ねた状態で納品される状況が多くなっている。さらに企業によっては、パレット出荷ができない場合も多く、既存のユニット・ロード・システム自体の制度疲労が見受けられ、実態に合わせたユニット・ロードを検討する時期になっていると考える。（図2参照）

図2　消費材輸送の荷姿



また、昨今要望が顕在化してきた「人が製品に触れる回数を最小化」が新たなユニット・ロード・システムの制約要因となり、視点を変えた検証を実施する必要が生じている。

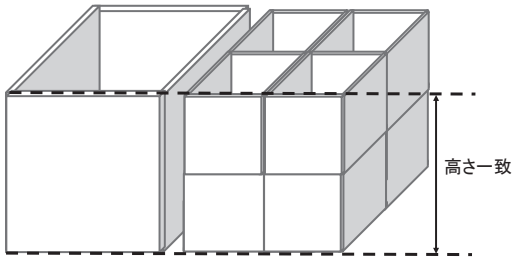
そのため、現在消費財流通の基点となっているケースを基準としたユニット・ロード・システムの構築を目指すべきではないかと考える。

ケースを基準としたユニット・ロード・システムの検討を行う上では、ケースサイズの検討も車両や搬送容器の積載効率向上を図るために重要になると考えている。

従来搬送容器に関する標準化議論では、底面サイズの標準化が中心であった。その結果、高さ方向に統一性がない場合が多く、パレット上への混載で高積みができない要因となっていた。そこで、縦・横・高さを考えた立体としてのケースサイズの検討を実施すべきと考える。

特に、ケースサイズの倍数化（分数化）を導入することにより、パレット積載時に複数アイテム混載であっても、組付け方によって上面がフラットになり積み重ねが可能であるような標準化の議論が必要であると考える。（図3参照）

図3　容器サイズの倍数化・分数化



ケースサイズの標準化は、ロボティクスなど省人化・省力化機器導入のハードルを下げる可能性もあり、タッチ回数の最適化につながることも期待できる。

5.「新たな消費財流通」まとめ

Covid-19により、消費環境が変化し、流通経路自体の見直しを図る必要が出てきた。

一方で人口の減少など従来から対策が求められている事象への対応も物流上必要となっており、サプライ・チェーン・ネットワーク

の再構築と自社のビジネス･ロジスティクス･ネットワークの維持を並行して対応する事が物流全般に今後求められる。

その中で従来と異なる観点としては、「緊急時の常態化」という概念であると思われる。

現在の状況では、パンデミックがいつ発生するか予測できず、常に状況を確認し、最善の策を打つ必要がある。そのため、自社だけでなく、他社と相互に機能を補完し、商品供給機能を維持することが今後必然となり、物流スタイルの共有を相互に図る必要が発生する。

ロジスティクスは、「兵站」と訳される用語が元であり、前線への物資供給や前線までの輸送経路を確保する意であった。

まさに現在のコロナ渦で消費者に製品を供給し続ける活動は、ロジスティクスの基本に立ち返った活動ではないかと思う。

この新たな緊急時対応のロジスティクス・スタイルは、一過性のものではなく、自然災害が毎年のように発生している状況では、常に想定した活動が必要であり、準備しておくべき機能になると考えられる。

本論はあくまでも個人的な見解ではあるが、新たなロジスティクス・スタイルについて、広く議論すべき課題であり、国内外での検討が求められている課題であると思う。

新型コロナウィルスが家電の生産･物流･消費に与えた影響

Impact of the new coronavirus on the production, distribution and consumption of home appliances

鈴木 道範：流通経済大学ロジスティクス・イノベーション推進センター研究員

略　歴

1978年日本大学理工学部卒業。設計会社、産業調査会社、みずほ情報総研を経て、2019年10月から現職。技術士（建設部門）。

［要約］　2019年12月に中国武漢市で発生した新型コロナウィルスは、感染が中国全土、さらには世界に拡大し、家電（主要4品目）の中国からの輸入額は2月に大きく減少した。物流面でも中国からの輸送手段の確保の他、移動制限や将来不安の増大により物流センターの運営や配送にも大きな影響を及ぼした。需要面では、いわゆる「巣ごもり需要」の発生により消費に与えた影響は大きい。今後は需要に牽引され、輸入、生産とも徐々に回復していくものとみられるが、新型コロナウィルスの発生を契機としたサプライチェーンの見直しやIoTやAIを活用した物流効率化などが急務となろう。

はじめに

2019年12月、中国武漢市で新型コロナウィルス患者が発生したのを機に、2020年9月12日現在、累計感染者は188カ国･地域で約2,830万人を超え、死者は91万人を上回っている[注1)]。国別では、世界第3位の感染国となったインドの感染が勢いを増している。

我が国においても、9月12日時点で累計感染者数が7万人を超え、死亡者数が1,412人となり[注1)]、社会経済に甚大な影響を及ぼしている。産業面でも、観光・宿泊、外食、百貨店、自動車、旅客サービスなど多くの業界に影響が及び、物流でも国際的なサプライチェーンに大きな影響を及ぼした。

本稿では、中国を中心として海外生産比率が高く、生活に密接に関係する民生用家電[注2)]（主要４品目）を対象に、最新統計を用いて、新型コロナウィルスが生産・物流・消費に与えた影響を検討する。

1．中国における家電生産の経緯と家電輸入の動向

(1) 中国における家電生産の経緯

中国では、1978年に改革開放路線が打ち出されるとともに、重工業優先の発展戦略が見直され、国民生活の向上に貢献できる消費財の生産が重視されるようになった。最初は衣服、自転車など軽工業の生産が中心を占めたが、購買力向上に伴いテレビなどの家電製品

も国産化が視野に入れられた。

中国政府は家電製品など各種耐久消費財の輸入代替化を国家的課題と位置づけ、海外からの技術・設備導入と、基幹部品分野における外国投資を促進した。その結果、カラーテレビ、エアコン、冷蔵庫などで、80年代後半から90年代初頭にかけて、家電製品の市場は順次開放された。

日系家電メーカーは、80年代前半にAV 家電を中心に対中投資が始まり、80年代後半の本格的な進出により、投資額増加と製品多様化を伴う拡大時期を迎えた。その後、90年代に入ると直接投資が回復し、90年代末からはさらなる拡大期となり、エアコン事業の進出が多く見られるようになった。

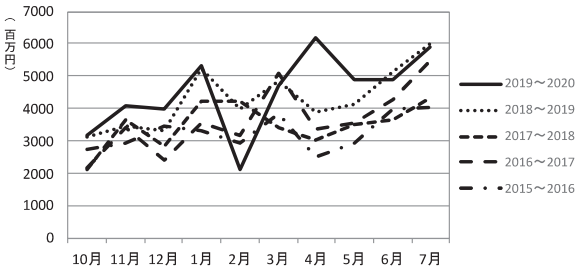
(2) 中国からの家電輸入の動向

貿易統計により中国からの家電輸入の月別動向をみると、家電を含む電気機器は金額ベースで全体の3割程度を占めているが、2020年2月には大きく輸入額を減らした。

電気機器のうち、家電（主要４品目）に該当する品目でも、2019年10月（73.4 億円）から2020年1月（155.7億円）までは、輸入額が拡大してきたものの、2月には1月の5割以下（72.1億円）まで減少した。これは、中国における新型コロナウィルスによる減産の影響と考えられる。

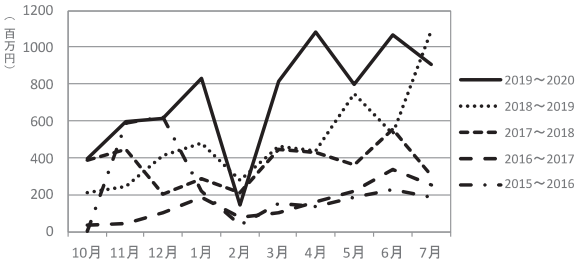
さらに、2月の輸入の落ち込みについて過去の同時期と比較すると、いずれの品目とも輸入額が減少しているなかで、冷凍冷蔵庫と洗濯機の落ち込みが顕著である。

図1　冷蔵庫の中国からの輸入額の推移



（資料）貿易統計より作成。

図2　洗濯機の中国からの輸入額の推移



（資料）貿易統計より作成。

ジェトロが2月4日に発表した情報によると、中国国内企業の操業再開時期は、武漢市のある湖北省が2月14日午前０時以降の他、多くの省で2月10日午前０時以降とされている。現地進出日系企業では、移動を制限する措置などによる人員確保の問題、マスクや消毒液などの防疫物資の不足、通関業者や物流会社での人員確保などの問題による物流の混乱が課題となっていた[注3)]。

しかし、3月の輸入額の実績をみると、各地方政府の支援策などにより、そうした課題は徐々に解決されてきているものとみられる。実際に、5月21日に発表された4月分の貿易統計（速報）によれば、中国からの総輸入額は、対前年同月比11.7％の伸びを示し、家電を含む電気機器でも同様の伸びを見せている。

2. 国内の家電生産等の動向と中国からの家電物流の流れ

(1) 国内の家電生産等の動向

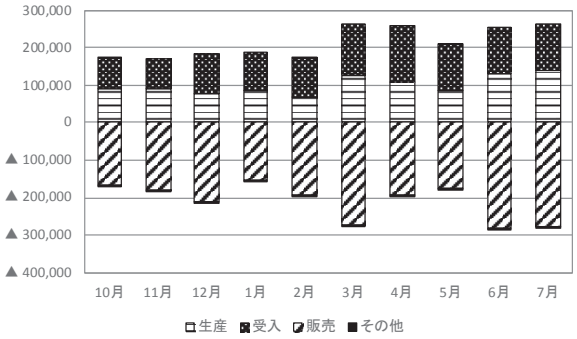
国内の家電（主要４品目）の生産等の動向について、新型コロナウィルスの影響を把握するために、経済産業省生産動態統計月報で2019年10月～2020年7月までの期間でみる。同統計では、「生産」の他、「受入[注4)]」、「出荷」、「在庫」も把握しており、「生産」＋「受入」（供給）を「出荷」（需要）に振り向け、差分を「在庫」（保管）としているものと解釈できる。その前提で、生産等の動向を台数ベースでみると、電気冷蔵庫と電気洗濯機については、2019年12月、2020年2月と3月に需要に対して供給不足が発生した。

2019年12月、2020年3月は販売促進活動による需要の増加とみられるが、2月は供給量が国内生産、海外からの受入とも新型コロナウィルスの影響を受けて減少した可能性がある。その後、電気冷蔵庫は、4月に入ると緊急事態宣言の発出により需要が2月並に落ち込んだが6月には回復した。

同様に、薄型テレビとエアコンについてみると、薄型テレビは、2019年12月、2020年3月と6月に需要に対して供給不足が発生した。また、電気冷蔵庫と同様、緊急事態宣言が発出された4月には需要が大きく減少している。エアコンは、2019年12月に向けての需要増加に対して、海外からの受入を拡大したことにより供給できている。2020年に入ると2月は需要に対して供給不足が発生しているが、新型コロナウィルスの影響により海外からの受入が大きく減少したのが大きな要因と考えられる。その後は、5月、6月、7月と夏に向けて需要が大きく増加した。

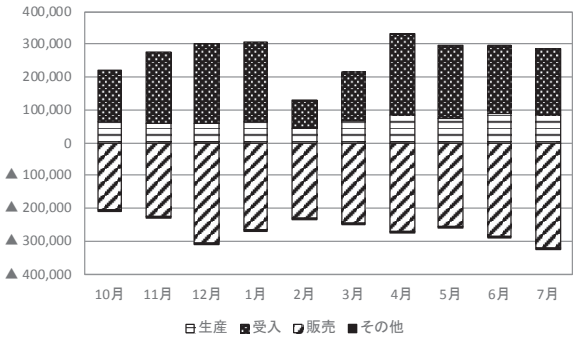
家電物流担当者によると、今年は梅雨入り前から気温が上昇し、夏物家電、特にエアコンの需要が例年よりも早く増加していると言う。また、需要の急増に対して国内生産で賄えない場合は、中国で新型コロナウィルスの早期鎮静化により需要に対応した受入ができても、東南アジアに生産拠点がある場合、それができるかどうかは不透明だと言う。

図3　電気冷蔵庫の月別供給と需要の関係



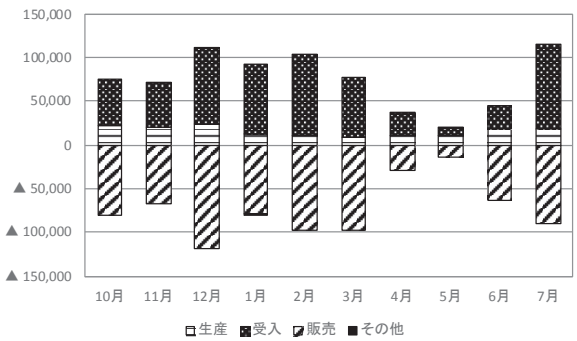
注）縦軸のプラスは生産と受入（供給）、マイナスは販売とその他（需要）を示す。単位は台。
資料）経済産業省生産動態統計月報より作成。

図4　洗濯機の月別供給と需要の関係



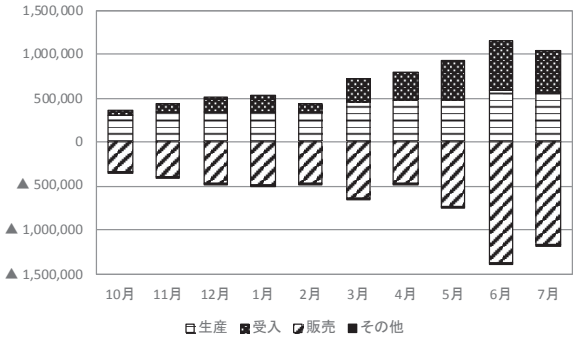
注）縦軸のプラスは生産と受入（供給）、マイナスは 販売とその他（需要）を示す。単位は台。
資料）経済産業省生産動態統計月報より作成。

図5　テレビの月別供給と需要の関係



注）縦軸のプラスは生産と受入（供給）、マイナスは販売とその他（需要）を示す。単位は台。
資料）経済産業省生産動態統計月報より作成。

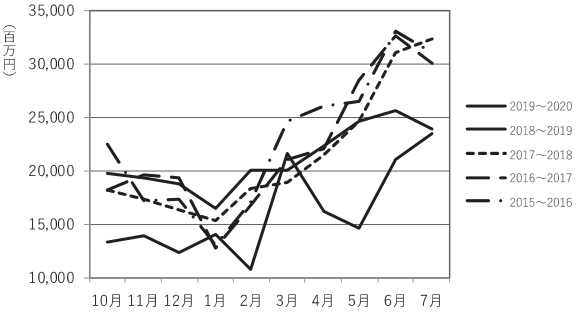
図6　エアコンの月別供給と需要の関係



注）縦軸のプラスは生産と受入（供給）、マイナスは販売とその他（需要）を示す。単位は台。
資料）経済産業省生産動態統計月報より作成。

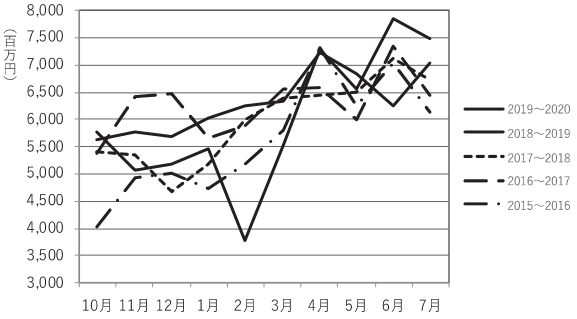
次に、生産金額について過去の同時期と比較してみると、2019年10月～2020年7月の期間は、電気冷蔵庫と電気洗濯機は、1月から2月にかけての減少が特徴的である。

図7　電気冷蔵庫の生産金額の推移



資料）経済産業省生産動態統計月報より作成。

図8　電気洗濯機の生産金額の推移



資料）経済産業省生産動態統計月報より作成。

(2) 中国からの家電物流の流れ

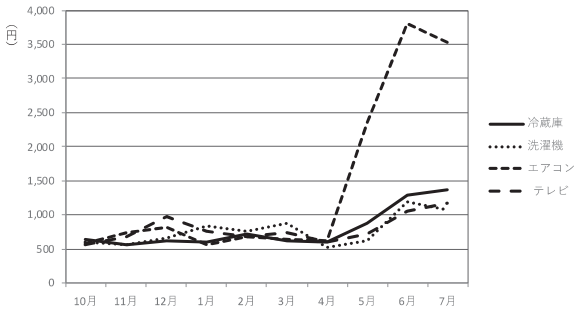
2016年度に国土交通省が株式会社野村総合研究所に委託して実施した調査[注5)]によれば、中国の工場で生産された商品は中国国内の物流センターで保管され、日本からの発注によりその物流センターから税関管理の保管場所を経て、日本に向けて海上コンテナか空港貨物で輸出される。中国から輸出された商品は、日本の港湾あるいは空港を経由して通関業務を済ませて日本国内の物流センターや販売拠点に運ばれる。

輸入後の物流については、家電製品の場合、プレイヤーとしては、メーカー、量販店が存在し、各プレイヤー間の物流をトラック運送事業者が、また、物流センターは、メーカーは自社系列の利用運送事業者、量販店の場合は3PLに部分または全部委託を行うのが一般的である。

3. 我が国における家電販売（消費）の動向

家電販売の動向について家計消費状況調査を用いて2019年10月～2020年7月の推移でみると、家電等の１世帯当たり１か月間の支出平均は、2019年は10月から12月まで増加し、2020年に入ると増減を繰り返し、5月から6月にかけて大きく増加している。4品目でもほぼ同様に動きを見せているが、エアコンの5月、6月の急回復が特徴的である。

図9　家電等の項目別1か月間の支出額の推移

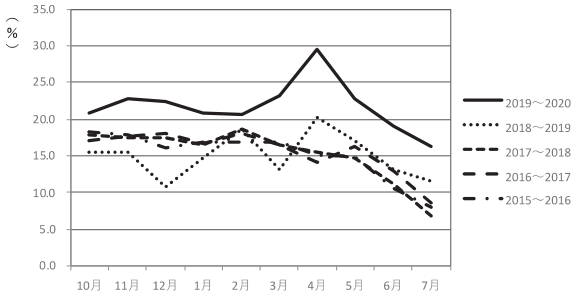


資料）家計消費状況調査より作成。

また、家電等のインターネットによる購入

比率をみると、20～22%程度で推移していたが、4月のみ30%程度となっており、緊急事態宣言が発出された影響の可能性がある。過去の同時期と比較してみると、直近の期間は過去5期間で最大となっている。

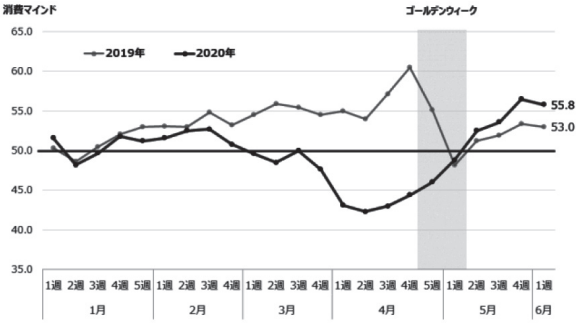
図10　家電等のインターネットによる購入比率



資料）家計消費状況調査より作成。

さらに、民間リサーチ会社による調査結果[注6)]から消費マインドの推移をみると、1月末より前年を下回って推移するようになり、非常事態宣言が発出された4月頭に急激に減少した。その後、徐々に回復し5月には前年と今年のスコアが逆転、5月後半からは前年よりも高い消費意欲を示しており、前述の家計消費調査の結果と符号する。

図11　今後１カ月の消費マインドの推移



注）消費マインドとは、過去1カ月間と比較した、今後1カ月間の個人消費量について、「大幅に増える（100点）、やや増える（75点）、変わらない（50点）、やや減る（25点）、大幅に減る（0点）」と点数を与えたときの平均値。
出所）「新型コロナウイルスが消費者心理に及ぼす影響（定点観測調査）」

4.　まとめ

(1) 新型コロナウィルスが家電の生産・物流・消費に与えた影響

(生産に与えた影響)

新型コロナウィルスは、感染が中国全土、さらには世界に拡大したため、家電各社が生産拠点を構える中国や東南アジアでは生産時間の短縮や停止といった影響を受け、家電（主要4品目）の2月の輸入額は前月の46％まで減少した。一方、国内生産は、2月に生産金額が大きく減少したが、国内での感染報道が影響した可能性がある。

(物流に与えた影響)

海外生産が滞り新型コロナウィルスの影響が見通せない状況になり、海外からの家電製品の輸送のためのコンテナ船の確保なども含めて物流の現場にかなりの混乱が生じたものと考えられる。国内においては移動制限や将来不安の増大が販売にも大きな影響を及ぼし、物流センターの運営にも影響を及ぼしたものとみられる。配送面では、非対面受け取りの「置き配」が増大した。

(消費に与えた影響)

1月28日の日本人初の感染患者発生の後、4月7日に緊急事態宣言が発出され、移動制限がなされるなど、国民の消費活動にも大きな影響を及ぼした。しかし、家電製品のみをみると、外出を控える意識の徹底やテレワークによる在宅勤務の普及等により、いわゆる「巣ごもり需要」が発生したことやインターネット通販の普及等により、消費に与えた影響は小さいと言えよう。

(2) 今後の見通し

中国では武漢市封鎖を経て終息に向けて経

済活動が徐々に再開され、5月21日に発表された4月分貿易統計（速報）によると、９ヶ月ぶりに総輸入額が増加に転じている。我が国でも5月25日には東京都も含めて緊急事態宣言が解除され、ようやく経済活動を再開する方向が見えてきたものの予断を許さない状況になっている。

こうした状況のなかで、我が国への影響を考えると、海外生産面では中国での感染者数は落ち着いている一方で、東南アジアでは増加している国もみられるが、全体としては海外からの輸入は回復に向かう可能性がある。国内においては、テレワークやインターネット通販は、今後とも普及していくものとみられること等から、家電は消費も回復していくものとみられる。特に、IoTやAIを活用した家電の開発・普及は、新たな需要増加要素となる。物流面では、新型コロナウィルスの発生を契機としたサプライチェーンの見直しやIoTやAIを活用した物流効率化などが急務となろう。

参考文献

天野 倫文『中国家電産業の発展と日本企業 ―日中家電企業の国際分業の展開―』（JBIC開発金融研究所報）
株式会社野村総合研究所『荷主業界ごとに商習慣・商慣行や物流効率化の取組状況の調査報告書　～家電編～』（2017年3月）

注）

1）日本経済新聞社「新型コロナウイルス感染世界マップ」（2020年9月12日更新）
2）家電とは、電気を利用した家庭用電気機械器具（家電製品）のことで，テレビ，ラジオ，ステレオなどの民生用電子機器と，冷蔵庫，洗濯機，エアコンなどの民生用電気機器とからなる。本稿では、家電リサイクル法対象の4品目（エアコン、冷蔵庫、洗濯機、テレビ）とする。
3）『ジェトロビジネス短信』（2020年2月7日）
4）受入は、他企業から購入したもの、同一企業内の他工場から受け入れたもの、輸入したもの、委託生産品及び委託加工品を委託先の工場（下請工場を含む。）から受け入れたもの、返品（戻入れ）されたもの。
5）「荷主業界ごとに商習慣・商慣行や物流効率化の取組状況の調査報告書　～家電編～」（2017年3月）
6）マーケティングリサーチ会社、株式会社マクロミルが定点観測している「新型コロナウィルスが消費者心理に及ぼす影響」の6月12日公表の第4回調査。

各種統計からみた新型コロナウイルスの物流への影響

Various statistics showing the impact of the COVID-19 epidemic on the logistics

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。

Ⅰ．新型コロナウイルスの経済への影響

新型コロナウイルス拡大は、経済活動に大きな影響をもたらしている。内閣府が、9月に発表した2020年の4～6月期のGDP速報値（実質、季節調整済み）をみても、前期比7.9％減となっており、年率換算で28.1％減と大幅な減少幅となっている。これはリーマン・ショック後の2009年1～3月期の年率17.8％減を超える戦後最大の落ち込みである。2019年7～9月期までは、消費税増税前の需要拡大が影響して、前期比はプラスで推移していたが、増税後10～12月期は1.8％減となっていた。2010年1～3月期は0.6％減と回復傾向はみられたが、4～6月期は新型コロナウイルスの影響により、大幅な落ち込みとなった。

GDPの内訳をみると、GDPの53.6％と大きな割合を占める家計最終消費支出は、前期比7.9％減となっている。民間企業設備投資は2010年1～3月期は1.7％増であったが4～6月期は4.7％減となっている。外需については輸出が18.5％減となっており、これはリーマン・ショック時の2009年1～3月期の25.5％減に迫る下げ幅となっている。輸入は0.5％減となっている。輸出については2019年10～12月期はわずかにプラスであったが、2010年1～3月期から新型コロナウイルスの影響が出始めたと考えられ5.4％減、そして4～6月期が18.5％減となった。一方輸入は1～3月期は4.2％減であったが、回復傾向にある[1)]。

新型コロナウイルスの影響が続くなか、7～9月期のGDPは年率換算で21.4%の伸びとなり、その後もGDPはプラスとなり、2022年1～3月期までプラス成長が続くとされている。しかしながらこのようなプラス成長が続いても、2022年度になっても2019年度の水準にまでは回復しない予測となっている[2)]。このように、新型コロナウイルスが経済に与えた影響は極めて深刻であり、現在は回復傾向にはあるものの、その影響は長期にわたると考えられる。このような経済動向をみると、派生需要である物流活動にも長期的に多大な影響を与えていくことが予想されるが、本稿では、物流に関連する各種統計データを用いて、新型コロナウイルス拡大が物流にどのよ

うな影響を与えているか、貨物輸送量の推移を中心にまとめるものである[3)]。

Ⅱ．自動車貨物輸送に与えた影響

新型コロナウイルス拡大が、自動車貨物輸送にどのような影響を与えたかをまとめたのが表1である。特別積合せ貨物輸送についてみると、新型コロナウイルスの影響がなかった1月において、前年同月比は97.8％と前年を若干下回り、2月が97.2％、3月が99.2％と推移していた。新型コロナウイルスの影響は4月から出始め、4月が95.5％、5月が90.8％と落ち込んだことがわかる。その後、5月25日に首都圏1都3県と北海道も緊急事態宣言が解除されたこともあり、6月には102.3％となり、7月は94.5％、8月は95.8％で推移している。このように特別積合せ貨物輸送については、5月が最も影響を受けたが、その後若干回復傾向にある。一方、宅配便については、ネット通販利用が増え需要が大きく拡大したことがわかる。1月は101.3％、2月は102.9％と推移していたが、4月は110.6％、5月は114.3％、6月は117.6％、7月は108.2％、8月は112.5％と前年同期を大きく上回る輸送量となっている。1年を通じると比較的輸送量が少ない時期であるが、6、7月には1ヵ月の取扱個数は約4億個となっている。また、一般貨物については、特別積合せ貨物輸送と同様に5月に大きく落ち込み88.5％となっている。6月に95.4％と回復傾向がみられたが7月は90.6％、8月は94.4％で推移している[4)]。このような状況は、営業用貨物車（普通・小型・特種車）走行キロの推移でもみられる。1月から4月にかけては、前年を上回っていたが、5月には71.9％と大きく落ち込み、その後回復している[5)]。このように、宅配便を除く自動車貨物輸送全体でみると、5月に大きく落ち込み、その後7月は前年同期までは至っていないものの回復傾向はみられる。

品目別の貨物輸送量については把握できないが、消費財については消費支出の動向が大きな影響を与えると考えられる。食料については4月に前年同期比で94.4％と落ち込み、その後も97％前後で推移している。家具・家事用品については6月に127.4％と大きく伸び、その後7月は116.6％、8月は108.1％と落ち着いてきている。被服及び履物については落ち込みが顕著であり、3月は73.9％、4月は44.6％、5月は61.7％となっている。7月、8月は若干回復しているものの80％前後で推移している。品目を詳細にみると、各品目の傾向に差が大きくみられる[6)]。巣ごもり需要関連の品目は5月、6月に大きく伸びたが、その後は落ち着く傾向であるが､その他の品目では、大きく落ち込み、現在でも回復しきっていない品目も多い。また、同じ品目でも、家庭向け、業務向けでは需要に大きな差異が出ている。自動車生産は、関連する業種が多く、その影響は大きいといわれている。乗用車生産台数は、2月、3月は前年同期比90％前後で推移していたが、4月には51.4％、5月には37.2％と生産が止まっている。特に普通車は5月は28.7％にとどまっており、この時期、貨物輸送量全体に大きな影響を与えたと考えられる。6月は63.0％、7月には78.4％と回復

表1　自動車貨物輸送関連の輸送量の推移

自動車貨物輸送		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
特別積合せ貨物輸送	輸送量(トン数)	4,748,950	4,833,970	5,578,303	5,348,972	4,555,548	5,238,017	5,573,242	4,706,799
	前年同月比(%)	97.8	97.2	99.2	95.5	90.8	102.3	94.5	95.8
宅配便	取扱個数(千個)	324,159	315,034	368,025	377,206	381,322	399,727	430,533	368,312
	前年同月比(%)	101.3	102.9	105.4	110.6	114.3	117.6	108.2	112.5
一般貨物	前年同月比(%)	98.7	96.7	99.9	96.4	88.5	95.4	90.6	94.4
営業用貨物車走行キロ 普通・小型・特種車	走行キロ(千 km)	48,041	43,747	50,811	43,319	32,123	45,704	43,679	40,269
	前年同月比	101.3	102.8	111.0	104.4	71.9	106.9	99.0	91.1

出典:国土交通省「トラック輸送情報」「自動車燃料消費量調査」より作成

傾向にある。また出荷台数をみると、5月は国内向けが48.6％、輸出は31.6％となっており、その後も国内向けの方が輸出より回復が早く、8月には国内向けが84.8％、輸出が77.4％となっている[7)]。

Ⅲ．鉄道・内航船舶貨物輸送に与えた影響

鉄道貨物輸送への影響をまとめたのが表2である。コンテナ貨物輸送は、1月から3月にかけて前年同月比95％前後で推移していたが、5月に大きく落ち込み80.0％、6月は86.9％、7月は81.6％と推移し、その後8月は86.9％、9月は91.4％と回復傾向にはある。品目別にみた場合には、大きな差異があることがわかる。特に自動車部品については、3月まで大きな変動がなかったが、5月に50.4％と急に落ち込み、その後回復傾向となり、9月には91.4％となっている。4月、5月、6月は自動車生産台数が大きく落ち込んだが、その後回復傾向が顕著となっており、貨物輸送量の推移にも反映している。同様にコンテナ関連で落ち込みが激しかったのは紙・パルプである。紙・パルプは2020年初めから、ビジネス需要の落ち込みにより、前年同期を下回って推移していたが、5月から8月にかけては新型コロナウイルスの影響が重なり、前年同期比70％前後で推移している。9月は82.9％と若干回復している。一方、宅配便などの積合わせ貨物については、大きな落ち込みはみられない。

また、車扱いについては4月までは90％前後で推移していたが、5月に76.8％と大きく落ち込み、その後90％を下回る水準で推移している。特に大きな落ち込みがみられたのはセメント・石灰石であり、4月までは前年同期を上回っていたが、5月には57.5％と大きく落ち込んだが、その後の回復は比較的早くなっている。石油についても5月は80.4％と減少しその後も90％前後で推移している[8)]。鉄道貨物輸送についても、5月が最も落ち込んだ時期であったがその後は回復傾向にある。しかしながら前年同期までは戻っておらず、完全に回復した状態ではないことがわかる。

内航船舶輸送については、表3のように合計では4月が86.7％、5月は80.9％、6月は82.2％、7月は82.8％で推移していたが、8月は93.4％と回復傾向にある。貨物船については5月が79.4％、6月が79.7％と低迷していたが、8月には93.3％と回復傾向にある。油送船については5月が84.0％と比較的落ち込みは小さく、8月は93.9％となっている[9)]。

表2　鉄道貨物輸送関連の輸送量前年同月比（%）の推移　前年同月比（%）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
合計	94.6	96.7	94.6	90.3	79.2	86.4	83.7	86.4	89.9
コンテナ計	96.5	95.6	93.5	89.7	80.0	86.9	81.6	86.9	91.4
農産品・青果物	101.2	106.6	103.8	101.2	74.7	93.2	88.1	96.2	96.1
化学工業品	96.3	94.2	91.3	85.2	75.6	78.5	74.8	83.8	85.1
化学薬品	95.6	93.6	94.3	91.7	84.0	91.2	78.1	83.0	88.6
食料工業品	98.4	97.5	92.8	88.3	80.9	90.7	84.0	83.9	89.9
紙・パルプ	83.9	85.9	86.6	87.4	70.7	72.6	67.8	72.2	82.9
他工業品	100.3	93.8	93.2	84.1	73.6	79.4	78.8	91.1	94.8
積合わせ貨物	100.2	101.3	98.9	100.0	95.9	105.1	96.0	92.8	100.5
自動車部品	109.5	99.0	99.3	77.9	50.4	59.4	67.3	83.4	91.4
家電・情報機器	88.3	81.7	82.9	76.9	71.0	83.2	69.7	73.2	77.9
エコ関連物資	94.9	94.2	96.7	84.4	115.6	111.6	103.5	127.0	113.3
その他	97.5	95.2	91.3	88.1	81.6	85.7	82.9	89.6	90.8
車扱計	91.1	98.9	97.5	91.9	76.8	85.2	89.3	85.1	86.1
石油	87.8	96.0	96.0	87.1	80.4	97.1	92.2	80.4	87.9
セメント・石灰石	98.7	113.8	101.5	109.0	57.5	62.3	96.5	112.4	89.6
車扱い車両	94.0	100.0	102.8	96.4	84.2	90.2	68.8	88.2	96.2
その他	108.0	100.0	93.3	100.5	55.4	48.4	74.1	62.7	45.8

出典:JR貨物資料より作成

表3　内航船舶貨物輸送関連の輸送量の推移

内航船舶輸送		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
合計	輸送量(千トン)	27,165	28,134	28,735	24,492	21,984	23,336	24,647	24,864
	前年同月比(%)	92.8	97.0	93.5	86.7	80.9	82.2	82.8	93.4
貨物船	前年同月比(%)	94.6	96.6	93.3	84.4	79.4	79.7	81.5	93.3
油送船	前年同月比(%)	88.7	98.8	95.5	91.5	84.0	88.8	87.1	93.9
プッシャーバージ・台船	前年同月比(%)	98.0	92.0	85.3	85.8	80.2	75.8	75.1	90.6

出典:国土交通省「内航船舶輸送統計調査」より作成

Ⅳ. 国際貨物輸送に与えた影響

新型コロナウイルスは国内貨物輸送以上に国際貨物輸送に大きな影響を与えている。表4のように、国際海上コンテナ個数の輸出をみると、2月が87.5%、3月が89.2%と若干落ち込んだが、その後4月、5月は100%弱となり、6月は85.6%、7月は86.9%、8月は94.0%で推移し、比較的回復は早くなっている。これは輸出国の新型コロナウイルス感染拡大状況も影響している。輸出額でみると米国向け、EU向けは回復が遅れているものの、中国向けが大きく伸びている。なお、9月については米国向け、EU向けも大きく伸びている。国際海上コンテナ個数の輸入をみると、2月が79.5%と大きく落ち込んだが、その後3月は93.8%となり、その後も90%前後で推移している。輸入額でみると、米国、EUからは回復が若干遅れているものの、中国からは比較的回復が早く90%前後で推移している[10) 11)]。

国際航空貨物輸送の推移をまとめると表5のようになる。2、3月の輸送量は順調であったが、4月に前年同月比で37.5%と大きく落ち込んだ。6月以降も70%台で推移している。対米大陸は落ち込みも少なく、回復も早い傾向にあるが、対EU、対オセアニア、対韓国は落ち込みも大きく、その後の回復も遅れて

いる[12)]。

Ⅴ．運賃に与えた影響

新型コロナウイルスが運賃に与えた影響をまとめると表6となる。トラック運賃指数でみると、2019年の消費税増税以降下落傾向がみられたが、4月に前年同期比92.3％となり、それ以降ほぼ90％前後で推移している[13)]。消費税増税前までは運賃は上昇傾向にあったが、その後下落傾向に転じ、新型コロナウイルスにより低迷した状態となっている。

航空貨物輸送運賃については、国際、国内とも1月、2月は低迷していたが、4月から大きく運賃が上昇している。国際については4月が173.3％、5月が173.1％、国内については5月が158.9％、6月が165.8％となっており、その後は若干落ち着いたものの高い水準が続いている。旅客便は便数を大幅に運休、減便しており、この傾向は長期化することが予想される。

以上をまとめると、国内貨物輸送については、各輸送機関とも5月に輸送量は大きく落ち込み、その後増加傾向にはあるものの、8月になっても、依然として完全には回復していない状況にある。GDPの動向をみても、回復までには時間がかかることが予想される。また、品目ごとに大きな差異があり、回復が早い品目と時間がかかる品目に二極化することが予想される。国際貨物輸送について

表4　国際海上コンテナ輸送、輸出入額の推移

				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
国際海上コンテナ個数	対世界	輸出	輸送量(TEU)	490,469	502,232	553,240	610,085	540,717	556,605	543,025	532,946	—
			前年同月比(%)	92.3	87.5	89.2	98.5	99.8	85.6	86.9	94.0	—
		輸入	輸送量(TEU)	598,474	399,339	599,420	616,635	544,321	538,327	559,883	514,884	—
			前年同月比(%)	95.3	79.5	93.8	103.3	90.1	91.9	87.5	87.5	—
輸出入額	対世界	輸出	輸出額(百万円)	5,431,202	6,321,285	6,358,054	5,206,030	4,185,622	4,862,354	5,369,179	5,233,105	6,055,109
			前年同月比(%)	97.4	99.0	88.3	78.1	71.7	73.8	80.8	85.2	95.1
		輸入	輸入額(百万円)	6,746,313	5,214,703	6,350,851	6,137,194	5,026,959	5,135,263	5,362,105	4,984,504	5,380,131
			前年同月比(%)	96.4	86.1	95.0	92.9	73.9	85.6	77.7	79.2	82.8
	対米国	輸出	前年同月比(%)	92.3	97.4	83.5	62.2	49.4	53.4	80.5	78.7	100.7
		輸入	前年同月比(%)	87.8	94.1	101.1	101.5	72.6	87.4	74.6	78.1	90.1
	対EU	輸出	前年同月比(%)	98.2	92.3	88.9	72.0	66.2	71.6	69.5	80.8	89.4
		輸入	前年同月比(%)	97.5	91.8	90.3	93.3	70.6	90.5	85.7	78.0	87.0
	対アジア	輸出	前年同月比(%)	96.8	101.7	90.6	88.7	88.0	84.7	91.8	92.2	98.0
		輸入	前年同月比(%)	97.3	76.0	96.1	102.3	88.3	94.1	86.6	88.8	87.4
	対中国	輸出	前年同月比(%)	93.6	99.6	91.3	96.0	98.1	99.8	108.2	105.1	114.0
		輸入	前年同月比(%)	94.3	52.9	95.6	111.8	98.0	100.8	90.3	93.0	88.1

出典:国土交通省「港湾調査」、財務省「貿易統計」より作成

表5　国際航空貨物輸送の推移

国際航空貨物輸送		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
対世界	輸送量(kg)	104,610,032	105,539,072	129,825,142	80,340,561	81,843,774	89,002,107	96,164,645	92,908,773
	前年同月比(%)	97.7	115.1	102.8	37.5	68.9	71.8	76.6	78.6
対中国	前年同月比(%)	83.3	101.7	76.2	68.8	70.9	68.2	78.5	78.7
対韓国	前年同月比(%)	80.6	135.4	78.8	13.8	21.2	37.0	48.3	54.6
対その他アジア	前年同月比(%)	96.1	124.3	118.7	72.1	73.1	75.2	75.6	77.3
対米大陸	前年同月比(%)	114.3	116.0	116.5	87.0	85.1	89.8	94.2	99.8
対太平洋	前年同月比(%)	87.7	79.6	68.6	1.1	0.6	0.7	0.9	1.5
対ヨーロッパ	前年同月比(%)	105.8	104.2	89.0	38.0	47.5	57.2	64.9	66.8
対オセアニア	前年同月比(%)	121.9	196.4	168.7	47.6	34.2	42.0	45.7	46.8

出典:国土交通省「航空輸送統計調査」より作成

表6　運賃の推移

運賃		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
トラック成約運賃指数	前年同期比(%)	98.4	96.1	95.5	92.3	90.6	89.5	91.1	90.8	89.3
国際航空貨物輸送	前年同期比(%)	80.5	83.9	90.3	173.3	173.1	150.2	144.4	150.5	—
国内航空貨物輸送	前年同期比(%)	96.9	97.4	99.2	132.2	158.9	165.8	133.4	120.4	—

出典:全日本トラック協会、日本貨物運送協同組合連合会資料、日本銀行「企業向けサービス価格指数」より作成

は、対中国の回復が早かったものの、対EUなどでは回復に時間がかかることが予想される。

注

1）内閣府経済社会総合研究所、国民経済計算部「2020年4～6月期四半期別GDP速報（2次速報値）」
2）日本経済研究センター「ESPフォーキャスト調査」
3）2020年10月31日現在の公表データをもとにまとめた。
4）国土交通省「トラック輸送情報」
5）国土交通省「自動車燃料消費量調査」
6）総務省統計局「家計調査報告」
7）日本自動車工業会「自動車統計月報」
8）JR貨物資料
9）国土交通省「内航船舶輸送統計調査」
10）国土交通省「港湾調査」
11）財務省「貿易統計」
12）国土交通省「航空輸送統計調査」
13）全日本トラック協会、日本貨物運送協同組合連合会「求荷求車情報ネットワーク（WebKIT）成約運賃指数」
14）日本銀行「企業向けサービス価格指数」

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―
2019年度報告

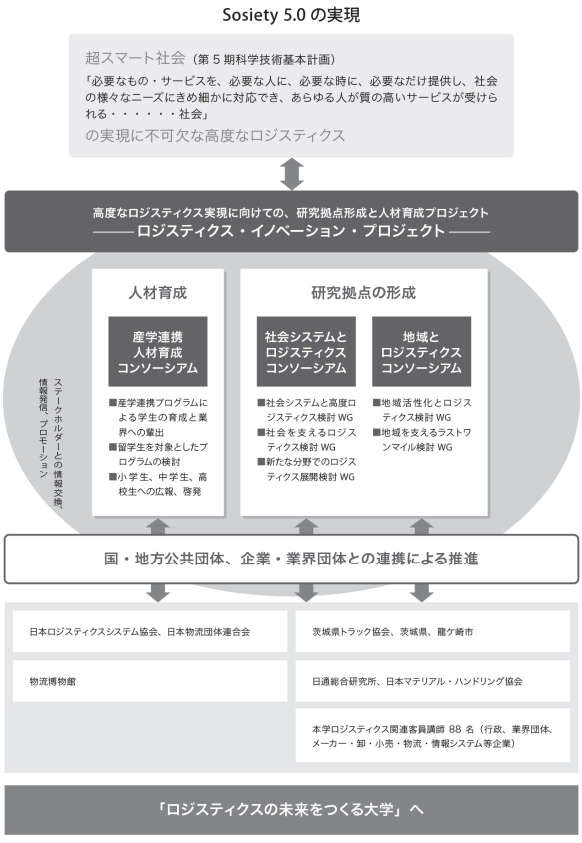
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
「Private University Research Branding Project」
Logistics Innovation project
2019　Activities Report

流通経済大学が進める本プロジェクトは、文部科学省「平成30年度私立大学研究ブランディング事業」の支援対象として選定されました。「私立大学研究ブランディング事業」は、学長のリーダーシップの下、大学の特色ある研究を基軸として、全学的な独自色を大きく打ち出す取組を行う私立大学・私立短期大学に対し、重点的に支援するものです。以下、本プロジェクトの事業概要、事業の目的、期待される研究成果、2019年度の実施目標及び実施計画、事業成果、自己点検・評価及び外部評価の結果を紹介します。

Ⅰ．事業概要

流通経済大学は、「流通経済一般に関する研究と教育を振興する」という建学の精神のもと、体制を整備し、「物流、ロジスティクスは流通経済大学」という評価を既に得ている。これをさらに推し進め、ロジスティクスに関する研究拠点を形成し、人材を育成する。ロジスティクスの重要性を社会に発信し、超スマート社会に欠かせない、ロジスティクス・イノベーションをけん引する「ロジスティクスの未来をつくる大学」のブランドを確立する。

図　事業概念図



Ⅱ．事業の目的

日本政府が目指す「Society 5.0」、すなわち超スマート社会とは、「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだ

け提供し、社会のさまざまなニーズにきめ細かに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられる社会」と定義され、ロジスティクスが目指すところと同じである。しかしながら現在、物流、ロジスティクス分野は、人手不足に端を発した物流危機に直面し、従来のシステムでは立ちいかなくなっており、抜本的な改革が要請されている。

一方、IoT、AI、ロボットなどの進展は、ロジスティクスを今後大きく変革していくことが予想され、その点においても、ロジスティクスは大きな転換期を迎えている。

国土交通省による「総合物流施策大綱(2017～2020年度)」においては、「①今後の社会構造の変化やニーズの変化に的確に対応するとともに、②人材や設備等の資源を最大限活用してムダのない構造を構築し、③第４次産業革命への対応も含め「高い付加価値を生み出す物流」へと変革することが必要である」としている。高度なロジスティクスを実現するためには、ロジスティクス・イノベーションが欠かせず、その実現を支える研究拠点の形成と高度なロジスティクス人材の育成が欠かせない。

本学は、「流通経済一般に関する研究と教育を振興する」という建学の精神のもとに発展してきた。さらに、日本で唯一といえるロジスティクスを柱とした学部を持ち、これまでも、物流、ロジスティクス研究の発展、日本の物流政策の発展、物流人材の育成の中核として寄与し、「物流、ロジスティクスは流通経済大学」という一定の評価を得てきた。本事業では、これをさらに推し進め、高度なロジスティクスの基盤となる、研究拠点の形成、高度な人材の育成を図っていく。経済、産業、生活に欠かせないロジスティクスの重要性を広く社会に発信し、位置づけを高めると同時に、超スマート社会に欠かせない、ロジスティクス・イノベーションを、企業、業界団体、政府等とともに、けん引し、「ロジスティクスの未来をつくる大学」として、ブランドを確立する。

Ⅲ．期待される研究成果

本事業で期待される主要な成果は、以下の3プロジェクトの達成である。

①社会システムとロジスティクスに関する研究拠点の形成

「ロジスティクスの高度化」「社会、生活を支えるロジスティクス」「新たな分野でのロジスティクス展開」の3つのテーマを研究する。

②地域とロジスティクスに関する研究拠点の形成

「地域活性化とロジスティクス」「地域生活を支えるロジスティクス」の2つのテーマを研究する。

③高度なロジスティクス人材の育成

「産学連携プログラムによる学生の育成と業界への輩出」「留学生を対象としたプログラムの検討」「小学生、中学生、高校生への広報、啓発」の3テーマを掲げ、実行する。

詳細は、「物流問題研究№68」(https://www.rku.ac.jp/assets/images/about/data/organizations/laboratory/distribution68_7.pdf)を参照のこと。

Ⅳ．2019年度報告

１．2019年度の実施目標及び実施計画

(1) 研究拠点における目標

各テーマにおける具体的内容の検討とステークホルダーへの発信

(2) 人材育成における目標

産学連携科目の継続と小中高校生等向けのロジスティクス教育教材の開発に関する検討

(3) ブランディング戦略の目標

本事業の認知度、イメージ向上に向けてのブランディング戦略の実施"

２．2019年度の事業成果

(1) 研究拠点における事業成果

①社会システムとロジスティクスの研究拠点関連

・第4次産業革命、「Society 5.0」の進展がロジスティクス、サプライチェーンにどのような影響をもたらすのか、近年の新技術（IoT、AI、ロボットなど）の進展状況を踏まえた、ロジスティクスにもたらす影響に関しての検討を行った。さらに、新技術の導入、サプライチェーン全体での全体最適化を図る上での、標準化、情報の電子化といった課題について検討した。

・業界団体、企業関係者をメンバーとし、中長期的に各種新技術等の進展が、ロジスティクス・イノベーションをどのようにもたらすのかを検討する「社会システムと高度ロジスティクス検討WG」を立ち上げた。各種新技術等の進展が社会システム全体にもたらす変革の視点からロジスティクス・イノベーションについて検討し、中長期的なイノベーションの姿を提示するものである。

・IoT、AI、ロボットなどの新技術の進展が、社会システム全体にどのような変革をもたらしていくのかに関する研究会を立ち上げた(2019年度内に第1回は雇用、第2回は創造的破壊の研究会開催を準備したが新型コロナウイルス感染拡大のため開催中止)。中長期的にみた場合の社会システム全体のイノベーションに関して、広範囲な視点で検討する。

・研究報告書「物流問題研究」において、特集テーマを「IT、AI、IoT活用で変わる物流」として、中間の検討内容を公表した。

・アジアシームレス物流フォーラムにおいて、スマート物流セッションを共同開催し、「IT、AI、IoT活用で変わる物流、ロジスティクス」について、検討内容を公表する計画、準備をした。

・政府が推進する戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「スマート物流サービス」の研究開発プロトタイプのデータ基盤構築及び概念実証（医薬品医療機器等）における支援研究機関として選定された。

・スポーツ分野のロジスティクスの研究活動の社会展開、研究普及につなげるべく、「東京2020大会のロジスティクスとレガシー」をテーマに2020年2月28日にシンポジウムを計画、準備した（新型コロナウイルスの感染拡大のため開催中止)。特に東京2020に向けて、交通需要マネジメント(TDM)の実施に向けての課題について、整理、検討した。

・一般社団法人東京都トラック協会などの協力を得て、物流事業者、荷主企業6,969社を

対象に、「東京2020大会における物流に関するアンケート調査」を実施した。その結果について、プレス発表をし、新聞、雑誌等に掲載された。

・東京2020に向けて、河川交通を利用した大会物流の可能性について企業と連携して検討した。

②地域とロジスティクスの研究拠点関連

・地域とロジスティクスについては、物流が地域活性化にどのように関わるか、地域住民の生活を支えるためにどのように貢献していくことが可能かについて検討した。特に、物流版MaaS（Mobility as a Service）の可能性について検討した。過疎地を中心として、持続的な物流サービス提供が困難となっているなか、従来の物流事業者によるサービス提供だけでなく、自家用貨物車、タクシー、鉄道といった幅広い輸送資源の活用可能性について検討した。

(2) 人材育成における事業成果

・産学連携科目の取り組みとして、2018年度から新規開講したIoT、AI、ロボットなどの進展という視点からの「IoTロジスティクス実践講座」、地域におけるロジスティクスの重要性に対応した「地域ロジスティクス実践講座」を継続して開講した。また、「物流マネジメント実践講座」、「国際物流実践講座」、「情報システム実践講座」、「ダイレクトマーケティング実践講座」、「ロジスティクス企業訪問講座」、「ロジスティクス改善演習」についても継続開講した。

・各講座は物流関連団体や荷主企業、物流事業者などから実務者や経営者ら総勢88名を講師に招いて実施し、2019年度は春・秋学期あわせて延べ628名が受講した。受講者には自由意見を含むアンケート調査を行い、その結果も踏まえて次年度の講座計画の策定までを行った。

・産学連携によるケースメソッド型の新たな科目「プロジェクト学習」の2020年度からの開講に向けてJETROと協議し、準備を進めた。

・高校生向けの動画によるオンライン・コンテンツの開発を開始した。2020年度に活用を始める。

(3) ブランディング戦略の事業成果

・本研究ブランディング事業を紹介するリーフレット（フライヤー）の配布やキャンパス正面への懸垂幕掲示などにより物流業界や地域における事業の認知度アップに努めた。

・本研究ブランディング事業の専用ホームページ「Logistics Innovation Project」を運用し、さらにSNSも活用して本事業の事業内容等の情報発信をした。

・2020年2月28日に計画したシンポジウムでは事前のプレスリリースに加え、当日はメディア関係者を招き取材対応の準備をした（新型コロナウイルスの感染拡大のため開催中止）。

・研究報告書「物流問題研究」を冊子体で発行し、またWebでも公開した。特集はIT、AI、IoT活用で変わる物流をテーマとした。

・日本ダイレクトマーケティング学会、日本商業施設学会の全国大会を流通経済大学で開催した。物流、ロジスティクスの視点からの統一テーマを設定し、参加者と検討するとと

もに、情報発信をした。
・テレビ、新聞、インターネット等の各種メディアにおいて、本研究ブランディング事業メンバーの物流、ロジスティクスに関する研究内容が多数取り上げられた。
・本研究ブランディング事業の中核となる流通情報学部の2020年入試の志願者数が増加した。

3．2019年度の自己点検・評価及び外部評価の結果

(1) 自己点検・評価

・研究拠点における事業については、2018年度における学内での検討に続き、2019年度からは、産学連携によるWG、研究会における検討、具体的プロジェクト実施に向けての検討を行った。各種新技術（IoT、AI、ロボットなど）の進展が、ロジスティクスにどのような変革をもたらすことが予想されるかについての検討をするのと同時に、新技術導入に当たっての課題を中心に検討できた。
・地域とロジスティクスについては、物流版MaaSによる過疎地を中心とした持続的な物流サービス提供の可能性についての検討を進められた。さらなる具体的な検討、プロジェクト実施については、2020年度以降の課題とする。
・高度なロジスティクス人材の育成においては、従来から実施している産学連携プログラムを引き続き実施し、加えて時代の要請に応える新たな産学連携科目を開講し評価を得た。さらに外部、学生による評価を実施し内容の改善に努めることができた。また、産学連携によるケースメソッド型の新たな科目「プロジェクト学習」の2020年度からの開講が決定した。
・ブランディング戦略の実施状況については、シンポジウム開催によるプロモーションは有効で、一昨年に「スポーツとロジスティクス」を開催した際は、多くの参加者が集まると同時に、マスコミ等でも紹介され、一定の成果が得られた。今年2月に予定した「東京2020大会のロジスティクスとレガシー」も短期間で募集定員に達するなどの好反応を得ていた。トピックスを踏まえた研究成果の社会展開により、ロジスティクスの重要性についての発信にも努めたい。テレビ、新聞、インターネット等の各種メディアにおいて、本研究ブランディング事業メンバーの物流、ロジスティクスに関する研究内容が取り上げられる機会が増え、一定の成果が得られた。本研究ブランディング事業の中核となる流通情報学部の2020年入試の志願者数が増加しており、本事業が学生募集にも繋がるよう努めたい。

(2) 外部評価【2019年7月11日、外部評価委員会における主な意見】

・次世代テクノロジーに関連した研究と教育は時宜にかなった取り組みであり高く評価できる。
・検討テーマは興味深いものが多く、成果について、アクセスが容易な環境装備に努めてほしい。
・今後も物流に留まらず様々な業界と連携した多様な研究成果を期待したい。
・ケースメソッド型の人材育成プログラムに

期待する。物流、産業界でソリューション能力は必須であり、産学連携の実績を生かした取り組みで大学の特徴にも繋げてほしい。
※次回の外部評価委員会は新型コロナウイルスの状況を見極めて開催する予定。

4．2019年度の補助金の使用状況

2019年度補助金は、都度学内の承認（決裁）を受け、計画に基づき適正に執行した。
・コンソーシアム、WG研究会、シンポジウム開催、外部評価委員会の開催に係る支出
・調査研究に係る支出
・研究報告書の作成及び発送に係る支出
・専用ホームページの運用に係る支出
・ロジスティクス・イノベーション推進センター研究員の人件費に係る支出

実施体制については、「物流問題研究№68」（https://www.rku.ac.jp/assets/images/about/data/organizations/laboratory/distribution68_7.pdf）を参照のこと。

ロジスティクス・イノベーション・プロジェクトの実施状況については、専用ホームページにおいて情報発信をしています。
（https://log-innovation.rku.ac.jp/）

2019年度の産学連携プログラムの実施状況

Industry-University Consortium on Logistics

ロジスティクス産学連携プログラムは、流通経済大学流通情報学部が2010年度に正式に立ち上げ、今年度が10年目となります。その間、プログラムは確実に定着し、様々な効果が出ています。さらに2018年度から展開して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―高度なロジスティクス・イノベーション・プロジェクト―」の人材育成の主要な柱として位置づけられています。

プログラムの講師は、ロジスティクス関連の業界団体、物流業、運輸業、メーカー、卸売業、小売業、コンサルタントなど、企業を中心とした幅広い人材で構成されております。

ロジスティクス産学連携プログラムとして、従来から「ロジスティクス実践講座」、「物流マネジメント実践講座」、「国際物流実践講座」、「情報システム実践講座」、「ダイレクトマーケティング実践講座」、「ロジスティクス企業訪問講座」、「ロジスティクス改善演習」の7科目がありました。さらに、2018年度より、新松戸キャンパスで「IoTロジスティクス実践講座」、龍ヶ崎キャンパスで「地域ロジスティクス実践講座」を開講し、計9科目となりました。また、関連する寄付講座として、「日本通運寄付講座」、「全国通運連盟寄付講座」の2科目があります。

本稿では、2019年度の実施状況の概要をご報告させていただきます。「ロジスティクス実践講座」は、担当教員がサバティカルであったため開講しませんでした。「日本通運寄付講座」は、春学期に龍ヶ崎キャンパス、秋学期に新松戸キャンパスで開講し、それぞれ全15回、日本通運NITTSUグループユニバーシティの山根泉氏に講義をしていただきました。

なお、「情報システム実践講座」、「ダイレクトマーケティング実践講座」、「ロジスティクス企業訪問講座」、「日本通運寄付講座」、「全国通運連盟寄付講座」は2学年以降の履修科目、「ロジスティクス実践講座」、「物流マネジメント実践講座」、「国際物流実践講座」、「ロジスティクス改善演習」、「IoTロジスティクス実践講座」、「地域ロジスティクス実践講座」は3学年以降の履修科目となっています。

また、2020年度については新型コロナウイルスの対応として、本プログラムの講義科目はすべてオンライン授業で実施し、「ロジスティクス企業訪問講座」は非開講となっております。

①「物流マネジメント実践講座」の2019年度の実施状況

「物流マネジメント実践講座」は、トラック、鉄道、３ＰＬ等の物流事業者及び有識者を招

き、ロジスティクス管理に関する現状を学ぶことを目標としています。また、企業の物流戦略や多様な物流サービスの事例といった最新の動きについても学びます。半期科目であり、春学期は新松戸キャンパスで、秋学期は龍ヶ崎キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表１、表２のとおりです。新松戸の受講生数は95人、龍ヶ崎の受講生数は18人でした。

表1　「物流マネジメント実践講座ー春学期、新松戸」の2019年度の実施結果（95名）

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学　小野秀昭
2	講座受講に必要な知識	流通経済大学　小野秀昭
3	トラック運送産業の概要	一般社団法人東京都トラック協会 井上豪氏
4	市場流通の役割と実際	コンサルアグリ 藤井憲雄氏
5	3PLの役割と実際	川崎陸送㈱　樋口恵一氏
6	内航海運の現状	国立開発研究法人海上技術安全研究所 松倉洋史氏
7	鉄道貨物輸送の仕組みとJR貨物の取り組み	日本貨物鉄道㈱ 吉田真也氏
8	宅急便の変遷と近年の変化	ヤマト運輸㈱　中西優氏
9	重量品輸送（道なき山奥へ風力発電輸送、真夜中の新幹線輸送、海外の巨大プラント建設）	㈱日通総合研究所 福島茂明氏
10	美術品の輸送のポイント	元日本通運㈱　浅賀博靖氏
11	コンビニ配送の現状と課題	大島運輸㈱　大島弥一氏
12	物流における倉庫の役割	一般社団法人日本倉庫協会 田代信行氏
13	ロジスティクス分野のIT活用事例	ニュー・リレーション・インフォ・ビズ㈱　足立研二氏
14	物流の業際サービス	流通経済大学　小野秀昭
15	講座の復習とまとめ	流通経済大学　小野秀昭

表2　「物流マネジメント実践講座ー秋学期、龍ヶ崎」の2019年度の実施結果（18名）

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学　小野秀昭
2	講座受講に必要な知識	流通経済大学　小野秀昭
3	トラック運送産業の概要	一般社団法人東京都トラック協会 井上豪氏
4	鉄道貨物輸送の仕組みとJR貨物の取り組み	日本貨物鉄道㈱ 吉田真也氏
5	市場流通の役割と実際	コンサルアグリ 藤井憲雄氏
6	3PLの役割と実際	川崎陸送㈱　樋口恵一氏
7	宅急便の変遷と近年の変化	ヤマト運輸㈱　中西優氏
8	物流における倉庫の役割	一般社団法人日本倉庫協会 田代信行氏
9	内航海運の現状	国立開発研究法人海上技術安全研究所 松倉洋史氏
10	文化財・美術品の輸送	元日本通運㈱　浅賀博靖氏
11	重量品輸送（道なき山奥へ風力発電輸送、真夜中の新幹線 輸送、海外の巨大プラント建設）	㈱日通総合研究所 福島茂明氏
12	コンビニ配送の現状と課題	大島運輸㈱　大島弥一氏
13	物流の業際サービス	流通経済大学　小野秀昭
14	ITの活用について	流通経済大学　小野秀昭
15	講座の復習とまとめ	流通経済大学　小野秀昭

②「国際物流実践講座」の2019年度の実施状況

「国際物流実践講座」は、国際物流に携わる経営者、実務経験者を講師として招聘し、国際物流における最新動向、事例により、国際物流の現状と課題を把握するとともに今後の展望を学修することを目標としています。春学期に半期科目として、新松戸キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表３のとおりです。受講生数は79人でした。

③「情報システム実践講座」の2019年度の実施状況

「情報システム実践講座」は、物流分野などに利用されている情報システムやその要素技術などに関わる実務者を講師として招き、具体的事例を通して最近の動向や課題などについて学びます。また、システムやネットワークの設計・開発の手法についても学びます。半期科目であり、春学期は新松戸キャンパスにて、秋学期は龍ヶ崎キャンパスにて開講しました。各回のテーマ、講師は表４、表５のとおりです。新松戸の受講生数は80人、龍ヶ崎の受講生数は25人でした。

表3 「国際物流実践講座ー春学期、新松戸」の2019年度の実施結果（79名）

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学　林克彦
2	国際海上輸送の動向	日本海事センター　中村秀之氏
3	船会社の国際物流戦略	センコー汽船㈱　辰巳順氏
4	米国の最新物流事情	㈱日通総合研究所　田阪幹雄氏
5	ロシアの最新物流事情	公益財団法人　環日本海経済研究所　辻久子氏
6	インテグレータの国際物流戦略航空	FedEx　山口邦男氏
7	インドの最新物流事情	川崎陸送株式会社　樋口恵一様
8	航空貨物フォワーダーの国際物流戦略	日本通運㈱　望月和徳氏
9	中間まとめ（復習、要点整理等）	流通経済大学　林克彦
10	商社の国際物流管理	住友商事㈱　河野達也氏
11	海上貨物フォワーダーの国際物流戦略	日本通運㈱　石橋斉氏
12	物流企業の海外展開（中国）	日本通運㈱　吉田将人氏
13	ASEANの最新物流事情	㈱日通総合研究所　大原みれい氏
14	欧州の最新物流事情	流通経済大学　林克彦
15	まとめ	流通経済大学　林克彦

表4 「情報システム実践講座ー春学期、新松戸」の2019年度の実施結果（80名）

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学　増田悦夫
2	ITを活用したロジスティクス戦略立案	㈱日本ビジネスクリエイト　後藤一孝氏
3	ロジスティクスと情報システム	㈱フレームワークス　秋葉淳一氏
4	物流におけるICT活用のポイント	グリットコンサルティング(同)　野口雄志氏
5	Webシステム開発の現状と今後	ヒューマネテック㈱　田中裕樹氏
6	ITを活用した作業分析	㈱日本ビジネスクリエイト　後藤一孝氏
7	SCMに於ける情報セキュリティの課題	飛天ジャパン㈱　傘義冬氏
8	チェーン企業のデータを活用したエリアマーケティングの新潮流	技研商事インターナショナル㈱　市川史祥氏
9	統合輸配送システムとプローブデータ	光英システム㈱　池田勝彦氏
10	「物の移動、人の移動」におけるドローンやロボットの利用	ドローンワークス㈱　今村博宣氏
11	物流作業におけるスマートデバイス物流情報機器導入について	ユーピーアール㈱　小林道明氏
12	物流現場力強化のための物流技術（IoTによる作業情報と現場情報の可視化）	㈱MTI　粟本繁氏
13	パレットにおけるRFIDの利活用	日本パレットレンタル㈱　永井浩一氏
14	情報システム構築におけるプロジェクトマネジメント	フリーランスエンジニア　吉山洋一氏
15	まとめ	流通経済大学　増田悦夫

表5　「情報システム実践講座ー秋学期、龍ヶ崎」の2019年度の実施結果（25名）

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学　増田悦夫
2	統合輸配送システムとプローブデータ	光英システム㈱　池田勝彦氏
3	ITを活用したロジスティクス戦略立案	㈱日本ビジネスクリエイト　後藤一孝氏
4	大学祭休講	大学祭休講
5	ロジスティクスと情報システム	㈱フレームワークス　秋葉淳一氏
6	Webシステム開発の現状と今後	ヒューマネテック㈱　田中裕樹氏
7	SCMに於ける情報セキュリティの課題	飛天ジャパン㈱　傘義冬氏
8	物流作業におけるスマートデバイス物流情報機器導入について	ユーピーアール㈱　小林道明氏
9	「物の移動、人の移動」におけるドローンやロボットの利用	ドローンワークス㈱　今村博宣氏
10	パレットにおけるRFIDの利活用	日本パレットレンタル㈱　永井浩一氏
11	物流におけるICT活用のポイント	グリットコンサルティング(同)　野口雄志氏
12	エリアマーケティング～店舗チェーンの商圏分析手法と事例～	技研商事インターナショナル㈱　市川史祥氏
13	情報システム構築におけるプロジェクトマネジメント	㈱クレスコ　吉山洋一氏
14	物流現場力強化のための物流技術（IoTによる作業情報と現場情報の可視化）	㈱MTI　粟本繁氏
15	まとめ	流通経済大学　増田悦夫

④「ダイレクトマーケティング実践講座」の2019年度の実施状況

「ダイレクトマーケティング実践講座」は、近年、市場が大きく拡大している通信販売、ネット販売といったダイレクト・マーケティングをテーマに、通販業界の実務家を招き、講義を進めます。ダイレクト・マーケティングの進展は、小売業における店舗型から無店舗型への変化というだけでなく、メーカー、卸、小売のサプライチェーン、さらに物流業に大きな影響をもたらしつつあります。本講座は、このような展開を、広く学んでいきます。半期科目であり、秋学期に新松戸キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表６のとおりです。受講生数は68人でした。なお、本講座は公益社団法人日本通信販売協会が後援しています。

表6　「ダイレクトマーケティング実践講座ー春学期、新松戸」の2019年度の実施結果（68名）

回	テーマ	講師
1	ガイダンス	流通経済大学　矢野裕児
2	通販市場の現状	公益社団法人　日本通信販売協会　西郷祐二氏
3	ネット通販市場と企業の動向	柿尾正之事務所　元　公益社団法人　日本通信販売協会　柿尾正之氏
4	ダイレクトマーケティングとロジスティクス	流通経済大学　矢野裕児
5	UPDATE eコマース	ヤフー㈱　白山 達也氏
6	㈱スクロール&㈱スクロール360	㈱スクロール　高山隆司氏
7	インターネット通販の展開	中山茂マーケティングデザイン㈱　元㈱千趣会　中山茂氏
8	ホントに痩せてる!?テレビ通販の真実 番組等表現及び商品チェックの現状	㈱グランマルシェ　倉又徹夫氏
9	顧客満足作りのポイントー『購入後満足』と『個性化』をいかに具体化するかー	㈱カタログハウス　高遠裕之氏
10	オムニチャネルとラストマイル	流通経済大学　矢野裕児
11	メーカー系通販の展開	ライオン㈱　永井隆志氏
12	スマホが変えたネットコマースと越境ECの可能性	㈲スタイルビズ　青山直美氏（村山らむね）
13	通販業界の変遷とフルフィルメントサービスの要諦	㈱スクロール360　勝井武二氏
14	「カタログギフト」の進化、そこから広がるビジネスの可能性	リンベル㈱　細谷光弘氏
15	まとめ	流通経済大学　矢野裕児

⑤「ロジスティクス企業訪問講座」の2019年度の実施状況

企業がロジスティクスをどのように考え、システムを構築しているかについて、企業訪

問を通じて考察します。実際の現場を訪問することによって、学生が実感として理解することを目標としています。2019年度は秋学期に2班で合わせて14箇所を訪問し、現場でロジスティクス担当者が概説し、物流現場を実際に見学しました。半期科目で、企業訪問を実施することから、授業期間中の土曜日、夏季休暇中の8月から10月に集中講義で、開講しました。各回のテーマ、訪問先は表７、表８のとおりです。秋学期1班の新松戸の受講生数は21人、龍ヶ崎の受講生数は8人でした。秋学期2班の新松戸の受講生数は14人でした。

表7　「ロジスティクス企業訪問講座ー秋学期1班、新松戸・龍ヶ崎」の2019年度の実施結果
新松戸（21名）龍ヶ崎（8名）

回	テーマ	講師
1	企業訪問講座ガイダンス-1 ・企業訪問講座の全体像 ・訪問場所のロジスティクスの概要	流通経済大学　矢野裕児、洪京和
2	企業訪問講座ガイダンス-2 ・訪問スケジュール ・訪問時の注意事項	流通経済大学　矢野裕児、洪京和
3	最新の物流システム、物流機器の見学	ロジスティクスソリューションフェア 東京ビッグサイト 訪問企業ブース　大和ハウス工業、日鉄ソリューションズ、日本通運、日本電気
4	小売業から物流業務を委託された物流センターの見学	SBSロジコム㈱　野田木野崎支店
5	トラック工場の見学	UDトラックス㈱　上尾工場
6	メーカーから物流業務を委託された物流センターの見学	トーワ流通㈱ 小絹センター
7	通信販売の物流センター見学（先端物流機器の見学）	㈱ホームロジスティクス ニトリ統合発送センター
8	物流センター見学（先端物流機器の見学）	Intelligent　Logistics　Center　PROTO
9	通信販売の物流センター見学（先端物流機器の見学）	Shoplist Logistics　Center(SLC)、三井倉庫ロジスティクス㈱
10	トイレタリーメーカーの物流センター見学	花王ロジスティクス㈱　岩槻ロジスティクスセンター
11	まとめ	流通経済大学　矢野裕児、洪京和

表8　「ロジスティクス企業訪問講座ー秋学期2班、新松戸・龍ヶ崎」の2019年度の実施結果
新松戸（14名）、龍ヶ崎（0名）

回	テーマ	講師
1	企業訪問講座ガイダンス-1 ・企業訪問講座の全体像 ・訪問場所のロジスティクスの概要	流通経済大学　矢野裕児、洪京和
2	企業訪問講座ガイダンス-2 ・訪問スケジュール ・訪問時の注意事項	流通経済大学　矢野裕児、洪京和
3	最新の物流システム、物流機器の見学	ロジスティクスソリューションフェア 東京ビッグサイト 訪問企業ブース　大和ハウス工業、日鉄ソリューションズ、日本通運、日本電気
4	小売業から物流業務を委託された物流センターの見学	SBSロジコム㈱　野田木野崎支店
5	食品メーカー工場の省人化の取り組み見学	味の素㈱　味の素グループうま味体験館（AUSS）
6	物流システム、物流機器の見学	TOYOTA L&F　カスタマーズセンター
7	館内物流の仕組みの見学	佐川急便㈱館内物流　東京ソラマチ
8	小売業の物流センター見学	㈱カスミ　佐倉流通センター
9	物流の歴史を学ぶ	物流博物館
10	宅配便のセンター見学	ヤマト運輸㈱　羽田クロノゲート
11	まとめ	流通経済大学　矢野裕児、洪京和

⑥「ロジスティクス改善演習」の2019年度の実施状況

「ロジスティクス改善演習」では、物流部門の現場で発生する課題を題材として取り上げ、現状の問題点の整理を行い、各種手法を用いて改善案を検討します。この演習を受講することにより、物流システムに関する理解を深め、分析手法を習得するとともに、分析

能力や改善案を提案できる能力を習得することを目標としています。半期科目として、新松戸キャンパスと龍ヶ崎キャンパスで実施しました。各回の内容は表９のとおりで、新松戸の受講生数は22人、龍ヶ崎の受講生数は6人でした。

表9　「ロジスティクス改善演習ー秋学期、新松戸・龍ヶ崎」の2019年度の実施結果
秋新松戸（22名）、龍ヶ崎（6名）

回	テーマ	訪問先、講師
1	ガイダンス	ロジスティクス改善演習の講義内容、日程を理解する。
2	ミニチュアシミュレータによるラック配置の立案	ミニチュアシミュレータを用いて倉庫内のラック配置を設計する。
3	ミニチュアシミュレータによるラック配置の検討	ミニチュアシミュレータを用いて倉庫内のラック配置を検討する。
4	ミニチュアシミュレータによるラック配置の作成	ミニチュアシミュレータを用いて倉庫内のラック配置を設計する。
5	RALCモデルによる設計	ミニチュアシミュレータによる設計をRALC上でモデル化し、シミュレーションを行う。
6	RALCモデルによるシミュレーション	ミニチュアシミュレータによる設計をRALC上でモデル化し、シミュレーションを行う。
7	ラック配置シミュレーションレポート	ミニチュアシミュレータによるラック配置シミュレーションのレポートを作成する。
8	サプライチェーンゲームの概要	サプライチェーンゲームであるビールゲームの内容を理解し、進行手順を学習する。
9	サプライチェーンゲームの実施	ビールゲームを実施する。
10	サプライチェーンゲームの実施	ビールゲームを実施する。
11	サプライチェーンゲームの分析	ビールゲームの結果を集計し、分析する。
12	サプライチェーンゲームレポート	ビールゲームのレポートを作成する。
13	サプライチェーンにおけるCO_2排出量	サプライチェーンにおけるCO_2排出量の算出方法を学習する。
14	モーダルシフトによるCO_2排出量の解析	事例データを用いたモーダルシフトによるCO2排出量の削減を計算する。
15	モーダルシフトによるCO_2排出量レポート	モーダルシフトによるCO_2排出量のレポートを作成する。

⑦「IoTロジスティクス実践講座」の2019年度の実施状況

「IoTロジスティクス実践講座」は、2018年から新たに開講された科目です。最近のIoT、ロボット、AIなどの技術の進展は目覚ましく、この動向は今後ロジスティクスを大きく変革していくことが予想されます。本講座では、このようなIoT、ロボット、AIなどの現状、さらにロジスティクス分野での応用可能性、そしてロジスティクスが今後どのような展開をしていくのかについて、考えていきます。本講座は、IoT、ロボット、AI関連、物流関連の客員講師から講義をしていただくかたちですすめます。半期科目であり、秋学期に新松戸キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表10のとおりです。受講生数は68人でした。

⑧「地域ロジスティクス実践講座」の2019年度の実施状況

「地域ロジスティクス実践講座」は、2018年から新たに開講された科目です。地域の経済、産業、さらには我々が生活する上において、物流、ロジスティクスは重要な役割を果たしています。本講座は、地域経済、地域産業、我々の生活において、物流、ロジスティ

表10　「IoTロジスティクス実践講座ー秋学期、新松戸」の2019年度の実施結果（68名）

回	項目	内容
1	ガイダンス	流通経済大学　矢野裕児
2	IoT、AI、ロボティクスを活用したロジスティクスソリューション	シーオス㈱　松島聡氏
3	物流業界におけるロボティクス、IoTの活用-スマートロジスティクス-	㈱日立物流　神宮司孝氏
4	花王のロジスティクスシステム～ロジスティクス分野でのIoT活用～	花王㈱　山口裕人氏
5	IoT、第4次産業革命の動向	流通経済大学　矢野裕児
6	IoT、ロボット、AIで激変するロジスティクス	㈱ダイワロジテック　秋葉淳一氏
7	RFIDの活用と課題	東芝テック㈱　神戸幸彦氏
8	データドリブンLogisitcs	GROUND㈱　杜 世橋氏
9	IoTが実現する未来の輸配送	㈱Hacobu　佐々木太郎氏
10	世界と日本のロジスティクス技術動向	㈱日通総合研究所　井上文彦氏
11	生産と物流「Industrie4.0」と「Logistics 4.0」	味の素パッケージング㈱　恒吉正浩氏
12	物流ネットワークでの情報化進展	日本パレットレンタル㈱　永井浩一氏
13	物流事業者による新技術を利用したロジスティクス改革	大塚倉庫㈱　元日本通運㈱　宮川治樹氏
14	IoTがもたらすロジスティクス変革	流通経済大学　矢野裕児
15	まとめ	流通経済大学　矢野裕児

クスがどのような役割を果たしているかについて、広く理解することを狙いとしています。地域の物流の特徴を知ると同時に、地域農産物、特産品、地域小売業などの物流、ロジスティクスの仕組み、さらに最近問題となっている買い物弱者問題などの現状と課題など、様々な視点から考えます。そして今後、地域活性化、地域発展において、物流、ロジスティクスがどのような役割を果たしていくべきか、新たな地域ロジスティクスのあり方について、考えていきます。半期科目であり、秋学期に龍ヶ崎キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表11のとおりです。受講生数は17人でした。

表11　「地域ロジスティクス実践講座ー秋学期、龍ヶ崎」の2019年度の実施結果（17名）

回	項目	内容
1	ガイダンス	流通経済大学　矢野裕児
2	いばらきの地域特性～茨城県の産業と経済	常陽産業研究所ー般社団法人常陽地域研究センター　廣田善文氏
3	ソーシャルシフトと改善活動	㈱カスミ　齋藤雅之氏
4	本県産農林水産物の販売・流通に関する施策について	茨城県営業戦略部販売流通課　宮崎康宏氏氏
5	首都圏を支える茨城県の物流	十和運送㈱　結束洋氏
6	地元物流事業者と地域産業	沼尻産業㈱　中﨑裕市氏
7	カガミクリスタルの展開と地域とのかかわり	カガミクリスタル㈱　望月英俊氏
8	アパレルにおけるサプライチェーン	㈱アダストリア　丸子淳一氏
9	茨城県港湾計画について	茨城県土木部港湾課　市川大暉氏
10	地域に根差した企業として「ロジスティックス」への取組みについて	㈱日立物流東日本　小田切仁氏
11	地域の稼ぐ力を創造する「地域商社」	㈱ファーマーズ・フォレスト　松本謙氏
12	茨城県の物流概況	一般社団法人茨城県トラック協会　茨城流通サービス㈱　小倉邦義氏
13	諸岡の展開と地域とのかかわり	㈱諸岡　諸岡正美氏
14	地域産業とロジスティクス	流通経済大学　矢野裕児
15	まとめ	流通経済大学　矢野裕児

⑨「全国通運連盟寄付講座」の2019年度の実施状況

「全国通運連盟寄付講座」は、鉄道貨物輸送をテーマとして、物流博物館、JR貨物、鉄道利用運送事業者、荷主企業の実務者を招き、鉄道貨物輸送の現状、課題、今後の展望を広く学びます。半期科目であり、新松戸キャンパスで開講しました。各回のテーマ、講師は表12のとおりです。受講生数は104人でした。

表12 「全国通運連盟寄付講座ー秋学期、新松戸」の2019年度の実施結果（104名）

回	項目	内容
1	ガイダンス	流通経済大学　林克彦
2	物流の歴史（1）	物流博物館　玉井幹司氏
3	物流の歴史（2）	物流博物館　玉井幹司氏
4	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について（1）	日本通運㈱　小野哲平氏
5	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について（2）	㈱丸運　岡本将一氏
6	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について（3）	SBSロジコム㈱　青柳大氏
7	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について（4）	センコー㈱　小代幸穂氏
8	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について（5）	協同組合全国地区通運協会　石井清之氏
9	物流事業及び鉄道利用運送事業の概要について（6）	協同組合全国地区通運協会　石井清之氏
10	JR貨物に関する知識（1）	日本貨物鉄道㈱　堤坂拓哉氏
11	JR貨物に関する知識（2）	日本貨物鉄道㈱　吉田真也氏
12	荷主企業における物流と鉄道コンテナ輸送（1）	屋久島電工㈱　宮田昇氏
13	荷主企業における物流と鉄道コンテナ輸送（2）	㈱ブルボン　稲田浩氏
14	日本経済と鉄道貨物輸送ネットワークのあり方について	流通経済大学　林克彦
15	講義のまとめ	流通経済大学　林克彦

東京2020大会と物流TDM ～企業アンケート調査から～

Tokyo 2020 Games and Traffic Demand Management

味水 佑毅：流通経済大学 流通情報学部 准教授

略　歴

2000年一橋大学商学部卒業。2005年同大学大学院商学研究科博士課程修了。同年一橋大学大学院商学研究科講師（ジュニアフェロー）。2006年より高崎経済大学地域政策学部専任講師。同准教授等を経て、2019年4月より現職。

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。

［要約］　荷主企業、物流企業ともに東京2020大会による物流への影響を認識し、物流TDMの検討を始めている。ただし、荷主企業と物流企業では、物流TDMの推進体制、物流TDMの実施可能性についての認識に相違がみられる。また、東京2020大会後も引き続き物流TDMに取り組むとする荷主企業、物流企業もある程度存在する。物流TDMへの関心を高め、今大会の経験を今後のレガシーとしていく社会的な努力が求められる。

１．はじめに

近年、スポーツイベントの開催が、国内外から観光客を呼び込む手段として注目されている。たとえば、2019年に開催され、国内外から約170万人の観客を動員したラグビーワールドカップ2019日本大会は、訪日外国人旅行者の増大に大きく貢献した[1)]。

その一方で、スポーツイベントの開催は、その規模が大きければ大きいほど、人流と物流に大きな影響を及ぼすため、事前の対策が必要となる。

2020年に開催が予定されていた東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会（以下、東京2020大会）は、ラグビーワールドカップを上回る規模のスポーツイベントであり、いまだ開催形式は未確定ではあるものの、政府や関係団体のみならず、民間企業にとっても十全な対策が求められる。

以上の問題意識にもとづき、流通経済大学ロジスティクス・イノベーション推進センターでは、2019年9月に、荷主企業や物流企業等の現状認識、対策動向などについて、アンケート調査を実施した。本稿では、本アン

ケート調査結果の考察を通じて、大会開催1年前時点（当初予定）の荷主企業と物流企業の認識、動向について、概要を報告する。

なお、本研究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」の一環として実施したものである。

2．アンケート調査の概要

本アンケート調査の目的は、東京2020大会の開催にともなう交通混雑･規制が荷主企業･物流企業に及ぼす影響、また荷主企業・物流企業による大会期間中の商取引・物流についての対応状況と課題、今後の取り組み内容等を把握することである。このうち、荷主企業を対象としたアンケート調査は、東京証券取引所上場企業3,519社を対象に実施し、134社から回答を得た（回収率3.8%）。同様に、物流企業を対象としたアンケート調査は、東京都トラック協会会員企業全3,335社および東京証券取引所上場の物流関連企業115社を対象に実施し、190社から回答を得た（回収率5.5%）。なお、いずれも調査期間は2019年9月10日～ 9月30日である。

本アンケート調査では、3-1 ～ 3-10に示す10項目について選択式・記入式でたずねた。

3．アンケート調査結果の考察

3-1　東京2020大会開催による物流への影響

東京2020大会の開催にともなう交通混雑・規制が、自社の業務及ぼす影響の想定についてたずねた質問からは、荷主企業の77.8%、物流企業の91.2%が「影響を受ける」と想定していることがわかった（図１、図は後掲）。この結果からは、交通混雑・規制の影響が物流業務で顕著であることがうかがえる。

3-2　大会期間中の交通量削減目標の把握状況

東京2020大会組織委員会（以下、組織委員会）では、大会期間中の良好な道路交通環境の実現に向けた目標として、「大会関係者以外の交通の10%減」、「重点取組地区の交通量の30%減」、「首都高の交通量の30%減」を掲げている。この目標の把握状況についてたずねた質問からは、「把握している」とする企業が、荷主企業の48.1%、物流企業の62.6%にとどまることがわかった（図２）。特に荷主企業での低さは、3-1で示した影響の想定を反映したものと考えられる。

3-3 「2020TDM推進プロジェクト」の登録･利用状況

東京都、国、組織委員会では、大会時の安全・円滑な輸送サービスの提供と、都市活動や経済活動の安定との両立を図ることを目的に、交通混雑緩和を目指す「2020TDM推進プロジェクト」を行っている。同プロジェクトの登録・利用状況についてたずねた質問からは、荷主企業の28.5%が「すでに行った」としており、登録･利用に前向きな企業（「すでに行った」、「今後行う予定」、「検討中」の合計）が73.2%に達することがわかった[注1]。同様に、物流企業では、29.6%がすでに行っており、89.6%が前向きであることがわかった（図３、表１）。特に、物流企業の高さが顕著であり、関心の高さがうかがえる。

表1「2020TDM推進プロジェクト」の登録･利用状況

	すでに行った	今後行う予定	検討中	予定なし
荷主企業	28.5%	25.2%	19.5%	26.8%
物流企業	29.6%	36.8%	23.2%	10.4%

3-4　大会期間中の物流TDMの推進体制

大会期間中の物流TDMの推進体制のあり方についてたずねた質問からは、荷主企業の66.3%が、荷主企業が主導する必要があると考えている一方で、物流企業では、42.6%が、物流業界団体が主導する必要があると考えていることがわかった（図４）。また、荷主企業では、荷主企業等の主導での実施が難しいとの回答が12.1%にとどまるのに対し、物流企業では、物流企業等の主導での実施が難しいとの回答が31.6%にのぼった。この結果からは、物流TDMの推進に向けた物流企業の認識の厳しさがうかがえる。

3-5　大会期間中の取引先等との連携予定

大会期間中の取引先等との連携予定についてたずねた質問からは、荷主企業の連携予定が76.3%にとどまる一方で、物流企業は89.9%が何らかのかたちで連携予定であることがわかった（図５）。ただし、いずれも自社が主導する連携の割合は低く、積極的な連携の推進に向けた働きかけが必要である。

3-6　大会期間中の物流TDMの検討状況

大会期間中の物流TDMの検討状況についてたずねた質問からは、荷主企業の15.9%が「社内決定済み」であり、「検討中･検討予定」を含めると75.9%に及ぶことがわかった[注2]。同様に、物流企業の11.3%が「社内決定済み」であり、「検討中・検討予定」を含めると71.4%に及ぶことがわかった（図６、表２）。

表2　大会期間中の物流TDMの検討状況

	社内決定済み	検討中・検討予定	未定	予定なし
荷主企業	15.9%	60.0%	22.5%	1.7%
物流企業	11.3%	60.1%	20.8%	7.7%

3-7　大会期間中の物流TDMの実施可能性

大会期間中の物流TDMの実施可能性についてたずねた質問からは、荷主企業では、43.0%が単独で実施可能、25.0%が物流企業の協力があれば実施可能、28.0%が取引先の協力があれば実施可能、4.0%が実施困難と考えていることがわかった。同様に、物流企業では、13.5%が単独で実施可能、38.1%が初荷主の協力があれば実施可能、41.3%が着荷主の協力があれば実施可能、7.1%が実施困難と考えていることがわかった（図７）。特に、単独での実施可否の認識が対照的である。

3-8　大会期間中の物流TDM実施の課題

大会期間中の物流TDM実施の課題についてたずねた質問からは、荷主企業では61.5%が課題がある（「あてはまる」29.5%、「どちらかといえばあてはまる」32.0%）と考えているのに対し[注3]、物流企業では91.7%が課題がある（「あてはまる」67.1%、「どちらかといえばあてはまる」24.6%）と考えていることがわかった（図８）。特に物流企業の課題認識の厳しさが読みとれる。

3-9　東京2020大会に向けた取り組みの評価

東京2020大会に向けての取り組みの評価についてたずねた質問からは、荷主企業の35.2%、物流企業の31.3%が重要かつ進展すると評価していることがわかった。また、荷主企業の82.4%、物流企業の79.4%が、すくなくとも重要と評価しており（「重要かつ進展する」と「重要だが進展不明」の合計[注4]）、取り組み自体の重要性の認識に変わりはないことが読みとれる（図９、表３）。

表3　東京2020大会に向けた取り組みの評価

	重要かつ進展する	重要だが進展不明	進展しない
荷主企業	35.2%	47.2%	17.6%
物流企業	31.3%	48.1%	20.6%

3-10　大会後の物流TDMの取り組み予定

大会後の物流TDMの取り組み予定についてたずねた質問からは、荷主企業の30.1%が「大会後も取り組む」としており、「今後検討」もあわせると75.9%に達することがわかった[注5]。それに対し、物流企業では「大会後も取り組む」が21.2%、「今後検討」を含めても61.0%にとどまり、取り組みの評価と今後の実施意向の乖離が見受けられる（図10、表４）。

表4　大会後の物流TDMの取り組み予定

	大会後も取り組む	今後検討	取り組まない
荷主企業	30.1%	45.8%	24.1%
物流企業	21.2%	39.8%	38.9%

４．おわりに

荷主企業、物流企業ともに東京2020大会による物流への影響を認識し、物流TDMの検討を始めている。ただし、荷主企業と物流企業では、物流TDMの推進体制、物流TDMの実施可能性についての認識に相違がみられた。多くの荷主企業・物流企業にとって具体的な検討はこれからであり、来年７月に予定されている東京2020大会に向け、関心を高め、必要な対策に取り組むことが重要である。

また、東京2020大会後も引き続き物流TDMに取り組むとする荷主企業、物流企業もある程度存在する。さらに関心を高め、今大会の経験を今後の物流TDMのレガシーとしていく社会的な努力が求められる。

注1）図３で、それぞれひとつでも状況選択している場合は、「すでに行った」、「今後行う予定」、「検討中」として順に集計している。
注2）図６で、それぞれひとつでも選択している場合は、「社内決定済み」、「検討中･検討予定」、「未定」として順に集計している。
注3）図８で、それぞれひとつでも選択している場合は、「あてはまる」、「どちらかといえばあてはまる」として順に集計している。
注4）図９で、それぞれひとつでも選択している場合は、「重要かつ進展する」、「重要だが進展不明」として順に集計している。
注5）図10で、それぞれひとつでも選択している場合は、「取り組む」、「今後検討」として順に集計している。

謝辞

本アンケート調査の実施にあたっては、一般社団法人東京都トラック協会様にご協力いただきました。ここに記して御礼申し上げます。

参考文献

１）「令和２年版　観光白書」pp.71-75

図１　東京2020大会開催による物流への影響

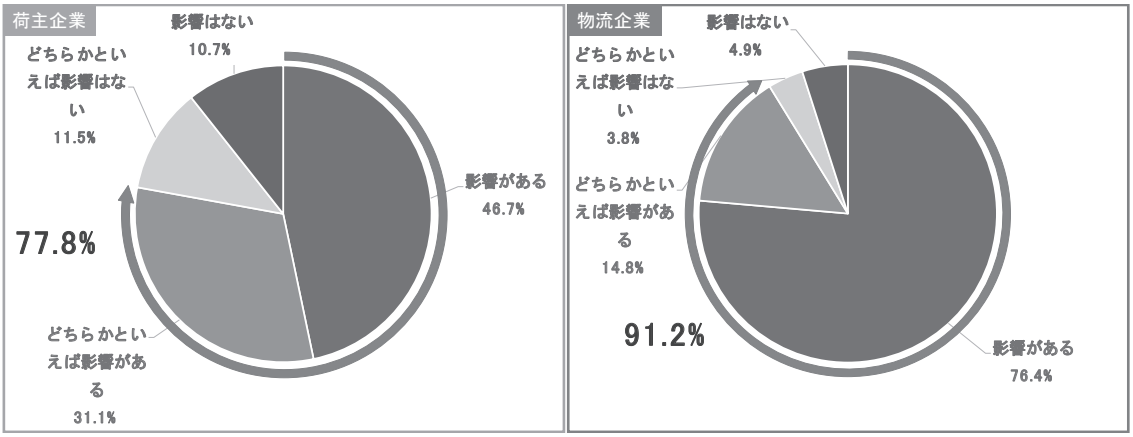


図２　大会期間中の交通量削減目標の把握状況

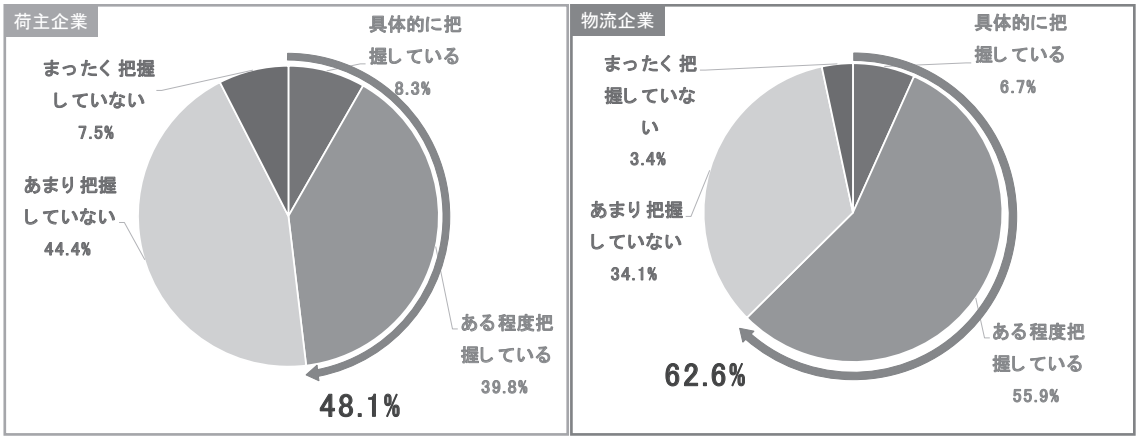


図３「2020TDM推進プロジェクト」の登録･利用状況

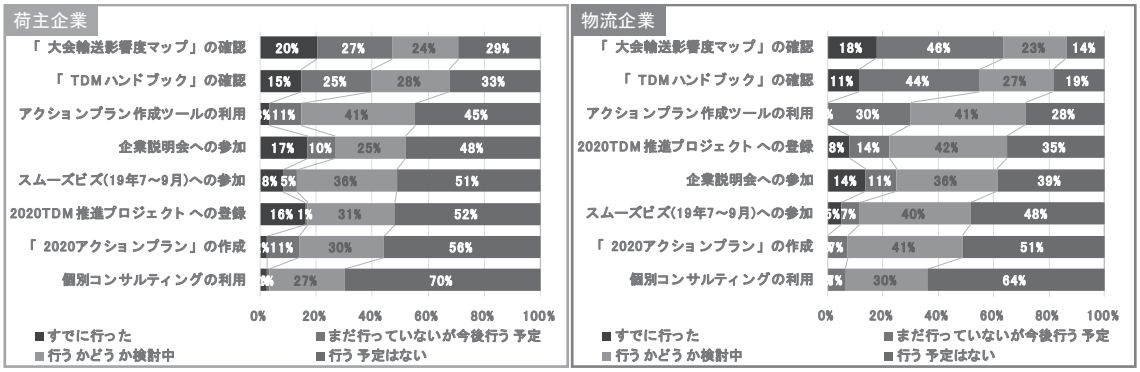


図４　大会期間中の物流TDMの推進体制

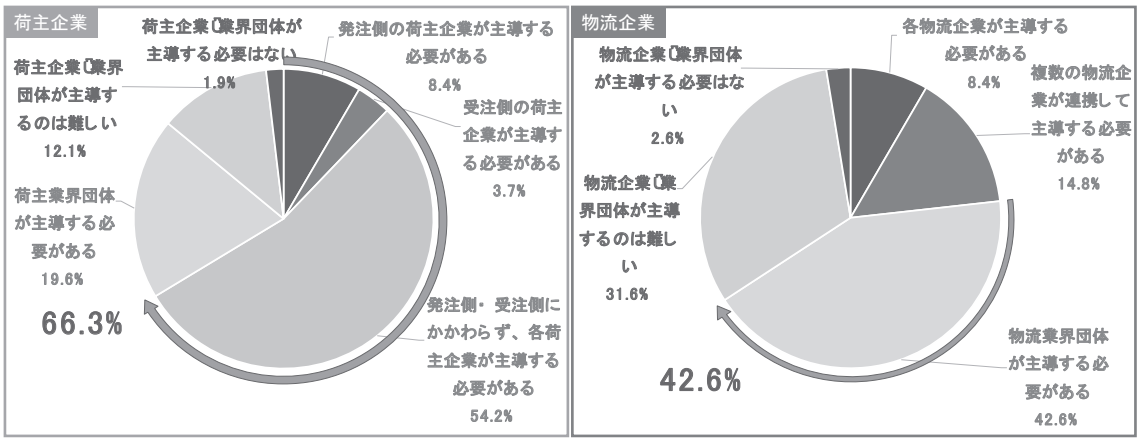


図５　大会期間中の取引先等との連携予定

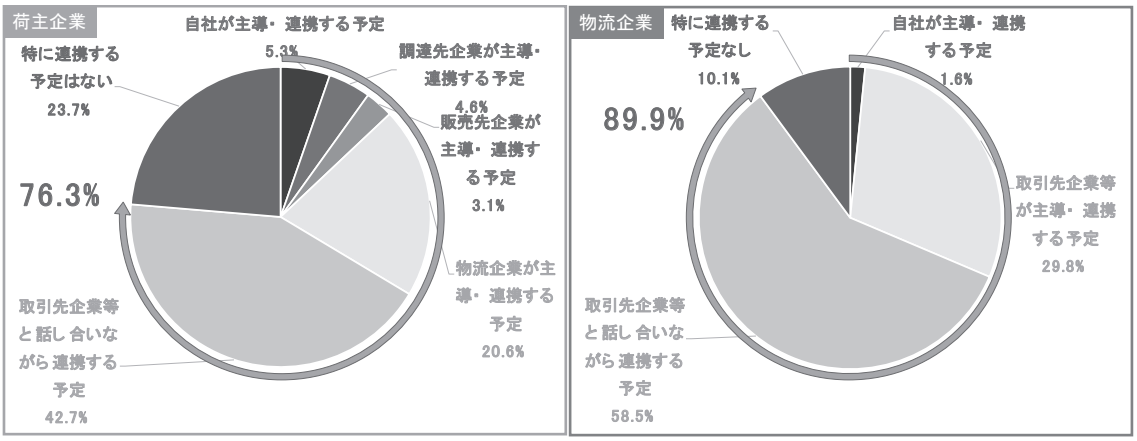


図６　大会期間中の物流TDMの検討状況

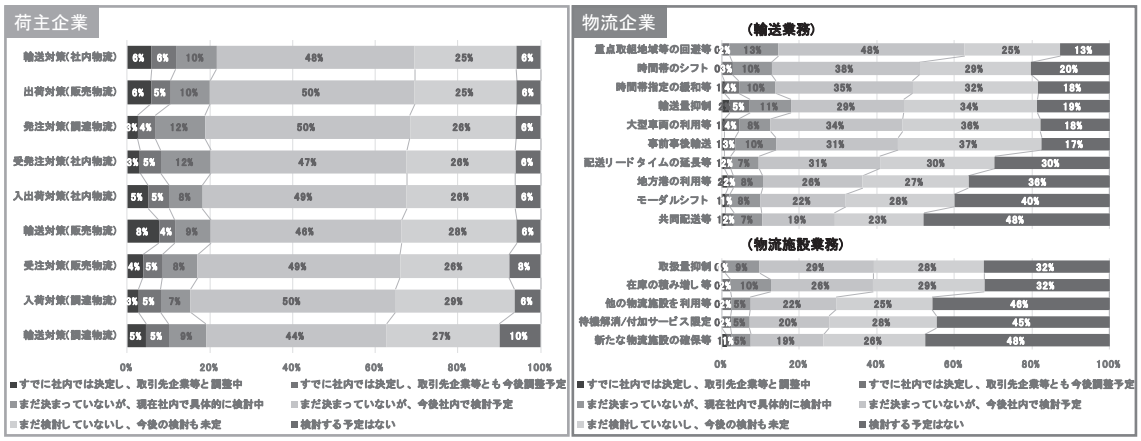


図７　大会期間中の物流TDMの実施可能性

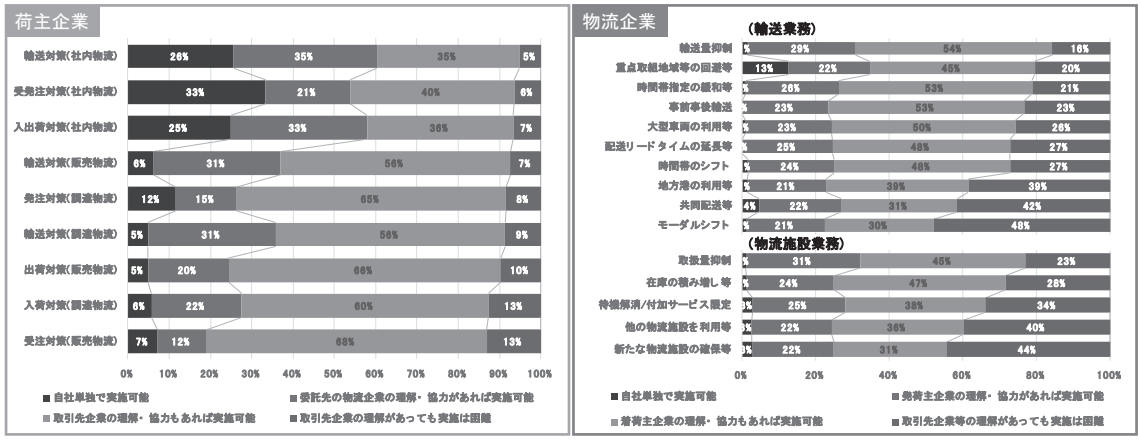


図８　大会期間中の物流TDM実施の課題

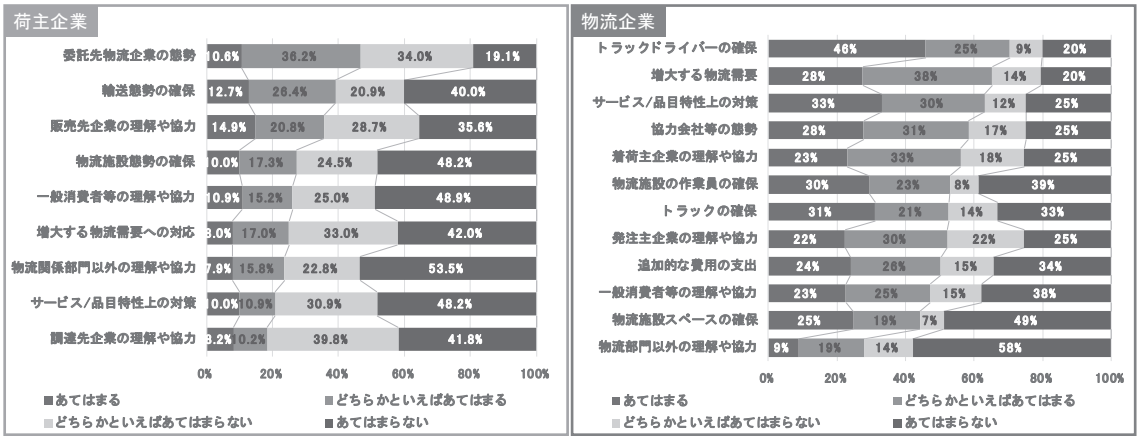


図９　東京2020大会に向けた取り組みの評価

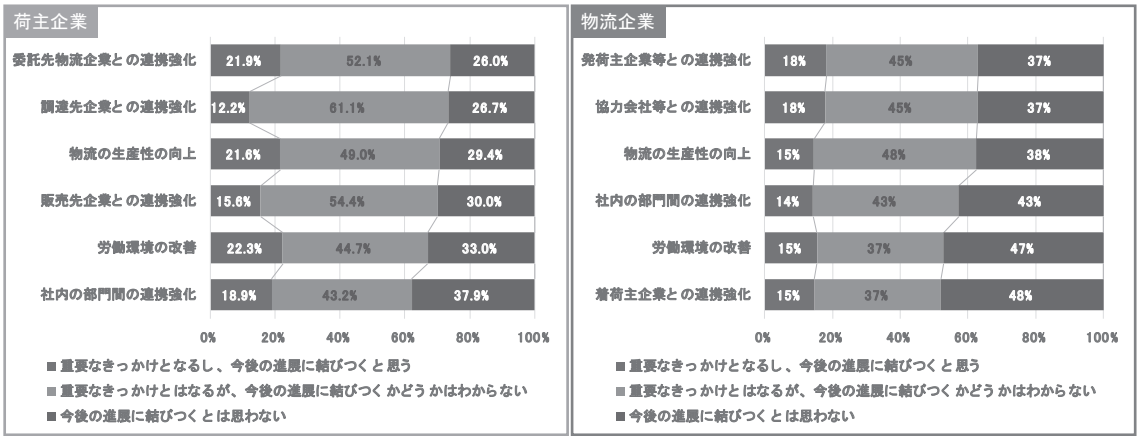
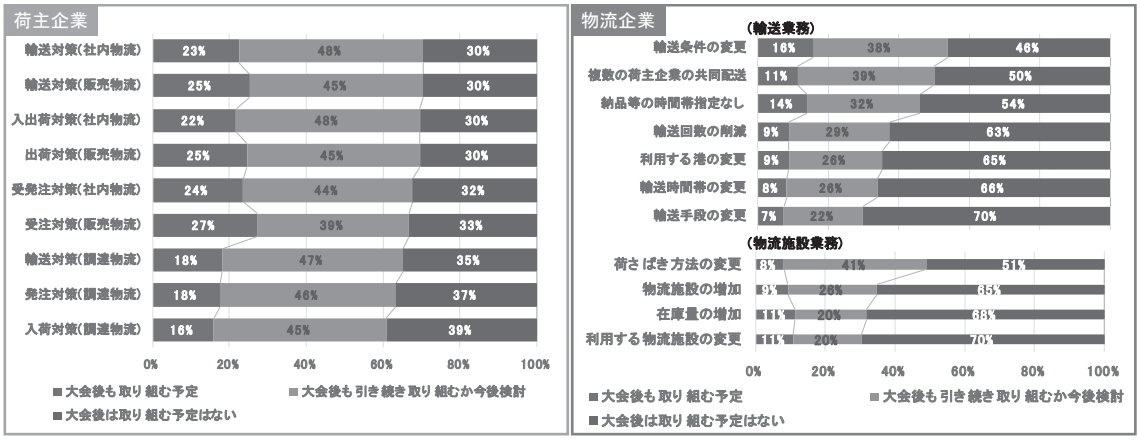


図10　大会後の物流TDMの取り組み予定



物流産業における組織革新

Organizational Innovation of the Japanese Logistics Industry

林　克彦：流通経済大学 流通情報学部 教授

略　歴

1984年東京工業大学理工学研究科修士課程修了。
同年日通総合研究所。1993年流通科学大学商学部専任講師。
同助教授、教授を経て、2007年4月から現職。

［要約］　日本の物流産業組織では、二極化が進行する一方、提供機能を複合化し顧客関係を重視した業態型サービスが急成長している。荷主企業を含めて物流産業組織を見た場合、物流業者と荷主との企業間関係の重要性が増し、中長期継続取引によるロジスティクス・サービスが重要になっている。サプライチェーンとプラットフォームを通じた物流産業組織の再編は、物流産業にイノベーションをもたらしつつある。

1．はじめに

労働集約的な物流産業では、規模の経済が働きにくく、数多くの中小企業が激しい競争を繰り広げている。その一方で、大手物流業者は、内発的成長や買収・合併等により規模を拡大しており、物流産業全体では緩やかな集中化が進んでいる。大手物流業者は、伝統的な物流事業よりも、宅配便や総合物流、３PL（Third Party Logistics）といった業態型サービスを展開することで成長を続けている。

物流事業では顧客である荷主企業との連携が重要課題となっているが、総合物流や３PLでは、市場取引と比べ荷主との緊密な企業間関係により、高度なサービスが提供されている。このような企業間関係の変化も、物流産業組織の大きな変化として注目される。

物流産業では、労働生産性の向上が重要課題とされ、イノベーションの必要性が唱えられている。このような物流組織の変化は、物流産業を再組織化するオーガニゼーション・イノベーションとして注目される。

以下では、物流産業組織の変化について、従来の事業区分では事業者規模の2極化が進む一方、宅配便、総合物流、３PLといった業態型サービスの重要性が増していることを指摘する。次いで顧客である荷主との関係では、契約による中長期継続的関係が重要になっていることを把握する。最後に、このような産業組織の変化がイノベーションに繋がる可能性を議論する。

2．物流事業の変化

2.1　事業区分からみた物流産業

物流産業は各事業法に基づいて、道路、鉄

道、海運、航空による実運送事業と、その利用運送事業、倉庫業等に区分される。このうち大量輸送機関を運行する鉄道、海運、航空運送事業は、資本集約的な特性が強く大企業の占める比率が高い[1]。

これに対し、トラック運送業や利用運送事業、倉庫業では、中小企業が大多数を占めている。これらの事業を兼業する事業者も多く、狭義の物流業として区分されることもある。狭義の物流業と大量輸送機関の実運送事業とは、相互に補完しあうことはあるが、競合度は低い。以下では、狭義の物流業を対象に議論を進める。

2.2　零細事業者の増加

物流二法施行当時（1990年）と現在とを比較すると、この間の事業環境変化を反映し、物流業の零細性が強まっている。トラック運送事業では、零細企業の参入増加を招き、規制緩和前の約4万社から6万社を超えるまで急増した[2]。激しい競争と運賃規制の緩和によって運賃水準は低下した。最近では、輸送安全や環境にかかわる規制強化や、労働力不足の深刻化によって、撤退する事業者が増えているものの、零細事業者の占める割合は非常に高いままである[3]。

さらに近頃では、急拡大する宅配需要に対応し、貨物軽自動車運送事業者の数が増えている。一般貨物自動車運送事業では最低保有車両台数5台が規定されているが、軽トラックやバイクによる貨物軽自動車運送事業では1台でも事業登録が可能である。このためオーナーオペレーターを中心に162,788社もの貨物軽自動車運送事業者が存在している[4]。

2.3　利用運送事業者の増加

貨物運送取扱事業法（現・貨物利用運送事業法）の施行により、利用運送事業への参入規制が緩和され、事業者数が大幅に増加した。トラック運送事業者や倉庫業者、港湾運送事業者は、複数輸送機関の利用運送事業の兼業を拡大し、総合物流サービスを展開するようになった。

トラック運送事業者は、需要変動に柔軟に対処するため、利用運送（傭車）をさらに拡大するようになった。さらに、自ら自動車貨物の実運送を行わない利用運送専業者の数が増えており、その数は24,580社まで増加している（表1に含まない）。

2.4　緩やかな集中化

一般的に産業が成熟化するにつれ、市場集中度が高まる傾向にある。物流産業では、零細企業の数が増加し分散度が高まっているが、売上高ベースでみると緩やかに集中化が進んでいる。

物流業売上高上位企業を1991年度と2019年

1　ただし内航海運は船舶が小型なことや、歴史的な経緯を反映し一杯船主が多いことから、中小企業の占める比率が高い。
2　中田（2007）は、規制緩和後10数年に渡ってトラック運送事業者が急増した理由として、①それまで免許を取得せず営業行為をしていた自家用トラックが営業許可を取得、②物流子会社が参入、③他産業からの参入、④不況下で参入障壁の低いトラック輸送に参入、⑤トラック運送事業者が分割等を挙げている。
3　一般トラック運送事業者数は、2007年度の63,122社をピークとし、微減傾向にある。このような傾向にあるにもかかわらず、地場トラック（旧区域）運送業のうち、トラック台数10台以下の事業者数は1990年度末の16,745社から2019年度の29,583社に増大しており、その比率は42％から52％に増大している。『数字で見る物流』各年版。
4　国土交通省自動車貨物課による2017年度末事業者数。

表1　事業法に基づく区分による物流産業の概要

年度	1990 年度				2017 年度			
区分	営業収入（10 億円）	事業者数	従業員数（千人）	中小企業の割合	営業収入（10 億円）	事業者数	従業員数（千人）	中小企業の割合
トラック運送業	10,209	40,072	1,037	99.9%	14,458	62,461	1,930	99.9%
ＪＲ貨物	205	1	11	0.0%	141	1	5	0.0%
内航海運業	2,853	7,255	56	93.7%	887	3,461	67	99.6%
外航海運業	1,945	－	－	－	3,824	189	7	54.3%
港湾運送業	1,200	1,093	66	88.4%	1,061	861	51	88.4%
航空貨物運送事業	217	－	－	－	322	22	39	40.9%
鉄道利用運送事業	140	723	20	89.1%	326	1,118	8	89.0%
外航利用運送事業	－	－	－	－	385	1,044	5	83.5%
航空利用運送事業	133	75	－	－	454	197	10	76.7%
倉庫業	1,500	4,336	104	83.5%	2,054	6,544	107	91.9%
トラックターミナル	28	19	0	－	29	16	0.4	93.8%

注：各統計値の一部には、入手可能な直近年度データを含む。
出所：『数字でみる物流1992年、2019年』等より作成

度とで比較すると、ほとんどの企業が業界平均以上の伸び率を示している。首位の日本通運の売上高は、狭義の物流市場（自動車、利用運送、港湾運送、倉庫の売上高計）とほぼ同じペースで拡大し、市場シェア11％を保っている。上位3社では17％から26％へ、上位10社では26％から45％へと、上位企業の市場シェアは拡大傾向にある。

規制緩和後30年近くが経過したにもかかわらず、上位企業の顔ぶれにほとんど変化が見られないことも日本の物流産業の特徴である[5]。1990年度の上位8社は、2019年度でも上位10社に残っている。9位を占めていた上組も11位、10位の三菱倉庫も14位を占めている。

3. 主要な物流業態の成長

3.1　物流産業における業態

規制緩和は、物流業者の自由な事業展開を促進し、営業ネットワークの拡大や総合的な物流サービスの提供を加速させた。上記のように大手物流業者は、事業環境の変化にうまく適合し、着実に規模を拡大した。それ以外の物流業者の多くも、多角化を進め総合的な物流サービスを提供するようになった。このため、伝統的な事業区分だけでは物流産業を見通せなくなっており、より物流の実態に合った区分が必要である。

小売業では、販売商品に基づく業種よりも販売方式に基づく業態による区分がしばしば用いられる。同様に物流業においても業態化が指摘されており、中田・長峰（1999）は「『業態化』といえば、『だれに何を売っているか』を明確にする営業形態」を採用することをいい』、物流業態として即配サービス業、宅配便を例として挙げている。顧客（だれ）と機能（何を）とを軸にして、物流業の業態を示

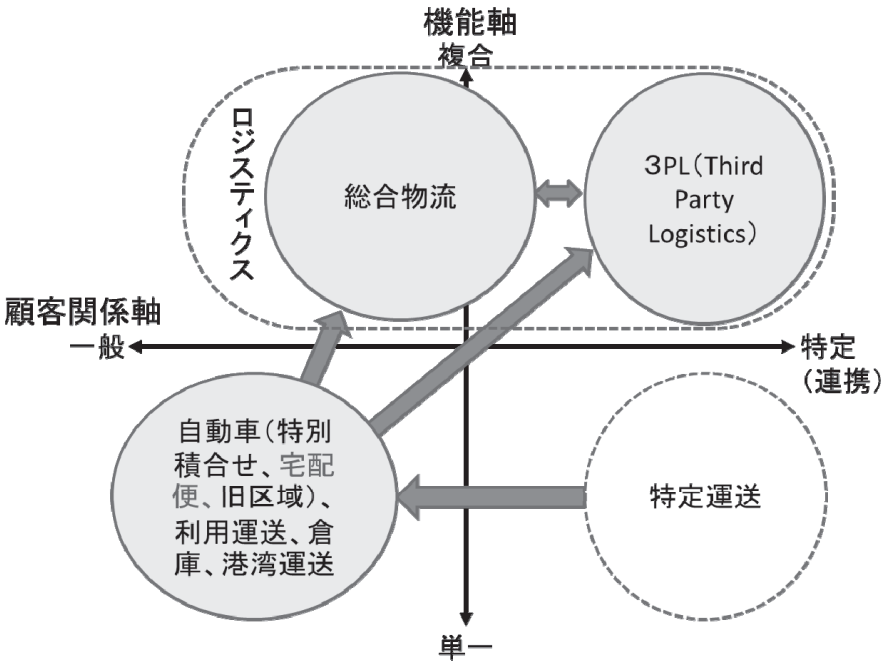
5　米国のトラック輸送産業では、規制撤廃後に急速に企業淘汰が進行した。齊藤（1999）参照。

表2　物流業売上高上位企業の推移（1991年度、2019年度）

年度	1991 年度			2019 年度		
順位	企業名	連結売上高（億円）	シェア	企業名	連結売上高（億円）	シェア
1	日本通運	14, 238	11%	日本通運	20, 803	11%
2	ヤマト運輸	4, 543	3%	ヤマトホールディングス	16, 301	9%
3	山九	3, 138	2%	SG ホールディングス	11, 735	6%
4	西濃運輸	2, 584	2%	日立物流	6, 723	4%
5	福山通運	2, 522	2%	セイノーホールディングス	6, 271	3%
6	日立物流	2, 080	2%	センコーグループホールディングス	5, 700	3%
7	東京佐川急便	1, 629	1%	山九	5, 695	3%
8	センコー	1, 378	1%	近鉄エクスプレス	5, 445	3%
9	上組	1, 310	1%	鴻池運輸	3, 108	2%
10	三菱倉庫	1, 209	1%	福山通運	2, 930	2%
上位 1 社		14, 238	11%	上位 1 社	20, 803	11%
上位 3 社		21, 919	17%	上位 3 社	48, 839	26%
上位 10 社		34, 631	26%	上位 10 社	84, 711	45%
物流業（自動車、利用運送、港運、倉庫）		131, 820	100%	物流業（自動車、利用運送、港運、倉庫）	187, 377	100%

出所：輸送経済新聞1992年7月25日、ロジビズ2020年8月号等より作成

図1　物流産業における業態区分



せば、図1のようになる。

3.2　業態化の進展

提供機能に基づく伝統的な業種は、機能軸上では単一機能を提供する事業に区分される。これらは、不特定多数向けの一般物流事業と特定荷主向けの特定運送事業とに区分される。従来の特定運送事業者は、規制緩和により一般運送事業への参入が容易になり、そ

の数は急減している[6]。

物流業者の多くは、機能を複合化し顧客を明確にすることで、総合物流や３PLといったロジスティクス・サービスを提供するようになっている。このような業態化が、既存の大手物流業者の主導により漸進的に進展してきたところに、日本の物流市場の特徴をみることができる。

総合物流業者は､提供する機能を多角化し、陸、海、空の輸送サービス、これらを組み合わせた複合輸送、保管と輸配送を組み合わせた物流センター業務等を提供するようになった。これらのロジスティクス・サービスは不特定多数向けのものだけでなく、共通ニーズを持つ特定業界向けのものも多い。

３PLは、ロジスティクス・サービスを提供する点で総合物流と共通するが、より顧客に密着した業態として区分される。ただし、実態的には総合物流業者が３PL部門を設立したり、３PLが特定業界向けのサービスを提供したりするなど、厳密に区分することは難しい。しかし、次節でみるように荷主企業と物流業者との企業間関係から分析する場合、この区分は有用と考えられる。

3.3　宅配便の持続的革新

宅配便は、中田・長峰（1999）が指摘するように新業態の代表例として挙げられる。一般運送事業者が汎用トラックを用い不特定多数の荷主企業に輸送サービスを提供しているのに対し、宅配便はそれまで物流業者が顧客と捉えていなかった消費者をターゲットとし、宅配便専用輸送システムを導入したことが画期的である。

事業法に宅配便が規定された時点で、事業規制面で新業種として宅配便が位置づけられたとみることができるかもしれない。しかし、宅配便は、さらに顧客を一般消費者から、小口荷物出荷企業やネット通販事業者等の特定企業に拡大している。企業向けには、物流センターの運営と宅配便を組み合わせたロジスティクス・サービスにも取り組んでおり、新たな革新が導入されている。

宅配便事業は寡占化が進み、ヤマト運輸、佐川急便、日本郵便の3社で取扱個数の9割以上を占めている。ヤマトホールディングスとSGホールディングスのデリバリー事業の売上高は、それぞれ1兆3,111億円、9,554億円にまで拡大し、宅配便は物流を代表するサービスになっている（2019年度）[7]。

宅配便の対象とする顧客についてみると、小口商業貨物やネット通販荷物が急増しており、宅配便開始時のターゲットである消費者を大きく上回っている。宅急便の場合、個人の占める割合は7％程度まで低下し、小口法人が46％、大口法人が46％を占めている。経営構造改革プラン「YAMATO NEXT100」では、重点取組事項の一つとして、法人領域での業界、顧客を特定したアカウント管理の強化を挙げている。SGホールディングス（2020）は､「宅配事業領域2.4兆円のマーケッ

6　特定運送事業者数は、1991年度末の1,465社をピークに減少を続け、2017年度末には401社となった。『数字で見る物流』各年版。
7　日本郵便の郵便・物流事業は、営業収益2兆1,149億円である（2019年度）。『日本郵便株式会社法第13条に基づく書類』2020年。

トで個数を追いかけない」「物流業界全体をターゲットとする」としている。

このように宅配便事業者は、宅配便を基盤として総合物流や３PLへの取組を続けている。ヤマトホールディングスとSGホールディングスのロジスティクス事業の売上高は、それぞれ1,439億円、1,358億円である（2019年度）。

3.4　総合物流業者によるロジスティクス・サービス

石油危機後の安定成長期、複合輸送や利用運送への取組と関連して、総合物流が登場した[8]。当時と今日では物流産業を取り巻く環境は大きく変わり、今日ではとくにロジスティクスや情報化の進展が目覚ましい。ここでは総合物流をロジスティクスとして捉え、単一の物流事業から多角化を進め、物流機能と情報機能を組み合わせたロジスティクス・サービスを提供する事業と考えたい。このようなサービスを提供する事業者を総合物流業者[9]とし、これと３PLを合わせてロジスティクス業者としたい[10]。

総合物流業は、もともと不特定多数顧客のニーズに対し、総合的な物流サービスを提供する事業者である。かつての「物流の百貨店」というキャッチフレーズのように、総合物流業者に行けば欲しい物流サービスを調達することができるというイメージであった。

しかし、小売業界で百貨店が専門店の台頭によって低迷しているように、総合物流業者も不特定多数向けのサービスでは陰りがみられるようになった。総合物流業者は、より高度なロジスティクス・サービスを開発して一般顧客に販売するだけでなく、共通ニーズを持つ顧客層を対象としたロジスティクス・サービスを提供するようになった。

具体的事例としては、特定地域向けの共同輸配送や特定産業の荷主企業向けのプラットフォーム・サービスが挙げられる。日本通運は、2020年に組織改正を行いビジネスソリューション部門に、デジタルプラットフォーム戦略室を設け、医薬品等の産業にソリューションを提供する事業を開始した。

東洋経済新報社（2020）では、物流業上位企業（表2）のなかで日本通運と近鉄エクスプレスが総合物流業者として区分されている。しかし、その他にも多くの物流業者が多角化を進めており、総合物流業は物流業の大きな部分を占めている。共同配送やプラット

8　山野辺・河野（1986）42-43頁によれば、物流ニーズが多様化、複合化し、個別的サービスよりも複合化したサービスが求められるなか「総合物流」という表現が用いられるようになった。1974年運輸政策審議会物的流通部会『鉄道と自動車による協同一貫輸送の推進について』では複合輸送との関連から言及され、1981年運輸政策審議会答申『長期展望に基づく総合的な交通政策の基本方向』では「総合運送取扱業制度」の創設が提案された。この安定成長期に、「荷主企業のニーズに適応した輸送システムの推進のほか、在庫管理、物流加工、集配作業、情報収集・処理等を含め物流サービスのトータル化をすすめる総合物流業」が登場した。

9　総合物流、３PLという区分は一般にも広がっている。東洋経済新報社（2020）では、陸運・物流、鉄道、海運、空運、倉庫・物流施設といった伝統的な事業区分の下で、さらに陸運・物流のなかに宅配便、総合物流、国際物流（利用運送）、路線トラック、３PL（物流業務の一括受託）を挙げている。宅配便、路線トラックは、貨物自動車運送事業法で規定される宅配便、特別積合せと同じであるが、総合物流、３PLは業態に基づく区分である。

10　ロジスティクス・サービスを提供する事業者としてLSP(Logistics Service Provider)が用いられる場合がある。しかし、Mangan et.al. (2012)154頁の定義にみられるように、米国では単純な機能サービスを提供する事業者も含めてLSPと呼んでおり、日本の物流業者と同義で用いている。このためLSPではなく、ロジスティクス業者とした。

フォームが成長していけば、これらを新業態として位置づけられるようになるかもしれない。

3.5　3PLの成長

1990年代後半、長期不況が深刻化するなか、日本の国際競争力を取り戻すため経済社会の構造改革が議論されるようになった。物流高コストが国際競争力低下の一因とされ、物流改革が求められるようになり、物流政策のガイドラインとなる総合物流施策大綱の策定が始まった。総合物流施策大綱（2013-2017）では、３PLを「荷主に代わって、最も効率的な物流戦略の企画立案や物流システムの構築について包括的に受託し、実行すること」と定義し、３PLの促進が謳われた。

事業者の中には、それ以前から同様な提案型事業を展開するもののもあったが、より多くの物流業者が３PLに注目するようになった。激しい競争のなかで新機軸を求める物流業者は、荷主との連携を深め荷主の立場でロジスティクスを改革する３PLに取り組むようになった。

中核事業への集中を進める荷主企業にとっても、ロジスティクスのアウトソーシングを受託してくれる3PLは魅力的である。荷主企業のロジスティクス・ニーズは高度化し、汎用的なサービスでは応えられなくなっていた。３PLは、総合物流と同じくロジスティクス・サービスを提供するが、荷主との長期契約により荷主専用のロジスティクス・システムを構築する。

事業法によって３PLが規定されているわけではないため、様々な基準を設定して３PLの事業規模等が推定されている。ロジビズ（2020）によれば、2018年度の事業規模（対象45社の3PL売上高合計値）は、3兆円を上回った。調査を開始した2006年の1兆1,238億円から右肩上がりで成長を続けている。３PL売上高トップを日立物流が占めており、センコーグループホールディングス、日本通運が続いている。ヤマトホールディングス、SGホールディングスも３PLに取り組んでおり、多くの大手物流業者が３PLに取り組んでいる。

4．荷主企業との関係からみた物流産業組織

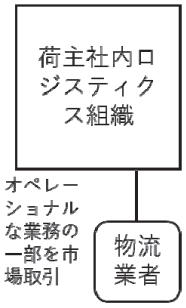
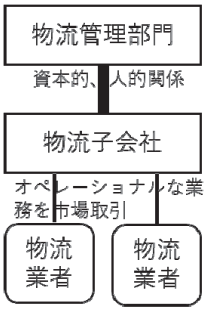
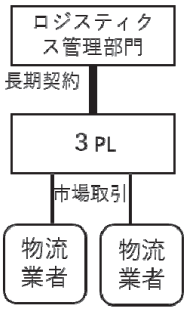
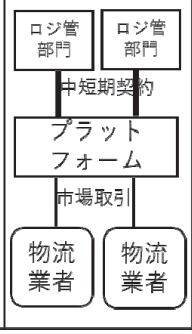
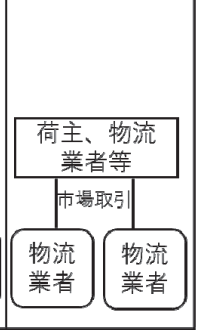
4.1　物流業者と顧客（荷主）との企業間関係

前節で物流業者と顧客との関係を軸に物流業を区分したように、物流産業組織には物流業者のみならず荷主企業が大きく係わっている。荷主企業は、物流サービスを短期的な市場取引で調達することも社内のロジスティクス組織で自家生産することもできる。さらに両者の中間的な形態として、物流業者との長期継続取引や、物流子会社の設立もある。

輸配送、保管等のオペレーショナルな物流サービスについては、市場取引とする場合がほとんどである。しかし、ロジスティクスでどの企業間関係を選ぶかは、荷主企業の経営戦略が大きく係わっており個別性が強い。

しかしながら、近年の傾向としては、内部取引や資本的関係のある物流子会社から、３PLとの継続取引へ移行し、さらに最近では総合物流業者によるプラットフォームを共同利用するケースも増えている。一方、企業戦略としてロジスティクスによる差異化を選択

表3　物流業者と顧客（荷主）との企業間関係

企業間関係	内部取引	資本的関係	人的関係	契約関係	契約関係	市場取引
	組織内部	株式保有	役員派遣	長期契約	中期契約	短期契約
荷主（顧客）	社内ロジスティクス組織	物流管理部門		ロジスティクス管理部門	ロジスティクス管理部門（複数社）	荷主、物流子会社、物流業者等
物流業者	（一部オペレーション業務）	物流子会社		3 PL	総合物流業者	物流業者
企業関係図						

し、内部ロジスティクス組織を強化する逆方向の動きもある。

4.2　基本的物流サービスの市場取引

輸配送や保管等の基本的な物流サービスでは、混載や平準化等の面で効率性に優れた営業用サービスを市場取引で調達する傾向が強い[11]。自社ロジスティクス体制により専用物流センターを整備している荷主企業であっても、輸配送については運送業者を利用することが一般的である。最近では、長距離や一般的な貨物の場合には自営転換が進み、自家用トラックを利用するのは営業と同時に荷物を届けたり、専用機器が必要な特殊荷物等に限られつつある[12]。

荷主企業のみならず、物流業者も傭車、下請けとしてトラック運送事業者や倉庫業者を利用している。2節で指摘したように、膨大な中小企業の参入により競争が激化して運賃が低下する一方、利用運送事業者を兼業する物流業者が増加している。長年に渡り、物流業界内部での多重下請け構造に起因する問題が指摘されている[13]。

4.3　自社ロジスティクス体制

もともと荷主企業における物流は「企業物流」と呼ばれ、各企業の個別性が強く荷主自ら物流システムを構築し運営する傾向が強い。内部組織とすることにより、調達、製造、販売等の部門間連携を強化し、全社最適のロジスティクス体制を構築することができる。

物流子会社や3PLとの長期継続取引に移行する傾向が広がっているものの、原材料、建材、冷凍食品等、物流コスト比率が高く物流

11　春日（1999）は、アンケート調査の統計分析により、荷主とトラック運送事業者との取引期間は交換情報レベルや流通加工業務と有意な正の相関があるものの、需要変動が大きい業種ではスポット的な市場で取引を行う傾向があることを明らかにしている。

12　トラック輸送における営業用分担率は、1990年度の70％から2017年度の86％に上昇している（トンキロベース）。『数字で見る物流』2019年。

13　嶋本・魏（2014）は、多重下請け構造は、仲介手数料搾取、下請が収受する運賃低下、経営圧迫、事業者安全意識の低下、長時間運転、そして危険運転へ波及すると指摘している。

資産の特殊性が強い産業では、内部ロジスティクス組織が一般的である。

最近では、ネット通販やアパレル等の業界で、ロジスティクスを競争優位の源泉として重視し、ロジスティクスの内製化を進める企業が増えている。その代表事例として、アマゾン、楽天、ファーストリティリング、しまむら、アスクル等が挙げられよう。これらの企業は、巨大な物流センターや最新の物流機器・情報システム等に巨額の投資を続けており、最新技術を導入した最先端のロジスティクス・システムが注目されている。

なかでもアマゾンは、フルフィルメントセンターにロボット（AGV）等を多数導入して自動化を進め、輸配送にマッチング・システムを導入し軽トラック事業者を組織化したりするなど、革新的なロジスティクス体制の構築を進めている。出品者にフルフィルメント・サービスを販売したり、米国では一般企業にまで急送サービスを提供するなど、ロジスティクス･サービスの外販を拡大しており、アマゾンは強力なロジスティクス事業者と見なすこともできるようになった。

4.4　物流子会社の変化

物流子会社は、荷主企業と資本的、人的関係が深い。荷主企業との関係は、内部取引と市場取引との中間的な企業間関係である。物流子会社は、内部組織と比べ自社物流に関わる責任や費用を明確化することができる。市場取引と比べると、密接な企業間関係を活かして特殊性の強い専用物流施設に投資し、運営能力を蓄積し強化することができる。

さらに物流子会社は、内部組織では困難な物流サービスの外販が可能である。アルプス物流やホームロジスティクスは、親会社向けに培った高度なロジスティクス・サービスを業界内他社等に外販している。日立物流のように独立性を高め、独立した３PL事業者として捉えられる企業もある。

近年、選択と集中の視点から、物流子会社のあり方を見直す企業も多い。一方、３PLに取り組む物流業者にとって、産業固有の物流設備や能力を蓄積した物流子会社は魅力的である。日立物流や日本通運、SBSホールディングス等は、有力物流子会社の買収を続けており、産業別ロジスティクス･プラットフォームの構築を競い合っている。

4.5　3PLとの長期契約

荷主企業の全体的な動向をみると、経営資源を中核事業に集中し、ロジスティクスをアウトソーシングする傾向が強い。物流子会社が元請業者として受託するケースが多かったが、物流子会社の見直しとともに３PLがその役割を担うようになっている。

３PLは荷主の立場に立って、荷主専用の物流センターや情報システム、物流機器等に投資する。このため、減価償却期間や安定した運営を考慮して、荷主企業と長期契約を結ぶ[14]。

荷主企業は、契約時の調査・交渉費用だけでなく、契約後にKPI（重要業績評価指標）等を監視する等の取引費用を負担する必要が

14　小澤（2000）は、物流業における長期継続取引のメリットとして、取引費用の削減、効率的な輸送システムの構築、安定した輸送サービスの提供、信頼の確立を指摘している。

ある。３PL導入初期には、プロジェクトが失敗したり契約期間終了前に契約解消となった事例もあり不確実性が高かった。しかし３PL事業の定着とともに、取引費用や不確実性が低下しており、3PLにアウトソーシングする荷主企業が増えている。

なかでもサプライチェーンを主導する荷主企業が、多くのサプライヤーからの調達や、多くの顧客への販売におけるロジスティクスにおいて、3PLと契約を結ぶケースが散見される。例えば、自動車産業や家電産業での部品調達では、組立メーカーが3PLと連携してミルクラン調達やVMI倉庫の運営を行っており、在庫管理やJIT物流、順序納品等の高度な調達物流を展開している[15]。コンビニ、スーパー等のチェーン小売業の店舗納品物流でも、小売店や卸売業者と3PLとの契約により、物流センターの運営、在庫管理、カテゴリー別一括納品等が行われている[16]。このようなサービスは、サプライチェーン・ロジスティクスと呼ぶこともできよう。

4.6　プラットフォーム・サービス

3PLとの長期契約では自社専用のロジスティクス体制が整備できるものの、長期間の契約に縛られ固定費用も発生する。またベースカーゴ量が多い大手荷主企業でなければ、費用面でも効果面でも3PLとの継続的取引は難しい。中小企業や大手企業でも一時的利用の場合には、中短期契約によりロジスティクス・サービスを調達するニーズがある。

ロジスティクス業者は、特定荷主業界に共通するニーズに対応したプラットフォームを構築し、中短期契約でロジスティクス・サービスを提供する事業を展開している。日立物流では、ネット通販や化粧品、医薬品等の特定業界向けにプラットフォーム・センターを整備し、複数荷主企業が物流設備、情報システム、労働力を共同利用するサービスを拡大している。EC物流向けシェアリング自動倉庫では、初期費用ゼロ、固定費ゼロで従量課金制を採用している[17]。

このようなプラットフォーム･サービスは、３PLと比べ市場取引に近く、多くの荷主企業が利用することができる。物流サービスで差異化することはできなくなるが、業界レベルで共同化を進めることによって1社では達成困難な効率化が実現できる可能性がある。

5. おわりに

製造業等と比べて道路等の公共空間を利用してサービスを提供する物流産業では、資本装備率を高めて労働生産性を向上させることは現状では制約が大きい。物流センターや倉庫内での荷役作業を機械化、自動化する動きが加速しているが、輸配送分野では自動運転や配達ロボット等の導入までの道のりはまだ遠い。

そこで期待されているのが、広義のイノ

15　家電の物流センターについては、メーカーの場合には物流子会社、量販店の場合には3PLに委託することが一般的である。野村総合研究所（2017a）12頁参照。
16　専用センターの運営は小売が自ら行うケースは少なく、3PLや運送事業者、食品卸に委託をする場合が多い。野村総合研究所（2017b）21頁参照。
17　日立物流のEC物流特設サイト参照。https://www.hitachi-transportsystem.com/jp/swh/

ベーションである。市場支配力の強い大規模企業がイノベーションを遂行するといわれているが[18]、近年の物流産業組織をみると業態型サービス市場では大手物流業者の活躍が顕著になっている。

イノベーションは、しばしば「技術革新」と訳されるが、新技術導入による革新のみならず、新たな生産方法や資源と労働力の新たな組み合わせなど幅広い革新が含まれる[19]。宅配便は当初、新たなサービス、新たな生産方法（ハブアンドスポーク）、新たな販路（消費者）でイノベーションをもたらした。最近では、さらに新たな販路としてネット通販事業者を開拓している。総合物流は、新たなサービス、新たな生産方法（プラットフォーム等）、新たな販路（特定産業）を導入している。3PLは、新たなサービスと新たな販路（特定顧客）を開拓している。

物流産業を荷主の企業物流を含めて捉えた場合、ロジスティクス業者は企業物流を一部取り込むようになった。3PLは、荷主企業のロジスティクス・アウトソーシングを受託し、サプライチェーン・ロジスティクスを展開している。総合物流業者は、複数荷主企業のロジスティクス・ニーズに対し、プラットフォーム・サービスを提供している。このようにロジスティクスの一部が荷主から物流業者へ移管する動きは、新たなロジスティクス組織の実現と評価することができよう。

サプライチェーン・ロジスティクスでは多くのサプライヤーからの調達物流を束ねること等により、プラットフォーム・サービスでは多くの顧客が共同利用することにより、ロジスティクスの効率と効果を高めることができる。サプライチェーンとプラットフォームに係るロジスティクス・サービスを活用する荷主企業が増加すれば、産業全体でロジスティクスを最適化することも可能になるかもしれない。

一方、ロジスティクスを競争優位の手段とする企業は、内部ロジスティクス体制の強化を続けている。ネット通販業界にみられるように、競争を通じて内部ロジスティクス体制が急速に高度化している。消費者には迅速で低廉な配送が評価されているが、市場占有率の高まりとともに弊害が生じる可能性もある。

参考文献

・青木昌彦、伊丹啓介（1985）『企業の経済学』岩波書店
・SGホールディングス（2020）『決算説明資料2020年3月期』
・小澤茂樹（2000）「物流業における取引形態と企業間関係―長期継続取引を中心に―」『交通学研究』
・春日教測（1999）「企業間取引における継続的関係－物流市場への適用―」『郵政研究所月報』11月号
・齊藤実（1999）『アメリカ物流改革の構造―トラッ

18　イノベーションの遂行者である企業者（entrepreneur）に関するシュンペーター仮説（①規模が大きい企業ほどイノベーションが活発、②製品市場において独占的地位の高い企業ほどイノベーションが活発）に基づく。多くの実証研究が行われているものの、結論はまだ出ていないようである。青木・伊丹（1985）。物流産業を対象とした実証研究は見当たらない。

19　シュンペーターは、イノベーション（当初は新結合と呼称）として①新しい財貨の生産、②新しい生産方法の導入、③新しい販路の開拓、④原料・半製品の新しい供給源の獲得、⑤新しい組織の実現を挙げている。根井（2013）。原典はＪ・Ａ・シュムペーター（1977）『経済発展の理論』上巻、塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳、岩波文庫。これらは①プロダクト・イノベーション、②プロセス・イノベーション、③マーケット・イノベーション、④サプライチェーン・イノベーション、⑤オーガニゼーション・イノベーションとも呼ばれる。

ク輸送産業の規制緩和』白桃書房
・嶋本宏征・魏鍾振（2014）「日韓のトラック運送産業の特徴と安全制度の比較考察:－多重下請構造に着目して－」『運輸政策研究』16巻4号
・東洋経済新報社（2019）『会社四季報業界地図2020年版』
・中田信哉、長峰太郎（1999）『物流戦略の実際（第2版）』日経文庫
・中田信哉（2007）「貨物自動車運送業界の構造再編」『東京経大学会誌』254号
・根井雅弘（2013）『シュンペーター』講談社学術文庫
・野村総合研究所（2017a）『荷主業界ごとの商慣行・商慣習や物流効率化の取組状況の調査報告書～家電～』
・野村総合研究所（2017b）『荷主業界ごとの商慣行・商慣習や物流効率化の取組状況の調査報告書～食品・日用品編～』
・山野辺義方・河野專一（1986）『陸運業経営の基礎－物流戦略の新展開』白桃書房
・ヤマトホールディングス（2020a）『ヤマトグループ 連結決算概要（2020年3月期）』
・ヤマトホールディングス（2020b）『経営構造改革プラン「YAMATO NEXT100」』
・ロジビズ（2020）『特集3PL白書』2020年9月
・Mangan, John, Lalwani, C., Butcher, T, and Javadpour, R. (2012), *Global Logistics & Supply Chain Management Second ed.*, Wiley.

物流における需給マッチング支援システムの進展の状況と今後

Progress and future prospects of supply-demand matching support systems in 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］　2000年以前に“求貨求車システム”と呼ばれる需給マッチング支援サイトが登場し、インターネットが普及し始めた2001年頃にピークを迎えたが、その後一旦下火となった。しかしながら、2010年代に入って、従来のGPS（Global Positioning System）やGIS(Geographic Information System)に加え、スマートフォンなどのモバイル端末の普及やモバイルアプリの充実、さらにはIoT（Internet of Things）の進展によるシェア経済の気運の高まりなどを受け、新興企業を中心に新たなオンデマンド・リアルタイム性を考慮したような需給マッチング支援システムが登場し、第2のブームが起こっている。本稿では、物流における需給マッチング支援システムを取り上げ、これまでの進展の状況を整理するとともに今後の方向性について展望した。

キーワード　物流、需給マッチング、求貨求車システム、荷主、運送事業者、倉庫、シェアリング

1．はじめに

物流サービスは発荷主から預かった荷物を着荷主まで届けるサービスである。サービスを提供するために輸送や保管が必要となる。サービス供給側の物流業者とサービスを利用する側の荷主との間で契約が結ばれ物流サービスが営まれることになる。荷物の量（すなわち需要）と輸送や保管のための容量（すなわち供給）とが一致している場合はよいが、そうでない場合は、荷主から見たら複数の物流業者から条件に合う業者を選択でき、逆に物流業者から見たら複数の荷主の中から条件にあう荷主を選択できるとよい。需要と供給は、ほとんどの場合、独立事象であるため通常は一致せず双方において一致させるための努力が必要となるが、それを支援するシステムが「需給マッチング支援システム」である。

2000年以前に登場しインターネットが普及し始めた2001年頃に“求貨求車システム［1］”と呼ばれる支援システムがピークを迎えた(注1)が、以下のような理由からその後の発展は見られなかった。即ち、当時は、Webサイト

上に登録された需給双方の情報がリアルタイム性に欠けることなどからサイト上のみで契約が完結できず人手による電話での対応が依然として必要となったためである。

しかしながら、2010年代に入って、従来のGPS（Global Positioning System）やGIS（Geographic Information System）に加え、スマートフォンなどのモバイル端末の普及やモバイルアプリの充実、さらにはIoT（Internet of Things）の進展によるシェア経済[注2]の気運の高まりなどを受け、新興企業を中心に新たなオンデマンド・リアルタイム性を考慮したような需給マッチング支援システムが登場し、第2のブームが起こりつつある。

本稿では、物流における需給マッチング支援システムを取り上げ、これまでの進展の状況を整理するとともに今後の方向について展望する。まず、第2章において、需給マッチング支援システムと登場の背景を示す。続く第3章では、需給マッチング支援システムのこれまでの状況を、最近稼働しているものに着目して整理するとともに、最近登場してきたシステムを4つに分類整理して示す。第4章では、第3章で挙げた4つの分類のそれぞれにおける代表的なシステムを紹介する。さらに、第5章では、需給マッチング支援システムの今後の発展方向を展望する。第6章で全体をまとめる。

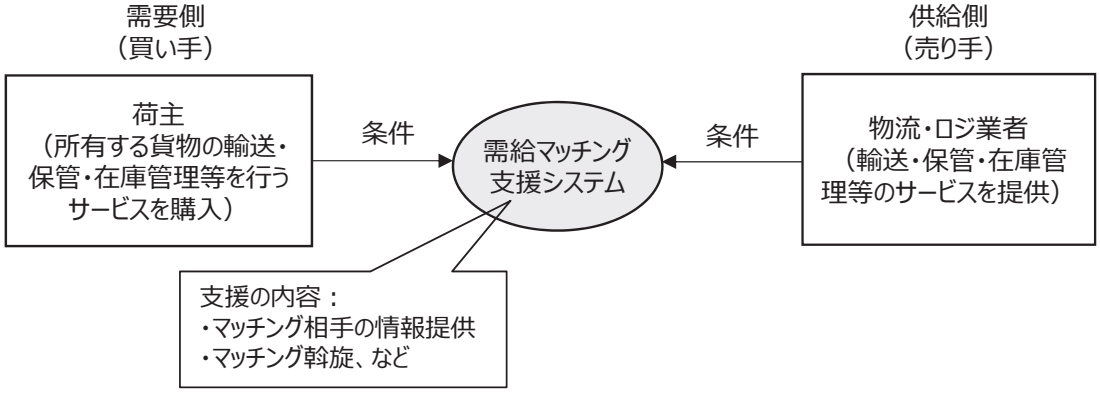
2．需給マッチング支援システムと登場の背景

まず、物流における需給マッチング支援システムの概念とこのような支援システムが登場した背景について示す。

2.1　需給マッチング支援システムとは

一般に、物流における需給マッチング支援システムとは、物流業者側がサービスの提供に使用する車両やドライバーあるいは倉庫（供給側）と荷主が所有する荷物や貨物（需要側）とを結びつけることを支援するシステムのことである。図1にその仕組みを示す。サービスの売り手にあたる物流事業者あるいはロジスティクス事業者は、輸送や保管・在庫管理等のサービスを提供するが、提供に当たりそれらに関する情報をサービス提供の条件（スペック）として需給マッチング支援システムへ提供する。一方、サービスの買い手

図1　需給マッチング支援システムの仕組み



にあたる荷主は、サービス提供側が輸送や保管あるいは在庫の管理のために必要となる、荷物や貨物に関する情報をサービス購入のための条件として需給マッチング支援システムへ提供する。需給マッチング支援システムは、これらの情報を受付け需給双方の結びつけを支援する。支援の内容としては、マッチングの対象となる相手の情報を提供したり、あるいはそれぞれの情報を参照して結びつけの案を提供してマッチングの斡旋をしたりすることになる。なお、供給側の業者は、法人（運送業者、倉庫業者、ロジスティクス業者）の場合や個人事業主の場合があり、同様に、荷主についても製造業者などの企業の場合や一般個人の場合がある。

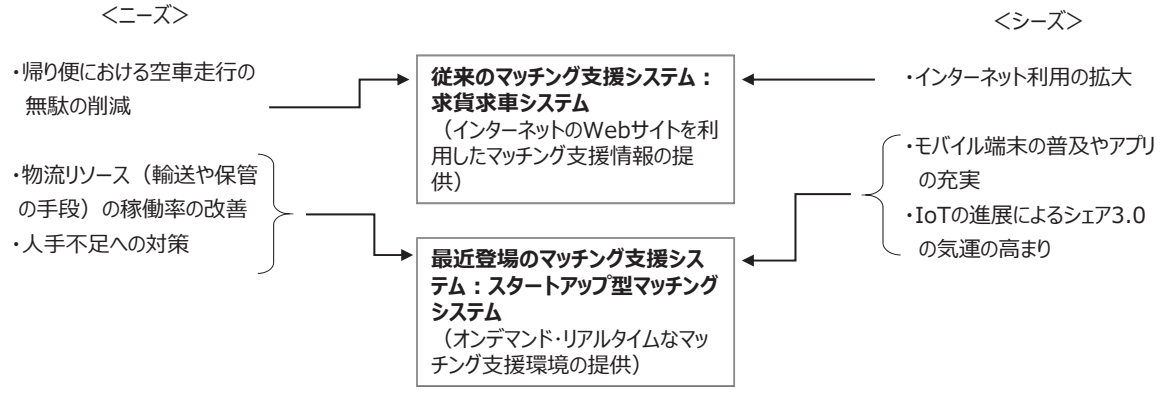
2.2　登場の背景

需給マッチング支援システムは、我が国においてインターネットが普及し始めた2000年以前に登場した、いわゆる“求貨求車システム”と呼ばれるものと、2010年代に入って新興企業によって提供されつつあるオンデマンド・リアルタイム型の需給マッチング支援システムの2つのタイプに分けて考えることができる。図2に、それぞれのタイプについて登場の背景を示す。

まず、前者の求貨求車システムの登場の背景であるが、ニーズとしては荷物を届けた後の帰り便における空車走行の無駄の削減があり、一方シーズとしてはインターネット利用環境の拡大が挙げられる。インターネットのサイトを利用する求貨求車システムの導入は、運送業者側にとっては空荷の状態でトラックを走らせる無駄を減らせ、一方荷主側にとっては帰りの便で荷物を安い料金で運んでもらえるため、双方においてメリットが期待できることから登場した。

次に、最近新興企業によって提供されつつある需給マッチング支援システムの登場の背景であるが、ニーズとしては貨物の小口化・多頻度配送化に伴い効率の悪い輸送・保管を強いられている点やドライバーや倉庫業務等の人手が不足する点に対する改善が求められていることが挙げられ、一方シーズとしては、スマートフォンに代表されるモバイル端末の普及やその上で実行されるアプリ（特に、GPSやGIS、地図などに関するもの、SNS等の情報共有に関するものなど）の充実により

図2　需給マッチング支援システムの登場の背景



ネット上でつながるモノの状態がリアルタイムに把握しやすくなったこと、さらには、現実社会の営みに関するデータを容易に収集できそれらを分析して現実社会にフィードバックするといったIoTの考え方が浸透しシェア経済の気運の高まってきたことが挙げられる。このようなことから、荷主側の多様な条件にも物流業者側でリアルタイムにきめ細かく対応できるようにするオンデマンド型の需給マッチング支援システムが登場してきたと考えられる。

3．需給マッチング支援システムの状況と最近の形態

本章では、需給マッチング支援システムの状況を、現在稼働しているものに着目して概観するとともに、最近登場してきたシステムを4つの形態に分類する。

3.1　需給マッチング支援システムの状況

物流における需給マッチング支援システムの状況を、現在稼働しているものに着目し、表1に示す。太枠で囲っているシステムは､3.2節で紹介する4つの形態に対応している。現在運用されている需給マッチング支援システムは、大きく分けて従来から存在している企業によって提供されているものと、2010年代に登場した新興企業によって提供されているものとに分けられる。

従来企業により提供されるシステムのうち、2000年以前に導入されたものはいわゆる“求貨求車システム”であるが、トランコム

表1　物流における需給マッチング支援システムの事例（注：最近稼働しているものに着目）

	システム名（企業名）	荷主の属性	荷主とのﾏｯﾁﾝｸﾞ対象		1995年～	2000年～	2005年～	2010年～	2012年～	2014年～	2016年～	2018年～	2020年～
			車両/荷台空ｽﾍﾟｰｽ	倉庫/倉庫ｽﾍﾟｰｽ									
従来企業	QTIS（ｷｭｰｿｰ流通ｼｽﾃﾑ）	ｸﾞﾙｰﾌﾟ企業	○		QTIS(1998～)								
	ﾄﾗﾎﾞｯｸｽ（ﾄﾗﾎﾞｯｸｽ）	荷主企業/個人	○		ﾄﾗﾎﾞｯｸｽ(1999.11～)								
	iGOQ（SBSﾛｼﾞｺﾑ）	荷主企業	○（運送企業）								iGOQ(2017.9～)		
	輸送マッチング（中ロット貨物輸送も）/倉庫マッチング（ﾄﾗﾝｺﾑ）	荷主企業	○		輸送ﾏｯﾁﾝｸﾞ(1982～)								
				○			倉庫ﾏｯﾁﾝｸﾞ(2006～)						
			○（ｽﾍﾟｰｽ）						中ロット貨物マッチング（2013～）				
	ｽﾍﾟまち（ﾊﾟﾝﾃｯｸ）	荷主企業（部品ﾒｰｶｰ）	○（ｽﾍﾟｰｽ）									ｽﾍﾟまち(2019.2～)	
	はぴロジ（ﾌﾟﾚｲﾝｳｪｰﾌﾟ）	EC事業者など		○（倉庫業者）			はぴロジ(2008.10～)						
新興企業	ﾎﾟｯﾌﾟｱｯﾌﾟｳｪｱﾊｳｼﾞﾝｸﾞ（Flexe）	小売業者/EC事業者など		○（3PLの営業倉庫）					ﾎﾟｯﾌﾟｱｯﾌﾟｳｪｱﾊｳｼﾞﾝｸﾞ(2013.8～)				
	ｵｰﾌﾟﾝﾛｼﾞ（openLogi）	EC事業者		○（物流事業者）						ｵｰﾌﾟﾝﾛｼﾞ(2014.10～)			
	souco（souco）	EC事業者など		○（倉庫業者など）							souco(2017.8～)		
	軽ﾀｳﾝ/PickGo（CBcloud）	荷主企業/個人	○（運送業/個人営業）							軽town(2014.2～)/PickGo(2017.6～)			
	ﾊｺﾍﾞﾙ（ﾗｸｽﾙ）	荷主企業	○（運送業/個人営業）							ﾊｺﾍﾞﾙ(2015.12～)			
	MOVO配送ﾏｯﾁﾝｸﾞ（Hacobu）	荷主企業	○（運送業者）								MOVO配送ﾏｯﾁﾝｸﾞ(2016.12～)		
	ﾄﾗｸﾙGO（ｴｲｸﾛｽ）	荷主企業	○（運送業者）									ﾄﾗｸﾙGO(2019.9～)	
	docomap JAPAN（docomap JAPAN）	－	○(運送業者間のﾏｯﾁﾝｸﾞ)								docomapJAPAN(2017.11～)		

のように、その後、新たに倉庫とのマッチングを支援するシステムを導入したり［2］、さらに小型貨物（中ロット貨物）とのマッチングを支援するシステムを導入しトラック荷台を他社貨物と混載することにより積載率向上を図る［3］ようにしたりしているところもある。また、ブレインウェーブのように、ネット通販の進展を見込んでEC事業者と在庫保管用倉庫などをマッチングさせるシステム（注：“はぴロジ［4］”と呼ばれる）を導入する企業や、さらに、SBSロジコム（の“iGOQ［5］”）やバンテック（の“スペまち［6］”）のように、従来需給マッチング支援システムを扱っていなかったところが、2010年代に入って初めて新たな需給マッチング支援システムを手掛ける動きも出ている。

一方、新興企業により提供されるシステムは、2010年代の半ばから後半にかけて続々と登場している。そのタイプとして、EC事業者と商品の在庫を保管・管理する倉庫や関連する輸配送を担う業者とを結びつけるプラットフォーム（注：FlexeやopenLogiなどが提供するシステム）や多様な荷主の要求と個人営業も含めた運送業者とをオンデマンドかつリアルタイムに結びつけるようなもの（注：CBcloudの“PickGo［7］”やラクスルの“ハコベル［8］”など）が登場している。

3.2　最近の需給マッチング支援システムの形態

最近登場してきた需給マッチング支援システムを4つのタイプに分類した。表1において太枠で囲った4つのグループがそれぞれに該当する。4つのタイプのそれぞれについての概要を表2に示す。

ａ）トラック空き荷台のオンデマンドマッチング

このタイプは、トランコムやバンテックなど従来の物流企業が提供しているシステムで、トラックの荷台に他社の貨物も混載するようにし、現状で4割程度の積載率を向上させる狙いから導入された需給マッチング支援システムである。小口の貨物を他社と相乗りする形でできるだけ多くを載せるようにする。運送業者側の人手不足への対応や荷主側の輸送コストの削減といった効果も期待できる。

ｂ）貨物版ウーバー型（or類似）のマッチング

このタイプは、ウーバーが提供しているタ

表2　最近の需給マッチング支援システムの4形態

	a)ﾄﾗｯｸ空き荷台のｵﾝﾃﾞﾏﾝﾄﾞﾏｯﾁﾝｸﾞ	ｂ)貨物版ｳｰﾊﾞｰ型（or類似）のﾏｯﾁﾝｸﾞ	c)EC事業者向けの空き倉庫ﾏｯﾁﾝｸﾞ	d)供給側を束ねるﾏｯﾁﾝｸﾞﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑ
1)システム概要	・荷主と空きスペースを持つトラックとのマッチング。 ・トラック荷台の空きを他社の小口貨物で埋め、混載させることにより、7割以上の積載率を目指す。人手不足へも対応。	・タクシー配車のウーバーにおける客と最適タクシーのマッチングを荷物と最適トラックとのマッチングに置き換えたようなマッチング。 ・多様な荷主-運送業者間のオンデマンド・リアルタイムでの直接的なマッチングが可能。	・中小のEC事業者と倉庫の空きスペース・期間とをオンデマンドに柔軟にマッチング。 ・倉庫スペースに加えて在庫の管理や出荷、輸配送も含め物流全体・ロジレベルの形態も存在。	・配送に関わるプレイヤー（荷主、運送会社、倉庫管理会社等）が必要とする情報を1つの地図上に表示するプラットフォーム。 ・倉庫を介する配送の運送会社間をマッチング、空車走行の割合を減らす。
2)事例	・中ロット貨物マッチング（2013年～、トランコム） ・スペまち（2019年～、バンテック）	・軽タウン/PickGo（2014年～、CBcloud） ・ハコベル（2015年～、ラクスル） ・MOVO配送マッチング（2016年～、Hacobu） ・トラクルGO（2019年～、エイクロス）	・はぴロジ（2008年～、ブレインウェーブ） ・ポップアップウェアハウジング（2013年～、Flexe） ・オープンロジ（2014年～、openLogi） ・souco（2017年～、souco）	・docomap JAPAN（2017年～、docomap JAPAN）

クシー配車のモデル［9］における客を荷主の貨物に、タクシーをトラック等の車両にそれぞれ置き換えたモデルあるいはそれに類似のマッチング支援システムである。PCやスマートフォンを用いて、法人や一般個人の荷主が配送依頼をシステムへ挙げると、配送の条件に合致する最適な運送業者や個人ドライバーが提示され、マッチングが成立するとその業者・個人に配送してもらう形態である（注：文献［10］では類似のシステムを提案している）。スマホアプリ等を用いてオンデマンドかつリアルタイムでのスピーディで直接的なマッチングが実現できる点が特徴である。配送の品質を担保するためにドライバーを評価する仕組みが利用されている点もウーバーと似ている。荷主の多様な配送依頼に対応するため、できるだけ多くの運送業者やドライバーを登録することがサービス成功のポイントとなっている。

c）EC事業者向けの空き倉庫マッチング

このタイプは、倉庫業者を束ねる企業が昨今のネット通販等ECの進展を見込み、大手倉庫業者の利用が難しい中小EC事業者と、倉庫の空きスペースを短期間でも提供できる倉庫業者とを結びつけられるようにしたシステムである。EC事業者によっては、配送まで含めた物流全体、さらには在庫の保管や管理、出荷業務まで含めたロジスティクスまでも利用したいところもある。そのため、単に空き倉庫とのマッチング以外に物流業者・ロジ業者（注：フルフィルメントを請け負う業者など）とのマッチングを支援するものも見られる。

d）供給側を束ねるマッチングプラットフォーム

このタイプは、配送サービスに関連する供給側業者を束ねたプラットフォームであり、配送サービスを提供する際の空車走行を極力なくし物流サービスを最適化するのに必要となる情報を提供するものである。最適化するために運送業に必要な空きトラック、倉庫、交通情報等の情報が一元化され、見える化されている点が特徴である。 このプラットフォームを利用することにより倉庫を経由する運送業者間のマッチングが行える。

4．最近の特徴的な需給マッチング支援システム事例

3.2節で挙げた、需給マッチング支援システムの4つのタイプからそれぞれ事例をひとつ選び、以下にその概要を示す。

4.1　トラック空き荷台のオンデマンドマッチング

このタイプの事例として、トランコムの“中ロット貨物マッチング”について示す。図3に貨物混載輸送のイメージを示す。トランコムでは、貸切便とのマッチングに加え、2013年より、荷物の小口化を受けた中ロット貨物の混載マッチングも開始した［2］。「宅配便や路線便ほど小口ではないが、チャーター便を貸切るほどではない量の荷物」を中ロット貨物と想定し、手配されたトラックが複数箇所で荷物を積み込み、それぞれの納品先へ届ける形態である。2020年7月時点で、事業売上高の１割を占め、取り扱いが増えているようである（http://cargo-news.co.jp/cargo-news-main/2437）。

図3　中ロット貨物混載輸送（トランコム）のイメージ［3］

4.2　貨物版ウーバー型（or類似）のマッチング

ここでは、表2のタイプｂに示す4つの事例のうち、最も早くリリースされた“PickGo”（CBcloud）の事例を取り上げる。

CBcloudは、2014年2月に“軽タウン”という名称でマッチング支援サービスを開始したが、その後2017年6月にPickGoという名称に変更している。「送りたい人」と「届けたい人」を多層ではなく直接にリアルタイムで結びつける“配送マッチング”を実現している。サービス開始以降、軽自動車を保有するフリーランスドライバーで対応可能な軽貨物が配送対象となっていたが、2020年より、図4［11］に示すような一般貨物自動車を保有する運送事業者による配送も提供するようになっている。協力会社により小型トラックから大型トラックまでを確保し、荷主の多様なニーズに応えることを可能としている。また、「緊急便」や「スポット便」、「定期便」など、荷主が求める様々なタイプの配送用途にも対応できるようである。荷主は業種業態、個人・法人の別は問わない。陸と空を併用する配送も可能としている。将来的には、陸海空の輸送手段を組み合わせての最適配送を提供できる“モノのMaaS”のプラットフォームを目指している。

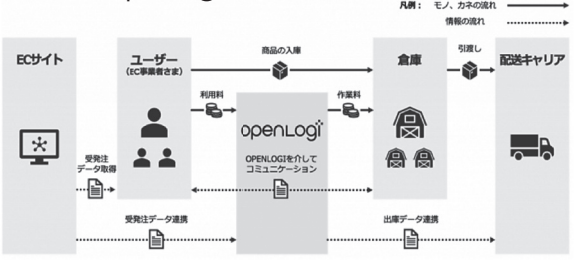
図4　一般貨物版PickGo（CBcloud）の仕組み［11］

4.3　EC事業者向けの空き倉庫マッチング

ネット通販などECの今後の進展を考慮すると、このタイプの需給マッチング支援システムの需要が今後増えると予想される。ここでは、表2のタイプｃに示す4つの事例のうちの“オープンロジ”（openLogi）を取り上げる。

オープンロジは、全国の倉庫パートナーを束ね、EC事業者をはじめとするユーザーに対する物流アウトソーシングサービスとして、倉庫の空きスペースとEC事業者とのマッチングを支援している。図5［12］に示すように、ユーザー（EC事業者など）と倉庫とはオープンロジが独自に開発したプラットフォームを介して結びつけられ、ユーザーが倉庫を含めた物流全体の支援を受けられるようになっている。ユーザーは、このプラットフォームの管理画面を使用して、入庫依頼・在庫確認・出庫（発送）依頼など、ECに関わる物流業務を全て行うことが可能となっている。

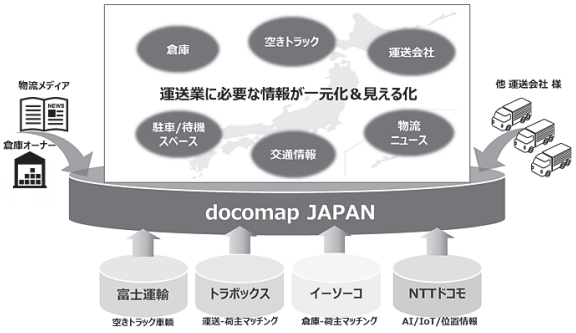
図5　オープンロジのビジネスモデル［12］（openLogi）



4.4　供給側を束ねるマッチングプラットフォーム

最後のタイプは、表2のタイプｄで、ここで取り上げる事例は、ドコマップジャパンがサービスの窓口を担っている“docomap JAPAN”と呼ばれるプラットフォーム（図6）であり、2017年11月にサービスを開始している［13］。需給間のマッチングではなく、供給側での運送業者間のマッチングを支援するようなプラットフォームである。トラック運送会社、倉庫管理会社、荷主といった配送に関わるプレイヤーが必要とする情報（注：全国の運送会社の空きトラック情報や倉庫情報、渋滞情報、運送会社情報など）を1つの地図上に表示させることで、運送会社間の配送のマッチングを実現する。空車情報の共有に焦点を当て、トラック輸送サービスにおける空車回送の削減を目的としている。各運送会社は自社の車両情報だけでなく、他社の空きトラック情報も1つの地図上で確認することできる。今後は、プラットフォームの運用を通して得られるビッグデータをAIで分析することにより、マッチングの精度向上や高度化を図って行く予定とのことである。今後につながる新しいタイプの需給マッチング支援システムと言える。

図6　運送業界のプラットフォーム“docomap JAPAN”［13］（ドコマップジャパン）



5．今後の展望

以上、需給マッチング支援システムのこれまでの状況を概観してきたが、今後の方向性として、①EC事業者－ロジ業者（フルフィル業者）間マッチング支援の進展、②需給プラットフォーム間マッチングへの発展、③シェアリングベースの物流プラットフォームへの統合化が考えられる。これらについて以下に述べる。

5.1　EC事業者-ロジ業者間マッチング支援の進展

ネット通販等EC市場の拡大は今後も続いていくと予想される。中小規模のEC事業者も増えていくことが予想される。これらの事業者にとって、足回りである倉庫業務やその管理、在庫保管やその管理、さらには配送業務を自前で行うのは能力的にもマンパワー的にも難しい。そのため、連携して動いてくれる条件に合った物流業者（倉庫や配送）やロジスティクス業者（在庫管理も含む）を見つけることがEC事業を進める上での重要な課題となる。一方、物流業者側では年間の需要変動等により遊休状態が発生する倉庫の有効活用の必要性、変動する配送需要に対し業者間が連携しシェアベースで波動を吸収する必要性などが考えられる。そこで、EC事業者と物流業者間をできるだけ柔軟に結びつけられるマッチング支援の需要が今後高まっていくものと考えられる。“はぴロジ”や“オープンロジ”を運営する業者は、全国にある倉庫を束ね、運送業者とも連携し、それらをEC事業者とオンデマンドで結びつけるよう

なプラットフォームを運用しているが、このようなタイプの支援システムの需要が今後さらに高まるものと考えられる。

5.2　需給プラットフォーム間マッチングへの発展

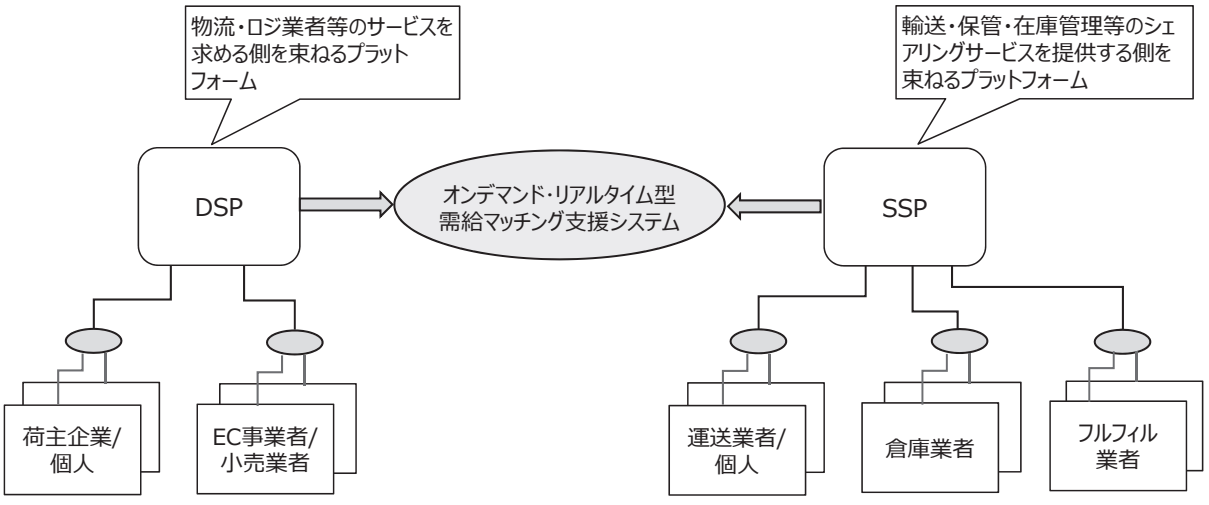
一方、物流における需給間のマッチングについては、双方からのより多くの情報にもとづき、それぞれについてより広い候補の中から、より適切な条件で行えることが望ましい。需給マッチング支援システムを運用する側からすると成約率を増やすことも重要な課題である。このような課題に対応するためには、需要側である荷主、供給側である物流業者・ロジ業者のそれぞれがプラットフォームによって束ねられた上でのマッチングが一案と考えられる。例えば、図7に示すように、需要側を束ねるDSP（Demand-Side Platform）、供給側を束ねるSSP（Supply-Side Platform）を導入し、DSPは荷主企業や個人、EC事業者や小売業者などを統合管理し、一方SSPは運送業者や個人営業のドライバー、倉庫業者、フルフィル業者などを統合管理する。両者のプラットフォーム間でマッチングを行うことにより、オンデマンドでリアルタイムベースの全体最適レベルの需給マッチング支援システムが実現できると考えられる[注3]。4.4節で紹介した“docomap JAPAN”というプラットフォームは一種のSSPと考えられる。

5.3　シェアリングベースの物流プラットフォームへの統合

今後のもうひとつの方向性としては、今後、登場が期待されているシェアリングベースの物流プラットフォームへマッチングシステムが統合化される可能性である。

IoTの進展に伴い、物流サービスに利用されるリソース（車両あるいはその空き荷台、人、倉庫あるいはその空きスペース、荷役用機器など）は、今後相互に接続され、シェアリングベースで利活用されるような物流プラットフォームとして運用される可能性が高い。そのようなプラットフォームとして、例えば、新興企業のHacobuが2019年9月に発表

図7　プラットフォームベースの需給マッチング支援システム



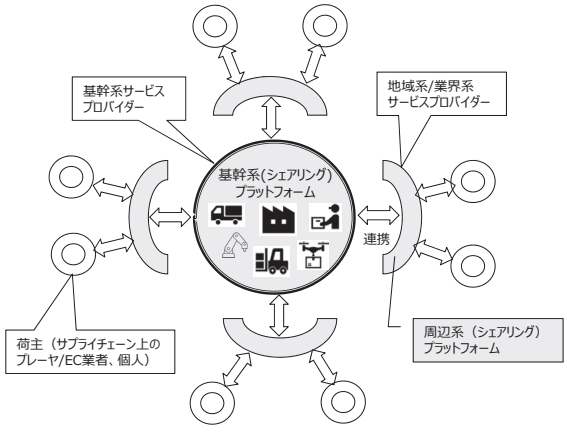
注）DSP：Demand-Side Platform

注）SSP：Supply-Side Platform

した“Sharing Logistics Platform”構想［14］が知られている。また、同様の考え方による別な構成例として図8が提案されている［15］。

このような物流（あるいはロジスティクス）プラットフォームが構築されると、荷主と物流業者とを結びつけるマッチングという処理は、当該プラットフォームの一機能として提供される可能性が高い。例えば、Hacobuによって提供されている“MOVO配送マッチング［16］”はMOVOと呼ばれるクラウドベースの物流情報プラットフォームにその後統合化されて運用されている。今後の需給マッチング支援システムの方向性として、シェアリングベースの物流（あるいはロジスティクス）プラットフォームへ統合化されて運用される形態が考えられる。

図8　シェアリングベースの物流プラットフォーム［15］



6. おわりに

以上、本稿では、物流における需給マッチング支援システムを取り上げ、これまでの進展の状況を整理するとともに今後の方向性について展望した。

物流における需給マッチング支援システムは、求貨求車システムとして2000年以前に登場し、2001年頃のピークを境に一旦下火となっていたが、2010年代に入り、スマートフォンなどモバイル系端末の普及やアプリの充実、ECの普及拡大、IoTによるシェア経済の気運の高まりなどから、新興企業を中心にオンデマンド・リアルタイム型の新たなシステムが登場するようになり、第2次のブームを迎えている状況にある。小口多頻度ベースの非効率な輸配送からの脱却や人手不足への対応といったニーズも後押ししている。短期的・小スペースの倉庫とのマッチング、ECの繁栄を受けての中小EC事業者と倉庫業者を含む物流事業者・ロジスティクス業者とのマッチング、供給側における複数運送業者間のマッチング支援プラットフォームなど、システムの多様化も進んでいる。

今後の方向性としては、ECの普及拡大に伴いEC事業者とフルフィルメントを請け負うロジスティクス業者とのマッチング需要が拡大し、また、需給それぞれを束ねるプラットフォームの登場により全体最適化が図れるマッチングへの発展が期待され、さらには、IoT化の進展により登場が期待されるシェアリングベースの物流（あるいはロジスティクス）プラットフォームへ統合化されて運用されていくことなどが考えられる。

注記

(1) ピーク時で40システム以上が開設されたようである。下記のサイト。
https://www.e-logit.com/mag/mmb043.php

(2) 現在はシェア3.0の時代と言われている（注：レイチェル・ボッツマン＆ルー・ロジャース著（小林監修・解説、関訳）『シェア　＜共有＞からビジネスを生みだす新戦略』、NHK出版、2010年12月発行）。即ち、ソーシャルメディアを活用し貸し借りの相手を探すタイプの共有。経済が発展し、物質的に豊かになり、モノ余りの時代に入って登場してきた考え方で、所有するムダの排除「脱所有」の観点からなされる共有のこと。シェア3.0は、資源の有効利用ということで経済的（エコノミー）かつ環境にも有効（エコロジー）な取り組みであり、利用者にとってはムダな所有はせずに大事なものに選択・集中させる重要なステップであると言える。ちなみに、シェア1.0はモノが不足している時代の共有、シェア2.0はネット上の情報の共有である。

(3) インターネット広告において、広告枠に掲載したい広告主を束ねるDSPと広告枠を売るサイト運営者を束ねるSSPとをリアルタイムに結びつけるシステムが利用されている［17］。

参考文献・サイト

［1］増田悦夫：物流と情報通信技術の関わり，日本物流学会誌，第12号，No. 12, 2004

［2］沿革 ¦ トランコム株式会社、トランコム、https://www.trancom.co.jp/whatstrancom/history/

［3］みんバス（トランコム株式会社）【公式】、Twitter、https://twitter.com/minnano_compass/status/1090127317274308608

［4］はぴロジとは？ ¦ はぴロジ、ブレインウェーブ、https://happylogi.com/about/

［5］iGOQ ¦ iGOQ、SBSロジコム、https://igoq.jp/

［6］【スペまち】運びたい荷物とトレーラーの空きスペースマッチング輸送サービス、バンテック、https://spmc.vantec-gl.com/

［7］PickGo（ピックゴー）-「届けてほしい」と「届けてくれる」を直接つなぐを繋ぐマッチングプラットフォーム、CBcloud、https://pickgo.town/

［8］物流のシェアリングプラットフォーム「ハコベル」のサービス紹介 ¦ ラクスル株式会社、ラクス　ル、https://corp.raksul.com/services/hacobell/

［9］Uberでの運転-上司は自分自身 ¦ Uber、ウーバーテクノロジーズ、

［10］沈怡駿，増田悦夫：多品種・小口配送の実現に関する基礎検討、第21回日本物流学会全国大会予稿集、2004年9月
https://www.uber.com/jp/ja/drive/

［11］一般貨物/運送事業者版Pickgo ¦「送りたい」と「届けたい」を繋げる、CBcloud、https://pickgo.town/business/general/

［12］物流を変える物流サービス！？「オープンロジ」とは ¦ 日々の物流業務をもっと効率的に。物流アウトソーシング OPENLOGI［オープンロジ］、オープンロジ、https://service.openlogi.com/openlogi_mag/about_openlogi/

［13］地域からのお知らせ（関西）：ドコマップジャパン、富士運輸、トラボックス、イーソーコ、NTTドコモがAI技術を活用したトラック輸送ビジネスにおける空車回送の削減の実現に向けた協業を開始 ¦ お知らせ ¦ NTTドコモ、NTTドコモ、https://www.nttdocomo.co.jp/info/notice/kansai/page/170920_00.html

［14］～ 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～ビッグデータを活用しドライバー不足等の物流課題解決へ ¦ 株式会社Hacobuのプレスリリース、2019.9.19、PR TIMES、https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000059.000018703.html

［15］蒲洋、増田悦夫：超スマート社会向け物流プラットフォームの構築法とその効果、第37回日本物流学会全国大会研究報告集、2020年9月

［16］物流をIoTとビッグデータで効率化するHacobu　配送マッチングサービスをスタート ¦ 株式会社Hacobuのプレスリリース、2016.12.12、PR TIMES、https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000004.000018703.html

［17］増田悦夫：さまざまなネット広告-そのしくみと特徴、その先にあるもの、国民生活 2016（8）、2016年8月

ウィズコロナ時代の物流現場システム、“ヒューマン物流DX”で「ロジスティクス4+（プラス）」へ
～非接触化を支援するロボティクス･AI技術と格差拡大回避への「跳躍」～

Intra Logistics system in the With-Corona Ara, And Digital Transformation(DX) toward Logistics4+
Current situation of Automation to avoid face-to-face operation and Leaping up for “human DX”

菊田 一郎：エルテックラボ（L-Tech Lab）代表

略　歴

1982年名古屋大学経済学部卒業。83年㈱流通研究社入社、90年より月刊マテリアルフロー編集長、2012年「アジア・シームレス物流フォーラム」企画・実行統括、2017年に代表取締役社長。著書に「ロジスティクスが会社を変える」（白桃書房、共著）ほか。2017年より大田花き㈱社外取締役。2020年6月に独立、L-Tech Lab（エルテックラボ、物流テック研究室）代表として活動開始。同月より㈱日本海事新聞社顧問。

［要約］　新型コロナウイルス感染症との併存を余儀なくされた産業社会では今、新たな日常（ニューノーマル）への対応が急ピッチで進展している。物流関連分野でも同様である一方、労働人口不足、EC物流需要の急拡大ほか、「物流クライシス」の要因に変化はなく、同時並行の対応が求められている。そこで初めに、コロナ禍によってもたらされた物流・流通分野への影響と、物流現場での3密回避・非対面オペレーションへの対応事例に言及する。次に非接触化、省人化への中核的対策となる物流自動化・DX(デジタルトランスフォーメーション)実現に向けた注目技術と物流センター現場への導入事例を、内外の代表的企業による先端的取り組みから具体的に論じる。最後に今後の展望・課題として、フィジカルインターネットの可能性と、安易な物流自動化・DX化礼賛論に対する危惧を、「格差の拡大・固定」「ディストピア」の忌避の観点から述べる。その上で、課題を乗り越える方向性として、「ヒューマン物流DX」、現在喧伝されている「ロジスティクス4.0」から「ロジスティクス4+（プラス）」への跳躍、という視点を提示する。

1．ウィズコロナ時代の需要変化と物流現場

(1) 物流クライシスの誘因に変化なし[1)]

「コロナ・パンデミックで世界は変貌した」「新たな日常（ニューノーマル）への転換が不可欠だ」――この半年余、多くの識者はそう指摘してきた。だが、転換ではなく継続が必要なことがある。物流、サプライチェーン・ロジスティクスの現実を見渡した時、コロナ襲来の前後でも「物流クライシス」の基本的な誘因に変化は見られないからである。

今では1年前が遠い昔のように思えるが、緩やかな経済回復基調が続く中、かねて問題化していたトラックドライバー、物流現場作業者の人手不足はなお亢進していた。「このままでは運べなくなる！」つまり産業経済が

図面1　トラック運転者の需要見通しに関する各種推計

公表者	出典	公表時期	トラック運転者の需給ギャップ（上段：不足数／下段：需要に対する不足率）※端数四捨五入					
			2017年度	2020年度	2025年度	2027年度	2028年度	2030年度
ボストンコンサルティンググループ	プレスリリース（2017年10月27日）	2017年10月				△24万人 −25%		
(株)パーソル総合研究所・中央大学	労働市場の未来推計2030	2018年10月						△22万人(※) −8%(※)
(公社)鉄道貨物協会	平成30年度本部委員会報告書	2019年5月	△10万人 −9%	△14万人 −13%	△21万人 −18%		△28万人 −24%	

（出典）公表資料より国土交通省自動車局が作成した資料から引用。
（※注）電車運転士、バス運転者、貨物自動車運転者等も含む「輸送・機械運転従事者」の不足数・不足割合。
このため、トラック運転者のみで推計した場合、不足率はより大きな値になる可能性がある。

立ち往生するとの危機意識から「物流クライシス」が国家的課題として認識され、2019年春、国は「ホワイト物流推進運動」を開始した。製配販の荷主企業にこの現実を直視し、「運賃値上げ」「手待ち時間削減」「付帯作業の有料化」ほか、物流事業者の要望を受け、自主的に行動することを政府は求めたのだった。本年春までには900社以上が参加を表明、上記課題への対応も開始されていた。

そのまさに途上に、新型コロナウイルスが襲来したのだった。国内では陸海空の輸送機械産業ほか、アジア各国他からのサプライチェーンが途絶した業界では、物流需要も蒸発した。我が国の枢要産業を襲ったこの打撃により、抑えがたい趨勢となっていた「運賃値上げ」の議論も吹き飛んでしまった。

しかし現実には、「ホワイト物流推進運動」の根拠となった「数年後にはドライバーが20数万人不足する」との予測（図表1）ほかの環境条件は少しも変わっていない。それは①減り続ける生産年齢人口、②進行するドライバーの高齢化＝退職者の増加傾向に加え、③労働時間が産業平均より2割以上長く・所得が1割低いドライバーという職業を選ぶ若者が減り続ける成り手不足、④手荷役・手待ち・長時間労働などの3K労働環境、⑤働き方改革法により2024年度からドライバーの時間外労働にも年960時間（月平均80時間内）の上限規制が適用される……等々であり、頭の痛い問題が山積している。

その中で短期的な対症療法も可能な③④の「ブラック状況」を転じて「ホワイト化」することが先の運動の眼目だったのだが、コロナ・ショックでドライバーの需給が緩み、危機意識が遠のいたのが現状であろう。

だが物流は止められない。そしてアフターコロナの中長期的視点では、上記の問題が再燃することは必至である。そもそも、医療・医薬・衛生用品関係はもちろん、食品・飲料・日用雑貨などライフラインとして不可欠な消費財分野の需要は緊急事態宣言の渦中にも、またその後も堅調で、物流需要は旺盛だ。次項で見る通り、中でもEC物流需要は急拡大を続けている。そして他の産業も緩やかな回復基調を描き始めた。だから「物流クライシス」は、アフターコロナにも国家的課題であり続ける。倦まず弛まず、私たちは製・配・販・物の連携で「物流ホワイト化」へのチャレンジを継続する必要があるということだ。

(2) EC需要＝EC物流需要の急拡大

コロナ禍の真っただ中、緊急事態宣言の発

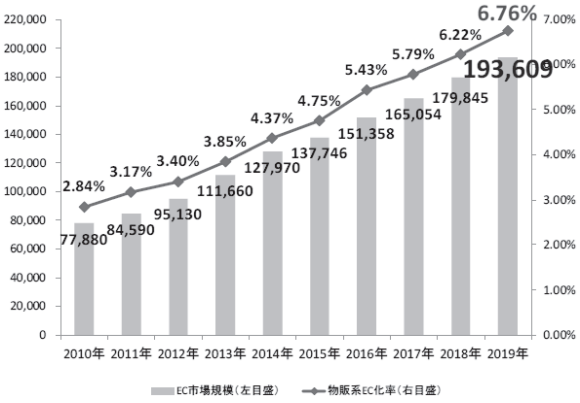
令以来の物流変化で特筆すべきは、「巣ごもり消費」でEC売上＝EC物流需要が急拡大したことだろう。宅配最大手ヤマト運輸では、5月の実績が約2割拡大している。あるEC物流専業会社（浜松市）によると[2]、外出自粛が広がったこの時期、同社のEC荷主各社では対前年比150 ～ 500%の記録的な受注拡大が軒並み発生したという。

あれだけドライバー不足を叫び、「総量規制」まで実施していたヤマトの宅配ラインがそれでも崩壊しなかったのは、在宅勤務・テレワークの一般化による「在宅率の劇的向上」と、「置き配」「店舗・宅配ロッカー受け取り」などの普及・拡大で、2割近くに及んでいた「不在・再配達率」が激減したからだ。

こうしたEC活用傾向はコロナ体験を経て、高齢者ほか従来は積極利用していなかった層にも広がり、今後の「新日常」下において定着するだろう。経済産業省の調査によると日本の物販分野のEC化率は2019年に6.76%（図表2）だが、本年以後は急激に伸長し、今後は10%を超えてさらに拡大する可能性もある。となればEC宅配物流の持続可能性が大きく問われることになる。

その点、事業縮小・廃業の相次ぐ業界からあふれ出た労働力を吸収する意味も含め、現在ラストマイル宅配の担い手拡大策として期待されているのが「ギグワーカーの活用」である。例えばフェリシモはセイノーホールディングスと連携し、「幹線＋ギグワーク」による置き配サービスを担う低コスト宅配サービス（LCC、Low-Cost Carrier）「OCCO（オッコ）」を開始したことが報じられている。

図表2　日本のBtoC EC 市場規模とEC化率の推移
（単位：億円）



＊出典／経済産業省、電子商取引に関する市場調査

（3）コロナ禍が炙り出す格差～ BLMと物流

そうした中、ECのラストマイル配送を担う宅配ドライバーが、ウイルスを伝播する「バイキン扱い」されるという残念な事象が発生した。医療関係者の子供たちが保育園での受け入れを拒否される、学校でいじめに遭うなどの例もあった。冗談ではない。自らの感染の危険を顧みず献身的に力を尽くしてくれているこれらエッセンシャルワーカーの人々に、私たちは感謝の念を忘れてはならない。

一方、世界最大の国内感染者・死者数がなおも増加を続ける米国では、コロナ問題が国を分断する格差・差別問題と重なり合っている。周知のように現在米国では「Black Lives Matter」（黒人の命だって大事だ[3]）、BLM運動の火が全土に燃え広がっている。

物流もまた、産業社会を支えるライフラインであるにもかかわらず、低い位置づけで見られてきたという日本同様の事情があったらしい。そして米国には黒人ドライバーが多い。ラストマイル物流を支える彼らが、やはり感染源かと忌避される事態がみられたことから、米物流専門誌「DC Velocity」ではこれら2つ

の差別を重ね合わせ、「Logistics Matters」（物流だって大事だ[4]）のアイコン（図表3）をサイトに掲げ、物流と黒人ドライバーへの差別への反対意志を表明している。

コロナ禍が社会の根本矛盾を炙り出す結果となっているのだ。筆者はこの事実から、BLMの原点にある差別・格差問題と物流DXの逆説的関係に気付かされたのだった。詳しくは第3節に述べる。

図表3　米DC Velocity誌が掲げたアイコン

（出典）https://www.dcvelocity.com/podcasts

（4）物流現場に求められる対応

ここでウィズコロナ時代の物流現場に求められる対応を概観しておく。

①衛生管理／3密回避

マスク着用から検温、消毒・手洗い・うがいの励行、現場と会議室・食堂などでのソーシャルディスタンス確保、パーティションによる飛沫拡散防止対策などは当然のこと、入退場・入退出時のID管理で誰が・いつ・どこに居たのかを記録することが奨励される。

構内施設の基本的対応としては「換気」が極めて重要であり、窓・扉の開放が不可欠となる一方、夏冬には空調による作業環境維持が必要になる。開放が基本の常温倉庫の入出荷バースでも、スポット空調や大型天井扇風機の利用拡大などの検討が求められる。そもそも物流施設設計思想そのものに、換気重視のニューノーマル対応が不可欠となろう。

だが密集人海戦術による作業の多い物流現場では、さらに工夫が必要だ[4]。距離を保ち3密（密閉、密集、密接）と対面を回避しながら、しかも生産性を落とさず一連の構内業務をいかに行うか。現場オペレーション観点ではやはりデジタル化⇒DX（デジタルトランスフォーメーション）が決定打になるはずだ。DXは本来、単なるデジタル化ではなく、それによって業務プロセス・組織・他社連携を含むビジネスのあり方の変革を目指す概念だが、物流現場システムを論じる本稿では、デジタル・ロボティクスなどテクノロジーによる効率化・自動化への動きと解して進めたい。

物流DXは「情報」「モノ」の両面から見る必要がある。まず情報のDXでは、紙伝票のやり取りをハンディ端末やスマートフォン、音声端末等でのデジタル入出力に置き換えるペーパーレス化で、非対面・非接触化を図ることが入り口となろう。入荷車両受け付け、バース指定、検収、パレット管理、ピッキングリスト、入出荷伝票など、アナログ物流現場の紙伝票は枚挙にいとまがない。

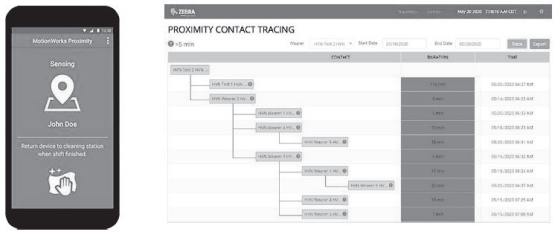
最近の技術事例としては、日付・数量など伝票の手書き文字も認識・自動入力可能な「AI-OCR」の技術開発が進展し使い勝手が向上している。他にもAI画像認識技術が長足の進歩を遂げ、大いに期待できそうだ。

モバイル端末を全員が持つ現場向けには、互いの近接具合を測定・記録して時間的・距

離的に密度が閾値を超えたらアラートをかける、感染者が発生した場合は近接コンタクト履歴をさかのぼって接触可能性の高い人を特定できる仕組みも登場している（図表4）。

また複数拠点で感染者クラスターを出した米アマゾンの物流現場では、監視カメラの大型モニタ画像に3D AR（拡張現実）技術を活用し、移動する人の周囲に直径6フィート（約1.8メートル）の円環を浮き出させてリアルタイム表示。円環が接すると赤くなってアラームの出る「ディスタンス･アシスタント」という仕組みで密接・接触回避に努めている（WIRED、7月5日付記事より。図表5参照）。

図表4　ゼブラ・テクノロジーズの「Zebra MotionWorks（R）Proximity」イメージ



モバイル端末の UI イメージ　　近接コンタクト履歴を示すダッシュボード画面

（出典）同社ニュースリリース

図表5　アマゾンのDistant Assistant画像

（出典）https://www.goodmorningamerica.com/living/story/distance-assistant-amazons-technology-people-social-distance-71268679

②自動化・ロボット化

もう1つがモノのハンドリングのDX＝自動化・ロボット化である。物流現場作業を可能な限り少ない人で、できれば無人で、行うことが究極の目標になる。これについては次節で詳しく述べる。

2．DX時代の物流テック応用事例

本節では非接触化、省人化への中核的対策となる物流自動化・DX化に向けた新技術と

図表6　物流自動化・ロボティクスの5カテゴリー（筆者作成）

①GTP（Goods To Person）
モノを自動化システムで人の手元に搬送し、歩かない・探さない・考えないピッキング作業を支援する。自動倉庫・コンベヤによる従来方式と、搬送ロボットによる方式がある。
②GTR（Goods To Robot）
同じく自動化システムでモノを搬送するが、人でなく、自動ピッキングロボット（後述のAPR）の手元に供給する運用を区別しこう呼ぶことがある。
③AMR（Autonomous Mobile Robot）
SLAM（Simultaneous Localization and Mapping、自己位置推定とマッピングの同時実行）等の制御方式により自律走行する搬送ロボットが、ピッキングエリアなどで人と共存して搬送作業を支援する。従来の人手によるカートピッキングの、カートに代わる使用法を念頭に開発された。
④APR（Autonomous Picking Robot）
ケース、ピース単位で自動ハンドリングする自律型ピッキングロボット。これは筆者の造語であるが、「自律」には3Dビジョンセンサの「眼」、モノを把持し運ぶ「腕・手」、最適な搬送動線をモーションプランニング技術等により瞬時に計算しロボットに指示する「脳」を備え、ティーチレスで自ら考え自律的に作動する、との意味を込めている。
⑤ASR（Autonomous Sorting Robot）
これも新カテゴリーのため筆者の造語だが、自律搬送ロボットの台車上面にチルトトレイまたは薄型ベルトコンベヤ等の仕分けユニットを取り付ける。従来はこれらユニットを備えたコンベヤがライン上で仕分けしていたものを、ロボットが自在に走行して所定のシュートに仕分ける。

物流センター現場への導入事例に注目する。筆者は最近の物流DXトレンドを端的に示す自動化／ロボティクスの機能カテゴリーを、従来言われてきたGTP/AMRから敷衍し、図表6に示す5つに整理してみた。以下はこの視点に絞って事例を分析したい。

(1) AMRと簡易GTP／きくや美粧堂 EAST Logistics[5)]

きくや美粧堂はシャンプー、トリートメント、ヘアブラシ、化粧品、美容機器など、美容業界向けに多数の商材を扱う専門卸企業。東京・平和島の自社物流拠点EAST Logistics（イーストロジスティクス）では従来、自動搬送コンベヤ、音声ピッキングシステム、貨物サイズ・重量の自動計測機など、独自のシステム技術を活用し効率化を進めていた。

①AMR/自律搬送ロボット

その同社が一昨年、研究のすえAMR（オムロンのLDシリーズ）1台を試験導入、ミスピッキング品の回送や高額商品の搬送などのイレギュラー作業に活用開始（図表7、8）。人が作業するピッキングエリアの狭い通路を、SLAM（図表6参照）制御とセンサで無軌道自律走行。障害物をかいくぐり、人が途上で作業中なら待機し移動後に再発進するなど、フレキシブルかつ高精度な動きを示していた。

②簡易GTP/バーチカルカルーセル

新たな取り組みとして同社は昨秋、バーチカルカルーセル（垂直回転ラック、カーデックス社製、図表9）２台を新導入した。通常、梁下高さ5.5m程度の日本の倉庫で人の手が

図表7、８　きくや美粧堂が導入したAMR[5)]

図表9　バーチカルカルーセル

届く中量ラックを使うと、どうしても天井方向に広大な空きスペースが生じてしまう。

だがバーチカルカルーセルは写真の通り、上部空間一杯まで小物品を稠密に保管し、必要品を腰高さの手元に届けてくれるので、作業者は歩いて探し回る必要がない。「簡易GTP」システムといえ、ここから出荷ライ

ンへの搬送を自動化するため、同社はAMRを追加し2台編成として新たな挑戦を開始した。

＜投資額比較＞

現在このレベルのAMRの単価は高級乗用車並みとされ、国内物流現場での利用はようやく始まったところだが（生産工場では既に普及拡大中）、中国ほか新規参入メーカーの拡大もあり低価格化が進行中。また自動倉庫方式のGTP（後述のアスクルとオートストア事例を参照）では数億円～10億円単位の投資となるところ、バーチカルカルーセルなら数分の1レベルで済む利点がある。

(2) GTP、APR/アスクル・ASKUL Value Center（AVC）関西[6)]

アスクルは文具のB2B通販新ビジネスモデルを掲げての創業時から、物流システムとネットワークをコアコンピタンスの１つとし、成長を遂げてきた。

同社は2018年2月に稼働した基幹物流センター「ASKUL Value Center関西（AVC関西）」にピースピッキングロボットやAGVを新導入し2019年秋、本格稼働を開始した。本センターはB2B ECサービス「ASKUL（アスクル）」と、B2C ECサービス「LOHACO（ロハコ）」双方の物流を担う。将来的に年間1,000億円規模の出荷能力を確保する計画だ。

同社はこれまでEDIなど情報システム面から自動倉庫、コンベヤ、ソータなど高度化チャレンジを積み重ねてきた。今回は残る課題だった「入荷／棚入れ」と「バラピッキング」のプロセスに先端システムを導入、さらなる省人化・効率化を図ったのが注目点だ。

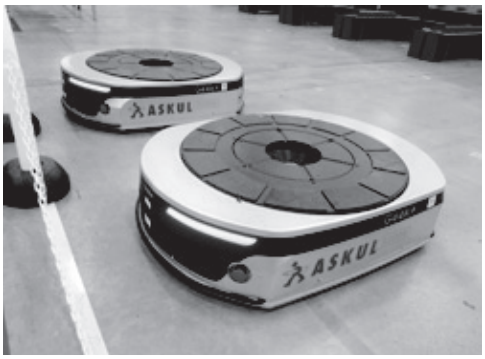
①入荷／パレット搬送GTP

入荷検品を完了したパレット商品を、ケース自動倉庫の入庫ステーションまで数10m、人が搬送していた工程に、パレット搬送AGV10台（Geek+のEVE M1000R）を入庫GTPスタイルで初導入。数人分を省人化した。

作業者は入荷バース脇に設けられたパレット昇降機にパレットを投入すればよく、搬送

図表10　パレット昇降機から荷を受け取るAGV

図表11　AGV（Geek+のEVE M1000R）



図表12　仮置きステーション

距離を大きく短縮化。AGVは昇降機の出口側にパレットを受け取りに来る（図表10）。

AGV（図表11）は、まず自動倉庫の入庫口手前に96か所設けられた仮置きステーション（図表12）にパレットを搬送。人が指示する投入タイミングでこの仮置き場から入庫ステーションに届け、作業者がケースをコンベヤに投入し、棚入れとなる。

②自動倉庫方式の大規模GTPシステム

AVC関西は「人が歩かない物流センター」をコンセプトに、ピースピッキングを効率化する出庫GTPシステムを大規模導入した。かつては同社も人手で搬送・ピッキング作業を行っていたが、カートピッキングなど歩行時間が大きな部分を占めるのが課題だった。

そこでケース／シャトル自動倉庫とコンベヤを連動させ､人が歩いて探し回るのでなく､出庫すべき商品が手元に自動でやってくるGTPシステムを各センターに導入。本センターではこれをさらに拡充し、人がピックするGTPステーションは60か所（横浜では６か所、図表13）とした。従来ピッキング作業負荷の2/3を占めていた歩行が皆無となり、作業生産性が５倍に高まった。

そもそもケース／シャトル自動倉庫には、固定的な大規模設備となる課題もある半面、天井空間まで目一杯に保管スペースとして活用できる強みがあり、特に土地代の高い都市型センターでこの意味は大きい。一方、棚搬送ロボットによるGTP（後述、三菱商事の事例を参照）は、固定設備ではなく移設も可能な柔軟性を備える半面、棚高さは3m程度のため上部空間が大きく空いてしまう課題がある。

図表13　GTPステーションでの人手ピッキング

このため都市型センターの多いアスクルでは自動倉庫タイプのGTPを採用してきた。しかし同社は2020年6月、このGTP出庫工程にもGeek＋の棚搬送ロボットを追加導入し、さらにパワーアップしている。

③GTR＋APR ／ピースピッキングロボット

自動倉庫が出庫したボックスから注文品をピックする人手作業を自動化するため、同社は自動ピースピッキングロボットの導入トライを他に先駆け続けてきた。4年前にALP首都圏（当時、その後焼失）でロボットコントローラメーカーのMUJINと協働してテスト稼働を開始、ALP横浜でも試行を続けていた。

決まったモノを決まった位置に移載する単純作業が主の生産現場と異なり、数千、数万の種々雑多な商品を間違いなくピックし、優しくプレイスする物流現場でのピースピッキングの自動化は、人がそのつど動作ティーチングを行うことが不可能。従来業界では「永遠の課題」と言われた難題中の難題であった。

それを前記の通り①3Dビジョンセンサの「眼」、②ロボットハンドの「手」、③最適な動作計画（モーションプランニング）をティーチレスで瞬時に生成できるMUJINロボット

コントローラという「脳」の組み合わせによりブレイクスルー。その場で初見となる千差万別の形状・重量・包装形態をもつバラ商品を、人レベルの生産性で自動ピッキングすることをついに可能とした。

2016年当時は110ピース/時と初心者レベルのピッキング能力で、対応可能な範囲も在庫品の約10%にとどまっていたが、2019年には450ピース／時と約４倍に、対象も理論値では３倍程度まで拡大している（図表14、直近のMUJIN滝野CEOの報告によると本現場で500ピース／時を達成したという）。

図表14　MUJINによるピースピッキングロボット

（3）PALTAC・埼玉RDC7）

化粧品･日用品､一般用医薬品卸業界のトップ企業、PALTACのRDC埼玉（埼玉県北葛飾郡）は2019年秋に本稼働した最新鋭物流センター。最大の注目ポイントは、APRとなる3種類のAIロボットによりケースピッキング（デパレタイズ､パレタイズ）とピースピッキングの自動化を実現したことだ。

①APR/AIケースデパレタイズロボット

開発したのはKyoto Roboticsで、自動倉庫からGTPならぬGTRで出庫されてきたパレット上の商品段ボール箱を吸着し、デパレタイズする（図表15）。前記のMUJINシステムと同様、3Dビジョンの眼を備えるが、環境光に影響されない正確な認識技術が特徴。多種多様なケースを相手にティーチレスで高速稼働する。重いケース出庫の重労働を排除し、生産性向上と出庫ミスゼロを達成した。

能力は世界最速の平均700ケース/h以上、最高で900ケース/h近くを誇る。また通常は別機器が担当する寸法･重量計測機能も備え、人が介在していたケース寸法・重量の事前測定、登録作業も自動化している。

図表15　AIケースデパレタイズロボット

②APR/AIピースピッキングロボット

自動倉庫が出庫するオリコンからのピースピッキング工程に本邦初導入されたのが、米RIGHTHAND ROBOTICS社（現在はオカムラが代理店とし国内提供開始）のAIピースピッキングロボット「RightPick2」（図表16）である。

図表16　AIピースピッキングボット

本機最大の特徴はハンド部分の独自メカニズム。ハンド中央から伸縮するロッドによるバキューム機能と、3指で掴むグリッパ機能を併せ持ち、様々な小物商品を素早く把持して移載する。3DビジョンとAI学習機能により、商品の事前登録作業や商品ごとの操作プログラミングが不要なティーチレス方式で、ピックし損ねてもAIがセンサ情報のフィードバックで学習を重ね、作業精度を向上する。

筆者が取材時に稼働状況を観察していたところ、実際にチューブ品をつかみ損ね、ロボットはやり方を変え再トライを繰り返した。商品がオリコン側面に接していてついに把めず、ロボットは作業をやめオリコンを搬出した（人手ピッキングラインに移送するのだろう）。ロボットが「繰り返しトライする」「諦める」という判断を行う点も興味深かった。

その他にも約２万SKUの取扱商品には本機が対応できないものもあるから、ピッキングは10台のロボットのほか、25人の作業者による人手作業との同時並行で進めている。

③APR/AIケースパレタイズロボット

前出のMUJINは本センターで、出荷するケース、オリコンを平パレット、カゴ車、カートラックという3種の什器に自動積み付け＝パレタイズするという、世界初のロボットシステム開発を担当した。事前に最適積み付け法を自動計算し、上流のシャトル自動倉庫が順立て供給するケースを、きっちりパレタイズする高度な仕組みである（図表17、18）。

図表17、18　AIケースパレタイズロボット

とりわけ三方に枠があるカゴ車への自動積み付けは難易度が高い。だがロボットは枠をかいくぐって滑らかな最短最適動線で、かつ出荷時の検品ができるようバーコードラベルを外側に向けてケースを積み付ける。それでも速度は世界最速の450ケース/hを達成した。

なお今般のコロナ禍で作業者の出勤もままならない中、当センターはむしろ取扱量が拡大した日用雑貨の入出荷を自動化システムにより見事にクリアし、高く評価されている。

(4) ロボット自動倉庫活用の「マイクロフルフィルメント」[8)]

ロボット自動倉庫「オートストア」は国内導入数が約40サイト、グローバルには本年中に500サイトに至るかというブレイクぶりを示す、先端GTPシステムの代表格である（図表19）。メーカーはノルウェーのオートストアSA社、日本の正規代理店はオカムラだ。

図表19　オートストア

本機は3次元格子状に組まれた細いグリッ

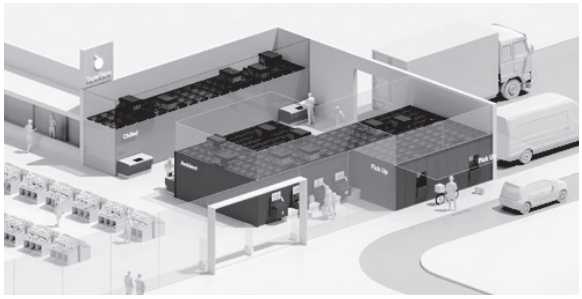
ド内に専用コンテナを隙間なく格納、天井部のレールを縦横無尽に走行する搬送ロボットがコンテナを引き上げ、作業者の待つポートへ出庫する。通常の自動倉庫のような太い柱などの構造物やスタッカクレーンが不要なため保管効率を3-4倍に向上でき、しかもシャトル自動倉庫に準ずる入出庫能力を持つ。

このオートストアを活用した新たな提案としてAS社は先般、「マイクロフルフィルメント」への活用を全世界に向け発信した。フルフィルメントとは、ECの受注から庫内作業を経てラストマイル配送・お届けに至る一連のバック業務フローを指す概念だが、同社は従来大型倉庫で行われてきた保管・入出庫作業を、店舗内のバックヤードに設置した小型オートストアで兼務させようというのである。

アマゾンほか欧米では既に、都市内に小規模倉庫を複数分散設置し、注文後数十分などの短時間内に配達するECモデルが普及し始めており、マイクロフルフィルメントと称される。

この数年、リアル店舗販売とECを連携・融合させるオムニチャネル／OMO（Online Merges with Offline）といった販売／購買スタイルが世界的に普及してきた。その中でEC倉庫は郊外の大型倉庫から、消費者や店舗に近い都市型・中型倉庫へと変化。その都市型倉庫のニーズにオートストアは最適ソリューションを提供し、迅速なラストマイル配送や店舗への商品供給を支えてきた。そこからさらに一歩、消費者側に食い込み、店舗内オートストアで高密度保管・自動入出庫と同時に、顧客に店頭受け取りなど新次元の店舗体験を提供しようとの提案だ（図表20）。

図表20　食品スーパーにおけるオートストア設置イメージ



マイクロフルフィルメントを支援する都市内・店内自動入出庫システムの提供には同社のほかスタートアップ各社も参入しており、アマゾン、ウォルマート他欧米の小売・EC各社は、すでに設置の取り組みを進展させている。

＜店舗のメリット＞

・保管容量増でバックヤードの保管スペース縮小、品揃え・在庫拡大⇒欠品防止。
・棚入れ、品出しの自動化で店内オペレーションを効率化し、接客時間を拡大。
・より多くの売場・通路面積を確保できる。
・ECの受注に対する店舗からの出荷、配送に短時間で対応（図表20右奥が出荷口）。
・顧客のEC注文品を、店舗の外壁面縁石側のオートストア出庫口（カーブサイドと呼ぶ、図表20右手前）から受け取り可能にすることで、24時間無人対応可能。営業時間延長に準ずる効果も期待できる。

＜顧客のメリット＞

・店舗で購入、または事前にECで注文しておいた商品をオートストアから自動出庫し閉店後も好きなタイミングで受け取れる。
・多様な受け取り方を求めるニーズに応え、

顧客の購買体験＝カスタマーエクスペリエンスを新次元に引き上げる。

(5) GTP/三菱商事、三菱商事ロジスティクスの月額製ロボットサービス[9)]

三菱商事は昨年末、物流向けロボットビジネスに参入することを発表した。その準備として昨年10月、製棚搬送ロボット・バトラー（GreyOrangeのRanger GTP）を、子会社の三菱商事ロジスティクス（MCLOGI）の京浜事業所へ導入した。ロボットは45台、2.4m高の専用棚が約400基、作業ステーション（PPS）が9.5基の規模。実際にシステムを構築・運用し、提供サービスのノウハウを確立するためである。

①棚搬送GTP・バトラー

走行エリアの床には２次元コードを碁盤目状に配置、バトラーがこれを辿って位置補正しつつ棚を縦横無尽に搬送する（写真21）。

写真21　走行するバトラー

ステーションでは作業者が入荷品をやってきたバトラーに棚入れする入庫と、バトラーが届けた棚から所定の商品をピックし箱詰めする出荷作業が行われる。箱から商品を出し入れする際、どの箱の何を何個ピックするかの作業モニタの指示に加え、頭上の可動ランプが目指す箱にピンポイントでスポット光を当てるので、作業者は迷いなくピックしてバーコードを読み、迅速正確な作業ができる（写真22）。デジタル表示器が使われる場合も

写真22　ランプで指示された箱から商品をピック

多いが、表示器不要でステーションに1台の設置で済むため、GTPロボットの現場でスポットライト方式の使用例は増えている。

同社によると、従来方式の人手作業ではピッキング数量が60 ～ 70個/h程度、最大でも100個に届かなかったところ、本システムでは同平均約200個、瞬間最大では300個近い数字も出せ、人手の２～３倍のスループットを実現できているという。

②GTPロボットの肝はソフト

最近はGTPロボットも多数の中国メーカーの参入と競争で徐々にコモディティ化しているが、システムとしてみた場合、目に見えるハードウェアは当然の前提として、その肝は、変化する条件にフレキシブルに適応し、最適運用を実現できるソフトウェアにある。

例えば入荷品目に対し、どの棚の商品と組み合わせ追い積みするのが最適か。そしてその棚を保管スペースのどの位置に戻し待機させるのか。商品ごとに変化する受注動向や物流特性に応じ、リアルタイムに判断できるだけのアルゴリズムが不可欠となる。

本例においては当日の受注状況に応じて随

時、最速出庫できるよう棚の配置換えも行っていた。AIがこれらの運用を日々学習し、運用効率が次第に向上していくのだ。ただしなぜその判断となるのかは、代理店やユーザーには不明なブラックボックスであるそうだ。

③月額制倉庫ロボットサービス

こうした蓄積のうえで三菱商事は本年から、月額制倉庫ロボットサービス「Roboware」の本格展開を開始した。

従来の倉庫自動化の取り組みは、大手企業が大規模投資によって力業で行うケースが多かった。導入には長期間を要し、固定設備を持ちながら物流変動によりリソースが不足ないし遊休化する恐れもあった。これでは中小事業者が自動化に踏み切るチャンスはなかなか訪れない。だからより低い料金で、短期間に導入でき、物流波動に合わせて台数を増減して使える、フレキシブルな物流ロボットに対する強いニーズが産業界にはあった。これに応えるのが「Roboware」である。

まず本例のバトラーによる物流業務のソリューション設計、実導入、運用に至る一連のサービスをセットにし、月額制サービスで提供する。将来的にはロボットの稼働分だけ料金を支払えばよい従量課金制等も検討する計画。注目を集めるRaaS（Robot as a Service）の姿であり、今後が注目される。

(6) GTR、ACR+APR/MUJIN

MUJINは新たな提案として、ピースピッキングロボット・APRと新型の自律搬送ロボット・GTR（Goods To Robot）を連動させるシステムを提案している。搬送ロボット（中国製）はプラスチックコンテナ専用で、同社はACR（Autonomous Container handling Robot）と呼ぶ。人手が届かない高さ約4mまでリーチ可能なので天井空間の活用が進み、前記の型棚搬送ロボットに比べ2倍程度の保管効率を出せる。1台でコンテナ5個まで同時搬送が可能だ（図表23）。

ACRで棚から必要なコンテナを出庫・搬送し、届ける先は人＝GTPでもよいのだが、ロボットに届けるGTR運用例を同社ショールームで提案している（図表24）。ACRがステーションに届けたコンテナから、APRがティーチレスで小物を自動ピッキングするもの。

写真23
4m高のラックからコンテナを取り出すACR

写真24
ACRが届けたコンテナからAPRが小物をピッキング

従来の棚搬送GTPロボットでは、棚に密に積まれたコンテナやケースの隙間スペースが狭く、人なら手を差し入れられても、ロボットがハンドを挿入することは難しい。だが本ソリューションによれば、①天井までの空間をより有効に活用でき、②コンテナ入出庫と

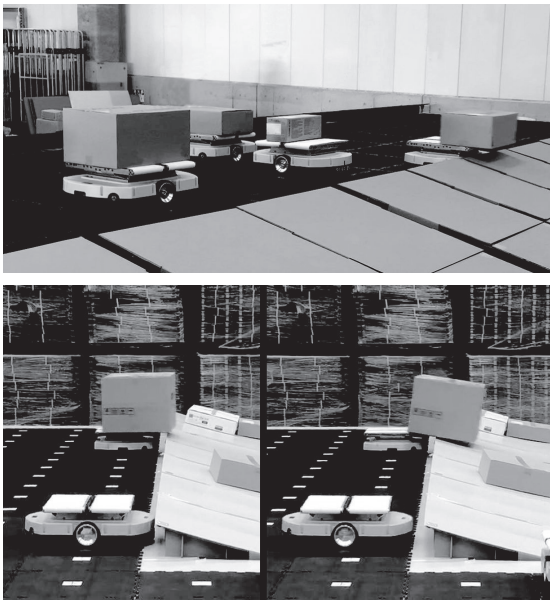
搬送を自動化し、③コンテナを1個ずつ差し出すので自動ピッキングが可能、となる。

(7) RaaSでASR（仕分けロボット）/ プラスオートメーション

物流ロボティクスサービスRaaS（Robotics as a Service）を提供するプラスオートメーションは、中国のZhejiang Libiao Robotsが製造するベルトコンベヤ型ソーティングロボットシステム「t-Sort+」に、独自開発の庫内実行システム：WES（Warehouse Execution System）を組み合わせ、国内で本格的にサービスを開始。今春富士ロジテック・ネクストに実機を導入した。

従来クロスベルト型自動仕分けコンベヤで使用されてきたミニベルトコンベヤ技術を応用、これを台車上に設置した小型搬送ロボットが架台の上を走り回り、所定のシュートやスロープに商品を送り出す（図表25、26）。

図表25、26　t-Sort+の稼働イメージ



同社はASRのほかGTP、APRなども扱う。いずれもサービスは月額定額制のサブスクリプション型で、コンサルティング、システムインテグレーション、ハードとソフトのレンタルや維持管理・契約満了時の撤去費用までを含めて提供。初期費用ゼロ円からで、導入も比較的短期間で完了できる特徴がある。

同社はRaaS提供を通じ、自動化機器を業界全体で融通しながら活用していくロジスティクスシェアリングプラットフォームの構築を目指している（本項、同社リリースより）。

(8) 追従型AGV、AMR/ZMP

数年前から手押し台車型の物流支援搬送ロボット開発に取り組んできたZMPの取り組みも見ておく。先行し市場投入されたのが、ビーコン（発信機）を携行した人を追って走行するAGV、CarriRo FD 追従モデルで、台車数台を牽引して運ぶ力がある（図表27、同社HP動画からのキャプチャ＝図表28も同じ）。

図表27　牽引型のCarriRo FD 追従モデル

続いて堂々たるAMRとなるCarriRo AD自律移動モデルも開発、すでに多数の導入実績を持つ。SLAMではなく、展開中の自動運転事業で培った画像認識技術を応用したCarriRo Visual Tracking（特許出願中）方式で自律移動を実現。床面に貼り付けたランドマークで位置補正とともに、停止･右左折･

図表28　CarriRo AD 自律移動モデル

待機・Uターンなどの指示を出せる。

ZMPでは当初から低価格の月額リース運用を提案しており、今言うサブスクRaaSの走りと言えそうだ。同社HPによると料金は以下の通り。このレベルなら中小事業者でも気軽に導入検討ができるのではないか。

【5年リース時の月額料金（1台、各税別）】

・CarriRo FD 追従モデル：34,000円

・CarriRo AD 自律移動モデル：52,000円

＊

◆物流ロボットの民主化とSI

このようにRaaSやレンタル・リースのサービス運用によりロボットが低負担で導入可能になれば、大企業に偏っていた新技術が底辺にまで解放され、「物流ロボットの民主化」が進む可能性があると筆者は考える。

ただし課題もある。ロボットは家電製品のように、店で買ってきてコンセントにつなげばその日からすぐ使えるわけではない。月数万円でも5年で数百万円の投資となるのだから、費用対効果を勝ち得るには利用法の工夫と、絶えざる運用改善が不可欠だ。

生産工場のように現場にエンジニアが配置されていれば自前でできても、物流センターや倉庫でそうはいかない。現在の作業フローにどうロボットを組み入れ、管理システムと連結し実効的な成果を生み出すのか、システムインテグレーション（SI）の役割を誰が担うのかを考慮する必要がある。その点、前記プラスオートメーションがコンサルティング、エンジニアリング等をワンストップで提供しているのは着目に値する。

こうして中小物流事業者の現場でも適切な物流DX、ロボット化が進展するなら、非接触化⇒自動化を促す契機となったコロナ禍を逆手にとって克服し、国家的課題だった中小サービス業の生産性を向上させ、世界に誇れる物流インフラが誕生する可能性もあろう。

3．今後の展望と新たな課題①
～協働化・標準化、フィジカルインターネット

(1) 協働化・シェアリング[1)]

ホワイト物流とDX推進以外に、ウィズコロナ時代の物流を持続可能とするため必要な、戦略的取り組みがある。筆者はかねてから、今後のサプライチェーン・ロジスティクスの全体最適に向け、「企業・業界・国境の垣根を超えた協働・連携・シェアリング」、そしてその前提となる「モノと情報の標準化」が急務だと訴えてきた。その重要性がコロナ禍でさらに高まっている。

もはや、いくら大手でも企業単独で現今の輻輳した問題に立ち向かうことは困難だ。「物流は競争領域ではなく協調領域」との社会的コンセンサスをベースに、産業界全体で、国際サプライチェーンの発着までを視野に、「全体最適」を追求すべき時代ではないか。

すでに成果を出している取り組みとして、加工食品業界の代表メーカーがそれぞれの物流子会社を統合し発足させた「F-LINE」の

事例がある。同業界では特有の商慣行や物流特性から、他と比較しても運送業者から「嫌われる荷主」となっていた。「このままでは本当に商品が運べなくなる」と危機感を募らせた味の素、カゴメ他6社の業界リーダーたちが集って議論を重ね、「物流を持続可能にするために」、物流子会社の統合を実現させた。「競争は商品で、物流は共同で」を基本理念とするF-LINE㈱の誕生である。

同社は既に納品伝票、ケース表示の統一化など標準化をベースに各地での配送共同化や重複業務削減の効率化効果を挙げ、ドライバーの待機時間や付帯作業削減など、「物流ホワイト化」への労働環境是正も推進中である。

またシェアリングについては近年、元気なスタートアップ各社が①トラック運行管理やバース予約、②求貨求車、③倉庫スペースなどの共通マッチングプラットフォームを提供し、サービスとリソースを皆で活用しあえる広義の物流シェアリングを推進している。中小事業者でも大型物流拠点の高度機能をシェアして活用可能にする、日立物流ほかの取り組みも開始されている。

(2) モノと情報の標準化

上記F-LINEの事例でも分かる通り、他社と現実に物流を協働化しようとするとき、不可欠な要件となるのが「モノと情報の標準化」であった。家電製品を買ってきて電源プラグをコンセントに差し込めば「プラグ＆プレイ」ですぐに使えるのは、電流・電圧とこれらコネクターが「標準化」されているからだ。

物流・商流をシームレスにコネクトするためには、モノと情報をつなぐ共通規格のコネクターが不可欠となる。問題は、物流においてこれが圧倒的に不足していることだ。

そのうち「モノの標準化」については、戦後早い時期に国際標準化され全世界で同じように使える海上コンテナ、航空コンテナがある。実に素晴らしいことで、国際物流の標準基盤が整備されたことが世界の産業発展を支えてきた。先人の努力を讃えたい。

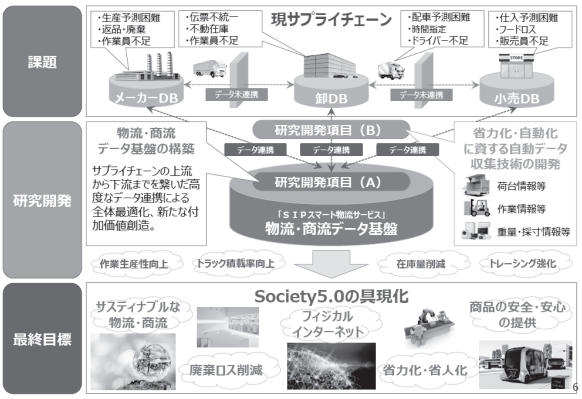
だがコンテナの中に積み込む貨物のユニットロード化に不可欠なパレットなどの物流機材については、今なお国別・業界別・企業別の規格が乱立している。国内では、それぞれの都合でサイズ、品質、所有形態がバラバラなパレットが輸送に使われるため、倉庫、物流センターなどノードごとに「人手による積み替え作業」が発生するという、前時代的な情景が今なお各地の物流現場を覆っている。

また「情報の標準化」では、コンテナやパレットに貼付するRFID（電子タグ）規格は流通分野で基本規格のデファクト化が進行する一方、最も導入が進むアパレル業界でも製品コードが未統一。紙伝票やEDIほか物流データコンテンツの標準化も課題満載である。

その点、現在政府が官民連携で進めるSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「スマート物流」プロジェクトは物流データの共有化と見える化、ビッグデータの収集活用を掲げ、期待を集めている（図表29）。

その過程で物流・サプライチェーン全体最適化への道の一丁目一番地にある「モノと情

図表29　SIPスマート物流サービスの全体概要



＊内閣府、ＳＩＰスマート物流サービス資料より

報の標準化」議論が進むことを期待したい。物流標準化の実現に向け企業・業界・国・国際組織が「次の一手」を考えることから、物流の「新たな日常（ニューノーマル）」は始まるのではないか。

(3) フィジカルインターネット

①基本イメージ

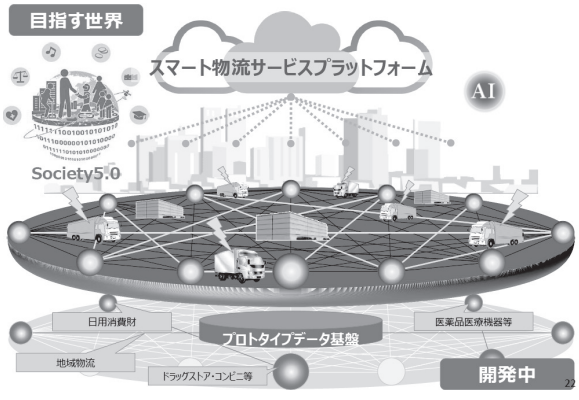
モノと情報の標準化が進展したとき、初めて視野に入るのが「フィジカルインターネット」だ。インターネットによるフレキシブルな情報の送受信の原理や技術を、物理的なモノの送受＝物流に適用しようとする概念である。

たとえば10MBの画像データをインターネットで海外に送信するとき。画像は瞬時にいくつものパケットに分割され、それぞれ最も効率的に送れるサーバから次のサーバへと、異なるルートを通って空を渡り、海を越える。データは着地で集積・再構築され、受け手のパソコンには元の画像となって到着する。インターネットでは情報の「分割」「送信」「再構築」が瞬時に、シームレスに行われる…これを物流に応用しようというのだが、そんなことが可能なのか？

10tトラックによる長距離幹線輸送を考えよう。１つの顧客に10tの貨物を届ける場合、上記でいえば10MBの画像を分割せず、まとめて送信するケースに当たる。筆者に専門知識はないので想像だが、恐らく分割送信に比べ通信線の負荷が高いため時間がかかり、単一ルートのためそこに不具合が発生した場合、不達の可能性も高まるだろう。

そこで貨物も「パケット分割」し、より早く安全なルートで「分割輸配送」して、着地で10tの貨物にまとめて届ける（もちろん複数の配送先に届ける貨物なら1つにまとめる必要はなく、分割したまま送ればよい）……それがフィジカルインターネットの大まかなイメージだ。前記SIPスマート物流サービスでも、到達点としてこれをイメージしている（図表30）。

図表30　SIPが目指すフィジカルインターネットの世界（中央円盤）と開発中のデータ基盤



＊内閣府、ＳＩＰスマート物流サービス資料より

②実現への課題～ネットワーク、標準化

ただし実現に向けた課題は多い。まず自由に組み替えられる長距離、中距離、短距離の輸配送ネットワーク。そしてリアルタイムで走行位置、積載状況、庫内温度データがトレース・共有でき、最適積み合わせを瞬時に意志

決定できるマッチング機能の標準システムも必要だ。

貨物は着地への中継点へと走る複数台のトラックの空きスペースに分割して積み込む。このとき、トラック荷台の積載率（現在は40%前後）を可能な限り高められるよう、日々刻刻、最適な組み合わせを算出して手配し実行する必要がある。そして何より、これら輸配送・倉庫のリンク＋ノードネットワークは、参加プレイヤーがシェアリングにより共用可能なオープンプラットフォームとして成立し、公平公正に運用管理されなければならない。

トラックなど輸送機関と倉庫の空きエリアを自在に活用可能とするためには、ユニットロードシステムに則る標準荷姿のモジュール化が不可欠だ。グローバル整合性を考えれば、その出発点、基準になるのは国際物流における世界標準荷姿である40ftコンテナだろうか？

その内法寸法を分割し、コンテナを無駄なく満載にできるモジュール荷姿の3辺を算出、この標準パレットないしボックス単位（ハーフサイズ、ダブルサイズも必要だ）でのみ、貨物を扱うのである。

……ここまで自力で考えてから、筆者は「だが、これくらい誰かが既に考案しているのではないか」と思い至った。調べてみると、その通り、やはり存在していた。

フィジカルインターネットの提唱者とされる米ジョージア工科大学のB.モントレイユ教授が、早くも2011年の論文で「π（パイ）コンテナ」という標準荷姿を提唱していたのだ（Benoit Montreuile, https://www.cirrelt.ca/documentstravail/cirrelt-2011-03.pdf）。同氏はここで縦横高さ3辺のモジュールサイズとして1.2m（現在のユーロ標準平パレットの1辺1.2mを基準としたものか）を中央値とし、整数乗除した0.12m ～ 12mサイズで構成する提案を行っている。

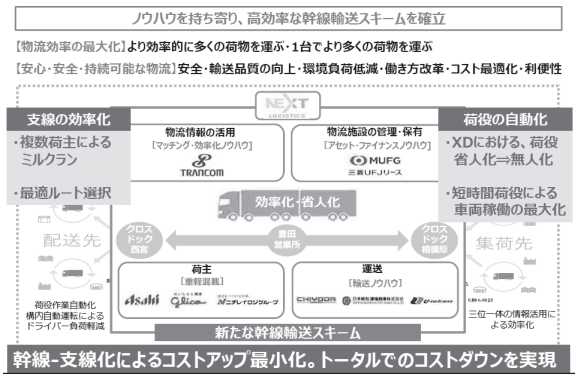
このグローバル化時代にあって、最終的な標準モジュールサイズを国際規格としてどう決定するかは、国際物流・産業経済全体の効率を左右する巨大な問題となる。現在の平パレットISO規格でさえ、数十年にわたり世界各国の間での駆け引きを経てようやく定められたものである。ただしその値がどうなろうと、荷姿サイズが標準化されたモジュール寸法で確定されれば、これにより温度帯、臭いなどの条件が適合する貨物はすべて、分割・組み合わせにより分散輸配送（分割・合積みされた荷姿は、ルービックキューブのように多くの荷主の貨物の組み合わせになる）し再編可能となる。同時に取り扱う荷姿の標準化によって、庫内作業の自動化、ロボット化もはるかに容易となろう。

③物流ホワイト化

この場合、発車した中距離トラックは次の「サーバ」、中継倉庫に到着したら、荷物を下ろして次のドライバーにバトンタッチ、帰り荷を積み込んで当日中に帰庫できるようになる。従来の長距離幹線輸送のような1泊2日の長時間労働が不要になるのだ。すでに国内でも同様の「中継輸送」が試行開始されている。

中継点から貨物はウェブ＝蜘蛛の巣のように張り巡らされた輸配送ネットワークを、複

図表31　NLJの共同幹線輸送スキーム



数のトラックが自在に走ってつなぎ、着地最寄りデポで再編成し届けられるのだ。こうしてドライバーの労働環境を改善する「物流ホワイト化」を実現すると同時に、「空の帰り便」の克服も含め積載率向上の有効打となる。

④NLJ社のチャレンジ

日野自動車の子会社であるNEXT Logistics Japan社（NLJ）はこうした物流問題解決に向け、アサヒグループホールディングス、江崎グリコなど荷主と物流各社の協働により、物流ボトルネックである東名阪間の幹線輸送において25m級ダブル連結トラックで2台分の荷物を共同輸送する、新たな幹線輸送スキームを事業化し運用開始した（図表31）。

トラックには東西のクロスドック拠点で荷主各社の荷物を集約・合積み。愛知県豊田市の中継拠点で東西のドライバーは交代し、当日中に帰社する。昨年末からの実証実験で進化を続け、従来企業単独では約40%だった積載率は第一目標の70%に近づいている。

先日の日本海事新聞インタビューで筆者はこの話を改めて聞き、まさにフィジカルインターネットのひな型、初めの一歩となる構想ではないか！と気付いた。NLJの梅村幸生社長は、「今後も参加荷主・物流企業を拡大していく。荷物のマッチング・積み合わせのためには荷姿の標準化が理想で、検討を開始している」と筆者の質問に答えた。今後の発展に期待したい。

⑤創造的破壊

以上の通りフィジカルインターネットには、物流、サプライチェーン・ロジスティクス全体最適の解となり得る大きな可能性がある。同時に、現実化に向けては厚い壁が存在する。そこでは「非連続的・破壊的な創造」が必要となろう。

たとえば「自在に組み替え可能な長中短の輸配送ネットワーク」を成立させるには、現在の国内運送会社の全面的再編成、異次元的創造というディスラプティブ（破壊的）なプロセスが必要かも知れない。さらにそのあり方を突き詰めると、「ナショナル総合輸配送プラットフォーム」が1つの理想となる。では物流は電力、水道、通信網のように、「多くとも数社」数社のプラットフォーム企業体で構成される、半ば公的なインフラに変化するのか？　今後の議論を待ちたい。

4. 今後の展望と新たな課題②
～誰でもできる化と格差の拡大

(1)「誰でもできる化」の陥穽[10)]

ウィズ／アフターコロナにおいても、大小それぞれに最適な自動化・物流DXを推進することはマスト案件であり、それが「ロジスティクス4.0」の世界であろう。だが筆者にはその過程でひとつの危惧がある。それは現在の物流DXが作業者に「歩かせない」「探させない」「考えさせない」等々、詮ずるとこ

ろ「誰でもできる化」を理想としている点にある。正確性・生産性のKPIが高まれば、会社・管理者はそれでいいのだろう。

だが働く人はどうなのか？　誰にでもできることしかしない私は「いつでも交換可能な部品、歯車」にすぎない。歯車に「私がやりました」と胸を張る誇り、「私がやらねば」という使命感は持てない。モチベーションは維持できるのか？　家に帰っても、機械に使われた疲れが顔と心に貼り付いていないか？

分断国家アメリカだけではなく、最近の日本でもSNSでは気に入らない人間を集中攻撃し死に至らしめるほど、社会がどこか捻じれ、ささくれ立っている。それは労働規制緩和以来、「誇り」なき非正規労働者が拡大の一途を辿っていることと、無縁なはずがない。

物流DXが「誰でもできる化」で「ロジスティクス2.0 ～ 3.0」時代のアナログ作業者を無用化し、誇りを喪失させ、「部品人間」を大量再生産し、社会的格差を固定していく……そんな危険はないのか？

DXの目的が、「人を部品化する」ことであってはならない。人から存在意義（アイデンティティ）、「誇り・やりがい・情熱・使命感」を奪うものであってほしくない。チャップリンが早くも84年前に映画「モダン・タイムス」（1936、米）で描いた、「機械に飲み込まれ疎外された人間」。スピルバーグ「レディ・プレーヤー1」（2018、米）などで次々量産される「AIと仮想（拡張）現実に飲み込まれる人間社会」。そんな「ディストピア」を回避・忌避するためにこそ、先端技術は力を発揮すべきではないのか。

(2)“ヒューマン物流DX”への跳躍

結論として筆者は、「誇り・やりがい・情熱・使命感・義理人情」を許容、いなむしろ尊重し、人と支えあって進化する気高い冗長性を作り込んだ「ヒューマンAI技術[11)]」ベースの、＜ヒューマン物流DX＞こそが、われわれの目指すべき進路ではないかと考える。

それは前記チャップリンほかの問題提起と、巷で喧伝される「ロジスティクス4.0」を乗り越える、＜ロジスティクス4＋（プラス）＞の時代へと、私たちを跳躍させてくれるのではないだろうか。

＜参考・引用文献、補注＞

1）日本海事新聞、2020.8.7、菊田の眼「全体最適へ協働化・標準化を」、菊田一郎
2）㈱スクロール360、高山隆司常務講演内容より
3）BLMの訳を、作家の村上春樹氏は「黒人だって生きている」がぴったりくる、と8/15放送の「村上RADIO」（FM東京）で語ったという。matterという動詞を大事、という形容動詞ではなく、そのまま動詞で表現するのが、英文小説翻訳でも幾多の実績を持つ同氏の「本場の感覚」かも知れない。
　その月末、筆者がたまたまチャップリンの名作映画「ライムライト」（1952米、字幕）を見ていたところ、冒頭近くで「matters」と聞こえ、思わず耳をそばだてた。リウマチに苦しみガス自殺を図ったバレリーナを部屋から救い出した老コメディアン（チャップリン）が、「なぜ死なせてくれなかったの？」と落ち込む彼女を激励するセリフである。筆者の英語力では主語が理解できなかったため事後にネット検索し、Web公開されている英文シナリオに辿り着いた。そこにはこうあった。
“What's your hurry? Are you in pain?
That's all that matters. The rest is fantasy.”
＊https://www.scripts.com/script/limelight_12605
　その直後に彼が「何十億年もかけて奇跡のように生み出された人の意識（conscious、ここでは痛みを感じること⇒生きること⇒命、と解釈）を君は消そうとしている。全宇宙で何より大切な命を！」と語っていることから意訳すると本節は、
　『なぜ死に急ぐんだ？　痛むのかい？……それ（生きて、痛みを感じられること）こそが大事なんだよ！　あとは全部マボロシだ』
　などとなるのではないか。こうした用例を踏まえ、やはりBLMは「黒人の命だって大事だ！」でよいのではないかと筆者は考えている。
4）日本海事新聞、2020.9.8、菊田の眼「ウィズコロナの物流現場を止めるな!」、菊田一郎
5）流通研究社、月刊マテリアルフロー（以下MF）、2018年11月号、2020年1月号

6）MF2020年3月号
7）MF2019年11月号
8）MF2020年3月号
9）MF2020年2月号
10）フジテックス、物流倉庫プランナーズ、コラム「“ヒューマン物流DX”で格差を乗り越え『ロジスティクス4＋（プラス）』へ跳躍！」、菊田一郎
https://lplanners.jp/blog/kikuta-03/
11）AIと半沢直樹
新井紀子国立情報学研究所教授によると、現在注目されるAIは、人の知能を代替できる「真のAI」ではなく、テーマごとに人が作り込む「AI技術」にすぎない。コンピュータは四則演算しかできない機械であり、課題を決めディープラーニングができるよう特徴量の重み付けを行うのもすべて人の手作業。だから1000ドルのコンピュータが人の知能を凌駕する「シンギュラリティ」は来ない……。
一方、同氏がリーダーとなり開発したAI「東ロボくん」は、東大入試には合格できなかったが偏差値57を超え、有名私立大学には合格可能なレベルに到達。逆に「中学生の半数は教科書を理解できていない」という同氏らの衝撃の調査結果を踏まえ、将来、これらの人が担う機械でもできる作業、さらには銀行の融資判断もAIに代替され、「半沢直樹」は不要になる……と語っている（出典／「AI vs. 教科書が読めない子供たち」、新井紀子、東洋経済新報社ほか）。

トラック運送の配車業務への自動配車システムの適合性と有効性に関する一考察

A Study of the suitability and effectively of vehicle routing computer program on vehicle dispatch works for truck transportation.

松室 伊織：ロジ・ソリューション株式会社 戦略コンサル事業部
R&D推進部上級コンサルタント

略　歴

2007年慶應義塾大学総合政策学部卒業。同年センコー株式会社入社。2008年よりロジ・ソリューション株式会社に出向し、2018年より現職。

［要約］　トラック運送の生産性向上が社会的課題と認識され、その解決策の1つとして配車業務における自動配車システムの利用が期待されている。本稿は、自動配車システムが配車業務にどのように適合し、生産性向上に如何に資するかを議論することを目的とする。

まず配車業務プロセスを記述し、それが限定合理的であり、かつ全体として動態的であることを示す。次に自動配車システムが対象とする工程が静態的かつ独立的である場合に適合すること、また自動配車システムは静態的な工程においては人間の情報処理能力の限界を超えるツールとして生産性向上に資することを事例研究から抽出する。最後にそれが静態的な最適解であり、今後の課題として動態的な最適解が求められることに言及する。

1．はじめに

1.1　背景

ロジスティクスは、作戦の遂行に必要な人員・資材・食料を前線へ供給する活動を意味する軍事用語であったが、その後ビジネス用語としても用いられるようになった。ビジネスにおけるロジスティクスの意味は軍事用語のそれと相違ないが、取り巻く状況が異なる。軍事活動でのロジスティクス実行手段は総力からのリソースの配分を上限とせざるを得ず、その為ロジスティクスの悪さはロジスティクスの停止もしくは不完全に繋がる。他方において、ビジネスでのロジスティクス実行手段はアウトソーシングを選択肢とし易く、市場から調達可能であるものと考えられるが故、その上限に対する意識に乏しく、その為ロジスティクスの悪さは経営効率の低減には繋がるが、ロジスティクスの停止もしくは不完全に繋がるとは考えられ難い。

この議論には違和感がある。そもそも労働人口が有限であり、かつロジスティクス実行手段、特にトラック運送事業が労働集約型産業である以上、アウトソーシングであろうとなかろうと、現実的にはその量に上限がある。しかし、日本国内においては、特に1990年の道路貨物運送業の規制緩和以降、トラック運送は供給過多な状態であった為、その供給量

の上限を意識しなくても問題にならない状態が続いた。しかしながら、これからは需要量と供給量が逆転するであろうことが予想され、その状況下においては、ビジネスにおけるロジスティクスの悪さが、経営効率の低減ではなく、ロジスティクスの停止もしくは不完全に繋がることとなる。

その解決策の1つに生産性の向上が挙げられる。国土交通省自動車局貨物課はトラック運送の生産性向上の必要性を課題認識し、『トラック運送における生産性向上方策に関する手引き』を公表した。同書ではトラック運送の生産性評価指標を①実働率、②時間当たり実車率、③距離当たり実車率、④積載率の4つに整理し、それぞれに資する10の取り組みイメージを紹介している[1]。

労働生産性に影響を及ぼす要素は大きく①生産内容、②生産体制、③生産計画に分けられる。トラック運送では、それぞれ①オーダーの件数及びそれぞれの量、オーダーに付随する輸配送・集荷先の場所、車両サイズ制限、設備指定、時間指定、荷役作業内容等の取引条件（以下、『取引条件』という。）、道路状況等の外部要因、②共同配送を含めたトラック運送方法、トラックの台数、それぞれのサイズ、設備、乗務員の能力、③輸配送・集荷の計画（以下、『配車』という。）が該当する。

配車はいわゆる『配車マン』により行われている。業界では「配車マンが変われば利益が変わる」といわれる程に、配車マン個人が生産性（以下、単に『生産性』と表現する場合は『トラック運送の生産性』であるものとする。）及び経営効率に与える影響は大きい。しかしながら、配車マンが行う配車業務の内容はブラックボックス化かつ属人化しており、配車マン以外の者がその実態を認知することは難しい。

1.2　先行研究と本論の位置付け

配車をサポートする情報システムとして、計　画　系TMS（Transport Management System）がある。朴は計画系TMSを①計画入力システム、②計画支援システム、③自動配車システムに分類し、特に③自動配車システムが普及しない原因として、①輸配送・集荷コストはオーダーの単純な積算では決まらず、その組合せ次第で変動すること、②細かい条件がコストを大きく左右すること、及び③配送計画問題（Vehicle Routing Problem、以下『VRP』という。）は組合せ最適化問題であり、NP困難であることを指摘する[2]。他方において、VRPのより良い解を導く手法の研究、及びそれに基づくソフトウェアの開発は進んでおり、配車業務にて利用することで生産性向上に繋がるものと期待されている。

しかしながら、朴が指摘する通り自動配車システムの普及は進んでいない。それは、配車業務がブラックボックスであり、自動配車システムが配車業務にどのように適合し、生

1　国土交通省自動車局貨物課（2017）、3-18頁。
2　朴（2018）、138-141頁。なお朴は『自動計画システム』と表現しているが、本稿では自動配車システムと表現する。

産性向上に如何に資するかが明らかではない為と考える。

上記を踏まえ、本稿は第一に著者自身の配車業務とコンサルティングの経験に基づき、配車業務プロセスのモデリングを行い、第二に東京納品代行株式会社（以下、『東京納品代行』という。）での自動配車システムLYNA2[3]の導入を事例に、自動配車システムが配車業務にどのように適合し、生産性向上に如何に資するかを議論する。

なお、VRPに関する先行研究と本稿執筆時点での市場のソフトウェア開発状況に鑑み、自動配車システムは、制約条件に準拠する範囲での、定義された目的関数を最大化する『最適解』を、組合せ最適化計算を用いて算出するコンピュータプログラムであるものとする。但し、本稿では自動配車システムが算出する『最適解』が設定された目的関数にとって真の最適解であるか否かは議論の対象外とし、設定された目的関数においては、少なからず人間が行うルート組み以上のルート組みを計算することを前提とする。

2. 配車業務プロセスのモデリング

本章では、トラック運送でのVRPに関する議論がターゲットとする近距離圏の配車における日々の配車業務プロセスのモデリングを行う。

図表1は配車業務プロセスを図示したものであり、大きく①仮配車、②本配車、③配車調整の3つに分けられ、この順に沿って議論する。なお、各工程を実行する組織の権限やオーダー確定から計画作成完了までの時間により、各工程の内容もしくはプロセスが異なる場合がある。以下では各工程の内容もしくはプロセスが異なる際はその理由を明示する。

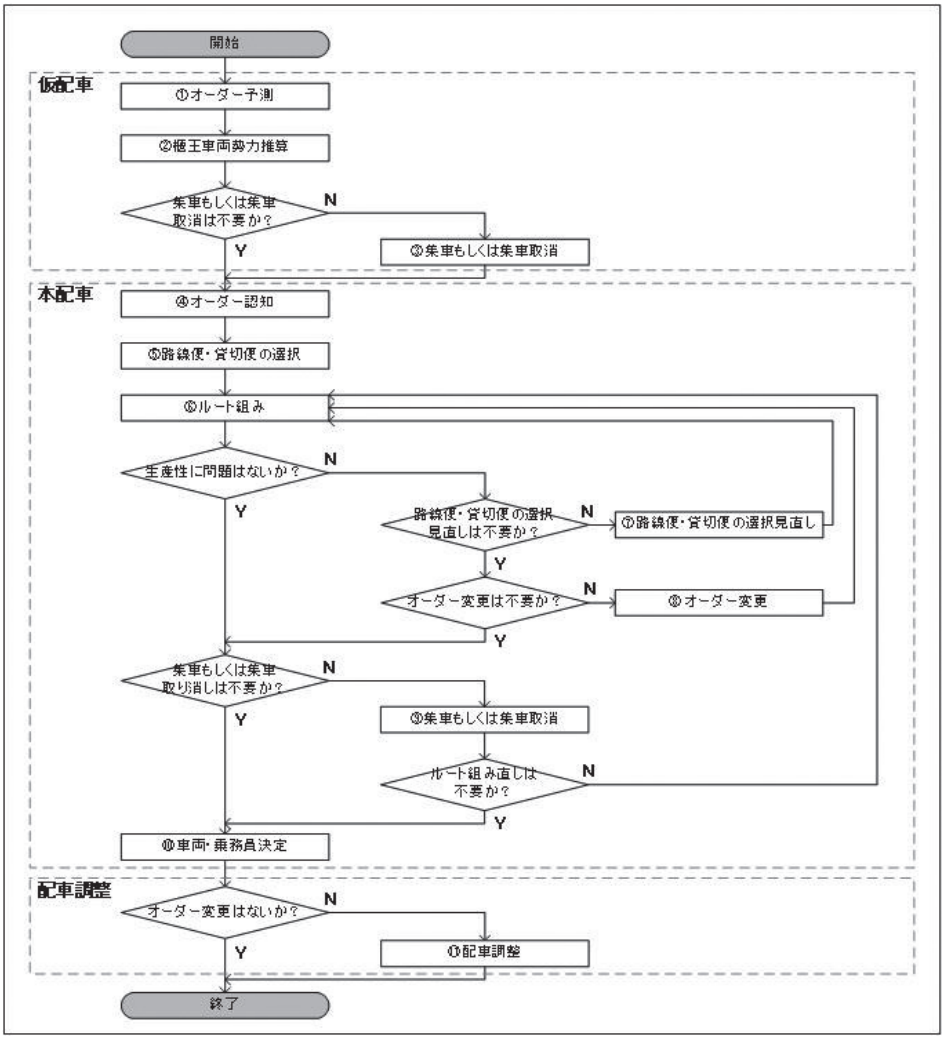
また、配車は1人で行う場合もあれば複数人で行う場合もあり、単一の組織で行う場合もあれば複数の組織がそれぞれの権限の範囲にて各工程を行う場合もある。後者の多くの場合、ルート組みとトラック運送を遂行する車両の用意（以下、『集車』という。）で権限が分割される。以下では、配車を行う人数や組織の如何を問わず総体として捉えるものとするが、一部の工程においては権限の分割が内容に影響を及ぼす為、その工程についてはその影響を明らかにする。

2.1 仮配車

配車はオーダーが確定した後に必要な車両とそれらの台数（以下、『車両勢力』という。）を計算し、それに基づき集車をすることが、車両余剰による生産性が低減するリスク（以下、『車両余剰リスク』という。）を最も回避することになるが、逆に集車の開始が遅くなる為、オーダーの遂行に必要な車両勢力を集車できないリスク（以下、『短期的集車リスク』という。）が増加する。その為、配車において車両余剰リスクと短期的集車リスクはトレードオフの関係にあり、配車マンはその均

3　株式会社ライナロジクスが提供するソフトウェア。https://lynalogics.com/

図表1　配車業務プロセス（ワークフロー）



衡点を探索する。そのプロセスが仮配車である。

集車は①自社車両所有とドライバーの雇用及び庸車先との長期間の固定契約（長期的集車）、②期間のオーダーの変動に合わせた庸車先との期間を限定した固定契約（中期的集車）、③日々のオーダー変動に合わせた日単位もしくはオーダー単位で取り決めるスポット車両の契約（短期的集車）に分類される。日々の仮配車における集車は短期的集車を意味し、日々推算する必要な車両勢力と、既に長期的及び中期的に集車している車両勢力との差異を埋める行為である。いずれのタイミングであっても、必要車両勢力の推算に基づく集車であることに相違ない。しかし、集車を開始するタイミングは車両余剰リスクと短期的集車リスクに影響する。長期的集車、中期的集車を多くすると短期的集車リスクを低減することはできるが、一方で車両余剰リスクが高くなる。逆に、短期的集車を多くすると車両余剰リスクを低減することはできるが、一方で短期的集車リスクが高くなる。配車マンはそれらのリスクがもたらす結果を仮配車時点では正確には認知し得ず、予測の困難性の中で結果を推察し、均衡点を探索する。

但し、この工程は予測オーダーを前提とし

ており、不確実な情報である為、推算必要車両勢力との過不足が小さい場合、本配車時の対応可能性を考慮し、集車をしない場合もある。

工程①　オーダー予測

仮配車を行う段階ではオーダーは確定しておらず、配車マンは将来のオーダーを正確には認知し得ない。しかしながら、短期的集車リスクを低減することを目的に、必要な車両勢力を推算する為に、その前提条件となるオーダーを予測する。インプットする変数は、過去のオーダーと営業情報等のオーダーに影響を与えるその他情報である。

店舗配送等の輸配送・集荷先（以下、『向け先』という。）が固定的な配車では、向け先別の取引条件が既知であり、かつ統計的に向け先別の荷量を予測し得る為、ある程度の確からしさを持ってオーダーを予測し得る。一方、メーカーや特別積合貨物運送等の向け先が固定的ではない配車では、オーダーを予測し得ず、総量での予測とならざるを得ない。

工程②　必要車両勢力推算

工程①のアウトプットである予測オーダーに基づき、オーダーの遂行に必要であろう車両勢力を推算する。工程①で向け先別にオーダーを予測している場合、後述する工程⑥ルート組みと同じ作業を行い、確度の高い推算をし得る。他方において、工程①で総量の予測を行っている場合は、総量を基準となる車両の最大積載量で除算する等、あいまいな推算方法を行わざるを得ず、確度は低くなる。

工程③　集車もしくは集車取消

工程②の推算必要車両勢力が既に集車している車両勢力に対し、仮配車段階でも許容し得ない過不足がある場合、その差異を埋める為、短期的集車もしくは集車の取消を行う。

2.2　本配車

本配車では確定されたオーダーに対し、ルート組みをし、実際に運送する車両とドライバーを決定する。

但し、オーダーの確定から本配車までの時間が短く、本配車後の集車ができない場合もある。そのような状況下では、短期的集車リスクが高くなる為、仮配車時にそれを避ける集車をする。その結果、逆に車両余剰リスクが高まることとなる。

工程④　オーダー認知

本配車では、最初に確定したオーダーを認知する。但し、集荷を伴う配車の場合、運送を開始するまでに集荷オーダー、特にその量が確定していない場合もある。その場合、確定したオーダーに予測する集荷オーダーを織り込んで本配車をするか、集荷オーダー確定後に工程⑩配車調整を行うかのいずれかである。

工程⑤　路線便・貸切便の選択

工程④にて認知した各オーダーを貸切便分と路線便分に仕分ける。本来、路線便・貸切便の選択は、工程⑥ルート組みをしながら、生産性を高める手段として、生産性が低くな

る原因となるオーダーを路線便に仕分ける選択を行うべきである。但し、配車マンの情報処理能力には限界があり、ルート組みのインプットを減らすことで、ルート組み計算の簡略化を図る為、オーダーの量と向け先住所により、予め定めたアルゴリズムに従い、暫定的に行われることが多い。

なお、路線便を利用しない配車である場合には、この工程は実施しない。

工程⑥　ルート組み

工程⑤にて貸切便分に仕分けたオーダーをインプットとし、ルート組みを行う。但し、ルート組みがNP困難であり、配車マンは選択肢の集合を認知し得ない。その為、この工程における配車マンの思考はヒューリスティクスである。

以下、著者自身が行っていたルート組みを例として紹介する。第一にオーダーをすべて比較し、その中で生産性にとっての制約条件が大きいオーダーを1つピックアップし、そのオーダーを遂行し得る中で、最も大きなサイズの車両を割り当てる。生産性にとっての制約条件の大きさとは、①起点から向け先までの移動時間の大きさ、②指定時間幅の狭さまたは③量的変数の大きさのいずれか、またはその組み合わせである。但し、この段階における比較は正確である必要はなく、他の制約条件が大きいオーダーと同一運行での積み合わせができないものをピックアップできれば問題はない。次に、ピックアップしたオーダーの向け先近隣もしくは向け先から帰着地までの帰路の途中に積み合せ可能なオーダーがあるかを探索する。探索できた場合、その中で生産性にとっての制約条件が大きいものをピックアップし、同一運行とする。探索しきれなくなるまで、これを繰り返す。もし、最初に割り当てた車両のサイズの影響で探索ができない場合、既にピックアップしたオーダーの取引条件を満たし、かつ積み付け可能であれば、サイズの小さい車両に変更する。次に、その運行完了後、その車両に時間的余裕がある場合、残された時間に遂行可能な別のオーダーを割り当て、探索を繰り返す。時間的余裕がない場合、それをルートとし一時的に確定する。オーダーがなくなるまで、この作業を繰り返す。その後、一時的に確定した全てのルートを俯瞰し、ルートが地理的に交錯しているところがないかを探索する。もし交錯があればそのルート同士での組み換えを行う。上記の結果、すべての車両が目標とする生産性以上であれば、これをルート組みとして確定する。もし目標とする生産性未満の車両がある場合、その近隣を運行する車両に着目し、組み換えを行う。それでも目標とする生産性以下である場合、次の工程へ進む。目標とする生産性を達成する手段はルート組みのみならず、工程⑦路線便・貸切便の選択変更及び工程⑧オーダー変更も選択肢とし得る為である。

この例を抽象的に表現すると、目的に対しある程度の確からしさがあるプロセスで1つの選択肢を算出し、その選択肢が要求水準を満たすならばそれを採用し、満たさなければ他の選択肢を探索するということになる。これはサイモンが提唱する満足化原理に相当す

る[4]。ルート組みの生産性を高めたい場合に取る行動は、目標とする生産性を高く設定することである。但し、目標とする生産性が最適解のそれを超える場合、ルート組みは完了せず、またその範囲であっても高過ぎる場合、時間がかかり過ぎ、後工程に悪影響を及ぼす恐れがある。しかしながら、インプットしたオーダーが目標とする生産性を達成し得るものであるかを配車マンもしくは目標を設定する者は正確には認知し得ず、時間制約により探索を離脱する条件判断が必要となる。

なお、ルート組みにはオーダーと車両とは別に、本来は日々の道路の混雑状況や事故等に基づく向け先間の移動時間やドライバー毎に異なる拠点及び向け先での荷役に要する時間等を変数としなければならないが、不確実性が高い為、標準化された数値に基づき計算がなされる。

工程⑦　路線便・貸切便の選択見直し

もし工程⑥によるルート組みの生産性が低い場合、もしくは生産性を高めることを阻害するボトムネックを見出している場合、ルート組みの前提を変更することを考える。変更の選択肢は工程⑤路線便・貸切便の選択と工程⑧オーダーの変更であるが、配車マンの権限のみにて実行し得る路線便・貸切便の見直しが第一の選択肢となる。

例えば、2トン車しか入れず、時間指定がなく、向け先間の移動距離も大きくない7軒の向け先にそれぞれ300kgの配送オーダーがあるケースでは、2トン車1台では過積載となる為、内1件を路線便分に変更するようなことである。

工程⑧　オーダー変更

工程⑦を行ってもまだ生産性が低い、もしくは生産性を高めることを阻害するボトムネックを見出している場合、次の選択肢としてオーダーを変更することを考える。

例えば、向け先間の移動距離が大きくない2軒の向け先それぞれに1トンのオーダーがあるが、共に指定時間が朝9時であるケースでは、2台の車両を要することとなり、生産性が低い。このようなケースにて生産性向上に寄与するオーダー変更は、①取引条件の一部を変更するか、または②オーダー追加するかの2つである。

取引条件の一部変更について、先述の例であれば片方の向け先の指定時間を朝9時から2件分を積んでも間に合うように変更することであり、具体的にはオーダーの依頼者に向け先の担当者との一時的な取引条件の変更の為の交渉を依頼すること、もしくは自らが向け先の担当者と交渉することである。但し、オーダー変更の対象はオーダーの依頼者と向け先との間で取り決めた取引条件である為、物流部門や運送事業者からは依頼し難く、かつ交渉結果が不確実な事項である。

オーダー追加について、先述の例であればそれぞれを積む2台の車両との積み合わせに適したオーダーをルート組みのインプットに

4　サイモン（1999)、281頁。

追加することであり、具体的には自社内他拠点の配車マンや他社の配車マンに連絡し、オーダーを受けることである。オーダー追加は運送事業者が選択肢としやすく、日ごろより情報を交換するようなコミュニケーションを自社内の他の拠点や他社の配車担当者と行うことが重要となる。

工程⑨　集車もしくは集車取消

工程⑥のルート組みが決定し、かつ目標とする生産性に達し、もしくは時間的に不可能であると判断し、かつ必要な車両勢力が先の工程までに集車した車両と差異がある場合、再度集車もしくは集車の取消を試みる。

但し、再度集車を試みても工程⑥ルート組みにより導かれた必要な車両勢力に満たない場合、再度工程⑥ルート組みを見直し、また工程⑦路線便・貸切便の選択見直し、工程⑧オーダー変更をし、集車した車両勢力でオーダーを遂行し得るルート組みを構築し直す。言い換えると、生産性を目的としたルート組みに、集車した車両勢力というルート組みにとって制約となる変数を加えて再計算するということであり、生産性が低下する場合がある。

ルート組みと集車の責任が組織で分かれている場合、その多くは荷主企業がルート組みをし、運送事業者が集車をする場合においては、ルート組みはオーダーと標準的な車両のサイズ情報を変数とし、そのルート組みに基づき支払いがなされる。その為、集車の影響による生産性の低下は運送事業者側が実質的に負担することになる。他方において、ルート組みと集車の責任が同一である場合、既に集車をしている車両をルート組みの変数として考慮するのが実態である。

逆に、ルート組みの必要車両が先の工程までに集車した車両勢力が余剰である場合、集車の取消を行うかを判断する。余剰である為、集車の取消を行わないことは生産性低下に繋がる。他方において、集車の取消は庸車先からの信用低下に繋がり、将来の集車リスクに負の影響を及ぼす。この工程においては生産性と将来の集車リスクはトレードオフの関係にあるといえる。配車マンはそのトレードオフを回避する為、取消の前に追加オーダーを探索するが、探索しきれない場合に改めて取消を行うかを、生産性と将来の集車リスクに鑑み判断する。但し、将来の集車リスクがもたらす結果を正確には認知し得ず、予測の困難性の中で集車リスクがもたらす結果を推察し、判断をしている。

工程⑩　車両・ドライバー決定

これまでの工程で確定したルート組みに対し、担当する車両とドライバーを決定する。その際、車両のサイズ、設備、各ドライバーのスキル、勤務状況や健康状態も変数として考慮する。

2.3　配車調整

工程⑪　配車調整

配車調整が発生するのは、①本配車時にオーダーが確定しておらず、予測に基づき本配車したが、オーダーが確定した際に差異がある場合、②本配車時に確定していたオー

図表2　配車業務プロセス（表）

工程		処理	目的	変数
仮配車	① オーダー予測	アルゴリズムに基づく情報処理	–	実績、販売計画等
	② 必要車両勢力推算	アルゴリズムもしくはヒューリスティクスに基づく情報処理	生産性	予測オーダー（集車し得る車両勢力）
	③ 集車もしくは集車取消	対人コミュニケーション	生産性遂行	集車リスク
本配車	④ オーダー認知	認知	–	–
	⑤ 路線便・貸切便の選択	アルゴリズムに基づく情報処理	生産性	オーダー
	⑥ ルート組み	ヒューリスティクスに基づく情報処理	生産性	オーダー（集車し得る車両勢力）
	⑦ 路線便・貸切便の選択見直し	ヒューリスティクスに基づく情報処理	生産性	決定されたルート組み、オーダー
	⑧ オーダー変更	ヒューリスティクスに基づく情報処理及び対人コミュニケーション	生産性	決定されたルート組み、オーダー
	⑨ 集車もしくは集車取消	対人コミュニケーション	遂行	必要車両台数、集車リスク
	⑩ 車両・乗務員決定	アルゴリズムに基づく情報処理	遂行	車両情報、ドライバー情報
配車調整	⑪ 配車調整	ヒューリスティクスに基づく情報処理	遂行	オーダー変更の内容、決定されたルート組み、運行状況

ダーに変更や追加がある場合、③道路状況や向け先の状態等の外部要因に基づく向け先間の移動時間や荷役所用時間、ドライバーの体調、車両の故障等のオーダー以外の変数が本配車時に想定していたそれと差異がある場合、④計画していた車両に荷物を積みきれない場合が挙げられる。上記①②③は外部要因であり、④は内部要因である。

④が発生するのは、①配車時にオーダー情報があっても、荷物の量的変数が完全ではない場合、②ルート組み工程の積み付け可否計算を誤る場合に分けられる。①について、荷物の量的変数には、個数、重量、形状、容積がある。本配車は主に机上で行われ、オーダー情報は電子データや紙媒体等であり、荷物の量的変数は完全には揃っていない。配車マンは積込可否の判断が難しい場合、現物を目視し認知することもあるが、荷物が完成していない、または荷物が到着していない場合は認知することも出来ない為、積み付けできない場合が生じ得る。その為、配車マンは限定された量的変数の中で積込可否の計算をするが、計算に用いた量的変数とは別の量的変数により、積込が不可となる場合がある。前述②について、仮に荷物の量的変数が完全に揃っているとしても、複数種類の荷物の積み付け最適化計算はNP困難である為[5]、特に荷物の形状が多様で、かつ積載率が高い配車においては積込可否判断の誤謬は生じ得る。

なお、この工程では時間的余裕も限られ、また運送中のトラックは変数から除く為に、取り得る選択肢は少ない。その為、オーダーの遂行のみを目的とし、変更を要するオーダー及びその向け先近隣のオーダーを遂行する車両のみを変数とし、簡易な組み換えとならざるを得ないのが実態である。

5　宮本（2006）、821頁。

2.4　考察

図表2は、配車業務プロセスを工程ごとに、処理、目的、変数を整理したものである。本稿の主題である生産性については、仮配車時に必要以上の車両勢力を集車しないことを目的とする情報処理と、本配車時に生産性の高いルート組みを行うことを目的とする情報処理及び対人コミュニケーションが挙げられる。本配車時の工程は情報処理のインプットを能動的に変える動態的な処理を含むものである。VRPはその性質が静態的なものであり、本配車時の工程を全て行うことはなし得ない。仮に工程⑥ルート組みにVRPによる『最適解』が適合したとしても、工程⑦路線便・貸切便の選択見直し、工程⑧オーダー変更は配車マンが満足化原理に基づき動態的に行う為、配車業務は全体を通じては限定合理的な意思決定となる。なお、VRPの解を無条件に受け入れることをルールとすることは可能であろうが、VRPはインプットが変わればアウトプットは全く異なるものとなる為、生産性向上に貢献するインプットの変更が可能なのであれば、それは行うべきである。

他方において、仮配車時の処理は静態的なものであり、この工程においてはVRPが適合し易いと考えられる。

3. 事例研究

本章では、前章に基づき、東京納品代行の自動配車システムの導入を事例に、自動配車システムの『最適解』が配車業務にどのように適合し得るか、生産性に如何に資するかを議論する。

3.1　経営課題と戦略

東京納品代行は、服飾製造事業者及び同商社から百貨店への納品の代行、即ちトラック輸送とそれに伴う配送型物流センターの運営を事業として1970年に創業し、現在に至るまで同事業を主軸としている。2020年3月期決算では売上高143.2億円、保有車両台数は140台であり、メインの配送型物流センターは千葉県市川市に設けている。

主要顧客業種である百貨店業は1991年の総売上高12.1兆円をピークに以降は減少し、2019年の総売上高は6.3兆円とピーク比の52%であり[6]、それに伴い同事業も縮小傾向にあった。他方において、特に2017年以降の路線便価格の高騰に伴い、他路線便事業者からの切り替えを目的とする他業界の会社からの引き合いが増加する傾向にあった。

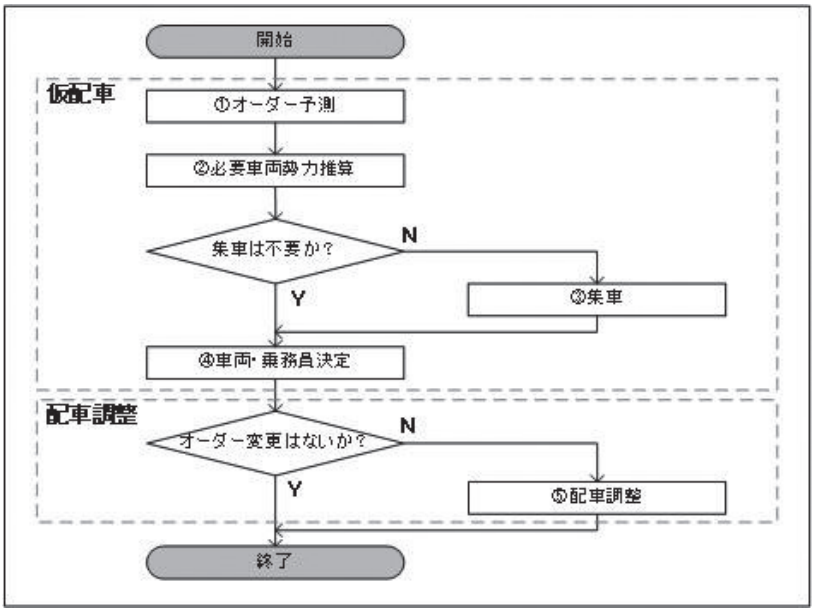
同社は外部環境の変化に対応する為、他業界のオーダーを組み込んだ配車計算能力の向上と生産性向上を目指し、配車業務のあり方を見直すこととした。そのツールとして自動配車システムに注目した。

3.2　自動配車システム導入前の配車業務

同社は、人間の情報処理能力の限界に鑑み、輸配送・集荷エリアを4つのブロックに分け、それぞれが20名から50名前後のドライバーと

6　経済産業省（2020）。

図表3　東京納品代行の配車業務プロセス（ワークフロー）



数名の配車マンのチームを構成し、また特定の2つの顧客については別途10名前後のドライバーと1名の配車マンのチームを構成し、計6チームが各々で配車と運行管理を行っていた。その為、エリアを基準に構成されたチームと顧客を基準に構成されたチームでは、運送エリアの重複があった。

納品代行業務は主に①発送元から配送型物流センターへの集荷、②物流センターでの仕分け作業、③百貨店等への配送により構成され、集荷した荷物は翌日に配送する。またそれらに付随し、④百貨店等からの返品集荷、⑤物流センターでの仕分け作業、⑥発送元への返品配送を行っている。

発送元からのオーダーは、取引先の半数からは情報システムを通じて受付し、納品日前日の夕方までには確定する。残りの取引先は電話もしくはファックスでの集荷依頼を受けて集荷し、貨物が物流センターに到着する納品日前日の夜間に、それを仕分けた際に配送先別のオーダーとして認知し、確定する。また、発送元からの集荷オーダーは配送オーダーに伴い発生する為、集荷オーダーは運行の途中で確定する。百貨店等からの返品集荷オーダーは、発送元からの配送に伴う訪問の際に確定する。総じて、本配車のタイミングでは、オーダーの情報は不完全な状態である。また時間の都合上、路線便の利用はできず、全て貸切便での対応となる。

上記を背景に、同社の配車業務プロセスは図表3に図示する通りである。まず、6チームが各々で曜日別にオーダーを推定し、それぞれの曜日のルート組みを行うことで必要車両勢力を推算し、中期的・長期的集車を行い、またそのルート組みに車両とドライバーを決定する。本配車に相当する工程はなく、日々のオーダー確定都度、変更を要する場合のみ配車調整を行うというプロセスである。なお、曜日別に向け先は決まっている為、推定オーダーは向け先別にオーダーの量を過去の実績から統計的に推定したものである。その為、日々の仮配車は必要とせず、また大きな変化

がない限りにおいてはその仮配車を利用し続けた。また、集車リスクへの対応として、車両不足時にはドライバーではないスタッフが運行する。反面、オーダー総量の減少による生産性低下リスクへは明確な解を持てず、同じルートを低積載で運行する状態であった。なお、オーダーの取引条件のうち、時間指定については、仮配車のボトムネックとなるオーダーを対象に、中長期的な視座で交渉を継続し行っている。

3.3　自動配車システム導入による変化

同社では、過去より情報システムからの全オーダー受信を目指し、取引先と交渉を進めてはいるものの、すぐには完了するものではなかった。その為、自動配車システムの導入に際しては、オーダーの不確実性とそれに基づく配車業務プロセスは現状通りであることを前提とし、仮配車時のルート組みを行う工程で利用することを試みた。

まず、既存のチームのうちエリアで分けられた2チームにて、自動配車システムが算出したルート組みに従い運送するトライアルを行った。結果、両チーム共にルートは若干変化があったものの、配車マンが行った配車組みの台数と自動配車システムが算出した台数は変わらず、その他走行距離や拘束時間等の生産性指標も大きくは変わらなかった。

次に、ある1日の全オーダーを対象に、自動配車システムが算出したルート組みに従い運送するトライアルを行った。結果、各チームの配車マンが各々行ったルート組みの台数の合計134台に対し、自動配車システムが算出した台数は111台であり、また111台で自動配車システムが算出したルート組みに従い運送したところ、問題なく遂行した。また、その他走行距離や拘束時間等の生産性指標も大きく向上した。

その後、同社はエリアを基準に4つのチームに再編した。これらのチームは運行管理と配車調整を目的としており、仮配車時のルート組みは全エリアのオーダーを対象に自動配車システムが行っている。

3.4　考察

配車業務への適合性について、今回適合した工程は仮配車であるが、同社の仮配車は前章で議論した仮配車の性質と本配車の性質を持つ。仮配車の性質としては、推定オーダーに基づくことと、集車には時間的余裕があることであり、本配車の性質としては、それ以降はルート組みを行わないことと、そのルート組みに基づき車両とドライバーが決定されることである。

同社の仮配車は本配車の性質を持ちながらも、その後工程にて、前章で示したルート組みに付随する工程⑦路線便・貸切便の選択変更や工程⑧オーダー変更が行われない。その為、同社の仮配車工程はその前後の工程を含め静態的かつ前後の工程から独立的なものであり、自動配車システムが適合しやすい配車業務プロセスであったものと考える[7]。

生産性について、既存のチームでのトライアルで生産性に大きな変化がなかったのは、過去のオーダー遂行の蓄積が慣習的な取引条件となり、同じインプットの範囲ではその取

引条件がルート組みに強く影響し、かつそれを超える規模の変化点がなかったことが原因であると考える。逆に、全オーダーを対象にしたトライアルで大きな変化があったのは、既存のチーム構成では輸配送・集荷エリアの重複があり、その非効率の改善が必要車両台数の低下に繋がったものと考える。

組織化とその中での分業は人間の情報処理能力の限界を緩和する手段である。しかしながら、ルート組みに対して分業は最適化の阻害要因となっていた。一方、自動配車システムは静態的な範囲においては人間の情報処理能力の限界を超えるツールであり、生産性の阻害要因である分業を要さずとも、ルート組みをすることができ、生産性向上に寄与した。

4. おわりに

自動配車システムが前提とする『最適解』は、藤原が指摘する、ある前提を基に得られる静態的なものであり、短期的な解である[8]。他方において、配車業務は全体を通じて動態的である。自動配車システムが静態的かつ独立的な工程においては人間の情報処理能力の限界を超えて有効であったとしても、人間が動態的な考えをもって前後の工程を繋がなければ、生産性とオーダーの遂行という目的を果たし得ない。但し、人間には予測の困難性があり、動態的な考えはあってもその情報処理は限定合理的なものである。その中で動態的な最適解を如何に導き出すかが今後の課題である。

参考文献

経済産業省「商業動態統計　長期時系列データ（主要統計表）百貨店・スーパー商品別販売額及び前年（度、同期、同月）』
https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/syoudou/result-2/excel/h2slt31j.xls （最終閲覧日2020年9月30日）。
国土交通省自動車局貨物課「トラック運送における生産性向上方策に関する手引き」2017年3月。
ハーバート･A. サイモン『システムの科学　第3版』パーソナルメディア出版、1999年6月。
ハーバート・A. サイモン『経営行動―経営組織における意思決定過程の研究　新版』ダイヤモンド社、2009年7月。
朴成浩「第3編ロジスティクスシステム　第2章輸配送管理システム（TMS）　第2節　計画系TMS」『スマートロジスティクス―IoTと進化するSCM実行系』エヌ・ティー・エス、2018年3月。
藤原正人「物流研究の理論的拠り所：「効率」とは何か」『日本物流学会誌　第16号』2008年5月。
宮本定明「積み付け問題の現状と展望」『知能と情報Vol.18 No.6』2006年2月。

7　他方において、物流事業者Aでは、配車業務においてルート組みが後工程と連続し、オーダー変更を行っていたが、同社にて自動配車システムの導入をした際は、オーダー変更の工程は維持された。Aではオーダー変更として取引条件の変更を試みる際は、専らオーダー変更はオーダー追加を行っていた。自動配車システムによるルート組みにおいて、生産性を低めるボトムネックがどこにあるか、配車マンは分かり得ないが、そのルート組みの中で生産性の低いルートは認知し得た為、オーダー追加は可能であったものと考える。なお、物流事業者Aは自動配車システムの導入から日が浅く、まだ十分な知見が得られていない為、脚注での議論とする。

8　藤原（2008）、70頁。

フランスのワイン産地における環境保全型の地域ブランド政策

Local brand strategy and environmental sustainability in winemaking regions of France

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（ベルギー）招聘教授、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、オークランド大学（ニュージランド）メディア研究科客員研究員等を経て、現職。

［要約］　近年、農産物の生産過程における農薬使用への懸念や生態系保全への関心が世界で高まっている。この世界的な傾向を受けて、近年、世界の主要なワイン産地において、ワインづくりをより持続可能なものにし、その活動内容を世界に向けて情報発信することで、当該ワイン産地の地域ブランドを強化しようとする環境保全型の地域ブランド政策に関する動きが活発化している。本稿では、フランスのワイン産地における環境保全型の地域ブランド政策に関する様々な枠組みに焦点をあて、多面的に分析する。

１．はじめに

近年、農産物の生産過程における農薬使用への懸念や農産地における生物多様性・生態系保全への関心が世界で高まっている。地球温暖化が農業にもたらす甚大な影響についても様々な報告がなされており、農業分野における温室効果ガス排出削減も大きな課題となっている[1]。この流れから、環境保全の観点を取り入れた持続可能な農法への関心が世界的に高まっている。このことは世界の有機農業の取り組み面積が1999年から2017年の間に6.3倍になり、世界の有機食品の売上も年々増加していることからも見て取れる[2]。

この世界的な傾向を受けて、近年、世界の主要なワイン産地において、ワインづくりをより持続可能なものにし、その活動内容を世界に向けて情報発信することで、当該ワイン産地の地域ブランドを強化しようとする動きが活発化している。この動きは、ヨーロッパにおける地理的表示指定を受けたワイン産地においても顕在化しており、それら産地にお

1　日本の農林水産省も農業分野における地球温暖化対策を重要政策として位置付けている：https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h24_h/trend/part1/chap3/c3_8_02.html

2　農林水産省（2020）「有機農業をめぐる事情」を参照。農水省のホームページからダウンロード可能：https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/yuuki/index.html

いては、地理的表示の価値をPRするだけでなく、持続可能な農法に依拠した環境保全型の地域ブランド政策が果敢に推進されている。

世界で最も広範囲に渡って流通する農産物のひとつであるワインは、産地において一定の生産基準を定め、それに依拠した商品の地域ブランドを確立させて国内外に向けて情報発信し、それによって商品の市場競争力を高めるという地域ブランド政策が最初に確立された農産物であり、それが最も頻繁に行われている商品である。ワインの地域ブランド政策に関連して推進されてきた多種多様なコンセプトや制度、ビジネス慣行（例：テロワール概念を基調としたマーケティング、地域主体による集中的な国際的な地域ブランド展開、特定地域内に存在する複数の生産区域の階層化など）は、他の多様な農産物の地域ブランド政策においても導入されてきた。世界のワインにおける環境保全型の地域ブランド政策は、多種多様な農産物の地域ブランド政策・生物多様性保全政策に対しても大きな影響を与えることが予想される。

本稿では、こうしたことを背景に、ワインの世界でもっとも高い影響力を誇ってきたフランスに焦点をあて、同国のワイン産地における環境保全型の地域ブランド政策に関する動向を分析する。

2. フランスにおける環境保全型のワインづくりの拡大傾向とその背後にあるもの

近年、持続可能なワイン生産のあり方を追求する動きが、世界のワイン産地で活発化している（Flores, 2018; Gilinsky et al, 2016; Mariani & Vastola, 2015）。関連する分野は、殺虫剤や除草剤などの農薬の使用停止や使用量の削減、ブドウ畑における生物多様性保全、土壌管理、水質管理、温室効果ガスの排出削減、廃棄物のリサイクルなど、多岐にわたる。

2019年にEuropean Commissionが発表したレポートによれば、EUにおいては、有機農法に従事する農地の面積は過去10年間で70%増加し、その面積は2017年時点でEU全体の農地の7％を占める（European Commission, 2019）。そしてフランスの公益団体であるAgence BIO（有機農業開発促進機関）が2019年に発行したレポートによれば、2018年においてEU域内で有機農法に従事しているブドウ畑の面積は347,600haで、前年比8%の伸びを見せており、その面積は、EU域内で有機農法に従事している全農耕面積の2.5%を、EU域内でのブドウ畑の全面積の11.1%を、それぞれ占めている（Agence BIO, 2020, p.90）。

EU域内で有機農法に従事するブドウ畑の面積を国別で見ると、スペインが第一位、イタリアが第二位、フランスが第三位である（Agence BIO, 2020, p.90）。2018年においてこれら三カ国での有機農法によるブドウ栽培面積は、EUにおける有機農法によるブドウ栽培面積の90%を占めており、同年において有機農法に従事するブドウ畑の面積が国全体のブドウ栽培面積に占める割合は、スペイン国内では12.1％、イタリア国内では15.9％、フランス国内では12%となっている（Agence BIO, 2020, p.91）。なお日本では、全体の耕

地面積に占める有機栽培農地の面積は非常に小さく、都道府県別に見れば、例えば田では、全耕地のうち有機 JAS を取得している農地の割合は最大でも 0.4% 程度に過ぎない（本稿脚注２で記した農林水産省「有機農業をめぐる事情」(2020年）を参照)。

また、イギリスのワイン関連のシンクタンクであるIWSRが2019年に発表したレポートによれば、オーガニックワインの消費量は2017年から2022年にかけて9.2%増加することが予想され、特にヨーロッパでのオーガニックワイン市場は2022年までに世界のオーガニックワイン市場の78%を占めることが予想される（IWSR, 2019)。

フランスにおいては、近年、ワイン消費量は減少傾向にあるが、オーガニックワイン市場は、2022年まで年14%の割合で成長することが予測されている[3]。フランスでは、有機農法に従事するブドウ畑の面積も、ここ10年間で三倍に増えており、2017年の時点で、フランスで有機農法に従事するブドウ農家の数は5,835である（Alonso Ugaglia, Cardebat & Jiao, 2019)。また上述のとおり、2018年においてフランスの全ブドウ栽培面積の12%に該当する94,020haが有機農法に従事しており、当該面積は前年比で20％の増加となっている（Agence BIO, 2020, pp.90-91)。有機農法に従事するブドウ畑の面積及び同農法に従事するブドウ農家の数の観点から、有機農法によるブドウ栽培に最も熱心に取り組んでいるのは、ラングドック・ルーション（Languedoc-Roussillon）地域圏、プロヴァンス＝アルプ＝コート・ダジュール（Provence-Alpes-Côte d'Azur）地域圏、そしてボルドーを含むアキテーヌ（Aquitaine）地域圏である（Alonso Ugaglia, Cardebat & Jiao, 2019)。

このように、フランスのワイン産地においては環境保全型のワインづくりが活発化しているが、その背景には、以下のような様々な要因があると考えられる。

批判を浴びる農薬使用

フランスのワイン産地において環境保全型の地域ブランド政策が推進されていることの背景には、ワイン産地でのブドウ栽培時に使用される農薬が人体に悪影響を与える事例が多数報告され、それら事例に関して、メディアによる厳しい批判や、市民や環境NGOによる反対運動が展開されてきたという事実が存在する。

EU全域の統計情報を統括する機関であるEurostatの発表によれば、2018年におけるEU加盟国別の農薬販売量において上位を占めていたのは、ワイン生産国として世界的な名声を馳せているフランス（1位)、スペイン（2位)、イタリア（3位)、ドイツ（4位）の四カ国で、これら四カ国における農薬販売量の合計はEU全体での農薬販売量の三分の二を占める[4]。

ヨーロッパ最大の農薬消費国であるフラン

3　EURACTIVE 2019年10月1日付記事：https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/organic-wine-gradually-leaving-its-mark-in-the-french-wine-industry/
4　Eurostatのウェブサイトを参照：https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200603-1

スにおいては、特に、ワイン銘醸地であるボルドー地方とシャンパーニュ地方が、同国における最大の農薬消費地として、批判にさらされてきた。例えば、ボルドー地方においては、近年、ワイン生産において使用される農薬が人体に悪影響を及ぼした複数の事例に関する報道が立て続けになされ、厳しい批判を受けてきた。そうしたメディアによる批判の矛先となってきた事例としては、2014年に、ジロンド県（ボルドー地方が位置する県）にあるブライ（Blaye）地区のヴィルヌーヴ（Villeneuve）村において、23人の小学生が喉の痛み等の症状を訴え、その原因として、同地域にあるブドウ畑で散布された農薬が疑われた件[5]、ボルドー地方のシャトーであるChateau Monestier La Tourの元従業員が、同シャトーの勤務期間中に農薬によって健康を害したことについて同シャトーを訴えた裁判で、同元従業員が勝訴した件[6]、2015年に、ボルドー地方のソーテルヌ（Sauternes）地区におけるプレニャック（Preignac）村での児童のガン疾患率が平均より高く、その原因としてブドウ畑における農薬の使用が疑われた件[7]、などが挙げられる。

また、Forbes誌[8]、Decanter誌[9]、Wine Searcher[10]が報じたところによれば、2016年に、フランスの国営テレビが制作するドキュメンタリー番組Cash Investigationsの中で「Produits chimiques, nos enfans en danger (英語訳：Chemicals, our children at risk)」と題する二時間の番組が放映され、フランス社会に大きな反響を引き起こした。この番組においては、フランスは毎年65,000トンを散布するヨーロッパ最大の農薬消費国であり、特にボルドー地方が位置するジロンド県は年間3,320トンを散布するフランス最大の農薬消費地の一つとして批判された。ボルドー地方以外に、ロワール地方のペイ・ナンテ（Pays Nantais）地区、そしてシャンパーニュ地方も同国内における最大級の農薬消費地として批判の対象となった。そしてこの番組では、ジロンド県における農薬使用が最も高いエリアにおいて、132の学校が農薬散布を定期的に行うブドウ畑の近くにあり、それら学校の生徒20人の頭髪をベルギーの専門機関が検査したところ、40以上の危険な農薬（中には10年以上前に禁止された農薬も含まれる）が検出されたこと、そしてジロンド県の児童の白血病罹患率は国の平均を20％上回ることなどが紹介された。この番組が放映された後、ボ

5 The Drink Business 2014年5月16日付記事：http://www.thedrinksbusiness.com/2014/05/23-children-fall-ill-after-vines-sprayed/ 及びDecanter 2014年5月21日付記事：https://www.decanter.com/wine-news/bordeaux-school-children-sick-from-vineyard-pesticides-say-officials-12745/

6 Decanter 2014年4月24日付記事：https://www.decanter.com/wine-news/french-vineyard-worker-wins-pesticide-case-13283/

7 The Drink Business 2015年9月28日付記事：http://www.thedrinksbusiness.com/2015/09/bordeaux-cancer-rates-raise-pesticide-fears/

8 Forbes 2016年2月26日付記事：https://www.forbes.com/sites/thomaspellechia/2016/02/16/pests-and-pecticides-in-the-girondes-e4million-wine-business/#7a4ca1be4677

9 Decanter 2016年2月11日付記事：https://www.decanter.com/wine-news/opinion/news-blogs-anson/anson-on-thursday-vineyard-pesticides-and-the-rise-of-the-resistants-291176/

10 Wine Searcher 2016年2月10日付記事：https://www.wine-searcher.com/m/2016/02/bordeaux-added-to-pesticide-blacklist

ルドーにおける農薬使用の反対を訴える600人の人々による抗議活動が勃発した[11]。

こうした農薬使用に対する批判の中で、特に批判を受けてきたのが、除草剤の成分として使用されるグリホサートである。グリホサートをめぐっては、世界各国でその人体に及ぼす悪影響が問題視されてきた。世界保健機関（WHO）の専門組織である国際がん研究機関（IARC）は2015年に「グリホサートはヒトに対して恐らく発がん性がある」とした。また国際産婦人科連合（FIGO）は2019年に、化学物質が胎盤を通過して胎児に蓄積し長期的な後遺症を引き起こす可能性を指摘し、予防原則の観点から、グリホサートの使用を全世界で段階的に廃止すべきとの声明を発表した。他方で、欧州食品安全機関（EFSA）や米国環境保全局（EPA）、日本の食品安全委員会のように、グリホサートの発がん性を否定する機関もある。

グリホサートが人体に与える悪影響に対する懸念は、各国でのグリホサートに対する様々な規制の導入につながってきた。オーストリアでは、2019年、グリホサートの使用を禁止する法案が可決され、同農薬の使用規制の動きは、ドイツ、イタリアやオランダなど、ヨーロッパを中心に世界各国に広まっている。アメリカでは、グリホサートを成分とする除草剤「ラウンドアップ（Roundup）」が原因でがんを発症したとして米カリフォルニア州の夫婦が賠償を求めた訴訟で、2019年に州裁判所の陪審が製造元のモンサントの親会社バイエルに対して約20億ドル（約2200億円）の支払いを命じる評決を下した。バイエルは、米国内で1万8千件以上の訴訟が起きていると公表している。グリホサートがビールやワインにおいて検出されたという報告もある[12]。また除草剤は、ブドウ畑の土壌における微生物に悪影響を及ぼし、ブドウそのものの生育に悪影響を与えるという報告もある（Zaller et al., 2019）。

フランスにおいては、2019年にマクロン大統領が、2022年までにグリホサート成分を用いた除草剤の使用を禁止することを提案した[13]。フランスではすでに、世界中で広く使用されているグリホサート成分の除草剤「Roundup Pro 360」の販売が行政裁判の判決に基づき禁止されたが、それ以外のグリホサート成分の除草剤もフランス市場から排除しようとしている。

批判を浴びてきた農薬のもうひとつの例が、ネオニコチノイドである。ネオニコチノイドは、昆虫の神経系に作用する農薬で、世界各地においてワイン用ブドウを含む様々な農産物の栽培において用いられている。他方で、ネオニコチノイドの世界的な普及とともに、ネオニコチノイドがミツバチの大量死や蜂群崩壊症候群（ミツバチの方向感覚などに

11 The Drink Business 2016年2月16日付記事：https://www.thedrinksbusiness.com/2016/02/600-activists-protest-against-bordeaux-pesticide-use/
12 Business Insider 2019年5月19日付記事：https://www.businessinsider.com/weed-killer-beer-and-wine-glyphosate-2019-2
13 Wine Spectator 2019年5月13日付記事：https://www.winespectator.com/articles/will-france-be-the-first-glyphosate-free-wine-region

障害が起きて巣に戻れなくなる現象）を引き起こしているとの指摘が世界各地でなされるようになり、大きな社会問題となってきた。花粉媒介昆虫であるミツバチは、農作物の栽培に重要な役割を果たしており、その大量死や蜂群崩壊症候群は農業全般に甚大な経済的損失をもたらすからである。ネオニコチノイドがミツバチにもたらす悪影響については、様々な研究がなされてきた。国連の科学者組織「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム」（IPBES）が2016年に発表した報告書でも、ミツバチなど花粉媒介生物を減少させている可能性を指摘された。フランスでは、養蜂家のグループや環境NGOが、ネオニコチノイド使用の反対運動を展開させてきた。またネオニコチノイドは、人体への悪影響も研究者によって指摘されてきた。

こうした流れから、EUは、2018年にイミダクロプリド、クロチアニジン、チアメトキサムの三種の屋外での使用を禁止した。この規制をさらに強化するかたちで、フランスは2018年に、五種類のネオニコ系農薬の作物への使用を禁止する法律を施行した。米国やカナダ、ブラジル、韓国などもネオニコチノイドに対する規制を強めている。

グリホサートやネオニコチノイドに関するこうした世界的な動きは、フランスのワイン産地に「如何にして農薬の使用量を減らし、如何にしてその取り組み内容を世界のワイン市場に向けて情報発信するか」という課題を突きつけることとなり、それがフランスのワイン産地における環境保全型の地域ブランド政策の展開につながってきたと考えられる。

農業と生物多様性の相関関係に対する関心の高まり

農薬の使用は、人体への悪影響だけでなく、農地の生物多様性の損失や、それに伴う生態系サービスの劣化（害虫発生を抑える天敵や花粉を運ぶ昆虫の減少など）をもたらす。このことからも、持続的な農業生産を実現して、生物多様性を保全し、その恩恵を最大限に活用できる農業生産方式を明らかにすることが求められている。

この流れから、近年、農業と生物多様性の相関関係に関する関心が世界的に高まってきた。農業と生物多様性の間には、「生物多様性が農業に与える様々なサービス」、つまり微生物や土壌動物、肥料植物による窒素固定や土壌形成、昆虫や鳥による受粉や、天敵による害虫防除などのサービスが農業に対して与えられることと、「農業が生物多様性に与える様々なサービス」、つまり農業が営まれる農地自体が生物にとって重要な生活圏を提供すること、という双方向の関係がある。農業における生物多様性保全を推進するためには、この相関関係を如何にして成り立たせるかということを考えなければならない。

こうしたことを背景に、近年、世界のワイン産地において生物多様性保全型の生産方法の導入が進められており、フランスのワイン産地でも同様の動きが高まっている。

生物多様性保全の取り組みの一例として、人体や生態系に悪影響を与える化学農薬の代わりに、生物農薬を使うことが注目されてい

る。生物農薬とは、農薬としての目的で利用される生きた生物のことであり、害虫の天敵を利用する場合には天敵農薬とも呼ばれる。後述のとおり、フランスのボルドー地方では、害虫であるハマキガを捕食するコウモリを天敵農薬（生物農薬）として活用することが推進されている。そして、コウモリがブドウ畑のある地域に生息するためには、ブドウ畑において、ハマキガ以外にも、餌となる多様な昆虫が棲息できる環境が必要になる。そのためには、ブドウ畑における全体的な生物多様性・生態系を保全することが必要となる。そして天敵農薬として機能するコウモリのおかげで、化学農薬を使用する機会が減り、その結果として、ブドウ畑における昆虫等の数も増え、さらにそのことがブドウ畑にコウモリをおびき寄せることになる。そうなれば、コウモリやその餌となる昆虫だけでなく、多種多様な鳥類や昆虫、土壌生物などの多様性が向上し、生物多様性のバランスを保全・促進することにつながる。

ワイン産地における生物多様性保全の推進は、こうした生態系全体を捉える視点が必要になる。そしてその活動内容を広く世界に向けて情報発信し、地域ブランドの向上に結びつけていくことが求められる。

EU域内においては、ブドウ畑におけるこうした生物多様性と農業の重要な相関関係について認識されてきており、これまでEUの資金援助のもとに、BioDiVineやPartnership for Biodiversity Protection in Viticulture in Europeなどのパイロットプロジェクトが推進されてきた。こうした枠組みの中で、フランスを含んだEU域内の様々なワイン産地において生物多様性保全型のワインづくりが実践され、その成果が国内外に向けて発信されてきた。

家庭ゴミ堆肥問題と河川の水質汚染問題に対するメディアからの批判

シャンパーニュ地方では、1970年代から1990年代にかけて、プラスチックやガラス、段ボールなどを含んだ都会の家庭ゴミをブドウ畑に肥料として用いていたという過去があり（現在では家庭ゴミの堆肥としての使用はシャンパーニュ地方において禁止されている）、同地方のいくつかのブドウ畑ではいまだにその残骸を見ることができるという[14]。またシャンパーニュ地方では、農薬使用による河川の水質汚染も問題視され、それを批判するメディア報道もなされてきた。同地方の水質管理機構が調査を行ったところ、マルヌ地区の河川と地下水の両方において、農薬の残留値がヨーロッパの基準値を上回っていたという報道もある[15]。

後述のとおり、シャンパーニュ地方のCIVC（Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne/シャンパーニュ委員会）は、近

14 Wine Searcher 2014年5月17日付記事：https://www.wine-searcher.com/m/2014/05/champagne--from-trash-dump-to-eco-warriors
15 Wine Searcher 2017年7月6日付記事：https://www.wine-searcher.com/m/2017/07/pesticides-threat-to-champagne-water-quality

年、持続可能なワイン生産に関する様々な施策を推進しているが、その背景には、家庭ゴミを堆肥に使用したり、農薬使用により河川・地下水の水質が汚染されたことに対して厳しい批判がなされたという事実もある。

地球温暖化がブドウ栽培にもたらす影響への関心の高まり

地球温暖化は、ブドウ栽培に深刻な影響をもたらす。例えば、ブドウ産地に、干ばつや大雨の多発などをもたらす。また、気候の温暖化は、微生物や昆虫の生息環境にも影響を及ぼし、従来保たれていた昆虫や微生物を含んだ生態系の間のバランス関係が崩れ、ブドウ畑の害虫や病害を増大させる危険がある。その結果、ブドウ栽培はさらに農薬に依存し、その農薬による様々な弊害が増大する可能性がある。

冷涼な産地のブドウが熟しやすいという恩恵もある。例えば、温暖化の影響により、ブドウ栽培好適地の北限が上昇しつつあり、イギリス、デンマーク、スウェーデン、フィンランド といった国々の南部はすでにブドウ栽培好適地になりつつある。日本でも北海道では、かつては栽培が難しかったピノノワールの栽培が活発化している[16]。

他方で、銘醸地として名を馳せていたワイン産地においては、栽培品種の変更や栽培適地の変更などを迫られ、当該産地の地域ブランドの価値が低下する可能性がある。例えば、カナダのブリティッシュコロンビア大などの国際研究チームは、ワイン用ブドウの主要な11品種について、世界の栽培に適した農地が地球温暖化で大幅に減少すると予測している（Morales-Castilla et al., 2020）。この研究によれば、赤ワイン用のピノノワールや白ワイン用のシャルドネなど11品種の栽培面積は、気温が1970年代に比べて2040年代に2度上昇した場合、56％減少し、80年前後に4度上昇した場合は85％減少する。ピノノワールとシャルドネは、フランスのブルゴーニュ地方の代表的なブドウ品種である。この論文では、ワイン産地においては、こうした伝統品種から高温に強い品種へ切り替えることが求められることが示唆されている。また、フランスのINRA（Institut National de la Recherche Agronomique/国立農学研究所）の研究者は、最悪のシナリオとして、2050年までにボルドー地方の気候がカベルネ種やメルロー種といった赤ワインの主要品種の栽培に適さなくなる可能性を指摘している[17]。

世界のワイン産地においては、より標高の高い場所でのブドウ栽培が盛んになり、北向の畑（南半球では南向き）がよりブドウ栽培に適した場所になることによって、特級畑に関するヒエラルキーシステムなど、ワイン発展の歴史とともに築き上げられてきたブドウ畑の格付制度が変容を迫られていくことになろう。

また温暖化によりブドウの糖度が上がれ

16　農研機構のウェブサイトを参照：http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/4th_laboratory/harc/2017/harc17_s11.html
17　AFP 2011年2月14日付記事：https://www.afpbb.com/articles/-/2785311

ば、その糖分が分解されることによって生成されるアルコールの度合いが高くなり、高いアルコール度は、ワインの精細な味に欠かせない酸味を打ち消してしまう。例えばボルドーではすでにそうした事態が発生している[18]。この状況を回避するためには、ブドウの早摘みが余儀なくされる。実際のところ、科学誌「Climate of the Past」に掲載された論文によれば、ブルゴーニュ地方では最近の30年間において、温暖化に対応する形で、ブドウがかつての基準と比して二週間ほど早く収穫されている（Labbé et al., 2019）。温暖化によりワインの味が変われば、ワインの市場価格にも悪影響を及ぼすことから、世界のワイン産地は、栽培方法や醸造方法において様々な対応を迫られている。

こうしたことから、例えばシャンパーニュ地方では、カーボンフットプリントを基準値として用いながら、二酸化炭素排出量の削減目標を定めている（後述を参照）。またフランス国内の地理的表示を統括するINAO（Institut National des Appellations d'Origine/原産地呼称委員会）は、AOCの対象となるワイン生産地に対して、気候変動に対応した新しいブドウ品種の登録を推奨しており、2019年にAOCボルドーおよびAOCボルドー・シュペリウールのワイン生産者連合は、フランスで初めて、気候変動に対応した新しいブドウ品種をワイン生産基準に導入した[19]。

テロワール概念

テロワールとは、ワインづくりに様々な影響を与える産地の自然条件（土壌、気候、地形など）や人的条件（ブドウ栽培やワイン醸造の手法）を総称する言葉・概念で、フランスを発祥とする。ワイン産地のテロワールに関する情報は、ワインマーケティングやワインの地域ブランド推進の過程において頻繁に発信される。その中でも、特にブドウ畑の土壌に関する情報がワイン産地の重要なテロワール情報として頻繁に発信される。土壌のテロワールを重要視する立場からは、農薬の散布によってブドウ畑の土壌が汚染されれば、ワイン産地のテロワールが劣化し、それはワイン産地の地域ブランドの価値を低下させることなる、という考え方が生まれてくる。このことから、テロワール情報を発信するワイン産地のマーケティング活動と、環境保全型のワインづくりに向けた動きは、親和性が高い。

このことは、例えば、CIVCの日本語版ホームページ[20]において記載されている以下の文言からも見て取れる。

「土壌はテロワールの要となる構成要素。シャンパーニュをはじめとする有数のAOCにとって、かけがえのない資産です。テロワールの劣化は、シャンパーニュ造りの継続を危うくし、製品イメージの低下を招きかねません。」

18　東京新聞2020年3月5日付記事：https://www.tokyo-np.co.jp/article/26289
19　CIVBが発行するオンラインマガジンBordeaux Magazine（日本語版）2019年9月24日付記事：https://www.bordeaux-wines.jp/magazine/201909_climate

「様々な劣化の要因から土壌を守ることに、シャンパーニュの生産者たちは常に心を砕いてきました。土壌の外観のみならず、化学的生物的側面からも配慮を怠りません」

なお、ワインの地域ブランドの推進過程においては、「ワイン産地のテロワールが、その土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」という言説も頻繁に発信される。しかし「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」の存在を科学的再現性をもって証明することは極めて難しく、実際のところ、このテロワール言説は、ワイン産地の既得権益や名声を守るために、政策的に、そして産地のマーケティング活動を通して、科学的根拠のないところで生み出され、世界に広まってきたものである（児玉, 2020）。

ワインツーリズムへの関心の高まり

産地のブドウ畑において持続可能な農法が推進されることは、ワインツーリズムに参加する観光客に対しても、重要なアピールポイントとなる。例えばボルドー地方で地域主導のもとに持続可能な農法が推進されていることは、観光客に対する重要なアピールポイントとして、地元の観光協会等が運営するウェブサイトにおいて紹介されている[21]。

近年フランスでは、ワインツーリズムが活発に推進されており、ボルドー地方には観光シーズン中は毎年270万人の観光客が訪れる（そのうちの39%がフランス国外からの観光客）（児玉, 2017）。1998年からは、世界最大級のワインフェスティバルであるボルドーワインフェスティバルが隔年で開催され、その開催時期には世界中から観光客が集まる。2016年には、ボルドー地方の中心部にワイン博物館（La Cité du Vin/Wine Cultures and Civilisations Museum）が創設され、同地方のワイン文化やワインツーリズムに関する情報を世界に向けて発信するDMO（Destination Management Organization）として機能している。こうした中、ワインツーリズムは、ボルドー地方のワイン生産地において大きな収益源となっている。他方で、ボルドーで散布される大量の農薬が大きな社会問題を引き起こしたとなれば、ワインツーリズムの推進において大きな弊害となる。

3. フランスにおける環境保全型の地域ブランド政策に関する具体的事例

ここからは、フランス国内における環境保全型の地域ブランド政策に関する具体的な事例について、国レベルでの施策と、地域レベル（特にボルドー地方及びシャンパーニュ地方を事例に）での施策の相関関係の中で位置付けながら、分析を行う。

20 CIVCの日本語版ウェブサイトを参照：https://www.champagne.fr/jp/%E6%8C%81%E7%B6%9A%E5%8F%AF%E8%83%BD%E3%81%AA-%E6%88%90%E9%95%B7/preserving-terroir-biodiversity-landscape

21 Bordeaux Tourismのウェブサイトを参照：https://www.bordeaux-tourism.co.uk/environmental-practice-bordeaux-vineyard/visit-sustainable-vineyard

HVE（Haute Valeur Environnementale）の創設

HVE（Haute Valeur Environnementale）とは、2011年にフランスの農業省が定めた環境認証制度のことである。HVEの認証制度では、生物多様性の保全、農薬散布管理、施肥管理、水質管理の四つの分野において指標が定められており、三段階の認証評価が行われる[22]。それら三段階のレベルのうち、最高レベルの指標をクリアした生産者には、HVEのロゴを使用する権利が与えられる。認証の有効期限は三年で、三年毎にチェックが行われる。

フランス農業省が2020年6月26日に発行したプレスリリースによれば、HVEの認証を受けた農家の数は2020年1月に5,399に達した[23]。2019年1月の時点でのHVE認証を受けた農家数は1,518で、大幅な増加となった。この5,399の農家のうち、ブドウ農家の数は4,532と大半を占める。県別で見ると、ボルドーが位置するジロンド県でのHVE取得農家数が1,047と最も取得が進んでおり、シャンパーニュでは、主要産地であるマルヌ県でのHVE取得農家数が535、オーブ県でのHVE取得農家数が211であった。ワイン産地におけるHVE認証の取得数や取得率の高さは、フランスでの環境保全型の地域ブランド政策において、今後大きな指針となっていくことが予想される。

後述のとおり、ボルドー地方独自の環境認証制度であるSME（Système de Management Environnemental）と、シャンパーニュ地方独自の環境認証制度であるVDC（Viticulture Durable en Champagne）は、それぞれ、HVE認証を取得するためのプロセスとしても機能している。HVE認証の取得を推進する動きは他のフランスのワイン産地でも見られ、例えばプロヴァンス地方は、今後10年間で、同地方の全ワイナリーがオーガニック認証かHVE認証を受けることを目標に定めた。

ボルドー地方やシャンパーニュ地方の著名ワイナリーも、ブランド戦略の一環としてHVE認証を取得して、その情報を世界に向けて発信しており、産地におけるHVE取得ワインのフラッグシップ型ブランドとして機能している。ブランデー生産者のレミーマルタンも、持続可能なブドウ栽培を業界に先駆けて実施するために、HVE認証を取得した[24]。

地理的表示対象ワインの生産基準の改定を促すINAOの政策

フランスにおいて地理的表示を管理する国家機関であるINAO（Institut National des Appellations d'Origine/原産地呼称委員会）は、地理的表示対象地域での持続可能な農法への要請が高まる中、AOC（地理的表示）の対象となる農産物の生産基準に環境保全に

22　フランス政府の農業省のウェブサイトを参照：https://agriculture.gouv.fr/hev-certification
23　この情報については、次の資料が参考になる。フランス政府の農業省のウェブサイト上に掲載された2020年2月26日付のプレスリリース：https://agriculture.gouv.fr/haute-valeur-environnementale-5-399-exploitations-certifiees-toutes-filieres-confondues. Vitisphere 2020年3月3日　付　記　事：https://www.vitisphere.com/news-91261-HVE-certifications-double-on-the-French-supply-side-.htm. Wine Report 2020年3月9日付記事：https://www.winereport.jp/archive/2686/
24　PR Times 2019年4月23日付記事：https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000104.000016452.html

関する条件を挿入することを促している（Gautier, 2016）。

ワインに関するAOC対象地区について、INAOは、「生物多様性の保全及び育成」「施肥」「生物的防除の利用による農薬使用量の削減」「水資源管理」「アグロエコロジーの推進」という五つの分野における新たな生産条件を生産基準に挿入すべきとするが、これらのうちどの項目について基準を導入するかは、地域ごとに異なるとする（Gautier, 2016）。生産者からの要請に基づいて、その基準は、対象となるAOCの生産基準に導入される。

このINAOの政策に従い、ボルドー地方では、AOCボルドー（対象地域はジロンド県の全てのAOC認定地域）の生産基準において「ブドウ畑全体での除草剤の使用の禁止」「全てのワイナリーによる農薬散布の頻度（Treatment Frequency Index）の計測及び記録を義務付け」「死んだブドウの木の除去の義務化（感染症の蔓延を防ぐため）」という三つの条件を新たに挿入することが合意され、2019年ヴィンテージのワインより適用されている25。また、AOCボルドーの生産基準をより厳しくしたAOCボルドー・シュペリウール（Bordeaux Superieur/対象地域はジロンド県の全てのAOC認定地域）に関しても、殺虫剤及び除草剤の使用料削減を含んだ新しい条件を生産基準に導入すること、そしてボルドー地方の別のAOCであるAOCサン・テミリオン（St Emilion）に関しては、2020年代中に有機農法を生産基準に導入することを、それぞれ予定している[26]。

シャンパーニュ地方においては、2025年までに除草剤使用を完全になくすことを目標に掲げているが（後述を参照）、そのことをAOCシャンパーニュの生産基準に導入することも検討されている[27]。AOC ラングドック（Languedoc）においても、環境保全型の農法に関する条件を生産基準に導入することとなった[28]。

なお上述のとおり、INAOは、ワインAOCの対象地域に対して、気候変動に対応した新しいブドウ品種の登録も推奨しており、2019年にAOCボルドーおよびAOCボルドー・シュペリウールの生産基準において、フランスで初めて、気候変動に対応した新しいブドウ品種が導入された。

ボルドー地方の事例

CIVB（Conseil Interprofessionnel du Vin de Bordeaux/ボルドー委員会）の「2016年の総括/2017年の戦略」と題するプレスキットには、持続可能な農法の導入に関する実績

25 Vitisphere 2019年6月5日付記事：https://www.vitisphere.com/news-89671-The-Bordeaux-appellation-introduces-three-eco-friendly-measures-in-its-vineyards-.htm
26 The Drink Business 2019年3月25日付記事：https://www.thedrinksbusiness.com/2019/03/st-emilion-to-enforce-organics/
27 Just Drinks 2019年10月9日付記事：https://www.just-drinks.com/news/comite-champagne-mulls-aoc-change-to-ban-herbicides-free-to-read_id129462.aspx
28 Vitisphere 2017年10月17日付記事：https://www.vitisphere.com/news-86204-AOC-Languedoc-to-review-environmental-practices-over-next-three-years.htm

や目標が列挙されている[29]。それら実績・目標の主だった例を以下に記す。

- 2016年、ボルドーのブドウ畑の55%が環境保全活動に従事している。環境保全の手法は多様で、有機農法、ビオディナミ、減農薬栽培などが含まれる。ボルドーのブドウ畑の100%が環境保全型農業を導入することが目標。
- CIVBは、持続可能な農業の推進等の目的のために、毎年120万ユーロを投資している。
- 2008年～2013年において、温室効果ガスの排出量を9%削減した。さらに、温室効果ガスの排出量の20%削減、エネルギー使用量の20%削減、再生可能エネルギー創出量を20%増加、水の使用量を20%節約という目標を2020年ボルドーワイン環境計画で設定。
- 1989年より殺虫剤の削減、その散布状況のモニタリング、関連する優良事例の普及などに取り組んでいる。

こうした持続可能な農法の導入をボルドー地方全域で推進するために、CIVBは2010年にISO14001（持続可能な発展に関する国際指標）の基準に則った独自の環境認証基準であるSME（Systeme de management Environnemental）を立ち上げ、ボルドー地方のワイン生産者に対してSME認証を受けることを推奨してきている。SMEは、ボルドー地方のブドウ畑の100%が環境保全活動に取り組む、という最終目標を達成するための枠組みである。

SMEに参加したワイン生産者は、SMEの指導者から、温室効果ガス排出量の削減、再生可能なエネルギーへの転換、水資源の節約、殺虫剤に代わる解決策などについて、様々なアドバイスを受けることができる。つまりSMEは、知識共有のためのプラットフォームとして機能する。このプラットフォームにおいて、参加したワイン生産者は、それぞれの規模や技術力に応じた実践的なガイドラインに沿って持続可能なワイン生産を推進することができる。SME認証に関するワイン生産者向けのガイドブックも公表されている[30]。

SMEには、2010年時点で28のワイン生産者が参加していたが、2019年時点では800以上の生産者が参加し、25,000ha以上、すなわちボルドー全域のブドウ栽培面積（112,200ha）の20%がSME認証を受けている。

SMEは、上述のHVEへの橋渡しという役割もあり、HVEの取得を要望するワイン生産者へのサポートもSMEの枠組みで行われている。上述のとおり、ボルドー地方が位置するジロンド県はHVE認証を取得した農家の数がフランスで最も多い地域であり、その

29 本プレスキットは、CIVBが発行するオンラインマガジンBordeaux Magazine（日本語版）の2017年12月26日付記事「ボルドーワインは、なぜ環境と人にやさしいエコなワインなのか？」からダウンロード可能：https://www.bordeaux-wines.jp/magazine/eco_friendly_wine

30 SME認証に関するワイン生産者向けのガイドブックの参照先：http://www.flip-book.online/SME/GuideBonnesPratiques/

大半がブドウ農家であるが、これにはSME認証がHVE認証への橋渡しとして機能していることが貢献していると考えられる。

さらに上述のとおり、ボルドーでは、AOCの生産基準において「ブドウ畑全体での除草剤の使用の禁止」「全てのワイナリーによる農薬散布の頻度（Treatment Frequency Index）の計測及び記録を義務付け」といった条件を新たに挿入することが合意され、2019年ヴィンテージのワインより適用されている。このように、ボルドー地方においては、地域レベルでSME認証、国レベルでのHVE認証とともに、AOC生産基準上での環境保全条件など、様々な環境保全関連制度が重層的に重なり合いながら機能している。

さらにボルドーでは、生物多様性保全に関する様々なイニシアチブが実施されており、CIVBが運営するオンラインジャーナルBordeaux Magazineの2019年４月18日付記事には幾つかの具体的事例が紹介されている[31]。

例えば2017年に、フランスの野鳥保護団体であるLPOとINRA（国立農学研究所）の協力のもとに、約20のシャトーがボルドーの23の区画でコウモリの夜間の捕食活動を記録したところ、ぶどう果実の害虫であるハマキガをコウモリが活発に捕食することが発覚した。ジロンド県には22種のコウモリが生息し、一晩のうちに平均2000匹もの害虫を捕食するという。

つまりコウモリが、害虫であるハマキガに対する天敵農薬として機能するということである。このため、コウモリがブドウ畑の周辺地域に定住しやすくするために、ぶどう畑の中に、捨てられた古い小屋を置いたり、コウモリの巣箱を設置したりすることが行われている。また、CIVBは、2018年に、地域計画及びリスク管理に関する公益団体であるGIP ATGeRi[32]と共同で、コウモリのコロニー（定住している集団）を、生産者の観察と報告から確認するオンラインツール（インターネットとスマートフォンのアプリ）を開発し、ブドウ生産者がこのツールを使ってコウモリの目撃情報やコウモリのコロニーの存在を随時報告できるようにした。

コウモリがボルドー地域全域で広く生息するためには、コウモリに対して年間を通じて（ハマキガの季節以外にも）充分な食料源を提供できるよう、同地域で多様な昆虫類が生息する環境をつくりあげる必要がある。またそれ以外にも、同地域において、花粉媒介昆虫や鳥類を含めた多様な生き物が生息することは、生態系のバランスを維持するために重要である。そのため、同地域では、ブドウ畑やその周辺にカバークロップを植えたり、花を咲かせた休耕地を用意したり、非営利団体の「樹木と景観（Arbres et Paysages）」とともに灌木を使った生垣を23kmにわたって植えるなどして、生物多様性を推進する様々

31　CIVBが発行するオンラインマガジンBordeaux Magazine（日本語版）の2019年４月１８日付記事「生物多様性とボルドーのぶどう畑 ～好循環を生み出すパートナーシップ～」を参照：https://www.bordeaux-wines.jp/magazine/bordeaux_Biodiversity2019

32　https://gipatgeri.fr/

な試みが行われている。

CIVBは、コウモリをボルドー地方における生物多様性保全のアイコンとして、世界に向けて情報発信し、ボルドーの地域ブランド強化に活かしている。この一環でCIVBは、YouTube上で「Episode1 動物とワイン造り？ DISCOVER #MYBORDEAUX ～ BEYOND 世界ふしぎ発見！～」（日本語字幕付き）というタイトルの日本人向け動画[33]を公開しており、この動画の中で、ハマキガを捕食するコウモリの保全活動を紹介している。この動画は、ボルドー地方の魅力を消費者に伝えるためのシリーズ化された動画群のひとつであり、他にもCIVBは、日本語字幕入りのPR動画や日本人のインタビュアーが登場するPR動画を多数作成し、YouTubeで。ボルドー地方のワイン生産者にとって日本は世界有数の輸出先であることから、日本の消費者に対して様々な地域ブランド戦略を展開していることが見て取れる。日本のワイン産地や日本酒産地を含む様々な農産地が、こうしたCIVBの国際的な地域ブランド戦略から学ぶべきことは多い。

こうした施策とともに、CIVBは、ボルドー大学のブドウ・ワイン科学研究所（Institute of Vine and Wine Science）の支援を受けたVITINNOV[34]という機関との連携のもとに、ボルドーにおける生物多様性推進を目的とした様々なプロジェクトを推進している。それらプロジェクトの例としては、ボルドー地方のAOCマルゴー対象地区において花粉媒介昆虫が住みやすくする環境づくりを行うことを目的としたVITIPOLL（VITIculture and POLLinators）プロジェクトや、同じくAOCマルゴー地区において土壌の生物多様性（土壌中の昆虫、土壌中生動物相、ミミズなど）を対象とした土壌管理手法とそれら生物群が提供する生態系サービスに関する研究を行うPhytAE (Phytosanitaires et AgroEcologiques) プロジェクトなどが挙げられる。

シャンパーニュ地方の事例

シャンパーニュ地方においても、CIVCが中心となって、近年、環境保全型の地域ブランド政策に関連した様々な施策が推進されている。例えば、CIVCが2019年に公表した「Champagne, A Region Committed to Sustainable Development」という資料においては、過去15年間の成果と、今後の目標が掲げられている[35]。表1はその内容を記したものである。

こうした実績と目標に基づき、CIVCは、シャンパーニュ地方でのワインづくりの持続可能性を担保するための環境認証制度であるVDC（Viticulture Durable en Champagne）を2014年に制定した。上述の「Champagne, A Region Committed to Sustainable Development」によれば、このVDC認証制

33 https://www.youtube.com/watch?v=fAqfciWByGw
34 VITINNOVのウェブサイト：http://www.vitinnov.fr/index.php
35 この資料はCIVCにより運営される次のウェブサイトにおいてダウンロード可能：https://www.champagne.fr/en/sustainable-development/sustainable-winegrowing/certification

度は、病害虫防御戦略、施肥管理、生物多様性保全、景観保全、廃棄物管理、カーボンフットプリントの削減という主に六つの項目に関する環境保全の達成度合いに基づいて認証を行うことを目的としている。シャンパーニュにおいては、環境認証を取得した全体の20%のエリア（表１の項目５を参照）のうち、15％のエリアがVDC認証を、2.5%のエリアがオーガニック認証を、残りの2.5%のエリアがその他の環境認証を受けたという[36]。VDCは、フランスが国レベルで定めるHVE（上述を参照）の基準にも依拠しつつ、さらにそれを補完するかたちで、景観保全やカーボンフットプリント削減などについても定めており、HVEへの橋渡し的な役割もある[37]。

またCIVCは、2005年にBIODIVという生物多様性保全プロジェクトを開始し、シャンパーニュ地方のブドウ栽培地の植物品種に関する調査を行って、益虫の生息場所として農学的機能も果たす植物種を特定してきた[38]。

CIVCは、環境保全型のワイン生産に向けた様々な施策に関する情報を世界に向けて発信し、シャンパーニュ地方の地域ブランド強化に活かしている。この一環でCIVCは、YouTube上で「Sustainable Development in Champagne」（英語）というタイトルの動画[39]を公開している。CIVCは、この動画以外にも、シャンパーニュ地方でのワインづくりに関する多数の英語のPR動画を作成して、YouTube上で公開している。これら動画は、フランス以外の消費者を多分に意識した内容となっており、CIVCによるシャンパーニュ地方の国際的な地域ブランド政策の展開に大きく貢献しているものと思われる。この事例からも、日本のワイン産地や日本酒産地を含む様々な農産地が学ぶべきことは多い。

4. 結びに代えて

日本政府は、日本ワイン及び日本酒を含めた国産の酒類製品の海外輸出を推進しており、そのための重要施策のひとつとして、地

表１：シャンパーニュ地方における環境保全型のワインづくりに向けた実績と目標

	過去15年間の実績	今後の目標
1	ボトル１本当たりのカーボンフットプリントを20%削減	2050年までにカーボンフットプリントを75%削減
2	植物衛生製品（農薬）・窒素肥料を50%削減	2025年までに除草剤使用をゼロにする
3	産業廃棄物の90%のリサイクルを達成	循環型経済（サーキュラーエコノミー）の実現に向けたイニシアチブを推進
4	ワイン製造に伴う廃液の100%をリサイクル	
5	全体の20%のエリアが環境認証を取得	2030年までに、全エリアでの環境認証取得を目指す

36 The Drink Business 2019年４月16日付記事：https://www.thedrinksbusiness.com/2019/04/champagne-to-be-a-fully-sustainable-region-by-2030/
37 CIVCのウェブサイトに掲載された記事を参照（n.d.）：https://www.champagne.fr/en/press-media/press-releases/wine-growing/champagne-viticulture-sustainability
38 CIVCのウェブサイトに掲載された記事を参照（n.d.）：https://www.champagne.fr/en/sustainable-development/preserving-terroir-biodiversity-landscape
39 https://www.youtube.com/watch?v=SLNItkl-h-s

理的表示制度を利用したワイン産地・日本酒産地の地域ブランドの確立・推進を位置付けている。日本ワイン・日本酒の輸出促進は、酒類業界の発展のみならず、関連する農業や、インバウンドによるワインツーリズム・日本酒ツーリズム、UNESCOの無形文化遺産に登録された和食の発展など、様々な関連する様々な産業の発展にも資するものである。日本政府は、国産の酒類製品の海外輸出を、日本の魅力を世界に向けて発信する「クールジャパン政策」の一環として捉えている。

他方で、日本のワイン産業・日本酒産業においては、欧米と比較して、環境保全型の生産方法へのシフトが遅れている。このことは、欧米のオーガニックワイン市場が拡大する中で、日本ワイン・日本酒の欧米等への海外輸出戦略における重要な課題である。また、農薬の弊害や生物多様性の重要性、地球温暖化などへの関心が日本国内で高まっていく中で、環境保全型生産手法による日本ワイン・日本酒の市場を国内で創出・拡大していくことは、日本のワイン産業・日本酒産業にとって今後ますます重要な課題となる。こうした課題は、日本ワイン・日本酒の地域ブランド政策の枠組みに位置付けながら取り組まれなければならない。

日本政府は、SDGs政策の一環として、日本ワイン・日本酒以外の農産物についても環境保全型の生産方法を推進していくことを重要課題として位置付けている。日本ワイン・日本酒を含む様々な食文化に起因したフードツーリズムや農村でのアグリツーリズムの推進という観点からも、農産地での環境保全型の地域ブランド政策は極めて重要な政策課題である。

日本の農産地は如何にして環境保全に立脚した地域ブランドを確立・推進し、世界に向けて情報発信していくのかが問われる中、本稿で分析したフランスにおける環境保全型の地域ブランド政策は多くの示唆を与えてくれる。

（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見地からの政策人類学的な研究」（基盤C/課題番号: 18K11861）の成果の一つとして発表するものである。）

＜参考文献＞

児玉徹（2020）「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～」流通大学論集, 55(2), 39-64.

児玉徹（2017）「世界で活発化するワインツーリズム」『季刊 国際貿易と投資』No. 108, 191-199.

農林水産省（2020）「有機農業をめぐる事情」農林水産省生産局農業環境対策課. https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/yuuki/index.html

Agence BIO (2020). Organic Farming and Market in the European Union. International publications by Agence BIO. 2019 Edition.

Alonso Ugaglia, Adeline, Jean-Marie Carbet, and Linda Jino (2019). The French Wine Industry. In *The Palgrave Handbook of Wine Industry Economics,* edited by

Alonso Ugaglia, Adeline, Cardebat, Jean-Marie, Corsi, Alessandro. Palgrave Macmillan.

European Commission (2019). Organic farming in the EU – A fast growing sector. *EU Agricultural Markets Briefs*.

Flores, Shana (2018). What is sustainability in the wine world? A cross-country analysis of wine sustainability frameworks. *Journal of Cleaner Production,* 172, 2301–2312.

Gautier, Jacques (2016). For better integration of the principles of agroecology in the specifications of French wine geographical indications. *BIO Web of Conferences,* 7, 39th World Congress of Vine and Wine.

Gilinsky, Armand, Sandra K. Newton and Rosa Fuentes Vega (2016). Sustainability in the global wine industry: Concepts and cases. *Agriculture and Agricultural Science Procedia,* 8, 37–49.

IWSR (2019, April 9). Organic Wine Forecasted to Reach 87.5m Cases Globally by 2022. *IWSR Press Release*. Retrieved from https://www.theiwsr.com/news-and-comment-organic-wine-forecasted-to-reach-87-5m-cases-globally-by-2022/

Labbé, Thomas, Christian Pfister, Stefan Brönnimann, Daniel Rousseau, Jörg Franke and Benjamin Bois (2019). The longest homogeneous series of grape harvest dates, Beaune 1354–2018, and its significance for the understanding of past and present climate. *The Climate of the Past,* 15, 1485–1501.

Mariani, Angela and Antonella Vastola (2015). Sustainable winegrowing: Current perspectives. *International Journal of Wine Research,* 7, 37–48.

Morales-Castilla, Ignacio, Iñaki García de Cortázar-Atauri, Benjamin I. Cook, Thierry Lacombe, Amber Parker, Cornelis van Leeuwen, Kimberly A. Nicholas, and Elizabeth M. Wolkovich (2020). Diversity buffers winegrowing regions from climate change losses. PNAS, 117 (6) 2864-2869.

Zaller, Johann G., Clemens Cantelmo, Gabriel Dos Santos, Sandrina Muther, Edith Gruber, Paul Pallua, Karin Mandl, Barbara Friedrich, Ingrid Hofstetter, Bernhard Schmuckenschlager, and Florian Faber (2018). Herbicides in vineyards reduce grapevine root mycorrhization and alter soil microorganisms and the nutrient composition in grapevine roots, leaves, xylem sap and grape juice. *Environ Sci Pollut Res Int*. 25(23), 23215–23226.

Zaller, JG and Carsten A. Brühl (2019). Editorial: Non-Target Effects of Pesticides on Organisms Inhabiting Agroecosystems. *Frontiers in Environmental Science*. 7(75).

本稿において掲載したインターネットリソースはすべて2020年10月5日に最終閲覧した。

新型コロナウイルスが都市中心部商業に与えた影響

Impact of the COVID-19 on Center of Commerce

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］　新型コロナウイルス感染拡大は、消費者の購買品目、購買行動、店舗選択行動に大きな影響を与えている。本稿では、新型コロナウイルスが小売業へ与えた影響を検討した。外出が自粛されるなか、特に都市中心部商業への影響が大きく、どのような影響を与えたのかを分析した。都市中心部商業に特に影響を与えると考えられる滞在人口の変化、購買行動の変化等について検討し、都市中心部商業に影響を与える要因とその関係を明らかにした。

Ⅰ．新型コロナウイルス感染拡大と小売業

新型コロナウイルス感染拡大は、消費者の買い物行動に大きな影響を与えている。特に、緊急事態宣言が発出された2020年4月7日から解除宣言が出された5月25日までの期間は、多くの人が移動、外出を自粛し、テレワーク、オンライン授業が拡大した。商業施設も都心部を中心として休業をした場合が多く、買回り品の買い物、外食、観光などを目的とする外出は大幅に減少した。6月以降、ターミナル駅、繁華街、観光地等の人出は増加する傾向にはあるものの、感染拡大前に比べると減少したままである。小売業の関連では、外出自粛により巣ごもり需要が拡大している。衛生用品の需要が拡大し、食料品の販売額が伸びる一方で、外出に関連する衣料品、化粧品などの需要は縮小している。さらに、ネット販売利用が拡大し、スーパー、ドラッグストアなどの販売額は増加する一方で、コンビニエンスストアは伸び悩み、百貨店は低迷している。

新型コロナウイルス感染拡大は、消費者の購買品目、購買行動、店舗選択行動に大きな影響を与えていることが予想される。本稿では、各種統計をもとに小売業へ与えた影響を消費支出、購買品目、小売業の業種別、業態別販売額、ネット販売利用の動向の面から整理する。さらに、外出が自粛されるなか、特に都市中心部商業への影響が大きいことが予想される。新型コロナウイルスが都市中心部商業にどのような影響を与えたのかを、販売額及び各企業の動向をもとに分析する。同時に、都市中心部商業に特に影響を与えると考

えられる滞在人口の変化、購買行動の変化等について検討し、都市中心部商業に影響を与える要因とその関係を明らかにするものである。

Ⅱ．新型コロナウイルス感染拡大が小売業へ与えた影響

１．消費支出、購買品目の動向

新型コロナウイルス感染拡大により、消費支出がどのように変化したのかをみてみる。消費支出全体では前年同月比で2020年3月は94.0％であったが、その後影響が顕著にみられ、4月は88.9％、5月は83.8％と大きく減少した。5月末の緊急事態解除宣言により6月は98.8％と回復したものの、7月は92.4％、8月は93.1％と、消費者の意識、購買意欲が戻っていない状況が窺える[1)]。このような消費者意識の動向は、消費者態度指数でも確認できる。暮らし向き、収入の増え方、雇用環境、耐久消費財の買い時判断はいずれも、3月、4月と大きく落ち込み、その後は回復傾向にはあるものの、低水準で推移しており、消費者態度指数からみた消費者マインドの基調判断は､8月においても「依然として厳しいものの、持ち直しの動きが続いている」としている[2)]。

次に、消費者の購買品目がどのように変化したのかをみると、商品別に大きな差異がある[3)]。表－１のように、食料品関係は大きく伸びている傾向がみられ、パスタは4月に前年同月比で170.5％、5月に138.8％と大きく伸び､その後7月､8月も120％弱で推移している。即席麺は、5月に131.0％となり、6月、7月、8月も120％前後で推移している。さらに生鮮肉についても、4月は143.3％と伸び、その後も110％を上回る数字で推移している。このように家庭で調理する内食関連の商品については大きく伸びているのに対して、外食による食事代は落ち込みがはげしい。4月が36.7％、5月は44.2％となり、その後回復傾向はみられるものの8月も66.6％となっている。さらに飲酒代は4月に9.7％と大きく落ち込み、5月に11.6％、8月も35.3％となっている。このように食料品関連の支出は、内食関連が伸びる一方、外食は大きく落ち込んでいる。

また、家具・家事用品でも、特にウェットティッシュを含む他の家事消耗品その他が、4月は168.7％と大きく伸び、その後も130％前後で推移している｡保険医療関係のマスク、ガーゼを含む保健用消耗品も4月は223.9％、5月は279.5％、その後も200％を上回り推移している。このように新型コロナウイルス対策関連商品の伸びは大きい。

一方、被服及び履物に関しては、背広服が4月に20.1％、5月に35.3％と減少し、その後も７月が33.4％、8月が17.7％と大きく落ち込んでいる。同様に、口紅も5月に32.7％と落ち込み、8月も40.3％と低い水準となっている。テレワークが増えたほか、娯楽等で外出する機会が減ったことが影響していると考えられる。さらに交通費についても､鉄道運賃、バス代、タクシー代が4月には10.1％、28.5％、30.2％と大きく減少し、８月になってもそれほど回復はみられない。航空運賃はさらに4月は5.5％、その後、若干回復したが8月も4.1％となっている。外出機会は減っているものの、公共交通機関より自動車利用を

表－１　新型コロナウイルスにより消費行動に大きな影響がみられた主な品目（前年同月比（%））

		3月	4月	5月	6月	7月	8月
全体		94.0	88.9	83.8	98.8	92.4	93.1
食料							
	パスタ	144.4	170.5	138.8	110.4	117.1	117.0
	即席麺	115.7	114.0	131.0	113.2	128.1	118.7
	生鮮肉	130.6	143.3	123.4	110.2	113.9	116.0
	チーズ	110.1	120.7	130.1	112.6	114.8	113.1
	冷凍調理食品	122.2	119.0	116.0	121.8	114.9	121.6
	チューハイ・カクテル	122.8	142.1	152.6	150.3	138.3	144.4
	食事代	69.7	36.7	44.2	69.1	73.3	66.6
	飲酒代	46.5	9.7	11.6	36.4	46.0	35.3
家具・家事用品							
	他の家事用消耗品のその他	146.5	168.7	145.2	134.8	131.4	122.7
被服及び履物							
	背広服	81.7	20.1	35.3	42.6	33.4	17.7
保健医療							
	保健用消耗品	117.8	223.9	279.5	205.4	240.9	246.9
交通・通信							
	鉄道運賃	34.8	10.1	14.0	30.3	30.0	21.0
	バス代	54.0	28.5	24.1	39.0	42.1	32.9
	タクシー代	55.3	30.2	31.3	47.9	51.8	56.4
	航空運賃	15.3	5.5	22.9	16.5	13.1	4.1
	有料道路料	57.0	42.5	25.9	31.9	43.3	48.0
	ガソリン	81.6	71.8	69.1	78.4	82.9	84.2
	郵便料	124.8	158.6	130.1	133.5	112.1	116.9
教養娯楽							
	パソコン	90.4	172.3	168.3	118.1	229.1	110.3
	ゲームソフト等	257.0	202.8	208.6	159.5	140.3	179.5
	宿泊料	44.6	5.3	2.4	42.1	60.7	52.9
	パック旅行費	16.8	2.9	4.6	9.3	10.9	12.7
	映画・演劇等入場料	30.4	7.3	3.3	4.4	14.8	25.1
	文化施設入場料	28.6	4.4	5.2	52.2	42.5	39.4
	遊園地入場・乗物代	13.2	2.2	3.8	13.9	28.9	27.1
その他の消費支出							
	口紅	77.8	58.9	32.7	48.5	59.2	40.3

出典:総務省「家計調査」より作成

選択する人も多くなっていることから、ガソリン代は5月には69.1％となったが、８月は84.2％にまで回復している。さらに教養娯楽でも、旅行関係、映画・演劇、文化施設、遊園地の入場料は大きく落ち込み、4月、5月はいずれも10％を下回った。7月から開始されたGo To トラベル事業の影響もあり、宿泊料は改善がみられるものの、他の支出は依然として低い水準にある。一方、テレワーク、自宅での娯楽が増え、パソコン、ゲームソフト等については高い水準で推移している。特に、パソコンは、特別定額給付金の影響もあり、7月に229.1％と大きく伸びた。このように、巣ごもり需要関係の品目は購買が伸びているものの、それ以外の品目については総じて前年同月比を大きく下回る傾向となっており、さらに8月現在でも、回復しておらず、長期化することが懸念される。このことは、小売業構造にも影響していくことが予想される。

２．小売業業種別販売額の動向

小売業の毎月の販売額動向をみると、小売業全体においては4月に前年同月比86.1％、5月に87.5％と大きく落ち込んだ。その後、回復傾向になり8月は98.1％となっている。業種別販売額をみると、その動向には大きく差異がある。各種商品小売業においては4月には57.1％、5月には64.8％となったが、その後回復傾向にあるものの、8月においても87.8％となっている。織物・衣服・身の回り品小売業においては、さらに影響が大きく、

4月には45.9%、5月には65.4%となり、6月には93.7%と若干回復したものの、8月も82.3%となっている。一方、飲食料品小売業については、4月以降前年同月比のプラスが続いている。6月には102.7%、8月も102.4%となっている。その他、自動車小売業、燃料小売業はマイナス傾向が続いているのに対し、医薬品・化粧品小売業、無店舗小売業はほぼプラス傾向が続いている。医薬品・化粧品小売業は、4月、6月に約103%と伸びている。また、無店舗小売業についてみると、6月は108.3%、7月は106.7%、8月は107.9%と推移している。なお、ここの無店舗小売業は、店舗を有する小売業がネット販売をした場合は、含まれていない[4)]。

3．小売業業態別販売額の動向

小売業業態別の販売額の動向は図－1のとおりである。百貨店の販売額は、緊急事態宣言により4月、5月に営業日数が減少したことが大きく影響している。緊急事態解除宣言をした5月25日以降、回復の兆しは見られるものの、まだ販売額全体は回復していないのが現状である。百貨店全体の販売額は、4月に28.5%、5月は35.9%と大きく減少し、その後若干回復したものの8月においても78.7%となっている。特に衣料品の落ち込みは大きく、4月には17.6%、5月には26.2%となっている。紳士服、婦人服、子供服ともに4月には10%台まで落ち込み、8月においても紳士服、婦人服、子供服とも70%台となっている。それに対し、飲食料品は4月に49.4%、5月に56.9%であったが、6月、7月、8月は回復し80%台で推移している。さらに家庭用品においても4月は32.2%であったが、8月には87.2%となっている。

スーパーの販売額の動向をみると、2019年の消費税増税前の9月は105.4%であったのに対して、増税後はマイナス傾向が続いており、10月は96.3%、11月は100.1%、12月は98.2%、1月は99.2%となっていた。2月以降のスーパーの販売額は前年同月比でプラスが続いている。2月に106.0%、5月に106.7%と大きく伸び、6月、7月、8月についても105%前後で推移している。品目別では大きな差異があり、衣料品はマイナスが続いている。4月に47.3%、5月は69.2%、その後回復傾向はみられるが8月でも83.0%となっている。紳士服、婦人服、子供服ともに同じ傾向となっている。一方、飲食料品については2月以降大きな伸びを示しており、特に4月は112.3%、5月は112.6%、その後も106～108%で推移している。また、家庭用品も6月は119.1%と大きな伸びを示している。

このように、スーパーが好調なのに対して、百貨店の販売額は大きく減っているが、両業態の品目構成が大きく違うことが一因となっている。2019年度の販売額をみると、百貨店では衣料品が販売額の41.6%を占めているのに対して、スーパーは7.9%にとどまっている。一方、巣ごもり需要の関係で販売額が伸びた飲食料品は、スーパーでは78.8%と大半を占めているのに対して、百貨店では28.7%となっている。衣料品の販売額の落ち込みが百貨店の販売額の減少に大きく影響している。

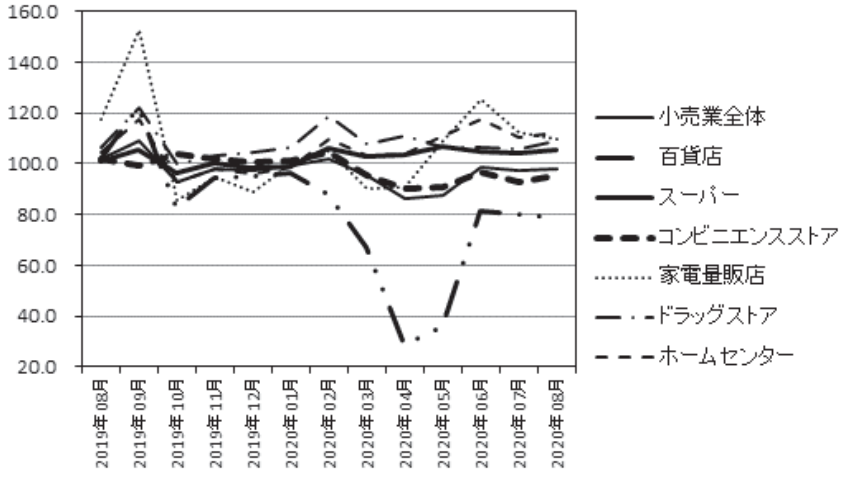
コンビニエンスストアの商品販売額の動向をみると、消費税増税の2019年の10月以降も、前年同月比はプラスで推移していたが、一転して3月以降はマイナス傾向が続いている。特に4月は90.0％、5月は90.9％と大きく落ち込んでいる。7月は92.5％、8月は95.5％と完全には回復していない。品目別に見た場合、ファースフード及び日配食品の減少幅が比較的大きく、4月には87.2％、5月には88.8％となっており、8月でも93.4％となっている。加工食品、非食品についても90％強で推移している。ちなみにサービス売上高においては、影響がもっと大きく、4月には77.8％、6月の67.2％と大きく落ち込み、8月も75.7％にとどまっている。

家電量販店は、3月、4月は90.5％、91.0％であったが、その後一転して5月以降は高い伸びを示している。特に6月は125.8％と大きく伸びているが、その背景として、特別定額給付金の影響があると考えられる。品目ではAV家電、情報家電、生活家電が大きく伸びている。逆にカメラ類は大きく落ち込み、特に4月は30.8％となっている。旅行、各種イベントの中止が影響した。

ドラッグストアは、2019年後半から前年同月比はプラス傾向が続いている。特に2月は119.1％と大きな伸びを示し、その後も110％弱で推移している。2月は、調剤医薬品が116.7％、OTC医薬品が118.1％、ヘルスケア用品が146.9％、家庭用品・日用消耗品・ペット商品が130.8％と高い伸びを示している。3月以降は、OTC医薬品はマイナス傾向が続いている一方で、ヘルスケア用品が6月、7月、8月は140％前後の高い伸びが継続している。またビューティーケアは大きく落ち込んでおり、5月には81.5％、さらにその後も80％台で推移している。このようにドラッグストアの伸びについては、新型コロナウイルスに直接関係するヘルスケア用品などが大きく牽引したと考えられる。また食品についても高い伸びを示しており、4月には127.2％、5月には120.7％となっている。

ホームセンターは、2019年の12月以降マイナスが続いていたが、2月から一転してプラ

図－1　小売業業態別販売額の推移（前年同月比（%））



出典: 経済産業省「商業動態統計」より作成

スとなっている。特に6月は117.3％となるなど、その後も110％前後で推移している。その中でもDIY用具・素材が5月に121.3％、電気関連が6月に139.6％、インテリアが6月に132.2％と高い伸びを示している。このように在宅時間が伸びるなか、様々な住居関連の消費が伸びたことが背景となっている[5)]。

４．ネット販売利用の動向

インターネットを通じて注文をした世帯の割合は、2019年は42～43％前後で推移していた。2020年2月は42.5％、3月は43.8％であったが、4月は47.3％、5月は50.5％と拡大し、それ以降50％前後で推移している。このように、新型コロナウイルス感染拡大により、ネット通販利用が増え、定着しつつある。インターネットを通じて注文をした世帯当たりの支出総額は、2019年は月平均で33,481円であったが、2020年2月は30,255円、3月は30,611円、4月は30,914円、5月は31,465円と逆に少なくなっている。その理由として、購買品目が大きく変化したことが挙げられる。2019年の月平均と2020年4月～9月の平均購買金額を比較すると、食料は162.4％と大きく伸び、そのうち金額自体は小さいものの、出前が207.6％となっている。家電は164.9％、家具は166.7％となっている一方で、衣類・履物の伸びは121.8％にとどまっている。その他、医薬品が181.7％、書籍が153.7％、デジタルコンテンツが156.2％と高い伸びを示している一方で、旅行関係費だけが33.9％と大きく減少している。ただし、7月以降は回復傾向にあり、ネット販売による支出金額も上昇する傾向にある[6)]。

Ⅲ．新型コロナウイルス感染拡大が都市中心部小売業に与えた影響

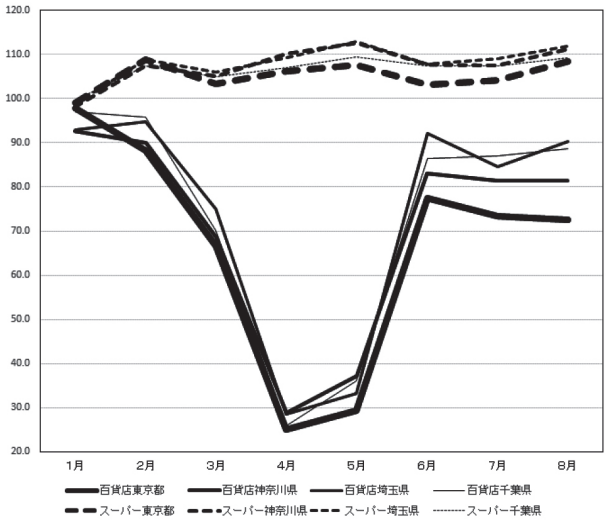
１．都市中心部の小売業販売額の動向

前章では、全国ベースの消費支出、小売業販売額の動向について検討し、影響は品目、業態等で大きな差異があることが確認された。一方、地域によっても影響に大きな差異があることが予想される。特に、外出自粛が要請されるなか、特に東京都市圏では周辺県から東京都心部への移動が減り、都心部の小売業に大きな影響を与えていることが予想される。

そこで、東京都市圏の1都3県について、都県別に業態別の販売額の動向を整理すると、図－２、図－３のようになる。百貨店については、1都3県とも前年同月比がマイナスの傾向が続いている。4月は1都3県とも20％台にまで落ち込んでいる。その後の6月、7月、8月については、神奈川県、埼玉県、千葉県の周辺3県は80％台にまで回復しているのに対して、東京都は70％台にとどまっており、回復傾向も遅くなっている。スーパーについては、すべての地域において前年同月比でプラスとなっている。ただし東京都は周辺3県に比べると、若干伸びが小さくなっている。

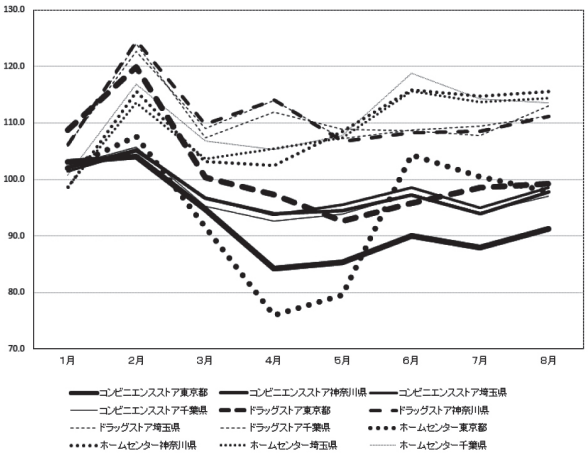
コンビニエンスストアは、新型コロナウイルス感染拡大以降、全体的に販売額が減少しているが、特に東京都においてはその減少幅が大きく、前年同月比で4月は84.3％、5月は85.3％、その後若干回復傾向にあるが、8月においても91.3％となっている。周辺3県に

図－２　1都3県の都県別業態別販売額の推移
（前年同月比（%）、百貨店、スーパー）



出典: 経済産業省「商業動態統計」より作成

図－３　1都3県の都県別業態別販売額の推移
（前年同月比（%）、コンビニエンスストア、ドラッグストア、ホームセンター）



出典: 経済産業省「商業動態統計」より作成

おいては、4月においても92～94%であり、東京都より減少幅は小さい。この傾向はその後も続いており、8月には周辺3県は97～98%前後となっている。コンビニエンスストアは都心部のオフィス街等にも多く立地しているが、このような立地特性が販売額に影響していると考えられる。

一方、ドラッグストアは、周辺3県においては新型コロナ感染拡大後、販売額が大きく伸びている。4月には埼玉県で111.9%、千葉県で114.0%、神奈川県で114.1%と伸びているのに対して、東京都は97.3%となっている。東京都は5月が92.7%、6月が95.8%とマイナス傾向が続いている。このようにドラッグストアについてみると、東京都のみマイナスで、周辺3県においてはプラスが続いており、地域によって差異が大きく出ている。このような傾向は、ホームセンターでも同様にみられる。東京都では4月は76.0%と大きく減少し、5月も79.6%となっている。その後若干増加傾向に転じたものの、他の周辺3県は6月、7月、8月に110%を超える伸びとなっており、大きな差異が出ている。

このように都県別にみても、東京都の減少幅が非常に大きく、またその後の回復についても遅れている状況が明らかである。すなわち新型コロナウイルスの影響は、商業の立地によって大きく違い、特に、東京都のような都市中心部への影響が大きく、今後も長期化する可能性があるといえる[7)]。

２．都市中心部小売業に与えた影響の動向

都市中心部での販売額減少は、各企業にも大きな影響を与えている。百貨店は都市中心部に立地していることが多いが、前述したように販売額に大きな影響が出ている。これまで販売額の伸びが顕著であったコンビニエンスストア、ドラッグストア、家電量販店でも、立地場所によって大きな差異が出ている。

大手コンビニエンスストアの2020年度上期全店売上高をみると、セブン＆アイ・ホールディングスは対前年同期比3.4%減、ファミ

リーマートは10.5％減、ローソンは7.2％減となっており、3社とも減少となっている。3社とも都心部立地店舗の不振が大きな要因としているが、そのなかでも、ファミリーマートの減少幅が大きいのは、店舗の都心部立地が多いことが一因とされている[8)]。ドラッグストアについても、上場している8社のうち6社は、売上高が伸びている一方、マツモトキヨシHDは第1四半期売上高が9.8％減、ココカラファインは7.6％減となっている。両社は都心部立地店舗が多く、インバウンド需要が減少したことも大きく影響している[9)]。家電量販店についても、都市中心部に立地するビックカメラ単独の売上高（全店ベース）は3～5月期が前年同期比29.8％減となっている。一方、同じグループの郊外立地が多いコジマは売上高が増加している。

また、アパレル大手は、百貨店などの都市中心部に多くの店舗を展開している。従来から販売額の伸びが不振であったが、新型コロナウイルスが追い打ちをかけた状況といえる。レナウンが破産したほか、オンワード樫山は都市部百貨店内ショップを中心に約1,400店舗を撤退するとしているほか、三陽商会も約160店舗を撤退するとしている。従来、都市中心部に立地する店舗は、顧客の吸引力が高く、立地戦略のなかでも重要視されることが多かった。しかしながら、都市中心部の販売額減少は、企業の立地戦略の見直しにもつながり、今後大きな影響を与えると考えられる。

Ⅳ．都市中心部小売業に影響を与える要因

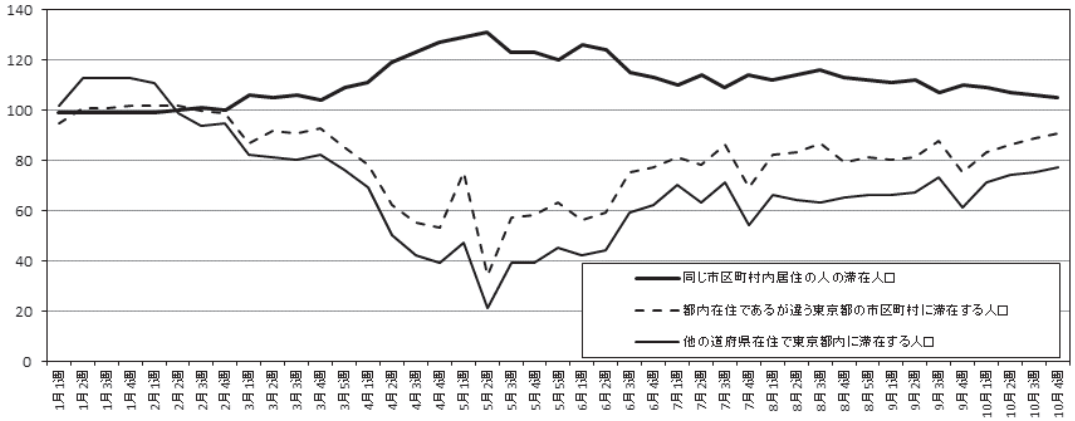
都市中心部小売業に影響を与える要因として、滞在人口、買い物行動、ネット販売利用、インバウンド需要の動向について検討する。

１．東京都の滞在人口の動向

推定居住地ごとにみた東京都の滞在人口の前年同期比の推移をまとめたのが、図－４である。同じ市区町村内居住の人の滞在人口とは、１日中自宅にいるか近隣への外出しかしていない人を指す。一方、都内在住であるが違う東京都の市区町村に滞在する人口は、都内でのみ移動している人を指し、他の道府県在住で東京都内に滞在する人口は周辺県あるいは遠方から来て都内に滞在している人を指す。2月中旬までは大きな変化がなかったが、その後同じ市区町村内居住の人の滞在人口が増えているのに対して、都内在住であるが違う東京都内の市区町村に滞在する人口、他の道府県在住で東京都内に滞在する人口が大幅に減少している。同じ市区町村内居住の人の滞在人口は、4月の第3週から6月の第2週にかけて前年同期比120％を超えている。特に5月第2週においては131％となっている。7月～9月はほぼ110％台で推移し、10月に入って110％弱となっている。

それに対して都内在住であるが違う東京都の市区町村に滞在する人口は、2月第4週から100％を割り込み、4月第1週から6月第2週までは80％を割り込んだ。特に5月第2週は31％となっている。10月になっても85％前後で推移している。他の道府県在住で東京都内に滞在する人口もほぼ同じ傾向で推移している。

図－４　推定居住地ごとにみた東京都の滞在人口の推移（前年同期比（%））



出典:内閣府「RESAS地域経済分析システム」より作成

4月第3週から6月第2週までは50％を割り込み、10月も70％台で推移している。このように、他県からあるいは東京都内であっても市区町村をまたがる移動は、大きく減少しており、都市中心部の滞在人口に大きな影響を与えている[10)]。

２．買い物行動の動向

新型コロナウイルス流行前、緊急事態宣言中、2020年8月と、買い物目的の外出頻度（週あたり外出日数）がどのように変化したのかをまとめたのが、表－２である。全国でみると、食料品・日用品の買い物は、流行前は2.4日であったのが、宣言中は1.8日に減っている。8月は若干増え2.1日となっているが、流行前の水準には戻っていない。食料品・日用品以外の買い物も、流行前は1.1日であったのが、宣言中は0.9日に減り、8月は若干増え1.0日となっている。このような傾向は、東京都市圏でもほぼ変わらない。

同様に、買い物目的で最も頻繁に訪れた場所がどのように変化したのかをまとめたのが、表－３である。全国でみると、食料品・日用品の買い物は、自宅周辺、勤務地・学校周辺が1％増加したのに対して、自宅から離れた都心・中心市街地、自宅から離れた郊外が1％減少しているが、大きな変化はみられない。一方、食料品･日用品以外の買い物は、自宅周辺が4%、勤務地・学校周辺が1％、それぞれ増加したのに対して、自宅から離れた都心・中心市街地が4％、自宅から離れた郊外が1％減少している。さらに東京都市圏は、自宅から離れた都心・中心市街地が5％減少している[11)]。このように、外出頻度が減り、特に食料品・日用品以外の買い物について、自宅から離れた都心・中心市街地を訪れることが少なくなる傾向が顕著となっている。

また、コンビニエンスストアの商圏も変化している。カード会員客数について、流行前と外出自粛期間中の、店舗からの距離別に比較すると、354m未満が増加し、1Km未満が変わらない。一方、5km未満が90％、5km以上が80％と、遠方からの来店が減少している[12)]。

３．都市部居住者のネット販売利用の動向

インターネットを通じて注文をした世帯数

表－２　買い物目的の外出頻度（週あたり外出日数）の変化

外出頻度(週あたり外出日数)		全国		特定警戒都道府県				特定警戒都道府県以外	
						東京都市圏			
		外出頻度(日)	流行前との差	外出頻度(日)	流行前との差	外出頻度(日)	流行前との差	外出頻度(日)	流行前との差
食料品・日用品の買い物	流行前	2.4		2.4		2.4		2.3	
	宣言中	1.8	−0.6	1.8	−0.6	1.8	−0.6	1.8	−0.5
	2020年8月	2.1	−0.3	2.1	−0.3	2.0	−0.4	2.1	−0.2
食料品・日用品以外の買い物	流行前	1.1		1.1		1.1		1.2	
	宣言中	0.9	−0.2	0.9	−0.2	0.8	−0.2	1.0	−0.2
	2020年8月	1.0	−0.1	1.0	−0.1	1.0	−0.1	1.1	−0.1

出典:国土交通省「全国の都市における生活・行動の変化」より作成

表－３　買い物目的の最も頻繁に訪れた場所の変化（新型コロナ流行前から2020年8月の変化、%）

最も頻繁に訪れた場所		全国	特定警戒都道府県		特定警戒都道府県以外
				東京都市圏	
食料品・日用品の買い物	自宅周辺	1%	1%	1%	0%
	勤務地・学校周辺	1%	0%	0%	1%
	自宅から離れた都心・中心市街地	−1%	−1%	−1%	−1%
	自宅から離れた郊外	−1%	−1%	0%	−1%
食料品・日用品以外の買い物	自宅周辺	4%	5%	5%	2%
	勤務地・学校周辺	1%	1%	1%	1%
	自宅から離れた都心・中心市街地	−4%	−4%	−5%	−2%
	自宅から離れた郊外	−1%	−2%	−1%	−1%

出典:国土交通省「全国の都市における生活・行動の変化」より作成

割合は、2020年5月～9月平均で全国が50.4%なのに対して、大都市（政令指定都市及び東京都区部）居住者は56.4%と高くなっている。前年同期比で、それぞれ117.3%、115.6%の伸びとなっている。大都市の方が、ネット販売の利用が進展している状況が窺える[13)]。

４．インバウンド需要の動向

東京都の小売業の販売額に、大きな影響を与えているのが訪日外国人によるインバウンド需要である。2019年は、日本に訪れた訪日外国人のうち47.2%の1,410万人が東京都を訪問している。東京都での旅行消費額は1兆5,388億円にのぼり、そのうち買い物代は5,855億円、宿泊費が4,417億円、飲食代が2,950億円となっている。1人当たり消費単価は10.9万円であり、買い物代は4.2万円、宿泊費が3.1万円、飲食代が2.1万円となっている。このように東京都への訪問者数が多く、かつ消費単価も、他の地域に比べて非常に高くなっている[14)]。これまで東京都においては、小売業の販売額を押し上げる大きな柱であったが、新型コロナウイルスの関係でインバウンド需要はほとんどなくなり、このような動向は今後も長期的に続くと考えられ、都市中心部の商業に影響すると考えられる。

Ⅴ．まとめ

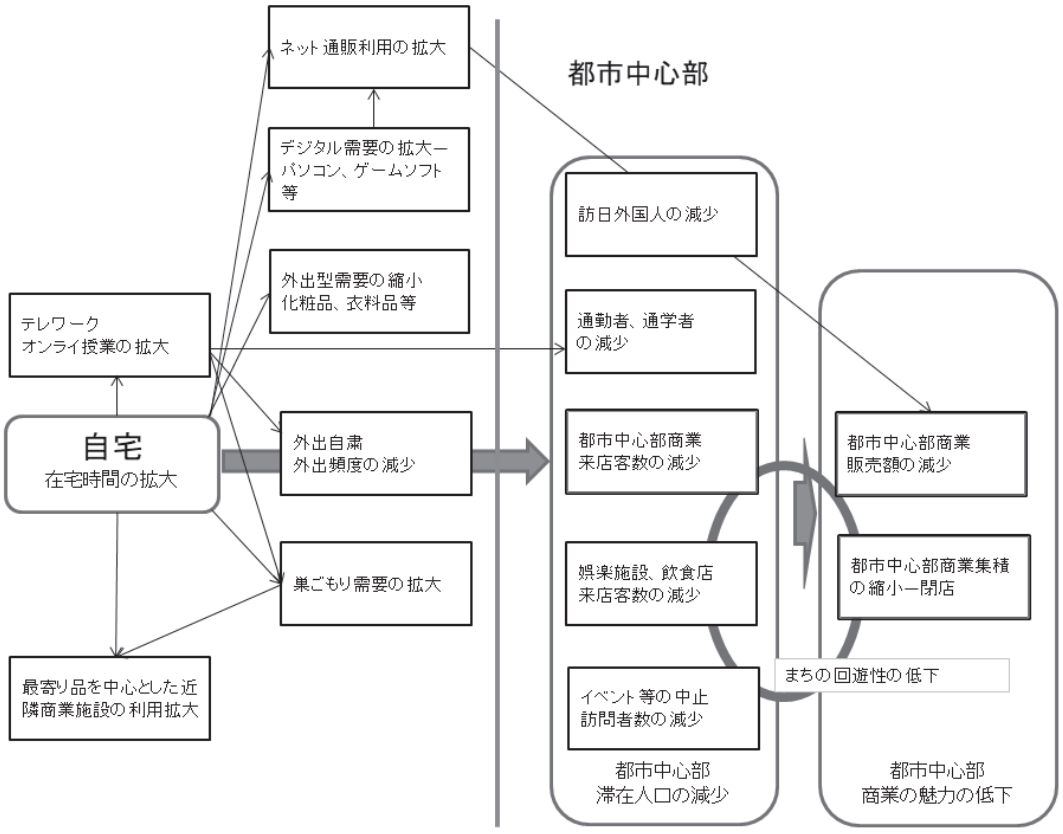
消費者が店舗あるいは商業集積に出かける確率は、ハフモデルで説明されることが多い。店舗の売り場面積あるいは魅力、商業集積の規模あるいは魅力に比例し、距離に反比例するというものである。都市中心部に立地する商業は、商圏が広い場合が多く、商業集積の規模、魅力が、遠方からの消費者を吸引して

いる。しかしながら、新型コロナウイルス感染拡大により、外出さらに遠方への移動を自粛するなか、距離の抵抗係数が高まったといえる。

新型コロナウイルス感染拡大に伴う外出自粛が、都市中心部商業に影響を与える要因として、様々なものが考えられるが、その関係をまとめたのが図－５である。自宅での在宅時間が拡大し、巣ごもり需要が拡大、一方で化粧品、衣料品などの外出型の需要が縮小している。最寄り品については、近隣商業施設の利用が拡大している。一方、テレワーク、オンライン授業が拡大し、それに関連してデジタル需要が拡大している。また、外出自粛に伴い、ネット通販利用が拡大し、買回り品だけでなく、最寄り品も多く利用されるようになっている。

外出自粛、外出頻度の減少は、都市中心部の滞在人口を減少させている。都市中心部商業の来店客数の減少、さらに娯楽施設、飲食店の来客数の減少、各種イベント等の中止による訪問者数の減少が起きる。さらにテレワーク、オンライン授業の拡大により、都市中心部への通勤客数、通学者数を減少させている。訪日外国人も減少し、都市中心部の滞在人口は大きく減少している。これらの動向は都市中心部商業の販売額の減少をもたらす。さらに、ネット通販利用の拡大が販売額の減少をもたらす。一方、店舗の閉店などにより、都市中心部商業集積を縮小させる。都市中心部を訪れる魅力として、個々の店の魅力だけでなく、様々な店舗が集積しているこ

図－５　都市中心部商業に影響を与える要因とその関係



と、さらに娯楽施設、飲食店、さらに各種イベント等が開催されるなど、まちを回遊することが魅力となっている。しかしながら、都市中心部の集積が縮小し、都市中心部商業の魅力低下につながっていくことが予想される。このように新型コロナウイルス感染拡大は、都市中心部商業に大きな影響をもたらし、長期化する可能性が高い。都市中心部商業の魅力を、いかに保持し続けるかという視点が、今後欠かせない。

注

1） 総務省「家計調査」
2） 内閣府「消費動向調査」
3） 総務省「家計調査」
4） 経済産業省「商業動態統計」
5） 経済産業省「商業動態統計」
6） 総務省「家計消費状況調査」
7） 経済産業省「商業動態統計」
8） DIAMOND Chain Store Online 2020年10月12日
9） DIAMOND Chain Store Online 2020年9月9日
10） 内閣府「RESAS地域経済分析システム」。スマートフォンの特定のアプリケーションから取得したGPSデータを昼夜間人口をベースに人口統計化したデータ。Agoopの流動人口データ（GPSデータを元に推計した人口換算値）を元に集計したもの。
11） 国土交通省「全国の都市における生活・行動の変化」
12） ローソン資料
13） 総務省「家計消費状況調査」
14） 国土交通省観光庁「訪日外国人消費動向調査」

2020年は、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、大学の春学期はすべてオンライン授業によるものとなりました。秋学期も、一部の演習を除いて、オンライン授業が継続しています。新型コロナウイルスの感染拡大は、経済、さらにわたくしたちの生活を一変させました。そして、物流にも大きな影響を与えています。

そこで、『物流問題研究69号(2020年秋)』では「新型コロナウイルスが物流を変える」を特集テーマといたしました。今回、初めての取り組みとして座談会を開催し、その内容と8本の論文を掲載いたしました。様々な視点から物流に与えた影響の現状と課題、さらに今後の展望を論じていただき、改めて新型コロナウイルスが物流に与えた影響の大きさ、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」の取り組み状況についても掲載いたしました。『物流問題研究』は、前身である『流通問題研究』が1980年9月に創刊されたことから、2020年で40周年を迎えたことになります。この40年間、物流、ロジスティクスは、大きく変貌しました。そして特に最近は、社会でも物流、ロジスティクスが注目されることが多くなり、かつ新技術導入などによる変革は目覚ましいものがあります。『物流問題研究』においても、新しいテーマを取り上げ、積極的に社会に発信していくことの重要性が増しています。そこで本号（69号）から、『物流問題研究』を年2回発行することにいたしました。

本号から編集は、物流科学研究所の洪　京和が担当させていただきます。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。

最後に本号の発行にあたり、ご協力していただいた執筆者の皆様に深く感謝いたします。

『物流問題研究』の内容はホームページにも掲載されています。是非、ご覧ください。
(https://www.rku.ac.jp/about/data/organizations/laboratory/)

2020年11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.69　　ISSN 1346-2016

2020年11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