

## 『物流を学ぶ:基礎から実務まで』 各章末の練習問題の模範解答

### 第1章 物流を学ぶ

- (1) 輸送機能は海運、陸運(トラックと鉄道)、空運が担い、調達・製造・販売などの物理的な距離と空間、時間を補う役割を果たします。
- (2) 速達性に劣るが、大量に比較的安く運ぶことができ、温室効果ガスの単位当たりの排出量も少ないため、トラックからのモーダルシフトの対象となっています。
- (3) 宅配便はネット通販の(ラスト)ワンマイルの機能を担うため、欠くことのできない関係となっています。
- (4) 経済学の原理に沿うと輸送量の増大は輸送運賃(価格)の低下を招くこととなります。しかし、現実の市場ではサービスの差別化や荷主との力関係もあって一概には言えません。
- (5) 地球温暖化のために世界的に温室効果ガスの削減が産業界も含め求められてきました。しかし、日本では少子高齢化でトラックドライバー不足などが顕著となり、この点からもモーダルシフトの導入・促進が急がれます。

### 第2章 サプライチェーン・マネジメント

- (1) サプライチェーンとは、原材料の調達から生産・流通を経て製品をお客様の手元に届けるまでの一連のプロセスです。漢字で表記すれば、「供給連鎖」になります。実際には、サプライチェーンは、ある製品の供給にかかわる多くの企業から構成するネットワークです。たとえば、T シャツのサプライチェーンを見てみると、コットンを供給する業者、T シャツを生産するメーカー、物流業者、小売業者などが含まれます。
- (2) サプライチェーン・マネジメントの定義は、まだ定着していませんが、簡単に言うと、サプライチェーンにおける諸活動およびプロセスを計画・管理することです。その目的は、顧客がほしいものを、ほしい時、ほしい量で、適正な価格で提供する前提下で、サプライチェーン全体のコストを最小化すること、または利益を最大化することです。全体の最適化にはサプライチェーンにおける参加者間の協調と協働が求められます。それにより、需要と供給を統合することを実現します。
- (3) 企業の経営戦略は、企業戦略、事業戦略(競争戦略)、機能戦略に大別することができます。サプライチェーン戦略は機能戦略の1つで、一般的に調達戦略、生産戦略、ロジスティックス戦略などがあります。サプライチェーン戦略を策定する際には、必ずほかの機能戦略と調和させ、上層レベルの競争戦略を支えます。たとえば、も

し競争戦略がコスト・リーダーシップであれば、いかにコストを削減して、効率性のあるサプライチェーンを構築できるかが重要です。

- (4) ブロックチェーンの透明性や安全性、トレーサビリティなどの特性を活用することにより、メンバー間にサプライチェーンが可視化され、リードタイムやコストの低減が期待できます。そして、原材料の産地から追跡できるため、消費者がサプライチェーンにおける商品に関するすべての情報も把握できます。質の高い商品を提供することで、お客様の満足度向上につながります。

### 第3章 トラック輸送と宅配便

- (1) 「貸切輸送」は、荷主がトラック1台をまるごと借り切る輸送形態です。  
「特別積み合わせ輸送」は、少量の荷物（宅配便では1個単位から）を輸送業社の営業所やトラックターミナルなどの中継点で集約・仕分け・積み合せをし、全国各地のターミナルへ幹線輸送したのちに着地エリアの営業所などから分散配送する輸送形態です。「積み合わせ輸送」はターミナルなどの中継点は経由せず、複数積地または複数着地の荷物を混載輸送する形態です。
- (2) 宅配便輸送では、トラック・鉄道・船舶・航空の4つの輸送モードがネットワーク内に組み込まれています。大部分はトラックによって輸送されていますが、長距離輸送に相当する幹線輸送においては、他の輸送モードも活用されています。  
とくに輸送量の多い東京～大阪間の幹線輸送ではトラックのほか、大量輸送に効果的な鉄道、また当日配送にも対応できる航空輸送があります。海を越える沖縄には航空か船舶の選択ができますが、危険品などは航空機で運べないため、船舶の輸送になります。現在では、それぞれの輸送モードの特性を生かして高品質な宅配便輸送を実現しています。
- (3) 現在では「人手不足」「労働力不足」が問題となっています。トラック輸送は担い手が減ったことによって、また宅配便輸送は物量が急激に増えたことで、この問題に直面することになりました。  
問題解決のポイントとしては、モーダルシフト・貨客混載などの他の輸送モードも併せて活用する「多様化」、複数企業が輸送効率向上をめざし協力して配送する「共同化」、労働者への負荷軽減に期待できる中継輸送などの「分業化」により、官民共同で問題克服に取り組んでいます。  
また宅配便では「再配達」も大きな社会問題となっています。これにはわれわれ受け取る側からも歩み寄る必要があり、受け取りの「セルフサービス化」に努める必要があります。

## 第4章 物流倉庫

- (1) 製造業は倉庫の集約により、全国1ヶ所という企業が多くなっています。卸・小売業はリードタイムが差別化の1つとなるため、複数の倉庫を展開しています。コンビニエンスストアは一般的に、400店舗をカバーするために倉庫を配置しますが、2019年時点でコンビニ数は全国で約58,000店舗となり、単純に145ヶ所の倉庫が必要となります。ただしコンビニは日雑、冷凍冷蔵等、商品カテゴリーによって、倉庫を分ける場合もあることに注意が必要です。また近年は通販市場が発達しており、アマゾンが顧客への配送リードタイムの短縮のため、全国で16か所の大規模倉庫を展開しています(2020年度時点)。また共同保管は届け先が重複する企業が効果的となります。小売店へ行ったときに、メーカーに注意して商品を見れば、ヒントにつながるでしょう。
- (2) 作業フローを構築する場合は、ピッキングから検討します。ピッキングにはいくつかの方法があり、それに応じて前工程の保管方法や入荷検品等、後工程である出荷検品や梱包作業に大きく影響を与えるからです。作業時間を検討する場合は、作業ごとに想定する物量と作業生産性から必要人時を算出します。次にトラックへの最終積み込み時間をもとに、何時までにこの作業を終了させる必要があるといった各作業の時間帯を設定し、人時に割り戻すことで、時間当たりの作業人員数が算出されます。時間帯によってばらつきがないように平準化させることが重要です。

## 第5章 日本の鉄道貨物輸送

- (1) 1987年4月1日に国鉄が分割・民営化されたとき、国鉄の旅客輸送部門を地域分割のうえ6つのJR旅客会社に継承させたことが大きな理由です。貨物輸送部門については輸送距離が長いという理由で地域分割を行わず、全国的な鉄道網を維持したままJR貨物に継承されましたが、国鉄の線路は基本的にJR旅客会社が保有することになりました。このため、JR貨物はJR旅客会社に線路使用料を支払って、それらが保有する線路を借りて貨物輸送を実施することになったのです。
- (2) 鉄道はトラックよりも本質的に使いにくい輸送サービスであることが大きな理由です。鉄道の運転速度は100キロメートル/時前後でトラックと遜色ありませんが、端末輸送にトラックを利用するので駅での荷役作業が必要で、輸送時間でトラックよりも優位に立つことは困難です。また、あらかじめ決められたダイヤに従って運転されるので、荷主企業の要求に応じて運転時刻を柔軟に変更することはできません。

## 第6章 国際コンテナ輸送と船荷証券

- (1) 国際分業が進んだ現在、サプライチェーンを利用して部品等を供給する時、船のスケジュールは絶対的に重要な要素となり、雨天荷役のできない在来船は一部の貨物を除き利用されなくなってきた。一方のコンテナ船は天候に左右されず定時性が保たれ、かつ、コンテナを港で卸してそのまま内陸に運べるという大きなメリットが有るため、多くの貨物がコンテナ船を利用して運ばれる様になった。
- (2) ①運送契約書、②貨物受取書、③有価証券、の役割を有する。  
ヘーグ・ヴィスビー・ルールと呼ばれる「船荷証券に関するある規則の統一のための国際条約」を日本が批准し、国内法を改訂して「改正・国際海上物品運送法」という法律を制定した。これに基づく。

## 第7章 港湾物流

- (1) 港湾の主な役割は、輸出入貨物の受け入れる窓口として経済を支える産業基盤であり、さまざまな物資の供給拠点としての役割も果たしている。さらに、近年では大量の救援物資を迅速に被災地へ供給する支援拠点としての役割を担っている。こうした港湾は、次のような基本機能が求められている。船舶が安全に停泊できる安全確保機能と海上輸送から陸上輸送へと切り替える転換機能、航行支援機能、資源の循環機能を持っている。近年では、新たな付加価値を提供することにより港湾の競争力を高める機能として流通加工機能も港湾の機能として重要視されるなど時代の変化に伴い、港湾に求められる機能も大きく変化している。
- (2) 民間企業による港湾運営方式は、特定埠頭運営事業による港湾運営方式と、港湾運営会社による港湾運営方式に分けられる。特定埠頭運営事業による港湾運営方式は、国家または港湾管理者が整備した港湾施設の運営を長期貸付(最大30年)により民間企業に委ねる方式である。一方、港湾運営会社による港湾運営方式は国家または港湾管理者が整備した港湾施設の運営を民間企業に委ねる方式では特定埠頭運営事業による港湾運営方式と類似しているが、荷役機械や管理棟、ゲートなどの上物施設の整備に必要な資金を無利子貸付制度および税制上の特例措置の適用対象となっていることが特定埠頭運営事業による港湾運営方式と大きく異なる。
- (3) 港湾物流の効率化及び生産性の向上を図るためさまざまな取組みが行われている。まず、IoTの活用が挙げられる。IoTは港湾物流に係る貨物情報やドライバー情報、車両位置情報を事前に紐づけし、ターミナルゲートでのブルウィップ効果を解消し、荷役や着岸時間の短縮を図ることを目的としている。AIの活用にお

いて膨大化する貨物量を AI で分析し、コンテナの蔵置場所や荷役機械などの配置・作業タイミングの最適化を図るなどターミナルオペレーションの効率化を図ることを目的で、導入が進められている。最後の自動化においては港湾の作業効率を向上させるため、AGV や RTG を活用し、荷役作業の効率化を図る目的で導入が進められている。

## 第 8 章 航空輸送

- (1) ㊦ 答えは時系列的に変わる可能性があります。

答え：成田国際空港

解説：財務省貿易統計 2019 年通年の輸出金額では名古屋港が 1 位で、2 位成田空港。輸入金額では成田空港が 1 位、2 位東京港となり、輸出入合計では 1 位成田空港、2 位名古屋港、3 位東京港となります。

- (2) 答え：企業戦略

解説：3 つの動因のうち「時間的制約」や「輸送品特性」は、一般的には荷主の意思に関わらず航空輸送を優先選択せざるを得ない消極的な動因ですが、「企業戦略」は企業の個別判断に基づく現状および近未来対応の積極的動因です。

- (3) 答え：納期

解説：所定納期を守ることでサプライチェーンを分断しないことが重要ですが、早ければ良いとは限りません。早すぎると着地側で余分な保管費用や取り扱いの複雑化による棄損リスクなどが発生・増加することもあります。

- (4) 答え：

(メリット)

- ① 最短、翌日配送
- ② 出荷手続きが簡単
- ③ 通し運賃料金
- ④ 少量貨物低コスト
- ⑤ 追跡可能
- ⑥ 返金制度 など

(デメリット)

- ① 受託可能品目の限定
- ② 高重量貨物が割高
- ③ 対象地域限定
- ④ サービス内容の不統一性 など

- (5) ㊤答えは業者により、また時系列的に変わる可能性があります。

答え:200Kgs

解説:上記数値は複数大手国際宅配事業者の出版時有効な適用ルールに基づくものですが、かつては国際航空貨物と同じ換算率でした。

## 第9章 国際複合一貫輸送：インターモーダル

- (1) 従来のバラ貨物の鉄道輸送は、貨車(車扱)による輸送で面倒で時間もかかり、運賃も高額だった。コンテナ革命により、コンテナを積み替えるだけで、荷役が短時間で済み、コスト削減効果により運賃も抑制された。また、SEA & RAILという複合輸送に必須の輸送モードとなった。さらに、システム化が可能となり、位置情報・コンテナ情報等のトレースが簡単にできるようになって、鉄道輸送がインテリジェント化された。
- (2) 前者は、アメリカ国内だけの輸送であり、外国船社・鉄道・トラックが容易に接続でき、高速で低運賃のサービスが可能である。後者は、ロシア沿海州から(SLB)、または、中国から欧州まで多数の国を跨るので(中欧班列)、レール軌道幅の違いで載せ替え等が発生し、運賃が高額となり、北米鉄道輸送に比べて利用率が、思うほど伸びていない。また、日韓貨物との接続ルートの多様性が、迅速な輸送に大きな影響を及ぼしているが、将来的には、せいちようすることが予想されている。
- (3) 国際複合一貫輸送は、従来のバラ積み輸送にくらべ、大量の貨物を、はるかに短時間で、安全に運ぶことが可能になったため、世界の貿易量・貿易品目の増加、世界の多種多様な製品の短時間での入手、多国間貿易による生産活動の発展へとつながっており、国際的な生産活動をサポートするきわめて重要な輸送形態となっている。更なるスピード化・自動化が、世界貿易を大きく変化させる可能性を秘めている大変高度な輸送形態である。

## 第10章 EUの物流事情

- (1) 広域・複合化・高度化した地球規模の経済・産業・製造業は国際物流時代となり ICT・IOT・自動化を駆使した第4次産業革命(インダストリー4.0とロジスティクス4.0)をEU(独)が提唱し最先端を行く。即ち、財貨が川の流れの様に空間・時間・制度・情報・品質・商流/金流の6つの「完全シームレスSCM物流(スマート物流)」が最重要です。ドイツでは10年間で8兆\$、内物流で1.9兆ドル(24%)の価値創造です。また、ドイツの海岸から100kmの拡張不可のハンブルク港では都市スマート物流を駆使し

港湾能力を 2.5 倍の 2500TEU に拡大中です。日韓の自動車部品的高速船による唯一の完全シームレス SCM 物流では在庫日数が 25 日→3 日、物流費がコンテナ船の 2~3 倍→40%減の成果を出した。

- (2) 完全シームレス SCM 物流により各製造・物流間で 6 つの物流をシームレスにする必要がある。日本では通関・情報・労働・国家間規制等も EU に比し大きく分断され、各工程に待ちがあり、完全シームレスには程遠い。例えば、日本は標準梱包が 2 種類しかなく各企は自作が基本です。EU では 20 種類以上の標準梱包があり、企業は安価な標準梱包を購入利用する。また、2 連トレーラ等輸送方法に応じた標準輸送体系を有す。様々な物流に応じた効率的な標準仕様・資材・工場内/遠距離工場間をオンライン管理できる物流情報システム・設備が準備されている。
- (3) EU を多国間連携の国際競争力のある協働国家づくりを目指したからである。特に、EU は物流にとって国家間という物流障壁を皆無にできることを大いに活用している。EU の国家間は運転手・トラック・情報・労働関係等のチェック無しに自由に通行できるのである。これほど物流にとって効率的なことはない。自動的に完全に近いシームレス SCM 物流が実現できている。EU 内の近海物流では RORO 船比率が 80%の国が 3 国もあり平均 54% (日中韓約 4%) である。コンテナ船より輸送費が 10%も安い。日本では 2~3 倍もする。韓中間 (仁川~山東省) で同様のシームレス物流を日本より 2 年前に実現したが通行規制等で 200FEU/年 (往復) しか輸送していない。日韓間は 10,000FEU/年 (100 倍、片道) の実績である。
- (4) 最近では各社協働して、乗り継ぎを行い高速船航路が開設されている。① 日中韓では (下関~釜山~仁川~山東省~上海~下関~大阪~名古屋~東京の最大巡回ルート) の週 3 便~6 便の多数便、② 金沢~敦賀~博多・下関~韓国釜山ルート、③ 北九州~沖縄~台湾ルート、④ 博多~沖縄~台湾ルート等多くの航路ができた。

日本国内では例えば 4 社共同のシームレス物流 (RORO 船) により九州~中国~四国~関東間の 2800 km を空車率 4.5%、トレーラ無人率 76% の最高の無人化率・最大シームレス化を実現した。高速船新路線の北九州~沖縄、敦賀~博多に就航し、横須賀~新門司 (2021 年 6 便/週) の高速船便数や内外連携が増えています。

## 第 11 章 物流産業の現状と行政の取り組み

- (1) 貨物一件あたりの輸送量が 2010 年以降は 1 トン未満を割り込んでいること、一件あたりの貨物量が 0.1 トン未満の物流件数が 2015 年には 79.2 倍

まで増加していること、営業用トラックの積載効率が年々減少し2017年度には39.7%となつてことから、貨物の小口化・多頻度化の傾向にあると言えます。貨物の小口化・多頻度化が進んでいるのは、サプライチェーン全体における物流ニーズが変化しているためですが、大きな要因としては、電子商取引（eコマース市場）の成長が考えられます。

- (2) 物流は、我が国の産業競争力の強化、豊かな国民生活の実現と地方創生を支える、社会インフラであり、途切れさせてはなりません。

総合物流施策大綱は、近年、第4次産業革命や通販事業の拡大など社会状況が大きく変化し、今後も更なる少子化が進展する等、社会状況の変化や新たな課題に対応できる「強い物流」を構築するために策定されました。

物流総合効率化法に基づく総合効率化計画認定を受けることによって、企業の法人税・所得税・固定資産税などの減税措置が受けられます。また、総合効率化計画に記載された輸送計画に関する運行経費の一部について国の補助を受けることができます。多くの企業が連携して総合効率化計画を策定し、輸送の効率化を進めることによって、省力化を図ることができ、トラックドライバー等の労働力不足に対応することができます。

また、トラックの走行量を削減させ、CO2排出量を抑制することができます。

- (3) グリーン経営推進マニュアルの特徴は、ISO14031（環境パフォーマンス評価に関する国際規格）の考え方にに基づき作成されており、取り組むべき環境保全項目をチェック項目として、その具体的取組内容を明らかにし、事業者自ら目標の設定と評価が容易にできるように工夫されていることです。

運輸関係事業者は、営利性追求とともに、環境問題への取り組みが求められていることから、グリーン経営推進マニュアルを導入することで、中小規模の事業者でも容易に、かつ継続的に環境保全のための取り組みが推進できます。

## 第12章 戦後のわが国物流の総括とこれからの物流

- (1) ロジスティクス4.0とは、これまで人が行ってきた作業を、AI・IoTなどの最新テクノロジーを活用し、ロジスティクス業務の省人化・標準化を行うロジスティクス改革のコンセプトのことである。例えば、輸配送の分野では、自動運転のトラックなどが物流拠点間の幹線輸送を担い、社会問題となっているドライバー不足を解消し、ドローンの活用などによりラストワンマイル配送も無人化や省人化が可能になる。今回のロジスティクス



4.0 は人手不足、業務の属人化（ある特定の作業が特定の人にしかできない状態）の解消策として AI や IoT を駆使した新革命ということである。この分野で最先端なのはアマゾンであり、近い将来、世界最大の物流会社になることが予想されている。

- (2) トラックドライバー不足の要因は、わが国の少子高齢化による生産年齢人口の減少や長時間労働・低賃金が影響し若者からも敬遠されている点である。2019年6月、鉄道貨物協会は、2028年度にトラックドライバー不足が約28万人まで拡大するとの将来予想を発表している。この対策として、2019年3月に国土交通省を中心に「ホワイト物流」が提案され、トラック輸送の生産性の向上・物流の効率化、女性や60代以上の運転者等も働きやすいより「ホワイト」な労働環境の実現を目指すとしている。同様の施策は全日本トラック協会でも推進されている。一方、物流企業の動きをみると、2020年3月、ヤマト運輸グループ3社は関東－関西間で運行しているダブル連結トラックの運行区間を九州まで伸長している。佐川急便とJR北海道は新幹線を使った貨客混載について2020年の商用サービス開始を予定している。このように、トラックドライバー不足に対する対応は官民の連携が重要となっている。
- (3) 近年の人手不足を解消する方策として「スマートロジスティクス」がある。これは、AI と IoT によってもたらされる。物流においては智能化された自動化機器が導入されている。それは、トラックの自動運転や隊列走行、棚が走る「Butler」やバケットを積み重ねた「Auto Store」、ピッキングや荷役をするロボット、自動走行する無人搬送車（AGV）などである。企業事例としては、トラスコ中山(株)の「プラネット埼玉」、パルタック社、MUJIN 社などがあるので、是非いろいろと検索をし、グループディスカッションを行ってほしい。参考図書：湯浅和夫・内田明美子・芝田稔子『図解で分かる 物流とロジスティクス いちばん最初に読む本』アニモ出版、2020年。

以上