

ダブル連結トラックを用いた自動車部品輸送における

幹線輸送の効率化

Consolidated transportation of automobile parts
using high-capacity vehicles

味水佑毅(正会員：流通経済大学)、渡部大輔(正会員：東京海洋大学)、後藤孝夫(非会員：中央大学)、根本敏則(正会員：敬愛大学)、利部 智(非会員：株式会社公共計画研究所)
Yuki MISUI(Ryutsu Keizai Univ.), Daisuke WATANABE(Tokyo Univ. of Marine Science and Technology)
Takao GOTO(Chuo Univ.), Toshinori NEMOTO(Keiai Univ.), Tomo KAGABU(PPPS, Inc.)

要旨

今日、トラックによる幹線輸送は、ドライバー不足に直面している。解決策のひとつとしてダブル連結トラックの導入が考えられるが、現時点ではその導入は限定的である。本研究では、ダブル連結トラックを自動車部品輸送における幹線輸送に導入した場合の効率化について、インタビュー調査を通じて考察をおこなった。その結果、混載を通じた積載率の向上がダブル連結トラックの導入の可否を左右すること、自動車部品の荷量のばらつきを考慮すると、他産業の貨物の混載も考慮すべきで多くの荷主の貨物を取り扱う物流事業者との連携が重要であることを明らかにした。

Abstract

Recently, line-haul transportation has faced a shortage of drivers. One of the possible solutions is to introduce high-capacity vehicles (HCV), but their introduction is currently limited. In this study, we examined the issues in the consolidated transportation of automobile parts using HCV through an interview survey. As a result, we clarified the following two points. First, the improvement of load factor through consolidation determines the introduction of HCV. Second, it is important to keep a certain volume of cargo by consolidating cargo from other industries as well as parts suppliers, which requires the collaboration with logistics companies trading various shippers.

1. はじめに

本研究の目的は、自動車部品輸送の幹線輸送の効率化における車両の大型化に必要な条件を明らかにすることである。具体的には、ダブル連結トラックを取り上げその導入について考察する。

今日、トラックによる幹線輸送は、ドライバー不足に直面している。これは自動車部品輸送も同様であり、荷主と物流事業者が輸送方法の変更や車両の大型化などの輸送効率化に取り組んでいる。ダブル連結トラックの導入は車両の大型化のひとつであり、ドライバー1人当たりの輸送量の拡大(10トン車の約2倍)を通じて、ドライバー不足の解消に寄与することが期待されている。

しかしながら、現時点ではその導入は限定的である。特別積合せ運送での検討では、既存の荷役

方法と運行ネットワークが課題として指摘されているが⁽¹⁾、さらなる実態把握が必要である⁽²⁾。

以上の問題意識にもとづき、本研究では、ダブル連結トラックを用いた自動車部品輸送における幹線輸送の効率化について、インタビュー調査を通じた考察をおこなう。はじめに、自動車部品輸送の概要を整理する(2章)。次に、車両の大型化の概要とダブル連結トラックの導入、現状について確認する(3章)。そして、自動車メーカーと物流事業者を対象に実施したインタビュー調査にもとづく考察をおこなう(4章)。最後に得られた知見と今後の課題をまとめる(5章)。

2. 自動車部品輸送の概要

2.1 自動車部品輸送とは

自動車部品輸送とは、自動車の生産にともなう部品メーカーと自動車メーカーの間に生じる輸送である。そのため、部品メーカーにとっては製品の販売物流であり、自動車メーカーにとっては部品の調達物流となる。自動車輸送統計調査（令和2年度分）によれば、「輸送用機械部品」は輸送トン数で貨物輸送全体の3.7%、輸送トンキロで同じく4.8%を占める。また、第10回全国貨物純流動調査（3日間調査、2015年）によれば、「自動車部品」の代表輸送機関はほぼトラックであり（97.7%）、その内訳としては営業用トラックの「一車貸切」が最も多い（81.1%）。

2.2 自動車部品輸送の形態

自動車部品輸送では、これまで部品メーカーが、自動車メーカーから受注した自動車部品を、自動車メーカーの工場にJIT納入してきた。この納入形態が成立し得たのは、自動車メーカーが比較的限定された地域に密度高く部品メーカー群を配置し、その納入量も多かったためである⁽³⁾。

その一方で、JIT納入にともなう小ロット化や部品メーカーの立地分散化が進むと自動車部品輸送の効率は低下する。根本・橋本（2010）は、小ロット多回納入にともなう「細い物流」を「太い物流」とするための集約化手法として、①ミルクラン、②出発地混載、③中継地混載（クロスドック方式）の3種類を示している⁽⁴⁾。また、野尻（2005）は、日系自動車メーカーの欧州事例の分析を通じて、JIT調達方法として、①シンクロ納入方式、②ミルクラン方式、③調節倉庫利用方式の3種類を示している⁽⁵⁾。

自動車部品輸送の実態に関する先行研究としては、タイにおける日系自動車メーカーの取り組み（生産工程に同期化したミルクラン）を考察したもの⁽²⁾、中国における日系自動車メーカーの取り組み（複数の調達方法の統合）を考察したものがあるほか⁽⁶⁾、アジア諸国における取り組み事例を考察したものが複数ある^{(7),(8),(9)}。

また、国内の自動車部品輸送に関する先行研究としては、中・長距離の自動車部品輸送のコスト負担と物流システムに関する事例研究⁽¹⁰⁾、九州

の自動車メーカーの工場について海上輸送の有効性などを整理したもの⁽¹¹⁾、自動車メーカーの工場の集約・移転が海上輸送に与える影響について論じたもの⁽¹²⁾、自動車部品輸送における高速道路利用の決定要因について論じたもの⁽¹³⁾、東北地方における自動車部品の現地調達の取引構造を論じたもの⁽¹⁴⁾、自動車業界の物流について調査、課題を指摘しているもの⁽¹⁵⁾などがあるが、車両の大型化に関する研究は見受けられない。

2.3 国内における自動車部品調達の取り組み

自動車部品の調達物流の特徴であるミルクランは、国内でも取り組まれている。たとえば、いすゞ自動車は1994年に部品デポを用いた共同化を始め、翌年には部品メーカーデポ間のミルクランを開始した^{(16),(17)}。また、日産自動車は2000年から工場内に設置した集配センターを起点としたミルクランを実施している⁽¹⁷⁾。

以前は、基本的に部品メーカーに物流システムの構築を委ねるとされていたトヨタ自動車（以下、トヨタ）や本田技研工業（以下、ホンダ）も⁽¹⁰⁾、最近ではメーカー主導でミルクランに取り組んでいる。トヨタでは、2016年以降、九州や東北でミルクランに取り組んでおり、2020年9月からは東海でも取り組みを始めている⁽¹⁸⁾。ホンダも同様である（4.1節で後述）。この変化の要因のひとつとして、自動車メーカーの工場の集約等を通じて、より遠距離からの自動車部品の調達が増えていることが考えられる（図1）。

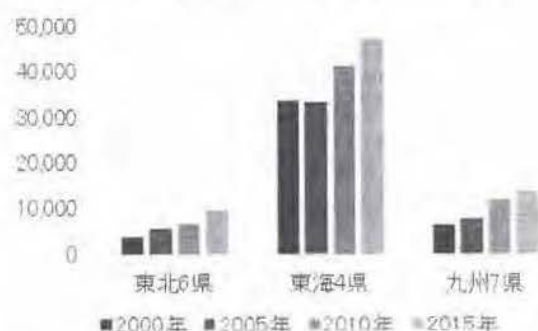


図1 自動車部品の地域外からの流動量の推移（東北6県・東海4県・九州7県）

単位：輸送トン
出典：国土交通省（2000,2005,2010,2015）「第7回～第10回全国貨物純流動調査」にもとづき筆者作成

表1 自動車メーカーによる「持続可能な物流の実現に向けた自主行動宣言」の取組項目

分類	取組項目	いすゞ	SUBARU	ダイハツ	トヨタ	日産	日野	ホンダ	マツダ	三菱	ヤマハ	取組数
A⑤	幹線輸送部分と集荷配送部分の分離			○				○				2
A⑥	集荷先や配送先の集約		○								○	2
A⑦	運転以外の作業部分の分離			○					○			2
A⑭	船舶や鉄道へのモーダルシフト	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10
F	共同輸送（部品調達）	○			○		○		○	○		5

出典：「ホワイト物流」推進運動ウェブサイトより筆者作成（輸送に関する取り組みを実施している企業のみ抽出）

自動車メーカーの取り組みは、「ホワイト物流」推進運動への賛同状況にも表れている。日本自動車工業会の会員（社員）企業のうち12社が「持続可能な物流の実現に向けた自主行動宣言」を提出している。このうち自動車部品輸送に関する項目を抽出した表1からは、「船舶や鉄道へのモーダルシフト」への取り組みが主であり、「共同輸送（部品調達）」も多いことがわかる。ただし、ダブル連結トラックの導入が関係すると考えられる「幹線輸送部分と集荷配送部分の分離」への取り組みは2社のみにとどまっている。

3. 車両の大型化とダブル連結トラック

3.1 車両の大型化の定義と効果

車両の大型化は、生産性向上、輸送効率化の具体的施策のひとつとして提起されてきた^{(19),(20)}。車両の大型化の明確な定義はないものの、政府報告書⁽²⁰⁾での例示からは、「大型トラックを超えるサイズの車両（トレーラ、ダブル連結トラックなど）を導入すること」と理解できる。

車両の大型化の効果としては、積載量の増加による運行効率化（台数削減、省人化）、運行コスト削減、台数削減にともなう環境改善（NO_xやCO₂排出量の削減）が挙げられる⁽²¹⁾。

運行効率化の指標として生産性がある。たとえば加藤・根本（2020）は、トラック輸送の労働生産性指標（式1）を提案し、海運を利用した複合一貫輸送など、長距離トラック輸送で利用可能な輸送方法の労働生産性を比較、評価している⁽²²⁾。

なお、自動車部品輸送は、輸送トン数、輸送トンキロともに、11トン以上の比率が高い一方で、

（輸送貨物量(重量トン)×輸送距離(km)）

／（ドライバー人数×実拘束時間(人・時)） (1)

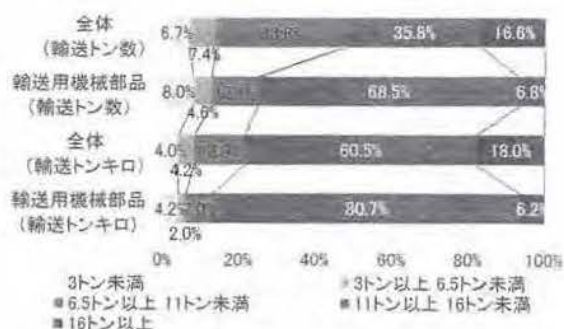


図2 営業用貨物自動車（普通自動車）における最大積載量区別の輸送量比率

出典：国土交通省（2021）「自動車輸送統計年報（令和2年度分）」にもとづき筆者作成

16トン以上の比率は低い（図2、「輸送用機械部品」）。このことは、自動車部品輸送が車両の大型化に合致していること、また、さらなる大型化が期待できることを示唆している。

3.2 ダブル連結トラックの導入と現状

車両の寸法や重量などの最高限度は、車両制限令で定められている（一般的制限値）が、一般的制限値を超える場合でも、特殊車両通行許可（特車許可）を取得することで通行が可能となる。特車許可の基準は政策的に緩和されてきており⁽²³⁾、ダブル連結トラックについても同様である。

特車許可におけるフルトレーラの長さの基準は、2013年11月（19mから21mへ）と2019年1月（21mから25mへ）に相次いで緩和されてきた。特に後者の緩和の際には、2016年9月にダブル連結トラック実験協議会が設立され、実験走



図3 ダブル連結トラック対象路線

出典：国土交通省ウェブサイト

https://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_001209.html

行がおこなわれた。またその緩和時に、ダブル連結トラック対象路線が設定され、同年8月には大宰府から北上まで拡充された(図3)。なお、これらの緩和の経緯をふまえ、本研究では、ダブル連結トラックを「全長19m超のフルトレーラ連結車」と位置付ける¹⁾。

ただし、ダブル連結トラックの導入は進んでいない²⁾。言うまでもなく、トラックは数年にわたって使用される固定資産であり、すぐに既存の車両からの転換が図られるものではないが、たとえばフルトラクタ導入の阻害要因として、「運行経路が限定されること」「けん引免許保有者の確保・免許取得が難しいこと」「自社だけの運用が難しいこと」などが指摘されている⁽²⁴⁾。また、すでに導入した事業者からは、「荷主の理解・協力」「行政の規制緩和」「免許取得に向けての支援」「SA・PAの駐車スペース確保」「異常気象時の情報提供」「高速IC乗り直しの割引対象化」などが運用上の課題として挙げられる⁽²⁵⁾。

さらに、今後の普及に向けた課題として、「駐車施設の増設」「運行区間の拡充」「総重量の規制緩和」「大型車両の多様化」「共同輸送の促進」「隊列走行とのインフラの共同利用」などの指摘もある⁽²⁾。また味水ら(2021)は、特別積合せ運送事業者を対象として、ダブル連結トラックの導

¹ 国土交通省では、「全長21m超のフルトレーラ連結車」を指してダブル連結トラックと呼んでいる。

² 21m超車両は33台である(2020年11月時点)。



図4 ホンダの部品調達物流システム

出典：ホンダ提供資料 //

入に関するインタビュー調査を通じて、既存の荷役方法と運行ネットワークを阻害要因として指摘している⁽³¹⁾。

4. ダブル連結トラックを用いた自動車部品輸送の事例分析

4.1 荷主による取組事例

本節では、荷主による自動車部品輸送の効率化の取り組みについて、ホンダに対するインタビュー調査(2021年9月実施)にもとづき整理する。

ホンダでは、ドライバー不足問題や地球温暖化問題などを背景として、2050年までにカーボンニュートラルを目指しており、国内調達物流では約500社の部品メーカー(取引先)からホンダの生産拠点⁴⁾への物流の効率化に取り組んでいる。

物流の効率化に対するホンダの基本的な考え方は、集約化による輸送の効率化である。従来、ホンダでは、取引先または取引先が委託する物流事業者が自動車部品をホンダの生産拠点まで届ける方式(図4の「取引先物流」)がとられており、現在でも過半を占めている。この「取引先物流」の場合、取引先にとっては、ホンダに納入す

³ ダブル連結トラックを運行する場合、必然的に荷役が2回増加するため、時間制約を充足できる効率的な荷役方法(ロールボックスパレット等を用いた手荷役など)と荷量が十分に確保可能な運行ネットワーク(ターミナル間の運行など)が重要との知見である。

⁴ 寄居完成車工場(埼玉)、狭山完成車工場(埼玉、2021年度をめぐり寄居工場へ集約予定)、小川エンジン工場(埼玉)、パワートレインユニット製造部(真岡(栃木)、2025年度末までに閉鎖予定)、トランスミッション製造部(静岡)、鈴鹿製作所(三重)、熊本製作所(二輪)の7拠点。

る部品だけを輸送する場合に積載率が低くなることがあるほか、ホンダの部品納入条件を充足するためにホンダの生産拠点近傍の納品代行倉庫で部品を保管するなど、非効率な在庫も生じていた。その一方で、ホンダとしても、実態を把握することが困難であるほか、納入のトラックが生産拠点内を頻繁に出入りするなど、非効率な調達物流となっていた。これら非効率な物流にともなう費用は部品の調達価格に含まれるため、ホンダのサプライチェーン最適化の観点からは、その改善が求められていた。

ホンダでは、2011年5月に、クロスドッキングセンター（XD）を設置し、ホンダが取引先の工場まで引取りに行くミルクランによる輸送の効率化に着手した（図4の「引取り物流」）⁵。この「引取り物流」は一定の効果を示したものの、ミルクランには困難も伴ったため、ホンダは、2018年8月から、取引先がXDに納入し、XDから先はホンダの運営の下で輸送する取り組み（図4の「幹線物流」）を進めている。集約化による輸送の効率化という考え方は変わっておらず、現在は狭山XD-鈴鹿XD間の輸送においてダブル連結トラックを1日1便運行している。このダブル連結トラックでは、1台あたり10~20の取引先の自動車部品を混載して輸送している。

取引先とホンダの生産拠点・XDの間の距離、車両、積載率を表2のように整理した場合、上述した式1にもとづき算出した生産性は、約4倍に向上する（式2.3、 $1029.1 \div 253.4 \approx 4.06$ ）。このことは、混載とダブル連結トラックの導入効果が大きいことを示すものといえる。

以上の内容にもとづくと、ホンダにおけるダブル連結トラックの導入は、積載率の向上の帰結と理解できる。すなわち、ホンダが主体的にXD間の幹線輸送に取り組むことで複数の部品メーカーの自動車部品の混載輸送が可能となり、その結果、積載率が向上した。

⁵ XDはホンダの生産拠点の近傍に立地し（5箇所）、現時点では部品は保管していない。根本・橋本（2010）の示す①ミルクランと③中継地混載の複合型といえる。

[改善前] $(10 \text{ トン} \times 34.1\% \times 40\text{km} + 10 \text{ トン} \times 42\% \times 420\text{km}) / (1.33 \text{ 人} \cdot \text{時} + 6.17 \text{ 人} \cdot \text{時}) \approx 253.4$ (2)

[改善後] $(10 \text{ トン} \times 58.1\% \times 40\text{km} + 20 \text{ トン} \times 85\% \times 400\text{km}) / (1.33 \text{ 人} \cdot \text{時} + 5.5 \text{ 人} \cdot \text{時}) \approx 1029.1$ (3)

表2 輸送効率化の効果の試算仮定

区間	取引先— ホンダ狭山	取引先— ホンダ三重	ホンダ狭山— ホンダ三重
距離/所要時間	40km/80分	420km/370分	400km/330分
車両(積載量)	10トン車 (10トン)	10トン車 (10トン)	ダブル連結 (20トン)
積載率(改善前)	34.1%	42%	—
積載率(改善後)	58.1%	—	85%
労働投入量	1.33人・時間	6.33人・時間	5.5人・時間

出典：筆者作成（積載率はホンダ提供資料参照）

積載率が向上すると、より大型の車両の導入が可能となり、その選択肢としてダブル連結トラックが採用されたのである。なお、ホンダは、鈴鹿XD-熊本XD間では大型トラックに代わる輸送手段として鉄道と海運を用いている。狭山XD-鈴鹿XD間では鉄道や海運の利用は困難であり、それらに代わる輸送手段としてダブル連結トラックが採用されたとも理解できる。

なお、ダブル連結トラックの運用が1日1台にとどまる要因のひとつとして、JITを優先する生産計画（毎日1~2日分の輸送が必要）があるとの指摘もあった。このことから、自動車メーカーは、工場納入の効率化と在庫費用の最小化を前提条件としたうえで、輸送の効率化を図っているものと理解できる。このほか、幹線輸送におけるダブル連結トラックの利用拡大にあたっては、部品の混載のみならず、輸送用治具（台車）の標準化も挙げられている。こちらも生産ラインとの調整が必要になるものであり、さらなる輸送の効率化にあたっては、生産計画における物流のさらなる考慮が必要になると考えられる。

4.2 物流事業者による取組事例

本節では、物流事業者による自動車部品輸送の効率化の取り組みについて、株式会社日立物流および株式会社バンテック（以下、バンテック）に対するインタビュー調査（2021年1月実施）と、日本梱包運輸倉庫株式会社（以下、日梱）に対す

るインタビュー調査および営業所アンケート調査（2021年3月実施）にもとづき整理する。

バンテックは、自動車メーカーの子会社として1954年に設立されて以来、国内外において自動車部品物流を担っている物流事業者で、2011年から株式会社日立物流のグループ会社となっている。バンテックが導入しているダブル連結トラックは21m車であり、2019年8月に2セット導入し、現在実証実験中である。バンテックにおけるダブル連結トラックの導入目的は、輸送の効率化、ドライバー不足への対応、CO₂排出量の削減である。現在は、静岡県内の拠点—京都府内の拠点間の幹線輸送において昼夜2便体制で運行している。具体的には、愛知県内（日中はSA、夜間は自社営業所）でドライバーが乗り換える中継輸送をおこなっており、ドライバーの負担軽減（日帰り乗務）を実現している。

日梱は、1953年に設立されて以来、国内外において四輪・二輪の完成車や部品物流を担っている物流事業者であり、上述したホンダの自動車部品輸送も担っている。日梱が導入しているダブル連結トラックも主に21m車であり、110セット導入している。日梱によるダブル連結トラック導入のきっかけは、上述した特車許可の基準の緩和（2013年11月）であり、輸送の効率化とCO₂排出量の削減が目的であった。

日梱では、図5に示す全国的な幹線輸送においてダブル連結トラックを使用しており、バンテック同様、中継輸送によるドライバーの負担軽減を実現している。たとえば、狭山営業所—鈴鹿営業所間の自動車部品輸送では、従来、大型トラックによる1泊2日の運行であったものを、ダブル連結トラックに切り替えると同時に、清水PAまたは焼津営業所でドライバーが乗り換える中継輸送に変更し、ドライバーの日帰り乗務を実現している。さらに、同様のダブル連結トラックと中継輸送の組み合わせにより、宮城県から熊本県までの往復約3,381kmの運行など、ドライバーの負担軽減を考慮した輸送サービスを提供している。

日本梱包運輸倉庫株式会社ネットワーク

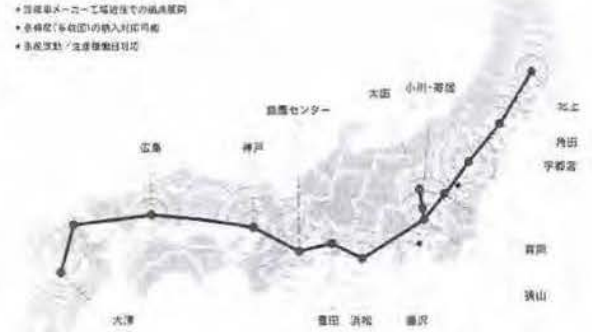


図5 日本梱包運輸倉庫におけるダブル連結トラックの運行ネットワーク

出典：日本梱包運輸倉庫株式会社ウェブサイト
<https://www.nikkon.co.jp/services/parts.html>

表3 ダブル連結トラック導入上の課題

(1) 施設（営業所、SA・PA）に関する課題
<ul style="list-style-type: none"> ・自社の営業所・荷主の施設の敷地が狭い（スペース制約） ・SA・PAの混雑（特に夜間：中継輸送に支障） ・SA・PAの駐車マスや車路が狭い ・SA・PAでの乗継可能性（中継輸送には、上下線のSA・PA間をドライバーが移動可能である必要があるが、可能なSA・PAが限定的。通行止め等によるルート変更時の乗継場所の決定にも影響）
(2) 車両に関する課題
<ul style="list-style-type: none"> ・車両価格の負担（大型車2台分とほぼ同等であり、必ずしも費用低減につながらない） ・代替車両の確保（車検時、ドライバー欠勤時） ・一般的制限値（総重量、ただしトラクタのエンジン馬力向上が必須）
(3) 運行方法に関する課題
<ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーの確保、時間管理 ・ドライバーの教育研修（免許取得制度の整備が必要であり、個社では負担大） ・荷主の理解（到着時刻の設定、運賃の調整） ・荷量の確保（トレーラ稼働率の平準化） ・特車許可の申請手続きが大変 ・都市高速の制限、一般道の走行困難 ・冬季の路面凍結や勾配のある区間での走行

両社へのインタビュー調査にもとづき、特に運用面からダブル連結トラックの導入の課題をまとめたものが表3である。両社とも従来から大型車（ウイング車）を利用してきており、荷役はフォークリフトを用いた機械荷役であるため、特別積合せ運送のように荷役方法がダブル連結トラックの阻害要因とはなっていない。なお、主な課題として、施設に関するもの（SA・PAの混雑、SA・PAでの乗

継可能性など)、車両に関するもの(車両価格の負担、総重量の規制緩和など)、運行方法に関するもの(ドライバーの時間管理や教育研修、特車許可の制約など)などが明らかになった。また、施設に関する課題に関連し、高速道路で長距離割引料金を維持したうえで一時退出が認められれば、営業所など高速外での中継輸送が増えるとの指摘もあった⁶。

なお、日梱では、自社営業所間の幹線輸送とともに、荷主工場や客先デポ間の横持ち輸送を対象とした一車貸切運行が主となっている。その対象貨物は、自動車部品(四輪・二輪など)を中心に、二輪完成車、自転車、農機、汎用製品、住宅建材などさまざまである。また日梱では、2020年4月から、全国的な輸送ネットワークを活用した混載輸送サービス(N Logi)を開始するなど、幹線輸送においてダブル連結トラックを積極的に活用している。なお、荷量が少ない場合は連結を切り離してトラクタのみを単車として運行するなど、柔軟な運行をおこなっていることもインタビュー調査を通じて明らかとなった。

これらのことから、物流事業者は、特定の荷主の貨物に限定せず、さまざまな荷主の、さまざまな区間の輸送を受注することを通じて、より高い積載率の混載を実現し、輸送業務の効率化を図っているものと理解できる。

5. おわりに

5.1 得られた知見

本研究では、車両の大型化の一例としてダブル連結トラックを取り上げ、自動車部品輸送における幹線輸送に導入した場合の効率化について、インタビュー調査を通じて考察をおこなった。

車両の大型化は、その車両の発地から着地までの荷量が多いことが必要条件となる。自動車部品輸送では、荷主も物流事業者も、XDを設置し、「中継地混載」型で荷量の確保(太い物流)を追求している。その結果として、積載率を向上させるとともに、特に荷量の多い区間においてダブル連結トラックを導入できていることが明らかになった。すなわち、混載の水準が、ダブル連結トラックの導入の可否を左右するといえる。

ただし、ある区間の両方向において、常に同程度の荷量が確保できるとは限らない。たとえば、「第10回全国貨物純流動調査」(3日間調査)によれば、関東6県-東海4県間の自動車部品流動量は、関東発東海着が13,639トンであるのに対し、東海発関東着が20,979トンと約1.5倍の差がある。自動車メーカーごとにその様相はさまざまと考えられるが、少なくとも、特定の産業(品目)のみで、効率的な「中継地混載」型の輸送を実現することは容易ではないことは明らかである。その点、4章でみたように、物流事業者が、独自の荷主開拓のなかで、他の産業の貨物を受託し、ダブル連結トラックの効率的な運行を実現する可能性はある。すなわち、ダブル連結トラックを用いた自動車部品輸送における幹線輸送の効率化を図るには、荷主のみで運行ネットワークを構築するのではなく、他産業の貨物の混載にも強みを発揮しうる物流事業者との連携が重要だと考える。

5.2 今後の課題

本研究における今後の課題としては、主に次の4点が挙げられる。第1が、自動車部品輸送におけるダブル連結トラックの適用に関する検討の深化である。本研究は、ダブル連結トラックを用いた自動車部品輸送の効率化が可能であることは示し得たものの、その水準、範囲に関する検討には至らなかった。この点について、部品メーカーと自動車メーカーの立地や荷量をふまえた、さらなる検討が必要である。第2が、他産業におけ

⁶ たとえば、日梱では、中継輸送のための運行スケジュールや乗継場所などは発着の営業所間で調整している。このため、ルート上の自社営業所やSA・PAなどにダブル連結トラックが乗り入れ可能であるかどうかを考慮する必要があり、一時退出による自社営業所の利用可能性の向上は、運行の効率化にも寄与するものと考えられる。

るダブル連結トラックの導入事例の検討である。第3が、幹線輸送に関する他の効率化施策、すなわち、鉄道や船舶によるモーダルシフトと、ダブル連結トラックの比較である。第4が、SA・PAの混雑対策や中継施設の設置、一般的制限値の見直しや特車許可の申請環境の改善など、政府が取り組むべき課題の整理、考察である。

このほかにも、ダブル連結トラック以外の車両の大型化の検討、自動運転技術などの進展がダブル連結トラックの適用可能性にもたらす影響に関する検討なども必要と考える。これらについても、今後取り組むこととしたい。

謝辞

インタビュー調査にご協力いただいた、本田技研工業株式会社様、株式会社日立物流様、株式会社バンテック様、日本梱包運輸倉庫株式会社様に、ここに記してお礼申し上げます。また、第38回日本物流学会全国大会において有益な示唆をいただいた、加藤博敏様（復建調査設計株式会社）、土屋知省様（一般社団法人日本冷蔵倉庫協会）、澤野宏様（復興庁）に感謝申し上げます。ただし、本稿に含まれる誤りの責任は筆者らに帰すものである。

なお、本研究は、新道路技術会議「ダブル連結トラックおよび貨物車隊列走行を考慮した道路インフラに関する技術研究開発」ならびにJSPS 科研費JP21K01465の研究成果の一部である。

参考文献

- (1) 味水佑毅・根本敏則・後藤孝夫・利部智 (2021) 「長距離トラック輸送の大型化の阻害要因～特積運送を例として～」『日本物流学会誌』、29号、pp.165-172
- (2) 渡部大輔 (2021) 「欧州における大容量貨物車の現状と我が国のダブル連結トラックの普及への示唆」『交通工学論文集』、7巻5号、pp.20-27
- (3) 石原伸志・橋本雅隆・林克彦・根本敏則・小林二三夫・久米秀俊・稲葉順一 (2008) 「タイの日系自動車メーカーにおけるミルクラン調達に関する一考察」『日本物流学会誌』、16号、pp.161-168
- (4) 根本敏則・橋本雅隆編著 (2010) 「自動車部品調達システムの中国・ASEAN 展開—トヨタのグローバル・ロジスティクス」、中央経済社
- (5) 野尻亘 (2005) 「新版 日本の物流—流通近代化と空

- 間構造—」、古今書院
- (6) 橋本雅隆・石原伸志・根本敏則・稲葉順一 (2009) 「中国華南地域における自動車部品調達ロジスティクスに関する一考察」『日本物流学会誌』、17号、pp.161-168
 - (7) 林克彦・根本敏則・橋本雅隆・小林二三夫 (2010) 「中国内陸部における自動車部品調達物流—四川省日系自動車企業の実例研究—」『日本物流学会誌』、18号、pp.201-208
 - (8) 根本敏則・林克彦・石原伸志・齊藤実・宮武宏輔・楊絮・丸山貴之 (2016) 「インドにおける日系自動車メーカーの部品調達ロジスティクス」『日本物流学会誌』、24号、pp.129-136
 - (9) 林克彦・根本敏則・齊藤実・宮武宏輔・丸山貴之 (2017) 「インド南部進出日系自動車メーカーにおける部品ロジスティクスの展開」『日本物流学会誌』、25号、pp.125-132
 - (10) 野尻亘・兼子純・藤原武晴 (2012) 「JITの視点からみた自動車部品の中・長距離物流におけるサード・パーティー・ロジスティクスの役割」『地理学評論』、85巻1号、pp.1-21
 - (11) 久米秀俊・根本敏則 (2009) 「九州における海上輸送を活用した自動車部品調達物流の効率化」『日本物流学会誌』、17号、pp.33-40
 - (12) 古山卓司・赤倉康寛・松尾智征 (2020) 「国内自動車工場の生産能力変化やモーダルシフトによる自動車部品の海上物流への影響分析」『土木学会論文集B3 (海洋開発)』、76巻2号、pp.I_31-I_36
 - (13) 阿部史郎 (2005) 「自動車部品産業の製品納入における高速道路の利用とJIT」『地理学評論』、78巻7号、pp.474-485
 - (14) 竹下裕美・川端望 (2013) 「東北地方における自動車部品調達の構造—現地調達の進展・制約条件・展望—」『赤門マネジメント・レビュー』、12巻10号、pp.669-698
 - (15) 野村総合研究所 (2017) 「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～自動車編～」
 - (16) 岡山宏之 (2001) 「いすゞ自動車—調達物流」『LOGI-BIZ』、2001年10月号、pp.54-57
 - (17) 田中彰夫 (2003) 「自動車業界における「取りに行く物流」」『LOGI-BIZ』、2003年5月号、pp.14-19
 - (18) トヨタ自動車 (2019) 「トヨタ自動車、東海地域での「引き取り物流」に着手— (2019年12月20日ニューズリリース) 」
 - (19) 社会資本整備審議会・交通政策審議会 (2015) 「今後の物流政策の基本的な方向性等について」
 - (20) 国土交通省総合政策局物流政策課 (2021) 「物流生産性向上に資する幹線輸送の効率化方策の手引き」
 - (21) 全日本トラック協会 (2019) 「トレーラの大型化による輸送効率化促進ハンドブック」
 - (22) 加藤博敏・根本敏則 (2020) 「海運活用による長距離トラック輸送のドライバー不足解消：ドライバーの実拘束時間に着目した労働生産性指標の提案」『日本物流学会誌』、28号、pp.117-124
 - (23) 根本敏則・今西芳一編著 (2017) 「道路課金と交通マネジメント—維持更新時代の戦略的イノベーション—」、成山堂書店
 - (24) 日本自動車工業会 (2021) 「2020年度普通トラック市場調査」
 - (25) 熊本交通運輸 (2021) 「ダブル連結トラック導入による積載量・労働環境改善」物流効率化セミナー資料