

令和 6 年 6 月 8 日現在

機関番号：34504

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K01977

研究課題名（和文）自動車部品のグローバル調達における高度なロジスティクス体制の構築と進化

研究課題名（英文）Establishment and evolution of an advanced logistics system for global procurement of auto-parts

研究代表者

伊藤 秀和（ITO, Hidekazu）

関西学院大学・商学部・教授

研究者番号：30368451

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題の主な成果として、日本とフランスの自動車組立メーカーそれぞれ2社を対象に、国内サプライヤーの高付加価値部品を新興国の組立工場への長距離輸送の際に活用される部品混載センターのオペレーションに着目した2つの国際共同研究論文を学術雑誌および学術書に掲載した。多くの汎用部品や嵩張る部品については、現地サプライヤー、あるいは現地に進出した本国の部品サプライヤーから調達されるものの、高付加価値部品あるいは内製品についてはメーカー主導によるコンテナ輸送を行うことで、輸送コストの低減や安定したサプライチェーンの確保が可能となり、詳細な事例分析を通じて、物流サービスやその差異を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

電動化や自動化によって、自動車産業は大変革の時代にある。また、自動車産業は国内製造業（出荷額）の2割弱を占め、関連産業を含めるとその就業人口は500万人を超えている。本研究では、先進国の自動車組立メーカーが新興国の組立工場での生産においてどのようなサプライチェーンを構築しているのか、特に自国の部品混載センターでのオペレーションに着目し、その付加価値活動を明らかにするとともに、今後の技術集約型部品の拡大による国内物流センターの重要性を示した。

研究成果の概要（英文）：As the main results of this research project, two international joint research papers were published in academic journal and book, focusing on the operations of parts consolidation centers (PCC) utilized by two Japanese and two French car assemblers, respectively, for the long-distance transportation of high value-added auto-parts from domestic suppliers to assembly plants in emerging countries. While many general-purpose and bulky parts are procured from local suppliers or from parts suppliers in the home country who have established local operations, assembler-led container transportation for high value-added parts or in-house products can reduce transportation costs and ensure a stable supply chain. The logistics services and their differences were clarified by the detailed case studies.

研究分野：交通経済学

キーワード：自動車産業 部品調達 生産ネットワーク ロジスティクス 在庫管理 新興工業経済地域 国際比較

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日本・欧州など先進国における自動車販売市場は縮小の一方、新興国や後進開発国での経済成長や家計所得増加により自動車販売は拡大している。自動車産業のサプライチェーン (SC) は、地産地消、いわゆる現地化が進み、中国のみならずタイやインドネシアなど ASEAN への生産移転も進んだ。一方で、日系自動車メーカーが東・東南アジアでの生産を中止・国内生産へ移管したことから分かるように、生産拠点の選択は、生産規模の経済性や生産設備の運営効率、グローバルでのコスト競争力、貿易政策など複雑な関係性を有している。日本国内の生産台数の半数以上が輸出自動車となったことから、複雑な SC 戦略が生産拠点の選択にも影響していることは明らかである。加えて、国内電気産業の衰退で、国内製造業に占める自動車関連産業の就業者割合は増加しており、自動車産業の重要性・影響力は一層高まっている。

日本国内でも、バブル期前後に生産拠点を北部九州や東北地方へ移管したことが、従来の部品調達に影響を与え、部品の輸配送や在庫管理を行うロジスティクスにも大きな変化が見られた。例えば、エンジンやトランスミッションなど基幹部品は現在でも愛知・静岡で生産・進度納入するが、それ以外の汎用部品は順次、現地調達や近隣物流施設からの納入へ、また日産九州は中国・韓国から部品調達を行うなど、大きく異なる SC を構築した。従来の JIT (Just-In-Time) 生産と異なり、リードタイムの長時間化や調達物流の長距離化など、ロジスティクスも高度化・複雑化していると予想され、本研究の必要性・有用性を確信した。

2. 研究の目的

一般的に自動車部品調達と言えば、トヨタ生産方式、いわゆる JIT 生産が連想されるであろう。トヨタ自動車はその前身が豊田自動織機であることから明らかなように繊維機械メーカーであったが、繊維産業衰退とともに輸送機械メーカーへと業態を拡大した。トヨタの生産拠点である愛知県三河地区には当時、小規模の取引業者が多く、組立メーカーによる納品管理が困難であったため、トヨタと小規模サプライヤーを繋ぐ機能として物流企業(現在のトヨタ輸送やカリツー)が発展・成長し、現在まで、荷主(サプライヤー)による物流手配・納品代行(=輸送費込の部品価格、いわゆる Cost Insurance and Freight: CIF)という形式が取られてきた。荷主は物流コスト(=広くは取引コスト)の観点から、また物流企業による在庫管理の観点から三河地区に集積し、多頻度少量納品を行うことが優れた戦略となっていた。

しかし、JIT 生産を採用するメーカーは自動車組立工場のみならずさまざまな製造業で見られるものの、組立工場の近隣にサプライヤーが集積し、一日に複数回(トヨタの場合、最大8回)の部品納入を行う方式は国内外でもあまり見られず、トヨタ三河地区の事例は経済合理性の結果というより歴史的な経路依存の結果と指摘される。生産・調達のグローバル化で、国内自動車産業においてもサプライヤーの立地は空間的な広がりを見せており、調達物流の方法、いわゆるロジスティクスにも多頻度少量納品ではなく鉄道・船舶を用いた集約輸送やそれを繋ぐ集荷・配送センターの利用などさまざまな形式が見られる。

グローバル化の進展・新興国の経済成長に加え、電気自動車や自動運転の開発・導入によって自動車産業は大きな変革に迫られている。日系自動車メーカーが強みとした JIT 生産を支えるサプライヤーの地域集積・多頻度少量納品も、組立工場の移転(前掲)によって大きく変化した。研究開発・生産規模・供給体制の観点からサプライヤーは従来拠点で生産を行い、組立工場の近隣物流施設に部品を保持するか、あるいは毎日、幹線輸送で部品を進度納入するなど、高度なロジスティクス戦略が採用されている。

本研究では、需要変動が激しく、かつ低付加価値だが嵩張る部品も多く在庫費用が莫大な自動車産業において、国内外の遠隔地に立地する組立工場に対して、部品サプライヤーがどのように空間的懸隔を克服し JIT 生産を達成しているのか、各製造企業および調達物流を担う物流企業のロジスティクス戦略に着目し、ヒアリング・現地調査およびデータ分析を通じてその仕組みを明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、国内外の自動車組立メーカー・部品サプライヤー、さらに部品調達を担う物流企業を対象に、事例調査を実施する。具体的には、部品サプライヤーおよびその部品の調達物流を担う物流企業(多くの場合、日本通運など独立系)を対象に事例調査を行う。本研究では、半構造化ヒアリング調査(Semi-Structured Interview)を採用する。具体的には、詳細に検討した調査項目を調査対象者に事前送付し、予め準備された回答・資料に基づき、また不十分な回答を補うべくヒアリング調査および物流施設等の現地調査を行うことで、自動車産業のロジスティクス・SCを理解する。

なお、研究計画調書作成時点(2018年10月)では、2020年度に約1年間、在外研究の機会を活用して、集中的に海外での調査を行う予定であったが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、渡航を延期した。そのため、本研究課題も延長を行った(2023年度が最終年度)。その結果、2022年度に在外研究を行ったものの、所属研究機関での教育活動のため、その期間を半年に短縮して調査(主に欧州滞在)を実施し、ASEAN等、新興国での調査については、2023年度にオンラインによるアンケート調査や期間を短縮してタイ・バンコクを中心に現地調査を実施した。

4. 研究成果

本研究課題の主な成果として、以下2つの国際共同研究論文を学術雑誌および学術書に掲載した。前者(成果1)は日本の自動車組立メーカー2社を対象に、後者(成果2)は欧州(フランス)の自動車組立メーカー2社を対象に、国内サプライヤーの高付加価値部品を新興国の組立工場への長距離輸送の際に活用される部品混載センター(Parts Consolidation Center: PCC)のオペレーションに着目した。多くの汎用部品や高張る部品については、現地サプライヤー、あるいは現地に進出した本国の部品サプライヤーから調達されるものの、(現地生産では投資コスト等も生じ、相対的に製造コストが割高になるため)高付加価値部品あるいは(組立メーカーが自ら製造するエンジン等の)内製品については自動車組立メーカー主導によるコンテナ輸送を行うことで、輸送コストの低減、また安定したSCを確保することが可能となり、詳細な事例分析を通じて、PCCで行われている物流サービスやその差異を明らかにした。

(成果1) Investigating Variations in the Deep-sea Sourcing Strategies of Car Manufacturers: Two Case studies of parts consolidation centers in Japan, *Case Studies on Transport Policy*.

(成果2) Logistics and the globalization of the automotive supply chain: A case study on the Parts Consolidation Centres in the Seine Valley Corridor, *Maritime Ports, Inland Corridors and Logistics*.

具体的に、**成果1**では、日本の自動車メーカー2社が、本国サプライヤーから海外の組立工場への自動車部品の調達をどのように組織化しているかを調査した。その結果、組立メーカーと部品サプライヤーの系列関係や生産戦略(自動車生産の平準化か総物流コストの最小化)といったよく知られた違いに加えて、ロジスティクスの組織そのものが持続的な差異を生み出す基盤となっていることが明らかになった。グローバルに事業を展開する自動車メーカーは、需要と供給のマッチングにおいて不確実性に直面しているため、ますます柔軟性が求められている。この柔軟性は、市場環境や為替レートなどの変化に対応するため、現地調達と遠隔地調達をさまざまに組み合わせることによって達成される。遠隔地調達の物流コストを抑えるために、自動車メーカーはPCCを利用しているが、PCCでは、部品が最終目的地(組立工場)によって分類され、海上コンテナに積荷を行うクロスドッキングの役割も担う。そのため、PCCは、その一般的な目的を超えて、対象2社の調達物流において組織内で異なる役割を果たしていることが明らかとなった。一方では、グローバルな生産システムの中に高度に統合されており、他方では、単に中継地点として利用されている。このようなPCCの利用の違いは、部品サプライヤーとの関係性に大きな違いがあることを意味し(前者では最終目的地での工場内物流をも考慮するが、後者は最終目的地までのコスト最小化に注力)、全体的なロジスティクス・システムのより広範な違いを示している。

また、**成果2**では、フランス・セーヌ川河口近くに位置する自動車メーカー2社の事例分析を通じて、PCCで行われている物流サービスを明らかにすることを目的とした。その結果、新興国での自動車組立(完成車)に使用される自動車部品のかなりの割合が依然遠隔地域から調達されており、そのほとんどの部品が(港湾に近接する)PCCに集約されていることが明らかになった。新興国市場におけるリスクと不確実性を考慮すると、先進国から新興国(例えば、ブラジル)への遠距離調達は今後も高水準で推移すると予想され、SCの範囲が拡大するにつれて、海上輸送と陸上輸送の結節点である港湾、ないし近隣の物流施設はますます大量の貨物を取り扱う必要が生じる。セーヌ川河口のPCCは、自動車のSCにおいて新たな価値を提供する機会が十分にあるものの、その立地(具体的には本国の部品サプライヤーへのアクセス)と完成車の種類に大きく左右される。一般的に、完成車のカスタマイズ(いわゆるメーカー・オプション)は最終市場の近くで行われるため、自動車部品の仕向港(この場合、新興国)は仕出港(この場合、フランス)よりも有利な立場にあるものの、ハイブリッド車や電気自動車といった新技術の導入は、欧州の港湾に新たな機会をもたらそうとしている。例えば、ある自動車組立メーカーがハイブリッド車用の車載バッテリーを東アジアから輸入し、ル・アーヴル港(フランス)にある物流企業のPCCで充電を行っている(車載バッテリーに充電を行った場合、輸送条件が厳しくなるため、一般的にコンテナ輸送ができない)。このような付加価値の高い活動は、PCCでの活動全体の3%未満とまだ僅かではあるが、海外から輸入される多くの技術集約型部品の成長とともに、さらなる発展が期待される。

(以上)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 David Guerrero, Adolf K.Y. Ng, Hidekazu Itoh	4. 巻 -
2. 論文標題 Logistics and the globalization of the automotive supply chain: A case study on the Parts Consolidation Centres in the Seine Valley Corridor	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Maritime ports, supply chains and logistics corridors	6. 最初と最後の頁 87 - 96
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Itoh Hidekazu, Guerrero David	4. 巻 8
2. 論文標題 Investigating variations in the deep-sea sourcing strategies of car manufacturers: Two case studies of parts consolidation centers in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Case Studies on Transport Policy	6. 最初と最後の頁 293 - 299
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.cstp.2020.01.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
フランス	Universite Gustave Eiffel		
中国	BNU-HKBU United International College		