

サプライチェーン・クライシス下の 我が国の対欧米コンテナ輸送の停滞状況の分析

赤倉 康寛¹・長津 義幸²・小野 憲司³

¹ 正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所（〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1）

E-mail: akakura-y83ab@mlit.go.jp (Corresponding Author)

² 国土交通省 国土技術政策総合研究所（〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1）

E-mail: nagatsu-y852a@mlit.go.jp

³ 正会員 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所（〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1）

³ E-mail: ono.kenji.5z@kyoto-u.jp

2020 年後半以降の欧米における急激な需要拡大と新型コロナウイルス感染拡大等による港湾機能の停滞により、欧米や中国の主要港湾で大量のコンテナ船の沖待ちが発生すると共に、ターミナルにおける滞留時間も長期化し、商品が届かないサプライチェーン・クライシスが大きな問題となった。

本研究は、我が国の対欧米コンテナ輸送について、2021 年の実際の所要時間を整理し、スケジュールや 2019 年時点からの変化を分析すると共に、運賃の高騰、航空による代替輸送の状況を分析したものである。その結果、所要時間の増加は北米・欧州港湾での沖待ちやターミナル滞留時間増が主要な原因であること、航空輸出の増大の大きな部分が自動車関連であったことが確認された。

Key Words: delay, offshore waiting, terminal dwell time, freight rate, air transport, auto parts

1. 序論

2020 年後半以降の欧米における急激な消費需要の拡大と、新型コロナウイルス感染拡大や輸送能力の不足等による港湾機能の停滞により、欧米や中国の主要港湾で大量のコンテナ船の沖待ちが発生すると共に、ターミナルにおける滞留時間も長期化し、欠便も発生して、商品が届かないサプライチェーン・クライシスが大きな問題となった。本研究は、我が国の対欧米コンテナ輸送について、実際の所要時間の増加を把握し、スケジュールや 2019 年からの変化を分析すると共に、運賃高騰や航空による代替輸送の品目別状況等のコンテナ輸送の停滞状況を分析したものである。

サプライチェーン・クライシスにより、欧米においてクリスマスにプレゼントが届くかどうか大きな問題となったが、我が国にも大きな影響があったとみられる。図-1 は、日本企業の産業別の国内外の製商品の流通在庫状況を日銀短観¹⁾より確認した結果であるが、2021 年以降、製造業全体平均としては在庫量に大きな過不足は生じていなかったものの、2021 年後半には、ウッドショックが大きな問題となった木材・木製品だけでなく、鉄鋼

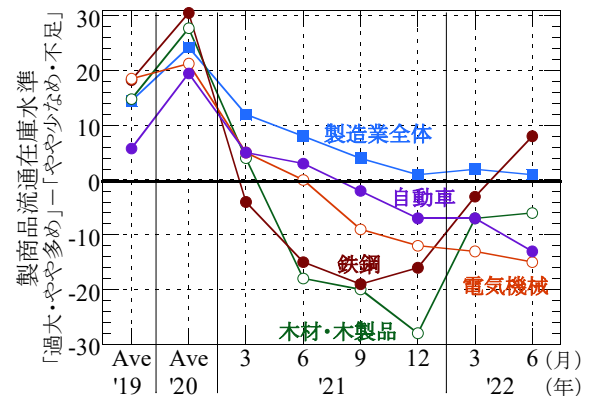


図-1 製商品の国内外の流通在庫水準の推移¹⁾

の在庫も大きく不足しており、また、2022 年になってからは、半導体の不足で減産を強いられてきた自動車や電気機械の在庫不足が顕著になってきていたが、この大きな原因の一つが国際海上コンテナ輸送の停滞と想定される。JETRO によるアンケート調査²⁾でも、在 ASEAN 企業の 3/4 で原材料供給が不足し、約 6 割で国際物流の遅延、過半数で運賃高騰の影響を受けているとしている。

コンテナ輸送を停滞させた主な原因の一つは、新型コロナウイルス感染拡大による労働者不足や、コンテナ、

表-1 2020 年後半以降の港湾機能停滞の例

期間	国	内容
2020年冬以降	アメリカ	Los Angeles/Long Beach港等米国西岸港湾の取扱能力不足により慢性的な沖待ちが発生(2021年夏～冬に悪化)
2020年11月	イギリス	主要港湾のコンテナ取扱効率が悪化し、CMA-CGMとMSCはPCS(船積み割増料金)を導入
2020年12月	中国	大連港にて入出港停止
2021年5～6月	中国	塩田港にて1ヶ月間入出港が停止され、塩田港の沖待ちだけでなく、周辺の港湾の混雑や抜港が発生
2021年7～9月	ベトナム	主要港湾の混雑が悪化
2021年8月	中国	寧波港のMeishan Terminalが2週間機能停止
2021年10月	イギリス	港湾混雑悪化のため、MaerskがFelixstowe港を抜港
2021年11月～	カナダ	豪雨によりVancouver港への鉄道が全面閉鎖し、その後Prince Rupert港も含めてヤードの能力限界により沖待ちが長期化
2022年3～5月	中国	上海市域におけるロックダウンにより、生産停止や港湾背後圏の輸送が停止し、周辺港湾の混雑も悪化
2022年5～7月	ドイツ	港湾労働者のストライキにより沖待ち船が急増
2022年6月～	アメリカ	Savannah港等米国東岸港湾の混雑が悪化
2022年8月～	イギリス	Felixstowe港・Liverpool港にてストライキが発生し、混雑が悪化

シャーシ、コンテナ船、ヤード・倉庫の蔵置スペース等の不足による輸送能力制約等が相まって混雑が悪化したことである。表-1は、2020年後半以降の港湾機能停滞の例を示すが、大量の沖待ち船が発生して大きく報道された Los Angeles/Long Beach 港だけでなく、世界中の港湾において機能停滞が発生した。この機能停滞によるコンテナ船の遅延は、遅延船や混雑ターミナルを通じて伝搬するため、世界全体としてコンテナ輸送の定時性が確保出来なくなっており、2021年の世界のコンテナ輸送の定時到着率（スケジュール上の到着予定日の翌日までに到着した船の割合）は、わずか36%であった³⁾。

既往の文献では、Djankov ら⁴⁾が、遅延による輸送日数の1日増は、少なくとも貿易を1%減少させることを示しており、赤倉⁵⁾は、我が国の欧州コンテナ航路における遅延を分析し、その貿易に与える影響を論じている。同様の輸送停滞として、米国西岸港湾の労使交渉に伴う混乱に関しては、日本政策投資銀行⁶⁾が2002年の混乱の概要をまとめており、赤倉ら⁷⁾が2014/15年のアジアからの輸送日数増、輸送経路変化や運賃増を分析し、経済損失額を推計している。今般のサプライチェーン・クライシスについては、国土交通省、農林水産省及び経済産業省による「国際海上コンテナ輸送の需給逼迫問題に関する情報共有会合」が3回にわたり開催され、コンサルタント、港湾、船社等の関係者からの情報が提供されている。このような中で、より詳細な輸送日数に関するデータや運賃、品目別の航空輸送へのシフト動向等を分析することにより、サプライチェーン・クライシスの全体像をより詳細に把握し、経済影響分析の基礎データとすることが本研究の目的である。

2. 輸送日数の変化分析

(1) 分析手法

赤倉らの分析⁵⁾では、船舶動静データにより、コンテナ船の離着岸日時を確認し、スケジュールからの遅延日数を把握している。しかし、今般のサプライチェーン・クライシス下では、港湾混雑によりスケジュールが維持できず、欠便が多く生じており、また、船会社やサービスによっては追加の船が導入されていた。このような状況をより正確に捉えるため、船社のスケジュールデータを利用することとした。ONEのWeb Siteのスケジュール検索では過去の実績データが確認出来ることから、Point to Point Schedule⁸⁾にて、各船に積載したコンテナの実際の所要日数を整理した。

対象としたサービスは、北米－アジア－欧州の振り子航路のFP1で、我が国の唯一の対欧州直航航路で、かつ、Los Angeles に向かう北米西岸への代表航路でもある。具体的には、東京港－Los Angeles 港及び東京港－Rotterdam 港における仕出港でのCYカット（搬入〆切）・離岸、仕向港での着岸・離岸の日時より、平均便待ち時間（前便のCYカットとの間隔の1/2）、仕出港所要時間（CYカット～離岸）、航行時間（仕出港離岸～仕向港着岸）及び仕向港所要時間（着岸～CY搬出）を整理した。ここで、仕向港所要時間については、各港CYでの搬出の実際の時間は入手できなかったが、Los Angeles 港等のデータより、輸入コンテナの平均ターミナル滞留日数と船舶の平均着岸日数とがほぼ対応していた（図-2）ことから、仕向港での着岸～離岸によって評価することとした。

(2) 分析結果

我が国の対欧米輸出について、2021年通年での実際の

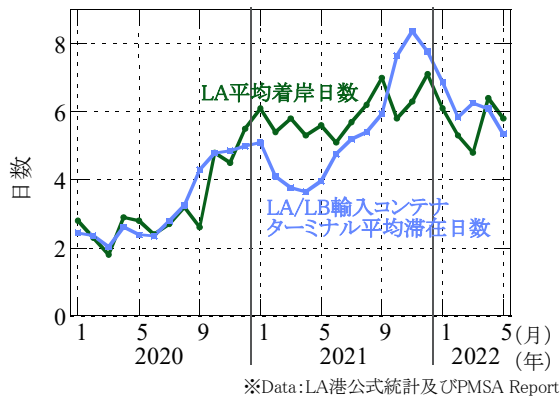


図-2 着岸日数とターミナル滞在日数

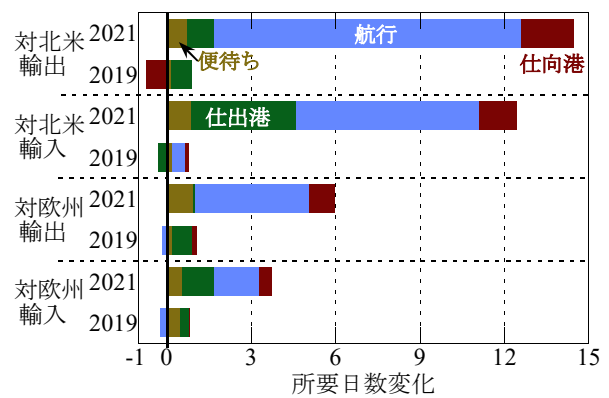


図-4 実際の所要日数のスケジュールからの変化

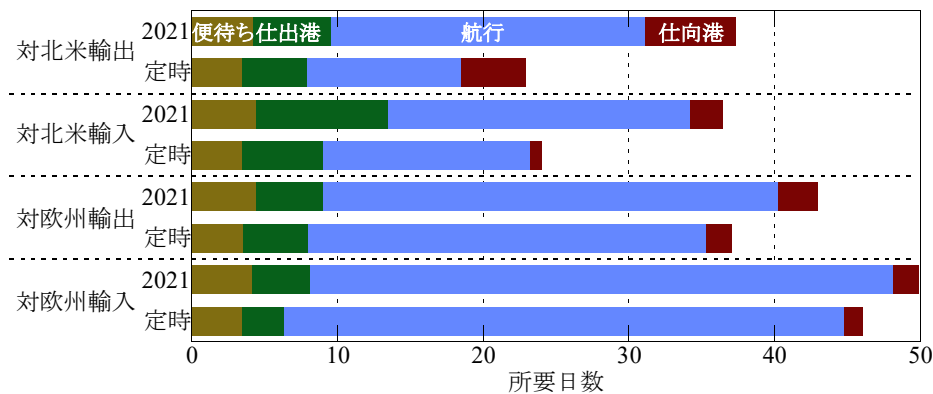


図-3 2021年の実際の平均所要日数とスケジュール上の所要日数の比較

平均所要日数とスケジュール上の所要日数（定時）とを比較した結果が、図-3である。便待ちでは欠便により、航行では仕向港における沖待ちにより、それぞれの所要日数が増加していた。また、航行には、ルートによっては、途中寄港港湾における沖待ちや着岸時間の増加も、所要日数増に含まれている。対北米輸出では、スケジュール上の所要日数が22.9日であったのに対し、実際には平均で37.4日要しており、14.5日の増加であった。その他の平均所要日数の増加は、対北米輸入：12.4日、対欧州輸出：6.0日及び対欧州輸入：3.7日であり、北米航路の方が、欧州航路に比べて所要日数の増加が大きかった。また、図には示していないが、2021年の輸送実績の中での最大の所要日数は、対北米輸出：34.4日、対北米輸入：23.7日、対欧州輸出：14.9日及び対欧州輸入：12.1日であった。

今般のサプライチェーン・クライシスの前においても、コンテナ船の遅延が問題となっていたことから、同じONEのFP1について、2019年と2021年の実際の所要日数のそれぞれのスケジュールからの変化を見たのが、図-4である。ONEのPoint to Point Schedule⁹⁾では、2019年は4月以降のデータしか記録されていなかったため、その範囲にて整理した。2019年は、部分的には、仕出港、航行及び仕向港でスケジュールより平均して1日未満の増加が見られたが、一方でスケジュールより減少している場

合もあり、全体としては対欧州輸出で0.9日の所要日数増が最大であった。この2019年に比べて、2021年の所要日数の増加は圧倒的であり、具体的には、対北米輸出ではLos Angeles港における沖待ちによる増加が10.9日と顕著で、さらに同港ターミナルでの滞留も1.9日増加していた。対北米輸入では、Los Angeles港の次の寄港地であるOakland港への寄港における沖待ちや着岸時間の増加が航行時間の増加の主要因であったが、さらにLos Angeles港のターミナル滞留時間増も大きな原因であった。

対欧州輸出では、航行の日数増が顕著であったが、これは仕向港のRotterdam港の沖待ちに加え、日本における寄港順の変更も大きな原因となっていた。スケジュール上では、北米から東京港に寄港した後、日本の他港に寄港して、欧州向けの最後に再度東京港に寄港することとなっていたのに対して、2021年の多くの場合では、北米からの最初の東京港の寄港に際し、同ターミナル内でバース移動をして欧州輸出コンテナを積み込むことにより、欧州向け最後の東京港寄港を先に済ませていたものである。対欧州輸入では、航行日数の増加にHamburg/Le Havre港での沖待ちとSingapore港を含む着岸日数の長期化が含まれており、また、仕出港のRotterdam港におけるターミナル滞留日数増も大きな原因であった。

前述のとおり、Djankovら⁴⁾による輸送日数の1日増が

少なくとも貿易を1%減少させることや、赤倉⁹⁾による我が国の欧州直航航路での 2.1 日の遅延が、対北欧州輸出を 4.7~6.3%まで減少させる可能性があるといった報告がある中で、今般のサプライチェーン・クライシスでは我が国の対欧米の主要サービスが 4~15 日も遅延しており、国際貿易に甚大な影響を与えた可能性が高く、その主要な原因が、米国及び欧州における港湾機能停滞であることが確認された。

3. 輸送コストの分析

(1) 分析手法

サプライチェーン・クライシス下においては、海上コンテナの運賃が高騰した。この高騰は、市場原理に基づき、需要が大幅に供給を上回ることによって発生したものであり、船社が輸送に必要とされるコストに見合ったものではないとされている（例えば、日本海事新聞⁹⁾）。しかし、その高騰の度合いは航路や方向（往航もしくは復航）によって異なっているため、我が国の対欧米輸出入において、2021年の運賃と、前章において整理した実際の輸送日数増により船社が負担したであろうコストとを比較する。

船社のコスト増は、多くの船社が備船に依存している状況（例えば、ONEはコンテナ船の輸送能力の77%は備船（2021年3月時点、日本郵船、商船三井及び川崎汽船の各資料^{10)~12)}）を踏まえ、コンテナ船の備船料に、輸送日数増（荷役に要した増加日数及び滞船した日数）を掛け合わせると共に、当該期間のバンカー代を追加することにより算定した。所要日数増については、通年平均と最も増加日数が大きかった場合の2つで算定した。

算定において、対北米は PIERS データ、対欧州は EUROSTAT より、それぞれ対日本の 2021 年の 20ft コンテナと 40ft コンテナの割合を用いて運賃を TEU 当りに換算し、さらに、ONE¹³⁾による 2021 年平均実入りコンテナの積載率（Load Factor）を使用して、各船が輸送した実入りコンテナ量（TEU）を設定した。為替レートは日銀¹⁴⁾の 2021 年平均：110 円/US\$を、備船料は Drewry¹⁵⁾より 2021 年の 8,500TEU 船の年央（6~7 月平均）の備船料：85,000US\$/日及と、年末の最高値の備船料として 2022 年始の備船料：150,000US\$/日¹⁶⁾を使用した。バンカー代については、赤倉¹⁷⁾によるコンテナ船の停泊及び錨泊中の補機・ボイラーの出力より、燃料消費量を算定し、日本郵船¹⁸⁾による 2021 年の平均燃料単価：531US\$/MT を掛け合わせた。

(2) 分析結果

まず、図-5 に、Drewry による横浜—Los Angeles 及び横

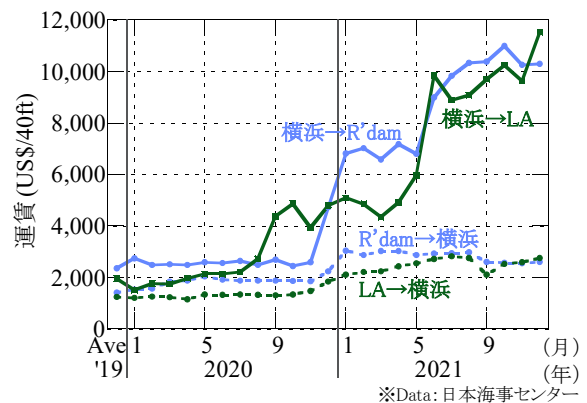


図-5 北米・欧州航路の運賃水準の推移

表-2 船社コスト増と運賃増の比較（万円/TEU）

航路	船社コスト増	運賃増
北米輸出	1.4 ~ 6.2	33.5
北米輸入	1.1 ~ 6.6	7.1
欧州輸出	0.5 ~ 2.3	35.6
欧州輸入	0.3 ~ 2.9	9.2

※船社コスト増は、備船料年央値・平均増日数
～備船料最高値・最大増日数による算定

浜—Rotterdam の運賃水準の推移を示す。北米・欧州航路共に、日本輸出（往航）では 2020 年内に運賃が上昇し始め、2021 年半ばには約 1 万 US\$にまで高騰していたのに対して、日本輸入（復航）では 2021 年は 2020 年より上昇していたものの、その幅は往航に比べて明らかに小さかった。

次いで、2021 年の船社の輸送コスト増の試算結果と、図-5 の 2021 年平均の TEU 当たりの運賃増を比較したのが表-2 である。船社コスト増については、それぞれ、対北米及び対欧州の輸出入で近いレベルの結果となったが、対北米が、対欧州に比べて所要日数増が大きかったことが大きな原因であり、また、輸出入の比較では、所要日数増は輸出の方が輸入より長かったが、消費率は輸出が欧米共に 100%であったのに対して、輸入は北米：52%、欧州：73%であったため、結果として単位コスト増は同程度になったものである。

一方、運賃との比較では、北米・欧州輸出は、共に運賃が 30 万円超の増加であったのに対して、船社コストは最大でも北米 6 万 2 千円、欧州 2 万 3 千円で、非常に大きな差があった。これに対し、北米輸入では、備船料最高値・最大日数増の場合のコスト増は 6 万 6 千円となり、運賃増に近い水準となっていた。サプライチェーン・クライシス下においては、往航（アジア輸出）の需要増が大きく、そのために図-5 のとおり往航の運賃が高騰しており、船社は相対的に安価な復航（アジア輸入）のコンテナを輸送するより、空コンテナの状態でアジアに戻すことを優先させ、農作物を含む米国産品の輸出を阻害していると報告されている¹⁸⁾。実際に米国輸出量は

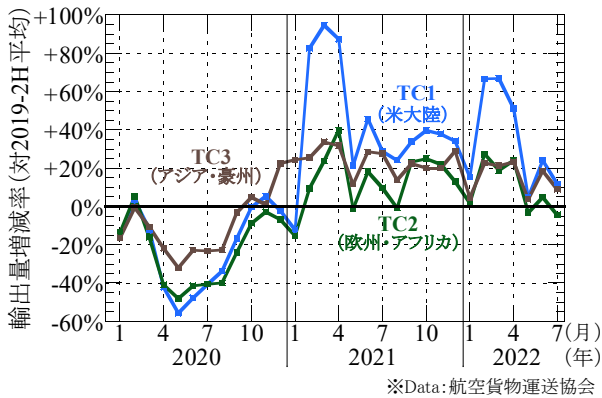


図-6 地域別航空貨物輸出実績

低水準で推移しており、状況改善のため、米国政府は2022年6月に Ocean Shipping Reform Act 2022 を成立させた。欧米輸出における運賃の高騰は、全般的には、船社のコスト増を大きく超えていた。輸送能力が大きく不足する中で、荷主は、船のスペースを確保するためにより多くの運賃を負担するか、航空等の他の輸送モードを使用するか、あるいは、輸送を諦めるかの3つからの選択を強いられていたものと想定される。

4. 船落ち貨物の分析

(1) 分析手法

海上コンテナ輸送の能力制約により、多くの貨物が航空輸送にシフトしたと見られ、自動車関連の出荷増で、北米向けを中心に全方面で航空貨物量が伸びたと報告¹⁹⁾されている。航空貨物運送協会による相手地域別の輸出货量を図-6に示すが、2019年下半期平均に比べて、北米を含む TC1 (米大陸) の伸びが大きいものの、TC2 (欧州・アフリカ) や TC3 (アジア・豪州) でも2021年に入ってから大きく伸びている。この点を踏まえ、本章では、航空貨物全体の傾向を整理・分析することとした。

まず、運賃については、航空貨物の運賃動向を BAI (Baltic Air Freight Index) より整理し、混乱期の水準を、高騰した海上コンテナ輸送と比較した。具体的には、図-5のコンテナ運賃を、40ft コンテナの個数割合及びコンテナ1個あたりの平均重量を基に、重量当たりの単価 (US\$/kg) を算出して、航空運賃と同単位に換算した。

また、品目別の貨物量動向としては、日本の貿易統計を使用して、概況品コードを基本に設定した代表的な品目について、航空輸送と海上コンテナ輸送の2021年輸送量の2019年輸送量に対する変化を求め、海上コンテナ輸送に比べて航空輸送の増加率が明確に大きかった品目について、その要因を詳細品目の確認やヒアリングにより分析した。輸送量は、基本的には品目の中で数量が重量単位で示されているもののみを使用した。自動車

表-3 航空・海上コンテナの運賃比較

輸送機関	区間	運賃 (\$/kg)				運賃変化率	
		2019	2020	2021	Peak	'21/'19	P/'19
航空	香港—北米	3.54	5.49	8.66	12.72	2.4	3.6
	香港—欧州	2.75	4.02	5.31	8.00	1.9	2.9
海上コンテナ	横浜→LA	0.15	0.22	0.60	1.11	4.0	7.3
	LA→横浜	0.07	0.07	0.13	0.15	2.0	2.3
	横浜→R'dam	0.20	0.23	0.72	0.91	3.6	4.6
	R'dam→横浜	0.12	0.15	0.23	0.25	2.0	2.1

※運賃は年平均及び月別Peak (～2022年6月)

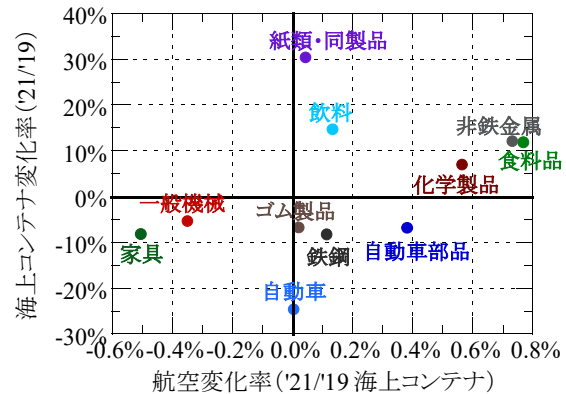


図-7 2021年航空・海上コンテナ貨物量変化率 (輸出)

及び飲料については、それぞれ台数及び kL で算定した。

(2) 分析結果

航空輸送と海上コンテナ輸送について、アジア—北米・欧州間の運賃を比較し、その変化を確認した結果が、表-3である。2019年平均では、航空運賃は、海上コンテナ運賃の13～53倍となっていた。ただし、BAIでは、往路と復路を統合して指数化されているため、両者の相違を考慮している海上コンテナ運賃との相対比較は、正確ではない部分がある。新型コロナウイルス感染拡大後の運賃増加率は、日本・アジア輸出の海上コンテナでは航空より大きかったが、それでも、2019年平均の航空運賃にも達していなかった。海上コンテナ運賃が高騰した際において、航空運賃も高騰しており、船落ちを選択せざるを得なかった荷主には大きな負担増となったと推察される。

この船落ちした貨物の品目及び輸送量変化を、貿易統計より整理したのが、図-7及び図-8である。図では、横軸に航空貨物量、縦軸に海上コンテナ貨物量の2022年の2019年の海上コンテナ貨物量に対する変化率をとっており、数値が一緒であれば、変化量は同じとなる。この図において、第1象限にある品目は航空も海上コンテナも増加、第4象限にある品目は航空が増加し、海上コンテナが減少した品目である。

図-7の輸出では、航空貨物が増加した品目のうち、2019年の同品目の海上コンテナ貨物との割合で大きかつ

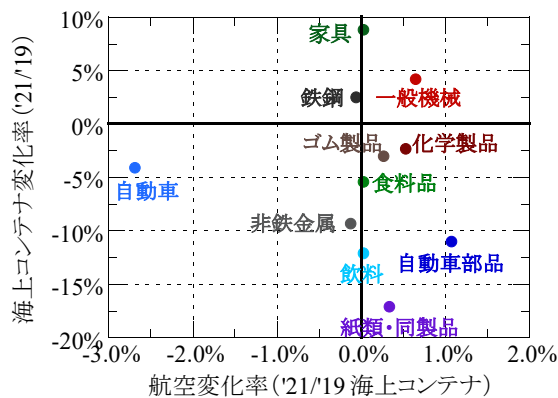


図-8 2021年航空・海上コンテナ貨物量変化率（輸入）

たのは食料品、非鉄金属、化学製品の順であったが、これらは、同時に海上コンテナ貨物も増加していた。食料品は国家戦略として輸出を促進しているが、特に航空輸送の増加では、鮮度の求められる魚介類と果実・野菜の寄与度が高かった。非鉄金属では、航空輸送が大きく増加していたのは銅であったが、EV（電気自動車）の製産急増が背景にあると想定される²⁰⁾。化学製品ではプラスチックの航空輸送の増加が大きかったが、日本プラスチック連盟へのヒアリングでは、航空輸送されるのは自動車等の製産に欠かせない部品が研究開発用途のものとのことであり、また、現在、自動車部品に占めるプラスチックの割合は1割を超えており、さらにEV化の中で軽量化を図るために増加している²¹⁾。

一方、海上コンテナ輸送が減少して、航空輸送が増加したのは、自動車部品と鉄鋼であり、鉄鋼では自動車製産に使用される鋼板が大きく増加しており、航空輸送へシフトしたのは、自動車関連であったと言える。ただし、図-7の縦軸と横軸のメモリの相違から判るように、自動車部品でも、航空輸送の増加量は海上コンテナの減少量のわずか（5.6%）に過ぎず、シフト量はいずれの品目でも限定的であった。図-9に両品目の月別・輸送機関別の輸送量変化率を示すが、いずれの品目も2021年の前半に航空輸送の増加率が非常に大きくなっており、日本の対TC1向け輸送量の変化率（図-6）と傾向が類似していた。

図-8の輸入では、航空輸送へのシフトが目立った品目は、自動車部品、紙類・同製品及び化学製品で、紙類・同製品ではクラフト紙・板紙（HS：481032）が突出して航空貨物量で増加していたが、日本紙類輸入組合へのヒアリングでは、用途はビール等の6缶セットのケースで、海上コンテナ輸送の混乱で納期がタイトになってシフトしたのではないかとのことであった。化学製品では、最も増加の大きかったプラスチックのポリアミドは、35%～40%が自動車用である²²⁾。航空輸送へのシフト量の海上コンテナ輸送の減少量に対する割合は、化学製品で23%、自動車部品で9.7%であった。図-10に両品目の月

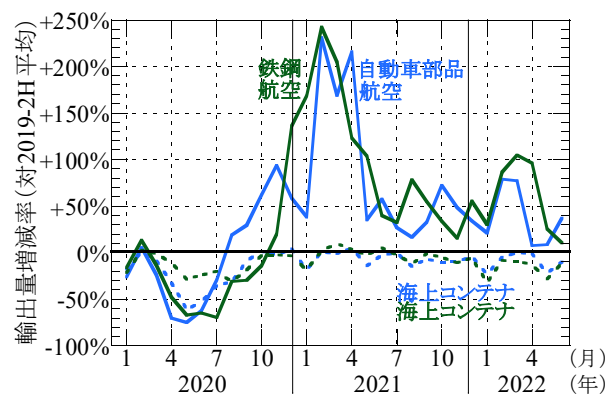


図-9 船落ち貨物の航空・海上コンテナ輸送量変化（輸出）

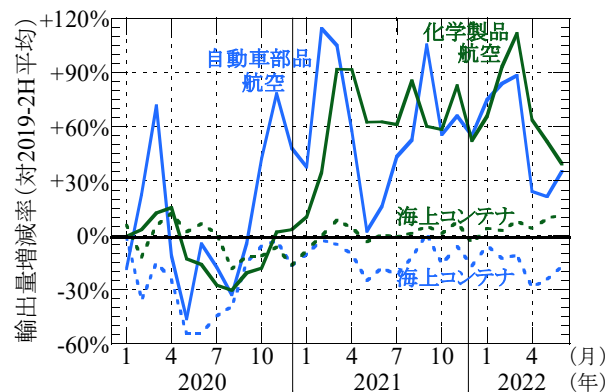


図-10 船落ち貨物の航空・海上コンテナ輸送量変化（輸入）

別輸送機関別の輸送量の変化率を示すが、自動車部品の航空輸送が2020年3月の増加を含めて増減が大きかったのに対して、化学製品の航空輸送は2021年3月以降安定して増加していた。

以上より、輸出・輸入のいずれにおいても、船落ちした貨物の大きな部分は、自動車関連が占めていたことが確認された。北米向け海上コンテナ輸送の所要日数が大幅に増化し（図-4）、日本の航空輸出の平常時に対する増加率が北米で大きかった（図-6）ことから、自動車関連の船落ちは、北米向けが中心であったことが想定される。

5. 海外の自動車生産への影響の分析に向けて

サプライチェーン・クライシス下では、我が国発着の国際海上コンテナ輸送は、特に北米で大きく停滞しており、自動車関連で大量の船落ち貨物が発生していたことが明らかになった。このような輸送停滞は、世界経済に大きな影響を与えたことが想定されるが、その定量化は容易ではない。そこでは、著者らは、日本の自動車メーカーの欧米製産の自動車産業サプライチェーンをモデル化し、日本からの輸送が停滞することによる影響の定量化を試みている。サプライチェーンモデルの基本的な枠

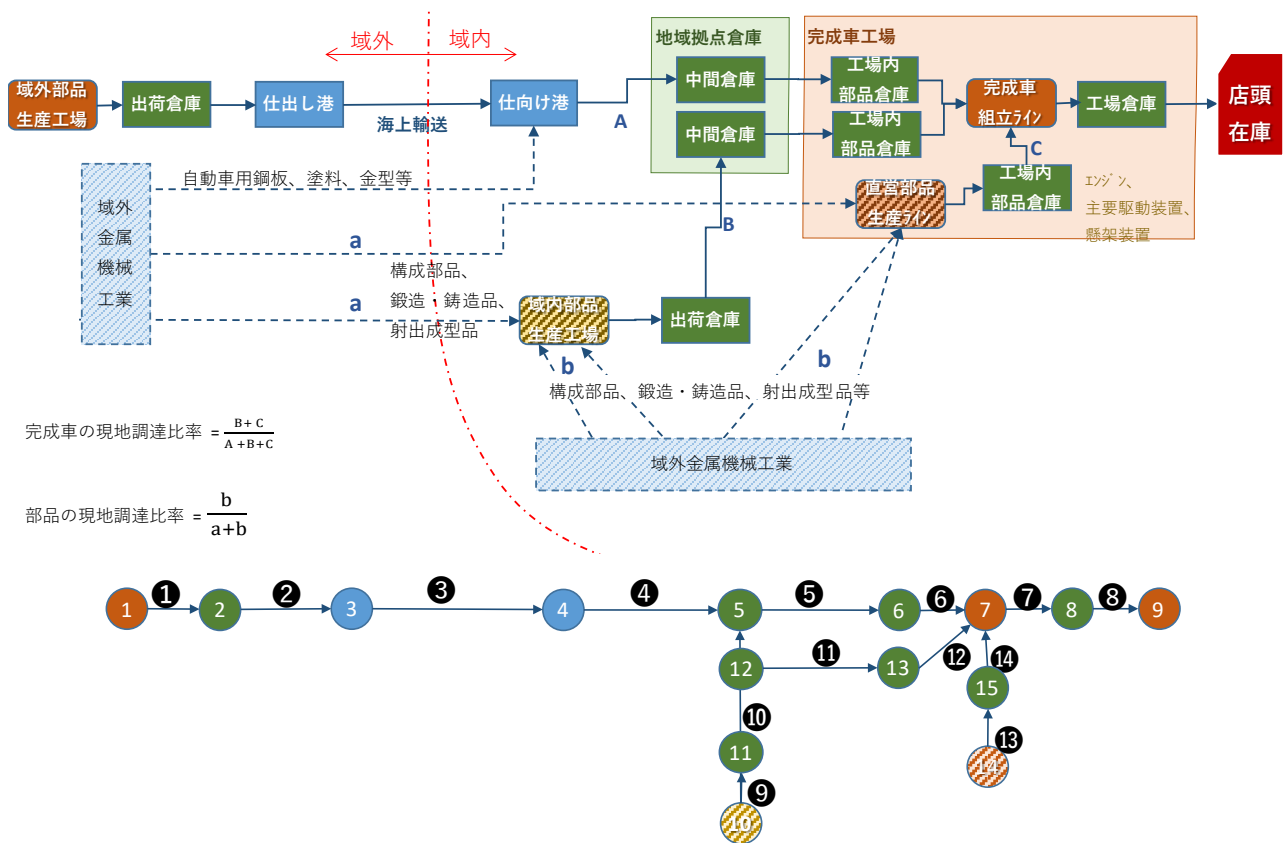


図-11 日本の自動車メーカーの欧米生産のサプライチェーンモデルのイメージ

組みは図-11 の通りであり、図中の域外が日本、域内が北米・欧州である。モデルは離散型イベントシミュレーションを用い、算定単位を1日とした時間駆動型である。各モデルパラメータは、ヒアリング調査等によって設定しており、東日本大震災が発生した2011年の米国での月別製産量を概ね再現できることを確認している。なお、モデルの詳細は小野・赤倉²³⁾を参照されたい。現在、英国での港湾労働者によるストライキが発生しており、米国西岸港湾の労使交渉の先行きが懸念されて、代替輸送経路の一つである米国東岸港湾での混雑も続いている。このような輸送停滞が欧米での自動車生産に与える影響について、様々な状況を想定して算定を行っていくこととしている。

6. 結論

本研究は、サプライチェーン・クライシス下の我が国の対欧米コンテナ輸送について、実際の所要時間の増加や運賃高騰、さらには航空による代替輸送の品目別状況を分析したものである。本研究で得られた結論は以下の通りである。

- (1) 2021年の日本の対欧米コンテナ輸送は、2019年に比べて大幅に所要日数が増加しており、特に、対北米

では輸出入共に10日以上増加が見られた。その主な原因は、北米・欧州港湾での沖待ちやターミナルでの滞留であった。

- (2) 対欧米コンテナ輸送運賃の高騰は、所要日数増と傭船料の高騰を踏まえた船社コストに比べても高額となっていた。
- (3) 海上コンテナ輸送から航空輸送へシフトしたのは自動車関連の品目が多く、対北米の割合が大きかったものと推察された。ただし、航空へのシフト量は、海上コンテナ輸送の減少量に対して限られていた。

本研究で得られた成果を用いて、5. で述べたとおり、今後は、自動車グローバル・サプライチェーンを例として、経済への具体的な影響を分析していく。

謝辞：本研究は、科研費 22K04647 の助成を受けたものである。

REFERENCES

- 1) 日本銀行調査統計局：全国企業短期経済観測調査（短観），調査全容。
- 2) 日本貿易振興機構海外調査部：供給制約，輸送の混乱と企業の対応状況，2022年2月17日，2022。
- 3) Sea-Intelligence: Global Liner Performance Report – FY – 2021, 2021。
- 4) Djakov S., Freund C. and Pham C. S.: Trading on time, World Bank Policy Research Working Paper, No.3909,

- 2006.
- 5) 赤倉康寛：国際海上コンテナ輸送の定時性の把握・分析と影響試算－日本の対欧州輸出を例に－，土木学会論文集 B3, Vol.74, No.2, pp.I_318-I_323, 2018.
- 6) 日本政策銀行ロスアンジェルス事務所，2002 年米国西岸港湾閉鎖が問いかけるもの－国際港湾機能の重要性と IT 化の意味－，駐在員事務所報告，LA-44, 2002.
- 7) 赤倉康寛，佐々木友子，小野憲司，渡部富博：米国西岸港湾の労使交渉に伴う混乱の東アジア－米国間海上コンテナ輸送への影響による損失額試算，日本物流学会誌，No.25, pp.103-110, 2017.
- 8) Ocean Network Express: Point to Point Schedule, <<https://ecommm.one-line.com/one-ecom/schedule/point-to-point-schedule>>, (Accessed 2022.7.27).
- 9) 日本海事新聞社：JILS ウェビナー，荷主団体の復活を提言。「海運は社会インフラ」，2022 年 4 月 18 日付記事，2022.
- 10) 日本郵船：NYK: FACTBOOK I, 2022 年 3 月期決算説明会資料，2022.
- 11) 商船三井：INVESTOR GUIDEBOOK 2021, 2021 年 9 月版，2021.
- 12) 川崎汽船：FACT BOOK 2021 事業別データ集，2022 年 3 月更新，2022.
- 13) Ocean Network Express：2022 年度第一四半期決算説明資料，2022.
- 14) 日本銀行：外国為替相場状況（月次），円ドルレート，中心相場，月中平均，2022.
- 15) Drewry: Container Forecaster & Annual Review 2021/22, Quarter 3, September 2021.
- 16) Mike Wackett: Containership Charter Rates Continue to Set New Records, But Some See Softening on the Horizon, gCaptain, February 22, 2022.
- 17) 赤倉康寛：我が国のコンテナターミナルにおける船舶の沖待ちによる CO₂ 排出量と対策効果の推計，土木学会論文集 B3, Vol.78, No.2, 2022. (掲載決定)
- 18) U.S. Senate Committee on Commerce, Science, & Transportation: President Biden signs cantwell-championed Ocean Shipping Reform Act, Press Release, June 16, 2022.
- 19) 日本海事新聞社：航空貨物 日本発が急増 自動車関連出荷増 海上からもシフト，2021 年 3 月 12 日付記事，2021.
- 20) 日刊工業新聞社：「銅」需要，今後 10 年で 9 倍に EV 普及で大幅増の見通し，2017 年 6 月 15 日付記事，2017.
- 21) 鈴木一之：自動車業界の復活は港機能プラスチックにあり，Monja, JBPRESS, 2020.
- 22) 二幸技研：ナイロン（ポリアミド）の種類・特性・用途 主なナイロン製品の製造法，技術記事，2021.
- 23) 小野憲司，赤倉康寛：生産・輸送途絶の影響評価のための自動車産業グローバルサプライチェーンモデルの構築，第 39 回日本物流学会全国大会研究報告集，2022.

(Received July 1, 2022)

(Accepted November 1, 2022)

ANALYSIS OF STAGNATION OF CONTAINER TRANSPORT BETWEEN JAPAN AND EUROPE/NORTH AMERICA DURING SUPPLY CHAIN CRISIS

Yasuhiro AKAKURA, Yoshiyuki NAGATSU and Kenji ONO

Global supply chain crisis became a vital issue, causing long delays in delivering products. Due to the rapid expansion of demand in Europe and North America from the second half of 2020 and the stagnation of port functions induced by the spread of the COVID-19 infection, many container ships waited offshore of major ports at Europe, North America, and China and dwell time of each container at terminals also lengthened.

This study analyzed the stagnation of container transport between Japan and Europe/North America by grasping the actual required transport time, calculating the net shipping cost and investigating the trend of shifting from maritime container to air transport. It was revealed that the prolonged transport time was mainly caused by offshore waiting and long dwell time at ports in North America and Europe, and the main commodities of shifting to air transport were auto parts and relating products.