

ビッグデータを用いた世界の海運動向の分析

上田剛士¹

¹国土技術政策総合研究所港湾研究部（〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬3-1-1）

日本の貿易の大部分を担う海運の動向を正確に把握することは、港湾行政にとって非常に重要である。近年は船舶の位置情報を取り扱うAISネットワーク等を用いて船舶動静をまとめたLloyd'sデータや、米国税関の保有情報をデータベース化した北米海上輸出入貨物に関するPIERSデータ等の様々なビッグデータがあり、当研究部ではこれらを活用して政策の企画・立案を支える基礎データを作成している。本稿では、直近の社会情勢（新型コロナウイルスの感染拡大、海運業における脱炭素化等）の影響に着目した分析の結果を報告する。

キーワード 海運, ビッグデータ, 貨物輸送量, 船舶動静, 造船

1. 研究の背景

世界経済の成長に伴い各国の貿易活動が活発化する中で、国際輸送を担う海運業も発展を続けている。海運は日本の貿易の大部分を担っているため、港湾政策を企画・立案する上では、その動向を正確に把握することが非常に重要である。近年は海運ブローカー等の民間企業が提供する様々なビッグデータがあり、これを活用して分析を行うことで、様々な港湾政策の立案・推進に必要な海運や造船の基礎データを得ることができる。

本研究は、上記のビッグデータを用いて、海運及び造船に関する動向について、新型コロナウイルス感染症やカーボンニュートラルなどの最新の社会情勢も踏まえつつ、定量的に分析するものである。なお、詳細については既往の研究成果も参照されたい¹⁾。

2. 海運関係のビッグデータと用語

世界には様々な海運に関するデータが存在するが、港湾研究部では政策の企画・立案・評価等に利用するため、表-1に示すビッグデータを収集し、分析に用いている。

(1) 海運データ

a) PIERSデータ

PIERSデータはS&P Global社が提供するPort Import / Export Reporting Serviceの略で、米国税関の公表情報（船荷証券等）から作成される、米国発着貨物（及び米国を経由するカナダ発着貨物）の量、種類、経路等に関するデータである。北米発着のコンテナ貨物輸送量をはじめ、経路情報を用いて直行率を、HSコードを用いて品目別の内訳を算出することも可能である。

b) Lloyd'sデータ

Lloyd'sデータは、Informa社が提供するLloyd's List Intelligence船舶動静データの略で、世界のAIS（自動識別装置“Automated Identification System”、船舶間の衝突防止等を目的とした国際条約に基づくシステム）ネットワークや海運関係企業からの情報収集によりまとめた、世界の船舶の動静（移動履歴）や船舶の基本的諸元等から成るデータである。港湾毎の寄港回数や寄港船腹量の集計や、船舶の港湾内の滞在時間（停泊時間）の算出等が可能である。

c) Clarksonデータ

Clarksonデータは、Clarksons Research社が提供する世界の船舶のサイズや性能に関するデータである。Lloyd'sデータより細かな情報（例えばメインエンジンの使用燃料、建造中の船舶の船腹量情報など）を含むため、個別船舶の詳細データに基づく分析が可能で、使用燃料や船腹別の建造隻数などを算出することができる。

(2) 海運用語

本節では、後述する分析結果において用いる海運に係る用語（図-1）について述べる。

表-1 海運データのまとめ

| データ名 (通称) | PIERS (ピアース) | Lloyd's (ロイズ) | Clarkson (クラークソン) |
|----------------|--|--------------------------------------|---|
| データ名 (正式名称) | Port Import / Export Reporting Service | Lloyd's List Intelligence 船舶動静データ | World Fleet Register (作成: Clarkson社) |
| 概要 | 北米発着の海上輸送貨物の量や経路のデータ | 船舶の寄港履歴データ | 船舶のスペックのデータ |
| データ量 | 輸出入データ 約700万件 | 寄港履歴データ 約400万件 | 船舶データ 約15万隻 |
| 活用方法 (例) | ・アジア-北米間の国別 コンテナ輸出入量 ・直行率 | ・港別の船舶寄港回数 ・港内停泊時間 | ・船舶の大型化の動向 ・脱炭素燃料船の建造状況 |

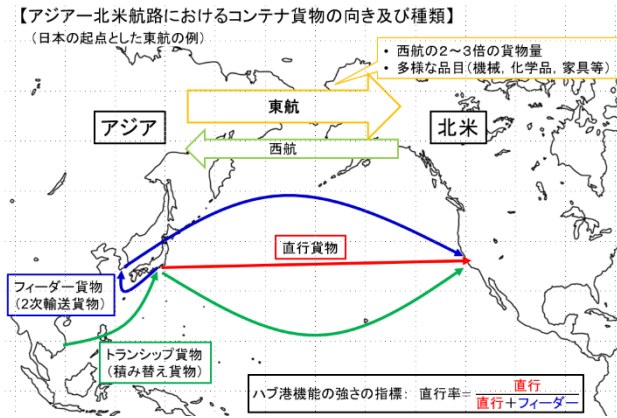


図-1 海運用語の定義

a) 東航/西航

東アジア-北米間の貨物輸送において、太平洋を東向きに輸送される貨物を東航貨物、逆を西航貨物と呼ぶ。両者の量に関しては、製造業が発達している東アジアからの輸出が多く、東航貨物は概ね西航貨物の2~3倍の規模となっており、かつ様々な工業品から成るため分析により得られる情報は多い。

b) 直行/フィーダー/トランシップ貨物

輸送経路に着目すると、コンテナ貨物は3種類に分類することができる。東京港に視点を置いた東京港→ロサンゼルス港間のコンテナ輸送を例にとると、東京からロサンゼルスへ直接向かうものを直行貨物という。また、釜山港のような第三国港湾で積み替え（トランシップ）する場合、東京→釜山間についてはフィーダー貨物と呼ぶ（東京→釜山→ロサンゼルスを経路全体については釜山トランシップ貨物と呼ぶ）。一方で、東京港が発地ではなくベトナムのような第三国が発地であるが、東京港で積み替えてロサンゼルスに向かう貨物をトランシップ貨物という。

また、各国港湾のハブ港としての機能の強さを表す指標として直行率がある。これは、その港湾を発地とする全貨物に対する直行貨物の割合を意味する。

3. 東アジア-北米間のコンテナ貨物流動

国土交通省の主要な政策の一つである国際コンテナ戦略港湾政策は、京浜港及び阪神港のハブ機能を強化するものであるが、日本発着の長距離航路で最も貨物量シェアが大きいのは北米航路であるため、北米発着貨物に関する詳細な情報を含むPIERSデータを用いて、政策検討に資する様々な分析を行った。

(1) コンテナ貨物輸送量

まず、貨物の発着国をベースに、北米コンテナ貨物量

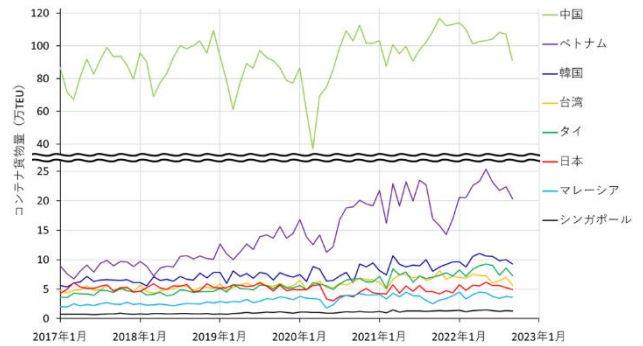


図-2 東アジア-北米間コンテナ貨物量（東航）

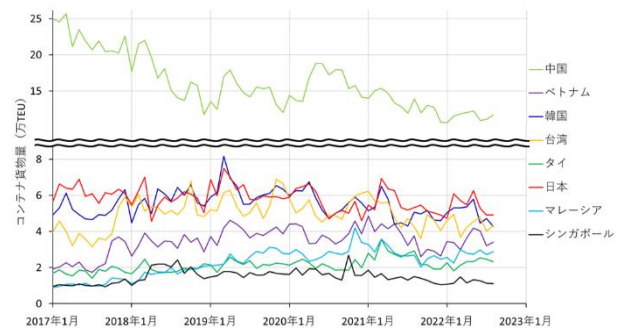


図-3 東アジア-北米間コンテナ貨物量（西航）

（東航及び西航）を集計した結果を図-2及び図-3に示す。

東航は、中国の貨物量が圧倒的に多く、近年急成長しているベトナムが続く。中国やベトナムは貨物重量に比べて容積が大きくなりやすい家具や衣類等の輸出が多いため（日本は自動車部品や建設機械等の輸出が多い）、TEUベースでの貨物量が大きく出やすいと考えられる。家具の輸出については米国での巣ごもり需要の増加とも関連があると考えられる。長期的に見ると、他の東アジア各国を含めて全体的には増加傾向であるが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け、2020年上半期にはほとんどの国で一時的な低下が見られる。また、ベトナムでは2021年11月頃にロックダウンによる大きな減少があった。

西航は、東航と比べると貨物量水準ならびにその変動が小さい。北米からアジアへの輸出品には食品や木材等の割合が大きい。また、日本は経済規模に起因する購買力の大きさから西航貨物量は2位であり、中国との差も東航よりは小さくなっている。

(2) 直行率

次に、東航と西航それぞれについて、国別の直行率を集計した結果を図-4及び図-5に示す。同一国内の港湾でトランシップした貨物は直行貨物、他国港湾でトランシップされた場合はフィーダー貨物とみなした。

東航については、国による差が大きく、韓国、中国、台湾、シンガポールは一定の直行率を保持しており、日本がそれに続いていた。しかし、2020年以降はタイ、ベト

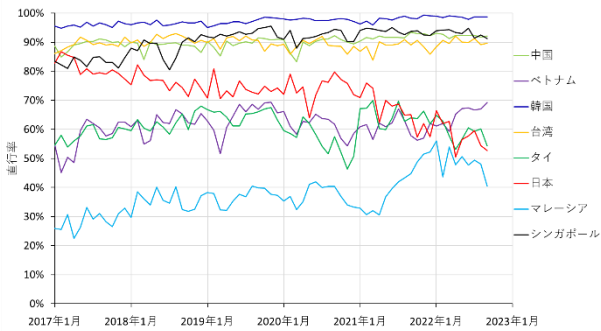


図-4 国別の直行率（東航）

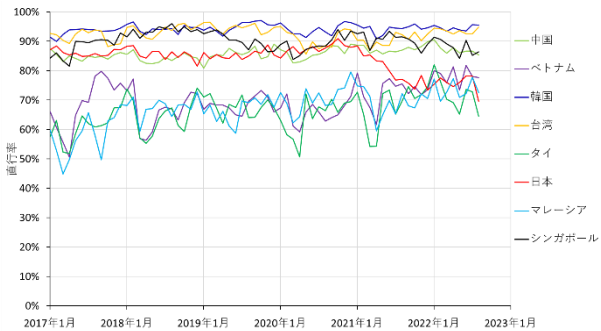


図-5 国別の直行率（西航）

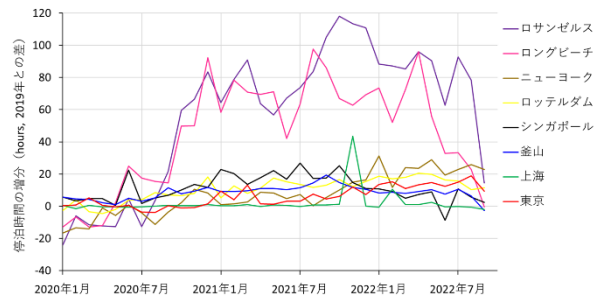


図-6 主要港におけるコンテナ船の停泊時間

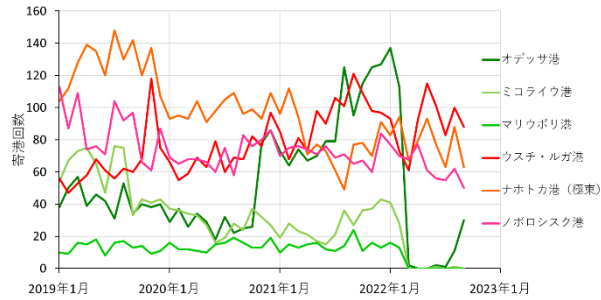


図-7 バルク船の寄港回数

ナム、日本において、コロナ流行をきっかけとした船舶不足や寄港地変更を背景としたサプライチェーンの混乱によるものとみられる変化が生じている。日本においては西航でも同様の変化が見られる。これらの動向は一時的なものであると考えられ、今後も同様の傾向が継続するとは考えにくい。混乱が収束に向かうと予想される今後の推移について継続的な分析が必要である。

4. 世界の船舶動静

前章では貨物量に着目した分析を行ったが、本章では船舶の動静に関するLloyd'sデータを用いて、港湾内での停泊時間や、港湾毎の寄港回数の分析を行う。

(1) コンテナ船の停泊時間

コロナの初期感染拡大後、貨物量の急減少とその後の急回復によるコンテナ物流の混乱が発生した。特に北米西岸港湾においては大規模な輸送遅延が指摘されている。そこで、コンテナ船の遅延の程度を把握するため、世界の主要港におけるコンテナ船の停泊時間の変化を、Lloyd'sデータを用いて分析した。

図-6は、世界の主要港におけるコンテナ船の停泊時間を、Lloyd'sデータの入出港日時情報を用いてまとめたものである。2020年以降の各月の各港におけるコンテナ船の停泊時間の、2019年同月からの増減（差分）を示している。停泊時間の算出には、各月の停泊時間のデータを長い順に並べ、上位四分の一の順位にあるデータを用いた。これは、最大値を用いると一時的に運用を中止している

繋船等の著しく長い停泊時間が現れ、また中央値を用いると沖待ちの影響が現れにくい（寄港船の半数以上が沖待ちしている可能性は低い）と考えられるためである。

結果としては、北米西岸の主要港であるロサンゼルスとロングビーチ港において著しく時間が増加しており、その規模は3~4日、期間は約2年に及んだが、最新データの2022年9月には収束傾向が見られる。他にも、ニューヨーク港やロッテルダム港等において若干の増加が続いており、2022年9月時点では北米西岸港ほど明確な収束傾向は見られない。また、アジアの主要港（東京、上海、釜山）は、長期的には欧米の主要港より変動が小さく、混乱は小規模であったと考えられる。

(2) バルク船の寄港回数

Lloyd'sデータは他船種の動静も含むため、例えばある港へのバルク船の寄港回数を分析することもできる。ここでは、紛争が海運に与える影響としてウクライナ情勢を例にとり、関係国の主要貨物（穀物、石炭）を踏まえ、バルク船（ばら積み船、石炭等の梱包されていない貨物を輸送する）を対象として寄港回数を分析する。

図-7は、バルク貨物を多く取り扱うウクライナとロシアの港湾（位置は図-8を参照）における、2019年以降の1か月毎のバルク船の寄港回数をまとめたものである。2022年2月24日の開戦を受け、3月以降はウクライナの港湾においてはほぼ0になっている。その後、2022年8月に両国が国連の仲介を受けてオデッサ港からの穀物輸出が再開したことにより、8、9月に寄港回数が再上昇している。一方で、ロシアは多くの国から経済制裁を受けているが、各港の寄港回数には目立った変化は見られない。



図-8 バルク船寄港回数分析の対象港湾の位置

5. 造船動向

本章では、港湾の利用者である船舶の建造動向を把握することにより、将来必要とされる港湾の機能に関する情報を収集するため、Clarksonデータを用いた造船動向分析を行う。

(1) LNG焚き船

これまで船舶の燃料は重油が主流であったが、近年は海運業界でも脱炭素化が求められており、国際海事機関が温室効果ガスの排出規制を強化していることから、環境負荷の低い燃料への転換が進んでいる。将来的にはカーボンニュートラルをほぼ達成できるアンモニアや水素が有望であるが、短期的な取り組みとして、温室効果ガスの排出量が比較的少ない液化天然ガスを燃料とする船（LNG焚き船）が注目されている。

図-9はLNG焚き船の累積建造隻数を船種別にまとめたものである。建造隻数の総数は加速度的に増加しており、また、LNGは低温・高圧で保管する必要があるため、従来よりその設備を持つLNG輸送船が先行していることがわかる。

図-10は建造中の船舶のうち、LNG焚きであるものの割合を船種別に示したものである。LNG輸送船は前述のとおりLNG焚き化が先行しているため99.6%となっているが、自動車輸送船も98.6%と高い数値を示している。これは自動車業界が環境に対する意識（サプライチェーン全体での脱炭素化等）が強いことが背景にあると考えられる。一方で、バルク船は6.2%と低く、貨物の重量が大きいためエンジンに高い出力が必要であること等が要因と推測される。また、LNG供給のためのインフラは現在世界で限定的であるが、今後普及した場合にはLNG焚きの船種が多様化することも予想される。

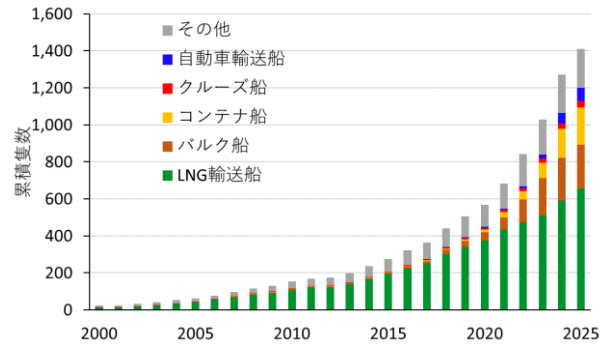


図-9 LNG焚き船の累積建造隻数

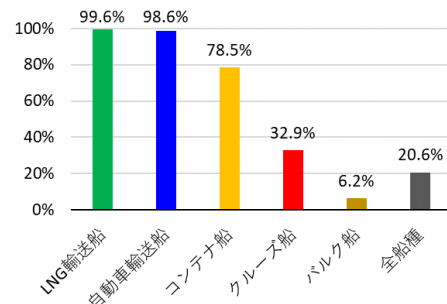


図-10 建造中の船舶のLNG焚き率

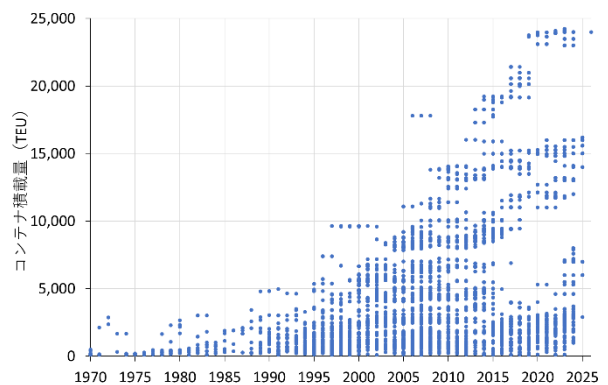


図-11 コンテナ船の建造年と積載量の分布

(2) コンテナ船

係留施設や水域施設をはじめとした港湾施設の規模は、入港しようとする船舶の諸元（満載喫水や全長等）を考慮して計画する必要がある。貨物輸送においてコンテナ化が進展しその重要性が増しており、またコンテナ船は世界貿易の継続的な増加に伴い継続して大型化が進んでいる特徴的な船種である。

そこで、Clarksonデータを用いてこれまで建造されたコンテナ船の建造年とサイズの関係性を分析したものが図-11である。コンテナ輸送が普及し始めた1970年代より、コンテナ船の積載可能コンテナ個数（単位：TEU）が大幅に増えていることが分かる。現在では最大船型が24,000TEUを超えており、今後も同規模の大型コンテナ船の建造が複数予定されており、その隻数やシェアは増加する見込みである。

6. まとめ

各章で述べた分析の結果と、その政策の活用方針について、以下のとおりまとめる。

(1) 東アジア-北米間コンテナ輸送量

- ・ 東航貨物について、東アジア全体でコロナの影響から回復基調にある。
- 増加傾向にある東南アジアの貨物を我が国港湾へ集荷する取り組みを継続することが重要と考えられる。

- ・ 日本は西航貨物量が多く東アジアにおいて2位であるが、東航貨物が比較的少ない。
- 国内の輸出産業の強化が課題（中国等から日本への製造拠点の回帰等を注視）

(2) コンテナ船の停泊時間

- ・ コロナ発生後の混乱により北米西岸港においてコンテナ船の停泊時間が大幅に増加した（3~4日程度）。
- 分析結果を公表することにより今後のサプライチェーン混乱時の関係者による対応に活かす。

(3) バルク船の寄港回数

- ・ 紛争地域における港湾へのバルク船の寄港回数に大き

な変化が生じた。

- 今後、日本の港湾への影響も分析することで、資源調達先の変化等に伴うバルク船動静を把握する。

(4) LNG 焚き船の建造動向

- ・ LNG 輸送船と自動車輸送船を中心に、脱炭素化対応のためのLNG燃料化が加速している。
- 船の寿命（約20年）とLNG 焚きの新造船の割合から、脱炭素燃料への転換に係る動向を予測することができる。

(5) コンテナ船の大型化

- ・ コンテナ船は過去数十年に渡り継続的な大型化が進展し、近年では積載貨物量24,000TEU級が建造されている。
- 将来必要となる港湾施設の規模（岸壁の長さや水深等）を把握するための、コンテナ船の船型変化予測に活用。

参考文献

- 1) 国総研資料第 1172 号：新型コロナウイルス感染症による影響を中心とした近年の海事動向に関するデータ分析，令和3年9月，上田・安部