

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1164

July 2021

国際海上物流のホットスポットの通航貨物量・価値 及び閉塞による経済影響の推計

赤倉康寛・小野憲司

Estimation of Volume and Value of Passing Cargo
and Economic Impact of Blockage of International Maritime Hotspots

AKAKURA Yasuhiro, ONO Kenji

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

国際海上物流のホットスポットの通航貨物量・価値 及び閉塞による経済影響の推計

赤倉康寛*
小野憲司**

要 旨

2021 年 3 月 23 日 7 時 40 分頃(現地時間)に、スエズ運河内でコンテナ船 Ever Given (TEU Capacity: 2 万 TEU) が座礁し、3 月 29 日 19 時の通航再開まで、約 1 週間にわたり運河が閉塞した。筆者らは、以前より、グローバル・サプライチェーンが拡大し、より精緻になってきている現状において、航行船舶が集中する国際海峡・運河等海運のホットスポットが閉塞した場合には、世界貿易・経済に多大な影響を及ぼす可能性があることを明らかにしてきた。

2021 年 3 月にスエズ運河閉塞が発生したことから、本資料では、発生前までに行った研究の成果より、まず、船舶動静データを用いてホットスポットの通航貨物量及びその価値を推計し、2017 年時点で、スエズ運河では世界の海上物流額の約 13% 相当の貨物が通航していたことを明らかにした。次に、迂回路通航との比較によってホットスポット閉塞の経済影響を推計し、2017 年時点で、スエズ運河閉塞の直接損失額：約 460 億ドル／年、波及効果を含めた全損失額：約 1260 億ドル／年に及ぶと推計した。加えて、今般のスエズ運河の閉塞について、現時点までの情報を収集・整理した。

キーワード：国際海峡、運河、封鎖、スエズ

* 港湾研究部 港湾システム研究室室長（前京都大学経営管理大学院 客員教授）

** 京都大学経営管理大学院 客員教授

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

電話：046-844-5019 Fax：046-842-9265 e-mail: ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

Estimation of Volume and Value of Passing Cargo and Economic Impact of Blockage of International Maritime Hotspots

AKAKURA Yasuhiro*
ONO Kenji**

Synopsis

The mega container ship Ever Given, which has a TEU capacity of 20,000 TEU, ran aground in the waterway of the Suez Canal at around 7:40 on March 23, 2021 (local time). The Canal was closed for around one week until passage resumed at 19:00 on March 30. In previous papers, the authors revealed that blockage of maritime hotspots such as international canals and straits would have a tremendous impact on the global economy, which is now dependent on extensive and sophisticated global supply chains.

As the blockage of the Suez Canal occurred in March 2021, this report is a consolidation of the related previous research results. First, the volume of cargos passing through hotspots was estimated by utilizing ship movement data, and it was found that around 13 % of world maritime cargo value passed through the Suez Canal. Second, the economic impact of the closure of hotspots was estimated based on the additional cost of detour routes. As the economic impact of the Suez Canal closure, the direct loss and the overall loss including the ripple effect were estimated at around \$46 bn per year and \$126 bn per year, respectively. In addition, information related to the 2021 Suez Canal blockage was collected and organized.

Key Words: International Strait, Canal, Blockage, Suez

* Head of Port Systems Division, Port and Harbor Department
(Former Visiting Professor, Graduate School of Management, Kyoto University)

** Visiting Professor, Graduate School of Management, Kyoto University
3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-46-844-5019 Fax : +81-46-842-9265 e-mail: ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

目 次

1. 序論	1
2. 国際海運ホットスポット通航貨物量・価値の推計	2
2.1 通航船の特定方法	2
2.2 通航船の分析	2
2.3 通過貨物量・価値の推計手法	4
2.4 通過貨物量・価値の分析	4
3. 国際海運ホットスポット閉塞の影響分析	6
3.1 推計フローとエリア設定	6
3.2 使用データと品種分類	7
3.3 直接損失額の推定手法	7
3.4 直接損失額の推計結果	8
3.5 全経済損失額の推計手法	9
3.6 全経済損失額の推計結果	10
3.7 閉塞による経済損失への考察	11
4. 2021年スエズ運河閉塞に関する情報	12
4.1 タイムライン	12
4.2 スエズ運河統計のデータ	12
4.3 コンテナ船等の動静に与えた影響の分析	13
4.4 経済影響に関する報道	14
5. 結論	16
参考文献	16

1. 序論

2021年3月23日7時40分頃（現地時間）に、スエズ運河内でコンテナ船 Ever Given (TEU Capacity: 2万 TEU) が座礁し、3月29日19時の通航再開まで、約1週間にわたり運河が閉塞した。筆者らは、以前より、グローバル・サプライチェーンが拡大し、より精緻になってきている現状において、国際海峡・運河等海上物流のホットスポットが閉塞した場合には、世界貿易・経済に多大な影響を及ぼす可能性があることを明らかにしてきた。本資料は、この機会に、スエズ運河閉塞の発生前までに行った研究の成果より、まず船舶動静データを用いてホットスポットの通航貨物量及びその価値を推計し、次いで、迂回路通航との比較によってホットスポット閉塞の経済影響を推計したものである。また、本資料では、今般の閉塞について、現時点までの情報の収集・整理も行った。

国際貿易を支える船舶の航行経路は、国際海峡・運河・重要港湾に集中している。これらは、Choke Point, Hotspot あるいは Maritime Critical Infrastructure と表現されてきた（以降、本資料では「ホットスポット」という）。その地政学的・戦略的重要性に、最初に言及したのは、英国海軍提督 John Arbuthnot Fisher (1841～1920) と言われている¹⁾。ジャスト・イン・タイムに代表される精緻なサプライチェーンが世界中に張り巡らされた現代においては、その重要性は益々増加していると考えられる。一方、ホットスポットは、表-1 に示したように、歴史的には、様々な原因により、一時的に、通航に障害が生じる事例が見られてきた。例えば、スエズ運河においては、2004年にタンカー Tropical Brilliance が座礁し、原油を他のタンカーに移し替えて航行可能とするまで、3日間にわたり運河を閉塞させており、2018年にもコンテナ船 Aeneas が座礁し、その影響で、3隻のバルクキャリア：Panamax Alexander, Sakizaya Kalon 及び Osios David が衝突し、さ

らに、曳航中の Panamax Alexander が、コンテナ船 NYK Orpheus と衝突をしており、運河を2日間閉塞させた。このような前例を、考慮すれば、2021年のパナマ運河閉塞の危険性は、事前に認知されているべきであったとも言える。

グローバル・サプライチェーンの途絶については、2011年の東日本大震災において、日本での自動車部品の生産停止が、世界中の自動車製造に影響を与えたことにより注目された。この事例は、部品が生産できなかったことによる影響であるが、筆者らは、輸送途上において何らかの問題が発生し、結果として届かなかった場合にも全く同じ影響が生じ得ると考え、港湾機能や海上物流の停滞・停止に関する研究を進めてきた（JSPS 科研費（16K01272）赤倉代表、小野、佐々木、渡部分担）。まず、2014～15年の米国西岸港湾の労使交渉に伴う港湾機能の停滞について、輸送経路の変化を追い、その経済損失が、直接のコスト増等だけで約72億ドル、波及効果も含めると約103～124億ドルに及ぶと推計した²⁾³⁾。次いで、2016年の韓進海運の破綻についても、荷卸し完了までに最大3ヶ月も要したことを明らかにすると共に、当該貨物の総価値が約110～128億ドルと推計した²⁾。さらに、この延長として、国際海運のホットスポット閉塞の影響分析を行った。

ホットスポットの閉塞影響に関わる既往の研究としては、Akimoto⁴⁾が東アジア～東南アジアのシーレーンにおけるホットスポットをリストアップし、その危険性や迂回路について論じている。稲田ら⁵⁾は、日本のエネルギー資源の輸入における輸送リスクの一つとして、国際海峡・運河での海賊遭遇確率を算定している。Ducruet⁶⁾は、コンテナ輸送におけるスエズ・パナマ両運河の地理的影響範囲と依存リスクを示している。米国エネルギー情報局（U.S. Energy Information Administration）は、2017年まで、世界のホットスポットやパイプラインの通航量を年

表-1 国際海峡・運河の主な通航障害例

年	箇所	原因	障害内容
1956	スエズ運河	スエズ危機(第2次中東戦争)	約10ヶ月通航不可
1967	スエズ運河	第3～4次中東戦争	約8年間通航不可
1979	ボスボラス海峡	タンカー衝突により油流出・火災	数週間通航不可
1989	パナマ運河	パナマ侵攻	約1日間通航不可
1994	ボスボラス海峡	タンカー衝突により油流出・火災	数日間通航不可
1997	マラッカ海峡	タンカー衝突により油流出	油濁防除作業に約1ヶ月(通航可)
2004	スエズ運河	タンカー座礁	約3日間通航不可
2012	パナマ運河	豪雨・洪水	約17時間通航不可
2018	スエズ運河	5隻の座礁・衝突	約2日間通航不可
2019	ホルムズ海峡	米国・イランの政治的対立	2隻のタンカーへの攻撃、海峡封鎖の懸念
2021	スエズ運河	コンテナ船の座礁	約1週間通航不可

更新していた⁷⁾が、推計方法をリバイスし、2019 年にホルムズ海峡やスエズ運河の通航量を推計している^{8), 9)}。

Bailey and Wellsely¹⁰⁾は、世界の食糧供給におけるホットスポットの重要性について分析している。近年では、中国の一带一路政策に関連して、Zheng *et al.*¹¹⁾がコンテナハブ港湾の地理的配置に対するスエズ・パナマ両運河の影響度を論じ、Wu *et al.*¹²⁾がマラッカ海峡及びスエズ・パナマ運河の閉塞によるコンテナ輸送ネットワークの変化を算定し、Gao and Lu¹³⁾が9つのホットスポットの閉塞による中国船隊への影響を推計している。

ホットスポット閉塞に対する経済影響に関わる既往の研究では、Morisugi *et al.*¹⁴⁾がホットスポットの経済的価値を通航によるコスト削減額であると定義し、マラッカ海峡の価値を推計している。その後、Rimmer and Lee¹⁵⁾、Qu and Meng¹⁶⁾及びKajitani *et al.*¹⁷⁾がマラッカ海峡閉塞の経済影響を、Feyer¹⁸⁾及びHugot and Dajud¹⁹⁾が1967～1975年のスエズ運河封鎖の経済影響を推計している。パナマ運河についても、Maurer and Yu²⁰⁾が1921～1937年の運河の経済便益を算定している。しかし、主要な国際海峡・運河について、通航貨物量や閉塞による影響を相互比較して論じたものは見当たらなかったため、筆者らが研究を行ったものであり、本資料は、その成果の中で、「国際海峡・運河の封鎖が世界の海上物流に及ぼす影響の基礎的分析」(土木学会論文集 B3, Vol.75, No.2, pp.I_947-I_952, 2019年10月)及び「Estimation of Economic Benefit of Major Chokepoint on Global Trade and Economy -Is the benefit of the Malacca Strait larger than that of the Suez/Panama Canal?」(IAME2020Conferene, Paper ID 153, 2020年6月)に加筆したものである。

以降、2.において国際海峡・運河の通航貨物量やその価値の推計結果を、3.において国際海峡・運河閉塞の経済影響の推計結果を示す。その上で、4.において2021年スエズ運河閉塞に関する情報収集・整理を行い、5.でとりまとめる。なお、2.及び3.については、一部当時の算定結果の詳細を追加説明するが、既発表の内容に基づいており、2021年スエズ運河閉塞において得られた情報の追加や、それに基づく内容の修正はしていない。

2. 国際海運ホットスポット通航貨物量・価値の推計

本章では、国際海運のホットスポットとして、世界の海上貨物流動で重要性の高いマラッカ海峡、ホルムズ海峡、スエズ運河及びパナマ運河を対象として、閉塞した場合の影響を推察するための基礎データとして、2007年及び2017年における通航貨物量やその価値を推計した結果を示す。なお、この内容は、「国際海峡・運河の封鎖が世界の海上物流に及ぼす影響の基礎的分析」(土木学会論文集 B3, Vol.75, No.2, pp.I_947-I_952, 2019年10月)として既発表のものに加筆したものである。

2.1 通航船の特定方法

調査年に対象とする運河・海峡を通航した船舶を、世界中の船舶の港湾等への入出港日時を記録した Lloyd's List Intelligence の船舶動静データを用いて特定した。同データは、基本的には、一定規模以上の船舶に搭載が義務付けられている AIS (自動船舶識別装置: Automatic Identification System) のデータを活用して作成されたものであり、港湾や運河において、陸上に設置されたアンテナで通航船が把握できている。同データでは、スエズ及びパナマ運河の通航は記録されている一方、マラッカ及びホルムズ海峡については記録がなかったため、当該海峡を通航すると想定される港湾ペアを作成して、通航船を推定した。この場合、何らかの理由により、他の経路を利用した船舶が含まれている可能性がある。

通航船の隻数について、船舶動静データによる数値と、スエズ・パナマ両運河の通航統計^{21), 22)}及び日本海難防止協会によるマラッカ海峡通航実績²³⁾とを比較した結果が、図-1 である。ホルムズ海峡の通航隻数については、文献が見当たらなかったが、他については、通航隻数がほぼ再現できていることが確認された。なお、パナマ運河は9月末までの年度で整理されたデータであるため、対象期間に相違がある。そのパナマ運河について、通航隻数の船種別内訳を確認したのが、図-2 である。船種区分は、出典データによって異なる場合があり、例えば、コンテナ以外も積載可能なセミコンテナ船は、コンテナ船に分類される場合と一般貨物船に分類される場合が見られる。図-2 においても、船種別隻数では、運河統計と船舶動静データで多様の差が見られたが、その他を除けば、それぞれの船種で数%の範囲内であった。

2.2 通航船の分析

それぞれの海峡・運河を通航した船舶の隻数、平均船型 (DWT: 載貨重量トン数) 及び輸送能力 (MT: メト

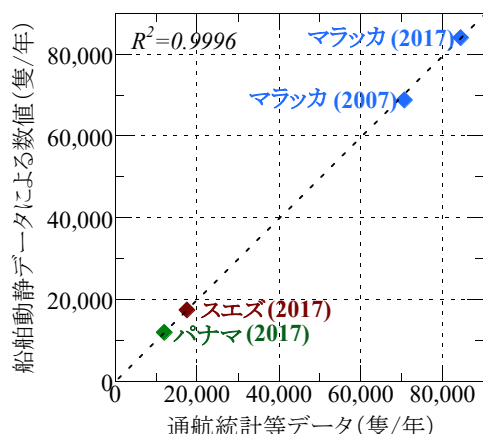


図-1 通航統計等と船舶動静データによる隻数の比較

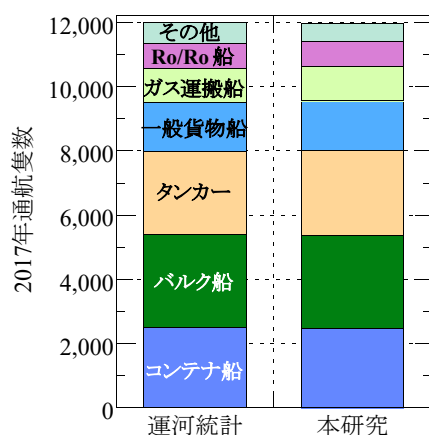


図-2 パナマ通航統計と船舶動静データの船種の比較

リックトン)を整理したのが、表-2である。輸送能力は、各船舶が満載した場合に輸送できる貨物量であり、船舶が積載できる最大重量である DWT から、航行に必要な油や水の割合を平均 1 割²⁴⁾として控除した数値である。ここで、実際には、品種によっては積載貨物量が容積で決まっているものも多く、その場合は、重量ベースの輸送能力は小さくなる。表-2 より、通航隻数では、マラッカ及びホルムズ海峡は増加していたものの、スエズ及びパナマ運河は微減であった。一方、平均船型はいずれも大きく増加しており、原油タンカーが数多く通航し元々

表-2 通航船の隻数・平均船型・輸送能力

項目	年	海峡・運河			
		マラッカ	ホルムズ	スエズ	パナマ
通航隻数 (万隻)	2007	6.88	3.04	1.87	1.24
	2017	8.41	4.71	1.74	1.20
平均船型 (DWT)	2007	55,780	88,440	57,567	33,257
	2017	77,228	97,220	77,337	47,726
輸送能力 (億MT)	2007	34.5	24.2	9.7	3.7
	2017	58.5	41.3	12.1	5.1

平均船型の大きいホルムズ海峡を除くと、増加率は 3～4 割となっていた。この平均船型の大型化により、輸送能力でも、全ての海運・運河で増加していた。

主要船種であるコンテナ船、バルクキャリア及びタンカーについて、通航船の平均船型及び隻数の推移を示したのが、図-3～図-5 である。図-3 のコンテナ船では、平均船型はいずれも急激に大型化しており、2017 年のスエズ運河の通航船は 1 万 TEU 弱に達していた。これに対して、隻数は、ホルムズ海峡で微増であった以外は、いずれも減少していたが、結果として、輸送能力は大幅に増大していた。コンテナ船の船型に関しては、2007 年は、前年に初めて輸送能力：1 万 TEU 超の EMMA MAERSK が就航した時期で、パナマ運河も船幅が 32m までに制限される旧開門であったのに対し、2017 年は 2 万 TEU 超のコンテナ船を商船三井（当時）、Maersk, OOCL の各社が就航させており、前年にはパナマ運河の新開門が供用開始されていた。

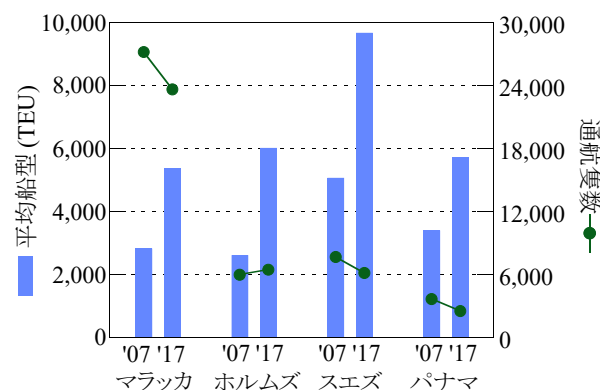


図-3 コンテナ船の平均船型・通航隻数変化

図-4 のバルクキャリアでは、平均船型は、全ての海峡・運河で大型化していたが、スエズ運河では微増であった。通航隻数については、マラッカ海峡やホルムズ海峡にて大幅に増大していたのに対し、スエズ運河では減少していた。マラッカ海峡の輸送能力増が目立つが、この時期に中国は鉄鋼生産量を大幅に増やしており（粗鋼生産量：2007 年 4.9 億トン→2017 年：8.7 億トン、世界鉄鋼連盟）、鉄鉱石や石炭の輸送が大幅に増えたものと見られる。バルクキャリアの船型変化については、既存船型の継続的な大型化があるが、さらに、2016 年のパナマ運河の新開門の供用開始により、通航可能な 9～12 万 DWT クラスのネオパナマックスが就航している。なお、2011 年に 40 万 DWT 級鉄鉱石船ヴァーレマックスが就航しているが、東アジアにおいて入港可能な港湾が限定されていることから、多くがマレーシアのテルク・ルビア港にて

積み替えて、中小型船により輸送されている。

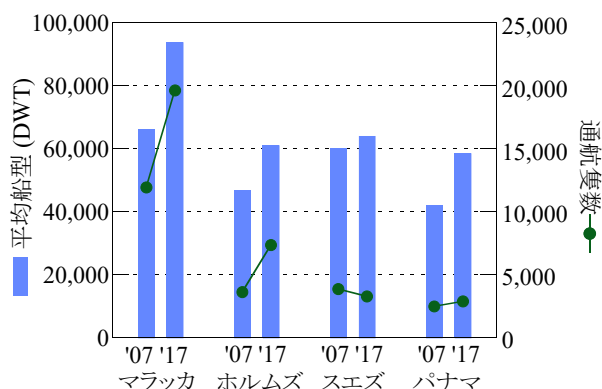


図-4 バルクキャリアの平均船型・通航隻数変化

図-5 のタンカーでは、平均船型の変化は、いずれの海峡・運河でも小さかった。原油タンカーの船型は最大 30 万 DWT 級の VLCC までで、ある程度安定している。一方、通航隻数はマラッカ及びホルムズ海峡で大幅に増えていた。旺盛な中国のエネルギー需要を満たすためと見られる。

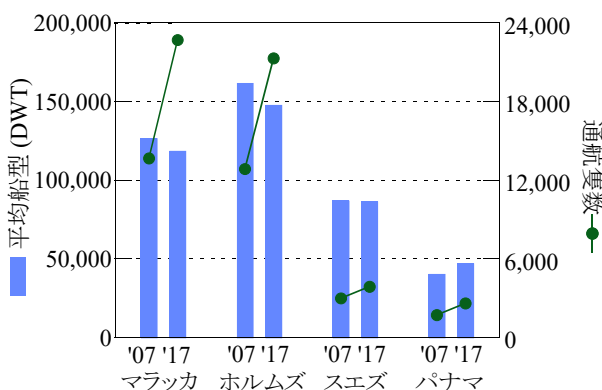


図-5 タンカーの平均船型・通航隻数変化

2.3 通過貨物量・価値の推計手法

通過貨物量は、船種と貨物の品種が完全に対応するとして、船種別の通航船の輸送能力（コンテナ船は TEU、その他の船種は DWT）に対して、消費率（L/F）を掛け合わせて算定した。L/F の設定値は以下のとおり。

- ・コンテナ船：60%
- ・バルクキャリア、タンカー、ガス運搬船：45%
- ・自動車運搬船：30%

コンテナ船の L/F は Drewry²⁵⁾ のデータ（2017 年世界平均消費率：63%）より、自動車運搬船の L/F はパナマ運河統計²²⁾における通過貨物量（重量トン：MT）と本研究の推計輸送能力（MT）との比較（2017 年：34%）により、

それぞれ設定した。その他の船種については、輸送能力（前述の通り DWT の 9 割²⁴⁾）に対して、片道は空船とみなした。ただし、スエズ運河のタンカーについては、原油及び石油製品で、北向きと南向きの輸送が同程度あるため、3/4 は満船であるとした。

通航貨物量の世界シェアを算定するためには、世界全体の貨物量が必要となる。コンテナについては Drewry²⁵⁾ の推計値、自動車は UN Comtrade の全世界輸送量（MT）において、欧州内及び北米内の輸送は陸上とみなして控除することにより推計した。その他の貨物については、Clarkson²⁶⁾ による推計値を使用した。Drewry²⁵⁾ 及び Clarkson²⁶⁾ の推計手法は明らかではないが、各国の貿易統計や船舶の輸送能力といったデータからの推計と見られる。

通過貨物の価値（額）の推計に必要な貨物単価については、USA Trade Online と米国の輸出入詳細データである PIERS の各年データを用い、表-3 のとおり、コンテナについては全輸出入の平均単価を、その他の貨物についてはそれぞれの船種に該当する品種の平均単価を算出し、貨物量シェアを掛け合わせて算出した。様々な品種・価格で構成される貨物を、米国貿易の構成費と単価で代表させていることから、各航路の実際の数値とはある程度差が生じていると考えられる。また、世界シェアを算定する関係上、その他との品種も設定した。

表-3 米国輸出入貨物の船種別単価（2017 年）

船種/貨物	品種	HS Code	単価
コンテナ	全品種	全品種	29,260 \$/TEU
バルク	鉄鉱石	2601	199 \$/MT
	石炭	2701	
	穀物	1001-05, 1201	
タンカー/石油類	原油	2709	410 \$/MT
	石油製品	2710	
ガス	ガス	2711	378 \$/MT
自動車	乗用車	8703	14,086 \$/MT
	貨物自動車	8704	
その他	上記以外	上記以外	585 \$/MT

通航貨物の価値の世界シェアを算定するためには、世界全体の貿易額が必要となる。海運貨物の全価値については、前述の世界海運貨物量と単価を掛け合わせて算定した。陸上・航空輸送を含む世界の全貿易額については、JETRO による推計値²⁷⁾を使用した。

2.4 通過貨物量・価値の分析

各海峡・運河の通過貨物の世界海運貨物量全体に対する重量ベースのシェアが表-4である。すなわち、表では、

各貨物の世界の海上輸送のうち、どれだけの割合が当該海峡・運河を通過したのかを示している。パナマ運河のコンテナ貨物と、スエズ運河のバルク貨物を除いて、10年間でシェアが増加していた。コンテナについては、赤倉・松田²⁸⁾が、アジア-北米東岸間におけるパナマ運河経由のシェアが、2006年の8割から、同運河の船型制約と通航料の高騰により、2013年には約半分まで落ちたことを明らかにしており、2016年の新開門供用により船型制約は緩和されたものの、2007年のレベルまでは戻っていないと推察される。一方で、パナマ運河のガスのシェアが大幅に増加したのは、米国のシェールガス産出量が急増し、中国の大気汚染対策での石炭からLNGへのエネルギー転換に加え、2017年4月の米中首脳会談での貿易不均衡是正合意とパナマ運河の新開門供用により米ガルフから東アジアへの大型LNG船の輸送距離が大幅に短くなったことが影響していると見られる。2017年時点で、マ

ラッカ海峡ではバルク貨物以外の荷姿・品種での通航貨物の世界全体に対するシェアは3割を超え、ホルムズ海峡の石油類及びガスの世界シェアは4割を超えていた。

通過貨物の価値（額）及びその世界シェアを、表-5に示す。各年の荷姿・品種別の貨物価値で見ると、ホルムズ海峡を除き、コンテナ貨物の割合が非常に高くなっており、2017年のマラッカ委海峡及びパナマ運河は概ね7割、スエズ運河は8割を超えていた。これは、コンテナ貨物の単価が高いのに加え、往路と復路の両方において貨物を積載していることによるL/Fの高さが影響を与えている。世界の海運貨物における金額ベースのシェア及び世界貿易額に対するシェアは、いずれも、全ての海峡・運河において、2007年から2017年にかけて上昇していた。ただし、マラッカ及びホルムズ海峡では大幅に上昇していたのに対し、パナマ運河は微増の範囲にあった。

表-4 海峡・運河通航貨物の世界海運全体に対するシェア（TEU/MT ベース）

海峡・運河	コンテナ		バルク		石油類		ガス		自動車	
	2007	2017	2007	2017	2007	2017	2007	2017	2007	2017
マラッカ	32%	37%	10%	16%	27%	36%	27%	30%	22%	39%
ホルムズ	6.6%	11%	2.2%	4.0%	32%	42%	32%	50%	7.6%	12%
スエズ	16%	17%	3.0%	1.9%	6.1%	6.7%	6.2%	7.4%	13%	13%
パナマ	5.2%	4.1%	1.4%	1.5%	1.1%	1.6%	0.9%	6.6%	9.1%	11%

表-5 海峡・運河通航貨物の価値及び世界海運・貿易全体に対するシェア

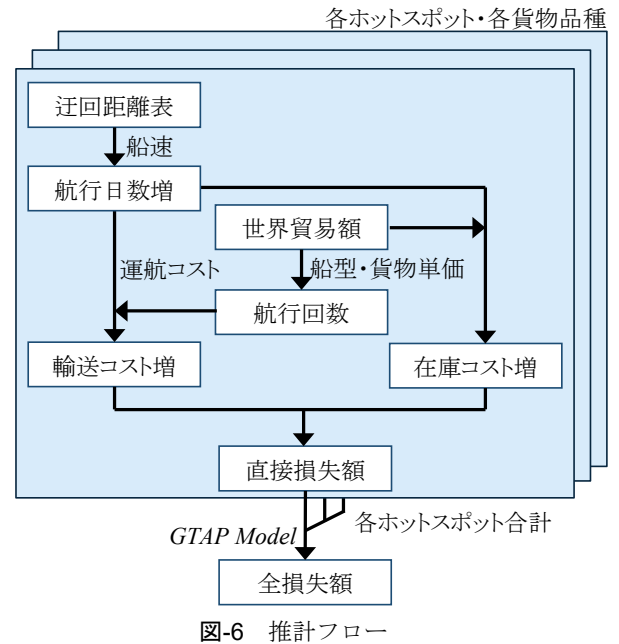
年	海峡・運河	通航貨物価値(百億US\$)							世界海運 シェア	世界貿易 シェア
		コンテナ	バルク	石油類	ガス	自動車	その他	合計		
2007	マラッカ	113	5	39	5	15	3	181	24%	13%
	ホルムズ	23	1	47	6	5	2	83	11%	6.0%
	スエズ	57	2	9	1	8	1	78	11%	5.6%
	パナマ	18	1	2	0	6	1	28	3.8%	2.0%
2017	マラッカ	223	16	50	4	23	3	319	35%	18%
	ホルムズ	68	4	58	7	7	1	146	16%	8.3%
	スエズ	104	2	9	1	8	1	124	13%	7.1%
	パナマ	25	2	2	1	7	1	37	4.0%	2.1%

3. 国際海運ホットスポット閉塞の影響分析

本章では、国際海運のホットスポットが閉塞した場合の経済影響を推計した結果を示す。対象は、マラッカ海峡及びスエズ・パナマ運河である。まず、閉塞によって迂回路の使用を強いられることによる輸送コスト・時間の増大を直接損失として推計し、さらに、この直接損失が波及して、世界の貿易・経済に与える全損失額を、SCGE（Spatial Computable General Equilibrium：空間的一般応用均衡）モデルを利用して推計した。なお、この内容は、「Estimation of Economic Benefit of Major Chokepoint on Global Trade and Economy -Is the benefit of the Malacca Strait larger than that of the Suez/Panama Canal?」（IAME2020Conference, Paper ID 153, 2020年6月）において既発表のものを和訳し、加筆したものである。ただし、同論文では、ホットスポットの閉塞影響を、その逆である経済価値の形で推計している。

3.1 推計フローとエリア設定

本章の直接損失額及び全損失額を通した推計全体のフローが図-6である。各ホットスポット・各貨物品種において、迂回距離表を作成し、船速により航行日数増を算定、運航コストと世界貿易額から算定した航行回数を使用して輸送コスト増が算定される。別途、航行日数増と世界貿易額から、在庫コスト増も算定され、両者を合わせて直接損失額となる。この直接損失から、SCGEモデル



ルの一つである GTAP モデルを用いて、各ホットスポットの全経済損失額を算定するとの流れである。

迂回距離表を作成し、経済影響を分析するために、図-7に示すように、世界を10の地域と4つの国の、合計14エリアに区分した。海峡・運河近傍の国については、海峡・運河通航の有無の判定のために、細分した。また、各エリアでは、コンテナ取扱量を参照して、基本的には1つの代表港湾を設定したが、北米、南米、パナマ及びエジプトの4つのエリアでは、パナマ及びスエズ運河通航の有

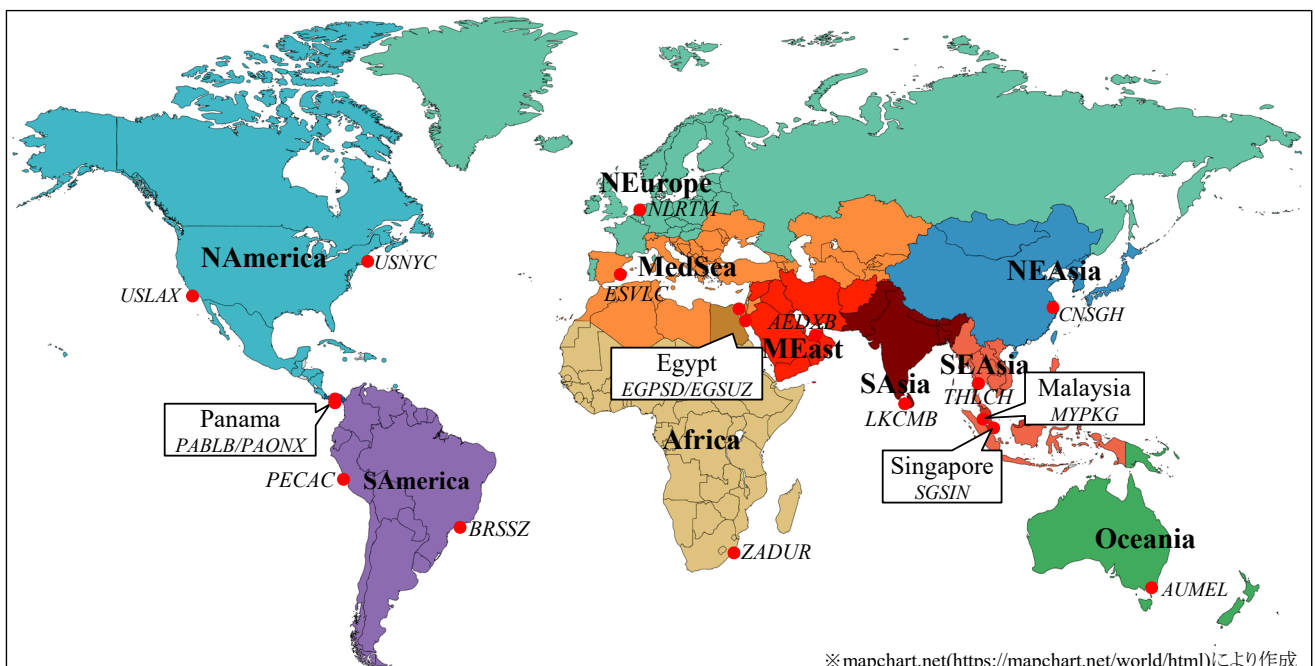


図-7 地域区分と代表港湾

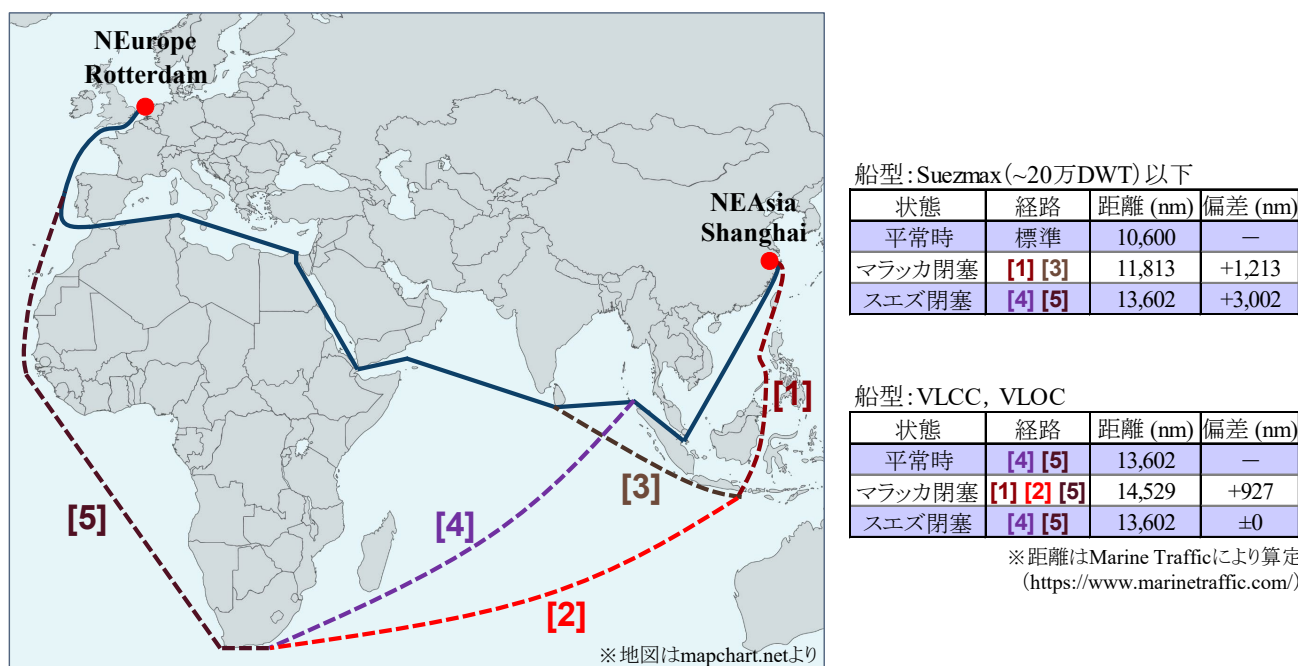


図-8 迂回経路の例とその距離（北ヨーロッパ：ロッテルダム港—北東アジア：上海港）

無の判定のために2つの代表港湾を設定し、エリアの貨物量を、様々な統計により配分した。なお、パナマ運河に関しては、コンテナ貨物及び一般貨物は、パナマ運河鉄道により、バルボア港（PABLB）とコロン港（PAONX）は代替可能であるとみなした。

このエリアの代表港湾間の迂回距離の算定例を、図-8に示す。この算定に当たっては、全ての船舶は最短経路を選択すると仮定した。北ヨーロッパ代表港湾：ロッテルダム港（NLRTM）と北東アジア代表港湾：上海港（CNSGH）で、船型に応じて、平常時、マラッカ海峡閉塞時及びスエズ運河閉塞時の経路を設定し、迂回路の距離を算定した。各経路の距離は、Marine Trafficによった。VLCC（Very Large Crude Carrier）やVLOC（Very Large Ore Carrier）は、スエズ運河を通航できないため、同運河の閉塞による迂回での偏差（距離増）はない。

3.2 使用データと品種分類

各エリア各品種分類による貿易額は、GTAP（Global Trade Analysis Project）Database Ver. 9を使用した。このデータは、GTPAモデルに使用するため、UN COMTRADE（United Nations International Trade Statistics Database）を基に、各国間の貿易額について、輸出側と輸入側の差異を信頼度の高い方の国の数値を採用することにより、調整されたものである²⁹⁾。このデータの時点は2011年であることから、算定に当たっては、UN COMTRADEにより各エリア間の2011年から2017年への貿易額の変化率を使

用して、2017年値に換算した。

品種分類については、GTAP Database Ver.9は57品種（産業）に分類されているが、貿易統計の品種分類であるHS Codeとの対応表³⁰⁾を用いて、代表的な輸送船種に対応して、表-6のように設定した。また、単価は表-3と同じくUSA Trade OnlineとPIERSにより、海運率はUSA Trade Onlineにより、重量ベースで整理した。

3.3 直接損失額の推定手法

直接損失額は、図-6のフローに示すように、輸送コスト増と在庫コスト増の合計である。ここで、品種 i の r 地域から s 地域への輸送コスト増 SC_{rs}^i は、式(1)により示される。

$$SC_{rs}^i = \frac{\Delta D_{rs}}{Ss^i} So^i \cdot N_{rs}^i \quad (1)$$

ここで、 ΔD_{rs} ：迂回による増加距離、 Ss^i ：船速、 So^i ：運航コスト、 N_{rs}^i ：航行回数である。船速及び運航コストは港湾投資の評価に関する解説書³¹⁾より、航行回数は貿易額を重量に換算し、海運以外を控除して、さらに、前章と同じく、各船の輸送能力をDWT（載貨重量トン数）の9割²⁴⁾、コンテナ船はTEU Capacityとし、消費率はコンテナ船と自動車運搬船のみ60%²⁵⁾、²²⁾、他は満載として算定した（コンテナ以外は、片荷であると仮定）。各船各エリア間の船型は、コンテナ船はMDS Transmodalにより、他の船種はLLIの船舶動静データにより設定した。表-7にコンテナ船の例を示す。

表-6 品種分類及び貿易額・単価・海運率（2017）

品種分類	船種	GTAP Ver.9 Code	貿易額* (10億\$)	単価 (\$/MT)	海運率**
1コンテナ	コンテナ船	4, 7, 8, 10, 12, 14, 19, 20, 22, 23, 25~31, 34, 36, 37, 39~42	6,702	**29,195	97.59%
2穀物	バルク船	2, 3, 5	138	280	99.99%
3石炭	バルク船	15	198	116	100.00%
4鉱石	鉱石船	18	367	146	99.97%
5原油	原油タンカー	16	956	359	100.00%
6石油製品	プロダクトタンカー	32, 33	2,233	1,222	99.71%
7ガス類	ガス運搬船	17	184	242	100.00%
8自動車	自動車運搬船	38	755	11,068	98.44%
9一般貨物	一般貨物船	1, 9, 13, 21, 24, 35	509	645	99.82%

*エリア間貿易額 **単位は:\$/TEU ***海運率はMTベース

表-7 各エリア間輸送船の船型設定例（コンテナ船）

O \ D	1北東ア	2東南ア	3シンガ	4マレー	5南ア	6中東	7オセア	8北欧州	9地中海	10エジ	11アフ	12北米	13パナ	14南米
1 北東アジア	-	2,000	2,000	2,000	6,000	6,000	4,000	14,000	14,000	14,000	4,000	8,000	8,000	8,000
2 東南アジア	2,000	-	2,000	2,000	6,000	6,000	4,000	14,000	14,000	14,000	4,000	8,000	8,000	8,000
3 シンガポール	2,000	2,000	-	2,000	6,000	6,000	4,000	14,000	14,000	14,000	4,000	8,000	8,000	8,000
4 マレーシア	2,000	2,000	2,000	-	6,000	6,000	4,000	14,000	14,000	14,000	4,000	8,000	8,000	8,000
5 南アジア	6,000	6,000	6,000	6,000	-	2,000	1,000	6,000	6,000	2,000	2,000	8,000	8,000	4,000
6 中東	6,000	6,000	6,000	6,000	2,000	-	1,000	6,000	6,000	2,000	2,000	8,000	8,000	4,000
7 オセアニア	4,000	4,000	4,000	4,000	1,000	1,000	-	4,000	4,000	1,000	1,000	4,000	4,000	1,000
8 北ヨーロッパ	14,000	14,000	14,000	14,000	6,000	6,000	4,000	-	2,000	2,000	6,000	4,000	4,000	6,000
9 地中海	14,000	14,000	14,000	14,000	6,000	6,000	4,000	2,000	-	500	6,000	4,000	4,000	6,000
10 エジプト	14,000	14,000	14,000	14,000	2,000	2,000	1,000	2,000	500	-	2,000	4,000	4,000	6,000
11 アフリカ	4,000	4,000	4,000	4,000	2,000	2,000	1,000	6,000	6,000	2,000	-	2,000	2,000	4,000
12 北アメリカ	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	4,000	4,000	4,000	4,000	2,000	-	2,000	4,000
13 パナマ	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	4,000	4,000	4,000	4,000	2,000	2,000	-	2,000
14 南アメリカ	8,000	8,000	8,000	8,000	4,000	4,000	1,000	6,000	6,000	6,000	4,000	4,000	2,000	-

一方、在庫コスト SI_{rs}^i は、式(2)により算定される。

$$SI_{rs}^i = \frac{\Delta D_{rs}}{SS^i} \gamma^i \quad (2)$$

ここに、 γ_{rs}^i ：在庫コスト率である。この数値は、個別の貨物によって異なり、精緻な定量化は難しい。ここでは、Richardson³²⁾による年間の項目別の在庫コスト率の幅（表-8）を利用し、その中で、洋上で航行中の貨物に該当する項目の平均値を用いることとした。なお、長期間の保存が一般的な石炭、鉱石及び原油については、陳腐化はないものとした。

3.4 直接損失額の推計結果

これまで述べてきた設定・データ・方法により、閉塞による直接損失額は、スエズ運河で約460億／年ドル、マラッカ海峡及びパナマ運河で約210億／年ドルと推計された（図-9）。前章では、マラッカ海峡通航の貨物量・価値はスエズ運河より大きかったが、迂回距離がスエズ運河の方が相当に長いので、損失額は大きくなった。マ

表-8 Richardson³²⁾による在庫率と設定

項目	Min./Max.	*バルク	その他
Cost of money (金利)	6% ~ 12%	✓	✓
Taxes (税金)	2% ~ 6%	✓	✓
Insurance (保険)	1% ~ 3%	✓	✓
Warehouse expense (倉庫代)	2% ~ 5%		
Physical handling costs (取扱料)	2% ~ 5%		
Clerical & inventory control (管理費)	3% ~ 6%		
Obsolescence (陳腐化)	6% ~ 12%		✓
Deterioration & pilferage (劣化・窃盗)	3% ~ 6%		
Total	25% ~ 55%	15%	24%

*石炭、鉱石及び原油

ラッカ海峡とパナマ運河が同規模になったのも、同じ要因である。既往の研究では、Morisugi *et al.*¹⁴⁾がスエズ運河の通航による輸送コスト削減額が、1966年～1985年において約40億ドル／年、その後の20年間で約130億ドル／年としている。また、図-9では、全ての海峡・運河で、

輸送コスト増が、在庫コスト増の3倍強となっていたが、Qu and Meng¹⁶⁾では、マラッカ海峡閉塞の影響算定において、閉塞期間により、輸送コスト増は在庫コスト増の2～5倍になっていた。

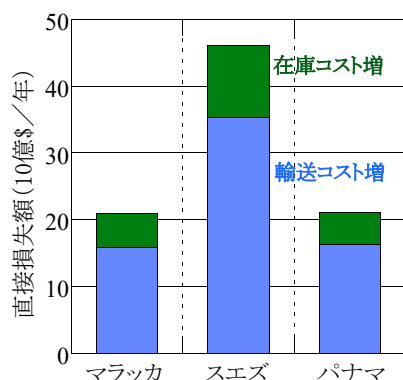


図-9 海峡・運河閉塞の直接損失額

図-9の直接損失額について、それぞれの船種の割合を見たのが、図-10である。いずれの海峡・運河でも、コンテナ船の割合が最大であったが、特に、パナマ運河では約6割を占めていた。

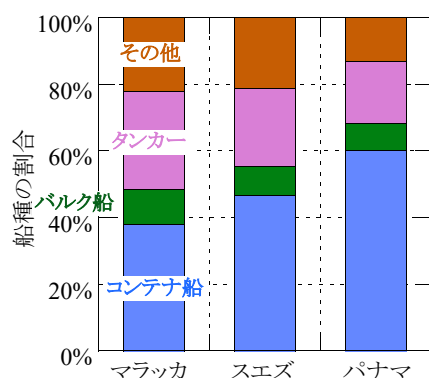


図-10 直接損失額の各船種の割合

3.5 全経済損失額の推計手法

直接の輸送・在庫コストの増加は、波及効果があり、貿易を停滞させ、経済を減速させる方向に働く。波及効果を含めた全経済損失を、関税率の変更に代表される国際貿易政策の世界貿易・経済への影響推計に使用されるSCGEの一つであるGTAPモデルを用いて推計した。このモデルは、米国Purdue大学のCenter for Global Trade Analysisを中心とした世界ネットワークにおいて開発され、継続的にデータベースが更新されている。モデルの基本構造を図-11に示すが、各国に、政府、民間家計及び生産者が置かれ、政府と民間家計の総体である地域家計

は効用が最大となるように行動する。その結果、各市場において需要と供給が均衡する需給量と価格が内生的に決定される。図-12が生産者の需要を満たす生産に必要な要素・財を決定する生産関数であるが、中間財投入は国内財と輸入財及び輸入財同士の2層構造となっている。例えば、ある国の全世界からの輸入関税が増加すると、国内財の使用が増え、ある特定の国からの輸入障壁が高くなると、他の国からの調達が増加する。

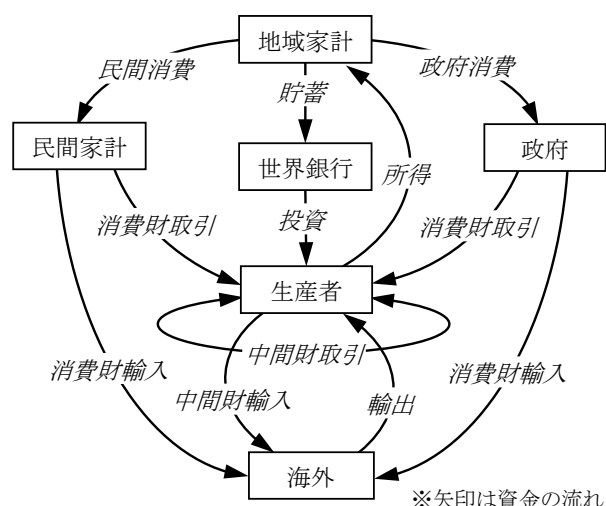


図-11 GTAPモデルの基本構造

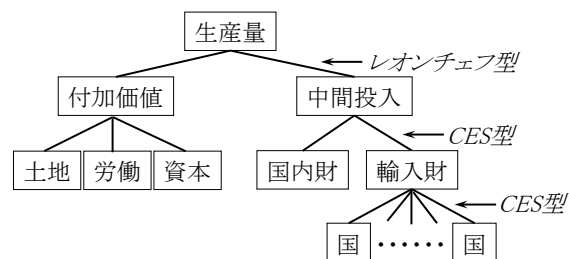


図-12 GTAPモデルの生産関数

推計においては、直接損失を、全て、各エリアの輸入関税率の増加に換算した。輸送コスト増については、モデルの輸送部門の収入を控除する輸入関税を課すことによって表現できるが、在庫コスト増については、直接輸送部門に課されるものではないことから、Minor³³⁾によるGTAPモデルのための輸送日数増によるコスト換算値を用いて、表-9のように品種別の関税率の増加分を算定した。

表-9 貿易時間のコスト換算値 (%pt/日)

品種	1コンテナ	2穀物	3石炭
変換係数	0.77	0.17	0.00
品種	4鉱石	5原油	6石油製品
変換係数	0.45	0.00	1.44
品種	7ガス類	8自動車	9一般貨物
変換係数	0.00	1.65	1.01

3.6 全経済損失額の推計結果

全経済損失額の算定結果が、図-13である。スエズ運河で約1260億ドル／年、マラッカ海峡で約410億ドル／年、パナマ運河で約350億ドル／年と算定された。間接損失額は、直接損失額と同程度か、少し大きい範囲であった。既往の研究では、Kajitani *et al.*¹⁷⁾がマラッカ海峡閉塞の全経済損失について、独自のSCGEモデルを用いて、2004年時点で、約150億ドル／年との推定結果を示している。

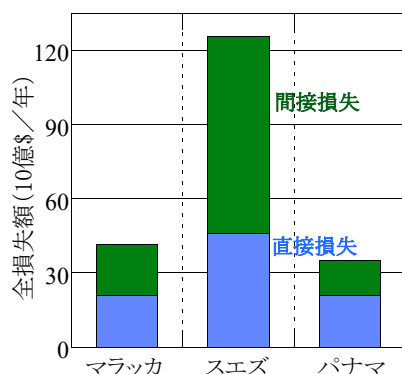


図-13 主要港の海外T/Sコンテナ取扱量の変化

各海峡・運河が閉塞された場合に、各エリアのGDPがどれだけ損失されるのかを示したのが、図-14である。算定は14エリアで行ったが、国・地域を統合して、8エリアで示している。スエズ運河閉塞では、両側のエリアである南アジア・中東及び北欧州・地中海だけでなく、北東アジアも大きな損失を受けるとの結果であったが、これは、変化率は両エリアより小さいものの、GDP規模が大きいことが要因である。マラッカ海峡閉塞で最もGDP損失が大きいエリアも、北東アジアであった。一方、パナマ運河閉塞でGDP損失が最も大きかったのは北アメリカであった。

さらに、各海峡・運河が閉塞された場合に、輸出入額がどの程度変化するかを推計した結果が、図-15～図-17である。マラッカ海峡閉塞時の図-15では、東南アジアの輸出：2.9%減、輸入：4.0%減で、最も減少率が大きかったが、次いで北東アジア、南アジア・中東の順と

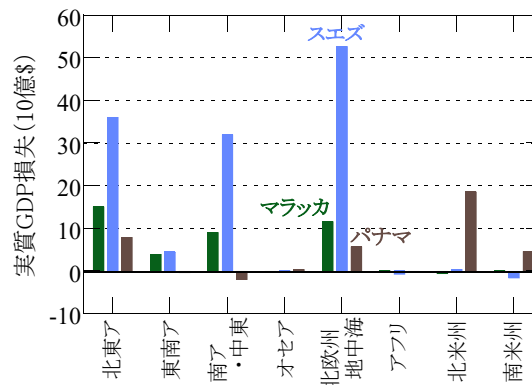


図-14 閉塞時エリア別実質GDP損失

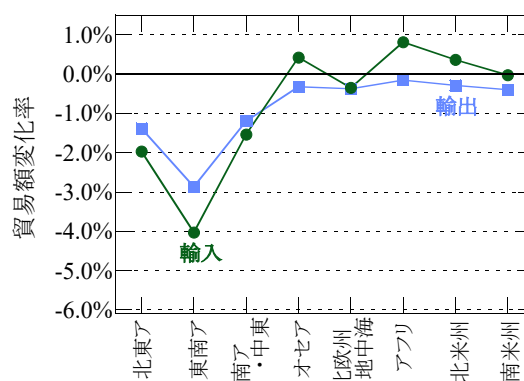


図-15 マラッカ海峡閉塞による貿易額変化率

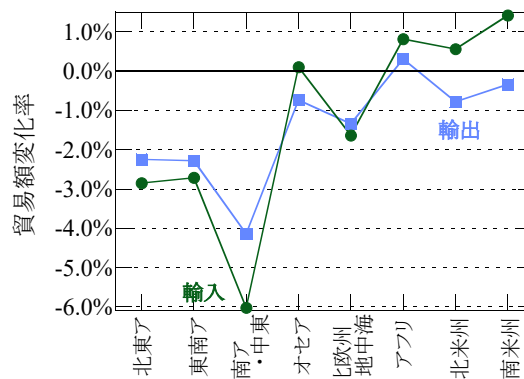


図-16 スエズ運河閉塞による貿易額変化率

なっていた。

スエズ運河閉塞時の図-16では、南アジア・中東は、輸出：4.1%減、輸入：6.0%減で大きかったが、北欧州・地中海の減少率は1%台半ばで、差があった。地中海に比べて、経済規模の大きい北欧州での変化率が小さかったためである。北東アジア及び東南アジアは、いずれも2～3%の減少率となっていた。

パナマ運河閉塞時の図-17では、北米・南米州の減少率が圧倒的に大きかった。北東アジアや東南アジアは、北

米・南米州との間の輸送において、スエズ運河経由で迂回可能であるため、それほど大きな影響を受けていなかった。

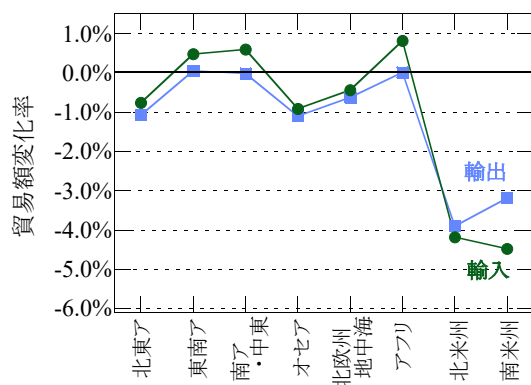


図-17 パナマ運河閉塞による貿易額変化率

3.7 閉塞による経済損失への考察

これまで、海峡・運河等国際海運のホットスポットが閉塞した場合の経済影響について、迂回に必要となる輸送コスト・時間を基に算定した結果を示した。この算定の考え方は、基本的には、既往の研究^{14)~17)}と同じものである。しかし、実際に海峡・運河が突然閉塞した場合には、さらに、①海峡・運河入口での滞船、②航空による代替輸送、③海峡・運河近辺のコンテナハブ港湾の機能停滞により経済被害が大きくなることが想定される。

①海峡・運河の入り口での滞船については、突然閉塞した場合に、特に、迂回路の長いスエズ及びパナマ運河では、各船が、閉塞が解消されるまで待つか、迂回路に回るかの選択を強いられることとなる。この点は、Qu and Meng¹⁶⁾も指摘しているところであり、このため、閉塞期間より長い期間、輸送が遅れることが想定される。

②航空による代替輸送については、閉塞により貨物が届かなくなった場合、荷主によっては、製造ラインを止めないことや販売機会を損失しないように、航空便による代替輸送を強いられる。2014~2015年の米国西岸港湾の労働争議に伴う混乱では、自動車や機械部品、生鮮食料品等において、多量の航空便による代替輸送が行われた^{24,3)}。このような代替輸送のコストは、本推計では計上されていない。

③ハブ港湾の影響については、マラッカ海峡のシンガポール港、タンジュンペラパス港、スエズ運河のポートサイド港、パナマ運河のバルボア、コロン、マンザニョ港等、海峡・運河の入り口近辺には、多くのコンテナハブ港湾が存在している。そのため、突然、当該海峡・運河が閉塞した場合、積み替えの予定が立たなくなり、

ターミナルにコンテナが滞留し、その機能に大きな影響が出るのが想定される。Kajitani *et al.*¹⁷⁾は、マラッカ海峡閉塞時に、さらに、シンガポール港が機能停止した場合、世界経済に約47億ドル/年の追加損失があるとしている。

以上のように、実際にホットスポットが突然閉塞した場合、本推計では考慮できていない様々な損失が、追加で発生するものと考えられ、損失の全体像を明らかにするためには、これらを定量化していく必要がある。

また、スエズ及びパナマ運河では管理者が存在しているが、マラッカ海峡には、2007年に設立された周辺国及び協力国による国際的な協力メカニズムはあるものの、管理者は存在しない。この違いは大きく、スエズ運河では2015年に拡張工事を行い、対面通航の区間を延長したほか、通航可能コンテナ船が1万8千TEU級から、2万4千TEU級となった。パナマ運河でも、2007年~2016年に第三閘門の整備が行われ、通航可能コンテナ船は5千TEU級から1万4千TEU級に大型化した。しかし、マラッカ海峡においては、中東からアジアへの原油輸送の大動脈でありながら、VLCCは高潮位時にしか通航できないままである。これは、IMO (International Maritime Organization) により、同海峡通航時全期間でUKC (Under Keel Clearance, 余裕水深) 3.5m以上を推奨されており、海峡の浅い区域では水深が約23mであるのに対し、30万DWT級タンカーの平均満載喫水は21mを超えているためである。マラッカ・シンガポール海峡協力メカニズムの下、航行の安全性を確保するための様々なプロジェクトが進められており、例えば、IMOの出資の下、シンガポール海事港湾庁が中心となって、2013~2016年に、通航船のUKCのリアルタイム観測を行い、シンガポールとマレーシアは、海峡の6ヶ所において、精度の高い潮位・風観測とAIS伝送所を設置している。しかし、現在のところ、海峡の増深等のプロジェクトは聞こえていない。同じく管理者のいないボスポラス海峡では、トルコ政府が、船舶代理店を通して、海峡の航行管理や航行支援施設の維持管理のために、通航船のトン数に応じた通航料を徴収しており、この徴収料を、エルドアン大統領が2021年中の入札・起工が予定されている代替経路となるイスタンブール運河の整備に利用するとの議論も見られた³⁴⁾。

4. 2021年スエズ運河閉塞に関する情報

本章では、2021年3月23日に発生したスエズ運河閉塞について、原稿執筆時点の4月末までの情報をまとめると共に、前章までの推計結果との比較・分析も行う。

4.1 タイムライン

最初に、2021年スエズ運河閉塞について、タイムラインをまとめる。

2021年3月23日 07:40（現地時間）：Ever Given（積載能力2万TEU、満載喫水16m）に対して事故時18,349TEU積載、実喫水15.6~15.7m）がスエズ運河の南入口から6nmの地点で座礁し、航路を完全に閉塞させた。この時点で、滞船は100隻以上と報道される。

2021年3月25日：滞船が230隻以上と報道される。

2021年3月28日：スエズ運河庁は、現時点の滞船が369隻と発表した。

2021年3月29日 15:04（現地時間）：Ever Givenが再浮上し、グレートビター湖へ曳航され、運河の通航が再開された。スエズ運河庁は、滞船は422隻と発表した。

2021年3月31日：マースクは、アジア発のコンテナ貨物を中心に、スポット貨物の引き受けを一時的に停止した。

2021年4月2日：Ever Givenの船主である正栄汽船は共同海損を宣言した。

2021年4月3日：閉塞に伴い待機していた全船が運河通航を完了し、滞船を解消したとスエズ運河庁が発表した。

2021年4月7日：正栄汽船に対して、スエズ運河庁が9億1千6百万ドルを請求した。

2021年4月12日：正栄汽船と保険会社が提示した和解案をスエズ運河庁が拒否した。

2021年4月13日：スエズ運河庁の訴えに基づき、Ever Givenがエジプト裁判所により差し押さえられた。

2021年4月23日：正栄汽船はエジプト裁判所に不服申し立てを行った。

4.2 スエズ運河統計のデータ

スエズ運河庁は、運河通航統計を公開している。最新の年間データは2019年であり、通航隻数：18,880隻、通航貨物量：10億3千万トンである。1日当たりになると、51.7隻、283万トンとなる。通航貨物量の推移を図-18に示すが、継続的に増加してきている。

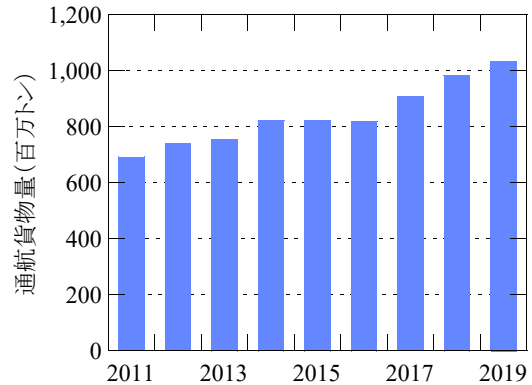


図-18 スエズ運河通航貨物量の推移

2019年の通航貨物について、運河の北側及び南側の仕向・仕出地域を整理したのが、図-19である。北側では、距離のある米州も見られ、南側でも、東南アジアや北東アジアのシェアも大きかった。

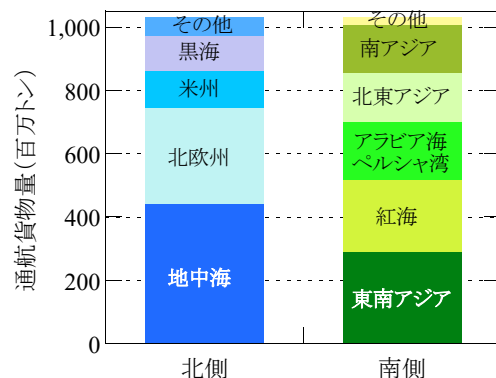


図-19 スエズ運河通航貨物の仕向・仕出地域（2019年）

2019年の通航貨物について、主要な品種（荷姿）の貨物量シェアを整理したのが、図-20である。コンテナがおおよそ半数を占め、次いで石油関係であった。2.4では、スエズ運河通航貨物の価値において、コンテナが大半を占めていたが、コンテナ貨物の価値が原油、穀物、鉱石に比べて圧倒的に高いことを考慮すれば、妥当な結果と

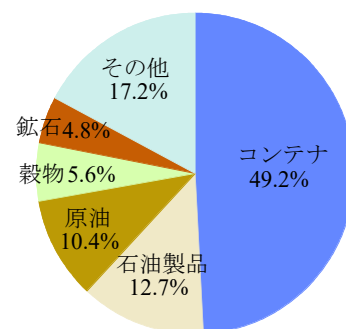


図-20 スエズ運河通航貨物の品種（2019年）

見ることができる。

4.3 コンテナ船等の動静に与えた影響の分析

入手できたデータを基に、スエズ運河閉塞がコンテナ船等の動静に与えた影響について分析する。まずは、スエズ運河で滞船していた船舶の隻数の推移を、Marine Traffic より整理したのが、図-21 である。Marine Traffic では、港湾や運河の沖合の停泊海域における船舶の錨泊隻数を把握することができる。図-21 では、運河北側の Port Side Anchorage、南側の Suez South Anchorage 及び運河内で航行中の隻数を合計している。ピークの運河通航再開後が 280 隻となっており、運河庁発表の 422 隻に比べて少なく、他の海域もしくは港湾において通航再開を待っていた船が多数あることになるが、その変化を追うことによって、トレンドは把握可能である。通航再開後は滞船隻数が減少したが、安定した隻数になるには約 2 週間を要していた。運河庁は 4 月 3 日には滞船を解消したと発表した。影響はまだまだ残っていたと言える。

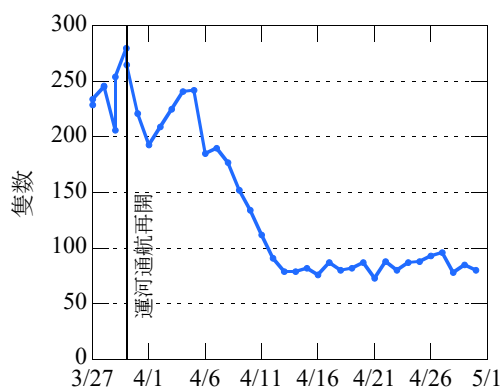


図-21 スエズ運河滞船隻数の推移

コンテナ船の動きについて、ONE の運航船 (The Alliance 船を含む) の動静を分析する。ONE の Home Page では、運河を含む各港への運航各船の Arrival Time, Berthing Time 及び Departure Time が記録されている。港湾では、それぞれ、入港、着岸及び離岸を指すが、運河では、運河周辺海域に到着、運河航行開始及び航行終了を指すと見られる。まず、図-22 は、到着～航行終了までの所要日数、すなわち、沖待ちを含めてスエズ運河の通航に必要なとされた日数の推移である。運河への到着日時を基に整理している。通常の所要日数は約 0.8 日であるが、3 月 22 日 22 時以降に到着した船より、日数が大幅に増加しており、最長 7.2 日を要していた。所要日数が 0.8 日を切ったのは 4 月 8 日 22 時到着船からであった。一方、航行開始～航行終了までの航行日数を図-23 に示す

が、閉塞時に運河内に留まった船

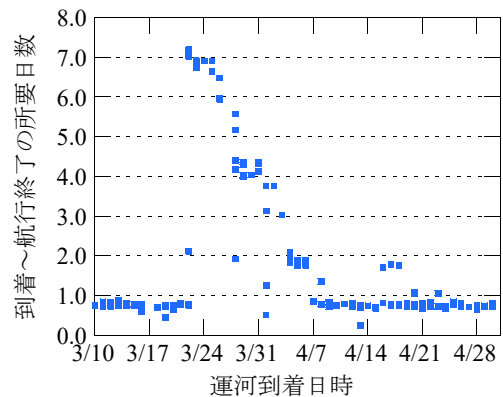


図-22 ONE運航船の運河到着～航行終了の所要日数

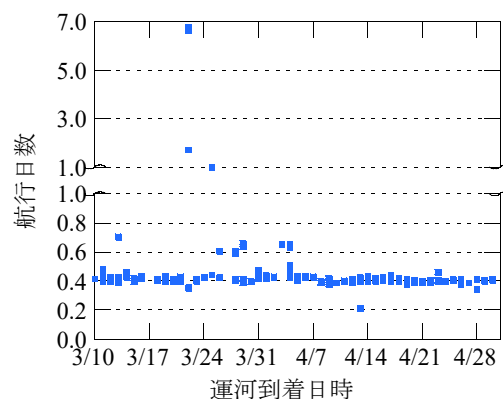


図-23 ONE運航船の運河航行日数

を除いて、0.4 日で一定であった。

具体のコンテナ船の航行への影響として、日本唯一の欧州輸出路 FP1 の各船の各港湾等への到着日を見たのが、表-10 である。NYK Virgo はスエズ運河閉塞前に運河を通航していた。最初に閉塞の影響を受けたのは NYK Vega で、運河到着～航行終了に 4.3 日を要しており、その後 4 月 12 日～18 日に北ヨーロッパ各港に到着していた。同様に、日本輸入の東航で影響を受けた最初の船である NYK Orion の日本港湾への到着は 4 月 18 日～21 日であり、運河の閉塞解消と、貨物の到着には、当然のこ

表-10 FP1西航各船の各港湾等到着日

港湾等	NYK Virgo	NYK Vega	NYK Venus
清水	—	3/8	—
神戸	2/21, 2/22	3/11	—
名古屋	2/27	3/9	3/24
東京	2/24, 2/25	3/6, 3/7	3/21, 3/22
シンガポール	3/8	3/18	4/1
スエズ運河	3/20	3/31	4/13
ロッテルダム	4/1	4/12	4/23
ハンブルグ	4/7	4/15	4/26
ル・アーブル	4/10	4/18	4/29

とながら、タイムラグがある。

スエズ運河閉塞中に、一部の船舶は、喜望峰周りに迂回した。英国の船価鑑定大手 Vessels Value によれば、迂回した船舶はバルクキャリア 33 隻、コンテナ船 17 隻及び LNG 船 7 隻の合計 57 隻とされている³⁵⁾。また、数値が一致しないが、喜望峰に迂回したコンテナ船が、2M が 15 隻、The Alliance 及び Ocean Alliance が 6 隻ずつであったとの数値も見られた³⁶⁾。ONE の Web Site においては、スエズ運河から喜望峰周りに迂回した 5 サービスが確認されたため、これらのアジア側～欧州・北米側の港湾の所要日数を整理したのが、表-11 である。4 サービスにおいては、結果として、スエズ運河で待機した方が、喜望峰周りより速くなっており、特に EC5 西航ではスエズ運河通航に約 7 日を要しても、喜望峰周りより速かった。一方、FE3 東航では、喜望峰周りの方が速く、閉塞前平均に比べて 1.6 日の増加に収まっていた。このような差は、どの時点で迂回を判断したかにも依っていると考えられる。なお、迂回船のスエズ運河到着予定日を、閉塞前平均所要日数から算定すると、いずれも 3 月 31 日であった。

表-11 運河待機と喜望峰周りの所要日数比較

	(出発)	(到着)	(出発)	(到着)
FE2東航	NLRMTM	EGSUZ	SGSIN	
閉塞前平均	0.0	8.0	8.7	22.5
閉塞後1便	0.0	喜望峰周り		31.0
閉塞後2便	0.0	8.0	10.1	23.8
閉塞後3便	0.0	8.3	9.0	24.0
FE3西航	CNYTN	EGSUZ	NLRMTM	
閉塞前平均	0.0	15.6	16.3	32.5
閉塞後1便	0.0	喜望峰周り		40.7
閉塞後2便	0.0	16.3	18.1	26.5
閉塞後3便	0.0	14.5	16.2	29.3
FE3東航	GBLGP	EGSUZ	SGSIN	
閉塞前平均	0.0	8.7	9.1	28.8
閉塞後1便	0.0	7.4	14.2	32.4
閉塞後2便	0.0	喜望峰周り		30.4
閉塞後3便	0.0	7.9	8.8	29.9
EC4西航	SGSIN	EGSUZ	USNYC	
閉塞前平均	0.0	11.5	12.1	26.1
閉塞後1便	0.0	17.8	18.3	30.2
閉塞後2便	0.0	喜望峰周り		36.3
閉塞後3便	0.0	12.3	14.0	28.5
EC5西航	LKCMB	EGSUZ	USNYC	
閉塞前平均	0.0	7.9	8.4	20.6
閉塞後1便	0.0	8.3	15.2	27.0
閉塞後2便	0.0	喜望峰周り		30.1
閉塞後3便	0.0	7.9	8.6	21.1

※閉塞前平均は、閉塞前の3便の平均値

Sea-Intelligence³⁷⁾では、アジア～欧州間のコンテナ輸送能力において、スエズ運河閉塞の影響が解消されるのは 6 月第 1 週と予想されており、輸送ネットワークに与えた影響は大きく、収まるまでには長期間を要する。

スエズ運河に近い港湾及びスエズ運河通航コンテナ船が数多く寄港している港湾における到着～着岸までの滞在日数を見たのが、図-24 である。どの程度沖待ちしているかの目安として見る事ができる。ジェッダ及びシンガポールについては、大きな変化は見られなかったが、ピレウスでは閉塞期間中、ロッテルダムでは 1～2 週間遅れで滞在日数が一旦低下し、その後急増していた。スエズ運河閉塞で一旦混雑が緩和され、その後の閉塞解消により、寄港船が集中し、沖待ちが長くなった可能性が想定される。

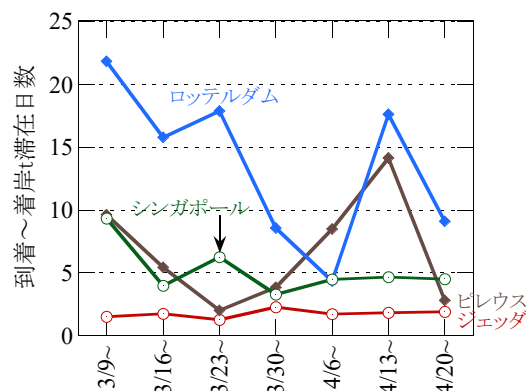


図-24 各港湾の到着～着岸の滞在日数

3.7 においては、海峡・運河入口での滞船や、海峡・運河近辺のコンテナハブ港湾の機能停滞の可能性について述べていたが、運河入口での滞船については実際に生じていた一方、ハブ港湾については、ONE のコンテナ船の動静では、影響が見られなかった港湾もある一方で、影響は運河近辺に限定されない可能性も見られた。

4.4 経済影響に関する報道

2021 スエズ運河閉塞の経済影響に関する報道を、①スエズ運河通航貨物の世界貿易シェア、②閉塞による経済損失、③荷主への影響に分けて整理すると共に、前章までの分析結果と対比する。

①スエズ運河通航貨物の世界貿易シェア

スエズ運河通航貨物の、世界貿易におけるシェアについては、様々な数値が見られるが、算定根拠は示されていない場合が多い。例えば、Lloyd's List³⁸⁾では 12%、Wall Street Journal³⁹⁾では 13%とされているが、時点も単位も不明である。日本経済新聞⁴⁰⁾では、2019 年時点で輸送量の

10%を占めているとされている。本研究では、表-6において2017年時点で、価値ベースでは世界貿易の7.1%を占めていると推計している。

②スエズ運河閉塞による経済損失

スエズ運河閉塞による経済損失については、ドイツの保険アリアンツが、1週間の通航不可で世界の貿易量が最大100億ドル減少する可能性があり、1週間続くごとに世界貿易の年間成長率が0.2～0.4ポイント下落すると予測を示したとされている³⁹⁾。この予測は貿易額の減少だけなので、波及効果を含めた世界経済への影響は含まれていない。また、Lloyd's Listでは、滞船が160隻の時点で、1日当たり96億ドル相当の貨物が滞留していると推計したとされているが⁴¹⁾、最終的に422隻が7日間影響を受けたとすると、合計1,772億ドルとなり、これは3.で推計した経済損失を大きく上回るが、単純に搭載している貨物価値の総額を示している可能性もあり、その場合、日数を掛け合わせる必要はない。

また、スエズ運河庁が、2021年4月7日に、Ever Givenの船主である正栄汽船に要求した9億1千6百万ドルも、ある意味、経済損失を表しているとも考えられるが、Lloyd's Listは⁴¹⁾、この金額は法外であり、スエズ運河の2020年の収入が56億ドル（日1千5百万ドル）で、多くの船が後から航行していて通航料収入減と必ずしもなっていないことを考慮して多く見積もっても1億ドルであり、サルベージの所要費用を含めても2億2千5百万ドルで十分であるとしている。この要求額には、輸送が遅れることによる荷主が被った被害は含まれておらず、3.で算定した経済損失とは観点が異なっている。なお、その点を考慮の上で相対比較をすると、運河庁要求を年額換算にすると470億ドルであり、3.で算定した世界全体の経済損失推計額に比べると、当然のことながら、小さい。

③荷主への影響

スエズ運河閉塞により、船舶の輸送能力が制約を受け、運賃が高騰した。閉塞中に石油製品を輸送するプロダクト船の市況が急騰し⁴³⁾、原油価格も連動した⁴⁴⁾。自動車運搬船の用船市況も急騰し⁴⁵⁾、コンテナ船の運賃も上海発米国西岸・東岸向けが最高値を更新し、欧州向けも上昇した。スエズ運河閉塞以前より、輸送能力の不足に悩まされてきた荷主は、自動車部品や半導体製造装置では航空輸送による代替が目立ち、鉄道輸送を使用する場合も見られており⁴⁶⁾、マースクはアジアー欧州間の鉄道輸送によるAE19サービスを、西航は週4便、東航は週1便にそれぞれ増便し、アジア側ではポストチヌイー釜山に追加船を投入予定である⁴⁷⁾。3.では、運河閉塞により

届かない貨物の代替輸送として航空便を想定したが、実際には、対欧州では鉄道輸送も選択されていたが、運河閉塞以前でも、コンテナ船輸送能力の不足を補うため、航空・鉄道による代替輸送が選択されている状況下にあった。また、この状況が2021年の夏季にまで続けば、北極海航路も代替輸送手段として検討される可能性も考えられる。

5. 結論

本資料は、2021 年のスエズ運河閉塞の発生を踏まえ、発生前までに行った研究の成果を示すと共に、今般の閉塞について、現時点までの情報の収集・整理も行った。その結論は、以下のとおりである。

- (1) 国際海上物流のホットスポットを通航する貨物価値の世界貿易・海上輸送に対するシェアは 2007 年から 2017 年に増加しており、2017 年のマラッカ海峡では世界貿易の 18%を占めていた。
- (2) ホットスポット閉塞については、スエズ運河がマラッカ海峡及びパナマ運河より影響が大きく、直接損失で 460 億ドル／年、全経済損失で 1260 億ドル／年と推計された。ただし、この他に、突然の閉塞においては、滞船、代替輸送及び港湾機能停滞によるコスト増が想定された。
- (3) 2021 年スエズ運河閉塞では、通航再開時の待機船は 422 隻であり、運河通航が平常に戻るまでには 10 日～2 週間を要していた。この影響を受けたコンテナ貨物の欧州やアジアへの到着は 4 月中旬以降となり、喜望峯迂回では、結果として、運河で待機していたより長い日数を要していた場合が多かった。運河閉塞は、輸送能力制約による運賃高騰を招き、航空や鉄道による代替輸送が見られた。

本資料は、2021 年のスエズ運河閉塞を機に、これまでの成果をまとめたものである。筆者らは、国際海上輸送のホットスポットは世界貿易・経済のアキレス腱であると指摘をしてきたが、これが現実のものとなった。幸い、一週間弱で閉塞が終わったため、それほど大きな影響が出ていないようにも見られるが、輸送途上の貨物が届くまでにタイムラグがあり、影響の全体像の把握にはなお時間を要するだろう。

今後は、今般の閉塞の影響を、より詳細に明らかにしていくと共に、他のホットスポット閉塞の影響推計についても、精緻化を図っていく予定である。

(2021 年 6 月 10 日受付)

謝辞

本資料の内、2. の研究は JSPS 科研費（16K01272）の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) Welchi. B.: Choke Point In: Encyclopedia of World Geography, edited by MCCOLL R. W. (Facts On File), pp.175-176, 2005.
- 2) 赤倉康寛, 佐々木友子, 小野憲司, 渡部富博: 港湾・海運における人為災害による国際海上コンテナ輸送への影響の把握分析, 国土技術政策総合研究所研究報告, No.60, 2018.
- 3) Akakura Y., Sasaki T., Ono K. and Watanabe T.: An Assessment of the Impacts on the International Container Transport and the World Economy Resulting from the 2014/15 U.S. West Coast Port Disruption, IDRIM Journal, Vol.8, No.1, pp.1-21, 2018.
- 4) Akimoto K: The Current State of Maritime Security -Structural Weakness and Threats in the Sea Lanes-, Conference on Maritime Security in Southeast Asia and Southwest Asia, pp.1-12, 2001.
- 5) 稲田啓佑, 鳥海重喜, 高嶋隆太: エネルギー資源の国際海上輸送におけるリスク評価, 日本エネルギー学会誌, Vol.96, No.5, pp.128-138, 2017.
- 6) Ducruet C.: The polarization of global container flows by interoceanic canals: geographic coverage and network vulnerability, Maritime Policy & Management, Vol.43, No.2, pp.242-260, 2016,
- 7) U.S. Energy Information Administration: World Oil Transit Chokepoints, 2017.
- 8) U.S. Energy Information Administration: The Strait of Hormuz is the world's most important oil transit chokepoint, 2019.
- 9) U.S. Energy Information Administration: The Suez Canal and SUMED Pipeline are critical chokepoints for oil and natural gas trade, 2019.
- 10) Bailey R. and Wellesley L.: Chokepoints and Vulnerabilities in Global Food Trade, Chatham House Report, No.208223, 2017.
- 11) Zheng J., Zhang E., Qi J. and Wang S.: Canal effects on a liner hub location problem, Transportation Research Part E, Vol.130, pp.230-247, 2019.
- 12) Wu D., Wang N, Yu A. and Wu N.: Vulnerability analysis of global container shipping liner network based on main channel disruption, Maritime Policy & Management, Vol.46, No.4, pp.393-409, 2019.
- 13) Gao T. and Lu J.: The impacts of strait and canal blockages on the transportation costs of the Chinese fleet in the shipping network, Maritime Policy & Management,

- Vol.46, No.6, pp.669-686, 2019.
- 14) Morisugi, H., Marsh B. J., and Miyatake N.: Economic value of the Malacca Strait. In: Resources and environment in Asia's marine sector, edited by J. B. Marsh, CPC Press, pp.307-334, 1992.
 - 15) Rimmer P. J., and Lee P. T.-W.: Repercussions of impeding shipping in the Malacca and Singapore Straits. Journal of International Logistics and Trade, Vol.5, No.1, pp.7-26, 2007.
 - 16) Qu X. and Meng Q.: The economic importance of the Straits of Malacca and Singapore: An extreme-scenario analysis, Transport Research Part E, Vol.48, pp.258-265, 2012.
 - 17) Kajitani Y., Cruz A. M., Tatano H. Nakano K, Choi J. and Yasuda N.: Economic impacts caused by the failure of a maritime global critical infrastructure---a case study of chemical facility explosion in the Straits of Malacca and Singapore, Journal of Transportation Security, Vol.6, No.4, pp.289-313, 2013.
 - 18) Feyer J.: Distance, Trade, and Income – The 1967 to 1975 Closing of the Suez Canal as a Natural Experiment, NBER Working Paper, No.15557, 2009.
 - 19) Hugot J. and Dajud C. U.: Trade Costs and the Suez and Panama Canal, Working Paper of CEPPI, 2016-19, , 2016.
 - 20) Maurer N. and Yu C.: What T. R. Took: The Economic Impact of the Panama Canal, 1903–1937, The Journal of Economic History, Vol.68, No.03, pp.686-721, 2008.
 - 21) Suez Canal Authority: Navigation Statistics, <https://www.suezcanal.gov.eg> (最終アクセス: 2019年3月14日)
 - 22) Panama Canal Authority: Transit Statistics, Fiscal Year 2017, <https://www.pancanal.com> (最終アクセス: 2019年3月14日)
 - 23) 日本海難防止協会シンガポール連絡事務所: マラッカ・シンガポール海峡レポート2018, 2018.
 - 24) 池田良穂監修: つくり方からしくみまで船のすべてがわかる本, ナツメ社, pp.101, 2013.
 - 25) Drewry: Container Forecaster & Annual Review 2018/19, Quarter 3, 2019.
 - 26) Clarkson: Shipping Review & Outlook, Spring 2018, 2018.
 - 27) 日本貿易振興機構: 世界貿易投資報告 2018 年版, 2018.
 - 28) 赤倉康寛, 松田琢磨: アジアー北米東岸コンテナ輸送におけるパナマ・スエズ運河経由選択の分析, 土木学会論文集 D3, Vol.70, No.4, pp.259-269, 2014.
 - 29) Gehlhar M.: Reconciling Bilateral Trade Data for Use in GTAP, GTAP Technical Paper, Vol.10, 1996.
 - 30) Angel, A.: Concordances – Six-Digit HS Sectors to GTAP Sectors, GTAP Resource, Vol.5111, 2016.
 - 31) 港湾事業評価手法に関する研究委員会編: 港湾投資の評価に関する解説書2011に掲載の原単位の更新について, 2017.
 - 32) Richardson, H.: Control Your Costs – Then Cut Them, Transport & Distribution, Vol.36, No.12, pp.94-95, 1995.
 - 33) Minor J. P.: Time as a Barrier to Trade: A GTAP Database of ad valorem Trade Time Costs, ImpactEcon., 2013.
 - 34) AP: Turkey may raise fees for Bosphorus passage use, May, 6th, 2011.
 - 35) 日本海事新聞: スエズ座礁事故 57 隻が喜望峰に迂回 VV 集計 欧州向け 8 日増, 日本海事新聞, 2021 年 4 月 13 日付記事, 2021.
 - 36) 日本海事新聞: スエズ座礁事故 マースク スポット貨物一時停止 事故影響 供給量 3 割減も, 日本海事新聞, 2021 年 4 月 1 日付記事, 2021.
 - 37) Sea-Intelligence: Suez: Europe ripples gone 1st week of June, Press Release, Apr 20th, 2021.
 - 38) Meade R.: Suez blockage extends as salvors fail to free Ever Given, Lloyd's List, 25, Mar, 2021.
 - 39) Faucon B., Paris C. and Smith J.: スエズ運河遮断 対応迫られる海運各社, The Wall Street Journal, 2021 年 3 月 29 日付記事, 2021.
 - 40) 日本経済新聞社: スエズ物流目詰まり懸念 座礁事故 再開待つ船、渋滞一段と, 日本経済新聞, 2021 年 3 月 26 日付記事, 2021.
 - 41) 日本経済新聞社: スエズ、正常化に前進 待機 360 隻超 解消に 4 日以上か, 日本経済新聞, 2021 年 3 月 30 日付記事, 2021.
 - 42) Lloyd's List: Suez Canal compensation claim is simply outrageous, Lloyd's List, Opinion, 16, Apr, 2021.
 - 43) 日本海事新聞: 市況 2021 プロダクト船、運河封鎖で急騰 LR2 型が 2.6 万ドル 前週比 2 倍, 日本海事新聞, 2021 年 4 月 1 日付記事, 2021.
 - 44) 日本経済新聞社: スエズ遮断正常化に時間 大型船座礁 物流逼迫に拍車の恐れ, 日本経済新聞, 2021 年 3 月 25 日付記事, 2021.
 - 45) 日本海事新聞社: 自動車船、用船市況が急騰 スエズ運河封鎖で拍車, 日本海事新聞, 2021 年 4 月 14 日付記事, 2021.
 - 46) 日本経済新聞社: 海上輸送世界で混乱 スエズ座礁 1 ヶ月、港湾混雑拍車 コンテナ船運賃高値更新, 日本経済新聞, 2021 年 4 月 25 日付記事, 2021.
 - 47) 日本海事新聞社: マースク、アジアー欧州間鉄道を増便 AE19、西行は週 4 便に, 日本海事新聞, 2021 年 4 月 15 日付記事, 2021.

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 1164

July 2021

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写のお問い合わせは
〔〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 〕
〔 管理調整部企画調整課 電話:046-844-5019 〕
E-mail:ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

