

対欧米コンテナ輸送における釜山港依存リスクの分析

(正) 赤倉康寛 (国土技術政策総合研究所), (正) 佐々木友子 (国土技術政策総合研究所)

1. はじめに

我が国への欧米基幹航路の直航コンテナサービスの寄港が減少を続けてきた。欧州航路の例を図-1に示すが、地中海航路の寄港は既になく、2018年には、我が国への寄港はわずか週1サービスにまで減少した。欧米基幹航路の維持・拡充を目指す国際コンテナ戦略港湾の取り組みもあり、2019年5月に2MのAE1の横浜寄港が復活するなど、ここ数年は横ばい傾向ではあるが、2021年春より、The AllianceのFP2横浜寄港に加え、唯一の北米東岸サービスEC1の日本寄港もなくなる。

このような中で、我が国の対欧米輸出入コンテナでは、釜山港等の海外の港湾で本船に接続するT/Sサービスの利用が増えている。図-2は、全国輸出入コンテナ貨物流動調査(国土交通省)における対欧米コンテナ輸送の直航サービスの利用率と、我が国輸出入コンテナの中で、釜山港でT/Sされたコンテナ量の推移である。直航率の減少と釜山T/Sコンテナ量の増加傾向が継続してきたことが判る。経済合理性を鑑みれば、我が国への欧米基幹航路の寄港維持に大きな意味はなく、釜山港等へ任せても良いのではないかと有識者の意見も聞かれる。

一方、災害等によって、港湾の機能が停止・停滞した例は枚挙に暇がない。自然災害では、阪神・淡路大震災(神戸港)、東日本大震災(東日本太平洋側港湾)、ハリケーン・カトリナ(New Orleans港)、ハリケーン・サンディー(New York港)等に加え、2020年の新型コロナウイルスの世界的な感染拡大により、Manila港、南アフリカ港湾、英国港湾、大連港等で入港停止や荷役停滞が発生している。人為災害でも、2002年及び2014/15年の米国西岸港湾での労働争議、2015年天津港と2020年Lebanon港における爆発事故、2017年の世界中のMaersk Terminalへのサイバー攻撃など、多くの事例がある。後述するが、釜山港も、過去に機能停止・停滞を経験しており、サプライチェーンの構築に当たっては、その可能性を十分に考えておく必要がある。我が国への欧米基幹航路の寄港がなくなった状態で、釜山港に大きな障害が発生した場合、航路を即座に再開することはできないため、輸送サービスに大きな混乱が生じることだろう。

以上の状況をふまえ、本研究は、釜山港が機能停止・停滞した場合に、我が国への欧米基幹航路の寄港が現状レベルで維持されているケースと、我が国への寄港がなくなるケースとにおいて、輸送コストや時間において、どれほど影響が異なるのかを分析したものである。

2. 釜山港のコンテナ流動とリスク

釜山港の2019年のコンテナ取扱量は2,199万TEU、世界第6位である。うち、韓国輸出入が1,035万TEU、海外T/Sが1,164万TEUである。この海外T/Sのシェアを図-3に示すが、中国が3割、次

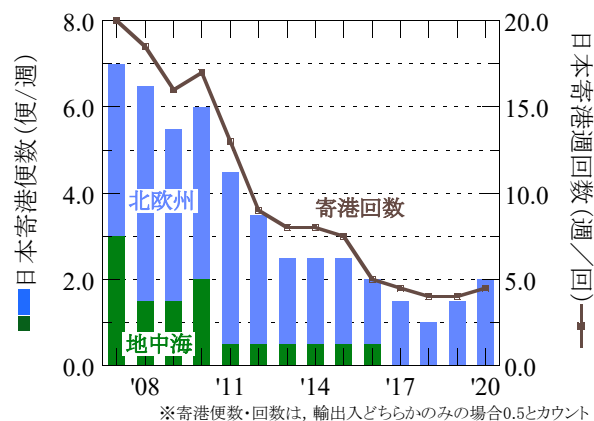


図-1 欧州航路の寄港便数・回数

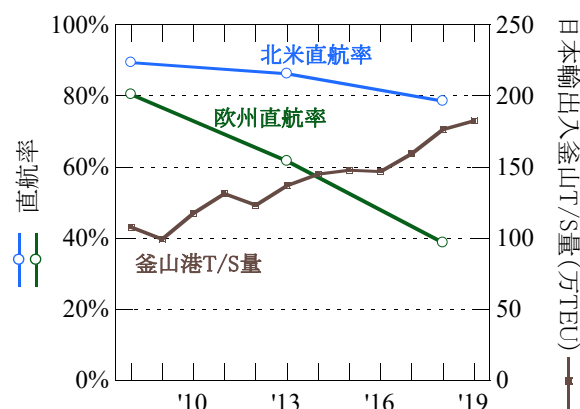


図-2 対欧米直航率及び釜山T/S量

いで日本、米国、カナダとなっており、北米航路が中心であることが伺える。そこで、米国輸出入の税関データ PIERS より、釜山 T/S の相手国等を整理したのが、表－1 である。対米国の釜山 T/S コンテナの約 2/3 が中国発着であり、さらにその 7 割超を天津・青島・大連港の中国北部 3 港湾が占めていた。この結果より、釜山港は、中国北部港湾の対北米ゲートウェイとしての機能を果たしていると見ることができる。

釜山港が機能停止した場合、まずは韓国輸出入コンテナの取扱が優先されると想定されることから、海外 T/S コンテナを韓国内の他港で機能代替することは難しい。韓国における釜山港の取扱量のシェアは 3/4 に達しており、次いでコンテナ取扱量が多い仁川港（309 万 TEU）や光陽港（238 万 TEU）のシェアは 1 割前後に過ぎず、仁川港は能力限界に達しており、光陽港の取扱余力も約 40 万 TEU である。海外 T/S コンテナが他国に流れる場合、取扱量で約 700 万 TEU に達する中国発着コンテナの行き際が一つの問題となる。

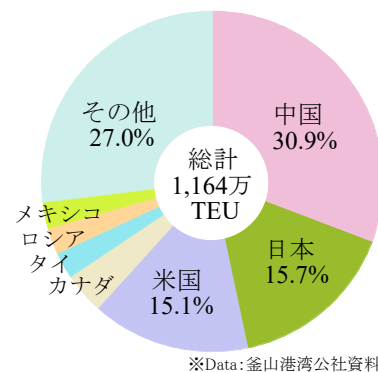
2003 年に、釜山港は大きな機能停止・停滞を経験している。5 月にトラック運転手組合による 14 日間のストライキが発生して港湾機能が完全に停止し、さらに、8 月にもストライキが再発した。9 月 12 日には、台風 14 号の直撃を受け、19 基のガントリークレーンのうち、8 基が倒壊、3 基が脱線した。MSC と CSCL は、5 月のストライキ後に釜山港への寄港を取りやめたが、さらに、多くの船会社が寄港停止の動きを見せた。そのため、韓国政府は、釜山港－光陽港のカボタージュを緩和して外国籍船での輸送を可能とし、「スト停止宣言」も行った。2020 年の台風 10 号は、日本近海までは過去最強クラスで、釜山港近辺を通過予定であり、2003 年の再発が危惧されたが、幸い直前の台風 9 号の影響で勢力が落ち、特段の被害は発生しなかった。

以上より、釜山港の機能停止・停滞の可能性は無視できず、その機能代替は、韓国国内の他港では難しいことが確認された。

3. 推計手法

3.2 犠牲量モデル 本研究では、状況の変化に対応したコンテナ輸送経路の変化を推計するために、既開発の経路選択モデルである犠牲量モデル¹⁾を使用した。このモデルでは、我が国の相手地域別の輸出入コンテナ貨物について、我が国の生産・消費地と相手地域の代表港との間の輸送経路を、我が国港湾で本船に積み卸しする直航か、海外の T/S 港湾を経由する海外フィーダーかを、利用港湾別に推計できる。国内輸送では、陸上輸送だけでなく、国際フィーダー船での輸送も考慮している。

犠牲量モデルとは、全てのコンテナが、輸送費用と輸送時間に時間価値を掛け合わせた総和である総犠牲量（一般化費用）が最低の経路で輸送されると仮定したモデルである。概念図を図－4 に示す。図の上半分は、総犠牲量と時間価値との関係で、各経路は直線で示され、一番下にある経路が選択される。図の下半分は時間価値の確率密度分布であり、各経路の選択確率は、面積比で表現される。我が国の港湾は各県に 1 港の代表港湾、海外 T/S 港湾は

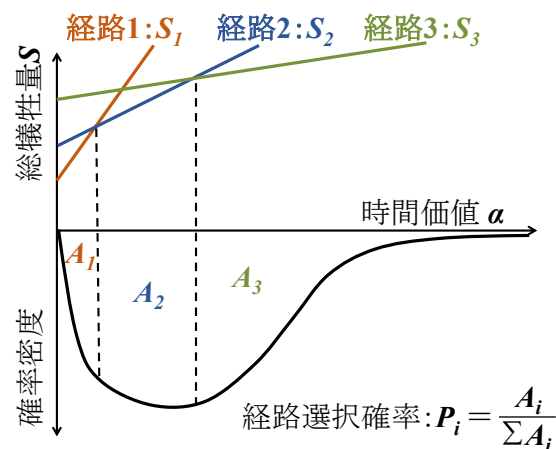


図－3 釜山T/Sコンテナ(2019年)

表－1 対米国の釜山T/S相手国等

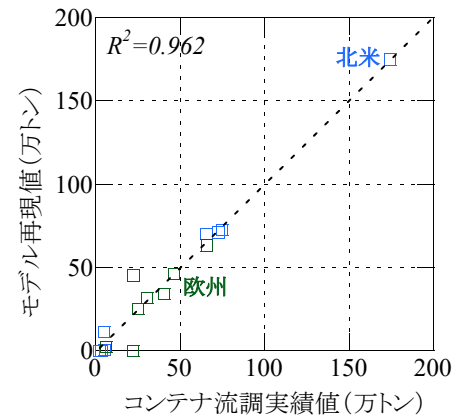
国等	T/S量 (万TEU)	シェア
中国	104.7	65.2%
天津港	33.7	21.0%
青島港	23.1	14.4%
大連港	17.4	10.9%
寧波港	6.3	3.9%
塩田港	6.3	3.9%
日本	30.0	18.7%
台湾	6.5	4.0%
フィリピン	5.2	3.2%
ベトナム	4.0	2.5%

※全体量を釜山港統計に合わせた



図－4 犠牲量モデルの概念図

韓国（釜山港等），中国中部（上海，寧波港），台湾（高尾港等），中国南部（香港，深圳諸港等）及び海峡地（Singapore, Tanjung Pelepas 港），北米及び欧州代表港は Los Angeles 及び Rotterdam 港である．既往モデル¹⁾では，2013 年の全国輸出入コンテナ流動調査のデータを使用していたが，今回，最新の状況として 2018 年の同調査のデータによりパラメーターを再推計した．海外 T/S 港湾を含む本船積み卸し港湾の再現精度を見たのが図－5 であるが，良い精度で現況を再現できている．



図－5 モデルの現況再現性

表－2 算定ケース

算定ケース	1	2	3	4	5	6
我が国への 基幹航路寄港	現状レベル			寄港なし		
釜山港の 取扱機能	平常	停止		平常	停止	
中国の臨時 カボタージュ緩和	なし	あり		なし	あり	

3.2 算定ケース 算定ケースは，我が国への欧米基幹航路の寄港，釜山港の機能及び中国の臨時カボタージュ緩和により，表－2 のとおり合計 6 ケースを設定した．釜山港の機能停止時には，基本的には，船社は，停止前と同じ基幹航路サービスの他港において T/S をするものと想定され，その場合，北部を中心とする中国発着コンテナは，中国中部（上海，寧波港）での T/S が，航路便数と地理的な位置からは最も利便性が高い．2018 年 12 月時点で，釜山港の北米 29 航路，欧州 15 航路のうち，北米 26 航路，欧州 15 航路が中国中部港湾へ寄港している．しかし，中国本土の港湾と上海・寧波港との間の輸送はカボタージュの適用を受けるため，その緩和がない限り，中国船社しか輸送できない．その場合は，高雄港が次の選択肢となる．

中国発着の大量の釜山 T/S コンテナが他港に流れた結果，同港の取扱能力の限界を超える場合，沖待ちや荷役時間の長期化が生じる．上海・寧波両港は既に能力限界に達しており，高雄港の余力は約 235 万 TEU である．そのため，簡易な待ち行列モデルを用いて，臨時カボタージュの緩和がある場合，中国中部に中国発着の 6 割が流れて，我が国のコンテナ貨物が T/S に要する時間が 16 時間増えたとし，臨時カボタージュの緩和がない場合，中国中部に 2 割，台湾に 6 割が流れて，我が国のコンテナ貨物の T/S に要する時間は，それぞれ 5 時間と 12 時間増になると設定した．

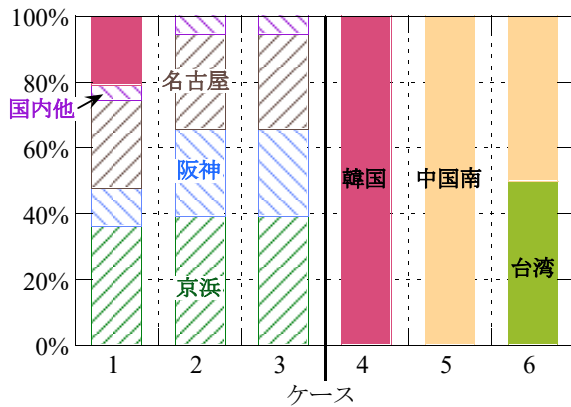
4. 推計結果

4.1 流動の変化 これまで述べてきた手法によりコンテナ流動の変化を推計した結果について，対北米輸出を図－6 に，対欧州輸出を図－7 に示す．北米輸出では，ケース 1（現状）に対して，釜山港が機能停止するケース 2（カボタージュ緩和なし）及びケース 3（カボタージュ緩和あり）では，ほとんどが我が国港湾での本船積みへ転換していた．基幹航路がなくなるケース 4 では，ほとんどが韓国 T/S になり，釜山港が機能停止すると，ケース 5（カボタージュ緩和なし）ではほとんどが中国南部 T/S，ケース 6（カボタージュ緩和あり）では，半部分が台湾 T/S となった．

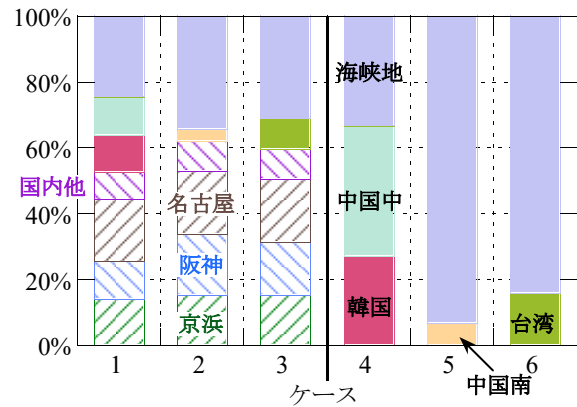
欧州輸出では，ケース 1（現状）に対して，釜山港が機能停止するケース 2 及び 3 では，我が国港湾での本船積みが増えるが，同時に海峡地 T/S も増加した．基幹航路がなくなるケース 4 では，韓国，中国中部及び海峡地 T/S が併存したが，釜山港が機能停止するケース 4 及び 5 では，多くが海峡地 T/S に転換していた．

対欧米輸入については，概ね輸出と同様の傾向が見られた．

4.2 輸送コスト・時間への影響 流動変化の推計結果を基に，輸送コスト・時間への影響を推計した．輸送コスト増大額の算定では，釜山港の機能停止期間を阪神・淡路大震災における神戸港と同様と仮定し，そのガントリークレーンの復旧率²⁾を能力復旧ペースとした．図－8 に経過月数に対する韓国発着及び海外 T/S の取扱能力の割り当てを示す．なお，この期間の海外 T/S の釜山港の平均利用率は 2 割であり，その数値を踏まえて前章の中国中部及び台湾での T/S 所要時間増を設定している．



図－6 流動変化の推計結果(対北米輸出)

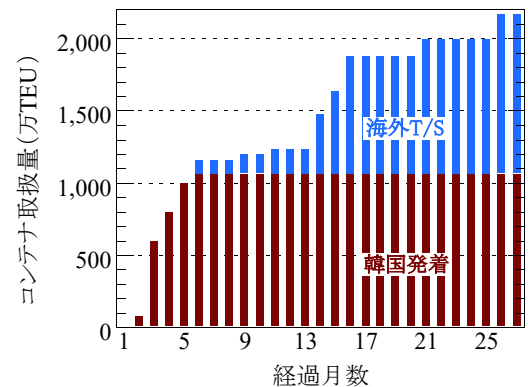


図－7 流動変化の推計結果(対欧州輸出)

輸送コスト増大額の推計結果を、表－3に示す。ケース 1（現状）から釜山港が機能停止した場合には約 8 百～1 千億円増に留まるのに対し、基幹航路の寄港がなくなった状態では、輸送コストが約 1 千 7 百～2 千 2 百億円増加するとの結果であった。これは、黒田・安東³⁾による阪神・淡路大震災での我が国輸出入コンテナの輸送コスト増：2 千億円と同レベルである。

輸送時間の増加については、ケース 1（現状）で釜山港が機能停止した場合、概ね 2～5 時間の増加に留まったのに対し、ケース 4（基幹航路の寄港なし）から釜山港が機能停止した場合、対北米で概ね 3～6 日増加するとの結果になった。

前述したとおり、新型コロナウイルスの感染拡大はグローバル・サプライチェーンが突然途絶するリスクを改めて浮き彫りにした。平常時においては、経済原則に従い、最も効率の良い経路に一極集中が進み、その集中が輸送コストの低減や高い輸送効率をもたらすが、これは、災害等によるサプライチェーンの脆弱性増加と表裏一体である。以上の点を踏まえると、我が国への欧米基幹航路の維持・拡充を図る国際コンテナ戦略港湾政策では、今後、主に海外港湾を T/S で利用している我が国荷主を対象に、災害等による海外港湾の機能停滞時に直航航路を利用してサプライチェーンの維持を推進するような政策の展開も有効ではないかと考えられる。



図－8 釜山港の機能復旧ペースの設定

表－3 輸送コスト増大額(億円)

算定ケース		輸出		輸入		合計
		北米	欧州	北米	欧州	
1	→ 2	100	146	323	455	1,025
	→ 3	100	130	302	264	796
4	→ 5	644	143	951	429	2,167
	→ 6	586	104	754	272	1,715

4. まとめ

本研究では、対欧米コンテナ輸送において大きく依存している釜山港の機能停止・停滞のリスクを提起し、その定量化を行った。基幹航路の寄港がなくなる場合、釜山港の機能停止により、輸送コストの増大額は約 2 倍になり、対北米の輸送時間も大幅に増加することが明らかになった。今後とも、我が国企業のグローバル・サプライチェーンの維持・改善に向けた研究を進めていきたい。

参考文献

- 1) 佐々木友子，赤倉康寛，渡部富博：我が国の国際海上コンテナ貨物の経路選択モデルの構築，沿岸域学会誌 Vol.30, No.3, pp.79-90, 2017.
- 2) 池田龍彦監修，小野憲司，赤倉康寛，角浩美：大規模災害時の港湾機能継続マネジメント，日本港湾協会，2016.
- 3) 黒田勝彦，安東昌輝：阪神・淡路大震災による神戸港利用荷主の輸送費増加損失について，阪神・淡路大震災土木計画学調査研究論文集，pp.1-6, 1997.