

# 対北米コンテナ航路における各アライアンス の港湾別期待貨物量に関する分析

森山 弘将<sup>1</sup>・赤倉 康寛<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 中電技術コンサルタント(株) 沿岸整備部 (〒734-8510 広島県広島市南区出汐 2-3-30)  
(前国土技術政策総合研究所 交流研究員)

E-mail: hmoriyam@cecnet.co.jp

<sup>2</sup> 正会員 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)

E-mail: akakura-y83ab@mlit.go.jp

近年、東アジアの急激な経済成長を背景に、日本港湾の相対的地位は低下しており、欧米基幹航路の国内への寄港便数が減少傾向にある。一方で、アライアンスは、集荷が想定されるコンテナ量を基に、各港湾へのサービス(寄港船型や便数)を判断している。この点を踏まえ、本研究では、アライアンス別の航路サービスとコンテナ量の関係性を分析した。その結果、どのアライアンスも、各港湾に割当てられた船腹量と実績コンテナ量との間に強い関係性があり、平均消席率は概ね5~7割となっていた。また、多くの日本港湾では、消席率が東アジア平均を下回っていたが、直航貨物や西航貨物に限定すればアジア主要港より高いか、もしくは、同レベルにあった。さらに、北米航路の維持・拡充に必要と想定されるコンテナ量の目安値を算定した。

**Key Words :** container, North American route, shipping alliance, load factor, TEU capacity

## 1. はじめに

近年、アジア経済の発展を背景とした世界の海上荷動量の急増や、東アジア主要港における国家をあげての港湾整備、コンテナ船の大型化の進展、アライアンスの再編など、我が国の海運・港湾を取り巻く状況は大きく変化している。このような中で、東アジアの主要港湾のコンテナ取扱量は増大してきているが、日本の港湾における取扱量の伸びは大きくないことから、その相対的地位が低下し、欧米基幹コンテナ航路の寄港便数は減少傾向にある。

一般に、アライアンス(船会社)は、集荷が期待できるコンテナ量を基に、寄港地へのサービス(寄港船型や便数)を判断しており、その集荷コンテナ量が目標に満たない場合や目標をある程度上回る場合には、航路改編時に、便数や船型、あるいは、寄港港湾数を変化させて調整している。

本研究では、以上の背景を踏まえ、アライアンス(船会社)が船型を大型化させ、航路サービスを改編していく中で、アライアンス別の航路サービスとコンテナ量の関係性を把握・分析し、その結果を基に、北米コンテナ航路の維持・拡充に必要となるコンテナ量の目安値を算定するものである。

## 2. 既往の調査研究

コンテナ輸送に関する継続的な分析データとしては、日本郵船の「世界のコンテナ輸送と就航状況」<sup>1)</sup>、Drewryの「Container Forecaster & Annual Review」<sup>2)</sup>や国土技術政策総合研究所の「世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析」<sup>3)</sup>がまとめられており、全世界のコンテナサービスの状況やコンテナ流動の分析が見られるが、航路編成を決定する主体であるアライアンス別の航路サービスと実績コンテナ量との関係性の分析は見当たらない。

赤倉ら<sup>4)</sup>は、日本へのコンテナ船の寄港に必要な貨物量の目安として「積卸率」を提案しており、航路別に数値が示されている。各港湾での集荷の目安として使いやすい指標であるが、海外の港湾は対象外であり、アライアンス別の分析はなされていない。青木・黒川<sup>5)</sup>は、コンテナ量と基幹航路の航路サービスとの関係をモデル化することにより、コンテナ船の大型化に伴う寄港回数減少の原因を分析しているが、航路サービスに要する航海時間や輸送費用はモデルによる推定値が使用されている。

これらの既往の調査研究に対して、本研究は、アライアンスが各港湾へ投入したサービス(輸送船型や便数)と、実際に集荷したコンテナ量との関係性を、港湾別に分析する点が大きな特徴である。

### 3. 分析方法

#### (1) 分析対象

本研究では、2014年～2018年の北米コンテナ航路を対象とする。同航路では、定曜日サービスのほとんどが、2014～2016年は4つ、2017年以降は3つの主要アライアンスにより提供されている。なお、本稿では、以降、アライアンスとの表記において、実際に集荷を行う船社の立場も含めるものとする。また、対象地域は、東アジア(日中韓台及び東南アジア)の港湾とし、北米航路を、北米側の寄港港湾により、太平洋岸の西岸航路と、大西洋岸の東岸航路に大別する。

#### (2) 分析手順

まず、国際輸送ハンドブックデータ<sup>9)</sup>の各年版を用いて、各アライアンスによる航路サービスの輸送船型や便数、各サービスの東アジアでの寄港港湾数などのサービス特性を整理する。その結果を用いて、あるアライアンスが、ある航路サービスにおいて、東アジアの*i*港湾に、当該港湾での取扱コンテナ量の輸送のために割り当てた船腹量である「割当船腹量」 $V_i$  (TEU/週) を、式(1)により算出する。

$$V_i = C \frac{n_i}{m} \quad (1)$$

ここに、 $C$  : 当該サービスによる対北米輸送能力 (TEU/週)、 $n_i$  : 当該サービスによる*i*港湾への週当たり寄港回数、 $m$  : 当該サービスによる東アジア港湾への週当たり寄港回数である。対北米輸送能力は、当該サービスに従事しているコンテナ船の平均輸送能力 (TEU Capacity) の2倍 (輸出及び輸入) とし、東アジアの港湾では、どの港湾でも1回の寄港にて同量のコンテナ量の集荷を想定しているとの仮定を置いている。

次に、各港湾において各アライアンスが実際に集荷したコンテナ量をPIERSデータ<sup>7)</sup>により整理した。ここで、PIERSでは対米国外のコンテナ量は含まれていない。そのため、主要な仕向・仕出港であるカナダ港湾のコンテナ量は、各アライアンス各サービスにおける1寄港当りの集荷コンテナ量が米国への寄港と同じであると仮定して追加した。この結果を用いて、*i*港湾における割当船腹量に対する集荷コンテナ量の比である「消席率」 $R_i$  (%) を、式(2)により算出する。

$$R_i = \frac{QA_i}{V_i} \quad (2)$$

ここに、 $QA_i$  : 当該アライアンスによる*i*港湾での集荷コンテナ量の実績値 (TEU/週) である。この消席率については、各アライアンスの状況だけでなく、これに対する日本の各港湾の状況についても分析を加える。

さらに、各アライアンスによる東アジア港湾での平均

消席率を用いて、北米コンテナ航路において、1航路サービスにおける1寄港当りの「平均集荷コンテナ量」 $QE_i$  (TEU/週) を、式(3)により算出する。

$$QE_i = V_i \times R_{ave} \quad (3)$$

ここに、 $R_{ave}$  : 当該アライアンスによる東アジア港湾での平均消席率である。この平均集荷コンテナ量は、各アライアンスが、当該港湾への航路サービス1便を維持、もしくは増加させる場合に必要となる集荷コンテナ量の目安値である。この目安値については、日本での各アライアンス・各港湾での数値を算定して分析を行う。

### 4. 分析結果

#### (1) 航路サービス特性の分析

##### a) 輸送船型

北米航路の平均輸送船型 (TEU) を整理した結果が、図-1である。西岸航路の平均船型は、2014年の約7,500TEUから2018年には約8,400TEUまでの大型化であったのに対し、東岸航路では2014年の約6,200TEUから2018年には約8,800TEUに急激に大型化していた。これは、2016年にパナマ運河の新開門が供用したことが大きな影響を与えていると推察される。また、アライアンスの中で、邦船社が含まれているG6 (2014～2016年) 及びThe Alliance (図中TA) (2017年～) を併記したが、特に西岸航路では、航路平均と比べて小さくなっていた。

##### b) サービス便数

北米航路の主要アライアンスによる総サービス便数 (便週) を整理した結果が、図-2である。西岸及び東岸航路共に、アライアンス全体の総サービス便数は、2015年から経年的に減少していた。また、輸送船型と同様にG6及びThe Alliance (図中TA) を併記したが、特に2017～2018年にかけてThe Allianceでは西岸・東岸航路いずれも総サービス便数が減少していた。全般的に見て、アライアンスは船型大型化に併せて、サービスを集約化させてきていることが確認された。

##### c) 平均東アジア港湾寄港回数

各アライアンス・各サービスによる東アジア港湾での

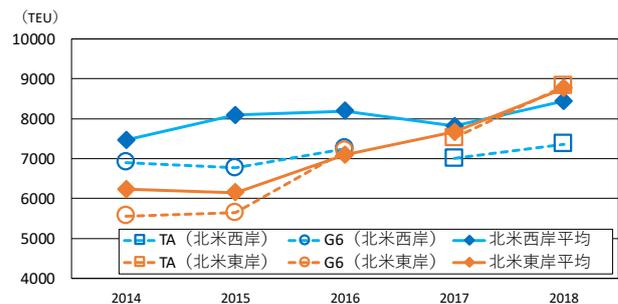


図-1 航路別平均船型の推移

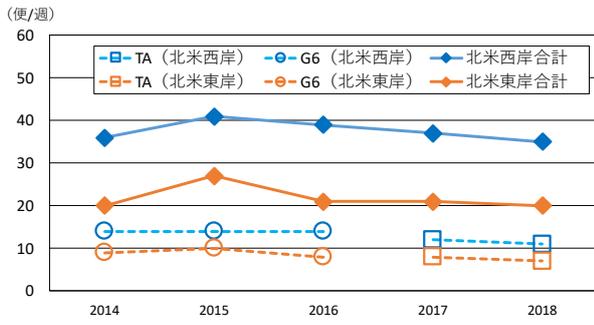


図-2 航路別総サービス便数の推移

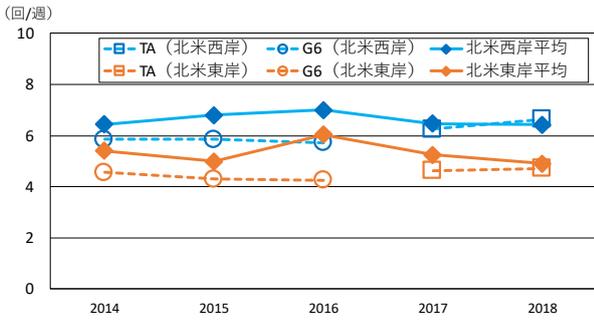


図-3 航路別平均東アジア港湾寄港回数の推移

平均寄港回数 (回/週) を整理した結果が、図-3 である。西岸航路では全体の平均回数は、この5年間では、増減はあるものの概ね横ばいで推移していた。一方、東岸航路では、2016年：6.0回に対して2018年：4.9回へ減少していた。また、G6では横ばいから減少傾向であったのに対し、The Allianceでは微増となっており、アライアンスにより差が見られた。

(2) 割当船腹量と実績貨物量の関係

a) 東アジア港湾全体

航路サービス特性の整理結果及び集荷コンテナ量の実績値の整理結果を用いて、アライアンス別に割当船腹量(式(1))と集荷コンテナ量との関係を、東アジアの全港湾で比較した結果の例が、図-4及び図-5である(The Alliance, 2018年)。両図では、横軸に割当船腹量を、縦軸に集荷コンテナ量を取り、東アジアでの寄港港湾毎の結果をプロットしている。横軸の数値を、縦軸の数値で除せば式(2)による消席率となり、図中の回帰直線の傾きは、東アジア港湾での平均消席率となる。両図をみると、The Allianceの東アジア港湾での平均消席率は西岸航路7割弱、東岸航路5割強であり、決定係数も概ね高い状況であった。

対象とした2017~2018年の3アライアンスの西岸・東岸航路での平均消席率及び決定係数の一覧を表-1に示す。平均消席率は概ね5割~7割であり、決定係数もほぼ0.6以上となっていた。2014~2016年の4アライアンスの結果を表-2に示すと、Ocean Threeの2015年の平均消席率が少し低かったが、他は表-1と同様の結果であった。こ

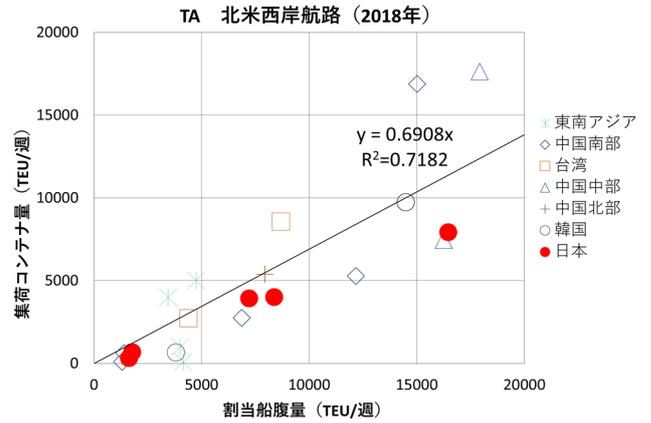


図-4 集荷コンテナ量と割当船腹量 (The Alliance 2018 西岸)

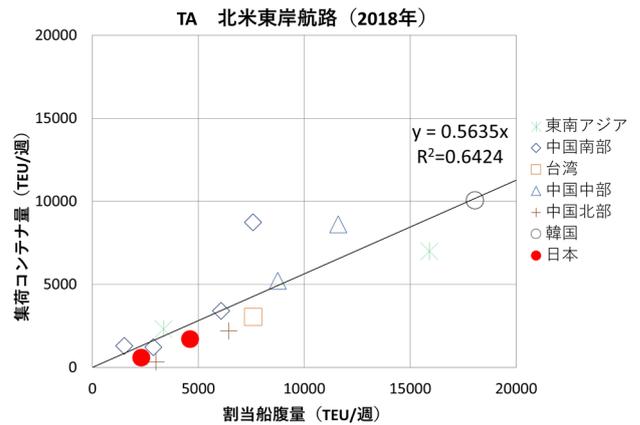


図-5 集荷コンテナ量と割当船腹量 (The Alliance 2018 東岸)

表-1 平均消席率と決定係数 (2017~2018年)

アライアンス	航路	年	回帰直線の傾き (平均消席率)	決定係数
2M	西岸航路	2017	0.635	0.784
		2018	0.543	0.628
	東岸航路	2017	0.504	0.804
		2018	0.468	0.502
The Alliance (TA)	西岸航路	2017	0.606	0.701
		2018	0.691	0.718
	東岸航路	2017	0.596	0.767
		2018	0.564	0.642
Ocean Alliance (OA)	西岸航路	2017	0.677	0.809
		2018	0.651	0.802
	東岸航路	2017	0.516	0.789
		2018	0.503	0.629

これらの分析により、本研究で定義した割当船腹量は、各アライアンスが集荷したコンテナ量と、結果として、強い関係性があることが確認出来た。

b) 日本港湾と東アジア港湾の消席率の比較

先の図-4及び図-5においては、いずれの日本の港湾も、回帰曲線より下側に位置していた。これは、日本の港湾での消席率が、東アジア平均より下回っていることを意味する。この点を、他のアライアンス・年においても確認した結果が、図-6及び図-7である。図の縦軸は、日本港湾の消席率から東アジア港湾の平均消席率を引いた数値(%pt)である。日本港湾は、三大湾の主要港湾(京浜・名古屋・阪神)を示した。数値がプラスであれば、日本港湾の消席率は、東アジア平均より高いことを示す。

表-2 平均消席率と決定係数 (2014~2016年)

アライアンス	航路	年	回帰直線の傾き (平均消席率)	決定係数
2M	西岸航路	2014	0.644	0.531
		2015	0.555	0.448
		2016	0.449	0.692
	東岸航路	2014	0.491	0.800
		2015	0.595	0.487
		2016	0.594	0.655
CKYHE	西岸航路	2014	0.698	0.767
		2015	0.594	0.810
		2016	0.800	0.749
	東岸航路	2014	0.522	0.275
		2015	0.490	0.244
		2016	0.557	0.774
G6	西岸航路	2014	0.635	0.749
		2015	0.611	0.729
		2016	0.657	0.814
	東岸航路	2014	0.604	0.729
		2015	0.506	0.659
		2016	0.583	0.664
Ocean Three	西岸航路	2015	0.337	0.591
		2016	0.516	0.564
	東岸航路	2015	0.379	0.496
		2016	0.600	0.456

表-3 各アライアンスのインバランス (2016年)

国・地域	2M		CKYHE		G6		Ocean Three	
	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体
中国(香港含む)	3,070	23%	6,549	21%	4,410	23%	1,827	23%
台湾	116	63%	690	39%	492	47%	34	62%
日本	116	42%	521	56%	895	53%	37	53%
韓国	181	44%	469	50%	852	41%	137	23%
東南アジア	806	38%	954	23%	1,715	32%	301	43%
総計	4,290	27%	9,184	24%	8,364	27%	2,334	25%

表-4 各アライアンスのインバランス (2018年)

国・地域	2M		Ocean Alliance		The Alliance	
	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体	全体貨物	西航/全体
中国(香港含む)	3,674	14%	8,128	15%	4,333	14%
台湾	242	53%	758	52%	510	43%
日本	204	52%	415	59%	892	49%
韓国	718	45%	417	41%	573	48%
東南アジア	1,390	44%	1,941	37%	1,372	30%
総計	6,229	25%	11,658	23%	7,680	25%

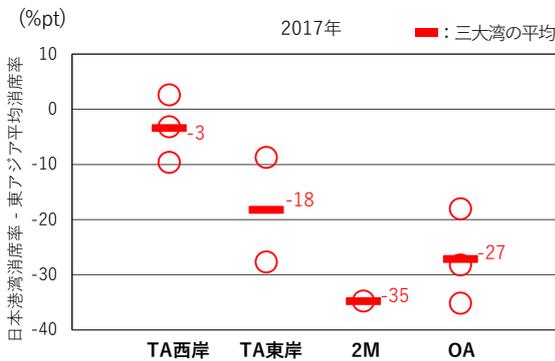


図-6 日本主要港と東アジア平均の消席率の差 (2017年)

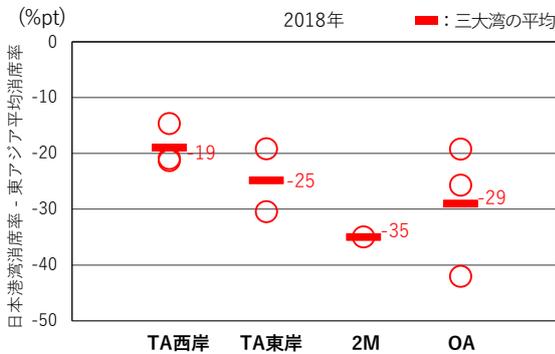


図-7 日本主要港と東アジア平均の消席率の差 (2018年)

2017年及び2018年では、日本の主要港の消席率が東アジア平均より大きく下回る状況であった。ただし、その水準はアライアンスにより異なっており、The Alliance(図中TA)が三大湾平均で3~25%ptの差であり、2017年と2018年の数値に差が見られたのに対して、2Mは35%ptの差であり、両年の数値にほとんど差がなかった。

c) 消席率の差の要因分析 1: インバランス

日本港湾の消席率が低いこと的主要因の一つとして、北米コンテナ航路の東航・西航のインバランスが想定される。北米コンテナ航路では、東アジアから北米に向かう東航貨物は、特に中国出しで多量にあるが、逆向きの西航貨物は、同規模の量を輸入する国・地域がない。例

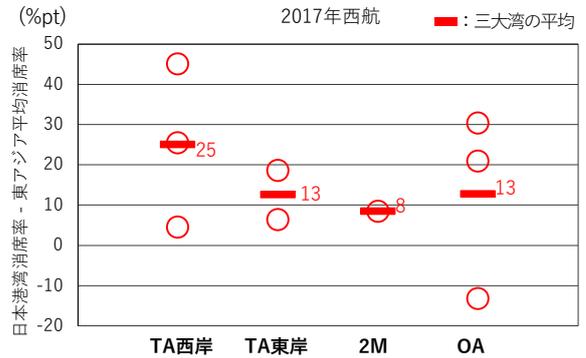


図-8 日本主要港と東アジア平均の西航消席率の差 (2017年)

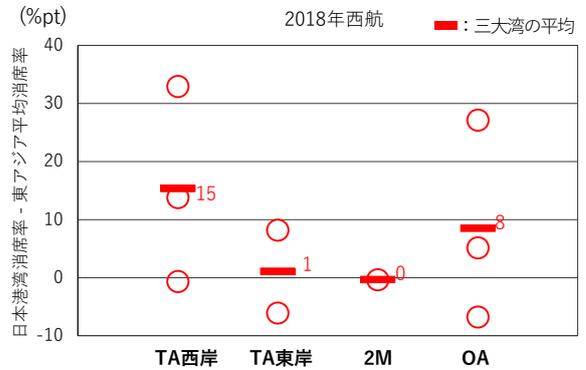


図-9 日本主要港と東アジア平均の西航消席率の差 (2018年)

として2016年及び2018年のアライアンス別の状況を表-3及び表-4に示すが、いずれのアライアンスでも中国の西航貨物の割合は2割程度であり、西航割合が高いのは台湾及び日本であった。このため、西航貨物の確保の観点から、全体では消席率が低くとも、日本港湾への寄港を維持している可能性が想定される。

この点について、西航のみに限定した場合の消席率を算出し、東アジア平均と比較した2017年及び2018年の結果が、図-8及び図-9である。式(2)において、割当船腹量は西航分が全体の半分であると仮定し、集荷コンテナ量は米国・カナダからの輸入量とした。図より、日本の主要港湾は西航においては東アジア平均と比べ相対的に、

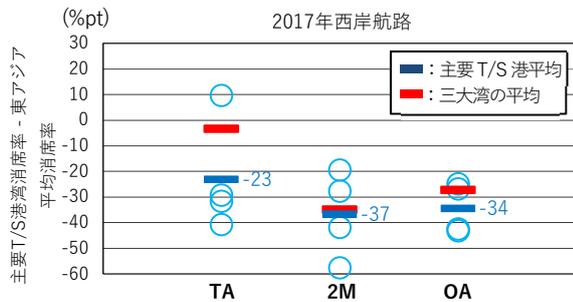


図-10 主要T/S港湾の自国発着コンテナ貨物消席率と東アジア平均の消席率の差 (2017年)

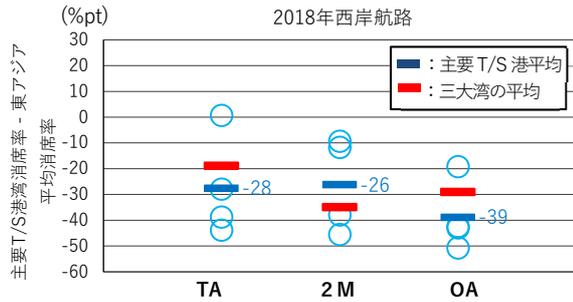


図-11 主要T/S港湾の自国発着コンテナ貨物消席率と東アジア平均の消席率の差 (2018年)

消席率が高く、西航で東アジア平均以下の港湾はわずかであることが確認された。その中で、The Alliance (図中TA)の西岸航路は東アジア平均と差が大きい一方、2Mは東アジア平均との差はわずかであった。

d) 消席率の差の要因分析 2 : T/S コンテナ

海外の拠点港湾では、他国からのT/S(積み替え)コンテナにより、集荷コンテナ量が上積みされている。どの港湾でT/Sするのかはアライアンスの戦略であり、状況により変化し得る。例えば、2Mは、2015年1月に北米西岸航路TP5(横浜, 名古屋, 博多寄港)を廃止し、その構成船社であるMSCは、フィーダー航路により日本のコンテナ貨物を寧波港にてT/Sする航路サービスとしたが、中国港湾の天候不順や船混みを受け、2018年6月には釜山T/Sへと変更している。

このような状況を踏まえ、海外の主要T/S港湾である釜山, 高雄, 香港及びSingapore港について、自国発着のコンテナ貨物に限定した消席率を算定し、全コンテナによる東アジア平均の消席率(表-1)との差を確認した結果が、図-10及び図-11である。すなわち、式(2)において、T/S港湾の集荷コンテナ量を、自国発着に限定した。両図では、日本三大湾の平均(図中赤線)も記載しているが、海外主要T/S港の平均(図中青線)は、2018年の2Mを除き、日本港湾の平均を下回っていた。すなわち、現状ではT/S貨物がわずかである日本主要港の平均は、自国発着コンテナに限定した海外の主要T/S港湾とは差がないことが判った。

表-5 平均集荷コンテナ量・個数

年	下位 1/4	平均	上位 1/4
2014年	672TEU (370個)	1,126TEU (619個)	1,514TEU (833個)
2018年	1,224TEU (673個)	1,485TEU (817個)	2,309TEU (1,270個)
2022年 (見込み)	1,332TEU (733個)	1,619TEU (890個)	2,512TEU (1,382個)

※コンテナ個数は、TEUと個数の平均値により換算した。

(3) 平均集荷コンテナ量の算定

これまで、東アジアの港湾では、割当船腹量に対して、平均して約5~7割のコンテナ量が集荷されていることが明らかになった。この状況が将来においても変化しないとの仮定により、北米航路の1サービスの維持・拡充の目安コンテナ量:平均集荷コンテナ量が算定できる(式(3))。ここで、日本の港湾に現に寄港している各サービスの割当船腹量を用いて、平均集荷コンテナ量を算定した結果が、表-5の2014年及び2018年である。表では、平均値だけでなく、度数分布において、それぞれ上位・下位1/4となる値も示し、さらに、PIERSデータより算定した20ftと40ftコンテナの実績割合の平均値を用いて個数に換算した。その結果、2014年では平均1,126TEU、半数が672~1,514TEUの範囲にあったのに対し、2018年では平均1,485TEU、半数が1,224~2,309TEUの範囲にあり、平均集荷コンテナ量は明確に増加していた。

平均集荷コンテナ量は、その時点において、東アジア内で、コンテナ航路1サービスが確保できるとの目安である。しかし、その数値は変化している。具体的には、2014年から、2018年に対して、各航路サービスの変化の平均的な状況として、西岸航路では、対北米輸送能力(TEU Capacity)が9%増、東アジアでの週当たり寄港回数0.2%減、東岸航路では輸送能力が35%増、東アジア寄港回数が4%減であった。これらが平均集荷コンテナ量を変化させていたことから、将来値として、仮に今後4年間において、過去4年間の西岸航路と同程度に(東岸航路はパナマ運河の新開門供用との特殊要因が影響)、各アライアンスが、輸送能力及び東アジア寄港回数を変化させるとして算定した結果が、表-5の2022年の数値である。今後、船型の大型化に従い、コンテナ航路の維持・拡充に必要なコンテナ量は増加していくこととなる。なお、この目安値は、東アジア平均の消席率が求められる港湾での数値である。日本の港湾では、前節で示したように、東航・西航合計及びT/Sコンテナを考慮した場合には、現時点では、実際に集荷したコンテナ量は、表-4に示した数値の概ね7割である。この点については、今後とも、北米コンテナ航路のインバランスが大きく変化しない場合、将来値についても、日本の港湾では、表-4の約7割と考えることもできる。しかし、現在の米中間の貿易交渉では、米国の貿易赤字の削減のため、中国

における米国産品の増加が図られている。2020年1月の両国の合意では、今後2年間で、2017年比で農畜産品320億ドル、工業品777億ドルの増加が見込まれている<sup>8)</sup>。また、この米中間の貿易摩擦の影響で、サプライチェーンの見直しとして、中国での対米国向け製品の生産が他国へ流出しつつあり、その一部は米国回帰やメキシコ等への移転が選択されている。このような点を踏まえると、今後、北米航路のインバランスは縮小に向かう可能性が高いと想定され、その場合、日本港湾に求められる消席率が、東アジア港湾の平均に近づいてくる可能性があり、その場合、表5の数値に近づいていくこととなる。

日本の港湾での消席率を向上させるためには、人口減少下において日本発着コンテナ量の大幅な増加が難しいことを鑑みれば、①日本のコンテナ貨物をさらに主要港湾へ集中させるか、②他国からのT/Sを増加させるかのどちらかになる。①については、現在の国際コンテナ戦略港湾政策において、京浜・阪神の両港への集荷が進められているが、その中でも大水深の先進ターミナルに集中させる方法が想定される。②については、同政策の東南アジア-北米間コンテナの日本港湾でのT/S促進をさらに加速させる必要があると考えられる。前述したとおり、海外主要T/S港湾における自国発着コンテナ量による消席率は、日本の主要港と同レベルにある。そして、船社がどの港湾でT/Sをするかは、場合により変更される。中国の上海・寧波港の遅延が激しい状況<sup>9)</sup>の中で、日本の主要港がT/S港湾として船社の選択肢に入るよう、港湾の効率性・利便性を向上させていき、その改善状況を随時公表していくとの方向性が有効と考えられる。

## 5. 結論

本研究では、アライアンスが船型を大型化させ、航路

サービスを改編していく中で、アライアンス別の航路サービスと貨物量の関係性を把握・分析し、その結果、どのアライアンスも、各港湾に割当てられた船腹量と実績貨物量との間に強い関係性があること、平均消席率は概ね5~7割であることが判った。また、日本港湾の消席率の多くは、東アジア平均を下回ったが、直航貨物や西航貨物に限定すればアジア主要港と同レベルか上回る状況にあった。さらに、割当船腹量を用いた北米航路の維持・拡充に必要な貨物量の目安値を算定した。今後とも、日本港湾での基幹航路の維持・拡充に貢献できる研究を進めていきたい。

## 参考文献

- 1) 一般社団法人日本海運集会所, 日本郵船調査グループ編: 世界のコンテナ輸送と就航状況.
- 2) Drewry: Annual Container Market Review & Forecast.
- 3) 岩崎幹平, 山本康太: 世界のコンテナ船動静及びコンテナ貨物流動分析, 国土技術政策総合研究所資料, No.1062, 2019.
- 4) 赤倉康寛, 二田義規, 渡部富博: 我が国港湾の外貿航路別コンテナ積卸率, 運輸政策研究, Vol.12, No.1, pp.45-55, 2009.
- 5) 青木潤, 黒川久幸: 輸送サービスから見たコンテナ船の抜港の原因分析に関する研究, 日本航海学会講演予稿集, Vol.4, No.1, pp106-109, 2016.
- 6) オーシャンコマース: 国際輸送ハンドブック.
- 7) IHS Markit: PIERS: Bill of Landing Database, Import Export Data.
- 8) 日本経済新聞社: 米中「第1段階合意」に署名 中国、米製品の輸入5割増, 2020年1月16日付記事, 2016.
- 9) 赤倉康寛: 東西基幹コンテナ航路の定時性の把握と遅延要因の分析, 土木学会論文集D3, Vol.76, No.1, pp.33-42, 2020.

(Received February 6, 2020)

(Accepted May 6, 2020)

## ANALYSIS OF CONTAINER VOLUME OF NORTH AMERICAN ROUTE BY PORT AND BY SHIPPING ALLIANCE

Hiromasa MORIYAMA and Yasuhiro AKAKURA

East Asian ports have increased their container volumes based on rapid economic development in recent years. Thereby, the numbers of direct services calling at Japanese ports have decreased. Shipping alliances/companies arrange their container services, such as TEU capacity and frequency, based on the target cargo volume. This study analyzed the relation between ship capacity and container volume of each shipping alliance in North American route. The result indicated that ship capacity had strong correlation with cargo volume and the average load factors (L/F) were around 50 to 70%. L/Fs of Japanese ports were almost below the averages of whole East Asia; however, they were reversed or in the same level if the containers were restricted to west bound or direct services. In addition, the target container volume to maintain and increase direct services were calculated.