

北米輸出コンテナ貨物の海外トランシップによる 荷主便益の計量に関する研究

Measuring the Shipper's Benefit Using Oversea Transshipment: Case of Japan-North American Container Cargo Transport Market

木俣 順*・竹林 幹雄**

Jun KIMATA and Mikio TAKEBAYASHI

要旨: 本稿では、日本から北米に輸出されるコンテナ貨物の海外港湾でのトランシップが我が国荷主の便益に与える影響について議論する。まず、全国輸出入コンテナ貨物流動調査から集計ロジックタイプの荷主の経路選択モデルを構築した。このモデルを用い、海外トランシップや北米直送航路の減少に伴う荷主の効用の減少を貨幣タームで明らかにした。また、感度分析により荷主補助金による釜山港トランシップから阪神港直送への転換は、トランシップに伴う追加的コストの低減という点では荷主に有益であるが、費用対効果の観点からは改善の余地があることを示した。

キーワード: コンテナ輸送, 海外トランシップ, 経路選択モデル, 荷主の効用

1. 序論

1.1 研究背景および研究目的

30年前、神戸港は、アジア最大のコンテナ貨物港湾であり、東アジアにおける北米貨物のゲートウェイ機能を担っていた。しかし、2000年代に入り、ゲートウェイ機能は釜山港にシフトした。表1に示すように、2015年の釜山港のコンテナ取扱貨物量は神戸港の7倍以上に達しており、ゲートウェイ機能のシフトは神戸港からの直送機能の弱体化を引き起こしている可能性がある。

このような状況に対し、日本政府は、2010年に「国際コンテナ戦略港湾政策」を策定し、欧米基幹航路による日本からの直送機能の強化を試みている。しかし、表2に示すように、神戸港の北米

航路寄港数に対する釜山港の北米航路寄港数の比率は、2008年の2.8倍から2013年には3.4倍に拡大している。

表1 コンテナ取扱貨物量ランキング¹⁾

1980年		2015年	
港湾	貨物量	港湾	貨物量
1 ニューヨーク	1,947	1 上海	36,537
2 ロッテルダム	1,901	2 シンガポール	30,922
3 香港	1,465	3 深圳	24,204
4 神戸	1,456	4 寧波	20,620
5 高雄	979	5 香港	20,114
⋮		6 釜山	19,469
⋮		⋮	
16 釜山	634	⋮	
		59 神戸	2,707

* 賛助会員 中央復建コンサルタンツ株式会社 総合技術本部, ** 正会員 神戸大学大学院 海事科学研究科

表2 北米航路の寄港数²⁾

	2008年	2013年
神戸港寄港数	46 便/月	34 便/月
釜山港寄港数	126 便/月	116 便/月
釜山港/神戸港	2.80	3.41

表3 日本発北米向け経路別コンテナ貨物量^{3,4)}

経路	2008年		2013年	
	貨物量	シェア	貨物量	シェア
神戸港から 直行	125,129	15.1%	130,041	13.4%
その他日本港湾 から直行	620,179	74.6%	750,494	77.5%
釜山港でTS	70,158	8.4%	65,877	6.8%
その他アジア 港湾でTS	15,541	1.9%	21,526	2.2%
合計	831,007	100%	967,938	100%

この2時点の日本発北米向け輸出コンテナ貨物の輸送経路の比較を表3に示す。これによると北米向け輸出における釜山港トランシップ利用は、2008年から2013年にかけて貨物量、シェアともに減少している。それに対し、神戸港及びその他の日本港湾からの直送貨物量は増加している。この比較からは、釜山港のゲートウェイ機能が弱まり、神戸港のサービス水準が向上しているように見える。しかし、これは、日本の主要港湾における利用経路の概観を示したのみであり、このように推移した要因の分析が必要である。

前述のように日本政府は、海外トランシップに伴う潜在的な懸念に対して、2010年に「国際コンテナ戦略港湾政策」という包括的な政策を発表している。この政策には、欧米基幹航路、特に北米直送航路を戦略港湾に誘致するための積極的な施策が含まれている。しかしながら、これらの施策について、費用便益の観点からの検証がなされていないのが現状である。政策/施策の良否を評価するためには、最終需要者である荷主の効用向上、すなわち便益を計量することが望まれる。

本稿では、以上のような問題意識のもと、海外

トランシップによる荷主便益を計量するとともに、神戸港がその一翼を担う戦略港湾・阪神港における集貨政策のあり方について考察する。

1.2 既往研究レビュー

本稿は、港湾間競争を荷主の経路選択行動から明らかにしようとするものである。

荷主の行動分析については、これまで多くの研究が蓄積されてきた。その多くは、ランダム効用理論、すなわちロジット型アプローチによって荷主の経路選択ならびに港湾選択行動を解明しようとするものである。

Tiwariら⁵⁾は、中国荷主の港湾選択行動を分析している。彼らは、荷主の港湾選択にとって距離、港の混雑状況、船舶数が重要な要因であると結論づけている。Malchowら⁶⁾は米国の輸出貨物を対象に分析している。彼らは、4つの異なるタイプの多項ロジットモデルを構築し、各モデルからやはり陸送距離と船舶数が重要な要因であるが、米国荷主にとっては寄港間隔も重要であることを示している。茅野ら⁷⁾は、配船スケジュールを考慮した集計ロジットモデルにより東北・中国・四国地方の輸出入コンテナ貨物の荷主の港湾選択行動分析を行っている。Tongzon⁸⁾は、フォワードナーの港湾選択に関する意思決定プロセスを研究している。これらの研究は、荷主の行動を詳細に明らかにしているが、研究の第一目的は荷主の行動自体の解明であるため、これらのモデルには主として距離などの物理的要因が含まれる。物理的要因は荷主にとって決定的に重要な要因ではあるが、港湾競争下での港湾施策に関わる意思決定にモデルを適用する場合は、船社および/または港湾当局が制御可能な要因を含む必要がある。

荷主の行動分析に基づく港湾間競争に関しても、多くの既往研究がある。Veldmanら⁹⁾は、多項ロジットモデルとして荷主の行動モデルを構築し、

アントワープ・ハンブルク間の主要港間の競争に対するロッテルダム港の港湾拡張プログラムの評価を行っている。彼らのモデルには、船社が制御可能な輸送費用、輸送時間、寄港頻度が採用されている。石原ら¹⁰⁾は、東アジア主要港を対象に、近畿・中国・四国・九州の地方別に国内港湾選択に関するロジットモデルを構築し、寄港頻度を変動させた感度分析を行っている。佐々木ら¹¹⁾は、日中韓間において相手地域・輸出入別のロジットモデルを構築し、東京港を対象に新規国際 RORO 船航路開設について分析している。Kuroda ら¹²⁾は、船社の行動と荷主の行動を考慮した均衡モデルを提案している。彼らの荷主行動のモデルは、輸送時間、輸送費用と容量制約に起因する混雑を要因とする決定論的均衡モデルであり、これに基づく demand-supply interaction model を提案している。決定論的な荷主の行動に基づいた港湾間競争については Wan ら¹³⁾の研究も挙げることができるが、荷主の行動モデルは需要関数の形で与えられ、単純化されている。一方、Ishii ら¹⁴⁾は、神戸港と釜山港の競争をゲーム理論的観点から直接的に扱っているが、彼らのアプローチは、船社ならびに港湾の行動に関する理論分析が中心であり、荷主の行動は捨象されている。

本稿は、既往研究ではなされていない、釜山港における海外トランシップによる我が国荷主の便益について計量するとともに、阪神港と釜山港の競争について分析を試みるものである。なお、分析手法については、釜山港トランシップが我が国荷主の効用に与える影響を計量することを第一目的としているため、demand-supply interaction のような船社の最適化行動も組み込んだ複雑なアプローチではなく、Veldman らの用いた「経路選択行動分析に基づく便益の計量」というアプローチに準じて研究を進めることとする。

2. 北米に輸出されるコンテナ貨物の直送/海外トランシップの選択傾向

本章では、日本から北米に輸出されるコンテナ貨物の直送/海外トランシップの地域別の選択傾向について現状を分析する。

以下の分析では、平成 20 (2008) 年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査³⁾を用いる。このデータから我が国は輸送経路の傾向別に図 1 に示す 3 つのタイプの地域に区分することができる。地域名に下線を付した地域は、阪神港直送航路利用に対する荷主の選好が強い地域である。地域名が斜体の地域は、釜山港トランシップ利用の選好が強い。その他の地域は、他の経路の選好が強い。

具体的な地域別経路別の貨物流動量とシェアについては付録の付表 1 に示す。これによると、阪神港直送航路利用のシェアが高い地域は、近畿地方日本海側 (100%)、四国地方太平洋側 (89%)、四国地方瀬戸内 (88%)、近畿地方 (86%)、中国地方日本海側 (85%) である。このうち近畿地方以外は貨物量が多くない (10 千 TEU/年未満) 地域であり、近畿地方発の貨物 (116,582TEU/年) が大半を占める。一方、釜山港トランシップ利用のシェアが高い地域は沖縄 (100%)、九州地方北部 (87%)、九州地方南部 (57%)、中国地方瀬戸内 (55%) である。これら全ての地域からそれぞれ 10 千 TEU/年以上の貨物が釜山港経由で輸送されている。これらの地域では、釜山港トランシップ利用に何らかのメリットがあるものと考えられる。また、阪神港直送航路利用と釜山港トランシップ利用が競合している地域は、中国地方瀬戸内 (阪神港直送 41% : 釜山港トランシップ 55%) と九州地方南部 (同 38% : 57%) である。

3. 荷主の経路選択モデル

3.1 モデルの構造

本章では、日本から北米への輸出されるコンテナ

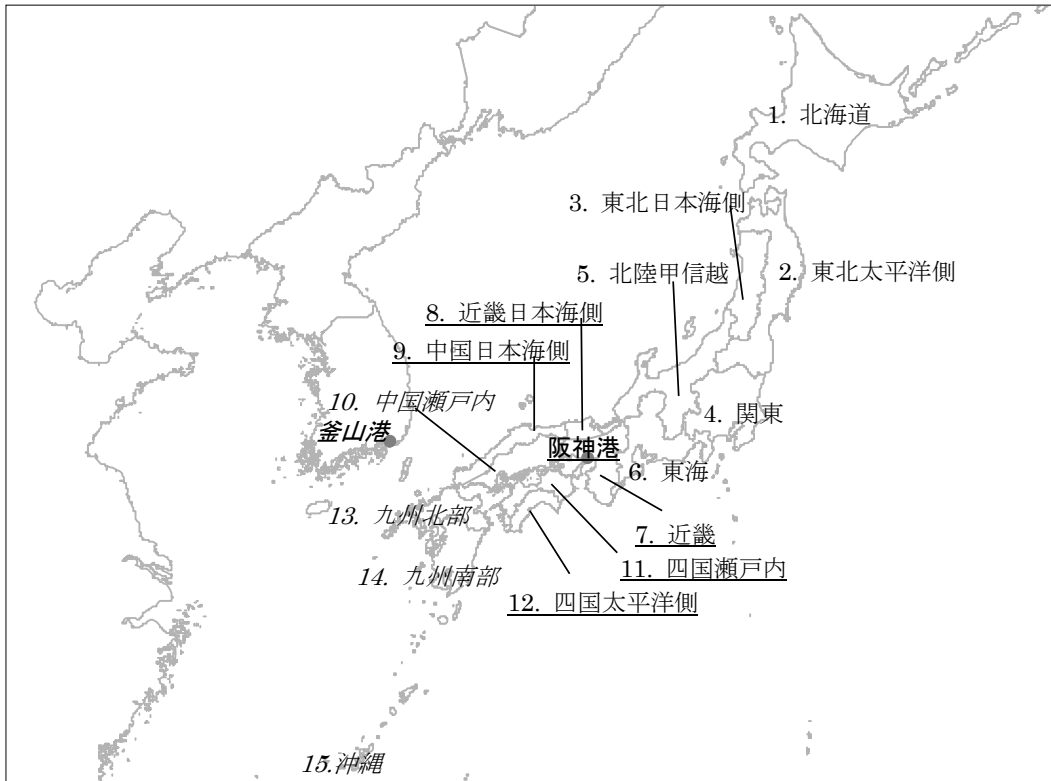


図1 日本の領域区分と阪神港/釜山港選好傾向

ナ貨物について荷主の経路選択モデルを構築する。モデルタイプは、1.2 節で整理した既往研究を参考に多項選択肢集計ロジットモデルとし、図2に示す選択構造を仮定する。本稿では、海外トランシップの有無による影響を主たる分析対象としているため、ここではどの港湾の本船を利用して北米までの本船輸送時間、本船輸送費用は等しく、海外フィーダー費用は本船運賃に含まれるという仮定を置いている。また、港湾施策を評価可能なモデルを構築するため、港湾当局が制御可能な要因をモデルに組み入れる必要がある。いくつかの要因を候補として選択し、最終的に次節に示す要因を選択した。

荷主の経路選択行動に取り扱うためには、荷主の経路選択構造を定義する必要がある。ここでは、

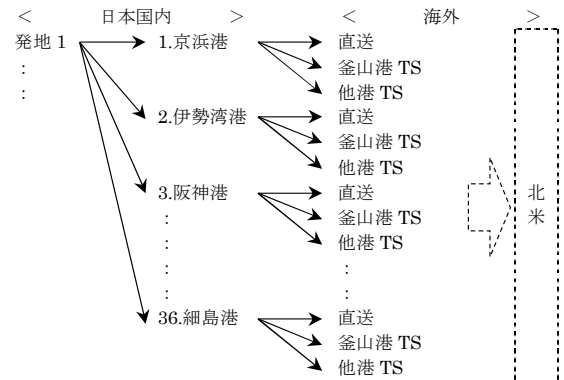


図2 輸送経路選択構造

北米*への輸出のため経路について、日本港湾からの直送航路利用、釜山港トランシップ利用、その他の海外港湾でのトランシップ利用の3パターンを仮定している。

モデルのパラメータ推定のために、貨物の発地

* 全国輸出入コンテナ貨物流動調査³⁾によると、北米への輸送の大部分は、西海岸の主要港で積み卸しされているパターンが大半であり、このため本稿では、単純に着地ゾーンを北米全域と仮定している。

として生活圏レベルの 206 ゾーンと国内港湾として 36 港を設定する。各ゾーンからの輸送経路は、36 港と 3 パターンの組み合わせとなる。このときの荷主の経路選択確率はランダム効用理論に基づき、式(1)のように定式化される。

$$P_{ni} = \frac{\exp(U_{ni})}{\sum_j \exp(U_{nj})} \dots\dots\dots(1)$$

ここで、

n : 発地ゾーン

i : 輸送経路

U_{ni} : ゾーン n の荷主の経路 i の効用関数

荷主の効用関数は、

$$U_{ni} = a \times C_{ni} + b \times T_{ni} + c \times (1/F_i + 1/f_i) + d \times TS_i \dots\dots\dots(2)$$

ここで、

$C_{ni} = CD_{ni}$: ゾーン n からの経路 i の輸送費用 (円/TEU)

$CD_{ni} = CDL_{ni} + CDM_{ni} + CDMTS_i + CP_i$: 経路 i の国内輸送費用 (円/TEU)

CDL_{ni} : 国内陸上輸送費用 (円/TEU)

CDM_{ni} : 国内海上輸送費用 (円/TEU)

$CDMTS_i$: 国内港湾での積替費用 (円/TEU)

CP_i : 港湾諸費用 (円/TEU)

$T_{ni} = TD_{ni} + TF_{ni}$: ゾーン n からの経路 i の輸送時間 (時間)

$TD_{ni} = TDL_{ni} + TDM_{ni} + TDMTS_i + TP_i$: 経路 i の国内輸送時間 (時間)

TDL_{ni} : 国内陸上輸送時間 (時間)

TDM_{ni} : 国内海上輸送時間 (時間)

$TDMTS_i$: 国内港湾での積替時間 (時間)

TP_i : 港湾での滞留時間 (時間)

$TF_{ni} = TFM_{ni} + TFMTS_i$: 海外トランシップ利用の場合の経路 i の追加時間 (時間)

TFM_{ni} : 海外フィーダー輸送時間 (時)

$TFMTS_i$: 海外港湾での積替時間 (時)

F_i : 経路 i の本船寄港頻度 (便/月)

f_i : 海外トランシップ利用の場合の経路 i のフィーダー船寄港頻度 (便/月)

TS_i : 経路 i の海外トランシップダミー変数 (海外トランシップを利用する経路の場合は 1, そうでなければゼロをとる 2 値変数)

a, b, c, d : 各説明変数のパラメータ

3.2 パラメータ推定結果

本稿では、平成 20 (2008) 年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査³⁾に基づき分析を行う。海外トランシップについては、釜山港とその他港として香港港を想定している。輸送経路については、実際利用されている経路を選択肢として採用し、323 サンプルを対象に最尤推定法でパラメータを推定した結果を表 4 に示す。

推定値は、海外トランシップに関するパラメータはやや安定性を欠くものの、全体的には統計的に有意で安定していると判断できる。なお、輸送費用に海外トランシップ利用の場合に海外フィーダー区間の運賃・海外港湾での積替費用 CF_i を加えると著しく安定性を欠く結果となったため、費用に関する前述の仮定は妥当であったといえる。

このモデルを用いて経路別北米輸出コンテナ貨物量を推計することにより国内 36 港及び釜山港、海外他港の取扱貨物量を推計する。

主要港の取扱貨物量について図 3 に実績値と推計値の比較を示す。各港湾における北米輸出コン

表 4 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	単位	t 値
輸送費用	C_{ni}	-9.769×10^{-6}	1/(円/TEU) -6.166
輸送時間	T_{ni}	-2.656×10^{-2}	1/時 -6.837
寄港頻度の逆数	$1/F_i + 1/f_i$	-4.817×10^0	1/(月/便) -2.670
海外 TS ダミー	TS_i	-2.658×10^{-1}	-1.441

自由度調整済み尤度比 : 0.266

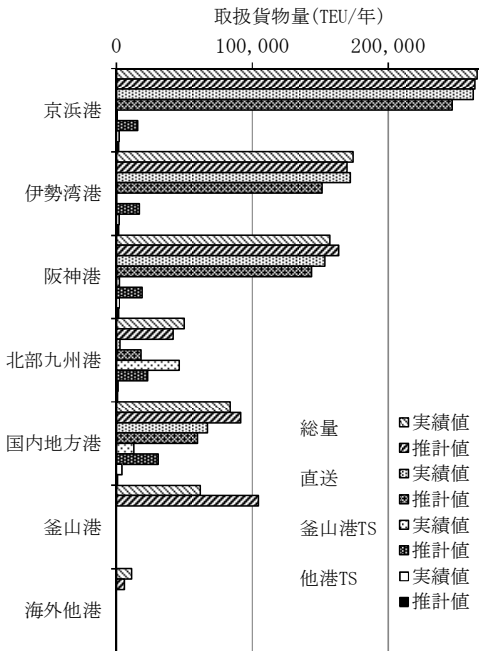


図3 日本発北米輸出コンテナ貨物の主要港別取扱貨物量の再現性

テナ取扱貨物量の総量については比較的再現できている。しかし、北部九州港から釜山港経由の貨物流動がかなり過小に、他の港湾から釜山港経由の貨物流動が過大に推計されている。これは、これまでの取引で培われた費用や時間だけでない北部九州港と釜山港の接続利便性が過小評価され、その分他港からの釜山港トランシップ利用が過大評価される傾向になったと考えられる。

しかし全体としては、モデルは実際の貨物流動の傾向をよく再現しており、実務的な評価を行う上での精度はあると判断できる。よって以降の分析では、北部九州港以外の港湾からの釜山港トランシップ利用が過大推計される傾向があることに留意しつつ、このパラメータの組み合わせを適用し、分析することとする。

4. 海外トランシップの経済性分析

経済的評価のためには、荷主の各行動要因の価

値を貨幣タームで測定する必要がある。表4を輸送費用で基準化し、貨幣換算したパラメータを表5に示す。これらの値はそれぞれ、

- 1) 本船積み込みまでの輸送費用 1円/TEU 削減により、荷主の効用が 1円/TEU 増加
- 2) 本船積み込みまでの輸送時間 1時間短縮により、荷主の効用が 2,719円/TEU 増加
- 3) 本船寄港頻度 1便/月から 2便/月増便により、荷主の効用が 493,063円/TEU 増加 (阪神港現況 45便/月から 49便/月に増便(週1便増)の場合は 894円/TEU 増加)
- 4) 海外トランシップ利用により、荷主の効用が 27,085円/TEU 減少

することを意味している。4) は、輸送時間 T_{ni} やフィーダー船頻度 f_i に含まれない海外トランシップによる不効用であり、例えば本船接続失敗リスクや積み替えによる荷傷みリスクなどによるものと考えられる。

この解釈に基づき、実際の北米基幹航路の推移について評価を行う。

表6は、各港の2008年と2013年の北米基幹航路の寄港数(実績値)を示したものである。この間、阪神港、北部九州港、日立港、那覇港では、寄港頻度が増加しているが、多くの港湾では寄港頻度が減少している。これは、前記のパラメータの解釈に基づけば、荷主の効用が低下した可能性があることを示唆している。そこで、2008年寄港パターンが2013年のそれに変化した場合の荷主

表5 輸送費用で基準化したパラメータ

説明変数	パラメータ	単位
輸送費用	C_{ni}	-1
輸送時間	T_{ni}	-2,719 円/時・TEU
寄港頻度の逆数	$1/f_i$	-493,063 円・(便/月)/TEU
海外TSダミー	TS_i	-27,209 円/TEU

表 6 北米基幹航路の寄港数 (2008 年, 2013 年) ²⁾

		(単位: 便/月)	
港湾	2008 年	2013 年	
国内 諸港	京浜港	109.5	83
	伊勢湾港	50	39
	阪神港	46	46
	北部九州港	6	8
	苫小牧港	6	4
	仙台港	6	4
	日立港	4	5
	清水港	12	8
	那覇港	2	4
	八戸港	4	0
	小名浜港	2	0
	長崎港	2	2
	海外 諸港	釜山港	126
香港港		162	118

表 7 寄港パターン変化による荷主の効用の変化

		(単位: 百万円)	
	2008 年	2013 年	
総効用 (輸送費用で基準化)	-118,258	-116,487	
変化 (2008 年→2013 年)		-1,771	

の総効用の変化について計測してみることにする。

ここでは 2008 年時点の荷主にとっての寄港パターン変化の影響を見るとき、需要一定、所得効果なしとし、式(2)の効用関数を表 5 のパラメータを用いて貨幣換算した U_{mi} の期待効用の差から計測した結果を表 7 に示している。これによると、寄港パターンの変化により荷主の総費用は 1,771 百万円増加している。

このコスト増加要因の 1 つは、表 6 で示した北米直送航路の減少である。この減少は海外トランシップの存在がもたらした可能性がある。

つまり、寄港数の減少は荷主の便益に直接影響することがここで把握された。ここで次のような疑問が生じる。すなわち、寄港数の増加がどの程度であれば、海外トランシップを利用することなく十分な便益を得ることができるのか、ということである。

そこで、阪神港のサービスレベルを海外トランシップ港である釜山港並みに向上させる方法につ

いて検証することとする。釜山港と比肩するサービスを実施できれば、理論上、海外トランシップは消失することになる。本節ではその効果の程度について検討するものである。

前述のパラメータ解釈に基づけば、海外トランシップに伴う荷主の追加費用は 27,209 円/TEU と推測される。よって、トランシップの追加費用を覆すためには、

案 1: 本船積み込みまでの輸送費用を 27,209 円/TEU 削減

案 2: 本船積み込みまでの輸送時間を 10.01 時間短縮

案 3: 本船寄港頻度を増加: 例えば既往 4 便/月の場合は 5.13 便/月まで増便、既往 16 便/月の場合は 136.70 便/月まで増便

が必要ということになる。むしろ、案 2 の輸送時間を 10 時間短縮することは、国内輸送の物理的特性を考えれば現実的でない。また、2008 年における阪神港の北米航路寄港頻度は、45 便/月であり、釜山港よりもはるかに少ない(3分の1未満)。よって、案 3 に示す釜山港に匹敵するサービス水準まで寄港頻度を高めることも実行可能な選択肢と言えない。

したがって、現実的には輸送費用の低減(案 1)が、阪神港が釜山港のサービス水準と比肩しうる北米直送航路貨物量増大の唯一の選択肢と言える。

5. 阪神港の港湾諸費用に関する感度分析

前章では、海外トランシップにかかる施策について検討した。本章では、施策の効果を具体的に計量するために阪神港の港湾諸費用に関する感度分析を行う。ベースとなる港湾諸費用は、現行の 15,000 円/TEU とする。

分析対象とする施策は、港湾諸費用に対する荷主への補助金とした。輸送費用のうち港湾当局が直接制御可能なものの 1 つとして港湾諸費用が挙

げられるが、この費用の低減によって集貨が見込まれると考えられており、実際に大阪港でも実施されてきた。本稿では、この事例を踏まえつつ、その効果について阪神港を対象に検討することとした。すなわち、荷主への補助金の付与分だけ低減した阪神港の港湾諸費用をモデルに代入し、経路ごとの貨物流動量を推計することとした。

ケース別推計結果の詳細は付録の付表 2 に示す。これによると阪神港への補助金は、北海道地方、東北地方太平洋側・日本海側、沖縄を発地とする釜山港トランシップ利用の輸出コンテナ貨物には影響を与えない。これらの地域は、阪神港から遠方であるため、阪神港利用へのインセンティブとしては、より多額の補助金が必要である。

それに対し、補助金の増加に伴い、関東地方、北陸甲信越地方、東海地方からの阪神港直送航路利用貨物は増加する。しかし、釜山港トランシップ利用貨物量の減少は目立ったものではない。これは、阪神港への補助金が海外との港湾競争ではなく、国内での港湾競争を引き起こしていることを示唆するものと考えられる。一方、近畿地方、中国地方瀬戸内、四国地方瀬戸内・太平洋側、九州地方北部・南部については、補助金の増加に伴って釜山港トランシップ利用から阪神港直送航路利用への転換が見られる。

図 4 に、阪神港への補助金と直送航路貨物量の増分の関係を示す。これによると、5,000 円/TEU から 30,000 円/TEU の範囲では、直送貨物量は補助金の増加とともに線形に増加しているようにみえる。経路選択確率を式(1)のように仮定しているため、補助金の増加による効用の増大に伴い集荷量は飽和するが、このモデルの場合、相当に大きな補助金(300,000 円/TEU 程度)を投入してようやく増加率が逓減する。これは国内市場の大き

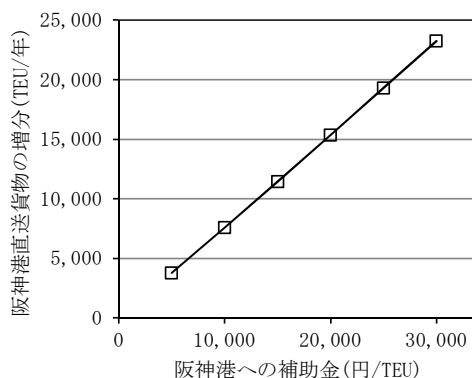


図 4 補助金に対する感度分析

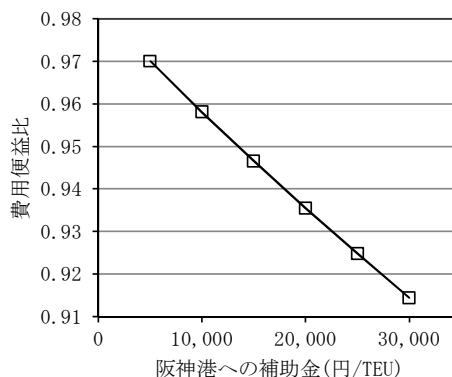


図 5 補助金と費用便益比の関係

さに対して補助金 1 単位による影響が小さいためと考えられる。

図 4 によれば、補助金を投入すればするほど集貨効果があることになる。よってここでは、その投資効率を検討するため、補助金施策の費用便益分析を行う。ここでも需要変動と所得効果はないものとして、荷主の便益* (B) を各ケースとベースケースとの間の荷主の効用差として定義する。ここには、補助金による輸送費用の低減に伴う効用の増分が含まれていることに留意が必要である。また、他の国内港湾における遊休損失などは勘案していない。施策コスト (C) は、各ケースの補

* 本稿では、便益として荷主に対する直接効果(消費者余剰)のみを勘案している。船社や他の国内港湾での集貨の変化などによる生産者余剰も加味したものではないことに注意が必要である。

助金総額（阪神港直送貨物量に補助金単価を掛けたもの）と定義する。図5に補助金と費用便益比（B/C）の関係を示すが、B/Cは全てのケースで1未満であり、補助金に対して単調減少である。

これは、補助金施策は阪神港取扱貨物量増加に対して効果が限定的であることを意味しており、荷主への補助金以外の施策についても検討が必要であることを示唆している。

6. 結論

本稿は、日本発北米向けコンテナ貨物輸送を概観し、海外トランシップに着目して荷主の経路選択行動を分析したものである。得られた知見・成果を以下に示す。

- 1) 多項ロジックタイプの荷主の経路選択モデルを構築し、そのパラメータを推定した。
- 2) 構築したモデルから海外トランシップによる荷主の追加費用は 27,209 円/TEU と推計された。
- 3) 阪神港への補助金は神戸港直送航路貨物の増加には効果的であるが、全てが釜山港トランシップ利用削減につながるものではない。
- 4) 費用対効果の点から考えると補助金施策に加えてそれを補完する施策が望まれる。

ここで 2) は、海外トランシップによる潜在的損失を明らかにしており、この潜在的損失は地域経済の改善のために削減すべきであることを示している。また、2) は「国際コンテナ戦略港湾政策」の方向性について、輸送のサービス水準を改善することによって地域経済を改善するという観点から正当化できることを示唆している。一方、前掲の 3) と 4) は、荷主への補助金施策の効果が限定的であることを示唆している。また、本稿では、阪神港における施策のみを検討したが、他の国内港湾との役割分担についても検討が必要である。今回の検討結果から補助金施策自体は、阪

神港の直送貨物増大に有効であることを示しているが、生産性の向上、すなわち費用対効果の向上による港湾の競争力を強化することが必要である。これらを踏まえた、より効果的な支援策の検討は、今後の課題である。

加えて、本稿でのモデル分析では、寄港頻度を固定して行っている。このため、荷主への補助金のみを考察対象としている。しかし、補助金の対象としては、航路設計の主体である船社に対するものも考えられる。船社の行動変化による市場への影響を考察するためには、船社の行動を明示化した demand-supply interaction モデルなどにより詳細な分析の実施が望まれよう。こういったアプローチによる港湾政策分析は今後の課題としたい。

謝辞

本研究の成果の一部は、(公社)日本港湾協会の港湾関係研究奨励助成金による助成を受けたものである。また、(一財)みなと総合研究財団の支援も受けている。ここに記して謝意を表したい。

付録

付表1 地域別経路別北米輸出貨物流動量

(単位：TEU/年)

		合計	直送		海外トランシップ	
			阪神港	他港湾	釜山港	他港湾
1 北海道	貨物流動量	3,874	0	3,612	205	57
	地域シェア	100.0%	0.0%	93.2%	5.3%	1.5%
	総シェア	0.5%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%
2 東北地方太平洋側	貨物流動量	30,885	0	29,030	1,855	0
	地域シェア	100.0%	0.0%	94.0%	6.0%	0.0%
	総シェア	4.2%	0.0%	4.0%	0.3%	0.0%
3 東北地方日本海側	貨物流動量	316	0	307	10	0
	地域シェア	100.0%	0.0%	96.9%	3.1%	0.0%
	総シェア	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
4 関東地方	貨物流動量	188,494	5,332	181,310	525	1,327
	地域シェア	100.0%	2.8%	96.2%	0.3%	0.7%
	総シェア	25.8%	0.7%	24.8%	0.1%	0.2%
5 北陸甲信越地方	貨物流動量	11,523	181	8,810	2,427	105
	地域シェア	100.0%	1.6%	76.5%	21.1%	0.9%
	総シェア	1.6%	0.0%	1.2%	0.3%	0.0%
6 東海地方	貨物流動量	270,752	1,791	262,914	243	5,804
	地域シェア	100.0%	0.7%	97.1%	0.1%	2.1%
	総シェア	37.1%	0.2%	36.0%	0.0%	0.8%
7 近畿地方	貨物流動量	135,937	116,582	15,624	1,737	1,994
	地域シェア	100.0%	85.8%	11.5%	1.3%	1.5%
	総シェア	18.6%	16.0%	2.1%	0.2%	0.3%
8 近畿地方日本海側	貨物流動量	258	258	0	0	0
	地域シェア	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	総シェア	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
9 中国地方日本海側	貨物流動量	300	254	7	0	40
	地域シェア	100.0%	84.5%	2.3%	0.0%	13.2%
	総シェア	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
10 中国地方瀬戸内	貨物流動量	23,174	9,399	562	12,688	525
	地域シェア	100.0%	40.6%	2.4%	54.7%	2.3%
	総シェア	3.2%	1.3%	0.1%	1.7%	0.1%
11 四国地方瀬戸内	貨物流動量	5,655	4,985	0	487	184
	地域シェア	100.0%	88.1%	0.0%	8.6%	3.2%
	総シェア	0.8%	0.7%	0.0%	0.1%	0.0%
12 四国地方太平洋側	貨物流動量	533	476	0	57	0
	地域シェア	100.0%	89.3%	0.0%	10.7%	0.0%
	総シェア	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
13 九州地方北部	貨物流動量	26,983	1,973	1,010	23,349	650
	地域シェア	100.0%	7.3%	3.7%	86.5%	2.4%
	総シェア	3.7%	0.3%	0.1%	3.2%	0.1%
14 九州地方南部	貨物流動量	31,461	11,926	1,140	18,044	351
	地域シェア	100.0%	37.9%	3.6%	57.4%	1.1%
	総シェア	4.3%	1.6%	0.2%	2.5%	0.0%
15 沖縄	貨物流動量	18	0	0	18	0
	地域シェア	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
	総シェア	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
日本全体	貨物流動量	730,164	153,156	504,326	61,644	11,037
	シェア	100.0%	21.0%	69.1%	8.4%	1.5%

付表2 阪神港の港湾諸費用に関する感度分析

(単位：TEU/年)

地域	経路	ベース ケース	港湾諸費用に対する補助金(円/TEU)					
			+5000	+10000	+15000	+20000	+25000	+30000
1 北海道	阪神港直送	0	0	0	0	0	0	0
	釜山港TS	1,686	1,686	1,686	1,686	1,686	1,686	1,686
2 東北地方	阪神港直送	0	0	0	0	0	0	0
	太平洋側 釜山港TS	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314
3 東北地方	阪神港直送	0	0	0	0	0	0	0
	日本海側 釜山港TS	37	37	37	37	37	37	37
4 関東地方	阪神港直送	3,529	3,690	3,858	4,032	4,214	4,402	4,598
	釜山港TS	15,552	15,536	15,519	15,501	15,482	15,463	15,443
5 北陸甲信 越地方	阪神港直送	1,086	1,119	1,154	1,188	1,223	1,258	1,294
	釜山港TS	1,333	1,322	1,311	1,300	1,289	1,278	1,266
6 東海地方	阪神港直送	37,281	38,721	40,201	41,720	43,278	44,875	46,510
	釜山港TS	19,831	19,655	19,475	19,290	19,101	18,907	18,709
7 近畿地方	阪神港直送	79,910	81,430	82,937	84,430	85,908	87,368	88,811
	釜山港TS	18,218	17,687	17,163	16,645	16,134	15,631	15,135
8 近畿地方	阪神港直送	258	258	258	258	258	258	258
	日本海側 釜山港TS	0	0	0	0	0	0	0
9 中国地方	阪神港直送	289	289	290	290	291	291	291
	日本海側 釜山港TS	0	0	0	0	0	0	0
10 中国地方	阪神港直送	6,261	6,431	6,602	6,774	6,947	7,121	7,295
	瀬戸内 釜山港TS	14,504	14,359	14,214	14,068	13,920	13,772	13,624
11 四国地方	阪神港直送	4,099	4,142	4,184	4,226	4,267	4,308	4,348
	瀬戸内 釜山港TS	1,523	1,481	1,440	1,399	1,358	1,318	1,279
12 四国地方	阪神港直送	445	448	451	454	457	459	462
	太平洋側 釜山港TS	89	85	82	80	77	74	71
13 九州地方	阪神港直送	5,005	5,202	5,404	5,612	5,826	6,046	6,271
	北部 釜山港TS	10,385	10,291	10,194	10,095	9,993	9,888	9,780
14 九州地方	阪神港直送	5,533	5,734	5,940	6,151	6,368	6,589	6,816
	南部 釜山港TS	18,862	18,720	18,574	18,425	18,272	18,116	17,956
15 沖縄	阪神港直送	0	0	0	0	0	0	0
	釜山港TS	18	18	18	18	18	18	18
日本全体	阪神港直送	143,696 (19.7%)	147,464 (20.2%)	151,278 (20.7%)	155,136 (21.2%)	159,036 (21.8%)	162,976 (22.3%)	166,956 (22.9%)
	国内他港直送	476,292 (65.2%)	473,749 (64.9%)	471,168 (64.5%)	468,549 (64.2%)	465,893 (63.8%)	463,201 (63.4%)	460,474 (63.1%)
	釜山港TS	104,350 (14.3%)	103,192 (14.1%)	102,028 (14.0%)	100,858 (13.8%)	99,682 (13.8%)	98,502 (13.5%)	97,319 (13.3%)
	海外他港TS	5,826 (0.8%)	5,758 (0.8%)	5,689 (0.8%)	5,621 (0.8%)	5,552 (0.8%)	5,484 (0.8%)	5,415 (0.7%)

引用・参考文献

- (公社)日本港湾協会：2017年版 数字でみる港湾, pp.8, 2017.7
- (株)オーシャン コマース：国際輸送ハンドブック 2008年版/2013年版, 2007.12/2012.12
- 国土交通省港湾局：平成 20 年度度全国輸出入コンテナ貨物流動調査, 2009
- 国土交通省港湾局：平成 25 年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査, 2014
- Piyush Tiwari et al. : Shippers' port and carrier selection behavior in China : A discrete choice analysis, Maritime Economics and Logistics, Vol.5, pp.23-39, 2003.3
- Matthew B Malchow and Adib Kanafani : A disaggregated analysis of port selection, Transportation Research Part E, Vol.40, pp.317-337, 2004.7
- 茅野宏人・石黒一彦：配船スケジュールを考慮した荷主の港湾選択行動分析, 土木学会論文 集 D3(土木計画学), Vol. 70, No.5, pp.I_789-I_799, 2014.2
- Jose L. Tongzon : Port choice and freight

- forwarders, Transportation Research Part E, Vol.45, pp.186-195, 2009.1
- 9) Simme Veldman and Ewout Hessel Bückmann : A model on container port competition: An application for the West European container hub-ports, Maritime Economics & Logistics, 2003, pp.3-22, 2003.2
- 10) 石原圭・竹林幹雄：近海コンテナ輸送市場における発着港湾選択, 第 41 回土木計画学研究発表会・講演集, CD-ROM, 2010.6
- 11) 佐々木友子・渡部富博：我が国と韓国・中国北部地域との国際フェリー・RORO 船貨物流動に関わるロジックモデルの構築, 沿岸域学会誌, Vol. 28, No. 3, pp.51-62, 2015.12
- 12) Katsuhiko Kuroda et al. : International container transportation network analysis considering Post-Panamax class container ships, Global Competition in Transportation Markets: Analysis and Policy Making, edited by Adib Kanafani and Katsuhiko Kuroda, pp.369-391, 2005.6
- 13) Yulai Wan et al. : Strategic investments in accessibility under port competition and inter-regional coordination, Transportation Research Part B, Vol. 93, pp.102-125, 2016.11
- 14) Masahiro Ishii et al. : A game theoretical analysis of port competition, Transportation Research Part E, Vol.49, pp.92-106, 2013.1

著者紹介

木俣 順（賛助会員）

中央復建コンサルタンツ株式会社（大阪市東淀川区東中島4-11-10），昭和47年生まれ，平成9年3月名古屋大学大学院地圏環境工学専攻修了，同年4月中央復建コンサルタンツ株式会社に入社，現在同社総合技術本部副本部長，修士（工学），土木学会会員。
E-mail:kimata_j@cfk.co.jp

竹林 幹雄（正会員）

神戸大学大学院海事科学研究科（神戸市東灘区深江南町5-1-1），昭和40年生まれ，平成3年3月京都大学大学院工学研究科土木工学専攻修了，京都大学助手，神戸大学助手・助（准）教授を経て，平成22年より神戸大学大学院教授，博士（工学），土木学会会員。
E-mail:takebaya@kobe-u.ac.jp

Measuring the Shipper's Benefit Using Oversea Transshipment: Case of Japan-North American Container Cargo Transport Market

Jun KIMATA and Mikio TAKEBAYASHI

ABSTRACT : This paper aims to discuss the economic advantage/disadvantage of using overseas transshipment. We develop the aggregated Logit type shippers' route choice model using MLIT's survey data. Applying the model and then our results show that the total utility of Japanese shippers decreased from 2008 to 2013 with the decrease of direct call from Japan. Through the sensitivity analysis, we can say that reducing the overseas transshipment is useful for Japanese shippers in terms of reducing the additional cost relating to the overseas transshipment, but, on the other hand, it is very difficult to obtain the level of service that Port of Busan provides due to the high cost for improvement.

KEYWORDS : Container Transport, Oversea Transshipment, Route Choice Model, Utility of Shippers