

荷主による国際海上コンテナ貨物の海上輸送経路の選択行動に関する分析*

Analysis of Shippers Choice Behavior of Marine Transportation Route for International Container Cargo*

秋田直也**・小谷通泰***

By Naoya AKITA**・Michiyasu ODANI***

1. はじめに

近年、世界的な規模でのサプライチェーンマネジメント（SCM）の徹底などから国際物流の高度化・多様化が急速に求められている。しかしながらこれに反し、わが国の国際コンテナ港湾では、近隣アジア主要港の躍進によって、欧米地域とアジア地域とを結ぶ定期基幹航路に就航するコンテナ船が、わが国港湾への寄港回数を減少させるといった傾向が顕在化してきている。こうした中、政府はスーパー中枢港湾政策を打ち出し、指定する限られた港湾を重点的に強化し、アジアの主要港湾を凌ぐ港湾サービスの実現を目指している。同時に地方港では、北東アジア主要港とのダイレクト輸送の強化を進める一方で、定期基幹航路に関する貨物については、内航フィーダー輸送の効率化の推進などによって、スーパー中枢港湾との連携の強化を図ろうとしている。しかしながら現状は、地方港における北東アジア主要港との連携の強化に伴い、北東アジア主要港で定期基幹航路との積み替えが行われる海外トランシップ貨物が増加し、実質的に近隣アジア主要港の躍進に寄与している状況にあるといえる。

そこで本研究は、わが国の代表的な国際コンテナ港湾である神戸港・大阪港を取り上げ、筆者らが実施した荷主へのアンケート調査結果をもとに、瀬戸内5県（岡山県・広島県・香川県・徳島県・愛媛県）に立地する荷主の国際海上コンテナ貨物の海上輸送経路に対する評価要因の関係を、階層分析法を用いて明らかにすることで、国内港湾間の連携を図っていく上での課題を示唆することを目的とする。

こうした荷主の視点から貨物輸送経路の意思決定行

動に着目した既往研究として、木村¹⁾は、「港湾選択により差が生じる国内の貨物輸送に関わるコスト」を「流通コスト」と定義した上で、「流通コスト」を「国内輸送費」「輸送金利（船舶寄港頻度を船積み待ち日数にかかる在庫金利に変換したもの）」「港湾諸費用」の合計とし、流通コストの最小条件を満たす港湾が選択されるといった仮定のもとに荷主の選択行動のモデル化を行っている。また、流通コストの算出にあたっては、直送貨物（港湾倉庫、上屋を利用せずコンテナヤード（CY）・コンテナフレートステーション（CFS）に直送される貨物）と経由貨物（港湾倉庫、上屋を利用してCY・CFSに輸送される貨物）の2タイプと、船社の費用と責任によるフィーダーサービスが利用可能な貨物と不可能な貨物の2タイプを組み合わせた4つの流通タイプに分けて捉えるべきであることを提案している。また、稲村ら²⁾の研究では、国際海上コンテナ貨物の国内流動におけるフィーダー輸送のモデル化を行うとともに、フィーダー輸送の経路選択（輸送機関選択）の決定過程に、貨物ロットサイズ及び価格を導入しているところに特徴がみられる。具体的には、2段階計画モデルとして定式化がなされており、主問題は、船待ちによる在庫費用と船の寄港費用の和を最小とするように、船舶の寄港頻度を求めるシステム最適化問題とし、子問題で、貨物が外国から消費地まで費用最小となる経路（国内流動におけるフィーダー輸送経路を含む）を選択したときのリンク貨物流動量を求める利用者最適化問題としている。そして、リンク貨物流動量を求めるにあたっては、各貨物ロットサイズ別、各単位重量当たり価格別に行っている。さらに家田ら³⁾の研究では、コンテナの港湾発着ベースOD表を与えたときに、異なる船型利用やトランシップなどを含めた各港湾間のコンテナリンクフローを、ネットワーク表現を用いて出力するモデルを開発しているところに特徴がみられる。ここでは、コンテナが発発港から目的港までネットワーク上を移動し、通過したリンクコストの和が広義の輸送コストとなるように、ネットワーク上のOD交通量の配分問題として定式化がなされている。なお、日本国内におけるフィーダー輸送に関連するコストとしては、航走リンクコスト、入港リンクコスト、船積・船卸および通過リンクコスト、搬入・搬出および陸上輸送

*キーワード：海上輸送経路の評価要因、階層分析法（AHP）、国際海上コンテナ貨物

**正員、博士（海事科学）、神戸大学大学院海事科学研究科（兵庫県神戸市東灘区深江南町5-1-1、TEL:078-431-6257、E-mail:akita@maritime.kobe-u.ac.jp）

***正員、工学博士、神戸大学大学院海事科学研究科（兵庫県神戸市東灘区深江南町5-1-1、TEL:078-431-6260、E-mail:odani@maritime.kobe-u.ac.jp）

リンクコスト、内外積替リンクコストが考慮されている。こうした研究以外にも、岡本⁴⁾や花岡⁵⁾らなど多くの既存研究がみられるが、いずれも、荷主の港湾選択行動や国内での輸送ルートを選択行動等を、輸送コストに換算した複数の目的関数による線型モデルに基づいた数理計画手法によるものが多い。

荷主による貨物輸送経路の意思決定行動においては、その判断に専門的な知識が必要となることから多数の利用想定者は望めない。また分析に用いるデータが極めて限定されるため、いくつかの条件を仮定した上で、モデルの構築が行われている。こうした中、本研究は、荷主による貨物輸送経路の意思決定行動を、比較的データが得られやすい人間がもつ経験や勘という感覚情報から把握しようとするところに特徴がある。具体的には、階層分析法（AHP：Analytic Hierarchy Process）を用いることで、荷主の主観的で定量化しがたい要因をモデルに取り込むとともに、要因間のトレードオフ関係を明確に意図しながら、荷主の経路選択行動の把握を試みる⁶⁾⁸⁾。

2. 分析対象地域の概要

(1) 分析対象地域にみられる特徴

本研究では、大阪湾・瀬戸内海に面した岡山県・広島県・香川県・徳島県・愛媛県（以下、瀬戸内5県という）に発着する国際海上コンテナ貨物を分析の対象とする。これら瀬戸内5県を含む近畿地方、中国地方、四国地方には、図-1に示すように、国際コンテナ航路を有する港湾が23港湾あり、定期基幹コンテナ航路である北米・欧州航路については、神戸港の北米航路13便/週と欧州航路4便/週、大阪港の北米航路4便/週、広島港の北米航路0.2便/週が就航している。また、他の地方港では、近海・東南アジア地域との定期コンテナ航路が開設されているが、便数は、大阪港の69便/週と神戸港の67.5便/週が突出している⁹⁾。

平成15年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査（以下、コンテナ流調という）によると、瀬戸内5県に発着する国際海上コンテナ貨物量は、輸出で408,577トン、輸入で445,152トンみられるが、図-2に示されるように、直近となる自県内の地方港に加えて、遠方となる神戸港と大阪港の利用が高くなっている様子が窺える。このことから、分析対象地域は、中枢となる神戸港・大阪港をはじめとした複数の港湾が密接に関連しながら互いに貨物の奪い合いを行っている地域であるといえる。

(2) 海上輸送経路の利用実態

コンテナ流調より、瀬戸内5県に発着する国際海上コンテナ貨物について、輸出では、北東アジア地域（中国・香港・台湾・韓国）が53%、東南アジア地域（タ

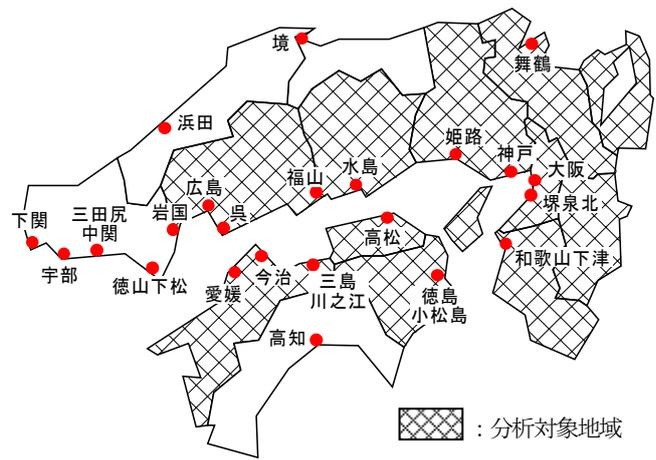
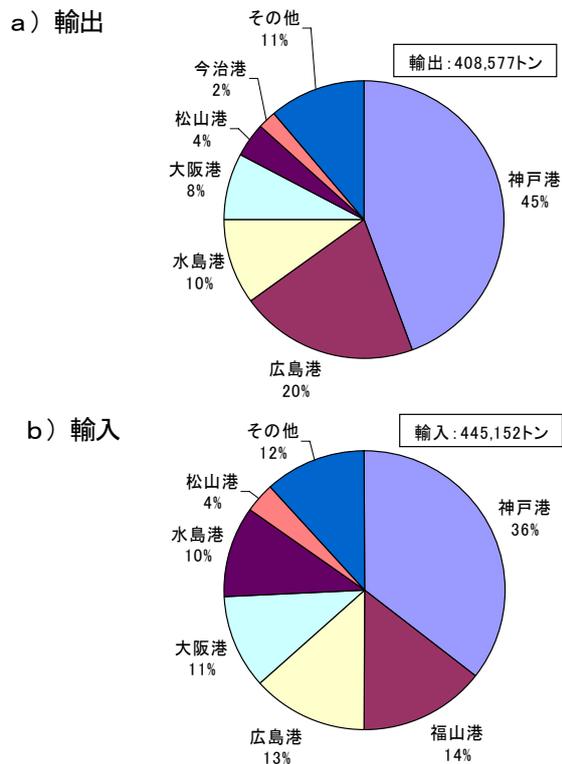


図-1 国際コンテナ航路を有する国内港湾の立地分布



資料：H15 コンテナ流調

図-2 分析対象地域における国内港湾の利用割合

イ・インドネシア・マレーシア・ベトナム・フィリピン・シンガポール)が17%、北米地域が11%、欧州地域が9%を占める。一方、輸入では、北東アジア地域が36%、東南アジア地域が13%、北米地域が12%、欧州地域が7%を占める。以下に、瀬戸内5県とこれら海外相手地域間における海上輸送経路の利用実態について示す。

a) 対北東アジア地域における海上輸送経路

瀬戸内5県と北東アジア地域間における海上輸送経路ごとの利用割合を図-3に示す。これによると、輸出入ともに、瀬戸内5県内港のダイレクト航路を利用した経路の割合が最も大きくなっている。また、次に大きな割合となっている神戸港・大阪港のダイレクト航路を利

用した経路の割合をあわせると 80%以上となる。こうしたことから、輸出入ともに、これら 2 経路が主な海上輸送経路となっていることがわかる。なお、瀬戸内 5 県内港の海外トランシップを利用した航路については、輸入で 11%みられるが、その大半は韓国の釜山港で海外トランシップする中国からの特定の輸送経路であった。

b) 対東南アジア地域における海上輸送経路

瀬戸内 5 県と東南アジア地域間における海上輸送経路ごとの利用割合を図-4 に示す。これによると、輸出入ともに、神戸港・大阪港のダイレクト航路を利用した経路の割合と瀬戸内 5 県内港の海外トランシップ航路を利用した経路の割合が大きく、これら 2 経路で 80%以上を占めることがわかる。しかし、輸出と輸入では、最も利用されている経路が異なっている様子が窺え、輸出では、神戸港・大阪港のダイレクト航路を利用する経路の 47%が、輸入では、瀬戸内 5 県内港の海外トランシップ航路を利用する経路の 59%が最大となっている。

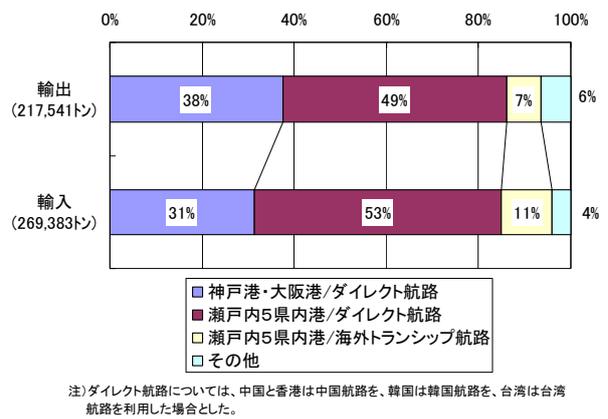
c) 対北米・欧州地域における海上輸送経路

瀬戸内 5 県と北米・欧州地域間ごとに、海上輸送経路の利用割合を示したものが図-5 である。まず瀬戸内 5 県と北米地域間では、輸出入ともに、神戸港・大阪港のダイレクト航路を利用する経路の割合が 80%以上となっていることがわかる。同様に、瀬戸内 5 県と欧州地域間でも、輸出入ともに、神戸港・大阪港のダイレクト航路を利用する経路の割合が最も高くなっているが、北米地域ほど顕著に高くなっていない。また、これに次ぐ経路としては、輸出入ともに、神戸港・大阪港の海外トランシップ航路を利用した経路と瀬戸内 5 県内港の海外トランシップ航路を利用した経路の割合が高くなっていることがわかる。

3. アンケート調査と分析データの概要

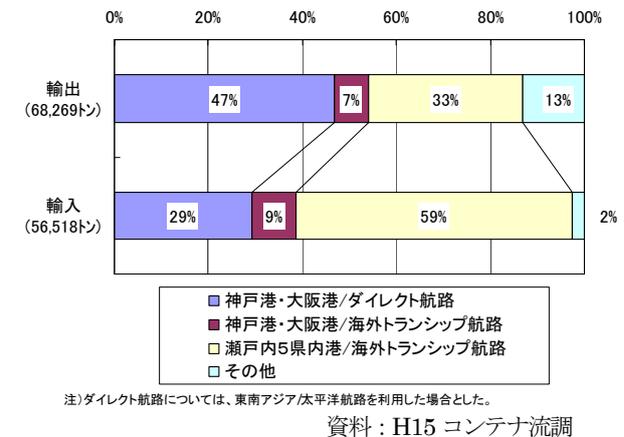
(1) アンケート調査の概要

本研究で用いたアンケート調査結果は、筆者らと国土交通省近畿地方整備局らが、平成 19 年 12 月に外貨貨物を取扱う荷主事業所を対象に実施したものである（以下、荷主意向調査という）。国際貨物輸送の意思決定行動では、その判断に専門的な知識が必要とされることから、近畿・中国・四国地方に立地する国際物流を行っている事業所で、実際に外貨貨物の輸送を担当されている方に調査票の記入をお願いした。2,438 票の調査票を郵送で配布し、484 票が郵送にて回収されている（回収率：19.9%）¹⁰⁾。この内、有効回答数は 161 票となっており、本研究では、中国・四国地方の荷主から得られた 95 票を分析データとして用いる。また、アンケート調査票における具体的な質問内容は、以下のとおりである。



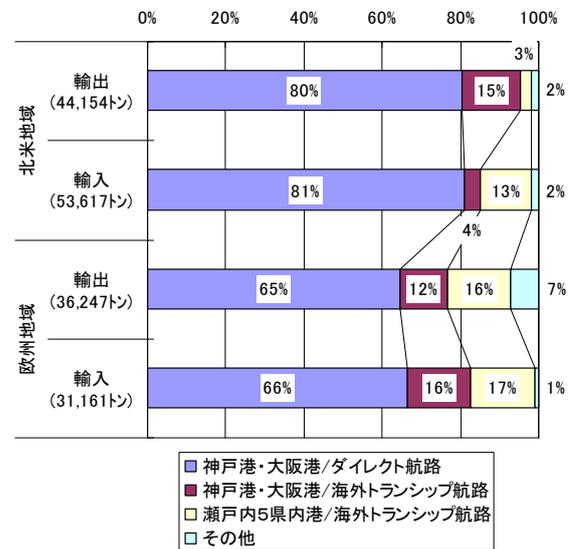
資料：H15 コンテナ流調

図-3 対北東アジア地域における海上輸送経路の利用割合



資料：H15 コンテナ流調

図-4 対東南アジア地域における海上輸送経路の利用割合



資料：H15 コンテナ流調

図-5 対北米・欧州地域における海上輸送経路の利用割合

- ・事業所の属性
- ・国際海上コンテナ貨物の輸送実績
- ・利用国内港湾の満足度
- ・対北東アジア地域における海上輸送経路の選好意向
- ・対北米・欧州・東南アジア地域における海上輸送経路の選好意向 など

(2) 分析データの概要

分析データの約半数が資本金「1億円未満」の事業所で、81%が「製造業」を営む。そして、47%が輸出・輸入貨物の両方を、21%が輸出貨物のみを、24%が輸入貨物のみを取扱っている。また貨物品目では、「自動車部品」「化学薬品」「産業機械」が若干多くみられるものの、その品目数は多岐にわたっている。このため、貨物品目ごとの分析は本データでは不可能であるが、貨物品目に大きな偏りがみられないことや後述する輸送経路別の重要度の算出結果が輸送経路の利用実態の割合と大きく異なっていないことなどから、本研究での分析が、平均的な輸送経路の選択行動を示しているものと判断する。

a) 輸送経路および輸送手段の主な決定者

輸送経路および輸送手段の主な決定者については、「事業所」が46%とほぼ半数を占め、次いで、「本社・本所」の27%となっていることから、ほぼ荷主が決定している様子が窺える。これより、事業所に対して実施した本アンケート調査の妥当性が裏付けられる。なお、これら以外では、「商社」の15%、「その他委託業者」の7%、「海外契約者」の5%がみられる。

b) 自社での決定事項

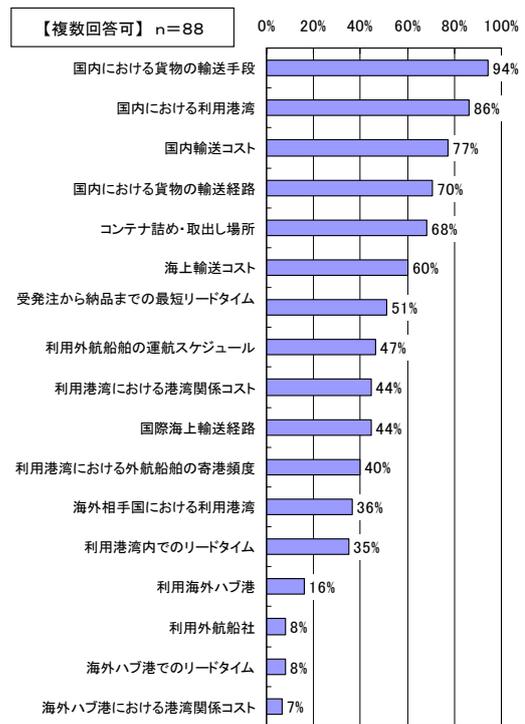
国際貨物輸送において、自社で決定している事項としては、「国内における輸送手段の手配」の73%が最も多く、次いで「国内における利用港湾の決定」の64%、「海上輸送経路の決定」の49%の順となっている。これに対し、「外航船舶の予約（ブッキング）」は17%と非常に小さい値となっている。

c) 自社での把握事項

図-6は、国際貨物輸送において、自社で把握している事項について尋ねた結果を示したものである。これによると、「国内における貨物の輸送手段」「国内における利用港湾」「国内輸送コスト」といった国内輸送に関する事項を把握している比率が高くなっている。これは、国内輸送に関する事項について自社で決定している比率が高いことと一致する。さらに、「海上輸送コスト」「受発注から納品までの最短リードタイム」といった輸送全般に関する事項を把握する荷主の比率が高いのに対し、「海外ハブ港における港湾関係コスト」「海外ハブ港でのリードタイム」「利用外航船社」といった個別の輸送に関する事項はほとんど把握されていない。こうしたことから、荷主による貨物輸送経路の意思決定行動が、国内輸送に関連する事項と輸送全般に関する事項を主な選択要因として行われているものと推測される。

(3) 設定する階層構造と評価する代替経路

階層分析法（AHP）では、まず最終目標に至るプロセスを階層構造に分ける。次に最終目標からみた評価基準間の一対比較を行い、その重要さの程度を求める。そ



資料：荷主意向調査

図-6 国際貨物輸送において自社で把握している項目

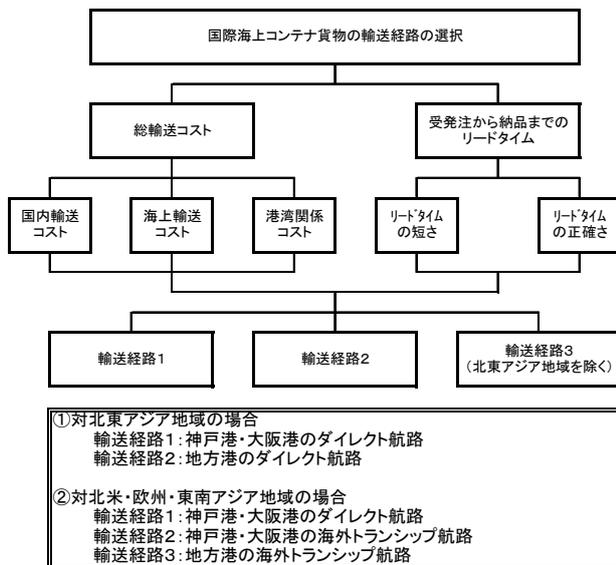
【記入例】	とても左の方を重視する	やや左の方を重視する	どちらともいえない	やや右の方を重視する	とても右の方を重視する	
総輸送コスト	1	2	3	4	5	外航船舶の寄港頻度

←----->
行ごとに1つだけ○印

図-7 アンケート票における階層分析法の設定例

の一方で、各評価基準からみた代替案間の一対比較を行いその評価値を求める。最後にこれらを最終目標からみた代替案の評価に換算する。荷主意向調査では、対北東アジア地域と対北米・欧州・東南アジア地域ごとに、まず当該区間における貨物の取扱い実績を尋ねた。そして、取扱い実績のある事業所のみに対し、2006年度最も取扱い貨物量が多かった区間の海上輸送経路の選択について、評価基準および代替経路の組み合わせを、図-7に示すような一対比較にて相対評価してもらった。

なお本研究では、階層分析法を適用するにあたって、主な選択要因間のトレードオフ関係を考慮した図-8に示す階層構造を設定した。まず総合目的を「国際海上コンテナ貨物の輸送経路の選択」とした。その上で、前述した既存研究などからの知見を踏まえ、輸送経路の評価基準として「総輸送コスト」と「受発注から納品までのリードタイム」を取り上げ、これら要因間の関係を相対評価してもらった。そして、わが国の港湾政策において政策変数として取り上げられている「総輸送コスト」については、「国内輸送コスト」「海上輸送コスト」「港湾コスト」の3つの要因間の関係を、「受発注から納品



図－8 想定した階層構造

までのリードタイム」については、「リードタイムの長さ」と「リードタイムの正確さ」の2つの要因間の関係をそれぞれ相対評価してもらった。なお図－6に示したように、「総輸送コスト」でとりあげた3要因については自社で把握している比率は高い。一方、「受発注から納品までのリードタイム」については、区間ごとに把握されている比率は低く、全区間トータルでの評価とした。

また国際海上輸送経路の代替経路については、第2章で示した海外相手地域ごとの海上輸送経路の利用実態を考慮して、対北東アジア地域では、大半が中国との輸送経路として利用されている「地方港の海外トランシップ航路」を除いた「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「地方港のダイレクト航路」の2経路を、対北米・欧州・東南アジア地域では、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」「神戸港・大阪港の海外トランシップ航路」「地方港の海外トランシップ航路」の3経路をそれぞれ設定した。

4. 対北東アジア地域における海上輸送経路の評価構造の分析

(1) 分析データにおける海上輸送経路の選択実態

対北東アジア地域において、2006年度、最も取扱貨物量が多かった区間としては、「中国向けの輸出」または「中国からの輸入」をあげる荷主が最も多く、これらで71%を占める。また、荷主が利用する海上輸送経路数では、1経路のみの利用実績しかもたない荷主は79%で、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」のみ利用の荷主と「地方港のダイレクト航路」のみ利用の荷主とが、ほぼ半数ずつを占めている。また「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「地方港のダイレクト航路」の2経路の利用実績をもつ荷主が21%みられるが、これら

の平均利用実績についてみると、「地方港のダイレクト航路」が68%と「神戸港・大阪港のダイレクト航路」を上回っている。このことから、「地方港のダイレクト航路」を主にしつつ、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」を副で利用している様子が窺える。

(2) 対北東アジア地域における分析結果

すべての質問項目に回答が得られた51サンプルを対象に分析を行った。表－1は幾何平均法を用いて、評価基準の重要度を算出した結果を示したものである。なお、回答データの整合性を示すC.I.は、どの基準についても0.1を下回っていることから、回答データに問題はないといえる。表より、「総輸送コスト」と「リードタイム」の相対評価に対しては、重要度がそれぞれ0.577、0.423となっていることから、「総輸送コスト」の方が高く評価されていることがわかる。また、「総輸送コスト」については、「国内輸送コスト」の0.365と「海上輸送コスト」の0.339が、ほぼ同程度の評価となっているのに対し、「港湾関係コスト」は0.296と若干低い評価となっている。さらに、「リードタイム」については、「リードタイムの正確さ」の0.529が、「リードタイムの長さ」の0.471よりも高く評価されている。

次に、表－2は、それぞれの評価基準の観点から、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「地方港のダイレクト航路」を相対評価してもらった結果を示したものである。これより、いずれの評価基準においても「地方港のダイレクト航路」の重要度の方が高くなっていることがわかる。

表－1 評価基準の重要度の算出結果（対北東アジア地域）

海上輸送経路の選択	重要度	総輸送コスト	重要度
総輸送コスト	0.577	国内輸送コスト	0.365
リードタイム	0.423	海上輸送コスト	0.339
C.I.	0.000	港湾関係コスト	0.296
		C.I.	0.000
		リードタイム	重要度
		長さ	0.471
		正確さ	0.529
		C.I.	0.000

表－2 評価基準別の輸送経路の重要度の算出結果（対北東アジア地域）

評価基準	神戸港・大阪港のダイレクト航路	地方港のダイレクト航路	C.I.
国内輸送コスト	0.383	0.617	0.000
海上輸送コスト	0.460	0.540	0.000
港湾コスト	0.463	0.537	0.000
リードタイムの長さ	0.424	0.576	0.000
リードタイムの正確さ	0.453	0.547	0.000

そこで図-9は、横軸に評価基準の重要度を、縦軸に「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「地方港のダイレクト航路」の重要度の差をとって、それぞれの評価基準をプロットしたものである。これより、「国内輸送コスト」において、評価基準の重要度が高く、且つ、輸送経路による重要度の差が大きくなっている。一方、評価基準の重要度が最も高い「リードタイムの正確さ」では、輸送経路による重要度の差はあまり大きくない。

そして図-10は、「国際海上コンテナ貨物の輸送経路の選択」からみた輸送経路の重要度を算出した結果について示したものである。これより、輸送経路の総合評価では、「地方港のダイレクト航路」の方が高くなっており、図-3にみられる瀬戸内5県と北東アジア地域間の太宗輸送経路の利用実態を反映しているものと判断される。また、評価基準の重要度が高く、且つ、輸送経路による重要度の差が大きい「国内輸送コスト」が、「地方港のダイレクト航路」における総合評価に最も寄与していることを勘案すると、「地方港のダイレクト航路」における優位さが「国内輸送コスト」から生じているものと推測できる。さらに「リードタイムの正確さ」において評価基準の重要度が最も高いことから、輸送経路による重要度の差が、総合評価に大きく影響を及ぼすことが予測される。

5. 対北米・欧州・東南アジア地域間における海上輸送経路の評価構造の分析

(1) 分析データにおける海上輸送経路の選択実態

対北米・欧州・東南アジア地域において、2006年度、最も取扱い貨物量が多かった区間としては、「東南アジア地域向け輸出」の39%、「北米地域向け輸出」の25%、「東南アジア地域からの輸入」の17%の順に多くなっている。また、荷主が利用する海上輸送経路数では、1経路のみの利用実績しかもたない荷主は70%で、この内の82%が「神戸港・大阪港のダイレクト航路」のみの利用となっている。また、25%みられる2経路の利用実績をもつ荷主の内、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「地方港の海外トランシップ航路」の組合せが50%、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「神戸港・大阪港の海外トランシップ航路」の組合せが40%みられる。こうしたことから、荷主が「地方港の海外トランシップ航路」を単独で利用する場合は少なく、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と併用して利用している様子が窺える。

(2) 対北米・欧州・東南アジア地域における分析結果
すべての質問項目に回答が得られた28サンプルを対象に分析を行った。表-3は幾何平均法を用いて、評価

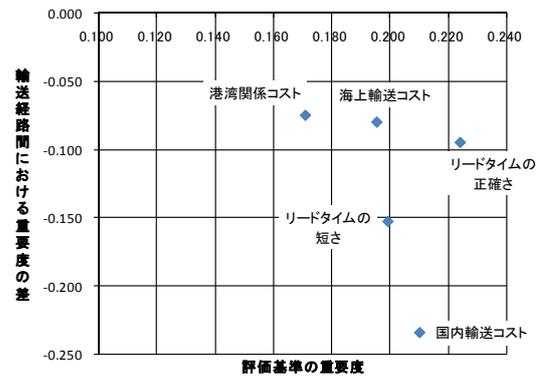


図-9 評価基準の重要度と輸送経路による重要度の差
(「神戸港・大阪港のダイレクト航路」-「地方港のダイレクト航路」)
(対北東アジア地域)

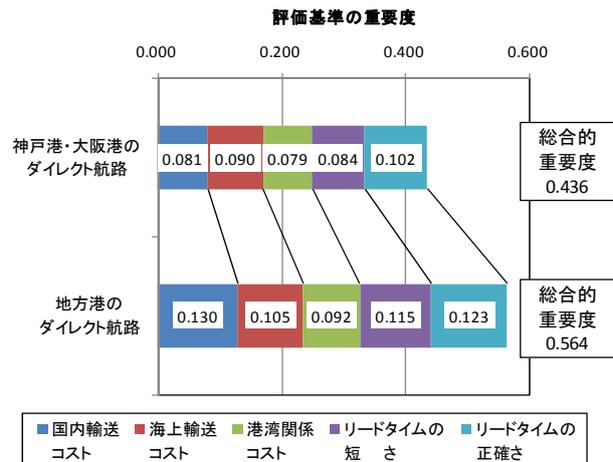


図-10 輸送経路別の重要度の算出結果
(対北東アジア地域)

基準の重要度を算出した結果を示したものである。なお、回答データの整合性を示すC. I. は、どの基準についても0.1を下回っていることから、回答データに問題はないといえる。表より、「総輸送コスト」と「リードタイム」の相対評価に対しては、重要度がそれぞれ0.619、0.381となっていることから、「総輸送コスト」の方が高く評価されていることがわかる。また、「総輸送コスト」については、「国内輸送コスト」の0.405が最も大きく、以下「海上輸送コスト」の0.322、「港湾関係コスト」の0.272といった評価の順となっている。一方、「リードタイム」については、「リードタイムの長さ」と「リードタイムの正確さ」は同じ評価となっている。

次に、表-4は、それぞれの評価基準の観点から、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」「神戸港・大阪港の海外トランシップ航路」「地方港の海外トランシップ航路」を相対評価してもらった結果を示したものである。これより、いずれの評価基準においても「神戸港・大阪港のダイレクト航路」の重要度が最も高くなっていることがわかる。また、「国内輸送コスト」「海上輸送コスト」「港湾コスト」においては、「地方港の海外トランシップ航路」の方が、「リードタイムの長さ」「リードタイムの正確さ」においては「神戸港・大阪港の海外ト

ランシップ航路」の方が、他方よりも重要度が高くなっている。また「リードタイムの正確さ」「リードタイムの長さ」「海上輸送コスト」の順に、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「地方港の海外トランシップ航路」との重要度の差が大きくなっている。

そこで図-11 は、横軸に評価基準の重要度を、縦軸に「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「地方港の海外トランシップ航路」の重要度の差をとって、それぞれの評価基準をプロットしたものである。これより、「国内輸送コスト」において、評価基準の重要度が突出して高いものの、輸送経路による重要度の差があまり大きくないことがわかる。

そして図-12 は、「国際海上コンテナ貨物の輸送経路の選択」からみた輸送経路の重要度を算出した結果について示したものである。これより、輸送経路の総合評価では、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」の評価が最も高く、以下、「地方港の海外トランシップ航路」「神戸港・大阪港の海外トランシップ航路」の順となっている。また「神戸港・大阪港のダイレクト航路」において、輸送経路による差異が小さい「国内輸送コスト」の評価が最大となっていることがわかる。

6. 地方港の利用に寄与する要因の考察

対北東アジア地域における輸送経路の選択について、地方港のダイレクト航路のみを利用する荷主が14サンプルみられた。これらについて、幾何平均法を用いて、評価基準の重要度を算出した上で、横軸に評価基準の重要度を、縦軸に「神戸港・大阪港のダイレクト航路」と「地方港のダイレクト航路」の重要度の差をとって、それぞれの評価基準をプロットしたものが図-13 である。これより、「リードタイムの正確さ」において、評価基準の重要度と国際海上輸送経路による重要度の差がともに大きく、図-9に比べ、輸送経路間における重要度の差が顕著となる傾向がみられる。

一方、対北米・欧州・東南アジア地域において、瀬戸内5県内港の海外トランシップ経路の割合が最も大きかった東南アジア地域の輸入（図-4）について回答した荷主が5サンプルみられた。これらについて、幾何平均法を用いて、評価基準の重要度を算出した結果を示したものが図-14 である。なお、サンプル数が少ないことから、信頼性の観点から若干の不安があるものの、輸送実態などとの比較から勘案して、概ねの傾向を示しているものと判断する。これより、「海上輸送コスト」と「国内輸送コスト」の評価が、それぞれの輸送経路でもつ優位さを相殺する関係にある様子が窺える。これは、「海上輸送コスト」と「国内輸送コスト」が高い重要度

表-3 評価基準の重要度の算出結果
(対北米・欧州・東南アジア地域)

海上輸送経路の選択	重要度	総輸送コスト	重要度
総輸送コスト	0.619	国内輸送コスト	0.405
リードタイム	0.381	海上輸送コスト	0.322
C.I.	0.000	港湾関係コスト	0.272
		C.I.	0.000
		リードタイム	重要度
		短 さ	0.500
		正 確 さ	0.500
		C.I.	0.000

表-4 評価基準別の輸送経路の重要度の算出結果
(対北米・欧州・東南アジア地域)

評価基準	神戸港・大阪港のダイレクト航路	神戸港・大阪港の海外トランシップ航路	地方港のダイレクト航路	C.I.
国内輸送コスト	0.393	0.264	0.343	0.000
海上輸送コスト	0.453	0.268	0.279	0.000
港湾コスト	0.430	0.274	0.296	0.001
リードタイムの長さ	0.466	0.273	0.261	0.006
リードタイムの正確さ	0.464	0.300	0.236	0.006

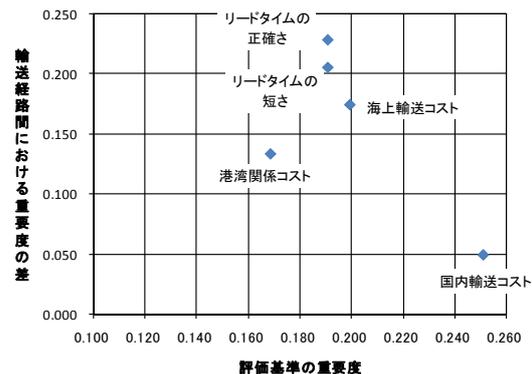


図-11 評価基準の重要度と輸送経路による重要度の差
(「神戸港・大阪港のダイレクト航路」－「地方港の海外トランシップ」)
(対北米・欧州・東南アジア地域)

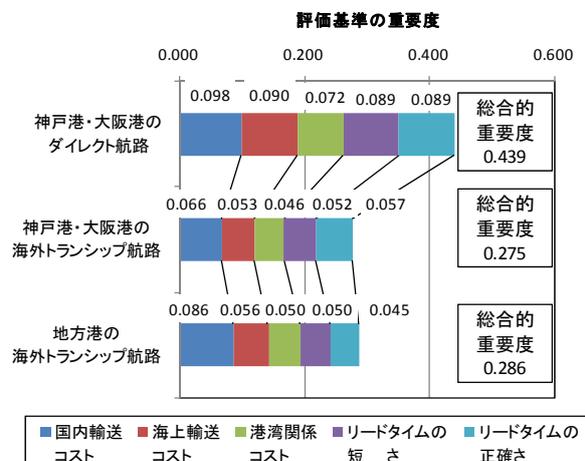


図-12 輸送経路別の重要度の算出結果
(対北米・欧州・東南アジア地域)

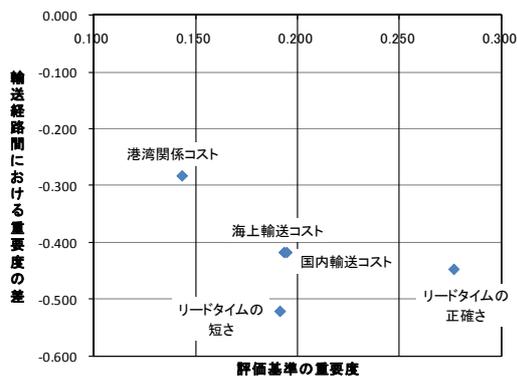


図-13 評価基準の重要度と輸送経路による重要度の差
 (「神戸港・大阪港のダイレクト航路」－「地方港のダイレクト航路」)
 (対北東アジア地域：地方港のダイレクト航路のみ利用荷主)

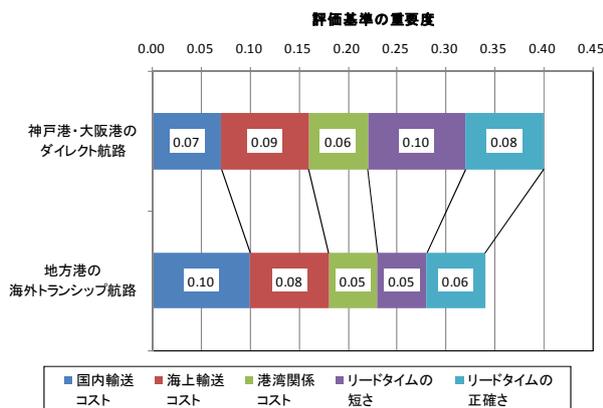


図-14 輸送経路別の重要度の算出結果
 (対東南アジア地域からの輸入)

となっているとともに、「海上輸送コスト」については「神戸港・大阪港のダイレクト航路」が、「国内輸送コスト」については「地方港の海外トランシップ航路」がそれぞれ優位となっていることに起因している。

以上のことから、対北米・欧州・東南アジア地域における「神戸港・大阪港のダイレクト航路」の総合評価には、「国内輸送コスト」が大きく寄与していることから、国内輸送コストの改善が、総合評価を高める上で効果的であるといえる。しかしながら同様に、対北東アジア地域における「地方港のダイレクト航路」の優位さも「国内輸送コスト」から生じていることが推測できたことから、神戸港・大阪港の国内輸送コストの改善によって、対北東アジア地域における「地方港のダイレクト航路」の優位さが軽減する可能性が危惧される。対北東アジア地域における「地方港のダイレクト航路」の優位さを維持するためには、「国内輸送コスト」以外の要因について差別化を図ることが必要不可欠であり、その一つとして「リードタイムの正確さ」の改善が示唆できる。

7. おわりに

本研究では、国際海上コンテナ貨物の国際海上輸送

経路の利用実態を整理した上で、階層分析法を用いて、荷主によるこれら輸送経路の評価構造を定量的に把握することを試みた。本研究で得られた成果を要約すると以下のとおりである。

①対北東アジア地域において、「地方港のダイレクト航路」を利用する傾向が強くなり、その一因として「国内輸送コスト」の優位さが大きく寄与していることがわかった。

②対北米・欧州・東南アジア地域では、「神戸港・大阪港のダイレクト航路」が優位となっている傾向がみられた。その一方で、競合する「地方港の海外トランシップ航路」の利用が、「国内輸送コスト」の優位さから生じていることを把握することができた。

③対北米・欧州・東南アジア地域における「神戸港・大阪港のダイレクト航路」の総合評価を高めるには「国内輸送コスト」の改善が効果的であるが、その一方で、北東アジア地域における「地方港のダイレクト航路」の優位さを軽減する可能性があることが示された。また、「リードタイムの正確さ」の改善を図ることが、北東アジア地域における「地方港のダイレクト航路」の総合評価を高める一因であることが示唆された。

最後に、本研究で残された課題としては、以下のことがあげられる。

①階層分析法による荷主の輸送経路の評価構造を分析する中で、得られたサンプルの海外相手地域や輸出入で偏りがみられた。このため、本研究の分析では、海外相手地域の輸出入ごとに、すべての輸送経路の評価構造を明らかにするまでには至っていない。さらに本データの制約から貨物品目ごとの分析はできなかった。そこで今後は、追加調査などを実施し、サンプル数を増加させることで、今回の分析で得られた知見の精度を高めていくとともに、すべての海外相手地域間における輸送経路の評価構造を明らかにしていきたい。また貨物品目による評価構造の差異を把握していきたい。

②さらに、荷主の海上輸送経路の選択行動と船社における寄港地の選択問題とを組み合わせモデルを開発し、神戸港・大阪港の定期基幹航路を維持していくための神戸港・大阪港と地方港との連携のあり方について、国内輸送の改善方策の視点から検討していきたい。

参考文献

- 1) 木村東一：外貿港湾選択評価手法とその応用に関する研究，京都大学博士論文，1985。
- 2) 稲村肇・中村匡宏・具滋永：海上フィーダー輸送を考慮した外貿コンテナ貨物の需要予測モデル，土木学会論文集，No. 562，IV-35，pp. 133-140，1997。
- 3) 家田仁・柴崎隆一・内藤智樹：日本の国内輸送も組み込んだアジア圏国際コンテナ貨物流動モデル，土木計

- 画学研究・論文集, No. 16, pp. 731-741, 1999.
- 4) 岡本直久：中核国際港湾整備の効果と今後の方向，運輸政策研究，Vol. 2/No. 3, p. 2-8, 1999.
 - 5) 花岡伸也・石黒一彦・菊池竜也・稲村肇：業種別の貨物流動からみた国際コンテナ貨物取扱荷主の港湾選択行動分析，土木計画学研究・論文集，No. 17, pp. 835-840, 2000.
 - 6) 木下栄蔵・大野栄治：AHPとコンジョイント分析，現代数学社，2004.
 - 7) 木下栄蔵・AHPの理論と実際，日科技連出版社，2000.
 - 8) 刀根薫・眞鍋龍太郎：AHP事例集，日科技連出版社，1990.
 - 9) 国土交通省港湾局監修：2008年版数字でみる港湾，(社)日本港湾協会，2008.
 - 10) 国土交通省近畿地方整備局：スーパー中枢港湾阪神港集荷機能強化方策検討業務報告書，2008.
-

荷主による国際海上コンテナ貨物の海上輸送経路の選択行動に関する分析*

秋田直也**・小谷通泰***

本研究では、荷主企業を対象としたアンケート調査結果をもとに、荷主の国際海上コンテナ貨物の海上輸送経路に対する評価要因を、階層分析法を用いて明らかにすることを目的とした。その結果、北東アジア地域における地方港のダイレクト航路の優位さと、北米・欧州・東南アジア地域における神戸港・大阪港のダイレクト航路の優位さを、定量的に把握することができた。また、「国内輸送コスト」における優位さが、地方港の利用に大きく影響していることがわかった。さらに、北東アジア地域間では、「リードタイムの正確さ」の差別化を図ることが、地方港の利用に最も効果的であることが示唆できた。

Analysis of Shippers Choice Behavior of Marine Transportation Route for International Container Cargo*

By Naoya AKITA**・Michiyasu ODANI***

This study aims to reveal factors affecting shipper's choice behavior of transportation route for international container cargo by analytic hierarchy process (AHP). The results are based on the findings of questionnaire survey to shippers, carried out by authors. In this Paper, we clarified the advantages of marine transportation route for international container cargo with the local ports and the ports of Kobe and Osaka by AHP. Then we showed the factor of the cost of inland haulage has the most influences on shippers' choice behavior of maritime transportation route with local ports.
