

# 中部圏における荷主の港湾 選択要因に関する考察

柿田 公孝<sup>1</sup>・秀島 栄三<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 株式会社K.P Factory代表取締役（〒669-1504 兵庫県三田市小野1204番地の12）  
E-mail:k.p-factory@maia.eonet.ne.jp

<sup>2</sup>正会員 名古屋工業大学大学院 工学研究科 教授（〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町）  
E-mail: hideshima.cizo@nitech.ac.jp

名古屋港は、わが国のものづくりを支える製造業が集積している中部圏で最も重要な港湾である。しかしながら国際コンテナ戦略港湾である阪神港・京浜港に貨物が流出している事実もある。荷主はグローバルサプライチェーンの最適化のもとで利用港湾を選択しているものと推察されるが、その一方で古くから根付く商慣習など他の選択要因もあると考えられる。本研究ではまず中部圏の貿易実施事業者に対してアンケート調査を実施し、港湾選択の要因を非集計ロジットモデルによって数値的に説明する。さらに、共分散構造モデルによって要因間の関係を明らかにする。以上の結果をもとに中部圏の荷主の港湾選択要因について考察し、中部圏の港湾が取り組むべき施策を提案する。

**Key Words :** *shipper, port choice, nonaggregate logit model, covariance structural model, Chubu Region*

## 1. はじめに

中部圏は日本の中央部に位置し、国土の面積の約8%、人口の約12%を占める。この地域は、その地理的優位性を活かし、日本のものづくり産業を牽引する役割を果たしており、製造品出荷額は、中部4県で全国の約1/4のシェアを有している。特に自動車などの輸送用機械器具は半数以上を占めている。原料輸入や製品輸出、近年では国際分業の進展により半製品の輸出入も多く、これが名古屋港の貿易額がわが国一位を維持している要因でもある。一方、中部圏の地理的特性を背景にアジアからの消費系物資の輸入も多く、名古屋港を介して他地域に輸送される形態も見られる。荷主はグローバルサプライチェーンの最適化のもとに利用港湾を選択していると考えられるが、港湾選択には古くから根付く商習慣的要素等、明確に捉えにくい要素も複雑に絡んでいるものと考えられる。特に日本の中央部に位置する中部圏は西に阪神港、東に京浜港の国際コンテナ戦略港湾に挟まれた地域でもあり荷主ニーズや業者との関係によって利用港湾の選択は比較的容易な地域でもある。

以上のような状況に鑑み、本研究では、中部圏の荷主を対象に港湾選択に関するアンケート調査を実施し、港湾選択に関わる選択要因を明らかにする。さらにその結果を用いて非集計ロジットモデルによって港湾選択の要因を数値的に解明することを試みる。さらに港湾選択要

因の関係性を明確化するために共分散構造モデルによって解明することも試みる。これらを踏まえて、今後中部圏の港湾が取り組むべき施策を提案する。

## 2. 中部圏の荷主の港湾選択状況

中部圏の貿易実施事業者の港湾選択の状況及びその要因について把握することを試みる。中部圏に立地する貿易実施事業者に対して独自に「中部圏の国際貿易に関するアンケート」を実施した。貿易実施事業者はジェトロが発行している貿易関連企業名簿や各県の商工労働部等の名簿を収集し、一定の基準（資本金・従業者数等）を設定の上、愛知県・三重県・岐阜県・静岡県・福井県・長野県・滋賀県の7県から、アンケート発送先計2,227社を選定した。なお、平成20年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査（国土交通省）によれば名古屋港利用の生産・消費地はこの7県で輸出全量の96%、輸入全量の98%を占めておりほぼ背後圏をカバーできることになる。

平成25年6月11日から7月12日までに返送された回答を分析対象とした。アンケートの回収状況は表-1のとおりである。回収率は22.3%（うち、海運による貿易実施ありは13.3%）である。

海運による貿易実施ありと回答した290社の港湾選択状況は図-1のとおりである。「名古屋港」が76.6%と最も多く、次いで「阪神港」が26.6%、「京浜港」

表-1 アンケート回収状況

調査対象県	発送事業所数	宛先不明	真発送数	回収数	うち海運による貿易実施(有効回答)	
					うち海運による貿易実施(有効回答)	未実施(無効回答)
岐阜県	308	1	307	108 (35.2%)	75 (24.4%)	33 (10.7%)
静岡県	446	16	430	69 (16.0%)	30 (7.0%)	39 (9.1%)
愛知県	830	7	823	177 (21.5%)	108 (13.1%)	69 (8.4%)
三重県	139	5	134	43 (32.1%)	36 (26.9%)	7 (5.2%)
滋賀県	117	3	114	16 (14.0%)	7 (6.1%)	9 (7.9%)
福井県	207	2	205	48 (23.4%)	27 (13.2%)	21 (10.2%)
長野県	180	8	172	24 (14.0%)	7 (4.1%)	17 (9.9%)
不明			0	2		2
合計	2,227	42	2,185	487 (22.3%)	290 (13.3%)	197 (9.0%)

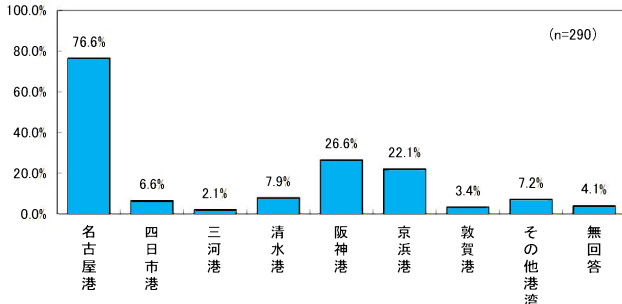


図-1 港湾選択状況

が22.1%となっている。

概ね想定どおりではあるが、中部圏の荷主にとって名古屋港は特別な存在であり、これが何らかの理由によって国際コンテナ戦略港湾である阪神港・京浜港に流れる状態となっている。次に、名古屋港・阪神港・京浜港のそれぞれの港湾選択理由を整理したものが図-2である。

名古屋港、四日市港、三河港、清水港、敦賀港の選択理由は「港までの横持ち輸送コストが小さいから」や「港までの横持ち輸送距離が短いから」等がもっとも多く、荷主にとって近隣の港湾を選択しているという理由が多くなっている。一方、阪神港・京浜港の選択理由は「利用したい定期航路が就航しているから」や「取引のある商社が指示するから」、「取引のある物流業者の施設があるから」等の理由が多くなっている。つまり、荷主は出荷・集荷スケジュールに応じてその都度スケジュールに見合った港湾を選択するケースがあること、加えて商社・物流業者との商習慣的要素が遠方の港湾選択につながっていることがわかる。さらにこれに加えて貿易形態と間接貿易の場合の委託先業者について整理したものを図-3に示す。貿易形態を見ると、自社の貿易部門を通じて直接自らが貿易実務を実施している「直接貿易」が147社(50.7%)、商社など他社を通じて貿易実務を実施している「間接貿易」が137社(47.2%)となっており、直接貿易と間接貿易がおおよそ半々となっている。間接貿易実施事業所137社の委託先業種は、「商社」がもっとも多く73社(53.3%)であり、次いで「乙仲等の物流業者(港湾運送事業者等)」が59社(43.1%)、「船社」が3社(2.2%)となっている。

この結果から見れば必ずしも貿易形態が港湾選択に影響していることは考えにくい。しかしながら商社・物流業者は港湾選択において重要なポイントを握っている存在であることは間違いない。

響していることは考えにくい。しかしながら商社・物流業者は港湾選択において重要なポイントを握っている存在であることは間違いない。

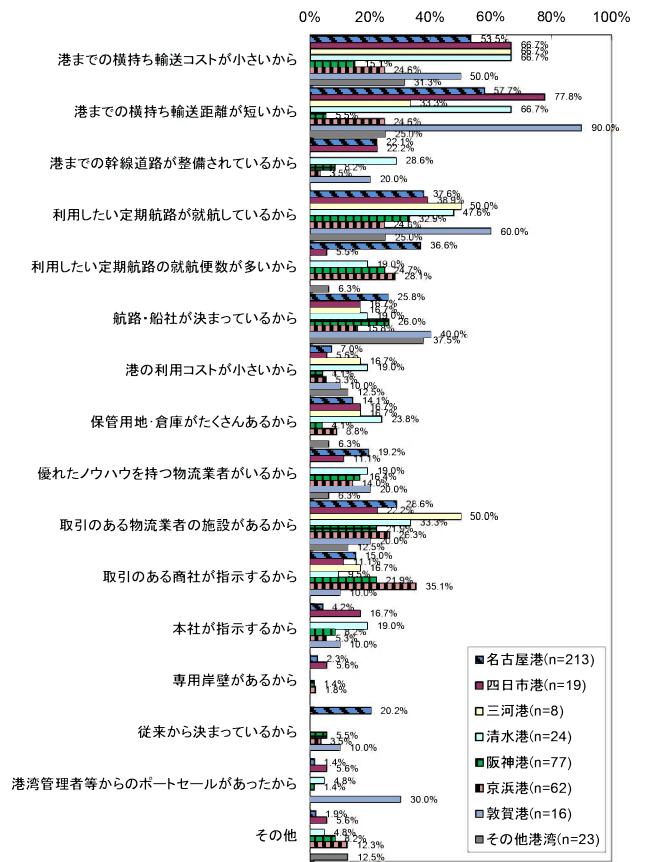


図-2 港湾選択理由

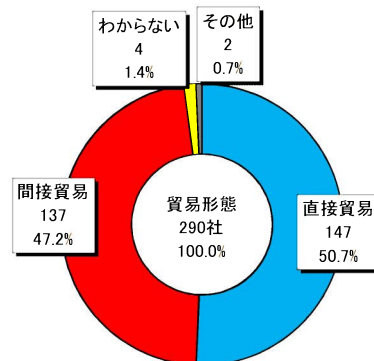


図-3 (1) 貿易形態 (直接貿易と間接貿易の割合)

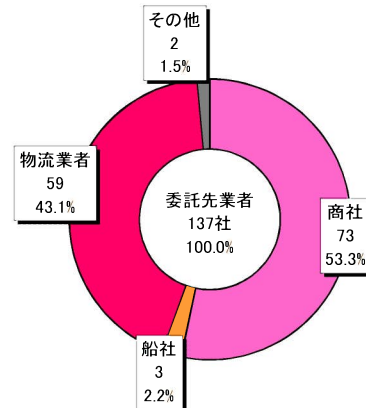


図-3 (2) 間接貿易の場合の委託業者

### 3. 非集計ロジットモデルによる港湾選択要因の説明

#### (1) 非集計ロジットモデルの適用について

非集計ロジットモデルを港湾選択モデルに適用した研究実績は多く、行政計画である港湾計画における将来貨物量推計に適用された実績もあり信頼性が高い。ここでは非集計ロジットモデル構築プロセスにおける説明変数の説明力の高さに着目して中部圏の荷主の港湾選択要因について考察する。なお、説明変数は貿易形態を含めて幅広く設定することを試みる。

#### (2) 全荷主を対象としたモデル構築結果

今回実施したアンケート調査は貿易実施事業者を対象としていたため、コンテナ・バルク貨物両方の貨物を扱っている企業を含んでいる。まずは全荷主を対象にモデルを構築した結果を表-2に示す。黄色のハッチをかけている変数は絶対値が5%のt値を上回る変数であり説明力が高い変数と言える。一方で符号が社会的通念と合致している変数に緑のハッチをかけている。この両方の条件をクリアする変数は、輸出コンテナで基幹航路数と近海航路数、輸出バルクでは距離、輸入コンテナでは近海航路数、輸入バルクでは該当なしの結果となった。

表-2 非集計ロジットモデル構築結果 (全荷主)

	輸出		輸入	
	コンテナ	バルク	コンテナ	バルク
直接貿易	係数 -0.09645379	-0.03665668	-0.03033392	0.00135765
・直接貿易=1	t値 -0.92786527	-0.27393914	-0.93407997	0.03359056
・その他=0	P値 0.35473392	0.78517656	0.35144821	0.97337390
急送品	係数 0.46766017	0.30258287	0.00472238	0.00933619
・急送品=1	t値 2.32327057	0.83616230	0.10361100	0.12714154
・その他=0	P値 0.02102164	0.40674346	0.91758734	0.89933632
時間(分)	係数 -0.00033004	0.01415126	0.00055424	-0.00178382
(港~発着地)	t値 -0.08017823	1.90054135	0.30997393	-0.81465345
	P値 0.95208279	0.06270572	0.75692053	0.41913408
距離(km)	係数 -0.00805478	-0.02047070	-0.00369573	0.00427743
(港~発着地)	t値 -1.63707422	-3.55061234	-2.66413892	2.52019272
	P値 0.10333189	0.00080573	0.00833132	0.01496754
総取扱量	係数 -0.00023072	0.00035118	-0.00028004	0.00083033
(万トン)	t値 -8.14338209	6.17820999	-2.18159892	48.82429816
	P値 0.00000000	0.00000009	0.03038688	0.00000000
コンテナ取扱量	係数 -0.00610702	0.00380035	0.00055841	0.01042639
(千TEU)	t値 -14.14941465	5.09708744	3.83493775	44.27855612
	P値 0.00000000	0.00000454	0.00035783	0.00000000
公共岸壁最大水深	係数 -0.32591471	0.07977697	-0.34768006	-0.06597029
(m)	t値 -21.16871274	3.08405014	-68.36004102	-9.73613338
注)絶対値	P値 0.00000000	0.00321533	0.00000000	0.00000000
基幹航路数	係数 0.46452375	-0.15848899	-0.08884194	-1.13378462
(便/週)	t値 8.79255385	-2.00796611	-5.15207758	-41.70468332
	P値 0.00000000	0.04966060	0.00000064	0.00000000
近海航路数	係数 0.25829734	-0.24100437	0.06853708	-0.42253063
(便/週)	t値 16.25486847	-8.93557996	11.72649665	-51.23980234
	P値 0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
有意F	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
決定係数	0.92546281	0.99967102	0.99898793	0.99882390

注)   は、その絶対値が確率5%のt値を上回る変数項目  
  は、その変数の係数の符号が社会通念と合致する係数

輸出コンテナは、中部圏では北米や欧州向けの貨物も多いため、基幹航路数の説明力が高さにつながっているものと考えられこれが阪神港・京浜港への流出にも起因しているものとする。輸出バルクは、不定期であるため当然ながら航路便数との関係性は低い他、一般にバル

ク貨物は足の短い貨物であり距離の説明力が高いことは納得できる。輸入コンテナは距離と近海航路数の説明力が高いが、近海航路は各港に就航しているため基本的には近隣の港湾を使うことで説明できる。一方、輸入コンテナはアジア方面からの消費系物資が多いことから近海航路便数の説明力が高くなっていることが推察される。輸入バルクについては中部圏の場合、恐らく臨海部に位置する企業が多いのではないかと考えられるが、モデル上説明力が高い変数は見られなかった。

#### (3) コンテナ・バルクのみの取扱荷主を対象としたモデル構築結果

次にコンテナ・バルクのみの取扱荷主を抽出して、モデルを構築してみた(表-3)。コンテナ取扱荷主が大半を占めるため傾向は変わらないが、輸出バルクで総取扱量の説明力が上がっている。これは総貨物量我が国トップの名古屋港利用が大半のためと推察される。また輸入コンテナ量でコンテナ取扱量の説明力が上がっている。これも中部圏の輸入コンテナの多くが名古屋港利用となっているためと推察される。

表-3 非集計ロジットモデル構築結果 (荷主の類型化)

	項目	輸出コンテナ (139件)	輸出バルク (20件)	輸入コンテナ (146件)	輸入バルク (13件)
直接貿易	係数	-0.10282565	0.00000000	-0.02084649	0.00000000
・直接貿易=1	t値	-0.80175930	-1.05367656	-0.53188766	0.00000000
・その他=0	P値	0.42415532	0.31462591	0.59566526	1.00000000
急送品	係数	0.61654839	0.00000000	0.01359280	0.00000000
・急送品=1	t値	2.16732790	0.06814337	0.25476715	-3.10252183
・その他=0	P値	0.03203215	0.94689440	0.79928498	0.03613267
時間(分)	係数	-0.00065594	0.00000000	-0.00064894	0.00000000
(港~発着地)	t値	-0.08064024	0.53423845	-0.30317425	-1.07361696
	P値	0.93585208	0.60380593	0.76221696	0.34344645
距離(km)	係数	-0.00754115	0.00000000	-0.00287086	0.00000000
(港~発着地)	t値	-1.19879843	-0.55481432	-1.73461141	1.47400059
	P値	0.23278702	0.59012465	0.08505875	0.2149017
総取扱量	係数	-0.00026183	0.00567504	-0.0003857	0.00031344
(万トン)	t値	-5.61935705	1.22443E+14	-2.764297179	2.60190699
	P値	0.00000011	0.00000000	0.00649028	0.05992776
コンテナ取扱量	係数	-0.00574221	0.06403433	0.00044499	-0.00358190
(千TEU)	t値	-10.44623520	1.22953E+14	2.647066788	-1.35575656
	P値	0.00000000	0.00000000	0.00907062	0.01210232
公共岸壁最大水深	係数	-0.33833126	3.18581255	-0.34843187	0.09042301
(m)	t値	-17.58788933	1.18637E+14	-61.79741418	0.82409046
注)絶対値	P値	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.45618964
基幹航路数	係数	0.42738169	-7.35150350	-0.07124318	-0.06228432
(便/週)	t値	6.94369364	-17.17137E+14	-3.790135748	-0.54622537
	P値	0.00000000	0.00000000	0.00022481	0.61394873
近海航路数	係数	0.24633255	-2.94539448	0.07025419	-0.01575581
(便/週)	t値	12.45541879	-1.26134E+14	11.33022039	-1.65230358
	P値	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.17381662
有意F	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	
決定係数	0.92691502	1.00000000	0.99034565	1.00000000	

#### (4) 非集計ロジットモデルによる港湾選択要因の解明

非集計ロジットモデルを構築することによって、中部圏の荷主がどのような要因を重要視して港湾を選択しているかは概ね説明された。阪神港・京浜港への流出を防ぐためには基幹航路数・近海航路数のさらなる増便が主たる施策となる。一方で業者との関わりという点は非集計ロジットモデルでは説明できていない。商習慣要素として貿易形態を考慮し直接貿易の場合1、間接貿易の場



合0として与えてみたが、説明力の高い変数にはならなかった。そこで商習慣的要素がどのように港湾選択に影響を及ぼしているかを次項の共分散構造モデルによって再度説明を試みる。

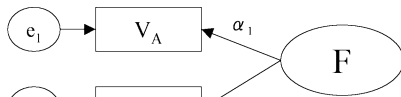
#### 4. 共分散構造モデルによる港湾選択要因の解明

##### (1) 共分散構造モデルについて

共分散構造モデルは、社会・自然現象の因果関係を検証するための統計的手法である。まず検証したい因果関係を構造的に示すパス図を作成する。パス図とは、分析者の立てた仮説を図で表したものである。四角は観測変数を表し、楕円は潜在変数を表す。潜在変数とは、複数の変数の背後に仮定した共通原因を表現する仮想的な変数である。変数間を結ぶ矢印は、片矢印が「因果」を意味し、両矢印が「関連」を意味する。矢印にかかる数値をパス係数と呼び、これは観測変数による共分散行列の数値から推定される値であり、相関係数とは異なる。図-4に示すパス図を前提に考えると、パス(矢印)で結ばれた観測変数  $V_A \cdot V_B$  と潜在変数  $F$  の間には(1)式に示す構造方程式が定義される。

$$\begin{aligned} V_A &= \alpha_1 F + e_1 \\ V_B &= \alpha_2 F + e_2 \end{aligned} \quad (1)$$

( $V$ :観測変数,  $F$ :潜在変数,  $\alpha$ :パス係数,  $e$ :誤差変数)



( $V$ :観測変数,  $F$ :潜在変数,  $\alpha$ :パス係数,  $e$ :誤差変数)

図-4 構造方程式を説明するパス図(例)

##### (2) 共分散構造モデル構築結果

まず非集計ロジットモデルで説明力が高かった距離・時間と説明力の低かった貿易形態・急送品を対象に分析を実施した結果が図-5である。このモデルによる説明変数と選択港湾による重相関係数の平方は0.619、モデルの適合度GFIは0.95と比較的精度の高い結果となった。次に直接貿易と急送品を考慮しない場合の分析を実施した(図-6)ところ説明変数と選択港湾による重相関係数の平方は0.622と微増したものの、モデルの適合度GFIは0.944と微減する結果となった。つまり、数値上は説明力に欠ける貿易形態も港湾選択全体で見れば重要なファクターであることが明らかとなった。

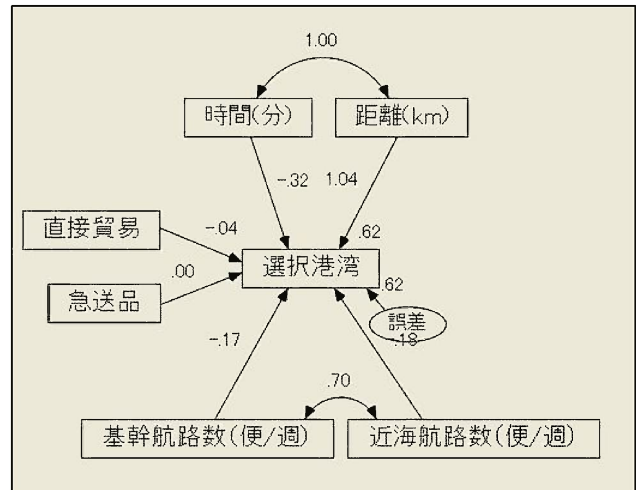


図-5 共分散構造モデルによる分析結果(その1)

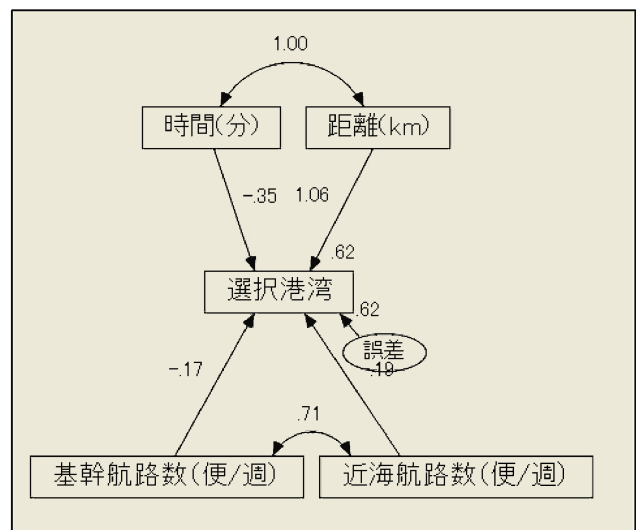


図-6 共分散構造モデルによる分析結果(その2)

なお、図中の数字は、片矢印はパス係数(共分散係数を標準化した結びつきの強さを示す数値)、両矢印は相関係数を示す。時間と距離は密接な関係があるため0.98となっている。基幹航路数と近海航路数も0.7と十分な相関関係を示す。パス係数を見れば選択港湾と最も関係性が強いのは荷主の立地先と選択港湾間の「距離」であることがわかる。

次に、共分散構造モデルの長所でもある潜在変数を考慮した分析を行った。潜在変数とは先述のとおり仮想的な変数であり、ここでは変数の類型化に利用した。つまり選択要因間の因果関係をより明確化することに留意したものである。その結果を図-7に示す。モデルの適合度GFIは0.949と十分な精度を確保することができている。パス係数に着目すればやはり「近接性」が港湾選択の重要ポイントであることを改めて確認することができた。

さらに潜在変数で各説明変数を類型化することによって視覚的に選択港湾との因果関係が明確化されたことはこのモデル構築の意義として大きいものである。

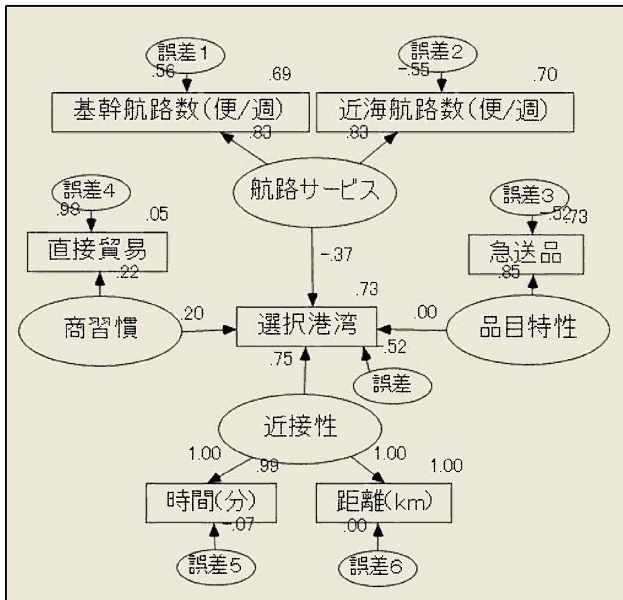


図-7 共分散構造モデルによる分析結果 (その3)

## 5. 今後中部圏の港湾が取り組むべき施策の提案

以上、中部圏の荷主に対しアンケート調査を実施しその内容を分析するとともに、非集計ロジットモデル・共分散構造モデルの2つのモデルによって中部圏の港湾選択要因の解明に取り組んだ。結論として中部圏の荷主が港湾を選択する要因は「近接性」と「航路数」であることが明らかとなりとりわけ「近接性」が選択港湾と強い関係を有していることが明らかとなった。

一方、共分散構造モデルでは変数の説明力（パス係数の大きさ）は決して高くないものの貿易形態を考慮した方が高いモデル適合度を示す結果が得られていることから港湾選択において商習慣的要素も相応の影響があることが把握できた。

名古屋港の航路サービスは京浜港・阪神港と比較して決して劣るものではない。この点から考えれば荷主の出荷・集荷スケジュールにマッチするか否かが重要なポイントであること、また介入業者の該当港湾との結びつき

も大きな要素であろう。ただ、現状でグローバルサプライチェーン全体を見据えた港湾選択の最適化がなされているのは確かであり、今後中部圏の港湾が考えるべきは複数存在する荷主のあらゆる物流ニーズを的確に把握し、それらに柔軟に対応できる航路サービスを提供すること、加えてサプライチェーンを構成する一拠点である港湾において貨物が滞留することなくスムーズに通過できることが重要と考える。

なお、手法論で言えば、共分散構造モデルにより中部圏の荷主の港湾選択に係る要因の関係性の強さを明確化できたこと、潜在変数で変数を類型化してもモデルの精度は確保可能であることが判明したことから、今後の港湾政策検討プロセスにおける共分散構造モデルの有効性が示唆されたと言える。

## 6. おわりに

本稿では中部圏の荷主を対象としたアンケートの結果を用いて分析を行い、荷主の港湾選択要因を明らかにした。サンプルの多くが名古屋港利用であったため「近接性」という選択要因が強調された印象があるが、中部圏から他地域の港湾、他地域から中部圏の港湾を利用している荷主にスポットを当てた方がより港湾選択の特異性は把握できるものと考えられる。このことについては今後の課題とする。

**謝辞：**本研究では、公益社団法人日本港湾協会平成25年度港湾関係助成対象研究において実施した調査の結果を用いている。記して謝辞を表す。

### 参考文献

- 1) 朝野輝彦, 鈴木監久, 小島隆矢：入門 共分散構造分析の実際, 講談社, 2005.
- 2) 小塩真司：はじめての共分散構造分析—Amosによるパス解析, 東京図書, 2008.

## A STUDY ON PORT CHOICE FACTORS BY SHIPPERS IN CHUBU REGION

Kimitaka KAKITA, Eizo HIDESHIMA