

明石大橋開通に関するトラック事業所の意識構造分析*

Analysis of Truck Operators' Attitudes to the Completion of Akashi Bridge

岡山 正人** 小谷 通泰*** 中下 光治****

by Masato OKAYAMA, Michiyasu ODANI and Kouji NAKASHITA

1. はじめに

本州・四国間では、1985年には大鳴門橋、1988年には瀬戸大橋が開通するとともに、1998年には明石大橋の開通が予定されており、トラック輸送やそれを利用するフェリー輸送に大きな影響を及ぼすものと考えられる。そこで、本研究ではトラック事業所を対象に実施したアンケート調査の結果をもとに、トラック事業所が、明石大橋の開通が阪神・四国間のトラック輸送や事業所の経営環境などにどのような影響を及ぼすと考えているかを分析することを目的としている。

2. アンケート調査の概要¹⁾

本研究では、1994年12月1日にトラック事業所を対象に行ったアンケート調査を実施した。本調査では、①阪神・四国間の貨物輸送の実態と経路の選択要因、②明石大橋の利用意向、③明石大橋が事業所の貨物輸送や経営環境に与える影響などについて尋ねており、この内本稿では主に②および③について分析を試みた。なお、本調査は阪神・四国間の貨物の大半は四国の事業所が輸送していることを踏まえ、四国の事業所を中心に1522社に調査票を配布し、251票（回収率21.8%）を回収した。

3. 開通後における事業所の経営環境の意識分析²⁾

(1) トラック事業所意識の概要

図-1は明石大橋の開通がトラック事業所に与える影響について分析したものである。この図から「好影響がある」または「少し好影響がある」とする事業所が43%存在するものの、「悪影響がある」、「少し悪影響がある」と考えている事業所もわずか

7%ではあるが存在しているのがわかる。

(2) 事業所意識の因子分析

アンケート調査では、表-1の変数名に示す14項目をそれぞれ4または5段階で評価させている。ここではまず、これら14項目に対する回答結果に対して因子分析を適用し、事業所の意識構造を分析することを試みた。表-1はこうした因子分析の結果を示したものである。なお、ここでは固有値の値が1.0を越える因子のみを有意な因子であるとして分析した。これによれば、まず抽出された因子は5つで、これらにより全体の約66.3%が説明できる。

次に各因子について分析すると以下ようになる。まず、第1因子は「明石大橋の利用頻度」と強い正の相関があり、「フェリーの利用頻度」とは強い負の相関があることから、「明石大橋の利用意向」に関する因子であると考えられる。この因子は「輸送時間の短縮」とも正の相関を示しており、明石大橋を利用することで輸送時間の短縮が期待されていることを示している。第2因子は「多頻度少量貨物の量」や「時間指定貨物の量」と正の相関があり、「物流サービスへの要求」に関する因子であると考えられる。この因子は「輸送コストの増大」とも正の相関を示しており、物流サービスへの要求が増すことで物流コストの増大を招くことも示唆している。第3因子は「取引先数の増加」、「営業範囲の拡大」、「新規路線への参入可能性」など「ビジネス・チャンス」を意味する因子であると思われる。第4因子

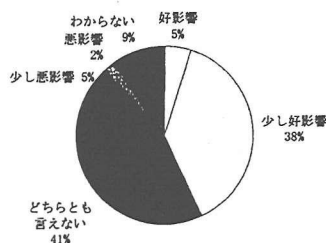


図-1 事業所に与える影響

* キーワーズ：意識調査分析、物資流動、経路選択
** 正会員 商船修 広島商船高等専門学校 講師 流通情報工学科
(〒725-02 広島県豊田郡東野町4272-1 TEL 08466-5-3101)
*** 正会員 工博 神戸商船大学 助教授 輸送システム工学講座
(〒658 神戸市東灘区深江南町5-1-1 TEL 078-431-6260)
**** 学生員 神戸商船大学大学院 (同上)

表－1 トラック事業所の意識構造の因子分析

変 数 名	因子1	因子2	因子3	因子4	因子5
明石大橋の利用頻度	0.8459	0.1566	0.1393	0.0622	-0.0254
フェリーの利用頻度	-0.8162	-0.0277	0.0147	-0.0347	-0.1330
高速道路の利用頻度	0.5986	0.0122	0.1322	0.0955	0.5067
輸送時間の短縮	0.7896	0.1089	0.1283	0.0696	0.0484
多頻度少量貨物の量	0.0428	0.8415	0.0600	0.0515	0.1722
時間指定貨物の量	0.2446	0.7825	0.1163	0.2132	-0.0610
輸送コストの増大	-0.0001	0.5136	-0.0466	-0.3991	0.3737
取引先数の増加	0.0635	0.1249	0.8425	-0.0295	-0.1924
営業範囲の拡大	0.1317	0.0791	0.5194	0.4194	0.4037
新規路線参入可能性	0.1450	0.0049	0.8131	0.1073	0.2548
取扱い貨物量の増加	0.2190	0.0324	0.2382	0.5960	0.0037
トラックの積載率	0.0434	0.1515	0.0053	0.8485	0.0908
事業所間の競争	0.1477	0.2966	0.0647	0.1439	0.6897
運転手の労働環境	0.4487	0.2750	0.1812	0.2293	-0.3785
因子の寄与率(%)	19.5765	13.0774	12.9099	11.1654	9.5898
累積寄与率(%)	19.5765	32.6538	45.5637	56.7291	66.3198

注) 各因子は固有値が1.0を超えるもののみを抽出した。また、因子負荷量の絶対値が0.5を超える変数は線で囲っている。

は「取り扱い貨物量」や「トラックの積載率」といった「輸送貨物の増加」に関する因子、また第5因子は「事業所間の競争」を意味する因子と考えられる。

こうした結果により、各因子を表－2のように解釈することとした。

(3) 事業所に与える影響の要因分析

ここでは、明石大橋の開通が事業所に好影響や悪影響を及ぼす要因について分析する。そこで外的基準を、3. の(1)で用いた変数、すなわち、「好影響がある」と「少し好影響がある」を「好影響」、「悪影響がある」、「少し悪影響がある」を「悪影響」、それに「どちらとも言えない」を加えた3群として、また、表－1で抽出された各因子の因子得点を説明変数として正準判別分析を行った。表－3

表－3 トラック事業所に与える影響の要因分析

説 明 変 数	標準化判別係数1	標準化判別係数2	F 値
因子1:明石大橋利用	0.8914	-0.2019	20.2**
因子2:サービスへの要求度	0.1509	-0.5703	4.1*
因子3:ビジネス・チャンスの拡大	0.5929	0.3450	8.8**
因子4:貨物量の増加	0.4171	0.1592	3.6*
因子5:事業所間の競争	-0.0619	-0.8090	8.1**
正準相関係数	0.62667	0.47476	
ハートレットの χ^2 値	72.4**	24.5**	
正判別率(%)	75.248		
各群の重心	好 影 響	0.7907	0.0819
	どちらとも言えない	-0.8591	0.2847
	悪 影 響	-0.4309	-1.5766

注) F値や χ^2 値の*は有意水準5%で、**は有意水準1%で有意であることを意味する。説明変数は表－1の分析で抽出された各因子を用いた。判別係数の絶対値が0.5を超えるものにはアンダーラインをした。

表－2 各因子の解釈結果

因子番号	解 釈
因子1	明石大橋の利用意向
因子2	物流サービスへの要求度
因子3	ビジネス・チャンスの拡大
因子4	輸送貨物量の増加
因子5	事業所間の競争

はこうした結果を示したものである。

これより、まず得られた判別関数はいずれも統計的に有意であり、正判別率も75.2%と良好な結果を得ることができた。またF値を見ると、各変数はすべて有意水準1%または5%で有意となっている。その中にある、明石大橋の利用意向のF値が最も大きな値を有しており、明石

大橋の利用意向が開通後の影響の善し悪しに大きく関与していることがわかる。

次に、各判別関数について表－1の因子分析の結果とともに考察すると以下ようになる。判別関数1からは、明石大橋の開通を「好影響」と考える要因が、明石大橋を利用することで所要時間が短縮するなどといったメリットや、ビジネス・チャンスが拡大するといったところにあるものと考えられる。また判別関数2からは、明石大橋の開通を「悪影響」と考える要因が、事業所間の競争が激しくなることや、高い物流サービスを要求されることによる輸送コストの増大などにあると考えられる。

4. 明石大橋の利用意向に関する分析

前述の分析で、明石大橋の利用意向が、開通後の影響の善し悪しに大きく関与していることを示した。そこでここでは、現在阪神・四国間で実際に貨物輸送を行っている事業所(115事業所)のみを対象に、明石大橋の利用意向および利用する理由と利用しない理由について分析を試みた。

(1) 明石大橋の利用意向の概要

図－2は、明石大橋の利用意向を事業所の所在地別に示したものである。これによれば、いずれの地域においても40～60%程度の事業所で明石大橋を「利用する」と答えており、利用意向は全体的に強くなっている。しかし、「愛媛」、「高知」、「香川」の各県では、「利用しない」と答えた事業所が他の地域に比べて多くなっており、利用意向の強さ

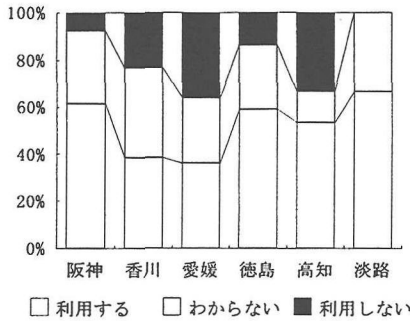


図-2 地域別の明石大橋の利用意向

表-4 双対尺度法による「明石大橋を利用する理由」の分析

統計量	解 1	解 2
相関比の2乗 (η^2)	0.1346	0.0786
相関比 (ρ)	0.3669	0.2804
説明度 (δ')	38.04%	22.21%
説明度の累積	38.04%	60.25%

(2) 双対尺度法による明石大橋の利用理由の分析
アンケート調査では、明石大橋を利用する理由として、①現在のルートと通行料金が差がない、②所要時間が短い、③付加価値の高い貨物を輸送している、④到着時間が確実、⑤緊急度の高い貨物を運ぶ、⑥フェリーの待ち時間がなくなる、⑦フェリーの欠航の心配がない、の7項目を、利用しない理由として、①通行料金が割高、②燃費が増加、③所要時間が長くなる、④到着時間が不確実になる、⑤事故の可能性が増加、⑥船中で運転手が休憩できなくなる、⑦荷いたみが増加する、の7項目を考え、それぞれ重要と思われる上位3つの順位を尋ねている。

ここでは、こうした順位データを分析する方法として「双対尺度法³⁾」を用いることとし、明石大橋を利用する理由または利用しない理由を分析した。なお、双対尺度法とは、カテゴリーデータに対して変数とサンプルを同時に数量化する手法で、数学的には正準相関分析をカテゴリーデータに拡張したものである。また、データを分析する立場からは、順位データや一対比較データなどの分析が可能な数量化Ⅲ類と考えることもできる。

a. 「明石大橋を利用する理由」の分析

表-4は、利用する理由について双対尺度法を適用した結果を示したものである。なお、ここでは説明度が20%を越えるもののみを解として抽出した。

この結果、得られた解は2つで、これらにより全

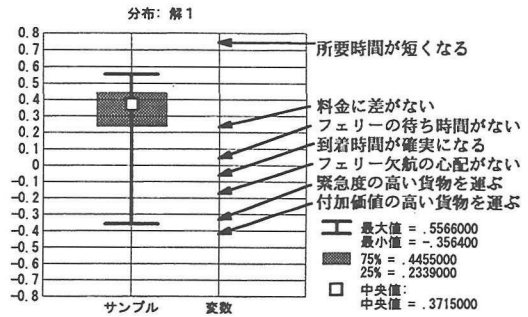


図-3 解1における「全サンプルの値」の分布と「利用する理由」の位置付け

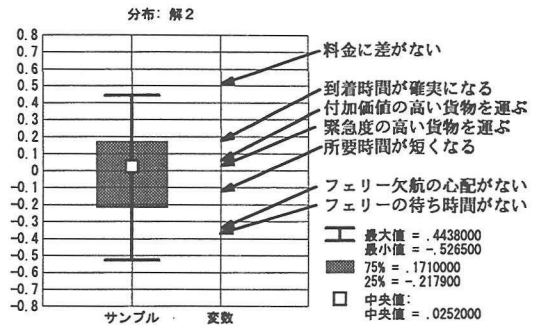


図-4 解2における「全サンプルの値」の分布と「利用する理由」の位置付け

体の60.2%が説明できることがわかる。これらについて「サンプルの全事業所」の分布、および「各変数（明石大橋を利用する理由）」の値を示したものが図-3および4である。

図-3によれば、解1ではサンプルの値の75%以上が正の値を示しており、正の値を持つ変数、すなわち、「所要時間が短くなる」、「料金に差がない」といったことを明石大橋を利用する理由としている事業所が多いことがわかる。このように、解1は利用する理由の重要度の度合を示しているものと考えられる。

また、図-4を見ると、サンプルの分布に大きな特徴はないものの、正の変数では「料金に差がない」、負では「フェリーの欠航の心配がない」、「フェリーの待ち時間がない」といった変数が見られ、解2は物流コストとフェリー輸送が持つ特有のデメリットを意味しているものと思われる。

b. 「明石大橋の利用しない理由」の分析

表-5は、利用しない理由の双対尺度法の結果を示したものである。分析は利用しない理由を変数として行い、先と同様、説明度が20%を越えるものの

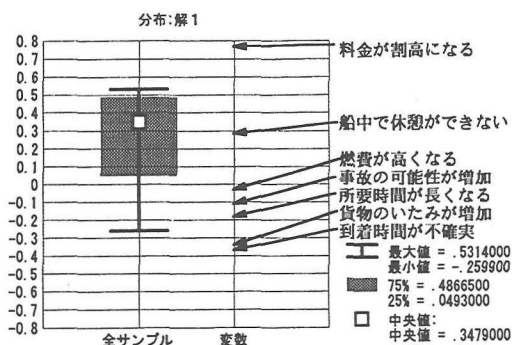


図-5 解1における「全サンプルの値」の分布と「利用しない理由」の位置付け

表-5 双対尺度法による「明石大橋を利用しない理由」の分析			
統計量	解 1	解 2	その結果2つの解が得られ、この2つで全体の68.0%を説明できる。
相関比の2乗 (η^2)	0.1426	0.0845	
相関比 (ρ)	0.3777	0.2907	
説明度 (δ')	42.72%	25.32%	
説明度の累積	42.72%	68.03%	

図-5は解1の、図-6は解2の結果をそれぞれ図示したものである。なお、図-6ではサンプルの事業所の分布は「香川」、「愛媛」のみを別々に図示した。

図-5によれば、サンプルの事業所の75%以上が正の値を有しており、正の値を有する変数、すなわち、「料金が高くなる」、「船中で休憩ができない」を明石大橋を利用しない理由としている事業所が多くなっていることがわかる。このように、解1は利用しない理由の重要度を意味している。

また図-6を見ると、「香川」の事業所では負の値を持つ事業所が多いのに対し、「愛媛」では正の値を持つ事業所が多くなっている。すなわち、「香川」では「船中で休憩ができない」、「事故の可能性が増加する」といった理由で明石大橋を利用しないとする傾向があり、一方、「愛媛」では「所要時間が長くなる」ことや「料金が高くなる」、「燃費が高くなる」といったことが、明石大橋を利用しない理由とする傾向があることがわかる。

これは、愛媛では瀬戸大橋を利用した方が所要時間が短く有利であること、香川ではフェリー特有の利点が重要視されているためであると考えられる。

このように、解2では事業所の所在地による利用しない理由の違いを意味しているものと考えられる。

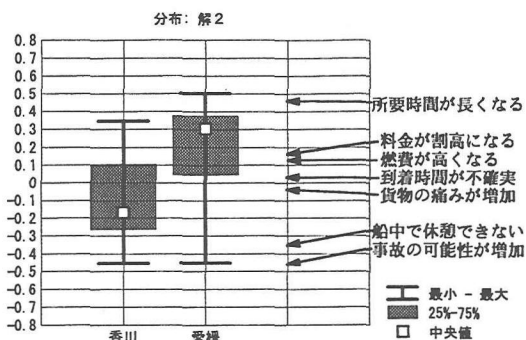


図-6 解2における「香川・愛媛におけるサンプルの値」の分布と「利用しない理由」の位置付け

5. おわりに

本研究で得られた成果を要約すると以下のようになる。

- ①明石大橋の開通が事業所に好影響や悪影響を及ぼす要因の分析を行ったところ、「明石大橋の利用意向」が最も大きな要因となっていた。また、明石大橋の開通が好影響と考える要因が、明石大橋の利用による所要時間の短縮や、ビジネス・チャンスの拡大といったことにあり、悪影響と考える要因が、事業所間の競争が激しくなることや、高い物流サービスを要求されることなどにあるものと考えられた。
- ②明石大橋の利用意向を分析した結果、利用する主な理由は、「所要時間が短くなる」ことや、従来のルートと「料金に差がない」こと、また、利用しない主な理由は、「料金が高くなる」ことや「船中で休憩ができない」ことであることが示された。さらに、事業所の所在地の違いにより、利用しない理由に異なる傾向があることを示した。

今後の課題としては以下の諸点があげられる。

- ①「共分散構造分析」を用いることで、明石大橋開通における事業所の意識構造モデルを構築したい。
- ②アンケート結果をさらに分析することで、トラックによる明石大橋の需要予測モデルを構築したい。

- 1) 小谷、岡山、中下：トラック事業者の明石大橋の利用意向に関する一考察、平成7年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集、1995年5月
- 2) 岡山、小谷、中下：明石大橋開通の影響に対するトラック事業所の意識構造分析（講演予定）
- 3) 西里静彦：質的データの数量化～双対尺度法とその応用～、朝倉書店、1982年