

明石大橋開通による環境変化に関するトラック事業所の意識構造分析*

An Analysis of Truck Operators' Thoughts of Environmental Changes caused by the Completion of Akashi Bridge

岡山 正人** 小谷 通泰*** 中下 光治****

Masato OKAYAMA, Michiyasu ODANI and Kouji NAKASHITA

1. はじめに

1998年に予定されている明石大橋の開通は、阪神・四国間のトラック輸送において、従来のフェリー輸送を利用したルートから明石大橋を利用したルートへと大きな変化をもたらすものと考えられる。しかしながら、こうした輸送ルートの変更は、トラック運転手の高齢化や不足および環境問題などから近年その必要性が叫ばれているモーダルシフトの考え方とは逆行するものと考えられる。

一方、モーダルシフトに関する研究には、モーダルシフトを交通機関選択や経路選択の問題として捉えたものはいくつか見られるが、こうした研究の多くは所要時間やコストからモーダルシフトの問題点やその可能性を論じている¹⁾。しかしその一方で、こうした経路選択行動などの結果により引き起こされる環境や労働力不足に与える影響について、物流事業所の意識構造からモーダルシフトを分析しようとした研究は比較的少ない。

そこで本研究は、明石大橋の開通に着目することで、明石大橋開通による環境変化に対するトラック事業所の意識構造を分析することを目的としている。特に本研究では、トラック事業所自らが明石大橋を利用することにより引き起こす環境変化について、事業所がどのように考えているかその意識構造を明らかにすることを試みる。

以下ではまず使用データの概要を示す。次に、明石大橋開通による環境変化についての事業所意識を明らかにする。また、共分散構造分析を用いることで、橋開通による総貨物流動や交通流動および環境への影響に対するトラック事業所の意識構造モデルを構築する。そして、このモデルを発展させることで、事業所自らの明石大橋やフェリーの利用頻度が

環境へ及ぼす影響について、トラック事業所の意識構造を考察する。

2. 使用データの概要²⁾

本研究で使用したデータは、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の結果である。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明石大橋開通が阪神・四国間の貨物流動、交通流動、環境などに与える影響などについて尋ねており、本稿では③について分析を試みた。分析対象とした項目は表-1に示す阪神・四国間の貨物流動、交通流動、環境などに与える影響に関する7項目と、「明石大橋の利用頻度」や「明石大橋開通後のフェリーの利用頻度」に関する項目で、これらの項目は何れも4または5段階で評価させたものである。

また、本調査は阪神・四国間の貨物の大半が四国の事業所によって輸送されていることを踏まえ、四国の事業所を中心に1,152社に配布し回収総数は251票（回収率21.8%）であった。なお、この内分析対象とした事業所は、分析対象としたすべての項目

表-1 分析対象項目

1. 明石大橋へのアクセス道路の騒音
2. 明石大橋へのアクセス道路の大気汚染
3. 明石大橋の利用交通量
4. 明石大橋へのアクセス道路の利用交通量
5. 明石大橋開通後のフェリーの航路数および便数
6. 明石大橋開通後のフェリーの利用量
7. 明石大橋開通後の阪神・四国間の貨物流動量

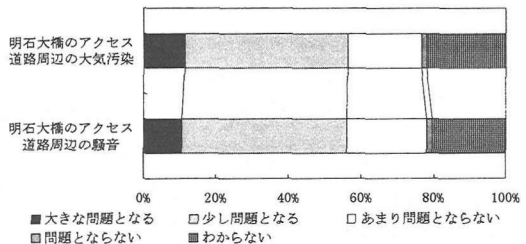


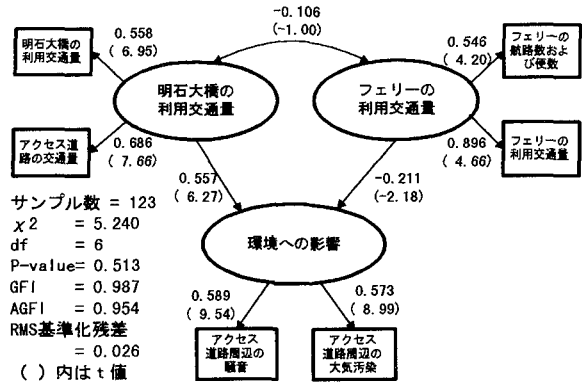
図-1 明石大橋開通による事業所の環境変化の意識

* キーワーズ : 意識調査分析、物資流動、交通公害
** 正会員 商船修 広島商船高等専門学校 助教授 流通情報工学科
(〒725-02 広島県豊田郡東野町4272-1 Tel. 08466-7-3092)
*** 正会員 工博 神戸商船大学 助教授 輸送情報系
(〒658 神戸市東灘区深江南町5-1-1 Tel. 078-431-6260)
**** 工修 日立物流

表－2 事業所意識の因子分析

変 数 名	因子1	因子2
阪神・四国間の貨物流動量	0.4587	0.0106
フェリーの航路数および便数	-0.0704	0.8887
フェリーの利用量	-0.0856	0.9033
明石大橋の交通量	0.7105	0.0463
アクセス道路の交通量	0.7664	-0.0161
アクセス道路周辺の騒音	0.7520	-0.2792
アクセス道路周辺の大気汚染	0.7748	-0.1529
因子の寄与率 (%)	35.4377	24.4208
累積寄与率 (%)	35.4377	59.8585

注) 固有値が1.0を超えるもののみを有意な因子として抽出した。また、因子負荷量が0.5を超えるものは四角で囲んだ。



図－2 トラック事業所の環境変化の意識構造モデル

に対して回答があった200事業所とした。

3. 明石大橋開通による環境変化に対する事業所意識の分析

(1) 橋開通における事業所の環境意識の概要

図－1は、分析対象項目の内、環境変化に関する2つの項目、「明石大橋へのアクセス道路の騒音」と「明石大橋へのアクセス道路の大気汚染」について集計した結果を示したものである。

これによると、いずれの項目においても「大きな問題となる」および「少し問題となる」とする事業所は併せて50%を超え、「あまり問題とならない」、「問題とならない」とする事業所よりもかなり多くなっている。このように、多くのトラック事業所が、明石大橋開通後、明石大橋の周辺地域において騒音や大気汚染などの環境悪化が問題となると考えていることがわかる。

(2) 橋開通後の交通流動や環境変化に関する潜在因子の抽出

ここでは、表－1のすべての項目を利用して、因子分析を用いることにより、明石大橋開通が及ぼす貨物流動や交通流動および環境への影響に対する、トラック事業所の潜在因子を抽出する。

表－2は、こうした因子分析の結果を示したものである。なお、ここで分析対象としたのは、表－1のすべての項目について答えており、なおかつ「わからない」と答えた項目がひとつもない123事業所である。また、分析は固有値の値が1.0を越える因子のみを有意な因子であるとして行った。

表－2を見ると、因子は2つ抽出されておりその2つで全体の約60%が説明できることがわかる。

また、それぞれの因子について見ると、第1因子では、「明石大橋の交通量」、「アクセス道路の交通量」といった明石大橋の利用交通量に関する項目や、「アクセス道路周辺の騒音」、「アクセス道路周辺の大気汚染」といった明石大橋のアクセス道路周辺の環境に関する項目の因子負荷量が高くなっていることがわかる。このように、第1因子は「明石大橋の利用交通量によるその周辺地域の環境への影響」を意味する因子であると考えられる。

次に、第2因子では、「フェリーの航路数および便数」および「フェリーの利用量」の因子負荷量が高く、第2因子は「明石大橋開通後のフェリーの利用交通量」を意味する因子であると解釈できる。

(3) トラック事業所の環境意識構造モデルの構築

ここでは、(2)で得られた分析結果を用いて、共分散構造分析を適用することにより、明石大橋開通が及ぼす交通流動や環境への影響に対するトラック事業所の意識構造モデルを構築する。

なお表－2の分析では、第1因子は「明石大橋の利用交通量によるその周辺地域の環境への影響」を意味するものと解釈したが、ここでは、この因子が関連性が高い「明石大橋の利用交通量」と「周辺地域への環境への影響」といった2つの因子からなっているものと解釈し、それぞれ別の潜在因子であるものとしてモデルを構築することとした。

図－2は、こうしたモデルの推定結果を示したものである。本モデルは、明石大橋やフェリーの利用交通量の変化による、明石大橋のアクセス道路周辺の環境への影響を分析しようとしたものである。

この図によれば、モデルの適合度を示すGFIの値

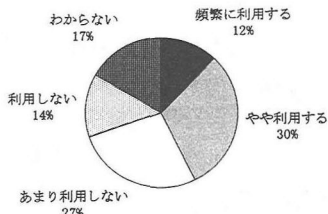


図-3 明石大橋の利用頻度

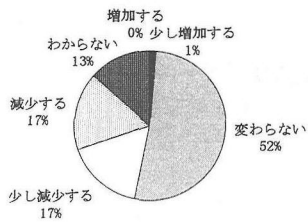


図-4 フェリーの利用頻度の変化

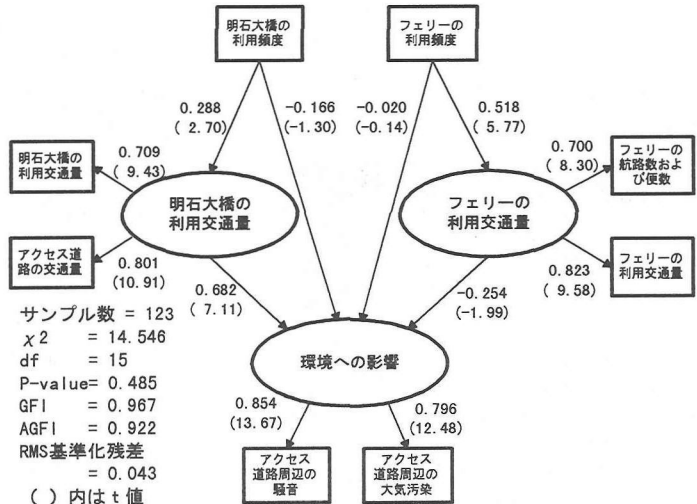


図-5 事業所における明石大橋の利用意向と環境変化の意識構造モデル

は0.987、AGFIの値は0.954と比較的高い値を示している他、 χ^2 の値も小さくP-valueの値も0.513とモデルが正しいという帰無仮説は棄却されないなど、本モデルの適合度は非常に高いものと考えられる。

本モデルにより、トラック事業所が「明石大橋の利用交通量」の増加が「明石大橋のアクセス道路周辺における環境」の悪化を招き、その逆に、「フェリーの利用交通量」の増加は「アクセス道路周辺の環境」を良好にすると考えていることがわかる。このように、各トラック事業所は明石大橋の利用交通量の増加が環境へ悪影響を及ぼすものと考えている。

4. 明石大橋の利用意向と環境意識に関する分析

本研究で行ったアンケート調査では、各トラック事業所における明石大橋の利用頻度や、明石大橋開通後のフェリーの利用頻度の変化についても調査している。そこでここでは、トラック事業所が、各事業所が自らの明石大橋やフェリーの利用頻度と、周辺地域の環境変化にどのような関係があると考えているか、その意識構造を分析する。

(1) 事業所における明石大橋の利用意向

ここではまず、トラック事業所における明石大橋の利用頻度や明石大橋開通後のフェリーの利用頻度の変化について分析する。

図-3は明石大橋が開通した際に、各事業所が明石大橋をどの程度利用しようと考えているかを示したものである。これによれば、「わからない」、

「利用しない」を除く69%の事業所が何らかの形で明石大橋を利用しようと考えていることがわかる。

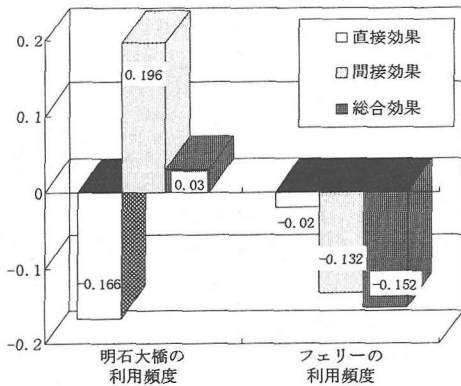
図-4は明石大橋開通後におけるフェリーの利用頻度の意向を図示したものであるが、「減少する」、「少し減少する」の両方で全体の34%を占めているのに対して、「増加する」、「少し増加する」といった事業所はわずか1%のみとなっている。このように、明石大橋開通後のフェリーの利用頻度は減少すると考えている事業所が多いことがわかる。しかしながら、「変わらない」とする事業所が半分以上も存在しており、開通後もフェリーを利用するとする事業所が数多く存在するものと考えられる。

(2) トラック事業所における明石大橋の利用意向と環境変化の意識構造分析

a. 明石大橋の利用意向と環境変化の意識構造モデルの構築

ここでは、図-2のトラック事業所の環境変化の意識構造モデルをもとに、事業所自らの明石大橋やフェリーの利用頻度が明石大橋やフェリーの利用交通量および周辺の環境などに及ぼす影響について、トラック事業所の意識構造モデルの構築を試みた。なお、モデル構築には、表-2の分析で用いたデータからさらに、図-3および4の分析で「わからない」と答えた事業所を除く123事業所（結局、表-2の分析と同数であった）のデータを用いた。

図-5は、こうしたモデルの推定結果を示したものである。この図を見ると、モデルの適合度を示す



図－6 明石大橋およびフェリーの利用頻度の環境変化への効果

GFIの値は0.967、AGFIの値は0.922と比較的高い値を示している他、P-valueの値も0.485とモデルが正しいという帰無仮説は棄却されないなど、本モデルの適合度は非常に高いことがわかる。

この図によれば、各潜在変数間の因果関係は図－2のモデルと同じ傾向を示しており、明石大橋の利用交通量の増加が環境悪化を、フェリーの利用交通量の増加はその逆の影響を示すと考えているのがわかる。また、各事業所は自らの「明石大橋の利用頻度」は「明石大橋の利用交通量」を、「フェリーの利用頻度」は「フェリーの利用交通量」をそれぞれ増加させるものと考えている。しかしながら、「明石大橋の利用頻度」から「環境への影響」のパラメータはt値が少し小さいものの負の値を示しており、明石大橋の利用交通量とは逆に、各事業所は自らの明石大橋の利用は環境を悪化させることはなく、むしろ良くするという意識を持っていることがわかる。

そこで、以下ではこれらの意識構造をより詳しく分析するため、事業所自らの明石大橋やフェリーの利用頻度が環境へ与える影響について、事業所がどのような意識構造を持っているかを分析する。

b. 明石大橋の利用意向の環境変化への影響分析

図－6は、図－5のモデルのパラメータを用いて、明石大橋とフェリーの利用頻度の環境変化への影響の大きさを直接効果、間接効果、およびそれらを合計した総合効果に分け図示したものである。

この図によると、「フェリーの利用頻度」は直接および間接効果においても負の値を示しており、その合計である総合効果も負の値となっている。このように、各事業所はフェリーの利用頻度が増加して

も環境への悪影響はないものと考えている。

一方、「明石大橋の利用頻度」は直接効果では負の効果を、間接効果では正の効果を示している他、これらを合計した総合効果では比較的小さい値ながら正の効果を示している。これは、トラック事業所が、自らが明石大橋を利用することが最終的には環境汚染につながると考えてはいるものの、直接的には環境汚染にはつながらないものと考えていることを意味している。このように、トラック事業所は自らの物流活動が引き起こす環境への影響については、非常に意識が低いものと考えられる。

5. おわりに

本研究では、明石大橋開通が環境に及ぼす影響についてトラック事業所の意識構造の分析を試みた。

最後に、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トラック事業所の多くが、明石大橋開通により橋のアクセス道路の周辺地域で、騒音や大気汚染などの環境への悪影響があるものと考えていた。
- ②また、共分散構造分析を用いることにより、トラック事業所の明石大橋開通による環境変化への意識構造モデルを構築したところ、トラック事業所は明石大橋の利用量の増加が環境への悪影響を、フェリーの利用量の増加は好影響を及ぼすものと考えていた。
- ③さらに、事業所自らの明石大橋の利用頻度や明石大橋開通後のフェリーの利用頻度が、アクセス道路周辺の環境などへ及ぼす影響について、その意識構造を分析した。その結果、トラック事業所は、自らが明石大橋を利用することが最終的には環境汚染となると考えてはいるものの、直接的には環境汚染にはつながらないと考えていることを示した。

本研究では、橋の利用意向のみから環境への意識構造を分析したが、今後は輸送ルート of 所要時間やコストおよび様々な経営的な指標などと環境意識との関連をも分析していきたい。

参考文献

- 1) たとえば、
松尾俊彦：環境問題とモーダルシフト、日本物流学会ジャーナル第1号、pp63～83、1992年
- 2) 小谷・岡山・中下：明石大橋開通がトラックによる貨物輸送へ及ぼす影響に関する事業所意識の分析、日本沿岸域学会論文集8、1995年3月