

## 環境意識と鉄道利用行動との関連性分析\*

### The Relationship with Railway Choice Behavior and Environmental Consciousness in Korea\*

金 賢\*\*・宋娟貞\*\*\*

Hyun KIM\*\*・Yeon-Jung SONG\*\*\*

#### 1. はじめに

産業革命以後、産業の発展と開発に力を注いできた国際社会は現在、様々な環境問題に悩んでいる。特に交通分野では二酸化炭素の排出量を減らすため、自動車から二酸化炭素排出量の少ない他の交通手段への切り替えが必要となっている。交通手段選択行動の場合、運賃などの金銭的費用、乗車時間、駅までの距離、路線の本数などのサービス要因からの影響が大きいと考えられる。また、これまで交通手段選択行動に関する意思決定研究においては環境配慮といった向社会的な動機と、交通手段の快適さの追求といった自己利益に関する動機が交通手段選択の選好に影響を及ぼすことが指摘されている<sup>1), 2)</sup>。

本研究ではこうした背景を踏まえ、環境意識と鉄道利用行動との関連性を明らかにすることを目的とするものであり、韓国における低炭素グリーン成長 (Low Carbon Green Growth) 政策に基づく鉄道利用促進に向けての基礎的研究として位置づけられるものである。

本研究では 2008 年大邱交通圏鉄道利用実態調査データを用いて環境意識と鉄道利用行動に関する基礎集計を行い、その関連性について述べる。さらにこれらの分析結果をもとに鉄道利用促進政策に係る示唆点を提案する。

#### 2. 鉄道利用実態と環境意識に関する調査

##### (1) 調査概要

本調査は大邱交通圏における通行者を対象にし、交通手段利用実態と新しい鉄道サービスに対する利用意向 (SP) 調査、そして環境配慮といった向社会的な動機を測る環境意識、乗用車利用選好意識などについて調査を行った。また個人属性としては、性別・年齢・職業・

自動車保有の有無、交通手段、通行距離などがある。

アンケート票配布枚数は820票、うち有効回答数は777票(有効回答率94.8%)であった。

交通手段を乗用車、鉄道、バスの3種類に分類し、個人属性との関わりをみると、乗用車利用者は男性で、会社員や自営業者が多く、自動車保有率が高いという特徴が見られた。一方、鉄道やバス利用者は女性や学生の割合が高く、自動車保有率が低いという特性が見られた。

##### (2) 因子分析

ここでは、環境意識の評価にあたってあらかじめそれぞれの項目に対する変数の妥当性を検討するため、要因分析を行った。主成分分析で要因を抽出し、バリマックス法で因子を回転し、4種類の成分を得た。〈表1〉は各成分の因子積載量と因子を示す。

〈表1〉 環境意識のアンケート内容と主成分分析

アンケート	主成分			
	1	2	3	4
①乗用車利用が楽しい	0.294	0.129	<b>-0.629</b>	0.412
②乗用車が社会に影響を与える	<b>0.746</b>	-0.065	0.017	0.139
③乗用車が環境に影響を与える	<b>0.732</b>	0.151	0.271	0.006
④環境を守るため、乗用車の利用を制限するべきである <sup>注2)</sup>	0.235	0.097	<b>0.813</b>	0.211
⑤環境汚染が人々の健康に大きく影響を与える	<b>0.640</b>	-0.044	0.074	-0.394
⑥環境政策は個人の自由を拘束する	0.027	<b>0.839</b>	-0.015	0.131
⑦環境保護は雇用の観点から望ましくない	0.074	<b>0.768</b>	0.033	-0.213
⑧社会の全員が環境に対する責任をもつべきである	<b>0.690</b>	0.148	-0.230	0.035
⑨国家が環境に対する責任を負うべきである	-0.007	-0.082	0.051	<b>0.822</b>

注1:「全然そう思わない」から「全くそう思う」までの5段階で測定

注2:「とても反対」から「とても賛成」までの5段階で測定

この因子分析で得た成分は、その特徴を規定するこ

\*キーワード: 交通手段選択行動, 環境意識, 乗用車利用行動

\*\* 正員, 工博, 韓国交通研究院, 鉄道交通研究室

(韓国京畿道高陽市一山西区大化洞2311, TEL:+82-31-910-3135, FAX:+82-31-910-3225, E-mail:hyun\_kim@koti.re.kr)

\*\*\* 研究員, 韓国交通研究院, 鉄道研究室

(韓国京畿道高陽市一山西区大化洞2311, TEL:+82-31-910-3157, FAX:+82-31-910-3225)

とが困難であるため、その一部の因子を再配置し、表2に示す。第1因子は②③⑤であり、これらは「社会的な環境意識」を表すものと定義できる。第2因子は④⑥⑦であり「利己的な環境意識」と定義できる。例えば、鉄道利用は社会的に望ましい行動であるが、個人的にはその行動の効用を低く評価する場合もある。このような社会ジレンマが交通手段選択行動に与える影響について分析する。また第3因子では「環境に対する責任」について質問した⑧⑨であり、第4因子は「乗用車利用の楽しさ」を1つの因子として定義した。

＜表2＞因子の定義

<b>第1因子: 社会的な環境意識</b> ②乗用車が社会に影響を与える ③乗用車が環境に影響を与える ⑤環境汚染が人々の健康に大きく影響を与える
<b>第2因子: 利己的な環境意識</b> ④環境を守るため、乗用車の利用を制限するべきである ⑥環境政策は個人の自由を拘束する ⑦環境保護は雇用の観点から望ましくない
<b>第3因子: 環境に対する責任意識</b> ⑧社会の全員が環境に対する責任をもつべきである ⑨国家が環境に対する責任を負うべきである
<b>第4因子: 乗用車利用の選好意識</b> ①乗用車利用が楽しい

(3) 利用交通手段による環境因子特性

「交通手段による乗用車利用の選好意識と環境に係る意識が異なる」という仮説に対して $\chi^2$ 検定を行った結果、第3因子である環境に対する責任意識だけが統計的に有意( $\chi^2(95)=7.52(8), 18.02(9)(p>0.05)$ )で統計的比率差が認められなかった。まず、第1因子では利用交通手段によって社会的環境意識が異なることが分かった。特に、乗用車利用者ほど社会的な環境意識が高く、鉄道やバス利用者は社会的な環境意識が低かった。

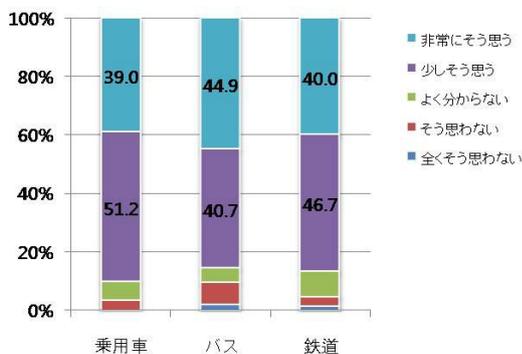


図1 交通手段による社会的な環境意識

次に第2因子である利己的な環境意識を見ると、全ての項

目で統計的に有意 ( $\chi^2(95)=44.71(4), 27.53(6), 34.25(7)$ ) で統計的比率差が認められた。これから乗用車利用者の場合「④環境を守るため、乗用車の利用を制限するべきである」について反対の意識が高く「個人の自由を拘束する」や「雇用の観点から望ましくない」ということについては直接影響がないと考えていることが分かった。したがって交通需要管理のような構造的政策は乗用車利用に直接的に影響を与えるが、環境政策についてはまだ乗用車利用に影響を与えないとは言えない。また、乗用車利用の選好意識は乗用車、バス、鉄道の順であり、鉄道利用者の乗用車利用の選好度が比較的低いことがわかった。

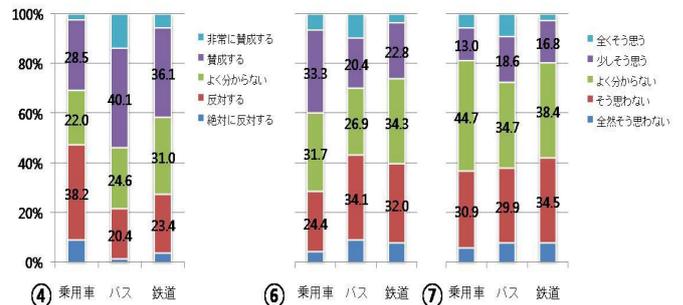


図2 交通手段による利己的な環境意識

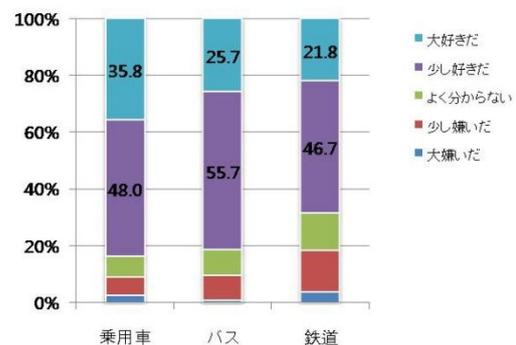


図3 交通手段による乗用車の利用選好意識

3. 環境意識のクラスターに着目した交通手段選択特性

大邱交通圏における鉄道利用実態と環境意識調査では、表2に示すように社会的な環境意識、利己的な環境意識、環境に対する責任意識、乗用車利用の選好意識に関するデータを得た。このデータを用いて環境意識パターン分析に着目した交通手段選択行動の特徴について考察する。

(1) 環境意識に対するクラスタリング

ここでは、環境意識水準によるクラスタ分析(ワード法)を行った。デンドログラムから3グループに分類し、それぞれの特性を以下に示した。

・グループ1:

乗用車利用の選好意識が高いが、社会的な環境意識も高く、利己的な環境意識は低くなっているため、個人の利益は低下してしまうものの、公共の利益の増進に寄与する協力行動型と言える。

・グループ2:

乗用車利用の選好意識が高く、社会的な環境意識や利己的な環境意識も高くなっている。これは社会的ジレンマ型と言える。すなわち、このグループは社会的、長期的な影響を考えれば乗用車利用は望ましくないが、短期的な個人の利益という観点からは望ましいという意識が存在していることから、非協力的なグループと言える。

・グループ3:

社会的な環境意識、利己的な環境意識、乗用車利用の選好意識が全て低く、非協力行動型と言える。

<表3> 各グループの環境意識と乗用車の選好度

区分	グループ1	グループ2	グループ3
第1因子	高い	高い	低い
第2因子	低い	高い	低い
第3因子	社会全体の責任意識が重要	社会と国家の責任意識が共に重要	社会と国家の責任意識が普通
第4因子	高い	高い	低い

<表4> 各グループ別の個人属性の特徴

		グループ1	グループ2	グループ3
		308	224	236
性別	男子	125(40.6%)	88(39.3%)	94(40.2%)
	女子	183(59.4%)	136(60.7%)	140(59.8%)
年齢	30歳未満	181(59.0%)	138(61.9%)	139(59.1%)
	30代	45(14.7%)	43(19.3%)	31(13.2%)
	40代	43(14.0%)	28(12.6%)	39(16.6%)
	50代	32(10.4%)	11(4.9%)	20(8.5%)
	60歳以上	5(1.6%)	3(1.3%)	6(2.6%)
自動車	有	104(34.1%)	78(35.0%)	62(26.5%)
	無	201(65.9%)	145(65.0%)	172(73.5%)
交通手段	乗用車	44(14.5%)	55(24.6%)	123(16.1%)
	バス	68(22.4%)	49(21.9%)	167(21.9%)
	鉄道	172(56.8%)	109(48.7%)	453(56.8%)
	その他	19(6.3%)	11(4.9%)	39(5.1%)

(2) グループごとの交通手段利用実態

それぞれのクラスターによる情報利用グループ分類別の個人属性の特性について表3に示す。これらを見ると、各グループの個人属性について $\chi^2$ 検定を行った結果、

すべての項目でグループ間の比率差が統計的な有意性を持たなかった。したがって各グループの個人属性には統計的な差がないと言える。

また、グループごとの利用交通手段をみると、統計的な有意性が確認できた。これより、環境意識グループによって利用交通手段が異なると言える。具体的にはグループ1とグループ3は、グループ2に比べて鉄道利用割合が高く、乗用車の利用割合が低くなっている。さらにグループ1とグループ2では乗用車利用の選好意識が高いにも関わらず、第1因子、第2因子、第3因子のような環境意識によって鉄道利用の割合が高いことがわかる。

(3) グループごとの交通手段選好意識

本研究の活用事例としては、京釜線におけるKTX高速線整備が終了する2014年以降に、在来線の空き容量を用いて大邱交通圏の鉄道サービスを改善することが挙げられる。ここでは一般鉄道の本数を増加させ、急行列車と普通列車のサービスを行うことを検討している。ここでは新たな鉄道サービスの整備による鉄道利用行動について検討を行う。

大邱交通圏の通行者を旅行時間によって「短距離」、 「中・長距離」に分け、新しく導入する鉄道手段を考慮した手段選択選好意識データを用いて第1因子から第4因子に対する $\chi^2$ 検定を行った。この結果、中・長距離の場合は $\chi^2(95)=30.77(p<0.05)$ となり、グループ別の交通手段選好意識の比率差がないという帰無仮説を棄却できる。したがって、環境意識グループごとの交通手段選好意識が異なっていることがわかる。具体的には、鉄道利用率はグループ1(69.6%)、グループ3(59.6%)、グループ2(58.7%)の順となっている。これはグループ1の協力行動型のように環境意識が高いほど鉄道利用意向も高くなると言える。

一方、短距離の場合、 $\chi^2(95)=6.75(p>0.05)$ となり、各グループの交通手段選好意識の差がないことを確認できた。短距離の場合、大邱市とその周辺都市をつなぐ鉄道の利用ではなく、都心と大邱近郊をつなぐ鉄道利用となるため、環境意識よりも交通手段の便利さによって交通手段を選択する傾向が見られた。

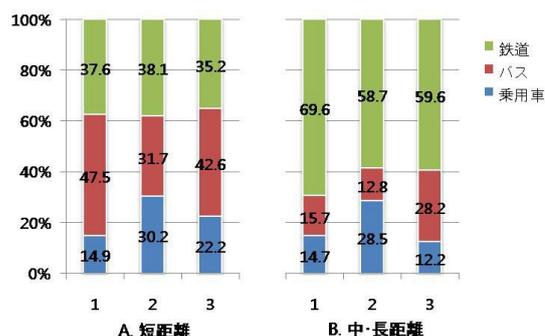


図. 4 環境意識グループによる交通手段選好意識

#### 4. 環境意識指標を考慮した鉄道選択モデル

このモデルは環境意識指標が交通手段選択行動と直接的に影響するという研究に基づくモデルである。ここでは乗用車とバスを比較して、時間や費用の条件を変えた4ケースについて、SP調査データを用いて推定した結果、2つのBLモデルの修正尤度比( $\rho^2$ )が良好な値を示した。また時間と費用のパラメータ比が6,526(ウォン/時)と3,537(ウォン/時)となり、これらは道路・鉄道における投資評価マニュアルと比較すると、交通手段の時間価値が現実的レベルではない結果となっている。またモデル2では説明変数に統計的有意性をもつものがないことから、因子1から4の環境意識による交通手段選択に与える影響評価に限界があると考えられる。

一方、モデル1においては社会的な環境意識と利己的環境意識を表す指標変数のt値が95%信頼水準で有意となっていることから、社会的な環境意識が高く、利己的な環境意識が低くなるほど乗用車から鉄道へのモードシフトが行うことがわかった。したがって、環境意識が鉄道利用意向に影響を与えられると言いうことができる。この結果は、3で述べたように協力行動型の環境意識を持つ場合、鉄道を利用する意向が高かったことと一致するものである。

〈表5〉環境意識指標を説明変数として用いたモデル

	BLモデル1 乗用車vs. 鉄道	BLモデル2 バスvs. 鉄道
所要時間(分) *2	-1.44(-9.7)	-1.55(-1.5)
費用(ウォン) *1	-1.32(-1.2)	-2.52(-1.5)
鉄道定数	<b>6.337(9.1)</b>	2.306(1.4)
社会的環境意識	<b>0.25(2.5)</b>	0.19(0.5)
利己的環境意識	<b>-0.13(-2.2)</b>	-0.08(-0.9)
乗車利用の選好意識	-0.05(-1.7)	0.02(1.3)
サンプル数	1,006	2,063
修正尤度比( $\rho^2$ )	0.29	0.39

\*1単位は1000ウォン、\*2単位は10分

#### 5. おわりに

本研究では環境意識と鉄道利用行動の関連性について考察するため、2008年大邱交通圏鉄道利用実態調査データを用いて交通手段ごとの環境意識に対する因子特性と環境意識のクラスターに着目した交通手段選択行動の特性、環境意識指標を考慮した鉄道選択モデルの構築を行った。その結果、環境意識が鉄道利用行動へ肯定的あるいは否定的な影響を与えることがわかった。特に環境意識アンケート内容についての因子抽出から、因子1：社会的な環境意識、因子2：利己的な環境意識、因子3：

環境に対する責任意識、因子4：乗用車利用の選好意識のように分類することができた。これらの因子は交通手段ごとに違いがあることがわかった。また環境意識のクラスター分けは以下ようになった。

- ①グループ1：社会的な環境意識が高く、利己的な環境意識は低い協力行動型
- ②グループ2：社会的な環境意識と利己的な環境意識が高い非協力行動型あるいは社会的ジレンマ型
- ③グループ3：社会的な環境意識、利己的な環境意識が全て低い協力行動と非協力行動の中間型

このクラスターについては藤井<sup>3)</sup>における社会的ジレンマの応用的定義と同一で、環境意識に基づく構造的方略と心理的方略はその社会的なジレンマの解決策として挙げられる。つまり、環境問題における自動車利用をめぐる社会的ジレンマを解決する政策として、韓国における低炭素グリーングロース政策に基づく鉄道利用促進も考えられる。さらに環境意識のクラスターに着目した交通手段選択行動は、協力行動型、中間型、非協力行動型の順で鉄道利用が高かった。これは環境意識が交通手段利用行動に影響を与えていることを示唆する。一方、環境意識指標を説明変数としたモデル2では社会的な環境意識指標が正の符号、利己的な環境意識指標が負の符号であったことから、社会的な環境意識が高く、利己的な環境意識が低くなるほど乗用車から鉄道へモードシフトを行うことを示唆している。したがって鉄道利用を促進させるためには、単に鉄道整備や政策を実施することでは不十分で、国民にこれまでの環境意識から、社会的かつ利己的環境意識と環境に対する責任意識への転換をはたさなければならない。

#### 【参考文献】

1. Van Vugt, M., Van Lange, P.A.M., and Meertens R.: Commuting by car or public transportation? A social dilemma analysis of travel mode judgements, European Journal of Social Psychology, Vol.26(3), pp.373-395, 1996.
2. Joirma, J.A., Van Lange, G.P.A.M., Kuhlman, D. M., Vanvugt, M., and G.P.; An interdependence analysis of commuting decision, European Journal of Social Psychology, Vol.27(4), pp.441-463, 1997.
3. 藤井 聡, 社会的ジレンマの処方箋, ナカニシヤ出版, 2003.