

情報と経験の認知旅行時間への影響 - 情報影響仮説と経験優越仮説の検定 -

○ パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 中野雅也
京都大学大学院 正会員 藤井 聡
京都大学大学院 正会員 北村隆一

1. はじめに

個人の交通行動は主観的に形成された旅行時間（以下、認知旅行時間）に基づいている。認知旅行時間は実際の旅行経験や、ラジオやテレビ等から得られる旅行時間に関わる情報に影響を受けつつ、形成される¹⁾。本稿では経験や情報が認知旅行時間に及ぼす影響に関する二つの仮説を、次節で説明する状態依存と予測能力の存在を前提として理論的に提案し、現実の運転者から得られたデータに基づいて仮説検定を行った結果を報告する。

2. 情報影響仮説と経験優越仮説

何らかの心理的状态や行動形態の動的な変遷過程を考える場合、それが連続的に変化するものである以上、任意の近接する2時点での状態が無関係であるとは考え難い。一般に、このような時点間の状態の関連性は、状態依存と呼ばれる²⁾。本研究では、認知旅行時間の状態依存の存在を仮定し、ある日の認知旅行時間と前日の認知旅行時間との間に関連性があるものとする。一方、認知旅行時間を形成する際、運転者は実旅行時間にできるだけ近いものを予想しようという意志を持つ。しかし、意思決定者に利用可能な情報も種々の判断能力も限られているため、的確な予測は当然ながら保証されない。本研究では、正確な予測を可能とする能動的能力を予測能力(predictability³⁾)と呼称する。そして、運転者は少なくともいくつかの予測能力を持つものと仮定する。

さて、運転者が走行経験や何らかの媒体を通じて得られる情報を多く所持していれば、よりの確に予測できるものと考えられる。一方で、新たな情報を持つ場合には、認知旅行時間を形成する際に過去の値を参考にする必要性が低下するものと考えられる。すなわち、情報の取得によって状態依存は低減する傾向にあることが予想される。以上の議論に基づいて、以下の仮説を提案する。

情報影響仮説：「旅行時間に関連する情報量が増加すれば、予測能力は向上する一方で状態依存は低下する」

一方、運転者が所要時間を予測する場合に活用する情報として、ラジオ、テレビ等の情報媒体を通して得られるものが考えられるが、最も豊富、かつ、的確な情報を与える情報源は「実旅行経験」であるものと考えられる。本研究では、実走行経験から得られる情報を「経験情報」と呼称し、それ以外の情報を「媒体情報」と呼称する。さて、運転者が新しい交通環境に遭遇した場合、当然ながら、運転者はその新しい交通環境における経験情報を持たず、媒体情報のみを所持している。その場合、媒体情報が認知旅行時間に及ぼす影響は小さくないものと推測される。しかし、経験情報を運転者が所持する場合には、媒体情報が中心的な役割を果たすことは無く、認知旅行時間に及ぼす影響が小さくなるものと思われる。以上の議論に基づいて、以下の仮説を提案する。

経験優越仮説：「経験情報を得るにつれて、媒体情報が認知旅行時間へ及ぼす影響は低下する」

3. 仮説検定のためのデータ

以上に提案した両仮説を検定するためには、道路交通環境の変化に直面した運転者を対象として、彼らが新しい交通環境の下で形成した複数日分の認知旅行時間を観測し、その変容過程を調べることが必要である。このデータを採取するため、普段、阪神高速道路15号堺線を週に一回以上通勤で利用している運転者を対象として、堺線全面通行止め期間中(1998年11月1日~8日)の通勤行動調査を行った。この調査では、回答者募集のために事前に募集ハガキを料金所にて5000枚配布、それに反応した運転者704名に調査票を郵送配布し、通行止め期間終了後に郵送回収した(有効回収数370部)。調査票では、自動車通勤時に出発前に形成する認知旅行時間、および、実際の自動車旅行時間を、通行止め以前の平均的な場合と、通行止め期間中の全ての通勤日のそれぞれについて尋ねた。また、通行止め期間中の媒体情報の取得状況についても尋ねた。

4. 構造方程式モデルを用いた仮説検定

二時点の認知旅行時間の状態依存の強度は、それらの間の相関の強さに反映しているものと考えられる。した

キーワード：認知旅行時間、経路選択行動、情報提供
連絡先：藤井聡、会員番号 9048966、〒606-8501 京都市左京区吉田本町京都大学大学院工学研究科土木システム工学専攻、tel: 075-753-5135, fax: 075-753-5916, fujii@term.kuiv.kyoto-u.ac.jp

表 1 推定結果

	パラメータ名	CT ₁ ^(a)		CT ₂ ^(a)		係数比較 ^(b)	
		係数	t値	係数	t値	差	t値
予測能力	pa	0.18	1.10	0.57	6.47 ****	0.38	2.02 **
	ip _M	0.63	2.64 **	0.43	1.98 **	-0.20	-0.63
	ip _T	1.00	2.26 **	-0.28	-0.57	-1.28	-1.93 *
	ip _W	-0.53	-1.51	0.28	2.08 **	0.81	2.15 **
状態依存	sd	0.80	3.57 ****	0.22	2.91 ***	-0.58	-2.45 **
	is _M	-0.78	-3.07 ***	-0.36	-1.55	0.42	1.20
	is _T	-1.39	-2.30 **	0.39	0.59	1.78	2.00 **
	is _W	0.71	2.02 **	-0.32	-1.92 *	-1.03	-2.64 **
重相関係数		0.74		0.81			

*p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01, ****p<0.001

(a) LISREL 8 を用いて推定 (b) (a)の推定結果から算定

pa: 媒体情報が全くない場合の、予測能力の高さ。

sd: 媒体情報が全くない場合の、状態依存の強度。

ip_M, ip_T, ip_W: マスメディア, 電話サービスが予測能力の高低に及ぼす影響の程度。

is_M, is_T, is_W: マスメディア, 電話サービスが状態依存の強度に及ぼす影響の程度。

係を検定する, 3) その検定結果が提案した両仮説に一致するか否かを通じて, 両仮説を検定する, という段取りで仮説検定を行う。

$$CT_1 = CT_0 \{sd_1 + is_{M,1}M(1) + is_{T,1}T(1) + is_{W,1}W(1)\} + AT_1\{pa_1 + ip_{M,1}M(1) + ip_{T,1}T(1) + ip_{W,1}W(1)\} + \varepsilon_1$$

$$CT_2 = CT_1 \{sd_2 + is_{M,2}M(2) + is_{T,2}T(2) + is_{W,2}W(2)\} + AT_2\{pa_2 + ip_{M,2}M(2) + ip_{T,2}T(2) + ip_{W,2}W(2)\} + \varepsilon_2$$

ここに; $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ は誤差項; CT_0, CT_1, CT_2 は非通行止め時, 通行止め期間中の自動車通勤初回, 2 回目の認知旅行時間; AT_1, AT_2 は初回, 2 回目の実旅行時間; $M(t), T(t), W(t)$ は $t-1$ 回目 ($t=0$ の場合は通行止め初日) から t 回目の間にそれぞれマスメディア(テレビ, ラジオ等), 電話サービス, 口コミを通じて情報を取得した場合に 1 となるダミー変数である。なお, 各係数の意味は表 1 中に示す。

さて, 両仮説の検定のためには, 通行止め期間中に 2 回以上の自動車通勤を行い, かつ, 経路と出発時刻のそれぞれが初回と 2 回目で同じであったサンプルが必要だが, これらの条件を満たしたのはわずか 41 サンプルであった。当然ながら, 信頼性の高い需要予測モデルを 41 程度のサンプルで構築することは出来ない。しかし, ある理論が妥当であるならば, それが普遍的でなければならず, したがって, この 41 サンプルにおいてさえ両理論仮説が成立していなければならない。それ故, 両理論仮説を反証することは, 41 サンプルの検定でも可能である。

推定結果を表 1 に示す。これより以下のことが分かる: 1) 初回の ip_M, ip_T が有意に正, is_M, is_T が有意に負である。これは走行経験を持たない場合にはマスメディア, 電話サービスからの情報取得は予測能力を向上させ, 状態依存を低下させることを意味しており, 情報影響仮説に一致する。2) pa の初回と 2 回目の差異は有意に正, sd のそれは有意に負であり, 経験情報の取得が予測能力を向上させ状態依存を低下させている。これも情報影響仮説に一致する。3) 初回から 2 回目にかけて, ip_T が有意に減少, is_T が有意に増加した。 is_M, ip_M については有意ではないが同様の傾向にある。これらは, マスメディア, 電話サービスの媒体情報が予測能力と状態依存に与える影響が, 経験情報取得によって小さくなったことを意味しており, 経験優越仮説に一致する。4) 以上の傾向は, 口コミについては見られない。これは, 誰もが走行経験を持たない初回時点での口コミ情報の信頼性が低いためであると考えられる。この結果は, 両仮説は情報の信頼性が保証されている時のみ成立する, ということを意味しているものと考えられる。

4. おわりに

本データは両仮説を支持している。本研究の貢献は情報が及ぼす影響の認知的構造を理論実証的に明らかにした点である。そして, 分析結果は 1) 経験を持たない運転者には情報提供が非常に有効であること, 2) 逆に経験を豊富に持つ運転者には情報提供が有効ではない可能性があること, を意味している。これらから, 効果的な情報提供施策を検討するためには, 個々の運転者の経験量を考慮することが不可欠であるものと考えられる。

参考文献

- 1) Fujii, S. and Kitamura, R.: Anticipated travel time, information acquisition and actual experience: The case of Hanshin Expressway route closure, **Transportation Research Record** (in press).
- 2) Kitamura, R. and D.S. Bunch: Heterogeneity and state dependence in household car ownership: A panel analysis using ordered-response probit models with error components. In M. Koshi (ed.), **Transportation and Traffic Theory**, Elsevier, pp. 477-496, 1990.
- 3) Tversky, A. and Kahneman, D.: Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases. **Science**, **185**, pp. 1124-1131, 1974.

がって, 時点間の認知旅行時間の相関が大きい場合には強い状態依存が存在すると推測できる。一方, 予測能力の高低は予測値と実現値との相関に反映するものと考えられる。すなわち, 予測値と実現値との相関が高い場合には, 高い予測能力が存在すると推測できる。本研究では以上の統計的関係を利用して, 1) 以下の構造方程式の係数を推定する, 2) 係数推定値に基づいて媒体情報, 経験情報, 予測能力, および状態依存の間の関