

第 IV 部門

認知所要時間の形成に関する考察

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○長久保 敦志
 京都大学大学院工学研究科 正会員 菊池 輝
 大阪府 正会員 牛若 健吾
 京都大学大学院工学研究科 正会員 北村 隆一

1. はじめに

近年、容量に限界がある道路交通システムのサービス水準は著しく低下している。これに対し、道路の量的拡張などの施策が一段落した現在、情報提供などのソフト面での施策の実現が求められている。

こういった施策の評価に関して、個々人の意思決定を明示的に扱えるロジットモデルがしばしば用いられてきた。しかし、それは個々人の意思決定が完全合理性に基づくという仮定にその理論的基盤を置く。

本研究では、交通行動モデル化における完全合理性の仮定に疑義を抱き、より適切に意思決定をモデル化するために、不確実性下での人間の交通行動特性に関する知見を得ることを目的とした。具体的には、認知心理学を援用し、交通行動分析の重要な要素となる認知所要時間が何に影響を受けるのかを明らか室内実験より分析した。

2. 認知心理学における人間行動特性

本研究では、以下の3つの認知特性を援用する。

A) availability (入手限界)¹⁾

ある事象の頻度や生起確率を評価する時、自分の思い出すことができる実例、特に印象に残った経験を用いて単純に行う傾向がある。印象に強く残るものとしては、「実例の多い経験、逸脱していて目立つ経験、最近の経験、最初の経験」が挙げられている。

B) adjustment and anchoring (始点依存)¹⁾

人間の調整能力は不十分であり、最初の経験が異なると、そこから予測して下す最終評価が異なる。これは始めの経験に対して強く影響を受けるためである。

C) 習慣化²⁾

繰り返し行動によって意思決定に関する認知的情報処理プロセスが省略化される。その結果、意思決定が自動化されるため、思考時間が短くなる、また、意思決定の変更回数は減少し、思い込み認知を生じる。

3. 仮説

本研究では「自宅から大学まで大体何分かかると思う」という時間を認知所要時間代表値と定義した。上述した行動特性の1つである availability を考慮し、認知所要時間代表値を「印象に残った経験に影響を受けた歪んだ所要時間平均値」と仮定する。これを基に、次の仮説を adjustment and anchoring から措定する。

仮説：習慣化された時点で確立されている認知所要時間分布は初期における経験に影響を受ける。

4. 室内実験概要

PC を用い、被験者に仮想的な状況下での通学行動を40回行うことを促し、繰り返す通学で通学所要時間をどのように認知しているかに関する質問を行った。手順は以下の通りである。

(1) 大学から自宅までの距離や授業開始時刻などの基本的な条件を説明する。(2) 出発時刻を決定させ、自宅から大学までだいたい何分かかると考えているかを答えさせる。(3) 決定した出発時刻と、その日の実所要時間に応じた到着時刻が表示される。(4) (2)(3)を40回繰り返す。

被験者は自動車免許を保有する大学生で、有効サンプル数は93であった。被験者が実験で経験する実所要時間は、外生的に与えており、 $N(60,5)$ および $N(60,10)$ の正規分布に従う。また仮説を検定するため、初期の所要時間に差を設け、それぞれ3パターンを作った。この概要を表1に示す。被験者によらず、全体として経験する所要時間は同様であり、前半20回内、後半20回内でそれぞれ経験する順番を並び替えている。

表1 前半20回の実所要時間の比較

		最初の5回の 所要時間平均値	5回目から 20回目までの 所要時間平均
N(60,5)	パターン1	59.8	60
	パターン2	66	59.1
	パターン3	53.4	60.9
N(60,10)	パターン1	58.4	60.2
	パターン2	73	58.1
	パターン3	47.4	61.8

5. 実験結果

まず、習慣化を中山ら²⁾の定義に従い、以下のよう
に検証した。40回の繰り返し実験の中間にある21回
目の通学行動で出発時刻を変更したグループとしな
かったグループとに分け、①21回目の意思決定速度、②
22回目以降の出発時刻の変更回数、にグループ間で差
があるのか確認した(表2)。

表2 グループ間の意思決定速度の差の検定

	意思決定速度	変更回数平均値	N
変更したグループ	5.17	0.41	22
変更しないグループ	2.97	0.28	71
t値	3.53**	2.49**	

この結果より、21回目では習慣化したグループと習
慣化していないグループが存在し、出発時刻選択行動
においても習慣化という現象が存在することが明らか
となった。

そこで、表1で分類した6つのグループのそれぞれ
が実験開始後何回目で習慣化に至るのかを検証した。
出発時刻に閾値を設け、出発時刻の変動がなくなった
地点を習慣化したと仮定し、その仮定した地点の前後
で意思決定速度が変化しているかの検証を行うことで
何回目に習慣化が起こっているのを特定した(表3)。

表3 グループごとの習慣化前後での意思決定速度の差の検定

パターン		N	平均値	標準偏差	t値	自由度
σ=5, パターン1	習慣化前	17	4.34	1.51	3.26**	32
	習慣化後	17	2.83	1.18		
σ=5, パターン2	習慣化前	13	4.57	1.06	5.68**	24
	習慣化後	13	2.65	0.6		
σ=5, パターン3	習慣化前	17	5.57	2.54	3.22**	32
	習慣化後	17	3.37	1.21		
σ=10, パターン1	習慣化前	13	5.47	1.75	4.91**	24
	習慣化後	13	2.77	0.92		
σ=10, パターン2	習慣化前	17	6.09	1.57	6.88*	32
	習慣化後	17	2.88	1.12		
σ=10, パターン3	習慣化前	16	5.55	1.75	2.85**	30
	習慣化後	16	3.79	1.75		

これより、出発時刻から仮定した習慣化のポイント
が意思決定速度の側面でも妥当であることが示された。

以上より特定された習慣化のポイントを用い、仮説
を検証するため、標準偏差と初期の経験によって決ま
る6つのパターンを因子に分散分析を行った(表4)。

表4 確立された認知所要時間の分散分析

	変動	自由度	分散	F値
初期値分類	257	2	129	6.25**
標準偏差分類	38.3	1	38.3	1.86
初期値分類 × 標準偏差分類	48.2	2	24.1	1.17

結果から初期段階の経験によって、有意な差が存在す
ることが示された(F値=6.25**)。さらに、初期段階
に経験する所要時間が大きければ確立された認知所要
時間が小さく、逆に小さければ大きいという傾向が見
られた。この原因には以下の2つが考えられる。

①前半の20回で経験する実所要時間の組み合わせは
パターンによらず同様であり、初期段階に経験する実
所要時間が大きいグループは5回目以降では大きい所
要時間を経験することはほぼない。小さいグループは
その逆である。このことから、確立された認知所要時
間はavailabilityで挙げられていたように、最近の所要
時間に影響を受けている。

②初期段階で連続して大きい所要時間、小さい所要時
間を経験したことに対する反動が存在する。

そこで、実所要時間と確立された認知所要時間代表
値の関係を分析するために、説明変数を初期段階、習
慣化直前で経験した実所要時間とし、被説明変数を確
立された認知所要時間代表値として重回帰分析を行っ
た(表5)。

表5 確立された認知所用時間の重回帰分析

	B	β	t値
1回目の実所要時間	-2.89	-2.97	-4.82**
2回目の実所要時間	2.13	2.16	4.09**
3回目の実所要時間	0.33	0.335	1.77
習慣化3回前の実所要時間	1	0.946	5.78**
習慣化2回前の実所要時間	-0.423	-0.393	-2.81**
習慣化1回前の実所要時間	0.933	0.934	6.19**
N			81
F(6, 74)			2172**
R ²			0.994
修正R ²			0.994

この結果から、①の最近の経験、②の初期段階の経
験のどちらも確立された認知所要時間代表値に影響を
与えるが、②で述べた初期段階の経験がより大きく影
響していることがわかる。以上より、本研究の仮説が
示されたと言えよう。

6. 結論

本研究では、認知心理学で挙げられた知見を基に認
知所要時間の形成プロセスの一特性を明らかにした。
この結果は、旧来の完全合理性に基づくモデルでは扱
われなかった不確実性下での人間の行動特性を示して
いる。今後の意思決定の分析、行動変化の予測、ある
いは施策評価に当たり、このようなアプローチの必要
性を示唆できたものとする。

参考文献

- 1) Judgment under uncertainty.: Heuristics and biases: :
Kahneman, D. Slovic, P. Tversky, A. pp3-207
- 2) 中山晶一郎・藤井聡・北村隆一・山田憲嗣: 旅行
時間の思い込み認知と繰り返し行動に伴う選択肢
の絞り込みについての実験研究, 土木学会論文集,
No.709/IV-56, 51-60, 2002