

# 距離・時間に関する人の認知\*

## Human Cognition on Distance and Time\*

渡邊司\*\*・島崎敏一\*\*\*・下原祥平\*\*\*\*

By Tsukasa WATANABE\*\*・Toshikazu SHIMAZAKI\*\*\*・Shohei SHIMOHARA\*\*\*\*

### 1. はじめに

距離は、元来物理的尺度で表されていた。しかし、20世紀に入ってから距離の概念は、物理学的距離から費用距離・時間距離などの機能的尺度が含まれるようになった。このような機能的尺度の導入は、距離を人間行動と関連づけた。そして、距離は人間の空間的行動モデルの基本的要素とされてきた。その後、人間の空間行動を客観的な距離だけでなくさらに認知された距離で説明しようとした<sup>1)</sup>。

認知距離が研究されるようになった背景には、人々が空間行動する際の意志決定に対して、認知距離が果たす役割は大きいと考えられたためである。さらに、距離だけでなく時間についても空間を認知する際には重要であると考えられた。しかし、空間に対するイメージはさまざまであり、未知の部分が多い。

### 2. 研究の目的

本研究では人々の持っている空間に対するイメージを物理学的に解明するために、客観的に距離・時間がどのように認知されるかを調べる。人間が客観的に認知する際に与える影響要因を知ることにより、人間の空間行動モデルの基本的要素について研究することを目的とする。

### 3. 研究方法

#### (1) 研究方法

アンケート調査を行い、対象者の個人属性および対象とした出発地から目的地までの認知している距離・時間

選択ルートを把握する。その結果を用いて、距離と時間がどのように認知されているかを調べ、関係を把握する。さらに、実測して得た値と認知されている関係を求めて、そこから個人属性との関係を調べる。その結果を用いて、人間の空間行動の基本的要素について検討する。

#### (2) 研究対象

対象地域として、対象者にとってなじみがあり、かつ、出発地と目的地に個人的結節点(居住地・職場・学校など)がある地域を選定する。今回の研究では、対象者を日本大学理工学部駿河台校舎(以下、駿河台校舎とする)に通学している学生としたので、駿河台校舎周辺を対象地域に選定した。

対象とした出発地および目的地は、JR 御茶ノ水駅、駿河台校舎1号館・7号館・8号館・9号館とした(図-1)。対象コースは以下のように選定した。

(A) JR 御茶ノ水駅～駿河台校舎7号館

(B) JR 御茶ノ水駅～駿河台校舎1号館

(C) 駿河台校舎9号館～駿河台校舎8号館

対象とした学生が距離・時間を認知していると考えられる場所を選定するために、通学時に利用するJR 御茶ノ水駅と講義を受講する教室がある4つの校舎を拠点とした。

### 4. 調査方法

#### (1) 調査方法

駿河台校舎に通学する学生を対象に、アンケート調査を実施する。調査方法は、配布したアンケート用紙に記入してもらいその場で回収した(表-1)。

調査項目として、対象者が認知している出発地から目的地までの距離および所要時間、また縮尺感のない地図に対して選択しているルートを記入してもらった。個人属性として、「年齢」、「性別」、「身長」、「対象とした建物の1週間の利用回数」、「自動車運転の有無」、「視力」、「歩くことが好きか嫌い」、「中学時の学校までの通学手段・所要時間」、「高校時の学校までの通学手段・所要時間」の11項目を調査した。

\*キーワード: 認知、距離、時間

\*\*学生員、日本大学大学院理工学研究科土木工学専攻

\*\*\*フェロー、工博、日本大学理工学部土木工学科

\*\*\*\*正会員、工修、日本大学理工学部土木工学科

(東京都千代田区神田駿河台1-8-14、

TEL03-3259-0989、FAX03-3259-0989)

## (2) 回収結果

回収結果を表 - 1 に示す。回収率は、9割以上と高いものとなった。単純集計結果としては、駿河台校舎に通う学生を対象にしたアンケート調査ということもあり、性別では男性が約9割と大多数を占める結果となった。また、対象とした校舎の1週間あたりの利用回数は各校舎により異なることがわかった(図 - 2)。利用回数以外の個人属性については、大きくばらつきが生じる結果となった。

表 - 1 回収結果

配布枚数	233枚	回収率	90%
回収枚数	210枚	有効回収率	99%
有効回答数	209枚		

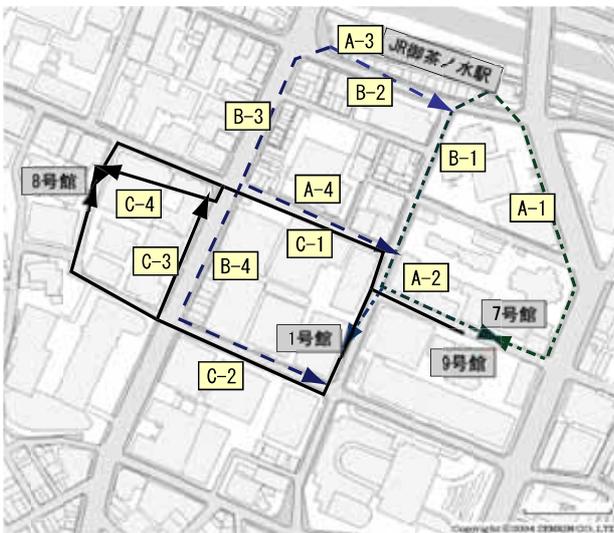


図 - 1 各対象コースの選択ルート

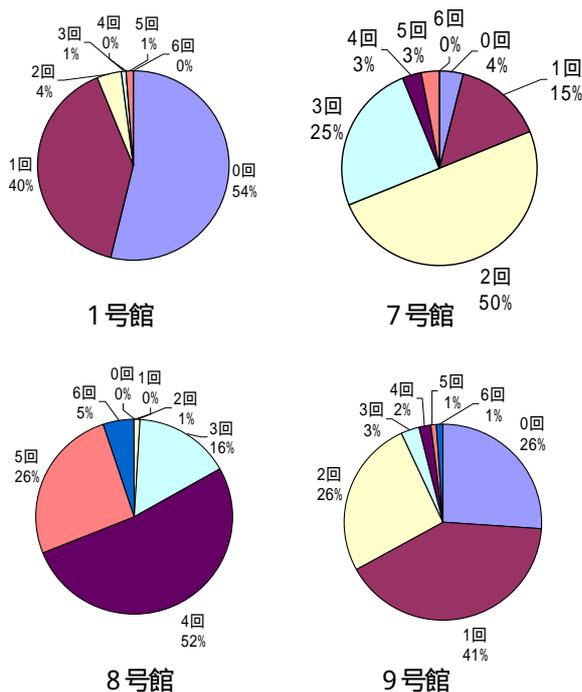


図 - 2 各校舎の1週間あたりの利用回数

## (3) 各対象コースの選択ルート

各対象コースで、それぞれ4通りの選択ルートがあることがわかった(図 - 1)。ルート選択に関しては、Aコース・Bコース・Cコース全てのコースに関して、7割以上が1つのルートに集中している傾向があることがわかった。また逆に、ほとんど選択されないルートも存在した(図 - 3)。

## 5. 認知された値と実測した値との関係

### (1) 認知された値と実測した値の誤差

認知された値と実測値との関係を調べるために、距離・時間それぞれについて認知された値と実測値との誤差のヒストグラムを作成する(図 - 4, 図 - 5)。その後、正規分布の検定を行い、正規分布ならばどのように分布しているかを明らかにする。なお、ここで用いる実測した時間とは、集計結果より男性が大部分を占めていたことから、実測して得た距離の値を一般成人男性の平均歩行速度の4.8km/hで除したものとした。

### (2) 誤差分布の正規分布への適合度

正規分布への適合度への検定では、帰無仮説 $H_0$ を「母平均は正規分布である」とおき、有意水準5%( $\alpha = 0.05$ )で両側検定を行う。検定結果を表 - 2 に示す。距離・時間ともに有意確率 $P < \alpha$ となっており、帰無仮説 $H_0$ を棄却した。このことから、距離・時間ともに「母平均は正規分布でないとはいえない」ことがわかった。

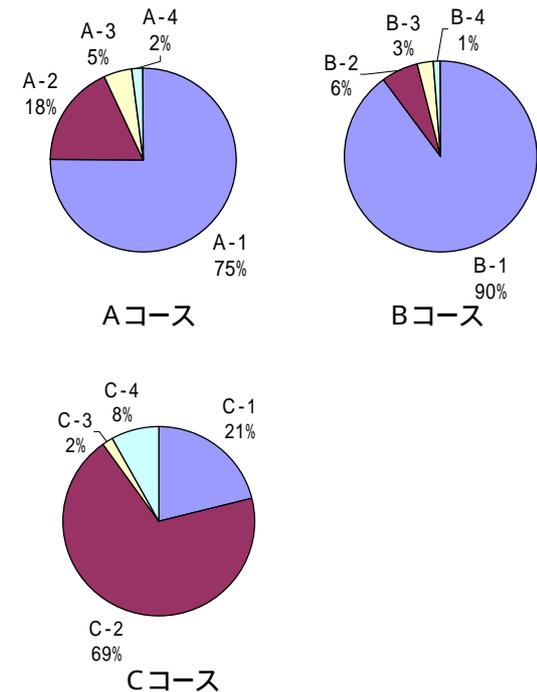


図 - 3 各コース選択割合

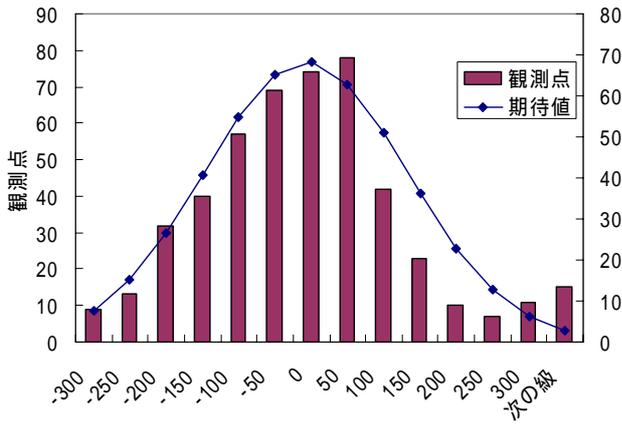


図 - 4 距離のヒストグラム

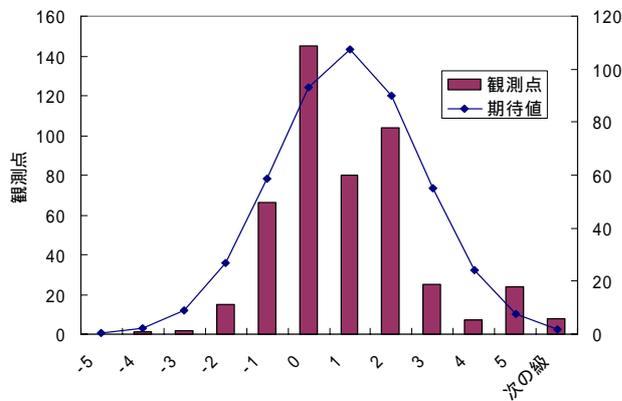


図 - 5 時間のヒストグラム

表 - 2 距離の期待値

データ区間	-300	-250	-200	-150	-100	-50	0	50	100	150	200	250	300	次の級
観測点	9	13	32	40	57	69	74	78	42	23	10	7	11	15
期待値	7.73	15.29	26.61	40.77	54.99	65.3	68.26	62.82	50.89	36.3	22.78	12.59	6.13	2.62

表 - 3 時間の期待値

データ区間	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	次の級
観測点	0	1	2	15	66	145	80	104	25	7	24	8
期待値	0.373	2.13	8.87	26.76	58.6	93.18	107.6	90.22	54.95	24.27	7.8	1.82

### (3) 距離・時間の評価

距離・時間ともに実測した値との誤差は正規分布であるので、対象者が距離・時間をどのように評価しているかを調べるために、連続型密度曲線で表される確率分布を用いて確率を算出した。結果を表 - 5 に示す。距離においては、約6割の人が実測した値より短め見ている傾向があった。逆に時間では、実測した値より約6割の人が長めに見ている傾向があることがわかった。このことから距離は短め、時間は長めに見る傾向があり、異なる見方をしていることがわかった。

表 - 4 適合度の検定

	母平均	母分散	統計検定量	自由度	P値
距離	67.35	19405.72	91.30	13.00	7.89-e14
時間	2.40	3.04	128.39	8.00	6.09-e24

表 - 5 確率計算

	平均μ	標準偏差	左側確率{ < 0 }	右側確率{ > 0 }
距離	-33.25	156.95	0.5839	0.4161
時間	0.52	1.96	0.3953	0.6047

## 6. 距離と時間の関係

### (1) 距離と時間との正確度の関係

認知された値がどのように認知されているかを調べるために、距離・時間それぞれ認知された値と実測した値との比率の対数を散布図として表示した(図 - 6)。その結果、0を中心にして右肩上がりに分布していることがわかった。

### (2) 距離と時間の関係性の検定

対象者が距離・時間をどのように関連付けて認知しているかを調べるために、図 - 6 に示した対数散布図より距離・時間それぞれプラス・マイナス4つの事象に分けて、クロス集計(表 - 6)をした後、独立性の検定を行う。独立性の検定では、有意水準5%について、相関のあるなしの判断を行う。検定結果を表 - 8 に示す。この結果、有意確率P 有意水準 となったために帰無仮説  $H_0$  である「プラス、マイナスの傾向は同じである」を棄却した。つまり、プラスとマイナスの傾向は違うこととなり、距離を実測した値より長めに見ている人はそれに比例して時間も長めに見ていた。逆に、短く見ている人は距離・時間ともに短く見ている傾向があることがわかった。これらのことから距離と時間を比例させながら見ていて、実測した値と認知した値との誤差も比例している傾向があると考えられた。

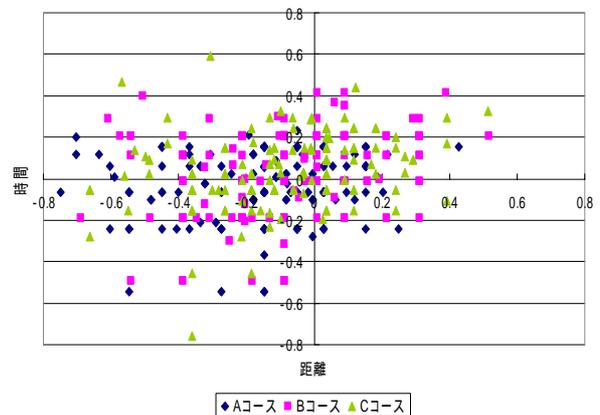


図 - 6 距離・時間の対数散布図

表 - 6 クロス集計

時間 \ 距離	マイナス	プラス	計
マイナス	163	69	232
プラス	139	109	248
計	302	178	480

表 - 7 期待値

時間 \ 距離	プラス	マイナス	計
プラス	146	86	232
マイナス	156	92	248
計	302	178	480

表 - 8 独立性の検定

$\chi^2$ 値	P 値	有意水準
9.7741	0.00177	0.05

## 7. 認知と個人属性の関係

### (1) 認知と目的地の利用頻度

図 - 6 よりコースごとに距離・時間の評価が違ってくる。このことから、対象とした目的地の建物の利用回数により相違があるのではないかと考えた。そこで認知された値と実測した値の誤差と実測した値との比率を用いて、距離・時間それぞれにおいて1週間あたりの目的地の利用回数ごとに標準偏差をだし、変化を求める(図 - 7)。この結果、距離・時間ともに利用回数が増えるにしたがって標準偏差は減少していきことがわかった。つまり、目的地の建物の利用回数が増えるにしたがい、認知された値と実測した値との誤差が小さくなり、実測した値に近い値で認知されるようになる傾向があることがわかった。

### (2) 認知と個人属性

利用回数以外の個人属性については、距離・時間の誤差、比率などを用いて検定を行い関係を調べた。しかし、個人属性のばらつきが大きいために関係を見出すことができなかった。

## 8. 結果と考察

本研究では、距離・時間の人の認知はさまざまであることがわかった。確率で見ると、距離は実測した値より短めに評価される傾向があり、時間では長めに評価されている傾向がみられた。双方が異なる評価をされている結果となった。しかし、それぞれの評価は異なったものの距離と時間は比例させてみており距離を長めにしている人は時間も長めに見ており、逆に距離を短めにしている人は時間も短めにしていることがわかった。このことから、

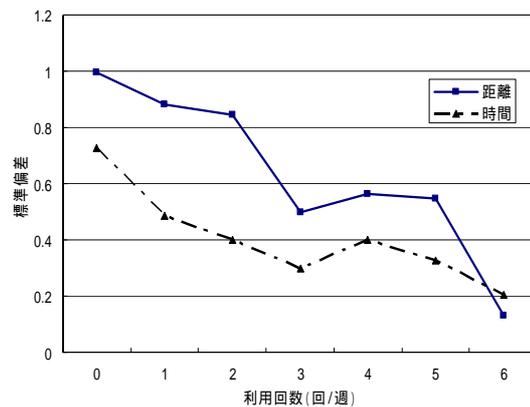


図 - 7 距離・時間の誤差と利用回数の関係

評価自体にはあまり差異がないことがわかる。

また、認知される距離・時間は、目的地の建物の利用回数が増えると認知された値と実測した値との誤差は小さくなり、距離・時間ともに実測した値にちかい値で認知されるようになる傾向があることがいえた。しかし、目的地の建物の利用回数以外の個人属性と認知される距離・時間との関係は、ばらつきが大きかったために関係を見出すことが出来なかった。よって、本研究で挙げた以外の要因が認知する際に影響すると考えられ、検討が必要ではないかと考えられた。

## 9. 今後の課題

本研究では、対象者を駿河台校舎に通学する学生に限定してアンケート調査を行ったために、年齢・性別などの個人属性が偏ってしまった。そのために、関係があると考えられる要因を加味することができず、関係を見出すことが出来なかった。今後、さらに認知する際に影響する要因との関係を詳細にするために、対象者およびアンケート内容を改善する必要がある。

また、坂の勾配、道路幅員、混雑状況などの地理的条件、天候などの要因も加える必要があると考えられた。

### 参考文献

- 1) 岡本耕平:「都市空間における認知と行動」古今書院, 2000.
- 2) 加藤孝義:「空間のエコロジー 空間の認知とイメージ」新曜社, 1986.
- 3) Rによる統計処理:  
<http://aoki2.sigunma-u.ac.jp/R/>