

A Cognitive Experiment on Influence of Walk Navigation during Wayfinding on Spatial Memory\*

石井信行\*\*・西内和子\*\*\*

By Nobuyuki ISHII\*\*・Kazuko NISHIUCHI\*\*\*

1. はじめに

近年の情報通信技術の発達とモバイル機器の高度化により、手軽に地理情報を得ることができるようになった。モバイル端末による歩行経路探索を利用する人は、確実に増加することが予想される。またこの技術は都市空間のユニバーサルデザイン化にともない、交通弱者を対象に進められている「歩行者 ITS」としても今後盛んに用いられると考えられる。

このような状況において、人が都市空間を移動する際に与えられる地理情報によって、従来の都市認知の仕方になんらかの影響を及ぼし、そのことにより人間の行動も変化することが予測される。

著者の一人は上記の視点から、同じ都市空間において従来の都市認知とモバイル機器を利用して都市認知をする人との違いがどのようなところに現れるか検討してきたが<sup>1)</sup>、都市景観要素についての記憶の量と質に着目できると考えた。

2. 目的・対象

モバイル情報端末機器を利用する人と従来のように利用しない人の都市空間記憶を対象とし、両者の量と質にどのような差があるのかを明らかにすることを目的とする。

\*キーワード：景観，空間認知，空間整備・設計

\*\*正員，工博，山梨大学大学院医学工学総合研究部  
土木環境工学専攻

(山梨県甲府市武田 4-3-11，TEL/FAX055-220-8597)

\*\*\*学生員，学士，山梨大学大学院

3. 方法

紙面地図利用者を、モバイル情報端末機器を利用しない従来の都市探索者（非利用者）とし、次のような3つの仮説を立てた。

利用者は非利用者よりも都市空間要素の記憶量が少ない。

利用者の記憶はモバイル情報端末からの情報に規定された質的に異なったものになる。

利用者の記憶は受動的に獲得したものであるため、記憶保持量の減少が速い。

これらの仮説を明らかにするために、モバイル情報端末利用者（利用者）と非利用者に都市探索行動を経験させた後に記憶想起実験を行い、回答の正誤による統計分析、記憶要素の布置された地図および記憶要素数と時間経過の関係を示した記憶グラフを用いた定性分析を行い、両者の差異を検討する。なお、記憶グラフは本研究のために著者等が新たに考案したものである。

4. 実験概要

(1) 実験構成

実験の構成は図-1(次頁)のようである。

(2) 実験内容

(a) 記憶想起実験 1

経路移動後の被験者に対して、被験者が経路のどのような要素を見ているのか、また感じているのかを問うための以下の3つの実験からなる。

1) 断片的な視覚的要素による記憶を問う実験

用意した14枚の経路上の都市要素のプリント写

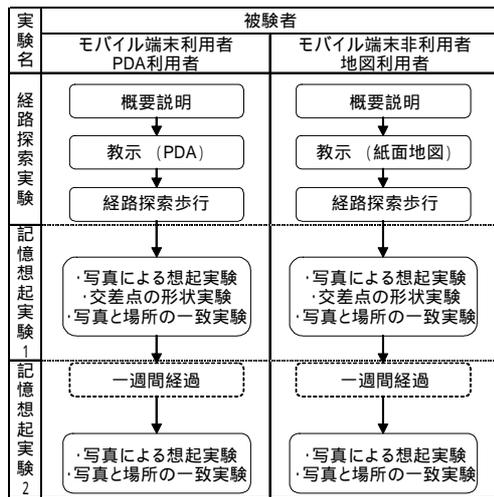


図-1 実験の構成

真 (A5 版サイズ) と経路とは関係ない都市要素の  
写真 8 枚の計 22 枚を無作為な順序で被験者に与え、  
断片的な視覚的要素によって記憶したエレメントが  
想起できるかを問う。また想起した理由などを質問  
する。(写真-1)

### 2) 記憶した写真について場所を問う実験

上の実験で、記憶があるといった写真を、被験者  
に経路上に示してもらおう。またそのときに、写真を  
プロットした理由などを聞き取る。

### 3) 交差点の形に関する実験

被験者が歩行した経路の、交差点部を消去した簡  
略図を見せ、別に示す交差点の形状図群から該当す  
るものを選んでもらう。

#### (b) 記憶想起実験 2

被験者が意図的に記憶を変化させないように、内  
容を知らせずに一週間後に集まってもらい、記憶想  
起実験 1 の 1), 2) を行う。

### (3) 実施日

記憶想起実験 1 : 2003 年 1 月 14 日 ~ 1 月 17 日

記憶想起実験 2 : 2003 年 1 月 21 日 ~ 24 日

### (4) 被験者

大学生および大学院生 (19 歳 ~ 23 歳) 計 20 名

内訳 利用者 : 男性 5 名, 女性 5 名

非利用者 : 男性 5 名, 女性 5 名

### (5) 実験対象地

山梨県市川大門町中心部。江戸時代に骨格が形成  
された細街路が多く残る人口 1 万人ほどの一地方小  
都市で、戦後からの商店が点在している。

探索経路は、出発地点を市川本町駅とし市川大門  
町民会館を目的地とした。経路総延長は 980m で

予想歩行時間が 15 分ほどである。

### (6) 使用機器および地図

携帯電話の発達を見込んで、モバイル情報端末機  
器は PDA を使用した。

モバイル情報端末 : 東芝 GENIOe550GX/MD

GPS : IO データ製 CFGPS

地図案内ソフト : Zm@p on net for PDA (ゼンリ  
ンのサイトよりダウンロードした。)

表-1 地図諸元・内容

	Zm@p on net for PDA (ゼンリン) の電子地 図の表示内容	平面地図	
表示	平面、動画(フリーズ・フリーズスクロー ル)、回転	平面	
範囲	狭い(液晶画面の大きさ8.3cm×6.2cm)	出発地点から目的地までの経 路の全体を1:1500で示す。	
情報 内容	自己位置 (現在地)	GPSによる自己位置の取得(1分間隔)	なし
	縮尺	広域から1:1500の市街地地図を網羅 表示、非表示の切替可能 本実験では縮尺1:1500に統一して行う	縮尺1:1500
	地域名	表示	表示
	道路・線路	表示	表示
	土地名	表示	表示
	ランドマーク	公共性の高いもの (学校・お店・会社・駅など)	同左
	地域境界線	表示、非表示の切替可能	なし
	目的地までの 距離	経路探索中に表示される	なし
	信号の位置	表示	表示
	時刻	表示	なし
	緯度・経度	表示、非表示の切替可能 本実験では画面上の邪魔になること、緯 度・経度は関係ないので表示しない	なし
	方位	ノースアップ表示(北向き表示)、ヘディング アップ表示(進行方向表示)切替可能	上方を北にした方位を記載す る
	交差点の名称	表示	表示

### (7) 記憶グラフ

#### (a) 記憶グラフの作成方法

本研究のために考案した記憶グラフは、縦軸に  
PDA 利用者の正答者数をとり、横軸に地図利用者の  
正答者数をとり、経路探索実験後の記憶想起実験 1  
で得られた、直後の記憶・記憶と場所の一致数と一  
週間後の想起実験 2 で得られた、記憶・記憶と写真  
の一致の 8 つのデータによって決まる 4 点の座標に  
囲まれた図形のサイズ・形態と布置により対象の特  
徴を読み取るものである。

#### (b) 記憶グラフの基本的性質

##### 1) 布置

左上ほど PDA 利用者に記憶され、右下ほど地図  
利用者に記憶されているという傾向を示す。

##### 2) かたち(点, 線, 3 角形, 4 角形)

対称性が少ないほど利用者とは非利用者との間で記  
憶のされ方に違いがあり、点になった場合は記憶が  
変化しないことを示す。

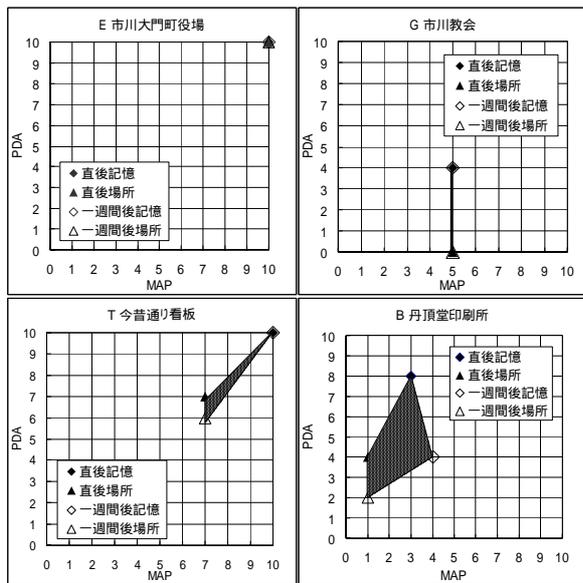


図-2 記憶グラフ

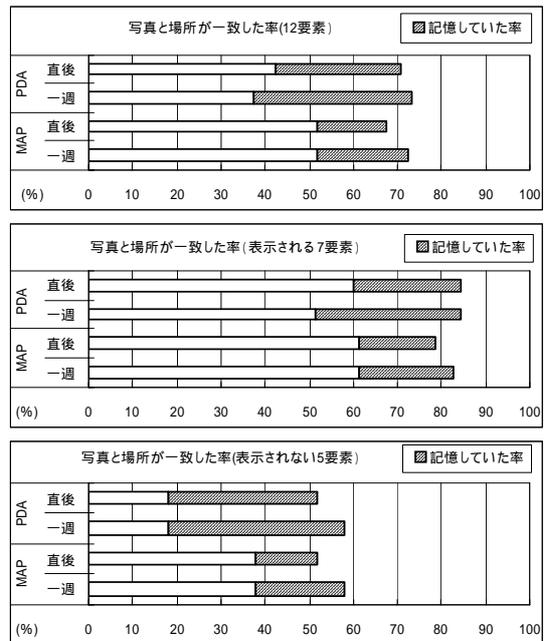


図-3 実験結果(正答率)



写真-1 都市要素の写真例

### 3) 線の長さ短さとグラフの大きさ小ささ

線が長いほど、グラフが大きいほど、要素に対しての被験者の記憶にばらつきがある。面積はばらつきの程度を示す。

## 5. 実験結果

### (1) 記憶想起実験 1

視覚的記憶に関しては利用者と非利用者の正答率で t 検定 (有意水準 95%) による有意差は得られなかったが、場所の記憶を含めた場合の正答率の低下は利用者で大きく、有意差をもって非利用者の正答率が高かった。

交差点についても有意差をもって非利用者の正答率が高かった。

### (2) 記憶想起実験 2

記憶想起実験 1 の結果と比較して、利用者と非利用者共に視覚的記憶に関する変化はほとんど見られないが、場所の記憶に関しては利用者の正答率がより大きく低下していた。

## 6. 分析・考察

### (1) 都市空間要素の特徴

記憶グラフから読み取れる特徴から都市空間要素を 4 つのタイプに分類し、利用者と非利用者の差異という観点から各タイプについて考察を加えた。

#### (a) 記憶断定的タイプ

E (図-2) の様に記憶グラフが右上で点となる要素は、利用者・非利用者共に強く記憶されている。インタビューによると被験者はこの要素から好意的・否定的な両極端の印象を受けていることから、都市の印象に大きく寄与するものと考えられる。

#### (b) 記憶一方タイプ

記憶グラフが直線になる要素は、利用者・非利用者共に時間的変化はないが、どちらか一方の都市認知により貢献する要素であると考えられる。

#### (c) 記憶主要タイプ

記憶グラフが右上の地図利用者領域に現れ、形が経路探索実験後の記憶と一週間後の記憶のプロットが重なる 3 角形となる要素である。被験者のほとん

どが経路探索する際の目印としたものであったが、地図利用者領域にあるので従来型の都市認知により貢献する要素であると考えられる。

#### (d) 個人の趣向偏りタイプ

記憶グラフが4角形となる要素の共通点は、実験結果のデータにばらつきがあったことと、時間的な記憶の減衰が大きいことである。これらは個人の趣向やそのときの状況によって大きく影響される要素であると考えられる。

### (2) 都市空間記憶の量と質

#### (a) 視覚的な情報(断片的な情報)

利用者の正答率が非利用者よりも高い。このことは仮説に反するが、理由としてPDA画面に自己位置と周辺のランドマークが「形と文字」という情報で表示され、利用者は非選択的に画面からの情報と実空間を確認しながら歩行しているためであると考えられる。

#### (b) 記憶を断片的な視覚的要素と場所の一致

利用者の正答率が非利用者よりも低くなる。図-4の地図で見ると、非利用者に比べ利用者が間違えて示した要素の位置にかなりのばらつきがある。これは仮説に整合しており、利用者の記憶の内容がモバイル端末機器によって与えられた情報に依存し、実空間経験が連続的であった関わらず記憶が断片的になったためと考えられる。

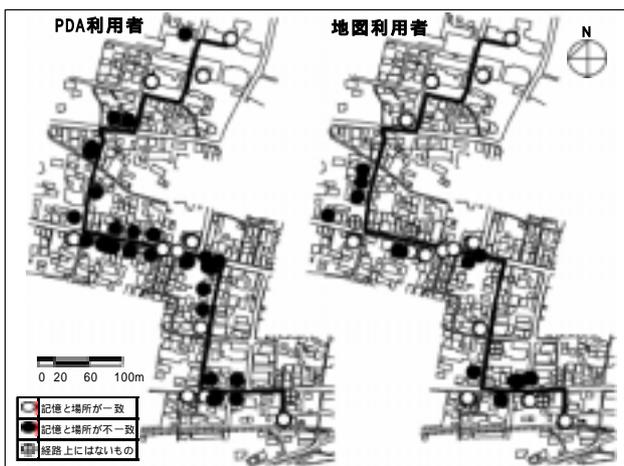


図-4 被験者全員が記憶した場所のプロット

#### (c) 時間変化による都市空間記憶

仮説が確認されたものであり、非利用者が自ら情報の取捨選択をしているのに対して、利用者は都市空間要素の情報を受動的かつ非選択的にモバイル

機器から与えられるので、記憶の保持は非利用者より低くなっていると考えられる。

## 7. 結論

### (1) 論文の成果

- ・ モバイル情報端末機器を利用する人と従来のように紙面地図を利用する人の都市空間記憶に関する差異について3つの仮説を立てて実験を行い、2つについては整合性のある結果を得て妥当であることを示し、1つについては逆の結果を得たため、その理由を合理的に説明した。
- ・ 分析の手法として記憶グラフを考案し、モバイル情報端末機器を利用する人と従来のように利用しない人の都市空間記憶の差異と都市空間要素の特徴とを関連付けて表現した。

### (2) 今後の課題

- ・ モバイル情報端末と紙面地図利用者の都市認知を、都市空間の視覚的な記憶以外の側面からも明らかにしていくことが必要である。
- ・ 提案した記憶グラフの有効性の検証とケーススタディにより、他分野への適用も含めて、新しい手法の確立について検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) 石井信行他：都市空間認知の視点によるモバイル情報端末が提供する経路案内情報に関する研究，土木計画学研究・講演集，vol.26，346，2002.
- 2) 丹下健三，富田玲子訳：都市のイメージ，岩波書店，1968.
- 3) 大野隆造他：移動時の自己運動感覚による場所の記憶に関する研究，pp.173-178，日本建築学会計画系論文集，No. 560，2002.
- 4) 日本建築学会編：建築・都市計画のための空間学，井上書院，1990.
- 5) 金子高志・中出文平：情報化の進展に伴う都市形態の変容とそれに対応した都市計画に関する研究，pp.385-390，日本都市計画学会学術研究論文集，No.36，2001.
- 6) 藤原武弘他訳：都市生活の心理学，西村書店，1994.
- 7) 高野陽太郎：認知心理学2 記憶，東京大学出版会，1995.
- 8) 市川伸一：心理測定法への招待 測定から見た心理学入門，サイエンス社，1991.