

視覚障害者の地下街歩行時における空間認知と利用情報に関する研究*
A study about spatial perception and information for use by the visually disabled walking
in the underground malls *

柳原崇男**・三星昭宏***・菊川晶****

By Takao YANAGIHA**・Akihiro MIHOSHI***・Akira KIKUGAWA****

1. はじめに

近年わが国では障害者が増加しそれに伴い、技術革新の進展や生活環境の変化・高度化が予想される。公共交通機関、公共建築施設、地下街等の都市環境と障害者の関係についても、近年ようやく関心が向けられるようになってきている。しかし、障害者に対しての意見や考え方が反映されているとは言いがたく、特に視覚障害者への情報提供については不十分である。

地下街空間では、地上とは違い、車の音や音響信号、歩道の沿石等などの聴覚、触覚情報が少なく、通行量の多さや店舗の音楽などにより情報が得にくい状況である。そのため、視覚障害者の単独歩行が非常に困難である。

視覚障害者の誘導としては様々な方法が存在している。特に音による誘導のニーズは高いが、その具体的な方法や案内について課題が残されている。また、現在いくつかの公共交通ターミナルにおいて、様々な位置、案内の内容については必ずしも統一されたものはない。

2. 研究の目的

全盲の視覚障害者は視覚情報以外の情報の利用が不可欠である。聴覚情報や触覚情報に依存して歩行しなければならず、空間認知は曖昧である場合が多い。そのため視覚障害者の空間認知の特質を考慮に入れ、誘導方法等を考えていかなければならない。本研究では、地下街での音案内や歩行者 ITS 等の経路誘導を行なうための基礎的知見を得ることを目的とし、地下街

での歩行実験により視覚障害者の経路認知と利用情報についての把握を行なった。

歩行者 ITS については、平成 12 年度、13 年度に国土交通省近畿地方整備局と大阪市が共同で実施した社会実験について、筆者ら¹⁾は身体障害者の詳しいニーズを把握している。

空間認知については、佐藤²⁾、山本³⁾が視覚障害者の空間認識・認知の発達についてまとめている。田村ら⁴⁾⁵⁾は屋外空間において歩行実験を行い、視覚障害者の経路の認知構造を明らかにしている。しかし、音案内等が必要とされる地下空間において、視覚障害者がどのように空間を認知し、そしてどのような情報を利用して歩行しているかなどまったく明らかにされていない。そこで本研究では田村らの実験を参考にし、地下街において歩行実験を行なった。

3. 実験概要

まず、手引きにより経路の案内をし、以後その記憶を基に単独で基本的 2 回ずつの歩行を行なってもらった。なお、調査者の 1 名を危険回避などの目的で被験者の脇を歩行した。経路から外れた場合は、復帰が不可能な場合のみ進路の修正が行なわれた。

調査者は後方からビデオカメラにより周辺環境や歩行の様子を記録した。歩行後にはレーザーライター(ボールペンで描くと紙面が浮き上がるもの)を用いて歩いた経路を描写してもらい、経路のイメージ等の発話報告を録音した。これら被験者の内観報告やスケッチマップ等から、全盲の経路の認知構造を探った。

・ 調査日程

平成 14 年 9 月 30 日、10 月 1 日、15 日、11 月 7 日、19 日、20 日、26 日の平日の 7 日間で 1 日に 1 人の被験者で行い、調査時間は 13 時～17 時。

・ 被験者

対象者は全盲の視覚障害者 7 人。かつて視覚に基づく歩行をし、視覚表象(視覚的経験の記憶)を有する後期全盲(6 歳以上で失明)4 人と視覚表象の

*キーワード 視覚障害者、空間認知、経路案内

** 学生員 近畿大学大学院

〒577-85 東大阪市大阪市小若江 3-4-1

TEL:06-6730-5880(内線:4271)

*** フェロー会員 工博 近畿大学理工学部社会環境工学科教授 〒577-8502 東大阪市小若江 3-4-1

TEL:06-6730-5880(内線:4265)

****非会員 (株)日照アルミ工業

無い早期全盲(先天性, 3 ~ 5歳で失明)3人とした。被験者の概要を表 - 1 に示す。

注) 早期全盲, 後期全盲の分類は佐藤²⁾の分類を適用した。

表 - 1 被験者の概要

	年齢	性別	普段からの歩行	障害の分類
A氏	21	男性	初めての所でも一人で歩く	早期全盲(先天性全盲)
B氏	19	男性	何度か訓練すれば一人で歩ける	早期全盲(先天性全盲)
C氏	23	男性	慣れた道でなければ一人で歩けない	早期全盲(先天性全盲)
D氏	62	男性	初めての所でも一人で歩く	後期全盲(42歳で失明)
E氏	26	男性	初めての所でも一人で歩く	後期全盲(20歳で失明)
F氏	36	男性	初めての所でも一人で歩く	後期全盲(29歳で失明)
G氏	37	男性	何度か訓練すれば一人で歩ける	後期全盲(34歳で失明)

調査は大阪駅地下街で行い, 各実験コースを図 1, 4 に示す。各コース図中の丸数字はチェックポイントを示す。

4. 調査結果

コース1

コース1は JR 大阪駅 ~ 地下鉄西梅田の徒歩で約5分。被験者7人各々の空間認知と利用情報を記し, 最後に全被験者の調査結果をまとめた。描画の横のコメントが被験者の利用情報を示す。

A氏

男性 21歳 先天性 普段から比較的一人で外出が多く軽快に歩いていた。1コースの描画では実験コースの道幅を唯一描き, 自分が歩行したと



図 - 1 実験コース1

ころを点線で示した(図 - 2)。描くまで少し考える時間が長かったが, 描画経路は実験コースとほぼ同じで上手く描けていた。歩行時に利用していた情報は多かった。階段や点字ブロックといった常時存在する情報はもちろん, 空気の変化で横に行く空間(分かれ道)も感じていた。ポイントでの斜めに行く道は直線として認識していた。「点字ブロックを数えそなった」, 「ランドマークの見つけ方に失敗した」と1回目の歩行ではコメントしていた。

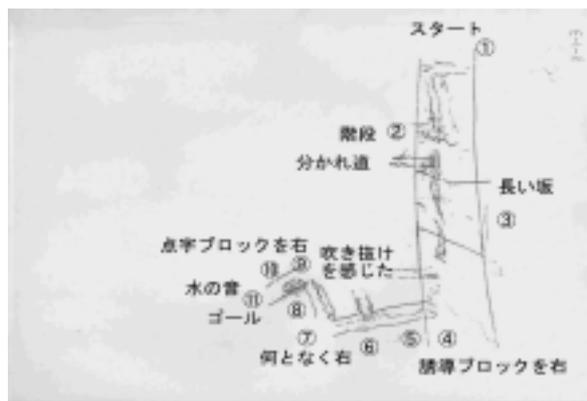


図 - 2 A氏の描画(1回目)

B氏

男性 19歳 先天性

調査日が雨天のため, 地下街は通行量が多く, 少し歩みにくい状況であった。B氏は外出をよくするが, 友人等に手引きしてもらったことが多く, 普段からあまり道を憶えないと言及していた。点字ブロックがあればそれを利用し, 点字ブロックに頼



図 - 3 B氏の描画(1回目)

った歩行をしていた。考え込む場面が多く見られ, 描画は単純なものしか描けず, 利用情報も点字ブロック以外のものはほとんど無く, 白杖と足の触覚情報が主であった。頭で経路を分かっているにもかかわらず左右が逆な場合がある(図 - 3)。

1コースから得られた利用した情報を表 - 2 に示す。全被験者の実験結果をまとめたものを表 - 3 に示す。

情報量が少ない地下街歩行時については「普段からよく一人で歩き、初めての道でも歩ける」、「不規則に変化する情報の利用」、「歩行時の利用情報が多い」の三点に該当する者は描画を実験コースとほぼ同じに描けて、空間認知がより上手くできたと考えられる。先天性の早期全盲者は、斜めに行く道(チックポイント)を直線の道であると認識していた。

表 - 2 コメントから得られた1コースに存在する情報

常時存在	不規則に存在
点字ブロック	人の流れ
階段	空間の変化
壁	飲食店のけはい
スロープ	寒い空間
吹き抜け	ざわざわした空間
丸い柱	比較的静かな空間
建物の中	
噴水の音	

表 - 3 結果のまとめ(コース1)

	属性	普段からの歩行	描画の正確さ	認識・利用		
				常時情報	不規則情報	斜めの道
A氏	早期全盲					×
B氏	早期全盲		×		×	×
C氏	早期全盲		×		×	×
D氏	後期全盲					
E氏	後期全盲					
F氏	後期全盲				×	
G氏	後期全盲				×	

:初めての道でも一人で歩く :何度か歩行訓練すれば一人で歩ける
 :慣れた道でなければ一人で歩けない × :どんな場合でも一人で歩く
 描画の正確さ :非常に正確 :正確 :部分的に描画 × :あまり正確でない
 常時情報 :うまく利用 :利用 × :利用せず
 不規則情報
 斜めの道 :認識できた × :認識できず

コース2

コース2は地下鉄西梅田～JR北新地の徒歩約8分ではあるが、単独歩行の被験者にとっては15分以上もかかったりした者もあり、ほとんどの者が、描画できなかった。

コースのほとんどに点字ブロックが敷かれてあるが、



図 - 4 実験コース2

デザインの都合で円状になっている点字ブロックや、建物の都合により奇形な点字ブロックもある。

A氏

A氏は1コース目では道幅も描画していたが、2コース目では歩行したルートのみであった。A氏は一度目の手引きの時に覚えきれず、途中で一度戻って手引きを行った。描画するまでかなり時間がかかった。1コースと同様に階段や点字ブロックや誘導音といった常時存在する情報の利用はもちろん、人の流れといった不規則に存在する情報の利用も利用していたが、1コースほど正確な描画は出来ていない(図-5)。

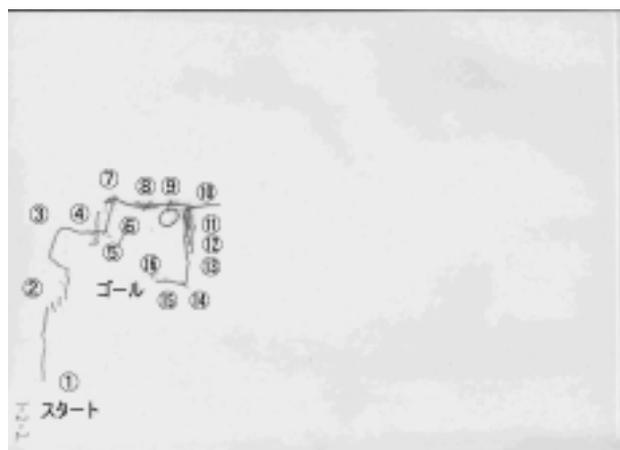


図 - 5 A氏の描画(1回目)

2コースから得られた被験者の利用した情報を表-4に示す。全被験者の実験結果をまとめたものを表-5に示す。2コースは距離が長かったためか、ほとんどの被験者が描画できなかった。ポイント～の道を真っ直ぐな道と認識している人が大半であった。円状の点字ブロックは全盲の視覚障害者にとっては歩行できても、方向感覚が損なわれると考えられる。

表 - 4 コメントから得られた2コースに存在する情報

常時存在	不規則に存在
点字ブロック	人の流れ
階段	空間の変化
壁	店のBGM
スロープ	イベントのBGM
吹き抜け	G M
天井の高低の変化	楽器の鳴る壁
床の材質	
駅の誘導音	

表 - 5 結果のまとめ(コース2)

	属性	普段からの歩行	描画の正確さ	認識・利用	
				常時情報	不規則情報
A氏	早期全盲				
B氏	早期全盲		x		x
C氏	早期全盲		x		x
D氏	後期全盲				
E氏	後期全盲		-		
F氏	後期全盲				x
G氏	後期全盲				x

5. まとめ

本研究は、地下街での歩行実験により視覚障害者の空間認知と利用情報を把握した。そこで得られた知見を空間認知と利用情報についてまとめる。

・空間認知

一般的に空間の二次元的なイメージを持つことができるのは視覚表像の有無によるところが大きいと言われてしている。しかしA氏(先天性、視覚表像なし)は通路幅を描き空間を二次元的に把握していた。本研究では「初めての場所でも一人で歩ける人」が経路を正確に描画し、二次元的把握ができていたものと考えられる。これは歩行能力の高い人ほど空間を正確に認知し、空間の二次元的把握は視覚表像の有無だけでなく歩行経験にも関係していることを示している。つまり、歩行経験を積むことにより空間を正確に認知し、より安全な歩行ができるようになると考えられる。

経路が湾曲している場合や今回のように斜めに行く道などは直線と認識⁶⁾されやすいが、コース1では視覚表像のある後期全盲全員が斜めを描いていた。しかし、早期全盲でありながら二次元的把握をしていたA氏は直線と認識していた。微妙な方向の変化などの認知は視覚表像の有無が関係していると考えられる。

・地下街歩行時の利用情報

地下街での情報はやはり点字ブロックが重要な役割を果たしている。しかしすべての経路に敷設されているわけではなく、その利用は限定されている。不規則に存在する情報の「空間の変化など」に関する情報が多く上げられているのが地下街の特徴であった。また、表-3,5より不規則情報を利用して歩いた人が経路をうまく描画していたことより、情報量と経路認知が大きく関係していることがわかる。視覚障害者が歩行時によく利用するであろう聴覚情報は店のBGMなど不規則的にしか存在せず、あまり利用されなかった。今回の実験経路では誘導音等はほとんどなかったが、地下空間においては聴覚から情報が得にくいことがわかる。

6. 考察と今後の課題

現在の地下街では、視覚障害者への情報が不足しているため、空間の変化などを利用しなければ場所すらわからない状態である。視覚表像の有無、歩行経験などの個人属性が空間認知や利用する情報量に関係していることがわかった。特に不規則的に存在する情報など空間の変化を的確に捉えることが空間を正確に認知し、より安全な歩行ができる。そこでこのような情報を的確に提供することができればより安全で円滑な歩行を支援できると考えられる。今度これらの情報を盛り込んだ情報案内モデルを作成し、空間認知の発達の変化や情報としてのわかりやすさを検討していかなければならない。また、今回は全盲の視覚障害者ばかりであったが、視覚情報が得られる弱視者の利用情報を把握して、視覚障害者への経路誘導方法を検討しなければならない。

【参考文献】

- 1) 田中貢, 井上亮, 飯田恭敬, 三星昭宏, 佐野洋人, 末續和正, 柳原崇男: 歩行者 ITS を用いたバリアフリーシステムに関する基礎的研究 - 梅田ターミナル地区移動支援実験を事例として - 土木計画学研究・論文集 Vol.19, pp.715-724, 2002
- 2) 佐藤泰正: 視覚障害心理学 学芸図書 1991
- 3) 山本利和: 視覚障害者の空間認知の発達 二瓶社 1993
- 4) 清家聡, 大田篤史, 田村明弘: 視覚障害者の経路認知構造に関する研究 - 未知の空間における歩行実験を通じて その1 - 日本建築学会大会学術講演梗概集 1996
- 5) 大田篤史, 清家聡, 田村明弘: 視覚障害者の経路認知構造に関する研究 - 未知の空間における歩行実験を通じて その2 - 日本建築学会大会学術講演梗概集 1996
- 6) 鹿島教昭, 黒澤亜希, 田村明弘, 太田篤史, 清家聡: 視覚障害者の歩行実験 音環境と空間認知 横浜市環境科学研究所報第25号 2001
- 7) 社団法人日本サインデザイン協会: 音声郵送サイン標準化調査研究事業報告書 2002
- 8) 山本利和, 芝田祐一, 増井幸恵: 白杖歩行者が求める空間情報に関する調査, 視覚障害リハビリテーション, PP.11-32, 1994
- 9) 伊藤精英: 重度障害者ナビゲーションに関する研究(特) - 歩行時に利用される情報の分析 -, 日本特殊教育学会第32会大会発表論文集, PP.18-19, 1994