

白杖歩行者が求める空間情報に関する調査

大阪教育大学教育学部 山本 利和*

日本ライトハウス養成部 芝田 裕一

関西学院大学文学研究科 増井 幸恵

1. 目的地への移動^(注1)

人間にとって特定の目的地へ移動することは、生活を営む上で欠かすことの出来ないものである。スーパーへの買い物や職場への行き帰りは、生活上ほとんど避けて通れないし、たいていの人はそれを不自由なく行っている。しかし、視覚障害者はこれとはかなり異なる状況に置かれている。視覚障害者の場合、快適に、優雅に、単独で移動することの困難さが指摘されている(Foulke, 1982) ように、いつやってくるともわからない自動車は、交差点を渡ろうとしている人の注意を経路からそらすし、工事で出来た回り道が移動を混乱させる。また、目的地に到達するための手がかりは、わずかなきっかけで見落とされる場合もある。視覚障害者の目的地への移動が困難なため、その移動を訓練する歩行訓練が長時間必要であったり、盲導犬を含む他の補助具が必要であったりする。

いったい、人間がある目的地へと移動するためにはどのような情報を必要としているのだろうか。移動に関する研究は、移動に様々な情報が関わっていることを指摘している(e. g., 芝田, 1994; 山本, 1992; Böök, 1991; Gärling, Böök, Lindberg, 1981)。例えば、芝田(1994)は歩行訓練の基礎的能力の指導項目として、知識、感覚・知覚、運動、社会性、心理的課題の5項目を提示している。知識の項目は左右や東西南北といった方位、道路や交通規

* やまもととしかず 大阪教育大学教育学部 〒582 大阪府柏原市旭ヶ丘4-698-1
電話 0729-76-3211

(注1) この論文では、調査2の一部を除き、移動は歩行で行われるものとする。

則、歩行や方角などに関する用語の知識、などの学習と訓練を含んでいる。感覚・知覚は全盲者の場合視覚以外の感覚・知覚の有効活用の訓練、運動の項目は自然な歩行や姿勢についての訓練、社会性の項目は、目的地への移動のための援助依頼に必要なものの訓練を含んでいる。心理的課題の項目は歩行訓練を実施する前提として持っておくと有利な推理力などの知的活動や意欲、判断力の訓練を含んでいる。これら5項目からもわかるように、ある目的地への移動能力を高めるためには、様々な訓練が必要であり、それは人間の移動において複数の情報が同時に利用されることを意味している。

芝田（1994）からは、移動に利用される情報が移動している人間の置かれている状況によって異なる可能性のあることも示唆される。例えば、大きな駅の雑踏の中では手引きしてくれる人を捜すことが大切になろうし、住宅街・準繁華街での移動では一方通行の知識や東西南北といった方位が重要な情報になる可能性がある。

また、移動と関連する様々な情報は大きく二種のものに分類できる可能性もある。山本（1993）は人間の移動を原寸大の環境認知と対象化による環境認知にわけて考えることで、移動が理解されやすくなることを述べている。原寸大の環境認知とは日常生活の環境をそのままの環境として現実的に素朴に感じとする様式の環境認知であり、対象化による環境認知とは環境を体性感覚的に捉えるのとは異なる体系の情報として捉えることである。これに基づくと、移動に必要とされる様々な情報は次の二種類に分類されると考えられる。一つは現在地と目的地を含む空間の構造に関する情報であり、もう一つは時々刻々と変化する環境についての情報である。前者は、現在地から目的地までのルートや、現在地と目的地を含む空間構造などに関する、いわば静的情報であり、対象化による環境認知に関わる部分である。一方後者は、まっすぐ歩くとか、交差点を発見するとか、信号機の色を知るなどの、歩行者と環境との相互作用の結果として、歩行中に利用される情報であり、人間の移動に応じて変化する情報であり、原寸大の環境認知に関わる部分である。前者の情報は従来の地図に多く含まれているので、この論文では、それを地図情報と呼ぶことにする。また、第2の種類の情報は目的地までの移動の基礎になる情報なので、それを基礎情

報と呼ぶことにする。晴眼者が不自由なく移動すると言うことは、晴眼者の基礎情報が、歩行者の移動を成り立たせるのに十分な役割を果たし、目的地への移動と基礎情報の関係が安定した一致状態を保っていることを意味している。

以上をまとめると、白杖歩行者が求める空間情報については次の可能性が指摘できる。第1に、白杖歩行者は様々な空間情報を利用して移動している。第2に、それらは白杖歩行者の置かれた状況によって利用傾向が異なる。第3に、移動に利用される情報は地図情報と基礎情報に分けられる。

これら、白杖歩行者が求める空間情報に関しては、歩行訓練という場面から歩行訓練士の多くが体験的に知っているであろうが、基礎データの蓄積という面から見ると、未だに十分な情報は得られていないようである。本研究は上記の点をふまえ、ある目的地へ移動する白杖歩行者がどのような情報を必要としているかの調査を、探索的になるが、異なる方法で行って今後の研究資料として役立つよう実施したものである。

2. 調査1：目隠しをした晴眼者の白杖歩行中の言語報告

白杖を使って移動する人間が、歩行中に必要と感じている情報にはどのようなものがあるのだろうか。調査1では、目隠しをして白杖歩行する晴眼者に、歩行中に感じていることをワイヤレス・マイクロフォンを通して報告してもらった。

(1) 調査対象

調査対象となった者は平均年齢29.3歳（範囲25～33歳）の晴眼者5名（男4名、女1名）であった。これらの人々は厚生省委託歩行指導者養成課程（以下歩行養成という）を受講中の者で、18週以上の白杖歩行経験があった。

(2) 実施場所

調査を実施した場所は日本ライトハウス視覚障害リハビリテーションセンター（以下リハセンという）周辺であった。調査が数日にわたり、対象者同士の情報交換から、対象者が経路に対する知識を持つ可能性があったため、対象者ごとに異なる経路を歩行させた。いずれの経路も対象者にとっては未経験の道であった。経路は平均1060m（範囲：880～1350m）で曲がり角は平均4.8回

（範囲：3～6回）あった。対象者は平均35.4分（範囲：27.8～41.1分）でこの経路を歩行した。

（3）手続き

調査者は日本ライトハウス・リハセント本館入り口前で、対象者に歩行する経路を簡単な地図を見せながら説明した。対象者が歩行する経路を了解した後、調査者は、白杖歩行を行っている人が必要とする情報を収集するという調査目的を告げ、歩行中に知りたい情報があればそれをできるだけ多く言語報告するように教示した。対象者は、教示の後、目隠しをつけ、胸元にワイヤレス・マイクロフォン（SONY WCS-320）をピンで付け、指示された経路を白杖歩行した。2名の調査者が対象者と共に歩き、そのうち1名は、調査対象者の歩行の様子と、ワイヤレス・マイクロフォンを通した言語報告をビデオカメラ（SONY TR-55）で記録した。残りの調査者は、対象者の安全を確保することと、対象者が予定された経路を逸脱した場合に対象者を元の経路に戻すために付き添った。

（4）結果と考察

ビデオテープに記録された言語報告を2名の調査者が相談の上、整理分類した。分類の結果は表1に示されている。白杖歩行者の行動目標は（1）位置と方向の定位、（2）交差点の発見と通過、（3）危険箇所のより安全な通過、（4）進行方向の維持という4項目に分類された。さらに、交差点の発見と通過に関しては、交差点にさしかかる前と交差点に入った時という2つの場面に分類された。また、こうした行動目標を達成するのに利用する手がかりとして、（1）車などの利用、（2）道路の形状、（3）風・音などの手がかり、（4）ランドマークの利用、（5）移動地域についての知識の5項目に分類された。表1には、行動目標と手がかりのマトリックスの、それぞれに相当する発言を要約して書いている。これらの発言は、歩行訓練場面で報告してきたことと一致する内容であった。

手がかりのうち、移動地域についての知識は地図情報に相当し、車等の利用、道路の形状、風・音などの手がかりは基礎情報に相当すると考えられる。また、ランドマークの利用は基礎情報の要素と地図情報の要素を共に含んでいるよう

表1 調査1の結果

		白杖歩行者の行動目標			
手がかりの種類	位置と方向の定位	交差点の発見と通過		危険箇所の安全な通過	進行方向の維持
		交差点にさしかかる前	交差点・信号		
車などの利用	一方通行の路から現在地点を確認する。交通量から路地か広い道路かを判断する。	車の音で交差点が近いのを知る。	車や自転車の音を手がかりに交差点を渡る。信号の色を車の発進、停止音から推測する。前方を横切る車の音で交差点を発見する。車の回り込む音で交差点を発見する。	自転車・自動車・トラックなど移動するものに用心する。	並行して走る車や直角に走る車の音を利用してまっすぐ歩く。
道路の形状	特徴的な路面の変化。	下り勾配が交差点の予告信号になる。路面の変化。	角切り、縁石の形状の変化から交差点を発見する。誘導ブロックによる交差点の確認。路面の変化。	電柱など固定した物が歩道に立っている。	溝をつたってまっすぐ歩く。白線の盛り上がりを利用してまっすぐ歩く。道路の水勾配を利用して、道路の中心を歩行しているのを知る。マンホールの蓋を踏んで、道路の中心を歩行しているのを知る。
風・音などの手がかり			横風により交差点を発見する。音の抜け方で交差点を発見する。	騒音が激しいと、接近する車の音を聞き逃すなどして危ない。	
ランドマークの利用	特徴ある音(冷房ファンの音・工場の騒音等)、おい(寿司屋・たこ焼き屋のにおい等)から現在地を知る。 鉄板・電柱などの固定した対象物から位置を知る。				
移動地域についての知識	ライトハウス周辺の道路の関係とその名称。 信号機などの位置についての知識。				

である。表1から分かるように、移動地域についての知識は発言が少なく、反対に、基礎情報に関する言語報告は多かった。このように実際の白杖歩行中の言語報告の多くは基礎情報であった。

対象者の内、教示された経路を正しくたどれなかった者が2名いた。1名は、工場の騒音と駐車中の車に惑わされて交差点を発見出来ず、曲がるべき交差点を直進してしまった。もう1名は、曲がるべき交差点の一つ手前の交差点で、正面を左から右に横切った車につられて右折してしまった。本人は進行方向を調節したつもりになっていたので、交差点で曲がったことを意識化できなかった。そのため、その後の経路選択は右に90度ずれて行われ、結果的に目的地にたどりつけなくなった。この2つの誤り以外では対象者はいずれも経路を十分に記憶しており、移動途中に経路を聞き直すことはなかった。

この調査は歩行養成を受けている人を対象としていたため、以上の結果は歩行訓練教育を反映していることも十分考えられる。また、対象者は晴眼者であり、白杖歩行時にのみ目隠しをしているので、視覚障害者の場合には異なる結果になったかもしれない。そこで、次に視覚障害者を対象とした調査を行った。

3. 調査2：様々な場所を白杖歩行する場合に必要とされる情報の調査

調査2では、調査1とは異なる方法で目的地への移動に必要と考えられる情報を調査した。異なる方法を用いたのは、視覚障害者の移動に関する、より幅広いデータを得ようとしたためである。また、この調査では調査1とは異なり、視覚障害者を対象者とした。

（1）調査対象

日本ライトハウス・リハセンで生活訓練を受講している14名を対象として調査を実施した。対象者の平均年齢は34.9歳（範囲21～58歳）であり、平均6.6ヵ月（範囲1～16ヵ月）の歩行訓練を受講していた。対象者の視覚機能など詳細については表2にまとめて記した。

（2）調査項目と手続き

調査は「目的地への移動に必要な情報」調査を使って行われた。これは、（1）知っている場所、（2）未知の場所、（3）交通機関、（4）繁華街、の4つ

表2 調査対象者（調査2）

年齢	障害出現時期	障害時期(歳)	障害原因	視覚障害の程度		訓練期間(月)	性別
				左	右		
23	小学生	22	交通事故・眼球破裂	0.0	0.0	4	男
23		21	交通事故・眼球破裂	0.0	0.0	16	男
27		25	交通事故・眼球破裂	光覚	光覚	13	男
41		41	交通事故・眼球破裂	0.0	0.0	1	男
39		進行中	網膜剥離	義眼	光覚	13	男女
26		8	網膜色素変性症	0.01	0.01狭窄	1	女
58		6	網膜色素変性症	20cm手動	20cm指數	4	男
52		30	網膜色素変性症	眼前手動	眼前手動	1	男
24		14	糖尿病性網膜症	光覚	0.0	11	女
47		44	糖尿病性網膜症	0.0	0.0	13	男
50		48	糖尿病性網膜症	0.01	眼前手動	1	男
21		13	緑内障	光覚	0.0	1	女
37		26	緑内障・ブドウ膜炎	光覚	0.0	13	男
21		19	進行中	視神經萎縮	0.0	光覚	女

(注) 視覚障害の程度の意味は次のとおりである

光覚：明暗弁別が可能 手動：眼前の手の動きの有無を弁別できる

指數：眼前に立てた指の数を判断できる 狹窄：視野狭窄

の状況下で、目的地への移動にどのような情報が必要とされるかをそれぞれの状況ごとに3つずつ回答させる調査であった。

調査者は対象者と対面に座り、「パンや飲物を買いに行ったり、駅や特定の建物に行く場合、白杖で歩行します。その時、目的地に到達するのに必要な情報を自由に質問できるとすれば、どのような情報を聞きたいですか。次のそれぞれの場合について3つずつ答えて下さい。」と教示した。次にまず知っている場所について尋ねるために、「日本ライトハウスからJR放出駅まで白杖を使って歩行する時を想定して下さい。その歩行中に放出駅まで正確にたどり着くために、質問ができるとしたら、どの様な事柄を質問しますか。3つ答えて下さい。」と言い、対象者の答えを3つ聞いた。次に、未知の場所について尋ねるために、「あなたの全く行ったことのない未知の場所から、最寄りの駅まで白杖を使って歩行する時を想定して下さい。その歩行中に最寄りの駅まで正確にたどり着くために、質問ができるとしたら、どの様な事柄を質問しますか。

3つ答えて下さい。」と言い対象者の答えを3つ聞いた。次に、交通機関を利用した移動について尋ねるために、「JR放出駅から、JR東京駅まで一人で行く場合を想定して下さい。東京駅までたどりつくために、質問ができるとしたら、どの様な事柄を質問しますか。3つ答えて下さい。」と言い、対象者の答えを3つ聞いた。最後に、繁華街について尋ねるために、「JR大阪駅から最寄りのデパートまで白杖を使って歩行する場合を想定して下さい。そのデパートにたどりつくために、質問ができるとしたら、どの様な事柄を質問しますか。3つ答えて下さい。」と言い、対象者の答えを3つ聞いた。

点字が十分読めない人がいたため、調査者は質問を音読し、口頭で回答を得た。

（3）結果および考察

14名の対象者の回答を3名の調査者が話し合いを繰り返しながら分類した。表3は、そうして分類されたものを各調査項目ごとに分類項目をたて、それに例となる回答をつけたものである。また、各項目に相当した回答数も表3に記されている。

知っている場所への移動については、ランドマークの確認、進行方向、経路の系列的情報が必要であると回答される場合が多かった。また、自動車についての情報や工事箇所についての情報など安全な歩行と関わる情報を取り上げた対象者が4人いた。他の条件では、安全な歩行についてあまり言及されておらず、未知の場所で1名、交通機関と繁華街では0名であった。知っている場所への移動というのが最も実際の歩行をイメージしやすく、そのため安全についての言及があったものと考えられる。

未知の場所については、移動経路を尋ねるのが最も多く、次に目的地の方向を尋ねる質問が多かった。交通機関に関しては乗り換え場所や正しいホームの選択、切符販売機の場所、改札口の場所など、移動経路と移動のために通過しなければならない場所についての質問が多かった。繁華街についても、目的地までのルートを聞く場合が多かった。ほとんどの回答は移動する上で必要であると考えられるが、所要時間は目的地への移動にとってさほど重要でないにもかかわらず、それを必要と答えた対象者がいた。移動に関する心理的安心感を

表3 調査2の結果

移動場所	分類項目	例	回答数
(1)知っている場所への移動 (この項目の分類には歩行前と歩行中の情報が含まれている。)	ランドマークの確認 進行方向(進行方位) 安全 ルート経路(全体の情報) その他 無回答	ランドマークの情報と確認 方向をまちがっていないことの確認 工事の陥没箇所など目だった場所、注意すべき点 目的地に到着するまでの大まかな道のり	9 8 5 15 4 1
(2)未知の場所	駅までの方向 ルート 時間 距離 駅その他に関する情報 現在の状況 交通機関についての知識 その他	最寄りの駅までの方向を聞く 最寄りの駅までのルート 駅までかかる時間 停留所までの距離 一番近い駅の名前 自分の向いている方角(東西南北) 交通機関がどこからどこに通じているのかを聞く	8 17 3 2 4 5 3 1
(3)交通機関(駅に関する回答と、ルートに関する回答とに分かれた)			
1. 駅について	ホーム上での位置の効率化 正しいホーム選択 改札口 その他	京橋駅での乗り換えるホームの位置 目的地に着くための正しいホームの場所を聞く 切符を買う場所	4 10 6
2. ルートについて	乗り換え場所 ルート・交通機関 時間 その他	乗り換え(どの汽車に乗ればよいか)を聞く どのような種類の電車に乗ればよいか 目的地まで何時間くらいかかるかを聞く	11 3 4 4
(4)繁華街	デパートの位置 デパートの方向 デパートまでの距離 デパートまでかかる時間 デパート内の情報 デパートへのルート ルート上のランドマーク 自分の位置 駅 人混み 手引き 無回答	現在地点からみたデパートの位置 現在地点からみたデパートの方向 デパートまでの距離 所要時間を聞く デパートの1階の受付の人聞く 現在地点からデパートへの行き方 改札を出てから、何か特徴ある音声、信号、動く歩道、音に関するこ(位置情報)などを聞く 自分のいる位置を尋ねる 切符売り場、値段などを聞く 人通りの少ないところを教えてもらう デパートの近所まで、手引で連れて行ってもらう	3 2 2 2 2 9 2 5 4 3 1 7

(注)未知の場所については2つの分類項目にまたがった回答があったため、回答数の合計が43になっている。

得ようとしているのか、距離を時間の単位で尋ねていると考えられる。

調査2では、様々な場所や状況のもとで、移動に必要となる要素を尋ね、その結果、移動する場所によって、必要とされる情報に相当な違いのあることが明らかであった。そのため、調査2のような方法と対象者数ではいずれの項目についても結果が曖昧となってしまったようである。これは様々な状況下での調査が今後必要であることを示している。

そこでまず、知っている場所での移動に問題点をしばり、調査3を実施した。

4. 調査3：視覚障害者の目的地への移動に必要とされる情報の調査

調査3は、知っている場所での移動を調査し、人間が、歩行中にどのような情報を必要としているかを調べる事を目的とした。また、より多くの回答を集め、歩行者にとってどの様な情報が必要なのかを検討した。

（1）調査対象者

調査は、6つの盲学校と2つの歩行訓練実施施設の視覚障害者101名を対象として実施した。このうち5名の対象者は多くの項目にわたって無回答が認められたので対象者から省いた。残り96名の対象者の平均年齢は25.7歳（範囲：15歳～65歳：男58名、女38名）であった。

（2）材料

調査1と2に基づいて40問の質問項目からなる「目的地への移動に必要な情報の調査」を作成した。質問には未知の場所への移動を始める前に必要と考えられる情報と移動中に必要となると想定される質問を入れ、前者を地図情報、後者を基礎情報と関連するものと考えた。質問は目的地への移動経路についての情報（12問：歩行前6問、歩行中6問）、危険箇所についての情報（7問：歩行前4問、歩行中3問）、ランドマークに関する情報（6問：歩行前4問、歩行中2問）、交差点や道路の特徴に関する情報（13問：歩行前7問、歩行中6問）、現在の進行方向に関する情報（2問：歩行中2問）の5項目を含むように作られた。

（3）手続き

盲学校の生徒に点字板あるいは筆記具を持って教室や講堂などに集合しても

らい、調査を行った。筆記に必要な用紙を配布した後、次のような教示を口頭で与えた。

「駅から学校に通う時や、買い物などでお店に行く場合には道を歩くことが必要になります。そうした、学校やお店のような特定の目的地まで歩くために、どの様なことを必要と感じているのかを知るための質問をこれから行いますので、質問に答えて下さい。質問には、必要度を10点満点で答えていただきます。つまり、絶対に必要である場合には10点を、まったく必要としないのであれば0点をつけてください。ここで、『絶対に必要である』というのは、『そういう情報を持つことで歩行に非常に役立った経験を持った。』とか、『そういう情報を持てるとしたら、歩行に非常に役立つであろうと考えられる。』ということを意味します。回答は点字用紙に点字かすみ字で書いてもらいます。」

この教示に引き続いだ回答者は例題を使って回答の練習を行った。その後で次のような教示が与えられた。

「状況として、ある場所からもよりの目的地まで歩行する場合を想定して質問に答えてください。その時、手すりなどをたどっていきと簡単に到達できるとか、道路を一つ横切るだけのようごく近い距離を想定することはできるだけ避けて下さい。次に、あまり深く考え込まないで簡単に答えて下さい。ただし、いい加減な答え方はしないようにして下さい。また、質問の中には、実現不可能なこともあります。そうした質問の場合には、もし仮に、それが実現されているものとして考え、答えて下さい。」

さらに、個人のプライバシーに触れるようなデータ利用はしないことと、わかりにくい質問があれば、いつでも聞き直せることを伝えた後で、40の質問項目を読み上げた。調査者は質問を一度読み、回答者はそれに回答した。また、質問の意味が理解しづらい回答者がいる様である場合や、回答者がもう一度質問を繰り返すことを望んだ場合にはいつでも質問を読み直した。回答者はすみ字が書ける場合にはすみ字で、そうでない場合には点字で回答した。

40問の質問の終了後、年齢、性別、障害発生年齢と固定年齢、障害病名、視覚障害の程度、歩行訓練経験の有無、白杖使用の必要性、白杖使用への抵抗感、白杖歩行開始時期、単独歩行の有無、通学を単独で行えるかどうか、視覚障害

どの質問も白杖歩行をする上で重要な情報であると考えられる。質問をその性質でまとめた項目については、特に重要な項目が見あたらなかった。また、情報が歩行前のものと歩行中のものとで必要度が変わるという傾向は認められなかった。この調査結果をもとに因子分析（主因子解、バリマックス回転）を実施して6因子が抽出されたが、いずれの因子もあらかじめ設定した質問項目の分類を反映しなかったし、また因子分析の結果から質問項目についての意味のあるまとめを新たに見いだすこともできなかった。

移動が単一の要素だけで成り立っていないことと上記の結果は一致している。もし、何か特定の要素だけが移動に決定的な効果を持つのであればこうした結果は得られなかつたであろう。しかし、目的地への経路についてだけは例外的に得点の高くなる特徴の明らかな項目があった。「3つ目の交差点を右に曲がるとすぐに目的のお店がある……」というような時系列情報が座標系や方向を重視した情報よりも重要であると判断されていたようである。

白杖群と対照群とでは目的地への移動に必要な情報についての質問のうち17項目で差が認められた（Kruskal-Wallis Test (Chi-Square Approximation) 5%水準）。そのうち3項目は0.05%水準でも有意な差が認められたので、その項目については表4に*印をつけている。印のつけられた質問内容の第1は横断する道の数についてのものである。建物などのランドマークを検出しにくい白杖群の回答者は、それを補うために横断した道の数を重視しているのかもしれない。もう一つは危険個所についてであった。

②障害等級ごとの活動の特徴

調査では、移動に必要な情報の質問以外に、障害発生年齢などを質問している。そこで、以下に本研究の副次的な結果として、その結果を報告する。また、視覚障害の程度に従って結果を分類することも今後の研究の資料になると考えられるので、身体障害者福祉法で定められた視覚障害の等級区分の1・2・3級を等級表どおりに分類し、4級から6級までを4級以下障害として1つにまとめて結果を整理した。

各等級ごとの被験者の人数、年齢は1級障害60名（平均27.4歳：範囲15～64歳）、2級障害11名（平均27.4歳：範囲15～59歳）、3級障害9名（平均19.6

表4 調査3の結果。表には質問項目と、その質問がどのような分類項目と考えられ分類されたのかを示している。

分類項目	平均	標準偏差	質問
目的地へのルート(地)	8.9	1.90	3つ目の交差点を右に曲がるとすぐに目的のお店がある、というような、現在地点から目的地までのルートを、歩き始める前に知っておくこと。
危険箇所(地)	8.8	1.95	交通量の多い場所や、交通事故の危険性のある箇所を知っておくこと。
危険箇所(基)	8.6	2.42	ルート上にあるどぶ川など、転落の恐れのある場所を知っておくこと。
ランドマーク(地)	8.3	2.60	交差点にあるガソリンスタンドや目だつ建物など、目印になる建物の情報を歩行する前からあらかじめ知っておくこと。
目的地へのルート(基)	8.3	2.79	現在地点から目的地までのルートを忘れた時には、たとえ歩行中であっても、そのルートを改めて聞き直せること。
危険箇所(基)	8.2	2.93	ゆっくり進む車とエンジンを掛けた状態で停止している車との区別ができること。
交差点・道路特徴(基)	8.1	2.82	階段の降り口が近付いてきたのがわかること。
交差点・道路特徴(基)	8.1	2.70	交差点が近付いてきた時、もうすぐ交差点であるという情報があること。
交差点・道路特徴(基)	7.9	2.91	これから横断しようとする交差点に信号機があるかどうかを知ること。
交差点・道路特徴(地)	7.9	2.65	2本目の交差点には信号機があるなど、交差点発見に関する情報を歩き始める前に持っておくこと。
目的地へのルート(基)	7.9	3.11	何本かの道を横断しなければならないルートを歩いている時には、すでに横断したルートの数を覚えておくこと。
交差点・道路特徴(地)	7.8	2.77	ルート上にある階段の降り口の場所を知っておくこと。
交差点・道路特徴(基)	7.7	3.73	信号機のある道を横断しようとするとき、その信号の色が何色であるのかを知ること。
交差点・道路特徴(地)	7.7	2.88	歩き始める前に、目的地に着くまでにかかる時間を知っておくこと。
目的地へのルート(地)	7.7	2.52	ルート上の交差点が四つ角なのか、三叉路なのか、あるいは丁字路なのかといった交差点の特徴を知っておくこと。
目的地へのルート(地)	7.8	3.01	歩き始める前に、目的地までのルートにある横断しなければならない道路の数を覚えておくこと。
目的地へのルート(地)	7.6	2.67	歩き始める前に、現在地点から見た目的地の方向を覚えておくこと。
ランドマーク(基)	7.6	3.03	歩行中、目印らしきものを発見した時、本当にそれがあらかじめ決めていた目印なのかどうかを知ること。
目的地へのルート(基)	7.4	2.75	目的地に着くための次に進むべき方向を、交差点やランドマークごとに確認すること。
危険箇所(地)	7.4	3.20	ルート上にある危険な工事箇所や、衝突する可能性のある看板などを、歩行前にあらかじめ知っておくこと。
交差点・道路特徴(基)	7.4	3.19	階段の登り口が近付いてきたのがわかること。
ランドマーク(地)	7.2	3.23	目印になる鉄板や電柱などがルート上にあるかどうかを、歩行する前にあらかじめ覚えておくこと。
ランドマーク(地)	7.2	2.89	バチンコ屋の音とか工場の騒音のような目印になる音がルート上にあるかどうかを、あらかじめ覚えておくこと。
危険箇所(地)	7.0	3.12	目的地までのルート上にあるトラックなどの駐車の状況を覚えておくこと。
危険箇所(基)	7.0	3.57	衝突する恐れのある看板や駐車中の自動車、あるいは落ちる危険のある溝などが近付いてきたのがわかること。
交差点・道路特徴(地)	6.9	3.05	道路を横断する時の情報として、横断する道の幅をあらかじめ覚えておくこと。
ランドマーク(地)	6.9	3.18	目的地へ歩行するルートにパン屋やお好み焼き屋や焼き鳥屋などの目印になる匂いがあるかどうかを、あらかじめ覚えておくこと。
目的地へのルート(基)	6.8	2.91	後どれくらいの距離を歩けば目的地に到達できるのかを、歩行中知ることができます。
交差点・道路特徴(地)	6.8	3.47	ルート上にある階段の登り口の場所を覚えておくこと。
ランドマーク(基)	6.6	2.97	ルート上の目印になる建物や物の近くに近付いただけで、その目印に近いことと、その名前が自動的にわかること。

表4 (続き)

分類項目	平均	標準偏差	質問
交差点・道路特徴(地)	6.6	3.58	現在地点から目的地までのルート上に歩道があるかどうかを歩行前に知ること。
現在進行方向(基)	6.5	3.48	目的地への歩行中に自分の向いている方向を東西南北で知ること。
交差点・道路特徴(地)	6.3	3.11	歩くルートの路面が、じゃり道であるとか舗装された道であるとかといった、道路の路面に関する情報を知っておくこと。
目的地へのルート(地)	6.3	3.09	現在地点から目的地までの距離を、あかじめ知っておくこと。
目的地へのルート(基)	6.3	3.07	歩行中に、後どれくらいの時間を歩けば目的地に到達できるのかを知ること。
現在進行方向(基)	5.7	3.48	現在の時間と太陽の位置から、歩いている方向が東西南北のどの方向に当たるかを知ること。
危険箇所(基)	5.5	3.38	目的地までの歩行中に、これから進む道にどれくらい多くの自動車や自転車が止めてあるかを知ること。
目的地へのルート(地)	5.3	3.37	目的地までのルートに一方通行の箇所があるかどうかをあらかじめ知っておくこと。
交差点・道路特徴(基)	5.0	3.61	これから横断しようとする道路の幅を知ること。
目的地へのルート(基)	3.9	3.09	今歩いている道が一方通行かどうかを知ること。

表中の(地)は歩行前に与えられる地図情報を意味し、(基)は歩行中の基礎情報を意味している。表の質問項目は必要度の高いものの順に並べ替えたもので、この通りの順序で質問したのではない。

歳：範囲16～26歳）、4級以下障害16名（平均22.1歳：範囲15～65歳）であった。それぞれの障害発生年齢の平均値は1級障害から順に8.6、15.8、4.7、8.2歳であった。また障害固定年齢の平均値は1級障害から順に12.1、25.4、18.0、20.7歳であった。

視覚障害原因を、大川原ら（1986）にならって、角膜疾患、水晶体疾患、硝子体疾患、葡萄膜疾患、網脈絡膜疾患、眼球全体に及ぶ疾患、視束視路疾患に分け、各障害等級ごとにそれぞれの視覚障害原因に相当する被験者数を調べた（表5）。その結果は、大川原ら（1986）と同じく、どの障害等級でも網脈絡膜疾患（網膜色素変性症、黄斑部変性症、網脈絡膜萎縮症、未熟児網膜症、網膜芽細胞腫、網膜剥離、糖尿病性網膜症）の比率が最も高かった。

障害等級ごとの歩行訓練受講者の割合は1級障害から順に89.7、54.6、11.1、18.8%、白杖使用者の割合は91.5、45.5、11.1、18.8%、白杖を嫌惡する人の割合は12.8、27.3、44.4、25.0%、単独歩行を行っている人の割合は79.8、90.9、100.0、86.7%、寮利用者の割合は35.0、27.3、11.1、0.0%、他の障害を持つ人の割合は26.7、9.1、11.1、26.7%であった。

1級障害者は歩行訓練受講の割合が高く、また白杖使用の割合も高いことが

以上の結果より分かるが、同時に約1割の1級障害者は白杖の使用を好んでいないことも分かった。そこで、この点をさらに検討するために、歩行訓練と白杖使用への抵抗感を調べたところ、1級障害者で白杖使用者54名のうち6名(11.1%)は白杖の使用に抵抗感を持っていることが分かった。また、1級障害者で歩行訓練受講経験者52名のうち、白杖の使用に抵抗感を持っている者は5名(9.6%)いた。なお、歩行訓練と単独歩行との関係について、各障害等級別にまとめた表として表6を、白杖歩行と単独歩行との関係について表7をそれぞれあげておく。

③歩行に関するその他の意見

日頃感じている、屋外単独歩行時の問題点を自由に書かせたところ、42名が意見や要望を書いた。表8はその結果をまとめたものである。分類は2名の調査者が行った。項目名も2名の者が相談して決め、各被験者を振り分けた。2

表5 障害等級ごとの障害部位の表。表の各セルの上段は人数、下段はその等級での人数の割合(%)を表している。

障害等級	障害部位									
	角膜疾患	水晶体疾患	硝子体疾患	葡萄膜疾患	網脈絡膜疾患	眼全體	眼球	視束視路疾患	その他	計
1	3 5.00	4 6.67	0 0.00	3 5.00	22 36.67	12 20.00	9 15.00	7 11.67		60
2	1 9.09	1 9.09	0 0.00	0 0.00	5 45.45	1 9.09	1 9.09	2 18.18		11
3	0 0.00	1 11.11	1 11.11	0 0.00	3 33.33	2 22.22	2 22.22	0 0.00		9
4	0 0.00	1 6.25	0 0.00	0 0.00	7 43.75	1 6.25	2 12.50	5 31.25		16
計	4 4.17	7 7.29	1 1.04	3 3.12	37 38.54	16 16.67	14 14.58	14 14.58		96 100.00

表6 歩行訓練と単独歩行との関係

障害等級	回答者数	歩行訓練 受講者数	単独歩行	
			行っている	行っていない
1級	60	51	41 (17.5%)	10 (71.9%)
2級	11	6	5 (45.5%)	1 (9.1%)
3級	9	1	1 (11.1%)	0 (0.0%)
4級以上	16	3	2 (13.3%)	1 (6.7%)

表7 白杖歩行と単独歩行の関係

障害等級	回答者数	白杖歩行者数	単独歩行	
			行っている	行っていない
1級	60	53	43 (74.1%)	10 (17.2%)
2級	11	5	5 (45.5%)	0 (0.0%)
3級	9	1	1 (11.1%)	0 (0.0%)
4級以上	16	3	2 (13.3%)	1 (6.7%)

障害時期と白杖嫌悪の有無には何の関係も無かった。

名による振り分けの一致率は94.7%で、一致しなかった項目は3項目あったが、それは分類者が協議して一致をはかった。また、複数項目にまたがる回答は複数項目に得点した。

最も多い意見は、誘導ブロックの敷設や整備の不十分さについて（意見全体の45.6%を占めた）であった（表8）。例をあげると、「電車のホームに案内アナウンスや誘導ブロックの無いところがかなり多い。」「誘導ブロックの色

を白にして欲しい。」等があった。次いで、音響信号機の増設を望む意見（15.8%）や、歩道や狭い道での歩行を妨げる放置物（自転車や自動車や商品）に対する不満（14.0%）が多かった。

（5）考察

調査結果から、歩行中に必要とされる情報（基礎情報）と歩行前にあらかじめ持つておく情報（地図情報）についてのいくつかの特徴を読みとることができる。歩行中に必要とされる情報は多くが交差点と関係していた。交差点の発見や信号機の有無、あるいは信号機が今何色であるのかという情報が重要であることが示されている。また、下り階段の発見も必要な情報とされているが、これは危険箇所としての意味も含んでいるのであろう。

歩行前にあらかじめ持つておく情報では時系列情報が必要とされ、東西南北のような座標系の当てはめによる情報、到達するのに必要な時間、距離などは時系列情報に比較すると重要だと感じられていないことがわかる。この結果は、視覚障害者の歩行が順序的な時系列情報に基盤を置き、メトリックでユーリッド的空間理解以上に、そうした情報が求められていると解釈できよう。

危険箇所については、歩行中・歩行前のいずれの情報ともに、転落や交通事故等の生命にかかる情報の必要度が高くなっていた。歩行時には白杖がバンパーの役目を果たすので、駐車中の自動車や登り階段のように静止した突起物についての情報は、動いている車や、転落しそうな場所ほどには必要とされていないのかもしれない。

5.まとめ

3つの調査は、異なる状況下で目的地への移動に必要とされる情報を調べたものである。調査1では、歩行中の意見を直接聞き取るという目的のために、目隠しをして白杖歩行している晴眼者に移動中に感じたことを語らせた。調査2では、様々な状況で必要とされる情報が異なるのかどうかを知るために4つの状況下での移動に必要とされる情報を調査した。そして、調査3では、特定の目的地へと単独歩行している場合を想定して調査を行った。3つの調査が共に明らかにしている点は、白杖歩行者が必要としている空間情報には様々なも

表8 アンケートの結果（単独歩行時の問題点）

	(1)歩道、狭い道での歩行を妨げる自動車、商品等の放置	(2)音響信号機の設置、増設	(3)誘導プロックの敷設、整備	(4)道の整備	(5)交通機関の配慮	(6)その他
早期失明者 (3歳以前に 症状固定)						
全盲	3	1	11	3	2	4
弱視						
中途失明者 (4歳以後に 症状固定)						
全盲	3	5	10	2		3
弱視	2	3	5			
合計	8	9	26	5	2	7
〈具体例〉	<p>(1) 歩道などに自転車がいっぱい止まっていたりすると困る。 道を一人で歩いていて、歩道上に自転車が止まっていること、また車が歩道にのしかかっている時。 車や自転車が誘導プロックの上にある。</p> <p>(2) 車が少なく音響信号が無いときには、信号が何色に変わったかがわからない。 音響信号機の数を増やして欲しい。</p> <p>(3) 電車のホームに案内アンウンスや誘導プロックの無いところがかなり多い。 駅の誘導プロックの不備 誘導プロックの色を白にして欲しい。</p> <p>(4) 道路の表面の凸凹をなくして欲しい。</p> <p>(5) バスに乗る場合どのバスが目的地に行くか分からぬ。 バス停でのバスの止まる位置がまちまち。</p> <p>(6) 歩行には勇気がいる。 人は冷たい（道を聞いたときの対応）。 ソニックガイドの普及。</p>					

のあるという点であった。また、3つの調査を通じて、調査を行う対象や状況に応じて回答が異なることも明らかになった。

調査に関わる状況は2つに分けることができる。第1は調査2の場合のように白杖歩行を想定した場所の違いであり、第2は調査1と調査2・3の違いのように回答者の状態の違いである。白杖歩行する場所や目的の違いが必要とされる情報の違いを生み出すことは調査2より明らかであろう。調査2では、知っている場所への移動、未知の場所への移動、交通機関、繁華街、のそれぞれで求められる情報は異なっていた。一方、調査を実施した状況の違いも回答に影響を与えた。調査1では実際の移動中の言語報告を調べたが、これによると大部分の言語報告は基礎情報に関係していた。しかし、調査2・3では、回答者は椅子に腰掛けて回答しており、回答内容には地図情報が多く含まれるようになっていた。こうした結果は、白杖歩行者が必要とする情報が時々刻々と変化していることを物語っており、移動に関わる情報には様々なものがあることを示している。

白杖歩行者にとって地図情報ばかりでなく、環境内での移動に応じた基礎情報が必要とされていることを3つの調査から知ることができる。普通、移動に関する情報は地図のようなメディアから与えられる。メディアを通して与えられる空間情報は環境の空間的特性を記号化し、伝達するものである。また、空間情報は、移動する道を知っている他者の知識を得ることで得られる場合もある。人に道を尋ね、その人が親切に言葉で道を教えてくれる場合、空間情報は言語化され伝達されたことになる。このように、ある目的地への移動に必要な空間情報は記号化された地図情報で伝達される。地図情報は移動する人間の空間に関する知識と統合されながら理解され、移動のプランが作られ、それを実行することで移動が始まる。移動のプランの実行には基礎情報が必要である。実際の白杖歩行では交差点の発見や、障害物の回避、進行方向の維持などが連続的に行われる必要があるが、地図情報はそうした連続的な環境の変化にかかる動的な状態の変化を伝えてはいない。そのため基礎情報が暗黙のうちに利用されるのだが、白杖歩行者にとって移動をなめらかに実行させるだけの基礎情報が得られていない場合が多いようである。調査1や調査3の結果は普通、

晴眼者であればほとんど意識しないと考えられる基礎情報を必要としていることがわかる。

こうした結果は、白杖歩行による移動を援助するためには、メディアを媒介とした地図情報を与えるだけでなく、環境内での人間の動きに応じた基礎情報も与える必要があることを指摘している。より容易な白杖歩行のために、触地図のような地図情報を伝えるメディアだけでなく、基礎情報の付加が求められるであろう。

付 記

1. 本研究の一部は第17回感覚代行シンポジウムにおいて口頭発表されている。
2. 調査の実施にあたり多くの方々の御協力を得ました。調査に御協力頂きました、神戸市立盲学校、兵庫県立盲学校、大阪市立盲学校、大阪府立盲学校、香川県立盲学校、奈良県立盲学校、長崎県立心身障害児療育指導センター、国立神戸視力障害センターの先生方ならびに生徒の方々に心より感謝いたします。また歩行養成受講生の方々には大変お世話になりました。感謝いたします。

調査3を作成するにあたり、神戸市立盲学校水越敦子教諭より丁寧なアドバイスを頂いたことを特に感謝しております。

引用・参考文献

- Böök, A. 1991 Spatial cognition as events. In T. Gärling & G.W. Evans (Eds.), *Environment, cognition and action : An integrated approach*, 148-170, Oxford : Oxford University Press.
- Foulke, E. 1982 Perception, cognition, and the mobility of blind pedestrians. In M. Potegal (Ed.), *Spatial abilities. Development and physiological foundations*, 55-76, New York : Academic Press.
- Gärling, T., Böök, A., & Lindberg, E. 1985 Adults' memory representation of the spatial properties of their everyday physical environment. In R. Cohen (Ed.), *The development of spatial cognition*, 141-184, Hillsdale, NJ : Erlbaum.

- 大川原潔ら 1986 全国盲学校児童生徒の視覚障害原因とその推移—1985年・
全国実態調査を中心に—. 筑波大学学校教育部紀要, 8, 111-133.
- 芝田裕一編著 1994 視覚障害者の社会適応訓練第2版. 日本ライトハウス.
- 山本利和 1992 たどりつく—子どもにおけるその発達—. 心理学評論, 35,
417-433.
- 山本利和 1993 環境認知と目的地への移動—原寸大の環境認知と対象化によ
る環境認知—. MERA, 1, No. 2, 47-54.

《インフォメーション1 研究雑誌1：1994年4月～1994年9月》

微弱電波を利用した視覚障害者歩行案内システムの開発（栗本謙）

障害者の福祉 第14巻第6号（通巻155号） Pp. 2-4 1994年6月
視覚障害者用文書朗読システム達訓（杉本公弘）

障害者の福祉 第14巻第6号（通巻155号） Pp. 8-10 1994年6月
点字図書デジタル化事業について（寺島彰）

障害者の福祉 第14巻第7号（通巻156号） Pp. 18-20 1994年7月
第七回国際モビリティ会議に出席して（田内雅規）

障害者の福祉 第14巻第7号（通巻156号） Pp. 30-32 1994年7月