

心理小委員会報告

心理小委員会
小委員長 市原 茂

1. はじめに

1・1 小委員会の目的

本小委員会では、研究活動が土木工学と心理学との学際的研究という萌芽的な段階にあることを考慮し、3年間にわたる研究活動の目的を、以下のように設定した。

「地下空間における人間行動に関連する諸研究の蓄積を行うとともに、土木工学・心理学双方の研究視点・方法を融合させ、後続の諸研究の発展を促進する新しい研究基盤を形成する。」

1・2 研究テーマ

研究テーマの設定にあたり、地下空間における人間行動に関連する研究を進めていくための枠組みとして、「地下空間行動学」という学問領域を提唱した¹⁾。「地下空間行動学」の提唱は、新しい研究基盤の形成という本小委員会の目的をふまえたものである。以下に「地下空間行動学」の概要を示す。

「地下空間行動学」とは、「地下空間という特定の環境の中で、これと積極的に関わりながら人がどう行動するかを追求する学問」である。心理学では人間の行動を分析することを一つの目的としているが、人の行動はその人の人格と環境によって決定される ($B = f(P * E)$ 、 B :Behavior, P :Personality, E :Environment)。土木工学においては、主として E (環境) が研究対象となる。したがって、「地下空間という環境の中で人がどう行動するかを追求する学問」としての「地下空間行動学」は、心理学と土木工学との学際的研究領域といえる。また心理学の側のみから見れば、環境心理学の一分野ということもできる。

地下空間行動学が研究対象とする地下空間は、地下空間を自然的地下空間と人口的地下空間に大別すれば、主として後者に該当する。さらにこの人工的地下空間のうち、主要な研究対象となるのは、公共的施設における人間行動である。地下空間における人間行動の研究は非常に少ないが、地上空間における人間行動の研

表ー1 地下空間行動学の研究細目 (文献1) をもとに作成)

環境心理から	道路工学から	人間工学から	交通心理から	社会心理から
地下の認知	道路設計	照明	パニック	混雑
景観評価	標識	温度、湿度	目標探索	人通り
地下街の認知地図	案内板	色彩	回避行動	居心地
地下のイメージ	通行	音響効果	方向錯誤	プライバシー
地下不安	広告	部屋の広さ	災害時行動	
地下の空間評価	モニュメント	天井の高さ		
	信号・表示	部屋の設計		
		装飾・デザイン		
		ファニチャー		

研究成果が、地下空間に適用可能であることもある。したがって、地下空間行動学による研究対象は、地上空間における人間行動についての研究が行われてきた環境心理学、道路工学、人間工学、交通心理学、社会心理学などの諸領域と密接に関連している。地下空間行動学を研究の中心に据えて、いかなる研究が集約できるかを表-1に示す。

表-1にみられるように、地下空間行動学による研究対象は多種多様である。地下空間行動学は、「地下空間における人間行動に関連する研究」に取り組んで行く上で、その基礎的な研究枠組みを提供している。これにより、地下空間における人間行動に関連する研究の一つ一つが、いかなる視点で捉えることが可能で、既存のいかなる領域と関連を持つかが明確となる。

本小委員会の研究テーマとしては、3年間という活動期間から、「地下空間行動学」における研究対象のうち特に目標探索行動（ある特定の場所を様々な手段を用いて探索し到達する歩行行動）に焦点を当てた。より具体的には、以下のテーマを設定した。

- ・人間を視野に入れた地下空間の設計・イメージ評価について
- ・目標探索行動とサイン・空間構造との関連について
- ・災害時における目標探索行動（避難行動）について

1・3 心理小委員会名簿（1998年11月現在）

	氏 名	勤務先・所属
委員長	市原 茂	東京都立大学 人文学部
委員	渡部 與四郎	(社)全日本土地地区画整理士会
委員	堀内 孝英	名城大学 理工学部
委員	西 淳二	名古屋大学 工学研究科
委員	本間 道子	日本女子大学 人間社会学部
委員	林田 博明	(株)奥村組 技術本部技術開発部
委員	榎本 博明	大阪大学 人間科学部
委員	田中 正	(株)ジオスケープ 環境デザイン部
委員	尾見 康博	山梨大学 教育人間科学部
委員	太田 恵子	一橋大学 社会学部
委員	小島 弥生	東京都立大学 人文科学研究科
幹事	三田 武	(株)日建設計 土木事務所設計室
幹事	文野 洋	東京都立大学 人文科学研究科
元委員長	加藤 義明	元 東京都立大学 人文学部

2. 活動内容

2.1 研究会の開催（地下施設の視察含む）

研究視点の共有・研究テーマの設定に役立てるという主旨で、研究会・講演会を開催し、委員および外部の専門家から話題提供をいただき質疑等を行った。以下に、本小委員会の3年間の開催履歴の概略を表-2に示す。また、事例検討の目的も兼ねて企画した地下施設の視察についても合わせて報告する。

表-2 心理小委員会 開催履歴

・第1回	1996／4／08（火）	於 土木学会図書館	各委員紹介，活動方針について
・第2回	5／17（金）	於 （株）日建設計 話題提供 市原委員 ヘッドマウントカメラを利用した研究 三田委員 地下空間公共施設の計画について	
・第3回	9／17（火）	於 名城大学 話題提供 奥山健二氏 地下空間のサインと認知	
・第4回	12／28（土）	於 東京都立大学	今後の活動について*
*11月12日，加藤小委員長が急逝されたため，今後の活動についての討議を行った。 心理小委員会は計画通り3年間の活動を継続し，市原委員が小委員長として就任する事が決定した。			
視察 1997／3／03（月） 於 長堀地下街(株)，大阪市街地開発（株）			
・第5回	5／24（土）	於 東京都立大学 話題提供 市原委員長「心理学とその研究領域について」 文野委員 「目標探索行動研究について」	
・第6回	7／05（土）	於 東京都立大学 話題提供 佐藤信行氏「鉦山跡地地区空間の再利用に関する事例調査」 西 委員・早川知邦氏「『地圏環境設計学』について」	
・第7回	10／24（金）	於 名古屋大学 話題提供 堀内委員「信頼性理論を適用した埋設管路の最適設計法」 視察 中部電力変電所（名古屋市内）	
・第8回	1998／1／24（土）	於 東京都立大学 話題提供 小野 滋氏「複層的な大規模空間における空間把握」 渡部委員 「地下防災避難システムについて」	
・第9回	4／ 4（土）	於 滋賀県大津市内	活動のとりまとめについて 視察 MIHO美術館
・第10回	7／24（金）	於 （株）日建設計	活動報告書の執筆分担について 視察 東京大学IML(Intelligent Modeling Laboratory)
・第11回（予定）	11／13（金）	於 名古屋大学 話題提供 神作 博氏「地下環境における行動と避難誘導」	

3. 研究成果のまとめ

研究会を通じて提供された話題およびその議論、地下施設の視察による事例検討、そしてフィールド実験・質問紙調査等の研究活動を通じて得られた主な研究成果を、以下の項目ごとに要約する。

- ・事例検討……視察を通じた具体的地下施設の検討
- ・イメージ……地下空間に対するイメージの研究
- ・目標探索行動……フィールド実験による地下空間の「わかりにくさ」に関連する研究
- ・災害時の行動意図……質問紙調査等からの分析研究

3・1 事例検討

ここでは、地下施設の視察報告として、人間を視野に入れて設計された3つの地下施設の事例を取りあげ、その特徴を簡潔に報告する。

(a) クリスタル長堀

- ・障害者を考慮した防災計画…光と音による避難誘導システムを採用
＝光（点滅走行式）と音（先行音効果）により避難者を発火点から遠ざける方向に避難誘導するシステム
- ・生理・心理面を考慮したデザイン…自然光の取り入れ、巨大なトップライトの採用、防災広場の空間演出（植栽、絵画展示、せせらぎ等）

(b) MIHO MUSEUM

- ・トンネルを利用した理想郷の演出…曲折したトンネルを通過することによる空間移行の演出
- ・覆土式施設による自然保護…岩盤直切りの土留工法、施設の80%を埋設し屋根に覆土・植栽を施す

(c) ディアモール大阪

- ・サイン計画への配慮…全体地図を含んだ統一的サイン、通路毎に異なるデザイン（床仕上げ素材、壁面素材、色彩など、構成要素に多様なボタンを持たせる）、結節点に当たる広場のランドマーク的特性、アトリウム設置による定位の手がかり提供
- ・好印象を与える空間づくり…広幅員道路におけるアトリウム設置（自然光、風、緑等の取り入れ）、天井高の強調、街路感の演出や感覚に訴えたさまざまな仕掛け

3・2 イメージ

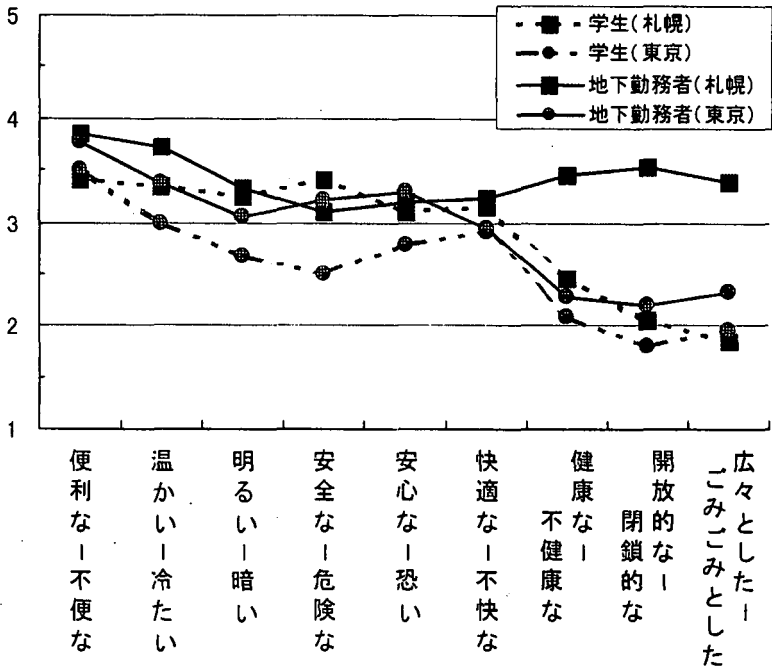
人びとが地下空間に対して抱くイメージを把握することは、今後の地下空間の利用を考える際に重要な課題となる。そこで、公共的な地下空間に対するイメージの調査を行った²⁾。

まず、学生（東京都内、名古屋市内）を対象とした質問紙調査の結果、駅周辺の地下街・地下通路に対する6つの評価軸が認められた。形容詞対に対する評定値を因子分析した結果、「活気」、「不安感」、「閉塞感」、「整然さ」、「醜さ」、「安定感」の6つの因子を確認した。これらの評価軸は、地下一般のイメージ（暗い、寂しい）と地下施設の外見や機能に付随するイメージ（明るい、賑やか）から構成されている。イメージ対象を「地下通路」と「地下商店街」とに分けると、「地下通路」においては地下一般のイメージの評定値が高く、「地下商店街」においては外見や機能に付随するイメージの評定値が高いという結果が得られた。

さらに、2つの地域（札幌、新宿）において地下勤務者を対象とした調査を行い、学生とのイメージの比較を行った結果が図－1である。ここで使用している形容詞は9対のみであるために、因子分析によって得

られたイメージの次元による分析は行なっていないが、調査地域と対象者の属性によって異なる評定値が得られた。同地域別に学生と地下街勤務者とを比較すると、地下街勤務者の方が学生よりもポジティブなイメージを持っており、地下空間への慣れや地下街の機能に対する評価がイメージを変化させる可能性があることが示唆された。

以上の結果から、実際の地下空間に外見や機能を工夫したデザインが盛り込まれることで、地下一般に付与されているイメージは払拭することが可能であることが示されたといえる。いかなる地下空間の特性が、いかなる評価に影響を与えるかについては、今後の研究課題となるであろう。



図－１ 学生と地下街勤務者の地下街イメージの比較

3・3 目標探索行動

ここでいう目標探索行動は、ある特定の場所を様々な手段を用いて探索し到達する歩行行動を指す。地下街における目標探索行動の特徴を分析する目的は、円滑な目標探索行動を促進する諸条件を明らかにし、地下空間の迷路性を解消する方策に有効な知見を提供することにある。以下に、本小委員会が行った地下街・地下通路における目標探索行動の研究結果を要約する。実験地は、新宿、札幌、名古屋、横浜の4都市の地下街・地下通路である。

(a) 目標探索行動とサイン計画

目標地を探索する際に利用した手段を、質問項目に対する選択度数より検討した結果(図－2)、いずれの実験地においても(大学生においては)、案内板や標識などのサインが重要な手段となっていることが示された。

また、名古屋地下街における目標探索行動研究においては、円滑な目標探索行動を促進するためのサインのデザインやサイン計画についての改善策の提案も行っている³⁾。具体的には、1) 文字情報による案内

標示では、情報検索の効率化のために、出口番号別ではなく50音順に目的地を配列する方がよい、2) 地図情報による案内標示では、心的回転を発生させない工夫として、床面への地図表現が有効である、3) 誘導標示は、十分な顕著性および情報量を確保しつつ空間環境に調和したデザイン・表記方法の検討が必要とされる、などである。これらの結論から、ナビゲーション・システムにおけるサインの有効性および限界を意識した上で、人間の情報処理にできるだけ負荷をかけない、地下空間独自のサイン計画概念を確立する必要性が指摘された。

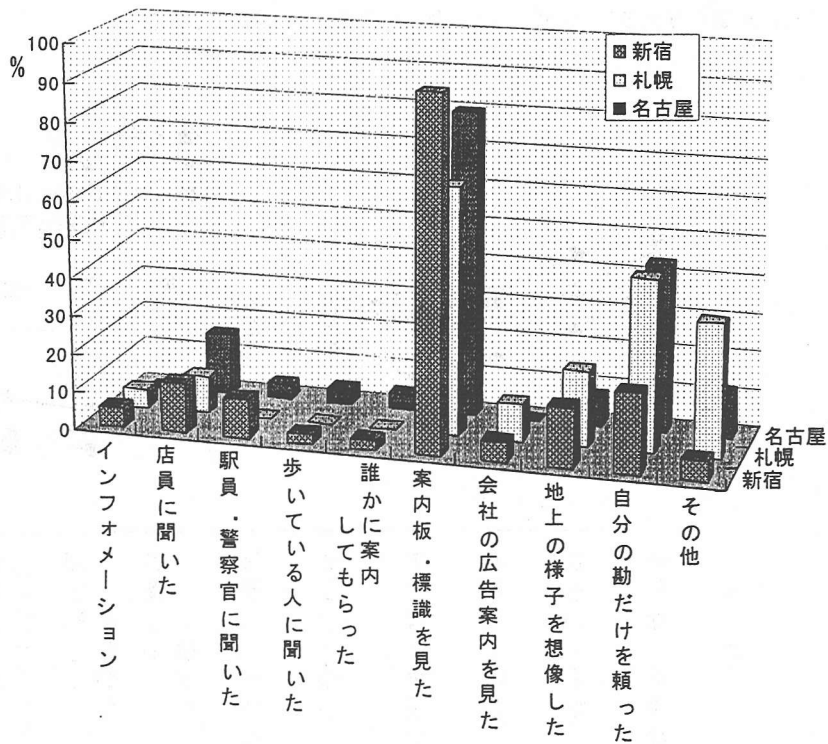


図-2 目標探索に利用した手段

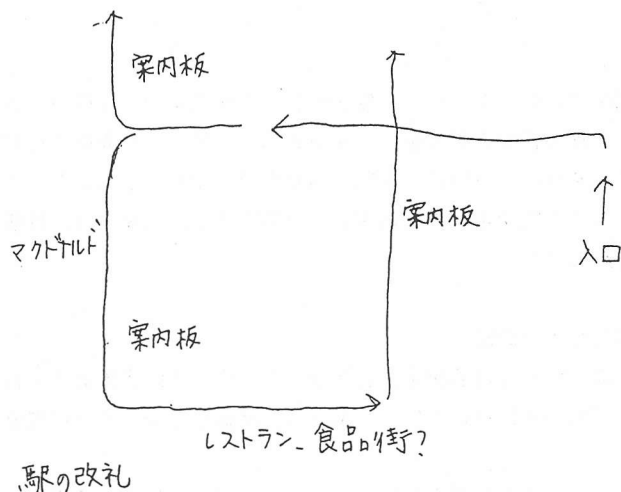


図-3 定位が困難となった被験者のスケッチマップ (認知地図の指標)

(b) 目標探索行動と認知地図との関連について

認知地図は「知覚循環」の一部としての「定位図式」と考えられる。この図式は、移動に伴う外界からの情報を取捨選択し、組み込み・修正を行い、それによって定位を可能にし、移動を方向づける機能を持つ。このように考えると、認知地図と目標探索行動とは密接に関連しており、地下街・地下通路において認知地図がうまく機能することは、円滑な目標探索行動につながると考えられる。そこで、目標探索行動と認知地図との関連についての検討を行った⁴⁾。

その結果、以下のことが明らかとなった。1) 地下街・地下通路における目標探索行動は、地上と同様に認知地図と情報をやりとりしながら行われている。2) 案内板は、認知地図の機能を有効にし、目標探索行動を円滑にする。しかし、探索の初期に、他の接続する地下施設に移行するなどして定位に困難が生じると、後から有効な情報が得られても認知地図が機能しない(図-3)。したがって、地下街全体の案内板を地下街入口や結節点に配置することは目標探索行動の促進に対し効果的である。

(c) 記憶の再認から見た目標探索行動

目標探索行動は学習によって円滑となるため、新しい地下通路・地下街を考える際には、そうした学習を助けるような仕組みをもたせることが望ましい。空間認知の学習理論の一つであるアンカーポイント理論によれば、記憶に残る地点はアンカーポイントを形成し、その後の空間認知の拠点となる。したがって、地下通路・地下街の目標探索行動において記憶に残る地点を検討することは、空間認知のプロセスを解明し、地下空間の迷路性に対処する方策への手がかりを与えることになる。

そこで、地下通路・地下街における目標探索行動と探索経路内地点の記憶との関連を、写真による場所の再認結果から分析した⁵⁾。結果として、1) 地下街空間の場所の記憶は、探索行動における視認の方向づけ(どの方向に視線が向いているか)と空間的配置(記憶すべき場所が空間に占める相対的位置)との相互作用によって規定されている、2) 地下街空間の場所の記憶は、刺激(視覚・聴覚などの感覚様相)の等質性が高いと困難となり、異質性が高いと容易となる傾向がある、の2点が示された。後者の点からは、ランドマークの設置などは、地下空間の把握を容易にするという側面においても重要な役割を果たしていることが確認される。

3・4 災害時の行動意図

学生(東京都内、名古屋市内)を対象とした質問紙調査を行い、災害(火災、地震)発生時の行動意図についての自由記述回答の分析を行った⁶⁾。その結果、主な行動意図は大きく4つのカテゴリ「脱出(外に出る・逃げる等)」、「確認観察(脱出経路の確認等)」、「対応(頭上を守る、口元を押さえる等)」、「待機(考える、指示を待つ等)」にまとめられた。想定する災害ごとにこれら行動意図の割合をみると、どちらも「脱出」が多いが、これは特に「火災」において顕著であった(図-4)。

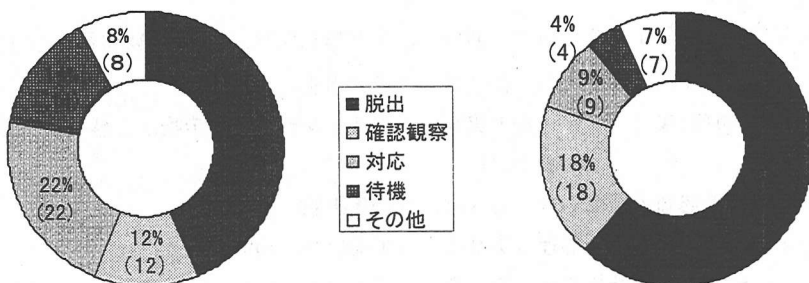


図-4 災害を想定した場合の行動意図の割合
<左:地震, 右:火災, ()内は人数>

また、3・3の目標探索の実験の際に回答を求めた非常口標示の実際の数と推定数とを比較した⁷⁾(表-3)。この結果、少なくとも通常の探索行動においては、非常口標示はほとんど認識されていない事が明らかとなった。非常時において非常口標示の探索が行われた際に、これらの標示がどの程度認識され有効に機能するかは、非常時の避難行動を考える上で重要な問題であり、今回の結果はその検討の必要性を示したといえる。

表-3 非常口標示の実際の数と被験者による推定数

	実際の数	推定数の平均(標準偏差)	推定数/実際の数
新宿	130	7.0(9.7)	5.4%
札幌	83	4.4(3.6)	5.3%
名古屋	55	3.8(3.4)	6.9%

4. 今後の課題

小委員会における話題提供では、「地下空間行動学」という枠組みにより、基礎的研究の位置づけが明確となった。また、さまざまな領域からの委員が参加した研究活動によって、「新しい研究基盤の確立」という活動方針は「心理学的な視点・方法を含めた形で土木工学的な問題を扱う研究の模索」という、より具体的な目標として捉え直された。

具体的研究の成果としては、「3. 研究成果のまとめ」で述べたように、後続研究に対するいくつかの示唆的な知見を得た。今期の研究活動では、地下街など個別の地下空間を対象としてデータを収集して記述的な検討を行ってきたが、その研究目的は、主として地下空間と人間との関係についての基本的な知見を得ることであった。一方で、個別の地下空間を対象として、より応用的な知見(具体的な改善策の提言など)を得ることを目的とした研究は少なかった。この意味では、基礎的研究を中心に研究活動が進められたといえる。したがって、応用的な研究をさらに行っていく必要性が指摘される。例えば、目標探索行動研究であれば、今期の研究テーマでもあった、災害時における避難行動に関する研究があげられる。また、高齢者に優しい地下街の特徴をハード(空間特性)・ソフト(サービス等)の両面から、具体的な提言(どの点をどの様に改善すべきか)をなし得る研究なども必要であろう。

以上の課題をふまえた上で、さらなる研究活動の展開が必要とされる。今後の研究の方向性としては、特に、地下空間へ実際に応用可能な知見(「何を、どの程度、どのようにすべきか」という具体的提言など)を得るという観点から「地下における人間の空間行動」の研究を行っていくことが望まれる。

引用文献

- 1) 加藤義明： 地下空間行動学Ⅰ—その概念と領域—，東京都立大学人文学報第269号，pp. 1-16，1996。
- 2) 加藤義明(編)： 環境認知の社会心理 第4章，八千代出版，1997。
- 3) 西 淳二 早川和邦 市原 茂： フィールド実験からのサイン計画への示唆，心理小委員会活動報告書(掲載予定)。
- 4) 加藤義明(編)： 環境認知の社会心理 第3章，八千代出版，1997。
- 5) 加藤義明(編)： 環境認知の社会心理 第2章，八千代出版，1997。
- 6) 加藤義明(編)： 環境認知の社会心理 第5章，八千代出版，1997。
- 7) 加藤義明 尾見康博： 地下空間行動学より見た災害時行動 —通常時の地下認知研究からのサジェスチョン—，総合都市研究，第61号，pp. 201-210，1996。

第4回地下空間シンポジウム実行委員会

委員長 竹林 亜夫

委員 井田 隆久

工藤 康博

田中 正

梨本 裕

西 好一

林田 博明

藤原 康政

村上 和史

幹事 粕谷 太郎

(50音順)

ご注意 当該出版物の内容を複写したり他の出版物へ転載するよう
な場合は、必ず土木学会の許可を得て下さい。

地下空間シンポジウム論文・報告集－第4巻－

1999年1月10日発行

編集者 〒160-0004 東京都新宿区四谷一丁目無番地 土木学会地下空間研究委員会

委員長 足立 紀尚

発行者 〒160-0004 東京都新宿区四谷一丁目無番地

社団法人 土木学会 専務理事 三好 逸二

発行所 社団法人 土木学会

〒160-0004 東京都新宿区四谷一丁目無番地

電話 03-3355-3441 番(代表) Fax 03-5379-0125