

## 資 料

先天性視覚障害児の言語表出にみる既知の室内空間の空間認知について  
—心的走査における参照枠の移動に着目して—

丹所 忍\*・柿澤 敏文\*\*

先天性視覚障害児7名を対象とし、既知の室内の空間認知をどのように成立させているか検討するため、対象物の配置等を言語表出するよう求めた。得られた内容とそれに基づき作成されたスケッチマップから、参照枠を心的に移動して説明する者と参照枠をある一点で固定して説明する者があった。参照枠の移動があった児童は、実空間での探索方略と同様の外部参照枠を用いた移動方略が認められ、多くの対象物を自己の身体軸や他の対象物を参照枠として、「前後左右」といった空間表現により表出し、複数の地点で対象物同士を関連づけた定位がみられた。一方、参照枠の移動がなかった児童は対象物の表出数が少なく、「近く・所」など相対的な距離表現でのみ説明する場合があった。先天性視覚障害児の中には、一望できる規模の空間においても心的に参照枠を移動させて空間を説明する場合があり、空間認知において外部参照枠を用いた参照枠の移動方略を有することの有効性が示唆された。

キー・ワード：先天性視覚障害児 空間認知 既知の室内空間 参照枠

## I. はじめに

晴眼者の空間認知が視覚によって遠方の範囲まで同時的に行われるのに対し、視覚障害者は、聴覚をはじめ、触覚や自己受容感覚を含む諸感覚から得られる情報の一つ一つを記憶し、空間の全体像を把握していく (Stuart, 1995)。聴覚によっても遠方の対象物を定位することは可能であるが、方向や距離の定位誤差が生じやすく (古川, 2011)、触覚や自己受容感覚を主とした対象物の知覚は、対象に接近し接触することで可能となる (清水, 2011)。したがって、視覚障害者の空間認知は身体を中心とした狭い空間を基本とし、移動を介した狭い空間の連続として認知されると考えられる (山本, 2006)。また、先天性視覚障害児の場合でも、空間認知は狭い

範囲でしか有効でないものの、場所の空間的な関係が把握でき、年齢が高まるにつれ正確性を増すとされている (山本, 1990, 1991)。

ところで、晴眼者の空間認知地図はルート・マップ型からサーベイ・マップ型へと発達的に変容し (Shemyakin, 1962; 谷, 1980)、環境の状況に応じて複数の参照枠を使い分けたり、同時に複数の参照枠を用いたりしていると考えられる (山本・上村・賀集, 1987)。ルート・マップ型とは出発地から目的地までの経路を系列的に示すイメージ形態であり、空間参照枠は自己の身体軸である。一方、サーベイ・マップ型は地点間の位置関係全体のイメージ形態であり、参照枠は環境内の固定された要素を基準とする (Hart & Moore, 1973)。各マップ型には水準の変化があり、高次のルート・マップは低次のサーベイ・マップよりも豊富な情報量を有する場合がある (Hart & Berzok, 1982) とされる。また、

\* 筑波大学大学院人間総合科学研究科

\*\* 筑波大学人間系

一望できるような規模の空間では方向や配置知識を得やすく、サーベイ・マップを持つのは容易である（中村, 2009）が、1つの地点から把握できない大規模空間全体の認知地図を形成するには、移動と探索により複数の地点から観察し、それぞれの地点における空間表象を統合することが必要となる（Acredolo, 1977）。

晴眼者を対象として、対象空間を言語的に説明したりスケッチマップを描いたりするよう求めた場合にも、ルート・マップ型とサーベイ・マップ型の二つの型が認められ、ルート・マップ型では多くのランドマークが表出され、サーベイ・マップ型では距離と方向の情報が正確に表出される（中村, 2009）。言語表出によるルート・マップ型表現の特徴として、Levinson (1996) によれば、参照枠の原点（視点）は空間内で移動し、対象物の定位の参照枠は自己の身体軸を基準に前後左右といった表現によって行われ、運動動詞が多く用いられる。また、サーベイ・マップ型表現では、参照枠の原点は空間の外部で固定され、定位の参照枠は他の対象物等を基準に東西南北を用いて表現されることが多く、その際、「ある、いる」といった状態動詞が多く用いられる。さらに、室内など一望できる空間の場合、ルート・マップ型とサーベイ・マップ型の両方の特性をもつ中間的な表現が認められ、参照枠の原点は室内のある一点で固定され、室内の対象物や場所を参照枠として他の対象物を定位し、状態動詞が多く用いられる。加えて、探索空間を想起しながら作成されるスケッチマップは、実空間を探索した際の空間探索方略の違いによって、ルート・マップ型とサーベイ・マップ型の二つに分かれる（船津・山内, 1983）。

一方、視覚障害者の言語表出による空間認知地図研究の多くは、屋外の経路を対象とし（Edwards, Ungar, & Blades, 1998 ; 本間, 2000 ; 伊藤, 1994）、こうした研究では、視覚障害者が移動の際に利用する手がかりの特徴や、視覚障害者の移動行動の安全性や能率性の向上にむけた環境のあり方を明らかにすることが目的とさ

れている。伊藤（1994）は、対象者が日常よく行く場所に到達するためにどのような情報を手がかりにしているか面接調査し、風の流れ等の「変化・流動情報」が18%、音響信号等の「固定音源情報」が39%、点字ブロックや路面の材質等の「固定対象物情報」が39%であったとしている。横山・野村（1999）は、対象者が日常よく利用する複数の場所について、他の視覚障害者がそこに安全に行けるよう言語表出によって経路説明するよう求めた。分析結果から、文章を構成する定型的な概念要素をランドマーク、オリエンテーション、モビリティの3つに分類し、視覚障害者は時間に関する言葉や自分で確かめられる距離、身体回転などの言葉が多いとしている。また、本間（2000）は、歩行訓練を修了した弱視者17名、全盲中途視覚障害者8名、全盲早期視覚障害者6名を対象に屋外の経路における移動情報の聞き取り調査を行い、段差や階段等を含む「触覚情報」、「聴覚情報」、「嗅覚情報」、空間がひらける感じ等「その他（雰囲気）」の4つに分けて空間的手がかりを分析し、全盲早期視覚障害者は、全盲中途視覚障害者や弱視者よりも多くの移動情報を利用し、一般的に視覚障害者は直接知覚可能な空間的情報によって自らの行動をナビゲートしている。

これらに対し、既知の室内や地域など、広がりをもつ空間に関する研究は比較的少なく（Kitchen, Blades, & Golledge, 1997 ; Warren, 1984）、十分には明らかにされていないところがある。そうした中、山本（1993）は、先天性視覚障害児19名を対象に、在籍学校内の既知の建物や部屋の位置に関する知識の発達を明らかにすることを目的として方向定位課題による実験を行っている。対象児に対象場所を方向定位盤の針を動かして定位するよう求めて実際の場所との角度誤差を調べ、先天性視覚障害児は自己の身体軸を中心として対象箇所との空間的な関係を把握できるとしている。また、Casey（1978）は先天盲の学生（17～20歳）と弱視学生（16～21歳）各10名を対象とし、模型構成

課題により在籍校の建物やグラウンドの地図制作を求めた。対象者の模型構成能力や触察能力については考慮されていないが、結果として、弱視学生はより多くの対象物を配置し正確さも高かった一方で、先天盲の学生は組織的構成をするというよりは対象物同士の関係を作る傾向にあった。また、先天盲の中には地図構成が比較的優れた者がおり、彼らは単独歩行能力で比較的高い評価を受けた者であったという。このように、先天性視覚障害児の空間認知に関して、ある地点から自己の身体軸と対象箇所との位置関係の理解については検討されているが、場所間および対象物間の位置関係や距離に関する理解、環境そのものの大きさ、外形の理解などについては十分明らかにされておらず、特に室内などの小さい空間については報告がなされていない。また、方法論として、先天性視覚障害児を対象とした場合、模型構成課題やスケッチマップ課題では、対象児の構成能力や地図描画能力が結果に及ぼす影響が大きいと考えられ、こうした問題を考慮する必要がある。学童期においては記憶した内容を書記再生するよりも口頭再生の方が難易度は低く、再生される要素量も多い（高橋・杉岡，1993）ことが知られており、本研究では、先天性視覚障害児の言語表出に基づき、彼らが既知の室内空間の空間認知をどのように成立させているかについて明らかにすることとした。

ところで、視覚障害者においても、実空間を探索する際に空間探索方略が認められることがある。例えば、室内のある地点から壁に沿って一周しながら壁沿いにある対象物を順に説明する「外枠型」、ある地点や対象物を基点として基点から各対象物に向かって行くことを繰り返して行なう「基点型」、壁から対面の壁に格子状に移動する「格子型」といった外部参照枠を適用した空間探索方略を複数示した視覚障害者は、明確な方略を示さなかった視覚障害者よりも多くの対象物を短時間で見つけられるなどより良いパフォーマンスを示す（Hill, Rieser, Hill, Hill, Halpin, & Halpin, 1993）ことから、既知の

空間を想起しながら言語により空間の説明を行う際、先天性視覚障害児に空間探索方略と同様の移動方略が認められるかどうかについても検討する。以上より、本研究の目的は、一望できる規模の空間について先天性視覚障害児が空間認知をどのように成立させているかを明らかにすることとした。記憶に基づく言語的説明により、どのように対象空間を定位し対象物等の配置を理解しているのか、参照枠の心的な移動の有無に着目して検討する。

## II. 方法

### 1. 対象児

視覚障害特別支援学校小学部に在籍し、3歳前に視覚障害を有することとなった先天性視覚障害児7名（2年男子2名、3年男子1名、4年女子2名、5年女子1名、6年男子1名）であった。全員、点字を用いて学年相応の学習を進めており、在籍する視覚障害特別支援学校の校舎内にある主な使用教室への単独移動が可能であった。対象児のプロフィールの詳細をTable 1に示した。なお、本研究は、本人・保護者および学校長より研究協力と結果の公表に関する承諾を得るとともに、筑波大学人間系研究倫理委員会の承認（課題番号：筑24-11）を受けて実施した。

### 2. 実験課題

対象児にとって既知の室内空間の対象物の配置等を言語表出により説明する課題を行なった。対象空間は、対象児の在籍学校内にあるプレイルーム（約10m×6m）で、雨天時の集会や休み時間等に使用する場所であった。よって、対象空間への接触回数は対象児毎に異なるが、どの対象児にとっても十分熟知した場所であり、室内の記憶等には大きな違いは無い所と判断して選定した。また、対象児は各対象児のホームルームや特別教室等について、触地図により空間の全体像を学習する経験を有するが対象空間についてはそうした学習経験が無い場所であった。対象空間の概略図をFig. 1に示した。プレイルーム内には、廊下側の壁沿いに出入口

Table 1 対象児のプロフィール

対象児	性別	学年	生活年齢	眼疾患	保有視覚等
A	男	小2	7:05	網膜剥離（家族性滲出性網膜症）	右0・左0
B	男	小2	7:08	レーベル先天黒内障	右0・左光覚
C	男	小3	8:08	視神経圧迫（脳腫瘍）	右0・左0
D	女	小4	9:03	視神経膠腫	右0.01・左指数弁、視野障害
E	女	小4	9:11	ピータース奇型（発達緑内障）	右手動弁・左0
F	女	小5	10:07	前眼部形成不全（角膜混濁）	右手動弁・左0
G	男	小6	12:01	第一次硝子体過形成遺残	右0・左光覚

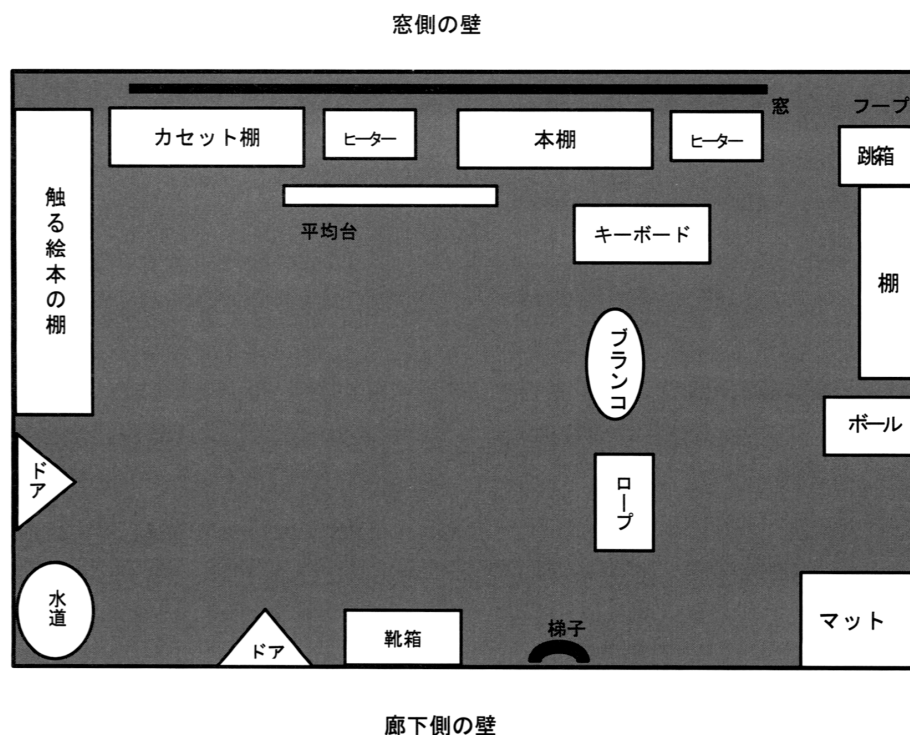


Fig. 1 対象空間内の配置図

のドアがあり、その正面の壁には窓があった。出入口のドアから壁沿いに反時計周りで室内を一周すると、靴箱、梯子、マット、ボールかご、棚、跳箱、フープ、窓、ヒーター、キーボード、本棚、平均台、ヒーター、カセットの棚、触る絵本の棚、隣室へのドア、水道がいずれも壁側に沿って配置されていた。また、出入口のドアから室内を向いて右側の壁付近にはブランコとロープが天井から吊るされていた。全ての対象物は定位置が決められており、マット、跳箱、フープ、キーボード、平均台は移動可能である

が、移動される事はほとんど無く移動した場合は定位置に必ず戻す事になっていた。

### 3. 手続き

対象児の在籍学校内にある教室で個別に実施した。「学校にあるプレイルームについて知っていることをできるだけたくさん教えてください。」と教示し、プレイルームの形状や対象物の位置について、記憶に基づきできるだけ詳細に口頭で説明するよう求めた。説明方法を一切制限せず、思いつくまま自由に表出するよう求め、回答への評価は行わず、相づちにより回答

を促すようにした。回答後、表出された対象物のいくつかにつき、「▲から見ると●はどこにありますか。」等の補足質問をし、さらに回答を得た。これらについてビデオカメラ（SONY製DCR-SR300）で録音・録画し、分析に使用した。課題は着席した状態で行い所要時間は説明の時間も含めて15分間程度であった。手順等の理解促進と確認のため、各対象児のホームルームの配置説明を練習課題として行った後に本課題を実施した。

#### 4. 分析方法

(1) 語句の分類：得られた回答（以下、説明文とする）の語句の分類・抽出方法は、先行研究（本間, 2000；伊藤, 1994；横山・野村, 1999）を参考に、ランドマーク、オリエンテーション、モビリティの三つに分類した。ランドマークとは対象空間内においてその空間を把握する上で手がかりとなる対象物や場所をいう。オリエンテーションは定位されたランドマーク等の位置関係を表す語句であり、順序、距離、方向・方位、形状の4つに細分類した。モビリティは位置や向きの変化等を表す動詞であり、Taylor and Tversky (1992, 1996) に基づき運動動詞と状態動詞を別に分類した。

(2) 説明文のスケッチマップ化：各対象児の説明文で表出されたランドマークを補足質問の回答結果と照合し、正しく表出された順序に基づきスケッチマップ化した。説明文で表出されたランドマークの位置が不正確であった場合は、補足質問の結果と照合し、その回答が正しければスケッチマップに記入した。また、回答中に対象児が間違いに気づき訂正した場合は、訂正後の回答を分析した。なお、得られた説明文中にランドマークの絶対的距離を示す表現が一切なかったため、対象空間内の実際の位置に基づき表出されたランドマークを配置した。

(3) 参照枠の移動方略：参照枠の移動の有無は、Taylor and Tversky (1996) を参考に、対象児が対象空間を心的に移動しながら説明している場合を「移動」、ある地点で止まった状態で説明している場合を「固定」、移動したり止まっ

たりしながら説明している場合を「移動+固定」とした。移動方略は、Hill et al. (1993) に基づき、外枠型、基点型、物同士型、不明の4つに分類した。外枠型はある地点から壁に沿って一周しながら壁沿いにある対象物を順に説明する方略で、基点型はある地点や対象物を基点として基点から各対象物に向かって行くことを繰り返し行ない説明する方略である。また、物同士型はある対象物から対象物へと移動して説明を行なう方略であるが、壁に沿うことや基点型のように特定の基点を持つことはない。なお、複数の型が認められる場合、例えば、外枠型と基点型が得られた場合は、「外枠+基点型」と分類した。

(4) 語句の分析：ランドマークは、種類、数、正誤、定位の参照枠、複数のランドマーク同士を関連づけて定位したまとまりの数とまとまり内のランドマーク数を分析した。また、オリエンテーションについては、「方向・方位」の種類と数を分析し、モビリティは、種類と数および運動動詞と状態動詞の割合について分析した。表出されたランドマークの参照枠は、Taylor and Tversky (1996) と同様、心的表象内にある対象児から見た場合の定位を自己中心的参照枠（自己）とし、「棚の右に机がある」のように対象物を他の対象物と関連づけて説明している場合に外部参照枠（外部）とし、「ドアの斜め左に棚がある」の「ドア」のように空間内の構造物そのものを「環境」とした。空間参照枠が不明な場合は不明とした。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 参照枠の心的な移動の有無と移動方略

Table 2に得られた説明文の例を示した。また、Fig. 2-1からFig. 2-3に説明文に基づき作成したスケッチマップの例を示した（説明文の全文はAppendixを参照のこと）。説明文と作成されたスケッチマップから、参照枠の移動があり空間探索方略と同様の外部参照枠を用いた移動方略が認められた対象児とそうでなかった対象児があった。参照枠の移動の有無について、4名（A、B、D、G）が「移動」または「移動+固定」

であり、対象空間内を心的に移動したりある地点で停止したりして説明をしていた。また、4名ともに外部参照枠を用いた移動方略が認められた。Aは外枠+物同士型であり、対象空間の廊下側出入口を出発点として反時計回りで壁に沿って心的に移動しながら対象物の配置を順に説明していた (Fig. 2-1)。Dは外枠+物同士型、Gは外枠+基点+物同士型であった。2名とも靴箱を出発点として時計回りではほぼ壁に沿って心的に移動し、所々停止してその付近にある対象物を複数関連づけて説明していた。B (Fig. 2-2) は基点+物同士型で、靴箱を基点として対象物へ心的に向かうことを繰り返し、室内を放射状に移動していた。また、移動先で停止して付近にある対象物を複数関連づけて説明していた。参照枠の移動が無く固定であった3名のうち、C (Fig. 2-3) とEの固定点は、得られた説明文から廊下側入口のドア付近を背にしてプレイルーム内を向いた状態であると判断された。Fの固定点は同じく入口付近と推察されるが、説明文中に「方向・方位」の語句が無かったため参照枠の向きは特定できなかった。

補足質問では、各対象児が説明文で表出したランドマークのいくつかについて、「▲から見ると●はどこにあるか」等と尋ねた。対象児毎に質問数と指定した対象物および対象物数は異なるが、参照枠の移動の有無に関わらず全対象児が各々指定した対象物において参照枠を固定した状態で、指定した他の対象物の位置を前後

左右によって正しく表出した。指定した対象物に対し、心的に身体の前面向けて説明した対象児が2名 (A、F)、心的に身体の後面向けて説明した対象児が4名 (B、C、E、G) あり、Dは前面と後面向けた両方の状態での説明が認められた。対象児毎の正答率は、参照枠の移動があった対象児について、Aが100% (質問数7)、Bは100% (質問数3)、Dは100% (質問数6)、Gは100% (質問数13) であった。参照枠の移動が無かった対象児について、Cは100% (質問数2)、Eは57.1% (質問数7、正答数4)、Fは60% (質問数5、正答数3) であった。参照枠の移動があり空間探索方略と同様の外部参照枠を用いた移動方略が認められた対象児 (A、B、D、G) と参照枠の移動が無かった対象児 (C、E、F) とでは空間認知方略に違いがあると考えられ、空間認知の特徴について移動有り群と移動無し群に分けて検討することとした。

## 2. ランドマークの種類と数および参照枠

Table 3に、表出されたランドマークの種類と数および表出されたランドマークの参照枠の割合を対象児別に示した。ランドマークの誤った定位はAに3つ認められ、表出したランドマークの位置の左右を反対に述べるという誤りであった。補足質問の回答と照合した結果、いずれも心的な移動に伴う自己中心的参照枠による定位と判断され、正しく定位されたものとして計数し、参照枠は不明とした。全体として、表

Table 2 得られた配置説明文の例

対象児	参照枠の移動	配置説明文の一部
A	移動有り 外枠型	プレイルームに入って右側は壁があります。その壁の左は登るやつがあります。その左はまた壁があってその前は窓があってその左はキーボードがあります。キーボードの 左は 平均台が あります。
B	移動有り 基点+ 物同士型	触る絵本の棚がまっすぐ行って左にあります。靴箱が入って右側にあります。ターザンロープは入って靴箱から右に行くと便利です。ブランコはその左側にあります。ボールのかごは靴箱から右側に行きます。それで、まっすぐ行くとあります。
C	移動無し	ドア入ったら右側に靴箱があって、真正面のちょっと右くらいに平均台があって、ドアのずっと右の方にはボールとマットが置いてあって、それくらい。

注) 対象児 A, B, C の配置説明文は、Fig.2-1, Fig.2-2, Fig.2-3 のスケッチマップに対応している。

先天性視覚障害児の言語表出にみる既知の室内空間の空間認知について

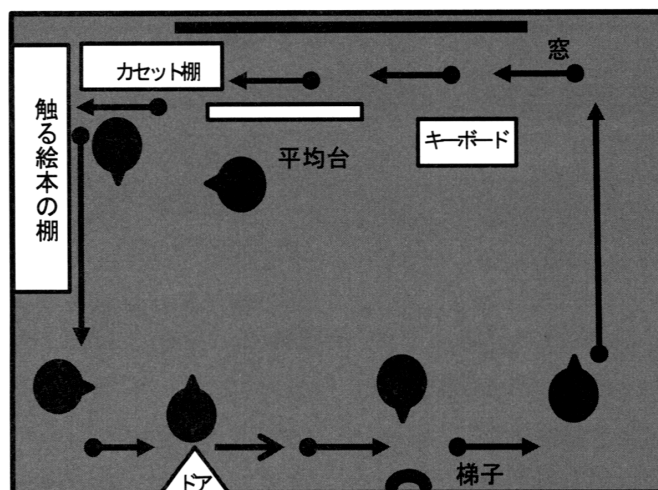


Fig. 2-1 A (外枠型) の説明文に基づくスケッチマップ

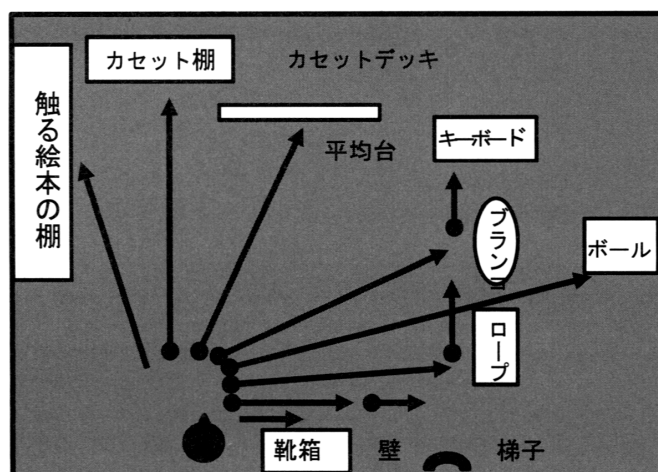


Fig. 2-2 B (基点+物同士型) の説明文に基づくスケッチマップ

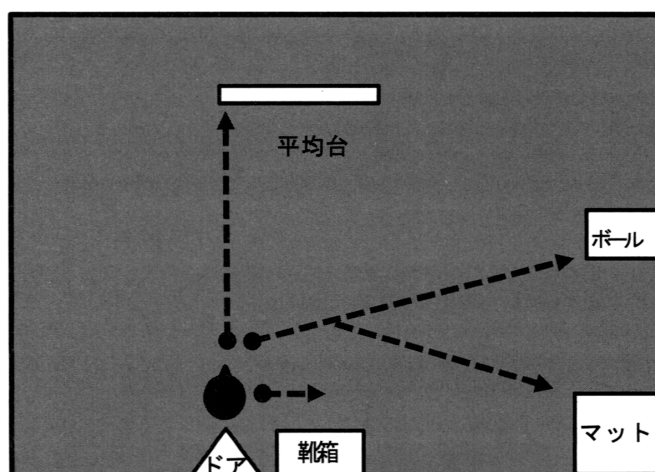


Fig. 2-3 C (移動無し) の説明文に基づくスケッチマップ

注) 対象児は Table 2 に対応する。実線の矢印は心的な移動を示し、基点に●がついたものは心的な移動とともに対象物同士の関連づけがあったことを示す。基点に●がついた破線の矢印は心的な移動はなく、対象物同士の関連づけがあったことを示す。

出されたランドマークの種類は靴箱や本棚など対象児が接触したり操作したりするなどして定位される対象物であった。移動有り群の全対象児は移動無し群の全対象児よりもランドマークの表出数が多く、表出数が最も多かった対象児は移動有り群のD（外枠＋基点型）の17で、最も少なかったのは移動無し群のFの4であった。表出されたランドマークがどの参照枠により定位されたのかについて、自己の身体軸である割合が高かった対象児は、移動有り群のBとDの2名で、外部の物である割合が高かったのは移動有り群のAとGおよび移動無し群のEの3名であった。環境内の構造物そのものを参照枠とした表出があった対象児は、移動有り群のAと移動無し群のEとFの3名であった。

### 3. オリエンテーションの種類と数

Table 4に、表出されたオリエンテーションの種類と数を対象児別に示した。全体として、「左右」の表出が最も多く、対象空間の外形や大きさに関する表出はなかった。移動有り群の全対

象児において、移動無し群の全対象児よりもオリエンテーションが多く表出された。「まっすぐ」の表出は移動有り群にのみ見られた。移動有り群で「外枠＋基点＋物同士型」であったGは、空間概念の発達段階として「左右」よりも高い「斜め」を用いた表現が見られた。一方、移動無し群のEとFは、「●の近くに▲がある」、「■の所に●がある」など、二つのランドマーク間の遠近のみを表出していた。とりわけ、Fは方向や距離を明確に示す表現が一切無かった。

### 4. モビリティの種類と数および運動動詞と状態動詞の割合

Table 5に、表出されたモビリティの種類と数および運動動詞と状態動詞の割合を対象児別に示した。全体として、「●がある」といった状態動詞の表出数が最も多く、「入る」以外の運動動詞は移動有り群にのみ見られた。移動有り群の全対象児は、移動無し群の全対象児よりもモビリティの表出数が多かった。合計表出数が

Table 3 表出されたランドマークの種類と数および参照枠の割合

参照枠の移動	対象児	ランドマークの種類			合計	ランドマークの参照枠と割合			
		壁・窓	入口・ドア	対象物		自己	外部	環境	不明
移動有り	A	3	2	5	10	20.0 %	50.0%	0%	30.0%
	B	1	0	10	11	54.5 %	45.5%	0%	0%
	D	0	1	16	17	82.4 %	17.6%	0%	0%
	G	1	2	9	12	16.65%	66.7%	16.65%	12.0%
移動無し	C	0	1	4	5	40.0%	40.0%	20.0%	0%
	E	1	1	6	8	0%	75.0%	25.0%	0%
	F	1	1	2	4	0%	50.0%	50.0%	0%

Table 4 表出されたオリエンテーションの種類と数

参照枠の移動	対象児	オリエンテーションの種類							合計
		まっすぐ	前後	左右	斜め	奥	近く・所	他	
移動有り	A	0	2	8	0	0	0	0	10
	B	5	1	10	0	1	0	1	18
	D	2	2	7	0	0	0	0	11
	G	2	1	5	1	0	0	1	10
移動無し	C	0	0	3	0	0	0	1	4
	E	0	0	2	0	1	2	1	6
	F	0	0	0	0	0	2	0	2



## 先天性視覚障害児の言語表出にみる既知の室内空間の空間認知について

Table 5 表出されたモビリティの種類と数および運動動詞と状態動詞の割合

参照枠 の移動	対象児	モビリティの種類					合計	運動 動詞	状態 動詞
		行く	越える	入る	曲がる	ある			
移動 有り	A	1	0	1	0	10	12	9.1%	90.9%
	B	15	0	5	0	9	29	69.0%	31.0%
	D	11	0	0	1	12	24	50.0%	50.0%
	G	2	1	1	0	11	15	26.7%	73.3%
移動 無し	C	0	0	1	0	3	4	25.0%	75.0%
	E	0	0	0	0	6	6	0%	100%
	F	0	0	1	0	2	3	33.3%	66.7%

最も多かったのは、移動有り群で「基点+物同士」のB (29) であり、最も少なかったのは移動無し群のFであった。運動動詞と状態動詞の表出の割合を対象児別にみると、運動動詞の占める割合が高かったのは、移動有り群のBのみで、移動有り群のDは運動動詞と状態動詞の占める割合が同じであり、他の5名は状態動詞の占める割合の方が高かった。

#### 5. ランドマーク同士のまとまりの数とまとまり内のランドマーク数

Table 6に、ランドマーク同士のまとまりの数とまとまり内のランドマーク数を対象児別に示した。まとまりの数が最も多かった対象児は移動有り群のA、B、Gであり、いずれも8組のまとまりを表出していた。まとまりの数が最も少なかったのは移動無し群のF (2組) であった。まとまり内のランドマーク数は、参照枠の移動の有無に関わらず2～3個であったが、移動有り群では4名中3名の対象児 (B、D、G) が最大3個のランドマークを関連づけて定位してお

り、移動無し群よりもランドマーク同士のまとまりの規模が大きい対象児が多く見られた。

## IV. 考察

### 1. 参照枠の心的な移動の有無と移動方略について

本研究において、先天性視覚障害児の中には、一望できる室内空間を想起して対象物の配置等を説明する際、晴眼者と同様に参照枠を固定させて説明する者と参照枠を心的に移動させて説明する者があった。また、参照枠の移動があった者は、基点を設け、ドア等ある基点から室内の壁に沿って対象物をくまなく順に説明したり、ドア付近の基点から対象物まで複数回移動して放射状の動きにより説明したりするなど、実空間での空間探索方略と同様に外部参照枠を用いた参照枠の移動が認められた。対象空間内に正確に位置づけられたランドマークの表出数は、移動有り群の全対象児において移動無し群の全対象児より多く、また、補足質問の結果、

Table 6 ランドマーク同士のまとまりの数と各まとまり内のランドマーク数

参照枠 の移動	対象児	まとまり内のランドマーク数		まとまりの 数
		2 個	3 個	
移動 有り	A	8 組	0 組	8 組
	B	4 組	4 組	8 組
	D	1 組	5 組	6 組
	G	7 組	1 組	8 組
移動 無し	C	2 組	1 組	3 組
	E	6 組	0 組	6 組
	F	2 組	0 組	2 組

移動有り群は指定された地点において参照枠を固定した状態でも複数の対象物の方向を正確に結びつけて定位しており、対象空間内の複数の地点から対象物の配置を正確に多数位置づけることができていたと考えられる。正しい空間イメージの形成には、空間の能動的探索が重要な要因の一つである (Fletcher, 1980 ; 佐々木, 1981) と考えられ、先天性視覚障害児の空間認知地図が主に触覚と自己受容感覚によって形成されていくことをふまえると、本研究の結果からも積極的な移動行動の重要性が示唆されたと言えよう。加えて、視覚障害者を対象として実際に未知の室内空間を探索し対象物の配置学習を求めた実験 (Hill et al., 1993) において、環境の形状を明確にする、基点を設ける、順序立てて見落とし無く探す、物同士を関連づけることなど外部参照枠を適用した空間探索方略を複数用いた対象者は良い成績を示した。すなわち、先天性視覚障害児においては、能動性に加え、外部参照枠を用いた移動方略により空間を移動することが室内など広がりのある空間の認知地図を形成するうえで重要となり、本研究の結果はこれを支持するものと考ええる。

## 2. 一望できる空間の空間認知について

晴眼者を対象として、室内など一望できる空間の言語的説明を求めた実験 (Levinson, 1996) では、参照枠の原点は室内のある一点で固定され、室内の対象物や場所を参照枠として他の対象物を定位し、「ある、いる」といった状態動詞が運動動詞よりも多く用いられた。これに対し、本研究において実空間での空間探索方略と同様に外部参照枠を用いた参照枠の心的な移動があった対象児について、定位の参照枠が他の対象物であった割合が高かった対象児や状態動詞の割合が運動動詞の割合よりも高かった対象児が認められたものの、参照枠が移動している点や、ランドマークが多く表出された点からルート・マップ型に近い表現であると推察され、参照枠が固定されるという晴眼者の結果とは一致しない場合があった。むしろ、本研究において参照枠の移動が無かった対象児の結果は、

Levinson (1996) の晴眼者の結果と一致するものであり、参照枠の移動の無かった対象児においては、対象物の距離や位置の情報が明確ではなかったが、参照枠が固定され、定位の参照枠が他の対象物である割合が高く、状態動詞の割合が運動動詞の割合よりも高かったことからサーベイ・マップ型に近い表現であったと推察される。晴眼者の空間認知は主として遠感覚である視覚によって行われ、対象物への接近を必ずしも必要とせず、参照枠の原点 (視点) は固定されたまま複数の対象物が同時的に定位される。同様に、本研究において参照枠の移動が無かった対象児の定位の参照枠は対象物から離れた地点で固定され2～3つの対象物を表出していた。Hart and Berzok (1982) によれば、ルート・マップ内にもサーベイ・マップ内にも水準の変化があり、ルート・マップは常にサーベイ・マップよりも認知地図としての水準が低いのではなく、高次のルート・マップは低次のサーベイ・マップよりも豊富な情報量を有する場合があるとされ、本研究において参照枠の移動があった対象児は、移動の無かった対象児よりも対象空間内の配置知識を多く有していたと推察される。参照枠の心的な移動があった対象児の説明文では、より多くの対象物が「前後左右」という空間表現によって明確に表出され、対象物同士の関連づけも多い傾向があった。また、補足質問では、空間内の複数の地点において参照枠を固定した状態で複数の対象物の方向を正確に表出していた。一方、参照枠の移動が無かった対象児の説明文では、移動のあった対象児よりも定位された対象物数は少なく、対象物の具体的な位置や方向を説明する語句も少なく、対象物同士を「遠近」などの空間関係でのみ表現する者もあった。また、補足質問において、自ら表出した対象物について他の地点からの方向を答えられない対象児 (E, F) もあった。

このことの理由として、まず、視覚障害者の空間認知が触覚や自己受容感覚を含む諸感覚から得られる情報を記憶し、全体像を把握していく (Stuart, 1995) ということが考えられる。外

部参照枠を用いた参照枠の心的な移動があった対象児の場合、参照枠の原点は心的に対象物まで移動して行き、あわせてその付近にある2～3個の対象物を関連づけて説明しており、参照枠の原点と対象物までは手の届く範囲の距離であると推察される。実空間において、聴覚による遠方対象物の音源定位は環境や音源の性質など様々な要因によって定位誤差が生じる（古川, 2011）ため、先天性視覚障害児にとって物同士の明確な位置関係の定位は、対象物までの身体移動と触察および操作により確実さが増すと推察される。したがって、視覚による空間認知では一望できる規模の空間であっても、視覚を介さずに空間全体を認知するには、移動して複数の地点から配置を理解し、各地点における配置知識を統合する必要があると考えられる。晴眼者の場合でも、1つの地点から把握できない大規模空間の認知地図を形成するには、移動と探索により複数の地点から観察し、それぞれの地点における空間表象の統合が必要とされる（Acredolo, 1977）。本研究において参照枠の心的な移動があった対象児は、基点から対象物まで移動することでその地点からまた別の対象物の方向を定位するなど、複数の地点から対象空間内の配置を理解していたと推測される。一方、参照枠の心的な移動が無かった対象児は、ある地点において参照枠を固定した状態では配置を理解しているものの、参照枠の固定点を移動させると対象物の配置が不明確になる場合があり、移動による空間的他視点の取得といった空間認知の操作に困難性を有するとも考えられる。

ところで、外部参照枠を用いた参照枠の心的な移動があった対象児のうち、BとDは対象物の定位の参照枠が自己の身体軸である割合が他の対象物である割合より高かった。BとDは、ともに参照枠の原点が移動し、運動動詞の占める割合が高かったことから、ルート・マップ型表現であることが推察される。一方、2名とも多くの物同士を関連づけて定位し、補足質問において参照枠を固定した状態でも複数の対象物

の方向を正確に定位しており、発達段階としてルート・マップ型の段階にあるというより、状況に応じて参照枠を使い分けた結果であるとも考えられる。しかし、参照枠の移動の型は、Bが基点+物同士型で、Dは外枠+物同士型であり、移動の型と認知地図の型および発達との関係性については不明なままであり、この点について今後の検討が必要である。

本研究では、今後の課題として以下の点が考えられる。既知の空間を記憶に基づき言語的に表出する際、外枠型、基点型、物同士型、およびそれら複数の型が組み合わさった、空間探索方略と同様の外部参照枠を用いた参照枠の移動が認められた。しかし、Hill et al. (1993) にあった「格子型」は見られなかった。したがって、これらの移動の型が発達の変化を示すのかどうか、また移動の型と空間認知地図との関係性の有無については明らかにされておらず、今後、対象児数を増やすなどして実験を行い明らかにする必要があると考える。また、先天性視覚障害児にとって環境の全体像を認知すること、すなわち、サーベイ・マップを作り上げることが重要（文部省, 1985）とされることから、触地図等を用いた指導（香川, 2013）や、中途視覚障害者のリハビリテーションにおける室内のセルフファミリーリゼーションのための方法（芝田, 2003）といった指導が先天性視覚障害児の空間認知の水準を高めるうえで有効であるかどうかを実証していくこと、さらには、より有効な指導方法について指導実践によって検討することが今後の課題としてある。

## 謝辞

本研究にご参加いただいた児童と保護者の皆様、ご協力いただきました視覚障害特別支援学校の先生方に心より感謝申し上げます。

## 文献

- Acredolo, L.P. (1977) Developmental changes in the ability to coordinate perspectives of a large-scale space. *Developmental Psychology*, 13(1), 1-8.

- Casey, S. (1978) Cognitive mapping by the blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 72, 297-301.
- Edwards, R., Ungar, S., & Blades, M. (1998) Route descriptions by visually impaired and sighted children from memory and from maps. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 92, 512-521.
- Fletcher, J.F. (1980) Spatial representation in blind children. 1: Development compared to Sighted children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 74, 381-385.
- 船津奈良江・山内光哉 (1983) 地図作成過程に於けるストラテジーの分析. 九州大学教育学部紀要 (教育心理学部門), 27(2), 63-71.
- 古川茂人 (2011) 2聴覚の心理物理学. 内川恵二 (編), 感覚知覚の科学 3 聴覚・触覚・前庭感覚. 朝倉書店, 64-97.
- Hart, R.A., & Berzok, M. (1982) Children's strategies for mapping the geographical environment. Potegal, M. (Ed.) *Spatial abilities: Development and physiological foundations*. New York: Academic Press. 147-169.
- Hart, R.A., & Moore, G.T. (1973) The development of spatial cognition: A review. In R.M. Downs & D. Stea (Eds.), *Image and environment*. Aldin Publishing, Chicago, 246-288. 吉武泰水監訳 (1976) 環境の空間的イメージ. 鹿島出版会, 237-312.
- Hill, E.W., Rieser, J.J., Hill, M.M., Hill, M., Halpin, J., & Halpin, R. (1993) How persons with visual impairments explore novel spaces: Strategies of good and poor performers. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 87, 295-301.
- 本間昭信 (2000) 日常的な生活空間における視覚障害者の空間認知. 地理学評論, 73, 802-816.
- 伊藤精英 (1994) 重度視覚障害者のナビゲーションに関する研究 I - 歩行時に使用される情報の分析 -. 日本特殊教育学会第32回大会発表論文集, 18-19.
- 香川邦生 (2013) 障害のある子どもの認知と動作の基礎支援-手による観察と操作的活動を中心に-. 教育出版, 111-148.
- Kitchen, R.M., Blades, M., & Golledge, R.G. (1997) Understanding spatial concepts at the geographic scale without the use of vision. *Progress in human geography*, 21, 225-242.
- Levinson, S.C. (1996) Frame of reference and Molyneux's question: Cross - linguistic evidence. Bloom, M.A., Peterson, L. Nadel, & M. Garrett (Eds.), *Language and space*. MIT Press, Cambridge, 109-169.
- 文部省 (1985) 歩行指導の手引. 慶応義塾大学出版会, 76-119.
- 中村奈良江 (2009) 行動空間のイメージ 大人の行動空間のイメージの特徴と形成過程モデル. ナカニシヤ出版, 14-24, 57-69.
- 佐々木正人 (1981) 空間変換表象課題における視覚イメージと情報提示モダリティーの効果-盲人と正眼者の比較-. 心理学研究, 52(5), 281-288.
- 芝田裕一 (2003) 視覚障害者のリハビリテーション生活訓練第2版. 社会福祉法人日本ライトハウス, 220-228.
- 清水豊 (2011) 4 触覚の心理物理学. 内川恵 (編集), 感覚知覚の科学 3 聴覚・触覚・前庭感, 朝倉書店, 142-177.
- Stuart, I. (1995) Spatial Orientation and Congenital Blindness: A Neuropsychological Approach. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 89(2), 129-141.
- Shemyakin, F.N. (1962) Orientation in space. In Ananyev, B.G. et al (Eds.), *Psychological Science in the U.S.S.R.* (1). Office of Technical Services Washington D.C..
- 高橋登・杉岡津岐子 (1993) 書くことと語ること - 表現手段の違いが物語の再生に与える影響について -. 読書科学, 37, 148-153.
- 谷直樹 (1980) ルートマップ型からサーヴェイマップ型へのイメージマップの変容について. 教育心理学研究, 28, 192-201.
- Taylor, H.A. & Tversky, B. (1992) Descriptions and depictions of environments. *Memory & Cognition*, 20(5), 483-496.
- Taylor, H.A. & Tversky, B. (1996) Perspective in spatial description. *Journal of memory and language*, 35, 371-391.
- Warren, D.H. (1984) *Blindness and early childhood development / 2<sup>nd</sup> ed.* American Foundation for the Blind. 山本利和監訳 (1998) 視覚障害と発達. 二瓶社, 117-132.
- 山本利和・上村幸子・賀集 寛 (1987) 幼児における2種類の空間能力の発達とそれに及ぼすランドマークの効果. 教育心理学研究, 35, 97-104.
- 山本利和 (1990) 早期失明者の空間的問題解決能力の発達. 心理学研究, 60(6), 363-369.

## 先天性視覚障害児の言語表出にみる既知の室内空間の空間認知について

- 山本利和（1991）視覚障害児の空間的推理能力の発達．日本教育心理学会総会発表論文集，33，23-24．
- 山本利和（1993）視覚障害者の空間認知の発達．二瓶社，66-79．
- 山本利和（2006）視覚障害者の移動と空間認知．岡本耕平・若林芳樹・寺本潔（編），ハンディキャッ

プと都市空間-地理学と心理学の対話-．古今書院，71-91．

横山勝樹・野村みどり（1999）視覚障害者の空間表象に関する研究-経路口述におけるスキーマの抽出-．日本建築学会計画系論文集，522，195-200．

—— 2013.8.31 受稿、2013.12.24 受理 ——

## Appendix 1 対象児の説明文全文

対象児	参照枠	説明文
A	移動有り 外枠型	プレイルームに入って右側は壁があります．その壁の左は登るやつがあります．その左はまた壁があってその前は窓があってその左はキーボードがあります．キーボードの左は平均台があります．平均台の右側にカセットテープの棚があります．その右側は本棚があってその右にプレイルームの入口があります．ちょっと前に行ってドアがあります．
B	移動有り 基点 + 物同士型	触る絵本の棚がまっすぐ行って左にあります．靴箱が入って右側に行くのとあります．ターザンロープは入って靴箱から右に行くのと便利です．ブランコはその左側に行くのとあります．ボールのかごは靴箱から入って右側に行きます．それで、まっすぐ行くのとあります．キーボードはまっすぐ行って左に行くのとあります．あ、違いました．右側に行ってそこでまっすぐ行ってブランコの奥の方、後ろの方に行くのとあるので、その左側の方へ行ってください．靴を脱いで入ってまっすぐ行くとカセットの棚があります．その右側に行くとかセットデッキがあります．はしごは靴を脱いで入って右側に行き、じゅうたんの巻いてある壁の右側に行くのとあります．平均台はまっすぐ行った所つきあたりにあります．
C	移動無し	ドア入ったら右側に靴箱があって、真正面のちょっと右くらいに平均台があって、ドアのずっと右の方にはボールとマットが置いてあって、それくらい．
D	移動有り 外枠 + 物同士型	入ったら右に行きます．靴箱があります．まっすぐ行くと平均台があります．平均台の後ろにはテープの棚が置いてあります．右に行くとか本棚があります．もうちょっと右に行くとか跳び箱とキーボードとフープが置いてあります．そこを右に曲がってちょっとだけ行くとトンネルやブロックがあります．ボールもあります．もっとも右に行くとかマットとブランコとロープがあります．もうちょっと前に行くとかはしごがあります．そこをずーっとまっすぐ行ってさっきの靴箱もずーっと行くと、図書室への入口があります．そこを左に行くと水道があります．右に行って触る絵本があります．（出口と入口は同じです）．
E	移動無し	窓の所に平均台があります．窓のちょっと左側に絵本がいっぱい並んでいます．靴はく所のもうちょっと前にギムニックボールがあります．あ、右か．あと、マットが積み上がっていました．窓の方にずっとずっと奥の方に棚があります．ブランコあたりボールの所に．
F	移動無し	入ったら靴箱がドアの近くにあって、ボールはどこにあるつけ．平均台は窓の近くに置いてある．そこまではわかるけど．
G	移動有り 外枠 + 基点 + 物同士型	入ってすぐ右側に靴箱があります．そこからまっすぐ行くと平均台があって、その後ろって言うた方がいいのか引き出しがたくさんあって、その引き出しの右側にキーボードがあります．キーボードからまっすぐ行くとマットが積み上げてあります．マットの左側にかごが置いてあって中にボールがたくさん入っています．マットの右側にはしごが壁に取り付けてあって登れます．プレイルームの入口の斜め左に図書室に通じるドアがあります．そのドアを越えると左側に本が置いてある棚があります．

**Spatial Cognition of Familiar Indoor Locations in Spatial Descriptions  
for Children Who are Congenitally Blind:  
Focus on the Movement of Reference Frame in Mental Scanning**

**Shinobu TANSHO\* and Toshibumi KAKIZAWA\*\***

In this research, 7 congenitally blind children were asked to describe the location of the subjects which was familiar to them in a playroom. From the sketch map drawn based on the spatial description which was obtained, it was noted that some children described were using the ways in which were similar to the exploring strategies. Comparing the children who have movement of the frame of reference with the others, on the basis of oneself and other items, most of the subjects were expressed correctly and the subjects were orientated using the spatial illustration of "front and the rear, right and left". We also found some tendencies among it. In contrast, another subjects were described a few items "near" or "around". Throughout this research, it was suggested that it is effective to move the frame of reference with external reference frame in the formation of a cognitive map capacity to orientate the location and direction of many subjects correctly.

**Key words:** children who are congenitally blind, spatial cognition, familiar indoor locations, reference frame

---

\* Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

\*\* Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba