

=投稿=

先天視覚障害児の空間能力の発達に関する事例研究^{注1.}

山本利和(羽衣学園短期大学)

対馬貞夫(神戸市立心身障害福祉センター)

私達は、駅や学校などの目的地まではほぼ的確に移動することができる。また、家の中では部屋から部屋へ何の不自由もなく移動している。こうした空間内の目的地への移動は、人の空間能力の発達とともに、単純なものから近道や新しい経路の発見といった洗練され柔軟で適応力があり、応用力の高い移動へと変化していくことが様々な研究から示されている(e.g., Hart & Moore, 1973; Hart & Berzok, 1982; 山本・森本, 1986)。

それらをまとめると、目的地への移動は、次の3つの大きな段階を経て発達していくと考えられる。まず、発達初期には知覚できる範囲内での移動が生じる。これは、目の前に見えているとか、音を出している対象物に接近する場合であり、例として、はい始めた乳幼児が母親の呼びかける方向に接近する場合をあげることができる。次に、移動のための目印として建物、樹木などのランドマーク(landmark)を使用して、ランドマークを系列的にたどって目的地まで移動できるようになる。「目的のデパートに行くには、3つ目の交差点を左に折れ、まっすぐすすみ、郵便局が見えたたらその手前の交差点を右にまがるとよい。」というような教示は系列的な移動の例である。そして最後に、空間内の様々な対象物が相互に対応づけられ、空間内のランドマークの位置関係が把握され、例えば見えない場所の方向を指示すことや、目的地への迂回路を推論する事が可能になる。

つまり、上記の事の繰り返しになるが、基本的な発達は(1)知覚できる場所への移動から始まり、(2)ランドマークをたどる系列的な移動を経て、(3)空間のレイアウトの理解と、近道や回り道発見といった空間的推論が可能となるように進んで行く。^{注2.}

注1. 本研究はトヨタ財團第1種研究(個人奨励研究)の助成を受けて開始された。

注2. もちろん、こうした空間能力の発達のためにはその背景として、空間認知に使用される空間の参照系や空間についての知識の表象化である地形的表象の発達的変化を論じることも重要であり、Hart & Moore(1973)や山本・森本(1986)はこの点に関して言及している。

さらに、こうした発達的変化の生じる時期は課題や空間のスケールによって異なると考えられている（山本・上村・賀集，1986；山本，1988）。

ところで、こうした空間能力の発達の道筋は視覚経験とどの様に関係しているのであろうか。この疑問に対して、視覚経験の無い先天視覚障害児や早期失明児の研究からは、視覚経験が無くても空間能力が発達することが示されている。Landau, Spelke, & Gleitman (1984) は Kelli という名の先天視覚障害児を被験者にした一連の研究で、生後 31ヶ月の幼児が、完全とは言えないが、それでもかなりの空間的推論を行ない、空間のレイアウトの理解を進めているという結果を得ている。また、山本 (1990) は盲学校小学部の 1 年生から 6 年生まで (6 歳から 12 歳) の視覚障害児の空間能力の発達を実験的に調べた、空間のレイアウトの理解という面で、小学校の 5・6 年生の空間能力は 1・2 年生の空間能力よりも優れていることを見いだした。

Landau et al. (1984) も山本 (1990) も、視覚経験が無くても空間能力が発達することを証明したが、この 2 つの研究の間には被験者の年齢がかなり異なるという違いがあり、一つの問題を残している。つまり、もし視覚障害児の空間能力の発達が先に示した 3 つの段階を順に進むとすれば、生後 31ヶ月の段階で空間のレイアウトの理解が可能になっている Kelli の場合、6 歳以前に空間能力の発達は終了しており、6～12 歳では発達が見られないはずである。ところが山本 (1990) の被験者達は 6 歳以後にも空間能力の発達を示している。このように 2 つの研究における結果の相違は、視覚経験が無い場合にも空間能力の発達が課題や空間のスケールの違いによって影響を受け、あるスケールの空間や課題では空間能力の発達が早い時期にあらわれ、別の場合には逆に遅くあらわれるという可能性のあることを示しているといえよう。あるいは、別の可能性として、視覚経験の無いことが、空間能力の発達に大きな個人差を生み出すことも考えられる。こうした空間能力の発達に係わる問題点は関心を持たれるところであるが、我々はこの議論を進めるのに十分なデータをまだ持っていない。

そこで、空間能力の発達についてのデータをさらに得ようとし、また、視覚経験と空間能力の発達との関係を検討していくための第一歩として、我々は、

生後 36ヶ月のマーちゃんという先天視覚障害児を対象として、Landau et al. (1984) の追試を行い、その実験結果を再確認しようとした。ところが、Landau et al. (1984) の被験者である Kelli が、生後 31ヶ月目にすでに実験者のことばに正しく従って目的地まで歩いた（例えば、「バスケットの所まで行ってごらん」という教示に従って、バスケットの所まで歩くことができた。）のに対し、マーちゃんは実験者の言語的教示に従うことがなかった。そのため、我々は Landau et al. (1984) の追試は折をみて行うことにして、マーちゃんの発達を長期にわたって観察し、そこから空間能力の発達的变化を見いだそうとした。以下に、その事例研究の結果を報告する。

1. 事例研究

1. 観察対象児のプロフィール

研究はマーちゃんという全盲女児を対象として行われた。マーちゃんは二人兄弟の長女として生まれ、18ヶ月年上の兄がいた。彼女が生まれたのは在胎週数 28 週目で、出生時の体重が 800g の超未熟児であった。また生後早い時期に未熟児網膜症（後水晶体纖維増殖症）のため視力を失った。行動観察は生後 36 ヶ月目から始め、4 月と 8 月を除いた毎月 2 回、午前 10 時頃から午後 12 時頃にかけて行われた。場所は生後 36 ヶ月目から 48 ヶ月目までは、畳 10 畳と 8 畳の部屋をつないだ部屋で行われた。また、生後 50 ヶ月目からは 15.2 m × 8.2 m の板床のリハビリテーション室で行われた。この部屋には、てすり、階段、自転車などのリハビリテーション用のさまざまな器具が置かれていた。

行動観察は視覚障害児在宅指導員が子どもにかかわる間になされた。指導員とマーちゃんとのかかわりをビデオテープに 90 分間録画し、そのうち最初の 60 分間を分析の対象とした。これはマーちゃんの指導の関係で、マーちゃんの自発的活動がセッションの前半になされたためである。

マーちゃんの生後 36 ヶ月目から 48 ヶ月目までの間、マーちゃんの指導時に時折別の視覚障害児 N.K.（女児：マーちゃんの観察開始時に 4 歳 6 ヶ月であった）がいることもあった。その時 N.K. は指導員から点字の指導を受け、ついで自由遊びに入ったが、N.K. とマーちゃんが子ども同士で遊ぶということは見ら

れなかった。

図1は遠城寺式乳幼児分析的発達検査で調べた、マーちゃんの発達のプロフィールである。図の横軸は、マーちゃんの生活月齢を表わし、縦軸は6つの活動分野の得点が何カ月水準にあるかを示している。例えば、生後50ヶ月目(横軸)の時、各分野の得点(縦軸)も50ヶ月あたりなら、大体平均的な健常児であると判断できる。図中の斜線は、そうした発達の規準になる線で、健常児であれば、結果がこの線の近辺になるはずである。しかしながら、図にみられるように、マーちゃんの結果は斜線より下にあり、発達は全般的に健常児よりも遅れていることがわかる。特に手の運動や対人関係での遅れが目だつ。一方、空間能力に直接関係すると思われる移動運動の項目では、遅れの程度が比較的少なくなっている。

なお、実験者の言語的指示に従わないという、さきにあげたマーちゃんの傾向は、我々が彼女に出会った、彼女の生後36ヶ月目の時点から2年間以上も続いた、結果的に、我々はLandau et al.(1984)の追試を行う機会を持てなかつた。

2. 空間能力の発達

マーちゃんは観察を始めた頃の、生後37ヶ月目には、指導員の出す鈴などの音に興味を示さず、セッションの大半を母親のそばを離れることなく過ごしていた。しかしながら、40ヶ月目には、鈴の入った盲人用バレーボールを振って音を出すと、正確にその方向に移動し、ボールを取った。さらに、42ヶ月目になると、盲人用バレーボールを転がして、指導員とキャッチボールをするよう

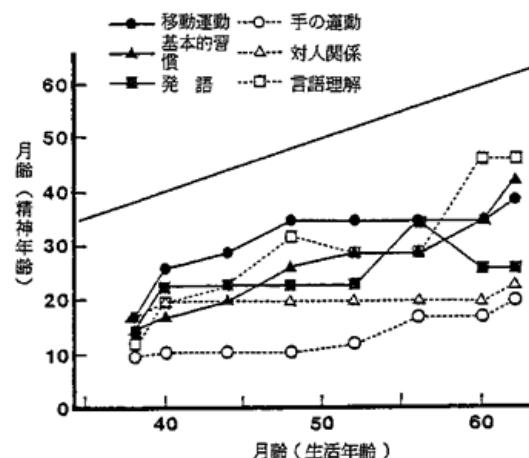


図1 マーちゃんの発達のプロフィール(遠城寺式乳幼児分析的発達検査による)。
図中の斜線については本文を参照せよ。

になった。その時、指導員がボールを転がす前にボールを振りながら体の位置を左右に動かすと、そのたびにマーちゃんは自分の体を、鈴の音のする方向に正しく定位させた。このように、音源定位が可能であったことは、空間能力の発達の最初の段階である知覚できる対象への接近が可能なことを示している。また、我々が観察を始めた頃にマーちゃんが人見知りをし、我々と接することを拒んだことからすると、この40ヶ月目以前にすでに音源定位が可能であったこともありえる。

知覚された目的地への移動は、52ヶ月目にはさらに、洗練された形で観察された。この日、マーちゃんの歩行を助けるために、リハビリテーション用の手押し車を持たせたところ、歩行量が非常に多くなった。この手押し車は、三輪車のように前に一輪、後ろに2輪あり、ハンドルが手前の2輪の上についており、そのハンドルを押して歩くことの出来るものであった（図2）。これを使うと、盲児は物にぶつかる心配なしに歩行できた。マーちゃんは手押し車を押して部屋の中を歩き回っていたので、音源があるとその歩行がどの様に変わっていくのかを調べてみた。ピンポン玉の中に散弾を入れた盲人用卓球のピンポン玉をゆすって、ジャラジャラと音を立てながら、部屋の中央部に立っていると、マーちゃんはその音に接近したり、離れたり、あるいは音に接近して来るが音の直前で進む方向を変えたりするなど音を利用した歩行を楽しんだ。

このように直接知覚できる対象への接近が可能だったので、次の空間能力の発達段階である、ランドマークを系列的にたどって移動することや、レイアウトの理解が、いつ、どのように示されるのかに関心が持たれた。我々は、観察の中でこうした空間的推論に基づく移動が確認されることを期待したが、明

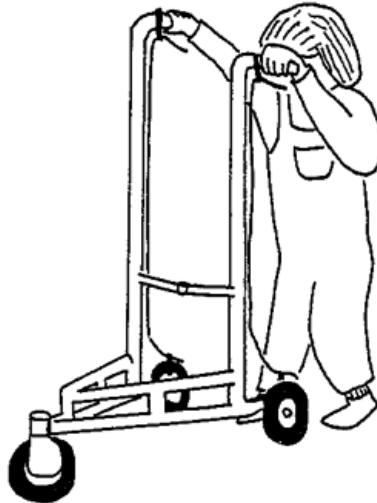


図2 歩行補助具

確に示されることはなかった。

しかしながら、毎回の指導の時に、母親からマーちゃんの家の中での移動経路を聞き取っており、それをまとめてみると、移動方法がランドマークの系列をたどることから、空間のレイアウトの理解へと進み、回り道などのできるようになることがわかった。図3～8はマーちゃんが42ヶ月目から62ヶ月目にかけて家の中で示した移動ルートである。

図3ではマーちゃん(生後42ヶ月目)は、右の6畳の居間(図3の部屋②)から便所、洗面所、洗濯機に移動できた。ところが、この月の中ごろに家の改修工事のために、居間と台所をつなぐ部分に置かれていた冷蔵庫がマーちゃんの移動ルート上に移され、マーちゃんは一人では便所にも洗面所にも行けなくなり、部屋②から台所に入ったあたりで立ち往生し、母親の助けを求めるようになった(図4)。やがて工事が終わり、冷蔵庫が元の位置に戻された。ちょうどこの時期は冬で、図5のように部屋②にこたつが置かれ、またテレビの位置も変えられていた。そして、マーちゃんの移動は、テレビをルート系列の出発点として、明らかに家具などをたどりながら、便所や洗面所へ行く系列的な移動になり、以前のように部屋②から直接洗面所に行くことも無くなった。

マーちゃんは42ヶ月目には、まだ部屋①を通過した移動をしていないが、61ヶ月目には図6のように、部屋②から部屋①を通過して便所に行けるようになっていた。61ヶ月目に再び図7のように冷蔵庫の配置替えを行ったところ、マーちゃんは42ヶ月目と同じく部屋②を出たあたりで立ち往生してしまった。しかし、42ヶ月目とはちがい、立ち往生したすぐ後に部屋②から再び便所へ一人で行かせると、部屋①を通って洗面所や便所に行く回り道を発見することができた(図7)。さらに、家具の配置替えから約2週間後には、マーちゃんは自宅内ならどこへでも自由に歩き回ることが出来るようになった(図8)。

マーちゃんの自宅内での移動は次のようにまとめられる。(1)生後42～44ヶ月目(図3～5)では系列的な移動を行い、家具の配置替えによってその系列が乱されると目的地への到達が不可能となった。しかし、(2)生後61ヶ月目(図7・8)には回り道を発見できるようになり、部屋全体の空間的なレイアウトの理解がなされていた。このことは、視覚経験の無い、先天視覚障害児のマー

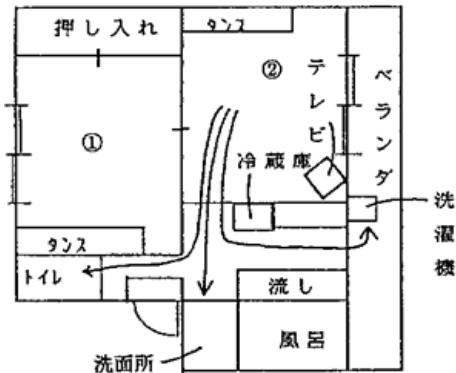


図3 42ヶ月目の移動。矢印はマーちゃんが単独歩行できるルートを示している。

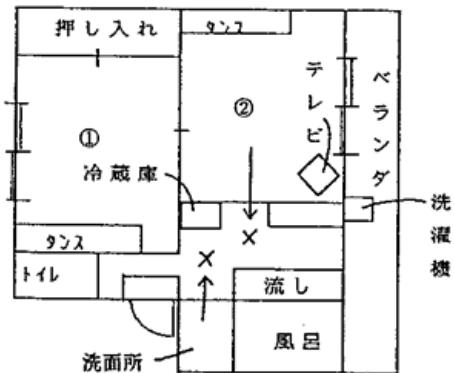


図4 42ヶ月目の移動。家具の配置替えによりマーちゃんのルートが変わった。便所にも洗面所にも行けなくなり、×印で立ち止まり、母親の助けを求めた。

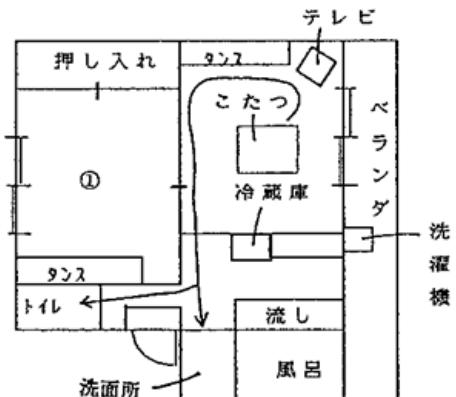


図5 44ヶ月目の移動。再び家具の配置替え。一度テレビの所に行ってから風呂場などへ行く。

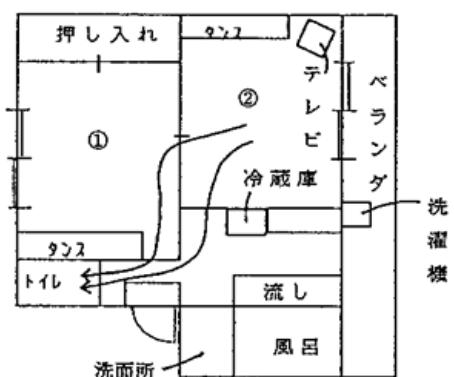


図6 61ヶ月目の移動。隣の部屋を通過して便所に行ける。

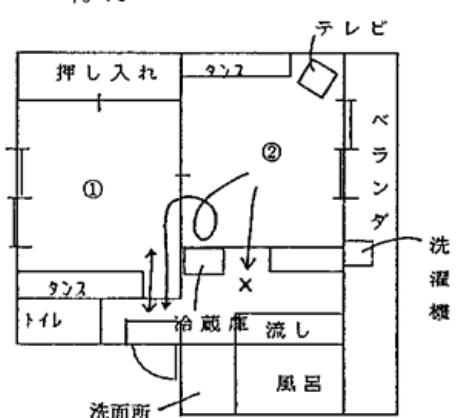


図7 61ヶ月目の移動。42ヶ月目と同様の家具の配置替えにより、マーちゃんは×印の地点で立ち止まり、進めなくなった。しかしその後すぐ、隣の部屋を通過して洗面所や便所に行けた。

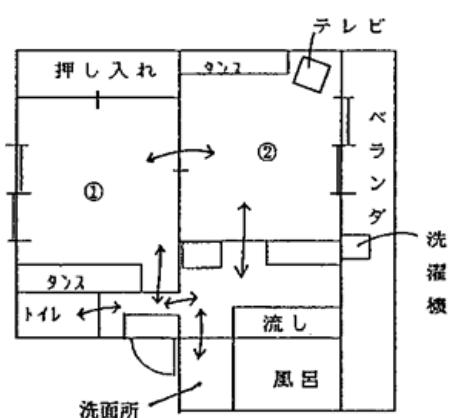


図8 62ヶ月目の移動。家具の配置替えから約2週間後。家の中のすべてのルートを移動できるようになった。

ちゃんの空間能力の発達が、視覚経験のある晴眼者の研究から得られた空間能力の基本的な発達段階と同じ順序で現われることを示している。

3. その他の発達的変化

空間能力が発揮される前提として移動能力の発達が必要である。そうでなければ、マーちゃんがたとえ認知的に空間的な推論を行っていたとしても、行動面から結果を集めている観察者はその空間能力の発達を見落とすことになる。そこで、つぎに、マーちゃんの移動能力の発達を取り上げる。また、マーちゃんの場合、母親との接触が減少した時

点から活発な移動が観察され始めたので、母親との接触に関する結果もあげることにする。

移動能力の発達 図9は、畳半畳を1区画としてマーちゃんが60分の内に何区画移動したかを、生後38から43ヶ月目にかけて記録したものである。なお、ここでの移動とは歩行と違うことをさす。図より、42ヶ月目を除いて

移動区画数はほぼ増加傾向にあることがわかる。マーちゃんは38ヶ月目には、印象としては非常におとなしく、ほとんどの時間を母親といっしょに過ごしていたが、43ヶ月目になるとかなり活発に活動するようになった。こうしたマーちゃんの移動の変化は、観察の時だけでなく、家庭でも見られるとの報告を母親はおこなった。

42ヶ月目のマーちゃんは音楽のリズムに合わせて両足ジャンプが出来たが、手を引いてもらっても走ることが出来なかった。また、てすりを持ちながら、一人で一段ごとに足をそろえながら階段を昇れた。これが、8ヶ月後の45ヶ月目になると手を引くことによって足を交互に出して階段を昇れるようになり、47ヶ月目には1段の間隔の狭い階段なら、一人で足を交互に出して上がれるようになり、しかも、普通の道を歩くよりも階段を好むようになってきた。歩行

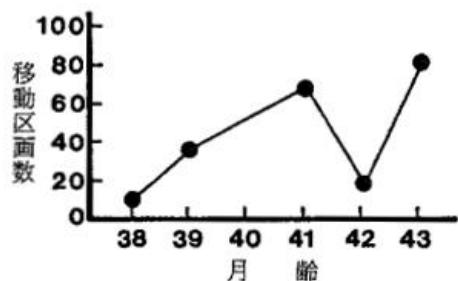


図9 総移動区画数。畳半畳を1区画とし、60分間の観察期間中の幼児の移動区画数をとったもの。

に関しては、46ヶ月目には手を引いてやると早歩きが出来るようになったが、その歩き方は歩幅が狭く、膝が十分に上がらず、足を床にするような歩き方であった。その後も移動能力に改善が見られたが、晴眼児と同じような姿勢で走ることは観察されなかった。生後52ヶ月目に、先にあげた歩行補助具（図2）を持たせて歩かせると、平気で部屋の中を歩き回るようになり、またその時には「すり足」も見られなくなった。

母親との関係 我々が観察を開始し始めた頃、マーちゃんは指導員が体にふれる 것을嫌い、ほとんどの時間を母親から離れることなく過ごしていた。また、そのため単独の移動はほとんど見られなかった。しかし、こうした傾向は生後40ヶ月目あたりから急速に減少し、マーちゃんは母親を離れて一人で指導員と遊べるようになった。その様子を示したものが図10である。図は生後38から43ヶ月目にかけてのマーちゃんが母親のそばにどのくらいの割合でいたのかを示している。図のデータは、60分の観察時間を1分おきに60個のブロックに区切り、各1分ブロックの開始から終了までの1分間の間に一度も母親から離れて離れていたブロック数を数え、その60個のブロックに対する百分率をとったものである。百分率の値が大きくなるほど、マーちゃんが母親から離れずにいたことになる。図に見られるように、マーちゃんは38、39ヶ月目には、ほとんどの時間を母親の側で過ごしているが、41ヶ月目以降は、母親から離れることも出来るようになった。

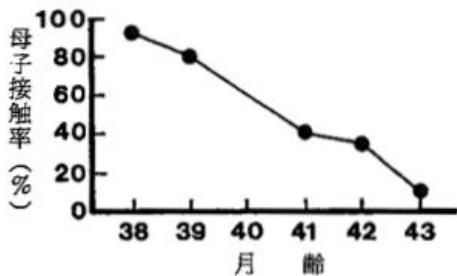


図10 母親との密着度。60分を60個の1分間ブロックに区切り、母親と子どもが1分間中ずっと接していた1分間ブロックの割合を図に示している。

II. 考 察

本研究では、視覚経験の有無が空間能力の発達に及ぼす効果の検討を、一人の先天視覚障害児の事例研究でもって進めた。その結果は、視覚障害児の空間

能力の発達順序が、晴眼児と同じようであることを示すものであった。すなわち、視覚経験の有無に関わらず、空間能力の発達は、まず、音などの知覚できる対象を直接利用した移動に始まり、次にランドマークをたどる系列的な移動の時期を経て、最終的に空間のレイアウトが理解され、回り道などが発見できるようになる。

こうした結果は、本研究ばかりでなく、山本(1990)やLandau et al.(1984)でも示されているが、本研究も含めて、空間能力の発達的変化が生じる年齢は研究によりまちまちとなる。この原因として次にあげる2つの可能性が考えられる。第1に、空間能力の発達を見ようとする課題の違いが及ぼす影響があげられ、第2に、被験者の個人差が考えられる。

前者の問題は、空間的推論が、課題で求められる反応と、課題の要求している空間の規模の影響を受けるという可能性もある。実際、視覚障害者の空間能力を扱った研究には矛盾する結果が多くあり、課題でのテスト方法によっては空間能力以外の要因によって結果が影響されることは十分考えられる。また、空間能力そのものも複数の認知能力の組合わさったものと見なせるので、テスト方法の違いは空間能力そのものにも影響し、異なる結果を生み出すとも考えられる。

こうした課題の違いがもたらす効果については十分注意しなければならないが、本研究の場合、さらに第2の可能性である個人差にも言及する必要がある。特に本研究で、マーちゃんが、Landau et al.(1984)のKelliと同じ課題をしようとしたことや、言語発達の遅れ、反響言語の使用、他者に対する反応性の全般的な欠如などの自閉的傾向が強く、ラポールがなかなかつけられなかつたことを考えると、本研究と他の研究で見られた結果の相違は個人差によるところが大きいといえるだろう。このように個人差が著しいと考えられるので、本研究の結果から、視覚経験の無い場合の空間能力の発達的変化が何歳くらいで生じるのかを一般的に論じるのが困難である。しかしながら、発達の順序性については、発現年齢の変動にかかわらず、一定の段階を順序を追って発達することが示されたといえる。

視覚経験に関係なく、空間能力が特定の段階を経て発達するという結果は、人が、空間能力のすべてを持って生まれて来るというよりは、より高次の空間

能力を獲得するための学習メカニズムを生得的に備えていると考える方により対応しているといえよう。そして、空間能力を開花させるきっかけとなる経験は、必ずしも視覚的である必要はなく、空間的な他の経験であればよいといえる。特に、本当の配列である現地の対象物の関係を、移動を通して頭の中に記述出来るようにならなければ、空間内の対象間の関係の理解は促進されないのであろうから、移動経験を持つことは空間能力の発達にとって重要になると考えられる。こうした立場に立つと、マーちゃんの移動が活発になりはじめた42カ月目頃に、家庭内で系列的移動しかなされていなかったのは、単独移動の経験が少なかった為であり、また、その後、61カ月目に、回り道を発見できるようになったのは、単独での移動経験を積んだ結果であると解釈できる。

もし、上記のことが正しいとすれば、そこから次のような視覚障害児の教育についての示唆が得られるであろう。空間能力を高めるためには、まず、視覚障害児の単独移動能力を高める指導が必要となる。そして、その単独移動能力を高めるには、母親から離れて移動しても安全であることと、移動によって新しい世界が広がることを発見させ、それがいかに興味深い世界であるかを子ども達に伝えねばならない。

引用文献

- Hart, R.A., & Berzok, M. 1982 Children's strategies for mapping the geographic scale environment. In M. potegal (Ed.), *Spatial Abilities: Development and Physiological Foundations*. New York: Academic Press.
- Hart, R.A., & Moore, G.T. 1973 The development of spatial cognition:A review. In R. M. Downs, & D. Stea(Eds.), *Image and environment*. Aldine.
- Landau, B., Spelke, E., & Gleitman, H. 1984 Spatial knowledge in a young blind child. *Cognition*, 16, 225-260
- 山本利和 1988 空間的推論の発達と空間の規模との関係. 異常行動研究会誌, 27, 45-56.

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卷, 6号, 印刷中.

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, 85卷, 97-104.

山本利和・森本博 1986 空間能力の発達についての仮説とコンピュータ・シミュレーション. 神戸山手女子短期大学紀要, 第29号, 161-177.

《インフォメーション4 図書3》

身体障害認定基準—解釈と運用—(厚生省社会局更生課編) 1989年10月刊 A5判 631ページ ¥5500 中央法規

糖尿病—上手につき合い合併症に克つー(片岡邦三著) 1989年8月刊 B6判 206ページ ¥1200 立風書房

糖尿病は治せる(柳田 博著) 1989年8月刊 B6判 260ページ
¥2000 同朋舎

盲重複障害者の治療と訓練—その実践記録—(東京光の家新生園編)
1989年8月刊 A5判 198ページ

ハイテク時代のコミュニケーション—電子機器アクセシビリティの現状と未来—(福祉システム研究会) 1989年5月刊 A4判
66ページ ¥1000

盲重複障害者福祉ハンドブック(全国盲重複障害者福祉施設研究協議会編)
1989年10月刊 A5判 159ページ

盲導犬になったクイールー人間との美しい交歓物語: 秋元良平写真集—
¥1800 輝IPC