

## 資 料

## ダウン症幼児の空間的位置の記憶に関する検討

菅 野 和 恵\*・池 田 由紀江\*\*

本研究は、ダウン症幼児の空間的位置の記憶について、空間探索課題を用いて検討した。被験児は、ダウン症児群 9 名（平均年齢 32.5 か月、平均発達年齢 20.1 か月）と発達年齢を揃えた健常児群 11 名（平均年齢 20.6 か月）の 2 群にわけられた。空間情報の異なる 3 条件を設定し、ダウン症児群と健常児群の正反応数、ならびに第一探索位置を比較した。その結果、ダウン症幼児は、発達年齢を揃えた健常幼児と同程度に記憶できる場合もあるが、ランドマーク間条件では、健常幼児よりも成績が低いことが示された。さらに、ランドマーク間条件のような空間情報が、位置の記憶に妨害的に働く場合があることが明らかにされた。

キー・ワード：ダウン症候群 空間的位置の記憶 空間探索課題

## 1. はじめに

ダウン症者の抱える問題は、認知機能の障害に由来すると考えられ、これまで多くの研究がなされてきた。ダウン症者の認知機能にみられる障害は、広汎で全般的な発達の遅れであるといった理解から、近年では神経心理学の知見と照会させることで全般的というよりはむしろ、部分的な問題から引き起こされるといった指摘がなされるようになった (Nadel, 1995<sup>6)</sup>)。また、ダウン症者と器質的疾患を有さない精神遅滞者の比較を通して、精神年齢や知能指数が同程度であっても同一の状態像を持つとは限らないことが報告され (Vicari, Albertini, Caltagirone, 1992<sup>8)</sup>)、ダウン症者の認知機能の特徴が徐々に明らかになってきている。なかでも、ダウン症者の記憶の問題は、認知活動全体に影響を及ぼすものと考えられ、活発に論議されている。

乳幼児期のダウン症児の記憶に関する研究では、Mangan and Nadel (1992<sup>4)</sup>) の空間記憶課題による検討があげられる。彼らは、18 か月と 30 か月のダウン症児に、12 個のパイ皿のうちの一つに玩具を隠し探索させる課題を実施し、生活年齢の等しい健常児の記憶成績と比較した。その結果、どちらの年齢群においてもダウン症児の成績の方が低く、ダウン症児の記憶の問題は発達の初期から存在し、それは海馬の未成熟さに起因することを指摘した。

Mangan and Nadel (1992<sup>4)</sup>) の報告は、ダウン症児の位置の記憶の困難さを示すものであるが、こうした空間的位置の記憶は、精神遅滞者も健常者と同程度に遂行できることが知られている (佐藤・前川, 1996<sup>7)</sup>; 松村・横川・若松, 1996<sup>5)</sup>; Ellis, Katz, and Williams, 1987<sup>2)</sup>)。Hasher and Zacks (1978<sup>3)</sup>) は、空間的位置の記憶は幼児期に確立すると、それ以後は特に変化しないこと、ならびに被験者の知能指数や精神年齢とは関係がなく、記憶成績は変わらないことを指摘している。同様に、空間的位置の記

\*心身障害学研究科

\*\*心身障害学系

憶の発達途上にある幼児期においても、発達段階が同程度であれば記憶成績は等しいと考えられる。すなわち、生活年齢によって比較すると、神経発達の遅れにより記憶成績に違いが認められる (Mangan and Nadel, 1992<sup>4)</sup>) が、ダウン症幼児と発達年齢の等しい健常幼児では、記憶成績は変わらないと考えられる。

ところで、空間的位置の記憶は、空間情報の量に影響されにくい (佐藤・前川, 1996<sup>7)</sup>) が、呈示される絵カードの種類によって、成績が変動することが指摘されている。Ellis, Katz, and Williams (1987<sup>2)</sup>) は、絵カードに対して意味的に深い処理をさせると位置記憶成績が良くなる可能性があることを指摘している。また、Zucco, Tessari, and Soresi (1995<sup>11)</sup>) は、有意味図形よりも無意味図形や具象語、および抽象語が刺激材料として用いられると成績が悪くなることを報告している。これは、絵カードの位置を記憶する際、絵カードといった視覚的な刺激の符号化が何らかの影響を与えていることを示唆するものである。すなわち、幼児においても視覚的な空間情報が位置の記憶に影響を与えられ、有意味図形のようなイメージ性の高い情報である場合、記憶成績は良いと考えられる。幼児期のダウン症児において、こういった空間情報であると記憶しやすいのかを検討することは発達援助の一助として有用であると考えられる。

したがって本研究では、ダウン症幼児と発達年齢の等しい健常幼児に空間探索課題を実施し、ダウン症幼児の空間的位置の記憶の特徴を明らかにすることを目的とする。具体的には、空間情報の異なる3条件を設定し、ダウン症幼児の空間的位置の記憶を発達年齢が等しい健常幼児と比較すること、ならびに空間情報が記憶に与える影響を検討することを目的とする。

## 2. 方法

### (1) 被験児

ダウン症児9名 (平均年齢32.5か月、SD 7.71か月、平均発達年齢20.1か月、SD 2.5

か月) と、発達年齢を揃えた健常児11名 (平均年齢20.6か月、SD 2.1か月) を被験児とした。男女比は、ダウン症児群では男性4名、女性5名、健常児群では男性5名、女性6名であった。ダウン症児1名がはいはいで移動しており、残りの被験児はひとり歩きでの移動が可能であった。いずれの被験児も、聴覚、視覚、運動機能に特に問題となる所見は認められなかった。

### (2) 材料

実験材料は、Bushnell, McKenzie, Lawrence, Connell (1995<sup>1)</sup>) が考案した空間探索課題を参考に、Fig. 1に示すような囲いとクッションを用いた。囲いは直径2.0m、高さ0.45mであり、クッションは1辺が30cmである。囲いの中の床には白無地の布を敷き、その上に58個のクッションを少しずつずらして敷き詰め床全体を覆った。被験児の年齢に適すると考えられる玩具を幾つか準備し、クッションの下に隠す対象物とした。なお、玩具の形がクッションを通して見えないようにするため、小さく平面的な玩具を使用した。

### (3) 実験条件

クッションの配置をかえることで、空間情報の異なる3条件を設定した。同色の58個のクッションのうち2個を色の異なるクッションと置

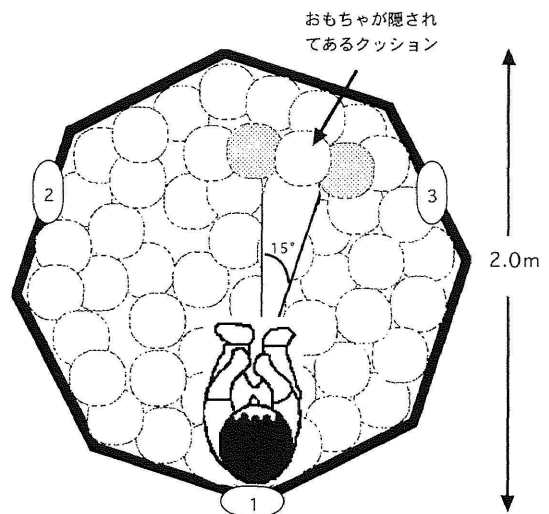


Fig. 1 実験環境

き換え、それらをランドマーククッションとした。対象物をどちらかのランドマーククッションの下に隠す「ランドマークあり条件」、ランドマーククッションの間にあるクッションの下に隠す「ランドマーク間条件」を設定した。また、ランドマーククッションを置かない「ランドマークなし条件」も設定した。

#### (4) 手続き

実験を始める前に、被験児に課題と玩具に慣れもらうため、被験児と実験者は同色のクッションが敷き詰めてある囲いの中に座り、玩具で遊んだ。実験者は、被験児が手にとることの多かった玩具を対象物とし、クッションの下に隠し、探させることを何回か行った。被験児が、1 m 以上離れたクッションの下に隠された対象物を見つけることができたなら、実験試行を開始した。

実験者が対象物をクッションの下に隠す様子を、被験児は囲いの中に座り観察した。実験者が囲いの外に移動した後(約 2 秒後)、被験児は対象物を探すように促された。各条件 2 試行ずつ、計 6 試行を行った。全試行、同じ対象物を使用した。対象物を隠す位置は、被験児の観察位置から 120 cm 離れ、左右 15 度のところにした。被験児の観察位置は 2 試行毎に変えた。ランドマークあり条件で色のついたクッションの左右どちらに玩具を隠すかは、試行毎にかえた。また、第一試行にランドマークあり条件を実施すると、その後色のついたクッションを探索することが考えられるため、第一試行にランドマーク間条件を行うこととした。試行順序、ランドマーククッションの色、そして被験児の観察位置を Table 1 に示した。実験の様子は VTR 録画した。

#### (5) 分析方法

被験児がクッションを手で持ち上げることを探索とみなし、その位置を探索位置とした。VTR 録画を再生し、試行毎の探索位置を記録した。第一探索位置が対象物を隠したクッションである場合を正反応とし、そうでない場合を誤反応とした。一部の被験児の行動について 2

名の観察者間の一致率を求めたところ 100% であり、分析の信頼性は確かめられた。

### 3. 結 果

いずれの被験児も全試行に取り組み、最終的に対象物を手にいれることができた。第一探索で失敗した被験児も、その後 2 回程度の探索で対象物を見つけることができた。なかには対象物を見つけるまで、5 枚ものクッションを持ち上げ、探し続ける被験児もいた。このことから、対象物が隠されるところを観察すること、そして移動して対象物を見つけること、もしくは対象物が下に隠されているクッションを持ち上げるといった一連の流れを理解して実験に取り組んでいると判断された。

#### (1) 正反応数の比較

Table 2 は、健常児群ならびにダウン症児群の実験条件ごとの正反応数である。群内での反応の偏りを検討すると、健常児群とダウン症児群の正反応数の偏りは有意であった ( $\chi^2(2) = 6.10, p < .05$ ,  $\chi^2(2) = 7.14, p < .05$ )。残差分析を行った結果、健常児群では、ランドマークなし条件で少なくなる傾向が認められた

Table 1 実験の流れ

試行 順序	条 件	ランドマーク クッションの色	観察 位置
1	ランドマーク間	黄色 2 個	1
2	ランドマークあり	緑色／茶色	1
3	ランドマークなし		2
4	ランドマーク間	緑色 2 個	2
5	ランドマークあり	ピンク色／黄色	3
6	ランドマークなし		3

Table 2 正反応数

	健常児 (総数22)	ダウン症児 (総数18)
ランドマークあり条件	21	17
ランドマーク間条件	19	10
ランドマークなし条件	15	13

( $p < .10$ )。ダウン症児群では、ランドマークあり条件で有意に正反応数が多くなり、ランドマーク間条件で少なくなることが認められた ( $p < .05$ )。すなわち、健常児群は、ランドマークなし条件で正反応が少なくなる傾向があり、ダウン症児群ではランドマーク間条件で正反応が少なくなることが示された。

次に、条件毎に群間で反応の偏りを検討すると、ランドマーク間条件における正反応数の偏りは有意であり ( $\chi^2(1) = 4.71, p < .05$ )、他の二つの条件での正反応数には偏りはなかった。すなわち、ランドマークあり条件、ランドマークなし条件においては、両群の差はなかったのに対して、ランドマーク間条件においては、ダウン症児群の正反応が少ないことが示された。

## (2) 誤りの分析

ダウン症児群において最も正反応数が少なかったランドマーク間条件についてさらに分析した。Fig. 2 は、ランドマーク間条件における第一探索位置である。健常児群では玩具が隠されていないランドマーククッションを探索することは少なかった。これに対して、ダウン症児群における誤りは8つあり、それらの6つはランドマーククッションを探索するものであった。つまりダウン症児群はランドマーククッションを探索し誤反応となることが多いことが認められた。

## 4. 考 察

本研究は、ダウン症幼児の空間的位置の記憶

の特徴を明らかにすることを目的として実施された。具体的には、空間情報の異なる3条件を設定し、ダウン症幼児の空間的位置の記憶を健常幼児と比較すること、ならびに空間情報が記憶に与える影響を検討することを目的とした。以下では、この2点について考察する。

### (1) 健常幼児との比較

空間的位置の記憶は、幼児期に確立するとそれ以後は特に発達せず、個人の年齢や知能指数とは関係がない (Hasher and Zacks, 1979<sup>3)</sup>) とされ、発達途上にある幼児期においても、発達段階が同程度であれば記憶成績は等しいと考えられた。しかし、本研究の結果から、健常児群では3条件のうちランドマークなし条件での正反応数が少ないこと、ダウン症児群ではランドマークあり条件、ランドマークなし条件、ランドマーク間条件の順で正反応数が少なくなることが認められた。また、健常児群とダウン症児群の成績を条件毎に比較すると、ランドマークあり条件、およびランドマークなし条件においては正反応数に差はなかったが、ランドマーク間条件ではダウン症児群の正反応数が少ないことが示された。すなわち、ダウン症幼児は、健常幼児と同程度に記憶できる場合もあるが、条件、つまり空間情報によっては、健常幼児よりも成績が低い場合があることがわかった。ダウン症幼児と、生活年齢の等しい18か月と30か月の健常幼児に空間記憶課題を実施した Mangan and Nadel (1992<sup>4)</sup>) は、本研究のランドマークなし条件に対応する条件において、ダウン症幼児の成績が低いことを報告したが、本研究の結果は、こうした条件においては、乳幼児期の遅れは認められるが、いったん空間的位置の記憶が確立すると健常幼児とかわらず記憶できることを示唆するものであった。

### (2) 空間情報が記憶に与える影響

空間的位置の記憶は、呈示された視覚的な刺激の符号化に何らかの影響を受けると考えられ、本研究においても、条件、つまり空間情報によって正反応数が異なることが示された。ならびに、ダウン症児群は、ランドマーク間条件

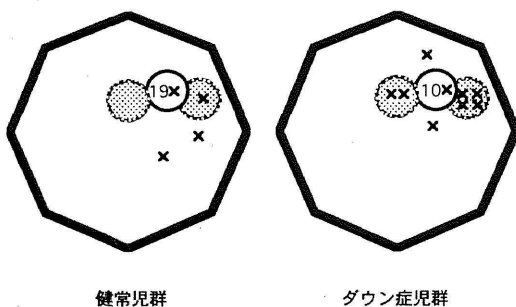


Fig. 2 ランドマーク間条件における第一探索位置

において健常児群よりも成績が低く、こうした空間情報がダウン症幼児の位置の記憶に影響を与えたと考えられる。

ダウン症児群において最も正反応数が少なかったランドマーク間条件の第一探索位置を分析したところ、ランドマーククッションを探索し誤反応となることが認められた。ランドマーク間条件は、同色の 58 個のクッションのうち 2 個を色の異なるクッションと置き換え、その間にあるクッションの下に玩具を隠す条件であり、対象物の位置の記憶には、対象物と色付きのクッションを関係づけた符号化が行われると考えられる。ダウン症者の視知覚の問題として、空間内の大まかなかたちを捉えることは得意であるのに対して、空間内を細部まで関係づけて捉えることが不得手であることが指摘される

(Wang and Bellugi, 1993<sup>9)</sup>; Wang, Doherty, Rourke, and Bellugi, 1995<sup>10)</sup>) ことから、こうした問題が作用して符号化が困難となったのかもしれない。つまり、他の 2 条件と比べて、対象物とクッションの関係が複雑であるため、符号化の際の負荷が大きくなり、正反応数が少なかったのかもしれない。また、視覚的な刺激の符号化に伴い位置の記憶がなされるなら、ランドマーク間条件の空間情報にのみ注意が向けられ、位置の符号化が十分になされなかったのかもしれない。あるいは、こうした符号化が行われたのにもかかわらず、それを保持することに困難を持っていたとも考えられる。いずれにしても、ダウン症幼児において、ランドマーク間条件といった空間情報が、位置の記憶に妨害的に働く場合があることがわかった。また、ランドマーク間条件で正反応数が少ない 12 か月児は、ランドマーククッションを探索して誤りとなることは少ないこと (Bushnell, McKenzie, Lawrence, and Connell, 1995<sup>11)</sup>) から、この誤反応はダウン症幼児に特徴的なものであることが示唆される。

## 5. 今後の課題

本研究の結果から、ダウン症幼児の空間的位

置の記憶の特徴は次のようにまとめられる。ダウン症幼児は、発達年齢を揃えた健常幼児と同程度に記憶できる場合もあるが、ランドマーク間条件では、健常幼児よりも成績が低いこと、ならびにランドマーク間条件のような空間情報が、位置の記憶に妨害的に働く場合があることが明らかにされた。このことは、ダウン症幼児の発達援助において、わかりやすい空間情報を提供することの有効性を示唆するものである。

本研究で用いた課題は、対象物が隠されるところを観察すること、そして移動して対象物を見つけるといった活動が必要とされるため、ダウン症児群に認められたランドマーク間条件での困難さが、記憶過程の符号化や貯蔵といったどの過程で生起するのかはわからなかった。今後は、移動を伴わない条件を設定し、本研究の結果と比較検討する必要があると思われる。また、対象物が隠されるところを観察するといった注意を持続させることに困難を持つことも考えられ、観察後の遅延時間を設定するような手続きも必要であり、今後の検討課題としたい。

## 文 献

- 1) Bushnell, E. W., McKenzie, B. E., Lawrence, D. A., and Connell, S. (1995) The spatial coding strategies of one-year-old infants in a locomotor search task. *Child Development*, 66, 937-958.
- 2) Ellis, N. R., Katz, E., and Williams, J. E. (1987) Developmental aspects of memory for spatial location. *Journal of Experimental Child Psychology*, 44, 401-412.
- 3) Hasher, L. and Zacks, R. T. (1979) Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108, 356-388.
- 4) Mangan, P., and Nadel, L. (1992) Spatial memory development and development of the hippocampal formation in Down syndrome. Paper presented at the 25th International Congress of Psychology, Brussels, Belgium.

- 5) 松村多美恵・横川順子・若松陽子 (1996) 精神発達遅滞児における出現頻度および空間配置情報の記憶について. 茨城大学教育学部紀要 (教育科学), 45, 193-205.
- 6) Nadel, L. (1995) Neural and cognitive development in Down syndrome. Down syndrome: living and learning in the community. In Nadel, L. (Eds.), 107-114. New York: Wiley-Liss.
- 7) 佐藤克敏・前川久男 (1996) 精神遅滞児における空間的位置の記憶—自動的符号化との関連による—. 特殊教育学研究, 33(4), 39-44.
- 8) Vicari, S., Albertini, G., and Caltagirone, C. (1992) Cognitive profiles in adolescents with mental retardation. *Journal of Intellectual Disability Research*, 36, 415-423.
- 9) Wang, P. P. and Bellugi, U. (1993) Williams syndrome, Down syndrome, and cognitive neuroscience. *American Journal of Diseases of Children*, 147(11), 1246-1251.
- 10) Wang, P. P., Doherty, S., Rourke, S. B., and Bellugi, U. (1995) Unique profile of visuo-perceptual skills in a genetic syndrome. *Brain and Cognition*, 29, 54-65.
- 11) Zucco, G. M., Tessari, A., and Soresi, S. (1995) Remembering spatial locations: Effects of material and intelligence. *Perceptual and Motor Skills*, 80, 499-503.

## **A Study of Memory for Spatial Locations in Young Children with Down syndrome**

**Kazue KANNO and Yukie IKEDA**

This study investigated memory for spatial locations in young children with Down syndrome using spatial search task. Two groups of subjects, 9 with Down syndrome (mean developmental age, 20.1 months) and 11 normal children matched for developmental age (mean age, 20.6 months), were administered three conditions which differed in spatial information. The number of action which children succeeded in finding the toy and the location of children's first search were examined between two groups. The results showed that spatial memory in young children with Down syndrome was equal to normal children's, but was deficit on "between landmark" condition. Furthermore, spatial information such as "between landmark" condition was interfered with memory for spatial locations.

**Key Words :** Down syndrome, memory for spatial locations, spatial search task