

原 著

ダウン症児・者の言語情報と視空間情報の短期記憶 —精神年齢による記憶成績の変化—

菅 野 和 恵*・池 田 由 紀 江**

ダウン症児・者の言語情報と視空間情報の短期記憶が、精神年齢の増加に伴いどのように変化するののかについて検討した。ダウン症児・者 62 名を精神年齢により低 MA 群 21 名 (平均精神年齢 4 歳 4 か月)、中 MA 群 21 名 (平均精神年齢 6 歳 2 か月)、高 MA 群 20 名 (平均精神年齢 7 歳 9 か月) の 3 群にわけ、数字の復唱課題とコルシブロック課題を施行した。その結果、全ての群で数字の復唱課題よりもコルシブロック課題の成績が高いことが示された。また、中 MA 群と高 MA 群においては、数字の復唱課題とコルシブロック課題に相関が認められなかった。低 MA 群に関しても、精神年齢をコントロールして数字の復唱課題とコルシブロック課題の偏相関係数を算出すると、これら二つの課題に相関が認められなかった。ダウン症児・者の言語情報と視空間情報はそれぞれ独立したシステムで保持され、言語情報の短期記憶の脆弱さは精神年齢に関わらず一貫して認められるものであると考えられた。

キー・ワード：ダウン症 記憶 言語情報の短期記憶 視空間情報の短期記憶

I. 問 題

短期記憶は、計算、読み、推論、聴取理解など、日常生活の多くの場面における情報のバックアップ機構の役割を果たす。Baddeley (1986¹⁾) は、言語情報と視空間情報は、それぞれ別のシステムで保持されることを主張し、言語情報の保持を司るシステムを音韻ループ (phonological loop)、視空間情報の保持を司るシステムを視空間スケッチパッド (visuo-spatial sketch pad) とした。これら二つのシステムが分離していることは、言語情報や視空間情報の短期記憶課題へ干渉課題が与える影響を検討した実験的研究 (Brandimonte, Hitch, & Bishop, 1992²⁾; Logie, Zucco, & Baddeley, 1990¹⁴⁾) や、どちらかのシステムに選択的な障害を持つ脳損傷患

者を報告した症例研究 (Vallar & Baddeley, 1984²⁰⁾) から支持され、最近では PET を用いた脳の活性化に関する研究 (Smith, Jonides, & Koeppel, 1996¹⁹⁾) においても明示されている。

ダウン症児・者の短期記憶に関しては、これら二つのシステムのうち言語情報の一時的な保持を司る音韻ループシステムに選択的な障害を持つことが指摘されている (Das & Mishra, 1995⁴⁾; Hulme & Mackenzie, 1992⁵⁾; Jarrold & Baddeley, 1997⁷⁾; Jarrold, Baddeley, & Hewes, 2000⁸⁾; Jarrold, Baddeley, & Phillips, 2002⁹⁾; 菅野・池田, 2001¹¹⁾; Kay-Raining Bird & Chapman, 1994¹³⁾; Mackenzie & Hulme, 1987¹⁵⁾; Seung & Chapman, 2000¹⁸⁾; Varnhagen, Das, & Varnhagen, 1987²²⁾; Wang & Bellugi, 1994²⁴⁾)。Jarrold and Baddeley (1997⁷⁾) は、音韻ループの指標として数字の復唱課題、視空間スケッチパッドの指標として、数字の復唱課

*筑波大学心身障害学研究科

**筑波大学心身障害学系

題と比較可能な測度と考えられているコルシブロック課題を用い、ダウン症児、ダウン症以外の知的障害児（以下、知的障害児とする）、健常幼児の課題成績を比較した。その結果、知的障害児と健常幼児は、コルシブロック課題よりも数字の復唱課題の成績が良いのに対して、ダウン症児はコルシブロック課題の成績の方が高いことを示した。また、数字の復唱課題の成績は知的障害児や健常幼児よりも低いことを報告した。さらに、動作性 MA や聴覚障害の程度が数字の復唱課題およびコルシブロック課題の成績と相関がないことから、これらの結果は、動作性能力の高さや聴覚障害によるものではなく、音韻ループシステムの選択的な障害に由来すると主張した。このような数字の復唱課題とコルシブロック課題の結果は、Jarrod and Baddeley (1997⁷⁾)と同じく、健常幼児と比較した研究（菅野・池田, 2002¹²⁾）や、ウィリアムズ症候群と比較した研究（Wang & Bellugi, 1994²⁴⁾）においても報告されている。

一方、こうした見解とは異なる結果も報告されている。Vicari, Carlesimo, and Caltagirone (1995²³⁾) は、平均精神年齢が 5.2 歳のダウン症児 15 名の数字の復唱課題とコルシブロック課題の成績には差が認められず、これら二つの課題成績は、精神年齢をマッチングした健常幼児や知的障害児と遜色ないことを示した。また、一事例の症例検討ではあるが、言語能力が著しく高いダウン症候群の女性 F. F. の短期記憶を検討した研究においては、コルシブロック課題よりも数字の復唱課題の方が記憶容量が大きいことも示されている（Vallar & Papagno, 1993²¹⁾）。

このように、ダウン症児・者の数字の復唱課題とコルシブロック課題の成績に関しては、一致した見解に達しているとは言い難い。おそらくその原因は、対象の精神年齢の相違にあると考えられる。同一の指標で測定されていないため明確に言及できるものではないが、他の先行研究（菅野・池田, 2002¹²⁾）よりも Vicari ら (1995²³⁾) の対象としたダウン症児の精神年齢は低い。ま

た、Vallar and Papagno (1993²¹⁾) では、WAIS の全 IQ が 71 の者を対象としている。つまり、精神年齢が低い対象では、二つの課題に成績差がないのに対して、精神年齢が高い対象では数字の復唱課題の成績が高い可能性が考えられる。また、言語情報と視空間情報がそれぞれ独立したシステムである音韻ループと視空間スケッチパッドに保持されるという指摘（Baddeley, 1986¹¹⁾）を踏まえると、精神年齢が低い対象は、それぞれのシステムが独立し、どちらかのシステムに障害があるというよりは、短期記憶全体に問題があると思われる。また、精神年齢が高い対象は音韻ループの働きが良好であるとも言えよう。しかしながら、ダウン症児・者の言語情報と視空間情報の短期記憶が、精神年齢の増加に伴ってどのように変化していくのかを検討した研究はなく、こうした見解の不一致に対する確定的な結論は得られていない。精神年齢の上昇によるダウン症児・者の言語情報と視空間情報の短期記憶の変化の様相を明らかにすることは、短期記憶に困難を示すダウン症児・者への援助の手立てを考える上で重要な教育心理学的課題であり、解明が望まれる。

そこで本研究では、ダウン症児・者の言語情報と視空間情報の短期記憶が、精神年齢の増加に伴い、どのように変化していくのかを明らかにすることを目的とする。具体的には、数字の復唱課題とコルシブロック課題を施行し、Jarrod and Baddeley (1997⁷⁾) で示されるような数字の復唱課題の成績の低さが、精神年齢が増減しても一貫して認められるのかどうか検討する。また、本研究では、これまでのダウン症児・者の短期記憶研究では用いられることの少なかった記憶スパンを指標の一つとする。記憶スパンとは、記憶容量あるいは記憶範囲とも呼ばれ、対象が記憶できる最大量を便宜的に示した値である。Kay-Raining Bird and Chapman (1994¹³⁾) は、ダウン症児の数字の復唱課題における記憶スパンは、3 スパンと 4 スパンが多いことを報告しているが、精神年齢による記憶スパンの増減については殆ど明らかになっていな

Table 1 対象者の生活年齢および精神年齢の概要

	全体 (N=62)		低MA群 (N=21)		中MA群 (N=21)		高MA群 (N=20)	
	CA	MA	CA	MA	CA	MA	CA	MA
平均	16;10	6;1	16;3	4;4	16;5	6;2	17;10	7;9
SD	26.9	19.1	26.9	8.9	28.8	5.1	21.3	13.2
range	12;8-22;0	3;1-10;6	13;5-20;7	3;1-5;5	12;8-21;0	5;7-6;10	14;6-22;0	7;0-10;6

CAは生活年齢, MAは精神年齢を示す。
SDの単位は月。

い。そこで、上記の目的とともに、ダウン症児・者の精神年齢による記憶容量の増減についても検討することとする。

II. 方法

1. 対象

精神年齢が3歳以上のダウン症児・者62名を対象とした。本研究で使用する課題は、言語反応を必要とするため、名称の理解と表出が可能であることが示されている精神年齢3歳以上の者(菅野・細川・橋本・池田, 1990¹⁰⁾)を対象とした。これらの対象の生活年齢の平均は16歳10か月(SD 2歳2か月, range 12歳8か月—22歳)、全訂版田研・田中ヒネー式知能検査により算出した精神年齢の平均は6歳1か月(SD 1歳7か月, range 3歳1か月—10歳6か月)であった。染色体核型については、トリソミー型に限定し、モザイク型、転座型の者は除いた。担任教諭および保護者への聞き取りから、聴覚的な障害を持たない対象であることを確認した。男性38名、女性24名で、男女比は1.58:1で男性の方が多かった。対象は、知的障害養護学校、知的障害入所施設、知的障害通所施設、福祉作業所に所属していた。

これらの対象を、精神年齢により、低MA群、中MA群、高MA群3群にわけた。各群の人数、生活年齢と精神年齢の平均をTable 1に示した。

2. 材料

1) 数字の復唱課題：ダウン症児・者の言語情報の短期記憶の指標として用いられることの

多い(Jarrold & Baddeley, 1997⁷⁾)数字の復唱課題を実施した。音声で呈示された1から9までの数字を刺激として使用した。1個の数字が含まれる1系列リストから、数字が5個含まれる5系列リストまでのリストを作成した。各系列リストにつき4試行ずつ、全20試行準備した。それぞれの試行では、一つの試行内で同一の数字を用いることがないように留意した。

2) コルシブロック課題：ダウン症児・者の視空間情報の短期記憶の指標として用いられることの多い(Jarrold & Baddeley, 1997⁷⁾)コルシブロック課題を施行した。Pickering, Gathercole, and Peaker (1998¹⁷⁾)を参考に、23×28 cmのボードの上にランダムに配置された3 cmの積み木9個(実験者のみに見える面に1から9までの数字がふつてある)を刺激とした。積み木にふつた数字に基づき、数字の復唱課題で作成したリストを用いて実施した。

3. 手続き

実験場所は、対象が在籍する学校にあるプレイルーム、もしくは大学内のプレイルームで個別に実施した。対象は実験者と対面して椅子に座り、課題に取り組んだ。数字の復唱課題とコルシブロック課題の実施順序は対象者間でカウンターバランスをとった。

1) 数字の復唱課題：数字系列を呈示し、それを再生するように求めた。具体的には、「数字をまねするゲームをします。これから、いくつか数字を言いますから、よく聞いて、まねして言って下さい。私が言った数字全部を同じ順番

で言って下さい。」と教示した。数字が1個含まれる1系列リストを練習試行として実施し、対象が、呈示された数字を復唱できるまで繰り返した。課題内容が理解でき、再生可能であると判断されれば、本試行に移った。本試行では、用意したリストを1リストずつ口頭で呈示した。数字が1個である1系列リストから開始し、1秒間につき1項目の速さで呈示した。Jarrold and Baddeley (1997⁷⁾) に従い、それぞれの系列リストにおいて3試行以上正答した場合は、刺激項目を1個増やした系列リストを実施した。2試行以下の場合は、そこで課題を終了した。

2) コルシブロック課題：ボード上の積み木を叩き、それを再生するように求めた。具体的には、「積み木を叩くゲームをします。これから、ここにある積み木をいくつか叩きますから、よく見て、まねして叩いて下さい。私が叩いた積み木全てを同じ順番で叩いて下さい。」と教示した。積み木1個を叩く1系列リストを練習試行として実施し、対象が叩いた積み木を叩くことができるまで繰り返した。課題内容が理解でき、再生可能であると判断されれば、本試行に移った。本試行は、数字の復唱課題と同様の手続きで実施した。

4. 分析

対象の反応は、VTRとテープレコーダー、もしくはポータブルミニディスクプレイヤー(MD)で記録した。それらの記録を再生し、課題遂行中の対象の言語反応、対象の叩いた積み木の位置を分析対象とした。対象の声が小さく、実験者にとって聞き取り困難であった試行は、分析対象から除外した。筆者と大学院生1名において、対象10名の刺激項目に対する言語反応および叩いた積み木の位置全ての正誤を、それぞれ独立に判定した。判定の一致率は、どちらも100%であった。

それぞれの課題について、正試行数と記憶スパンを評価した。正試行数は、

対象が呈示された刺激項目と同一の項目を系列順序通りに再生した試行を正答とし、合計数を算出した。記憶スパンは、3試行以上正答した系列のうち最長系列を記憶スパンとみなした。

III. 結果

1. 精神年齢による成績の変化

Fig. 1は、それぞれの課題における正試行数を精神年齢群により比較したものである。精神年齢群(3)×課題(2)の分散分析の結果、群の主効果($F(2, 59) = 60.24$)および課題の主効果($F(1, 59) = 165.89$)が共に1%水準で有意であった。交互作用は有意ではなかった($F(2, 59) = 2.03$)。精神年齢群についてLSD法を用いた多重比較を実施すると($MSe = 6.87$, $p < .05$)、低MA群の平均は他の2群の平均よりも有意に低かった。また、中MA群の平均は高MA群の平均よりも有意に低かった。この結果から、どの精神年齢群においてもコルシブブロック課題の正試行数が数字の復唱課題の正試行数よりも多いこと、どちらの課題においても精神年齢の増加により、課題成績が上昇することが認められた。

次に、それぞれの課題における記憶スパンの人数の割合を算出した(Table 2)。精神年齢群

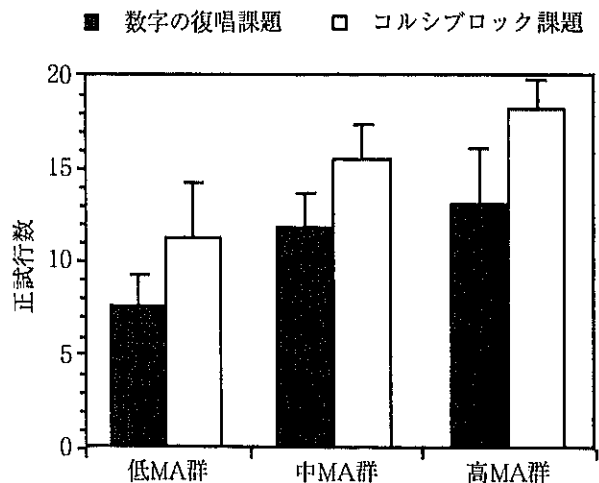


Fig. 1 精神年齢群による比較

Table 2 精神年齢群による記憶スパンの百分率と頻度

	数字の復唱課題				コルシブロック課題				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5
低MA群 (N=21)	19.0% (4)	76.2% (16)	4.8% (1)	0.0% (0)	4.8% (1)	28.6% (6)	57.1% (12)	9.5% (2)	0.0% (0)
中MA群 (N=21)	0.0% (0)	23.8% (5)	71.4% (15)	4.8% (1)	0.0% (0)	0.0% (0)	33.3% (7)	57.1% (12)	9.5% (2)
高MA群 (N=20)	0.0% (0)	15.0% (3)	45.0% (9)	40.0% (8)	0.0% (0)	0.0% (0)	5.0% (1)	45.0% (9)	50.0% (10)

() 内は頻度.

毎に50%以上の者が示した記憶スパンを抽出すると、低MA群の数字の復唱課題は2スパン(76.2%)、コルシブロック課題は3スパン(57.1%)であった。中MA群の数字の復唱課題は3スパン(71.4%)、コルシブロック課題は4スパン(57.1%)であった。高MA群の数字の復唱課題では50%以上の者が示した記憶スパンはなく、3スパンが45.0%、4スパンが40.0%であった。コルシブロック課題で50%以上の者が示した記憶スパンは5スパン(50.0%)であった。この結果から、全ての精神年齢群において、数字の復唱課題よりもコルシブロック課題の方が大きい記憶スパンを持つ者が多いことが示された。また、精神年齢群によるそれぞれの課題の記憶スパンの変化に関しては、数字の復唱課題では、低MA群で2スパン、中MA群で3スパン、高MA群で3スパンから4スパンと記憶スパンが大きくなっていった。コルシブロック課題は、低MA群が3スパン、中MA群が4スパン、高MA群が5スパンの者が多く、数字の復唱課題と同様に、精神年齢の増加とともに記憶スパンが大きくなることが示された。

2. 数字の復唱課題とコルシブロック課題の関係

Table 3は、精神年齢群毎に、生活年齢、精神年齢、数字の復唱課題、コルシブロック課題の相関関係を示したものである。数字の復唱課題およびコルシブロック課題では、正試行数を相関係数の算出のために用いた。低MA群におい

Table 3 CA, MA, 数字の復唱課題, コルシブロック課題の間の相関

	MA	数字の復唱	コルシブロック
低MA群			
CA	.20	.20	.02
MA		.48*	.52*
数字の復唱			.55*
中MA群			
CA	.44*	-.55*	-.28
MA		-.14	-.08
数字の復唱			.37
高MA群			
CA	-.02	-.48	-.16
MA		.53*	.02
数字の復唱			.31

* p<.05, ** p<.01

ては、数字の復唱課題、コルシブロック課題ともに、精神年齢と正の相関関係が認められた。また、数字の復唱課題とコルシブロック課題にも正の相関関係があった。中MA群においては、生活年齢と精神年齢に正の相関関係、生活年齢と数字の復唱課題に負の相関関係が認められた。高MA群においては、数字の復唱課題と精神年齢に相関関係があった。

3. 個人差の検討

Table 4は、どちらかの課題において正試行数が全体の平均値よりも1SDを超えて下まわる対象10名を抽出し、生活年齢、精神年齢、正試行数、記憶スパンを示したものである。これらの対象のうち、対象Aと対象Jの2名は、コルシブロック課題よりも数字の復唱課題の正試行数が多かった。また、抽出された対象には、対象Iと対象Jのように精神年齢が5歳代の者

Table 4 正試行数が1 SD以下の者の抽出

対象	CA	MA	正試行数		スパン	
			数字の復唱	コルシブロック	数字の復唱	コルシブロック
A	13;5	3;1	5	4	1	1
B	15;3	3;1	4	9	1	2
C	13;11	3;9	4	12	1	3
D	16;9	3;10	8	9	2	2
E	16;4	3;11	7	12	2	3
F	20;7	3;6	8	9	2	2
G	18;6	4;2	8	10	2	2
H	14;4	4;4	8	11	2	3
I	15;6	5;3	5	8	1	2
J	19;6	6;4	8	7	2	2

も2名存在していた。この2名の対象の正試行数は、対象Iにおいては、数字の復唱課題で5試行、コルシブロック課題で8試行であり、対象Jにおいては、数字の復唱課題で8試行、コルシブロック課題で7試行であった。記憶スパンに関しては、対象Iにおいては、数字の復唱課題で1スパン、コルシブロック課題で2スパンであった。対象Jの記憶スパンは数字の復唱課題で2スパン、コルシブロック課題で2スパンであり、どちらの対象もここで抽出された精神年齢3歳代から4歳代の者と、同一、もしくはそれよりも正試行数が少なく、記憶スパンが小さいことが示された。

IV. 考 察

本研究は、ダウン症児・者を精神年齢により3群にわけ、数字の復唱課題とコルシブロック課題の成績を比較することから、言語情報の短期記憶と視空間情報の短期記憶が精神年齢の増加によりどのように変化するかを検討した。

まず、数字の復唱課題とコルシブロック課題の成績差に関しては、全ての群において数字の復唱課題よりもコルシブロック課題の正試行数が多かった。すなわち、ダウン症児・者の言語情報の短期記憶は、精神年齢の増減に関わらず一貫して脆弱であることが明らかになった。Vicariら(1995²³⁾)は、平均精神年齢が5.2歳のダウン症児15名においては、数字の復唱課題

とコルシブロック課題の成績に差がないことを報告したが、本研究の低MA群は、平均精神年齢が4歳4か月であっても、数字の復唱課題よりもコルシブロック課題の成績が高く、Vicariら(1995²³⁾)の結果とは異なっていた。また、Vallar and Papagno(1993²¹⁾)は、コルシブロック課題よりも数字の復唱課題の成績が良いダウン症女性を報告したが、本研究では高MA群においても、そうした傾向は認められなかった。7歳から15歳までの健常児における言語情報と視空間情報の短期記憶の発達では、どの年齢群においても数字の復唱課題の記憶スパンが大きいたことが報告されており(Isaacs & Vargha-Khadem, 1989⁶⁾)、健常児とは逆のパターンではあるが、ダウン症児・者においても言語情報と視空間情報の短期記憶の成績パターンは一貫しているものと考えられる。

精神年齢群による成績差に関しては、数字の復唱課題とコルシブロック課題のどちらの課題においても、低MA群、中MA群、高MA群の順で正試行数が増加していた。記憶スパンに関しても、精神年齢群が高くなる程、大きな記憶スパンを持つ者が多くなっていた。すなわち、ダウン症児・者の言語情報と視空間情報の短期記憶は、精神年齢の増加に伴い記憶成績が良くなり、記憶容量も着実に大きくなっていくことが示唆された。

次に、言語情報の短期記憶と視空間情報の短

期記憶の関係については、数字の復唱課題とコルシブロック課題間の相関係数を算出した結果、低 MA 群においては相関関係が認められたが、中 MA 群と高 MA 群においては、相関関係がなかった。Michas and Henry (1994¹⁶⁾) は、健常幼児 5 歳児を対象に、視空間情報の短期記憶の指標としてコルシブロック課題、言語情報の短期記憶の指標として記憶スパン課題と非単語復唱課題を施行し、それらの関係について検討した。その結果、コルシブロック課題は、記憶スパン課題および非単語復唱課題のどちらとも相関が認められず、言語情報と視空間情報は、それぞれ独立したシステムで保持されていると主張した。また、健常児 5 歳児と 8 歳児を対象とした Pickering ら (1998¹⁷⁾) の研究においても、同様の結果が報告され、幼児であっても二つのシステムは独立していると述べた。本研究の中 MA 群と高 MA 群の二つの群において、数字の復唱課題とコルシブロック課題に相関がなかったことは、ダウン症児・者においても、言語情報と視空間情報は分離したシステムで保持される可能性を示したものであると考えられる。ダウン症児の視空間情報の記憶の指標として、スタンフォード・ビネー式知能検査のビーズ記憶課題を使用した研究においても、言語情報と視空間情報の保持に関連がないことが報告されている (Kay-Raining Bird & Chapman, 1994¹³⁾)。本研究の結果から、視空間情報の指標としてコルシブロック課題を用いても、ダウン症児・者の言語情報と視空間情報の保持に関連性があるとは言えない可能性が示唆された。

しかし、低 MA 群においては、数字の復唱課題とコルシブロック課題に関連性があることが認められた。この結果から、精神年齢の低いダウン症児・者においては、言語情報の保持と視空間情報の保持は独立したものではないと言えるのかもしれない。だが、数字の復唱課題とコルシブロック課題のどちらにおいても、精神年齢と相関関係にあることが認められることから、精神年齢が影響して数字の復唱課題とコルシブロック課題に相関関係が認められた可能性

も否定できない。そこで、精神年齢を一定として、数字の復唱課題とコルシブロック課題の偏相関係数を算出すると、 $r = .39$ ($p = .08$)であった。すなわち、低 MA 群においても、言語情報と視空間情報の保持は独立していることが推測される。

このように、ダウン症児・者の言語情報の短期記憶と視空間情報の短期記憶は、それぞれ独立したシステムで扱われ、精神年齢の増加に伴い記憶成績は上昇するものの、視空間情報の短期記憶と比べて言語情報の短期記憶が脆弱であることは、精神年齢に関わらず一貫して認められるものであると推測される。本研究は、ダウン症児・者以外の対照群を設定し比較検討したのではなく、上述したような結果がダウン症児・者に特徴的なものなのかどうかは明らかにされていない。ある年齢群のダウン症児を抽出して、健常幼児や知的障害児と比較した研究 (Jarrod & Baddeley, 1997⁷⁾; 菅野・池田, 2002¹²⁾; Wang & Bellugi, 1994²⁴⁾) では、ダウン症児は対照群よりも言語情報の短期記憶が弱く、視空間情報の短期記憶が良好に保たれていることが示されているが、本研究で認められた言語情報の短期記憶の弱さ、あるいは視空間情報の短期記憶の強さは、ダウン症児・者で比較した結果であり、相対的なものであることは否定できない。ダウン症児・者の言語情報と視空間情報の短期記憶の変化を、健常幼児や知的障害児と比較検討する必要があるだろう。また、ダウン症児の言語情報の記憶スパンの発達の変化を縦断的に追跡すると、健常幼児よりも記憶スパンの発達が小さいことが報告される (Mackenzie & Hulme, 1987¹⁵⁾) ことを踏まえると、縦断的な発達の変化を辿ることも重要な課題であろう。

ダウン症児・者の短期記憶の個人差に関しては、正試行数よりも 1 SD を超えて下回る者を抽出すると、本研究の対象の中にはコルシブロック課題よりも数字の復唱課題の成績が高い対象が 2 名存在した。言語能力の高いダウン症候群女性 F. F. も、数字の復唱課題の成績が良

かったことが報告される (Vallar & Papagno, 1993²¹⁾) ことから、ダウン症児・者の中には、言語情報の短期記憶が視空間情報の短期記憶よりも良好である症例があり、個人差があると考えられる。また、本研究の対象の中には、精神年齢で想定されるよりも、記憶成績および記憶スパンが小さい者もいた。これらの結果は、ダウン症児・者の言語情報の短期記憶と視空間情報の短期記憶が、精神年齢以外の要因にも大きく規定される可能性を示唆しているのかもしれない。言語情報の短期記憶は、個人の語彙能力を規定する要因であるとともに、語彙能力も言語情報の短期記憶に強い影響を与えることが明示されている (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998²²⁾) ことを考えると、精神年齢だけでなく、語彙能力やそれ以外の要因も取り上げて、ダウン症児・者の短期記憶を検討していくことが必要であろう。

最後に、本研究から得られた知見を、ダウン症児・者への発達・教育支援に生かすとするれば、どのようなことが言えるのかまとめたい。本研究では、ダウン症児・者は言語情報よりも視空間情報の短期記憶が良好であることが示された。そのため、絵図版や文字等を併用することが、ダウン症児・者の記憶を援助し、学習を拡充することに役立てられると言えるであろう。

文 献

- 1) Baddeley, A. D. (1986) Working memory. Oxford University Press, Oxford.
- 2) Baddeley, A. D., Gathercole, S. E., & Papagno, C. (1998) The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173.
- 3) Brandimonte, M. A., Hitch, G. J., & Bishop, D. V. M. (1992) Influence of short-term memory codes on visual image processing: Evidence from image transformation tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18, 157-165.
- 4) Das, J. P. & Mishra, R. K. (1995) Assessment

of cognitive decline associated with aging: A comparison of individuals with Down syndrome and other etiologies. *Research in Development Disabilities*, 16, 11-25.

- 5) Hulme, C. & Mackenzie, S. (1992) Working memory and severe learning difficulties. Lawrence Erlbaum Associates, Hove.
- 6) Isaacs, E. B. & Vargha-Khadem, F. (1989) Differential course of development of spatial and verbal memory span: A normative study. *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 377-380.
- 7) Jarrold, C. & Baddeley, A. D. (1997) Short-term memory for verbal and visuospatial information in Down's syndrome. *Cognitive Neuropsychiatry*, 2, 101-122.
- 8) Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Hewes, A. K. (2000) Verbal short-term memory deficits in Down syndrome: A consequence of problems in rehearsal? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40, 233-244.
- 9) Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Phillips, C. E. (2002) Verbal short-term memory in Down syndrome: A problem of memory, audition, or speech? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 531-544.
- 10) 菅野 敦・細川かおり・橋本創一・池田由紀江(1990) 青年期ダウン症者の知的特性: 田中ビネー知能検査法による検討. *心身障害学研究*, 14(2), 1-10.
- 11) 菅野和恵・池田由紀江(2001) ダウン症児・者の記憶に関する文献的考察: 短期記憶から作動記憶へ. *心身障害学研究*, 25, 173-183.
- 12) 菅野和恵・池田由紀江(2002) ダウン症児の言語情報と視空間情報の短期記憶. *特殊教育研究*, 39(4), 57-63.
- 13) Kay-Raining Bird, E. & Chapman, R. S. (1994) Sequential recall in individuals with Down syndrome. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 1369-1380.
- 14) Logie, R. H., Zucco, G., & Baddeley, A. D. (1990) Interference with visual short-term memory. *Acta Psychologica*, 75, 55-74.
- 15) Mackenzie, S. & Hulme, C. (1987) Memory and development in Down's syndrome,

- severely subnormal and normal subjects. *Cognitive Neuropsychology*, 4, 303-319.
- 16) Michas, I. C. & Henry, L. A. (1994) The link between phonological memory and vocabulary acquisition. *British Journal of Developmental Psychology*, 12, 147-164.
- 17) Pickering, S. J., Gathercole, S. E., & Peaker, S. M. (1998) Verbal and visuospatial short-term memory in children: Evidence for common and distinct mechanisms. *Memory and Cognition*, 26, 1117-1130.
- 18) Seung, Hye-Kyeung. & Chapman, R. (2000) Digit span in individuals with Down syndrome and in typically developing children: Temporal aspects. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43, 609-620.
- 19) Smith, E. E., Jonides, J., & Koeppe, R.A. (1996) Dissociating verbal and spatial working memory using PET. *Cerebral Cortex*, 6, 11-20.
- 20) Vallar, G. & Baddeley, A. D. (1984) Fractionation of working memory: Neuropsychological evidence for short-term store. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 151-161.
- 21) Vallar, G. & Papagno, C. (1993) Preserved vocabulary acquisition in Down's syndrome: The role of phonological short-term memory. *Cortex*, 29, 467-483.
- 22) Varnhagen, C. K., Das, J. P., & Varnhagen, S. (1987) Auditory and visual memory span: Cognitive processing by TMR individuals with Down syndrome or other etiologies. *American Journal of Mental Deficiency*, 91, 398-405.
- 23) Vicari, S., Carlesimo, A., & Caltagirone, C. (1995) Short-term memory in persons with intellectual disabilities and Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 39, 532-537.
- 24) Wang, P. P. & Bellugi, U. (1994) Evidence from two genetic syndromes for a dissociation between verbal and visual-spatial short-term memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 317-322.

Short-Term Memory for Verbal and Visuospatial Information in Individuals with Down Syndrome : Is the Performance of the Verbal and Visuospatial Serial Recall Tasks Varied with Mental Age?

Kazue Kanno and Yukie Ikeda

This study was designed to identify whether verbal and visuospatial short-term memory performance in individuals with Down syndrome was varied with mental age. Three groups of children and young adults with Down syndrome, which were low-MA group (N=21 ; mean mental age=4years 4months), middle-MA group (N=21 ; mean mental age=6years 2months), and hi-MA group (N=20 ; mean mental age=7years 9months), were tested on their verbal recall of spoken digits, and their visuospatial recall of tapped sequences of blocks. The performance on the verbal task was impaired relative to visuospatial task in all groups. Furthermore, the verbal task did not correlate with performance on the visuospatial task in middle-MA group and hi-MA group. Partialling out the contribution of this measure of mental age, the performance on the verbal and visuospatial serial recall tasks was unrelated in low-MA group. These results appeared to reflect the evidence for a dissociable memory system between verbal and visuospatial information, and suggest that individuals with Down syndrome were associated with a selective impairment of short-term memory for verbal information, irrespective of increasing mental age.

Key Words : Down syndrome, memory, short-term memory for verbal information, short-term memory for visuospatial information