

ダウン症児の運動能力の発達特性

一学齢期の基礎的運動能力の特徴と乳幼児期の運動発達と学齢期の運動能力の関連性について一

橋本 創一*・池田 由紀江**・細川 かおり***
菅野 敦****

本研究の目的は、第一に、学齢期のダウン症児の基礎的運動能力について明らかにすることを目的とし、第二に乳幼児期の運動発達と学齢期の運動能力の関連性について検討した。結果は次の通りであった。ダウン症児は健常児に比べ全般的に遅滞していたが、静的平衡機能以外の筋力、巧緻性、動的平衡機能、全身の協調性、手指の分離・模倣の基礎的運動能力で学齢期にCAの上昇に伴い発達が認められた。平衡機能は、動的な課題よりも静的平衡機能が著しく劣っており、静的平衡機能や微細運動を要する課題にとくに困難性がみられた。乳幼児期の運動発達と学齢期の基礎的運動能力との間には相関関係がみられなかった。

キー・ワード：ダウン症候群 基礎的運動能力

I. はじめに

ダウン症児は、出生直後に診断可能であるため、今日では早期療育 (Early Intervention) を受ける機会を多く得られる障害児である。これまで医療的アプローチや心理・教育的アプローチなど様々な方法がとられ、プログラムが実施されてきた。さらに、その効果についても多くの報告がみられる (安藤, 1979¹⁾; 池田, 1984⁷⁾; 藤田・小田, 1974³⁾; 佐藤・林, 1985²⁰⁾ など)。その中でダウン症児の発達の課題は、乳幼児期から老年期までのライフサイクルの中、時期において様々である。

ダウン症児は乳児期では、合併症などの健康状態とともに姿勢・粗大運動の遅れがまずはじめに問題視される。中でも乳児期前半では、原

始反射の消失の遅れ、正常姿勢反応の各相の表出の遅れ、筋緊張低下 (hypotonia) が指摘されている。その後それらに引き続き、おきあがり機構、移動運動と把持機能などの遅れやゆがみにつながる (前川, 1972¹⁴⁾; 安藤, 1979¹⁾; Molnar, G. E., 1978¹⁶⁾)。さらに幼児期にかけて探索・操作の劣弱さが指摘される中で、特に手指の操作 (微細運動) の発達の遅れが顕著にみられる (池田, 1985⁹⁾)。学齢期では、運動領域において、体力の低さや様々な運動機能の未獲得や劣弱さについて、健常児や他の精神遅滞児との比較検討の中で指摘されている (小宇佐, 1977¹³⁾; 水田, 1978¹⁵⁾; 小宮, 1985¹²⁾ など)。しかし、これらの報告では、それぞれに筋力、巧緻性、平衡機能、協調運動、手指の分離・模倣、敏捷性、調整力、走力、投力、跳力など様々な測度を取り上げ、単に測定するにとどまっておらず、運動機能に関連するであろう他の機能や年齢や障害の程度との関連で考察されたものはほとんどない。

*東京都墨田養護学校

**心身障害学系

***鶴見女子短期大学保育科

****東京学芸大学特殊教育研究施設

そこで、本研究では研究1. 学齢期のダウン症児を対象に複数の測度からダウン症児の運動機能を探る。さらに、研究2. では、この学齢期の運動能力は出生時の身長・体重、乳幼児期の粗大運動(姿勢・移動)の発達、微細運動(手指操作)の発達と関連があるのかを検討する。

II. 研究1

1. 目的

学齢期にあたるダウン症児の運動能力及び機能についてその特徴を明らかにする。

2. 方法

1) 対象児

筑波大学池田研究室による「ダウン症児のための早期教育プログラム」に乳幼児期に参加し現在CA 5:0~11:02のダウン症児45名(男子29名、女子16名)である(Table 1)。全員、家庭で養育されている者たちである。特に著しく身体に障害を持つ者、検査の教示が理解できない者は除外してある。染色体の核型は、対象児45名のうち43名が標準型トリソミーであり、転座型が1名、モザイク型が1名であった。しかし、本研究においては、染色体の核型による検討は行わず、全体を一括して分析することにした。

2) 検査内容及び手続き

Rarick, G. L (1968)¹⁹⁾や『狩野・Oseretzy 運動能発達検査』¹⁰⁾などを参考に、(1)筋力、(2)巧緻性、(3)平衡機能(静的、動的)、(4)全身の協調性、(5)手指の分離・模倣の5つの基礎運動能力の領域(要素)を設定し、検査を行った。各課題は、パフォーマンステストであるため、対象児が課題を理解するように検査者がモデル呈示や言語教示によりインストラクションを行い、数回の練習の後に測定を行った。

筋力は、屈筋群のうち上腕屈筋群の筋力である握力と、伸筋群のうち体幹伸筋群の筋力である背筋力を測定した。握力は、グリップ幅調節可能なデジタル握力計を使用し、体に測定器をつけないように指示し、左右2回ずつ測定し、最高値を求めた。背筋力は、ほぼ30°の前傾姿勢をとらせ、まっすぐにハンドルを引き上げるよう指示して2回測定を行い、最高値を求めた。

巧緻性領域のタッピング計測は、インストラクションの後、利き手によって1分間、できるだけ早くしかもたくさん行うよう教示した。

静的平衡機能領域の爪先立ち課題は、開眼で両足爪先立ちになり、その場から動かさずにできるだけ長くその姿勢を保持するように求めた。また、片足立ち測定は、はじめに開眼でできるだけ長く片足立位姿勢を保持するよう求めた。次に、閉眼時の測定を開眼時と同様の指示で

Table 1 対象児のプロフィール

	平均CA	平均MA	平均IQ	平均身長	平均体重
男子5、6歳 (N=9)	6:02 (SD; 4.7)	3:02 (SD; 9.0)	50.7 (SD; 14.8)	102cm (SD; 2.6)	16.5kg (SD; 1.6)
女子5、6歳 (N=7)	6:00 (SD; 8.3)	3:03 (SD; 13.9)	54.0 (SD; 15.4)	105cm (SD; 7.1)	17.6kg (SD; 2.3)
男子7、8歳 (N=10)	7:09 (SD; 6.6)	4:05 (SD; 17.2)	54.8 (SD; 16.5)	113cm (SD; 5.9)	21.8kg (SD; 2.2)
女子7、8歳 (N=5)	8:03 (SD; 1.2)	4:05 (SD; 9.4)	53.0 (SD; 9.1)	116cm (SD; 7.9)	22.68kg (SD; 8.7)
男子9~11歳 (N=10)	9:09 (SD; 5.9)	3:09 (SD; 17.4)	38.3 (SD; 14.8)	125cm (SD; 7.8)	27.3kg (SD; 4.3)
女子9~11歳 (N=4)	10:0 (SD; 8.0)	5:08 (SD; 16.0)	56.8 (SD; 13.8)	126cm (SD; 12.2)	29.0kg (SD; 4.2)

行った。開眼、閉眼時ともに2回ずつ実施し、最長値を対象児の結果とした。

動的平衡機能の線上歩行は、床に貼られた幅5cm長さ3mの色付きテープの上をはみ出さないように注意して歩くように求めた。平均台歩行は同様に、幅5cm長さ3m高さ5cmの平均台の上を落ちないように歩くことを求めた。全身の協調性領域のうち、ボールの的あては1.5mの距離にある25×25cmの正方形の的にボールを投げるように求めた。的の高さは、地上から1mの所に設置し、3回実施し1回命中した場合達成とした。また、膝曲げ両足跳びは何回かその場で両足の膝を曲げて飛び上がるように求めた。

手指の分離・模倣領域として、指を第1指から第5指まで順次に折るよう指示した。次に指できつねの形を左右の手で同時に作るよう求めた。両手同時の拳の開閉では、両腕を前方に伸ばし、左右両手で拳をつくり、同時に開いたり拳をつくったり繰り返し行う動作を求めた。片手の拳開閉は、左右の片手ずつ拳の開閉を繰り返す動作を行った。交互に拳をつくるは、両腕を伸ばし左右の手を交互に拳の開閉を行った

(右；拳、左；開く→右；開く、左；拳……の繰り返し)(Table 2)。各検査は、対象児一人ずつ個別に実施した。

尚、タッピング計測は速さを要する敏捷性の領域とも言えるが、正確に検査器具を手指により操作する必要があるため、巧緻性の領域とした。

3. 結果と考察

Table 3に各検査結果のCAごとの平均値を示した。各領域に関してみると、筋力は両課題の結果ともCAの増加に伴い上昇しており、身体的な成長とともにこの時期には筋力に発達する傾向が推測される。しかし、5、6歳児の握力は男女共に測定不能(デジタル測定器を使用したため5.0kg以下は測定不能)であり、7歳児以上になり測定が可能となった。ほぼ同年齢の健常児(CA10歳で、握力；男17.8、女16.7kg、背筋力；男57.4、女48.7kg)(文部省, 1988⁷⁾)と比較すると顕著に低下した領域であった。また、巧緻性の領域に関してタッピング計測課題の結果、対象児はCAの加齢に伴い顕著に上昇の傾向が認められた。しかし、健常児の成績と比較すると劣ったものであった。平衡機能の領

Table 2 検査内容

領域 (要素)	検査項目	手続き
(1)筋力	握力 背筋力	左右2回 2回
(2)巧緻性	タッピング計測	1分間
(3)平衡機能	静的	開眼両足爪先立ち 開眼片足立ち 閉眼片足立ち
	動的	線上歩行 平均台歩行
(4)全身の協調性	ボールの的あて(1/3回) 膝曲げ両足跳び	距離1.5m的25×25cm
(5)手指の分離・模倣	順次指折り 指できつねを作る 両手同時の拳の開閉 片手の開閉 交互に拳をつくる	<両手グーパー> <片手グーパー> <交互グーパー>

Table 3-(1) 各検査結果

単位：kg、回、秒

	筋力		巧緻性		静的平衡機能	
	握力	背筋力	タッピング	爪先立ち	開眼片足	閉眼片足
男子5、6歳 (N=9)	—	8.7 (7.5)	130.2 (36.0)	2.8 (2.3)	2.7 (2.4)	0.1 (0.4)
男子7、8歳 (N=10)	5.6 (3.7)	15.6 (4.8)	156.4 (11.1)	3.5 (4.5)	2.7 (1.7)	1.2 (1.5)
男子9～11歳 (N=10)	5.8 (3.8)	16.9 (8.7)	181.8 (36.9)	5.3 (4.6)	3.1 (1.8)	0.9 (0.9)
女子5、6歳 (N=7)	—	7.0 (4.0)	152.1 (28.3)	3.4 (3.2)	2.8 (0.4)	0.9 (1.1)
女子7、8歳 (N=5)	3.5 (4.3)	11.6 (6.0)	175.2 (39.7)	8.4 (4.4)	4.8 (2.7)	2.4 (1.9)
女子9～11歳 (N=4)	9.3 (1.3)	18.5 (5.7)	196.3 (16.4)	9.3 (4.7)	6.3 (3.3)	1.2 (0.8)

Table 3-(2) 各検査結果 (通過率)

単位：%

	N	動的平衡性		協調性			分離模倣			
		線上歩行	平均台	的あて	膝曲げ跳び	指折り	きつね	両手グーパー	片手グーパー	交互グーパー
男子5、6歳	9	77.8	66.7	33.3	100.0	44.4	44.4	88.9	88.9	11.1
男子7、8歳	10	80.0	60.0	40.0	90.0	60.0	50.0	100.0	100.0	40.0
男子9～11歳	10	80.0	90.0	60.0	100.0	60.0	40.0	100.0	100.0	40.0
女子5、6歳	7	100.0	57.1	28.6	85.8	71.4	71.4	100.0	100.0	14.3
女子7、8歳	5	40.0	80.0	80.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	20.0
女子9～11歳	4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	75.0	100.0	100.0	75.0

域のうち、静的平衡機能である爪先立ちと開眼片足立ちの測定結果がCAの加齢に伴い向上している。しかし、この結果は狩野・運動能発達検査では健常児で10秒間の達成となっているのに対して、ダウン症児の結果は約2～3秒、9、11歳児に至っても10秒間の達成はなされていない。また、閉眼片足立ちと同じく8、9歳の健常児で10秒の達成が可能であるとされるが、ダウン症児は7、8歳群の女子で2.4秒が最長であったが、他の年齢群ではわずか1秒前後と著しく劣っていた。動的平衡機能、全身の協調性及び手指の分離・模倣の結果は、評価基準に即して合否による通過率で示した (Table 3-(2))。動的平衡機能の平均台歩行は、国分(1984)¹¹⁾に

よると5歳の健常児で80%以上の通過率を示す。本研究のダウン症児でも、さらに9～11歳になると、男女とも80%以上の通過率を示した。また、5、6歳児群においても通過率は約60%であった。この結果より、平均台歩行課題は健常児に比べ必ずしも著しく遅滞した課題であるとは言い難い。また、平均台と同じ幅、距離の線上歩行については、女子7、8歳群を除いて平均台歩行より良好な通過率を示した。7、8歳群の女子の通過率の低さは、この検査実施時には注意深く遂行する態度に欠けた者たちが多く観察されたことによるものであろう。しかし、これら動的平衡機能は加齢に伴い、発達のみられる機能といえる。全身の協調性領域をみると、

ボールの的あては項目は、狩野・運動能発達検査によると6、7歳で達成される項目である。また、同じく膝を曲げて両足で跳ぶ項目は4、5歳で達成される項目である。ダウン症児に関してみると、的あての項目は、5、6歳児で男女とも低い通過率であるが、7、8歳の女子で80%とほぼ達成されている。しかし、男子ではCAが高くても達成には至らなかった。一方、膝曲げ跳びは5、6歳の時点からほとんどの者が通過しており、遅滞はみられなかった。健常児に比べると、達成年齢の遅滞が顕著であるが、7、8歳以降の対象児で明らかに達成率の上昇がみられており、学校教育の効果などとともに発達の傾向が推測できる。手指の分離・模倣の領域の各課題は、随意運動発達検査(1989)²¹⁾や西村他(1978)¹⁸⁾などによると、順次指折りが5歳、指できつね型をつくるが4歳、両手開閉が2歳後半、片手開閉が2歳後半、両手交互開閉(拳交代)が4歳後半で達成される。これに対しダウン症児の結果は、両手交互開閉が顕著に劣っており、CAが高くなっても達成されていない。達成状況を見ると、多くは片手ずつの動作しか行えず、両手同時の操作ができないものであった。この検査項目は、左右の手の協調運動とともに、Luria, A. R. (1976)⁹⁾のいう運動メロディや継時的処理といった高次の機能が必要な課題であるため、ダウン症児には困難なものであったと推測される。指折りときつね型といった微細運動も、7、8歳群の女子で達成がみられているが、男子では高CA群でも達成されていない。また、成績に関してみても女子の成績は男子に比べ一般的に良好であった。一方、両手開閉と片手開閉は男女ともほとんどの者が達成されていた。

また、CAの加齢に伴い通過率にも上昇の傾向が示されていることから、これらの運動機能には発達の傾向があるといえよう。

対象児のMAごとに結果を整理してみたものをTable 4に表す。MAの上昇に伴い、ほぼ全項目で順次良好な結果となっていることがわかる。運動能力と知的能力との相関の高さは従来より指摘されてきたことである⁹⁾が、本研究においても学齢期のダウン症児における基礎的運動能力とMAとの関連性や影響の大きさを実証する結果となった。各領域ごとにみていくと、握力、背筋力、タッピング計測、静的平衡機能、的あて、指折り、きつね型、交互拳開閉はMAが上がるとともに顕著に結果も良好な値を示した。しかし、これらの課題は、MA 5~7歳のグループにおいても、健常児と比べ大幅な遅滞が顕著であったり、評価基準に即した合否による達成率も低い値にとどまっていた。MAの上昇に伴い徐々に達成率も上がるが、健常児やその他の課題に比べ、ダウン症児にとっては困難な項目と考えられる。動的平衡機能は、MAによるその結果の差異は認められないが、どのMA水準においても達成率が70%以上を示していた。これは、MAに関わらず本研究のダウン症児は動的平衡機能課題をほぼ達成しており、対象児のCAごとの結果から分析し前述したように、この課題は対象児らにとって比較的獲得しやすいものと考えられる。同様に、両足膝曲げ跳び、両手同時拳開閉、片手拳開閉の各課題についても、MA 1・2歳群において85%以上の達成率がみられ、MA 3歳以上の対象児は100%達成していたことから、他の課題に比べ容易であったことが言える。

Table 4 MA別各検査結果

単位: kg、秒、%

MA	N	筋力(kg)		巧緻性(回)			静的平衡機能(秒)			動的平衡機能(%)		協調性(%)		手指の分離・模倣(%)			
		握力	背筋力	タッピング	爪先	開眼	閉眼	線上	平均台	的あて	膝跳び	指折り	きつね	両手	片手	交互	
1・2歳	14	2.6	9.0	146.1	2.0	1.6	0.1	78.6	71.4	42.9	85.7	42.9	50.0	92.9	92.9	0.0	
3歳	11	3.6	11.0	154.2	5.2	3.3	1.2	90.9	72.7	36.4	100.0	72.7	72.7	100.0	100.0	18.0	
4歳	10	3.4	17.0	164.0	5.3	3.8	1.3	70.0	80.0	60.0	100.0	80.0	50.0	100.0	100.0	50.0	
5~7歳	10	6.6	17.2	185.0	7.8	5.0	1.8	80.0	70.0	70.0	100.0	80.0	60.0	100.0	100.0	70.0	

III. 研究 2

1. 目的

(1)ダウン症児の学齢期の運動能力と乳幼児期の身体(誕生時の身長・体重)、粗大運動(姿勢・移動)の発達、微細運動(手指操作)の発達との関連性について、相関を求め縦断的に検討する。さらに、(2)事例により乳幼児期の運動発達と学齢期の運動能力について具体的に検討する。

2. 方法

1) 対象児

研究 1 と同様に、「ダウン症児のための早期教育プログラム」へ 0 歳台から 2 年以上参加したダウン症児で、CA が 7、8 歳の者 19 名(男児 12 名、女児 7 名)を対象とした。染色体の核型は全員が標準型トリソミーであり、家庭で養育されている者たちである。心臓疾患を持つ者が 3 名いた。

2) 手続き

(1) 乳幼児期の身体・運動発達

誕生時の身長、体重値。粗大運動(姿勢・移動)発達のマイルストーン。ここでは、「首の座り」「お座り」「四這い」「支えなしで立つ」「独

り歩き」の 5 項目の達成月齢を用いた。微細運動(手指操作)の獲得月齢。ここでは Grasping や操作の発達について、MCC ベビーテストの「小粒をとる<7 カ月>」「小粒をとる(ピンセット型)<10 カ月>」「箱の穴に小粒を入れる<14 カ月>」「ペグを抜いたり入れたりする<14 カ月>」「3 個の積木で塔を作る<18 カ月>」の 5 項目の獲得月齢を用いた。

(2) 学齢期の運動能力

筋力、巧緻性、平衡機能(静的、動的)、全身の協調性、手指の分離・模倣、敏捷性の 6 つの基礎運動能力の領域(要素)を設定し、検査を行った。

各項目の課題は研究 1 とほぼ同じであるが(Table 5)、さらに 1 領域、敏捷性の 2 課題(反応時間測定;「単純反応(ボタン押し)時間測定」「全身反応(両足跳び)時間測定)」を加えた。

2) 分析方法

乳幼児期の身体・運動発達を示す各項目と学齢期に行った運動能力の各検査結果の相関を求める。さらに乳幼児の運動発達の上位、下位の 2 群に分け、学齢期の運動能力について両群の

Table 5 乳幼児期の身体・運動発達項目と学齢期の基礎的運動能力項目

乳幼児期の身体・運動発達の項目		学齢期の基礎的運動能力の検査項目		
出生時	①身長 ②体重	筋力	①握力	
姿勢・移動の発達	③首の座り	巧緻性	②背筋力	
	④お座り		③タッピング計測	
	⑤四這い	平衡機能<静的>	④開眼両足爪先立ち	
	⑥支えなしで歩く		⑤開眼片足立ち	
	⑦独り歩き		⑥閉眼片足立ち	
	手指操作の発達 (MCC ベビーテスト)	⑧小粒をとる	<動的>	⑦線上歩行
		⑨小粒をとる(ピンセット型)	全身の協調性	⑧平均台歩行
⑩小粒を箱穴に入れる		手指の分離・模倣	⑨ボールの的あて	
⑪ペグを抜き取る			⑩膝曲げ両足跳び	
⑫3 個の積木の塔を作る		敏捷性	⑪順次指折り	
			⑫指できつねを作る	
	⑬両手同時の交互開閉			
	⑭片手の交互開閉			
	⑮交互に拳をつくる			
		⑯単純反応時間		
		⑰全身反応時間		

比較を行う。

3. 結果と考察

1) 運動発達の特徴

Table 6 に対象児らの各項目及び検査結果の平均値を示した。対象児らの出生時の身長・体重は、健常児よりは下回っていたが、これまで報告された⁶⁾ダウン症児の平均値とはほぼ同値であり、平均的な出生時の身長・体重であった。乳幼児期の姿勢・移動の運動発達は、健常児に比べ顕著に遅滞しているが、発達の順序性は正常な順序に従っていることが伺える。「ハイハイ(腹ばいによる移動)」以降、健常児の発達から大幅に遅れを示している。池田(1978)⁴⁾によるとダウン症児の運動発達段階は、『首の座り 6.6月』『お座り 8.9月』『這う 15.3月』『立位 18.8月』『始歩 25.8月』と報告されている。それに比べると本研究の対象児は、四這い以降で獲得月齢がやや遅い。四這い以降の姿勢・移動の運動発達には手や足で自分の体を持ち上げたり、支えたり、体を動かすためにバランスをうまくとって立て直したりすることが必要となる。従って、本研究で対象となったダウン症児は特

に重力に対抗するための力とバランスをとる働きを獲得することに困難があったと考えられる。手指操作の発達も同様に、健常児の獲得月齢よりは遅れているが、順序性は同じ道筋をたどっていた。池田他(1985)⁸⁾によると、ダウン症児の Grasping と手操作の獲得月齢は『小粒をとる<7>8.3月』『小粒をとる(ピンセット型)<10>17.0月』『箱の穴に小粒を入れる<14>19.5月』『ペグを抜いたり入れたりする<14>18.0月』(注；<健常児の獲得月齢>)。この結果は本対象児の獲得月齢とほぼ同時期であった。

次に学齢期の基礎運動能力の結果を各領域(要素)ごとにみていくこととする。筋力は、対象児 19 名中 11 名が測定不能であった。研究 1 の結果と比較すると、研究 2 の対象児は筋力が劣っている者が多いがタッピング計測はほぼ同じ結果であった。

静的平衡機能の爪先立ちの項目で研究 2 のダウン症児は 4.1 秒、3.2 秒と劣っており、閉眼片足立ちは閉眼にて片足起立ができない測定不能の者が 6 名もおり著しく劣弱であった。動的平衡機能の平均台歩行、線上歩行については 7 割

Table 6 出生・乳幼児期の身体・運動発達項目の平均獲得月齢および学齢期基礎的運動能力検査の結果

出生時・乳幼児期の身体・運動発達											SD()
出生時 一 身 体 身 長 体 重		一乳幼児期の姿勢・移動の発達一					一乳幼児期の手指・操作の発達一				
		首座り	お座り	四這い	立 位	始 歩	小粒 とる	小粒ピン セット型	小粒箱穴 入	ペグ出 れし入れ	積木 3 個の塔
47.9cm (4.03)	2663.4g (492.5)	5.8月 (1.08)	11.6月 (2.14)	16.1月 (4.51)	20.6月 (4.37)	24.2月 (5.23)	10.2月 (2.02)	15.6月 (3.41)	19.2月 (2.76)	19.7月 (2.71)	26.8月 (2.80)
学齢期のMA、IQ、基礎的運動能力											
CA	MA	IQ	一筋 握 力	一力一 背筋力	一巧緻性一 タッピング	一静的平衡的機能一					
7:11 (7.08)	4:00 (10.1)	50.2 (9.39)	3.4kg (4.15)	14.7kg (7.25)	165.8回 (32.5)	爪先立ち	開眼片足	閉眼片足			
						4.1秒 (4.22)	3.2秒 (2.31)	1.3秒 (1.34)			
一動的平衡機能一		一協調性一		一手指の分離・模倣一				一敏捷性一			
線 上	平均台	的あて	膝曲げ	指折り	きつね	両手拳開閉	片手拳開閉	交互拳開閉	単純反応	全身反応	
68%	74%	32%	95%	79%	74%	100%	100%	53%	0.451秒 (0.160)	0.696秒 (0.178)	

注) 動的平衡機能、協調性、手指の分離・模倣は19名中の通過率

の者が合格しており、この項目については必ずしも遅滞は認められない。これらの結果は、研究1と同様の傾向がみられた。全身の協調性の領域に属する項目である的あては、非常に低い通過率であった。一方、膝曲げ両足跳びはほとんどの者が通過しており、遅滞は認められなかった。

手指の分離・模倣の項目では、両手交互拳開閉が53%と顕著に劣っていた。達成できなかった者の多くは、片手ずつの動作しか行えず、両手同時の操作ができなかった。一方、両手拳開閉と片手拳開閉は対象児全員が達成された。

また、敏捷性領域の反応時間は健常児では0.3秒程度であるとされるのに対し、本研究のダウン症児は単純反応時間0.451秒、全身反応時間0.698秒とともに下回る結果であった。

概観すると、本研究のCA7、8歳のダウン症児らは、動的平衡機能と膝曲げ跳び以外の検査項目で遅滞がみられた。研究1と併せて考察すると、全体的に研究1の結果の傾向と大きな違いはみられなかった。

2) 乳幼児期と学齢期の運動発達の相関

Table 5にある乳幼児期の身体・運動発達の項目①～⑫と学齢期の運動能力の検査項目①～⑯の各対象児の結果の全ての項目間において相関係数(Pearson)を求めた。その結果は、有意ではなく、どの項目においても相関はみられなかった。この結果は、本研究のダウン症児においては、出生時の身長・体重、乳幼児期の粗大運動(姿勢・移動)、微細運動(手指操作)の各項目の発達とは、その後の学齢期の基礎的運

動能力との間には関連がないことを示すものである。

さらに、19名の対象児らを乳幼児期の粗大、微細運動発達の上位群と下位群に分け(9名と10名)、学齢期の基礎運動能力について検討した。結果をTable 7に表す。上位、下位のグルーピングは、乳幼児期の運動発達の③～⑫の項目を全て単純に加算し、月数の少値の者(獲得月齢が早い者)から順に並べ、獲得月齢が総合的に早い者9名を上位群に、遅い者10名を下位群に対象児を恣意的に半数ずつ配した。

巧緻性と静的平衡機能の3項目(爪先立ち、開眼片足立ち、閉眼片足立ち)、手指の分離・模倣の両手交互拳開閉で、上位群の方が下位群よりも有意ではないが良好な成績であった。しかし、他の項目では、顕著な差は認められなかった。上位群のMA、IQをみるといずれも下位群より良好であった。巧緻性や平衡機能はMAとの相関が高いことが指摘されており(橋本他, 1990)²⁾、MA、IQが一つの要因であるとも考えられる。しかし、乳幼児期の運動発達のの一つ一つの項目と学齢期の運動能力の各々の項目とは相関は認められなかった。上位群と下位群にグルーピングし、検討した結果との矛盾から推測すると、乳幼児期の運動発達の獲得の速度は、その後の学齢期の平衡機能や巧緻性といった運動能力の一部に影響を及ぼし得ることが推測される。この点については、乳児期から学齢期に至る縦断的なフォローによる詳細な検討が必要であろう。

3) 事例的検討

Table 7 乳幼児期の運動発達別の基礎的運動能力

乳幼児期	(m) (g)		(通過月齢)					小粒	小粒とるピ	小粒の	ベグの	積木	学齢期					
	N	身長	首座り	お座り	四這い	立位	始歩	とる	ンセット型	箱穴入れ	出し入れ	3個塔	CA	MA	IQ			
乳幼児期上位群	9	47.6	2695	5.3	10.1	14.1	18.6	21.9	9.3	11.9	17.3	17.6	25.0	96.7	52.1	53.8		
乳幼児期下位群	10	47.7	2635	6.2	12.9	17.9	22.5	26.2	11.1	18.0	20.8	21.6	28.5	92.6	43.9	46.9		
学齢期	筋力(kg)	巧緻性(回)	静的平衡機能(秒)		動的平衡機能(%)		協調性(%)		手指の分離・模倣(%)			敏捷性(秒)						
	握力	背筋力	タッピング	爪先	開眼	閉眼	線上	平均台	的あて	膝跳び	指折り	きつね	両手	片手	交互	単純	全身	
乳幼児期上位群	3.8kg	13.5kg	182.0回	6.7秒	4.0秒	1.8秒	67%	89%	33%	89%	57%	60%	60%	100%	100%	67%	.478秒	.661秒
乳幼児期下位群	3.5kg	16.1kg	151.3回	1.8秒	2.3秒	0.8秒	70%	60%	30%	100%	60%	100%	100%	40%	.432秒	.738秒		

乳幼児期の運動発達と学齢期の運動能力に相関がみられないという結果を最も顕著に示した事例を取り上げ、さらにダウン症児の運動能力の発達について検討する。

T児は現在8歳1カ月の男児である。染色体核型は標準型トリソミーである。家族構成は父、母、本人、弟2人の5人家族で、現在小学校の特殊学級に在籍。指導経過は、0歳から我々の早期教育プログラムに参加した。0・1・2・3歳は月1〜2回、4歳時に週1回の指導を行いその後もフォローしてきた。また、公立幼稚園での統合教育や心身障害者センターでの機能訓練等の指導も受けた経験がある。合併症は、乱視、遠視、近視、軽度難聴がある。行動・性格特性は、「頑固」、「動作が鈍い」である。現在の身長・体重が、117 cm、22.5 kg、SAは6:10であった(SM社会生活能力検査による)。

T児の運動能力の結果をTable 8に示す。握力と静的平衡機能が本対象児らの平均値よりも劣っていたが、その他の項目では良好な成績を示した。T児は乳幼児期の運動発達が悪く、特に姿勢・移動の運動発達の遅滞が大きく、プログラムも運動領域が重点的に行われた。両親も運動発達を非常に心配し、家庭でも歩くための働きかけを熱心に行った。しかし、学齢期に至っては、日常的な運動行動に問題もなく、本研究の結果でも静的平衡機能を除いては目立った困難項目は認められない。また、知能はMA 5:0、IQ 73と対象児らの中では顕著に高い。

本事例は、乳幼児期の運動発達の遅れを学齢期には取り戻している結果を示している。この結果からも、乳幼児期の運動発達が後の学齢期

の運動能力と必ずしも関連性のないことが推測される。たとえ、乳幼児期に著しい遅滞がみられたとしても、早期からの遅滞や発達の偏りに対する教育的アプローチやその後の学校教育、ダウン症児をとりまく環境によって改善されることを示すものであろう。

IV. まとめ

- (1) ダウン症児は、基礎的運動機能において健常児に比べ全般的に遅滞しているが、閉眼片足立ち以外で学齢期にCAの上昇に伴い発達が認められた。
- (2) ダウン症児の平衡機能において、動的平衡機能よりも静的平衡機能が著しく劣っていた。
- (3) ダウン症児は手指の分離・模倣機能の中で、より高次の継時的な処理(運動メロディ)を要する課題に劣弱さを示した。
- (4) 学齢期の基礎的運動能力は、MAとの関連性が高かった。
- (5) 本研究のダウン症児においては、出生時の身長・体重、乳幼児期の粗大運動(姿勢・移動)の発達、微細運動(手指操作)の発達は、その後の学齢期の運動能力と相関がない。すなわち乳幼児期の運動発達は学齢期の運動能力とは、必ずしも関連はなかった。

参考文献

- 1) 安藤 忠(1979): ダウン症児に対する超早期療育の効果. 総合リハビリテーション, 7(6), 455-452.
- 2) 橋本創一・池田由紀江・細川かおり・菅野 敦

Table 8 T児の運動発達

一出生時一 身長 体重		一乳幼児期の姿勢・移動の発達一 首座り お座り 四這い 立位 始歩					小粒 小粒とるピ	小粒の	ペグの	積木	一乳幼児期の手指 操作の発達一		
CA	MA	IQ	7月	16月	30月	27月	36月	15月	20月	22月	22月	27月	(通過月齢)
44.0cm	2580g		7月	16月	30月	27月	36月	15月	20月	22月	22月	27月	(通過月齢)
一現在一	筋力(kg)	巧緻性(回)	静的平衡機能(秒)			動的平衡機能		協調性		手指の分離・模倣		敏捷性(秒)	
CA MA IQ	握力 背筋力	タッピング	爪先	開眼	閉眼	線上	平均台	的あて	膝跳び	指折り	きつね	両手片手交互	単純 全身
8:01 5:10 73	0kg 12kg	181回	4.0秒	2.0秘	0.5秒	○	○	○	○	○	○	○	.238秒 .696秒

注) ○は達成

- (1990): 青年期ダウン症者の基礎的運動能力について. 発達障害研究, 12 (3), 211-219.
- 3) 藤田弘子・小田ミヤ子(1974): 発達検査からみたダウン症児の知能の追隨的研究. 大阪市立大学家政学部紀要, 22, 149-153.
 - 4) 池田由紀江(1978): ダウン症の知能・性格の特徴と育て方. 理学療法と作業療法, 12 (10), 671-679.
 - 5) 池田由紀江・岡崎裕子・中村 敦(1980): ダウン症乳幼児の運動発達—Bayley Scale of Infant Development による検討—. 発達障害研究, 1 (4), 289-295.
 - 6) 池田由紀江(1983): ダウン症. 医師薬出版.
 - 7) 池田由紀江(1984): ダウン症児の早期教育プログラム. ぶどう社.
 - 8) 池田由紀江(1985): 精神薄弱児の運動発達. 総合リハビリテーション, 13 (6), 417-423.
 - 9) Luria, A. R. (1978) 松野 豊訳: 人間の脳と心理過程. 金子書房.
 - 10) 狩野広之(1960): 精神薄弱者の職業適性. 労働科学研究所山版部.
 - 11) 国分 充(1984): 知恵遅れの子どもの平衡能力とその関連要因. 障害者問題研究, 38, 55-63.
 - 12) 小宮三弥・磨田博子(1985): ダウン症児の運動機能の発達促進. 上越教育大学研究紀要, 4, 71-83.
 - 13) 小宇佐尚志(1977): ダウン症児の運動特性について. 日本特殊教育学会第 15 回大会発表論文集, 264-265.
 - 14) 前川喜平(1972): 乳幼児の平衡反射とその検査法. 耳鼻と臨床, 18, 132-140.
 - 15) 水田善次郎(1978): ダウン症児の心理と指導. 学苑社.
 - 16) Molnar, G. E. (1978): Analysis of motor disorder in Retarded infants and young children. American Journal of Mental Deficiency, 83 (3), 213-222.
 - 17) 文部省体育局(1988): 平成元年度体力運動能力調査報告書. 文部省.
 - 18) 西村 学・松野 豊(1978): 手指運動の発達ならびにそれと言語発達との関連をめぐって. 東北大学教育学部研究年報, 26, 225-244.
 - 19) Rarick, G. L. (1968): The factor structure of motor ability educable mentally retarded children. In Jervis, G. A. (Ed.), Expanding concepts in mental retardation.
 - 20) 佐藤比登美・林 悦子(1985): ダウン症候群の身体発育および精神運動発達. 滋賀大学教育学部紀要, 35, 101-111.
 - 21) 田中美郷監修(1989): 改訂版 随意運動発達検査. 発達科学研究教育センター.

The Developmental Characteristics of Motor Abilities on Children with Down Syndrome

**Souichi HASHIMOTO, Yukie IKEDA, Kaori HOSOKAWA
Atsushi KANNO**

The first purpose of this study attempted to describe fundamental motor ability of the school-ages with Down Syndrome. The second purpose of this study was to investigate about relation to the birth's height and weight, developmental milestones, fine motor development in their infancy and fundamental motor ability in their school-age.

Subjects of first report were 45 Down Syndrome children aged from 5 years to 11 years. Subjects of second report were 19 Down Syndrome children aged 7 to 8 years. Motor abilities performance tests of the strength area, elaborated motor area, balance area, coordination area, separated motor area were carried out.

The results were as follow :

Down Syndrome children showed all lower motor performance than normal children. The scores of strength, tapping, dynamic balance, coordination, reaction time were suggested a tendency to increase slowly with age. Their performance showed lower ability in static balance than it in dynamic balance. Many of Down Syndrome children showed difficulty in static balance and fine motor. Down Syndrome children didn't have relation to the motor development in their infancy and fundamental motor ability in their school-age.

Key words : fundamental motor ability, Down Syndrome