知能障害学童及び成人のバランス障害とその要因

国 分 充*

BALANCE DISABILITIES OF PERSONS WITH MENTAL RETARDATION AND THEIR RELATED FACTORS

Mitsuru KOKUBUN

The purposes of this study were to survey the actual conditions of balance disabilities in persons with mental retardation and to discuss their factors, from two aspects of dynamic balance evaluated by a beam walking test and static balance measured by a one foot balance test. Subjects were 157 persons with mental retardation aged 6 to 50 years. The relations between the performance of each balance and four variables (chronological age, mental age, clinical type and age of walking) were examined. Results were as follows : (1) Though balance abilities of persons with mental retardation were generally lower, two kinds of groups were found out. The first group showed lower performance in static balance while the other consisted of persons with lower ability in dynamic balance. (2) Individual age of walking was found to be closely related to both static and dynamic balance in all clinical groups. (3) Mental age was positively related to static balance without definite relation to dynamic balance. From (2) and (3), disorders of reflex system and behavior regulation were discussed as the factors in balance disabilities of persons with mental retardation.

Key words ; balance ability, persons with mental retardation, mental age, clinical type, age of walking.

問題と目的

知能障害学童及び成人（以下、知能障害者）にバランスの障害が見られることは古くから注目されている（セガン, 1907）。しかし、これまでの知能障害者のバランスに関する研究では、限られた年齢範囲の、しかも軽度の者のみが対象とされており（Francis & Rarick, 1959 ; Howe, 1959）、知能障害者のバランス障害の様相は明らかになっていない。また、知能障害者のバランス教育指導のためには、彼らのバランスの水準を的確に評価し、著しく低い水準にある場合にはその要因を分析することが不可欠であるが、知能障害者のバランス障害に係る要因の実証的な検討はほとんど行われていない。

本報告は、被験者の障害の程度、年齢範囲のいずれもできるだけ広くとり、年齢縦断的検討も行って、動的バランス、静的バランスの2面から知能障害者のバランス障害の様相を明らかにし、同時に既存の資料を用いて障害に係る要因の予備的考察を行うことを目的としている。

まず、知能障害者のバランスを十全に捉えるためには、平均台歩きと開眼片足立ち（以下、単に片足立ち）の2つの測定を行う必要がある。これは、バランスが一般に、身体の大きな運動を行う時必要な動的バランスと同一姿勢を保持する時必要な静的バランスとに分けて考えられており（Bass, 1939 ; Seashore, 1947）、平均台歩きは前者の、片足立ちの後者の代表的な測定法とされているためである。こうして、動的バランス、静的バランスのいずれかのみでの測定を行っている従来の研究

• 金沢大学 (Kanazawa University)

では明らかにし得なかった知能障害者の動的バランス、静的バランスの両面から見たバランスの障害の様相を明らかにすることができると考えられる。なお、これらの測定に当たっては、現在の養護学校在籍児童の障害の重度化を考え、障害の程度が重い者についても測定可能な測定法を考える必要がある。本報告でとられた測定法（後述）は障害の程度が重い者にも実施できるようなできるだけ制限条件の少ないものにした。また、知能障害者のバランス障害を的確に把握するためには、年齢縦断的な検討が本来必要不可欠と考えられるが、これまで行われていない。本報告では、1～6年に及ぶ年齢縦断的調査も行って、知能障害児のバランス障害の的確な把握につとめた。

一方、バランス障害の要因の予備的考察のためには、多くの被験者が共通してもっている既存の資料、つまり、生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期に関する資料により、それらとバランスの関連を調べた。

生活年齢は、知能障害者のバランスに影響を及ぼす基本的要因と考えられるが、学童期から成人期に及ぶような長い期間をとって検討した研究はない。

精神年齢は、バランスと知的能力との関連を見るため取り上げた。随意運動の中で発現されるバランスは、種々の心理能力に媒介されている。その1つとして知的能力も、バランスの発現に影響を及ぼすと考えられる。知能障害者のバランスと精神年齢との関連を調べた研究には、Heath (1942) の、平均台歩きの成績と精神年齢との相関が内因型、外因型という知能障害の類型によって異なるかどうかを見たものがあるのみである。彼は、内因型の者では精神年齢と平均台歩きの成績の相関がきわめて高いのに対し、外因型の者では相関が著しく低いとしている。

本報告で言う臨床型とは次の3つを言う。すなわち、①ダウン症、②自閉傾向、③ダウン症でも自閉症でもないその他の知能障害である。この3者を取り上げたのは、知能障害者の中でダウン症者では筋緊張に低下が見られ、運動発達の遅れが著しいと言われるのに対し（日暮ら、1983）、自閉傾向を有する者では運動障害はあまり目立たないとされている（有馬、1979）ためである。これまでの研究では、ダウン症児とそれ以外の者との比較を行ったものがあり、それでは、ダウン症の者の平均台歩き、片足立ちの成績がダウン症以外の者と比較した時かなり低いことが示されているが（国分、1984）、自閉傾向の者をも取り上げたものはない。

始歩期は、乳児期の運動発達が順調であったか否かを示す指標で、知能障害児では一般に始歩期が遅れる

と言われている。始歩が遅れた知能障害者ではバランスも低いと一般に推測されるが、始歩の遅速とその後のバランスとの関連はこれまで調べられていない。

方 法

被験者

麻痺などの著明な運動障害、弱視・斜視、難聴などの著明な感覚障害のない知能障害者6歳から50歳157名である。障害の程度は重度（IQ 30未満）29名、中度（IQ 31以上49未満）82名、軽度（IQ 50以上）46名である。生活年齢、精神年齢の分布についてはTABLE 5を参照されたい。被験者は、2つの養護学校の在籍者と1つの精神薄弱者授産施設入所者から成っている。実験は、基本的には対象となった養護学校、施設で、著明な運動障害、感覚障害のある者を除いた全数調査を目標に行われたが、担任教師により指示理解がないとされた者を初めから除いた場合もあった。本報告で分析の対象となったのは、平均台歩き、片足立ちのいずれも後述する手続どおり測定し得た者のみである。

上記の157名の被験者のうち109名について年齢縦断的な平均台歩き、片足立ちの成績の変化を調べた。109名中40名については少なくとも1年以上の間をにおいて2年から6年の間に3回測定を行い、69名については1年から5年の間をにおいて2回測定した。

実験手続

(i)平均台歩き 高さ5 cm、長さ3 mは同一で幅のみ異なる5種類（12.5 cm、10 cm、7.5 cm、5 cm、2.5 cm）の平均台を用いた。被験者を裸足にし、実験者が言語指示し、示範した後、最も広い平均台から順に各平均台につき3試行まで行わせた。つまり、初めの2試行が連続して歩行可能な場合には3試行目は行わず、それ以外の場合には3試行まで行う。本報告では、1試行でも落下せずに歩ききることができればその幅の平均台は歩行可能と判断し、最狭の幅2.5 cmの平均台を歩行できた者をI、最も広い幅12.5 cmの平均台を歩行できない者をVIとする6段階で評価した。なお、歩行の仕方は通常の歩行と同様で、横向きに歩くこと、すり足で歩くこと、走ることは禁じたが、それ以外の制限条件は設けなかった。

(ii)片足立ち 被験者を裸足にし、実験者が言語指示し、示範した後、軸足を動かすか、上げている足を降ろすまでの時間を測定した。測定は1分間で打ち切り、基本的には左右3回ずつを軸足として計6回行うことにしたが、左右いずれかで1分間可能であった場合には、その後対側のみ3回まで試行を行い、対側でも60

秒可能であった場合にはそこで終了した。本報告では、被験者の最大の可能性を見るため、6回の試行のうち最も長い時間をもって被験者の成績とした。足の上げ方は特に規定せず、手を上げることも禁止しなかった。被験者の多くは実験者が示範したのと同様に、掌上脚の膝関節を前上方に軽く挙上し屈曲させた。両手を肩の高さに上げることはしばしば見られた。

精神年齢、臨床型、始歩期について

精神年齢は、養護学校在籍者の場合には教師が実験前1年以内に行った知能検査、発達検査の結果より求めた。用いられていた検査は、鈴木ビネーが最も多く、その他は、大脇式、田中ビネー、津守式、遠城寺式、MCCベビーテストなどであった。このうち、遠城寺式乳幼児分析的発達検査によるものは、各領域の発達年齢の平均値を用いた。施設入所者については、筆者が、田中ビネー知能検査を用いて測定を行った。臨床型は、学校、施設の個人記録表で調べた。自閉傾向を有する者とは児童相談所等の相談機関で自閉症あるいは自閉的精神薄弱と診断された者とした。その結果、自閉傾向を有する者(自閉群)は33名、ダウン症の者(ダウン症群)は28名、ダウン症でも自閉傾向でもないその他の知能障害の者(「知能障害」群)は96名であった。

始歩期は、養護学校、施設の個人記録表にある親から聴取した資料を用いた。始歩期が判明したのは98名であった。バランスとの関連を検討する際には、健常児の始歩期の上限が1歳3か月ないし1歳4か月と考えられていることと被験者の始歩期の分布とを考慮し、始歩1歳3か月までの早期群(31名)、始歩1歳4か月から1歳11か月までの中期群(35名)、始歩2歳以降の晩期群(32名)の3つに分けて用いられる。なお、始歩期は、親の記憶に基づいて調査する時も比較的信頼できる資料が得られるとされており(前川, 1974; Donoghue & Shakespeare, 1967)、信頼性に大きな問題はないと考えられる。

結 果

知能障害者のバランスタイプ

TABLE 1は、被験者の平均台歩きと片足立ちの成績を6段階に分けて示したものである。平均台歩きの成績の各段階の分布は表の最下欄に、片足立ちのそれは最右欄に示してある。片足立ちの成績は、時間を対数値に変換し、log1からlog59までを5等分した値を目安に区切りのよいところで切り、それにlog60を加えた6段階(A, B, C, D, E, F)で示してある。平均台歩き、片足立ちとも6段階で、被験者はよく区別された。

このうち、平均台歩きのIV～VI、片足立ちのE、Fという段階は、知能障害学童で同時に調べた階段昇降では幼少パターンを示し(昇る時には1段おきであるが、降りる時には1段ずつ足をそろえて降りる)、50m走や垂直跳びなどの運動能力検査では知能障害児の中でも特に成績の低い者の属する段階で(国分, 1990)、ここに属する者は運動発達が全般的にきわめて低いと考えられる。そこで、平均台歩きはIII以上の成績上位群とIV以下の成績下位群とに、片足立ちは、それぞれD以上とE以下とに分けて見ると、いずれでも成績上位になっている者(Y群: 102名)、片足立ちでのみ成績が下位である者(S群: 11名)、平均台歩きでのみ成績が下位である者(D群: 15名)、平均台歩き、片足立ちともに成績が下位である者(X群: 29名)が存在することがわかる。つまり、知能障害者には、動的バランスと静的バランスがともに障害が著しい場合(X群)と、両者の障害の程度に不均衡がある場合とがあり、その不均衡は、静的バランスで障害が著しい場合(S群)、動的バランスで障害が著しい場合(D群)のいずれもあり得ることがわかる。このY群、S群、D群、X群をバランスタイプとする。

知能障害者のバランスタイプの縦断的变化

TABLE 2は、上で分けたバランスタイプの縦断的な変化を、1回目の測定の時のタイプにより整理したも

TABLE 1 動的バランス、静的バランスの成績(横: 平均台歩き, 縦: 片足立ち, 網掛けは健常児の分布の範囲)

	I	II	III	IV	V	VI	計人数
A (60秒)	12	28	3	1			44(28%)
B (59-26秒)	1	12	9	1	1		24(15%)
C (25-11秒)	1	7	16	3			27(17%)
D (10-6秒)		6	7	7	2		22(14%)
E (5-3秒)	1	3	6	8	7		25(16%)
F (2-1秒)	S		1	4	6	4	15(10%)
計人数	15 (10%)	56 (36%)	42 (27%)	24 (15%)	16 (10%)	4 (3%)	157 (100%)

のである。1回目の測定のとときにY群に属していた者70名中61名の者はタイプに変化がない(87%)。バランスタイプが他に变化した者は9名いるが(13%), X群に変化した者は後にD群へと变化した1名に過ぎない。一般に1回目の測定でY群であった者のほとんどはそのままY群に留まっている。

初めにS群、D群に属した者の縦断的なバランスタイプの変化を見ると、S群からD群へ、あるいはD群からS群へと相互にタイプが変化することはなく、Y群へ变化する者が約半数、残り半数は、それぞれの群にそのまま留まる者とX群へ変わっていく者とがほぼ同じ数ずつ存在することがわかる。

TABLE 2 バランスタイプの縦断的变化

Y		S		D		X	
縦断変化 のパタン	人数 (%)	縦断変化 のパタン	人数 (%)	縦断変化 のパタン	人数 (%)	縦断変化 のパタン	人数 (%)
Y-Y	44 (62.8%)	S-S	2 (25.0%)	D-D	1 (8.3%)	X-X	7 (36.8%)
Y-Y-Y	17 (24.2%)	S-Y	4 (50.0%)	D-D-D	2 (16.6%)	X-X-X	3 (15.7%)
Y-Y-S	1 (1.4%)	S-X	1 (12.5%)	D-Y	4 (33.3%)	X-Y-Y	3 (15.7%)
Y-D	3 (4.3%)	S-S-X	1 (12.5%)	D-Y-Y	1 (8.3%)	X-Y-D	1 (5.3%)
Y-D-Y	1 (1.4%)			D-X-X	3 (25.0%)	X-D	1 (5.3%)
Y-D-D	1 (1.4%)			D-Y-D	1 (8.3%)	X-S	1 (5.3%)
Y-S	1 (1.4%)					X-S-Y	2 (10.5%)
Y-S-Y	1 (1.4%)					X-D-X	1 (5.3%)
Y-X-D	1 (1.4%)						
70 (100%)		8 (100%)		12 (100%)		19 (100%)	

はじめX群に属した者を見ると、過半数の者はそのままX群に留まっていたことがわかる。FIG. 1 には最初の測定でX群に属した者のバランスタイプの縦断的变化を、縦軸にバランスタイプ、横軸に生活年齢をとって示した。これを見ると、X群からY群へのバランス発達は、それが見られる場合には6歳から10歳の間で

起こっていることがわかる。精神年齢で見た場合には、生活年齢で見た時ほどの明瞭な傾向はなかったが、3歳から5歳の間でX群からY群への発達が見られた。なお、最初の測定の時にS群、D群に属した者のY群への縦断的な変化の時期に関しては、生活年齢、精神年齢のいずれで見ても特定の傾向はなかった。

FIG. 1 最初の測定でX群に属した者のバランスタイプの縦断的变化 (20歳以降は10歳刻みで目盛りをつけてある)

知能障害者の生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期とバランスの関連

平均台歩き、片足立ちの成績の6段階を、成績の高いほうから1点から6点までの得点とみなして、それぞれを従属変数とし、精神年齢、臨床型、始歩期に生活年齢を加えた4つを独立変数とする数量化Ⅰ類による分析を行った(TABLE 3, 4)。対象となったのは、独立変数に欠損値のない98名で、始歩期の判明した者であった。

重相関係数は、平均台歩きで、.74、片足立ちで、.77、決定係数はそれぞれ.55、.59で、平均台歩き、片足立ちの成績の変動のうち約60%が取り上げた4つの独立変数群から説明可能である。

偏相関係数から独立変数の寄与を見ていくと、平均台歩きでは、始歩期が最も大きく、次に臨床型、精神年齢と続き、生活年齢が最も小さい。片足立ちでは、精神年齢が最も大きく、次が始歩期で、以下生活年齢、臨床型と続く。平均台歩き、片足立ちと比較すると、いずれでも始歩期の寄与が比較的大きいという点は共通しているが、精神年齢の寄与に違いがある。すなわち、前者ではあまり寄与が大きくないのに対し、後者では寄与が大きい。

TABLE 3 動的バランスと生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期の関連 (数量化Ⅰ類の結果)

独立変数	カテゴリー	カテゴリー数量	偏相関係数 (レンジ)
生活年齢	6歳－8歳	.333	.279
	9歳－12歳	.171	(.97)
	13歳－15歳	.012	
	16歳－18歳	-.019	
	20歳以上	-.637	
	(平均31.1歳)		
精神年齢	2－3歳	.439	.303
	4－5歳	.075	(.993)
	6－7歳	-.182	
	8－12歳	-.554	
臨床型	自閉群	-.55	.319
	ダウン症群	.38	(.931)
	『知能障害』群	.108	
始歩期	早期	-.606	.417
	中期	-.021	(1.217)
	晚期	.61	
重相関係数 (決定係数)		.74	(.55)

次に、それぞれの独立変数についてカテゴリー数量を見ていく。生活年齢、精神年齢に関しては、片足立ちの生活年齢の一部に例外があるものの一般的には年齢が高くなるにつれてカテゴリー数量が小さくなっていると言え、年齢とともに成績が上昇していくという発達傾向が見られている(平均台歩き、片足立ちともに得点の小さいほうが成績が高く、カテゴリー数量も小さい方が成績が高いと見ることができる)。臨床型では、ダウン症群が他の2群よりいずれの成績も低い。始歩期については、その早い者が遅い者よりいずれの成績も高いことがわかる。

知能障害者のバランスタイプの特徴

先に分けたY群、S群、D群、X群の4つのバランスタイプの特徴を、生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期から見たのがTABLE 5である。これらの群と変数群との間にはいずれも有意な連関が存在した(生活年齢と群: $X^2=21.58$, $df=12$, $p<0.05$, 精神年齢と群: $X^2=20.85$, $df=9$, $p<0.025$, 臨床型と群: $X^2=57.1$, $df=6$, $p<0.001$, 始歩期と群: $X^2=34.53$, $df=6$, $p<0.001$)。残差分析の結果を基に見ていくと、Y群には、生活年齢、精神年齢が高く、ダウン症群の者が少なく、始歩が早いという特徴が見られ、S群には、生活年齢が比較的低く、自閉群が多く、始

TABLE 4 静的バランスと生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期の関連 (数量化Ⅰ類の結果)

独立変数	カテゴリー	カテゴリー数量	偏相関係数 (レンジ)
生活年齢	6歳－8歳	.392	.295
	9歳－12歳	.603	(1.106)
	13歳－15歳	.077	
	16歳－18歳	-.504	
	20歳以上	-.483	
(平均31.1歳)			
精神年齢	2－3歳	.98	.398
	4－5歳	.069	(1.939)
	6－7歳	-.443	
	8－12歳	-.969	
臨床型	自閉群	-.106	.263
	ダウン症群	.609	(.855)
	『知能障害』群	.247	
始歩期	早期	-.616	.343
	中期	.14	(1.059)
	晚期	.443	
重相関係数 (決定係数)		.77	(.59)

歩は遅れないという特徴が見られている。D群では自閉群の者は見られず、始歩期は中期以降であることがわかる。X群ではY群とほとんど逆の特徴が見られている。

TABLE 5 バランスタイプの特徴 (残差分析より、有意に小さいものに*、有意に大きいものに**を記した)

	Y群	S群	D群	X群	計
生活年齢					
6—8歳	7*	1	2	11**	21
9—12歳	22*	6**	5	9	42
13—15歳	12	4**	3	3	22
16—18歳	29**	0	1	3	33
20歳以上 (平均31.1歳)	32**	0*	4	3*	39
計	102	11	15	29	157
精神年齢					
2—3歳	15*	4	6	16**	41
4—5歳	32	6	7	9	54
6—7歳	30**	1	2	4	37
8—12歳	25**	0	0	0*	25
計	102	11	15	29	157
臨床型					
自閉群	26	7**	0*	0*	33
ダウン症群	6*	2	4	16**	28
『知能障害』群	70**	2*	11	13*	96
計	102	11	15	29	157
始歩期					
早期	27**	4	0*	0*	31
中期	20	5	4	6	35
晩期	11*	0*	5	16**	32
計	58	9	9	22	98

考 察

動的バランス・静的バランスの測定評価法について
我々の行った平均台歩き並びに片足立ちという動的バランス・静的バランスの測定評価法は、重度、中度の者をも含む知能障害者の動的バランス・静的バランスを適当に区別し得、適切なものであったと考えられるが、ここでそれぞれの信頼性及び妥当性について付言しておく。

平均台歩きを、中度の者を中心とする知能障害児7歳から17歳32名を対象に2日から2週間の間において2度測定したところ、22名の者は成績不変、10名の者で1段階の差異が見られ、2段階以上成績が異なった者はいなかった($r=0.95$)。片足立ちでも同じ被験者31名で検討したところ、16名で成績不変、13名で1段階の差異、2段階成績が異なった者は2名、3段階以上成績が異なった者はいなかった($r=0.9$)。これから平均台歩き、片足立ちとも測定値はかなり安定していると言える。

また、養護学校小学部中・高学年児童27名を対象に、その担任教師8名による日常行動からの子どものバランス能力の評価(評価の対象としたのは体育時の平均台歩き、階段昇降、しゃがみ動作などであったと答えている)と平均台歩き、片足立ちの成績とを照合してみたところ、複数の教師でバランス能力が低いと評価された者は、平均台歩きのIV以下、片足立ちのE以下に集中しており、平均台歩き、片足立ちの成績による評価は妥当性のあるものと考えられた。

動的バランス、静的バランスの成績の発達の意義

ここでは、本報告で評価した平均台歩き、片足立ちの段階を、筆者の収集した健常児のデータ(国分, 1990)を参照することでその運動発達上の意義を考えてみたい。

本報告で、運動発達が全般的にきわめて低いとした平均台歩きのIV～VI、片足立ちのE、Fは健常児では3歳児で若干見られる程度で4歳児以降ではほとんど見られない。また、学童期の視覚障害児、聴覚障害児の場合には全盲児で見られる他はやはりほとんど見られない段階である(国分, 1990)。こうしたことから、これらの段階が極めてバランスの低い水準であることは明らかである。歩行を獲得する1歳ごろから学齢に至るまでの幼児期は、立位歩行を基礎とする人間の運動の種々の基本的形態(跳ぶ、走る、投げるなど)を獲得する時期とされるが(マイネル, 1977; Cratty, 1986)、平均台歩きのIV～VI、片足立ちのE、Fは、発達的には幼児期の、それも極めて初期段階と対応すると考えられる。一方、平均台歩きの最高段階であるIは健常の10・11歳の小学5年生のほとんどすべてが到達している段階で、IIは6歳児が到達している段階である。片足立ちの最高段階であるAは健常の6歳児の過半数、筆者が測定を行った10・11歳の小学5年生全員が到達している段階である。学童期は、幼児期に獲得された運動にみがきがかけられ、スポーツ技能の獲得も可能になる時期とされるが(マイネル, 1977)、これらの段階(平均

台歩き(I, II, 片足立ちのA)に達する時期がそれに一致すると考えられる。つまり、平均台歩き、片足立ちの段階を発達的に意味づけると、平均台歩きのIV~VI, 片足立ちのE, Fは立位歩行を基礎とする運動発達並びにバランス発達の初期的な段階である。平均台歩きのIII, 片足立ちB~Dは、立位歩行を基礎とする種々の運動形態を獲得しつつある時期に対応し、人間にとっての基本的運動に必要なバランスを獲得しつつある段階である。平均台歩きのI, II, 片足立ちのAは、バランスもかなり発達していて、スポーツ技能の獲得も可能な段階である。このような見方は、本報告の被験者に関して筆者が受けた印象とも一致するものである。こうして知能障害者の成績を改めて見直してみると、平均台歩きのIV~VI, 片足立ちのE, Fに属する者は、いずれでも被験者の4分の1に及んでいる一方、平均台歩きI~II, 片足立ちAに属している者は半数に達しておらず(平均台歩き46%, 片足立ち28%), 知能障害者の動的バランス・静的バランスは一般にいずれも著しく低い水準にあると言える。なお、通常、学校で用いられることの多い平均台(幅10 cm, 高さ44.5 cm, 長さ3 m)を落下せずに歩くことができるというのは、本報告で行った平均台歩きではI, IIの成績と大体対応することを付け加えておく(国分, 1984)。

動的バランス、静的バランスと生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期の関連について

知能障害者のバランス障害に係る要因を予備的に考察するため本報告で取り上げた生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期の中で、始歩期は動的バランス、静的バランスのいずれに対しても寄与が大きかった。このことから、知能障害者の始歩期の遅速に係る要因が、彼らの静的、動的いずれのバランスにも強く係っていることが推測される。

知能障害者の始歩の遅れに係る要因としては、反射系の障害が注目されており、伸張反射と関連の深い筋緊張の低下(北原, 1975; 北原, 1979; 有馬, 1979)や立ち直り反応、平衡反応などの姿勢反応の発達の遅れ(Molnar, 1978)が挙げられている。下肢の一定の筋緊張は立位姿勢を可能にする基礎的要素である。また、歩行獲得と密接に関連するとされる姿勢反応のうち、立位時平衡反応(または傾斜反応: Weisz, 1938; Bobath, 1971)は、頭部を鉛直方向に立ち直らせるもので、動的、静的いずれのバランスにとっても、その反射的な基礎成分となるものと考えられる。筋緊張の程度、平衡反応などの姿勢反応の出現状態と平均台歩き、片足立ちの成績との関係を調べ、反射系の障害が知能障害者のバランス

障害の要因であるかどうかを明らかにする必要がある。

精神年齢は動的バランスと静的バランスとで寄与の程度がかなり異なり、動的バランスでは4つの独立変数のうちの3番目であるのに対し、静的バランスでは4つの独立変数のうち最も大きく寄与しているという結果が得られた。このことの意味を、平均台歩き、片足立ちそれぞれの行為の特徴から探してみる。

まず、片足立ちでは、片足を上げてからできるだけ長い時間それを持続することが求められる。つまり、静的バランスは、行為が随意的に持続される中で実現される。随意的な行為の持続は言語の行動調整機能の発達と深く関係していると言われており(渡辺, 1981), 静的バランスの実現には一定の水準に達した行動調整能力が必要不可欠と考えられる。この静的バランスの実現にとって必要な行動調整能力がどのような水準のものかという点について、本報告で注目すべきことは、片足立ちについての数量化I類による分析結果の精神年齢に関するカテゴリー数量が、2-3歳と4-5歳の間で最も差が大きく、成績がこの前後で大きく変わることが示唆されている点である。ルリヤ(1976)によると、4歳半頃に子どもは言語指示や自らの言葉の意味的側面に従った行動をとれるようになるとされ、行動調整能力の発達上の1つの重要な画期と言われていいる。この時期に起こる行動調整能力の発達の变化が、静的バランスの実現を支える行動調整能力として特に重要と考えられる。

さて、一方、平均台歩きは、一定の長さの平均台を歩かなければならないという点で行為を持続することが必要ではあるが、しかし、落ちないように歩くべき平均台が現前する。この平均台は行為を外部から、直観的に方向づけ、調整する役割を果たし、動的バランスは、その実現にあたって内的な行動調整能力をあまり必要としないと考えられる。行動調整能力の発達は精神年齢にも当然反映されると考えられる。つまり、動的バランスと静的バランスとで、精神年齢の寄与に差が見られたのは、動的バランスと静的バランスの実現に必要な行動調整能力に差異があることに起因すると考えられる。そして、静的バランスの場合はその障害の要因として行動調整能力の障害を考えることができる。この点を確認するには、随意的な行為の持続に係る行動調整能力と精神年齢、平均台歩き、片足立ちの成績との関係を調べる必要がある。

生活年齢、臨床型については動的、静的バランスへの寄与はいずれの場合もそう大きいものではなかったが、カテゴリー数量の検討から、生活年齢に関しては、

一般的傾向として年齢とともに成績は上昇する傾向が見られ、知能障害者でも当然のことながらバランスは発達することが示された。ただし、縦断的検討のところでX群の者たちの変化が特に6歳から10歳の間で一致して見られることを記したが、こうした変化はカテゴリー数量の差異には表われていない。今後さらに事例を増やして検討を加える必要がある。臨床型に関しては、動的、静的バランスのいずれでもダウン症群は他の2群より成績が低いという結果が得られた。ダウン症群では筋緊張低下が著明であることは広く知られており、この点との関連をまず調べる必要があろう。具体的には上で述べた反射系とバランスとの関連を検討する際、筋緊張に関してダウン症の者で特に低下が著しくないか、そしてそれがバランスに見られる障害と結びついていないかどうかを注意して見る必要がある。

バランスタイプの説明

本報告では、平均台歩きはⅢ以上とⅣ以下とに、片足立ちは、D以上とE以下とに成績上位群と成績下位群を分けてバランスタイプを構成したのであるが、縦断的な成績の変化の検討からは、Y群はほとんど変化せず、S群、D群の間では相互に移行することはないということが示された。これは、本報告で行ったバランスタイプの区分の妥当性を示唆するとともに、S群、D群とではその性格がかなり異なることを示しているものと見るができる。

上で行った要因の予備的考察では、知能障害者のバランス障害の要因として、動的バランス・静的バランスのいずれにも係る反射系の障害と静的バランスに係る行動調整能力の障害が考えられた。これをふまえると、静的バランスで障害が著しいS群、動的バランスと静的バランスともに障害が著しいX群の障害の様相は、前者の場合主に行動調整能力の障害、後者の場合主に反射系の障害から説明できると考えられる。これらS群、X群の者に対するバランスの改善指導の方法としては、S群に対しては、行動調整能力の不十分さを外的な手段で補ってやることを通じて行う方法が考え得るが、さて、一方X群の場合にはどのような改善指導法が考えられるだろうか。この点を考える上で興味深い資料が得られている。FIG. 1に示したX群の子どものうち、HMとKNの2名について、学校にいる間の歩数を万歩計により測定し、1時間あたりの歩数を示したのがTABLE 6である。この2名がバランスの縦断的な変化の点に関して対照的であることはFIG. 1から明らかである。つまり、HMはX群の中で生活年齢

TABLE 6 HMとKNの1時間あたりの歩数

被験者	HM	KN
1	1200	900
2	1200	1200
3	1800	1400
4	1800	1000
測定日		
1	1900	1700
2	1900	1700
3	1300	1200

6歳から10歳の間で集中して見られたY群へとバランスタイプが変化していった者の1人であるのに対し、KNはバランスタイプに変化が見られず、X群に留まったまま1人である。この2名の特徴並びに平均台歩き、片足立ちの測定を行った時の年齢と成績はTABLE 7に示した。この2人は、性が異なり、始歩期に若干の違いが見られるものの、同じダウン症で、

IQ、生活年齢が近く、1回目ならびに2回目の測定の時は、同じクラスに属し、同一カリキュラムで行動していた。3回目の測定するときには、所属学級は異なっていたが、同一学部(小学部)に属し、体育、音楽、業間体操などの身体運動を多く含む教科は学部合同で行われていた。万歩計による測定を行ったのは、2回目、3回目の平均台歩き、片足立ちの測定の時で、それぞれ4日間(TABLE 6の上段1~4)、3日間(TABLE 6の下段1~3)2人同時に学級にいる間の歩数の測定を行った。TABLE 6を見ると、HMはKNより比較して1時間あたりの歩数が多いことがわかり、学校生活における運動量がKNよりかなり多いことが推測される。これは、この2名がほぼ同一のカリキュラムに従って行動していることを考えると、驚くべきことであり、これがバランスの成績の低いことの原因であるのか、結果であるのかは不明ではあるが、X群に属する者たちに対しては、特別にその運動量を増やす働きかけが必要であることを示唆するものと考えられる。

一方、S群、X群とは異なり、動的バランスで障害が著しいというD群の障害の様相は、反射系の障害や、行動調整能力の障害から説明することはできない。また、TABLE 1中には健常児の3歳から6歳並びに10・11歳の小学5年生94名の分布の範囲を、網部で示しているが、これと比較すると、S群、X群は、健常児と一部重なるのに対し、D群の者は健常児の分布と全く重ならない。他の障害児と比較した場合にD群は、学童期の聴覚障害児には見られず、視覚障害児でのみ、それも弱視児では少なく、全盲児でのみ少なからず見られるもので(国分,1990)、かなり特異的な群と言える。彼らの特徴を明らかにし、その障害の要因を明らかにするのは今後の課題である。片足立ちの成績はそう低

TABLE 7 HM と KN の特徴並びに平均台歩き、片足立ちの測定を行った時の生活年齢と成績(成績はバランスタイプ、平均台歩き、片足立ち(カッコ内はその秒数)の順に記してある)

被 験 者	HM	KN
性	男	女
IQ	47	39
臨 床 型	ダウン症	ダウン症
始 歩 期	1歳7か月	2歳5か月
1 回 目	7歳5か月	8歳
	X V E (3秒)	X V F (2秒)
2 回 目	9歳9か月	10歳4か月
	Y III C (19秒)	X IV F (2秒)
3 回 目	10歳11か月	11歳6か月
	Y III C (23秒)	X IV F (2秒)

くなく、平均台歩きの成績が著しく低いというD群が全盲児で少なからず見られるということは、身体の移動時に視覚の役割が増すということを考えるとあまりにも当然で、また、本報告は、視力が正常と考えられる者のみを被験者としたのではあるが、視覚系とバランスの関連を詳細に調べ、この点からD群の動的バランスで障害が著しいという障害の様相が説明されないかどうかを検討する必要がある。

結 論

知能障害学童及び成人のバランス発達並びに障害の様相を明らかにするため、重度から軽度にわたる知能障害学童及び成人157名を対象として、平均台歩き(動的バランス)、片足立ち(静的バランス)の測定を行った。被験者のおよそ2/3に当たる109名の者については、縦断的な成績の変化も検討した。また、バランスの障害に係る要因を予備的に考察するために動的バランス、静的バランスの成績と生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期との関連を検討した。その結果、以下のことが明らかになった。

- 1) 我々の行った平均台歩き、片足立ちの測定で被験者はよく区別され、成績が極めて低い水準にあると考えられた者は、いずれも被験者の4分の1に達した。
- 2) 動的バランスと静的バランスの成績を相関させて見たところ、Y群、S群、D群、X群の4つのバランスタイプが区別された。すなわち、Y群は動的バランス、静的バランスの成績とも比較的高い者、S群は動的バランスの成績に比較して静的バランスの成績が

著しく低い者、D群は静的バランスの成績に比較して動的バランスの成績が著しく低い者、X群は動的バランスの成績も静的バランスの成績も著しく低い水準にある者である。

3) バランスタイプの縦断的な変化の検討からはY群のほとんどはそのままY群にとどまり、X群の者の過半数はX群のままであり、S群とD群の両群は相互に移行しあうことはないことが示された。

4) 生活年齢、精神年齢、臨床型、始歩期を独立変数とし、動的バランス、静的バランスの成績を従属変数とする数量化I類による分析を行ったところ、始歩期はいずれのバランスに対しても寄与が大きく、始歩が遅れたものほど成績が低いという関係が見られた。精神年齢は静的バランスに対する寄与が大きかったが、精神年齢が高くなるほど成績も高くなるということは動的、静的バランスのいずれでも見られた。生活年齢、臨床型の寄与はあまり大きくなかったが、年齢とともに成績が上昇していくこと、ダウン症候群の者はそれ以外の者より成績が低いことが示された。

5) 知能障害者の動的バランス・静的バランスのいずれの障害にも係る要因として反射系の障害が、また、特に静的バランスの障害に係る要因として行動調整能力が考えられた。

引用文献

- 有馬正高 1979 粗大運動の発達遅滞 上出弘之・高橋良編 現代精神医学体系16A 精神遅滞 I 187-189, 中山書店
- Bass, R.I. 1939 An analysis of the components of test of semicircular canal function and dynamic balance. *Research Quarterly*, 10, 33-52.
- Bobath, B. 1971 脳性麻痺の異常姿勢反射(梶浦一郎、紀伊克昌、今川忠男訳) 92, 医歯薬出版
- Cratty, B.J. 1986 Perceptual and motor development in infants and children (3rd edition) 135-202, Prentice-Hall.
- Donoghue, E.C. & Shakespeare, R.A. 1967 The reliability of paediatric case-history milestone. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 9, 64-69.
- Francis, R.J. & Rarick, G.L. 1959 Motor characteristics of the mentally retarded. *American Journal of Mental Dificiency*, 63, 792-811.
- Heath, S.R. Jr. 1942 Railwalking performance as related to mental age and etiological type

- among the mentally retarded. *American Journal of Psychology*, **55**, 240-247.
- 日暮真・飯沼和三・池田由起江 1983 ダウン症 123, 医歯薬出版
- 北原侑 1975 処女歩行 最新医学, **30** (2), 194-202.
- 北原侑 1979 運動発達障害と知能障害 津山直一監修 脳性麻痺研究II, 159-174, 協同医書出版
- Howe, C.E. 1959 A comparison of motor skills of mentally retarded and normal children. *Exceptional Children*, **25**, 352-354.
- 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.
- 国分充 1990 障害児のバランス能力 東北大学教育学部研究年報, **38**, 167-183.
- ルリヤ 1976 人間の脳と心理過程 (松野豊訳) 145, 金子書房
- 前川喜平 1974 運動発達 小児医学, **7** (3), 321-352.
- マイネル 1977 動作学 (萩原仁・綿引勝美訳) 326-454, 新体育社
- Molnar, G.E. 1978 Analysis of motor disorder in retarded infants and young children. *American Journal of Mental Deficiency*, **83** (3), 213-222.
- Seashore, H.G. 1947 The development of a beam-walking test and its use in measuring development of balance in children. *Research Quarterly*, **28**, 246-259.
- セガン 1907 障害児の治療と教育 (末川博監修, 薬師川虹一訳) 44, 87-88, ミネルヴァ書房
- 渡辺弘純 1981 言語の行動調整機能の発達と行動の持続の関係について 愛媛大学教育学部紀要, **27**, 61-72.
- Weisz, S. 1938 Studies in equilibrium reaction. *Journal of Nervous and Mental Diseases*, **88**, 150-162.

付 記

本論文をまとめるにあたりご指導いただいた東北大学教育学部教授 松野豊先生に深く感謝します。また、実験にご協力いただきました宮城教育大附属養護学校、宮城県立光明養護学校、青い鳥福祉会あかつき園の先生方、そして測定を許してくれた方々、子どもたちに心からお礼申し上げます。

なお、本研究の一部は平成元年、2年度文部省科学研究費の補助を受けた (一般研究B, 課題番号01450039)。

(1990年6月4日受稿)