

精神遅滞児の身体協応能力テストの開発

—Kiphard-BCT を利用した検査項目の試案—

小林 芳文*・永松 裕希**・大津 正広*
七木田 敦*・安井 友康*・木村 幸恵*

An Exploration of Body Coordination Test for
Mentally Retarded Children.

—Application of the BCT to Japanese Children—

Yoshifumi KOBAYASHI. Yuuki NAGAMATSU. Masahiro OOTSU
Atsushi NANAOKIDA. Tomoyasu YASUI. Yukie KIMURA

The aims of present investigation were to restandardize the BCT (Body Coordination Test), designed by Kiphard, E. J. et. al. in West Germany, and to clear the development of body coordination ability in Japanese normal Children.

The BCT is made up of following tasks.

Task 1. Balancing Backwards (BB) over three progressively narrower 3-meter boards 5 cm above the ground; boards are 6 cm, 4.5 cm, 3 cm wide.

Task 2. Jumping Sideways (JS) over a 65 cm×4 cm×2 cm lath on the floor for 15 seconds.

Task 3. Shifting platforms sidewise (SP) standing on two 25 cm×25 cm boards with four rubber door bumpers 5 cm high for 20 seconds.

As the BCT requires motor situation different from the everyday movement patterns of school children, the subjects have to adapt their sensory motor systems to the new tasks.

We, as well as Kiphard, E. J., hypothesized these tasks as involving balance, dynamic energy, or speed.

The subjects in the BCT were 358 boys and 333 girls with CA's from 6:0 to 12:11.

We discussed the results as follows:

(1) On these tasks the development of body coordination ability in subjects were in proportion to their CA. Especially the preschool age children failing in balance task (Task 1) will suggest neurological brain unmaturation. Significant

* 特殊教育研究室 (Dept. of Special Education)

** 横浜国立大学教育学部附属養護学校 (The School for Mentally Handicapped Children Attached to Yokohama National University)

differentiation was found between boys and girls, particularly in age extremes, 7 in Task 1, 11 in Task 2, and 8 in Task 3.

Boys and girls should be scored and standardized separately.

(2) There were significant differentiation between West Germany and Japanese Children except few age groups as the results of comparison between them. This result will show the strength in body coordination ability in Japanese children.

(3) In order to assess body coordination ability, we converted raw scores of these tasks into scaled scores (SS), There 3% children of all who were assessed "WORSE" through use of SS, and we diagnosed their cases as neurological dysfunction or unmaturation.

Thus, the BCT can contribute to the diagnosis of neurological brain dysfunction and can indicate the level of developmental retardation of the motor dimension "body coordination and movement control (Kiphard, E. J. 1976)".

We would like to apply the BCT to assess developmental abilities of mentally retarded or other handicapped children in the future.

I 緒 言

協応性とは、生物体の通信・制御に関する運動能力を代表するものであり、さまざまな機能のうち、いくつかの筋肉や筋肉群の同時的・協同的使用としてとらえられるものである (Frostig, 1969)²⁾。しかも、それらには各種のフィードバック・ループがあり、階層構造を形成している。

猪飼(1973)³⁾によれば、動作の発達段階(反射動作から随意動作へ)を三つに分けて考察している。即ち、第一の段階は、反射動作で個人差のあまりない、単純な協応作用の一つである。第二の段階は、脳幹まで関与する、複合的な反射の協応作用であって、一つの系列をなしている一連の総合反射といわれるものである。これは、熟練した競技者などに多くみられ、そうでないものとの有意差は大きい。第三の段階は、大脳皮質が関与する随意動作であり、中枢神経系によって一定のプログラムが形成され、その企画の様式にしたがって運動が実施される。中枢からの命令を末梢の効果器に適切に伝えるには、両者の協応がかくべからざる物となる。随意動作の巧拙は、大脳皮質の運動領の神経細胞群の機能分化によるものと考えられている。

以上のことから、神経系の抑制と興奮の機能が、時間的、空間的、量的に調和され、動作の修正が随時行なわれる、神経と筋の働きが、協応性と定義されよう。

従来、協応能力を測定するものとして、Lincoln-Oseretsky テストや、一般に利用されているスポーツテストがある。しかし、それらは一部の運動スキルに依存し、全身的な協応性を評価するには必ずしもふさわしいものとはいえず、さらに、それぞれの項目の評価の学習効果が高く、評価基準としての安定性に欠け、諸機能の複合的な協応性を大脳レベルまで関与する能力として測定できるテストとして十分なものとはいえないものであった

ように思われる。

また、神経系の機能が、協応性の発達に深く関わっていること (Koupernik, C., Mackeith, R., Francis-Williams, L. J. 1975¹⁵⁾, 永田, 1976¹⁴⁾) を考慮すると、外部に発現された運動の現象を細かくとらえて、その内部機構を探ることが重要となる。

小林ら(1986)⁹⁾ は、バランス能力を神経系の成熟の一つの指標としてとらえ、精神遅滞児のバランス能力が、他の運動能力に比べ、著しく劣っていることを明らかにしている。さらに、永田(1976¹⁴⁾, 1977¹⁵⁾) は、身体運動という現象からその協応性を、Performance (調整力, 巧緻性), Stability (平衡性, 緩衝性), Rapidity (敏捷性, 予測性) の三つの側面から探り、評価することが大切であり、それぞれの指標には、一長一短があるが、これらを総合した測定と評価があれば、運動神経系機能を診断することが可能であると述べている。

そこで、我々は、協応性の全体的な発達の観点にたったテストとして、西ドイツの Kiphard, E. J., Schilling, F. (1974)⁸⁾ により標準化された身体協応能力テスト KTK (Körper Koordinations Test für Kinder) より、3つのテスト項目(後方歩き, 横跳び, 横移動)をえらび、それらを参考にして、身体の協応性能力に関する発達スクリーニングテストの作成を試みることにした。この3つのテストは、永田による協応性の三側面に対応しており、総合的な運動神経系機能のチェックに役立つと思われる。なお、Kiphardにより、開発された KTK は、①短時間(15分程度)でできる、②テスト項目が少ない、③テスト用具が簡便である、④スポーツテストとは異なる課題のため、練習効果を除外できる等スクリーニングテストとしての利点(Kiphard, 1976)⁷⁾ があげられよう。

今後、このスクリーニングの結果、要指導児つまり、問題を持つと予想される児童に対しては、具体的な治療プログラムを考えていく必要がある。さらに、近年、神経学的な脳の統合障害を持つといわれている障害児(Herzig, M. E., Birch, H. G., 1969⁴⁾, Jones, V., Prior, M. 1985)⁶⁾ の、身体協応性の発達レベルを知ることが、運動発達のみならず、彼らの神経心理学機能の側面からも、意義のあるものであり、より適切な指導のためのアプローチが期待できるものと考えられる。

II 方 法

(1) 対 象 児

対象児は、6歳～12歳にわたる神奈川県内の小学校、普通学級に在籍する児童675名及び東京都内の保育園に通う幼児16名の計691名であり、各年齢群(各年齢の月齢0ヶ月～11ヶ月)の人数はTable 1に示す通りである。

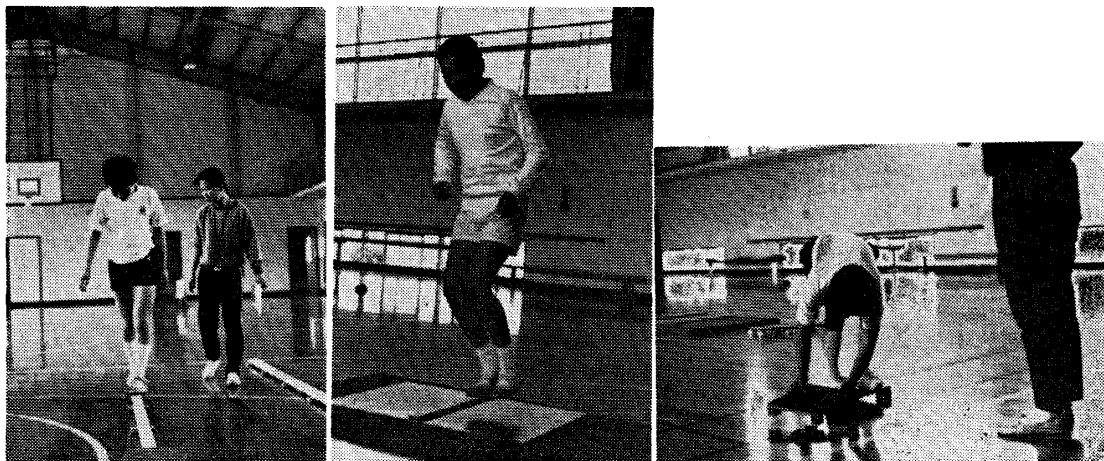
なお日本と西ドイツの比較における西ドイツのデータは、Kiphard et. al. が西ドイツの普通児925名を対象に行った検査の結果を参考にした。

(2) 検査方法

検査は西ドイツの Kiphard et. al. によって標準化された身体協応能力テスト KTK

Table. 1 A inspection of subjects

Age of years	MALE	FEMALE	subtotal
6 : 00 — 6 : 11	16	17	33
7 : 00 — 7 : 11	69	59	128
8 : 00 — 8 : 11	50	37	87
9 : 00 — 9 : 11	65	54	119
10 : 00 — 10 : 11	56	59	115
11 : 00 — 11 : 11	56	56	112
12 : 00 — 12 : 11	46	51	97
TOTAL	358	333	691



(Körper Koordinations Test für Kinder) の4つの課題の中から、後方歩き (Balancieren rückwärts), 横跳び (Seitliches Hin- und Herspringen), 横移動 (Seitliches Umsetzen) の3つの課題が選出され、それぞれ Task 1~task 3 として行われた。

それぞれの Task の測定方法は、以下に示す通りである。

① Task 1 (後方歩き)

長さ 300 cm, 高さ 3 cm, 幅がそれぞれ 3 cm, 4.5 cm, 6 cm の3種類の歩行板の上を後向きに歩き、落ちるまでの歩数を数える。1試行につき8歩を満点とし、3 cm, 4.5 cm, 6 cm それぞれ3試行ずつ計9試行行う。Task 1 の満点は8歩×3試行×3種類で72点となる。

② Task 2 (横跳び)

60 cm×100 cm×0.8 cm の合板の中央に 60 cm×4 cm×2 cm の棧を左右へ越えるように反復横跳びをする。2試行 (1試行15秒間) で行った時の中央の棧の上を越えた回数が得点となる。

③ Task 3 (横移動)

25 cm × 25 cm × 1.5 cm の合板の下の四隅に高さ 3.5 cm の足をつけた台状のものを 2 枚並べ左右のどちらかに乗り、片方の板を両手で持って反対側に置きそれに乗り移る。この様にして右あるいは左へと進んで行く。20秒間に台に乗り移れた回数が得点（両足を乗せれば 2 点）となる。(Pic. 1, 2, 3)

Ⅲ 結 果

(1) 加齢変化と男女差

Table 2 は 6 歳から 12 歳の各項目の検査結果の一覧表である。Task 1 に関しては、下位項目の幅 6 cm, 4.5 cm, 3 cm におけるそれぞれの歩行板歩行の結果についても示した。

Task 1-1 (後ろ歩き 6 cm) の場合、男子は 6 歳児で、すでに 20.4 歩 (S.D 3.88) となり、12 歳児の 23.0 歩 (S.D 2.64) までほぼ横ばい状態にあることが示された。女子では、6 歳児において 17.6 歩 (S.D 5.67) と他の年齢群に比べて低い状態にあることが示されたが 7 歳以降は、ほぼ上限に達し、以後男子と同様ほぼ横ばい状態にあることが示された。また全年齢域にわたり、男女間に有意な差は認められなかった (Fig. 1)。

さらに Task 1-2 (後ろ歩き 4.5 cm), Task 1-3 (後ろ歩き 3 cm) と課題が難しくなるにつれ、低年齢群のスコアが低くなり、加齢にともなってスコアが上昇する様子がはっきりと認められるようになった。

以上の Task 1-Total スコアにおいて、その発達の様子を示したのが Fig. 2 である。

男子の場合 10 歳児で、一時落込みが見られるものの、6 歳児の 43.1 歩 (S.D 7.74) まで

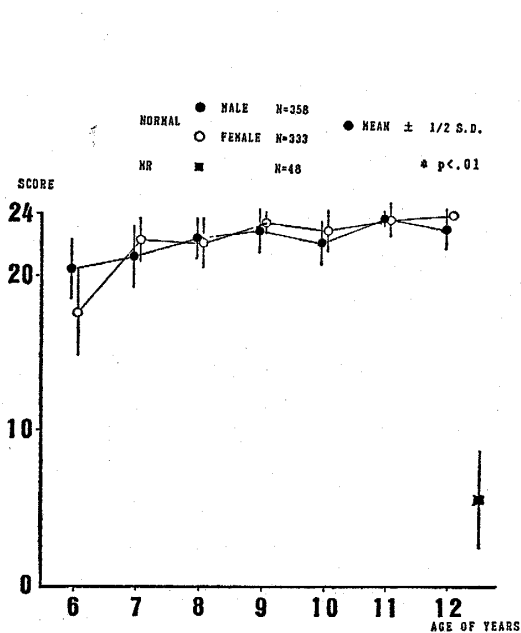


Fig. 1 BCT TASK 1-1 (Balancing Backwards; 6 cm); Male and Female, MR Score

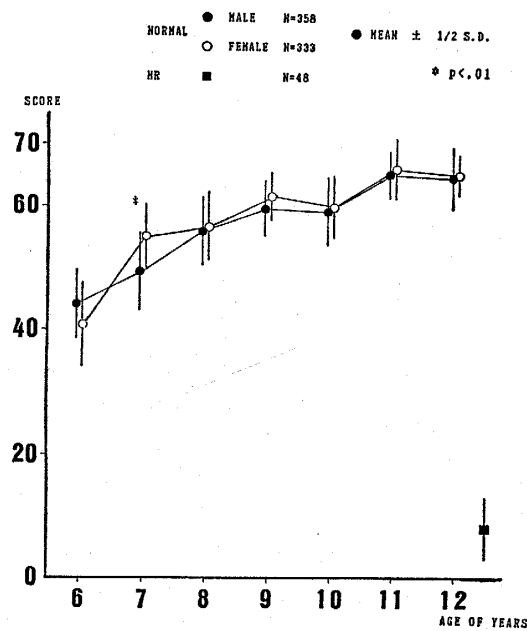


Fig. 2 BCT TASK 1-Total (Balancing Backwards); Male and Female, MR Score

Table 2 A inspection of results; mean and SD of scores

Age of Years	6		7		8		9		10		11		12		MR
	M(16)	F(17)	M(69)	F(59)	M(50)	F(37)	M(65)	F(54)	M(56)	F(59)	M(56)	F(56)	M(46)	F(51)	
TASK 1-1 6 cm (Steps)	20.4 (3.88)	17.6 (5.67)	21.2 (4.13)	22.3 (2.81)	22.4 (2.60)	22.1 (3.23)	22.9 (2.69)	23.4 (1.45)	22.1 (3.52)	22.9 (2.68)	23.7 (1.08)	23.6 (2.33)	23.0 (2.64)	23.9 (0.42)	5.5 (6.31)
TASK 1-2 4.5 cm (Steps)	15.7 (6.12)	16.3 (6.43)	17.2 (5.81)	19.8 (4.70)	20.1 (4.89)	20.6 (4.63)	20.4 (4.70)	21.9 (3.69)	20.9 (4.32)	21.2 (4.28)	22.3 (3.06)	22.8 (3.09)	22.2 (3.24)	21.9 (3.08)	2.8 (6.45)
TASK 1-3 6 cm (Steps)	7.0 (4.69)	6.8 (4.68)	11.1 (5.72)	13.0 (6.00)	13.0 (5.95)	13.5 (6.11)	16.2 (5.61)	16.0 (5.35)	16.3 (6.32)	15.6 (6.07)	19.2 (5.23)	19.7 (5.56)	19.3 (5.51)	19.1 (4.80)	—
TASK 1 Balancing backwards (Steps)	43.1 (11.35)	40.7 (13.40)	49.3 (12.78)	55.0 (10.56)	55.7 (10.82)	56.6 (11.25)	59.6 (9.19)	61.5 (7.79)	59.2 (11.09)	59.8 (10.00)	65.1 (7.74)	66.0 (9.67)	64.5 (10.00)	65.0 (6.68)	8.2 (10.28)
TASK 2 Jumping sideways (Times)	44.7 (11.19)	41.3 (10.11)	54.3 (10.32)	55.5 (10.84)	60.9 (10.39)	60.7 (8.82)	65.4 (10.56)	70.2 (9.89)	74.5 (9.75)	77.2 (8.98)	78.3 (7.86)	84.0 (12.52)	81.9 (8.94)	84.7 (8.49)	22.7 (15.47)
TASK 3 Shifting platforms sidewise (Times)	38.8 (5.75)	33.8 (4.54)	42.1 (5.95)	40.9 (5.14)	46.3 (7.26)	41.6 (5.57)	51.9 (5.72)	48.5 (6.83)	55.4 (6.92)	53.9 (5.43)	59.4 (6.99)	58.0 (7.20)	61.6 (6.58)	61.5 (6.60)	17.8 (11.68)

MEAN (S. D) Total Number=739

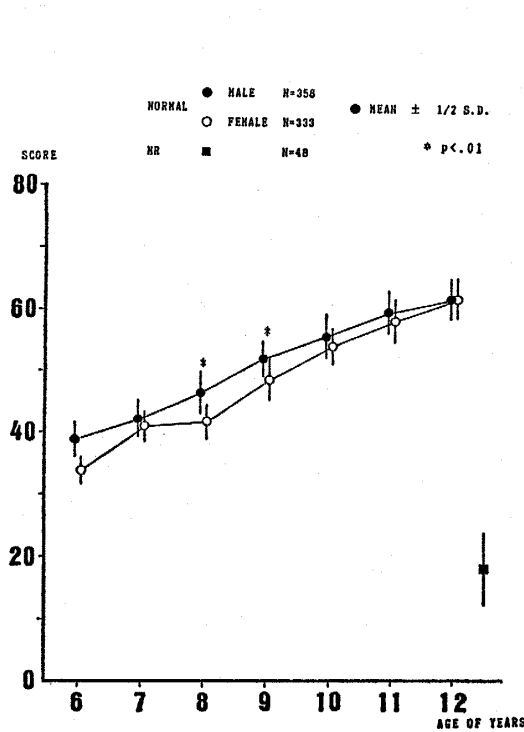


Fig. 3 BCT TASK 2 (Jumping Sideways); Male and Female, MR Score

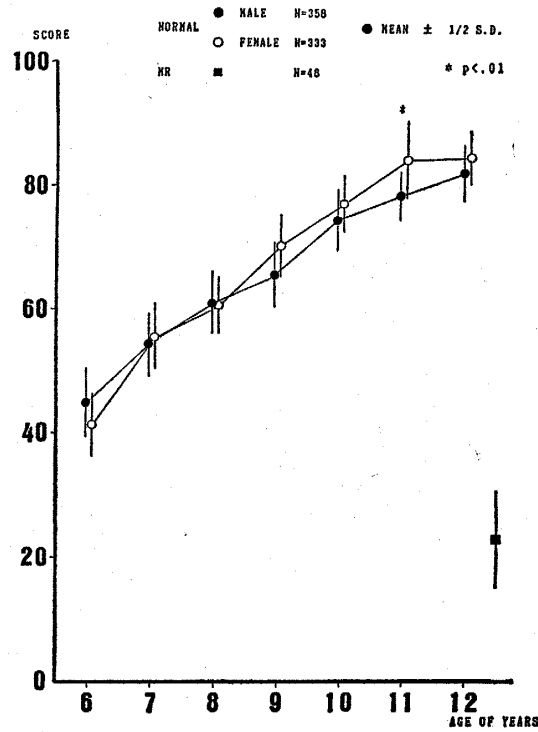


Fig. 4 BCT TASK (Shifting Platforms Side-wise); Male and Female, MR Score

ほぼ直線的にスコアが上昇する様子が示された。女子では、6歳から7歳にかけて、やや急速に上昇しその後は11歳まで徐々にスコアが上昇する様子が示された。なお男女のスコアを比べると、7歳児において1%水準の有意な差をもって、女子の方が高いスコアを示したが、その他の年齢群では有意な差は認められなかった。

Task 2 (横跳び) では、男女ともそれぞれ6歳から12歳まではほぼ直線的にスコアの上昇する様子が示された。また6歳児では、男子の方が高いスコアを示したが、9歳以降はそれが逆転し、女子の方が高いスコアを示した。また9歳では5%、11歳では1%水準の有意な差をもって女子の方が高いスコアを示した (Fig. 3)。

Task 3 (横移動) では、Task 2と同様6歳から12歳まではほぼ直線的にスコアが上昇する様子が認められた。また一貫して男子の方が女子に比べて高いスコアを示したが、年齢が高くなるにつれ、男女差は小さくなる様子がみられた。なお6歳で5%、8歳、9歳では1%水準の有意差を持って、男子の方が高いスコアを示した (Fig. 4)。

(2) 日本と西ドイツの比較

Task 1の場合、日本の児童の10歳児のスコアに落込みが見られるために有意差が認められなかった以外は、すべての年齢群において西ドイツの児童のスコアに比べて日本の児童の方に有意に高いスコアを示した。また西ドイツの児童では、10歳でプラトー域に達し、そのスコアも56.6回 (S.D 17.2) と日本の児童のほぼ8歳レベルであることが示された

Comparisons between Japanese children and West German children on
Body Coordination Test.

Table. 3 Balancing backwards (BB)

Age in Yrs.	N	JAPAN		WEST GERMANY			t	p
		MEAN (points)	S.D	N	MEAN (points)	S.D		
6	33	41.9	12.3	72	34.6	13.1	2.67	<.01
7	128	52.0	12.1	78	41.3	13.6	5.87	<.001
8	87	55.6	11.7	150	47.6	13.8	4.55	<.001
9	119	60.5	8.6	139	51.6	14.2	5.92	<.001
10	115	59.5	10.5	238	56.6	17.2	1.68	n. s
11	112	65.6	8.7	117	54.6	12.8	7.50	<.001
12	97	64.8	8.4	131	55.8	10.9	6.72	<.001

(Kobayashi, Y. et. al 1987)

Table. 4 Jumping sideways (JS)

Age in Yrs.	N	JAPAN		WEST GERMANY			t	p
		MEAN (points)	S.D	N	MEAN (points)	S.D		
6	33	42.9	10.6	72	34.7	11.2	3.52	<.001
7	128	54.4	10.5	78	39.8	10.6	9.60	<.001
8	87	60.8	9.7	150	47.0	11.7	9.24	<.001
9	119	67.6	10.5	139	55.5	13.0	8.07	<.001
10	115	75.8	9.5	138	63.5	11.8	9.70	<.001
11	112	61.1	10.8	117	64.9	12.0	10.68	<.001
12	97	83.4	8.8	131	69.2	10.8	10.55	<.001

(Kobayashi, Y. et. al 1987)

Table. 5 Shifting platforms sidewise (SP)

Age in Yrs.	N	JAPAN		WEST GERMANY			t	p
		MEAN (points)	S.D	N	MEAN (points)	S.D		
6	33	36.2	5.7	72	32.3	6.3	2.99	<.01
7	128	41.6	5.6	78	35.9	6.3	6.69	<.001
8	87	44.3	7.0	150	39.6	6.1	5.40	<.001
9	119	50.3	6.4	139	43.7	7.0	7.81	<.001
10	115	54.6	6.2	238	47.2	6.0	10.72	<.001
11	112	58.7	7.1	117	47.4	6.8	12.23	<.001
12	97	61.6	6.6	131	50.8	6.2	12.60	<.001

(Kobayashi, Y. et. al 1987)

(Table 3)。

Task 2 の場合、日本、西ドイツとも 6 歳から 12 歳までほぼ直線的にスコアが上昇する様子が示されたが、すべての年齢群において西ドイツの児童に比べ日本の児童の方が、0.1% 水準の有意差をもって高いスコアを示した (Table 4, Fig 5)。

Task 3 の場合も日本、西ドイツともに、6 歳から 12 歳までほぼ直線的にスコアの上昇する様子が認められた。6 歳児群で 0.5% 水準だった以外は、すべての年齢群において 0.1% 水準の有意差をもって西ドイツの児童に比べ日本の児童の方が高いスコアを示した。また年齢が進むにつれてその差が大きくなる傾向が示された (Table 5)。

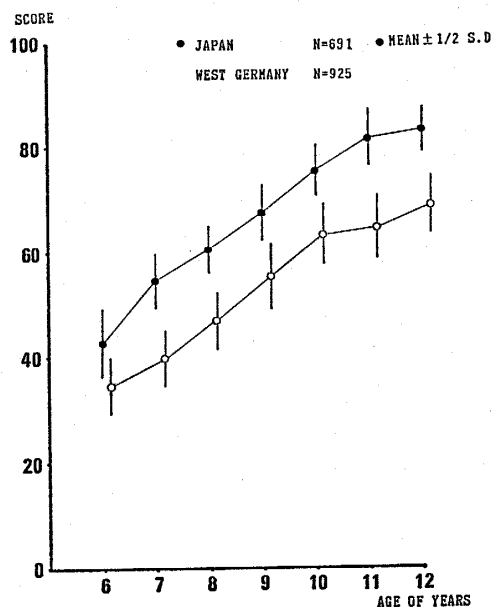


Fig. 5 Comparison between Japanese and West German Children on Jumping Sideways (J.S.)

(3) SS (Scaled Score) 得点表の作成と評価

以上の結果をもとに、SS 得点の換算表が作成された。Table 6 はその一例 8 歳女子の表である。SS 得点の 10 にサンプルの中央値が来るようにし、上下に正規分布を描くように作成された。同様に 6 歳から 12 歳までの男女の表、計 12 枚の SS 得点表が作成され、これにもとづき各児童の能力が個別的に評価された。なお評価基準は SS 得点で 1~6 が「劣っている」、7~13 が「普通」、14~19 が「優れている」と評価した。

Table 7 は、各年齢群において評価基準で「劣っている」と評価された者の人数である。

Task 1 のみが劣っていると評価されたものは全体の 8% で、以下同様に Task 2 は 3.6%、Task 3 は 5.8% と続き、全項目 (Task 1, 2, 3) が劣っていると評価されたものは全体の 3.0% であった。

IV 考 察

人間の体力において、調整力は筋力や持久力の働きを規制し統合する神経機能であり、本能的な反射運動を手がかりとしながら、乳幼児期からしだいに獲得していく人間独特の身体機能である。またこれは主として神経機能の働きに依存している (小宮, 1970)¹²⁾ が、この調整力の典型として協応性が存在すると考えられる。

本研究は、身体運動協応能力のわが国における児童、生徒に応じたテスト版の作成と併せて、この検査が特に身体協応能力に問題のある児童、生徒をスクリーニングすることをねらいに進められたものであるが、この意味から、機能発達の評価基準となる SS (Scaled Score) を作成することが必要となった。つまりここに尺度化された評価を検査の結果に

Table 6 Kobayashi-Kiphard BCT (Body Coordination Test) A Table of Scaled Score

Scaled Score (S. S.)	Balancing backwards 5 cm	Balancing backwards 4.5 cm	Balancing backwards 3 cm	Balancing backwards Total	Jumping sideways	Shifting platform sidewise	Scaled Score (S. S.)
1	0-12	0-7	.....	0-24	0-35	0-25	1
2	13-14	8-9	.....	15-28	36-38	26-28	2
3	15	10	0	29-32	39-41	28-29	3
4	16	11-12	1-2	33-35	42-44	30-31	4
5	17	13	3-4	36-39	45-47	32-33	5
6	18	14-15	5-6	40-43	48-50	34-35	6
7	19	16	7-8	44-47	51-53	36	7
8	20	17-18	9-10	48-50	54-56	37-38	8
9	21	19	11-12	51-54	57-59	39-40	9
10	22	20-21	13-14	55-58	60-62	41-42	10
11	23	22	15-16	59-62	63-65	43-44	11
12	24	23	17-18	63-65	66-67	45-46	12
13	.....	.....	19-20	66-69	68-70	47-48	13
14	.....	.....	21-22	70	73-73	49	14
15	.....	.....	23	.....	74-76	50-51	15
16	.....	.....	.....	.....	77-79	52-53	16
17	.....	.....	.....	.....	80-82	54-55	17
18	.....	.....	.....	.....	83-85	56-57	18
19	.....	.....	.....	.....	86-	58-	19

Age of years : 8 (8 yrs. 0 mth. ~ 8 yrs. 11 mth.) FEMALE

与えることにより、その子の発達を客観的に評価するものである。そこで各年齢群ごとに評価基準で「劣っている」とされたものの割合をチェックしてみた (Table 7)。その結果、Task 1では8%、Task 2では3.6%、Task 3では5.8%であったが、全項目にわたって劣っていると評価されたものは全体の中の3%いることが認められた。このことは、一般の通常学級に身体運動機能、特に身体協応能力に問題のある児童が数%いることを明らかにするものであり、教育的な見地から解釈すれば、指導を要する児童ということになる。

本研究の結果より、今回実施した全ての課題 (Task) について、加齢にともなってスコアが上昇していく傾向、すなわち身体協応能力の発達が明確に示された。

調整力の典型例としての協応性の他には平衡性が考えられるが、この平衡性に関しては障害児の静的バランス能力に関する小林ら (1986)^{9),10)}の研究があり、障害児の静的な平

Table. 7 The Subjects on each age who were assessed "WORSE"

Age yrs.	Task N (%)	1	2	3	1・2・3
6	33 (100)	5 (15.2)	6 (18.2)	7 (21.2)	9 (9.0)
7	128 (100)	21 (16.4)	21 (16.4)	20 (15.6)	6 (4.7)
8	87 (100)	8 (9.2)	7 (8.0)	7 (8.0)	0 (0)
9	119 (100)	14 (11.8)	12 (10.1)	13 (10.9)	4 (3.4)
10	115 (100)	21 (18.3)	6 (5.2)	13 (11.3)	2 (1.3)
11	112 (100)	12 (18.8)	7 (6.3)	8 (7.1)	0 (0)
12	97 (100)	13 (13.4)	9 (9.3)	14 (14.4)	6 (6.2)
Total	691 (100)	94 (13.6)	69 (10.6)	82 (11.9)	21 (3.0)

衡性の能力について神経心理学的な検討がなされている。

まず Task 1 (後ろ歩き) は、平衡性のなかでも動的バランス能力を軸にした協応能力の一つの指標として評価するものであり、従来の研究では前方移動による検査が主であった。しかし本課題は、歩行板を後方移動することにより限定的な視覚情報のもとで前庭迷路からの身体の傾きや動揺についての情報、さらには筋、深部感覚からの情報を総合的に調節することが必要と

される。さらに本課題では歩行板が、6 cm, 4.5 cm, 3 cm, とその幅が狭くなるにつれて高次の動的バランス能力での総合された協応能力の評価が可能となっている。

本検査の対象となった6-7歳の低年齢児が、Task 1-1 (後ろ歩き6 cm) において高い割合でクリアーできているのに対し、より高次で動的な調節能力 (永田, 1977)¹⁵⁾ を要する Task 1-2 (後ろ歩き4.5 cm) や Task 1-3 (後ろ歩き3 cm) の課題では、その通過率が低かった。これは身体協応能力ひいては、その基礎となる神経系の未成熟をうかがわせるものであった。小宮 (1970)¹²⁾ は、Scamon の神経発達のパターンを引用し、ヒトの神経系の発達は7-8歳で急激な発育をとげ、10-12歳でほとんどが生涯に必要な大部分の成熟をとげると述べている。このことから、その主な要因が、低年齢の段階で神経系の発達が、まだ十分でないために、彼らの身体協応性の能力が未熟であると考えられる。

後ろ歩き自体は空間概念や方向性に関わるものであり、身体意識と関連するものと推測される。歩行板上を歩くことは、更に動的なバランス機能の発揮を必要とし、この Task を遂行するためには、統合された身体機能が求められるものと思われる。

これに関して Frostig, M. (1970)⁹⁾ は、バランス能力は身体図式に依存し、身体図式の混乱は協応運動の障害になると述べている。また Ayres, A. J. (1978)¹¹⁾ も、身体図式の障害は姿勢及び両側性統合の障害を招くとしており、このことからバランス能力の障害は身体図式に関わり、ひいては運動における統合障害に関連するといえよう。

さらに障害児の中で大半の発達遅滞児が、神経系の統合不全を示し、そのため運動能力の発揮場面において、バランス能力に歪みを呈する (小林ら, 1986)⁹⁾ という報告もあり、この課題が健常児のみならず障害児においても神経発達の評価として有効なものであることが裏づけられた。

Task 2 (横跳び) は、スピードや敏捷性、筋力に関わり、また身体図式 (body schema) の要素である方向性 (directionality) やラテラルリティ (laterality) に関係するなど運動系の全ての機能を必要とするものであるとみられる、いわゆるサイバネティック的な運動機能 (永田, 1976)¹⁴⁾ といえるが、この Task の結果も、加齢にともなってそのスコアが上昇したことから、Task 1 と同様にこれらの能力が、神経発達と関連のあることを推測させるものであった。また結果において示されたように、11歳段階ではほぼプラトー域に達することから、この年齢段階で、これらの身体運動機能を支える神経発達がほぼ成熟をとげると推察された。

Task 3 (横移動) も Task 2 と同様に加齢にともなってほぼ直線的にスコアが上昇することが認められた。この Task は、ある目標にたいして、どのような動作を行い、どの程度の能力を発揮するかという全身の巧緻性の基本となるものである。

結果からみると、12歳の段階でもプラトー域に達してはならず、このことは Task 3 の横移動が、Task 1, Task 2 とは異なった運動要因、すなわち身体各部の筋をどの順序に、いつ緊張させるかという一連の時間系列のもとで動作の連続性を含んでおり、更に高次な神経機能の調節能力を必要とするものと考えられた。

なお、男女の性差の結果については Task 1 の後ろ歩きでは7歳児を除いてはその他の年齢群では有意な差は認められなかった。また Task 2 の横跳びでは全体の傾向としては女子が、Task 2 の横移動では、男子がそれぞれ高いスコアを示した。このことは、身体運動機能のうち、動的なバランスに関わる能力について男女間で大きな差はみられないが、Task 2 で求められるような敏捷性や筋力が、この年齢段階では女子の方が優っていることを示すものであった。一方、Task 3 の結果からスピードや巧緻性に関わる能力については男子の方が優れていることが示された。性差の問題は、内分泌腺発育、軀幹 (筋肉、骨、内臓) の発育などの第二次性徴との関連でもとらえられ、神経発達のみでなく、身体発達の他の側面についても検討していく興味ある課題と思われる。

日本の児童と西ドイツのスコアとの比較を行った結果では、全ての Task について、日本の結果の方が優れており、ごく一部の年齢群を除いては有意に高い傾向を示した。このことは、実験条件等の違いを勘案しながらも、日本の児童の身体協応性の能力の高さを推測させるものであった。

日本児童の身体運動機能の高さに関しては、小林 (1987)¹⁵⁾ がムーブメントスキルテストバッテリー (Movement Skills Test Battery) により、6歳—12歳児を対象として、米国との比較を行っている。これによれば、バランスと柔軟性の二つの因子については米国よりも日本の方がよいという結果が報告されており、これらの両者の結果が示すように、日本の児童の身体運動機能の高さを推測させるものといえよう。

今後は、このテストを神経心理学的な視点からのアプローチが求められる障害児に適用することによって彼らの障害の様相を分析し神経学的レベルでの治療プログラムの手がかりを探りたいと考えている。

V ま と め

今回の我々の研究の目的は、健常児童の身体協応能力の発達を明らかにすること、さらにその結果に基づき、西ドイツにおいて実施された同じ検査の結果と比較し、日本の児童の実態に合った評価基準 (Scaled Score) を作成することにあった。以上のことより次のことが明らかになった。

本検査の全ての課題 (Task) について対象児の加齢変化に伴いスコアが上昇していく傾向がみられた。なかでも身体協応能力の因子の一つであるバランス能力 (Task 1 後ろ歩き) は、その歩行板の幅が 6 cm, 4.5 cm, 3 cm と狭くなるにつれて 6—7 歳児の児童が困難を示したものの、高い年齢群では、それに応じてスコアが上昇し、児童期における神経系の成熟を伺わせる結果が得られた。また Task 2 (横跳び), Task 3 (横移動) でも 6 歳から 12 歳まで、ほぼ直線的にスコアが上昇することがみられ、本テストのスクリーニング検査としての妥当性を支持するものであった。

さらに同じ Task について日本と西ドイツの児童を比較したところほぼ全ての Task で、西ドイツの児童より日本の児童の方が、一部の年齢群を除いて、有意な差をもって成績が優れていた。これは、日本の児童の身体協応能力の発達特性を示す興味のある結果であった。なお本検査の結果より、個々の児童の身体協応能力にたいし尺度化された評価を与えるために SS を作成した。全ての検査を通していわゆる「劣っている」と評価された児童は全体の 3% であった。

なお、本研究は、文部省科学研究費、昭和 61 年度、一般研究(c), No. 61510111 の援助により実施された。

引用文献

- 1) Ayres, A. J. (1972); Sensory Integration and Learning Disorders. (宮前, 鎌倉訳『感覚統合と学習障害』, 協同医歯薬出版, 1978)
- 2) Frostig, M. (1969); Move-Grow-Learn (小林芳文訳『ムーブメント教育 MGL プログラム』, 日本文化科学社, 1984)
- 3) Frostig, M. (1970); Movement Education —Theory and Practice— (小林訳『ムーブメント教育—理論と実際—』, 日本文化科学社, 1977)
- 4) Hertzog, M. E., Brtoner, M., Birch, M. D. (1969); Neurologic Findings in Children Educational Designed as "Brain-Damaged", Amer. J. Orthopsychiat. 39(3). pp. 437-446
- 5) 猪飼道夫 (1973); 「身体運動の生理学」, 杏林書院, 1973
- 6) Jones, V., Prior, M. (1985); Motor Imitation and Neurological Signs in Autistic Children. Journal of Autistic Developmental Disorder, Vol. 15, No. 1, pp. 37-46
- 7) Kiphard, E. J., Schilling, F. (1976); The body Coordination Test. Journal of Physical Education Research. April pp. 37
- 8) Kiphard, E. J., Schilling, F. (1974); Körper-Koordinations-test für Kinder KTK. Beliz Test; West Germany 1974.
- 9) 小林 芳文, 安井 友康, 七木田 敦, 大津 正広 (1986); 精神発達遅滞児の静的バランス能力—MEPA と重心動揺の関係から—, 第 24 回日本特殊教育学会発表論文集, pp. 148-149

- 10) 小林芳文, 安井友康, 七木田敦, 大津正広 (1987); 精神発達遅滞児の静的バランス能力, 日本特殊教育学会誌 (投稿中)
- 11) 小林芳文, 他 (1987); 小林-フロスティック, ムーブメントスキルテストバッテリー, 日本文化科学社 (印刷中), 1987
- 12) 小宮 勝 (1970); 精薄児の身体調整力に関する研究, 特殊教育学研究, 第8巻第1号, pp. 51-61,
- 13) Koupernic, C., Mackeith, R., Francis-Williams, L. J. (1975); Neurological Correlates of Motor and Perceptual Development. In *Perceptual and Disabilities in Children Vol.2 Research and Theory*. Cruickshank, W. M. & Hallahan, D. P. (Eds.) Syracuse University Press; New York 1975, pp.105-135.
- 14) 永田 晟 (1976); 「身体運動調節のシステム」, 道和書院, 1976
- 15) 永田 晟 (1977); 調整力の診断と評価, 「体力の診断と評価」日本体育学会測定評価専門分科会, pp. 142-168