

精神薄弱者の体育指導に関する一考察

——中枢神経系機能の成熟に着目して——

中 川 一 彦・和久田 佳 代*

A study on teaching methods of physical education for the mentally retarded in terms of their CNS maturation

Kazuhiko NAKAGAWA and Kayo WAKUDA

Recently, the sensory-motor training attracts attention in the field of education for the mentally retarded (MR), with their actual practices and researches being done. In this situation, physical education is especially regarded to be important.

It is generally said that MR has a poor motor ability and a sensory-motor level which is not fully developed. This is considered to be due to immature central nervous system (CNS) function.

Therefore, it is considered that a program for the physical education should include and center the "sensory-motor training" which promotes the development of the CNS function in the early stages.

In this research, we carried out a physical education program which was centered on the sensory-motor training to walkable MR. The program was performed for about one hour once a week, and this was repeated 20 times in total. And the motor ability and CNS function of the tested MR was evaluated to see the effects of the program.

The results were obtained as follows:

1. In the same as the previous researches, the tested MR showed a poor motor ability, especially in the ability of coordination.
2. We divided the tested MR into a STNR integrated group and a STNR non-integrated group according to maturation of the CNS function, and found that the former group had a motor ability superior to the latter. In particular, for the non-integrated group, how poor the motor ability requiring coordination is may be related to immaturity of the CNS function.
3. Therefore, for physical education to the MR who has difference in maturation of CNS function, we should consider not only a numerical motor ability or motor performance but also the basis of motor development, by evaluating the CNS function, to make proper evaluations and arrange the physical education program so that it suits the level of motor development for each MR.
4. Physical education programs should be arranged according to the CNS maturation, i.e., sensory-motor training programs should be given to the non-integrated group of CNS function, and general physical education programs to the intergrated group.
5. Carrying out the physical education program to the MR, we should do it in the atmosphere of comfortable, considering motivation.

* 聖隷介護福祉専門学校 Seirei Professional School for Care Workers

Key words : the mentally retarded, physical education program, sensory-motor training, central nervous system, symmetrical tonic neck reflex

I. はじめに

高松²⁴⁾は、「精神遅滞児は一般に知恵のおくれを示し、そのため社会文化的教育上の遅滞ととらえられがちである。しかし彼らのほとんどはそれ以前の感覚運動学習を完成していない。彼らはかなり大きくなっても感覚運動面におくれが見られ、時にはひずみが見られる。となれば彼らにとってこの感覚運動学習がもっとかえりみられてよい。」と述べている。このように、近年、精神薄弱(精薄)教育においては、中枢神経系機能の未成熟ということが問題にされ、感覚運動指導が注目され、実践、研究が行われてきている。そのような中で、体育が見直され、重要視されてきている。

そこで本研究では、精薄者を対象にして感覚運動指導を中心にした体育指導を試み、評価の方法、指導内容、具体的な指導方法について考察を加え、若干の知見を得たので紹介する。

II. 研究の方法

1. 対象者

本研究の対象者として、体育指導の対象とした対象群と体育指導を行わない統制群を置いた。対象群(男子6名, 女子6名, 計12名), 統制群(男子8名, 女子7名, 計15名)とも、精薄児施設尚恵学園在住者のなかから歩行可能な精薄者を無作為に抽出した。(表1)

なお対象群, 統制群はともに、平均年齢, IQ, 身長, 体重において有意な差はなく、同様の集団であると考えることができた。

2. 体育指導の期間

体育指導は、1986(昭和61)年9月から1987(昭和62)年3月の期間、週1回、約1時間、計20回行った。

3. 評価方法

指導開始前の1986(昭和61)年8月に診断的評価、12月に形成的評価、1987(昭和62)年3月に総括的評価を行った。

評価は、体力のそれぞれの要素が測定できるように、またIQや施設指導員の話を参考に、対象者の水準に適しているだろうと考えられた測定項目を選び、測定を行い実施した。そして、このよう

Table 1 Attributes of Subjects

		Subjects			
		Age (yrs)	IQ	Height (cm)	Weight (kg)
male	1	13	30	149.5	41.0
	2	18	27	168.7	53.5
	3	19	15	163.6	49.0
	4	20	24	160.7	56.0
	5	20	27	171.3	57.5
	6	28	20	155.3	54.0
mean		20	24	161.5	51.8
S.D.		4.4	5.0	7.476	5.51
female	7	13	32	141.5	44.0
	8	18	29	142.2	44.0
	9	18	35	154.0	47.0
	10	19	21	156.1	56.5
	11	19	37	144.7	47.5
	12	20	32	145.6	50.5
mean		18	31	147.4	48.3
S.D.		2.3	5.1	5.651	4.31

Controls

		Controls			
		Age (yrs)	IQ	Height (cm)	Weight (kg)
male	13	15	25	153.1	45.5
	14	18	38	152.0	48.0
	15	20	20	156.1	47.0
	16	21	29	175.0	52.5
	17	22	15	175.3	62.0
	18	22	15	150.3	57.0
	19	22	34	158.0	47.5
	20	23	22	148.1	48.5
mean		20	25	158.5	51.0
S.D.		2.5	7.9	10.05	5.40
female	21	13	59	150.5	48.0
	22	16	39	144.1	45.5
	23	16	54	160.2	70.5
	24	18	63	164.0	75.0
	25	18	15	149.0	58.0
	26	20	22	146.1	70.0
	27	27	20	142.8	47.0
mean		18	39	151.0	59.1
S.D.		4.1	19	7.528	11.7

な従来の運動能力テストに加えて、中枢神経系の機能に目をむけた「中枢神経系反射発達検査」及び「回転性眼振検査」を行った。

(1) 測定項目及び測定方法

①握力、背筋力は、小学校スポーツテスト（文部省）¹⁷⁾の体力診断テスト、50m走は、小学校スポーツテストの運動能力テストの方法に従った。

②長座体前屈、ソフトボール投げ、立幅跳び、両脚連続跳び、棒上片足立ちは、幼児の運動能力テスト²⁰⁾の方法に従った。

③片足跳びは、幼児の運動能力テストのけんけんとびの方法に従って実施し、その方法では測定できない者については、「Motor Fitness Testing Manual for The Moderately Mentally Retarded」¹⁴⁾のHoppingの方法に従って判定した。

④中枢神経系反射発達検査は、フィオレンチノ（Fiorentino, M.R.）の「中枢神経系反射発達検査」⁹⁾の方法に従い、交叉性伸展（Crossed Extension）、非対称性緊張性頸反射（ATNR）、対称性緊張性頸反射（STNR）、迷路性立ち直り反射（LRA）、両棲動物的反応（Amphibian）、ホップ反応（Hopping）、シーソー反応（See-saw）について観察した。

⑤回転性眼振検査は、エアーズによって標準化された「回転性眼振検査（Southern California Postrotary Nystagmus Test, SCPNT）」³⁾の方法に従い測定した。

(2) 判定・評価方法

①握力、背筋力、50m走、ソフトボール投げ、脈拍、血圧については、「日本人の体力標準値第3版」²⁵⁾による対象者の平均年齢（男子20歳、女子18歳）に当たる標準値と比較した。

②長座体前屈、立幅跳び、両脚連続跳び、棒上片足立ち、片足跳びは、幼児の運動能力テストの参考記録と比較した。

③中枢神経系反射発達検査は、フィオレンチノの「中枢神経系反射発達検査」の方法に従い、それぞれの反射について陽性反応、陰性反応を観察し、統合状態を判定・評価した。

④回転性眼振検査は、対象者の年齢と比肩できる先行研究が見つけられなかったが、福田⁸⁾は「普通の成人にあっては、（回転性眼振は）15"乃至40"持続する」と述べていた。そして、エアーズ等^{5,22)}が眼振について、一般的に、極端に近い場合は脳幹レベルでの感覚統合に問題があると考え、極端に長い場合は、皮質レベルに問題があると考えていることから、本研究においては、15～40秒を一

応標準値と考え、15秒より短い眼振を示す者は脳幹レベルでの感覚統合に問題がある可能性があり、40秒より長い眼振を示す者は、皮質レベルに問題があるかもしれないと考え、評価した。

4. 指導内容及び具体的方法

一般に言われているように、対象者は全体的に運動能力が低く、感覚・運動レベルの発達が十分ではなく、その背景には、脳の機能障害があると考えられた。よって、体育指導は、中枢神経系の機能の初期の発達を促進する「感覚運動指導」を中心とした指導を、表2のように動機づけに留意して行った。

III. 結果及び考察

1. 運動能力について

対象者の診断的評価、形成的評価、総括的評価時の測定結果を比較すると、各測定結果の変化には一貫性が見られず、個人差が大きく、その平均値には有意な差を認めることができなかった。（表3 a, b）

両脚連続跳び及び片足跳びは、測定可能者が少なく、診断的評価、形成的評価、総括的評価時の測定結果を比較すると有意差はみられなかったが、測定可能者の記録は向上傾向にあると考えられた。この傾向は、対象群及び統制群において同様にみられ、特に男子統制群の両脚連続跳びの記録は、診断的評価時と総括的評価時では、有意差をもって総括的評価時の記録がすぐれていた。（ $t=2.153, p<0.05$ ）よってこの傾向は、指導の効果と断定できず、両脚連続跳びや片足跳びという運動経験がほとんどなかったと考えられた測定対象者たちが、3回の測定を通して測定に慣れたことが記録の向上につながったのではないかと考えられた。以上のように、今回の体育指導の効果の有無については、運動能力の測定結果からだけでは、明確にすることができなかった。

精薄児の運動能力を取り扱った研究を見ると、そのほとんどが、精薄児の運動能力は健常児より劣るとしている^{1,16,29)}。そして、「運動能力は、生活年齢、精神年齢と有意な相関関係があり、特に精神年齢の関与率が高い」²⁷⁾、「特にIQ49以下の精薄児は10歳以降発達が停滞し、普通児との差がますます大きくなっていく傾向を示す」²¹⁾、「特に平衡能力や手指協調能力の劣弱さが顕著である」²¹⁾、「とりわけ調整力が劣る」¹³⁾というように、精神年

Table 2 An Example of teaching plan

	時間	学習内容及び学習活動	指導上の留意点
導 入	10分	集合、あいさつ 準備運動 簡単な体操 グラウンド1周	<ul style="list-style-type: none"> 何をやるのかを動きと言葉を使って説明し、注意の集中をはかる。 音楽を使ってリズムにのって行う。 一緒になって動き、またうまく動けない人を援助する。
展 開	40分	<グラウンドにて> 「走」 20mダッシュ 背走 サイドステップ 等 「投」 バレーボールでキャッチボール テニスボール投げ <機能訓練室にて> サーキット形式で 寝返り 四つ這い移動 膝立ち移動 平均台歩き (前・後) 平均台をくぐる バルーンにのる ぶらさがる 両足跳び 片足跳び 前転 ボールの的あて 等	<ul style="list-style-type: none"> 2人組で走る、リレー形式にする。ロープを使って電車をつくって走るなど工夫し、全力を出すようにさせる。 キャッチボールはひとりひとりの能力にあわせて、できるだけ失敗しない距離からはじめて繰り返す。 サーキット形式にして、集団で実施しながらひとりひとりが自分の能力にあった課題を行えるようにする。 できる人とできない人を組ませたり、できない人と一緒に動いたりして、できない人を援助する。 寝返りは「ゴロゴロ」、四つ這い移動は「馬さん」、バルーンにのる時は「ゆらゆら」、両足跳びは「びよんびよん」など言葉かけを工夫する。 できたらほめ、成功感を持たせる。
整 理	10分	整理運動 柔軟体操 等 集合、あいさつ	<ul style="list-style-type: none"> よく運動したことをほめ、達成感を与える。

齢やIQと関係があり、調整力(平衡性など)が特に劣るとされている。

「日本人の体力標準値第3版」を参照し、対象者の運動能力の平均値は標準値では何歳程度に相当するかを調べてみたところ、技能を必要とする調整力に関する種目(立ち幅跳び、両脚連続跳び、片足跳び、棒上片足立ち)では4歳程度もしくは4歳未満の値を示し、測定不能の者もいた。また、50m走、ソフトボール投げについては、6歳前後の値を示し、筋力の指標である握力や背筋力では11歳前後の値を示した。よって、調整力は特に劣ると考えられ、今回の対象者の運動能力も、これまでのいくつかの研究同様、運動能力の低さ、特に調整力の低さを示していた。

2. 中枢神経系機能について

姿勢の発達には背臥位から腹臥位、座位、四つ這

い、立位という順序で発達していくが、それらは姿勢反射の成熟に対応して、順次、高次の段階の姿勢へと進んでいく。姿勢反射は、その統合状態を支配する中枢神経系のレベルを示しているため、反射の有無は中枢神経系がうまく統合されているかどうかを知る重要な手がかりとなる。

本研究においては、フィオレンチノの方法に従い、脊髄・脳幹・中脳・大脳皮質の4つのレベルの姿勢反射の統合状態を、診断的評価及び総括的評価時に観察した。その結果、脳幹レベルのSTNRについては、不統合状態が観察されたが、その他の反射については不統合状態を観察することができなかった。

本研究の検査で不統合状態の観察されたSTNRは、主に頸筋に対する刺激が、前庭核や脳幹網様体を介して四肢の筋肉に伝えられ出現する

Table 3a Results of Measurements (male)

	Grip Strength (Kg)			Back Strength (Kg)			Sit-and-reach (cm)			50M Dash (sec.)			Softball Throw (m)			Standing Long Jump (cm)			Beam Cross Jump (sec.)		
	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3
Subj 1	18.0	18.5	17.5	60	50	56	-5	1	7	13.6	12.0	12.6	14	16	19	62	62	66	-	-	-
2	34.0	32.5	31.0	85	70	79	-25	-25	-22	14.2	11.8	10.1	11	15	14	118	83	110	21.7	14.0	10.2
3	15.0	17.0	21.5	36	35	37	-15	0	0	11.9	12.0	9.8	4	11	9	57	67	42	-	-	-
4	31.5	32.0	32.0	83	90	83	26	8	12	10.0	10.6	10.2	20	18	19	141	118	117	10.5	13.4	7.9
5	33.0	36.5	31.5	115	104	95	-22	3	-16	9.1	9.2	9.6	14	15	12	146	150	135	-	-	-
6	23.0	21.0	16.0	50	26	24	-1	2	0	14.7	15.7	18.0	15	4	2	-	-	-	-	-	-
mean	25.8	26.3	24.9	72	63	62	-7	-2	-3	12.3	11.9	11.7	13	13	13	105	96	94	16.1	13.7	9.1
SD	7.49	7.64	6.79	26	28	26	17	11	12	2.11	1.98	2.98	4.8	4.6	5.9	38	33	35	5.6	0.3	1.2
86.8 vs																					
87.3	n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.		
Cont.13	26.0	26.5	27.0	56	55	73	18	9	7	10.0	11.9	14.1	7	9	7	100	95	115	11.6	10.8	9.4
14	31.5	25.0	34.5	87	85	88	2	0	1	8.9	8.9	10.3	17	15	15	81	77	124	8.4	10.5	8.2
15	22.5	24.5	27.5	86	90	71	-3	1	0	9.1	9.5	9.7	29	27	30	138	112	100	11.8	8.9	9.7
16	16.5	23.5	19.5	53	64	51	-5	-5	-8	13.8	11.8	13.7	7	7	7	105	90	108	11.6	11.2	10.2
17	29.0	31.0	26.0	60	70	62	-10	-10	-20	15.7	21.1	23.5	2	3	5	62	56	15	-	-	-
18	21.0	25.0	22.5	30	45	22	22	20	16	16.2	14.1	13.7	9	12	11	71	35	53	-	-	-
19	35.5	29.5	24.5	101	126	114	13	6	9	11.6	13.1	14.1	13	9	11	100	103	105	16.3	16.2	9.4
20	24.0	22.5	25.5	53	49	35	10	8	20	12.8	13.0	12.4	17	20	21	97	85	86	-	-	-
mean	25.8	25.9	25.9	66	73	65	6	4	3	12.3	12.9	13.9	13	13	13	94	82	88	11.9	11.5	9.4
SD	5.71	2.74	4.07	22	25	27	11	9	12	2.67	3.51	3.96	7.8	7.2	7.9	22	24	34	2.5	2.5	0.7
86.8 vs																			t=2.153		
87.3	n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			p<0.05		
Subj. vs																					
Cont.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s.=not significant -Subject who could not pursue the test procedure

Hopping (sec.)			One-leg Beam Balance (sec.)			Pulse Rate (/min.)			Maximal Blood Pressure (mmhg)			Minimal Blood Pressure (mmHg)			Breath Holding (sec.)			STNR		SCPNT (sec.)		
86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	87.3	86.8	.12	87.3
(0)	(0)	(0)	0.8	0.2	1.0	90	90	92	90	106	116	54	78	74	6.3	3.4	10.3	×	×	14.8	20.3	16.3
20.0	26.7	18.2	1.5	1.8	2.2	78	86	78	106	94	106	64	58	58	8.4	1.5	27.0	○	○	36.2	30.5	22.7
19.0	14.8	13.7	1.8	1.8	2.6	88	68	58	110	116	108	60	62	68	10.8	11.2	11.7	△	△	29.5	29.6	29.5
20.0	13.6	14.3	2.4	3.5	1.6	62	62	68	125	112	96	66	74	58	23.8	17.4	16.5	○	○	64.6	51.4	39.0
10.6	20.0	12.6	2.1	4.6	2.3	86	88	70	120	104	120	60	58	65	21.0	10.3	43.1	○	○	14.5	51.4	25.4
(0)	(0)	1(0)	-	-	-	82	88	96	130	148	140	66	85	60	1.3	5.1	9.6	×	×	26.1	15.8	16.9
17.5	18.8	14.7	1.7	2.4	1.9	81	80	77	114	113	114	62	68	64	11.9	8.2	19.7			31.0	33.2	25.0
3.98	5.17	2.11	0.5	1.5	0.6	9.4	11	13	13	17	14	4.2	8.4	5.8	8.0	5.4	12.0			16.9	13.9	7.8
n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.		n.s.					
19.0	17.6	19.9	1.0	4.2	1.8	76	88	88	98	92	108	36	48	60	9.8	13.8	12.1	○	○	6.2	24.3	24.7
13.8	15.9	12.5	2.4	9.6	2.4	72	76	82	118	118	98	56	60	68	9.0	10.7	37.7	○	○	40.3	49.2	30.0
15.8	14.0	13.1	4.0	2.7	1.7	68	66	64	116	108	100	48	65	64	20.4	-	39.7	○	○	44.4	44.0	33.7
18.9	19.3	20.6	3.3	9.2	2.6	74	80	76	104	86	128	52	50	65	-	-	12.0	△	△	51.1	44.4	39.5
(1)	(2)	(1)	-	-	1.3	80	80	66	80	136	130	42	88	75	5.9	-	6.5	×	×	*	*	*
20.3	16.8	25.8	0.7	2.1	0.7	78	78	72	102	104	100	60	70	65	-	7.2	-	×	×	*	*	31.5
23.5	16.7	28.5	1.2	1.8	1.7	56	68	58	94	90	104	48	62	44	6.5	12.9	22.1	×	×	60.4	9.5	20.7
15.7	15.7	19.1	2.1	5.5	1.7	90	84	78	90	92	104	42	54	70	4.5	1.6	8.6	△	△	16.4	31.6	18.5
18.2	16.6	19.8	2.1	5.0	1.7	74	78	73	100	103	109	48	62	64	9.4	9.2	19.8			37.4	33.8	28.4
3.03	1.53	5.40	1.1	3.0	0.6	9.2	7.0	9.3	12	15	12	7.4	12	8.6	5.3	4.4	12.8			20.0	13.8	6.9
n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			t=3.989 p<0.01			n.s.		n.s.					
n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.			n.s.	n.s.	n.s.

* Subject who withdrew the test

○ Integrated △ Incomplete Integrated

× Non Integrated

Table 3b Results of Measurements (female)

	Grip Strength (Kg)			Back Strength (Kg)			Sit-and-reach (cm)			50M Dash (sec.)			Softball Throw (m)			Standing Long Jump (cm)			Beam Cross Jump (sec.)		
	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3
Subj. 7	17.5	19.0	23.5	45	43	64	-4	3	-5	15.7	13.0	16.8	5	6	4	112	130	128	4.8	5.3	4.4
8	17.5	18.0	17.0	45	52	55	22	20	11	12.6	12.2	13.8	10	9	10	99	85	92	8.8	8.3	4.1
9	28.0	28.0	26.0	72	52	61	-2	-3	-4	11.5	12.9	12.2	8	6	5	100	104	140	6.9	7.5	5.8
10	20.5	20.0	23.5	37	40	18	10	8	11	13.6	14.7	13.6	7	5	5	90	92	95	-	-	-
11	27.5	26.5	25.5	28	22	31	13	2	14	22.7	25.9	24.3	5	6	5	-	-	-	-	-	-
12	7.0	9.5	23.0	15	10	18	-3	12	5	21.4	16.4	15.2	2	5	5	*	50	60	*	-	-
mean	19.7	20.2	23.1	40	37	41	6	7	5	16.3	15.9	16.0	6	6	6	100	92	103	6.8	7.0	4.8
SD	7.09	6.07	2.94	18	16	20	10	7	7	4.31	4.70	3.98	2.5	1.3	2.0	8	26	28	1.6	1.3	0.7
86.8 vs 87.3	n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.		
Cont. 21	21.0	24.5	21.0	51	66	68	3	6	-2	10.4	10.6	11.5	13	14	13	145	157	155	5.9	4.2	4.7
22	15.0	16.0	17.5	22	38	20	14	12	9	22.5	17.3	17.3	4	6	5	55	67	69	6.6	7.6	6.0
23	29.5	25.5	28.0	67	60	53	2	7	-1	13.3	15.1	15.0	13	11	11	94	100	94	11.2	9.9	6.5
24	29.0	27.5	28.0	69	79	75	15	16	12	13.4	13.6	13.8	10	12	13	122	120	104	5.4	4.9	4.8
25	9.5	19.0	16.0	28	30	27	-10	-14	-14	22.1	15.9	17.2	4	5	5	-	-	-	-	-	-
26	12.0	14.5	15.0	34	35	32	8	10	17	16.3	15.1	12.8	9	8	8	67	88	101	-	-	-
27	11.0	11.5	8.5	35	28	35	0	0	-2	22.5	24.1	22.5	3	5	3	-	-	-	-	-	-
mean	18.1	19.8	19.1	44	48	44	5	5	3	17.2	16.0	15.7	8	9	8	97	106	105	7.3	6.7	5.5
SD	7.82	5.68	6.58	17	19	20	8	9	10	4.73	3.85	3.41	4.0	3.3	3.8	33	31	28	2.3	2.3	0.8
86.8 vs 87.3	n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.		
Subj. vs Cont.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s.=not significant -Subject who could not pursue the test procedure

Hopping (sec.)			One-leg Beam Balance (sec.)			Pulse Rate (min.)			Maximal Blood Pressure (mmHg)			Minimal Blood Pressure (mmHg)			Breath Holding (sec.)			STNR		SCPNT (sec.)		
86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	.12	87.3	86.8	87.3	86.8	.12	87.3
16.2	16.7	13.1	4.9	4.8	7.1	82	80	90	104	110	108	52	52	52	9.7	2.4	8.4	○	○	0	5.2	16.2
15.5	14.9	13.7	2.0	2.0	2.6	74	64	80	92	112	118	36	86	74	17.4	16.9	26.3	○	○	64.0	20.7	22.6
9.9	13.4	12.4	2.2	2.2	2.8	88	84	92	98	114	118	48	70	86	5.8	4.8	17.5	○	○	*	*	*
14.5	15.0	17.5	2.3	2.7	3.0	78	88	86	104	88	100	78	58	70	-	-	-	△	○	52.7	14.5	21.6
(0)	(0)	(0)	1.0	1.0	0.8	78	92	90	104	112	118	46	72	64	6.8	26.8	17.4	×	×	52.2	63.2	55.4
*	30.6	19.8	1.2	1.6	1.9	102	116	100	130	128	122	62	78	76	-	4.5	7.8	○	○	*	*	47.2
14.0	18.1	15.3	2.3	2.4	3.0	84	87	90	105	111	114	54	69	70	9.9	11.1	15.5			42.2	25.9	32.6
2.46	6.33	2.86	1.3	1.2	2.0	9.3	16	6.0	12	12	7.6	13	12	11	4.5	9.4	6.8			24.8	22.2	15.6
n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			t=2,301			n.s.		n.s.					
n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			p<0.05			n.s.		n.s.					
10.0	9.3	9.3	3.2	6.5	5.3	74	92	82	80	100	122	34	48	68	15.9	23.8	24.3	○	○	15.5	39.0	25.1
19.6	20.9	21.9	1.8	1.7	1.8	82	80	80	114	120	122	74	70	64	16.0	15.3	10.2	○	○	56.2	45.2	30.9
24.6	19.0	18.7	1.8	4.0	4.6	86	72	76	118	106	100	68	54	62	8.0	25.2	23.3	○	○	61.1	28.6	32.1
18.0	15.6	16.6	2.8	3.3	4.4	72	70	68	112	122	135	60	70	75	26.2	33.2	40.9	○	○	39.3	40.9	75.3
(0)	27.5	30.5	1.8	1.9	1.8	62	76	80	96	106	90	58	84	62	3.8	1.9	3.7	○	○	*	20.2	15.3
31.0	30.0	21.2	1.4	1.8	1.4	68	46	62	96	120	108	40	82	78	14.2	13.6	10.9	△	○	36.5	40.2	36.3
(0)	(0)	(0)	-	-	-	68	78	80	102	124	116	70	96	88	12.2	22.0	21.6	×	×	26.7	25.1	30.7
20.6	20.4	19.7	2.1	3.2	3.2	73	73	75	103	114	113	58	72	71	13.8	19.3	19.3			39.2	34.2	35.1
6.99	6.96	6.36	0.6	1.7	1.6	7.8	13	7.0	12	8.9	14	14	16	9.1	6.5	9.3	11.4			15.8	8.7	17.5
n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.			n.s.		n.s.					
n.s.			n.s.			p<			p<			n.s.			n.s.		n.s.					
n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0.05	n.s.	0.01	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.			n.s.	n.s.	n.s.

* Subject who withdrew the test

○ Integrated △ Incomplete Integrated × Non Integrated

Table 4a The Comparison of Results of Measurements by Maturation of STNR (male)

	STNR		SCPNT (sec.)	Grip Strength (kg)	Back Strength (kg)	Sit-and- reach (cm)	50M Dash (sec.)	Softball Throw (m)	Standing Long Jump (cm)	Beam Cross Jump (sec.)	Hopping (sec.)	One-leg Beam Balance (sec.)												
	86.8	87.3																						
A	Subj. 2	○	36.2	22.7	34.0	31.0	85	79	-25 << -22	14.2 << 10.1	11	<<	14	118	110	21.7 << 10.2	20.0 << 18.2	1.5 << 2.2						
	4	○	64.6	39.0	31.5 << 32.0	83	83	26	12	10.0	10.2	20	19	141	117	10.5 << 7.9	20.0 << 14.3	2.4	1.6					
	5	○	14.5	25.4	33.0	31.5	115	95	-22 << -16	9.1	9.6	14	12	146	135	-	10.6	12.6	2.1 << 2.3					
	Cont. 13	○	6.2	24.7	26.0 << 27.0	56	<<	73	18	7	10.0	14.1	7	7	100	<<	11.6 << 9.4	19.0	19.9	1.0 << 1.8				
	14	○	40.3	30.0	31.5 << 34.5	87	<<	88	2	1	8.9	10.3	17	15	81	<<	8.4 << 8.2	13.8 << 12.5	2.4	2.4				
15	○	44.4	33.7	22.5 << 27.5	86	71	-3	0	9.1	9.7	29	<<	30	138	100	11.8 << 9.7	15.8 << 13.1	4.0	1.7					
mean			34.4	29.3	29.8	30.6	85	82	-1	-3	10.2	10.7	16	16	121	117	12.8	9.1	16.5	15.1	2.2	2.0		
S D			19.3	5.7	4.1	2.6	17	8	19	12	1.8	1.6	7	7	24	11	4.6	0.9	3.5	2.9	0.9	0.3		
86.8 vs			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
87.3			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
B	Subj. 3	△	29.5	29.5	15.0 << 21.5	36	<<	37	-15 <<	0	11.9 <<	9.8	4	<<	9	57	42	-	19.0 <<	13.7	1.8 <<	2.6	2.6	
	Cont. 16	△	57.1	39.5	16.5 << 19.5	53	51	-5	-8	13.8 <<	13.7	7	7	105	108	11.6 <<	10.2	18.9	20.6	3.3	2.6	2.6		
	20	△	16.4	18.5	24.0 << 25.5	53	35	10	<<	20	12.8 <<	12.4	17	<<	21	97	86	-	15.7	19.1	2.1	1.7	1.7	
	Subj. 1	×	14.8	16.3	18.0	17.5	60	56	-5 <<	7	13.6 <<	12.6	14	<<	19	62	<<	66	-	(0)	0.8 <<	1.0	1.0	
	6	×	26.1	16.9	23.0	16.0	50	24	-1 <<	0	14.7	18.0	15	2	-	-	-	-	(0)	(0)	-	-	-	
Cont. 17	×	*	29.0	26.0	60	<<	62	-10	-20	15.7	23.5	2	<<	5	62	15	-	(1)	(1)	-	<<	1.3		
18	×	*	31.5	21.0 <<	22.5	30	22	22	16	16.2 <<	13.7	9	<<	11	71	53	-	20.3	25.8	0.7	0.7	0.7		
19	×	×	60.4	20.7	35.5	24.5	101	<<	114	13	9	11.6	14.1	3	11	100	<<	105	16.3 <<	9.4	23.5	28.5	1.2 <<	1.7
mean			34.1	24.7	22.8	21.6	55	50	1	3	13.8	14.7	10	11	79	68	14.0	9.8	19.5	21.5	1.7	1.7		
S D			18.2	8.2	6.4	3.5	20	28	12	12	1.6	3.9	5	6	19	32	2.35	0.4	2.52	5.19	0.9	0.7		
86.8 vs			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
87.3			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
A vs B			n.s.	2.332*	2.953*	n.s.	3.953**	n.s.	3.525**	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	3.525**	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	n.s.	
			n.s.	5.279**	2.693*	n.s.	2.349*	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	3.556**	n.s.	n.s.	

○Integrated △Incomplete Integrated ×Non Integrated n.s.=not significant *p<0.05 **p<0.01
 -Subject who could not pursue the test procedure *Subject who withdrew the test <<Subject who has improved the records of test items

ものである。この出現は、生後4～6か月までは正常であるが、その後大脳皮質のコントロールのもとで抑制されていく。生後6か月以降の出現は、成熟遅滞の徴候と考えられている。そして、この遅滞は、それ以降の発達の遅れにつながっていると考えられている。

そこで、本研究の検査で観察されたSTNRの統合・不統合によって、つまり脳幹レベルの姿勢反射の統合状態によって対象者を分け、その他の測定結果を考えてみた。その結果、診断的評価時と総括的評価時のSTNRの統合群と不統合群の運動能力には、有意な差は見られなかったが、STNRの統合群は不統合群より全体的により記録を示す傾向にあった。(表4 a, b)

そこで、総括的評価時の結果でSTNRの統合群と不統合群を比較してみると、男子の握力 ($t = 5.279, p < 0.01$)、背筋力 ($t = 2.693, p < 0.05$)、50m走 ($t = 2.349, p < 0.05$)、立幅跳び ($t = 3.556, p < 0.01$)、女子の棒上片足立ち ($t = 2.335, p < 0.05$)、男女の両脚連続跳び ($\chi^2 = 8.324, p < 0.01$)、片足跳び ($\chi^2 = 5.158, p < 0.05$)において、STNRの統合群は不統合群より有意差をもってよい記録を示し、有意差を示さない測定項目においても、STNRの統合群は不統合群より全体的により記録である傾向にあり、STNRの統合群は不統合群より運動能力がすぐれていると考えられた。

特に、STNR不統合群の立幅跳び、両脚連続跳び、片足跳び、棒上片足立ちの運動のできなさは、

中枢神経系の未成熟に関わっていると考えられた(図1)。このように、中枢神経系機能の評価を通して、対象者は中枢神経系の成熟に差があり、その成熟によって運動能力に差があると考えられた。

また、福田⁹⁾は、「ニスタグムスはヒト並びに動物の日常の行動、運動に関与する最も重要な基礎的な運動反射である」と述べている。回転性眼振検査は、前庭機能を評価するために作成された検査である。身体の平衡をつかさどる感覚として知られている前庭は、内耳にある半規管と耳石器から成り立っており、半規管は頭部の回転を、耳石器は頭部の直線運動や傾斜を感じとり、脳幹前庭神経核に伝える。その刺激は、内側縦束を上行し、外転神経核・滑車神経核・動眼神経核に伝わり、外眼筋に作用し眼振を起こさせる。

眼振持続時間に作用する中枢としては、前庭神経核・小脳・網様体賦活系・皮質などがある。これらの中核のなかでは前庭神経核が主要な調整を行っているが、小脳や皮質からの命令を受けた網様体賦活系は抑制的に働く。そして前述したように、一般的に極端に短い眼振は、前庭覚組織、言い換えれば脳幹レベルの統合に問題があると考えられ、極端に長い眼振の場合は、皮質レベルの問題によって起きる固有覚組織に障害があるとされている。

対象群の7及び統制群の13は、診断的評価時に15秒より短い眼振を示したが、総括的評価時には15～40秒の値を示した。これは、脳幹レベルの統合の促進を示す徴候であるかもしれないと考えら

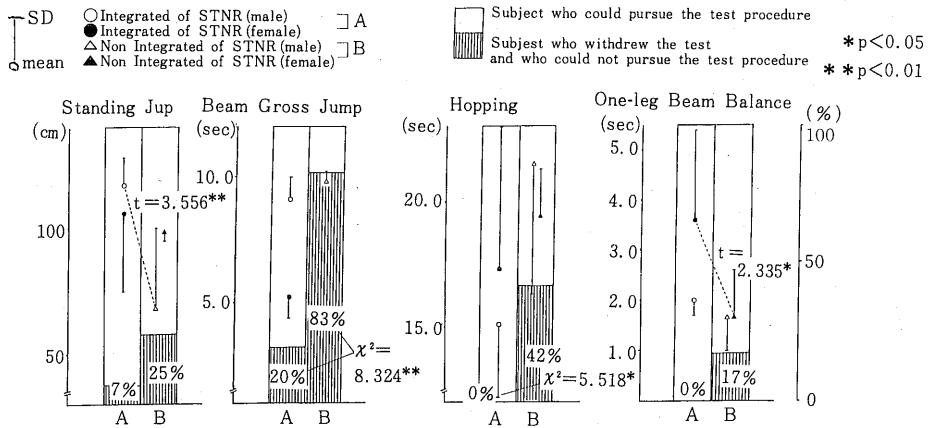


Fig. 1 The Comparison of Motor Ability by Maturation of STNR

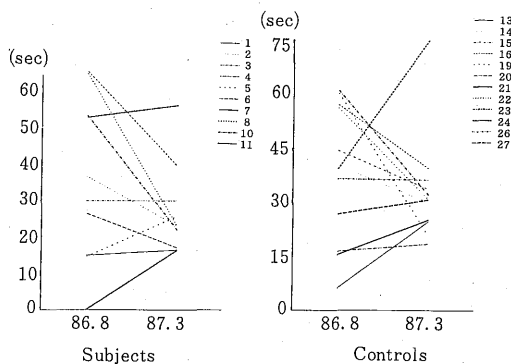


Fig. 2 Results of SCPNT

れた。また、対象群の4, 8, 10及び統制群の14, 15, 16, 19, 22, 23は、診断的評価時に40秒より長い眼振を示したが、総括的評価時には15~40秒の値を示した。これは、皮質レベルの障害の改善を示す徴候であるかもしれないと考えられた。このように、一応15~40秒を標準値として考えてみると、診断的評価時に標準値外の値を示した対象群5名(4, 7, 8, 10, 11), 統制群7名(13, 14, 15, 16, 19, 22, 23)のうち対象群の4名(11以外), 統制群の7名が総括的評価時に標準値を示し、中枢神経系の機能の改善の可能性を示していた。(図2)

以上の変化は、対象群、統制群ともに起きており、指導の効果ということではできず、検査自体への慣れが影響しているとも考えられた。

中枢神経系反射発達検査、回転性眼振検査の結果から得られた中枢神経系機能の成熟と運動能力の関係を、さらに明らかにするために、運動能力の測定項目ごとに各対象者の3回の測定の平均記録を求め、男女別に対象者の平均値から $\pm 1\sigma$ を3点、 $+1\sigma \sim +2\sigma$ を4点、 $+2\sigma$ 以上を5点、 $-1\sigma \sim -2\sigma$ を2点、 -2σ 以下を1点と得点を与え、STNRの統合群で回転性眼振検査も標準値を示した群(A)、STNRの統合群で回転性眼振検査は標準値外の値を示した群(B)、STNRの不統合群で回転性眼振検査は標準値を示した群(C)、STNRの不統合群で回転性眼振検査は標準値外の値を示した群(D)に別けて考えてみた。(表5)

その結果、A+B群(STNRの統合群)とC+D群(STNRの不統合群)では、有意差をもって

A+B群が高い平均得点を示し($t=5.061, p<0.01$), 前述した中枢神経系反射発達検査から得られたSTNRの統合状態による運動能力の違いが、より明確になった。しかし回転性眼振に焦点をおいてみると、A群とB群では回転性眼振検査で標準値を示したA群の方が高い得点を示す傾向にあったが有意差は見られず、C, D群では有意差は見られないが、標準値外の値を示したD群のほうが少し高い平均得点を示し、回転性眼振検査の結果による運動能力の違いをはっきりさせることはできなかった。よって、本研究においては、エアーズなどがいうように回転性眼振検査の結果によって、中枢神経系機能の成熟度の差や運動能力の差を明確に区別することはできず、この検査に関してはさらなる研究が必要であると考えられた。

3. 精薄児の体育指導について

(1) 評価

本研究においては、IQを参考に対象者の水準に適しているであろうと考えられた測定項目を体力の各要素が測定できるように選択し、運動能力の評価を行い、加えて中枢神経系機能の評価のために、中枢神経系反射発達検査、回転性眼振検査を行った。その結果、運動能力の測定結果からだけでは、意味のある変化を認めることができなかったが、中枢神経系機能の評価を行い、対象者をその成熟度によって分けて考えてみたところ、中枢神経系機能の成熟度によって運動能力に有意な差があり、特に調整力を必要とする運動のできなさは、中枢神経系機能の未成熟に関わっていると考えられた。

昨今の障害児教育において、多様化の進む対象児に対して、個々の発達段階にあった指導を行うために、評価がAssessmentとして見直されているように、精薄児の体育指導における測定・評価も、「なぜできないのか」を知り、指導に結び付けていくものでなければならないと考えられ、そのためには、運動のできばえ(Performance)を表面的にとらえるだけでなく、運動発達の基礎をとらえる必要があると考えられた。

よって、精薄児のような中枢神経系の成熟に差のある対象への体育指導においては、表面的な体力・運動能力の測定だけを評価するのでは不十分であり、中枢神経系機能の評価を行い、なぜ運動ができないか、下手なのかを考えていくことが重要であると考えられた。そして、中枢神経系機能

する「感覚運動指導」が注目を浴びるようになってきた。そして現在、エアーズ (Ayres, A.J.) の感覚統合法⁴⁾やフロスティグ (Frostig, M.) のムーブメント教育⁷⁾といった指導法が紹介され、中枢神経系機能の評価方法や、その評価に基づく個々の発達段階にあった指導法の様々な模索がおこなわれるようになってきたのである。

このような感覚運動指導は、さかのぼれば精薄児教育の先駆者であるイタルド (Itard, J.M. 1774~1838) やセガン (Séguin, E.O. 1812~1880) による感覚教育の流れを継承するものと考えられた。生理学的方法と呼ばれるセガンの教育法は、運動訓練から始め、感覚という身体と精神を媒介する機能の訓練に進み、次いで、この二つの機能の統合から、知性訓練に、最後に、道徳訓練という人間性の育成をめざすものであった²³⁾。このように精薄児教育の初期の頃から、対象児の発達段階にあわせて、感覚のレベルの指導から順次高めていかなければならないと考えられていたのである。それが近年、対象児の重度重複化、多様化の中で見直され、また科学の進歩とともに、科学的な評価法、指導法が具体化されてきたといえよう。

本研究において、STNR の不統合が観察された者は、前述したように中枢神経系機能が未成熟であり、そのうち回転後眼振が短い時間を示したものは脳幹レベルに、長い眼振を示したものは皮質レベルでの統合に問題がある可能性が示唆された。従って、両者とも感覚運動指導から考えていかなければならないと考えられた。その中でも、前者は、脳幹レベルでの感覚入力調節を促進するような運動 (揺り動かし、回転盤に坐っての左右に回る、大きなボールののってバランスをとるなど) を中心にした立ち直り反射や平衡機能を促通するような運動指導が内容として生まれ、後者には、前庭と固有受容器からの入力を皮質レベルでうまく統合するための運動 (回転、這行、歩行、いろいろな姿勢や動作の模倣など) を中心に歩行や走行までの粗大運動技能を高めていくような運動指導が内容として生まれていく必要があると考えられた。このような対象に対する指導内容の選択に当たっては、現在のところ、エアーズの感覚統合法やそれに基づくモンゴメリー (Montgomery, P.)、リヒター (Richter, E) による感覚運動統合のプログラム¹⁹⁾が参考になるものと考えられた。

また、STNR 等中枢神経系機能の統合されているものは、運動の基礎となるものは成熟していると考えられるので、個々の運動の発達段階に合わせて運動経験を積むことで、運動機能や運動技能を高めていけると考えられた。この場合、運動機能や運動技能を高めるための指導内容としては、理解できる範囲の簡単なルールによるゲームを行うなど、遊戯性や競争性を持たせた内容を取り入れ、対象の能力にあった運動競技 (sports) の根源である遊びを教材とした体育的な内容から漸次高めていくことが適切であると考えられた。

以上、指導内容の決め方を要約すれば、中枢神経系機能の成熟度によってグループ分けして、中枢神経系機能の未成熟な者には、そのレベルに合わせた感覚運動指導を中心に行い、中枢神経系機能の統合されている者には、一般的な体育の内容を対象者のレベルに合わせて工夫した指導を行っていくことが必要であると考えられた。これは、我が国の教育課程上でいえば、前者が「養護・訓練」、後者が教科の「体育」の内容であるといえよう。

(3) 具体的方法

適切な評価とそれによって選択された内容 (課題) が用意されたとしても、それを対象が自らの努力で解決し、自己変容を認知していかなければ、効果は期待できない。特に精薄児は、中枢神経系機能の障害による発達の遅れ、精神の遅滞をもち、自ら課題を認識したり、その解決のためのエネルギーを維持していたりすることが困難であると考えられるので、これを援助していくことが必要であると考えられた。

矢部²⁰⁾は、体力や運動能力テストを実施する際に、いろいろな動機づけを試みた結果、IQ の低い者では動機づけのない試行に測定値のバラツキが大きく、動機づけを加えることによってバラツキは小さくなり、しかも成績は向上したと報告している。また、ハーロック (Hurlock, E.B.) の報告したほめることによる動機づけの効果の大きさは、有名である¹²⁾。

精薄児の体育・スポーツの指導のヒントとして、アーンハイム (Arnheim, D.D.) は、「教授の方法として、手で指導すべきである。固有受容器は、教師の活発な動きである。手で指導することは、若い、重度の精薄児では、大切である。言葉でコミュニケーションをはかる能力の低い子どもにつ

いて特に考慮すべきことは、手で指導することを教授のための道具とすることである」²⁾と述べている。

以上のように、精薄児の体育指導では、指導者が手を使い、励まし、活発に動いて、課題設定、課題解決、自己認知を援助することで、意欲を高め、動機づけしていくことが重要であると考えられた²⁰⁾。

IV. まとめ

精薄児に適した体育指導を探究することを目的に、中枢神経系機能の評価を行い、感覚運動指導を中心とした実践研究を行った。今回の実践では、中枢神経系機能の評価を通して個人個人への配慮は考えたが、中枢神経系機能の成熟度の違いによって指導内容に変化を持たせることまではできなかったこともあって、指導の効果をはっきりしめず結果は得られなかったが、以下のような結果を得た。

①評価は、表面的な運動のできばえ (Performance) をとらえることよりも、中枢神経系機能の評価を通して、運動発達の基礎をとらえることによって、「なぜできないのか」「どうしたらできるようになるのか」を知り、常に個々の運動発達に適した指導を行うためのものであることが大切であると考えられた。

②指導内容は、中枢神経系の成熟度の違いによってグループ分けして、中枢神経系機能の不統合群には感覚運動指導を統合群には一般的な体育の内容を用意することが必要であると考えられた。

③具体的な指導にあたっては、それぞれの発達段階にあった感覚運動指導及び従来の体育指導を、動機づけに留意して、精薄児の快反応を保証できるように行うべきであると考えられた。

参 考 文 献

- 1) 天川元義：精神薄弱児の体力づくりの試み，精神薄弱児研究，120，p. 26-35，1968.
- 2) Arnheim, D.D. et al.: Principles and Methods of Adapted Physical Education and Recreation. p. 443-445, Mosby, 1977.
- 3) Ayres, A.J.: Southern California Postrotary Nystagmus Test. WPS, 1975.
- 4) Ayres, A.J. (宮前珠子他訳)：感覚統合と学習障害，協同医書，1978.
- 5) Ayres, A.J. (佐藤剛他訳)：子供の発達と感覚統合，p. 110，協同医書，1983.)
- 6) Fiorentino, M.R. (小池文英訳)：脳性麻痺児の反射発達検査第2版，医歯薬出版，1980.
- 7) Frostig, M. (肥田野直他訳)：ムーブメント教育—理論と実際—，日本文化科学社，1978.
- 8) 福田精：運動と平衡の反射生理第2版，p. 317，医学書院，1981.
- 9) 同上書，p. 320.
- 10) 半場正信：精神薄弱児の体育指導，学芸図書，1968.
- 11) 半場正信：精神薄弱児の機能訓練—治療的体育指導—，学芸図書，1973.
- 12) Hurlock, E.B.: An evaluation of incentives used in school work. Journal of educational psychology. 16. p. 145-159, 1925.
- 13) 伊藤敏男：知能と運動能，体力と手先の機能，精神薄弱児研究，215，p. 58-69，1976.
- 14) Johnson, L.; Londeree, B.: Motor Fitness Testing Manual For The Moderately Mentally Retarded, AAHPER, 1976.
- 15) 木庭修一他：精神薄弱児の体育指導，金子書房，1974.
- 16) 同上書，p. 58-76.
- 17) 松島茂善編：改訂小学校スポーツテスト，第一法規，1978.
- 18) 文部省：体育指導の手引き—養護学校(精薄)小学部・中学部用—東山書房，1972.
- 19) Montgomery, M.A.; Richter, E.: Sensorimotor Integration for Developmentally Disabled Children: A Handbook. WPS, 1982.
- 20) 中川一彦：障害児の自己認知と行動変容，新体育，46(3)，p. 221-222，1976.
- 21) 岡山大学教育学部附属養護学校運動研究班：精神薄弱児における運動能力の発達促進に関する研究，精神薄弱児研究，212，p. 57-67，1976.
- 22) 坂本龍生他：回転性眼振検査による精神薄弱児の前庭機能に関する一考察，特殊教育研究，17(1) p. 25-34，1979.
- 23) Séguin, E.O. (中野善達訳)：知能障害児の教育，福村出版，1980.
- 24) 高松鶴吉：感覚運動学習と発達遅滞，精神薄弱児研究，285，p. 18-23，1982.
- 25) 東京都立大学身体適性学研究室：日本人の体力標準値第3版，不味堂，1980.
- 26) 同上書，p. 435-452.
- 27) 富山大学教育学部附属養護学校発育発達班：精神薄弱児における運動能力と知能の関係に関する研究，精神薄弱児研究，244，p. 78-83，1979.
- 28) 矢部京之助：心身障害者の体育，江橋慎四郎他編，教育学講座14 健康と身体教育，p. 249，学習研

- 究社, 1979.
- 29) 横山泰行: 精神薄弱児の体力標準値, 私家版, 1985.
- 30) 和久田佳代: 精神薄弱児の体育指導に関する研究, 昭和62年度筑波大学修士論文