敏捷性および学習性に関する研究 (Ⅲ) 小学校 (6 年) 児童について

中 里 邦 夫

群馬大学医学部第一生理学教室 (主任・松本政雄教授)

松本等によって考案された視覚刺激に対する複雑反応時を測定し敏捷性, 学習性等を検査する方法^{1) 3) 5) 6)}を用い, 小学校 6 年児童に対し検査を実施し, 検査成績と被検者の体格 (身長・体重), 体力 (運動能力), 学業成績 (算数評価・体育評価), 知能指数等とを比較検討した結果について報告する

検査方法および被検者

検査方法は敏捷性および学習性の検査方法として松本等⁵⁾のかさきに報告したものをそのまま用いたので省略する。被検者は埼玉県大里郡寄居町立鉢形小学校 6 年児童男女 33 名で年齢はすべて 12 才, そのうち男児は 15 名, 女児は 18 名であった。検査は原則として, 昼休み (正午から午後 1 時まで) に行ない, 日曜日, 祭日等を除いて毎日一回連続して行った。第一回目 (初回) の検査から実際に実施された検査回数に従って第何回目の検査ということにし, これを 30 回行ない, これら 30 回の検査の得点をその回数順に記入して曲線を描きその状況を観察し, 又各児童の得点成績から敏捷性, 上達性, 恒常性, 判定点等を定め, それらと学級主任の評価した運動能力 (体力), 学業成績 (算数評価・体育評価), 知能指数, 体格 (身長・体重) 等とを比較検討した

検査資料から敏捷性, 上達性, 恒常性等を定める方法⁷⁾

検査資料およびその取り扱い方法は第 2 報男子高校生の敏捷性および学習性に関する研究に於て記載したものと同様にして敏捷度, 上達度, 恒常度, 判定点等を求め, 体育評価, 運動能力, 学業成績, 知能指数等と比較したのであるが体育評価, 運動能力等は学級主

任等か児童について定め, 或いは評価したものをそのまま用いた

検査成績

A. 学習曲線について

1) 男子児童の検査成績の上位および下位と思われるものの学習曲線を図 1 に示したか 2 つの学習曲線には明らかに差があり, 初回検査から最後のそれに至るまで, 上位のものは下位のものに比して得点か常に高かった。併し, 初回の得点と最終回の得点を結びその直線の勾配 ($\tan \alpha$) を比較したか両者とも大体同じであり両者を判別する上には役立たない様である。尚参考として学業成績 (算数・体育) についてこれらの 2 名を比較すれば A の被検者は上位で B は最下位であった

図 1 2 名の男子児童の学習曲線

A 被検者は表 1 の No 5 (学業成績, 上位)

B 被検者は表 1 の No 2 (学業成績, 下位)

2) 図2は女子児童の検査成績の上位および下位と思われるものの学習曲線を示したものである。学習曲線Aの被検者とBの被検者の学業成績その他を見るに(表1)男子児童について述べたことと同様のことがみられた。

図2 2名の女子児童の学習曲線

A: 被検者は表2のNo.8 (学業成績, 上位)

B: 被検者は表2のNo.4 (学業成績, 下位)

3) 次に検査成績からえた学習曲線と Book, W. F. の typewriter の学習曲線¹⁰⁾とを図3に示したが本検査の学習曲線と typewriter の学習曲線とは類似の経過をとる積極的加速曲線で一般の知覚運動学習の型を示している。このことは二つの試行の間には練習の転移と適応⁹⁾があるであろうことを示すものであろう。

4) 男子児童及び女子児童について各々別に検査成績の第一回目の得点の平均値, 第二回目のそれというようにして同一検査回数の得点の平均値をとり, これらの値からえた学習曲線は図4に示されたものであるが二つの学習曲線の間にはほとんど差はみとめられない。又表1, 表2によって男女の児童の間の各種能力, 評価についての差は殆んど認められないことも知られる。

5) 図5は小学校特殊学級児童(男女12名, 年令9才~12才), 小学校児童(男女33名, 6年生, 12才), 中学校生徒(男女16名, 2年生, 14才), 高等学校生

図3 検査得点から得た平均学習曲線と typewriter の学習曲線

A: 検査得点から得た平均学習曲線(全被検児童)

B: Typewriter の学習曲線
(Book, W. F., 1925)

図4 女子児童(A)と男子児童(B)の平均学習曲線

徒(男50名, 2・3年生, 17~18才)の検査成績からえた平均学習曲線を示したものである。各学校生徒の年令に応じて検査得点は明らかに差があり, 上位の学校の生徒になるに従って得点は高く, 特に高等学校生徒(男子)の学習曲線は他のものに比べて著しく上位になっている。身体的発育段階は直接観察できるが能力等の発達程度は知り難い。学習曲線は間接的にこれらを知る方法として用いられるであろうと思われる。又小学校普通学級児童と特殊学級児童の学習曲線におい

表1 男子児童の検査成績, 学業成績および各種評価点

No.	Name	敏捷度	上達度	恒常度	判定点	× 運動 能力	× 学業 成績	算数 評価	体育 評価	× 知能指数
1	K. I.	25	16	77	64	82	17	4	5	107
2	M. I.	-1	30	68	76	22	9	1	2	94
3	Y. I.	27	24	72	80	62	17	3	3	100
4	Y. I.	21	21	64	68	57	17	4	3	109
5	N. O.	25	25	68	80	79	15	4	4	109
6	M. S.	23	9	68	47	63	15	3	3	107
7	T. T.	22	10	67	48	56	19	4	4	102
8	T. H.	24	28	72	86	76	20	4	4	121
9	T. H.	29	22	83	80	86	18	4	4	100
10	Y. H.	27	8	79	50	65	15	3	3	96
11	N. M.	23	16	58	59	82	22	5	4	108
12	K. Y.	18	32	33	90	60	14	2	4	87
13	T. Y.	19	24	71	76	60	10	2	3	81
14	S. Y.	19	16	75	61	48	8	2	2	91
15	Y. Y.	12	28	61	77	59	8	1	3	72
T		313	309	1016	1042	957	224	46	51	1484
N		21	21	68	69	64	15	3	3	99

×-50m走(秒)・走り幅とひ(m)・ball投(m)・けんすい(回)・Zigzag-dribble(秒)・連続さかあ
かり(回)の総合力で一定の基準をもって個々の記録を算定し、その値を総計し算定したもの

×- 国語・算数・理科・社会・体育等の各教科を5点法により相対評価しその合計点

※-Intelligence quotient (田中B式知能テストによる)

図5 各種学校生徒児童の学習曲線

- A 高校男子(2・3年, 17才~18才, 50名)
B 中学校生徒(男女, 2年, 14才, 16名)
C 小学校児童(男女, 6年, 12才, 33名)
D 特殊学級児童(男女, 9才~12才, 12名)

て児童の年齢は大体差はないのであるが学習曲線については明瞭な差がみられることは特記すべきことであろう。

B. 敏捷度, 恒常度, 上達度, 判定点

検査の初回から第3回目までの得点の平均値Aを敏捷度とし被検者の本来の性質に関係深い値であり, 検査の19, 20, 21回目の得点の平均値からAを差引いた値を上達度Bと定め被検者の学習効果を評価する値, 上達度とした。又毎回の検査得点の変動性の如何を定める値即ち恒常度Cとして引続いた検査回数のうち最も落差の大きい数値三つをとりその和を100から差引いた値で表わすこととしこれらと学業成績等との比較を試みた。男女児童の知能指数, 体格(身長・体重), 体力(運動能力)および学級主任による学業成績(算数評価・体育評価)等は表1および表2に示したものであるが, これらの資料によって児童の運動学習, 知覚学習等の能力を知ることか出来る。まず男子児童か女子児童より上位のものは上達度, 判定点であって, 敏

表2 女子児童の検査成績, 学業成績および各種評価点

No.	Name	敏捷度	上達度	恒常度	判定点	×運動能力	×学業成績	算数評価	体育評価	×知能指数
1	M. A.	25	19	70	69	55	11	2	2	82
2	H. A.	19	23	60	71	77	17	3	4	102
3	K. I.	18	30	73	87	63	13	2	3	98
4	M. I.	22	1	56	26	54	11	2	3	90
5	T. O.	14	20	73	65	70	13	1	4	94
6	F. K.	32	19	68	71	83	17	4	4	108
7	T. K.	20	14	73	56	74	14	3	3	98
8	H. S.	36	15	71	66	94	20	4	4	128
9	Y. S.	27	17	83	69	79	16	3	4	97
10	K. T.	21	26	75	82	78	15	3	4	104
11	K. T.	32	21	77	77	52	15	3	3	88
12	M. T.	18	13	59	50	47	13	2	3	97
13	S. T.	26	20	83	74	84	17	3	5	89
14	Y. T.	-8	30	76	75	31	10	1	2	71
15	K. H.	13	33	69	90	90	16	3	4	95
16	K. H.	30	24	64	79	80	19	4	4	113
17	Y. H.	30	20	73	73	73	19	4	4	93
18	M. Y.	27	4	79	42	58	15	3	3	87
T		402	349	1282	1222	1242	271	50	63	1734
N		22	19	71	68	69	15	3	4	96

※-50m走(秒)・走り幅とび(m)・ball投(m)・けんすい(回)・Zigzag-dribble(秒)・連続さかあがり(回)の総合力で一定の基準をもって個々の記録を算定し, その値を総計し算定したもの

※-国語・算数・理科・社会・体育等の各教科を5点法により相対評価しその合計点

※-Intelligence quotient (田中B式知能テストによる)

捷度, 恒常度は逆に女子児童が上位であった。

体育評価等との関係

1) 判定点の度数分布

判定点とは30回の検査成績により敏捷性活動およびその学習性等についての総合的判定点ともいうべきもので $\frac{A}{2} + 2B + \frac{C}{4}$ の数値によって表わすことにしたがこれに関する男女児童33名の度数分布は図6に示す如くなった。この図から, 判定点は大体正規分布に近い形をしたもの, 即ち, 中央値30と40は3%, 50と60は12%, 70は27%, 80は31%, 90は12%であった。

2) 判定点と他の得点および評価の関係

判定点が高いものは体育評価もよく, 判定点と体育評価は大体比例していた。敏捷度, 上達度, 恒常度, 判定点の関係は敏捷度と上達度が大きな値を示せば判定点が高く, 恒常度はあまり関係がなかった。

C. 検査から得た諸得点と知能指数, 算数評価,

図6 被検児童(男, 女33名)の判定点の度数分布

1) 判定点と知能指数との間に相関があるか否かを観察するためこれについて男女児童33名のを図7に示した。図によってみるに判定点は高くても知能指数が上位とは限らず又逆も同様であった。しかし、判定点の極めてわるいものは知能指数も低く、判定点の極めてよいものは知能指数も高かった。従って判定点と知能指数との間にはある種の相関があるものとも考えるとも可能である。被検児童の知能指数および判定点の

図7 男子児童および女子児童の判定点と知能指数
○：男子児童 ●：女子児童

度数分布曲線とは共に正規分布曲線に近い形で^{2,8)}、両者は平行したものとなった(図8)。算数評価と知能指数との間には比例相関が存在するので判定点とこれとの関係も知能指数との関係と同様であることが知られた。

2) 判定点と体育評価、運動能力との関係

判定点の上位のものは体育評価もよく、判定点と体育評価は大体比例した(図9)。又判定点と運動能力の両者の間には相関が顕著であった(図10)。即ち、判定点上位のものは運動能力はすぐれ判定点下位のものは運動能力がおとついていた。併し、例外として判定点は上位でも運動能力はおとついていたものも小数あった。これらの児童は身長、体重、胸囲共にクラスの児

図9 児童男、女の判定点と体育評価(全被検児童)
○：男子児童 ●：女子児童

図8 知能指数および判定点の度数分布(男、女全被検児童)
●：知能指数 ○：判定点

図10 判定点と運動能力の関係
○：男子児童 ●：女子児童

童中非常に小さい方に属した。

3) 敏捷度, 上達度, 恒常度と運動能力, 体育評価について

男女児童の各種得点の平均値は表 1 および表 2 に示されているが敏捷度, 上達度, 恒常度, 判定点, 運動能力, 体育評価等の優劣の程度は同一児童について相当そろった値が示されている。

4) 敏捷度と知能指数, 体育評価との関係

男子児童の敏捷度と体育評価, 知能指数とを関連して示したものが図 11 である。図から体育評価上位のものは敏捷度が高く知能指数はおおむね 100 以上であった。事実, 体育評価の 4 のものは敏捷度は平均点以上で知能指数は 100 以上であった。⁴⁾

図 11 男子および女子児童の敏捷度と知能指数
○: 男子児童 ●: 女子児童

考 按

被検者の検査成績から得た検査得点と学習曲線とを基にして敏捷度, 上達度, 恒常度, 判定点を算出し, これらと体育評価, 算数評価, 運動能力 (体力), 知能指数等とを比較し, 検査成績から求めた値の意義について考按した。

A. 学習曲線について

検査成績の上位のものでも下位のものでも学習曲線はいずれも積極的加速曲線であるが, この曲線を観察する事によって児童の学習に対する諸種の能力を知ること

とができるであろう。学習曲線の位置の上下は学業成績だけでなく各種能力に対する指標として用いる様に思われる。

本検査の学習曲線と typewriter の学習曲線は共に積極的加速曲線の型に属し, 本検査が視覚刺激の複雑反応時の測定であるが, typewriter を打つ事に密接な関連をもつものであると考えられる。両者の間には練習の転移と適応とがみられ, これを一般化すれば諸種の要敏捷性技術に対する被検者の適性の判定に役立つであろう。なお, これらについては男女の差はないとみなすことが出来るであろう。

小学校特殊学級 (9 才~12 才), 小学校普通学級 (12 才), 中学校生徒 (14 才), 高等学校生徒男子 (17 才~18 才) 等の平均学習曲線には明瞭な違いがあり, 此等の年齢における要敏捷性活動の学習についての程度を示していると考えて差し支えないであろう。特殊学級生徒と普通学級生徒の平均学習曲線に現れた差は特殊学級生徒が同年令の普通学級生徒に比較してこれらの動作に対する学習性が劣ると見なして差し支えないであろう。又高等学校生徒の学習曲線が特にすぐれているのは小学校, 中学校と異なり選ばれた者だということにも関係があるであろう。

B. 敏捷度, 上達度, 恒常度, 判定点について

男子児童は上達度, 判定点が高く, 女子児童は敏捷度, 恒常度が高かったがこの事実は男子は女子に比較して学習がすみやかであることを示しているものである。判定点と体育評価は大体比例相関を示しているので体育評価を行なう際の参考になりうる。

C. 本検査から得た諸得点と知能指数, 体育評価等との比較

判定点と知能指数との間には相関がみられないのでこれらは異質のものと考えられる。判定点と運動能力は相関を示し, この事は判定点が要敏捷性運動や技術に対する適否の素質に関係するものであり, 運動能力は要敏捷性運動を含む体力の総合であると考えれば相関が密であろうことも理解される。敏捷度と体育評価は平行し敏捷度の上位のものは知能指数, 体育評価も上位であった。敏捷性が精神的活動と密接な関係にあることの一つの現われであろう。

総 括 文 献

松本等によって考案された複雑反応時測定による敏捷性検査方法を小学校6年男女児童33名(男子15名, 女子18名)に対して実施し, 得られた検査成績およびこれらの成績と体育評価, 知能指数, 運動能力等の間の関係について考察した結果は次の如くである。

- 1) 男女児童の学習曲線の経過の優劣と学業成績の良否を比較し, 両者は大体平行する
- 2) 検査成績から得た学習曲線は **typewriter** 等の学習曲線の型と同様に積極的加速曲線で, 両者間には練習の転移と適応が考えられ更に一般化が可能であろうと推定された
- 3) 小学校特殊学級男女児童(9才~12才), 小学校6年男女児童(12才), 中学校2年男女生徒(14才), 高等学校2・3年男子生徒(17才~18才)の平均学習曲線は心身の発育に応じて上記の順に上位であることが知られた
- 4) 被検児童の判定点の度数分布は大体正規分布曲線を示した。又判定点と体育評価は凡そ平行したものであった
- 5) 判定点と知能指数との間には特に深い相関関係はみられなかったか, 判定点の極めてよいものは知能指数もよく, 又前者の極めて悪いものは後者も悪かった。
- 6) 判定点と運動能力との間には比例相関がみられた。また判定点と体育評価についても大体同様であった

終りに本検査の実施にあたり御協力をいただいた埼玉県大里郡寄居町立鉢形小学校6年生, 学級主任の小林弘先生, 検査成績の処理について助力してくださった本教室の大平清氏, 春原嬢に感謝する。

- 1) Galanbos, R. and C. T. Morgan The neural basis of learning, Handbook of Neurology, Vol 111 1471. 1960.
- 2) 橋本重治 教育評価法概説, 金子書房, 1959
- 3) 児玉俊夫・猪飼道夫・石河利寛・黒田善雄・スポーツ医学入門, 南山堂, 1964
- 4) 松本政雄・中里邦夫・田中順 敏捷性活動に対する個人差および学習性に関する研究(Ⅰ), 一般成人について, 日本生理誌, 30, 311, 1968
- 5) 松本政雄・岡田三郎・中里邦夫・臼田小夜子 速さを要する技術, スポーツ等に対する適性検査の一方法, 体育学研究, 11, 112, 1966.
- 6) 松本政雄・臼田小夜子・中里邦夫 要敏捷運動に対する適性と学習性について, 日本生理誌, 28, 398, 1966
- 7) 中里邦夫・臼田小夜子: 敏捷性および学習性に関する研究(Ⅱ), 男子高校生について, 北関東医学, 19, 406, 1969
- 8) 阪本一郎・佐藤正・品川不二郎: 知能の診断, 牧書店, 1961
- 9) 未永俊郎 現代心理学入門, 有斐閣, 1967
- 10) 千輪浩 教育心理学, 誠信書房, 1958

TEST OF MENTAL FITNESS FOR SPORTS AND ACTION REQUIRING QUICKNESS (III)
TEST RESULTS ON THE CHILDREN OF ELEMENTARY SCHOOL

KUNIO NAKAZATO

Department of Physiology, School of Medicine,
Gunma University, Maebashi, Japan
(Director : Prof. Masao Matumoto)

The author carried out the test of mental fitness for the action requiring quickness and form the score of the test obtained curves of the learning effect for the action of 33 children (12 years old) of the sixth grade in an elementary school. The test method was one of the measurements of complex reaction time to visual stimulus. The test was performed between 12 a.m. ~ 1 p.m. on every week day over 30 times in total for every subject. The obtained score of each subject was compared with the movement ability, evaluation in physical education and intelligence quotient of the subject. The following were the results.

- 1) The curve showing learning effect of each subject was in close relation to the school report of the subject. Namely when the subject showed a curve of learning effect above the average the school report of the subject was also above the average.
 - 2) The average curve of learning effect of the children was similar to that of typewriter, both were active accelerating curve.
 - 3) The average curve of learning effect of the children was less excellent than the one of students in middle school, but more excellent than the one of children of the same years in special elementary school.
 - 4) The score of the tests of individual subject showed quite high correlation with the movement ability of the subject and agreed with the grade of the evaluation of physical education.
-