

# 正常児・精神薄弱児の2選択肢の 感覚運動的記銘学習と言語強化 および誤り要因分析

The Effects of Verbal Reinforcement Combinations on the Two-Alternative  
Sensory-Motor Learning and Extinction in Normal and Mentally Retarded  
Children and Analysis of Error Factors

松田 伯彦

Michihiko Matsuda

## 問 題

感覚運動学習の研究のうちで、児童を被験者としたものは必ずしも多いとはいえない。(Hicks & Carr, 1912; Gould & Perrin, 1916; Jones & Dunn, 1932; Wengener, 1933; Abel, 1936; Jones & Yoshioka, 1938; Batalla, 1943; Jones & Batalla, 1944; Jones, 1945). これらの研究は、それぞれ目的や方法(特に装置)が異なり、相互の比較が困難である。また、一方精神薄弱児を被験者として、迷路学習についてみた研究(De Santis, 1931; Ellis, Pryer, Distefano & Pryer, 1960)等についても同様のことが言えるし、十分に研究がなされているとは言えない。

さて、これらの研究のうちで、学習と強化(特に言語的)に多少関係があるのは、Abel(1936), Jones(1945)のものであるが、研究目的は必ずしも言語的強化についてみたものではない。その他被験者は児童ではないが、Bunch(1935)の、誤選択に“Blind”という言葉で強化するものがみられる。強化の問題として迷路学習における電撃の効果の研究があるが、これらは被験者が成人である。

Abel(1936)やBunch(1935)の研究では、言語強化は種々の強化の一つの方法として用いられ、迷路学習とわれわれの研究(松田, 1967, 1968, 1969, 1970; 松田・松田, 1966, 1967, 1968, 1969a, 1969b, 1969c)で扱ってきたような言語強化の組合わせの効果との問題は、今だなされていない。この言語強化の学習への効果は、特別な条件を加えないごく一般的な場合、概してRWはNWよりやや優れるか又は両者間に有意差がなく、ともにRNよりも有意に効果的である。

人間の迷路学習の研究において、装置の性質上、消去過程についてみたものは極めて少ない(Freeburne & Schneider, 1955; Thompson, 1958)。またこれらは、本研究で問題にする型の迷路でなく、時間迷路や精神迷路である。

迷路学習の過程で重要な要因の1つとして、袋路への反応が挙げられる(Carr, 1917; Hull, 1932; Krechevsky, 1932a, 1932b; Witkin & Granich, 1937; Witkin & Schnierla, 1937, Brown & Buel, 1940)。これらの研究のうちで、人間を用いたものは、Brown & Buel(1940)の研究のみである。しかも、彼らの研究では、自由反応型でなく、大学生を用いたものであり、児童(正常児や精神薄弱児)を用いた自由反応型の研究は既に、われわれは学習過程の誤り要因分析をおこない、その質的分析の有効性を示し、いくつか報告した(松田, 1967, 1968, 1969;

松田・松田, 1968, 1969b, 1969c)。

以上のような諸研究をふまえて、この実験は次のことを吟味することを目的とする。第1に、ほぼ精神年齢の等しい正常児と精神薄弱児について、自由反応型の直線迷路を用い、感覚運動的（触覚的）な手がかりにもとづく記銘学習を行なわせ、習得過程と消去過程について検討する。第2に、強化、特にこの学習におよぼす言語強化の組合わせの効果についてみる。第3に、正常児および精神薄弱児の学習過程の質的分析を試み、比較検討する。

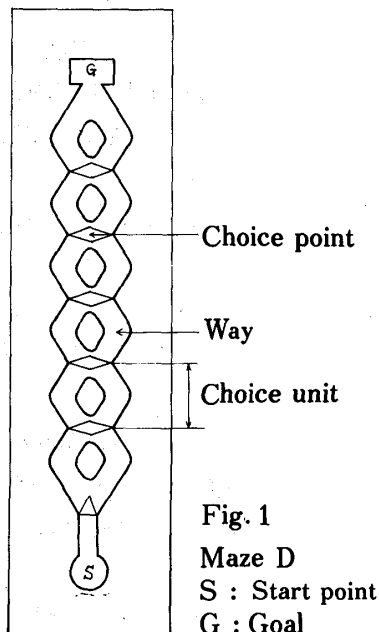
## 方 法

**被験者** 正常児は、千葉市立緑町小学校、院内小学校2年生の60名である。精神薄弱児は千葉市立養護学校および千葉大学教育学部附属養護学級小学部と中学部の60名である。かれらは更にそれぞれ3つの言語強化群にランダムにわけられた。各群の人数、平均歴年齢および精神年齢は、Table 1に示してある。

Table 1. Subjects

Group		Number		Chronological age years : months	Mental age years : months
		boys	girls		
N-children	RW	10	10	7 : 10	7 : 11
	RN	10	10	7 : 8	7 : 10
	NW	10	10	7 : 8	7 : 9
M-children	RW	11	9	13 : 3	7 : 10
	RN	11	9	12 : 3	7 : 8
	NW	9	11	13 : 6	7 : 5

N : Normal, M : Mentally retarded



**装置** 装置は、Fig.1に示してあるように6選択単位2選択枝の自由反応型の迷路である。全体の大きさは、長さ46cm、幅8.5cmで溝の幅1.0cm、その深さ0.3cmで、選択点はさらに0.3cm深くなっている。なお、Sは出発点で、Gは目標点である。

**正反応系列** 正反応の位置は、出発点からみて“右右左右左左”と“左左右左右右”の2つがランダム系列より選ばれた。なお、この正反応系列では、全選択点で正反応をした場合の、反応のAlternationとRepetitionが等しくない。

**手続きおよび教示** 装置の出発点を被験者の方に、目標点を実験者の方へ向け、被験者は、布ですべておおわれた装置を中にして、実験者と向かい合って着席して、氏名を問うなど数分間、話をしラポートをとる。

次に、装置の一部（出発点から1選択単位および1選択点を含む）を提示して、下記のような教示を与え、十分やり方を理解させる。なお、閉眼条件下で実験を行なうので、教示の前に装置全体を約3秒間提示する。教示は次のようである。

“この板には、端から端まで出発点から2つにわかれた溝が掘ってあります。そして、その2つの溝は少したどると1つになり、また2つの溝にわかれています。このようなものはいくつかあります。そして、2つの溝のうち、どちらか1つが必ず正しいもので、他の1つの溝はまちがいです。

あなたに人指し指でこの溝をたどってもらうのですが、2つの溝のうちどちらか1つの溝を正しいと決めたら、その溝を人指し指でたどって下さい。溝が落とし込んだ所で、また、どちらが正しいかを決めてたどって下さい。溝のどちらが正しいかは、先生が前もって決めてありますから、だんだんやっていくうちにわかってくるでしょう。まちがったと思っても後もどりをしてはいけません。”

このような教示を与えながら、実験者が被験者の人指し指をもち提示している装置の一部の溝をたどらせ十分に理解させる。なお、閉眼条件下でおこなうので、教示を与えながら、時々、目を閉じさせて、指先で、溝、選択点、選択肢などを確認させる。

さらに、3つの言語強化群にそれぞれ次のような教示を与える。（RW群に対して）“あなたのたどった溝が正しい時には“正しい”です。まちがっている時には“まちがいです”と言いますから、いつも正しいと言われるように頑張ってください”と。

（RN群に対して）“あなたのたどった溝が正しい時には“正しいです”と言いますからいつも正しいと言われるように頑張ってください”と。

（NW群に対して）“あなたのたどった溝が、まちがっている時には“まちがいです”と言いますから、まちがいと言われぬように頑張ってください”と。

なお、このような教示を与え、十分理解をしたことを確認したら、“目かくしをして、やってもらいます”と言ってから、白いはちまき（幅5cm、長さ45cm）で目かくしをする。被験者により、ランダムに異なる系列の装置を使用した。

学習の習得水準に6選択単位を1回たどることを1試行とし、1試行がすべて正反応を示した場合を習得水準に達したと見なした。そして、習得水準に達した者を学習可能者とした。

しかし、30試行以内に習得水準に達しなかった者は、30試行で学習を打ち切り、学習不可能者とした。

**消去** 習得水準に達したら、その次の試行から、強化を全く与えないで、10試行をおこなった。もちろん、消去に入る際、強化をなんら与えない等の教示はしなかった。

**誤り要因分析** 本課題での誤り要因は、下記のようになる。

#### I. Preference of position

第1試行6選択単位すべて同じ位置を選んだ者とする。これは、無作為に反応した場合、偶然にPreference of positionと思われるような反応の起る確率が0.1をこえないで0.1に最も近くなるよう決めたものである。

#### II. Alternation with respect to position

#### II'. Repetition with respect to position

#### III. Win-stay-lose-shift

#### III'. Win-shift-lose-stay

誤り要因出現率は次のようにして算出される。ある試行の誤りが、どの誤り要因によるか可能性のあるもの全部あげる。他方、正反応についても、どの誤り要因が働く可能性があっ

たか全部あげる。そして各試行ごとに、各誤り要因について、出現可能数に対する実際に出現した（可能性として）割合を誤り要因出現率とした。なお、出現率0/0の時は、その試行の誤反応率の値を出現率として用いた。

結 果

6 選択単位 2 選択肢を 1 回行なうことを 1 試行とし、1 試行中の 6 選択単位の 6 選択単位全正反応をもって習得水準とした時、30 試行以内に習得水準に達した者の割合は Table 2. の

Table 2. Rates of successful subjects into 30 trials in the acquisition

	RW	RN	NW	Total
N-children	15/20=.75	13/20=.65	14/20=.70	42/60=.70
M-children	15/20=.75	9/20=.45	10/20=.50	34/60=.57
	30/40=.75	22/40=.55	24/40=.60	

とおりである。わずか 1 選択単位減少しただけであるが、実験 3 (松田, 1971) の 7 選択単位 2 選択肢と比較し、学習可能者の割合はかなり増加している。 $\chi^2$  検定の結果、言語強化群間の差は正常児と精神薄弱児別にみても、こみにしてみても有意でない。正常児と精神薄弱児の差も、言語強化群別にみてもこみにしてみても有意でない。

習得水準に達するまでの試行数の中央値 (Table 3.) の差を H 検定および U 検定でしらべた

Table 3. Numbers of trial to the criterion of the learning (median)

	RW	RN	NW	Total
N-children	13	22.5	17.5	19
M-children	16	u	23-u	24
Total	15.5	23.5	18.5	

u : unsuccessful

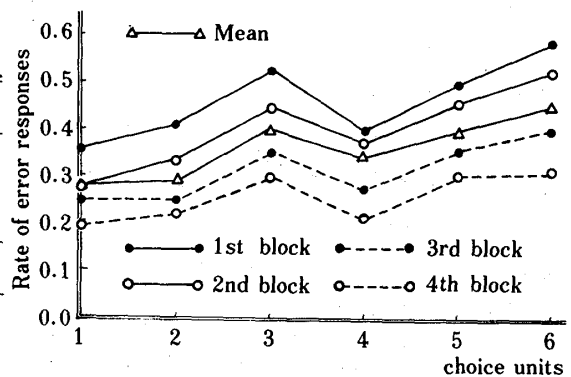


Fig. 2. Mean rates of error responses in each trial block at each choice unit.

ところ、言語強化群の差は有意でなく、正常児と精神薄弱児の差は、言語強化群別にみた場合、NW群においてのみ有意に正常児の方が試行数が少ない。(N=N=20, U=945, P<.05)。

5 試行 1 ブロックとし、習得期の最初 20 試行 4 ブロック間の誤反応率の変化を各選択単位ごとにしらべたのが Table 4 と Table 5 であるが、その分散分布の結果は Table 6 である。まずブロックの効果 (A の効果) であるが、これは第 1 ブロックから第 4 ブロックにかけて、平均誤反応率が、.46, .39, .31, .25 と有意に減少していることを示す。また選択単位の効果 (B の効果) も有意であるが、これは Fig. 2 の  $\Delta$  印の実線のように、選択単位 6 にピークを示しながら、平均誤反応率が選択単位とともに上昇していることを示す。この実験では、この選択単位の効果は Fig. 3 にみられるように、他の条件との有意な交互作用を示していない。

Table 4. Mean rates of error responses and their SD's during four blocks of the acquisition in the normal children

Group	Choice unit	1		2		3		4	
		M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)
RW	1	.35	(.30)	.17	(.28)	.21	(.33)	.18	(.30)
	2	.36	(.26)	.27	(.30)	.21	(.28)	.26	(.35)
	3	.38	(.28)	.34	(.28)	.26	(.32)	.25	(.33)
	4	.34	(.22)	.41	(.31)	.25	(.30)	.23	(.31)
	5	.39	(.29)	.37	(.26)	.21	(.24)	.24	(.29)
	6	.59	(.30)	.36	(.25)	.34	(.36)	.22	(.28)
RN	1	.30	(.27)	.22	(.30)	.29	(.38)	.17	(.26)
	2	.44	(.29)	.41	(.35)	.25	(.35)	.23	(.29)
	3	.48	(.26)	.47	(.31)	.34	(.34)	.27	(.27)
	4	.43	(.28)	.47	(.32)	.30	(.31)	.25	(.29)
	5	.45	(.25)	.52	(.31)	.39	(.29)	.36	(.31)
	6	.58	(.27)	.51	(.31)	.51	(.33)	.36	(.36)
NW	1	.32	(.28)	.26	(.29)	.22	(.29)	.13	(.25)
	2	.39	(.29)	.33	(.30)	.20	(.25)	.22	(.33)
	3	.55	(.21)	.52	(.35)	.40	(.35)	.30	(.37)
	4	.40	(.28)	.33	(.31)	.30	(.31)	.17	(.27)
	5	.56	(.30)	.45	(.35)	.35	(.32)	.27	(.32)
	6	.57	(.23)	.65	(.30)	.37	(.36)	.27	(.31)

次に習得期の誤り要因分析の結果を述べる。まず、誤り要因位置のAlternation(ALT)の、5試行1ブロックとして20試行4ブロック間の平均出現率と標準偏差値を示すとTable7のようになる。その分散分析の結果はTable8である。ここでは、ALTの出現率とREPの出現率の平均値はほぼ誤反応率に等しいから(完全に等しくならない。なぜなら、出現率の算出には第1の選択単位が入っていないこと、および、出現率算出の定義より)、ブロックの効果(B)、正常児-精神薄弱児の効果(C)、言語強化の効果(D)およびこれらの間の交互作用については、誤反応率の分散分析の結果とほぼ同じであって、ここで再びとりあげる必要はない。言いかえれば、ここで検討しなければならないのは、ALT-REPの効果(A)およびAと他の条件との交互作用についてである。さて、ACの交互作用が有意であるが、この様子を整理するとTable9のようになり、正常児ではALTとREPの出現率に有意差がないが精神薄弱児ではREPの出現率の方が有意に高いこと、そしてREPの出現率は正常児より精神薄弱児の方に有意に高いことがわかる。ALTとREPの出現率は、正常児と精神薄弱児をこみにした場合、この実験では、どのブロックもほとんど差のないことがFig.4からわかる(ABの交互作用が有意でないこと)。

誤り要因位置のWin-stay-lose-shift(WST)と誤り要因位置のWin-shift-lose-stay(WSH)についても同様に4ブロック間の平均出現率と標準偏差値をTable10に示してある。われわれは、ここにおいてもAの効果とAと他の条件の交互作用にのみ興味を持つ(Table11)。WST-WSH、ブロックおよび言語強化群の3者の交互作用(ABDの効果)が有意であるので、それを図示するとFig.5のようになる。この有意な交互作用は主にRW群の第2ブロックにお

Table 5. Mean rates of error responses and their *SD*'s during four blocks of the acquisition in the mentally retarded children

Group	Blocks		1		2		3		4	
	Choice units		<i>M</i>	( <i>SD</i> )	<i>M</i>	( <i>SD</i> )	<i>M</i>	( <i>SD</i> )	<i>M</i>	( <i>SD</i> )
R W	1		.41	(.26)	.26	(.32)	.24	(.31)	.11	(.18)
	2		.38	(.22)	.23	(.24)	.12	(.22)	.13	(.22)
	3		.52	(.25)	.42	(.33)	.32	(.40)	.27	(.36)
	4		.40	(.30)	.36	(.34)	.24	(.26)	.17	(.25)
	5		.48	(.24)	.44	(.29)	.33	(.33)	.22	(.32)
	6		.55	(.30)	.42	(.27)	.35	(.29)	.26	(.34)
R N	1		.41	(.36)	.33	(.36)	.30	(.41)	.23	(.35)
	2		.38	(.32)	.31	(.36)	.29	(.38)	.22	(.30)
	3		.56	(.38)	.45	(.35)	.35	(.39)	.35	(.40)
	4		.38	(.36)	.28	(.32)	.24	(.36)	.25	(.32)
	5		.57	(.39)	.45	(.38)	.32	(.39)	.31	(.38)
	6		.62	(.40)	.58	(.35)	.45	(.42)	.38	(.41)
N W	1		.38	(.24)	.38	(.28)	.23	(.22)	.31	(.35)
	2		.44	(.33)	.55	(.30)	.35	(.34)	.25	(.31)
	3		.61	(.33)	.44	(.31)	.45	(.36)	.33	(.35)
	4		.42	(.29)	.34	(.25)	.29	(.27)	.20	(.26)
	5		.49	(.30)	.49	(.35)	.49	(.37)	.31	(.33)
	6		.54	(.30)	.54	(.35)	.40	(.29)	.37	(.39)

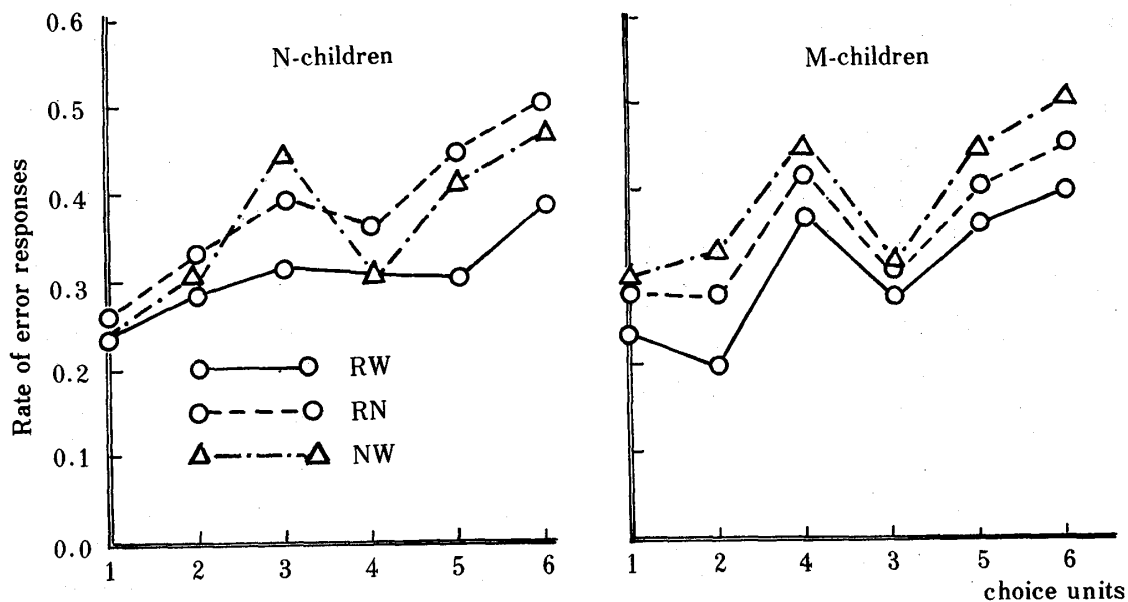


Fig. 3 Rates of error responses of the acquisition at each choice unit in RW, RN, and NW groups of normal and mentally retarded children.

Table 6. Analysis of variance based on Table 4 and 5

Source		df	SS	MS	F
Between-subjects		119	82.1387		
N and M	C	1	0.2420	0.2420	—
Verbal reinforcement	D	2	2.7576	1.3788	1.99
	CD	2	0.1541	0.0770	—
Error (b)		114	78.9850	0.6929	
Within-subjects	A	2760	242.0033		
Block of trials	B	3	17.5428	5.8476	51.60*
Choice units	B	5	12.5783	2.5157	15.66*
	AB	15	0.8822	0.0588	1.35
	AC	3	0.1188	0.0396	—
	AD	6	0.2466	0.0411	—
	BC	5	0.6713	0.1343	—
	BD	10	0.7971	0.0797	—
	ABC	15	0.5679	0.0379	—
	ABD	30	1.2914	0.0430	—
	ACD	6	0.5741	0.0957	—
	BCD	10	0.6506	0.0651	—
	ABCD	30	1.0032	0.0334	—
Error 1(w)		342	38.7610	0.1134	
Error 2(w)		570	91.5660	0.1606	
Error 3(w)		1710	74.7520	0.0437	
Total		2879	324.1420		

N : Normal children, M : Mentally retarded children. \*  $p < .05$

Table 7. Mean rates of appearance and their SD's of error factors ALT and REP

Group	Blocks Error factor		1		2		3		4	
			M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)
N-children	RW	ALT	.49	(.20)	.36	(.27)	.29	(.30)	.23	(.27)
		REP	.36	(.22)	.28	(.22)	.22	(.24)	.21	(.26)
	RN	ALT	.55	(.22)	.50	(.29)	.38	(.34)	.31	(.29)
		REP	.37	(.27)	.38	(.23)	.34	(.30)	.22	(.23)
	NW	ALT	.50	(.24)	.47	(.29)	.33	(.32)	.22	(.28)
		REP	.46	(.20)	.38	(.33)	.29	(.29)	.19	(.26)
M-children	RW	ALT	.49	(.30)	.39	(.34)	.28	(.30)	.14	(.24)
		REP	.42	(.24)	.38	(.30)	.30	(.30)	.27	(.33)
	RN	ALT	.34	(.36)	.27	(.26)	.21	(.30)	.18	(.28)
		REP	.68	(.35)	.58	(.40)	.43	(.44)	.44	(.44)
	NW	ALT	.42	(.30)	.29	(.25)	.31	(.29)	.22	(.29)
		REP	.53	(.32)	.53	(.36)	.38	(.33)	.35	(.37)

ALT : Alternation with respect to position, REP : Repetition with respect to position.

Table 8. Analysis of variance based on rates of appearance of ALT and REP in Table 7

Source		df	SS	MS	F
Between-subjects		119	26.2845		
N and M	C	1	0.0974	0.0974	—
Verbal reinforcement	D	2	0.7290	0.3645	1.63
	CD	2	0.0086	0.0043	—
Error (b)		114	25.4495	0.2233	
Within-subjects		840	72.2569		
ALT and REP	A	1	0.2785	0.2785	—
Block of trials	B	3	6.6946	2.2315	55.38*
	AB	3	0.0982	0.0328	—
	AC	1	3.0005	3.0005	9.81*
	AD	2	0.5171	0.2585	—
	BC	3	0.0290	0.0097	—
	BD	6	0.0556	0.0093	—
	ABC	3	0.1167	0.0389	1.18
	ABD	6	0.1824	0.0304	—
	ACD	2	0.9141	0.4571	1.49
	BCD	6	0.2732	0.0455	1.13
	ABCD	6	0.2197	0.0366	1.11
Error 1 (w)		114	34.8530	0.3057	
Error 2 (w)		342	13.7811	0.0403	
Error 3 (w)		342	11.2435	0.0329	
Total		959	98.5414		

\*  $p < .05$

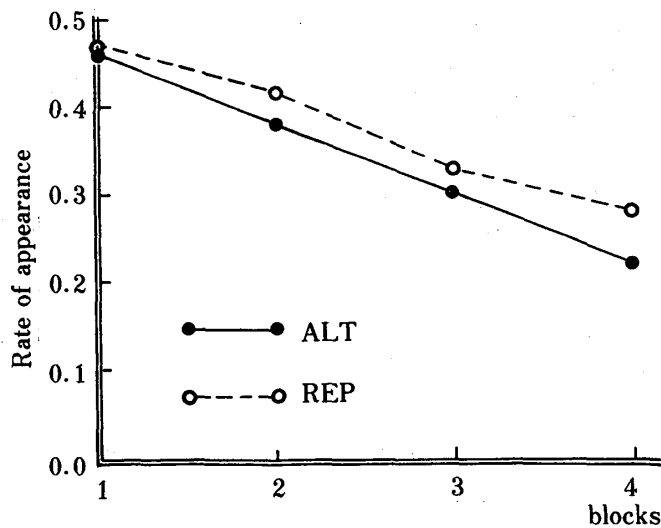


Fig. 4 Changes of rates of appearances of error factors ALT and REP.  
 ALT : Alternation with respect to position.  
 REP : Repetition with respect to position.



Table 9. Mean rates of appearance of ALT and REP in normal and mentally retarded children

	ALT	REP
N-children	.39	.31
M-children	.29 *	.44

\*  $p < .05$

Table 10. Mean rates of appearance and their SD's of error factors WST and WSH

Group	Error factors	Blocks		1		2		3		4	
		M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)		
N-children	R W	WST	.37	(.19)	.37	(.25)	.24	(.27)	.24	(.28)	
		WSH	.47	(.18)	.32	(.24)	.28	(.29)	.24	(.30)	
	R N	WST	.45	(.20)	.48	(.25)	.34	(.23)	.30	(.26)	
		WSH	.51	(.15)	.47	(.23)	.38	(.27)	.30	(.25)	
	N W	WST	.52	(.19)	.43	(.28)	.35	(.30)	.24	(.28)	
		WSH	.49	(.18)	.50	(.22)	.29	(.23)	.22	(.25)	
M-children	R W	WST	.47	(.19)	.41	(.26)	.30	(.39)	.22	(.26)	
		WSH	.47	(.20)	.33	(.22)	.24	(.23)	.20	(.25)	
	R N	WST	.47	(.21)	.39	(.23)	.30	(.27)	.30	(.26)	
		WSH	.51	(.13)	.45	(.19)	.37	(.27)	.30	(.25)	
	N W	WST	.50	(.20)	.42	(.19)	.41	(.29)	.28	(.25)	
		WSH	.50	(.21)	.45	(.22)	.38	(.25)	.31	(.28)	

WST : Win-stay-lose-shift with respect to position

WSH : Win-shift-lose-stay with respect to position

いてWSTの出現率がWSHのそれより有意に高いことに起因しているようである。

誤り要因位置のPreference (PRE)は、第1試行6選択単位すべて一方の位置を選んだ者とする。偶然にそのようなことの起こる確率は  $2 \times (\frac{1}{2})^6 = 0.031$  で20人中約0.6人の割合である。さて、実際にPREを示した者は、正常児のRW, RN, NWの各群で、それぞれ2名、1名、2名、精神薄弱児の各3群でそれぞれ2名、10名、6名である。これらPREを示した者について、その出現率と誤反応率の変化を最初の10試行間について、対照させてみると、Fig.6 のようになる。0.05有意水準でT検定(片側検定)した結果、正常児では3つの言語強化群をこみにして、第1, 2試行から第9, 10試行まですべてPRE出現率が誤反応率より有意に高い。そして精神薄弱児の場合、言語強化群別にみて、特にRN群においてPRE出現率の低下が遅く、第7, 8試行まで誤反応率との差が有意であるが、NW群では、第1, 2試行においてのみ有意差がある。

Table 11. Analysis of variance based on rates of appearance of WSH and WST in Table 10

Source		df	SS	MS	F
Between-subjects		119	29.9064		
N and M	C	1	0.0137	0.0137	—
Verbal reinforcement	D	2	1.1232	0.5616	2.23
	CD	2	0.0782	0.0391	—
Error (b)		114	28.6913	0.2517	
Within-subjects		840	34.0012		
WST and WSH	A	1	0.0032	0.0032	—
Block of trials	B	3	6.6227	2.2076	47.06*
	AB	3	0.0374	0.0125	—
	AC	1	0.0429	0.0043	—
	AD	2	0.0679	0.0339	—
	BC	3	0.0711	0.0237	—
	BD	6	0.1419	0.0236	—
	ABC	3	0.0142	0.0047	—
	ABD	6	0.2299	0.0383	2.16*
	ACD	2	0.0832	0.0416	1.09
	BCD	6	0.2275	0.0379	—
	ABCD	6	0.0542	0.0090	—
Error 1 (w)		114	4.3411	0.0381	
Error 2 (w)		342	16.0415	0.0469	
Error 3 (w)		342	6.0610	0.0177	
Total		959	63.9078		

\*  $p < .05$

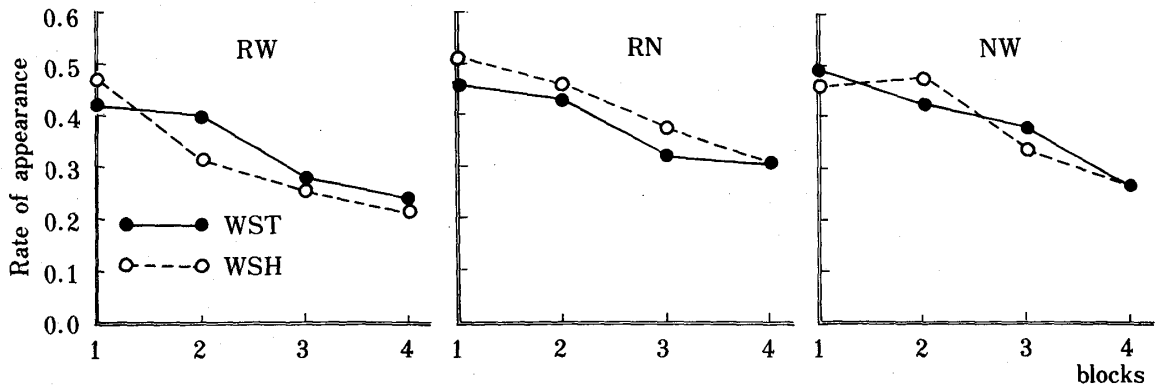


Fig. 5 Changes of rates of appearances of error factors WST and WSH in RW, RN, and NW groups.  
 WST : Win-stay-lose-shift with respect to position.  
 WSH : Win-shift-lose-stay with respect to position.

1 試行中の反応様式が位置について完全にステレオタイプである (すなわち ALT と REP の一方の出現率が 1 で他方が 0, または WST と WSH の出現率の一方が 1 で他方が 0) ような, そういう反応を 1 試行以上示した者の人数を参考までにかぞえてみると Table 12 のようになる。

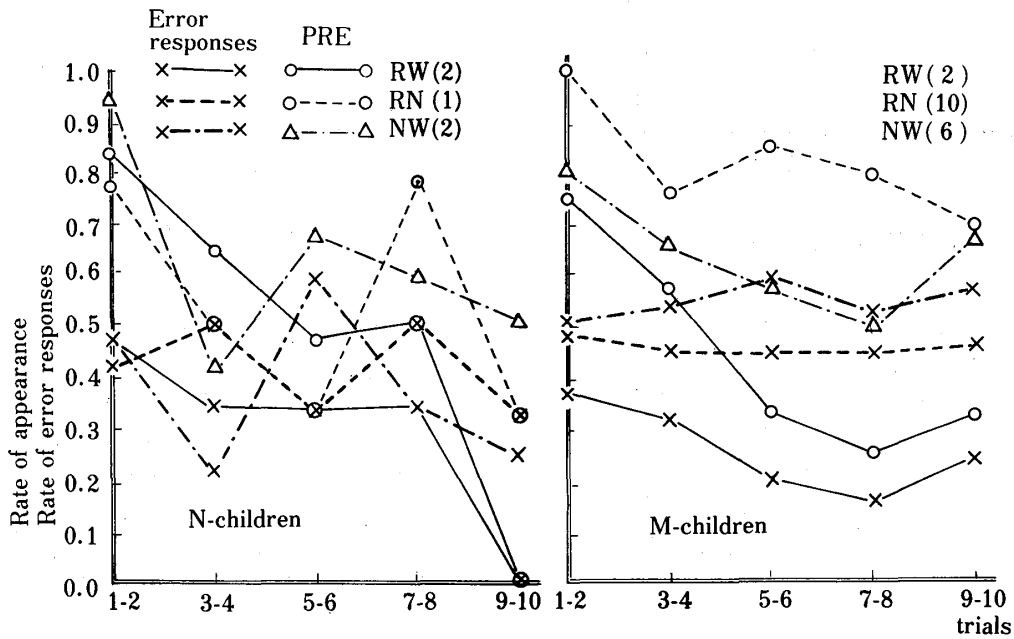


Fig. 6. Changes of rates of appearance of error factor PRE and rates of error responses during 10 trials. Numbers in parentheses are numbers of Ss who show PRE. PRE : Preference with respect to position.

Table 12. Number of subjects who show strictly stereotypical responses through at least one trial during the acquisition

Group	Error factor	REP	ALT	WST	WSH
N-children	RW	8	12	6	8
	RN	10	11	6	2
	NW	11	12	8	4
M-children	RW	12	10	8	4
	RN	15	12	4	6
	NW	11	8	12	10

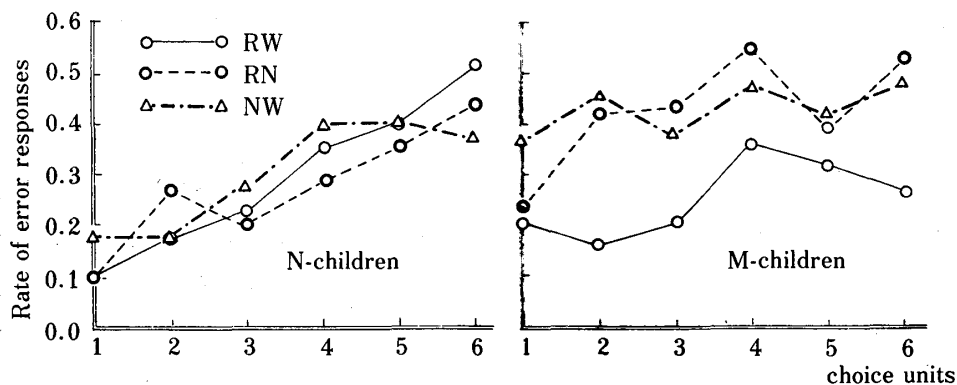


Fig. 7. Mean rates of error responses at each choice unit in extinction of normal and mentally retarded children. Numbers of normal children are 15 for RW group, 13 for RN group, and 14 for NW group, and those of mentally retarded children are 15 for RW group, 9 for RN group, and 10 for NW group.

Table 13. Mean rates of error responses and their *SD*'s during three blocks of the extinction of each group in the normal children

Block		1		2		3	
Group	Choice unit	<i>M</i>	( <i>SD</i> )	<i>M</i>	( <i>SD</i> )	<i>M</i>	( <i>SD</i> )
RW Ss : 15	1	.04	(.11)	.09	(.26)	.18	(.24)
	2	.18	(.21)	.24	(.23)	.11	(.20)
	3	.18	(.21)	.27	(.35)	.22	(.23)
	4	.27	(.30)	.31	(.28)	.27	(.30)
	5	.33	(.32)	.38	(.24)	.44	(.40)
	6	.51	(.32)	.49	(.32)	.51	(.38)
RN Ss : 13	1	.08	(.19)	.10	(.20)	.10	(.20)
	2	.28	(.34)	.26	(.32)	.26	(.32)
	3	.18	(.21)	.23	(.24)	.23	(.24)
	4	.33	(.35)	.31	(.33)	.38	(.32)
	5	.28	(.29)	.38	(.39)	.38	(.32)
	6	.51	(.36)	.51	(.36)	.26	(.27)
NW Ss : 14	1	.17	(.35)	.19	(.35)	.19	(.37)
	2	.14	(.27)	.21	(.35)	.19	(.30)
	3	.24	(.37)	.21	(.37)	.36	(.34)
	4	.36	(.37)	.40	(.42)	.40	(.36)
	5	.40	(.31)	.36	(.37)	.40	(.38)
	6	.36	(.39)	.38	(.35)	.38	(.35)

最後に習得期において習得水準に達した者の消去過程の誤反応率についてしらべてみる。母集団の等質性に問題があるので、検定は各グループごとに行なう。Table 13とTable 15に、正常児および精神薄弱児のRW群、RN群、NW群の平均誤反応率と標準偏差値が各選択単位ごとに示してある。それらの分散分析の結果は、Table 14とTable 16に示してあるが、いずれにおいてもブロックの効果(Aの効果)は有意でなく、選択単位の効果は正常児のRW群、RN群において有意である。そこで選択単位別に各グループの平均誤反応率を図示するとFig.7のようになる。

## 考 察

感覚運動的記銘学習における6選択単位2選択肢の結果をまとめてみると、習得期における、言語強化の効果は、正常児においても精神薄弱児においてもRW群が優れ、RN群が劣る傾向がみられるものの統計的にはまったく有意でない。誤り要因分析を試みたけれども、言語強化群による違いはあまりみられず、ただ一方の位置の偏好が精神薄弱児のRNとNWで他に比較してかなり多くみられること、とりわけRNでその誤り要因の抑制が困難であることが示された。

消去過程においても、精神薄弱児ではRW群の誤反応率が他の2群に比較し低い傾向がみられること以外、言語強化群間に大きな差はみられない。特に精神薄弱児のRN群とNW群

Total 14. Analysis of variance for each group based on Table 13

Group	Source		df	SS	MS	F
R W	Block of trials	A	2	0.1021	0.0510	—
	Choice unit	B	5	4.7687	0.9537	9.33 *
	Subjects	S	14	6.1663		
		AB	10	0.3473	0.0347	—
		AS	28	1.5646	0.0557	
		BS	70	7.1572	0.1022	
		ABS	140	6.4305	0.0459	
		Total		269	26.5366	
R N	Block of trials	A	2	0.0370	0.0185	—
	Choice unit	B	5	2.7179	0.5436	4.04 *
	Subjects	S	12	3.7056		
		AB	10	0.6980	0.0698	1.37
		AS	24	2.9383	0.1224	
		BS	60	8.0722	0.1345	
		ABS	120	6.1045	0.0509	
		Total		133	24.2735	
N W	Block of trials	A	2	0.0820	0.0410	—
	Choice unit	B	5	2.0833	0.4167	1.38
	Subjects	S	13	6.3268		
		AB	10	0.1720	0.0172	—
		AS	26	1.4735	0.0567	
		BS	65	19.6018	0.3016	
		ABS	130	4.4947	0.0346	
		Total		251	34.2341	

\*  $p < .05$

において、誤反応率がかなり高いことは、RNのNが負の強化値を得ているというより、またNWのNが正の強化値を得ているというより、RNのNもNWのNも強化値をほとんど得ておらず、誤反応率は忘却をあらわしているのではあるまいかと思われる。

次に正常児と精神薄弱児の差であるが、これも後者が種々の測度で習得の成績が悪いことが示唆されるが、あまり明瞭ではない。しかし、誤り要因分析の結果は両者の反応様式の違いをはっきりと示している。すなわち、精神薄弱児では誤り要因ALTと比較して誤り要因REPの出現率が非常に高い。このことはステレオタイプな反応を示した人数にもみられる。

また、誤り要因REPと類似している誤り要因PREを示す者は精神薄弱児の特にRN、NW群に多く、さらにRN群ではPREの抑制も遅い。このように、精神薄弱児では、同じ位置をくりかえし選ぶということが、その反応様式の上で、はっきりとした特徴となっている。消去過程においては、正常児でははじめの選択単位ほど誤反応率が低く、あとの選択単位（目標点に近いほど）ほど高くなっているのが特徴であるが、精神薄弱児では、このような選択単位による差はほとんどない。この消去過程の結果がNの強化値よりも消去抵抗を示しているとすれば、両者の差は、消去抵抗の違いを示唆していよう。

Table 15. Mean rates of error responses and their SD's during three blocks of the extinction for each group in the mentally retarded children

Group	Choice unit	Block					
		1	2	3			
		M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)
RW Ss : 15	1	.29	(.34)	.22	(.36)	.11	(.20)
	2	.16	(.24)	.16	(.29)	.18	(.21)
	3	.13	(.20)	.22	(.31)	.20	(.29)
	4	.27	(.35)	.36	(.39)	.40	(.35)
	5	.27	(.30)	.29	(.38)	.38	(.34)
	6	.24	(.33)	.20	(.29)	.31	(.33)
RN Ss : 9	1	.26	(.31)	.30	(.37)	.15	(.23)
	2	.48	(.42)	.41	(.31)	.37	(.40)
	3	.33	(.35)	.44	(.31)	.48	(.42)
	4	.48	(.42)	.56	(.27)	.56	(.27)
	5	.22	(.27)	.37	(.40)	.56	(.35)
	6	.41	(.31)	.22	(.36)	.59	(.41)
NW Ss : 10	1	.37	(.41)	.30	(.46)	.43	(.37)
	2	.43	(.42)	.40	(.39)	.50	(.37)
	3	.37	(.35)	.43	(.37)	.30	(.38)
	4	.47	(.31)	.50	(.34)	.40	(.39)
	5	.43	(.30)	.43	(.40)	.33	(.45)
	6	.40	(.25)	.43	(.26)	.57	(.40)

最後に選択単位による位置効果についてみる。この学習は完全に感覚運動の手がかりにもとづく記銘にのみよると考えられる学習であるから、習得期では、はじめの選択単位ほど(出発点に近いほど)習得がはやく、あとの選択単位(目標点に近いほど)ほど習得が遅い傾向が当然みられる。第3選択単位における誤反応率の高さは、この課題における正值の位置の特徴に関連して、特に精神薄弱児において誤り要因REPが高いこと、およびはじめの選択単位(出発点に近いほど)から習得されることによると思われる。すなわち、この課題の正值は右右左右左左、または左左右左右右であるから、正正誤正誤誤の反応系列が相対的に多くなるわけである。特に精神薄弱児でその傾向が強いはずであり、Fig.3においてその傾向は、はっきりみられる。

われわれの先の研究(松田, 1968; 松田・松田, 1966, 1967)で、Nは本来、中性ではなく正の強化物としての性格をもっているということを中心に3つの仮説を立てた。

その3つの仮説とは、すなわち、1) Nは本来、正の強化物である。2) Nは学習とともに対にされた言語強化と反対の強化値を獲得する。1)と2)より、Nが正の強化値を獲得することが負の強化値を獲得するよりやさしい。3) 精神薄弱児は固執性が高く、機能的に硬く、抑制能力が欠如している(Lewin, 1936; Luria, 1963)等のことから、同じ精神年齢の正常児に比較して、Nが誤まりであるということの意味すること、すなわち、Nが負の強化値を学習中に獲得することが一層困難である。

Table 16. Analysis of variance for each group on Table 15

Group	Source		df	SS	MS	F
RW	Block of trials	A	2	0.6255	0.0313	—
	Choice unit	B	5	1.1379	0.2276	1.13
	Subjects	S	14	6.0477		
		AB	10	0.5844	0.0584	1.65
		AS	28	1.1967	0.0427	
		BS	70	14.1399	0.2020	
	ABS	140	4.9712	0.0355		
Total			269	28.1403		
RN	Block of trials	A	2	0.2236	0.1118	—
	Choice unit	B	5	1.4952	0.2990	2.12
	Subjects	S	8	5.1989		
		AB	10	0.7394	0.0739	—
		AS	16	2.6653	0.1666	
		BS	40	5.6159	0.1404	
	ABS	80	6.0754	0.0759		
Total			161	22.0137		
NW	Block of trials	A	2	0.0037	0.0019	—
	Choice unit	B	5	0.3019	0.0604	—
	Subjects	S	9	2.0648		
		AB	10	0.5000	0.0500	—
		AS	18	2.4407	0.1356	
		BS	45	13.3093	0.2958	
	ABS	90	6.9074	0.0767		
Total			179	25.5278		

本実験では言語強化群の差は、十分明瞭ではなかったけれども、RN群が劣る傾向がみられることや精神薄弱児において一方の位置の偏好の抑制がRNで特に困難であること等から、仮説を支持するものと考えてよかろう。Nが本来正の強化物であると考えている研究者は他にもいる。Spence (1966a.b)は実験後インタビューで直接被験者にたしかめ、NをRと解釈している被験者がかなりいることを示した。また弁別学習における媒介過程を研究しているLevine (1963)やLevine, Leitenberg & Lichter (1964)等もNが本来正の強化物であると主張している。Spence (1966a)の2選択肢弁別(記銘)学習の研究によれば、Nの機能を与えない時と与えた時の違いは正常児(平均年齢8才4ヶ月)の方が精神薄弱児(平均年齢14才3ヶ月, IQ 62.5)より大きかった。すなわち、正常児では、強化について何も述べないとき、NW, RWがすぐれるが、R, W, Nの強化について説明した時は差がなくなる。一方精神薄弱児では、いずれにしろRWがやや優れている。そして、この結果を彼女は精神薄弱児ではNの強化値は明白な強化ほど強くなく、正常児の方がNを正の強化と解している者がより多かったためと解釈している。

2選択肢の記銘学習について3つの言語強化の組み合わせの効果を調べた、これまでの研究のうちで、Spenceら(Spence, 1964a; Spence, Lair & Goodstein, 1963; Spence & Lair, 1965)はNWはRNより優れ、RWはNWより優れるか変らないかであるという結果を示して

いるが、Iwahara & Tanabe(1963)によれば、低不安群においてのみ従来の多く 研究結果と一致し、高不安群ではむしろ逆であるという。杉村・石橋(1964)は、課題の困難度が高い場合、RWがRNとNWよりも効果的であるけれども、それが低い場合、差はなくなるという。

また、杉村(1966)は、幼児について、RW条件下ではNWやRNより学習が早いと報告している。これらは、いずれも視覚的記銘学習で、本実験における感覚運動(触覚)的記銘学習とは異なることを指摘しておく。一般的に個体発達のにも、また系統発達のにも、触覚が視覚より原始的であると言われているので(Werner, 1944)、課題において本質的に異なる次元でもあると考えられる。

次に消去過程についてみる。われわれは先の研究(松田, 1968; 松田・松田, 1966, 1967, 1969)において、正常児と精神薄弱児の学習過程が異なることを報告した。すなわち、正常児は直線的に学習が進み、精神薄弱児は学習後期に急に学習が進むという。本実験では、習得過程よりも消去過程に両群の差異があらわれているように思える。さらに、精神薄弱児における言語強化の差異も消去過程に強く出現していると考えられよう。これらのことから、正常児と精神薄弱児との間に習得に有意な差がみられなくとも、その習得の質的な点で差異があることが推察される(後で、誤り要因分析の点からも考察はするが)。言語強化群により多少異なるが、正常児よりも精神薄弱児における消去がすみやかであることを、消去抵抗が小であるためと述べた。この説明は、いくつかの理論から可能である。Kendler & Kendler(1959, 1962)の媒介反応過程やZeaman & House(1963)の注意説などで解釈できよう。また、Luria(1961)は、媒介反応過程に類似した理論を提示している。それによると、精神薄弱児は正常児に比較して、行動に言語的手がかりを比較的使用しないことに起因する運動系(motor system)と言語系(Verbal system)の分離状態にあり、そのため、言語的媒介なしに行なわれる反応は不安定であり、不断の強化に依存し、刺激事態がわずかでも変化すると、刺激と反応の結合は崩壊してしまうという。Denny(1963)も、この種の迷路の言語的媒介の重要性を指摘している。本実験は感覚運動的な記銘学習で、しかもHusband(1931a)のいうように直線型は系列(Sequence)の学習であることから、言語的媒介の点で精神薄弱児に問題(欠陥)があるといえよう。このことは、迷路の学習方法を検討したWarden(1924)の結果からも推察されよう。

さて、誤り要因分析について考えよう。誤り要因分析の結果において、正常児と精神薄弱児の反応様式に違いがみられる。すなわち、精神薄弱児では誤り要因ALTと比較して誤り要因REPの出現率が非常に高い。この誤り要因による反応は直前の試行(選択単位)の正誤に無関係に行なわれるものである。われわれの先の研究(松田, 1967, 1968; 松田・松田, 1968)では、正常児と精神薄弱児の間に有意差がなく、言語強化群間に差があり、NW系(NrWとNW, NrはNの意味を教示してある)で小さく、RN系で大きく、RN系は同じ位置を続けて選択するという面でもやはり固執を示し、精神薄弱児では学習による減少がすみやかでないことが明らかにされている。そして、さらに本研究とは逆に、誤り要因ALTが正常児より精神薄弱児で有意に高い。この誤り要因ALTは、Harlow(1949, 1950, 1959)においては取りあげていない。それはサルにおいてはほとんどみられないからであろう(Behar, 1961; Warren & Sinha, 1959)。そして、Reese(1963)は、人間における位置交代は個体発達のには位置習性よりも後に出現するという。しかしながら、その証拠はみられない。感覚運動学習で、この種の研究が全くみられないので、推察を許されるならば、上述の諸研究がすべて視覚的なレベルの学習であるところから、本研究が触覚的なレベルでの学習であることに起因しているのではなからうか。要するに、触覚的レベルからの媒介反応過程の形成が極めて困



難であることを示唆していると言えよう。このことはステレオタイプな反応を示した人数にもみられる。

また、誤り要因PREを示す者は精神薄弱児、特にRN、NW群に多く、さらにRN群ではPREの抑制も遅い。これは、Harlow(1949, 1959)がposition habitと呼んだものに相当する。本実験のような感覚運動的な研究がみあたらないので、弁別学習セットに関連した分析をみる。それらによると、重度の精神薄弱児において、軽度の精神薄弱児や正常児におけるよりも、また年長児よりも年少児において、より重要な誤り要因であるという(Ellis, Girardear & Pryer, 1962; Stevenson & Swarty, 1958)。本研究の精神薄弱児のRN、NW群の結果は、これらに一致する。これは、Nの強化値が獲得されにくいことを意味していると考えられよう。そしてLuria(1961)のいう運動系と言語系の分離状態を示すものと解釈できる。さらに、Nが本来正の強化値を有すると考えると一層明確である。また、消去過程を合わせ考慮すればこれらの結果は理解できる。誤り要因WSTは、Harlow(1949, 1959)のdifferential cue errorにあたり、Ellis et al(1962)によれば、正常就学前児と精神薄弱児との間にほとんど差がなく、しかも両者ともかなり大きいという。誤り要因WSTと対照的な関係のある誤り要因WSHとの関連からみると、RW群の第2ブロックにおいてWSTの出現率がWSHのそれより有意に高いことが示されている。これらの誤り要因は、直前の試行(選択単位)の正誤に関係しているもので、言語強化条件による違いが生じやすいように思われるが、本研究では誤り要因REPや誤り要因PREなどの方に強く差異がでてるようにみえる。これは、学習課題の特質によるのかも知れない。

さて、以上のような習得過程における誤り要因分析の結果を先の試行数や誤反応率などの量的測度の結果と対照してみよう。量的測度において、精神年齢のほぼ同じ正常児に比較して精神薄弱児の方が明瞭ではないけれども劣っていたが、その原因は反応様式の違いに明確にみられる。すなわち、正反応にみちびかないPREの強いこと、強化と無関係なREPが著じるしく、しばしばそれらのステレオタイプな反応におちいること等が誤り要因分析の結果からわかる。

最後に選択単位による位置効果について検討する。すなわち、出発点に近い選択単位から誤反応率が減少することが、正常児および精神薄弱児ともみられる。これは系列位置効果とも考えられよう。自由反応型の本研究のような研究が見あたらないので、言語学習の研究から考えよう。よく知られているように言語学習において、系列予言法を用いて系列リストを一定基準まで学習させたとき、系列を構成する項目の系列内位置と学習の難易との関係で、しばしば系列位置曲線として表現される。本研究の各選択単位ごとの習得や消去曲線にも系列位置効果がそれぞれ示されている(Fig.7)。人間の迷路学習において、このような記述は、Warden(1924a)が最初であろう。その後、Husband(1931a)やBrown(1932)などにみられる。しかし、これら(Warden, 1924a; Husband, 1931a; Brown, 1932)は、出発点や目標点に近いところが中央部より早く学習されるという。また、Hull(1932)は、目標勾配仮説をとまえ、袋路への誤りの排除は学習の進行とともに目標の近いところから行なわれると主張しているが、しかし、これは学習の初期の段階においてのみ妥当し、学習が進むと出発点の方から誤りが減少していくと反論する者もある(Spence & Shipley, 1934)。言語学習の位置曲線をみても、中高で左右にいくほど下がった弓形の曲線がみられる(Hovland, 1938; McCrary & Hunter, 1953)。また、McCrary & Hunter(1953)によれば、系列位置曲線の記述を絶対誤反応数でなく相対誤反応数で表示すれば、各種要因の変化に対してほぼ恒常な曲線が見出された。精神薄弱児と知的優秀児について系列位置曲線をみたところ、前者が系列リストの初めに誤りが

多く、一方後者は系列リストの中央部に誤りが多いという研究(Barnett, Ellis & Pryer, 1960)もあり、系列位置曲線についても種々問題がある。いずれにしても、本研究のそれは目標点から学習がおこなわれたことが正常児および精神薄弱児ともに言える。これが、本実験に用いた装置の特殊性によるのかどうかは今後検討しなければならない。なお、第3選択単位の誤反応率の高いことの原因については既に述べた。

## 要 約

ほぼ精神年齢の等しい精神薄弱児と正常児とに、6選択単位2選択肢の感覚運動的記銘学習の習得と消去を行なわせることにより、言語強化の3つの組合せ、すなわち、RW、RNおよびNWの効果を調べ、さらに誤り要因分析をおこない、学習過程の質的な差異を検討した。

その結果は次のようであった。

1. 習得期における言語強化の効果は、正常児においても精神薄弱児においても、RWがすぐれRNが劣る傾向がみられた。

2. 誤り要因分析の結果をみると、一方の位置の偏好が精神薄弱児のRNとNWで他に比してかなり多くみられ、特にRNで、その誤り要因の抑制が困難であることが示された。

3. 消去過程において、精神薄弱児でRWの誤反応率が他の2群に比し低い傾向がみられる以外、言語強化群間に大きな差はみられなかった。

特にRNとNWの誤反応率の差がみられないこととその誤反応率が高いことから、RNやNWのNは強化値を得ていないと考えられる。

4. 正常児と精神薄弱児の差であるが、これも後者が種々の測度で習得の劣ることが示唆され、誤り要因分析から両者の反応様式の違いが示された。すなわち精神薄弱児では誤り要因Alteration with respect to positionと比較してRepetition with respect to positionの出現率が高く、ステレオタイプな反応にも見られる。誤り要因Repetition with respect to positionと類似しているPreference of Positionを示す者は、精神薄弱児のRN、NWに多く、さらにRNではPreference of Positionの抑制も遅かった。このように精神薄弱児において、同じ位置をくりかえし選ぶということが、その反応様式の上で特徴となっている。

5. 選択単位による位置効果についてみると、両者とも習得期では、出発点に近い選択単位の習得が早く、あとの選択単位ほど遅い傾向がみられた。

消去過程では、正常児では出発点に近い選択単位ほど誤反応率が低いが、精神薄弱児では、そのような傾向はみられなかった。ここにも両者の学習の質の差異が示された。

## 引 用 文 献

- Abel, L. B. 1936 The effects of shift in motivation upon the learning of a sensory-motor task. Arch. Psychol., N. Y., 29, No. 205.
- Barnett, C. D., Ellis, N. R., & Pryer, M. W. 1960 Serial position effects in superior and reared. Psychol. Rep., 7, 111-113.
- Batalla, M. B. 1934 An experimental study of children's behavior in a septial complex. J. genet. Psychol., 63, 199-211.
- Behar, I. 1961 Learned avoidance nonrewarded. Psychol. Rep., 9, 43-52.

- Brown, W. 1932 Auditory and visual cues in maze learning. Univ. Calif. Publ. Psychol., 5, 115-122.
- Brown, W., & Buel, J. 1940 Response tendencies and maze patterns as determiners of choice in a maze. J. comp. Psychol., 29, 337-339.
- Bunch, M. E. 1935 Certain effects of electric shock in learning a stylus maze. J. comp. Psychol., 20, 211-242.
- Carr, H. 1921 The influence of visual guidance in maze learning. J. exp. Psychol., 4, 399-417.
- Denny, M. R. 1963 Learning. In R. Heber and H. Stevens (Eds.), Review of research in mental retardation. Chicago: Univ. of Chicago Press.
- De Santis, S. 1931 Visual Apprehension in the maze behavior of normal and feeble-minded children. J. genet. Psychol., 39, 463-467.
- Ellis, N. R., Girardeau, F. L., & Pryer, M. W. 1962 Analysis of learning sets in normal and severely defective humans. J. comp. physiol. Psychol., 55, 860-865.
- Ellis, N. R., Pryer, M. W., Distefano, M. K., & Pryer, R. S. 1960 Learning in mentally defective, normal, and superior children. Amer. J. ment. Defic., 64, 725-734.
- Freeburne, C. M., & Schneider, M. 1955 Shock for right and wrong responses during learning and extinction in human subjects. J. exp. Psychol., 49, 181-186.
- Gould, M. C., & Perrin, F. A. C. 1916 A comparison of factors involved in the maze learning of human adults and children. J. exp. Psychol., 1, 112-154.
- Harlow, H. F. 1949 The formation of learning sets. Psychol. Rev., 56, 51-65.
- Harlow, H. F. 1950 Analysis of discrimination learning by monkeys. J. exp. Psychol., 40, 26-39.
- Harlow, H. F. 1959 Learning set and error factor theory. In S. Koch (Ed.) Vol. 2. Psychology: A study of a science. N Y.: McGraw-Hill.
- Hicks, V. X., & Carr, H. 1912 Human reactions in a maze. J. animal Beh., 2, 98-125.
- Hovland, C. I. 1938 Experimental studies in rote learning theory, III. J. exp. Psychol., 23, 172-190.
- Hull, C. L. 1932 The goal gradient hypothesis and maze learning. Psychol. Rev., 39, 25-43.
- Husband, R. W. 1931 Comparative behavior on different types of mazes. J. gen. Psychol., 5, 234-244.
- Iwahara, S., & Tanabe, N. 1963 Anxiety level and the effect of verbal reinforcement combinations on a verbal-coding task. Jap. Psychol. Res., 5, 147-152.
- Jones, H. E. 1945 Trial and error learning with differential cues. J. exp. Psychol., 35, 31-45.
- Jones, H. E. & Dunn, D. 1932 Configural factor in children's learning. J. genet. Psychol., 41, 3-15.
- Jones, H. E. & Batalla, M. 1944 Transfer in children's maze learning. J. educ. Psychol., 35, 478-483.
- Jones, H. E., & Yoshioka, J. A. 1938 Differential errors in children's learning on a stylus maze. J. comp. psychol., 25, 463-480.
- Kendler, T. S., & Kendler, H. H. 1959 Reversal and nonreversal shifts in kindergarden children. J. exp. Psychol., 58, 56-60.
- Kendler, H. H., & Kendler, T. S. 1962 Vertical and horizontal processes in problem solving.

- Psychol. Rev., 69, 1-16.
- Krechevsky, I. 1932a 'Hypothesis' versus 'chance' in the presolution in sensory discrimination-learning. Univ. Calif. Pub. Psychol., 6, 27-44.
- Krechevsky, I. 1932b "Hypothesis" in rats. Psychol. Rev., 39, 516-532.
- Levine, M. 1963 Mediating processes in humans at the outset of discrimination learning. Psychol. Rev., 70, 254-276.
- Levine, M., Leitenberg, H., & Lichter, M. 1964 The blank trials law: The equivalence of positive reinforcement and non reinforcement. Psychol. Rev., 71, 94-103.
- Lewin, K. 1936 A dynamic theory of personality. N. Y.: McGraw-Hill.  
(相良守次, 小川隆 訳 1962 パーソナリティの力学説 岩波書店)
- Luria, A. R. 1961 The role of speech in the regulation of normal and non-normal behavior. N. Y.: Pergam Press.
- Luria, A. R. 1963 The mentally retarded child. N. Y. : The MacMillan Company.
- 松田伯彦 1967 児童の弁別学習における誤反応分析, 千葉大学教育学部研究紀要, 16, 7-19.
- 松田伯彦 1968 精神薄弱児の弁別学習の習得におよぼす, 言語強化の効果とその学習過程の誤反応分析, 徳島大学医学部精神医学教室今泉恭二郎教授開講10周年記念論文集, 145-155.
- 松田伯彦 1969 幼児の弁別移行学習におよぼす言語強化の組合わせの効果, 千葉大学教育学部研究紀要, 18, 25-33.
- 松田伯彦 1970 児童の弁別学習の習得と移行におよぼす言語強化の組合わせの効果, 千葉大学教育学部研究紀要, 19, 45-53.
- 松田伯彦 1971 児童の感覚運動学習におよぼす言語強化の組合わせの効果, 千葉大学教育学部研究紀要, 20, 51-65.
- 松田伯彦・松田文子 1966 幼児・児童および精神薄弱児における弁別学習の習得と消去におよぼす言語強化の効果, 教心研, 14, 65-70.
- 松田伯彦・松田文子 1967 児童および精神薄弱児における弁別学習の習得と移行におよぼす言語強化の組合わせの効果, 心研, 38, 190-201.
- 松田伯彦・松田文子 1968 児童および精神薄弱児の弁別学習における誤り要因分析, 心研, 39, 1-12.
- 松田伯彦・松田文子 1969a. 正常児と精神薄弱児の3選択弁別学習の習得と消去におよぼす言語強化の組合わせの効果, 教心研, 17, 13-22.
- 松田伯彦・松田文子 1969b. 正常児と精神薄弱児の3選択弁別学習における誤り要因分析, 教心研, 17, 37-51.
- 松田伯彦・松田文子 1969c. 幼児の弁別学習におよぼす言語強化の組み合わせの効果と誤り要因分析, 教心研, 17, 118-126.
- McCrary, J. R., Jr., & Hunter, W. S. 1953 Serial position curves in verbal learning. Science, 117, 131-134.
- Reese, H. W. 1963 Discrimination learning set in children. In L. P. Lipsitt, & C. C. Spiker (Ed.) Advances in children development and behavior. Vol. 1. N. Y. : Academic Press.
- Sloan, W., & Berg, I. A. 1957 A comparison of two types of learning in mental defectives. Amer. J. ment. Defic., 61, 556-566.

- Spence, J. T. 1964 Verbal discrimination performance under different verbal reinforcement combinations. *J. exp. Psychol.*, 67, 195-197.
- Spence, J. T. 1966a Effect of verbal reinforcement combination and instructional condition on performance of problem-solving task. *J. abn. soc. Psychol.*, 3, 163-170.
- Spence, J. T. 1966b Verbal-discrimination performance as a function of instructions and verbal-reinforcement combination in normal and retarded children. *Child Developm.*, 37, 269-282.
- Spence J. T. 1966c The effects of verbal reinforcement combination on the performance of a four-alternative discrimination task. *J. verb. learn. verb. behav.*, 5, 421-428.
- Spence, J. T., & Lair, C. V. 1965 The effect of different verbal reinforcement combinations on schizophrenics. *J. pers. soc. Psychol.*, 1, 245-249.
- Spence, J. T., Lair, C. V., & Goodstein, L. D. 1963 Effects of different feedback conditions on verbal discrimination learning in schizophrenic and nonpsychiatric subjects. *J. verb. learn. verb. behav.*, 2, 339-345.
- Spence, K. W., & Shipley, W. C. 1934 The factors determining the difficulty of blind alleys in maze learning by the white rat. *J. comp. Psychol.*, 17, 423-436.
- Stevenson, H. W., & Swartz, J. D. 1958 Learning set in children as a function of intellectual level. *J. comp. physiol. Psychol.*, 51, 755-757.
- 杉村 健 1966a. 幼児の学習におよぼす言語強化の組合わせの影響, 心研, 37, 35-39.
- 杉村 健・石橋富和 1964 課題の困難度と言語強化の組合わせの効果, 心研, 35, 140-142.
- Thompson, R. F. 1958 A combination of correction and modified correction procedures on the acquisition of a 12-unit verbal maze. *J. exp. Psychol.*, 56, 443-447.
- Warden, C. J. 1924a Primary and recency as factors in clude-sac elimination in a stylus maze. *J. exp. Psychol.*, 7, 98-116,
- Warren, J. M., & Sinha, M. M. 1959 Interactions between learning sets in monkeys. *J. genet. Psychol.*, 95, 19-25.
- Wenger, M. A. 1933 Path-selection behavior of young children in bodymazes. *J. exp. Educ.*, 2, 197-233.
- Werner, H. 1944 Development of visuo-motor performance on the marbleboard test in mentally retarded children. *J. genet. Psychol.*, 64, 269-279.
- Witin, h. A. & Granich, L. 1937 An application of some principles of maze-mechanics in the planning of a serviceable maze. *J. comp. Psychol.*, 24, 523-545.
- Witkin, H. A. & Schmierla, T. C. 1937 Initial maze behavior as a function of maze design. *J. comp. Psychol.*, 23, 275-304.
- Zeaman, D., & House, B. J. 1963 The role of attention in retardate discrimination learning. In Ellis, N. R. (Ed.) *Handbook of mental deficiency*. McGraw-Hill Co., N. Y., 159-223.

# The Effects of Verbal Reinforcement Combinations on the Two-Alternative Sensory-Motor Learning and Extinction in Normal and Mentally Retarded Children and Analysis of Error Factors

Michihiko Matsuda

The experiment was designed to examine the effects of verbal reinforcement combinations on a sensory-motor memory learning and its extinction in normal and mentally retarded children and to analyze their learning processes by the error factor analysis.

Two alternative maze with 6 choice units was used and Ss learned the maze under the condition of closed eyes. In each choice points Ss were asked to choose one of two alternatives which they thought correct and to make their finger run along the chosen way of the maze. One of two alternatives was set as correct value. After each choice Ss were reinforced according to the conditions of the verbal reinforcement combinations, that is, RW, RN, and NW. We defined the criterion of learning as the state of all correct responses in a trial with 6 choice points. After the acquisition, 10 trials were continued without any reinforcements, that is, extinction.

The results were as follows:

1. There was the tendency that both mentally retarded and normal children learned fastest under RW and slowest under RN condition.
2. Performance of mentally retarded children was inferior to normal children in the acquisition. Findings from the analysis of error factor showed that Preference with respect to position, Repetition with respect to position and stereotypical responses were strong in mentally retarded children especially under RN.
3. From the results of the extinction, it was suggested that N with R or W scarcely obtained positive or negative reinforcement value.