

# SOLID CYLINDERS に関する一実験的研究

井 田 範 美

## I 序

今日、精神遅滞児の教育活動において教具の問題の重要性について関係者の関心や認識は深まりつつあるとはいえ、在来教具の科学的検討ならびに系統的位置づけに関する心理・教育学的検討への取組みは寡少といわねばならない。

精神遅滞児教育の方法原理を世にはじめて示現したのは Itard, J. M. G (1774-1838) や Seguin, E. O (1812-1880) であったが、彼らの方法を媒介する手段として教具は常に重要な役割を果たしてきたのである。

Itard や Seguin によって研究的、実践的に多くの示唆を受けたと考えられる Montessori, M の教育方法原理は、いわゆるモンテッソーリ教具 (Montessori Material) で呼称される一連の教具システムを中心に展開される点に特色がある。

遅滞児の教具を世にはじめて系統的に理論化し一般化したのはまさしく Montessori であった。しかし、モンテッソーリ教具は普通児の実践 (Casa dei Bambini における) によってなされ、その流れは幼児教育の典型としてのモンテッソーリ教育 (Montessori Education) として結晶されるに至り、遅滞児の教育実践においては空白になっていた感是否定できない。

近年、モンテッソーリ教育法 (Montessori Method) が再び遅滞児の教育に適用され、研究実践的にフィードバックさせていく試みやその応用的展開に関する研究が徐々にではあるが現出しつつある。

感覚を重視するモンテッソーリ教育では、その原理に基づいて感覚教具が創出され、手指の操作による具体からの抽象化 (the concrete to the abstraction) を目差している。Montessori は手の能力の発達に知能のそれと歩調を合わせている<sup>(1)</sup>ことを主唱しているが、教具はかかる意味で重要な役割を果たしている。

雨来、モンテッソーリ教具による感覚練習は要素心理学を基礎とするものであり、各感覚器管に應ずる練習の分析に本質性があり、Montessori を単純に感覚主義者

と決めつける論があった。

彼女はしばしば次のような時代的背景の中で捉えられがちである。

即ち、Hobbes, T (1588-1679) や Locke, J (1632-1704) を契機とする一連の心理学的文脈は連合学説を根拠とする、いわゆる要素主義 (Elementalism) であり、構成される要素は感覚とその再生である観念であった。

従って究極的には感覚主義に通ずるものであると。

Boyd, W は Locke から Montessori への人的、思想的経緯について詳述している<sup>(2)</sup>が、彼女が形而上学 (Metaphysics) において感覚主義者ではないことは確信できるとしている。

佐藤熊次郎も又「もし子供がその練習器に興味をそそられて、その練習に専念没頭するならば、そこには要素たる視覚または筋力のみが働かないで子供の小さい全人格が作用することになる<sup>(3)</sup>」としている。そのことは Montessori が Solid Cylinders (円柱さし) の練習において、幼児が周囲のすべての刺激によって転導されずに何十回となく反復している姿を観察している事実<sup>(4)</sup>によって証明できるであろう。

岩田陽子によれば、Solid Cylinders (以下 S・C とする) はモンテッソーリ感覚教具の中で最も基底的な教具として図式化されるが<sup>(5)</sup>、集中度と持続度について高いことが観察的に指適できる。

即ち、児童にとって S・C の教具自体の構造的魅力 (円柱と棒穴とのマッチングによる成功感) によって興味が増大・持続することによって逆に集中性が高まるともいえる。

上記 Montessori の幼児における S・C の観察はそれを如実に指摘するものであり、佐藤の指摘に大きな意味をもっている。しかし、モンテッソーリ教具は全体的に教具の発達シーケンスを感覚系統的に段階づけてはいるものの、知的発達の厳密な尺度で教具の位置づけはされていない。

従って、発達の尺度からのモンテッソーリ教具の再検

討が今日的に不可欠な研究課題である。

S・Cに関するものに江草・山口・奥山の研究がある<sup>7)</sup>。江草らは普通幼児を対象としており、CA要因からの分析を試み、CAとS・Cの間で試行に有意な差を報告しており、CA 3歳から5歳の年齢間の反応に有意差がみられ、5歳から6歳の間ではあまり変化がみられないとしている。

しかし、S・Cの試行に関与する要因はCA要因の他に、知能や身体的要因（主として視覚を中心とする感覚、筋肉運動系の発達）が加わることが考えられる。

本研究は、これらの条件を十分に吟味した上で、知能(MA)を基準尺度として、S・Cにおける実験的試行を分析的に考察する。

## II 目 的

本研究の目的はS・Cにおける知能(MA)の弁別性を検討し、試行結果に基づいて4種類のS・Cの教具特性を明らかにする。

具体的には以下の観点からS・Cの実験的検討を精神遅滞児に適用し、その結果を分析する。いわゆるMontessoriの感覚訓練はKephart, Nの運動系との結合理論によって現代化されたが、モンテッソーリ教具についても反応の正確性と速度性の両面からの検討は価値があると考えられる。

本研究は知能(MA)段階によって、S・Cにおける精神遅滞児(実験群)の反応傾向を試行誤数(円柱と枠穴とのマッチングに失敗した数)と試行時間(円柱と枠穴のマッチングが全部完成するのに要した時間)の両面から普通幼児(対照群)との比較によって検討する。

又、対照群との関係から、手指の筋肉、運動系との成熟要因が試行時間に大きく影響するであろうと考えられるCA 3歳児を除くCA 4歳・5歳児(正常知能児)のMAにマッチングする精神遅滞児との比較的検討を具体的目的とする。

以上の目的は次の実験仮説に依拠する。「被験児を実験的に一定の条件にコントロールすることによって、遂行(試行誤数と試行時間)に及ぼす要因として、知能(MA)が大きく関与するであろう。」

## III 方 法

(1) 材料(器具)はか

☆Montessoriの感覚教具S・C(学研)

次の4種類を使用した。<sup>(8)</sup>

ⒶCylinders Decreasing in Diameter and Height

(直径と高さが減少)

ⒷCylinders Decreasing in Diameter Only

(直径が減少, 高さ一定)

ⒸCylinders Decreasing in Diameter and Increasing in Height

(直径が減少, 高さが増大)

ⒹCylinders Decreasing in Height Only

(直径が一定, 高さが減少)

S・Cの種類名については上記の教具番号Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ, Ⓓをもって以下記述する。

Ⓐはすべての次元, Ⓑは二次元, ⒸはⒶと同じ, Ⓓは一次元が変わる。

☆ そ の 他

ストップウォッチ1個 記録用紙

教具活動に適した児童用の机と椅子

被験児の注意が転導されない静かで静頓された部屋

(2) 対 象

実験群および対照群はそれぞれMA 4歳, 5歳の二つのMA群(以下MAGとする)で次のように構成される。

実験群(精神遅滞児群: 以下MRGとする)

MA 4歳児群(以下MR-4MAGとする)

MA 5歳児群(以下MR-5MAGとする)

対照群(普通幼児群: 以下NGとする)

MA 4歳児群(以下N-4MAGとする)

MA 5歳児群(以下N-5MAGとする)

※MRG, NG, MAGが特定複数の場合にはそれぞれMR<sub>S</sub>, NG<sub>S</sub>, MAG<sub>S</sub>とする。

両群の各MAGは8名ずつ4群計32名から構成される。両群のMA, IQならびにCAはTABLE 1に示される。

※個別知能検査による。

弁別に関与するであろう知能(MA)要因をより鮮明にしていく手続きとして、被験児の選択基準を次の条件をもつものを除外した。

①視覚運動系に障害のあるもの

②手指の運動系に障害のあるもの

③行動情緒に問題があり、指示に注意が向けられないもの

④本実験使用器具の学習経験のあるもの

(3) 実施方法

S・Cは各教具において10に段階づけ(grading)された構造によって、視覚的、触覚的、重量感覚的に大きさ、形の比較弁別を練習させ、マッチング法による一対一の概念獲得を目的とするが、本研究では試行時間を考察目的の一つとすることから、被験児にテンシヴに速

TABLE I (MA, IQ, CAの分布)

	N	M A		I Q		C A	
		Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range
MR-4MAG	8	4 : 5	4 : 0~4 : 10	34.3	30~ 39	13 : 1	12 : 1~14 : 1
MR-5MAG	8	5 : 5	5 : 0~5 : 10	39.5	34~ 47	14 : 7	12 : 2~17 : 9
N-4MAG	8	4 : 7	4 : 4~4 : 10	101.5	98~104	4 : 7	4 : 3~ 4 : 10
N-5MAG	8	5 : 7	5 : 4 5 : 10	102.0	97~108	5 : 9	5 : 4~ 5 : 7

さをもって遂行させることになったので、触覚的・重量感覚的よりも視覚的な要因の媒介を主とする試行になった。

実験は被験児（1名）と実験者（1名）のほか、観察・記録のための助手（1名）により個別になされた。

①, ②, ③, ④の4種類のS・Cは被験児に対してFig.1からFig.4のように布置された。

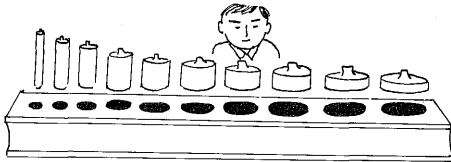
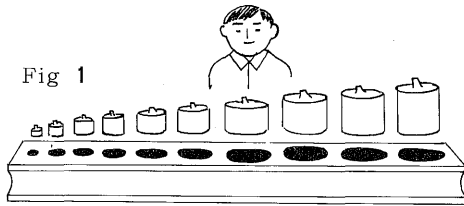


Fig. 3

実験は各S・Cごとに教示の後、被験児に試行させた。教示は被験児から向かって左端から、円柱のつまみを持って枠穴から抜き出し、枠の前方にランダムに置く、その後、ランダムに置いた円柱を再び左端から順番に元の枠穴に戻して見せる（教示モデル）。

この間、被験児はS・Cの構造を視覚的に学習するわけだが、教示の後、再び同様に抜き出しランダムに置いた後、実験者と同じ方法で被験児に遂行させた。

4種類のS・Cの遂行が全部完了するまでのプロセスを第1試行とした。

尚、S・Cの提示順序による効果の差を僅少にするために被験児によって次のように提示の順序を変えた。

- 被験児① A→B→C→D  
 ② B→C→D→A  
 ③ C→D→A→B  
 ④ D→A→B→C  
 ⑤ D→C→B→A  
 ⑥ C→B→A→D

⑦ B→A→D→C

⑧ A→D→C→B

第1試行が完了した後続けて同一被験児に対して再び第1試行と同じ方法で繰り返して行い第2試行とした。但し、第2試行は第1試行で示した教示モデルは省略した。

尚、同一被験児に対するS・Cの提示順序は第1試行と同様である。

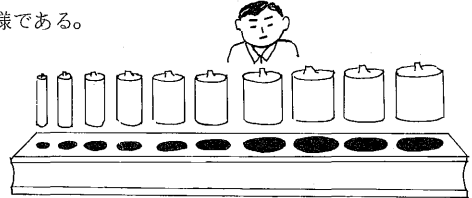


Fig. 2

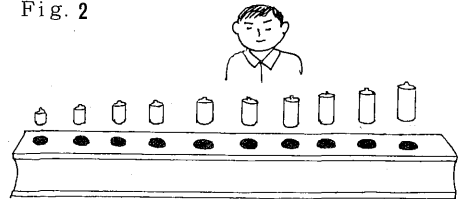


Fig. 4

試行誤数のカウント基準は円柱と枠穴のマッチングに失敗した数で、試行錯誤的な結果による成功であっても、正しくマッチングすればカウントされない。

試行時間については秒単位で示し、マッチングに失敗して円柱を枠穴の中に落としてしまった場合、それを取り出すまでの時間はカウントされない。

#### IV 結果・考察

##### (1) 結果の概観

S・Cの①, ②, ③, ④を合計した平均試行誤数はTABLE 2に示される。

TABLE 2 (全S・Cの平均試行誤数)

trial	MR-4MAG	N-4MAG	MR-5MAG	N-5MAG
1st	11.78	8.66	8.16	5.94
2nd	7.31	4.78	4.84	2.78

各MAGを試行誤数の多い順位に並べると、第1試行ではMR-4MAG>N-4MAG>MR-5MAG>N-5MAGとなり、同一MAGでは、NGよりもMRGの方が平均試行誤数は多い。第2試行では全MAGの平均試行誤数は減少しているが、MR-4MAG>MR-5MAG>N-4MAG>N-5MAGとなり、MRGの二群はNGの二群よりも平均試行誤数は大きくなる。総じてNGはMRGよりも試行成績はよいといえる。

次にA, B, C, Dを合計した平均試行時間はTABLE 3に示される。

TABLE 3 (全S・Cの平均試行時間)

trial	MR-4MAG	N-4MAG	MR-5MAG	N-5MAG
1st	65.03	57.84	56.94	49.03
2nd	47.28	42.78	39.50	35.22

各MAGを試行時間の多い順位に並べると、第1試行ではMR-4MAG>N-4MAG>MR-5MAG>N-5MAGとなり、試行誤数の場合と同じ順位に対応する。第2試行では第1試行の順位と変わらず、全MAGsにおいて試行時間は減少している。

本実験の結果・観察を通して、通常時の試行(予備実験)に比較して、試行誤数が多く試行時間の短縮の傾向がみられた。これは被験児に「速さ」が意識された結果と考えられる。

## (2) 試行誤数

第1試行における各S・Cの平均試行誤数ならびにSDはTABLE 4に示される。

TABLE 4 (各S・Cの平均試行誤数とSD)

		A	B	C	D
MR-4MAG	Mean	9.00	8.63	10.00	19.50
	SD	4.44	3.90	4.50	7.55
N-4MAG	Mean	7.25	5.00	5.13	17.25
	SD	3.03	1.94	2.32	4.79
MR-5MAG	Mean	5.38	6.63	5.13	15.50
	SD	2.83	2.45	2.42	4.33
N-5MAG	Mean	2.88	2.75	3.63	14.50
	SD	1.54	1.30	2.03	4.66

各MAGごとに平均試行誤数の多い順位に並べると、MR-4MAGではD>C>A>B, N-4MAGではD>A>C>B, MR-5MAGではD>B>A>C, N-5MAGではD>C>A>Bとなり、Dは全MAGsで平均試行誤数がトップであった。

又、同一MAGでは、各S・CでNGよりもMRGの方が平均試行誤数が多かった。

SDにおいてもNGよりもMRGの方が高い数値の傾向がある。

S・Cの予備実験では、一般的に低年齢ほど個人差が大きくなる傾向が伺えたが、本実験においては、NGよりもMRGのほうが個人差は大きいことを把握できた。

試行難易度においては、Dが最も難かしいことが明らかになったが、江草らの研究(前出)においても同様である。

この点に関して、Dの場合は高さの次元が粹穴にあり、視覚的な手がかりを得ることが困難であるからであろう。

又、試行観察においては、「視覚的にとらえられる直径の次元の方が手がかりとして優位に働いている」(江草ら)ことから、試行錯誤的な遂行が、MRG, NGともにみられた。

最も容易と予想されるものは、変化する次元が直径だけのBである。

その点に関して、全MAGsの平均試行誤数ではD=16.69>A=6.13>C=5.93>B=5.75となり、Bが最も易しくなると考えられるが、群別ではMR-5MAGだけが個別的な例外を示した。グループ内の個人的な問題も考えられるが検討課題である。

次に各MAGにおけるMRG・NG間のt検定を行うために、TABLE 5にF値を示す。

TABLE 5 (MRG・NG間のF値)

	A	B	C	D
4MAG <sub>S</sub>	2.15	4.04 <sup>***</sup>	3.76	2.48 <sup>**</sup>
5MAG <sub>S</sub>	1.05 <sup>**</sup>	3.55 <sup>***</sup>	1.44	1.16

\*\*\* P<0.001 \*\* P<0.01 \* P<0.05 df=14

この表から、Aでは、5MAG<sub>S</sub>に1% Bでは4MAG<sub>S</sub>, 5MAG<sub>S</sub>に各0.1%のレベルで有意差がみられたが、Cでは有意差はなかった。Dでは4MAG<sub>S</sub>に1%の有意差がみられた。

次にMRG<sub>S</sub>, NG<sub>S</sub>における4MAG・5MAG間のt検定を定うために、TABLE 6にF値を示す。

TABLE 6 (4MAG・5MAG間のF値)

	A	B	C	D
MRG <sub>S</sub>	2.4 <sup>*</sup>	2.53	3.4 <sup>**</sup>	3.04
NG <sub>S</sub>	4.08 <sup>***</sup>	2.23 <sup>**</sup>	1.31	1.06

\*\*\* P<0.001 \*\* P<0.01 \* P<0.05 df=14

AではMRG<sub>S</sub>で5%, NG<sub>S</sub>で0.1%, BではNG<sub>S</sub>で1%, CではMRG<sub>S</sub>で1%のレベルで有意差がみられたが、DではMRG<sub>S</sub>, NG<sub>S</sub>ともに有意差はみられなかった。

即ち、S・CのMA段階による弁別性はA, B, Cに

において観察することができた。

とくに④においては両群に認めることができた。

(3) 試行時間

実験の教示の方法によって、試行時間は個人差が大きく変動することが予備実験で観察された。たとえば、慎重過ぎる被験児は試行誤数は少ないかわりに、試行時間は大きい、その反面、スピードはあるが試行錯誤的な行動に依存する、等々である。

そこで、本実験では集中度を高める目標のもとにテンシグかつ明らかに試行錯誤的な遂行（たとえばすべての円柱を左側の枠穴から順々に試していく、など）を少なくするために、予めその見本モデルを教示段階で示した。

かくして第1試行で得られたS・Cの平均試行時間(秒)ならびにSDをTABLE 7に示す。

TABLE 7 (各S・Cの平均試行時間とSD)

		①	②	③	④
MR-4MAG	Mean	48.0	46.5	51.13	112.5
	SD	12.21	10.42	11.61	30.62
N-4MAG	Mean	47.75	47.50	43.75	92.38
	SD	9.01	10.45	7.67	18.06
MR-5MAG	Mean	48.63	48.25	43.50	87.38
	SD	8.98	11.57	10.72	25.91
N-5MAG	Mean	38.75	37.13	38.13	82.13
	SD	5.69	5.75	7.74	13.17

各MAGごとに平均試行時間を多く要した順位に並べると、MR-4MAGでは④>③>①>②、N-4MAGでは④>①>②>③、MR-5MAGでは④>①>②>③>⑤、N-5MAGでは④>①>③>②であり、④が全群でトップで平均試行誤数に対応する。

①、②、③の場合は対応関係がみられないが、各MAGにおける時間差は小さく近似的な数値を示している。SDにおいては各MAGともに④が最も高い数値を示している。

全MAG<sub>s</sub>の平均試行時間では④=93.59>②=48.0>①=46.28>③=44.13であった。各MAGにおけるMRG・NG間のt検定を行うために、TABLE 8にF値を示す。

TABLE 8 (MRG・NG間のF値)

	①	②	③	④
4MAG <sub>s</sub>	1.84	1.01	2.29	2.87
5MAG <sub>s</sub>	2.49**	4.05**	1.92	3.87

\*\* P<0.01 df=14

①では5MAG<sub>s</sub>に、②では5MAG<sub>s</sub>に各1%レベルでみられたほかは有意差はなかった。

次にMRG<sub>s</sub>、NG<sub>s</sub>における4MAG・5MAG間のt検定を行うために、TABLE 6にF値を示す。

TABLE 6 (4MAG・5MAG間のF値)

	①	②	③	④
MRG <sub>s</sub>	1.85	1.23	1.18	1.40*
NG <sub>s</sub>	2.51**	3.30**	1.02	1.88

\*\* P<0.01 \* P<0.05 df=14

①ではNG<sub>s</sub>で1%、②ではNG<sub>s</sub>で1%、④ではMRG<sub>s</sub>で5%のレベルで有意差がみられたが、③では両群ともに有意差はなかった。全体的に平均試行時間は平均試行誤数に比較して有意差群は少なかった。

同一MAGにおいて、②の4MAGを除いてはMRGはNGよりも試行時間を要するが、試行誤数ほど明瞭な差を示す群は少なかったといえるのではなからうか。

(4) 各S・C間の検定

第1試行における4種類のS・C間の各MAGの平均試行誤数ならびに平均試行時間の検定を以下t検定(一部 Cochran-Cox法による)によって示す。

① 平均試行誤数

MR-4MAGの結果をTABLE 10に示す。

TABLE 10 (MR-4MAGの検定)

		①	②	③	④
①	t		0.234	0.592	6.215***
	df		14	14	14
	F		1.30	1.03	2.89
②	t			0.861	4.786***
	df			14	14
	F			1.33	3.75
③	t				4.044***
	df				14
	F				2.81
④	t				
	df				
	F				

\*\*\* P<0.001

N-4MAGの結果をTABLE 11に示す。

TABLE 11 (N-4MAGの検定)

		①	②	③	④
①	t		2.340*	2.079	6.601***
	df		14	14	14
	F		2.44	1.71	2.50
②	t			0.161	5.65***
	df			14	7 *
	F			1.43	6.10
③	t				6.025***
	df				7 *
	F				4.26
④	t				
	df				
	F				

\*\*\* P<0.001 \* P<0.05 \* Cochran-Cox法

MR-5 MAGの結果をTABLE 12に示す。

TABLE 12 (MR-5 MAGの検定)

		(A)	(B)	(C)	(D)
(A)	t	/	1.249	0.251	7.520 <sup>***</sup>
	df		14	14	14
	F		1.33	1.37	2.34
(B)	t	/	/	1.630	6.671 <sup>***</sup>
	df			14	14
	F			1.02	3.12
(C)	t	/	/	/	7.822 <sup>***</sup>
	df				14
	F				3.12
(D)	t	/	/	/	/
	df				
	F				

\*\*\* P<0.001

N-5 MAGの結果をTABLE 13に示す。

TABLE 13 (N-5 MAGの検定)

		(A)	(B)	(C)	(D)
(A)	t	/	0.241	1.101	6.264 <sup>***</sup>
	df		14	14	7 *
	F		1.40	1.74	9.16
(B)	t	/	/	1.366	6.426 <sup>***</sup>
	df			14	7 *
	F			2.44	1.285
(C)	t	/	/	/	5.658 <sup>***</sup>
	df				14 *
	F				5.25
(D)	t	/	/	/	/
	df				
	F				

\*\*\* P<0.001 \* Cochran-Cox法

以上の4表から、各S・C間の有意差は①-④、①-②、①-③において全MAGで0.1%レベルでみられた。

他はN-4 MAGの①-②の5%レベルだけであった。

平均試行誤数において、④は①②③と決定的な差異を示すことが明らかになったが、各①②③間では明瞭ではない。

② 平均試行時間

MR-4 MAGの結果をTABLE 12に示す。

N-4 MAGの結果をTABLE 13に示す。

MR-5 MAGの結果をTABLE 14に示す。

N-5 MAGの結果をTABLE 15に示す。

以上の4表から、各S・C間の有意差は、①-④、①-②、①-③において全MAGで0.1%から1%レベルでみられたほかは、各①②③間ではみられなかった。

試行時間についても試行誤数と類似の傾向を見出すこ

TABLE 12 (MR-4 MAGの検定)

		(A)	(B)	(C)	(D)
(A)	t	/	0.350	0.186	5.177 <sup>**</sup>
	df		14	14	7 *
	F		1.42	1.11	6.26
(B)	t	/	/	1.110	5.399 <sup>**</sup>
	df			14	7 *
	F			1.29	8.94
(C)	t	/	/	/	4.958 <sup>**</sup>
	df				7 *
	F				6.96
(D)	t	/	/	/	/
	df				
	F				

\*\* P<0.01 \* Cochran-Cox法

TABLE 13 (N-4 MAGの検定)

		(A)	(B)	(C)	(D)
(A)	t	/	0.068	1.265	8.270 <sup>***</sup>
	df		14	14	14
	F		1.35	1.38	4.02
(B)	t	/	/	1.081	8.048 <sup>***</sup>
	df			14	14
	F			1.86	2.99
(C)	t	/	/	/	6.557 <sup>***</sup>
	df				7 *
	F				5.54
(D)	t	/	/	/	/
	df				
	F				

\*\*\* P<0.001 \* Cochran-Cox法

TABLE 14 (MR-5 MAGの検定)

		(A)	(B)	(C)	(D)
(A)	t	/	0.097	1.373	3.739 <sup>**</sup>
	df		14	14	7 *
	F		1.66	1.43	8.32
(B)	t	/	/	1.127	3.648 <sup>**</sup>
	df			14	7 *
	F			1.16	5.84
(C)	t	/	/	/	4.140 <sup>**</sup>
	df				7 *
	F				5.84
(D)	t	/	/	/	/
	df				
	F				

\*\* P<0.01 \* Cochran-Cox法

ことができた。

TABLE 15 (N-5 MAGの検定)

		Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ
Ⓐ	t	/	0.749	0.203	8.000 <sup>***</sup>
	df		14	14	7 *
Ⓑ	t	/	/	0.388	8.285 <sup>***</sup>
	df			14	7 *
Ⓒ	t	/	/	/	3.300 <sup>**</sup>
	df				14
Ⓓ	t	/	/	/	
	df				

\*\*\* P<0.001 \*\* P<0.01 \* Cochran-Cox法

## (5) 試行効果

江草ら(前出)によれば、S・Cを普段使用している経験群と使用がはじめてな未経験群との差がCA4歳から5歳にかけて約1年ほどみられるという。

本研究においては、第1試行と第2試行との結果についても検定を行い、各MAGごとに各S・Cにおける有意差を調べた。

## Ⓐ 平均試行誤数

MR-4 MAGの試行効果についてはTABLE 16に示す。

TABLE 16 (MR-4 MAGの試行効果)

Trial	Mean	SD	r	t-test
Ⓐ	1st	9.00	4.44	P<0.01
	2nd	5.75	4.46	t=-5.181
Ⓑ	1st	8.63	3.90	P<0.01
	2nd	5.50	3.12	t=-3.944
Ⓒ	1st	10.00	4.50	P<0.01
	2nd	5.00	4.39	t=-5.256
Ⓓ	1st	19.50	7.55	P<0.01
	2nd	12.38	4.03	t=-4.005

各欄のdfは7

N-4 MAGの試行効果についてはTABLE 17に示す。

MR-5 MAGの試行効果についてはTABLE 18に示す。

N-5 MAGの試行効果についてはTABLE 19に示す。

以上の4表から、各MAGにおいて、MR-5 MAGにおけるⒶの試行(P<0.1)を除き、すべての試行カテゴリで0.1%から1%レベルの有意差をもって試行効

TABLE 17 (N-4 MAGの試行効果)

Trial	Mean	SD	r	t-test	
Ⓐ	1st	7.25	3.03	0.85	P<0.01
	2nd	3.63	1.49		t=-4.962
Ⓑ	1st	5.00	1.94	0.91	P<0.001
	2nd	2.63	0.99		t=-5.613
Ⓒ	1st	5.13	2.32	0.80	P<0.001
	2nd	2.50	1.41		t=-6.552
Ⓓ	1st	17.25	4.79	0.87	P<0.001
	2nd	10.38	4.12		t=-7.695

各欄のdfは7

TABLE 18 (MR-5 MAGの試行効果)

Trial	Mean	SD	r	t-test	
Ⓐ	1st	5.38	2.83	0.88	P<0.1
	2nd	4.13	1.69		t=-2.114
Ⓑ	1st	6.63	2.45	0.93	P<0.001
	2nd	3.63	2.06		t=-8.566
Ⓒ	1st	5.13	2.42	0.86	P<0.001
	2nd	1.88	1.45		t=-6.200
Ⓓ	1st	15.50	4.33	0.56	P<0.01
	2nd	9.75	3.90		t=-3.922

各欄のdfは7

TABLE 19 (N-5 MAGの試行効果)

Trial	Mean	SD	r	t-test	
Ⓐ	1st	2.88	1.54	0.71	P<0.02
	2nd	1.50	1.32		t=-3.296
Ⓑ	1st	2.75	1.30	0.35	P<0.001
	2nd	1.25	0.97		t=-6.606
Ⓒ	1st	3.63	1.38	0.71	P<0.01
	2nd	2.03	1.11		t=-4.057
Ⓓ	1st	14.50	4.66	0.59	P<0.01
	2nd	7.00	3.94		t=-5.028

各欄のdfは7

果を認めることができた。

しかし、第2試行は同一S・Cによる直後試行ではなく、4種類の経験を試行した後の試行であるために、単純な練習効果とはいえず、S・Cの概念を一応経験した上での試行効果というべきであろう。

尚、被験児はMRG、NGともに第1試行から第2試行が完了するまで比較的テンシヴに試行活動に集中する姿を観察することができた。MRGの中には、第2試行が完了後も継続を要求する被験児もみられ、S・CはMRGにとっても集中性・持続性の高い教具であることがわかった。第2試行における全MAG<sub>S</sub>の平均試行誤数

を多い順位に並べると④= 9.88 > ①= 3.75 > ②= 3.25 > ③= 2.84となるが、MRG<sub>S</sub> とNG<sub>S</sub> を分けてみてもNG<sub>S</sub> の②と③が等しいほかは、この順位であった。

#### ㉒ 平均試行時間

MR-4 MAGの試行効果についてはTABLE 20に示す。

TABLE 20 (MR-4 MAGの試行効果)

Trial	Mean	SD	r	t-test
①	1st	48.00	12.21	0.95 P<0.01 t=-4964
	2nd	40.75	10.85	
②	1st	46.50	10.42	0.85 P<0.01 t=-4857
	2nd	36.38	8.34	
③	1st	51.13	11.61	0.71 P<0.01 t=-4006
	2nd	38.63	9.39	
④	1st	112.5	30.62	0.81 P<0.001 t=-5751
	2nd	73.38	23.61	

各欄のdfは7

N-4 MAGの試行効果についてはTABLE 21に示す。

TABLE 20 (N-4 MAGの試行効果)

Trial	Mean	SD	r	t-test
①	1st	47.75	9.01	0.67 P<0.01 t=-4545
	2nd	36.25	6.30	
②	1st	47.50	10.45	0.72 P<0.01 t=-4978
	2nd	33.63	6.20	
③	1st	43.75	7.67	0.90 P<0.01 t=-5030
	2nd	37.13	5.93	
④	1st	92.38	18.06	0.82 P<0.001 t=-7208
	2nd	64.13	15.63	

各欄のdfは7

MR-5 MAGの試行効果についてはTABLE 22に示す。

TABLE 22 (MR-5 MAGの試行効果)

Trial	Mean	SD	r	t-test
①	1st	48.63	8.98	0.83 P<0.001 t=-6247
	2nd	36.75	7.93	
②	1st	48.25	11.57	0.96 P<0.001 t=-6164
	2nd	35.75	6.83	
③	1st	43.50	10.72	0.92 P<0.001 t=-7599
	2nd	31.38	10.26	
④	1st	87.38	25.91	0.75 P<0.01 t=-5403
	2nd	50.38	13.55	

各欄のdfは7

N-5 MAGの試行効果についてはTABLE 23に示す。

す。

TABLE 22 (N-5 MAGの試行効果)

Trial	Mean	SD	r	t-test
①	1st	38.75	5.69	0.64 P<0.01 t=-3652
	2nd	32.50	4.82	
②	1st	37.13	5.75	0.51 P<0.01 t=-3516
	2nd	30.38	4.09	
③	1st	38.13	7.74	0.65 P<0.05 t=-2979
	2nd	31.50	4.74	
④	1st	82.13	13.17	0.79 P<0.001 t=-11204
	2nd	46.50	12.77	

各欄のdfは7

平均試行時間については各MAGによる各S・Cで0.1%から5%レベルの有意差で試行時間の減少がみられた。

試行時間の減少効果については、試行誤数の場合と同様の考察が可能であろう。第2試行における全MAG<sub>S</sub>の平均試行時間を多い順位に並べると、④=58.59 > ①=36.56 > ③=35.59 > ②=34.03となるが、MRG<sub>S</sub> やNG<sub>S</sub> もともにこの順位であった。平均試行誤数の順位と比較して、②と③の順位の入替のほかは同じである。しかし④を除いては各①②③間の差は小さい。

## V 総括

本実験を通して正反応の試行の中にはいわゆる定位反応的試行や偶然による試行などが考えられるが、予想される試行錯誤的な反応をできるだけ回避させるための見本モデルが示された。しかし、試行にみられた枠上の滞空的行動の個々に対して、試行の性質を判断することは困難であった。ただ第1試行から第2試行における正反応の増加、時間の短縮などを通して知覚はより確かなものに変換し、定位反応的な試行の増加が両群ともに十分考えられるところである。

S・Cの実験に際して、教示法や被験児の個体的要因 — とくにMRGの場合 — の条件が結果の変動要因になり得る。

さらに、被験児の構え、及びモチベーションなどの心理的要因も加わるであろう。

本結果における性差はみられなかったが、MRG、NGともにMAの上昇によって、平均試行誤数ならびに平均試行時間は確実に減少し、1歳差のMA間の有意差は部分的にせよ認められたことによってS・CのMA弁別力はかなり高いと考えられる。しかし、今後は広くMA範囲をとり、実験標本をふやして多角的な検討を加える



必要があろう。

各S・C間の有意差は①において歴然としてみられたものの、他の三つについては決定的な差は見出せなかった。このことは(ABC)については少なくとも円柱の直径(太さ)と枠穴とのマッチングの視覚的な手がかりが共通的な遂行要因として考えられ、①ほどに高さの次元を視覚的に把握しなくても成功に導かれる確率が高いからであろう。

しかし、(ABC)に対するさらに多角的方法による実験的検討が課題であろう。又、試行効果については、同一S・Cに対する直後の反復試行に対する実験課題も残る。

Montessoriの自動教育(auto-education)において、S・Cは特色のあるシステムを提供しているが、いわゆる比較、弁別による概念獲得のために遂行する時間的プロセスの側面については従来必ずしも注視されなかった。

Orem, R. C はモンテッソーリ教育法の今日的展開において、児童にとって知覚の「正確さ」と「速さ」を目標にもった効果的な感覚教具が開発されなければならないことを示唆しており、モンテッソーリ学習活動における今後の課題であろう。

S・Cの適用年齢の上限は普通児の場合は一般的にC A 6歳ごろまでが考えられているが、精神遅滞児の場合はMAを一応の基準尺度とすることが適当と考えられる。

宇佐川・石井によれば、MA 2歳6カ月未満の精神遅滞幼児にも①を除く(ABC)における使用を可能にしているが、集中度、持続度、達成感(成功感)の面でS・Cに対する今日的評価を見直す必要があろう。

モンテッソーリ教具の遅滞児への適用において、教具構造のステップが大きすぎて導入ステップを必要とするものがあるが、S・Cはその点、構造面、使用面でフレキシブルに構成されているといえよう。

Montessoriが指摘する如く、感覚教具で重要な事柄は教具自体ではなくて、教具の属性であるが、属性を「吸収させる」方法的検討はさらに重要な意味をもつ。

(註)

- 1) M. モンテッソーリ, 菊野正隆監修・武田正実訳: 創造する子供, エンデレル書店, 148頁, 1973年.
- 2) Boyd, W.: From Locke to Montessori, George G. Harrap, pp 19-177, 1914.
- 3) *ibid.*, P. 229
- 4) 佐藤熊治郎: 自発性の原理の展開, 玉川大学出版部, 231頁, 1977年.

- 5) モンテッソーリ, 阿部真美子・白川蓉子訳: モンテッソーリメソッド, 明治図書, 137頁, 1974年.
- 6) 日本保育学会編: 保育学の進歩, フレーベル館, 46頁, 1977年.
- 7) 江草安彦・山口茂嘉・奥山清子: モンテッソーリ教具円柱さしに関する研究, モンテッソーリ教育第11号, 日本モンテッソーリ協会, 18-25頁, 1978年.
- 8) Montessori, M: Dr. Montessori's Own Handbook, Schocken, P. 67, 1965.
- 9) Orem, R. C: Montessori Today, G. P. Putnam's Sons. P. 52, 1971.
- 10) 宇佐川浩・石井みや子: 障害幼児の治療教育におけるモンテッソーリ法の接近(そのⅡ), モンテッソーリ教育第7号, 51-62頁, 1974年.
- 11) Montessori, M: Spontaneous Activity in Education, Schocken, P. 203, 1965.

## Summary

### An Experimental Study on Solid Cylinders

Noriyoshi Ida

Sensorial materials for the mentally retarded played an important part in methods of Seguin and Itard.

After Seguin and Itard, Montessori's sensorial materials were more systematically developed for the mentally retarded and then generalized for normal children.

Today, persons concerned with problems of materials are increasing in true, but experimental studies are not so many found.

Montessori's Solid Cylinders used in this study are designed to be able to make self-control of error.

The purposes are to make a comparative study on Solid Cylinders of mentally retarded and normal children matched with mental age (MA) of 4 to 5 years. Subjects are divided into four MA groups; namely each group is composed of 8 numbers. Solid Cylinders are classified as follows;

- Ⓐ Cylinders Decreasing in Diameter and Height
- Ⓑ Cylinders Decreasing in Diameter Only
- Ⓒ Cylinders Decreasing in Diameter and Increasing in Height
- Ⓓ Cylinders Decreasing in Height Only

Each of Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ and Ⓓ shows the kind of Solid Cylinders in description of results.

Analyses of results were made in the both sides of trial errors and times.

The results were as follows;

- (1) The highest means of trial errors and times in each group were found in Ⓓ. In each of Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ and Ⓓ, the means in the mentally retarded

groups were lower than the normal matched with MA in the both of error and time.

(2) The results by t-testing for the means of trial errors and times between ④ and each of others showed 0.1 to 1 level of significance in all MA groups.

(3) Excepting ① of the mentally retarded of 5 years (MA), the results by t-testing for the means of error between 1st and 2nd trials showed 0.1 to 1% level of significance in each of ②, ③, ④ and ⑤.

In the same way, t-testing of trial times showed 0.1 to 5% level in all groups.

The ④ was difficult for all subjects to discriminate by their visual way because of the diameters of the same size.

The many results carried out by "trial and error" were observed in each. But there have been orientating responses increased in 2nd as compared with 1st trials.

In generally, it seems that individual differences in the mentally retarded are larger than the normal.

So we should control to select conditions of subjects strictly. In this study, Solid Cylinders proved to discriminate to a certain degree between MA of 4 and 5 years.

Montessori says that it is the qualities of the objects, not objects, themselves, which is important.

We can point out that Solid Cylinders are flexibly designed in usage and for the mentally retarded.