精神遅滞児の単純反応時間、選択反応時間の分析

雨 宮 政*

AN ANALYSIS OF SIMPLE REACTION TIMES AND CHOICE REACTION TIMES FOR MENTALLY RETARDED CHILDREN

Masashi AMEMIYA

Simple reaction times (SRTs) and choice reaction times (CRTs) for mentally retarded (MR) children and normal (N) children matched on MA were analyzed. The main results were as follows ; 1) In SRT experiments, there were great RT differences between MR group and N group, but in CRT experiments, no significant CRT differences between them were noticed. 2) Between MR-C group, selected from MR group by the condition that the members were the same SRT level that N group members, and N group, no significant differences in CRTs were seen. It was inferred that MA 5-8 N children responded on the same way of MR children in CRT tasks that demanded higher mental activities.

Key words : simple reaction time, choice reaction time, mentally retarded children, mental age, mental activities.

序 論

精神遅滞 (mental retardation, MR) の知的特性を解明するうえで、反応時間 (reaction time, RT) を測度とした検討が非常に有効であることがこれまで論じられてきた (Baumeister & Kellas, 1968)。RT 研究は用いる手続によって、単純反応時間 (simple reaction time, SRT) と選択反応時間 (choice reaction time, CRT) の2つの実験事態に区別されている。MR を対象とした SRT 実験は多くの研究者によって数多くなされてきた。SRT 実験で得られた知見は、MR の RT 分散が普通人 (normal, N) のそれに比べ非常に大きいこと、また MR の SRT は N のそれに比べ著しく遅延することなどであった (雨宮, 1982)。それらの知見は多くの研究者が一致して支持するものであろう。一方、CRT 実験で得られた知見は互いに相容れないものがあり、研究者間で一致していない (Baumeister & Kellas, 同上)。すなわち、MR と N の知的能力差と得られた CRT が互いに関連すると報告した Scott の研究がある一方で (Berkson, 1960 からの引用)、いくつかの条件の下で得られた CRT が彼らの間の能力差と関連しないとする研究 (同上) があるなど、その後の研究者間でも一致した見解が得られていない。そのような状況のなかで、伊沢・内山・茂木・山際 (1974)

は CRT に関して非常に興味ある研究報告をしている。彼らは同精神年齢 (mental age, MA) レベルの MR 児と N 児を対象にして、赤色と青色光刺激のどちらか一方にキー押し反応を要求する CRT 課題を与えた。その結果、同 MA の MR 児と N 児の CRT においては MR 児の方が N 児より速い CRT を示すとの興味ある現象を得た。SRT に比べ一般に複雑な課題で構成された CRT 実験では、課題の処理効率が悪いと考えられる MR 児は同 MA の N 児より悪いパフォーマンスを示すことが予想されることから判断して、彼らの報告した現象は示唆に富んだものであった。彼らの得た実験結果は次のような視点から見直すことができるだろう。これまでの RT 研究では、対象とする被験者群が単に MR、非 MR であるとして設定されたり、また生活年齢 (chronological age, CA) マッチングによるもの、あるいは MA マッチングによって設定されたものなど、研究者間で統一されていなかった。そのような背景において、伊沢らはこれまで極めて数少なかった同一 MA レベルの MR 児と N 児の CRT 分析を行ったもので、全く新しい知見であるといえよう。

本研究では伊沢らの研究で用いられたものとはほぼ同一の実験手続をとり、同 MA レベルの MR 児と N 児の SRT, CRT を分析し、両者の関係を検討することにした。また、そのような分析を基にして、彼らの研究結果

* 帝京山梨学園 (Teikyo Yamanashi School)

に触れながら MR 児の RT パフォーマンスについて考察を進めていくことを目的とした。

方 法*

被験者 対象とした被験者を次の2群に分けた (TABLE 1 参照)。精神遅滞児群 (MR 群) ——茨城県下の養護学校中学部在籍児童 15 名 (CA 12:04—16:05; MA 5:00—8:06; IQ 33—66) ——と普通児群 (N 群) ——千葉県下幼稚園児 9 名 (CA 5:07—6:06; MA 5:03—9:09; IQ 81—147) ——であった。MA, IQ は田研・田中ビネー知能検査法 (1970 年改訂版) で測定された。なお、対象とされた MR 児は顕著な視覚、運動機能の障害を示さないものが選ばれた。

実験システム 試行間隔 (intertrial interval, ITI) ——被験者の反応生起から次の刺激出現までの間隔——の長さ、刺激呈示回数の制御、および RT の測定・記録はユニテック製機器 UP-600 によって自動的に行われ、RT 計測単位は 1/1,000 秒であった。赤色または青色光刺激がコダック製スライドプロジェクターによって被験者前方約 1 m の位置にある 60×50cm の透明スクリーンのほぼ全面に投映された。なお、使用されたスライドは赤色または青色のジアゾフィルムによって作成された。スクリーン手前には中央にマイクロスイッチのついた 30×40cm の反応ボードが被験者の前の机の上にスクリーンとともに置かれた。

実験手続と課題 赤色または青色光刺激の系列は ITI の長さを変数とされた最大 36 試行——刺激出現から被験者の反応生起までを 1 試行とした——の長さをもつもので、被験者は刺激系列に対して教示に従い利き手の使い易い指で反応ボード上のスイッチを押した。実験課題に入る前に被験者には 10 試行前後の練習が与えられた。実験課題は単一の刺激が呈示された SRT 事態、2 刺激が呈示された CRT 事態のそれぞれにおいて作成された。なお、各事態で ITI の長さが全試行一定である条件と ITI の長さが変化する条件を設定したのは、課題の複雑化に伴ない MR 群と N 群の RT 特性が明瞭になるとの判断によっている。

1. SRT 事態** 実験前に「できるだけ速く押して下さい。」との教示が与えられ、31 試行の赤色光刺激系列

の、ITI の組合わせによって異なる 2 課題が実施された。

(1)SRT 3.5 条件——ITI の長さが全試行通して 3.5 秒で一定である条件。

(2)SRT 1.5—5.5 条件——1.5 秒, 2.5 秒, 3.5 秒, 4.5 秒, 5.5 秒の各 ITI がランダムに呈示される条件。

2. CRT 事態 赤色または青色光刺激が出現する刺激系列に対して単一の反応が要求された。「赤くなったら速く押して下さい。青くなったら押してはいけません。まちがわないように速く押して下さい。」との教示を与えた後に、ITI の組合せによって異なった 2 課題が実施された。

(1)CRT 3.5 条件——ITI の長さが全試行通して 3.5 秒で一定である条件。; 本条件は刺激の出現順序によって、次の 2 条件になった。

a. 刺激レギュラー条件——赤色光刺激と青色光刺激が交互に呈示された。

b. 刺激イレギュラー条件——両刺激がランダムに呈示された***。

(2)CRT 1.5—5.5 条件——1.5 秒, 2.5 秒, 3.5 秒, 4.5 秒, 5.5 秒の各 ITI がランダムに組合わせられ、刺激出現もランダムである条件。

実験課題は SRT 1.5—5.5 条件→SRT 3.5 条件→CRT 3.5 条件→CRT 1.5—5.5 条件の順序で与えられた。CRT 3.5 条件下の刺激レギュラー条件と刺激イレギュラー条件の課題は被験者間でカウンターバランスして与えられた。なお、SRT 3.5 条件, CRT 3.5 条件で用いられた ITI 3.5 秒は、雨宮 (1982) の研究により SRT 事態において MR 群, N 群間に適当な RT 差をもたすことが認められていた。また、SRT 1.5—5.5 条件, CRT 1.5—5.5 条件で用いられた 1.5 秒, 2.5 秒, 3.5 秒, 4.5 秒, 5.5 秒の各 ITI が複雑に組合わせられた条件下では両群間に適当な RT 行動の相違のあることが同研究によって報告されていた。

実験は隔週に 1 度、約 15 分の実施時間で適度に暗く、静かな部屋で個別に行われた。

結 果

SRT, CRT 事態の平均 RT MR 群と N 群の SRT,

TABLE 1 Subject list

	CA	MA	I Q
Normal	5:07— 6:06	5:03— 9:09	81—147
Retarded	12:04— 16:05	5:00— 8:06	33—66

*本研究の被験者、RT および実験装置は雨宮 (1982) と同一であった。

**SRT 3.5 条件のデータは雨宮 (1982) の研究で既述されたものであるが、本論文の論述上必要であると判断し再記述された。

***単に CRT 3.5 条件と記述された場合には本条件下で得られた CRT を指示している。

TABLE 2 SRTs, CRTs and its SDs for N and MR group

	SRT (msec)		CRT (msec)	
	3.5	1.5—5.5	3.5	1.5—5.5
Normal	321.38 (42.00)	365.84 (42.30)	606.09 (70.91)	639.82 (35.42)
Retarded	395.27 (125.31)	444.41 (101.58)	625.88 (112.09)	647.22 (130.72)

CRT を TABLE 2 に示した。SRT 事態の各条件下の RT 分散に有意な差が認められた (SRT 3.5 条件 $F(14, 8) = 8.901, p < .01$; SRT 1.5—5.5 条件 $F(14, 8) = 9.009, p < .01$)。CRT 事態では CRT 1.5—5.5 条件に RT 分散の差が認められた ($F(14, 8) = 9.529, p < .01$)。そこで各事態の平均 RT を検討した結果、SRT 事態では MR 群が N 群に比べて著しい RT 遅延を示した (SRT 3.5 条件 $t = 2.095, df = 18.6, p < .01$; SRT 1.5—5.5 条件 $t = 2.638, df = 20.2, p < .05$) のに対して、CRT 事態では両群に有意な CRT 差がないことがわかった (CRT 3.5 条件 $t = 0.871, df = 22, p > .10$; CRT 1.5—5.5 条件 $t = 0.356, df = 18.3, p > .10$)。

次に、各群において、用いられた ITI の時間条件と SRT, CRT の RT 事態について分散分析を行ったところ、両群で各要因の有意差が認められた (MR 群 $F(1, 14) = 8.903, p < .01$ 時間条件; $F(1, 14) = 102.786, p < .01$ RT 事態; N 群 $F(1, 8) = 17.830, p < .01$; $F(1, 8) = 532.832, p < .01$)。その結果は、各群において SRT と CRT との間に大きな RT 差が存在することを、また両 RT 事態において用いられた ITI の時間条件の複雑化に伴って RT が遅延する事実を示すものであった。また、MR 群と N 群との間の SRT と CRT の平均差を検討した結果、3.5 条件でも ($t = 4.247, df = 22, p < .01$)、1.5—5.5 条件でも ($t = 2.271, df = 16.2, p < .05$)、両群間の SRT—CRT 差が有意であることがわかった。そのことは、CRT から SRT を差し引いた時間値が両群の間で大きく異なっていることを示すものであった。

さらに、MR 群と N 群の SRT—CRT 関係を検討するために、MR 群の RT 分散が大きく厳密な意味での両群の SRT—CRT 関係が検討できないことを考慮して、SRT 事態で N 群とほぼ同一の RT パフォーマンスレベルにある MR 児を選出し、その新しい MR 群 (MR—C 群) と N 群を対象にすることにした。このため、SRT 事態で N 群とほぼ同一の RT パフォーマンスを示した MR 群の MA 6 歳以上群 (MR 群中の MA 6 歳以上のもの全数、6 名) と、MA 5 歳群のうち MA 6 歳以上群の平均 RT の 1 SD の範囲に入る速い RT を示した被験者 (3

FIG. 1 SRTs, CRTs for N and MR-C group under two RT conditions.

FIG. 2 CRTs for N and MR-C group under stimulus regular and stimulus irregular condition.

名) とを合わせた MR—C 群を設定した。MR—C 群と N 群の SRT は僅かに MR—C 群の方が遅延していたが、ほとんど同一の SRT パフォーマンスレベルにあるといえる (SRT 3.5 条件 $t = 0.756, df = 16, p > .10$; SRT 1.5—5.5 条件 $t = 0.593, df = 16, p > .10$)。一方、CRT 事態でも MR—C 群と N 群の間の差は統計的に有意ではなかった (CRT 3.5 条件 $t = 0.847, df = 16, p > .10$; CRT 1.5—5.5 条件 $t = 1.259, df = 16, p > .10$)。

次に、刺激の出現規則を変数とした刺激レギュラー条件と刺激イレギュラー条件下の MR—C 群、N 群の平均 RT を検討した結果、各群において両条件に有意な差は認められなかった (MR—C 群 $t = 0.741, df = 8, p >$

.10; N群 $t=0.753$, $df=8$, $p>.10$ FIG. 2 参照)。また、刺激レギュラー条件下の両群の RT 差も有意ではなかった ($t=0.889$, $df=11.5$, $p>.10$)。

複雑な時間条件の設定された CRT 1.5—5.5 条件では MR—C 群と N 群のそれぞれにおいて、異なった ITI ごとに CRT が分析された。各 CRT 差は有意ではないことがわかった (Ryan 法: MR—C 群 $t=1.559$, $\alpha'=.01$, $p>\alpha'$; N 群 $t=2.747$, $\alpha'=.01$, $p>\alpha'$)。

なお、CRT 事態における誤反応率はいずれの群においても 1% 以内であった。

考 察

TABLE 2 に示された MR 群と N 群の SRT と CRT を検討した結果、SRT 事態、CRT 事態のそれぞれで、次のような基本的事実が明らかになった。SRT 事態における MA 5—8 歳レベルの MR 児と N 児の行動特性については既に雨宮 (1982) によって概ね論述されていた。本研究と関連すると思われる事実として、1) MR 群においてのみ RT 分散が非常に大きいこと、2) MR 群は N 群に比べて著しい RT 遅延を示すこと、の 2 点が指摘された。そのような指摘はこれまでの研究結果 (Baumeister & Kellas, 1968) と一致するものであった。それらの事実とは別に、本研究の分析によって全く新しく明らかになった現象として、結果で述べたように、試行間間隔 (ITI) が一定である 3.5 条件と異なった ITI が組合わせられた 1.5—5.5 条件との間に RT 差が認められたことが挙げられた。その現象は被験者の反応の生起が、反応生起と刺激呈示までの ITI の時間条件に大きく影響されることを示していると思われた。言い換えるならば、反応生起から刺激呈示までの時間条件が一定である状況と、刺激呈示までの時間条件が全く不確定である状況とでは被験者の反応の難易さが異なってくるものといえよう。そのことはタイミングの問題などとも密接に関わってくる現象であり、十分説明しうる現象であると思われた。RT への時間要因の影響といった新しい知見は、CRT 事態でも同様に認められた。CRT 事態での興味ある事実として、SRT とは異なり、MR 群と N 群との間に有意な CRT の差が認められなかったことが指摘できよう。なお、その現象については改めて後述する。

SRT と CRT の分析結果に全く異なった事実が認められたことは、両者の RT 生成の過程に論及する必要があることを示唆するものであろう。SRT—CRT の関係についてはこれまで Donders がいくつかの仮定を置き論述してきたものであった (Smith, 1968 による)。彼によれば、CRT から SRT を差し引いた時間は刺激選択など心

理的操作によって消費されたものであるとされ、彼のその考えは減算法 (subtraction method) と呼ばれている。その後、彼の減算法を基にいくつかの CRT についての理論構築がなされてきており (Pachella, 1974; Sternberg, 1969)、そのような考えが成り立つならば、SRT—CRT の RT 差は刺激選択を含むいくつかの心理的操作によってもたらされたものであると考えることができよう。本研究の SRT—CRT の差は MR 群で約 230msec (3.5 条件)、約 200 msec (1.5—5.5 条件) であり、N 群ではそれぞれ約 280 msec、約 270 msec であった。両群の各々の SRT—CRT の差を比較すると N 群の両 RT の差が MR 群の差に比べて大きいことがわかった。SRT 事態では N 群は MR 群に比べて著しく速い RT を示しており、単純な刺激反応場面での呈示刺激に対する処理効率のよさを伺わせた。そのような処理能力を有する N 児は刺激選択などのより高次の心理的操作が要求される CRT 事態でも一般に劣弱した能力をもつと考えられる MR 児よりも優れたパフォーマンスを示すと予想されるため、N 群と MR 群が同水準の CRT パフォーマンス・レベルにあったことは大変興味深い。本研究では MR 群の RT 分散の大きさを考慮し、さらに CRT 行動をより明瞭にする意味で、基本的 RT 能力を反映すると思われた SRT レベルが同水準にあるものとの条件を課した MR—C 群を設定した。この MR—C 群と N 群との間でも CRT にはほとんど差は認められなかった (FIG. 1 参照)。

両群の間に有意な CRT の差が認められないとの事実は、伊沢ら (1974) の報告した現象とは相矛盾したものであった。彼らによれば、MA 8 ないし 9—15 歳レベルの MR 児と N 児に対して本研究とほぼ同一の手続のもとで実験を行った結果、N 児は MR 児より遅延した CRT を示したというものであった。また、彼らは同結果をもとに、N 児は刺激の規則性の概念的理解、出現刺激の予測といった上位過程の介在した処理方式をとるため、ランダム刺激系列に対しては MR 児より遅延した CRT を示すと論述していた。そこで本研究では、刺激レギュラー条件と刺激イレギュラー条件の CRT 課題に対する両群の成績を比較したところ、両条件間の有意な差は認められなかった (FIG. 2 参照)。対象とした N 児に MR 児と異なった何らかの心理活動が存在するならば、刺激イレギュラー条件課題では刺激レギュラー条件下よりも遅延した RT が示され、MR 児の両条件間の RT プロフィールとは異なったものになると予想されるわけであり、上述の現象は、CRT 事態において MR 児とは異なった N 児の何らかの心理活動が存在するという仮定を否定す

るものである。

伊沢らの報告した結果と本研究の結果が一致しなかった原因として考えられたことは、彼らの対象としたのは MA 8 ないし 9—15 歳レベルの被験者であり、本研究の MA 5—8 歳レベルの MR 児、N 児とは MA レベルに相違のあることであった。そのような MA レベルの違いは、N 児に存在する概念的理解、予測といった高次の心理活動の可否を決定するものと思われた。すなわち、N 児は MA 7—8 歳で何らかの心理活動の転換を迎えるということであり、その点を明らかにした本研究は重要な意味をもつと思われた。MR 児の反応に関しては、CRT 事態の分析結果から、伊沢らが刺激出現を待って応答する刺激束縛的(stimulus-bound)な反応と主張するように、呈示された刺激に対して、いわば受動的な反応の存在が推測された。MR 児の、刺激の規則性などを利用した効率のよい反応とは異なった受動的な反応は MA 8—10 歳レベルでも認められ(雨宮・神園・斉藤, 1979), MA レベルによって変化しない可能性の高いことを伺わせる。

要 約

本研究では、MA マッチされた精神遅滞児(MR 児)と普通児(N 児)を対象として、彼らの SRT, CRT を分析した。

その結果、次のことが明らかになった。

SRT 事態では MR 群と N 群との間に大きな RT 差が示されたが、CRT 事態では有意な RT 差が認められなかった。SRT レベルが同一である MR—C 群と N 群との間でも CRT の差が認められなかった。MA 5—8 歳レベル N 児は、高次の心理的操作の要求される CRT 事態でも、MR 児と同じ反応とすることが明らかになった。そこで、N 児は、MA 7—8 歳で何らかの心理活動の転換を迎えることが推測された。

引用文献

雨宮政 1982 MA マッチされた精神遅滞児と普通児の単純反応時間の分析——試行間間隔を変数とした検討——心理学研究, 53, 193-199.

雨宮政・神園幸郎・斉藤義夫 1979 精神遅滞児の選択反応時間の特性——反応時間を指標とした刺激の規則性の効果と記憶保持の検討——心身障害学研究, 3, 77-87.

Baumeister, A. A. & Kellas, G. 1968 Reaction time and mental retardation. In N. R. Ellis. (Ed.), International Review in Mental Retardation, Vol. 3 New York : Academic Press. 163-193.

Berkson, G. 1960 An Analysis of reaction time in normal and mentally deficient young men II. Variation of complexity in reaction time task J. Ment. Defic. Res., 4, 59-67.

伊沢秀而・内山武治・茂木俊彦・山際一朗 1974 視覚反応時間における遅滞児の特性 特殊教育研究施設報告(東京学芸大学特殊教育研究施設) 7.

Pachella, R. 1974 The interpretation of reaction time in information-processing research. In B. Kantorvitz (Ed.), Human information processing: Tutorials in performance and cognition. New York : Halstead Press.

Sternberg, S. 1969 The discovery of processing stages : Extensions of Donder's method Acta Psychologica 30 attention and Performance II (W. G. Koster, ed.), North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

Smith, E. E. 1968 Choice reaction time: An analysis of the major theoretical positions. Psychol. Bull. 69, 77-110.

謝辞

本論文の作成にあたって、茨城県立友部養護学校、千葉県柏市立幼稚園並びに幼児教育研究所より多大なる御協力の得られたことを深謝致します。

(1982年12月10日受稿)