

刺激間隔が異なる連続遂行課題での誤反応からみた 注意欠陥／多動性障害児の行動制御

岡崎 慎治*・二上 哲志**・前川 久男*

本研究は注意欠陥／多動性障害(ADHD)児における刺激間隔を変化させた連続遂行課題(Continuous Performance Test : CPT)の遂行成績の分析に誤反応のサブタイプ分析が適用可能かを、35名のADHD児の誤反応を用いて検討した。誤反応を生じた刺激によって4種類のサブタイプに分け、反応時間を比較したところ、それぞれの反応時間は有意に異なり、刺激間隔が一定のCPTにおいて報告されている結果と一致した。また、刺激間隔が変化する警告刺激とその直後の非標的刺激に対する誤反応の生起数と反応時間の分析から、これらの誤反応が衝動性に関連し、刺激間隔を変化させたことによる反応抑制の負荷の高まりを反映するものであることが示された。これらのことから、誤反応のサブタイプ分析から得られる不注意、衝動性、行動の制御困難の指標が刺激間隔を変化させたCPTの遂行成績の分析にも適用できることが示唆された。

キー・ワード：注意欠陥／多動性障害 連続遂行課題 注意 衝動性 反応制御

I. はじめに

注意欠陥／多動性障害 (Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder ; ADHD) 児の中核的な障害は前頭葉における実行機能障害、あるいは反応抑制の困難さに由来することが多くの研究で指摘されている (Barkley, 1997)。これらの研究は、注意や行動制御を必要とする課題での遂行成績や遂行時の電気生理学的指標にもとづいて検討されてきており、そこでしばしば用いられるのが連続遂行課題 (Continuous Performance Test; CPT) である (Corkum & Siegel, 1993)。次々と呈示される刺激系列の中から標的刺激を検出して反応するよう求められる CPT は、標的へ常に反応が求められる CPT-X、警告刺激に続く標的刺激にのみ反応が求められる CPT-AX、同一刺激の反復にのみ反応が求められる

CPT-Double に大別される (Cohen & Servan-Schreiber, 1992)。中でも CPT-AX は、警告刺激と標的刺激がいずれも特定されているので、警告刺激を検出した時点で次に出現するであろう刺激への反応準備が可能になる。そのような事態での情報処理過程を想定すると、警告刺激の直後に出現する刺激の検出に持続的注意は必要とされるものの、刺激処理のリソースは反応選択により多く配分されると考えられる。このことから、CPT-AX を用いることで反応準備形成から反応選択までの過程をよりの確に検証できる (岡崎・尾崎・前川, 1999)。

このような CPT-AX 課題では、ADHD 児は健常児より多くのミス (標的刺激に対して反応しなかった場合、見逃し) やフォールス・アラーム (標的刺激以外に反応した場合、お手付き ; FA) を示すことが知られている (Corkum & Siegel, 1993)。このような誤反応のうち、ミスは不注意の、FA は衝動性の指標として多くの研

*筑波大学心身障害学系

**NTT 東日本伊豆病院小児リハビリテーション科

究で取り扱われている (Losier, McGrath, & Klein, 1996)。しかし、Halperin, Wolf, Pascualvaca, Newcorn, Healey, O'Brien, Morganstein, and Young (1988) は、小児における CPT-AX では、ミスよりも FA がより多く示され、FA もヒットと異なる反応時間で生じることから、FA を生じた刺激によってサブタイプに分け、その反応時間にもとづいて不注意、衝動性、制御困難に言及している。すなわち、FA を (1) 警告刺激直後の標的ではない刺激に対する FA (A-not-X エラー)、(2) 警告刺激のない標的刺激(偽標的の刺激)に対する FA (X-only エラー)、(3) 警告刺激に対する FA (A-only エラー)、(4) 標的でも警告でもない刺激が連続して出現した場合の FA (Random エラー) に分けている。このうち約半数は X-only エラーであるのに対し、他の 3 つのサブタイプはほぼ同じ確率で出現すると言われている。さらに、それぞれの FA サブタイプの反応時間は有意に異なることから、それぞれの FA サブタイプは異なる心理学的過程を示していると考えられる。すなわち、A-not-X エラーは正反応よりも有意に短い反応時間で起こっていることから、衝動的なエラーと考えられ、これに対して、有意に長い反応時間で起こる X-only エラーは、標的刺激前の刺激へ十分な注意が配分されていないために、直前の刺激が警告刺激であったのか否かを思い出そうとした結果生じた不注意のエラーと考えられる。残り 2 つのエラーでは反応時間に正反応と有意な差はないが、A-only エラーの反応時間分布は短いものと長いものの二峰形を示すとされる。このことから、反応時間が短い A-only エラーは不注意による標的検出の困難さを反映しているのに対し、反応時間が長い A-only エラーは衝動性を反映している(次の文字を待つことの困難)との指摘もなされている (Halperin et al., 1988)。

Halperin らは一連の CPT 研究でこの FA サブタイプの分析から得られた不注意、衝動性、行動の制御困難の指標を用い、これらの結果が ADD や ADHD 児の DSM-III やコナーズ評価尺度教師用 (CTRS) による診断における衝動性

や不注意、多動性と関連を持つことを報告している (Halperin, Wolf, Greenblatt, & Young, 1991)。岡崎・前川・二上・立川・松田・市川 (1996) は、ADHD 児の CPT-AX 遂行の分析に FA サブタイプ分析を適用し、3 つの指標のいずれも ADHD 児のエラーは健常児より多く、不注意と行動の制御困難の指標については methylphenidate による薬物投与で効果が生じることを報告している。さらに、Overtoom, Verbaten, Kemner, Kenemans, van Engeland, Buitelaar, Camfferman, and Koelega (1998) は、ADHD 児の CPT 遂行成績に FA サブタイプ分析を適用し、岡崎ら (1996) と同様に ADHD 児は不注意の指標となる FA が多いことを示している。また、彼らは CPT 課題遂行時の事象関連電位を記録し、ADHD 児における標的刺激に対する P3 成分の振幅低下が不注意に関連することを指摘している。

これらの先行研究で用いられてきた CPT 課題は研究間でモダリティ、持続時間などがそれぞれ異なるが、刺激間隔 (interstimulus interval: ISI) は多くの場合、一定である (Corkum & Siegel, 1993)。しかし、一定の ISI では、警告刺激に続く刺激出現のタイミングが予測される可能性がある。したがって、ADHD 児の反応制御を検討する際には、刺激出現の時間予測を困難にした検討が必要であると考えられる。岡崎・川久保・細川・前川 (2001) は ADHD 児と同年齢の健常児を対象に警告刺激とその直後の刺激の ISI のみを変化させた CPT-AX を実施し、ADHD 児の遂行成績は同学年の健常児に比べ低下することを報告している。さらに彼らは FA の生起数をサブタイプに分けて比較検討し、ADHD 児では ISI が変化する警告刺激直後の非標的の刺激に対する FA (A-not-X エラーに相当) と、警告刺激が先行しない偽標的の刺激に対する FA (X-only エラーに相当) が多いことを示している。Halperin et al. (1991) によれば、A-not-X エラーは衝動性の指標とされ、X-only エラーは不注意の指標であるとされる。しかしながら、このような分類は ISI が一定の CPT における知見であ

り、ISI が異なる CPT-AX の成績に Halperin らの FA サブタイプ分析を用いるためには、生じたそれぞれの FA サブタイプの反応時間をより詳細に検討する必要がある。

これらのことから、本研究は ADHD 児において ISI が異なる CPT-AX 遂行時に生じた FA をサブタイプに分類し、それぞれの FA サブタイプごとに生起数と反応時間を比較検討する。これにより、ISI が異なる CPT-AX において Halperin らが提唱した FA サブタイプ分析が適用可能か否かについて検討することを目的とする。

II. 方法

2-1. 対象

医師による行動観察、ならびに DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994 ; 高橋・大野・染谷, 1996) に基づき ADHD 混合型の診断を受けた ADHD 児 35 名 (男児 34 名、女児 1 名) を対象とした。ADHD 児の年齢幅は 7 歳 10 ヶ月から 13 歳 10 ヶ月で、平均年齢は 12 歳 9 ヶ月 (標準偏差 1 歳 6 か月) であった。WISC-R または WISC-III の全検査 IQ は平均 99.1 (標準偏差 13.5) であった。全員が methylphenidate を服用していたが、課題遂行に対するその影響を取り除くため、実験前に 24 時間経過すると methylphenidate は血中には残っていても行動への影響はなくなるとする Strandburg, Marsh, Brown, Asarnow, Higa, Harper, and Guthrie (1996) に従い、保護者の事前了解の下で最終服薬から 24 時間以上経過後に課題を実施した。

2-2. 課題

特定の警告刺激呈示の直後に出現する標的刺激にのみ反応を求める CPT-AX を用いた (Fig. 1)。課題の作成と呈示には STIM システム (NeuroScan 社) を用いた。刺激には白色背景に黒色の 0 から 9 の数字を用いた。この刺激を対象児の眼前 1 m に設置した CRT の中央に 200msec 呈示した。刺激サイズは縦 4 cm × 横 3 cm (視角 1.15° × 0.86°) とした。文字種類は

イタリックのセリフ書体とした。警告刺激である "1" と、それに後続する数字との間の ISI は、800msec (Short ISI)、1,500msec (Medium ISI)、3,000msec (Long ISI) のいずれかとし、これらの ISI はランダムに変化させたが、"1" と後続する数字の間以外の ISI はすべて 1,500msec とした。対象児には "1" 直後の "9" にのみ反応 (ボタン押し) することを求めた。

警告刺激 "1" の出現確率は 30% とし、標的刺激である "1" 直後の "9" ならびに警告直後の非標的刺激は 3 つの ISI 条件においてそれぞれ 5% の出現確率とした。直前に警告が先行しない偽標的刺激と非標的刺激の出現確率はいずれも 20% とした。

練習試行を行った後、400 試行 (所要時間約 11 分) を 1 ブロックとし、10 分間の休憩をはさんで計 2 ブロック実施した。

2-3. 分析

CPT-AX において得られるヒット、ミス、ならびに FA サブタイプの出現様相を Fig. 2 に示した。なお、"1" 直後の "9" に正しく反応したヒットの生起率と反応時間については岡崎ら (2001) によって報告されている。"1" 直後の "9" 以外の刺激に反応した場合はすべて FA となるが、本研究では FA を 4 つのサブタイプに分けた。すなわち、警告直後の非標的刺激に対する FA を 1-not-9 エラー、警告刺激そのものに対する FA を 1-only エラー、偽標的刺激に対する FA を 9-only エラー、そして警告が先行しない非標的刺激に対する FA を Random エラーとし、

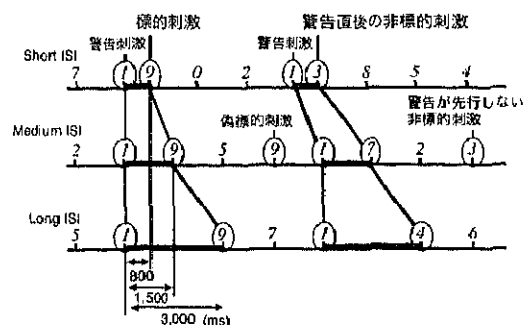


Fig. 1 本研究で用いた課題 (CPT-AT) の模式図

Table 1 FA サブタイプ平均生起数と最大・最小回数

| | 1-onlyエラー | | | 1-not-9エラー | | | 9-only | Random |
|---------------|-----------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Short | Medium | Long | Short | Medium | Long | エラー | エラー |
| 平均値 (標準偏差) | 0 0 | 1.18 2.62 | 1.68 3.25 | 0 2.31 | 1.18 2.52 | 1.68 3.88 | 4.44 6.44 | 3.74 8.11 |
| 最大回数 | 0 | 12 | 12 | 10 | 9 | 16 | 35 | 30 |
| 最小回数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

それぞれの生起数と反応時間を分析対象とした。1-not-9 エラー、1-only エラーは ISI 条件 (Short ISI, Medium ISI, Long ISI)ごとに生起数と反応時間を分けて算出された。また、ヒット反応時間は年齢の上昇とともに短縮する(岡崎ら, 2001) ことから、ヒット反応時間と FA サブタイプ反応時間の比較にあたっては、個々の対象児の FA サブタイプ反応時間とヒット反応時間との差分を求め、これを比較した。

反応時間の統計的比較には両側 t 検定を用いた。Halperin et al. (1991) に従い、multiple t-test における α レベルを制御するために Bonferoni Correction を適用し、 α レベルが.00625 (.05/8) 以下の場合を有意とした。

Ⅲ. 結果

3-1 各 FA サブタイプの生起数

35 名の ADHD 児のうち、12 歳 10 ヶ月の 1 名をのぞく 34 名において何らかの FA が生じ、合計で 590 のエラーが得られた。このうち 1-only エラーは Short ISI では認められず、Medium ISI で 40 (6.8%)、Long ISI で 57 (9.7%) であった。また 1-not-9 エラーは Short ISI で 45 (7.6%)、Medium ISI で 63 (10.7%)、Long ISI で 97 (16.4%) であった。9-only エラーは 160 (27.1%) であり、Random エラーは 128 (21.7%) であった。各 FA サブタイプの平均生起数と最大、最小回数を Table 1 に示した。平均生起数をもっとも多かったのは 9-only エラーであり、Random エラーも平均生起数が多かったが、いずれの生起数も対象児間のばらつきが大きかった。

3-2 FA サブタイプの反応時間

Fig. 3 に対象児個々のヒット反応時間と FA サブタイプ反応時間の差分の平均値を示した。この図では、各 FA の反応時間が 0 以上であ

ればヒット反応時間よりも長く、逆に 0 以下であればヒット反応時間より短いことを意味している。1-only エラーは Medium ISI ではヒット反応時間よりもやや長い反応時間であったのに対し、Long ISI ではヒット反応時間よりもやや短縮し

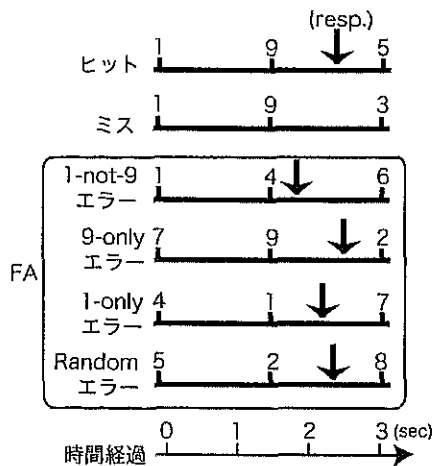


Fig. 2 CPT-AX において得られるヒット、ミス、FA サブタイプの出現様相 (Halperin, Wolf, Greenblatt, and Young, 1991 を改変)

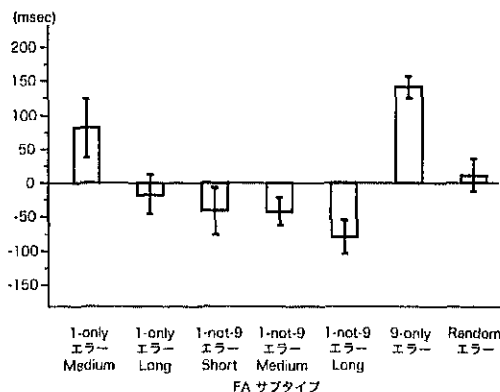


Fig. 3 ヒット反応時間と FA サブタイプ反応時間の差分の平均値 エラーバーは標準誤差をあらわす。

た。一方、1-not-9 エラーはいずれの ISI 条件でもヒット反応時間より短かったが、長い ISI ほど平均反応時間は短くなっており、Long ISI ではヒット反応時間より 2 標準誤差以上短くなった。9-only エラーの反応時間はヒットのそれよりもかなり長かった。また、Random エラーの平均反応時間はヒットの反応時間とほぼ同じであった。FA サブタイプ間で反応時間の比較を行ったところ、Medium ISI の 1-only エラーは Medium ISI の 1-not-9 エラー ($t(39) = 3.32, p = .0019$)、ならびに Long ISI の 1-not-9 エラー ($t(39) = 4.61, p < .0001$) よりも有意に反応時間が短縮した。9-only エラーは、Long ISI の 1-only エラー ($t(56) = 4.01, p < .001$) と、すべての ISI 条件における 1-not-9 エラー (Short; $t(44) = 3.47, p = .0047$, Medium; $t(62) = -5.91, p < .0001$, Long; $t(96) = -5.68, p < .0001$) よりも有意に長かった。Random エラーは 9-only エラーよりも有意に短かった ($t(127) = 4.08, p < .0001$)。

これらの各 FA サブタイプにおける反応時間の分布を確認するため、Fig. 4 に各 FA サブタイプにおける反応時間の頻度分布を示した。Medium ISI での 1-only エラーの反応時間でもっとも頻度が高かったのはヒットとの差分 0 から 100msec で、Long ISI ではこの他に差分 200 から 300msec における頻度が高くなっていった。1-not-9 エラーにおいてはどの ISI 条件も差分 -100 から -200msec の頻度が高くなっていった。9-only エラーは差分 -100 から 200msec の頻度が高く、とりわけ 100 から 200msec の頻度が高くなった。Random エラーの反応時間分布はばらつきが大きく、その中でも頻度が高くなったのは差分 -400 から -300msec と差分 300 から 400msec であった。

IV. 考察

本研究では、ADHD 児における FA をサブタイプに分類し、それぞれの生起数と反応時間を

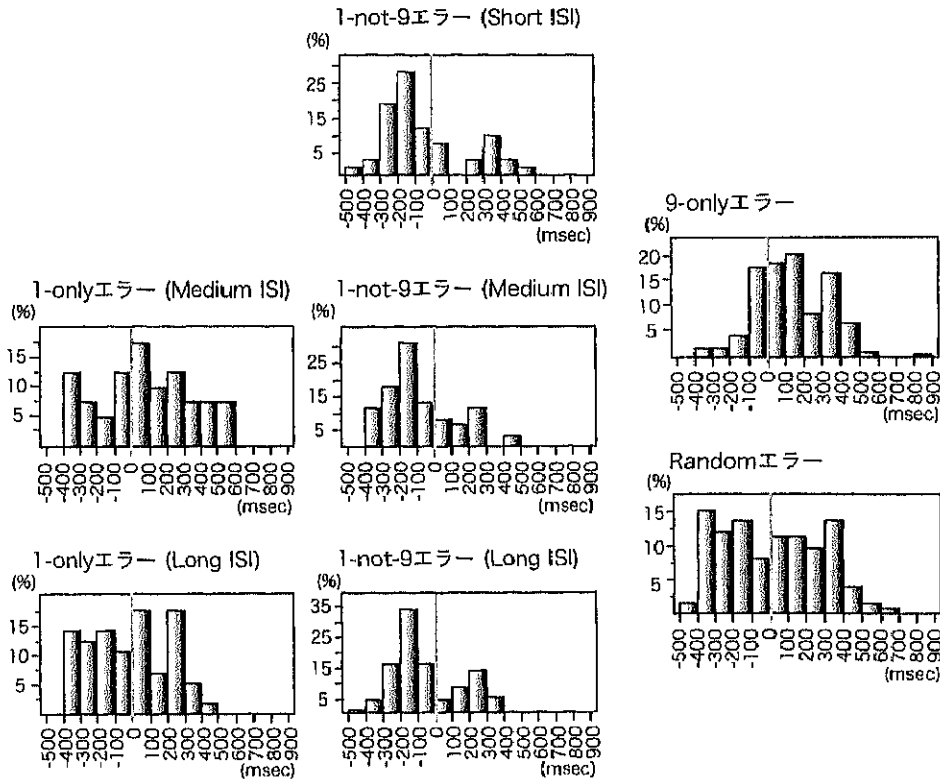


Fig. 4 各 FA サブタイプにおける反応時間の頻度分布

比較検討した。これにより、Halperin, et al. (1991) をはじめとする先行研究で用いられてきた CPT-AX における誤反応のサブタイプ分析を ISI が異なる CPT-AX の遂行成績に適用しうるかについて検討した。

FA サブタイプ分析を提唱した Halperin らは、一連の研究においてさまざまな対象、年齢幅、例数を用いた検討を行っている。たとえば、Halperin et al. (1988) では小学 1 年から 6 年までの 72 名の健常児を、また Halperin et al. (1991) では精神医学的疾患のある 7 歳から 12 歳にある 54 名の小児を対象としている。さらに Halperin, Sharma, Greenblatt, and Schwartz (1991) は 7 歳から 11 歳の 138 名の健常男児を、また Halperin, Matier, Bedi, Sharma, and Newcorn (1992) では 6.5 歳から 13 歳の ADHD 児 31 名と健常児を含む非 ADHD 児 53 名を対象にしている。しかし、これらの先行研究ではさまざまな年齢の対象児におけるヒットと FA サブタイプの反応時間をすべて平均値で比較しており、発達にともなう反応時間の短縮は考慮されていない。岡崎ら (2001) は、健常児と ADHD 児のいずれにおいても遂行成績は発達的に変化するが、ADHD 児は同年齢の健常児に比べヒット率が低く、FA の生起数も多いことを報告している。本研究ではこのような発達にともなう遂行成績の変化を考慮して、FA の分析に個々の対象児におけるヒット反応時間と FA 反応時間との差分の平均値を用いた。この結果、各 ADHD 児の年齢幅は広がったものの、FA のサブタイプごとに反応時間が異なることが示された。このことから、年齢にともなう反応時間の短縮とは別に、FA サブタイプの反応時間がヒットの反応時間とは異なることを改めて確認できたといえる。

4-1. 警告刺激が先行しない刺激への誤反応からみた ADHD 児の反応制御

本研究において生起数の割合が多かった FA サブタイプは 9-only エラーと Random エラーであった。9-only エラーの反応時間はヒット、ならびに 1-only エラーや 1-not-9 エラーの反応時

間よりも長く、Halperin et al. (1991) のいう不注意の指標として考えることができる。

しかし、9-only エラーの生起過程については、偽標的刺激を検出した際に直前の刺激を記憶できないために生じるエラーであるとする指摘もある (Beale, Matthew, Olivier, & Corballis, 1987)。本研究における CPT-AX では警告直後のみ ISI が変化していることから、反応制御とともに警告刺激の記憶保持も影響を受け、結果的に 9-only エラーが多く生起してしまった可能性もある。

一方、Random エラーの平均反応時間はほぼヒットのものと同じであったが、反応時間のばらつきは大きかった。Halperin et al. (1991) は、Random エラーが生起するのは、出現する刺激に依存しない行動あるいは反応の制御困難に起因している可能性があることを指摘している。また、ISI が異なる CPT-AX 課題を用いた岡崎ら (2001) においては、ADHD 児は多くの Random エラーを示すのに対し、健常児は Random エラーをほとんど示さないことが報告されている。このことから、ADHD 児の場合、警告刺激による反応準備が形成されていない状況でも反応抑制が困難になると考えられるが、その生起過程を生起数と反応時間から推測することは困難であり、今後の検討が必要である。

4-2. 警告刺激とその直後の刺激への誤反応からみた ADHD 児の反応制御

本研究で用いた CPT-AX における、警告直後の ISI のみを変化させることによる反応抑制への負荷の高まりは電気生理的指標からも明らかとなっている (岡崎ら, 1999)。このような警告直後の ISI のみが増加することで影響を受ける FA サブタイプは、警告刺激に対する 1-only エラーと警告直後の非標的刺激に対する 1-not-9 エラーである。したがって、これらの FA サブタイプを分析することは、ISI が異なる CPT-AX 課題条件下での ADHD の行動制御を検討するうえで新たな知見をもたらさう可能性がある。

まず、1-only エラーは Medium ISI よりも Long ISI において生起数が増加していた。さらに、

1-not-9 エラーはいずれの ISI 条件でもヒットならびに他の FA サブタイプより反応時間は短縮していた。Halperin et al. (1991) は、反応時間の長い 1-only エラーと反応時間の短い 1-not-9 エラーは機能的に同じ、衝動性の指標であると述べている。本研究でも ISI が異なる CPT-AX 課題における 1-not-9 エラーの多くが反応時間の短いエラーであったことから、1-not-9 エラーを反応時間の長い 1-only エラーとともに衝動性の指標として利用しうものと考えられる。

また、1-not-9 エラー生起数は ISI 延長にともない増加し、反応時間も短縮していた。このことは、刺激出現の予期が困難な状況で警告刺激直後の ISI が長いと、次の刺激が出現するまでや次の刺激が標的刺激であることを確認するまで、反応を抑制する過程が影響を受け、衝動的な反応が起きやすくなったことを示している。Halperin らの FA サブタイプ分析を ISI が一定の CPT-AX に適用した岡崎ら (1996) や Overtom et al. (1988) によると、健常児と ADHD 児の間で 1-not-9 エラーと 1-only エラーの生起数は差がなく、ADHD 児は衝動性、ならびに反応抑制において問題を示さないことを報告している。しかし、ISI が異なると、ADHD 児は健常児より有意に多くの 1-not-9 エラーを示すことが報告されている (岡崎ら, 2001)。このように、ADHD 児における衝動的な反応を引き出しやすく、かつそのような反応が生起する背景を一定程度推測できる点で、ISI が異なる CPT-AX 課題遂行成績を分析検討する際に、FA サブタイプ分析が有用であることを指摘できる。

本研究における FA サブタイプの生起数と反応時間の比較検討から、ISI が異なる CPT-AX の遂行成績の分析に FA サブタイプ分析を適用しう可能性が示唆された。ただし、このようなエラーは ADHD に特異的なものではないことも指摘されており (Koelega, 1995)、ADHD 児における注意と行動制御の評価には行動観察や他の検査を含めた多面的な評価が必要であることは言うまでもない。しかし、本研究の結果から ADHD 児の中核的な障害である行動制御

の問題を客観的に評価しうる示唆が得られたことは、CPT-AX による評価は特別支援教育における ADHD 児への教育的対応を考えるうえでも重要な情報を提供しうものと考えられる。

謝辞

本研究の実施にあたっては、NTT 東日本伊豆病院小児リハビリテーション科 立川和子先生、松田素子先生、市川正嗣先生、小曾根和子先生に多大なご協力を賜りました。ここに記して感謝申し上げます。

文献

- American Psychiatric Association. (Ed.) (1994) *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (Fourth Edition)*. American Psychiatric Association, 高橋三郎・大野 裕・染谷俊幸(訳編) (1996) *DSM-IV 精神疾患の診断・統計マニュアル*. 医学書院.
- Barkley, R. A. (1997) *ADHD and the nature of self-control*. Guilford Press.
- Beale, I.L., Matthew, P. J., Oliver, S., & Corballis, M.C. (1987) Performance of disabled and normal readers on the continuous performance test. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 15(2), 229-238.
- Cohen, J.D. & Servan-Schreiber, D. (1992) Context, cortex and dopamine: A connectionist approach to behavior and biology in schizophrenia. *Psychological Review*, 99(1), 45-77.
- Corkum, P.V. & Siegel, L.S. (1993) Is the continuous performance task a valuable research tool for use with children with attention-deficit hyperactivity disorder? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34(7), 1217-1239.
- Halperin, J.M., Matier, K., Bedi, G., Sharma, V., & Newcorn, J.H. (1992) Specificity of inattention, impulsivity, and hyperactivity to the diagnosis of attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 31, 190-196.
- Halperin, J.M., Sharma, V., Greenblatt, E., & Schwartz, S.T. (1991) Assessment of the continuous performance test: Reliability and validity in a nonreferred

- sample. Psychological assessment. *A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 3(4), 603-608.
- Halperin, J.M., Wolf, L.E., & Greenblatt, E. R., Young, G (1991) Subtype analysis of commission errors on the continuous performance test in children. *Developmental Neuropsychology*, 7(2), 207-217.
- Halperin, J.M., Wolf, L.E., Pascualvaca, D.M., Newcorn, J.H., Healey, J.M., O'Brien, J.D., Morganstein, A.M., & Young, J.F. (1988) Differential assessment of attention and impulsivity in children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 27, 326-329.
- Koelega, H.S. (1995) Is the continuous performance task useful in research with ADHD children? Comments on a review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36(8), 1477-1485.
- Losier, B.J., McGrath, P.J., & Klein, R.M. (1996) Error patterns on the continuous performance test in non-medicated and medicated samples of children with and without ADHD: A meta-analytic review. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 971-987.
- 岡崎慎治・前川久男・二上哲志・立川和子・松田素子・市川正嗣 (1996) 注意欠陥多動障害児の注意の評価と注意に及ぼす methylphenidate の効果-連続遂行課題,および遂行時の事象関連電位での検討-. *小児の精神と神経*,36(3),225-238.
- 岡崎慎治・尾崎久記・前川久男 (1999) 刺激間隔が異なる CPT における事象関連電位からみた運動反応の実行とその抑制過程の検討. *脳波と筋電図*,27(5),393-403.
- 岡崎慎治・川久保友紀・細川美由紀・前川久男 (2001) 注意欠陥/多動性障害児における反応の実行ならびに抑制の自己制御の検討-連続遂行課題の遂行成績から-. *特殊教育学研究*,38(4),1-10.
- Overtoom, C.C.E., Verbaten, M.N., Kemner, C., Kenemans, J.L., van Engeland, H., Buitelaar, J.K., Camfferman, G., & Koelega, H.S. (1998) Associations between event-related potentials and measures of attention and inhibition in the continuous performance task in children with ADHD and normal controls. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 37(9), 977-985.
- Strandburg, R.J., Marsh, J.T., Brown, W.S., Asarnow, R.F., Higa, J., Harper, R., & Guthrie, D. (1996) Continuous -processing related event-related potentials in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 40(10), 964-98.

—— 2003.9.1 受稿、2003.12.3 受理 ——

Subtype Analysis of False Alarms in the Continuous Performance test with Different Interstimulus Intervals in Children with Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder

Shinji OKAZAKI, Satoshi FUTAKAMI, and Hisao MAEKAWA

We examined the subtype analysis of false alarms to analyze behavioral performance of a cued continuous performance test (CPT-AX) with different interstimulus intervals between stimulus signals in children with Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder (ADHD). The false alarms made by children with ADHD (N=35) were classified into 4 subtypes of false alarms, and each number of occurrence and reaction time was compared.

Results indicated that the reaction time of each FA subtype differed significantly and suggested that the FA in CPT-AX might comprise different measure and that subtype could be distinguished based on the specific nature of the errors. The reaction time of FA subtype occurring at pseudo-targets that were not preceded by warning was significantly longer than that of other FA subtypes. FA subtype that occurred at warning stimulus and nontargets after warning were affected by different interstimulus interval, and analysis of reaction times indicated that these FA subtypes might reflect impulsive response that affected by increased demand of motor inhibition.

These results suggested that measures of inattention, impulsivity, and dyscontrol that derived from subtype analysis of false alarm are applicable to examine the behavioral performance of CPT-AX with different interstimulus intervals.

Key Words : Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder, Continuous Performance Test, attention, impulsivity, response control