

健常者における注意機能検査の比較

NORMAL INDIVIDUAL DIFFERENCES AND REPETITION EFFECTS IN NEUROPSYCHOLOGICAL TESTS OF ATTENTION

津本 智恵

Chie TSUMOTO

第 1 章 本稿の位置付け

第 1 節 神経心理学的検査とは

神経心理学的検査はこれまで脳の疾患や障害などにおける損傷領域の特定や症状の検出、また重症度の決定といった役割を担ってきた。しかし近年、fMRI や PET などが研究に汎用されるようになるにつれ、個々人の心理学的症状の特定や、より効果的なハビリテーションを行うための情報提供としてより重要になってきている(宮森, 2004)。

第 2 節 注意とは

神経心理学的検査が対象とする機能の中でも、注意機能は、第一段階の情報処理として、覚醒水準や記憶機能とともにある特定の認知機能が適切に機能するために必要不可欠である(矢崎・加藤, 2004)と言われている。

しかし、注意という概念は、認知機能の幅広い領域を含むため曖昧(鹿島・半田・加藤・本田・佐久間・村松・吉野・斎藤・大江, 1986)であり、その定義は勿論、特性やコンポーネントも研究者によって相違がある。

注意の特性ないしコンポーネントは、内容はそれぞれ異なるものの、その多くが 3 要因説もしくは 4 要因説である。また、近年リハビリテーションなどの臨床場面で広く用いられるようになった Sohlberg & Mateer (2001) の分類は 5 要因説であり、(a) 注意の集中 (Focused attention), (b) 注意の維持 (Sustained attention), (c) 選択的注意 (Selective attention), (d) 注意の切り替え (Alternating attention), (e) 注意の分割 (Divided attention) の 5 つの注意機能に分けている。

本稿では、研究の目的上、注意機能のコンポーネントを、便宜的に以下のように呼ぶ。

“注意の集中”は、一定のものに注意を定め、関係のない情報を無視する能力とする。例えば、本を読む、などである。

“注意の維持”は、一定の連続的な時間、活動を続けたり、繰り返す時に、一貫して注意が維持され続ける能力とする。例えば、一定時間、同じ作業を続ける、などである。

“選択的注意”は、妨害もしくは競合・干渉する刺激に

直面した際、これを排除し、特定の刺激や反応に焦点をあてる能力とする。例えば、様々な人の話し声のする中で、ある人の声だけを聞き取るなどである。

“注意の継時的切り替え”は、注意の焦点を複数の課題や基準を次々に切り替える能力とする。例えば、湯を沸かすために点火し、次に野菜を切り、湯が沸いたら野菜を入れて煮込み始め、その次に食器を洗う、というように次々と焦点を切り替えていく能力である。

“注意の並列処理”は、2 つの刺激や反応に同時に注意を向ける能力とする。例えば、テレビのニュースを聞きながら縫い物をする、などである。

第 3 節 問題提起

本研究では、日本の臨床場面において、注意機能の測定に用いられる代表的な 4 検査 [仮名拾い検査, Trail Making Test (以下, TMT), 注意機能スクリーニング検査 (以下, D-CAT), ストループ検査] を用い、以下の 3 つの問題について、検討する。

第 1 項 各検査のバージョンの違い

日本の臨床現場においては、検査者により用いられる注意機能検査の種類や数は異なり、また、それら注意機能検査の多くは標準化されておらず、検査者が独自に作成したものが多くが現状である。しかし注意機能検査のような知覚的検査の場合、文字の大きさ、並びや配列が結果に大きく影響する可能性がある。

仮名拾い検査は、ある程度標準化の手続きも行われており、その文章は統一されている(金子, 1989)が、物語の文章が異なっている時、各成績指標にどのような違いが現れるかがこれまで検討されてきていない。

また、TMT は、数字や平仮名の空間配置が標準化されていないため、これらの配置を 2 種類構成し、それが検査結果に与える影響は是非調べておくべき問題である。

更に、ストループ検査は、標準化された新ストループテスト(箱田・佐々木, 1990, 1991)があるが、臨床現場では、独自に作成したものをを用いている場合も多い。また、新ストループテスト(箱田・佐々木, 1990, 1991)や佐々木・箱

田・山上(1993), 川口・渡部・佐伯(2002)は刺激語として平仮名を用いているが, 浜(1966)は, 漢字と平仮名の両方を用いており, 更に, カタカナを用いている実験もある(嶋田, 1994)。池田・松井・森(1994)によると, スループ検査の刺激語について, 漢字を用いた場合と平仮名を用いた場合では, 結果が異なることを示唆する研究(野村, 1981)や, 文字の言語構造がスループ効果に大きな影響を与えることを示唆する研究(Berent&Marom, 2005)がある。スループ検査においては, 色名の並びが異なる問題と共に, 刺激語の特性を明確にしておく必要があると思われる。

尚, 本稿では, バージョンの違いを以下のように定義する。TMT は, 課題(i)数字のみと課題(ii)数字と平仮名の各々について数字や平仮名の配列の異なる2種類(aとb)を作成し, これをバージョンの違いとする。スループ検査もまた漢字と平仮名について, 文字色や色名数は同数であるが, それぞれ並びの異なる2種類(aとb)を作成し, これをそれぞれのバージョンの違いとする。仮名拾い検査では, 位置や並びといった問題は無いが, 本研究では物語文が異なる2種類(aとb)を作り, これをバージョンの違いとする。D-CATについては標準化されており, このバージョンの違いの研究対象から除外する。

第2項 検査の繰り返しによる学習効果

臨床現場では, 外科的な手術やリハビリテーションなどの前と後で注意機能を比較するような場合, 検査の繰り返しによる学習効果が重要な問題となる。新スループ検査は, 練習効果が研究されている(箱田・佐々木, 1990)が, その測定方式は一定時間内の正答数と干渉率をみるものであり, 一般的な指標である反応時間については検討されていない。本研究ではスループ検査の反応時間について, 繰り返しによる学習効果を検討する。

本研究の参加者は, 学習効果が高いと想定される20歳前後とする。D-CATについては同一検査内で3回繰り返されるため, 学習効果の検討から除外する。

第3項 注意機能モデルの検討

前述のように, 注意の定義や特性, コンポーネントは研究者間で一貫していないのが現状であるため, 検査結果の解釈が曖昧になり易く, 個人々の注意機能を的確に査定することが難しい。更に, 各種の検査に関する個人差パターンを直接検討する試みはなされていない。

臨床現場においては, 注意機能検査は個人の反応パターンを検討するために行われるものであるが, 個人差の観点からの研究は殆ど行われていない。本研究では, 各検査が測定する注意機能のモデルを個人差の観点から出来る限り解明する必要があると考え, 4検査について, 個人差のパターンが最も当てはまる注意機能モデルはどのようなものかを検討する。

前述のように, 注意の特性ないしコンポーネントは, その内容はそれぞれ異なるものの, 多くが3要因説もしくは4要因説であり, 近年リハビリテーションなどの臨床現場で広く

用いられているSohlberg&Mateer(2001)の注意機能の分類は, 5要因説である。これら3要因説, 4要因説, 5要因説について, 日本の臨床場面において, 注意機能の測定に用いられる代表的な4つの検査における個人差のパターンが最も良く当てはまる説はどれか, 共分散構造分析で比較検討する。

また, 仮名拾い検査は注意の並列処理を, TMTは注意の継時的切り替えを, D-CATは注意の集中と維持を, スループ検査は選択的注意を, それぞれ測定していると考えられているが, 本当に純粋に各注意機能が各検査結果に影響しているか, ということも検討する必要がある。

第2章 方法

仮名拾い検査, TMT, D-CAT, スループ検査, を同一参加者に実施する。

参加者 18歳から27歳まで(平均=20.3歳, SD=1.63, 男性23名, 女性58名)の, 視力が健常(または矯正)で, 色覚に異常の無い81名。

実施期間 2006年7月上旬から11月下旬。

実施場所 明るさに変化のないように遮光された心理学実験室で個別に実施。

材料 仮名拾い検査 TMT, D-CAT, スループ検査。

仮名拾い検査は, 臨床現場で用いられている文章(いたずらおぼけ—イギリス民話, 瀬田貞二再話, 和田義三画, 福音館書店, 1978)を用い(金子, 1989), 同じ物語の中から文章を2ヶ所取り出し, 物語の異なるaとbの2つのバージョンを独自に作成した。aの物語は, 441文字あり, このうち, あ行は57文字あった。bはaの物語の続きを用いて, aと同じくらいの長さ(487文字中, あ行は57文字)で, 区切りの良い部分を使用した。

TMTは, 数字や平仮名の位置が異なるaとbの2つのバージョンを独自に作成した。尚, 数字や平仮名の位置については, ランダムに配置されるよう, 乱数表を用いて作成した。

D-CATは, 八田・伊藤・吉崎(2006)の注意機能スクリーニング検査(D-CAT)を用いた。検査用紙A・B・Cは, 検査者が参加者ごとにA・B・Cと書かれたカードを切り, 無作為に使用する順序を決め, 教示は, 八田他(2006)の教示を使用した。

スループ検査は, 漢字と平仮名の違いについても検討するため, 漢字と平仮名それぞれaとbの2つのバージョンを独自に作成した。なお, コントロール条件として, 色付きの円を用い, 2度目は反対にして使用した。

手続き 各検査は, バージョンの異なる2つのセッションが行われた。ただしD-CATは両セッションの間に1回実施された。各検査の順序はカウンターバランスをとって配分され, 81名がそれぞれ異なる順序で検査を行った。また, 実験時間の関係で, スループ検査はコントロール条件(Color)をセッション1のみ行った参加者があった。

第3章 各検査のバージョンの違い

第1節 結果

TMT とストループ検査は、コントロール条件(TMT:(i)数字のみの実施時間, ストループ検査:文字ではない色のついた円(Color)を読む時間)との差が基本的な結果となるため、これらは別に分散分析を事前比較として行う方が適当だと考える。そのため、いくつも分析を行うことになるが、多重比較とはならない(岩原, 1965)。

仮名拾い検査 物語が異なる2種類(aとb)のバージョンの違いを独立変数とし、抹消数と見落し率の2つを従属変数とする多変量分散分析を行った。

その結果は、 $F(2,79)=14.545, p<.001$ であった。また、1変量ごとに見ると、抹消数と見落し率双方について、有意差があった(1変量検定:抹消数: $F(1,80)=29.354, p<.001$, 見落し率: $F(1,80)=10.912, p<.01$)。

TMT aとb(バージョンの違い)と、(i)数字の施行時間と(ii)数字と平仮名の施行時間((i)と(ii)の違い)を、分散分析(反復測定)にかけた。

結果、バージョンとコントロールの双方の主効果が有意(バージョン: $F(1,80)=5.03, p<.05$, コントロール: $F(1,80)=17.66, p<.01$)であったが、バージョンとコントロールの交互作用については、有意差が無かった($F(1,80)=.002, n.s.$)。

ストループ検査 漢字と平仮名それぞれについて、aとb(バージョンの違い)と、色付きの円(Color:C)の反応時間とインク色と不一致な色単語(Color Word:CW)の反応時間(CとCW)を、分散分析(反復測定)にかけた。なお、分析するデータは、コントロール条件(C)を2セッションとも行った20名の参加者のデータである。

結果、漢字と平仮名の両方でバージョンとコントロールの双方の主効果が有意(漢字:バージョン: $F(1,19)=5.71, p<.05$, コントロール: $F(1,19)=61.04, p<.01$, 平仮名:バージョン: $F(1,19)=13.09, p<.01$, コントロール: $F(1,19)=90.58, p<.01$)であり、バージョンとコントロールの交互作用については、有意差が無かった(漢字: $F(1,19)=1.58, n.s.$, 平仮名: $F(1,80)=1.03, n.s.$)。

第2節 考察

仮名拾い検査 抹消数と見落し率の両方を全体として見た場合、バージョンに違いがある。また、バージョンの違い(物語文の内容の違い)により、抹消数も見落し率も、変わってくることを示す。つまり、この検査を用いる際、またその結果を解釈する際には、物語文の内容を統一した標準検査が必要であることを示している。

TMT どちらのバージョンにも、同じだけの(i)と(ii)の差がある、つまり、注意の継時的切り替えに要する時間は、どちらのバージョンでも等しいことを意味する。(i)と(ii)の差をとるならば、配列の違いを無視して、正常と異常を切り分けるカットオフ値設定できるということになる。他方、配列の仕方によって、反応時間が異なり、(i)あるいは(ii)の結果を単独で解釈するのは問題が大きい。また、

指標は、比率よりも(ii)と(i)の差を用いる方が安全であると言える。

ストループ検査 刺激語が漢字の場合も平仮名の場合も、各項目の並びによる反応時間の違いがあるにもかかわらず、CとCWの差は選択的注意能力の指標として有効だと言えよう。また、TMTと同様、色名の並びが異なる場合でも、ストループ効果の指標は、比率よりもCWとCの差を用いる方が、安全であると言える。

第4章 検査の繰り返しによる学習効果

第1節 結果

仮名拾い検査 セッションの違いを独立変数とし、抹消数と見落し率の2つを従属変数とする多変量検定を行った。結果、 $F(2,79)=13.146, p<.001$ であった。また、1変量ごとに見ると、抹消数については有意差があった(1変量検定: $F(1,80)=11.386, p<.01$)が、見落し率については有意差が無かった($F(1,80)=.224, n.s.$)。

TMT セッション1と2(セッションの違い)と、(i)数字の施行時間と(ii)数字と平仮名の施行時間((i)と(ii)の違い)を、分散分析(反復測定)にかけた。

その結果、セッションの違いと(i)と(ii)の違いの双方の主効果が有意(セッション: $F(1,80)=52.55, p<.01$, コントロール: $F(1,80)=17.66, p<.01$)であったが、セッションの違いと(i)と(ii)の違い交互作用については、有意差が無かった($F(1,80)=.63, n.s.$)。

ストループ検査 漢字と平仮名それぞれについて、セッション1と2(セッションの違い)と、Colorの反応時間とColor Wordの反応時間(CとCW)を、分散分析(反復測定)にかけた。なお、分析するデータは、コントロール条件(C)を2セッションとも行った20名の参加者のデータである。

刺激語が平仮名の場合、セッションの違いとCとCWの違いの双方の主効果は有意(セッション: $F(1,19)=14.87, p<.01$, コントロール: $F(1,19)=90.58, p<.01$)であったものの、セッションの違いとCとCWの違いの交互作用に有意差は無かった($F(1,80)=1.54, n.s.$)。

他方、刺激語が漢字の場合、セッションの違いとCとCWの違いの双方の主効果が有意(セッションの違い: $F(1,19)=14.62, p<.01$, CとCW: $F(1,19)=61.04, p<.01$)であり、また、セッションの違いとCとCWの違いの交互作用についても、有意差があった($F(1,19)=5.47, p<.05$)。

第2節 考察

仮名拾い検査 抹消数と見落し率の両方を全体として見た場合、セッションに違いがあり、検査の繰り返しによる学習効果で指標に違いが生じてしまうことを示す。また、検査を繰り返すと抹消数は変化するが、見落し率は有意に変化しない。

TMT (ii)と(i)の差はどちらのセッションでも同じである。(a)参加者は学習能力の高い年代であること、(b)セッション1と2の間の時間は短時間であったこと、(c)(i)と(ii)

の各々についてはセッション差が非常に大きかったことを考慮すると、指標として(ii)と(i)の差を用いる場合には、TMTは検査の繰り返しに対して非常に頑健な検査であると言える。しかし一方で、(i)もしくは(ii)の所要時間を単独で指標として用いる場合には、検査を繰り返し施行すると、標準値を用いた解釈は妥当でなくなる危険がある。

ストループ検査 刺激語が平仮名の場合、前述のTMTと同様、ストループ効果の指標としてCWとCの差を用いる限り、検査の繰り返しに対して非常に頑健な検査であると言える。しかし、刺激語が漢字の場合、CWとCの差も検査を繰り返すと変化する。つまり、臨床現場において、ストループ検査を繰り返して比較する必要がある場合、刺激語として平仮名を用い、且つ指標としてCWとCの差を用いないと、結果解釈の妥当性に疑問が生じることになる。

では、何故、漢字と平仮名にこのような差が生じたのであろうか。平仮名は、個々の文字から読みを形成していくという処理が優位であるのに対し、漢字は先に意味が抽出され、そこから読みが行われると考えられている(野村, 1981)。他方、表音文字である平仮名を用いた場合、セッション1と2のどちらにおいても、発音の処理が行われた後に意味に到達するような処理が行われやすいのであろう。つまり検査繰り返しによって反応速度は速くなるが、しかしその認知処理の方式自体は変化しないと考えられる。どちらのセッションでも自動的に文字を発音処理してしまうため、インクの色名と干渉を起こしてしまうわけである。他方、表意文字である漢字を用いた場合、セッション1では、発音も処理されていたが、セッション2では、学習効果により、発音処理なしで意味を取る処理に比重が移ったと考えられる。つまり、発音を処理しないで意味をとれたら、文字の発音とインクの色名との干渉は生じなくなるのである。そのように認知処理が変化して発音処理が行われなかった試行が多くなったため、CとCWの差がセッションにより変化したと考えられよう。

第5章 注意機能モデルの検討

第1節 正規性の検定

注意機能モデルの検討に用いる各検査の成績指標は、臨床現場で最もよく用いられているものを採用した。仮名拾い検査は、あ行(「あ・い・う・え・お」)の抹消数と見落し率(抹消数/2分間で読んだ文字数)について、バージョンaとb、セッション1と2の平均(以下、仮名拾い抹消数、仮名拾い見落し率)を用いた。TMTは、(i)数字のみの施行時間と、(ii)数字と平仮名の施行時間と(i)数字のみ施行時間の差について、バージョンaとb、セッション1と2の平均(以下、TMT(i)、TMT(ii)-(i))である。D-CATは、作業量(1分間に検索した数字の数)と見落し率(見落し数/ターゲットの個数)について、第1試行から第3試行の平均(以下、D-CAT作業量、D-CAT見落し率)を、第2試行と第3試行の作業変化率(第2もしくは第3試行の作業量/第1試行の作業量)について、第2試行と

第3試行の平均(以下、D-CAT作業変化率)を用いた。ストループ検査は、Color Wordの反応時間とColorの反応時間の差について、漢字と平仮名それぞれ、バージョンaとb、セッション1と2の平均(以下、ストループ漢字(CW-C)、ストループ平仮名(CW-C))を、変数として用いた。

本研究では、共分散構造分析において最尤法を用いる。最尤法では、各変数について、正規性が満たされる必要があるため、まず、正規性の検定を行った。その結果、仮名拾い見落し率と、TMT(i)、そしてD-CATの見落し率について正規性から外れていたため、開平変換を行った。

再度の正規性の検定の結果、仮名拾い見落し率SQRTとTMT(i)SQRTについては正規性が満たされたが、D-CAT見落し率については、他の変数変換も試みたが、全て正規性から外れたため、分析する変数から外した。

第2節 3因子モデルの因子分析と共分散構造分析

まず注意機能の3要因説を検討するため、前述の8つの変数を用いて、因子数を3に固定し、因子分析を行った。この結果を基に、共分散構造分析を行った結果、3因子モデルの中で最もデータに当てはまるモデルの、モデルを実測値と比較する χ^2 検定の有意確率は.518であった。

第3節 4因子モデルの因子分析と共分散構造分析

次に、4要因説を検討するため、前述の変数を用いて、因子分析を行った。この結果を基に、4因子で共分散構造分析を行った結果、4因子モデルの中で最もデータに当てはまるモデルの、モデルを実測値と比較する χ^2 検定の有意確率は.755であった。

第4節 5因子モデルの因子分析と共分散構造分析

最後に、5要因説を検討するため、前述の変数を用いて因子分析を行った。この結果を基に、共分散構造分析を行ったが、結果が収束しなかった。そのため因子分析の結果や理論に基づいてパスや共分散を様々に変更してみたが、その多くは有意に棄却され、棄却されなかったモデルについても、有意でないパスと共分散が非常に多く、Engel, Moosbrugger, & Müller (2003)のモデル適合の指標に照らしても、不適合な指標が多くあった。これらのモデルは、5因子であるという仮定自体が不適切なのだと思う。

第5節 考察

第1項 モデルの比較

3因子モデルと4因子モデルのうち、モデルの相対的な良さを評価するための指標(他のモデルに比べて数値が小さい程良い)となるAIC, CAIC, ECVIを比較したところ、3因子モデルがAIC, CAIC, ECVIの全てで低かった。

しかし、Engel et al. (2003)の基準によると、3因子モデルは、独立モデルと比較した場合、どれだけモデルとデータの乖離度が改善されたかで適合の良さを判断する指標(豊田, 2003)であるNIFが、不適合であった。一方、4因子モデルは、NIFがAcceptable Fitであった他は全てGood Fitであり、不適合な指標が無く、また3因子モデルとAIC, CAIC, ECVIの数値に大差がないことから、日本の臨床現場で用いられる代表的な4つの検査における個人

差のパターンを説明するには、4 因子モデル (Figure.1) が最も妥当であろうと思われる。

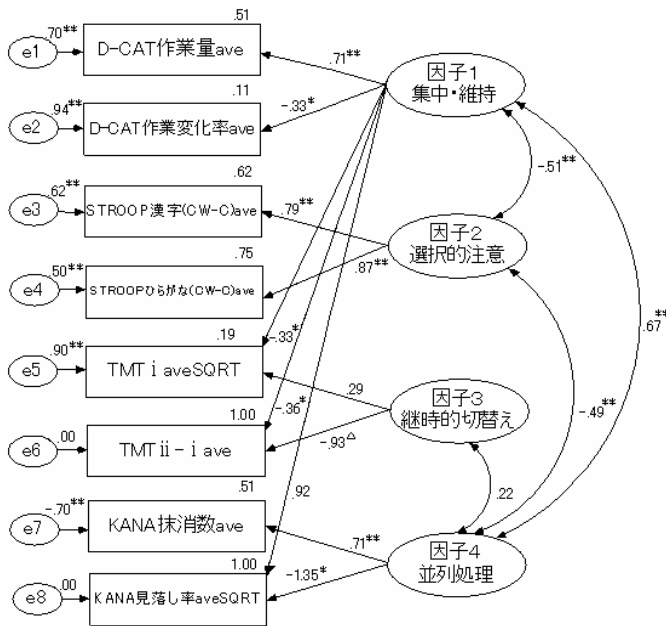


Figure.1 4 因子モデルの共分散構造分析

e は error(誤差), **は $p < .01$, *は $p < .05$, Δ は $p \leq .1$ を表す

第 2 項 モデルの検討

本研究の 4 因子モデルと、既存の 3 因子モデルとの違いは、注意の継時的切り替えと並列処理が別の因子に分けられていることである。また、5 因子モデル、特にリハビリテーションの分野で現在用いられている Sohlberg&Matter (2001) のモデルとの違いは、注意の集中と維持が 1 つの因子にまとめられていることと、因子間の関係である。

各因子と変数の関係 因子 1 の注意の集中・維持は、D-CAT 作業量に正の、D-CAT 作業変化率、TMT (i)、TMT (ii-i) に負の影響を与えている。TMT の (i) は所要時間であり、数値が低い、すなわち速い方が良い。また、(ii-i) は所要時間の差であり、その差が小さい方が良い。つまり、注意の集中・維持により、D-CAT の作業量は増加し、TMT (i) や (ii-i) はタイムが速くなるということである。他方、因子 1 から D-CAT 作業変化率への負の影響は、注意を集中・維持し過ぎることにより、第 1 試行の作業量に比べ、第 2、第 3 試行の作業量の伸び率は悪くなる、と解釈できる。

因子 2 の選択的注意は、ストロープ漢字 (CW-C) と平仮名 (CW-C) に正の影響を与えている。しかし、ストロープ検査は Color Word を読む速さと Color を読む速さの差が小さい方が良い。これは、計算アルゴリズムの関係で、因子 2 の選択的注意は、選択的注意能力の低さを表す因子と

なったと考えられる。

因子 3 の注意の継時的切り替えは、TMT (i)、TMT (ii)-(i) に正のパスがあるが、有意ではないため因果関係を強く言うことは出来ない。しかし、理論的に、因子 3 から TMT (i)、TMT (ii)-(i) にパスがあることは十分に考えられるべきである。また、TMT (ii)-(i) へのパスについては、有意確率が .109 でほぼ 10% 水準であり、パス係数も -.93 と大きいことから、強くは言えないものの、因子 3 からの因果関係を想定しても差し支えないと思われる。また、TMT は (i) と (ii)-(i) が共に因子 1 の注意の集中・維持からも負の影響を受けている。TMT (i) は、注意の集中・維持によりタイムが速くなり、(ii)-(i) については、それに加えて注意の継時的切り替えが同時に影響し、タイムが速くなることが示唆される。

因子 4 の注意の並列処理は、仮名拾い抹消数に正の、また見落し率に負の影響を与えている。抹消数については、注意の並列処理の影響しか受けておらず、そのパス係数は正である。これは、注意の並列処理により、抹消数は増加することを示唆する。他方、見落し率は、注意の集中・維持からのパスがあるが、これは有意でないため、関係のある可能性は低い。注意の並列処理からのパス係数は負であり、注意の並列処理により、見落し率は低下することを示す。

有意ではないが因子 3 から TMT へのパスも入れると、各検査はそれぞれ異なる注意の特性をある程度独立に査定できていると言える。

因子間相関 Sohlberg&Matter (2001) は注意機能が集中から維持、選択的注意、継時的切り替え、そして資源分割へと階層的であると述べているのに対して、本研究の 4 因子モデルでは階層構造にはなっていない。

本モデルの因子間相関を図に表すと、以下のようになる (Figure.2)。しかし、選択的注意の位置については明らかでない。

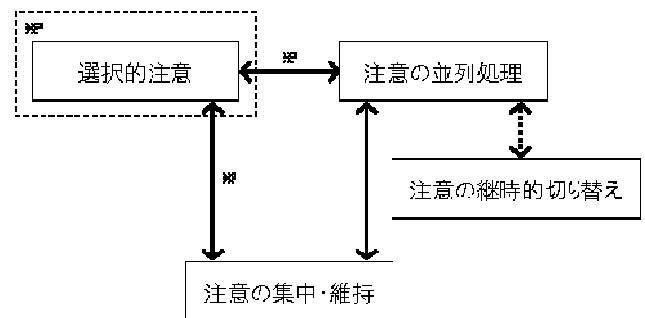


Figure.2 各注意機能の相関関係

↔ は正の相関, <…> は有意でない正の相関を表す

※¹ 選択的注意は選択的注意能力の低さを表すため、正の相関がある

※² 選択的注意の位置は明らかでない

Morris(1999)によると、アルツハイマー型認知症は、全体的に注意機能疾患が起こることは少なく、注意の並列処理は、アルツハイマーの初期段階から難しくなり(Becker,Bajulaiye,&Smith, 1992)、次に、注意の継時的切り替えが健常者に比べて難しくなる(Freed,Corkin, Crowdon,&Nissen, 1989)とされる。しかし、その一方で、ヴィジランス・アラートネス(本稿では大きく注意の維持として扱っている)は同年齢の健常者と有意差がないという研究(Lines,Dawson,Preston,Reich,Foster,&Traub, 1991)や、短時間の注意(phasic attention)もまた、健常者と変わらないという研究(Nebes&Brady, 1993)がある。つまり、注意の集中・維持はより基本的な注意機能であり、最も高次の注意機能として注意の並列処理が、次いで注意の継時的切り替え、と考えられる。

因子 1(注意の集中・維持)と、因子 2(選択的注意)の間には、負の相関がある。前述のように、因子 2(選択的注意)は、このモデルの表現としては、選択的注意の低さを表す因子である。つまり、注意の集中・維持と選択的注意の間には正の相関があることになる。

本研究のモデルでは因果関係が表されている訳ではないが、前述の研究をふまえると、注意の集中・維持から選択的注意へ影響していると考えられる。つまり、一定の連続的な時間、一貫して一定のものに注意が定められ、維持され続けられることにより、妨害もしくは競合、干渉する刺激に直面した際、これを排除し、特定の刺激や反応に焦点をあてることが可能となると言えるだろう。

因子 1(注意の集中・維持)と、因子 4(注意の並列処理)の間には、正の相関がある。

これも因果関係が表されている訳ではないが、理論的に考えると、注意の集中・維持から注意の並列処理へ影響していると考えられる。つまり、一定の連続的な時間、一貫して一定のものに注意が定められ、維持され続けられることにより、2つの刺激や反応に、同時に注意を向けることが可能となると言えるだろう。

因子 2(選択的注意)と因子 4(注意の並列処理)の間には、負の相関がある。前述の通り、因子 2(選択的注意)は、選択的注意の低さを表す因子であるため、選択的注意と注意の並列処理の間には正の相関があることになる。

Solberg&Mateer(2001)のモデルから考えると、選択的注意の上に注意の並列処理が位置することになるが、本研究のモデルでは、両者の因果関係については明らかではない。

因子 3(注意の継時的切り替え)と因子 4(注意の並列処理)の間の相関は有意でないため、ここでは言及しない。

い。

第 6 章 総合的考察

第 1 節 各検査のバージョンの違いの検討の臨床的応用

日本の臨床現場においては、注意機能検査の多くが標準化されておらず、検査者が独自に作成する場合も多い。多くの心理検査は、標準化されていない場合に検査結果の指標を解釈できないことが多い。これは一般的には大きな問題であるが、しかし今回の注意検査の検討において、指標の使い方によっては問題なく使用できるものもあることが分かった。

TMT では、数字や平仮名の 2 次元配置が異なると、(i)数字のみの所要時間も(ii)数字と平仮名の所要時間も変化してしまうにもかかわらず(ii)と(i)の差をとる限り、数字や平仮名の 2 次元配置が異なっても差が出ない。つまり、(i)や(ii)の結果を単独で解釈するときは、まったく同じ配列を使用した研究のデータを基準にする必要があるのに対し、これらの差をとった指標であれば、配列が異なっている研究のデータも解釈の基準に使用できるのである。

また、ストループ検査においても同様に、色名の並べ方により、Colorのみ刺激への反応時間もColor Wordへの反応時間も変化するが、両者の差は配列が異なっても同じ結果が得られる。

しかし、本研究の結果から、仮名拾い検査は、物語文の内容が異なることにより、注意の並列処理能力の指標として用いられている仮名の抹消数と見落し率のどちらもが、異なってくることを示唆された。臨床現場において、他の仮名拾い検査の結果と比較する場合、同じ物語文を使用しているものと比較されるべきである。

ここでの結論として言えることは、検査者が独自に検査用紙を作成し、すべての指標を用いて解釈を行うのであれば、仮名拾い検査なら物語文、TMTなら数字や平仮名の 2 次元配置、ストループ検査なら色名の並びが同じものを(標準化されたものを)用いるべきである。しかし TMT とストループ検査に関しては、各検査が持つ 2 条件の差をとった指標であれば、配置・並びの相違があっても問題なく解釈してよいと考えられる。

第 2 節 繰り返しによる学習効果の検討の臨床的応用

臨床現場においては、外科的な手術前と後、治療やリハビリテーションの前と後などで注意機能を比較するため、同じ注意機能検査を用いた検査の繰り返しによる学習効果もまた重要な問題となる。本研究では、学習能力が高いと想定される 20 歳前後の参加者によって、検査の繰り返しによる学習効果を検討した。

仮名拾い検査の場合、注意の並列処理能力の指標として用いられている仮名の抹消数は検査を繰り返すことによる学習効果が明確にみられたが、見落し率にはこれが見

られなかった。

また、TMT においては、(i)もしくは(ii)の所要時間のみに指標として用いる場合、学習効果がみられたが、一方で、(ii)と(i)の差はセッションによって変化しないことが示された。(a)参加者は学習効果の高い年代であること、(b)セッション1と2の間の時間は短時間で繰り返されていて学習効果が起こりやすいと考えられること、(c)課題(i)も(ii)も単独ではセッション差が非常に大きいという3点を考慮すると、(ii)と(i)の差を指標として用いれば、繰り返し検査を行っても、結果解釈は保留事項なしで可能だといえる。(i)もしくは(ii)の所要時間を各々個別に解釈する必要があるときは、繰り返し検査するのは望ましくないことになる。つまり2度目の結果は、標準値と直接比べてよいかどうか不明になってしまう。

更に、ストループ検査においては、刺激語として漢字を用いた場合と平仮名を用いた場合のどちらにも、Colorの反応時間、もしくはColor Wordの反応時間各々に繰り返しによる学習効果が出てしまう。しかし、刺激語が平仮名の場合、選択的注意能力の指標としてColor Word(CW)とColor(C)の差を用いると、検査の繰り返しに対して頑健である。他方、刺激語が漢字の場合、指標として両者の差を用いても、検査の繰り返しによって、その値が有意に変化してしまう。臨床現場において、外科的な手術前と後、治療リハビリテーションの前と後などで、ストループ検査により選択的注意能力の比較を行う場合には、刺激語として平仮名を用い、且つ指標としてColor Word(CW)とColor(C)の差を用いる必要がある。

第3節 注意機能モデルの特徴の臨床的応用

本研究から導かれた注意機能モデルにより、仮名拾い検査、TMT、D-CAT、ストループ検査の4つの注意機能検査の個人差パターンを説明するためには、(a)注意の集中・維持、(b)選択的注意、(c)注意の並列処理、(d)注意の継時的処理の4因子が最も適することが示唆された。

前述のように、ヴィジランス・アラートネスは同年齢の健常者と有意差がないという研究(Lines et al., 1991)や、短時間の注意もまた健常者と変わらないという研究(Nebes & Brady, 1993)があることから、注意の集中・維持はより基本的な注意機能であり、この2つの機能が1つにまとまっていることは納得のいく結果である。

また、選択的注意は、ストループ検査を用いて脳損傷患者を比較する実験で、前頭前野内側部が関連していると結論した研究がある(Stuss, Floden, Alexander, Levine, & Katz, 2001)。

一方、注意の継時的切り替えと並列処理は、記憶、思考、計画などの処理をコントロールするワーキングメモリの中央実行系の機能が必要となる。中央実行系機能は、前頭前野背外側部(Dorsolateral Prefrontal Cortex; DLPFC)が関連していることがPetrides, Alivisatos, Meyer, & Evansの研究で明らかになっている(荻阪, 2002)。ただし、同じ中央実行系が関連していると考えられる注意の継時

的切り替えと並列処理は、注意の並列処理は初期段階から難しくなり(Becker et al., 1992)、次に、注意の継時的切り替えが健常者に比べて難しくなる(Freed et al., 1989)とされる研究から考えると、別の独立した機能と考えることができる。

このようにこれまでの研究をまとめてみると、これら4つの注意機能が独立しているという今回の結論は、脳科学的研究や神経心理学的研究と対応しており、理論的にも、心理学的・機能的個人差の観点からも、整合性のある結果だと思われる。

また、これらの注意機能はSolberg & Mateer (2001)の言うような階層構造にはなっておらず、注意の集中・維持は注意の並列処理と正の相関、選択的注意と負(実質は正)の相関があり、選択的注意は並列処理と負(実質は正)の相関があった。また、注意の継時的処理は集中・維持や選択的注意とは無相関であり、唯一あった並列処理との間の共分散も有意ではなかった。

臨床現場では、被検査者の負担をなるべく軽減するため、最小限のテスト・バッテリーを組む必要がある。本研究で導かれた注意機能モデルの因子間相関を手がかりにして、使用する検査の数を減らすための検討を行うことができると思われる。

因子1(注意の集中・維持)と因子2(選択的注意)の間に相関があるが、理論的に考えると注意の集中・維持から選択的注意に影響があると考えて良いだろう。つまり、選択的注意能力を査定したいときにはストループ検査だけではなく、注意の集中・維持力もみるためにD-CAT検査も施行しておく方がよいと思われる。

また、因子1(注意の集中・維持)と因子4(注意の並列処理)の間にも相関がある。これもまた、理論的に考えると注意の集中・維持から注意の並列処理能力に影響があると考えられる。つまり、注意の並列処理能力をみるために仮名拾い検査を行う場合も、D-CAT検査を同時に行っておく方が安全であろう。

更に、因子2(選択的注意)と因子4(注意の並列処理)の間にも正の相関がある。しかし、両者の位置関係については明らかでない。選択的注意能力をみるためにストループ検査を、注意の並列処理能力をみるために仮名拾い検査を、各々施行するだけでなく、両方を施行しておいたほうがよいと考えられる。

なお、因子3の注意の継時的切り替えとの因子間相関は、因子4の注意の並列処理との間に有意でない相関があるのみである。理論的に考えれば、因子1の注意の集中・維持などとの間に相関があることも十分にあり得る。因子3と他の因子との相関関係については、もう少し検討が必要である。

引用文献

Becker, J. T., Bajulaiye, O. & Smith, C. (1992).

- Longitudinal analysis of a two-component model of the memory deficit in Alzheimer's disease. *Psychological Medicine*. **22**, pp.437-445
- Berent,I.,&Marom.M.(2005). Skeletal Structure of Printed Words:Evidence From the Stroop Task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. **31**(2), 328-338
- Biederman,I.,&Tsao,Y.C.(1979). On processing Chinese ideographs and English words:Some implications from Stroop-test results. *Cognitive Psychology*. **11**, pp.125-132
- Engel.K.S,Moosbrugger.H,&Müller.H(2003). Evaluating the Fit of Structural Equation Models:Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. *Methods of Psychological Research Online*. **8**(2), pp.23-74
- Freed,D.M.,Corkin,S.,Growdon,J.H.&Nissen,M.J.(1989). Selective attention in Alzheimer's disease: Characterising cognitive subgroups of Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*. **27**, pp.325-339
- 箱田裕司・佐々木めぐみ(1990). 集団用ストロープ・逆ストロープテスト—反応様式, 順序, 練習の効果—. *教育心理学研究*. **38**(4), pp.389-394
- 箱田裕司・佐々木めぐみ(1991) 「新ストロープ検査」における二種の干渉と反応様式. *カウンセリング学科論集*. **5**, 九州大学教養部カウンセリング学科
- 浜治世(1969). *実験異常心理学*. 誠信書房
- 八田武志・伊藤保弘・吉崎一人(2006) D-CAT(注意機能スクリーニング検査)使用手引き改訂版. 株式会社 FIS
- 池田智子・松井法男・森敏昭(1994). 英語-日本語間で生じる言語内・言語間ストロープ効果の検討:大学生と中学生の比較. *発達心理学研究*. **5**, pp.31-40
- 岩原信九朗(1965). 新訂版 *教育と心理のための推計学*. 日本文化科学社. pp.240-241
- 金子満男(1989). 予防にも役立つ早期痴呆診断法「かなひろいテスト」:その使用法と効果. *ナーシング・トゥデイ*. **4**, pp.10-13.
- 鹿島晴夫・半田貴士・加藤元一郎・本田哲三・佐久間啓・村松太郎・吉野相英・斉藤寿昭・大江康雄(1986). 注意障害と前頭葉損傷. *神経進歩*. **30**(5), pp.847-858
- 川口潤・渡部はま・佐伯恵里奈(2002). 注意・記憶機能の加齢による変化. *情報文化研究*. **15**, pp.133-155
- Lines,C.R.,Dawson,C.,Preston,G.C.,Reich,S.,Foster,C.&Traub,M.(1991). Memory and attention in patients with senile dementia of the Alzheimer type and normal elderly subjects. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. **13**(5), pp.691-702
- 宮森孝史(2004). 総合的評価法—神経心理学的検査のすすめ方. *高次脳機能障害のリハビリテーション Ver 2*. 江藤文夫・武田克彦・原寛美・坂東充秋・渡邊修(編) 医歯薬出版. pp.152-156
- Morris.R.G.(1999). The Neuropsychology of Alzheimer's disease and related dementias. In Robert.T.W (Ed.), *Psychological problems of aging Assessment, Treatment and Care*. England:John Wiley&Sons Ltd. pp.111-136
- Nebes,R.D.&Brady,C.B.(1993) Phasic and tonic alertness in Alzheimer's disease. *Cortex*. **29**, pp.70-90
- 野村幸正(1981). 漢字, 仮名表記語の情報処理—読みに及ぼすデータ推進型処理と概念推進型処理の効果. *心理学研究*. **51**, pp.327-334
- 荻阪満里子(2002). *脳のメモ帳—ワーキングメモリ*. 新曜社. pp.138
- 豊田秀樹編著(2003) *共分散構造分析[疑問編]—構造方程式モデリング—*. 朝倉書店. pp.120-141
- 佐々木めぐみ・箱田裕司・山上龍太郎(1993). 逆ストロープ干渉と精神分裂病. *心理学研究*. **64**(1), pp.43-50
- 瀬田貞二再話・和田義三画(1978). *いたざらおぼけ—イギリス民話*. 福音館書店
- 嶋田博之(1994). *ストロープ効果—認知心理学からのアプローチ*. 培風館
- Sohlberg,M.M.,&Mateer.C.A.(2001). *Cognitive Rehabilitation An integrative neuropsychological approach*. New York:The Guilford Press. pp.103-107,125-129
- Stuss,D.T.,Floden.D,Alexander.M.P,Levine.B,&Katz.D(2001). Stroop performance in focal lesion patients:dissociation of process and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia*. **39**, pp.771-786
- 矢崎章・加藤元一郎(2004). 注意障害 高次脳機能障害のリハビリテーション Ver2. 江藤文夫・武田克彦・原寛美・坂東充秋・渡邊修(編) 医歯薬出版. pp.6-8

謝辞

妻藤真彦先生には、御多忙中、熱心に御指導をいただきました。心より深く御礼申し上げます。

また、実験に参加・御協力いただいた学部生の皆様、検査や統計に関する関連文献についてアドバイスをいただいた兵庫教育大学院生の内田香奈子さんと神戸学院大学院生の塚本瑠奈さん、参加者募集に御協力いただいた

本学大学院生の津々清美さんに変感謝しております。
ありがとうございました。