

遂行機能テスト(BADS)と注意機能テストの関係 FUNCTIONAL RELATIONS BETWEEN AN EXECUTIVE FUNCTION TEST(BADS) AND TESTS OF ATTENTION

石川 貴士
Takashi ISHIKAWA

第1章 序論

第1節 神経心理的検査とは

神経心理学は、人間の心理現象の構造を知り、脳の構造や、生理学的、機能的な神経活動と心理現象の間の相関関係を想定し、これを解明しようとする学問分野である(山鳥, 1985)。

第2節 遂行機能とは

遂行機能障害は、最も新しい神経心理学的概念である(加藤, 2008)。遂行機能とは、「自主的で目的のある行動を行う能力」である(レザック, 2005)。そして、遂行機能を4段階に分けられている。(a)意志、(b)計画、(c)目的を持った計画の実行、(d)効果的な行為とされている(レザック, 2005)。多くの研究者は、このLezakの定義を挙げている(鹿島, 1995; 小林・山口・佐野・2003; 小林, 2007; 加藤, 2008; 原田他, 2008; 穴水・加藤, 2009; 藤田・二木・高橋・杉本・能登, 2009)。

遂行機能検査が社会復帰の判断指標に有用である(用稲他, 2008)とされ、リハビリなどでとりあげられることが多い。そして、BADSが用いられるようになり、WCSTやハノイの塔では、評価できない部分をBADSでは評価できるようになった。また、BADSは日常生活動作の遂行機能障害を評価でき(原・水谷, 2008, 亀井他, 2008, 原田他, 2008)リハビリテーションに応用できる可能性がある(原水谷, 2008)。

遂行機能の評価検査として、他にTTT(The Tinkertoy Test)やWCST(Wisconsin Card Sorting Test)、ハノイの塔、TMT、ストループ検査などがある。TMTやストループは注意機能検査に分類されることが多いにも関わらず、遂行機能検査としても使われる。鹿島他(2002)はTTTとBADSが同じような機能を計っているのかどうかを検討している。その結果、BADSとTTTは高い相関を持っていた。また、WCSTやハノイの塔などの従来の検査とBADSの相関が高いという報告もある(片山, 2008)。だが、藤田他(2009)によると、BADSだけが遂行機能の唯一標準化されたバッテリー検査であるとしている。

また、遂行機能は前頭葉と関係があるとされ、前頭葉を評価する検査として前頭葉簡易機能検査法であるFAB(Frontal Assessment Battery)とBADSの関係も検討されており、そこでは、FABとBADSは相関があるとされている(原・水谷, 2008; 甲斐他, 2008; 原田他, 2008)。一方、原田他(2008)はFABでは遂行機能障害と認めない症例でもBADSでは認める症例もあるとしている。FABは前頭葉機能を簡易的に測定するものであることからBADSの方が、遂行機能能力を測定するものとしてはより信頼できると考えられ、文献の中には、遂行機能能力を測定するものとしてBADSを挙げ、これまで遂行機能を測定するために用いられていたWCSTやTMTなどは遂行機能の一側面を測定しているだけではないかと考えられている(鹿島, 1995)。

第3節 注意とは

Brick et al(ブリック, 2004)によれば、注意の一般的概念は研究者間で共通であるとしながらも、注意の異なった側面についての多くの報告が毎年発表されているにも関わらず、概念的・方法的な、あるいは構成単位の理論的レベルでの統一性が欠如しているために、注意の固有な性質についての科学的合意は得られないままであるとしている。

ただし、津本(2007)は臨床場面では、注意の4要因・または5要因説に基づいて、検査結果が解釈されることが多いとしている。このことを検討するために津本(2007)は臨床場面でよく使われる、注意検査バッテリーを健常者に対して使うことで、注意検査バッテリーが何因子になるかを検討していた。その結果4因子がもっとも当てはまりがよいとされた。その4因子は注意の集中・維持、選択的注意、注意の継続的処理、注意の並列処理であった。

(a)注意の集中とは、注意を向きたいものに焦点化する能力である。例えば黒板の字を見ようとするものである。

(b)注意の維持とは、焦点化したものを継続する能力で

ある。例えば黒板への注意集中を保っておくことである。

(c)選択的注意とは、多くの刺激から自分が必要とする情報を選ぶ能力である。例えば、合唱を聞くときに、低音パートに耳を傾けて、他のパートの声を無視することである。

(d)注意の継続的切り替えとは、これは、注意の焦点を複数の課題の間で切り替える能力である。例えば、問題セットの中に、足し算、引き算などが含まれているとき計算法を次々に切り替えながらとくことである。

(e)注意の並列処理とは、同時に二つ以上の刺激に対し注意を向ける能力である。例えば、演奏の時指揮者の動きに注目しながら、自分の出す音についてもチェックしながら演奏することである。

本研究で検討する注意検査セットは、津本(2007)が用いた注意機能検査バッテリーの中から選択された。津本(2007)のバッテリーは、短時間ででき、どこでも出来る検査を使っており、多くの課題をすることになると参加者の疲れや時間がかかるという問題が起るので、津本(2007)の注意検査バッテリーを参考にした。

第4節 問題提起と目的

注意機能検査として、ストループ検査、TMT、かな拾い検査(金子, 1989; 今村 2000)などが使われる。一方、遂行機能検査として、BADs, WCST, (Wisconsin Card Sorting test), TMT, ストループ検査などが使われる。遂行機能の一部として、TMT やストループ検査が使われ、注意機能検査としても使われることがある。つまりこのような検査は、どの機能を評価しているのかまだ完全に分類されているわけではない。

遂行機能の検査と注意機能の検査セットの関係を調べることは、検査のつながりや考察において意義があるものだと思う。

第2章 方法

手続き 全員に対し検査を行う前に、事前にどのような検査なのかを説明し同意書に記入してもらった。

参加者人数 大学生男子 12 名, 女子 38 名の合計 50 名。参加人数は 53 名だったが、色覚異常があると申告した学生、および計測ミスが生じた、3 名はデータから除外した。

検査項目 検査順にストループ検査(a・b) TMT(a・b) かな拾い検査(a・b) 数唱(順唱・逆唱) BADs(規則変換カード検査・行為計画検査・鍵探し検査・時間判断検査・動物園地図検査)。

ストループ検査は、2つの種類(a課題, b課題)からなる検査である。この検査は、選択的注意能力を測定する検査である。計測した時間を基に、円の色を答えた所要時間から、文字に付いている色を答えた所要時間を引くことで、文字と文字とは異なる色を答えるまでの時間差を出す。この時間差が選択的注意に要する時間だと解釈され、差が小さいほど選択的注意能力が高く、時間が大きい

ほど選択的注意能力が低いといえる。

TMTも2種類の課題(a課題, b課題)からなる検査である。この検査は、注意の切り替えを計測する課題である。b課題(時間)-a課題(時間)で求め、この差が小さいと注意の切り替え能力が高く、差が大きいとそれが低いことになる。

かな拾い検査も2種類の課題(a課題, b課題)からなる。この計算法では、抹消数の差がマイナスであり絶対値が大きいほど注意の並列処理能力が低く、0に近づくほど、注意の並列処理能力が高いことになる。

数唱は順唱と逆唱からなる。得点が低いと作動記憶能力が低く、得点が高いと作動記憶能力が高いことになる。

BADsは、規則変換カード検査、行為計画検査、鍵探し検査、時間判断検査、動物園地図検査、修正6要素検査からなるテストバッテリーである。

日本版BADs(鹿島他, 2003)を用いたが、本実験では下位検査の内、修正6要素検査は、質問の一部が不適当だと判断してはしなかった。日本版BADsは、どれか1項目をはずし5つの項目でも行えるとされているので、そのようにしても問題は無い。

第3章 結果

第1節 重回帰分析

a) 注意検査バッテリー、数唱課題とBADsの下位項目、BADsの総プロフィール得点との関係を重回帰分析により検討した。ストループ検査(a・条件差)・TMT(a・条件差)・かな拾い(抹消数・エラー・条件差)と数唱課題(順唱・逆唱)を独立変数とし、BADsの5項目を各々従属変数として変数減少法による重回帰分析を行った。ただし条件差とは、全てb課題の結果からa課題のものを引いた値である。

a) 変数減少法においてRが有意または、有意傾向であったモデルのうち、独立変数をもっとも多く含まれるものを採用した。その結果、規則変換カード検査に対してストループ.aからの影響に有意傾向があった。また、行為計画検査に対してTMT.a題に有意傾向があった。時間判断検査の場合はストループ検査の条件差に有意傾向があった。時間判断検査の得点が高いとストループ検査の成績も高い結果となりうるものだった。動物園地図検査に対してかな拾い検査のエラー.aからの有意な影響がみられ、かな拾いのエラーの条件差において有意傾向がみられた。総得点に対してかな拾い検査のエラー.a条件からの影響があるという結果だった

b) BADsの項目(規則変換カード検査・行為計画検査・鍵探し検査・時間判断検査・動物園地図検査)を独立変数とし、ストループ検査(a・条件差)・TMT(a・条件差)・かな拾い(抹消数・エラー・条件差)と数唱課題(順唱・逆唱)を従属変数とした変数減少法による重回帰分析を行った。変数減少法においてRが有意、または有意傾向であったモデルのうち、独立変数が多く含まれるものを採用

用した。その結果、ストループ.aには規則変換カード検査からの有意傾向がみられた。ストループ.bに、時間判断検査の有意傾向がみられた。ストループ条件差に、鍵探し検査からの有意傾向がみられた。TMT.aには、行為計画検査から有意傾向がみられた。かな拾い検査エラー.aに対して、動物園地図検査からの影響がみられた。また、かなエラー.bに対して動物園地図検査からの影響がみられた。かな拾い検査抹消.aに、時間判断検査から有意傾向がみられた。かな拾い検査抹消の条件差に対して規則変換カード検査からの影響があった。かな拾い検査エラーの条件差に対して規則変換カード検査からの影響があった。順唱には規則変換カード検査から有意傾向がみられた。多くの検査に、それぞれの検査のコントロール条件である a 課題において有意または、有意傾向がみられている。

第2節 因子分析

BADSの5つの下位検査が各々異なる能力を反映しているのか、それとも同一の能力を測っているのかを検討するために、因子分析を行った。ただし行為計画検査に天井効果があったので、分析から除外した。天井効果は、大半がほとんど満点に近い結果であり、個人差が現れにくく、分析対象としてふさわしくないからである。天井効果は、平均点+標準偏差がとりうる最大値より大きいことという基準値が用いられる。本研究でもこれを天井効果とした。

さらに、参加者が多くないときの因子分析は最尤法が望ましいが、その場合、各変数の正規性が保たれている必要がある。まずそのために正規性の検定を各検査について行った。注意の指標として重要な項目で正規性が無いものがあり、しかもストループ条件差とTMTの条件差、そして、かな抹消の条件差はマイナスになる個人差があったため、そのままでは正規化のための変数変換ができなかった。そこでマイナスである最小値が0になるように、全てのデータから最小値を引き、その後で開平変換を行った。その結果、ストループ条件差だけ正規分布に近づいたので変換した数値を用い、TMTの条件差、かな抹消検査の抹消の条件差については、やむをえず計測値をそのまま用いた。

注意検査バッテリーと数唱課題の因子分析 重みづけのない最小2乗法、プロマックス回転で分析を行った。

固有値1以上を基準とし、因子分析した結果5因子構造であった。次の6つ目の固有値が.75であって急に小さくなっていったことから、5因子が妥当だと考えられる。注意検査バッテリーと数唱課題に関する因子分析の結果、5因子に分かれた。それぞれ因子1を「注意の集中・維持」、因子2を「選択的注意」、因子3を「注意の切り替え」、因子4を「注意の並列処理」、因子5を「ワーキングメモリ」とそれぞれ命名した。因子相関行列の相関係数も高く.31であり、因子間相関もあまり高くないこ

とからも、5因子構造が妥当と考えられる一要因である。

BADSにおける因子分析 規則変換カード検査・鍵探し検査・時間判断検査・動物園地図検査の4項目による分析の結果(主因子法、プロマックス回転)、規則変換カード検査は、どの因子にも影響をほとんど示していなかったので除外した。また、因子数を3に固定して因子分析を行っても、それでも因子としての影響はなかった。そこで規則変換カード検査を除いた因子分析を検討する必要があると判断した。動物園地図検査・鍵探し検査ともに、道のりを計画する必要があるので第1因子を「計画」と名づけた。第2因子は、質問に対してこのくらいだろうと推測するので「推測」と名づけた。因子間相関は.39と中程度の相関を示した。ただし、BADSについては各変数の、正規性がほぼないという結果であったのであくまでも補足的な分析である。

第4章 考察

重回帰分析 本研究では、注意検査バッテリー(ストループ検査、TMT、かな拾い検査)、数唱課題と、BADS(規則変換カード検査、行為計画検査、鍵探し検査、時間判断検査、動物園地図検査)との関係を重回帰分析によって検討した。その結果一部を別として、明確な関係があるとはいえない結果となった。

注意の切り替えの因子であった、かな拾い検査エラー.aとbはBADSの1つの下位検査と関係があった。ただしそれ以外には抹消の条件差が1つだけで、他は補足指標かa課題のみであるので、BADSは並列処理とある程度関係はあっても、高次注意機能とはおおむね異なる機能を測定していると思われる。

また、BADSの採点法は得点を減少させていくだけでなく、時間といったまた違う基準による得点を組み合わせたものが、最終的な得点になっている。一定基準の得点だけではなく、違う基準の得点も含める場合、その組み合わせ方によって結果の意味が変わる可能性も検討しておく必要があるかもしれない。

因子分析 津本(2007)では、D-CAT・ストループ検査・TMT・かな拾い検査について因子分析をした結果、4因子モデルが最も妥当であるとした。津本(2007)では、因子構造の解釈について、その当てはまりのよさを調べるにあたり、共分散構造分析を行っていた。それに対して、本研究では津本(2007)よりも参加者一人あたりの合計の試行時間が長く、参加者も津本(2007)よりも少なかったため共分散構造分析が使えなかった。しかし津本(2007)の因子構造の結果をから考えれば、津本(2007)の4因子に加えて、今回注意関連検査として加えた数唱課題が1つの因子となり、5因子構造であると予測された。実際に今回の結果では、最も一般的に使われている固有値1を基準とした時、場合5因子となったので、これが妥当だと考えてよいであろう。

BADSの因子分析の結果、2因子に分かれた。ただし、

BADS では、主因子法を用いているが、この分析法では正規性がとれている必要がある。BADS の項目は、全てを正規化していないので、分析結果の信頼性は多少小さいとみなければならない。ただ、加藤(2009)によると、2 因子に分かれたという先行研究はある。また、BADS は本来 6 項目であり、その 1 項目の内容に病院など以外では、不適切だろうと思われる質問項目として、修正 6 要素検査は除外しているが、これが入れば分析結果が変わり、規則変換カード検査も因子として加わる可能性もある。BADS では、6 つのうち 1 つ外しても問題がないとされており、はずす項目は指摘されていない。しかし、もし外すことによって因子構造が変化するようなら、その点についての今後の研究が必要であろう。

引用文献

- 穴水幸子・加藤元一郎 (2009). 遂行機能障害の特徴とその評価法. 老年精神医学雑誌, 20(10), 1133-1138.
- 藤田高史・二木淑子・高橋美幸・杉本まみ・能登谷晶子.(2009). 軽度アルツハイマー病者にたいする遂行機能評価としての片付け検査の妥当性—BADS との比較から—. 日本作業療法士協会, 28(4), 396-409
- 原田薫雄・恩田 純・西 徹 (2007). 前頭葉損傷後の遂行機能障害における BADS の有用性. リハビリテーション医学, 44 , 492
- 今村陽子 (2000). 臨床高次脳機能評価マニュアル 2000. 新興医学出版社
- 用稲丈人・狩長弘親・山本陽子・八木真美・種村 純 (2008). 村商社の社会復帰状況と知能, 注意, 記憶, 遂行機能検査との関係. 高次脳機能研究, 28(4), 416-422
- 甲斐明子・橋本 学・岡崎哲也・蜂須賀研二 (2008). 高次脳機能障害者の職場復帰に関連する神経心理学的要因. 産業医大誌, 30(4), 403-411
- 金子満男 (1989). 予防にも役立つ早期痴呆診断法「かな拾いテスト」: その使用法と効果. ナーシング・トゥデイ, 4, pp10-13
- 鹿島晴雄 (1995). 遂行機能障害の評価法—前頭葉機能検査法を中心に—. *Jornal of Clinical Rehabilitation* 別冊 pp162-167
- 鹿島晴雄 (2003). BADS 遂行機能障害症候群の行動評価日本版 新興医学出版(Wilson, B. A., Alderman,N., Burgess, P. W., et al. : Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome. ThamesValley Test Company, Bury, St., Edmundes, 1996.)
- 加藤元一郎・鹿島晴雄 (1996). 前頭葉機能検査と損傷局在. 神経心理学, 12, 80-98
- 小林久男 (2005). 学齢児童における実行機能の検討 埼玉大学紀要, 54(1), 143-154
- 小林久男・小林寛子 (2007). 健常学齢児における遂行

- 機能障害症候群の行動評価 (BADS) の検討. 埼玉大学紀要, 56(2) 49-57
- 鹿島晴雄・三村 将・村松太郎郎(2005). レザック神経心理学的検査集成. 創造出版
- 片山容一 (2008).. 前頭前野による高次機能障害. *Japanese journal of neurosurgery* , 17(5) pp.393
- 松岡恵子・藤田久美子・藤井正子 (2004). 高次脳機能障害のリハビリテーション
- Akira Miyake, Naomi P. Friedman, Michael J. Emerson,Alexander H. Witzki, and Amy owerter・Tor D. Wager *The Unity and Diversity of Executive Functions and TheirContributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A LatentVariable Analysis Cognitive Psychology* , 41, 49–100
- 津本智恵 (2007). 健常者における注意機能検査の比較. 美作大学大学院修士論文
- 山鳥 重 (1985). 神経心理学入門. 医学書院

謝辞

ご指導いただきました妻藤真彦教授には大変ご迷惑をおかけしましたが、最後まで丁寧にご指導していただき誠に感謝いたします。また、就職活動でうまくいかない時、励ましていただきました。

中野和光教授にも就職状況や普段の生活など気にかけていただけてもらいました。大変心強く感じ嬉しい思いになりました。ありがとうございます。ならびに、諸先生方にも授業などで大変お世話になりました。

そして実験に参加して頂いた、大学生の皆様にも厚く御礼申し上げます。さらに大学院の先輩にも論文の書式などを後輩のために作って頂き大変参考になりました。予備調査でご協力いただいた、大学院生の皆様快く引き受けてくださり大変感謝しています。