

# 注意欠陥多動性障害および自閉症における 神経心理学的検査の動向

眞田 敏 ・ 加戸 陽子\* ・ 松田 真正\*\*

発達障害児における神経心理学的検査の応用に関する研究は未だ乏しい。そこで注意欠陥多動性障害（ADHD）や自閉症などの発達障害の領域における神経心理学的検査実施の動向を調査し、その臨床応用について考察することを目的とした。

ADHDや自閉症の原因として脳の中でも特に未解明な部分が多い前頭葉の機能が注目されている。そこで文献研究に基づいて、前頭葉損傷がもたらす影響について明らかにし、さらに、前頭葉機能に焦点を当てているとされる各種神経心理学的検査の特性についての検討を行った。

その結果、発達障害児を対象とした神経心理学的検査に求められる今後の課題として、小児における検査の標準化、実施法の簡便化、適用基準の明確化などが挙げられた。

障害児教育の現場において個々の障害児の各種認知過程に関する正確な情報が必要とされているが、このような視点から神経心理学的検査の有用性について考察した。

Keywords : ADHD, 自閉症, 神経心理学的検査, 前頭葉機能,  
ウィスコンシンカード分類テスト

## 1 はじめに

神経心理学は、認知や記憶、言語といった高次の心理活動に関する脳機能局在やそのメカニズムの解明を研究分野としている。発達障害児を対象とした神経心理学的研究の目的は、障害の本態を明らかにできるような診断法の確立と治療教育法の作成と考えられる。

19世紀末より、大脳皮質を各種領域に分類しようとする試みがさかんに行われてきた。1908年にはBrodmannの脳地図が発表され<sup>3)</sup>、その後若干の追加がなされた<sup>4-5)</sup>。この脳地図では、解剖学的に分類された皮質の諸領域が機能局在と密接な関係にあ

ることが示されており、以後広く引用されている。

脳の中でも特に前頭連合野は外界からの感覚情報をはじめ、ほとんどあらゆる外的、内的情報が高次な処理を受けたのちに入力されており、また、思考に関する部位としても最も重要な役割を果たすとされている。また、運動前野、補足運動野、大脳基底核、小脳などの運動系、さらに海馬、扁桃核をはじめとする大脳辺縁系などの情動系とも密接に結びついている<sup>7-8)</sup>。前頭連合野は最も高次の知的機能を支えており、日常生活を送る上で重要な機能がある。

前頭葉に損傷がある場合、知能検査の結果に表されるようなIQの低下はみられないものの、高次脳機

---

岡山大学教育学部障害児教育講座 700-8530 岡山市津島中3-1-1

\*岡山大学教育学研究科 障害児教育専攻 修士課程

\*\*兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科 学校教育学専攻 博士課程

New Trends in Neuropsychological Study for Children with ADHD and Autism.

Satoshi SANADA, Yoko KADO\* and Shinsho MATSUDA\*\*

Department of Education for Handicapped Children, Faculty of Education, Okayama University, 3-1-1 Tsushima-naka, Okayama 700-8530.

\*Graduate School of Education, Okayama University (Master's Course).

\*\*The Joint Graduate School (Ph. D. Program) in Science of School Education, Hyogo University of Teacher Education.

能が障害されてしまうことがあり、日常生活において支障をきたすことになる。知能検査のみでは詳細な情報を得ることが難しいこうした前頭葉の機能に関して、様々な神経心理学的検査が用いられているが、前頭葉の機能に未解明な部分があるということや、後述するような数々の課題が残されている。

近年では注意欠陥多動性障害（ADHD）、自閉症などの発達障害における前頭葉機能についての論議がなされており、神経心理学的検査の臨床応用に関する報告が散見されるが、健常児、障害児を問わず、小児におけるこのような検査の実施についての報告は未だ乏しい。そこで神経心理学的検査が障害児教育の領域においてどのような役割や意義をもつのか、検討してゆきたい。

## 2 前頭葉の機能

前頭葉の機能は未だ十分に解明されていないが、一般的に同領域の機能と考えられているものについて表1に示し、各々概説する。

ワーキングメモリー（作業記憶、作動記憶、general working memoryとも言われる）とは、認知心理学者Baddeleyが提唱した認知機能で、短期記憶に類似しているけれども短期記憶にはない特別な働きを有する特殊な記憶とされ、会話や文章の理解、暗算、判断、推論や思考など、さまざまな認知活動において必要な情報の一時的かつ能動的な保持を行い、また活動後の情報の消去、次に必要な情報への置き換えを行うメカニズムであるとされる。

プランニング（プログラミングとも言われる）とは目的行動に対する段取りを考え、計画をたてることであり、「話を最後まで終わらせたり」、「重要な項目と些細な項目を区別する」というような事が挙げられる<sup>8)</sup>。

反応基準のスイッチングは、別の次元へのスイッチを行うことであり、前に提示されたものとは異なった基準に対して反応することを要求される次元外移行課題により評価される。

評価は物品の値段、物の大きさ等を正しく見積もることであり、前頭葉に損傷のある場合には健常者とはかけ離れた値を出す<sup>9)</sup>とされる。

遂行機能（実行機能、Executive Functionとも言われる）は発動性もしくは目標の設定と行動の開始、計画の立案、目標へ向けての計画の遂行、効果的な行動の遂行のための自己検討もしくは自己制御などの能力が含まれ、目的をもった一連の活動を有効に行うのに必要な機能で、有目的な行為が実際にどのように行われるかで評価されるものであるとLezak (1982) により定義された。しかしその概念

については未だ明確でないところも多く、研究者によって異なっている<sup>10-11)</sup>。遂行機能は認知的階層構造の中でより上位に位置付けられるシステムで、記憶、知覚、運動、言語などのより要素的な認知機能を統合あるいは制御することにより働く。遂行機能はこれらの要素的な下位システムに依存しているが、これらのどの機能にも属さない<sup>12)</sup>。

表1 前頭葉の諸機能

ワーキングメモリー プランニング 反応基準のスイッチング 評価 遂行機能
--------------------------------------------------

また、鹿島 (1998) のように障害の形式によって分類することが機能を理解する上で有効であるとする立場もある (表2)。それらは概念または“セット”の転換の障害、ステレオタイプの抑制の障害、複数の情報の組織化の障害、流暢性の障害、言語・意味による行為の制御の障害の5つである。概念または“セット”の転換の障害により前頭葉症状として最もよく見られる症状がみられ、一旦いだかれたり、操作されたりした一定の概念や心の構え（セット）から他の概念や心の構えに移ることが困難になる。これはより高次の水準での保続とも考えうるもので、発想や視点の転換が困難で、一つの考えや視点にこだわり、柔軟な思考ができなくなるものである<sup>13)</sup>。日常的、習慣的に確立されてしまった行為や認知傾向のことをステレオタイプといい、ステレオタイプの抑制の障害では、惰性的に行為や認知傾向が持続しやすくなる。複数の情報の組織化の障害により、社会生活など複数の不確定な情報を柔軟に処理しなければならない場合に対処が難しくなる。流暢性の障害により解答にいくつもの可能性が存在するような「拡散的思考」の要求される課題において困難を示す<sup>14)</sup>。言語・意味による行為の制御の障害により言葉によるある葛藤的な指示をされた場合に、その指示を記憶しているにも関わらず、直接的に知覚した信号に相応な反応や、習慣的に確立してしまった反応をしてしまい、言語的指示が行為の制御をすることが困難になる。

表2 前頭葉の障害に基づく機能障害の形式

概念または“セット”の転換の障害（高次の保続） ステレオタイプの抑制の障害 複数の情報の組織化の障害 流暢性の障害 言語・意味による行為の制御の障害
----------------------------------------------------------------------------------------

鹿島 (1998)

3 前頭葉損傷の症例

ここでは神経心理学的検査の意義を考察するにあたって、神経心理学的検査の多くが評価の対象にし

ている前頭葉に損傷がある場合に、どのような影響があるかということについて症例報告を参考にし、整理したい。

表3 前頭葉損傷の報告症例

	年齢・性別	損傷の部位・原因	症 状	神経心理学的検査	出 典
1	8歳・女兒	前頭葉(その他の部位も関連) 外傷	注意集中困難, 情緒不安定, 対人関係での問題	WISC-R VIQ 101 PIQ 123 FSIQ 112	近藤(2000)
2	9歳・男児	前頭葉(その他の部位も関連) 外傷	注意集中困難, 多動, 実行機能障害, 突然怒り出す	WISC-R VIQ 112 PIQ 100 FSIQ 106	近藤(2000)
3	7歳・男児	右前頭前野の前頭極部と白質部を含む異常 外傷	問題解決場面での困難, 認知的・社会的状況下での自己制御力の弱さ	WISC-R VIQ 119 PIQ 132 FSIQ 128	近藤(2000)
4	31歳・男性	前頭連合野 脳室内出血	注意, 計画性, 心的柔軟性に障害	WAIS VIQ 102 PIQ 90 FSIQ 96 多くの前頭葉テストで低下	近藤(2000)
5	16歳・男性	前頭葉背外部(ブロードマン9,46野) 膿瘍	注意集中困難, 衝動性, 抑制困難, 対人関係での問題	知能検査, WCST, ハノイの塔は正常 レイ・オストリッチの複雑図検査で低下	近藤(2000)
6	9歳・男児	左側頭葉および左前頭葉, 眼窩, 外傷	情緒不安定, 多動, 食欲異常, 放浪, 奇怪な発声等の問題行動	WISC-R VIQ 88 PIQ 120 FSIQ 102 語の流暢性の不良	近藤(2000)
7	年齢不詳・男性	前頭前野 難産, 重度黄疸	抽象化, 計画性, 心的柔軟性, 自己制御のなさ, 嘘をつく等の問題行動	スタンフォードビネー式検査 90-92	近藤(2000)
8	26歳・女性	両側性の前頭連合野 外傷	葛藤時の感情の爆発, 十代から乱交, 空威張り, 攻撃的態度, 自殺を試みる	WAIS-R VIQ 78 PIQ 83 FSIQ 78 前頭葉テストで低下	近藤(2000)
9	11歳・男児	右前頭部 血腫	注意散漫, 衝動的, 抑制困難, 言語と行動の逸脱, 攻撃性, 対人関係での問題	WISC-R VIQ 125 PIQ 112 FSIQ 121 複雑図形検査, トレールメーキングテスト(Part B)が困難, MFFTで衝動的反応	近藤(2000)
10	15歳・男性	両側性前頭葉 外傷	かんしゃく, 攻撃的行動, 場違いな笑い, 過食, 他者への配慮不足, 頑固, 過度の依存心, 心的柔軟性や注意集中等の困難, 社会的情緒的困難	WISC-R VIQ 119 PIQ 60 WCSTの成績低下	近藤(2000)
11	6歳6ヶ月・男児	前頭葉 てんかん	非発作時の衝動性・多動性等(薬の変更後消失)	なし	石川(1999)
12	20歳・男性	前頭葉極部 外傷	自発的行動の欠如	なし	久保田(1999)
13	52歳・男性	左前頭前野 クモ膜下出血	意欲低下, 無頓着, 対人関係での問題	WAIS, WCST等成績優秀 Idea fluency, Design fluencyの障害	加藤ら(1998)
14	61歳・男性	前頭葉 外傷	表情の乏しさ, 周囲の状況に無関心, 重複記憶錯誤	WAIS VIQ 82 PIQ 82 FSIQ 81 数唱5桁逆唱3桁 WCST達成カテゴリーなし	山下ら(1993)

表4 各種神経心理学的検査

	検査名	評価対象とする部位・機能	下位検査・方法	作者
1	WCST	前頭連合野（特に背外側部46, 9野） ワーキングメモリー・反応基準のスイッチ・反応抑制	反応カード128枚。「色」「形」「数」がそれぞれ違うカードが各2枚ずつ用意されている。「色」「形」「数」がそれぞれ違うカードを被験者が一枚ずつ「色」か「形」か「数」のどれかの基準に分類していく。被験者は分類の基準については教えられていないため、自分の反応に対する正誤のフィードバックを手がかりに反応しなければならない。	Milner (1963)
2	WCST(Keio Version) (KWCST)	前頭連合野（特に背外側部46, 9野） ワーキングメモリー・反応基準のスイッチ（反応抑制）	反応カード48枚。 *方法に関しては、1と同様	鹿島ら (1985)
3	ロンドン塔課題	前頭連合野の特に左半球 プランニング・実行機能	被験者は最初の位置から最少の回数により、赤、青、緑のビーズ玉を目標位置に移すことを要求される。	Schallice, T (1982)
4	ギャンブル課題	前頭連合野の腹内側部 判断過程（ソマティックマーカー仮説）	4組のカードの山。カードによって金券をもらえたり、差し出さねばならなかったりする。	Damasio
5	自己順序付け課題	前頭連合野 ワーキングメモリー・プランニング	6-12個の単語や絵を書いた刺激項目が何枚もある（配置はそれぞれ違えている）。被験者に自分で決めた順序に従って各カードで各1つの刺激を、すべてについてそれぞれ1度だけ指していくことを求める。	
6	BADS (Behavioral Assessment of the dysexecutive Syndrome)	実行機能	6種の下位検査と実行機能障害質問紙。達成度、所要時間に応じて0-4点の5段階評価（計24点）を行う。	Barbara Wilsonら (1996)
7	nバック課題	前頭連合野 ワーキングメモリー	次々と項目を見せたり聞かせたりしている時に、提示中の刺激がn個前のものと同じか否かを答えさせる。	
8	Go/No-Go課題	前頭連合野 反応抑制・反応の柔軟性・ルールの獲得	ある刺激(A)には特定の運動反応をする（Go反応）ことが、別の刺激(B)にはその運動反応を抑制する（No-Go反応）ことが要求される。	
9	MST(Modified Stroop Test)	左前頭葉 ステレオタイプの抑制	色名呼称に対する語の干渉効果を調べる検査で、Part 1の単純な色名の呼称検査とPart 2の色という同じカテゴリーに属する色名の干渉効果を調べる検査から成る。	加藤・鹿島ら (1985・1988)
10	Recency Test (修正法)	前頭葉 親近性記憶の障害	継次的に提示された複数の項目中の任意の2つの項目間の時間的前後関係を問うもの。漢字単語、仮名单語、抽象画、線図形の4種より各4個、計16個の図形ないし単語を2個ずつ対として8枚のカード上に縦に印刷し、1枚約5秒間ずつ継次的に提示する。9枚目のカード（recency test card）には2つの単語または図形が縦に示されており、2つのもの間には？が示されている。このカードにある2つのもののうちどちらがより後に出されたものであるかを問う。	半田・鹿島 (1989)

1935年、Egas Monizらは重度の精神症状の改善のため、人間の前頭葉への外科的措置を行い、これはその後、W. Freemanらによって改良され、前部前頭葉ロボトミーとして世界中で数多くの手術が行われた。しかし術後に感情の浅薄化、自発性の喪失、抑制欠如等の人格変化が認められるとの報告がなされた<sup>2,14)</sup>。

前頭葉に損傷を伴う症例では、知能検査の結果に表われるようなIQの有意な低下は一般にはみられない。しかし、感情、情動の障害や社会性の欠如を示し、計画に基づいて順序よく行動したり、定型的反応様式では対応できないような状況において、適切な判断が困難になる。このように日常的、習慣的な行為や不必要な反応を抑制するという認知傾向を抑制することが特に難しくなるということから、現在普及している知能検査ではとらえられないような領域で著しい障害を示すことが明らかにされている。

近藤（2000）は外傷性の脳損傷後遺症症例の損傷時期に着目し、検討を行った。小児期に受けた前頭葉の損傷の影響に関し、発達の早い時期に前頭葉に損傷を受けた子どもの場合、障害が遅れて現れ、また乳児期、児童期、青年期という発達の時期ごとに特徴的な問題が現れるということ報告している。損傷時期が早い段階であるほど、実行機能の障害が各発達段階で習得すべき認知的、社会的、情緒的な課題の習得を妨げ、結果として障害が重度化する傾向があると述べている。

表3は1990年以降の文献をもとに、前頭葉損傷例の報告を「年齢・性別」、「損傷の部位・原因」、「症状」、「神経心理学的検査」についてまとめたものである。表中の症例は前頭葉損傷を基準に取り上げているので、損傷の時期が子どもの時期というような制限は設けていない。

前頭葉損傷の影響として、表中の症例1～10及び13～14にみられるように、知能検査の結果には問題が見られないものの、計画に基づいた行動や反応抑制の困難、対人関係での問題や衝動性、心的柔軟性のなさなどの問題が多くみられる。このような特徴は、知能検査の実施場面において検査者が被験者の取り組む様子から感じとるとということが考えられるが、それを感覚的なもので終わらせてしまうのではなく、何らかの手段によって明らかにすることが必要なのではないと思われる。また子ども、成人ともに示す症状には類似点が多くみられるが、症例の記述を詳細にみると他者への攻撃的行動や窃盗等の反社会的行動といった深刻な問題行動がみられ、近藤（2000）の指摘には注目すべきものがあり、そしてこうした日常生活面での問題に対する適切な支援

の必要性があると思われる。

また、外傷による脳損傷を伴う児・者の報告は数多くなされているものの、発達障害児・者において神経心理学的検査を実施し、かつプロフィールの明らかな児に関する症例報告はまだ十分ではない。今後教育現場での支援の在り方を考えていく上で、より多くの症例報告がなされていくことが必要である。

#### 4 発達障害児における前頭葉機能障害論の動向

##### 1) ADHD

Mattes（1980）が注意障害をもつ子どもの行動特徴と前頭葉に損傷のある患者の行動との類似性の高さに注目し、ADHDにおける前頭葉機能障害論仮説を提起した。以来、これは有力な仮説として今日まで継続して検討が行われてきている<sup>18,22)</sup>。

近藤（1996）はADHDにおける前頭葉機能障害仮説に関して研究したいくつかの報告についての検討を行っており、その多くが仮説を支持するものであると結論づけている。しかし、報告によって前頭葉機能をみるのに用いた課題の違い、ADHD児の群構成における診断基準のあいまいさなどいくつかの問題点が挙げられるとしている。また今後の課題として、ADHDの注意障害を主とするもの、多動障害を主とするもの、両者の混合というサブタイプ別の検討と、タイプ間の共通点及び差異を神経心理学的側面から明らかにする必要性を指摘している。

##### 2) 自閉症

近年自閉症における前頭葉機能障害論を強調する研究も見られるようになってきている<sup>20)</sup>。Rumsey and Hamburger（1988, 1990）による研究で、Wisconsin Card Sorting Test (WCST) をはじめとした数多くの神経心理学的検査を実施することによって、仮説の検証を行い、自閉症児におけるWCSTの成績が知的障害児における成績に比べて悪く、前頭葉損傷患者と似た成績であるとし、仮説を支持するものであった。ただし、自閉症における前頭葉機能障害論に関する研究は、言語機能や認知機能の障害特性を明らかにしているが、感情や情動機能に関する研究は行われていないことから、自閉症における社会的・対人的関係障害を十分に説明していないことを指摘している<sup>20)</sup>。

##### 5 各種神経心理学的検査について

前頭葉は最も高次の知的機能を支えていることが知られているものの、その機能はまだ十分には解明されていない現状にあり、検査方法の確立も十分ではない。そこで文献をもとに、前頭葉の機能に焦点

を当てているとされる各種神経心理学的検査について「検査名」, 「評価対象とする部位・機能」, 「下位検査・方法」, 「作者」の項目別に表4に整理した。

### 1) 各検査の概要

WCSTはBergにより考案されたが、その後の研究では、カードの枚数、教示等の検査方法や評価法が様々な異なる方法で行われていたため、1963年にMilnerが改めて原法を考案したものである。鹿島ら(1985)によるKWCSST(Keio VersionのWCST)は、WCSTの量が膨大であり、指示に問題があるということから、Nelson(1976)の修正法に対し、更に反応カード数を128枚から48枚へと減らした。また分類カテゴリーの重複の削除をし、被験者に容易となるように指示の与え方を2段階に分け、評価項目の増加等の修正を加え作成したものであり、6歳から施行可能とされている。

ロンドン塔課題は被験者が最初の位置から各玉をどのような順序でどのように動かして目標の位置までもっていくかをあらかじめプログラムし、それに基づいて組織的反応をすることが要求されるものである。

ギャンプル課題は当面している事態が重要か些細なものかどうか評価したり、行おうとする事柄の間に優先順位をつける等の判断過程を調べるために用いるものである。

Behavioral Assessment of the dysexecutive Syndrome (BADS)は遂行機能障害により生じる様々な日常生活上の問題行動を評価する検査バッテリーである。BADSはカードや道具を使って行うルール転換カード検査(Rule Shift Cards Test)、行為組立検査(Action Program Test)、鍵探し検査(Key Search Test)、時間判断検査(Temporal Judgement Test)、動物園地図検査(Zoo Map Test)、修正6要素検査(Modified Six Elements Test)という6種類の下位検査と遂行機能障害質問紙(The Dysexecutive Questionnaire)から構成されている。現在日本語版が翻訳・作成中であるとされる。

Modified Stroop Test (MST)は1974年にPerretが作成したものを加藤ら(1985)鹿島(1988)がPart2に関して色名として漢字を用いることによって本検査の日本語版を作成したもので、ステレオタイプの抑制の障害を検出しようとするものである。

Recency TestはMilnerがrecency memory(親近性記憶:事象の時間的順序に関する記憶)という用語を提唱し、前頭葉損傷では記憶における親近性記憶の障害が生じるとし、作成した原法を半田・鹿

島(1989)が修正して作成したものである。

### 2) 神経心理学的検査の課題

永田ら(1992)は6-12歳、小林(2000)は4-25歳の健常児・者集団に対してそれぞれ表4-2の検査を用いた同様の研究を行った。その結果の数値を分析(単回帰分析)し、永田ら(1992)は児童の値が6歳から12歳において加齢変化が認められなかったとし、一方小林(2000)は多くの評価項目において、特に4-5歳から8-9歳にかけての著しい変化を認めたことを述べ、両成績間に不一致が生じている。小林(2000)は被験者の年齢や人数の点での不十分さを自ら指摘しており、今後大人数の小児を中心とした本検査実施による標準値の作成が期待されている。

前頭葉機能検査の成績の評価に際し、予めWICS-R等の知能検査によって問題がみられないということが前提条件として必要とされ<sup>29)</sup>、これらの検査の実施による確認が必要とされている。

今回取り上げた数々の神経心理学的検査だけでもそれらがとらえようとする機能は様々である。そうした諸検査の特性を知り、目的に応じて使用することが重要であろう。

また、表4に挙げた検査の多くは成人を対象としているものであり、そのうちのいくつかは小児への適用が可能になるように改訂が加えられている。しかし小児におけるこれらの検査の標準化は遅れている。今後上記諸検査に求められることとして、脳のどの部位のどの機能を反映したものであるかを明らかにすること、教示内容や施行時間等の実施法が簡便で低年齢から実施可能であり、被験者への負担が少ないこと、障害の程度が重い子どもに対しても適用可能であること、統計的手法により標準化され、適用基準が明確であること等が挙げられる。

さらに、これらの検査によって明らかにされた結果に基づいて、認知過程の障害に焦点を当てた機能改善の方法、あるいは障害されていない機能の積極的活用により補っていく方法を理論的に構築し、効果的な指導法を実践してゆくことが重要と思われる。

障害児教育研究において、こうした認知過程に関する詳細な情報は教育や療育の現場に発達支援のための手がかりを提供するものであると考えられる。今後より実用的で信頼性の高い検査法の検討を行い、より多くの知的障害やADHD、自閉症等の発達障害児を対象に臨床応用を行い、日常生活及び学校生活における行動上の問題のとらえ方や働きかけ方などの支援方法を考えていく手法の一つとしての検討が期待される。

<引用文献>

- 1) 小林久男 (2000) 発達障害児における神経心理学的研究—注意・同時処理・継次処理・プランニングの発達と障害—, 多賀出版.
- 2) 河内十郎, 相馬芳明 (1997) 神経心理学—臨床的アプローチ—第2版, 医学書院.
- 3) Brodmann K (1908) Beiträge zur histologischen Lokalisation der Großhirnrinde. VI Mitteilung, Die Cortexgliederung des Menschen. J Psychol Neurol 10, 231–246.
- 4) Brodmann K (1909) Vergleichende Lokalisationslehre der Großhirnrinde. Leipzig, Barth, 324.
- 5) Brodmann K (1910) Feinere Anatomie des Großhirns. In, Lewandowsky M, ed, Handbuch der Neurologie, vol.1, Allgemeine Neurologie I. Berlin, Springer, 206–307.
- 6) 榎日出夫, 杉下守弘 (2001) Brodmannの皮質領野はいくつあるのか, 認知神経科学 3, 49–53.
- 7) 渡邊正孝 (1998) 前頭連合野とワーキングメモリー, 心理学評論41, 121–137.
- 8) 酒田英夫, 外山敬介 (1999) 6. 思考のシステム, 脳・神経の科学II, 岩波書店, 159–181.
- 9) 船橋新太郎 (1993) ワーキング・メモリー, 神経研究の進歩37, 44–55.
- 10) 丹羽真一 (1998) 精神疾患の認知障害, ライフサイエンス, 137–140.
- 11) 若松直樹, 五十嵐一枝ほか (2000) 認知障害の神経心理学的検査, 最新精神医学 5, 153–160.
- 12) 鹿島晴雄, 加藤元一郎ほか (1999) 認知リハビリテーション, 医学書院.
- 13) 鹿島晴雄, 加藤元一郎 (1998) 前頭葉機能障害の神経心理学的検査法, 総合リハビリテーション 26, 525–531.
- 14) 新福尚武 (1991) 講談社精神医学大事典, 講談社.
- 15) 近藤文里 (2000) 子どもの前頭葉損傷後遺症研究に関する発達の視点からの展望, 特殊教育学研究38, 65–78.
- 16) 鹿島晴雄, 加藤元一郎 (1993) 前頭葉機能検査—障害の形式と評価法—, 神経研究の進歩37, 93–110.
- 17) Jeffrey A. Mattes (1980) The Role of Frontal Lobe Dysfunction in Childhood Hyperkinesis, Comprehensive Psychiatry 21, 358–369.
- 18) 石川丹 (1999) 多動衝動性を合併した前頭葉てんかんの一例, 臨床小児医学47, 35–38.
- 19) 久保田競 (1999) 前頭葉機能とりハビリテーション, リハビリテーション医学36, 521–525.
- 20) 加藤元一郎, 鹿島晴雄 (1998) 社会的行動異常と発想の流暢性障害を示した左前頭前野損傷の1例, 総合リハビリテーション26, 553–558.
- 21) 山下 光, 山鳥 重 (1993) 前頭葉損傷後に作話, 重複記憶錯誤を伴う記憶障害を呈した一例, 神経心理学9, 112–119.
- 22) 近藤文里 (1996) 注意欠陥多動障害の前頭葉機能障害仮説に関する検討, 特殊教育学研究33, 51–61.
- 23) 黒田吉孝 (1994) 自閉症の前頭葉機能障害論の検討—最近の神経心理学的研究を中心に—, 特殊教育学研究32, 63–72.
- 24) 五十嵐一枝, 小国弘量ほか (1992) 小児における新修正Wisconsin Card Sorting Testの検討—その2—てんかん児の結果について—, 小児の精神と神経32, 133–142.
- 25) 鹿島晴雄, 加藤元一郎 (1995) Wisconsin Card Sorting Test (Keio Version) (KWCST), 脳と精神の医学 6, 209–216.
- 26) 田淵 肇, 森山 泰ほか (1997) 遂行機能障害症候群の行動評価法, 脳と精神の医学 8, 439–444.
- 27) 永田陽子, 五十嵐一枝 (1992) 小児における新修正Wisconsin Card Sorting Testの検討—その1—小学生健常児の結果について—, 小児の精神と神経32, 123–131.
- 28) 長畑正道 (1993) 小児神経心理学の現状と課題, 総合リハビリテーション21, 611–616.