

発達障害児における STRAW の読み成績、ディスレクシア特徴、音読速度、RAN、音韻分析および視覚処理についての研究

A Study of Reading Performance of STRAW, Clinical Characteristics of Dyslexia, Reading Speed, RAN, Phonological Analysis, and Visual Processing in Japanese Children with Developmental Disorders.

松本 敏 治*

Toshiharu MATSUMOTO*

要 旨

読み書き障害調査に参加した児童（主に発達障害）を対象に、1）STRAW の読み成績と音読速度、RAN、音韻分析、視覚認知処理の関係、2）ディスレクシア特徴該当数と音読速度、RAN、音韻分析、視覚認知処理の関係を検討した。結果は、読み成績で2群に分類した時、音読速度、RAN、音韻分析で有意な差が見られた。ディスレクシア特徴該当数と音読速度・音韻分析の間に関連がみられた。また、小学校高学年では、ディスレクシア特徴該当数と無意味語読み時間との間に関連がみられた。これらの結果をもとに、読みと音韻処理・視覚認知能力との関係を議論した。

キーワード：読み困難 発達障害 音韻処理 視覚認知

1. 目的

アルファベット圏の発達性読み書き障害についての研究は、発達期の読み・書き困難と音韻分析・操作そして視覚刺激（文字・数字・オブジェクト）から音への変換速度との関連を指摘するものが多い^{1) 2) 3) 4)}。近年日本でも読みの正確さや読み速度とこれらの関係について検討がなされ、仮名習得や音読の正確さと音読速度、RAN (Rapid Automatic Naming)、音韻意識、モーラ削除との関連が報告されている^{5) 6) 7) 8)}。

視覚刺激から音への変換（デコーディング）速度について RAN とは異なる形で検討した研究として樋口⁸⁾、松本⁹⁾の研究がある。樋口⁹⁾は、読み障害児と定型発達の小学1～3年生にタキストスコープでひらがな単語を呈示・再認させた。結果、読み障害児は呈示時間が長い条件では定型発達児と差が見られなかったが、短い条件においては顕著に正答数が低下した。松本⁹⁾は、読み書き障害の中学生に対してハングル文字を呈示したのちに読みをひらがなで呈示する対連合学習課題を行わせた。先行刺激（ハングル文字）の呈示時間が長い条件では、成人と同様かそれ以上の速度

で対連合が成立したが、短い呈示条件では顕著な学習速度の低下が生じたことを報告している。これらの結果は、読み障害におけるデコーディングの遅れと解釈できる。

また、発達性読み書き障害児・者は、非語・造語など無意味語読みで顕著な遅さを示すとの指摘がある¹⁰⁾。Goto, Kumoi, Koike, and Ohta¹¹⁾は、日本の特異性読み障害の子どもと特異性読み障害を持たないLDを比較した場合、有意味語と無意味語の読み速度について、無意味語では音節の増加とともに読み時間の差が開くが、有意味語では差が変化しないとの結果を得ている。また松本¹²⁾も発達性読み書き障害を示した青年が無意味語読みで顕著な遅れを示したことを報告している。

一方、日本語は文字・音対応の規則性が高く、漢字に見られるように視覚的に複雑な構成からなる文字を含むことから、図形の認知能力と読み書きの関連を指摘する声もある^{13) 14)}。しかし、このような視覚認知・視覚記憶・視覚運動協調上の問題は、字の形の記憶や筆順の記憶困難のため漢字書字の困難の生むとして

*弘前大学教育学部学校教育講座障害児教育分野

も、読みの困難は聴覚的記憶に由来するものであり、その場合は（漢字）読み書き両方に困難を示すととの見方もある¹⁵⁾。

読み書き困難の認知的能力を検討する場合、対象児の選択は難しい問題である。LDとADHD、PDDが重複することが良く知られているように、読み書き困難(LD)と他の発達障害(ADHD、PDD)が重複し、同時に複数の認知能力の弱さを抱えることがあると考えられる。読み書き困難と他の発達障害を重複する児童が存在することを考えれば、発達障害児も含めて読み書き困難と認知的能力の関係を検討する必要がある。

本研究では、ボランティアで研究に参加した児童(多くが発達障害を有する)の読み成績と単語音読、RAN、音韻分析、複雑図形の認知記憶の関係を検討する。さらに、発達性読み書き障害を音韻処理上の原因とみなす仮説にもとづいて作成されたディスレクシア徴候の該当数と上記の認知的特徴との関係についても検討する。

II. 方法

1. 被験者

読み書き障害の研究に協力を申し出た50名のうち小学生42名(男子31名、女子11名)。学年は小学1年～6年(小1年4名、2年5名、3年11名、4年8名、5年7名、6年7名)。42名中、35名がなんらかの発達障害(または疑い)の診断を受けていた。LD19名、ADHD9名、PDD17名、MR(軽度)5名、その他2名、非障害7名であった。これらの非障害は発達障害児の同朋である。診断が単独であるものは24名、13名は複数の診断名を有している。33名が通常学級在籍、うち14名が通級指導をうけていた。9名は特別支援学級在籍であった。FIQ(WISC-III)平均は88.64で標準偏差16.73であった。7名はFIQ75以下であった。知能検査を受けていない非障害はFIQ100と仮定した。

被験者の募集は、次の媒体を通じて行った。1) H大学のHPにリンクする著者のHP。2) 青森県のLD関連のメーリングリスト。

募集に際しては、「読み書き障害の認知」をテーマとすること、年齢は幼稚園の年長以上であること、障害の有無は問わないこと、読み・書字に困難が疑われる場合も対象とする旨を明記した。募集は、2007年の1月・7月に行った。2007年2月・3月・8月に調査を行った。参加者中29名は著者が前年に行った同様の読み書き調査にも参加していた。

2. 課題

(1) **読み書きスクリーニング検査**：材料としては、宇野・春原・金子・Wydell¹⁶⁾の“小学生の読み書きスクリーニング検査—発達性読み書き障害(発達性Dyslexia)検出のために—(Screening Test of Reading and Writing for Japanese Primary School Children (STRAW))”(以下STRAW)を用いた。STRAWの標準的手続きにしたがって、音読と書き取りの課題を行った。

(2) **音読速度**：刺激として、1) 有意味語リストでは、「いちご・てれび・わなげ・さかな・りんご・めがね・うさぎ・かめら・はさみ・さくら、」の単語を用いた。1枚の用紙には、上述の各単語が二回登場する。2) 無意味語リストは、有意味語リストで用いた単語に含まれる文字を入れ換えて作成した10の無意味語よりなる。1つの無意味語の中に濁音が重複しないよう配慮した。有意味語・無意味語リストともA4用紙に1行5単語4行計20単語を印刷した単語配列が異なるもの2枚。文字は29ポイントとした。

初めに、有意味語が指し示す事物のイラストが1枚に1個描かれたカード(6cm×6cm)を被験者に提示し、名前の確認を行った。もし被験者が“さくら”を“はな”というように別な呼称を用いた場合は、指定した呼称を教示した。本課題の刺激とは異なる10個の有意味語からなる練習カードで練習を行い、課題を理解できていることが確認された後、本課題を実施した。教示は、1) 有意味語条件では、「意味のあることばがかいてあります。出来るだけ速く読んでください」、2) 無意味語条件では、「意味のない変なことばがかいてあります。出来るだけ速く読んでください」であった。本課題では、“始め”の合図から読み終わりまでの時間をストップウォッチで計測した。

(3) **RAN (Rapid Automatic Naming)**：1) ひらがな1文字リストは清音の平仮名20個で構成された。1行5文字4行計20文字からなるA4用紙を2種類用意した。2) イラストリストは、有意味単語リストで用いた刺激の対象を描いた20のイラストで構成された。イラストの大きさはほぼ3cm×3cmである。1行5イラスト4行計20個のイラストからなるA4用紙を2種類用意した。1) ひらがな1文字条件では、「これはひらがなひとつのあつまりです。読んでください」、2) イラスト条件では、「イラストの名前を教えてください。」と教示した。本課題では、“始め”の合図から読み終わりまでの時間をストップウォッチで計測した。

音読速度課題とRAN課題は同時に行った。実施順

序は、1文字RAN・無意味語音読・イラストRAN・有意味語音読・無意味語音読・有意味語音読・1文字RAN・イラストRANとした。

(4) 音韻分析(モーラ抽出): 材料として、イラストRANで用いたイラストと1・2・3の何れかの数字のペア18個を印刷したA4用紙2種類を使用した。各イラストの直下に数字が印刷されている。イラストに描かれた対象の名称(3モーラ)のうち、下に印刷された数字に対応するモーラを、口頭で述べるのが課題である。“さくら”の絵の下に2の数字があれば、“さくら”の2モーラ目“く”を口頭で述べる。すべてのイラスト数字について出来るだけ早く反応するよう求めた。練習用として、キリンとこたつのイラストが書かれた用紙を用いた。課題が理解出来た場合は、本課題を実施した。もし、教示を繰り返しても課題が理解出来ない場合は、本課題は行わなかった。開始から終了までの時間をストップウォッチで計測するとともに反応を記録した。

(5) 視覚認知機能

視線のコントロールの能力(眼球運動)を検討する目的で、虫食いの数字・矢印リストを出来るだけ早く読み上げるよう求めた。1) 虫食い数字リストは、10行にわたって数字が印刷されているものA4用紙2枚。各行には10個の数字が印刷されている。ただし、各行とも行の最初から終わりまでは、数字の配置が等間隔であれば15個の数字が配列できる長さである。そのうち5数字分は、ランダムに空白になっている。数字のリストを、左から右に出来るだけ早く正確に読み上げること、途中空白部分があるので気をつけることを教示し、「始め」の合図で読み上げさせた。ストップウォッチで時間を計測するとともに反応を記録した。2) 虫食い矢印リストは、上下左右の矢印(↑・↓・←・→)が4行にわたって印刷されたA4用紙2枚。各行には6~7個の矢印と2~3の空白がある。数字リストと同じく、矢印のリストを、左から右へ早く正確に空白に気をつけて、読み上げるように教示した。読み始めから終了までの時間をストップウォッチで計測するとともに反応を記録した。

複雑図形の認知・記憶について検討するため、Rey-Osterrieth 複雑図形模写・直後再生・遅延再生の課題を行った。刺激としてRey-Osterrieth 複雑図形を用いた。模写では、被験者の前のテーブルの手もと側に模写用の紙(A5)を横向きになるように置き、その向こうにRey-Osterrieth 複雑図形を配置し、図形を白紙に模写するように指示した。再生では、模写直後に先

ほど模写した図形を思い出して描くように求めた。再生課題では、ほぼ30分後に最初に模写した図形を思い出して描くように求めた。

(6) 読み書き障害(ディスレクシア)特徴チェックリスト:

日本語の読み書き障害の特徴についてのチェックを保護者に依頼した。項目は、サリー・シェイウェッツ著の「読み書き障害(ディスレクシア)のすべて」の中で医学監修者である加藤が日本語児の読み書き障害(ディスレクシア)の特徴としてあげたもの¹⁷⁾。4歳(3項目)、5歳(7項目)、小学1・2年(話す(3項目)・読み書き(9項目))、小学校3年生以降(16項目)、中学・高校以降(9項目)からなる。

3. 全体の検査手続き

実験は、H大学教育相談面談室で行った。被験者と実験者はテーブルを挟んで向かい合って座り、記録者は被験者の斜め向かいに座った。ある程度、会話してレポートが成立したと見なされた場合に、課題を開始した。課題実施の順序は、Rey-Osterrieth 模写、直後再生、STRAW(ひらがな・カタカナ1文字書き取り、ひらがな・カタカナ1文字音読、ひらがな・カタカナ・漢字単語の書き取り)、音読速度・RAN、音韻分析、虫食い数字読み、虫食い矢印読み、Rey-Osterrieth 遅延再生、そしてSTRAW(単語音読)である。読み書き障害チェックリストについては、再度の面談の際に保護者に手渡し記入してもらった。再面談が都合がつかない場合は、郵送にて回答を求めた。

4. 採点方法

読み書きスクリーニング検査の結果は、標準的手続きに従って採点しパーセンタイルを求めた。書字の正誤判断の評価は、小学校の教員経験のある大学院生が評価基準に従って行った。パーセンタイルを次のように変換して分析に用いた。0-5%:1、6-10%:2、11-25%:3、26-50%:4、51-75%:5、76-90%:6、91-100%:7。ただし、満点の場合は8を割り当てた。

ひらがな・イラストリスト読み上げ、モーラ抽出課題では、各2試行の平均反応時間を分析に用いた。

虫食い数字読み課題・虫食い矢印読み課題では、実験者の“始め”の合図からリスト内のすべての数字を読み終わるまでの時間をストップウォッチで計測した。読み誤り・読み飛ばし・同じ数字の再度の読み上げ(単なる言い淀みによる繰り返しではない)を誤反応数としてカウントした。1行読み飛ばした場合は、その行に含まれる数字を誤反応数に加えた。

Rey-Osterrieth 複雑図形では、16の部分に分割して

位置および形状について採点し最高点36点とした。

ディスレクシアチェックリストの特徴項目のうち、全被験者にチェック可能な項目（4歳・5歳・小学1・2年）の該当項目数を分析に用いた。さらにそのうち、直接文字への認識を含まない音韻機能に関する項目（物の名称の想起、単語の発音、歌詞の記憶、しり取り、物の名称の言い間違い、人名の想起、数字の逆唱）についてその該当数を求めた。

Ⅲ. 結果

1. 課題・チェックリストについて

(1) 課題成績の正規性：正規性について Shapir-Wilk 検定を行ったところ、1文字読み時間、有意味語読み時間、無意味語読み時間、虫食い数字読み時間、Rey-Osterrieth 複雑図形模写、虫食い矢印読み時間で1%レベルで有意であったため、正規分布と仮定は出来なかった。さらに、小学1/2/3年(20名)、小学4/5/6年(22名)に分けて正規性の検討をおこなった。両群で正規性を仮定出来たのは、モーラ抽出時間(1試行目)、Rey-Osterrieth 複雑図形直後再生、Rey-Osterrieth 複雑図形遅延再生のみで、多くの課題成績は正規性を仮定できなかった。

(2) 検査の信頼性：本研究の前年2006年にも同じ調査を実施していた。2006年と2007年の調査に参加した被験者29名について各課題の信頼性(安定性)を相

関により求めた (Table 1)。先に述べたように課題成績が正規分布を仮定できない為、および極端な外れ値を示す被験者の影響を排除する目的でノンパラメトリックの Spearman の相関を求めた。結果は、モーラ抽出第一誤反応と虫食い数字読み誤反応数を除いた課題で、その相関が1%レベルで有意であり、本被験者を対象とした場合、課題成績は高い安定性を持っていることを示した。

(3) 学年の各課題成績への効果：学年と各課題の成績について、Spearman 係数を求めたところ、矢印読み誤反応を除くすべての課題で有意な相関が見られた。そこで学年による効果を統制する目的で、被験者を小学1/2/3年と小学4/5/6年に分け、学年と課題成績の相関を求めた。結果、小学1/2/3年で学年と有意味語読み時間、無意味語読み時間、小学4/5/6年で学年と数字読み時間で有意な相関が見られたが他の課題では学年による効果は認められない。

(4) STRAW の結果：被験者のうち小学生42名の STRAW の成績についての分布を Table 2 に示した。読み成績には大きな偏りが見られた。8割から9割の被験者は全問正解していた。

(5) ディスレクシア該当項目数・音韻機能不全該当数：

42名中ディスレクシアチェックへの回答があったものは39名であった。該当項目数0が9名でもっとも多

Table 1 各課題成績の安定性 (2006)

課題		小学1/2/3年			小学4/5/6年		
		相関係数	有意差	度数	相関係数	有意差	度数
音読速度	有意味語読み時間	0.532	ns	13	0.755	p<.01	16
	無意味語読み時間	0.943	p<.05	13	0.823	p<.01	16
RAN	1文字	0.724	p<.01	13	0.684	p<.01	16
	イラスト	0.326	ns	13	0.491	ns	16
音韻分析	モーラ抽出第一試行反応時間	0.706	p<.01	12	0.711	p<.01	16
	モーラ抽出第一試行誤反応数	-	-	-	-0.062	ns	16
	モーラ抽出第二試行反応時間	0.834	p<.01	12	0.73	p<.01	15
	モーラ抽出第二試行誤反応数	0.213	ns	12	0.63	p<.05	15
眼球運動	虫食い数字読み時間	0.727	p<.01	12	0.666	p<.01	14
	虫食い数字読み誤反応数	-0.258	ns	12	0.215	ns	14
	虫食い矢印読み時間	0.823	p<.01	12	0.87	p<.01	15
	虫食い矢印読み誤反応数	0.706	p<.01	12	0.255	p<.01	15
複雑図形認知	Rey複雑図形模写	0.887	p<.01	12	0.452	ns	16
	Rey複雑図形直後再生	0.42	ns	11	0.684	p<.01	16
	Rey複雑図形遅延再生	0.371	ns	11	0.914	p<.01	15

Table 2 小学生の読み書きスクリーニング検査 (STRAW) の成績 (数字は人数)

			パーセンタイル							満点
			0-5	6-10	11-25	25-50	51-75	76-90	91-100	
読み	一文字	ひらがな	5	2	1					34
		カタカナ	2	1	1					35
	単語	ひらがな	2	1						39
		カタカナ	1	1						37
		漢字	4		4	1				30
書き	一文字	ひらがな	9	4	4	1				24
		カタカナ	5	7	8	4				15
	単語	ひらがな	12	4	2	2				22
		カタカナ	6	6	14	1				12
		漢字	15	7	6	7	1			3

く、他は1から19まで1名から4名の分布であった。また、音韻機能不全該当数は0～7に分布し、該当項目0が13名でもっとも多く、2項目該当が7名であり、後は2名から4名であった。

2. STRAWの読み成績と知能・音読速度・RAN・音韻分析・視覚認知

Table 2 に示したように STRAW の読み成績の分布には顕著な偏りが見られ、誤反応を示す被験者が少数であるため相関による分析は不適当と考えられた。そこで、STRAW の読み課題のいずれかで、5%以下の成績を示した被験者を読み困難と分類し、他の被験者と比較することとした。8名がこの基準に適合した。この8名（読み困難群）とその他34名（読み困難無し群）で、以下の変数について Mann-Whitney の検定を行った（Table 3）。

- (1) IQ：有意差は見られなかった。
- (2) 音読速度（時間）：有意味語読み時間（ $z=287$ $p<.01$ ）、無意味語読み時間（ $z=249$, $p<.05$ ）で有意差が見られた。
- (3) RAN：1文字RAN（ $z=2.74$, $p<.01$ ）、イラストRAN（ $z=3.24$, $p<.01$ ）ともに有意差が見られた。

(4) 音韻分析：モーラ抽出時間で有意差が見られた（ $z=2.54$, $p<.01$ ）。

(5) 視覚認知（虫食い数字・虫食い矢印読み・Rey-Osterrieth 複雑図形）：

虫食い数字読み時間では有意差が見られた（ $z=2.58$, $p<.01$ ）が、虫食い矢印読み時間では有意差は見られなかった。ただし、本課題は、数字から音へのデコーディングを含む。デコーディングの個人差の効果を統制する目的で、数字読み時間÷1文字を求め、検定を行った。結果、有意差は見られなかった。Rey-Osterrieth 複雑図形：模写・直後再生・遅延再生のいずれにおいても有意差は見られなかった。

STRAW の読み成績と音読速度、RAN、音韻分析の相関の関連は見られたが、視覚認知（眼球運動・複雑図形認知記憶）との関連はみとめられなかった。

3. ディスレクシア特徴該当数と音読速度・RAN・音韻分析・視覚認知

ディスレクシア該当項目数・音韻機能不全該当数と以下にあげる変数の間で、小学1/2/3年、小学4/5/6年それぞれで Spearman の相関係数を求めた（Table 4）。

- (1) 知能：ディスレクシア特徴該当数と知能指数

Table 3 読み困難群8名と読み困難無し32名の比較

課題	読み書き困難あり※	読み書き困難なし※	z	有意差	
知能指数	17.5	22.44	1.03	ns	
音読速度	有意味語読み時間	32.69	18.87	2.87	$p<.01$
	無意味語読み時間	31.25	19.21	2.49	$p<.05$
RAN	1文字読み	32.19	18.99	2.74	$p<.01$
	イラスト	34.13	18.53	3.24	$p<.01$
音韻分析	モーラ抽出時間	29.94	18.14	2.54	$p<.05$
眼球運動	虫食数字読み時間	30.81	18.62	2.58	$p<.05$
	虫食い矢印読み時間	26.5	20.32	1.28	ns
	虫食い矢印読み誤反応	25.57	20.06	1.29	ns
	虫食い数字÷1文字	19.68	21.33	0.362	ns
複雑図形認知	Rey複雑図形模写	23.19	21.1	0.434	ns
	Rey複雑図形直後再生	26.13	20.41	1.18	ns
	Rey複雑図形遅延再生	27.81	20.01	1.62	ns

Mann-Whitneyの検定 ※ 平均ランク

Table 4 ディスレクシア特徴該当数・音韻機能不全該当数と各課題成績の相関

課題	小学1/2/3年		小学4/5/6年		
	ディスレクシア該当数	音韻機能不全該当数	ディスレクシア該当数	音韻機能不全該当数	
知能指数	-0.467	-0.37	-0.329	-0.28	
音読速度	有意味語読み時間	0.592 **	0.573 *	0.365	0.312
	無意味語読み時間	0.538 *	0.511 *	0.646 **	0.62 **
RAN	1文字読み	0.517 *	0.589 *	0.188	0.069
	イラスト呼称	0.227	0.091	0.333	0.33
音韻分析	モーラ抽出時間	0.574 *	0.508 *	0.438 *	0.462 *
眼球運動	虫食数字読み時間	0.624 **	0.63 **	0.464 *	0.391
	虫食い矢印読み時間	0.5 *	0.526 *	0.122	0.096
	虫食い矢印読み誤反応	0.053	-0.013	0.11	0.186
	虫食い数字÷1文字	0.356	0.396	0.528 *	0.520 *
複雑図形認知	虫食い矢印÷1文字	0.032	0.037	-0.189	-0.136
	Rey複雑図形模写	0.025	-0.04	-0.095	-0.113
	Rey複雑図形直後再生	0.002	-0.11	-0.203	-0.225
	Rey複雑図形遅延再生	0.086	-0.018	-0.125	-0.114

* $p<.05$, ** $p<.01$

Table 5 ディスレクシア特徴該当数・と単語音読時間比との相関

読み時間・時間比	小学1/2/3年		小学4/5/6年	
	ディスレクシア特徴該当	音韻機能不全該当数	ディスレクシア特徴該当	音韻機能不全該当数
1文字RAN	0.517 *	0.589 *	0.188	0.069
有意味語読み時間	0.592 *	0.573 *	0.365	0.312
無意味語読み時間	0.538 *	0.511 *	0.646 **	0.62 **
有意味語÷1文字	0.385	0.187	0.112	0.303
無意味語÷1文字	0.263	0.154	0.569 *	0.666 *
無意味語÷有意味語	-0.292	-0.348	0.658 **	0.614 **

* p<.05, ** p<.01

で相関を求めたところ、小学1/2/3年、小学4/5/6年ともに有意な相関は見られなかった。

(2) 音読速度：小学1/2/3年では、有意味語・無意味語読み時間ともにディスレクシア特徴該当数と有意な相関を示した。また音韻機能不全該当数とも有意な相関がみられた。小学4/5/6年では、ディスレクシア該当項目数と有意味語との相関は認められないが、無意味語読み時間との間には相関がみられた。また音韻機能不全該当数と無意味語読み時間で有意な相関がみられた。

(3) RAN：小学1/2/3年で、ディスレクシア特徴該当数および音韻機能不全該当数と1文字RANの間に有意な相関が見られた。小学4/5/6年では、ディスレクシア特徴該当数とRANの間に有意な相関は見られない。

(4) 音韻分析：小学1/2/3年小学4/5/6年ともに、ディスレクシア特徴該当数、音韻機能不全該当数ともに音韻分析と有意な相関を示した。

(5) 視覚認知（虫食い数字・矢印読み：虫食い数字読み・Rey-Osterrieth 複雑図形）：

小学1/2/3年で、ディスレクシア特徴該当数・音韻機能不全該当数と虫食い数字読み時間、ディスレクシア該当項目数・音韻機能不全該当数と虫食い矢印読み時間の間に有意な相関が見られた。しかし、虫食い数字読み時間÷1文字読み時間、虫食い矢印読み÷1文字読み時間との相関を求めたところ、有意差は見られない。小学4/5/6年では、ディスレクシア特徴該当数と虫食い数字読み時間との間に相関がみられたが、音韻機能不全該当数と虫食い数字読み時間との間には相関がみられない。虫食い数字読み時間÷1文字読み時間は、ディスレクシア特徴該当数・音韻機能不全該当数の両者と有意な相関を示した。ディスレクシア特徴該当数・音韻機能不全該当数は、小学1/2/3年小学4/5/6年ともに、Rey-Osterrieth 複雑図形の模写・直後再生・遅延再生と相関を示さない。

小学1/2/3年では、ディスレクシア特徴該当項目

数・音韻機能不全該当数と音読速度、RAN、音韻分析で有意な相関が見られ、小学4/5/6年では、音読速度のうち無意味語、音韻分析で有意な相関がみられた。ディスレクシア特徴該当項目数・音韻機能不全該当数と視覚認知（眼球運動・複雑図形認知記憶）との間には相関を認めなかった。

4. 音読時間比率の分析

本研究で用いた無意味語は、ひらがな3文字からなる無意味な語であり、ひらがな1文字の音想起を処理に含み、その処理の速度が無意味語読み速度にも影響を与えると考えられた。1文字読み想起速度の影響を統制する目的で、無意味語読み時間と1文字RANの比率（無意味語÷1文字RAN）を求めた。また、比較のため有意味語読み時間と1文字読み時間の比率（無意味語÷1文字RAN）、無意味語と有意味語の比率（無意味語÷有意味語）を求めた。それらについて、読み困難群と読み困難なし群でMann-Whitneyの検定を行ったが有意差は見られなかった。ディスレクシア特徴該当数・音韻機能不全該当数と上述の比との相関をTable 5に示した。小学1/2/3年では、ディスレクシア特徴該当数、音韻機能不全該当数ともに、1文字RAN、有意味語読み時間、無意味語読み時間との間で有意な相関が見られるものの、有意味語÷1文字RAN、無意味語÷1文字RAN、無意味語÷有意味語との間に相関は見られない。一方、小学4/5/6年では、無意味語読み時間との関係で見られた相関は、無意味語÷1文字RANでも保持されていた。また、無意味語÷有意味語との間でも有意な相関が見られた。

IV. 考察

本研究は、主にLD・ADHD・PDD・軽度知的障害などの発達障害児を対象に、1) 基本的読み書きについてのスクリーニング検査であるSTRAWの読み成績とひらがな単語音読速度、RAN、音韻処理、視覚認知の関係、2) ディスレクシア特徴とひらがな単語音

読速度、RAN、音韻処理および視覚認知の関係を分析した。

STRAWの読み課題では、8割以上の被験者が全問正解であった。当初は、ディスレクシア該当項目数と同様に相関による分析を予定していたが、この分布特性のため読み困難群と読み困難なし群に分け、Mann-Whitneyの検定を行うこととした。小学1/2/3年小学4/5/6年と分割した場合、読み困難群の被験者数が少なくなるため分割せずに分析した。

STRAWにおいて読み困難を示した被験者と読み困難を示さない被験者では、音読速度、RAN、音韻分析において有意差が見られた。このことは読み習得において音韻を処理する能力が重要な役割を果たしていることを示唆し、一連の先行研究の結果と一致する^{5) 6) 7) 8)}。他方、視覚認知能力について言えば、虫食い数字読みで有意差がみられるものの、デコーディングの効果を統制した場合その有意差は失われ読み成績と視線のコントロール能力の関連は確認できなかった。また、複雑図形の模写・直後再生・遅延再生と読み成績の間にもなら関連を見いだすことは出来なかった。

以上のように読み困難と音韻処理の関連が認められた。しかし、ディスレクシア特徴該当数の結果が示すように、年齢や学年によりその関係は変化していくと考えられる。その意味では、ここで見られた関係は、すべての年齢・学齢に普遍化できるかは疑わしく、さらなる検討が必要である。

加藤が挙げたディスレクシア特徴項目は、ディスレクシアの原因を音韻機能の不全とする仮説を基本としており、音韻処理・呼称想起および読み書きについての質問から成る。その意味では、このディスレクシア項目と本研究で実施した音読速度、RAN、音韻分析（モーラ抽出）の間に関連が見られるのは妥当な結果である。また、本結果は、学齢により関連性が変容していく可能性を示唆している。小学1/2/3年では、ディスレクシア該当項目数・音韻機能不全該当数と有意味語・無意味語読み時間・1文字RANとの間に相関が見られた。しかし、無意味語÷1文字RAN、有意味語÷1文字RANとは相関が見られず、先の有意な相関は1文字読みの効果による可能性が高い。対して、小学4/5/6年では、ディスレクシア該当項目数・音韻機能不全該当数と無意味語読み時間との間に有意な相関が存在し、比率を用いた追加分析の結果も同様であった。小学1/2/3年においては、1文字からの音想起（1文字RAN）の速度との関連が顕著だが、小学4/5/6年ではそのような関連は薄くなり無意味

語読み速度との関連がはっきりしてくる。小学4/5/6年において見られるディスレクシア該当項目数・音韻機能不全該当数と無意味語の読み時間の相関から次のことが推論できる。幼児期・学齢期初期の音韻処理の困難があったとしても、高学年ではもはや有意味語読みの速度や1文字RAN課題への影響は少なくなる。しかし、無意味語読みというような音韻処理への負荷が高い課題での場合、その弱点が現れる。また、単純な読み成績とディスレクシア特徴との関係は薄れていたとしても、より高次の読み書き（読解・作文）などの困難に問題が移行している可能性は存在するであろう。

ディスレクシア特徴該当数・音韻機能不全該当数と視覚認知の間には、関連が見られない。ディスレクシア特徴該当数と虫食い数字読み課題においてみられた相関は、小学1/2/3年ではデコーディング速度の要因を統制した場合認められず、デコーディングの個人差によって生じたものと考えられた。

本研究の結果は、ADHD、PDD、軽度知的障害など発達障害をもつ児童においても、読み成績と音読速度（時間）、RAN、音韻分析など音韻処理能力が深く関連することを示した。また、幼児期・学齢期初期のディスレクシアの特徴と音読速度（時間）、RAN、音韻分析の間に相関がみられること、学齢とともにその関係が変化することを示唆した。

付記 本研究の一部は、文科省の科学研究費により実施された。

引用文献

- 1) Badian, N. A. (1995) Predicting reading ability over the long term; The changing roles of letter naming, phonological awareness and orthographic processing. *Annals of Dyslexia*, 45, 3-25.
- 2) Badian, N. A. (1998) A validation of the role of preschool phonological and orthographic skills in the prediction of reading. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 472-481
- 3) Cornwall, A. (1992) The relationship of phonological awareness, rapid naming, and verbal memory to severe reading and spelling disability. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 532-538.
- 4) Scarborough, H.S. (1998) Predicting the future achievement of second graders with reading disabilities: Contributions of phonemic awareness, verbal memory, rapid naming, and IQ. *Annals of Dyslexia*, 48, 115-136.
- 5) 宇野彰・春原則子・金子真人 (2003) 6歳児1001名

- における平仮名音読力と関連する認知能力. 第6回認知神経心理学研究会抄録, <http://www2.tmig.or.jp/CNP/PDFs2003/uno.pdf>.
- 6) 小林マヤ(志帆)・加藤醇乎・チャールズヘインズ・ポール マルカーソー・パメラ フック. (2003) 幼児の読み能力に関わる認知言語能力. LD研究, 12 (3)、259-267.
 - 7) 小林マヤ(2007) 小学3・5年生の読み書き能力への音韻分析、Rapid Automatic Naming、音韻記憶、視覚・文字処理による影響、日本LD学会第16回大会発表論文集、530.
 - 8) 細川美由紀・室谷直子・二上哲志・前川久男(2003) ひらがな読みに困難を示す生徒における音韻処理および聴覚情報処理に関する検討. LD研究、13 (2)、151-162.
 - 8) 樋口和彦(2005) 読み障害児の音韻変換能力—ひらがな表記された単語の黙読に要する処理時間の検討—特殊教育学研究、43 (1)、1—7.
 - 9) 松本敏治(2001) 漢字・読字書字に困難を抱える症例の文字—読み対連合学習について 弘前大学教育学部紀要、85、161-168.
 - 10) Sally Shaywitz (2003) *Overcoming Dyslexia*. 加藤醇子医学監修・藤田あきよ訳(2006) 読み書き障害(ディスレクシア)のすべて—頭はいいのに、本が読めない.
 - 11) Goto, T., Kumoi, M., Koike, T., & Ohta, M. (2008) Specific Reading Disorders of Reading Kana (Japanese Syllables) in Children With Learning Disabilities. *Japanese Journal of Special Education*, 45 (6), 423-436.
 - 12) 松本敏治(2006) 発達性読み書き障害を示した1症例の平仮名読みにおける意味的処理と音韻処理について. 特殊教育学研究、44 (2)、103-113.
 - 13) 石井麻衣・雲井未歎・小池敏英(2003) 学習障害児における漢字書字の特徴—誤書字と情報処理過程の偏りとの関係について—. LD研究、12 (3)、333-343.
 - 14) 久保田璨子・窪島務(2007) 小学生における Rey-Osterrieth 複雑図形の発達的变化と学習障害の関連について. 日本LD学会第16回大会発表論文集、464-465.
 - 15) 後藤隆章・雲井未歎・小池敏英(2008) LDにおける漢字の読み書き障害とその発達支援. 障害者問題研究、35 (4)、263—273.
 - 16) 宇野彰・春原則子・金子真人・Taeko N. Wydell (2006) “小学生の読み書きスクリーニング検査—発達性読み書き障害(発達性 Dyslexia) 検出のために—”. インテルナ出版.
 - 17) 加藤醇子(2006) 日本のディスレクシアの場合. Sally Shaywitz (2003) *Overcoming Dyslexia*. 加藤醇子医学監修・藤田あきよ訳(2006) 読み書き障害(ディスレクシア)のすべて—頭はいいのに本が読めない、155-160.

(2009. 1. 14受理)