

発達障害児の無意味語読み速度・音韻操作と 文章読みの流暢性との関連について

The Relationship between Reading speed of Pseudo Word, Phonological Operation and Reading Fluency in Japanese Children with Developmental Disabilities.

松 本 敏 治*
Toshiharu MATSUMOTO*

要 旨

本研究では、発達障害児を対象に無意味語読みと音韻操作課題そして文章読みの流暢性の関係について調査をおこなった。8歳から18歳までの42名の発達障害児が本調査に参加した。結果は次の通りであった。1) 無意味語読みの時間は、3モーラからなる単語(例：うさぎ)から第2モーラを削除するという音韻操作課題の所要時間と強い相関が見られた。2) 無意味語読みの時間は、同一の文章を二度読ませた際の第1回目の読み時間および第1回目と第2回目の時間差と相関を示した。3) さらに、ディスレクシアの特徴を幼児期に強く示した被験者では、無意味語読みにおいて遅れが見られた。これらの結果をもとに、日本語における無意味語読みの処理について音韻操作の側面から議論を行った。

I. 目 的

読み障害についての仮説として書記素一音素変換の障害を想定する音韻処理過程仮説¹⁾、単語を構成する音韻・音節の意識的認知と操作の障害を原因とする音韻意識仮説、視覚処理系仮説²⁾、小脳機能仮説³⁾、単語再符号モデル⁴⁾、二重障害仮説⁵⁾など様々な原因が提案されている。このうち二重障害仮説は、読み書き障害の原因として音韻処理の障害と呼称速度(rapid naming)の障害の二つの障害を仮定するもので、一方の障害のみでも読みに一定の困難さがみられるとするが、両障害が重複した時、その障害はより重篤となると考える。

国際ディスレクシア協会(IDA)が、ディスレクシアを、「文字単語の音声化の困難を特徴とし、通常は音韻処理能力の不足がその背景にある」と定義しているように、音韻処理上の障害を原因とする説は有力な仮説と見なされる^{6~11)}。日本においても、音韻意識^{10,12)}および呼称速度¹³⁾が読みと関連しているとの報告がなされている。

このような音韻処理(とくに、デコーディング)能

力を検討する方法としては、無意味語あるいは非語の読みが最も有効な方法と考えられており^{1,14)}、ディスレクシアでは、無意味語(非語)の読みにおいて顕著な障害がみられる^{1,15)}。文字または単語の読み速度・時間の側面から読み困難児の特徴にアプローチした研究は、有意味語に比べて無意味語の読みに要する時間が延長することを示している^{16~22)}。松本²¹⁾は、加藤¹⁵⁾が指摘する日本のディスレクシアの特徴の該当数と単語読み速度の相関を分析し、ディスレクシア該当数は小学校低学年では有意味語、無意味語ともに有意な相関を示すものの高学年では無意味語との相関のみが残り、有意味語との相関は認められなくなるという結果を示している。また、特異性読み書き障害を持つ子どもの場合、無意味語読みの時間は音節数の増加にとともに読み障害を持たないLDとの差は広がっていくとの指摘もある¹⁶⁾。以上の結果は、英語のみならず日本語話者においても無意味語読みが、読み能力を予測する手段として有効であることを示している。

このことは、当然のことながら無意味語読みと有意味語や一文字読みとの処理過程が異なることを示す。

* 弘前大学教育学部学校教育講座特別支援教育分野
Department of School Education (Special Needs Education), Faculty of Education, Hirosaki University

松本²³⁾は延べ160名の小学生から高校生までの発達障害児を対象に一文字（1モーラ）・有意味語（3モーラ）・無意味語（3モーラ）・イラストの読み時間の発達的变化を調査している。結果は、短縮率でその変化を見た場合、小学2年生から中学生まで、一文字・有意味語・イラストの読み時間がほとんど同じ傾きで短縮を示すのに対して、無意味語は急激な短縮を見せると報告している。さらに、被験者の中に、無意味語の読み成績と他の文字・単語の読み成績の間に顕著なディスレパシーを示す被験者が少数存在することも見いだしている。ただし、このディスレパシーも一様ではなかった。一文字・有意味語では遅れを示しながら、無意味語で遅れを示さないものもいれば、逆に無意味語で遅れを示しながら、一文字・有意味語では遅れを示さないものもいた。松本²⁰⁾は、発達性読み書き障害の1青年Eに対して、1文字・有意味語（3モーラ）・無意味語（3モーラ）・イラストのリスト速読及び呼称課題を実施したところ、1文字・有意味語・イラストではその読み時間は健常成人と同じであったが、無意味語で顕著な延長がみられたことを報告している。これの結果は、無意味語読みが一文字や有意味語の読みとは異なる処理過程によることを示唆している。

上述したように無意味語の速読において、必要な処理能力として音韻処理（デコーディング）が考えられる。松本²¹⁾および藤田・勝二・松本²²⁾は、日本語の読み課題とともに音韻操作課題も実施しているが、音韻操作の速度と無意味語読み速度の間に関連性を見いだせていない。このような結果を示した理由は、被験者集団の特性なども考えられるが、主たる原因は彼らが実施した音韻操作課題の特性のゆえと考えられる。彼らの用いた音韻操作課題とはイラストと数字のペアが20項目印刷された用紙を提示し、それぞれのイラストの名称（3モーラ）のうち数字が指し示す位置の1つのモーラを出来るだけ速く発話するというものであった。この課題は、単語を速やかにモーラ分解・同定する能力とその速度を計測するにとどまる。松本²⁰⁾および藤田ら²²⁾は、無意味語を速く読むためには、モーラ分解・同定の能力ではなく、各モーラをなめらかにまとめる音韻統合の能力が必要となると指摘している。

松本²⁰⁾・藤田ら²²⁾の言及している音韻統合は、文章の読みの流暢性においても重要な役割を果たしていると考えられる。特に、ある文章を初回で読む場合、事前にその文章の内容等について手がかりを与えられ

ておらず単語や内容についての親和性が低ければ音韻統合能力は読みの流暢性に大きな影響を及ぼすであろう。一方、文脈や意味の手がかり等が得られ、単語の親和性が高い場合には、相対的に音韻統合への依存度は低下すると考えられる。読み困難児においても、音読において意味的情報や文脈情報を利用することで、音読速度を向上させることが可能である²⁰⁾。松本²⁰⁾は、読み困難の被験者Eに意味性の異なる単語リストを2回読ませたところ、意味性の高いリストにおいて読み時間が顕著に短縮したことを示している。文章を読んだ場合でも、初回では音韻統合処理への依存が高いが、2回目以降の読みでは単語の親和性の向上とともに意味の手がかりを利用が音韻統合処理への依存は低下させると推測される。このような初回と二回目の読みにおける流暢性の差はディスレパシーにおいて良く見られる特徴である¹⁵⁾。このような音韻統合の不全が、無意味語の読みおよび文の初回での読みの遅さに関連していると考えられる。

本研究では、一文字・有意味語・無意味語・イラスト読み、そして松本²⁰⁾、藤田ら²²⁾が実施したモーラ抽出課題にくわえモーラ統合を必要とする想定した音韻操作課題を行う。さらに、文章を2回読ませ、初回の読みと2回目の読みの時間を計測する。もし、無意味語が音韻統合の能力と関連し、文章の初回の読みに深く関わっているなら1) 無意味語読みと音韻統合を必要とする音韻操作課題成績とは関連を示し、2) 無意味語読みと音韻統合を必要とする音韻操作課題は文章の初回時間との間に強い関連を示す、3) 一方、音韻抽出課題の成績は、無意味語および初回文章読みの時間とは強い関連を示さない。さらに、無意味語読みの困難が、ディスレパシーにおける特徴であるとの指摘^{1,15,21)}からすれば、ディスレパシーの特徴¹⁵⁾を多く持つ者は、無意味語、音韻統合を必要とする音韻操作、および文章読み初回時間と関連を示すであろう。

本研究では、音韻統合を必要とする課題としてイラストリストを見て、各イラストをあらわす単語名（3モーラ）から第2モーラを除いて出来るだけ早く発話するという課題を作成した。この課題には、単語中のモーラの同定・削除に加えて第1モーラと第3モーラを統合するという音韻統合の能力がその反応時間に反映されると想定したためである。

II. 方法

被験者：被験者は著者による「読み書き研究の認知

研究」へボランティアで協力したものである。被験者の募集は、1) H大学のHP上にリンクする著者のページ、2) H大学特別支援教育センターの教育相談に来談したことのある保護者へメール・郵送にて案内した。

募集内容として、研究テーマ、調査の概要、所要時間、年齢制限(学齢期以上)、障害の有無は問わないこと、実施時期を明記した。また子どもへの課題実施は院生・学生が行い、その間著者が保護者と教育相談を行うことを記載した。募集は、2008年12月～2009年3月、2009年12月～2010年3月まで行った。実施時期は、2009年2月～4月、2010年2月～4月である。参加人数は、2009年度は37名、2010年度は30名である。

速読刺激：1文字、有意味語、無意味語、イラストのいずれか20個の印刷されたA4(横)シート。各シートには1行に5項目(文字・単語・イラスト)で4行、計20項目が印刷されている。刺激種ごとに2枚計8枚の刺激シートが用意される。1文字の大きさは縦8mm×横8mm。イラスト1つの大きさはほぼ縦3cm×横3cm程度である。一文字は平仮名清音10種(さ・わ・な・き・か・こ・い・て・り・う)、有意味単語は平仮名でかかれた名詞10種類(さかな・かめら・てれび・わなげ・うさぎ・いちご・さくら・めがね・はさみ・りんご)、無意味語は有意味語で用いたすべての平仮名を並べ換え作成した平仮名10種(なはわ・びちめ・ごめう・らかみ・げれい・ねんか・ぎくさ・なてが・らりさ・さなご)、イラストは有意味語でもちいた名詞を線画で描いたもので同様に10種。1シートには20項目が提示されるので各項目は1シートに2回登場することとなる。これらに加えて、0～9までの数字をランダムに並べた1行10文字で5行計50文字のシート1枚。

音韻操作課題刺激：モーラ削除課題では、速読刺激のイラストと同じものを用いた。モーラ抽出課題では、速読刺激でのイラストのうち「りんご」を除いた「さかな・かめら・てれび・わなげ・うさぎ・いちご・さくら・めがね・はさみ」9つのイラストが使われる。各イラストの下に1、2、3何れかの数字がペアとなって印刷されている。1シートに各イラストは2回登場するがペアとなる数字は異なる。3行6列、18項目からなる。

文章読み刺激：小学校1年生向けに書かれたお話の本から抜粋したもの(筒井康隆作)で、10行、179文字(句読点を除く)。漢字は「日・朝・歩く・下・大・石」のみ。すべてルビが振ってある。拗音、濁音、

促音を含む。

発話速度刺激：「わなげ・さかな・かめら」の3語。これらは上述の速読刺激の有意味語・イラストに含まれているものである。

手続き

速読課題：一文字・有意味語・無意味語・イラストでは本実験前にイラストの名称の確認を行った。実験開始前に本検査で使用する10種のイラストを1枚ずつ提示し、その呼称を確認した。呼称が有意味単語刺激と異なった場合は(例：「さくら」を「はな」、「そうだね。でも、今日は“さくら”って答えてください。」と教示した。つづいて、練習として、本実験で登場しない3文字からなる有意味語10語の速読を行う。「ここ(左上)から始めて、ここまで(指で横になぞっていく)なるべく早く間違わないように読んでください。はじめといたら始めてください。」と指示する。

理解できていると思われたら、本課題を実行する。「はじめ」といってからリスト全部を読み終わるまでの時間をストップウォッチで計測する。

刺激の提示順序は、一文字・無意味語・イラスト・有意味語・無意味語・有意味語・一文字・イラストである。

数字読み課題ではリストをみせながら「これは数字のリストです。前(の課題)と同じように、左から右に出来るだけ早く数字を間違えないように読んでいきます。」と教示し、ストップウォッチで計測した。

音韻操作課題：モーラ削除課題では、イラストリストを提示し、各イラストの名称の第2モーラを削除して発話することを求める。20個の項目に対して、出来るだけ速く正確に行うよう教示する。練習として「キリン」「コタツ」の線画を提示し、練習を行い。課題を理解できたことを確認して、本試行を行う。

モーラ抽出課題では、イラストと数字がペアとなったモーラ抽出課題用シートが使われる。被験者には、イラストの呼称名のうち数字が指し示す順番のモーラ(「サクラ・2」であれば、「ク」)のみを発話することを求めた。出来るだけ速く正確に反応するよう教示した。「キリン・2」、「コタツ・3」の練習課題を行い、課題が理解できていることを確認して、本試行を2試行おこなった。

文章読み：文章読みでは、同一の文を2回読ませた。最初に、「これから、ほとんどひらがなで書かれた文章を見せます。その文章を音読してください。無理に早く読まなくても良いです。自分の読みやすいス

ピードで読んでください。」と教示をした。その後、文章を見せて、読み始めの合図を送り、読み時間をストップウォッチで測定した。読み間違え等についても記録した。再読では、初回の読みの直後に、読み刺激を開いたまま、「では、また、今よんだこの文章を読んでください。自分の読みやすいスピードで読んでください。」と教示し、読み時間、読み間違え等を記録した。

発話時間：練習課題として、「スズメ・クルマ」を出来るだけ速く10回繰り返すよう求めた。被験者には、回数を数える必要がなく、10回の段階で検査者が終わりの合図を送る旨教示した。本試行では、「ワナゲ・サカナ・カメラ」の3単語を10回繰り返すよう求め、その時間を記録した。

III. 結果

2009年2010年とも本実験に参加した被験者の場合、2009年のデータのみを分析対象とした。実験には参加したのも課題を実施できなかったものを除き、52名のデータが得られた。このうち何からの発達障害の診断をもち WISC- III の FIQ が70以上のものは42名であり、この42名について分析した。

分析

分析対象者42名中、小学2年生4名、小3年生5名、小4年生11名、小学5年生7名、小学6年生3名、中学・高校生12名であった。

障害：医療機関および教育機関での診断および判定は、広汎性発達障害 (PDD)、ADHD、LD、その他であった。LD19名 (LDのみは11名、7名は他の障害と重複)、ADHD 7名 (ADHDのみは3名、4名他の障害と重複)、PDD24名 (PDDのみは18名、6名は他の障害と重複)。

被験者の知能指数の平均 (標準偏差) は、FIQ で 91.79 (13.78)、VIQ で 90.15 (16.68)、PIQ で 94.87 (13.16) であった。

学年、知能指数、3語発話反応時間と他の課題反応時間の関連

本研究で用いた課題の成績は、主に反応時間を測定

していることから各被験者の発話速度が大きく影響していると推測された。また、学年・知的能力との関連も考えられた。そこで、発話時間・学年・知能指数 (FIQ/VIQ/PIQ) と1文字読み・有意味語読み・無意味語読み・イラスト呼称・数字読み・モーラ削除・モーラ抽出について Spearman の相関を算出し、その結果を Table 1 に示した。発話速度課題 (3語発話反応時間) はモーラ削除課題を除くすべての課題と1%水準で有意な正の相関を示した。学年は7課題すべてと1%水準で有意な負の相関を示した。知能指数のうち、FIQは無意味語読み時間以外の6項目と5%または1%水準での有意な負の相関を示し、VIQは無意味語読み時間およびモーラ削除反応時間以外の5項目と5%または1%水準で有意な負の相関を示した。一方、PIQは、モーラ抽出反応時間 ($r_s = -.412$, $p < 0.05$) 以外では有意な相関を示さなかった。PIQを除いて、学年・FIQ・VIQ・発話は本検査の多くの課題と有意な相関を示した。

各課題の側から見た場合、無意味語は学年および発話速度との間に有意な相関を示したものの、知能指数 (FIQ/VIQ/PIQ) とは有意な相関を示さない。また、モーラ削除課題は、FIQ とでは有意な相関が見られたものの VIQ と PIQ との間の相関は有意では無かった。

発話速度と学年はともに、一文字・有意味語・無意味語と有意な相関を示す。だが、発話速度が一文字と最も高い相関を示し無意味語とは低い相関と乗っている。学年は無意味語と最も高い相関を示し一文字で最も低いとの結果になっている。

また、発話速度課題の反応時間は、学年 ($r_s = -0.402$, $p < 0.05$)、FIQ ($r_s = -0.420$, $p < 0.01$)、VIQ ($r_s = -0.511$, $p < 0.01$) と有意な負の相関を示したが、PIQ との間に有意な相関は見られなかった (Table 2)。

無意味語読み課題と音韻操作課題

無意味語読みを含む単語速読課題成績等と音韻操作課題 (モーラ削除・モーラ抽出) との相関を求めた。ただし、上述したように学年・知能指数 (FIQ)・発話反応時間がほとんどの課題に対して影響を及ぼしていることが明らかであるため、これら3つを制御変数

Table 1 学年・知能指数・発話速度と各課題反応時間の相関

| | 一文字 | 有意味語 | 無意味語 | イラスト | 数字読み | モーラ削除 | モーラ抽出 |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 学年 | -.443** | -.469** | -.693** | -.402** | -.492** | -.477** | -.651** |
| FIQ | -.380* | -.359* | -.224 | -.324* | -.374* | -.372* | -.550** |
| VIQ | -.467** | -.444** | -.314 | -.514** | -.444** | -.321 | -.556** |
| PIQ | -.186 | -.102 | -.044 | -.096 | -.192 | -.244 | -.412* |
| 発話速度 | .722** | .673** | .544** | .638** | .574** | .301 | .563** |

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Table 2 発話速度と学年・知能指数の相関

| | 学年 | FIQ | VIQ | PIQ |
|------|---------|---------|---------|-------|
| 発話速度 | -.402** | -.420** | -.511** | -.187 |

*p<0.5, **p<0.01

Table 3 文字数字読み・イラスト呼称時間と音韻操作反応時間の偏相関
(学年・FIQ・発話速度を制御変数として)

| | 無意味語 | 1文字 | 有意味語 | 数字 | イラスト | モーラ削除 | モーラ抽出 |
|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1文字 | .254 | | | | | | |
| 有意味語 | .530* | .740** | | | | | |
| 数字 | .267 | .944** | .725** | | | | |
| イラスト | .100 | .393* | .333 | .383* | | | |
| モーラ削除 | .370* | -.261 | -.064 | -.203 | -.328 | | |
| モーラ抽出 | .117 | .164 | .151 | .230 | .258 | .081 | |

*p<0.5, **p<0.01

Table 4 文字・単語・イラスト音読時間と文章読み時間の偏相関
(学年・FIQ・発話速度を制御変数として)

| | 無意味語 | 有意味語 | 1文字 | 数字 | イラスト | モーラ削除 | モーラ抽出 |
|-------|--------|--------|-------|-------|------|-------|-------|
| 読み初回 | .720** | .431* | .041 | .063 | .116 | .362* | .043 |
| 読み2回目 | .588** | .513** | .145 | .137 | .093 | .231 | -.095 |
| 時間差 | .653** | .247 | -.063 | -.019 | .107 | .358* | .156 |

*p<0.5, **p<0.01

として、一文字読み・有意味語読み・無意味語読み・イラスト呼称とモーラ削除・モーラ抽出の反応時間の偏相関を求めた。無意味語はモーラ削除との間にある程度の相関 ($r=0.370, p<0.05$) を示したが、モーラ抽出とは有意な相関を示さなかった (Table 3)。また、発話速度課題 (反応時間)・学年・FIQ を制御変数とした場合、同じ音韻操作課題でありながらモーラ削除とモーラ抽出課題の間には有意な相関を認めなかった。

速読課題成績間の相関

発話速度 (反応時間)・学年・知能指数 (FIQ) を制御変数として、一文字・有意味語・無意味語・数字・イラストの反応時間の間の偏相関を求めた。一文字・有意味語・数字の間での相関はすべて高い有意な相関を示した。またイラストは、1文字読み時間および数字時間との間にある程度の相関を示した。一方、無意味語は、有意味語とのみ有意な相関を示したが、一文字・数字・イラストとは有意な相関を示さなかった (Table 3)。

無意味語読み時間と文章読み時間

無意味語読みを含む単語速読課題等と文章初回読み時間、文章2回目読み時間、および初回読みと2回目読みの時間差との相関を求めた。前述の分析と同様発話速度 (反応時間)・学年・知能指数を制御変数とした偏相関を求めた (Table 4)。無意味語読みは初回読み ($r=0.720, p<0.01$) と高い相関を、2回目読み ($r=0.588, p<0.01$) および時間差 ($r=0.653, p<0.01$) と

はかなり高い相関を示した。有意味語は、初回読みとでは中程度の相関 ($r=0.431, p<0.05$) であったが、2回目読みとではかなり高い相関 ($r=0.513, p<0.01$) を示した。有意味語では1回目読みから2回目読みで相関係数が増加したのに対して、無意味語では相関係数は減少している。一文字読みおよびイラスト呼称時間は、初回文章読み・2回目文章読み・読み時間差との間に有意な相関を示さなかった。

音韻操作課題と文章読み時間

学年・知能指数・発話速度を制御変数として、音韻操作課題 (モーラ削除・モーラ抽出) と文章初回読み時間、文章2回目読み時間、読み時間差との偏相関を求めた。モーラ削除は、文章初回読み ($r=0.362, p<0.01$) と読み時間差 ($r=0.513, p<0.01$) とある程度の相関を認めたが、2回目の読みとは有意な相関を示さなかった。一方、モーラ抽出はいずれとも相関を示さなかった。

ディスレクシア特徴該当項目数

加藤¹⁵⁾の挙げる「日本のディスレクシアの特徴」のうち、4歳・5歳・1/2年生の特徴22項目中の該当数と速読課題成績および文章読み時間の間で、Spearmanの相関を求めた。結果は、無意味語読み ($r_s=0.343, p<0.05$)、モーラ削除課題 ($r_s=0.343, p<0.05$)、文章初回読み ($r_s=0.332, p<0.05$)、文章読み時間差 ($r_s=0.398, p<0.05$) との間にある程度の相関を認めた。

IV. 考 察

本研究は、無意味語読みは文章読みと深く関わっており、そこには音韻統合処理が含まれるとする仮説をもとに次のような作業仮説を設定した。1) 無意味語読み、音韻統合課題と文章読み速度（反応時間）は、相互に相関を示すであろう。2) 音韻抽出課題は、無意味語および初回文章読みとは関連を示さず、またディスレクシアの特徴該当数は、無意味語読み、音韻統合および文章読みと関連する。結果は、ほぼこの仮説を支持するものであった。

無意味語読み課題と音韻操作課題の反応時間に影響を及ぼすと考えられる要因（発話速度・学年・知能指数）を取り除いた場合、無意味語読みとモーラ削除の間に有意な相関が見られるのに対して、モーラ抽出との間には有意な相関が認められなかった。前出したようにモーラ削除課題では、イラストのみが提示され、そのイラストの名称（3モーラ）の中の第2モーラを無視し出来るだけ速くのこりの第1モーラと第3モーラを素早く発話することが求められる。対して、モーラ抽出課題では、イラストとともに数字がペアで提示され、その数字が指し示す順位の1モーラを発話することが要求される。両課題ともに、イラストが表す単語の中のモーラを正確に素早く同定する処理を必要とする。しかし、次の点で異なる。前者の課題は、単語に含まれるモーラを同定し、1番目と3番目の2つのモーラを相前後して素早く発話することを求めることから、音韻統合処理を必要とする。一方、後者の課題は、単語に含まれるモーラを同定し、数字が示すモーラを発話することを求める。音韻操作課題と速読課題の相関についての結果は、モーラ削除（音韻統合課題）は無意味語と有意な相関があるものの、一文字・有意味語・数字・イラストとは有意な相関が認められないことを示した。一方、モーラ抽出は、どの速読課題とも有意な相関を示さなかった。このことは、無意味語読みとモーラ削除の間に共通する処理が存在すると見なすのが適切であると考えられる。モーラ削除課題とモーラ抽出課題の処理過程に関する上述の仮定を妥当と見なせば、上記の結果は、無意味語読みには音韻統合が重要な役割を果たすとする松本²⁰⁾、藤田ら²²⁾の解釈と一致する。

一文字・有意味語・無意味語・数字読みの速読課題間の相関を見ると、有意味語・数字・一文字の間にはすべて0.7以上の高い相関が認められる。特に1文字と数字との間には、0.94という非常に高い相関が見られ、このことは一文字読みと数字読みが同一の処理過程に

依存していることを示している。一方、無意味語は、有意味語とは有意な相関を示すものの、一文字・数字との間には相関がみられない。また、有意味語と無意味語の間の相関も有意味語・数字・一文字の間でみられたほどの高いものではなかった。

以上の結果は、無意味語およびモーラ削除に共通する処理と一文字・数字に共通する処理が存在すると考えることが出来る。前述したようにディスレクシアの音韻処理障害仮説の中に、視覚から音声の変換速度（呼称速度）の障害と音韻処理能力（音韻スキル）の障害の2つの障害の何れか、または両者が障害を受けているとみなす二重障害仮説（Double deficit hypothesis）といわれるものがある^{5, 24, 25)}。二重障害仮説では、この2つの障害は互い別々に生じうると考えられ、両者が同時に生じた場合に、困難は顕著になるとされる。故に、ディスレクシアには、呼称速度障害のみ、音韻操作障害のみ、両者複合型の3タイプが存在することとなる。Kingら²⁶⁾は、ディスレクシアの中にこのようなサブタイプが存在するか否かについて、クラスタリングの技法による分類を行い、ディスレクシアの78%が、このサブタイプで説明可能であったと報告している。また、松本²⁰⁾の症例は無意味語の読みのみで顕著な遅れを示し、松本²¹⁾の症例は、一文字・有意味語・無意味語すべてに対して遅れを示すなど、同じく読み困難を示しながら異なる速読反応パターンを示している。松本²³⁾は、延べ160名の発達障害者に対して本研究と同様の読み速読課題を実施し、うち12名で単語読み速度の刺激（一文字・有意味語・無意味語）間に顕著なディスクレパンシーが見られたことを報告している。本研究の結果は、二重障害仮説から解釈すれば、一文字・数字は呼称速度の処理に、無意味語読みとモーラ削除課題は音韻スキルに依存すると考えられる。ただし、無意味語およびモーラ削除課題の場合、文字あるいはイラストから音を呼び出す処理が必要とされるため、呼称速度はその反応時間に影響を及ぼすと考えられる。一文字・数字読みやイラスト呼称課題が自動的呼称処理（文字→音変換）ではほぼ処理されるのに対して、無意味語およびモーラ削除課題はさらに音韻統合の処理を必要とする。

無意味語と文章読みの読み時間についての結果は、両者が深く関連していることを示した。読み困難を抱える人々で、文章の読みの流暢さ（読み速度）問題が見られることはよく知られている。本研究での文章の読み時間と速読時間および音韻操作との相関を見てみると、文章の読みは無意味語読み速度との間に高い相

関を示した。無意味語読みは、初回の読み、2回目の読み、その時間差すべてで他の速読課題・音韻操作課題に比べ高い相関を示している。有意味語は初回読みおよび2回目読みと、モーラ削除は初回読みおよび文章時間差と有意な相関を示している。一方、一文字・数字など呼称速度への依存が高いと考えられる課題は、文章の読み時間との間には有意な相関が見られない。このことは、文章読みにおいて、一連の文字を意味のあるひとまとまりの単語としてとらえ呼称する能力と、文字から変換された音を速やかに統合していく能力が、文章読みの速度に深く関連していることを示している。

また、興味深いことに、音韻統合への依存が高いと考えられる無意味語読み・モーラ削除が初回読みと2回目の読みの時間差と有意な相関を示した。つまり無意味語読みが遅ければ遅いほどあるいはモーラ削除課題に時間がかかればかかるほど、初回の読みから二回目の読みの時間短縮が顕著であることを表している。初回では読みに時間がかかるものの、繰り返し読むことで読み速度が向上するように見えることは、ディスレクシアの特徴の一つとも言える¹⁵⁾。無意味語読み・モーラ削除と文章読み時間との相関係数が初回読みより2回目読みで低下しているのに対して、有意味語読みでは初回より2回目で高くなっている。初回読みでは、これから読む文章についての文脈や登場する単語についての情報を使用することができない。結果、登場する単語についての予測性は低く、無意味語読みに含まれる音韻統合処理により強く依存せざるを得ない。しかし、2回目の読みでは文脈情報を利用でき、登場する単語についての予測性も高まることから有意味語として処理出来るようななるためと考えられる。

本研究の文章読み課題では、被験者に速く読むことを要求せず、自分なりの速さで読むことが許される。これらの被験者の学年ごとの中央値をみると、2、3年生では50秒代だが4年生で30秒後半に5、6年生で30秒程度となる。ただし、この物語を読み聞かせのように情感をこめて読む場合は、大人でも30数秒を要する。

また、加藤¹⁵⁾の挙げる日本のディスレクシアの特徴該当数は、速読課題では、無意味語とのみ相関を示し一文字・有意味語・イラストとは相関を示さなかった。音韻操作課題では、モーラ削除との相関を示すもののモーラ抽出とは相関がみられない。文章読みにおいても、初回文章読み・文章読み時間差と相関を示した。

まとめると、1) 無意味語読み時間はモーラ削除課題と高い相関を示し、両者には音韻統合処理が含まれると考えられる。2) 音韻統合処理を含むと考えられる無意味語読み及びモーラ削除課題は、文章の初回読みの時間と高い相関を示すとともに、初回の読みと第2回目の読みの時間差とも高い相関を示した。このことから文章読み（特に初回読み）の流暢性には、音韻統合の能力が大きく関わっていることが示された。

なお、本研究は科学研究費（20530872）の助成を受けたものである。

引用文献

- 1) Shaywitz, S. (2003) *Overcoming dyslexia : A new and complete science-based program for reading problems at any level*. New York: Alfred A. Knopf, 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, PHP 研究所.
- 2) Stein, J. (2003) Visual motion sensitivity and reading. *Neuropsychologia*, 41 (13), 1785-1793.
- 3) Nicolson, R., Fawcett, A., & Dean, P. (2001) Developmental dyslexia: the cerebellar deficit hypothesis. *Trends in Neurosciences*, 24 (9), 508-511.
- 4) Høien, T., & Lundberg, I. (2000): *Dyslexia : from theory to intervention*. Dordrecht ; Boston: Kluwer.
- 5) Wolf, M., Bowers, P. & Biddle, K. (2000) Naming-speed processes, timing, and reading, *Journal of Learning Disabilities*, 33 (4), 387-407.
- 6) Badian, N. (1998) A validation of the role of preschool phonological and orthographic skills in the prediction of reading. *Journal of Learning Disabilities*, 31 (5), 472-482.
- 7) Cornwall, A. (1992) The relationship of phonological awareness, rapid naming, and verbal memory to severe reading and spelling disability. *Journal of Learning Disabilities*, 25 (8), 532-538.
- 8) Scarborough, H. (2001) Connecting early language and literacy to later reading (dis) abilities: Evidence, theory, and practice. *Handbook of early literacy research*, 1, 97-110.
- 9) 加藤醇子 (2003) 読み書きの言語認知神経心理学と研究の動向—特集にあたって (第1特集 読み書きにおける言語・認知神経心理学). LD 研究, 12 (3), 240-247
- 10) 細川美由紀・室谷直子・二上哲志・前川久男 (2004) 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.

- 11) 細川 (加倉井) 美由紀 (2006) 音韻処理と発達性読み障害. 特殊教育学研究, 43, 373-378.
- 12) 大石敬子・斎藤佐和子 (1999) 言語発達障害における音韻の問題—読み書き障害の場合—. 音声言語医学, 40, 378-387.
- 13) 小林マヤ (志帆)・加藤醇子・チャールズ・ヘインズ (2003) 幼児の読み能力に関わる認知言語的能力. LD 研究, 12 (3), 259-267.
- 14) Siegel, L. S. (1993) The development of reading. *Advances in child development and behavior*, 24 (2), 63.
- 15) Snowling, M.J. (2000) :Dyslexia. Willey-Blackwell. 加藤醇子, 宇野彰監訳 / 紅葉誠一郎訳 (2008) : ディスレクシア—読み書きのLD親と専門家のためのガイド—. 東京書籍.
- 16) 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.
- 17) Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Pace, E., Gasperini, F., Judica, A., & Spinelli, D. (2005): Word length effect in early reading and in developmental dyslexia. *Brain and Language*, 93 (3), 369-373.
- 18) 井上知洋・東原文子・前川久男 (2010) 読み困難児における語音認知の特性および読みとの関連性に関する研究. LD 研究, 19, 69-81.
- 19) 橋本竜作・柏木充・鈴木周平 (2008) 小児の単語速読検査の作成の試み. 脳と発達, 40, 363-369.
- 20) 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处理と音韻処理について. 特殊教育学研究, 44 (2), 103-113.
- 21) 松本敏治 (2009) 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. 弘前大学教育学部紀要, 101, 121-128.
- 22) 藤田清代・勝二博亮・松本敏治 (2011) 中学生の英単語読み能力と日本語読み速度との関連—phonics 学習を通じて—. LD 研究, 20 (1), 76-88.
- 23) 松本敏治 (2011) 発達障害を持つ児童・生徒の有意意味語・無意味語読み速度の発達の变化とそのディスクレパンシー. 弘前大学教育学部紀要, 105, 81-86.
- 24) Bowers, P. & Wolf, M. (1993), Theoretical links among naming speed, precise timing mechanisms and orthographic skill in dyslexia, *Reading and Writing*, 5 (1), 69-85.
- 25) Wolf, M. (1999) What time may tell: Towards a new conceptualization of developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 49 (1), 1-28.
- 26) King, W. M., Giess, S. A. & Lombardino, L. J. (2007) Subtyping of children with developmental dyslexia via bootstrap aggregated clustering and the gap statistic: comparison with the double-deficit hypothesis. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 42 (1), 77-95.

(2012. 8. 29 受理)