

健常児におけるトライアングル・モデルの検討
——ディスレクシアへの適用可能性についての考察——

安 藤 壽 子

健常児におけるトライアングル・モデルの検討

—ディスレクシアへの適用可能性についての考察—

安藤 壽子 (学校教育研究部)

ディスレクシアは、脳機能障害を基盤とする言語及び認知の障害で、音読速度の遅れと不正確さ、単語音読における逐字読み、文字や単語の置換・省略・保続、文の読み飛ばしによって特徴づけられる。ディスレクシアには認知的背景によるいくつかのサブタイプがあると考えられ、タイプによる単語音読過程の違いを説明する認知モデルの開発が、効果的な指導プログラム作成の鍵となる。本研究は、小学校3年生から6年生を対象とする単語音読検査の結果について、一貫性、頻度値、心像性、語彙性を指標として分析し、仮説音読モデル(子ども版トライアングル・モデル)を用いて検討した。その結果、漢字語音読における一貫性効果、仮名語音読における語彙性効果が認められ、健常児の単語音読過程を子ども版トライアングル・モデルで説明できることが示された。さらに、単語音読の速度と正確さに関して3年生と4年生間に転換点が見出され、3年生ではディスレクシアの臨床的症状と類似する特徴が見出された。これらの結果から、ディスレクシアの単語音読過程への本モデルの適用について考察した。

目的

はじめに

IDA (International Dyslexia Association) の定義によれば、“Dyslexia is a specific learning disability that is neurobiological in origin. It is characterized by difficulties with accurate and/or fluent word recognition and by poor spelling and decoding abilities. These difficulties typically result from a deficit in the phonological component of language that is often unexpected in relation to other cognitive abilities and the provision of effective classroom instruction. Secondary consequences may include problems in reading comprehension and reduced reading experience that can impede growth of vocabulary and background knowledge.” (Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003) (筆者約: ディスレクシアは、神経生物学的要因による特異的な学習障害で、単語の読み書きにおける正確さと流暢性、文字一音対応の障害を特徴とする。これらの障害は言語の音韻処理障害に起因し、全般的な知能は正常で適切な教育環境にありながら、そこから予測できない低い読みレベルを示す。二次的に、読解の困難や読みの経験不足から生じる語彙や言語的知識の獲得を阻害することがある。) ディスレクシアは、言語にかかわらず共通の神経学的基盤を有すると推測されるが、発生率は言語によって異なる。日本語では、仮名文字の音韻的な規則性および漢字の表意性の高さから、ディスレクシアの発生率は低いとされる。「粒性と透明性仮説」によれば、仮名は透明性が高く(文字一音対応が規則的)、仮名や特に漢字は粒が大きい(音節以上を単位とする)ため、日本語では障害が顕在化され難い (Wydell & Butterworth, 1999)。ところが、2002年の全国調査(担任教師の回答)で

は、読みあるいは書きに著しい困難を示す児童生徒の割合は2.5%であった（文部科学省，2003，通常の学級に在籍する特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する全国実態調査）。また小学校1年生から6年生を対象とする単語音読検査の結果では，2学年以上の遅れがある児童の割合は3年生3.00%，4年生13.34%，5年生11.96%，6年生21.05%で，高学年ほど高く，4年生以降では学年漢字の80%を習得している児童の割合は半数であった（安藤，2002a；2002b）。

ディスレクシアの代表的な障害仮説には，音韻処理障害説（phonological deficit theory：単語を弁別するための抽象的な音単位である音素の認知や分割の困難），急速聴覚処理説（rapid auditory processing deficit theory：時間的に短く急速に変化する物理的な音の認知機能の障害），小脳障害説（cerebellar deficit theory：小脳の障害に起因する認知処理全般の自動化や運動統制機能障害），二重障害説（double deficit theory：音韻処理障害及び認知機能障害），視覚障害説（visual deficit theory：視覚処理機能の障害），大細胞障害説（magnocellular deficit theory：急速な時間的変化や低空間周波数・低コントラストの物体認知に関連する大細胞系処理経路の機能異常による音韻や文字認知の障害）があるが，定説はなく，それぞれにサブグループが存在すると考えられている（稲垣，2010）。そこで，効果的な教育プログラムを作成するために，タイプによる単語音読過程の特異性を説明する認知モデルが必要である。

単語認知モデルは，心内辞書と文字一変換規則を仮定する二重経路モデル（the dual route model）と生体の神経回路網を模したコネクショニスト・モデル（ニューラルネットワーク・モデル，PDP：Parallel Distributed Processing，並行分散処理モデル）に大別され，モデルの妥当性について論争が続いている（御領，1987；苧阪，1998；Coltheart，2012）。Dual Route Cascaded Model（Coltheart，2001）とコネクショニスト・モデルの一種であるトライアングル・モデル（Seidenberg & MacClelland，1989）を比較し，健常者および後天性読み障害の単語認知モデルとしていずれも妥当であるとの報告がある（辰巳，2012）。一方，読みの発達や障害（ディスレクシア）に関する近年の研究では，読みの特徴を捉えるためのトライアングル・モデルの有用性が指摘されている（Reid，2009；Snowling，2000）。

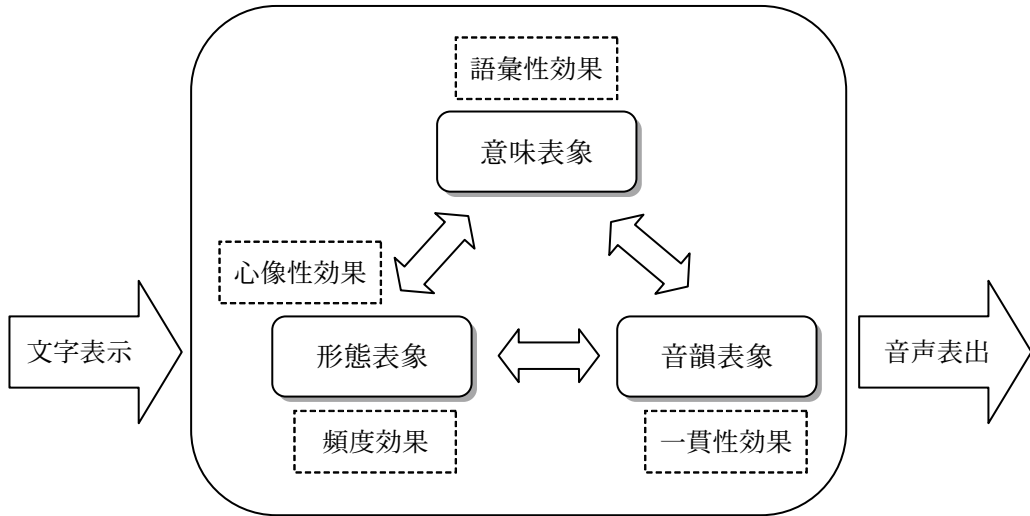
日本語の単語音読モデル

日本語の文字表記には漢字と仮名の併用という固有性があり，両者の処理の違いに着目した認知心理学的研究がある（野村，1979，1981；井上，1980；斎藤，1981；梅村，1981；小澤等，1981；江湖等，1989）。また，後天性読み障害の分野でも，漢字あるいは仮名に特化した特徴的な臨床像を説明するための単語音読モデルが検討されてきた（御領，1987）。笹沼（1987）の日本版二重経路モデルでは，文字から単語が同定され意味抽出を経て音韻表示されるLルート，文字を音素に変換し音韻的に符号化するPルート，Lルートの中で意味抽出をバイパスするBルートによって，漢字，仮名，非語の音読過程の違いを説明する。その後，笹沼（1995；2000）は，成人の脳損傷例のデータから，音読と読解の二重乖離現象が漢字，仮名，英語のアルファベットの3種の表記法の全てに認められたことから，日本語版二重経路モデルに代わりトライアングル・モデルを推奨した。

子ども版トライアングル・モデル

子どもは脳機能が未分化で語彙獲得の途上にあるため，子どもの単語音読過程を説明するモデルとしては，文字表記によって異なる経路を想定する二重経路モデルより，単語音読過程を学習として捉え，Orthography（形態表象），Phonology（音韻表象），Semantics（意味表象）の要素で表わすトライア

ングル・モデルの方が有用であると考えられる。Reid (2009) や Snowling (2000) が述べたように、トライアングル・モデルは、子どもの読みの発達の変化を示し、また、decoding (文字一音対応) が障害された結果 context (文脈) に依存するディスレクシアの読みの特徴を説明できる。そこで、本研究は、健常成人を対象とするトライアングル・モデル (伏見・伊集院・辰巳, 2000; 伊集院・伏見・辰巳, 2000) をもとに子ども版トライアングル・モデルを作成した (図1)。



【図1 子ども版トライアングル・モデル】

子ども版トライアングル・モデルは、形態表象、音韻表象、意味表象を想定した並列的処理モデルで、文字や単語に含まれる属性 (頻度値、一貫性、心像性) や単語の語彙性 (既知の単語、未知の単語、非語) によって処理方略や処理時間に差が生じると仮説する。提示頻度が高い文字や単語は脳内で活性化され易く瞬時に同定され処理される (頻度効果)。漢字の読みの一貫性は音韻処理の難易度に反映する (一貫性効果)。一貫性とは、漢字の読み数を示し、一貫性が高いほど音韻変換は素早く行われる。本研究では、読みが一通りの漢字語を一貫語とし、複数の読みの中の典型的な読みをする漢字語を典型語、非典型的な読みをする漢字語を非典型語と定義した。文字や単語の心像性は意味表象の関与を促進する (心像性効果)。心像性とは、心的イメージを想起する際の容易度の評定値を示し、心像性が高ければ形態から直接的に単語の意味が想起される。既知の単語であれば意味表象が関与するが未知の単語や非語の場合、意味の関与を得られない (語彙性効果)。

刺激語の選定

子ども版トライアングル・モデルの検討で最も問題となるのは刺激語の選定である。伏見等の研究では、日本語の様々な特性を統制するためのデータベース (近藤・天野, 1999) と、単語の心像性評価として佐久間等 (1898) による日本語の心像性評価を用いた。しかし、子どもに適用できるデータベースは見当たらない。子どもは、発達年齢、知的能力、言語環境等によって習得語彙が異なり、基準が決められないためである。そこで、本研究では、小学校1年生、2年生の学習漢字を材料に、国語教科書に掲載された頻度と読み数 (例えば、光村図書出版の小学校国語教科書6年分では、「声」は [sei] で11回、[koe] で167回、計178回掲載されている) によって漢字語の頻度値と一貫性を算出した。また、教育漢字の心理学的評価

に関する研究（北尾・八田・石田他，1977）によって心像性を定義し，教育基本語彙（阪本，1984）で小学校1・2年生レベルであることを確認した。

本研究の目的は，子ども版トライアングル・モデルによって健常児の単語音読過程を矛盾なく説明できるかどうかを検証し，さらに，ディスレクシアへの適用可能性について検討することである。

研究 I

目的

研究 I は，漢字語の一貫性効果，頻度効果，語彙性効果に関して，次の仮説 1～4 を検討し，漢字語の音読過程における「形態→音韻」処理過程，「形態→意味→音韻」あるいは「形態→音韻→意味→音韻」処理過程を検証する。仮説 1：漢字語の音読成績は一貫語，典型語，非典型語の順で良い（一貫性効果）。仮説 2：高頻度語は低頻度語に比べ成績が良い（頻度効果）。仮説 3：一貫性効果は低頻度語において顕著である（一貫性×頻度の交互作用）。仮説 4：漢字語は漢字非語に比べ成績が良い（語彙性効果）。

方法

対象児 Y 市内 A 公立小学校通常学級児童 70 名（3 年男子 5 名，女子 11 名；4 年男子 8 名，女子 5 名；5 年男子 12 名，女子 9 名；6 年男子 13 名，女子 7 名）。

実施期間・場所・検査者 2002 年 1 月 24 日～2 月 21 日。A 小学校パソコンルームで 9 人の検査者が個別に検査した。

検査課題 学習指導要領にある小学校 2 年生までの学習漢字表から漢字を選択し，小学校 6 年間に教科書に掲載される読み数と掲載数を調べた（光村書店，1989 を参照）。そして，読み数が 1 通りのものを一貫語，複数の読みで典型的なものを典型語，非典型的なものを非典型語とし，さらに，掲載頻度の高いものを高頻度語，低いものを低頻度語とし，8 語を選定した（表 1-1）。

【表 1-1 研究 I の刺激語】

	高頻度語	低頻度語
一貫語	漢字	天才
典型語	歌声	毛糸
非典型語	中心	家来
漢字非語	校理	午算

手続 パーソナルコンピュータの画面に提示された単語を被験者が音読した。被験者の座る位置は画面から 57cm のところとした。刺激語は，Visual Basic を用いて作成し，提示順序は乱数表を用いて系列ごとにランダムとした。1 系列 8 課題×5 系列，計 40 問で，開始系列は被験者ごとにばらつきを持たせた。シグナル音と同時に刺激が提示され，次の刺激提示までのインターバルは 5 秒であった。音声をマイクでパーソナルコンピュータに入力し，読み誤りを記録した。

分析法 平均音読反応潜時と平均正答率を分析した。シグナル音が聞こえた（刺激が提示された）時点から被験者が音声反応を開始した時点までの時間を測定し，音読反応潜時とした。音読反応潜時は音読の結果が正解あるいは不正解にかかわらず，次の刺激語が提示される以前に被験者が音読を開始すれば全

てデータとして記録し、Sound Editorを用いてシグナル音と被験者の音声および波形によって分析した。音読反応潜時は、Visual Basicの精度の関係上、データの10ミリ秒までを分析対象とし1ミリ秒単位は切り捨てた。予備実験の結果をもとにSound Editorの拡大率は1:32に設定し、見当を付けた後1:1に設定し直し数字を読み取った。誤反応は、記録用紙およびVisual Basicに記録された被験者の音声をもとに分析した。典型語、非典型語は決められた読み以外は不正解とし、漢字非語は漢字の音読みを正解としイントネーションやピッチの違いは考慮しなかった。

結果

学年間の比較 音読反応潜時の全体平均は1.136ミリ秒 (SD=581)、正答率の全体平均は75.2%で、性差は認められなかった。一元配置分散分析の結果、音読反応潜時に関して学年間に有意差は認められなかった。独立性の検定の結果、正答率に関して学年間に有意差が認められ ($\chi^2=16.77$, $df=3$, $p<.01$)、3年生の平均正答率が他学年に比べて有意に低く、6年生が最も高い傾向を示した (表1-2)。

課題間の比較 課題間では、音読反応潜時 (表1-3)、正答率 (表1-4)とも有意差が認められた (音読反応潜時: $F[7,443]=21.26$ $p<.01$; 正答率: $\chi^2=191.69$, $df=7$, $p<.01$)。一貫性に関して、

【表1-2 学年別音読反応潜時 (10ms)・正答率 (%)】

学 年	N	音読反応潜時 (SD)	正答率 (正答数/課題数)
3年生	16	116.4 (54.4)	61.7 (79/128)*
4年生	13	112.9 (61.4)	78.8 (82/104)
5年生	21	110.5 (57.4)	77.4 (130/168)
6年生	20	115.3 (58.7)	81.3 (130/160)
全 体	70	113.6 (58.1)	75.2 (421/560)

* $p<.01$

【表1-3 課題別音読反応潜時 (10ms)】

	高頻度語 (SD)	低頻度語 (SD)
一 貫 語	84.5 (29.3) *a *c	89.9 (32.4) *a *c
典 型 語	109.4 (60.0) *c	118.6 (61.6) *a *c
非典型語	95.8 (46.8) *b *c	147.1 (60.4) *c
漢字非語	141.9 (50.5)	199.7 (62.0)
*a (一貫性) $p<.01$	*b (頻度) $p<.01$	*c (語彙性) $p<.01$

【表1-4 課題別正答率 (%)】

	高頻度語	低頻度語
一 貫 語	98.6 (69/70) *a *c	97.1 (68/70) *a *c
典 型 語	81.4 (57/70) *c	94.3 (66/70) *a *c
非典型語	94.3 (66/70) *b *c	50.0 (35/70) *c
漢字非語	60.0 (42/70)	25.7 (18/70)
*a (一貫性) $p<.01$	*b (頻度) $p<.01$	*c (語彙性) $p<.01$

音読反応潜時では、高頻度一貫語「漢字」と高頻度典型語「歌声」間、低頻度一貫語「天才」と低頻度非典型語「家来」間、低頻度典型語「毛糸」と低頻度非典型語「家来」間に有意差が認められた ($p < .01$)。正答率では、高頻度一貫語「漢字」と高頻度典型語「歌声」間、低頻度一貫語「天才」と低頻度非典型語「家来」間、低頻度典型語「毛糸」と低頻度非典型語「家来」間に有意差が認められた ($p < .01$)。頻度に関して、音読反応潜時では、高頻度非典型語「中心」と低頻度非典型語「家来」間に有意差が認められ ($p < .01$)、一貫語および典型語では差は明確ではなかった。正答率では、高頻度非典型語「中心」と低頻度非典型語「家来」間に有意差が認められ ($p < .01$)、高頻度典型語「歌声」と低頻度典型語「毛糸」間には高頻度語の正答率が高い傾向 ($p < .05$) が示された。語彙性に関して、高頻度漢字非語「校理」と全ての高頻度語間、低頻度漢字非語「午算」と全ての低頻度語間において、漢字非語の音読反応潜時が有意に長く ($p < .01$)、正答率が有意に低かった ($p < .01$)。

誤反応 総誤答数は139/560、低頻度漢字非語「午算」、高頻度漢字非語「校理」、低頻度非典型語「家来」における無反応が最も多かった (86.4%)。他に、漢字の意味から類推した単語への置換 (「歌声」→ [kasyu], 「家来」→ [katei] [kazoku] [kakei], 「午算」→ [yosan]), 音をそのまま読む誤り (「家来」→ [karai], 「歌声」→ [kasei]) が多かった。また、3年生では非語の語彙化 (「午算」→ [tashizan] [keisan]) や意味性錯読 (「歌声」→ [ongaku]) が生じた。

考察

漢字の音読過程 一貫性と頻度値に関する結果から、音読反応潜時、正答率の双方に関して一貫性効果、頻度効果が認められ、一貫性効果は低頻度語において顕著であったことから、漢字語の音読過程における「形態→音韻」処理過程の関与が確かめられた。また、漢字非語の音読反応潜時の長さや正答率の低さは高頻度語、低頻度語双方に認められ、漢字語の音読に「形態→意味→音韻」処理過程あるいは「形態→音韻→意味→音韻」処理過程の関与が確かめられた。これらの結果から、健常児の漢字音読過程を説明するモデルとしての子ども版トライアングル・モデルの有効性が示された。

発達的变化 音読反応潜時に関して学年間に有意差は無かったが、正答率に関して3年生が低く6年生で高い傾向を示したことから、単語音読における発達的变化が示唆された。学年ごとの音読成績に音読成績を比較した結果から、3年生では一貫性効果も頻度効果も認められず、4年生では低頻度語における一貫性効果が顕著に認められた。このことから、3年生と4年生の間に単語音読方略の質的な違いが推測できる。さらに、5年生、6年生では一貫性効果、頻度効果ともに減少傾向が示され天井効果が推測された。これは、3年生では形態表象から音韻表象、意味表象の並列処理が効率的に機能せず、4年生以降処理の自動化が達成されるためと考えられる。処理の自動化とは、単語音読が意識的な符号化過程を経ず無意識的に並列処理されることを指し、これによって注意や記憶を読解 (文章の意味内容の理解) に配分できるようになり、読みの熟達化が達成される (Siegler, 1986)。3年生で生じた非語の語彙化や意味性錯読は、「形態→音韻」処理過程の未熟さと意味情報への過度の依存を裏付け、Reid (2009) がトライアングル・モデルによって説明したディスレクシアの示す文脈依存的な読みと重なる。また、ディスレクシアの症例でも報告され (Wydell, 2003)、後天性読み障害では音韻性失読、深層性失読の特徴とされているものに類似する。

漢字語の音読方略 全学年に共通して語彙性効果が顕著であったことから、漢字語の音読過程には「形態→意味→音韻」処理過程あるいは「形態→音韻→意味→音韻」処理過程のどちらかのプロセスが介在すると考えられる。まず、頻度が高い場合、形態表象、音韻表象、意味表象が即座に活性化し、「形態→意

味→音韻」処理過程と「形態→音韻」処理過程の並列的処理が一致し、音声表出が瞬時に行われる。一方、頻度が低い場合、2通りの過程が考えられる。一貫性が高ければ「形態→音韻→意味→音韻」処理過程が機能し、一貫性が低ければ「形態→意味→音韻」処理過程が関与すると考えられる。以上のように、漢字語の音読過程は、文字や単語の頻度値、漢字の読みの一貫性の違いによって、形態表象から音韻表象、意味表象の関与度が異なる並行処理が行われることが示され、この結果から、健常児の単語音読過程が子ども版トライアングル・モデルによって説明できることが示唆された。また、3年生と4年生以上の単語音読方略の発達の違いも処理の違いとして説明され、誤答分析の結果3年生ではディスレクシアの音読特徴との類似も見られた。

研究Ⅱ

目的

研究Ⅱは、漢字語、仮名語の心像性効果、語彙性効果について、次の仮説1・2を検討し、漢字語および仮名語の音読過程における「形態→意味→音韻」処理過程、「形態→音韻→意味→音韻」処理過程の存在を検証する。仮説1：漢字語および仮名語の音読成績は、低心像語に比べ高心像語が良い(心像性効果)。仮説2：仮名語の音読成績は仮名非語に比べて良い(語彙性効果)。

方法

対象児 Y市内A公立小学校通常学級児童69名(3年男子5名,女子9名;4年男子9名,女子5名;5年男子12名,女子9名;6年男子13名,女子7名)。

実施期間・場所・検査者 研究Ⅰと同じ。

検査課題 北尾等(1977)による教育漢字の心理学的評価リストの中から漢字一文字語を選び、具体性の高い順に並べて高心像語(高心像漢字語)候補とし、具体性の低い順に並べて低心像語(低心像漢字語)候補とした。次に、これらの刺激語候補の中から、小学校1・2年生の教科書に掲載されている学習漢字を選択し、さらに、音韻処理への負荷を統制するため、音訓それぞれ1通りずつ計2通りの読み数であること(一貫性レベルの統制)、訓読みの際の音節数が3であること(音節数の統制)という条件を加え、高心像語および低心像語とした。そして、漢字語、これらの漢字語を平仮名表記した仮名語、仮名語を構成する平仮名文字をランダムに組み替えた仮名非語を加え、各3語ずつ計18語を刺激語とした(表2-1)。

【表2-1 研究Ⅱの刺激語】

	高心像語			低心像語		
漢字語	林	車	体	左	心	南
仮名語	はやし	くるま	からだ	ひだり	こころ	みなみ
仮名非語	かくし	だはま	やらる	こだな	ひみり	ろこみ

手続 刺激語は5系列作成し、系列内の刺激語の提示順序は乱数表を用いてランダムに設定した。1系列18問×5系列、計90問あったが、これらの5系列の提示順序についても被験者ごとにばらつきを持たせた。他の手続は研究Ⅰと同じ。

分析法 研究 I に同じ。

結果

学年間の比較 音読反応潜時の全体平均は909ミリ秒 (SD=414), 正答率の全体平均は97.0%で, 性差は認められなかった。一元配置分散分析の結果, 音読反応潜時に関して学年間に有意差が認められ ($F(3,1229)=7.47, p < .01$), 3年生の音読反応潜時が有意に長かった。独立性の検定の結果, 正答率に関して学年間に有意差が認められ ($\chi^2=17.72, df=3, p < .01$), 3年生は, 4年生, 6年生と比較して有意に低く (3年生 < 4年生: $\chi^2=7.87, df=1, p < .01$; 3年生 < 6年生: $\chi^2=11.26, df=1, p < .01$), 5年生は4年生, 6年生と比較してやや低い傾向を示した (表2-2)。

【表2-2 学年別音読反応潜時 (10ms)・正答率 (%)】

学年	N	音読反応潜時 (SD)	正答率 (正答数/課題数)
3年生	14	101.7 (69.8)*	93.7 (236/252)*
4年生	14	87.1 (29.4)	98.8 (249/252)
5年生	21	87.8 (34.8)	96.3 (364/378)
6年生	20	89.5 (23.4)	98.9 (356/360)
全体	69	90.9 (41.4)	97.0 (1205/1242)

* $p < .01$

課題間の比較 課題間においては, 音読反応潜時 (表2-3), 正答率 (表2-4) とともに有意差が認められた (音読反応潜時: $F(5,1226)=12.93, p < .01$; 正答率: $\chi^2=27.55, df=5, p < .01$)。心像性に関して, 音読反応潜時, 正答率ともに, 高心像語と低心像語間に有意差は認められなかった。語彙性に関して, 反応潜時では, 高心像仮名語「はやし・くるま・からだ」と高心像仮名非語「かくし・だはま・やはる」間で有意であったが ($p < .01$), 高心像漢字語「林・車・体」と比較すると有意性は顕著でなかった ($p < .05$)。低心像漢字語「左・心・南」および低心像仮名語「ひだり・こころ・みなみ」と低心像仮名非語「こだな・ひみり・ろこみ」間では有意差が認められた ($p < .01$)。また, 正答率では, 高心像仮名語「はやし・く

【表2-3 課題別音読反応潜時 (10ms)】

	高心像語 (SD)	低心像語 (SD)
漢字語	90.0 (35.2)	83.3 (23.1)*
仮名語	85.6 (68.1)*	80.2 (25.5)*
仮名非語	101.9 (35.3)	104.9 (37.4)

* p (語彙性) < .01

【表2-4 課題別正答率 (%)】

	高心像語	低心像語
漢字語	97.6 (202/207)	99.0 (205/207)*
仮名語	99.0 (205/207)	99.0 (205/207)*
仮名非語	95.2 (197/207)	92.3 (191/207)

* p (語彙性) < .01

るま・からだ」と高心像仮名非語「かくし・だはま・やはる」間で有意な傾向を示し ($p < .05$), 低心像漢字語「左・心・南」および低心像仮名語「ひだり・こころ・みなみ」と低心像仮名非語「こだな・ひみり・ろこみ」間の差は有意であった ($p < .01$)。

誤反応 総誤答数は37/1242, 仮名語と仮名非語における音の置換・省略・保続が16語 (誤答総数の43.2%) で最も多く, 全学年に共通していた。以下, 無反応12語 (32.4%), 非語の語彙化3語 (0.8%; 「やるる」→ [yareru] 2件, 「こだな」→ [todana]), 視覚性錯読2語 (5.4%; 「ひみり」→ [zimiri], 「やるる」→ [yarawa]), 意味性錯読2語 (5.4%; 「林」→ [ki], 「南」→ [nishi]), その他2語 (5.4%) であった。

考察

漢字, 仮名, 非語の音読過程 心像性に関する結果から, 漢字語, 仮名語ともに, 音読反応潜時, 正答率の双方に関して, 全体としては, 心像性効果が見出されなかった。一方, 語彙性効果は, 漢字語, 仮名語とも, 高心像語, 低心像語双方に顕著に見られた。これらの結果から, 漢字語および仮名語の音読過程における「形態→意味→音韻」処理過程の関与は不明確で, 「形態→意味→音韻」処理過程あるいは「形態→音韻→意味→音韻」処理過程の関与は明らかにされた。平均正答率の結果から4年生以上では天井効果が認められたことから, 心像性効果が示されなかった要因として処理の自動化が考えられる。処理が自動化され瞬時に並行処理が行われた結果, 単語の属性が音読成績に反映しなかった可能性があり, 特に4年生以上の対象児に関する刺激語の適切性について再検討すべきであろう。

発達的变化

学年内の比較では, 全体的な傾向と異なる学年間の差が発現した。3年生では, 高心像漢字語と低心像漢字語間に他学年には見られなかった心像性効果が認められ, 語彙性効果は, 高心像語では見られず, 低心像語と非語間にのみ認められた。これに対し, 4年生以上では心像性効果は認められず, 語彙性効果のみが顕著であった。そして, 4年生以上では, 非語以外はほぼ100%の正答率を示し, 天井効果が生じた。これらの結果から, 研究Iと同様, 3年生と4年生の間に発達的な転換点が推測された。これらの結果から, 3年生では高心像語の処理に関して「形態→意味→音韻」処理過程の関与が行われたものと考えられる。3年生では, 漢字語, 仮名語の処理に関する自動化が十分に行われていないため, 心像性への依存が相対的に高くなると考えられる。一方, 4年生以上では, 処理の自動化によって「形態→音韻」あるいは「形態→音韻→意味→音韻」処理過程の機能の効率化が図られ, 心像性による単語音読促進効果の影響が無かったと考えられる。

また, 3年生の誤答内容は, 仮名語における音の置換・省略・保続の他, 視覚性錯読, 意味性錯読, 非語の語彙化が広範に見られ, ディスレクシアの誤読特徴と類似した。日本語におけるディスレクシアの臨床的な症状は, 文字や単語におけるdecoding (文字→音対応) の困難がベースにあっても, 読みの習得が全くできないわけではない。障害が重篤な場合は, 高学年になっても平仮名の逐次読みや特殊音節の読み誤り, 音の置換・省略・保続などが見られるが, 通常は, 年齢とともに潜在化し目立たなくなる。したがって, 3年生でディスレクシアと共通する誤読特徴が見られたことは, ディスレクシアのハイリスクを拾っている可能性がある。このような子どもたちの単語音読における変容を, 継続的に捉えられていく必要がある。

漢字語・仮名語・非語の音読方略

全学年とも漢字語と仮名語の処理速度の差は示されなかったが、漢字語の処理速度が遅い傾向は認められた。漢字と仮名の音読速度に関する研究から、漢字は仮名に比べ音読速度が遅いことが報告されている(山田, 1998)。漢字語と仮名語の音読反応潜時の差は小学校1年生で最大となり学年が上がるに連れ小さくなる。これは、漢字が様々な漢字で構成されるネットワークに埋め込まれているためターゲットの漢字を検索するのに時間がかかるため、と説明される。この実験で使用された刺激語(「山」「町」「川」など10語)は2音節の漢字一文字語(高心像漢語, 高頻度語)であることから、本研究の刺激語(高心像語:「車」「林」「体」; 低心像語:「左」「心」「南」)と比較して音節数や単語の属性から音読が容易である。また、山田(1998)の研究の対象児は小学校1年生から5年生までの50名(各学年10名)であり、本研究の対象児は3年生から6年生までの69名であった。したがって、刺激語および対象児の年齢やサンプル数を統制したうえで再検討する必要があるが、高心像語においてより漢字語の音読反応潜時が仮名語の音読反応潜時より長い傾向が見られたことから、両者の結果に共通性も認められる。

総合考察

研究Ⅰでは、仮説1:漢字語における一貫性効果, 仮説2:漢字語音読における頻度効果, 仮説3:一貫性と頻度の交互作用, 仮説4:非語と比べた漢字語の語彙性効果, が支持され、漢字語の音読過程は「形態→音韻」処理過程, 「形態→意味→音韻」処理過程あるいは「形態→音韻→意味→音韻」処理過程が関与することが示された。研究Ⅱでは、仮説1:漢字語, 仮名語における心像性効果, 仮説2:非語と比べた仮名語の語彙性効果, のうち、仮説1は支持されず, 「形態→意味→音韻」処理過程の関与による単語音読促進効果については明らかにされなかった。一方、仮説2は支持され, 仮名語の音読過程に「形態→意味→音韻」処理過程あるいは「形態→音韻→意味→音韻」が関与し単語音読促進効果に反映することが示唆された。これらの結果から、健常児の単語音読過程は、漢字語, 仮名語という表記法の違いにかかわらず形態表象, 音韻表象, 意味表象の3つの処理過程において並列的に処理され, 子ども版トライアングル・モデルによって説明できることが示唆された。さらに, 子ども版トライアングル・モデルのディスレクシアへの適用可能性について考察した。

子ども版トライアングル・モデルのディスレクシアへの適用可能性について

研究Ⅰ, 研究Ⅱの結果から漢字, 仮名という文字表記の違いにかかわらず単語の音読過程では意味表象が関与することが示されたが, 心像性効果が示されなかったことから, 「形態→意味→音韻」処理がどのように関与するのか, 「形態→音韻→意味→音韻」処理との違いがどのように生じるのか, という問題については明らかにされなかった。漢字語の場合, 読みの一貫性が高ければ「形態→音韻→意味→音韻」処理過程が関与し, 読みの一貫性が低ければ「形態→意味→音韻」処理過程が関与する, ということは推測されるが, 仮名語ではどのような単語属性が要因として働くのだろうか。この問題は, 子どもの単語音読にどのような方略が用いられているのかをアセスメントする際の重要な視点である。

Siegler (1986)によれば, 4年生を対象に単語同定方略を調べた研究では, 読み能力が高い子どもは文脈の有無に影響されずいずれの場合も視覚的検索によって単語を同定したが, 読み能力の低い子どもは文脈有り条件では視覚的検索を行い, 文脈無し条件では音韻的再符号化に戻ってしまった。本研究の結果から, 3年生と4年生間に単語音読過程にかかわる転換点が見出された。ディスレクシアはdecoding(文

字一音対応)の障害として定義づけられ、なおかつ文脈依存的な読みをするという特徴をもつが、本研究における子ども版トライアングル・モデルで捉えた3年生の単語音読特徴と一致する。本研究では、単語音読成績に反映する単語(刺激語)の属性として一貫性、頻度値、心像性、語彙性に着目したが、単語(刺激語)を工夫しさらに他の要因の検討も行い、子どもの単語音読方略(単語全体処理か文字レベルの系列処理か)をより適切に捉えることが課題として残された。それによって、ディスレクシア児の単語音読方略の様相をアセスメントし、指導プログラムの作成に寄与できる。ディスレクシアの臨床的像として、音韻的誤り(音の置換や省略、逐字読み、音の類似する文字や単語と混同する音韻性錯読)、意味的誤り(意味の関連する文字や単語と混同する意味性錯読)、視覚的誤り(形態的類似性の高い文字と混同する視覚性錯読)がある。この特徴を子ども版トライアングル・モデルに対応させると、音韻処理の障害、意味処理の障害、形態処理の障害となり、ディスレクシアの特徴を表現し易い。ディスレクシアの認知特性を捉えるための認知モデルとして、子ども版トライアングル・モデルを適用することができれば、ディスレクシアの単語音読過程を説明する有用な資料となる。

歴史的に日本の識字率は高く、学校教育の分野においてディスレクシアの概念は一般化されていない。しかし、学力向上が社会問題化し、2000年以降全国的に取り組まれている教育改革では学力の基礎基本が重要な教育課題となっている。このような状況で、RTIモデルによるディスレクシアの早期発見・早期介入が報告されるようになった(内山他, 2010; 小枝他, 2011; 小枝, 2012)。RTIモデルでは、学級集団全体への介入から始まり効果測定の結果から段階的にディスレクシア診断へというプロセスを踏む。しかし、現在の学校状況では、診断後のディスレクシアに対する学習支援体制は未整備であり、学習支援システムおよび学習支援プログラムの開発に繋がるプログラムとして、子ども版トライアングル・モデルをさらに改良していくことが今後の課題である。

※本論文は、東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科に提出した博士論文の一部に、加筆・修正を加えたものである。

【引用文献】

- 安藤壽子・太田昌孝(2002a) 通常の学級における読み困難児の実態について. 東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科, 学校教育学研究論集第6号, 73-79.
- 安藤壽子(2002b) 漢字の読みの多様性が読み困難に及ぼす影響. 日本発達心理学会第13回大会発表論文集, 50.
- Coltheart, M. (2012) The dual-route theory of visual word recognition and reading aloud. 第4回認知神経心理学チュートリアル講演.
- 江湖龍平・中溝幸夫(1989) 漢字, 仮名, 図形の符号化過程. 心理学研究, 第60巻, 第4号, 265-268.
- 伏見貴夫・伊集院睦雄・辰巳格(2000) 漢字・仮名で書かれた単語・非語の音読に関するトライアングル・モデル(1). 失語症研究20(2), 115-125.
- 御領謙(1987) 読むということ. 東京大学出版会.
- 伊集院睦雄・伏見貴夫・辰巳格(2000) 漢字・仮名で書かれた単語・非語の音読に関するトライアングル・モデル(2). 失語症研究20(2), 127-135.
- 稲垣真澄(2010) 特異的発達障害 診断・治療のための実践ガイドライン.
- 井上道雄(1980) 漢字の形態処理, 音韻処理, および意味処理の関連性について—形態マッチング課題を用いて—. 心理学研究, 第51巻, 第3号, 136-144.
- 北尾倫彦・八田武志・石田雅人他(1977) 教育漢字881字の具体性, 象形性および熟知性. 心理学研究, 48, 105-111.

- 小枝達也・内山仁志・関あゆみ (2011-2012) 単文音読検査を用いたディスレクシアの早期発見に関する研究：小学校1～4年生の縦断研究. 小児の精神と神経, 第51巻, 第4号, 359-363.
- 小枝達也 (2012) 発達性読み書き障害のすべて－鳥取方式の紹介－. 発達障害研究, 第34巻, 第1号, 21-28.
- Louisa, C.M., Karen, E.D. (2008) Basic Facts about Dyslexia & Other Reading Problems. The International Dyslexia Association, Baltimore, Maryland.
- Lyon, G.R., Shaywitz, S.E., & Shaywitz, B.A. (2003) A Definition of Dyslexia. Annals of Dyslexia, Vol.53.
- 文部科学省 (2003) 今後の特別支援教育の在り方について (最終報告).
- 野村幸正 (1979) 漢字の情報処理－音読・訓読の検索過程－. 心理学研究, 第50巻, 第2号, 101-105.
- 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, 第51巻, 第6号, 327-334.
- 荻阪直行 (1998) 読み－脳と心の情報処理. 朝倉書店.
- 小澤敦夫・野村幸正 (1981) 幼児の漢字と仮名の読みに及ぼす弁別および解読過程の効果. 教育心理学研究, 第29巻, 第3号, 12-19.
- Reid, G. (2009) Dyslexia -A Practitioner's Handbook Fourth Edition-. Wiley-Blackwell, West Sussex, UK.
- 斎藤洋典 (1981) 漢字と仮名の読みににおける形態的符号化及び音韻的符号化の検討. 心理学研究, 第52巻, 第5号, 266-273.
- 阪本一郎 (1984) 新教育基本語彙. 学芸図書.
- 笹沼澄子 (1987) 脳損傷に起因する読みの障害 御領謙 読むということ 東京大学出版会 Pp. 175-208.
- 笹沼澄子 (1995) 読みの過程の普遍性と言語特異性 大津由起雄編 認知心理学3言語東京大学出版会 193-208.
- 笹沼澄子 (2000) 失語症臨床について思うこと－草創期, 発展, そして今－ 失語症研究 20(2), 99-106.
- Siegler, R.S. (1986) Children's Thinking. 無藤隆・日笠摩子訳 (1992) 子どもの思考. 誠信書房.
- Snowling, M.J. (2000) Dyslexia second edition. Blackwell, UK. マーガレット・J・スノウリング著 加藤醇子・宇野彰監訳 (2008) ディスレクシア 読み書きのLD. 東京書籍.
- 辰巳格 (2012) いろいろな単語処理モデル. 第4回認知神経心理学チュートリアル講演.
- 内山仁志・関あゆみ・小枝達也 (2010) 単文音読検査を用いたディスレクシア児の早期発見に関する研究. 小児の精神と神経, 第50巻, 第4号, 399-405.
- 梅村智恵子 (1981) 仮名と漢字の文字機能の差異について－記憶課題による検討－. 教育心理学研究, 第29巻, 第2号, 29-37.
- Wydell, T. N. & Butterworth, B. (1999) A case study of an English-Japanese bilingual with monological dyslexia. Cognition, Vol.70, No.3, 273-305.
- Wydell, T. N. (2003) Academic Attainment and Degree Completion Rate of Students with Dyslexia in UK Higher Education. 第3回発達性dyslexia研究会特別講演
- 山田純 (1998) 漢字と仮名の音読過程. 荻阪直行編, 読み－脳と心の情報処理. 朝倉書店, pp.119-131.