

読み障害における聴覚的処理の問題

樋口 和彦 (島根大学)

読み障害の原因は大きく分けて、①視覚的処理の問題、②聴覚的処理の問題、③作動記憶の問題の3カテゴリーが考えられている。近年、聴覚的処理の問題が読み障害の主な原因であるとする研究が多い。本研究では、まず、聴覚的処理の問題をその症状から①聴知覚、②音韻意識や操作に関する問題、③命名速度に関する問題の3つのカテゴリーに分けて論じた。

聴覚的処理に関する研究は多数存在しているが、これまでの研究結果は、その定義および原因論において混沌とした状況である。これらの状況を処理過程の視点から整理するために、本研究では、聴覚的処理過程のモデルを作成した。モデルは、①音韻変換、②音韻の表象形成、③検索、④音声への再符号化の4段階で構成されている。モデルに表した処理過程に基づいて読みの問題を検討することで、原因に合わせた支援が期待できる。

【キー・ワード】 読み障害 原因論 聴覚的処理過程 処理過程モデル

問 題

読み障害に関するこれまでの研究の多くは、英語圏のものであった。英語圏と比較して日本語圏では読み障害の出現確率が非常に小さいといわれてきた(Makita, 1968)。

Makita (1968)、牧田 (1976) や森永 (1981) は、日本語の読みが容易な理由として、①仮名文字の表記と発音の間に一対一の対応が基本で規則的なために聴覚的処理が容易であること、②仮名文字の形態が鏡像読みを起しにくいこと、③表意文字としての漢字が存在していること、④表記している文章に仮名文字・漢字が混在しているなどをあげ、読み障害の出現確率が低い原因であるとしている。また、御領 (1987) も、日本語のひらがな文字の特性として、①仮名は音節文字である、②仮名が読める限り、仮名語は読むことができるとしている。これらの日本語の特徴が、読

み障害を出現させにくい理由であるとされてきた。それに対して、英語は書記素-音素対応関係が不規則であり読みにくく、日本語はひらがなでは特に規則的で読みやすい言語であるとされる。しかし、1990年以前から、北村・木村・加藤 (1981)、山田 (1984) など、日本においても英語圏同様の出現率があることを示すデータが報告されるようになってきている。さらに、高橋 (2005) は、一般に用いられている出現確率の算出方法やその基本的な考え方を踏襲するならば、英語だけが他の言語と比較して出現確率が高いということはありませんとしている。

このような状況で、これまで、読み障害の原因がどのようにとらえられ、今後どのような方向で検討すべきか整理することが今後の読み障害研究にとって重要であろう。そこで、本研究では、これまでの読み障害の原因がどのようにとらえられ、今後どのような方向で進められるべきか提言を行いたい。

読み障害児の情報処理と原因論

1. 読み障害の原因論（視覚的処理・聴覚的処理・作動記憶の問題）

読み障害児は、個々の状態により、障害の様相や程度が異なっている（石井，2004）。

1990年以前の研究では、読み障害児は、「読み障害」という広範なカテゴリーで一括してとらえられることが多かったが、現在では、個々の呈する症状を詳細に検討し、その症状を起こす原因をとらえた個別の対応が求められるようになってきている（原島，2004）。

読み障害の先行研究から、読み障害の原因は大きく分けて、①視覚的処理の問題、②聴覚的処理の問題、③作動記憶の問題の3カテゴリーが考えられている。次に①～③の3カテゴリーについて、概略を述べていきたい。

初期の読み障害研究では、形態処理等の視覚的処理の問題を主原因として取り上げる研究が、多数を占めていた。視覚的処理の問題の主要因は、視知覚に関するものと眼球運動に関するものである（大井・松川・永松，2003）。

視知覚に関しては、Stanley & Hall (1973) は、図形や文字認知の処理に時間がかかるとし、安藤 (1994) は階層的な視覚的処理ができない点を挙げている。眼球運動に関しては、Elterman, Abel, Daroff, Dell'Osso, & Bornsotein (1980) は、不適切な眼球の動きを挙げ、視覚行動のタイミングや眼球運動のコントロールに重要な大脳視覚皮質の大細胞層の機能不全を報告する研究もある (Stein, 2001; Talcot, Hansen, Elikem, & Stein, 2000)。以上のように、読み障害児の視覚的処理に関して様々な問題要因が挙げられている。

次に聴覚的処理の問題について議論したい。聴覚的処理の過程は、文字などの情報を視覚的に処理した後、音韻に変換し認識するまでの過程であるが、読み障害では、その処理過程でいくつかの問題点があることが指摘されている。その、代表的な研究を挙げたい。

まず、語音の聞き取りの問題については、聴覚的障害 (Haynes, 1998)、語音弁別能力の問題 (竹田・太田, 1998)、中枢聴覚障害仮説 (原島, 2004)、持続時間の短い子音の聞き取りの問題 (Tallal, 1980; Tallal & Piercy, 1973, 1974, 1975) などがある。これらの原因として、Haynes (1998) や竹田・太田 (1998) は、聴覚的障害から生じるとし、原島 (2004) は中枢聴覚処理障害を想定している。

また、音韻意識や操作の問題に関して、McBride-Chang & Manis (1996) は、音韻意識課題の成績が単語読みの正確さに関連することを指摘し、Pratt & Brady (1988) は、健常の小学校3年生に擬単語の読みと単語の分析課題を行い、音韻意識の弱さが読みの困難に深く関連しているとしている。

さらに、Bowers & Swanson (1991) は、読みが苦手な児童は健常児よりも音読反応が遅かったと報告している。読み障害児が音読に問題がある原因として、Manis (1985) は、文字から音韻に変換する能力に問題があるとしている。

以上のように読み障害児の聴覚的処理について、多様な観点から問題が指摘されている。

読みを妨げる原因として、作動記憶の問題を挙げる研究も多数ある。作動記憶は、ワーキングメモリーともいい、計算や文章読解などの様々な認知課題遂行中に一時的に必要な情報保持機能のことをいう (齋藤, 1997)。そして、読み障害で問題になるのは、作動記憶範囲 (ワーキングメモリースパン) である (北尾, 1994)。これは、読むという操作を行いながら記銘項目を覚えておくという、二重の課題を遂行する能力であり、リーディングスパン・テスト (RST: Daneman & Carpenter, 1980) 等で測られる (齋藤, 1997)。

北尾 (1994) は、読み障害児と健常児の単語の再生数を比較する実験を行い、機械的な記憶では両者の差がないが、作動記憶では差があったと報告し、理解しながら記憶するという処理過程に読み障害の要因があるとしている。室谷・前川 (2002) は、中学生の読み障害児と生活年齢を統制した健常児にリーディングスパン・テスト (RST) とリスニングスパン・テスト (LST: 短文が音声で呈示され、その中で用いられた特定の単語を記憶・再生することが求められる) を行い比較し、健常児はLSTの成績がRSTに対して有意に高かったが、読み障害児では差がなかったとしている。理由として、作動記憶の弱さやことばの理解、操作することの困難さを反映しているとしている。以上のように、作動記憶の問題を挙げている研究も多数存在する。

ここまで述べていたように、読み障害の原因は大きく分けて、①視覚的処理の問題、②聴覚的処理の問題、③作動記憶の問題の3カテゴリーが考えられているが、欧米では、視覚的処理や作動記憶の問題というよりも、聴覚的処理の問題としてとらえられている (安藤, 1994; 高橋, 2005)。そして、聴覚的処理過程を細分化してとらえて、問題の所在を検討する傾向にあり、検討方法も多様である。例えば、細川 (2006) の①音韻意識、②音韻的再符号化、③音韻的作動記憶、④音声の再符号化、原島 (2004) の①聴覚的処理障害、②中枢聴覚処理障害、③非特異的感覚処理障害のように、聴覚的処理を処理過程や障害種別により分類して検討している報告もある。また、音韻意識を検討するには音韻意識課題 (Pratt & Brady, 1988)、音読を検討するには音読課題 (Bowers & Swanson, 1991) のように聴覚的処理の各能力を測定するための方法も多様なものが存在する。

しかし、聴覚的処理過程は複雑な処理過程を有して

いるため、「聴覚的処理過程の把握」と「聴覚的処理過程の各能力を測定するための方法」を整理必要があるだろう。

2. 聴覚的処理の問題

聴覚的処理の過程には複雑な処理が含まれる。ここでは、先行研究の内容を総体的に把握するため分類整理を行いたい。Johnson & Myklebust (1967) は、読み障害児の聴覚的処理の問題として、①音の聴き取りや判別などの基本的な聴力や聴覚的な弁別能力、②音韻意識・操作能力、③音声への再符号化（読んだ刺激を、再度音声に変換する：音読すること）の3分類を挙げている。また、高橋 (2005) は、読み障害の聴覚的処理の問題として、音韻意識 (phonological awareness) と命名の速度 (rapid naming) を挙げている。これらの分類のうち Johnson & Myklebust の③音声への再符号化については、高橋の命名速度と関連するものであろう。よって、聴覚的処理の問題を Johnson & Myklebust (1967) と高橋 (2005) の分類を基に、①基本的な聴力や聴覚的な弁別能力に関する問題、②音韻意識・操作に関する問題、③命名速度に関する問題という3分類で整理することができるだろう。

本研究では、この3分類で先行研究について議論した後、各問題を整理するための視点として活用できる、聴覚的処理過程のモデルを構築したい。モデルを基に読み障害児の問題を分析することで、今後の研究の方向性についての示唆を行いたい。

(1) 基本的な聴力や聴覚的な弁別能力に関する問題

基本的な聴力や聴覚的な弁別能力に関する問題には、聴覚的障害 (Haynes, 1998)、語音弁別能力の障害 (竹田・太田, 1998)、中枢聴覚障害仮説 (原島, 2004) などがある。

Tallal & Piercy は、読み障害児の聴覚的処理について、一連の研究成果を発表している。Tallal & Piercy (1973) は、読み障害児が聴覚弁別能力に問題があり、単語の音節において、母音と比較しての持続時間の短い子音は聴覚的処理が困難になるという仮説を立てて検討し、読み障害児は、特に、子音の有声破裂音 (/b/ /d/) での聴き取りが悪いという結果を報告している。また、Tallal & Piercy (1974) では、子音部 /b/ と /d/ を人工的に43msから95msまで延長させて呈示すると、読み障害児の弁別成績が健常児と同等になり、Tallal & Piercy (1975) では、母音の持続時間を子音と同様の時間に短縮すると、読み障害児の聞き取りは、子音と同様に難しくなった。これら一連の研究から、Tallal & Piercy は、聴覚的処理の問題は、音韻意識と関係しており、読み障害児の聴覚的時間処理能力の問題は、読みの音韻スキルを獲得することを困難にしていると述べている。

Tallal & Piercy が、子音の聴き取りの問題を挙げているのに対し、Bertucci (1995) は、母音の聴き取りの問題を挙げている。Bertucci は、読み障害児と健常児に、音韻操作、短期記憶、単語音読などの課題とともに、音響的に似通った短母音の聴き取りを範疇的知覚実験により検討し、さらにこれらの音の発声の正確さを調べている。その結果、読み障害児では、母音の知覚と発声で、健常児と比較して正確さが低く、正確さは読み障害の度合いに対応しているとしている。なお、この研究では、子音の延長による聞き取りも行い、必ずしも弁別の成績の改善は見られず、かえって悪化が見られるとして Tallal らの結果に対する反証となっている。

なお、Haynes (1998) は、基本的な聴力や聴覚的な弁別能力に関する問題については、聴覚的問題のために聴覚的処理の発達が阻害され、その結果読み障害が生じるとしている。

(2) 音韻意識や操作に関する問題

音韻とは、「物理的連続体である音声単位に区切る際に使用する知覚単位」のことであり、それに対する意識(自覚)を音韻意識といい、語を構成する音韻単位に自覚を持つことが音韻体系と表記体系との対応規則を理解し、文字の読み書きを習得する前提になるといわれている (秋田, 1997)。そして、音韻の最小単位は音素で、日本語のかな文字は、音素と組み合わせた音節が単位になっているため、日本語で音韻意識という時には、音節(モーラ)意識を指す (秋田, 1997)。音韻意識とは、音韻の単位を操作する能力であると定義される (高橋, 2005)。このような構造体系を持つ音韻に対する意識を測定するために行われるのは、音の混成、抽出、分解、削除等の操作である。また、音の混成や抽出、分解、除外、置き換えのような手続きは、音韻操作といい、音韻意識を測る課題はさまざまなものがある (高橋・西元・保坂, 1998)。

次に、音韻意識と音韻操作に関する過去の文献をいくつか概観したい。

Bruck (1992) は読み障害の小・中学生と健常児に、音素課題・音節課題等を行い、読み障害児は、すべての課題で同年齢の健常児と比較し、成績が悪かった。また健常児は音素課題の成績は、年齢とともに向上していったが、読み障害児は、年齢や読字レベルが上がっても音素課題の成績は上がらなかった。これらの結果は、読み障害児の音韻意識は、音節レベルでは改善されるが、音素レベルでは問題が改善されないことを示唆しているとしている。そして、音韻構造の音素レベルでの意識、すなわち音素意識の障害が読み障害の中核症状であるとしている。また、Pratt & Brady (1988) の研究では、健常の小学校3年生の読書力上位群と下位群の比較では、知能には有意差はなかったが、音韻意識課題(音節削除課題、音

素削除課題、1音節単語と複音節単語を対呈し長い方を選択する課題など)の成績には有意差が認められた。Pennington, Cardoso-Martins, Green, & Lefly (2001)は、音韻意識の能力が文字や単語を音読する際の正確さに影響することを報告し、McBride-Chang & Manis (1996)も、音韻意識課題の成績が、単語読みの正確さに関連することを指摘している。

日本においても、音韻意識や操作に関する研究は存在する。

大石・斎藤(1999)は、読み障害児の拗音や促音、長音を含む無意味単語のモーラ計数課題の成績が、健常児の成績(小学1年、2年、3年、5年生の健常児群の平均値)に比べ劣ることを報告し、読み障害児の音韻発達が健常の小学1年生・2年生のレベルかそれ以下であり、音韻意識の発達の遅れが読みの困難の原因であるとしている。

細川・室谷・二上・前川(2004)では、天野(1993)の音節抽出課題の手続きを参考に、音韻構造の意識化に関する検討を行っている。具体物の描かれたイラストを呈示し、呼称の後、語頭・語尾・語中(3音節単語では2音節目、5音節単語では3音節目)の音節を抽出して答えさせ、正答数を分析している。この結果、3名の読み障害のうち1名に関しては音韻意識の問題があったが、2名に関しては大きな問題は認められず、ひらがなを習得後の読み障害児は、音韻構造の意識化における問題は補償されたことが示唆されていた。

以上のように、音韻意識や操作に関しては多数の研究があり、読み障害児の音韻意識や聴覚的処理に問題があるという結果が、多数存在している反面、問題が認められないとするものもある。

(3) 命名速度に関する問題

これまで、音読潜時や無意味語の音読や復唱などによって、読み障害児の命名速度が検討されてきた(Manis, 1985; Taylor, Lean, & Schwartz, 1989; Bowers & Swanson, 1991; Felton & Wood, 1992; Aphthorp, 1995)。

Bowers & Swanson (1991)は、読みが苦手な児童と平均的レベルの児童に文字と数字の音読課題を実施し、どの呈示条件においても、読みが苦手な児童は健常児よりも反応が遅かったとしている。Manis (1985)は5~6年生の読み障害児と健常児に、ファミリーが低い語の指導を行い、事前に指導した単語を絵カードに記して呈示して音読させた。この結果、読み障害児は健常児と比較して、単語の不規則さや複雑さが増加するのに比例して正答率が下がり、処理の時間がかかるようになった。

日本においても、命名速度に関する研究はいくつか存在している。

細川ほか(2004)は、3名の読み障害児と健常児に

命名速度に関する2つの実験を行っている。この研究では、ひらがな3文字(清・濁音)で構成された有意味単語40語と有意味単語を構成していたひらがなを並べ替えて作成した無意味単語40語について、それぞれ5行×8段に配置して呈示しできるだけ速く音読するよう求めた。同様に、具体物を記述したイラストを5行×8段に配置したリストを呈示し、できるだけ速く呼称させる実験も行っている。その結果、読み困難児と健常児の成績を有意味単語音読の速さと具体物呼称の速さについて比較すると、3名中2名の読み障害児において、有意味単語音読と具体物呼称の両方において反応時間の延長が認められた。細川らは、この結果に対し、長期記憶に貯蔵されている語彙表象への検索やアクセスの遅さが原因ではないかと述べている。また、読み障害児は、通常、有意味単語の音読と無意味単語の音読では、有意味単語の音読の成績が健常児の値に近い場合が多いのであるが、この研究では、2名の読み障害児が有意味単語に比べ無意味単語の音読速度の方が健常児の成績により近かった。よって、この2名は、ひらがな単語音読の際には、健常児に比べ意味アクセスによる音韻的な再符号化の促進が十分になされていない可能性が示唆されるとしている。以上の結果から、英語圏のみならず日本語における読み困難児の中にも、呼称や音読の速度に反映されるような、単語の想起に問題を示す者が多いことが予測されると述べている。また、具体物の呼称の速さと音節抽出の自動化が、ひらがな音読の速さに関連したとしている。

加藤(2003)は、読み障害児において、音韻操作に問題がない例でも読めない場合があるとしている。これは、文字形態→音の想起のスピードが遅いためであるとし、読み障害の問題は、音韻操作および想起(呼称)スピードの遅さのどちらか、または双方の障害により、起こっているとしている。そして、これらの原因は語想起が困難であり、文字形態からの音の想起が自動的に運ばないためであると説明している。また、呼称のスピードを測定する評価法としてRAN(Rapid Automated Naming)を挙げ、その刺激は、数字、文字、絵や物品が使われているが、読みとの関連でいえば、文字も選択肢のひとつであろうとしている。

読み障害児におけるRANの速度については、健常児に比べて遅く(Badian, 1996; Catts, et al., 2002; Faust, Dimitrovsky, & Schacht, 2003; Tractenberg, 2002)、呼称速度が遅いと読みの正確さと流暢性が低下することが報告されている(Bowers, Steffy, & Tate, 1988; Bowers, & Swanson, 1991; McBride-Chang & Manis, 1996; Pennington, Cardoso-Martins, Green, & Lefly, 2001)。

また、読む速度の遅さの原因を明らかにする試みもなされている。安藤(2003)の読み書き障害児の単語

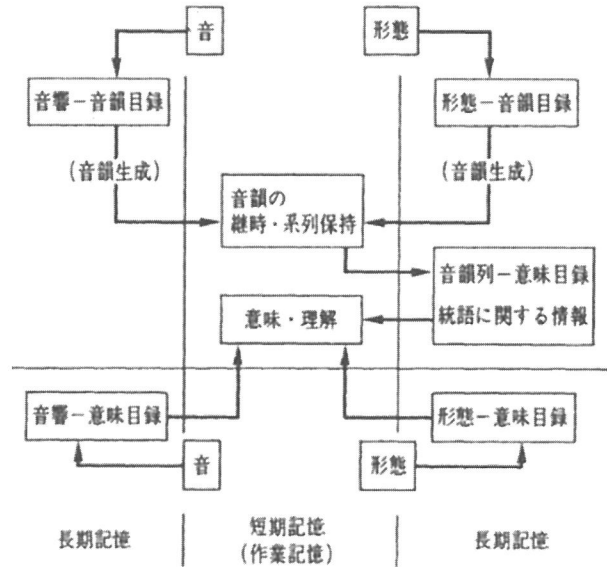


Figure 1 聴覚的処理の過程 (坂本・吉村, 1992より引用)

音読に関する研究では、4名の読み障害児と年齢及び読みレベルをマッチングした健常児を被験児として、単語の音読検査を実施し、漢字語、仮名語、仮名文字の無意味綴り（以下仮名非語）という表記法の違いによって音読結果に差が生じるかどうかについて検討した。4名の読み障害児は単語の音読速度が遅く、文字一音対応が自動化されていないことを示していた。また、彼らの読みの傾向を分析すると、処理速度は遅いものの健常児と同様のプロセスを経て単語を音読しているもの、刺激の入力における形態処理の困難が推測されるもの、音韻の障害が推測されるもの等が存在し障害の状況は様々であった。

命名速度については、言語効率理論 (Perfetti, 1985) では、音韻変換能力が個人差の主要因であるとしているが、命名速度に影響を与える要因のとりえ方は、各研究者により異なっている。細川 (2006) は、具体物の呼称の早さと音節抽出の自動化を挙げ、加藤 (2003) と Mattis, French, & Rapin (1975) は、音の想起スピードを上げている。

これまでの議論のように、聴覚的処理に関する研究は多数存在する。そして、これまでの研究結果は、その定義および原因論において現在も混沌とした状況である (原島, 2004)。そこで、多視点から過去の研究者が行ってきた研究を整理し、今後の研究に一定の方向性を示唆することが重要になってくると考えられる。

読み障害研究の整理の方向性

前項までの議論のように、聴覚的処理に関する研究は多数存在するが、混沌とした状況である (原島,

2004)。本研究では、ひとつの観点として、処理過程という視点を提示したい。混沌とした研究結果を過程という視点から整理し、個々の読み障害児が、処理過程のどの部分の問題で読みの問題が現れるか明らかにできれば、支援方法にもつながると考えられる。

まず、文字で表された単語の処理過程では、どのような処理がなされているのか議論してみたい。

坂本・吉村 (1992) は、情報処理アプローチによる読み障害児の認知過程についてまとめ、入力情報の処理過程について論じている。音韻的処理は、入力された形や音の情報を音韻情報 (言葉) に変換して、音韻情報から意味・理解を成り立たせる過程であるとし、Figure 1のような図を用いて説明している。そして、聴覚的処理過程は、①入力された形態、音情報と「形態-音韻目録」「音響-音韻目録」とを照合して音韻を生成する音韻的符号化過程、②生成された音韻を継時・系列的に保持し、意味処理を受ける単位である音韻列を作り出す過程、③音韻列と「音韻列-意味目録」を照合し、統語上の規則、文脈に関する情報も加え、意味・理解を成り立たせる過程の3過程があるとしている。坂本・吉村は、入力された刺激が音声・文字両方の場合を説明している。音読の過程では、この後音声に再度変換されて発声することになる。

また、坂本・吉村は、これらの情報処理過程は、入力された情報の種類によってどの処理に重点がかかるか異なる。かな文字の処理では、文字を全て音韻情報に変換しなければならないので、音韻的処理中心の情報処理が行われるとしている。

また、Berndt & Mitchurm (1994) は、読みの書記素-音素 (文字-音) における基本モデルを Figure 2 のように説明した。

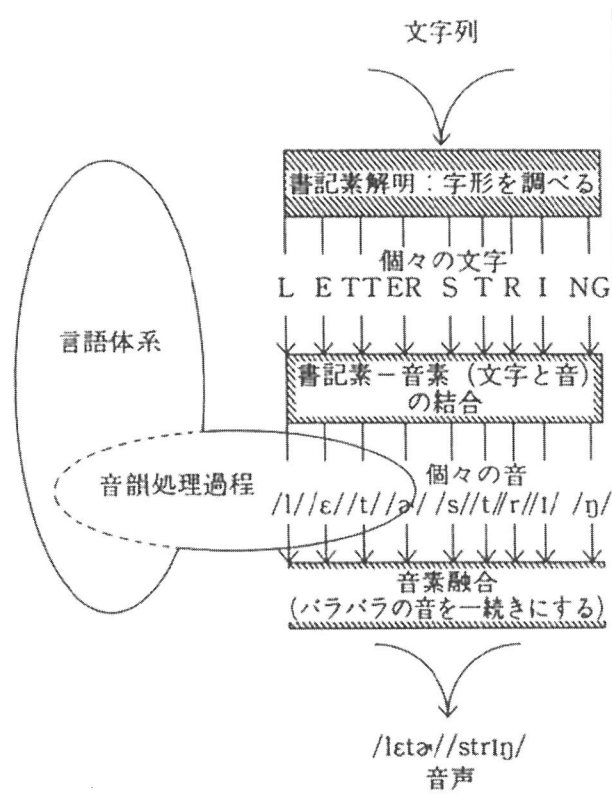


Figure 2 書記素-音素読みモデル

(Berndt & Mitchurm, 1994; Haynes (1998) LD (学習障害) - 研究と実践-より引用)

Table 1 聴覚的処理の過程 (坂本・吉村, 1992; Berndt & Mitchurm, 1994より)

	坂本・吉村(1992)	Berndt & Mitchurm (1994)
音韻変換	①入力された形態、音情報と「形態-音韻目録」「音響-音韻目録」とを照合して音韻を生成する「音韻的符号化」	①文字列-文字の連なりを見る。 ②文字を視覚的に、文字コード(書記素コード)に分ける。
表象形成	②生成された音韻を継時・系列的に保持し、意味処理を受ける単位である音韻列を作り出す過程	③書記素-音素の連合をつくる(視覚的シンボルから音コードへの再符号化:文字-音の再符号化)。 ④個々の音(音素)を聴覚的な作動記憶に保持する ⑤音素(音)を融合させて単一の音声的なかたち(音韻表象)をつくりあげる。
検索	③音韻列と「音韻列-意味目録」を照合し、統語上の規則、文脈に関する情報も加え、意味・理解を成り立たせる過程	⑥レキシコン(心的辞書)から単語の意味を検索する。

Haynes (1998) は、この Berndt & Mitchurm のモデルを使って、読み手が、新奇な英単語を読むときに行われるステップを説明している。文字列を呈示されたときには、以下の処理がなされているとする。①文字列-文字の連なりを見る。②文字を視覚的に、文字コード(書記素コード)に分ける。③書記素-音素の連合をつくる(視覚的シンボルから音コードへの再符号化:文字-音の再符号化)。④個々の音(音素)を聴覚的な作動記憶に保持する⑤音素(音)を融合させて単一の音声的なかたち(音韻表象)をつくりあげる。⑥レキシコン(心的辞書)から単語の意味を検索する。

坂本・吉村(1992)と Berndt & Mitchurm (1994)、どちらのモデルも、文字が視覚的に取り込まれた後、文字から音素への変換があり、変換された文字に対応する音素は単語と対応させるために結合される。結合された音素は検索されて、長期記憶に貯蔵される既存の知識と結びつけられるという、ほぼ同じ処理の過程を想定している。両モデルの各過程を対応させる場合、坂本・吉村の3過程を基に音韻変換-音韻表象形成-検索の3段階にまとめると、Berndt & Mitchurm の過程がそれぞれに対応してくると考えられる。両モデルをまとめたものを Table 1 に表す。

この2モデルの考える処理の過程をまとめると、まず1段階では、視覚的に入力された文字列を音韻に変換する。これは、音韻的符号化または、音韻的再符号化ともよばれる。2段階では、変換した音韻を作動記憶上に保持して列として結合し、音韻の列を作る。ここで、音韻上も単語が形成される。これは、音韻列及び音韻表象とよばれる。3段階では、音韻表象を個体の長期記憶に貯蔵されている単語情報に照会し、意味的な理解を成り立たせる。以上のような流れが、現在一般的に知られている単語の読みの処理過程である。

なお、実際の読みの処理においては、単純な時系列処理ではなく、Figure 1(坂本・吉村, 1992)のように同時に複数の処理を行ったり、ボトムアップ処理の途中でトップダウン的に単語の定位を行ったりする場合(Spoehr & Lehmkuhle, 1982)もあると思われる。

さて、個々の読み障害の原因に合わせた効果的支援をするためには、処理過程における問題の責任箇所を明らかにすることが必須であるだろう。先行研究において、聴覚的処理の過程を概観した上で読み障害の原因を検討した研究は、見当たらない。そのため、本研究では、聴覚処理過程の責任箇所を特定する第一歩として、標的とする処理段階を検討する基板となる、ある程度簡略化したマクロ的視点での聴覚的処理の過程のモデルを作成したい。

モデル作成に際し、聴覚的処理の過程(Table 1)と「2. 聴覚的処理の問題」で議論した(1)基本的な聴力や聴覚的な弁別能力に関する問題、(2)音韻意識

や操作に関する問題、(3)命名速度に関する問題の3点との関連について検討したい。

基本的な聴力や聴覚的な弁別能力に関する問題については、前述のように聴覚的障害(Haynes, 1998)、語音弁別能力の障害(竹田・太田, 1998)、中枢聴覚障害仮説(原島, 2004)などがある。これらは、Table 1の処理過程においては、音韻変換の部分に該当すると考えられる。ここでは、文字または文字列という視覚的な形態として入力された情報の書記素を解明し、書記素と音素を結合させる過程である。聴覚や語音弁別の問題や中枢聴覚障害が存在すると、音素を表象として貯蔵することが妨げられると考えられる。そして、書記素と音素の結合が困難になるだろう。

また、音韻意識や操作に関する問題については、先行研究(Bruck, 1992; Pratt & Brady, 1988; Pennington, Cardoso-Martins, Green, & Lefly, 2001; McBride-Chang & Manis, 1996)では、主として音韻意識課題(例えば音韻の構成、抽出、分解、削除等)を行い、健常児との成績の違いを検討してきた。つまり、音韻意識課題の成績が健常児と読み障害児では差があるということを見だし、読み障害児は健常児と比較して成績が低いことを報告している。しかし、これらの研究では、音韻意識課題の成績と文字を読むという行動がどのように関連し、読み障害の要因になるか記述がない。しかし、Table 1に照合してみると、音韻意識や操作の問題は、音韻変換時と音韻表象形成時のそれぞれの処理過程に関連すると考えられる。

音韻変換時には、書記素と音素を結びつけるがその際、音韻意識が成立して音韻表象が確立していないと支障が出るだろう。さらに、音韻表象形成時にも、正しい順序で音韻を配列し音韻表象を形成することが困難になる可能性がある。

次に、命名速度については、細川ほか(2004)は、具体物の呼称の早さと音節抽出の自動化の状況を要因として挙げ、読み障害児は長期記憶に貯蔵されている語彙表象へのアクセスが遅いとしている。これは、Table 1においては、検索の問題であると考えられる。加藤(2003)は、音韻操作または想起スピードのどちらかまたは双方の障害としている。これをTable 1に照合すると、音韻操作の問題であれば、音韻変換または音韻表象形成に、想起スピードであれば検索の問題に関連すると考えられる。つまり、先行研究において、命名速度の問題としてとらえられた問題の根底には、現れ方が同じであるが、原因は異なる問題が含まれると考えられる。

以上のように、Table 1で整理したカテゴリー(音韻変換・音韻表象形成・検索)とJohnson & Myklebust(1967)と高橋(2005)を基にした分類(①基本的な聴力や聴覚的な弁別能力に関する問題、②音韻意識・操作に関する問題、③命名速度に関する問題)

は、ある程度一致しており、聴覚的処理の問題をこの観点からで分類すると、時系列の処理過程という視点で整理され、個々異なると考えられる読み障害の原因を明らかにする視点が得られるのではないだろうか。

聴覚的処理過程のモデル作成と活用

前項では、聴覚的処理の過程を坂本・吉村 (1992) と Berndt & Mitchurm (1994) を基にまとめた (Table 1)。坂本・吉村, Berndt & Mitchurm (1994) の両モデルも①音韻の変換し、②音韻表象を形成し、③検索を行っており、諸々の処理を①音韻変換-②音韻表象形成-③検索の3段階にまとめることができるだろう。音読時には音声に再度符号化されるため、Table 1の3過程に音声への再符号化を加えると、入力された文字や文字列を音読するまでの過程を表すことができるだろう。以上の4段階の聴覚的処理過程をモデルとしてまとめると、Figure 3のようになる。

読み障害児の聴覚的処理を検討する場合、Fig. 4の①~④の処理過程のどの部分に問題があるのかを明らかにすることにより、教育や支援、治療の方法が異なってくると考えられる。

聴覚的処理過程モデルでは、聴覚的処理の基本的な流れを把握するために、時系列で処理をとらえたシンプルなモデルとした。また、実際の読みの処理においては、同時的に複数の処理を行ったり、ボトムアップ処理の途中でトップダウン的に単語の定位を行ったりする場合 (Spoehr & Lehmkuhle, 1982) もあるが、第一に、複数の処理やトップダウン的定位の状況は除外し、責任箇所をマクロ的に特定していく必要があると考えている。トップダウン的な処理の読みの方略は、個体の状況に合わせて行っていると考えられる。まずは、方略による読みの補正部分を取り除き、マクロ的に問題部分を検討し、その後、詳細に分析に取り組むことが、研究の順序として有効であると予想される。

聴覚的処理過程モデルを想定した研究としては、樋口 (2005, 2008) が挙げられる。これらの研究では、言語効率理論 (Perfetti, 1985) に基づいて、読み障害

児と健常児童を被験児として、瞬間提示される単語の読み速度を測定している。その際、聴覚的処理過程モデル (Figure 3) のうち、④音声への再符号化の処理過程を除去するために、再認法を用いて実験をデザインしている。このように、処理過程をシンプルなモデルにより明確にすることで、どの過程の処理を検討しているのか明らかにできるのではないだろうか。

聴覚的処理過程モデルでは、マクロ的に4段階に分かれた処理過程のどの部分に問題があるか特定し、さらに詳細に検討する際は、坂本・吉村 (1992) のように詳細なモデルを利用するという手続きを踏むことを想定している。

また、聴覚的処理過程の責任箇所を特定すれば、結果に即した支援も検討することができるだろう。例えば、ITPAの臨床モデル (Kark & Kark, 1971) では、視覚及び聴覚からの刺激に対する知覚から表現過程を①受容過程、②連合過程、③表現過程と分けている。この考え方は、教育現場でもよく活用されており、各過程に特化した指導を行っている (上野, 1975)。聴覚的処理モデル (Figure 3) においても、今後、各過程に特化した指導方法を検討することは有効であろう。

まとめと今後の課題

本研究では、まず、読み障害の主な原因として挙げられている聴覚的処理に関する先行研究を概観した。これまでの研究はその定義および原因論において現在も混沌とした状況 (原島, 2004) であったため、Johnson & Myklebust (1967) と高橋 (2005) の分類を基に、①基本的な聴力や聴覚的な弁別能力に関する問題、②音韻意識・操作に関する問題、③命名速度に関する問題という3分類で整理した。これまでの研究は3分類することで、一定のまとまりはできた。

次に、今後の研究に一定の方向性を示唆することが重要であると考え、処理過程という視点を提示し、混沌とした研究結果を処理過程という視点から整理するために、聴覚的処理過程モデル (Figure 3) を提示した。このモデルは、視覚的に入力された文字列が音声に再

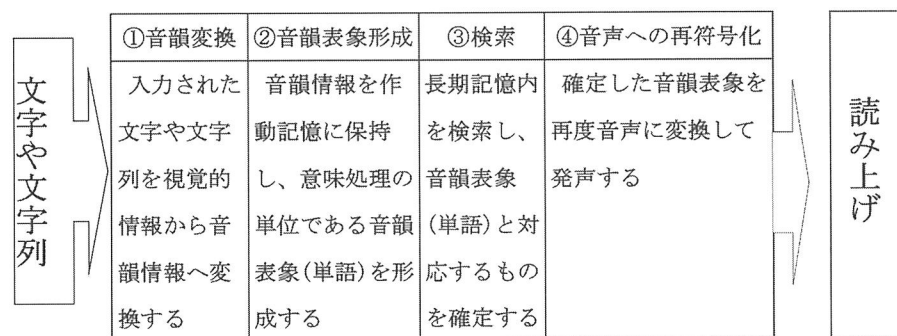


Figure 3 聴覚的処理過程モデル

度符号化までの過程を時系列で表した比較的簡易なモデルである。このモデルを使って、まず、マクロ的に個々の読み障害児が処理過程のどの部分に問題があるか焦点化して検討することで、個の有する問題点が明らかになってくることを期待している。モデルを基に、研究方法を開発し、処理過程における読み障害の責任箇所を明らかにすることは、読み障害の問題の直接的な支援方法の開発につながるだろう。

文 献

- 秋田喜代美. (1997). *読書の発達過程: 読書に関わる認知的要因・社会的要因の心理学的検討*. 風間書房.
- 天野 清. (1993). *子どもの読みの習得過程についての発達の・実験的研究*. 平成4年度文部省科学研究費一般研究(B). 研究成果報告書.
- 安藤壽子. (1994) 形態処理過程に視点をあてた読み書き障害の指導. *LD (学習障害) 研究と実践*, **3**, 53-58.
- Apthorp, H.S. (1995). Phonetic coding and reading in college students with and without Learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, **28**, 342-352.
- Badian, N.A. (1996). Dyslexia: A validation of the concept at two age levels. *Journal of Learning Disabilities*, **29**, 102-112.
- Berndt, R. & Mitchum, C. (1994). Approaches to the rehabilitation of "phonological assembly": Elaborating the model of non lexical reading. In M.Riddoch & G.Humphreys (Eds.): *Cognitive Neuropsychology and Cognitive Rehabilitation*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 507.
- Bertucci, C.B. (1995). Vowel perception and its relationship to production, verbal memory and phonological processing in dyslexic subjects: A small-group case study: *Mastery thesis at MGH Institute of Health Professions*, Boston, Massachusetts.
- Bowers, P. G. & Swanson, L.B. (1991). Naming speed deficits in reading disability: Multiple measures of a singular process. *Journal of Experimental Child Psychology*, **51**, 195-219.
- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological deficits. *Developmental Psychology*, **28**, 874-886.
- Catts, H.W., Gillispie, M., Leonard, L.B., Kail, R.V., & Miller, C.A. (2002). The role of speed of processing, rapid naming, and phonological awareness in reading achievement. *Journal of Learning Disabilities*, **35**, 509-524.
- Daneman, M. & Carpenter, P.A. (1980). individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **19**, 450-466.
- Elterman, R.D., Abel, L.A., Daroff, R.B., Dell' Osso, L.F., & Bornsotein, J.L. (1980). Eye movement patterns objects by deslexic and other learning disabled children. *Journal of learning disabilities*. **13**, 11-16.
- Faust, M., Dimitrovsky, L. & Schachti, T. (2003). Naming difficulties in children with dyslexia: Application of the tip-of-the-tongue paradigm. *Journal of Learning Disabilities*, **36**, 203-215.
- Felton, R.H. & Wood, F.B. (1992). A reading level match study of non word reading skills in poor readers with varying IQ. *Journal of Learning Disabilities*, **25**, 5, 318-326.
- Foss, D.J. & Hakes, D.T. (1978). *Psycholinguistics*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- 御領 謙. (1987). *読むということ*. 東京大学出版会.
- 原島恒夫. (2004). 読み障害における中枢聴覚処理障害仮説. *特殊教育学研究*, **42**, 237- 242.
- Haynes, C.W. (1998). デイスレキシアにおける聴覚処理障害: 米英での最近の研究動向 (牟田悦子訳). *LD (学習障害) - 研究と実践 -*, **7**, 13-22.
- 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**, 1-8.
- 樋口和彦 (2008) 読み障害児のひらがな単語の読みにおける文脈の活用, *特殊教育学研究*, **46**, 69-80.
- 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.
- 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**, 151-162.
- 石井加代子. (2004). 読み書きのみの学習困難 (デイスレキシア) への対応策 *Science & echnology Trends (科学技術動向)*, **45** (12月号), 13-25.
- Johnson, D.J. & Myklebust, H. (1967). *学習障害* (森永良子・上村菊朗訳). 東京: 日本文化科学社. (Johnson, D.J. & Myklebust, H. (1975). *Learning Disabilities*. New York: Grune & Stratton, Inc.)
- 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. *LD研究*, **12**, 240-247.
- 北村晴朗・木村進・加藤忠久. (1981). 児童の読みに関する国際研究 (第一報告) 〈1〉問題および研究の概要. *東北福祉大学紀要*, **6**, 63-72.
- 北尾倫彦. (1994). 児童における読書困難と作動記憶の関係について. *読書科学*, **38**, 141-146.
- Makita, K. (1968). The rarity of reading disability

- in Japanese children. *American Journal of Orthopsychiatry*, **38**, 599-614.
- 牧田清志. (1976). 日本に少ない読字障害についての一考察. *教育と医学*, **24**, 613-620.
- Manis, F.R. (1985). Acquisition of word identification skills in normal and disabled readers. *Journal of Educational Psychology*, **77**, 78-90.
- Mattis, S., French, J.H., & Rapin, I. (1975). Dyslexia in children and young adults: Three independent neuropsychological syndromes. *Developmental Medicine and Child Neurology*, **17**, 150-163.
- McBride-Chang, C. & Manis, F.R. (1996). Structural invariance in the associations of naming speed, phonological awareness, and verbal reasoning in good and poor readers; A test of the double deficit hypothesis. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, **8**, 323-339.
- 森永良子. (1981). Learning disabilitiesの視覚言語(読み・書き)障害とLCT (letter completion test). *小児の精神と神経*, **20**, 89-95.
- 室谷直子・前川久男. (2002). 読み障害児の読みと作動記憶に関する研究. *日本心理学会第66回大会発表論文集*, 305.
- 大井真美子・松川南海子・永松裕希. (2003). 読みに困難を示す児童の眼球運動トレーニングについての一考察 - 読み障害を持つ一卵性双生児の事例より -. *日本教育心理学会第45回大会発表論文集*, 107.
- 大石敬子, 齊藤佐和子. (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.
- Pennington, B.F., Cardoso-Martins, C., Green, P.A., & Lefly, D.L. (2001). Comparing the phonological and double deficit hypotheses for developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, **14**, 707-755.
- Perfetti, C.A. (1985) *Reading ability*. New York: Oxford university press.
- Pratt, A.C. & Brady, S. (1988). Relation of phonological awareness to reading disability in children and adults. *Journal of Education Psychology*, **80**, 319-323.
- 齋藤 智. (1997). 音韻的作動記憶に関する研究. 風間書房.
- 坂本龍生・吉村 幸. (1992). 情報处理的アプローチによる読み障害児の認知過程に関する最近の研究動向. *発達障害研究*, **13**, 290-301.
- Spoehr, K.T., Lehmkuhle, S.W. (1986). 視覚の情報処理 (学阪直行他訳). 東京:サイエンス社.
- (Spoehr, K.T., & Lehmkuhle, S.W. (1982). *Visual Information Processing*. New York: W.H.Freeman and Company.)
- Stanley, G. & Hall, R. (1973) ShortTerm Visual Information Processing in Dyslexics. *Child Development*, **44**, 841-844.
- Stein, J. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia*, **7**, 12-36.
- 高橋 登. (2005). 読み障害とは何なのか - 言語による違いとその原因 -. *特殊教育学研究*, **43**, 233-240.
- 高橋 登・西元直美・保坂裕子. (1998). 音韻意識と読み能力 - 英語圏の研究から -. *大阪教育大学紀要第IV部門*, **47**, 53-80.
- 竹田契一・太田信子. (1998). ディスレキシア・読み書き障害・発達性言語障害における聴覚系の問題の重要性. *LD (学習障害) - 研究と実践 -*, **7**, 23-30.
- Talcot, J.B., Hansen, P.C., Elikem, L.A., & Stein, J.F. (2000). Visual motion sensitivity In dyslexia: Evidence for temporal and motion energy integration deficits. *Neuropsychologia*, **38**, 935-943.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception phonics, and disabilities in children. *Brain And Language*, **9**, 182-198.
- Tallal, P. & Piercy, M. (1973). Developmental aphasia: imaired rate of non-verbal processing as a functional of sensory modality. *Neuropsychologia*, **11**, 389-398.
- Tallal, P. & Piercy, M. (1974). Developmental aphasia: rate of auditory processing and selective impairment of consonant perception. *Neuropsychologia*, **12**, 83-93.
- Tallal, P. & Piercy, M. (1975). Developmental aphasia: The perception of brief vowels and extended step consonants. *Neuropsychologia*, **13**, 69-74.
- Taylor, H.G., Lean, D., & Schwartz, S. (1989). Pseud word repetition ability in learning disabled children. *Applied Psycholinguistics*, **10**, 203-219.
- Tractenberg, R.E. (2002) Exploring hypotheses about phonological awareness, memory, and reading achievement. *Journal of Learning Disabilities*, **35**, 407-424.
- Tulving, E. & Gold, C. (1963). Stimulus information and contextual information as determinants of tachistoscopic recognition of words. *Journal of Experimental Psychology*, **66**, 319-327.
- 山田 純. (1984). 太郎も読めなかった. *読書科学*, **28**, 87-92.

Higuchi Kazuhiko (Shimane University). *Problem of auditory processing on the Reading by dyslexia*. RESEARCH IN LIFESPAN DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY, 2014, No.6, 49-59.

As for, problem of auditory processing on the reading by dyslexia, many studies have examined causes of dyslexia. There has been three major explanations for causes of dyslexia given in the literatures: ① problem of auditory processing; ② problem of visual processing; and ③ problem of working memory. Recently, there have been numerous studies of problem of auditory processing. In this article, the author discuss the cause of dyslexia by classified it into the three categories: ① auditory perception; ② phonological awareness; and ③ naming speed. And created the auditory processing model that can be utilized in the study of dyslexic. In future, the author will elaborate each stage of the auditory process by using and improving this model.

【Key Words】 Dyslexia, Auditory process, Process model.

2014. 4. 16受稿, 2014. 8. 21受理