

■原著

Phonological dyslexia とみられる 1 例の
仮名单語音読処理過程の検討

関野 とも子* 古木 忍** 石崎 俊***

要旨：仮名1文字の音読はほぼ良好だが、仮名無意味綴りの音読に著明な障害を示す phonological dyslexia 1例に対し、文字表記形態を操作した仮名单語（実在語）の音読課題を実施し、その反応パターンの分析から症状の発現機序について考察した。本例は、単語親密度および表記妥当性の高い（つまり形態親近性が高い）語の場合は、良好な音読成績を示す。しかし表記妥当性の低い語は、1文字ずつ音韻変換をはかる逐字読みのストラテジーを用いようと試みるのだが、変換した一部の音韻から目標語とはかけ離れた別の語を連想、表出するといった形態的錯読ともいえる反応が頻発した。したがって本例の仮名单語音読処理は文字列の形態親近性の識別が先行し、それが高いものは Warrington ら（1980）の語形態処理モデルに相当する形態処理ルートを、低いものは逐字読みルートを経由するが、本例ではそのうちの後者が特異的に障害されていると考えられた。

(高次脳機能研究 23(3) : 231~240, 2003)

Key Words : 音韻性失読, 表記頻度, 視覚的単語形態親近性, 仮名单語
phonological dyslexia, orthographic frequency, familiarity of visual word form,
Japanese kana words

はじめに

Beauvios ら（1979）が phonological alexia として最初に報告した事例は欧米語話者を対象としたものであったが、日本語の phonological dyslexia に関するこれまでの報告を渉猟すると、比較的良好に保たれた仮名1文字の音読能力に比し、仮名無意味綴り（以下、仮名非語）の音読に選択的な障害を示す（松田ら 1993, 前川ら 1999 など）という共通した特徴が浮かび上がる。しかし、複数の表記形態を有する日本語の場合、文字単語の認知処理には表記に対する親近性あるいは表記頻度が関与し、一般に表記頻度の低い語は高い語に比し処理に時間を要する（広瀬 1984）といった報告が近年相次いでいることから、日本語の phonological dyslexia においても、仮名非語

のみでなく、実在語であっても表記形態を操作することによって音読成績に影響が生ずることが推測されるわけだが、検査に用いる単語属性を厳密に統制したうえでの詳細な検討はこれまでなされてこなかった。

今回、deep dyslexia を経て phonological dyslexia へ移行したとみられる1例について、まず仮名1文字音読能力を精査し、音読良好な文字群と不良なものを分類し、次に、1文字単位の音読能力と単語の読みの関連性を探るため、語の表記形態を操作したテスト・バッテリーを作成、施行した。その結果得られた音読パターンの分析から症状発現機序について知見を得たので報告する。

*茅ヶ崎リハビリテーション専門学校 言語聴覚学科 〒253-0083 神奈川県茅ヶ崎市西久保500
**茅ヶ崎中央病院言語療法センター（現 平塚共済病院リハビリテーション科）
***慶應義塾大学環境情報学部

受稿日 2002年4月16日
受理日 2003年6月24日

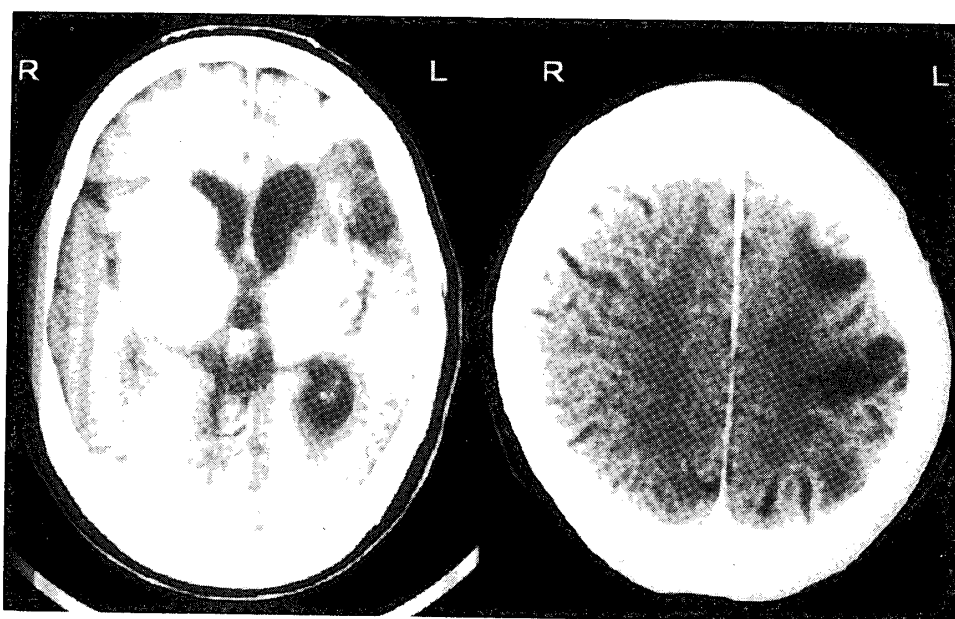


図1 頭部CT画像

I. 症 例

症例：A.K. 52歳，男性，右利き，中学卒，公務員。

現病歴：1999年3月，SAHにて発症し clipping 術施行。その後，脳梗塞併発し，失語症・右片麻痺出現。2ヵ所の医療機関にて言語訓練を受けた後，同年12月，茅ヶ崎中央病院外来受診。

神経心理学的所見：初診時以後約1ヵ月の臨床的観察では，明らかな失行・失認は認められない。Raven's Coloured Progressive Matrices：28/36。日常生活に支障はなく，著明な知的低下は認められない。

脳画像所見：当院初診時CT画像では，Broca領域近傍の左側前頭葉下部と背外側部，および左側の尾状核，内包前脚，上頭頂葉小葉に病変を認めた(図1)。

言語所見：聴理解は文レベルで軽度低下(SLTA：口頭命令に従う7/10，STA試案II A：聴理解課題全レベル通過)，自発話は流暢で，SLTA：呼称15/20，動作説明9/10，まんがの説明5段階であったが，音声言語を用いたコミュニケーションは日常レベルに達していた。書字能力は，漢字では想起困難が認められ，仮名は1文字の書き取りはある程度可能だが，単語にな

ると錯書が顕著であった。

読む能力は，SLTAにおいては文レベルで障害が著明となり，文中の漢字単語の意味性錯読が頻度は低いものの出現し，また仮名で表記される助詞や動詞の活用部分に字性錯読がみられた。仮名1文字については，日本語のモーラ104に対応する仮名表記に対し音読検査を実施した。データの信頼性を高めるため，1文字につきランダムに3施行し，そのうち2回以上正答した文字をG文字，それ未満をNG文字とした。その結果，G文字は平仮名62/104(清音は42/46)，片仮名66/104(同40/46)であり，表記の違いによる差はなかった。また，仮名非語については，2～5文字をそれぞれ5綴り，計20綴り作成し音読検査を実施したが，3文字以上になると lexicalization error (以下，語彙化錯読)や音の置換，省略，付加が頻発するなど正答はまったく得られず，検査を中止した。

以上より本例は軽度の流暢型失語に加え，失読および失書を示した。読字障害に関しては，漢字の意味性錯読がわずかに残存，仮名では1文字の音読がある程度良好であるのに対し，仮名非語に特異的な音読障害を呈するといった，deep dyslexiaを経て phonological dyslexia への移行がみられた症例と考えられた(Friedman 1996)。

表1 検査語の一例
*太字・下線はNG文字を表す

G文字語	なす いか かつお きつね かまぼこ にわとり
NG文字語	<u>ごま</u> <u>えび</u> わかめ たぬき うぐいす じゃがいも

検査1

単語親密度 6.0 ↑,
平仮名表記妥当性 4.0 ↑の
平仮名表記語

漢字優位語	土地 医師 石油 毛布 洋服 温泉
	とち いし せきゆ もうふ ようふく おんせん

検査2

漢字優位語：漢字表記妥当性 4.0 ↑
平仮名表記妥当性 2.7 ↓
片仮名優位語：片仮名表記妥当性 4.0 ↑
平仮名表記妥当性 2.0 ↓
なお、単語親密度はすべて 6.0 ↑

片仮名優位語	ガス <u>ガム</u> <u>サラダ</u> <u>コイン</u> <u>ガソリン</u> <u>サンダル</u>
	がす がむ さらだ こいん がそりん さんだる

II. 方法

1. 検査1

1) 目的：単語親密度と表記妥当性（表記頻度に相当）を同一に統制した条件下で、G文字のみからなる平仮名表記語（以下、G文字語）とNG文字を含む平仮名表記語（以下、NG文字語）の音読成績を比較する。その結果、NG文字語のほうが正答率が低い、あるいは音読時間がより長くなるといった傾向があれば、語を構成する文字列を1文字ずつ音に変換するといった逐字読みのストラテジーが作動している可能性が考えられるが、一方、両群間に有意差が認められなければ、文字列をひとつのまとまり—chunk—として認識し、chunkという単位で音韻への変換がなされる、というストラテジーの存在が推測される。

2) 検査語：「日本語の語彙特性」（天野ら1999）にもとづき、単語親密度6.0以上(max 7.0)、平仮名表記妥当性4.0以上(max 5.0)の2~4モーラ各20語(G文字語とNG文字語のおのおの10語から構成)、計60語を平仮名で表した。なお、連想効果を避けるためNG文字が語頭もしくは語中に位置する語を選択した(表1)。

3) 手続き：検査語をランダムに1語ずつPC画面上に表示し(語の表示に同期してP音が発

生)、音読を求める。この過程をMDに録音し、音読に成功した語については、SP4WIN Proを用いてP音発生時から音読終了までの時間を解析した。なお、データの信頼性を高めるため、1語につきランダムに3回施行した。

2. 検査2

1) 目的：単語親密度を統制したうえで、1つの語を2種類の文字体系で呈示する検査、すなわち、1つの漢字優位語を漢字および平仮名で呈示する検査、および片仮名優位語を片仮名と平仮名で呈示する検査を施行し、表記妥当性の違いが音読成績に及ぼす影響から読みのストラテジーを探った。

2) 検査語：表1のように、単語親密度6.0以上のもので、漢字優位語(表記妥当性が漢字4.0以上、平仮名2.7以下の語)のうち2~4モーラ各5語を、漢字および平仮名で表した。計30語。ただし漢字表記語は2文字よりなり、平仮名表記語はすべてG文字で構成されている。同様に、片仮名優位語(表記妥当性が片仮名4.0以上、平仮名2.0以下)の2~4モーラ語を、片仮名および平仮名で表記したもの、計30語。この場合、片仮名表記語はNG文字を含むが、平仮名表記語はすべてG文字で構成されている(表1)。

3) 手続き：検査1に同じ。

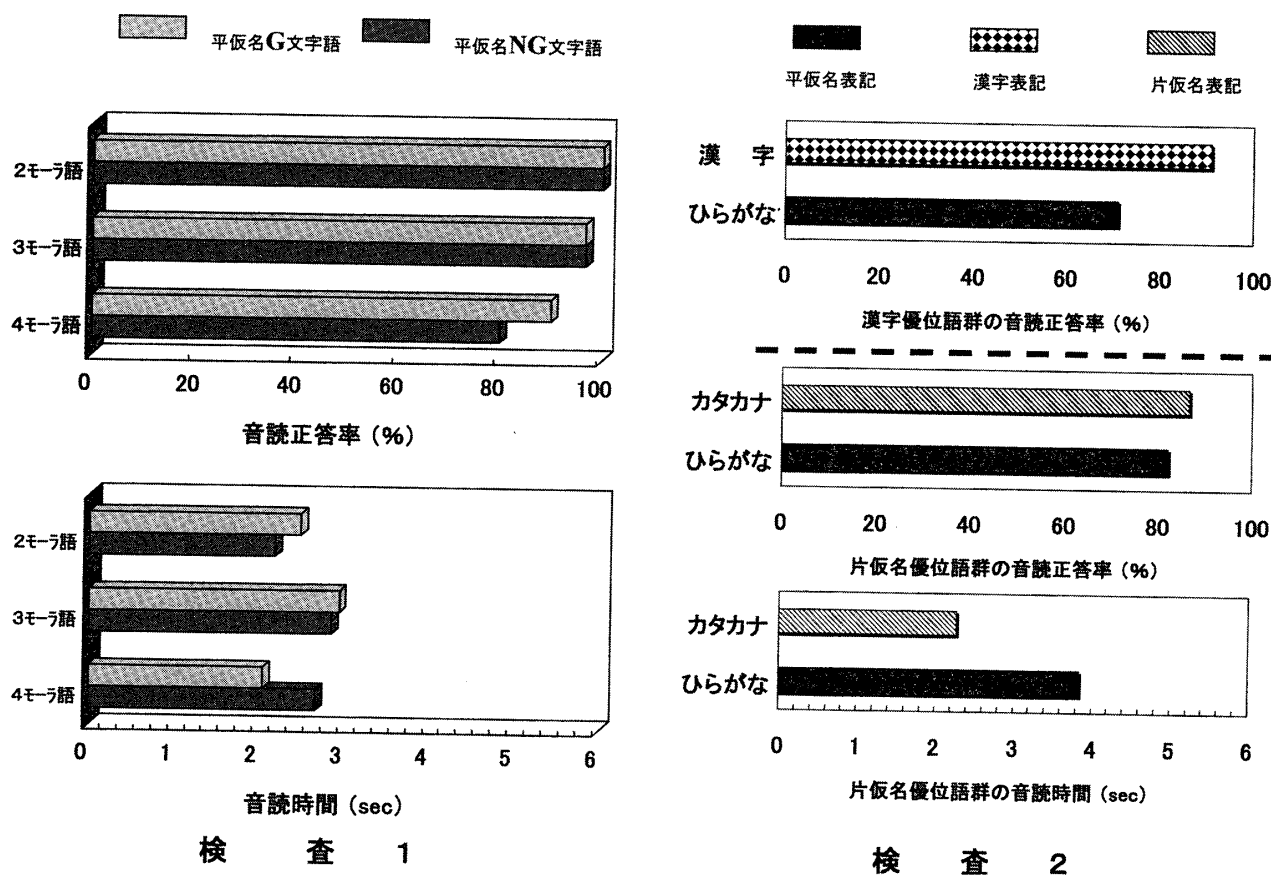


図2 検査語の音読成績

なお、検査は1, 2の順に実施し、所要時間は両検査とも30分程度であった。

III. 結果

1. 検査1

図2(検査1)のように、音読成績はモーラ数の違いにかかわらず、各群ともすべて80%以上の高い正答率を示した。群間を比較すると、G文字語全体の正答率95.6%、NG文字語92.2%と両者の正答率に有意差はなく、またモーラ数ごとにみた両群間の正答率にも差は認められなかった(χ^2 検定, $p > .05$)。音読時間は、G文字語全体の平均2.47 sec (SD=2.35)、NG文字語2.52 sec (SD=1.57)と差はなく、モーラ数ごとの比較でも有意差はなかった(t検定, $p > .05$)。また、モーラ数と音読時間との間に相関はなく、モーラ数が増えても音読時間に有意な変動はみられなかった。

2. 検査2

図2(検査2)のとおり、漢字優位語群では、

漢字表記語の音読正答率91.1%、平仮名表記語71.1%と、前者の正答率が有意に高かった(χ^2 検定, $p < .01$)。音読時間は、両者の正答率に有意差があるため単純に比較できないが、漢字表記語は平均2.53 sec、平仮名表記語4.15 secであった。片仮名優位語群では、片仮名表記語の正答率86.7%、平仮名表記語は82.2%と、正答率に有意差は認められなかったが(χ^2 検定, $p > .05$)、音読時間は、片仮名表記語で平均2.28 sec (SD=1.53)、平仮名表記語は平均3.85 sec (SD=3.98)と、すべてG文字から構成されているにもかかわらず、後者のほうが有意に時間を要した(t検定, $p < .05$)。

次に、漢字および片仮名優位語の両群で用いた平仮名表記語の音読データをあわせて、それらをモーラ数ごとに比較してみると、図3のように、正答率は約70~80%と差はないが、音読時間は、2モーラ語が平均2.23 sec (SD=1.28)、3モーラ語5.22 sec (SD=4.86)、4モーラ語4.48 sec (SD=3.56)と、2モーラ語に比し3, 4モーラ

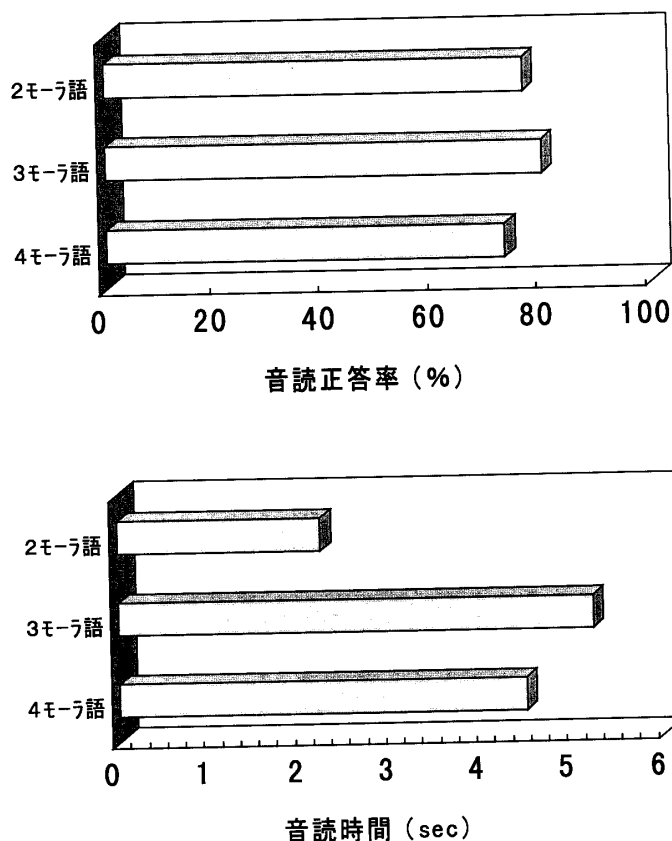


図3 検査2で用いた平仮名表記語音読成績の詳細
上記検査語はすべてG文字より構成されているが、平仮名表記妥当性が低い。

語は有意に時間を要した (t 検定, $p < .01$)。また、この結果と、検査1におけるNG文字語群の成績とを比較すると、前者はすべてG文字から構成され、一方、後者はNG文字を含んでいるのだが、前者のほうが2, 3モーラ語で正答率が低く (χ^2 検定, $p < .05$)、3, 4モーラ語では音読により時間を費やした (t 検定, $p < .05$)。

3. 平仮名单語についての誤読分析

平仮名单語で自己修正が最終的に不可であった20語(1語につき3回施行しているのでのべ誤答数32)のうち、語中の文字を何らかの形で音に反映させているものは100%であり、そのうち語頭の文字と対応する音から読みが開始されたのが75%であった。誤読パターンは、形態的語性錯読と考えられるもの: 7, 形態的字性錯読のうち、目標音に他音が付加したもの: 6, 完全な非語: 4であった(表2)。全体的な傾向として、語中の1~2文字を音に反映させて読み始め、逐

字読みを試みながら自己修正を頻繁に繰り返すが、変換に誤った音に引きずられ、文字列の持つ本来の意味とはほど遠い語もしくは音連鎖として表出される、という特徴を示した。

IV. 考 察

本例の音読特徴について、平仮名表記語を対象に分析すると、単語親密度および平仮名表記妥当性の高い語は、1文字レベルの音読成績が不良である文字を含んでいてもいなくても、語レベルの音読では高い正答率を示し、また、モーラ数が増加しても、音読平均時間は2秒台を保持したまま変動は生じなかった(検査1)。一方、単語親密度は高いが平仮名表記妥当性が低い場合は(検査2)、音読良好な文字で表記されているにもかかわらず、語レベルの音読正答率が低下し、音読平均時間も3, 4モーラ語になると増加した。また、ほかの文字体系(漢字および片仮名)で表記

表2 平仮名表記語の誤読分析
*太字・下線はNG文字を表す

	検査語	誤読例
形態的語性錯読	みち	ち…いち
	れきし	れい, れい, きょうしゃ, れいきゅうしゃ
形態的 字性 錯読	しんせつ	せん, せん, せんせい
	おんせん	おす, お, お, おせん, おせんせい…せんせい
	<u>ぬ</u> かるみ	ぬか…ぬかみそ
	ばんちんこ	ばんち…ばん…ばんこ
	<u>じゃ</u> んけん	しゃ…しゃ…しゃぼん
	いち	し…いこ…いこち
	い ^目 わし	いか…わし…いかわし
	ばんつ	はんぺ…ばんたつ
こだま	こま…こまだま	
おたふく	おたま…おたまじゃ…おたま…ふく, おたまふく	
<u>ひ</u> ょうたん	ひょう…よう…うーたん…ひょうようたん	
非語	さらだ	さい, さい, さい…さいりた…さいりだこ
	うんてん	う, う, うて…うてれ…うてれ…ん
	がいこく	がん…がいか…がいか…がいか…がいか
	ばんちんこ	ぶ…ふち, おち…おちだんご

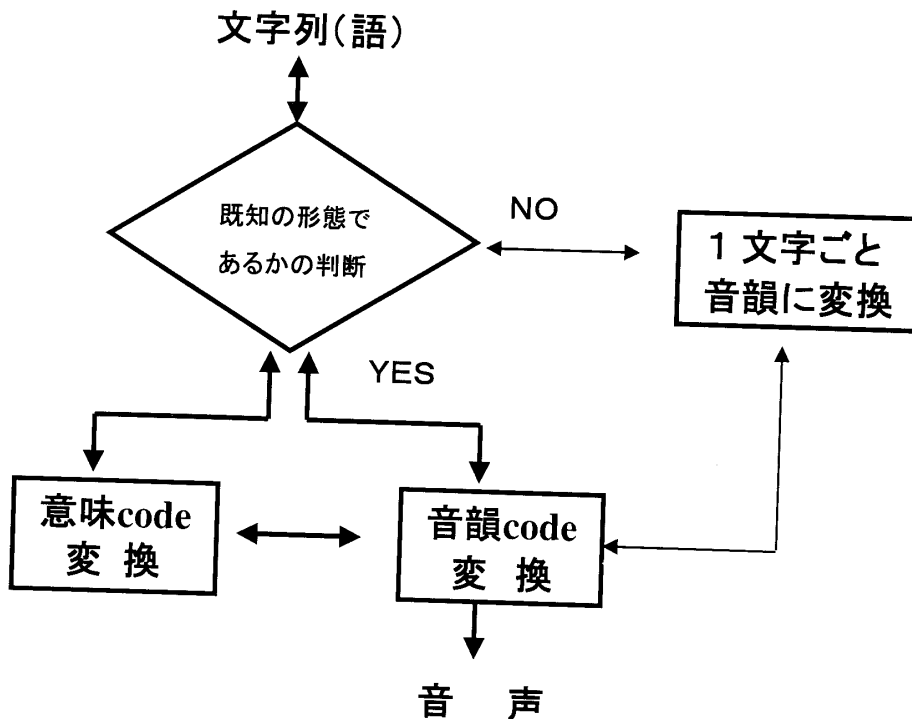


図4 本例の仮名单語音読処理過程の仮説モデル

した語との比較においては (検査2), たとえば, 片仮名表記語が音読不良である文字を含み, それと対応する平仮名表記語は音読良好な文字から構成されているという条件下であっても, 表記妥当性が高い前者のほうが良好な成績を示す, といった傾向がみられた。

これら一連の反応をもとに, 本例の仮名单語音読処理過程をモデル化したものが図4である。本例は呈示された文字列を視覚的なまとまり—chunk—としてとらえ, それが既知のものか (YES) 否か (NO) を照合する過程がほかに先行して作動する。YESとして処理されやすいの

2003年9月30日

は、視覚的単語形態親近性（中川ら 1997。以下、形態親近性）の高い chunk であり、生活環境的個体差があると考えられるが、本例の場合は単語親密度・表記妥当性とも高いものがそれに当たる。このような chunk はその構成に音韻変換が不安定な文字を含んでいても、語形態として認識され、直接レキシコン内の意味コードと音韻コードへの並列的なアクセスが行われ、語の単位として音読が実行される。本稿ではこの過程を「形態処理ルート」とするが、これは Warrington ら (1980) の語形態処理モデルに相当するものと考えられる。本例の場合、このルートはある程度健全に機能していることが推測された。

一方、実在語であっても表記妥当性の低いものや仮名非語などは、既知の chunk として認識されにくいいため、これを補うものとして、1文字ずつ音韻に変換しながら音韻コードや意味コードへのアクセスをはかる、といったいわゆる「逐字読みルート」の存在が必要と考えられる。仮にこのルートが健全ならば、表記妥当性の低い語は1文字レベルの音読が良好なものから構成されているのであるから、時間を要したとしても音読には成功するはずである。しかし、結果が伴わなかったことより、本例はこのルートに選択的な障害を呈していることが推測される。

さてこの障害を生起させる原因であるが、類似した症例を検討した松田ら (1993) は、phonological dyslexia の成立機序の一因として、連続的処理を求められる課題では潜在的な文字-音韻変換規則の不安定さが露呈しやすいことをあげている。試みに本例に対し、仮名1文字の呈示時間間隔を一定に (3 sec) 統制したうえで連続して音読を求めるといった課題を行ったところ、正答率の低下が認められたことより、われわれもこの見解を支持したい。しかし、今回用いた検査が最大4モーラの連鎖でしかなく、課題処理の負荷量が著しく増大したとは考えにくいいため、松田らも指摘しているように、この因子だけですべてを説明するには論として希薄である。彼らはそこで、もう1つの因子として文字-音韻変換の連続施行過程の障害（詳細不明）をあげているが、本例においてみられる誤読特徴、つまり、目標語の

もつモーラ数からの逸脱（多くの場合は付加）、あるいは、文字列の一部を音に変換するものの順序的制御が欠落し、変換した音に引きずられてまったくかけ離れた音連鎖を表出する（例：おんせん→「お…せん…せんせい」）、また音読が終了した時点では、最終的に表出された音連鎖が目標語と異なること、つまり誤答であることに気づかない様子がみられる、といった点から、われわれは、文字列を音韻に変換する過程において文字素を視覚的に順序だって scanning し、それらが確実に対応すべき音に変換されたか否かを確認するといった monitoring の障害を想定した。

しかし、上記例の“おんせん”，あるいは“ぬかるみ”→「ぬか…ぬかみそ」，といった形態性錯読ともいうべき反応を、上述の逐字読みルートの障害だけで十分説明しきれるとはいいがたい。この現象に関しては、phonological dyslexia の特徴である仮名非語の語彙化錯読との類似性が推測されるのだが、その成立機序をわれわれは次のように考えている。すなわち、呈示された文字列を処理するのに際して、その全体には反応できないが、ある一部分を chunk として形態親近性を強く認識した場合は、形態処理ルートが先行して作動し、その chunk を音に変換する。次に chunk として認識されない部分は、本来なら逐字読みルートに処理が転換されるのだが、前述のとおり本例は、このルートの文字-音韻変換や monitoring 能力の低下により、誤読が生じやすく、またその抑止力に欠ける。そのため、結局のところ、実在語を表出しなければならないといった心的規制が働いて、先行して変換された音連鎖から、音的に類似した別の語が産生されやすいのではないか、という仮説である。

単語の読みについては、これまで、漢字/仮名(表記)、あるいは単語/非語(語彙性)などの文字列属性に特化した処理機構を想定する二重経路モデルが先行して用いられてきたが、近年、表記や語彙性にとらわれない、非語を含むすべての文字列が同じ処理を受けるべくコンピュータ上に構築されたトライアングル・モデル (Seidenberg ら 1989) が提案されたのを受け、phonological dyslexia の成立機序についても、前者では文

字-音韻変換経路の障害, 後者では音韻層の障害が推測されるなど, 論議がさかんである (Pattersonら 1996, Plautら 1996, 伏見ら 2000)。

たとえば Sasanumaら (1996), 笹沼 (2000) は自験例の検討から, ①非語音読時に語彙化錯誤が多発するが, ②平仮名・片仮名混じり書き同音類似語「カメラ」, 「マツタけ」などは読めるので文字-音韻変換機能はほぼ正常と判断できることより, phonological dyslexiaを従来の二重経路モデルで説明するのは困難とし, トライアングル・モデル内の音韻層それ自体の障害を示唆している。しかし, 上記の例語はもともと仮名表記妥当性の高い語であり, 表記形態を混在化させたとしても (たとえば漢字表記妥当性の高い「でんとう [電灯]」と対比すると), 形態親近性は比較的高いように思われる。これが妥当であれば, 例語はわれわれが提案したモデルの形態処理ルートをたどる可能性があるわけで, 必ずしも逐字読みルートで処理されるとは限らない。換言すれば, 例語が読めたとしても文字-音韻変換機能が正常であることの証明にはならないとも考えられる。いずれにせよ単語の読みに関するモデルの妥当性は, 二重経路モデルの計算版である DRC モデル (Coltheartら 1993, 1994) の登場など改良がさかんに提案されており, 簡単に判断するのは難しい問題といえる (辰巳 2000)。

さて, 今回のモデル (図4) は本例の仮名单語音読過程のみを対象にし, また計算論にもとづいたものでもないため, 既存のモデルとの対比については明言を避けたいが, 強調しておきたいのは, すべての処理プロセスに優先して作動するのは文字列の形態親近性の判断であって, その際に文字列の表記や語彙性にはとらわれないとわれわれは推測しており, 大きく2つの処理ルートを想定したフロー・ダイアグラム型モデルではあるが, 従来の二重経路モデルとは解釈が異なると考えている点にある。しかし, 今回は, 笹沼の用いた上記例語や漢字に関しても詳細な分析を試みていないことより, このモデルが単語の読みすべてを説明できるものであるかの妥当性についてはさらなる検討が必要と考えられた。

文 献

- 1) 天野成昭, 近藤公久: 日本語の語彙特性. 三省堂, 東京, 1999.
- 2) Beauvieux, M.F., Déruesné, J.: Phonological alexia; three dissociations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 42: 1115-1124, 1979.
- 3) Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., et al: Models of reading aloud; Dual route and parallel distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100: 589-608, 1993.
- 4) Coltheart, M., Rastle, K.: Serial processing in reading aloud; Evidence for dual-route models of reading. *Journal of Experimental Psychology; Human Perception and Performance*, 20: 1197-1211, 1994.
- 5) Friedman, R.B.: Recovery from deep alexia to phonological alexia; Points on a continuum. *Brain and Language*, 52: 114-128, 1996.
- 6) 伏見貴夫, 伊集院睦雄, 辰巳 格: 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: 115-126, 2000.
- 7) 広瀬雄彦: 漢字および仮名单語の意味的処理に及ぼす表記頻度の効果. *心理学研究*, 55: 173-176, 1984.
- 8) 前川真紀, 金子真人, 新貝尚子, ほか: Phonological dyslexiaと考えられた1例の仮名音読過程. *失語症研究*, 19: 114-121, 1999.
- 9) 松田 実, 鈴木則夫, 小林由美子, ほか: Phonological alexia-仮名無意味綴り音読障害の機序-. *神経心理学*, 9: 172-180, 1993.
- 10) 中川敦子, 菊地 正: 仮名单語の視覚的処理における単語形態の熟知性と大脳半球機能分化. *神経心理学*, 13: 47-56, 1997.
- 11) Patterson, K., Suzuki, T., Wydel, T.N.: Interpreting a case of Japanese phonological alexia; The key is in phonology. *Cognitive Neuropsychology*, 13: 803-822, 1996.
- 12) Plaut, D.C., McClelland, J.L., Seidenberg, M.S., et al: Understanding normal and impaired word reading; computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, 103: 56-115, 1996.
- 13) Sasanuma, S., Ito, H., Patterson, K., et al: Phonological alexia in Japanese; A case study.

2003年9月30日

(239) 61

- Cognitive Neuropsychology, 13 : 823-848, 1996.
- 14) 笹沼澄子：失語症臨床について思うこと－草創期, 発展期, そして今－. 失語症研究, 20 : 99-106, 2000.
 - 15) Seidenberg, M.S., McClelland, J.L. : A distributed, developmental model of word recognition and naming. Psychological Review, 96 : 523-568, 1989.
 - 16) 辰巳 格：ニューラル・ネットワーク入門－ネットワークは単語をどう読んでいるのか－. 失語症研究, 20 : 222-233, 2000.
 - 17) Warrington, E.K., Shallice, T. : Word-form dyslexia. Brain, 103 : 99-112, 1980.

■ Abstract

Reading process of kana words in a phonological dyslexic patient

Tomoko Sekino* Shinobu Furuki** Shun Ishizaki***

In order to understand the particular effect of word familiarity and orthographic validity on reading disorder, we undertook a case study of a 52-year-old, right-handed male patient with phonological dyslexia.

The patient (A.K.) had undergone a clipping for treatment of SAH in March of 1999. Afterwards, he developed an aphasia and right hemiplegia because of succeeding cerebral infarction. After having taken language training at two medical institutions, he visited the outpatient clinic of Chigasaki Chuo Hospital in December of the same year. Brain CT scan disclosed a low density area in the frontal lobe, caudate nucleus, anterior limb of the internal capsule and a parietal lobe on the left side. He could read aloud single kana characters quite well. However, his ability to read aloud kana spelling which had no meaning was markedly impaired.

To determine the mechanism of this phenomena, we carried out with the patient two kinds of tests to read aloud real words written in kana characters by changing the orthography. We found that the patient could satisfactorily read aloud the words which had high "word familiarity" and high "orthographic validity" (namely, the words which had high familiarity of "visual word form"). On the other hand, when the patient was asked to read words of low orthographic validity, he tried to use a strategy of letter-by-letter reading by which he converted kana words to phonemes one by one. During this test, however, the patient frequently substituted the word for another one which could be correctly associated with the phoneme converted by him.

From these results, it was revealed that "the processing of reading aloud kana words" in this patient was antedated by the discrimination of the familiarity of "visual word form in character strings". In addition, the words which had higher familiarity and higher orthographic validity passed successfully through the "route of word form processing" presented by Warrington et al (1980), while those of lower familiarity passed through the route of "letter-by-letter reading." We concluded that in this patient the "letter-by-letter reading route" was selectively impaired.

*Department of Speech-Language Pathology and Audiology, Chigasaki Rehabilitation College.

500 Nishikubo, Chigasaki-shi, Kanagawa 253-0083, Japan

**Speech Therapy Center, Chigasaki Chuo Hospital (currently with Department of Rehabilitation, Hiratsuka Kyosai Hospital)

***Faculty of Environmental Information, Keio University