■原著

左頭頂葉病変の一例における運動覚性音読の障害

井堀 奈美*** 柏木 あさ子* 柏木 敏 宏***
田辺 敬 貴**** 中川 賀 嗣*****

要旨：視覚を介する音読や書字再生（写字）は保たれ、運動覚を介する音読や書字再生が障害された69歳、右利き左頭頂葉病変例 TO を報告した。TO においては、運動系、感覚系が保たれ、文字の運動覚心像、視覚心像、聴覚心像自体もほぼ保存されているにもかかわらず、与えられた文字の運動覚刺激に対応する文字の心像が十分に喚起されないという、離断というべき現象が生じていることが推測された。左頭頂葉病変により、体性感覚様式特異的な連合の障害と、文字の異種感覚様式間の連合の障害とが引き起こされたものと解釈した。 (失語症研究 18(2) : 154~161, 1998)

Key Words : 運動覚性音読, 左頭頂葉, 異種様式間連合, 運動覚心像, 離断

kinesthetic reading, left-parietal lobe, cross-modal association, kinesthetic images of characters, disconnection

はじめに

文字の音読という行動は、通常、文字の形態を視覚的にとらえることによって、その文字の持つ音韻情報や意味情報が喚起され、構音運動が引き起こされる過程をいう。しかし、文字の音読には、純粹失読におけるいわゆる schreibendes Lesen のように、書字運動に伴う運動覚を入力刺激とする過程も考えることができる。本稿では、通常の視覚性音読と区別して、文字の運動覚刺激による音読を運動覚性音読と呼ぶ。

岩田ら (1979) は、脳梗塞により左角回病変をきたし、初期に失読失書を呈した右利き症例において、視覚性音読が改善した発症5週後に平仮名ブロックを指で触れて読む課題を施行した。その結果、正しくなぞることができても、音読に時間がかかったり、著しい錯読を示したりするという現象を見いだし、この運動覚性音読の障害の発現

機序として文字の運動覚心像と聴覚心像との離断を想定した。運動覚性音読の障害は、その後も失書の症例報告に記載があるが (Levine ら 1988, 李ら 1991, 毛束ら 1995), 詳しい検討はされていない。

われわれは、右利き左頭頂葉病変例 TO においてこの運動覚性音読の障害を検討した。「文字の運動覚心像は、文字の運筆方法、すなわち、画の順番と動き方を指定する」という定義 (Kashiwagi & Kashiwagi 1989) に従い、われわれは検者が患者の手を持って文字を書くという方法で運動覚刺激を提示した。この方法には、文字ブロックの触知による方法で起こりうる触覚性パターン認識による音読を排除できるという利点も考えられた。われわれはまた、運動覚刺激が提示されたときそれぞれの文字を音読する前に書字再生することを患者に求め、運動覚性音読と書字再生の関係についても検討を加えた。

*協立温泉病院 言語室

**現 川崎協同病院 言語室

***協和会病院 言語室

****愛媛大学 神経精神医学教室

*****大阪大学 健康体育部

受稿日 1997年7月4日

受理日 1997年8月6日

図1 立方体模写

TOにおいては、視覚性の書字再生すなわち写字や音読には明らかな問題がないにもかかわらず、運動覚性の書字再生と音読に低下があることが観察された。われわれは、TOにみられたこれらの現象を、Geschwind (1965)の主張した離断が文字の体性感覚処理過程に生じたものと解釈した。

I. 症 例

症例：TO、69歳、右利き男性、高卒。建築技術者。

既往歴：67歳のとき糖尿病を、その後さらに糖尿病性網膜症、下肢神経炎、両眼の白内障を指摘された。

現病歴：1991年3月21日、頭痛と気分不良のため近医を受診。某医大にて左頭頂葉皮質下出血と診断され、翌日、血腫除去術が施行された。同年5月、リハビリテーションの目的で協立温泉病院入院。以下は発症1年10ヵ月後から5ヵ月間(1993年1～6月)の検討結果である。

神経学的所見：不完全な右同名性半盲、右不全麻痺、右表在・深部感覚障害、右手の巧緻運動障害、および右触覚性消去現象(伊藤ら1995)を認める。左上肢には要素的な運動および感覚障害を認めない。

神経心理学的所見：失語(軽度)、失書、計算障害、観念運動性失行、観念性失行を認める。口舌顔面失行は認めない。手指失認(軽度)、身体部位失認(軽度)および左右障害を認める。構成行為は、立方体透視図を含む図形模写(図1)、

図2 標準失語症検査(発症1年10ヵ月後)

積み木構成とともに左右の手で良好。Kohs立方体検査ではIQ 84, WAIS-RではVIQ 86, PIQ 74, FIQ 79, そしてRaven色彩マトリシス検査は19/36正答。

複雑な内容の会話では発話がややまとまりに欠けるものの、自発話は流暢で、錯語や喚語困難はみられない。また、統語理解に障害を認めるが、会話での理解はほとんど問題がなく、日常のコミュニケーションは良好である。呼称は、視覚性、触覚性(左右手とも)ともに良好である。視覚性音読は保たれているが、運動覚性音読の障害が見られる(後述)。復唱は4～5文節レベルまで可能。聴覚的保持力の低下がみられる(単語で2単位、数字で3単位)。聴覚的理解、視覚的理解は、単語レベルでは良好である。図2に標準失語症検査(SLTA)のプロフィールを示す。

書字には他の言語様式に比して著しい低下がみられる(柏木ら1996)。仮名では、自発書字、書取のいずれにおいても、錯書と探索が顕著である。漢字は仮名より保たれており、単語の自発書字や書取がある程度可能である。数についても、自発書字と書取ともに、仮名と同様、錯書と探索がみられる。文字の運筆には問題がない。

聴覚的に指定された3～4音節語を、提示された文字カード12枚のなかから組み合わせて作る課題(アナグラム)は、漢字、仮名ともに可能。

図3 視覚性書字再生 (写字)

視覚性書字再生は、左右の手で保たれている (図3)。筆算は、加減算で繰り上がり、繰り下がりのあるものが可能である。乗除算では九九を1回用いる程度のもののみ可能である。

放射線学的所見: X線CTで、中心後回、上頭頂小葉、縁上回、角回を含む左頭頂葉皮質および皮質下から中心前回皮質下にかけて低吸収域を認める (図4)。

II. 運動覚性文字処理の検索

1. 方法

アイマスクで目隠しをして鉛筆を持った患者の手を検者が握り、検者が、患者の手を動かして机上の紙に平仮名1文字を書き、患者に、まずそれを再生して書くこと (運動覚性書字再生)、その直後に目隠しのまま音読すること (運動覚性音読) を求めた。文字における運動覚的要素への依存は、漢字より仮名のほうが強いと考えられる (岩田 1979) ことを考慮し、検査には平仮名清音45文字を用いた。45文字の提示順はランダムとし、4セッション行った。なお、右上肢には運動障害と感覚障害があるため、検査では左手を使用した。また、TOには、与えられる刺激がすべて平仮名清音1文字であることがあらかじめ伝えられた。制限時間は、刺激の提示後書字再生まで30秒、書字再生後音読まで15秒とした。

運動覚性音読検査とは別に、視覚性音読検査を行った。すなわち、平仮名清音45文字について、1枚に1文字ずつ平仮名の書かれたカードを1枚

ずつランダムな順に患者に見せて音読を求めた。制限時間は15秒とし、4セッション行った。

対照群として、年齢と教育歴を統制した健常人7名 (平均年齢69.9歳、平均教育年数10.0年) に運動覚性書字再生と運動覚性音読の検査を実施した。方法は、施行を1セッションとした点以外、検査に左手だけを用いたことも含め、TOの場合と同じである。

2. 結果

表1に、TOにおける運動覚性書字再生および運動覚性音読の成績を整理した。正答は運動覚性書字再生が117文字 (65%)、運動覚性音読は73文字 (41%) であった。

書字再生の誤答63文字 (35%) の誤りの内訳は、他の平仮名への置換48文字 (76%)、形態不完全8文字 (13%)、「わからない」 (書字表出なし) 7文字 (11%) であった (図5)。形態の不完全な文字が表出されることは少なく、正答117文字と置換48文字を合わせると、全体の92% (165/180文字) で実在文字が表出された。表出の際の筆順や書字速度には明らかな異常はみられなかった。なお、書字再生における置換の25% (12/48文字) は、直前または2つ前の反応の保続であった。課題全体で表出された文字は全部で29種と多種に及んだ。

運動覚性音読の誤答107文字 (59%) の誤りの内訳は、置換64文字 (60%)、「わからない」43文字 (40%) であった。置換のうち36% (23/64文字) が直前または2つ前の反応の保続であった。

与えられた運動覚刺激に対する書字再生と音読の対応をみると、音読の正答のほとんど (72/73文字) は書字再生で正答したものであった。また、書字再生が誤答であった場合のほとんど (62/63文字) は、音読で正答に至っていない。このことから、書字再生直後の音読の低下には、運動覚刺激が的確に把握されないなど、書字再生の低下と共通した要因の影響があることが推測される。

しかしながら、書字再生の正答117文字 (65%) のうち、音読も正答であったのは72文字 (62%) にすぎない。残り45文字 (38%) につい

図4 X線CT (発症2年2ヵ月後)

表1 与えられた運動覚刺激に対する書字再生と音読の成績

運動覚刺激に対する 音読の成績 運動覚刺激に 対する書字再生の成績	運動覚刺激に対する 音読の成績		誤答		計
	正答	置換 「わからない」	置換 「わからない」	置換 「わからない」	
正答	72 文字	25	20		117 (65 %)
誤答 [置換 形態不完全 ^{註1} 「わからない」]	0	36	12	48 ^{註2}	63 (35 %)
	1	3	4	8	
	0	0	7	7	
計		64	43		
	73 (41 %)	107 (59 %)			180 (100 %)

対照群7名の平均正答率は、運動覚性書字再生91% (SD 5.0)、運動覚性音読90% (SD 5.0) であった。

註1: 「形態不完全」には、他の平仮名への置換と字画の脱落または付加との組み合わせ(4文字)、実在する平仮名に類似した新造文字(3文字)、書き出して途中でやめる反応(1文字)が含まれる。

註2: 運動覚性書字再生での置換反応48文字のうち、書いた文字に対応した音読がされたのは26文字(54%)であった。残り22文字(46%)については音読は書いた文字に対応しておらず、その内訳は置換10文字、「わからない」12文字であった。

ては、書字再生が正答であるにもかかわらず、音読は正答できなかった。その際の音読の誤反応の内訳は、置換25文字(56%)、「わからない」20文字(44%)であった。この的確に書字再生された実在文字が音読できないという現象は、TOに

おける運動覚性音読の低下には、運動覚性書字再生の低下を説明するものとは異なる神経心理学的機序があることを示唆している。

この運動覚性書字再生が可能であった文字が音読できないという現象と類似の現象が書字再生で

図5 運動覚性書字再生

症例 TO は右上肢に運動、感覚障害を有するため検査においては左手を使用した。

の置換反応においても生じていた。すなわち、置換 48 文字のうち、書いた文字に対応した音読がされたのは 26 文字 (54%) であった。残りは対応しておらず、その内訳は、置換 10 文字、「わからない」12 文字であった。

なお TO は、運動覚性書字再生で実在する平仮名を書いているにもかかわらず音読できない場合に、しばしば「書いている字が言えない。変な感じがする」と述べた。

TO における視覚性音読は、100% 正答ですべて即答であった。

対照群における運動覚性書字再生と運動覚性音読の平均正答率はそれぞれ、91% (SD 5.0), 90% (SD 5.0) であった。健常被検者のうち 4 名からは、運動覚刺激が与えられて書字再生や音読を求められる際、音だけでなく文字の形も考えるという内省が聞かれた。

III. 考 察

ごく軽度の流暢型失語と重度の書字障害を呈する、右利き左頭頂葉病変例 TO において、視覚性書字再生や視覚性音読には明らかな問題はみられないにもかかわらず、運動覚性書字再生、および運動覚性音読に低下が観察された。健常群の成績と比較すれば、その低下は明らかである。運動覚性書字再生の誤反応においては、形態の不完全な文字は少なく、実在文字への置換が多く観察された。表出された実在文字は多種に及び、それら

の運筆は良好であった。運動覚性音読における正答のほとんどは書字再生でも正答しており、また書字再生で誤答であったもののほとんどは音読も誤答であったことから、書字再生と音読の低下には共通の要因が影響していると思われる。一方、書字再生で表出された実在文字が音読できないという現象がみられたことから、運動覚性音読の低下には、運動覚性書字再生の低下とは別な機序も関与していることが推測された。

われわれは TO におけるこうした運動覚性の書字再生と音読の低下は、左手に関する運動および感覚系の障害や非利き手の使用あるいは失語に帰することはできず、平仮名の運動覚性処理のより高次の段階での障害ではないかと推測した。

ところで、人間は読み書きの学習を通じ、文字の形態、音韻、運筆、さらに漢字においては意味に関する記憶、すなわち視覚心像、聴覚心像、運動覚心像および意味心像を脳内に形成し貯蔵していると考えられる (Wernicke 1874, 岩田 1987, Kashiwagi & Kashiwagi 1989)。Geschwind (1965) は、読み書きにおけるこれら各種心像間の連合の重要性に注目し、角回がそれをつかさどると考えた。日本語における漢字の処理については、その後、側頭葉後下部の重要性が指摘されているが (Iwata 1984, 塩田ら 1986 など)、表音文字としての仮名については、角回を中心とする下頭頂小葉すなわち後方連合野が異種様式間連合をつかさどる領域として支持されているといえよう (岩田 1987)。

一方、頭頂葉性純粹失書の議論において、言語優位半球の上頭頂小葉が文字の運動覚心像そのものの、あるいはそれをもとにした書字運動の実現にかなりのかかわりを有しているであろうことが推測されている (Auerbach & Alexander 1981, Vignolo 1983, Cray & Heilman 1988, 河村 1990, Alexander ら 1992, Roeltgen 1993)。

このような議論に基づけば、右利きの健常人における文字の運動覚刺激の処理過程について次のような大まかな推測ができるだろう。左手に与えられた文字の運動覚情報は、右体性感覚野から右体性感覚連合野を経て左体性感覚連合野に送られる。おそらく、そこで文字の運動覚心像が喚起さ

れ、その後、下頭頂小葉で書字再生や音読それぞれの課題のために必要な異種様式間連合が行われ、得られた情報をもとに書字再生や音読が実現されるものと思われる。

文字は運動覚心像、視覚心像、聴覚心像、漢字の場合はさらに意味心像が強固に結合したもののといえるが、アルファベットや仮名については、少なくともその1文字1文字は形態が比較的単純であるから、運動覚心像がよく発達しており、その書字においては視覚心像に比して、運動覚心像に依存する比重が強いと考えられる。また、運動覚性音読においても運動覚心像－聴覚心像の直接的連合に強く依存するとされている（岩田 1987）。

しかしながら、仮名書字において、たとえ1文字であっても、視覚心像の関与の可能性が否定されるわけではないであろう。健常対照群から、運動覚刺激が与えられて書字再生や音読を求められる際、音だけでなく文字の形態も考えるという内省が聞かれたことは、音韻だけではなく形態のイメージも同時に喚起される傾向があることを示唆している。もし与えられた運動覚刺激から運動覚心像が不明確にしか喚起されないならば、見当をつけた聴覚心像や視覚心像と照合することによって運動覚心像を明確にするなどの方策がとられることも考えられよう。いずれにしても平仮名の処理過程においてこのような視覚心像の関与が推測される。

そこで以下のことが仮定される。運動覚性書字再生の過程では、運動覚刺激から喚起された運動覚心像に視覚心像（や聴覚心像）が必要に応じて関与しながら書字再生が実現される。そして、運動覚性音読では、喚起された運動覚心像に視覚心像が必要に応じて関与しながら、聴覚心像が喚起され、さらに構音運動のための運動覚心像が喚起され、それをもとに音読が実現される。

さて、TOにおいては、課題はすべて左手で行われた。しかし、右半球には運動覚性書字再生や音読の低下を説明できるような病変は明らかでない。したがって、右体性感覚連合野までの経路は保たれていると推測される。また、視覚性書字再生が良好なこと、さらに運動覚性書字再生においては、形態の不完全な文字はきわめて少なく、正

答と誤答を合わせ多種の実在文字が表出され、その際の運筆も良好であったことが観察されている。したがって、TOにおいては文字の運動覚心像、視覚心像はほぼ保たれており、さらに書字を実現する過程にも大きな問題がないと考えられる。また、視覚性音読が良好であったことから、聴覚心像や発話の過程も保たれていると考えられる。これらの所見をまとめれば、TOでは、運動系、感覚系が保たれ、文字の運動覚心像、視覚心像、聴覚心像自体もほぼ保存されているにもかかわらず、与えられた文字の運動覚刺激に対応する文字のそれぞれの心像が十分に喚起されないという、離断というべき状態が生じていると推測される。

TOの運動覚性書字再生の過程においてこうした状態をもたらす機序としては、理論的に次の3つの可能性が考えられよう。第1は、運動覚情報が右体性感覚連合野から左体性感覚連合野へ伝達される半球間伝導路の損傷による連合の障害である。第2は左体性感覚連合野から異種様式間連合をつかさどる領域への半球内伝導路の損傷による連合の障害、第3は、異種様式間連合そのものの障害（主に、運動覚心像と視覚心像の連合の障害と考えられる）である。

運動覚性音読の低下の機序についても、同じように3つの可能性を考えることができる。第1、第2の可能性は書字再生の低下に関して推測した第1、第2の機序と共通である。第3の可能性は書字再生と同じく異種様式間連合の障害である。文字運動覚心像と聴覚心像や視覚心像との連合の障害が主要と考えられる。

なお、TOにみられた、書字再生されている文字が音読できないという現象は、この第3の異種様式間連合の過程に関連している、すなわち、運動覚心像は喚起されたが、音読に必要な聴覚心像が十分喚起されないために生じたと推測されよう。これは、岩田ら（1979）の文字ブロックを正しくなぞりながら音読できないという観察に対応するものと考えられる。

TOの病変はCT上、左頭頂葉皮質、皮質下を含み広範にわたるが、左頭頂葉にほぼ限局されている。われわれが観察した現象は、この頭頂葉病

変との関連で解釈してよいであろう。運動覚性の書字再生と音読それぞれにおける、第1と第2の障害は、それぞれ、左右の体性感覚連合野を結ぶ脳梁放線の左半球内での損傷、そして左体性感覚連合野と左下頭頂小葉を中心とする後方連合野間の皮質下での損傷によると推測される。これらは、純粋語彙や純粋失読と同様の様式特異的な障害 (Geschwind 1965) が左頭頂葉皮質下病変によって体性感覚に出現したものと解釈できよう。また、第3の異種様式間連合の障害については、角回あるいは下頭頂小葉を中心とする後方連合野の病変によるものと推測される (Geschwind 1965)。

文字言語の神経心理学的研究において運動覚性音読の障害はそれほど重視されてこなかった。今後確たる位置づけがされ、その検査方法を含めさらに検討される必要があると思われる。

謝辞：快く検査に応じて下さいました患者 TO 氏、発症初期のデータを提供して下さいました兵庫医科大学病院リハビリテーション部 田中春美氏、貴重な御助言を賜りました昭和大学神経内科 河村満先生に深謝いたします。また、ご支援いただきました医療法人協和会 木曾賢造理事長、協立温泉病院 村上英二院長に感謝いたします。

文 献

- 1) Alexander, M.P., Fischer, R.S., Friedman, R.: Lesion localization in apractic aphasia. *Arch. Neurol.*, 49: 246-251, 1992.
- 2) Auerbach, S.H., Alexander, M.P.: Pure aphasia and unilateral optic ataxia associated with a left superior parietal lobule lesion. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.*, 44: 430-432, 1981.
- 3) Cray, M.A., Heilman, K.M.: Letter imagery deficits in a case of pure apraxic aphasia. *Brain and Language*, 34: 147-156, 1988.
- 4) Geschwind, N.: Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain*, 88: 237-294, 585-644, 1965 (河内十郎, 訳: 高次脳機能の基礎—動物と人間における離断症候群. 新曜社, 東京, 1984, pp. 55-83).
- 5) 伊藤皇一, 奥田純一郎, 山本晴子, ほか: 消去現象—体性感覚における消去現象—. *神経心理学*, 11: 140-150, 1995.
- 6) 岩田 誠, 杉下守弘, 川井 充, ほか: 運動覚失読を伴う失書症—左角回損傷に基づく書字言語機能障害について—. *臨床神経*, 19: 462-468, 1979.
- 7) 岩田 誠: 文字—記号学から神経学へ—. *神経内科*, 10: 542-552, 1979.
- 8) Iwata, M.: Kanji versus kana; Neuropsychological correlates of the Japanese writing system. *Trends in Neurosciences*, 7: 290-293, 1984.
- 9) 岩田 誠: 脳とコミュニケーション. 朝倉書店, 東京, 1987, pp.156-179.
- 10) 柏木あさ子, 井堀奈美, 井之川真紀, ほか: 頭頂葉損傷の一例における仮名の失書 (会). 第20回日本神経心理学会総会抄録集, 1996, p.137.
- 11) Kashiwagi, T., Kashiwagi, A.: Recovery process of a Japanese alexic without aphasia. *Aphasiology*, 3: 75-91, 1989.
- 12) 河村 満: 純粋失読・純粋失書・失読失書の病態. *神経心理学*, 6: 16-24, 1990.
- 13) 毛束真知子, 河村 満, 矢野雄三, ほか: 右半球優位変性過程による特異な失書—apraxic aphasiaとの比較. *神経心理学*, 11: 196-205, 1995.
- 14) Levine, D.N., Mani, R.B., Calvanio, R.: Pure aphasia and Gerstmann's syndrome as a visuospatial-language dissociation; an experimental case study. *Brain Lang.*, 35: 172-196, 1988.
- 15) 李 英愛, 石合純夫, 綿引定清: 字画の異常を特徴とする純粋失書の1例. *神経心理学*, 8: 191-198, 1991.
- 16) Roeltgen, D.P.: Aphasia. In: *Clinical Neuropsychology*; third edition (eds Heilman, K. M., Valenstein, E.). Oxford Univ. Press, 1993, pp.63-89.
- 17) 塩田純一, 河村 満, 磯野 理, ほか: 左側頭葉後下部限局性梗塞病変による失読失書. *脳神経*, 38: 1051-1055, 1986.
- 18) Vignolo, L.A.: Modality-specific disorders of written language. In: *Localization in Neuropsychology* (ed Kertesz, A.). Academic Press, 1983, pp.357-369.
- 19) Wernicke, C.: Der aphasische Symptomencomplex Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis. Max Cohn & Weigert, Breslau,

1874 [濱中淑彦, 訳: “神経心理学の源流, 失語編・上” (秋元波留夫, 大橋博司, 杉下守弘, 鳥居方

策, 編). 創造出版, 東京, 1982, pp.109-124].

■Abstract

Impairments of kinesthetic reading-aloud in a patient with left-parietal lobe lesions

Nami Ihori*** Asako Kashiwagi* Toshihiro Kashiwagi***
Hirotaka Tanabe**** Yoshitsugu Nakagawa*****

A 69-year-old, right-handed male patient with left-parietal lobe lesions demonstrated impairments of kinesthetic reading-aloud and kinesthetic written reproduction with intact capacities of visual reading-aloud and visual written reproduction. It is speculated that disconnection phenomenon occurred in which images of characters cannot be retrieved from their kinesthetic stimuli, although kinesthetic, visual and auditory images of characters as well as motor and sensory systems seem to be intact. It is suggested that lesions centered in the left-parietal lobe produce deficits both in unimodal somesthetic association and cross-modal association for characters.

*Department of Rehabilitation, Kyoritsu Rehabilitation Hospital

**Department of Rehabilitation, Kawasaki Cooperative Hospital

***Department of Rehabilitation, Kyowakai Hospital

****Department of Neuropsychiatry, Ehime University School of Medicine

*****Faculty of Health and Sport Sciences, Osaka University