原著

側頭葉後下部損傷による漢字の失書のメカニズム

—アイカメラによる写字過程の検討—

石合 純夫* 横田 隆徳** 古川 哲雄**
塚越 廣** 杉下 守弘*

要旨：側頭葉後下部の出血性脳梗塞により、漢字の失書をきたした症例を対象とし、書取り不可能な漢字の視覚認知と書字動作に障害がないかを明らかにするため、写字過程の詳細な分析を行った。書取り可能な漢字と不可能な漢字から、字画数が一致するように選んだ28字の写字過程をアイカメラで記録した。手本の平均注視時間と平均注視回数は、書取り可能な漢字と不可能な漢字の間で差がなかった。また、平均書字時間も差がなく、写字過程における筆順の誤りは、書取り可能・不可能な漢字とも1文字ずつであった。以上より、書取り不可能な漢字であっても、手本を見て書くべき漢字がわかった場合には、ただちに自分の字体で正しく書き下すことができることが明らかとなった。このことは字画数が多いほど、また、習得学年が高いほど漢字の失書が重度となる点とともに、側頭葉後下部損傷による漢字の失書が、漢字の想起障害による可能性を示唆するものと考えられた。（失語症研究Vol. 10, No. 4, 259～264, 1990. 12）

Key Words：漢字の失書，側頭葉後下部損傷，写字，想起障害，アイカメラ

Agraphia for Kanji, posteroinferior temporal lesion, copying letters, amnesia, eye camera.

I. はじめに

本邦では、側頭葉後下部損傷による失読と失書の症例が集積されてきているが^{2-13, 15, 16)}、失書についてみると、数量的検討を行なった報告のほとんどにおいて、漢字の失書のほうが仮名の失書よりも重度であることが示されている^{4, 6-8, 11, 15)}。また、Soma ら¹¹⁾は側頭葉後下部に限局した損傷では、想起障害と考えられる漢字の失書が基本症状であると指摘した。一方、写字は正常とする報告が多いが^{2-5, 7, 9-13, 15, 16)}、書取りで書けなかった漢字の写字過程に問題がないかについての検討は十分になされていない。我々はSoma ら¹¹⁾と同様の漢字の失書例において、アイカメラによる詳細な漢字写字過程の分析を行い、漢字の認知、書字動作の過程を明らかにすることにより、失書のメカニズムを検討した。なお、本例はYokota ら¹⁵⁾が症例報告

を行なっているため、ここでは写字過程から検討した失書のメカニズムを中心に論じる。

II. 症例

56歳男性，右利き，高卒の公務員。既往歴は特記すべきことなし。調べた範囲で，家系に左利きはいない。

1984年8月24日，軽度の右片麻痺を発症。9月7日，東京医科歯科大学神経内科入院。口頭言語は正常であったが，重度の漢字の失書とごく軽度の仮名および漢字の失読を呈したほか，ごく軽度の呼称障害を認めた。入院時，右片麻痺は消失しており，神経心理学的所見以外の神経学的異常を認めなかった。CT上，側頭葉後下部を中心とする出血性梗塞を認めた。出血巣の退縮した3週間後には，失読と呼称障害は改善したが，

* 東京都神経科学総合研究所リハビリテーション研究部門 〒183 東京都府中市武蔵台2-6 原稿受稿 平成2年4月3日
** 東京医科歯科大学医学部神経内科 原稿受理 平成2年10月15日

図1 症例の頭部 MRI, T₂ 強調画像 (TR=2500ms, TE=105ms): 左中・下側頭回後部の下側頭溝周囲皮質・白質に低信号域を認め、さらに深部、側脳室外側の白質に高信号域を認める。

漢字の失書は持続した。同年10月に施行した脳血管撮影の結果、横静脈洞とS状静脈洞の合流点に流入する Labbé 静脈に充盈欠損を認め、Labbé 静脈血栓に伴う出血性脳梗塞と診断された。この頃より、自宅で日記を付けていたが、漢字の失書はほとんど改善しなかった。1987年3月7日、軽度の意識障害と右片麻痺の発作があったが、CT上、新たな異常吸収域なし。3月10日には、症状消失し、この発作以前と同程度の漢字の失書を残すのみとなった。同年6月、精査のため再入院。漢字の失書以外には、視野検査を含めて明らかな神経学的異常所見を認めなかった。MRI, T₂ 強調画像では、左中・下側頭回後部の下側頭溝周囲皮質・白質に低信号域を認め、さらに深部、側脳室外側の白質に高信号域を認めた (図1矢印)。すなわち、病巣は左側頭葉後下部皮質・白質に局限しており、新たな病巣は確認されなかった。この時点で、写字過程の分析を行った。

【神経心理学的所見】(1987年6月25～29日実施)

WAIS 言語性 I Q118, 動作性 I Q114, 全検査 I Q117。日本語版 WAB 失語症検査では、語想起 (11/20)、漢字の構造に関する項目 (2項目ともに3/

6)、書字による表現 (20/32)、漢字単語の書取り (4/6) のみ低下していたが、他の項目はすべて正常であった。平仮名と片仮名の読み書きは正常。

漢字の書取りは、必要に応じて訓読みと音読みの両方を与えて行った。小学校1、2学年の漢字218字のうち、82字 (37.6%) が書き取り不可能であり、書けない漢字は無反応がほとんどであり、思い出せないと述べた。書取り不可能な漢字は常に一定しており、書取りできない漢字は、へん、つくり等の構成成分の口述もできなかった。書取り成績については、文字の属性のうち字画数と習得学年の点から分析を行なった。書取り可能な漢字の平均字画数は6.4画、書取り不可能な漢字の平均字画数は8.6画であり、書取り不可能な漢字は平均字画数が有意に大きく (t 検定, $t=4.17$, $p<0.0001$)、複雑な文字形態をもつといえる (図2)。例えば、字画数の少ない「日」、「月」、漢数字は書取り可能であるのに対し、字画数の多い「階」、「聞」、「鳴」は書取り不可能であった。また、漢字の習得学年別でみた場合、小学校1学年では17.8% (73字中13字)、2学年では47.6% (145字中69字) が書取り不可能であり、習得学年の高い漢字の成績が有意に悪かっ

図2 漢字書取り成績：字画数の分布

た (χ^2 検定, $\chi^2=18.35$, $p<0.0001$)。

小学校1, 2学年の漢字の読みは、音読み, 訓読みともにすべて可能であった。

写字の場合、臨床的観察においては、書取り不可能な漢字も書取り可能な漢字と同様に、手本を一べつして自分の字体で書き下すことができた。以上の検査は書取り, 読字, 写字の順に3日間に分けて実施した。そのほかの失行および失認症状はない。

Ⅲ. 方法

漢字書字の検査に用いた小学校1, 2学年の漢字218字から、無作為に書取り可能な漢字と不可能な漢字を各々50文字抽出し写字検査の対象とした。これらの漢字を約7×7mmの大きさで書いた手本を無作為の順番で呈示し、手本の下方約8cm離れた位置に鉛筆で書き写させた。その際の注視点移動および書字動作をナック社製のアイマークレコーダーV型（以下アイ

カメラと略）を用いてVTRに記録した。

Ⅳ. 結果

写字過程の詳細な分析は、アイカメラによる記録をスロー再生またはコマ送り再生しながら注視点の移動, 書字動作を分析することによって行ない、画面のフレーム数から手本を注視した時間（注視時間）、書字に要した時間（書字時間）を算出した。写字過程において手本を見る回数は、書取り可能な漢字, 不可能な漢字ともに1回または2回の場合が大半をしめ、二回以上注視した場合は合計の時間を注視時間として、以下の分析を行なった。このほか、筆順の誤りについても記録した。

1) 字画数を一致させた場合の比較（表1）

書取り可能な漢字と不可能な漢字50文字ずつの写字を行ったうち、それぞれ43文字について分析可能な記録が得られた。これらの文字については、両群の字画数を一致させておらず、平均字画数は書取り可能な漢字6.8画、不可能な漢字8.5画という差がある。これらを単純に比較することはできないため、字画数の分布が等しくなるように可能なかぎり無作為にそれぞれ28文字を抽出して比較を行った。平均注視時間は書取り可能な漢字が0.86秒、不可能な漢字が0.92秒であり、両者の間に有意差を認めなかった。同様に、平均書字時間は書取り可能な漢字が3.67秒、不可能な漢字が3.69秒であり、両者の間に有意差を認めなかった。なお、平均注視回数は書取り可能な漢字が1.50回、不可能な漢字が1.68回であり、両者の間に有意差を認めなかった。

2) 1画あたりの注視時間・書字時間（表2）

分析可能であった書取り可能, 不可能な漢字, 各43文字すべてを対象とし、各漢字の注視時間・書字時間

表1 漢字写字における注視時間と書字時間

	書取り可能な漢字 (n=28)	書取り不可能な漢字 (n=28)	t 検定*
平均注視時間	0.86秒	0.92秒	t=0.66, n.s.
平均注視回数	1.50回	1.68回	t=1.07, n.s.
平均書字時間	3.67秒	3.69秒	t=0.07, n.s.

*いずれも d.f.=54

表2 漢字1画あたりの注視時間と書字時間

	書取り可能な漢字 (n=43)	書取り不可能な漢字 (n=43)	t 検定*
1画あたりの 平均注視時間	0.12秒	0.12秒	t=0.28, n.s.
1画あたりの 平均書字時間	0.48秒	0.46秒	t=0.69, n.s.

*いずれも d.f.=84

を字画数で除したものを1画あたりの注視時間・書字時間とし、書取り可能な漢字と不可能な漢字の比較を行った。1画あたりの平均注視時間は、書取り可能な漢字0.12秒、不可能な漢字0.12秒であり、両者の間に有意差を認めなかった。また、1画あたりの平均書字時間は、書取り可能な漢字0.48秒、不可能な漢字0.46秒であり、両者の間に有意差を認めなかった。

3) 筆順

書取り可能な漢字と不可能な漢字ともに、筆順の誤りが見られたのは1文字ずつであり、いずれも患者の癖といえる同じ性質のものであった（書取り可能な漢字と不可能な漢字それぞれ「点」と「歩」で、短い水平の stroke で書き始めるという点のみ誤った）。

V. 考察

症例は、側頭葉後下部の出血性脳梗塞発症当初、漢字の失書とごく軽度の失読・呼称障害を呈し、3週間後の血腫消退時には失読・呼称障害は改善したが、漢字の失書は本検討時まで持続していた。漢字の失書は、字画数が多いほど、また、習得学年が高いほど重度となり、患者は漢字を思い出せないため書けないと述べ、書けない漢字はほとんどすべて無反応であった。発症当時、呼称障害を伴った点を含めて、本症例は Soma ら¹¹⁾が漢字形態の健忘としてとらえた側頭葉後下部損傷による漢字の純粋失書の3例と全く同様の特徴を有している。

側頭葉後下部を中心とする病変をもつ症例の報告は、現在までにかかなり多数集積されてきているが、病変の大きさと広がり方、神経心理学的検討の時期によって、漢字と仮名の失書および失読が様々な程度で組合わさって出現している¹¹⁾。これらの場合でも失書に限って言えば、数量的検討を行なった報告のほとんどが、漢字の失書のほうが仮名の失書よりも重度であることを明

らかにしている^{4, 6-8, 11, 15)}。一方、写字について言及している報告例では、写字には障害が認められないと記載されている^{2-5, 7, 9-13, 15, 16)}。写字過程の詳細については記載のないものが多いが、山鳥ら¹²⁾が用いた「一べつした後、自分の書体で書き下す」という表現に準じた報告がいくつかあり^{9, 10)}、障害がなかったと推測される。しかし、詳細な写字過程の分析を書取り可能な漢字と不可能な漢字に分けて行った報告はこれまでにない。我々は、アイカメラを用いて写字過程を詳細に観察することにより、視覚認知については手本の漢字の注視時間と注視回数、書字動作については書字時間と筆順を検討することを可能にした。

漢字の注視時間については、字画数の分布を一致させた場合の書取り可能な漢字と不可能な漢字の平均注視時間に差を認めなかった。また、字画数が異なるより多くの漢字を対象とした漢字一画あたりの平均注視時間においても、書取り可能な漢字と不可能な漢字の間で差を認めなかった。臨床的に見た場合、本例の写字過程は手本を一べつして自分の字体で書き下すという表現¹²⁾が適当であったが、詳細に検討すると2回手本を注視する場合もかなりあることが明らかとなった。しかし、この場合でも平均注視回数は書取り可能な漢字と不可能な漢字の間で差を認めなかった。したがって、書取り不可能な漢字の視覚的認知に問題はないと考えられる。平均注視時間の0.86秒（書取り可能な漢字）または0.92秒（書取り不可能な漢字）という長さについて、今回は健常人との比較は行っていない。日本語文章に対する注視と認知に関しては、樋渡ら¹³⁾の研究があり、約3文字ごとにおよそ0.27秒の停留を示すことが明らかにされている。この停留時間は、静止対象の認知が成立する最小の停留時間とされる0.25秒¹⁴⁾とほぼ等しい。これに比べると、写字における注視時間は3～4倍の長さであり、漢字1文字ずつの呈

示であること、読みと写字という課題の違いがあることなどを反映したものと考えられる。

漢字の書取りでは、本症例はこれまでの報告例の多く^{2, 4, 10, 11, 16)}と同様に、ほとんどの場合無反応を示した。一方、写字過程における書字動作については、書字時間は書取り可能な漢字と不可能な漢字の間で差を認めず、筆順の誤りは両者において1文字ずつと極めて少なかった。すなわち、書取りにおいては書字不可能で無反応を示した文字であっても、手本を見て書くべき漢字がわかった場合には、書取り可能な漢字と同様に、ただちに自分の字体で正しく書き下すことができるこ

とが明らかとなった。このことは、字画数が多いほど、また習得学年が高いほど漢字の失書が重度となる点とともに、側頭葉後下部損傷による漢字の失書の原因が、漢字の想起障害による可能性を示唆するものと考えられる。

本論文の要旨は第13回日本失語症学会総会で発表した。

謝辞. 図1のMRI写真の再掲載を御許可頂いたJournal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry 編集部に深謝致します。

引用文献

- 1) 樋渡涓二, 入部紳一郎, 鈴木 寿: 日本語文章に対する注視と認知, テレビジョン学会誌, 37, 942-947, 1983.
- 2) 岩田 誠: 左側頭葉後下部と漢字の読み書き, 失語症研究, 8, 146-152, 1988.
- 3) Kawahata, N., Nagata, K. & Shishido, F.: Alexia with agraphia due to the left posterior inferior temporal lobe lesion—Neuropsychological analysis and its pathogenetic mechanisms. Brain and Language, 33, 296-310, 1988.
- 4) Kawamura, M., Hirayama, K., Hasegawa, K., et al.: Alexia with agraphia of kanji (Japanese morphograms). J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 50, 1125-1129, 1987.
- 5) 音成龍司, 黒田康夫, 柿木隆介, ほか: 右側頭葉後部出血により, 初期に Gerstmann 症候群を呈した失読失書の一例. 臨床神経, 23, 804-807, 1983.
- 6) 岡 尚省, 浅野次義, 服部 進, ほか: 左第三側頭回および紡錘状回損傷により生じた純粋失読と失読失書. 神経内科, 23, 73-76, 1985.
- 7) 大井通正, 森 悦朗, 山鳥 重: 漢字の読み書きに障害の強い失読失書の1例(会), 第13回日本神経心理学会総会予稿集, 1989, p.60.
- 8) 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.
- 9) 下村辰雄, 田川皓一, 長田 乾, ほか: 左側頭葉後部から後頭葉外側部の皮質下出血による失読失書の1例, 神経内科, 26, 57-64, 1987.
- 10) 下村辰雄, 鈴木孝輝, 高橋 暁: 左側頭葉後下部を中心とする皮質下出血による失読失書の2例. 神経内科, 30, 396-403, 1989.
- 11) Soma Y., Sugishita, M., Kitamura, K., et al.: Lexical agraphia in the Japanese language: pure agraphia for Kanji due to left posteroinferior temporal lesions. Brain, 112, 1549-1561, 1989.
- 12) 山鳥 重: 失読失書と角回病変. 失語症研究, 2, 236-242, 1982.
- 13) 山鳥 重, 元村直靖, 遠藤美岐, ほか: 範疇特異性失読と読字過程の神経心理モデル, 失語症研究, 5, 817-821, 1985.
- 14) Yarbus, A.: Eye Movement and Vision. Plenum Press, New York, 1967, p.111.
- 15) Yokota, T., Ishiai, S., Furukawa, T., et al: Pure agraphia of kanji due to thrombosis of the Labbé vein. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 53, 335-338, 1990.
- 16) 横山和正, 大窪むつみ, 江原一雄: 純粋失書の1例(会), 失語症研究, 8, 56-57, 1988.

Mechanisms of Agraphia for Kanji Due to
Posteriorinferior Temporal Lesion:

A Study on Copying Letters with Eye Camera

Sumio Ishiai* Takanori Yokota ** Tetsuo Furukawa**

Hiroshi Tsukagoshi** Morihiro Sugishita*

Abstract : We analyzed the process of copying letters in a patient of agraphia for Kanji due to posteriorinferior temporal lesion. Eye-fixation patterns and writing procedures were recorded during the copying of 28 Kanji characters which the patient could write to dictation and 28 ones which he could not, using an eye camera. We matched the number of strokes in writing between these two groups of Kanji characters. The mean fixation times spent for recognizing a model Kanji character were 0.86 sec for those which the patient could write to dictation and 0.92 sec for those which he could not. The mean writing times in copying were 3.67 sec and 3.69 sec respectively. As for the mean fixation time and the mean writing time, there was no difference between the two groups of Kanji. The error in the order of making strokes in writing a character was observed in one Kanji character of each group. These results show that the mere recognition of the configuration of a Kanji character which the patient can not write to dictation enables him to write it down fluently in his own style. In addition, agraphia for Kanji became more prominent, as the configuration of Kanji became more complex and the grade at which they should be learned was increased. These facts suggest the possibility that amnesia for Kanji characters plays a major role in agraphia for Kanji due to posteriorinferior temporal lesion.

* Department of Rehabilitation, Tokyo Metropolitan Institute for Neurosciences, 2-6 Musashidai, Fuchu City, Tokyo.

** Department of Neurology, Faculty of Medicine, Tokyo Medical and Dental University.