

■ 原著

## 左前頭葉損傷による純粋失書の障害メカニズムについて

### Investigation of the Mechanism of Pure Agraphia in the Left Frontal Lesion

森岡悦子

Etsuko Morioka

大阪保健医療大学 保健医療学部 リハビリテーション学科：〒530-0043 大阪府大阪市北区天満 1  
丁目 9-27 電話：06-6352-0093 直通電話：06-7506-9690 FAX：06-6352-5995

E-mail：etsuko.morioka@ohsu.ac.jp

Department of Rehabilitation Science, Faculty of Allied Health Sciences, Osaka Health Science  
University：1-9-27 Temma, Kita-ku, Osaka 530-0043, Japan Phone：+81-6-6352-0093  
Dial In：+81-6-7506-9690 Fax：+81-6-6352-5995

保健医療学雑誌 3(1): 37-41, 2012. 受付日 2011年12月28日 受理日 2011年12月31日  
JAHS 3(1): 37-41, 2012. Submitted Dec. 28, 2011. Accepted Dec. 31, 2011.

**ABSTRACT:** Pure agraphia is a writing impairment unaccompanied by any other relevant language disorder. It occurs in association with lesions in the left middle frontal gyrus, left superior parietal lobule, left posterior inferior temporal lobe, left angular gyrus. Pure agraphia is caused by various mechanisms and lesions.

In this study, we investigated the mechanism of pure agraphia in the frontal lobe. Computed tomography of a 27-year-old man with frontal pure agraphia revealed lesions in the foot of the middle frontal gyrus and the precentral gyrus. He was impaired for both Kana and Kanji writing. The Kana writing errors consisted of letter substitution; the Kanji writing errors comprised nonresponse and morphological mistakes. This area of the brain is related to the selection and arrangement of letters to form a word, so that a lesion in this area would result in the development of paraphasia, in particular the replacement of letters within a word in Kana writing. This brain area also plays a role in retrieving the morphograms of the characters in Kanji writing.

**Key words:** pure agraphia, left frontal lobe, letter substitution

**要旨：**純粋失書は、他の関連する言語障害を伴わず書字に選択的に生じる障害であり、左中前頭回後部、左上頭頂小葉、左側頭葉後下部、左角回などを病巣とし、病巣により異なるメカニズムで引き起こされると考えられている。本論文では、前頭葉病変による純粋失書例の文字症状の分析から前頭葉の障害メカニズムを検討した。提示した純粋失書症例は、27歳、右利き男性、原因疾患は脳動静脈奇形に起因する脳出血で、CT画像では、左中前頭回後部に接する中心前回に低吸収域を認めた。純粋失書は、仮名と漢字の両方に出現した。仮名では文字の置換えが出現し、漢字では無反応や類似形態が主な誤りとして出現した。誤りパターンから、この領域は、仮名では文字の選択と配列に関わり、漢字では形態想起に関わる可能性が示唆された。

**キーワード：**純粋失書 左前頭葉 文字の配列障害

## はじめに

純粋失書は、喚語障害、意味理解障害、読字障害などの失語症状を認めず、書字障害のみが孤立してみられる病態であり、同時に他の高次脳機能障害や運動障害による影響を被らないものと定義されている。責任病巣は、左半球の中前頭回後部、上頭頂小葉、角回、側頭葉後下部など複数の部位が指摘され、各部位が関連して書字機構を形成すると考えられている。左中前頭回後部は、Exnerの書字中枢<sup>1)</sup>として提唱され、早くから純粋失書の責任病巣として認知された部位であるが、最近、後方領域との関連が議論されている。

今回、左前頭葉の損傷により純粋失書を発症した症例を経験したので、症状分析から、この部位の書字機能について検討する。

## 対象と方法

### 症例

症例：27歳、男性、右利き。

**現病歴**：2011年5月23日に脳出血を発症し、某病院に救急搬送され、脳血管撮影にて脳動静脈奇形（Spetzler Martin; Grade3）による脳内出血と診断後、開頭血腫除去術が実施された。脳出血から3週間後、脳動静脈奇形ナイダス摘出術が実施され、発症4週間後、リハビリテーションが開始となった。発症9週間後リハビリテーション目的でリハビリテーション病院に転院となった。

**既往歴・家族歴**：特記すべき事なし。

**CT画像所見（発症10週後撮影）**：左中前頭回後部に接する中心前回の皮質および皮質下に、低吸収域が認められる。左下前頭回のBroca野の皮質皮質下には及んでいない。（Fig. 1）

**神経学的所見**：Brunnstrom stage 上肢IV下肢Vであった。

**神経心理学的所見**：意識は清明で礼節は保たれ、時間や場所などの見当識は良好であった。全般的な注意機能は、順唱6桁、打叩検査98%正答（20歳代平均 $98.8 \pm 1.5$ 、カットオフ値96）で問題はなかった。記憶面では、その日に実施したリハビリの実施時間や実施内容、2～3日前に出会った人や話した内容の記憶は正確であり、エピソード記憶はよく保たれていた。失行、失認などの高次脳機能障害も認められなかった。言語面では、発語失行と失書が認められ、

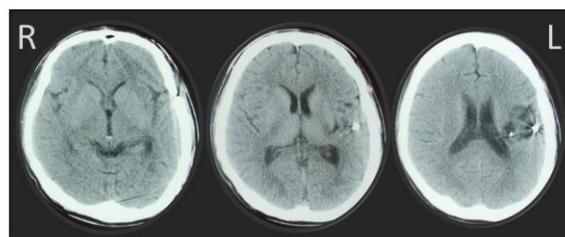


Fig 1. CT scan: CT scans revealed an abnormal low-density area in the foot of the middle frontal gyrus and the precentral gyrus.

書字は、仮名1文字の書取りは可能であったが、単語レベルでは仮名と漢字の両方に低下が認められ、純粋失書と考えられた。

### 検査方法

発症後3ヵ月の時点で、純粋失書の症状を分析するため、神経心理学的な検査と書字に関する評価を実施した。

#### 1. 神経心理学的評価

知的機能について、Raven's Coloured Progressive Matrices（以下、RCPM）と

Mini-Mental State Examination（以下、MMSE）を用いて評価した。全般的言語機能については、標準失語症検査 Standard Language Test of Aphasia（以下、SLTA）、コミュニケーション能力については、実用性コミュニケーション能力検査：Communicative Abilities in Daily Living

（以下、CADL）を用いて評価した。また音韻操作能力を評価するため、音韻抽出検査を実施した。

#### 2. 文字機能評価

##### <仮名検査>

仮名1文字の書取りを実施した。また、3文字単語、4文字単語、5文字単語について、各10語ずつ書取り課題を実施した。第1回目は通常の方法で実施し、第2回目には、まず課題の単語を復唱し、モーラ毎に分解し、モーラ毎に対応する1文字を書き進めるといった方法（以下、逐字書き法）を用いた。

##### <漢字検査>

日常生活上必要とされる小学校1年生から3年生までに習得する漢字から、漢字1文字単語10語と2文字単語10語を選び書取り検査を実施した。

## 結果

### 1. 神経心理学的検査の結果 (Table 1)

RCPM35/36点、MMSE29/30点で知的機能に問題はなかった。SLTAでは、「話す」の項目は発語失行のために減点される項目があったが、表出は可能であり、聴覚的理解、文字理解ともに問題はなかった。書字面では、仮名1文字の書取りは可能であったが、仮名と漢字の両方に低下が認められた。CADL得点でコミュニケーションレベル5 (自立レベル) であり、コミュニケーション能力は良好であった。音韻抽出検査は、47/48、24/24と良好で、音韻操作に問題はなかった。

Table 1. Neuropsychological test scores

Auditory Detection Task	49/50
Raven's Coloured Progressive Matrices	35/36
Standard Language Test of Aphasia	
auditory comprehension: word	10/10
picture naming	20/20
repetition word	10/10
oral reading kanji word	5/5
oral reading kanji kana	5/5
reading comprehension [Kana]	10/10
reading comprehension [Kanji]	10/10
writing kanji word	4/5
writing kana word	3/5
dictation kanji word	4/5
dictation kana word	3/5
Communicative Abilities in Daily Living	level 5
Phonological Extraction Test	47/48, 24/24

### 2. 文字機能検査の結果 (Table2, Table3)

#### <仮名検査結果>

仮名は1文字の書取りは可能だが、単語レベルでは困難な文字もあり、3文字単語 9/10、4文字単語 7/10、5文字単語 2/10 正答で単語の文字数が多いほど成績は低下した。仮名の誤り方は、「そらまめ」→「そらめら」、「かたつむり」→「かたつりむ」など、全て文字の置換えであった。誤った単語については、逐字書き法を用いることでほぼ正答することができた。

#### <漢字検査結果>

漢字の1文字単語と2文字単語では、やや1文字単語の正答率が高かった。漢字の誤り数は全体で8個であり、無反応37.5% (3個)、形態的誤り37.5% (3個)、部分反応12.5% (1個)、置換え12.5% (1個) であった。形態的誤りは「橋」→「稿」など、部分反応は

「柱」→「主」、置換えは「理由」→「由理」であった。

Table 2. Results of the writing test.

	ordinary method	letter-by-letter writing method
<b>Kana</b>		
Single-character	20/20	-
Three character words	9/10	10/10
Four character words	7/10	10/10
Five character words	2/10	9/10
<b>Kanji</b>		
Single-character	7/10	-
Three character words	5/10	-

Table 3. Types of errors in writing to dictation.

<b>Kana (n=12)</b>		
Nonresponse		0
Morphologic		0
Parital response		0
Substitution		12 (100%)
Semantic		0
<b>Kanji (n=8)</b>		
Nonresponse		3 (37.5%)
Morphologic		3 (37.5%)
Parital response		1 (12.5%)
Substitution		1 (12.5%)
Semantic		0

## 考察

書字検査の結果から、本例の失書症状を分析する。仮名書字では、1文字の書取りが可能であるが単語レベルで誤りを生じたことから、文字列における複数文字の障害であると言える。また、文字数の多い単語ほど正答率が低下し、誤りパターンは全て文字の置き換えであり、文字の選択や配列に障害があると考えられる。仮名書字において、複数文字列に文字の選択と配列の誤りが生じるのは、伝導失語に特有の音韻性錯書に類似するが、音韻性錯書は音韻処理の低下を基礎障害としているのに対し、本例は、モーラ分解・音韻抽出検査が正常範囲であったこと、また音声言語において音韻性錯語を示さなかったこと、さらに音韻操作を必要とする逐字書き法が可能であったことを考え合わせると、音韻処理機能は保

たれ、伝導失語の音韻性錯書とは異なる基盤に立つと考えられる。本例の病巣である左中前頭回後部の書字機構として、大槻<sup>2)</sup>は、後方領域とのアクセス指南を担っていると提言している。これは、書字において、単語の音や意味を把持しつつ単語の要素文字に対応する音や形態を想起するために、後方領域にある書字機構から有効な部位を選んでアクセスし、適切な文字に結びつける機能である。この機能が損傷すれば単語の音の把持が不十分となり、文字の選択や配列に誤りを生じることが推測される。本例は、単語の書字において、仮名の置換えなど文字の選択や配列に誤りを生じたが、単語の音を復唱によって把持しつつ、1モーラずつ1文字に変換させ、音の把持の不十分さを補う逐字書き法を用いることによって正答に近づけることができたことから、基礎障害は操作時の音の把持にあったと考えられる。以上より、本例の仮名書字は、後方領域へのアクセス時に単語音の把持が低下し、複数文字水準の書字において文字の選択と配列の障害を生じたと考えられた。漢字書字は、無反応や形態的誤りが多かったことから文字の形態想起に関わる障害であると考えられた。左中前頭回後部を病巣とする純粹失書では、仮名に選択的に出現する傾向がある。櫻井ら<sup>3)</sup>は、前頭葉損傷による純粹失書2例を報告し、そのうち1例では左中前頭回とそれに近接する中心前回を病巣に含み、仮名と漢字に失書が出現したとしている。本例の病巣は、画像上、純粹失書の責任病巣として指摘される中前頭回よりやや後方に位置するが、症状から、本病巣の影響はそれより前方に及んでいることが推察される。

純粹失書の責任病巣として、前方領域では、左中前頭回後部<sup>3-7)</sup>、後方領域では、左側頭葉後下部<sup>8-9)</sup>、左角回から側頭葉<sup>10-12)</sup>、左上頭頂小葉<sup>13-14)</sup>が重視されている。岩田<sup>8),15)</sup>の二重回路仮説以来、後方領域を中心とする純粹失書が相次いで報告され議論され、その結果、文字形態が左側頭葉後下部で想起され、文字情報は角回で把持されながら書字運動へと変換され、上頭頂小葉で書字運動が実行されるという後方領域に限局した書字の神経機構が想定されるに至った。その後提唱された神経機構<sup>2)</sup>では、左前頭葉の書字機能についても言及され、複数文字水準の書字過程に関与する前方領域と、1文字水準の書字過程に関与する後方領域との相互の関連が明確にされた。純粹失書の病巣としては、視床<sup>16)</sup>や前頭葉内側面<sup>17)</sup>の病巣も指摘されていることから、大脳の各

領域の機能とその関連について、さらに詳細な検討を進める必要があると考えられる。

**謝辞**：神経心理学的検査の実施にご協力頂き貴重な資料を提供頂きました小倉リハビリテーション病院リハビリテーション部の言語聴覚士の皆様に深謝申し上げます。

## 文献

- 1) 古川哲雄：Exner の書字中枢. 神経内科 29:555-557,1988.
- 2) 大槻美佳：書字の神経機構. 臨床神経 46:919-923, 2006.
- 3) Sakurai Y, Matsumura K, Iwatsubo T, et al. :Frontal pure agraphia for Kanji or kana: Dissociation between morphology and phonology. Neurology 49:946-952,1997
- 4) 佐藤睦子, 安井信之, 鈴木明文, 他：前頭葉病変により失書を呈したもやもや病の1例. 脳と神経 35:1145-1150,1983.
- 5) 都筑信介, 印東利勝：両側性「純粹」失書を呈した left frontotemporal lobe infarction. 神経内科 25:160-165,1986.
- 6) 阿部和夫, 横山律子, 佐藤史郎, 他：左中前頭回後部の梗塞による仮名失書. 神経心理 9:196-201, 1993.
- 7) Tohgi H, Saitoh K, Takahashi S, et al.:Agraphia and acalculia after a left prefrontal (F1,F2) infarction. J Neurosurg Psychiatry 58:629-632, 1995.
- 8) 岩田誠：側頭葉後下部と漢字の読み書き.失語症研究 8:146-152,1988
- 9) 相馬芳明, 杉下守弘, 丸山勝一ら：側頭葉後下部損傷による「漢字の純粹失書」. 神経内科 29:172-178,1988
- 10) 佐藤睦子,安井信之,佐山一郎, 他：純粹失書を呈した左頭頂葉腫瘍の1例.臨床神経 21：865-871,1981
- 11) 河村満, 平山恵造, 長谷川啓子ら：頭頂葉性純粹失書. 病巣と症候の検討. 失語症研究 4:656-663,1984.
- 12) Tanaka Y, Yamadori A, Murata S: Selective kana agraphia. : A case report. Cortex 23:679-684,1987.

- 13)前島伸一郎, 山家弘雄, 増尾修, 他 : 左頭頂葉梗塞で生じた失行性失書 (Apraxic Agraphia) の特徴を有する書字障害. 脳と神経 26:431-437, 1998
- 14)Otsuki,M., Soma,Y., Arai,T., et al.:Pure apraxic agraphia with abnormal writing strop sequences :Report of a Japanese patient with a left superior parietal hemorrhage. J. Neurosurg. Psychiatry 66:233-237, 1999.
- 15)Iwata, M : Kanji versus kana :Neuropsychological correlates of the Japanese writing system. Trends Neurosci.7:290-293,1984
- 16)相場恵美子, 相馬芳明, 相場豊隆ら : 純粹失書を呈した左視床出血の2例. 脳と神経 43:275-281, 1991.
- 17)大槻美佳, 相馬芳明, 中川賀嗣, 他 : 左前前頭葉損傷による書字障害. 神経心理 19:216,2003