

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月15日現在

機関番号：11301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22700527

研究課題名（和文）前頭葉性失書に対する発現機序に基づく訓練法の開発およびその効果評価
 研究課題名（英文）The research into the mechanism of frontal agraphia and its therapeutical approach.

研究代表者

遠藤 佳子 (KEIKO ENDO)

東北大学・病院・言語聴覚士

研究者番号：60569466

研究成果の概要（和文）：

前頭葉失書は脳の左側の中前頭回という領域の損傷で生じる、平仮名の文字順を書き間違えることを特徴とする書字の障害である。今回の研究で、この中前頭回の損傷は、読みの障害も引き起こす可能性があることがわかった。この読みの障害は、書字の障害と類似した、平仮名の文字順が入れ替わっている無意味な平仮名の綴りを正しい単語と読み間違えるといった誤りであった。読みの障害も考慮した訓練を行うことが重要であることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：

We investigate the mechanism into the frontal agrapia and its therapeutical approach. It has been known that the frontal agraphia, writing disturbance featured by errors of kana script, was caused after the damage of the left middle frontal gyrus. Now we show that the damage of the same region also causes reading errors of kana. We propose that good practice of writing kana for the patients with frontal agraphia may includes the practice of reading kana.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,500,000	450,000	1,950,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学、福祉工学

キーワード：言語療法学

1. 研究開始当初の背景

失語症は脳損傷後に生じる「聴く・話す・読む・書く」といった言語機能全般

の低下・喪失 のことであり、高次機能障害の代表的な症状の 1 つである。高次脳機能障害全国実態調査(2006)によれば、対象とした医療機関の 9 割に失語

症を呈する症例があり、8割近くの施設で言語訓練が行われている。しかし、脳卒中治療ガイドライン(2004)では、失語症の系統的評価の施行は勧められているものの、失語症に対する専門的リハビリテーションは「十分な科学的根拠はない」とされている。すなわち、失語症に対する言語訓練は、**Evidence Based Rehabilitation** (以下 **EB-R**) を示すことができていない。

これまでの言語訓練は1)どのような機序で生じた障害に2)どのような訓練方法を用いることが効果的であるのかが明らかではなかった。すなわち、失語症には1)表面的には類似しているが発現機序は異なる症状、または症状は異なるが類似の発現機序によって出現しているものがある。そして、2)発現機序を明らかにしなければ、適切な訓練方法を選択できず、症状が類似であれば類似の手技を用いて訓練を行ってしまう。あるいは同じ発現機序の症状に別々の手技で訓練を行うこととなり、訓練効果があがらず、**EB-R** を示すことが困難となっていると考えられた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、1) 前頭葉性失書例の読み書き障害の特徴と病巣を詳細に評価し、その発現機序を明らかにすること、2) 前頭葉性失書例に対し発現機序を踏まえた書字訓練法を考案し、訓練を行い **EB-R** を確立すること、の2点である。

書字障害は失語症例の多くに見られるが、左中前頭回損傷例は「前頭葉性失書」と呼ばれる書字障害を呈することが知られている。その特徴は仮名单語の書字で、例えば「ひまわり」を「ひわりま」と書くなど、単語を構成する仮名文字の順序が入れ替わる点である。興味深いことに、これらの症例は仮名を一文字ずつ提示して、書き取るように促すと正

しく書く事ができる。対して、左角回損傷例で生じる書字障害は、文字そのものの想起が困難であり、書く速度が遅く、書いても訂正が多い。このように失語症における症状は、同じ「書字障害」といっても、その発現機序は病変部位によって異なり、それゆえ訓練方法も異なるべきであると考えられる。

申請者はこれまでの臨床経験のなかで、前頭葉性失書例は「ひわりま」という無意味綴りを「ひまわり」としばしば読み誤ることに気づいた。無意味綴りの音読障害は音韻性失読と呼ばれる。前頭葉性失書を呈する症例は音韻性失読を合併しやすいことが疑われる。音韻性失読例も、前頭葉性失書と同様に、仮名を一文字ずつ読む事は可能である場合が多い。この2つの症状は「書き」と「読み」の障害という異なる症状に見受けられるが、共通点(どちらも一文ずつの処理は可能で、連続した処理が困難)が見られ、同一の発現機序を想定できるかもしれないと考えた。多くの前頭葉性失書例は単語の読みは比較的良好で、読字障害には気がつかれにくく、読字練習が行われない場合が多い。しかしながら、前頭葉性失書例に対し書字訓練に先行して読字能力についても検討し、訓練場面では書字訓練に加え読字も訓練することで、訓練効果を更に向上させる可能性があるのではないかと考えた。

3. 研究の方法

前頭葉性失書例の読みと書きの障害の特徴及び病巣を詳細に評価し、前頭葉性失書の発現機序を明らかにすること、及びその責任病変部位と広がりを明らかにすることを試みた。方法として、あらゆる病巣の失語症例に対し、同じ読み書き課題を施行し、その読み書き課題の結果と病巣の広がりを検討するのが良いと思われた。しかし、失語症例の多くが読み

の障害よりも書きの障害の方が強く、全例に同じ課題を施行することは症例の心理的負担が大きいのと思われる。また、前頭葉損傷により書きの障害が出現することは多く報告されているが、前頭葉損傷によって読みの障害、特に仮名の無意味綴りの音読障害を特徴とする音韻性失読が出現しうるかどうかについては報告例がない。そこで、今回は、仮名の単語、及び無意味綴りの音読成績と病巣の広がりとの関係を中心に検討した。

(1) まず、読みの評価に用いる刺激を選定した。

単語検査の場合は、刺激の属性（語の使用頻度、心象性、表記妥当性）を統一する必要があると思われるため、より正確な刺激を提示するため数回に渡り刺激語を選定し直した。NTT データベース「日本語の語彙特性」を用い、使用頻度、心象性、仮名表記妥当性が比較的高い4文字の単語20個（にわとり、こうもり、たんこぶ、など）を選定した。

刺激語となる4文字単語を選定した後、それぞれの単語について、単語を構成している仮名文字を次のように入れ替えて、以下の無意味綴りを作成した。A.4文字全てをバラバラに入れ替えたもの（ランダム条件：にわとり→わとり）、B.語頭の文字は入れ替えず、その他の構成文字をバラバラに入れ替えたもの（語頭のみ同じ条件：にわとり→にとりわ）、C.4文字のうち2文字目と3文字目のみを入れ替えたもの（真ん中のみ条件：にわとり→にとりわ）、D.文字を入れ替えたのではなく、4文字のうちのどれか一文字と他の平仮名に置き換えたもの（一文字置き換え条件：にわとり→にれとり）。更に、E.実在単語とは全く無関係の完全な非単語（非単語条件：おがそた）、の刺激も作成し、計5種類の無意味刺激を用意した。

以上の刺激を、3.5cm×9cmのカード

に1個ずつ記載し、それを検者が1枚ずつ非検者の目の前でめくり、音読するよう教示した。提示時間は無制限で自己修正も可能とし、最終的な非検者の反応を採点の対象とした。採点は、非検者の反応を、正答（綴り通りに正しく音読）と誤答（綴り以外に音読）とに分類し、誤答はその誤り方から、a.誤復元：入れ替える前の単語として音読、b.その他の語彙化：その他の単語として音読、c.音節性錯誤：綴りの一部の音韻を誤って音読、の3つに分類した。

(2) 脳損傷例に音読課題を施行するにあたり、健常成人がこの刺激をどの程度正しく音読できるのかを知る必要があると思われる。そこで、健常成人数名に対し作成した音読課題を施行し、正答数及び誤りの傾向を分析した。対象は59歳から81歳までの健常成人、男性2名、女性8名の計10名であった。

(3) 脳損傷により失語症を呈した症例に同様の課題を行った。対象は当院にて失語症訓練が施行された右利きの失語症例で、脳MRIにて左半球に局所の病変が確認されている症例である。強い失構音や構音障害のため音読の正誤が不明確であった症例は対象から除外した。対象となったのは男性5例、女性5例の計10例の失語症例であった。脳出血例が3例、脳梗塞例が3例、脳腫瘍例が4例であった。

(4) 対象となった症例の脳損傷部位を検討した。Damasio H(2005)の「Human brain anatomy in computerized images」を参照に病変部位を同定した。

4. 研究成果

(1) 健常成人の音読成績（表1）

表1に、健常成人及び失語症例の、平

均音読正答数を示す。

健常成人の仮名单語の平均音読正答数は、単語 20/20、A（ランダム条件）19.7/20、B（語頭のみ同じ条件）19.7/20、C（真ん中のみ条件）18.7/20、D（一文字置き換え条件）19.4/20、E（非単語条件）19.7/20 であった。脳損傷のない健常成人であれば、単語の構成文字を入れ替えて作った非単語を、単語を誤る事なく提示した通りに音読することができることが示された。

(2) 失語症例の音読成績

失語症例の平均音読正答数は、単語 19.2/20、A（ランダム条件）14.8/20、B（語頭のみ同じ条件）14.8/20、C（真ん中のみ条件）14.5/20、D（一文字置き換え条件）16.3/20、E（非単語条件）15.0/20 であり、健常値に比し低下していた。

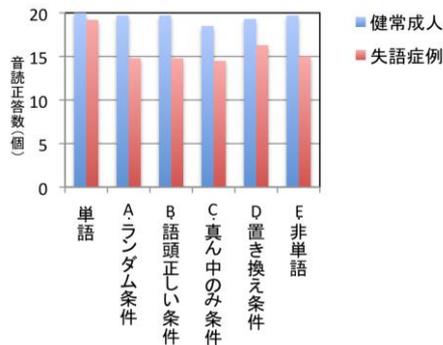


表 1 音読正答数

(3) 失語症例の音読の誤反応分析

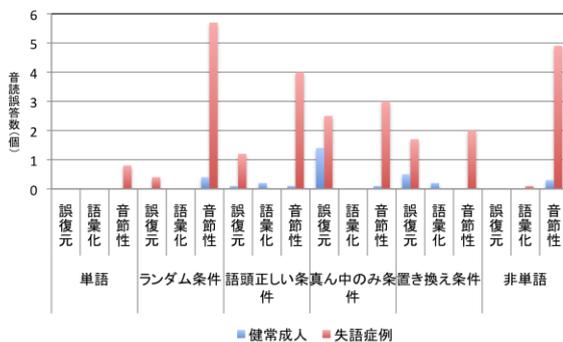
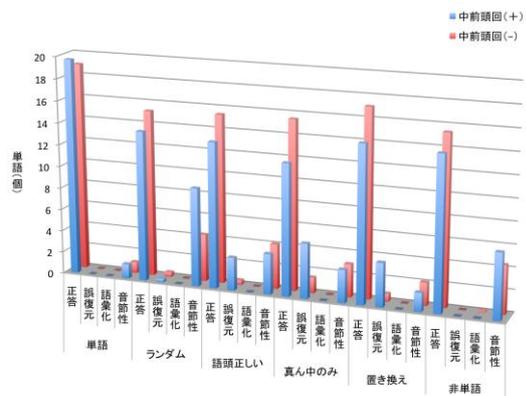


図 2 音読の誤反応分析

図 2 に、健常成人及び失語症例の、音読の誤反応の内訳を示す。誤反応の傾向は、健常成人と失語症例はほぼ同じで、「ランダム条件」及び「非単語条件」では音節性錯読が多く、「真ん中のみ入れ替え」条件では誤復元が多かった。

(4) 病巣と音読との関係

前頭葉性失書の責任病変部位は左中前頭回とされているため、中前頭回皮質に病変のある群とない群にわけて音読成績を比較した。中前頭回皮質に病変のある群は 3 症例、中前頭回皮質に病変のない群は 7 例であった。両群の各条件での音



正答数、及び誤反応分析を図 3 に示す。

図 3 中前頭回に病変がある群とない群の音読成績及び誤反応分析

図 3 より、単語の音読正答数は両群で差がないことから、一般的な「単語の読み」の成績はほぼ同じであることがわかる。しかし、非単語の読みは、A～E のいずれの条件に置いても中前頭回に病巣のない群の方が良好であった。このことから、中前頭回は、非単語の読みに重要な働きを有することが考えられた。誤反応を見てみると、「語頭のみ同じ条件」「真ん中のみ条件」「一字置き換え条件」において前頭回に病巣のある群は、病巣のない群に比べ誤復元、つまり文字を入れ替える前の正しい単語として音読する誤りが多かった。

以上より、左中前頭回に病巣を有する

症例は、仮名单語の音読が不良で、仮名单語の構成文字を入れ替えた非単語を単語と読み誤る誤りが多いことがわかった。この誤りは、同部位で生じるとされる前頭葉性失書の特徴と同様であり、読みの誤りと書きの誤りは同一の機序を持つ可能性があると考えられた。

今回の検討から、左中前頭回は、読みにも書きにも「仮名文字を系列的に処理する」機能に関与することが示唆された。今後、症例数を増やし、書きに対しても症例に負担のないよう配慮した課題を施行して読みと書きの障害の関連性を更に明らかにする事が必要であると考えられた。その上で、この領域の損傷で出現する書きの障害（前頭葉性失書）には、書きの練習と同時に読みの練習を行うことが必要であることを明らかにし、この領域の損傷例に対する失語症訓練の EB-R を確立するべきであると考えられた。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 14 件）

- 1) 遠藤佳子、鈴木匡子、平山和美、藤井俊勝、隈部俊宏、森悦朗、「文字処理過程における運動覚の役割」 *Brain and Nerve*. 査読あり、62 巻、991～996、2010、
- 2) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、純粹失構音」 *Clinical Neuroscience*、査読なし、29 巻、381-382、2011。
- 3) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、伝導失語」 *Clinical Neuroscience*、査読なし、29 巻、500-501、2011。
- 4) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、失名辞失語」 *Clinical Neuroscience*、査読なし、29 巻、620-621、2011。

5) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、Broca 失語」

Clinical Neuroscience、査読なし、29 巻、736-737、2011。

6) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、Wernicke 失語」

Clinical Neuroscience、査読なし、29 巻、864-865、2011。

7) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、全失語」 *Clinical Neuroscience*、査読なし、29 巻、

976-977、2011。

8) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、超皮質性運動失語」

Clinical Neuroscience、査読なし、29 巻、1096-1097、2011。

9) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、超皮質性感覚失語」

Clinical Neuroscience、査読なし、29 巻、1224-1225、2011。

10) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、視床失語・線条体失語」 *Clinical Neuroscience*、査読なし、

29 巻、1336-1337、2011。

11) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、純粹失読」 *Clinical Neuroscience*、査読なし、30 巻、

12-13、2012。

12) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、失読失書」

Clinical Neuroscience、査読なし、30 巻、132-133、2012。

13) 平山和美、遠藤佳子、「高次脳機能障害の理解と診察、純粹失書」

Clinical Neuroscience、査読なし、30 巻、252-253、2012。

14) 小川七世、橋本竜作、西尾慶之、遠藤佳子、菅野重範、森悦朗、「回転寿司を連諾せずに「かいてんすし」と音読する logopenic prgressive aphasia の一例」 *臨床神経心理*、査読なし、21 巻、

49-56、2010。

〔学会発表〕（計 6 件）

- 1) 遠藤佳子、藤本ちあき、菅野重範、橋本竜作、隈部俊宏、森悦朗。「触覚性失認の一例。」第 34 回日本神経心理学会。2010 年 9 月 10 日。京都。
- 2) 松村邦也、西尾慶之、遠藤佳子、及川尚美、森悦朗。「多様式的な人物同定の障害を呈した右側頭優位型 FTLD の一例。」第 34 回日本高次脳機能障害学会。2010 年 11 月 19 日。さいたま。
- 3) 遠藤佳子、西尾慶之、岩崎真樹、松村邦也、佐藤豊展、太田祥子、横山奈加子、藤井俊勝、森悦朗。「左後頭葉切除後に純粹失読を呈したてんかん症例。」第 35 回日本神経心理学会。2011 年 9 月 16 日。宇都宮。
- 4) 松村邦也、菊池大一、遠藤佳子、佐藤豊展、太田祥子、横山奈加子、森悦朗。「右半球梗塞後に hypophonia を呈した一例。」第 35 回日本高次脳機能障害学会。2011 年 11 月 11 日。鹿児島。
- 5) 佐藤豊展、西尾慶之、遠藤佳子、鈴木直輝、青木正志、森悦朗。「Word meaning deafness の一例 - 聞いてもわからないが、書き取ればわかる -」第 23 回東北神経心理懇話会。2012 年 2 月 4 日。仙台。
- 6) 太田祥子、菅野重範、遠藤佳子、西尾慶之、五味幸寛、森悦朗。「CBD 異 1 例の左手の行為に関する検討 - どうしても右手を使ってしまう -」第 23 回東北神経心理懇話会。2012 年 2 月 4 日。仙台。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

遠藤 佳子 （KEIKO ENDO）

東北大学・病院・言語聴覚士

研究者番号：60569466