 原 著

漢字書字困難児における方法別の書字訓練効果

——単語属性条件を統制した単語群を用いた検討——

藤吉 昭江¹⁾ 宇野 彰^{3,4)} 川崎 聡大⁵⁾
 田口 智子⁶⁾ 春原 則子^{4,7)} 福島 邦博²⁾

要 約：漢字書字に困難を示した8歳の右利き男児に関する症例報告である。この児童に対して漢字の成り立ちを音声言語化して覚える方法（聴覚法）と書き写しながら覚える従来の学習方法（視覚法）の2種類の訓練方法の有効性について、刺激単語に関する属性を統制した単語群を用いて単一事例実験計画法にて検討した。単語属性に関しては、学年配当以外の表記妥当性、親密度、心像性、画数の各条件を統制した。その結果、聴覚法が視覚法に比べて正答率と維持率に関して有意に高い結果であった。

さらに属性を統制した単語群において方法別効果の差が認められたこと、および各単語間の属性による正答率の差は有意ではなかったことから、今回の結果には、単語属性による影響を排除しても訓練法の違いによる影響が大きいと考えられた。

牽引用語：漢字書字困難、単語属性、訓練効果、単一事例実験計画法

Training Effectiveness of Various Therapy Methods in a Child with Kanji Writing Difficulty

——An Investigation Using Controlled Word Stimuli by Attributes——

Akie Fujiyoshi¹⁾, Akira Uno^{3,4)}, Akihiro Kawasaki⁵⁾, Tomoko Taguchi⁶⁾, Noriko Haruhara^{4,7)}
 and Kunihiro Fukushima²⁾

岡山大学病院耳鼻咽喉科言語聴覚外来¹⁾、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科耳鼻咽喉・頭頸部外科²⁾：〒700-8558 岡山市北区鹿田町 2-5-1

筑波大学大学院人間総合科学研究科³⁾：〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

LD・Dyslexia センター⁴⁾：〒272-0033 千葉県市川市市川南 3-1-1-315

富山大学人間発達科学部⁵⁾：〒930-8555 富山県富山市五福 3190

財団法人テクノエイド協会⁶⁾：〒162-0823 東京都新宿区神楽河岸 1-1

目白大学保健医療学部⁷⁾：〒339-8501 さいたま市岩槻区浮谷 320

¹⁾Division of Speech-Language Pathology and Audiology, Department of Otolaryngology, Okayama University Hospital,

²⁾Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences: 2-5-1, Shikata, Kita-ku, Okayama-shi, Okayama 700-8558, Japan

³⁾University of Tsukuba, Graduate School of Comprehensive Human Sciences: 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, Japan

⁴⁾LD/Dyslexia Centre: 3-1-1-315, Ichikawa-minami, Ichikawa, Chiba 272-0033, Japan

⁵⁾Faculty of Human Development, University of Toyama: 3190, Gofuku, Toyama-shi, Toyama 930-8555, Japan

⁶⁾Association for Technical Aids: 1-1 Kagurakaigan, Shinjuku-ku, Tokyo 162-0823, Japan

⁷⁾Department of Speech Language and Hearing Therapy, Faculty of Health Sciences, Mejiro University: 320, Ukiya, Iwatsuki-ku, Saitama-shi, Saitama 339-8501, Japan

2009 年 5 月 7 日受稿 2009 年 7 月 9 日受理

Abstract: The participant was an eight-year-old right-handed boy with Kanji writing difficulty. We investigated the efficacy of two kinds of therapy methods using the single subject design method. Stimuli controlled by word attributes –for example, word validity, imageability, familiarity and number of strokes– were divided into three groups to enable comparison: two training word groups and one non-training group. The results showed that the newly developed method of memorizing the composition of Kanji characters orally (auditory method) is more effective than the traditional learning method (visual method) from the viewpoint of number of correct answers and retention rate. We conjectured that the training effectiveness was greater than for the word attribute method because there was no significant relationship between word attributes and the number of correct answers.

Key words: Kanji writing disorder, word attributes, training effectiveness, single subject design method

はじめに

発達性読み書き障害の書字訓練の効果について海外では, Brunsdon^{1,2)}, Kohnen³⁾ らにより, 1 症例に関して認知神経心理学的な検討がなされている. しかし, 書字訓練法の有効性や介入方法による比較検討を行っている報告はほとんどない. また, 発達性読み書き障害児の書字の困難さに対して, 障害メカニズムに関する認知神経心理学的検討やその認知特性に対応した訓練法の検討も必ずしも十分なされているとはいえない. 一方, 日本語話者の発達性読み書き障害児に対する訓練効果や特定の訓練方法の有効性については, 宇野ら⁴⁾, 金子ら⁵⁾, 春原ら^{6,7)}, 川崎ら⁸⁾ などが, 単一事例実験計画法を用いて定量的な検討を行っている. このうち宇野ら⁴⁾, 春原ら^{6,7)} の報告では, 異なる介入方法が比較検討されている. しかし, これまで訓練刺激である漢字については比較すべき単語群に関しての画数や文字数は統制されてはいても, その特徴, すなわち単語属性に基づいた漢字訓練語群や非訓練語群の統制を行った報告はなく, 単語属性によって効果に差が認められた可能性については検討されていない. そこで本研究では, 学年配当以外の単語属性すなわち, 表記妥当性, 親密度, 心像性, 画数の各条件が各群で同等になるよう統制して訓練語群, 非訓練語群を作成した. そのうえで, 単一事例実験計画法を用いて, 通常の写字中心の訓練方法である視覚法と, 良好な認知機能を活用するバイパス法の一つである聴覚法の2つの介入方法による訓練効果を比較検討した.

対 象

1. 症例

本訓練開始時, 小学校通常学級2年次在籍の右利き

男児である. 本症例は小学校入学前から, ひらがなの模写において顕著な困難を伴っていた. 図形の模写においても同様であり, 一つひとつの模写対象の形態はあるものの全体のまとまりに乏しい印象を有する図形を描いていた. 本児童自身が漢字書字に関して苦手意識を有しており, なんとか克服したいと強い意思を有していた.

医学的診断名: 発達性読み書き障害

理学所見および神経学的所見: 特記すべき事項は認めなかった.

頭部 MRI 所見 (フレアー法): 図1aに示す本症例の頭部 MRI 画像から右側脳室後角の拡大および両側脳室後角深部白質の石灰化を認めた.

a : MRI (フレアー法)

b : SPECT

図1 本症例における脳画像 (CA6: 2)

表 1 神経心理学的検査のまとめ

<就学前>		K-ABC (CA8: 1)	
WISC-III (CA6: 6)		標準得点	継次処理尺度 92±9 (90%信頼水準)
FIQ	96		同時処理尺度 100±8
VIQ	115		認知処理尺度 94±7
PIQ	75		習得度尺度 102±8
ROCFT (CA6: 8)		音韻認識処理課題 (CA7: 9)	
模写	22/36	単語逆唱検査 3 モーラ語正答数 5/10, 平均所要時間 3.6 秒	
直後再生	10/36	4 モーラ語正答なし	
遅延再生	2/36	STRAW (CA7: 1)	
RAVLT (CA6: 8)		読み書き	音読 1 文字 ひらがな 20/20(19.6±0.9)
初頭再生語数	11/15		カタカナ 19/20(19.4±1.7)
最大再生語数	15/15	単語	ひらがな 20/20(19.9±0.4)
遅延再生語数	15/15		カタカナ 20/20(19.6±1.8)
S-S 法 (CA6: 1)			漢字 19/20(17.7±2.5)
記号形式-指示内容関係<段階 5-2>		書取 1 文字	ひらがな 20/20(19.2±1.0)
PVT (CA6: 1)			カタカナ 16/20(16.9±3.5)
語い年齢 6: 2		単語	ひらがな 19/20(19.5±1.1)
<学齢期>			カタカナ 14/20(16.4±5.3)
RCPM (CA7: 1)			漢字 16/20(16.7±3.9)
	26/36		

() 内は学年平均値と標準偏差, WISC: 日本版 Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition, ROCFT: Rey-Osterrieth Complex Figure Test, RAVLT: Rey's Auditory Verbal Learning Test, S-S 法: 国リハ式<S-S 法>言語発達遅滞検査, PVT: Picture Vocabulary Test, RCPM: Rey-Osterrieth Complex Figure Test, K-ABC: Kaufman Assessment Battery for Children, STRAW: Screening Test of Reading and Writing for Japanese Primary School Children

図 2 WISC-III 結果 (CA6: 6)

脳 SPECT 所見: 図 1 b に示す本症例の脳 SPECT 画像から両側の下頭頂小葉から側頭葉にかけての局所脳血流量の低下を認めた。

発達歴: 乳幼児期から幼児期にかけての初期発達に異常は認められなかった。

本症例の神経心理学的検査所見は、表 1 に示すとおりである。

全般的知的機能: 図 2 に示すウェクスラー式知能検査日本版 (WISC-III) では、全 IQ 96 (言語性 IQ 115,

動作性 IQ 75) であった。レーヴン色彩マトリックス (RCPM) では 26/36 であった。図 3 に示す K-ABC 心理・教育アセスメントバッテリー (K-ABC) では、標準得点が継次処理尺度 92±9, 同時処理尺度 100±8, 認知処理尺度 94±7, 習得度尺度 102±8 (90%信頼水準) であった。

言語機能: 国リハ式<S-S 法>言語発達遅滞検査では、記号形式-指示内容関係<段階 5-2>であった。絵画語い検査 (PVT) では語い年齢が 6 歳 2 ヶ月であっ

図3 K-ABC 得点プロフィール (CA8:1)

た。

聴覚情報処理機能：音韻認識課題としての単語逆唱検査では、3 モーラ語において正答数は 5/10、4 モーラ語では正答できた課題はなかった。Rey's Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) では、30 分後の遅延再生語数 15/15 であった。

視覚情報処理機能：Rey-Osterrieth Complex Figure Test (ROCF) では、遅延再生 2/36 であった。

学習到達度：小学校 2 年生時における小学生の読み書きスクリーニング検査 (STRAW) では、-1 標準偏差より低い正答数を示すものはなかった。

2. 方法

本症例は就学半年前に大学病院において、発達性読み書き障害の可能性が指摘された。要素的認知機能としては、音韻情報処理過程と視覚情報処理過程双方の機能低下が疑われたため、今後の漢字に関する習得法の指針を得るべく単一事例実験計画法を用いて検討を行った。本研究の目的と訓練計画について詳細な説明を行い、本人と保護者の了承を得たうえで実施した。

訓練開始時の小学生の読み書きスクリーニング検査⁹⁾において、読み書きの習得度が同年齢平均の-1 標準偏差以内の正答を示していたこと、漢字習得に関して本対象児が苦手感をもっていながら学習意欲が強

表2 各群の単語属性値と平均値

単語属性 属性値	表記妥当性	親密度	心像性	画数
第1 訓練語群				
属性値	4.9~5.0	6.0~6.6	4.1~5.5	4~16
平均値	5.0	6.1	4.8	10.0
第2 訓練語群				
属性値	4.7~5.0	5.0~6.4	3.8~6.2	4~16
平均値	4.9	6.0	4.9	9.5
非訓練語群				
属性値	2.8~5.0	5.1~6.4	4.0~6.0	6~16
平均値	4.8	6.0	5.0	10.6

かったこと、未習得の漢字を用いたほうが訓練法の明確な比較が可能であることなどの理由により、訓練語には小学 3 年生で学習する予定の漢字単語を無作為に抽出した。当該単語の聴覚的理解が可能であることを確認したうえで、音読と書字が 3 回連続して正答できなかった漢字単語 45 語を選択した。選択した 45 語を表記妥当性、親密度、心像性、画数に有意差が出ないように 3 群に分けた。2 群を第 1 訓練語群、第 2 訓練語群、1 群を非訓練語群とした。それぞれの群の単語属性は、表 2 に示すとおりである。

第 1 訓練語群の各属性の平均値は、表記妥当性 5.0、

親密度 6.1, 心像性 4.8, 画数 10.0. 第2訓練語群では, 表記妥当性 4.9, 親密度 6.0, 心像性 4.9, 画数 9.5. 非訓練語群では, 表記妥当性 4.8, 親密度 6.0, 心像性 5.0, 画数 10.6 であった.

訓練は, 音読しながら写し書きをする視覚法と漢字の構成要素を音声言語化する聴覚法^{7,8)}の2種の方法にて行った. 聴覚法とは, たとえば「化」は, 「化けるときはイヒイヒと笑う」というように, 漢字の形態を構成要素に分解して音声言語化して覚える方法である.

訓練は2006年7月の1ヵ月間(前半)と, 11月の1ヵ月間(後半)実施した. 2ヵ月の間に当院にて4回, 家庭にて24回, 合計28回の訓練を実施した. 来院時の訓練は週1回, 約40分とし, 前回来院時以降の訓練結果と訓練方法(手続き)の確認を行った. 聴覚法では, 本児と相談して漢字の構成要素を音声言語化し, リング付の単語カードに音声言語化した覚え方を記載した. 家庭学習場面では母親とともに, 単語カードを基に来院時に決めた覚え方で, 音声言語にて記憶し口頭で表出した後, 覚え方に沿って書字してもらった.

訓練デザインは単一事例実験計画法に基づき, 春原らの既報⁷⁾に従って条件交代デザインを一部改編して用いた. ベースラインをA期, 視覚法による介入期をB期, 聴覚法による介入期をC期とした.

第1訓練語群はA期-B期-B除去期(訓練を行わない期間)-C期-C除去期(訓練を行わない期間)とした. 第2訓練語群はA期-C期-C除去期(訓練を行わない期間)とした. 第2訓練語群のC期は, 第1訓練語群のB除去期から開始し, 同一期間に第1訓練語群と第2訓練語群の書字訓練が重ならないように配慮した. 非訓練語群については訓練開始時と終了時に書取を実施した. 訓練効果の解析には McNemer 検定を用いた.

結 果

第1訓練語群では, 視覚法を用いた1週間の訓練(B期)の結果, 正答数は1/15であった. その2週間後の検査では正答できた単語はなかった. 視覚法訓練1週間より開始した聴覚法での1週間の訓練(C期)の結果, 正答数は13/15であった. その後追跡し正答数の維持を検討したところ, 2週間後の正答数は3/15, 3週間後の正答数は0/15と正答数が低下した. この際の本児の漢字想起方略は, 漢字の構成要素を音声言語化して思い出す方法ではなく, 「どんな形だったかな」などの発言があり, 対象の漢字がどのような形だった

たか思い出そうとしている様子が見られた.

第2訓練語群では, 聴覚法を用いた1週間の訓練(C期)の結果, 正答数は15/15 ($z=3.62$, $p<0.01$)とすべて書字可能となった. B除去期の後(2週間後)の正答数は13/15 ($z=3.33$, $p<0.01$)であった. さらに, 1ヵ月後の正答数は13/15 ($z=3.33$, $p<0.01$), 3ヵ月後の正答数は13/15 ($z=3.33$, $p<0.01$)であり, 8ヵ月後の正答数も11/15 ($z=3.02$, $p<0.01$)であった.

第1訓練語群については前半の訓練の後, 再度聴覚法にて1週間の訓練を実施した. その結果1週間後の正答数は14/15(ベースライン期との比較 $z=3.47$, $p<0.01$, 視覚法との比較 $z=3.33$, $p<0.01$)と上昇した. 1ヵ月後の正答数は13/15(ベースライン期との比較 $z=3.33$, $p<0.01$, 視覚法との比較 $z=2.94$, $p<0.01$), 3ヵ月後の正答数は13/15(ベースライン期との比較 $z=3.33$, $p<0.01$, 視覚法との比較 $z=2.94$, $p<0.01$), 5ヵ月後の正答数は12/15(ベースライン期との比較 $z=3.18$, $p<0.01$, 視覚法との比較 $z=2.77$, $p<0.01$)であった. このときの本児は, 漢字の形を思い出す方法ではなく, 聴覚法で覚えた構成要素を口頭で唱える方法で書字していた. 非訓練語群については今回の訓練前後では書字可能となったものはなかった.

正答した漢字と誤答した漢字の表記妥当性, 親密度, 心像性, 画数の各単語属性について, 各群においてマンホイットニーのU検定により検討した. 第1訓練語群, 第2訓練語群ともに表記妥当性, 親密度, 心像性, 画数の各単語属性に関して有意差は認められなかった ($p>0.05$).

考 察

1. 単語属性が訓練効果に与える影響について

本研究では表記妥当性, 親密度, 心像性, 画数の各単語属性を統制して訓練語群2群, 非訓練語群を作成して2種類の訓練方法を比較した. その結果, 聴覚法では視覚法に比べ有意に正答数が多く, 非訓練語群と比較して有意に正答率が上昇した. また1週間という短期間にて正答率が上昇したこと, かつ数ヵ月後も正答率を維持していたことなどから, 視覚法に比べて聴覚法の有用性が確認された.

本研究では, 使用された単語群間での表記妥当性, 親密度, 心像性, 画数に関する単語属性値に差が認められないように統制した. その結果, 方法別効果の差が認められたこと, および視覚法, 聴覚法それぞれの訓練によって正答した単語と誤答した単語の間に各属

図4 漢字書字訓練の結果

性において有意差がなかったことから、本児で見られた訓練効果は、単語属性による影響よりも訓練法の違いによる結果と考えられた。本研究では、どの単語属性が訓練効果に寄与するのかという点については目的としていなかったため実験デザインにも反映させなかった。今後の課題と思われる。

2. 訓練法の適用について

本児童自身が漢字書字に関して苦手意識を有しており、何とか克服したいと強い意思を有していた点、WISC-IIIの数唱とK-ABCの数唱の得点は低く聴覚的短期記憶は良好ではないが、RAVLTでの遅延再生数が示す音声言語の長期記憶は良好に保たれており、聴覚法が有効と考えられる症例についての先行研究の知見と合致していた点⁴⁻⁸⁾。また全般的知能発達についてもWISC-IIIやRCPMの結果から正常域であった点、以上の3点から春原ら⁷⁾の報告どおり、聴覚法を訓練方法として用いることが有用ではないかと考えられた症例であった。発達性読み書き障害児の訓練効果に対する聴覚法の有効性の報告は認知神経心理学的見地から多くなされているが⁴⁻⁸⁾、今回単一事例実験計画法に基づいて単語属性を統制した単語に関して方法別訓練効果を検証した結果においても聴覚法が視覚法に比べて有意に訓練効果が認められたことから、視覚情報処理能力に比して音声言語の長期記憶が優れている児にとっては聴覚法が学習方略として優れていることが示されたのではないかと考えられた。

3. 症例の障害構造と改善のメカニズム

日本語圏で発達性読み書き障害の背景となる認知障

害としては、音韻情報処理障害に起因するタイプ¹⁰⁻¹²⁾、視覚認知障害に起因するタイプ、視覚性記憶障害に起因するタイプ、以上の2つを含む視覚情報処理過程の障害に起因するタイプ、視覚情報処理障害と音韻情報処理障害を合併するタイプ¹³⁾、および視覚情報処理障害と音韻情報処理障害に加えてRAN課題での処理速度の遅さの三重障害タイプ¹⁴⁾などがある。本症例にはRAN検査は実施していないが、前述のとおり、視覚認知障害と視覚性記憶障害を認め、また小学校入学後に実施した音韻認識処理課題の結果も不良であったことから、少なくとも視覚情報処理過程と音韻情報処理過程の双方に問題を呈していたと考えられた。これらの認知機能障害が、本児の書字困難の背景として考えられる。

本症例は、画像所見において1) 頭部MRIにて右側脳室後角拡大および両側脳室後角深部白質から後頭葉内側面にかけての石灰化が認められ、2) 脳SPECT所見において両側の下頭頂小葉から側頭葉にかけての局所脳血流量の低下を認めた。本症例では両側に所見を認めたが、このうち左側に関しては視覚情報処理障害と音韻情報処理障害双方に起因する読み書き障害児の脳機能低下部位とも同様の部位¹³⁾であった。大脳後方部位や左側頭頭頂葉領域は、発達性読み書き障害の重要な機能障害部位と考えられている¹⁵⁾。大脳後方部位は視覚情報処理過程の重要な中枢であり、左側頭頭頂葉の縁上回は音韻情報処理にかかわる重要な役割を担っている部位であると考えられていることから¹⁶⁻¹⁸⁾、本症例の障害構造として想定した視覚

情報処理過程と音韻情報処理過程双方の障害説を画像所見も支持していると思われた。

文字を覚えて書くためには、1) 対象の文字を視覚的に捉えて形態を認知し、2) 捉えた形を保持、3) 書くべき文字を想起し再生する過程が必要であると思われる。本例において、聴覚法が視覚法よりも訓練効果を認め、除去期以降も訓練効果を維持できた背景には、視覚情報処理過程に問題のある児にとって音声言語化したフレーズを覚えることが1) 2) をバイパスさせ文字形態の想起再生の手掛かりとして有効に機能したのではないかとと思われる。

4. 訓練方法の選択による書字の成績について

視覚法で学習した後に聴覚法で漢字の書字学習をした場合、本児は聴覚法による漢字の覚え方で書字しようとするのではなく、聴覚法の前に学習した視覚法による漢字の覚え方で漢字を書字しようとする様子が観察された。一方、最初から聴覚法によって学習した場合には、漢字の構成要素を音声言語化して書字する様子が観察された。これらは、1) 発達期において、通常の学習方略ではなく、異なる方略を再構築することには多くの労力を伴う可能性や、2) 一度定着した学習方略が異なる学習方略を習得する際の妨害要因となりうる可能性、などが考えられ、最初から適切な訓練方法を選択することの重要性が示唆されているように思われる。

成人の記憶障害例における学習においては、試行錯誤させる学習よりも、初めから正答を教示する学習条件のほうが効果的とされている¹⁹⁾。読み書きに困難を示す児童に関しても、適切でない方法で反復学習をすることは学習効果が十分に得られないと考えられた。

以上より、症例の認知特性を把握することによって、初めから良好な認知機能を生かした学習方法を選択することが重要であると考えられた。

文 献

- 1) Brunson R, Coltheart M and Nickels L: Treatment of irregular word spelling in developmental surface dysgraphia. *Cognitive Neuropsychology*, 22(2): 213-251, 2005.
- 2) Brunson R, Coltheart M and Nickels L: Severe developmental letter-processing impairment: A treatment case study. *Cognitive Neuropsychology*, 23(6): 795-821, 2006.
- 3) Kohnen S, Nickels L, Coltheart M, et al: Predicting generalization in the training of irregular-word spelling: Treating lexical spelling deficits in child. *Cognitive Neuropsychology*, 25(3): 343-375, 2008.
- 4) 宇野 彰, 金子真人, 春原則子: 学習障害児の英単語書き取りにおける実験的訓練効果. *音声言語医学*, 39: 210-214, 1998.
- 5) 金子真人, 宇野 彰, 春原則子, 他: 仮名と漢字に特異的な読み書き障害を呈した学習障害児の仮名書字訓練. *音声言語医学*, 39: 274-278, 1998.
- 6) 春原則子, 宇野 彰, 金子真人, 他: 言語性記憶障害と視覚的認知障害を認めた小児の1例における英単語の書字訓練. *音声言語医学*, 43: 290-294, 2002.
- 7) 春原則子, 宇野 彰, 金子真人: 発達性読み書き障害児における実験的漢字書字訓練. *音声言語医学*, 46: 10-15, 2005.
- 8) 川崎聡大, 宇野 彰: 発達性読み書き障害児1例の漢字書字訓練. 小児の精神と神経, 45: 177-181, 2005.
- 9) 宇野 彰, 春原則子, 金子真人: 小学生の読み書きスクリーニング検査. インテルナ出版, 東京, 2006.
- 10) 大石敬子: 読み障害児3例における読みの障害機構の検討. LD (学習障害) —研究と実践—, 6(1): 31-44, 1997.
- 11) 大石敬子, 斉藤佐和子: 言語発達障害における音韻の問題—読み書き障害の場合—. *音声言語医学*, 40: 378-387, 1999.
- 12) 田中裕美子, 兵頭明和, 大石敬子, 他: 読み書きの習得や障害と音韻処理能力との関係についての検討. LD 研究, 15(3): 319-329, 2006.
- 13) 宇野 彰, 金子真人, 春原則子, 他: 発達性読み書き障害—神経心理学および認知心理学的分析—. *失語症研究*, 22(2): 130-136, 2002.
- 14) 宇野 彰, 春原則子, 金子真人, 他: 発達性 dyslexia の認知障害構造—音韻障害単独説で日本語話者の発達性 dyslexia を説明可能なのか?—. *音声言語医学*, 48: 105-111, 2007.
- 15) Pugh KR, Mencl WE, Jenner AR, et al: Neurobiological studies of reading and reading disability. *Journal of Communication Disorders*, 34: 479-492, 2001.
- 16) Roeltgen DP and Heilman KM: Lexical agraphia. Further support for the two-system hypothesis of linguistic agraphia. *Brain*, 107: 811-827, 1984.
- 17) Richards T, Berninger V, Winn W, et al: Functional MRI activation in children with and without dyslexia during pseudoword aural repeat and visual decode: before and after treatment. *Neuropsychology*, 21(6): 732-741, 2007.
- 18) Church JA, Caolson RS, Lugar HM, et al: A developmental fMRI study of reading and repetition reveals changes in phonological and visual mechanisms over age. *Cereb Cortex*, 18(9): 2054-2065, 2008.
- 19) Baddeley A and Wilson B: When implicit learning fails: Amnesia and the problem of error elimination. *Neuropsychologia*, 32: 53-68, 1994.

別刷請求先: 〒700-8558 岡山市北区鹿田町 2-5-1
岡山大学病院耳鼻咽喉科言語聴覚外来
藤吉昭江