HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | 失構音の病態機序と脳解剖学的基盤に関する研究 |
| Author(s) | 高倉, 祐樹 |
| Degree Grantor | 北海道大学 |
| Degree Name | 博士(保健科学) |
| Dissertation Number | 甲第13632号 |
| Issue Date | 2019-03-25 |
| DOI | https://doi.org/10.14943/doctoral.k13632 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/76494 |
| Type | doctoral thesis |
| File Information | Yuki_Takakura.pdf |

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

# 学 位 論 文

失構音の病態機序と脳解剖学的基盤に関する研究

氏 名： 高 倉 祐 樹

北海道大学大学院保健科学院

保健科学専攻 保健科学コース

２０１８年度

目次

**0. 要約 ..... 3**

**1. 緒言 ..... 5**

1-1. 失構音の概要 ..... 5

1-2. 失構音をめぐる“視点”の相違と歴史的背景 ..... 5

1-3. 用語法に関する本論文での立場 ..... 6

1-4. 用語法に関する欧・米・日本の違い ..... 6

1-5. 失構音をめぐる未解決問題 ..... 7

1-6. 症状記載に関する研究者間での相違 ..... 7

1-7. 責任病巣をめぐる議論 ..... 8

1-8. 神経変性疾患における失構音 ..... 11

1-9. 失構音をめぐる諸問題のまとめと本研究の目的 ..... 12

**2. 対象と方法 ..... 12**

2-1. 対象 ..... 12

2-2. 言語症状と発話症状の評価 ..... 13

2-3. 倫理的配慮 ..... 14

2-4. 実験装置 ..... 14

2-5. 刺激素材 ..... 14

2-6. 実験手続き ..... 16

2-6-1. 単語レベルの発話における聴覚心理学的評価 ..... 16

2-6-2. 病巣の評価 ..... 18

**3. 結果 ..... 18**

3-1. 単語発話の聴覚心理学的評価結果 ..... 18

3-2. 各タイプの病巣分布 ..... 22

**4. 考察 ..... 23**

4-1. 脳血管障害による失構音の発話症状と病巣の関連 ..... 23

4-2. 神経変性疾患による失構音の特異性について ..... 24

4-3. 本研究の限界 ..... 26
**5. 結論 ..... 27**
**謝辞 ..... 27**
**文献 ..... 28**
**業績リスト ..... 34**

## 0. 要約


**【目的】**

失構音（anarthrie）とは，脳血管障害や神経変性疾患によって生じる発話障害のひとつであり，臨床上では，一貫性の乏しい「構音の歪み」と「音の連結不良」を主症状とする病態と定義されている（大槻，2005）．失構音は，神経心理学の歴史において，20 世紀初頭から今日に至るまで，常に議論の中心となってきたテーマのひとつではあるものの（大東，2009），その障害の内実はいまだ明らかではない（Maas ら，2008）．従来から，その病態の均質性については疑問がもたれていたが（大東，1981），体系的な症状の分類法はいまだ確立されておらず，症状の具体的記述や病態解釈も研究者間で一貫していない．その要因として，1）既報告においては，失語症を伴う失構音例が研究対象となることが多く，純粋な失構音例を対象とした研究が少ないこと，2）純粋な失構音例の発話症状と脳の損傷部位の両者を詳細に検討した研究が少ないこと，が挙げられる．

近年，失構音は脳血管障害の領域のみならず，神経変性疾患の領域でも注目されており，失構音の症状のみが緩徐に進行する「原発性進行性発語失行（primary progressive apraxia of speech；PPAOS）」（Josephs ら，2012）という概念が提唱されている．失構音の症状が，神経変性疾患における背景病理を推定する指標となる可能性も指摘されており（Josephs ら，2012；Harris ら，2013），疾患単位として確立しつつある．その一方で，失構音の定義が研究者間で一貫しておらず，失構音の症状自体を検出することの難しさも指摘されている（Sajjadi ら，2012）．

本研究の目的は，失語症を伴わない純粋失構音を対象に，詳細な聴覚心理学的評価と脳の解剖学的検討を組み合わせることによって，失構音のサブタイプの存在を明らかにし，失構音の評価や分類に有益な臨床指標を提起することである．さらに，対象を脳血管障害のみならず，神経変性疾患にも拡大することで，失構音の病態機序と脳解剖学的基盤に関する，より普遍的な知見を明らかにすることを目指す．

**【対象と方法】**

対象は単一の脳血管障害により純粋失構音を呈した右利き症例 8 名（男性 4 名，女性 4 名），神経変性疾患により純粋失構音を呈した右利き症例 3 名（男性 1 名，女性 2 名）の計 11 名の症例群（平均年齢 74.7 歳）であった．実験手続きとして，単語の呼称，復唱，音読，無意味語復唱，無意味語音読を実施し，発せられた単語の「構音の歪み」，「音の途切れ」，「音の引き延ばし」，「息継ぎ」の有無を，検査者間・内の信頼性を確保したうえで，聴覚心理学的に評価した．さらに，「息継ぎ」の有無については，音響分析による評価を実施し，「音の途切れ」と「息継ぎ」の差異を明確化した．発話素材は，モーラ数や意味の関与などの単語属性を統制した．さらに，脳血管障害例においては磁気共鳴画像（MRI）によって，脳損傷部位を同定した（1 例のみ CT を使用した）。神経変性疾患例においては，MRI によって，脳血管障害など他疾患がないことを確認した上で，単一光子放射断層撮影（SPECT）によって，血流低下が認められる脳領域を同定した．

**【結果】**

発話の聴覚心理学的評価の結果，1）「構音の歪み」が「音の途切れ」よりも優位なタイプ（タイプ I），2）「音の途切れ」が「構音の歪み」よりも優位なタイプ（タイプ II），3）

「構音の歪み」と「音の途切れ」が同程度のタイプ(タイプ III)という，従来指摘されていた 3 タイプ(大槻，2005；Duffy ら，2015)に分類が可能であった．さらに，タイプ I の主病変は左中心前回後方部，タイプ II の主病変は左中心前回前方部，タイプ III の主病変は左傍側脳室皮質下と，差異が認められた．さらに，進行性失構音を有する症例は全例，「構音の歪み」が「音の途切れ」よりも優位ではあったが，以下の 3 つの特異性を有していた．1）「音の途切れ」よりも「音の引き延ばし」が前景に立つ，2）単語発話であっても「息継ぎ」が生じる，3）左運動前野の上部および両側の補足運動野に脳機能低下を認める．

**【考察】**

失構音の発話症状と病巣との関連について，大槻（2005）は，「構音の歪み」優位のタイプはブロードマン 4 野の損傷で出現し，「音の途切れ」優位のタイプは 4 野と前方の 6 野にも侵襲が及んだ場合に出現し，両者が同程度のタイプは，4 野・6 野からの連絡線維が存在する傍側脳室皮質下の損傷で出現することを報告している．本検討における I～III のタイプの発話特徴と損傷部位の対応についても，既報告（2005）と同様の結果が得られており，「構音」と「音のわたり」に関わる発話運動プログラムの解剖学的基盤は，それぞれ異なる可能性を支持した．

進行性失構音を有する症例の病巣について，既報告では，運動前野の上部や補足運動野の変性が，症状発現に関与していることが示唆されている（Josephs ら，2012；Josephs ら，2013；Whitwell ら，2013；Utianski ら，2018）．本検討においても同部位の血流低下が確認されており，既報告を支持した．なお，運動前野や補足運動野といった高次運動野は，時間構造の制御や運動プランの形成に関与するとされる(丹治, 2013)．この視点に基づくと，進行性失構音を有する 3 症例に特異的であった「音の引き延ばし」は，発話運動を適切なタイミングで「終了」させるための，時間構造の制御の問題を反映しており，「息継ぎ」は，発話遂行に必要となる吸気量や呼気量を調整するための，運動プラン形成の問題を反映していると仮定すると，進行性失構音における特異的な発話症状と病変部位との関連性が説明できると考えた．

**【結論】**

本研究の結果から，失構音は単一次元の障害ではなく，多様性を有することが明らかとなった．また，発話症状と脳の解剖学的基盤を検証することで，それぞれの失構音のタイプにおいて，異なる病態機序が関与している可能性が示唆された．さらに，進行性失構音を有する症例における特異的な発話症状として，「音の途切れ」よりも「構音の歪み」と「音の引き延ばし」が前景に立ち，単語発話中の「息継ぎ」が生じるという現象が同定可能であった．本症状に着目することは，失構音を呈する神経変性疾患の早期発見と，適切なリハビリテーション介入において，重要な意味を持つと考えた．今後は，それぞれの病態に応じた具体的なリハビリテーションプログラムの構築が必要であるが，本検討で得られた知見はその第一歩に繋がるものと考える．

## 1. 緒言

### 1-1. 失構音の概要

脳血管障害や神経変性疾患など，脳の器質的損傷によって生じる発話障害のひとつに「失構音（＝アナルトリー＝anarthrie)」という病態がある．失構音は，臨床的には，一貫性の乏しい「構音の歪み」と「音の連結不良」を中核とする発話症状と定義され（大槻，2005)，発声発語器官の運動障害に由来する dysarthria（＝ディサースリア＝神経原性発声発語障害）とは区別しうる病態と位置づけられている（Darley ら，1975)．本病態と，ほぼ同様の症状を表現する学術用語としては「純粋運動性失語（＝pure motor aphasia；Dejerine，1914)」，「発語失行（=apraxia of speech；Darley ら，1975)」，「音声崩壊症候群（=syndrome of phonetic disintegration；Alajouanine，1956)」などが挙げられ，研究者によって様々な名称が用いられてきた歴史的経緯がある（大東，1982)．このような用語上の混乱は，単に用語の“使われ方”の相違を示しているわけではなく，その病態に対峙する研究者間での“視点の相違”を反映しているとされる（大東，2009；大槻，2009)．まずは，これらの“視点の相違”が生じた歴史的背景について概説し，本論文での筆者の立場を明確にする．

### 1-2. 失構音をめぐる“視点”の相違と歴史的背景

失構音に関する研究の発端は，Broca（1861）の症例報告と考えられている（大東，2013)．歴史的症例である Leborgne 氏の臨床像については，「彼は人が彼にいうことはなんでも分かった」が，「彼にどんな質問を向けても答えはつねに tan，tan」であったとの記載がなされている．Broca は本症状を「構音言語の障害（aphemie)」と名づけ，死後剖検の結果から「第三前頭回（Broca 領域)」が，障害の発現に関与している脳部位であると考察した．実際には，Leborgne 氏の脳損傷の範囲は，現代でいう「Broca 領域」には限局しておらず，左中大脳動脈灌流域の広範な病巣であったことが，のちの MRI 撮像によって明らかとなっている（Dronkers ら，2007)．したがって，実際の臨床像としては，現代でいう「純粋失構音」であった可能性は低く，内言語の障害（＝失語症）が合併していた可能性が高いと推測されている（大東，2013)．しかし，本症例を「構音」に限定した障害として位置づけ，その機能が脳に局在していると考えた Broca の慧眼が，今日にまで続く「局在論」の端緒となったと考えられている（大東，2013)．

Broca の報告以降，失構音をめぐる研究者の視点は，3 つの立場に分化されていったとされる（大東，1982；2009)．1 つめは「失語症」の一型として本病態を位置付けようとする立場，2 つめは「失行性」の要因を病態の本質的な機序としてみなす立場，3 つめは「失語症」と「dysarthria」の中間に位置する特異的な症状として捉える立場である．1 つめの立場の研究者は，「純粋運動性失語（＝pure motor aphasia)」という用語を使用している．この立場に立つ研究者の源流となる失語症論は，Dejerine（1914）に依拠するものであるとされ（大東，1982)，失語症を「運動性失語」と「感覚性失語」に大別し，「純粋運動性失語」を「内言語障害を伴わない運動性失語」として位置づけている（大東，2009)．2 つめの立場の研究者は，本病態を「失語症」ではなく，発話面における「失行症」と捉えており，「発語失行（＝apraxia of speech)」という用語を提案している（Darley ら，1975)．こ

の概念を提唱した Darley は，本病態を「音素の随意的産生のために構音筋群の positioning と sequencing をプログラムする能力が損なわれために生ずる構音の障害」と定義している．3 つめの立場は，「純粋運動性失語は失語ではなく，特異な構音の障害である」と，失語症との差異を明確に主張した Marie（1906）を源流とする立場であり（大東，2009），本病態を音声崩壊症候群（Alajouanine，1956），あるいは失構音（＝アナルトリー＝anarthrie）（Lecours ら，1976；山鳥，1985）と称している．失語症との区別を明確化しているという点では，2 つめの立場と共通しているものの，病態を解釈する上で「失行」という側面を必ずしも強調しているわけではないという点で異なる．

### 1-3. 用語法に関する本論文での立場

本論文にて，筆者は「純粋運動性失語」と「発語失行」という用語を使用せず，「失構音」という用語を採用したが，その理由を以下に述べる．1 つめの理由は，「純粋運動性失語」という用語は，どの症状の“純粋性”を対象としているのかが不明瞭であるためである．“運動面（表出面）の問題”を際立たせる症状としては，「構音の歪み」，「音の連結不良」といった音声学的要因（=失構音）のみならず，目標語の音韻選択・配列の困難さといった音韻論的要因，喚語困難・文構成能力の低下といった神経言語学的要因，発話衝動の低下といった神経行動学的要因など，種々の要素が考えられるが（松田，2005；2007a；2007b），どの要素的症状の“純粋性”によって，「“純粋”運動性失語」とみなすのか，という視点が明確化されているわけではない．2 つめの理由として，学術用語の定義は，まず現象（症状）の定義が簡潔に示されるべきであり，「失行性」という解釈や，「構音筋群のプログラム」といった抽象的な概念を導入するべきではないとする見解（大槻，2005）に同意するためである．日本では「発語失行」という用語が，言語聴覚士の間において広く用いられてきたが（吉野，2005；大東，2013），前述のように「発語失行」の定義が「現象」によって規定されていないために，「この症状を発語失行とみなすかどうか」といった混乱が生じることも多い．また，「失行」という用語は，非言語的行為の高次障害に対して使用されてきた歴史的経緯があり（大東，1981；山鳥，1985），この用語を言語領域において用いること自体の問題も提起されている（大東，1981；山鳥，1985）．さらに，「失行」には Liepmann（1920）の分類に代表されるように，観念運動失行，観念失行，肢節運動失行といった様々なタイプが想定されているが，「発語失行」においては，どのような理論に基づき，どのようなタイプの「失行」が想定されているのか，という点も明確化されているわけではない（大東，1981）．したがって，本稿では「発語失行」という用語の使用も避け，一貫性の乏しい「構音の歪み」と「音の連結不良」を中核とする症状という，現象（症状）を端的に示した大槻の定義（2005）を採用し，これを「失構音」と表現することとした．

### 1-4. 用語法に関する欧・米・日本の違い

失構音や発声発語障害にまつわる用語法に関しては，欧・米と日本のあいだで差異が認められる．代表的な相違は，「anarthria」（仏語では anarthire）と「dysarthria（＝ディサースリア＝神経原性発声発語障害）の位置づけである．まず，「dysarthria」について概説する．失構音の中核症状の 1 つが「構音の歪み」であることは既に述べたが，dysarthria も同

様に,「構音の歪み」を中核症状とする病態である．Dysarthria は,「神経・筋系の病変に起因する発声発語器官の運動機能障害による発話（speech）の障害」（Darley ら，1975）と定義される．つまり,「構音の歪み」という主観的現象よりも「発声発語器官の運動機能障害」という客観的現象が重要視される（熊倉ら，2001）．両側性障害による痙性 dysarthira などの典型例においては,失構音との鑑別は比較的容易である（大東, 2005; 松田, 2007b）．Dysarthria は，呼吸・発声・口腔構音器官の運動障害に起因するために，目標音の歪み方が一貫している傾向がある（大槻，1997；相馬ら，2003；河村ら，2008）．さらに，声質の変化といった発声レベルの問題も生じやすく（西尾，2007；河村ら，2008),「音の連結不良」のみが前景に立つこともないとされる（大槻，2006；2008）．加えて，舌の突出などの単純な口腔構音器官の運動であっても，その運動範囲が狭小化するなど，重篤な運動機能障害を呈する．失構音の場合は，舌や顔面筋群などの口腔構音器官の麻痺がなくとも,「構音の歪み」が生じてしまうことが重要な特徴のひとつである．このように，失構音と dysarthria の発現機序は異なり，それらを区別することは，臨床上のアプローチを考える上で不可欠であるが，米国の研究者（ボストン学派やメイヨー学派）は，anarthria という用語を,最重度の dysarthria を表現する用語として使用している（Albert, 2009; Duffy, 2013）．ただし，この用語法の違いは，欧米と日本との差異に由来するものではなく，欧（仏；anarthrie）と米（anarthria）との差異に由来するものと考えられる．すなわち，フランスと日本の研究者は，Marie の記載した「anarthrie」に基づいて失構音を定義しているが，米国の研究者は，Dejerine が記載した「anarthire＝dysarthria」（Dejerine，1914）に依拠して，anarthria を dysarthria と定義している．なお日本では，米国の研究者のいう anarthria は，失構音との混同を避けるために,「構音不能症」と訳出されている（苅安，2004）．

### 1-5. 失構音をめぐる未解決問題

このような用語上の混乱が示唆するように，失構音には多くの未解決問題がある．代表的なものとして，用語法のみならず，その症状の記載や病態解釈にも研究者間で相違が認められる点が挙げられる．たとえば,「発語失行」という用語を使用している研究者の中には，音声学的な水準の障害のみならず，音韻論的な水準の障害で説明しうる症状（＝音韻性錯語）も「発語失行」として一括してしまっている場合がある（例：Aichert ら，2004；Kang ら，2011 など）．

さらに，責任病巣の議論についても，日本では「左中心前回」というコンセンサスが得られていたものの（田邉ら，1982；Mori ら，1989；河村ら，1990；杉下，1994；鈴木，2004；松田ら，2005；大東，2005；大槻，2005），国際的には，Dronkers ら（1996）の「島前部」説，Hills ら（2004）の「ブローカ領域」説など，混乱が生じていた経緯がある．以下に，今日における失構音をめぐる諸問題を概説し，本研究の目的について述べる．

### 1-6. 症状記載に関する研究者間での相違

代表的な既報告における失構音の具体的症状の記載（Lecours ら, 1976; Wertz ら, 1984; 山鳥，1985；平山，1994；杉下，1994；Duffy，2013）を**表 1** に示す．多くの研究者において，1）浮動性のある構音の歪みが出現すること，2）音節が分離すること，3）発話開

始が困難であること，4）発話速度が低下すること，といった特徴は共通しているものの，細かい症状の記述内容は多岐にわたっている．なお，前述したように，英語圏において発語失行（apraxia of speech）という用語を用いる一部の研究者の中には（例：Wertz ら，1984 など），音声学的な問題とは水準が異なる症状（＝音韻性錯語）の特徴をも含めていると推察される記述があることにも注意が必要とされる（大東，2005；田邉，2007；大槻，2009）．研究者によって病態の記述が一定しない理由としては，失構音という症候が単一次元の障害ではなく，多様性を有する病態である可能性が挙げられる（Square ら，1994；大東，2005；吉野，2005）．

失構音の多様性を具体的に示した報告は少ないが，吉野（2005）は，プロソディ障害が長期にわたって残存した純粋失構音（彼女らは，純粋発語失行と表現している）を呈した例（吉野ら，1993）と，プロソディが保たれた発話特徴を有する失構音を呈した例を比較し，構音の正確性を補償するためにプロソディ障害が生じる場合や，逆に自然な発話に近づけようとするために構音が犠牲になる場合など，発話への意識の差異によってその症状が変動する可能性を指摘している．また，大槻（2005），高倉ら（2016）は，純粋失構音を呈する症例を，「構音の歪みが音の途切れよりも優位なタイプ」，「音の連結不良が構音の歪みよりも優位なタイプ」，「構音の歪みと音の連結不良が同程度認められるタイプ」というように，前景に立つ発話特徴によるサブタイプ分類を試み，病巣との対応関係を検討している．ただし，これらの研究において発話症状の分類に使用された変数は，「構音の歪み」と「音の連結不良」のみであった．さらに，対象となった症例は脳血管障害例のみであり，神経変性疾患に由来する失構音についての議論はなされていない．

### 1-7. 責任病巣をめぐる議論

失構音の責任病巣については，日本においては，左中心前回の下部ないし中部であるということでコンセンサスが得られていたものの（田邉ら，1982；Mori ら，1989； 河村ら，1990；杉下，1994），Nature 誌において Dronkers ら（1996）が，島前部を責任病巣とする説を展開し，さらに Dronkers ら（1996）の説を否定した Hillis ら（2004）は，責任病巣としてブローカ領域を候補として挙げ，混乱が強まることとなった（松田ら，2005；大東，2005）．これらの 2 つの報告は，失構音を呈した症例の病巣を重ね合わせる手法を用いているが，「島前部」説については，中大脳動脈領域の大梗塞では，血流支配の構築的側面から必然的に「島」が病巣に含まれてしまう可能性が高い事実に起因する誤りであることが指摘されている（Hillis ら，2004；松田ら，2005；大東，2005，2013；大槻，2005；Graff-Radford ら，2014）．さらに，島損傷によって失構音を“呈さない”症例は数多く報告されていることからも（Alexander ら，1987；大槻，2014），「島前部」説は否定されている．Hillis ら（2004）の「ブローカ領域」説についても，対象となった症例は失語症を合併している例が混在しており，純粋例のみでの検討がなされていないという問題がある（松田ら，2005；Graff-Radford ら，2014）．さらに，ブローカ領域に限局した病巣では，失構音は出現しないという臨床的事実は，多くの症例報告によって実証されている（田邉ら，1982；相馬ら，1994）．

**表 1** 失構音に関する具体的な症状記述

| 発話特徴の記述 | Lecours ら (1976) | Wertz ら (1984) | 山鳥 (1985) | 平山 (1994) | 杉下 (1994) | Duffy (2013) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 構音障害様 | ○ | | | | | |
| 構音の浮動性（変動性，一貫性が乏しい） | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 構音の歪み（発音記号で転記できない） | | | ○ | ○ | | ○ |
| 歪んだ置換，付加 | | | | | | ○ |
| 簡単な音を難しい音に置換する | | ○ | | | | |
| 構音位置の誤りが最も多い | | ○ | | | | |
| 順向置換が多い | | ○ | | | | |
| 歯茎音や両唇音が構音しやすい | | ○ | | | | |
| 時に音節性の錯語が混じる | | | ○ | | | |
| 置換，付加 | ○ | ○ | | | ○ | |
| 省略 | | | | | ○ | |
| 弁別素性が１つ違う音への誤りが多い | | ○ | | | | |
| 有声音を無声音に誤る | ○ | ○ | | | ○ | |
| 鼻音の非鼻音化 | ○ | | | | | |
| 閉鎖音が強まる（摩擦音が閉鎖音化する） | ○ | | | | | |
| 側音が閉鎖音化する | ○ | | | | | |
| 母音の擬似二重母音化，子音の付加 | ○ | | | | | |
| 音の挿入 | ○ | ○ | | | | |
| 有声音と無声音の境界があいまいになる | | | | | | ○ |
| 誤りの位置とタイプが比較的一貫する | | | | ○ | | ○ |
| 声の異常は目立たない | | | | ○ | | |
| 低頻度音節でのエラー増大 | | ○ | | | | ○ |
| 意味を伴わない発話でのエラー増大 | | ○ | | | | |
| 複雑な単語でのエラー増大 | | | | | | ○ |
| （歪んだ）音の引き延ばし | | | | ○ | | ○ |
| 音の持続時間の延長 | ○ | | | | | |
| 母音の長さの変動 | | | | | | ○ |
| 単語間の長さの変動 | | | | | | ○ |
| 母音の誤りの少なさ（子音の誤りが多い） | | ○ | | | ○ | ○ |
| 母音を子音に誤らない | | | | | ○ | |
| 語頭（第一音）の誤りが多い | | | ○ | | ○ | ○ |
| 音の位置の影響はない | | ○ | | | | |
| /t/や/ts/への置換が多い | | | | | ○ | |
| 破裂音や摩擦音に誤りが多い | | | | | ○ | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 破擦音や摩擦音に誤りが多い | | ○ | | | | |
| 発話速度低下 | ○ | ○ | | ○ | | ○ |
| 停滞しつつゆっくり話す | | | ○ | | | |
| 音の分節化（個々の音が分離） | ○ | ○ | | ○ | | ○ |
| プロソディ障害 | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ |
| ぎこちなさ | ○ | | | | | |
| イントネーションとラウドネスの変化 | | ○ | | | | |
| 爆発性 | ○ | | | | | |
| 韻律やリズムの不自然さ | ○ | ○ | | | | |
| 発話の開始困難 | | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 発話の長さと複雑さによる増悪 | | ○ | | | | ○ |
| 加速に伴う音の正確性低下 | | | | | | ○ |
| 強勢の誤り（平坦化） | | ○ | | | | ○ |
| 語頭音の繰り返しによるためらい | ○ | | | | | |
| 努力性 | | ○ | | | | ○ |
| （構音運動の）探索 | | ○ | ○ | | | ○ |
| 自己修正 | | ○ | | | | ○ |
| 音の繰り返し | | ○ | | | | ○ |
| 音節の模倣は音節実現を改善しない | | | ○ | | | |
| 聴覚+視覚刺激で正確性向上 | | ○ | | | | |
| 鏡の使用は効果がない | | ○ | | | | |
| 模倣でも自発話でも誤りが生じる | | | | | | ○ |
| 模倣でエラーが増大することはない | | | | | | ○ |
| 文法的品詞が組み合わされるとエラー増大 | | ○ | | | | |
| 模倣のほうが良好 | | ○ | | | | |
| 励ましは音の正確性に影響しない | | ○ | | | | |
| 反応時間を遅延させても変化はない | | ○ | | | | |
| マスキングの効果はない | | ○ | | | | |
| 聴覚遅延フィードバックは悪影響 | | ○ | | | | |
| 発話を繰り返すことで改善する場合あり | | ○ | | | | |
| 意識化された発話のほうが不良 | | ○ | | ○ | | ○ |
| 複合子音で誤りが生じやすい | | ○ | | | | ○ |
| 複数音節の繰り返しでの異常が目立つ | | | | | | ○ |

○：記載あり；空欄：記載なし.

近年，Graff-Radford ら（2014）は，失語を伴わない失構音（彼らは pure apraxia of speech と表現している）を呈した 7 例（うち 2 例は軽度の失語症を合併している疑いあり）を対象に，後方視的に解剖学的基盤を検討している．その結果，すべての症例において，ブロードマンの 4 野（中心前回）に損傷が認められており，日本での見解（鈴木，2004；松田ら，2005；大東，2005；大槻，2005）や過去の純粋失構音例の報告（Lecours ら，1976；Fox ら，2001）と一致した知見を示している．同様に，Itabashi ら（2016）も，急性期の脳卒中症例 136 名を対象に Voxcel-Based lesion-symptom mapping 解析を行い，失構音(彼らは apraxia of speech と表現している)に関連する領域の中心は，左中心前回後壁であることを報告している．以上より，病態の多様性という点や，対象例の母語の違いに注意を払う必要はあるものの，失構音の責任病巣は左中心前回であるという知見は揺るがないと考えられる．

**1-8. 神経変性疾患における失構音**

近年，失構音の症状のみが緩徐に進行する原発性進行性発語失行（primary progressive apraxia of speech；PPAOS）（Josephs ら，2012）という症候概念が提案され，神経変性疾患における背景病理を推定する指標となる可能性があるとして（Josephs ら, 2012; Harris ら，2013）注目されている．進行性失語症の臨床分類の 1 つに「進行性非流暢性失語」という症候群があるが（Gorno-tempini ら，2011），その症候群を「失構音」を中核症状とする型と,「文産生障害」を中核症状とする型に区別すべき，という国際的なコンセンサスも得られつつある（大槻，2015）．しかし，失構音の診断における明確な基準や定義がないという問題から，進行性失語症の分類において，失構音を指標として用いるべきではないとする見解もある（Sajjadi ら，2012）．

このような「失構音」の同定に関する問題に対し，Duffy ら（2017）は，進行性失構音（彼らは PPAOS と称している）を有する 21 例と失構音を伴わない進行性失語症を有する 26 例を対象に，単語および文の発話における持続時間，1 秒当たりの音節数，単語のストレス（強勢）について音響学的な測定を行い，進行性失構音に関する発話特徴を検証している．その結果，進行性失構音では，持続時間の延長，音節数の減少，ストレスの平均化を示し，これらのパラメータが進行性失構音と，失構音を伴わない進行性失語との鑑別に有用である可能性を指摘している．しかし，これらの発話特徴は，dysarthria や脳血管障害による失構音においても認められることが推測され，神経変性疾患の失構音に特有の症状が存在するのかどうかは明らかではない．Duffy（2006）は，一部の進行性失構音を有する症例に特有の症状として，最長発声持続時間が十分に保たれているにも関わらず，一呼吸あたりの発話量が少なくなる傾向があることを指摘している．しかし，本症状に関しての定量的な検討はなされていない．

なお，神経変性疾患による失構音においても，サブタイプが存在する可能性が指摘されている．Josephs ら（2013），Duffy ら（2015），Utianski ら（2018）は，進行性失構音において,「構音の歪みが優位のタイプ」と「プロソディ障害が優位のタイプ」という下位分類を提案している．しかし，分類に使用されている発話特徴は，厳密に規定されているわけではない．進行性失構音の責任病巣としては，運動前野の上部や補足運動野の関与が指摘

されており（Josephs ら，2012；Josephs ら，2013；Whitwell ら，2013；Utianski ら，2018），脳血管障害による純粋失構音を有する症例の病巣との相違を認めているが，進行性失構音に特有の脳機能低下が，実際の発話症状にどのような影響を及ぼしているのかは明らかではない．

### 1-9. 失構音をめぐる諸問題のまとめと本研究の目的

今日における失構音をめぐる諸問題について概説したが，要点は以下に集約が可能と考える．1 つめは，失構音にはサブタイプが存在する可能性があるものの，その分類方法に関しての明確な基準や臨床指標がないこと，2 つめに，神経変性疾患による失構音には，特異性が存在する可能性があるものの，その病態メカニズムは明らかではないこと，の 2 点である．

これらの問題を解決するために，本研究では，1）失語症を伴わない症例を対象とし，2）脳血管障害による失構音のみならず，神経変性疾患による失構音にも対象を拡大し，3）両者に対して，同じ基準を用いた聴覚心理学的評価を実施することで，より普遍的な失構音の分類法を提案することを目的とする．そして，各サブタイプの発話特徴から推測される病態機序と，その脳解剖学的基盤の一端を明らかにすることを目指す．

## 2. 対象と方法

### 2-1. 対象

対象は，脳血管障害により純粋失構音を呈した右利き症例 8 名（男性 4 名，女性 4 名），神経変性疾患により純粋失構音を呈した右利き症例 3 名（男性 1 名，女性 2 名）の計 11 名の症例群（平均年齢 74.7 歳）であった（**表 2**）．症例 1，症例 2，症例 6，症例 7，症例 8 の発話データは，既報告より抜粋した（高倉ら，2016）．脳血管障害は，いずれも単一の限局する病巣による症状であることを条件とした．症例 7 については，髄膜腫摘出術が施行されていたが，脳出血の発症は術後であった．脳血管障害群は全例，入院中に週 5〜6 回の言語聴覚療法（1 回 40〜60 分）を受けていたが，訓練総量は症例によって異なっていた．

進行性失構音の判定は，日本神経学会指導医および日本認知症学会認定医の資格を有する神経内科医（医学博士）1 名が，Gorno-tempini ら（2011），Josephs ら（2012）の基準に基づいて実施した．進行性失構音と判定された 3 例はいずれも失構音が初発症状であり，本検討の実施時においても，失構音が最も顕著な症状であった．症例 11 のみ，2〜3 週に 1 回の言語聴覚療法を受けていた．進行性失構音を有する 3 例の重症度については，経過に伴い悪化が認められたが，「構音の歪み」や「プロソディ障害」といった発話特徴のコントラストについては，発症時から変化を認めなかった．

一般知能については，日本語版レーヴン色彩マトリックス検査（杉下ら，1993），もしくはコース立方体組み合わせテスト（Kohs，1996）の成績を参照し，該当する年齢群における健常者の平均値の-2SD を下回っていないことを確認した．

**表 2** 症例の基本的情報

| 症例 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| グループ | | | 脳血管障害 | | | | | | | | 変性疾患 | | |
| 性別 | | | F | F | M | F | M | M | M | F | F | F | M |
| 年齢 | | | 82 | 74 | 56 | 80 | 65 | 82 | 66 | 69 | 88 | 78 | 82 |
| 利き手 | | | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| 発症後経過日数 | | | 59 | 620 | 14 | 31 | 15 | 865 | 486 | 628 | 1.5 (y) | 7 (y) | 5 (y) |
| 原因疾患 | | | I | I | I | I | I | I | H | I | N | N | N |
| 知能 | | RCPM(/36) | 36 | - | 35 | 35 | 36 | - | 36 | - | 27 | 29 | 33 |
| | | Kohs (IQ) | - | 79 | - | - | - | 106 | - | 79 | - | - | - |
| 言語 | 呼称 | SLTA(/20) | - | 20 | - | - | - | 19 | 19 | 20 | - | - | - |
| | | WAB(/60) | 60 | - | 60 | 60 | 60 | - | - | - | 60 | 56 | 60 |
| | 単語理解 | SLTA(/10) | - | 10 | - | - | - | 10 | 10 | 10 | - | - | - |
| | | WAB(/60) | 60 | - | 58 | 60 | 60 | - | - | - | 60 | 59 | 60 |
| Dysarthria | | | no | no | no | no | no | no | no | no | no | no | no |
| 聴力障害 | | | no | no | no | no | no | no | no | no | no | no | no |
| 入院中の訓練総量※(hours) | | | 92 | 28 | 19 | 10 | 10 | 43 | 97 | 83 | | | |

※：1 週間あたり 5～6 回（1 回 40～60 分）の言語聴覚療法が実施されていた.
M：男性；F：女性；R：右利き；-：未実施；I：脳梗塞；H：脳出血；N：神経変性疾患；RCPM：レーブン色彩マトリックス検査；Kohs：コース立方体検査；SLTA：標準失語症検査；WAB:WAB 失語症検査；no：症状なし.

### 2-2. 言語症状と発話症状の評価

失構音の有無については，臨床経験 10 年以上の言語聴覚士 2 名が録音された発話サンプルを独立して聴取し，一致した判定を採用した．使用した発話サンプルは，自由会話，単音の連続構音（例：/papapa/），複数音の連続構音（例：/pataka/,/pataka/,/pataka/），呼称，復唱，音読，短文の音読（64 モーラで構成された“北風の太陽”の冒頭部分）であった．失構音の評価基準については，Sugishita ら（1987）の基準に従い，1）ある音を構音しようとするとある時は誤り，ある時は正しく構音される，2）誤る場合にその誤り方が一定ではなく，色々な誤り方をする，という「構音の誤りに二重の非一貫性を認める」症例を「失構音あり」とした．さらに，一般的な失構音の臨床特徴（McNeil ら，2009；Ballard ら，2015）として記載されることが多い，「音の途切れ」や「音の引き延ばし」による発話速度低下が認められることを確認した.

失語症状の有無については，WAB （Western Aphasia Battery）失語症検査（WAB 失語症検査日本語版作製委員会，1986），SLTA（Standard Language Test of Aphasia）標準失語症検

査（日本高次脳機能障害学会 Brain function test 作成委員会，2003）のいずれかの呼称成績と単語理解の成績が，健常群(WAB)ならびに非失語群(SLTA)の平均値の-2SD を下回っていないものを，失語症状なしとした．2 例のみ（症例 3，症例 10）単語理解の成績に軽度の低下が認められたが，そのエラーはすべて身体部位に関する語彙であり，一般的な単語理解の成績低下とみなしうる所見は認められなかった．さらに，全例において，発話に影響を及ぼすような舌や顔面の麻痺が認められないこと，自由会話に影響を及ぼすような聴覚障害が認められないことを，訓練を担当した言語聴覚士もしくは神経変性疾患の診断を担当した神経内科医が確認した．

### 2-3. 倫理的配慮

ヘルシンキ宣言に基づく倫理的原則に従い作成した研究の目的，方法，予想される結果等が明記された被験者への説明書類を北海道大学大学院保健科学研究院倫理審査委員会に提出し，承認を得た．被験者には，口頭および承認を得た書面にて事前に十分な説明を行い，参加の同意を得た．

### 2-4. 実験装置

刺激提示は，ノート型パーソナルコンピュータ（TOSHIBA 社製 dynabookR632，13．3 インチディスプレイ）を用いた．実験実施用のソフトウェアは Super Lab Verson5（Cedrus 社）を使用した．録音は，菅井（2010）の推奨する方法に準じ，音声分析に適するとされる単一指向性のコンデンサマイク（audio-technica 社製 AE3300）を用い，ノイズを排除するためポップブロッカーを用いた．録音はマイクの接続が可能なハンディレコーダ（MARANTZ 社製 PMD661MKII，サンプリングレートは 44.1kH，16bit に設定）を用い，音声の分析には音響分析ソフトウェアの TF32（Milenkovic，2000）を用いた．

### 2-5. 刺激素材

単語レベルの発話材料については，TLPA(Test of Lexical Processing in Aphasia)失語症語彙検査（藤田ら，2000）より抜粋した 2〜4 モーラからなる高頻度語 30 語，SALA（Sophia Analysis of Language in Aphasia）失語症検査（藤林ら，2004）より抜粋した 2〜4 モーラからなる無意味語 30 語を使用した（**表 3**）．呼称で使用した線画は，TLPA の検査用図版をイメージスキャナ（Canon 社製 MG6530）でパーソナルコンピュータに取り込み（解像度は 600dpi，ファイル形式は jpeg），600×400pixel でディスプレイに提示した．復唱で使用した音声素材については，SLTA 標準失語症検査の「単語の復唱」における音声呈示の基準に基づき，言語聴覚士 1 名が自然な速度で発語した音声素材（前述の録音装置を使用し，44.1kH，16bit にてサンプリング）をパーソナルコンピュータのスピーカーから出力した．音読課題での素材は，すべて MS ゴシック体の平仮名（大きさは 100 ポイント）でディスプレイ上に提示した．

**表 3**　実験に使用した単語リスト

| 有意味語 | | | 無意味語 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 モーラ | 1 | えび | 2 モーラ | 1 | すお |
| | 2 | うし | | 2 | えも |
| | 3 | たけ | | 3 | やび |
| | 4 | かさ | | 4 | のい |
| | 5 | みみ | | 5 | けぐ |
| | 6 | なべ | | 6 | じず |
| | 7 | かぎ | | 7 | ゆち |
| | 8 | ねこ | | 8 | のゆ |
| | 9 | もも | | 9 | ばべ |
| | 10 | いぬ | | 10 | けぼ |
| 3 モーラ | 11 | はさみ | 3 モーラ | 11 | かきふ |
| | 12 | ごはん | | 12 | いいと |
| | 13 | ぶどう | | 13 | えなぶ |
| | 14 | みかん | | 14 | くらが |
| | 15 | うさぎ | | 15 | とぷか |
| | 16 | さくら | | 16 | こうな |
| | 17 | せなか | | 17 | らげん |
| | 18 | りんご | | 18 | すんき |
| | 19 | くじら | | 19 | みった |
| | 20 | いちご | | 20 | ふけの |
| 4 モーラ | 21 | だいこん | 4 モーラ | 21 | さねきり |
| | 22 | けしごむ | | 22 | ふばんず |
| | 23 | ひこうき | | 23 | けだずり |
| | 24 | ひまわり | | 24 | ぱころね |
| | 25 | にわとり | | 25 | いまそし |
| | 26 | えんぴつ | | 26 | ねいたく |
| | 27 | かいだん | | 27 | ざっこり |
| | 28 | あさがお | | 28 | びかゆう |
| | 29 | にんじん | | 29 | いかたん |
| | 30 | しんごう | | 30 | てずしな |

## 2-6. 実験手続き

### 2-6-1. 単語レベルの発話における聴覚心理学的評価

発話課題は，1）呼称，2）有意味語復唱，3）有意味語音読，4）無意味語復唱，5）無意味語音読の 5 つの発話モダリティを設定した. 課題の実施順については ABBA 法によりカウンターバランスを行った. 施行回数はそれぞれの条件で 30 回×2 セット実施し, 計 300 語を分析対象とした.

発話の聴覚心理学的評価は，大槻（2005）および高倉ら（2016）の評価基準に準じ，失構音の症状としてほぼすべての研究者によって記載されている「構音の歪み」と「音の連結不良」の有無を評価項目として設定した.「構音の歪み」の評価については，音が明瞭に異なる音に置換されている場合には,「歪み」とは評定しなかった．さらに，本検討においては,「音の連結不良」を「音の途切れ」と「音の引き延ばし」の 2 側面に細分化したうえで評価した．加えて，既報告において，進行性失構音に特有の症状として指摘されている「一呼吸あたりの発語量の減少」（Duffy，2006）を定量的に検出するために，単語発話中の「息継ぎ」の有無を評価した．なお，1 つの単語発話において，各発話特徴が混在する場合には，すべての特徴を「あり」と評定し，同じ特徴が複数回認められた場合であっても 1 回と評定した．語性錯語，音韻性錯語による誤反応は分析対象から除外したが，無意味語の復唱・音読時においては，自己修正を伴わない音韻性錯語が散見された．その際には，無意味語を無意味語として発語し，なおかつモーラ数が一致していた場合には(例：いじがら→いしがら)，発話レベルの水準では，無意味語との処理過程に本質的な相違はないことが想定されるため，分析対象とした．しかし，無意味語が有意味語に変化していた場合(例：ばべ→なべ)には，発話処理過程が異なることが予想されるため，分析対象から除外した．除外データは全体の 3.27%であった.

さらに，単語発話中の「息継ぎ」と，息継ぎを伴わない「音の途切れ」を明確に区別するため，音響分析ソフトウェア TF32 （Milenkovic，2000）を使用して，音響分析を実施した．スペクトログラムの時間幅は 5000ms に設定し，5000ms 以上の所要時間を要した単語発話は分析から除外した（全データのうち 4 語のみ）. **図 1** に，単語発話中の「音の途切れ」,「音の引き延ばし」,「息継ぎ」に対応した広帯域サウンドスペクトログラムを示す.

検査者間信頼性の検討として，2 名の言語聴覚士が独立に 3 例（症例 1 の呼称，症例 7 の復唱，症例 9 の無意味語音読）の録音された発話サンプルを評価し，a :「構音の歪み」，b :「音の途切れ」，c :「音の引き延ばし」，d :「息継ぎ」の有無の評定について，相関係数（Spearman の方法）を求めたところ，r=0.842（p<0.0001 ; point to point agreement, 92.3%）と強い正の相関が認められた．検査者内信頼性の検討として，1 名の言語聴覚士が 3 例（症例 1 の呼称，症例 7 の復唱，症例 9 の無意味語音読）の録音された発話サンプルを 2 週間以上の期間を置いて 2 回評価し，a :「構音の歪み」，b :「音の途切れ」，c :「音の引き延ばし」，d :「息継ぎ」の有無の評定について相関係数(Spearman の方法)を求めたところ，r=0.852(p<0.0001 ; point to point agreement，92.6%)と強い正の相関が認められた．各症例の評定については，検査者間および検査者内信頼性が確認された言語聴覚士

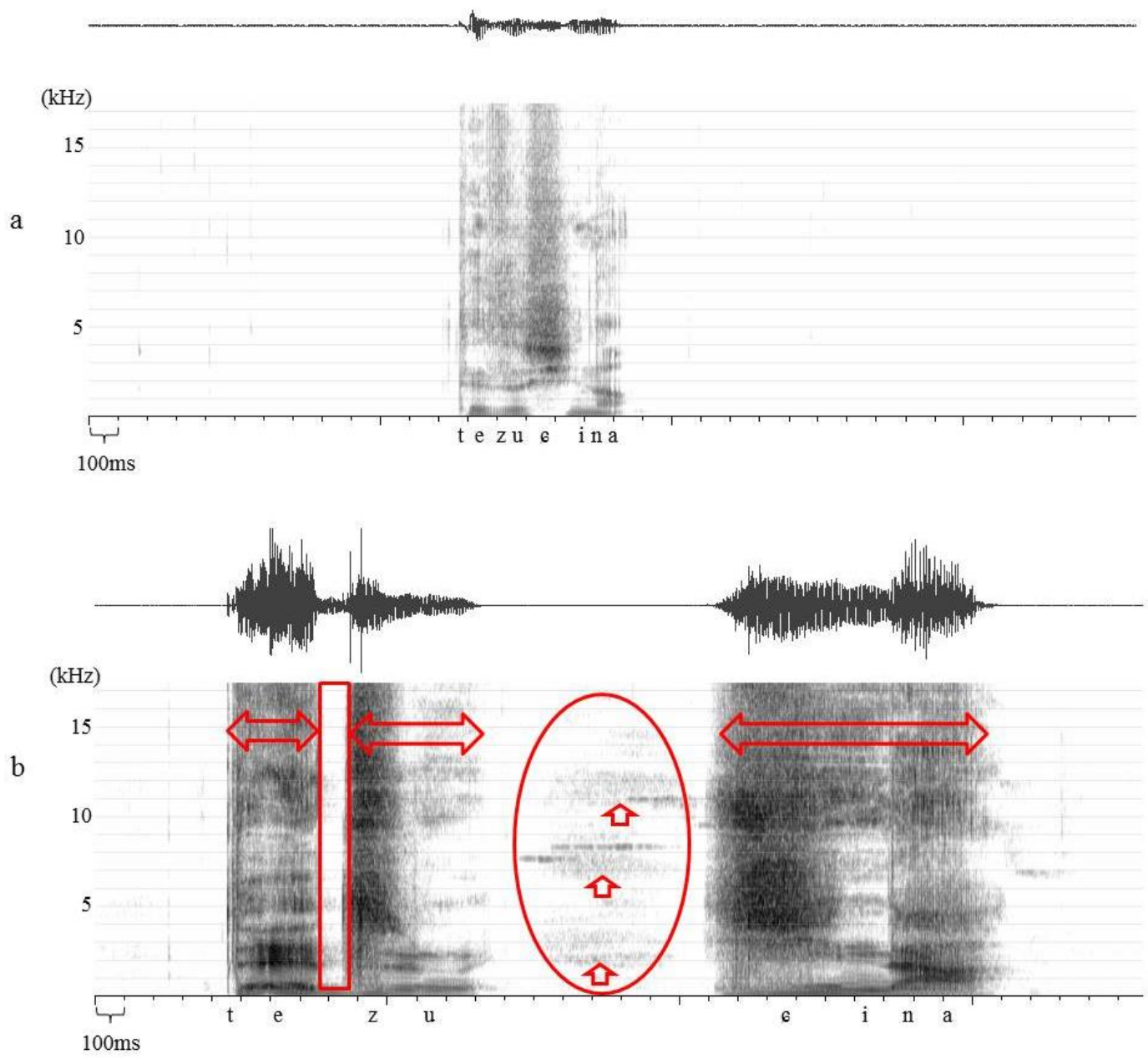


**図 1.** 無意味語音読（**[tezuɐina]**）時の広帯域サウンドスペクトログラム．a は 80 歳健常男性，b は症例 11．縦軸：周波数，横軸：時間経過，濃淡：振幅の強さ（白＝エネルギーなし，黒＝エネルギーが強い），四角形：黒の帯域の間にある約 100ms の白の帯域が「音の途切れ」を示す，両矢印：「音の引き延ばし」，円の中の矢印：約 800ms の吸気区間で認められた雑音．

1名が，匿名化された発話サンプルを聴取し実施した．

統計処理として，症例ごとの各発話モダリティの誤りの出現数に対して，カイ二乗検定を実施し，発話モダリティ間での差異の有無を検証した．アルファレベルは 5%と設定した．失構音のタイプ分類については，a :「構音の歪み」，b :「音の途切れ」，c :「音の引き延ばし」の出現数について，フィッシャーの正確確率検定および Holm 法による多重比較を行い，各症例において前景に立つ発話特徴を検証した．アルファレベルは 5%と設定した．大槻（2005）の分類に基づき,「構音の歪み」が「音の途切れ（＝音の連結不良)」よりも優位に出現した場合にはタイプ I,「音の途切れ」が「構音の歪み」よりも優位に出現した場合にはタイプ II,「構音の歪み」と「音の途切れ」に有意差を認めなかった場合はタイプ III と分類した．

### 2-6-2. 病巣の評価

病巣の評価は,基底核レベルから半卵円中心レベルの MRI 水平断を脳回ごとにブロック分けし,そのブロックにおける病巣の有無を評価した.ブロックの同定は The Whole Brain Atlas （http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html）を参照した．病巣の同定には，FLAIR 画像と急性期 DWI 画像を使用し，両画像において共通する異常信号域を病巣と判定した．なお，症例 2 のみ CT 画像にて病巣を判定した．進行性失構音を呈する症例においては，MRI で，脳血管障害などの他疾患がないことを確認し，$^{123}$I-IMP SPECT 画像の 3D-SSP もしくは eZIS 解析画像（症例 11）を用いて，血流低下が認められる脳領域を同定した．

## 3. 結果

### 3-1. 単語発話の聴覚心理学的評価結果

症例ごとの発話モダリティ別の「構音の歪み」,「音の途切れ」,「音の引き延ばし」,「息継ぎ」の出現数と，各発話モダリティ間の誤り数に対するカイ二乗検定の結果を**表 4** に，症例ごとの「構音の歪み」,「音の途切れ」,「音の引き延ばし」の出現総数とフィッシャーの正確確率検定および Holm 法による多重比較の結果を**表 5** に示す．さらに，各症例における顕著な発話症状を鮮明化するため,「音の途切れ」の出現数に対する「構音の歪み」と「音の引き延ばし」の出現数の比率をそれぞれ算出し，重症度によらない相対的数値を示した結果を**図 2** に示す．

「構音の歪み」と「音の途切れ」の出現パターンの特徴から，既報告と同様に，1）構音の歪み＞音の途切れ（タイプ I ; n=5)，2）構音の歪み＜音の途切れタイプ（タイプ II ; n=2)，3）構音の歪み＝音の途切れタイプ（type III ; n=1）の 3 タイプに分類が可能であった．なお,「構音の歪み＞音の途切れ」のパターンを呈する症例のうち,「音の引き延ばし＞音の途切れ」という,他のタイプには認められない特徴を有する症例群が確認されたが，この 3 例はいずれも進行性失構音を有する症例であった.「息継ぎ」は，進行性失構音を有する 3 例においてのみ認められた．

各発話特徴におけるモダリティ別の誤りの出現数に関しては,「構音の歪み」については

8/11 例,「音の途切れ」については 7/11 例,「音の引き延ばし」については 9/11 例で，モダリティ間での差異は認められなかった.「息継ぎ」については，モダリティ間での差異が認められ，3 例とも「無意味語音読」での出現数が最も多かった.

**表 4** 症例ごとの各発話モダリティにおける a：構音の歪み，b：音の途切れ，c：音の引き延ばし，d：息継ぎの出現数と，発話モダリティ間の誤り数に対するカイ二乗検定の結果

| タイプ | 症例 | 誤り | 発話モダリティ | | | | | $\chi^2$ value | p value | 有意差 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 呼称 | 復唱 | 音読 | 無意味復唱 | 無意味音読 | | | |
| I | 1 n = 284 | a | 18/57 | 19/59 | 18/59 | 27/52 | 21/57 | 4.348 | 0.3609 | n.s |
| | | b | 3/57 | 5/59 | 7/59 | 5/52 | 11/57 | 7.332 | 0.1193 | n.s |
| | | c | 0/57 | 0/59 | 0/59 | 1/52 | 4/57 | 4.400 | 0.3542 | n.s |
| | | d | 0/57 | 0/59 | 0/59 | 0/52 | 0/57 | - | - | - |
| | 2 n = 290 | a | 23/57 | 23/60 | 24/59 | 29/54 | 23/60 | 3.802 | 0.4334 | n.s |
| | | b | 16/57 | 5/60 | 7/59 | 7/54 | 28/60 | 35.439 | <0.0001 | ** |
| | | c | 1/57 | 0/60 | 2/59 | 0/54 | 2/60 | 4.094 | 0.3934 | n.s |
| | | d | 0/57 | 0/60 | 0/59 | 0/54 | 0/60 | - | - | - |
| | 3 n = 299 | a | 14/60 | 15/60 | 20/60 | 21/60 | 27/59 | 8.765 | 0.0672 | n.s |
| | | b | 2/60 | 1/60 | 4/60 | 6/60 | 10/59 | 12.333 | 0.015 | * |
| | | c | 0/60 | 1/60 | 0/60 | 0/60 | 1/59 | 3.046 | 0.5502 | n.s |
| | | d | 0/60 | 0/60 | 0/60 | 0/60 | 0/59 | - | - | - |
| | 4 n = 293 | a | 10/60 | 11/58 | 10/60 | 15/55 | 9/60 | 3.517 | 0.4753 | n.s |
| | | b | 3/60 | 2/58 | 4/60 | 4/55 | 7/60 | 3.585 | 0.465 | n.s |
| | | c | 2/60 | 0/58 | 1/60 | 0/55 | 1/60 | 3.371 | 0.4978 | n.s |
| | | d | 0/60 | 0/58 | 0/60 | 0/55 | 0/60 | - | - | - |
| | 5 n = 297 | a | 10/60 | 5/59 | 7/60 | 13/58 | 10/60 | 5.207 | 0.2668 | n.s |
| | | b | 3/60 | 2/59 | 1/60 | 6/58 | 14/60 | 23.107 | 0.0001 | ** |
| | | c | 1/60 | 0/59 | 0/60 | 0/58 | 12/60 | 44.144 | <0.0001 | ** |
| | | d | 0/60 | 0/59 | 0/60 | 0/58 | 0/60 | - | - | - |
| II | 6 n = 295 | a | 14/60 | 10/60 | 12/60 | 19/55 | 14/60 | 5.718 | 0.2212 | n.s |
| | | b | 23/60 | 30/60 | 28/60 | 18/55 | 34/60 | 8.394 | 0.0782 | n.s |
| | | c | 12/60 | 16/60 | 14/60 | 8/55 | 16./60 | 3.441 | 0.487 | n.s |
| | | d | 0/60 | 0/60 | 0/60 | 0/55 | 0/60 | - | - | - |
| | 7 n = 289 | a | 48/56 | 48/60 | 46/60 | 48/60 | 51/53 | 9.477 | 0.0502 | n.s |
| | | b | 56/56 | 58/60 | 57/60 | 57/60 | 52/53 | 3.489 | 0.4796 | n.s |
| | | c | 56/56 | 59/60 | 57/60 | 57/60 | 52/53 | 4.239 | 0.3747 | n.s |
| | | d | 0/56 | 0/60 | 0/60 | 0/60 | 0/53 | - | - | - |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| III | 8<br>n = 291 | a | 12/59 | 4/59 | 10/60 | 17/53 | 19/60 | 15.736 | 0.0034 | ** |
| | | b | 16/59 | 15/59 | 19/60 | 9/53 | 13/60 | 3.758 | 0.4398 | n.s |
| | | c | 9/59 | 3/59 | 8/60 | 2/53 | 11/60 | 9.369 | 0.0525 | n.s |
| | | d | 0/59 | 0/59 | 0/60 | 0/53 | 0/60 | - | - | - |
| 進行性失構音 | 9<br>n = 271 | a | 20/60 | 6/54 | 12/60 | 12/37 | 13/60 | 10.066 | 0.0393 | * |
| | | b | 2/60 | 1/54 | 0/60 | 0/37 | 21/60 | 65.781 | <0.0001 | ** |
| | | c | 3/60 | 3/54 | 4/60 | 4/37 | 28/60 | 57.827 | <0.0001 | ** |
| | | d | 0/60 | 0/54 | 0/60 | 0/37 | 13/60 | 48.02 | <0.0001 | ** |
| | 10<br>n = 289 | a | 47/59 | 46/60 | 51/60 | 48/58 | 48/52 | 5.548 | 0.2355 | n.s |
| | | b | 15/59 | 14/60 | 17/60 | 18/58 | 23/52 | 6.967 | 0.1377 | n.s |
| | | c | 50/59 | 52/60 | 51/60 | 49/58 | 47/52 | 1.095 | 0.8951 | n.s |
| | | d | 0/59 | 2/60 | 1/60 | 0/58 | 14/52 | 51.524 | <0.0001 | ** |
| | 11<br>n = 294 | a | 50/58 | 46/60 | 51/59 | 49/58 | 40/59 | 9.648 | 0.0468 | * |
| | | b | 7/58 | 10/60 | 10/59 | 15/58 | 19/59 | 9.414 | 0.0516 | n.s |
| | | c | 43/58 | 47/60 | 46/59 | 51/58 | 48/59 | 3.840 | 0.4281 | n.s |
| | | d | 1/58 | 2/60 | 3/59 | 8/58 | 10/59 | 14.348 | 0.0063 | ** |

*：<0.05；**：<0.01；-：未実施；n.s：not significant.

**表 5**　症例ごとの a：構音の歪み，b：音の途切れ，c：音の引き延ばしの出現総数とフィッシャーの正確確率検定および Holm 法による多重比較の結果

| タイプ | 症例 | 誤り総数 | | | 組み合わせ | p value | 調整後有意差 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | | | |
| I | 1<br>n=284 | 103 | 31 | 5 | a vs. b | <0.0001 | ** |
| | | | | | b vs. c | <0.0001 | ** |
| | | | | | a vs. c | <0.0001 | ** |
| | 2<br>n=290 | 122 | 63 | 5 | a vs. b | <0.0001 | ** |
| | | | | | b vs. c | <0.0001 | ** |
| | | | | | a vs. c | <0.0001 | ** |
| | 3<br>n=299 | 97 | 23 | 1 | a vs. b | <0.0001 | ** |
| | | | | | b vs. c | <0.0001 | ** |
| | | | | | a vs. c | <0.0001 | ** |
| | 4<br>n=293 | 55 | 20 | 4 | a vs. b | <0.0001 | ** |
| | | | | | b vs. c | 0.0007 | ** |
| | | | | | a vs. c | <0.0001 | ** |
| | 5<br>n=297 | 45 | 26 | 13 | a vs. b | 0.0166 | * |
| | | | | | b vs. c | 0.0456 | * |
| | | | | | a vs. c | <0.0001 | ** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| II | 6<br>n=295 | 69 | 133 | 66 | a vs. b<br>b vs. c<br>a vs. c | <0.0001<br><0.0001<br>0.8447 | **<br>**<br>n.s. |
| | 7<br>n=289 | 241 | 280 | 281 | a vs. b<br>b vs. c<br>a vs. c | <0.0001<br>1.0000<br><0.0001 | **<br>n.s.<br>** |
| III | 8<br>n=291 | 62 | 72 | 33 | a vs. b<br>b vs. c<br>a vs. c | 0.3756<br><0.0001<br>0.0016 | n.s.<br>**<br>** |
| 進行性失構音 | 9<br>n=271 | 63 | 24 | 42 | a vs. b<br>b vs. c<br>a vs. c | <0.0001<br>0.0250<br>0.0230 | **<br>*<br>* |
| | 10<br>n=289 | 244 | 61 | 249 | a vs. b<br>b vs. c<br>a vs. c | <0.0001<br><0.0001<br>0.6387 | **<br>**<br>n.s. |
| | 11<br>n=294 | 240 | 87 | 235 | a vs. b<br>b vs. c<br>a vs. c | <0.0001<br><0.0001<br>0.6029 | **<br>**<br>n.s. |

* : $p<0.05$ ; ** : $p<0.01$ ; n,s : not significant

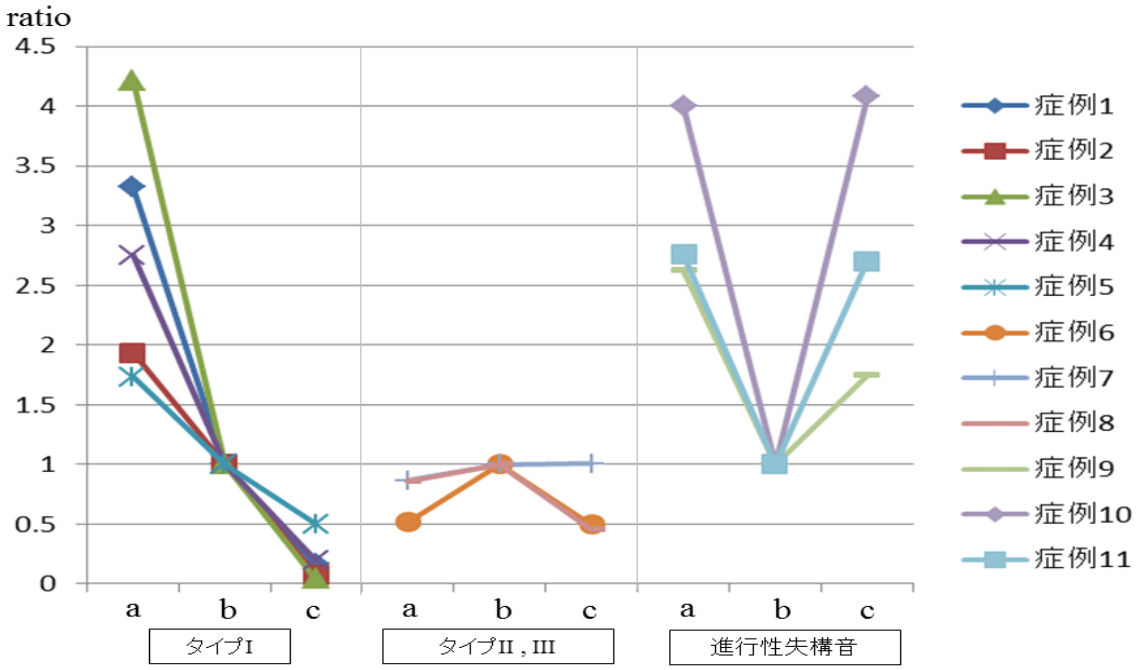


**図 2** 症例ごとの「音の途切れ」の出現数に対する「構音の歪み」と「音の引き延ばし」の出現数の比率

a :「構音の歪み」; b :「音の途切れ」; c :「音の引き延ばし」

### 3-2. 各タイプの病巣分布

各症例の脳画像（MRI，CT，$^{123}$I-IMP SPECT）を**図 3** に示す．また，脳血管障害群における各タイプの病巣分布を**表 6** に示す．タイプ I は，左中心前回が共通する病巣部位であった．タイプ II も左中心前回が共通する病巣部位ではあったが，タイプ I に比べ，左運動前野といった前方にも病巣が伸展していた．タイプ III は左傍側脳室の皮質下に病巣が認められた．進行性失構音を有する症例では，MRI での病巣は確認されなかったが，$^{123}$I-IMP SPECT では，左運動前野の上部，両側補足運動野に共通して，脳血流低下が認められた．

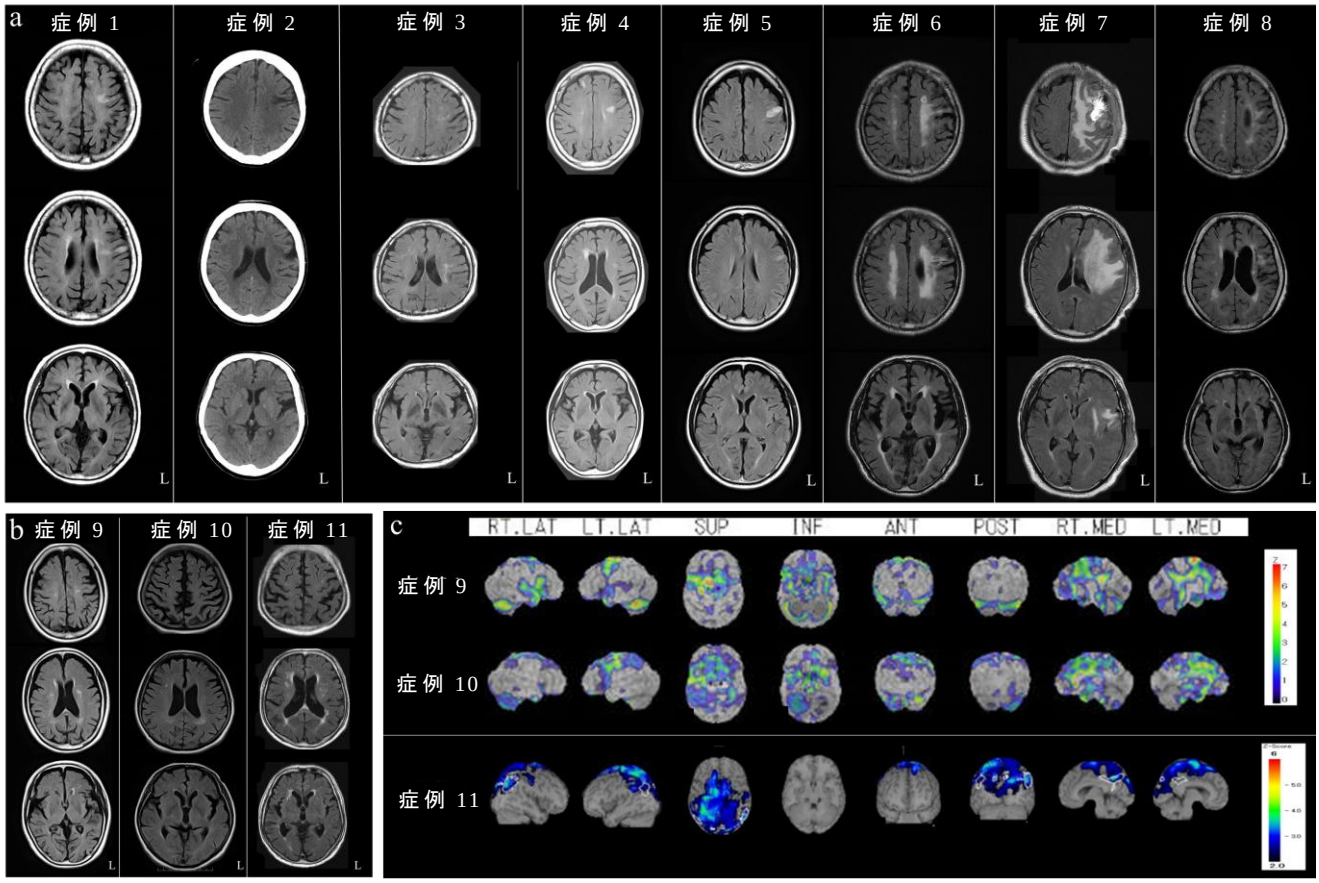


**図 3**　症例ごとの脳画像

a: 脳血管障害群の MRI（FLAIR）と CT 画像（症例 2）; b: 神経変性疾患群の MRI（FLAIR）画像 ; c: 神経変性疾患群の $^{123}$I-IMP SPECT 画像．症例 9 と 10 は 3D-SSP，症例 11 は eZIS を使用．

**表 6** 脳血管障害群における症例ごとの病巣分布

| | | タイプ I | | | | | タイプ II | | タイプ III |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 病巣（左半球） | 下前頭回 | − | − | − | − | − | − | + | − |
| | 中前頭回 | − | − | − | − | − | + | + | − |
| | 補足運動野 | − | − | − | − | − | − | + | − |
| | 中心前回前方部 | + | + | + | + | + | + | + | − |
| | 中心前回後方部 | + | + | + | + | + | − | + | − |
| | 傍側脳室皮質下 | + | − | + | + | − | + | + | + |
| | 中心後回 | − | − | + | − | − | − | + | − |
| | 線条体 | − | − | − | − | − | − | + | − |

+：あり；-：なし.

## 4. 考察

### 4-1. 脳血管障害による失構音の発話症状と病巣の関連

失構音の症状と病巣との関連について，大槻（2005）は，「構音の歪み」が優位のタイプはブロードマン 4 野の損傷で出現し，「音の連結不良」が優位のタイプは 4 野と前方の 6 野にも侵襲が及んだ場合に出現し，両者が同程度のタイプは，4 野・6 野からの連絡線維が存在する傍側脳室皮質下の損傷で出現することを報告している．本検討における I〜III のタイプの発話特徴と損傷部位の対応についても，既報告（大槻，2005）と同様の結果が得られており，「構音」と「音のわたり」に関わる発話運動プログラムの解剖学的基盤は，それぞれ異なる可能性を支持した．さらに，本検討で得られた分類結果は，神経変性疾患による失構音におけるサブタイプのパターンとも一致していた（Josephs ら，2013；Duffy ら，2015；Utianski ら，2018）．以上より，脳血管障害による失構音と神経変性疾患による失構音は，同一の発話評価基準に基づいた分類が可能であり，母語の差異によらない普遍的な症状である可能性が示唆された．

ただし，本研究の限界の 1 つとして，発症から評価までの期間が症例によって異なることが挙げられる．慢性期の症例（症例 6，症例 7，症例 8，症例 10，症例 11）においては，「音の途切れ」や「音の引き延ばし」など，プロソディに関する障害を示す傾向が認められた．このプロソディの障害は，Darley ら（1975）が示唆したように，構音の問題を補うための代償方略によって生じた二次的な症状である可能性は否定できない．しかし，慢性期の症例においても，「音の途切れ」や「音の引き延ばし」が目立たない症例は存在する(症例 2)．さらに，大槻（2005）は，発症後 30 日以内の急性期においても，「音の連結不良」が前景に立つ症例を報告している．加えて，発症初期からプロソディの障害のみを呈した「外国人アクセント症候群」の症例も報告されている（Takayama ら，1993）．これらの報告は，「構音」の問題と「プロソディ」の問題が，異なる機序によって生じている可能性を示唆している．以上より，各発話特徴のコントラストは必ずしも時間経過のみに依存する

わけではないことが推測され，慢性期の症例であっても「構音の歪み」,「音の途切れ」,「音の引き延ばし」に着目した分類法を適応することには，意義があると考えられた．

次に，脳損傷部位が有する機能単位から，各タイプの障害構造のメカニズムを演繹的に類推する．タイプ I とタイプ II における主な相違点として，タイプ II では左中心前回の前方部や運動前野にも病巣が伸展している点が挙げられる．Ziegler（2002）は，中心前回の前方部が，隣接する運動前野と共に，発話の獲得過程において，複雑かつ高度に統合された発話運動パターンの貯蔵に関与する可能性を指摘している．さらに，Freund ら（1985）は，左運動前野の損傷を有する症例は，運動メロディの喪失，複合運動における文脈の解体，および複雑な熟練運動の崩壊を示したと報告している．加えて，Varley ら（2001）は，高頻度で使用される単語または発話のフレーズが，運動のゲシュタルトまたは mental syllabary として保存されることを示唆している．Mental syllabary とは，高頻度の発話音やフレーズなどの，抽象的な構音動作プランの貯蔵庫と仮定されている（Levelt ら；1999）．さらに，Varley ら（2001）は，失構音を有する症例は，この mental syllabary へのアクセスが困難であるために，個々のセグメントの発話運動プログラムによって発話を再構成せざるをえず，発話の自動性が損なわてしまう可能性を示唆している．これらの視点を統合すると，左中心前回の前方部（ブロードマン 6 野）および左運動前野には，単語のまとまりやフレーズなど，連続的な発話の産生を実現するための，高度に統合された発話運動プログラム，あるいは mental syllabary が局在していることが推測される．タイプ II の症例においては,「音の途切れ」や「音の引き延ばし」といった発話特徴が，有意味語と無意味語の両者に認められたが，この結果は，タイプ II の症例が mental syllabary へのアクセスの困難さを有していることを示唆する．なぜならば，もし mental syllabary へのアクセスが可能であるならば，高頻度の有意味語のほうが，無意味語よりも発話の誤りが軽減すると推測されるためである．さらに，タイプ II の症例の前景に立つ症状が「音の途切れ」であることも，mental syllabary へのアクセスの困難さを示唆する．もし，単語のまとまりとしての発話運動プログラム（例：. [ɾiŋgo]）へのアクセスが制限された場合，単語発話を実現するためには，１つ１つの発話音のプログラムを組み合わせる必要が生じるため（例：[ɾi]-[n]-[go]），その処理過程が「音の途切れ」として顕在化すると推測されるためである．

以上より，左中心前回の前方部（ブロードマン 6 野）および左運動前野は，単語やフレーズなどの，まとまりとしての発話運動プログラムの処理を担っており，左中心前回の後方部は，個々の発話音に対する明瞭な構音を実現するためのプログラムを担っていると仮定すると，本研究および大槻（2005）の検討における，タイプ I と II のあいだの発話症状の差異が説明可能と考えた．ブロードマン 4 野と 6 野の連絡線維の損傷が疑われるタイプ III が，タイプ I とタイプ II の両者の特徴を有していることも，本仮説を支持するものと考える．

### 4-2. 神経変性疾患による失構音の特異性について

前述のように，進行性失構音を有する 3 症例においても，発症から評価までの期間は一貫していないため，長期の経過を有する症例 10 と症例 11 の発話症状が，代償的な方略を反映している可能性は否定できない．しかし，進行性失構音を有する 3 例においては，発

話の重症度は経過に伴い変化したものの，発話特徴のコントラスト自体には変化が認められなかった．したがって，進行性失構音の表現型の 1 つである可能性として，本 3 例の発話特徴を検証することには意義があると考える．

進行性失構音を有する 3 症例の発話特徴として,「音の途切れ」に比して，顕著な「構音の歪み」と「音の引き延ばし」が認められた.「音の引き延ばし」は，脳血管障害による失構音(特に，症例 7）においても認められたが,「音の途切れ」に比し「音の引き延ばし」が顕著である点は，進行性失構音を有する 3 症例に特異的であった．

進行性失構音のサブタイプ分類を試みた既報告では，分類の指標として「構音の歪み」と「プロソディ障害」あるいは「音の途切れ」のコントラストが強調されている（Josephs ら，2013；Duffy ら，2015；Utianski ら，2018）．既報告の分類法に従えば，本研究における進行性失構音を有する 3 症例は,「音の途切れ」が少ないため，タイプ I（Josephs ら，2013；Duffy ら，2015；Utianski ら，2108）に該当する．しかし,「音の引き延ばし」を「プロソディ障害」の一部として位置づけるのであれば,「構音の歪み」と「プロソディ障害」が同程度のタイプ III とも解釈ができる．既報告においては，分類対象となった進行性失構音を有する症例の「音の引き延ばし」の有無については言及されていないため,「構音の歪み」と「音の引き延ばし」の両者が前景に立つ特徴が，本研究における進行性失構音を有する 3 症例のみに特異的であるのか，進行性失構音のサブタイプの 1 つとして生じうるパターンであるのかは明らかではない．いずれにしても，脳血管障害の発話特徴と，本研究における進行性失構音を有する 3 症例の特徴は明らかに異なっており,「構音の歪み」,「音の途切れ」,「音の引き延ばし」の 3 つの発話特徴は，脳血管障害による失構音のみならず，神経変性疾患の失構音の特徴を鮮明化するうで，有益な指標となりうる可能性が示唆された．

次に，進行性失構音を有する 3 症例においてのみ認められた「息継ぎ」の出現機序について検討する．示唆を与えるひとつの所見として，Duffy（2006）は，一部の進行性失構音を有する症例において，最長発声持続時間が保たれているにもかかわらず，ひと呼吸あたりの発話に対する単語数が少ない傾向が認められることを指摘している．この現象の機序としては，目標とする発話遂行に必要となる吸気量が十分に確保できないという，発話プランニングの障害が想定されている（Duffy，2006）．本検討における進行性失構音を有する 3 症例も同様に，わずかな吸気量で遂行が可能と推測される単語発話の課題において,「息継ぎ」が生じていた．この現象の機序を，失構音の重症度によって説明することは難しい．なぜならば，症状が軽度の症例 9 において「息継ぎ」が認められている一方で，症状が最も重篤な症例 7 では「息継ぎ」は認められていないためである．さらに，この現象は呼吸機能および発声機能の低下といった dysarthria の要因によっても説明は難しい．なぜならば，呼吸機能や発声機能自体が低下しているならば，すべての発話モダリティで同様に「息継ぎ」が出現するはずであるが,「息継ぎ」の出現数は無意味語音読で最も著明であり，発話モダリティ間での差異が認められていたためである．

無意味語音読にて「息継ぎ」が生じやすかった機序としては，発話プランニングの過程において，利用可能な手がかりが少ないことが関与している可能性がある．すなわち，有意味語の発話では，すでに学習済みの発話運動プログラムが mental syllabary に存在すると

仮定されるため，発話プランニングの過程における負荷は少ないことが推測される．さらに，無意味語復唱の場合には，mental syllabary は利用できなくとも，目標とする音声が手がかりとして外部から提示されるため，発話プランニングにおける負荷は軽減する可能性がある．以上から，他の発話モダリティに比べ，発話プランニングのために利用可能な手がかりが少ないという無意味語音読のモダリティ特性が,「息継ぎ」の出現に関与している可能性が示唆された．Duffy（2006）が指摘するように,「一呼吸あたりの発話量の少なさ」は，神経変性疾患による失構音を同定するための有用な指標のひとつとなる可能性が示唆され，それは単語レベルの発話においても検出可能であることが示唆された．

進行性失構音の責任病巣について，既報告では，運動前野の上部および補足運動野の変性が症状発現に関与していることが示唆されている（Josephs ら，2012；Josephs ら，2013；Whitwell ら，2013；Utianski ら，2018）．本検討における進行性失構音を有する 3 例においても，同部位の血流低下が確認されており，既報告を支持した．運動前野や補足運動野といった高次運動野は，時間構造の制御や運動プランの形成等に関与すると考えられている（丹治，2013）．この視点に基づくと，進行性失構音を有する 3 症例に特異的であった「音の引き延ばし」は，発話運動を適切なタイミングで「終了」させるための，時間構造の制御の問題を反映しており,「息継ぎ」は，発話遂行に必要となる吸気量と呼気量を調整するための，運動プラン形成の問題を反映していると仮定すると，進行性失構音における特異的な発話症状と病変部位との関連性が説明できると考えた．

### 4-3. 本研究の限界

本研究にはいくつかの限界がある．第一に，症例数が少ないという問題がある．第二に，発症から評価までの期間，重症度，訓練総量が症例間で一貫していない．特に，発症から評価までの期間が長い症例においては，代償的な方略が発話特徴に影響を及ぼしている可能性は否定できない．重症度の影響に関しては，失構音の症状が進行するにつれて,「構音の歪み」が顕著なタイプと「プロソディ障害」が顕著なタイプの境界が不明瞭となる可能性が指摘されている（Utianski ら，2018）．さらに，訓練が与える影響について，Brendel ら（2008）は，リズムに焦点をあてたアプローチでは,「構音」と「プロソディ」の両者の側面に改善が認められるが,「構音」に焦点をあてたアプローチでは，改善は「構音」の側面のみに限定されるという差異が認められることを報告している．本研究では，これらの諸変数が，発話に対してどのような影響を及ぼしていたかは不明である．第三に，本検討では dysarthria を有する症例を対象としておらず，dysarthria の除外基準も臨床的判断に依存している．今後は，dysarthria を有する症例にも対象を拡大するとともに，構音器官の運動動態や発話音に対する機器的評価を導入し，評価の客観性を担保していく必要がある．最後に，対象例は日本語話者のみであったため，日本語の特性が失構音の発話特徴に影響を及ぼしているのかどうかも明らかではない．

以上の理由から，本研究において同定された純粋失構音の発話特徴が，すべての純粋失構音を有する症例に一般化できるかどうかは明らかではない．さらに，本検討で提示した発話特徴によって，失構音と dysarthria を鑑別できるかどうかも明らかではない．今後の研究では，発症時期，重症度，治療法を統制し，母語による症候の相違の有無を検証すべ

きである．さらに，脳血管障害と神経変性疾患による dysarthria を有する症例の発話特徴を，同一の指標を用いて検証する必要がある．今後，これらの問題に対処した研究が実現されることによって，失構音に特有の発話症状と障害メカニズムがより明確となり，病態に応じた適切なリハビリテーションプログラムの構築に繋がることが期待できる．

## 5. 結論

本研究の結果から，失構音は単一次元の障害ではなく，多様性を有することが明らかとなった．また，発話症状と脳の解剖学的基盤との関連性を検証することで，それぞれの失構音のサブタイプにおいて,異なる病態機序が関与している可能性が示唆された.さらに，進行性失構音を有する症例の発話特徴として，1）単語発話において「音の途切れ」よりも「構音の歪み」と「音の引き延ばし」が前景に立ち，2)無意味語音読において「息継ぎ」が生じやすいという特異性を見出すことができた.以上より,「構音の歪み」,「音の途切れ」,「音の引き延ばし」,「息継ぎ」という指標に着目することは，失構音のタイプ分類に有用となるばかりではなく，病巣の広がりの推定，失構音を生じさせる神経変性疾患の早期発見，病態に応じた介入法の構築のために，有益であると考えられた．今後は，それぞれの失構音のサブタイプの病態に応じた具体的なリハビリテーションプログラムの開発が必要であるが，本検討で得られた知見はその第一歩に繋がるものと考える．

## 謝辞

本論文の作成にあたりまして，終始多大なるご指導，ご支援を賜りました主任指導教員である北海道大学大学院保健科学研究院の大槻美佳准教授，ならびに副指導教員である同研究院の境信哉教授に，心より深謝の意を表します．また，本論文の審査員として，親身なご指導，ご指摘を賜りました北海道大学大学院保健科学研究院の横澤宏一教授ならびに同研究院の浅賀忠義教授に，心より深謝いたします。

本研究の遂行にあたりまして，多大なるご協力をくださいました札幌秀友会病院の先生方，市立札幌病院の先生方，北海道脳神経外科記念病院の先生方，ならびに研究内容に関しての貴重なご示唆を賜りました北海道医療大学リハビリテーション科学部言語聴覚療法学科の中川賀嗣教授，県立広島大学保健福祉学部コミュニケーション障害学科の吐師道子教授，愛全病院リハビリテーション科の高倉聡子先生に心より感謝いたします．最後に，参加者としてご協力を頂いた方々に深謝いたします．

## 文献


1) Aichert I, Ziegler W：Syllable frequency and syllable structure in apraxia of speech. Brain Lang, 88：148-159, 2004.

2) Alajouanine T：Verbal realization in aphasia. Brain, 79：1-28, 1956.

3) Albert ML：Understanding language. 神経心理学, 25：252-263, 2009.

4) Alexander MP, Naeser MA, Palumbo C：Correlations of subcortical CT lesion sites and aphasia profiles. Brain, 110：961-991, 1987.

5) Ballard KJ, Wambaugh JL, Duffy JR, et al：Treatment for acquired apraxia of speech：a systematic review of intervention research between 2004 and 2012. Am J Speech Lang Pathol, 24：316–337, 2015.

6) Brendel B, Ziegler W：Effectiveness of metrical pacing in the treatment of apraxia of speech. Aphasiology, 22：77-102, 2008.

7) Broca P：Remarques sur le siege de la faculte du langage articule suivies d'une observation d'aphemie. Bull Soc Anatom, 36：330-357, 1861.（萬年 甫 訳. 神経心理学の源流 失語症編上巻, 秋元波留夫, ほか編, 創造出版, 東京, 1982, pp. 21-45.）

8) Darley FL, Aronson AE, Brown JR：Motor Speech Disorders. WB Saunders Co, Philadelphia, 1975.

9) Dejerine J：Sémiologie des Affections du Systéme Nerveux. Masson, Paris, 1914.

10) Dronkers NF：A new brain region for coordinating speech articulation. Nature, 384：159-161, 1996.

11) Dronkers NF, Plaisant O, Iba-Zizen MT, et al：Paul Broca's historic cases：high resolution MR imaging of the brains of Leborgne and Lelong. Brain, 130：1432-1441, 2007.

12) Duffy JR：Apraxia of speech in degenerative neurologic disease. Aphasiology, 20：511–527, 2006.

13) Duffy JR：Motor Speech Disorders：Substrates differential diagnosis and management. Third edition, Elsevier, St. Louis, 2013, pp. 269-292.

14) Duffy JR, Strand EA, Clark H, et al : Primary progressive apraxia of speech : clinical features and acoustic and neurologic correlates. Am J Speech Lang Pathol, 24 : 88-100, 2015.

15) Duffy JR, Hanley H, Utianski R, et al : Temporal acoustic measures distinguish primary progressive apraxia of speech from primary progressive aphasia. Brain Lang, 168 : 84–94, 2017.

16) Fox RJ, Kasner SE, Chatterjee A, et al : Aphemia : an isolated disorder of articulation. Clin Neurol Neurosurg, 103 : 123-126, 2001.

17) Freund HJ, Hummelsheim H : Lesions of premotor cortex in man. Brain, 108 : 697‐733, 1985.

18) 藤林眞理子, 長塚紀子, 吉田 敬, ほか : SALA 失語症検査. エスコアール, 千葉, 2004.

19) 藤田郁代, 物井寿子, 奥平奈保子, ほか（編著）: 失語症語彙検査（TLPA）. エスコアール, 千葉, 2000.

20) Gorno-Tempini ML, Hillis AE, Weintraub S, et al : Classification of primary progressive aphasia and its variants. Neurology, 76 : 1006-1014, 2011.

21) Graff-Radford J, Jones DT, Strand EA, et al : The neuroanatomy of pure apraxia of speech in stroke. Brain Lang, 129 : 43-46, 2014.

22) Harris JM, Gall C, Thompson JC, et al : Classification and pathology of primary progressive aphasia. Neurology, 81 : 1832–1839, 2013.

23) Hillis AE, Work M, Barker PB, et al : Re-examining the brain regions crucial for orchestrating speech articulation. Brain, 127 : 1479-1487, 2004.

24) 平山惠造 : 構音障害と失構音 ―神経学的視点から―. 脳と神経, 46 : 611-620, 1994.

25) Itabashi R, Nishio Y, Kataoka Y, et al : Damage to the left precentral gyrus is associated with apraxia of speech in acute stroke. Stroke, 47 : 31–36, 2016.

26) Johnson KA, Becker JA : The Whole Brain Atlas. 1995.
（http://www.med.harvard.edu/aanlib/home.html 2017 年 9 月 1 日参照）

27) Josephs KA, Duffy JR, Strand EA, et al : Characterizing a neurodegenerative syndrome :

Primary progressive apraxia of speech. Brain, 135 : 1522–1536, 2012.

28) Josephs KA, Duffy JR, Strand EA, et al : Syndromes dominated by apraxia of speech show distinct characteristics from agrammatic PPA. Neurology, 81 : 337-345, 2013.

29) Kang YA, Yun SJ, Seong CJ : Pure apraxia of speech -a case report -. Ann Rehabil Med, 35 : 725-728, 2011.

30) 苅安 誠 : 訳出にあたって. 運動性構音障害 ー基礎・鑑別診断・マネージメントー, 医歯薬出版, 東京, 2004, pp. VI-VIII.（Duffy JR : Motor Speech Disorders : Substrates differential diagnosis and management. Mosby, St. Louis, 1995.）

31) 河村 満, 塩田純一, 平山惠造 : 神経学（Neurology）の立場からみた構音障害 ー特に Broca 野周辺病巣における構音の異常についてー. 音声言語医学, 31 : 235-241, 1990.

32) 河村 満, 山鳥 重, 田邉敬貴 : 失行. 医学書院, 東京, 2008.

33) Kohs, SC（大脇義一 編）: コース立方体組み合わせテスト使用手引 改訂増補版第三版, 三京房, 京都, 1996.

34) 熊倉勇美, 田中 薫, 白坂康俊, ほか（編著）: 運動障害性構音障害. 建帛社, 東京, 2001.

35) Lecours AR, Lhermitte F : The “pure form” of the phonetic disintegration syndrome（pure anarthria）: anatomo-clinical report of a historical case. Brain Lang, 3 : 88-113, 1976.

36) Levelt WJM, Roelofs A, Meyer AS : A theory of lexical access in speech production. Behavioral and Brain Sciences, 22 : 1-75, 1999.

37) Liepmann H : Apraxie. Ergebn Ges Med, 1 : 516-543, 1920.

38) Maas E, Robin DA, Wright DL, et al : Motor programming in apraxia of speech. Brain and Language, 106 : 107‑118, 2008.

39) Marie P : Révision de la question de l’aphasie. Sem Méd, 26 : 241-247, 493-500, 565-571, 1906.

40) 松田 実, 鈴木則夫, 長濱康弘, ほか : 純粋語唖は中心前回症候群である : 10 例の神経放射線学的・症候学的分析. 神経心理学, 21 : 183-190, 2005.

41) 松田 実：非流暢性発話の症候学，高次脳機能研究，27：139-147，2007a.

42) 松田 実：失語症における発話異常の諸側面，認知神経科学，9：191-195，2007b.

43) McNeil MR，Robin DA，Schmidt RA：Apraxia of speech，In Clinical management of sensorimotor speech disorders，2nd ed，ed by McNeil MR，Thieme，New York，2009，pp. 249–268.

44) Milenkovic P：TF32. 2000.（http://userpages.chorus.net/cspeech/ 2018 年 11 月 30 日参照）

45) Mori E，Yamadori A，Furumoto M：Left precentral gyrus and Broca's aphasia：A clinicopathological study. Neurology，39：51-54，1989.

46) 日本高次脳機能障害学会 Brain function test 作成委員会(加藤正弘,岩田 誠,鹿島晴雄,ほか)：標準失語症検査マニュアル 改訂第 2 版. 新興医学出版社，東京，2003.

47) 西尾正輝：ディサースリア臨床標準テキスト. 医歯薬出版，東京，2007.

48) 大東祥孝：“apraxia of speech”におけるいくつかの問題点. 失語症研究，1：112-122，1981.

49) 大東祥孝:純粋語唖について. 神経心理学の源流 失語症編上巻,秋元波留夫,ほか編,創造出版，東京，1982，pp. 231-268.

50) 大東祥孝：「アナルトリーの責任病巣」再考. 神経心理学，21：146-156，2005.

51) 大東祥孝:失語症候論の現在:アナルトリーの系譜. 精神医学史研究, 13:48-53, 2009.

52) 大東祥孝：純粋語唖. 脳血管障害と神経心理学（平山惠造，田川浩一，編）. 医学書院，東京，2013，pp. 113-118.

53) 大槻美佳，相馬芳明：失語症の検査，臨床検査，41：1562-1569，1997.

54) 大槻美佳：anarthrie の症候学. 神経心理学，21：172-182，2005.

55) 大槻美佳：失語. 神経内科，65：249-258，2006.

56) 大槻美佳：高次脳機能障害各論 1 失語症 A 失語症の定義とタイプ分類. 神経内科，

68：155-165，2008.

57) 大槻美佳：Albert 教授の講演を拝聴して．神経心理学，25：274-280，2009.

58) 大槻美佳：言語機能における島の役割．神経心理学，30：30-40，2014.

59) 大槻美佳：進行性非流暢性失語の症候と経過．高次脳機能研究，35：297-303，2015.

60) Sajjadi SA，Patterson K，Arnold RJ，et al：Primary progressive aphasia：a tale of two syndromes and the rest．Neurology，78：1670-1677，2012.

61) 相馬芳明，大槻美佳，吉村菜穂子，ほか：Broca 領域損傷による流暢性失語．神経内科，41：385-391，1994.

62) 相馬芳明，田邉敬貴：失語の症候学，医学書院，東京，2003.

63) Square PA，Martin RE：The nature and treatment of neuromotor speech disorders in aphasia．In Language intervention strategies in adult aphasia，Third ed，ed by Chapey R，Williams & Wilkins，Baltimore，1994，pp．467-499.

64) 菅井康祐：音声研究のための録音入門 －再現性を保証するために－．外国語教育メディア学会関西支部メソドロジー研究部会 2010 年度報告論集，2010，pp．125-132.

65) Sugishita M，Konno K，Kabe S，et al：Electropalatographic analysis of apraxia of speech in a left hander and in a right hander．Brain，110：1393–1417，1987.

66) 杉下守弘，山崎久美子：日本版レーヴン色彩マトリックス検査．日本文化科学社，東京，1993.

67) 杉下守弘：発話失行．失語症研究，14：129-133，1994.

68) 鈴木匡子：発語失行の責任病巣．音声言語医学，45：300-303，2004.

69) 高倉祐樹，大槻美佳：失構音の下位分類とその病態の発現機序について．言語聴覚研究，13：258-274，2016.

70) Takayama Y，Sugishita M，Kido T，et al：A case of foreign accent syndrome without aphasia caused by a lesion of the left precentral gyrus．Neurology，43：1361–1363，1993.

71) 田邉敬貴，大東祥孝：Broca 領野と Broca 失語 －Broca 領野に病変を有する自験 2 例の検討から－．脳と神経，34：797-804，1982.

72) 田邉敬貴：序論 －本シンポジウムが目指すもの．高次脳機能研究，27：133-134，2007.

73) 丹治 順：頭頂連合野と運動前野はなにをしているのか? －その機能的役割について－．理学療法学，40：641-648，2013.

74) Utianski RL，Duffy JR，Clark HM，et al：Prosodic and phonetic subtypes of primary progressive apraxia of speech．Brain Lang，184：54-65，2018.

75) Varley R，Whiteside SP：What is the underlying impairment in acquired apraxia of speech? Aphasiology，15：39-49，2001.

76) WAB 失語症検査 （日本語版） 作製委員会：WAB 失語症検査日本語版．第一版，医学書院，東京，1986.

77) Wertz RT，LaPointe LL，Rosenbek JC：Apraxia of speech in adults：The disorder and its management．Grunse & Stratton，Orland，1984.

78) Whitwell JL, Duffy JR, Strand EA, et al：Distinct regional anatomic and functional correlates of neurodegenerative apraxia of speech and aphasia：An MRI and FDG-PET study．Brain Lang，125：245–252.

79) 山鳥 重：神経心理学入門，医学書院，東京，1985.

80) 吉野眞理子，河村 満：純粋発語失行症例における発話の経時的検討．聴能言語学研究，10：110-119，1993.

81) 吉野眞理子：“発語失行”はなぜわかりにくい －障害の多様性，症状の変型と変容の視点から－．神経心理学，21：191-199，2005.

82) Ziegler W：Psycholinguistic and motor theories of apraxia of speech．Semin Speech Lang，23：231–244，2002.

**業績リスト**

**著書（分担執筆）**

1) 高倉祐樹，大槻美佳：言語性短期記憶（short-term memory：STM）について．伝導失語 －復唱障害，STM 障害，音韻性錯語－（日本高次脳機能障害学会 教育・編集委員会，編）．新興医学出版社，東京，2012，pp．97-130．

2) 高倉祐樹，大槻美佳：第 1 章 失語症の症状と検査結果のみかた Q1 失語症タイプ診断の進め方を教えてください．失語症 Q&A 検査結果のみかたとリハビリテーション（種村 純，編）．新興医学出版社，東京，2013，pp．3-15．

3) 高倉祐樹，大槻美佳：復唱・音読で構音の明瞭化を示した皮質下性失語の 1 例．脳卒中症候学 症例編 診療の深みを理解する（田川皓一，橋本洋一郎，稲富雄一郎，編）．西村書店，東京，2016，pp．452-456．

4) 高倉祐樹，大槻美佳：破裂前交通動脈瘤クリッピング術後に妄想性誤認症候群を呈した 1 例．脳卒中症候学 症例編 診療の深みを理解する（田川皓一，橋本洋一郎，稲富雄一郎，編）．西村書店，東京，2016，pp．457-461．

5) 高倉祐樹，大槻美佳：第 5 章 アプロソディア．情動と言語・芸術（川畑秀明，森 悦朗，編）．朝倉書店，東京，2018，pp．118-142．

6) 高倉祐樹，大槻美佳：やさしい高次脳機能障害用語事典（種村 純 編）．ぱーそん書房，東京，2018，PP．36-37，90-91，356，563-564．

7) 高倉祐樹，大槻美佳：認知言語学大事典．朝倉書店，東京，印刷中．

**学術論文**

1) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，大澤朋史，谷川緑野：言語性短期記憶のメカニズムとその障害について －把持ストラテジーの検討から－．高次脳機能研究，31：411-421，2011．

2) 高倉祐樹，大槻美佳：言語性短期記憶をめぐる諸問題について．臨床神経心理，23：51-59，2012．

3) 高倉祐樹，中山剛志：Shaping を考慮した顔面に対する CI セラピーの試み －病的共同運動をいかに防ぐか－．ディサースリア臨床研究，2：47-55，2012．

4) 吐師道子，小玉明菜，三浦貴生，大門正太郎，高倉祐樹，林良子：日本語語尾撥音の調音実態：X 線マイクロビーム日本語発話データベースを用いて．音声研究，18：95-105，

2014.

5) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，竹内奈緒子，杉村敏秀：「電子機器機能の重複現象」の発現機序について －新たな妄想性誤認症候群の一徴候－．神経心理学，31：56-69，2015.

6) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，竹内奈緒子，杉村敏秀：妄想性誤認症候群の成立機序再考 －確信感の病理という観点から－．神経心理学，31：222-226，2015.

7) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣：臨床における記憶の虚と実「虚を実と確信するメカニズム：妄想性誤認に対する臨床神経心理学的検討」．神経心理学，32：31-43，2016.

8) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，竹内奈緒子，杉村敏秀：多元主義的なアプローチに基づく妄想性誤認症候群の病態理解にむけて．神経心理学，32：79-84，2016.

9) 高倉祐樹，大槻美佳：失構音の下位分類とその病態の発現機序について．言語聴覚研究，13：258–274，2016.

10) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣：流暢性の失語症学 失構音/発語失行「失構音の下位分類の精錬にむけて」．神経心理学，34：38-44，2018.

11) Yuki Takakura, Mika Otsuki, Shinya Sakai, Yasutaka Tajima, Yasunori Mito, Akihiko Ogata, Shuichi Koshimizu, Masami Yoshino, Genki Uemori, Satoko Takakura, Yoshitsugu Nakagawa：Sub-classification of apraxia of speech in patients with cerebrovascular and neurodegenerative diseases. Brain and Cognition，130：1-10，2019.

**学会・研究会発表**

1) 吐師道子，菅原明菜，三浦貴生，大門正太郎，高倉祐樹，林良子：日本語はつ音の調音実態：X 線マイクロビームデータを用いて．日本音響学会研究発表会，2005 年 9 月，仙台．

2) 高倉祐樹，三浦貴生，高坂洋美，佐々木志恵，吐師道子：姿勢変化に伴うフォルマント周波数変化．日本音響学会 2006 年春季研究発表会，2006 年 3 月，東京．

3) 高倉祐樹，佐藤奈未，大澤朋史：左側皮質下損傷により著明な構音の歪みを呈した一例 －歪みの原因の検討－．北海道言語聴覚士会第 2 回研究発表会，2007 年 5 月，札幌．

4) 大澤朋史，千葉祐香，竹田純子，佐藤奈未，高倉祐樹，杉村敏秀，関俊隆，泉直人，谷川緑野，橋本政明：前頭側頭開頭術後における開口訓練の有用性．第 33 回日本脳卒

中学会，2008 年 3 月，京都.

5) 高倉祐樹，大澤朋史，千葉祐香，竹田純子，佐藤奈未：呼称時のエラー出現パターンが著しく変化した一例．北海道言語聴覚士会第 3 回研究発表会，2008 年 5 月，札幌.

6) 高倉祐樹，中山剛志，大澤朋史，千葉祐香，竹田純子，佐藤奈未，杉村敏秀：顔面神経再建術後症例に対する CI 療法の試み．第 9 回日本言語聴覚学会，2008 年 6 月，宇都宮.

7) 千葉祐香，大澤朋史，竹田純子，佐藤奈未，高倉祐樹：カニューレ装着患者に対する閉鎖訓練について －言語聴覚士の取り組み－．第 9 回日本言語聴覚学会，2008 年 6 月，宇都宮.

8) 竹田純子，大澤朋史，千葉祐香，佐藤奈未，高倉祐樹：回復期病棟での ST の役割 －重度失語症患者のコミュニケーション能力が ADL に及ぼす影響－．第 9 回日本言語聴覚学会，2008 年 6 月，宇都宮.

9) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，大澤朋史：左皮質下損傷により自由会話と復唱・音読の構音に解離を認めた一例．第 32 回日本神経心理学会総会，2008 年 9 月，東京.

10) 高倉祐樹：「美味しい」表情がみたい－外部環境とのつながりの再構築を目指して－．第 21 回活動分析研究会，2009 年 5 月，山梨.

11) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，大澤朋史，千葉祐香，竹田純子，佐藤奈未：錯語出現のパターンが短期間で著しく変化した一例．第 10 回日本言語聴覚学会，2009 年 6 月，倉敷.

12) 大澤朋史，田村 至，丸子祐香，佐藤奈未，高倉祐樹：スキャン型意志伝達装置の使用により音韻性錯書・文法障害が見られた筋萎縮性側索硬化症の 1 例．第 10 回日本言語聴覚学会，2009 年 6 月，倉敷.

13) 高倉祐樹, 大槻美佳, 中川賀嗣, 大澤朋史:非右利き右半球損傷で言語性短期記憶（STM）障害を呈した一例．第 33 回日本高次脳機能障害学会学術総会，2009 年 10 月，札幌.

14) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，坪井俊之：言語性短期記憶障害を呈した一例 －把持過程におけるストラテジーの考察－. 第 21 回東北神経心理懇話会, 2010 年 1 月, 仙台.

15) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，矢野昭正：ウェルニッケ失語を呈した一例 －各発話モダリティの誤反応分析－．第 6 回脳の臨床研究会，2010 年 3 月，札幌.

16) 高倉祐樹，中山剛志，大澤朋史，佐藤奈未，西山耕太郎，星音羽，見永陽平，谷川緑野：顔面神経再建術後症例の長期経過 －CI 療法の適応についての考察－．第 11 回日本言語聴覚学会，2010 年 6 月，埼玉．

17) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣：単語復唱で実在語への誤りが頻出した一例．第 34 回日本神経心理学会総会，2010 年 9 月，京都．

18) 大澤朋史，田村 至，高倉祐樹：左淡蒼球および被殻内側病巣により語形聾を呈した一例．第 34 回日本高次脳機能障害学会，2010 年 11 月，埼玉．

19) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，大澤朋史：多彩な錯語を呈したウェルニッケ失語の 1 例 －実在語への言い誤りの機序について－．第 22 回東北神経心理懇話会，2011 年 1 月，仙台．

20) 高倉祐樹：咬反射を呈した嚥下障害例に対する訓練経過 －能動的な知覚探索活動に着目して－．北網圏嚥下障害研修会 2011，2011 年 5 月，北見．

21) 高倉祐樹，中山剛志，大澤朋史，丸子祐香，佐藤奈未，西山耕太郎，竹内奈緒子，前道琴心：脳幹下部損傷後に末梢性顔面神経麻痺を呈した 1 例の訓練経過．第 12 回日本言語聴覚学会，2011 年 6 月，福島（学会中止のため抄録発表のみ）．

22) 高倉祐樹，大槻美佳，藤由奈生子，佐藤奈未，大澤朋史，太田仲朗：復唱・音読で発話が明瞭化する皮質下性失語の 2 例 －左皮質下病変による“発話の不明瞭さ”をどう位置付けるべきか－．第 10 回脳の臨床研究会，2011 年 9 月，札幌．

23) 高倉祐樹，本田慎一郎：脳幹出血後に嚥下障害を呈した 1 例に対する認知課題導入の試み －舌の active touch に着目して－．日本認知神経リハビリテーション学会第 12 回学術集会，2011 年 9 月，大阪．

24) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，大澤朋史：左前方領域損傷では単語の「何が」理解できなくなるのか －選択対象を変化させた単語指示課題による検討－．第 35 回日本高次脳機能障害学会学術総会，2011 年 11 月，鹿児島．

25) 高倉祐樹，大槻美佳，藤由奈生子，佐藤奈未，大澤朋史：皮質下性失語症に伴う“構音の不明瞭さ”をどう捉えるべきか －復唱・音読で構音が明瞭化する現象に着目して－．第 23 回東北神経心理懇話会，2012 年 2 月，仙台．

26) 高倉祐樹：シンポジウム「顔面の CI セラピー」Shaping を考慮した CI 療法の試み －

病的共同運動をいかに防ぐかー．第 1 回日本ディサースリア学術集会，2012 年 10 月，東京．

27) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，竹田里光，楠目剛久，田中純子，杉村敏秀：何が「電気髭そりにケータイ機能がついている」という確信を生じさせるのか．第 36 回日本高次脳機能障害学会総会，2012 年 11 月，宇都宮．

28) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，竹田里光，楠目剛久，田中純子，杉村敏秀：「電気シェーバーにケータイ機能がついている」という誤認の成立機序について．第 24 回東北神経心理懇話会，2013 年 2 月，仙台．

29) 竹内奈緒子，高倉祐樹，斉藤卓也，宮野真：単語理解良好でありながら錯語に対する自己修正が乏しい一例．第 14 回日本言語聴覚学会，2013 年 6 月，札幌．

30) 森田暁子，大澤朋史，高倉祐樹，佐藤奈未，丸子祐香，前道琴心：左被殻出血により呼称障害を呈した症例の誤反応の経過．第 14 回日本言語聴覚学会，2013 年 6 月，札幌．

31) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，杉原俊一，山本裕美子，岩井哲也，一条晋伍，佐野巴瑠奈，武市亜理沙：失語症タイプの相違によるモーラ指折り法の効果の差異について，第 37 回日本高次脳機能障害学会総会，2013 年 11 月，松江．

32) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，杉原俊一，山本裕美子，岩井哲也，一条晋伍，佐野巴瑠奈，武市亜理沙：モーラ指折り法が発話過程に及ぼす効果についての検討 －失語症タイプによる差異に着目してー．第 25 回東北神経心理懇話会，2014 年 2 月，仙台．

33) 高倉祐樹：呼称過程において学習効果が得られにくいブローカ失語の一例 －正答を提示してもすぐに忘れてしまうのはなぜか？ー．第 1 回北海道神経心理学習会，2014 年 4 月，札幌．

34) 一条晋伍，山本裕美子，岩井哲也，高倉祐樹，佐野巴瑠奈，武市亜理沙，高清水柚花：モーラ指折り法が復唱過程に与える影響について －使用モダリティと実施手順を変化させた条件での検討ー．北海道言語聴覚士会第 9 回研究発表会，2014 年 5 月，札幌．

35) 井川大樹，高倉祐樹：単語の短期訓練効果についての検討．北海道言語聴覚士会第 9 回研究発表会，2014 年 5 月，札幌．

36) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，杉原俊一，山本裕美子，岩井哲也，一条晋伍，佐野巴瑠奈，武市亜理沙，高清水柚花：記号素性錯語の発現機序についての検討 －誤反応の質とその変遷に着目してー．第 38 回日本高次脳機能障害学会総会，2014 年 11 月，

仙台.

37) 高倉祐樹：定量的指標を用いた失構音の下位分類の試み．第 3 回北海道神経心理学習会，2014 年 12 月，札幌.

38) 高倉祐樹：平成 26 年度学術研究助成制度「若手研究コース」研究助成報告 失構音の下位分類とその病態の発現機序について．第 16 回日本言語聴覚学会，2015 年 6 月，仙台.

39) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，杉原俊一：電子機器操作における文字処理のメカニズムとその病態の発現機序．第 39 回日本神経心理学会，2015 年 9 月，札幌.

40) 高倉祐樹：シンポジウム「臨床における記憶の虚と実」 虚を実と確信するメカニズムー妄想性誤認に対する臨床神経心理学的検討ー．第 39 回日本神経心理学会，2015 年 9 月，札幌.

41) 三浦祐一，高倉祐樹，大槻美佳，杉原俊一：視覚性注意障害は単一対象の視覚性処理に影響を及ぼすのか．第 39 回日本神経心理学会，2015 年 9 月，札幌.

42) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，三浦祐一，杉原俊一：Dejarine 型純粋失読における数字の読みの障害について．第 39 回日本高次脳機能障害学会，2015 年 12 月，東京.

43) 高倉祐樹:単語の pointing 課題は純粋に単語の理解力を評価していると言えるのか？．第 11 回北海道言語聴覚士会学術集会，2016 年 5 月，札幌.

44) 業天奈那香，高倉祐樹：反応様式により Yes/No 反応の成績に差異を認めた Broca 失語の一例．第 11 回北海道言語聴覚士会学術集会，2016 年 5 月，札幌.

45) 武市亜理沙，高倉祐樹：収束的な思考条件を設定することにより喚語成績が向上した補足運動野失語の一例．第 11 回北海道言語聴覚士会学術集会，2016 年 5 月，札幌.

46) 横澤宏一，木村勁介，市川晟也，福原知樹，高倉祐樹，大槻美佳：軽度認知症傾向と短期記憶成績及び α 波脳磁場律動変調の相関．第 33 回日本脳電磁図トポグラフィー（JSBET2016），第 15 回釧路ニューロサイエンスワークショップ （KNSW2016），2016 年 7 月，釧路.

47) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，杉原俊一：ゆっくりが適切か？はやくが適切か？ ー語音弁別音韻分析の障害と聴覚言語性 STM 障害の合併例に対する適切な聴覚呈示条件の検討ー．第 40 回日本神経心理学会，2016 年 9 月，熊本.

48) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，杉原俊一：「視覚イメージ」へのモダリティ変換障害としてとらえた左前頭葉損傷による単語理解障害．第 40 回日本高次脳機能障害学会，2016 年 11 月，松本．

49) 今城良太，今野公二，竹林浩美，高倉祐樹，大槻美佳：脳梗塞後に性別判断障害がみられた 1 例．第 40 回日本高次脳機能障害学会，2016 年 11 月，松本．

50) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣：左前頭葉損傷による単語指示課題障害の出現機序 －意味の身体依存性に着目して－．第 28 回東北神経心理懇話会，2017 年 2 月，仙台．

51) 辻澤陽平，高倉祐樹，大槻美佳：脳梁損傷による左手失書における漢字・仮名の誤り方分析．第 21 回脳の臨床研究会，2017 年 3 月，札幌．

52) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，杉原俊一：仮名 1 文字に関する特異的な音読障害の発現機序について．第 18 回日本言語聴覚学会，2017 年 6 月，島根．

53) 業天奈那香，高倉祐樹，杉原俊一，大槻美佳：表出形式により Yes/No 反応の成績に差異を認めた Broca 失語の一例．第 18 回日本言語聴覚学会，2017 年 6 月，島根．

54) 武市亜理沙，高倉祐樹，杉原俊一，大槻美佳：補足運動野失語の喚語障害の機序 －収束的思考と発散的思考の観点から－．第 18 回日本言語聴覚学会，2017 年 6 月，島根．

55) 辻澤陽平，大槻美佳，高倉祐樹，大澤恵留美，堤昌恵，生駒一憲：脳梁損傷による左手の機序について．第 18 回日本言語聴覚学会，2017 年 6 月，島根．

56) 神馬由佳子，高倉祐樹：重度失構音を呈した一症例 －音の誤り方の分析－．第 12 回北海道言語聴覚士会学術集会，2017 年 7 月，札幌．

57) 高清水柚花，高倉祐樹：自発話・呼称に比し復唱・音読にて構音の歪みが軽減した皮質下性失語の 1 例．第 12 回北海道言語聴覚士会学術集会，2017 年 7 月，札幌．

58) Yuki Takakura, Mika Otsuki, Yoshitsugu Nakagawa, Yasutaka Tajima, Yasunori Mito Akihiko Ogata, Shuichi Koshimizu, Masami Yoshino, Genki Uemori : Comparative symptomatology of apraxia of speech/anarthrie : patients with neurodegenerative diseases versus cerebrovascular diseases. The XXIII World Congress of Neurology （WCN 2017）, September 2017, Kyoto.

59) 高倉祐樹：シンポジウム「流暢性の失語症学」 失構音/発語失行．第 41 回日本神経心

理学会，2017 年 10 月，東京.

60) 三浦祐一，高倉祐樹，大槻美佳，杉原俊一：運筆動作を区切ることで小字傾向と文字形態の歪みに改善を認めた錐体外路症状を伴わない Micrographia の一例. 第 41 回日本高次脳機能障害学会，2017 年 12 月，埼玉.

61) 今城良太，高倉祐樹，大槻美佳：文字-音韻変換の連続的な処理にて仮名 1 文字の音読が困難であった音韻失読の 1 例. 第 41 回日本高次脳機能障害学会，2017 年 12 月，埼玉.

62) 今城良太，高倉祐樹，大槻美佳：文字-音韻変換の連続的な処理にて仮名 1 文字の音読が困難であった音韻失読の 1 例. 第 22 回脳の臨床研究会，2018 年 3 月，札幌.

63) 高倉祐樹，中川賀嗣，田島康敬，水戸泰紀，緒方昭彦，輿水修一，新保和賢，吉野雅美，上森元気，境 信哉，大槻美佳：Primary progressive apraxia of speech （PPAOS） における特異的な単語発話の特徴. 第 59 回日本神経学会，2018 年 5 月，札幌.

64) 神馬由佳子，高倉祐樹，高清水柚花，杉原俊一，大槻美佳：重度失構音を呈した一症例に対する音の誤り方の分析 －構音の歪みが軽減する条件の検討－. 第 19 回日本言語聴覚学会，2018 年 6 月，富山.

65) 高清水柚花，高倉祐樹，神馬由佳子，杉原俊一，大槻美佳：復唱・音読に比し，自発話・呼称での構音の歪みが顕著であった皮質下性失語の 1 例. 第 19 回日本言語聴覚学会，2018 年 6 月，富山.

66) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，杉原俊一：左前頭葉損傷例における単語指示課題障害の出現機序 －刺激呈示条件を変化させた単語指示課題による検討－. 第 42 回日本神経心理学会，2018 年 9 月，山形.

67) 高倉祐樹，大槻美佳，宇野彰：慢性期皮質下性失語例に対する意味属性分析（Semantic feature analysis:SFA）訓練の試み. 第 21 回認知神経心理学研究会, 2018 年 10 月, 仙台.

68) 高倉祐樹，大槻美佳，中川賀嗣，三浦祐一：シンポジウム「重複記憶錯誤：認知症の精神症状を神経心理学と精神病理学から考える」 重複症状の対象の多様性：人物以外の重複現象は？. 第 37 回日本認知症学会，2018 年 10 月，札幌.

**受賞**

1) 第 16 回長谷川賞：受賞論文「言語性短期記憶のメカニズムとその障害について－把持ストラテジーの検討から－」. 日本高次脳機能障害学会，2013 年 11 月 29 日.

2) 日本ディサースリア臨床研究会第 12 回会長賞：日本ディサースリア臨床研究会，2016 年 9 月 18 日.

3) 第 8 回言語聴覚研究優秀論文賞：受賞論文「失構音の下位分類とその病態の発現機序について」. 日本言語聴覚士協会，2017 年 6 月 23 日.

4) 第 59 回日本神経学会学術大会メディカルスタッフ最優秀演題賞：受賞演題「Primary progressive apraxia of speech （PPAOS） における特異的な単語発話の特徴」. 日本神経学会，2018 年 5 月 26 日.

5) 第 21 回認知神経心理学研究会 最優秀研究発表賞：受賞演題「慢性期皮質下失語例に対する意味属性分析（semantic feature analysis）訓練の試み」. 認知神経心理学研究会，2018 年 10 月 7 日.

**研究費獲得**

1) 一般社団法人日本言語聴覚学会平成 26 年度学術研究助成制度「若手研究コース」：題目「失構音に関する定量的評価法の開発とその病態の下位分類の試み」.