 原 著

Dysarthria における発話明瞭度に関する検討

 西尾 正輝¹⁾ 新美 成二²⁾

要 約 : Dysarthria 患者 115 例を対象として発話明瞭度について検討し, 以下の知見を得た。

1. 発話明瞭度が中等度レベルの症例では単語明瞭度の方が単音節明瞭度よりも上回り, 重度例ではむしろ単音節明瞭度の方が上回る傾向がみられた。このことから, 単音節明瞭度と単語明瞭度は発話の中でも若干異なる側面を反映しているものと考えられた。

2. AAC システムを必要とするのは, 単音節および単語明瞭度ではともに約 20~30 % 前後, 会話明瞭度では 3.5 程度であった。

3. タイプ別分析からは, 失調性と UUMN dysarthria では発話明瞭度が高く保持されるため AAC のニードは低く, 痙性, 弛緩性, 混合性 dysarthria では発話明瞭度が低く AAC のニードが高かった。

以上の結果に基づいて, dysarthria における発話明瞭度の臨床的意義について検討を加えた。

索引用語 : dysarthria, 発話明瞭度, AAC

Speech Intelligibility in Dysarthric Speakers

 Masaki Nishio¹⁾, Seiji Niimi²⁾

Abstract : Speech intelligibility was studied in 115 individuals with dysarthria. Major results include the following.

1. Monosyllabic intelligibility scores were far below word intelligibility scores in patients with a moderate level of intelligibility scores, whereas word intelligibility scores were below monosyllabic intelligibility scores in patients with a severe level of intelligibility scores. The present data can be interpreted as evidence that these two parameters reflect different aspects of abnormal motor speech performance.

2. Intelligibility scores necessitating an AAC system were between 20 and 30 percent in monosyllabic and word intelligibility, and around a scale value of 3.5 in conversational intelligibility.

3. Speech intelligibility was relatively high and seldom required an AAC system with ataxic and UUMN dysarthria, whereas speech intelligibility was relatively low and largely necessitated an AAC system in spastic, flaccid, and mixed dysarthria.

国際医療福祉大学保健学部言語聴覚障害学科¹⁾ : 〒 324-8501 大田原市北金丸 2600-1

東京大学大学院医学系研究科音声・言語医学教室²⁾ : 〒 113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

¹⁾Department of Speech/Language Pathology and Audiology, International University of Health and Welfare : 2600-1, Kitakanemaru, Ohtawara, Tochigi, 324-8501

²⁾Department of Speech Physiology, Faculty of Medicine, University of Tokyo : 7-3-1, Hongo, Bunkyo-Ku, Tokyo 113-0033

原稿受理 : 2000 年 4 月 21 日

Based on these findings, the clinical significance of speech intelligibility in dysarthric speakers is discussed.

Key words : dysarthria, speech intelligibility, AAC

はじめに

発話明瞭度とは「発話の了解度 (understandability of speech)」と定義され¹⁾, 口頭コミュニケーションの伝達能力の程度を示すものであり, 一般に発話機能の総合的な重症度を判定する指標とされてきた。Dysarthria の治療目標は, 通常, 発話明瞭度の改善におかれるため^{2,3)}, 本パラメーターは治療効果の有無と程度を判定する上できわめて重要である。一般には, 単音節明瞭度, 単語明瞭度, 会話明瞭度の各パラメーターが用いられてきたが, dysarthria における各パラメーター間の関連性及び各パラメーターが発話のどのような機能的側面を反映しているのかといった点に関してはほとんど不明である。

また, dysarthria の治療目標は重症症例の場合は拡大・代替コミュニケーション (以下, AAC, augmentative and alternative communication) 手段の獲得におかれるが, この場合も発話明瞭度は AAC 導入の適性を判定する重要なパラメーターとなる。しかし, いずれのレベルの発話明瞭度とも AAC との関連性についてはほとんど不明である。さらに, これらの点に関して多数例を扱ってタイプごとに比較検討した報告例は内外においてほとんどみられていない。

そこで, 本研究においては発話明瞭度に関して以下を明らかにすることにより臨床的示唆を得ることを目的とする。

1. 単音節明瞭度, 単語明瞭度, 会話明瞭度の各パラメーター間の関連性と各パラメーターの臨床的意義。
2. AAC システムを必要とする発話明瞭度のレベル。
3. Dysarthria のタイプごとの発話明瞭度の特性と AAC システムのニーズの程度。

なお, dysarthria のタイプ分類システムは Darley ら⁴⁾により確立され広く普及してきたが, 今回, これに一側性上位運動ニューロン性 (unilateral upper motor neuron, 以下 UUMN) dysarthria を加えた。UUMN dysarthria とは一側性の上位運動ニューロン損傷によって発現する dysarthria であり, 両側性損傷を原因として仮性球麻痺にともなって発現する痙性 dysarthria とは区分して用いられる。伝統的に上位運動ニューロン損傷による dysarthria は両側性損傷によ

ってのみ発現するとされてきたが⁴⁾, 今日では一側性損傷でも発現するという見解が国際的には優勢である^{3,5-10)}。

UUMN dysarthria が確かに存在することについては多くの賛同が得られているにもかかわらず, その病態生理については不明な点がきわめて多い。Duffy¹⁰⁾が指摘しているように, 他の dysarthria とは異なり解剖学的名称が与えられているのは病態生理に関する情報が不足しその体系化が整っていないことによる。そこで, 上記の研究課題を明確にすることにともない UUMN dysarthria の音声言語病理学的情報を併せて提供することもまた本研究の主要な目的の一つである。ことに痙性 dysarthria との比較検討は, 上位運動ニューロンの一側性損傷と両側性損傷との差異を明確にするものである。

方 法

1. 対象

対象は dysarthria 患者 115 例。その内訳は男性 80 例, 女性 35 例で, 平均年齢 59.38 (SD=13.29) である。男性と女性との間に年齢で有意差は認めなかった。原因疾患は脳血管障害が 62 例と最も多く, 筋萎縮性側索硬化症 19 例, パーキンソン病 10 例, 脊髄小脳変性症 10 例ほか多彩である (表 1)。表 2 に, dysarthria のタイプ別にみた症例の内訳を示した。7 種の dysarthria のタイプ間で年齢を比較すると有意差を認め (一元配置分散分析, $F=3.341$, $p<0.01$), フィッシャーの多重比較検定で, UUMN dysarthria は失調性および混合性 dysarthria よりも有意に高齢であり ($p<0.05$), また, 運動低下性 dysarthria は失調性 dysarthria よりも有意に高齢であった ($p<0.05$)。対象の選択にあたっては, 発話機能についてある程度精査可能であったことのほか, 以下の条件を充たすこととした。

- 1) 成人の後天性 dysarthria であること。
- 2) 失語など他の言語障害を合併していないこと。
- 3) 発話障害に関する既往歴がないこと。
- 4) 気管切開をしていないこと。
- 5) 意識障害を合併していないこと。

2. 実施課題

1) 発話明瞭度

無作為に配列した日本語の 100 単音節と 54 単語を

表1 原因疾患の内訳

	例数
脳血管障害	62
筋萎縮性側索硬化症	19
パーキンソン病	10
脊髄小脳変性症	10
外傷	4
重症筋無力症	2
脳炎	2
その他（各1例）	6
多発筋炎，ニューロパチー，シャイ・ドレーガー症候群，髄膜炎，多発性硬化症，ジストニー	
総計	115

表2 Dysarthria のタイプ別にみた症例の内訳

Dysarthria のタイプ	例数（男，女）	年齢		
		平均	S D	範囲
弛緩性	12（6，6）	62.00	15.16	27-75
痙性	32（26，6）	62.53	12.44	20-81
失調性	23（11，12）	51.61	13.12	26-72
運動低下性	10（9，1）	65.10	13.50	48-81
運動過多性	2（1，1）	48.00	21.21	33-63
混合性	21（13，8）	55.81	12.73	37-78
UUMN	15（14，1）	65.20	9.32	51-82
総計	115（80，35）	59.38	13.29	20-81

Note. SD =standard deviation. UUMN=unilateral upper motor neuron.

* $p < 0.05$ （一元配置分散分析とフィッシャーの方法を用いた年齢についての多重比較）

患者に防音室にてできるだけ自然に音読させ，DAT（SONY，TCD-D10）にて収録した発話サンプルを言語聴覚障害学を学ぶ聴力が正常な学生3名に書き取らせた。単語リストは日本音声言語医学会言語障害検査法検討委員会¹¹⁾にて作成されたものである。正しく聴取された音節・語数を百分率で表し，これを各レベルの発話明瞭度とした。

検査法や dysarthric speech に対する familiarity effects を排除するため，各聴取者が聴取実験に参加するのは1回のみとした。収録時のマイク（SONY，ECM-979）と口唇間の距離は15cmと一定にした。

さらに，7項目の質問－応答形式の会話から会話明瞭度を測定した。本評価システムは1を「よくわかる」，5を「まったく理解不能」とする田口¹²⁾によって考案された5段階評価尺度が伊藤¹³⁾によって改変されたもの

であり，各段階の中間点（たとえば2.5など）を含めて9段階評価尺度としたものである。本尺度の信頼性は伊藤により裏づけられている。評定者は全症例に対して一貫して言語聴覚障害学を学ぶ同一の学生5名とし，5名の平均評価点を算出して会話明瞭度とした。5名の評価者間の信頼性について検討する目的でスピアマンの順位相関係数を求めると，いずれの評価者間においてもきわめて高い相関が認められた（表3）。

今回，上記の発話明瞭度検査でいずれも聴取者を言語聴覚障害学を学ぶ学生としたのは，患者の発話機能をより客観的に的確に測定することを目的としたことによる。この点については先行報告^{14,15)}によっても示されているように，音声言語障害に携わる医療関係者は音声言語障害患者の話ことばに習熟している社会的に特殊な人々であり，一般の人々よりも高い成績で聴

表3 会話明瞭度における5名の評価者間の相関係数

	1	2	3	4	5
1					
2	0.925***				
3	0.929***	0.944***			
4	0.929***	0.932***	0.937***		
5	0.924***	0.937***	0.944***	0.946***	

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

取してしまう傾向にある。そこで、伊藤¹⁴⁾が提案しているようにこうした専門家が聴取するのは適切ではないと思われる。

発話明瞭度の重症度分類は、国内で伝統的に用いられてきた降矢¹⁶⁾の重症度分類にしたがって71%以上(軽度)、70~36%(中等度)、35%以下(重度)の3群に分類した。降矢の重症度分類はそもそも単音節明瞭度レベルで考案されたものであるが、今回は単音節および単語の両明瞭度で使用した。

2) コミュニケーション・レベル

調査時のコミュニケーション・レベルについて、①口頭コミュニケーションのみ、②口頭コミュニケーションを主とするが、補助的にAACシステムを必要とする、③口頭コミュニケーションも多少実用的であるが、AACシステムを中心とする必要がある、④ほとんどAACに依存する、の4つのレベルに区分して調査した。判定にさいしては、患者ならびに患者が所属する主なコミュニケーション環境のコミュニケーション・パートナーとの間に交わされているコミュニケーション状況に関する質問調査によった。この場合、コミュニケーション状況はコミュニケーション・パートナーとコミュニケーション・ニードによって容易に変化するため、コミュニケーション・パートナーは基本的には家人とし、コミュニケーション・ニードは日常生活に関する全般的内容とした。

3. 統計学的解析

統計学的解析にあたっては、2群の平均値の比較についてはスチューデントのt検定、多群の平均の比較には一元配置分散分析を用いた。相関についてはピアソンの積率相関係数、スピアマンの順位相関係数を用い、それぞれ $p \leq 0.05$ を有意とした。有意差および相関に関しては両側検定で行った。

結 果

1. 単音節明瞭度、単語明瞭度、会話明瞭度の関連性

図1~3に、単音節明瞭度、単語明瞭度、会話明瞭度の3つのパラメーターの関連性を示した。統計学的には、いずれのパラメーター間においてもきわめて高い相関を認めた(いずれも $p < 0.001$)。しかし、単音節明瞭度や単語明瞭度が中等度レベルでは会話明瞭度にバラツキが大きい傾向が認められた。また、単音節明瞭度と単語明瞭度の関係においても、中等度の症例ではバラツキが大きい傾向が認められた。

単音節明瞭度と単語明瞭度との比較をさらに詳細に

図1 単音節明瞭度と単語明瞭度との相関

図2 会話明瞭度と単音節明瞭度との相関

図3 会話明瞭度と単語明瞭度との相関

検討すると(図4), 中軽度レベルの症例では単語明瞭度の成績の方が上回り, 特に中等度レベルでは両者の乖離が大きい傾向がみられた。対して, 重度例では単音節明瞭度の成績の方が上回る傾向がみられ, 両レベルの明瞭度の差が逆転するのは約20%前後であった。

表4に, dysarthriaのタイプ別に発話明瞭度の成績を示した。運動過多性 dysarthria は, 症例数の不足からここでは分析対象から省いた。タイプ別にみると, いずれのパラメーターでも失調性およびUUMN dysarthriaでは高く, 痙性, 弛緩性, 混合性 dysarthria で低い傾向がみられた。一元配置分散分析では, いずれのパラメーターにおいても6つのタイプ間で有意差を認めた(単音節明瞭度で $p<0.01$, 単語と会話明瞭度で $p<0.001$)。痙性 dysarthria とUUMN dysarthria とを比較すると, UUMN dysarthria ではいずれのパラメーターにおいても有意に高値を示した(単音節明瞭度で $p<0.01$, 単語と会話明瞭度で $p<0.001$)。

2. 発話明瞭度とコミュニケーション・レベルとの関連性

図5～7に, 単音節明瞭度, 単語明瞭度, 会話明瞭度とコミュニケーション・レベルとの関連性について示した。単音節および単語明瞭度では, ともに約20～30%前後にまで低下すると何らかのAACの導入が必要であることが示された。対して, 会話明瞭度では3.5程度にまで低下すると何らかのAACの導入が必要であることが示された。

図8に, dysarthriaのタイプ別にコミュニケーション・レベルの分布を示した。UUMN dysarthria ではAACのニードが全く必要なく, 失調性 dysarthria でも低かった。対して, 痙性 dysarthria では最もニードが高く, 弛緩性, 混合性 dysarthria でも比較的高かった。運動過多性 dysarthria は症例数の不足により分析対象から除いた。

図4 単音節明瞭度と単語明瞭度の比較 (N=55)

表4 Dysarthriaのタイプ別にみた発話明瞭度の成績(症例数は会話明瞭度のものを示す)

Dysarthriaのタイプ	平均明瞭度 (SD)		
	単音節 (%)	単語 (%)	会話
弛緩性 (N=12)	43.75 (30.22)	51.05 (39.93)	2.95 (1.30)
痙性 (N=32)	27.62 (29.54)	28.36 (33.57)	3.72 (1.26)
失調性 (N=23)	72.82 (20.36)	74.43 (32.41)	2.20 (1.00)
運動低下性 (N=10)	49.83 (20.33)	58.87 (29.19)	2.81 (1.16)
混合性 (N=21)	43.92 (32.60)	53.65 (37.62)	3.11 (1.50)
UUMN (N=15)	67.62 (19.95)**	75.86 (17.96)***	2.12 (0.49)***

Note. SD = standard deviation.

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, (痙性 dysarthria との比較)

図5 単音節明瞭度とコミュニケーション・レベルとの関連性 (N=58)

図6 単語明瞭度とコミュニケーション・レベルとの関連性 (N=73)

図7 会話明瞭度とコミュニケーション・レベルとの関連性 (N=115)

図8 Dysarthriaのタイプ別にみたコミュニケーション・レベルの分布 (N=113)

考 察

1. 発話明瞭度に関連する各パラメーター間の関連性について

発話明瞭度検査として国内では、100 単音節リストによる方法^{16,17)}、67 音節リストの音読による方法¹⁸⁾、25 音節リストの音読による方法¹⁹⁾、単語リストの音読による方法^{13,14,20)}、会話による5段階評価法¹²⁾、会話による9段階評価法¹³⁾、質問-応答形式による方法^{20,21)}が用いられてきた。これらのパラメーターについて検討した報告は散見されるが^{13-15,21,22)}、音節、単語、会話もしくは文章の各レベルのパラメーター間の関連性や、各パラメーターが発話機能のどのような側面を反映しているのかといった点について多数例を扱ったものはきわめて限られている。ことに、dysarthria 患者を対象とした報告は国内ではきわめて乏しい。

A L S 2 症例を対象とした西尾ら²³⁾による縦断的報告では、単音節明瞭度と単語明瞭度の比較において2症例で共通した傾向がみられたとしている。すなわち軽症期と重症期とでは単音節明瞭度と単語明瞭度の値が近似したが、軽症期から重症期への移行過程で単語明瞭度が単音節明瞭度を大きく上回る傾向が認められた。

今回の横断的研究結果でも、単音節明瞭度と単語明瞭度との比較では、中等度レベルの症例では単語明瞭度の方が上回り、重度例ではむしろ単音節明瞭度の方が若干上回る傾向がみられた。

このような現象は中等度レベルの症例では単語レベルの明瞭度は前後の音からの推測やプロソディー特徴(特にアクセント)からの推測がキューとなりある程度保持される傾向にあるのに対して、単音節レベルの明瞭度はより直接的に構音機能の低下を反映するものと推察される。重度レベルの症例で単語明瞭度がむしろ低下したのは、単語レベルでのそうしたキューがすでに有効性を失ったため、音声学的により単純な構造をなす単音節の方が明瞭度が上回ったものと思われる。軽度レベルの症例で両レベルの明瞭度が接近したのは、そうしたキューを必要としないほど構音機能が良好に保持されていることを表しているものと思われる。さらに、軽度レベルと重度レベルで両明瞭度の差が小さくなったことについては、それぞれ天井効果と床下効果も関与しているものと推察される。

したがって、単音節明瞭度と単語明瞭度は発話の中でも若干異なる側面を反映しているものであり、両者を比較してどちらが有用かと論じるのは短絡的であると思われる。すでに指摘されてきたように、単音節明

瞭度の成績から連続的発話における情報伝達能力を評価するには無理がある^{14,15,21)}。しかし、治療効果や病変の進行の程度を測定するさいにおいて、単音節明瞭度は発話の中でもプロソディーの側面を排除した構音の側面の機能的変化の程度をより鋭敏に示すであろう。対して、単語明瞭度は構音機能の側面に加えて単語レベルのプロソディー機能の側面をもある程度含めた発話の代償的能力の変化の程度をより鋭敏に示すといえるであろう。

会話明瞭度は臨床的に最も簡便に評価が可能であり、連続的発話における情報伝達能力を総合的に反映するものと考えられる。従来の測定方法では5段階尺度が用いられていたために尺度の粗さから細かい測定が困難であった。これに対して、今回、従来の尺度を伊藤¹³⁾により改変された9段階尺度を使用し、単音節明瞭度および単語明瞭度と比較したところ、いずれの明瞭度ともきわめて高い相関を認めた。これは本明瞭度尺度の妥当性を示すものである。

2. 発話明瞭度とAACシステムとの関連性について

上述の単音節明瞭度と単語明瞭度との比較結果はスピーチ・リハビリテーションにおいて単語レベルにおける前述のキューが有効である範囲を示すものであり、あるいは早晚必要となるAACアプローチの導入時期を示唆するものといえる。西尾ら²³⁾によるALS 2症例を対象とした縦断的報告では口頭コミュニケーションの補助的手段としてAACシステムが必要となったのは、2症例でともに単音節明瞭度と単語明瞭度の値が急速に接近しつつある時期であり単音節明瞭度が20%前後の時期であった。今回の横断的研究結果でも、AACシステムを必要としたのは単音節明瞭度と単語明瞭度が接近した約20~30%前後であることが明らかにされ、縦断的研究結果と近似した。したがって、この領域を境界領域とみなしてよいであろう。対して、会話明瞭度では3.5程度にまで低下すると何らかのAACの導入が必要であることがわかった。

こうした知見は、臨床的に重要な示唆に富んでいる。すなわち、発話明瞭度がこうした境界レベルにまで到達することができるか否かを予測することによって、適切な音声言語治療プランを立案することができると考えられる。こうしたレベルにまで到達不可能であると判断せざるを得ない場合、当初からすみやかにAACシステムを導入することが妥当であるといえるであろう。あるいは、変性疾患患者の場合、AACシステムを導入すべき時期をあらかじめ予測しておくことによってコミュニケーション不能の時期が生じること

を回避することが可能であり、QOLを維持する上で意義深い。

タイプ別分析では、失調性とUUMN dysarthriaでは発話明瞭度が高く保持されるため、AACのニーズが低い傾向が示された。Dysarthriaのタイプ分類は運動系の損傷部位と対応しているため、タイプ別分析は損傷部位との関連性を反映しているともいえる。特に、痙性 dysarthria と UUMN dysarthria との比較は、上位運動ニューロンの両側性損傷と一側性損傷との比較を反映するものでもあり興味深い。そこでこうした点から上述の結果を考察すると、神経学的には小脳系や上位運動ニューロンの一側性損傷では口頭コミュニケーションの伝達能力が比較的良好に保持される傾向を示すものといえるであろう。

対して、痙性、弛緩性、混合性 dysarthria では発話明瞭度が低く、AACのニーズが高い傾向が認められた。これは、上位運動ニューロンの両側性損傷や下位運動ニューロンの損傷では口頭コミュニケーションの伝達能力がより低下する傾向を示すものといえるであろう。

文 献

- 1) Yorkston, K. M., Dowden, P. A., Beukelman, D. R. : Intelligibility measurement as a tool in the clinical management of dysarthric speakers. In R. D. Kent (Ed), Intelligibility in speech disorders : theory, measurement and management. John Benjamins Publishing Company, pp. 265-285, 1992.
- 2) Yorkston, K. M., Beukelman, D. R., Bell, K. R. : Clinical management of dysarthric speakers. Pro-Ed, 1988.
- 3) Yorkston, K. M., Beukelman, D. R., Strand, E. A., et al. : Mmanagement of motor speech disorders in children and adults. Pro-Ed, 1999.
- 4) Darley, F. L., Aronson, A. E., Brown, J. R. : Motor speech disorders. W. B. Saunders Company, 1975.
- 5) 東儀英夫, 豊倉康夫 : 核上性構音障害および嚥下障害における問題点—とくに両者の解離および一側性大脳半球障害による構音障害について—. 神経内科, 12 : 277-286, 1980.
- 6) 遠藤教子, 福迫陽子, 物井寿子, 他 : 一側性大脳半球病変における麻痺性(運動障害性)構音障害の話しことばの特徴. 音声言語医学, 27 : 129-136, 1986.

- 7) Hartman, D. E., Abbs, J. H. : Dysarthria associated with focal unilateral upper motor neuron lesion. *European Journal of Disorders Communication*, 27 : 187-196, 1992.
 - 8) Dworkin, J. P., Hartman, D. E. : Cases in neurogenic communication disorders. Singular Publishing Group, Inc., 1994.
 - 9) Hartman, D. E., Dworkin, J. P. : Aphasia, Apraxia of speech, and Dysarthria. Singular Publishing Group, Inc, 1994.
 - 10) Duffy, J. R. : Motor speech disorders. Mosby, 1995.
 - 11) 日本音声言語医学会言語障害検査法検討委員会：運動障害性（麻痺性）構音障害 dysarthria の検査法－第1次案. 音声言語医学, 21 : 194-211, 1980.
 - 12) 田口恒夫：言語障害治療学. 医学書院. 1966.
 - 13) 伊藤元信：単語明瞭度検査の感度. 音声言語医学, 34 : 237-243, 1993.
 - 14) 伊藤元信：成人構音障害者用単語明瞭度検査の作成. 音声言語医学, 33 : 227-236, 1992.
 - 15) 今井智子, 山下由香里, 大野康亮, 他：口腔癌術後患者の会話明瞭度に関する検討－単音節発語明瞭度および患者の自覚的理解度との比較－. 音声言語医学, 35 : 29-38, 1994.
 - 16) 降矢宣成：言語障害の語音明瞭度に関する研究. 日耳鼻, 61 : 1922-1949, 1958.
 - 17) 岡本途也, 降矢宣成, 小倉 孝：語音発語明瞭度検査法について. 耳喉, 28 : 587-591, 1956.
 - 18) 金井清次：脳卒中後の麻痺性構音障害患者の発語明瞭度について. 日耳鼻, 79 : 478-491, 1976.
 - 19) 大久保洋, 前田龍男, 上村正行, 他：舌癌治療後の構音機能. 音声言語医学, 26 : 236-244, 1985.
 - 20) 原田美奈子, 田口恒夫, 小川口宏, 他：成人ろう者の発語明瞭度について. ろう教育科学, 4 : 133-143, 1963.
 - 21) 今井智子, 山下由香里, 鈴木規子, 他：構音障害者用文章理解度検査法の開発－口腔・中咽頭癌術後患者への使用経験. 音声言語医学, 38 : 357-365, 1997.
 - 22) 伊藤元信, 古川政樹：舌切除・再建術を受けた患者の発語明瞭度. 音声言語医学, 32 : 347-353, 1991.
 - 23) 西尾正輝, 新美成二：筋萎縮性側索硬化症に伴う Dysarthria の経時的変化－第一報：構音機能の変化に関する検討－. 音声言語医学, 39 : 410-420, 1998.
- 別刷請求先：〒 324-8501 大田原市北金丸 2600-1
国際医療福祉大学保健学部言語聴覚障害学科
西尾正輝