原 著

Dysarthria におけるプロソディーの評価

西尾 正輝

要 約：プロソディーの評価法について検討した。対象は失調性 dysarthria 患者 2 例および健常者 10 例で、発話サンプルとして対照的ストレス課題を施行し、聴覚的にプロミネンスの正確度および異常度を定量的に判定し、音響学的に基本周波数、持続時間、強度のパターンの変化を分析した。その主要結果は、(1)健常者群は全体的にプロミネンスの正確度がきわめて高く、プロミネンスの付与に伴い基本周波数、持続時間、強度をともに増大させた。(2)症例 1 は文により正確度が顕著に変動し、プロミネンスの付与に伴い基本周波数と持続時間を特に増大させた。症例 2 は全体的に正確度がきわめて低く、音響学的パラメーターはいずれも機能的に調節されていなかった。(3)聴覚的に知覚された 2 症例のプロミネンスの不正確性および発話の異常性について、音響学的パターン分析によりその原因が示された。さらに、プロソディー評価の治療プランへの臨床的応用性を検討した。

索引用語：プロソディー、プロミネンス、異常度、音響分析、dysarthria

Assessment of Prosody in Dysarthric Speakers

Masaki Nishio

Abstract : This paper deals with a system of prosody assessment. The subjects were 2 patients with ataxic dysarthria and 10 normal speakers. They were given contrastive stress tasks as speech samples. Accuracy of prominence and bizarreness of speech were perceptually judged, and patterned variations of fundamental frequency, duration and intensity were then acoustically analyzed. The major results included the following.

(1) Accuracy of prominence in normal speakers was rated quite high. They tended to use increases in fundamental frequencies, duration and intensities to signal prominence.

(2) Accuracy of prominence in patient 1 was rated very changeable depending on the sentences. She tended to use increases in fundamental frequencies and duration to signal prominence. Accuracy of prominence in patient 2 was rated very low. He was unable to adjust any acoustic parameters functionally.

(3) Acoustic information was useful to analyze inaccuracy of prominence and bizarreness of speech perceived in the 2 dysarthric speakers.

In addition, clinical use of the prosody assessment system for planning treatment was discussed.

Key words : prosody, prominence, bizarreness, acoustic analysis, dysarthria

1. はじめに

プロソディーとは発話における超分節のパターン的な変化である¹⁾。Rosenbek ら²⁾は、超分節にはピッチ、大きさ、構音時間および休止時間が含まれ、プロソディー特徴はこうした超分節の変化によって生成されるストレス、イントネーション、リズムとした。Rosenbek らの定義は Lehiste³⁾ともほぼ一致することが Barnes⁴⁾の文献学的考察により裏づけられている。

これらのプロソディー特徴は、さらに聴覚的、音響学的、生理学的レベルから説明することができる。表1に Yorkston ら⁵⁾による各レベルからみた各プロソディー特徴の関係を一部改変して表した。ストレス・パターンは聴覚的レベルではプロミネンスを指すとする点で一致しているが^{1,3,5-8)}、Kenyon⁶⁾は、「語の中である音節に与えられるストレスをアクセントという」としており、したがって、聴覚的レベルではプロミネンスとアクセントに区分されよう。ストレス・パターンは音響学的レベルでは基本周波数、強度、持続時間の変化から、生理学的レベルでは発話運動の努力の増大から分析できる。イントネーションは、聴覚的レベルではピッチの変化を指し、音響学的レベルでは基本周波数の変化から、生理学的レベルでは呼吸・声帯活動の結果から分析できる。速度・リズムは、聴覚的レベルでは聴覚的な時間的パターンを指し、音響学的レベルでは分節および休止の持続時間から、生理学的レベルでは運動の速度とパターンから分析できる。各プロソディー特徴にみられる超分節の変化のパターンは言語によって多少異なるため言語ごとに論じられる必要があるが、日本語に関するプロソディー研究は著しく遅れている。

Dysarthria におけるプロソディー障害は、内外において、古典的な聴覚的評価にもとづく諸報告によりあらゆるタイプに頻出する異常な発話特性であることが示されている⁹⁻¹⁸⁾。これらの報告から、英語圏と日本語

圏ではともに dysarthria におけるプロソディーの評価と治療の重要性が示唆され、英米では、80 年前後からプロソディーの関心がにわかに高まり、多くのタイプでその治療の臨床的重要性が示唆された¹⁹⁻³⁵⁾。

これに対して、国内では dysarthria におけるプロソディーの客観的評価法に関しては皆目検討されておらず、治療効果に関しても福迫ら³⁶⁾の報告がみられているのみである。国内においてプロソディー研究が遅れた原因の1つとして藤崎³⁷⁾は文レベルでの客観的、定量的測定方法が十分に考案されることがなかったことを指摘しているが、dysarthria においても同様の点が指摘されよう。プロソディーは聴覚的レベルでとえられる現象であるため、その定量的評価は聴覚的分析を中心としなければならないが³⁸⁾、音響分析はこれに客観的情報を提供し、包括的な評価システムが検討される必要がある。

そこで、本研究では dysarthria 患者を対象とし、(1)聴覚的にプロミネンスの正確度および発話の異常度を判定し、(2)音響学的に基本周波数、持続時間、強度のパターン的な変化を分析し、聴覚的評価結果とあわせてプロミネンス、イントネーション、速度・リズムの各プロソディー特徴について検討した。さらに、(3)今回の評価手法から得た結果の治療プランへの応用、ならびにプロソディーの客観的評価法について検討を加えた。

II. 方 法

1. 対象

対象は、以下に示す成人の失調性 dysarthria 患者 2 例、および比較対照群としての健常者 10 例(以下、健常者群)である。Dysarthria 患者は 2 例ともほかの言語障害を合併していない。健常者群は男性 5 例女性 5 例で、平均年齢 25.6 歳 (SD 6.7) であった。

症例 1 : 55 歳、女性。1990 年 11 月に脳炎を発症し、後遺症として四肢、体幹の運動失調および失調性

表 1 プロソディー特徴の関係 (Yorkston : 1988 を改変)

プロソディー特徴	聴覚的	音響学的	生理学的
ストレス・パターン	プロミネンス アクセント	基本周波数、強度、 持続時間の変化	発話運動努力
イントネーション	ピッチの変化	基本周波数の変化	呼吸・声帯活動
速度・リズム	聴覚的な時間的 パターン	分節および休止の 持続時間	運動の速度とパターン

dysarthria を認めた。1992 年 6 月, SP (speech pathologist) の初診時に, 西尾³⁸⁾による旭式発話メカニズム検査では発話メカニズムに運動の範囲, 筋力, 筋緊張の異常はほとんど認めず, 運動の速度と正確さの選択的な低下が著明であった。発話明瞭度を測定する目的でランダムに配列した 100 単音節と 54 単語を音読させ, 収録した音声サンプルを学生 3 名に書き取らせて正しく聴取された音節・語数を百分率で表したところ, 音節レベルで 52.7%, 単語レベルで 70.4% であった。聴覚的な発話特性としては, 不規則な崩れを伴う不正確な構音に加えて, 発話速度の低下と変動性, 音節の引き延ばし, ストレスの過剰, 高さ و 大きさの単調性といった超分節的側面での特性がめだち, 異常度の諸要因を形成した。これらの異常発話特性は, いわゆる断続性発話に相当した。

症例 2: 46 歳, 男性, 1992 年 4 月に脳腫瘍を発症し, 後遺症として小脳失調および失調性 dysarthria を呈した。同年 12 月, SP の初診時に, 旭式発話メカニズム検査では, 症例 1 と同様に運動の速度と正確さの選択的な低下を認めた。著明な声のふるえと舌, 口唇部の企図振戦を認めた。症例 1 と同様の方法で測定した発話明瞭度は, 音節レベルで 83.6%, 単語レベルで

81.2% であった。聴覚的な発話特性は, 不規則な崩れを伴う不正確な構音, 発話速度の低下と変動性, ストレスの減弱, 高さ と 大きさの単調性であり, 異常度の諸要因を形成した。

2 症例に共通したのは, 生理学的には発話メカニズムの特定の器官の障害ではなく全体的な協調運動機能障害を主要問題とすること, 聴覚的にはプロソディー障害を主要問題とすることであった。したがって, 発話メカニズム全体の協調的な音響学的結果であるプロソディーに関する適切な評価と治療が必要であった。

2. 発話サンプル

発話サンプルとして, 刺激文「かずこは (が) きのうかさをかった」を質問-回答の定型的な対話形式にて生成させる対照的ストレス課題を設定した (表 2)。検査者は被検者に特定のプロソディー・パターンを促すように設定した 4 つの質問を与え, 各質問に応じて被検者に際だたせるべき位置を変化させて刺激文で返答させた (文 A~D)。実施回数は 1 回とし, 返答後には, 被検者にプロミネンスを与えた文節を同定させた。今回, 健常者群および 2 症例はともにプロミネンスを与える位置を 100% 正確に同定できた。刺激文は紙面に印刷し, 検査時に被検者に提示した。発話サンプルは,

表 2 発話サンプル課題

検査者の質問文	被検者の正しい応答パターン
A: 誰が昨日かさを買いましたか	和子は (が) 昨日かさを買った
B: 和子はいつかさを買いましたか	和子は昨日かさを買った
C: 和子は昨日何を買いましたか	和子は昨日かさを買った
D: 和子は昨日かさをどうしましたか	和子は昨日かさを買った

下線部はプロミネンスを与える正しい文節を示す

表 3 健常者 1 例におけるデーター(最大基本周波数)の正規化の例

刺激文	プロミネンスの 目標文節	かずこは	きのう	かさを	かった	平均
			(正規化した基本周波数)			
A	かずこは	<u>186.0</u> (135.9)	137.5 (100.4)	115.0 (84.0)	109.2 (79.8)	136.9
B	きのう	183.0 (115.9)	<u>164.6</u> (104.2)	167.6 (106.1)	116.5 (73.8)	157.9
C	かさを	176.8 (115.7)	137.1 (89.3)	<u>188.5</u> (122.8)	111.4 (72.6)	153.5
D	かった	171.4 (109.8)	135.8 (87.0)	162.5 (104.1)	<u>154.9</u> (99.2)	156.1

上段の数値は各文節単位で測定した最大基本周波数およびその平均を示す。下段の () の数値は文ごとの平均に対する百分率として正規化した基本周波数を示す。下線部はプロミネンスの目標文節を示す。

防音室において DAT にて録音した (マイク SONY, ECM-979)。

3. 聴覚的分析

聴覚的分析によりプロミネンスの正確度および発話の異常度を評価した。プロミネンスの正確度は、ランダムに配列した発話サンプルを被検者を知らない 5 名に聴取させ、被検者がプロミネンスを与えた文節の位置を判定させた。プロミネンスを与えた文節の位置が判定困難である場合は誤りとした。正しくプロミネンスを与えていると判定された割合を文ごとに百分率で表した。

発話の異常度は、発話サンプルを SP 5 名に聴取させ、0 を正常、4 を最も異常とする 5 段階尺度にて評価を行い平均値で表した。

4. 音響分析

DAT から発せられる音響信号を Visi-Pitch (Model, 6097) に入力し自動分析システムにより文節単位で母音の最大基本周波数、持続時間、最大強度を測定した。持続時間は強度トレースをパーソナルコンピュータ (NEC, PC-9801FA) のスクリーン上に表示し各発話サンプルの分析単位で onset と offset をカーソルで同定して計測した。

文節単位で測定した各パラメーターの平均値を文ごとに算出し、各パラメーターの測定値はこれに対する百分率として正規化した。表 3 に健常者 1 例のデータ (最大基本周波数) から正規化の例を示した。表には 4 つの刺激文 (文 A~D) において各文節単位で測定した最大基本周波数およびその平均を示した。文節単位の測定値を文ごとの平均に対する百分率として正規化したデータは () に示した。たとえば、文 A で文節「かずこは」の測定値は 186.0 であり、これを文 A の平均 136.9 に対する百分率として表すと 135.9 となる。

これとともに、各文節ごとにプロミネンスを与えないで生成した場合のほかの 3 つの文における同じ文節の正規化したデータの平均を算出した。表 3 でみると、文 A でプロミネンスを与えた文節「かずこは」の正規化した基本周波数は 135.9 である。これに対してこの文節にプロミネンスを与えないで生成した場合のほかの 3 つの文 B, C, D におけるこの文節の正規化したデータはそれぞれ 115.9, 115.2, 109.8 であり、その平均は 113.6 となる。同様にすべてのパラメーターにおいて、文節ごとに、プロミネンスを与えた文節のデータをプロミネンスを与えないで生成した場合の平均と比較した。

III. 結 果

1. 健常者群の結果

1) 聴覚的分析

健常者群が生成した A, B, C, D の 4 つの文におけるプロミネンスの正確度について、表 4 に聴覚的分析結果を示した。文 A, B, C の正確度は 100 % であり、評定者は一致して目標とした位置に正確にプロミネンスを与えていると判定した。しかし、文 D の正確度は

表 4 プロミネンスの聴覚的正確度 (%)

刺激文	健常者群 の平均	症例 1	症例 2
A	100	0	0
B	100	100	40
C	100	100	0
D	86	100	0

図 1 健常者群が生成した文 A, B, C, D について正規化した最大基本周波数の変化

●—平均±1 SD
○—プロミネンスを与えないで生成した場合の平均±1 SD
▨ 文節間の平均休止時間

図2 健常者群が生成した文A, B, C, Dについて正規化した持続時間の変化

●—平均±1 SD
○—プロミネンスを与えないで生成した場合の平均±1 SD

図3 健常者群が生成した文A, B, C, Dについて正規化した最大強度の変化

86%とやや低下した。

2) 音響分析

健常者群の生成した4つの文について正規化した最大基本周波数、持続時間、最大強度の変化をそれぞれ図1～3に示した。図中には、プロミネンスを与えないで生成した場合の平均も示した。

①基本周波数：いずれの文においても、プロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合のほかの3つの文における同じ文節の平均と比較して基本周波数が増大した。また、いずれの文においても基本周波数は下降調のパターンを示し、相対的に文頭で高く文末で低くなる傾向を認めた。

②持続時間：いずれの文においても、プロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合と比較して持続時間が増大した。また、プロミネンスを与えた文節の前後では休止時間が増大する傾向がみられた。文A, B, C, Dの平均持続時間 (SD) は、それぞれ2.31 (0.25), 2.42 (0.21), 2.31 (0.32),

2.20 (0.29) 秒であった。

③強度：いずれの文においても、プロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合と比較して強度が増大した。しかし、両者の差は、基本周波数および持続時間にみられた両者の差と比較して、小さい傾向を認めた。また、いずれの文においても、文内の変化の程度は基本周波数や持続時間と比較して小さく、最終文節では、強度は減衰する傾向を認めた。

2. 症例1の結果

1) 聴覚的分析

文B, C, Dではいずれもプロミネンスの正確度は100%であり、評定者は一致して症例1が目標とした位置に正確にプロミネンスを与えていると判定した (表4)。しかし、文Aではプロミネンスの正確度は0%であった。文Aでは、評定者の3名はプロミネンスの与えた文節の位置が特定困難とし、ほかの2名は文節「きのう」にプロミネンスが与えられたと判定した。

発話の異常度は2.6であった。

2) 音響分析

症例1の生成した4つの文について正規化した最大基本周波数、持続時間、最大強度の変化をそれぞれ図4～6に示した。図中にはプロミネンスを与えないで生成した場合の平均、および健常者群のデータも示した。

①基本周波数：いずれの文においても、プロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合と比較して基本周波数が増大した。プロミネンスの付与に伴う変化の程度では、3つのパラメーターの中で基本周波数がかっとも著しかった。各文における変化のパターンは健常者群とほぼ相似したが、健常者群と比較して文Dの文末では過剰に増減の程度が大きく変動的であり、文Aの文末では逆に増減の程度が小さく平板化した。

②持続時間：文B, C, Dではプロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合と比較して持続時間が増大したが、文Aでは逆に減少した。

図4 症例1が生成した文A, B, C, Dについて正規化した最大基本周波数の変化

各文における変化のパターンは文Aを除いて健常者群とほぼ相似したが、健常者群と比較して文Dでは過剰に増減の程度が大きく変動的であった。休止時間は過剰に長く、健常者群にみられたようなプロミネンスの付与に伴う休止の増大傾向は明らかではなかった。文A, B, C, Dの持続時間は、それぞれ5.83, 5.20, 4.90, 4.80秒であり、健常者群と比べて著明に延長した。

③強度：いずれの文においてもプロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合と比較して強度は増大したが、その程度は健常者群と比較して小さかった。各文における変化のパターンは健常者群と比較して増減の程度が小さく平板化し、健常者群にみられたような最終文節での減衰するパターンは認めなかった。

3. 症例2の結果

1) 聴覚的分析

文A, C, Dではいずれもプロミネンスの正確度は0

図5 症例1が生成した文A, B, C, Dについて正規化した持続時間の変化

%であり、症例2が目標とした位置にプロミネンスを与えていると判定した評定者はいなかった(表4)。文Bでは、プロミネンスの正確度は40%であった。いずれの文においても、プロミネンスを与えた位置を特定困難とする判定がめだって多かった。発話の異常度は2.8であった。

2) 音響分析

症例2の生成した4つの文について正規化した最大基本周波数, 持続時間, 最大強度の変化をそれぞれ図7~9に示した。

①基本周波数: 文Aではプロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合と比較して基本周波数の変化はわずかに増大したが, 文B, C, Dでは逆に減少した。各文における変化のパターンは, 健常者群と比較して増減の程度が小さく全体的に平板化した。

②持続時間: 文AとBではプロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合と比較して持続時間が増大したが, 文CとDでは逆に減少した。

図6 症例1が生成した文A, B, C, Dについて正規化した最大強度の変化

た。各文における変化のパターンは第一文節から第三文節までは健常者群とほぼ相似したが, 過剰な変動性を伴った。また, 最終文節では急激に下降する傾向がみられた。休止時間はプロミネンスの有無にかかわらず不規則にきわめて過剰に増大した。文A, B, C, Dの持続時間は, それぞれ4.02, 3.12, 4.18, 2.84秒であり, 健常者群と比べて著明に延長した。

③強度: 文A, Bではプロミネンスを与えた文節はプロミネンスを与えないで生成した場合と比較してわずかに強度は増大したが, 文C, Dでは逆に減少した。各文における変化のパターンは健常者群と相似せず, 不規則な変動性を伴いながら平板化した。

IV. 考 察

1. 健常者群の結果について

健常者における各プロソディー特徴について英語では, プロミネンスが与えられると通常, 基本周波数は高く, 持続時間は長く, 強度は大きくなり³⁹⁻⁴²。特に基本周波数の変化がストレスを与えるための signaler

図7 症例2が生成した文A, B, C, Dについて正規化した最大基本周波数の変化

となる^{3,43,44)}。イントネーションは、呼気段落によって特徴づけられることがわかっており、Lieberman⁴⁵⁾の呼気段落理論では基本周波数は各吸気後により高いレベルになるとしている。Cooperら⁴⁶⁾は平叙文における1つの呼気段落単位内では一般に下降調の基本周波数パターンがみられるとしている。休止時間は統語論的領域ときわめて体系的に関連している^{5,47)}。

国内でのプロソディー研究は従来アクセントの主観的調査に著しく偏重し、ほかのプロソディー特徴に対してほとんど関心が払われなかった。しかし、近年日本語のプロソディー全体に対する客観的研究がみられ始め、アクセントでは強度や持続時間に変化はみられず基本周波数だけが変化すること^{44,48)}、アクセントは統語論的關係によっても変化すること³⁷⁾、プロミネンスが与えられると基本周波数が増大すること^{37,49)}、イントネーションは平叙文では通常文頭で高く文末で下降調となり休止を置くとその直後で高くなる傾向があること^{37,50)}、イントネーションは統語構造にもとづい

て変化し意味を区別させる働きがあること^{37,50,51)}、休止時間は統語構造と関与し意味の区別に寄与していること^{50,51)}、などが認められている。

今回健康者群の聴覚的分析結果では、文末にプロミネンスを与える場合(文D)を除いて、全体的に目標とした位置にプロミネンスを与えることはきわめて容易であることが示された。文末にプロミネンスを与える場合に聴覚的に正確度がやや低下した理由について、文末では一般に基本周波数と強度が下降するのでプロミネンスの付与に伴い文末で基本周波数と強度を増大させても文内でほかの文節に比較して文末を際立たせる効果が少なくなることによるものと考えられた。

音響分析結果では、プロミネンスの付与に伴い基本周波数、持続時間、強度がともに増大する傾向を認めた。3つのパラメーターの比較では強度の変化はもっとも小さかった。イントネーションは、今回設定した平叙文では下降調のパターンを認めた。また、プロミ

図8 症例2が生成した文A, B, C, Dについて正規化した持続時間の変化

図9 症例2が生成した文A, B, C, Dについて正規化した最大強度の変化

ネンスの付与に伴い文節間で休止時間が増大する傾向を認めた。

2. 症例の結果と治療プランへの応用について

失調性 dysarthria については、一連の聴覚的研究^{9,10,12,15,16,18}、生理学的研究⁵²⁻⁵⁴、音響学的研究^{8,21,52,55-62}がみられている。これらの諸報告を総括すると、聴覚的な発話特性には、不正確な構音、不規則な構音の崩れ、過剰で均等なストレス、速度の低下、大きさと高さの単調性、大きさと高さの変動性などが含まれる。生理学的特性には、構音運動速度の低下、構音運動の範囲、速度、方向の誤りもしくは変動性、全体的な構音器官の可動性の減少などが含まれる。音響学的特性には、分節の持続時間の延長と変動性、分節の均等化傾向、変動性を伴う基本周波数の単調性、過剰な基本周波数の変化、フォルマント変化の速度の低下、強度の過剰および単調性などが含まれる。

プロソディーの治療プランには、一般的にはプロソディーの正確（適切）度の改善、および異常度もしくは自然度の改善が含まれる^{5,8}。プロソディーの正確度と自然度は必ずしも同じではなく、正確に目標とした位置にストレスを与えることができるが発話はきわめて不自然である者もいる。さらに、プロソディーの改善により発話明瞭度を上昇させることが期待される^{2,5}。しかし、聴覚的および音響分析から得られた特性について、プロソディーの治療プランの選択との関連から論じたものは少ない。

Yorkston ら²¹は失調性 dysarthria 4 例を提示しその内の 1 例についてストレスを与えて生成させた文を聴覚的、および音響学的に分析した。この症例は正常者と比較して持続時間が長く、基本周波数の変化が大きく、強度は全体的に過剰で変化が乏しかった。持続時間は長いけれども、相対的なパターンは正常者と類似しストレスを与えるために持続時間の調節のみが可能であった。Yorkston ら⁸は、さらに失調性 dysarthria 4 例を提示し、ストレス・パターンの聴覚的、および音響分析結果に対する治療プランの応用について検討を行った。

今回の結果では、症例 1 のプロミネンスの聴覚的正確度は文 B, C, D で 100 % 正確であった。音響分析ではプロミネンスの付与に伴い不完全ながらも基本周波数と持続時間をとくに増大させる傾向を認めた。文 A でのみプロミネンスが不正確であった原因は、音響分析によりほかの 3 つの文と異なり持続時間を増大させることに失敗している点が指摘された。

各文における変化のパターンでは、基本周波数の変化は不適切な変動性と同時に平板化傾向を認め、持続

時間の変化は変動的であり、強度の変化はきわめて乏しかった。こうした特性が、聴覚的に単調性と変動性を印象づけたと考えられた。症例 1 は全般的に不必要な位置にもストレスを過剰に加える傾向があり、これが強度と基本周波数のパターンの変化の単調化の原因となっていると考えられた。

したがってこの症例の場合、プロミネンスを加えるための方略としてすでにほぼ可能となっている基本周波数と持続時間の適切な使用を確立し、まずプロミネンスの正確度を安定化することが目標とされる。つぎに、ストレスの過剰な使用を抑制することにより基本周波数と強度の単調性を改善し、また基本周波数と持続時間の不適切な変動性を改善することによって異常度を軽減することが目標とされる。

症例 2 は、プロミネンスの聴覚的分析ではいずれの文でも不正確であった。その原因は、音響分析によりプロミネンスを与えるための方略としていずれのパラメーターも機能的に調節されていない点が指摘された。3 つのパラメーターの中では、持続時間だけが部分的に調節された。

各文における変化のパターンでは、基本周波数の変化はきわめて乏しく、持続時間の変化は変動的であり、強度の変化は不適切な変動性と同時に平板化傾向を認めた。こうした特性が、聴覚的に単調性と変動性を印象づけたと考えられた。症例 1 とは対照的に症例 2 は全体的にストレスの減弱傾向があり、これが単調化の原因となっていると考えられた。

したがってこの症例の場合、まずプロミネンスを与えるための方略として不完全ながら部分的に調節されている持続時間の正確な使用方法を学習させることが目標とされる。つぎに、減弱したストレス・パターンの修正を図ることにより基本周波数と強度の単調性を改善し、また持続時間と強度の変動性を改善し、異常度を軽減することが目標とされるであろう。

Yorkston ら⁸は dysarthria の同じタイプであってもストレスを正確に与える能力およびストレスを与えるための方略は症例によって異なり、したがって個々の症例ごとに治療的アプローチを用いる必要性を強調している。今回の結果からも、同様の点が指摘されよう。

3. プロソディーの評価法について

プロソディーの評価では、まず、各プロソディー特徴について正確（適切）度を評価する必要がある^{2,4}。つぎに、プロソディーの全体的評価として発話の自然度もしくは異常度を評価する必要がある^{5,8}。

評価において注意すべき点として、第一に自然なブ

ロソディーを引き出すために音読や復唱課題ではなく自発話に近い形成から評価の方が望ましいと指摘されており、Rosenbek ら²⁾が対照的ストレス・ドリルと名づけた方法、すなわち、質問—返答の定型的な口頭での対話形式を利用した方法が一般に推進されている^{2,8,21,32,63)}。

第二に、プロソディー・パターンは関係的現象であり、所定の発話単位にみられる各パラメーターの変化はほかの発話単位にみられる各パラメーターに対する相対的比較から解釈されるので⁶⁴⁾、発話の中での各音響学的パラメーターの変化について測定した値をほかのデータと比較可能な相対的な値に変換する必要性が指摘されている⁸⁾。

今回もこの2点に留意して行った。定型的な対照的ストレス・ドリルの使用は簡便に自然な発話を引き出すことができたが、認知機能の低下した患者にはさらに容易な評価法が考案される必要がある。

発話サンプル課題の実施は今回1回としたが、生成された4つの文を検討することにより変動性についてもある程度みることができよう。今回は臨床的応用性を検討する点を重視したが、今後の課題として、多数の症例を対象とし複数の発話サンプル課題から dysarthria 患者のプロソディー・パターンについて検討する必要がある。

評価手段としては、プロソディーは聴覚的レベルでとらえられる現象であるため聴覚的手段を用いるとともに音響分析手段を用いた。音響分析では、不正確であったり異常として聴覚的に知覚された発話について、基本周波数、持続時間、強度の分析によって詳細に検討することが可能であった。たとえば、どのパラメーターが過剰もしくは減弱であるのか、各パラメーター間の関係はどうかといった分析は音響分析でのみ可能な利点であり、その有用性が示唆された。使用機器としては、今回使用した Visi-Pitch は簡便さという点で臨床的と考えられた。

なお、今回プロソディーの聴覚的分析ではプロミネンスに焦点をあてたが、イントネーションや速度—リズムなどほかのプロソディー特徴に関する聴覚的分析手法については今後の課題である。

文 献

- 1) Freeman, F. J. : Prosody in perception, production, and pathologies. In *Speech, Language, and Hearing*, W. B. Saunders, pp. 652-672, 1982.
- 2) Rosenbek, J. C., LaPoint, L. L. : The dysarthrias : Description, diagnosis, and treatment. In D. F. Johns (ed.), *Clinical management of neurogenic communicative disorders* (2 nd ed.), Boston : Little, Brown and Company, pp. 97-152, 1985.
- 3) Lehiste, I. P. : *Suprasegmentals*. Cambridge : MIT Press, 1970.
- 4) Barnes, G. J. : Suprasegmental and prosodic considerations in motor speech. In W. R. Berry (ed.), *Clinical dysarthria*, College-Hill Press, pp. 57-68, 1983.
- 5) Yorkston, K. M., Beukelman, D. R., Bell, K. R. : *Clinical management of dysarthric speakers*. PRO • ED, 1988.
- 6) Kenyon, J. S. : *American pronunciation*. Ann Arbor, George Wahr Publishing, 1969.
- 7) Chomsky, N., Halle, M. : *The sound pattern of English*. New York : Harper & Row, 1968.
- 8) Yorkston, K. M., Beukelman, D. R., Minifie, F. D., et al. : Assessment of stress patterning. In M. R. MacNeil, J. C. Rosenbek, and A. E. Aronson (eds.), *The dysarthrias : Physiology, acoustics, perception, management*, College-Hill Press, pp. 131-162, 1984.
- 9) Darley, F. L., Aronson, A. E., Brown, J. R. : Differential diagnostic patterns of dysarthria. *J. Speech Hear. Res.*, 12 : 246-269, 1969.
- 10) Darley, F. L., Aronson, A. E., Brown, J. R. : Clusters of deviant speech dimensions in the dysarthrias. *J. Speech Hear. Res.*, 12 : 462-469, 1969.
- 11) Darley, F. L., Brown, J. R., Goldstein, N. P. : Dysarthria in multiple sclerosis. *J. Speech Hear. Res.*, 15 : 229-245, 1972.
- 12) 廣瀬 肇 : ことばの障害—症候論, 診断学の立場から—。切替一郎編, *中枢神経障害へのアプローチ*, 金原出版, pp. 214-232, 1973.
- 13) Berry, W. R., Darley, F. L., Aronson, A. E., et al. : Dysarthria in Wilson's disease. *J. Speech Hear. Res.*, 17 : 169-183, 1974.
- 14) Carrow, E., Rivera, V., Mauldin, M., et al. : Deviant speech characteristics in motor neuron disease. *Arch. Otolaryngol.*, 100 : 212-218, 1974.
- 15) 小林範子, 福迫陽子, 安藤真理子・他 : 小脳疾患患者の話しことばの特徴・聴覚言語障害, 5 : 63-68, 1976.
- 16) 藤林真理子, 福迫陽子・物井寿子・他 : 小脳疾患, 仮性球麻痺, 筋萎縮性側索硬化症による麻痺性構

- 音障害の話しことばの特徴. 音声言語医学, 18 : 101-109, 1977.
- 17) 熊井和子, 小川展子, 白石幸枝・他: パーキンソン病患者の話しことばの特徴. 音声言語医学, 19 : 267-273, 1978.
 - 18) 福迫陽子, 物井寿子, 辰巳 格・他: 麻痺性(運動障害性)構音障害の話しことばの特徴—聴覚印象による評価—. 音声言語医学, 24 : 149-164, 1983.
 - 19) Beukelman, D. R., Yorkston, K. : A communication system for the severely dysarthric speaker with an intact language system. *J. Speech Hear. Dis.*, 42 : 265-270, 1977.
 - 20) Helm, N. A. : Management of palilalia with a pacing board. *J. Speech Hear. Dis.*, 44 : 350-353, 1979.
 - 21) Yorkston, K. M., Beukelman, D. R. : Ataxic dysarthria : Treatment sequences based on intelligibility and prosodic considerations. *J. Speech Hear. Dis.*, 46 : 398-404, 1981.
 - 22) Scott, S., Caird, F. I. : Speech therapy for patients with Parkinson's disease. *British Medical Journal*, 283 : 1088, 1981.
 - 23) Scott, S., Caird, F. I. : Speech therapy for Parkinson's disease. *J. Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 46 : 140-144, 1983.
 - 24) Scott, S., Caird, F. I. : The response of the apparent receptive speech disorder of Parkinson's disease to speech therapy. *J. Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 47 : 302-304, 1984.
 - 25) Hanson, W. R., Metter, E. J. : DAF as instrumental treatment for dysarthria in progressive supranuclear palsy : a case report. *J. Speech Hear. Dis.*, 45 : 268-276, 1980.
 - 26) Hanson, W. R., Metter, E. J. : DAF speech rate modification in Parkinson's disease : A report of two cases. In W. R. Berry (ed.), *Clinical dysarthria*, pp. 231-251, College-Hill Press, 1983.
 - 27) Berry, W. R., Goshorn, E. L. : Immediate visual feedback in the treatment of ataxic dysarthria : a case study. In W. R. Berry (ed.), *Clinical dysarthria*, pp. 253-265, College-Hill Press, 1983.
 - 28) Caligiuri, M. P., Murry, T. : The use of Visual feedback to enhance prosodic control in dysarthria. In W. R. Berry (ed.), *Clinical dysarthria*, pp. 267-282, College-Hill Press, 1983.
 - 29) Simmons, N. N. : Acoustic analysis of ataxic dysarthria : an approach to monitoring treatment. In W. R. Berry (ed.), *Clinical dysarthria*, pp. 283-294, College-Hill Press, 1983.
 - 30) Rubow, R., Rosenbek, J. C., Celesia, G. G. : Reduction of hemifacial spasm and dysarthria following EMG biofeedback. *J. Speech Hear. Dis.*, 49 : 26-33, 1984.
 - 31) Rubow, R., Swift, E. : A microcomputer-based wearable biofeedback device to improve transfer of treatment in Parkinsonian dysarthria. *J. Speech Hear. Dis.*, 50 : 178-185, 1985.
 - 32) Bellaire, K., Yorkston, K. M., Beukelman, D. R. : Modification of breath patterning to increase naturalness of a mildly dysarthric speaker. *J. Communication Dis.*, 19 : 271-280, 1986.
 - 33) Crow, E., Enderby, P. : The effects of an alphabet chart on the speaking rate and intelligibility of speakers with dysarthria. In K. M. Yorkston, and D. R. Beukelman (eds.), *Recent advances in clinical dysarthria*, pp. 99-108, College-Hill Press, 1989.
 - 34) Johnson, J. A., Ping, T. R. : Speech therapy and Parkinson's disease : a review and further data. *British J. Disorders of Communication*, 25 : 183-194, 1990.
 - 35) Yorkston, K. M., Hammen, V. L., Beukelman, D. R., et al. : The effect of rate control on the intelligibility and naturalness of dysarthric speech. *J. Speech Hear. Dis.*, 55 : 550-560, 1990.
 - 36) 福迫陽子, 物井寿子, 遠藤教子: モーラ指折り法による麻痺性構音障害(仮性球麻痺タイプ)患者の言語訓練. 音声言語医学, 32 : 308-317, 1991.
 - 37) 藤崎博也: 日本語の音調の分析とモデル化—一語アクセント・統語構造・談話構造と音調との関係—. 講座日本語と日本語教育 2, 明治書院, pp.266-297, 1989.
 - 38) 西尾正輝: Spastic Dysarthria における発話メカニズムの運動機能(1)—生理学的アプローチにもとづいた包括的評価—. 音声言語医学, 34 : 158-180, 1993.
 - 39) Bleakley, D. : The effect of fundamental frequency variation on perception of stress in

- German. *Phonetica*, 28 : 42-59, 1973.
- 40) Atkinson, J. E. : Inter- and intraspeaker variability in fundamental voice frequency. *J. Acoustical Society of America*, 60 : 440-445, 1976.
 - 41) O' Shaughnessy, D. : Linguistic features in fundamental frequency patterns. *Journal of Phonetics*, 7 : 119-145, 1979.
 - 42) Fry, D. : Duration and intensity as physical correlates of linguistic stress. *J. Acoustical Society of America*, 27 : 765-768, 1955.
 - 43) Morton, J., Jassem, W. : Acoustic correlates of stress. *Language and Speech*, 8 : 159-181, 1965.
 - 44) 杉藤美代子 : 日本語と英語のアクセントとイントネーション. 講座日本語と日本語教育 3, 明治書院, pp. 349-378, 1990.
 - 45) Lieberman, P. : *Intonation, Perception and language*. Cambridge, Mass : MIT Press, 1967.
 - 46) Cooper, W. E., Sorenson, L. : *Fundamental frequency in sentence production*. New York, Springer-Verlag, 1981.
 - 47) Henderson, A., Goldman-Eisler, Skarbek, A. : Sequential temporal patterns in spontaneous speech. *Language and Speech*, 9 : 207-216, 1966.
 - 48) 杉藤美代子 : アクセント, イントネーションの比較. 日英語比較講座 1, 大修館書店, pp. 107-183, 1980.
 - 49) 郡 史郎 : 強調とイントネーション. 講座日本語と日本語教育 2, 明治書院, pp. 316-342, 1989.
 - 50) 上野田鶴子 : 文法とイントネーション. 講座日本語と日本語教育 2, 明治書院, pp. 298-315, 1989.
 - 51) 杉藤美代子 : 談話におけるポーズとイントネーション. 講座日本語と日本語教育 2, 明治書院, pp. 343-364, 1989.
 - 52) Kent, R., Netsell, R. : A case study of an ataxic dysarthric : cineradiographic and spectrographic observations. *J. Speech Hear. Dis.*, 40 : 115-134, 1975.
 - 53) 廣瀬 肇, 桐谷 滋, 吉岡博英・他 : 麻痺性構音障害における発音動態の研究 (第一報 : 小脳変性症について). *日耳鼻*, 80 : 1475-1482, 1977.
 - 54) Hirose, H., Kiritani, S., Ushijima, T., et al. : Analysis of abnormal articulatory dynamics in two dysarthric patients. *J. Speech Hear. Dis.*, 43 : 96-105, 1978.
 - 55) Kent, R., Netsell, R., Abbs, J. : Acoustic characteristics of dysarthria associated with cerebellar disease. *J. Speech Hear. Res.*, 22 : 627-648, 1979.
 - 56) Kent, R., Rosenbek, J. : Prosodic disturbance and neurogenic lesion. *Brain and Language*, 15 : 259-291, 1982.
 - 57) Tatsumi, I. F., Sasanuma, S., Hirose, H., et al. : Acoustic properties of ataxic and Parkinsonian speech in syllable repetition tasks. *Ann. Bull. RILP, University of Tokyo*, 13 : 99-104, 1979.
 - 58) Portnoy, R., Aronson, A. E. : Diadochokinetic syllable rate and regularity in normal and in spastic and ataxic dysarthric subjects. *J. Speech Hear. Dis.*, 47 : 324-328, 1982.
 - 59) Hirose, H., Kiritani, S., Tatsumi, I. F. : On the nature of bradylalia-A preliminary study of the acoustic characteristics of dysarthric speech-. *Ann. Bull. RILP, University of Tokyo*, 16 : 229-234, 1982.
 - 60) Murry, T. : The production of stress in three types of dysarthric speech. In W. R. Berry (ed.), *Clinical dysarthria*. College-Hill Press, pp. 69-83, 1983.
 - 61) Linebaugh, C. W., Wolfe, V. E. : Relationships between articulation rate, intelligibility, and naturalness in spastic and ataxic speakers. In M. R. MacNeil, J. C. Rosenbek, and A. E. Aronson (eds.), *The dysarthrias*. College-Hill Press, pp. 197-205, 1984.
 - 62) 久保眞清, 綿森淑子 : 小脳疾患患者の話しことばの音響的特徴. *音声言語医学*, 33 : 237-247, 1992.
 - 63) Monrad-Krohn, G. H. : The prosodic quality of speech and its disorders. *Acta Psychiatr. Neurol.*, 22 : 225-269, 1949.
 - 64) Martin, J. G. : Rhythmic (hierarchical) versus serial structure in speech and other behavior. *Psychological Review*, 79 : 487-509, 1972.

別刷請求先 : 〒 289-25 千葉県旭市イの 1326

旭中央病院小児科

西尾正輝