

## ＜シンポジウム (1)—9—4＞小脳症状とは何か

# 小脳と構音障害

生井友紀子

(臨床神経 2012;52:997-1000)

Key words : 失調性構音, 運動障害性構音障害, 断綴性発話, 日本語文, 音響分析

小脳性疾患の臨床症状のひとつとして、構音障害がある。構音とは、ことばの音を作る動作であり、複数の発声発語器官が、中枢からの運動制御に基づいて複雑な運動パターンを示す<sup>1)</sup>。健常者では、複数の構音器官の精緻な運動によって音を作り、各言語の特徴を保ちながら、正確なタイミングとリズムで、時間軸上に音を連ねることで、意味のある発話になる。ことばの音は、構音運動を反映したものであるため、ことばの音の解析によって、運動パターンを推定することができる。

小脳障害における構音運動の異常は、四肢・軀幹における失調性障害と対応し、失調性構音障害と呼ばれる。聴いた印象は「酔っ払いのような話し方」といわれ、「ろれつが回らない」状態である。神経学領域でこのような話し方の特徴を表現する用語としては、断綴性 (scanning) 爆発性 (explosive) スラー様 (slurred) などがある。小脳は構音の空間的調節と時間的調節を制御すると考えられるが、その調節が障害されると、話しことばの音が崩れ不明瞭になり、音の高さや大きさが不自然になり、リズムが乱れる<sup>2)3)</sup>。これまで、音響分析を利用した失調性構音の話しことばの音の定量的評価としては、「パバパ…」などの単音節の反復くりかえし検査 (oral diadochokinesis test) の解析が報告されてきた<sup>4)5)</sup>。しかし、言語の違いによってことばの音も異なれば、リズムも異なる。したがって、日本語での失調性構音の本態を明らかにし、定量化を試みるのであれば、日本語の文の発話の音響分析が必要である。われわれはこの目的のため日本語の文の発話の音響分析をおこなってきた<sup>6)</sup>。今回は、時間的調節の障害に注目した解析結果を報告し、連続変数的評価としての音響分析の有用性について考察した。

### 対 象

患者群として当院神経内科で脊髄小脳変性症で断綴性ありと診断された失調患者 20 例 (失調群 : 男女各 10 例, 平均 64.3 歳) と比較対照群として性比と年齢をマッチさせた健常成人 20 例 (男女各 10 例, 平均 64.3 歳) である。

### 方 法

発話サンプル「この量の部屋は弟と友達とで建てたもので

す」を、文字をみせながら復唱させた。発話をパソコンに直接録音し、音響分析ソフトをもちいて次の 3 つの音響的特徴を計測した。

(1) 発話時間の長さ (2) 母音部分およびモーラの時間長 : 検査文中の「た」「て」「と」の音のうち、句の最後の音の母音部分を除いた、母音部分 8 カ所を計測した。子音部分と母音部分の両方を計測できたモーラは 5 カ所あった。下に示した検査文の下線部分を計測した。

＜モーラの 5 計測カ所＞

/kono | tataminoheyawa | otoHtoto | tomodatitode | tateamonodesu/

＜母音部分の 8 計測カ所＞

/kono | tataminoheyawa | otoHtoto | tomodatiode | tateamonodesu/

(3) 連続音と長音の時間長と相互の比 : 同じ音の連続部分である「たたみ」の「た」と「た」の母音部分の時間長と相互の比、および「弟 (おとーと)」の長音の「とー」と通常の長さの「と」の母音部分の時間長と相互の比を計測した。計測カ所を下に下線で示した。

/kono | tataminoheyawa | otoHtoto…/

### 統計検定

Mann-Whitney の U 検定により統計解析した ( $p < 0.01$ )。

### 結 果

(1) 発話時間の長さは、健常群で最短 2.71 秒～最長 3.78 秒、失調群で最短 3.33 秒～最長 9.30 秒であった。失調群は健常群に比し有意に発話時間が延長した。

(2) 同一個人内での 5 カ所のモーラの長さも 8 カ所の母音部分長も、健常群ではほぼ等しくなった。各症例について計測した長さの値のうち、「最大値—最小値」をばらつきの大きさとした。失調群での各症例のばらつきの大きさは健常群に比し、モーラについても、母音部分長についても有意に大きくなった。同一個人内での音の長さのばらつきについては、失調群では有意に発話時間が延長し、個々の音が延長する傾向にあるので、症例間で比較検討できるように、文全体の発話時間

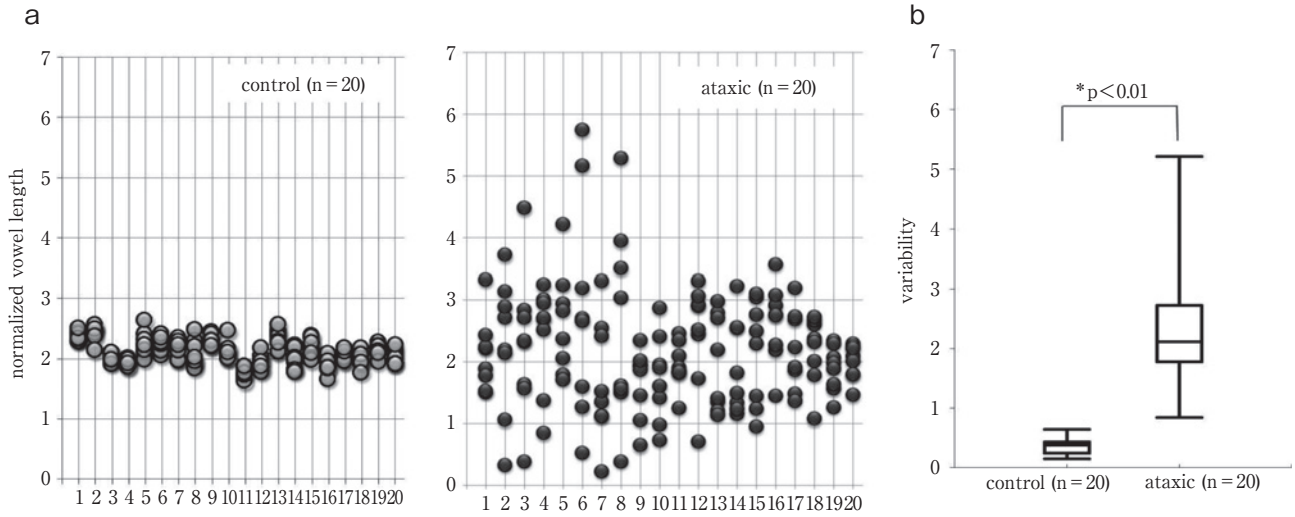


Fig. 1

a Distribution of the normalized vowel length of the 8 selected morae in each subject, comparing the control and ataxic groups.

Ordinate: Normalized value obtained by taking the total sentence duration as 100

b Comparison of individual variability in normalized vowel length of the 8 selected vowels between the control and ataxic groups.

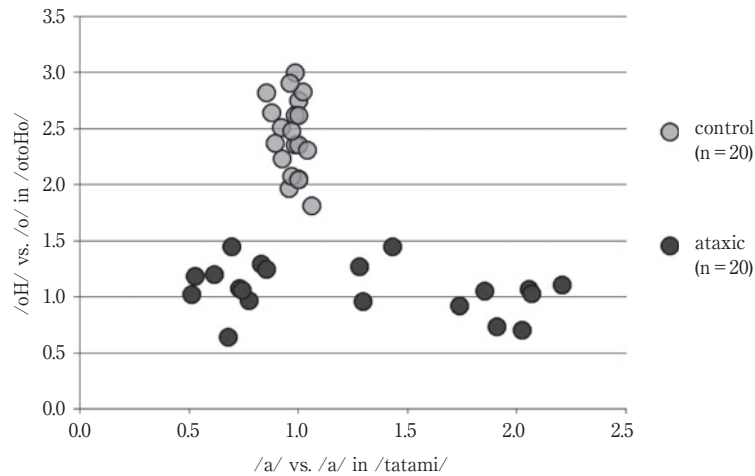


Fig. 2 Distribution of the values of the ratio obtained from each subject in the ataxic and control groups.

Abscissa: Ratio of [a] to [a] in the word /tatami/

Ordinate: Ratio between [o:] to [o] in the word /otoHto/

長で正規化した。健常群と失調群の各個人内での、8カ所の母音部分におけるばらつきの値(正規化後)をFig.1に示した。

(3) 連続した通常音と長音の母音部分について

「た」対「た」の比をX軸に、「とー」対「と」の比をY軸にとったグラフをFig.2に示した。「た」対「た」は、健常群では、ほぼ1対1と同じ長さになった。失調群では、1音目の「た」と2音目の「た」の長さの比は一様ではなかった。特殊拍の長音の「とー」と通常音の「と」については、健常群では、長音の長さは通常音の2倍以上の長さがあるのに対し、失調群で

は短縮し、通常音とほぼ同じ長さになり、特殊性が破綻していた。

考 察

ことばが正しいリズムで話されていると判断されるための時間制御様式には、言語によって違いがある。英・独語などはストレス単位でリズムが保たれ、日本語では仮名一文字に相当するモーラ単位でリズムが保たれる(モーラ等時性)と考え

られている<sup>7)8)</sup>。今回の結果から、通常音では、健常群ではモーラの等時性が明らかで、日本語の“モーラ時間制御言語”の特徴を確認することができた。失調群では、モーラも、その核となる母音部分も、長さが健常群に比し有意に大きくばらつき、モーラ等時性が破綻していた。特殊拍の長音では、失調群では、長音が短縮化して通常音に近くなり、特殊性が破綻した。失調性構音での発話長の延長(発話速度の低下)は、欧米においても本邦においても失調性構音の特徴の一つとされていたが、今回その特徴が客観的に裏付けられた。失調性構音についての動態の研究は少ないが、廣瀬ら<sup>1)</sup>は、単音節反復くりかえし時の構音動態を記録・解析した結果、健常群に比し、失調群では運動方向の変換がすみやかにおこなわれなかったと報告した。すなわち構音動作の調節、とくに構音動作の開始や終了に時間がかかると考えられ、これが発話速度の低下を招いていると考えられる。

本研究では、短文を使用し、①発話の長さを「秒」②等時性の破綻を「ばらつきの数値」③特殊拍の長音の短縮化は「通常音との比」という客観的数値で失調性構音障害の一端を特徴づけられたと考える。今回使用した短文は、失調性構音障害の時間的調節の異常の検出力が高く、有用であるとする。

本研究は、日本語における失調性発話の本態を解明するための第一歩であり、全体像の解明には、多くの課題が残されている。今後、この検査方法が鑑別診断や重症度診断にどのように生かせるか、さらに検討していきたい。また失調性構音の空間的調節について検討するため、発話時の構音器官の動作解析をおこなっていく必要があると考える。

謝辞：ご指導ご協力いただいた横浜市立大学神経内科ならびに耳鼻咽喉科の先生方に深謝いたします。

※本論文に関連し、開示すべきCOI状態にある企業、組織、団体はいずれも有りません。

## 文 献

- 1) 廣瀬 肇, 桐谷 滋, 吉岡博英ら. 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. 日本耳鼻咽喉科学会会報 1977;80:25-32.
- 2) 廣瀬 肇, 柴田貞雄, 白坂康俊. 第3章運動障害性構音障害の病態. 言語聴覚士のための運動障害性構音障害学. 医歯薬出版; 2001. p. 86-119.
- 3) 福迫陽子, 物井寿子, 辰巳 格ら. 麻痺性(運動障害性)構音障害の話しことばの特公一聴覚印象による評価一. 音声言語医学 1983;24:149-164.
- 4) Ozawa Y, Shiromoto O, Ishizaki F, et al. Symptomatic differences in decreased alternating motion rates between individuals with spastic and with ataxic dysarthria an acoustic analysis. *Folia Phoniatr Logop* 2001;53:67-72.
- 5) 西尾正輝, 新美成二. Dysarthriaにおける音節交互運動. 音声言語医学 2002;43:9-20.
- 6) Ikui Y, Tsukuda M, Kuroiwa Y, et al. Acoustic characteristics of ataxic speech in Japanese patients with spinocerebellar degeneration (SCD). *Int J Lang Commun Disord* 2012;1:84-94.
- 7) Fletcher J. The prosody of speech: Timing and rhythm. In: Hardcastle WJ, Laver J, Gibbon FE, editors. *The Handbook of Phonetic Sciences*. Oxford: Wiley-Blackwell; 2009. p. 523-602.
- 8) Roach P. On the distinction between “stress-timed” and “syllable-timed” languages. In: Crystal D, editor. *Linguistic Controversies. Essays in Linguistic Theory and Practice in Honour of F.R. Palmer*. London: Edward Arnold; 1982. p. 73-79.

**Abstract****Ataxic dysarthria**

Yukiko Ikui

Department of Biology and Function in the Head and Neck, Yokohama City University, Graduate School of Medicine

Ataxic dysarthria often refers to disturbance of coordinated articulatory movements in SCD subjects. In our recent study of acoustic analysis of selected speech samples obtained from normal and ataxic subjects, it was revealed that the ataxic speech diagnosed as having “scanning” was characterized by slower speaking rate, inconsistent segment duration of both vowels and consonants, and significant shortening of phonemically long Japanese vowels, as compared to the normal speech. The findings are apparently different from those reported in the study of ataxic speech characteristics of the subjects speaking Germanic languages. Thus, the impression of “scanning” in Japanese ataxic subjects derives mainly from the breakdown of isochrony in terms of difficulty in keeping the length of segments (morae) of Japanese invariable during speech production. The acoustic analysis of selected Japanese sentences is considered to be one of the appropriate methods for objective evaluation of ataxic symptoms.

(Clin Neurol 2012;52:997-1000)

**Key words:** Ataxic speech, Dysarthria, Scanning, Japanese sentence, Acoustic analysis

---