■特集 <発語失行をめぐる諸問題>

発語失行の責任病巣

鈴木 匡子

要約：発語失行の責任病巣については長年議論されてきたが，どの部位が最も重要かに関しては異論も多い．これまで報告された左半球病巣による純粹発語失行例 21 例をまとめると，1 例を除き全例で中心前回下部が病巣に含まれていた．一方，失語症で発語失行の要素を含む症例の検討では島前部を重視する報告が出された．われわれは，言語優位半球病巣をもつ症例において構音を含む言語機能および行為について検討した．また，脳腫瘍例においては皮質電気刺激による術中言語マッピングを施行した．その結果，発語失行の責任病巣としては言語優位半球中心前回下部が最も重要で，島前部は必須の領域ではないことが示された．術中マッピングでは，中心前回下部は口舌の運動野や negative motor area と同定される例が多かった．以上より，言語優位半球中心前回下部は高次の運動コントロールに密接に関係しつつ，“言語野”として働いていると推定された．

索引用語：発語失行，失構音，中心前回，皮質電気刺激，術中マッピング

Neuronal Bases of “Apraxia of Speech”

Kyoko Suzuki

Abstract : Apraxia of speech (AOS) has been reported to be closely related to frontal lesions in the language dominant hemisphere. However, the exact location of the lesion that causes AOS remains to be determined. We reviewed reported cases of pure AOS in which lesions were clearly demonstrated by MRI, CT or autopsy studies. Twenty-one cases had unilateral lesions in the left cerebral hemisphere, and all except one demonstrated lesions in the inferior part of the left precentral gyrus. In contrast, another study examining aphasic patients with AOS as one element of aphasic symptoms had a left insular lesion in common.

We examined patients with left frontal and insular lesions to clarify the region crucial to causing AOS. All patients with AOS had lesions in the left precentral gyrus, while patients without AOS demonstrated lesions including the insular cortex but not the precentral gyrus. Language mapping using electric cortical stimulation during operation revealed that stimulation to the inferior part of the left precentral gyrus caused speech arrest or delayed responses. These impairments were not language specific but were related to the tongue motor area or negative motor areas. These findings suggest that the left precentral gyrus may strategically act as a node to control complex orolingual movements including speech.

Key words : anarthria, precentral gyrus, insula, cortical stimulation, intraoperative mapping

はじめに

発語失行の責任病巣はどこかという問いは古くて新しい問題である。近年の神経画像法の普及により病巣の詳細な検討が可能となったものの、発語失行の出現に最も重要な部位については必ずしも意見が一致していない。これには発語失行の定義、発語失行の出現時期、病巣の同定方法などが研究ごとに異なっていることも関連している。そこで本稿では発語失行報告例の病巣について再検討するとともに、自験例において症状と病巣の関係を検討する。また、術中皮質電気刺激による言語マッピングにより、発語に関連する領域を明らかにする。なお、本稿では便宜上、失構音と同義として発語失行を用いるが、特に失行的側面を強調する立場ではない。

発語失行純粋例

発語失行の純粋例は数少ない。そのうち、以下の条件をもつ報告例をまとめた；1) 発語失行以外の明らかな言語症状がない、2) 病巣を剖検、CT、MRI のい

ずれかで正確に同定できる、3) 左半球病巣をもつ(右半球に病巣があり、言語の側性化が通常と異なることが示唆される症例があるため)。これらの条件に合致した21症例を表1に示す¹⁻¹⁸⁾。表から明らかなようにDenny-Brown²⁾の報告を除き、全例で中心前回下部が病巣に含まれていた。島病変は6例で、中・下前頭回後部病変は6例で認められた。

また、中心前回下部に限局病巣をもち、皮質性構音障害として報告される例がある¹⁹⁾。構音障害以外の症状としては、舌の動きの拙劣さを伴う。明らかな言語症状、口舌顔面失行はないとされるが、詳細な検討はなされていない。発語失行との臨床的差異として、発症時に無言状態にならなかったことと舌運動の拙劣さを挙げているが、構音障害の質的特徴は失構音(発語失行)に類似するだろうとしている。利き手の記載はないが、6例中5例が左中心前回下部病巣で言語優位半球側に偏っており、発語失行に連続する症候と考えられる。

表1 左半球病巣による発語失行純粋例の病巣部位

著者	年	病因	病巣の 確認	前頭回			病巣		島
				上	中	下	中心前回 上部	下部	
Ladame ¹⁾	1908	脳梗塞	剖検	+	+		+		
Denny-Brown ²⁾	1965	脳梗塞	剖検	+	+				
Lecours ³⁾	1976	脳梗塞	剖検	+			+		+
Tonkonogy ⁴⁾	1981	脳梗塞	剖検		+		+		
Schiff ⁵⁾	1983	脳梗塞	CT				+		+
		脳梗塞	CT				+		
森 ⁶⁾	1983	脳出血	CT				+		
Sugishita ⁷⁾	1987	脳梗塞	MRI				+		+
遠藤 ⁸⁾	1988	脳梗塞	CT				+		
		脳出血	CT				+		
Mori ⁹⁾	1989	脳腫瘍	剖検				+		
長谷川 ¹⁰⁾	1990	脳梗塞	CT				+		+
越部 ¹¹⁾	1991	脳梗塞	CT		+		+		
吉野 ¹²⁾	1993	脳出血	MRI				+		
會澤 ¹³⁾	1994	脳梗塞	MRI				+		
Fukui ¹⁴⁾	1996	Pick 病	剖検			+	+		+
齊藤 ¹⁵⁾	1997	脳梗塞	MRI				+		
		脳梗塞	MRI				+		
Sakurai ¹⁶⁾	1998	Pick 病	剖検				+		+
田淵 ¹⁷⁾	2000	脳梗塞	MRI				+		
Fox ¹⁸⁾	2001	脳梗塞	CT				+		

+: 病巣あり

失語症の部分症状としての発語失行

Dronkers は、失語症例で発語失行の要素を含む症例と発語失行の要素のない症例の病巣部位をそれぞれ重ね合わせた²⁰⁾。その結果、発語失行のある症例全例で島前部が病巣に含まれ、発語失行のない症例では島前部に病巣がなかった。この二重解離により島前部が発語失行の出現に必須な部位と結論づけられたが、いくつか問題もある。まず、この研究では病巣の同定に MRI でなく CT を用いた症例も含まれるため、病巣範囲の決定と重ね合わせの方法が十分に正確でない可能性がある。症状に関しては、失語症の部分症状としての発語失行を捉えているため、発症機序が1つとは限らない。また、発症機序の解明には発症症状や回復過程が参考になるが、対象は発症後1年以降の発語失行の有無で分類されているため検討できない。

健常人の発語に関する神経機能画像研究

単語復唱課題での血流変化を PET を用いて検討した研究では、左島前部の血流増加が認められたが、左右の中心前後回でも血流は増加していた²¹⁾。また、復唱課題から単語聴取課題を直接サブトラクションした場合は、左島の血流増加は見られなかった。機能的 MRI を用いた研究で、語音を一定のペースで繰り返し発話する課題では、多音節無意味綴りを発話するときのみ左中心前後回下部に限局した血流増加が見られた²²⁾。単音節の繰り返しや舌の左右運動では両側に同程度の賦活が、単語の繰り返しの場合は両側ながら左優位の賦活が中心前後回に観察された。このように、発話過程を含む課題でもその内容によって当然賦活部位は異なり、高次の構音に関する部位のみを抽出するのは容易でない。

自験例による検討

われわれは発語失行の発現に重要なのは中心前回下部か島前部かを検討するために以下の観察を行った。対象は言語優位半球前頭葉病巣をもつ患者18名で、病巣部位により以下の4群に分けられた；I. 中心前回群3名（中心前回下部にほぼ限局し、島や下前頭回を含まない）、II. 中心前回・島群6名、III. 島群6名（中心前回下部を含まず、島と下前頭回などを含む）、IV. 中前頭回群2名。構音を含む言語機能および行為について、脳腫瘍例では術前・術後、脳梗塞例は慢性期に検討した。

結果として、中心前回を含むI、II群では全例に発

語失行を認め、中心前回病変のないIII、IV群では発語失行は認められなかった。中心前回病巣では、シルビウス裂に接する最下部は必ずしも含まれず、中前頭回から下前頭回後方の中心前回が病巣の中心だった。発語失行例で口舌顔面失行を伴ったのは一部で、必ずしも口舌顔面失行が合併しないことが明らかになった。また、中心前回群で一過性の書字障害（かな優位）および語列挙の低下が見られた。

術中言語マッピングによる検討

脳腫瘍例7名においては皮質電気刺激による術中機能マッピングを施行した。手術中に覚醒下で皮質を直接電気刺激することにより、その部位の言語機能を検討した。刺激の強さは後発射の生じない強さとし、時間は2-3秒であった。まず、一次感覚野と一次運動野を同定した。その後、カウンティング課題を行いながら、手術予定部位を中心に皮質を電気刺激し、発話の停止、遅延、誤りなどが認められる部位を同定した。異常が認められた部位では舌や手の運動を行いながらnegative motor area か否かを確認した。さらに、コンピュータの画面で線画を見せて呼称課題を行い、皮質電気刺激により異常の生じる部位を同定した。

術中マッピングでは、中心前回下部で発語停止、発語遅延などが見られたが、口舌の運動そのものに障害がある場合がほとんどであった。すなわち、口舌の運動野やnegative motor area と同定される例が多く、発語に特異的とはいえなかった。下前頭回後部刺激では呼称課題で異常の見られる場合があり、喚語困難と考えられた。

ま と め

以上より、発語失行の責任病巣としては言語優位半球中心前回下部が最も重要であると考えられる。中心前回下部は高次の運動コントロールに密接に関係しつつ、“言語野”として働いていると推定された。

文 献

- 1) Ladame, P.-L. and von Monakow, C.: Observation d'aphemie pure (Anarthrie corticale). *Encéphale*, 3: 193-228, 1908.
- 2) Denny-Brown, D.: Physiological aspects of disturbances of speech. *Aust J Exp Biol Med Sci*, 43: 455-474, 1965.
- 3) Lecours, A.R. and 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.
- 4) Tonkonogy, J. and Goodglass H.: Language function,

- foot of the third frontal gyrus, and Rolandic operculum. Arch Neurol, 38 : 486-490, 1981.
- 5) Schiff, H.B., Alexander, M.P., Naeser, M.A., et al: Aphemia. Clinical-anatomic correlations. Arch Neurol, 40 : 720-727, 1983.
 - 6) 森 悦朗, 山鳥 重, 須山 徹, 他: 左中心前回弁蓋部と失語症. 失語症研究, 3 : 450-458, 1983.
 - 7) 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.
 - 8) 遠藤邦彦, 牧下英夫, 谷崎義生, 他: 構音失行の純粹例で認められた構音器官の非言語的運動の障害について. 失語症研究, 8 : 224-236, 1988.
 - 9) Mori, E., Yamadori, A. and Masaru, F.: Left precentral gyrus and Broca's aphasia: A clinicopathologic study. Neurology, 39 : 51-54, 1989.
 - 10) Hasegawa, O., Suzuki, J. and Kyuma, Y.: A case of anarthria accompanied by bucco-facial apraxia with slight involvement of Kana writing. Shinkeinaika, 32 : 75-78, 1990 (in Japanese).
 - 11) 越部裕子, 宇野 彰, 紺野加奈江, 他: 純粹語啞例における非構音時の高次口腔顔面動作と構音の関係について—口腔顔面動作訓練と構音訓練—. 失語症研究, 11 : 262-270, 1991.
 - 12) 吉野真理子, 河村 満: 純粹発語失行症例における発話の経時的検討. 聴脳言語学研究, 10 : 110-119, 1993.
 - 13) 會澤房子, 相馬芳明, 中島 孝, 他: モーラ指折り法によって顕著な発話改善を呈した aphemia の 1 例. 失語症研究, 14 : 258-264, 1994.
 - 14) Fukui, T., Sugita, K., Kawamura, M., et al: Primary progressive apraxia in Pick's disease: A clinicopathologic study. Neurology, 47 : 467-473, 1996.
 - 15) 齊藤祐子, 喜多也寸志, 板東充秋, 他: 左中心前回損傷における神経心理学的分析—特に書字障害について—. 臨床神経学, 37 : 487-491, 1997.
 - 16) Sakurai, Y., Murayama, S., Fukusako, Y., et al: Progressive aphemia in a patient with Pick's disease: a neuropsychological and anatomic study. J Neurol Sci, 159 : 156-161, 1998.
 - 17) 田淵実治郎, 小田島加奈子, 鈴木匡子, 他: 左中心回病変と純粹語啞. 臨床神経学, 40 : 464-470, 2000.
 - 18) Fox, R.J., Kasner, S.E., Chatterjee, A., et al: Aphemia: an isolated disorder of articulation. Clin Neurol Neurosurg, 103 : 123-126, 2001.
 - 19) Kim, J.S., Kwon, S.U. and Lee, T.G.: Pure dysarthria due to small cortical stroke. Neurology, 60 : 1178-1180, 2003.
 - 20) Dronkers, N.F.: A new region for coordinating speech articulation. Nature, 384 : 159-161, 1996.
 - 21) Wise, R.J.S., Greene, J., Büchel, C., et al: Brain regions involved in articulation. Lancet, 353 : 1057-1061, 1999.
 - 22) Riecker, A., Ackermann, H., Wildgruber, D., et al: Articulatory/phonetic sequencing at the level of the anterior perisylvian cortex: A functional magnetic resonance imaging (fMRI) study. Brain Lang, 75 : 259-276, 2000.

別刷請求先: 〒 980-8575 仙台市青葉区星陵町 2-1
 東北大学大学院医学系研究科
 高次機能障害学
 鈴木匡子