

## 30 変換聴覚フィードバックを用いた音声ピッチ制御における脳活動

国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所 感覚機能系障害研究部  
増田 早哉子、下斗米 貴之、酒井 奈緒美、森 浩一、中島 八十一

発話に聴覚フィードバック(Auditory Feedback: AF)が及ぼす影響はよく知られ、騒音環境下で通常の発話よりも発話音声が大きくなる Lombard 効果 (Lane & Tranel, 1971)や、発話音声が遅れてフィードバックされると吃音様の症状や発話速度遅延が生じる遅延 AF (Delayed AF: DAF; Lee, 1950) が報告されている。一方、発達性吃音者では DAF によって逆に吃症状が抑制されることや、聴覚障害者では吃音の有病率が低いことなどが知られており、発話の障害である吃音が、AF を介した発声制御障害である可能性が示唆されている (Mysak, 1960)。これまで我々は、聴覚フィードバックされる音声の周波数に摂動を加えた変換聴覚フィードバック (Transformed AF: TAF; 河原、1993) を用いて、吃音者の発声制御特性が、非吃音者と異なることを明らかにしてきた (佐藤ら、2004)。本研究では、同様に TAF によるフィードバック条件下の、非吃音者の AF 制御時の神経機構について、MRI を用いた検討を行なった。

### 【方法】

**被験者**：非吃音成人 5 名 (男性 3 名, 平均 23.8 歳 (SD=4.7) )。全員右利きであり、正常聴力を有し、発声・発話の障害はない。

**課題**：被験者は、視覚信号刺激提示から 10 秒間、母音/a/の持続発声を行なった。音の高さを一定にして、できるだけ長く発声するように教示した。10 回の発声を 1 セッションとして、4 セッションが行なわれた(SOA = 20 秒)。1 セッション中、TAF 条件と、TAF がかからない条件(NAF, nontransformed auditory feedback)が、ランダムな順番で 5 回ずつ繰り返された。

**MRI 撮像条件**：1.5 T MRI 装置 (Excelart, TOSHIBA Medical Systems)を使用し、撮像音の影響を避けるため、10 秒周期の間歇撮像を行なった。(TR = 2500 ms, TE = 40 ms, Flip = 80°, FOV = 35, Matrix = 128\*128, Slice thickness = 5 mm, Gap = 1 mm, No. of slices = 17)

### 【結果と考察】

TAF および NAF 条件の比較を行なった結果、TAF 条件では左上前頭回・右上側頭回・左鉤・右島後部の活動が、有意に高いことが示された( $p < 0.0001$ , uncorrected)。これらの領域が、ピッチのずれを検出し、修正を準備し実行する、一連の聴覚フィードバック制御に関わっていると考えられる。発達性吃音の原因は現在も不明であるが、より良いリハビリテーションのためにはその病態生理を把握し、それを吃音の診断と治療に結びつけていくことが必要である。今回の実験の結果を基礎データとして、TAF の動特性に異常がある吃音者の脳機能を記録し、比較・検討することで、吃音の病態生理を解明していく予定である。