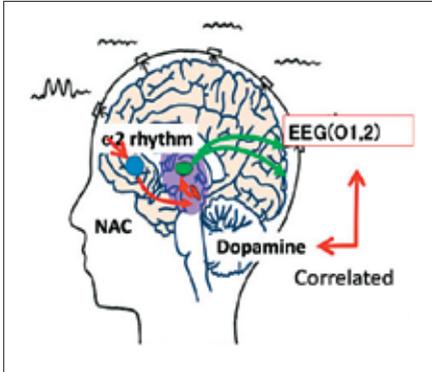


## 脳の回復過程を脳波で観る

### 1. 背景

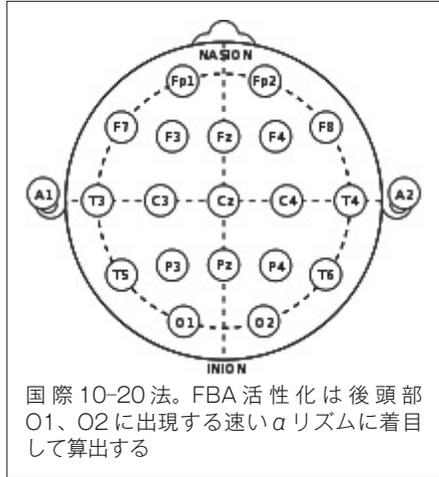
- ・脳梗塞発症後、発話において声の高さの調節が思うようにいかず、平坦な抑揚になった。
- ・大学院院生からプロソディーの神経科学的な研究を研究テーマにしたいと相談があり、その指導とともに、自らの脳波計測も行い、脳の回復経過を観る実験に参加した。
- ・脳波計測を用いたプロソディー研究は現在進行中であり、研究報告を今後、科学論文雑誌に投稿する予定である。

・ここでは、自らの脳波計測結果の一例と、そこから観察できる脳機能の回復について簡単に説明した。



### 2. 脳波とは

- ・大脳皮質に存在する多数の錐体細胞の樹上突起上のシナプス後電位が作る電場が加重されて発生したものが、頭皮上脳波である。
- ・脳波は全般的、持続的な基礎律動（脳波リズム）を形成する。
- ・脳波リズムは、視床網様核ニューロンが自発性に変調して視床、さらに皮質へと伝わるといわれている。皮質の中でも、後頭部に出現する速いαリズムの超低周波数変調成分が基幹脳（視床、大脳基底核、中脳を含む上部脳幹で、生命および認知機能の基盤となる脳）機能の活動と相関することが報告されており（JST・CREST「脳に安全な情報環境をつくるウェアラブル基幹脳機能統合センシングシステム



(代表者 本田学先生)、この成分を脳波から抽出することで頭皮上からも深部の脳神経活動をモニターすることが可能である。

### 3. 脳波計測実験

・目的…発話の抑揚減少は、大脳右半球損傷(RHD)と結びつけて報告されてきたが、パーキンソン病や大脳基底核の損傷によっても生じ、その責任部位は右半球皮質に限定されない。口や舌、声帯の目立った麻痺を合併しないにも関わらず、プロソディーに欠けた平坦な話し方をする場合は、感情障害が起因であると捉えられることが多く、その例として右半球損傷患者がある<sup>1)</sup>。

・しかし、関先生のようにRHD患者の中には他者の感情を理解することができ、内発的な感情喚起も可能な例がある。

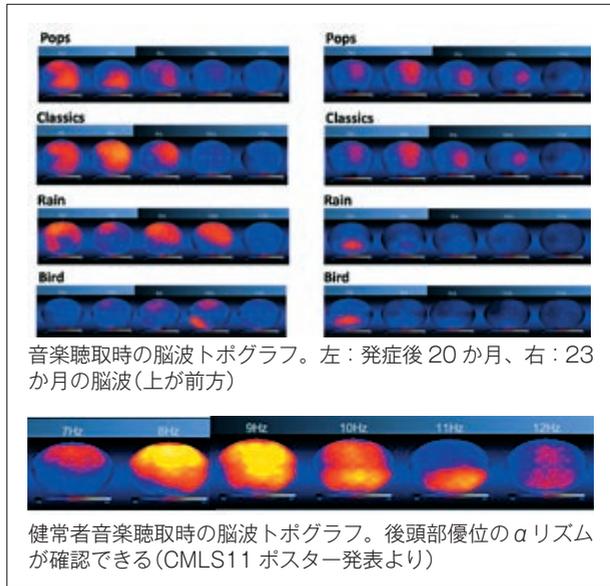
・プロソディーが平板化する原因として、感情障害ではなく、意思決定に伴う運動調整や情動反応調整を行なう、より深部の脳Ⅱ大脳基底核、辺縁系、それらを支えるモノアミン作動性神経系の機能ループの機能(これをいわゆる基幹脳機能…FBAという)低下であるというのが我々の考えである。

・方法…FBAは音楽聴取によって活性化されることが種々の研究で報告されている<sup>2, 3, 4</sup>ことから、音楽聴取時の脳活動を経過を追って計測した。刺激音楽は、鳥の囀り音、雨音、クラシック、ポップスを用い

4. 今後の展開

・音楽聴取実験と同時に、会話時の脳波を計測したところ、他のタスクではみられなかった11-13Hz帯域脳波が後頭部に出現した（3回目、2011年10月24日発症後27か月閏補足）。

リハビリテーションに組み込むためには、その根拠となる研究がさらに必要である。



た。計測は、ポータブル脳波計を用い、国際10-20法に基づいて実施した。

・結果

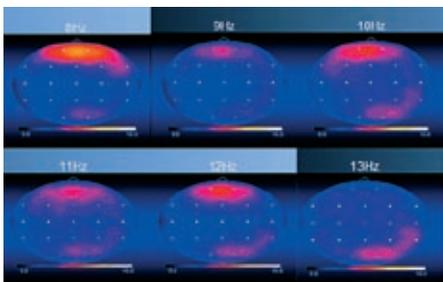
①20か月の時点では脳の前頭部の活動が強く、23か月の時点では頭頂部および後頭部が活動し、脳活動部位の後方への偏移が確認できた。

②FBAの活動度の指標となる後頭部優位の $\alpha$ リズムは健常者と比較して減弱化していた（スケールを変えると可視的に確認も可能）。

・考察

・前頭葉は分析的思考に関わるといわれている。刺激音によって活動脳部位が異なることから、高次脳機能障害からの回復過程において人工音に対しては分析的思考、自然音に対しては情動がそれぞれ優位に働いたものと推察される。

・プロソディー改善に向けて、基幹脳機能活性化を



会話時の脳波トポグラフ。後頭部に11～13Hzの $\alpha 2$ 帯域の活動が確認できる

・会話時の後頭部優位 $\alpha$ リズムをみられたことは、会話するコミュニケーションを円滑にするという点で、基幹脳機能を活性化することの一事例として注目できる。会話できない患者にとっては、言葉でのやりとりは有効な基幹脳機能活性化の手段ではないことも考えられる。どのような手段で基幹脳機能を活性化するかという観点では、今後、視覚、嗅覚、聴覚といった多様な刺激を用いて検討していく予定である。

### 共同研究

神戸大学大学院保健学研究科 川又敏男先生

独立行政法人 情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター 片桐

祥雅先生

(今井絵美子)

### 文献

- 1 Myers PS : Right hemisphere damage: Disorders of communication and cognition. Singular Publishing Group, CA, 1998
- 2 Ohashi T, Nishina E, Honda M, Yonekura Y, Fuwamoto Y, Kaiwai N, Maekawa T, Nakamura S, Fukuyama H, Shibasaki H : Inaudible High-Frequency Sounds Affect Brain Activity : Hypersonic Effect. *J. Neurophysiol* 83 : 3548-3558, 2000
- 3 Blood AJ, Zatorre RJ : Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. *Proc Natl Acad Sci USA* 98 : 11818-11823, 2001
- 4 Salimpoor VN, Benovoy M, Larcher K, Dagher A, Zatorre R : Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature Neuroscience*, doi:10.1038/nrn.2726, Jan. 2011