

## 人名想起によって生じる舌端現象にともなう脳活動

○近藤 洋史<sup>1</sup>(こんどう ひろひと), 野村 理朗<sup>2</sup>, 川口 潤<sup>3</sup>

<sup>1</sup>NTTコミュニケーション科学基礎研究所, <sup>2</sup>東海女子大学, <sup>3</sup>名古屋大学

(要旨) 舌端現象とは, 自分がある事柄を知っているにもかかわらず想起できない状態を指す. 記憶検索の失敗はもどかしさを惹起するが, その自己感情の気づきに関する脳内機構は明らかではない. 参加者は有名人の顔画像から名前を想起するよう教示された. fMRI を用いて, 検索が失敗して不快な情動が生じたときの脳活動を調べた. その結果, 前部帯状回, 島領域, 下前頭回, 頭頂間溝, および視覚野に活動が認められた. 前部帯状回と島領域はそれぞれ記憶検索の負荷および不快な情動の検出に関連していた. 帯状回-島領域の神経回路が自己監視システムを担っていると示唆された.

Key words: 舌端現象, 人名想起, ニューロイメージング, 記憶検索, 情動反応

### 1. はじめに

時折我々はややもどかしい気持ちをともなって「既知感」を経験する. 知人と偶然再会して名前がどうしても思い出せないときなど, 焦燥感すら感じつつもどかしさは強まる. これが「舌端現象」である.

表情, 性別, 年齢などの視覚的な特性の認識と人物同定は異なる情報処理であると想定されている<sup>1)</sup>. 人物同定の処理過程は, 既知顔・未知顔の判断, 出身地や職業などの個人情報情報の検索, 氏名の生成と継時的に進行する. 舌端状態ではその人物を「知っていることを知っている」が, 氏名の生成の段階で記憶検索に失敗しており, もどかしさが生じていると考えられる. 本研究では, event-related fMRIによって得られたデータに基づき, 舌端現象の神経機構を考察する.

### 2. 方法

#### 2.1 参加者と課題

14名の大学生が実験に参加した(男性7名, 年齢19-30歳, 全員右利き). 参加者は, 有名人の顔画像が提示されたらすぐに氏名を思い出すように教示された. 参加者は自分の心的状態を次の4種類から回答した.

Know (K): 既知顔で氏名を思い出せる

Tip of the tongue (TOT): 既知顔だが氏名を思い出せず, もどかしさが強い

Feeling of knowing (FOK): 既知顔だが氏名を思い出せず, もどかしさは弱い

Don't know (DK): 既知顔だが個人情報および氏名をまったく思い出せない

被験者は心的状態に応じて, 適切なボタンを左手親指で押すように求められた. 顔画像は3秒間提示され, 刺激間隔は7, 9, 11秒でランダムに変化した. 刺激が消失した後, 参加者は画面中央の凝視点を注視した. 実験刺激はソフトウェア Presentation によって制御され, 撮像タイミングと同期していた.

#### 2.2 データの取得と解析

1.5-T MRI装置を使用し, AC-PCラインに平行なスライス(厚さ7mm, ギャップなし)を15枚取得した(TR = 2 s, TE = 48 ms, flip angle = 80°, 64 x 64 at 4 mm in-plane resolution). 機能画像のシーケンスは5セッションで構成され, 各セッションは39試行含んでいた. 195枚の顔画像の提示順序は参加者ごとにランダム化した. 課題終了後に構造画像を取得した.

撮像した画像データはSPM99で解析された. まず, スライス・タイミングおよび頭部運動の補正をおこなった. 頭部運動のずれはx, y, z軸方向に対して1mm以下であった. MNIテンプレートへの標準化と3次元ガウシアン・フィルター(半値幅7mm)による空間的平滑化をおこなった. 参加者ごとにevent-related手続きで解析し, random effect modelを用いてグループ解析した. 閾値は $p < 0.001$  (uncorrected) とした.

### 3. 結果および考察

K, TOT, FOK, DKの平均反応数はそれぞれ93.6 (48%), 27.3 (14%), 27.0 (14%), 25.2 (13%)であった. 未知顔であるという反応も11%存在した

ため、以下の分析からは除外した。反応時間は  $TOT = FOK > DK > K$  となり、先行研究の結果パターンと合致していた<sup>2)3)</sup>。

4 種類の反応項目で、右半球の運動関連領域(PMA/M1)、紡錘状回(FG)を含む視覚野、視床が共通して活動していた。運動野はボタン押し、紡錘状回は顔認識の処理にそれぞれ関係していたと考えられる。

K, TOT, FOK に共通した活動は前部帯状回(ACC)、前部島領域(AIC)、下前頭回、頭頂間溝に認められた。これらの脳部位を region of interest (ROI) として信号変化解析をおこなった。前部帯状回および前部島領域において、TOT [red], FOK [orange] は K [blue], DK [green] よりも高い信号値が得られた(図 1)。逆に、紡錘状回や運動前野ではそのような傾向は認められなかった。したがって、前部帯状回および前部島領域の活性化は顔認識や運動反応に関する処理時間の増大と単純に対応しない。

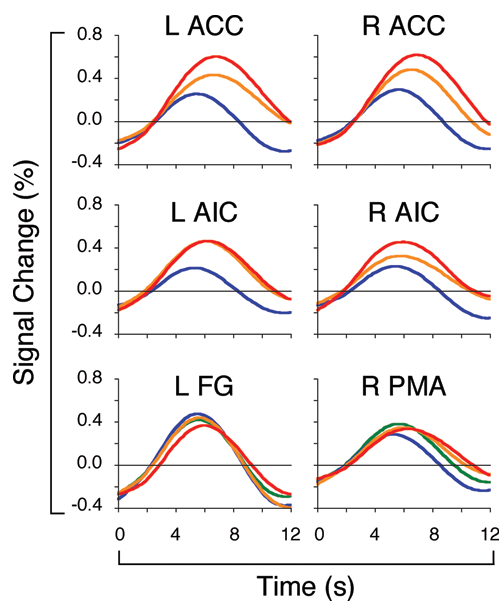


図 1 反応項目に応じた脳活動の信号変化

「もどかしさ」の増大に相関する脳部位を同定するためパラメトリック分析をおこなった。TOT > FOK > DK となる部位は前部帯状回 ( $x, y, z = -8, 26, 40$ ), 右島領域 ( $36, 20, -6$ ) が有意となり、信号変化の結果とも合致していた。さらに、TOT-K および FOK-K の差分解析をおこなうと、それぞれ前部帯状回・島領域および楔前部が活動していた。しかし、K-TOT, K-FOK では有意な活動が残らなかった。

K-DK の差分解析で名前の検索が成功したときを調べると、左半球の後部帯状回、下頭頂小

葉、側頭葉の活動が認められた。これらの部位は TOT-K あるいは FOK-K の活動と重複していなかった。

まとめると、提示された顔画像から人物同定にいたるまでは後頭葉の腹側経路が重要であるが、人名の検索に直接関与しているのは左半球の頭頂後頭連合野から側頭葉の範囲であり、検索に成功したときは強く活動する。下前頭回の活動は、K-DK の差分解析で消失したことから、内言そのものに関与していたと考えられる。人名検索がうまくいかず ややもどかしいときには頭頂内側面の楔前部が活動し、もどかしさが強まると前部帯状回および島領域の活動も増大する。

前部帯状回の活動は多数の認知課題でも認められており、能動的な注意を制御する役割がある<sup>4) 5)</sup>。島領域の活動は先行研究でも指摘されておらず<sup>2) 3)</sup>、さらなる検討が必要であるが、前部帯状回と結びついて自己の心的状態をモニタリングしている可能性がある。

#### 4. 結語

信号変化解析、パラメトリック解析、差分解析から、人名の想起で生じる舌端現象には前部帯状回および島領域が関与していると示唆された。これらの領域は大脳辺縁系に隣接しており、情動システムとの関わりも深い。帯状回および島領域は一体化して、自己の心的状態を監視、評価する役割を担っていると考えられる。

#### <文献>

- 1) Bruce & Young (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, **77**, 305-327.
- 2) Maril, Wagner, & Schacter (2001). On the tip of the tongue: An event-related fMRI study of semantic retrieval failure and cognitive conflict. *Neuron*, **31**, 653-660.
- 3) Kikyo, Ohki, & Sekihara (2001). Temporal characterization of memory retrieval processes: An fMRI study of the "tip of the tongue" phenomenon. *European Journal of Neuroscience*, **14**, 887-892.
- 4) Kondo et al. (2004). Functional roles of the cingulo-frontal network in performance on working memory. *NeuroImage* **21**, 2-14.
- 5) Kondo, Osaka, & Osaka (2004). Cooperation of the anterior cingulate cortex and dorsolateral prefrontal cortex for attention shifting. *NeuroImage*, **23**, 669-678.

#### <謝辞>

刺激の作成およびデータ収集に際し、中村紘子さん(名古屋大学)に助力をいただきました。