

平成20年2月

内山仁志 学位論文審査要旨

主査 小川敏英
副査 大浜栄作
同 大野耕策

主論文

Neural substrates of sarcasm: a functional magnetic-resonance imaging study

(皮肉に関する神経基盤：機能的磁気共鳴画像法を用いた研究)

(著者 内山仁志、関あゆみ、景山博子、齋藤大輔、小枝達也、大野耕策、定藤規弘)

平成18年12月 Brain Research 1124巻 100頁～110頁

学 位 論 文 要 旨

Neural substrates of sarcasm: a functional magnetic-resonance imaging study

(皮肉に関する神経基盤: 機能的磁気共鳴画像法を用いた研究)

日常の社会的状況で多用される比喩や皮肉などの言語コミュニケーションにおいて他者と円滑にやりとりをするためには発話の字義通りの意味だけではなく、そのことばの背景にある発話者の意図の理解が必要となる。この理解には「心の理論」を基礎とする他者の心的状態を忖度する能力(mentalizing)の発達が必要不可欠であることが知られている。一方で社会的コミュニケーションの障害をもつ自閉症児はしばしば日常生活で皮肉の理解に特異的に困難を来たすことが知られており、その困難の原因は上述したmentalizingの発達に何らかの問題があるためと考えられている。

近年の非侵襲的脳機能画像法の発展により、陽電子放出断層撮影(PET)や機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を用いたmentalizingに関連する研究が盛んに行われ、前部帯状回を含む内側前頭前野、側頭極、後部上側頭溝および扁桃体の4つの脳領域がmentalizingの神経基盤として重要であることが示されている。しかし、皮肉に関する脳機能画像研究はこれまでほとんど行われておらず、その神経基盤は未だによくわかっていない。そこで、本研究では皮肉の神経基盤を解明するためにfMRIを用いて検討した。

方 法

右利き健常成人20名を対象とした。課題は状況文と発話文、回答を促す「？」の3枚のカードを経時的に視覚提示にて被験者に提示した。状況文に続いて提示される発話文は①皮肉文、②字義通り(非皮肉)文、③無関係文(文脈に依存せず発話文だけで判断可能な文)、④baseline(固視目標)のいずれかが提示され、被験者は発話文の意図を状況文との関係の中で判断し、その発話が皮肉か否かを「？」が出てから回答した。なおbaseline時は固視目標を注視するのみとした。

解析に使用する機能画像(T2*-weighted gradient-echo echo-planar imaging;EPI)、解剖学的な参照画像(T1-weighted magnetization prepared rapid-acquisition gradient-echo(MP-RAGE) images)の撮像には3.0 T MRI装置 (Allegra, Siemens, Erlangen, Germany)を用いた。また得られた画像はSPM2(Wellcome Department of Cognitive Neurology, London, UK)を用いて解析した。

結 果

皮肉か否かの判断に関する脳賦活領域部位として、皮肉か字義通りかの判断をする皮肉文条件および字義通り文条件の脳活動から無関係文条件を差し引いたときの脳活動の信号変化を観察した結果、側頭極、後部上側頭溝、内側前頭前野、補足運動前野、左下前頭回に有意な信号変化が見られた。

考 察

側頭極は文の意味処理の構築や記憶想起によりしばしば有意な信号変化が見られる領域である。今回の実験では皮肉検出における発話文の意図理解に必要な状況文の想起とその文脈構築に関連した賦活と考えられた。また後部上側頭溝は、文理解に際して単語の意味的統合に関与する領域である。今回の実験では状況文、発話文の両方でこれらの側頭領域が有意な信号変化を示しており、この領域の賦活は文章理解の機能の一部として働いていることが示唆された。

補足運動前野における有意な信号変化も状況文、発話文ともに賦活が見られるため、言語処理を反映したものである可能性が高い。一方で、内側前頭前野の一部は状況文では有意な信号変化が見られないものの、皮肉検出処理にて有意な信号変化が得られた領域である。この領域は側頭極、上側頭溝と直接の線維連絡がみられ、心の理論と関係する領域として知られている。また帰納的推論にも関係し、言語的整合性の判断や道徳的判断、語用論的理解、物語理解といった課題でも有意な信号変化が見られる領域でもある。よってこの領域は他者の意図を理解するための帰納的推論を行うmentalizingの神経基盤として重要な領域と考えられ、皮肉検出の理解には必要不可欠な領域であることが示唆される。

左下前頭回は文理解における語彙の意味理解や比喻理解など複雑な言語処理を行う領域として知られている。皮肉か否かの判断には社会規範の知識や状況文で得られた文脈に基づく理解が必要なのに対し、無関係文ではその必要がない。今回の皮肉検出における左下前頭回の有意な信号変化は、文脈に基づいた発話文理解において単なる文理解とは異なる皮肉検出に特異的な役割を果たしていることを反映した結果と考えられた。

結 論

皮肉の検出に関わる神経基盤はmentalizing処理と言語の意味理解処理に関わる神経基盤と密接に関係する。また、皮肉検出時における左下前頭回はmentalizing処理と言語処理の相互作用が生じる領域として重要であることが示唆された。