

平成 22 年 4 月 1 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）

研究期間：2008～2009

課題番号：20800001

研究課題名（和文）

機能的磁気共鳴画像法（fMRI）を用いた修辞表現の意味理解過程の解明

研究課題名（英文）

A functional MRI study on the processing of figurative language comprehension

研究代表者

柴田 みどり（SHIBATA MIDORI）

北海道大学大学院文学研究科・学術研究員

研究者番号：00507147

研究成果の概要（和文）：本研究では、比喻やアイロニーといった修辞表現の理解過程が、字義的な理解と比較してどのような神経基盤によって支えられているのかを fMRI を用いて明らかにした。その結果、比喻理解では、左下前頭回（BA 45）と内側前頭回（BA9/10）により大きな賦活が見られた。またアイロニー理解では、内側前頭回（BA9/10）、上側頭溝により大きな賦活が見られた。これらの結果より、比喻やアイロニー理解では、矛盾した発話から意味関係や発話意図を推論するという高次認知過程の関与が示された。

研究成果の概要（英文）：In this study, we investigated the neural substrates involved in the figurative language comprehension such as metaphor and irony using functional MRI. The results showed that the metaphoric sentences in contrast to literal sentences elicited the higher activation in the left inferior frontal gyrus (IFG: BA 45), medial prefrontal cortex (MPFC: BA 9/10) and temporal regions. In the irony comprehension, activation in the bilateral frontal regions (IFG, MPFC) and superior temporal regions was shown. Our results suggest that activation in these regions might be affected by higher-order cognitive operations.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,210,000	363,000	1,573,000
2009 年度	1,060,000	318,000	1,378,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,270,000	681,000	2,951,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：情報学・認知科学

キーワード：認知科学，神経科学，言語学，実験心理学

## 1. 研究開始当初の背景

近年、fMRI などの非侵襲的機能画像法を用いて、言語理解における統語処理、音韻処

理に関与する神経基盤の解明が進み、一定の知見が蓄積されつつある(Sakai, 2005). しかし言語理解における意味処理に関する検討は

未だ不明の点が多い。すなわち言語理解の中でも比喩、アイロニー、慣用句といった修辞表現の意味理解については、日常的に重要な言語活動であるにもかかわらず、脳内でどのように処理されているかといった神経基盤については、国内国外を問わず、未だ明らかにされていない。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) を用いて、比喩、アイロニーといった修辞表現について、それぞれの意味を理解する過程に関与する神経基盤を明らかにすることにある。

## 3. 研究の方法

本研究は比喩 (隠喩, 直喩), アイロニーといった修辞表現の意味理解過程に関与する神経基盤を、機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) を用いて画像化することにより、脳内機序の解明を目的としている。これを達成するために、修辞表現の意味理解過程を検討する行動実験と fMRI によるイメージング実験を並行して行い、両者の結果を比較検討する。

- (1) 比喩 (隠喩, 直喩) の理解過程については、行動実験の評定値をもとに作成した、隠喩, 直喩, 字義的に正しい文, アノマラス文 (意味的逸脱文) を各 20 文ずつ刺激材料として用い、意味が理解できるかどうかについて反応を求めた。撮像には 1.5T の MRI (GE) 装置を用い、各参加者の構造画像と課題遂行時の機能画像を撮像した。データ解析には SPM5 を用いた。
- (2) アイロニーの理解過程については、行動実験の評定値をもとに作成した、ターゲット発話が先行文脈と矛盾する条件と、矛盾しない条件文を各 15 セットを刺激材料として用いた。先行文脈が呈示され

た後に、ターゲット発話文が呈示され、参加者はターゲット発話が「皮肉である」かどうかについての評価を行なった。撮像には 1.5T の MRI (GE) 装置を用い、各参加者の構造画像と課題遂行時の機能画像を撮像した。データ解析には SPM5 を用いた。

## 4. 研究成果

本研究では、比喩やアイロニーといった修辞表現の非字義的な理解過程に注目し、その理解過程が字義的な理解と比較してどのような神経基盤によって支えられているのかを fMRI を用いて明らかにすることを目的とした。具体的には、比喩やアイロニーといった非字義的理解を要する文脈と、字義的理解のみを要する文脈条件、および意味的逸脱した文脈条件を用いて、脳内の処理プロセスに違いがあるかどうかについて、fMRI を用いて課題遂行中の賦活領域を比較検討した。この 2 年度の間に得られた成果は以下の通りである。

- (1) 比喩理解においては、字義的な理解に比べ、左の下前頭回 (BA 45) と内側前頭回 (BA9/10) に大きな賦活を引き起こすことを示した。さらに同様の材料を用いて隠喩の理解過程と直喩の理解過程に違いがあるかどうかを、fMRI 実験を行うことにより、字義的な理解と比較検討した。その結果、隠喩理解過程と直喩理解過程では左の下前頭回 (BA 45) と内側前頭回 (BA9/10) などに類似した賦活が見られるとともに、字義文とは異なった賦活パターンを示すことがわかった。

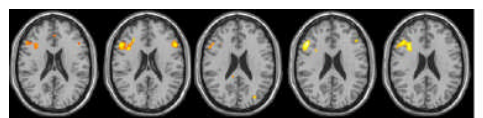


Figure 1. Regions exhibiting significant activation in each sentence condition.

(2)アイロニー理解においては、字義的な理解に比べ、内側前頭回(BA9/10)や上側頭回(STS)に大きな賦活が見られたことを明らかにした。これらの結果より、アイロニー理解においては矛盾した発話から、意図を推論するという高次の認知過程が関与していることが示された。

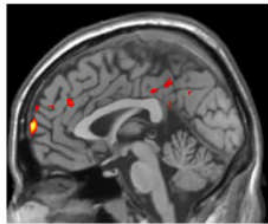


Fig 2. Regions exhibiting significant activation in the Irony minus Literal condition.

(3)比喩およびアイロニー理解に関与する神経基盤の検討から、推論が介在する発話の非字義的理解過程においては、内側前頭回(BA9/10)が関与していることが強く示唆された。

##### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4 件)

- ① Shibata, M., Toyomura, A., Itoh, H., & Abe, J. (2010). Neural substrates of irony comprehension: A functional MRI study. *Brain Research*.1308, 114-123. (査読有)
- ② Shibata, M., Toyomura, A., & Abe, J. (2009). Neural correlates of metaphor comprehension the role of the right hemisphere. *Neuroimage CD publication*, p.279. (査読有)
- ③ Shibata, M., Toyomura, A., Itoh, H., & Abe, J. (2009) Neural substrates of irony comprehension: A functional MRI study. *Neuroscience Research*, vol. 65, 242 (査読有)
- ④ Shibata, M., Terao, A., Miyamoto, T., & Abe,

J. (2008) Neural correlates of metaphor comprehension: the role of the right hemisphere. *Neuroimage CD publication*, p.368. (査読有)

[学会発表] (計 6 件)

- ① Shibata, M., Toyomura, A., Itoh, H., & Abe, J. Neural substrates of irony comprehension: A functional MRI study. The 16th Annual Meeting of the Cognitive Neuroscience Society (March 21-24, 2009, San Francisco, USA)
- ② Shibata, M., Toyomura, A., & Abe, J. Comprehension of Metaphor and Simile: A functional MRI study. The 15th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping. (June 18-23, 2009, San Francisco, USA)
- ③ Shibata, M., Toyomura, A., Itoh, H., & Abe, J. Neural substrates of irony comprehension: A functional MRI study. 第32回日本神経科学大会 (2009年9月17日, 名古屋国際会議場)
- ④ Shibata, M., Abe, J., Terao, A., & Miyamoto, T. Neural correlates of metaphor comprehension: the role of the right hemisphere. The 14th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping. (June 15-19, 2008, Melbourne, Australia)
- ⑤ 柴田みどり 非字義的言語理解に関与する神経基盤. 日本心理学会第72回大会 (2008年9月21日, 北海道大学)
- ⑥ 柴田みどり・阿部純一(2008) 隠喩理解に関与する神経ネットワーク. 日本心理学会第72回大会 (2008年9月20日, 北海道大学)

[図書] (計 1 件)

- ① Shibata, M. 他 Azusa Syuppan, Kyoto.  
Towards the healthy language  
comprehension -From the perspective of  
Metaphor and Irony comprehension- Wai  
Ling, L., Sakurai, Y. & Wada, H. (Eds.) A  
Study of Healthy Being: From  
interdisciplinary perspectives. 2010, p167

[その他]

ホームページ等

<http://cogpsy.let.hokudai.ac.jp/~shibata/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

柴田 みどり (SHIBATA MIDORI)

北海道大学・大学院文学研究科・学術研究  
員

研究者番号：00507147

### (2) 研究分担者 なし

### (3) 連携研究者 なし