

氏 名 間野 陽子

学位（専攻分野） 博士（理学）

学位記番号 総研大甲第 1207 号

学位授与の日付 平成 20 年 9 月 30 日

学位授与の要件 生命科学研究科 生理科学専攻
学位規則第 6 条第 1 項該当

学位論文題目 Perspective-taking as part of narrative comprehension:
a functional MRI study

論文審査委員 主 査 教授 柿木 隆介
教授 定藤 規弘
教授 南部 篤
准教授 板倉 昭二（京都大学）

論文内容の要旨

During narrative comprehension, readers understand the emotions of the protagonists by taking the perspective of the characters, which is an essential component of empathy. The spatial perspective is an important component of understanding the other's standpoint and perceptions, which are clues to what the protagonist does or does not know. As a default, a "here and now" point-of-view is adopted to make sense of the narrative. If the protagonist is in a different location at the same time ("there and now"), the reader has to take another allocentric perspective for narrative comprehension, which requires a greater workload for spatial perspective taking.

Utilizing this phenomenon, she evaluated the neural substrates of spatial perspective taking in emotional narrative comprehension through functional MRI of 18 normal adult volunteers. This is because ability of spatial perspective-taking is important in order to understand the other person's standpoint and perceptions, which are clues to what the character does or does not know. Her hypothesis was that the dimension of spatial perspective-taking in the situation model formed during narrative comprehension is represented by the neural substrates of spatial perspective-taking during motor imagery (Ruby and Decety, 2001). This is because the major factor in constructing a situation model is the perspective from which the action of the narrative is imagined (Rall and Harris, 2000). Based on the situation model, "there and now" stories require a larger workload for spatial perspective-taking than "here and now" stories. A comparison of the two conditions should thus depict the neural substrates of emotional comprehension that are relevant for the spatial perspective-taking.

In the present study, the subjects read short stories followed by a target sentence. The sentence described an event that might evoke an emotional response if the character was present. The stories involved a scenario in which the character existed at the same location ("here and now") or a distant location ("there and now"). She explicitly manipulated the spatial perspective of the protagonist during an emotional comprehension task (scenario reading task). The task was to evaluate the emotional state of the protagonist shown in sentence 2 (S2). Sentence 1 (S1) described the location and behavior of either the same protagonist or a different person. Both S1 and S2 described phenomena that happened at the same time. By modifying S1 while keeping S2 constant, she modulated the emotional state of the protagonist of the scenario. In the spatially coupled (SC) condition, S1 and S2 described events that occurred at the same place, and hence the protagonist knew both. In the spatially decoupled (SD) condition, the events described in S1 and S2 were spatially separated, and hence the protagonist did not know the event described in S2. In the unconnected (UC) condition, the event described by S1 was related to the other person, and hence no information was provided as to the involvement of the protagonist in the event described by S2. S2 described an event that evoked an emotional response in the protagonist if he/she was present, so the emotional state of the protagonist differed in SC and SD. Therefore, the difference in response to S2 represented the additional workload of spatial perspective-taking on the evaluative process of the emotional state of the protagonist, controlling for other lexical processes.

The "there and now" scenario activated the posterior cingulate cortex and the right temporo parietal junction more prominently than the "here and now" scenario. Both scenarios, in contrast to the control tasks, revealed common activation of the well-known mentalizing network including the dorsomedial prefrontal cortex, temporal pole, posterior cingulate cortex and temporo parietal junction.

The present study showed that, along with the mentalizing network, the posterior cingulate cortex and the right temporo parietal junction are involved in the spatial perspective taking during narrative emotional comprehension. This finding implies that the neural representation of the situation model for narrative comprehension includes those of mentalizing.

論文の審査結果の要旨

物語理解の際には、物語の展開構造や主人公の感情状態などの多様なレベルの表象を構築するという状況モデルが必要となる。物語理解に関する読解時間を指標とした先行知見では、読者が登場人物の視点に立つためには、登場人物と近い距離関係にあるものを理解すること (here and now の視点) よりも登場人物から離れているものを理解すること (there and now の視点) の方が、より多くの作業負荷 (workload) を必要とするために読解時間が長くなることが論じられている。物語理解において、他者の視点に立つときに必要となる他者視点取得は、他者がある情報を知っているか否かを推論する手掛かりとなり、他者の立場、知覚、感情を理解するための重要な要素である。

従来 of 神経科学的な先行知見では、他者の信念を推測する能力である心の理論の神経基盤として、前頭前野、側頭極、後部上側頭溝/側頭-頭頂接合部、楔前部の領域が良く知られている。しかし、物語理解において空間を操作したときの他者視点取得に関する神経基盤はほとんど知られていない。

従って、本研究では物語理解における主人公の感情を推測する際の他者視点取得に関連する神経基盤を検討するため、18名の健常成人を対象に機能的MRIを用いて実験を行った。被験者は、MRI内で物語内の主人公の感情を推測する課題を行った。課題は、文章1と文章2の2文で構成され、文章1と文章2は同時刻の事象と設定される。条件は、空間一致条件、空間不一致条件、コントロールとしての無関連条件の3条件を設定した。3条件とも同一の文章2を読むことにより先行する文脈の影響が生じるため、全く同じ文章を見て読んでいるにも関わらず、各条件による文脈効果により脳内での認知過程が異なるか否かを検討した。

機能的MRIの結果において、主人公の感情認知に関わる脳領域として前頭前野、側頭極、後部上側頭溝/側頭-頭頂接合部、楔前部/後部帯状回などの広範囲の領域が賦活した。また、他者視点取得に特有の領域として右側頭-頭頂接合部、楔前部/後部帯状回の2領域が賦活した。この2領域は主人公の感情を認知している際の脳領域と重なる領域である。

従って、右側頭-頭頂接合部、楔前部/後部帯状回が、他者の信念を推測する心の理論のネットワークを構成すると共に、他者視点取得に関する状況モデルの一部を構築することが示唆される。

学位論文の内容の一部は、既に申請者が第1著者としてまとめ、英文原著論文として投稿中である。研究内容は非常にすぐれており、国際的にも高いレベルであると、審査委員全員が判断した。