

## 論文内容の要旨

博士論文題目 Tool-use and language function in Language area: fMRI studies  
(言語野内における道具使用機能と言語機能：fMRI 研究)

氏 名 樋口さとみ

### (論文内容の要旨)

本研究は、fMRI を用いて道具使用と言語使用に関する脳活動を調べることを目的としている。まず、道具使用に関わる脳活動部位を調べ、従来道具使用と関係が深いとされてきた頭頂間溝だけでなく、前頭葉の一部 (BA44, BA45) や小脳にも脳活動がみられることを示した。さらに、小脳の脳活動は道具ごとに異なる位置に分布していた。前頭葉にみられた脳活動の領域は、サルにおいて他者の行動観察を行った際に発火するニューロン (ミラーニューロン) が発見された部位であり、BA44, BA45 はブローカ野の一部として知られている領域である。

Greenfield らは道具使用などの運動を企画することから、ヒトの言語が進化したという見解である。一方、Chomsky らは、言語機能は突然進化した機能で、サルなど他の動物にこの機能は存在しないと主張している。道具使用などから言語機能が進化した場合、これら二つの機能の起源は同じで、脳活動部位に重複があると考えることができ、逆に、重複部位がなければまったく新しい機能として進化したものとみることができる。この仮説を検証するため、道具使用課題と言語使用課題を行う際の脳活動を調べる実験をした。その結果、ブローカ野内で共通の脳活動が見られた。これは、道具使用などから言語は進化したという説を支持している。

他方、教育心理学の知見から、道具使用と言語活動の能力の発達の男女差が報告されている。そこで、それぞれ14名の被験者に対し、道具使用課題と言語使用課題を行う際に男女差があるかどうかを調べた。その結果、上述の実験から示されたブローカ野の脳活動位置が男女で前後方向に異なっていることが観察され、さらにその差と被験者のテストステロン量との相関が示された。そこで、ブローカ野に続いて、ウェルニッケ野についてもその脳活動量を調べたところ、ここでもタスクと寄与する領域に男女差がみられた。

これらのことから、道具と言語は機能的に似た種類の脳機能であり、またそれらの脳機能には様々な男女差があることが示唆された。

|    |       |
|----|-------|
| 氏名 | 樋口さとみ |
|----|-------|

(論文審査結果の要旨)

平成18年1月13日に開催した公聴会の結果を参考に、平成18年2月13日に本博士論文の審査を実施した。以下に述べる通り、本博士論文は、本学位申請者が、計算神経脳科学分野で独立した研究者として、理工学的な研究開発活動を続けていくために必要な素養を備えていることを示すものである。

樋口さとみは、本博士論文において、道具使用と言語使用に関する脳活動の部位に関するfMRIを用いた実験によって、道具と言語は機能的に似た種類の脳機能であり、またこれらの脳機能には様々な男女差があることを示唆する次の3つの知見を示した。

1. 道具使用に関わる脳活動部位を調べ、従来道具使用と関係が深いとされてきた頭頂間溝だけでなく、前頭葉の一部や小脳にも脳活動がみられることを示した。

2. 言語機能は道具使用からが進化したのか、あるいは、まったく新しい機能として進化したのか。この二つの対立する仮説を検証するため、道具使用課題と言語使用課題を行う際の脳活動を調べ、ブローカ野内で共通の脳活動を発見した。これは、道具使用などから言語は進化したという説を支持している。

3. 道具と言語使用に関して、ブローカ野の脳活動位置が男女で前後方向に異なっていることを示し、さらにその差と被験者のテストステロン量との相関があることを明らかにした。

本論文は、道具使用と言語使用に関する脳活動に新しい知見をもたらすもので、情報科学と脳科学の境界領域発展に貢献するものである。

よって、本論文は、博士(理学)の学位論文としての価値があるものと認める。