

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	バイリンガルにおける脳内の言語切替に関する神経言語学的研究
Title(English)	
著者(和文)	ライビョウビ
Author(English)	Miaomei Lei
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9909号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:赤間 啓之,中川 正宣,中山 実,脇田 建,山元 啓史
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9909号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

# 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	Lei Miaomei	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	赤間啓之	准教授	脇田建	准教授
	審査員	中川正宣	教授	山元啓史	准教授
中山実		教授			

## 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「バイリンガルにおける脳内の言語切替に関する神経言語学的研究」と題し、7章で構成されている。

第1章「緒論」では、本論文が、機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を用い、バイリンガル話者が言語切替を行う際の脳内反応の神経基盤を明らかにすることを目的とすることが述べられている。

第2章「先行研究」では、本研究の理論的な基礎であるバイリンガリズム(両言語併用)の先行研究について、バイリンガリズム、個別言語の神経基盤、意味処理の神経基盤の3つの面から概説している。この章では「バイリンガリズム(両言語併用)とは何か」の定義からおこし、脳神経画像を利用したバイリンガリズム研究の理論的な基礎を俯瞰したものである。さらに言葉は意味を運ぶ道具(媒体)であり、言葉の意味はその類似性によってひとつのカテゴリとして分類できるので、本バイリンガル研究の実験(刺激・タスク)素材を意味論的に統制するため、「動物」と「道具」という意味カテゴリーに絞り、その異なる神経基盤についての先行研究も概観している。

第3章「本研究の位置づけと実験のまとめ」では、本研究の位置づけが示され、第4章から第6章にかけて詳述される3つのfMRI実験が導入的に紹介され、その目的や位置づけが提示されている。

第4章「fMRI実験：意味処理を伴う言語切替の脳反応データ解析」では、韓国語-中国語の早期バイリンガルと中国語-日本語の後期バイリンガルを実験参加者とし、「動物」と「道具」という意味カテゴリーに属する言語刺激の連想タスクに、簡単な言語切替のタスクを重ねることで、意味処理を伴う言語切替のタスクにおいて脳がどのように反応するか、fMRI実験を通じ解明している。データ解析方法としては、伝統的な単一ヴォクセルベースの統計的仮説検定である一般線形モデル(GLM)とヴォクセルの振舞をパターンとしてとらえ機械学習を行う多変量パターン分析(MVPA)を双方とも利用し、それぞれの解析法の有効性を検証しており、その結果、GLMにより、意味カテゴリーの神経基盤が先行研究の結果と一致していることが証明されるとともに、MVPAにより、バイリンガルの習得年齢にかかわらず、セッション内とセッション間で高い分類精度が得られ、意味処理を伴う言語切替の脳神経データに基づき、意味予測モデルを構築することができたことが述べられている。

第5章「fMRI実験：ランダムで瞬間的な言語切替に伴う脳の制御反応」では、5人の韓国語-中国語早期バイリンガルを対象として行った、言語切替つきの属性想起タスク実験に関して論じられている。この実験では、同一セッションの内部で刺激言語を韓国語とした場合は思考言語を中国語とする、および刺激言語を中国語とした場合は思考言語を韓国語にするというように、ランダムで複雑かつ素早い言語切替を行うという、難度の高い要素も加味した意味処理タスクを課し、MVPAを駆使して、意味カテゴリーの分類モデルの構築に成功したことが報告されている。また、言語そのものの分類は対象となるアイテムの視覚刺激による干渉があるものの、ヴォクセルごとに機械学習を行った結果の分類精度マップを製作する Searchlight 法により、言語切替の上で、実行調節(executive control)上重要な脳領域を抽出できたことが述べられている。

第6章「fMRI実験：翻訳関与の有無に伴う言語切替の脳内機制的相違」では、8人の韓国語-中国語早期バイリンガルを実験参加者として、言語切替タスクを課したfMRI実験の結果が報告されている。この実験では、言語の綴り字による刺激に限定し、タスクも各試行の内部で同時翻訳タスクを絡めるものと、状況の変化で言語が切り替わるだけの翻訳なしの2種類の切替タスクが採用され、その結果、MVPAによる切替言語の予測モデルが有意となり、言語分類モデルの構築に成功したことが述べられている。また、GLMと Searchlight 法を統合することで、言語切替に有意な賦活と分類の精度の双方から重要なヴォクセルが広く抽出され、多数の先行研究の結果と照合することが可能になったこと、特に、翻訳関与の有無を伴う言語切替のfMRI実験の結果により、最近の言語切替に関する脳内ネットワークモデル、すなわちホドロジカルモデルが明確に成立することが示されている。

第7章「総括及び今後の展望」では、本論文で得られた結果をまとめ、結論と今後の方向性を述べている。

以上を要するに本論文は、fMRIを利用した実験を踏まえ、バイリンガルにおける言語切替の神経基盤を段階を追って、広く深く解明しており、神経言語学において学術上貢献することが大きく、博士(学術)の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。