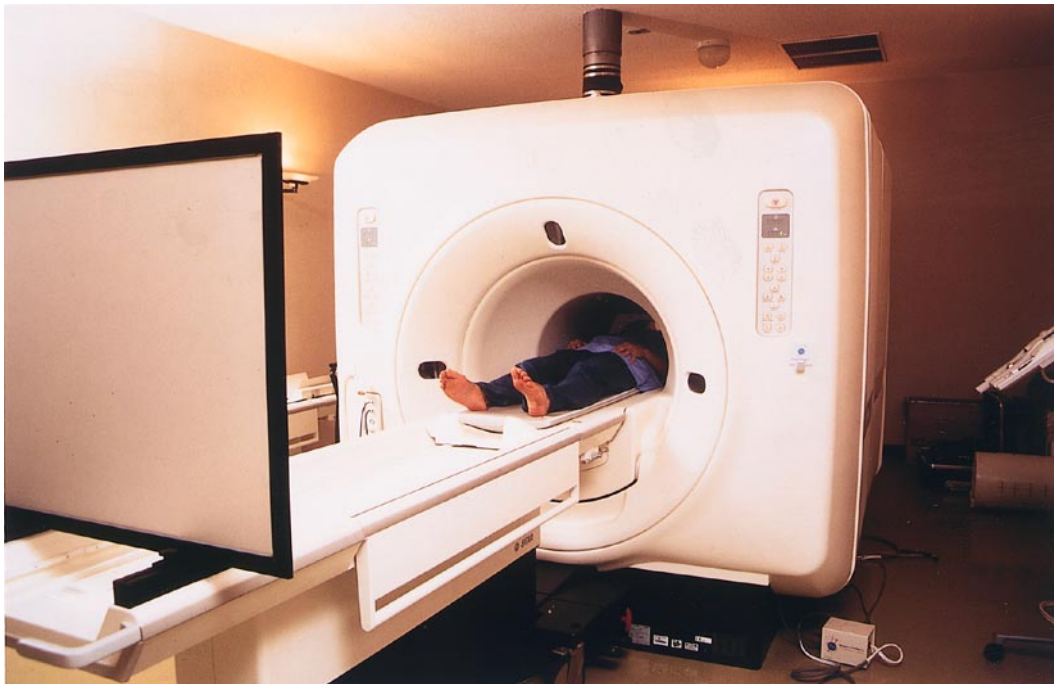


Neuroimaging contribution to the understanding of brain language mechanism PET および fMRI による言語機構の解析

プロジェクトリーダー 杉 下 守 弘

東京大学 大学院医学系研究科 教授



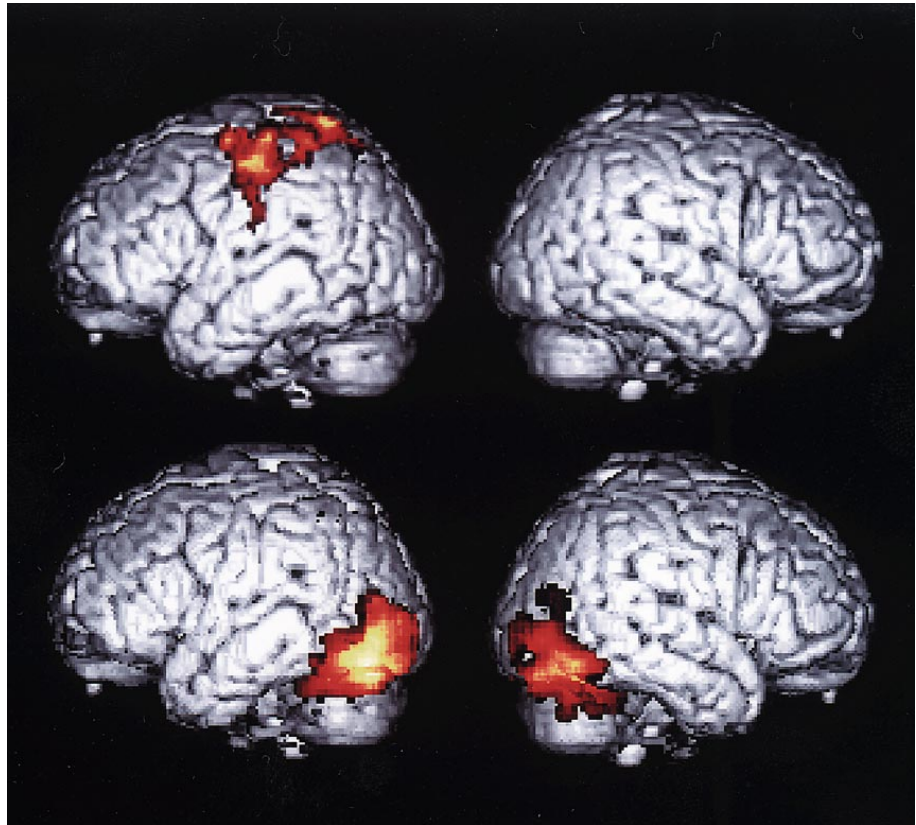
1. 研究の目的

従来の「脳と言語」の研究は、大脳が損なわれた時どのような言語障害が生ずるかを研究し、そのことから間接的に脳と言語の関係を推定してきた。例えば、左中前頭回後部の損傷で字が書けなくなることから左中前頭回後部が書字に関係していることが推定されてきた。しかし、最近、機能的MRIやPETなどの脳機能画像解析技術の進歩によって、言語をはじめとする精神活動時に、脳のどの部分が活動しているか“目で見える形”でとらえられるようになってきた。実際に書字を行う際の大脳の活動が局所的血流動態変化として可視化出来るのである。空間解像度は数ミリ単位で、脳波計とは比較にならぬ程優れており、人間の脳に対する研究能力が飛躍的に進歩したと言える。我々の研究は、脳機能画像解析により言語機能が脳のどの部分の活動で行われているかを明らかにすることを目的としている。このために、脳機能画像解析の新技术の開発も目指している。この研究により、人間の精神についての自然科学的な理解を深めるとともに、言語障害（失語症、吃音、言語発達遅滞など）の、診断・治療に貢献することが期待できる。



2. 研究の内容

fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging、能動的磁気共鳴画像法)とは人体の断層撮像装置MRIを応用して、大脳の活動を捉える新しい方法で、脳を研究しようとするものにとって誠に素晴らしい道具である。MRIは80年代に登場し、現在日本各地の病院で稼働しており、珍しくない存在になったが、核磁気共鳴という現象を利用した最先端の技術の成果で、一部に超伝導を利用した装置なのである。脳の活動を計測する方法に放射性同位元素を血管内に導入するPETという装置があるが、放射線被爆の危険は避けられず、fMRIによって同様の脳の観察が実現される様になった今、安全性や経済性から、fMRIは脳研究の主力手段として注目されるようになった。しかしfMRIはまだまだ若い技術であって、方法論の改善、装置の信頼性向上、臨床例への応用、と検討すべき問題点も多々あり、診療技術として安定し、社会に還元されるには尚研究の余地があるものと思われる。



我々の研究は杉下(東京大学医学部教授)グループと、成瀬(京都府立医科大学医学部助教授)グループが互いの得意分野を担当しながら共同研究を行っている。杉下グループは失語症研究などの神経心理学研究の蓄積を軸に、健常者を対象とした心理学的な研究の発展・展開を狙っている。一方、成瀬グループはfMRIの精度・信頼性といったハードに関する研究を中心に、装置系のレベルアップを図り、同時に脳腫瘍・脳動脈奇形などの疾患群においてfMRIを適用する等の臨床応用も行う計画である。2つのグループが成果を共有し、互いの進歩を取り入れることによって充実した研究を行えるものと期待している。

杉下グループ

本年度は昨年度に引き続き、臨床用1.5テスラMRI装置でEPI法によるfMRIで人間の言語機能の研究を行う。平成10年度はSiguna Horizon用のLXコンピュータシステムを導入する予定で、大量の画像の解析と表示・転送等の処理の高速化を進めることができた。平成11年度は超強力傾斜磁場発生装置(SGD)を導入し、エコープラナーイメージングの空間分解能を向上させる。以上の努力により、撮像できるイメージ数と空間分解能が向上するので、書字、字のイメージなどについての研究を推進することだけでなく、失語症患者の回復のメカニズムも検討する。また、旧音声言語医学研究施設より引き継いだ音声研究能力を生かして、聴覚刺激を用いた言語実験も開始する。

成瀬グループ

成瀬グループでは昨年度のfMRIの精度・信頼性向上研究の成果を踏まえて、fMRIの画像発現のメカニズムに関する研究と、より信頼できるfMRI法の確立を目指す。それらの成果をもとに、杉下グループとともに種々の言語課題実験を行う。さらにこの方法の病態への応用も可能ならしめるべく、可及的に脳腫瘍、脳動脈奇形などの疾患群に適用し、これらの病態時の前頭連合野と言語機能との関連に対する臨床応用研究を試みる。また本方法を、他の装置でも行えるようにして、普遍的なfMRIとして完成させ、一般化を図る研究にも着手する。具体的にはStratis「(Hitachi)に超強力傾斜磁場発生装置を新たに導入して、能力向上を目指す。これを用いて空間的・時間的に非常に高い分解能を有するfMRIの一般化を実現する。平行して同装置で脳循環(脳血流量)を画像化する方法を実用化すべく、測定計のソフトウェアの作製の検討を行う。

3. 研究の体制等

期 間：1997年6月～2002年3月

構 成：プロジェクト・リーダー(東京大学)10名、コアメンバー(京都府立医科大学)10名

実施場所：東京大学医学部、京都府立医科大学、東京大学医科学研究所、帝京病院放射線科、美原記念病院