

1. グループ共同研究代表者

所属機関・部局 玉川大学 脳科学研究所
職名 教授
氏名 坂上 雅道

2. 研究課題名

前頭前野内の機能的結合が高次意思決定に果たす役割の研究

3. 日本側グループ組織（代表者及び分担者の所属・職・氏名）

坂上雅道（玉川大学脳科学研究所・教授）
小口峰樹（玉川大学脳科学研究所・特任助教）
田中慎吾（新潟大学大学院医歯学総合研究科・助教）

4. 米国側グループ組織（代表者及び分担者の所属・職・氏名）

Suzanne N. Haber (Rochester University & Harvard University・Professor)
John P. O' Doherty (California Institute of Technology・Professor)
Julia F. Lehman (Rochester University・Research Assistant Professor)
Eun Young Choi (Rochester University・Postdoctoral Research Associate)
Anna Borkowska-Belanger (Rochester University・Senior Technical Associate)

5. 研究期間 西暦 2015年 4月 17日～ 2018年 3月 31日

6. 研究の概要、成果及び意義（1000字）

意思決定、特に報酬の情報処理についての大脳基底核の果たす役割は、近年飛躍的に理解が進んでいる。しかし、霊長類のように発達した大脳皮質、特に前頭前野を持つ生物では、意思決定についてもより複雑な処理が行われていると考えられるが、その詳細はほとんどわかっていない。我々は、前頭前野ネットワーク（外側部・眼窩部・内側部）が意思決定において果たす役割を解明するため、二ホンザルを使った神経生理研究（256チャンネルの ECoG (ElectroCorticoGram) 電極を使った LFP (Local field potential：局所場電位) 記録実験を行い、対象の価値に関わる情報処理が前頭前野ネットワークの中でどのように行われるかを調べる共同研究を行った。

この実験では、複数のジュースの中から好きなジュースを選ぶという自由選択課題を、電極を埋め込んだサルに訓練し、その選択行動から、それぞれのジュースの価値を推定し、記録された LFP（波形の振幅、周波数パワー）を使って、価値のデコーディング解析を行った。前頭前野外側部、眼窩部、内側部それぞれの領域のデコーディング結果は、行動から推定された価値と有意に相関していることが示された。また、ジュースの手がかりとなる視覚情報が、前頭前野外側部尾部に伝達され、それが外側部吻部に伝わり価値情報になり、さらに眼窩部、内側部に広がっていく処理過程が明らかになった。この解析については、Caltech の O'Doherty 教授と共同で行った。さらに、神経生理実験の結果と解剖学的な連絡との関係を知るために、Rochester 大学の Haber 教授に日本に来てもらい、前頭前野外側部の吻部と尾部に tracer の注入してもらい、視覚情報処理領域と価値情報処理領域の解剖学的連絡を調べる実験を行った。同時に ECoG 電極を使って、電気刺激実験を行うことにより、全 256ch の電極間の結合も調べた。Tracer 実験の結果については、現在 Rochester 大学で解析を行っており、その結果と電気刺激実験の結果を比較する解析も近々に行う予定である。

これまで、価値の生成に関わる霊長類の前頭前野ネットワークの役割の解明は、ヒトを被験者とする fMRI 実験に頼るしかなく、詳しい電気生理学的解析や関連する解剖学的結合はほとん

どわかっていなかった。今回、脳情報のモデル解析の専門家である O'Doherty 教授と霊長類の神経解剖の専門家である Haber 教授との共同研究を行うことにより、感覚刺激に基づいて価値情報を生成する前頭前野ネットワークの情報処理の一端が初めて明らかになった。

7. その他（実施上の問題点、特記事項等）

今回の共同研究は、神経生理実験を日本で、神経解剖実験を米国で行った。そのため、我々が米国に行くだけでなく、米国の共同研究者が日本に来る必要もあった。研究費は、日本からアメリカに行く場合にのみ使用可能であったが、米国の研究者が日本に来る場合にも使用できればよかった。

◎参考資料があれば、添付ください。