



システム神経科学講座

認知・行動の脳内情報処理過程を探る



主任教授 永福 智志

ヒトの脳は、総数千億個もの神経細胞(ニューロン)を処理素子とする超高次並列情報処理マシンとみなすことが可能です。脳における情報処理は、多数のニューロンがシナプスと呼ばれる構造を介して互いに連結した神経回路を、活動電位と呼ばれる処理信号が伝わっていくことで実現されています。この活動電位の時間列の中に、環境の情報が表現され、神経回路の中で、情報表現の変換が行われていくことが、脳における情報処理過程と考えられています。本講座では、ヒトを対象とした機能的磁気イメージング(functional MRI: fMRI)と、実験動物(とくにげっ歯類)でのニューロン活動記録という実験手法を用い、様々な認知・行動の基礎となる脳内情報処理過程の研究に取り組んでいます。

ヒトを対象としたfMRIによる研究は、社会的認知・社会行動に関わる脳内情報処理過程に関して、現在、二つのプロジェクトが進行中です。ひとつは「社会的同調(conformity)」という社会心理学的現象に関連した研究です。私たちは、集団の中に置かれると、容易に他者の意見に自分の意見を合わせてしまう、すなわち、社会的同調をする傾向があります。その一方で、私たちは、自らの考えの一貫性を保とうと振舞うこともあります。藤原寿理助教らはこのような社会的同調や行動の一貫性の脳内機構についての研究を行っています(図1)。

もうひとつは、「人物印象(traits perception)」に関する研究です。私たちは、日常の様々な場面で、他者の性格特性(traits)に基づいて他人の行動や意図の予測・類推を行っています。岡本正博助教らは最新の知識工学的技法・データマイニング技法を駆使して、このような人物印象の脳内情報処理過程の研究を行っています。

また、げっ歯類でのニューロン活動記録による研究では、三つのプロジェクトが進行しています。高橋和巳講師は、覚醒・レム睡眠・ノンレム睡眠といった状態間の遷移は、なぜ、どのように起こるのかを明らかにするため、正常あるいは遺伝子改変したラットやマウスの覚醒・睡眠時における、主に視床下部・脳幹のニューロン活動の記録実験を行っています(図2)。浄土英一准教授は、ヒトで統合失調症様症状を引き起こすフェンサイクリジン(PCP)という麻薬の脳への作用メカニズムを、げっ歯

類の主に前頭前野と海馬に注目し、電気生理学的手法と神経薬理学的手法を組み合わせ検証しています。高橋講師、浄土准教授のプロジェクトは本講座の前身である旧神経生理学講座から受け継がれたものであり、これまでに国際的に高い評価を受けています。さらに、昨年秋より本講座に加わった中園智晶助教は、最新の多数同時ニューロン活動記録手法を駆使し、海馬における時間認知・記憶の情報処理機構について新たな研究を開始しています。

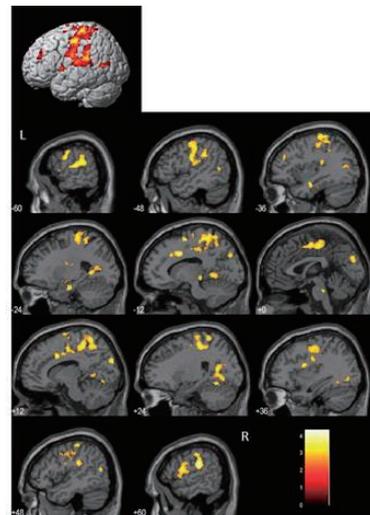


図1: 社会的同調と関連する脳内活動 (機能的脳イメージング)

ヒトにおける機能的磁気イメージングと実験動物によるニューロン活動記録はともに、脳内での情報処理過程を知るための非常に強力な手立てであり、お互いに補完し合う実験手法であると言えます。本講座では、私たちと興味を共にし、機能的磁気イメージングやニューロン活動記録について学びたい方をいつでも歓迎します。是非お声がけください。

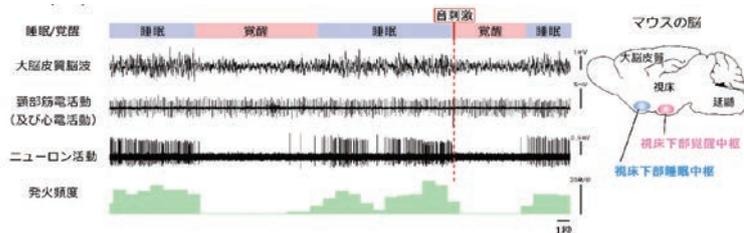


図2: 覚醒と(浅い)睡眠を繰り返すマウスの睡眠中枢から記録した単一ニューロン活動の例