

心のはたらきを神経活動で解き明かす

大学院医学研究科
(医学部医学科)

たなか まさき
教授 田中 真樹

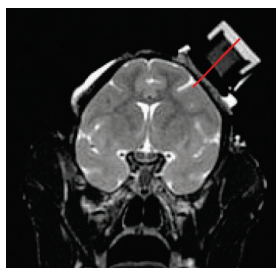


出身高校: 甲陽学院高校(兵庫県)
最終学歴: 北海道大学大学院医学研究科

専門分野: 神経生理学, 脳科学, システム神経科学
研究のキーワード: 脳機能, ニューロン, 霊長類, 心理学, 文理融合
HP アドレス: <http://niseiri2.med.hokudai.ac.jp/~niseiri>

何を目指しているのですか？

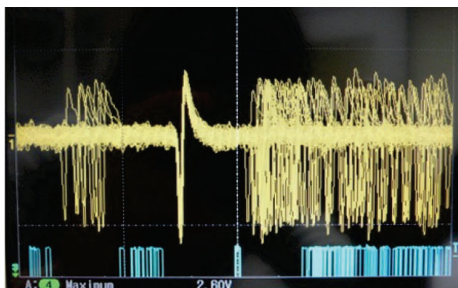
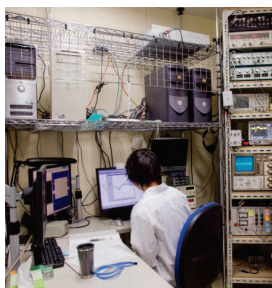
普段の何気ない行動を支えている様々な**脳機能**を、神経回路と脳各部の**ニューロン**活動で理解したいと考えています。高校の生物では、神経細胞の形や電気活動、シナプスのしくみなどについて学習します。脳のどんな高度な機能も、脳の素子であるニューロンが電氣的に信号をやりとりすることで成り立っていると教わりますが、普段私たちが生活して



サル頭部のMRI画像

いるときに脳各部にどのような情報があり、それが具体的にどう処理されているのかといった点については、まだ多くのことが分かっていません。一方、高次脳機能については**心理学**や認知科学といった、いわゆる文系の学問による長年にわたる研究があり、様々な現象や機能が明らかにされています。こうしたヒトを対象にした研究と、主に小動物を使って進められてきた神経生物学研究は、同じ脳を対象にしているにもかかわらず大きな隔りがあり、これらの知識をつなぐ研究が必要です。私たちの研究室では、ヒトの心理実験で用いられるのと類似の行動課題をサルに訓練し、そのときの脳活動を細胞レベルで調べることで、高次脳機能を生物学的に理解したいと考えています。また、電気刺激や脳局所への薬物注入によって神経活動を人為的に操作し、それらの信号が行動のこういった側面に関与しているのか調べるとともに、脳の一部が損傷したときの病態を科学的に明らかにしたいと考えています。

現在の具体的なテーマとしては、私たちがどうやって時間を測っているのか（時間知覚

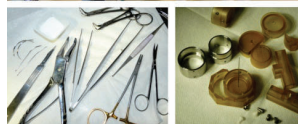


実験中は画面を見ながら電極を進める。右図の黄色の波形は、行動中に大脳から記録した単一神経細胞のスパイク。

と予測)、どのようにして周囲に意識を向けるのか(空間的注意)、状況に応じて行動を決める脳のしくみはどういったものか(行動選択と抑制)などといったことに興味をもって研究を進めています。とくに、ヒトを含めた**霊長類**でよく発達している大脳の前頭葉と、その機能を調節している基底核、小脳、視床といった脳部位のはたらきに注目して実験をしています。このように正常の脳のしくみを調べることは、自分の頭の中を理解することに他なりませんし、日常のごく普通の生活が制限される精神神経疾患のメカニズムを探ることに直接的につながります。

どんな装置を使って、どんな実験をしているのですか？

大脳に関与する高次機能を調べるためには、やはり大脳の発達した動物を対象にする必要があります。私たちの研究室ではサルを用いています。実験用のサルは文科省バイオリソースプロジェクトなどから供給を受けています。神経活動を記録する際に頭が動かないこと、疲労が少なく繰り返し行えること、精密な測定ができることなどの理由から、眼の動きを指標にした様々な行動課題を訓練しています。例えば、時間の知覚を調べる研究では、合図を出した後に一定の時間が経つと自発的に眼を動かすようにトレーニングしていますし(時間再現課題)、行動選択の研究では、前もって指示



手術の道具と実験用のインプラント

したルールに従ってターゲットの方に眼を向けたり、逆に「あっち向いてホイ」のように反対側を向くように訓練しています(アンチサカード課題)。いずれの行動課題でも、発達障害や精神神経疾患の一部で成功率が低下することが知られています。実験では正しい



組織標本をつくる大学院生たち

反応をするたびにサルに少しずつジュースを与え、行動を強化していきます。実験のための器具のとりつけはヒトの手術と同じ全身麻酔下で行いますが、脳そのものには痛覚が無いため、実験では行動課題を行っている最中に細い金属電極をそっと刺しこんで、単一神経細胞のもつ信号を記録してコンピュータで解析します。行動の制御も電極を動かすのも遠隔操作で行います。

次に何を目指しますか？

脳機能は生命科学の最後のフロンティアといわれています。脳の情報処理を明らかにすることは、ヒトを深く理解するだけでなく、脳の病気の原因を探ってその対処法を提案したり、脳の信号を利用した新たな医療を開発したりすることにもつながります。脳の情報処理については解明されていないことばかりですが、だからこそ、開拓者精神にあふれた北大生にぜひ挑戦していただきたいと考えています。ここから世界に発信しましょう。