

講座名（専門科目名）	生理学講座（脳生理学）	教授氏名	北澤 茂
学生への指導方針	自立して研究する力（問題設定、実験計画、実験、解析、論文作成）を養います。		
学生に対する要望	神経解剖、神経生理学、統計学の基本知識を前提とした指導を行います。		
問合せ先	(Tel) 06-6879-4431 (Email) kitazawa@fbs.osaka-u.ac.jp	担当者	北澤 茂
その他出願にあたっての注意事項等	入学希望者は事前に連絡を下さい。		

（以下教室紹介）

北澤研では「体験できる脳科学」をモットーに、**知覚・運動・認知・コミュニケーション**など多岐にわたる研究に取り組んでいます。北澤研の研究テーマの一つと**4段階アプローチ**を紹介します。

### テーマ1. 目を動かしても世界が動かないのはなぜか

私たちは目を1秒間に3回程度、100-500度毎秒もの速度動かしています。しかし、こころの中の世界は全く動かないので、私たちは自分の目が動いていることに気づくことすらありません。これはなぜでしょうか。本当に不思議です。

この問は少なくとも1000年以上にわたって、アルハーゼン、デカルト、ヘルムホルツ、といった偉大な思想家によって繰り返して発せられてきました。

私たちはこの問いを3つにブレイクダウンしました。1) どうしてブレた網膜像が私たちの意識には上らないのでしょうか。

2) ブレた網膜像がこころから締め出されている間に、私たちは一体何を視ているのでしょうか。3) すばやい目の運動の前後ですれた2枚の異なる網膜像から、どのようにして動かない心の中の世界を作り上げるのでしょうか。

私たちは最も重要な3番目の問題に、「脳は2枚の網膜像から背景を中心とする座標系を作り出す」という仮説（背景座標系仮説）を立てて、その検証に4段階で取り組んでいます。

#### レベル1 ヒトを対象とした行動実験で背景座標系の存在を証明

「運動学習」を使った行動実験で「脳は背景座標系を使っている」ことを示しました。

[Uchimura, M. & Kitazawa, S. J Neurosci 33, 7595-602 \(2013\).](#)

#### レベル2 ヒトの脳活動計測で背景座標系の脳内候補を検索

fMRIのアダプテーション法を使って、右の楔前部が背景座標系の有力な候補であることを示しました。

[Uchimura M, Nakano T, Morito Y, Ando H & Kitazawa S. Eur J Neurosci, 42: 1651-1659 \(2015\).](#)

#### レベル3 サルの脳で「背景座標系ニューロン」を捉える（実験中）

ヒトの非侵襲脳活動計測は、空間的にも時間的にも得られる情報が少ないため、具体的な数理モデルを作り上げるにはデータが不足します。背景座標系のモデルを具体的に作るために、サルの脳のニューロンの活動を計測します。現在、サルの楔前部相当領域で背景座標系ニューロンを検索中です。

#### レベル4 背景座標系を生み出す神経回路網を構築する（準備中）

多層神経回路網を教師付き学習させることで、画像の中の対象が何であるか（What）をすばらしい精度で出力する神経回路網が構築されて、世界中が興奮しています。私たちは、教師無し、で網膜像から外部座標系が自然に獲得される神経回路網を構築する予定です。

興味を持った人は、日本語総説と近著をどうぞ。

[眼を動かしても世界が動かないのはなぜか：ライフサイエンス 領域融合レビュー \(lifesciencedb.jp\)](#)

医師・医学生のための人工知能入門 北澤茂著 2020年 中外医学社