

「文処理の脳メカニズム研究」…C 会場

ブローカ野は左半球の前頭葉下部に位置し、失語症の責任領域の一つといわれています。私たちはこのブローカ野の働きに着目し、機能的核磁気共鳴画像法（fMRI）に代表される脳機能イメージング技術を用いて、ワーキングメモリや遂行機能が文処理にどのように関係するかを調べています。ワーキングメモリとは情報を短時間記憶する機能です。一方で遂行機能とは、目標の維持や切り替えなどを行い、複雑な思考や行動を可能にする機能を指します。文を処理する脳のメカニズム解明を通じて、神経科学的に妥当なリハビリテーション技術、および遂行機能と言語機能の相乗的なトレーニング法の開発を目指します。また、fMRI ニューロフィードバックという方法のリハビリ応用を目指しています。これは、文処理に関する脳の活動を患者にフィードバックし、トレーニングによって改善していくという方法です。私たちは fMRI ニューロフィードバックを経頭蓋磁気刺激法（TMS）という技術と組み合わせることで、失語症の効果的なリハビリテーションを実現できないかということを探求しています。

「音声処理の脳メカニズム」…C 会場

音声知覚時に口形から得られる情報が脳メカニズムに与える影響を、明らかにすることを目指します。

健常者や失語症患者を対象に音声知覚時の脳波を計測し、口形の有無によって音声処理の脳メカニズムがどのように変わるかを調べます。また、健常者ではブローカ野などの失語症の病巣となる脳部位を経頭蓋磁気刺激で脳を刺激することで、脳活動が一時的に抑制された失語症と同じような状態でも同様の計測を行います。これより、失語症の病巣となる脳部位が音声処理の脳メカニズムにどのように関与しているか、また口形からの情報がこの脳メカニズムに与える影響を推定します。以上のデータより、失語症患者のリハビリテーションで日常的に行われている口形提示の神経科学的な作用機序を明らかにします。

「論理判断の脳メカニズム研究」…C会場

言語障害のリハビリテーションには、文理解の脳メカニズムを知る必要がありますが、文の正しい理解には、文の意味を論理的に解釈できることが前提となっています。また、言語と同様に現代社会において重要な能力である計算においても、論理的な思考をすることが必要不可欠です。言語障害には計算障害が頻繁に伴うため、それらには共通する神経基盤があることが提唱されていますが、論理判断もそのような機能のひとつだと考えられます。私たちは機能的核磁気共鳴画像法（fMRI）に代表される脳機能イメージングといわれる方法を使って、様々な形式の論理判断を行う時の脳の働きの違いを研究しています。さらに論理判断、文章理解、計算による脳活動パターンを比較することにより、これら一見異なる認知機能の間に共通する脳メカニズムを明らかにしていきたいと考えています。そして論理判断の脳メカニズムの理解を通じて、神経科学的な知見を取り入れた言語障害の評価法の確立、および言語障害や計算障害を克服するための効果的なリハビリテーションの方法を探っています。

「リハビリテーションにおける脳内報酬系の役割の研究」…C会場

リハビリテーション・プログラムによる機能改善効果は、自然回復の寄与の程度が不明であることによって評価が難しいという側面に加え、障害の種類・個人差などによっても異なります。しかし機能改善の成績に影響を与えている因子を特定することができれば、より効果的なプログラムを立案・提供することができるでしょう。効果に影響を与える因子の一つとして、訓練を受ける者の動機付けが挙げられます。「患者が楽しいと感じられるプログラムを提供することにより取り組みが意欲的になり、機能回復のより大きな効果が期待できる」という臨床における経験則は、リハビリテーション療法士等に広く認識されています。この経験則は一般的性を持つものですが、この経験則を実証した研究はありません。本研究はリハビリテーションをより効果的に行うための条件を明らかにし、エビデンスに基づいたリハビリテーション・プログラム提供の充実を目指すものです。訓練の「楽しさ」と「効果」の間に正の相関があるとする経験則を科学的に実証していくために、「楽しさ」を客観的に評価し、神経科学的枠組みの中で検討することを狙います。

発達障害者の「生きにくさ」のもとになる

脳の仕組みの解明…C会場

「生きにくさ」の原因を解明、解消するために以下の研究を行っています。

1. 発達障害モデルマウスの解析

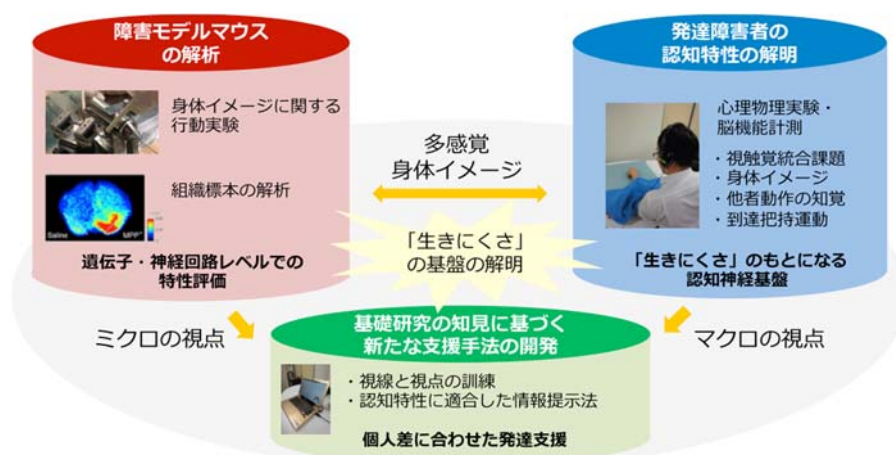
マウスの体の捉え方を評価することができる行動実験や脳標本の解析法を研究開発し、発達障害の特徴をもつマウスの解析を行っています。

2. 発達障害の方の認知特性の解明

発達障害の方の「生きにくさ」のもとになる認知特性について、心理実験や脳機能計測を用いて調べています。

3. 新たな発達支援手法の開発

視線や視点の移動に関する訓練などの新たな発達支援手法を開発し、障害に起因した「生きにくさ」の解消を目指します。



発達障害者のコミュニケーション障害を

軽くするための訓練ゲームの開発…C会場

視線や視点の移動を楽にするような支援方法の開発に取り組んでいます。

1. 視線と視点の移動とコミュニケーション

定型発達の方同士では、効果的に視線や視点を動かすことで、相手の「心」の状態を察していると考えられています。

2. コミュニケーションの問題

発達障害の方では、視線や視点を移すタイミングが定型発達の方と異なるために、情報の共有が難しい状況です。これが定型発達の方との間でコミュニケーションの困難が生じる原因となっている可能性があります。

3. 視線と視点の訓練プログラムの開発

視線や視点の移動に関する訓練ゲームの開発を行い、発達障害の方の「生きにくさ」を軽くする新たな発達支援の開発に取り組んでいます。

発達障害者の感覚過敏に関する研究紹介…C会場

感覚過敏の原因を解明、軽減するために以下の研究に取り組んでいます。

1. 感覚過敏と日常生活の困難

発達障害の方は、感覚刺激に対して特徴的な反応（感覚過敏・鈍麻）を示すことがあります。このことが、自分の周囲との接触が辛いといった日常生活の困難の一因となっている可能性があります。

2. 感覚過敏の基礎となる認知特性の解明

感覚過敏の基礎となる認知特性に関して、様々な刺激に対する応答を心理実験で調べ、関連する脳領域・脳活動を明らかにします。

3. 特性としての感覚過敏

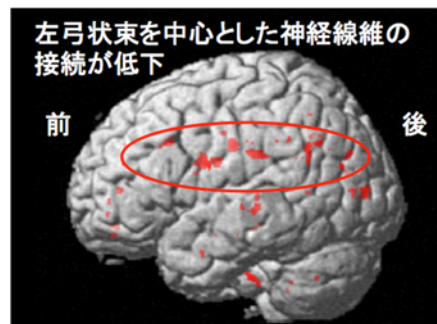
感覚過敏は、通常は気づくことができないことに気づける能力を含む可能性があります。この特性について正しい理解を進めるための研究を行います。

「吃音の病態解明と評価・治療法の開発」…C 会場

吃音（きつおん、どもり）は、話し言葉が滑らかに出ない発話障害です。吃音に特徴的な症状は、①音のくりかえし（例：「おおおはよう」）②引き伸ばし（例：「おーはよう」）③ブロック（ことばが出ない）（例：「・・・おはよう」）です。幼児期に発症する「発達性吃音」は、大人になるにつれて症状の重症化、発話やコミュニケーションへの消極的態度、話す場面や苦手な音を避ける行動などの問題が出てきます。我々は、病態を明らかにし、より有効な支援法の確立を目指す研究を行っています。

吃音のある人の脳を磁気共鳴画像法（MRI）で見ると、言語機能に関わる神経繊維の一部がうまくつながっていないことが分かりました（右図）。

吃音のある成人の多くは、症状そのものだけでなく、コミュニケーションや社会参加（就労など）にも困難を抱えています。これらの問題を包括的に把握する評価方法や、その評価に基づいて進めていく支援法について開発を進めています。



「網膜の変性と再生に関する研究」…C会場

視覚機能障害研究室では病院眼科と連携し、網膜色素変性症の新規診断法・治療法の開発を目指し、分子生物学的手法による研究を行ってきました。網膜色素変性症は、夜盲や視野狭窄などが徐々に進み、見えにくくなる遺伝性の病気です。網膜視細胞が徐々に変性脱落していく病気で、現在有効な治療法はありません。そこで、当センター眼科に来院された患者様から血液の提供を受け、既知の原因候補遺伝子の塩基配列に変異が無いかどうかを調べてきました。一方で、“Direct reprogramming”と呼ばれる方法で、ヒト皮膚線維芽細胞から、光刺激に応答する視細胞様細胞に分化誘導することに成功しています。この技術を応用し、網膜色素変性症患者の皮膚線維芽細胞から視細胞（変性モデル細胞）を作製・解析していきます。

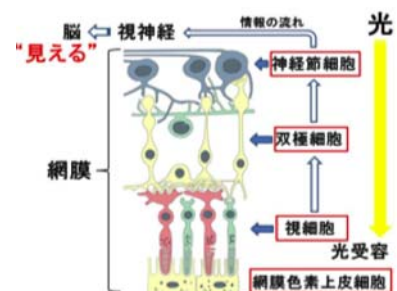


図1: 網膜の構造と機能

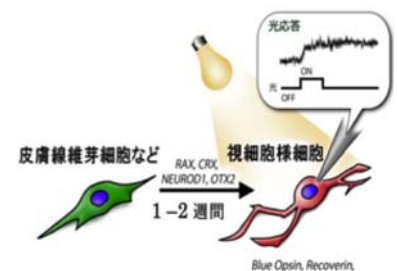


図2: 直接的分化誘導による網膜視細胞様細胞の作製

「難聴の病態解明と聴覚補償に関する研究」…C会場

超音波を使った骨導補聴器が開発されてきていますが、重度難聴者の約1/3が簡単な言葉を聴取できる程度で、実用にはまだ遠いです。本研究室では、骨導超音波をどうやって聴き取ることができるのかというメカニズムを解明して、骨導超音波補聴器の改良に貢献することを目標としています。

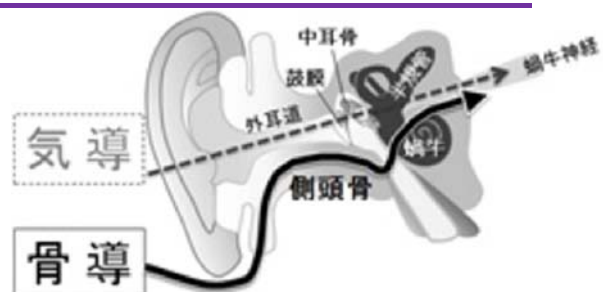


図2. 気導と骨導

気導では音が外耳、中耳を經由して内耳（蝸牛）を刺激する。一方、骨導では音が骨を介して直接内耳（蝸牛）を刺激する。