

感覚機能系障害研究部

Department of Rehabilitation for Sensory Functions

感覚機能系障害研究部では、感覚器障害、感覚認知障害や音声言語とコミュニケーションの障害について研究し、それらの早期発見・評価・治療方法や、これらの障害をもったときにコミュニケーションや社会参加を可能とするような方法を探索しています。

具体的には、感覚機能障害（視覚、聴覚、体性感覚）と吃音などのコミュニケーション障害に関する評価法の開発、感覚機能回復のための治療及び訓練法に関する研究開発とそれらの客観的評価法、障害を補償するための機器及びその使用訓練に関する研究開発とそれらの客観的評価、さらにこれらの問題に関するニーズ又は技術的シーズの調査と分析を行っています。

聴覚言語機能障害研究室

本研究室では、コミュニケーション障害である吃音（きつおん、どもり）と盲ろう者（聴覚障害と視覚障害が重複した方）のコミュニケーション方法を中心に研究をしています。

吃音に関しては、①脳機能計測（右図）および音声行動実験（聴覚フィードバック制御機構）を用いた病態生理に関する研究、②吃音による困難を包括的に捉える評価法、③吃音のある方の支援法・訓練法の開発研究（話速調整、ビデオセルフモデリング、シャドーイング）に取り組んでいます。

盲ろう者のコミュニケーションについては、ろうが先行した盲ろう者の自立した情報獲得の確立を目指し、触って指文字を読むことができる触指文字ロボットの開発研究を行っています。



近赤外分光法(NIRS)を用いた
脳機能計測の様子

連絡先：森浩一，酒井奈緒美

視覚機能障害研究室

私たちは、外界の情報の80%以上を視覚を通して得ています。光の情報は最初に、眼球の一番内側にある網膜で受容されるので、網膜が不可逆的な変性に陥ると視覚障害となり、外界からの情報が得られなくなります。視覚機能障害研究室では、分子生物学的手法によって網膜変性疾患に関する研究を行い、新しい診断法・新しい治療法・新しいリハビリテーション方法の開発を目指しています。網膜色素変性症と強度近視を主な研究対象とし、病院と連携した臨床研究を行うとともに、網膜再生の基礎的な研究も行っています。

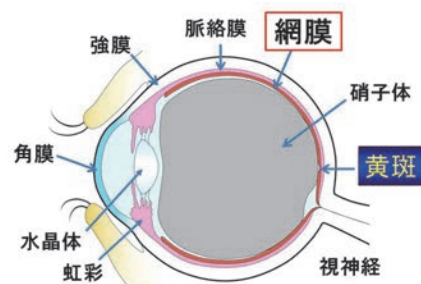


図1: 眼の構造

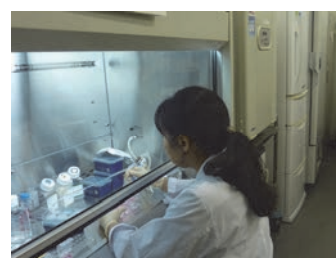


図2: 実験の様子

連絡先：世古裕子

感覚認知障害研究室

本研究室では、内耳（蝸牛）の有毛細胞と蝸牛神経との間のシナプス（図3）に異常があるタイプの難聴の研究を進めています。パッチクランプ法（神経活動を細胞単位で電氣的に記録する方法）やイメージング法（神経活動を光学的に記録する方法）といった神経生理学的な手法を用いて病態を解明し、治療やリハビリテーションの開発に貢献することが目標です。

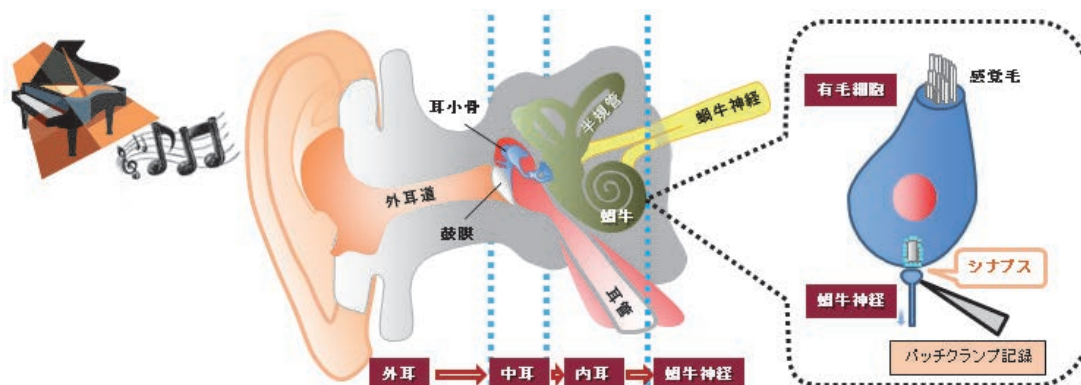


図3. 聴こえのしくみ

音は外耳、中耳、内耳、蝸牛神経と伝わっていきます。内耳の蝸牛には音を神経活動に変換する有毛細胞があり、蝸牛神経とシナプスで結ばれています。

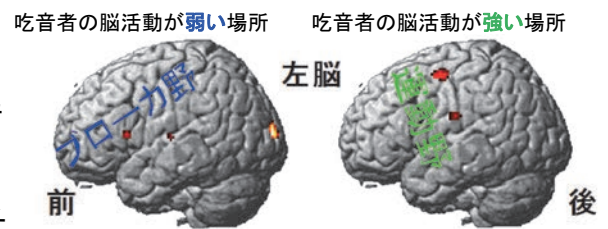
連絡先：鷹合秀輝

「吃音の評価と治療への取り組み」…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：「ここここんにちは」）②引き伸ばし（例：「あーーりがとう」）③ブロック（ことばが出ない）（例：「っっおはよう」）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、病態生理を明らかにし、より有効な支援法の確立を目指す研究を行っています。

吃音のある人が単語を読む時の脳を機能的磁気共鳴画像法（fMRI）で見ると、ブローカ野（発話中枢）が十分に活用できていない結果が示されました（右図）。

また、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（就労等）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、その評価に基づく支援法の開発を進めています。



研究代表者：森浩一，酒井奈緒美

「盲ろう者支援のための触指文字用ロボットの開発」…A 会場

耳が聞こえず、目も見えない方を盲ろう者と呼びます。弱視や難聴の方も含めると、日本には盲ろう者が約2万人います。そのうち、半分近くが日常会話に主に手話を使う人です。目が見えなくなると手話も見えないので、触って手話を読みます。これが触手話です。

触手話は通訳の人が出しますが、ロボットで代用できるようになると、盲ろう者が一人で自立して情報を得ることができるようになります。この研究では、文字を伝える触指文字を出す腕と手のロボット（右図）の開発を行い、効果を調べます。



研究代表者：森浩一

「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・解析しています。

研究代表者：世古裕子

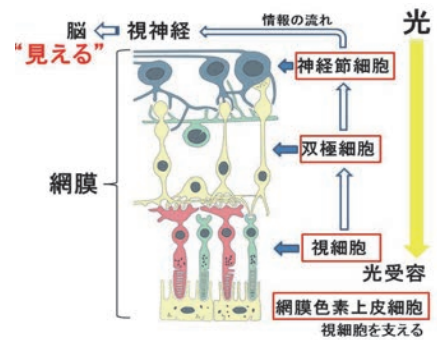


図 1: 網膜の構造と機能

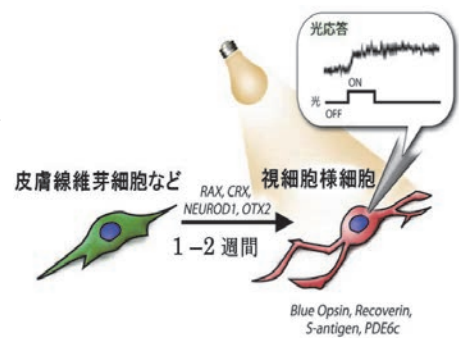


図 2: 直接的分化誘導による網膜視細胞様細胞の作製

「難聴の病態解明と新しい原理の人工内耳の開発」…C会場

感覚認知障害研究室では新しい原理の人工内耳の開発にも取り組んでいます。現行の人工内耳より自然な聴こえを再現できるように、光遺伝学（光感受性タンパク質により光で神経の活動を制御する方法）を活用して蝸牛神経を刺激します。光遺伝学を用いた新しい原理の人工内耳の開発によって、リハビリテーションがより少ない努力で可能になると考えています。

研究代表者：鷹合 秀輝

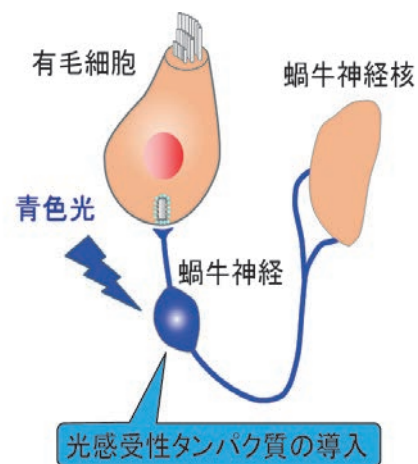


図: 光遺伝子学を活用した蝸牛神経刺激
蝸牛神経に光感受性タンパク質を遺伝子導入します。そして、光刺激で蝸牛神経を興奮させます。