

人間知能システム工学専攻 大坪 研究室 otsubo@brain.kyutech.ac.jp
<http://www.brain.kyutech.ac.jp/~otsubo>

動物細胞の性質を調べる

➡ 病気や薬の作用メカニズムの理解、細胞の特性を利用した機器開発

- 生物(マウス)の味覚器とその情報を受取る神経細胞の特性に関する研究→化学センサ開発に応用
- 気管に発現する化学物質受容細胞の物質感受性に関する研究→喘息を含む気管の病気の解明
- 肝炎ウイルス(A型、E型)の自然界分布(北部九州)を調査研究(2020年度から)→肝炎集団発生の予防に貢献

など

The diagram illustrates research at three levels:

- 細胞レベル (Cell Level):** Patch clamp method for measuring cell electrical phenomena. Includes a micrograph of a cell and an electrophysiological trace.
- 分子レベル (Molecular Level):** RT-PCR for genetic identification. Shows a gel electrophoresis image with bands labeled P2X1 through P2X7.
- 細胞集団レベル (Cell Cluster Level):** Includes immunofluorescence for protein expression (top right) and optical measurement of intracellular Ca concentration changes using a neurotransmitter (bottom right). A 1 μM ATP stimulus is shown.

Central image: Taste organ (taste bud) with a 15 μm scale bar. To its right: Human iPS-derived neural cells.

私の研究室(大坪研究室)では、生きた動物細胞を用いて、細胞の性質を調べています。細胞の性質を調べると、病気や薬の作用メカニズムの解明や細胞の特性を利用した機器の開発をおこないたいと考えています。

現在、主に行っている研究は、

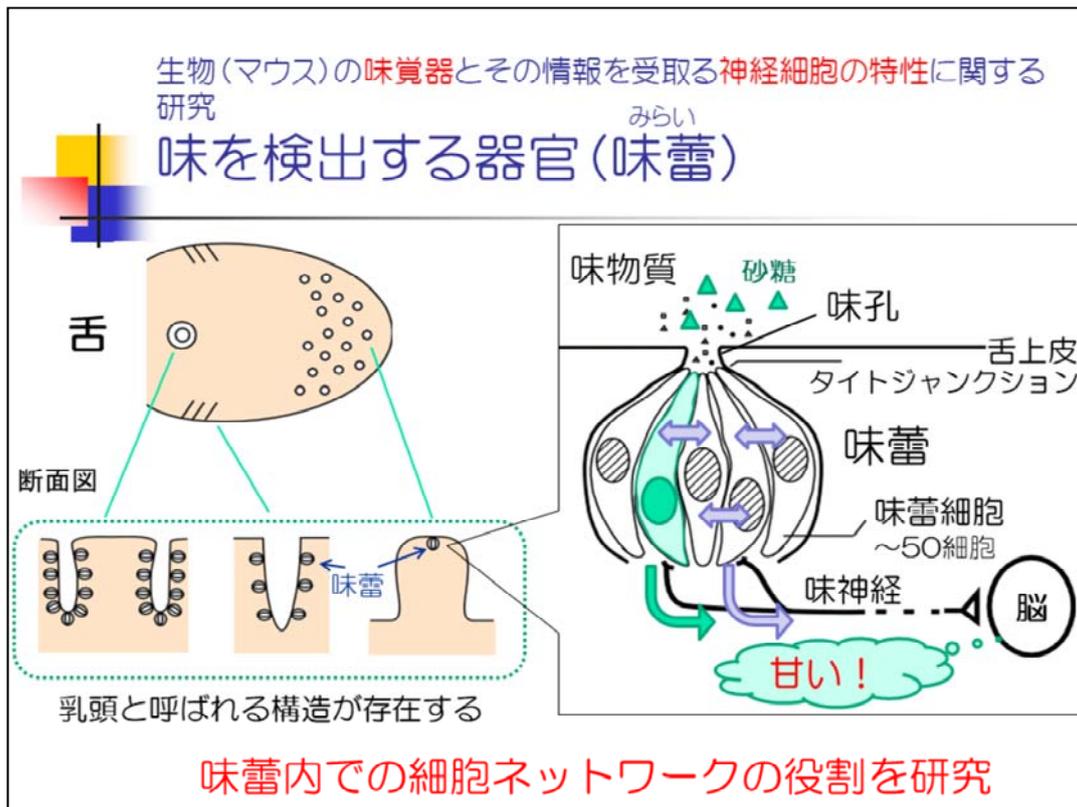
- マウスの味覚器とその情報を受け取る神経細胞の特性に関する研究
- 気管に発現する化学物質受容細胞の物質感受性に関する研究
- 肝炎ウイルスの自然界分布の調査研究

など

です。

これはマウス味覚器の写真です(中央)。このような細胞集団の中の1つの細胞から電気信号を測定したり(左図)、

1つの細胞に発現する遺伝子を調べたり(上図)、蛋白質の発現を調べたり(右図)、細胞集団全体の挙動を調べたり(下図)することで、細胞の性質を明らかにしています。



味覚器の研究について簡単に紹介いたします。

味を検出する器官を味のつぼみと書いて“みらい”と言います。

味蕾は、舌(した)の前方部や後方部に局在し(左上図)、
乳頭(にゅうとう)とよばれる構造の中に(左下図)に存在します。

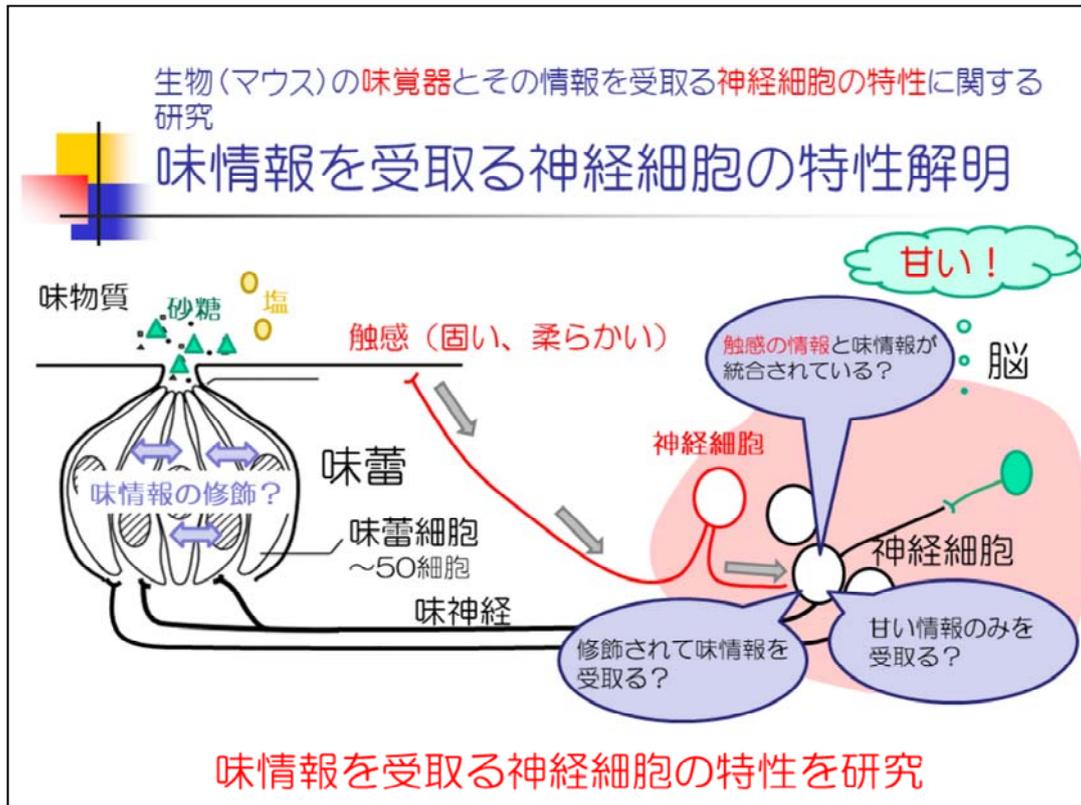
一つの味蕾を拡大すると右図のようになります。

一つの味蕾には約50個の味蕾細胞が含まれており、その一部が味物質、

例えば、砂糖を検出して、その情報を生体情報に変換し、味神経へ伝達します(緑⇒)。
最終的に砂糖の情報は、脳まで達して、私たちは甘いと感じることになります。

近年の研究で、味蕾の中の細胞同士が情報のやり取りを行っていることが明らかになってきました(紫横⇔)。

私たちは、この味蕾内での細胞ネットワークを役割を明らかにしたいと考えています。



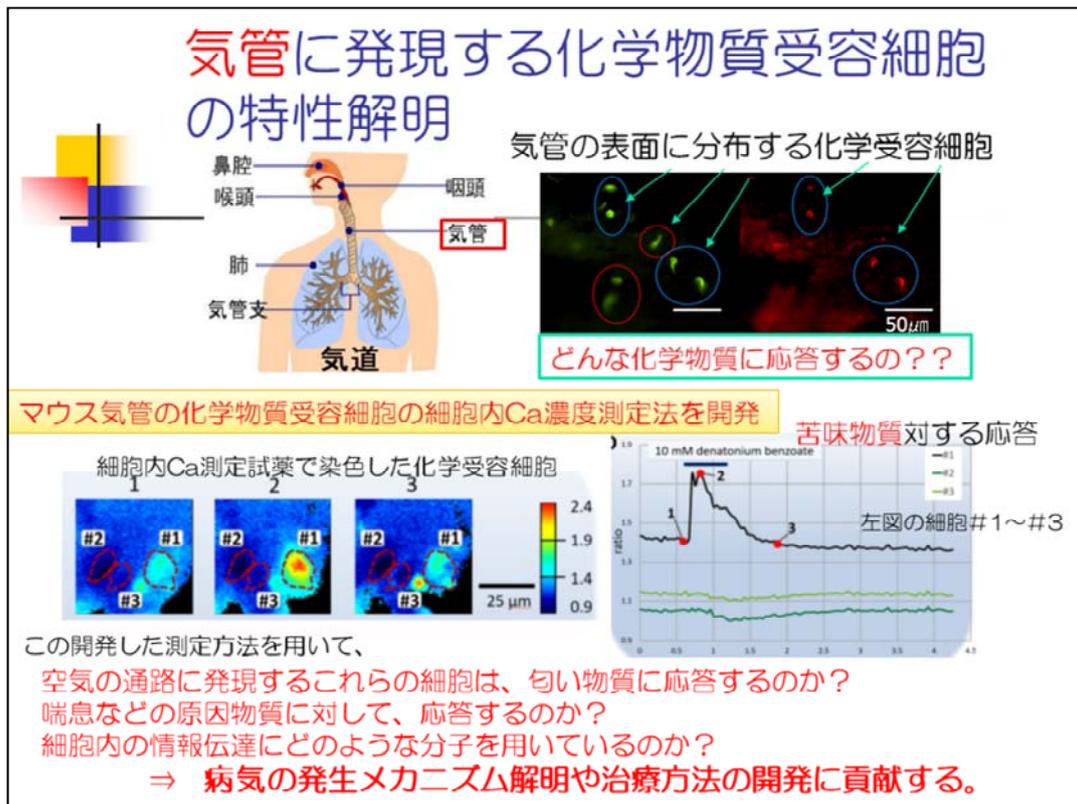
味蕾のネットワークの役割を解明するためには、味蕾だけではなく、味蕾からの味情報を受け取る神経細胞の特徴を知ることが大切です。

例えば、砂糖の情報を受け取る脳の神経細胞は、甘い情報のみを受け取るのか?

砂糖と少量の塩を同時に食べると甘味が増すことが知られています。このような味情報の修飾が味蕾細胞で生じて、神経細胞は、その修飾された味情報を受け取っているのか?

また、固い、柔らかいといった食べ物の触感の情報も、味情報を受け取る細胞に入力されているのだろうか?

このような感覚情報の統合も含めて、味情報を受け取る神経細胞の特性を研究しています。



化学物質を検出する細胞は、私たちの体のあらゆる場所に存在しています。
例えば、空気の通り道である気管にも、化学物質を受容する細胞が存在します。

気管の表面には、この図(右上)に示すように、化学受容細胞が点在(緑、赤の細胞)して、化学物質を受容していると考えられています。

しかし、この細胞たちが、どのような化学物質に反応するのか、といった研究では、すすんでいません。

私たちは、マウスの気管の細胞から細胞内Ca濃度変化を測定する方法を開発して、苦味物質に対する反応を測定することを可能にしました(左下)。

この測定方法を持ちいて、

- 空気の通路に発現するこれらの細胞は、どのような匂い物質に反応するのか？
- 喘息などの原因物質に対して、反応を示すのか？
- 細胞内の情報にどのような分子を用いているのか？

といった、化学受容細胞の特性を解明したいと思っています。

そして、病気の発生メカニズムの解明や治療方法の開発に貢献できればと考えています。

肝炎ウイルス(A型、E型)の自然界分布 に関する調査研究 (2020年度～)

肝疾患研究会(北九州)との共同研究

A型肝炎

一過性の肝炎を引き起こすA型およびE型肝炎ウイルスは、体内に入っても、**糞便中に排出される。**

↓

**広く水系を汚染し、
時には集団発生することもある。**

先進国では上下水道の整備により、感染者は激減。しかし、アジア圏への海外渡航者、牡蠣などの海産物食品からの感染で、**日本でも年間500例前後の患者報告がある。**

今後、ますます盛んになる**国際交流**、発展途上国からの**輸入品の増加**、**牡蠣など海産物の生食やジビエブーム**などで、施設での集団発生が重要な社会問題の一つとして認識されつつある。

北部九州における河川、水源、土壌等に存在するA型、E型ウイルスの自然界分布を明らかにすることで、**感染予防に努めたい。**



これはこれまでの話とは少し異なりますが、私たちは、肝炎ウイルスの自然界分布の調査研究を肝疾患研究会と共同ですすめています。

一過性の肝炎を引き起こす**A型、E型肝炎ウイルス**は、体内に入っても、糞便中に排出されます。

そのため、便口(べんこう)感染で広く水系を汚染し、時には集団発生することもあります。

先進国では上下水道の整備により、感染者は激減しているが、日本でも年間**500**前後の患者報告があります。

今後、ますます盛んになる**国際交流**、発展途上国からの**輸入食品の増加**、牡蠣などの海産物の生食やジビエブームなどにより、施設での集団発生が重要な社会問題の一つとして認識されつつあります。

本研究では、北部九州における河川、水源、土壌等に存在する**A型、E型肝炎ウイルス**の自然界分布を明らかにすることで、**感染予防に努めること**を目的としています。



その他の研究について

- 亜鉛欠乏食が味覚器に与える影響について(管理栄養学教員との共同研究)
- ヒトiPS細胞由来神経細胞の電気生理学的特徴解明など

現在、**化学系、生物系、電気情報系**出身の学生が研究しています。

食品、医薬品、化学薬品、化粧品などの基礎研究分野、医療関連機器、理化学機器の開発などの**企業へ就職を希望している人、研究者になりたい人は、是非、研究室見学へお越し下さい。**

私たちの研究室では、他にも

- ・亜鉛欠乏食が味覚器に与える影響
- ・ヒトiPS細胞由来神経細胞の電気生理学的な研究もしています。

現在、研究室には化学系、生物系、電気情報系出身の学生が研究しています。

食品、医薬品、化学薬品などの基礎研究分野や、医療関連機器、理化学機器の開発などの企業へ就職を希望している人、特に、研究者になりたい人は、是非、研究室見学へお越しください。