

猫を恐がらない マウスが教える心の仕組み

理学系研究科 生物化学専攻 特任助教 小早川 高

図1：猫のにおいを恐がらない変異マウス
 背側の糸球を除去した変異マウスは、天敵の匂いを感じても危険であると判断できず、無防備に猫に近づいてしまいます。おとなしい猫でなければ、とても危険な状況です。

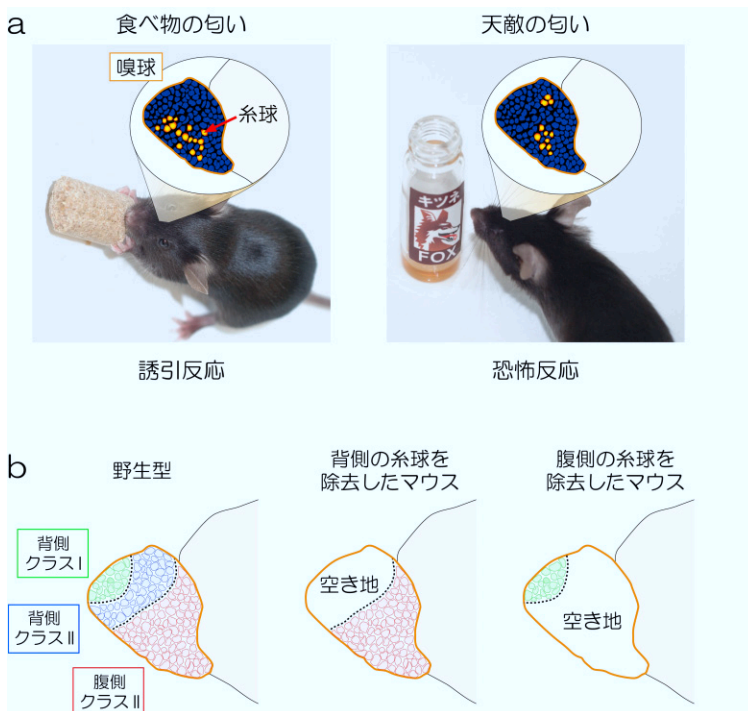


図2：部分的な糸球除去マウスの作成

a におい分子を感じると脳の嗅球と呼ばれる組織の、糸球という構造体が活性化されます。におい分子によって活性化される糸球のパターンは「におい地図」と呼ばれます。食べ物のおいと天敵(キツネ)のおいを感じたマウスの嗅球のにおい地図を示しました。

b 野生型マウスでは糸球は、背側クラスI(緑)、背側クラスII(青)、腹側クラスII(赤)の3つのグループに分類できます。遺伝子操作の方法を使って、背側の糸球を除去した変異マウスと、腹側の糸球を除去した変異マウスを作成し、におい認識能力を調べました。

自然界にもともと存在する野生型のマウスは、天敵である猫のにおいがすると恐怖を感じて、すくんでしまったり逃げ出したりします。マウスが猫を恐がるのは当たり前と思われるでしょう。しかし、脳が恐怖を感じる仕組みを科学的に解明することはとても難しいのです。私たちが、遺伝子操作の技術を使って作り出した変異マウスは、天敵のにおいを感知できるのに、危険であると判断できませんでした。このマウスは私たちに、猫のにおいが怖いのは遺伝子が先天的に決めていることを教えてくれました。猫とマウスの写真とともに発表した私たちの研究は大きな反響を呼び、これまでに様々な質問を受けております。ここでは、Q&A形式で私たちの研究成果を紹介します。

Q：猫はどうしてマウスを襲わないのですか？

A：獣医学科の学生が飼っている猫の中から特別におとなしい猫を選んで写真の撮影をしました。写真の撮影中は猫の動きを注意深く観察して、もし、マウスを襲うようなそぶりを見せたら急いで撮影を中止しました。幸いなことに、猫がマウスを捕まえてしまうことは一度もありませんでした(図1)。

Q：今回のマウスを使った発見はヒトにも関係するのですか？

A：ヒトはマウスと違って猫やキツネのにおいがしても恐怖を感じません。私たちの研究では腐った食べ物のおいに対する嫌悪感も先天的に引き起こされることが分かっています。腐った食べ物の匂いを感知する嗅覚受容体(センサー分子)はヒトとマウスとで共通していますので、嫌悪を感じるメ

カニズムもヒトとマウスとで共通していると考えられます。

Q：変異マウスとは何ですか？どのようにして生まれてきたものなのですか？

A：遺伝子には生き物を構成する部品を作り出す情報と、その部品を体のどこでいつ使うのかという情報が記されています。遺伝子情報の一部が人為的に書き換えられたマウスを変異マウスと呼んでいます。今回の研究では、ジフテリア菌の毒素を作り出す遺伝子情報をマウスの遺伝子に書き加えることで、におい情報を伝達する神経回路の一部が生まれながらに機能阻害された変異マウスを作り出しました(図2)。

Q：この研究は何かの役に立つのですか？

A：今回の研究では、恐怖の情報を脳へ伝達する神経回路の開始点が分かりました。この開始点から始まる神経回路を脳の中核部分まで追跡することで、恐怖とは何なのかを解明できると考えられます。現在、嫌なにおいを感じるメカニズムに続いて、好きなにおいを感じるメカニズムの解明を進めています。「心の問題」は現代社会に様々な影を落としています。においの研究を通して心の本質を理解することで、心の問題を克服する具体的な方法を発見したいと考えております。