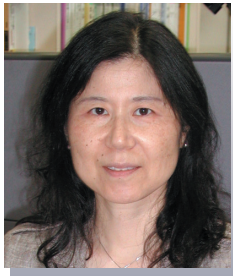


生物系



温度を感知するメカニズムを分子レベルで解明 (匂いを感じる神経細胞が温度も感知)

名古屋大学大学院理学研究科教授 森 郁恵

【研究の背景】

温度は、地球に生息する全ての生物にとって、避けられない環境刺激であり、生物の生存をも左右します。そのため、動物では、外界温度の変化に対抗するように、恒温動物、変温動物を問わず、体温を一定に保つための調節機構や行動様式が発達しています。

温度が、神経細胞によって感知されることはわかっていましたが、温度感知に関与する分子の研究は、ようやく20世紀の終わりから始まり、今世紀に入って盛んに行われるようになりました。

その結果、TRPと呼ばれる分子が温度を感知して、温度情報を神経系へ伝えていることはわかりましたが、それ以外の分子が温度感知に関係しているのかどうかなど、不明な点が多く残されていました。

【研究の成果】

私たちは、シンプルな神経系を持ち、遺伝学や分子生物学を使った研究に適する線虫C.エレガンスの温度に対する行動(図1)を詳細に調べることで、温度感知には、Gタンパク質と呼ばれる分子が関わっていることを発見しました。

まず、温度に対する行動に異常を持つ突然変異体のゲノムを調べ、Gタンパク質を制御する分子に異常があることを突き止めました。

次に、そのGタンパク質制御分子が働く神経細胞を探してみると、従来、匂いを感じる嗅覚細胞として知られていたAWC神経細胞で働くことがわかりました。そこで、AWC細胞が、温度を感じるができるかどうかを、最新の光技術を用いて調べたところ、確かに温度変化に対して応答することが認められました(図2)。

さらに、いろいろな実験を積み重ねた結果、AWC神経細胞の中では、温度と匂いという質的に異なる2つの感覚情報が、共通のGタンパク質を介した

分子経路によって伝えられていることも判明しました(図3)。

【今後の展望】

嗅覚をはじめとする多くの感覚情報の処理に関わる分子が、人間と線虫で類似していることから、人間の温度感知にもGタンパク質が関わっている可能性が考えられます。したがって、今回の成果が、今後、人間の温度感知の仕組みの解明や温度感知に関わる難病の治療に役立つものと期待されます。

温度に対する行動(温度走性)：温度感知と記憶の実験モデル

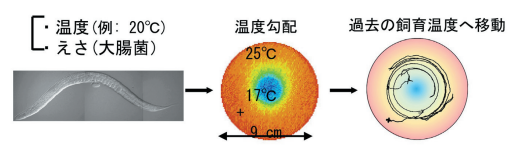


図1 線虫を使い温度感知と記憶の仕組みを解明するための実験モデル

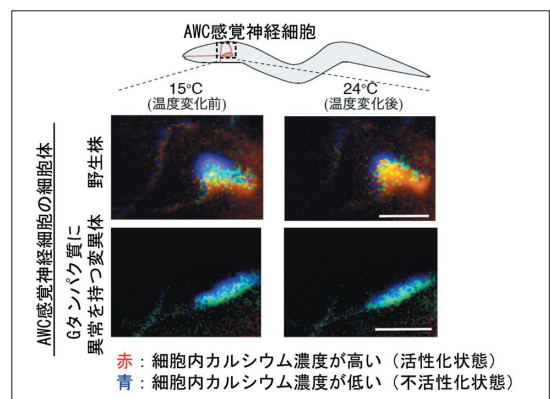


図2 温度変化によって活性化するAWC嗅覚神経細胞

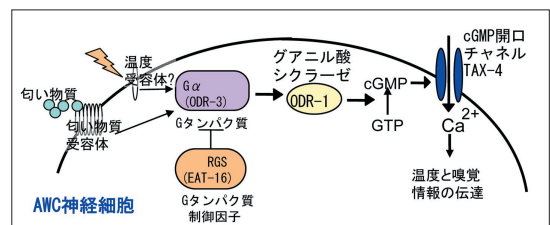


図3 温度と匂いの情報が共通の分子(Gタンパク質)で伝達する仕組み

【交付した科研費】

平成17-21年度 特定領域研究「線虫C.elegansの感覚行動から探る高次神経機能の分子機構」