

解禁時間 (テレビ、ラジオ、Web) : 平成 26 年 7 月 22 日 (火) 午後 18 時
(新聞) : 平成 26 年 7 月 23 日 (水) 付け朝刊



平成 26 年 7 月 18 日
甲 南 大 学
Tel : 078-435-2314 (広報部)



光やフェロモンを感じる神経が温度適応を調節 (温度適応のしくみの解明に大きな前進)

甲南大学 理工学部/統合ニューロバイオロジー研究所の久原 篤 准教授、太田 茜 研究員、大学院生の宇治澤知代さんらは、光やフェロモンを感知する神経細胞が温度を感知して、腸などに働きかけることで体の低温適応を調節していることを、線虫を用いた研究から発見しました。

温度は地球上で絶対に無くすることができない、生命にとって重要な環境情報です。そのため、生体の温度適応の仕組みを明らかにすることは、温度に関わる疾患の原因解明だけでなく、地球温暖化による生命の存続など多くの分野において望まれております。

本研究チームは、わずか1000個ほどの細胞から作られている線虫 *C. エレガンス*^{注1)} を利用して、温度適応の遺伝子解析を行いました。その結果、これまでは光やフェロモンを感じると知られていた神経が温度を感知することが分かりました。さらにこの神経がインスリンを分泌し、腸などで受け取られることで、体全体の温度適応を調節していることが分かりました。人間と線虫では生体情報処理の仕組みの多くが類似していることから、この発見は、人間の温度適応の仕組みや温度関連疾患の原因などの解明に役立つものと期待されます。

本研究の成果は、2014年7月22日(英国時間)に、英国科学雑誌「ネイチャー コミュニケーションズ」のオンライン速報版で公開されます。

なお、本論文は無料で誰でもダウンロードすることができます。

記者発表を行いますので、是非ともご出席くださいますようお願い申し上げます。

〈日 時〉 平成 26 年 7 月 22 日 (火) 11 時 00 分～ (1 時間程度)

〈場 所〉 甲南大学 岡本キャンパス (西校舎) 14 号館 B1 階 多目的レクチャールーム
兵庫県神戸市東灘区西岡本 6-1

※アクセス : <http://www.konan-u.ac.jp/access/surrounding.html>

(お車でお越しの際は近隣のコインパーキングをお使い下さい)

- (1) 本件につきましては、甲南大学から、兵庫県教育委員会記者クラブ様、神戸市政記者クラブ様をメインとし、大阪科学・大学記者クラブ様、文部科学記者会様、科学記者会様に、同時にご連絡しております。
- (2) 取材していただける場合は下記担当者にご連絡いただきますようお願い申し上げます。
甲南学園 広報部 松岡 治彦 (マツオカ ハルヒコ)
Tel : 078-435-2314 携帯:090-9218-3977 E-mail : kouhou@adm.konan-u.ac.jp

＜研究の背景と経緯＞

温度は地球上で絶対に無くすることができない、生体反応に直接的に影響する環境の情報です。そのため、温度変化に対する生体適応は、生命の生存と繁栄にとって必須の生体システムです。現代社会において、生体の温度適応の仕組みを明らかにすることは、温度に関わる疾患の原因解明だけでなく、地球温暖化による生命の存続など多くの分野において望まれておりますが、温度適応には、脳を含む複数の臓器が関与していることから、その解明は難しい問題とみなされています。特に、私たち人間の体は約60兆個の細胞からできており、それらの細胞のネットワークは天文学的な数の組み合わせになります。このことが、生体内の情報処理の解析における大きなハードルとしてあげられます。

本研究チームは、体がわずか959個の細胞から作られている線虫「*C. エレガンス*」と呼ばれるシンプルな実験動物を使い、温度変化に対する適応の生体の情報処理を発見するために研究を進めてきました（図1）。

＜研究の内容＞

本研究では、線虫の低温への適応現象を詳細に調べ、光やフェロモンを感じる神経細胞が温度を感知して、インスリンを分泌することで、体の低温適応を調節することを発見しました。

低温への適応現象とは、線虫を20℃で飼育した後に2℃の低温に置くと死んでしまいますが、15℃で飼育した後に2℃に置いても生存できる現象です（図1）。この低温適応にどのような細胞に関わるかを調べたところ、感覚神経細胞に関わることが分かりました。より詳しく調べるために、レーザーで細胞を破壊する実験や、最新の光技術を使った神経活動の測定解析をおこなったところ、光やフェロモンを感知する1対の感覚神経細胞が温度を感じて、低温適応を調節することが分かりました（図2）。さらに、この感覚神経細胞(ASJ)は、インスリンを放出することで腸などに温度の情報を伝え、遺伝子を発現させ、低温適応を調節することが分かってきました（図3）。これまでに、生体の低温適応には、細胞の脂質分子の組合せが重要と言われてきましたが、温度の情報がどこからどうやって伝わってくるかは解明されていなかったことから、今回の結果は温度適応の生体調節の新しい発見となりました。

＜今後の展開＞

体内の情報処理に関わる生体システムは、人間と線虫で類似していることから、人間においても本研究で発見されたシステムが当てはまる可能性が考えられます。本研究で得られたことは今後、人間の温度適応の仕組みや温度関連疾患の原因などの解明に大きく役立つものと期待されます。

＜参考図＞

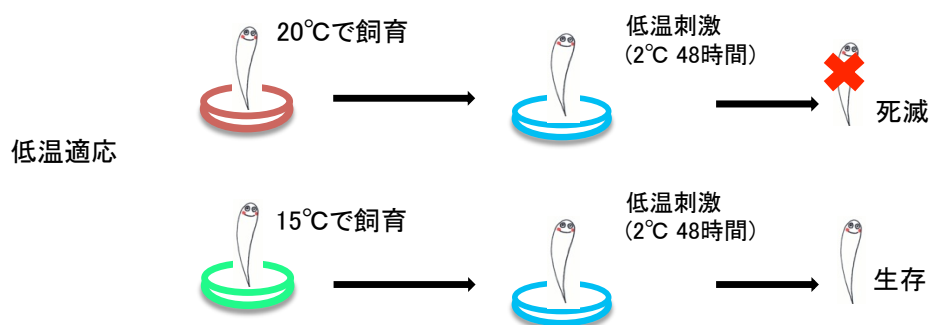


図1 線虫の温度に対する適応（低温適応）

線虫 *C. エレガンス* は、20℃で飼育された後に2℃に置かれると死滅するが、15℃で飼育された後に2℃に置かれると生存できる。

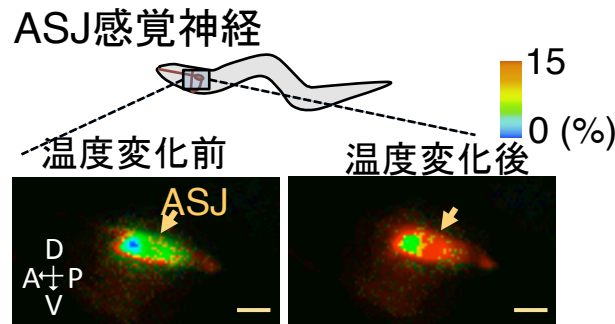


図2 光やフェロモン感覚神経の温度応答

細胞内のカルシウム濃度を光で測定できる遺伝子を ASJ 感覚神経に入れ、温度応答を測定。

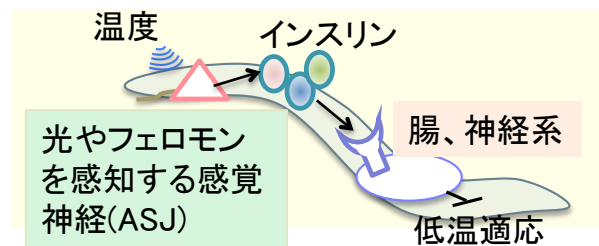


図3 温度適応の生体ネットワークの新しい発見

線虫の低温適応に関して、光やフェロモンを感知することが知られていた感覚神経細胞が温度を感じ、それに応じてインスリンが分泌され、腸などで受容されることで制御されるという、新たなシステムが見つかった。

<用語解説>

注1) *C. エレガンス*

土壌に生息する非寄生性の線虫で、正式名称はケノラブディティス・エレガンス。古くから分子遺伝学的解析に使われており、細胞死の発見、RNA干渉の発見や、クラゲ緑色蛍光タンパク質 (GFP) の生体導入により、2002年と2006年と2008年のノーベル賞の対象となる研究が行われた。1998年には多細胞生物で初めて全ゲノム DNA 配列の解読が終了した。人間の遺伝子数に匹敵する約2万個の遺伝子を持ち、人間の遺伝子と類似のものが多く含まれる。生命現象の分子メカニズムを解析する上で有用なモデル生物である。

<掲載論文名>

“Light and pheromone-sensing neuron regulates cold habituation through insulin signaling in *C. elegans*”

(線虫 *C. エレガンス*において光とフェロモンを感知する神経がインスリンを介して低温適応を制御する)

Nature Communications, doi: 10.1038/ncomms5412

<発表者>

#,*太田 茜 (オオタ アカネ) (日本学術振興会特別研究員 RPD (甲南大学所属))

#宇治澤知代 (ウジサワ トモヨ) (甲南大学大学院 自然科学研究科 博士後期課程)

園田 悟 (ソノダ サトル) (甲南大学大学院 自然科学研究科 博士後期課程)

*久原 篤 (クハラ アツシ) (甲南大学理工学部/大学院 自然科学研究科/統合ニューロバイオロジー研究所 准教授)

筆頭著者 (太田、宇治澤)、* 責任著者 (久原、太田)