

令和 4 年 6 月 3 日現在

機関番号：34506

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K06344

研究課題名(和文)ハイスループット解析系を用いた新規温度情報伝達分子の単離

研究課題名(英文) Isolation of novel temperature signaling molecules using a high-throughput system

研究代表者

太田 茜(Ohta, Akane)

甲南大学・自然科学研究科・特別研究員

研究者番号：50410717

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：温度情報伝達に関わる新規の遺伝子を同定するために、線虫 *C. elegans* が示す低温耐性と低温馴化の表現型を指標にスクリーニングを行った。その結果、低温耐性に異常をもつ複数の新規の変異体を単離した。その中でも、TRPVチャネルであるOSM-9とOCR-2も新規の温度受容ニューロンADLにおいて、温度受容体として機能していた。さらに、DEG/ENaC型のメカノ受容体DEG-1は新規の温度受容ニューロンASGにおいて、温度受容体として機能していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の線虫 *C. elegans* の低温耐性の解析から、DEG/ENaC型のメカノ受容体(DEG-1)が温度受容体として機能することが初めて見つかった。さらに、DEG-1のヒトホモログであるMDEG2も温度受容体であることが示唆された。今後、MDEG2に対する創薬への期待が高まる可能性がある。TRPVチャネルであるOSM-9/OCR-2複合体が温度受容体として機能していたが、その温度応答性は弱かったため、OSM-9とOCR-2以外の温度受容体の存在が示唆された。

研究成果の概要(英文)：In order to identify novel genes involved in temperature signaling, genetic screening was performed using the phenotype of cold tolerance and acclimation in *C. elegans*. As a result, several molecules required for cold tolerance were isolated. Among them, the TRPV channels OSM-9 and OCR-2 also functioned as temperature receptors in the novel temperature-sensing neuron ADL. Furthermore, the DEG / ENaC type mechanoreceptor DEG-1 functioned as a temperature receptor in the novel temperature-sensing neuron ASG.

研究分野：分子神経遺伝学

キーワード：温度情報伝達分子 温度受容体 低温耐性 温度受容ニューロン 線虫 *C. elegans*

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

## 1. 研究開始当初の背景

温度は生物の生存に必須の環境情報である。動物において温度情報は神経系や表皮など様々な細胞で受容されることが知られている。その中でも、感覚神経細胞における温度受容には、TRP チャンネルが関わるということが知られている一方で、TRP チャンネル以外の温度受容体については未解明の点が多い。本研究者は、これまでに線虫 *C. elegans* をもちいた低温耐性の解析から、個体の低温耐性が、頭部の温度受容ニューロンで受容された温度情報によって制御されることが見つかった(Ohta et al., *Nature commun*, 2014)。この温度受容ニューロンにおいて、温度情報は視覚や嗅覚などと同様に三量体 G タンパク質( $G\alpha$ )で伝達されることが見つかってきていた(Ohta et al., *Nature commun*, 2014; Ujisawa et al., *PLOS ONE*, 2016)。

## 2. 研究の目的

シンプルかつハイスループットに温度情報伝達に関与する分子をスクリーニングし、同定可能な線虫 *C. elegans* の低温耐性を解析系として、における温度受容ニューロンに着目し、未知の温度情報伝達に関わる分子の同定や、未同定の新規の温度受容体の単離を目指し、逆遺伝学的スクリーニングと順遺伝学的スクリーニングを行う。候補遺伝子を同定した後に、それらを温度上昇に応答しない味覚ニューロンに発現させ、温度応答能を獲得できるかを調べる。

## 3. 研究の方法

### 低温耐性・温度馴化テスト

過去に公表した文献に従い、温度馴化と低温耐性の解析を行った(Ohta et al., *Nature commun*, 2014; Ujisawa et al., *Protocol Exchange*, 2014; Okahata et al., *Journal of Comparative Physiology B*, 2016)。線虫の野生株や変異株を目的とする温度にてインキュベーターで飼育し、その後、2°Cのコールド庫に一定時間置き、線虫系統に低温刺激温度を与える。一定時間後に取り出し、生き残っている割合を顕微鏡下で数える。

### in vivo カルシウムイメージング

温度受容ニューロンの温度応答性解析は過去に公表した論文のカルシウムイメージング法を参考に行った(Ohta et al., *Nature commun*, 2014; Sonoda et al., *Cell reports*, 2016; Ujisawa et al., *PLOS ONE*, 2016)。細胞内のカルシウム濃度の相対変化は yellow cameleon の acceptor/donor (YFP/CFP) の蛍光の比、もしくは、GCaMP と tagRFP の(GFP/RFP) 蛍光の比から計算した。

## 4. 研究成果

線虫 *C. elegans* の低温耐性を指標に個体の温度応答および温度を受容する温度受容体の単離をおこなった。概要としては、(1) 他の動物で温度受容体として知られている TRP チャンネルの解析から温度受容体を同定した。(2) 新規の低温耐性に異常をもつ変異体を単離し、その原

因遺伝子の同定から温度受容体を同定した。

### (1) 線虫の低温耐性における温度受容体 TRP チャンネルの同定

線虫の低温耐性に関わる温度受容ニューロン ADL には 3 種類の TRPV チャンネルである OSM-9、OCR-2 と OCR-1 が発現しており、それら 3 つが ADL の温度応答における温度情報伝達に関与することが、ADL のカルシウムイメージング解析から示唆された(Ujisawa et al., *PNAS*, 2018)。OSM-9 または OCR-2 が欠損した変異体は、それぞれ 15°C 飼育後に 25°C で 3 時間静置し、その後に 2°C の低温刺激を与えると、野生株よりも生存率が高い異常を示した(図 1)。この異常はそれぞれの変異体の ADL 温度受容ニューロンにそれぞれの cDNA を発現させることで回復した(図 1)。つまり、低温耐性・馴化において、TRPV チャンネル OSM-9 と OCR-2 は細胞自律的に機能することが示唆された。さらに ADL 温度受容ニューロンにおいて、TRPV チャンネルである OSM-9 と OCR-2 は、KCNQ 型のカリウムチャンネルである KQT-2 と拮抗する温度情報伝達を行っていた(Okahata et al., *Science Advances*, 2019)。また、OCR-1 は OSM-9 と OCR-2 の機能を抑制することが遺伝的に示唆された。

これまでに公表されている文献では、OSM-9 と OCR-2 は温度受容能は全く報告されていなかったが、以上の線虫内での解析から、OSM-9 と OCR-2 が温度受容体として機能している可能性が考えられた。そこで、これらの TRPV である OSM-9 と OCR-2 をアフリカツメガエル卵母細胞や味覚ニューロンに強制導入した結果、OSM-9 と OCR-2 は複合体を作ることで温度受容体として機能することが示唆された。一方で、その温度応答性は弱かったため、OSM-9 と OCR-2 以外の温度受容体の存在も示唆された。

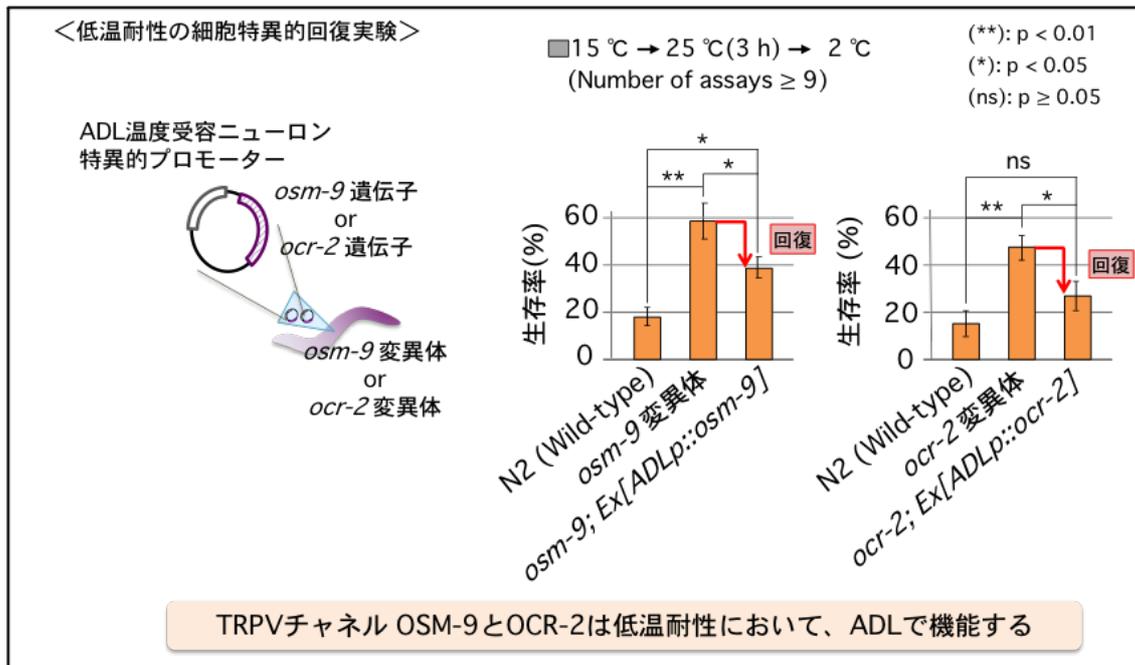


図 1 TRPV チャンネル OSM-9 と OCR-2 の変異体を示す低温耐性異常

野生株は、15°Cで飼育後に、25°Cに3時間静置し、その後2°Cにおかれると、その生存率は約20%であったが、OSM-9 と OCR-2 の変異体は、いずれも50%以上の生存率を示す。この異常は各変異

体の ADL 特異的に野生型の各遺伝子を導入することで回復する。

## (2)新規の低温耐性に異常をもつ変異体の解析から得られた新規の温度受容体

低温耐性に異常をもつ新規変異体として *x dh-1* を単離した。*x dh-1* 遺伝子はキサンチンデヒドロゲナーゼをコードしており、他の研究経費の解析から *x dh-1* は頭部の AVJ と AIN 介在ニューロンで機能することで低温耐性を制御していることが示唆された。AVJ と AIN の上流には多数のメカノ受容体ニューロンを含んでいたことから、本研究において、メカノ受容体の変異体の低温耐性を調べたところ、*deg-1* を含む複数のメカノ受容体の変異体において低温耐性異常が観察された。*deg-1* 遺伝子は、DEG/ENaC 型のメカノチャネルをコードし、DEG-1 を発現するニューロンのカルシウムイメージング解析から、従来は温度受容ニューロンとしては知られていなかった感覚ニューロン ASG が温度受容ニューロンであることが見つかった。DEG-1 を味覚ニューロン ASER に強制発現させることで、ASER が温度上昇に応答するようになった。さらに、アフリカツメガエル卵母細胞に DEG-1 を発現させ、電気生理学解析をおこなった結果、卵母細胞が温度に応答するようになったことから、DEG-1 が温度受容体であることが示唆された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 11件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 OKAHATA Misaki, MOTOMURA Haruka, OHTA Akane, KUHARA Atsushi	4. 巻 98
2. 論文標題 Molecular physiology regulating cold tolerance and acclimation of <i>Caenorhabditis elegans</i>	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the Japan Academy, Series B	6. 最初と最後の頁 126 ~ 139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2183/pjab.98.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Fukumoto A., Okahata M., Motomura H., Ohta A., Kuhara A.	4. 巻 5
2. 論文標題 Imaging and manipulation of temperature response of nerve cells in brain-gut interaction underlying cold tolerance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 55-61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ohnishi Kohei, Saito Shigeru, Miura Toru, Ohta Akane, Tominaga Makoto, Sokabe Takaaki, Kuhara Atsushi	4. 巻 10
2. 論文標題 OSM-9 and OCR-2 TRPV channels are accessorial warm receptors in <i>Caenorhabditis elegans</i> temperature acclimatisation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-75302-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 岡畑 美咲, 太田 茜, 久原 篤	4. 巻 37
2. 論文標題 線虫 <i>Caenorhabditis elegans</i> の低温馴化における温度感覚は酸素濃度の影響を受ける	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 比較生理生化学	6. 最初と最後の頁 103-110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3330/hikakuseiriseika.37.103	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岡畑美咲, 本村晴佳, 太田茜, 久原篤	4. 巻 52(13)
2. 論文標題 光遺伝学を用いたシングル細胞解析による温度応答の解析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 細胞	6. 最初と最後の頁 28(678)-31(681)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 本村晴佳, 高垣菜式, 久原篤, 太田茜	4. 巻 52(14)
2. 論文標題 ハイスループット解析系を用いた新規温度情報伝達分子の単離	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 細胞	6. 最初と最後の頁 37(823)-40(826)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takagaki N., Ohta A., Ohnishi K., Kawanabe A., Minakuchi Y., Toyoda A., Fujiwara Y., Kuhara A.	4. 巻 21
2. 論文標題 The mechanoreceptor DEG-1 regulates cold tolerance in <i>Caenorhabditis elegans</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 EMBO reports	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15252/embr.201948671	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sun S., Ohta A., Kuhara A., Nishikawa Y., Kage-Nakadai E.	4. 巻 150
2. 論文標題 daf-16/FOXO isoform b in AIY neurons is involved in low preference for <i>Bifidobacterium infantis</i> in <i>Caenorhabditis elegans</i>	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 8-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2019.01.011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okahata M., Wei A. D., Ohta A., Kuhara A.	4. 巻 5, 2 (eaav3631)
2. 論文標題 Cold acclimation via the KQT-2 potassium channel is modulated by oxygen in <i>Caenorhabditis elegans</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aav3631	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Ohnishi K., Takagaki N., Okahata M., Fujita M., Ohta A., Kuhara A.	4. 巻 64, 2
2. 論文標題 Molecular and Cellular Network Systems Underlying Cold Tolerance of <i>Caenorhabditis elegans</i>	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cryobiology and Cryotechnology	6. 最初と最後の頁 53-59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20585/cryobolcryotechnol.64.2_53	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ujisawa T., Ohta A., Ii T., Minakuchi Y., Toyoda A., Ii M., Kuhara A.	4. 巻 115, 35
2. 論文標題 Endoribonuclease ENDU-2 regulates multiple traits including cold tolerance via cell autonomous and nonautonomous controls in <i>C. elegans</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PNAS	6. 最初と最後の頁 8823-8828
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1808634115	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Kuhara A. and Ohta A.	4. 巻 7
2. 論文標題 Temperature response in cold tolerance of <i>C. elegans</i>	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Impact	6. 最初と最後の頁 44-46
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.21820/23987073.2018.7.44	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 藤田茉優, 大西康平, 太田茜, 久原篤	4. 巻 50(9)
2. 論文標題 低温耐性を司る組織ネットワーク	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 月刊「細胞」	6. 最初と最後の頁 8(464)-11(467)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中台(鹿毛)枝里子, 太田茜, 宇治澤知代, 孫思墨, 西川禎一, 久原篤, 三谷昌平	4. 巻 50(9)
2. 論文標題 線虫感覚受容器のグリア-ニューロン相互作用と低温耐性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 月刊「細胞」	6. 最初と最後の頁 24(480)-27(483)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計43件(うち招待講演 13件/うち国際学会 7件)

1. 発表者名 Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Nervous-gut system coordinates temperature acclimation in <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 the TARA international online symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 久原篤, 太田茜
2. 発表標題 Molecular-neurogenetics of temperature response in animal
3. 学会等名 日本分子生物学会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 久原篤、太田茜
2. 発表標題 Identification of novel temperature receptor isolated from cold tolerance and acclimation of <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 日本分子生物学会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮崎 智瑛, 大西康平, 三浦徹, 太田茜, 久原篤
2. 発表標題 Analysis in a candidate of GPCR-type novel temperature receptor SRX
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 太田茜, 本村晴佳, 藤井智子, 五百藏誠, 久原篤
2. 発表標題 低温馴化に関わる全身周回性の神経回路と腸のAdipocyte triglyceride lipase ATGL-1の活性調節
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 太田茜, 本村晴佳, 藤井智子, 五百藏誠, 久原篤
2. 発表標題 Head-to-tail neural circuit regulates cold acclimation and lipolysis in <i>Caenorhabditis elegans</i>
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 太田茜, 本村晴佳, 久原篤
2. 発表標題 Thermosensory signaling in neural circuit underlying cold acclimation of <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Ohnishi, Toru Miura, Shigeru Saito, Takaaki Sokabe, Tomoyo Ujisawa, Makoto Tominaga, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Thermo-sensor regulating temperature acclimation of <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会、第1回 CJK 国際会議(The 1st China-Japan-Korea International Meeting) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Ohnishi, Toru Miura, Shigeru Saito, Takaaki Sokabe, Tomoyo Ujisawa, Makoto Tominaga, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 SLC46 and AQR mediates temperature tolerance in <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会、第1回 CJK 国際会議(The 1st China-Japan-Korea International Meeting) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akane Ohta, Yuki Sato, Serina Yamashiro, Sunao Mima, Satomi Mizuno, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Solute Carrier family 46 and aquarius intron-binding spliceosomal factor mediates temperature tolerance
3. 学会等名 23th <i>C. elegans</i> International conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大西康平、三浦徹、宇治澤知代、太田茜、久原篤
2. 発表標題 線虫の低温馴化における新規温度受容体の単離
3. 学会等名 関西線虫勉強会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Ohnishi, Toru Miura, Tomoyo Ujisawa, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 線虫の低温耐性を制御する新規のGPCR型温度センサー分子
3. 学会等名 生物物理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Natsune Takagaki, Akane Ohta, Kohei Ohnishi, Akira Kawanabe, Yohei Minakuchi, Atsushi Toyoda, Yuichiro Fujiwara & Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Temperature sensation via mechanoreceptor DEG-1 regulates cold tolerance of <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 神経科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Natsune Takagaki, Akane Ohta, Kohei Ohnishi, Akira Kawanabe, Yohei Minakuchi, Atsushi Toyoda, Yuichiro Fujiwara & Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Mechanoreceptor-mediated circuit regulates cold tolerance in <i>Caenorhabditis elegans</i>
3. 学会等名 関西線虫勉強会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高垣菜式、太田茜、大西康平、水口洋平、豊田敦、久原篤
2. 発表標題 線虫C. elegansのメカノレセプターDEG-1を介した低温耐性の温度情報伝達
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大西康平、三浦徹、宇治澤知代、太田茜、久原篤
2. 発表標題 C. elegansの低温耐性現象における温度受容体GPCR
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高垣菜式、大西康平、太田茜、久原篤
2. 発表標題 線虫C. elegansから見つかったGPCR型とDEG型の新規の温度受容体
3. 学会等名 異分野融合による次世代光生物学(研究会) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久原篤、岡畑美咲、Aguan D. Wei、大田茜
2. 発表標題 化学受容ニューロンで制御される温度馴化メモリー
3. 学会等名 日本生化学会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大西康平、三浦徹、宇治澤知代、太田茜、久原篤
2. 発表標題 線虫C. elegansの低温耐性に関わるGPCR型温度センサー同定と解析
3. 学会等名 動物学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Natsune Takagaki, Akane Ohta, Kohei Ohnishi, Yohei Minakuchi, Atsushi Toyoda, Yuichiro Fujiwara & Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Temperature sensation via mechanoreceptor DEG-1 in C. elegans cold tolerance
3. 学会等名 遺伝学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akane Ohta & Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Transcriptome analysis of ASJ thermosensory neuron in cold tolerance using single neuron RNA-seq method
3. 学会等名 線虫研究の未来を創る会2019 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大西康平、三浦徹、宇治澤知代、太田茜、久原篤
2. 発表標題 C. elegansの低温耐性に関与するGPCR型温度センサーの同定と解析
3. 学会等名 線虫研究の未来を創る会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 太田茜、岡畑美咲、大西康平、高垣菜式、久原篤
2. 発表標題 線虫C. elegansの低温耐性の分子・組織ネットワーク
3. 学会等名 第3回冬眠休眠研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Natsune Takagaki, Akane Ohta, Kohei Ohnishi, Yohei Minakuchi, Atsushi Toyoda, Yuichiro Fujiwara & Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Mechanoreceptor-mediated temperature sensation in cold tolerance
3. 学会等名 22th C. elegans International conference（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 太田茜、岡畑美咲、大西康平、久原篤
2. 発表標題 線虫C. elegansの低温耐性における温度センシングシステム
3. 学会等名 第19回日本蛋白質科学会年会・第71回日本細胞生物学会大会 合同年次大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大杉 和寛、大西康平、坂本 裕哉、高垣菜式、三浦 徹、太田 茜、久原 篤
2. 発表標題 線虫C. elegansの低温耐性を制御する新規GPCR型温度受容体SRXの解析
3. 学会等名 動物学会近畿支部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久原篤、藤田茉優、太田茜
2. 発表標題 線虫 <i>C. elegans</i> の低温耐性における温度センシング機構
3. 学会等名 3rdバイオサーモロジーワークショップ（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高垣菜式、太田茜、大西康平、水口洋平、豊田敦、久原篤
2. 発表標題 新規温度受容体候補を介した線虫の低温耐性のポジティブ制御機構
3. 学会等名 温度生物学若手の会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大西康平、三浦徹、宇治澤知代、太田茜、久原篤
2. 発表標題 線虫の低温耐性における新規GPCR型温度受容体の解析
3. 学会等名 温度生物学若手の会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuya Sakamoto, Kohei Ohnishi, Tohru Miura, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Screening for new thermosensory neuron and thermoreceptor in cold tolerance of <i>C. elegans</i> 比較性理性化学学会
3. 学会等名 比較性理性化学学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroki Yoshida, Kohei Ohnishi, Tohru Miura, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Screening for GPCR type thermoreceptor regulating cold tolerance of <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 比較性理性化学学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高垣菜式、太田茜、水口洋平、豊田敦、久原篤
2. 発表標題 線虫 <i>C. elegans</i> において僅か2つのニューロン内のキサンチンデヒドロゲナーゼが個体の低温耐性を制御する
3. 学会等名 日本放射線影響学会 第61回大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高垣菜式、太田茜、大西康平、水口洋平、豊田敦、久原篤
2. 発表標題 新規温度受容体候補を介した線虫の低温耐性のポジティブレギュレーション
3. 学会等名 公開会議：自然科学研究科研究成果発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久原篤、藤田茉優、太田茜
2. 発表標題 線虫 <i>C. elegans</i> の低温耐性から理解する温度応答システム
3. 学会等名 第91回日本生化学会大会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大西康平、三浦徹、宇治澤知代、太田茜、久原篤
2. 発表標題 線虫 <i>C. elegans</i> の低温耐性におけるGPCR型温度センサーの探索
3. 学会等名 日本遺伝学会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高垣菜式、太田茜、大西康平、水口洋平、豊田敦、久原篤
2. 発表標題 線虫 <i>C. elegans</i> において、2つのニューロン内のキサンチンデヒドロゲナーゼが個体の低温耐性を制御する
3. 学会等名 奈良先端科学技術大学院大学
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atsushi Kuhara, Tomoyo Ujisawa, Atsushi Toyoda, Katsushi Arisaka, Miki Ii, Akane Ohta
2. 発表標題 Chemosensing-neuron regulates cold tolerance via Ca <sup>2+</sup> -dependent endoribonuclease with apoptotic signaling in <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 生物物理学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Misaki Okahata, Sawako Yoshina, Aguan D. Wei, Yohei Minakuchi, Atsushi Toyoda, Shohei Mitani, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Identification of responsible polymorphism and analysis of KQT-type potassium channels for cold acclimation
3. 学会等名 神経科学学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsune Takagaki, Akane Ohta, Tomoyo Ujisawa, Yohei Minakuchi, Atsushi Toyoda, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Xanthine Dehydrogenase in two interneurons controls cold tolerance of <i>C. elegans</i> .
3. 学会等名 神経科学学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kohei Ohnishi, Toru Miura, Tomoyo Ujisawa, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Screening for thermo-sensor in thermosensory neuron in <i>C. elegans</i>
3. 学会等名 神経科学学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroki Yoshida, Yuya Sakamoto, Kohei Ohnishi, Tohru Miura, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Screening for thermo-sensor protein required for cold tolerance
3. 学会等名 8th Asia-Pacific <i>C.elegans</i> meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Natsune Takagaki, Satomi Mizuno, Yohei Minakuchi, Atsushi Toyoda, Akane Ohta, Atsushi Kuhara
2. 発表標題 Essential interneurons in a circuit underlying positive regulation of cold tolerance
3. 学会等名 8th Asia-Pacific <i>C.elegans</i> meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 久原篤、藤田茉優、太田茜
2. 発表標題 線虫C. elegansの低温耐性に関わる分子細胞ネットワークシステム
3. 学会等名 第63回「低温生物工学会」シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

所属研究室ホームページ <a href="http://kuharan.com/index.html">http://kuharan.com/index.html</a>
------------------------------------------------------------------------------------------

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
米国	アラスカ大学	シアトルチルドレン研究所	