

令和 5 年 6 月 30 日現在

機関番号：42801

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20H03855

研究課題名（和文）食調節の乱れと嗜癖を生む高カロリー味覚情報機構の解明

研究課題名（英文）Elucidation of high-calorie taste mechanism that connects food intake disorder and addiction

研究代表者

安松 啓子（Yasumatsu, Keiko）

東京歯科大学短期大学・歯科衛生学科・教授

研究者番号：50380704

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,400,000円

研究成果の概要（和文）：ヒトは何故、必要のない高カロリー物を食べてしまうのか？本研究では脂肪味に対して鈍感になるメカニズムを探求することを目指し、脂肪が引き起こす感覚の快不快にも着目し、どの受容体が脂質の嗜好性に関与するかを検索した。ヒトのオレイン酸に対する検知閾値とアンケートのすべての項目間で相関係数を算出したところ、最近3日間の食事の脂肪摂取量の平均が有意な相関し、BMIとは相関がなかった。GPR120全エクソン検索では複数のSNPが検出された。マウスの舌咽神経において舌に与えた脂肪酸は甘味・うま味として脳に伝えられており、その受容体としてCD36、GPR40が役割を果たすことが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

脂肪味は甘味等と同様に体に必要なカロリーをもたらすシグナルであるが、その美味しさのために摂りすぎることが問題となっている。脂肪酸の味覚の快不快を決めている要素として受容体の関与が大きいことが本研究からわかった。特にCD36、GPR40による受容は嗜好的な摂取につながることを証明した。さらに脂肪酸への感受性を決める要素として、最近の食事内容とGPR120の遺伝子変異の可能性が高まった。これらは摂食調節への脂肪味の役割を示唆している。

研究成果の概要（英文）：Why do humans eat unnecessary high-calorie foods? In this study, we aimed to explore the regulation of fat taste sensitivity, and investigated which receptors are involved in preference for fatty acids with focus on the hedonic aspects. When the correlation coefficient was calculated between the detection threshold for human oleic acid and all questionnaire items, there was a significant correlation between averaged dietary fat intake over the last three days and no correlation with BMI. Multiple SNPs were detected in a whole exome sequencing of GPR120. It was revealed that fatty acids applied to the tongue are transmitted to the brain as sweet and umami taste by mouse glossopharyngeal nerve, and that CD36 and GPR40 play a role as their receptors.

研究分野：口腔生理学

キーワード：味覚 脂肪味 舌咽神経 GPR120 CD36

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

生体に備わるセンサーは体の内外環境を感知し、ホメオスタシスを維持するためにセットポイントに向かって修正していく必要がある。高カロリーな栄養素である脂質を感知する脂肪味は、CD36、GPR40、GPR120 が味覚器に発現し脂肪酸を受容している証拠がそれらの KO マウスによって報告されてきた。その後脂肪酸特異的な味覚神経 (F-type) をマウス鼓索神経の 18%に見出し、その神経の結合する味細胞には GPR120 が中心的役割を果たすことを代表者は報告した。一方 CD36、GPR40 はマウスの舌後方に発現することが報告されているがその機能は不明確であった。

オーストラリア Deakin 大学を中心としたグループはヒトの脂肪酸の検出閾値を測定し、食生活と BMI がそれぞれ閾値と相関すると報告していたが、被検者数は数十名の研究であるため信頼性が低く、食事は人種や文化によっても異なるため検討の余地が大きかった。また、遺伝子背景については全く検討されていなかった。脂質に対して鈍感になると、食事に対する満足感が低下したり、脳相反応の遅れから満腹感が起こりにくくなる可能性があるため、食べ過ぎから生活習慣病のリスクが増大する懸念がある。

2. 研究の目的

本研究では脂肪味に対して鈍感になるメカニズムを探求することを目指した。また、脂肪が引き起こす感覚の快不快にも着目し、どの受容体が脂質の嗜好性に関与するかを実験により明らかにした。また、嗜好性の味覚である、甘味・うま味との関連についても検討した。

3. 研究の方法

(1) 調査研究対象は研究期間中に東京歯科大学および短期大学の学生など、無作為にお願いし、本人から同意を得られた 18-59 歳の男女 150 名である。各試験官に無脂肪牛乳をベースとしてオレイン酸濃度の違う試験液 (2.8 mM, 3.8 mM, 5.0 mM, 8.0 mM, 20 mM, 30 mM, 50 mM, 100 mM) と比較用の脂肪酸抜き試験液 (以下コントロール) を作製した。舌触りを統一化するために各試験官に流動パラフィンを追加し、超音波で脂肪分を懸濁し試験時には全ての溶液を 25 にした。検出閾値を測定するため、濃度の低いものから開始し、紙コップに試験液 1 つとコントロール 2 つを順に口に含んで数秒味わって吐き出させ、味の異なる試験液を選ぶよう指示した。1 回でも不正解の場合、次に濃度の高い試験液で実験を行い、3 回連続で正解した濃度を閾値とした。また、嗅覚入力による交絡を防ぐためにノーズクリップを使用した。

アンケートは身長、体重、持病や毎日飲む薬、毎日の運動、最近 3 日間食べた食事内容、最近 10 日間の代表的なメニューとし、食事内容から摂取した脂質、BMI を計算した。また、閾値測定後に快不快、脂っこさの心理学的測定を VAS 法にて行った。

頬粘膜から DNA を抽出し、GPR120 の全エクソン検索を次世代シーケンサー解析にて行った。

以上ヒトの研究は東京歯科大学倫理審査委員会の承認を得て行った。

(2) マウス舌咽神経応答記録

C57BL/6J マウスを 3 種混合麻酔下にて、舌咽神経を通常法に従い剖出し、単一神経にして銀塩化銀電極に乗せた。不関電極は周囲組織に装着し、舌に味刺激を流速 0.1 mL/s で与えながら、増幅した活動電位を PowerLab 経由でコンピュータに記録した。使用した溶液は 0.5M sucrose, 0.1M NaCl, 0.01M HCl, 0.02M キニーネ HCl, 0.1M monopotassium glutamate (MPG), 1-10mM オレイン酸、オレイン酸に受容体アンタゴニスト (10 μ M DC260126, 500 μ M SSO) を混合した溶液である。

(3) 二瓶選択嗜好試験

C57BL/6J マウスを 3 種混合麻酔下にて、鼓膜下で両側の鼓索神経を切断した。回復後、23 時間の絶水下で二瓶選択嗜好試験のトレーニングとして、ケージに水の入ったボトルと入っていないボトルを挿し、左右差が無く飲めるようになったマウスを本実験に用いた。10mM オレイン酸、オレイン酸に CD36, GPR40, GPR120 それぞれのアンタゴニストのいずれかを混合した溶液と、溶媒溶液のボトルをケージに挿し 5 分間の飲み量を測定した。その後オレイン酸入り溶液の嗜好率を算出した。

4. 研究成果

(1) 閾値濃度ごとの度数分布を作成したところ、他の味質と異なり、1 峰性にはならなかった。さらに測定したすべての項目間で相関係数を算出したところ、オレイン酸の検出閾値と有意な相関が見られたのは、最近 3 日間の食事の脂肪摂取量の平均だった ($p < 0.01$)。BMI とは有意な相関が見られなかったため、Deakin 大学のグループとは異なる結果となった。原因としては、BMI の高いヒトでも和食を中心とした適切な脂質 (1 食 20g 程度) を摂っていれば、閾値が 20mM 以下の比較的低閾値となっている者が多数いたためと考えられる。1 食あたり約 20g の脂質摂取は、「日本人の食事摂取基準」と良く合致していることも興味深い。さらに、摂取脂質量と閾値の関係の中で、脂質量が適正にもかかわらず閾値が高い者も多数いたため、GPR120 の一

塩基多型を全エクソンにて検索した。その結果、3か所の missense_variant と、5_prime_UTR_variant、5_prime_UTR_premature_start_codon_gain_variant、disruptive_inframe_deletion、3_prime_UTR_variant の変異が1か所ずつ検出された。これは55サンプルの結果であるため、今後検索サンプルを増やすとともに検出される変異が増える可能性もある。N数が比較的多いものに関しては、閾値が高くなる傾向のものと低くなる傾向のものがあるため、今後も研究を継続する必要がある。快不快の測定については約95%が不快を選び、それは脂っこさの値とは相関しなかった。

(2) マウス舌咽神経応答記録の結果を下図に示す。横軸の数字は単一神経をナンバリングしたものである。オレイン酸に最も高い応答を示す神経(F-type)は図中右の2本のみで、鼓索神経と比べると有意に少ないことが明らかとなった。また、脂肪酸応答を示す多くの神経は、うま味であるMPGもしくはsucroseに最も良く応答しており、それぞれM-type, S-typeであると判明した。全てのS-type神経が有意なオレイン酸応答を示した。

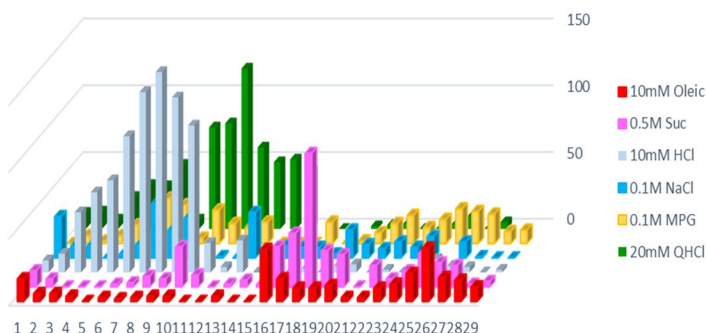


図 正常型マウス舌咽神経線維の味溶液に対する10秒間のインパルス頻度

これらの脂肪酸応答がどの受容体を介しているかを調べるために、GPR120-KOマウスの舌咽神経応答を記録したところ、F-typeのパーセンテージは半分以下になったが、オレイン酸応答を示すM-type, S-type神経のそれは正常型マウスと差が無かった。しかし、M-type, S-typeのオレイン酸応答頻度は減少していた。次に、オレイン酸にCD36とGPR40のアンタゴニストを混合して応答を記録した結果、いずれもオレイン酸応答を有意に抑制した。

(3) 実験(2)におけるCD36とGPR40を介したオレイン酸の味覚情報が、甘味やうま味になっている可能性を検証するために、鼓索神経を切断した正常型マウスに絶水下で二瓶選択嗜好試験を行った。その結果、オレイン酸(10 mMオレイン酸+5%エタノール)と溶媒(水+5%エタノール)を与えたときのオレイン酸の嗜好率は約60%、オレイン酸+CD36アンタゴニストと溶媒では嗜好率は約40%、オレイン酸+GPR40アンタゴニストと溶媒では嗜好率は約40%、オレイン酸+GPR120アンタゴニストと溶媒では嗜好率は約70%であった。オレイン酸は溶媒より嗜好率が高く、そのアンタゴニストの添加により嗜好率が減少した。以上より、CD36, GPR40が脂肪酸の嗜好性に関与することが示唆され、単一神経記録の結果と一致した。一方、GPR120については舌咽神経において嗜好性の味覚を引き起こさないことが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 15件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 Atsumi Nanako, Yasumatsu Keiko, Takashina Yuriko, Ito Chiaki, Yasui Norihisa, Margolskee Robert F, Yamashita Atsuko	4. 巻 12
2. 論文標題 Chloride ions evoke taste sensations by binding to the extracellular ligand-binding domain of sweet/umami taste receptors	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 eLife	6. 最初と最後の頁 e84291
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.84291	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 Ohyama Sadao, Ouchi Takehito, Kimura Maki, Kurashima Ryuya, Yasumatsu Keiko, Nishida Daisuke, Hitomi Suzuro, Ubaidus Sobhan, Kuroda Hidetaka, Ito Shinichirou, Takano Masayuki, Ono Kentaro, Mizoguchi Toshihide, Katakura Akira, Shibukawa Yoshiyuki	4. 巻 13
2. 論文標題 Piezo1-pannexin-1-P2X3 axis in odontoblasts and neurons mediates sensory transduction in dentinal sensitivity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Physiology	6. 最初と最後の頁 891759
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fphys.2022.891759	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 Yasumatsu Keiko, Tokita Kenich	4. 巻 9
2. 論文標題 Fat Taste Nerves and Their Function in Food Intake Regulation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Current Oral Health Reports	6. 最初と最後の頁 75 ~ 80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s40496-022-00315-y	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 Hamada Shun, Mikami Kaori, Ueda Shuhei, Nagase Masashi, Nagashima Takashi, Yamamoto Mikiyasu, Bito Haruhiko, Takemoto-Kimura Sayaka, Ohtsuka Toshihisa, Watabe Ayako M.	4. 巻 16
2. 論文標題 Experience-dependent changes in affective valence of taste in male mice	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Molecular Brain	6. 最初と最後の頁 28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13041-023-01017-x	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 Nagashima Takashi, Tohyama Suguru, Mikami Kaori, Nagase Masashi, Morishima Mieko, Kasai Atsushi, Hashimoto Hitoshi, Watabe Ayako M.	4. 巻 13
2. 論文標題 Parabrachial-to-parasubthalamic nucleus pathway mediates fear-induced suppression of feeding in male mice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 7913
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-35634-2	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 Aoki Tsukasa, Hiura Fumitaka, Li Aonan, Yang Nan, Takakura-Hino Nana, Mukai Satoru, Matsuda Miho, Nishimura Fusanori, Jimi Eijiro	4. 巻 14
2. 論文標題 Inhibition of non-canonical NF- B signaling suppresses periodontal inflammation and bone loss	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Frontiers in Immunology	6. 最初と最後の頁 1179007
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fimmu.2023.1179007	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 Mori Kayo, Mizokami Akiko, Sano Tomomi, Mukai Satoru, Hiura Fumitaka, Ayukawa Yasunori, Koyano Kiyoshi, Kanematsu Takashi, Jimi Eijiro	4. 巻 254
2. 論文標題 RANKL elevation activates the NIK/NF- B pathway, inducing obesity in ovariectomized mice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Endocrinology	6. 最初と最後の頁 27 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1530/JOE-21-0424	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 安松啓子、永井由美子、多田美穂子、中田 悠	4. 巻 21(7)
2. 論文標題 脂肪酸の美味しさ不味さの生体メカニズムの解明へ向けて	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 オレオサイエンス	6. 最初と最後の頁 261-268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5650/oleoscience.21.261	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 安松啓子、永井由美子、多田美穂子、中田 悠	4. 巻 121(1)
2. 論文標題 マウスにおける脂肪と糖の口腔内センシング機構	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 歯科学報	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15041/tdcgakuho.121.1	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 Ito M., Nagase M., Tohyama S., Mikami K., Kato F. and Watabe, A.M.	4. 巻 14(1)
2. 論文標題 The parabrachial-to-amygdala pathway provides aversive information to induce avoidance behavior in mice.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecular Brain	6. 最初と最後の頁 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13041-021-00807-5	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 Hamada S., Nagase M., Yoshizawa T., Hagiwara A., Isomura Y., Watabe, A.M., Ohtsuka T.	4. 巻 4(1)
2. 論文標題 An engineered channelrhodopsin optimized for axon terminal activation and circuit mapping.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Communications Biology	6. 最初と最後の頁 461
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42003-021-01977-7	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 Mori M, Mizokami A, Sano T, Mukai S, Hiura F, Ayukawa A, Koyano K, Kanematsu T, Jimi E	4. 巻 in press
2. 論文標題 RANKL elevation activates the NIK/NF- B pathway, inducing obesity in ovariectomized mice.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Endocrinol.	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1530/JOE-21-0424.	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 Gao J, Mizokami A, Takeuchi H, Li A, Huang F, Nagano H, Kanematsu T, Jimi E, Hirata M.	4. 巻 135(1)
2. 論文標題 Phospholipase C-related catalytically inactive protein acts as a positive regulator for insulin signalling in adipocytes.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Cell Sci.	6. 最初と最後の頁 jcs.258584
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1242/jcs.258584.	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 Yasumatsu K, Ohkuri T, Yoshida R, Iwata S, Margolskee RF, Ninomiya Y	4. 巻 230(4)
2. 論文標題 Sodium-glucose cotransporter 1 as a sugar taste sensor in mouse tongue.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Physiol (Oxf).	6. 最初と最後の頁 e13529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/apha.13529.	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 該当する

1. 著者名 Yoshida R, Yasumatsu K, Ninomiya Y	4. 巻 20
2. 論文標題 The sweet taste receptor, glucose transporters, and the ATP-sensitive K ⁺ (KATP) channel: sugar sensing for the regulation of energy homeostasis.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Opinion in Physiology	6. 最初と最後の頁 57-63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cophys.2021.01.009.	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 安松啓子	4. 巻 27(1)
2. 論文標題 GPR120発現細胞につながる味神経の発見とその機能	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本味と匂学会誌	6. 最初と最後の頁 11-15
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 Hirata-Tsuchiya S, Suzuki S, Okamoto K, Saito N, Yuan H, Yamada S, Jimi E, Shiba H, Kitamura C.	4. 巻 469(1-2)
2. 論文標題 A small nuclear acidic protein (MT1-11, Zn2+-binding protein, parathymosin) attenuates TNF-inhibition of BMP-induced osteogenesis by enhancing accessibility of the Smad4-NF- B p65 complex to Smad binding element.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Mol Cell Biochem.	6. 最初と最後の頁 133-142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11010-020-03734-6.	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 Yoshimoto S, Matsuda M, Kato K, Jimi E, Takeuchi H, Nakano S, Kajioka S, Matsuzaki E, Hirofuji T, Inoue R, Hirata M, Morita H.	4. 巻 895
2. 論文標題 Volume-regulated chloride channel regulates cell proliferation and is involved in the possible interaction between TMEM16A and LRRC8A in human metastatic oral squamous cell carcinoma cells.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Eur J Pharmacol	6. 最初と最後の頁 173881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejphar.2021.173881.	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 Matsumura K et al.	4. 巻 11(1)
2. 論文標題 Pathogenic POGZ mutation causes impaired cortical development and reversible autism-like phenotypes.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 859
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-14697-z	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 -

[学会発表] 計18件(うち招待講演 12件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Yasumatsu K
2. 発表標題 Neural and behavioral analysis of fatty acid receptors expressed in mouse posterior tongue
3. 学会等名 The 19th International symposium on molecular and neural mechanisms of taste and olfactory perception (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yamashita A, Atsumi N, Yasumatsu K, Takashina Y, Ito C, Yasui N, Margolskee RF
2. 発表標題 Chloride ion-binding to the extracellular ligand-binding domain of sweet/umami taste receptors evoke taste sensation
3. 学会等名 The 19th International symposium on molecular and neural mechanisms of taste and olfactory perception (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 アンチエイジングと脂肪味
3. 学会等名 第27回うま味研究助成成果発表会ランチョンレクチャー (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 第六の味覚！脂肪味と健康の関係を知ってアンチエイジング
3. 学会等名 日本抗加齢医学会「実地医科の為の明日から臨床に役立つ編講習会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安松啓子、永井由美子
2. 発表標題 マウスの舌後方に発現する脂肪酸受容体の機能解析
3. 学会等名 日本生理学会第100回記念大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 江口貴子、岩澤菜々恵、高倉枝里子、中田 悠、多田美穂子、永井由美子、白鳥たかみ、菅野亜紀、片田英恵、安松啓子、杉戸博記、佐藤 亨、鳥山佳則
2. 発表標題 東京歯科大学短期大学におけるオープンキャンパスの現状と今後の展望
3. 学会等名 第314回東京歯科大学学会（総会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 永井由美子、中田 悠、安松 啓子
2. 発表標題 マウス二瓶選択法による舌咽神経領域に発現する脂肪酸受容体の機能解析
3. 学会等名 日本歯科衛生学会第17回学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 マウスの舌後方に発現する脂肪酸受容体の嗜好性への関与
3. 学会等名 第64回歯科基礎医学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 グルコースの味覚によるヒトの咀嚼と唾液アミラーゼ活性調節
3. 学会等名 第26回うま味研究助成成果発表会ランチョンレクチャー（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 第6の味覚（脂肪味）の発見の経緯と味覚異常が健康に及ぼす影響
3. 学会等名 令和3年一関歯科医師会講演会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 グルコースの味覚がヒトの咀嚼と唾液アミラーゼ活性に与える影響
3. 学会等名 第63回歯科基礎医学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Udomsom N, Nagai H, Yasoshima Y, Yasumatsu K
2. 発表標題 Evaluation of taste-elicited affective reactions in mouse by a novel voluntary intake method.
3. 学会等名 日本味と匂学会第55回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 脂肪酸の味覚 - 摂食調節との関連も含めて -
3. 学会等名 第25回うま味研究助成成果発表会ランチョンレクチャー（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 ：脂肪と糖の味覚 - 味覚とホメオスタシスのつながり -
3. 学会等名 日本女子大学理学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 マウスにおける脂肪と糖の味覚受容・神経機構
3. 学会等名 第310回東京歯科大学学会（総会）（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 脂肪酸の味覚：マウス脂肪酸センサーの機能解析
3. 学会等名 第62回歯科基礎医学会学術大会メインシンポジウム1（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安松啓子
2. 発表標題 脂肪酸受容体を探る：舌における脂肪酸受容体の機能的役割
3. 学会等名 日本脂質栄養学会第29回大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ninomiya Y, Yasumatsu K, Iwata S, Yoshida R
2. 発表標題 Signal detection and transmission pathways for sugars and fatty acids in the mouse peripheral taste system.
3. 学会等名 ISOT (International Symposium on Olfaction and Taste) XVIII, Sensory nutrition I: How our senses shape food choices and affect dietary health - Focus on Sweet Taste (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 味覚嗜好性の評価方法、及び、対象非ヒト小型動物の観察装置	発明者 安松啓子、Udomsom Nirin	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2022 - 70155	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

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
研究分担者	渡部 文子 (Watabe Ayako) (00334277)	東京慈恵会医科大学・医学部・教授 (32651)	
研究分担者	永井 由美子 (Nagai Yumiko) (30777488)	東京歯科大学短期大学・歯科衛生学科・講師 (42801)	
研究分担者	自見 英治郎 (Jimi Eijiro) (40276598)	九州大学・歯学研究院・教授 (17102)	

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
---------	---------