

令和 5 年 5 月 2 日現在

機関番号：34305

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H02905

研究課題名（和文）老化依存的な味感受性低下の発生要因の解明と抗老化食品成分によるその抑制効果の検証

研究課題名（英文）Analysis of factors that cause age-related changes in taste sensitivity

研究代表者

成川 真隆（Narukawa, Masataka）

京都女子大学・家政学部・准教授

研究者番号：50432349

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 9,700,000円

研究成果の概要（和文）：老化により味感受性が変化するがその詳細なメカニズムは不明である。一方、認知・記憶障害が味感受性に影響を及ぼす可能性が示されている。本申請では、老化による味感受性変化の原因解明を目指し、主に認知・記憶機能と味感受性の関係について検討した。アルツハイマー病（AD）患者では味感受性の変化が報告されている一方、ADマウスの味感受性は野生型のそれと有意な差がなかった。また、老化促進マウスを用いて味感受性と認知機能の経時変化を比較した結果、味感受性の変化は認知機能の低下よりも早期に顕在化することがわかった。これら結果から、認知・記憶機能の低下が老化による味感受性変化の原因にはなり得ないと考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

加齢による生理機能の変化は、長年にわたる生活習慣や生活環境などが複雑に絡み合い、その実態把握を難しくしている。味覚もその例外ではなく、加齢により影響を受ける。味覚は食行動に強い影響を及ぼすことから、加齢による味感受性低下の要因を明らかにすることは、高齢者の健康を維持する上で重要になる。今後もこれら取り組みを進め、加齢による味感受性変化のメカニズムを解明すると共に、その成果を活かして、味感受性変化の予防法の開発に繋げたい。

研究成果の概要（英文）：Some research has suggested that cognitive or memory functions decline with aging, and a decline in function affects taste function. This study aimed to elucidate the cause of changes in taste sensitivity with aging and investigated the relationship between cognitive or memory functions and taste sensitivity. In the Alzheimer's disease mice model, taste sensitivities were not significantly different from those of wild-type mice. Furthermore, by comparing changes in taste and cognitive function over time using senescence-accelerated mice, it was found that the change in taste sensitivity manifested earlier than the decline in cognitive function. These results suggest that deterioration of cognitive or memory functions cannot cause aging-related changes in taste sensitivity.

研究分野：食品科学

キーワード：老化 味覚 抗老化食品 アルツハイマー病モデルマウス 老化促進マウス

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

先進国では高齢化が急速に進み、特にわが国においては超高齢社会に突入した。社会保障費の増大とともに人的財産の確保という面においても高齢者の健康維持は社会的な関心事となっている。健康を維持するためのアプローチのひとつに、栄養バランスのとれた食事摂取がある。加齢に伴い、食事摂取量の低下や摂取品目の偏りなど、食事の質が低下してしまうことが懸念されている。食事の質の低下は体力低下を招き、次いで食欲の減退を招くという悪循環に陥る。したがって、食事の質を保つことは健康を維持する上で鍵になり得る。食事の質が低下してしまう原因として、加齢に伴う味感受性の低下があげられる。しかし、加齢によってなぜ味感受性が低下してしまうのか、その詳細なメカニズムは不明である。

これまで申請者らは、若齢と高齢マウスを用いて、老化により味覚機能がどのように変化するのかそのメカニズムを検討してきた。その結果、マウスにおいても加齢に伴い味感受性が変化すること、そのとき老化による影響はすべての味質でみられるわけではなく、苦味や塩味といった特定の味質にのみ影響が認められることを見出した。次いで、この変化の発生要因を、味蕾における味覚受容体の発現と味蕾細胞の代謝速度という口腔内の味受容機構の観点から検討した。しかしながら、代表的な味覚受容体の mRNA 量に老化の影響は認められなかった。また、代謝速度に関して、高齢マウスで低下傾向が認められたものの、若齢マウスとの代謝速度の間に有意な差は認められなかった。したがって、老化による味感受性の変化は末梢味覚器の機能低下によって導かれたものではないと考えられた。

様々な年代の被験者を対象とした脳波記録から、味刺激に対する中枢応答が加齢に伴い変化することが報告されている。つまり、中枢機能の変化が老化による味感受性変化の要因になり得ると考えられた。実際、脳機能障害が味感受性に影響することが知られている。代表例として、アルツハイマー病 (AD) 患者における味感受性変化が知られている。AD は特に高齢者で多く認められる認知障害の一つである。AD 患者では非 AD 患者に比べ味覚閾値が高いことが報告されている。この知見は、記憶や認知機能が味覚に及ぼす可能性を示唆する。

一方これまでに様々な食品から抗老化成分として機能する化合物の存在が報告されている。その効果は多岐にわたり、筋肉や内臓、脳に作用することで抗老化作用を発揮すると考えられる。したがって、抗老化成分の摂取は味感受性をも改善させる可能性がある。しかし、実際に抗老化成分の摂取が味感受性の改善に繋がるかどうか明らかではない。

2. 研究の目的

本申請では、老化による中枢機能の劣化が味感受性に及ぼす影響に着目した。特に認知機能低下と味感受性との関係について、各種モデルマウスを利用して検討した。同時に、認知機能の改善が報告されている抗老化食品成分の摂取が老化による味感受性変化に及ぼす効果について検証した。

3. 研究の方法

実験動物と飼育スケジュール

アルツハイマー病 (AD) モデルマウス 認知機能と味感受性との関係を調べるために、AD モデルである *App-K1* マウス () を利用した。認知機能の低下が認められた 60 週齢以降の個体を用いて味行動試験を実施した。対象群として、同週齢の C57BL/6J マウス () を使用した。

老化促進マウス 認知機能と味感受性の経時的な変化を調べるために、老化促進系統 SAMP1 マウス () を利用した。70 および 80 週齢時に味行動試験と短期記憶試験を実施した。対照群として若齢群 (8 週齢) を設け、同時に各試験を行った。

-グリセロホスホコリン (GPC) 摂食実験 摂食実験には C57BL/6J マウス () を使用した。実験期間を通じて通常固形食で飼育した若齢および高齢マウスと、60 週齢から GPC を含有した固形食で飼育した GPC 摂取高齢マウスの 3 群に分け、105 週齢以降に味行動試験を実施した。味行動試験終了後に解剖し、海馬サンプルを採取した。若齢マウス (8 週齢) は高齢マウスの比較対象群とした。

味行動試験

味感受性は 48 時間二瓶選択試験もしくはリック試験にて評価した。48 時間二瓶選択試験は水と味溶液を 48 時間提示し、全体の飲水量に対する味溶液の飲水量の割合から嗜好率を算出する方法である。リック試験は味溶液を提示した際の舐め行動から感受性を算出する方法である。味溶液として、基本五味を代表する NaCl (塩味)、デナトニウム (苦味)、クエン酸 (酸味)、スクロース (甘味)、グルタミン酸 Na + イノシン酸混合溶液 (うま味) のいずれかを利用した。

定量 PCR 測定

GPC 摂取実験において、海馬サンプルを使用して定量 PCR 測定を行った。各サンプルから total RNA を抽出し、逆転写反応を行い、cDNA を合成した。*Ampa1*, *Activin A*, *Ves1-1S* など認知機能に関する分子を対象とし、そのプライマーを設計し実験に供した。

4. 研究成果

1) 認知機能低下が味感受性に及ぼす影響

まず、AD モデルマウスを用いて、認知・記憶機能が味感受性に及ぼす影響を調査した。予想に反し、AD モデルマウスの味感受性は野生型のそれと有意な差がなかった。一方、AD 治療薬を投与したマウスでは味感受性の変化が確認された。したがって、AD 患者で認められた味感受性変化は服薬に起因する可能性が考えられた。また、老化促進マウスを対象として、味覚と認知機能の経時変化を比較したところ、味感受性の変化は認知機能の低下よりも早期に顕在化することがわかった。これら一連の成果から、認知・記憶機能の低下が加齢に伴う味感受性変化の原因にはなり得ないと考えられた。

2) 抗老化食品成分による味感受性変化の抑制効果

抗老化成分として、酒粕や卵、大豆などに含まれるコリン前駆体である GPC に着目した。その分子メカニズムは不明であるものの、GPC 摂取は認知機能低下の予防や肝機能障害の改善効果など、様々な抗老化作用が知られている。そこで GPC を 60 週齢から 1 年間摂取させた高齢マウスを用いて、GPC 摂取が加齢に伴う味感受性の変化を抑制するかどうかを検討した。まず、GPC 摂取による抗老化作用を確認するために、GPC 摂取が海馬の遺伝子発現に与える影響を解析した。その結果、長期間 GPC を摂取することで海馬の長期記憶関連遺伝子の老化による発現量変化が有意に抑制されることを観察した(図 1A)。したがって、GPC の抗老化作用はこれら遺伝子の発現量改善に起因すると考えられた。GPC 摂取による抗老化作用が認められたことから、次いで味感受性変化に及ぼす効果を観察した。老化の影響を強く受ける塩味と苦味を対象とし、その感受性を若齢マウス、高齢マウス、および GPC を摂取させた高齢マウスで比較した。しかしながら、高齢マウスで観察された味感受性変化は GPC 摂取によって抑制されなかった(図 1B)。この結果から、老化による味感受性の変化は、認知機能とは異なる経路を介して生じることと考えられた。

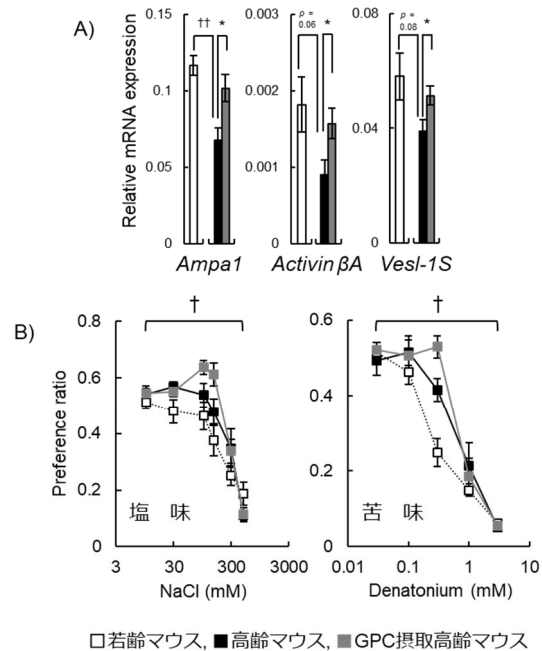


図1 α -グリセロホスホコリン (GPC) 摂取による抗老化作用
(A) 海馬における長期記憶関連遺伝子および (B) 塩味と苦味に対する味応答変化。† $p < 0.05$, †† $p < 0.01$ (高齢マウス vs. 若齢マウス) ; * $p < 0.05$ (高齢マウス vs. GPC摂取高齢マウス)。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 成川真隆、三坂巧	4. 巻 118
2. 論文標題 加齢による味覚の変化とその要因	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本醸造協会誌	6. 最初と最後の頁 2~10
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 成川真隆、笠原洋一、朝倉富子	4. 巻 29
2. 論文標題 塩味受容に関わる新規クロライドチャンネルTMC4の同定	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本味と匂学会誌	6. 最初と最後の頁 91~97
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 成川真隆、笠原洋一、朝倉富子	4. 巻 60
2. 論文標題 塩味受容に関わるクロライドチャンネルの同定	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 化学と生物	6. 最初と最後の頁 314~316
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 笠原洋一、成川真隆、朝倉富子	4. 巻 281
2. 論文標題 塩味受容におけるクロライドチャンネルの関与	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 医学のあゆみ	6. 最初と最後の頁 1097~1098
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 Kasahara Yoichi, Narukawa Masataka, Ishimaru Yoshiro, Kanda Shinji, Umatani Chie, Takayama Yasunori, Tominaga Makoto, Oka Yoshitaka, Kondo Kaori, Kondo Takashi, Takeuchi Ayako, Misaka Takumi, Abe Keiko, Asakura Tomiko	4. 巻 71
2. 論文標題 TMC4 is a novel chloride channel involved in high-concentration salt taste sensation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Physiological Sciences	6. 最初と最後の頁 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12576-021-00807-z	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 Kasahara Yoichi, Narukawa Masataka, Takeuchi Ayako, Tominaga Makoto, Abe Keiko, Asakura Tomiko	4. 巻 72
2. 論文標題 Molecular logic of salt taste reception in special reference to transmembrane channel-like 4 (TMC4)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Physiological Sciences	6. 最初と最後の頁 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12576-022-00856-y	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 Narukawa Masataka, Misaka Takumi	4. 巻 86
2. 論文標題 Identification of mouse bitter taste receptors that respond to resveratrol: a bitter-tasting polyphenolic compound	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry	6. 最初と最後の頁 1431 ~ 1437
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/bbb/zbac127	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 TANASE Reiko, SENDA Rio, MATSUNAGA Yuna, NARUKAWA Masataka	4. 巻 68
2. 論文標題 Taste Characteristics of Various Amino Acid Derivatives	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Nutritional Science and Vitaminology	6. 最初と最後の頁 475 ~ 480
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3177/jnsv.68.475	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 Narukawa Masataka, Mori Yuko, Nishida Riko, Takahashi Suzuka, Saito Takashi, Saido Takaomi C., Misaka Takumi	4. 巻 88
2. 論文標題 Expression of Olfactory-Related Genes in the Olfactory Epithelium of an Alzheimer's Disease Mouse Model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Alzheimer's Disease	6. 最初と最後の頁 29 ~ 35
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3233/JAD-220213	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 Narukawa M, Misaka T	4. 巻 67
2. 論文標題 Change in taste preference to capsaicin and catechin due to aging in mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Nutr. Sci. Vitaminol.	6. 最初と最後の頁 196 ~ 200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3177/jnsv.67.196	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 Kasahara Y, Narukawa M, Nakagita T, Abe K, Misaka T, Asakura T	4. 巻 537
2. 論文標題 Ibuprofen inhibits oral NaCl response through transmembrane channel-like 4	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biochem. Biophys. Res. Commun.	6. 最初と最後の頁 76 ~ 79
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2021.07.082	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 Kasahara Y, Narukawa M, Kanda S, Tominaga M, Abe K, Misaka T, Asakura T	4. 巻 85
2. 論文標題 Transmembrane channel-like 4 is involved in pH and temperature-dependent modulation of salty taste	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biosci. Biotech. Biochem.	6. 最初と最後の頁 2295 ~ 2299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/bbb/zbab152	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 成川真隆、笠原洋一、朝倉富子	4. 巻 63
2. 論文標題 味の分類 - 5つの基本味 -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 保健の科学	6. 最初と最後の頁 226 ~ 231
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 成川真隆、三坂巧	4. 巻 95
2. 論文標題 味覚シグナルの伝達システムと生体内におけるその生理的意義	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 脳神経内科	6. 最初と最後の頁 503 ~ 509
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 成川真隆、三坂巧	4. 巻 58
2. 論文標題 味細胞における味の検知と伝達機構	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 自律神経	6. 最初と最後の頁 290 ~ 293
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32272/ans.58.4_290	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 成川真隆	4. 巻 69
2. 論文標題 機能性食品成分の嗜好特性に関する研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本食品科学工学会誌	6. 最初と最後の頁 31 ~ 37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3136/nskkk.69.31	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 Narukawa M, Takahashi S, Saito T, Saido T, Misaka T	4. 巻 76
2. 論文標題 Analysis of taste sensitivities in App knock in mouse model of Alzheimer's disease	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Alzheimers Dis.	6. 最初と最後の頁 997 ~ 1004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3233/JAD-200284	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 Narukawa M, Takahashi S, Kamiyoshihara A, Matsumiya K, Misaka T	4. 巻 16
2. 論文標題 Comparison between the timing of the occurrence of salty taste sensitivity increase and short-term memory decline due to aging in SAMP1 mice Comparison between the timing of the occurrence of taste sensitivity changes and short-term memory decline due to aging in SAMP1 mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLoS One	6. 最初と最後の頁 e0248673
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0248673. eCollection 2021	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 成川真隆、三坂巧	4. 巻 57
2. 論文標題 味覚のサイエンス ~ 加齢と味覚の関係 ~	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本老年医学会誌	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) 10.3143/geriatrics.57.1	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 Narukawa M, Kamiyoshihara A, Izu H, Fujii T, Matsubara K, Misaka T	4. 巻 66
2. 論文標題 Efficacy of long-term feeding of -glycerophosphocholine for aging- related phenomena in old mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Gerontology	6. 最初と最後の頁 275 ~ 285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000504962	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19件（うち招待講演 4件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 笠原洋一、成川真隆、山下治之、阿部啓子、朝倉富子
2. 発表標題 TMC4を介した3-グアジニルプロパノールによる塩味増強効果
3. 学会等名 日本農芸化学会2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松田莉奈、西田梨子、森優子、成川真隆
2. 発表標題 唾液腺の除去が味感受性に及ぼす影響
3. 学会等名 第61回日本栄養食糧学会近畿支部大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成川真隆
2. 発表標題 加齢による味覚機能の変化
3. 学会等名 第19回高付加価値食品開発のためのフォーラム（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 笠原洋一、成川真隆、三坂巧、阿部啓子、朝倉富子
2. 発表標題 塩味受容分子TMC4は新規電位依存性クロライドチャンネルである
3. 学会等名 日本食品科学工学会第69回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成川真隆、笠原洋一、石丸喜朗、三坂巧、阿部啓子、朝倉富子
2. 発表標題 塩味受容に關与する新規分子TMC4の同定
3. 学会等名 日本食品科学工学会第69回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成川真隆、三坂巧
2. 発表標題 レスベラトロールを受容する味覚受容体の同定
3. 学会等名 日本農芸化学会関西支部520回講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成川真隆
2. 発表標題 機能性食品成分の嗜好特性に関する研究
3. 学会等名 日本食品科学工学会第68回大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 成川真隆
2. 発表標題 Transmembrane like channel 4を介した新規塩味受容メカニズム
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成川真隆、笠原洋一、石丸喜朗、三坂巧、阿部啓子、朝倉富子
2. 発表標題 塩味受容に關与する新規分子の同定
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 笠原洋一、成川真隆、三坂巧、阿部啓子、朝倉富子
2. 発表標題 新規塩味受容分子Transmembrane channel-like 4の機能解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 朝倉富子、笠原洋一、成川真隆、三坂巧、阿部啓子
2. 発表標題 TMC4 チャネルの温度及びpH依存性
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山下治之、笠原洋一、成川真隆、阿部啓子、朝倉富子
2. 発表標題 新規塩味増強物質3-guanidinyI-1-propanolのTMC4に対する応答性
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成川真隆、上吉原絢、伊豆英恵、藤井力、松原主典、三坂巧
2. 発表標題 老化による生理機能の変化に対する -グリセロホスホコリン摂取効果の検討
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 成川真隆、三坂巧
2. 発表標題 味覚のサイエンス
3. 学会等名 第73回日本自律神経学会総会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 成川真隆、上吉原絢、伊豆英恵、藤井力、松原主典、三坂巧
2. 発表標題 -グリセロホスホコリン摂取による加齢依存的な味感受性変化の抑制効果の検討
3. 学会等名 第73回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 成川真隆、横田光平、三坂巧、林由佳子
2. 発表標題 グルコン酸塩による苦味低減効果
3. 学会等名 日本食品科学工学会第66回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 甘楽 怜紀、黒川 あずさ、成川 真隆、三坂 巧
2. 発表標題 マウス味蕾におけるセルピンの発現
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋涼佳、上吉原絢、成川真隆、三坂巧
2. 発表標題 味感受性の加齢依存的変化と短期記憶能力との関連性の検討
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masataka Narukawa, Takumi Misaka
2. 発表標題 Identification of bitter taste receptors that respond to tea catechins
3. 学会等名 The 9th International Conference on Polyphenols and Health (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔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
---------	---------------------------	-----------------------	----

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