

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：32676

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K11376

研究課題名(和文)新規運動療法の開発を目指した運動と香りの併用による抗肥満作用の分子基盤

研究課題名(英文)Molecular basis of myokine secretion promoting effect by sports aroma

研究代表者

竹ノ谷 文子(Takenoya, Fumiko)

星薬科大学・薬学部・准教授

研究者番号：30234412

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：アロマセラピーに使用される精油は多くの薬理的作用が報告されている。近年では精油の香りを利用して抗肥満作用を狙った試みが行われている。しかし、ラットを用いた研究で、精油の香りによる抗肥満作用の報告は見られるものの、その効果のエビデンスを示す、摂食をコントロールする視床下部でのニューロンを形態学的に観察した報告はみられない。今回我々はラットに様々な精油を暴露し、視床下部の脳応答を調べた結果、ジンジャーおよびペパーミント精油に高い応答が見られた。また、ジンジャーの精油暴露は視床下部の外側視床下部領域のMCHニューロンを活性化して摂食を亢進する可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

精油は多くの薬理的效果が報告されているが、精油の香りによる摂食調節作用を科学的に明らかにした報告は少ない。今回我々は、精油の脳内の摂食調節核に反応する精油の種類を明らかにし、さらに、その作用が脳内のどのようなニューロンを介して行っているかを、形態学的解析から明らかにした。さらに他の精油においても詳細な解析が進むことにより、摂食障害患者に精油の香りを利用した、食欲コントロールのサポートが可能になり、医療現場でのメディカルアロマセラピーが飛躍的に進歩することが予想される。

研究成果の概要(英文)：Essential oils used in aromatherapy have been reported to have many pharmacological effects. In recent years, attempts have been made to utilize the scent of essential oils to achieve anti-obesity effects. However, although there have been reports of the anti-obesity effects of essential oil scents in rat studies, there have been no reports of morphological observation of neurons in the hypothalamus that control feeding, which would provide evidence of this effect. In this study, we exposed rats to various essential oils and examined the brain response of the hypothalamus, and found high responses to ginger and peppermint essential oils. Suggested that exposure to ginger essential oil may activate MCH neurons in the lateral hypothalamic region of the hypothalamus, thereby enhancing feeding.

研究分野：スポーツ科学

キーワード：精油 アロマセラピー ニューロン マウス ラット 香り スポーツアロマ 運動

1. 研究開始当初の背景

アロマセラピーに使用される精油は、抗菌作用、抗ストレス作用、抗うつ作用など、様々な薬理的作用を持つことが知られていることから、近年ではその効果は「メディカルアロマセラピー」として臨床現場で活用されつつある(1, 2)。一方、最近では、ヒトでの精油の香りを利用した食欲をコントロールする試みが行われているが、明らかなエビデンスがないのが現状である。

2. 研究の目的

これまで、ラットの精油の香り暴露による摂食調節作用を調べた報告では、ラベンダー精油の香り暴露による摂食量と体重の増加とグレープフルーツ精油による摂食量と体重の減少を明らかにした報告は見られる(3, 4)。しかし、精油の香り暴露による脳内における摂食調節をコントロールする視床下部でのニューロン活性を形態学的に明らかにした報告はみられない。また、香りによる抗肥満効果を最大限に発揮するには、精油による香りの抗肥満作用に加えて運動を課すことが望ましいと思われる。そこで我々は、マウスを用い、精油の香り暴露による摂食調節作用の機序解明を脳内における形態学的観察から明らかにすることを試みた。

3. 研究の方法

1) **実験に使用された動物**：実験には5週齢のWistar系雄ラットを用いられた。ラットは、温度 24 ± 1 °C、湿度 $55 \pm 5\%$ 、明暗サイクルは12時間の環境下で飼育された。飼料および水は自由摂取とした。

2) ラットの様々な精油の香り暴露による脳応答部位の検討

ラットに軽くウレタン麻酔を行い、動物を安静にした後、MRI用の固定装置にて身体を固定した。実験室の空調は空調機によりクリーンな空気に保たれた。ラットの香り暴露は、外鼻腔から約5センチ離れた位置にチューブを固定し、機械的に制御された空気圧でシリンジポンプ(研究CFV-3200, 日本電光)から、香りが暴露された。刺激する精油は、ペパーミント(*Mentha piperita*)、ジンジャー(*Zingiber officinalis*)、プチグレン(*Citrus vulgaris*)、ティートリー(*Melaleuca alternifolia*)、カモミール(*Matricaria recutita*)、真正ラベンダー(*Lavandula officinalis*)、レモン(*Citrus limon*)、シナモン(*Cinnamomum zeylanicum*)が使用された。ラットの脳応答は、動物用の磁気共鳴機能画像法(functional magnetic resonance imaging: fMRI)を用い、機能的核磁気共鳴機器画像装置により、脳応答部位を計測した。

3) ラットの精油暴露による視床下部摂食調節核におけるc-Fos発現の観察

fMRIに強い応答が見られたペパーミントおよびジンジャー及びコントロール群(水)の香り曝露による視床下部摂食調節神経核におけるc-Fos発現量を調べた。それぞれの1%に希釈された精油を、キムワイプに1 mL滴下し、ラットのケージ内に入れ60分間の香り暴露を行った。その後、麻酔を腹腔内投与し、頸椎脱臼後、断頭し脳を採取した。脳は、4%PFA固定液で60分間固定し、凍結包埋した後、凍結切片を作製した。DAB染色キットを用い染色し蛍光顕微鏡を用いて組織切片を観察した。次に外側視床下部(Lateral hypothalamus: LH)および腹内側核(Ventromedial hypothalamus: VMH)領域に発現しているc-Fos陽性細胞数のカウントを行い、精油暴露時とコントロール時と比較した。

4) ラットの精油暴露による視床下部摂食調節ニューロンの細胞同定

薄切した凍結組織切片に抗ヤギOrexin-A抗体、抗ウサギ α -MCH抗体のそれぞれの抗体に、抗モルモットc-Fos抗体を添加し、1次抗体とし、4 °Cで3晩反応させた。その後、PBSで洗浄後、Alexa 594 anti-goat IgGおよびAlexa 594 anti-rabbit IgGを添加し、更にAlexa 488 anti-guinea pig IgGを添加し、室温で反応させた。次にPBSで洗浄し、脱水・透徹及び封入を行後、蛍光顕微鏡を用いて観察を行った。

4. 研究成果

1) ラットのさまざまな精油の香り暴露による脳の応答部位

ラットに8種類の精油の香りを暴露し、fMRI装置にて脳の応答部位を調べた。その結果、LH領域において、他の精油暴露と比較し、ジンジャーおよびペパーミント精油の香り刺激で、高い応答が確認された(図1-A)。一方、VMH領域では、LH領域と比較し、いずれの香り暴露においても脳の応答は低かった(図1-B)。視床下部の神経核には摂食調節に関与する重要な神経核の1つである弓状核があるが、今回の実験においての応答は低か

った。これらの観察結果を踏まえ、次の実験では、fMRI で応答が高かったジンジャーおよびペパーミント精油の香りにフォーカスを当てることにした。視床下部の神経核の観察は、fMRI で反応の高かった、摂食促進系のニューロンが豊富に存在する LH 領域と、逆に満腹促進系の VMH 領域での観察を行うことにした。

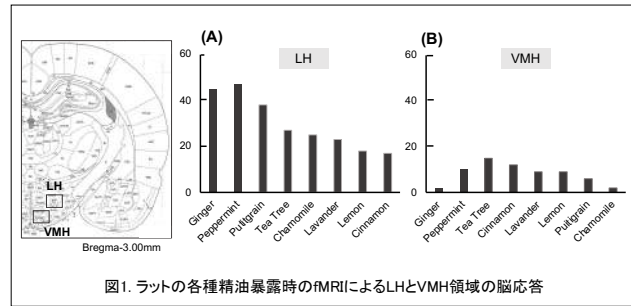


図1. ラットの各種精油暴露時のfMRIによるLHとVMH領域の脳応答

2) ジンジャーおよびペパーミント精油の香り暴露による経時的脳応答

ジンジャーおよびペパーミント精油の香り暴露による LH および VMH 領域の経時的な脳応答を調べた。その結果、ペパーミント精油はジンジャー精油よりも2倍近くの強い脳応答が確認された (図2)。また、両領域での脳応答を比較すると、ジンジャーおよびペパーミントの両精油とも VMH 領域よりも LH 領域の応答が高かった (図2)。

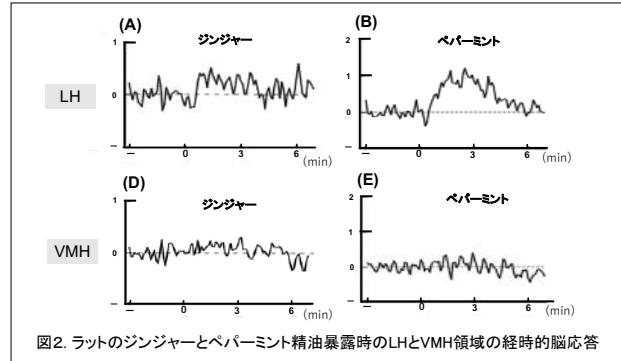


図2. ラットのジンジャーとペパーミント精油暴露時のLHとVMH領域の経時的脳応答

3) LH 領域におけるジンジャーおよびペパーミントの香り暴露による c-Fos 発現数の観察

ラットに脳応答の高かったジンジャーおよびペパーミント精油を暴露した際の LH 領域における神経活動を調べるために c-Fos 発現陽性の細胞数の観察を行なった。その結果、水暴露 (コントロール) (図3-(A), a) と比較し、ジンジャー (図3-(B), b) およびペパーミント (図3-(C), c) の香り暴露は、多くの c-Fos 発現が観察された。この結果から、両者の香り刺激は視床下部の LH 領域の神経を活性化することが明らかとなった。

4) VMH 領域におけるジンジャーおよびペパーミントの香り暴露による c-Fos 発現量の観察

さらに、ジンジャーおよびペパーミントの香り暴露による視床下部の VMH 領域での c-Fos 発現の観察を行った結果、ジンジャー精油暴露はコントロール (図4-(A), a) と比較し c-Fos の強い発現が観察された (図4-(B), b)。しかし、ペパーミント精油暴露では、コントロールと比較し、c-Fos 発現量に大なる差は見られなかった (図4-(C), c)。

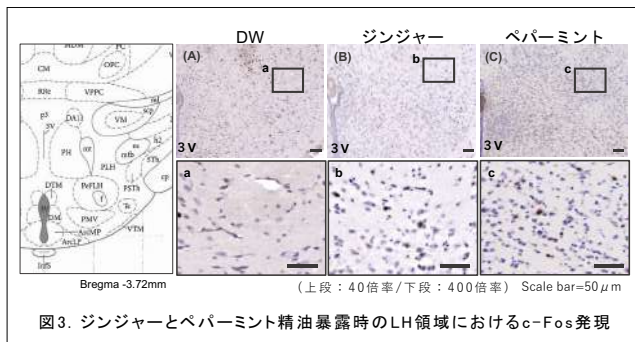


図3. ジンジャーとペパーミント精油暴露時のLH領域におけるc-Fos発現

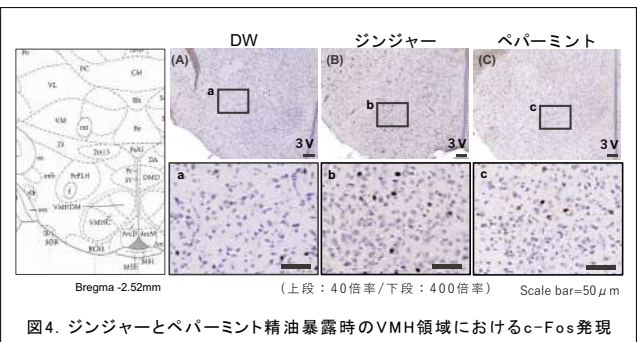


図4. ジンジャーとペパーミント精油暴露時のVMH領域におけるc-Fos発現

5) ジンジャーおよびペパーミントの香り暴露による c-Fos 発現細胞数の比較

ラットのジンジャーまたはペパーミント精油暴露における LH および VMH の c-Fos 陽性細胞数をカウントし、各部位における細胞数を比較した。その結果、LH 領域では水暴露と比較し、両者の香り暴露とも c-Fos 発現は有意に高く、特にジンジャー精油では有意に高かった (図5)。一方、VMH 領域におけるそれぞれの香り暴露による c-Fos の発現量はコントロールと比較し、僅かに高いものの、有意な差は見られなかった (図5)。

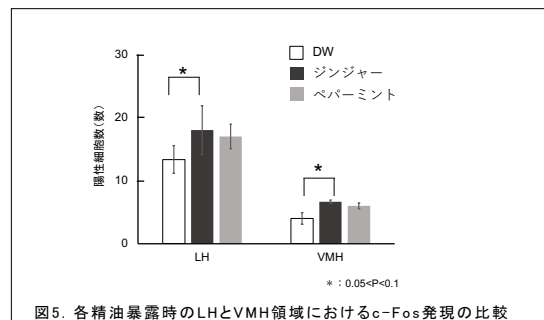


図5. 各精油暴露時のLHとVMH領域におけるc-Fos発現の比較

6) ジンジャーおよびペパーミントの香り暴露における LH 領域の細胞同定

ラットのジンジャーおよびペパーミント精油暴露での LH 領域における *c-Fos* が細胞であることを確認するため、DAPI 染色 (核染色: 青) を行なった (図 6-(A)-(D))。次に *c-Fos* 陽性細胞の細胞同定を行う為、*c-Fos* と LH 領域に豊富に存在する MCH およびオレキシン A ニューロンの 2 重免疫染色を行なった (図 6-a-d)。その結果、LH 領域のジンジャー精油刺激は、*c-Fos* と MCH ニューロンの共発現が観察された (図 6-(A), a)。しかし、LH 領域でのペパーミントと *c-Fos* の共発現は観察されなかった (図 6-(B), b)。一方の VMH 領域ではジンジャーおよびペパーミント精油とも *c-Fos* と MCH またはオレキシン A ニューロンとの共発現は観察されなかった。以上の結果から、ジンジャー精油の香り刺激は、視床下部の LH 領域に存在する MCH ニューロンを活性化することが明らかとなった。しかし、ジンジャー精油及びペパーミント精油の香り刺激によってオレキシンニューロンの活性化は起きないことも明らかになった。

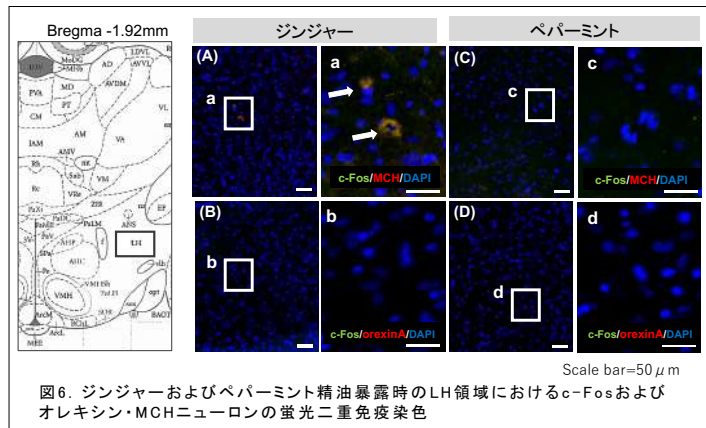


図 6. ジンジャーおよびペパーミント精油暴露時の LH 領域における *c-Fos* およびオレキシン・MCH ニューロンの蛍光二重免疫染色

5. 考察

ラットに様々な精油を暴露し、視床下部の脳応答を調べた結果、ジンジャーおよびペパーミント精油に高い応答が見られた。また、ジンジャーの精油暴露は視床下部の LH の MCH ニューロンを活性化して摂食を亢進する可能性が示唆された (4)。今後の課題として、視床下部の摂食調節に重要な弓状核領域での促進系ニューロンのニューロペプチド Y (NPY) や抑制系ニューロンである Proopiomelanocortin (POMC) の応答の観察も必要である。また我々は、肥満モデルマウスを用いて香り精油の暴露による摂食行動を観察したが明確は得られなかった。しかし、グレープフルーツ精油の香りは運動量を変化させることが示唆された (図 7) ことから、様々な精油の抗肥満効果や行動量を網羅的に解析し、明らかに抗肥満作用が得られた精油での運動との併用を試みる必要があると思われる。

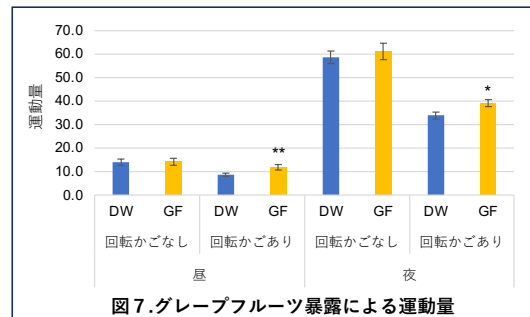


図 7. グレープフルーツ暴露による運動量

参考文献

1. 塩田清二, 竹ノ谷文子. 「植物の香り」のサイエンスなぜ心と体が整うのか, *NHK出版新書* (2024)
2. 塩田清二. 香りはなぜ脳に効くのか—アロマセラピーと先端医療, *NHK出版新書* (2012)
3. Shen J, Nijijima A, Tanida M, Horii Y, Maeda K, Nagai K. Olfactory stimulation with scent of lavender oil affects autonomic nerves, lipolysis and appetite in rats. *Neurosci Lett.* 29;383(1-2):188-93. 2005
4. Shen J, Nijijima A, Tanida M, Horii Y, Maeda K, Nagai K. Olfactory stimulation with scent of grapefruit oil affects autonomic nerves, lipolysis and appetite in rats. *Neurosci Lett.* 3;380(3):289-94. 2005
5. 竹ノ谷文子, 山下道生, 柴藤享子, 木村愛, 千葉義彦, 平林敬浩, 塩田清二. ペパーミントおよびジンジャー精油暴露におけるラット視床下部摂食調節ニューロンの組織学的観察. *一般社団法人日本アロマセラピー学会誌* 21(1):005-014(2022)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計14件（うち査読付論文 14件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Shibato Junko, Takenoya Fumiko, Kimura Ai, Min Cheol Woo, Yamashita Michio, Gupta Ravi, Kim Sun Tae, Rakwal Randeep, Shioda Seiji	4. 巻 28
2. 論文標題 Examining the Effect of Notocactus ottonis Cold Vacuum Isolated Plant Cell Extract on Hair Growth in C57BL/6 Mice Using a Combination of Physiological and OMICS Analyses	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 1565 ~ 1565
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules28041565	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 竹ノ谷文子、山下道生、柴藤淳子、木村愛、千葉義彦、平林敬浩、塩田清二	4. 巻 21
2. 論文標題 ペパーミントおよびジンジャー精油暴露におけるラット視床下部摂食調節ニューロンの組織学的観察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 一般社団法人日本アロマセラピー学会誌	6. 最初と最後の頁 040-048
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 平林敬浩、山下道生、木村愛、柴藤淳子、山田啓司、竹ノ谷文子、塩田清二	4. 巻 21
2. 論文標題 植物由来芳香成分が脳神経系に与える作用の評価法	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 一般社団法人日本アロマセラピー学会誌	6. 最初と最後の頁 5-14
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 Matsuyama Kayo, Fujikawa Kaoru, Matsuki-Fukushima Miwako, Shibato Junko, Kimura Ai, Yamashita Michio, Takenoya Fumiko, Rakwal Randeep, Shioda Seiji, Nonaka Naoko	4. 巻 441
2. 論文標題 Ontogenetic development of the water channel protein AQP5 in mouse salivary gland tissue	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Cell and Tissue Research	6. 最初と最後の頁 3762
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00441-023-03762-w. Online ahead of print.	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 Ranjith Kumar Bakku, Ravi Gupta, Cheol-Woo Min, Sun-Tae Kim, Genboku Takahashi, Junko Shibato, Seiji Shioda, Fumiko Takenoya, Ganesh Kumar Agrawal, Randeep Rakwal	4. 巻 27(3)
2. 論文標題 Unravelling the Helianthus tuberosus L. (Jerusalem Artichoke, Kiku-Imo) Tuber Proteome by Label-Free Quantitative Proteomics.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Molecules (Basel, Switzerland)	6. 最初と最後の頁 1111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00441-023-03762-w. Online ahead of prin	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 Michio Yamashita, Junko Shibato, Randeep Rakwal, Naoko Nonaka, Takahiro Hirabayashi, Brian J Harvey, Seiji Shioda, Fumiko Takenoya	4. 巻 24(5)
2. 論文標題 Molecular and Physiological Functions of PACAP in Sweat Secretion	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International journal of molecular sciences	6. 最初と最後の頁 4572
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms24054572.	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 Potential Therapeutic Role of Pituitary Adenylate Cyclase-Activating Polypeptide for Dry Eye Disease	4. 巻 23
2. 論文標題 Takahiro Hirabayashi, Junko Shibato, Ai Kimura, Michio Yamashita, Fumiko Takenoya, Seiji Shioda	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 664
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms23020664.	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 塩田清二、平林敬浩、柴藤淳子、竹ノ谷文子	4. 巻 42(12)
2. 論文標題 神経ペプチドPACAPによる涙液分泌とドライアイの予防・改善について	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 北隆館	6. 最初と最後の頁 966-970
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 塩田清二、平林敬浩、柴藤淳子、竹ノ谷文子	4. 巻 42(10)
2. 論文標題 Clinical Academic Topics PACAPによるドライアイ症候群の予防・改善効果について	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 北隆館	6. 最初と最後の頁 784-788
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 Shibato J, Takenoya F, Hirabayashi T, Kimura A, Yamashita M, Takasaki I, Rakwal R, Shioda S.	4. 巻 2021
2. 論文標題 Molecular Mechanism for PACAP 38-Induced Neurite Outgrowth in PC12 Cells.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neural Plast.	6. 最初と最後の頁 2522454
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2021/2522454	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 Yamashita M, Takenoya F, Hirabayashi T, Shibato J, Rakwal R, Takasaki I, Harvey BJ, Chiba Y, Shioda S.	4. 巻 146
2. 論文標題 Effect of PACAP on sweat secretion by immortalized human sweat gland cells.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Peptides.	6. 最初と最後の頁 170647
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.peptides.2021.170647.	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 平林 敬浩、山下 道生、山田啓司、木村 愛、柴藤 淳子、竹ノ谷 文子、塩田 清二	4. 巻 20
2. 論文標題 ヒノキ (Chamaecyparis obtusa)低温真空抽出液の成分分析と抗ストレス・鎮静作用の解析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本アロマセラピー学会誌	6. 最初と最後の頁 66-77
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 Hirabayashi T, Shibato J, Kimura A, Yamashita M, Takenoya F, Shioda S	4. 巻 23
2. 論文標題 Potential Therapeutic Role of Pituitary Adenylate Cyclase-Activating Polypeptide for Dry Eye Disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 664
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms23020664	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 竹ノ谷 文子, 平林 敬浩, 山下 道生, 和田 匡史, 山本 憲志, 塩田 清二	4. 巻 20
2. 論文標題 スポーツアロマセラピーの現状と今後の課題ースポーツアロマの発展を目指してー	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本アロマセラピー学会誌	6. 最初と最後の頁 23-43
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31件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 竹ノ谷文子
2. 発表標題 「スポーツアロマ」の動向と今後の課題について ~スポーツアロマの躍進を目指して~
3. 学会等名 第25回日本アロマセラピー学会学術総
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山下道生, 柴藤淳子, Rakwal Randeep, 神崎展, 塩田清二, 竹ノ谷文子
2. 発表標題 マウス骨格筋細胞株「in vitro Exerciseモデル」を用いた精油の生理作用について
3. 学会等名 第25回日本アロマセラピー学会学術総
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小林爽花, 原香織, 北橋宙佳, 山下道生, 和田匡史, 山本憲志, 工藤千秋, 塩田清二, 竹ノ谷文子 1
2. 発表標題 激運動後のラベンダー精油暴露による抗疲労効果の生化学的解析
3. 学会等名 第25回日本アロマセラピー学会学術
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 PC12細胞におけるPACAPの突起伸長の分子制御機構解析
2. 発表標題 山下道生, 竹ノ谷文子, 柴藤淳子, ランディープ・ラクワール, 平林敬浩, 千葉義彦, 塩田清二
3. 学会等名 第96回日本薬理学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 運動後の芳香療法による抗疲労効果の生理学的解析
2. 発表標題 北橋宙佳, 山下道生, Rakwal Randeep, 和田匡史, 山本憲志, 塩田清二, 竹ノ谷文子
3. 学会等名 日本体力医学会特別大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山下道生, 平林敬浩, 小林哲郎, 黄仁官, 塩田清二, 竹ノ谷文子
2. 発表標題 アスリートを対象としたイミダゾールペプチド「バレニン」の機能性評価
3. 学会等名 日本体力医学会特別大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 平子哲史、和田亘弘、影山晴秋、竹ノ谷文子、塩田清二
2. 発表標題 神経ペプチドGALPによるヘパトカインを介した肝臓糖代謝への作用
3. 学会等名 日本栄養・食糧学会大会講演要旨集76回
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Michio Yamashita, Tomoya Nakamachi, Toshihiko Yada, Naoko Nonaka, Seiji Shioda, Fumiko Takenoya
2. 発表標題 PACAP stimulates sweat and salivary secretion acting through water channel AQP5
3. 学会等名 VPAC ISBAP 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山下道生、柴藤淳子、平林敬浩、塩田清二、竹ノ谷文子
2. 発表標題 神経ペプチドPACAPによる外分泌腺の刺激・分泌促進作用
3. 学会等名 第17回GPCR研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 星野 楓月、山下 道生、安藤 祐介、笠井 菜穂子、田中 淑媛、牧野 春香、松尾 香寿美、山下 恵梨華、山田 萌恵、吉田 夏子、竹ノ谷文子、塩田 清二、渡辺 知恵、酒井 寛泰、千葉 義彦
2. 発表標題 マウススギ花粉誘発鼻炎様症状に与えるdexamethasone影響
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山下 恵梨華、山下 道生、安藤 祐介、笠井 菜穂子、田中 淑媛、星野 楓月、牧野 春香、松尾 香寿美、山田 萌恵、吉田 夏子、竹ノ谷 文子、塩田 清二、渡辺 知恵、酒井 寛泰、千葉 義彦
2. 発表標題 スギ花粉症モデルマウスの鼻炎様症状に対する <i>Lavandula angustifolia</i> 精油の効果
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 阿部 正太郎、山下 道生、柴藤 淳子、Randeep Rakwal、塩田 清二、竹ノ谷 文子
2. 発表標題 神経ペプチドPACAPによる角膜上皮の治癒作用
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 原 香織、山下 道生、柴藤 淳子、Rakwal Randeep、千葉 義彦、塩田 清二、竹ノ谷 文子
2. 発表標題 香りによる新規のコンディショニング法を目指した運動後のラベンダー精油暴露による抗疲労効果の検証
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山下 道生、柴藤 淳子、Rakwal Randeep3、平林 敬浩2、千葉 義彦、高崎 一朗、塩田 清二、竹ノ谷 文子
2. 発表標題 神経ペプチドPACAPによるPC12細胞を用いた神経突起伸長作用の分子制御機構について
3. 学会等名 吉田 夏子1、山下 道生2、安藤 祐介3、笠井 菜穂子1、田中 淑媛1、星野 楓月1、牧野 春香1、松尾 香寿美1、山下 恵梨華1、山田 萌恵1、竹ノ谷 文子2、渡辺 知恵3、塩田 清二4、酒井 寛泰5、千葉 義彦1
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 吉田 夏子、山下 道生、安藤 祐介、笠井 菜穂子、田中 淑媛、星野 楓月、牧野 春香、松尾 香寿美、山下 恵梨華、山田 萌恵、竹ノ谷 文子、渡辺 知恵、塩田 清二、酒井 寛泰、千葉 義彦
2. 発表標題 マウス花粉誘発鼻粘膜過敏性モデルの鼻粘膜組織における発現変動遺伝子の網羅的解析
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松尾 香寿美、山下 道生、安藤 祐介、笠井 菜穂子、田中 淑媛、星野 楓月、牧野 春香、山下 恵梨華、山田 萌恵、吉田 夏子、竹ノ谷 文子、渡辺 知恵、塩田 清二、酒井 寛泰、千葉 義彦
2. 発表標題 Lemon grass (<i>Cymbopogon citratus</i>) 精油のマウススギ花粉誘発鼻炎様症状に与える影
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山田 萌恵、山下 道夫、安藤 祐介、笠井 菜穂子、田中 淑媛、星野 楓月、牧野 春香、松尾 香寿美、山下 恵梨華、吉田 夏子、竹ノ谷 文子、渡辺 知恵、塩田 清二、酒井 寛泰、千葉 義彦
2. 発表標題 マウスにおける <i>Eucalyptus radiata</i> 精油によるスギ花粉誘発鼻炎様症状の抑制効果
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 笠井 菜穂子、山下 道生、安藤 祐介、田中 淑媛、星野 楓月、牧野 春香、松尾 香寿美、山下 恵梨華、山田 萌恵、吉田 夏子、竹ノ谷 文子、渡辺 知恵、塩田 清二、酒井 寛泰、千葉 義彦
2. 発表標題 マウスを用いた鼻炎様症状評価法の確立
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 牧野 春香、山下 道生、安藤 祐介、笠井 菜穂子、田中 淑媛、星野 楓月、松尾 香寿美、山下 恵梨華、山田 萌恵、吉田 夏子、竹ノ谷 文子、渡辺 知恵、塩田 清二、酒井 寛泰、千葉 義彦
2. 発表標題 Tea tree (<i>Melaleuca alternifolia</i>) 精油のマウススギ花粉誘発鼻炎様症状に与える影響
3. 学会等名 日本薬学会第143年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 竹ノ谷 文子、山下 道生、平林 敬浩、塩田 清二
2. 発表標題 運動と香りによる抗肥満作用の機能形態学的解析
3. 学会等名 日本アロマセラピー学会 第24回学術総会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田 啓司、山下 道生、平林 敬浩、木村 愛、塩田 清二、竹ノ谷 文子
2. 発表標題 医療分野におけるアロマセラピー研究論文の網羅的文献リサーチ
3. 学会等名 日本アロマセラピー学会 第24回学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 塩田 清二、竹ノ谷 文子、山下 道生、平林 敬浩
2. 発表標題 イントロダクション アロマセラピーの臨床応用について
3. 学会等名 日本アロマセラピー学会 第24回学術総会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山下 道生、平林 敬浩、塩田清二、竹ノ谷文子
2. 発表標題 運動時の精油の香り暴露による生理作用
3. 学会等名 日本アロマセラピー学会 第24回学術総会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本 綱太郎、山下 道生、山本 憲志、平林 敬浩、塩田 清二、竹ノ谷 文子
2. 発表標題 「スポーツアロマ」の躍進を目指した文献的リサーチ
3. 学会等名 日本アロマセラピー学会 第24回学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上 美菜、高野 和奈、山下 道生、山本 憲志、平林 敬浩、塩田 清二、竹ノ谷 文子
2. 発表標題 精油の香りはエアロバイク運動による疲労を回復させるか？
3. 学会等名 日本アロマセラピー学会 第24回学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山下 道生、柴藤 淳子、平林 敬浩、竹ノ谷 文子、塩田 清二
2. 発表標題 神経ペプチドPACAPによる外分泌腺の刺激・分泌促進作用
3. 学会等名 日本薬学会 第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田 啓司、平林 敬浩、山下 道生、木村 愛、柴藤 淳子、竹ノ谷 文子、塩田 清二
2. 発表標題 低温真空抽出法によるヒノキ抽出物の生理的作用
3. 学会等名 日本薬学会 第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 バレニン給餌による抗疲労効果の生理・生化学的解析
2. 発表標題 小山 蒼生、小林 寛人、井上 智徳、山下 道生、平林 敬浩、黄 仁官、小林 哲朗、千葉 義彦、塩田 清二、竹ノ谷文子
3. 学会等名 日本薬学会 第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高野 和奈、井上 美菜、山下 道生、平林 敬浩、塩田 清二、千葉 義彦、竹ノ谷 文子
2. 発表標題 精油の香りはエアロバイク運動による疲労を回復させるか？
3. 学会等名 日本薬学会 第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹ノ谷 文子、山下 道生、平林 敬浩、千葉 義彦、塩田 清二 第95回 日本薬理学会年会
2. 発表標題 精油暴露による動物とヒトへの生理作用 -アロマセラピーと運動を併用した新規運動療法を目指して-
3. 学会等名 第95回 日本薬理学会年会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山下 道生、竹ノ谷 文子、柴藤 淳子、Rakwal Randeep、平林 敬浩、千葉 義彦、塩田 清二
2. 発表標題 汗腺不死化細胞を使用したPACAPによる汗分泌促進作用の解析
3. 学会等名 第95回 日本薬理学会年会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 第2版 アロマセラピー標準テキスト 基礎・実技編	4. 発行年 2023年
2. 出版社 一般社団法人 日本アロマセラピー学会 編	5. 総ページ数 200
3. 書名 塩田清二、竹ノ谷文子他	

1. 著者名 植物の香りのサイエンス：なぜ心と体が整うのか	4. 発行年 2024年
2. 出版社 NHK出版	5. 総ページ数 216
3. 書名 塩田清二、竹ノ谷文子他	

〔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
研究分担者	山本 憲志 (Yamamoto Noriyuki) (70299329)	日本赤十字北海道看護大学・看護学部・教授 (30120)	

6. 研究組織（つづき）

	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	RAKUAL RANDEEP (Rakual Randeep) (70590850)	筑波大学・体育系・教授 (12102)	
研究分担者	塩田 清二 (Shioda Seiji) (80102375)	湘南医療大学・薬学部医療薬学科・教授 (32728)	

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