

令和 6 年 6 月 13 日現在

機関番号：33303

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2023

課題番号：16K11219

研究課題名（和文）新規画像評価法による嗅覚障害からアルツハイマー病早期診断法の開発

研究課題名（英文）Development of an early diagnosis of Alzheimer's disease based on olfactory impairment using a novel imaging evaluation method

研究代表者

三輪 高喜（MIWA, Takaki）

金沢医科大学・医学部・教授

研究者番号：20229909

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：アルツハイマー病（AD）および軽度認知障害（MCI）では発病前に嗅覚障害が出現することが知られているが、嗅覚は健常高齢者でも低下する。本研究では、人を対象として、嗅覚検査、画像診断などから健常高齢者とMCI、AD患者を鑑別可能か検討した。健常高齢者と比較してMCI、ADと進行するにつれて、嗅覚機能の低下、MRIによる嗅球、前頭葉、海馬、扁桃核、嗅内野の体積の減少を認めた。日本人に馴染みの深い12種のおいを用いた嗅覚同定検査では、カレーが最も三者の鑑別に有効であった。健康診断や人間ドックで嗅覚のスクリーニングを行った後、認知症が疑わしい場合はMRIによる精査による早期診断の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

今回の研究では、嗅覚低下がAD、MCIと関連するとともに、フレイル、サルコペニアとも関連を持つことが明らかとなった。AD、MCIの早期発見に嗅覚検査のカレーのにおいが有効であるとともに、フレイルにはカレー、メントール、墨汁、みかんの組み合わせが、サルコペニアには材木、ひのき、焦げたニンニクの組み合わせがそれらの存在を疑うに有効であった。嗅覚検査に用いたOpen Essenceは被検者自らが実施可能な簡便な検査であり、今後、健康診断や人間ドックなどで導入することにより、これらの疾患、病態の早期発見に繋がり、アンチエイジングに貢献できる可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：It is known that olfactory dysfunction (OD) appears before the onset or early stage of dementia, such as mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's disease (AD). Still, OD is also reduced in healthy elderly. In this study, we investigated whether it is possible to differentiate between healthy elderly people and patients with MCI and AD based on olfactory tests and diagnostic imaging. Compared to healthy elderly people, olfactory function decreased with the progression of MCI and AD. Brain MRI also showed a reduction in the volume of the olfactory bulb, frontal lobe, hippocampus, amygdala, and entorhinal cortex. In an olfactory identification test using 12 odors familiar to the Japanese, curry was the most effective in differentiating MCI and AD from normal subjects. These results suggest if OD is determined through screening during health check-ups and physical examinations, detailed examination with MRI is indicated which could lead to early diagnosis of dementia.

研究分野：耳鼻咽喉科学

キーワード：アルツハイマー病 軽度認知障害 嗅覚障害 嗅覚検査 MRI フレイル サルコペニア

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

嗅覚障害は、認知症の自覚症状や神経精神的検査での異常が現れる前に最も早く出現する症状とされている。したがって嗅覚障害は認知症の早期診断のための指標と位置づけられるが、一方で嗅覚低下は加齢によっても生じることから、通常に加齢によるものか認知症につながるものかの鑑別が必要とされる。アルツハイマー病 (AD) に関しては健常な状態から直ちに発症することはなく、軽度認知障害 (mild cognitive impairment; MCI) の状態を経て年の単位で AD に移行する。嗅覚障害と MCI、AD との関連は今世紀に入り多くの報告がなされている。1997 年からシカゴで始まった Rush Memory and Aging Project では、嗅覚障害を有する対象は嗅覚障害の対照と比較して、5 年後に MCI に移行する累積危険度が 50% 増加したと報告された。さらに MCI 患者を対照とした前向きコホート研究により MCI から AD へ移行した対象 (コンバーター) では非コンバーターおよび健常者と比較して、当初の嗅覚同定能スコアが有意に低値であったと報告されている。一方、嗅覚は健常の高齢者でも低下し、高齢者の大部分が自身の嗅覚低下に気づいていないことがわれわれの研究で判明した。

一方、嗅覚低下は、高齢者のフレイル、サルコペニアとも関連を有することが指摘されていた。フレイルが持続することにより健康状態から介護度が上がり、その結果として認知症、寝たきり、関節障害、誤嚥性肺炎につながり、健康寿命が短縮される。フレイルは軽度認知障害 (MCI) とともに可逆性であり、この状態で適切な医療介入を行うことにより回復の可能性があり、寝たきりや認知症への移行を予防しうるとされている。

2. 研究の目的

今回の研究では、MCI、AD、フレイル、サルコペニアの早期発見のため、健常高齢者との鑑別に有用な指標を探索することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 認知症研究

当院認知症センターならびに耳鼻咽喉科を受診する 65 歳以上の健常ボランティア (HV)、MCI 患者、中等症までの AD 患者 174 名を対象とした。

嗅覚検査として基準嗅力検査および Open Essence (OE) を、認知機能検査として MMSE を実施した。MRI を撮影し得た対象では、海馬、嗅内皮質、扁桃体などの体積測定のためのソフト、ヴェイストラド® (VSRAD; Voxel-based specific regional analysis system for Alzheimer's disease, エーザイ) によりこれら領域の萎縮度を計測するとともに、嗅球体積、前頭葉萎縮比を計測した。

(2) フレイル・サルコペニア研究

金沢医科大学がある石川県河北郡内灘町在住の重篤な疾患を有しない健常高齢者を対象とした。調査は、自宅で行うアンケート (日常のにおいアンケート (SAOQ)、食欲関連質問表、簡易型自記式食事歴質問票、SOF フレイル指数) と、内灘町役場で行う検査と診察 (鼻腔、口腔視診、嗅覚検査 (OE)、嗅覚・味覚 VAS、身体計測 (身長、体組成 (InBody)、握力測定) を行った。

4. 研究成果

(1) 認知症研究

174 名の内訳は、HV84 名、MCI30 名、AD60 名であった。年齢は健常者に比して、MCI、AD で有意に高く、性比ではいずれの群も女性が男性の 2 倍あるいはそれ以上であった。MMSE の平均スコアはそれぞれの群は各診断基準の範囲内にあり、MCI、AD と進むにつれて低下した。OE スコアは、健常者でも 6.23 と正常値の 8 点を下回ったが、MCI、AD と進むにつれて低下し、MCI と AD の間でも有意差を認めた。基準嗅力検査でも進行につれて検知域値、認知域値とも増加し、健常者と AD 間、MCI と AD 間で有意差を認めた。MRI による嗅球体積の計測では、健常者では Buschhuter らによる 45 歳以上における低形成の基準の 46mm^3 とほぼ同等の計測値を示し、MCI、AD と進むにつれてその体積は有意に減少した。VSRAD による海馬等の関心領域の萎縮度は、進行とともに有意に増加し、MCI で関心領域内の萎縮がかなり見られるの基準を超えた。前頭葉の萎縮度は、健常者と MCI、AD と進むにつれて増加したが、MCI と AD とでは有意差は認めなかった。前頭葉の萎縮に関しては、嗅覚障害よりも認知機能の低下の影響が強く出ている可能性が示唆され、共同研究者の Iritani らによる先行研究でその結果が報告されている。以上の結果から、健常者と MCI との鑑別には、Open Essence と MRI による嗅球体積ならびに VSRAD による関心領域の萎縮度が有用であることが判明した。OE の 12 種のおいごとの正解率に関して、カレー、メントールは、HV では正解率が高く、MCI、AD と進むにつれて著明に低下しており、両者が健常者から MCI、AD を鑑別するに有用なおいごであるものと思われた (図 1)。

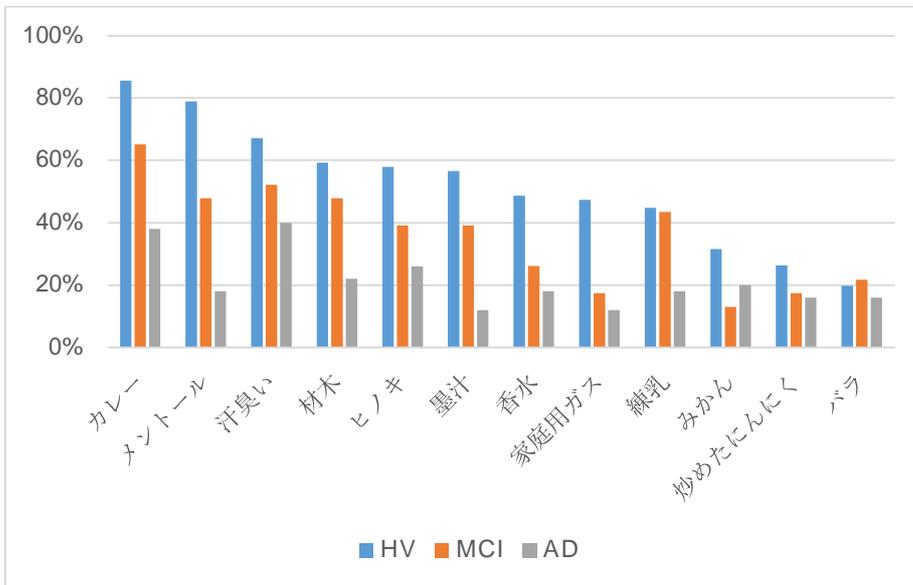


図1 Open Essence のにおいごとの正解率
HV: 健常対象 MCI: 軽度認知障害 AD: アルツハイマー病

(2) フレイル・サルコペニア研究

対象は、女性 72 名、男性 69 名の、合わせて 141 名であった。平均年齢は女性、男性それぞれ 72.7 歳、73.3 歳であった。

OE スコアの平均は女性 6.04、男性 5.80 であり、有意に女性が高かった。141 名中 95 名 (67.4%) が標準値の 8 点を下回った。また OE スコアは、年齢の増加と有意な負の相関を示した。

141 名中フレイルまたはプレフレイルと判断された対象は 68 名 (48.3%) と半数近くに上り、サルコペニアまたはプレサルコペニアと判断された対象は 52 名 (36.9%) であった。フレイルまたはプレフレイルと判断された対象は女性 42 名 (58.3%)、男性 27 名 (39.1%) と有意に女性に多かった。また、サルコペニアと判断された対象は女性 10 名 (13.9%)、男性 2 名 (2.9%) と有意に女性に多く、サルコペニアまたはプレサルコペニアをと判断された対象は女性 30 名 (41.7%)、男性 22 名 (31.9%) とやはり女性で有意に多かった。

フレイル、サルコペニアと嗅覚機能との関係を見ると、いずれも OE スコアは低下し、スコアが 7 点以下の嗅覚低下者の率は、健常者では 58.9% であったのに対し、プレフレイルでは 72.0%、フレイルでは 88.9% と増加し、サルコペニアについても、健常者では 57.1% であったのが、プレサルコペニアでは 77.5%、サルコペニア 91.7% と状態が進むにつれて増加した。

次に Open Essence の各嗅素とフレイル、サルコペニアとの関連を Jonckheere-Terpstra テストにより検討したところ、フレイルに関して「墨汁」「みかん」「カレー」「メントール」の 4 種の合計点が健常者では平均 2.64 であったのに対し、プレフレイル、フレイルではそれぞれ 2.00、1.64 と減少した。サルコペニアに関しては、「材木」「ひのき」「焦げたにんにく」の 3 種の合計点が健常者では 1.46 であったのに対して、プレサルコペニア、サルコペニアではそれぞれ 0.98、0.75 であった。「墨汁」「みかん」「カレー」「メントール」の 4 種の合計点が 2 点未満の場合、すなわち正解が 1 つ以下の場合にフレイルを疑い、「材木」「ひのき」「焦げたにんにく」の 3 種の合計点が 1 点以下の場合、すなわち 1 つも正解がない場合にサルコペニアを疑う必要があるものと思われた。

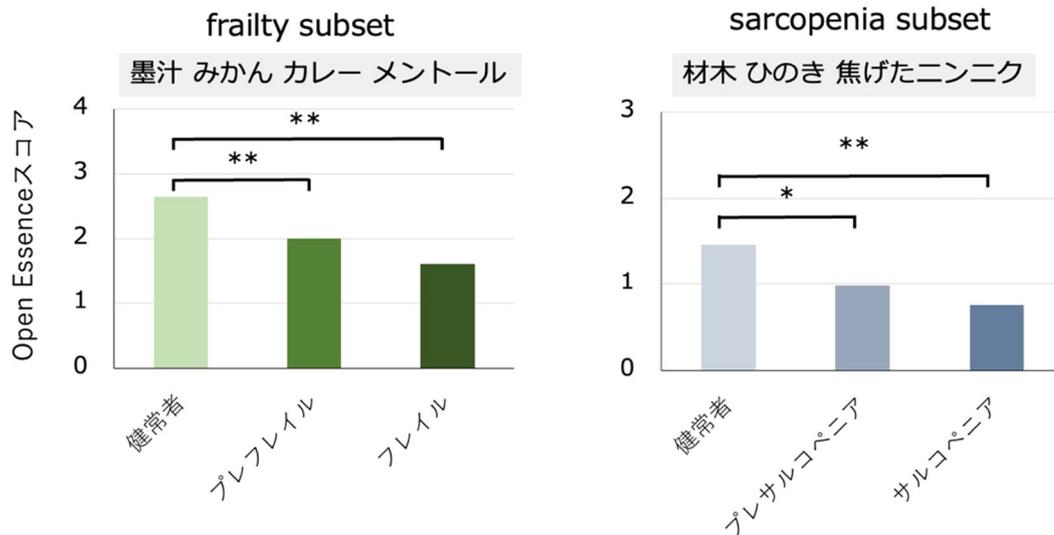


図2 フレイル、サルコペニアの予測因子

(3) 今後の展望

以上の研究の結果を基に、今後の認知症、フレイルの早期発見に向けて、健康診断あるいは人間ドックなどにおけるOEを用いた嗅覚機能の測定が求められる。12種のおいのうち、「カレー」「メントール」が不正解の場合は認知症を疑い、両者に加え、「墨汁」「みかん」が不正解の場合はフレイルを、「材木」「ひのき」「焦げたにんにく」が不正解の場合はサルコペニアを疑い、さらに精密検査を実施により早期発見が可能となるものと思われる。上記7臭にOpen Essenceの残る5臭も加えて嗅覚障害の判定が可能となるような、嗅覚健診の実施を提案したい。

図3 Open Essenceを用いた認知症、フレイル早期発見のための嗅覚健診案



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計26件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Ishikura T, Shiga H, Nakamura Y, Kanitani T, Ishigaki Y, Miwa T	4. 巻 12
2. 論文標題 Olfactory regeneration with nasally administered murine adipose-derived stem cells in olfactory epithelium damaged mice.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Cells	6. 最初と最後の頁 765
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 三輪高喜	4. 巻 22
2. 論文標題 高齢者に多い耳鼻咽喉科疾患 嗅覚障害	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 鼻アレルギーフロンティア	6. 最初と最後の頁 94-100
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 三輪高喜	4. 巻 274
2. 論文標題 嗅覚の老化とアンチエイジング	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ENTONI	6. 最初と最後の頁 25-32
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 三輪高喜	4. 巻 282
2. 論文標題 嗅覚の加齢変化と生命へ及ぼす影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 医学のあゆみ	6. 最初と最後の頁 714-719
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 三輪高喜	4. 巻 130
2. 論文標題 嗅覚の加齢変化と生活、生命への影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 金沢大学 十全医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 34-38
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 Iritani O, Okuno T, Miwa T, Makizako H, Okutani F, Kashibayashi T, Suzuki K, Hara H, Mori E, Omoto S, Suzuki H, Shibata M, Adachi H, Kondo K, Umeda-Kameyama Y, Kodera K, Morimoto S.	4. 巻 21
2. 論文標題 Olfactory-cognitive index distinguishes involvement of frontal lobe shrinkage, as in sarcopenia from shrinkage of medial temporal areas, and global brain, as in Kihon Checklist frailty/dependence, in older adults with progression of normal cognition to Alzheimer's disease.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geriatr Gerontol Int	6. 最初と最後の頁 291-298
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14128.	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 Yamada K, Shiga H, Noda T, Harita M, Ishikura T, Nakamura Y, Hatta T, Sakata- Haga H, Shimada H, Miwa T.	4. 巻 45
2. 論文標題 The Impact of Ovariectomy on Olfactory Neuron Regeneration in Mice.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chem Senses.	6. 最初と最後の頁 203-209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/chemse/bjaa005.	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 Harita M, Miwa T, Shiga H, Yamada K, Sugiyama E, Okabe Y, Miyake Y, Okuno T, Iritani O, Morimoto S.	4. 巻 19
2. 論文標題 Association of olfactory impairment with indexes of sarcopenia and frailty in community-dwelling older adults.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geriatr Gerontol Int.	6. 最初と最後の頁 384-391
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.13621	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 Miwa T, Ikeda K, Ishibashi T, Kobayashi M, Kondo K, Matsuwaki Y, Ogawa T, Shiga H, Suzuki M, Tsuzuki K, Furuta A, Motoo Y, Fujieda S, Kurono Y.	4. 巻 46
2. 論文標題 Clinical practice guidelines for the management of olfactory dysfunction - Secondary publication.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Auris Nasus Larynx	6. 最初と最後の頁 653-662
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.anl.2019.04.002	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 Okamoto K, Shiga H, Nakamura H, Matsui M, Miwa T.	4. 巻 45
2. 論文標題 Relationship Between Olfactory Disturbance After Acute Ischemic Stroke and Latent Thalamic Hypoperfusion.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chem Senses	6. 最初と最後の頁 111-118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/chemse/bjz077	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 三輪高喜	4. 巻 49
2. 論文標題 嗅覚検査の種類と特徴	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 におい・かおり環境学会誌	6. 最初と最後の頁 363-369
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 三輪高喜	4. 巻 34
2. 論文標題 認知症と感覚器・運動器 嗅覚、味覚	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JOHNS	6. 最初と最後の頁 339-342
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 三輪高喜	4. 巻 89
2. 論文標題 高齢女性の嗅覚障害	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 耳鼻咽喉科・頭頸部外科	6. 最初と最後の頁 250-255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1411201198	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 三輪高喜	4. 巻 33
2. 論文標題 嗅細胞の再生と神経成長因子	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J O H N S	6. 最初と最後の頁 153-156
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 三輪高喜	4. 巻 34
2. 論文標題 嗅覚検査の進め方	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Clinical Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1331-1334
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 Nakamura Y, Miwa T, Shiga H, Sakata H, Shigeta D, Hatta T.	4. 巻 51
2. 論文標題 Histological changes in the olfactory bulb and rostral migratory stream due to interruption of olfactory input	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Auris Nasus Larynx	6. 最初と最後の頁 517-524
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.anl.2024.01.009.	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 Makizako H, Nakai Y, Akaida S, Taniguchi Y, Miwa T, Morimoto S.	4. 巻 28
2. 論文標題 Association of olfactory and gustatory function with memory among community-dwelling independent older adults	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Ann Geriatr Med Res	6. 最初と最後の頁 Online
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4235/agmr.23.0217.	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 Whitcroft KL, Altundag A, Balungwe P, Boscolo-Rizzo P, Fornazieri MA, Frasnelli J, Gane S, Gudziol H, Gupta N, Haehner A, Hernandez AK, Holbrook EH, Hopkins C, Hsieh JW, Huart C, Husain S, Kamel R, Kim JK, Kobayashi M, Konstantinidis I, Landis BN, Lechner M, Macchi A, Mazal PP, Miri I, Miwa T, et al	4. 巻 61
2. 論文標題 Position paper on olfactory dysfunction: 2023.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Rhinology	6. 最初と最後の頁 1-108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4193/Rhin22.483.	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 Kobayashi M, Miwa T, Mori E, Shiga H, Tsuzuki K, Okutani F, Hayama M, Akazawa H, Nakamura Y, Suzuki M, Matsuwaki Y, Ogino E, Shikina T, Ikeda K, Hyo Y, Kashiwagi T, Kondo K, Shibata M, Ueno T.	4. 巻 51
2. 論文標題 Efficacy of tokishakuyakusan and mecobalamin on post-infectious olfactory dysfunction: A prospective multicenter study	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Auris Nasus Larynx	6. 最初と最後の頁 99-105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.anl.2023.04.010.	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 Hernandez AK, Landis BN, Altundag A, Fjaeldstad AW, Gane S, Holbrook EH, Huart C, Konstantinidis I, Lechner M, Macchi A, Portillo Mazal P, Miwa T, Philpott CM, Pinto JM, Poletti SC, Vodicka J, Welge-Luessen A, Whitcroft KL, Hummel T.	4. 巻 85
2. 論文標題 Olfactory Nomenclature: An Orchestrated Effort to Clarify Terms and Definitions of Dysosmia, Anosmia, Hyposmia, Normosmia, Hyperosmia, Olfactory Intolerance, Parosmia, and Phantosmia/Olfactory Hallucination	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec	6. 最初と最後の頁 312-320
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1159/000530211.	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 Demura T, Okuno T, Miwa T, Iritani O, Nakano H, Yamamoto J, Shiga H, Kodera K, Morimoto C, Demura N, Morimoto S.	4. 巻 23
2. 論文標題 Sarcopenia and decline in appendicular skeletal muscle mass are associated with hypoperfusion in key hubs of central autonomic network on 3DSRT in older adults with progression of normal cognition to Alzheimer's disease	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Geriatr Gerontol Int	6. 最初と最後の頁 16-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14515.	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 Patel ZM, Holbrook EH, Doty RL, Duffy VB, Goldstein BJ, Gudis DA, Haehner A, Higgins TS, Hopkins C, Huart C, Hummel T, Jitaroon K, Kern RC, Khanwalkar AR, Kobayashi M, Kondo K, Lane AP, Lechner M, Leopold DA, Levy JM, Marmura MJ, Mclelland L, Miwa T, et al	4. 巻 12
2. 論文標題 International consensus statement on allergy and rhinology: Olfaction.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Int Forum Allergy Rhinol	6. 最初と最後の頁 327-680
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/alr.22929.	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 Noda T, Shiga H, Yamada K, Harita M, Nakamura Y, Ishikura T, Kumai M, Kawakami Z, Kaneko A, Hata T, Sakata-Haga H, Shimada H, Miwa T.	4. 巻 44
2. 論文標題 Effects of Tokishakuyakusan on Regeneration of Murine Olfactory Neurons In Vivo and In Vitro	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem Senses.	6. 最初と最後の頁 327-338
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/chemse/bjz023.	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14件 (うち招待講演 8件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 嗅覚障害について知っておくべきこと
3. 学会等名 日本抗加齢医学会研修用講習会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 Olfactory dysfunction is related to frailty and cognitive dysfunction in the elderly
3. 学会等名 22nd International Congress of Nutrition in Tokyo (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 嗅覚障害 病態に基づく診療アプローチ
3. 学会等名 第124回日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会総会学術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 Olfactory-cognitive index distinguishes involvement of frontal lobe shrinkage, as in sarcopenia from shrinkage of medial temporal areas, and global brain, as in kihon checklist frailty /dependence, in older adults with progression of normal cognition to alzheimer's disease
3. 学会等名 ACHEMS 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 長寿社会に向けての耳鼻咽喉科の役割 嗅覚・味覚
3. 学会等名 第121回日本耳鼻咽喉科学会総会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 嗅覚障害研究 最近の進歩
3. 学会等名 第59回日本鼻科学会総会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 嗅覚低下と認知症
3. 学会等名 第3回南加賀CNSフロントライン（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 嗅覚・味覚低下とサルコペニア・フレイル
3. 学会等名 日本抗加齢医学会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 張田雅之、三輪高喜、志賀 英明、山田 健太郎、杉山 恵理子、岡辺 有紀、三宅 裕子、奥野 太寿生、入谷 敦、森本 茂人
2. 発表標題 地域在住の高齢者におけるサルコペニアと嗅覚低下の関連性について
3. 学会等名 日本認知症学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 張田雅之、三輪高喜
2. 発表標題 嗅覚同定能検査を含む多バイオマーカーを用いた認知症早期診断の試み
3. 学会等名 第57回日本鼻科学会総会学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 Effects of Japanese traditional medicine in postinfectious olfactory dysfunction
3. 学会等名 European Rhinological Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三輪高喜
2. 発表標題 PROS and CONS of developing a universal olfactory test for adults?
3. 学会等名 Congress of 29th European Rhinologic Society (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 三輪高喜	4. 発行年 2023年
2. 出版社 ワールドプランニング	5. 総ページ数 346
3. 書名 精神科医のための認知症予防	

1. 著者名 三輪高喜	4. 発行年 2019年
2. 出版社 主婦の友社	5. 総ページ数 128
3. 書名 カレーの匂いがわからなくなったら読む本	

1. 著者名 三輪高喜	4. 発行年 2023年
2. 出版社 中西印刷	5. 総ページ数 133
3. 書名 第124回日本耳鼻咽喉科頭頸部外科学会総会臨床講演モノグラフ 嗅覚障害 病態に基づく診療アプローチ	

〔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	川崎 康弘 (KAWASAKI Yasuhiro) (80242519)	金沢医科大学・医学部・教授 (33303)	
研究分担者	志賀 英明 (SHIGA Hideaki) (80436823)	金沢医科大学・医学部・准教授 (33303)	
研究分担者	張田 雅之 (HARITA Masayuki) (40769105)	金沢医科大学・医学部・助教 (33303)	

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