

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号：37604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K12157

研究課題名(和文) アロマセラピーの生理効果の系統的評価とその個別化・最適化

研究課題名(英文) Systematic physiological evaluation of aromatherapy for optimized, personalized application.

研究代表者

清水 慶久 (SHIMIZU, YOSHIHISA)

九州保健福祉大学・生命医科学部・教授

研究者番号：80403674

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、アロマに対する生理反応を厳密な条件下で分析した。健康男女各10名を対象に、5種のアロマ(ラベンダー、ペパーミント、コーヒー、ヒノキ、グレープフルーツ)を健康気圧装置内で正確に定量噴射し、その心拍変動周波数(HF, LF)と局所脳酸素飽和度(rSO₂)への影響を分析した。統計学的に有意な所見として、コーヒーは副交感神経(HF)を刺激、交感神経(LF/HF)を抑制し、特にHFの上昇は女性でより強かった。ヒノキによるLF/HF反応は、男性で上昇、女性で低下を示した。グレープフルーツでは男性のみLF/HFが低下した。いずれのアロマでもrSO₂の有意な変化は認めなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人間の感じる「快適さ」は非常に主観的なものであり、かつ潜在意識の影響を受けるものである。今回の基礎研究では、一定時間間隔で5種類のアロマを定量的に変化させることにより、自律神経活動の変動と脳血流の変化の解析を試みた。その結果、被験者数が少なく予備的な成績ではあるが、統計学に有意な所見として、アロマの種類と自律神経系の反応との間には、性別の違いも大きく影響を与えることが判明した。今後は、複数の年代層に対して、アロマの種類を増やし、その影響を分析したデータを蓄積することにより、医療施設や介護老人保健施設などで、より安全で効果的なアロマセラピーの実施が可能になると考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study aimed at analyzing physiological effect of aroma under highly quantitative conditions. Healthy young adults (10 males, 10 females) were recruited. Each individual was accommodated in a closed aeriated chamber, and sprayed with five aroma (lavender, peppermint, coffee, cypress, grapefruit) one by one at six-minute interval from the shooter placed at 30cm from the face. Heart rate variability, low and high frequency (LF, HF), was measured as representing autonomic activities. The regional saturation of oxygen (rSO₂) was monitored by near-infrared spectroscopy device, INVOSTM-5100C System.

The coffee perfume significantly stimulated parasympathetic nerve tone (HF) and suppressed sympathetic nerve tone (LF/HF), more prominently in females. Cypress altered LF/HF: increase in males and decrease in females. By grapefruit, LF/HF was lowered only in males, while lavender and peppermint had effect on neither HF nor LF/HF. Whereas no aroma induced any changes in rSO₂.

研究分野：医療福祉工学関連

キーワード：アロマセラピー 個人嗅覚嗜好アンケート 自律神経系分析(LF, LF/HF) 局所脳酸素飽和度(rSO₂)

1. 研究開始当初の背景

アロマセラピーは芳香療法とも呼ばれ、認知症に対しては、匂い刺激が海馬歯状回での神経細胞新生を促進し、認知機能の改善をもたらす脳リハビリテーション効果や予防効果があり、問題行動や心の問題を軽減させるという報告が多数ある。一般的には植物に由来する精油(アロマ)を用いて、病気や外傷の治療、病気の予防、心身のリラクゼーションおよびストレスの解消など広く利用されている。香り(匂い)を生じさせるものは分子量が非常に小さい揮発性の低分子有機化合物で¹⁾、嗅神経細胞の先端にある嗅覚受容体で認識されることにより、その信号が脳へと伝達され、我々に心理的・生理的反応を引き起こす²⁾。そこで、アロマセラピーの科学的根拠として、提示した精油が自律神経系や脳血流におよぼす変化が分析されてきた。

しかしながら、長時間連続して香りが提示されると、受容器の順応反応や中枢神経の慣れが起こり匂いに対する感覚が時間とともに減衰することが知られている¹⁾。従来の精油の効果の報告では、精油の提示方法として、精油を染み込ませた湿布を用いたもの³⁾、実験室内で香料をタンクの微小な穴から液滴の状態で空気中に放出させるもの⁴⁾、試験紙に精油オイルを浸み込ませ被験者の鼻下に提示する方法⁵⁾、精油を濃度ごとに調整した試験紙を一定量の袋に入れて提示する方法⁶⁾、精油を染みこませた脱脂綿をカニューレを用いて提示する方法⁷⁾など、様々な方法が用いられている。このように、精油の自律神経に対する調査・研究は数多くなされているが、感覚的にとらえられているものが多く、有効性に関する科学的根拠が不明確で、実施法も最適化されているとは言えない。

2. 研究の目的

従来から行われている精油の効果の分析法の問題点を解決するには、被験者に対して一定量の精油を提示する条件の統一と、複数の精油を連続して分析する試験法の開発が必要と考えた。その試みとして、本研究では、外部から遮断された一定空間の条件下で、被験者に少量の精油を、複数・定量的に提示による研究方法の基礎的検討を行った。すなわち、健康者を対象に、同一被験者に対して時間と距離を制御して精油を定量的に噴射できる、Aroma ShooterTM (Aromajoin Corp.)を利用することとした。また、健康気圧装置を用いることにより、外部の気流の影響を受けない空間を作り、複数の精油を一定時間ごとに一定量の噴射を行う工夫を行った。また、精油の生理的効果の定量的評価には、心拍ゆらぎリアルタイム解析(HF: High Frequency, LF: Low Frequency/ HF)ならびに新たに INVOSTM-5100C システム(Medtronic)を用いて脳前額部の局所脳酸素飽和度(regional cerebral oxygen saturation : rSO₂)の測定を試みた。これらの工夫により、定量的に提示した精油に対する嗅覚反応としての、自律神経系(副交感神経・交感神経)への影響を、より正確かつ再現性の高い計測値として分析することを目指した。

3. 研究の方法

(1) 対象者

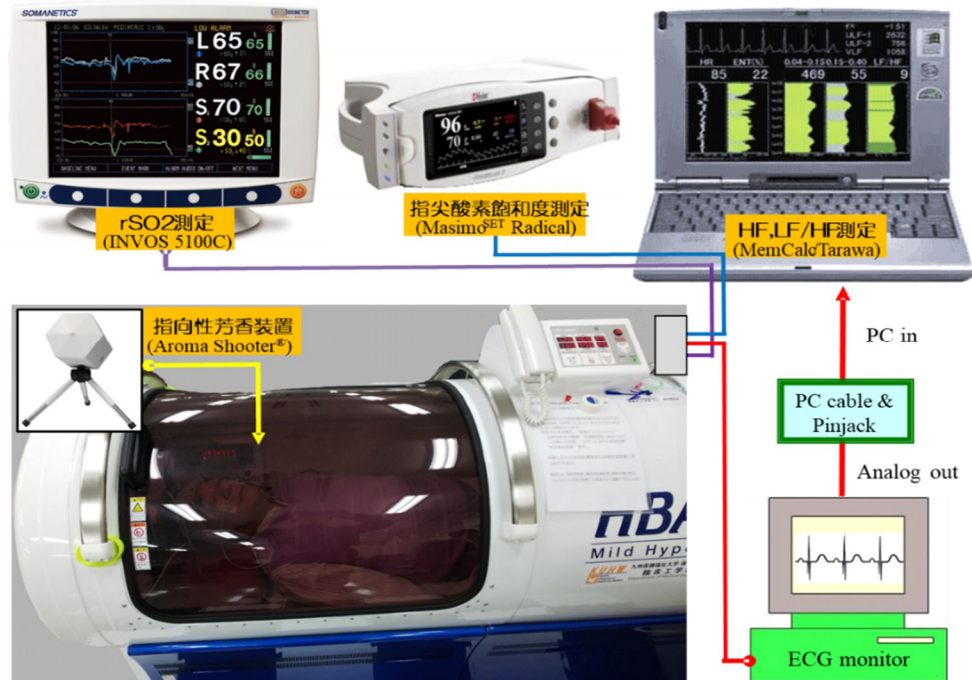
被験者には、事前に試験の概要についての説明会を行い、本研究に対して同意の得られた、21~26歳(平均22.1歳)の男性10名、女性10名の計20名を被験者とした。また、日本鼻科学会・嗅覚検査検討委員会による「日常のにおいアンケート」⁸⁾を実施し、いずれの被験者にも嗅覚異常がないことを確認した。

(2) 最適な噴射距離・噴射時間の検討

精油の定量噴射に用いた、Aroma ShooterTMは、複数の精油を瞬時に切り替えて局所領域に正確に定量噴射できる装置である。精油使用量は噴射時間で制御され、Bluetoothによりタブレットやスマートフォンなど情報通信端末から操作した。また、本装置の噴射最大距離は60cmであり、定量噴射された精油が希釈されるのを防ぐため、被験者を健康気圧装置(HBA Space 72H)を用いた密閉空間内に収容し、仰臥位で安静を保った状態で試験を行った。この健康気圧装置内は25°Cに保ち、外気が常時環流される条件とした。また、精油の噴射条件については、予備検討を行い、どの被験者も明確に精油を認識できる条件として、Aroma ShooterTMの噴射口から鼻までの距離を30cm、噴射時間を1.0秒とした(図1)。

(3) 使用する精油の選択

研究対象とする精油を文献的にリストアップし、分析意義が大きく、予備検討で被験者の匂いの認識度が高かったものとして、リラクゼーション効果があり副交感神経系精油とされる、ラベンダー(N-FL17: LAV, Aromajoin Corp.)とヒノキ(N-WD8: CYP, Aromajoin Corp.)、活動力を高める交感神経系精油とされるペパーミント(N-HB21: PEP, Aromajoin Corp.)とグレープフルーツ(N-CT5: GRA, Aromajoin Corp.)、および日常的に遭遇する精油としてのコーヒ(N-DR1: COF, Aromajoin Corp.)の計5種類を用いた。



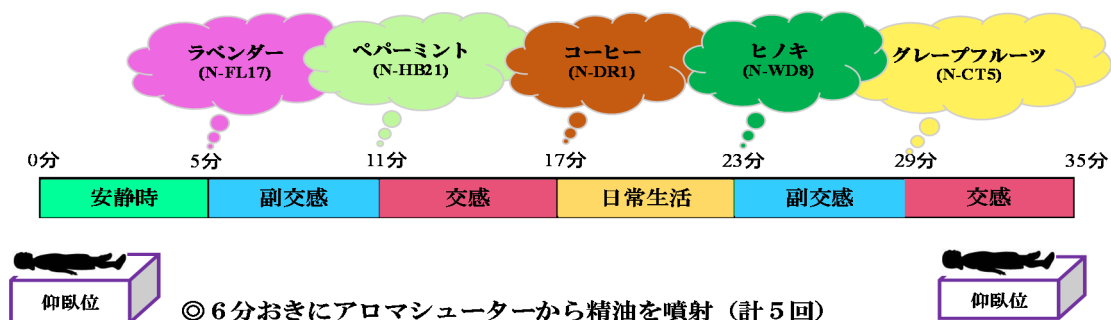
(図 1) 健康気圧装置とその室内での rSO₂ および LF, LF/HF の計測

(4) 計測方法

本試験で用いる自律神経系の計測値は、個人の香り嗜好や試験当日の体調だけでなく、精神的ストレスが大きく影響する。被験者が学生であることを考慮し、実習や定期試験期間を除いて実施した。被験者には事前説明の際に、注意点として、前日は最低 6 時間の睡眠をとること、通常通り 3 食摂ること、過度な運動・精神的な負荷を控えること、実験当日は香水や整髪剤は用いないこと求めた。次に、個人の嗅覚特性をならびに嗜好性を調査するため、「においアンケート」・「生活習慣調査票」・「香りアンケート」に記入をお願いした。

実験は上述の条件により、健康気圧装置内において、Aroma Shooter™ から 6 分間隔で 5 種の精油を順に 1.0 秒間噴射し、計 35 分間 HF、LF/HF、rSO₂ の計測を行った (図 2)。

★ 3 5 分間交感神経と副交感神経を計測



※ 5 分間ほどその環境に慣れるために安静状態

(図 2) 各精油 (アロマ) 提示のタイムコース

(5) 統計解析

各精油に対する生体反応の有意性は、精油噴射前 3 分間の計測値と噴射後 3 分間の計測値について、前後の平均値をとり、Wilcoxon の符号付順位和検定 (Wilcoxon 検定) で変化の有意性を一括および男女別に検定した。また、反応値の男女差は、各精油噴射前後の各個人の変化率を男女別に求め、2 群の変化率の差を Mann-Whitney 検定で比較した。これらの統計解析および作図処理には、StatFlex Ver 7.0 (アーテック) を用いた。

4 . 研究成果

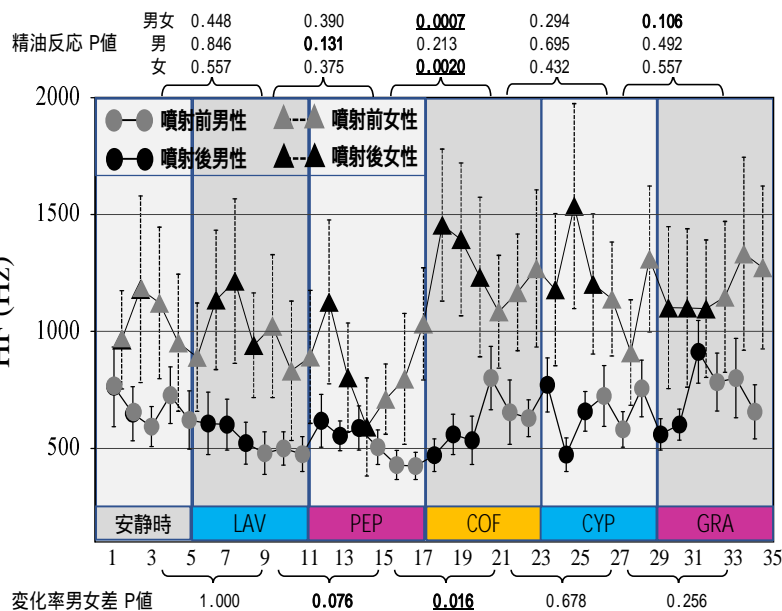
(1) 自律神経系への影響

交感神経 (HF) ならびに 5 種の精油を順次 6 分おきに噴射した計 3 5 分間の副交感神経の状態を表す HF を 図 3、および交感神経の状態を表す LF/HF の経時変化を 図 4 に示す。

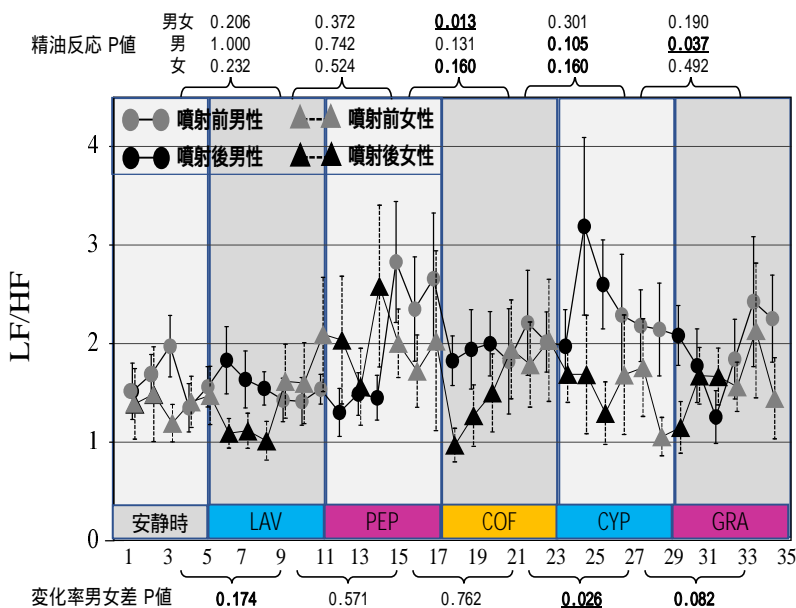
各精油噴射前後の HF、LH/HF の変化の有意性は、噴射前3分間と噴射後3分間の平均値を求め、Wilcoxon 検定で、全例または男女別に検定し、各図の上端にその P 値を示した。また噴射前後の変化率を個人別に求め、その男女差を Mann-Whiney 検定で調べ、各図の下端に P 値を示した。その結果、副交感神経を表す HF に着目すると、コーヒ(COF)で明瞭な HF 上昇傾向を認め(P=0.0007)、男女別にみると、男性では有意でないが、女性で有意な HF の上昇(P=0.002)を認めた。

また、男性ではペパーミント(PEP)で軽度ながら、HF が低下する傾向を認めた(P=0.131)。しかし、他の精油では明瞭な変化の傾向を認めるものはなかった。

一方、交感神経の状態を表す LF/HF に着目すると、コーヒ(COF)で有意な LF/HF の低下(P=0.013)を認めた。それを男女別にみても同じ傾向であり、副交感神経の HF の場合とは異なり、コーヒ(COF)噴射前後の変化の程度に男女差を認めなかった。グレープフルーツ(GRA)については、男性で有意な LF/HF の低下(P=0.037)を認めたが、女性での変化は有意でなかった。ヒノキ(CYP)については、男女合わせて変化の程度を判定すると有意ではなかったが、グラフから、男性では LF/HF が上昇する傾向、逆に女性では低下する傾向を認めた。この結果、ヒノキ精油噴射前後の変化には有意(P=0.026)な男女差があると判定された。



(図3) 各精油(アロマ)に対する HF(Hz) の経時変化



(図4) 各精油(アロマ)に対する LF/HF の経時変化

(2) 脳前額部の局所脳酸素飽和度(rSO₂)への影響

脳血流の変化については、精油は吸気を通して体内に取り込まれ、脂溶性が高いために血液脳関門を透過して脳内に取り込まれるとの報告⁹⁾があることから、脳前額部の局所脳酸素飽和度に変化があるのではないかと考え、rSO₂の計測を試みた。

各精油噴射前後の変化の有意性を、心拍ゆらぎリアルタイム解析結果のそれと同様に分析したが、どの精油に対しても、男女ともに明瞭な変化と考えられる所見を認めなかった。しかしながら、全体として、rSO₂値は、男性では女性よりも値が有意に高いこと、女性では左右差があり、右側で値がより高い傾向を認め、いずれも Mann-Whitney 検定で有意であった。しかし、これらの精油とは無関係の rSO₂の男女差や左右差については、健常者での報告がないため、その解釈は保留としたい。

(3) 個人嗅覚嗜好アンケート調査

今回、「生活習慣調査票」・「香りアンケート」を実施し、個人嗅覚嗜好調査を実施し、香りの嗜好性と精油に対する生体反応との関連性を分析したが、被験者数が少ないこともあり、統計学的に有意な関連性を見つけることはできなかった。

(4) まとめ

嗅覚は自律神経との関連が強く、アロマセラピーが臨床応用されているが、その有効性の定量的な評価は不十分である。本研究では、密閉空間内で精油を正確に定量噴射し、その心拍変動周波数および局所酸素飽和度(rSO_2)への影響の分析を試みた。健常男女各10名を対象に、空気環流可能な健康気圧装置で、5種の精油(ラベンダー、ペパーミント、コーヒ、ヒノキ、グレープフルーツ)を、Aroma Shooter™を用いて一定間隔で順次噴射した。なお、 rSO_2 はINVOS™-5100Cシステムを用いソマセンサーを前額部に装着して記録した。

その結果、コーヒは副交感神経(HF)を刺激[P=0.0007]、交感神経(LF/HF)を抑制[P=0.013]し、特にHFの上昇は女性でより強かった[P=0.016]。ヒノキによるLF/HFに対する反応は、男性で上昇、女性で低下傾向を示し、その男女差は有意であった[P=0.026]。グレープフルーツは男性のみLF/HFの低下[P=0.037]を認めた。他の精油のHF、LF/HFへの影響を認められなかった。また、精油噴射に対する脳前額部 rSO_2 の変化は検出できず、精油効果判定への有用性を確認できなかったが、健康気圧装置を用いることで、精油に対する自律神経反応のより定量的な分析の可能性が示された。

なお、最終年度に予定していた被験者の追加ならびに、地域の介護施設等での高齢者に対するアロマセラピーの効用を検証については、コロナウイルスの感染状況悪化のため実施できなかったことから、今後の検討課題としたい。

(5) 今後の展望

すでに述べたように、人間の感じる「快適さ」は非常に主観的なものであり、かつ潜在的なものである。これらをより客観的に評価するため神経生理学的分析を行い、データの解析を行うことが重要である。すなわち、高齢者でも負担とならないアロマの投与条件(空間濃度)を明らかにするとともに、快適な気分をもたらす、自律神経系をより効果的に刺激する(副交感神経に作用するアロマと交感神経に作用するアロマ)条件の組み合わせを探索する。

今後は、複数の年代層に対して、アロマの種類を多く展開するとともに、今回作成した個人嗅覚特性分析用のアンケートをさらに改良し、アロマに対する嗅覚刺激反応のデータを、個人特性を考慮した詳細かつ科学的に解析する。我々の最終目標は、医療施設や介護老人保健施設などで、特別な高価な器材を用いないシステムを開発し、より安全で効果的なアロマセラピーを実施することである。

<引用文献>

- 綾部早穂, 斉藤幸子(編): においの心理学 アロマサイエンスシリーズ 21(3), フレグランスジャーナル社, 2008.
- 東原和成: 香りを感じする嗅覚のメカニズム, 生物資源研究シリーズ 6, 八十一出版, 2007.
- 伊藤正敏ほか: ラベンダー香りの生理効果に関する研究. Journal of International Society of Life Information Science, 22: 109-116, 2004 .
- 瀬川 遼ほか: 香りの強度変化パターンに基づく心理的効果の検証. TVRSJ, 15: 531-536, 2010.
- 神崎 晶: 嗅覚(芳香)刺激量を与える自律神経機能の経時的変化. コスメトロジー研究報告, 23: 148-154, 2015.
- Hashizume S et al.: Stress-reducing Activity of Aroma. ISLIS, 29: 76-81, 2011.
- 右田平八ほか: 高気圧環境下における天然植物アロマオイルのリラクゼーション効果と自律神経系作用影響. 人植関係学誌, 12: 1-5, 2012.
- 都築健三ほか: 簡易な嗅覚評価のための「日常のにおいアンケート」. 日鼻誌, 48: 1-7, 2009.
- 青島 均: 解ってきた香りの力. 香料, 245: 21-32, 2010.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 清水慶久, 市原清志, 山田莉沙, 柴田 宏	4. 巻 in press
2. 論文標題 アロマ効果の定量的評価条件の工夫と予備検討成績 - アロマ効果の定量的評価条件の工夫 -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Japanese Society of Aromatherapy	6. 最初と最後の頁 -
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 Wataru Kikuchi, Kiyoshi Ichihara, Kazuo Mori, Yoshihisa Shimizu	4. 巻 in press
2. 論文標題 Biological sources of variations of tartrate-resistant acid phosphatase 5b (TRACP5b) in a healthy Japanese population.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Annals of Clinical Biochemistry (ACB)	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/00045632211003941	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 清水慶久, 右田平八	4. 巻 5
2. 論文標題 個人嗅覚特性を考慮したアロマセラピーの神経生理学的解析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 72-76
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 Shimizu Yoshihisa, Ichihara Kiyoshi	4. 巻 57
2. 論文標題 Elucidation of stability profiles of common chemistry analytes in serum stored at six graded temperatures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)	6. 最初と最後の頁 1388 ~ 1396
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/ccIm-2018-1109	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 清水慶久	4. 巻 21
2. 論文標題 アロマセラピーの香り成分の違いが自律神経系に与える影響について	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地域ケアリング	6. 最初と最後の頁 68～71
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 清水慶久	4. 巻 4
2. 論文標題 個人嗅覚特性を考慮したアロマセラピーの神経生理学的解析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 56～60
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 Shah, S.A.V., Ichihara, K., Dherai, A.J., Ashavaid, T.F.	4. 巻 56
2. 論文標題 Reference intervals for 33 biochemical analytes in healthy Indian population: C-RIDL IFCC initiative	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Clinical Chemistry and Laboratory Medicine	6. 最初と最後の頁 2093-2103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/cclm-2018-0152	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 Yamada, T., Hidaka, Y., Kotani, K., Ichihara, K., et al.	4. 巻 47
2. 論文標題 Establishment of provisional reference material for ASO measurement Project for a study on standardization of ASO measurement	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Clinical Chemistry	6. 最初と最後の頁 178-82
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1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 清水慶久
2. 発表標題 アロマセラピーの生理効果の系統的評価とその個別化・最適化 - Systematic physiological evaluation of aromatherapy for optimized, personalized application -
3. 学会等名 第22回日本アロマセラピー学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>第22回 日本アロマセラピー学会学術総会 学会奨励賞受賞 (2019年11月) 演題名：アロマセラピーの生理効果の系統的評価とその個別化・最適化 - Systematic physiological evaluation of aromatherapy for optimized, personalized application -</p>
--

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	市原 清志 (ICHIHARA KIYOSHI) (10144495)	山口大学・大学院医学系研究科・教授 (特命) (15501)	

	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
連携 研究者	右田 平八 (MIGITA HEIHACHI) (00582462)	九州保健福祉大学・生命医科学部・准教授 (37604)	

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