

ストレス負荷時の生理的・心理的指標に及ぼす ゼラニウムの効果について

大和田智也・野井 美里
丸山 愛恵・安田 匡志

目 次

要旨	77
I. はじめに	78
II. 実験方法	79
III. 結果	82
IV. 考察	86

要旨

近年、香りの人体へ及ぼす影響について様々な効果があることが明らかとなってきたおり、臨床現場においてもストレス軽減方法としてアロマセラピーが注目されている。本研究ではストレス負荷時の生理的・主観的指標の変化に対するゼラニウム精油の効果を検討し、臨床現場での実用性を検証した。健常者10名を対象とし、ストレス負荷として内田クレペリン検査を実施した。生理的指標として脈拍、血圧、LF/HF、HFを測定し、心理的指標として質問紙による主観的評価を行った。ストレス負荷により、脈拍、収縮期血圧、拡張期血圧はいずれも上昇した。ストレス負荷による脈拍の上昇は精油呈示により有意に低下し、また収縮期血圧、拡張期血圧も、精油呈示により低下する傾向が認められた。自律神経活動では、ストレス負荷によるLF/HFの増加、HFの減少は精油呈示によりいずれも変化が小さくなる傾向が認められた。内田クレペリン検査の作業能率は精油呈示により向上した。本研究の結果、ゼラニウム精油呈示はストレス負荷による脈拍上昇を抑制し、作業能率を上げることが示され、ストレス軽減効果が期待できると考えられた。

キーワード：ゼラニウム精油、ストレス、自律神経系

I. はじめに

高度医療が進み、医療現場におけるストレス軽減は医療従事者のみならず患者にとっても重要である。理学療法においても例外ではなく、臨床現場において対象者は、入院・リハビリテーションに対する不安から精神的ストレスを感じる場合や、痛みを伴いながらの運動療法により身体的ストレスを受ける場合など、さまざまな状況でストレスを感じる場合が予測され、身体的なリスク要因となる可能性がある。

例えば、高血圧症を患っている対象者に対して精神的負荷を与えた場合に、血圧は高度に上昇するリスクが報告されている。その他にも対象者が運動療法中に精神的・身体的ストレスを感じる場面は多々あると考えられ、リハビリテーションに対する作業能率が下がることも危惧される。また過度な運動や本人の意欲が低い状態でリハビリテーションを行うと、対象者の主観的評価ではストレスを感じていない、もしくはストレス度は低いながら、実際には精神的・身体的ストレスを生じている場面がある。このように主観的指標に対して適した生理的反応が出ないことが見られる。

それらのストレスの軽減方法には音楽・色彩などが挙げられ、中でも近年アロマセラピーが注目されており、理学療法の臨床現場でも導入している施設がみられる。アロマセラピーとはハーブなどの植物から抽出されたアロマ物質（精油）を用いて、健康増進や病気の予防と治療、心身の和み・疲れの緩和を図ることを目的として行うことである¹⁾。リラックス効果があるとされている精油には副交感神経を促進させる働きがあるとされている²⁾。

アロマセラピーの効果について、木村らは、精油を使用することで自律神経活動の指標となる HF 値は上昇、LF/HF 値は低下し、副交感神経活動優位となる結果、心身への鎮静効果が高まり、目的に合った精油を選択してアロマセラピーを行うことで、その効果が効率よく発揮されると報告した³⁾。また青木らは、リラックスする精油（ジャスミン）の匂い刺激によって、加速度脈波の成分波高比であり血管の伸展性に依存する b/a の値が有意に減少し、血管の伸展性が向上したと報告している⁴⁾。一方で熱海らは、リラックスする精油（ローズマリー）の匂い刺激は精神疲労を回復する作用はあるが、ストレスマーカーとして使われる Cortisol 量では有意な変化は見られなかったと報告した⁵⁾。このように科学的な根拠に基づいた精油の有効性について意見は様々で、必ずしも一致していない。

そこで、本研究ではストレス負荷の方法として使用されることが多い内田クレ

ペリン検査を用いて精神的ストレスを与えた場合、精油の有無により生理的指標（血圧・脈拍・自律神経系活動）、作業能率および主観的指標がどのように変化するかを検討し、アロマセラピーを取り入れることが精神面や自律神経系に対して有効的であるのかをゼラニウム精油を用いて検証した。

II. 実験方法

1. 対象者

健常者男女 10 名（男性 5 名、女性 5 名、平均年齢 21 ± 1.7 歳）を対象とした。対象者にはあらかじめ実験の趣旨と内容を口頭で説明し、全ての対象者から書面で同意を得た。

2. 精油

精油はゼラニウム 100%ピュアエッセンシャルオイル（原産国：エジプト、学名：Pelargonium Asperum、抽出部位：全草、抽出方法：水蒸気蒸留法、成分含有率： γ -カジネン 1.56%、ゲルマクレンD 1.17%、 α -ピネン 0.52%、 α -コパエン 0.47%、6,9-ジアジアジエン 0.45%、ミルセン 0.12%、リモネン 0.10%、シトロネロール 34.97%、ゲラニオール 14.77%、リナロール 5.59%、10-epi- γ -ユーデスマール 5.22%、 α -テルピネオール 0.11%、蟻酸シトロネリル 7.50%、蟻酸ゲラニル 2.98%、酪酸ゲラニル 1.39%、チグリン酸ゲラニル 1.32%、酢酸ゲラニル 1.29%、チグリン酸フェニルエチル 0.61%、酢酸シトロネリル 0.55%、cis-ローズオキシド 0.54%、trans-ローズオキシド 0.45%、イソメントン 5.51%、メントン 1.49%、(株)生活の木、東京)を用いた。

精油の呈示にはエッセンシャルオイルディフューザー（107×H155mm、(株)生活の木、図1）を使用し、ディフューザーに精油を10滴滴下したものを部屋に充満させることによって、香りを吸引させた。

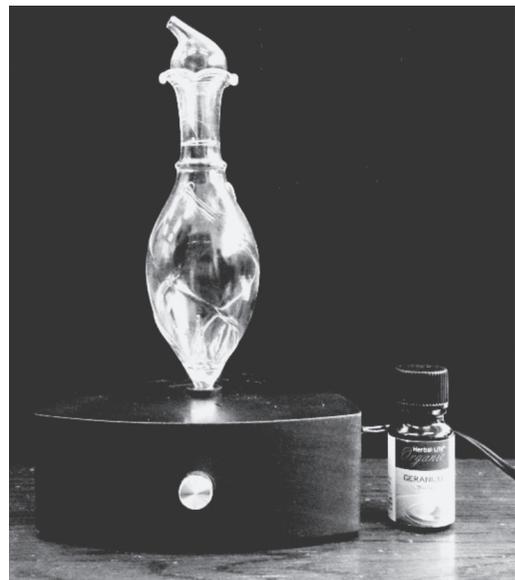


図1 エッセンシャルオイルディフューザー（107×H155mm、(株)生活の木）

3. ストレス負荷

ストレス負荷法として使用されることが多い内田クレペリン検査を行った。内田クレペリン検査の加算テストは、羅列した隣り合った数字を加算していき、答の一桁の数字だけを書き込む方法であり、1分ごとに次の行に移って加算作業を繰り返し行う。本来17行×116列の内田クレペリン検査用紙（株日本・精神技術研究所、東京）を用いて行うが、所定の用紙を用いると身体の動きが大きくなり、測定に影響を及ぼす可能性があるため、非利き腕の上腕に装着した血圧計と示指に装着した脈波計（加速度脈波測定 アルテット、株ユメディカ、大阪）の計測の妨げにならないように、所定の用紙の17行×75列を使用し、計算中用紙が動かないよう机に固定した。作業時間は15分間とし、実験後、作業能率（1分当たりの作業量）と正答率（%）を算出した。

4. 測定項目

血圧および脈拍は自動電子血圧計（HEM-7200、オムロン、京都）を使用し測定した。

指先脈波は血管動態に関する多くの情報を含み、心拍動、血行動態、細動脈系の性状変化などの生理的条件により波形にゆがみが生じるとされている⁶⁾。今回は脈波計（アルテット）を用いて自律神経活動の解析を行った。LF/HF（Low Frequency 成分と High Frequency 成分の比）を交感神経活動の指標、HF（High Frequency）を副交感神経活動の指標とした。

主観的評価では、質問紙（Number Rating Scale：NRS）にて実験終了後にスケールを記入させた。「リラックスが全く出来ていない」場合や「全く疲れていない」場合を0とし、「リラックスできた」「とても疲れた」場合を10とした。さらに内田クレペリン検査や計算、香りについての多種選択の質問を実施した。質問項目は①テスト実施前のリラックス度、②内田クレペリン検査直後の疲労度、③内田クレペリン検査に対するストレス度、④実験終了後の疲労度、⑤実験終了後のリラックス度について集計した。

5. 実験プロトコル

実験は幅 7.2m、奥行 7.7m、高さ 3.0m の騒音のない静かな実験室（平均室温 23℃）で行った。実験は原則午前のみ行い、1日につき1人1回実験を行った。初めに精油を使用していない部屋で対象者に対し実験の概要説明や体調確認を行った。実験は2人1組にて行い、事前にディフューザーを用いて精油を充満させた部屋、あるいは精油を使用していない部屋に2人の対象者を壁に向かって開眼の状態に座らせた。血圧計と脈波計を非利き腕に装着。脈波計は示指に装着し、実験中は装着部位を動かさないように指示した（図2）。装着後5分間安静にさせた。

実験時間は装着後5分間安静を含めた計算前の安静15分間、計算中の15分間、計算終了後の安静15分間の計45分間で行った。

計測方法として血圧計の場合、脈波測定中を除いた計算前10分間、計算中15分間、計算終了後15分間に1分毎に計測。脈波は、計算前11～13分、計算中7～9分、計算終了後1～3分と13～15分の計4回計測した。その内、血圧および脈拍は、安静時6～11分（安静時）、計算中1～6分（計算中①）と9～14分（計算中②）、計算終了後3～8分（終了後①）と8～13分（終了後②）の各平均計5点、脈波は計算前11～13分と計算終了後13～15分の2点を使用し比較した。実験終了直後に気分に関する質問等を書面において行った。



図2 測定場面

6. 統計処理

実験結果については統計解析ソフト（エクセル統計 2013）を使用し、対応のある t 検定により統計処理し比較した。有意差の判定は、危険率 5 % 以下とした。

Ⅲ. 結果

今回用いた計算負荷がストレス負荷として適当か否かを検討するため、精油未呈示で内田クレペリン検査負荷前後の血圧・脈拍の変化を測定した結果を図 3 A～C に示した。

収縮期血圧（図 3 A）、拡張期血圧（図 3 B）、脈拍（図 3 C）のいずれも、安静時に比べ計算時は明らかに上昇し、計算終了後は計算中に比べて明らかに低下した（ $p < 0.05$ ）。計算ストレスを血圧・脈拍の変化としてとらえることが出来ると確認された。

図 4 A～C には、内田クレペリン検査負荷による血圧・脈拍の変化に対する精油呈示の影響を示した。精油呈示により脈拍は計算中②～計算後②で有意に低下した（ $p < 0.05$ ）（図 4 C）。収縮期血圧、拡張期血圧は精油呈示により有意差は認められなかったが低下する傾向がみられた。

図 5 では内田クレペリン検査負荷前後の精油呈示・未呈示による LF/HF・HF の結果を比較した。脈波については測定できなかった 1 名を除外し、9 名のデータを使用した。内田クレペリン検査後では安静時に比べ交感神経活動の指標である LF/HF は増加し、副交感神経活動の指標である HF は減少した。精油呈示では個人差が大きく有意差は認められなかったものの、ストレス負荷による交感神経活動の増強（LF/HF の増加）および副交感神経活動の減弱（HF の減少）のいずれも抑制される傾向にあった。

図 6 A、B では内田クレペリン検査の作業能率と正答率に対する精油呈示の影響を示した。精油未呈示群に比べ精油呈示群では作業能率が向上した（ $p < 0.05$ ）。正答率には差が認められなかった。

図 7 にアンケート結果を示した。内田クレペリン検査直後でのリラックス度や実験終了後のリラックス度では、いずれも有意差は認められなかったが、精油呈示によりリラックス度は高くなり、疲労度は低くなる傾向がみられた。

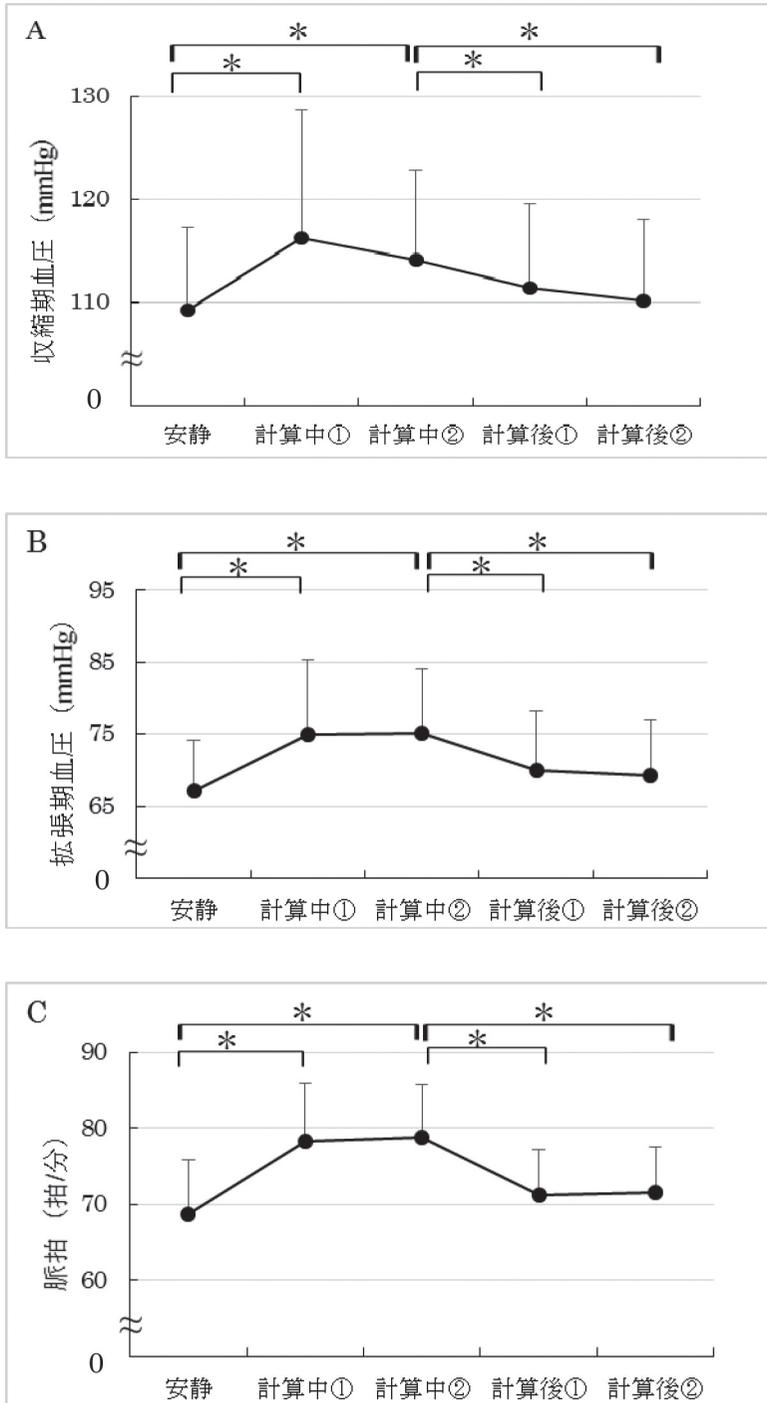


図3 内田クレペリン検査負荷による血圧・脈拍の変動
 10人の対象者に内田クレペリン検査を実施した際の血圧、脈拍の変動を示す。
 A；収縮期血圧、B；拡張期血圧、C；脈拍 * p<0.05

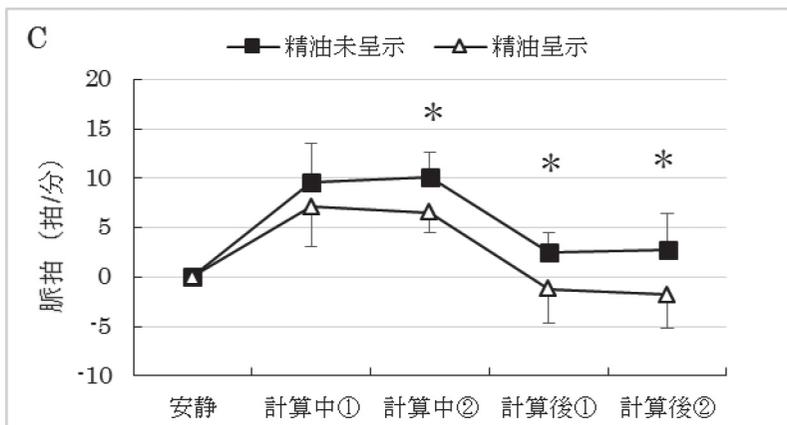
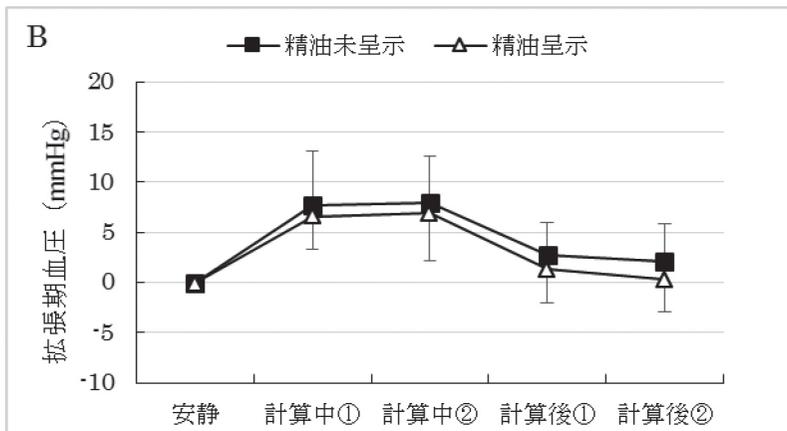
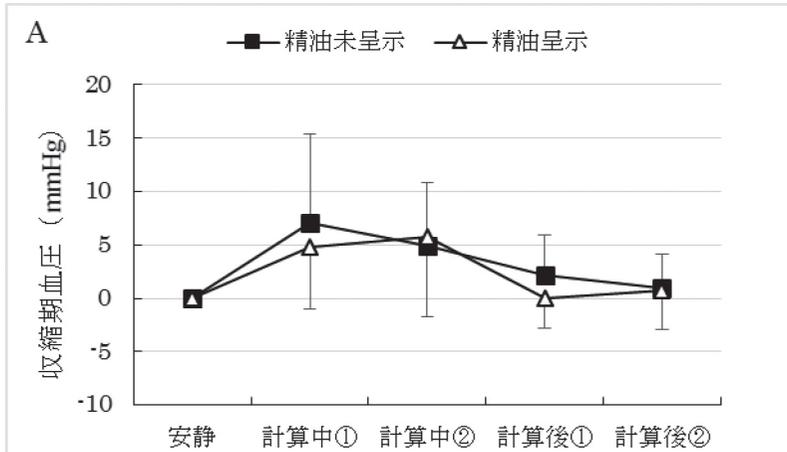


図4 検査前安静時からの血圧・脈拍の変動
内田クレベリン検査での血圧・脈拍の変動を、セラニウム精油の呈示の有無で比較した。* p<0.05

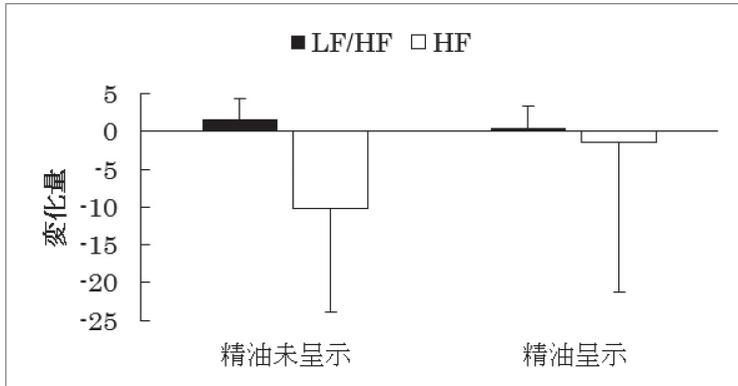


図5 計算終了時のLF/HF、HFの検査前からの変動
内田クレペリン検査前後でのLF/HF、HFの変化量を示す。縦軸は各指標の変動と標準偏差を示す。

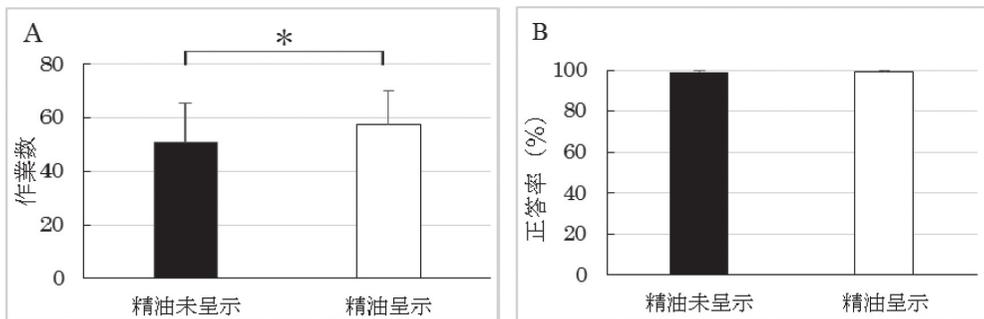


図6 作業能率、正答率への精油呈示の効果
Aは1分間当たりの作業能率、Bは正答率を示す。* p<0.05

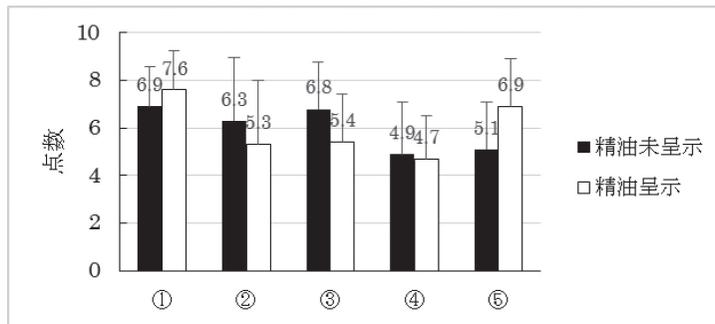


図7 アンケート結果
実験終了後に質問紙 (Number Rating Scale : NRS) にてスケールを記入させた。質問項目は①テスト実施前のリラックス度、②クレペリン検査直後の疲労度、③クレペリン検査に対するストレス度、④実験終了後の疲労度、⑤実験終了後のリラックス度について集計した。

IV. 考察

今回、内田クレペリン検査によるストレス負荷に対してゼラニウム精油を用いて生理的・主観的指標および作業能率への影響を検討した。

人は精神的ストレスを受けた場合に、心拍数の増加や手掌に汗をかくなど様々な生理反応が起きる。今回、精神的ストレスに関係する生理的反応のなかでも再現性があり、計測が簡単かつ理学療法中のリスク要因としても考慮すべき脈拍・血圧および自律神経活動の指標として脈波解析（LF/HF・HF）を選び測定した⁷⁾。

内田クレペリン検査の精神的ストレス負荷法としての有用性についてはいくつかの報告がある。曾我らは、内田クレペリン検査のような暗算や、反応時間課題などの作業遂行時には脈拍の増加に伴い収縮期血圧が上昇すると報告した⁷⁾。また市川らは、内田クレペリン検査中の血圧・脈拍数の変動には良好な再現性があることを報告している⁸⁾。

本研究において示された内田クレペリン検査により脈拍や収縮期血圧、拡張期血圧が上昇するという結果（図3 A～C）は、これらの報告とよく一致し、計算ストレスを脈拍・血圧という指標で再現性良くとらえることが出来ることが確認された。アンケートの結果（図7）より、ストレスを感じる程度をNRS 10点満点で表したところ、平均6.8点であり、アンケート方法は精神的ストレスの主観的評価法として有用であると考えられた。

本研究ではゼラニウム精油を使用した。ゼラニウム精油は自律神経調整、精神安定、鎮痛鎮静作用といった効能が一般的に知られており⁹⁾、30種の精油を用いた嗜好性の個人差に関する実態調査ではリラックスする精油として上位に挙げられている²⁾。木村らは、ラベンダーと併用しハンド・フットマッサージを行うと副交感神経優位になると報告している³⁾が、ゼラニウム精油のみを使用し実験を行った報告はない。

本研究の結果（図4～5）、精油呈示により脈拍は有意に低下することが明らかになった。さらに、血圧においても精油呈示群は全体を通して未呈示群よりも収縮期・拡張期血圧とも数値が低下する傾向となった。自律神経活動では、内田クレペリン検査により安静時に比べLF/HFの上昇と、HFの低下がみられた。このLF/HFの上昇およびHFの低下は精油呈示で抑制される傾向となった。このことから、内田クレペリン検査による交感神経優位への変化が精油を呈示することにより抑制され、身体的ストレスの軽減に効果がある可能性が考えられた。

段らは、心拍変動によるLF/HF・HFの変化を検討し、ラベンダーの香りに

は最初に交感神経を抑制し、次いで副交感神経を亢進させる効果がある可能性がある」と報告している¹⁰⁾。今回使用したゼラニウム精油にも脈拍・血圧の結果より段らの報告と同様に交感神経を抑制し副交感神経を亢進させる効果が表れていると考えられる。よって図4～5のような結果が出たのは、精油の効果が表れたため、上記のような生理学的機能が働きリラックス状態になったと考えられる。

アンケートの結果（図7）において、精油呈示群と精油未呈示群ではいずれの項目でも有意差は認められなかったが、未呈示群に比べ呈示群ではリラックス度が高く、疲労度は低い傾向がみられた。中山らは、唾液アミラーゼ活性値を指標として自律神経系の活動を検討したところ、リラックスする精油では主観的評価は鎮静化に向かったが、交感神経活性とはほぼ関連が無いことを示し、リラックスする精油は生理的反応にはほとんど影響がないと報告した²⁾。しかし、本研究ではゼラニウム精油により脈拍に有意な変化がみられたため、主観的評価となるアンケートの結果と脈拍は関連があると考えた。

今回、内田クレペリン検査の作業能率は正答率を下げることなく向上した（図6）。永井らは、精油呈示時には精神疲労が改善されると報告している¹¹⁾。本研究のアンケート結果から、精油呈示により疲労度が下がる結果、作業能率が上がったのではないかと考えられる。

本研究で精油呈示により、脈拍を下げる効果が明らかになった。血圧も低下させる傾向が窺われた。また、個人差が大きいながらストレス負荷による交感神経活動の増強と副交感神経活動の減弱が抑制される傾向がみられた。ゼラニウム精油呈示によりリラックス度は高く、疲労度は低くなり精神的ストレスの軽減に効果があると考えられた。今後臨床現場で精油を用いることで、自律神経等の過度の変動をやわらげ、ストレスによる不整脈の発生促進や心疾患の病態悪化の危険性などのリスクの軽減、作業能率向上に役立つ可能性が示唆された。

今回の研究では対象者が10名であった。血圧・脈拍のデータは個人差が少なかったのに比べ、自律神経活動のデータにはばらつきが見られた。今後対象人数を増やし、脈波の測定方法を検討することで、自律神経活動についてより信頼性の高いデータを得ることができるのではないかと考える。

謝辞

本論文を作成するに当たりご協力いただいた神戸国際大学リハビリテーション学部教員および学生に深謝いたします。

参考文献

- 1) 韓在都, 内山明彦. 精神負荷後回復期における香りや音楽提示が生体に与える影響. ライフサポート 14(3) : 22-28, 2002.
- 2) 中山友紀, 長山優, 山口昌樹. 30種の精油を用いた嗜好性の個人差に関する実態調査. Japanese Journal of Aromatherapy 13(1) : 21-28, 2013.
- 3) 木村真理, 渡邊映理, 岸田聡子, 他. 鎮静・覚醒作用のある精油を用いたハンド・フットマッサージの健常成人女性の心身に及ぼす効果. Japanese Society of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology 16(3) : 268-282, 2012.
- 4) 青木孝志, 足達義則. ジャスミンの匂い刺激が加速度脈波に与える影響. International Society of Life Information Science (ISLIS) 24(2) : 335-336, 2006.
- 5) 熱海智子, 外崎肇一. クレベリンテストの作業量におけるローズマリーの効果. 日本味と匂学会誌 13(3) : 579-582, 2006.
- 6) 浦瀬新也, 能宗伸明, 馬庭芳朗, 他. 自己組織化マップを用いた加速度脈波の分類と可視化. 情報処理学会論文誌 48(11) : 3588-3598, 2007.
- 7) 曾我知絵, 三宅晋司, 和田親宗. 難易度の異なる計算課題遂行時における感情変化と生理反応の関係. 人間工学 45(1) : 29-35, 2009.
- 8) 市川忍, 塩見利明, 伊藤貫之, 他. 内田クレベリン(加算作業)検査中の血圧 短期変動に対する1, 2の降圧薬の影響 - CBM-2000TMによる本態性高血圧症患者の検討 -. Therapeutic Research 12(11) : 35-38, 1991.
- 9) 和田文緒. アロマセラピーの教科書. 富永靖弘(編), 東京, 新星出版社, p124, 2008.
- 10) 段旭東, 田代学, 呉迪, 他. アロマによる自律神経活動と脳活動. Journal of International Society of Life Information Science (ISLIS) 24(2) : 390-394, 2006.
- 11) 永井由加里, 相原由花, 竹林直紀. 看護師の疲労感の軽減と作業効率の向上に対する精油使用施術の効果. Journal of Japanese Society of Aromatherapy 8(2) : 53, 2009.