

2015年度 青森県立保健大学大学院博士論文

ラベンダーの吸入が脊髄神経運動ニューロンと自律神経活動に与える影響

分野名 理学療法学

学籍番号 1392002

氏名 由留木 裕子

指導教員名 岩月 宏泰 教授

提出日 2016年 2月 18日

(博士論文要旨)

2015 年度青森県立保健大学大学院博士論文要旨

ラベンダーの吸入が脊髄神経運動ニューロンと自律神経活動に与える影響

分野名 理学療法学

学籍番号 1392002

氏名 由留木 裕子

指導教員名 岩月 宏泰教授

I はじめに

アロマセラピーに使用されるラベンダー精油には鎮静作用があり、中枢神経系や自律神経系に対して抑制作用を持つとされている。このことから、筋緊張抑制のリハビリテーションにラベンダーが有効ではないかと考えられる。以前、我々はラベンダーが母指球筋を支配する運動ニューロンの興奮性に与える影響について F 波を用いて検討した。その結果、ラベンダーは運動ニューロンの興奮性を抑制することが示された。しかし、ラベンダー濃度と効果に関する検討は行っていない。今回は吸入量と運動ニューロンの興奮性の抑制に関する検討を 1 つめの目的とした。運動ニューロンの興奮性の抑制の機序については未だ明らかではない。ラベンダーは大脳辺縁系に影響を及ぼすことから、自律神経系を介して運動ニューロンの興奮性を抑制する可能性が考えられる。これまでラベンダーと自律神経活動および運動ニューロンの興奮性との関係についての研究はみられない。運動ニューロンの興奮性と自律神経活動との間に関係があれば運動療法における筋緊張抑制の方法として自律神経活動の状態を変化させることも 1 つの方法として考えられる。そこで本研究は、ラベンダーの吸入が運動ニューロンの興奮性と自律神経活動に与える影響の検討を 2 つめの目的とした。

II 研究方法と対象

対象はラベンダーの香りを好むアロマセラピー無経験者で嗅覚障害がない健康者である。本研究は 2 つの実験から構成されている。ラベンダー精油は 1% と 10% の 2 種類を使用し、希釈に用いたスイートアーモンドオイルのみを濃度 0% とした。F 波は筋電計を用いて左側正中神経刺激により同側母指球筋より導出した。F 波測定項目は出現頻度、振幅 F/M 比、立ち上がり潜時とした。自律神経活動の評価にはハートリズムスキャナーを用い、5 分ごとの平均心拍数と心拍変動周波数成分の LF/HF 比と HF 成分を測定した。

実験 1. 濃度の異なるラベンダーを吸入させた場合の F 波変化: 対象は 8 名 (男性 6 名, 女性 2 名。平均年齢 30.1 ± 8.9 歳)。異なる濃度のラベンダー (0%, 1%, 10%) を 2 分間自然呼吸により吸入させた。F 波は①5 分安静後, ②吸入開始時,

③吸入 1 分後，④吸入終了直後，⑤吸入終了 5 分後，⑥吸入終了 10 分後，⑦吸入終了 15 分後の計 7 回測定した。

実験 2. 濃度 10% のラベンダー吸入時の F 波と自律神経活動の変化：対象は 17 名（男性 6 名，女性 11 名。平均年齢 20.7 ± 2.8 歳）。ラベンダーは 10 分間吸入させた。F 波は①5 分安静後，②吸入開始時，③吸入 5 分後，④吸入 10 分後，⑤吸入終了直後⑥吸入終了 5 分後，⑦吸入終了 10 分後，⑧吸入終了 15 分後の計 8 回測定した。平均心拍数と心拍変動周波数成分は安静時から連続で各 5 分間の計 7 回測定した。対象者には研究主旨を十分説明し，同意を得た上で実施した。（承認番号 1404）

III 結 果

実験 1. 濃度 1%，10% の 2 分間吸入では出現頻度，振幅 F/M 比，立ち上がり潜時において変化はなかった。

実験 2. 濃度 10%，10 分間吸入で出現頻度はコントロール群と比較して，吸入 5 分後，吸入 10 分後，吸入終了 5 分後，吸入終了 15 分後に有意な低下を示した。振幅 F/M 比はコントロール群と比較して，吸入終了 10 分後に有意な低下を示した。濃度 10%，10 分間吸入で出現頻度は安静時と比較して吸入 10 分後，吸入終了 5 分後，吸入終了 15 分後に有意な低下を示し，副交感神経活動の指標である HF 成分は吸入開始から 5 分後まで有意に増加し，その後は増加傾向を示した。交感神経活動の指標である LF/HF 比に変化はなかった。

IV 考 察

1. 濃度と運動ニューロンの興奮性の関係について：濃度 1%，10%2 分間の吸入で変化がなく，濃度 10%10 分間の吸入で出現頻度，振幅 F/M 比に有意な低下がみられたことからラベンダー濃度が低い場合，運動ニューロンの興奮性に影響するまでに長い時間を要すると思われる。また，ラベンダー鎮静効果は吸入時間と濃度により変化すると報告されていることからラベンダーの運動ニューロンの興奮性の抑制にはある程度の吸入量が必要であることが示唆される。

2. 運動ニューロンの興奮性と自律神経活動の関係について：随意運動制御には体性運動系に加えて，情動運動系が働くと報告されていることから，副交感神経の活動亢進が何らかのメカニズムによって運動ニューロンの興奮性を抑制した可能性が考えられる。しかしながら，運動ニューロンの興奮性低下にはラベンダーの薬理作用も考えられる。

V ま と め

ラベンダー濃度 10%，5 分の吸入で運動ニューロンの興奮性に対する抑制効果が認められた。また，ラベンダーの吸入が副交感神経活動を刺激することが示されたことから，ラベンダーが運動ニューロンの興奮性を抑制する機序には副交感神経活動の亢進が関与する可能性が示唆された。

目次

| | |
|---|---|
| 第 1 章 序論----- | 1 |
| I. アロマテラピーについて----- | 1 |
| II. これまでの（修士課程における）研究について----- | 1 |
| III. これまでの成果と課題----- | 2 |
| 第 2 章 今回（博士後期課程における）の研究について----- | 2 |
| I. 研究の目的----- | 2 |
| 第 3 章 研究の対象と方法----- | 3 |
| I. 実験 1. 濃度の異なるラベンダーを吸入させた場合の F 波変化----- | 4 |
| II. 実験 2. 濃度 10%ラベンダー吸入時の F 波と自律神経活動の変化----- | 4 |
| III. 統計学的検討----- | 4 |
| IV. 説明と同意----- | 4 |
| 第 4 章 結果----- | 4 |
| I. 実験 1: 濃度の異なるラベンダーを吸入させた場合の F 波変化----- | 4 |
| II. 実験 2: 濃度 10%のラベンダー吸入時の F 波と自律神経活動の変化----- | 5 |
| 1. ラベンダー吸入による F 波変化----- | 5 |
| 2. ラベンダー吸入による平均心拍数の変化----- | 5 |
| 3. ラベンダー吸入による LF/HF 比と HF 成分の変化----- | 5 |
| 第 5 章 考察----- | 6 |
| I. どの程度のラベンダー吸入で運動ニューロンの興奮性が抑制できるのか----- | 6 |
| II. 運動ニューロンの興奮性と自律神経活動の関係について----- | 6 |
| III. 自律神経活動と平均心拍数の変化について----- | 7 |
| IV. 運動ニューロンの興奮性に対するラベンダーの薬理作用について----- | 7 |
| V. その他, F 波測定から考えられる運動ニューロンに対する影響について----- | 8 |
| 第 6 章 結論----- | 8 |
| 謝辞----- | 8 |
| 引用文献----- | 9 |

表目次

- 表 1. 実験 1 の Friedman 検定の結果
- 表 2. 実験 1 の F 波変化
- 表 3. 実験 2 の F 波と平均心拍数, LF/HF 比, HF 成分に関する Friedman 検定の結果
- 表 4. 実験 2 の F 波, 平均心拍数, LF/HF 比, HF 成分の変化
- 表 5. 実験 2 における出現頻度, 振幅 F/M 比及び立ち上がり潜時のコントロール群とラベンダー群の比較
- 表 6. 実験 2 における平均心拍数, LF/HF 比及び HF 成分のコントロール群とラベンダー群の比較

図目次

- 図 1. ラベンダーの吸入方法
- 図 2. F 波の測定
- 図 3. ハートリズムスキャナーでの測定
- 図 4. 実験プロトコール
- 図 5. 出現頻度の変化
- 図 6. 出現頻度におけるコントロール群とラベンダー群の比較
- 図 7. 振幅 F/M 比におけるコントロール群とラベンダー群の比較
- 図 8. 立ち上がり潜時におけるコントロール群とラベンダー群の比較
- 図 9. 平均心拍数の変化
- 図 10. HF 成分の変化
- 図 11. HF 成分におけるコントロール群とラベンダー群の比較

付録・資料

- 資料 1. 日常のにおいアンケート----- i
- 資料 2. ラベンダー精油の成分表----- ii

第1章 序論

I. アロマテラピーについて

アロマテラピーという言葉は日常生活の中でよく目にするようになってきており、現代ではリラクゼーションの1つとして取り入れられてきている。アロマテラピーの歴史は古く、紀元前のエジプト時代にすでに芳香植物を利用し、香水や薬、そして防腐剤としてミイラの作成に使用されていた。近代でのアロマテラピーの誕生はフランスの化学者ガットフォセに起源があり、「アロマテラピー」という新しい言葉を作ったとされている¹⁾。アロマテラピーは民間療法の一つで、英国では補完療法、米国では代替医学と呼ばれており、世界保健機構(WHO)では、これらを伝統医療として取り扱っている。このような伝統医療は科学的根拠が乏しく、有効性が十分証明されていないのが現状である。しかし、様々な研究者が少しずつではあるがアロマテラピーの有効性を科学的に解明しようとしてきており、中でも、ラベンダーやラベンダーの主成分であるリナロールについての研究は多くみられる。例えば、ラベンダーの香りは自律神経系に対しては副交感神経を刺激し、血漿グリセロール値と体温、血圧を低下させ、摂食量と体重を増加させる²⁾。脳波による研究では、自発脳波では α 波が増加しリラクゼーション効果が高く³⁾、誘発脳波ではSEP(体性感覚誘発電位)⁴⁾とVEP(視覚性誘発電位)⁵⁾の結果から中枢神経系を抑制すると推測されている。また、ラベンダーの薬理作用としては、抗けいれん作用、鎮静作用⁶⁾、抗不安作用⁷⁾が報告されている。

II. これまでの(修士課程における)研究について

ラベンダーに中枢神経系や自律神経系に対する抑制効果があるのであれば、何らかの機序で筋緊張に影響を及ぼす可能性が考えられる。そこで、健常者を対象にラベンダーが母指球筋を支配する脊髄神経運動ニューロン(以下運動ニューロン)に与える影響についてF波を用いて検討した。また、臨床での使用にどの程度の量のラベンダーが必要なのか、またアロマテラピーの経験の影響についても検討した。F波を用いたのは、F波は α 運動ニューロンを逆行性に上行したインパルスが脊髄前角細胞を興奮させ、再び α 運動ニューロンを下行し、筋収縮を生じた時に発生すると考えられているため⁸⁾、運動ニューロンの興奮性を測る指標として用いられていることによる。

研究1ではラベンダー1滴(0.05ml)の吸入刺激が、研究2ではラベンダー3滴(0.15ml)の刺激が運動ニューロンに与える影響について検討した。研究1の対象は健常者18名(アロマテラピーの経験あり10名、経験なし8名)、研究2の対象は健常者26名(アロマテラピーの経験あり15名、経験なし11名)、そして研究1,2のコントロール群は健常者9名であった。方法はラベンダー精油1滴または3滴をフリーザバッグ内のティッシュペーパーに滴下し酸素マスクに装着、背臥位で2分間自然呼吸を行わせた。F波測定は安静時、吸入開始時、吸入1分

後、吸入終了直後、吸入終了後 5 分、10 分及び 15 分で行った。実験終了後に匂いの好き嫌いについてアンケート調査を実施したが、対象者の全員が好きな香りであると答えた。研究 1 と 2 の結果、ラベンダーの吸入刺激終了後に上肢の運動ニューロンの興奮性が低下することが示された。また、運動ニューロンの興奮性は研究 1 では吸入終了後 10 分から、研究 2 では吸入終了後 5 分から低下がみられ、精油の量の違いによって運動ニューロンの興奮性が低下するまでの時間に差があることが示された。アロマセラピーの経験がある対象者ではラベンダー 1 滴および 3 滴いずれの吸入刺激でも運動ニューロンの興奮性に変化は見られなかった。また、アロマセラピーの経験のない対象者では 3 滴のラベンダー吸入刺激中に一旦、運動ニューロンの興奮性が増加し、刺激終了後に運動ニューロンの興奮性が抑制されることが示された⁹⁾。

Ⅲ. これまでの成果と課題

これまでの研究で示されたことは、以下の 3 つである。①100%のラベンダー吸入後に運動ニューロンの興奮性が低下する。②100%ラベンダー精油の量の違いによって運動ニューロンの興奮性が低下するまでに時間差が生じる。③アロマセラピーの経験の違いが運動ニューロンの興奮性低下に影響を及ぼす。以上の結果から、今後ラベンダー精油を臨床現場で活用するために、どの程度のラベンダー吸入で運動ニューロンの興奮性が抑制できるのかという疑問が残った。また、ラベンダーの運動ニューロンの興奮性に対する抑制機序についても明らかにする必要があると考え、以後の研究を行った。

第 2 章 今回（博士後期課程における）の研究について

I. 研究の目的

ラベンダー精油には鎮静作用があり、中枢神経系や自律神経系に対して抑制作用を持つとされている¹⁰⁾。このことから、例えば脳卒中後の痙縮に対して筋緊張抑制のリハビリテーションを行うが、その際にラベンダーが有効ではないかと考えられる。痙縮に対するリハビリテーションではストレッチなどに加え、中枢神経系における主要な抑制性神経伝達物質である γ -アミノ酪酸 (GABA) の誘導体であるバクロフェンや、GABA_A受容体の作用を増強させるベンゾジアゼピン系のジアゼパムなどの薬物投与が推奨されている¹¹⁾。しかし、これらの薬物には副作用もあり医師の指導の下、厳重な管理が必要である。一方、ラベンダー精油は広く一般にアロマセラピーに用いられていることから簡便に使用できる利点がある。以前の研究では実験に濃度 100%のラベンダー精油を用いたが、ラベンダー精油は高価なため臨床現場での適用を考えた場合、経済的配慮も必要である。従って、今回の研究はどの程度のラベンダー吸入で運動ニューロンの興奮性を抑制できるのかを検討することを 1 つの目的とした。さらに、以前の研究でラベンダーの運動ニューロン抑制の機序について考察したが、明確な機序は明らかではない。ラ

ラベンダーは情動機能に関わる辺縁系に影響を及ぼすことから、自律神経系を介して運動ニューロンの興奮性を抑制させる可能性が考えられる。これに関しては、辺縁系や視床下部が脚橋被蓋核、橋網様体、延髄網様体を経て脊髄の抑制性介在ニューロンを介して筋緊張を抑制する下行性伝導路を持ち、骨格筋の反応に影響を及ぼすことが示唆されている¹²⁾。ラベンダーは副交感神経の活動を高める^{13)~15)}が、これまでラベンダーと自律神経活動および運動ニューロンの興奮性との関係についての研究はみられない。運動ニューロンの興奮性と自律神経活動との間に関係があれば運動療法における筋緊張抑制の方法として自律神経活動の状態を変化させることも1つの方法として考えられる。そこで本研究は、ラベンダーが運動ニューロンの興奮性と自律神経活動にどのような影響を与えるのかについての検討を2つめの目的とした。

第3章 研究の対象と方法

対象者はラベンダーの香りを好むアロマセラピー無経験の健常者で、治療中の疾患や妊娠の可能性、および嗅覚異常の無い事を確認した。嗅覚の確認には、日本鼻科学会・嗅覚検査検討委員会作成の「日常のにおいアンケート」¹⁶⁾を実施した(資料1)。また対象者には、香水などの香り、実験直前の激しい運動、タバコや飲食を避けることを求めた。実験は、自律神経の日内変動の影響を抑えるため10時~17時の間に行った。被験者の姿勢は背臥位で開眼の状態とした。実験にはラベンダー精油(学名: *Lavandula angustifolia*, Mont Saint Michel 製, フランス産, ロット番号 1010T18, 主成分: リナロール酢酸 43.7%, リナロール 32.0% (資料2))とスイートアーモンドオイルを使用した。スイートアーモンドオイルはアロマ精油希釈に最も一般的に使用される主成分がオレイン酸(約60%)の植物由来キャリアオイルであり、これまでのラベンダーの神経系への作用を検討した研究¹⁷⁾にも用いられている。ラベンダー精油をスイートアーモンドオイルで1%, 10%に希釈したものを使用し、スイートアーモンドオイルのみものを濃度0%とした。

ラベンダーの吸入は、中濃度酸素マスク(中村医科工業社製)を装着させて行った(図1)。ティッシュペーパーに精油0.15mlを滴下し、フリーザバッグ(273×268mm, 旭化成社製)に入れた。その後、ハンディにおいモニター(OMX-SR, 神栄テクノロジー社製)でバッグ内の香り強度を測定した。香り強度はラベンダー濃度0%では0, 1%では 7.4 ± 0.7 , 10%では 20.0 ± 1.6 であった。

F波は筋電計(Nicolet Viking Quest, Natus社製)を用いて左側正中神経によるF波を母指球筋より導出した(図2)。導出の刺激頻度は0.5Hz, 刺激持続時間は0.2ms, 刺激強度はM波最大上刺激(最大M波振幅が得られる刺激強度の120%)で刺激回数は30回とした。F波測定項目は出現頻度(全刺激に対して何度F波が記録できたかの割合), 振幅F/M比(最大M波振幅に対する平均F波振幅の値), 立ち上がり潜時(F波の立ち上がりまでの時間)とした。

自律神経評価には、ハートリズムスキャナー(PE, Biocom社製)を用い、左耳にプローブを挟み、5分ごとの平均心拍数と心拍変動の交感神経活動指標とさ



図 1. ラベンダーの吸入方法

ティッシュペーパーに精油を滴下し，フリーザバッグに入れ，それを中濃度酸素マスクに装着して吸入を行った。

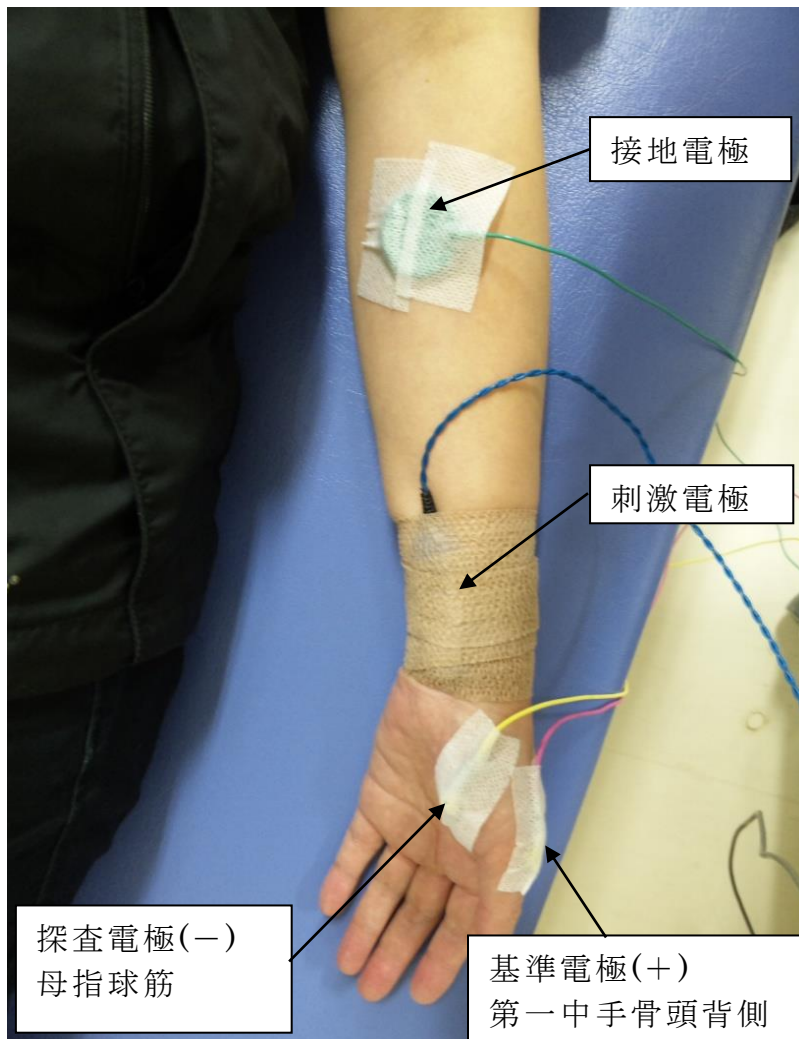


図 2. F 波の測定

接地電極は前腕中央に，探査電極は母指球筋上に，基準電極は第一中手骨頭背側に設置した。刺激電極は左正中神経を刺激し，F 波を導出した。

れている LF/HF 比（低周波成分 LF:0.04Hz-0.15Hz，高周波成分 HF:0.15-0.4Hz）および副交感神経活動の指標とされている HF 成分¹⁸⁾を測定した（図 3）。

I. 実験 1. 濃度の異なるラベンダーを吸入させた場合の F 波変化

対象は 8 名（男性 6 名，女性 2 名。平均年齢 30.1±8.9 歳）。気温 25.2±0.7℃，相対湿度 64.8±9.0%の室内で行った。濃度の異なるラベンダーを 2 分間自然呼吸により吸入させた。実験は 8 名全員が 1 日 1 条件で実施し，ランダムに濃度の違う精油を呈示して行った。実験と実験の間は 1 週間以上の間をあけて実施した。F 波は図 4 の実験 1 に示したように①から⑦まで 7 回測定した。

II. 実験 2. 濃度 10%のラベンダー吸入時の F 波と自律神経活動の変化

対象は 17 名（男性 6 名，女性 11 名。平均年齢 20.7±2.8 歳）。ラベンダーは実験 1 と同条件の室内で 10 分間吸入させた。図 4 の実験 2 に示したように F 波は①から⑧まで計 8 回測定し，測定③は吸入開始後 5 分，測定④は吸入開始後 10 分である。自律神経の評価は安静時（以下 rest）から連続で各 5 分間の計 7 回測定した。LF/HF 比，HF 成分，平均心拍数の値については各 5 分間の心拍測定記録から算出した。コントロール群はフリーザバッグ内に無臭のティッシュペーパーのみを挿入し，精油を滴下しない条件で実施した。実験は 1 日 1 条件で行った。

III. 統計学的検討

実験 1，2 の統計学的検討は Kolmogorov-Smirnov 検定で正規性の検定を行なった結果，正規性を認めなかったため，Friedman 検定を行った。事後検定として実験 1 と 2 の安静時試行と各条件下の比較，実験 1 の各試行での濃度ごとの比較は Bonferroni 補正した Wilcoxon 検定をおこなった。また，実験 2 のコントロール群とラベンダー群の比較には Wilcoxon 検定を用いた。

IV. 説明と同意

研究に先立ち，青森県立保健大学および関西医療大学の倫理審査委員会に申請した。申請に際して，特に被験者がラベンダーを吸入することで生じる可能性のある作用を十分説明し，気分が悪くなるなどの不都合が生じた場合には，実験途中でも研究協力を辞退できることなどを記載した上で承認を得た（承認番号 1404 および承認番号 14-17）。実験に当たっては，全対象者に十分説明し，同意を得た上で実施した。

第 4 章 結果

I. 実験 1：濃度の異なるラベンダーを吸入させた場合の F 波変化

各濃度における群内比較をみるため Friedman 検定を行った結果，濃度 0%，1%での出現頻度，振幅 F/M 比，立ち上がり潜時，ラベンダー濃度 10%での振幅 F/M 比，立ち上がり潜時に有意差は認められなかった（表 1）。濃度 10%での出現頻度

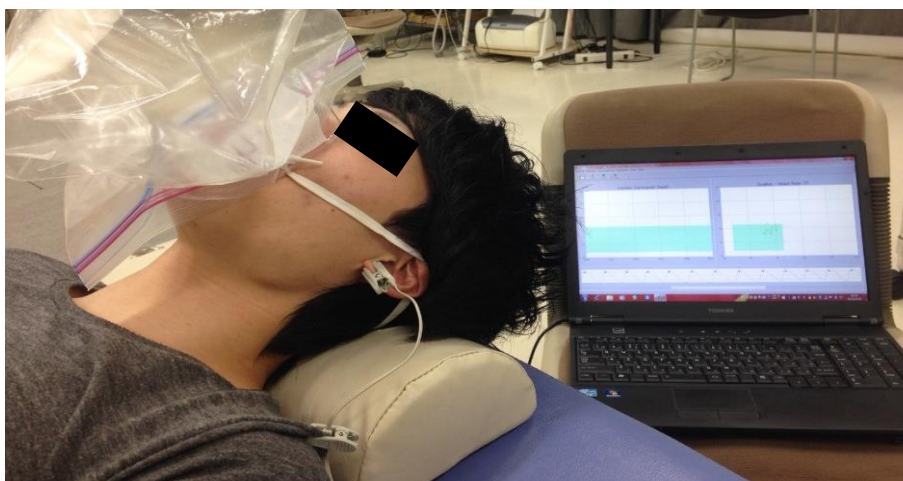
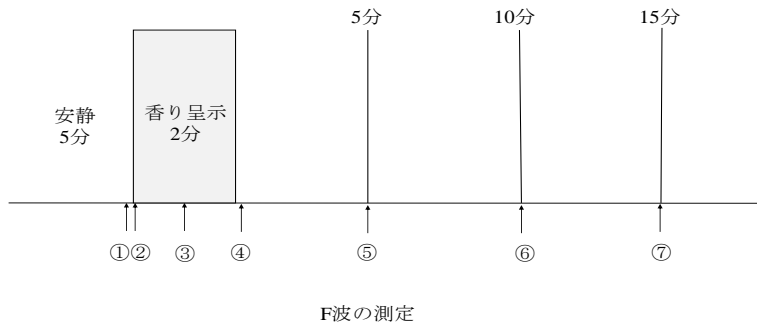


図 3. ハートリズムスキャナーでの測定

左耳にプローブを挟み 5 分ごとの平均心拍数と心拍変動の交感神経活動指標とされている LF/HF 比および副交感神経活動の指標とされている HF 成分を測定した。

実験 1：濃度の異なるラベンダーを吸入させた場合の F 波変化



実験 2：濃度 10% のラベンダー吸入時の F 波と自律神経活動の変化

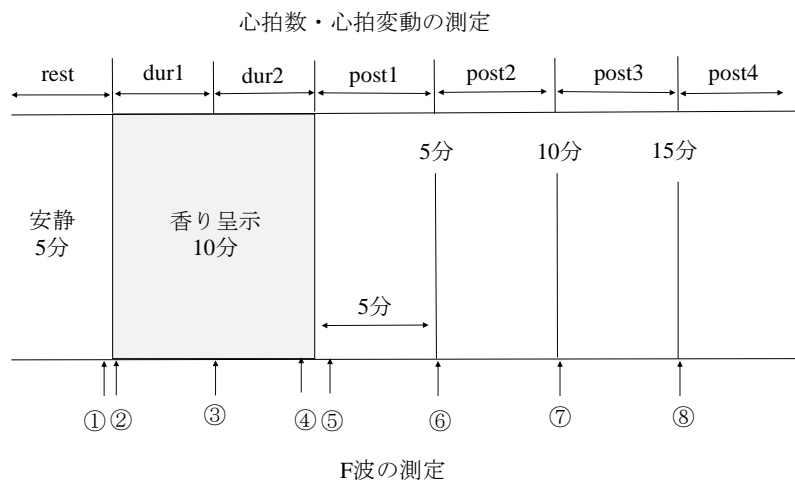


図 4. 実験プロトコール

上段：実験 1 (n=8) 下段：実験 2 (n=17)

実験 1：F 波の測定は次のそれぞれで計 7 回測定。① 5 分安静後②吸入開始時③吸入 1 分後④吸入終了直後⑤吸入終了 5 分後⑥吸入終了 10 分後⑦吸入終了 15 分後
 実験 2：心拍数・心拍変動の測定は次のそれぞれの期間（各 5 分間）で計 7 回測定。rest：安静時 dur1：吸入開始から 5 分後まで dur2：吸入開始 5 分後から 10 分後まで post1：吸入終了直後から吸入終了後 5 分間 post2：吸入終了 5 分後から 10 分後まで post3：吸入終了 10 分後から 15 分後まで post4：吸入終了 15 分後から 20 分後まで

F 波の測定は次のそれぞれで計 8 回測定。① 5 分安静後②吸入開始時③吸入 5 分後④吸入 10 分後⑤吸入終了直後⑥吸入終了 5 分後⑦吸入終了 10 分後⑧吸入終了 15 分後

表 1. 実験 1 の Friedman 検定の結果

| 濃度 | 出現頻度 | | | | 振幅F/M比 | | | | 立ち上がり潜時 | | | |
|-----|------|----------|-------------------------|------|--------|----------|-------------------------|------|---------|----------|-------------------------|------|
| | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 |
| 0% | 8 | 6 | 7.33 | 0.30 | 8 | 6 | 9.00 | 0.17 | 8 | 6 | 5.06 | 0.54 |
| 1% | 8 | 6 | 5.48 | 0.48 | 8 | 6 | 0.70 | 1.00 | 8 | 6 | 1.55 | 0.96 |
| 10% | 8 | 6 | 13.74 | 0.03 | 8 | 6 | 7.61 | 0.27 | 8 | 6 | 7.23 | 0.30 |

| 濃度 | 出現頻度 | | | | 振幅F/M比 | | | | 立ち上がり潜時 | | | | |
|----------|------|----------|------------------------|------|--------|----------|------------------------|------|---------|----------|------------------------|------|------|
| | n | 自由度 (df) | カイ二乗値(x ²) | p値 | n | 自由度 (df) | カイ二乗値(x ²) | p値 | n | 自由度 (df) | カイ二乗値(x ²) | p値 | |
| 安静 | 0% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| | 1% | 8 | 2 | 3.25 | 0.20 | 8 | 2 | 6.75 | 0.03 | 8 | 2 | 0.25 | 0.88 |
| | 10% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| 吸入開始時 | 0% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| | 1% | 8 | 2 | 0.44 | 0.80 | 8 | 2 | 5.25 | 0.07 | 8 | 2 | 0.44 | 0.80 |
| | 10% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| 吸入1分後 | 0% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| | 1% | 8 | 2 | 0.44 | 0.80 | 8 | 2 | 0.25 | 0.88 | 8 | 2 | 0.56 | 0.75 |
| | 10% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| 吸入終了直後 | 0% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| | 1% | 8 | 2 | 0.19 | 0.91 | 8 | 2 | 6.75 | 0.03 | 8 | 2 | 0.81 | 0.67 |
| | 10% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| 吸入終了5分後 | 0% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| | 1% | 8 | 2 | 5.25 | 0.07 | 8 | 2 | 3.25 | 0.20 | 8 | 2 | 0.06 | 0.97 |
| | 10% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| 吸入終了10分後 | 0% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| | 1% | 8 | 2 | 0.44 | 0.80 | 8 | 2 | 0.75 | 0.69 | 8 | 2 | 1.94 | 0.19 |
| | 10% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| 吸入終了15分後 | 0% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |
| | 1% | 8 | 2 | 3.06 | 0.22 | 8 | 2 | 1.75 | 0.42 | 8 | 2 | 1.94 | 0.38 |
| | 10% | 8 | | | 8 | | | | 8 | | | | |

上段：濃度ごとの結果 下段：試行ごとの結果

で有意差が認められた ($p<0.05$) ことから、安静時と各条件下の比較で事後検定を行ったが有意差は認められなかった (表 2)。

出現頻度、振幅 F/M 比、立ち上がり潜時について群間比較のために Friedman 検定を行い、ラベンダー濃度の影響を検討した (表 1)。出現頻度、立ち上がり潜時に関しては、有意差は認められなかった。振幅 F/M 比に関しては安静時 ($p<0.05$) と吸入終了直後 ($p<0.05$) において有意差がみられたものの、各試行内で濃度の影響を検討するための事後検定では有意差は認められなかった (表 2)。

II. 実験 2：濃度 10% のラベンダー吸入時の F 波と自律神経活動の変化

1. ラベンダー吸入による F 波変化：

群内比較のために Friedman 検定 (表 3) を行い、ラベンダー群の出現頻度と立ち上がり潜時、コントロール群の立ち上がり潜時に有意差が認められたため事後検定を行い、安静時と各条件下の比較を行った。ラベンダー群の出現頻度は安静時と比較して吸入開始後 10 分 ($p<0.05$)、10 分間吸入終了 5 分後 ($p<0.05$) と 15 分後 ($p<0.05$) で有意な低下を示した (図 5)。立ち上がり潜時に関しては、有意差は認められなかった (表 4)。

コントロール群とラベンダー群との各条件下における群間比較では、出現頻度はラベンダー群で吸入開始後 5 分 ($p<0.05$) と 10 分 ($p<0.01$)、10 分間吸入終了 5 分後 ($p<0.01$) と 15 分後 ($p<0.01$) に有意な低下を示した (図 6)。振幅 F/M 比はラベンダー群で 10 分間吸入終了 10 分後 ($p<0.05$) に有意な低下を (図 7)、立ち上がり潜時はラベンダー群で 10 分間吸入終了 15 分後 ($p<0.05$) に有意な延長がみられた (表 5, 図 8)。

2. ラベンダー吸入による平均心拍数の変化：

群内比較のために Friedman 検定 (表 3) を行い、コントロール群の平均心拍数で有意差を認めたので、事後検定を行い安静時試行と各条件下の比較を行った。その結果、安静時と比較して吸入開始 5 分後から 10 分後まで ($dur2 : p<0.01$) において有意な低下を示した (表 4, 図 9)。

コントロール群とラベンダー群との各条件下での群間比較では、有意差は認められなかった (表 6)。

3. ラベンダー吸入による LF/HF 比と HF 成分の変化：

群内比較のために Friedman 検定 (表 3) を行ったが、コントロール群は LF/HF 比と HF 成分ともに有意差はなかった。ラベンダー群は LF/HF 比に有意差はなかったが、HF 成分 ($p<0.05$) については有意差が認められたことから、事後検定として安静時と各条件下の比較を行った。その結果、安静時と比較して吸入開始から 5 分後まで ($dur1 : p<0.05$) 有意な増加が認められた (表 4, 図 10)。

コントロール群とラベンダー群との各条件下での群間比較では、LF/HF 比に有意差はなかった。HF 成分ではラベンダー群の安静時 ($rest : p<0.05$) と 10 分間吸入終了 5 分から 10 分後まで ($post2 : p<0.05$) に有意な増加がみられた (表 6,

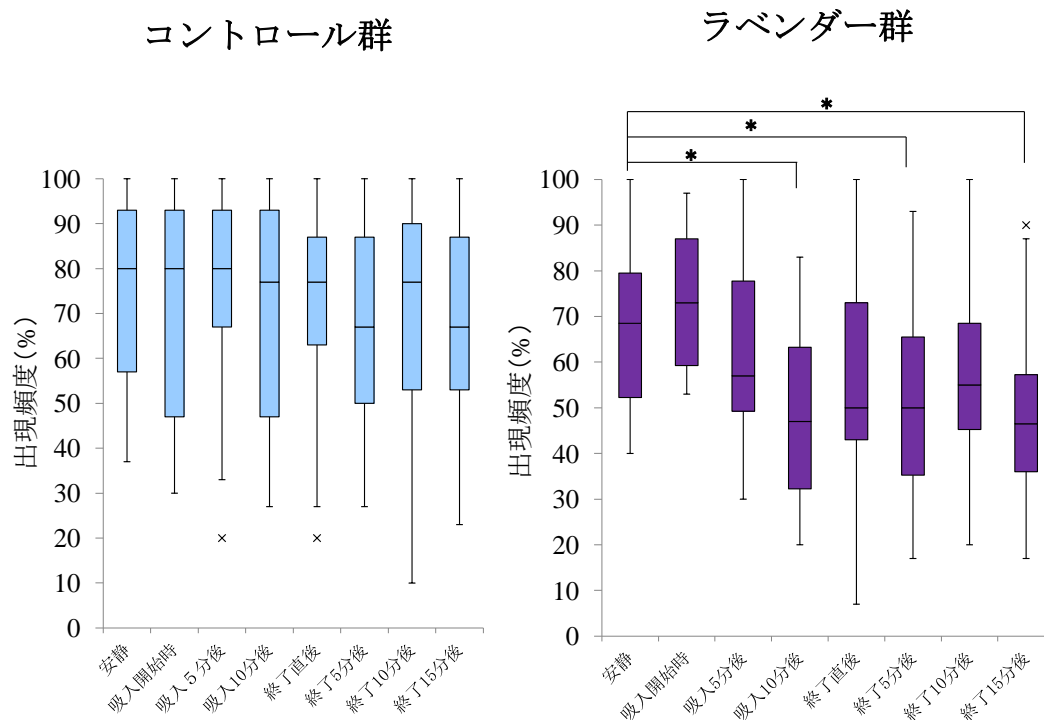


図 5. 出現頻度の変化

左：コントロール群 右：ラベンダー群 (中央値, n=16)

ラベンダー群の出現頻度については安静時と比較して吸入開始 10 分後, 吸入終了 5 分後, 吸入終了 15 分後において有意な低下が認められた。* : p<0.05

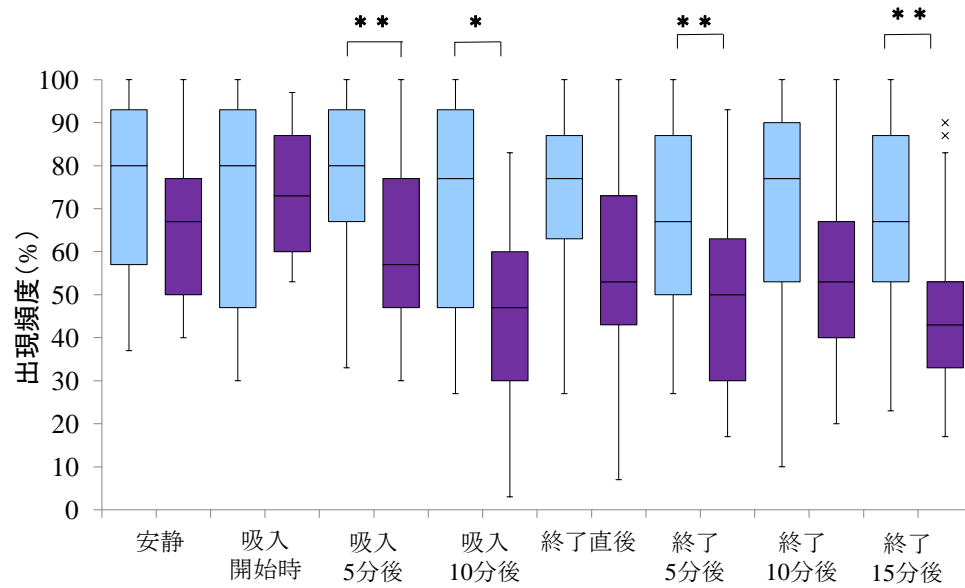


図 6. 出現頻度におけるコントロール群とラベンダー群の比較

青色：コントロール群 紫色：ラベンダー群 (中央値, n=16)

吸入5分後, 吸入10分後, 吸入終了5分後, 吸入終了15分後でラベンダー群がコントロール群と比較して有意な低下を示した。 * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$

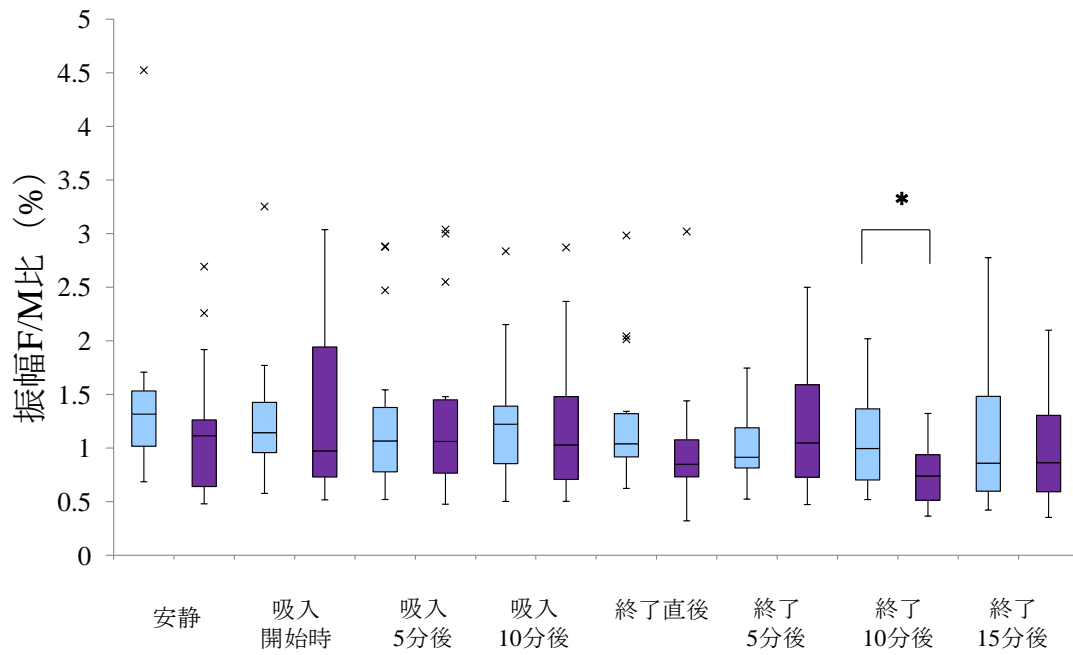


図 7. 振幅 F/M 比におけるコントロール群とラベンダー群の比較

青色：コントロール群 紫色：ラベンダー群 (中央値, n=16)

吸入終了 10 分後でラベンダー群がコントロール群と比較して有意な低下を示した。* : $p < 0.05$

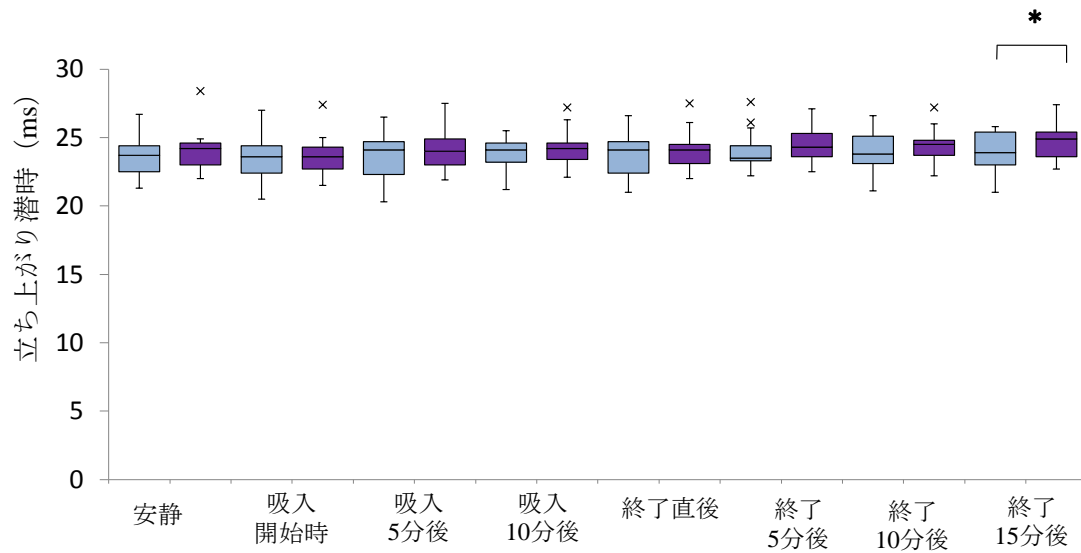


図 8. 立ち上がり潜時におけるコントロール群とラベンダー群の比較

青色：コントロール群 紫色：ラベンダー群 (中央値, n=16)

吸入終了 15 分後でラベンダー群がコントロール群と比較して有意な延長を示した。* : $p < 0.05$

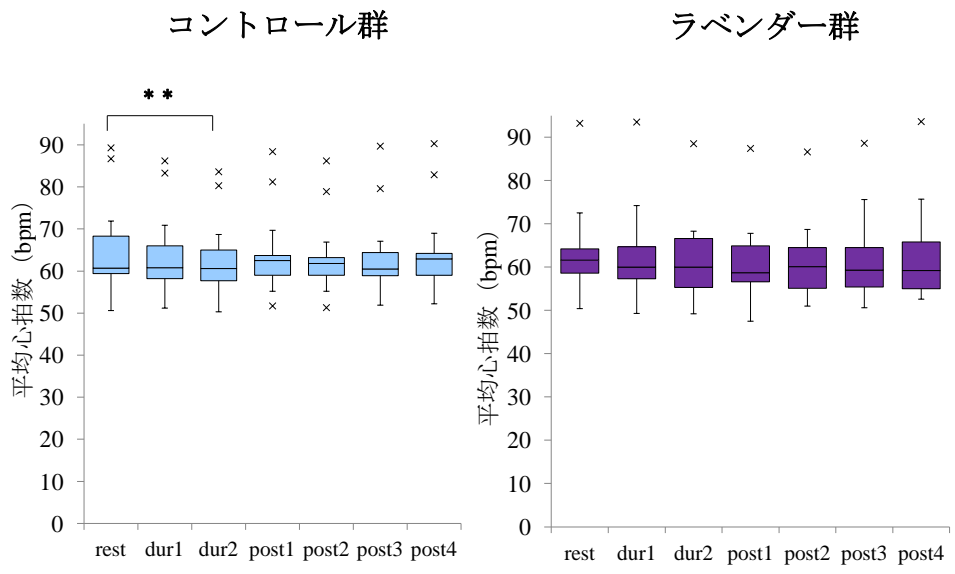
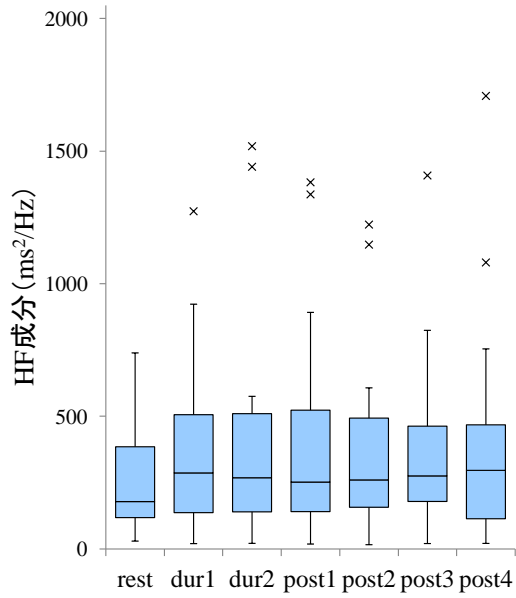


図 9. 平均心拍数の変化

左：コントロール群 右：ラベンダー群 (中央値, n=17)

コントロール群で安静時と比較して dur2 (吸入開始 5 分後から 10 分後まで) で有意な低下を示した。** : p<0.01

コントロール群



ラベンダー群

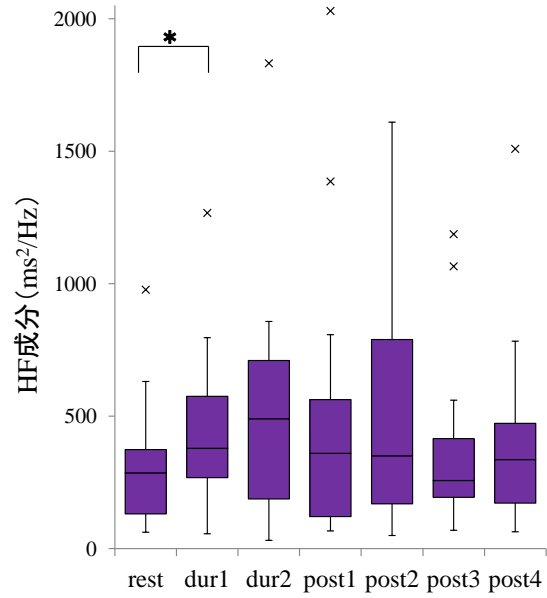


図 10. HF 成分の変化

左：コントロール群 右：ラベンダー群 (中央値, n=17)

ラベンダー群では安静時と比較して dur1 (吸入開始から 5 分後まで) で有意な上昇を示した。 * : p<0.05

表 2. 実験 1 の F 波変化

| 濃度 | 安静 | 吸入 開始時 | 吸入 1分後 | 吸入終了 直後 | 吸入終了 5分後 | 吸入終了 10分後 | 吸入終了 15分後 | |
|-----------------|-----|-----------|-----------|------------|-------------|--------------|--------------|-------|
| 出現頻度 (%) | 0% | 50.00 | 65.00 | 63.50 | 62.00 | 51.50 | 55.00 | 58.50 |
| | 1% | 57.00 | 55.00 | 65.00 | 65.00 | 53.50 | 53.00 | 60.00 |
| | 10% | 66.50 | 67.00 | 72.00 | 70.00 | 71.50 | 61.50 | 48.00 |
| 振幅 F/M比 (%) | 0% | 1.38 | 1.34 | 1.28 | 1.24 | 1.19 | 1.09 | 1.11 |
| | 1% | 1.15 | 1.06 | 1.17 | 1.13 | 1.02 | 1.17 | 1.10 |
| | 10% | 1.10 | 1.43 | 1.23 | 1.08 | 1.25 | 1.06 | 1.32 |
| 立ち上がり 潜時(ms) | 0% | 24.55 | 25.40 | 25.05 | 24.55 | 24.55 | 25.00 | 25.15 |
| | 1% | 25.50 | 25.65 | 25.65 | 25.80 | 25.75 | 24.95 | 25.70 |
| | 10% | 24.95 | 25.55 | 25.70 | 24.70 | 25.35 | 24.65 | 24.90 |

(中央値)

表 3. 実験 2 の F 波と平均心拍数, LF/HF 比, HF 成分に関する Friedman 検定の結果

| | 出現頻度 | | | | 振幅F/M比 | | | | 立ち上がり潜時 | | | |
|---------|------|----------|-------------------------|------|--------|----------|-------------------------|------|---------|----------|-------------------------|------|
| | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 |
| コントロール群 | 17 | 7 | 9.28 | 0.23 | 17 | 7 | 13.35 | 0.06 | 17 | 7 | 19.85 | 0.01 |
| ラベンダー群 | 16 | 7 | 35.22 | 0.01 | 16 | 7 | 9.94 | 0.19 | 16 | 7 | 27.64 | 0.01 |

| | 平均心拍数 | | | | LF/HF比 | | | | HF成分 | | | |
|---------|-------|----------|-------------------------|------|--------|----------|-------------------------|------|------|----------|-------------------------|------|
| | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 | n | 自由度 (df) | カイ二乗値 (x ²) | p値 |
| コントロール群 | 17 | 6 | 13.45 | 0.04 | 17 | 6 | 9.74 | 0.14 | 17 | 6 | 7.11 | 0.31 |
| ラベンダー群 | 17 | 6 | 9.18 | 0.16 | 17 | 6 | 7.59 | 0.27 | 17 | 6 | 15.03 | 0.02 |

上段 : F 波 下段 : 平均心拍数, LF/HF 比, HF 成分

表 4. 実験 2 の F 波, 平均心拍数, LF/HF 比, HF 成分の変化

| | 安静 | 吸入 開始時 | 吸入 5分後 | 吸入 10分後 | 吸入終了 直後 | 吸入終了 5分後 | 吸入終了 10分後 | 吸入終了 15分後 | |
|-------------------------------|----|-----------|-----------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------|
| 出現頻度 (%) | C | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 77.00 | 77.00 | 67.00 | 77.00 | 67.00 |
| | L | 67.00 | 73.00 | 57.00 | 47.00* | 53.00 | 50.00* | 53.00 | 43.00* |
| 振幅F/M比 (%) | C | 1.29 | 1.14 | 1.21 | 1.25 | 1.06 | 0.91 | 1.06 | 0.88 |
| | L | 1.11 | 0.87 | 1.00 | 0.99 | 0.85 | 1.01 | 0.78 | 0.87 |
| 立ち上がり 潜時(ms) | C | 23.70 | 23.60 | 24.10 | 24.10 | 24.10 | 23.50 | 23.80 | 23.90 |
| | L | 24.20 | 23.60 | 24.00 | 24.20 | 24.10 | 24.30 | 24.50 | 24.90 |
| | | rest | dur1 | dur2 | post1 | post2 | post3 | post4 | |
| 平均心拍数 (bpm) | C | 60.70 | 60.80 | 60.60** | 62.50 | 61.80 | 60.50 | 62.90 | |
| | L | 61.60 | 60.00 | 60.00 | 58.70 | 60.10 | 59.30 | 59.20 | |
| LF/HF比 | C | 0.80 | 0.60 | 1.20 | 1.10 | 1.60 | 1.40 | 1.10 | |
| | L | 0.80 | 1.00 | 1.50 | 0.90 | 1.40 | 0.90 | 1.40 | |
| HF成分 (ms ² /Hz) | C | 178.30 | 286.40 | 268.20 | 251.90 | 260.00 | 275.20 | 296.00 | |
| | L | 286.00 | 378.70* | 490.20 | 359.70 | 350.30 | 257.10 | 336.10 | |

上段：F 波 下段：平均心拍数, LF/HF 比, HF 成分

rest：安静時

dur1：吸入開始から 5 分後まで

dur2：吸入開始 5 分後から 10 分後まで

post1：吸入終了直後から吸入終了後 5 分間

post2：吸入終了 5 分後から 10 分後まで

post3：吸入終了 10 分後から 15 分後まで

post4：吸入終了 15 分後から 20 分後まで

C=コントロール群, L=ラベンダー群 (中央値, * : p<0.05, ** : p<0.01)

表 5. 実験 2 における出現頻度, 振幅 F/M 比及び立ち上がり潜時のコントロール群とラベンダー群の比較

| | | 出現頻度 | | | 振幅F/M比 | | | 立ち上がり潜時 | | |
|----------|---|---------|----|------|---------|----|------|----------|----|------|
| | | 中央値 (%) | n | p値 | 中央値 (%) | n | p値 | 中央値 (ms) | n | p値 |
| 安静 | C | 80.00 | 17 | 0.31 | 1.29 | 17 | 0.08 | 23.70 | 17 | 0.11 |
| | L | 67.00 | | | 1.11 | | | 24.20 | | |
| 吸入開始時 | C | 80.00 | 17 | 0.98 | 1.14 | 17 | 0.87 | 23.60 | 17 | 0.19 |
| | L | 73.00 | | | 0.87 | | | 23.60 | | |
| 吸入5分後 | C | 80.00 | 17 | 0.03 | 1.21 | 17 | 0.65 | 24.10 | 17 | 0.71 |
| | L | 57.00* | | | 1.00 | | | 24.00 | | |
| 吸入10分後 | C | 77.00 | 17 | 0.01 | 1.25 | 17 | 0.55 | 24.10 | 17 | 0.51 |
| | L | 47.00** | | | 0.99 | | | 24.20 | | |
| 吸入終了直後 | C | 77.00 | 17 | 0.08 | 1.06 | 17 | 0.09 | 24.10 | 17 | 0.11 |
| | L | 53.00 | | | 0.85 | | | 24.10 | | |
| 吸入終了5分後 | C | 67.00 | 17 | 0.01 | 0.91 | 17 | 0.30 | 23.50 | 17 | 0.11 |
| | L | 50.00** | | | 1.01 | | | 24.30 | | |
| 吸入終了10分後 | C | 77.00 | 17 | 0.06 | 1.06 | 17 | 0.02 | 23.80 | 17 | 0.50 |
| | L | 53.00 | | | 0.78* | | | 24.50 | | |
| 吸入終了15分後 | C | 67.00 | 17 | 0.01 | 0.88 | 17 | 0.45 | 23.90 | 17 | 0.03 |
| | L | 43.00** | | | 0.87 | | | 24.90* | | |

C=コントロール群, L=ラベンダー群 (** : p<0.01, * : p<0.05)

表 6. 実験 2 における平均心拍数, LF/HF 比及び HF 成分のコントロール群とラベンダー群の比較

| | | 平均心拍数 | | | LF/HF比 | | | HF成分 | | |
|-------|---|--------------|----|------|--------|----|------|------------------------------|----|------|
| | | 中央値 (bpm) | n | p値 | 中央値 | n | p値 | 中央値 (ms ² /Hz) | n | p値 |
| rest | C | 60.70 | 17 | 0.25 | 0.80 | 17 | 0.86 | 178.3 | 17 | 0.05 |
| | L | 61.60 | | | 0.80 | | | 286.0* | | |
| dur1 | C | 60.80 | 17 | 0.31 | 0.60 | 17 | 0.78 | 286.4 | 17 | 0.31 |
| | L | 60.00 | | | 1.00 | | | 378.7 | | |
| dur2 | C | 60.60 | 17 | 0.41 | 1.20 | 17 | 0.80 | 268.2 | 17 | 0.08 |
| | L | 60.00 | | | 1.50 | | | 490.2 | | |
| post1 | C | 62.50 | 17 | 0.10 | 1.10 | 17 | 0.92 | 251.9 | 17 | 0.25 |
| | L | 58.70 | | | 0.90 | | | 359.7 | | |
| post2 | C | 61.80 | 17 | 0.17 | 1.60 | 17 | 0.96 | 260.0 | 17 | 0.03 |
| | L | 60.10 | | | 1.40 | | | 350.3* | | |
| post3 | C | 60.50 | 17 | 0.55 | 1.40 | 17 | 0.05 | 275.2 | 17 | 0.69 |
| | L | 59.30 | | | 0.90 | | | 257.1 | | |
| post4 | C | 62.90 | 17 | 0.44 | 1.10 | 17 | 0.29 | 296.0 | 17 | 0.69 |
| | L | 59.20 | | | 1.40 | | | 336.1 | | |

rest : 安静時

dur1 : 吸入開始から 5 分後まで

dur2 : 吸入開始 5 分後から 10 分後まで

post1 : 吸入終了直後から吸入終了後 5 分間

post2 : 吸入終了 5 分後から 10 分後まで

post3 : 吸入終了 10 分後から 15 分後まで

post4 : 吸入終了 15 分後から 20 分後まで

C=コントロール群, L=ラベンダー群 (* : p<0.05)

図 11)。

第 5 章 考察

我々は以前の研究で濃度 100%のラベンダー2 分間吸入により上肢筋を支配する運動ニューロンの興奮性低下を報告した⁹⁾。このことは、ラベンダー吸入が筋緊張を抑制するための理学療法においては治療効果を高める一助となる可能性を示唆する。しかし、臨床現場でラベンダー吸入を適用するに際して、どの程度の濃度と吸入時間で効果が得られるのかという疑問が残った。また、以前の研究においてラベンダーが運動ニューロンの興奮性を低下させた機序として、ラベンダーが嗅覚から扁桃体、視床下部に投射し副交感神経に作用した可能性を考察した。これに関して、ラベンダーは副交感神経の興奮性を高める^{13~15)}という報告が多いこと、および体性神経系と自律神経系との間に関係がある¹⁹⁾ことが示唆されていることから今回の研究を行った。その結果、ラベンダー濃度に関しては、濃度 1%、10%の 2 分間吸入は運動ニューロンの興奮性を変化させなかったが、濃度 10%、5 分間の吸入により運動ニューロンの興奮性を有意に低下させることが出来た。また自律神経活動に関しては、濃度 10%、10 分間のラベンダー吸入により LF/HF 比に変化はみられないが HF 成分に増加がみられ、副交感神経活動を刺激することが明らかになった。以上のことから、1. どの程度のラベンダー吸入で運動ニューロンの興奮性が抑制できるのか、2. 運動ニューロンの興奮性と自律神経活動の関係について、3. 自律神経活動と平均心拍数の変化について、4. 運動ニューロンの興奮性に対するラベンダーの薬理作用について、5. その他、F 波測定から考えられる運動ニューロンに対する影響について考察する。

I. どの程度のラベンダー吸入で運動ニューロンの興奮性が抑制できるのか

濃度 1%、2 分間のラベンダー吸入による運動ニューロンの興奮性は濃度 0%とほぼ変わらず、濃度 10%、2 分間のラベンダー吸入では表 2 の出現頻度の結果から運動ニューロン興奮性の低下傾向はみられたものの、安静時との比較で有意差は認められず、十分な効果があるとはいえない。以前の研究は今回と同じ実験方法で濃度 100%ラベンダーを使用して実施したが、吸入終了 5 分、10 分および 15 分後に出現頻度が有意な低下を示した⁹⁾。従って 2 分間という短時間吸入の場合は、より濃度の高い精油吸入を必要とすることが分かる。今回の実験 2 で濃度 10%ラベンダーを吸入させた結果、吸入 5 分後から運動ニューロン興奮性の低下がみられたことから濃度が低い場合、効果発現までに長い吸入時間を要すると思われる。Linck ら²⁰⁾によるとマウスの鎮静効果はラベンダーの吸入時間と濃度により変化する。以上からラベンダー精油の運動ニューロンの興奮性の抑制にはある程度の吸入量が必要であることが示唆される。

II. 運動ニューロンの興奮性と自律神経活動の関係について

Holstege²¹⁾によると随意運動制御には体性運動系に加えて、情動運動系と呼ば

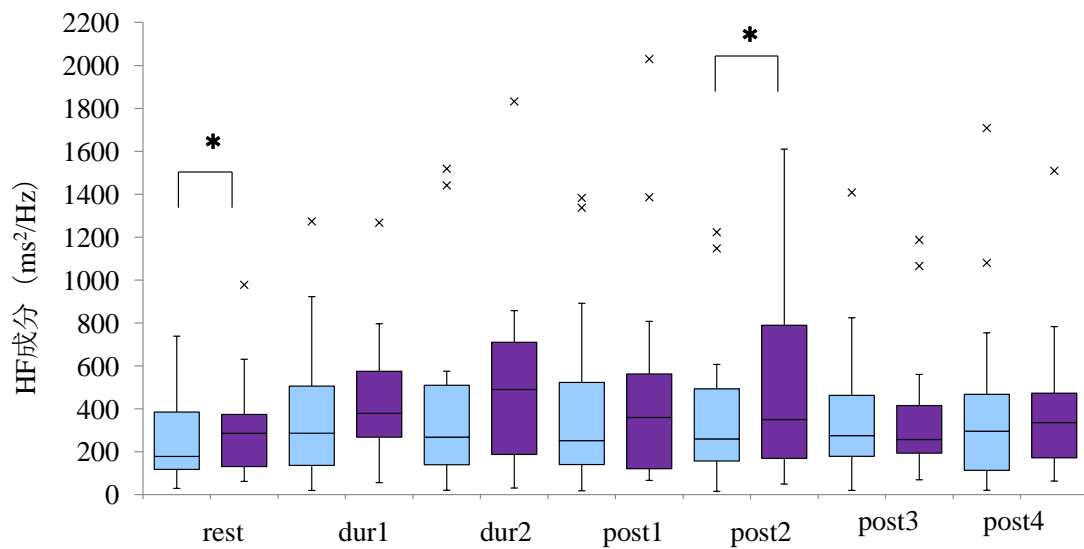


図 11. HF 成分におけるコントロール群とラベンダー群の比較

青色：コントロール群 紫色：ラベンダー群 (中央値, n=17)

Rest (安静時) と post2 (吸入終了 5 分後から 10 分後まで) において、ラベンダー群がコントロール群と比較して有意な増加を示した。* : p<0.05

れる下行性伝導路が働く。この情動運動系は情動行動の形成に関与する個々の運動ニューロンや自律神経活動を制御するとされている。このことから、ラベンダーが嗅覚を介して辺縁系で快の情動を形成したならば、交感神経が抑制され副交感神経優位となり、運動ニューロンの興奮性も低下する可能性が考えられる。本実験の結果、ラベンダー吸入5分後から運動ニューロンの興奮性は低下し、副交感神経活動の指標とされるHF成分は吸入開始から5分後まで有意な増加を示し、その後は増加傾向を示した。しかし、交感神経活動の指標とされるLF/HF比や平均心拍数に変化はなかった。これらから運動ニューロンの興奮性低下に副交感神経活動が関与する可能性が考えられる。

Ⅲ. 自律神経活動と平均心拍数の変化について

ラベンダーは副交感神経の活動を亢進するとされている^{13~15)}。本実験でもラベンダー吸入によりHF成分の増加がみられた。しかしながら、匂いの好みによってはラベンダーが自律神経活動に影響を及ぼさない可能性がある²²⁾。谷田²³⁾はラベンダーの香りを好まない者は副交感神経活動値、心拍数ともに香りの提示の有無で差を認めなかったと報告している。本実験はラベンダーの香りを好む者のみを対象として行ったため、副交感神経の活動に影響した可能性も考えられる。

平均心拍数はラベンダー群では変化がなかったが、コントロール群の安静時と各条件下では、吸入開始5分から10分後の間で有意な低下を示した。別宮ら²⁴⁾の実験では有意差はなかったもののラベンダー群では心拍数変化が小さく、コントロール群では変化が大きかったと報告されており、ラベンダーが自律神経活動や心拍数に対して安定的に作用するのではないかと考えられる。しかし、平均心拍数の変化に対して呼吸の要素が影響している可能性も考えられる。今回は呼吸についての評価を行っておらず、さらなる検討が必要と思われる。

Ⅳ. 運動ニューロンの興奮性に対するラベンダーの薬理作用について

運動ニューロンの興奮性低下には副交感神経の関与が示唆される。しかしながら、運動ニューロンの興奮性低下にはラベンダーの薬理作用の可能性も考えられる。香り物質を吸入するとき、体内に吸収される経路には3つある。1. 気道から肺に入り、肺胞の毛細血管から血流中に入る、2. 鼻粘膜の毛細血管から吸収され血流に入る、3. 鼻腔内嗅上皮の嗅細胞の嗅覚受容体に香り物質が結合し、嗅覚の神経伝達信号として中枢神経系に作用する経路である²⁵⁾。精油成分の鼻粘膜からの吸収による血中移行は経皮吸収よりも速いと考えられており、吸入後5分でラベンダー精油の主成分であるリナロールが血中に検出されている²⁵⁾。本実験で出現頻度に有意差が見られたのは吸入開始後10分であったが、吸入開始後5分でも低下の傾向がみられたこと、コントロール群とラベンダー群との比較では吸入開始後5分から有意差が見られたことから、経鼻吸収により血中移行した精油成分が運動ニューロンの興奮性に作用したと思われる。精油の主成分であるリナロールに関しては、アルコール類であるリナロールがGABA_A受容体に結合し、GABAの親和性を増強させたり、GABA様効果を発揮したりする²⁶⁾²⁷⁾ことが考えられ

る。GABA は脳と脊髄の主な抑制性神経伝達物質である。また、リナロールはグルタミン酸受容体である NMDA 受容体に結合し、グルタミン酸の結合を阻害することで運動を抑制することも知られている²⁸⁾。Jirovetz ら²⁹⁾は、リナロールの吸入は動物の運動性を 30-40%減少させたと報告している。以上のことから、リナロールは中枢神経系に抑制的に作用する可能性が考えられ、その影響で運動ニューロンの興奮性も低下した可能性も考えられる。従って、ラベンダーの作用機序には香りによる情動系から自律神経系を介するものに加え、ラベンダーの主成分であるリナロールの薬理作用も考えられる。

V. その他、F 波測定から考えられる運動ニューロンに対する影響について

立ち上がり潜時は運動ニューロンを脊髄まで逆行し、再び末梢へ伝搬する電位であるため、末梢神経全長にわたる伝導が反映される。したがって末梢神経、特に髄鞘に広範な障害をきたす疾患では高率に立ち上がり潜時の遅延、出現頻度の低下をきたす³⁰⁾。しかし、今回の被験者は健常者であり、コントロール群との比較で、10 分間吸入終了 15 分後で立ち上がり潜時の有意な延長が見られたことについては、上記のような障害によるとは考えられない。これまでの F 波による研究では、繰り返し F 波を測定することによる波形への影響を述べた報告は見られない。これに関しては、今後さらに検討する必要があるかもしれない。

今回の研究では若い男女を被験者とした。しかし、自律神経系の状態には性差や年齢差があること^{31~33)}が知られていることから、今後、これらについても検討を加える必要があると考える。

本研究では中枢神経系に対して抑制効果があると言われるラベンダー精油について基礎的な研究を行い、運動ニューロンの興奮性に対して抑制効果が示された。この結果を基に臨床適用、特に関節可動域訓練や筋緊張が高い患者様に関する検討が重要であると考ええる。

第 6 章 結論

どの程度のラベンダー吸入で上肢筋を支配する運動ニューロンの興奮性が抑制できるのかについて検討した結果、濃度 10%、5 分の吸入で有意な効果が認められた。また、ラベンダー吸入が副交感神経を刺激することが示されたことから、ラベンダーが運動ニューロン興奮性を抑制する機序には副交感神経活動の亢進が関与する可能性が示唆された。

謝辞

本研究を遂行し論文をまとめるに当たり、ご支援とご指導を賜りました、指導教員である岩月宏泰教授に深謝致します。また、研究全般にわたるご指導を賜りました関西医療大学大学院 鈴木俊明教授に深謝致します。

引用文献

- 1) 鳥居鎮夫：アロマセラピーの科学，14-15，朝倉書店，東京，2002
- 2) 新島 旭：アロマセラピーの生理学的基礎，日本アロマセラピー学会誌，6(1)，13-21，2007
- 3) Diego MA, Jones NA, Field T, Hernandez-Reif M, Schanbera S, Kuhn C, McAdam V, Galamaga R, Galamaga M: Aroma-therapy positively affects mood, EEG patterns of alertness and math computations. *Int J Neurosci*, 96(3-4), 217-224, 1998
- 4) 三木佐知子，木ノ桐三知子，井崎ゆみ子，大蔵雅夫，生田琢巳：SEP（体性感覚誘発電位）および脳波へのラベンダーおよびペパーミントの効果，*四国医誌*，53（6），248-257，1997
- 5) 井崎ゆみ子，木ノ桐三知子，三木佐知子，山西一成，生田琢巳：VEP（視覚性誘発電位）および脳波へのラベンダーおよびペパーミントの匂い効果，*四国医誌*，53（5），161-170，1997
- 6) Buchbauer G, Jirovetz L, Jáger W, Plank C, Dietrich H: Fragrance compounds and essential oils with sedative effects upon inhalation, *J Pharm Sci*, 82(6), 660-664, 1993
- 7) 梅津豊司：精油の中樞薬理作用の研究と最新動向，*アロマセラピー学雑誌*，9（1），1-20，2009
- 8) Lin JZ, Floeter MK: Do F-wave measurements detect changes in motor neuron excitability?, *Muscle Nerve*, 30(3), 289-294, 2004
- 9) 由留木裕子，鈴木俊明，文野住文，岩月宏泰：アロマセラピーが上肢での脊髄神経機能の興奮性に与える影響について，*臨床神経生理*，42（4），87-99，2014
- 10) Koulivand PH, Ghadiri MK, Gorji A: Lavender and the nervous system, *Evid Based Complement Alternat Med*, 2013, 1-10, 2013
- 11) 篠原幸人，小川 彰，鈴木則宏，片山泰朗，木村彰男 編：脳卒中治療ガイドライン 2009，308-312，協和企画，2010
- 12) 安井幸彦：情動運動系の出力路，*分子精神医学*，11（1），14-22，2011
- 13) 伊藤佳保里，佐伯香織，沼野美沙紀，篠田貢一，藤井徹也：ラベンダーオイルを用いた足浴が生体に及ぼす影響，*形態・機能*，7（2），59-66，2009
- 14) 藤川詩穂，杉本久美子：アロマ精油の唾液分泌への影響，*日本味と匂学会誌*，15（3），539-542，2008
- 15) Duan X, Tashiro M, Wu D, Yambe T, Wang Q, Sasaki T, Kumagai K, Luo Y, Nitta S, Itoh M: Autonomic nervous function and localization of cerebral activity during lavender aromatic immersion, *Technol Health Care*, 15(2), 69-78, 2007
- 16) 都築建三，三輪高喜，竹林宏記，岡 秀樹，大門貴志，坂上雅史：「日常のにおいアンケート」-紙1枚で可能な嗅覚評価-，*日本味と匂学会誌* 16(1)，5-10，2009
- 17) Sayorwan W, Siripornpanich V, Piriyaapunyaporn T, Hongratanaworakit T, Kotchabhakdi N, Ruangrunsi N: The effects of lavender oil inhalation on

- emotional states, autonomic nervous system, and brain electrical activity, *J Med Assoc Thai*, 95(4), 598-606, 2012
- 18) 谷 明博, 山崎義光, 堀 正二: 心拍変動の臨床応用, 心拍変動の意義と測定・解析法, 28-36, 医学書院, 1999
- 19) 間野忠明: 運動と自律神経, 体力科学, 43 (1), 130-135, 1994
- 20) Linck VM, da Silva AL, Figueiró M, Piato AL, Herrmann AP, Dupont Birck F, Caramão EB, Nunes DS, Moreno PR, Elisabetsky E: Inhaled linalool-induced sedation in mice, *Phytomedicine*, 16(4): 303-307, 2009
- 21) Holstege G: The emotional motor system, *Eur J Morphol*, 30(1), 67-79, 1992
- 22) 金子仁子, 鈴木志保, 富田美穂子, 三溝真紀, 前島信也: 自律神経に及ぼす精油の効果, アロマセラピー学会誌 13 (1), 17-23, 2014
- 23) 谷田恵子: 真性ラベンダーの香りが副交感神経活動に及ぼす影響: 心拍変動の周波数解析を用いた検証, アロマセラピー学会誌 3 (1): 45-51, 2004
- 24) 別宮直子, 佐保美奈子: 真正ラベンダーの精油吸入とフットマッサージがもつリラクゼーション効果, 大阪府立大学看護学部紀要, 20 (1), 47-56, 2014
- 25) 朱 永真, 久保浩子: アロマセラピー標準テキスト 基礎編, 101-102, 日本アロマセラピー学会, 2009
- 26) Hossain SJ, Hamamoto K, Aoshima H, Hara Y: Effects of tea components on the response of GABA_A receptors expressed in xenopus oocytes, *J Agric Food Chem*, 50(14), 3954-3960, 2002
- 27) Aoshima H, Hossain SJ, Hamamoto K, Yokoyama T, Yamada M, Shingai R: Kinetic analyses of alcohol-induced potentiation of the response of GABA_A receptors composed of α_1 and β_1 subunits, *J Biochem*, 130(5), 703-709, 2011
- 28) Elisabetsky E, Brum LF, Souza DO: Anticonvulsant properties of linalool in glutamate-related seizure models, *Phytomedicine*, 6(2), 107-113, 1999
- 29) Jirovetz L, Jäger W, Buchbauer G, Nikiforov A, Raverdino V: Investigations of animal blood samples after fragrance drug inhalation by gas chromatography/mass spectrometry with chemical ionization and selected ion monitoring, *Biol Mass Spectrom*, 20(12), 801-803, 1991
- 30) 木村 淳, 幸原伸夫: 神経伝導検査と筋電図を学ぶ人のために, 第2版, 90-105, 医学書院, 2010
- 31) Dart AM, Du XJ, Kingwell BA: Gender, sex hormones and autonomic nervous control of the cardiovascular system, *Cardiovasc Res*, 53(3): 678-687, 2002
- 32) Moodithaya S, Avadhany ST: Gender differences in age-related changes in cardiac autonomic nervous function, *J Aging Res*, 2012, 1-7, 2012
- 33) Hart EC, Charkoudian N, Joyner MJ: Sex differences in autonomic function. In: *Primer on the Autonomic Nervous System*. 3rd ed. Edited by Robertson D, Biggioni I, Burnstock G, et al. pp261-268, Academic Press, 2012

日常のにおいアンケート

以下の20項目のにおいについて、それぞれ当てはまる所に○をつけて下さい。

| | わかる | 時々わかる | わからない | 最近かいでない かいだことがない |
|------------|-----|-------|-------|---------------------|
| 1) 炊けたご飯 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 2) 味噌 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 3) 海苔 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 4) 醤油 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 5) パン屋 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 6) バター | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 7) カレー | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 8) 炒めたニンニク | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 9) みかん | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 10) イチゴ | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 11) 緑茶 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 12) コーヒー | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 13) チョコレート | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 14) 家庭用ガス | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 15) 生ゴミ | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 16) 材木 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 17) 汗 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 18) 糞便 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 19) 花 | 2 | 1 | 0 | ▲ |
| 20) 香水 | 2 | 1 | 0 | ▲ |

合計点

満点

アンケート・スコア (%)

資料 2. ラベンダー精油の成分表

BULLETIN D'ANALYSE

LAVANDULA ANGUSTIFOLIA

Lavande fine – Diois Haute altitude

Lot N° 1010T18

Définition: Huile essentielle obtenue par distillation à la vapeur d'eau des sommités fleuries récemment coupées de l'espèce:

LAVANDULA ANGUSTIFOLIA P.Miller.
syn. LAVANDULA VERA ou OFFICINALIS

de la famille des Lamiacées (ex Labiées)

Origine: France – Diois Haute altitude

N° de la Norme Internationale ou AFNOR :

AFNOR NF T 75-301

Huile essentielle inscrite à la Pharmacopée (Janvier 1989).

SPECIFICATIONS

Lot N° 1010T18

Aspect : Liquide mobile, limpide.
Couleur : Jaune clair à jaune orangé
Odeur : Caractéristique, agreste, rappelant celle des sommités fleuries de la plante

Conforme
Jaune clair
Conforme

| | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|----------------|
| Densité à 20 °C : | Mini 0,880 | Maxi 0,890 | 0,886 |
| Indice de réfraction à 20°C : | 1,458 | 1,464 | 1,460 |
| Pouvoir rotatoire à 20°C : | - 11,5° | - 7° | - 9,34° |

Constituants principaux :

| | Codex | | Codex |
|----------------------------|------------------|--------------------------|------------------|
| α thuyène + α pinène | 0,20% | camphre | 0,16% (0,2à0,5%) |
| camphène | 0,20% | linalol | 32,02% (25à38%) |
| β pinène | 0,09% | acétate de linalyle | 43,70% (25à45%) |
| sabinène | traces | α santalène | 0,65% |
| myrcène | 0,25% | acétate de bornyle | 0,30% |
| α phellandrène | traces | acétate de lavandulyle | 2,84% |
| limonène | 0,30% (0,1à0,5%) | terpinène 4-ol | 2,13% |
| β phellandrène | 0,16% | β caryophyllène | 4,21% |
| 1, 8 cinéole | 0,63% (0,3à1,5%) | trans β farnésène | 0,90% |
| cis β ocimène | 3,17% | lavandulol | 0,37% |
| trans β ocimène | 1,37% | α humulène | 0,13% |
| octanone-3 | 0,28% | α terpinéol | 0,71% |
| acétate d'hexyle | 0,08% | bornéol | 0,56% |
| paracymène | 0,48% | germacrène D | 0,60% |
| terpinolène | 0,06% | acétate de géranyle | 0,50% |
| isobutyrate d'hexyle | 0,09% | géraniol | 0,37% |
| acétate d' oct-1-ène-3-yle | 1,11% | oxyde de caryophyllène | 0,07% |
| butyrate d'hexyle | 0,09% | ι cadinol | 0,06% |
| octène-1-ol-3 | | bisabolol | traces |
| + cis linalol oxyde | 0,13% | coumarine | traces |
| trans linalol oxyde | traces | | |
| | | total identifié : | 98,97% |

Sanritsu Co.,Ltd 1-3-19 Yabugaoka Hirakata-shi Osaka JAPAN TEL:072.809.7568 / FAX:072.809.7568

