

【原 著】

## 芳香浴によるパーソナルコンピュータ作業の疲労軽減効果

—生理, 心理, 免疫学的指標による検討

### Effects of Essential Oil Odor Exposure on Psychophysiological and Immunological Parameters of Fatigue due to Computer-Related Tasks

渡邊映理<sup>1,\*</sup>, 木村真理<sup>1</sup>, ケニー・クフタ<sup>3</sup>, 亀井 勉<sup>4</sup>, 今西二郎<sup>2</sup>  
Eri WATANABE<sup>1,\*</sup>, Mari KIMURA<sup>1</sup>, Kenny KUCHTA<sup>3</sup>, Tsutomu KAMEI<sup>4</sup>, Jiro IMANISHI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 京都府立医科大学大学院医学研究科免疫学

<sup>2</sup> 明治国際医療大学附属統合医療センター

<sup>3</sup> 山陽学園大学補完代替医療教育研究センター

<sup>4</sup> 長崎大学産学官連携戦略本部

#### 【要 旨】

【目的】本研究では、パーソナルコンピュータ(PC) 作業者に、精油を用いた芳香浴を行った。PC 作業を行いながら様々な種類の精油を吸入し、生理、心理、免疫学的パラメータの変化と、心身の疲労軽減の有無について包括的に検討した。

【デザイン】ランダム化クロスオーバー比較試験

【方法】対象者は、平均年齢 22.38±1.30 (範囲 21-24) 歳の健常男子 8 名であり、試験は京都府立医科大学倫理審査委員会の承認下で行われた。対象者は条件により異なる香りを吸入しながら 120 分間の PC 作業を行った。前後で 10 分間の安静状態を保ち、生理、心理、免疫学的機能を評価した。試験は異なった日に 6 条件(香りなし、グレープフルーツ、真正ラベンダー、ペパーミント、ブレンド A、ブレンド B) で行った。

【結果・結論】精油が PC 作業者の自律神経系、免疫系、心理に影響を及ぼしており、精油の種類によっても生体反応が異なることが示唆された。なかでも特に、ペパーミント精油に疲労軽減効果があることが示された。

#### 【キーワード】

Natural Killer 細胞活性, 自律神経系, 呼吸, 精油, コンピュータ作業

#### はじめに

近年、職場や家庭など様々な場面で、パーソナルコンピュータ(PC)を使った作業が、急速に増加している<sup>1,2)</sup>。働く環境が急速にコンピュータ化した結果、PC 使用に関連した様々な症状に関する報告が増加している。PC 作業を行っている際は常に緊張状態にあり、例えば事務系職員のうち 42%に頭痛、肩こりや首の痛みがあるという報告<sup>3)</sup>や、日本人労働者の 37%にドライアイ症候群の症状があるという報告<sup>4)</sup>、また眼精疲労などを多くの労働者が訴えているという報告がある<sup>5,6)</sup>。身体面だけでなく、1 日につき 5 時間以上 PC を使って作業をした者は精神健康度が悪いという報告や<sup>7)</sup>、作業を長時間行う者は自覚的疲労感が強いという報告<sup>8)</sup>も示されている。これらのことから、PC 作業者のリラクゼーション誘導をはかり、作業者の心身の疲労回復を図ることは、作業効率の向上のみならず、労働者の健康維持や増進に大きく寄与すると考えられる。

受理日: 2013 年 8 月 8 日

\* 〒602-8566 京都市上京区河原町広小路梶井町 465 Tel: 075-251-5329 E-mail: e-w@koto.kpu-m.ac.jp

一方、これまでの研究において、植物から抽出される芳香成分である精油の香りが PC 作業者の疲労を軽減することが分かっている。2010 年には、5 種類の精油による PC の作業効率改善と生理心理学的効果が検討された。精油の香りによって唾液中コルチゾールが低下し、芳香浴を PC 作業の多い職場環境に取り入れることにより、作業により生じた心身の不快感を改善させ、作業効率を改善させる可能性が示された<sup>9)</sup>。しかし、精油による免疫学的、生理学的パラメータと疲労の関連についてはまだ研究する余地があり、例えば針葉樹に含まれるフィトンチッドと Natural Killer (NK) 細胞との関連を調べた研究などが見られるが<sup>10)</sup>、様々な精油の種類と免疫学的効果の研究、また心身の疲労との関連についてはほとんど報告が見られない。過去には精油の種類の違いにより、唾液中 IgA レベルが全く逆の変化をしたという報告もあり<sup>11)</sup>、今後、精油を心身の疲労回復のために実用化するのであれば、精油の種類による生理、心理、免疫学的パラメータの動きと疲労との関連を調べ、精油が身体にどのように作用して疲労回復が起こるかというメカニズムを探ることが重要になってくると考えられる。先行研究<sup>9)</sup>より、精油成分の吸入によって NK 細胞活性が変化する際、自律神経系、呼吸、心理状態も連動して変化すると予想され、単一のパラメータのみならず、精油による身体全体の変化を捉えることが必要であると思われる。

本研究では、PC 作業者に精油を用いた芳香浴を行った。PC 作業を行いながら様々な条件の精油を吸入した場合、精油の種類により、どのように生理、心理、免疫学的パラメータが変化し、どのように心身の疲労軽減が起こるのかということについて包括的に検討した。

## 材料・方法

### 1. 対象者

対象者は、21～24 歳の健康な男子大学生・大学院生 8 名であり、平均年齢は 22.38 歳±1.30 であった。対象者の年齢・性別を揃え、生活環境も比較的似ていると考えられる大学生を対象とし、PC による作業が可能で、実験に影響する薬を服用しておらず、非喫煙者であるという

条件の者を選別し、決定した。

対象者は、実験開始 90 分前から実験終了までは水以外の飲食を避けるように指示された。対象者には実験前に十分な研究内容を説明した後、書面で参加の意志を確認した者に対して臨床試験を行った。本研究は、京都府立医科大学倫理審査委員会の承認を受けて行った。

### 2. 試験方法

試験デザインは、ランダム化クロスオーバー比較試験で行われた。対象者はランダムに X グループ、Y グループにそれぞれ 4 名ずつに分け、X、Y グループは別の日に交互に実験を行った。いずれの日も生理データが安定する午後 13:30 に開始し、全く同様のスケジュールで行われた。試験は X、Y グループ別々に、連続しない 6 日間で 1 日に 1 条件ずつ、異なる精油条件下で行われ、計 12 日間の試験を実施した。

試験はどの条件も、120 分間の PC 作業の前後で椅子に座って 10 分間の安静状態を保ち、生理、心理、免疫学的機能を測定し、評価した (図 1)。PC 作業を行っている間は、超音波方式ディフューザー (生活の木製) を用いて香りを拡散させ、香りなし条件と香り 5 条件 (後述)、計 6 条件を行い、各香り条件の相違について比較検討を行った。

香りは対象者 1 名に 1 台ずつディフューザーを用意し、PC 作業を行っている 120 分間に、精油を連続して空气中に拡散させて提示した。顔とディフューザーの距離は 30 cm とし、精油は 30 分ごとに 0.4 ml ずつディフューザーに追加した。香りの条件は以下の 6 条件であった。

- (1) 香りなし (no odor)
- (2) グレープフルーツ (*Citrus paradisi*) 精油 (GR)
- (3) ペパーミント (*Mentha piperita*) 精油 (PE)
- (4) 真正ラベンダー (*Lavandula angustifolia*) 精油 (LA)
- (5) ブレンド A (BR-A) {オレンジ (*Citrus sinensis*) 精油 25%、マージョラム (*Thymus mastichina*) 精油 25%、ゼラニウム (*Pelargonium graveolens*) 精油 25%、イランイラン (*Cananga odorata*) 精油 25%}
- (6) ブレンド B (BR-B) {ベルガモット精油 (*Citrus bergamia*) 16.5%、オレンジ精油 (*Citrus sinensis*) 16.5%、カモミール・ローマン精油 (*Chamaemelum anthemis*)

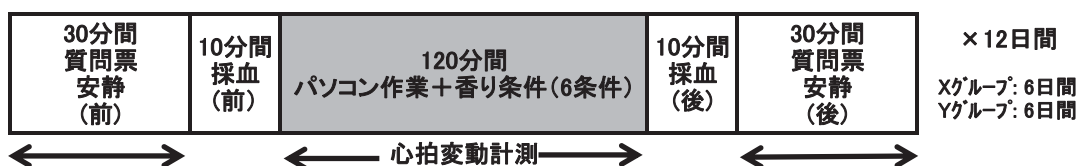


図 1 試験スケジュール

nobile) 16.5%, 真正ラベンダー (*Lavandula angustifolia*) 精油 16.5%, シダーウッド・アトラス (*Cedrus atlantica*) 精油 16.5%, ローズウッド (*Aniba rosaeodora*) 精油 16.5%}

ブレンドオイルの種類, および混合比は事前に予備試験を行って決定した. 精油は全てサノフロール製を使用した. X グループは別の日に (1)→(6), Y グループは (6)→(1) の順序で試験を行った.

120 分間の PC 作業の内容は, 10.5 ポイント, Century で紙に印刷された, 数字, アルファベット, 記号から構成された意味のない文字列を, 全く同じように PC の画面にタイプしていくという内容であった. 文字列は表計算ソフトエクセルでランダムに発生させた. PC 作業には特にノルマや正確性を求めたり, 時間制限を設けたり, 得点をつけたりするようなことをせず, 「長くて退屈な PC 作業」を再現した. 作業が終了しないように, 意味のない文字列を印刷した課題は 100 ページ作成して対象者に配布した. なお, この課題は対象者間では全く同じ内容であった.

### 3. 生理学的・免疫学的検査

#### 3.1 心拍変動

心拍数 (R-R 間隔) は, GMS 社製心拍計 AC-301A を装着, 試験開始から終了まで連続して測定し, 解析ソフト MemCalc for Win ver. 1.2 で最大エントロピー法により心拍変動の解析を行い, R-R 間隔のスペクトル解析により, Low Frequency (LF) 成分 (0.04–0.15 Hz), High Frequency (HF) 成分 (0.15–0.4 Hz) を算出し, HF 値を副交感神経活動指標, LF/HF 比を交感神経活動指標として評価した<sup>12)</sup>. HF 値, LF/HF 比についてそれぞれ, ①安静 10 分間, ②PC 作業 120 分間, ③安静 10 分間の平均を求め, PC 作業開始前の①安静 10 分間を 100%として値を算出した. また, PC 作業 120 分をさらに 30 分ごとに区切り, 0 分–30 分, 30 分–60 分, 60 分–90 分, 90 分–120 分の HF 値, LF/HF 比の平均をそれぞれ算出した.

#### 3.2 Natural Killer (NK) 細胞活性

免疫指標として NK 細胞活性を測定した. PC 作業前後に 10 ml ずつ採血を行い, 一晚室温にて静置した血液を遠心分離し, 末梢血単核球 (peripheral blood mononuclear cells: PBMC) を単離しこれをエフェクター細胞とした. 蛍光標識したヒト由来腫瘍細胞の K562 を標的細胞として 120 分間共培養し, NK 細胞活性を測定して, % cytotoxicity を算出した. 検査は (株) グランソール免疫研究所に委託した.

#### 3.3 呼吸

対象者 8 名中, A, B グループのうち各 1 名, 計 2 名に

ついては, PC 作業を行っている間に生体情報計測装置 ProComp INFINITY (Thought Technology 社製) で 120 分間, 呼吸の計測を行った. 呼吸は, 胸部の所定部位にゴム状のセンサーを巻きつけて計測した. 専用ソフトウェア BioGraph INFINITI で解析を行い, 1 分間あたりの呼吸数, 呼吸深度, 呼吸 1 回あたりの呼吸時間 (秒) を算出した.

### 4. 心理学的検査

心理学的検査は, 次の検査を含む質問票を 15 分間で PC 作業前後の安静時に 2 回実施し, その時点での心理状態を評価した. 前後の質問票の内容は全く同一であった.

#### 4.1 気分プロフィール検査 (Profile of mood state: POMS)<sup>12)</sup>

その場での気分・感情である 5 つの否定的な感情指標, 「緊張–不安 (T-A)」, 「抑うつ (D)」, 「怒り–敵意 (A-H)」, 「疲労 (F)」, 「混乱 (C)」と 1 つの肯定的感情「活気 (V)」の 6 因子を 5 点尺度で測定した.

#### 4.2 疲労度チェックリスト<sup>13)</sup>

精神的疲労 10 項目, 肉体的疲労 10 項目, 合計 20 項目を用いて疲労度を評価した. 0 点「まったくない」から 4 点「非常に強い」までの 5 点評価法で測定を行った.

#### 4.3 状態・特性不安検査 (State-Trait Anxiety Inventory: STAI)<sup>14)</sup>

状態・特性不安検査のうち, その瞬間に感じる不安としての項目「状態不安 (STAI-S)」20 項目を, 4 点尺度にて評価した.

### 5. 統計解析

心拍変動と呼吸の各指標について, 時間による変化を反復測定分散分析, その後の各値の比較はボンフェローニの多重比較を用いて行った. 「香りの有無 (各香り 5 条件)」×「時間経過」による変化の差については, 二元配置分散分析で検定した.

各指標の香りなし条件と香り 5 条件の値の比較は, それぞれ対応のある t 検定を用いて行った. 有意確率 5% 以下を有意差ありとし, 有意確率 10% 以下は図に表示した.

## 結果

### 1. 生理学的・免疫学的検査

#### 1.1 心拍変動

香りなしと香り 5 条件についてそれぞれ, 作業前安静 10 分間, PC 作業 120 分間, 作業後安静 10 分間の HF 値, LF/HF 比を算出した. 結果を図 2-1 に示す.

作業前安静 10 分間, PC 作業 120 分間, 作業後安静 10 分間では, HF 値は BR-A 条件で時間による有意な変化があり ( $F=6.815, p=0.011$ ), LF/HF 比も BR-A 条件で時間による有意な変化が見られた ( $F=7.400, p=0.008$ ). 香りの有無による HF 値, LF/HF 比の時間変化の差は見られなかった.

PC 作業 120 分間のうち 0 分-30 分, 30 分-60 分, 60 分-90 分, 90 分-120 分の HF 値, LF/HF 比の値をそれぞれ算出し, 時間による心拍変動を確認した (図 2-2).

HF 値は, BR-A 条件 ( $F=3.442, p=0.039$ ), BR-B 条件 ( $F=3.509, p=0.033$ ) で時間による変化が認められ, 時間経過とともに HF 値が上昇した. BR-B 条件では PC 作業 0 分-30 分と比較して PC 作業 30 分-60 分の HF 値が有意に高くなった ( $p=0.040$ ). HF 値の「香りの有無」×「時間経過」による変化の差は見られなかった. LF/HF 比も同様に検定を行ったが, 有意差は見られなかった.

1.2 Natural Killer (NK) 細胞活性

PC 作業 120 分間の前後に採血を行い, 香りなし条件と 5 条件の香り条件について, 作業終了後の NK 細胞活性値と, 作業前後の NK 細胞活性の変化量をそれぞれ比較

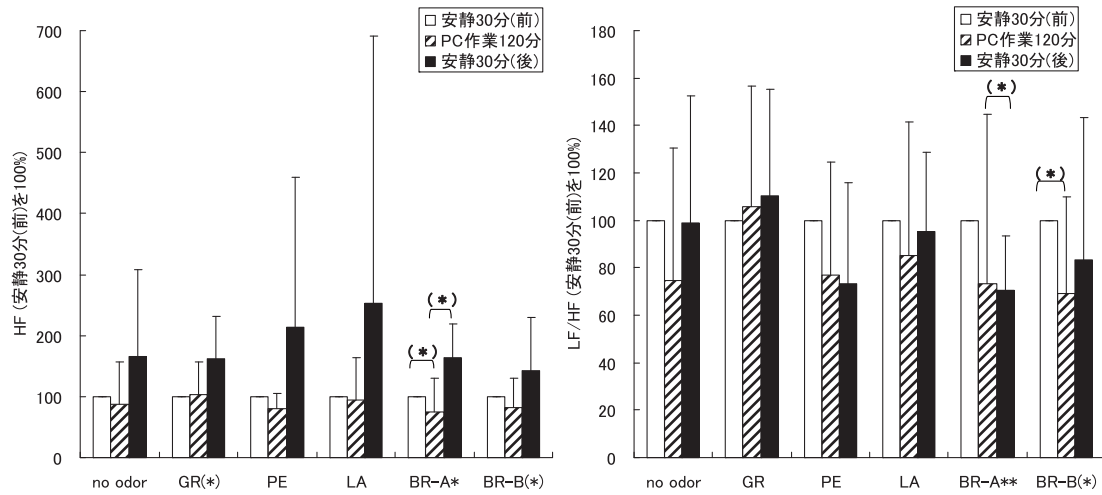


図 2-1 6 条件の安静 30 分(前), PC 作業 120 分, 安静 30 分(後)の HF 値(左), LF/HF 比(右) (開始前安静 30 分の値を 100%とした場合)  $n=8, \text{mean} \pm \text{S.D.}$

反復測定による分散分析による, 時系列での差の検定 (下段):  $p < 0.100$  (\*),  $p < 0.050$ \*,  $p < 0.010$ \*\*\*,  $p < 0.001$ \*\*\*

Bonferroni の多重比較 (上段):  $p < 0.100$  (\*),  $p < 0.050$ \*,  $p < 0.010$ \*\*\*,  $p < 0.001$ \*\*\*

香りの有無による条件間の有意差はなし

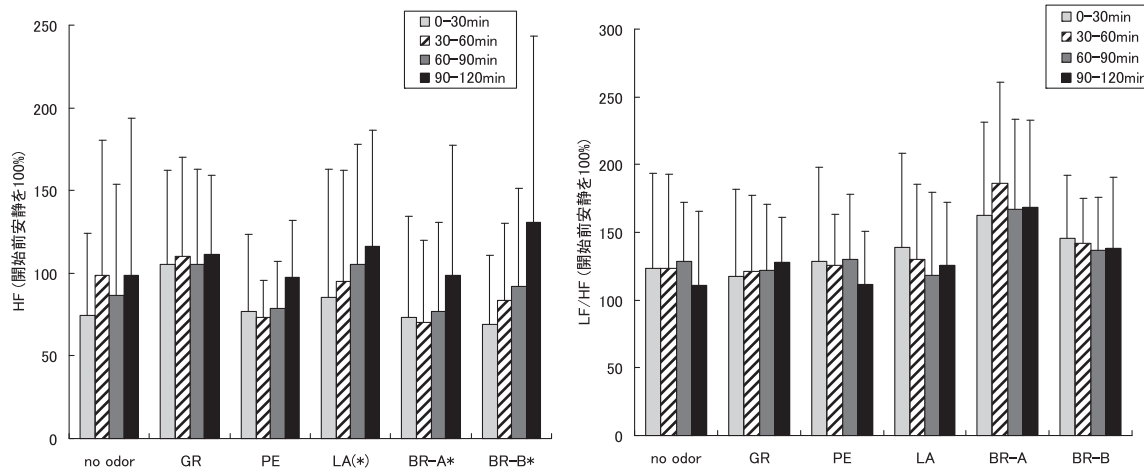


図 2-2 6 条件の PC 作業 120 分間の, 30 分毎の HF 値 (左), LF/HF 比 (右) (開始前安静 30 分の値を 100%とした場合)  $n=8, \text{mean} \pm \text{S.D.}$

反復測定による分散分析による, 時系列での差の検定 (下段):  $p < 0.100$  (\*),  $p < 0.050$ \*,  $p < 0.010$ \*\*\*,  $p < 0.001$ \*\*\*

Bonferroni の多重比較 (上段):  $p < 0.100$  (\*),  $p < 0.050$ \*,  $p < 0.010$ \*\*\*,  $p < 0.001$ \*\*\*

香りの有無による条件間の有意差はなし

した(図3)。その結果、作業終了後では、香りなし条件と比較してPE条件( $t=-2.231, p=0.061$ ), BR-B条件( $t=-2.203, p=0.063$ )でNK細胞活性が高い傾向が見られた。また、前後のNK細胞活性変化量を比較すると、香りなし条件と比較してBR-B条件で、NK細胞活性が有意に上昇する傾向があった( $t=-1.995, p=0.086$ )。GR, PE, LA条件では、有意差は見られなかった。

### 1.3 呼吸

呼吸のみ、対象者2名について測定した。香りなし条件と5条件の香り条件をそれぞれ比較した。

#### 1.3.1 呼吸数

1分間あたりの呼吸の回数は、香りなし条件と比較して、PE条件でPC作業120分間での呼吸数が有意に増加した( $t=-40.459, p=0.016$ )。さらにPC作業120分間のうち0分-30分, 30分-60分, 60分-90分, 90分-120分の呼吸数をそれぞれ算出すると、作業60-90分時に特にPE条件( $t=-15.625, p=0.041$ )とBR-A条件( $t=-62.159, p=0.010$ )の呼吸数が香りなし条件より増加していた。時間経過による呼吸数の変化の差や、「香りの有無」×「時間経過」による変化の差は見られなかった。

#### 1.3.2 呼吸時間

1回あたりの呼吸時間(秒)は、香りなし条件と比較して、PE条件ではPC作業120分間での呼吸時間が有意に減少した( $t=151.835, p=0.004$ )。さらにPC作業120分間のうち0-30分, 30-60分, 60-90分, 90-120分の呼吸時間をそれぞれ算出すると、作業60-90分時にはBR-B条件( $t=35.767, p=0.018$ )の呼吸時間が、作業90-120分

時にはBR-A条件( $t=35.767, p=0.018$ )の呼吸時間が香りなし条件より減少していた。なお、時間経過による呼吸数の変化の差や、「香りの有無」×「時間経過」による変化の差は見られなかった。

#### 1.3.3 呼吸深度

呼吸の深さについて、有意差は見られなかった。

## 2. 心理学的検査

香りなし条件と5条件の香り条件について、PC作業後の心理指標の値と、作業前後の変化量をそれぞれ比較した。

### 2.1 POMS

作業終了後は、香りなし条件と比較してGR( $t=3.454, p=0.011$ ), PE( $t=2.594, p=0.036$ ), BR-A( $t=2.441, p=0.049$ ), BR-B( $t=2.986, p=0.020$ )各条件の「疲労」得点が有意に低く、PE( $t=4.856, p=0.002$ ), LA( $t=2.486, p=0.042$ ), BR-B( $t=3.066, p=0.018$ )各条件の「混乱」得点が有意に低かった(図4-1上)。

また、PC作業前後の変化量では、「活気」得点で、香りなし条件の平均値が大きく低下したのに対して、PE条件は平均値が上昇、BR-B条件は平均値が殆ど低下せず、有意差が見られた(PE:  $t=-3.775, p=0.007$ , BR-B:  $t=-2.915, p=0.023$ )。「混乱」得点は、香りなし条件の平均値が上昇したのに対し、PE条件では平均値が減少し、有意差が見られた( $t=2.392, p=0.048$ ) (図4-1下)。

### 2.2 疲労度チェックリスト

PC作業終了後は、「肉体疲労」得点は香りなし条件と

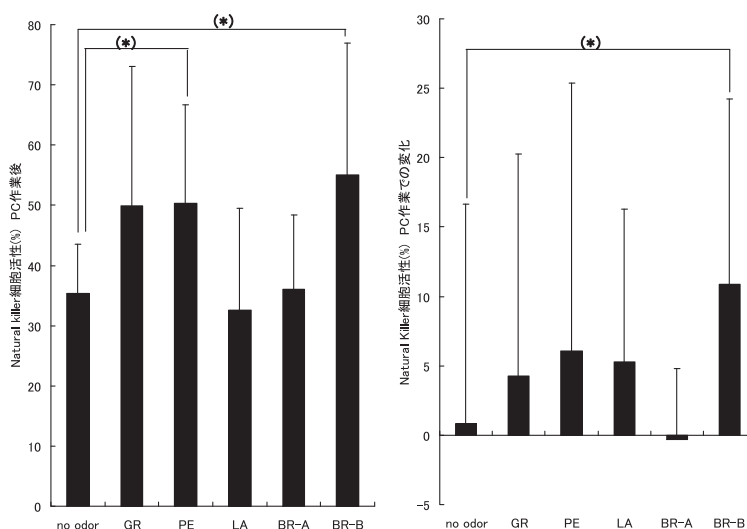


図3 6条件でのNK細胞活性(%)

PC作業120分直後の値(左), PC作業120分での変化量(右)  
n=8, mean±S.D.

香りなし条件と5つの精油条件を対応のあるt検定で比較:  $p<0.100$  (\*),  $p<0.050$ \*,  $p<0.010$ \*\* ,  $p<0.001$ \*\*\*

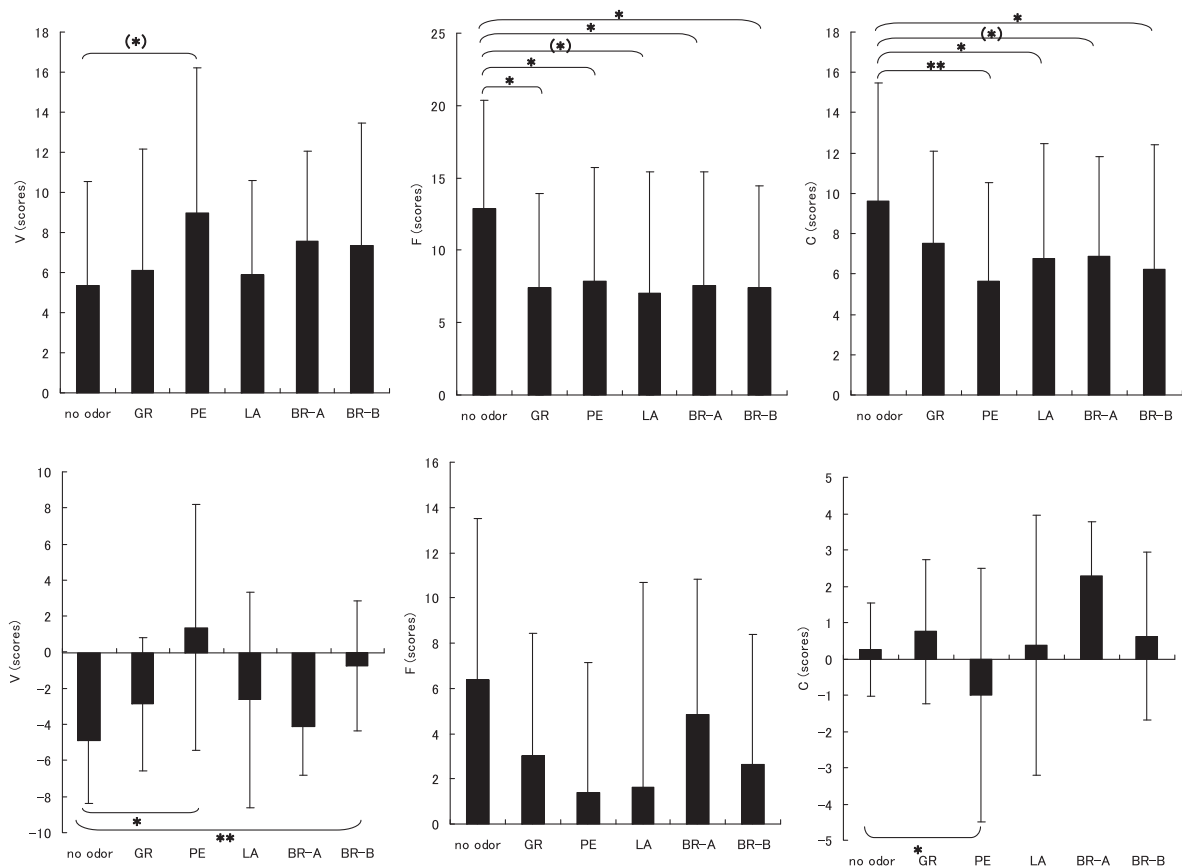


図 4-1 6 条件での、PC 作業 120 分後の POMS (V, F, C) 得点 (上) と、120 分間の POMS (V, F, C) 変化量 (下)  
 $n=8$ , mean $\pm$ S.D.

香りなし条件と 5 つの精油条件を対応のある t 検定で比較 :  $p<0.100$  (\*),  $p<0.050$ \*,  $p<0.010$ \*\* ,  $p<0.001$ \*\*\*

比較して、GR, PE, LA, BR-B 各条件で有意に低かった (GR:  $t=2.701$ ,  $p=0.031$ , PE:  $t=3.600$ ,  $p=0.009$ , LA:  $t=2.520$ ,  $p=0.040$ , BR-B:  $t=4.296$ ,  $p=0.004$ )。「精神疲労」得点は香りなし条件と比較して、PE, LA, BR-A, BR-B 各条件で有意に得点が低かった (PE:  $t=2.640$ ,  $p=0.033$ , LA:  $t=3.118$ ,  $p=0.017$ , BR-A:  $t=2.451$ ,  $p=0.050$ , BR-B:  $t=2.570$ ,  $p=0.037$ )。「疲労度合計」得点は、香りなし条件と比較して、PE, LA, BR-A, BR-B 各条件で有意に得点が低かった (PE:  $t=3.095$ ,  $p=0.017$ , LA:  $t=3.052$ ,  $p=0.019$ , BR-A:  $t=2.553$ ,  $p=0.043$ , BR-B:  $t=3.269$ ,  $p=0.014$ ) (図 4-2 上)。

また、PC 作業前後の疲労度の変化量は、「肉体疲労」得点は香りなし条件と比較して GR, PE, LA, BR-A, BR-B 全条件で有意に上昇が抑えられていた (GR:  $t=3.845$ ,  $p=0.006$ , PE:  $t=6.439$ ,  $p<0.001$ , LA:  $t=5.000$ ,  $p=0.002$ , BR-A:  $t=3.721$ ,  $p=0.007$ , BR-B:  $t=4.619$ ,  $p=0.002$ )。「精神疲労」得点は香りなし条件と比較して、PE, BR-A, BR-B 各条件で有意に上昇が抑えられていた (PE:  $t=3.453$ ,  $p=0.011$ , BR-A:  $t=2.368$ ,  $p=0.050$ , BR-B:  $t=2.977$ ,  $p=0.021$ )。「疲労度合計」得点は、香りなし条件と比較して GR, PE, LA,

BR-A, BR-B 全条件で有意に上昇が抑えられていた (GR:  $t=2.487$ ,  $p=0.042$ , PE:  $t=4.887$ ,  $p=0.002$ , LA:  $t=3.012$ ,  $p=0.020$ , BR-A:  $t=3.016$ ,  $p=0.019$ , BR-B:  $t=4.456$ ,  $p=0.003$ ) (図 4-2 下)。

### 2.3 STAI

同様に統計学的解析を行ったが、有意差は見られなかった。

## 考 察

心理質問票で測定した疲労については、POMS、疲労度チェックリストのどちらに関しても、5 つの香り条件の疲労度得点が、PC 作業後に香りなし条件よりも低くなり、どの香りも程度の差はあるが、自覚的疲労を軽減した。

しかし、中でも特に疲労軽減に対して強い効果を持つと思われたのが PE 条件であり、PC 作業中は HF 値が低下する傾向があり、香りなし条件と比較して呼吸数が増加し、呼吸時間が減少した。作業後の NK 細胞活性は、

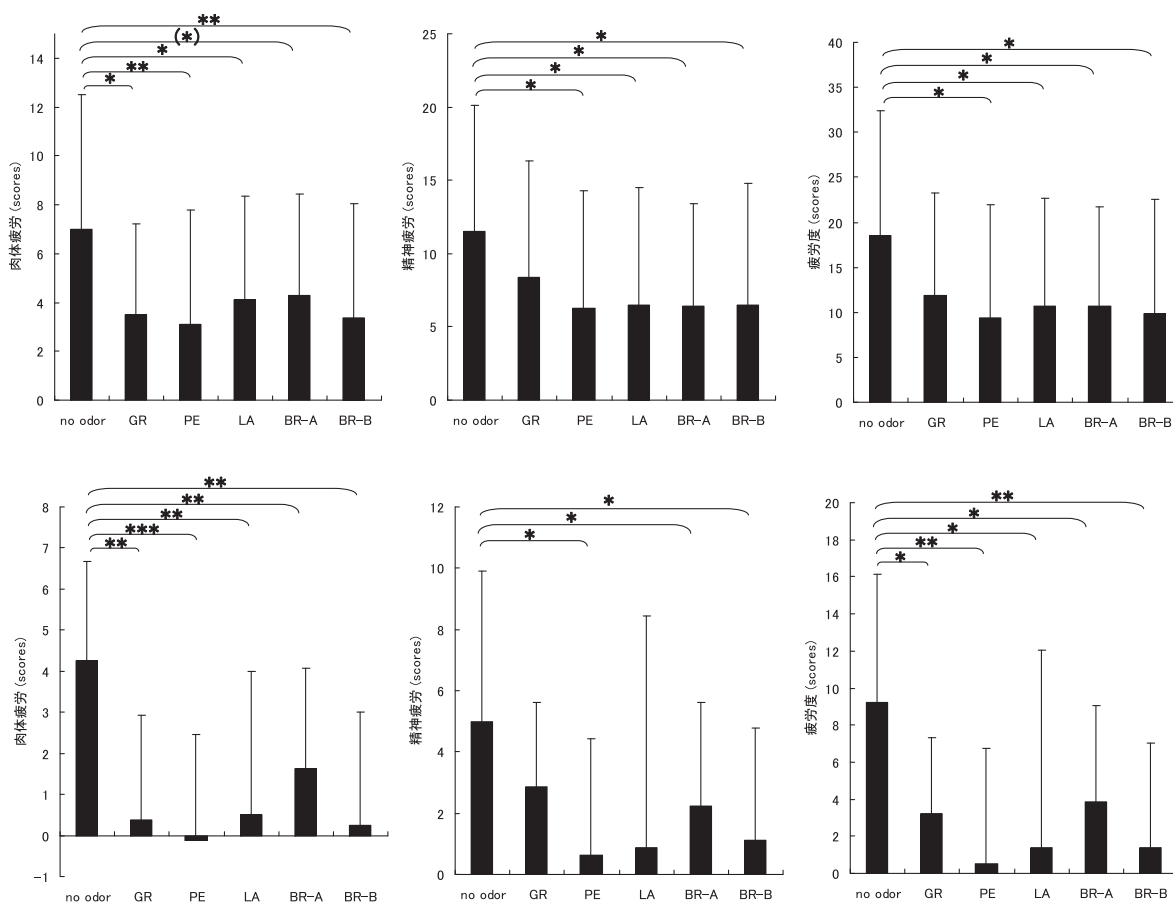


図 4-2 6 条件での、PC 作業 120 分後の疲労度得点 (上) と、120 分間の疲労度変化量 (下)

n=8, mean±S.D.

香りなし条件と 5 つの精油条件を対応のある t 検定で比較 : p<0.100 (\*), p<0.050\*, p<0.010\*\*, p<0.001\*\*\*

香りなし条件と比較して高い傾向があり、心理学的には特に、活力を上げ、疲労、混乱などの否定的感情を低下させ、特に肉体的疲労、精神的疲労を低下させる作用をより強く持っていた。PC 作業中は、香りなし条件と比較して交感神経系が優位になるのではないかとと思われるが、これは、ペパーミントの成分の 50%以上を占めるモノテルペノールであるメントールの刺激作用や血管収縮作用によるものであると考えられた。

ブレンドオイルは BR-A, BR-B どちらも、HF 値と LF/HF 比が安静 (前) -PC 作業-安静 (後)、または PC 作業中の時間経過により HF 値が変化しており、一回の呼吸時間も、作業全体ではなく後半で短くなっていた。これはブレンドオイルは多種多様な有効成分が混ざり合っているため、時間差で異なる成分が生体に作用していることが考えられた。また BR-A の作業後の NK 細胞活性の上昇傾向は、マージョラム、ゼラニウム、イランイランの主要成分であるモノテルペン等による刺激作用が関与しており、BR-B の後半の HF 値の顕著な上昇はカモ

ミール、シダーウッド、ローズウッドなどに含まれる、比較的ゆっくり揮発するセスキテルペンなど、血管収縮緩和作用や神経刺激緩和作用が関係していると考えられた<sup>15)</sup>。

### 結 論

本研究の結果より、精油が PC 作業者の自律神経系、免疫系、心理に影響を及ぼしており、精油の種類によっても生体反応が異なることが示された。特に 120 分間の PC 作業に関しては、ペパーミント精油に疲労軽減効果があることが生理、心理、免疫学的パラメータにより示された。

### 参 考 文 献

1) Kim TH, Kang JW, Kim KH, et al. Cupping for Treating Neck Pain in Video Display Terminal (VDT) Users: A Randomized

- Controlled Pilot Trial. *J Occup Health* 2012; 54: 416–426.
- 2) Wirtz PH, Thomas L, Domes G, et al. Psychoendocrine validation of a short measure for assessment of perceived stress management skills in different non-clinical populations. *Psychoneuroendocrinology* 2013; 38: 572–586.
  - 3) Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi V, et al. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. *Occup Med (Lond)* 2008; 58: 436–438.
  - 4) Uchino M, Schaumberg DA, Dogru M, et al. Prevalence of dry eye disease among Japanese visual display terminal users. *Ophthalmology* 2008; 115: 1982–1988.
  - 5) Iwakiri K, Mori I, Sotoyama M, et al. Survey on visual and musculoskeletal symptoms in VDT workers. *Sangyo Eiseigaku Zasshi* 2004; 46: 201–212.
  - 6) Taino G, Ferrari M, Mestad IJ, et al. Asthenopia and work at video display terminals: study of 191 workers exposed to the risk by administration of a standardized questionnaire and ophthalmologic evaluation. *G Ital Med Lav Ergon* 2006; 28: 487–497.
  - 7) Ye Z, Honda S, Abe Y, et al. Influence of work duration or physical symptoms on mental health among Japanese visual display terminal users. *Ind Health* 2007; 45: 328–333.
  - 8) Travers PH, Stanton BA. Office workers and video display terminals: physical, psychological and ergonomic factors. *Aaohn J* 2002; 50: 489–493.
  - 9) 渡邊映理, 木村真理, 今西二郎. 5種類の精油による芳香浴がコンピュータ作業に及ぼす効果. *アロマテラピー学雑誌*. 2010; 10: 33–45.
  - 10) Li Q, Kobayashi M, Wakayama Y, et al. Effect of phytoncide from trees on human natural killer cell function. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2009; 22: 951–959.
  - 11) 木村真理, 渡邊映理, 岸田聡子ら. 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. *女性心身医学*. 2012; 16: 268–282.
  - 12) 横山和仁, 荒記俊一, 川上憲人ら. POMS (感情プロフィール検査) 日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討. *日本公衆衛生雑誌*. 1990; 37: 913–918.
  - 13) 下光輝一. 職業性ストレス簡易調査票及び労働者疲労蓄積度自己診断チェックリストの職種に応じた活用法に関する研究. 厚生労働科学研究費補助金 (労働安全衛生総合研究事業) 総合研究報告書. 2008.
  - 14) 中里克治, 水口公信. 新しい不安尺度 STAI 日本語版の作成. *心身医学*. 1982; 22.
  - 15) Bowles EJ, 熊谷千津. アロマテラピーを学ぶためのやさしい精油化学. *フレグランスジャーナル社*. 2002.



## ABSTRACT

### Effects of Essential Oil Odor Exposure on Psychophysiological and Immunological Parameters of Fatigue due to Computer-Related Tasks

Eri WATANABE<sup>1</sup>, Mari KIMURA<sup>1</sup>, Kenny KUCHTA<sup>3</sup>, Tsutomu KAMEI<sup>4</sup>, Jiro IMANISHI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Department of Immunology, Kyoto Prefectural University of Medicine*

<sup>2</sup> *MUIM Center for Integrative Medicine, Meiji University of Integrative Medicine*

<sup>3</sup> *Education and Research Center for Complementary and Alternative Medicine, Sanyo Gakuen University*

<sup>4</sup> *Center for Industry, University and Government Cooperation, Nagasaki University*

**Objective:** The psychophysiological and immunological effects of exposure to different varieties of essential oils on fatigue were extensively investigated in students performing personal computer tasks.

**Design:** Randomized crossover study

**Methods:** This study was approved by the Kyoto Prefectural University of Medicine Research Ethics Committee, and informed consents were obtained from all subjects. Eight healthy male university students with mean age of 22.38±1.30 (range 21–24) who served as the subjects in this study were given a 120-minute personal computer task with 10-minute rest period before and after the task.

During the course of performing PC task, subjects were either exposed to one of the five essential oil odors (grapefruit, peppermint, true lavender, blend A, blend B) or not exposed to any odor at all, serving as the control in the study. Each of the six odor setting were carried out on separate days upon which psychophysiological and immunological parameters of fatigue in the subjects were evaluated.

**Results and Conclusions:** The results of this study suggest that exposure to essential oil odors affects the autonomic nervous and immunological system when engaged in a personal computer task. Moreover, different varieties of essential oils cause different vital reactions. In particular, peppermint essential oil exhibits fatigue-reducing effects.

**Key words:** natural killer cell activity, autonomic nervous system, respiration, essential oil, computer worker