

# 生理・心理機能に対する嗅覚刺激の効果

○宮下洋子<sup>1)</sup>・長多好恵<sup>2)</sup>・合津真実<sup>3)</sup>・樫野いく子<sup>4)</sup>、  
岩山直未<sup>3)</sup>・太田垣恵<sup>3)</sup>・葛西里華子<sup>3)</sup>・森 満<sup>1)</sup>

1)札幌医大・医・公衆衛生

2)札幌医大・保・看護

3)北海道文教大・人間科学・健康栄養

4)東京大・大学院医学系研究科

私たちの日常は多くのストレスに曝されている。ストレスが過剰になると、集中力が低下したり、不眠や疲れやすいなど身体に様々な悪影響を及ぼす。ストレス社会と言われる近年では、様々なストレス解消方法があり、その中の一つに、アロマセラピーがある。これは植物の有効成分を凝縮した精油（アロマオイル）を用いて行う自然療法である。精油の香りを嗅ぐ、吸入する、肌に塗布することで体内に精油を取り込み、人間が本来持っている自己治癒力を高めると言われている。精油の嗅覚刺激は、鼻腔の嗅神経から大脳辺縁系を介し、視床下部、下垂体、大脳へ影響し、そこから、内分泌系や自律神経系などに作用すると考えられている（図1）

先行研究では、新島らが麻酔下にあるラットを用い、グレープフルーツ精油とラベンダー精油の自律神経系に対する相反的影響を報告している。ラットなどの遺伝的に均一な実験動物を用いた研究は、嗅覚刺激に対する生理的効果を直接的に検出でき、再現性も高い。一方、ヒトは、遺伝的に不均一で個体差が大きく、個々人の生理状態や心理状態が精油の効果に大きな影響を及ぼすと考えられている。

本研究では、精油の嗅覚刺激に対する生理状態変化の客観的評価と心理状態変化の主観的評価を同時に行い、精油の効果を総合的に検討する。

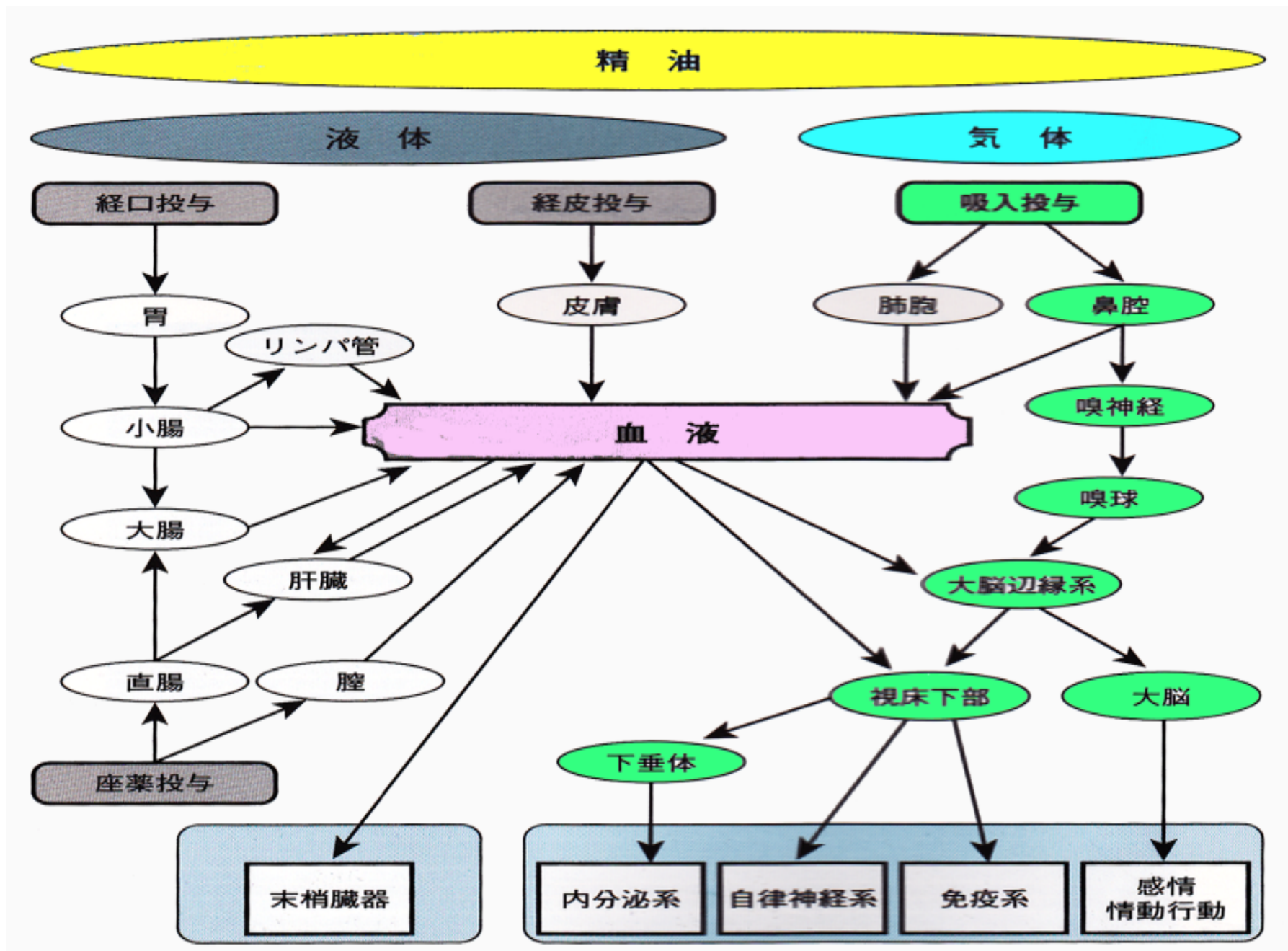


図 1 精油の吸収経路と標的臓器

(アロマセラピー標準テキスト:丸善)

□被験者：成人女性 10名 (31.2±5.9歳)

□実験方法：

1. 嗅覚刺激：市販されている各種のエッセンシャル  
オイル(精油)を「噴霧法」を用いて5分間嗅覚刺激  
嗅覚刺激の施行前後で、以下の生理・心理状態を測定
2. 生理状態の測定
  - 1) 唾液  $\alpha$  アミラーゼ活性(唾液アミラーゼモニタ：ニプロ)
  - 2) 自律神経活動度(Pulse Analyzer Plus:YKC)

### 3. 心理状態の評価:

#### 1) 不安状態の測定: 状態・特性不安検査

(State-Trait Anxiety Inventory: STAI 日本語版)

#### 2) 脳波の測定

(FM-515/パルラックスII :フューテックエレクトロニクス)

### 4. 統計処理: 解析は、SPSS 19.0を用い有意水準は5%とした

- Wilcoxonの順位和検定

- paired t-test

□倫理的配慮: 北海道文教大学倫理委員会で承認

## 【使用した精油の種類と成分】

精油	製造	主成分
グレープフルーツ <i>Citrus paradisi</i>	Florame	Limonene (90.93%)
ラベンダー <i>Lavandula angustifolia</i>	Florame	Linalol (29.89%)
スイートオレンジ <i>Citrus sinensis</i>	Sirius	Limonene (90-97%)
ペパーミント <i>Mentha piperita L</i>	Sirius	Menthol (34-62%) menthone (19-26%)
スペインマジョラム <i>Thymus mastichina L</i>	Sirius	1.8-Cineol (40-65%) Linalol (6-13%)
ローズウッド <i>Aniba rosaedora</i>	Sirius	Linalol (90%)

## 【ディフューザーを用いた噴霧法】



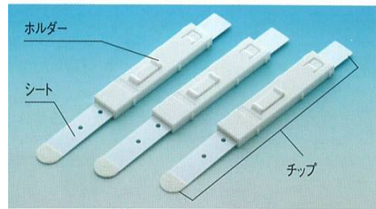
- 1.精油:0.25%の希釈溶液
2. コントロール:蒸留水



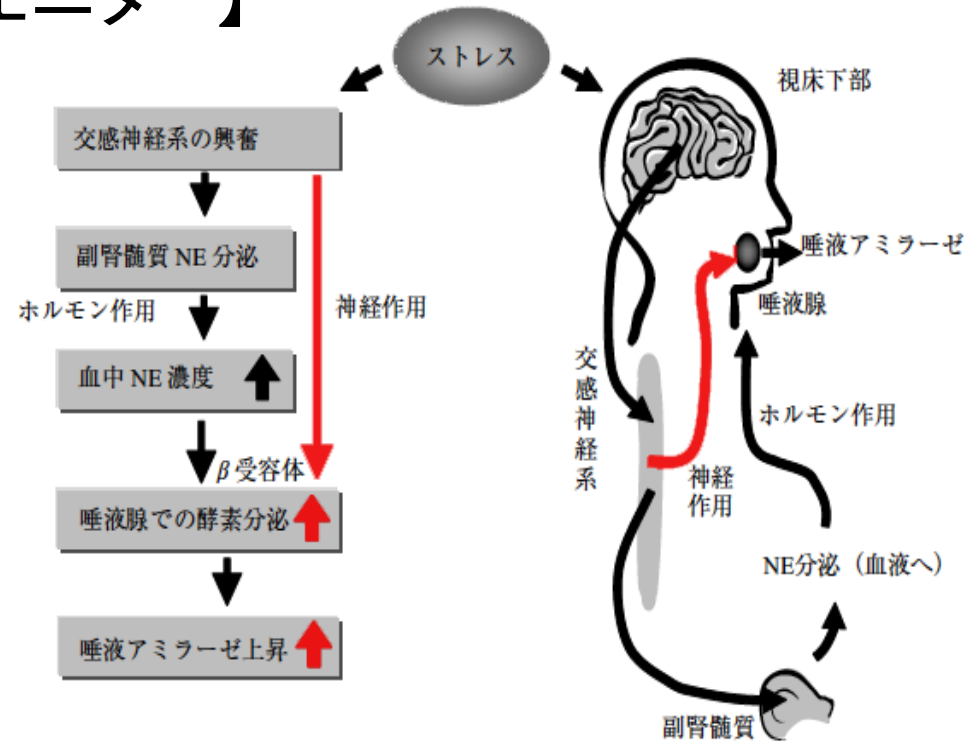
# 【唾液アミラーゼモニター】



唾液アミラーゼモニター



測定用チップ



ストレスによる唾液アミラーゼ活性/分泌の亢進 (山口昌樹 (2007))

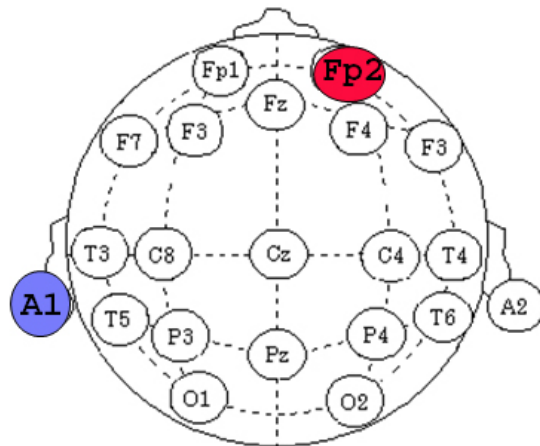
## 【自律神経活動度 : Pulse Analyzer Plus (YKC)】



Pulse Analyzer Plus (YKC) :  
左手の人差し指で脈波を測定

Pulse Analyzer Plus (YKC) を用い、指尖脈波から、心拍変動 (Heart Rate Variability, HRV) の測定及び周波数解析を行った。高周波成分 (0.15–0.50Hz: high frequency 以下 HF) と低周波成分 (0.04–0.15Hz: low frequency 以下 LF) を抽出し、先行研究に従い LF/HF を交感神経活動、HF を副交感神経活動の指標とした。

# 【脳波測定： FM-515A (フューテックエレクトロニクス)】



FM-515A(フューテックエレクトロニクス)を用い測定し、脳波解析はパルラックスIIIにより行った。電極は国際的に定められている10-20電極配置法に従い、前頭葉前額部(赤:Fp2)と左耳朶(青:A1基準電極)に配置した。計測は、閉眼安静で行った。

## 【脳波の種類と心身状態】

脳波の種類	中心周波数	優勢時の心身状態
ベータ波【β】	22.0 Hz	緊張状態 緊張を伴い意識が分散している状態
アルファ波【α】	【α3】	12.5 Hz 緊張集中状態 物事に集中する為に意識的に緊張している状態
	【α2】	10.0 Hz 弛緩集中状態 心身共にリラックスしていて自己の能力をフルに活用できる状態
	【α1】	7.5 Hz リラックス状態 心身が非常にリラックスしている状態
シータ波【θ】	5.0 Hz	眠気・まどろみ状態 眠気やまどろみを感じている状態

# 【状態特性不安検査(STAI)】

お名前: \_\_\_\_\_ 回答日: 20\_\_ 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

1. 【S】次の1から20までの文章を読んで、たった今、あなたがどう感じているか、最もよくあてはまる箇所(番号)を各項目の右の欄から選んで、○で囲んでください。あまり考え込まないで、あなたの現在の気持ちを一番よく表すものを選んでください。

## 状態不安検査

	全くあてはまらない	いく分あてはまる	かなりよくあてはまる	非常によくあてはまる	
1	おだやかな気持ちだ	1	2	3	4
2	安心している	1	2	3	4
3	緊張している	1	2	3	4
4	ストレスを感じている	1	2	3	4
5	気楽である	1	2	3	4
6	気が動転している	1	2	3	4
7	なにかよくないことがおこるのではないかと心配している	1	2	3	4
8	満足している	1	2	3	4
9	おびえている	1	2	3	4
10	快適である	1	2	3	4
11	自信がある	1	2	3	4
12	神経過敏になっている	1	2	3	4
13	いらいらしている	1	2	3	4
14	ためらっている	1	2	3	4
15	くつろいでいる	1	2	3	4
16	満ち足りた気分だ	1	2	3	4
17	悩みがある	1	2	3	4
18	まごついている	1	2	3	4
19	安定した気分だ	1	2	3	4
20	楽しい気分だ	1	2	3	4

## 2-1) 唾液αアミラーゼ活性

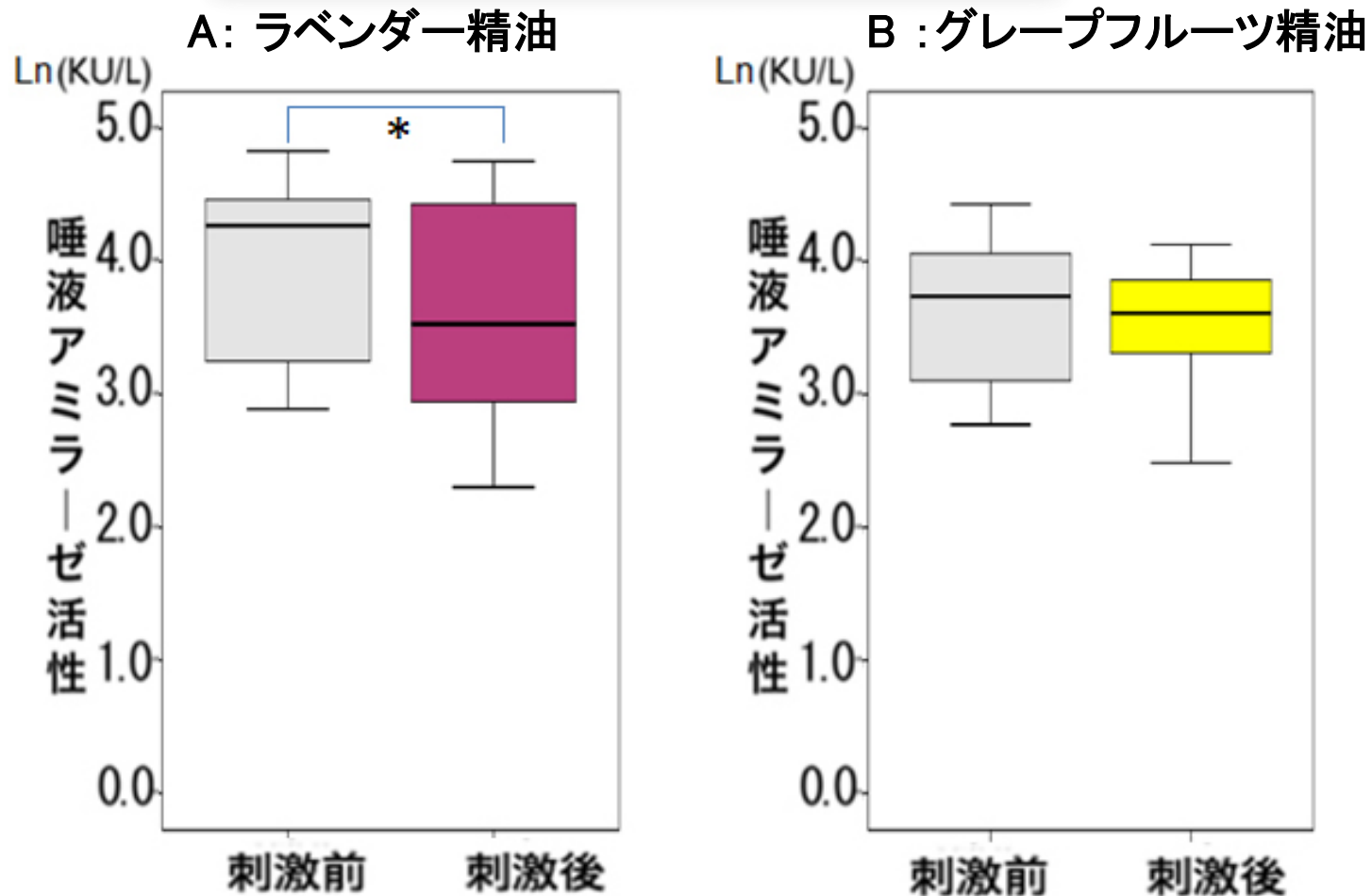


図 2 嗅覚刺激前後の唾液アミラーゼ活性の変化(対数変換値)

A: ラベンダー精油:( n=6 ) 刺激前(中央値=4.27)・刺激後(中央値=3.53) \* :p<0.05

B: グレープフルーツ精油:(n=7) 刺激前(中央値=3.74)・刺激後(中央値=3.61)

(ウィルコクソン順位和検定)

## 2-2) 自律神経活動度： ラベンダー精油

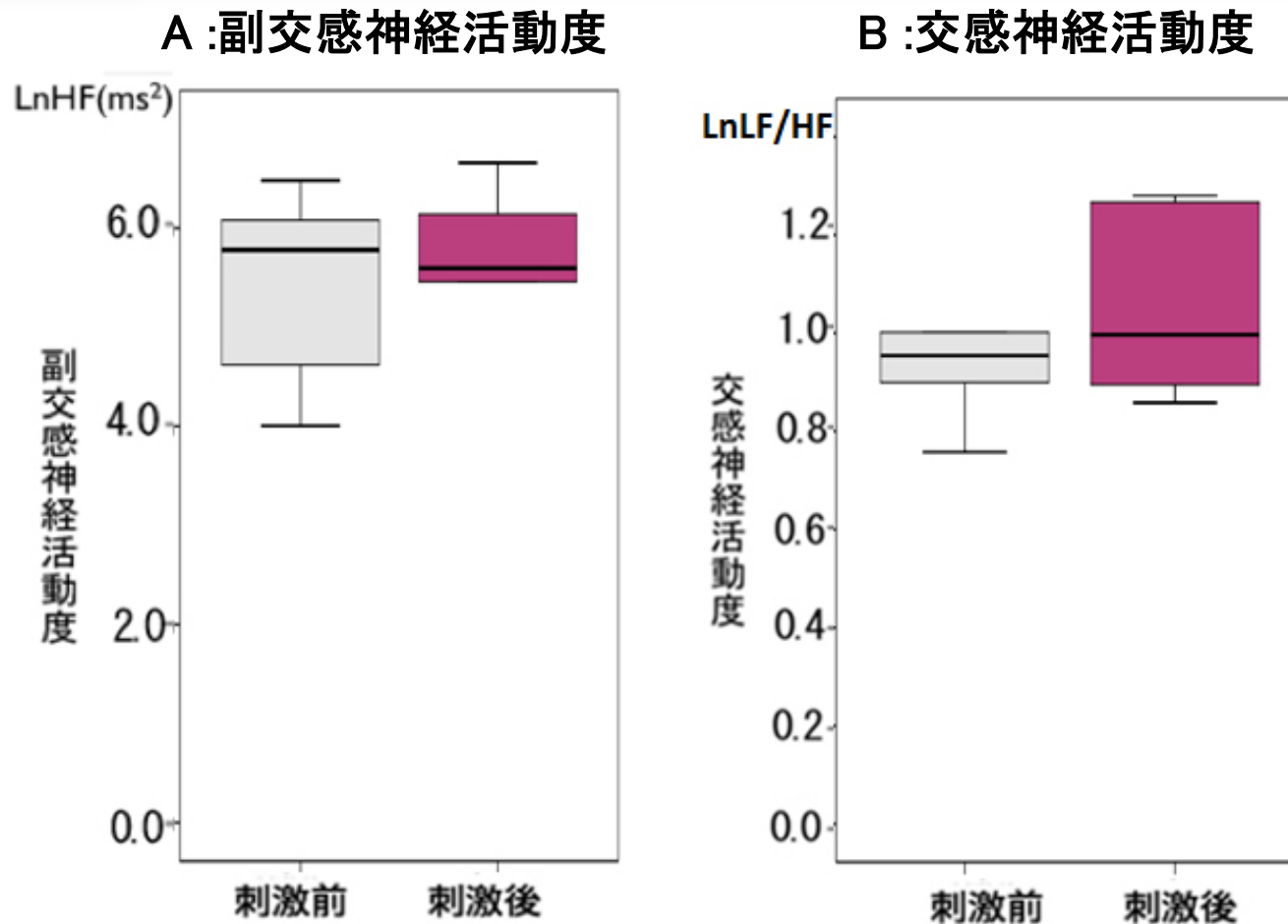


図 3 ラベンダー嗅覚刺激前後の自律神経活動の変化

A:副交感神経活動度:(n=6) 刺激前(中央値=5.78)・刺激後(中央値=5.60)

B:交感神経活動度:(n=6) 刺激前(中央値=0.95)・刺激後(中央値=1.00)

(ウィルコクソン順位和検定)



## 2-2) 自律神経活動度： グレープフルーツ精油

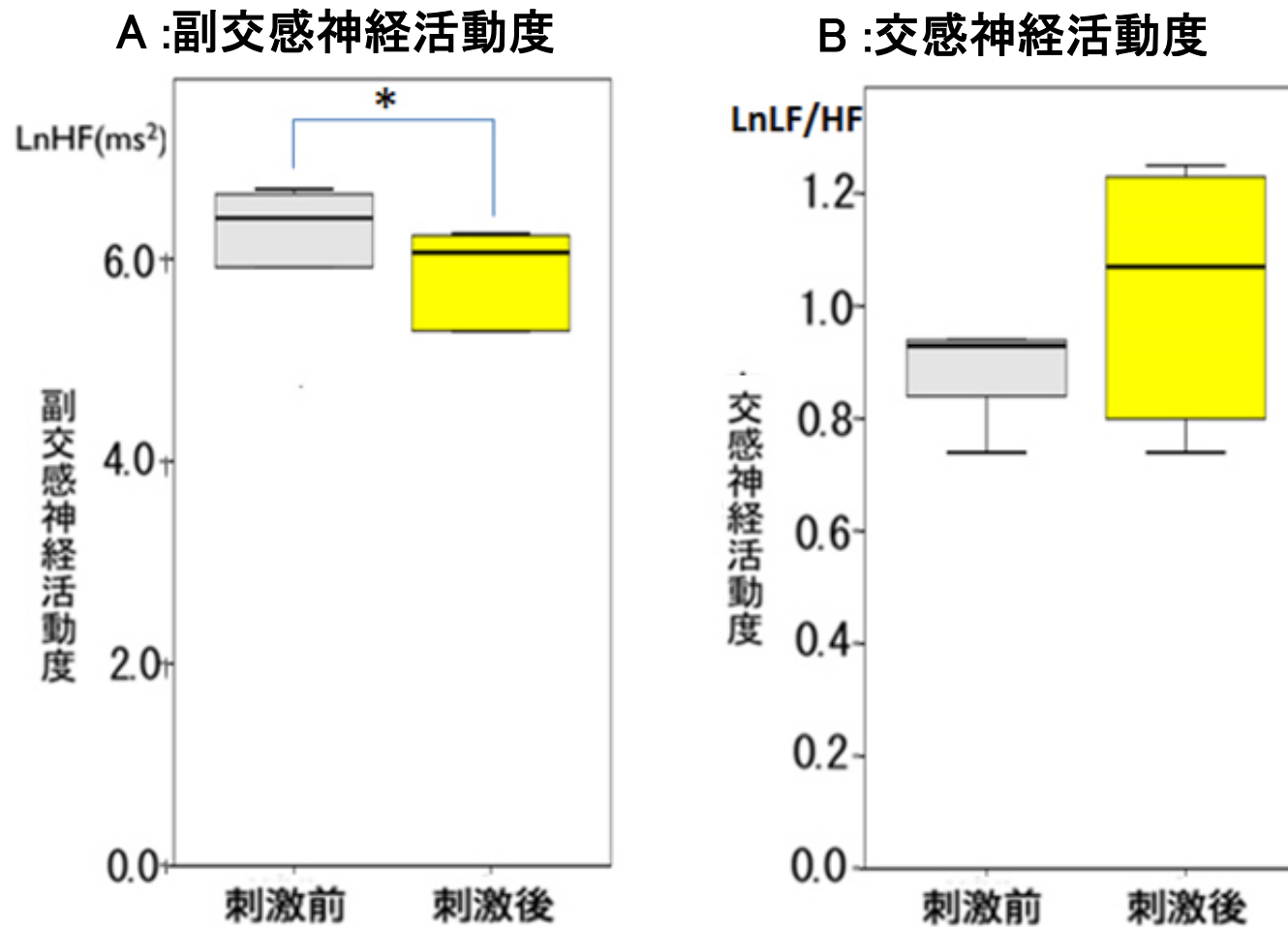


図 4 グレープフルーツ嗅覚刺激前後の自律神経活動の変化

A :副交感神経活動度: (n=6) 刺激前(中央値=6.41)・刺激後(中央値=6.07) \* :p<0.05

B :交感神経活動度: (n=6) 刺激前(中央値=0.93)・刺激後(中央値=1.07)

(ウィルコクソン順位和検定)



### 3-1) 不安状態の測定： 状態不安検査

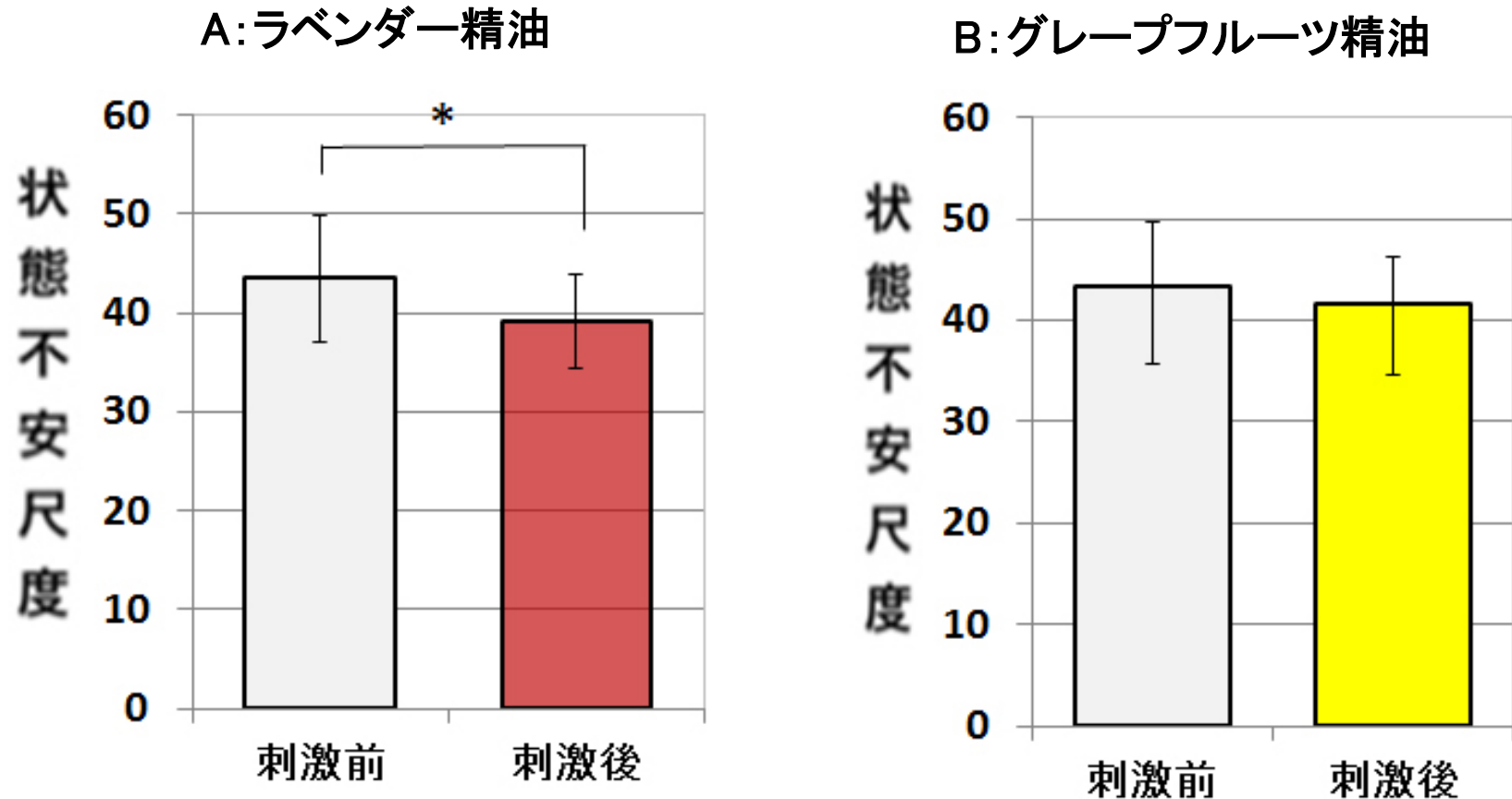


図 5 嗅覚刺激前後の状態不安尺度

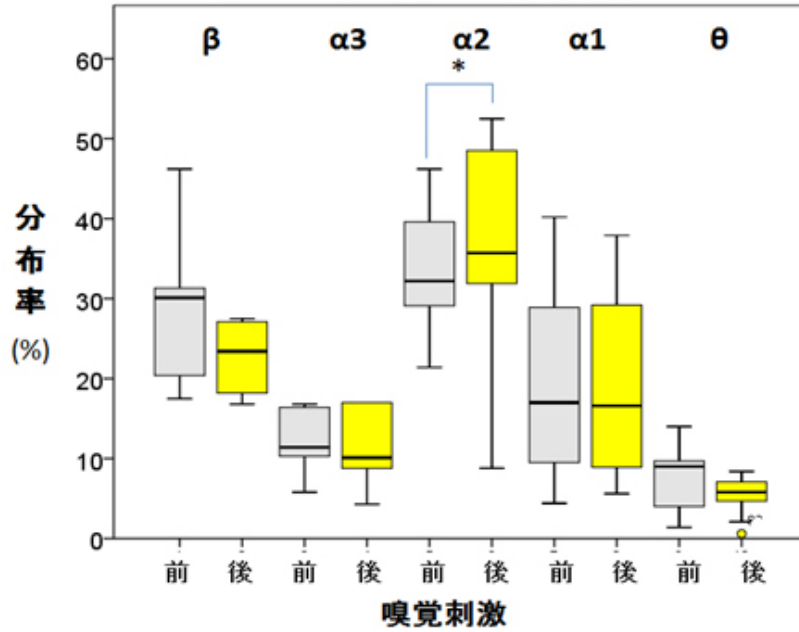
A: ラベンダー精油: (n=6) 刺激前(43.5±6.47)・刺激後(39.2±4.70) \* :p<0.05

B: グレープフルーツ精油: (n=6) 刺激前(43.3±7.58)・刺激後(41.6±7.03)

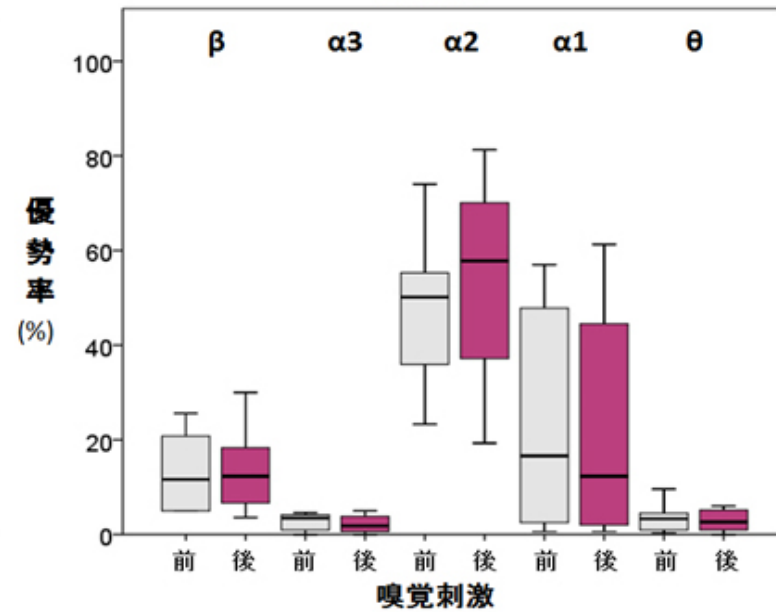
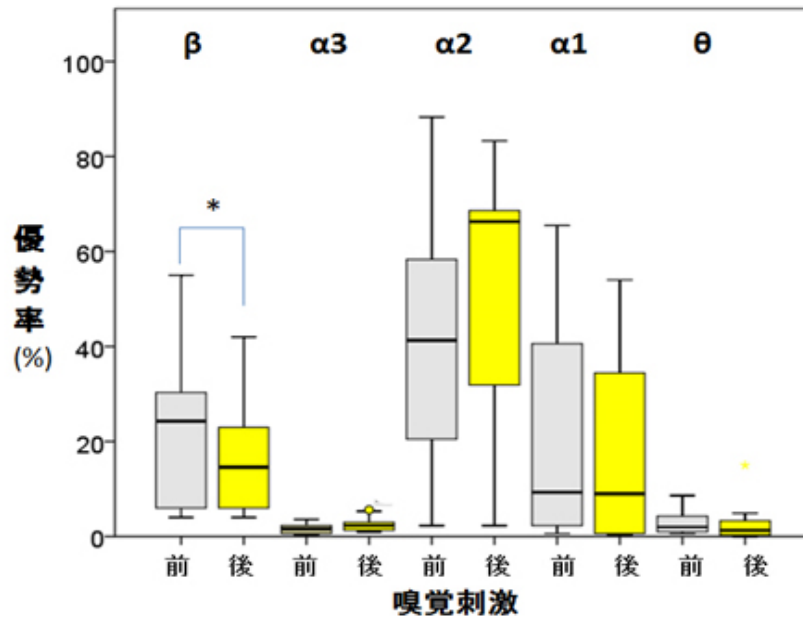
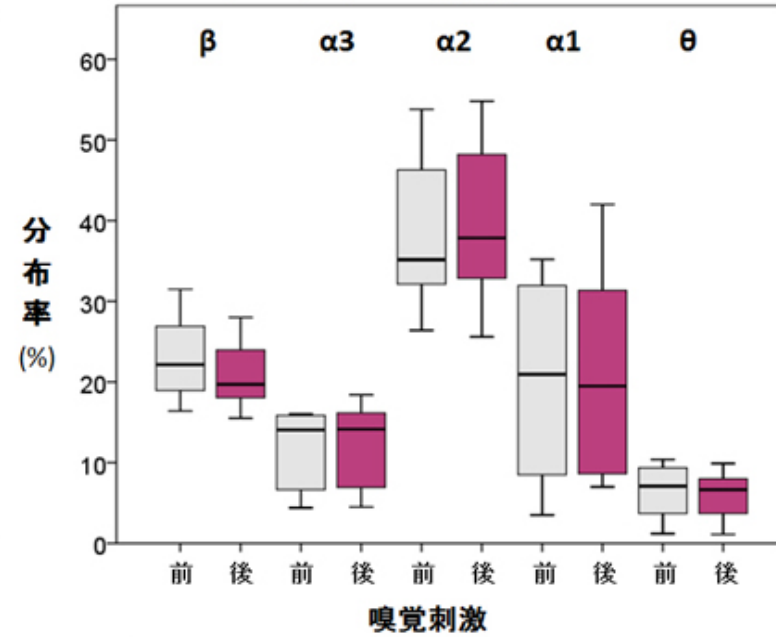
(paired t-test)

# 3-1) 脳波の測定:

## A グレープフルーツ精油



## B ラベンダー精油



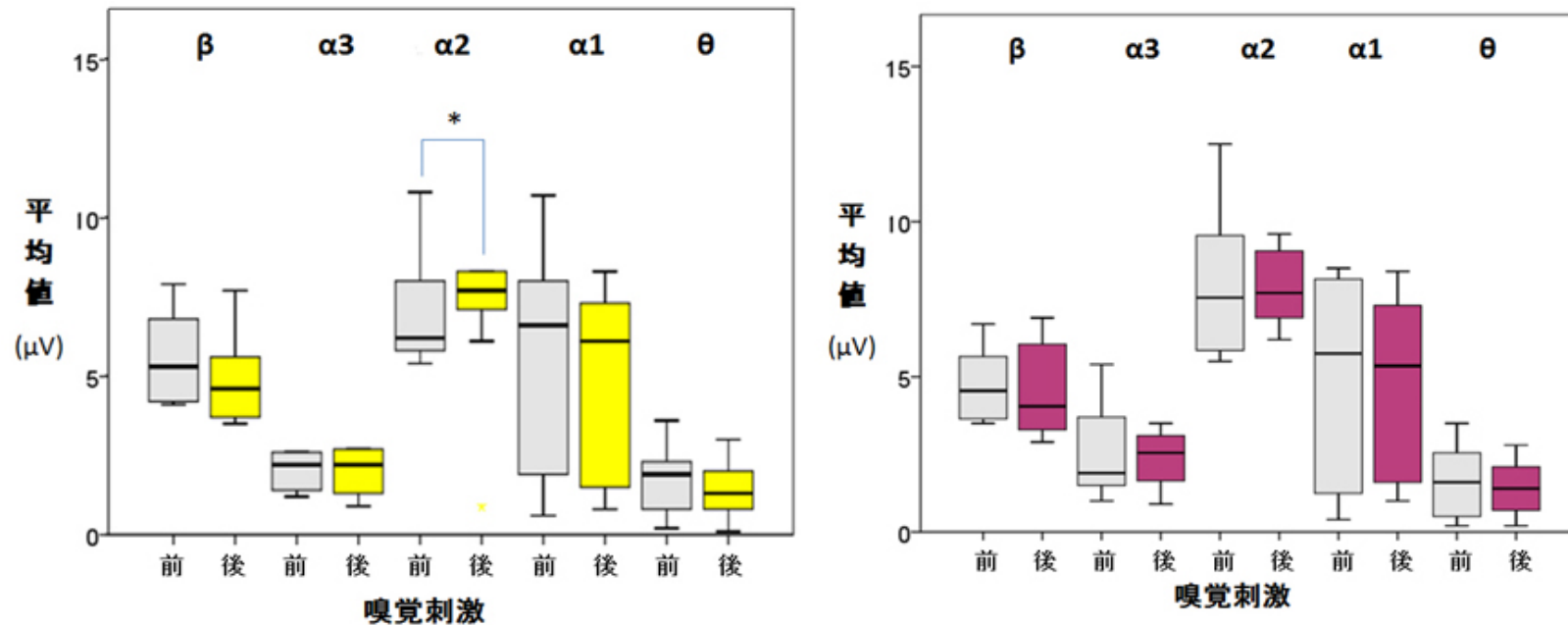


図 6 嗅覚刺激前後の脳波各波長成分の変化

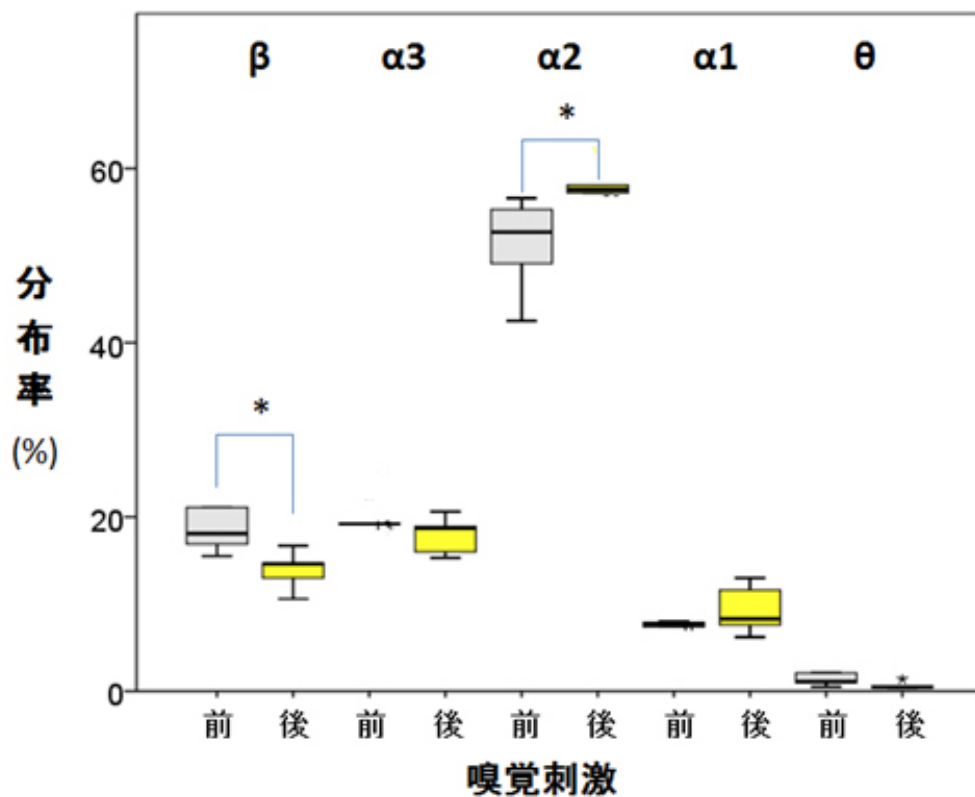
A: グレープフルーツ精油: (n=9)      B: ラベンダー精油: (n=8)

前: 嗅覚刺激前 後: 嗅覚刺激後

\*:  $p < 0.05$  (ウィルコクソン順位和検定)

分布率	測定時間内の各脳波の強さ(電圧)を合計して百分率で表す(%)
優勢率	単位時間あたりの脳波値が他の脳波より大きい場合を優勢とした経過時間の累積を百分率で表す(%)
平均値	測定時間内の各周波数( $\beta \sim \theta$ )の脳波の強さの平均値( $\mu V$ )

被験者1



被験者2

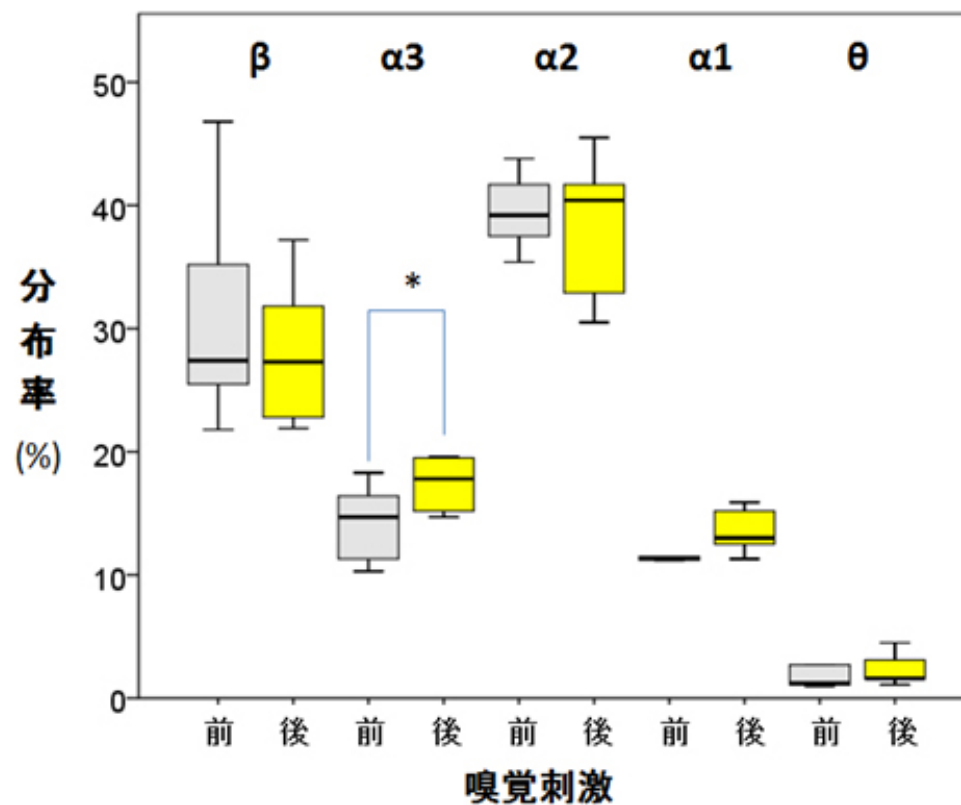


図 7 グレープフルーツ精油嗅覚刺激前後の脳波各波長成分の変化

被験者1:  $\beta$  (刺激前中央値 18.1%  $\Rightarrow$  刺激後中央値 14.6%) \*:p<0.05 (n=5)

$\alpha 2$  (刺激前中央値 52.7%  $\Rightarrow$  刺激後中央値 57.6%) \*:p<0.05 (n=5)

被験者2:  $\alpha 3$  (刺激前中央値14.7%  $\Rightarrow$  刺激後中央値17.8%) \*:p<0.05 (n=5)

(ウィルコクソン順位和検定)

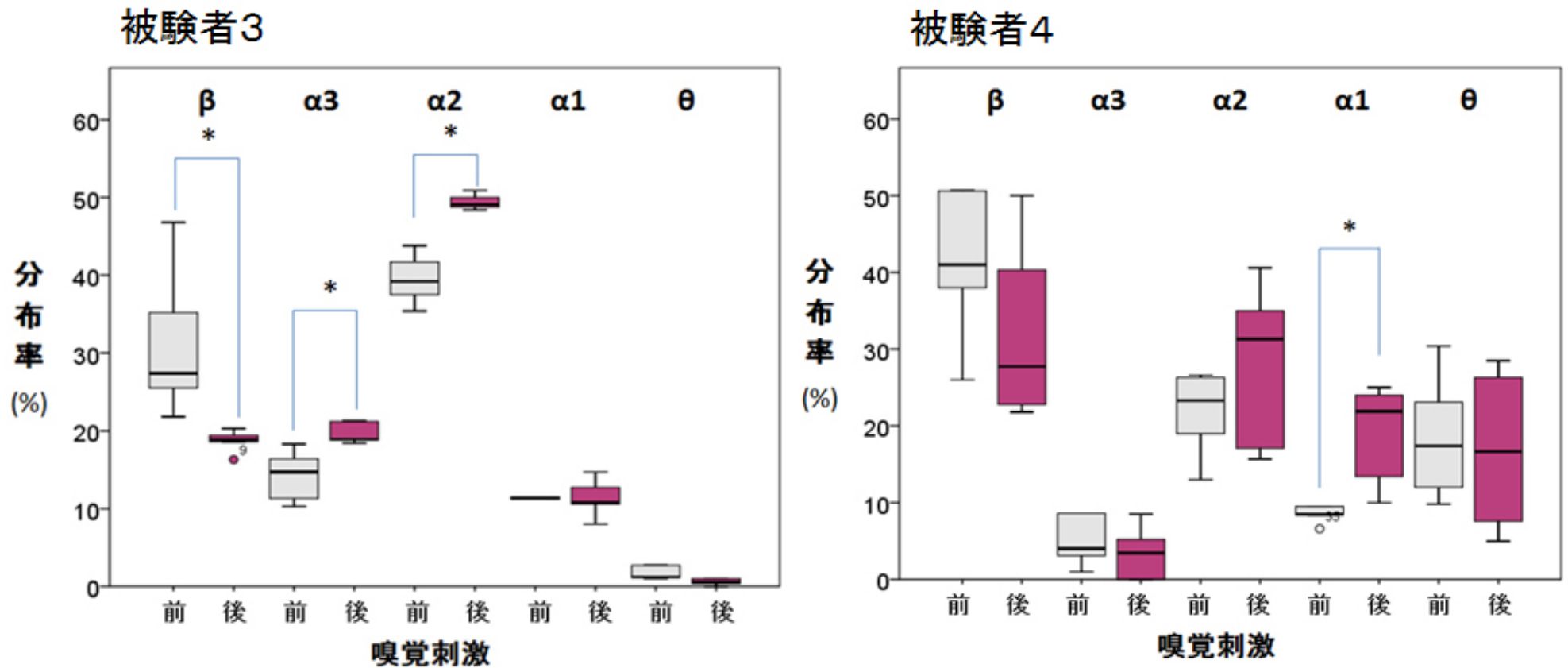


図 8 ラベンダー精油嗅覚刺激前後の脳波各波長成分の変化

被験者3:  $\beta$  (刺激前中央値 27.4%  $\Rightarrow$  刺激後中央値 18.8%) \*:  $p < 0.05$  (n=5)

$\alpha 3$  (刺激前中央値 14.7%  $\Rightarrow$  刺激後中央値 18.9%) \*:  $p < 0.05$  (n=5)

$\alpha 2$  (刺激前中央値 39.2%  $\Rightarrow$  刺激後中央値 49.1%) \*:  $p < 0.05$  (n=5)

被験者4:  $\alpha 1$  (刺激前中央値 8.5%  $\Rightarrow$  刺激後中央値 21.9%) \*:  $p < 0.05$  (n=5)

(ウィルコクソン順位和検

定)












		$\beta$	$\alpha 3$	$\alpha 2$	$\alpha 1$
グレープ フルーツ	被 験 者		—		—
		—		—	—
		—	—		—
ラベンダ	被 験 者	—	—	—	
			—		
					—

図 9 精油嗅覚刺激前後の脳波各波長成分の分布率変化の個体差

 刺激後有意に減少     刺激後有意に減少    — 有意差なし




	唾液αアミ ラーゼ活性	自律神経 (副交感)	状態不安 尺度	脳波
グレープ フルーツ	—		—	α2波の 増加
ラベンダー		—		β波の減少 α1~3波の 増加

図 10 グレープフルーツ精油とラベンダー精油嗅覚刺激後の生理的・心理的变化



刺激後有意に減少

— 有意差なし

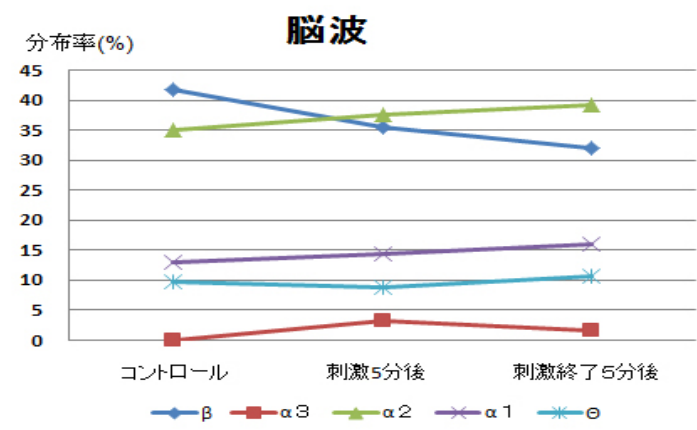
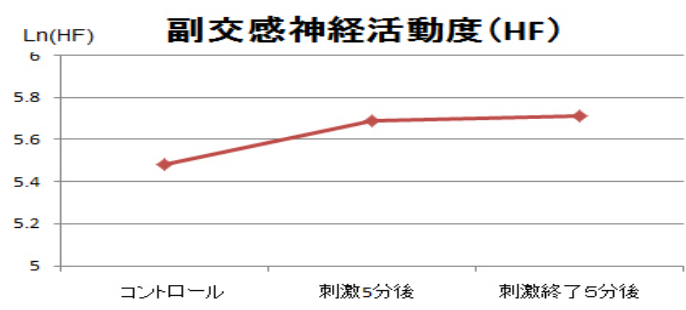
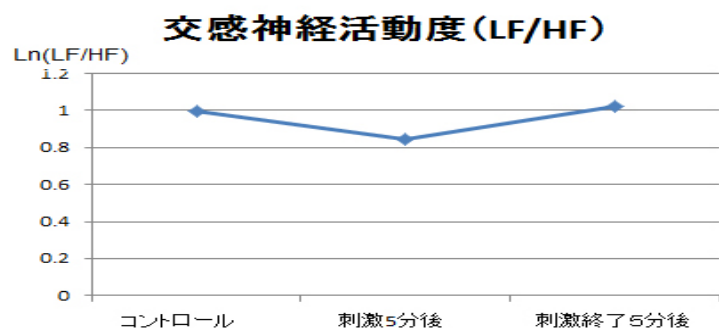
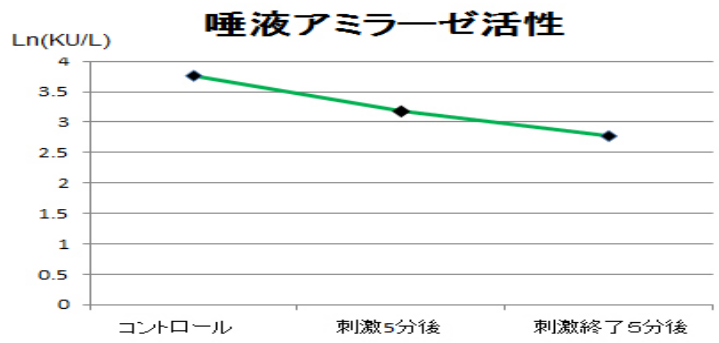


図11 ラベンダー精油嗅覚刺激による機能変化



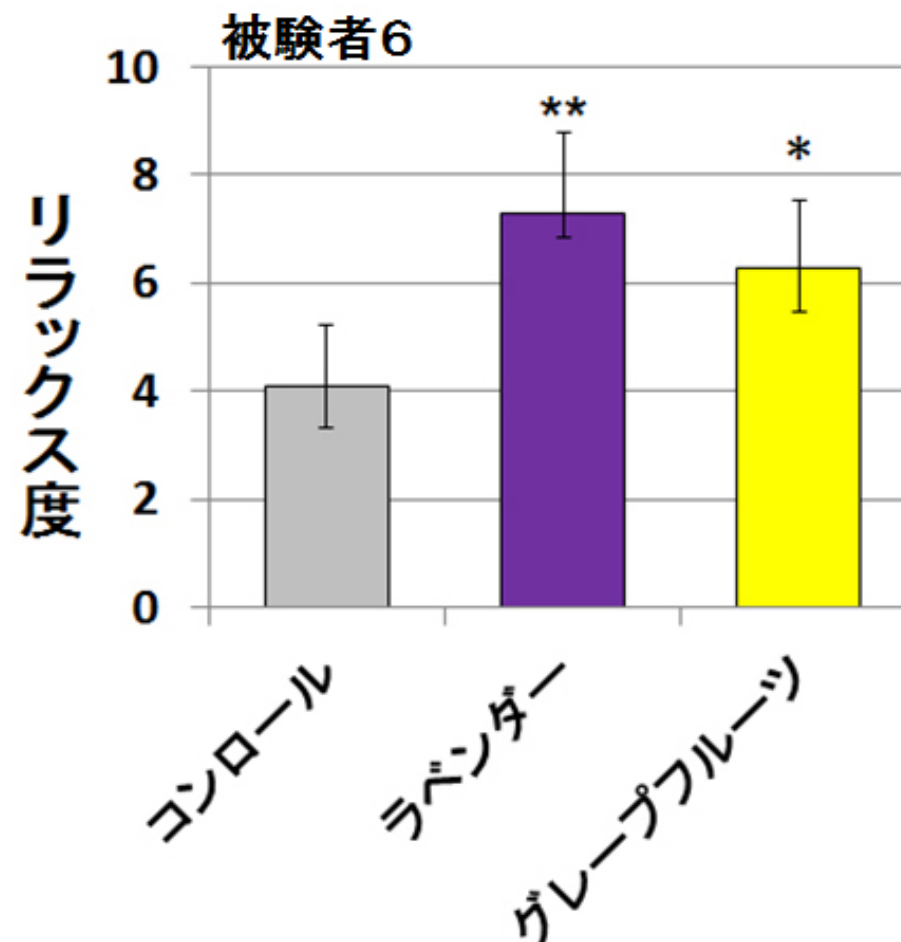
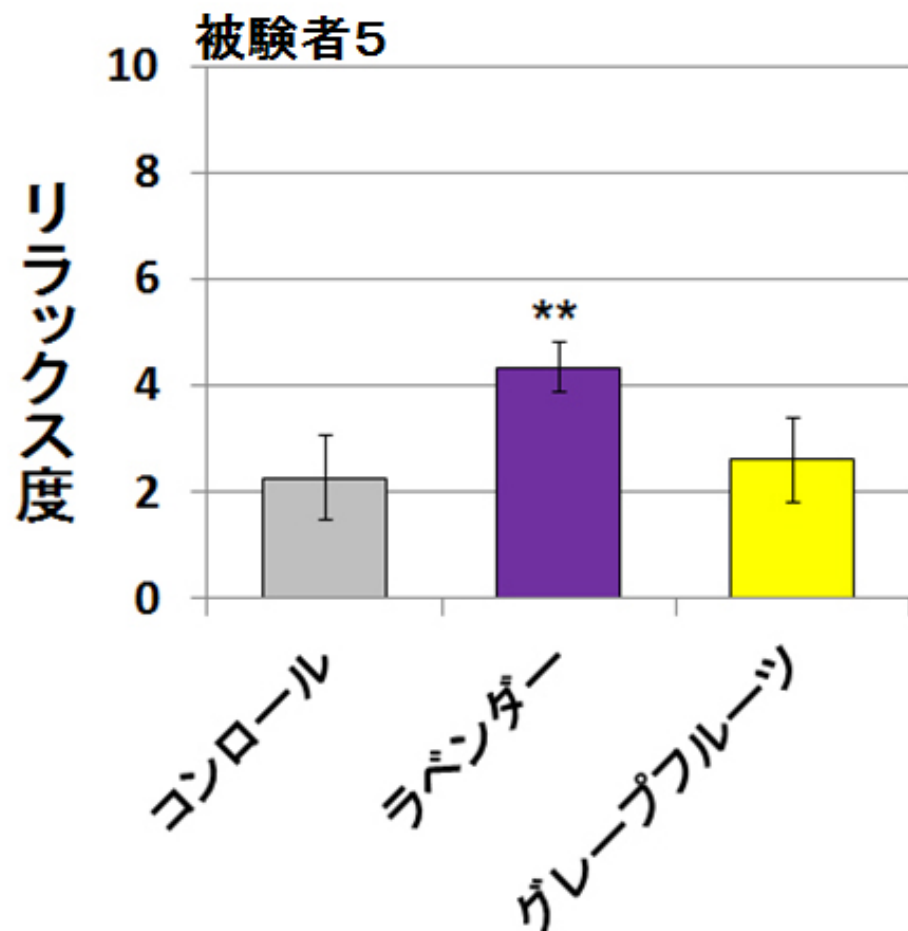


図 12 ラベンダーとグレープフルーツ精油の嗅覚刺激後のリラックスメートル変化

リラックスメートル =  $\alpha$ 波 ( $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$ ) 平均電位 /  $\beta$ 波平均電位 : (平均値 ± 標準偏差)

- 被験者5:
- ・ コントロール: 2.26 ± 0.79 (n=5)
  - ・ ラベンダー: 4.34 ± 0.46 (n=5) \*\*: p < 0.01 (対コントロール)
  - ・ グレープフルーツ: 2.59 ± 0.79 (n=5)

- 被験者6:
- ・ コントロール: 4.10 ± 0.79 (n=5)
  - ・ ラベンダー: 7.29 ± 1.47 (n=5) \*\*: p < 0.01 (対コントロール)
  - ・ グレープフルーツ: 6.26 ± 1.25 (n=5) \*: p < 0.01 (対コントロール) (t検定)

## 被験者7

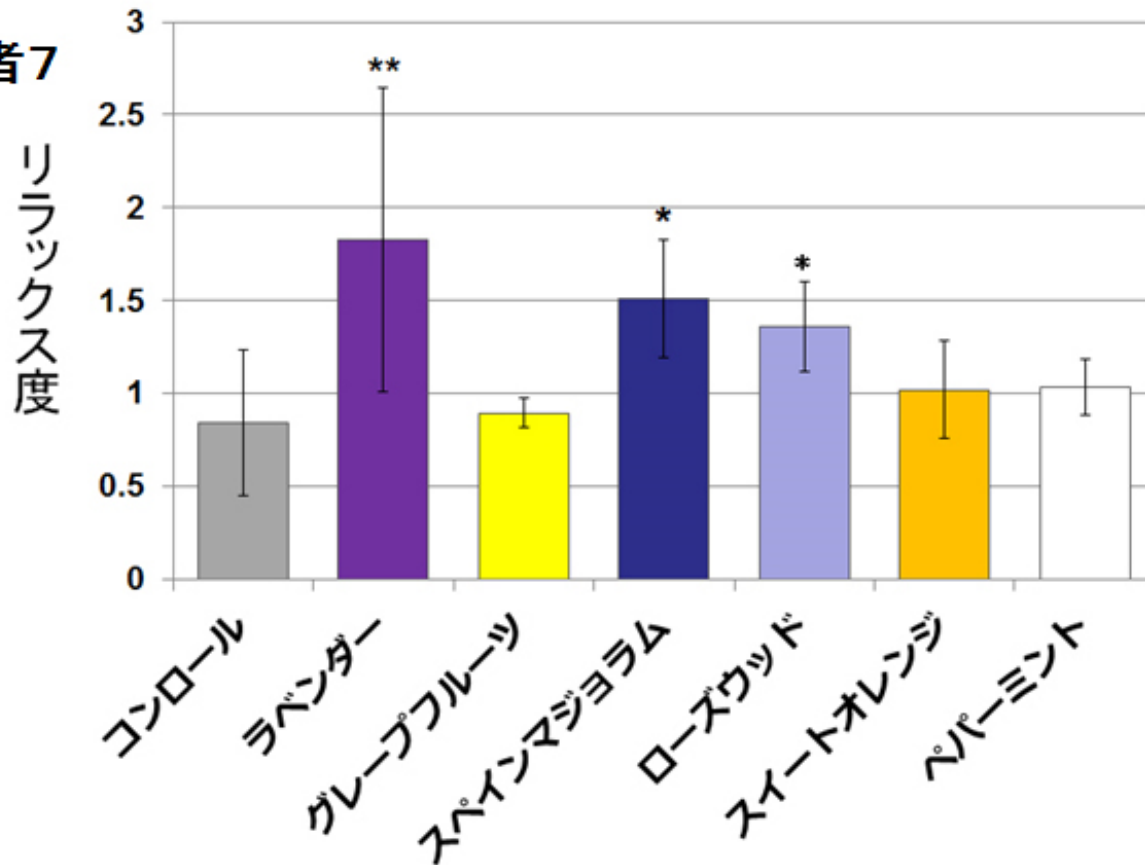


図 13 各種の精油嗅覚刺激後のリラックス度変化

リラックス度 =  $\alpha$ 波 ( $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$ ) 平均電位 /  $\beta$ 波平均電位 : (平均値 ± 標準偏差)

- ・ コントロール: 0.84±0.39 (n=12)
  - ・ ラベンダー: 1.83±0.82 (n=6) \*\*: p<0.01 (対コントロール)
  - ・ グレープフルーツ: 0.89±0.08 (n=4)
  - ・ スペインマジョラム: 1.51±0.32 (n=5) \*: p<0.05 (対コントロール)
  - ・ ローズウッド: 1.36±0.24 (n=4) \*: p<0.05 (対コントロール)
  - ・ スイートオレンジ: 1.02±0.26 (n=6)
  - ・ ペパーミント: 1.03±0.15 (n=5)
- (t検定)

健常な成人女性を対象に、精油の生理・心理機能に対する影響を検討した。本研究の実験結果は、精油を用いた嗅覚刺激が唾液アミラーゼ活性、自律神経活動度、脳活動、不安状態等の生理・心理機能に影響を及ぼし、ストレス状態の緩和に効果をもつことを示している。しかし精油の効果には個人差があり、一般的に販売されている精油効用の分類が個々人の体質に合っているとは限らない。本研究で用いた生理・心理機能の測定方法はいずれも簡便で非侵襲的方法である。これらの方法を利用し、個々人にあった精油を選ぶことができれば、不安やストレス状態の緩和・解消、集中力の増強など、心身の健康保持増進、日常生活の質の向上に役立つことが期待される。