

三重大学大学院
生物資源学研究科

紀 要

THE BULLETIN OF THE GRADUATE SCHOOL
OF BIORESOURCES

MIE UNIVERSITY, TSU, MIE, JAPAN



三重大学大学院生物資源学研究科附属練習船「勢水丸」

No.36

平成 22 年 3 月発行
March 2010

ストレス解消に関する研究

その1. エッセンシャルオイルが脳波に及ぼす影響

田口 寛・伊藤 貴恵・耳野 弘晃

三重大学大学院生物資源学研究科

Studies on Easing Stress Part 1. Effect of Essential Oil on Brain Waves

Hiroshi TAGUCHI, Kie ITO, and Hiroaki MIMINO

Graduate School of Bioresources, Mie University, 1577 Kurimamachiya-cho, Tsu, Mie, 514-8507, Japan

Abstract

Many people of today are suffering various diseases caused by various kinds of stress. How to ease these kinds of stress becomes a great problem in a current society. Many methods for easing stress have been introduced. In this study we investigated the effect of essential oil on easing stress by measuring brain waves. Namely the relaxation degree was calculated from distribution rates of α and β waves during smelling essential oil. To six human subjects total 128 kinds of exotic, resin, citrus, woody, spicy, herbal, and floral essential oil were tested. The results were different among six human subjects. The best essential oil for one subject is not always the best for another subject, and the differences among individuals were found for the best essential oil to ease stress.

Key Words: stress, easing stress, brain waves, essential oil

はじめに

我々は毎日ストレスと共に生きている。適度なストレスはその人の能力を伸ばしたり、やる気や活力の原動力にもなる。逆にストレスが過重であったり、うまく解消されずに蓄積されるとやがて心や体に悪影響を与えうる。いつもイライラする、不眠、疲れやすいなどの症状から、ホルモンの分泌への悪影響、免疫力の低下を引き起こし、胃炎、胃潰瘍、高血圧、心臓病、糖尿病、鬱病、がんなどの疾病を発症させる原因にもなる。

現代は長引く不況、政治不信、環境破壊、仕事上での過重なノルマ、雇用不安、凶悪事件の続発、いじめや虐待など教育、育児の問題、介護の心労や将来への不安など我々は心身ともに過重なスト

レスにさらされている。つまり、現代人の多くがストレスによって発症する病気に苦しめられているといえる。疾病予防のためにもストレスをどのように解消するかが現代の大きな課題となっている¹⁾。

その中の1つにアロマセラピーがある。アロマセラピー (Aromatherapy・芳香療法) とは、アロマ (Aroma・芳香) とセラピー (Therapy・療法) を合わせた造語である。この言葉はフランス語で、20世紀になって作られた言葉である。(英語ではアロマセラピーと呼ばれている)。アロマセラピーは植物の有効成分を凝縮したエッセンシャルオイル (精油) を用いて行う自然療法であり、エッセンシャルオイルの香りを嗅ぐ、吸入する、肌に塗ることで体内にエッセンシャルオイルの成

表1. 脳波の分類とその特徴

脳波の種類	周波数範囲 (Hz)	出現しやすい状態
δ	0<~<4	脳が休息している睡眠中など
θ	4~<8	眠たい時
α	8~13	脳が快適でリラックスしている時
β	13<~40	考え事をしていたりイライラしている時

分を取り込み、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。そのため、既に産科などの医療現場において実用化されており、最近では、アロマセラピーを代替・補完医療として医療現場で取り入れられることが増加してきている²⁻⁴⁾。

アロマセラピーに用いるエッセンシャルオイルには多くの種類があり、それぞれがもたらす効果が異なると言われている。しかし、それぞれの効果について学術的な報告が少ないことが現状である⁵⁾。そのため、アロマセラピーのストレス解消効果について客観的に評価する方法を見出す必要がある。

そこで、筆者はストレスを客観的に評価するバイオマーカーとして近年、脳波に注目している。脳波は我々の脳から、活動により発生している電気を視覚的にとらえたものである。脳波は一般に表1のように分類される(各脳波の周波数範囲は文献や研究者により、多少異なる場合がある)が、各脳波の電位は50 μ V以下の微弱なものであり、その測定には細心の注意が必要である⁶⁻⁹⁾。

本研究では、エッセンシャルオイルを用いて、一定時間に測定された脳波の α 波と β 波の分布率や分布範囲を比較することで脳のリラックスしている状態や、快適さの状態を検討した。

方 法

被験者6人に対し、平常時の場合、および、生活の木株式会社製造の128種類のエッセンシャルオイル(表2)について、各々のボトルを手に持ち、それを鼻に近づけてにおいを嗅ぎながら、1分間、あるいは4分間、閉眼・静座状態で脳波測定を行った。なお、エッセンシャルオイルはエキゾチック系、樹脂系、柑橘系、樹木系、スパイス系、ハーブ系、フローラル系の7系統に大きく分類され、1分間の脳波測定における比較はこれらの系統別に行った。用いた脳波測定器はいずれも

フューテックエレクトロニクス株式会社製造の α 波測定器 FM-515 A, FM-919 を用いて行い、電極は国際的に定められている10-20電極配置法の両前頭極部(F_{p1}, F_{p2})と左耳朶(A₁)に取り付けられた。なお、研究に用いた α 波、 β 波の周波数範囲はそれぞれ、7~13 Hz, 17~26 Hzとした。 α 波、および β 波の分布率(%)はFM-515 Aでは α 波解析プログラム(パルラックスII)による分析結果に表れる分布率(%)を採用し(α 波に関しては α 3波、 α 2波、 α 1波の分布率の和)、FM-919では、Excelで1分間の α 波、および β 波の合計電位(μ V)を算出し、その合計電位の割合(%)を採用した。

結 果

平常時の脳波の α 波と β 波の分布率と、エッセンシャルオイルによって嗅覚器を刺激した際の分布率を比較した。

被験者Aにおいては、樹木系のINULA, GALBANUM, KUROMOJI, スパイス系の一部、フローラル系の全般で α 波が増加した。また、平常時の β 波の分布率が低かったため、減少率は低かったが、先述したオイルで β 波の減少傾向が見られた。最も効果が高かったものはフローラル系のG. CHAMOMILE と LAVANDIN STANDARDであった(図1)。

被験者Bにおいては、樹脂系、スパイス系の一部、フローラル系の一部で α 波が増加、 β 波が減少した。逆に、柑橘系のGRAPEFRUIT, SWEET ORANGE, TAGETES, TANGERINE, PETITGRAIN, BERGAMOT, MANDARINでは α 波が大きく減少し、 β 波が増加した。最も効果が高かったものはフローラル系のDAMASK ROSE Abs. (モロッコ産)であった(図2)。

被験者Cにおいては、エキゾチック系、柑橘系のKABOSU, GRAPEFRUIT, CITRONELLA,

表2. 本研究で使用したエッセンシャルオイルの系統別一覧

エキゾチック系		ハーブ系	
1 YLANG YLANG	2 YLANG YLANG EXTRA	1 ANGELICA	2 IMMORTELLE
3 SANDALWOOD	4 STAR ANIS	3 CAJEPUT	4 CARROT SEED
5 SPIKENARD	6 PATCHOULI	5 CLARY SAGE	6 GETTOU
7 VETIVER		7 CORIANDER	8 SHISO
		9 SPEARMINT	10 SAGE
樹脂系		11 CELERY SEED	12 ST. JOHN'S WORT
1 BENZOIN 30%	2 ELEMI	13 THYME THYMOL	14 THYME LINALOL
3 OLIBANUM	4 MYRRH	15 TARRAGON	16 DILL SEED
柑橘系		17 BASIL LINALOOL	18 HAKKA
1 KABOSU	2 GRAPEFRUIT	19 VALERIAN ROOT	20 HYSSOP
3 CITRONELLA	4 SWEET ORANGE	21 FENNEL	22 BLUE YARROW
5 TAGETES	6 TANGERINE	23 BAY	24 PEPPERMINT
7 PETITGRAIN	8 BERGAMOT	25 MARJORAM	26 RAVENSARA
9 BERGAMOT (ベルガブテンフリー)	10 MANDARIN	27 LITSEA CUBENA	28 LEMON VERBENA
11 MELISSA	12 YUZU (圧搾法)	29 ROSEMARY CINEOLE	30 ROSEMARY VERBENONE
13 YUZU (水蒸気蒸留法)	14 LIME	フローラル系	
15 LEMON	16 LEMONGRASS	1 IRIS	2 CARNATION Abs.
樹木系		3 CISTUS	4 VIOLET LEAF Abs.
1 INULA	2 GALBANUM	5 G. CHAMOMILE	6 JASMINE Abs.
3 KUROMOJI	4 COPAIBA	7 JASMINE SAMBAC Abs.	8 SPK. LAVENDER
5 CYPRESS	6 ATLAS CEDARWOOD	9 GERANIUM	10 DAMASK ROSE Abs. (ブルガリア産)
7 VIRGINIA CEDARWOOD	8 FIR	11 DAMASK ROSE Abs. (モロッコ産)	12 DAMASK ROSE (ローズオットー)
9 JUNIPER	10 SUGI・LEAF	13 TUBEROSE Abs.	14 NEROLI
11 SUGI・WOOD	12 TEA TREE	15 PALMAROSA	16 FRANGIPANI Abs.
13 NIAOULI CINEOLE	14 NIAOULI NEROLIDOL	17 BROOM Abs.	18 MIMOSA Abs.
15 PINE	16 HINOKI	19 LAVANDIN	20 LAVANDIN ABRIALIS
17 HIBA	18 BLUE CYPRESS	21 LAVANDIN SUPER	22 LAVANDIN STANDARD
19 MYRTLE	20 MANUKA	23 LAVENDER T (タスマニア産)	24 LAVENDER F (フランス産)
21 MOMI	22 EUCALYPTUS GLOBULUS	25 LAVENDER B (ブルガリア産)	26 ROSALINA
23 EUCALYPTUS CITRIODORA	24 EUCALYPTUS STAIGERIANA	27 LAVENDER POPULATION	28 ROSE
25 EUCALYPTUS RADIATA	26 LEMON TEA TREE	29 LOTUS Abs.	30 R. CHAMOMILE
27 LEMON MYRTLE	28 ROSEWOOD	31 OSMANTHUS Abs.	
スパイス系			
1 ANIS SEEDS	2 ALLSPICE		
3 CARDAMON	4 CUMIN SEEDS		
5 CLOVE BUDS	6 CINNAMON LVS.		
7 GINGER	8 TAIRIN GETTOU		
9 NUTMEG	10 VANILLA 10%		
11 BLACK PEPPER	12 LOVAGE ROOT		

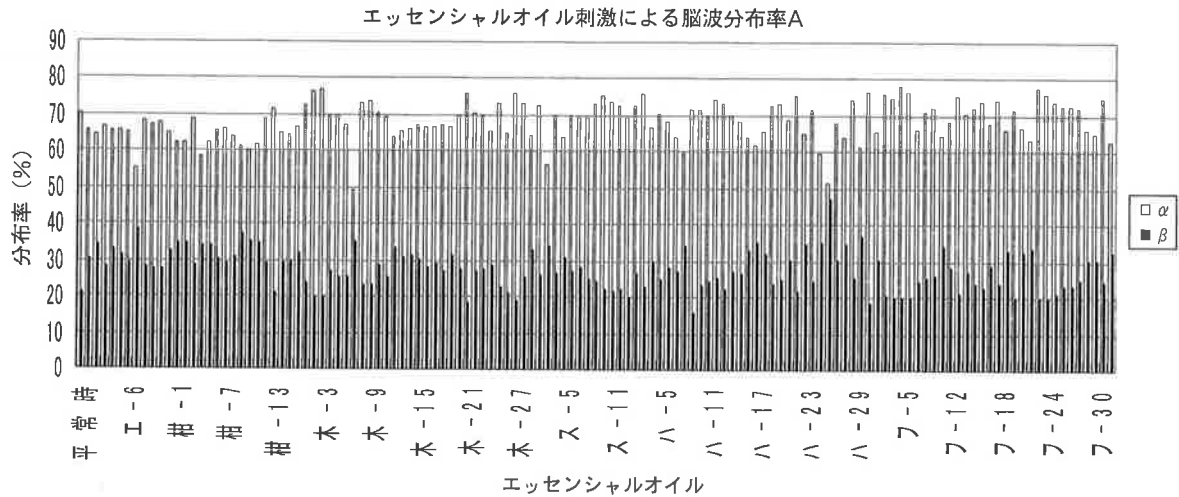


図1. 被験者Aの各種エッセンシャルオイル刺激による脳波分布率

図中のエッセンシャルオイルのサンプルは、左から、平常時、エキゾチック系1~7, 樹脂系1~4, 柑橘系1~16, 樹木系1~28, スパイス系1~12, ハーブ系1~30, フローラル系1~31である。なお、図中の「エ」はエキゾチック系, 「柑」は柑橘系, 「木」は樹木系, 「ス」はスパイス系, 「ハ」はハーブ系, 「フ」はフローラル系を示し, その後ろの数値は表2で示されたそれぞれの系統の番号を示す(例えば, エ-6はエキゾチック系の6である PATCHOULI を示す)。以下の図2~6も, これと同じである。

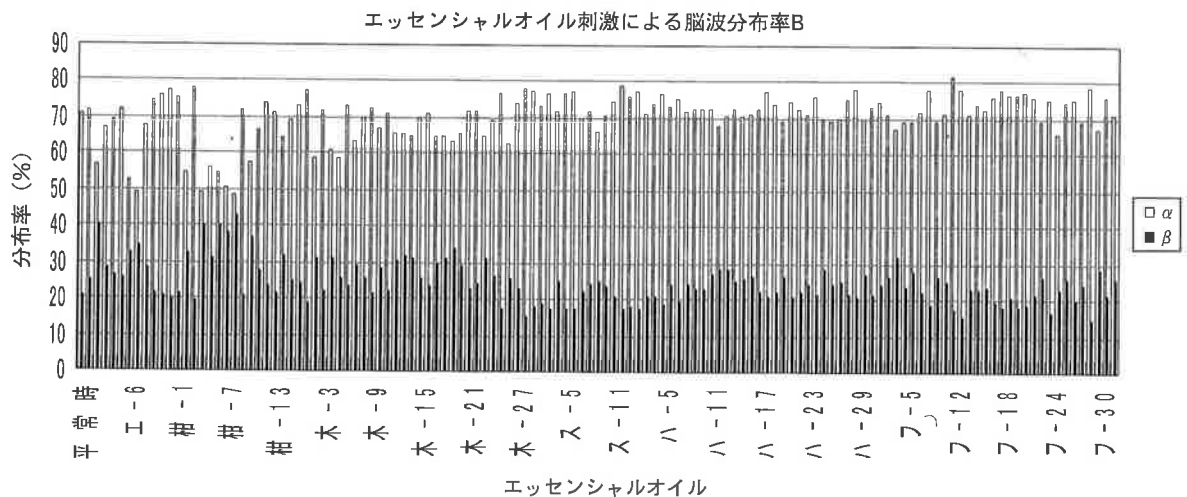


図2. 被験者Bの各種エッセンシャルオイル刺激による脳波分布率

図中の各種エッセンシャルオイルのサンプルは, 図1と同様である。

SWEET ORANGE, TAGETES, TANGERINE, PETITGRAIN, 樹木系の INULA, GALBANUM, KUROMOJI, COPAIBA, CYPRESS, ATLAS CEDARWOOD, SUGI・LEAF, NIAOULI CINEOLE, フローラル系で α 波が増加し, β 波が減少した。逆に柑橘系の BERGAMOT, BERGAMOT (ベルガプテンフリー), MANDARIN, MELISSA, YUZU (圧搾法), YUZU (水蒸気蒸留法)では α 波が減少し, β 波が増加したが, 大きな変化ではなかった。最も効果が高かったも

のは樹木系の COPAIBA, フローラル系の PALMAROSA であった(図3)。

被験者Dにおいては, 樹脂系, 樹木系, スパイス系, フローラル系の一部で α 波が増加, β 波が減少した。最も効果が高かったものは樹木系の KUROMOJI, ハーブ系の CELERY SEED であった(図4)。

被験者Eにおいては, ほとんどのオイルにおいて α 波が増加し, β 波が減少した(図5)。

被験者Fにおいては, 樹脂系, 樹木系の

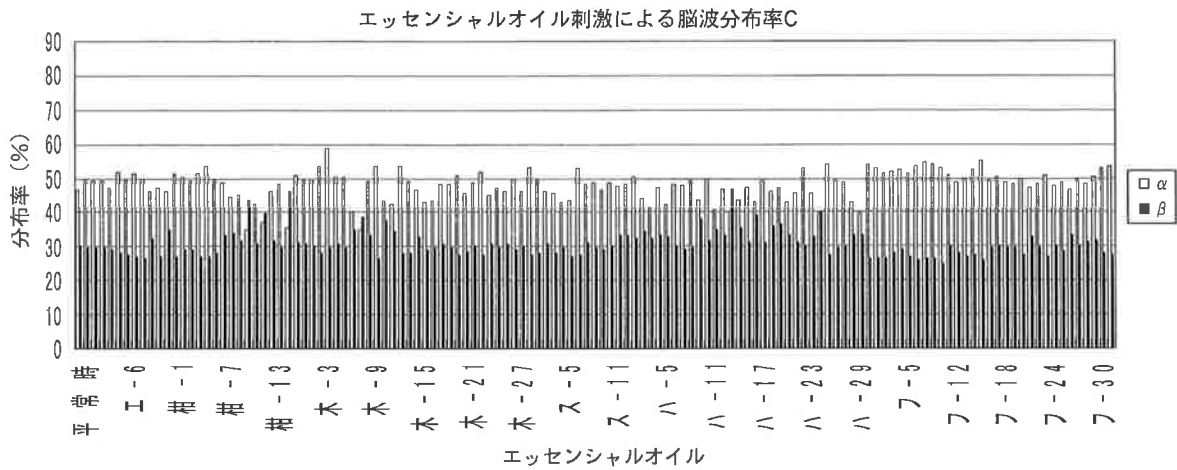


図3. 被験者Cの各種エッセンシャルオイル刺激による脳波分布率

図中の各種エッセンシャルオイルのサンプルは、図1と同様である。

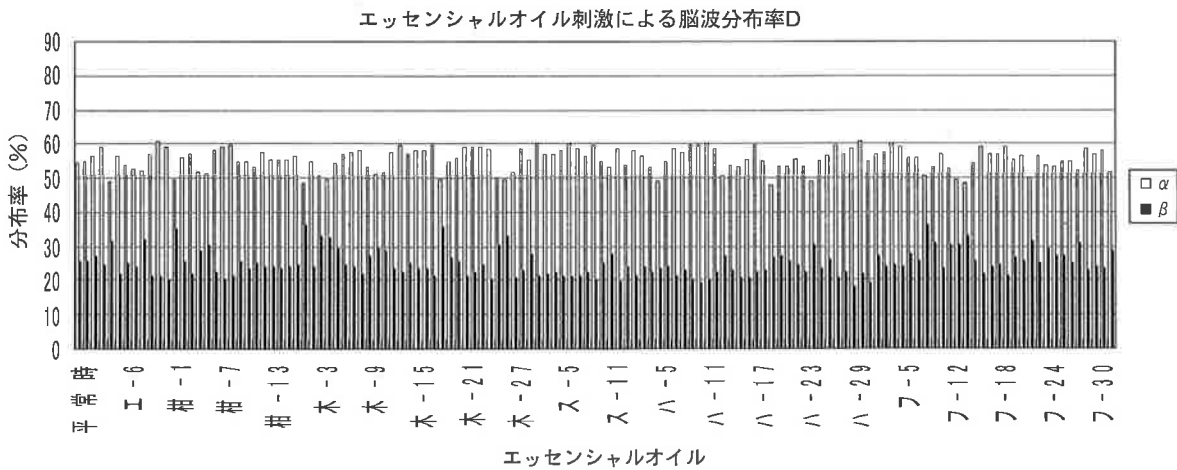


図4. 被験者Dの各種エッセンシャルオイル刺激による脳波分布率

図中の各種エッセンシャルオイルのサンプルは、図1と同様である。

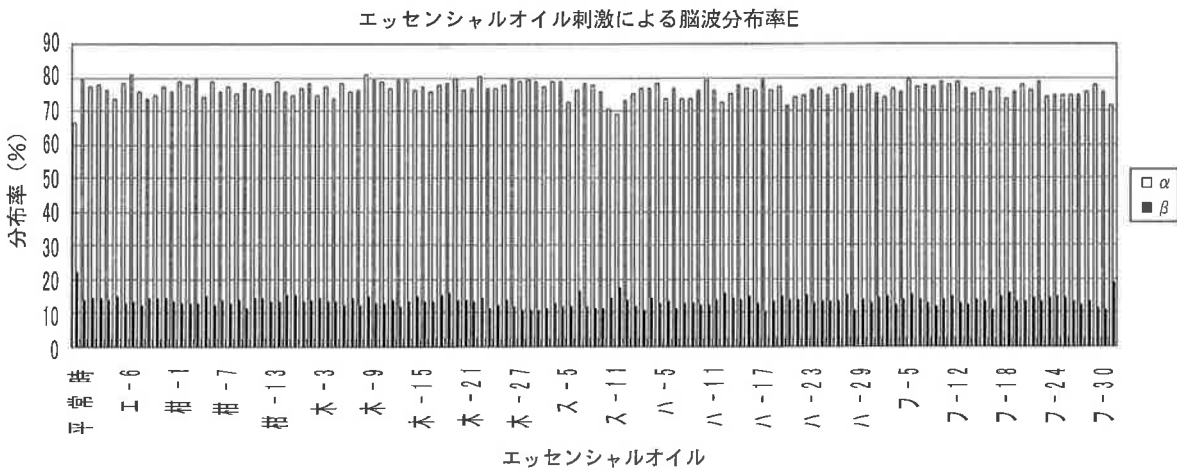


図5. 被験者Eの各種エッセンシャルオイル刺激による脳波分布率

図中の各種エッセンシャルオイルのサンプルは、図1と同様である。

HINOKI, HIBA, フローラル系の一部で α 波が増加, β 波が減少した。逆に, フローラル系の PALMAROSA では, β 波が大幅に増加した。樹木系の HINOKI, フローラル系の GERANIUM, LAVANDIN SUPER で最も効果が高かった (図 6)。

時間経過に伴う脳波の変化においては, 平常時とにおいを嗅いだときを比較すると, 電位の高さ,

脳波の分布共に異なった。平常時は α 波に分布する 10 Hz 付近に電位のピークがみられた。また, 測定開始から 50 秒まではピークの電位が 7~10 μ V であったが, その後は 5 μ V 前後であった (図 7)。

一方, エッセンシャルオイル (樹木系の COPAIBA) で嗅覚器を刺激したときには 10 Hz 付近のピークの外に 15 Hz~20 Hz 付近にピーク

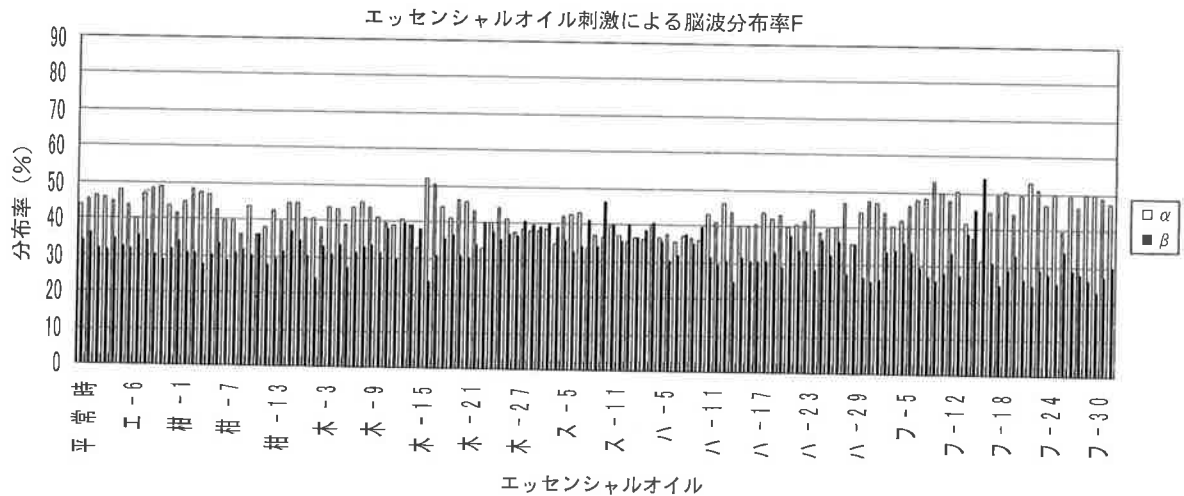


図 6. 被験者 F の各種エッセンシャルオイル刺激による脳波分布率

図中の各種エッセンシャルオイルのサンプルは, 図 1 と同様である。

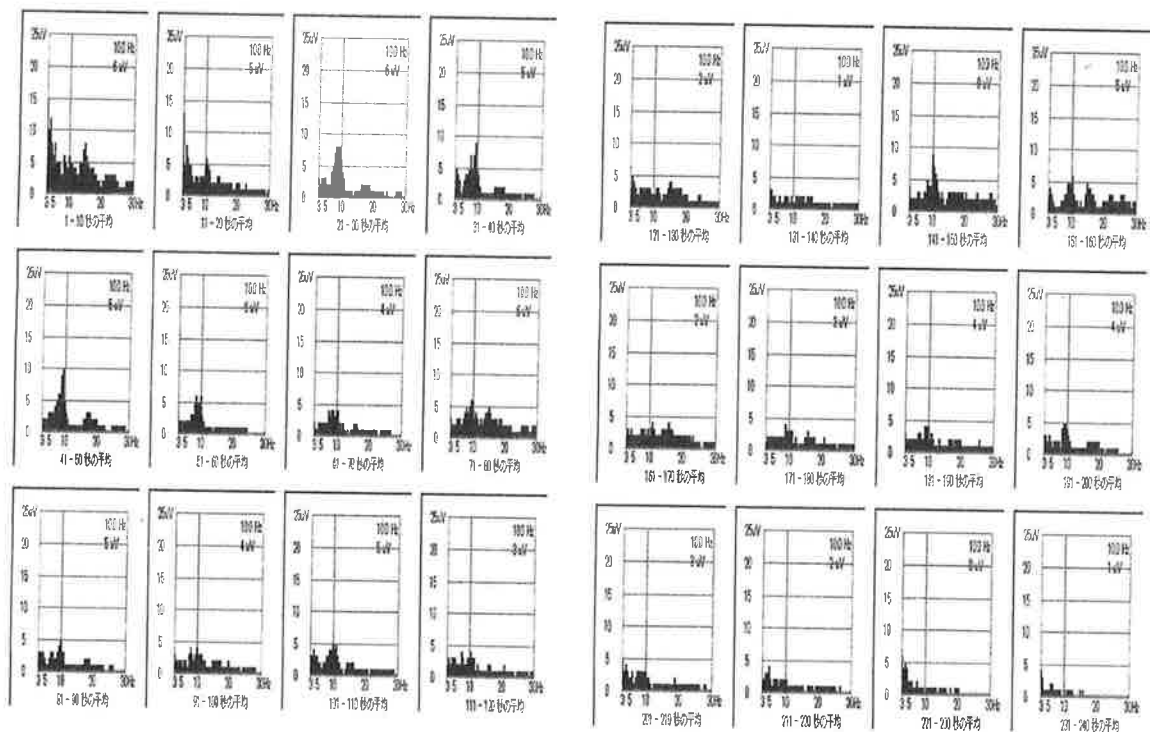


図 7. 平常時の平均脳波分布パターンの一例

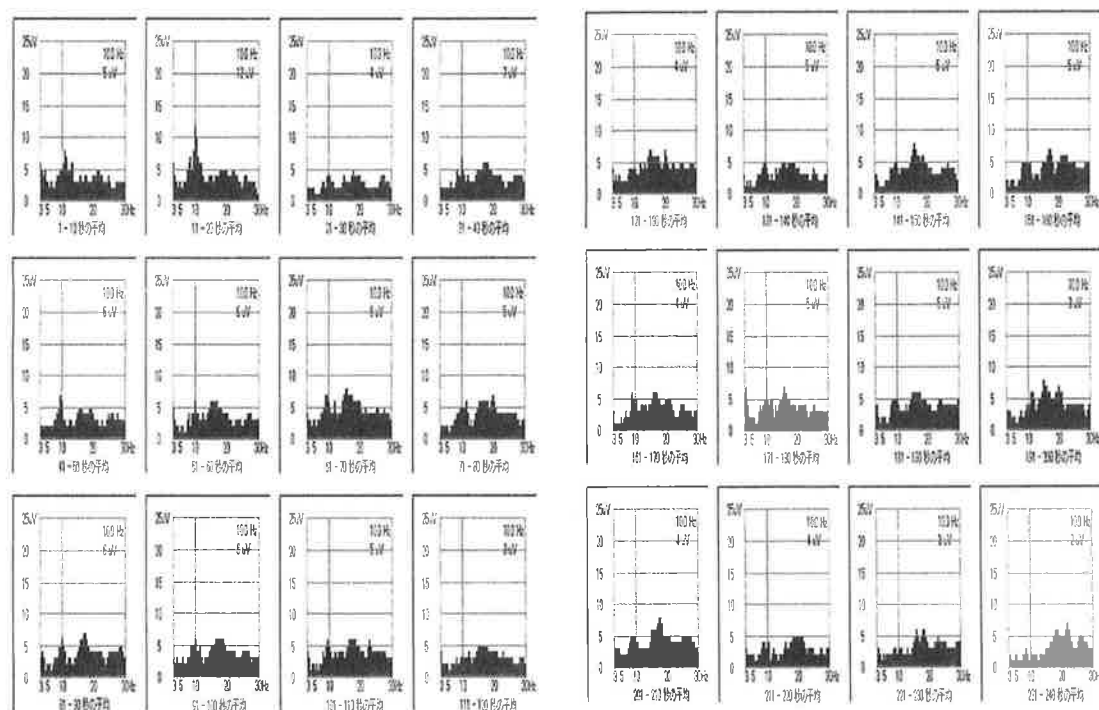


図8. 樹木系の COPAIBA 刺激時の平均脳波分布パターンの一例

が見られた。そのピークは 10 Hz 付近のピークよりも高かった。電位は 4 分間を通して全体的に平常時の脳波の電位よりも高く、ほとんどの時間において $5 \mu V$ 以上であった (図 8)。

考 察

エッセンシャルオイルによって嗅覚器を刺激した際の脳波の分布率の変化には、個人差が存在した。どのにおいても脳波が改善した被験者もいれば、あまり大きな変化を示さなかった被験者もいた。このことから、においに対する感度も個人によって異なることが考えられる。

また、 α 波が増加し、 β 波が減少するという脳波改善傾向がみられるエッセンシャルオイルの種類も個人によって異なった。被験者によって全く逆の結果を得られることもあった。また、各個人においてエッセンシャルオイルの系統が同じであっても、種類によって効果は大きく異なることが示唆された。食べ物の好みがあるように、においにも好みがあるということが影響しているのではないかと考えられる。しかし、被験者が好むにおいのエッセンシャルオイルで脳波改善効果がみられなかった場合が多くあったことは興味深い。好み

というヒトの心理的な部分と脳波とは完全には一致しないということも考えられる。

現在のところ、全体として樹脂系とフローラル系のエッセンシャルオイルが脳波改善に有効的であると考えられるが、特に効果のみられるエッセンシャルオイルを 128 種類の中から数種類に絞ることはできなかった。被験者が延べ 6 人と大変少ない上、年齢にも偏りがあるため被験者の年齢などの範囲を広げて測定を行い、さらに検討を重ねる必要があると考えている。その中で、一般的に樹脂系、フローラル系のエッセンシャルオイルの効果がみられるかどうかについても検討を深めていきたい。

一般的に効果の高いエッセンシャルオイルが何種類か発見できれば、それをリラクゼーション効果のある応用化粧品や住環境を改善する芳香剤などの商品化を行うことでアロマセラピーが一般にも広く浸透するのではないかと考えられる。

一方、時間経過に伴う脳波の変化においては、平常時とエッセンシャルオイル (樹木系の COPAIBA) による嗅覚器刺激を行った時の脳波の分布が大きく異なり、平常時よりも高い周波数 (15 Hz ~ 20 Hz 付近) でピークが現れた。この周波数範囲は β 波に分類されるので、このエッセン

シャルオイル（樹木系の COPAIBA）には脳波改善効果がみられないと考えられる。

また、平常時より嗅覚器を刺激した時の方が高い電位が測定された。嗅覚器に刺激を与えることによって、におい情報を伝えるための電気信号が多く発生されたためではないかと考えられる。

また、この分布や電位の変化は測定を4分間継続させた結果である。嗅覚器官は順応性が高く、におい刺激を与えてから2分で変化した感覚が約50%回復するという報告がされている。しかし、この結果から、脳波についてはその2分よりも長時間にわたってにおい刺激の影響が残ることが示唆される。

本研究では4分までしか測定を行えなかったため、今後はさらに時間を延ばして脳波を測定し、どの程度までエッセンシャルオイルによる刺激が継続するかを検討する必要がある。また、刺激を与えるのをやめてからどの程度の時間で脳波が平常時の状態に戻るのかを検討することも必要である。時間経過に伴う脳波の変化を知ることにより効果的なアロマセラピーの活用法の確立に応用できるのではないかと考えられる。

要 約

現代人の多くが、ストレスによって発症する病気に苦しめられている。このようなストレスをどのように解消するかが現代社会において大きな課題となっている。ストレス解消にはさまざまな方法が紹介されているが、その中でも近年よく利用されているエッセンシャルオイルによるストレス解消効果の検討を本研究の目的とした。その検討方法は、嗅覚器刺激に敏感に反応する脳波を測定し、リラックスの状態を示す α 波とストレスの状態を示す β 波の分布率を求めるという手法を採用した。被験者6人に対して、平常時とエッセンシャルオイルによる嗅覚器刺激と脳波の関係を検討するために、エキゾチック系、樹脂系、柑橘系、樹木系、スパイス系、ハーブ系、フローラル系の7系統に分類されるエッセンシャルオイルの合計128種類を使用し、これらのおいを嗅いだ状態で脳波の測定を行った。被験者の平常時の α 波と β 波の分布率をコントロールとし、においを嗅いだときの α 波、 β 波の分布率と比較することで効

果を検討した結果、オイルの種類によって分布率が大きく異なること、 β 波が減少して α 波が増加するという効果がみられるものは個人によって異なることが明らかになった。以上の結果から、脳波の分布傾向には個人差があること、多数あるエッセンシャルオイル全てに α 波増加の効果があるわけではなく、その効果にも個人差があるということがわかった。

謝 辞

本研究の一部は、中部電力株式会社からの研究費の補助によって行われたものであり、ご支援に感謝します。

引用文献

- 1) 村上正人, 則岡孝子. (2001) 「ストレスに負けない心と体をつくる本」(主婦と生活社)
- 2) 綾部早穂, 斉藤幸子. (2008) アロマサイエンスシリーズ 21[3] 「においの心理学」(フレグランスジャーナル社)
- 3) 塩屋紹子. (2006) 「アロマセラピー・バイブル」(成美堂出版)
- 4) SHIINA, Y., FUNABASHI, N., LEE, K., TOYODA, T., SEKINE, T., HONJO, S., HASEGAWA, R., KAWATA, T., WAKATSUKI, Y., HAYASHI, S., MURAKAMI, S., KOIKE, K., DAIMON, M., and KOMURO, I. (2007) Relaxation effects of lavender aromatherapy improve coronary flow velocity reserve in healthy men evaluated by transthoracic Doppler echocardiography. *Int. J. Cardiol.* **129**: 193-197.
- 5) MARTIN, G. N. (1998) Human electroencephalographic (EEG) response to olfactory stimulation: two experiments using the aroma of food. *Int. J. Psychophysiol.* **30**: 287-302.
- 6) 中村克樹, 新星出版社編集部. (2007) 「徹底図解 脳のしくみ」(新星出版社)
- 7) 市川忠彦. (1993) 「新版 脳波の旅への誘い」第2版(星和書店)
- 8) 福永篤志. (2007) 「よくわかる脳のしくみ」(ナツメ社)
- 9) 一條貞雄, 高橋系一. (1998) 「脳波判読に関する101章」(医学書院)