J. Soc. Cosmet. Chem. Jpn.
報 文
26 (2) 102 - 106 (1992)

香りがストレス状態に与える影響について

石戸谷豊昌, 立川一義, 荒木徳博

ポーラ化成工業株式会社研究所†

Influence of a fragrance on stress

Toyomasa Ishitoya, Kazuyoshi Tachikawa and Norihiro Araki

Pola R & D Laboratories.†

We studied the effect of a fragrance on stress, paying attention to the frequency fluctuation and cycle variances of α -waves in EEG.

Four healthy subjects, ranging in age from 22 to 39 years, participated in the experiment. The EEG was recorded, keeping eyes shut and seated, from Fz, C3, C4, Cz, and Oz scalp location, referred to linked ear lobes for 5 min during blank (rest), 2 min during stress (verbal task: backward recitation of 4 figures number), 5 min during fragrance presentation (environmental fragrance "D" citrus mint note developed by POLA. α -wave component (8-13Hz) was extracted using a digital filter and the frequency fluctuation was analyzed using "Power spectrum" method. Cycle's variances (msec) were calculated every for 5 seconds and plotted.

The frequency fluctuation with a fragrance showed more 1/f type over lower frequency than that without one, and the larger was the change of cycle variance, the bigger was the degree of 1/f type.

Except the case when this fragrance is rather strong to a subject or given stress only by participating in the experiment, we suggested that a pleasant fragrance reduces stress. However, as it is considered this effect may occur independent of the taste of odor, it is necessary to be examined by not only a good odor but also a bad one.

1. 諸 言

アロマロジーの流行とともに、脳波や心拍などの生体信号を指標として、香りによる心理・生理効果を見る実験がさかんとなり、数多くの成果が見られる様になった。

小杉等²⁾が、脳波の周波数ゆらぎを用いた除痛の研究結果を報告して以来、吉田等⁴⁾は、脳波中の α 波のリズムに着目し、快一不快の感情を 1/f ゆらぎを用いて説明している。

今回我々は、香りがストレス負荷後にどの様な

影響を与えるかを見るために、 α 波の周波数（周期）ゆらぎを解析すると同時に、周期（半周期）の分散を比較検討してその効果を測定した。

2. 実 験

2.1 被検者

男3名女1名の計4名年齢（24～39歳）

2.2 使用した香り

当社で開発した環境用フレグランス（シトラスミント系の香りD）

2.3 ストレス

4桁の数字の逆唱（verbal task）

2.4 脳波測定の手順

† 〒221 横浜市神奈川区高島台27-1; 27-1 Takashimadai Kanagawa-ku, Yokohama, 221 Japan

安静時 (Rest) の脳波を記録した後、ストレスを2分かけ、香りを提示する場合、しない場合についてそれぞれ5分間ずつ脳波を記録した。この際順序効果も考慮し、測定終了時に香りの印象について申告してもらった。

2.5 香りの提示方法

香料Dをミニポンプ (SIBATA, MP-30FT) によりマスク (新鋭工業 KK, 酸素自動人工呼吸器) に 1l/min の条件で送り込んだ。香料濃度 3.8mg/l

2.6 脳波計測

脳波は頭皮上5ポイント (国際式10—20法による Fz, C₃, C₄, Cz, Oz) より連結両耳朶を基準電極として単極導出し、時定数 0.3 秒、高域フィルター 60Hz でデータレコーダー (ソニー, PC-116) に記録した。尚、測定は終始閉眼座位で行った。

2.7 α 波の抽出と周期 (半周期) の算出

記録した背景脳波を 1kHz で A/D 変換し、デジタルバンドパスフィルターにより、8~13Hz の周波数帯域に相当する α 波を抽出し、電位を記録した。次に基線をもとに、コンピュータ (日本電気製 PC-9801RS) で各電位の積、 $V_n \times V_{n+1}$ が負または0になる点を求め、前後の時間差を求めて α 波の半周期 (単位 msec) を算出した。

2.8 α 波のゆらぎ解析

各条件 (Rest, 香り提示, 香り不提示) での α 波の時間々隔4096ポイント (約 205 秒に相当) を時系列に並べ波形を作り³⁾, 128 ポイントを一区間として32回の FFT 処理を行い、それぞれのパワースペクトルを加算平均して α 波の周波数ゆらぎの FFT チャートを作成した。

また、ゆらぎの割合を見る為に、4096データについて分散 (一区間 100 データ, 5 秒に相当, 計 40ポイント) を求めた。

3. 結 果

香りが少し強すぎると回答した被検者が1名いたが、香りの嗜好性は高かった。

被検者全員について、Oz に於ける α 波の周波数ゆらぎの FFT チャートを見ると、ストレス負荷後香りを提示した場合 (Stress-Perfume) は、

Table-1 香りの印象申告結果

被 検 者	好 み	強 さ	そ の 他
S	好 き	丁度よい	ほっとする
U	好きな方	丁度よい	——
O	好 き	——	——
N	好 き	やや強い	——

ストレス負荷後香りを提示しない場合 (Stress-Rest) に比較して程度はまちまちであったが、 α 波の周波数の 1/f ゆらぎがより低周波帯域にまで及んだ (Fig.-1, Fig.-2, Fig.-3, Fig.-4)。

この事は、ゆらぎの状態が Rest の状態に近いことから、今回試験した香りはストレス軽減に効果をもたらした場合があると考えられた。

次に FFT チャート及び α 波の半周期 データ 4096ポイントの分散値の変化を見ると

Fig.-1 の場合: FFT チャートで、(Stress-Rest) の場合は、2Hzまで 1/f ゆらぎを示している (2Hz より低周波数帯域では白色化の傾向…即ち傾きが -1 の 1/f 直線からはずれてくる) のに対して、(Stress-Perfume) では 1Hz とより低周波数帯域にまで 1/f ゆらぎが持続している。

また、分散 (ゆらぎの割合) が徐々に大きくなり、Rest の状態に近づいている事から、香りによるストレス軽減効果が認められる。

Fig.-2 の場合: 分散の変化を見ると (Stress) では、よくストレスが掛っており、ストレス解放後 (Stress-Rest) でも直ちに、Rest 状態に戻っている様に見えるが、FFT チャートでは、(Stress-Perfume) の場合、0.8Hz まで 1/f ゆらぎが見られるのに対して、(Stress-Rest) では 1.5 Hz あたりから白色化の傾向にある為、香りの効果があったと判断した。

Fig.-3 の場合: Rest の状態での分散値にバラツキが少なく、FFT チャートの Restで

Fig.-1 被検者S36歳(男)のFFTチャート(Oz)及び α 波半周期の分散の変化

Fig.-2 被検者U39歳(男)のFFTチャート(Oz)及び α 波半周期の分散の変化

もパワースペクトルレベルが低い(ゆらぎの度合いが少ない)ため、緊張状態に

あることが分る。分散値の変化(Stress-Perfume)でも初めの25秒(分散で5ポ

Fig.-3 被検者O24歳(女)のFFTチャート及び α 波半周期の分散の変化

Fig.-4 被検者N28歳(男)のFFTチャート及び α 波半周期の分散の変化

イントに相当)程はほっとした感じが見受けられるが、また、緊張状態になって

おり、香りによるリラックス効果は見られない。

被験者としてのストレス（脳波計測やその他の実験パラダイムに対しての）を相当受けていたものと思われる。

Fig.-4 の場合：分散の変化で、(Stress-Perfume) の場合、分散値が所々で大きくなって香りの効果が出はじめているが、全体的に分散値が小さく、スペクトルのパワーレベルが低いところから依然として緊張状態にある。

これは香りがやや強めに感じられていることに起因しているものと思われた。

以上のことが α 波の周波数ゆらぎスペクトルと α 波の半周期（時間々隔）の分散の変化との関連性として考えられた。

尚、分散の変化の中で(Stress)は、2回のストレス 負荷 (Stress-Rest, Stress-Perfume) による結果をつなぎ合わせたものである。

前頭部 (Fz) では、 α 波の出方が少ないため Rest に於て、パワースペクトルは全体的に白色化の傾向を示した。しかし暗算、香りを嗅ぐ等のタスクを与えると α 波が前頭部 (Fz) の方へシフ

Fig.-5 被検者SのFFTチャート(Fz)

トする事が示唆された (Fig.-5)。

また、中央領 C₃, C₄, Cz については、Oz と Fz の中間的な挙動を示した。

ストレスをかけた後に、香りを提示するしないの順序効果については例数が少ないために差を見る事が出来なかったが、(Stress)の分散の変化が少ない（ストレスのかかり方に差がない）、即ち暗算に対する慣れの効果がないため、順序効果は、この実験に関する限り無視出来るものと考えられた。（香りを先に提示, Ffig.-1 と Fig.-3, 香りを後に提示, Fig.-2 と Fig.-4)

4. 考 察

α 波の出やすい後頭部 (Oz) の結果から、香りがやや強めであつたり、また実験に参画すること自体にストレスを受けている様な場合を除いては、ストレス負荷後、香りを提示した場合は、提示しない場合に比較して、早く 1/f ゆらぎの状態に戻ることが見出され、被験者 4 例の少ないデータではあるが、この実験に関する限り好ましい香りは、暗算等による軽いストレスの軽減に効果がある事が分った。

しかし、この効果が、香りの嗜好性とは無関係に好ましくない香りでも起る可能性がないと断言出来ないため、今回使用した香りの香り、好ましくない香り等についても試験して見る必要があると思われた。

謝辞 1/f ゆらぎの解析にあたって、種々懇切な御指導を賜りました東京工業大学武者利光教授に対し、深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 武者利光, ゆらぎの世界, Blue Backs (1980)
- 2) 小杉幸夫等, 電気通信学会技術研究報告 MBE 80 59, 33-40 (1980)
- 3) 鈴木良次他, 生体信号, コロナ社 (1981)
- 4) 吉田倫幸, 感情の生理計測, (人間を計る, '89製科研講演会試料)
- 5) 日野幹雄, スペクトル解析, 朝倉書店 (1977)

(1991年9月5日受理)