原著論文

精油芳香の学習への影響とERPによる検証

上條 美和子*, 大森 隆司**

* 相模女子大学, ** 玉川大学

Aroma Effect to Learning and ERP verification

Miwako KAMIJO* and Takashi OMORI**

* Sagami Women's University, 2-1-1 Bunkyo, Minami-ku, Sagami-hara-city, Kanagawa 252-0383, Japan

** Tamagawa University, 6-1-1 Tamagawa-gakuen, Machida-city, Tokyo 194-8610, Japan

Abstract : This research aims to verify the influence of EOAE (essential oil aroma environment) through a behavioral and ERP(event related potential) study. By this we hope to uncover the brain activity which assists sense, learning and knowledge of aroma. EFL (English as a foreign language) class was performed with an EOAE blend of rosemary cineole 1,8 and lemon. As a result, the target group which learned under EOAE did not have significant difference in result. The survey followed with an ERP evaluation using an odd ball task to measure the degree of attention. As a result, a possible P3a and MMN (Mismatch negativity) amplitude was found to differ between the target and control group. P3a is a subcomponent of P300 which is an attention related component, and MMN is a component that detects auditory deviance in an even sequence of tones. Two other unknown EOAE components that assist only with EOAE were also found.

Keywords : *essential oil aroma, learning behavioral study, brain waves*

1. はじめに

芳香療法 (aroma therapy) とは芳香植物由来の精油 (essential oil) を使った、補完代替医療の一つである。補完代替医療 (complementary and alternative medical treatment) の定義はさまざまであるが、ここでは医学領域において科学的に未検証あるいは臨床未対応となった医療体系であると定義する。現状では、アロマセラピスト (aroma therapist) は長い期間を経て蓄積された知識と経験に基づいて精油の芳香療法を行っており、需要も増える傾向が伺える。しかし精油芳香の学習に対する効果について科学的な根拠が示された例は多くはない。そこで本研究では、1) 精油芳香下での学習に対する効果を行動調査で、2) 精油芳香下での脳活動を事象関連電位 (event related potential: ERP) で観察することで、精油芳香がどのように感性と脳過程に働きかけているのか評価した。その結果、行動およびERPで精油芳香による影響の可能性が確認された。

2. 実験方法

本研究では集中力や記憶力を高めると想定される精油をアロマセラピストにブレンドしてもらった。試料は精油の中でも集中力や記憶力と関連するとされている成分である、ローズマリー・シネオール 1,8 (抽出部位=葉・枝) およびレモン (抽出部位=果皮) のブレンド精油である。ローズマリーについては、ワーキングメモリのみならず長期記憶への

影響が大きく [1]、ローズマリーに含まれるシネオール 1,8 による影響であることが考えられる [2]。レモンについてはラット研究で副交感神経を司る前脳の内側部と腹側部の血流が抑制されていることが判明している [3]。このことから交感神経が優位となり体が活発な状態であると関連付けることが出来る。また神保らの研究では、アルツハイマー病を含む認知症患者へのアロマ芳香効果を検証した結果、アロマの芳香をすると TDAS スコア (タッチパネル式認知症評価方法の点数) が有意に改善された [4]。その際、交感神経を活性化用途として芳香に用いたのが、ローズマリー・カンファールとレモンのブレンドである。

精油ブレンドの効果を評価する方法として、本研究では、まず EFL (English as a foreign language: 外国語としての英語) 授業における長期に渡る学習効果を評価した。学習効果を測定するため、EOAE (essential oil aroma environment: 精油芳香環境) で授業したターゲット群と使わなかったコントロール群について、授業内容についてのテスト成績を比較したところ平均点に差があり (有意ではない)、精油による成績の向上の可能性が確認された。更に精油の学習効果のメカニズムを解明するため、オドボール課題による ERP 調査を実施した。その結果、EOAE の影響と推定される脳波成分が観測された。以下、その結果についてまとめる。

2.1 行動調査

調査対象は女性 74 名 (大学 1~4 年生) の健常者である。実施は研究趣旨や方法等について口頭で説明し、同意を得た上で行われた。そのうちの 51 名はターゲット群として集中

力や記憶力を高めるとされる精油のEOAEで実施し、残る23名は香油芳香のない環境によるコントロール群とした。

2.1.1 実験プロトコル

試料はジャスミンアロマテイク社 (Jasmin AROMATIQUE organics Co., Ltd.) で調合された、ローズマリー・シネオール1,8 (学名: *Rosmarinus officinalis* 1.8 cineole 原産地: Morocco 栽培方法: Organic 抽出方法: 水蒸気蒸留法) およびレモン (学名: *Citrus limonum* 原産地: Italy 栽培方法: Organic 抽出方法: 圧搾法) を使用した。芳香はムエット (芳香紙) 30本に対して5mlの精油を漬し、被験者一人に対して一本を学習卓上に置くよう指示した。授業実施者および授業内容はどちらの群も同様であり、実施時間は18Hであった。授業ではFood and Culture of Britain [5] から選択した5単元を扱い、テストは単元で学習した内容に基づいて作成された。

2.1.2 結果

ターゲット群のテスト平均が 71.1 ± 24.3 であったのに対して、コントロール群のテスト平均は 66.4 ± 24.8 であった。有意差があるとは言えないが、テスト平均はEOAEに学習促進傾向が表れたものと解釈した。ただし、調査対象者の精油および英語に対する日常的な接触、調査当日の健康状態、前日の睡眠時間等の調査が不足しているほか、成績分布が幅広いいため、効果の検証には追跡調査が必要である。

2.2 ERP調査

行動調査においてEOAEの学習促進の傾向があったため、その脳メカニズムを探る脳波計測実験を行った。集中力や記憶力を高めるEOAEの効果を測るため、注意レベルを示唆するP300成分を観察する事を目標に、オドボール課題による聴覚系の活動にかかわる脳波現象を観測した。調査対象は、健康な成人11名 (年齢 21.9 ± 1.5 歳、女性5名、男性6名) である。調査実施にあたり、玉川大学倫理委員会の承認を得た。また、被験者には調査目標および方法等について書面ならびに口頭で説明して同意を得た。

2.2.1 実験プロトコル

試料は行動調査で使用されたものと同ロットのブレンド精油である。被験者は背もたれつきの椅子に座った状態で、国際10-20法に基づき、頭皮上9か所 (Fz, Pz, Cz, F3, C3, P3, F4, P4, C4) に活性生体電極を装着して基準電極は鼻とした。脳波記録室は閉鎖された空間であるため、芳香濃度は定量化せず、被験者が主観的に心地よいと感じる精油付ムエットを5分間嗅いだ後に聴覚オドボール課題を行った。オドボール課題とは識別可能な2種類の感覚刺激を用いた弁別反応課題で、低頻度刺激に対して陽性成分ピークを持つP300が測定される。標準刺激として1000Hz (呈示確率80%)、非標準刺激として2000Hz (呈示確率20%) のトーンパーストをランダムに呈示した。課題中は非標準刺激時のボタン押しを教示した。

2.2.2 結果

脳波解析は刺激提示100ms前から刺激提示後800msまでの区間を加算平均した結果、被験者全員のERP結果 (図1, 図2)、および個々のERP結果 (図3, 図4) のいずれにも、芳香による影響と考えられる成分が確認された。記録した中でも成分が大きく表出しているCzに注目してみると、被験者全員の結果 (図3) によれば、1) 199msでp3aと推定される成分のピーク値がターゲットでは $4.1 \mu\text{V}$ 、コントロールでは $5.2 \mu\text{V}$ 、2) 127msでMMNと推定される成分のピーク値がターゲットでは $2.5 \mu\text{V}$ 、コントロールでは $3.2 \mu\text{V}$ が確認出来た。更に芳香による影響と推定されるターゲット成分のピーク値が3) 20msで $-1.3 \mu\text{V}$ 、および4) 370msで $3.2 \mu\text{V}$ で確認された。

次に二人の被験者A (図3)、B (図4) のデータを同じくCzで細かく比較した結果、個体差があることが明らかになった。まず1) p3aと推定される成分の潜時は被験者AとBで共に約200msで検出されているが、ピーク値はAではターゲットとコントロールの差異がないのに対して、Bではターゲット $8.6 \mu\text{V}$ 、コントロール $10.3 \mu\text{V}$ と成分は大き

図1 ターゲット群 (芳香) およびコントロール群 (無芳香) のERP (n = 11)

図2 ターゲット群 (芳香) およびコントロール群 (無芳香) のERP (n = 11)

精油芳香の学習への影響とERPによる検証

図3 被験者Aのターゲット刺激(芳香)およびコントロール刺激(無芳香)に対するERP

図4 被験者Bのターゲット刺激(芳香)およびコントロール刺激(無芳香)に対するERP

く差異も確認出来た。次に 2) MMNを示唆する成分の潜在時は被験者AとBで共に約130msで検出されているが、ピーク値はAではターゲット $-4.6\mu\text{v}$ 、コントロール $-3.4\mu\text{v}$ と成分の差異が見られたのに対して、Bではターゲットとコントロールの差異がなかった。さらに更に図1では 3) 20msと 4) 370msで明らかだった成分はAB共に表出していない。

2.3 アンケート調査

日常生活の中には多様な香りが存在する。この香りによって、人々は様々な影響を受けていることが想定されるが、感性の在り方によって脳活動は変化するのであろうか。さらに、香りに対する知識や経験によって、脳活動への影響は考えられるのであろうか。例えば、焼き肉の香りは食欲をそそる事が多いと考えられるが、味覚知識のない場合でも食欲をそそる香りであるのか。

そこで、嗅覚感性と脳活動への関連性を調査するため、被験者11名に、日常生活における嗅覚の感性およびEOAEブレンド精油についての主観評価五件法アンケートを調査した。

まず73%が普段の生活で匂いに対して敏感で、食べ物(73%)、洗濯物(55%)、洗髪料(46%)、洗剤と香水(36%)、の順に関心があると回答した。また、82%が日用品の香りを意識していた。つまり、嗅覚的な認知は日常生活の中で常に行われていると考えられる。また、ブレンド精油に対して91%が香りを好み、36%はとりわけ好感を持っていた。さらに、芳香による効果については46%が覚醒感を感じたのに対して、18%は感じていない。EAOE課題実施における疲労感を感じる被験者はおらず、改めて嗅ぎたい香りであると82%が回答した。ブレンドされた精油成分について、レモンおよび柑橘系という回答はあったが、成分そのものについての知識は少ないようである。

アンケート結果から、被験者の多くが香りに対する意識が高いと想定されるが、ブレンド精油についての知識はないことが明らかになった。また、本研究では集中力や記憶力を高めると想定される精油をアロマセラピストにブレンドしてもらったが、その旨は被験者に知らせていない。それにも拘わらず、被験者のほとんどが香りを好み、半数近くが精油によって覚醒度が上がったと感じている。このことから、精油芳香は受け手次第で効果があることが示唆される。

3. 考察

本研究では行動調査および脳波計測に基づいて精油芳香の認知過程について検討した。まずは集中力や記憶力と関連するとされている芳香環境で、学習という典型的な認知過程の効果を行動調査で検証したところ、芳香効果が確実にあるという結果は得られなかった。次に脳波による検証を行ったところ、EOAEの影響を示唆する成分が4つ確認されたが、その成分が意味するところは明らかではない。

これらの結果から、精油芳香は脳に何らかの影響を与えることは確実に考えられる。しかし、EOAEによって覚醒水準が上がったのか、あるいは集中力、思考力、記憶力など何らかの学習に関連する機能が向上しているかを判断するには材料が足りない。

一方で、被験者の個々人の何らかの要因によるものかERPの個体差が大きかったことから、精油芳香が効果をおよぼす認知過程には個体差があることが示唆される。また、その効果は精油芳香に対する慣れ親しみによって変化する可能性がある。さらに、本研究では集中力や記憶力を高める効用があるとされる精油を使用した。リラックス効果など他の効用が謳われる精油の場合には、どのような効果が見られるかは明らかではない。精油の種類による差異もまた検証する必要がある。

技術的には、精油芳香の濃度・吸入量の定量性、さらには香水のような精油を含む芳香を日常的に使っている場合や各被験者の健康状態のコントロールなども課題である。

4. お わ り に

古来、精油芳香は芳香植物由来の精油を使った補完代替医療に使われてきた。しかし現状では、医学領域においてその効果はいまだ科学的には検証されていない。本研究では、精油芳香の学習に対する効果および精油芳香にともなう脳現象を明らかにすることを目標に行動調査および脳波計測による解析を行った。その結果、認知過程のメカニズムは明らかではないが、精油芳香による影響が脳波に確認された。現状では行動実験も厳密とはいえず、脳波計測実験もまた不十分なもので、確実に言えることは少ない。今後は、より厳密な実験で精油の学習への効果を明らかにしていきたい。

参 考 文 献

- [1] Moss, M., Cook, J., Wesnes, K. and Duckett, P.: Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults, *Int J Neurosci*, 113, pp.15-38, 2003.
- [2] Moss, M., Oliver, L.: Plasma 1,8-cineple correlates with cognitive performance following exposure to rosemary essential oil aroma, *Therapeutic Advances in Psychopharmacology*, SAGEDOI, 10.1177/2045125312436573, 2012.
- [3] Shioda, S.: 香りはなぜ脳に効くのかアロマセラピーと先端医療, NHK publication, ISBN: 9784140883853, 2012.
- [4] Jimbo, D., Kimura, Y., Taniguchi, M., Inoue, M., Uramaki, K.: Effect of aromatherapy on patients with Alzheimer's disease, *Psychogeriatrics*, 9(4), pp.173-179, 2009.
- [5] Wallace, G.: Food and Culture of Britain, 松柏社, 2001.

上條 美和子 (正会員)

Surrey University 言語学修士, 玉川大学文学修士を持ち2013年には玉川大学脳情報研究科満期退学する。2010年 相模女子大学学芸学部メディア情報学科講師を経て, 2013年より同大学英語文化コミュニケーション学科講師となる。外国語としての英語教育および言語, 学習と知識に関わる脳活動に関心を持つ。

大森 隆司 (非会員)

1980年 東京大学工学修了, 1987年 東京農工大学工学部講師を経て1988年より同助教授, 1998年より教授, 2000年5月より北海道大学大学院工学研究科教授を経て, 2006年4月より玉川大学教授, 現在にいたる。博士(工学)。

脳という神経機構に知能が生まれる情動的メカニズムに興味があり, 心に関わる脳の情報処理過程の解明を試みている。