文献研究

ラベンダーの香りと神経機能に関する文献的研究

由留木　裕子[1)]　　鈴木　俊明[2)]

1）関西医療大学大学院　保健医療学研究科
2）関西医療大学　保健医療学部　臨床理学療法学教室

要　旨

アロマテラピーは、民間療法の1つで、「精油を使って病気を治す技術」と定義されている。ここではラベンダーの香りと神経機能の関係についてレビューをおこなった。ラベンダーが自律神経、脳波、脳血流に与える影響と薬理作用について述べた。

ラベンダーの香りは自律神経に対しては副交感神経を刺激し、血漿グリセロル値と体温、血圧を低下させ、摂食量と体重を増加させた。脳波において自発脳波ではα波が増加しリラクゼーション効果が高いことが示された。誘発脳波ではＳＥＰ（体性感覚誘発電位）とＶＥＰ（視覚性誘発電位）の結果から中枢神経系を抑制すると推測された。そして、脳血流については脳の部位で異なった報告が発表された。ラベンダーの薬理作用としては、抗けいれん作用、鎮静作用、抗不安作用があることがわかった。しかし、その作用機序はまだはっきりしていない。香りは脳に対して何らかの効果があることがわかった。

キーワード：アロマテラピー、ラベンダー、神経機能

1．はじめに

アロマテラピーという言葉は、1920年代にフランスの調香師ガットフォッセがつくったとされおり、ヨーロッパで昔から行われている民間療法の1つで、「精油を使って病気を治す技術」と定義されている。民間療法は英国では補完療法（complementary therapy）と呼ばれているが、米国では代替医学（alternative medicine）と呼ばれている。また、世界保健機構（WHO）では、これらを伝統医療（traditional therapy）として取り扱っている[1)]。民間療法は、昔から一般大衆の間で広く行われていたものであるが、科学的根拠が乏しく安全性や有効性が証明されていない。経験によって得られたものがほとんどであり、西洋医学に携わっている者からは軽視されていた。民間療法は本当に効果があるのか、単なるプラシーボ効果だけではないのかという疑問に対し少しずつ研究が行われ、西洋医学に欠けている部分を補い、医療のあり方を改善していこうという動きがみられてきている。

民間療法の１つであるアロマセラピーはいろいろな方法がみられる。その方法としては精油の塗布、吸入、経口投与、嗅覚刺激がある。そして、精油が体内へ入りどのように中枢神経系に作用するかは３つの経路が考えられている。１つ目は皮膚を通過して血液に溶け込む経路である。皮膚に精油を塗ったときは、表皮、真皮、毛嚢、皮脂腺などから吸収され、毛細血管から血液中へ、あるいはリンパ管を経てから血液の流れに入る経路がある。２つ目は胃や腸から吸収され血液に溶け込む経路である。経粘膜投与（含嗽水として使用、経直腸、経膣投与)、経口投与の場合、胃や腸などの粘膜から吸収され血液に溶け込み、全身へ行きわたる。３つ目は気化したものが吸入され肺で血液に溶け込む経路である。気化した匂いの分子は鼻、鼻腔上皮嗅細胞、嗅神経、大脳辺縁系、視床下部、大脳皮質の流れで刺激する。このときに、鼻から吸い込まれた分子（化学物質）は、咽喉、喉頭、気管、気管支、そして肺胞へと入っていく。ここでガス交換を受け血液の流れに取り込まれ、全身へ循環する。多くの精油や香り成分は脂溶性であるため、容易に血液脳関門を通過し、脳内に取り込まれて、中枢神経系に作用すると考えられる[2)]。

そこで、本論文では一般的によく用いられており、研究対象となることが多いラベンダーの香りが神経機能にどのような影響を与えるのかについて検討する。具体的には医学中央雑誌を用い、アロマテラピー、ラベンダー、神経を検索語として、それぞれを組み合わせて検索し、ラベンダーの香りが神経系にどのような影響を及ぼすのかを考察した。具体的には、まず、ラベンダーの香りが自律神経へ及ぼす影響、次にラベンダーの香りが脳波へ与える影響、ラベンダーが脳血流量に与える影響、ラベンダーの香りが持つ中枢薬理作用について述べる。

2．ラベンダーの香りが自律神経系へ及ぼす影響

自律神経系には交感神経と副交感神経とがあり、循環、呼吸、消化、代謝、分泌、体温、排泄、生殖など生命維持に重要な機能を調節している。また、本能や情動行動を行う場合にも協調して働いている。これらの機能は視床下部や大脳辺縁系などによって制御されている。ラベンダーの匂い刺激による自律神経への効果が様々な実験により、証明されてきている。人に対しての実験では浅野ら[3]は、ラベンダーの匂い刺激直後に平均血圧、最低血圧、唾液アミラーゼ活性が有意に低下したことなどから、副交感神経が優位となり、リラックスした気分になったと推察している。伊藤ら[4]は、ラベンダーの香りを含んだ湿布を30分間添付し、ホルター心電図を使用して周波数解析を行った。心電図の結果は、心拍の徐波化、高周波成分（High frequency、HF）の上昇、心拍数変動指標（LF/ HF）の低下が観察された。心拍変動の周波数解析は、心拍数よりも鋭敏に自律神経のバランスを反映するといわれている。HFは、副交感神経に依存し、LFは、交感神経、副交感神経の双方に影響される。従って、LFとHFの比（LF/HF）が交感神経の緊張度を表すとされる。このことから、ラベンダー湿布で、交感神経の緊張が低下し、副交感神経の活動が高かったことが示唆された。ラットを用いての実験で新島[5]は、自律神経活動、血漿グリセロール値、体温、血圧、摂食量と体重がラベンダーの匂い刺激によってどのような変化があったのかを検討している。ラベンダーの匂い刺激は白色脂肪組織、褐色脂肪組織と副腎を支配する交感神経活動を抑制し、胃を支配する迷走神経活動を促進、血漿グリセロール値と体温、血圧を低下させ、摂食量と体重を増加させた。匂い刺激は鼻粘膜に存在する匂い受容体を介して、その情報が嗅脳に伝えられ、おそらく梨状葉や扁桃体などの辺縁系を介して副腎や胃、腸、白色脂肪組織、褐色脂肪組織に投射する自律神経活動を変化させるものと考えられる。嗅脳を除去したラットでは匂い刺激の効果が消失することも確かめられている。このことから、ラベンダーの香りは、鼻粘膜の匂いの受容体を介して、副交感神経の活動を高めたものと考えられる。

3．ラベンダーの香りが脳波へ与える影響

神経生理学的変化を検討した研究としては、脳波を用いた研究、脳血流量を用いた研究に大別される。

脳波には自発脳波と誘発脳波の２種類がある。脳の活動に伴い発生する電位変化を頭の外側に複数の電極で測定し、増幅したものを脳波という。外部からの刺激がない状態で測定した場合を自発脳波と呼び、単に脳波とも呼ぶ。一方、外部から刺激し、その刺激を測定したものを誘発脳波と呼ぶ。誘発脳波には体性感覚誘発電位（Somatosensory Evoked Potentials、SEP）、視覚性誘発電位（Visual evoked potentials、VEP）、聴覚脳幹誘発電位（brainstem auditory evoked potential、BAEP）がある。何かを認知した時に生じる脳波を事象関連電位（event-related potentials、ERPs）という。ERPsを代表するものとしてはオドボール課題によるP300や随伴性陰性変動（contignent negative variation、CNV）などがある。

そこで次に、ラベンダーの匂い刺激による脳波の変化についての研究を紹介する。脳波は周波数により、γ波（30Hz以上）、β波（14 ～ 25Hz）、α波（8 ～ 13Hz）、θ波（4 ～ 7Hz）、δ波（0.5 ～ 3.5Hz）に分類される[6]。脳波の中でα波は閉眼時に後頭部に分布し、出現量は精神的緊張や意識の程度により変動する。中でもα2波と呼ばれる比較的高い周波数の成分（10 ～ 13Hz）は気分が安定してリラックスした状態で増加し、緊張すると減少するためリラクゼーション効果の指標となる。一方、眼を開けたり計算したりするとβ波に変わり、怒りや興奮状態においてはγ波が出現する。ラベンダー[7)－10)]の匂い刺激により行った実験では、α波が増加するという結果が得られリラクゼーション効果が高いことがわかった。

三木ら[10]はラベンダーがSEPに及ぼす影響を検討した。SEPとは上肢または下肢の感覚神経に電気的あるいは機械的な刺激を与えることによって誘発される電位で、末梢神経・脊髄・脳幹・視床・皮質に至る長い神経路の異常を調べるために用いられることが多い誘発電位である。上肢刺激によるSEP成分を、20msecまでの短

潜時成分、20msec ～ 100msecまでの中潜時成分、100msec以後の長潜時成分に分けて考えた。ラベンダーの匂い刺激によって、SEPの中潜時・長潜時成分は潜時延長し、中潜時成分で振幅増大し、長潜時成分で振幅減少した。SEPの起源については約20msecまでの短潜時成分は皮質下起源の電位であり、覚醒水準、麻酔剤などの影響を受けにくいとされる。それ以後は、早期に出現する成分ほど刺激対側の大脳皮質感覚野の上肢支配領域直上の頭皮上付近に限局するが、潜時100msec以降の頭皮上分布は頭頂で最高電位を示し、左右対称性に広範囲となり、音や光刺激による反応との共通性をもってくる。これらの特徴より加藤[11]は、潜時100msecを境界とし、中潜時成分と長潜時成分とに分けた。そしてこのような特徴から、SEPの中～長潜時成分のうち早期に出現するものほど大脳皮質一次感覚野と密接な関係をもって発生し反対に潜時が長くなるにつれて皮質連合野やその他の皮質領域など、体性感覚系とは別な非特異的な経路から生じているものと考えられている[12]。また、視床は脳幹部網様体からの入力を受け、皮質と視床皮質路を形成するとされている[13]ので、中潜時成分は脳幹部や視床の機能を反映するものと考えられる。また、意識状態や注意など精神的要因でも変化しやすい大脳誘発電位の中～長潜時成分の生理学的機序は複雑であるが、潜時の変化は大脳白質、振幅の変化は大脳灰白質の機能を反映する[14]という報告がある。SEPの結果では，ラベンダーでの有意な変化は、匂い刺激中あるいは刺激後の、中潜時成分と長潜時成分の潜時延長であり、頂点間振幅は、匂い刺激中あるいは刺激後に中潜時成分で振幅増大し、長潜時成分で振幅減少であった。ラベンダーの匂い刺激が、SEP長潜時成分を潜時延長、振幅減少させたことより、大脳への抑制作用を持つものと考えられる。中潜時成分でも潜時延長させたことから、ラベンダーの匂い刺激は脳幹部や視床へも抑制作用を持つものとも考えられるが、中潜時成分の振幅を増大させたことは、大脳抑制により二次的に視床皮質路、視床、脳幹部の神経活動がおきたことを示唆しているものではないかと考えられる。また、嗅覚系では嗅上皮においでも、ある程度の匂いの識別が行われており、ラベンダーの匂いが嗅上皮から嗅球を経て眼窩前頭葉嗅覚領に達するまでにも識別され、脳幹部、視床などにも影響を及ぼしたものと考えられる。

井崎ら[15]は、ラベンダーがVEPへ及ぼす影響について検討した。VEPとは網膜に光刺激を与えた時に大脳皮質視覚野に生ずる電位である。匂い刺激中、VEPは短～長潜時成分において有意に潜時延長、振幅減少した。皮質下では視床特殊核である外側膝状体において視床背内側核より視床網様核を介して嗅覚性入力をうけ抑制の作用が生じたと考えられる。網膜及び外側膝状体における抑制性の神経伝達物質はGABAであるということからも、ラベンダーの匂い刺激がGABA系を介して中枢神経を抑制すると推測している。

高次の過程を反映する電位をERPsと呼ぶ。ERPsは、リラクゼーション効果の指標となるα波と異なり、認知（視覚や聴覚、嗅覚などの感覚器官を通して入力された現象を脳が分析統合する過程のこと）あるいは情報処理といわれる過程が脳で遂行されている際の活動を電気生理学的に表現するものである。ERPsでは、潜時の短縮は覚醒を、延長は鎮静を意味する。ERPsの中で最も研究が進んでいるのがP300といわれる成分である。P300は認知後300ms前後に発生する陽性電位で、大脳における認知文脈の更新という高次精神活動を評価する上での有用な指標とされる。潜時が短ければ課題の遂行速度が速く、振幅が大きければ遂行能力が高いことを意味する。実際、健常人において、P300は４歳以下では出現せず、６歳以上の被検者から全例出現し、大脳の発達と共に潜時が短縮し15、16歳が最高となり、その後延長していくといわれている[16]。精神疾患である認知症の患者[17,18]、統合失調症の患者[19]では有意な延長を認めるといわれている。また、パーキンソン病患者では、精神的疲労を受けた時、有意に延長するといわれている[20]。さらに、糖尿病患者ではP300の潜時は延長し、振幅は低下すると報告されている[21]。アロマセラピーの領域では、ラベンダー、グレープフルーツ、イランイランの吸入でP300の振幅低下[22]がみられ、レモンの吸入でP300の振幅の増大がみられると報告されている[23]。しかし、ラベンダーの匂いを低濃度に希釈して用いた場合、無臭対照に比し潜時が短く、振幅が大きかった。潜時が短ければ課題の遂行速度が速く、振幅が大きければ遂行能力が高いことを意味する。つまり情報処理、情報処理機能を向上させる効果も期待できることが明らかとなった。このことは、精油の中には、希釈度の違いによって脳機能の鎮静効果と賦活化という異なる側面を示すものであり、目的とする効果によって、用いる濃度を考慮すべきことが示唆されている[24]。

脳波のなかに注意・集中力を反映するといわれているCNVといわれる電位がある。鳥居ら[1]は、様々な精油の匂いがCNVの早期成分の振幅に及ぼす効果を系統的に調べた。CNVの早期成分は遂行中の課題に関連する何らかの情報処理を反映すると考えられている。ラベンダー[1),25]はCNVの早期成分の振幅を減少させること

を報告している。このことから、ラベンダーの香りは情報処理能力に何らかの影響を及ぼす可能性が高いことが考えられる。

４．ラベンダーの香りが脳血流量に与える影響

最近では、ポジトロン断層法（positron emission tomography、PET）、機能的磁気共鳴画像法（functional magnetic resonance imaging、fMRI）、近赤外線分光法（光ポトグラフィー：NIRS）などを使用することで、脳内の血流量の変化を捉えることができる。外部からのいろいろな刺激に対してどのような変化が生じるのかを測定しているが、変化は非常に小さく香りの効果だけを取り出すのは難しいため、結果の解釈も十分な注意が必要である。

PETでの実験でラベンダー刺激を行った際に共通して見られる変化としては、右上側頭回の活動低下と左後部帯状回の活動の上昇が見られた[4]。側頭葉前方の活動の低下は、ラベンダーにより情動的に安定したと考えることができると報告されている[12]。しかし、逆に後部帯状回は、やや複雑な運動を習得するとき、視覚情報と運動情報との統合[26]感情を呼び起こすような言葉[27]などで賦活されるとされ、むしろ、覚醒レベルを上げる方向に刺激する可能性もある[8]述べられている。

fMRIを使用した研究によれば、前頭眼窩野外側は嗅覚に深く関わっていることが判明している。NIRSによる測定でも、芳香刺激により前頭眼窩野外側が活性化することが確認された[28]。

上田ら[29]は痛みと同時にラベンダーの匂い刺激を与えることによってどのような脳血流量の変化が見られるのかを検討した。痛覚刺激に関する情報は、脊髄視床路（正常な部位情報を提供）と脊髄網様体視床路（疼痛の情動成分に関する情報を伝達）の両経路を上行する。脊髄視床路の視床での終末は、後方領域を含んだ随板内核にあり、一次体性感覚野、二次体性感覚野のみならず帯状回前部、前頭前野、大脳基底核、島皮質などの大脳の広い範囲に投射していると言われている。同様に脳血流量においても右の手指に疼痛刺激のみを与えるとほぼ痛みに同期して両側視床、両側一次知覚野、両側一時運動野、両側側頭葉、両側後頭葉、脳幹、両側扁桃体、左前頭前野に脳血流量の増加を認めた。ラベンダーの単独刺激では、両側扁桃体、視床、前頭前野、特に眼窩回での血流の増加を認めた[30),31)]。痛みと同時にラベンダーの匂い刺激が加えられると左前頭葉外側野の脳血流の増加は認められなかった。このことは、鎮静系の香りが疼痛の情緒的な成分の反応を減弱（すなわち緩和もしくは癒し）させたと考えられる[32)－35)]と報告している。他の実験では香りを嗅ぐと意識障害の有無にかかわらず側頭葉内側部、扁桃体、海馬、前頭前野などの脳血流が増加した報告している[30)－35)]。視床下部ではラベンダーの匂い刺激で脳血流量が減少した（鎮静系）。視床下部には、睡眠―覚醒のリズム、交感神経、各種ホルモンの生成、食欲、飲水などの調節機能があり、それらを香りが修飾すると考えられた。

嗅上皮に存在する嗅覚受容器細胞の軸索は、篩板の小孔を経由して嗅球へ至り、そこの嗅糸球体において僧帽状細胞の樹状突起とシナプス形成する。僧帽状細胞の軸索は嗅索を経由して、扁桃核および辺縁系の2つの領域、つまり梨状皮質と嗅内皮質に直接投射する。扁桃核は嗅覚情報を視床下部に送り、嗅内皮質は海馬へ、そして梨状皮質は視床下部と、視床背内側核を経由して前頭前野皮質へ送られる。Plaillyら[36)]は視床の背内側核を介するのは香りを意識的に選別したり、香りに強い注意を与えることに関連しているということをfMRIの実験で明らかにした。視床の背内側核と嗅覚に関してはPoelingerら[37)]の研究がある。嗅覚には慣れの現象があるが末梢のみでの現象ではなく中枢においても慣れが観察されることを示した。海馬、島前部の慣れの現象は一次嗅覚野の慣れのパターンに従っているが、海馬、島前部の賦活が減衰しても、眼窩前頭葉の活動は持続する。一次嗅覚野の慣れ現象により、賦活が弱まるのに対し、視床背内側核はより長い活動（30秒）が認められることから眼窩前頭葉の長期にわたる賦活は視床背内側核を介した投射によるものとも考えられる。視床は視覚・聴覚・味覚・体性感覚の中継地点である。我々が普段生活している中ではこれらの感覚がすべて統合され眼窩前頭葉でその匂いへ感情を含めた意味づけをおこなっているのであろう[38)]と考えられている。

５．ラベンダーの香りが持つ中枢薬理作用

精油は、植物の持ついろいろな化学的成分の混合されたものである。１つ１つの成分がまじりあい、精油の特徴ある香りを発散している。例えば、ラベンダーの香りを匂っているときは、リナロールや酢酸リナリルなどの分子が鼻腔に吸い込まれている。多くの精油や香り成分は脂溶性であるため、容易に血液脳関門を透過し、脳内に取り込まれて、薬物と同様に中枢神経系、特に$GABA_A$受容体に作用する可能性が高い[2),39)－41)]と言われている。ラベンダーの成分の１つであるリナロール

の作用発現には、神経伝達物質の1つであるグルタミン酸が関与している[42)－45)]という報告がなされている。しかし、精油に含まれているいくつかの成分の中枢薬理作用及び、その作用が発揮される機序についてはまだ十分解明されていない。精油を吸入した結果現れる作用を、その精油のもつ薬理学的効果としており、主にラットやマウスを用いた行動薬理試験が多く用いられている。

ラベンダーにおいては以下の様な報告がなされている。薬物（ペンチレンテトラゾール、ピクロトキシンなど）や電気ショックで誘発したけいれんを抑制するか否かで、抗けいれん作用の有無を判定する実験でラベンダー[46)]は抗けいれん作用が認められている。自発運動活性（特定の刺激を与えない場合に動物が示す自発的な運動）を抑制する作用を鎮静作用という。オープン・フィールドや、フォトセル法、電磁場法を用いて自発運動活性を測定した結果、ラベンダー[47)]に鎮静作用があることが報告されている。Gellerタイプ行動実験において抗不安作用の検討がなされている。Gellerタイプの行動実験とは、葛藤ストレスや不安に対して薬物がどのような作用を示すかという抗不安薬の評価方法の一つで、レバーを押すことにより餌が得られるという条件付けをされたマウスを用いて行われる。警告期には、レバーを押すと20回に１回の割合で電気ショックが与えられ、安全期にはレバーを押すと常に餌が与えられる。普通の状態のマウスでは、電気ショックへの不安から警告期にはレバーを押す回数が減少する。一方、抗不安薬を投与されたマウスでは電気ショックに対する不安が減少するので、警告期にもレバーを押す回数が減少しない。そして、餌を得たいが電気ショックを受けたくないという葛藤状態でもあるので、抗不安作用及び抗葛藤作用を評価できる。この実験においてラベンダー[48)]は抗不安作用があることが報告されている。

ラベンダー精油の主な作用としては、抗けいれん作用[47)]、鎮静作用[49)]、抗不安作用[50)]などがあることがわかった。一つの精油についてさまざまな作用が報告されているのは、含有成分の種類や量がことなるためであると考えられている。

５．おわりに

香りが自律神経や、脳波、脳血流量に影響を及ぼしていることがわかった。特にラベンダーは自律神経系に対しては副交感神経を刺激すること、また、脳波に対しては抑制性に働く可能性が高いことがわかた。そして、ラベンダーの薬理作用としては、抗けいれん作用、鎮静作用、抗不安作用があることがわかった。しかし、その作用機序はまだはっきりしていない。香りは脳に対して何らかの効果があり、単なるプラシーボ効果ではないということが示された。

参考文献

１）鳥居鎮夫：アロマテラピーの科学．朝倉書店，14－15，東京，2002.

２）青島　均，小田倉平，折原佑輔　他：精油の，GABA[A]受容体応答,睡眠薬で誘導されるマウスの睡眠時間およびラットの血漿中副腎皮質刺激ホルモンへの効果，Aroma Research，10，58-64，2009.

３）浅野智絵美，伊藤輝子，川野直子　他：グレープフルーツおよびラベンダーの匂い刺激による生理・心理機能への影響，日本味と匂学会誌16，633-636，2009.

４）伊藤正敏，佐々木雄久，渡辺和彦　他：ラベンダー香りの生理効果に関する研究，Journal of International Societyof Life Information Science，22，109-116，2004.

５）新島旭：アロマセラピーの生理学的基礎，日本アロマセラピー学会誌，6，13-21，2007.

６）本郷利憲，熊田　衛，豊田純一　他編：標準生理学，医学書院，476，東京，1985.

７）Diego MA, Jones NA,Field T, et al.: Aroma-therapy positively affects mood, EEG patterns of alterness and math computations. Int J Neurosci 96, 217-224, 1998.

８）Diego MA, Jones NA, Field T, et al: Aroma-therapy positively affects mood, EEG patterns of alertness and mathcomputations, Int J Neurosci, 96, 217-24, 1998.

９）Lorig TS, Schwarts GE,Herman EB.et al: Brain and odor-Ⅱ: EEGactivity during nose and mouth breathing. Psychobiol, 16, 285-287, 1988.

10）三木佐知子，木ノ桐三知子，井﨑ゆみ子　他：SEP（体性感覚誘発電位）および脳波へのラベンダーおよびペパーミントの効果，四国医誌，53，248-257，1997.

11）加藤元博：中・長潜時体性感覚誘発電位，脳脊髄誘発電位，中西孝雄，22-36，東京，1987.

12）Desmedt JE, Huy NT, Bourguet M : The cognitive P40,N60 and P100 components of somatosensory evoked potentials and the earliest electrical signs of sensory processing in man, Electroenceph Clin Neurophysiol, 56, 272-282, 1983.

13）仙波純一，融　道男：睡眠の神経機構，神経精神薬理，18，5-17，1996.

14）江川晶子，永峰　勲，小川　祐　他：透析患者の体性感覚誘発電位と脳波，四国医誌，51，126-142，1995.

15）井﨑ゆみ子，木ノ桐三知子，三木佐知子　他：VEP（視覚性誘発電位）および脳波へのラベンダーおよびペパーミントの匂い効果，四国医誌，53，161-170，1997.

16）榎日出夫：事象関連電位P300の発達及び加齢に伴う変動に関する研究，脳波と筋電図，18、60-67，1990.
17）石山　哲：受動的課題における体性感覚P300成分の検討　痴呆患者への臨床応用の試み，臨床脳波，38，626-632，1996.
18）穂積昭則，平田幸一，新井美緒　他：４音弁別課題を用いた聴覚刺激事象関連電位による血管性痴呆の検討－血管性痴呆患者における処理資源の減少－，臨床神経生理学，28，46-50，2000.
19）森由紀子，黒須貞利，広山祐治　他：精神分裂病患者の加齢とP300，臨床脳波，44，166-171，2002.
20）加世田ゆみ子，江春　輝，熊谷留美　他：パーキンソン病における疲労と事象関連電位，臨床脳波，41，212-215，1999.
21）望月葉子，大石　実，高須俊明　他：糖尿病患者における事象関連電位の検討．臨床脳波，39，816-818，1997.
22）花野素典，松岡浩司，友竹正人　他：体性感覚誘発電位（SEP）および脳波へのdiazepamとsodium valproateの急性効果，四国医誌，53，1-12，1996.
23）古賀良彦：香りが脳機能へ与える効果の脳波解析による測定，Aroma Research，1，66-69，2000.
24）小長井ちづる，古賀良彦：ラベンダー精油が脳機能に与える影響の濃度による差異の検討，アロマテラピー学雑誌，8，9-14，2008.
25）鳥居鎮夫：香りと脳波　遺伝，50，34-38，1996.
26）Inoue K, Kawashima R, Satoh K, et al: PET study of pointing with visual feedback of moving hands, J Neurophysiol, 79, 117-125, 1998.
27）Maddock RJ, Garrett AS, Buonocore MH: Posterior cingulate cortex activation by emotional words: fMRI evidence from a valence decision task, Hum Brain Mapp, 18, 30-41, 2003.
28）大塚満寿美、横田実穂子、渡辺英寿：芳香浴中の脳機能の光トポグラフィー（NIRS）による測定，Aroma Research，9，52-54，2010.
29）上田　孝，池田善朋：香りが脳に及ぼす影響，Aroma Research，6，22-27，2007.
30）上田　孝：意識障害に対するアロマテラピー香りが脳に及ぼす影響―三次元的局所脳血流量の変化から―，BRAIN NURSING，16，1398-1403，2000.
31）上田　孝，柳田美津郎：香り刺激が脳に及ぼす影響―99mTc-HMPAO持続静注下連続dynamic SPECT法を用いて―，脳循環代謝，2，219-220，2000.
32）上田　孝：音楽と香りを用いた痛みの緩和，脳循環代謝，13，382-383，2001.
33）上田　孝，池田善朋香りと音楽を用いた精神神経症状への対処―痛みと癒し，癒しの脳内メカニズム―，心療内科，7，310-313，2003.
34）上田　孝：脳と心へのアプローチ，意識障害者のトータルケア，EB NURSING，3，52-58，2003.
35）上田　孝：音楽と香りを用いた痛みの緩和―癒しの脳内メカニズム―，Aroma Research，6，68-72，2005.
36）Plailly J, Howard J.D, Gitelman D.R, et al: J. Neuroscience, 28, 5257-5267, 2008.
37）Poellinger A, Thomas R, Lio P, et al.: Neuroimage, 13, 547-560, 2001.
38）政岡ゆり，本間生夫：香る呼吸，感じる脳，Aroma Research，9，221-226，2008.
39）Aoshima H, Hamamoto K: Biosci, Biotechnol. Biochem, 63, 743, 1999.
40）Hossain SJ, Aoshima H, Koda., et al.: J. Agric. FoodChem., 50, 6828, 2002.
41）Hossain SJ, Aoshima H, Koda., et al.: Biosci. Biotechnol. Biochem., 68, 1842, 2004.
42) Elisabetsky E, Marschner J, Souza DO: Effects of linalool on glutamatergic system in the rat cerebral cortex, Neurochem. Res., 20, 461-465, 1995.
43）Elisabetsky E, Silva Brum LF, Souza DO: Anticonvulsant properties of linalool in glutamaterelated seizure model, Phytomedicine, 6, 107-113, 1999.
44）Silva Brum LF, Emanuelli T, Souza DO, Elisabetsky E: Effects of linalool on glutamate release and uptake in mouse cortical synaptosomes, Neurochem. Res., 26, 191-194, 2001.
45）Silva Brum LF, Elisabetsky E, SouzaDO: Effects of linalool on [3H] MK 801and [3H] muscimol binding in mouse cortical membranes, phytother. Res., 15, 422-425, 2001.
46）Yamada K, Mimaki Y, Sashida Y: Anticonvulsive effects of inhaling lavender oil vapour, Biol. Pharm. Bull., 17, 359-360, 1994.
47）Buchbauer G, Jirovetz L, Jager W, et al: Fragrance compounds and essential oils with sedative effects upon inhalation, J. Pharm. Sci., 82, 660-664, 1993.
48）梅津豊司：精油の中枢薬理作用の研究と最新動向，アロマテラピー学雑誌，9，1-20，2009.
49）Bu-inflammatory andchbauer G, Jirovetz L, Jager W, Plank C, Dietrich H: Fragrance compounds and essential oils with sedative effects upon inhalation, J. Pharm. Sci., 82, 660-664, 1993.
50）松浦晶子：精油の成分と脳内神経伝達物質受容体の相互作用，アロマテラピー学雑誌，6，1-8，2006.

Bibliographic Research

A reviw of Lavender Fragrance and Neural Function

Yuko Yurugi 1)　Toshiaki Suzuki 2)

1）Graduate School of Health Sciences, Graduate School of Kansai University of Health Sciences
2）Clinical Physical therapy Laboratory, Faculty of Health Sciences, Kansai University of Health Sciences

Abstract

Aromatherapy is a folk remedy. It is defined as a form of alternative medicine that uses essential oils. The purpose of this paper is to review articles related to the effects of lavender oil on the autonomic nerve functions, electroencephalogram (EEG), brain blood stream and medicinal action.

The aroma of lavender oil exhibited an excitatory effect on the parasympathetic nerve system. It decreased serum glycerol levels, body temperature, and blood pressure but increased food intake and body weight. Moreover, the aroma increased α-wave induction indicating that it has relaxation effects. From the results of analysis of somatosensory evoked potentials (SEP) and visual evoked potentials (VEP) in EEG, the aroma seemed to depress the central nervous system function. Furthermore, the effects of the aroma on the blood stream were different among the brain regions.As a pharmacological function of the aroma,it has been shown that the aroma has anticonvulsant,sedative and atianxiety effects.

This study suggests that the aroma of lavender oil has certain physiological effects on brain function. However, the underlying physiological mechanisms remain unclear.

Keywords：Aromatherapy, Lavender, Neurologic function