熊本大学教育学部紀要，自然科学
第44号，253—262，1995

香りの脳波および心拍数に対する作用

本田優子・川越由香*・西村智美・米村健一

A Study of the Effects of Fragrances on EEG and Heart Rate

Yuuko HONDA, Yuka KAWAGOE*, Tomomi NISHIMURA and Ken'ichi YONEMURA

(Received September 4, 1995)

We carried out some experiments to clarify the effects of fragrances on electroencephalogram (EEG) and heart rate. Sixteen university students were subjected to experiments in which 4 kinds of fragrances (jasmine, a disinfectant named Makiron, lavender and coffee), together with distilled water (blank test), were applied for subjects to inhale for 5 minutes, while EEG and heart rate were recorded. Nine (3 male, 6 female) out of 16 subjects showed a stable response to
distilled water as a blank test, and data only from those 9 subjects were used for further analysis.

From the EEG recorded, the appearance rate of alpha (α) wave, i. e., α% time, was obtained by a brain wave analyzer (Bios, Gez Co.), and heart rate was also obtained by an automatic digital sphygmomanometer (Omuron Co.). The values for α%time and heart rate were used to determine the sedative or stimulating effects of the fragrances on mental activities.

The results were as follows.

1) jasmine showed either stimulating or sedative effects.
2) effects of the disinfectant in an individual were closely related to the degree of liking for it. In general, the stimulating effects of disinfectant were found to be strong, but the sedative ones were weak.
3) coffee showed a stimulating effect.
4) no conclusion for the sedative effects of lavender was obtained either from the experiments with EEG, or from those with heart rate.

Key Words : fragrance, EEG, heart rate, mental activity

I. はじめに

香りは動物にとって食料を得るための手掛かりになり，あるいは外敵から逃れるための手段でもあることから，香りの感覚は生死を左右する重要な要素となっている[1]. ヒトにおいても，香りの感覚は味覚を補助し，時には腐敗物や危険なガスの存在を感知せしめる働きがある.

香りのもつもう一つの働きに，精神に対する鎮静や興奮の作用があり，古くから人類はこれを例えばさまざまな宗教儀式などに応用してきた. 最近，植物の持つ芳香油（植物のエッセンス）を利用して病気を治療する方法が「アロマテラピー」と呼ばれて注目を浴びている[1,2]. 「アロマテラピー」は，鍼や漢方医学と原理的に共通しており，肉体と精神に調和をもたらす力を与えるも

* 東京海上火災株式会社

のである．この力によって体温，循環，呼吸を調節し，自然治癒力を増加させる働きを持っているとされている．このような作用は，西洋医学的な化学的療法にみられるような激しい作用（副作用も含む）とは違っているため従来の薬物のように早急な結果は期待できないが，安全にしかも長期間使用できる利点がある[1]．

これまでの香りに関する研究では，女性の性周期に伴う嗅覚感受性は黄体期，排卵期は低下するが，月経期，卵胞期は男女差がほとんど認められない[3,4]こと，芳香油の中には，我々の精神を高揚させたり，鎮静させる効果があることが分かっている[5,6,7,8,9]．しかし，養護分野において香りが肉体と精神に及ぼす効果についての研究はほとんどなされていない．

そこで私達は，香りと香りの感覚の重要性に着目し，心身に異常を訴える児童生徒がおとずれる学校の保健室にふさわしい香りを見出し，これを活用することができないかと考えた．その手掛かりを得るために，今回どのような香りが精神的にも身体的にも落ち着くのか，また保健室によくある香り（消毒薬，コーヒー）がどのような影響を与えているのかを知る目的で健康人を対象とし，脳波・心拍数・嗜好を指標に実験を試みた．

II. 実験方法

1. 実験の対象および期間

熊本大学教育学部4年の女子学生10名，男子学生2名，熊本学園大学4年の男子学生4名，合計16名（男子6名，女子10名）を被験者とした．被験者は日常生活に特別な支障を訴えていない健常者で，鼻疾患がなく，女子については生理条件の影響のない者であった．実験期間は平成6年10月6日(木)〜10月18日(火)であった．

2. 実験の実施

1）使用香料について

以下のように，蒸留水および4種類の香料を用いて実験を行った．

(1) ジャスミン：テイスランドエッセンシャルオイル0.04%水溶液，0.12ml

(2) 消毒薬：山之内製薬株式会社製「マキロン（塩酸ジブカイン，塩酸ナファゾリン，マレイン酸クロルフェニラミン，塩化ベンゼトニウム，香料）」，0.12ml

(3) 蒸留水：0.12ml

(4) ラベンダー：テイスランドエッセンシャルオイル0.04%水溶液，0.12ml

(5) コーヒー：味の素株式会社製「MAXIM」5%水溶液，0.12ml

以上の香料を1cm×4cmの濾紙に含ませ，実験を行った．

香料の選択については，無臭である蒸留水をブランクとして用いた．その他，興奮作用あるいは鎮静作用があるといわれているジャスミンやラベンダーを，また保健室によくある香りとして消毒薬やコーヒーを用いた．

2）測定項目

(1) 脳波：REALTIME BRAIN-WAVE ANALYZER（BIOS，株式会社ゲッツ，東京）を計測器とし，パソコン（PC9801RA，NEC）に接続してこれを起動させ，モニター（PC-KD855，NEC）に脳波の波形として表示し記録した．またα%time（全脳波におけるα波の占める割合）の値を，パソコン（Macintosh LC475，フジゼロックス）により1分間の平均

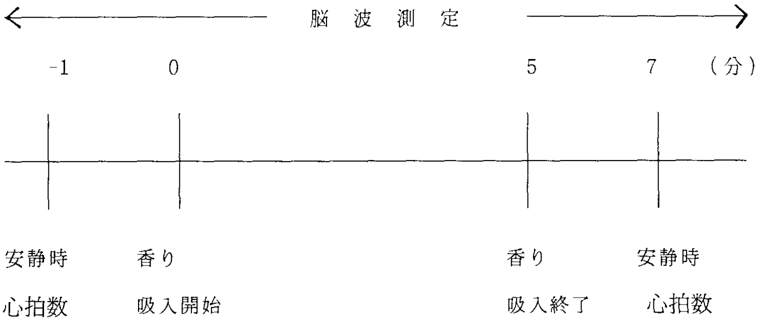

図1 実験手順

値でとりこんでデジタル表示し，それを印字記録した．

(2) 嗜好：アンケートを用いて調査した．嗜好・気分・意識の鮮明度について5段階評価させた．

(3) 心拍数：デジタル自動血圧計（HEM-802f，オムロン株式会社）を用いて測定した．

3）実験手順

被験者は，一人ずつ部屋に入れた．実験を始める前に，あらかじめ被験者に実験の方法および目的を説明しておいた．そして，脳波測定のための電極用バンドを頭部に装着し，ベッドに仰臥位にして楽にさせた．被験者に閉眼させ，脳波が安定したところで心拍数を測定し実験を開始した．まず，平常の状態で2分間脳波を測定した後，濾紙を鼻から5cmの所に固定し，普通に呼吸させ，香料を吸入させた．その5分後に濾紙を取り外し，さらに2分間測定を続けた後（香料吸入開始から7分後）に心拍数を測定した．その後アンケートに答えさせた．脳波測定中は被験者は閉眼状態とした．図1に実験手順を示す．香料吸入の順番は1，ジャスミン　2，消毒薬　3，ブランク　4，ラベンダー　5，コーヒーで統一した．

4）実験データの処理

全被験者16名のうち，ブランク吸入時の脳波が安定していた9名（男子3名，女子6名）のみをデータ処理の対象とした．また，脳波計から算出されるα%timeのデータ数が膨大なため1分間の平均値でデータ処理を行った．統計学的有意性の検討のため，paired t-testやStudentのt-testを行った．

III．実験結果

1．α%timeの変動

図2はα%timeの変動について，各々の被験者の香料吸入前安静時のα%timeの値をコントロール（100%）として，吸入時および吸入後の各1分毎の被験者9名分のα%timeの平均値の経時的変化をグラフにしたものである．これをみると，各香料吸入時におけるα%timeの経時的変動は複雑であり，吸入直後は全てやや減少を示したが，途中でやや増加するもの（ジャスミンと消毒薬）と減少を続けるもの（ラベンダーとコーヒー）に分かれた．全体的にみると，吸入開始後5分で吸入前のコントロールの値に全ての香りで戻っているが，吸入終了後にはジャスミンのみが増加を示し，他の3種においては減少を続けた．

次に，表1は各香料吸入時の1分毎のα%timeが有意に増加した被験者数を示している．ジャス

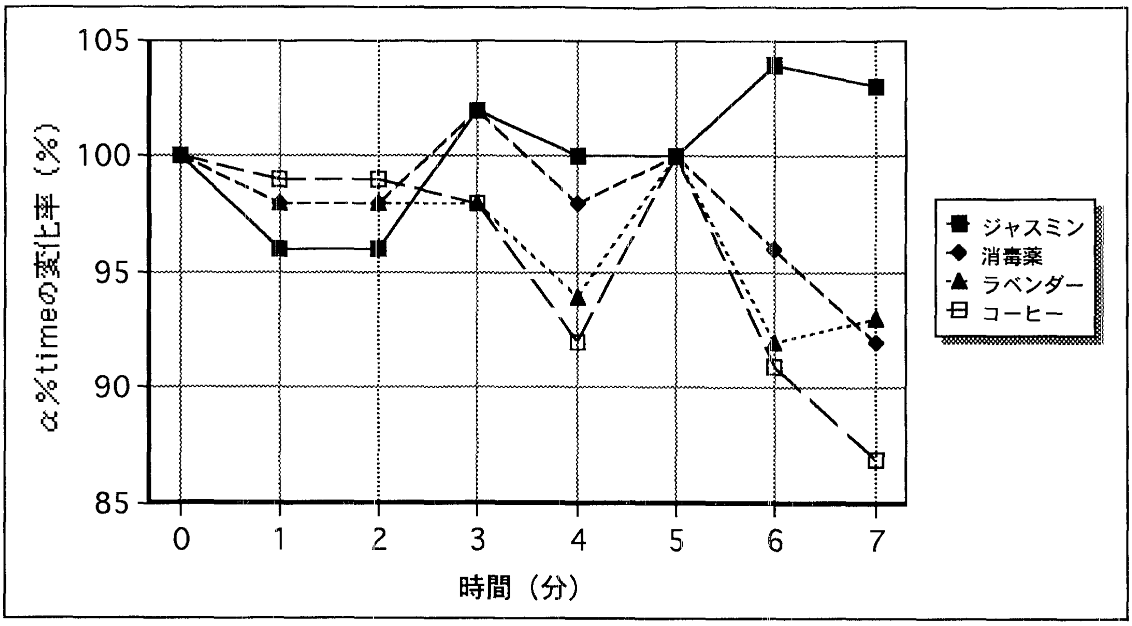

図2　α%time の経時的変化

表1　各香料吸入時に α%time が有意に増加した被験者数

	ジャスミン	消毒薬	ラベンダー	コーヒー
1分	1	0	1	1
2分	2	4	1	0
3分	2	2	1	0
4分	2	1	0	0
5分	3	2	0	0

表2　各香料吸入時に α%time が有意に減少した被験者数

	ジャスミン	消毒薬	ラベンダー	コーヒー
1分	1	0	1	1
2分	0	1	2	1
3分	1	3	2	3
4分	0	3	4	3
5分	1	4	2	4

ミンおよび消毒薬は，吸入時に増加した数が多く，ラベンダー・コーヒーは僅かであった．全体としては，ジャスミンによる α%time の増加分のみが統計学的に有意であり，消毒薬によるそれにはないということから，消毒薬に対する反応は被験者個人毎のバラツキが特に大きかったことがうかがえる．

表2は各香料吸入時の1分毎に α%time が有意に減少した被験者数を示す．ジャスミンに対して減少を示した人数は極めて僅かであったが，その他3種の香料に対しては，ほぼ同数の被験者が有意な減少を示した。

図3は，各香料吸入時における増加分（ラベンダーとコーヒーは0）および減少分の大きさを示す．増加分については，ジャスミンのみにおいて統計学的有意性が認められ，減少分については，全ての香料においてそれが認められた（$P<0.05$）．全体的にみて，増加分が小さい香料は減少分が大きくなる傾向があった．

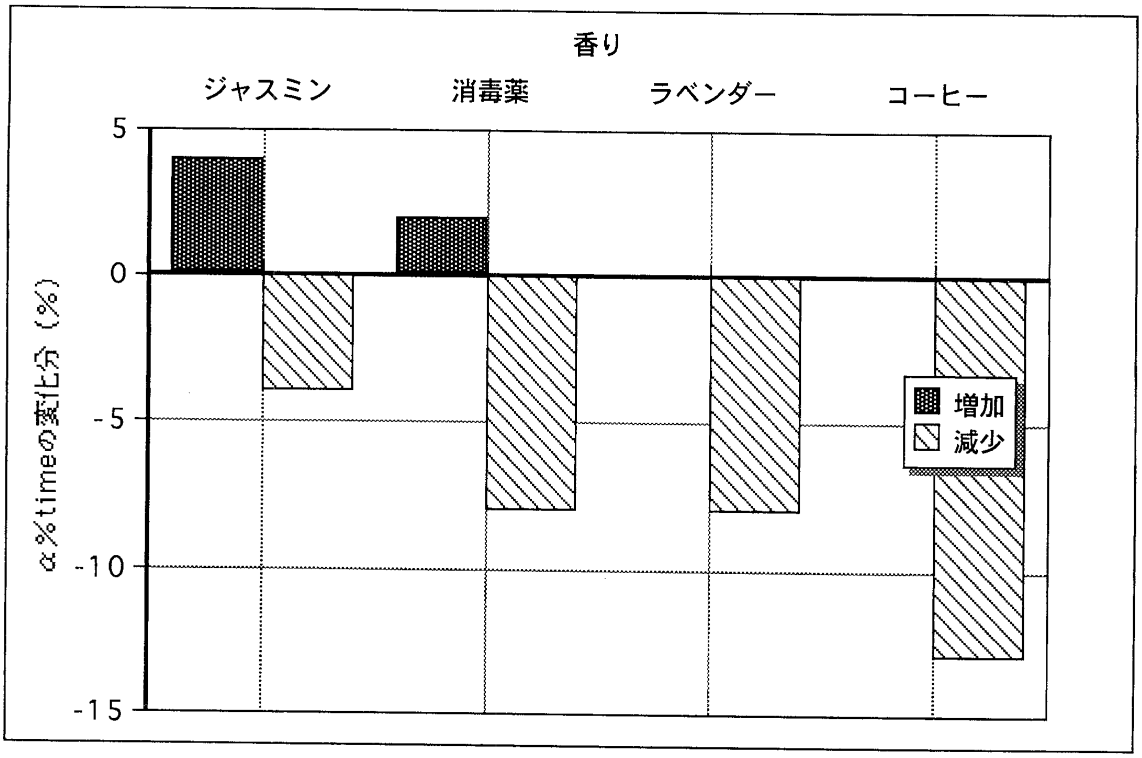

図3　香りの α%time に対する増加および減少作用

2．嗜好との関係について

表3は，各被験者の嗜好についてのアンケート調査結果を示す．ジャスミンとコーヒーは好きが6人であり，嗜好性が高かった．また，消毒薬とラベンダーは嗜好が好きと嫌いにほぼ同数ずつに分散しており，大好きと大嫌いは各々1人ずつであった．

表3　嗜好に関するアンケート調査結果（数字は人数を示す）

	ジャスミン	消毒薬	ラベンダー	コーヒー	ブランク
大好き	0	1	1	1	0
好き	6	2	3	6	0
普通	1	2	1	0	9
嫌い	2	3	3	2	0
大嫌い	0	1	1	0	0

これらの嗜好と α%time 増減との相関性をみるために，各香料ごとに各被験者の嗜好性の違いと α%time の増減の大きさをプロットしてみた．

図4はラベンダーの嗜好と α%time の変化分（%）との関係を示すものであり，図5はコーヒーの嗜好と α%time の変化分（%）との関係を示している．ラベンダーが好きな人は α%time が大きく減少する傾向があり（図4），コーヒーが好きな人は α%time が逆により大きく増加する傾向が示唆された（図5）．他の香料についても同様の分析を行ったが，両者間の相関性は存在しなかった．

3．心拍数の変動

図6は，各被験者ごとに，香料吸入による心拍数の変動の大きさを示す．吸入開始前の安静時における心拍数と吸入開始後7分における心拍数の差を算出し，その値から各人のブランクの値

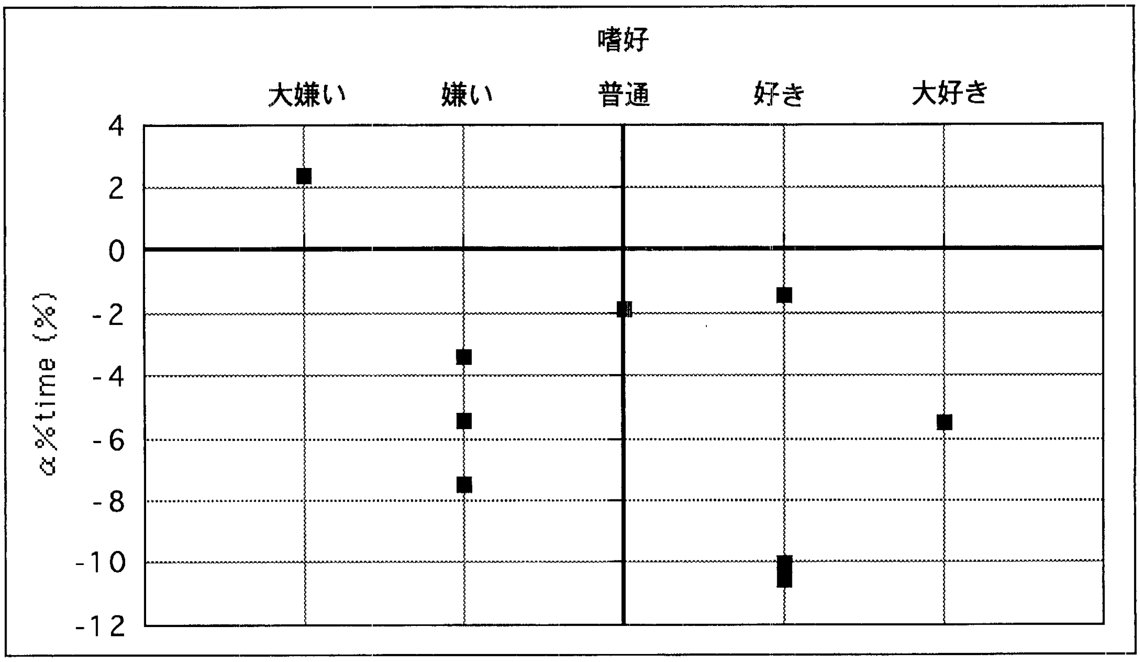

図4　ラベンダーの嗜好性と α%time の変化分との相関性

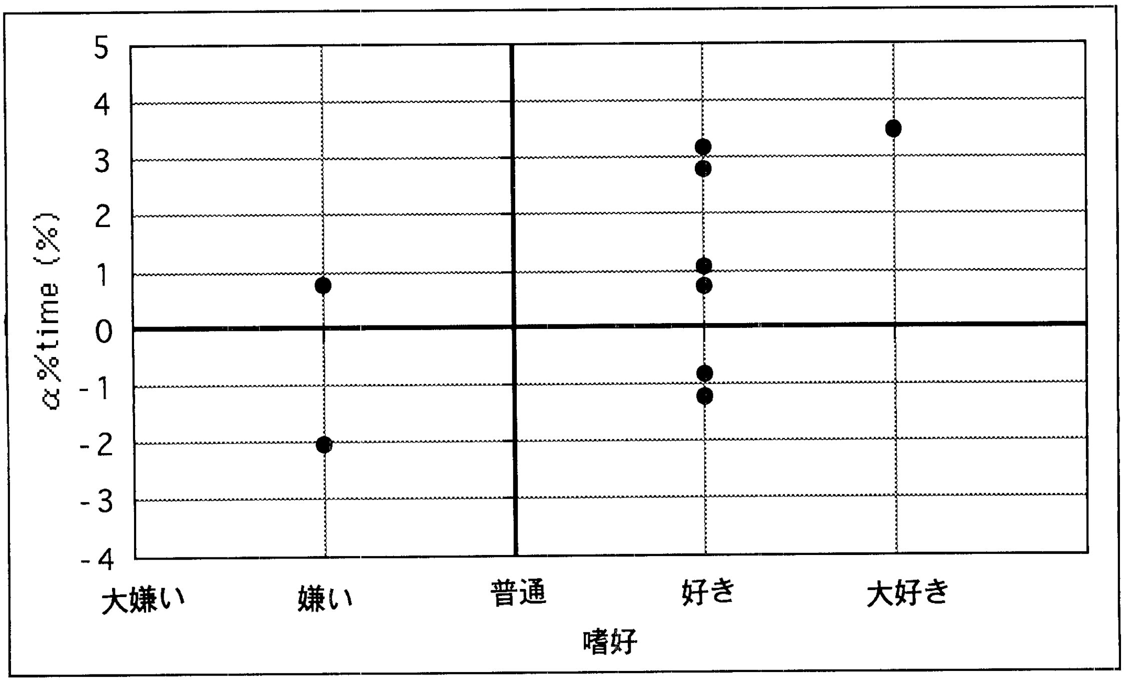

図5　コーヒーの嗜好と α%time の変化分との相関性

を引いたものを正味の変動の大きさとした．全体的に，4種類ともに，心拍数の増加も減少もみられ，その増減の大きさは各被験者によって様々であった．ジャスミンでは，2名を除く7名が不変または減少を示した．また，一方で消毒薬は3名で減少し6名が多少なりとも増加を示した．ラベンダーは増加と減少を示すものがほぼ同数であった．コーヒーは2名を除く7名が多少なりとも増加を示した．

図7は図6をまとめたもので，各香料ごとに心拍数の変動の大きさを被験者9名の平均値として求めたものである．ジャスミンで最も大きく減少し，消毒薬で最も大きく増加することが認められた．そして，コーヒーが消毒薬の次に大きく心拍数の増加を示した．ラベンダーは心拍数への影響はほとんど認められなかった．

IV. 考　察

私達が香りを嗅いだとき，鼻でその刺激は電気信号に変えられて，その信号は最終的には前頭葉に行って，好きな香りだとか懐かしい香りだとか，いろいろな判断をすることになる．香りの心理効果が脳波に反映される可能性はおおいにある[2]．

脳波を周波数ごとに大別すると，α・β・θ・δの4種類に分けられ，α波は落ち着いた精神状態にある時に多く発生する．これに対しβ波は緊張状態にある時，θ波はまどろみの状態で，δ波は深い眠りの時に発生する．α波は心身ともにリラックスしている状態で発生するので，香りを嗅いだときのα波の増減が香りの精神活動への効果の目安とすることができると言われてい

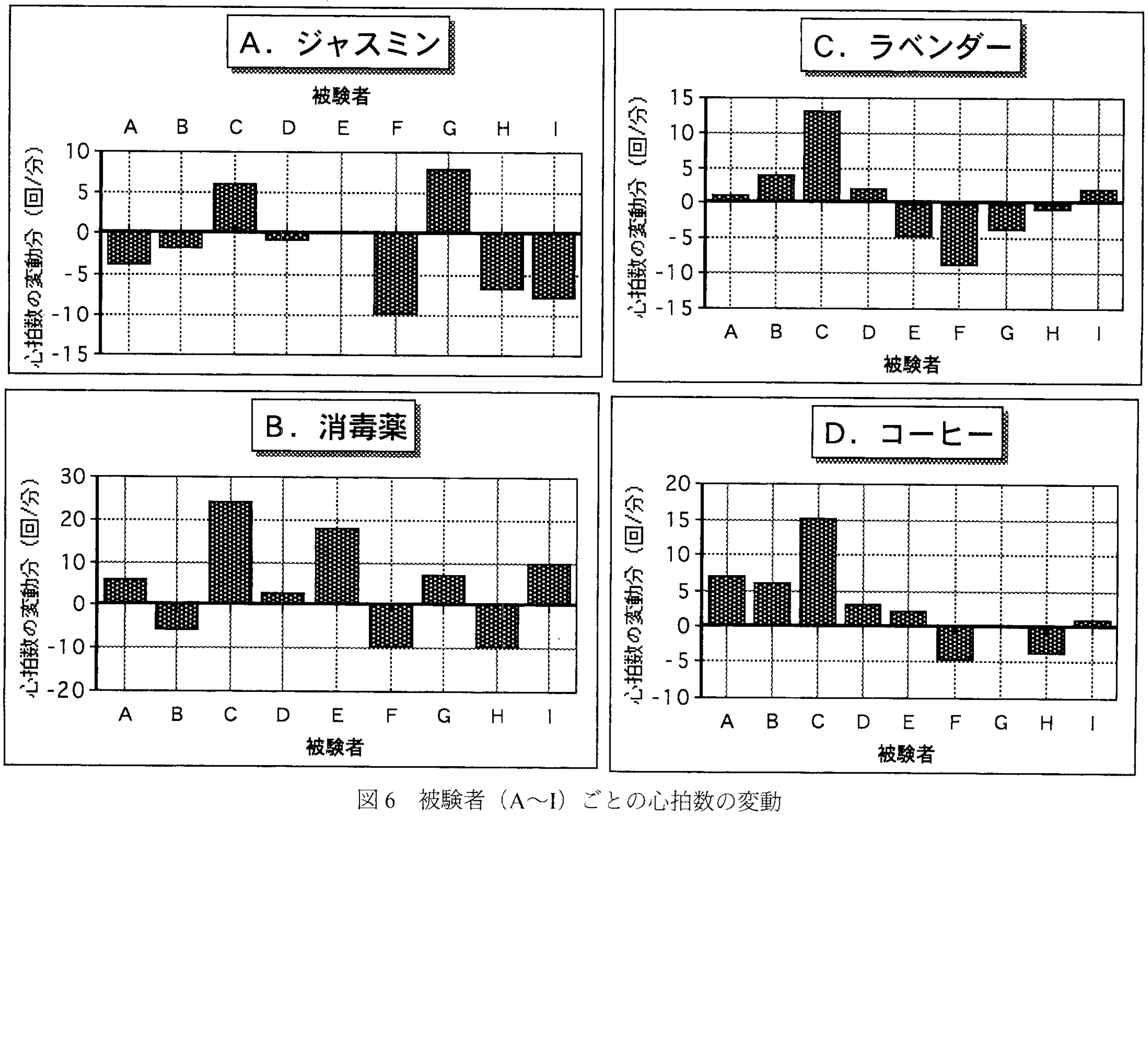

図6　被験者（A〜I）ごとの心拍数の変動

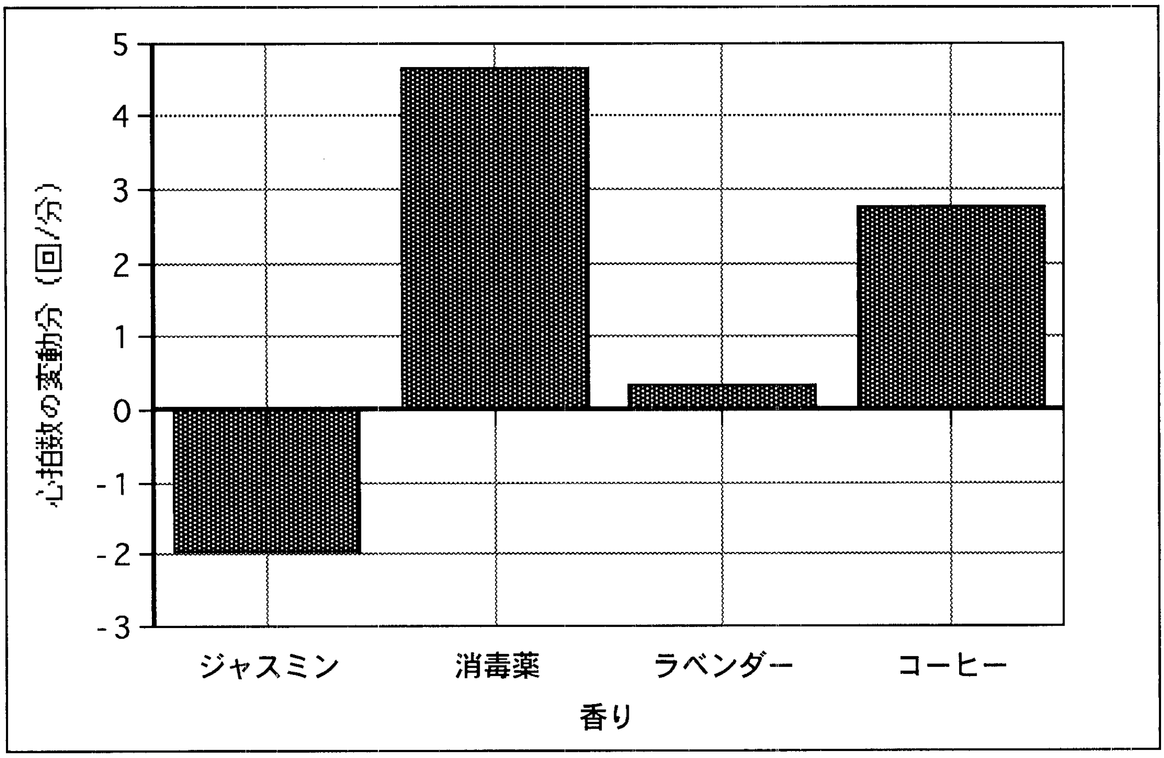

図7　香料毎の心拍数の変動（平均値）

る[10]．

本実験における α%time の1分間の平均値の増減から各香料の作用をみてみると，ジャスミンは α%time を増加させる作用と減少させる作用が同程度であり，その他の3種類の香料は減少させる作用が強かった（図3）．一般的にジャスミンは興奮作用があるといわれているが，本実験ではジャスミンには鎮静・興奮の両作用が認められた．これは，ジャスミンが実験の一番最初の香りであったため被験者が集中しやすい状態にあり，本来みられないはずの鎮静作用が現れたと思われる．また，一般的にラベンダーは鎮静効果があるといわれているが，本実験では α%time が増加する傾向は得られなかった．これは，ラベンダー吸入が香りの4種類目（ブランクを含む）にあたることから一人当たりの実験時間が長くなり被験者が実験に慣れてリラックスしすぎたため θ・δ 波の比率が大きくなり，結果的に α%time の占める割合が減少したのがその一因とも考えられる．次にコーヒーの作用についてみてみると，コーヒーは α%time の減少が著しかったことから興奮作用があることが推察される．消毒薬には α%time の減少の傾向がみられたが，予想よりも大きな減少はみられなかった．

菊池らによると，香りの効果および効果感は，香りに対する嗜好が良いときに強くなる[11]．また，気分の良し悪しと α 波との対応も報告されている[12]．本実験では，ジャスミン・コーヒーの嗜好度が高く，ラベンダーと消毒薬は個人差が大きかった．

α%time の変化率と嗜好との間で相関性がうかがわれたのはラベンダーとコーヒーであったが，ラベンダーにおいては嗜好度が高いほど気分がリラックスして，先に述べたように θ 波・δ 波の比率が大きくなったことが推察される（図4）．コーヒーにおいては嗜好度が高いほど，α%time の増加率が大きい傾向があった．嗜好が良いときには上昇するはずの α%time が低い値にとどまったということから，コーヒーに興奮作用があることが推察される．消毒薬は，嗜好の個人差が大

きかったが，大嫌いという被験者がほとんどみられなかった（表3）．このことが α%time 減少が予想より少なかったという脳波の実験結果に影響を及ぼしたと思われる．

心臓は交感神経および副交感神経（迷走神経）によって二重支配を受けている．両者の作用はお互いに拮抗的で，交感神経が刺激されると心臓の拍動は増加し，迷走神経が刺激されれば減少する．一般的に鼻腔粘膜を刺激すると，三叉神経を介して迷走神経中枢を興奮させ，心拍数は減少する[13]．本実験では，香りの吸入直後の心拍数測定を行っていないため，吸入直後の作用については不明であるが，少なくとも5分間吸入後から2分たった時の心拍数で判断する限り，ジャスミンは心拍数が減少していることから，この香りには鎮静作用があると推察される．またラベンダーには平均値でみると僅かな増加しかみられなかったが，これは嗜好の個人間における大きなバラツキによるものと思われる．つまり，大嫌いという被験者がほとんどみられなかったこと（表3）が脳波の結果と同様，心拍数の増加が平均値としてみた場合少なかったことに影響したと考えられる．消毒薬とコーヒーでは心拍数は増加しており，興奮作用があると推察される．

私達は本実験にあたって，保健室に必ずある消毒薬は不快な香りであると考え，脳波，心拍数，嗜好すべてにその影響が現れると思っていた．しかし，実際には脳波・心拍数は嗜好と深く関わっており，消毒薬のマイナスの影響のみが認められたわけではなかった．また保健室によくある香りとしてあげたコーヒーでは，実験対象が成人であったため，嗜好が最も強くコーヒーの持つ興奮作用に現れたと考えられる．これらのことから，香りの作用が働く際に，その生理的変化は嗜好の強弱によって影響をうけるということが推察される．

今回私達は，香りを保健室に活用することができないかと考え，その手掛りを得るための実験を行った．その結果全ての香りにおいて何らかの生理的変化を認めることができたが，それらの香りが保健室に存在するからといって同じような生理的変化が必ず現れるということは断定できない．これは，香りの感受性の年齢差・個体差が存在するからである．梅澤は，年齢差と嗜好について小さい子どもは成人と比べて「好き」という評価を多くする傾向があると述べ，香りの嗜好変化は15～20歳前後におこると述べている[2]．また，同じ香りでも濃度が濃いと不快感をおこさせるので濃度も重要な問題である．よって実際に香りを保健室で活用しようとするならば，これらのことを十分考慮する必要がある．

V．結　語

健康成人9例を対象に，香りの精神への影響について，脳波，嗜好，心拍数を指標に用いて検討した．結果は以下の通りである．

1）ジャスミンは興奮・鎮静の両作用があると推察された．
2）消毒薬（マキロン）は嗜好と深い関わりがあり，鎮静作用は弱く興奮作用が強かった．
3）コーヒーは興奮作用があると推察された．
4）ラベンダーの鎮静作用は脳波・心拍数から推察されなかった．

参考文献

1）菅野久信：アロマテラピー　その現状と将来，月間薬事，30（1）pp. 51～55，1988

2) 鳥居鎮夫，梅澤伸嘉：匂いの科学，pp. 201～207，241～250，1989，朝倉書店
3) 小山豊子，成田伸，小栗貢：性周期に伴う嗅覚感受性の変動，第25回味と匂いのシンポジウム論文集，pp. 125～127，1991
4) 金子和夫，浅越亨，藤原真理，児玉昌久：香料イメージの因子構造：男女差について，第27回味と匂いのシンポジウム論文集，pp. 269～271，1993
5) 金村早穂，川崎通昭，印籐元一，福田秀樹，鳥居鎮夫：香料のCNVおよびSPLに及ぼす影響，第21回味と匂いのシンポジウム論文集 pp. 201～203，1987
6) 宮崎良文，竹内佐輝子，谷田貝光克，小林茂雄：精油の気分に及ぼす効果，第21回味と匂いのシンポジウム論文集，pp. 35～37，1987
7) 金村早穂，清田里美，高島靖弘，印籐元一，福田秀樹，鳥居鎮夫，Gus Van Loveren：香料のCNVに及ぼす影響（第4報），第22回味と匂いのシンポジウム論文集，pp. 9～11，1988
8) 沢田和彦，小山エリ，窪田正男，林泉，駒木亮一，乾全良，鳥居鎮夫：香りの脳波に対する影響――α波による鎮静効果の評価――，第25回味と匂いのシンポジウム論文集，pp. 37～39，1991
9) 菅野久信，佐藤信茂：香りの生理心理学的研究，第22回味と匂いのシンポジウム論文集，pp，31～33，1988
10) 高木貞敬，水野康司，鳥居鎮夫，山岡貞夫：「芳香療法」の効果と可能性，きょうの健康，日本放送出版協会，pp. 78～87，1988
11) 菊池晶夫，谷田正弘，上野山重治，阿部恒之，山口浩：香りの生体に及ぼす効果について――反応予測事態の心拍変化――，第27回味と匂いのシンポジウム論文集，pp. 27～29，1993
12) 吉田倫幸，金村早穂：脳波の周波数ゆらぎに及ぼすニオイの効果　第2報，第23回味と匂いのシンポジウム論文集，pp. 293～295，1989
13) 阿部正和：看護生理学――生理学よりみた基礎看護――，メヂカルフレンド社，1982