

10. 芳香供給システムの開発と香りの医学的効果に関する実験

久保正年

要 旨

快適空間作りの一環として、今回、芳香液を事務室・会議室等の空調用ダクトに噴霧するシステム《アロフィール》と、消臭芳香液を化粧室等の室内に直接噴霧するシステム《デオフレッシュ》の2種類の芳香供給システムを開発した。

本報告は、これらの開発内容と、香りの医学的効果に関する実験結果について述べるものである。

実験の結果、香りが人の神経機能、精神活動に大きく影響を与えること、およびその効果は香りの種類によって異なることが確認された。

キーワード

香り／芳香／消臭／快適空間／空調／オフィス

目 次

1. はじめに
2. 芳香供給システムの開発
3. 香りの医学的効果の実証実験
4. あとがき

10. DEVELOPMENT OF AN AROMATIC AIR DISTRIBUTION SYSTEM AND ITS MEDICAL EFFECTS

Masatoshi Kubo

Abstract

To improve the ambience of the work place, we have developed two types of aromatic air distribution system. One is the “Aro-feel” which sprays aromatic liquid into the air conditioning ducts of offices and conference rooms. The other system, “Deo-fresh,” is designed for the rest room and sprays aromatic deodorants directly into the air. This report details developments as well as an evaluation of their medical effects. Experiments revealed that each aromatic scent has a different positive effect on people’s nervous system and psyche.

1. はじめに

近年、オフィスビルにおいて、より快適で動きやすい環境作りへのニーズが高まっているが、そのアメニティ空間を創造するため、様々な工夫や演出が試みられている。従来のような空調、照明方式の研究だけにとどめることなく、香りや色、音等、人間の五感すべてに働きかけるシステムの研究が行われている。中でも、香りが人間に生理的・心理的效果を与えることが科学的にも証明されつつあり、最近では、香りに関する研究が高まりを見せてきている。

当社でも、かねてより、オフィスビルにおけるアメニティ空間づくりの一環として香りの効果について研究を行ってきたが、このたび、空調用ダクトから新鮮空気と共に香りを流し、快適なオフィス空間を演出する空調芳香システム《アロフィール》と、化粧室等の特有の悪臭を発する室内に消臭芳香液を直接噴霧することで、快適なリフレッシュ空間を作る消臭芳香システム《デオフレッシュ》を開発した。以下、開発したシステムの概要と、香りが人体に与える医学的效果を実証するために行った実験結果について報告する。

2. 芳香供給システムの開発

2.1 空調芳香システム《アロフィール》

(1) 開発目標

これまで、空調設備に付設する香りシステムには数種類の形式のものが発表されているが、いずれも大型で高価なシステムのものが多かった。現状を踏まえ、誰もが簡単に取り扱うことができ、しかも性能のよいシステム作りをめざし、下記の開発目標をかかげて開発を進めた。

- ①建物全体に同一の香りを送るのではなく、各部屋毎に用途に応じた香りを送るシステムとする。
- ②香り濃度のゆらぎ制御を行う。
- ③2種類の芳香液を選択使用できるようにする。
- ④従来のものより装置を小型で安価にする。
- ⑤施工および維持管理が容易にできるようにする。
- ⑥既存建物への設置も容易に行える。

(2) システムの概要と構成

本システムは、事務室、会議室、ロビー、エントランスホール等の空調サブライダクトにコンプレッサー内蔵の芳香ユニットを取り付け、ダクト中に芳香液を噴霧し、目的の部屋に香りを送ろうとするものである。

そのシステムの概念図を図-1に示すが、香りを出す芳香ユニット①(写真-1)と、芳香を時間的に制御する制御ユニット②(写真-2)から構成される。

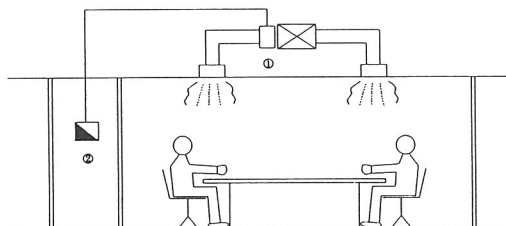


図-1 アロフィールの概念図

① 芳香ユニット(写真-1)

サイフォン式微噴霧ノズル	………… 2本
芳香液ボトル	………… 2本
コンプレッサー(ノンオイルタイプ)	………… 2台

② 制御ユニット(写真-2)

タイマー	………… 3台
------	---------

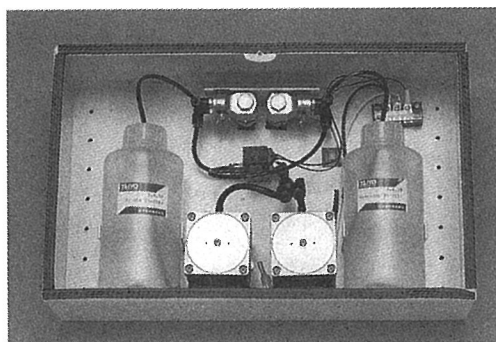


写真-1 芳香ユニット

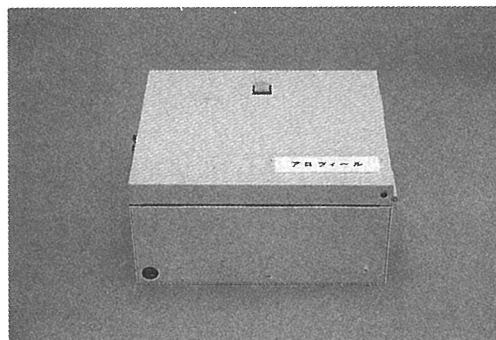


写真-2 制御ユニット

(3) 香り濃度の制御

人間の嗅覚は、他の感覚と同様、外からの刺激に対して一定時間が経過すると慣れてしまう習性があり、香りの濃度を一定にしてしまうと効果が半減してしまうことになる。これを防ぐため、また、その感覚を自然なものにするためには、香りの濃度をゆらぎ制御することが望ましく、このきめ細かい制御を、3個のタイマーを組み合わせるだけの単純な機構によって実現することができた。

タイマーの設定時間と香り濃度変化の例を図-2に示す。

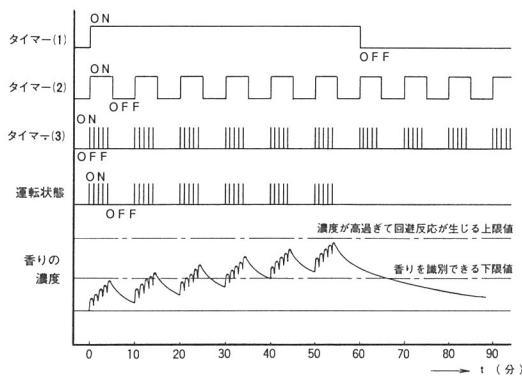


図-2 タイマー設定時間と香り濃度変化の例

・香りの噴霧パターン例

設置場所、用途に応じて、香りの種類、噴霧パターンを変えることとした。以下にその具体例を示す。

① 玄関・ロビー・ショールーム等

午前中はレモンの香りで爽やかさを、午後はジャスミンの香りで明るさ、華やかさを演出する。その噴霧パターン例を図-3に示す。

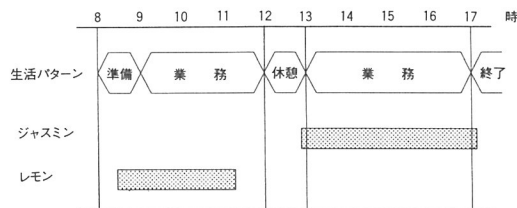


図-3 玄関・ロビー等での噴霧パターン例

② 待合室・応接室等

まず、森林の香りで緊張感を取り除き、その後、ラベンダーの香りによって落ち着いて話しができる

ムードを演出する。その噴霧パターン例を図-4に示す。

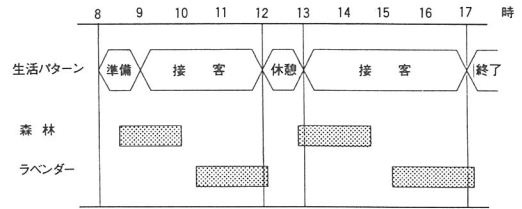


図-4 待合室・応接室等での噴霧パターン例

③ フィットネスクラブ等

運動時にはシトラスミント、レモン等の香りによって爽やかさを、休憩・更衣時には森林やラベンダーのα波効果によってリラックス効果を演出する。

その噴霧パターン例を図-5に示す。

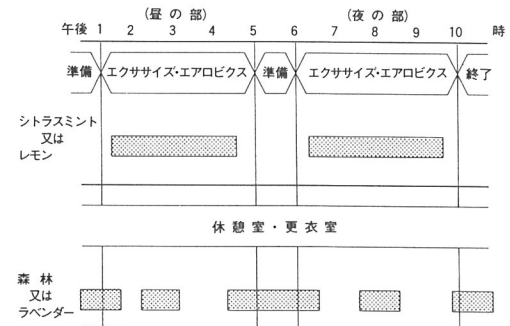


図-5 フィットネスクラブ等での噴霧パターン例

2.2 消臭芳香システム《デオフレッシュ》

(1) 開発目標

従来から、化粧室の中に簡易な芳香装置を設置して悪臭を軽減する方式はあったが、それほどその効果は期待できなかった。今回、この開発に当たり、以下の開発目標をかかげた。

- ①人が化粧室に入る前に、人体検知センサーによって消臭液を噴霧し、消臭する。
- ②タイマーによって、消臭芳香液を合理的な時間間隔で供給する。
- ③装置はできるだけ小型化し、壁面に設置する形式とする。
- ④既存建物へ簡単に取付けができるようにする。

(2) システムの概要と構成

本システムは、化粧室等の悪臭を発生する室内に、消臭芳香液を直接噴霧するものである。化粧室に人が

近づくと、人体検知センサーの働きでシステムが作動し、化粧室に入るときには悪臭が既に消され、芳香が漂っている。

図-6にその概念図を示すが、消臭芳香液を室内に直接噴霧する消臭芳香ユニット①(写真-3)と、人体検知センサー②から構成される。

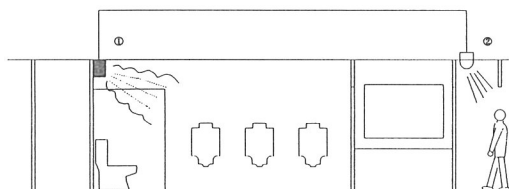


図-6 デォフレッシュの概念図

① 消臭芳香ユニット(写真-3)

サイフォン式微噴霧ノズル	……………1本
消臭芳香液ボトル	……………1本
コンプレッサー(ノンオイルタイプ)	……………1台

② 人体検知センサー

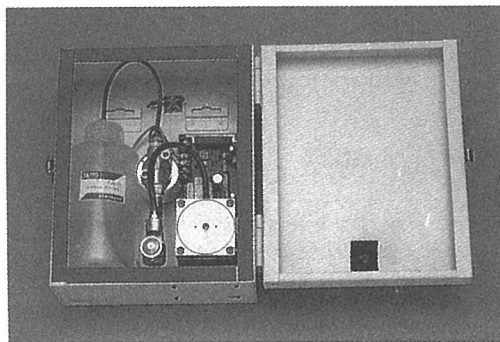


写真-3 消臭芳香ユニット

3. 香りの医学的効果の実証実験

香りは、古くからさまざまな宗教的儀式、化粧品としての香水、病気の治療(アロマセラピー)、腐食の防止等、様々な目的に利用されてきた。しかしながら、香りそのものの生理的作用についての科学的な裏付けはほとんど行われていなかったと言ってよい。近年の生活環境の向上に伴い、入浴剤や室内芳香剤などが生活の中で頻繁に利用されるようになったが、同時に、森林浴やアロマセラピーなど、香りを利用して積極的にストレスをコントロールしようという試みが盛んになってきている。

香りが、生理的に人体にどのような影響を与えるかを探るため、このたび開発した芳香供給システムに使用するジャスミンとラベンダーの2種類の精油を用いて実験を行った。自覚症状の調査、脳波記録と刺激反応時間、フリッカーテスト、心拍数とR-R変動係数、タッピングテスト、事象関連電位成分等の実験から得られた指標を用いて、香りによってもたらされる精神生理的变化について検証した。

以下、自覚症状と脳波記録を中心に、その実験結果について報告する。

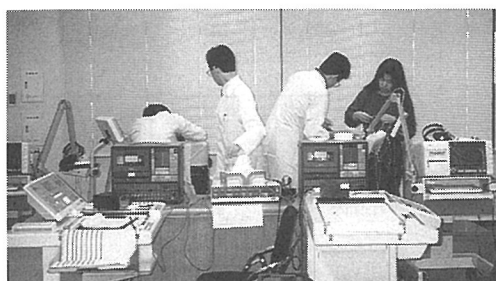
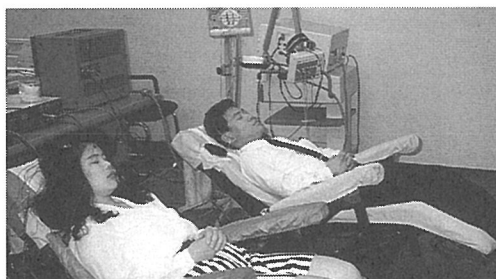


写真-4 実験風景

3.1 実験方法

(1) 対象

健康成人男女20名について実験を行った。その内訳は、ジャスミン群、ラベンダー群とも、男性4名、女性6名、その年齢は、20歳から40歳までの平均年齢27.6歳である。

(2) 実験手順

被験者は、脳波記録用の電極を装着後、シールドルーム内の安楽椅子に座し、安静を保った。香りを呈示する前に、フリッカーテスト、閉眼時脳波、刺激反応時間、事象関連電位成分、心電図等の測定、自覚症状の調査等を行い記録した。その後、被験者は、香り物質をしみ込ませた1cm×3cmの濾紙を底に敷いたマスクを口に当て、時々外気と交互に吸引を行った。香りの吸引開始3分後より、吸引前と同一の実験を行った。

(3) 検査方法

脳波記録は安静・閉眼・臥位状態で実施した。導出部位は、国際10／20法に従い、連結両耳を基準電極とする単極頭皮上誘導とし、時定数0.3、高域フィルター60Hzにてデータレコーダー（TEAC製：R-61）に磁気記録した。後日再生し、Brain Function Monitoring System（HZI[®]）を用いて、零交差法およびパワースペクトラム法による周波数分析を行った。サンプリング数は毎秒104で、5秒分のデータを1エポックとして、20エポックすなわち100秒間のデータを各標本の脳波として代表させた。分析には図-7に示す頭部電極取付位置のF3、F4、C3、C4、P3、P4、O1、O2の8導出を用いた。得られたデータは下記の9つの周波数帯域（ δ 波、 β 波、 θ 波、 α 波等）に分類した。

δ ; $1.5\text{Hz} < f_1 < 3.5\text{Hz}$

$\theta 1$; $3.5'' < f_2 < 5.5''$

$\theta 2$; $5.5'' < f_3 < 7.5''$

$\alpha 1$; $7.5'' < f_4 < 9.5''$

$\alpha 2$; $9.5'' < f_5 < 11.5''$

$\alpha 3$; $11.5'' < f_6 < 13.5''$

$\beta 1$; $13.5'' < f_7 < 20.0''$

$\beta 2$; $20.0'' < f_8 < 30.0''$

$\beta 3$; $30.0'' < f_9$

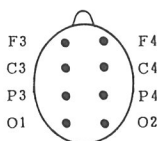


図-7 電極取付位置

3.2 実験結果

(1) 自覚症状について

香りに対する印象については、表-1に示すとおり、ジャスミン呈示群では「好ましい」と答えたもの5名、「あまり好ましくない」と答えたものは5名であった。また、ラベンダー呈示群では「好ましい」と答えたものは6名、「あまり好ましくない」と答えたものは4名であり、2つの香りに目立った差は認められなかった。

香り呈示前後の気分の変化については、表-2に示すとおり、両香りの効果に相違が認められた。すなわち、呈示前に比べて呈示後の状態が「ハッキリしている」すなわち、覚醒を促すと感じたものはジャスミン呈示群で6名であったのに対して、ラベンダー呈示群では2名しかなく、大きな差異が見られた。そこで、気分の変化を数量化する目的で、直線上の変化を自覚的な意識状態の変化を示すものと考えて検討したところ、統計的には有意ではないものの、ジャスミン呈示群では覚醒的に、ラベンダー呈示群では鎮静的に作用

する傾向が示唆された。さらに、2つの香り呈示群間の変化の差について検討したところ、有意な差が認められた。

表-1 香りの印象

香りの印象	ジャスミン			ラベンダー		
	男	女	計	男	女	計
好ましい	3	2	5	2	4	6
あまり好ましくない	2	3	5	3	1	4

表-2 香りによる気分の変化

気分の変化	ジャスミン			ラベンダー		
	男	女	計	男	女	計
はっきりした	4	2	6	1	1	2
眠くなった	1	3	4	4	4	8

(2) 脳波変化について

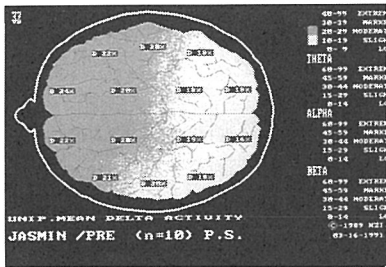
ジャスミン、ラベンダーの呈示前後の、脳波写真を写真-5、6に、脳波変化の、零交差法による分析結果を図-8に、パワースペクトラム法による分析結果を図-9に示す。

零交差法分析においては、ジャスミン呈示群（図-8(a)）では多くの誘導で δ 、 $\theta 1$ の減少、 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ の増加が認められた。一方、ラベンダー呈示群（図-8(b)）では、 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ の増加、 $\beta 1$ の減少が認められた。両群の効果の差を比べると、ジャスミン呈示群ではラベンダー呈示群に比較して、 δ の減少、 $\alpha 3$ 、 $\beta 1$ の増加が認められた。

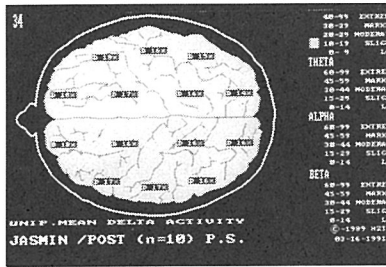
また、パワースペクトラム法分析においては、ジャスミン呈示群（図-9(a)）では、 δ の減少、 $\alpha 1$ の増加を認め、ラベンダー呈示群（図-9(b)）では、 $\theta 1$ の減少、 $\alpha 1$ の増加、 $\beta 1$ の減少を認めた。両群の効果の差を比べると、ジャスミン呈示群ではラベンダー呈示群に比較して、 $\alpha 2$ 、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ の増加を認めた。

このことは、分析方法の違いによって結果が若干異なるものの、両香りが明らかに脳波活動に影響を及ぼしていることを示唆している。すなわち、両香りともに、呈示後に徐波の減少、 α 波の増加が認められたが、特にジャスミン呈示群では徐波の変化が大きく、 α 波

の増加も顕著であった。ラベンダー呈示群では、さらにβ波の変化が認められたことが特徴的であった。このことは、直接比較した結果からもわかるように、これらの香りは共にα波を増加させるといった点では共通しているものの、ジャスミンは覚醒的な効果を、逆にラベンダーは鎮静的な効果を併せ持つことを示唆すると考えられる。

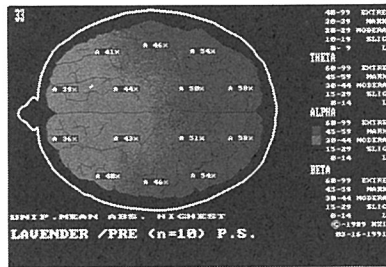


(a) 香り呈示前

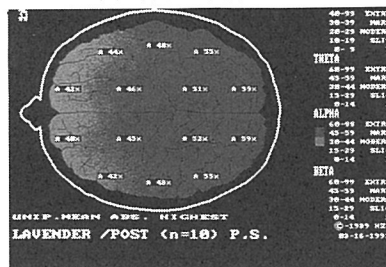


(b) 香り呈示後

写真-5 ジャスミン呈示前後の脳波写真



(a) 香り呈示前



(b) 香り呈示後

写真-6 ラベンダー呈示前後の脳波写真

↑ ↓ : $P < 0.1$, △ ▽ : $P < 0.05$, ▲ ▼ : $P < 0.01$

	δ	θ1	θ2	α1	α2	α3	β1	β2	β3
F3 F4	▽▽	▽▽		△	△↑				
C3 C4	▽↓	▼		△	▲	↑			
P3 P4	↓↓			↑		↑			
O1 O2	▽		▽			↑			

(a) ジャスミン呈示前後の差

	δ	θ1	θ2	α1	α2	α3	β1	β2	β3
F3 F4		▽		△△					
C3 C4				↑△	↑↑				
P3 P4									
O1 O2							↓↓		

(b) ラベンダー呈示前後の差

図-8 零交差法 (Zero-Cross method) による脳波変化の分析

↑ ↓ : $P < 0.1$, △ ▽ : $P < 0.05$, ▲ ▼ : $P < 0.01$

	δ	θ1	θ2	α1	α2	α3	β1	β2	β3
F3 F4	▼▼			△△					
C3 C4	▽▽			△↑					
P3 P4	▼↓								
O1 O2	▽								

(a) ジャスミン呈示前後の差

	δ	θ1	θ2	α1	α2	α3	β1	β2	β3
F3 F4		▼↓		↑↑					
C3 C4		↓					↓		
P3 P4									
O1 O2							▽		

(b) ラベンダー呈示前後の差

図-9 パワースペクトラム法 (Power Spectrum method) による脳波変化の分析

3.3 まとめ

今回の検証によって、統計的に有意な結果が認められ、香りが神経機能ないし精神活動に無視できないほど大きな影響を及ぼしていることが確認された。また、その効果は2つの香りで大きく異なっており、ジャスミンにおいては覚醒的な作用を、ラベンダーでは鎮静的な作用が期待されると考えてよく、それは自覚症状の調査で認められた結果を支持するものとなった。今後、各種の香りが人体に与える生理的な影響を科学的に解明していくためには、実験方法などにさらなる改善が必要と考えるが、香りの基礎的な作用が解明されていない現在、これまで専ら主観的、経験的にとらえられていた香りの作用について、脳波などの生理学的手法を用いて検討することは十分に意味があり、可能であると考えられる。

4. あとがき

香りは長時間嗅ぐと鼻が慣れてしまうため、間欠的に濃度を変えたり、時間とともに香りの種類を切りかえていけば効果が持続することが分かった。また、香りの感じ方も個人によって大きな差異があり、濃度が高すぎると逆に不快に感じる人があり、目的・用途に応じて個別の濃度調整を行うことも必要となる。

芳香供給システムの使用によって、内外から多くの人が出入りするエントランスホールでの企業・施設のイメージ作り、長時間滞在する執務空間での休憩時間の気分転換、喫茶・喫煙等のリラクセススペースでの気分転換や各種イベント会場での演出効果等に期待が寄せられる。

今後、建物内への快適環境作りがなお一層進んで行くものと考えられるが、香りを環境の1要素とし、空調・照明・音楽等も組み入れたトータルな空間作りをめざして、なお一層の研究を行っていく積りである。

なお、本開発は、当社と大阪ガス(株)、大阪ウイントン(株)、大洋香料(株)およびスプレーイングシステムスジャパン(株)の5社共同で行ったものであるが、本報告の中の香りの医学的効果に関する実証実験は、関西医科大学の柳生隆視先生、滋賀医科大学の佐藤啓二先生両氏への委託研究によって行われたものである。

最後に、本開発にご尽力いただいた共同開発者各位ならびにご協力をいただいた柳生先生、佐藤先生に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 鳥居鎮夫：香りと意識
フレグランスジャーナル, 1986 No.77
- 2) 菅野久信：香りの生理心理的研究について
フレグランスジャーナル, 1987 No.86
- 3) 古賀良彦, 竹内博人：香料が脳機能に与える影響
フレグランスジャーナル, 1989 No. 9