

# 車載用香り発生器の効果の検討

## Study on the Effects of Aroma for Drivers

柳平 雅俊, 安土 光男

Masatoshi Yanagidaira, Mitsuo Yasushi

**要 旨** 安全快適な運転環境の実現を目指し、運転者の状態センシング系と、注意集中の維持や眠気予防など運転者にフィードバックする系の融合を目指した研究を進めている。本研究では、運転者に及ぼす芳香の効果に焦点をあて、これまで研究例の少ない実走行時の影響を調査した。車載用の香り発生装置を開発し、香りの生理心理面への影響を調べるため、心理調査、心拍、呼吸計測を行った。また車室内における香りの効果的な発生方法を検討するため、発生後に香りを感じるまでの感知時間と、香りを感じ続けられる時間である感知持続時間を計測した。これらより、香りが運転者に及ぼす影響について考察したので報告する。

**Summary** We are working to develop a safe and comfortable driving system, that consists of drivers' condition sensing and feedback system for maintaining alertness and preventing drowsiness, etc. This study reports on the effects of Aroma for drivers in a moving vehicle. We developed an aroma diffuser and researched psychological changes and measured heart rate and respiration frequency. In addition, we examined drivers' response time of sensing aroma, and the length of time which subjects were able to keep sensing.

**キーワード** : 安全, 予防安全, 香り, アロマ, 運転者, 居眠り, 運転支援

### 1. はじめに

アロマという言葉が社会でよく聞かれるようになった。アロマとは、天然の芳香植物より抽出した精油の香りのことで、香りによる心理面への効果に加え、精油の成分である有機化合物を体内に取り込むことにより、さまざまな生理活性効果が得られるといわれている(以下では、アロマのことを香りと記す)。ところで、香りが運転者の眠気や注意力維持などの面に及ぼす影響について、これまでのところ実験室における研究報告がなされている。例えば、眠気の初期に香り刺激を与えると、覚醒復帰の持続時間が長くなるという報告がある<sup>(1)</sup>。眠気の初期段階では、覚醒レベルの低下がわずかなので、警告音などの刺激に対して違和感や不快感を感じる場合があり、この点で香りが有効であるといわれる<sup>(2)</sup>。さらに、鎮静作用があるといわれるリナロールを成分にもつラベンダーの香りが、緊張を解き、注意力維持に有効であったことが示されている<sup>(3~4)</sup>。ハードウェアの面では、特定のポイント

に一時的に香りを射出するような装置が開発されるなど<sup>(5)</sup>、香りを自動車に応用する試みが始まっている。そこで本研究では、車載用の香り発生器を開発し、実走行による実験を行った。

### 2. 実験方法

健康な成人男性5名(36歳~49歳)を被験者とし、1日に1名の実験を行った。実施時間は14~16時の間とした。国産のワゴン車を用い、埼玉県的高速道路を約30分走行した。また、実験者は後部席に乗車した。図1に実験プロトコル、図2に計測装置の構成を示す。また図3に香り発生装置の構成、図4にブロック図を示す。まず香りを出さない状態で、呼吸数と心拍数の計測を7分間行った。呼吸ピックアップ(日本光電製TR-751T)を腹部に巻き、単極胸部誘導(V<sub>4</sub>)により収集した心電図信号と共に、波形解析ソフト(コンテック製C-LOGGER)に入力して、呼吸数と心拍数を算出した。次に、POMS短縮版による心理計測を行っ

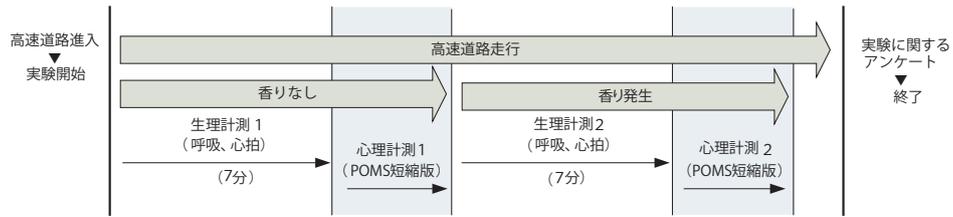


図1 実験プロトコル

Fig.1 Protocol of Experiment

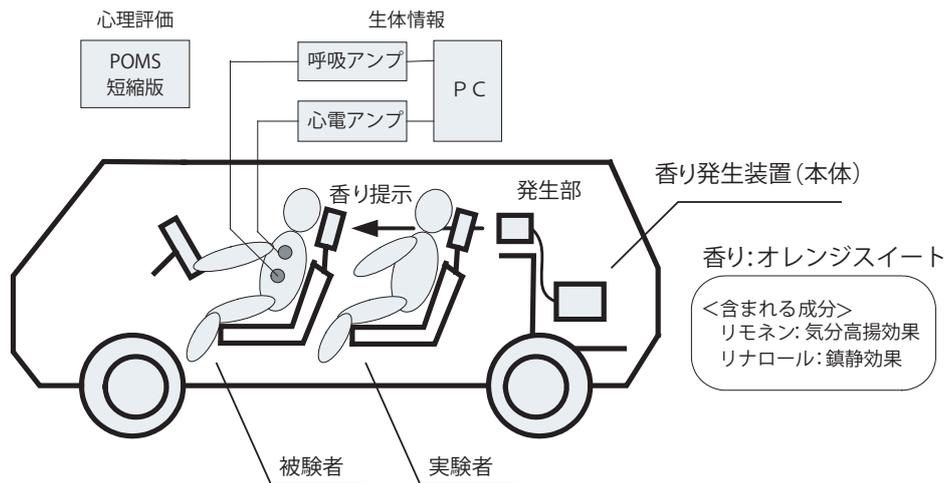


図2 実験の構成

Fig.2 Structure of Experiment

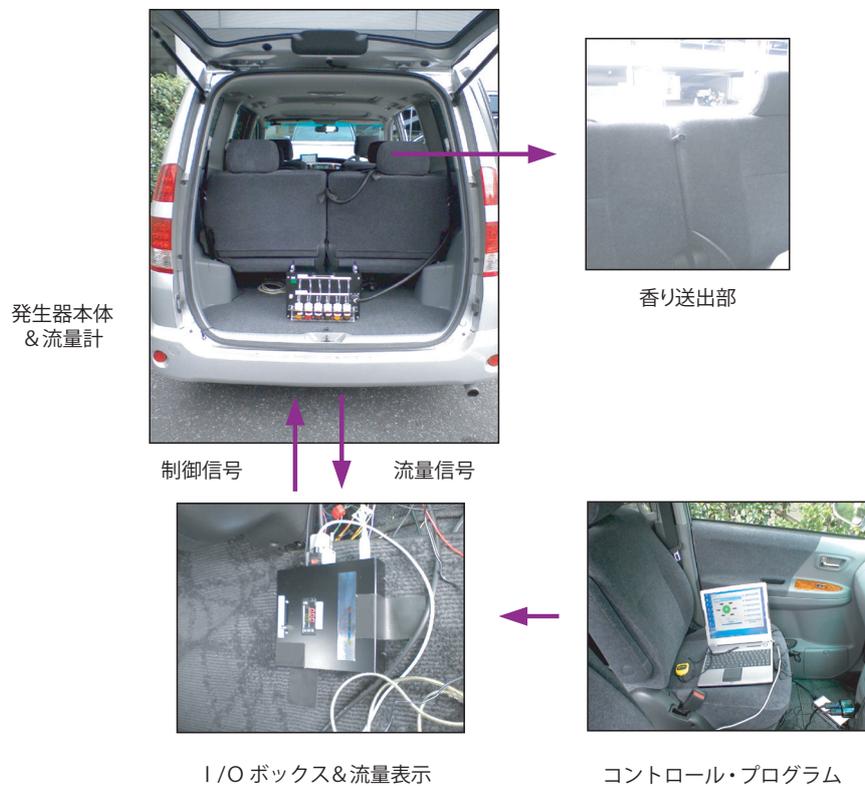


図3 香り発生装置

Fig.3 Aroma Diffuser

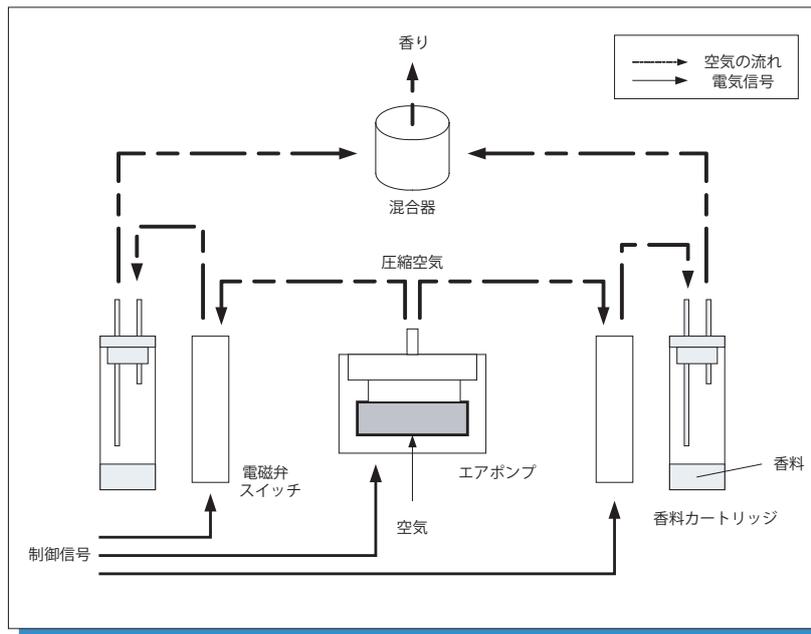


図4 香り発生器の構成  
Fig.4 Block Diagram of Aroma Diffuser

た。POMS 短縮版は POMS の質問数を削減したもので、30 項目の質問によって 6 因子の気分を計測する<sup>6)</sup>。今回の実験では、被験者の負担を減らすため、さらに 15 項目に減らし、6 因子のうち「T-A(緊張-不安)」、「V(活気)」、「F(疲労)」の 3 因子を計測した。被験者は運転中であるので、実験者が口頭で質問をし、被験者に口頭で回答してもらった。回答しやすいように、インパネ付近の運転に支障のない場所に、5 択よりなる回答項目を記した紙片をあらかじめ貼っておき、この紙を見ながら該当する項目を回答する形式とした。得点は、POMS 短縮版の手引き<sup>6)</sup>に基づいて標準化得点(T 得点)に換算した。各因子の得点が高いほど、その因子の状態が強いことを表す。

次に香り発生器を作動させ、同様の計測を行った。使用する香りは、好みによるばらつきを抑えるため、日本人に平均的に好まれるといわれる柑橘系を候補とした。さらにこれらの成分に着目し、柑橘系一般に多く含まれ、気分高揚効果があるといわれるリモネンと、ラベンダーなどに含まれ、気分の鎮静効果があるといわれるリナロールの両成分を含むオレンジ・スイートを実験に用いた。香り発生器は、圧縮空気を精油香料に吹き付け、香料を揮発させることによって香りを発生させるしくみである。装置の本体は、車のトランクスペースに設置し、香りは後部席シート中央部の、およそドライバーの鼻の高さより発生させた。吹き付け

る風量は 3.6 リットル /min. に設定した。

香りの感知時間は本人の口頭により、感知持続時間は呼吸波形を見ることによって調べた。インターチェンジを降りた後に車両を停車させ、実験に用いた香りの好みと、香りが運転中の気分に及ぼした影響について、被験者の主観評価を得るため、アンケート調査を行った。

### 3. 結果

#### 3.1 心理評価

POMS 短縮版の結果より、香りの刺激によって「活気」が上がった被験者のグループ(図 5:Sub.A,D,E の 3 名)と、「緊張-不安」が下がったグループ(図 6:Sub. B,C の 2 名)に分かれた。

「活気」が上がったグループでは、「緊張・不安」が増加したケース(標準化得点で 2~3 アップ)が見られたが、「活気」の増加(同 2~16 アップ)に比べると変化が小さかった。また、このケースで「緊張・不安」を増加させた質問内容が「気が張りつめる」という内容だった。運転中の被験者にとって、この質問をポジティブにとらえた場合は、活気傾向につながる可能性があると考え、「活気」の増加を主たる変化とした。

「緊張-不安」が下がった被験者では、活気の変化は見られなかった。表 1 に示すように主観評価と比べ

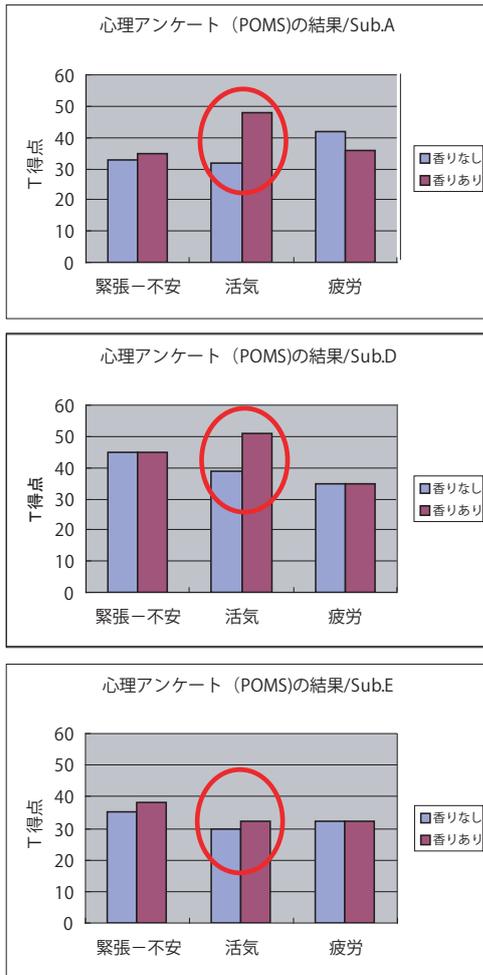


図5 理計測の結果 (1)

Fig.5 Results of Psychological Measurement (1)

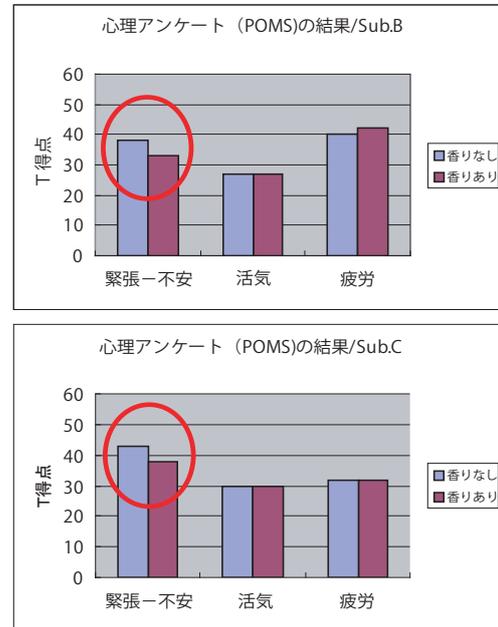


図6 心理計測の結果 (2)

Fig.6 Results of Psychological Measurement (2)

表1 POMS 短縮版と主観アンケートの結果

Table1 Results of POMS Brief Form compared to Subjective Questionnaire

被験者		Sub.A	Sub.B	Sub.C	Sub.D	Sub.E
POMS 短縮版の結果		活気の上昇	緊張・不安の低下	緊張・不安の低下	活気の上昇	活気の上昇
Q. 香りの好みについて教えてください	1. 満足 2. やや満足 3. ふつう 4. やや不満 5. 不満	1	3	3	2	2
Q. 香りの影響をどのように感じましたか?	1. 気分がかなり鎮静した 2. 気分がやや鎮静した 3. 気分への影響はなかった 4. 気分がややリフレッシュした 5. 気分がかなりリフレッシュした	4	2	2	4	4



ると、「活気」が上がった被験者では、香りの好みは「満足」もしくは「やや満足」であり、気分は「ややリフレッシュした」と回答した。また「緊張 - 不安」が低下した被験者については、香りの好みは「ふつう」であり、「気分がやや鎮静した」と報告した。「活気」の増加とリフレッシュ、「緊張・不安」の低下と鎮静という観点では、どちらも POMS 短縮版の結果と主観結果について同じ傾向が得られた。

なお、香りによって「疲労」が増えたケースは、わずかな増加を示した 1 例 (Sub.B) を除いて見られなかった。活気の上昇が最も大きかった被験者 (Sub.A) の値が低下し、以外は変化なしか、もしくは僅かであった。これは「香りなし」時の疲労感がもともと少なかったためと思われる。

### 3.2 生理評価

香り発生 1 分後に全員の呼吸数が低下した (図 7)。

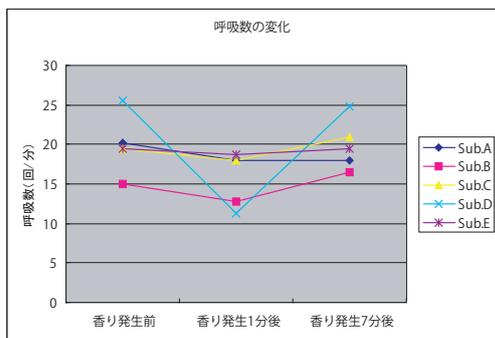


図 7 呼吸数の変化

Fig.7 Changes of Respiration

心拍数については、香り発生前後の変化についてばらつきが見られた。比較的变化の大きい例では 7bpm 低下した。このケースでは、POMS 短縮版による「緊張・不安」の低下と、主観報告による気分の鎮静を報告しており、互いに関連した変化と見ることができる。

### 3.3 感知時間と感知持続時間

感知時間は 9 秒～ 26 秒 (平均 18.7 秒) であった。図 8 に示すように、Sub.D は 1 分以上かかったが、後に鼻がつまり気味との申告があったことから結果より除外した。

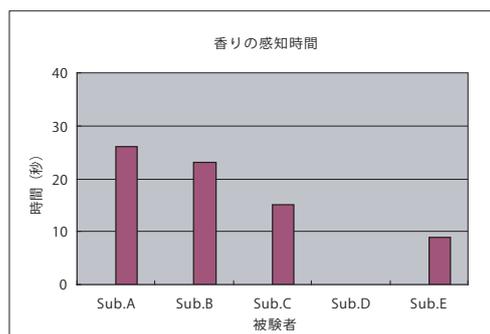
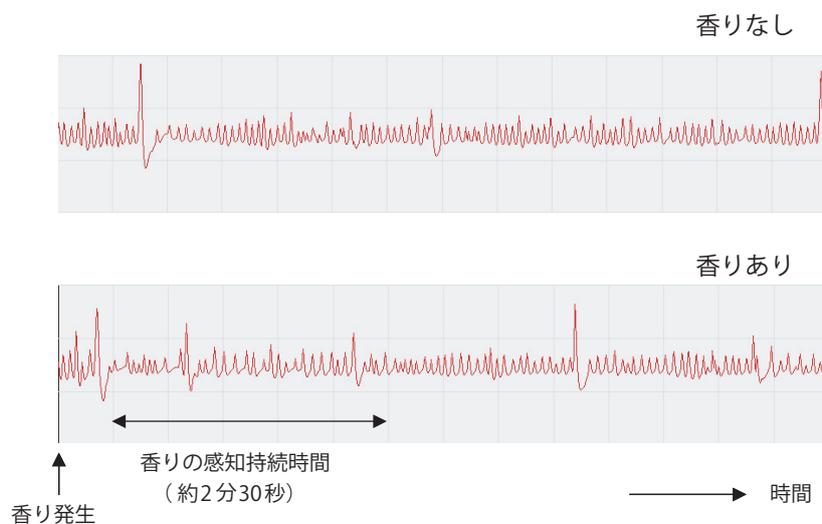


図 8 感知時間

Fig.8 Response Time

感知持続時間は、匂いを意識している間は無意識時の呼吸と異なる呼吸 (随意呼吸) をするものと想定し、香り発生後に呼吸波形上で、主に波形の律動性に変化が見られた区間を目視によって抽出した。図 9 に



Sub.Bの例

図 9 呼吸波形の例

Fig.9 Examples of Respiration Signal

呼吸波形の例を示す。3名について変化が見られ、この結果、感知持続時間は150～165秒(平均155秒)であった(図10)。

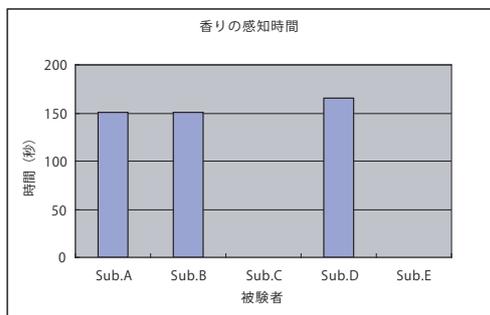


図10 感知持続時間

Fig.10 Continuing Time Subjects could keep sensing

#### 4. 考察

実験に用いたオレンジ・スイートの香りによって、生理面では呼吸数が低下し鎮静傾向の変化を示した。呼吸数の低下については、香りを意識的に嗅ごうとした影響が含まれていると考えられる。この点では、呼吸に変化があった人もなかった人も呼吸数が下がったので、香りを嗅ごうとしたことによる影響と、鎮静化によるものの両方の影響があるものと考えられる。これらの分離はまだ出来ておらず、今後の課題である。

また、香りが好みであった場合、心理面では「活気」

が増加した。好みでも不快でもなかった場合には、「緊張・不安」が低下した。よって、生理面における鎮静効果と、心理面における活性効果が同時に起こりうると考えられる。

なお、香り発生後にどのタイミングで活気が上昇したか正確にわからないと、厳密には同時に起こったとはいえない。しかし、呼吸数の低下も活気の上昇も香り刺激によって生じた変化と考えられ、また運転時間という比較的長いスパン内でみると、これらの変化がほぼ同時に起こったといえると思う。

活気と鎮静が同時に起こる理由として、精油成分の生理面への働き(活性作用、鎮静作用)と、「好み」であることによる心理面への働きが考えられる(図11)。生理面に対して、鎮静作用のある特定の成分が働いたかという点については、成分全体の働きによるものと考えている。天然精油には100種類くらいの成分が含まれているといわれる。それぞれの成分が単独で働いたり、また相互に作用して、ある成分の働きを別の成分が補助したり、またある成分単独では強過ぎる作用を別の成分がマイルドにする働きがあるといわれる。合成薬品とのちがいのひとつは、副作用の少ないおだやかな作用である<sup>(7)</sup>。これらの詳しいメカニズムについてはまだよく分かっていないところもある。落ち着きと活気は、ドライバーにとって望ましい状態であり、香りを用いることの有用性が示唆された。なお、実験では条件を統一するため特定の香りを用いたが、実際

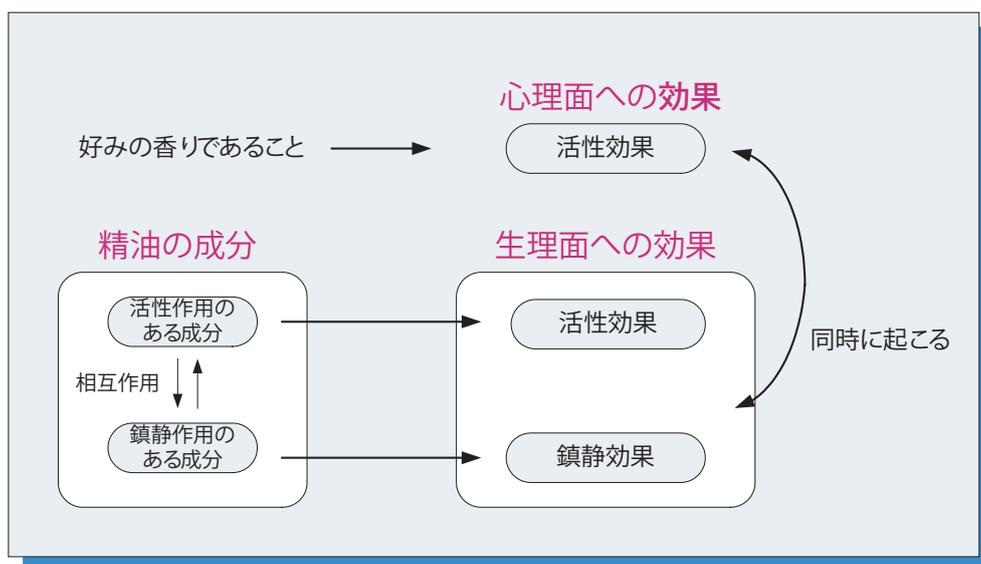


図11 香りの好みと成分の生理心理面への影響

Fig.11 How preference and ingredients work on mental and physiological aspects

の用途では利用者の好みを考え、種類は固定しないことが望ましい。

感知時間と感知持続時間については、先の研究報告があり、それぞれ88～107秒、180～195秒であったことが示されている<sup>(8)</sup>。感知時間は今回の結果の方が短い、これは実際に車室内で計測したため、被験者の周囲空間の容積や形状の差異によるものと考えられる。感知持続時間については、ほぼ同等の結果が得られたことから、人の嗅覚が香りを感じ続けられる時間はおよそ3分間程度と考えられる。

## 5. まとめ

本研究では、運転者に及ぼす香りの効果に関して、実走行時の影響を調べた。好みの香りは活気を増やすと共に、生理面への鎮静効果を示した。また、車内で香りを感じるまでの時間と香りに慣れるまでの時間を調べた。香りを提供する場合には、嗅覚の疲労を考えて、断続的な発生方法が良いが、1回の発生時間としては、感知持続時間を参考に設定することが効果的である。また必要な状態に応じて、所定の時間内のみ香りを発生することで、匂いの残留を抑えることができる。

今後は、香りの感知時間や感知持続時間を考慮した発生方法の具体化と検証が必要である。また揮発方式の発生装置は、複数の香りを切り替えて発生できるため、発生する香りの種類を変えながら、慣れに対応する方法を検討したい。図12は、同原理に基づく発生器を小型化したものである。天然香料は、飛沫防止と車載温度条件を考慮し、ビーズ状に固形化した。

また近年は、運転者の状態を推定したり、車両の挙動や周囲の走行環境を検知するセンサの開発が盛んである。今後は、これらのセンシング系と香りなどによって人に作用する系との融合を図り、より安全で快適な運転環境の実現を目指したい。

## 参考文献

- (1) 平松, 笠井, 田口: 香りが覚醒に及ぼす効果の研究, 自動車技術会論文集, Vol.26, No.2, 1995
- (2) 平田: 覚醒維持に効果的な香り提示方法に関する一考察, 自動車技術会 学術講演会前刷集 No.61-00, 2000
- (3) 清水邦義, 他: ビジランス(持続的集中力)に着目した香りの機能性の評価, AROMA RESEARCH, Vol.9, No.1, 2008

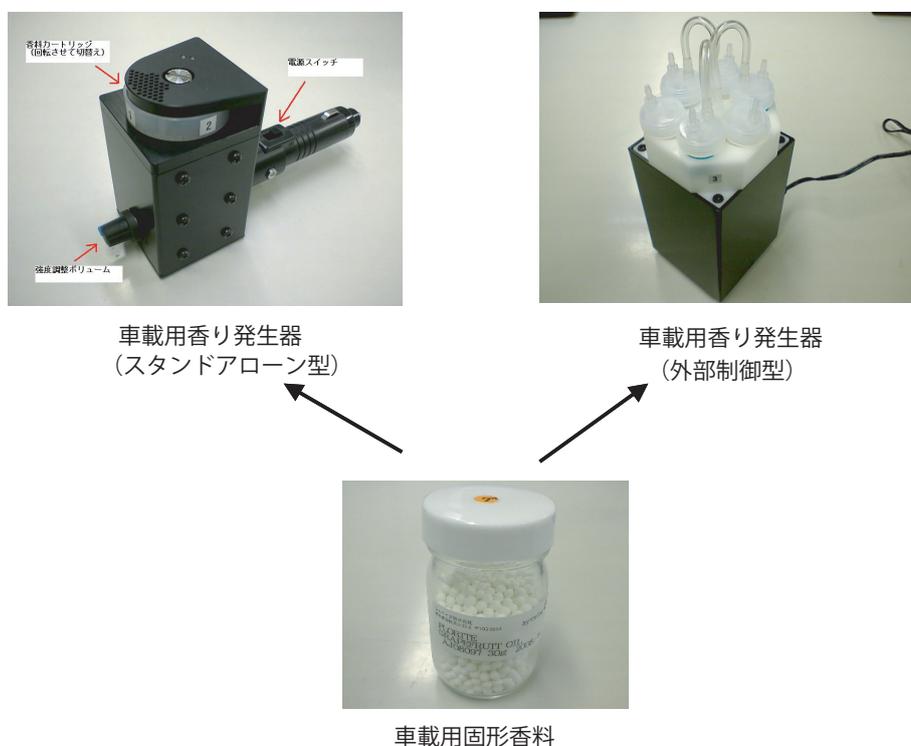


図12 香り発生器の車載化  
Fig.12 Prototype of aroma diffuser

- (4) 伊藤, 佐々木, 段, 渡辺, 瀬戸, 安士, 熊谷, 山口:  
ラベンダー香りの生理効果に関する研究, p.113-116,  
ISLIS, 2004
- (5) 松尾典義: 香りのピンポイント呈示とドライバ覚醒  
効果, 自動車技術会 自動車技術, Vol.62, No.2,  
2008
- (6) 横山和仁: POMS 短縮版 手引きと事例解説, 金子  
書房, 2005
- (7) ロバート・ティスランド: アロマセラピー<芳香療法  
の理論と実際>, フレグランスジャーナル社, 1985
- (8) Soon-Cheol CHUNG : Development of an automobile  
aroma blast device for reducing driver's fatigue and  
determination of the aroma blast cycle, Proceedings  
of the 4th Japan-Korea International Symposium on  
Kansei Engineering, p.333-334

### 筆 者 紹 介

**柳 平 雅 俊** (やなぎだいら まさとし)

技術開発本部 開発センター MS 第 1 開発部, 現在,  
車両内における情報処理技術の研究に従事

**安 士 光 男** (やすし みつお)

技術開発本部 開発センター MS 第 1 開発部, 現在,  
車両内における情報処理技術の研究に従事