

推薦論文

感性語を媒介にした香りコミュニケーションモデル

坂内 祐一^{†,††} 石澤 正行^{††}
重野 寛^{††} 岡田 謙一^{††}

近年、映像や音声情報に加えて、香りの情報を遠隔に伝える研究がさかんになっている¹⁾が、香りの基底が見つかっていないため、香り情報を一意に表現する方法が確立していない。そのためオープンな香りコミュニケーションシステムでは、(1) 所望の香りをどう指定するかの問題、(2) 香り発生装置で発生できる香りの種類に限りがあるため、香り再生時に必ずしも意図する香りが伝えられない問題が存在する。この問題に対するアプローチの1つとして、映像や音声の雰囲気伝える背景香の概念を導入し、背景香の通信に香りの印象を表現する形容詞(香りの感性語)を用いたコミュニケーションモデルを提案する。映画のシーンを鑑賞する際に様々な背景香を発生させる実験を行った結果、背景香として香りの印象が近ければ異なる香りを用いても、同じように映像や音声の印象を増す効果があることが確認された。

A Communication Model of Scents Mediated by Sense-descriptive Adjectives

YUICHI BANNAI,^{†,††} MASAYUKI ISHIZAWA,^{††} HIROSHI SHIGENO^{††}
and KENICHI OKADA^{††}

Studies on olfactory communication using scents in addition to audio/visual information have recently become active. No representation scheme of scent information has been established because a basis for the scent has not yet been found. Therefore, it is very difficult to specify the desired scent in a scent communication system. We introduced background scents that provide the ambience of image contents, and proposed a communication model for the background scents using sense-descriptive adjectives for association. The results of our experiments showed that the communication model is effective for enhancing the image contents.

1. はじめに

従来、映像や音声の視覚・聴覚情報に限定されてきた情報通信に触覚・嗅覚・味覚を統合的に加えた五感情報通信が注目を集めている²⁾。

人間の場合、五感情報の中で嗅覚情報が処理される割合は視覚や聴覚情報に比べてかなり小さいが、嗅覚情報は生殖や危険察知など生命維持にきわめて重要な役割を果たしている³⁾。また、嗅覚器官で認識される情報は他の感覚と異なり、情動や記憶を支配する大脳辺縁系へ直接伝送されるため、香りを感じたときの人

間の反応は決して小さくはない。

香りを発生する物質は、数十万種類といわれており、視覚情報のRGB(光の3原色)に相当するような香り情報の基底が発見されていないため、香り情報を一意に表現する方法は確立されていない。

そのためオープンなシステムで香り情報を伝送する際に、送り手側では所望の香りをどう指定するかが問題であり、受け手側では発生装置に存在する香りしか発生することができないため、必ずしも送り手の意図する香りが伝えられる保障はない。

そこで我々は香りを厳密に表現するのではなく、香りの持つ感覚的な側面に注目し、香りの感性語(形容詞)による通信モデルを提案する。

† キヤノン株式会社
Canon Inc.

†† 慶應義塾大学理工学部情報工学科
Department of Computer Science and Informatics, Keio
University

本論文の内容は2006年1月のグループウェアとネットワークサービス研究会にて報告され、GN研究会主査により情報処理学会論文誌への掲載が推薦された論文である。

このモデルでは、香りの感性語と香りの関係を記述したデータベースをネットワーク上に置き、感性語から香り情報へのマッピングを行う。コンテンツ制作者は、具体的な香りの名前を知らなくても感性語によって香りを指定することが可能になる。一方コンテンツ鑑賞者は、各人の香り発生装置に保持している香りの中から感性語に対応した最適の香りを得ることができる。

2. 従来研究および香り情報の表現

2.1 従来研究

香りを映像・音声情報に付加する試みはVRの分野で多く行われてきた。1950年代にHeiligによって開発されたセンソラマ⁵⁾は香りを付加する最初のVRシステムである。その後香り付きの映画が制作・上映されたが、合成された香りが映像と一致しなかったり、消臭が困難であったりという問題のため、広くは普及してこなかった。

香り付き映像の視聴者への影響を調べた例として、岡田ら⁶⁾は、視聴者の脳波を測定することにより心理状態を推定し、映像鑑賞中の被験者の感情と香りの関係を分析した。

Friend Park⁷⁾は、香り情報を取り入れたVRシステムで、仮想空間内の物体や環境が持つ香り情報を「アロマ」という概念を用いて定義し、アロマ領域内にいるユーザに香り情報の伝達を行うことにより、ユーザの臨場感を高めることを可能にしている。

Webコンテンツに香りを付加するシステムがKayeの論文⁴⁾に紹介されている。これらのシステムでは、iSmell⁸⁾やOzmoose⁹⁾などのコンピュータ制御可能な嗅覚ディスプレイが用いられている。このほかの嗅覚ディスプレイとして空気砲の原理を利用して香りをドーナツ状の渦として発生させ、ユーザの顔の周辺の限られた領域にだけ香りを感じさせるシステムも開発されている¹⁰⁾。

一方、香り情報伝送の研究では、遠隔地での香りの再現を狙った香りの合成装置がNakamotoら¹¹⁾によって開発されている。この装置は、送信すべき香りを分析し、数種類の香りの成分比で表現する。受信側では、その香りを生成するために、受信側にある複数の香り要素の混合比をフィードバック制御しながら変化させて、送信されてきた香りデータに近づけていく手法がとられている。しかしながら任意の香りを扱えるには至っていない。

また位置センサを持ち、香りの発生濃度を制御可能なウェアラブル嗅覚ディスプレイも開発されている¹²⁾。

表1 聴覚・嗅覚情報の分類

Table 1 Usage of auditory and olfactory information.

情報\タイプ	タイプA	タイプB
音(聴覚情報)	擬音・効果音	BGM
香り(嗅覚情報)	物質香	背景香
表現	名詞	形容詞

香り成分の濃度を混合する空気比率をコントロールすることで実現し、あらかじめ設定された香り濃度の空間分布を屋外環境で再現することに成功した。

香り情報利用の研究として、AROMA¹³⁾では香り(嗅覚)情報をメッセージ通知のためのメディアとして視覚・聴覚通知との比較実験を行っている。その結果、嗅覚通知は通知種類を識別することは難しいが、メインタスクに取り組むユーザに対して妨害が少ないという結論を得ている。

上記の従来例では、オープンなシステムでの香り情報の伝送は考慮されておらず、あらかじめ決められた種類の香り情報のみを扱っている。

2.2 香り情報の分類

人間が処理する情報としては視覚情報が圧倒的に大きく、聴覚・嗅覚などの情報は補助的に利用されることが多い。そこで映像を主とした場合の聴覚・嗅覚の使われ方、およびその表現方法を表1を参照しながら考察する。表1のタイプAは、映像の対象となる物に対してなるべく情報を忠実に再現することを目的としている。一方タイプBでの情報の使われ方は、映像の雰囲気や感覚を補強して伝えることを目的としている。聴覚情報の場合、タイプAでは、ドアのノックの音や車のエンジン音などの擬音や効果音があり、タイプBは映画でのバックグランドミュージック(BGM)がこれに相当する。タイプBの情報を使うことで、受け手は直接的に映像に表現されていなくてもその印象や雰囲気を感ずることができる。

この分類を香りに適用する。タイプAは、映像の対象となる「物」や「現象」に対応する香りであり、これを物質香と定義する。たとえば「テーブル上のコーヒーの香り」、「戦場での火薬の匂い」などが物質香である。物質香は対象となる「物」や「現象」を連想可能のように忠実に再現される必要があり、名詞で表現することができる。

一方、直接「物」や「現象」に対応せず、心理的または感覚的な印象を想起させる香りを背景香と定義する。これはバックグランドミュージックのアナログである。したがって背景香は「ロマンチックな」、「柔らかな」といった形容詞で表現され、香りの再現の許容範囲も物質香より広いと考えられる。

このような分類により、香りを用いるユーザは香りに関する詳細な知識がなくても、名詞や形容詞を用いて香りを定義することができるため、直感的に分かりやすいインタフェースが構築可能となる。本論文では、オープンなシステムでより一般的に香り情報を扱えるようなモデルの1つとして、感性語を用いた背景香のコミュニケーションシステムを提案し、実験によりその有効性を検証することを目的とする。

3. 香りのコミュニケーションモデル

3.1 感性語と香りのマッピング

香りを表現する形容詞は、文献 14)、15) などに列挙されており、画像検索で用いられている画像特徴と感性語の対応付けのように、香りと形容詞のマッピングが可能であると考えられる。

そこで図 1 に示すような香りコミュニケーションモデルを考える。図 1 においてコンテンツ制作者 (Creator Site) は、脚本に基づき様々な (たとえば映像・音声) コンテンツを制作し、このコンテンツに香りを付加して視聴者 (Viewer Site) に送る。映像・音声データは符号化されて伝送されるが、香り情報については、標準的な指定方法・符号化方法は存在しない。制作者が映像・音声コンテンツに、香りを「フレッシュな香り」や「ロマンチックな香り」など感性的なイメージで指定できれば、香りに関する詳細な知識が不要であるため便利である。そこで制作者は、香りを感性語 (SDA: Scent-descriptive adjectives) で指定し、制作者のサイトからは映像・音声データと香りの感性語の情報が送出される。

一方コンテンツ鑑賞者側では、コンテンツ制作者によって指定された感性語は、香りに置き換えられて再生される。しかしながら鑑賞者が発生できる香りは、発生装置に格納されている香料のみに限定されるため、発生可能な香りの種類をあらかじめデータベースに登録しておく。この登録データをもとに最適な香りを選択し、映像・音声に同期させて再生させることができる。

データベースは、香りの感性語と香りを対応付ける変換テーブルを格納し、制作者が示した感性語を鑑賞者が所持する香りのデータへマッピングする機能を持つ。このデータベースは、インターネットに接続されて各サイトからアクセスできれば、どこにあってもかまわない。

3.2 香り通信プロトコル

図 2 に香り通信プロトコルを示す。システムの構成要素は、映像・音声・香り情報を蓄積しているコンテ

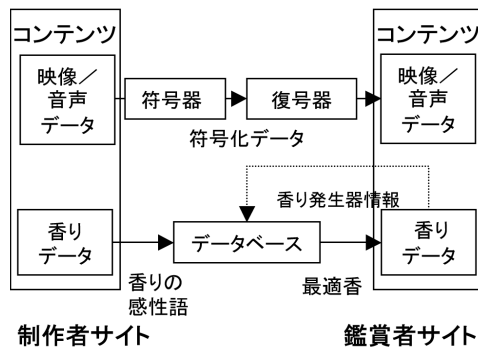


図 1 香りコミュニケーションモデル
Fig. 1 Scent communication model.

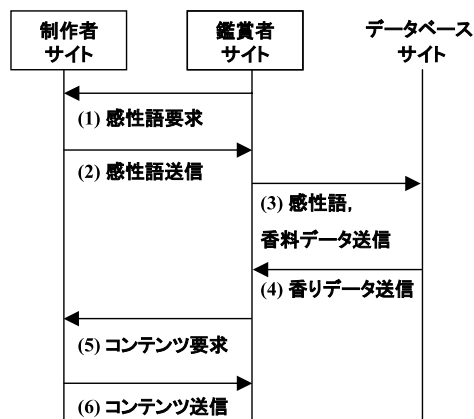


図 2 香り通信プロトコル
Fig. 2 Protocol for scent communication.

ンツサーバがある制作者サイト、クライアント PC と香り発生装置を有する鑑賞者サイト、香り感性語と香りの情報を変換するためのデータベースを有するデータベースサイトからなる。鑑賞者が香り付き映像コンテンツを再生するために次のステップを実行する。

- (1) 鑑賞者は再生するコンテンツに関する香り情報を取得するために制作者サイトに香りの感性語を要求する。
- (2) 制作者サイトは、要求された香りの感性語を鑑賞者サイトに送信する。
- (3) 鑑賞者サイトは、制作者サイトから得た感性語に加えて、自身のサイトにある香り発生装置にセットされている香料の情報をデータベースサイトに送信する。データベースサイトは、鑑賞者からのデータをもとに鑑賞者に最も適した香り情報を送信する。
- (4) データベースサイトから香り情報を受け取った後、鑑賞者は制作者サイトにコンテンツ要求を

表 2 感性語と背景香の対応表
Table 2 Membership values between sense-descriptive adjectives and background scents.

感性語	グレープ フルーツ	ローズ マリー	バラ	ジャス ミン	ペパー ミント	バニラ	イラン イラン	ラベン ダー	サンダル ウッド	カモ ミール	ベルガ モット
ロマンチックな	.39	.37	.58	.62	.43	<u>.68</u>	.44	.46	.31	.35	.49
魅惑的な	.42	.38	.62	.60	.36	<u>.68</u>	.48	.37	.36	.32	.45
情熱的な	.44	.32	.42	.49	.32	<u>.6</u>	.36	.39	.32	.32	.51
刺激的な	.60	<u>.64</u>	.5	.38	.61	.3	.38	.64	.5	.64	.54
暖かい	.46	.38	.44	.55	.32	<u>.75</u>	.44	.52	.46	.32	.65
柔らかな	.39	.21	.48	.54	.25	<u>.77</u>	.46	.35	.38	.18	.43
ゆったりした	.35	.19	.5	.5	.25	<u>.65</u>	.45	.29	.3	.21	.37
リラックスした	.6	.38	.44	.49	<u>.64</u>	.62	.46	.49	.35	.26	.42
緊迫した	.33	.49	.31	.2	.45	.14	.27	.43	.37	<u>.58</u>	.48
ダイナミック	.33	.39	.25	.2	.32	.26	.27	.33	.33	<u>.51</u>	.43
アクティブな	.49	.33	.26	.35	.43	.25	.31	.43	.39	.45	<u>.52</u>
活き活きした	<u>.67</u>	.39	.33	.35	.51	.33	.4	.52	.44	.44	.57
クリーンな	.74	.6	.44	.5	<u>.82</u>	.4	.5	.57	.45	.35	.6
リフレッシュ	.8	.48	.46	.57	<u>.83</u>	.39	.49	.6	.4	.32	.69
心地よい	<u>.67</u>	.3	.36	.5	.58	<u>.67</u>	.43	.46	.31	.21	.58
ナチュラル	<u>.61</u>	.38	.4	.42	.54	.43	.52	.52	.45	.25	.5

送化する。

- (5) コンテンツが鑑賞者サイトにダウンロードされ、映像の再生に同期して香りが発生される。

以上のステップは鑑賞者がすべて明示的に行う必要はなく、香りデータ付きコンテンツ要求のマクロコマンドの中で自動的に行うことが可能である。また、前述したようにデータベースサイトは独立したサイトである必要はなく、香りデータベースが制作者または鑑賞者のサイトに存在することもありうる。

3.3 香りデータベース

香りデータベースは、香りの感性語を香り情報に変換する機能を持つ。感性語はあいまいなため、1つの感性語に対してユニークに香りをマッピングすることは適当ではない。そこで、感性語と香りの関連の強さをファジィ関数を用いて $[0, 1]$ のメンバシップ値で表現する。メンバシップ値は、あらかじめ実験を行って値を求めデータベースに格納しておく。表 2 に感性語と香りのメンバシップ値を格納したテーブルを示す。縦軸が感性語であり、横軸は香りの種類である。

データベースサイトはこのテーブルを用いて受け取った感性語に対応する行をサーチして、メンバシップ値の高い香りから順にソーティングする。テーブルに格納されている香りで最も高いメンバシップ値を持つ香りを最適香、他の香りを代替香と定義する。表 2 で下線で示された数字は、それぞれの感性語に対する最大のメンバシップ値である。このセルの列の香りが、その感性語に対応する最適香になる。このメンバシップ値をもとに、鑑賞者サイトで再生される香りが送信される。

4. 評価実験

3章で定義された感性語に対する背景香のモデルの妥当性を探るために実験 1 から実験 3 の 3 つの評価実験を行った。まず実験 2, 3 で用いられた香り発生装置について以下に述べる。

4.1 香り発生装置

図 3 に実験 3 に用いたフクハラ製の香り発生装置を示す。幅：253 mm、奥行：550 mm、高さ：408 mm で、5 つの香料タンクとエアポンプを備えている。エアポンプから送られる空気が香料タンクに格納されている香料に吹き付けられ、揮発した香りがタンクに接続されたチューブを通り先端から放出される。被験者は 5 本のチューブを顔の近くに固定して香りを嗅いで実験を行った。

この香り発生装置は RS232C インタフェースで PC に接続され、「タンク番号」、「スタート」、および「ストップ」コマンドでコントロールされる。発生濃度の制御はできない。

4.2 実験 1：感性語の選択

文献 14)、15) などから香りを表す感性語の形容詞を 45 語収集した。この際「爽快な」「さわやかな」「のどかな」「のんびりした」などの同義語をまとめ、「くさい」など不快な香りを連想させるものを除外した。

感性語のリストが大きすぎると感性語を選ぶ際に時間を要し、逆に少なすぎると適当な感性語が存在しない可能性が生じるので、実験 2, 3 に用いる感性語を 45 語から 20 語以下に絞るために、映画のシーンを用いた実験を行った。6 種類の映画から 10 シーン (2 分/シーン) を切り出し、20 人の被験者 (男性 16 人、女

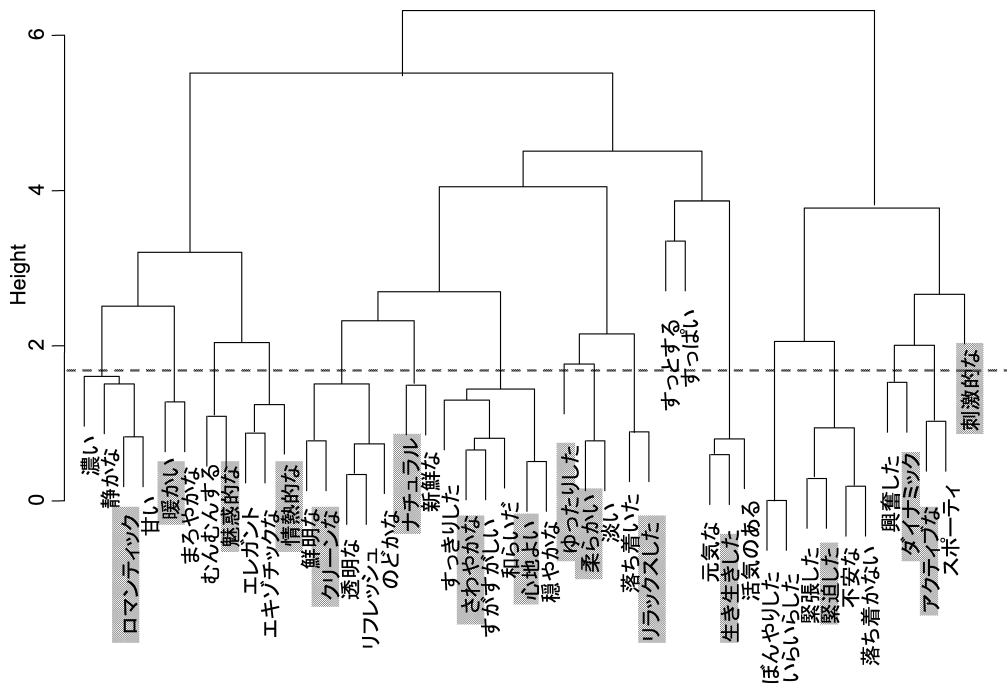


図 4 感性語のデンドログラム
 Fig. 4 Dendrogram of sense-descriptive adjectives.



図 3 香り発生装置
 Fig. 3 Scent diffuser.

性 4 人, 年齢 20 歳代前半) に見せ, 映像にマッチすると思われる感性語を 45 語のリストから任意の数だけ選択してもらった. またリストに適当な感性語がない場合には語を追加してもらった.

この結果を用いて感性語の近接度を求め階層的クラスタリング (最長距離法) により図 4 に示すようなデンドログラムを得た. 被験者により選択された頻度の高い順に, デンドログラムのクラスタを代表する感性語を選択した. 選択された 16 個の形容詞は図 4 で, 灰色にハッチングされている.

4.3 実験 2: 感性語と香りのマッピング

実験 2 では, 感性語と香りの対応関係を求める実験

を行う. 感性語も背景香となる香りも抽象的で 1: 1 に対応するものではない. そこで, それぞれをファジィ集合で表し, 各々の感性語と背景香となる香りの結び付きの強さを $[0, 1]$ のメンバシップ値として求める.

背景香としてアロマセラピーでよく用いられるレモン, ローズマリー, カモミール, パラ, ジャスミン, ペパーミント, パニラ, イランイラン, ラベンダー, サンドルウッド, ベルガモットの 11 種類を選んだ.

実験 1 で抽出された 16 語の感性語とこれらの香りの関係の強さを調べるために, 実験 1 と同じ被験者 20 人に 11 種類の香りを嗅いでもらい, 感性語それぞれについて 5 件法 (0: あてはまらない, 4: あてはまる) で採点してもらった. 4 点満点で 1 人あたりの平均点をもとめ, これを $[0, 1]$ で正規化してメンバシップ値とした.

被験者は試験管に入っている 11 種類の香料を順次嗅いでいくが, 嗅覚の麻痺を防ぐために異なる香料に移る際には十分時間をとり, 香りの強いコーヒー豆を嗅がせて嗅覚の回復を待ってから次の実験を行った.

表 2 に実験 2 の結果である 16 種類の感性語と 11 種類の背景香とのメンバシップ値を記す. メンバシップ値が 1 に近いほど, 感性語と香りの関係が密接であることを示す.

表 4 実験 3 で用いたシーン, 感性語, および背景香

Table 4 Scenes, sense-descriptive adjectives and background scents in Experiment 3.

シーン [再生時間 (秒)]	感性語	最適香	代替香	相違香
1 アクション [80] (ミッションインポッシブル II)	アクティブな	ベルガモット (.52)	グレープフルーツ (.49)	バニラ (.25)
2 ホラー [144] (リング)	緊迫した	カモミール (.58)	ローズマリー (.49)	バニラ (.14)
3 アニメーション [91] (天空のラピュタ)	クリーンな	ペパーミント (.82)	グレープフルーツ (.74)	カモミール (.35)
4 ロマンス [138] (タイタニック)	魅惑的な	バニラ (.68)	バラ (.62)	サンダルウッド (.36)

表 3 グループメンバーごとの実験条件

Table 3 Assignment of members for each group.

シーン	映像のみ	映像+ 最適香	映像+ 代替香	映像+ 相違香
1	A	B	C	D
2	D	A	B	C
3	C	D	A	B
4	B	C	D	A

4.4 実験 3 : 最適香および代替香の効果

前述したように, 香りシステムにおいては, コンテ
ンツ鑑賞者の香り発生装置に最適香があるとは限ら
ないので, 鑑賞者の香りのうちメンバシップ値が大きい
順に代替香が選ばれる可能性もある. 実験 3 では, こ
の最適香と代替香が映像鑑賞時にどの程度効果がある
かを調べることを目的とする.

40 人の被験者 (男性 34 人, 女性 6 人, 年齢 20 歳
台前半) を 10 グループに分け, それぞれの被験者が
4 種類の映画を以下の異なる条件のもとにランダムな
順序で鑑賞する.

- 映像のみを提示
- 映像と最適香を提示
- 映像と代替香を提示
- 映像と相違香 (メンバシップ値が小さい背景香)
を提示

それぞれのグループの 4 人のメンバ (A, B, C, D)
は, 表 3 のような条件のもとに実験を行った. たとえ
ば, メンバ A は, シーン 1 を香りなしで鑑賞し, シー
ン 2 を最適香とともに鑑賞し, シーン 3 以下も異なる
条件下で鑑賞する. このような割当てにより, 各メン
バは同じシーンを 1 度だけ鑑賞することになる.

4 種類の映画は, アクション, ホラー, アニメーシ
ョン, ロマンズのジャンルで, 表 4 にそのタイトルと再
生時間, それぞれの映像に対する感性語, および最適
香・代替香・相違香を示す. 香りの発生時間は, 再生
時間とほぼ同じである. 1 条件の実験で香り発生装置
から発生された香りが部屋に充満するため, 実験間に

窓・扉を開放して室内の換気を十分に行い, 残り香が
ないようにした.

表 4 中のカッコ内の数値は, 感性語とそれぞれの香
りとのメンバシップ値である.

被験者には上記 4 つの条件で, 映像を見て感性語の
印象を受けたかを 5 件法 (0 : 印象なし, 4 : 強い印象
を持った) で回答してもらった.

図 5 に実験結果を示す. 映像のみ提示の条件で比較
すると最初の 2 つの映画での値が, 後の 2 つの映画
での値より高い. これは, 前者の映画が後者より強い
メッセージを与えるシーン構成になっているため, そ
の印象度も高かったものと考えられる.

最適香を映像に付加した条件では, すべての映画に
おいて映像のみ提示の条件より印象度が向上している.
代替香を付加した条件では, アクション映画を除いて
最適香と同様の傾向が見られた. このことは, アク
ションやホラーのように強いメッセージ性を持つシー
ンは, 映像のみでも強い印象を与えるのに対して, ア
ニメーションやロマンスなど表現がニュートラルな映
像については, 香りの付加が映像の印象度を大きく向
上させていると推測される.

一方, 相違香を付加した場合には, いずれのシー
ンにおいても最適香, 代替香を付加した場合, および映
像のみの場合を下回った.

4.5 考 察

最適香を付加した条件と代替香を付加した条件の比
較, および代替香と相違香の条件の比較を行うため,
それぞれについて, 印象度の平均値を t 検定した. ま
た, 相違香を付加した条件が映像のみの場合と統計的
に差があるかも調べた. その結果を表 5 に示す. 表に
おいて, 最適香と代替香の場合の T 値と代替香と相
違香の場合の T 値を示す. 前者の条件では, すべての
シーンについて統計的有意差はなかったのに対し,
後者の条件では, シーン 1, 2 では, 5% レベルで有意,
シーン 3, 4 では, 1% レベルで有意差があった. 相違
香と映像のみの場合では, シーン 4 で 1% 有意, その

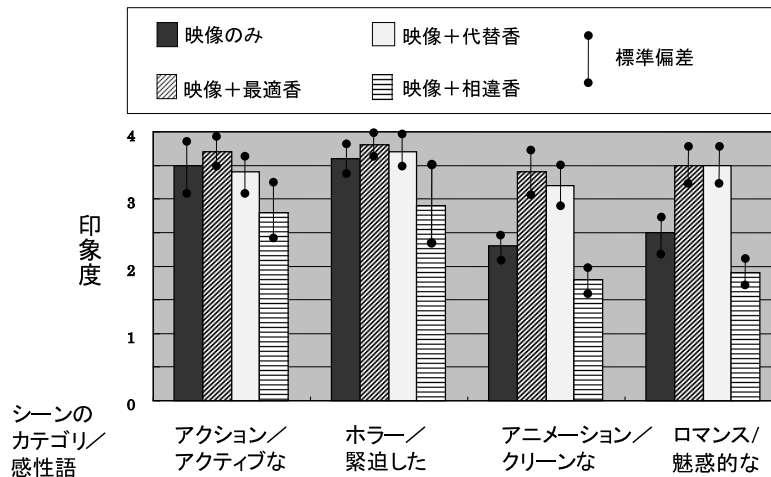


図 5 異なる条件における映像と感性語の印象度

Fig. 5 Score of impressions of sense-descriptive adjectives for the movies with different conditions.

表 5 t 検定の結果の T 値

Table 5 Results of t -test.

シーン	最適香 vs. 代替香	代替香 vs. 相違香	映像のみ vs. 相違香
1	0.20	2.21*	2.27*
2	0.46	1.86*	1.86*
3	0.63	5.53**	2.34*
4	0	7.8**	2.93**

* 5%有意 ** 1%有意

他の場合で 5%有意であった。

以上のことにより以下の結論が得られた。

- (1) 映像の印象に合っているとされた感性語に強く関連付けられた香りを映像に付加することにより、映像の印象が強まることが確認された。
- (2) 代替香は最適香と同様の効果があることから (1) の感性語に関連付けられる香りにはある程度の許容度があることが確認された。
- (3) 相違香が映像の印象度を下げていることから、映像の印象に合っているとされた感性語に関連付けが低い香りを映像に付加することは、映像の印象を弱める方向に働くことが確認された。
- (4) 上記の効果は、映像のみで強い印象を与える (たとえば刺激的な) シーンより、ニュートラルな映像表現の場合において顕著であると推測される。

5. まとめ

香りをオープンなシステムで扱うためには香りがいかに表現できる必要があるが、香りには基底が存在しないため、その表現形式は確立していない。このため

データ供給側 (送信側) で所望の香りをどう指定するかの問題、またデータ受け手側 (受信側) では、発生装置にある特定の香りしか再現できないという問題が存在する。そこで背景香という概念を導入し、香り感性語を介したコミュニケーションモデルを提案した。

実験により 16 個の感性語と 11 種類の背景香をメンバーシップ値で対応付けて最適香と代替香を求め、4 つの異なるジャンルの映画での印象を評価した。この結果、最適香を映像に付加することで映画の印象が向上し、代替香でもほぼ同様の結果が得られた。

すなわち、背景香の通信にあたっては、送り手が感性語という抽象的な香りの表現を用い、受け手はある程度の許容範囲を持った香りを再生することで、送り手側の意図を受け手側に伝えることができることが示された。この結果は、オープンシステムでの背景香通信の可能性を示唆しているものである。

今後、映像中の背景香発生のタイミングの影響や物質香を併用した場合の影響などを検討し、より一般的な香り通信モデルを構築することが課題である。

謝辞 本研究を進めるにあたり、慶應義塾大学理工学部の伊藤修一 (現在日本 IBM)、山下泰生 (現在日本 IBM) の両氏には多大な協力をいただいた。つつしんで感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 廣瀬通孝, 柳田康幸 (編): 特集: 匂いと VR, 日本バーチャルリアリティ学会学会誌, Vol.9, No.3 (2004).
- 2) 池井 寧 (編): 特集: 五感情報通信, 日本バー

- チャルリアリティ学会学会誌, Vol.7, No.1 (2002).
- 3) 外池光雄, 渋谷達明 (編): においと脳・行動, フレグランスジャーナル社 (2003).
 - 4) Kaye, J.: Making Scents: aromatic output for HCI, *Interactions*, Vol.11, No.1, pp.48-61, ACM Press (2004).
 - 5) Retrofuture: Sensorama's pre-virtual reality. <http://www.retrofuture.com/sensorama.html>
 - 6) 岡田謙一, 相場秀太郎: 香り情報を付加した放送の実現へ向けて, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.27, No.64, pp.31-34 (2003).
 - 7) 重野 寛, 本田新九郎, 大澤隆治, 永野 豊, 岡田謙一, 松下 温: 仮想空間における風と香りの表現手法—仮想空間システム Friend Park, 情報処理学会論文誌, Vol.42, No.7, pp.1922-1932 (2001).
 - 8) Platt, C.: You've got smell!, *Wired* (Nov.7, 1999). Available at http://wired.com/wired/archive/7.11/digiscent_pr.html
 - 9) <http://www.osmooze.com/>
 - 10) Yanagida, Y., Noma, H., Tetsutani, N. and Tomono, A.: An unencumbering, localized olfactory display, *CHI '03 Extended abstracts*, pp.988-989 (2003).
 - 11) Nakamoto, T., Nakahira, Y., Hiramatsu, H. and Moriizumi, T.: Odor recorder using active odor sensing system, *Sensors and Actuators B*, 76 pp.465-469 (2001).
 - 12) 横山智史, 谷川智洋, 広田光一, 広瀬通孝: ウェアラブル嗅覚ディスプレイによる匂い場の生成・提示, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.9, No.3, pp.265-274 (2004).
 - 13) Bodnar, A., Corbett, R. and Nekrasovski, D.: AROMA: Ambient awareness through olfaction in a messaging application, *ICMI' 04*, pp.183-190 (2004).
 - 14) 竹内晴彦, 青木恵子, 斉藤幸子, 綾部早稲, 半田 高: 花の香りの官能評価用語の選定, 生命工学工業技術研究所報告, Vol.3, No.2, pp.13-22 (1995).
 - 15) 樋口貴広, 庄司 健, 畑山俊輝: 香りを記述する感覚形容語の心理学的検討, 感情心理学研究, Vol.8, No.2, pp.45-59 (2002).

(平成 18 年 7 月 26 日受付)

(平成 18 年 9 月 14 日採録)

推薦文

近年, 視覚, 聴覚以外の五感を使った情報通信の研究がさかんである. 本論文では映像や音声の雰囲気伝える背景香という概念を導入し, 映画とともに香りを提示して実験を行ったところ, 適切な香りを用いれば映像の印象が増すことを示した. これは新規性, 有

用性のいずれにも優れている研究と考えられ, 推薦論文に値すると判断した.

(グループウェアとネットワークサービス研究会
主査 宗森 純)



坂内 祐一 (正会員)

1978 年早稲田大学理工学部卒業. 1980 年同大学大学院理工学研究科修士課程修了. 1988 年ミシガン州立大学コンピュータサイエンス学科修士課程修了. 1980 年キャノン(株)入社. 画像処理, ヒューマンインタフェース, グループウェア, 複合現実感等の研究開発に従事. 情報処理学会 GN 研究会幹事, 論文誌編集委員等を歴任. 日本 VR 学会サイバースペース賞受賞. 日本 VR 学会会員.



石澤 正行

2005 年慶應義塾大学理工学部情報工学科卒業. 現在, 同大学大学院理工学研究科修士課程在学中. 香り情報処理に関する研究に従事.



重野 寛 (正会員)

1990 年慶應義塾大学理工学部計測工学科卒業. 1997 年同大学大学院理工学研究科博士課程修了. 1998 年同大学理工学部情報工学科助手(有期). 現在, 同大学理工学部情報工学科助教授. 工学博士. 計算機ネットワーク・プロトコル, モバイル・コンピューティング, マルチメディア・アプリケーション等の研究に従事. 著書『~ネットワーク・ユーザのための~無線 LAN 技術講座』(ソフト・リサーチ・センター), 『コンピュータネットワーク』(オーム社)等. 電子情報通信学会, IEEE, ACM 各会員.



岡田 謙一（フェロー）

慶應義塾大学理工学部情報工学科
教授，工学博士．専門は，CSCW，
グループウェア，ヒューマン・コン
ピュータ・インタラクション『ヒュー
マンコンピュータインタラクション』

（オーム社）『コラボレーションとコミュニケーション』
（共立出版）をはじめ著書多数．情報処理学会誌編集
主査，論文誌編集主査，GW 研究会主査等を歴任．現
在，情報処理学会 MBL 研究会運営委員，BCC 研究
グループ幹事，日本 VR 学会 CS 研究会副委員長．情
報処理学会論文賞（1996 年，2001 年），情報処理学
会 40 周年記念論文賞，日本 VR 学会サイバースペ
ース研究賞，IEEE SAINT' 04 最優秀論文賞を受賞．情
報処理学会フェロー，IEEE，ACM，電子情報通信学
会，人工知能学会各会員．
