

臨場感を高める香りを画像から推定するシステムに向けて

大島 千佳[†] 安藤 広志[†] 須佐見 憲史[†] 井ノ上 直己[†]

本稿では、景色等の画像の臨場感を高める香りを、言葉で示された「画像に含まれる物」から推定する手法を提案した。被験者に、香りを嗅ぎながら、景色等の画像での臨場感の度合いを評価してもらい、さらに、画像に含まれる物を記述してもらう実験を行った。これらの言葉を分類し、そのカテゴリを説明変数とし、各香りでの画像に対する臨場感度を目的変数として重回帰分析を行った。その結果、画像に含まれる物を示した言葉から、画像の臨場感を高める香りの推定が可能であることが示された。最後に、システムの構築に向けて議論を行った。

Toward a System Estimating of Aroma that Enhances Reality from Visual Images

Chika Oshima[†], Hiroshi Ando[†], Kenji Susami[†], Naomi Inoue[†]

In this paper, we proposed the way of estimating the aroma that enhance the reality of the visual images from words indicating the things in the visual images. We conducted the experiments where subjects were asked to evaluate visual images which include natural objects for the reality of them with the aromatic materials. Moreover, they were asked to write down the words indicating the objects including in the visual images. Then, we built regression equations by categorized words as independent variables and the evaluations of the reality of visual images in each aromatic material as a dependent variable. The results of multiple regression showed there were relationships between the words indicating the objects and the aromatic materials that enhance reality. Then, we discussed future tasks toward constructing a system that presents the aroma that enhances the reality of the visual images.

1 はじめに

これまで、主に博物館や映画館で、静止画像や動画とともに香りを提示し、臨場感を高める試みが行われてきた[1][2][3][4]。これらの試みでは、限定された静止画像や動画に対し香りが付加された。香りの種類は、香りの知識がある人により、あらかじめ準備された。

本研究では、香りの知識がない人でも景色等の画像の臨場感を高める香りを、容易に選択できるシステムの構築を目指す。文献[5]で被験者は、景色の画像に対して、「その場」の香りとしてではなく、「木」「草」等の「画像に含まれる物」の香りとして、その画像の臨場感を高める香りを選択した。この結果を受けて、画像の臨場感を高める香りの種類を推定するにあたり、言葉に示された「画像に含まれる物」を、画像の情報として採用する。

画像に含まれる物を、画像解析ではなく、人が言葉に示すことにより、その画像中で印象を強くもたれやすい物がかかる。また、テレビで放送する映像に香りを付加する際には、地上デジタル放

送等で字幕放送が普及したため、映し出された画像の情報を言葉で受け取ることが容易になる。

本稿では重回帰分析により、言葉に示された「画像に含まれる物」から、画像の臨場感を高める香りを説明できることを示す。次に、システムの構築に向けた課題について議論する。

2 画像に含まれる物と香り

2.1 目的

本章では、言葉に示された「画像に含まれる物」から、画像の臨場感を高める香りを推定できる可能性を検討する。被験者に、各香りが画像の臨場感を高める度合いを評価してもらい、さらに画像に含まれる物を言葉で記述してもらう。これらのデータをもとに重回帰分析を行い、言葉に示された「画像に含まれる物」から画像の臨場感を高める香りを説明できることを示す。

2.2 実験設定

被験者は21名で、そのうち男性が10名である。僅かな謝金を用意された。

被験者に、15種類の各香りを嗅いでもらいながら、40種類の画像を1種類ずつ提示する。被験者は、その香りが各画像の臨場感をどの程度高める

[†] NICT ユニバーサルメディア研究センター
NICT Universal Media Research Center
[‡] ATR 認知情報科学研究所
ATR Cognitive Information Science Laboratories

E-mail:chika-o@atr.jp



図 1: 例題に使用した画像 (棚田)

か評価する。実験前に、「棚田 (図 1)」の画像¹を提示し、文献 [5] で臨場感を高める香りとして判定された「ローズマリー」の香りと、違和感があると判定された「シャンパー」の香りを嗅いでもらい、評価の基準にするように指示する。評価は「1: 違和感がある～5: 臨場感がある」の 5 段階とする。被験者には、香りの名前や画像の題名は一切示さない。

香料ごとに直径 3.5cm、高さ 3cm のシャーレに、1 滴 (約 0.05ml) を垂らした 1cm 四方の画用紙を入れて、可動式の台の上に置き、被験者の鼻の高さに合わせる。20 インチのディスプレイを被験者から 50cm の距離に置く。画像は 1 種類につき 7 秒間提示され、被験者はその間に評価する。嗅覚は匂いに順応しやすいため、10 枚毎に、10 秒間の休憩時間が設けられ、被験者は香りから鼻を離すよう指示される。また、1 つの香りでの評価が終わる度に休憩を取る。約 20 分に一度、部屋のドアと窓を全開にして、サーキュレータを用いた換気を行う。

40 種類の画像²の多くは、自然に関するものか食べ物を含む景色の画像とした。「自然に関するもの」や「食べ物」は、後述する「語彙分類体系表 [6]」におけるコード番号「0: 自然」や「92: 食品」に含まれる言葉を参考に選択した。

表 1 に 15 種類の香り (香料) を示す。本研究では景色の画像を対象とするため、天然の植物から抽出された精油³を主に使用する。このうちの 14 種類は、精油の分類に使用される 7 つの系統から 2 種類ずつ準備する。15 種類めには、一般的によく知られる動物性の合成香料「ムスク」を用いる。被験者毎に、香りと画像の提示順序が変わる。

15 種類の各香りでの、40 種類の画像に対する評価をすべて終了したあとに、被験者は再度 40 種類の画像を 1 枚ずつ見る。各画像に含まれる物の中で、強い印象を受けた物を 1 つまたは複数個、さらに印象の強い色を 1 種類記述する。

表 1: 提示する 15 種類の香り

	系統	香料	特徴
1	柑橘	レモン	レモンの果皮
2		シトロネラ	イネ科の植物
3	エキゾ	イランイラン	花から抽出
4	チック	スターアニス	八角
5	ハーブ	ペパーミント	シソ科の植物
6		セロリシード	料理のスパイス
7	樹木	ディートゥリー	うがい薬にも使用
8		パイン	マツの球果
9	樹脂	ベンゾイン	「安息香」
10		ガルバナム	セリ科の低木
11	スパイス	クローブ	歯痛を和らげる
12		バニラ	さやから抽出
13	フローラル	ローズ	ダマスクローズ
14		ラベンダー	花と葉から抽出
15	動物	ムスク	麝香鹿の分泌物

2.3 結果

2.3.1 画像に含まれる物と香りとの関係

言葉に示された「画像に含まれる物」から、画像の臨場感を高める香りを推定できる可能性を、重回帰分析により示す。各香りにおける、40 種類の各画像に対する臨場感度の平均値を目的変数とし、画像に含まれる物として記述された各言葉の「記述率」を説明変数とする。記述率は、ある画像に対して言葉を記述した総人数 (のべ人数) を分母とした、各言葉を記述した人数の率とする。

「画像に含まれる物」として記述された言葉は 211 種類 (のべ 375 語) であった。まず「語彙分類体系表 [6]」に基づき各言葉にコード番号を付し、79 個の分類に絞った。体系表は図書分類法に倣った十進分類方式であり、大分類 (1 桁目)、中分類 (2 桁目) そして小分類 (3 桁目) に分類される。小分類が同一の言葉同士は、記述した人数を合計してから記述率を求めた。211 語の中の 11 語以外は、9 つの大分類の中の「0: 自然」または「9: 物品 (92: 食品を含む)」に含まれた。なお、「雪山」という言葉は類語辞典に記載されていなかったが、15 名の被験者が記述していたため、「雪」および「山」と答えた各々の人数に含めた。「リンス」「シーザー」という言葉も類語辞典に記載されていなかったが、記述した人数が 1 名ずつだったため、分析には含まなかった。

重回帰分析を行うにあたり、79 個の説明変数では多すぎるため、各画像に対する記述率をもとに階層的クラスタリング (平方ユークリッド距離、ウォード法) を行った [7]。距離 2 で分類を行い、12 のクラスタ (説明変数) に絞った。

12 のクラスタのうち、7 つのクラスタには複数の小分類が含まれた。香りごとに、7 つの各クラスタの中で、各画像での香りの臨場感度の評価と最も相関の高い小分類を選択 [7] し、そのクラスタにおける代表の記述率とした。つまり、各クラスタの中で選択された小分類は香りにより異なる。

¹フリーの画像集 <http://eyes-art.com/pic/> から選択。

²フリーの画像集 <http://www.yunphoto.net/>, <http://sozai-free.com/index.html> 等から選択。

³日本アロマテラピー協会の表示基準への適合を認定されている「(株) 生活の木」が販売する精油を使用。

表 2: 重回帰分析の結果

	レモン 柑橘系	シトロネラ 柑橘系	イランイラン エキゾチック系	スターアニス エキゾチック系	ペパーミント ハーブ系
偏 回 帰 係 数	道路 -0.97 川 -0.06 木材 -0.19 料理 0.60 部屋 2.95** 山 0.53 卓 2.05** 草 0.71 花 3.03** 菓子 2.31** 樹木 1.44** 植物 10.93*	空 0.92 川 -0.84 木材 0.48 魚介 -0.17 部屋 2.16* 海 -0.38 野菜 -0.31 草 0.85 花 1.17 菓子 0.49 樹木 0.50 用地 21.09	空 3.52** 川 -0.46 木材 0.52 魚介 -0.65 部屋 4.48** 山 -0.16 卓 2.84** 草 1.28* 花 3.69** 菓子 1.23** 樹木 1.35** 茎 51.77**	空 1.59 川 -0.21 木材 0.17 魚介 -1.21 部屋 2.62* 海 0.60 野菜 -0.05 草 1.05 花 1.37* 菓子 0.71 樹木 1.58** 容器 2.47	空 0.58 川 -0.09 木材 0.38 魚介 -1.53 冷暖房具 1.38 山 0.73 野菜 -1.62 草 0.81 建物 -0.92 菓子 0.78 樹木 0.17 植物 11.33
切片	1.47	1.88	1.29	1.89	2.04
自由度調整済 R	0.86	0.55	0.88	0.65	0.44
F 検定確率値	0**	0.0263*	0**	0.0042**	0.102
	セロリシード ハーブ系	ティートゥリー 樹木系	パイン 樹木系	ベンゾイン 樹脂系	ガルバナム 樹脂系
偏 回 帰 係 数	空 0.58 川 -0.89 木材 0.90 魚介 -1.36* 建具 2.34* 海 -1.10 野菜 -0.95 草 0.73 花 -0.77 菓子 -0.44 樹木 -0.36 燃料 8.54	空 0.72 川 -0.66 木材 0.20 魚介 -1.71* 敷物 1.35 海 -1.01 野菜 -0.87 草 1.18* 花 0.83 菓子 -0.24 樹木 0.51 光 15.34*	空 1.45 川 -0.13 木材 2.38** 魚介 -2.09* 建具 3.40** 山 0.85 野菜 -1.49 草 1.67* 花 0.12 菓子 -1.22* 樹木 0.21 森林 2.80	道路 0.53 川 -0.64 木材 0.89 魚介 -1.13 冷暖房具 0.26 山 0.05 卓 2.51** 草 0.69 花 2.49** 菓子 1.42** 樹木 0.38 茎 23.22	空 0.16 川 0.17 木材 0.36 料理 -2.46* 建具 2.41 海 -0.81 卓 -0.51 草 1.56* 建物 -0.97* 菓子 -0.93* 樹木 0.34 光 16.87*
切片	2.18	2.03	2.25	1.88	2.34
自由度調整済 R	0.68	0.68	0.71	0.77	0.70
F 検定確率値	0.0022**	0.002**	0.0007**	0.0001**	0.0011**
	クローブ スパイス系	バニラ スパイス系	ローズ フローラル系	ラベンダー フローラル系	ムスク 動物系 (精油ではない)
偏 回 帰 係 数	耕地 0.47 川 -0.69 木材 1.06 魚介 -1.17 建具 2.44 海 -0.85 卓 0.76 草 0.72 建物 -0.27 菓子 -0.43 樹木 -0.01 光 8.01	道路 -0.06 川 -0.78 木材 1.63** 魚介 -1.22* 部屋 2.24** 山 -0.09 卓 2.36 草 0.73* 花 1.75** 菓子 1.51** 樹木 0.62* 乗り物 21.16**	空 2.80* 川 -0.24 木材 1.12 魚介 -1.17 部屋 4.38** 海 -0.24 野菜 -0.37 草 1.37** 花 3.79** 菓子 1.01* 樹木 1.14* 茎 33.82*	空 2.22* 川 -0.68 木材 1.34 魚介 -1.19 部屋 2.57* 海 -0.84 野菜 -0.66 草 1.54** 花 1.88* 菓子 0.18 樹木 0.35 森林 4.31*	空 0.61 川 -0.62 木材 0.49 魚介 -1.13** 部屋 0.85 海 -0.56 野菜 -0.30 草 0.72* 花 0.73* 菓子 0.11 樹木 0.27 光 4.53
切片	2.06	1.75	1.72	1.78	1.60
自由度調整済 R	0.61	0.88	0.84	0.73	0.75
F 検定確率値	0.0098**	0**	0**	0.0004**	0.0002**

** は $p \leq .01$ を示し, * は $p \leq .05$ を示す。

各香りの各画像での臨場感度の平均値を目的変数とし、12の各クラスターの記述率を説明変数として、重回帰分析を行った。表2にその結果を示す。自由度調整済寄与率の値は、15種類中の13種類の香り度で0.6以上である。さらに14種類の香りでは、寄与率の有効性が示された ($p \leq .05$)。ここから、たとえ“その場”の香りを同定しにくい景色の画像であっても、言葉に示された「画像に含まれる物」から、画像の臨場感を高める香りを推定することが可能であるといえた。

2.3.2 香りが臨場感を高めた画像

表3に、各香りにおいて、画像の評価の平均値が3.0よりも高かったものを示す。全部で22種類の画像が該当した。画像の題名は筆者が付記した。

「イランイラン」「ローズ」「ラベンダー」の香りは、花を含む画像で評価が高かった。「セロリシード」「ティートゥリー」「パイン」の香りは、木が含まれる画像、「ガルバナム」の香りは草や土、枯れ草などが含まれる画像で評価が高かった。「クローブ」の香りは、歯痛を和らげる効果がある精油であり、筆者らは歯科医院内の香りに近いと予想した。しかし、「歯科医院」の画像に対して高い評価にはならなかった。

2.3.3 香りで臨場感が高まらなかった画像

15種類のどの香りでも、平均値が3.0よりも高い評価を得られなかった画像は、40種類中、18種類あった。画像に含まれる物を記述した結果によると、18種類の画像の中には、「海」「湖」「川」「池」「雪」「水溜り」等の水に関する物が挙げられた画

表 3: 評価が高かった画像

レモン 柑橘系		シトロネラ 柑橘系		イランイラン エキゾチック系	
画像	平均	画像	平均	画像	平均
ドロップ	4.6	なし	なし	花屋のバラ	4.4
フルーツ盛り	3.4			サルビア畑	4.1
菜の花と	3.2			菜の花と	3.4
ビル				ビル	
洋館の部屋	3.1			ラベンダー	3.3
				洋館の部屋	3.1
スターアニス エキゾチック系		ペパーミント ハーブ系		セロリシード ハーブ系	
画像	平均	画像	平均	画像	平均
梅林と杉	3.4	ドロップ	4.2	材木置き場	3.1
ラベンダー	3.2	歯科医院	3.5		
花屋のバラ	3.1				
ティートゥリー 樹木系		バイン 樹木系		ベンゾイン 樹脂系	
画像	平均	画像	平均	画像	平均
杉の山道	3.3	材木置き場	3.7	花屋のバラ	3.5
材木置き場	3.5	杉の山道	3.5	喫茶店	3.4
家の縁側	3.1	緑の公園	3.4	サルビア畑	3.4
		山と青空	3.4	洋館の部屋	3.3
		枯れた原っぱ	3.2	レストラン	3.1
		和室	3.2	ドロップ	3.1
ガルバナム 樹脂系		クローブ スパイス系		バニラ スパイス系	
画像	平均	画像	平均	画像	平均
草原	3.7	材木置き場	3.1	喫茶店	3.6
材木置き場	3.7	歯科医院	3.1	ドロップ	3.3
緑の公園	3.5			洋館の部屋	3.1
ナス畑	3.4				
杉の山道	3.3				
家の縁側	3.2				
枯れた原っぱ	3.2				
水田	3.1				
夕暮れの林	3.1				
ローズ フローラル系		ラベンダー フローラル系		ムスク 動物(精油ではない)	
画像	平均	画像	平均	画像	平均
サルビア畑	4.4	ラベンダー	4.0	なし	なし
花屋のバラ	4.3	サルビア畑	3.3		
ラベンダー	4.0				
洋館の部屋	3.5				
梅林と杉	3.4				
菜の花とビル	3.3				

表 4: 色と香りの相関

レモン		シトロネラ		シトロネラ	
色	相関	色	相関	色	相関
灰黒	-0.40*	ベージュ	-0.36*	灰赤	-0.42**
	-0.21*	灰	-0.48**		0.55**
スターアニス		ペパーミント		セロリシード	
ベージュ	-0.37*	灰	-0.33*	オレンジ	-0.34*
灰土	-0.53*			緑茶	0.33*
	-0.40*			緑茶	0.43**
ティートゥリー		バイン		ベンゾイン	
ベージュ	-0.35*	オレンジ	-0.37*	灰	-0.34*
灰	-0.35*	緑	0.43**	赤	0.48**
ガルバナム		クローブ		バニラ	
黄緑	0.34*	エメラルドグリーン	0.40*	薄茶	0.41**
緑	0.57**	緑	0.37*	灰	-0.36*
ローズ		ラベンダー		ムスク	
灰赤紫	-0.40*	ベージュ	-0.32*	灰	-0.47**
	0.52**	灰紫	-0.45**		
	0.35*		0.47**		

** は $p \leq .01$ を示し, * は $p \leq .05$ を示す。

有効回答数のうち、10 割の回答を占めた色があつた画像は、「サルビア畑：赤」「花屋のバラ：赤」「菜の花とビル：黄」「浴室：白」である。9 割以上の回答を占めた色があつた画像は、「海と半島：青」「雪山：白」「道：灰」である。最も回答がばらけた画像は「和室」であり、8 種類の色の回答があつた。

各画像で印象の強い色として記述された人数と、各画像での各香りの臨場感をもとに相関分析を行った結果を表 4 に示す。「バイン」や「ガルバナム」の香りでは、緑色との相関が高い。表 3 からわかるように、これらの香りが草木を含む画像の臨場感を高めることを示している。一方で、「ローズ」「ベンゾイン」「シトロネラ」「ラベンダー」の香りでは、特定の色との相関が高いが、これらは今回使用した画像に依存した傾向が強い。たとえば、「花屋のバラ」の画像には赤いバラのみが含まれていた。また、灰色が負の相関である香りが目立つ。灰色が挙げられた画像は、「石垣の家」や「道」であつたが、これらの画像の臨場感を高める香り(評価が 3.0 より上)はなかつた。

色と香りとの相関については、基礎的な実験を行い知見を得ることが必要である。もし「草」が含まれる画像において、印象強い色が「黄緑」か「深緑」によって、臨場感を高める香りが異なるとすれば、色は香りを推定する補助になる。

像や、石畳と土壁に囲まれた遺跡の画像、アスファルトの画像が含まれた。これらの画像は、香りを付加することを必要とされる画像 [8] ではなかつたと考えることもできる。

また、「カレーの屋台」の画像でも、評価の高い香りはなかつた。本研究では、天然香料である精油を用いたため、「カレーの屋台」の臨場感を高めるであろうカレーの香りは含まれていない。このような食べ物を含む画像への対処には、食べ物の香りに近い合成香料 [2] で解決するであろう。

2.3.4 印象の強い色と香りとの関係

嗅覚が色との間に共感的な何らかの関係性を持っているといわれる [9]。本節では、各画像での印象の強い色と、香りの臨場感をもとに香りとの相関について示す。

被験者が記述した色に関する言葉は 37 種類であつた。そのうち、同様の色を示すと考えられる言葉同士は統合した。「薄い黒」は「灰色」に、「鮮緑」は「緑」に、「濃い緑」は「深緑」に、「紅」と「朱」は「赤」に、「岩肌」は「ベージュ」に含めた。

2.4 考察

重回帰分析により、言葉に示された「画像に含まれる物」から、画像の臨場感を高める香りを説明できた。よって、「その場」の香りを同定しにくい景色の画像でも、画像に含まれる物からその画像の臨場感を高める香りを推定できると考えられる。

本研究では、一般家庭でも手に入り易い天然香

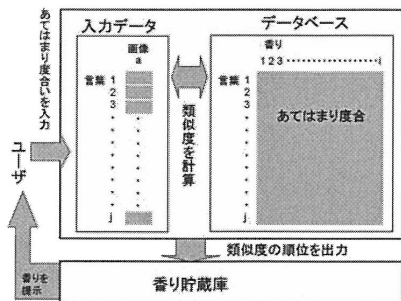


図 2: 推定手法

料(精油)と、自然に関するもの(語彙分類体系表 [6]「0: 自然」)が含まれる景色等の画像を対象とする。画像の印象を形容詞等で示す方法も考えられるが、同一の言葉が挙げられても、臨場感を高める香りが異なることが多い[5]。しかし、ある画像に含まれる「物」は、人により大きく異なることは少ない。

3 香りを推定するシステム に向けて

3.1 香りを推定する手法

2章の結果を受けて、本研究では図2に示す手法により、画像の臨場感を高める香りを推定する。あらかじめ、「画像に含まれる物」を示すための言葉の選択肢を決定し、各香りでのこれらの言葉のあてはまり度合いを評価実験により数値化したデータベースを作成する。ユーザは画像に含まれる物を、言葉の選択肢から選択する。その際に、特に印象の強い物を示す言葉には高い数値を入力する。ユーザから入力された評価と類似度が高い香りから提示する。

坂内らは、感性語(形容詞)による香りの通信モデルを提案した[10]。コンテンツ製作者が映像コンテンツを製作した際に、映像に付加する香りを「ロマンチックな」等の感性語で鑑賞者に指定する。鑑賞者は、感性語を香りに変換するテーブルを格納したデータベースをもとに、所持する香りを選択して映像に付加する。

本研究では、感性語ではなく画像に含まれる物をもとに香りを推定する手法を提案する。また坂内らのように、製作者の意図を“鑑賞者側で香りに変換”するのではなく、鑑賞者、または製作者自身がその画像の臨場感が高まると感じる香りを提示する。

表 5: クラスタの代表語

002:空	032:山	035:湖沼	036:川
051:樹木	052:草	056:花	062:魚介
903:木材	927:野菜	928:菓子	941:部屋

数字は語彙分類体系表 [6] による分類番号を示す。

3.2 準備する言葉

香りの推定に使用する言葉を検討するために、2章で得られた言葉のデータを、クラスタリングする。

語彙分類体系表 [6] により、コード番号を付した 79 個の小分類を、記述率をもとに階層的クラスタリング(平方ユークリッド距離, ウォード法)を行った。12のクラスタに分類し、各クラスタで記述率が最も高かった小分類を、そのクラスタを代表する言葉とした。その結果を表5に示す。

予備実験として、筆者が 15 種類の各香り(表 1)での、各言葉へのあてはまり度合いを 3 回評価し、その平均値を仮のデータベースとした。次に、2章で使用した 40 種類の各画像の各言葉へのあてはまり度合いを評価した。画像と香りでの言葉へのあてはまり度合いの類似度(非類似度)を平方ユークリッド距離により求めた。非類似度から得られた、各画像での臨場感が高まる香りの順位を、2章の実験で得られた香りの順位とスパイマンの相関係数により比較した。その結果、有意水準 5% 未満で正の相関がみられた画像は、40 種類中 11 種類であった(相関係数 0.55~0.78)。

相関係数が低かった画像の多くは、2章の実験で「ガルバナム」の香りが上位に評価されたにもかかわらず、今回の予備実験では下位に評価された。これらの画像は、土や岩等を多く含む。12の言葉の選択肢に、土や岩を示す項目がなかったことが原因と考えられる。

3.3 準備する香り

実験で精油を使用した「(株)生活の木」では、128種類の精油を扱っている⁴が、現実的には一般家庭で容易に準備できる香りの数は限られており、少ない種類の香りでも多くの画像の臨場感を高めることが可能になることに越したことはない⁵。

精油は表1に示したように、香りの“感じ”から7種類に分類される。しかし、表2や表3からわかるように、同じ系統の香りでも必ずしも実験結果の傾向は似ていない。また、においを定性的

⁴オーガニックを除く。学名が同じ植物から抽出された精油でも、原産国や抽出方法が異なる場合には、異なる精油として数えられている。

⁵少量の精油でも香りの効果を発揮し、揮発を遅らせる香り提示装置 [11] が開発されることにより、100種類前後の精油を家庭でも常備することは不可能ではなくなる。

表 6: 香り間の類似度の比較

レモン	-0.05	ベンゾイン	0.39
シトロネラ	0.03	ガルバナム	0.80**
イランイラン	0.71**	クローブ	0.29
スターアニス	0.10	バニラ	0.03
ペパーミント	0.36	ローズ	0.56*
セロリシード	0.42	ラベンダー	0.15
ティートゥリー	0.33	ムスク	-0.23
パイン	0.70**		

** は $p \leq .01$ を示し, * は $p \leq .05$ を示す

に分類しようという学術的試みは、19 世紀後半から行われてきたが、分類数や次元数は分析方法により大きく異なる [9]。そのため、本研究での手法に合わせた分類が必要になる。

そこでまず、15 種類の香り (表 1) 間でも、定性的な判断材料の違いにより類似度が異なるか調べる。2 章で得られた各香りの各画像に対する 5 段階の臨場感度をもとに計算された香り間の類似度と、同一被験者 21 名による、各香りの感性語 [10] への 5 段階のあてはまり度をもとに計算された香り間の類似度の結果を比較する。感性語は文献 [10] で使用された次の 16 語とする。「ロマンチックな」「魅惑的な」「情熱的な」「刺激的な」「暖かい」「柔らかな」「ゆったりとした」「リラックスした」「緊迫した」「ダイナミック」「アクティブな」「活き活きした」「クリーンな」「リフレッシュな」「心地よい」「ナチュラル」。香り間の類似度 (非類似度) は平方ユークリッド距離により求める。各香りにとって、距離の小さい香りから順位をつける。各画像に対する臨場感度をもとに計算された香りの順位と、感性語への評価をもとに計算された香りの順位により、香り毎にスピアマンの順位相関係数を計算する。

表 6 に結果を示す。15 種類の香りの中で 4 種類の香りは、他の香りとの類似度が 2 つの判断材料の間で相関が高いことが示されたが、他の香りについては相関はなかった。ここから、ユーザによる定性的な判断材料の違いにより、香り間の類似度が異なることがわかる。よって、100 種類以上の精油を分類するには、本手法で使用する「言葉」とのあてはまり具合をもとに、香り間の類似を求める必要がある。

4 議論

2 章で、言葉で示された「画像に含まれる物」から、画像の臨場感を高める香りが推定できる可能性が示された。そこで本研究では、十数種類の言葉の選択肢を軸に、画像に含まれる物と、類似度の高い香りを提示するシステムを構築する。

あらかじめ十数種類の言葉の選択肢を準備し、各香りの各言葉へのあてはまり度合いのデータベー

スを作成する。3.2 節の予備実験では、2 章の実験で得られたデータをもとに階層的クラスタリングを行い 12 の言葉に絞って使用した。しかし、香りの特徴や景色の画像に含まれる物を示すために重要な言葉の一部である「土」「岩」等が抜けた。今後の実験では、クラスタリングのカットオフの位置を低めて、選択肢の言葉を増やした上でデータを取得し、その結果をもとにシステムに使用する言葉を再選択する。

2.3.4 節で示したように、色の情報が香りを推定する補助になる可能性が高い。今後の実験では、言葉の選択肢の中に色の選択肢も含める。

5 おわりに

本稿では、被験者に画像の臨場感を高める香りを判定してもらった実験を行い、その結果をもとに、言葉で示された「画像に含まれる物」からその画像の臨場感を高める香りを推定できる可能性を示した。

今後は、十数種類の言葉の選択肢を準備し、各香りの各言葉へのあてはまり度合いのデータベースを作成する。

参考文献

- [1] 磐田市香りの博物館: <http://www.iwata-kaori.jp/>.
- [2] Scent air 社: <http://www.scentair.com/html/charlie.chocolate.html>
- [3] NTT コミュニケーションズ: アロマ・プレミアムシート, <http://www.ntt.com/release/2006NEWS/0004/0411a.html>.
- [4] 辻 守: 「香り Web」の実用化に向けて—五感を刺激する香り—, 映像情報メディア学会 2006 年年次大会併催公開講演会資料, pp.25-26 (2006).
- [5] 大島千佳, 安藤広志, 須佐見憲史: 画像の臨場感を高める香りの選択手法の提案に向けた一考察, 情処研報, Vol.2008, No.11, pp.71-78, (2008).
- [6] 大野晋十, 浜西正人 (編著): 類語新辞典, 角川書店 (1981).
- [7] 菅民郎: 多変量統計分析, 現代数学社 (1996).
- [8] 伴野明: 嗅覚提示技術と匂い付き映像, 映像情報メディア学会誌, Vol.61, No.10, pp.1420-1423 (2007).
- [9] 綾部早穂他 (編著): においの心理学.アロマサイエンスシリーズ 21 No.3-, フレグランスジャーナル社 (2008).
- [10] 坂内祐一, 石澤正行, 重野寛, 岡田謙一: 感性語を媒介にした香りコミュニケーションモデル, 情報処理学会論文誌, Vol.47, No.12, pp.3414-3422 (2006).
- [11] Kim Dong Wook, 三浦元喜, Lee Dong Woo, Ryu Jae Kwan, 西本一志, 川上雄資, 國藤進: 機能性高分子を用いた嗅覚ディスプレイの開発及びビデオへの応用, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.1, pp.160-175 (2008).