

## 論文

## PCCS トーンを用いた色と香りにおける調和関係の検討

A study on the relationship of matching between colors and fragrances using PCCS tones.

若田 忠之 Tadayuki Wakata

早稲田大学 人間科学研究科

Graduate School of Human Sciences, Waseda University

齋藤 美穂 Miho Saito

早稲田大学 人間科学学術院

Faculty of Human Sciences, Waseda University

## Abstract

This study aims to investigate matched and mismatched colors for fragrances using PCCS tones. Two experiments were performed. Experiment 1 related to impression evaluation for fragrances (120 fragrances were used) and followed the Semantic Differential method (SD method). Experiment 2 related to the selection of matched and mismatched colors for fragrances (11 tones and gray scale were used) and followed the SD method to evaluate impression for colors. Cluster analysis was used for the values of the SD method (color and fragrances), resulting in seven clusters. Factor analysis was used for values of the SD method (color and fragrances), resulting in three factors (CLEAR, MILD, and FEMININE). The tendency of matched and mismatched colors for fragrances was as follows: for the clear factor, fragrances of positive value were matched for vivid and bright tones and fragrances of negative value were matched for dull and dark tones.

Keywords: fragrance, PCCS tone, matching

## 要旨

本研究では香りに対する色の調和関係についてPCCSトーンを用いた検討を行った。実験は以下の2つの手続きを用いた。実験1として香り刺激(120種類)のSD法を用いた印象評価を行った。実験2として、香りに対する調和色、不調和色(色刺激:11トーンと無彩色)の選択、および色刺激のSD法を用いた印象評価を行った。香りと色のSD法評定値に対してクラスター分析を行った結果、香りと色の分類として7つのクラスターが得られた。色と香りに共通する印象軸を抽出するためSD法評定値に対して因子分析を行った結果、CLEAR、MILD、FEMININEの3因子が示された。香りに対する調和色、不調和色の傾向としては、CLEAR軸上において正の方向の香りはvivid、brightトーンなどの明清色が調和し、負の方向の香りはdull、darkトーンなどの中間色、暗清色が調和する傾向が見られた。これらの結果から色と香りの調和関係を検討するにあたりPCCSトーンが有効であることが示唆された。

キーワード: 香り, PCCS トーン, 調和

## 1. はじめに

これまで視覚, 聴覚, 嗅覚など諸感覚に関する研究は数多くなされておられ、特に視覚については神経伝達経路から色彩の印象まで幅広い知見が積み上げられている。諸感覚の研究が個別に進められる一方で、近年はmodality (感覚様相)の異なる感覚を組み合わせた多感覚研究あるいは“cross-modal研究”が注目されている。イメージしやすいものでは視覚と聴覚の組み合わせにおいて、色彩の明度と音の高さ(pitch)の間に相関関係が示されていること(Marks:1982)などが挙げられる。cross-modal研究における組み合わせは様々なものが考えられるが、近年は視覚と嗅覚の組み合わせの中で色と香りが少数ながら注目されている。香りにおける色彩の明度と関連する属性として、「香りの強さ」が関係することが示唆されている(Kemp & Gilbert: 1997)。また、齋藤(2005)では印象の類似が調和感に影響を与えることを示しており、他にもDemattè, Sanabria & Spence (2006);坂井・水野・長谷川(2006)では具体的な事象がイメージできる香りはそのイメージに沿った色が調和すること(i.e.レモンには黄色が調和など)や、三浦・堀部・齋藤(2008)では上記と同様にイメージの共通が調和感をもたらす傾向と共に、香りの印象軸として3軸が抽出されていることが示されている。ここで挙げたそれぞれの研究について、齋藤(2005)では35色、Demattè et al. (2006)では10色、坂井ら(2006)では3色、三浦ら(2008)では18色を用いて検討を行っており、いずれも香りと単色についての検討である。これらの研究の結果からは共通して“イメージが共通するものは調和する”という傾向が読み取れる。前述したようなレモンと黄色の関係における傾向として、レモンの香りを添加した商品などは黄色いパッケージを付加されることが多いことから、両者の間には脳内で一種の記憶の連合が構築されていると考えられる。またレモンの香りはラベルを提示せずにおいたとしても、他の香りと比べて香り名をイメージしやすいことからラベル効果が出やすいと考えられる。しかし、レモンのように明確に香りを特定できるものは稀であり、その他の多くの香りはラベルなしで嗅いだ場合に正確に香りの名前を当てるのは困難である。また、嗅覚はその他の感覚に比べて評価語が極端に少なく、香りを表現する際には“レモンのような香り”, “イチゴっぽい匂い”などといった表現が多い。明確な評価語がないため、イメージとして捉える際には漠然としたものになると考えられる。そこで、若田・

清田・三浦・齋藤・庄司・田口(2008);若田・齋藤(2010)では香りに対する調和色, 不調和色の傾向として日本色研配色体系(PCCS; Practical Color Co-ordinate System)のトーンが有効であることを示唆している。

PCCSは日本色彩研究所によって1960年代から70年代に配色調和に着目した表色系として開発された顕色系の表色系である。マンセルシステムを初め多くの顕色系では色相, 明度, 彩度を軸としているが、明度と彩度は完全に切り離すことは難しく、特に彩度はある程度の知識や経験がないと正確に捉えるのが困難である。そこでPCCSでは明度と彩度を複合させた“トーン”という概念を用いている。明度と彩度を複合することで、色相とトーンの2つの属性で色を表すことができることから、「Hue-tone System」と呼ばれる独自の体系を持つ。2色ないし複数の色を見る際に、それらのトーンが同一である場合は色相が異なってもイメージが共通するという特徴がある。

香りは嗅覚独自の評価語が少なく、明確なイメージをもつことが難しいため、トーンという漠然としたイメージがより有用であると考えられる。PCCSトーンを用いて色彩と香りの調和関係の傾向を明らかにすることができれば、インテリアとルームフレグランスや衣服と香水を選択する基準の一つなどに応用することができる。

以上のことから、本研究は色紙の刺激を単色ではなく色相環状に配置して「トーン」の概念を用いた提示方法を使用することで「印象」に着目し、従来の研究と異なった角度から色彩と香りの調和関係を検討することができるのではないかと考える。

## 2. 目的

PCCSトーンを用いて色彩と香りの調和, 不調和傾向を明らかにすることを目的とする。

## 3. 方法

本研究は香りの印象評価を行う実験1および香りに対するPCCSトーンの調和, 不調和の選択とPCCSトーンの印象評価を行う実験2の2つの実験を行った。

### 3.1. 刺激

#### 3.1.1. 香り刺激

香りは分子構造によって特徴づけられるため膨大な数となる。中には悪臭なども含まれ、実験中の被験者

の負担も大きい。そこで範囲を限定するため、インテリアや衣服などと組み合わせることを前提として主に精油(エッセンシャル・オイル)を中心に120種類の香料を用いた。製造業者による差異を考慮し、可能な限り同一の業者に統一した。大部分の精油はプラナロム(株)製のものを用いた。その他の数種類精油及び13種の単品香料については(株)資生堂提供の香りを用いた。精油としては、オレンジ・スイート、アニス、バニラなどの代表的なものをはじめ、オレガノ、アンゼリカなど、一般的にはあまり使われないものを含め、精油として精製不可能な香りは単品香料からバナナ様のイソアミルアセテート、パイナップル様のアリルカプロエートなど幅広い範囲の香りを用いた。

### 3.1.2. 香り濃度

香りは濃度によって印象が異なることが明らかになっており、特に濃度が強い香りではその香りの印象よりも香りの濃度によって過剰に嗅神経を刺激してしまう影響が強いことを考慮し、調香師\*によって「香りの特徴がはっきりと感じられ、且つ主観的な香り強度が同程度である」といった基準でアルコールによる濃度調整を行った。香りの種類及びアルコール中の濃度をTable.1に示す。

### 3.1.3. 香り刺激の提示方法

刺激の提示方法としては”におい瓶法”を用い、被験者の鼻下約1cmに提示した。茶褐色遮光性のスクリュエ管(20ml)に2cm四方にカットした脱脂綿を入れ、アルコールで濃度調整を行った香り刺激1 $\mu$ lをしみ込ませた。さらにアルコールを揮発させるために30分開放

置したものを香り刺激とした。嗅覚疲労を考慮し、香り刺激は実験1では7種類～11種類を1群として計11群に、実験2では10種類ずつ計12群に分けた。各群にはオレンジ・スイートとグレープフルーツなどあらかじめ明らかに印象が類似すると予想される香りや、ラベンダー・ストエカスとラベンダー・スーパーなど科名が同一のものは重複しないよう考慮した。また、齋藤(2005)を参考にそれぞれの香り間には鼻のリフレッシュのためコーヒー豆の香りを中和刺激として用いた。2群以上の実験を続けて行う場合は各群の間に最低30分以上の休憩を設け、一定の嗅感覚を保てるように配慮した。実験は複数日にまたがって行われた。

### 3.1.4. 色刺激

色刺激には日本色彩研究所株式会社製「PCCS基本掛図」を用い、トーン名およびトーンの説明などの文字情報は隠した状態で提示した(Fig.1)。12色相で構成された色相環の11トーン(vivid:v, bright:b, deep:dp, light:lt, soft:sf, dull:d, dark:dk, pale:p, ltght grayish:ltg, grayish:g, dark grayish:dkg)および無彩色スケール(W, Gy7.5, Gy5.5, Gy3.5, Bk)を用いた。色刺激は台紙(74.5cm×55cm, マンセル値:5.5YR 9.2/0.9)に、有彩色は単色(2.2cm×2.5cm)をトーンごとに色相環状に配置し、無彩色は単色(3.1cm×2.5cm)を縦に配置した。

### 3.1.5. 色刺激の提示方法

刺激は正面に目線の高さ、距離90cm、高さ60cmで提示した。実験状況のイメージをFig.2に示す。

Table.1 香り名とその濃度(アルコール中)

アカマツ・ヨーロッパ (10%)	シダー (10%)	トゥルーバルサム (10%)	マジョラム (1%)	ローズウッド (5%)
アジョワン (1%)	シトロネラ (5%)	ナツメグ (3%)	マスティックトウリー (5%)	ローズマリー・シネオール (5%)
アトラスシダー (10%)	シナモス・フラグランス (3%)	ニアウリCT1 (3%)	マートルCT1 (5%)	ローズマリー・ベルベノン (5%)
アニス (3%)	シナモン・カシヤ (1%)	ネロリ (10%)	マンダリン果皮 (10%)	ローズマリー・カンファー (5%)
アルベンシスミント (3%)	シナモン・樹皮 (1%)	バイン (10%)	ミルラ (10%)	ロウクローズ (3%)
アンゼリカ・シード (0.5%)	ジャズミン Abs (1%)	バジル (1%)	ヤロー (1%)	ローレル (3%)
イヌバ (1%)	ジュニパー・葉枝 (3%)	バチユリー (5%)	ユーカリ・レモン (3%)	ワイルドキャロット (1%)
イランイラン (1%)	ジュニパー・モンタナ (5%)	バルサムモモ (5%)	ユーカリ・ディベス (5%)	バニラ (5%)
ウィンターグリーン (3%)	ジンジャー (3%)	バルマローザ (3%)	ユーカリ・グロブリス (5%)	ヒノキ (5%)
エレミ (1%)	スターアニス (1%)	バレリアン (1%)	ユーカリ・ラディアタ (5%)	ユズ (10%)
オレガノ (1%)	スパイクナード (1%)	ヒソップ (3%)	ラベンサラ (5%)	ガラクソライド (10%)
オレンジ・スイート (10%)	セージ (1%)	ヒマラヤスギ (5%)	ラブラドルディ (5%)	カローン (0.5%)
オレンジ・ピター (10%)	ゼラニウム・エジプト (3%)	フェネル (1%)	ラベンダー・アングスティフォリア (3%)	バニリン (5%)
カモミール・ローマン (1%)	セロリ (1%)	フチグレン (5%)	ラベンダー・レイドバン (3%)	ヘリオトロピン (1%)
カユプテ (5%)	タイム・マストキナ (3%)	ブラックスブルース (5%)	ラベンダー・スーパー (3%)	γ-ウンデカラクトン (0.01%)
カラミント (3%)	タイム・サツレオイデス (3%)	フランキンセンス (10%)	ラベンダー・スピカ (3%)	リリアール (0.05%)
キャラウェイ (5%)	タイム・グランドニール (3%)	ペッパー (3%)	ラベンダー・ストエカス (3%)	トリブアール (0.05%)
クエラ (1%)	タイム・リナロール (3%)	ペパーミント (3%)	ランタナ (1%)	エチルフェニルグリシデート (1%)
クラリセージ (1%)	タイム・ツヤノール (3%)	ヘリクリスサム (1%)	リトセア (3%)	イソゴ(エチルメチルフェニルグリシデート) (10%)
グレープフルーツ (10%)	タイム・チモール (1%)	ベルガモット果皮 (10%)	レモン果皮 (10%)	フェニルエチルアルコール (1%)
クローブ (1%)	タナセタム (1%)	ベルガモット (3%)	レモンガラス (5%)	ライム (10%)
コリアンダー (3%)	タラゴン (1%)	ベンゾイン (10%)	レモンバーベナ (5%)	ブドウ(メチルアンソラニレート) (0.5%)
サイプレス (10%)	ティートウリー (5%)	ボンデローザバイン (3%)	レモンバーム (5%)	パイナップル(アリルカプロエート) (10%)
サンダルウッド (5%)	ディル (3%)	マジョラム・ウィンター (1%)	ローズ (0.5%)	バナナ(イソアミルアセテート) (10%)

\*カッコ内はアルコールに対する香りの濃度を示す

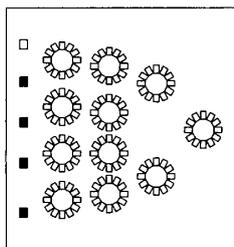


Fig.1 トーン刺激

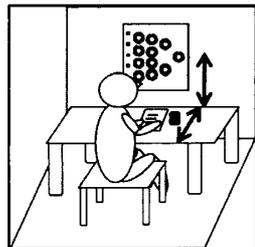


Fig.2 実験状況

### 3.2. 印象評価方法

印象評価方法としては、7段階評定による Semantic Differential Method (SD法)を用いた。形容詞対は三浦・齋藤(2006)、大山(2001)の先行研究を参考に選出した15形容詞対を用いた(明るい-暗い、鋭い-鈍い、軽い-重い、あたたかい-つめたい、甘い-甘くない、美しい-汚い、安定した-不安定な、単純な-複雑な、男性的な-女性的な、やわらかい-かたい、澄んだ-濁った、派手な-地味な、淡白な-濃厚な、平凡な-個性的な、好きな-嫌いな)。

### 3.3. 手続き

#### 3.3.1. 実験環境

実験は早稲田大学所沢キャンパス100号館内の525実験室(幅:690cm,奥行:590cm,高さ:300cm,照明:D65光源)および520実験室(幅:390cm,奥行:940cm,高さ:300cm,光源:一般蛍光灯)にて行った。いずれも直射日光が当たらないようにするなど、照明光源以外の光は統制した。また、被験者から発する香り等を統制する為、香水や整髪料などは控えてもらうように事前に教示を行った。

#### 3.3.2. 実験1の手続き

香り刺激はカウンターバランスを考慮し、グループの順序及びグループ内の香りの順序を被験者ごとにランダムに提示した。香り名のラベルは付けず、無記名で行った。被験者は香りを嗅いでSD法による印象評定を行った。香りの提示時間は被験者の任意とした。それぞれの香りの間には30秒間以上の休憩を設け、中和刺激であるコーヒーの香りを提示した。香りのグループ間には30分程度の休憩を設け、複数日にまたがって実験を実施した。実験は18歳~45歳までの男女延べ220人の被験者に対して行った。

#### 3.3.3. 実験2の手続き

香り刺激はカウンターバランスを考慮し、グループ

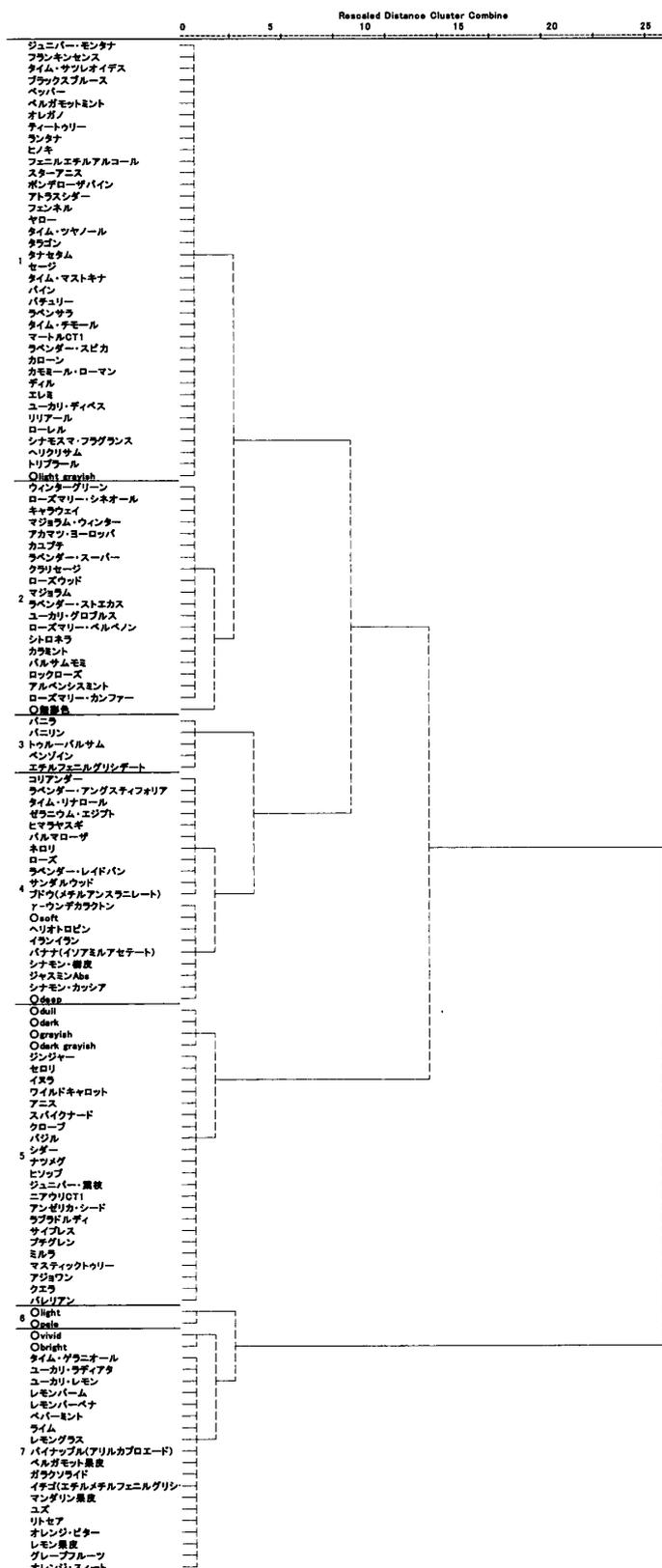


Fig.3 クラスタ分析結果: デンドログラム (○はトーンを示す)

の順序及びグループ内の香りの順序を被験者ごとにランダムに提示した。香り名のラベルは付けず、無記名で行った。被験者は香りを嗅ぎながらトーン一覧表を眺め、その香りに対する調和色・不調和色についてそ

れぞれトーンを1つずつ選択した。香りの提示時間は被験者の任意とした。香りごとに休憩を設け、嗅覚のリフレッシュとしてコーヒー豆の香りを提示した。香りのグループ間には30分程度の休憩を設け、複数日にまたがって実験を実施した。全ての香りに対する調和色、不調和色の選択が終了した後に実験1と同様のSD法を用いてトーン及び無彩色スケールの印象評定を行った。実験は、18名の大学生に対して行った。

## 4. 結果

### 4.1. クラスタ分析結果

色および香りの印象による分類を行うため実験1、実験2の結果を統合し、香りと色の印象評価のSD法評定値に対しそれぞれの刺激ごとに平均値を算出したものを独立変数としてward法、平方ユークリッド距離を用いたクラスタ分析を行った。その結果Fig.3のようなデンドログラムが得られ、距離3による7クラスタを採用した。cluster1は、ペッパー、オレガノ、フェネル、ディル、タイムなどのスパイス、ハーブの香りが中心となり、色彩はlight grayishトーンによって構成された。cluster2はウィンターグリーン、カラミント、アルペンシスミント、ローズマリーなど、ミント系のすっとした印象の香りが中心となり、色彩は無彩色によって構成された。cluster3はバニラ、バニリン、トゥルーバルサム、ベンゾインなど、バニラ系の香りが中心となり、色彩は含まれなかった。cluster4はラベンダー、ゼラニウム、ローズ、ジャスミンなどのフローラル系の花の香りやサンダルウッド、シナモンなどエキゾチックな印象の香り、色彩はsoft, deepトーンによって構成された。cluster5はア

ニス、アジowan、クエラ、バレリアン、などの日本人にあまりなじみのない香りを中心となった。一部にジンジャー、セロリ、バジルなど日常でハーブや香辛料として用いられる香りも見られるが料理の中に含まれて接触する機会が多く、単体での接触回数は低いものと考えられる。色彩はdull, dark, grayish, dark grayishトーンの間接色、暗青色によって構成された。cluster6には香りは含まれずlightトーンおよびpaleトーンの明清色系の色彩のみで構成された。cluster7はライム、ユズ、レモン、グレープフルーツ、オレンジ・スイートなどの柑橘系の香りを中心、色彩はvivid, brightトーンの高彩度色によって構成された。

### 4.2. クラスタごとの印象

各クラスタの印象傾向をまとめるため、クラスタを構成する刺激のSD法評定値についてクラスタごとに平均値を求めたイメージプロフィールを作成した(Fig.4)。

クラスタごとの印象の特徴としては、cluster3は「甘い」、「濃厚」、「鈍い」が全クラスタの中で最も高い値を示した。また、「やわらかい」、「女性的な」といった印象が顕著に見られた。cluster7は「明るい」、「澄んだ」、「軽い」、「美しい」、「好きな」といった項目が著しく高い値を示した。この2つのクラスタは得点の高い項目が多くみられ、明確な印象があることが示された。cluster2は「つめたい」、「鋭い」、「甘くない」の項目といった傾向が見られ、これらの項目は全クラスタの中で最も高い値であった。cluster5は「甘くない」、「複雑な」、「濁った」、「重い」、「醜い」、「派手な」、「嫌いな」といった印象が見られ、これらの項目は全ク

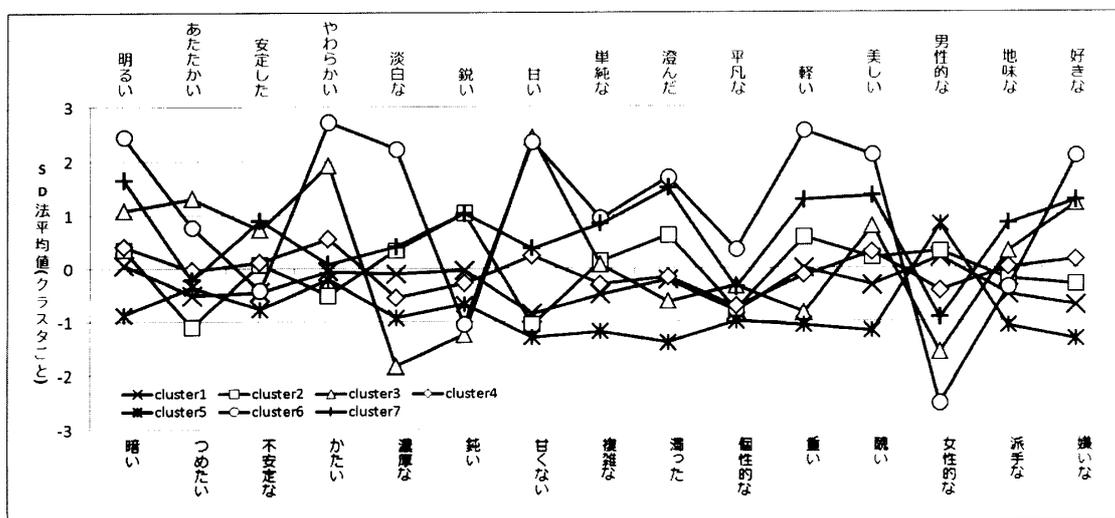


Fig.4 クラスタ内SD法評定平均値イメージプロフィール

ラスターの中で最も高い値を示した。cluster6は「明るい」、「やわらかい」、「淡白な」、「澄んだ」、「軽い」、「美しい」、「女性的な」、「好きな」といった印象が顕著に見られ、これらの項目は全クラスターの中で最も高い値を示した。cluster1とcluster4は類似した印象の傾向が見られ、「鋭い-鈍い」、「単純な-複雑な」、「澄んだ-濁った」、「平凡な-個性的な」、「軽い-重い」などの項目ではほぼ同じ値を示した。また、全ての項目が原点付近にプロットされ、本研究で用いた形容詞の中からは特徴のある傾向は見られなかった。

#### 4.3. 香りの分類に対する調和色、不調和色選択結果

クラスターごとに香りに対する調和色、不調和色の選択度数を集計し、構成する香りの数で除したものをクラスターに対する色の選択率とした。調和色、不調和色ごとにグラフを作成した(Fig.5-10)。

cluster1に対して調和色として最も選択率が高かったのは、bright トーン(14%)とsoft トーン(14%)であり、次いでlight トーン(12%)、pale トーン(10%)となった。不調和色は、dark grayish トーン(19%)が最も高く、次いでpale トーン(18%)、vivid トーン(17%)となった。pale トーンは調和色としても上位に選ばれている点が特徴的な点である。ミントやローズマリーなどの香りが中心となったcluster2に対して調和色として最も選択率が高かったのはbright トーン(15%)であった。次いでlight トーン(14%)、soft トーン(11%)、dull トーン(11%)となった。中彩度色が選択される傾向が見られた。不調和色はdark grayish トーン(23%)、pale トーン(15%)、vivid トーン(11%)が上位に選択された。調和色では中彩度色に傾向が見られた一方で、不調和色では高彩度色と低彩度色が選択される傾向が見られた。バニラ、ベンゾインなどのバニラ系の香りが中心となったcluster3に対して調和色として上位に選択されたのはpale トーン(22%)、light トーン(20%)、

bright トーン(17%)と明清色系の色が選択される傾向が見られ、低彩度色から順に並んだ。不調和色についてはvivid トーン(22%)、dark grayish トーン(20%)、無彩色(17%)が上位に選択された。花の香りやシナモンなどの香りが中心となったcluster4では、調和色としてlight トーン(19%)、bright トーン(16%)、pale トーン(16%)と明清色が上位に選択された。cluster3においても上位3つが明清色であり低彩度色から順に並んだのに対し、中彩度であるlight トーンが最も選択率が高く、それぞれの色の選択率も近い値であった。不調和色についてはdark grayish トーン(28%)、vivid トーン(18%)、grayish トーン(11%)となり、cluster2、3と同様に高彩度、低彩度色に傾向が見られた。アジワン、バレリアンなどの日本人にあまり馴染みがなく嫌われる傾向にある香りが中心となったcluster5では、調和色としてdull トーン(16%)、dark トーン(13%)、soft トーン(11%)、light grayish トーン(11%)と主に中間色が上位に選択される傾向が見られた。不調和色についてはpale トーン(29%)、vivid トーン(21%)、bright トーン(12%)と明清色、原色が選択される傾向が見られた。柑橘系の香りが中心となったcluster7に対して調和色として最も選択率が高かったのはbright トーン(30%)、light トーン(25%)、vivid トーン(20%)と明清色、原色が選択される傾向が見られた。不調和色としては、dark grayish トーン(34%)、grayish トーン(13%)、無彩色(13%)と、低彩度色および無彩色が選択される傾向が見られた。cluster6についてはlight トーンとpale トーンの色刺激のみで構成された為、調和色、不調和色はない。

同一のクラスターに分類された香りと同色の調和、不調和関係については、cluster2と無彩色、cluster4とsoft トーン、deep トーンにおいてはこれらの色が調和色として上位に選択されることはなかったが、cluster5とdull トーン、dark トーン、cluster7とvivid

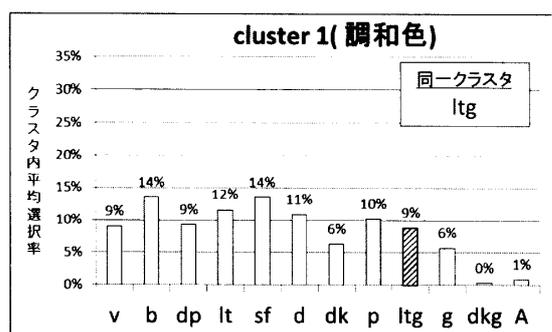


Fig.5-a (cluster1における調和色平均選択率)

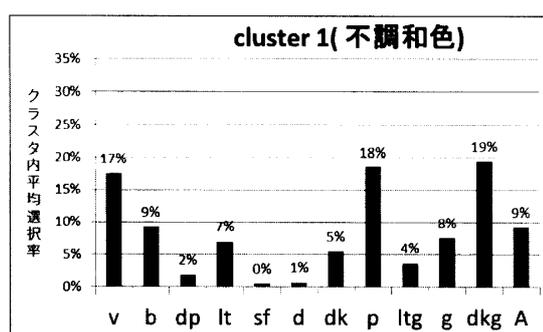


Fig.5-b (cluster1における不調和色平均選択率)

若田ほか：PCCS トーンを用いた色と香りにおける調和関係の検討

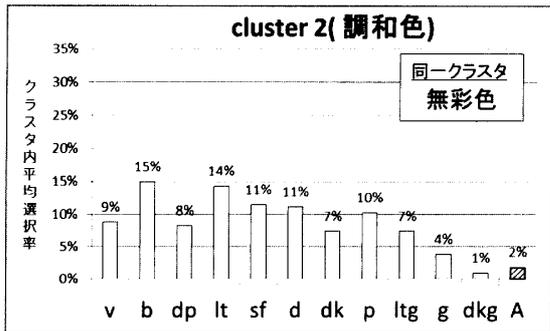


Fig.6-a (cluster2における調和色平均選択率)

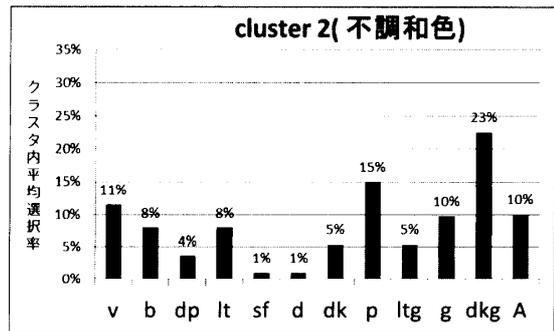


Fig.6-b (cluster2における不調和色平均選択率)

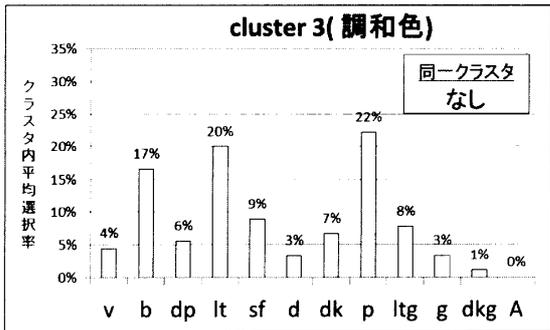


Fig.7-a (cluster3における調和色平均選択率)

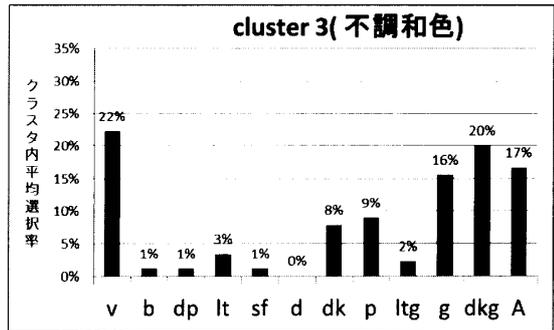


Fig.7-b (cluster3における不調和色平均選択率)

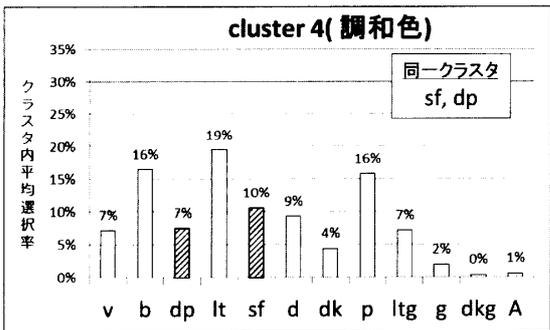


Fig.8-a (cluster4における調和色平均選択率)

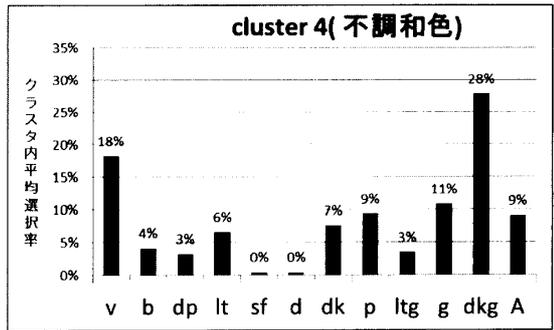


Fig.8-b (cluster4における不調和色平均選択率)

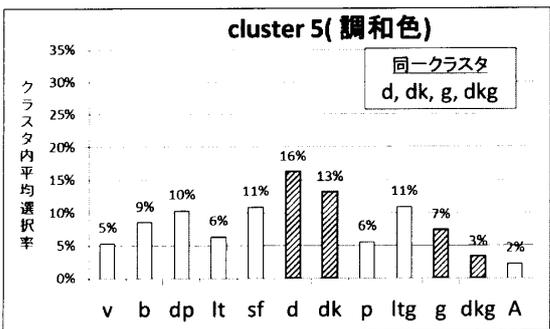


Fig.9-a (cluster5における調和色平均選択率)

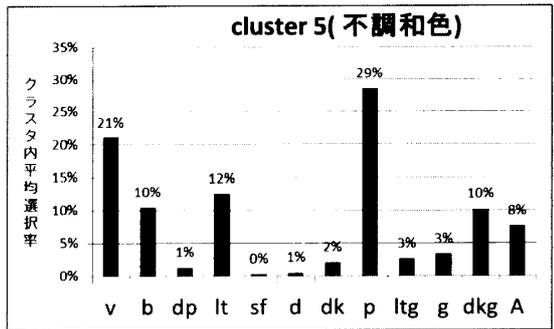


Fig.9-b (cluster5における不調和色平均選択率)

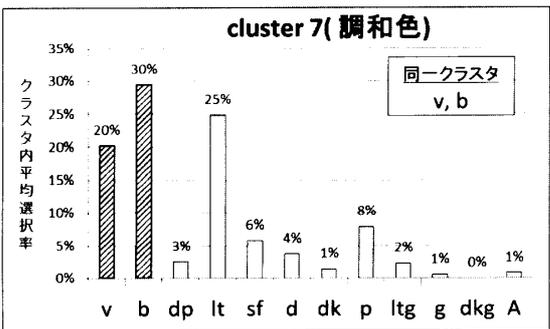


Fig.10-a (cluster7における調和色平均選択率)

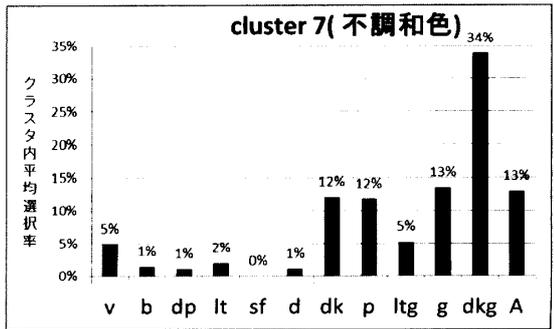


Fig.10-b (cluster7における不調和色平均選択率)

トーン, brightトーンにおいては調和色として上位に選択される傾向が見られた。

#### 4.4. コレスポネンス分析

香りに対する調和色に着目し, クラスタ内の香りと調和色との対応関係を調べるため, 各クラスタを構成する香りに対する調和色の選択度数を用いてコレスポネンス分析を行った。その結果, Fig.11のようなプロットが得られた。cluster7とvivid, brightトーンは近い位置に布置した。これら2つのトーンはいずれもクラスタ分析においてcluster7に含まれていた。また, cluster5ではdark, dull, grayishトーンが近い位置に布置した。これらも同様にクラスタ分析において同一のトーンに分類された。paleトーンはcluster3, cluster4が近くに布置した。paleトーンはクラスタ分析においてlightトーンと共に独立したクラスタを構成していたが, 調和色の傾向として, cluster3では最も選択率が高く, cluster4においても2番目に選択されている。cluster1とlight grayishトーン, deepトーン, softトーンが近くに布置された。cluster1においては特定のトーンに集中して選択されるといった傾向はみられず, 最も選択されたのはsoftトーンであった。同一のクラスタにも分類されているlight grayishトーンは選択率は上位ではなかった。

dark grayishトーン, 無彩色はいずれのクラスタ

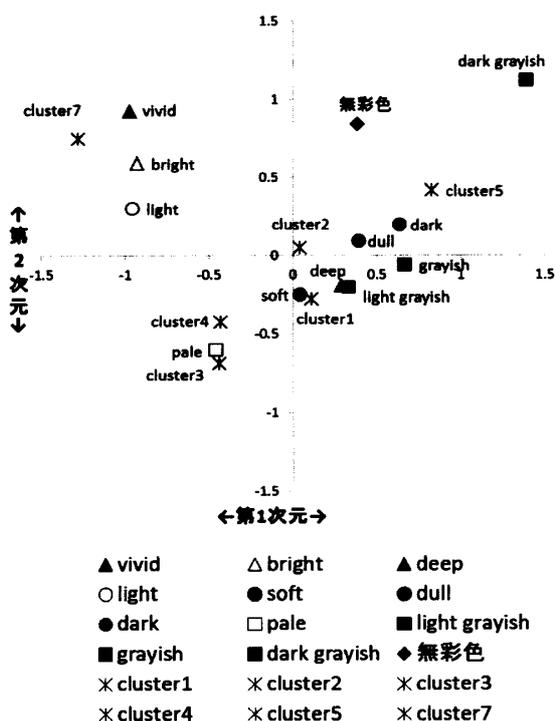


Fig.11 コレスポネンス分析プロット

においても高い選択率がみられなかったことから離れた位置にプロットされたと考えられる。

#### 4.5. 因子分析結果

色と香りに共通した印象軸を得るため実験1, 実験2の結果を統合し, 香りと色の印象評価のSD法評定値に対する最尤法, プロマックス回転による因子分析を行った(「平凡な-個性的な」は共通性が低いため除外した)。その結果, 3因子が抽出された。各因子を構成する形容詞対から, 先行研究(三浦ら:2008)を参考に, 第1因子をCLEAR, 第2因子をMILD, 第3因子をFEMININE因子と命名した(Table.2, 3)。CLEAR因子は「安定した」, 「平凡な」, 「好きな」, 「美しい」, 「澄んだ」などの印象で構成されることから, Osgoodの3因子や大山(2001)の研究で見られる Evaluation 因子の要素も含まれていると考えられる。香りを評価する際の軸として, 快・不快の軸は中心となる軸であるといわれていることから(Berglund B, Berglund U, Engen :1973), 香りと色彩の間に共通する軸の一つであると考えられる。MILD因子については三浦ら(2008)と類似しており, 樋口・庄司・畑山(2002)においても, 「やわらかさ」の軸が見られていることから, 香りを評価する軸の一つであると考えられる。

#### 4.6. 因子得点プロット

印象次元上での色彩と香りの関係を整理するため, 第一因子であるCLEARおよび第2因子であるMILDをそれぞれ軸とし, 刺激ごとに因子得点の平均を求め

Table.2 因子負荷量行列

	CLEAR	MILD	FEMININE
安定した-不安定な	.733	.072	-.102
平凡な-個性的な	.716	.084	-.406
単純な-複雑な	.694	-.113	-.015
好きな-嫌いな	.671	.249	.140
美しい-汚い	.580	.097	.347
澄んだ-濁った	.573	-.323	.297
淡白な-濃厚な	.508	-.444	-.079
やわらかい-かたい	.049	.712	.090
あたたかい-つめたい	.004	.697	.035
鋭い-鈍い	-.035	-.671	.534
甘い-甘くない	.090	.627	.352
派手な-地味な	-.366	.023	.960
明るい-暗い	.225	.024	.573
男性的な-女性的な	-.090	-.393	-.521

Table.3 因子間相関行列

	CLEAR	MILD	FEMININE
CLEAR	1.000	.028	.685
MILD	.028	1.000	.075
FEMININE	.685	.075	1.000

## 若田ほか：PCCSトーンを用いた色と香りにおける調和関係の検討

たものを2次元平面上にプロットした(Fig.12)。その結果、CLEAR軸については正の方向に柑橘系の香りなどで構成されるcluster7が高い値をとり、負の方向には嫌いな香りが多いcluster5が高い値をとった。MILD軸については、バナナ系の香りなどで構成されるcluster3が正の方向に高い値をとった。ミントなどの香りが中心となったcluster5はCLEAR軸においては原点付近に散布したが、MILD軸においては負の値を示した。また、無彩色についてはこれらの香りと同一のクラスターとされたが、CLEAR軸の正の方向、MILD軸の負の方向に高い値を取り香りの印象との差異が見られた。light, paleトーンの色のみで構成されたcluster6は、両因子ともに正の方向に高い値を示した。それぞれのトーンごとの印象について着目すると、CLEAR軸上で先述したlight, paleトーンに加えてbright, vividトーンなどの明清色、原色は正の方向に高い値をとった。負の方向には、dark grayish, grayish, darkトーンなどの暗清色系の色がプロットされた。

## 5. 考察

クラスター分析において香りの分類傾向としてはcluster3のバナナ系の香り、cluster7の柑橘系の香り

などは日常生活でも用いられる一般的なイメージに沿った分類が見られた。一方で、cluster1にはハーブやスパイスの香りが集まり、cluster2にはミント系の香り、ラベンダーやローズマリーなど一部の花の香りが集まり、cluster4にはフローラル系の花の香りとしナモン、バナナなどエキゾチック系の香りなどが集まるなど、従来のアロマセラピーにおける分類などとは異なる結果もみられた。このような分類が得られた要因としては、特に前者の香りは日常的に馴染みがあり、個別の香り名まではわからなくても“柑橘系”の香り、“バナナ系の香り”のような段階までは特定可能であった可能性が考えられる。ラベル効果を避けるため、香り刺激には香り名は添付していなかったが、レモンバームの香りを嗅いだ際には“レモンバームである”と特定はできなくても“レモンのような香り”、“柑橘のような香り”といった程度の特定は可能であったと考えられる。

分類された香りの特徴的な点としてcluster2にはカラミント、アルペンシスミントなどのミント系の香りが分類されたが、ミントの香りとして一般的に馴染みのあるペパーミントは柑橘系の香りと共にcluster7に分類されている。ペパーミントは比較的わかりやすい香りであると考えられるが、ミント系の香りが多く含まれるcluster2ではなく柑橘系と共にcluster7に分類された要因の一つとして、食品や芳香剤などでペパーミントも柑橘も頻繁に使われる香りであるということが考えられる。香りの単純接触効果があるという報告も見られる(庄司・田口・寺島:2005,庄司・田口・寺島:2006)ことから、日常的に馴染みのある香りであることや、香りとの接触頻度から「香りの親和性」が関係している可能性が考えられる。

馴染みのある香りに関する研究については、日本とドイツでそれぞれの国に馴染みのある香りについて、文化や経験による差異を比較した報告が見られる(綾部・Schicker・Laska・Hudson・Distel・小早川・斉藤:1997)。日本に馴染みのある香りとドイツに馴染みのある香りをそれぞれの国の被験者に嗅がせ、香りの名称、熟達度など5項目の質問を行った。それぞれ自国に馴染みのある香りを他国の香りよりも正しく名称を答えられ、「知っている」と評価された。この結果は、馴染みのある香りとそうでない香りとは命名や特定に違いが見られるという結果を示しており、本研究における結果もこの傾向を支持するものであった。

香りのラベル効果は顕著であり、杉山・綾部・菊池

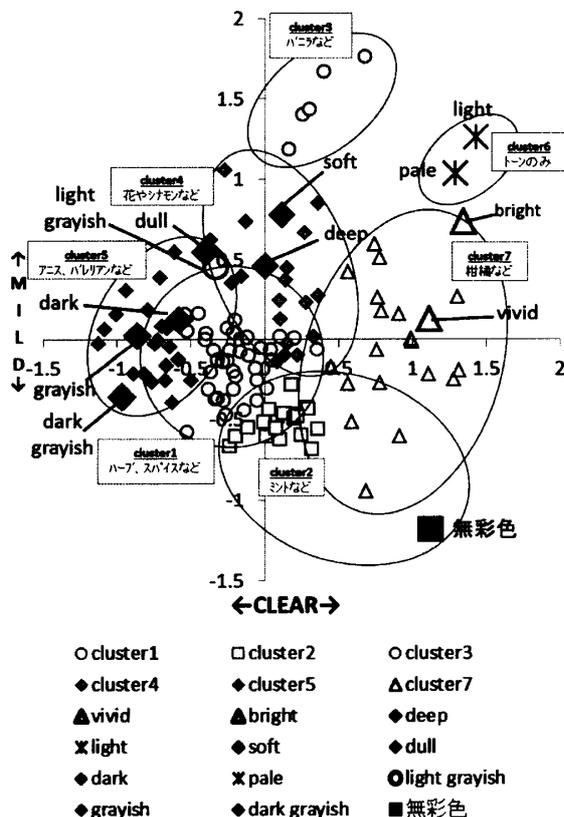


Fig.12 平均因子得点プロット(CLEAR×MILD)

(2000)では、中身が見えない干しブドウの香りに対し、一方は「汗のしみたシャツのにおい」、もう一方は「干しぶどう」とラベルを付けて提示すると、両者には違いが見られたという報告がされている。本研究においては、被験者が自ら「~のような香り」とラベル付をすることで、なじみのあるわかりやすい香りには顕著な傾向が見られた可能性が考えられる。

また、レモンやペパーミントは、特定の色相と調和しやすい傾向があることは先行研究からも示されており、レモンと黄色、ペパーミントと緑などの関係が挙げられる(Dematté et al.:2006)。一方で本研究におけるトーンと香りの関係を見ると、調和色については、レモンとlightトーン(39%)が最も調和するとされ、ペパーミントも同様にlightトーン(28%)が最も調和すると示された。cluster7のレモン以外の柑橘系についても、lightトーンは上位に選ばれやすい傾向が見られた(Table.4)。先行研究における香りとの関係は、商品のパッケージなどの影響から得られた記憶の連合が形成されていると考えられるが、本研究のトーンにおいては全く異なる色相が顕著に選択されていたレモンとペパーミントでも類似した選択傾向が見られている。この要因として、これらの香りが同一のクラスター内の香りであることから、印象が類似する香りはトーンを選択傾向も類似することが示唆された。

Table.4 香りに対するトーン選択率(上位3位)

ペパー ミント	レモン 果皮	グレープ フルーツ	オレンジ スイート	ライム	ユズ
lt 28%	lt 39%	b 39%	b 44%	lt 28%	b 39%
b 22%	v 33%	lt 39%	lt 28%	b 22%	lt 33%
p 22%	b 22%	v 22%	v 22%	p 22%	sf 11%

クラスター分析の特長として同一クラスターに分類された香りについては印象が類似する傾向がある。柑橘系の香りで構成されたcluster7やバニラ系の香りで構成されたcluster3はイメージしやすいが、cluster5に分類された香りは、ハーブやスパイスなど様々な香りが混在しており、レモンやペパーミントのように香り名の連想はされないが、「濁った」、「汚い」、「嫌い」などのネガティブな印象が共通する点が見られた。特にcluster7とvivid, brightトーン及びcluster5とdull, dark, grayishトーンはクラスター分析において同一のクラスターを構成し、コレスポネンス分析でも近い位置にプロットされている。さらに、因子得点プロットにおいても近い位置にプロットされている。cluster3とpaleトーンも同じクラスターではないが、

コレスポネンス分析、因子得点プロットでは共に近い位置にプロットされていることから、印象が類似するということが調和関係を構築する要素の一つであることが示唆された。この点は齋藤(2005)で得られた傾向を再確認する結果となった。加えて、cluster1, 2, 4においては前者のような傾向がはっきりと見いだせなかった点について、香りの印象に特徴が少ない点が考えられる。因子得点プロットからも印象が原点付近にプロットされたクラスターでは同一のクラスターを構成する色彩と香りが調和関係においても上位に選択されるという傾向は見られなかったことから、印象が共通する色彩と香りの中でも、印象がある程度強いものについては調和するという傾向が示された。この点については本研究で用いた形容詞対が15組であった為、cluster1, 2, 4の香りの特長を捉えやすい用語を加えて、より詳細な検討を行う必要がある。

クラスターごとのトーンの種類と印象について詳しく見てみると、cluster1にlight grayishトーン、cluster2に無彩色、cluster4にsoft, deepトーン、cluster5にdull, dark, grayish, dark grayishトーン、cluster7にvivid, brightトーンがそれぞれ香りと共に分類された。ここで共通点としてあげられるのは、cluster5には低明度寄りの中間色及び暗青色でのまとまりが見られ、cluster7では高彩度色によるまとまりが見られた点であった。このcluster5, 7の2つのクラスターは分類された香りに対する調和色、不調和色の傾向においても特徴が見られ、cluster5についてはdull, darkトーンが、cluster7についてはbright, vividトーンが上位に選択されている。これらの傾向については、印象軸上で考えることができる。第一因子であるCLEAR因子の正負の方向で顕著な値を示したクラスターにこれらの傾向が当てはまる。CLEAR因子が正の方向に高い値をとるcluster7では香りと同一のクラスターに含まれるbright, vividトーンが上位に選択されており、同様に負の方向に高い値をとるcluster5でも香りと同一のクラスターに含まれるdull, darkトーンが上位に選択されている。また、不調和色に着目すると、cluster5には高彩度色や明清色が不調和であり、cluster7には暗青色や無彩色が不調和であった。特にcluster5についてはcluster7で調和色として上位に選択される色が不調和として選択される傾向が示された。三浦・齋藤(2007)においても、本研究のCLEAR軸に類似した軸上で、トーンによる特徴が見られている。このことから、CLEAR軸は色彩と香り

の調和関係を示す上で重要な軸の一つであると考えられる。

色の選択傾向については、調和色に比べて不調和色の方が全体の香りを通して特定のトーンに偏る傾向が見られた。特に、dark grayish トーン、無彩色については、調和色として選択されることはほとんどなく、不調和色としてはcluster5を除く全てのクラスターで上位となった。この点については、従来の色彩嗜好に関する研究からも嫌悪色は嗜好色に比べて顕著な傾向が示されることが明らかになっており(齋藤, Lai:1992)、ネガティブな要素のほうに偏った選択が示される傾向が本研究の不調和色についてもみられたと考えられる。また、vivid トーンも調和色として選択されているcluster7以外で顕著に不調和色として選択された。vivid トーンにはあまりネガティブな印象は見られないが、不調和色として選択された要因としては高彩度色であることが挙げられる。多くの香りのイメージは色に比べて明確なイメージを持ちにくく、あいまいなイメージとして捉える傾向があるため、原色で高彩度なvivid トーンは不調和色として選択されたのではないかと考えられる。

PCCSにおいてトーンは要とも呼べる概念であり、明度と彩度を統合した属性は非常に有用性のあるものであるといえる。明度はマンセルシステムの明度と同様の値を採用しているが、彩度は独自のものを設定し直している。マンセルシステムにおける彩度には上限がなく色相ごとに最大値が異なるのに対し、PCCSでは心理学的な実験を重ねて詳細に検討されており、感覚的に等歩度を保っているという特徴がある(細野:1970)。彩度は明度、色相に比べ単独の軸として捉えることが難しく、ある程度の専門的な知識が必要である。明度と彩度を複合したトーンを用いることのメリットは、色を2次元平面上で表すことができるだけでなく、明確に分離しがたい明度と彩度を同時に提示することでより「イメージ」として捉えやすい点にある。嗅覚は他の感覚と比べて、表現する語彙が極端に少ないため、香りや匂いを文章化しようとする、「明るい香り：視覚」、「甘い香り：味覚」のような他感覚の表現を用いるか、「～のような香り」、「～みtainな香り」のように類似した別の香りを比喩的に用いることになる。以上の点から、香りのイメージを伝達するノンバーバルなコミュニケーションツールの一つとして色彩を用いることができるのではないかと考えられる。特にトーンはこれまでの研究からも印象やイメ

ージといった面で捉えやすことが示されているため、今後詳細に香りとの関係性について検討を行っていくことで、調和や不調和といった関係だけに留まらない幅広い応用が期待される。

## 6. 結論

色と香りに共通する印象軸として因子分析の結果からCLEAR, MILD, FEMININEの3因子が示された。この中でも特にCLEAR軸は、香りで主要な軸とされている快、不快の要素などを含むことから色と香りに共通する重要な軸であることが示唆された。

色(トーン)および香りを統合したデータに対し、印象の類似傾向から分類するためクラスター分析を行った結果、7つのクラスターが得られた。柑橘の香りやバニラの香りなど、香りを嗅いだ際に具体的な香り名がイメージできる香りやcluster5に分類されたような嫌われる傾向のある香りにおいて印象に特徴がみられた。これらの要因としては香りに対する馴染みや印象のわかりやすさが影響していることが示唆された。

調和色、不調和色の傾向をまとめるとCLEAR軸上において正の方向の香り(cluster7:柑橘など)はvivid トーン、bright トーンなどが調和し、負の方向の香り(cluster6:パレリアンなど)はdull トーン、dark トーンが調和する傾向が見られた。これらの香りと色は同一のクラスターに分類されていることから、齋藤(2005)と同様に印象の類似が調和に関係することが示唆された。不調和色に関してはvivid トーン、dark grayish トーン、無彩色など特定のトーンに偏る傾向が見られた。このことから、トーンにおける印象が重要であることが示唆された。

今後は用いる形容詞対の再検討などを踏まえて、本研究では特徴が見られなかった香りの印象を捉えられるように考慮する必要がある。また、色と香りに共通する主な軸としてはCLEAR因子が得られ、調和色はその軸上で正の方向の印象がある香りには明清色が調和し、負の方向の印象がある香りには中間色、暗青色が調和する傾向がみられた。

より精度の高い結果を得る為に、MILD軸の安定を図り、さらなる軸の探索を行うことで、色と香りの調和、不調和傾向についてより詳細に検討することを目指す。

\*1 謝辞：香り刺激の濃度調整をして下さった(株)資生堂の庄司 健氏、田口 澄恵氏の両氏にここで感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) Marks, Lawrence E: Bright sneezes and dark coughs, loud sunlight and soft moonlight, Human Perception and Performance. Vol.8-2 (1982) 177-193
- 2) Kemp, Sarah E., Gilbert, Avery N: Odor intensity and color lightness are correlated sensory dimensions, The American Journal of Psychology. Vol.110-1 (1997) 35-46
- 3) 齋藤美穂: 香りと色の組合せがもたらす心理的・生理的効果, AROMA RESERCH. Vol.6-1 (2005) 82-87.
- 4) Demattè, M. Luisa, Sanabria, Daniel, Spence, Charles: Cross-Modal Associations Between Odors and Colors, Chemical Senses. Vol.31-6 (2006) 531-538
- 5) 坂井信之, 水野智之, 長谷川智子: 嗅覚知覚におけるおいと色の調和効果, AROMA RESERCH. Vol.7-2 (2006) 64-68
- 6) 三浦久美子, 堀部奈都香, 齋藤美穂: 色彩に対する調和香の検討, 日本色彩学会誌. Vol.32-4 (2008) 74-84
- 7) 若田忠之, 清田創也, 三浦久美子, 齋藤美穂, 庄司健, 田口澄恵: 精油を用いた香りの心理学的分類, および香りに対する調和色, 不調和色の検討, 日本色彩学会誌. Vol.32-SUPPLEMENT (2008) 42-43
- 8) 若田忠之, 齋藤美穂: PCCSトーンを用いた香りに対する調和色, 不調和色の検討, 日本色彩学会誌. Vol.34-SUPPLEMENT (2010) 38-39
- 9) 三浦久美子, 齋藤美穂: 香りの分類及び調和色の検討, 日本色彩学会誌. 30-4 (2006) 184-195
- 10) 大山 正: 色彩調和か配色効果か: 心理学の立場から, 日本色彩学会誌. Vol.25-4 (2001) 283-287
- 11) Berglund, Birgitta; Berglund, Ulf; Engen, Trygg; Ekman, Gosta: Multidimensional analysis of twenty-one odors. Scandinavian Journal of Psychology. Vol.14-2 (1973) 131-137
- 12) 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.8-2 (2002) 45-59
- 13) 庄司健, 田口澄恵, 寺嶋有史: 香りの単純接触効果, 日本味と匂学会誌. Vol.12-3 (2005) 279-282
- 14) 庄司健, 田口澄恵, 寺嶋有史: 香りの単純接触効果 (2): 嗜好変化と香りの印象の関係, 日本味と匂学会誌. Vol.13-3 (2006) 617-620
- 15) 綾部早穂, Ina Schicker, Matthias Laska, Robyn Hudson, Hans Distel, 小早川達, 齊藤幸子: 日本人とドイツ人のニオイ認知における相異, 日本味と匂学会誌. Vol.4-3 (1997) 605-608
- 16) 杉山東子, 綾部早穂, 菊地正: ラベルがニオイの知覚に及ぼす影響, 日本味と匂学会誌. Vol.7-3 (2000) 489-492
- 17) 三浦久美子, 齋藤美穂: 香りに対する調和色の検討, 日本色彩学会誌. Vol.31-4 (2007) 256-267
- 18) 齋藤美穂, Lai Chiong-Chi Albert: アジアにおける色彩嗜好の国際比較研究 (2): 日台比較・白嗜好に着目して, 日本色彩学会誌. Vol.16-2 (1992) 84-96
- 19) 細野尚志: 明度と彩度の分割, 色彩研究. Vol.17-2 (1970) 30-40

(投稿受付日: 2012年6月14日)

(掲載決定日: 2012年10月12日)

## 著者紹介



わかた ただゆき  
若田 忠之

1984年4月27日生。2009年早稲田大学大学院人間科学研究科修了(感性認知情報システム専攻)。

日本色彩学会, 日本心理学会, 日本味と匂い学会, 日本感情心理学会各会委員, 修士(人間科学)。現在, 早稲田大学大学院人間科学研究科博士後期課程在学中



さいとう みほ  
齋藤 美穂

1985年早稲田大学大学院文学研究科博士後期課程心理学専攻修了

博士(人間科学)。現在, 早稲田大学人間科学学術院教授。日本色彩学会, 日本心理学会, 日本社会心理学会, 日本教育心理学会, 日本色彩教育研究会, アメリカ心理学会, ISCC, 人間・環境学会各会員