原 著

ニオイの感情効果はプライムされた色によって変化する

荒尾真理¹ 関西学院大学大学院文学研究科

鈴木まや 関西学院大学文学部

八木昭宏 関西学院大学文学部

The effect of odor on emotion is influenced by the affective properties of primed colors

Mari Arao (*Graduate School of Humanities, Kwansei Gakuin University*)Maya Suzuki (*School of Humanities, Kwansei Gakuin University*)Akihiro Yagi (*School of Humanities, Kwansei Gakuin University*)

Odor and color are powerful elicitors of subjective emotion, yet it is not clear whether emotions elicited by odor are influenced by color. The present study examined the influence of color on the affective ratings of odors from essential oils: lemon, lavender, and sandalwood. Two preliminary tests using the same mood scale (Multiple Mood Scale: MMS) to odors and colors revealed that there were affectively congruent (and incongruent) pairs of colors and odors. Thus, affectively congruent and incongruent colors were determined for the three odors based on these preliminary tests. In the Experiment, 19 participants rated their affective impression of odors under two conditions; the odors were primed by congruent colors and by incongruent colors. The results showed that the affective ratings of odor differed between congruent and incongruent color conditions. The ratings changed toward the color's affective properties that were found in a preliminary test. These findings suggest that the emotions elicited by an odor are influenced by the affective properties of a primed color.

Key words: affective effect, odor, color, cross-modal interaction, Essential oil.

ニオイの認知は、ニオイに付随する視覚情報の影響を受けて変化する事が多くの研究から示されている (Dalton, 2002; Sakai, Imada, Saito, Kobayakawa, & Deguchi, 2005)。たとえば、ニオイ溶液に、人工的に色を付して、ニオイの同定を求めた場合には、色とニオイが一致している場合には、正しく同定することができるが、ニオイが色と一致していない場合は色と適合するニオイであると誤って同定されやすい、つまりニオイの同定は色に誘導されやすいことが報告されている (DuBose, Cardello, & Maller, 1980; Zellner, Bartoli, & Eckard, 1991)。

では、付随する視覚情報の違いによって、ニオイから喚起される感情は変化しないのだろうか。今田・坂

井・斉藤・小早川・高島 (2003) は、ニオイの快不快評価がニオイに付随する視覚刺激によって変化するかどうかを、ニオイと一致あるいは不一致な写真画像を用いて検討した。その結果、ニオイと一致した写真を見ながらニオイを嗅いだ時の快不快感情は、元々快だと判断されたニオイはより快に、不快だと判断されたニオイはより不快に評価されることを報告している。また、Zellner et al. (1991) では、色とニオイを一致不一致に組合せた場合における快不快評価と同定率への影響を検討している。この研究では、色とニオイの組合せが一致している場合は、不一致な組合せおよび目隠しをされた場合に比べ快評価および同定率が高くなることが報告されている。Zellner et al. (1991) の説明によれば、この快評価の上昇は、適切に色づけされた場合に、実験参加者が同定に成功するためであろうとしている。つまり、快評価の上昇の要因として、色とニオイの適合性が影響していることを示唆している。しかしながら、先に述べた今田他 (2003) の研究からは、必ずしも、ニオイが視覚刺激と一致した際

Correspondence concerning this article should be sent to: Mari Arao, Graduate School of Humanities, Kwansei Gakuin University, 1-155 Uegahara Ichiban-cho, Nishinomiya, Hyogo, 662-8501, Japan (e-mail: a-mari@kwansei.ac.jp)

¹ 本稿の執筆にあたり、関西学院大学片山順一先生には多くの有益なコメントを頂いた。心より感謝申し上げる。また、貴重な教示を賜った匿名の査読者の先生にも深謝の意を表する。

に快評価が上昇することは示されていない。むしろ、元々不快と判断されたニオイがそのニオイと一致する画像（不快）を見ている際に、より不快に判断されたことから、視覚刺激の感情価がニオイの快評価を誘導する可能性も考えられる。このことは、色とニオイの一致不一致な組合せという事態におけるニオイの快評価は色との適合性に依存するのか、あるいは色の持つ感情的特性に誘導されるのかという問題を提起する。なぜなら、色もまた、“色彩感情”として古くから研究されており、特定の色は特定の感情と結びついていることが報告されているからである（Hupka, Zaleski, Otto, Reidl, & Tarabrina, 1997; Murray & Deabler, 1957; Schaie, 1961; Wexner, 1954）。たとえば、赤や橙、黄色からは陽気さや興奮的といった活動的な印象を受け、青や緑色からは落ち着きや平静といった非活動的な印象を受けることが報告されている（Murray & Deabler, 1957; Schaie, 1961）ように、快不快感だけでなく、覚醒の軸も考慮に入れた他の感情の種類についても考える必要があるだろう。

しかしながら、色の持つこのような感情特性がニオイから喚起される感情に影響を与えるかどうかは、これまであまり研究されてこなかった。先に述べた、Zellner et al. (1991) では、それぞれの色の持つ感情価が考慮されていないため、ニオイの快評価は、色とニオイが適合している場合に上昇するのか、あるいは、色の感情価に誘導あるいは影響されるのかは明らかでない。また、荒尾（2008）では、精油のニオイの感情評価に対する色と教示の影響を検討している。この研究では、精油の感情効果をニオイごとに説明した上で、ニオイと一致あるいは不一致な色を先行提示し、ニオイの感情評価を求めている。しかし、快評価については検討されていないうえ、実験デザイン上に少なくとも2つの問題があり、荒尾（2008）では、厳密には色がニオイの感情評価に及ぼす影響を示すことができていない。1つは、色の感情特性をニオイの感情評価と同じ尺度を用いて明示していないため、実際に色が感情にもたらした効果と同じ変化が生じたのかどうか不明確な点である。もう1つは、ニオイ刺激を提示する際に、色を先行提示しただけではなく、同時にニオイの感情効果を教示したため、色とニオイの一致不一致の要因だけでなく、教示と色的一致不一致の要因が混在しているという点である。

そこで、本研究では、色の感情特性をニオイの感情評定と同じ尺度を用いて明らかにした上で、色だけを独立変数として操作し、色の感情特性がニオイの感情評価に与える影響を検討する。検討のポイントは、第一に、ニオイの感情評価が、色の感情特性から影響を受けるのかどうか、もし受けるのであればどのように変化するのかを検討するという点であり、第二に、ニオイの快評価は、ニオイと組み合わせられた色の「適合

性」に依存するのか、あるいは色の感情価に依存するのかを検討するという点である。特に本研究では、快不快の次元だけでなく、覚醒（活動-非活動）の次元においても、色の持つ活動的特性（あるいは非活動的特性）が、ニオイから喚起される活動的感情（あるいは非活動的感情）に影響を及ぼすのかどうかに焦点をあてる。

予備実験1

実験に用いる色を決定するために、各ニオイと適合する色を選出することを第一の目的とする。また、多面的感情状態尺度（寺崎・古賀・岸本, 1992）を用いて、各ニオイに対する感情評価を求め、各ニオイの感情特性を明らかにすることを第二の目的とする²。分析に使用したニオイ刺激、調査項目については、紙面の関係上、本実験に関わる刺激、項目に限定する。

方 法

実験参加者 実験に関するインフォームド・コンセントを受けた上で、自己申告により正常な嗅覚機能と視覚機能をもつことが報告された非喫煙者で、化学物質へのアレルギーをもたない女子大学生19名（18-22歳。平均年齢20.4歳）が参加した。女性は男性よりも香り製品を購入、使用する頻度が高く（Herz & Cahill, 1997）、一般的にニオイにより敏感であり（Brand & Millot, 2001）、また、女性にはほとんど色覚異常がみられない（Coren, Ward, & Enns, 1994）ことから、実験参加者を女性とした。

ニオイ刺激 精油（Essentially oils社）3種類、レモン、ラベンダー、サンダルウッドを用いた。各ニオイ刺激は、刺激間の強度が大きく異ならないようにコットンの敷かれた口径28 mm、高さ45 mmの遮光瓶に、レモン0.05 ml、ラベンダー0.1 ml、サンダルウッド0.2 mlを滴下し充填した。

感情等評価尺度 評価項目は、香り（fragrance）の記述に相応しい感覚形容語について因子分析を行った先行研究（樋口・庄司・畑山, 2002）の感情的次元（リラクセス感、高揚感、ストレス感）を参考に、多面的感情状態尺度（寺崎他, 1992）より、4因子（活動的快、非活動的快、抑うつ・不安および倦怠）12項目を選出した。各因子は、活動的快（さわやかな、陽気な、はつらつとした、活気のある）、非活動的快（おっとりした、平靜な、ゆったりした、のんびりした）、抑うつ・不安（不安な、沈んだ）、倦怠（無気力な、疲れた）であった。他に快評価を加えた。尺度

² この予備実験1は、荒尾（2008）に参加した統制群（いずれの事前情報も与えないニオイの提示のみの場合のニオイの感情評価を行った）より得られたものであるが、荒尾（2008）では、各精油のニオイの感情特性および色の選出については未報告のため、新しく分析し、本稿にて述べることにする。

には上部に評価項目（アンカー）を設け70 mmのビジュアルアナログスケール（VAS）とした³。アンカーは左端に「まったく感じていない」から右端に「はっきり感じている」とし、線分の中間を「普通」、線分の中間と左端との中間点を「あまり感じていない」同様に右側にも「やや感じている」と記した。

色刺激 日本色研発行のカラーカード（PCCSハーマニックカード201）を用いた。本カラーカードは12のカラートーン（彩度と明度を表現）、と12の色相（ビビッドトーンのみ24色相）、および無彩色の201色で構成されている。

手続き すべての実験参加者が3種類すべてのニオイに対し感情評価を行った。評価は1種類毎に行った。実験者の開始の合図とともに、実験参加者は各自で瓶を取り、蓋を開け、ニオイを嗅ぎ、蓋を閉めてから、感情評価を行った。ニオイの提示順序は順序効果をなくすためカウンターバランスした。実験参加者のニオイを嗅いでいる時間（提示時間）は5秒程度であり、評価時間（提示間隔）は60秒程度であった。ニオイの評価を行った後、1種類毎に当該ニオイと最も適合すると思う色を提示されたカラーカード201色から1色選び指示することを求めた。

結果および考察

ニオイの感情評価の各項目から得られた評価値は、因子ごとに個人内平均値を求めた上で総平均値を求めた。後の本実験の結果を示すFigure 2の「色なし条件（ホワイトバー）」として、本予備実験1の各ニオイのプロフィール（多面的感情状態尺度の4因子平均値）を示す。

ニオイの感情特性を確認するために、感情因子（5水準：活動的快、非活動的快、抑うつ・不安、倦怠、快評価）とニオイの種類（3水準：レモン、ラベンダー、サンダルウッド）の2要因分散分析（被験者内計画）を行った。その結果、交互作用および感情因子の主効果が有意であった（それぞれ、Greenhouse-Geisser $F(3.58, 64.37) = 9.96, p < .001$; Greenhouse-Geisser $F(1.68, 30.13) = 24.98, p < .001$ ）。ニオイの種類的主効果は有意傾向であった（ $F(2, 36) = 3.00, p < .06$ ）。各感情因子におけるニオイの感情特性を検討するために、感情因子別にニオイの種類の単純主効果の検定を行ったところ、以下の因子にてニオイの種類の単純主効果が有意ないし有意傾向であった（順に、活動的快因子、快評価 $Fs(2, 36) = 18.18, 13.11, p < .001$,

抑うつ・不安、倦怠因子 $Fs(2, 36) = 5.43, 5.62, p < .01$, 非活動的快因子 $F(2, 36) = 2.75, p = .08$ ）下位検定として、Bonferroni法による多重比較（以下、単純主効果の多重比較はBonferroni法による）を行ったところ、活動的快因子の評価値は、レモンはラベンダーおよびサンダルウッドに比べて高く（ $p < .001$ ）、抑うつ・不安因子、および倦怠因子の評価値は、レモンはラベンダーおよびサンダルウッドよりも低かった（ $p < .05$ ）。快評価は、レモンはラベンダー（ $p < .05$ ）およびサンダルウッドよりも高かった（ $p < .001$ ）。快評価の総平均値は、高い方から順に、レモン56.5（SD=11.9）、ラベンダー40.5（同18.5）、サンダルウッド30.4（同18.8）であった。すべての因子にてラベンダーとサンダルウッドの間に有意差はみられなかった。

つまり、レモンのニオイは活動的快感情および快感情が高く、抑うつ・不安および倦怠感情が低いこと、ラベンダーとサンダルウッドは抑うつ・不安、倦怠感情が高いことが示された。

次に、それぞれのニオイから選出された色について示す。色の選出は、実験参加者から各ニオイと適合する色を1色選出することを求め、各ニオイに対して、選出された色のカラートーンおよび系統色（色カテゴリ）の割合を求めた。以下に、最も多く選択された色とその割合（%）を示した。レモンではビビッドトーン（89%）イエロー系統（79%）、ラベンダーではストロングトーン（21%）バイオレット系統（47%）、サンダルウッドではダークグレイッシュトーン（32%）グリーン系統（26%）が選出された。よって、レモンの適合色をビビッドイエロー、ラベンダーの適合色をストロングバイオレット、サンダルウッドの適合色をダークグレイッシュグリーンとした。実験参加者より最も多く選択された色を各ニオイの適合色とし、マンセル色相環において、適合色の対極に位置する色を不適合色とした。対極に位置する色、たとえば、橙系と青系は、それぞれに、興奮的と穏やかな（e.g., Schaie, 1961）感情特性をもち、これらの感情（興奮的な感情と穏やかな感情）は、感情における覚醒次元上で相対する（Russell, 2003）からである。

予備実験2

予備実験1で選出された色の感情特性を明らかにするために、各色に対する感情評価を求めることとする。色の評価は予備実験1には参加していない実験参加者によって同じ尺度を用いて行うこととする。

方 法

実験参加者 実験に関するインフォームド・コンセントを受けた上で、自己申告により正常な視覚機能をもつことが報告された予備実験1には参加していない

³ 一般的にVASでは線分を区切って言語ラベルを付すことはしないが、不慣れた評価者には基準を決めにくいこと、また個人間の比較に適していないことから、近年、評価項目で線分を区切る方法が開発され用いられている。これにより、特別なトレーニングを必要とせず、かつ得られた結果の連続性は保証されるという利点がある（斉藤, 2005; 坂井, 2005）。

Table 1
各ニオイに対する適合色および不適合色の組合せ

精油の種類／色（条件）	適合色	不適合色
レモン	ビビッドイエロー	グレイッシュバイオレット
ラベンダー	ストロングバイオレット	ビビッドイエロー
サンダルウッド	ダークグレイッシュグリーン	ビビッドレディッシュオレンジ

Figure 1. 各色の感情プロフィール

因子ごとに各ニオイの適合色と不適合色の感情評価平均値を示した。各色はTable 1（ニオイと色の組合せ表）を参照。

女子大学生19名（18-22歳。平均年齢19.1歳）が参加した。

色刺激 色刺激（PCCSカラーカード）は予備実験1で選出された5色（Table 1参照）であった。

感情等評価尺度 予備実験1と同様の多面的感情尺度（寺崎ら，1992）と快評価を用いた。

手続き 各PCCSカラーカードを1枚ずつ実験参加者に配り，各色に対する感情評価を感情尺度に記入することを求めた。指示は，「それぞれの色をみた時の気分を評価表に記入して下さい」と行った。色の提示時間は5秒程度であった。カラーカードは裏向きに実験参加者に配られ，実験参加者は表を向けてから5秒程度色を眺めた後に再度裏向きにし，感情評価を行った。提示間隔は40秒程度であった。感情評価の間，持続的に色（カラーカード）の提示をしなかった理由は，評価にかかる時間は実験参加者個人ごとに異なり，また，評価中に色に視線を向ける時間の統制が図れないと考えたためである。すべての実験参加者がすべての色について評価した。提示順序はカウンターバ

ランスした。

結果および考察

各項目から得られた評価値は，因子ごとに個人内平均値を求めた上で総平均値を求めた。色のプロフィールとして感情評価平均値をFigure 1に示す（各色については色とニオイの組合せを示したTable 1を参照）。

色の感情特性を確認するために，感情因子（5水準）と色の種類（5水準）の2要因分散分析（被験者内計画）を行った。その結果，交互作用が有意であった（Greenhouse-Geisser $F(48.05, 4.39) = 56.94, p < .001$ ）ほか，感情因子の主効果が有意であった（Greenhouse-Geisser $F(2.41, 43.43) = 6.35, p < .001$ ）。色の種類的主効果は有意傾向であった（ $F(4, 72) = 2.06, p = .09$ ）。実験2の目的である色の感情特性を明らかにするため，感情因子別に色の種類の単純主効果の検定を行ったところ，すべての因子にて色の種類の単純主効果が有意であった（【以下Greenhouse-Geisserによ

る】活動的快因子 $F(1.70, 30.59) = 136.64, p < .001$ ；非活動的快因子 $F(2.26, 40.74) = 4.54, p < .05$ ；抑うつ・不安因子 $F(3.16, 56.89) = 58.41, p < .001$ ；倦怠因子 $F(3.08, 55.45) = 49.63, p < .001$ ；快評価 $F(2.02, 36.29) = 19.98, p < .001$ 。多重比較検定を行った結果（ここでは各ニオイの適合および不適合色の比較についてのみ述べる）、活動的快因子では、レモンの適合色は不適合色よりも高く（ $p < .001$ ）、ラベンダーおよびサンダルウッドの適合色は不適合色よりも低かった（ $p < .001$ ）。非活動的快因子では、ラベンダーのみ有意差がみられ、適合色は不適合色よりも高かった（ $p < .05$ ）。抑うつ・不安因子および倦怠因子では、レモンの適合色は不適合色よりも低く（ $p < .001$ ）、ラベンダーおよびサンダルウッドの適合色は不適合色よりも高かった（ $p < .001$ ）。快評価においては、レモンの適合色（評定値47.4；SD=20.2）は不適合色（10.5；同13.5）よりも高く、サンダルウッドの適合色（9.0；同2.85）は不適合色（46.3；同4.1）より快評価が低かった（いずれも $p < .001$ ）。ラベンダーの適合色（25.8；同22.9）と不適合色（47.4；同20.2）の間に有意な差はみられなかった。

それぞれの適合色がニオイの感情プロフィールと類似しているかどうかを調べるため感情因子（5水準）と適合色（3水準）の2要因分散分析を行ったところ、交互作用および感情因子の主効果が有意であった（それぞれ、Greenhouse-Geisser $F(2.62, 47.08) = 44.0, F(2.62, 47.15) = 10.81, p < .001$ ）。色の種類の主効果は有意傾向であった（ $F(2, 36) = 2.94, p = 0.07$ ）。各感情因子における色の感情特性を検討するために、感情因子ごとに色の種類の単純主効果の検定を行ったところ、すべての因子にて色の種類の単純主効果が有意であった（活動的快因子 Greenhouse-Geisser $F(1.31, 23.61) = 129.30, p < .001$ ；非活動的快因子 $F(2, 36) = 7.24, p < .01$ ；抑うつ・不安因子および倦怠因子 $F(2, 36) = 44.14, 42.35, p < .001$ ；快評価 Greenhouse-Geisser $F(1.32, 23.67) = 15.82, p < .001$ ）。多重比較の結果、活動的快因子では、レモンはラベンダーおよびサンダルウッドに比べて高く（ $p < .001$ ）、非活動的快因子では、ラベンダーはレモンおよびサンダルウッドに比べて高かった（それぞれ、 $p < .01, p < .05$ ）。そして、抑うつ・不安因子、および倦怠因子では、レモンはラベンダーおよびサンダルウッドよりも低かった（ $p < .001$ ）。快評価においては、レモンはラベンダーよりも高い傾向（ $p = .08$ ）にあり、サンダルウッドより高かった（ $p < .001$ ）。つまり、レモンの適合色であるビビッドイエローは、活動的快および快感情を喚起しやすく、抑うつ・不安、倦怠感情は低いことが明らかとなった。そして、ラベンダーの適合色であるストロングバイオレットは、非活動的快を喚起しやすく、また、サンダルウッドの適合色であ

るダークグレイッシュグリーンと並んで、抑うつ・不安、倦怠感情が高いことがわかった。この結果は、予備実験1で得られたニオイの感情特性とほぼ合致した。

よって、それぞれの適合色が、各ニオイの感情特性と類似のプロフィールを示すこと、また、不適合色とは感情特性が異なっていることが確認されたため、これらの色をニオイとの組み合わせに使用することとした。

本実験

ニオイの感情評価は先行提示された（プライムされた）色の違いによって変化するかどうかを決定するため、プライム色の違いにおけるニオイの感情評価を比較することを目的とする。具体的には、色とニオイの感情特性が類似している場合（以下、適合条件とする）と異なっている場合（以下、不適合条件とする）におけるニオイの感情評価を求めることとする。

方法

実験参加者 実験に関するインフォームド・コンセントを受けた上で、自己申告により正常な嗅覚機能と視覚機能をもつことが報告された非喫煙、化学物質へのアレルギーをもたない女子大学生19名（18-23歳。平均年齢19.14歳）が参加した。実験参加者は、予備実験1、2のどちらにも参加していない学生であった。この実験は、関西学院大学「人を対象とした臨床・調査・実験研究」倫理審査部会の承認を受けて行われた。

ニオイ刺激 3種類の精油、レモン、ラベンダー、サンダルウッドを用いた。各精油は口径28 mm、高さ45 mmの遮光瓶に強度が大きく異ならないよう充填され、同じものを2組（適合条件と不適合条件）用意した（使用量は予備実験1と同じ）。

感情等評価尺度 予備実験と同様に上部アンカー付き70 mmビジュアルアナログスケール（VAS）の多面的感情尺度（寺崎他, 1992）と快評価を用いた。

ニオイ刺激 色刺激には予備実験2と同じカラーカードを用いた。

条件 実験条件は、色とニオイの適合した適合条件と、色とニオイの不適合な不適合条件とした。色とニオイの組み合わせはTable 1に示した通りである。

手続き すべての実験参加者は個別に実験された。実験者は、レモン、ラベンダー、サンダルウッドの充填された遮光瓶2組（6個）を、事前に机上に並べ、色刺激のカラーカードをニオイと色が適合（あるいは不適合）するようにニオイの充填された瓶の蓋の上に裏向きに準備した。実験者は実験参加者に事前の説明を行い、同意を得た上で実験を開始した。説明は、次のように行った。「今から目の前にある6つのニオイ

を順に嗅いでもらい、そのニオイを嗅いだ時の気分をそのつど感情評価表に記入してもらいます。ニオイはアロマセラピーで使用される精油です。ニオイを嗅ぐ前に色を提示しますので、色を見てからニオイを嗅いで下さい。ニオイは一度しか嗅ぐことはできません」。さらに、ジュスチャーでニオイの嗅ぎ方を教示した。実験者は、初めにカラーカードを参加者に手渡し、参加者は実験者が終了の合図をするまで約5秒間色を眺めた。その後、カラーカードを実験者に返し、各自で瓶を手に取り、蓋をあけニオイを嗅ぎ（5秒程度）、感情評価を行った。刺激の提示順序はカウンターバランスをとった。

結果および考察

ニオイの感情評価の各項目から得られた評価値は、因子ごとに個人内平均値を求めた上で、総平均値を求めた。Figure 2中に色とニオイの適合および不適合条件の感情評価平均値と、先述のとおり、参考までに予備実験1で色を提示せずに評価させた別の参加者の感情評価平均値を示す。

ニオイの感情評価値はプライムされた色によって異なるかどうかを検討するため、因子ごとにニオイ（3水準）と条件（2水準）の被験者内2要因分散分析を行った。その結果（交互作用およびニオイの主効果については本稿の検討点ではないため省略する）、以下

の感情因子にて条件の主効果が有意ないし有意傾向であった（活動的快因子、抑うつ因子、倦怠因子の順に、 $F(1, 18) = 13.0, p < .001$, $F_s(1, 18) = 4.01, 3.94, p = .06$ ）。非活動的快因子と快評価においては、条件の主効果は有意ではなかった（それぞれ、 $F(1, 17) = 1.95, p = .88$, $F(1, 18) = 0.28, p = .60$ ）。快評価の総平均値は、レモンの適合条件56.5 (SD=12.4)、不適合条件51.5 (同15.5)、ラベンダーの適合条件35.8 (同16.6)、不適合条件38.2 (同15.0)、サンダルウッドの適合条件20.7 (同10.9)、不適合条件26.3 (同12.4)であった。多重比較の結果、活動的快因子では、レモンの適合条件は不適合条件よりも高く ($p < .01$)、ラベンダーおよびサンダルウッドの適合条件は不適合条件よりも低かった（それぞれ $p < .001, p < .05$ ）。非活動的快因子では、ラベンダーのみ有意差がみられ、適合条件は不適合条件よりも高かった ($p < .05$)。抑うつ・不安因子および倦怠因子では、レモンの適合条件は不適合条件よりも低く ($p < .01$)、ラベンダーの適合条件は不適合条件よりも高く ($p < .05$)、サンダルウッドの適合条件は不適合条件よりも高い傾向にあった ($p = .06$)。快評価は、レモンの適合条件は、不適合条件よりも高い傾向にあった ($p = .09$)。しかし、ラベンダーの適合条件と不適合条件、サンダルウッドの適合条件と不適合条件の間に有意差はみられなかった。

つまり、活動的快因子では、すべてのニオイにおい

Figure 2. 色の違いによるニオイの感情評価平均値
感情因子ごとに各ニオイ（横軸）における条件の違いによる感情評価平均値（縦軸）を示した。
図中のエラーバーはSE（Standard Error）を示す。

て、活動的快得点の高い色にプライムされた場合は、活動的快得点の低い色にプライムされた場合よりも得点が高く、抑うつ・不安、および倦怠因子においても、すべてのニオイで同因子における得点の高い色にプライムされた場合は、同因子における得点の低い色にプライムされた場合よりも得点が高かった。非活動的快因子では、ラベンダーのみ条件間に違いがみられ、非活動的快得点の高い色にプライムされた場合は同得点の低い色にプライムされるよりも非活動的快因子得点が高かった。快評価においては、いずれのニオイにおいても適合色と不適合色の間に有意差はみられなかった（レモンのみ有意傾向 $p=.09$ ）。

総合考察

本研究の第一の目的は、ニオイの感情評価がプライムされる色の違いによって変化するかどうか、そして、もし変化するのであればどのように影響を受けるのかを検討することであった。特に本研究では、色の感情特性をニオイの感情評価と同じ尺度上で明らかにした上で、快不快感情だけでなく、覚醒の次元、つまり、色のもつ活動的特性が、ニオイから喚起される活動的な感情評価にどのような影響を及ぼすかを検討した点が、従来の類似した研究にない新規点であった。

実験の結果、覚醒の次元および、不安・抑うつ、倦怠感情においては、ニオイの感情評価はプライムされた色の違いによって変化することが示された。その変化は、色の感情特性と同方向に変化した。興味深いことに、色の感情評価において、適合色と不適合色の間に違いがみられなかった因子（レモンとサンダルウッドの非活動的快）においては、ニオイと組み合わせられた場合のニオイの感情評価でも有意差がみられなかった。言い換えれば、先行提示される色の感情特性が異なる場合は、後続するニオイの感情評価も異なり、色の感情特性に違いがみられない因子では、ニオイの感情評価にも変化はみられなかった。このことは、色に後続するニオイの感情評価は、プライムされた色の感情特性に依存していることを示唆している。そして、この結果は、ニオイから喚起される感情は、プライムされた色の感情特性に誘導されることを示唆している。

本研究の知見は、他の感覚モダリティー（聴覚と視覚のクロスモーダルによる感情喚起を扱った研究）に関してではあるが、感情喚起を伴う音楽をプライムした場合には後続する表情の感情評価が音楽の感情特性に誘導される（悲しい音楽をプライムした場合の表情評価は幸福な音楽をプライムした場合よりも、より悲しい表情であると評価される）ことを報告している研究と合致する（Logeswaran & Bhattacharya, 2009）。Logeswaran & Bhattacharya (2009)はこの現象を“感情の感覚間転移（crossmodal transfer of

emotion)”と表現している。

Schifferstein & Tanudjaja (2004) は、ニオイと色との介在変数として、“感情”が関わることを報告している。Schifferstein & Tanudjaja (2004) は、ニオイから色への感情特性の関わりを示したが、本研究は、色からニオイ、つまり、色から喚起される感情特性がニオイの感情評価に影響を与えることを示した。ニオイから色へのアクセス、色からニオイへのアクセスは、共通のものであるかどうかは定かでないが、多く報告されている色とニオイの連合の現象（Demattè, Sanabria, & Spence, 2006, Österbauer, Matthew, Jenkinson, Beckmann, Hansen, & Calvert, 2005）を説明する変数として、言語の介在（Stevenson & Oaten, 2008；杉山・菊地, 2009）に加え、感情的次元も介在していると考えられる。

特定の感情状態の時に、その感情と一致する刺激の認知が促進されることや、一致する評価・判断がなされることは気分一致効果（mood-congruent effect）（Bower, Gilligan, & Monteiro, 1981）として知られている。この効果は、脳内表象として仮定される感情ネットワークモデル（emotion-network theory）で説明される（Bower, 1991）。感情ネットワークモデルは、記憶表象内に感情のノード（要素）を仮定し、感情ノードが連結しているネットワークを想定する。ある感情が生起された場合は、当該の感情ノードが活性化し、それにつらなる感情と一致した情報の処理がなされやすいという活性化拡散メカニズムが働くことによって、気分一致効果は生じると説明される。このモデルを本研究の結果に応用すると、色によって喚起された特定の感情ノード（たとえば、爽やかさや陽気さなど）の活性化によって、ニオイの処理は、その感情状態と一致した処理がなされやすく、色の感情特性と一致した判断がなされると考えられる。そのため、ニオイの感情評価は色の感情特性と同方向に変化したと解釈することができるだろう。

しかしながら、快評価においては、ニオイの快評価が色の感情評価に誘導されることは明確には示されなかった。具体的には、色の快評価には顕著な差があった場合でも、ニオイの快評価は色の違いによって有意に変化することはなかった（レモンにおいては $p=.09$ にて有意傾向）。この結果は、ニオイと視覚画像（今田他, 2003；鈴木・梅川・八木, 2003）、色（Zellner et al., 1991）、言語ラベル（Herz & Clef, 2001）の違いによって快評価が変化することを報告している研究とは一致しない。そして、快不快以外の感情因子との間に、このような違いがみられたことは、快評価に関しては、覚醒の次元など他の感情因子と異なった影響が生じていることが示唆される。

そこで、快評価に対して色はどのように影響するのかという疑問について、本研究では、ニオイの快評価

は、ニオイと組み合わせられた色との適合性に依存するのか、あるいは色の感情価に誘導されるのかを検討することを第二の目的としてあげた。Zellner et al. (1991) では、ニオイと色が一致している場合は、そうでない場合に比べ快評価が上昇することが報告されていた。もし、ニオイの快評価が色と一致している場合に上昇するのであれば、本研究においても、いずれのニオイでも適合条件で快評価が高くなるはずである。しかしながら、本研究では、色の違いによる快評価の変化はみられなかった。このことは、ニオイの快評価は色との適合性に依存するとは言いきれないことを示している。

また、もう一方の、ニオイの快評価は、ニオイと組み合わせられた色の感情価に誘導されるのかという点については、覚醒の次元においては支持されたものの、快不快の次元では確認されなかった。結果は、レモンのみ適合条件の方が不適合条件よりも高い傾向を示し、ラベンダーとサンダルウッドにおいては条件の違い（適合・不適合）による快評価の変化がみられなかった。このことから、色と組み合わせられた際のニオイの快評価に影響を与える要因として以下のことが考えられる。

適合条件の方が不適合条件よりも高い快評価となる傾向を示したレモンにおいては、快評価の高い色が適合条件であった。それに対し、サンダルウッドは、適合条件の方が、快評価の低い色であった（ラベンダーは快評価に有意な差はみられなかった）。これにより、レモンでは、適合性の一致による効果と色の快評価の高さが相乗効果的に働いた可能性があり、サンダルウッドでは、適合性の一致による効果と、快評価の低い色の特性が相殺しあったためと解釈することができる。これらのことから、ニオイと色が組み合わせられた場合におけるニオイの快評価は、適合性の効果と色の感情価との相互作用によって複雑に影響を受けることが示唆された。つまり、色の快評価が高く、かつ、その色とニオイが適合している場合は、そうでない場合よりもニオイの快評価が高まる傾向があると考えられる。

また、他に考えられる点として、視覚と嗅覚の感覚モダリティの違いによる快不快度への影響の違いがあげられる。つまり、色がどれだけ快不快度を喚起しうるのかという問題が考えられる。なぜなら、嗅覚刺激では、ニオイの評価において「快・不快」に関する軸が第一次元に抽出される（e.g., Yoshida, 1972）のに対して、色では、「暖・寒」など（Oyama, Tanaka, & Chiba, 1962）や、「活気・沈滞」など（千々岩, 1981）の属性が抽出される。嗅覚は、視覚と異なり、刺激を化学物質として直接体内に取り込む感覚モダリティである。それゆえ、生体に与える影響がイメージされやすく、快不快などヒトの情動・感情に有用であ

ると考えられている（小林, 2009）。ニオイから喚起される快不快度が頑健なものであり、色から喚起される快不快度はそれほど強いものでなかったため、快評価においては、色の影響を受けにくかったのかもしれない。

最後に、手続きに関して、本研究ではニオイの感情評価の前に、色の提示を行った。そのため、実験参加者が、実験の意図を意識していた可能性も排除しきれず、要求特性による汚染を否定できない。また、ニオイの提示と評価の方法について、本研究ではニオイの順応を避けるため、ニオイを嗅いだ直後に評価することを求める、所謂、想起に基づく評価方法を採用した。このような短期記憶の検索による方法はリアルタイムに感情を評定させる場合に比べ、感情経験を反映しきれないことが指摘されている（Fredrickson & Kahneman, 1993）。事実、ニオイの強度に関してはあるが、同一のニオイに対して異なった事前指示を行った場合に、想起に基づく評価では指示の効果がみられた（Dalton, 1996）ものの、リアルタイム評価では指示の違いによる強度の変化はみられていない（Kobayashi, Sakai, Kobayakawa, Akiyama, Toda, & Saito, 2008）。このことから、想起に基づく評価方法は付与された情報、ニオイに対する先入観、短期記憶の検索といった認知的要因の影響が介入する可能性が指摘されている（Kobayashi et al., 2008）。本研究では、想起に基づく評価を求めたため、記憶色や記憶臭といった変数が介入している可能性も拭いきれない。近年では、このような問題、つまり、短期記憶の検索による質問紙での評価を行う場合の問題点、に対する解決方法として、ジョイスティックなどを用いた、より簡易にリアルタイム評価が行える方法が開発されてきている（櫻井・清水, 2008）。今後は、より統制された実験手続きおよび評価方法を用いた上で検討していく必要があるだろう。しかしながら、ニオイの感情効果は付随する色によって色の感情効果を受けて変化しているという示唆は、多感覚的に入力される刺激間の感情特性の相互作用による影響を考える上で一考察を与えてくれるものであると考える。

引用文献

- 荒尾真理 (2008). 色と指示が匂いの知覚に与える影響. 人間文化, **24**, 117-123.
- Bower, G. H. (1991). Mood congruity of school of social judgments. In J. P. Forgas (Ed.) *Emotion and social judgments*. Oxford: Pergamon Press.
- Bower, G. H., Gilligan, S. G., & Monteiro, K. P. (1981). Selectivity of learning caused by affective states. *Journal of Experimental Psychology: General*, **110**, 451-473.
- Brand, G., & Millot, J-L. (2001). Sex difference in hu-

- man olfaction: Between evidence and enigma. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **54**, 259-270.
- 千々岩英彰 (1981). 色彩の内包的意味に冠する心理学的研究. 武蔵野美術大学研究紀, **13**, 62-80.
- Coren, S., Ward, L. M., & Enns, J. T. (1994). *Sensation and Perception*. Forth Worth, TX: Harcourt Brace.
- Dalton, P. (1996). Odor perception and beliefs about risk. *Chemical Senses*, **4**, 447-458.
- Dalton, P. (2002). *Olfaction*. In Yantis, S. and Pashler, H. (Eds), *Steven's Handbook of Experimental Psychology*, Vol. 1, Sensation and Perception, 3rd edn. John Wiley, New York, pp. 691-746.
- Demattè, M. L., Sanabria, D., & Spence, C. (2006). Cross-modal associations between odors and colors. *Chemical Senses*, **31**, 531-538.
- DuBose, C. N., Cardello, A. V., & Maller, O. (1980). Effects of colorants and flavorants on identification, perceived flavor intensity, and hedonic quality of fruit-flavored beverage and cake. *Journal of Food Science*, **45**, 1393-1415.
- Fredrickson, B. L., & Kahneman, D. (1993). Duration neglect in retrospective evaluations of affective episodes. *Journal of Personality and Social Psychology*, **65**, 45-55.
- Herz, R. S., & Cahill, E. D. (1997). Differential use of sensory information in sexual behavior as a function of gender. *Human Nature*, **8**, 275-286.
- 樋口貴広・庄司 健・畑山俊輝 (2002). 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, **8**, 45-59.
- Hupka, R. B., Zaleski, Z., Otto, J., Reidl, L., & Tarabrina, N. V. (1997). The colors of anger, envy, fear, and jealousy: A cross-cultural study. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, **28**, 156-171.
- 今田純雄・坂井信之・斉藤幸子・小早川 達・高島靖弘 (2003). ニオイと視覚刺激との一致／不一致がニオイの快不快評定に及ぼす効果. 日本味と匂学会誌, **10**, 811-814.
- 小林剛史 (2009). におい刺激に対する教示の効果の研究法. 感情心理学研究, **17**, 94-102.
- Kobayashi, T., Sakai, N., Kobayakawa, T., Akiyama, S., Toda, H., & Saito, S. (2008). Effects of cognitive factors on perceived odor intensity in adaptation/habituation processes: From 2 different odor presentation methods. *Chemical Senses*, **33**, 163-171.
- Logeswaran, N., & Bhattacharya, J. (2009). Cross-modal transfer of emotion by music. *Neuroscience Letters*, **455**, 129-133.
- Murray, D. C., & Deabler, H. D. (1957). Color and mood-tones. *Journal of Applied Psychology*, **41**, 279-283.
- Oyama, T., Tanaka, Y., & Chiba, Y. (1962). Affective dimensions of color: A cross cultural study. *Japanese Psychological Research*, **1**, 78-91.
- Österbauer, R. A., Matthew, P. M., Jenkinson, M., Beckmann, C. F., Hansen, P. C., & Calvert, G. A. (2005). Color of scents: Chromatic stimuli modulate odor responses in the human brain. *Journal of Neurophysiology*, **93**, 3434-3441.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, **110**, 145-172.
- 坂井信之 (2005). 日常生活に関連した味覚研究. FFIジャーナル, **210**, 825-833.
- Sakai, N., Imada, S., Saito, S., Kobayakawa, T., & Deguchi, Y. (2005). The effect of visual images on perception of odors. *Chemical Senses*, **30**, (supplement 1), i244-i245.
- 櫻井優太・清水 遵 (2008). ジョイスティックを用いた感情のリアルタイム評定法の作成と妥当性の検討. 感情心理学研究, **16**, 87-96.
- 斉藤幸子 (2005). 嗅覚の心理物理学とその研究法: 伝統的心理物理学から新しい心理物理学へ. FFIジャーナル, **210**, 811-817.
- Schaie, K. W. (1961). Scaling the association between colors and mood-tones. *The American Journal of Psychology*, **74**, 266-273.
- Schifferstein, H. N. J., & Tanudjaja, I. (2004). Visualising fragrances through colours: The mediating role of emotions. *Perception*, **33**, 1249-1266.
- Stevenson, R. J. & Oaten, M. (2008). The effect of appropriate and inappropriate stimulus color on odor discrimination. *Attention, Perception, & Psychophysics*, **70**, 640-646.
- 杉山東子・菊地 正 (2009). ニオイの色をイメージすること. 感情心理学研究, **17**, 103-111.
- 鈴木まや・梅川依子・八木昭宏 (2003). 対提示刺激によって変動するにおいの快不快評価. 日本味と匂学会誌, **10**, 257-266.
- 寺崎正治・古賀愛人・岸本洋一 (1992). 多面的感情状態尺度の作成. 心理学研究, **62**, 350-356.
- Wexner, L. B. (1954). The degree to which colors (hues) are associated with mood-tones. *Journal of Applied Psychology*, **38**, 432-435.
- Yoshida, M. (1972). Studies in psychometric classification of odors (6). *Japanese Psychological Research*, **14**, 70-86.
- Zellner, D. A., Bartoli, A. M., & Eckard, R. (1991). Influence of color on odor identification and liking rating. *The American Journal of Psychology*, **104**, 547-561.

(2010年10月24日受稿, 2011年1月9日受理)