

布の触覚判断に対する香りと色の影響

高橋 咲紀子 (岐阜大学)

月元 敬 (岐阜大学)

Influences of odors and colors on tactile judgments of cloths

Sakiko TAKAHASHI (*Gifu University*)

Takashi TSUKIMOTO (*Gifu University*)

私たち人間の感覚器官は相互に関わり合っている。これを感覚モダリティ間の相互作用といい、現在までに様々な研究がなされてきた。しかし、多くの研究が、嗅覚・視覚間や視覚・触覚間などの2つの感覚モダリティ間の相互作用を扱っているものであり、3つ以上の感覚モダリティ間の相互作用を研究しているものはあまり見られない。本論文の目的は、嗅覚と視覚、触覚の3つの感覚モダリティ間の相互作用を検討することである。

Key words: cross-modal interaction, odor, color, harmony of odor and color, touch

問題と目的

私たち人間の体には、視覚、嗅覚、触覚、味覚、聴覚という、いわゆる五感が存在している。これらの感覚は相互に関わり合っており、これを「感覚モダリティ間の相互作用 (cross-modal interaction)」という。これは、人々が一貫して持っている傾向であることが知られている (e.g., Demattè, Sanabria, & Spence, 2006)。

特に嗅覚については、近年、シャンプーやハンドクリーム、洗剤、柔軟剤など、様々なものに香りが付けられ、私たちが触るもの、着るもののほとんどに香りが付けられている (これと並行して、嗅覚過敏症の人たちへの配慮も叫ばれるようになってきている)。では、私たちは、服を着る時やタオルを触る時に香りを嗅ぐことによって、肌触りや手触りにどのような変化を感じているのだろうか。

香りと触覚の相互作用研究では、香りの有無や香りの印象が触覚に影響することが示されている。菊地・秋田・阿部 (2013) は、実験参加者にレモンあるいはバニラの香りを付けたリップクリームの使用感を評価させた。その結果、レモンには伸びの軽さやさっぱり感を感じ、バニラには伸びの重さを感じるようになった。また、Laird (1932) は、女性参加者にストッキングの手触り感比較を行わせたところ、同じストッキングであるにもかかわらず、スイセンの香りが感知できないほどほのかに付いたものの方を好み、耐久性や艶、織の違いを感じることを示した。さらに、Demattè, Sanabria, Sugarman, & Spence (2006) は、好みでない香りの場合よりも、香りなしや好みの香りの方が布をやわらかに感じられることを示している。

他方、嗅覚との相互作用の相手として視覚を扱った研究は、「色と香りの調和」の観点で行われている。「色と香りの調和」とは、「ある香りを嗅いだ時に思い浮かびやすい色 (調和色)」あるいは「色から期待されやすい香り (調和香)」のような心理的な結び付きのことである。三浦・齋藤 (2011) は、例えば、レモンはホワイトやビビッドイエロー、ペパーミントはペールグリーンやペールスカイというような関係を見出し、MILD と CLEAR という2つの次元によって、色と香りの調和に関する重回帰モデル作成を試みている。また、Demattè, Sanabria, & Spence (2006) は、イチゴとスペアミントという2種の香りとそれぞれに調和するピンクとターコイズの2色を用いて、キー押しの実験 (潜在連合テスト: implicit association test) を行った。その結果、調和した色と香りを同じキーで反応する場合の方が不調和の色と香りを同じキーで反応する場合よりも速く正確であった。

「色と香りの調和/不調和」が気分や印象に影響を及ぼすことも示されている。例えば、色と香りが調和している場合は、香りの印象がより明確化されるが、不調和の場合は、香りの印象が色彩の特徴に引き寄せられ、一方で、気分評定においては、色彩よりも香りの影響が強い (三浦・堀部・齋藤, 2010)。また、香りに対する感情評価が、提示された色の感情特性の方向に誘導されることも示されている (荒尾・片岡, 2012; 荒尾・鈴木・八木, 2011)。

感覚モダリティの相互作用研究は、検討する感覚の数を増やすほど実験参加者への負荷や実験手続きが煩雑になる。また、実験参加者の報告に頼るしかないという感覚研究の性質上、例えば、嗅覚と聴覚の相互作用よりも味覚と嗅覚の相互作用のように、その効果が主観的に体験されやすい感覚の組み合わせという制約の

下、取り扱う感覚の数を広げていくしかない。しかしながら、バーチャルリアリティのような最先端領域であっても、無理なく使用可能なものは「視覚・聴覚・触覚」や「視覚・嗅覚・味覚」(e.g., 鳴海・谷川・梶波・廣瀬, 2010) のようにせいぜい3つのモダリティを組み合わせるしかないのが現状である。

3つの感覚の相互作用を扱った古典的な研究として、小嶋 (1978) は、味は同じだが香りと色の組み合わせが異なるジュースの評価実験の結果、色と香りが調和している場合 (例: オレンジ色でオレンジの香り) は80%~100%という正解率であった。一方、色と香りが不調和の場合 (例: オレンジ色でイチゴの香り) は、男性は色で判断するのに対し、女性は男性に比べて、香りで判断する傾向があった。このように、色と香りの相互作用による味覚への効果には性差がある。また、牛腸 (2007) は、色と材質の違いが香りの感じ方に影響を与えることを示した。(但し、材質と言っても、この実験では実験参加者に布や紙を触らせたわけではない。そのため、この実験結果は、「色」という感覚的情報と「色を担う材料」という認知的情報との2つの視覚情報による効果によるものと捉える方が適切であろう。)

嗅覚を対象とする研究は多くあるが、これらの研究で問題となるのは、実験参加者に香りを経験させる方法である。香りを実験参加者に直接送るオルファクトメーター法やニオイ瓶法などの手法は、香りを嗅がせる方法としては的確ではあるものの、あまりにあからさまであるために、実験の意図を意識するバイアスが反応に影響を及ぼす恐れがある。

そこで、本研究では特殊な装置を使わず、また、気づかない程度の微弱な香りを嗅いでいる場合においても、嗅覚が触覚に影響を及ぼすの

かを検討すること、色と香りの調和／不調和による触覚への効果を検討することを目的とする。また、香りを意識している時には、感情への影響が見られていたが、無自覚に香りを嗅いでいる時にも感情に影響があるのか検討する。

仮説は以下の通りである。

①色と香りに調和のある方が不調和である場合よりも布の評価における弁別性が高まるだろう。

②レモンの香りの時、活動的快因子の得点が高くなり、バニラの香りの時、非活動的快因子の得点が高くなるだろう。

仮説①は色と香りが調和すると触覚感度が鋭敏になることを期待するものであるが、あまり具体的であるとは言えない。これはどのような評価項目について色と香りの調和が効果を及ぼすかが現時点では判然としないことによるものであり、本研究で探索的に検討するものである。また、その効果の背景に感情が関わっているかもしれないというのが仮説②である。

方法

実験参加者

岐阜大学に在籍する学部生47名(男性18名、女性29名)であった。平均年齢は20.51歳($SD = 0.61$)であった。

実験計画

色(2水準:ビビッドイエロー(以下、イエロー) vs. ペールピンク(以下、ピンク)), 香り(2水準:レモン vs. バニラ), 布地(4水準:ポリエステル100%のデシン生地 vs. ポリエステル65%・綿35%のブロード生地 vs. 綿100%ブロード生地 vs. 綿100%ブロード生地(200本打込み))を独立変数、手触り感評価(やわらかさ、なめらかさ、軽さ、しっとり、温かさ)を従属変数とする3要因混合計画であった。布地が参

加者内要因、香りと色が参加者間要因であった。なお、布地の4水準の名称をそれぞれ、ポリ、混合、綿A、綿Bと略記する。

刺激

色と香りは、香りを付加したテーブルクロスによって提示した。色(イエロー、ピンク)及び香り(レモン、バニラ)は、三浦他(2011)を参考に、一般的によく知られた香りであり、かつそれぞれの香りの調和色が互いに不調和となる組み合わせを選んだ。テーブルクロスに香りを付けるため、精油5ml((株)生活の木製)を水40ml、無水エタノール5mlで希釈した溶液を作成した。それぞれの香りは、実験参加者が実験室に来室する直前に、溶液を約1mlテーブルクロスにスプレーした後の自然気化によって実験参加者に提示した。手触り感の評価の対象となる布地(ポリ、混合、綿A、綿B)を直接見ることのないように、テーブルクロスで手元を隠すようにした。

質問紙

感情に対する香りの効果を調べるために、多面的感情状態尺度(寺崎・岸本・古賀, 1992)より4因子(活動的快、非活動的快、抑うつ・不安、倦怠)を利用した。各因子の項目は次の通りであった。活動的快因子は「さわやかな」「陽気な」「はつらつとした」「活気のある」、非活動的快因子は「おっとりした」「平静な」「ゆったりした」「のんびりした」、抑うつ・不安因子は「不安な」「沈んだ」、倦怠因子は「無気力な」「疲れた」の計12項目であり、さらに快評価を加えた全13項目であった。

手続き

実験は個別に行った。テーブルクロスは、実験参加者が入室する前に、ランダムに割り当てられた条件に応じた溶液をスプレーしておき、

密封袋に入れた。実験参加者は、色が触覚刺激の手触り感評価に及ぼす影響について調べるための実験であるという教示を受けた。また、肩幅程度の台に掛けられたテーブルクロスの下に手を入れ手元が見えない状態で1組の布を比較評価すること(図1)、その際、布の触り方や左右の布の入れ替え等は自由に行ってもよいということを教示した。(なお、本実験における布の触り方は、どの実験参加者においても、布の両面を親指と残りの指で把持するようにして評価する方法であり、特に「両面評価法」と呼ばれる(李・上條・西松・佐渡山・清水, 2003))。

評価項目は、「やわらかさ」「なめらかさ」「軽さ」「しっとり」「温かさ」の5つであった。評価には、Schefféの一对比較法(正確には中屋の変法)を用いた。左右の手に持った布について、いずれの方の布に差が「ややある(1点)」、「かなりある(2点)」、「非常にある(3点)」の3段階で評価し、口頭で答えるよう教示した。

実験参加者は始めに、香りを付けていないグレーのテーブルクロス越しに一对比較を行った。これは、実験参加者が一对比較に慣れるための練習手続きであると同時に、グレーのテーブルクロスからイエローまたはピンクのテーブルクロスに変える操作によって「触覚に対する色の影響を調べる実験」であることを実験参加者に意識させる(すなわち、香りへの注意を向けにくくする)ためであった。

次に調和条件(イエロー・レモン(男性4名, 女性7名), ピンク・バニラ(男性5名, 女性7名), 不調和条件(イエロー・バニラ(男性4名, 女性8名), ピンク・レモン(男性5名, 女性7名))の全4条件のうち1つをランダムに割り当てられ、一对比較を行った。最後に、実験参加者は多面的感情状態尺度の質問紙に回答し、実験に関して気づいたこと等があればそれを記



図1 実験の様子

入した。実験参加者が退室後、すぐに室内の換気を行った。

全実験参加者の実験が終了した後、メールにてディブリーフィングを行った。

結果

表1～表5に、Schefféの一对比較法に従って算出した、5つの評価項目における各布地の尺度値(ヤードスティック値と呼ばれる)を示す。なお、尺度値は、全てが0であったものが、一对を比較するごとに絶対値が同じで正負が対称となるように値が変化していき、全ての比較結果の積み重ねによって最終的な値となる。そのため、個人の評価値の平均は全て0になる。このような特性により、本実験の尺度値に対する分散分析は、色、香り、性別の主効果及びこれらの交互作用は扱えず、布地要因が絡む主効果・交互作用しか扱えないという変則的なものにならざるを得ない。しかし、視覚・嗅覚・触覚の相互作用を検討するという本研究の目的上、この制約はそれほど問題ではない。

評価項目ごとに色、香り、性別を参加者間要因、布地を参加者内要因とする4要因分散分析を行った(なお、多重比較にはRyan法を用いた)。その結果、全ての評価項目において、布地

表1 「やわらかさ」における各条件の尺度値

条件	布地			
	ポリ	混合	綿A	綿B
イエロー・レモン	0.938 / 0.982	-0.563 / -0.268	-0.063 / -0.321	-0.313 / -0.393
イエロー・バニラ	1.063 / 0.859	-0.594 / -0.266	-0.094 / -0.266	-0.375 / -0.328
ピンク・レモン	0.675 / 1.071	-0.200 / -0.357	-0.175 / -0.446	-0.300 / -0.268
ピンク・バニラ	0.825 / 0.786	-0.150 / -0.250	-0.275 / -0.161	-0.400 / -0.375

注：各列左の数値は男性データ，右の数値は女性データを表す。

表2 「なめらかさ」における各条件の尺度値

条件	布地			
	ポリ	混合	綿A	綿B
イエロー・レモン	0.594 / 0.946	-0.344 / -0.161	0.125 / -0.339	-0.375 / -0.446
イエロー・バニラ	1.000 / 0.969	-0.594 / -0.436	0.000 / -0.203	-0.406 / -0.328
ピンク・レモン	0.850 / 0.893	-0.425 / -0.339	-0.200 / -0.250	-0.225 / -0.304
ピンク・バニラ	1.000 / 1.054	-0.225 / -0.196	-0.250 / -0.339	-0.525 / -0.518

注：各列左の数値は男性データ，右の数値は女性データを表す。

表3 「軽さ」における各条件の尺度値

条件	布地			
	ポリ	混合	綿A	綿B
イエロー・レモン	1.063 / 0.857	-0.344 / -0.125	-0.219 / -0.321	-0.500 / -0.410
イエロー・バニラ	0.844 / 0.781	-0.125 / -0.125	-0.438 / -0.375	-0.281 / -0.281
ピンク・レモン	0.850 / 0.875	-0.175 / -0.179	-0.225 / -0.339	-0.450 / -0.357
ピンク・バニラ	1.100 / 1.072	-0.325 / -0.339	-0.400 / -0.339	-0.375 / -0.393

注：各列左の数値は男性データ，右の数値は女性データを表す。

表4 「しっとり」における各条件の尺度値

条件	布地			
	ポリ	混合	綿A	綿B
イエロー・レモン	-0.281 / 0.679	0.125 / -0.339	0.094 / -0.054	0.063 / -0.286
イエロー・バニラ	0.563 / 0.219	-0.406 / -0.078	0.344 / -0.047	-0.500 / -0.094
ピンク・レモン	0.125 / 0.768	-0.075 / -0.304	0.025 / -0.232	-0.075 / -0.232
ピンク・バニラ	0.125 / 0.446	-0.075 / -0.089	-0.175 / 0.054	0.125 / -0.411

注：各列左の数値は男性データ，右の数値は女性データを表す。

表5 「温かさ」における各条件の尺度値

条件	布地			
	ポリ	混合	綿A	綿B
イエロー・レモン	-0.375 / -0.214	0.094 / 0.036	-0.063 / 0.214	0.344 / -0.036
イエロー・バニラ	-0.281 / -0.203	0.156 / 0.078	0.063 / 0.281	0.063 / -0.156
ピンク・レモン	-0.281 / -0.359	0.063 / -0.016	0.344 / 0.156	-0.125 / 0.219
ピンク・バニラ	-0.375 / 0.161	0.050 / 0.000	0.125 / -0.018	0.200 / -0.143

注：各列左の数値は男性データ，右の数値は女性データを表す。

の主効果が有意であった ($F_s(3, 117) > 5.98, p_s < .001$)。多重比較の結果，ポリの尺度値は「やわらかさ」「なめらかさ」「軽さ」「しっとり」において最も大きく，「温かさ」においては最も小さかった。特に，「なめらかさ」では，綿

Aが綿Bや混合よりも尺度値が高かった。

「なめらかさ」において，色と香りと布地の交互作用が有意傾向であった ($F(3, 117) = 2.19, p < .10$)。下位検定の結果，混合に対して，イエロー・バニラ条件よりもピンク・バニラ条件及

びイエロー・レモン条件の方がなめらかに感じていた。また、ポリに対して、イエロー・レモン条件よりもイエロー・バニラ条件の方がなめらかに感じていた。綿 B については、ピンク・バニラ条件よりもピンク・レモン条件の方がなめらかに感じていた。さらに、イエロー・バニラ条件は、混合よりも綿 A をなめらかに感じていた。なお、「やわらかさ」「軽さ」「温かさ」における交互作用はどれも認められなかった。

「しっとり」において、性別と布地の交互作用が有意傾向 ($F(3, 117) = 2.36, p < .10$)、香りと性別と布地の交互作用が有意 ($F(3, 117) = 2.71, p < .05$)、さらに、色・香り・性別・布地の交互作用が有意傾向であった ($F(3, 117) = 2.19, p < .10$)。下位検定の結果、男性よりも女性の方がポリをしっとりと感じていた。また、ポリについてしっとりと感じたのは、男性ではレモンよりもバニラ、女性では逆にバニラよりもレモンであった。

最後に、多面的感情状態尺度の4因子(活動的快、非活動的快、倦怠、抑うつ・不安)及び快評価の計5つの因子の得点を算出し、色、香り、性別を参加者間要因とする3要因分散分析を行ったが、有意な主効果あるいは交互作用は認められなかった。

なお、香りの存在について報告した実験参加者はいなかった。

考察

本研究の目的は、気づかない程度の香りを嗅いでいるという状況において、色と香りの調和／不調和による触覚への影響が見られるかどうかを検討することであった。実験の結果、特に感情への影響はないものの、視覚・嗅覚・触覚における感覚モダリティ間の相互作用の存在が認められた。また、それには性差も存在す

ることが示された。以下、設定した仮説について考察を行う。

まず、実験操作による感情への作用は全く認められなかった。したがって、仮説②は支持されなかったが、このことは、本研究で認められた感覚モダリティ間の相互作用が、感情の変化を媒介して生じるものではないことを示唆するものである。但し、この知見には、本研究における感情指標の性質から、実験参加者が自覚可能な変化が媒介するのではないという条件がつくことに注意しなければならない。したがって、感情に関わる生理的な指標を用いることによって、自覚できないほどの感情的変化が関わっている可能性を検討することは今後の課題である。

実験の結果、香りと色の調和／不調和の効果が見られた評定項目は「なめらかさ」のみであった。混合に対する評価は、調和条件(イエロー・レモン、ピンク・バニラ)の方が不調和条件(イエロー・バニラ、ピンク・レモン)よりも高かった。これは色と香りの調和によって触覚感覚が高まったことを示しており、仮説①を支持するものである。また、ピンクに限られるが、綿 B では不調和条件(バニラ)よりも調和条件(レモン)の方がなめらかでないと感じており、これも仮説①を支持するものであると言える。というのも、これらの結果は、ポリエステル素材と綿素材の性質をより敏感に感じ取ったものであると考えられるからである。

一般に、ポリエステル素材の方が綿素材よりもなめらかに知覚される。矢中(2008)は、ポリエステル100%は最も手触りがよく、綿を加えると、綿の効果が混紡率以上に評価に強く表れると述べている。このことは、本研究における布地の主効果(ポリ>綿 A>混合≒綿 B)としても検出された(表2)。混合はその布地の内

部にポリエステルと綿のコントラストが含まれており、それによって純粋な綿素材である綿 A よりもなめらかさが低く感じられ、その程度は綿 B に近づいたのだろう。混合に対して観察された色と香りの調和による効果は、そのコントラストに対する触覚が高められたためであると考えられる。また、綿 B に対する調和効果は、ポリエステル素材と比較して「なめらかでない」方向に寄与する綿素材の性質をより鋭敏に感知させたことで生じたと考えられる。

また、「しっとり」では色と香りの調和効果ではないものの評定の性差が認められた。具体的には、ポリの評価に対する香りの効果が男女で正反対であった。女性はバニラよりもレモン、男性はレモンよりもバニラでポリをしっとりと感じた。

この違いは、男女による「しっとり」のイメージの違いに起因するのかもしれない。鋤柄 (2008) によると、「しっとり」は、皮膚がみずみずしく感じた時に用いられる感性的尺度であり、女子学生は、化粧品を付けた時の「しっとり」という感覚が最もイメージされやすいという。一方、男性は、化粧品を付けた時の「しっとり」をイメージする人はかなり稀であると思われる。男性が「しっとり」のイメージとしてどのようなものを持っているのか、本研究では調べることはできていないが、このイメージの違いによって、手触りの「しっとり」の評価値も男女で異なったのかもしれない。

さらに、ポリに対して、男性はレモンよりもバニラでしっとりと感じ、女性は逆にレモンでしっとりであると評価した。これもまた、レモンの香りの保湿効果感 (菊池他, 2013) という化粧品にまつわる「しっとり」のイメージが女性の触覚に作用したと考えることができる。しかし、やはり男性が有するであろう「しと

り」のイメージは明らかではない。

以上、本研究は色と香りの調和によって触覚判断が鋭敏化することを示した。しかし、その鋭敏化は 5 つの評価項目のうち「なめらかさ」でのみかつ男女差なく見出された。また、香りによる気分への効果は特に見られなかった。これは、荒尾他 (2011) の結果と異なるが、実験方法の香りの提示法や、香りに対する自覚があるかどうかという点で大きな違いがあるためであろう。

最後に、本研究の問題点と今後の課題について論じる。まず大きな課題として、香りの提示法と空間の臭気が挙げられる。本研究における実験環境は高度な密封性と換気能力を備えていなかったため、何らかの環境臭気は常に残っていたと考えられる。特に本研究での香り刺激は非常に微弱であったことから、環境臭気のノイズ性は高かった可能性がある。また、グレーのテーブルクロスについても実験期間中、全ての実験参加者に対して使用したため、厳密には「無香」であったとは言えない。色と香りの調和効果を厳密に検討するためには「真の無香条件」と比較できる非常に高度な実験環境が必要であろう。

また、本実験では、実験参加者に布の触り方や左右の持ち替えを自由に行わせた。しかし、実際は数人の実験参加者が持ち替えを行ったものの、ほとんどの実験参加者は一对の布地を持ち替えずに評定を行った。手触りについて詳しい研究はなされていないが、利き手か非利き手かによって、触覚の感性が異なる可能性が考えられる。この点については、中屋の変法よりもむしろ通常の Scheffé の方法に従う一对比較の方が適切であるかもしれない。

引用文献

- 荒尾 真理・片岡 順一 (2012). 視覚情報によって変化する嗅知覚のメカニズム 人文論究 (関西学院大学), 62, 139-150.
- 荒尾 真理・鈴木 まや・八木 昭宏 (2011). 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 感情心理学研究, 19, 10-18.
- Demattè, M. L., Sanabria, D., & Spence, C. (2006). Cross-modal associations between odors and colors. *Chemical Senses*, 31, 531-538.
- Demattè, M. L., Sanabria, D., Sugarman, R., & Spence, C. (2006). Cross-modal interactions between olfaction and touch. *Chemical Senses*, 31, 291-300.
- 牛腸 ヒロミ (2007). においの感じ方に及ぼす色と色を担う材質の影響 繊維学会誌, 63, 89-93.
- 菊地 史倫・秋田 美佳・阿部 恒之 (2013). 嗅覚がリップクリームの使用感に与える影響 心理学研究, 84, 515-521.
- 小嶋 外弘 (1978). ジュースの判断, 評価に及ぼす色と匂い (フレーバー) の影響 人文學 (同志社大学), 133, 49-60.
- 李 受玟・上條 正義・西松 豊典・佐渡山 亜兵・清水 義雄 (2003). 布判別時における手指の能動的触運動について—男女差について— 繊維学会誌, 59, 365-370.
- Laird, D. A. (1932). How the consumer estimates quality by subconscious sensory impressions: With special reference to the role of smell. *Journal of Applied Psychology*, 16, 241-246.
- 三浦 久美子・堀部 奈都香・齋藤 美穂 (2010). 色彩と香りの調和による心理的效果 日本色学会誌, 34, 14-25.
- 三浦 久美子・齋藤 美穂 (2011). 色と香りの調和性 におい・かおり環境学会誌, 42, 327-337.
- 鳴海 拓志・谷川 智洋・梶波 崇・廣瀬 通孝 (2010). メタクッキー: 感覚間相互作用を用いた味覚ディスプレイの検討 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 15, 579-588.
- 鋤柄 佐千子 (2008). 心地よい触感の追求: 布の「しっとり感」, 「ぬめり感」 繊維学会誌, 64, 404-408.
- 寺崎 正治・岸本 陽一・古賀 愛人 (1992). 多面的感情状態尺度の作成 心理学研究, 62, 350-365.
- 矢中 睦美 (2008). 布の肌触り評価と手触り評価の相関性のポリエステル-綿混紡地による検討—手触り官能評価のタイ王国と日本国における比較にも触れて— 繊維製品消費科学会誌, 49, 65-73.