



Kobe Shoin Women's University Repository

| | |
|------------------------|---|
| Title | 香りの快・不快感における感性情報処理の研究 A Study of KANSEI Information Processing Based on Observation of Feel Comfortable/Uncomfortable Sensation of Fragrance |
| Author(s) | 徳山 孝子 (Tokuyama Takako) |
| Citation | 神戸松蔭女子学院大学研究紀要人間科学部篇 Journal of the Faculty of Human Sciences, Kobe Shoin Women's University , No.2 : 57-72 |
| Issue Date | 2013 |
| Resource Type | Bulletin Paper / 紀要論文 |
| Resource Version | |
| URL | |
| Right | |
| Additional Information | |

香りの快・不快感における感性情報処理の研究

徳山 孝子

神戸松蔭女子学院大学人間科学部

ファッション・ハウジングデザイン学科

Author's E-mail Address: tokuyama(a)shoin.ac.jp

A Study of KANSEI Information Processing Based on Observation of Feel Comfortable/Uncomfortable Sensation of Fragrance

TOKUYAMA Takako

Faculty of Human Science, Kobe Shoin Women's University

Department of Fashion & Housing Design

Abstract

香りは、民間療法の一つに用いられているが、ファッションではおしゃれの一つとして衣服を纏う感覚で香りを楽しんでいる。人々は、香りに嗜好を持ち、快・不快感に直結している。ここでは6種類の香りを用いて人々の香りに対する快・不快感をシェッフエの一对比較法により明らかにした。さらに香りのイメージの情報量をシャノンの情報理論を用いてbitで表現することを試みた。

各香りの快・不快感を求めた結果、快適感を示した香りはフローラル、フルーティーフローラル、マリントイプであった。不快感を示した香りはフローラルグリーン、シプレ、オリエンタル878であった。各香りのイメージは、情報量をbitで表すことができた。

キーワード：感覚、嗜好、イメージ、感情

Key Words: feeling, taste, Image, emotional

1. 緒 言

香りは、人々の心や体に作用し、様々な気分を味あわせてくれる。また、年齢に問わず多くの人々が好んで使用し、TPOに合わせて使い分けができるため、人々の生活の一部となっている。

今までの研究では、斉藤¹ら、吉田²らは、フローラルの香りは、快適性が高め免疫系に良い影響を与えるため、ストレス緩和効果があると報告している。吉田²らは、香りの効果はヨーロッパで、補足的療法として看護領域にも取り入れられ、産婦人科領域や手術の緊張や不安の緩和、ストレス軽減などを目的に用いられる。また不眠症で睡眠用薬剤を用いる患者の薬剤軽減にも効果があり、入眠を促す援助としても応用されつつあるという結果を報告している。また、斉藤¹らは、植物系の香りは、睡眠時間を延長し、睡眠周期を安定させ、快適な睡眠に役立つと報告している。立川³らは、マリントイプの香りは「親しみやすい」「可愛らしい」など親近感のあるイメージであり、嗜好性の高い香りであると報告している。さらに、香りは医学療法に関わる研究が進んでいる^{4, 5, 6}。香りは、香りの種類によって様々な可能性が示唆されているが、実際に同じ香りを付けても人によって感じ方が異なる。

そこで、人々の香りに対する快・不快感をもとめるとともに、香りのイメージの情報量をbitで表現することを目的とした。

2. 方法

2.1. 提示刺激

香り判定を行う場合の提示刺激として、フローラル（花）、フルーティーフローラル（花とフルーツ）、フローラルグリーン（草、牧草地）、シブレ（コケ、シダ）、オリエンタル 878（動物性香料、東洋を思わせる香り）、マリントイプ（海、オゾン、空）の6種類の試料を用いた。

各香りは、小型の円筒形の容器に密閉し、実験開始時に容器を開けた。実験は暗幕で覆って外光を遮断した部屋で行った。室温は 20℃ 程度に設定した。室内は無臭の部屋とした。

2.2. 判定方法

判定は、快・不快感判定を実施した。判定方法は、6 試料を用いてシェッフエの一对比較法⁷により 7 段階で評価した。今回行った一对比較法では、各対の比較で往復比較を行うことを許したため、比較順応は考えず、かつ一人の被験者が全ての比較を行った。判定法は“「非常に不快」な感じがする”から“「非常に快」な感じがする”を -3 点～3 点とした。

香りのイメージを測定するための評定用語については、収集した用語を用いてプリテストを繰り返し、評定に適していると判断した形容詞対 16 を選定し、5 段階尺度で判定させた。

2.3. 実験手順

実験に参加した被験者は、18 歳～22 歳までの女子大生 63 名であった。実験内容に同意した学生を対象とした。実験中は他の香りが混じらないように注意して行った。また、被験者には実験開始時に容器を開け、香りを嗅いでもらった。判定は順応効果を考えないで行った。

香りの比較判定の実験手順は、被験者に実験開始時に大きく深呼吸するように指示した。また、香りが混じらないように 2～5 分間時間を空けながら調査を行い、順序効果を避けるために香りの提示順をランダムとした。被験者に sample ②に対する sample ①の快・不快感を判定させた。判定時間は被験者の判定が終わるまでとした。試料提示者は、試料対を順に

渡し、被験者が全ての試料対に対する快・不快感の判定を行った。

イメージ調査の実験手順は、被験者に sample ①の香りを嗅いでもらい、香りに対するイメージ用語として設定した形容詞対 16 を用い、5 段階尺度の SD 法により求めた。同時に sample ②～ sample ⑥まで行った。得られた被験者 63 名の評定平均値および相関行列から主成分分析を行い、イメージ因子を抽出するとともに、因子と香りの種類との関係を分析した。

2.4. シェッフェの一对比較法の解析方法

シェッフェの一对比較法を用いて、香りの快・不快感に関する官能評価を行なった結果から、芳賀の変法⁷⁾を用い分散分析を行ない、各香りに対し被験者が快・不快の差を感じたかどうかを検討した。各試料 6 種類の相対的な快・不快感を示す数値として、この手法のなかで算出される平均嗜好度を用い示した。なお、 t 個の試料を比較し、順序を考えずに各対を n 回ずつ比較した。

$$\text{平均嗜好度} \quad \hat{\alpha}_i = \frac{1}{tn} x_{i..} \quad (1)$$

$$\text{組み合わせの効果} \quad \hat{\gamma}_{ij} = \frac{1}{n} x_{ij.} - (\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j) \quad (2)$$

各効果の平方和は次式により計算した。

$$S_{\alpha} = \frac{1}{tn} \sum_i x_{i..}^2 \quad (3)$$

$$S_{\gamma} = \frac{1}{t} \sum_l \sum_{i>j} x_{ij.}^2 - S_{\alpha} \quad (4)$$

自由度は、主効果 (S_{α}) ; $t - 1$, 組み合わせ効果 (S_{γ}) ; $(t - 1)(t - 2) / 2$ とした。

分散分析の結果、主効果が有意になったら、 $(\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j)$ の信頼区間を求め、どの α_i 間に差があるかを確認した。

まず、次式によってヤードスティック Y_{α} を計算した。

$$Y_{\phi} = q_{\phi} \sqrt{\hat{\sigma}^2 / tn} \quad (5)$$

次に、次式によって信頼区間を求めた。

$$\hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j - Y_{\phi} \leq \alpha_i - \alpha_j \leq \hat{\alpha}_i - \hat{\alpha}_j + Y_{\phi} \quad (6)$$

2.5. シャノンの情報理論を用いた香りの情報伝達度

香りのイメージに関して、香りの刺激を変えることによって、様々なイメージが得られることを検討してきた。しかし、香りのイメージについての各香りの精度の比較までは考察できなかった。

ここでは、香りのイメージにおける情報量の大きさ、つまり、刺激情報がどれくらい被験者へ伝わっているのかを情報理論的手法により計量化することを試みた。

香りの判定は、嗅覚の感覚器から得られる情報を入力、イメージ情報を出力とした情報処理システムとして考えることができる。このシステムにおける情報の伝達状態を数理的に評価する方法として、シャノンの情報理論を考えることができる^{8,9)}。したがって、ここで扱う情報量は不確かさ、曖昧さの程度を示す。情報量が多いことは、不確かさが高いことを意味し、情報量が少ないことは、不確かさが低いことを意味する。

シャノンの情報理論から、感覚器官から得られる刺激情報源 $\hat{H}(x)$ に関する情報量は、

$$\hat{H}(x) = \log n - \frac{1}{n} \sum_i n_i \log n_i \quad (1)$$

で得られる。なお、各試料について組合せの回数が等しいとき、すなわち、 $n_1=n_2=\cdots=n_k$ のときには $\hat{H}(x)=\log k$ となり、本実験では $\hat{H}(x)=\log_2 17=4.087$ bit である。

香り判定結果は、 $\hat{H}(x)$ に対する反応情報である。この反応情報源 $\hat{H}(y)$ の情報量は

$$\hat{H}(y) = \log n - \frac{1}{n} \sum_j n_j \log n_j \quad (2)$$

で与えられる。この入出力システムを評価するには、提示された刺激情報量 $\hat{H}(x)$ が、反応情報量 $\hat{H}(y)$ にどの程度伝達されたかの伝達情報量 $\hat{I}(x;y)$ を求めればよい。伝達情報量 $\hat{I}(x;y)$ は、

$$\hat{I}(x;y) = \hat{H}(x) + \hat{H}(y) - \hat{H}(x,y) \quad (3)$$

によって求まる。ここで、

$$\hat{H}(x,y) = \log n - \frac{1}{n} \sum_{i,j} n_{ij} \log n_{ij} \quad (4)$$

3. 結果

3.1. 香りの快・不快感判定の分散分析結果

香りの比較判定により得られたデータから、被験者が6つの香りに対する快・不快感の違いがあるかどうかを確かめるために分散分析を行った(表1)。その結果、香りの比較判定の主効果は、1%有意であった。また組合せ効果は、すべての判定において有意ではなかった。このことから香りの判定に対して被験者は、香りからなんらかの影響を受けて判定している

ことがわかった。

表1 各香りの快・不快感の主効果、組み合わせ効果のF値

(** は危険率1%で有意を示す。)

| | F 値 | F0.05 | F0.01 |
|-------------------|----------|-------|-------|
| 主効果 (S_a) | 130.12** | 6.39 | 16.00 |
| 組み合わせ効果 (S_y) | 1.91 | 3.18 | 5.35 |

3.2. 香りの快・不快感判定の平均嗜好度の結果

図1の各香りの比較判定は、シェフェの一対比較法によって得られた各香りの快・不快に対する尺度値を示す。横軸は各香りの名前である。縦軸は各香りに対する快・不快感尺度値としての平均嗜好度である。形容詞として「快」、「不快」を使用し、値が1.5に近いほど「快」と感じ、値が-1.5に近いほど「不快」なことを意味している。

6つの香りに対する快・不快感は、フローラル・フルーティーフローラル・マリンタイプは快、フローラルグリーン・シプレ・オリエンタル878は不快に感じた。

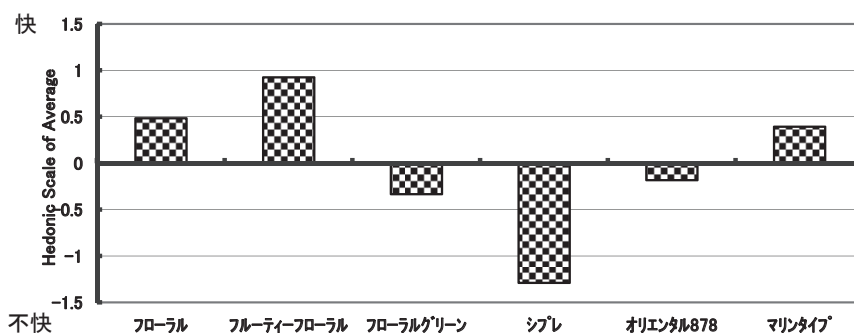


図1 各香りの平均嗜好度

3.3. 香りのイメージ調査の結果

表2は、各香りのイメージ調査結果を単純集計した平均である。フローラルは「上品な、女性的な」、フルーティーフローラルは「上品な、女性的な、若々しい、華やかな、好き」、シプレは「年寄りじみた、渋い、濁った、嫌い、セクシーでない、うっとうしい、癒されない」、マリンタイプは「好き」のイメージであった。

表3は、各香りの相関係数を示した。フローラルとフルーティーフローラルは0.91、フローラルとマリンタイプは0.87、フルーティーフローラルとマリンタイプは0.98、フローラルグリーンとシプレは0.84、フローラルグリーンとオリエンタル878は0.85、シプレとオリエンタル878は0.87で相関が高く、フローラルとシプレは-0.70、フルーティーフローラルとシプレは-0.85、フルーティーフローラルとオリエンタル878は-0.63、シプレとマリンタイプ

ブは - 0.82、オリエンタル 878 とマリンタイプは - 0.60 で負の相関が高かった。

表2 各香りの平均

| (-) - (+) | フローラル | フルーティー フローラル | フローラル グリーン | シプレ | オリエンタル 878 | マリンタイプ |
|---------------|-------|-----------------|---------------|-------|---------------|--------|
| 上品な—下品な | -1.00 | -1.25 | -0.03 | 0.95 | -0.13 | -0.95 |
| 男性的な—女性的な | 1.08 | 1.33 | 0.27 | -0.54 | -0.14 | 0.92 |
| 派手な—地味な | -0.06 | -0.02 | -0.02 | 0.10 | 0.22 | -0.02 |
| 現代的な—古典的な | -0.03 | -0.63 | 0.25 | 0.79 | 0.46 | -0.65 |
| 深みのある—浅い | -0.13 | 0.02 | -0.44 | -0.68 | -0.16 | 0.00 |
| 若々しい—年寄りじみた | -0.11 | -1.02 | 0.52 | 1.32 | 0.62 | -0.76 |
| 華やかな—渋い | -0.81 | -1.16 | 0.35 | 1.22 | 0.48 | -0.90 |
| 澄んだ—濁った | -0.17 | -0.76 | 0.83 | 1.17 | 0.43 | -0.73 |
| 穏やかな—情熱的な | -0.37 | -0.57 | -0.05 | 0.24 | -0.14 | -0.60 |
| 好き—嫌い | -0.57 | -1.16 | 0.62 | 1.76 | 0.54 | -1.13 |
| 珍しい—ありふれた | 0.51 | 0.21 | -0.08 | -0.56 | -0.05 | 0.02 |
| 特別の—普通の | 0.11 | 0.13 | -0.05 | -0.21 | -0.13 | -0.22 |
| セクシーな—セクシーでない | -0.32 | -0.56 | 0.62 | 1.03 | 0.35 | -0.44 |
| 個性的な—一般的な | 0.32 | 0.08 | -0.27 | -0.84 | -0.29 | -0.17 |
| 爽やかな—うっとうしい | -0.35 | -0.90 | 0.70 | 1.38 | 0.54 | -0.81 |
| 癒される—癒されない | -0.43 | -0.92 | 0.71 | 1.59 | 0.62 | -0.67 |

表3 香りの相関関係

| | |
|-----------------------|-------|
| フローラルとフルーティーフローラル | 0.91 |
| フローラルとフローラルグリーン | -0.26 |
| フローラルとシプレ | -0.7 |
| フローラルとオリエンタル878 | -0.42 |
| フローラルとマリンタイプ | 0.87 |
| フルーティーフローラルとフローラルグリーン | -0.48 |
| フルーティーフローラルとシプレ | -0.85 |
| フルーティーフローラルとオリエンタル878 | -0.64 |
| フルーティーフローラルとマリンタイプ | 0.98 |
| フローラルグリーンとシプレ | 0.84 |
| フローラルグリーンとオリエンタル878 | 0.85 |
| フローラルグリーンとマリンタイプ | -0.46 |
| シプレとオリエンタル878 | 0.87 |
| シプレとマリンタイプ | -0.82 |
| オリエンタル878とマリンタイプ | -0.6 |

3.4. 香りのイメージによる相関関係と主成分分析結果

各形容詞間の平均値から相関行列を求めた。フローラルの香りでは一番高い相関関係を示しているのは「癒される」と「好き」であった。次いで、「爽やかな」と「好き」も高い相関関係を示した。相関関係があった形容詞対は、18組であった。その中で特に「癒される」は「若々しい」「華やかな」「澄んだ」「穏やかな」「好き」「爽やかな」の6つのイメージに相関関係が

みられた。また「爽やかな」にも「若々しい」「澄んだ」「華やかな」「好き」の4つのイメージに相関関係がみられた。

フルーティーフローラルの香りでは一番高い相関関係を示しているのは「個性的な」と「珍しい」であった。次いで、「癒される」と「穏やかな」も高い相関関係を示した。相関関係があった形容詞対は、12組であった。その中で特に「癒される」は「穏やかな」「好き」「爽やかな」の3つのイメージに相関関係がみられた。

フローラルグリーンの香りでは一番高い相関関係を示しているのは「癒される」と「華やかな」であった。次いで、「女性的な」と「上品な」、「現代的な」と「派手な」も高い相関関係を示した。相関関係があった形容詞対は、13組であった。その中で特に「癒される」は「華やかな」「好き」「爽やかな」の3つのイメージに相関関係がみられた。

シプレの香りでは一番高い相関関係を示しているのは「華やかな」と「若々しい」であった。次いで、「癒される」と「爽やかな」も高い相関関係を示した。相関関係があった形容詞対は、4組であった。

オリエンタル 878 の香りでは一番高い相関関係を示しているのは「癒される」と「爽やかな」であった。次いで、「癒される」と「好き」も高い相関関係を示した。相関関係があった形容詞対は、26組であった。その中で特に「癒される」は「上品な」「若々しい」「華やかな」「澄んだ」「好き」「爽やかな」の6つのイメージに相関関係がみられた。また「爽やかな」にも「上品な」「現代的な」「若々しい」「華やかな」「澄んだ」「好き」の6つのイメージに相関関係がみられた。

マリンタイプの香りでは一番高い相関関係を示しているのは「癒される」と「好き」であった。次いで、「爽やか」と「好き」も高い相関関係を示した。相関関係があった形容詞対は、32組であった。その中で特に「癒される」は「上品な」「現代的な」「若々しい」「澄んだ」「穏やかな」「好き」「セクシーな」「爽やかな」の8つのイメージに相関関係がみられた。「好き」にも「上品な」「女性的な」「現代的な」「若々しい」「澄んだ」「穏やかな」の6つのイメージに相関関係がみられた。また「セクシーな」にも「女性的な」「現代的な」「若々しい」「華やかな」「澄んだ」「好き」の6つのイメージに相関関係がみられた。

次に、各香りの相関行列の数値を用い主成分分析をした。表4は、各香りの主成分負荷量を示した。

フローラルの香りの第1主成分は「好き、爽やかな、癒される、若々しい、華やかな、澄んだ」、第2主成分は「特別の、セクシーな」であった。各主成分の意味づけとして、第1主成分を「癒し」の主成分、第2主成分を「ドレッシー」の主成分とした。累積寄与率は52.53%であった。

フルーティーフローラルの香りの第1主成分は「澄んだ、穏やかな、好き、癒される、上品な」、第2主成分は「個性的な、特別の」であった。各主成分の意味づけとして、第1主成分を「ナチュラル」の主成分、第2主成分を「フォーマル」の主成分とした。累積寄与率は、45.7%であった。

フローラルグリーンの香りの第1主成分は「澄んだ、爽やかな」、第2主成分は「下品な、男性的な、嫌い、個性的な」である。各主成分の意味づけとして、第1主成分を「安らぎ」の主成分、第2主成分を「異性」の主成分とした。累積寄与率は、59.35%であった。

シプレの香りの第1主成分は「下品な、渋い、濁った、珍しい、個性的な」、第2主成分は「派手な、深みのある」であった。各主成分の意味づけとして、第1主成分を「ワイルド」の主成分、第2主成分を「ダイナミック」の主成分とした。累積寄与率は、44.47%であった。

オリエンタル 878 の香りの第1主成分は「若々しい、華やかな、好き、爽やかな、女性的な、セクシーな、現代的な、澄んだ、癒される、上品な」第2主成分は「派手な、特別な、個性的な」であった。各主成分の意味づけとして、第1主成分を「熟年女性」の主成分、第2主成分を「ゴージャス」の主成分とした。累積寄与率は 58.29%であった。

マリントイプの香りの第1主成分は「若々しい、澄んだ、好き、セクシーな、爽やかな、癒される、上品な、女性的な、現代的な、華やかな」第2主成分は「珍しい、特別の、個性的な、派手な、深みのある」であった。各主成分の意味づけとして、第1主成分を「憧れ」の主成分、第2主成分を「ユーモラス」の主成分とした。累積寄与率は 57.58%であった。

表4 各香りの主成分負荷量

| 香り1:フローラル | | 第1主成分 | 第2主成分 |
|---------------|--------|--------|-------|
| 好き一嫌い | 0.91 | -0.028 | |
| 爽やかな一うっとうしい | 0.844 | 0.12 | |
| 癒される一癒されない | 0.882 | -0.084 | |
| 若々しい一年寄りじみた | 0.792 | 0.174 | |
| 華やかな一渋い | 0.71 | 0.352 | |
| 澄んだ一濁った | 0.783 | 0.043 | |
| 特別の一普通の | -0.314 | 0.724 | |
| セクシーな一セクシーでない | 0.14 | 0.65 | |
| 寄与率(%) | 38.95 | 13.58 | |
| 累積寄与率(%) | 38.95 | 52.53 | |

| 香り2:フルーティーフローラル | | 第1主成分 | 第2主成分 |
|-----------------|-------|--------|-------|
| 澄んだ一濁った | 0.717 | -0.154 | |
| 穏やかな一情熱的な | 0.79 | -0.215 | |
| 好き一嫌い | 0.751 | 0.303 | |
| 癒される一癒されない | 0.777 | -0.064 | |
| 上品な一下品な | 0.63 | 0.113 | |
| 個性的な一一般的な | -0.1 | 0.821 | |
| 特別の一普通の | -0.2 | 0.658 | |
| 寄与率(%) | 26.25 | 19.45 | |
| 累積寄与率(%) | 26.25 | 45.7 | |

| 香り3:フローラルグリーン | | 第1主成分 | 第2主成分 |
|---------------|--------|--------|-------|
| 澄んだ一濁った | 0.935 | 0.33 | |
| 爽やかな一うっとうしい | 0.618 | -0.272 | |
| 上品な一下品な | 0.37 | -0.681 | |
| 男性的な一女性的な | -0.352 | 0.636 | |
| 好き一嫌い | 0.437 | -0.629 | |
| 個性的な一一般的な | -0.097 | 0.747 | |
| 寄与率(%) | 39.18 | 20.17 | |
| 累積寄与率(%) | 39.18 | 59.35 | |

| 香り4:シプレ | | 第1主成分 | 第2主成分 |
|-----------|--------|--------|-------|
| 上品な一下品な | -0.63 | -0.082 | |
| 華やかな一渋い | -0.682 | 0.082 | |
| 澄んだ一濁った | -0.656 | -0.289 | |
| 珍しい一ありふれた | 0.655 | 0.205 | |
| 個性的な一一般的な | 0.661 | 0.404 | |
| 派手な一地味な | -0.332 | 0.803 | |
| 深みのある一浅い | 0.344 | 0.678 | |
| 寄与率(%) | 25.53 | 18.94 | |
| 累積寄与率(%) | 25.53 | 44.47 | |

| 香り5:オリエンタル878 | | 第1主成分 | 第2主成分 |
|---------------|--------|--------|-------|
| 若々しい一年寄りじみた | 0.814 | 0.28 | |
| 華やかな一渋い | 0.906 | 0.112 | |
| 好き一嫌い | 0.89 | -0.063 | |
| 爽やかな一うっとうしい | 0.826 | -0.104 | |
| 男性的な一女性的な | -0.62 | -0.272 | |
| セクシーな一セクシーでない | 0.604 | 0.263 | |
| 現代的な一古典的な | 0.738 | 0.195 | |
| 澄んだ一濁った | 0.764 | -0.234 | |
| 癒される一癒されない | 0.847 | -0.142 | |
| 上品な一下品な | 0.78 | -0.027 | |
| 派手な一地味な | 0.174 | 0.606 | |
| 特別の一普通の | -0.144 | 0.724 | |
| 個性的な一一般的な | -0.147 | 0.686 | |
| 寄与率(%) | 46.34 | 11.96 | |
| 累積寄与率(%) | 46.34 | 58.29 | |

| 香り6:マリントイプ | | 第1主成分 | 第2主成分 |
|---------------|--------|--------|-------|
| 若々しい一年寄りじみた | 0.754 | -0.024 | |
| 澄んだ一濁った | 0.788 | -0.046 | |
| 好き一嫌い | 0.876 | -0.183 | |
| セクシーな一セクシーでない | 0.79 | 0.313 | |
| 爽やかな一うっとうしい | 0.809 | -0.073 | |
| 癒される一癒されない | 0.851 | -0.086 | |
| 上品な一下品な | 0.632 | -0.066 | |
| 男性的な一女性的な | -0.686 | 0.023 | |
| 現代的な一古典的な | 0.707 | 0.271 | |
| 華やかな一渋い | 0.668 | 0.42 | |
| 珍しい一ありふれた | 0.065 | 0.601 | |
| 特別の一普通の | 0.317 | 0.65 | |
| 個性的な一一般的な | -0.244 | 0.619 | |
| 派手な一地味な | 0.153 | 0.607 | |
| 深みのある一浅い | -0.245 | 0.637 | |
| 寄与率(%) | 44.76 | 13.02 | |
| 累積寄与率(%) | 44.76 | 57.78 | |

3.5. 各香りの伝達情報量

被験者は、香りに対するイメージが異なるため、量的に情報を求めた。情報理論に用いたデータは、主成分分析の第1主成分、第2主成分の主成分負荷量0.6以上の形容詞対とした。各香りの第1主成分、第2主成分ごとに、(5)～(7)式により各エントロピーを求め、さらに(8)～(10)式により全体のあいまいさ、伝達情報量の第1主成分、第2主成分を算出した(表5)。

表5 算出した各香りの各情報量

| | $H(x)=$ | $H(y)=$ | $H(x,y)=$ | $T(x;y)=$ | $H_y(x)=$ | $H_x(y)=$ | 形容詞対 |
|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|
| 香り1の第1主成分 | 2.585 | 2.118 | 4.621 | 0.082 | 2.503 | 2.036 | 6, 7, 8, 10, 15, 16 |
| 香り1の第2主成分 | 1 | 2.066 | 3.014 | 0.052 | 0.948 | 2.014 | 12, 13 |
| 香り2の第1主成分 | 2.322 | 1.909 | 4.417 | 0.084 | 2.238 | 1.825 | 1, 8, 9, 10, 16 |
| 香り2の第2主成分 | 1 | 1.955 | 2.898 | 0.058 | 0.942 | 1.898 | 12, 14 |
| 香り3の第1主成分 | 1 | 2.008 | 2.961 | 0.047 | 0.953 | 1.961 | 8, 15 |
| 香り3の第2主成分 | 2 | 2.227 | 4.115 | 0.112 | 1.888 | 2.115 | 1, 2, 10, 14 |
| 香り4の第1主成分 | 2.322 | 2.188 | 4.106 | 0.404 | 1.918 | 1.784 | 1, 7, 8, 11, 14 |
| 香り4の第2主成分 | 1 | 2.226 | 3.132 | 0.095 | 0.905 | 2.132 | 3, 5 |
| 香り5の第1主成分 | 3.322 | 2.227 | 5.48 | 0.069 | 3.253 | 2.158 | 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 13, 15, 16 |
| 香り5の第2主成分 | 1.585 | 2.046 | 3.584 | 0.047 | 1.538 | 1.999 | 3, 12, 14 |
| 香り6の第1主成分 | 3.322 | 2.146 | 5.288 | 0.176 | 3.146 | 1.966 | 1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 13, 15, 16 |
| 香り6の第2主成分 | 2.322 | 1.894 | 4.145 | 0.071 | 2.251 | 1.823 | 3, 5, 11, 12, 14 |

香り1:フローラル、香り2:フルーティーフローラル、香り3:フローラルグリーン、香り4:シブレ、香り5:オリエンタル878、香り6:マリンタイプ

形容詞対1:上品な—下品な、2:男性的な—女性的な、3:派手な—地味な、4:現代的な—古典的な、5:深みのある—浅い、6:若々しい—年寄りじみた、7:華やかな—渋い、8:澄んだ—濁った、9:穏やかな—情熱的な、10:好き—嫌い、11:珍しい—ありふれた、12:特別の—普段の、13:セクシーな—セクシーでない、14:個性的な—一般的な、15:爽やかな—うっとろしい、16:癒される—癒されない

各香りの主成分ごとに0.6以上の形容詞対の用語が異なるために、伝達情報量が異なっている。そこで比較をするために、形容語1語あたりの情報量を求めた。フローラルの第1主成分は、 $H(x) = \log_2 6 = 0.431$ であった。フローラルの第2主成分は $H(x) = \log_2 2 = 0.5bit$ であった。算出した情報量をまとめて示すと表6になる。

表6 算出した各香りの形容語1語あたりの情報量

| | $H(x)=$ | $H(y)=$ | $H(x,y)=$ | $T(x;y)=$ | $H_y(x)=$ | $H_x(y)=$ |
|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 香り1の第1主成分 | 0.431 | 0.353 | 0.77 | 0.013 | 0.417 | 0.339 |
| 香り1の第2主成分 | 0.5 | 1.033 | 1.507 | 0.026 | 0.474 | 0.339 |
| 香り2の第1主成分 | 0.464 | 0.382 | 0.829 | 0.061 | 0.045 | 0.365 |
| 香り2の第2主成分 | 0.5 | 0.976 | 1.449 | 0.029 | 0.471 | 0.949 |
| 香り3の第1主成分 | 0.5 | 1.004 | 1.48 | 0.024 | 0.477 | 0.981 |
| 香り3の第2主成分 | 0.5 | 0.557 | 1.029 | 0.028 | 0.472 | 0.527 |
| 香り4の第1主成分 | 0.464 | 0.438 | 0.821 | 0.08 | 0.384 | 0.357 |
| 香り4の第2主成分 | 0.5 | 1.113 | 1.566 | 0.048 | 0.453 | 1.066 |
| 香り5の第1主成分 | 0.332 | 0.223 | 0.548 | 0.007 | 0.325 | 0.216 |
| 香り5の第2主成分 | 0.528 | 0.682 | 1.195 | 0.016 | 0.513 | 0.666 |
| 香り6の第1主成分 | 0.332 | 0.214 | 0.529 | 0.018 | 0.315 | 0.197 |
| 香り6の第2主成分 | 0.464 | 0.379 | 0.829 | 0.014 | 0.45 | 0.365 |

表6の香り1の第1主成分判定には各情報量成分感の関係において、エントロピー $H(x, y) = 0.770\text{bit}$ は全体としてのあいまいさを示す量である。 $T(x; y)$ は刺激（この場合は香りの反射率）から反応へ被験者により伝達されたあいまいさの情報量であり、伝達可能な情報量 $H(x) = 0.431\text{bit}$ のうち、 0.013bit だけ伝達されたと考えることができる。また、伝達の散失情報量 $H_x(y) = 0.339\text{bit}$ は、刺激情報のうち被験者によって失われた成分であり、官能検査を通じて被験者により、この散失情報量だけのあいまいさが減少したといえる。付加情報量 $H_y(x) = 0.417\text{bit}$ は、反応情報のうち無関連成分ないし雑音成分とみなせる。ほかの場合も同様にして考えられる。

4. 考察

4.1. 各香りの快・不快感

主効果および組合せ効果の結果から、被験者は6試料の香りに対し、快・不快感を感じていることがわかった。

6試料の香りを比較することによって、快・不快感に違いがあり、フローラル・フルーティーフローラル・マリントイプは快適と感じ取っていることが実験的に明らかになった。フローラルの香りは、斎藤ら¹は、快適性を高め、免疫系に良い影響を与え、ストレス緩和効果があるということを報告している。吉田ら²の結果では、Lavender は、精神・心理的にもリラックス効果を引き起こす作用があり、これは木村ら¹⁰の結果とも一致している。Rosemary は、心理的に気分をスッキリさせるようなリフレッシュ効果があると報告されている。これらのことからフローラルの香りは、ストレスを下げ、心身ともにリラックス効果を引き起こす作用があるため、快適という同様の結果が得られたと考えられる。

フルーティーフローラルの香りは、小森ら¹¹は、香りの生体に及ぼす影響についての臨床報告で、柑橘系の香りが抗ストレス作用、抗うつ作用を持つことを示した。また、睡眠時間がパインの香りにより延長するという結果が報告されている。立川ら³は他人との接近距離(PS)を測る研究では、フルーティーフローラルは、最もPSが短かったと報告している。これらのことから、フルーティーフローラルの香りはストレスを下げ、心身ともにリラックス効果を引き起こし、人とのコミュニケーションの円滑化にも寄与する可能性があることから、快適という同様の結果が得られたと考えられる。

マリントイプの香りは、香水図鑑¹²では、太陽の光や水のせせらぎなど、自然をモチーフにした心地よい香りが多く、男女を問わず最近人気が出ていると報告されている。このようにマリントイプは、親和感があり嗜好性の香りであるため、同様の結果が得られたと考えられている。

フローラルグリーン・シプレ・オリエンタル 878 は不快を感じ取っていることが実験的に明らかになった。フローラルグリーンの香りは、吉田ら²は、citronella は、昆虫駆除（虫よけ）の作用があると言われているように、この香りに対する感想は、「不快な香りでじっとしてられない」「気持ち悪い」など、かなり嫌悪的な意見があった反面、「ほのかに香ると心地よい」など好意的な意見もあり、嗜好についてはかなりばらつきがあった。このように citronella ら

の香りの研究は、個人による嗜好の差が大きく、それに伴う精神的、心理的效果が個人によってかなり異なっていると報告している。そのため、私たちの研究に用いたフローラルグリーン¹の香りは草や牧草地をイメージした香りであり、吉田²らの研究と同じように個人差が現れる香りであるため不快と感じた被験者が多かったと考えられる。

シプレの香りは、香水図鑑¹²には「シプレは苔の香りのことであり、神秘的で深みや落ち着きを感じさせるため、シックで現代的な香りとして使用されており、メンズに多い」と記されている。このことから今回の被験者は、女性を対象としたために不快と感じたと考えられる。

オリエンタル 878 の香りは、香水図鑑¹²には「動物性香料を用い、最も重厚で甘くグラマラスな香りである。又オリエンタルの名前は、動物香料の採取地が東洋だったのがその由来である」と記されている。また、「ドレスに負けない華やかなジュエリーのような香りを放ち、熟年した大人の女性が好む香りである」と述べられている。今回の被験者は、女子大学生を対象としたために、熟年した大人の好む香りは不快と感じたと考えられる。

4.2. 香りのイメージと相関関係

各香りの相関関係の結果から、シェッフェの一対比較法で快適感を示しているフローラル、フルーティーフローラル、マリントイプの香りの組合せは相関が高く、不快感を示しているフローラルグリーン、シプレ、オリエンタル 878 の香りの組合せも相関が高かった。フローラル、フルーティーフローラル、マリントイプの香りは、イメージ調査では「女性的、好き、癒される、澄んだ」というイメージ結果であった。フローラルグリーン、シプレ、オリエンタル 878 の香りは、イメージ調査では「嫌い、濁った、渋い、年寄りじみた」というフローラル、フルーティーフローラル、マリントイプとは逆のイメージであった。このことから、快適と感じている組み合わせごとの香りと、不快と感じている組み合わせごとの香りは同じイメージを持っていると考えられる。

快適感と不快感の対であるフローラルとシプレ、フルーティーフローラルとオリエンタル 878、シプレとマリントイプ、オリエンタル 878 とマリントイプは負の相関が高かった。フローラルとシプレのイメージ調査では、フローラルは「好き、華やかな、若々しい」イメージであるが、シプレは「嫌い、渋い、年寄りじみた」イメージであった。このことから、快適感と不快感の対は、相反する香りであると考えられる。

フローラルの香りに対するイメージは、吉田ら²は Lavender を「落ち着く」「ゆったりとした気分になる」イメージであると報告しており、Rosemary を「スッキリ爽快な感じ」「目が覚めた気がする」イメージであると報告している。私たちの研究からは、フローラルの香りは、「癒される、穏やかな、澄んだ」など「癒し」のイメージであり、心身ともリフレッシュ効果を及ぼすという同様の結果が得られたと考えられる。

フルーティーフローラルの香りに対するイメージは、立川ら³は「スタイルがよい」「セクシーな」など成熟女性のイメージであると報告している。私たちの研究からは、フルーティーフローラルの香りは、「個性的な、珍しい、癒される、穏やかな」など「ナチュラル」のイメー

ジであり、[フォーマル]な女性のイメージという結果が得られたと考えられる。立川³らの研究では男女学生（男9名、女21名）計30名を対象としているため、今回の女子大学生を対象とした研究では、男性が含まれていないため、性別に亙り香りのイメージの違いが現れるということがわかった。

フローラルグリーンの香りに対する感想は、吉田²は「不快の香りでじっとしていれない」「気持ち悪い」など、かなり嫌悪な意見があった反面、「ほのかに香ると心地よい」など好意的な意見もあり、嗜好についてはかなりばらつきがあったと報告している。私たちの研究では、他の香りと比較すると不快という結果が現れたが、イメージ調査では「癒される、華やかな、上品な」など[安らぎ]のイメージ結果が得られ不快と感じているにも関わらず好印象のイメージをもっていた。このことから、不快にも関わらず、イメージは被験者の嗜好が強くはたらし、あこがれる香りであると考えられる。フローラルグリーンの香りはフローラル、フルーティーフローラル、マリントイプのように快適な香りではないが、被験者に華やかな印象を与え、精神的に落ち着く香りであると考えられる。

シプレの香りに対するイメージは、香水図鑑¹¹には「シック」「神秘的」などのイメージであると報告している。私たちの研究からは、シプレの香りは、「下品な、渋い、濁った、珍しい」など[ワイルド]のイメージであり、今回の被験者はあまり好まないイメージという結果が得られたと考えられる。香水図鑑¹¹によると、シプレの香りは特にメンズに好まれていると報告されているため、今回の女性を対象とした研究では、あまり好まないイメージが表現されたと考えられる。

オリエンタル 878 に対するイメージは、香水図鑑¹¹には「熟年女性」「贅沢」「濃厚」「ドレッシー」などのイメージであると報告している。私たちの研究からは、オリエンタル 878 の香りは、「華やか、セクシー、上品、派手」などのイメージであり、[ゴージャス]な女性のイメージであるという同様の結果が得られたと考えられる。又、香水図鑑¹¹によると、オリエンタル 878 の香りは夜のシーンに使ってこそ演出効果があると報告されており、「セクシー、華やか」という今回のイメージ結果は一致しているといえる。

マリントイプの香りに対するイメージは、立川³は「親しみやすい」「可愛らしい」「感じがよい」など親近感があり、人々のコミュニケーションの円滑に最適な効果を及ぼすと報告している。私たちの研究からは、マリントイプの香りは、「癒される、華やかな、爽やかな、澄んだ、若々しい」など[憧れ]のイメージという結果が得られたと考えられる。

4.3. 各香りの判定方法と伝達情報量

4.3.1 全体のあいまいさ

図2は表6のエントロピー $H(x; y)$ を棒グラフにより図示したものである。縦軸は情報量 (bit) を示し、横軸は各香りを主成分分析した主成分負荷量の第1主成分と第2主成分を示した。このエントロピーの大きさから、各香りについて推定できる。ここでは、すべての香りにおいてエントロピーは大きく、情報にかなりのあいまいさを伴っていることがわかる。

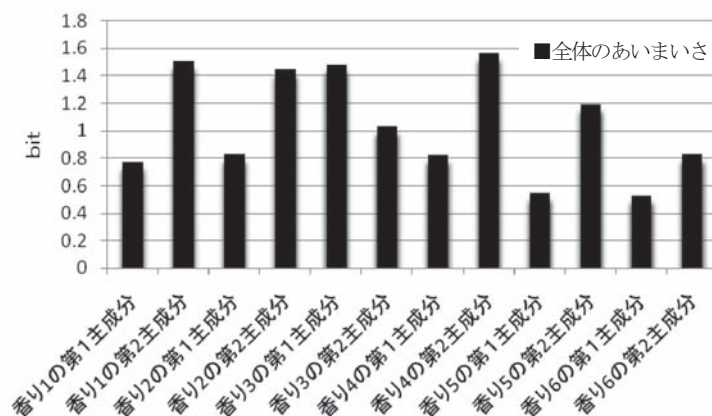


図2 各香りの全体のあいまいさ

4.3.2 伝達情報量

図3は表6のエントロピー $T(x; y)$ を棒グラフにより図示したものである。縦軸は情報量 (bit) を示し、横軸は各香りを主成分分析した主成分負荷量の第1主成分と第2主成分を示した。このエントロピーの大きさから、各香りについて刺激から反応へ被験者により伝達されたあいまいさの情報量が推定できる。つまり、この値が大きい香りに関しては、主成分分析をした主成分負荷量 0.6 以上のイメージ用語におけるあいまいさが大きいと考えられる。

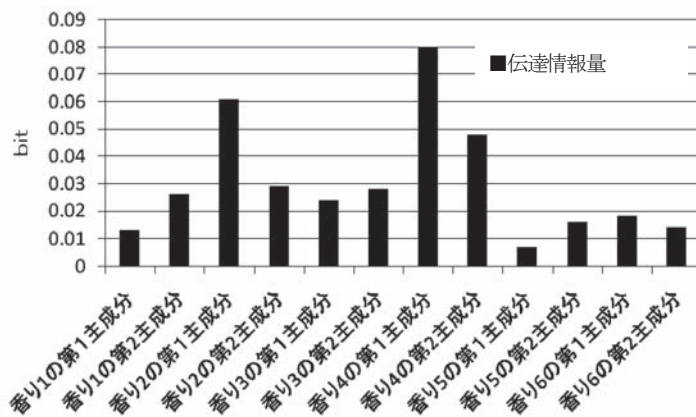


図3 各香りの伝達情報量

ここでは、伝えられたあいまいさが小さいほうから順に香り5（オリエンタル 878）の第1主成分、香り1（フローラル）の第1主成分、香り6（マリントイプ）の第2主成分、香り5（オリエンタル 878）の第2主成分、香り2（フルーティーフローラル）の第1主成分、香り6（マ

リントタイプ)の第1主成分、香り3(フローラルグリーン)の第1主成分、香り1(フローラル)の第2主成分、香り3(フローラルグリーン)の第2主成分、香り2(フルーティーフローラル)の第2主成分、香り4(シプレ)の第2主成分、香り4(シプレ)の第1主成分となった。特にオリエンタル878の第1主成分はこの値が非常に小さく、オリエンタル878の第1主成分による判定の正確さを示した結果であった。

フローラルの香りは第1主成分と第2主成分との差が大きかった。第1主成分は0.013bitとあいまいさが小さかったが、第2主成分は0.026bitとあいまいさが大きかった。フローラルの香りは、瞬間的な香りでは良いイメージであったが、「セクシーな、特別な」など様々なイメージ反応があった。以上のことから被験者が皆同じ嗜好では無いということがわかった。

フルーティーフローラルは第1主成分と第2主成分との差が大きかった。第1主成分は0.016bitとあいまいさが小さかったが、第2主成分は0.029bitとあいまいさが大きかった。フルーティーフローラルの香りは、瞬間的な香りでは良いイメージであったが、「個性的な、特別な」など様々なイメージ反応があった。以上のことから被験者が皆同じ嗜好では無いということがわかった。

フローラルグリーンは第1主成分と第2主成分ともあいまいさが大きかった。又、シェッフェの対比較法では不快という結果であった。フローラルグリーンの香りは、害虫駆除(虫除け)に似た香りであるため嗅いだことはあるが、被験者によって嗜好の差が大きく現れる香りなため、あいまいさが大きかったと考えられる。

シプレは第1主成分と第2主成分ともあいまいさが一番大きかった。シプレの香りはシェッフェの対比較法では不快という結果であった。又、イメージ調査では「個性的な、珍しい」イメージであるという結果であった。このことからシプレの香りは、珍しい香りなため、あいまいさが大きかったと考えられる。

オリエンタル878は第1主成分と第2主成分ともあいまいさが小さく、あまり差がなかった。シェッフェの対比較法で不快という結果であった。オリエンタル878は、大人の香りがするイメージであり、被験者は嗅いだことはあるが、熟年女性の香りと判断したことが被験者間で一致していたためあいまいさが小さかったと考えられる。

マリントタイプは第1主成分と第2主成分ともあいまいさが小さく、あまり差がなかった。シェッフェの対比較法では、快適という結果であった。マリントタイプの香りは心の開放感や、自らの個性を発揮できる気分になれ、感情表現が表わしやすい香りであるため被験者の意見が一致しあいまいさが小さかったと考えられる。

5. 結 論

本研究では、6種類の香りを用いて、快・不快感について調べ、各香りのイメージからシャノンの情報理論を用い、各香りの情報量をbitで表わした。

- 1) シェッフェの対比較法を用い、各香りの快・不快感を求めた結果、快適感を示した香りは、フローラル、フルーティーフローラル、マリントタイプであった。不快感を示した香りは、フローラルグリーン、シプレ、オリエンタル878であった。

- 2) 各香りのイメージは、情報量を bit で表すことができた。情報理論に用いたデータは、主成分分析の第 1 主成分、第 2 主成分の主成分負荷量 0.6 以上の形容詞対とした。各香りの主成分ごとに 0.6 以上の形容詞対の用語が異なるために、伝達情報量が異なっている。そこで比較するために、形用語 1 語あたりの情報量を求めた。フローラルの第 1 主成分は 0.013bit、フローラルの第 2 主成分は 0.026bit、フルーティーフローラルの第 1 主成分は 0.061bit、フルーティーフローラルの第 2 主成分は 0.029bit、フローラルグリーンの第 1 主成分は 0.024bit、フローラルグリーンの第 2 主成分は 0.028bit、シプレの第 1 主成分は 0.08bit、シプレの第 2 主成分は 0.048bit、オリエンタル 878 の第 1 主成分は 0.007bit、オリエンタル 878 の第 2 主成分は 0.016bit、マリントイプの第 1 主成分は 0.018bit、マリントイプの第 2 主成分は 0.014bit であった。
- 3) あいまいさが小さくて不快と感じる香りは、オリエンタル 878 であった。あいまいさが小さくて快と感じる香りは、マリントイプであった。このことから脳の中で記憶として残る快適な香りはマリントイプであり、不快な香りはオリエンタル 878 であるということがわかった。
- 4) あいまいさが大きくて不快と感じる香りは、シプレとフローラルグリーンであった。シプレの香りは珍しい香りであり、様々なイメージを想像するため、あいまいさが大きくなった。フローラルグリーンは、嗅いだことのある香りであるが、被験者によって嗜好が分かれるため、あいまいさが大きくなったと考えられる。
- 5) あいまいさが大きくて快と感じる香りは、フローラルとフルーティーフローラルであった。これらの香りは、瞬間的なイメージではあいまいさが小さいが、後から様々なイメージが膨らんでくるため、あいまいさが大きくなったと考えられる。

引用文献

- 1) 斎藤力：『香りのストレス緩和および睡眠への影響』教育セミナー，1999，pp.89,91
- 2) 吉田聡子，佐伯由香：『香りが自律神経に及ぼす影響』日本看護研究学会雑誌，Vol23,No4，2000，pp.11,14,15
- 3) 立川一義：『香りの心理的研究(2)－フレグランスのパーソナルスペースへの影響－』J.Soc. Comet, Chem, Jpn, 34 (3)，2000，pp.309
- 4) 由留木裕子，鈴木俊明：『ラベンダーの香りと神経機能に関する文献的研究』関西医療大学紀要，Vol.6,2012
- 5) 河野久美子，渡邊達生：『緑の香りの抗うつ作用の脳内機序』米子医誌，Vol63,2012
- 6) 渡邊さつき，原恵子，太田克也：『ラベンダーの香りが側頭葉てんかん患者の事象関連電位 P300 成分に与える影響』アロマセラピー学雑誌，12 (1)，2012
- 7) 日科技連官能検査委員会：『官能検査ハンドブック』，日科技連出版，1973

- 8) F.Attneave, (訳) 小野茂, 羽生義正: 心理学と情報理論, ラフイス社, 1968
- 9) 菊地豊彦: 情報科学 I - 情報理論編, コロナ社, 1990
- 10) 木村真人: 『ストレス負荷に対する香りの精神生理学的研究—定量脳波分析と事象関連電位 (ERP_s) を用いた検討』日本医科大学精神医学教室, 1996, pp19,23,24,25
- 11) 小森照久: 『香りの臨床応用の可能性』J.Odor Research and Eng. Vol.32 No.2, 2001, pp.12,13
- 12) 恩田紀子: 『香水図鑑』株式会社学習研究社, 2002, pp.73,75

(受付日: 2013. 1. 10)