原 著

嗅覚の単純接触効果

—ジャスミン・ローズの睡眠中呈示—

阿部恒之 東北大学大学院文学研究科心理学講座

庄司 耀 東北大学大学院文学研究科心理学講座

菊地史倫 東北大学大学院文学研究科心理学講座・日本学術振興会

**Mere exposure effect of olfaction:
Exposure to jasmine and rose essence during sleep****Tsuneyuki Abe** (*Department of Psychology, Graduate School of Arts and Letters, Tohoku University*)**Hikaru Shoji** (*Department of Psychology, Graduate School of Arts and Letters, Tohoku University*)**Fumitoshi Kikuchi** (*Department of Psychology, Graduate School of Arts and Letters, Tohoku University*)
(*Japan Society for the Promotion of Science*)

The present study examined the mere exposure effect of olfaction, focusing on the relationship between participants' liking for and impression of odorants. Thirty-two college students were exposed to either jasmine essence (Jasmine Group) or rose essence (Rose Group) consistently for 4 successive nights for the entirety of the sleep period. Participants' liking for and impression of both stimuli were evaluated 3 times: before the first exposure, after 2 nights of exposure and after 4 nights of exposure. A significant increase in liking was observed only in the Jasmine Group, in which participants reported low liking at the first evaluation; no effect was seen in the Rose Group, in which participants reported high liking at the first evaluation. As for the impression of the odorants, repeated exposure to rose decreased subjective intensity, and repeated exposure to both jasmine and rose decreased subjective stress. Correlation and multiple-regression analysis revealed that the decrease in subjective stress contributed significantly to the increase in liking. These findings are consistent with the conditioning hypothesis for the mere exposure effect by Zajonc (2001); however, this may be a result of the idiosyncratic properties of olfactory sensation.

Key words: liking, impression, unconsciousness, conditioning, aversion

単純な繰り返し接触によってその対象への好意が増大する現象を単純接触効果 (mere exposure effect) という。19世紀末から知られていたこの現象は Kunst-Wilson & Zajonc (1980) の閾下単純接触効果の研究を契機として注目を集め、現在も国内外で盛んに研究されている (宮本・太田, 2008)。そしてその関心は、単純接触効果がなぜ生じるのか、すなわち単純接触効果の理論モデルに集約されていると思われる。

生駒 (2008)、生駒・太田 (2008) は、Kunst-Wilson & Zajonc (1980) 以降に提出された理論モデルを列挙・整理し、知覚的流暢性 (perceptual fluency) 誤帰属説、およびその改良版とみなしたヘドニック流暢性 (hedonic fluency) モデルを最も有力な理論として位置づけている。これらのモデルはいずれも刺激への反復接触によって知覚処理の流暢性が高まることを前提としている。そして知覚的流暢性誤帰属説では、この流暢性を誤って (反復接触ではなく) 刺激そのものに対する好感度の増大として帰属させるがゆえに単純接触効果が生じると説明する。一方ヘドニック流暢性モデルでは、反復接触によって生ずる知覚的流暢性が誤帰属を介さずに直接ポジティブ感情を生じること

Correspondence concerning this article should be sent to: Tsuneyuki Abe, Department of Psychology, Graduate School of Arts and Letters, Tohoku University, Kawauchi Aoba-ku Sendai 980-8576, Japan (e-mail: abelt@sal.tohoku.ac.jp)

を強調する。しかしヘドニック流暢性モデルにおいても結局はポジティブ感情が刺激の属性として誤帰属されていることに違いはなく、“知覚的流暢性誤帰属説に相容れない新説というよりも、むしろその改良版、あるいは近縁種（生駒・太田, 2008）”と考えられている。

しかし、Zajonc (2001) は単純接触効果を再認記憶や知覚的流暢性で説明することはできないとしたうえで、古典的条件づけによる解釈を提案している。Zajonc は閻下単純接触効果の研究 (Kunst-Wilson & Zajonc, 1980) の発表と同じ年から認知過程と感情過程の独立を主張しているが (Zajonc, 1980), この主張は刺激の特徴を抽出する最小限の処理を認知に含めないことによる認知の定義の狭さに立脚するものであるとする見解が提出されている (Cornelius, 1996)。ここに挙げた Zajonc (2001) の解釈もその狭い認知の定義の影響が認められるものの、単純接触効果が親近性 (familiarity) に依存しないという知覚的流暢性の適用が困難な研究結果 (Wilson, 1979) を説明できる点、さらに後述する生態学的妥当性の観点から興味深い。

Zajonc (2001) の古典的条件づけによる解釈 (以降、条件づけ仮説) では、古典的条件づけと単純接触効果のパラダイムを以下のように対応づける。

- ・条件刺激：(繰り返し呈示される) 対象
- ・無条件刺激：嫌悪事象の不在 (absence of aversive events)
- ・条件反応：選好反応、対象への接近傾向

すなわち、対象 (条件刺激) と有害な事態が生じなかったこと (無条件刺激：嫌悪事象の不在) が繰り返し対呈示され、対象による選好反応 (条件反応) が生じるという構造である。この構造においては、繰り返し呈示されても有害な事態が生じなかった、よってこの刺激は安全¹である、ゆえにこの刺激は好ましいという連鎖が想定されている。

この条件づけ仮説は、Kunst-Wilson & Zajonc (1980) 以降の単純接触効果研究隆盛の中で“ある程度犠牲になって”きたと生駒 (2008) が指摘する、“生態学的妥当性”を踏まえた検討を可能にする。たとえば、動物は、食べられるものとそうでないものを選択し、その蓄積の中で種固有の食物レパートリーを確立してきた。この選択において、嗅覚と味覚、すなわち化学感覚 (chemical senses) が重要な役割を果たしてきた (Johns, 1999)。Garcia & Hankins (1975) は、“不快なもの、特に苦いものは食べるな” “初めて

食べるものは少しだけ試せ。そしてしばらく胃が受けつけるかどうかを見守れ”という野生環境における生き残り戦略を想定し、苦味という味覚 (化学感覚) に基づく嫌悪条件づけが重要な役割を担ってきたとしている。よってその逆に、繰り返し摂取しても安全だった食物が好ましく感じられるようになるという可能性が想定される。このように、条件づけを視野に入れることで、単純接触効果について生態学的妥当性を踏まえた検討が可能になると考えられる。

ところで、嗅覚と味覚はともに化学物質をとらえる感覚であり、食物摂取に際して重要な役割を担うという特徴を共有する一方で、嫌悪条件づけにおいては異なる特徴を示す。Rusiniak, Hankins, Garcia, & Brett (1979) は、ラットに強い甘味を呈するサッカリンとアーモンドの香りを両方あるいは一方のみつけた水 (条件刺激) を呈示した後に、一種の毒である塩化リチウム (無条件刺激) をチューブで胃内に注入して身体的ダメージ (無条件反応) をもたらす一連の実験を行った。味覚 (サッカリン) と嗅覚 (アーモンド香) それぞれを単独で呈示した場合、嫌悪反応 (条件反応) は味覚で強く生じ、嗅覚では弱かった。しかし味覚と嗅覚を同時呈示 (水にサッカリン味とアーモンド香を一緒につける) して成立した嫌悪反応の消去過程においては、嗅覚のみを呈示するほうが味覚のみを呈示するよりも消去が遅延した。そして同時呈示で形成された嗅覚刺激への嫌悪は、味覚強度に比例して増強された。また一方の感覚を先行的に条件づけた後のもう一方の感覚の2次条件づけは成立しなかった。つまり、単独では嫌悪条件づけに弱い効果しか示さない嗅覚刺激は、2次条件づけ以外の作用を通じて味覚によって増強されたのである。Rusiniak ら (1979) は視覚・聴覚と味覚の嫌悪条件づけの研究を参照したうえで、“今のところ明らかになったことは、快適環境においては遠感覚性の刺激に対する嫌悪条件づけが接近行動を制御しており、種それぞれに発達した遠隔受容体によって毒のある食べ物に近づかずに回避することに (遠感覚である嗅覚と近感覚である味覚の) 協調的増強が役立っている”と結論している。現在、この現象は味覚増強性嗅覚嫌悪 (taste-potentiated odor aversion) と呼ばれている (鈴木・八木, 2005; Lasiter, Deems, & Garcia, 1985)。

このように嗅覚は、食物の摂取・選択において、味覚と異なる特徴を有しつつも協調し、嗜好・嫌悪を介して生態学的に重要な役割を担っている。よって、条件づけモデル検討の観点のみならず、生態学的妥当性を踏まえた検討という観点から、嗅覚を対象とした単純接触効果の研究は意義深いと思われる。

Cain & Johnson (1978) は、経験回数によるニオイの嗜好変化に関する Beebe-Center (1932) の実験の手続き上の問題点 (嗜好の測度が順位づけだった

¹ 親近性の関与を仮定する点で条件づけ仮説とは立場が異なるが、Bornstein (1989) の2要因/進化モデル (two-factor/evolutionary model) においても、親近性の高い刺激を安全で好ましいとする傾向が適応的特性として人類に備わったと考えられており、安全性の関与を示唆する点では条件づけ仮説と類似している。

こと、統制群を設けなかったことなど)を挙げ、これを解消する手続きを用いて嗅覚の単純接触効果の実験を行った。多様なニオイ12種について快と不快(pleasant-unpleasant)の両極ビジュアルアナログスケール(visual analog scale)を用いた快適性評価を行った後に、挿入課題としてシトラル(レモン様の快適なニオイ)、イソプロピルアルコール(中性)、イソ酪酸(腐敗したバター様の不快なニオイ)、無香(休憩)のいずれかのニオイ強度について、強制選択の判定を30分間で55回実施した(繰り返し接触)。この後、最初にかいだニオイ12種に含まれるターゲット(快適香2種:シトラル, ジャスミン; 不快香2種:イソ酪酸, 古い尿様香のエチルn-ブチルアミン)と、新奇な8種の計12種の香りについて同様の快適性評価を行った。その結果、ターゲットとなった快適・不快の4種(シトラル, ジャスミン, イソ酪酸, エチルn-ブチルアミン)のうち、シトラルは不快方向へ、イソ酪酸が快方向へと、繰り返し接触した刺激に対する評価が、快-不快の両極から中心に向かってシフトする傾向が明らかになった。

庄司(2008)は、同様に短時間内で繰り返し市販フレグランスに接触することで一方的に嗜好が低下することを観察し、嗅覚疲労をその原因として推察しているが、市販フレグランスは一般に心地よい香りであると推定される。ならばこの結果も快から不快へのシフトとみなすことができ、Cain & Johnson(1978)の結果に矛盾しない。

庄司・田口・寺嶋(2005)は、短期間でのニオイへの過剰接触による嗅覚疲労を避け、接触間隔を5分間空けた3セッションを設定して実験を行った。すべてのセッションでかぐ条件と第3セッションでのみかぐ条件について、第3セッションの嗜好(非常に好き~非常に嫌いの7段階評定)を比較した結果、繰り返し接触したニオイの嗜好のほうが高く、単純接触効果が認められた。このとき、顕著に嗜好が上昇したのは最初の評定で嗜好が評価中点の「どちらともいえない」より低い刺激であった。また、庄司・田口・寺嶋(2006)はカシス、ライチ、ローズなど、好ましく感じられることが推測されるニオイの嗜好が単純接触によって低下したことを示している。これらの結果は先のCain & Johnson(1978)の研究で認められた中心化傾向と類似している(ただし、庄司ら(2005)の結果では、嗜好の高いニオイの低下は認められていない)。

Distel, Ayabe-Kanamura, Martinez-Gomez, Schicker, Kobayakawa, Saito, & Hudson(1999)の比較文化研究では、ニオイの主観的強さと快適感(pleasantness)の間にV字型の関連があり、不快なニオイと快適なニオイは主観的に強く感じられることが示されている。不快なニオイに注目すれば、主観的に弱いニオイほど不快度が低く(快適寄り)、快適なニオイに注目す

れば、主観的に弱いニオイほど快適度が低い(不快寄り)。この結果をCain & Johnson(1978)の快は不快へ、不快は快へという中心化傾向に当てはめると、繰り返し接触は嗅覚刺激の主観的強さを低下させ、それが嗜好に影響して快は不快へ、不快は快へと変化させた可能性がうかがえる。さらに、庄司ら(2006)は同様の単純接触効果の実験において刺激の印象評定を行い、嗜好の上がるニオイの印象的特徴は、「濃い」「むんむんする」を代表とする主観的強さに関連する因子の印象が強いことを示しており、庄司(2008)は嗜好の上昇とともに、主観的強さが低下する傾向を報告している。これも、繰り返し接触によって不快なニオイの主観的強さが減じて嗜好が上昇する可能性、および嗅覚順応(adaptation)や慣れ(habituation)の関与を示唆するものである。

以上、嗅覚の単純接触効果の知見をまとめると、繰り返し接触は単純な快適感の増強に結びつかず、短期間の繰り返し接触では逆に快適感が低下するなど、少なくとも視覚の単純接触効果とは異なる嗅覚独自の性質があると考えられる。また、快適な刺激においては繰り返し接触が快適感の低下を招き、不快な刺激においては繰り返し接触が快適感の上昇に結びつくという中心化傾向が存在する可能性が考えられる。このとき、主観的な強さと快適感の間にV字型の関連性があること、不快刺激の快適感上昇は主観的強さの低下を伴うことを踏まえて一步進めると、嗅覚の繰り返し接触は主観的な強さを減じ、その強さの低下が快適感の増大に結びつく可能性も示唆される。

この可能性は、安全な繰り返し接触によって嗅覚刺激の警戒信号としての強度が薄れ、それが主観的強さの低下を伴い、そのために(あるいは同時に)好ましく感じるようになるという、生態学的な単純接触効果の理論モデルを検討するにあたって興味深い視点を提供する。

そこで本研究では、嗅覚刺激の繰り返し呈示における主観的印象と嗜好の変化の関連性を検討する。

このとき、刺激の呈示方法が問題となる。短期間での繰り返しは避けるべきであるが(庄司, 2008), 1週間の間隔を空けて4回測定した実験では単純接触効果が生じていないことから(庄司ら, 2006), 間隔を大きく隔てすぎることでもある問題である。また、条件づけの観点からは、無条件刺激としての危険や不快は避けるべきであり、参加者負担の少ない、しかも日常生活で生ずるやっかい事(daily hassles)のない状況での繰り返し呈示が望まれる。

このような条件を踏まえ、夜間の就寝中に嗅覚刺激を呈示する方法を採用した。就寝中の呈示であれば、これまでの研究に比して極めて長い十分な呈示時間を確保できる。就寝中に枕元からほのかに漂うようなニオイであれば、かぐという作業が負担になることはな

い。また、十分に安全な状態での呈示であり、危険や不快を伴う日常のやっかい事を避けることができるという利点もある。また、就寝中の呈示は、嗅覚では難しい閾下呈示に近い状況をつくることのできる（ただし、入眠前と起床直後は意識のある状態で接することになるので、この点は不十分である）。

また、Bornstein (1989) のメタ分析によれば、よさ (goodness) や快適感 (pleasing/appealing/pleasantness) などの尺度よりも、好み・嗜好 (liking)、および異なる感情からなる複合尺度のほうが単純接触効果の検出力が高いことが示されている。ここまで、選好 (preference)、快適感 (pleasantness)、嗜好 (liking) を書き分けながらも同列に扱ってきたが、単純接触効果の測度については、嗜好が適切であると判断し、好き・嫌いの尺度を用いることにした。

本研究では、視覚とは異なる特徴を有することが報告されている嗅覚の単純接触効果の特徴を探索的に検討する。前述のように食餌行動と密接に関係する嗅覚刺激を繰り返し接触の対象とすることは、単純接触効果の生態学的意義の観点から興味深いが、本論ではまず以下の3点を中心とした基礎的な検討を試みる。

1. 刺激選択性：嗅覚の単純接触効果において刺激による違いはあるか。
2. 中心化傾向：刺激選択性があった場合、先行研究で示されたように、もともと嗜好が低いニオイは繰り返し接触で嗜好が増大し、逆に高いニオイは低下するという傾向はあるか。
3. 印象の付随的变化：単純接触効果に付随する印象の変化はあるか。先行研究からは、抑制的であっても促進的であっても、繰り返し接触によって嗜好に変化が生じた場合は主観的強さが低下することが予測される。強さ以外の印象の付随的变化も注目される。

方 法

参加者

嗅覚異常の自覚のない大学生・大学院生32名（男性16名、女性16名）を、ジャスミン群（16名：平均年齢21.4歳、SD=3.0）、ローズ群（16名：平均年齢21.4歳、SD=2.4）の2群に男女均等に配した。実験内容を説明したうえで書面による同意を得た。実験後、すべての参加者に500円分の図書カードを謝礼として渡した。なお、東北大学大学院文学研究科倫理委員会による承認を得て実験を実施した。

刺 激

繰り返し呈示、および評定に用いた香料はジャスミン (Jasmin ABS Egypte) とローズ (Rose Nature

Recon N.I.) であった（両者ともネオネクリエーションより購入）。ジャスミンは庄司ら（2006）の実験において、繰り返し接触によって嗜好が上昇した香料であり、ローズは低下した香料であった。事前検討および庄司ら（2006）を参考に、主観的強度が近づくよう、TEC (tryethyl citrate, 無香溶媒) で、ジャスミンは50%、ローズは10%に希釈し（容積比）、これを刺激とした。この刺激は、繰り返し呈示と評定で共通に用いられた。

装 置

a. 供香器具：参加者は、ビー玉の敷き詰められた広口ビン（口径6 cm）、脱脂綿（4枚）、刺激300 μ lが入った2 mlのスクリュ管瓶（4本）を自宅に持ち帰った。実験期間中毎晩、参加者は広口ビンに脱脂綿を入れ、そこに新たな刺激300 μ lを滴下して刺激を交換した。ジャスミン群にはジャスミンの刺激、ローズ群にはローズの刺激のみを渡し、それぞれの刺激が4夜連続で繰り返し呈示された。

b. 評定用刺激器具：参加者は、刺激20 μ lを滴下した約5 mm四方の濾紙を容量2 mlのスクリュ管瓶に入れた評定用刺激器具を自宅に持ち帰った（ジャスミン・ローズ、各3回分）。評定においてはスクリュ管瓶の蓋を開けて瓶口に鼻を近づけてかいだ。

c. 質問紙：参加者は、印象評定、嗜好評定（それぞれ次項参照）の質問紙3セット、および就寝時刻・起床時刻などの生活状況を記録する質問紙4セットを自宅に持ち帰った。

d. 統計解析：SPSS11.0.1J for Windowsを用いた。

評 定

刺激呈示前の実験初回夜（評定1）、刺激呈示2回終了後の朝（評定2）、繰り返し呈示4回終了後の朝（評定3）の計3回、質問紙により以下の評定を求めた。

a. 印象評定：樋口・庄司・畑山（2002）に基づき、刺激の感覚印象、感情印象を測定した。感覚印象は「強さ・濃さ」「柔らかさ」「明瞭さ」の3因子、感情印象は「ストレス感」「リラックス感」「爽快感（樋口ら（2002）の高揚感を改称）」の3因子から構成される形容詞評定尺度であり、各因子3項目、計18項目からなる²。0を「全く当てはまらない」、6を「非常によく当てはまる」とする7段階評定で実施し、各因子の評定の和を項目数3で除してデータとした（範囲：0～6）。

² 各因子の構成項目は、強さ・濃さが「濃い・強い・むんむんする」、柔らかさが「まろやかな・柔らかい・甘い」、明瞭さが「すっとする・透明な・すっぱい」、ストレス感が「いらいらした・落ち着かない・不安な」、リラックス感が「ゆったりした・和らいだ・ほんやりした」、爽快感が「爽快な・すっきりした・すがすがしい」であった。

b. 嗜好評定：「好きな」「嫌いな」の2つの評定項目を上記印象評定に交えて、0を「全く当てはまらない」、6を「非常によく当てはまる」とする7件法で求めた。「好きな」の評定値から「嫌いな」の評定値を減じた値を嗜好評定のデータとした（範囲：-6～6）。

手続き

Figure 1に手続きの概要を示した。

5日間連続で実験に参加できる期間を参加者が選択し、その初日に所属大学の研究室で教示を行った。教示後、参加者は供香器具、評定用刺激器具、質問紙を自宅に持ち帰り、就寝前に評定用刺激器具の蓋を開けて瓶口から漂う刺激をかぎ、ジャスミンとローズ両方の印象評定・嗜好評定を行った（評定1）。

この後（就寝直前）、参加者は供香器具を枕元に準備し、ニオイがすることを確認してから就寝した。ジャスミン群・ローズ群は、自然蒸散するそれぞれの刺激を就寝中受動的にかぎ続けた。この刺激呈示は4夜連続で行われた。刺激呈示が終了した朝、起床後すぐに使用した脱脂綿を廃棄し、広口ビンの蓋を閉め、ニオイがしないように供香器具を片づけ、就寝時刻・起床時刻などの生活状況を質問紙に記入した。

評定2は刺激呈示2回終了後の朝に、評定3は刺激呈示4回終了後の朝に、評定1と同様の方法で実施した。但し、評定2と評定3は刺激呈示終了のすぐ後なので、このニオイが影響しないよう、供香器具を片付けた後、寢床以外の場所で行うよう求めた。

実験終了後、大学の研究室で供香器具、評定用刺激器具、質問紙を回収した。同時に内省報告を求め、繰

り返し呈示された刺激と評定した刺激についての既知感、ニオイの同定ができたか、実験中に感じたことや気づいたことなどを記録した。

結果

4回の夜間呈示期間を通じたジャスミン群の平均就寝時刻は1:40（SD: 14分）、平均起床時刻は8:39（SD: 28分）、平均睡眠時間は6時間49分（SD: 25分）、ローズ群の平均就寝時刻は0:45（SD: 11分）、平均起床時刻は8:12（SD: 52分）、平均睡眠時間は7時間1分（SD: 23分）であった。睡眠時間について参加者間1要因（繰り返し接触対象：ジャスミン群・ローズ群）の分散分析を行った結果、両群の睡眠時間に有意な差はなかった（ $F(1, 30)=0.26, p>.10$ ）。

印象評定

各因子の信頼性係数は十分高かった（ $\alpha=.70 \sim .89$ ）³。ジャスミン群・ローズ群はそれぞれ一方の刺激に繰り返し接触し、評定はジャスミン・ローズの双方について各3回行ったので、ジャスミン群/ジャスミン評価、ジャスミン群/ローズ評価、ローズ群/ローズ評価、ローズ群/ジャスミン評価の4条件について各3回の評定結果を得た。それぞれの因子について平均評定値を求め、感覚印象3因子の結果をFigure 2に、感情印象3因子の結果をFigure 3に示した。また、各因子の結果について参加者間1要因（繰り返し接触対象：ジャスミン群・ローズ群）、参加者内2要因（評定対象：ジャスミン・ローズ、評定回：評定1～3）の分散分析を行った。

感覚印象の「強さ・濃さ」因子（Figure 2）では評定対象の主効果（ $F(1, 30)=9.89, p<.01$ ）、および繰り返し接触対象×評定対象×評定回の交互作用が有意だった（ $F(2, 60)=8.09, p<.001$ ）。そこでBonferroni法による多重比較（以下、多重比較は同様の方法を用いた）を行ったところ、ジャスミン群は評定1においてジャスミンをローズよりも強い・濃いと評定しており（ $p<.05$ ）、接触していないローズについては評定2から評定3にかけて評価が上昇し（ $p<.005$ ）、ローズ群の評定3のローズ評定値よりも高くなった（ $p<.01$ ）。ローズ群は評定2と評定3ではジャスミンをローズより強い・濃いと評価し（ $ps<.001$ ）、接触していたローズの強さ・濃さを評定1よりも評定2・評定3で低く評定していた（ $ps<.05$ ）。

「柔らかさ」因子（Figure 2）については繰り返し接触対象×評定回の交互作用があり（ $F(2, 60)=3.57, p<.05$ ）、多重比較の結果、評価3でジャスミン群のほうがローズ群よりも低かった（ $p<.05$ ）。

Figure 1. 実験手続き

³ 各因子の α 係数は、強さ・濃さ：.81、柔らかさ：.82、明瞭さ：.70、ストレス感：.82、リラックス感：.71、爽快感：.89であった。

Figure 2. 繰り返し接触によるニオイの感覚印象変化
(垂線は標準偏差, 灰色の矢印は有意な差を示す)

Figure 3. 繰り返し接触によるニオイの感情印象変化
(垂線は標準偏差, 灰色の矢印は有意な差を示す)

「明瞭さ」因子 (Figure 2) については評定対象の主効果のみが認められ ($F(1, 30)=30.86, p<.001$), ローズのほうがジャスミンより明瞭さが高く評定されていた。

次に、感情印象の「ストレス感」因子 (Figure 3) については評定対象の主効果と ($F(1, 30)=18.12, p<.001$), 繰り返し接触対象×評定対象×評定回の交互作用 ($F(2, 60)=3.80, p<.05$) が有意だった。多重比較の結果, ジャスミン群は, 評定1においてジャスミンのほうをローズより高く評定し ($p<.005$), ジャスミンについては評定3の評定のほうが評定1より低かった ($p<.05$)。ローズ群は評定2 ($p<.001$) と評定3 ($p<.01$) においてジャスミンをローズより高く評定していた。また評定3においてはローズ群のほうがジャスミン群よりもジャスミンの評定値が高かった ($p<.05$)。

「リラックス感」因子 (Figure 3) については有意な差は認められなかった。

「爽快感」因子 (Figure 3) については評定対象の主効果のみが認められ ($F(1, 30)=34.65, p<.001$), ローズのほうがジャスミンよりも爽快感が高かった。

嗜好評定

「好きな」の評定値と、「嫌いな」の評定値の反転 (6-評定値) との信頼性係数は十分高かった ($\alpha=.87$)。好きから嫌いを減じた嗜好評定値を印象評定値と同様に整理した結果を Figure 4 に示した。

参加者間1要因 (繰り返し接触対象: ジャスミン群・ローズ群), 参加者内2要因 (評定対象: ジャスミン・ローズ, 評定回: 評定1~3) の分散分析を行ったところ, 評定対象の主効果 ($F(1, 30)=24.10, p<.001$) と, 繰り返し接触対象×評定対象×評定回の交互作用が有意だった ($F(2, 60)=3.27, p<.05$)。多重比較の結果, ジャスミン群におけるジャスミンの評定値は評定1においてローズよりも低かった ($p<.001$)。また, ジャスミン群におけるジャスミンの嗜好は評定3で評定1より有意に高くなっていた ($p<$

.01)。ローズ群はすべての評定回においてジャスミンよりローズを高く評価していた ($ps<.05$)。ただし, 繰り返し接触したローズの評定回による変化はなかった。

印象と嗜好の関連

印象評定と嗜好評定の関連性を探るべく, 評定3から評定1を減じた「印象変化」と「嗜好変化」との相関係数を算出した。この際, ジャスミン群/ジャスミン評価, ジャスミン群/ローズ評価, ローズ群/ローズ評価, ローズ群/ジャスミン評価の4条件それぞれの相関と, この区別をしない全データを用いた相関を求め, Table 1 に示した。

全データを用いた64対 (16名×2群×2評価対象) の相関では, 嗜好変化とすべての印象変化との間に有意な相関があり, 特にストレス感の高い負の相関が

Figure 4. 繰り返し接触によるニオイの嗜好変化 (垂線は標準偏差, 灰色の矢印は有意な差を示す)

Table 1
各条件における印象変化の嗜好変化との相関

条件 印象変化	全データ $df=62$	J群/J評価 $df=14$	J群/R評価 $df=14$	R群/R評価 $df=14$	R群/J評価 $df=14$
強さ・濃さ	-.39**	-.30	-.30	-.61*	-.08
柔らかさ	.33**	.75**	.32	.30	-.32
明瞭さ	.26*	.25	-.08	.27	.72**
ストレス感	-.71**	-.70**	-.68**	-.66**	-.64**
リラックス感	.46**	.43	.47	.66**	-.02
爽快感	.42**	.33	.17	.52*	.52*

注. ジャスミンはJ, ローズはRと略記。

* $p<.05$, ** $p<.01$ (ともに両側検定)。

Table 2
感覚印象変化による嗜好変化の重回帰分析結果

条 件 (回帰のF)	全データ (7.25)***	繰り返し 接触あり (6.82)**	繰り返し 接触なし (1.56)
調整済みR ²	.23	.36	.05
印象変化(β)			
強さ・濃さ	-.21	-.17	-.10
柔らかさ	.33*	.55**	.16
明瞭さ	.29	.29	.35

注. 全データ条件のdf=3, 60; 繰り返し接触あり条件・繰り返し接触なし条件のdf=3, 28

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

あった($r = -.71$)。4条件に分けたそれぞれの相関(各16対)でも、ストレス感の変化はすべての条件で一貫して嗜好変化と負の相関($p < .01$)があり、嗜好の増大とストレス感の減少が関連していることが示された。その他の印象変化については条件を通じた一貫した傾向はなかった。繰り返し接触による嗜好の増大が認められたジャスミン群/ジャスミン評価では、柔らかさの変化と嗜好変化の間にも高い相関が認められた($r = .75$)。

この相関を要約するために、感覚印象3因子を説明変数、嗜好変化を目的変数として、全データ、繰り返し接触をした条件(ジャスミン群/ジャスミン評価とローズ群/ローズ評価)、しなかった条件(ジャスミン群/ローズ評価とローズ群/ジャスミン評価)の3通りの重回帰分析(強制投入法)を行い、Table 2に結果を示した。感情印象3因子を説明変数、嗜好変化を目的変数として同様の重回帰分析を行った結果をTable 3に示した。

感覚印象においては、繰り返し接触なしのときを除いて柔らかさの有意な寄与が認められた。感情印象においては、全データと繰り返し接触ありの条件では3因子とも有意な寄与率が示された。中でもストレス感には、繰り返し接触なしのときを含めて一貫して有意な強い寄与が認められた。

内省報告

ジャスミン群で1名がジャスミンの刺激をジャスミンだと同定したが、ほかは刺激の名称を同定することはできなかった。ジャスミン群で63% (10名)、ローズ群で81% (13名)が繰り返し呈示された刺激を知らない香りだったと回答した。評定対象については、ジャスミンは66% (ジャスミン群63%, ローズ群69%), ローズは78% (ジャスミン群75%, ローズ群81%)が何の香りかわからないと回答した。繰り返し

Table 3
感情印象変化による嗜好変化の重回帰分析結果

条 件 (回帰のF)	全データ (32.15)***	繰り返し 接触あり (19.12)***	繰り返し 接触なし (7.92)**
調整済みR ²	.60	.64	.40
印象変化(β)			
ストレス感	-.53***	-.50***	-.57**
リラックス感	.27**	.38**	.04
爽快感	.28**	.27*	.25

注. 全データ条件のdf=3, 60; 繰り返し接触あり条件・繰り返し接触なし条件のdf=3, 28

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

呈示と評定で合わせて2種の刺激をかいたと正答した者は47% (ジャスミン群56%, ローズ群38%)だった。

考 察

本研究では嗅覚の単純接触効果を検討する実験を行った。このとき、嗅覚刺激として主観的に近似した強さの濃度に調整したジャスミンとローズを用い⁴、ジャスミン群にはジャスミンのみ、ローズ群にはローズのみを就寝中に4日間連続で繰り返し呈示した。繰り返し呈示前、2回呈示後、4回呈示後に、繰り返し呈示された刺激とされなかった刺激の双方について刺激の印象評定と嗜好評定を行った。内省報告からは、多くの参加者は何のニオイかわからないまま評定を行い、約半数は繰り返し接触と評定で計2種の刺激が呈示されたことに気づいていなかった。刺激を同定できない状況で実験に参加していたと思われる。

以下、本研究の主たる注目点、「刺激選択性」「中心化傾向」「印象の付随的变化」について順に考察する。

第一の刺激選択性については、繰り返し接触の有無がジャスミンとローズの嗜好評価に与えた影響の違いが問題となる。Figure 4によれば、ジャスミン群のジャスミンの嗜好は初回においてはローズよりも低かったが、接触を繰り返した3回目の評定では1回目よりも嗜好が増大し、ローズとの差がなくなった。一方、ローズ群は3回の評定とも一貫してローズの嗜好がジャスミンより高かったが、繰り返し接触の効果はなかった。すなわち、ジャスミン群のジャスミン評価にのみ繰り返し接触の効果が生じており、ジャスミンにおいては単純接触効果が生じ、ローズにおいては生

⁴ ジャスミン群については、初回評定においてジャスミンのほうがローズより強さ・濃さの評定値が高かった。「感覚印象」としての強さ・濃さと「香料濃度の主観的強さ」は区別されるかもしれないが、主観的強さの調整については、一定の留保が必要である。

じなかったとみなされる。よって、嗅覚の単純接触効果はすべてのニオイに等しく生じる現象ではなく、刺激選択性があることが示された。

このとき、第二の注目点である中心化傾向、すなわち、Cain & Johnson (1978) が報告した最初から好ましい刺激は繰り返し接触によって嗜好が低下し、嫌いな刺激は上昇するという関連は認められなかった。1回目の評定で嗜好の低いジャスミンでは繰り返し接触で嗜好が向上したが、最初から高いローズには変化がなく、低下は認められなかった。これは庄司ら (2005) の結果と整合する。

第三に、印象の付随的变化について検討する (Figure 2・3参照)。嗜好と同時に測定された印象評定では、ローズは一貫してジャスミンより明瞭で爽快感な嗅覚刺激として評価されていた。一方、繰り返し接触の効果が認められた印象は、ローズの強さ・濃さの減少、ジャスミン・ローズ双方のストレス感の減少であった。繰り返し接触によって変化する印象としない印象があること、そしてその印象変化が刺激に依存することがうかがえる。

なお、単純接触効果が生じたジャスミンでは強さ・濃さの変化が認められなかった。嗜好変化と強さ・濃さの変化の相関が低いこと (Table 1)、重回帰分析において嗜好の上昇に強さ・濃さが寄与していなかったこと (Table 2) を踏まえると、先行研究から予想された嗜好変化と主観的なニオイの強さ減少の関連性はないと考えられる。よって、嗅覚における単純接触効果は、順応・慣れが関与した現象ではないことが示唆された。刺激選択性が認められたことも、一様な慣れの関与はないことを支持すると思われる。

一方、ストレス感の変化は嗜好変化と有意な高い負の相関を有し (Table 1)、重回帰分析においても有意な強い寄与をしていた (Table 3)。この結果から因果関係を断ずることはできないが、ストレス感の低減が嗜好増大に関与していた可能性が示唆される。今回の繰り返し呈示は夜間の睡眠中に行ったため、外的な刺激は知覚されない状態での接触であった。この状況でやや不快だったジャスミンのニオイで生じた単純接触効果は、「睡眠時における嫌悪事象の不在 (無条件刺激) とジャスミンへの繰り返し接触 (条件刺激) の対呈示→ジャスミンへの接近傾向・嗜好の上昇 (条件反応)」という条件づけ仮説による解釈に整合し、この条件反応の成立にストレス感の低減が付随していることは興味深い。刺激同定がほとんどなされていなかったという内省報告の結果も、知覚的流暢性モデルよりも、条件づけ仮説に有利な材料となる。しかし、睡眠前後に短時間ではあるが自覚的な接触を含むという手続き上の制限、名称の同定はほとんどできなかったとはいえ、参加者の半数は刺激が2種だったことを言い当てていることから、結論はできない。

なお、繰り返し接触をした刺激への評価を用いた重回帰分析において、柔らかさ因子 (まろやかな・柔らかい・甘い) の増大が嗜好上昇に有意な寄与をしていたことは興味深い。前述のように化学感覚は食餌行動において重要な役割を担うものである。食餌として好ましいと思われる評価項目で構成される柔らかさ因子の増大が嗜好の上昇に寄与したことは、今後の検討課題となる。

本研究では睡眠中のニオイ呈示を4夜繰り返し実験を行い、嗅覚刺激による単純接触効果がジャスミンにのみ生じ、ローズには生じないことを明らかにした。この結果は嗅覚の単純接触効果が刺激選択性を有することを示すものである。また、嗜好の高いローズの嗜好低下が認められず、いわゆる中心化傾向が生じなかったことから、嗅覚の単純接触効果は嗜好の増大もしくは維持という、一方向性のものである可能性が示唆された。加えて、嗜好の上昇に付随するニオイの印象の変化はストレス感の低下が最も顕著であった。本研究から結論することはできないが、外的刺激のない睡眠時の安全な接触が無条件刺激となってストレス感の低減とともに嗜好が向上したという解釈も成り立ち、条件づけ仮説に有利な結果が得られたとみなされる。

これらの結果は嗅覚が食餌に関連の深い化学感覚であるという、感覚モダリティの生態学的背景への注目を高めるものであり、単純接触効果における感覚モダリティ固有の特徴の検討の重要性を示唆するものである。

引用文献

- Beebe-Center, J. G. (1932). *The Psychology of Pleasantness and Unpleasantness*. New York: Van Nostrand.
- Bornstein, R. F. (1989). Exposure and affect: Overview and meta-analysis of research, 1968-1987. *Psychological Bulletin*, **106**, 265-289.
- Cain, W. S., & Johnson, F. Jr. (1978). Liability of odor pleasantness: Influence of mere exposure. *Perception*, **7**(4), 459-465.
- Cornelius, R. R. (1996). *The science of emotion: Research and tradition in the psychology of emotion*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Distel, H., Ayabe-Kanamura, S., Martinez-Gomez, M., Schicker, I., Kobayakawa, T., Saito, S., & Hudson, R. (1999). Perception of everyday odors: correlation between intensity, familiarity and strength of hedonic judgement. *Chemical Senses*, **24**, 191-199.
- Garcia, J., & Hankins, W. G. (1975). The evolution of bitter and the acquisition of toxiphobia. In D. A. Denton, & J. P. Coghlan (eds.). *Olfaction and Taste V*, New York: Academic press, pp. 39-45.

- 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**(2), 45-59.
- 生駒 忍 (2008). 1980年代以降 宮本聡介・太田信夫 (編) 単純接触効果の最前線 北大路書房 pp. 15-23.
- 生駒 忍・太田信夫 (2008). 知覚的流暢性誤帰属説 宮本聡介・太田信夫 (編) 単純接触効果の最前線 北大路書房 pp. 26-36.
- Johns, T. (1999). The chemical ecology of human ingestive behaviors. *Annual Review of Anthropology*, **28**, 27-50.
- Kunst-Wilson, W. R., & Zajonc, R. B. (1980). Affective discrimination of stimuli that cannot be recognized. *Science*, **207**, 557-558.
- Lasiter, P. S., Deems, D. A., & Garcia, J. (1985). Involvement of the anterior insular gustatory neocortex in taste-potentiated odor aversion learning. *Physiology & Behavior*, **34**, pp. 71-77.
- 宮本聡介・太田信夫 (編) (2008). 単純接触効果の最前線 北大路書房.
- Rusiniak, K. W., Hankins, W. G., Garcia, J., & Brett, L. P. (1979). Flavor-illness aversions: Potentiation of odor by taste in rats. *Behavioral and Neural Biology*, **25**, 1-17.
- 庄司 健 (2008). 香りの単純接触効果 宮本聡介・太田信夫 (編) 単純接触効果研究の最前線 北大路書房 pp. 141-154.
- 庄司 健・田口澄恵・寺嶋有史 (2005). 香りの単純接触効果 日本味と匂い学会誌, **12**(3), 279-282.
- 庄司 健・田口澄恵・寺嶋有史 (2006). 香りの単純接触効果 (2) 日本味と匂い学会誌, **13**(3), 617-620.
- 鈴木まや・八木昭弘 (2005). ニオイの嗜好と忌避をもたらす心理学的機構 Aroma Research, **6**(1), 24-31.
- Wilson, R. W. (1979). Feeling more than we can know: Exposure effects without learning. *Journal of Personality and Social Psychology*, **37**, 811-821.
- Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist*, **35**, 151-175.
- Zajonc, R. B. (2001). Mere exposure: A gateway to the subliminal. *Current Directions in Psychological Science*, **10**, 224-228.

(2009年4月22日受稿, 2009年8月15日受理)