

再生記憶における文脈依存効果の境界条件 ——ニオイと単語の感情価に着目して——

中村 美佳子 岐阜大学

月元 敬 岐阜大学

The boundary conditions of the context-dependent effects on recall memory: Focusing on emotional values of odors and words

Mikako NAKAMURA (*Gifu University*)

Takashi TSUKIMOTO (*Gifu University*)

本研究では、学習時とテスト時のニオイを操作した時の環境的文脈依存効果 (environmental context dependent memory) について検討した。より具体的には、感情価の異なる単語を用いた自伝的記憶の想起を伴わない偶発学習課題とその自由再生課題を通して、無意図的に嗅いだニオイによる気分一致効果 (mood congruent effect) について検討することを目的とした。実験の結果、環境的文脈依存効果は生起しなかった。十分な効果が見られなかった要因については実験参加者の注意がニオイに向けられていなかった点や弱いニオイが高次の情報処理レベルに影響を及ぼしづらい可能性が考えられる。また、気分一致効果も生起せず、すべての群で不快語の再生率が最も高い結果であった。これについては気分誘導が十分でなかった、不快語が快語と中立語よりも注意を引きつけやすいなどの可能性が考えられる。

Key words: odor, environmental context dependent memory, mood congruent effect, recall memory, emotional value

個人的な出来事や経験の記憶であるエピソード記憶は、出来事を中心となる情報 (焦点情報) と、その周辺に存在した情報 (文脈) から構成されている (Tulving, 1983 太田訳, 1985)。特に、文脈の中でも、符号化対象となる焦点情報とともに存在する偶発的環境情報を環境的文脈という (漁田・漁田・林部, 2008)。例えば、学習時の部屋の物理的特徴や背景音楽、ニオイなどがそれにあたる。これまで数多くの環境的文脈を操作した記憶の研究が行われており、その多くで符号化時と検索時の環境的文脈が一致した条件が不一致条件よりも記憶の再生成績が高いという結果が得られている (e.g., Godden &

Baddeley, 1975)。このように、検索時に符号化時の環境が復元されているほど検索が行われやすいという現象を環境的文脈依存効果 (environmental context dependent memory) という。

前述したように、周囲のニオイも環境的文脈として扱われる。Parker, Ngu, & Cassaday (2001) は学習時とテスト時の部屋のニオイ (レモンまたはラベンダー) を操作し単語の偶発学習と自由再生テストを課題とする実験を行い、環境的文脈依存効果を確認している。また、ニオイは他の環境的文脈に比べ、記憶をより鮮明に、感情的に思い出させる有用な手がかりとなり得

るとされ、感情とニオイを結びつけた研究も行われている。ニオイとの遭遇を契機として、過去に経験した出来事があったかもそれを追体験しているかのようにありありと思い出されることがある。このような現象を大きく取り上げた作品を書いた作家の名前から、ニオイによる環境的文脈依存効果はプルースト現象 (Proust phenomenon) と呼ばれる (山本, 2008)。

このプルースト現象のようにニオイは特に自伝的記憶を想起させる手がかりとなることが示されており、ニオイから想起される自伝的記憶との気分一致効果 (mood congruent effect) を検討する研究も行われている。

気分一致効果とは特定の気分の時にその気分と一致する感情価をもつ刺激の認知が、一致しない感情価をもつ刺激の認知よりも促進されることである (伊藤, 2000)。例えば、気分が良い時は気分が悪い時よりもポジティブな情報を多く覚えていたり、ポジティブな出来事を多く想起したりするというような現象である。

山本 (2008) は調査参加者が日常でニオイを嗅ぎ、無意図的に過去の出来事を想起した場合に、その状況や想起された内容を記録する日誌法による調査を行い、自伝的記憶を想起する手がかりとなったニオイと想起時の気分に気分一致効果が見られる (快なニオイ手がかりによって想起が行われるほど、想起時の気分が快になる) ことを報告した。また、山本・野村 (2010) は、手がかりとなるニオイの快—不快度とそれから想起される自伝的記憶の快—不快度にも気分一致効果が見られることを実験的に示した。

このように、嗅いだニオイによって生じた気分に合致する記憶が喚起されることは示唆されているものの問題がないわけではない。山本・野村 (2010) は、ポンプ式でニオイを提示するスクウィーズボトルを用いており、その手続き自体から実験参加者は記憶とニオイの関係を調べようとする研究者の意図を推定し、それに対する構えを形成していた可能性が考え

られる。したがって、ニオイによる気分一致効果やさらにはプルースト現象が、純粋にニオイの効果に基づいているとは限らない。この点を明らかにするためには、実験参加者がニオイに対する構えなしにニオイの効果調べるアプローチが必要である。また、プルースト現象を成立させる基本的な要素が記憶内容の感情価とニオイの感情価であるならば、自伝的記憶ではなく、より統制されたエピソード記憶実験の文脈でも気分一致効果が見られるはずである。

そこで本研究では、学習時とテスト時のニオイを操作した時の環境的文脈依存効果を追認するとともに、感情価の異なる単語を用いた偶発学習課題とその自由再生課題を通して、無意図的に嗅いだニオイによる気分一致効果について検討し、ニオイが記憶と感情に及ぼす影響について調べることを目的とする。

仮説は以下の通りである。ニオイによる環境的文脈依存効果の追認として、1. 学習時とテスト時のニオイが一致している群 (以下、一致群) は一致していない群 (以下、不一致群) に比べて単語の再生成績が高いだろう。ニオイによる自伝的記憶の想起を伴わない課題での気分一致効果への検討として、2. テスト時に快であるニオイを提示された群はそうでない群と比べて快語の再生率が高いだろう。

方法

実験参加者 岐阜大学に在籍する教育学部生 32 名 (男性 8 名, 女性 24 名) であった。平均年齢 20.41 歳 ($SD = 0.49$) であった。

実験計画 2 (符号化時のニオイ: チョコレート vs. ヒノキ) \times 2 (検索時のニオイ: チョコレート vs. ヒノキ) \times 3 (刺激語: 快 vs. 中立 vs. 不快) の 3 要因混合計画であった。第 1, 第 2 要因は参加者間要因, 第 3 要因は参加者内要因であった。

実験材料 単語は宮崎・本山・菱谷 (2003) から、不快 (感情価 3.50 未満), 中立 (感情価 3.50 ~ 4.49), 快 (感情価 4.50 以上) である単語を各

15語ずつ、計45語を選出した。ニオイは山本・野村(2010)において感情価を評定されたものうち、快なニオイとしてチョコレート(un petite reve, カカオアブソリュート)、中立なニオイとしてヒノキのニオイ(プリヴェイル, エッセンシャルオイル ヒノキ)を使用した。ニオイの提示は各エッセンシャルオイルを希釈したもの(エッセンシャルオイル6滴に対して100mL)を椅子の背もたれに約0.75mL吹き付け、机の上に紙製の簡易的なアロマディフューザーを実験参加者から見えない位置に設置することで行った。また、チョコレートとヒノキのニオイによる気分誘導が適切であるか確認するため、上記2種類を含む12種類のニオイについて快—不快度を尋ねる質問紙を作成した。快—不快度は「1: とても不快である」から「7: とても快い」の7件法であった。チョコレートとヒノキ以外のニオイは山本・野村(2010)で快不快度を評価されたものからランダムに選出した。

また、自由再生で記入する用紙及び内省報告用紙を作成した。

手続き 個別に実験室実験を行った。実験参加者が実験室に入る前に、換気を10分行った後、ディフューザー及び椅子からのニオイの自然気化を5分間行った。実験参加者はコンピュータ前の座席に誘導され、短い3つの調査を連続して行う旨の説明(ディセプション)を受けた。

偶発学習セッション 実験参加者は実験者の教示の後、コンピュータの画面の指示に従い、画面中央に表示される単語の快—不快の程度を7段階で評定した(数字が大きいかほどその単語が快である)。単語は実験参加者ごとにランダムな順番で表示された。また、偶発学習セッションの間、割り当てられた群によって快もしくは中立なニオイが提示された。

ダミー課題 偶発学習セッション終了後、実験参加者はコンピュータとはパーティションで隔てられた同じ部屋内の別の机(元の机か

ら2m離れていた)の前へ移動した。実験参加者の着席と同時に学習セッションとは別の実験者から「家の絵の典型性を調べる」という偽の教示を受け、5分間の描画課題を実施した。不一致群に対しては、この間に元の机のディフューザーと椅子を、もう一方のニオイのものに取り替えた(実験参加者はこの移動に気づかなかった)。

テストセッション ダミー課題終了後、学習セッション時のコンピュータ前に戻り、再び学習セッション時の実験者によって自由再生テストの教示を受けた。この際にも学習セッション同様、該当するニオイが提示された。実験参加者は自由再生用紙に学習時に見た単語を記入した(制限時間は特に設けなかった)。

ニオイ評価 最後に、提示されたニオイを含む12種類のニオイについて質問紙形式で快—不快の程度を7段階で評定した。この時、実験中に気づいたことがあるかどうか内省報告も行い、学習セッションで意図的に単語を記憶していなかったか等の確認をした。実験の内容が事前に他の実験参加者らに伝わることを防ぐために、ディブリーフィングは全ての参加者の実験が完了した後メールにて行った。

結果

ニオイ評価 実験の最後に行った質問紙によるニオイ評価の結果、実験参加者のニオイ評価値の平均は12種類全体で4.40、チョコレート5.44、ヒノキ5.86であった。これは先行研究とは異なる結果であり、 t 検定の結果、両評価値に有意差は認められなかった($t(31) = 1.31, p = 0.20$)。

再生数 符号化時と検索時のニオイをクロスさせた各群の平均再生数と標準偏差をTable 1に示す。再生された単語は、モニターに表示されていたものとの漢字、ひらがな、カタカナの異同は問わず、同じ単語を指すものであれば正解とした(例: ネズミ→ねずみ, 鼠)。

それぞれのニオイが再生成績に与える影響と

Table 1
各群の平均再生数と標準偏差

符号化時のニオイ	検索時のニオイ	
	チョコレート	ヒノキ
チョコレート	13.75 (3.46)	12.63 (2.55)
ヒノキ	13.13 (2.47)	14.00 (4.24)

Table 2
各群の感情価別平均再生率と標準偏差

刺激語の感情価	符号化時のニオイ	検索時のニオイ	
		チョコレート	ヒノキ
快	チョコレート	0.35 (.08)	0.30 (.08)
	ヒノキ	0.33 (.09)	0.28 (.16)
中立	チョコレート	0.14 (.07)	0.22 (.12)
	ヒノキ	0.13 (.06)	0.10 (.07)
不快	チョコレート	0.43 (.12)	0.38 (.16)
	ヒノキ	0.42 (.10)	0.47 (.09)

その交互作用を調べるため、符号化時のニオイ×検索時のニオイの2要因分散分析を行った結果、符号化時のニオイ ($F(1, 28) = 0.09, n.s.$) と検索時のニオイの主効果 ($F(1, 28) = 0.01, n.s.$) はともに有意でなく、交互作用も有意でなかった ($F(1, 28) = 0.66, n.s.$)。

再生率 各群の感情価別平均再生率と標準偏差を Table 2 に示す。それぞれのニオイと刺激語の感情価が、各感情価の単語の再生率に与える影響とその交互作用について調べるため、符号化時のニオイ×検索時のニオイ×刺激語の感情価の3要因分散分析を行った結果、符号化時のニオイの主効果 ($F(1, 28) = 0.13, n.s.$)、検索時のニオイの主効果は有意でなく ($F(1, 28) = 0.21, n.s.$)、刺激語の感情価の主効果が有意であった ($F(2, 56) = 57.70, p < .001$)。また、いずれの交互作用も有意でなかった。

刺激語の感情価の主効果が有意であったため、Ryan 法による多重比較を行った結果、快語率—

中立語率 ($p < .001$)、快語率—不快語率 ($p < .001$)、中立語率—不快語率 ($p < .001$) すべてに有意差が見られ、いずれの群においても快語、中立語よりも不快語の再生率が最も高かった。

実験参加者の主観的評価による再生率

本実験で設定した単語の感情価は調査データに基づくものであるものの、本実験における実験参加者の主観と合致していなかったかもしれない。そこで、本実験の参加者が学習セッション時に行った単語の感情価評価にしたがって、実験参加者毎に単語を快語、中立語、不快語に振り分けなおした。感情価は評価値の1~3を不快語、4を中立語、5~7を快語として判断した。その際、明らかに評価値に偏りがあった実験参加者や教示を理解できていなかった実験参加者2名を除いた30名(男性6名、女性24名、平均年齢20.43, $SD = 0.50$)を有効分析対象とした。これにより実験参加者で単語数にばらつきはあるものの、いずれかの感情価の単語が0語になった実験参加者はいなかった。すべての感情価において、振り分けられた単語の数と再生された単語の数から感情価別の再生率を算出した。

符号化時と検索時の感情価を説明変数、快語、中立語、不快語の再生率それぞれを応答変数とする交互作用項付きの重回帰分析を行った (Table 3)。符号化時と検索時の感情価には、各実験参加者が質問紙に7段階で評価したニオイに対する印象の値を使用した。その結果、快語における符号化時のニオイの効果が有意 ($\beta = -.07, p < .05$) であったが、その他の効果と交互作用はいずれも認められなかった。

また、各感情価の再生率について、刺激語の感情価を要因とする一要因分散分析を行った結果、刺激語の感情価の主効果が有意であった ($F(2, 58) = 17.29, p < .001$)。Ryan 法による多重比較の結果、快語 (0.32)—中立語 (0.17)、中立語—不快語 (0.40) が有意 ($ps < .001$)、快語—不快語が有意傾向であった ($p < .10$)。先行研究の基準に基づく感情価判断の場合と同様に、快語、

Table 3

主観的評価による感情価別再生率における重回帰分析

応答変数：再生率	快語	中立語	不快語
偏回帰係数 (β)			
符号化時	-.07 *	-.00	-.01
検索時	.03	.08	-.03
交互作用	.04	.06	-.00
N	30	30	30
決定係数	.26 *	.13	.08
調整済決定係数	.18	.03	-.03

* $p < .05$

中立語よりも不快語の再生率が最も高かった。

考察

本研究の目的は、プルースト現象に代表されるニオイに関する文脈依存記憶について、ニオイに対する構えなしに、また、記憶内容の感情価とニオイの感情価について、自伝的記憶ではなく、より統制されたエピソード記憶実験事態で気分一致効果を検討することであった。実験の結果、基本的な現象の追認には至らなかったが、プルースト効果に関する先行研究と本研究の間には方法上の違いがあり、この点で現象生起のための境界条件についての示唆が得られるかもしれない。

気分の変化について 気分誘導のためのニオイ評価の結果、実験参加者全体のチョコレートとヒノキの評価平均値に有意差はなく、各群の実験参加者の気分に違いはなかったと考えられる。本実験に使用したチョコレートとヒノキのニオイは山本・野村 (2010) のニオイ材料リストの感情価を参考に、それぞれを快なニオイ、中立なニオイとして選出した。しかし、山本・野村 (2010) では実際に実験参加者が材料となるもののニオイを嗅ぎ、快—不快度を評価していたが、本実験では質問紙による調査で、ニオイの元となるものの単語の提示のみであ

り、単語で表されたもののニオイについてどう思うか答えるよう教示していた。実際にニオイを嗅いだ場合の快—不快度の評価と、単語から想像した場合の評価とではその値にずれが生じていた可能性が考えられる。また、本実験では「別々の調査」という名目で実験を進めたため、質問紙調査として不自然にならないよう、気分の判断材料としてニオイへの印象を尋ねたが、気分の状態をより多面的に知る方法として、直接的にその時の気分を尋ねる質問紙を使用して実験参加者の気分を調べる方法も組み合わせられた検討が必要である。

ニオイへの意識 本実験の結果、一致群と不一致群の再生数による再生成績は一致群が不一致群よりもやや高いものであったが、有意差が見られるほどではなかった。この結果については、先行研究との方法論的相違の観点から、可能性が考えられる。本実験では環境的文脈であるニオイの提示を実験参加者には知らせず、無意図的にニオイを嗅がせることによって符号化時と検索時の環境的文脈を操作した。また、内省報告で実験中のニオイについて不自然に思ったり、特に気になったりしたと報告した実験参加者もいなかったため、実験参加者がニオイ文脈を意識していたということはなかったと考えられる。

山田 (2008) は符号化時と検索時のニオイの有無を組み合わせた条件で、自由再生テストによって環境的文脈依存効果を検証したが、その際、ニオイのある条件群では学習時やテスト時にニオイに気づいているかどうかの確認を行うことで実験参加者の注意をニオイに向けさせていた。その結果、符号化時、検索時ともにニオイのある条件で実験を行った群が最も高い再生成績であった。このことについて、山田 (2008) は、エピソード記憶の符号化には、文脈に対する注意が大きく影響していると解釈しており、実験参加者が符号化時にニオイ文脈を意識したことが、検索時でニオイが合致したことによる効果を引き起こしたと考えられる。一

方、山田 (2008) の実験に対し、本実験で使用したニオイは実験参加者が特に気になるほどの強いものではなく、実験参加者の注意は環境的文脈としてのニオイには十分に向けられていなかったと考えられる。したがって、ニオイ文脈において見られる環境的文脈依存効果は、符号化時と検索時に意図的に同じニオイを嗅ぎ、そのニオイに注意を向けることによって生じると考えられる。

環境的文脈は、覚えるべき「中心情報」との対比からしばしば「周辺情報」と呼ばれることがあるが、それはある程度注意の対象になってこそその周辺であり、それによって初めて中心情報の想起を促進することが可能になるのかもしれない。

ニオイと認知の関係 感覚、知覚などの低次の情報処理は、強いニオイ (e.g., 菊池・秋田・阿部, 2013) にも、弱いニオイ (e.g., 高橋・月元, 2017) にも影響を受けることが明らかにされている。これに対し、高次の情報処理では、前述したように (e.g., 山田, 2008), 意識できる強さのニオイでなければ影響が見られない可能性がある。本実験の結果をニオイの強さとそれに影響を受ける情報処理のレベルとの関係から見ると、本実験のような無意図的に嗅ぐ比較的弱いニオイは、記憶のような高次の情報処理に対しては影響を及ぼしづらいのかもしれない。しかし、無意図的にニオイを嗅ぐという手続きでの記憶実験はほとんどなく、知見の蓄積が今後の課題である。

気分一致効果について 実験の結果、先行研究に基づく単語の感情価判断での再生率において、快語、中立語、不快語のすべてで、符号化時と検索時のニオイの主効果、交互作用いずれも有意ではなく、気分一致効果は生じなかった。また、実験参加者の主観的評価による感情価別再生率においては、快語における符号化時のニオイの効果が見られたが、偏回帰係数は -0.07 と小さく、その効果は大きなものではない。さらに、その他の効果や交互作用は有意でなかつ

た。したがって、こちらも気分一致効果や気分不一致効果は生じなかったと言える。本実験では実験参加者の二種類のニオイの評価 (気分) に違いはなく、気分誘導が十分ではなかった。気分誘導が十分で気分一致効果を確認した山本・野村 (2010) の研究と比較すると、本研究は、気分誘導が不十分なために気分一致効果が生じなかったという結果を示したことによって、気分一致効果がニオイによる気分の違いと関係していることを部分的に支持しているとも考えられる。

負の情緒刺激の優位性について 本実験では再生語の感情価判断において、先行研究に基づいたものと実験参加者の主観的評価に基づいたもの、どちらの場合においても符号化時と検索時のニオイの感情価の効果はなかったが、刺激語の感情価の効果が見られ、すべての群で不快語の再生率が快語と中立語の再生率よりも有意に高く、負の情緒刺激の優位性 (北村, 2004; Kern, Libkuman, & Otani, 2002) が示された。なぜこのように負の情緒刺激の記憶が優れるのかについて、確かな理由は明らかになっていないものの、人間の偶発的・自動的注意が負の情緒刺激によって喚起されやすいため、そして、不快をもたらすおそれのある対象に自動的に注意が引きつけられることによって、個体の生存可能性を高めることにつながっているため、などの説明がなされている (北村, 2004)。本実験の参加者の注意が自動的に不快をもたらす対象である不快語に引きつけられたため、不快語の記憶が向上したのかもしれない。

まとめ 本実験ではブルースト効果及び気分一致効果を示すことはできなかったものの、ニオイによる環境的文脈依存効果にはニオイへの注意が重要な要因となる可能性を示した。このことから、本実験のような弱いニオイであってもそこに注意が向けられているか否かで記憶の成績に影響を及ぼすのか、ニオイに注意を向けさせる群も含めた計画などのアプローチによってさらに検討を進められる可能性は

大いにある。ニオイの提示方法や換気方法など、精度の良い環境的文脈の操作によるさらなる研究が期待される。

引用文献

- Godden, D. R., & Baddeley, A. D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, 66, 325-331.
- 漁田 俊子・漁田 武雄・林部 敬吉 (2008). 偶発学習および意図学習の自由再生に及ぼすBGM 文脈依存効果 認知心理学研究, 5, 107-117.
- 伊藤 美加 (2000). 気分一致効果研究における方法論上の問題 京都大学大学院教育学研究科紀要, 46, 196-208.
- Kern, R. P., Libkuman, T. M., & Otani, H. (2002). Memory for negatively arousing and neutral pictorial stimuli using a repeated testing paradigm. *Cognition and Emotion*, 16, 749-767.
- 菊池 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.
- 北村 瑞穂 (2004). 記憶における負の情緒刺激の効果に関する検討—中心・偶発学習課題を用いて— 基礎心理学研究, 22, 174-179.
- 宮崎 拓弥・本山 宏希・菱谷 晋介 (2003). 名詞, および形容語の感情価: 快—不快次元についての標準化 イメージ心理学研究, 1, 48-59.
- Parker, A., Ngu, H., & Cassaday, H. J. (2001). Odour and Proustian memory: Reduction of context-dependent forgetting and multiple forms of memory. *Applied Cognitive Psychology*, 15, 159-171.
- 高橋 咲紀子・月元 敬 (2017). 布の触覚判断に対する香りと色の影響 岐阜大学教育学部研究報告 (人文科学), 66, 163-170.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford University Press.
- (タルヴィング, E. 太田 信夫 (訳) (1985). タルヴィングの記憶理論—エピソード記憶の要素— 教育出版)
- 山田 恭子 (2008). 自由再生課題における環境的文脈依存効果の検討—環境的文脈の目立ちやすさと文脈依存効果との検討— 広島大学心理学研究, 8, 33-40.
- 山本 晃輔 (2008). においによる自伝的記憶の無意図的想起の特性: プルースト現象の日誌法的検討 認知心理学研究, 6, 65-73.
- 山本 晃輔・野村 幸正 (2010). におい手がかりの命名, 感情喚起度, および快—不快度が自伝的記憶の想起に及ぼす影響 認知心理学研究, 7, 127-135.

