

系列位置曲線における刺激写真の情動性の効果

伊藤 美加

Ⅰ 問題

感情が記憶に及ぼす影響に関する認知心理学的研究は、感情状態の記憶の研究 (the effect of emotional state) と感情材料の記憶の研究 (the effect of emotional content) とに大別できる。後者では、特定の情動を喚起するような刺激材料が記憶にどのような影響を及ぼすのか、材料の諸属性 (例: 覚醒度 (arousal level)、情動性 (emotionality) や感情価 (valence)) について、詳細に検討されている (e.g., 神谷, 1996; 鈴木, 2005; 高橋, 1998)。

情動を伴った記憶の方がそうでない記憶に比べて想起されやすいのは、われわれも日常でよく経験するし、実験室実験研究でも実生活調査研究でもこれまで多くの報告がある (Ochsner & Schacter, 2000; Reisberg & Hertel, 2004)。近年の研究からも、情動を伴った記憶がよいのはその記憶が個人的に重要だからというよりも、特定の情動が喚起されるからであることが示されている。しかしながら、このような刺激材料の情動性や感情価が記憶に及ぼす影響を検討した研究では、最終的に得られる記憶成績全体における刺激材料の量的な差異のみが分析対象にされ、刺激材料リストの提示された系列位置による違いといった、記憶成績における質的な差異については取り上げられてこなかった (伊藤, 2006) という問題点がある。

伊藤 (2006) は、単語を刺激材料に用いて、実験参加者に特定の刺激材料を意図学習させた後に自由再生を求め、系列位置曲線における刺激材料の情動性および示差性の違いについて検討した。具体的には、ポジティブ語やネガティブ語とではどちらがより記憶成績がよいのか、これらの情動語による記憶促進

効果や記憶抑制効果は、リスト全体で見られるのか、それともリストの特定の部分で見られるのか、最終的に得られる記憶成績全体における量的な差異だけでなく、リストの提示された系列位置による違いといった、記憶成績における質的な差異について取り上げた。

実験1では、ネガティブ語そのものの記憶成績がよいという記憶促進効果は、リスト全体で認められ、かつ、リストの特定の部分でも認められた。またネガティブ語が及ぼす影響として、その提示前後のニュートラル語の記憶成績が悪いという記憶抑制効果は、順向健忘、逆向健忘ともに認められた。一方、ポジティブ語では何の効果も見られなかった。

実験2では、刺激材料の情動性に加え示差性の要因を組み入れたが、示差語も情動語もニュートラル語よりも記憶成績がよいという点において、記憶促進効果が認められた。しかし、記憶抑制効果として順向健忘が統計的に認められたのは示差語においてのみであった。逆向健忘はいずれの語でも見られなかった。

これらの結果から、特定の情動を喚起しやすいと考えられる情動語でも、ポジティブ語とネガティブ語とでは記憶成績に及ぼす影響が異なること、情動語、特にネガティブ語に含まれる情動性と示差性とでは、記憶成績に及ぼす影響が異なることが示されたといえる。

ただし、これらの研究における方法論上の問題のひとつとして、刺激材料の質が挙げられる。用いた刺激材料は単語であり、単語から特定の情動性を読み取り評定することはできるかもしれないが、特定の情動を感じるくらい強い情動が喚起されない可能性がある。実際、単語よりも写真の方がより強い情動的反応を生じさせることや (DeHouwer & Hermans, 1994)、情動的な写真刺激や映像刺激を刺激材料とした研究で、情動性の効果が顕著に認められている (Bradley, Greenwald, Petty, & Lang, 1992; Burke, Heuer, & Reisberg, 1992; Christianson & Loftus, 1991; Heuer & Reisberg, 1990, 1992)。

そこで本研究では、より情動喚起がされやすいと考えられる写真を刺激材料に用いて、情動性の効果について再検討することを目的とする。実験参加者に特定の写真刺激を意図学習させた後に自由再生を求め、写真刺激リストの系列位置曲

線における刺激材料の情動性について取り上げることとする。刺激材料の種類によって記憶促進効果および記憶抑制効果が異なるのかどうかを検討する。

写真刺激は、情動性や覚醒度が標準化されている国際情動画像システム IAPS (International Affective Picture Set; Center for the Study of Emotion and Attention [CSEA-NIMH], 2001) から選択した。刺激材料の種類としては、実験1では物体、実験2では動物、そして実験3では人物を被写体とした写真を刺激材料に用いた。

II 実験1

1. 方法

実験参加者 女子大学生 91 名が実験に参加した。ニュートラル条件で 41 名、情動性条件で 50 名であった。

刺激材料 Lang, Bradley, & Cuthbert (2001) に基づき、日常的に使用する物体の写真のうち、情動性や覚醒度が中程度の (ニュートラルな) ものを 15 枚選択し、ニュートラル条件のリストを用意した。Table 1 に刺激写真リストを示す。ただし情動性条件では、8 番目の写真を情動写真 (ゴキブリ) に置き換えた。Figure 1 に、ニュートラル条件と情動性条件における 8 番目の写真を示

Table 1 実験で用いられた刺激写真リスト

系列位置	実験1 日常物	実験2 動物	実験3 人物
1	イス	イヌ	スイカを食べる少女
2	トケイ	アザラシ	水上スキーをする男性
3	カナヅチ	イルカ	買い物袋を持った男性
4	カサ	ウマ	オフィスで電話をする女性
5	ランプ	ワシ	バイクにまたがった男性
6	ホン	トリ	ビールを飲む男性
7	メンボウ	シカ	パソコンに向かう男性
8	ゴキブリ/コンセント	ネコ (傷ついたネコ)	試合で叫ぶ男性 (血を流す男性)
9	タオル	フクロウ	食事をする女性
10	スプーン	ゾウ	ゴルフをする男性
11	ドライヤー	ライオン	黒板に数学問題を解く少年
12	カップ	ウシ	ギターを弾く男性
13	サラ	ゴリラ	スキーをする男性
14	アイロン	ウサギ	窓を開ける老人
15	カゴ	チーター	アイスを持つ少女

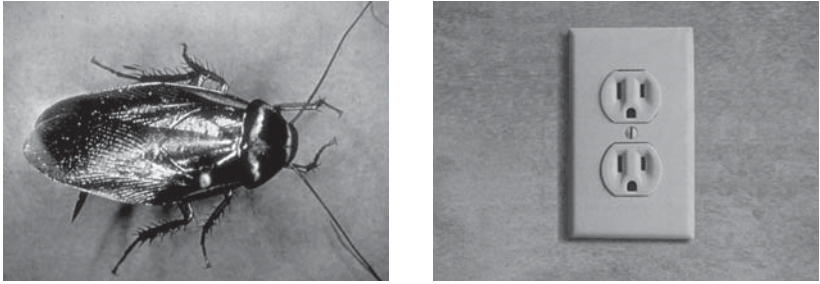


Figure 1. Example of pictures as stimuli: the emotional item (left panel) and the neutral item (right panel) appeared in serial position 8 in the Experiment 1.

す。各リストにおける刺激写真の提示順序は、同じものであった。

手続き 実験は授業時間を利用して集団で実施した。PowerPointより刺激リストを提示し、教室の前面にあるスクリーンに、ノートパソコンの液晶画面を液晶プロジェクタを用いて投射した。

学習段階では、刺激写真は1枚につき2秒間提示した。実験参加者には、「ある物体の写真が幾つか提示されます。後で記憶テストがあるので、できるだけたくさん憶えて下さい」という意図学習の教示を行った。また、記憶テストの際には、提示された順ではなく思い出した順に記入することを告げた。

テスト段階では、刺激リスト提示終了後に、直後自由再生を5分間見た写真の物体名を答えるよう書記にて求めた。

2. 結果と考察

各リスト条件において、系列の単語15個それぞれについて再生できた数を各条件の人数で除し、再生率とした。

リスト条件別の系列位置における再生率をFigure 2に示す。再生率についてニュートラル条件と情動性条件との提示リスト条件間に差があるか、系列位置別に χ^2 検定を行ったところ、系列位置1、2、8番目で有意となった(順に、 $\chi^2 = 5.06, 7.04, 12.7$)。

系列位置8番目において、情動写真($M=.780$)はニュートラル写真($M=.415$)よりも再生率が高かった。すなわち、情動写真はニュートラル写真よりも記憶

成績がよいことが示され、情動写真による記憶促進効果が認められた。

一方、系列位置7番目および9番目では、両条件間に有意差は認められなかった。すなわち、情動写真は直前・直後に提示されたニュートラル写真に対して記憶を低める影響を及ぼすことは示されず、情動写真による記憶抑制効果は認められなかった。

また系列位置1・2番目において、情動写真はニュートラル写真よりも再生率が低かった。系列位置の初頭部で見られた情動性条件とニュートラル条件との違いは、短期記憶から長期記憶へ転送する働きにおける両条件間の違いを反映しているとする、情動性条件では情動写真の提示によって短期記憶から長期記憶への転送、例えばリハーサル過程に悪影響を及ぼす可能性を示唆すると

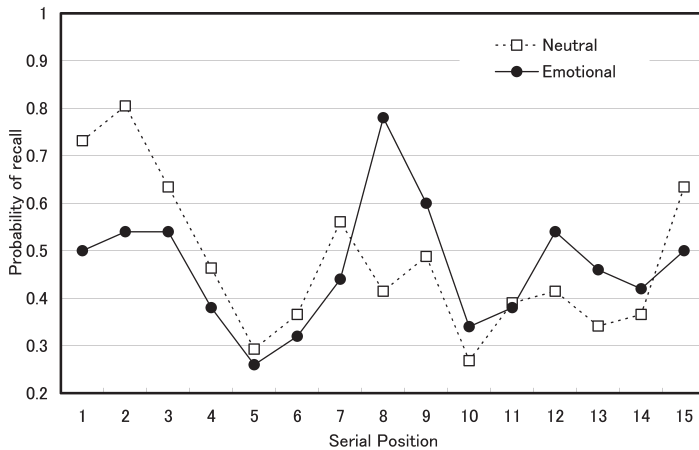


Figure 2: Probability of recall as a function of the emotional item and the neutral item appeared in serial position 8 in the Experiment 1.

考えられる。

実験1では、系列位置8番目の写真刺激において、情動性条件とニュートラル条件で、物体そのものが異なるという問題がある。そこで次の実験2では、同じ動物（ネコ）の写真刺激において情動を喚起する条件とそうでない条件とを設定する。

III 実験2

1. 方法

実験参加者 女子大学生 108 名が実験に参加した。ニュートラル条件で 65 名、情動性条件で 65 名であった。

刺激材料 Lang, Bradley, & Cuthbert (2001) に基づき、動物が被写体になった写真のうち、情動性や覚醒度が中程度の（ニュートラルな）ものを 15 枚選択し、ニュートラル条件のリストを用意した。Table 1 に刺激写真リストを示す。ただし情動性条件では、8 番目の写真を情動写真（傷ついたネコ）に置き換えた。Figure 3 に、ニュートラル条件と情動性条件における 8 番目の写真を示す。各リストにおける刺激写真の提示順序は、同じものであった。



Figure 3. Example of pictures as stimuli: the emotional item (left panel) and the neutral item (right panel) appeared in serial position 8 in the Experiment 2.

手続き 刺激写真の内容を物体から動物へ変更した点以外は、実験 1 と同じ手続きであった。

2. 結果と考察

実験 1 と同じ手続きで求めた、条件別の系列位置における再生率を Figure 4 に示す。再生率についてニュートラル条件と情動性条件との提示リスト条件間に差があるか、系列位置別に χ^2 検定を行ったところ、系列位置 8、9、14 番目で有意となった。また系列位置 3 番目で有意傾向になった。

系列位置 8 番目において、情動写真 ($M=.977$) はニュートラル写真 ($M=.539$) よりも再生率が高かった。すなわち、情動写真はニュートラル写真よりも記憶成績がよいことが示され、情動写真による記憶促進効果が認められた。

一方、系列位置 9 番目において、情動性条件、すなわち情動写真の次の写真 ($M=.326$) は、ニュートラル条件の写真 ($M=.554$) よりも再生率が低かった。しかし、系列位置 7 番目において、両条件間に有意差は認められなかった。すなわち、情動写真は直後に提示されたニュートラル写真に対して記憶を低める影響を及ぼすことが示され、情動写真による記憶抑制効果は順向健忘のみ認められた。

これらの情動写真による記憶促進効果および記憶抑制効果（順向健忘）は、伊藤（2006）の知見を追認したと解釈できる。

また、系列位置 14 番目において、情動性条件 ($M=.605$) は、ニュートラル条件 ($M=.831$) よりも再生率が低かった。系列位置の新近部で見られた情動性条件とニュートラル条件との違いは、短期記憶における両条件間の違いを反映しているとする、情動性条件では情動写真の提示によって短期記憶に悪影響を及ぼす可能性を示唆すると考えられる。

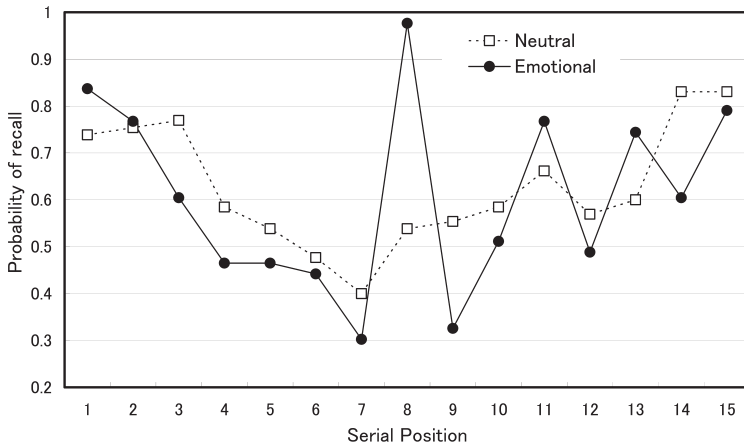


Figure 4. Probability of recall as a function of the emotional item and the neutral item appeared in serial position 8 in the Experiment 2.

実験1および実験2では、リスト条件別に各写真における再生できた人数に基づいて再生率を算出し分析したが、次の実験3では各実験参加者における再生数に基づいて再生率を算出できるようにする。また実験2と同様に、同じ人物の写真刺激において情動を喚起する条件とそうでない条件とを設定する。

IV 実験3

1. 方法

実験参加者 女子大学生99名が実験に参加した。ニュートラル条件で58名、情動性条件で41名であった。

刺激材料 Lang, Bradley, & Cuthbert (2001)に基づき、人物が被写体となった写真のうち、情動性や覚醒度が中程度の(ニュートラルな)ものを15枚選択し、ニュートラル条件のリストを用意した。Table 1に刺激写真リストを示す。ただし情動性条件では、8番目の写真を情動写真(血を流す男性)に置き換えた。Figure 5に、ニュートラル条件と情動性条件における8番目の写真を示す。各リストにおける刺激写真の提示順序は、同じものであった。



Figure 5. Example of pictures as stimuli: the emotional item (left panel) and the neutral item (right panel) appeared in serial position 8 in the Experiment 3.

手続き 刺激写真の内容を物体から人物へ変更した点以外は、実験1と同じ手続きであった。

2. 結果と考察

実験参加者がそれぞれの系列の単語において再生できた割合として、各系列の再生数をその実験参加者が再生した総数で除し、再生率とした。条件別の系列位置における再生率を Figure 6 に示す。

ニュートラル条件と情動性条件とのリストの提示条件間にどの系列で差があるかを調べるために、リスト条件 2 (情動性、ニュートラル) × 系列位置 15 の 2 要因分散分析を行った。その結果、リスト条件の主効果が有意であり ($F(1,97) = 4.47, P < .05$)、情動性条件はニュートラル条件よりも再生率が高かった。また、系列位置の主効果、リスト条件と系列位置の交互作用が有意になった ($F(14,1358) = 19.19, P < .01$; $F(14,1358) = 3.67, P < .01$)。

交互作用が有意になったので下位検定を行ったところ、系列位置 3、5、8 番目でリスト条件の単純主効果が有意になった。また、系列位置 15 番目でリスト条件の単純主効果が有意傾向になった。

系列位置 8 番目において、情動写真 ($M = .116$) はニュートラル写真 ($M = .023$) よりも再生率が高かった。すなわち、情動写真はニュートラル写真よりも記憶成績がよいことが示され、情動写真による記憶促進効果が認められた。

一方、系列位置 7・9 番目において、両条件間に有意差は認められなかった。すなわち、情動写真は直前・直後に提示されたニュートラル写真に対して記憶を低める影響を及ぼすことは示されず、情動写真による記憶抑制効果は認められなかった。

また、系列位置 3 番目において、情動性条件 ($M = .050$) がニュートラル条件 ($M = .018$) よりも再生率が高く、系列位置 5 番目において情動性条件 ($M = .028$) がニュートラル条件 ($M = .076$) よりも再生率が低かった。系列位置の初頭部で見られた情動性条件とニュートラル条件との違いは、実験 1 と同様に、短期記憶から長期記憶への転送の働きにおける両条件間の違いを反映しているとも考えられるが、系列位置の初頭部としてはこれらが相殺され両条件間に違いがあるとは言えないとも考えられる。

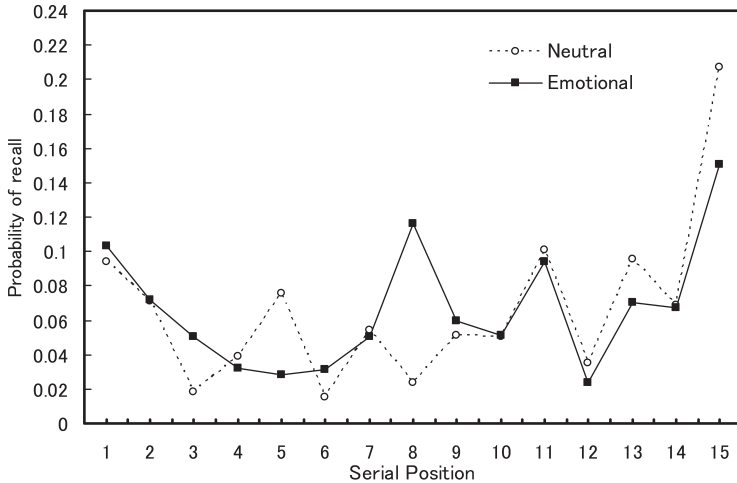


Figure 6: Probability of recall as a function of the emotional item and the neutral item appeared in serial position 8 in the Experiment 3.

IV 総合考察

1. 結果のまとめ

系列位置 8 番目において、実験 1 から実験 3 いずれでも情動写真はニュートラル写真よりも記憶成績がよく、情動写真そのものの記憶成績がよいという記憶促進効果が共通して認められた。

系列位置 7 番目および 9 番目において、情動性条件とニュートラル条件との違いは明確でなく、情動写真の提示前後のニュートラル写真の記憶成績が悪いという記憶抑制効果は、順向健忘と逆向健忘ともに認められるとはいえなかった。

2. 記憶促進効果

情動写真そのものの記憶成績がよいという記憶促進効果は実験 1 から実験 3 で見られ、頑健に認められたといえよう。更に実験 3 よりリスト全体で情動条

件はニュートラル条件よりも記憶成績がよいことから、情動写真の提示によってそれが含まれるリスト全体の記憶を高めたという記憶促進効果が認められた。よって、情動が喚起される材料は記憶がよいこと、情動が喚起される材料によって記憶が高められることが示された。

このような情動的な刺激による記憶促進効果を説明するのに、情動情報の記憶において特別なメカニズムを想定するよりも、通常の認知的な要因に基づくと考える方が妥当であると、フラッシュバルブ記憶研究のメタ分析をおこなった研究 (Conway et al., 1994) や、扁桃体や眼窩前頭皮質といった情動刺激の処理に関わる部位における、情動刺激と非情動刺激との賦活の違いを比較した脳画像研究 (Hamman, 2001; Kensinger & Shacter, in press) から示唆されている。すなわち、符号化段階において影響する要因として、繰り返しリハーサルが行われることや (increased rehearsal) や精緻化 (selective elaboration or extra rumination) もしくは体制化 (organization)、貯蔵段階において影響する要因として固着化 (consolidation) があるが、情動的な刺激は、これらの要因による影響過程を強化する働きを行うということである。

精緻化とは、憶えるべき情報に、新たに何かを付加して豊富にすることであり、一方体制化とは、憶えるべき情報そのものの構造を理解し、整理することである。両者の共通点は、憶えるべき情報と、既に持っている知識とを相互に関連付け、知識のネットワーク化を促すことであり、情報を安定化し、また利用されやすくすることである。情動的な刺激の提示によって、喚起される情動から連想されることと関連付けることで憶えやすくなるし、そのイメージも生成しやすい。同時に体制化を行う際にも、感情価に基づいて分類がなされやすいであろう。このような情動刺激による記憶促進効果のプロセスは、単語でも写真でも共通していると考えられる。

また、情動語では特定の情動が喚起されるため、そうでないニュートラル語と区別しやすい。そのため情動語に対する弁別性が高まる。情動語は、他の情報とさまざまに結びついているため、喚起された感情が手がかりとなって精緻化が起り、より想起されやすくなると考えられる。

例えば Doerksen & Shimamura (2001) は、情動語は、情動語そのものの記憶を高めるだけでなく、情動語の符号化時のエピソードの記憶を促進すると指摘した。

実験1では、情動語としてポジティブな語とネガティブな語をそれぞれ16語とニュートラル語32語の計64語を実験参加者に提示した。そのうち単語の半数は青インクで、残りは黄色のインクであった。実験参加者は画面に現れる単語を1つずつ読み上げて、後で単語の自由再生テストと再認テストとを求められた。その際、再認できた単語がどの色で提示されたのかの判断を行う、文字色のソースモニタリングテストを実施した。その結果、情動語はニュートラル語よりも再生成績が高かったのと同様に、情動語はニュートラル語よりも文字色の判断が正しく、ソースモニタリングの成績も高かった。この情動語の符号化時の記憶の正確性は、文字の背景色を調べた実験2においても認められた。

また Kensinger & Corkin (2003) は、同様の手続きを用いて、ネガティブ語とニュートラル語のソースモニタリング記憶の正確性について調べたところ、情動語のソースモニタリングテストの成績が高く、Doerksen & Shimamura (2001) を支持する結果を見出している。情動語はその記憶がよいだけでなく、情動語を見たときの詳細な情報をも手がかりとして利用可能であることが示唆された。

3. 記憶抑制効果

情動写真の提示前後において記憶抑制効果は明確に認められなかった。とはいえ、系列の初頭部において、情動条件はニュートラル条件よりも記憶成績が低いことが実験1と実験3で見られた。このことは、短期記憶から長期記憶への転送、例えばリハーサル過程に悪影響を及ぼす可能性を示唆すると考えられる。

情動的な刺激による記憶抑制効果を説明するのに、注意の焦点化と注意の狭小化という注意過程による仮説がある。情動的な刺激によって覚醒状態が高まり特定の情動が喚起されると、喚起された情動そのものの処理にいくらか注意

が配分されてしまい、それ以外の例えば憶えるべき情報などに対して配分される注意量が相対的に減ってしまう（注意の焦点化）、あるいは、注意を割り当てることができる範囲が狭まってしまう（注意の狭小化）、そのために記憶成績が低下してしまうことである（Christianson, 1992）。

単語刺激よりも写真刺激を用いる方が、このような情動的な刺激による記憶抑制効果がより認められると予想されたが、仮説は支持されなかった。本研究で使用した写真刺激は、注意の焦点化や注意の狭小化が生じるほど、強い情動が喚起されるわけではなかったのかもしれない。また系列位置 8 番目のみ写真刺激で他の系列項目は単語刺激と異なるモダリティによる刺激材料であったため、注意の焦点化や注意の狭小化が生じにくかったのかもしれない。写真刺激の選別や刺激リストの構成については今後検討しなければならないであろう。また、注意の焦点化や注意の狭小化が生じる条件として、例えば時間範囲を確定するなど、刺激材料の提示時間あるいは提示間隔の検討を重ねる必要があるだろう。

あるいは本実験手続きとして、記憶測定は写真刺激の被写体の名前など、当該の写真の中核となる中心情報を答えさせていた。記憶が抑制されるとしても、記銘対象となっている写真刺激の中心情報ではなく、それ以外の瑣末な周辺情報に対して生じていた可能性がある。周辺情報に対して注意の焦点化や注意の狭小化が起こり、注意が向かなくなるために記憶が抑制されるのかは、中心情報か周辺情報かといった記憶の属性を要因に入れて検討する必要があるだろう。

注

本実験実施にあたり、平成 18 年度科学研究費（若手研究（B）課題番号 18730474）の補助を受けた。

引用文献

Bradley, M. M., Greenwald, M. K., Petty, M. C., & Lang, P. J. (1992). Remembering pictures: Pleasure and arousal in memory. *Journal of*

- Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 379-390.
- Burke, A., Heuer, F., & Reisberg, D. (1992). Remembering emotional events. *Memory & Cognition*, 20, 277-290.
- Center for the Study of Emotion and Attention [CSEA-NIMH] (2001). *The international affective picture system: Digitized photographs*. Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Christianson, S. -A. (1992). Emotional stress and eyewitness memory: A critical review. *Psychological Bulletin*, 112, 284-309.
- Christianson, S. -A., & Loftus, E. F. (1991). Remembering emotional events: The fate of detailed information. *Cognition & Emotion*, 5, 81-108.
- Conway, M. A., Anderson, S. J., Larsen, S. F., Donnelly, C. M., McDaniel, M. A., McClelland, A. G. R., Rawles, R. E., & Logie, R. H. (1994). The formation of flashbulb memories. *Memory and Cognition*, 22, 326-343.
- DeHouwer, J., & Hermans, D. (1994). Differences in the affective processing of words and pictures. *Cognition & Emotion*, 8, 1-20.
- Doerksen, S., & Shimamura, A. P. (2001). Source memory enhancement for emotional word. *Emotion*, 1, 5-11.
- Hamman, S. (2001). Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 394-400.
- Heuer, F., & Reisberg, D. (1990). Vivid memories of emotional events: The accuracy of remembered minutiae. *Memory & Cognition*, 18, 496-506.
- Heuer, F., & Reisberg, D. (1992). Emotion, arousal, and memory for detail. In S. -A. Christianson (Ed.), *The handbook of emotion and memory: Research and theory* (pp.151-180). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 伊藤美加 (2006) . 系列位置曲線における刺激材料の情動性と示差性 京都光華女子大学研究紀要, 44, 181-195.
- 神谷俊次 (1996) . 記憶と感情—快・不快刺激の忘却— アカデミア (南山大学紀要) 人文・社会科学編, 63, 217-247.

- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words? *Memory & Cognition*, 31, 1169-1180.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006). Processing emotional pictures and words: Effects of valence and arousal. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 6, 110-126.
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (in press). Memory and Emotion. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (Eds.), *The Handbook of Emotion*, 3rd Edition. NY: Guilford.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2001). *International affective picture system (IAPS): Instruction manual and affective ratings. Technical Report A-5*, Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.
- Ochsner, K. N., & Schacter, D. L. (2000). A social cognitive neuroscience approach to emotion and memory. In J. C. Borod (Ed.), *The Neuropsychology of Emotion*. Oxford University Press: New York.
- Reisberg, D., & Hertel, P. (2004). *Memory and emotion*. Oxford, England: Oxford University Press.
- 鈴木智子 (2005) . 記憶における感情語効果の認知的心理学的研究 京都女子大学大学院文研究科博士論文 (未公開)
- 高橋雅延 (1998) . 自由連想事態における情動語の偶発記憶 聖心女子大学論叢, 90, 5-25.

