

博士論文 令和 3 (2021) 年度

虚回想の生起過程における活性化およびモニタリング過程
に対する画像情報による促進・抑制的効果の検討

慶應義塾大学大学院社会学研究科

島根 大輔

目次

はじめに.....	1
概要.....	3
第1章 序論	6
1-1. 用語の定義.....	7
1-1-1. 記憶.....	7
1-1-2. 虚記憶	8
1-1-2-1. 虚記憶の概念的定義.....	8
1-1-2-2. 虚記憶の概念的分類	10
1-1-2-3. 虚記憶と正記憶の違い	11
1-1-3. 虚回想.....	12
1-2. 虚記憶研究の歴史.....	15
1-2-1. 事例研究.....	15
1-2-2. 初期の実験研究.....	15
1-2-3. 虚記憶にまつわる社会的な問題.....	17
1-3. 虚記憶についての基礎実験的検討.....	19
1-3-1. DRM パラダイム.....	19
1-3-2. DRM パラダイムで生起する虚記憶の特徴.....	21
1-3-3. DRM リスト以外のリスト学習による手法	24
1-3-4. DRM パラダイムで虚記憶が生起する枠組みと理論.....	25
1-3-4-1. 枠組みについての概観.....	25
1-3-4-2. 活性化過程について	27
1-3-4-2-1. 活性化-モニタリング理論	27

1-3-4-2-2. ファジートレース理論.....	29
1-3-4-2-3. グローバルマッチング理論.....	32
1-3-4-2-4. 各理論のまとめ.....	34
1-3-4-3. モニタリング過程について.....	35
1-3-4-3-1. 診断モニタリング.....	36
1-3-4-3-2. 欠格モニタリング.....	37
1-3-5. 虚記憶における抑制プロセス【研究1】.....	38
1-3-5-1. DRMパラダイムによる虚記憶の抑制過程の検討.....	39
1-3-5-2. DRMパラダイムによる虚記憶の抑制過程の理論的説明.....	40
1-3-5-3. DRMパラダイムによる虚記憶の抑制過程の理論的妥当性の検証.....	42
1-4. 虚回想についての基礎実験的検討.....	49
1-4-1. 基礎実験における記憶の回想, 虚回想とは.....	49
1-4-2. 虚回想の研究意義: 虚記憶の基礎研究と現実場面の共通基盤.....	50
1-4-3. DRMパラダイムによる虚回想の測定方法.....	56
1-4-3-1. REMEMBER / KNOWテスト.....	56
1-4-3-2. 記憶特性質問紙.....	60
1-4-3-3. ソース判断課題.....	61
1-4-3-4. 結合再認技法.....	63
1-4-4. その他の方法による虚回想の測定.....	65
1-4-4-1. 誤情報課題.....	65
1-4-4-2. イマジネーションインフレーション.....	67
1-4-5. 回想テストによる虚回想の測定.....	68
1-4-6. 回想研究の理論的側面.....	72
1-4-6-1. 導入.....	72
1-4-6-2. 虚回想が熟知感によって生じるか回想によって生じるか.....	73
1-4-6-3. 虚回想の生起メカニズムが虚記憶の生起理論で説明できない理由.....	76
1-4-6-4. 各理論の説明.....	77
1-4-6-4-1. IAR-イメージ説.....	78
1-4-6-4-2. 熟知感+裏付け説.....	79

1-4-6-4-3. 虚回想の理論的検討のまとめと本研究の目的.....	81
1-4-7. 虚回想を生起させる認知的プロセスの検証【研究 2】	82
1-4-7-1. 画像刺激を処理することによる虚回想の生起・促進.....	82
1-4-7-1-1. 虚回想の形成過程に含まれる二つのプロセス	82
1-4-7-1-2. 二つのプロセスの間に仮定された質的な違い	84
1-4-7-1-3. 知覚的経路を検討することの必要性.....	85
1-4-7-2. 知覚的経路の基盤となる二つの処理過程の可能性および本研究 2 の目的	86
<u>本研究の内容.....</u>	<u>90</u>
<u>第 2 章 研究 1:画像リストを用いた DRM パラダイムでの虚記憶の抑制過程の検討 ..</u>	<u>93</u>
<u>研究 1 の概要</u>	<u>94</u>
2-1. 実験 1:画像リスト符号化時の関係性処理の減少の有無の検証:DRM リストの作成と BAS の測定	101
2-1-1. 目的	101
2-1-2. 方法.....	101
2-1-2-1. 参加者.....	101
2-1-2-2. 刺激.....	101
2-1-2-3. 事前実験 1 連想課題.....	102
2-1-2-4. 事前実験 2 ネーミング課題.....	103
2-1-2-5. 装置.....	104
2-1-2-6. 手続き	104
2-1-2-7. デザイン・分析.....	105
2-1-3. 結果.....	106
2-1-3-1. 各条件における BAS の測定結果	106
2-1-3-2. t 検定による平均 BAS の条件間比較	107
2-1-4. 考察.....	108

2-2. 実験 2:DRM パラダイムにおける画像リストでの学習による虚記憶抑制プロセス: 学習リストの刺激種類の参加者間条件操作による検討	110
2-2-1. 目的	110
2-2-2. 方法.....	111
2-2-2-1. 参加者	111
2-2-2-2. 刺激・装置	111
2-2-2-3. 手続き	113
2-2-2-4. デザイン・分析	114
2-2-3. 結果.....	115
2-2-3-1. 正記憶についての二要因分散分析	115
2-2-3-2. 虚記憶についての二要因分散分析	115
2-2-3-3. 虚記憶と BAS との相関分析.....	116
2-2-4. 考察.....	120
2-3. 実験 3:DRM パラダイムにおける画像リストでの学習による虚記憶抑制プロセス: 学習リストの刺激種類の参加者内条件操作による検討	123
2-3-1. 目的	123
2-3-2. 方法.....	123
2-3-2-1. 実験参加者	123
2-3-2-2. 刺激・装置	124
2-3-2-3. 手続き	124
2-3-2-4. デザイン・分析	124
2-3-3. 結果.....	126
2-3-3-1. 正記憶についての t 検定.....	126
2-3-3-2. 虚記憶についての t 検定	126
2-3-3-3. 虚記憶の生起率と BAS との相関分析	127
2-3-3-4. 実験間比較による符号化時および想起時の虚記憶抑制効果の推定 ..	127
2-3-4. 考察.....	135
まとめ【研究 1】	137

第3章 研究 2:回想テストを用いた虚回想の生起過程の検討 139

研究 2 の概要..... 140

3-1. 実験 4:回想テストにおける虚回想の測定:DRM リストを用いた再現の実験

..... 144

3-1-1. 目的 144

3-1-2. 方法..... 145

3-1-2-1. 参加者..... 145

3-1-2-2. 刺激・装置..... 145

3-1-2-3. 手続き 146

3-1-2-4. デザイン・分析..... 149

3-1-3. 結果..... 150

3-1-3-1. 正回想 (TARGET 条件) についての t 検定..... 150

3-1-3-2. 虚回想 (CRITICAL LURE 条件) についての t 検定 150

3-1-4. 考察..... 152

3-2. 実験 5:回想テストにおいて画像刺激を用いることによる虚回想の促進過程:刺激種類の参加者間操作による検討..... 154

3-2-1. 目的..... 154

3-2-2. 方法..... 155

3-2-2-1. 参加者 155

3-2-2-2. 刺激・装置 156

3-2-2-3. 事前実験 1 類似性評価課題..... 156

3-2-2-4. 手続き..... 156

3-2-2-5. デザイン・分析 157

3-2-3. 結果..... 158

3-2-3-1. 正回想 (TARGET 条件) についての二要因分散分析 158

3-2-3-2. 虚回想 (CRITICAL LURE 条件) についての二要因分散分析..... 158

3-2-4. 考察..... 161

3-3. 実験 6: 回想テストにおいて画像刺激を用いることによる虚回想の促進過程: 刺激種類の参加者内操作による検討.....	165
3-3-1. 目的.....	165
3-3-2. 方法.....	166
3-3-2-1. 参加者.....	166
3-3-2-2. 刺激・装置.....	166
3-3-2-3. 手続き.....	167
3-3-2-4. デザイン・分析.....	168
3-3-3. 結果.....	168
3-3-3-1. 正回想 (TARGET 条件) についての t 検定.....	168
3-3-3-2. 虚回想 (CRITICAL LURE 条件) についての t 検定.....	168
3-3-4. 考察.....	170
3-4. 実験 7: 回想テストにおいて画像刺激を用いることによる虚回想の促進過程: 意味的経路と知覚的経路の違いの確認.....	173
3-4-1. 目的.....	173
3-4-2. 方法.....	175
3-4-2-1. 参加者.....	175
3-4-2-2. 刺激・装置.....	175
3-4-2-3. 手続き.....	175
3-4-2-4. 再生テストのコーディング.....	177
3-4-2-5. デザイン・分析.....	177
3-4-3. 結果.....	179
3-4-3-1. 正回想 (TARGET 条件) についての t 検定.....	179
3-4-3-2. 虚回想 (CRITICAL LURE 条件) についての t 検定.....	179
3-4-3-3. 虚回想の生起確率と DRM リストの正再生数の関係についての GLMM.....	179
3-4-4. 考察.....	183
まとめ【研究 2】.....	185

第4章 総合考察	186
4-1. 本研究のまとめと考察.....	187
4-2. 虚記憶の抑制過程について	197
4-2-1. 理論的示唆	197
4-2-2. モニタリング過程による抑制メカニズム	199
4-2-3. 画像の誤認識による虚記憶抑制過程の説明可能性.....	201
4-2-4. 画像符号化による虚記憶抑制の日常的な現象	203
4-3. 虚回想の生起過程について	203
4-3-1. 虚回想の生起プロセスにおける知覚的経路	203
4-3-2. 知覚的処理自体がどのように虚回想生起に寄与するか	205
4-3-3. 知覚的処理自体と知覚的類似性による寄与.....	206
4-3-4. 知覚的経路により形成される虚回想情報の起源.....	208
4-3-5. 従来 of 虚回想生起理論への示唆.....	209
4-3-6. 虚回想計測における手続き的示唆.....	211
4-3-7. 知覚的経路が虚回想生起を促進させる日常的現象.....	212
4-4. 虚記憶抑制過程と虚回想生起過程の共通性	214
4-5. 本研究の限界および今後の展望.....	218
4-5-1. 符号化時と想起時における虚記憶抑制の効果量の比較	218
4-5-2. 示差的な符号化が虚記憶に与える影響が符号化条件により異なる可能性	218
4-5-3. 知覚的経路と意味的経路から生じる虚回想の起源の違い.....	220
4-5-4. その他の手続き上の懸念点と考察.....	220
<u>おわりに.....</u>	<u>224</u>
<u>引用文献</u>	<u>225</u>
<u>投稿論文・学会発表.....</u>	<u>261</u>
<u>謝辞.....</u>	<u>268</u>

はじめに

自分が生まれ、育ち、今ここに在るという感覚、すなわち、我々の長期的で一貫的な自己を形成するものの一つは記憶である。中学生の時の学級委員会や高校生の時の受験勉強、大学生の頃のサークル活動が思い出になり、長い年月を経ても他者と語り合えるように、私が私であると認識できるのは、その記憶が自分の記憶であり、真実の経験であると感じられるからである。このように、我々の記憶は、“ものを覚える”という表層的な機能以上に、我々の存在自体に貢献しているといえる。

この記憶において最も興味深いことの一つは、我々の記憶が全て真実の経験から構成されているわけではないということである。つまり、自己を形成するなどの重要な役割を担う我々の記憶の一部分は、経験したことのない虚偽の経験の記憶情報によって構成されているのである。このような虚偽の経験の記憶は、我々の記憶機能が適応的に進化した結果の産物であるともいえる。我々は、過去の経験全てをビデオのように詳細に記憶しているわけではない。人生 80 年間の視聴覚的経験全てを動画としてビデオに収めるためには、数千テラバイトの記憶装置が必要であるように、過去の経験全てを我々が記憶するためには、計り知れない認知的資源が必要になってしまう。そこで我々は、一連の出来事のある断片のみを「栞」のように記憶し、その断片的な記憶情報から元の一連の出来事を想像するように思い出することで、その経験を記憶に留めておくことができるよ

うになった。しかし、この一連の出来事の想像は必ずしも正確なものではない。我々の思い込みや欲望、期待などの種々の認知プロセスによってその情報を変容させて思い出すことができってしまう (e.g., スキーマ: Bartlett, 1932; 推論: Brewer, 1977)。

このように形成された虚偽の記憶は、あたかも我々の真実の記憶であるかのよ
うに振る舞い、旧友との思い出話に七色の花を咲かせてくれる。また、過去の失
敗経験を華やかなものに作り替えて自己の一貫性を保たせてくれる。しかしそ
の一方で、虚偽の記憶は、それが想起される場面によっては、深刻な社会的問題
を引き起こしうる。法廷で証言する目撃者の記憶が七色に輝いていたら、事件を
起こした真犯人を同定することはできず、そればかりか、無関係の人を誤って同
定してしまうかもしれない。したがって、虚偽の経験についての記憶を研究する
ことは、我々の自己認識における適応的機能のいくつかの側面を解明すること
につながるだけでなく、社会的な問題の原因をつきとめ、それに対処する術を享
受することにもつながる。

概要

我々は、あらゆる情報を覚え、適切な場面でそれを思い出すことができる。

その一方で、経験していない出来事についての記憶を誤って思い出すこともある。このような真実でない記憶、すなわち、虚記憶は、日常の一場面で生じる分には何の問題もないかもしれない。しかし、法廷での証言が求められる事件の目撃者に生じれば、冤罪などの重大な社会的問題の引き金となってしまう。本論文では、虚記憶がどのような認知プロセスを経て生起するかというメカニズムを心理学的行動実験によって検討し、この生起を抑制する認知過程および促進する認知過程のそれぞれを同定することを試みた。

第1章の序論では、はじめに、「虚記憶」やその想起に伴う主観的な想起経験である「虚回想」の定義を確認し、それらの歴史的な研究背景、研究手法や測定手続き、生起理論について概観した。さらに、虚記憶研究では、その生起過程についての研究が盛んであり、理論的検討が進む一方で、虚記憶の生起確率を減少させるという抑制過程についての研究は未解明な部分が多く、関与する処理過程についての理論的対立が残っていることを説明した。また、虚回想研究においては、そもそもの研究数が虚記憶研究よりも少なく、生起過程についての検討において未解明な点が多いことを説明した。これらのことから、本論文では、虚記憶の抑制過程、および虚回想の生起・促進過程に着目し、関連する

認知プロセスを同定することで、それぞれの生起基盤、およびそれらの共通性を明らかにし、虚記憶全体の生起メカニズムを考察することを目的とした。

第2章の研究1では、虚記憶の抑制過程について取り上げた。具体的に、研究1の目的は、ある出来事の記憶に関連して生じる虚記憶の想起を抑制する認知プロセスが、その出来事を符号化するときに生じるか、それとも、その出来事の記憶を想起するときに生じるかを検討することであった。その結果、虚記憶を抑制する認知プロセスは、その出来事の符号化時と想起時の両方で、別個の処理として虚記憶過程に寄与することが明らかになった。

第3章の研究2では、虚回想の生起・促進過程を取り上げた。具体的に、研究2の目的は、虚記憶の想起に伴って体験される虚回想の知覚的詳細が、それまでに見て経験した真実の情報に影響されるかどうか、また、経験した情報のどのような処理によって虚回想の形成が促進されるかを検討することであった。その結果、過去の経験によって虚回想の知覚的詳細の形成が促進されること、その経験が知覚的か概念的かという特性によって形成される虚回想の特徴が異なること、それが知覚的な経験であることで虚回想の形成がより促進されることが明らかになった。

最後に第4章の総合考察では、これらの結果を勘合し、虚記憶の抑制過程、および虚回想の生起・促進過程について、そして、これらの共通性から考えられる虚記憶全体の生起基盤について包括的に考察した。ここでは、本研究の結果から示される理論的な発展に加えて、神経科学および応用心理学的な観点か

ら本研究の発展可能性を記述することで、今後の虚記憶および虚回想研究の土
壌を形成することを試みた。

第 1 章 序論

1-1. 用語の定義

1-1-1. 記憶

我々は、あらゆる情報を覚え、それを適切な場面で思い出すことができる。このような「記憶」は、歴史的に様々な科学者に興味を持たれ、種々の研究に取り上げられてきた。もっとも典型的な研究手続きとして、記憶は主に再生テスト・再認テストで測定されてきた。再生テストとは、覚えた項目を自己生成させ、想起させることで記憶を測定する手続きである。一方再認テストとは、提示された項目に対し、その項目が以前に学習したものであるかどうかを判断 (old/new 判断)させることで記憶を測定する手続きである。Ebbinghaus (1885)に始まる我々の記憶を明らかにしようとする試みは、これらのテストに様々な実験的操作が加えられることで発展してきた。そして、この発展とともに記憶の特徴が明らかになりつつある。

このような歴史の中で明らかにされた記憶の一つの特徴は、経験したことのあ
る出来事に対する熟知感とその詳細な情報の想起という二つの質的に異なる記
憶の性質である (Diana, Reder, Arndt, & Park, 2006)。このような特徴を記述した
理論が再認記憶の二過程理論 (Jacoby, 1991; Rajaram, 1993; Yonelinas, 2002;レビ
ューとして、藤田, 1999)である。この理論では、再認記憶の処理構造として、
familiarity (熟知感)と recollection (回想)が仮定された。この二過程理論は、行動
に基づいた再認判断の二過程モデル (Atkinson & Juola, 1974; Jacoby & Dallas,

1981; Mandler, 1980)をベースとして、再認判断に関連する想起の処理過程を回想 (recollection)と熟知感 (familiarity)に分けようとした理論である。この理論における familiarity とは、記憶の熟知感であり、非意識的で潜在的な過程を示す。一方 recollection とは、意識的で顕在的な過程を示す。二過程理論において、これらの記憶過程は、潜在記憶および顕在記憶という記憶の機能的側面と関連づけられて定義されることもある。また、測定手続きによっては、これらの記憶過程は想起意識を伴う記憶の意識的気付きの有無としても定義される (詳しくは、「DRM パラダイムによる虚回想の測定方法」の項を参照)。本論文では、熟知感を非意識的で潜在的な過程、回想を意識的で顕在的な過程として弁別して用いることとする。

1-1-2. 虚記憶

1-1-2-1. 虚記憶の概念的定義

記憶のもう一つの特徴は、エラーを引き起こすことである。例えば、日常的な場面では、やったことを忘れてたり、覚えられなかったり、やっていないことをやったと思ったり、忘れたいことを忘れられなかったりするところがある (詳しくは、Schacter, 2002, 2021:例えば, transience, absent-mindedness, blocking, misattribution, suggestibility, bias, persistence など)。また、伝統的な記憶実験の文脈では、ある対象に知覚する熟知感を誤認したり (Jacoby & Whitehouse, 1989)、現実のものと想像したものを混同したり (Johnson & Raye, 1981)、誤った情報を過度に記憶に

取り入れてしまったり (McCloskey & Zaragoza, 1985), 目撃した人物を誤同定したり (Wells, Rydell, & Seelau, 1993), 経験していない出来事に遭遇したと思い込んだりすることがあることが示されてきた (Deese, 1959b; Roediger & McDermott, 1995)。これらのように, 記憶は様々な側面でエラーを生じさせる認知機能である。

なかでも, 心理学研究においてよく研究対象とされてきた記憶のエラーの一つに虚記憶がある。虚記憶とは, 端的に言えば, 経験していない事柄についての記憶であり, より詳細に言えば, ある経験していない出来事を経験したという虚偽の記憶想起, 判断および既視感のことである。つまり, 虚記憶の概念的定義は, 想起された虚偽の記憶情報がイメージしただけの出来事であるか, 全く違うときに生起もしくは経験した出来事であるかなど, その虚偽の情報がどのように表象されたかにかかわらず, その未経験である出来事を特定の場面で経験したという記憶想起および判断である。このような記憶のエラーを研究することは, 日常のエラーを減らそうとする記憶の応用的な側面への貢献だけでなく (Wells, Malpass, Lindsay, Fisher, Turtle, & Fulero, 2000), 記憶の基礎的な知見を解明することにもつながるといえる (Kimball, Smith, & Kahana, 2007)。

なお, 本論文においては, このような虚記憶の定義を, 現象の上で, 経験した出来事の部分もしくは全ての記憶情報の符号化時文脈を誤想起するソースモニタリングエラー (Johnson, 2006) と切り離す必要はないと考えている。虚記憶とソースモニタリングエラーを全く別の現象と捉えることもあるが, これらの現

象は相互に関連して生起するため、虚記憶として想起された情報がどのように得られた情報なのかを明らかにし、その情報を加味して虚記憶を定義することは難しい。このような困難さは、Whittlesea (2002a)が、誤帰属の過程は基礎実験場面で測定される虚記憶の生起過程において、どこかで関連していなければならぬと主張したことからも推察される。本論文では、記憶情報の起源によって虚記憶を区別せず、広義の概念的定義として、虚記憶現象とそれに伴う認知プロセスを「虚記憶」として取り上げる。なお、虚記憶の記憶情報の構成に寄与する認知プロセスのひとつとしてのソースモニタリングエラーの働きについては、「ソース判断課題」の項で説明することとする。

1-1-2-2. 虚記憶の概念的分類

虚記憶について、正しい記憶 (以下、正記憶)の定義およびその機能的分類と類似する点として、虚記憶でもその処理過程を回想と熟知感に分類できるということがある。ある出来事や刺激を、これまで見たことがないにもかかわらず、見たことがあるような感覚があるという虚偽の熟知感と、これまで経験したことのない出来事の詳細な情報を想起できるという虚偽の回想 (詳しくは、「虚回想」の項を参照)という2つの分類である。これらの記憶情報は、それぞれ、その記憶が、ある特定の文脈で経験していないにもかかわらず、その文脈で経験したという虚偽の記憶判断を生じさせるという意味で虚記憶であると定義できる。ありありとした熟知感を知覚することで、その出来事が去年の出来事ではなく、昨

日の出来事であると誤判断することや、詳細な知覚的情報などの回想を誤想起することで、それが昨日の出来事であると誤判断することなどが現象として考えられる。このような虚記憶現象において、前者のように熟知感のみによって虚偽の文脈を特定することも考えられるため、本研究では、回想の有無にとらわれず、特定の出来事を特定の文脈で経験したという虚偽の記憶を虚記憶とし、虚記憶の想起に伴う符号化時文脈の知覚的詳細情報などの回想を特に虚回想とする(詳しくは、「虚回想」の項を参照)。

1-1-2-3. 虚記憶と正記憶の違い

本項では、記憶過程における虚記憶と正記憶を異なる概念として位置づけるため、虚記憶と正記憶が行動や脳活動のレベルでどのように異なるのかを紹介する。

具体的に、これまでの研究において、虚記憶と正記憶の違いや共通性は、行動や脳活動のレベルで計測され、検討されてきた (e.g., Curran, Schacter, Johnson, & Spinks, 2001; Fabiani, Stadler, & Wessels, 2000)。行動のレベルでは、虚記憶は、最初に想起された時には記憶情報に明瞭さがなく、虚記憶判断されにくい一方で、時間経過に伴って定着、再構成されて正記憶との違いがなくなり、誤判断されやすくなるということが報告された (e.g., Loftus & Pickrell, 1995; Hyman & Pentland, 1996)。脳活動のレベルでは、一定の共通性が内側の側頭葉・前頭葉・頭頂葉の一部で認められている一方で (e.g., Dennis, Bowman, & Vandekar, 2012), 脳波

(EEG)研究においては、正記憶と虚記憶の間の顕著性反応 (P300)に違いが認められている (e.g., Miller, Baratta, Wynveen, & Rosenfeld, 2001)。さらに、磁気共鳴機能画像法 (fMRI)研究においても、正記憶と虚記憶の間で内側側頭葉、左海馬傍回の賦活の程度が異なること (e.g., Cabeza, Rao, Wagner, Mayer, & Schacter, 2001; Schacter et al., 1996), 正記憶は虚記憶に比べて感覚領域 (Slotnick & Schacter, 2004) や検索時のモニタリングに関わる領域 (Wiese & Daum, 2006)がより強く賦活することや、虚記憶の想起において上前頭回内側部、左中心前回や左下頭頂小葉に特異的な役割があることなどが示されている (Kurkela & Dennis, 2016)。他方、事象関連電位 (ERP)を計測した他の EEG 研究では、広い範囲で正記憶と虚記憶の間に差が認められないことも報告されているが (e.g., Curran et al., 2001; Johnson et al., 1997), 正記憶と虚記憶の違いを調べた多くの研究でこれらの間に違いが認められることが、ある程度一貫して示されてきた (レビューとして, Schacter & Slotnick, 2004)。また、このような虚記憶と正記憶の類似点や相違点を調べる研究の潮流は、ヒト脳機能計測研究だけでなく、ラットを用いた動物研究にも伝搬されている (e.g., Ramirez et al., 2013)。これらの研究結果は、虚記憶を記憶における正記憶とは異なる概念として位置付けることを可能にしている。

1-1-3. 虚回想

虚回想とは、虚記憶における回想の側面であり、虚記憶の想起に主観的に伴う符号化時文脈の詳細な情報やその記憶を裏付ける知覚的に詳細な情報などのこ

とを指す。言い換えれば、虚記憶想起に伴う、実際には決して生起していない出来事に以前に遭遇したという詳細にわたる主観的体験や知覚的詳細情報、ありありとしたメンタルイメージ、真実の記憶にあるような詳細な感覚的情報のことである (Gallo, 2006)。このような回想情報は、主に正記憶に伴って想起され、その情報の正確性を裏付けるように作用するものである。したがって、虚回想は、経験していない事柄についての虚記憶に、正記憶と同等の記憶情報が回想されるということであり、その虚偽の経験を真実であると誤認させやすいものである。言い換えれば、虚回想には、その虚記憶が特定の文脈で生起したことを確信させるような情報を想起する過程が含まれるといえる。例えば、Loftus & Pickrell (1995)は、幼少期にショッピングモールで迷子になった経験の無い実験参加者に対し、「幼少期にショッピングモールで迷子になった」という嘘の情報を伝えることで、その時の記憶を想起するようになることを報告した。この一連の虚偽の出来事の想起において、実験参加者は、その迷子の時の視聴覚的情報や、その時に会ったピエロの情報などを回想するようになった。このような虚回想は、その記憶情報の出所・起源は不明であるが、誤想起された出来事の符号化時文脈を確定させ、その出来事に遭遇したという間違っただけの確信度を高める詳細な情報である。本研究で取り上げる虚回想は、このように、符号化時の文脈をありありと再体験させることでその経験の確信度が上がるような記憶情報であり、その想起過程のことである。

このような虚回想を伴う虚記憶は、基礎実験的な文脈においては、色々な名称

が付けられている。これらの名称が示す意味は少しずつ異なるものの、虚記憶想起に伴う符号化文脈についての主観的想起経験であるという虚回想の定義からは外れていない。例えば、Loftus & Bernstein (2005)は、これらを総称して Rich false memory と名付け、不完全な記憶や熟知感に基づく推測などによって生じる虚記憶とは大別した。それ以外にも研究間で異なる用語が用いられてきたが、これらの用語はそれぞれが“ほぼ同じ”意味で用いられている (e.g., False recollection: Arndt, 2012a, Illusory recollection: Gallo, 2006, Phantom recollection: Brainerd, Wright, Reyna, & Mojardin, 2001, Rich false memory: Loftus & Bernstein, 2005, Vivid false memory: Lampinen, Meier, Arnal, & Leding, 2005)。本論文では、これらの用語の総称として、広い意味で「虚回想」という用語を用いることとする。

虚回想の特徴は、顕在記憶の中でも特に詳細な情報が想起されることと、想起時には想起意識と意識的気付きが伴うことであり、虚記憶の熟知感とは異なるものである。強い熟知感によっても、その出来事を経験したという確信度が上がることはあるが (e.g., Brown, Buchanan, & Cabeza, 2000)、本研究における虚回想は、出来事の主観的な詳細やクオリア、例えば、見聞きした単語の知覚的性質、その提示に対する認知的、感情的反応、他の項目となされた連想情報などを喚起した時に生じるものとして定義される点で、強い熟知感による高い確信度とは異なっている。

次章では、虚記憶を取り上げた心理実験的検討を包括的にレビューし、その理論的な背景を説明する。

1-2. 虚記憶研究の歴史

1-2-1. 事例研究

日常で経験する虚記憶は、その情報が正確であるという認識の上で想起されるため、主に虚回想、つまり、特定の文脈で経験したという主観的に詳細な想起経験が伴う。このような虚記憶の事例として、Neisser & Harsh (1992)は、ある参加者が、スペースシャトルの爆発事故を実際には友達から聞いてはじめて知ったにもかかわらず、数年後にはその事故を直接テレビで見て知ったと報告するようになった事例を紹介した。同様に、Mack (1994)は、宇宙人に誘拐され、UFOに乗せられ、人体実験を受けて地球に返された経験を詳細に語る何人かの事例を報告し、Sagan (1995, 2011)は、エーリアンに遭遇し、悪魔的儀式を目撃したという何人かの事例を報告した。これらの事例により、我々の記憶がひどく脆弱であり、内外のあらゆる情報からの影響を大きく受ける可能性が提唱されたため、虚記憶についての初期の実験研究では、日常的に生起するありありとした虚記憶がどのように生起するのかが検討されてきた (e.g., Hyman, Husband, & Billings, 1995; Loftus & Pickrell, 1995)。

1-2-2. 初期の実験研究

事例研究により報告された虚記憶の日常場面における生起や、当時問題となっていた精神分析の暗示により生じる虚記憶の有無を調べるため、初期の実験研

究では、日常場面において、実験的に操作した虚記憶や虚回想が想起されるかどうかを内省報告、主観報告によって測定した。実験的な操作としては、例えば、虚記憶になるような情報を与えることで、それについての記憶が誤想起されるようになるかどうかを検討された。Loftus & Pickrell (1995)は、先述の通り、幼少期にショッピングモールで迷子になったことのない人を参加者として集め、それらの参加者に迷子になった時の状況を尋ねる質問を繰り返すことで、参加者の25%が5~6歳の時にそのような経験をして、大人に助けられたという虚偽のエピソードを全てもしくは一部分、確信的に想起するようになったことを報告した。同様に、Hyman et al. (1995)は、参加者が、母親が徹夜で看病してくれた経験や、家族の結婚式で事故を起こした経験などを誤想起するようになったことを報告した。他にも、動物に襲われた経験や、海で溺れてライフガードに助けられたという生存に関わる印象的な内容を誤想起させた研究結果も示された（それぞれ、Porter, Yuille, & Lehman, 1999; Heaps & Nash, 2001）。これらの研究では、情報を与えることで虚記憶を生起させる「記憶のインプラントーション (memory implantation)」によって経験していない出来事を誤想起するようになったとされた（メタ分析として、Scoboria et al., 2017）。これらの初期の研究で測定された虚記憶には、自分の経験としての詳細をありありと思い出せるという特徴があり、自伝的記憶 (Autobiographical memory) のように出来事の詳細情報を回想できるものであった。したがって、これらのような自己に関連する経験的な出来事の詳細な虚記憶は自伝的虚記憶 (**False** autobiographical memory) とも呼ばれ

る。その意味では、記憶の回想の側面である虚回想を伴う虚記憶の一つであるといえる。なお、これらの研究で取り入れられた事後の情報提示の手続きによる虚記憶および虚回想の生起、およびそれに関わる認知プロセスについては、「虚回想についての基礎実験的検討」の章で説明することとする。

1-2-3. 虚記憶にまつわる社会的な問題

これらのような研究を遂行するモチベーションや背景となっている問題は、虚記憶の起こす社会問題である。例えば、詳細な虚記憶の想起は、しばしば司法場面における問題として取り上げられてきた。Radelet (2002)は、司法場面において、DNA 検査などによって間違った有罪判決であったと発覚した事件の原因を分析し、誤った記憶との関連が強いことを示すことで、人の記憶や証言の信頼性が低いことを指摘した。このような研究では、人の記憶の不正確さが司法や法廷の場で問題になることが一貫して示されてきた (他にも、Karns, Irvin, Suranic, & Rivardo, 2009; Leding, 2012)。特に、証言者がその記憶の正確性にかかわらず、確信的に想起してしまうことは、社会的な問題を引き起こす恐れのある要因の一つとして問題視された。我々の記憶判断は、その記憶情報の正確性にかかわらず、想起された記憶に詳細な回想があることで、その確信度を高めてしまう。すなわち、想起された記憶が虚記憶であっても、そこに虚回想が伴うことで、その記憶を経験した事柄であると確信して、判断してしまうということである。このような示唆は、これまで紹介してきたような虚記憶やそれに伴う虚回想についての

研究遂行の動機にもつながっている。

しかし一方で、これまで紹介したような内省的な手続き (e.g., Loftus & Pickrell, 1995)では、測定された虚記憶の基礎となる心理過程を系統立てて検討することが困難であるため (鍋田・楠見, 2009), 虚記憶や虚回想に関連する認知プロセスを詳細に調べることはできていなかった。これを達成するためには、より操作的に統制された環境で検証していく必要性があった (Roediger & McDermott, 1995)。つまり、これまで紹介した事例研究や日常場面で実施された初期の実験研究をふまえ、虚記憶の生起をより基礎的な実験的検討による具体的な操作によって検証する必要性があった (Brainerd et al., 2001)。このような必要性が提唱された結果、基礎実験場面で実施可能な実験手続きが開発されている (Roediger & McDermott, 1995)。

次項以降では、これらの問題に基づいて開発された実験手続き、および実施された基礎実験研究と、その実験結果をもとに提唱された虚記憶の生起理論を紹介する。

1-3. 虚記憶についての基礎実験的検討

1-3-1. DRM パラダイム

虚記憶を統制された実験室場面で測定するもっとも有名な手法の一つとして、Deese-Roediger-McDermott (DRM)パラダイムが挙げられる(Deese, 1959b; Roediger & McDermott, 1995)。DRM パラダイムは、実験室で虚記憶を生起させるために考案された手続きであり、ある単語 (lure 項目; “sleep”) に関連する複数の単語 (リスト項目; “awake”, “bed”, “rest”など) のリストを実験参加者に学習させることで、その後の記憶テストにおいて、学習させていない lure 項目 (“sleep”) が学習したものとして誤想起されやすくなるというものである (Figure 1)。このパラダイムでは、記憶テストとして主に再生テストと再認テストの二つのテストが用いられる。再生テストでは、参加者は、自由な順番で推測せずに、学習時に提示された単語をできる限り多く想起し、書き出すことが求められる。このテストにおいて虚記憶とは、未学習の項目を誤って再生することであり、虚再生 (False recall) とも呼ばれる。特に、lure 項目が誤想起される確率が高いため、その確率を虚記憶の記憶強度の指標として測定することが多い。一方、再認テストでは、参加者は、逐次的に提示される項目に対し、学習時に提示されたかどうかの判断が求められる。提示される項目は、学習時に提示されたリスト項目と提示されていないがリスト項目と関連する lure 項目、リスト項目と関連せず提示もされていない項目 (new / control 項目)の 3 種類である。このテストにおいて虚記憶と

は、未学習の項目を誤って提示されたものであると判断することであり、虚再認 (False recognition) とも呼ばれる。特に、lure 項目が誤判断される確率が高いため、その確率を虚記憶の記憶強度の指標として測定することが多い。

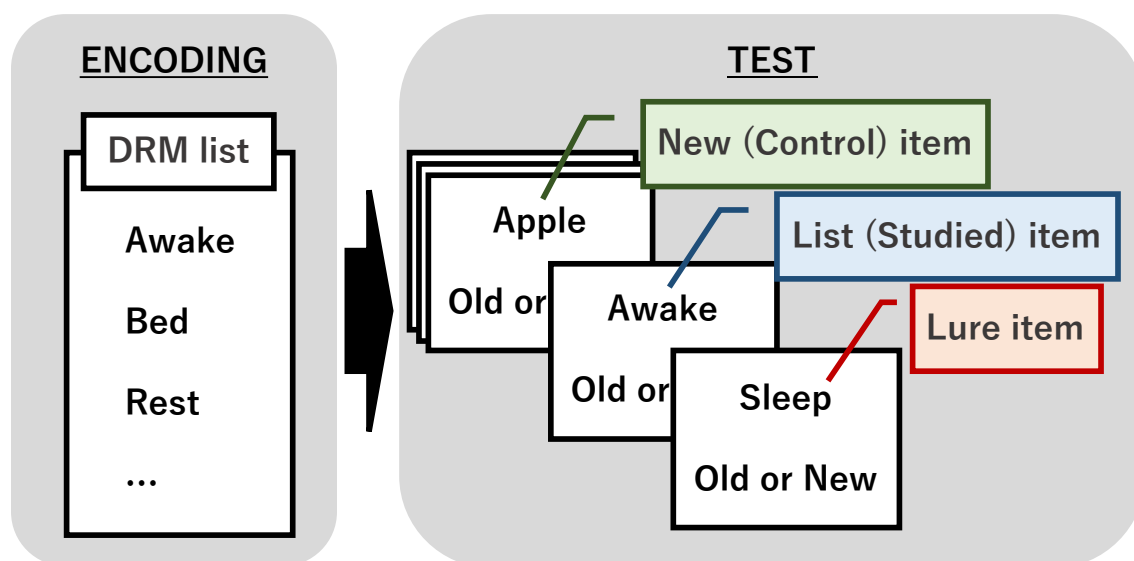


Figure 1. 再認テストを用いた DRM パラダイムの手続きの流れ

DRM リストとして提示されたリスト項目に無関連の new (control)項目よりも、関連する lure 項目の方が虚再認されやすい。

これまでの DRM パラダイムの研究は、虚再生と虚再認の両方について実施されてきたが、手続きやコーディングの簡便さから、再認テストを用いた虚記憶研究の方が多く、虚再認の研究の方が進んでいるようである (Gallo, 2006)。本研究では、この研究知見に立脚するため、主に再認テストを用いた虚記憶の生起過程に焦点を当て、虚再認についての研究を紹介していくこととする。

DRM パラダイムにおける虚再認の生起は、lure 項目への old 反応率が control 項目への old 反応率よりも高いことによって操作的に定義されることが多い (cf., Roediger & McDermott, 1995)。つまり、反応データとして測定可能 (定義可能) な虚再認判断によって虚記憶の生起が操作的に定義される。虚再認の概念的定義には、control 項目への old 反応も含まれるが、lure 項目で増加した old 反応を虚再認として操作的に定義することで、control 項目と lure 項目への old 反応率の違いから虚再認の生起過程への影響を実験的に検討できるようになる。この意味で、lure 項目への old 反応率が操作された虚再認の生起であると定義され、control 項目への反応がベースラインであるとみなされる。

DRM パラダイムの特徴は、使用される刺激である DRM リストのリスト項目と lure 項目の間に収束的な連想関係があるということである。つまり、リストの全項目が lure 項目と連合関係にあるということである。したがって、本課題において生起する虚記憶は、リストを学習することで連合された lure 項目に記憶情報が伝搬された結果であると解釈される。このような記憶情報の伝搬にはいくつかの理論があり、これらに関しては「DRM パラダイムで虚記憶が生起する枠組みと理論」の項で取り上げることとする。

1-3-2. DRM パラダイムで生起する虚記憶の特徴

DRM パラダイムで生起した虚記憶の特徴の一つとして、頑健であることが挙げられる。Gallo (2010) は、DRM パラダイムによって検討された虚記憶の生起確

率をレビューし、全研究を通して 80%以上の DRM リストで虚記憶が生じたことを報告した。そのほかの研究では、正しい再認 (正再認)と同じくらいの確率で虚再認が生じることや (e.g., Lampinen, Neuschatz, & Payne, 1999), 事前に lure 項目が虚記憶として誤想起されやすいという趣旨の警告を与えても虚記憶が生じること (e.g., Gallo, Roberts, & Seamon, 1997; McDermott & Roediger, 1998; Multhaup & Conner, 2002), あらゆる属性の参加者で生じることなどが報告された (児童: Brainerd, Reyna, & Forrest, 2002; 高齢者: Norman & Schacter, 1997; アルツハイマー病患者: Balota, Cortese, Duchek, Adams, Roediger, McDermott, & Yerys, 1999; アスペルガー症候群者: Bowler, Gardiner, Grice, & Saavalainen, 2000; 心的外傷後ストレス障害患者: Zoellner, Foa, Brigidi, & Przeworski, 2000)。このような頑健さから、虚記憶の生起には、人に共通した潜在的な生起基盤として、記憶の意味的連合などの自動的な処理が関連することが示唆されてきた (Gallo, 2010)。また、このパラダイムの頑健さにより、虚記憶の生起過程を検討する多くの実験が、このパラダイムを用いて行われるようになった。それまで虚記憶は、現象としては示されてきたが、実験場面で安定的に生起させる手法がなく (詳しくは、「虚記憶研究の歴史」の章を参照)、統制された実験環境でコンスタントに測定することができなかったからである。

もう一つの特徴として、測定される虚記憶反応が、反応バイアスや判断基準の変化、要求特性などの、記憶想起に直接関連しない剰余変数の影響の結果として得られたものではないことが挙げられる。つまり、テスト時に詳細な記憶情報が

誤想起された結果として得られたものであることが、一貫して示されてきた。

DRM パラダイムで得られる虚記憶反応に記憶情報 (記憶痕跡)を仮定しない理論の一つとして、基準変化理論 (Miller & Wolford, 1999)がある。Miller & Wolford (1999)は、このパラダイムで lure 項目への虚記憶反応が生じるメカニズムに関して、信号検出理論をベースとした説明が可能であると主張し、この理論を提唱した。この理論では、虚記憶反応が、意味的な関連性のみをもとにした反応バイアスによって生起していると説明された。具体的に、参加者は lure 項目に熟知感を感じなかった場合でも、lure 項目が学習項目と意味的に関連する項目であると知覚することによって、その項目に old 反応をしやすくなるとして、虚記憶反応の生起を説明した。この理論において、虚記憶反応の生起過程には、lure 項目への判断基準の緩和が仮定されているため、control 項目への old 反応率よりも lure 項目への old 反応率が高くなることが予測される。したがって、lure 項目への記憶痕跡が無くても虚記憶が生起しうることを理論的に提唱した。

この理論に対し、Wixted & Stretch (2000)は、Miller & Wolford (1999)の信号検出理論の推定値についての誤った理解を指摘し、信号検出理論で虚記憶反応の生起を説明することの脆弱性を示した。また、数多くの研究が、Miller & Wolford (1999)の主張に反して DRM パラダイムにおける虚記憶反応に記憶痕跡が伴うことを主張した (e.g., Roediger & McDermott, 1999)。具体的には、警告を与えても虚記憶が生じること (e.g., Gallo et al., 1997; McDermott & Roediger, 1998; Multhaup & Conner, 2002)や、リスト学習によって lure 項目にプライミング効果が生じるこ

と (e.g., McKone & Murphy, 2000; Tajika, Neumann, Hamajima, & Iwahara, 2005), 想起された lure 項目の記憶情報についての主観報告が得られること (e.g., Roediger & McDermott, 1995; Geraci & McCabe, 2006)が示された。これらの操作によって lure 項目の old 反応率が増加するという研究結果は、判断基準のズレでは説明できず, lure 項目に正記憶と同じような記憶情報が伴うことを示すものであると考えられる。

他方で、このパラダイムで生起する虚記憶 (つまり, lure 項目の記憶)が正記憶 (つまり, リスト項目の記憶)と全く同じ記憶情報を保持するかという点に関しては議論のあるところである。「虚記憶と正記憶の違い」の項でも述べたように、正記憶と虚記憶には脳活動レベルに違いが認められる。また、行動実験をもとにした理論的な側面においても、虚記憶の記憶痕跡は正記憶とは異なるだろうという仮説 (現実反転仮説: reality-reversal hypothesis; Brainerd & Reyna, 2018)が立てられている。この点については、本論文では言及しないが、最近の虚記憶研究領域で注目されているトピックの一つであるといえる。

1-3-3. DRM リスト以外のリスト学習による手法

いくつかの研究では、カテゴリリストを用いて虚記憶の生起が検討された (e.g., Dewhurst & Anderson, 1999; Hintsman, 1988; Seamon, Luo, Schlegel, Greene, & Goldenberg, 2000; Smith, Ward, Tindell, Sifonis, & Wilkenfeld, 2000; Tussing & Greene, 1999)。カテゴリリストを用いた実験は、DRM パラダイムの実験手続きおよびそ

の結果とほぼ同じであり、あるカテゴリに属する項目のリストを学習することで、学習していない同カテゴリに属する事例が虚再生・虚再認されやすくなるというものである。

このように同一の結果が得られている一方で、カテゴリリストと DRM リストでは、リスト項目と lure 項目の関係性が異なることが指摘されている (e.g., Buchanan, Brown, Cabeza, & Maitson, 1999; Smith, Gerken, Pierce, & Choi, 2002)。一般的な DRM リストでは、各リスト項目と lure 項目は意味的な連合関係にあるのに対し、カテゴリリストでは、各リスト項目と lure 項目は同一カテゴリ内の項目であり、意味的な連想強度は DRM リストに比べて少ない (Smith et al., 2002)。このような連想強度の低さにより、カテゴリリスト ($M = .19$) では、DRM リスト ($M = .37$) よりも虚記憶の生起確率が低いことが示されてきた (e.g., Buchanan et al., 1999)。このような、学習リストの種類の違いによる虚記憶の生起確率の違いは、虚記憶の生起過程にリスト内の項目の意味的な関係の強さが関連している可能性を示している。

1-3-4. DRM パラダイムで虚記憶が生起する枠組みと理論

1-3-4-1. 枠組みについての概観

DRM パラダイムにおける虚記憶の生起を説明する大きな枠組みとして、活性化とモニタリングの枠組みがある (e.g., Gallo, 2010; Roediger & McDermott, 2000; Roediger, Watson, McDermott, & Gallo, 2001b; Figure 2)。この枠組みでは、虚記憶

の生起に、「学習時のリスト項目からの活性化の伝搬により lure 項目が活性化する過程」と「テスト時に提示された項目の意識的な回想を試みることで、活性化した項目が本当に経験したものであるかを判断するモニタリングの過程」が想定されている。つまり、活性化過程が虚記憶を増加・促進させ、モニタリング過程が減少・抑制させるという二つの認知プロセスが想定され、これらの競合の結果として虚記憶が生じると考えられている (Benjamin, 2001; McDermott & Watson, 2001)。これらの過程が弁別されうるものであることは、これらに対応する異なる脳内基盤によっても裏付けられている (レビューとして, Gallo, 2010)。

次項では、これらの二つの過程を具体的に紹介し、虚記憶の生起過程についての理論 (活性化過程: e.g., Underwood, 1965; Roediger, Balota, & Watson, 2001a) と抑制過程 (モニタリング過程: e.g., Gallo, 2004, 2006) との関連について論じる。

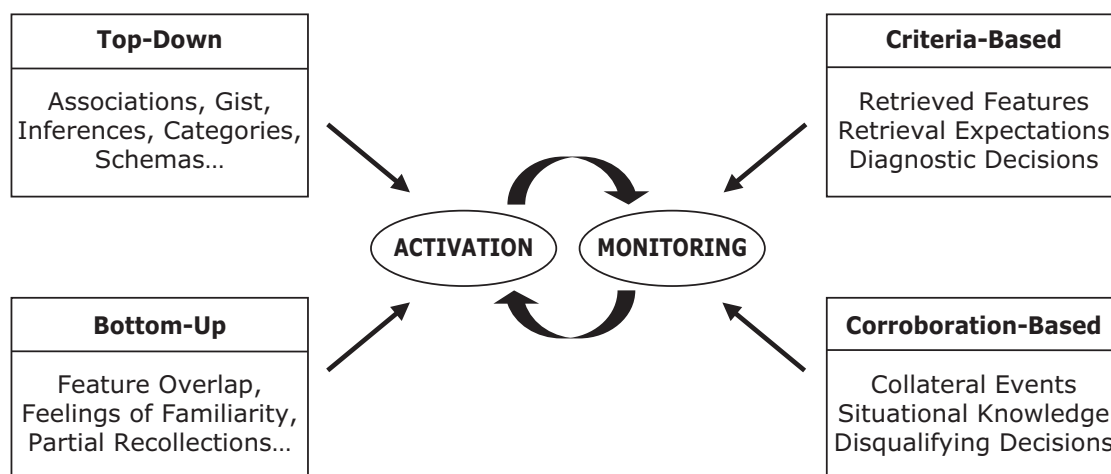


Figure 2. 虚記憶の生起プロセスにおける活性化 (Activation) とモニタリング (Monitoring) の枠組み (Gallo 2010, Figure 4 より抜粋)。

1-3-4-2. 活性化過程について

これまでの研究では、DRM リストの学習時に生じる活性化の過程について、つまり、リストの学習によって lure 項目の虚記憶がどのように伝搬され、生起するかについて、主に3つの理論が提唱された。これらの活性化過程についての理論では、lure 項目に熟知感を感じるようになる過程が主に論じられている。具体的には、リストを学習することが lure 項目の処理流暢性を高め、lure 項目への処理流暢性が熟知感として誤帰属される過程について (Gallo, 2006), 理論化されてきた。なお、最初の活性化-モニタリング理論だけは、虚記憶を抑制するモニタリング過程の失敗までを含めて、虚記憶の生起プロセスとして理論化されている。

1-3-4-2-1. 活性化-モニタリング理論 (Underwood, 1965; Roediger et al., 2001a)

虚記憶の生起理論として、第一に、活性化-モニタリング理論が挙げられる。この理論は名前の通り、前述した活性化過程とモニタリング過程の両方の枠組みを仮定した理論である。モニタリング過程は後述する記憶のメタ認知的過程であり、この理論内では、そのモニタリング過程が失敗することで虚記憶が生じると仮定されたのみであるため、ここでは虚記憶の記憶痕跡の生起プロセスである活性化過程についてのみ説明する。この理論では、人々の心的なレキシコンにおけるノード (項目)間の意味的な結合 (i.e., 意味ネットワーク)が仮定され

(Collins & Loftus, 1975), DRM リストを学習することにより全項目と意味的に関連した lure 項目に活性化が伝搬され、収束することで、lure 項目への処理流暢性が高まり、熟知感を感じるようになると説明される。また、この理論における虚記憶の生起過程についての活性化による説明は、その記憶痕跡がいつ生起するかという仮定に応じて 2 つに大別される。一つ目は、学習時に記憶痕跡が生起することを仮定するものである。この場合、リストの学習時に lure 項目を意識的に想像し、リハーサルすることで符号化され、lure 項目についての虚記憶が生起すると説明される (e.g., Goodwin, Meissner, & Ericsson, 2001; Seamon, Lee, Toner, Wheeler, Goodkind, & Birch, 2002)。二つ目は、テスト時に記憶痕跡が生起することを仮定するものである (e.g., Tse & Neely, 2005; Whittlesea, Masson, & Hughes, 2005)。この場合、テスト時にリスト項目を再認項目として提示されるもしくは再生することで、それらに意味的に関連する lure 項目が活性化され、虚記憶として生起すると説明される (cf., 検索の連想モデル; PIER2; Anderson, 1983)。

この理論を支持する研究として、Deese (1959a)は、リスト項目と lure 項目の間の連想強度 (逆方向連想強度, BAS : Backward Associative Strength)がそのリストから生起する虚再生の生起確率と強く相関することを報告した ($r = .87$)。また、Roediger et al. (2001b)は、Deese (1959a)の報告した BAS と虚再生率との相関を追試し ($r = .73$), BAS がその他の変数と比較して最も強力な虚記憶の生起確率の予測変数であることを重回帰分析により見出した。加えて、Gallo & Roediger (2002)は、この BAS と虚再認の生起確率の間にも相関が認められたことを報告

した ($r = .43$)。その他の研究においても、高い BAS の DRM リストの方が低いリストよりも虚記憶の生起確率が高いことが、再認・再生の両手続きにおいて一貫して報告されている (e.g., 虚再生: Howe, Wimmer, Gagnon, & Plumpton, 2009; Hutchison & Balota, 2005, 虚再認: Arndt, 2012b; Arndt & Hirshman, 1998; McEvoy, Nelson, & Komatsu, 1999)。BAS は、リスト項目から lure 項目を連想する強度という意味で「逆方向」の連想強度と呼ばれている。これは、DRM リストの作成時には、lure 項目から連想される項目をリスト項目として構成するという流れがあり、この過程に逆行する連想の強度だからである。BAS を測定するもっとも典型的な方法では、参加者は DRM リストの各項目をランダムに提示され、それぞれの項目から最初に連想されるものを報告する。そして、全リスト項目から lure 項目が連想された平均確率が BAS として使用される (e.g., Roediger et al., 2001b)。このような測定上の特性から、BAS は参加者が自由連想課題においてリスト語を提示されたときに、lure 項目を心的に生成する確率を反映するとみなされる。したがって、この BAS と虚記憶の生起確率が相関、関連することは、虚記憶の生起過程に連想、意味ネットワークや lure 項目への意味活性化の過程が関連することを示し、活性化-モニタリング理論を支持するとみなされる。

1-3-4-2-2. ファジートレース理論 (Brainerd & Reyna, 1998, 2002; Reyna & Brainerd, 1995)

虚記憶の生起理論として、第二に、ファジートレース理論が挙げられる。ファ

ジートレース理論では、各リストがある一つの主題・要旨 (gist)に従って構成されているという考えに基づいて虚記憶の生起過程が説明される。具体的に、参加者は、DRM リストを学習することで、そのリストの各項目 (verbatim)だけでなく、それらの主題 (gist)が活性化され、記銘される。つまり、提示された刺激を二つの質的に異なる情報として符号化することが仮定される。一つ目は、リストの各項目の記憶であり、verbatim もしくは、逐語痕跡と呼ばれる。verbatim は、言語の表層形式であり、提示された各項目の項目特定の詳細 (知覚的詳細、位置など)を表し、各項目について想起される回想や主観的体験と結合している。二つ目は、それらの項目の主題であり、gist もしくは要旨痕跡と呼ばれる。gist は、言語の意味内容であり、全体的な類似性と学習語間の関係を表し、テスト項目への熟知感、つまり lure 項目への虚記憶と結合している。このように、ファジートレース理論は、その性質上、記憶の二過程理論を基盤とした記憶メカニズムの理論を虚記憶の生起に転用したものであるといえる (Gallo, 2006)。

この理論を支持する研究として、McDermott (1996)は、DRM リストの学習時に、学習項目をリストごとにブロック提示した方がランダム提示するよりも虚記憶の生起確率が高いことを報告した。活性化-モニタリング理論では、項目を提示されることで活性化が伝搬することを仮定するため、このような提示方法による違いを説明できない。一方で、ファジートレース理論では、ブロック提示することで gist 情報を抽出しやすくなり、虚記憶の生起確率が亢進したと説明される。そのほかにも、Brainerd et al. (2002)は、12 歳程度の児童は成人よりも

DRM パラダイムにおける虚記憶が生じにくいことを報告し、12 歳には発達していると考えられている意味ネットワーク上の活性化によってではなく、未発達である gist 記憶の抽出によって虚記憶が生起することを主張した。これらの研究結果は、活性化-モニタリング理論による説明の不十分さを指摘し、gist と verbatim という二つの記憶痕跡を仮定することでこれを解消した。つまり、虚記憶の生起プロセスの一部に、リスト学習によって gist 情報が活性化され抽出されることを仮定するという意味で、ファジートレース理論を支持する研究結果であるといえる。

他にも、虚記憶の生起確率を刺激リストのパラメータなどから定量的に予測し、verbatim 痕跡と gist 痕跡の二つの記憶表象を仮定することの妥当性を数理的に示す研究もある (e.g., Brainerd & Reyna, 2018; Brainerd et al., 2001)。しかし、Brainerd らのこのような数量的予測の研究などによって、虚記憶の生起過程を説明する際のファジートレース理論の整合性が評価されてきた一方で、虚記憶の回想判断の一つであるソースモニタリング (詳しくは、「虚回想についての基礎実験的検討」の章を参照)の結果をうまく説明できないという欠点や、正記憶が verbatim 痕跡に対応して回想が仮定され、虚記憶が gist 痕跡に対応して熟知感が仮定されるという理論構造上、そもそも虚記憶に回想が伴う現象と整合しないことが指摘されてきた (e.g., レビューとして, Arndt, 2012a)。しかし、最近の研究では、虚回想の一つの側面である幽霊回想 (phantom recollection)の生起プロセスを理論の制約内で説明し、数量的に表現しつつある (e.g., Brainerd, Chang, &

Bialer, 2020; Brainerd, Gomes, & Moran, 2014)。このように、本理論は、その提唱者である Brainerd 本人らによって日々修正がなされている理論でもある。

1-3-4-2-3. グローバルマッチング理論 (Arndt & Hirshman, 1998, Hintzman, 1988)

虚記憶の生起理論として、第三に、グローバルマッチング理論がある。グローバルマッチング理論は、活性化-モニタリング理論やファジートレース理論とは全く異なるアプローチで虚記憶の生起を説明する。この理論では、記憶項目の符号化時に、出来事が諸特徴のまとまりとして符号化されることが仮定されている。例えば、意味関連性、知覚的特徴、概念的特徴、感情的特徴や各項目の符号化時の文脈的特徴などである。その後、記憶の検索時に、テスト項目が符号化された全ての種類の記憶痕跡と比較され、その類似性に基づいて活性化の値が算出される。この活性化の値は、すべての記憶痕跡における比較を合算した値として算出される。したがって、テスト時に、提示されたテスト項目や心的に生成した再生項目の特徴と、学習時に記憶した諸特徴との間の重複の度合いが大きいほどその項目に熟知感を感じるということである。各 DRM リストの lure 項目は、ある一つの項目と強く類似しているのではなく、リスト全体と一定の特徴を共有しているため、記銘したリスト項目との特徴の重複により、テスト時に提示された lure 項目に合算的に強い熟知感を感じると説明される。この理論では、各リスト固有の gist 痕跡や、lure 項目に関連するノードの活性化を仮定する必要

がなく、学習項目のみが記憶され、それらの特徴と lure 項目との特徴の重複によって虚記憶の生起が説明されるという意味で、他の二つの理論とは異なる理論であるといえる (Gallo, 2006)。

この理論は、リストに意味関連性が仮定されない場合にも虚記憶判断を説明できることから、リスト学習時の形態的類似性などを基盤として生起する虚記憶の形成過程の説明のためにも用いられてきたという特徴がある (e.g., Budson et al., 2001; Koutstaal, Schacter, Verfaellie, Brenner, & Jackson, 1999; Shimane, Matsui & Itoh, 2020)。形態情報の虚記憶は、意味活性化や gist 痕跡を仮定できず、特徴の重複度合い、すなわち類似性によってよりよく説明できることから (e.g., Slitnick & Schacter, 2004)、これらについての研究は、グローバルマッチング理論を支持すると解釈される。また、グローバルマッチング理論は、すべての特徴の合算によって虚記憶反応を説明するという理論的柔軟性によって、虚記憶に伴う回想・符号化時の文脈の生起過程を他の二つの理論と比較して、より良く説明できるという特徴もある (e.g., レビューとして, Arndt, 2012a)。しかし、これら3つの理論に共通していえることは、これらの虚記憶の生起理論のみでは、虚回想の生起プロセスを完全に説明することはできないということである。そのため、これらの理論は、熟知感をもとに生起する虚記憶の生起プロセスの説明に限定されるのが一般的である (Gallo, 2006)。

1-3-4-2-4. 各理論のまとめ

まとめると、第一の活性化-モニタリング理論は、DRM リストの意味関連性と意味記憶内のネットワーク構造に焦点を置き、リストが提示されることで生じた連想活性化が lure 項目に収束することで、虚記憶の形成を説明するものである。第二のファジートレース理論は、DRM リストの記憶が要旨的な gist 痕跡と項目特定の verbatim 痕跡に大別されることを仮定し、gist 痕跡をもとに記憶想起されることで虚記憶が生じると説明するものである。第三のグローバルマッチング理論は、DRM リスト学習後、リストの記憶情報が種々の特徴のまとまりとして符号化されることを仮定し、記憶テスト時に提示された lure 項目がこの特徴と広く重複することによって虚記憶が生じると説明するものである。

これらの理論に共通した理解は、虚記憶の生起過程を説明するために lure 項目への熟知感、処理流暢性がどのように生起するかということを説明した理論であるということである。したがって、lure 項目への虚記憶に回想が伴うかどうか、どのような情報が想起されるか、意識的に想起されるかなどの虚記憶自体の性質については理論の説明範囲外であるとみなされる (cf., Gallo, 2006)。最近の研究では、理論の範囲内で回想の生起を説明できるような枠組みが形成されているが (Brainerd et al., 2020)、虚回想の現象全てを説明できるような理論には至っていない (レビューとして, Arndt, 2012a)。これは、DRM パラダイムにおける虚記憶の生起に lure 項目の意識的活性化・意識的生成などの回想情報は必要不可欠ではなく、熟知感のみによっても生起するという報告とも関連しており (e.g.,

Seamon et al., 2002), 虚記憶反応の生起プロセスを, 回想の有無を問わず, 包括的に説明するための理論であるともいえる。

これらの理論の整合性については多くの研究がなされており, 折衷的な説明がなされる場合もある (レビューとして, 鍋田・楠見, 2009)。このような各理論の整合性の検証は, DRM パラダイム確立 (1995) 以来の目標であり, 大きな研究的意義がある。しかし, 本論文では, これらの虚記憶の熟知感の生起理論についての理論的検討は対象としていない。本論文の主題は, 虚記憶の生起過程における一つの要素に関連する具体的な認知プロセスを明らかにすることである。つまり, 虚記憶の抑制過程や虚回想の促進過程の基盤にある認知プロセスの解明である。そのため, 虚記憶の生起過程についての理論的比較はせず, lure 項目への熟知感が生じる基盤としてこれらの理論を取り上げるものとする。

1-3-4-3. モニタリング過程について

モニタリングとは, テスト項目に喚起された熟知感などが正確な記憶に基づくかどうかを判断する高次の認知過程であり, 意識的にコントロールされたメタ認知的なプロセスである。したがって, この過程は主に記憶を正しく判断する (虚記憶を抑制する) 方向に作用することが多い。DRM パラダイムにおけるこのようなモニタリングの働きには, 「正記憶の記憶強度 (DRM パラダイムにおけるリスト項目の記憶の正確さ)」や「lure 項目が提示されていないことについての記憶 (特定の符号化時文脈)」などのテスト項目以外の記憶情報が影響する。例

例えば、Roediger et al. (2001b)は、リスト項目の記憶の正確さが上がると lure 項目への虚記憶が減少することを報告し、この結果について、リスト項目の記憶強度が高まることで、テスト時のモニタリングが厳しくなり、虚記憶が抑制されたと説明した。また、Multhaup & Conner (2002)は、符号化時に lure 項目が意識的に生成されることで、テスト時に提示された lure 項目を、学習時に生成されたが学習していない項目として棄却できる場合があることを報告した。これらのように、モニタリング時に参照される記憶情報の違いによって、その処理過程が異なるため、これまでの研究では、参照される記憶情報に応じた二種類のモニタリングによる虚記憶の抑制プロセスが提唱されてきた (Gallo, 2004, 2006, 2010)。

1-3-4-3-1. 診断モニタリング (Diagnostic monitoring)

第一に、診断モニタリング (Diagnostic monitoring)とは、期待された情報の回想における失敗により、疑わしい出来事が起こっていないということを論理的に推論できるときに生じるモニタリングプロセスである (Gallo, 2006, 2010; Gallo, McDonough, & Scimeca, 2010)。DRM パラダイムの文脈では、lure 項目に期待したほどの記憶強度 (強い熟知感や詳細な回想)が無いことによる棄却判断のことである。つまり、テスト項目に詳細な回想や強い熟知感を期待した結果、期待したほど記憶強度が得られなかった場合に、そのテスト項目に感じた期待外れの記憶強度を虚記憶であるとみなして棄却できるということである。例えば、「あの日、飛行機に乗ったような気がするが、そんなことはない。あの日は飛行機に

は乗っていない。なぜならば、私にとって飛行機に乗ることは重要な出来事であるから、乗ったのであればもっと鮮明に覚えているはずだからである。」という棄却過程である。この診断モニタリングには、distinctiveness heuristic や retrieval expectation という判断過程、棄却過程の機能が包含される (e.g., Israel & Schacter, 1997; Schacter, Israel, & Racine, 1999)。また、このモニタリングは、想起された出来事自体の記憶の質を評価し、その記憶情報が期待値を超えているかどうかを評価するという一般的な記憶判断過程の機能であるという意味で、第一段階のモニタリング機能であるとみなされている (Gallo, 2010)。

1-3-4-3-2. 欠格モニタリング (Disqualifying monitoring)

第二に、欠格モニタリング (Disqualifying monitoring)とは、ある出来事の正記憶やその回想によって、より疑わしい出来事を生起していないものであるとして棄却することが、論理的に可能な時に生じるモニタリングプロセスである (Gallo, 2006, 2010; Gallo et al., 2010)。DRM パラダイムの文脈では、lure 項目について、学習していないことを裏付ける正記憶があることによる棄却判断であるといえる。つまり、テスト項目が実際に起こったことに反するような記憶痕跡を喚起した場合、その記憶は虚記憶であると判断される。例えば、「あの日、飛行機に乗ったような気がするが、そんなことはない。あの日は飛行機には乗っていない。なぜならば、電車に乗って帰ってきたのを覚えているからである。」という棄却過程である。この欠格モニタリングには、recall-to-reject や recollection

rejection という判断過程，棄却過程の機能が包含される。また，このモニタリングは，想起された出来事の付随情報を思い出し，その情報によって当該出来事の記憶情報を棄却するかどうかを判断するという性質上，その記憶自体を評価するわけではないという意味で第二段階のモニタリング機能であるとみなされている (Gallo, 2010)。

以上のように，活性化とモニタリングの競合の結果として，虚記憶が生起することが仮定されている (Figure 2)。

1-3-5. 虚記憶における抑制プロセス【研究 1】

ここまで，虚記憶の歴史的な研究背景と生起理論，そして，活性化とモニタリングという二つの枠組みについて概観してきた。ここからは，本研究の目的の一つである虚記憶の抑制過程の検討の目的・意義を説明するため，関連する先行研究と理論的な背景をレビューする。研究背景でも説明したように，虚記憶は社会的な問題を引き起こす恐れがあるため，その生起を抑制する過程を明らかにする必要がある。虚記憶の抑制過程についての研究は，虚記憶の生起プロセスについてのこれまでの研究結果をベースとして，このような社会的動機づけのもとに行われるものである。

1-3-5-1. DRM パラダイムによる虚記憶の抑制過程の検討

DRM パラダイムによる虚記憶研究には、学習リストの操作として種々の刺激や学習方略が用いられてきた (e.g., 単語: Roediger & McDermott, 1995, 画像: Israel & Schacter, 1997, 無意味単語: Zeelenberg, Boot, & Pecher, 2005, 図形: Slotnick & Schacter, 2004, 顔: Shimane et al., 2020, 教示による学習方略の操作: Huff, Bodner, & Gretz, 2019)。このような操作の一つとして、学習リストを示差的 (Distinctive) に符号化させることで、虚記憶の生起確率が低下することが報告された (e.g., Israel & Schacter, 1997)。示差的な符号化とは、各記憶項目を他の項目と、より弁別しやすいように記憶することであり、言い換えれば、想起時に符号化文脈を特定しやすくするような学習条件・方略のことである。これらの研究では、学習リストに示差的な刺激を使用したり (e.g., Israel & Schacter, 1997; Smith & Hunt, 1998), 示差的な学習方略を促したりすることで (e.g., Huff et al., 2019), 学習リストの記憶成績が良くなり (e.g., Hunt, 2006; Schmidt, 1991), 虚記憶が低下することが報告されてきた (e.g., レビューとして, Huff, Bodner, & Fawcett, 2015)。例えば, Israel & Schacter (1997) は, 学習リストを線画と音声で学習させることで, 音声のみで学習させた場合よりも, lure 項目の虚記憶が減少することを報告した。同様に, Smith & Hunt (1998) は, 学習リストを視覚的に提示したときのほうが聴覚的に提示したときよりも虚記憶率が低いことを報告した (i.e., モダリティ効果)。このような, 示差的な符号化によって虚記憶が減少するという結果は, 学習リストの刺激種類を操作した研究や (e.g., 画像: Benmergui, McKelvie, &

Standing, 2017; Israel & Schacter, 1997, フォント: Arndt & Reder, 2003, モダリティ: Smith & Hunt, 1998, 音声化: Dodson & Schacter, 2001, 筆記: Seamon et al., 2003), 学習方略を操作した研究で一貫して報告されている (アナグラム課題の実施: Gunter, Bodner, & Azad, 2007; McCabe & Smith, 2006, メンタルイメージの生成: Foley, Wozniak, & Gillum, 2006; Gunter et al. 2007; Oliver, Bays, & Zabrocky, 2016, 各項目に注目させるなど, 示差的な学習方略を求める教示: Huff & Bodner, 2013, 2019; Huff & Aschenbrenner, 2018; McCabe, Presmanes, Robertson, & Smith, 2004)。

学習リストの符号化時操作によって虚記憶が抑制されるこの現象は, 虚記憶によって起こりうる社会的問題を軽減できる可能性もあり, そのメカニズムを解明することには一定の意義があると考えられる。

次項では, この虚記憶抑制効果の理論的背景を紹介する。

1-3-5-2. DRM パラダイムによる虚記憶の抑制過程の理論的説明

このように学習リストの示差的な符号化によって虚記憶の生起確率が低下する現象のメカニズムの説明として, 虚記憶の生起プロセスにおける活性化過程とモニタリング過程の二つの枠組みを基盤とした, 以下の 2 つの仮説がある。

第一に, 示差性ヒューリスティクスなどの想起時のモニタリングプロセスの厳格化による説明である (i.e., 示差性ヒューリスティクス説 distinctiveness heuristic hypothesis: e.g., McDonough & Gallo, 2012; Schacter et al., 1999)。この理論

では、参加者は、学習リストを示差的に符号化することで、それらのリスト項目に強い記憶痕跡が生じることが仮定される (e.g., Hunt, 2006; Schmidt, 1991)。そのため、参加者は、テスト時に提示された項目を学習した項目であると判断するためには、詳細な回想もしくは強い熟知感という強い記憶痕跡があることを期待する。そのため、それらの期待された強い記憶痕跡が伴わないテスト項目 (つまり、lure 項目や control 項目) が棄却されやすくなるということである。言い換えると、この理論は、虚記憶の生起過程におけるテスト全体的なモニタリングの厳しさが条件間で変わることによって虚記憶率の違いが生じると説明した理論である。ここで仮定されるモニタリングプロセスは、診断モニタリングに含まれるプロセスの一つと同様である。

第二に、示差的な符号化がリスト項目の項目特定の処理をもたらし、関係性処理を低減させたという説明である (i.e., 関係性処理減少説 impoverished relational processing hypothesis: e.g., Arndt & Reder, 2003; Hege & Dodson, 2004)。記憶研究において、リストの学習時には、そのリストの各項目の特定の処理とその項目すべての関係性処理があり、それらの記憶痕跡が別々に蓄積されることが仮定されている (Einstein & Hunt, 1980; Hunt & McDaniel, 1993)。したがって、学習リストを示差的に符号化することは、そのリストの項目特定の処理を促し、各学習項目についての特定の記憶痕跡を増加させる。そのため、相対的に関係性処理が抑えられ、学習項目間の関係性についての記憶痕跡が弱められる。関係性処理は、その性質上、リスト項目から lure 項目への連想や活性化、gist 痕跡

と強く関連することが仮定されているため、関係性処理が減少することは、リストから lure 項目への活性化の伝搬しにくさ、もしくは、gist 痕跡の抑制を引き起こし、結果的に lure 項目の活性化・熟知感の低下を生じさせる。言い換えると、この理論は、虚記憶の生起過程における活性化過程が条件間で異なり、lure 項目に伝搬される活性化の強さの違いにより、虚記憶の記憶強度に違いが生じることを仮定した理論である。まとめると、示差性ヒューリスティクス説では、生起する虚記憶の記憶強度は条件間で同じである一方で、想起時のモニタリングの厳しさが異なることが仮定され、関係性処理減少説では、符号化時に生起する虚記憶の記憶強度が異なる一方で、モニタリングの厳しさは条件間で変わらないことが仮定される。したがって、広義には、前者は想起時の処理に焦点化した説であり、後者は符号化時の処理についての説であるともみなせる。

1-3-5-3. DRM パラダイムによる虚記憶の抑制過程の理論的妥当性の検証

示差性ヒューリスティクス説と関係性処理減少説の理論的妥当性を検証するため、Schacter et al. (1999)は、DRM パラダイムにおいて画像によるリスト学習が虚記憶を抑制することを報告した Israel & Schacter (1997)の結果を詳細に検討した。具体的に、彼らは画像と単語という符号化時の学習リストの刺激種類の条件を、参加者内条件で操作した場合と参加者間条件で操作した場合とで比較した。その結果、画像での符号化による虚記憶の抑制効果は、参加者間で操作した

場合でのみ認められることを明らかにした。彼らはこの結果について、参加者内条件では、全参加者が単語と画像の両方でリストを学習するため、提示されるテスト項目にどちらの記憶情報も期待できてしまい、強い記憶痕跡があることを期待できなかったため、画像条件に対応するテスト項目への示差性ヒューリスティクスによる棄却判断ができなかったことを反映すると解釈した。他方で、関係性処理の減少は、符号化時のリストごとの認知的処理に由来するため、参加者間操作でも参加者内操作でも生じることが仮定されていた。そのため、参加者内操作で抑制効果が観察されなくなった結果を関係性処理減少説から説明することはできないとみなされた。したがって、Schacter et al. (1999)の結果は、示差性ヒューリスティクス仮説を支持するものであると結論づけられた。この参加者内操作による結果は、いくつかの実験で再現されている (e.g., Gallo, Kensinger, & Schacter, 2006; Schacter, Cendan, Dodson, & Clifford, 2001)。また、他の研究も異なる結果によって示差性ヒューリスティクス仮説を支持した。例えば、示差的な符号化による抑制が、虚記憶の生起が連想活性化やリストの意味的な関連性に基づかない課題を用いた場合にも認められたとの報告がある (Dodson & Schacter, 2002a, 2002b; Gallo, Weiss, & Schacter, 2004)。さらに、参加者の記憶判断データから、符号化された記憶強度 (i.e., d')と想起時の判断過程 (i.e., c)を分離して数量化する信号検出理論をもとに、想起時のモニタリング方略の寄与が計測された (e.g., Huff & Bodner, 2013)。ここでは、未学習統制項目 (i.e., control 項目) への反応バイアス、つまり、モニタリング方略の指標としてラムダ (i.e., λ : cf., Gunter

et al., 2007; Wickens, 2002) が用いられている。その結果, Huff & Bodner (2013)では, 示差的な符号化の教示によって, より保守的なモニタリング方略がなされることがこれらの値によって確認されている。この結果も, 示差的な符号化によって, 示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略による寄与があることを示すものの一つである。

一方で, いくつかの研究は関係性処理減少説を支持している (e.g., Arndt & Reder, 2003; Bodner, Huff, Lamontagne, & Azad, 2017; Hege & Dodson, 2004; Hunt, Smith, & Dunlap, 2011; McCabe et al., 2004)。例えば, Arndt & Reder (2003)は, 学習リストのフォントによって示差性を操作し, DRM パラダイムを実施した。その結果, 特徴的なフォントは虚記憶を抑制し, この抑制効果は参加者内条件でも認められることを報告した。さらに, McCabe et al. (2004)は, 教示によって, 学習リストの関係性に注目させて学習させる条件と各項目に注目させる条件を分け, 虚記憶の生起確率を比較した結果, 各項目に注目させた条件で虚記憶の抑制が認められたことを報告した。この結果は, 符号化時の関係性処理・項目特定処理の程度が虚記憶の生起に影響する可能性を示している。これらの各理論を支持する実験的検討以外に, これらの結果を統合したメタ分析では, これらの両理論の相補的なメカニズムがある可能性も提唱されている (Huff et al., 2015)。

このように, 示差性ヒューリスティクス説と関係性処理減少説の両方が虚記憶の低下に寄与する可能性が示唆されているにもかかわらず, これらの説を直接比較した伝統的な Schacter et al. (1999)の手続き (i.e., 画像リストの参加者内間

操作)では、示差性ヒューリスティクスのみが寄与が一貫して報告されている。

これらの実験結果の相反は、虚記憶の抑制過程を解明する上で重大な問題点であると思われる (Gallo, 2006)。上記のように関係性処理減少説が支持される一方で、Schacter et al. (1999)の手続きにおいて関係性処理の減少による寄与が認められなかった理由として、二つの可能性が考えられる。第一に、関係性処理の減少が、示差的な符号化操作の中でも、画像での符号化による虚記憶の抑制には寄与しないという可能性である。これまで、フォントや教示を操作することによる示差的な符号化条件では、関係性処理の減少による虚記憶低下があることは確認されてきたが (e.g., Arndt & Reder, 2003; McCabe et al., 2004), 画像リストでの符号化による関係性処理の減少、およびそれによる虚記憶への影響は一貫した結果が報告されていない (e.g., Schacter et al., 1999, 2001)。示差的な符号化処理がすべて同じメカニズムによって虚記憶を抑制しているわけではない可能性も示唆されており (e.g., Schacter et al., 2001), 画像での符号化条件では関係性処理の減少による影響はない可能性もある。第二に、Schacter et al. (1999)における画像での符号化の項目特定の処理の増加がわずかであったなどのために、関係性処理の減少がほとんど認められず、関係性処理の減少が虚記憶に寄与しても、その効果が適切に検出されなかった可能性がある。Schacter et al. (1999)と同様の手続きで実験を実施した研究では、すべて Israel & Schacter (1997)の画像リストが用いられていた。しかし、Smith & Hunt (2020)では、この画像リストにおいて、画像が正しく認識されない (例えば、"salt"に対応する画像を"salt"であると認識

できない)などの問題点があることが報告された。この場合、リストを符号化する時に、画像を無視し、同時に提示される音声情報に主に注意して符号化してしまった可能性や、テスト時に想起された画像が何の画像であるかがわからず、正しく記憶判断できなかつた可能性などの問題がある。これにより、画像での符号化による項目特定的な処理の程度が少なく、関係性処理が減少しなかつた、もしくは、関係性処理の減少が虚記憶反応の生起率に適切に反映されなかつたかもしれない。

以上のことから、虚記憶の抑制過程の理論的対立に新しい示唆を加えるためには、モニタリング方略の厳格化と関係性処理の減少の影響を直接比較した Schacter et al. (1999)の実験を再現し、関係性処理の減少による虚記憶への寄与の有無を検証する必要があると考えられる。そして、これを検証するためには、Schacter et al. (1999)での刺激リストや手続き上の問題点を解消し、画像リスト符号化時に関係性処理が減少していることを定量的に確認した上で、その低下が虚記憶の生起に影響するかどうかを検証する必要がある。これまでの研究では、モニタリングの程度 (i.e., λ) や記憶強度 (i.e., d') は信号検出理論をもとに定量化されてきたが、符号化時の関係性処理の程度は定量化されていなかった。同様に、他の関係性処理の減少の寄与を調べた先行研究でも、示差的な符号化条件における関係性処理の減少は、仮定されたのみであり、実験データにより定量的に確認されてはいなかった。前者の信号検出理論を用いた研究では、記憶テストの結果から d' を算出し、それを関係性処理の指標とするような試みがなされたが

(Huff et al., 2015), 関係性処理が増加しても項目特定のな処理が増加してもリストの記憶強度は同様に増加することが示されており (Hunt & Einstein, 1981), 記憶テストの結果から符号化時の処理を推定することは難しいと思われる。つまり, d' は符号化条件間での記憶の感度差を測定するのには有用であるが, その差が関係性処理の程度を反映するかどうかは保証されていないということである。また, Huff et al. (2015) においても, d' は間接的な指標であることが指摘されている。さらに, Schacter et al. (1999) の伝統的な参加者内条件の手続きでは, 画像で学習したリストも視覚的な単語で学習したリストも全て音声の単語で再認テストされる。そのため, 両条件で同じ control 項目が使用されることになる (つまり, 音声で提示される control 項目を画像符号化条件と単語符号化条件に分けることができない。詳しくは, 実験 3 の「方法」の項を参照)。したがって, そもそも符号化条件間で d' や λ の違いを算出することができないなどの問題点もある。これらのような問題点を解決し, 関係性処理の程度を定量的に確認するためには, 関係性処理の程度を事前に各符号化条件における刺激のパラメータレベルで測定し, 符号化時の関係性処理の程度を推定する必要があると考えられる。

関係性処理の強さは, 学習リストから lure 項目への活性化を調整し (Roediger et al., 2001a, 2001b; Hege & Dodson, 2004), その調整の程度は BAS によって定量化されることから (Deese, 1959a), 本論文では, 関係性処理の程度は BAS によって指標化・定量化できると仮定した。DRM リスト内の意味関連性はいくつかの刺激変数によって表現されるが (Brainerd, Yang, Reyna, Howe, & Mills,

2008), 先述の通り, BAS はそれらの中で最もよく虚記憶率を説明できることが知られており (e.g., Roediger et al., 2001b), lure 項目とリストの関係性をより直接的に反映する指標であるといえる。

以上のことから, 画像リストでの符号化における関係性処理の減少と示差性ヒューリスティクスの虚記憶への寄与の有無を検証するために, 先述した先行研究での問題点, およびその他の関係性処理の減少およびモニタリング方略の寄与を妨害しうる実験手続き上の問題点 (詳しくは, 「研究 1 の概要」の項を参照) を解消し, BAS によって各符号化条件における関係性処理の違いを確認したうえで, 符号化条件を参加者間および参加者内で操作した DRM パラダイムを実施することを本論文における研究 1 の目的とした。

1-4. 虚回想についての基礎実験的検討

1-4-1. 基礎実験における記憶の回想, 虚回想とは

次に、本研究の二つ目の目的である虚回想の促進・生起プロセスの検討について説明するため、虚回想の生起過程を研究することの意義、実験的検討および理論的背景などを概観する。DRMパラダイムなどの記憶研究において、回想とは、その項目が符号化時にあったことを裏付ける詳細な回想情報のことである。同様に、虚回想とは、未学習項目についての詳細な回想情報のことである。言い換えれば、その情報がどのように生成され、想起されたかにかかわらず、その未学習項目が学習されたことを裏付ける詳細な想起内容のことである。一方で、DRMパラダイムでは、推測によって高い確信度の虚記憶反応が生じることも報告されてきた (e.g., Gallo & Seamon, 2004; Miller & Wolford, 1999)。しかし、このような推論に基づく虚記憶は、主観的な想起経験などの虚回想を伴う虚記憶であるとは言えない (Seamon, Luo, & Gallo, 1998)。すなわち、虚回想とは確信度の高さそのもののことではなく、虚記憶の想起に伴う主観的に詳細な情報、その記憶を裏付ける知覚的に詳細な情報のことである。

これまでの伝統的な記憶の研究では、虚記憶などの記憶のエラーは虚偽の熟知感によって生じると考えられてきた (Yonelinas, 2002)。その理由の一つは、経験していない刺激に対して符号化文脈を想起することは概念的にありえないように思われるからであった (レビューとして, Arndt, 2012a)。しかし、虚記憶が熟知感のみによって生じるという主張に反するいくつかの知見が示されてきた。

例えば、未経験の出来事の詳細を思い出せるという主観的な報告や (e.g., Roediger & McDermott, 1995), 想像しただけのことを実行したと誤想起すること (Goff & Roediger, 1998), 誤った情報を特定の記憶情報 (例えば, 目撃証言における事件現場など)に帰属させやすい傾向があること (Zaragoza & Lane, 1994)などである。これらの基礎的な知見は、虚記憶が正記憶と同様の二過程の記憶プロセスをたどって想起される可能性を示し、虚記憶の根源が熟知感のみにあるという古典的な考え方に反する結果であるといえる (詳しくは、「虚回想が熟知感によって生じるか回想によって生じるか」の項を参照)。

このような背景から、虚回想は、虚記憶研究の一部として、その生起過程が熟知感の生起プロセス (つまり、先述の虚記憶の生起理論) とは別に検討されるようになった。したがって、本項では、虚記憶における回想の過程、つまり虚回想、について特定的に取り上げることとする。

1-4-2. 虚回想の研究意義:虚記憶の基礎研究と現実場面の共通基盤

基礎研究として虚回想を取り上げ、その生起過程を検討することの意義は以下の三点である。第一に、虚回想を想起するという現象が、基礎実験場面 (例えば、DRM パラダイムなど)で検討された虚記憶と日常場面で生起するような自伝的な虚記憶体験との共通基盤である可能性があるからである。これまでの虚記憶研究は、「虚記憶研究の歴史」の項で紹介した通り、日常的な自伝的記憶の誤想

起から始まり、その虚記憶の生起過程を基礎実験に落とし込んで検討することが目的であった (Loftus & Bernstein, 2005)。したがって、基礎研究から日常的な場面への示唆が求められる研究分野であるといえる。しかし、このような目的がある一方で、DRM パラダイムなどによる虚記憶の基礎研究場面では、虚記憶の生起過程の解明が主目的とされ、日常的・応用的な場面への示唆が論じられることは少なかった (Gallo, 2010)。具体的に、基礎研究の結果が自伝的虚記憶の形成の研究にどれほど示唆を与えられるか、どうすればその示唆を効果的にできるか、このような基礎的な虚記憶研究の結果を一般化するための障壁は何かなどの問題は未着手のままであった。また、根本的な問題点として、そもそも実験室実験で測定された虚記憶の生起メカニズムと日常的な虚記憶の生起メカニズムが同じかどうか、つまり、基礎実験の実施によって日常場面に示唆を与えることができるのかということも問題視されていた。例えば、DRM パラダイムの研究の歴史を見ても、DRM パラダイムで測定される虚記憶が日常的な自伝的虚記憶の一部を反映しており、DRM パラダイムの研究を進めることで日常の虚記憶の生起メカニズムが明らかになると主張する立場 (e.g., Roediger & McDermott, 1995) と、それに反対して、DRM パラダイムの虚記憶と自伝的虚記憶は別の現象であると主張する立場の論争がある (e.g., DePrince, Allard, Oh & Freyd, 2004; Freyd & Gleaves, 1996)。これらのような問題点を解消するためには、実験室実験と日常場面の両方の虚記憶の生起過程に関連する共通の認知処理基盤を同定して検討し、その処理過程を明らかにすること、およびその処理過程を抑制・促進

することで、日常場面の虚記憶の生起確率を操作できるかどうかの応用的介入研究が必要であると考えられる。そして、このような共通の認知処理基盤の一つとして、虚回想の再構成過程があるということである。

基礎研究における虚記憶と日常生活の虚記憶体験の生起プロセスに共通の認知基盤があることを示す行動実験として、Clancy, McNally, Schacter, Lenzenweger, & Pitman (2002)は、宇宙人と遭遇した記憶のある参加者は、統制群よりも DRM パラダイムで虚記憶を想起しやすいことを報告した。この実験では、さらに、その時の宇宙人を詳細に回想できる参加者のほうが、イベントのみを想起できる参加者よりも DRM パラダイムにおける虚記憶想起率が高いことを示した。同様に、Clancy, Schacter, McNally, & Pitman (2000)は、児童虐待の記憶が回復したと主張する参加者は、その記憶がずっとある参加者や無い参加者よりも DRM パラダイムにおける虚記憶が生じやすいことを報告した (他にも、Geraerts et al., 2009; Geraerts, Smeets, Jelicic, van Heerden, & Merckelbach, 2005)。これらの研究結果は、実験と現実の場面で生起する虚記憶に関連する認知プロセスやパーソナリティ、詳細情報を回想する処理過程やその個人差に共通基盤や共通性があることを示唆し、この共通基盤を研究することの重要性を示している。

また、これらの共通基盤を脳活動によって示す研究としては、内側側頭葉の損傷が自伝的な虚記憶体験の生起確率と DRM パラダイムにおける虚記憶の生起確率を両方とも減少させるという報告や (e.g., Schacter et al., 1996; Damme & d'Ydewalle, 2009), 前頭前皮質の損傷がこれらの虚記憶の両方を増加させるとい

う報告がある (レビューとして, Gallo, 2010)。また, Gallo (2013)は, これらの虚記憶想起の両方に寄与する虚回想の構成やモニタリングの機能に背外側前頭前野や腹内側前頭前野が関与することをまとめて報告した (他にも, Inman, James, Vytal, & Hamann, 2018; Kim & Cabeza, 2007a)。これらの研究結果を勘案すると, 基礎研究と日常場面で想起される虚記憶の共通基盤は前頭葉と側頭葉に点在し, 虚回想の想起や再構成, モニタリングの過程を司る脳内基盤と領域を共有していると考えられる。以上のことから, 虚回想の構成に関わる認知プロセスを解明することは, 基礎実験で得られる虚記憶と応用場面で得られる虚記憶の共通性の解明に貢献するといえる。

基礎研究として虚回想を取り上げることの意義として, 第二に, 虚記憶の現象で重要な側面である確信度の高さに回想の想起の有無が関連することが挙げられる。これまで, 記憶の確信度は, 正確性との関連には議論があるものの, 日常場面では, その記憶の信頼性の指標として用いられていることが多い。そのため, 虚記憶の確信度が高まってしまうことは, 信頼性の指標としての確信度の存在意義が危ぶまれるだけでなく, 社会的な問題にも発展しうる問題である。虚記憶の確信度が高まる要因のひとつとして, 虚記憶の誤想起に詳細な回想情報が伴うことで, その記憶が本当の経験だという誤った確信度が高まってしまふことが考えられる。記憶の確信度は, 記憶想起の容易さや, 知覚的詳細情報の詳細さ, 情動や感情の強度などによって評価されるからである。鍋田・楠見 (2009)は, 虚記憶における回想の想起が, 高い確信とその確信を裏付ける証拠となる情報に

なりうることを主張した。このように、回想の想起が、個人の記憶の確信度に影響し、その記憶に対する社会の信頼性にまで影響するというプロセスがあることは、虚記憶に伴う虚回想の想起によって社会的な問題が生じる可能性を強く示している。

社会的な影響以外にも、これまで虚記憶があることによって、考えや行動、選好に影響を及ぼすことが報告されてきたが (e.g., Collins, 2001; Cappella, Yzer, & Fishein, 2003; Loftus & Bernstein, 2005), このような影響が、虚記憶に回想が伴うことによるその経験への確信度の増加により、亢進することも考えられる。記憶による行動への影響は、潜在記憶からの影響もあるが (e.g., 太田, 1995), 主な行動の変容には回想が大きく影響することが示唆されている (e.g., Loftus & Bernstein, 2005)。Collins (2001)は、犬に襲われた体験を虚記憶として回想するようになった参加者が、犬に恐怖を感じるようになったことを報告し、虚記憶が行動や選好に与える影響を指摘した。このような虚偽の経験がより詳細に虚回想されることで、その経験がフラッシュバックのように何度も想起され、犬への恐怖が強くなる可能性も考えられる。このように、行動や選好に影響しうる虚回想の生起プロセスを記憶過程における重要な要素の一つとして、基礎研究に取り上げる必要があることも指摘されている (e.g., Paller, Voss, & Westerberg, 2009)。

さらに、このような考えや選好、自伝的記憶は個人の概念的自己を構成する重要な要素の一つであるため (Murray, Debbané, Fox, Bzdok, & Eickhoff, 2015), 虚記憶が自己の形成にまで影響する可能性も推察される。虚記憶想起と自己の関係

は近年注目されている研究対象の一つでもある (e.g., Wang, Otgaar, Howe, & Zhou, 2019; Wang, Otgaar, Howe, & Cheng, 2021)。自伝的虚記憶の研究を勘案すると、虚記憶と自己は密接に関係しており、虚回想が自己知識や自己認識に与える影響も大きいことが推測できる。このように、社会的な問題以外にも、個人的な側面においても、虚回想の形成による影響がある可能性が示されていることは、虚回想の構成に関わる認知プロセスを検討することの意義の一つであるといえる。

第三に、第一および第二の研究意義に反して、虚回想の研究が虚記憶の研究と比べて純粋に少なく、不足していることが挙げられる。Doss, Bluestone, & Gallo (2016)は、虚回想の生起過程において、回想情報が構成される認知プロセスについての研究が不足していることを指摘した。また、Gallo (2006)は、虚回想の理論的な理解が、虚再生や虚再認の理解と比べて未だ初期の段階であることを指摘し、このような研究の不足は、虚回想の測定しにくさに起因すると考察した。これらのことから、虚回想研究では、まず、虚回想の生起過程に関連する認知プロセスを同定し、そのプロセスがどのような要因によって抑制・促進するかを調べることで、生起過程の各要素の特性を記述していく必要がある。

以上より、本論文では、虚回想の生起過程に関与する認知プロセスの一つを解明することを目的としている。次項では、これまでの研究で伝統的に用いられた虚回想の測定方法と、それにより明らかになった虚回想の特徴について概観する。

1-4-3. DRM パラダイムによる虚回想の測定方法

1-4-3-1. Remember / Know テスト

これまで、虚回想を実験的に測定するためには、主に、DRM パラダイムに伴う付加的ないくつかのテスト、およびその記憶についての評価課題が実施された。本項では、このような DRM パラダイムで虚回想を測定するために主に用いられてきた歴史的な手続きを 4 つ紹介し、それらの研究により明らかになった虚回想の特徴を説明する。なお、本論文では、これらの手続きの問題点を解消した新しい手法を用いるため、これらの手続きを用いるわけではないが、リスト学習により虚回想が生起するという基盤となるメカニズムに関しては、本論文で用いる手法と同一であり、虚回想生起に関与する認知プロセスに関しても多くを共有していると考えている。

DRM パラダイムで虚回想を測定するために用いられる主な手続きとして、第一に、Remember / Know テスト (Tulving, 1985; Gardiner, 1988; Rajaram, 1993)がある。Remember / Know テストとは、想起意識を伴った記憶の 2 つの意識的気付きの主観的状态を測定するためのテストであり、再認テスト時に old 判断された項目に対し、その記憶状態に応じて Remember もしくは Know の判断を求める手続きである。Remember 判断は過去の出来事の再経験の感覚、その記憶が本物であると証明できるような詳細な情報を回想できる状態であることを意味し (Gardiner, 1988; Rajaram & Roediger, 1997)、Know 判断は、その出来事が起こったことのみを確信し、詳細情報は想起できない状態であることを意味する (レビュー

一として、藤田, 1999)。この結果は、回想と熟知感を推定する他の方法と合致するため (Yonelinas, 2001), 主観的体験の2つの異なった状態を正確に反映するものであるという証拠として考えられている (e.g., Gardiner & Richardson-Klavehn, 2000; Rajaram, 1993)。また、Remember / Know テストは顕在的な再認課題と同時に主観評価によって測定されるものであるため、どちらの判断にも想起意識は伴うことが仮定される。したがって、このテストで測定される情報は、想起意識の有無ではなく、意識的気付き (awareness)の状態の違い (つまり、回想か熟知感か)である。狭義には、Remember 判断と Know 判断を顕在記憶と潜在記憶という2つに分類することができないという指摘がある一方で、Know 判断は潜在記憶課題で測定された記憶と同じパターンを示すことも報告されている (e.g., Gardiner, 1988; Gardiner & Parkin, 1990)。

DRM パラダイムに Remember / Know テストを用いた時の、リスト学習により生起する虚回想の操作的定義は、lure 項目への Remember 判断率と control 項目へのそれとの差である。未学習の lure 項目に対して、同様に未学習の control 項目より多く Remember 判断がなされるということは、リスト学習によって lure 項目に符号化時の詳細情報の回想が形成されたことを示すとみなされる。したがって、DRM パラダイムにおいては、control 項目への Remember 判断率がベースラインであり、lure 項目への Remember 判断率の高さによって虚回想の生起の有無が操作的に定義され、その効果の大きさが反応率によって定量化されるということである。

DRM パラダイムに Remember / Know テストを実施した研究は多くあり、そのほとんどの研究で lure 項目に虚回想が生起することが報告された (e.g., Geraci & McCabe, 2006; Read, 1996; Roediger & McDermott, 1995)。Roediger & McDermott (1995)は、DRM パラダイムにおいて、全リストの lure 項目の 53%に Remember 判断がなされたことを報告した。他にも 40 以上の研究で lure への高い Remember 判断が測定されたことが示された (Gallo, 2006)。加えて、この手続きによって測定された虚回想は、正しい記憶の回想である正回想と同程度の確率で想起されるという報告もあり (e.g., Gallo, Roediger, & McDermott, 2001b; Roediger & McDermott, 1995), この手続きによる虚回想の測定が頑健であることが推察される。反対に、正回想の方が虚回想よりも高い確率で想起されるという報告もあるが、それらの研究においても、本手続きにおける虚回想の生起が頑健であることは支持されている (Mather, Henkel, & Johnson, 1997; Norman & Schacter, 1997)。

このような虚回想の生起に影響する要因を検討した研究として、Gallo et al. (2001b)は、参加者に警告を与えても Remember 判断率は高いまま (62%)であることを示した。このような結果は、参加者が反応バイアスで Remember 判断しているのではなく、虚回想を想起した結果、Remember 判断していることを示唆する。したがって、このような研究から問題になることは、「彼らが詳細な記憶情報を覚えているかどうか」ではなく、「彼らが詳細な記憶情報として、何を、どのように覚えているか」ということであった。Norman & Schacter (1997)や Lampinen et al. (2005)は Remember 判断したときの回想の詳細を参加者に直接尋

ねることで、彼らが「何を」覚えているのかを明らかにしようと試みた。Lampinen et al. (2005)は、学習項目の符号化時文脈の回想情報 (i.e., 正回想)が lure 項目に再結合 (*content borrowing*)され、虚回想として誤想起される可能性を主張した。加えて、Remember 判断が主に符号化時に連想したことについての回想の想起を反映している可能性を見出した。その一方で、主観報告で回想情報を測定することの限界があり、詳細な回想情報の生起過程や、その虚回想の回想情報がどのような情報から形成されているのかという生起起源を解明することはできなかった。これらの問題を解決するためには、より客観的な方法で虚回想を測定し、測定された回想情報やその生起過程を実験的に検討することが求められた。

他にも、Dewhurst & Farrand (2004)は、Remember 判断された lure 項目が自伝的記憶と関連付けられ、詳細なイメージとして虚回想されたことを報告した。この結果は、学習時になされたリスト項目への連想が lure 項目への虚回想の生起に関連する可能性を示唆する。また、lure 項目の回想情報として、それに関連した自伝的記憶の情報が回想されることがあることも重要な結果の一つである。また、Remember / Know 判断を用いて虚回想の生起過程を検討した Gallo & Roediger (2002)は、各 DRM リストの BAS とその lure 項目への Remember 反応率が相関することを報告した。この結果は、虚回想の生起に lure 項目への連想強度の強さ、すなわち、テスト時に lure 項目に対して感じる処理流暢性の高さが影響する可能性を示唆する。この結果は、リスト学習による lure 項目への連想活性化が、虚記憶の生起過程と同様に、虚回想の生起にも関与する可能性を示すという意味

で重要な結果の一つである。なお、虚回想反応が強い熟知感によって生じているか、回想の想起によって生じているかについての議論は、「虚回想が熟知感によって生じるか回想によって生じるか」の項で取り上げる。

1-4-3-2. 記憶特性質問紙 (Memory Characteristics Questionnaire: MCQ; Johnson, Foley, Suengas, & Raye, 1988)

DRM パラダイムで虚回想を測定するために用いられる主な手続きとして、第二に、記憶特性質問紙 (以下, MCQ; Johnson et al., 1988)が挙げられる。MCQとは、想起することができる符号化時文脈の特定の様相や主観的な詳細さに基づいて、参加者にそれぞれのテスト項目を評価させる方法である。具体的に、参加者には各再認テスト項目に対して、様々な次元についての評定項目が提示され、想起された記憶の鮮明さを数値的に評価することが求められる。先行研究間で測定される項目種類に違いはあるものの、多くの研究では、テスト項目についての「知覚的詳細」、「情緒的反応」、「連想したこと」、「リハーサルしたこと」などの評定項目が測定されてきた (e.g., Mather et al., 1997; Norman & Schacter, 1997; Neuschatz, Payne, Lampinen, & Toggia, 2001; Gallo & Roediger, 2003)。これらの研究では、リスト項目に平均的に高い評定がつけられ、lure 項目には、リスト項目よりは少し低い control 項目よりは高い評定がつけられた。すなわち、lure 項目にはリスト項目と同等に詳細な回想が伴うことがあると結論づけられた。

他にも、Mather et al. (1997)は、DRM リストを音声提示し、再認テスト時の old / new 判断に MCQ を追加した記憶テストを実施し、Gallo & Roediger (2003)は、リストを視覚提示し、再認テスト時の old / new 判断に MCQ を追加した記憶テストを実施した。これらの研究では、lure 項目への虚回想の生起が認められ、特に「連想したこと」という評価項目についての結果では、リスト項目よりも lure 項目に高い評定が付けられたことが報告され (Mather et al., 1997), lure 項目への連想活性化が虚記憶および虚回想の想起に関連することが示唆された。加えて、「知覚的詳細」の評価項目には、リスト項目と lure 項目の評定値に違いは認められなかった。この結果は、正回想と同程度の確率、および詳細さで形成されるという虚回想の特徴を示唆していると解釈された (Gallo & Roediger, 2003)。

1-4-3-3. ソース判断課題 (Source memory test; Payne, Elie, Blackwell, & Neuschatz, 1996)

第三に、DRM パラダイムで虚回想を測定するために用いられる手続きの一つとして、ソース判断課題 (Payne et al., 1996)が挙げられる。ソース判断は、回想された種々の詳細情報に基づいて判断される Remember 判断とは異なり、符号化の特定の回想に焦点化している (Gallo, 2006)。ソース判断課題による実験では、DRM リストを異なる二つの刺激種類で学習させ、テスト時に old 判断された項目に対し、それがどの刺激種類 (すなわち、ソース)で提示されたかを判断させる (e.g., Payne et al., 1996)。ソース判断課題を用いた一連の研究では、参加

者は lure 項目を、符号化時に対応するリストを学習したソースに帰属しやすいことが、ある程度一貫して報告された (e.g., Hicks & Hancock, 2002; Hicks & Starns, 2006; Mather et al., 1997; Roediger, McDermott, Pisoni, & Gallo, 2004)。このような傾向は、lure 項目のソース判断のしやすさや lure 項目への誤判断のされやすさを参加者に警告した場合にも起こることが示されている (e.g., Lampinen et al., 1999; Neuschatz et al., 2001)。ここで重要なことは、lure 項目が符号化時に提示されていないにもかかわらず、符号化文脈の一つである刺激提示時のソースが想起できることである。

さらに、この lure 項目へのソース判断が虚回想の生起を示すという考えは、以下の3つの研究結果によっても支持されている。第一に、Hicks & Marsh (2001) は、lure 項目への虚再認率が、テスト時にソース判断を求められた場合の方が、ソース判断を求められない場合よりも増加することを報告した。この結果は、ソース判断によって文脈情報の検索に集中することで虚回想が構成・想起され、熟知感に依存しやすい再認テスト判断のみの場合に比べて、合計の虚記憶判断が増加したものと解釈された。第二に、先述の通り、各リストのすべてのリスト項目が同じ刺激種類で学習された場合、同一リストのリスト項目を2種類以上の刺激種類で学習した場合よりも、lure 項目のソースをリストの刺激種類に誤帰属しやすくなることである (e.g., Hicks & Hancock, 2002; Mather et al., 1997; Roediger et al., 2004)。この結果は、参加者が lure 項目のソースを判断する際に完全にランダムに推測しているわけではなく、正記憶の情報に依存して lure 項目

の詳細を回想して判断していることを示す。第三に、一つのリストが複数の刺激種類で学習された場合、参加者が lure 項目のソースをより強い連想強度のある項目群のソースに帰属する傾向があることである (Hicks & Hancock, 2002; Hicks & Starns, 2006)。例えば、8 項目のリスト項目のうち、lure 項目との意味的な関係性 (例えば、BAS) の強い 4 つの項目を聴覚刺激で、残りの 4 つの項目を視覚刺激で学習した場合、lure 項目は聴覚刺激で提示されたと判断しやすくなるというものである。この結果は、lure 項目の符号化文脈の再構成過程が、連想活性化などの他の認知プロセスに敏感であること、および虚記憶の熟知感の生起過程やその結果得られた lure 項目への熟知感の強さなどとの関連があることを示唆している。まとめると、これらの結果は、総じて、lure 項目の虚記憶が、学習したリスト項目と同様の符号化文脈を伴うことを示し、lure 項目の想起時に虚回想が伴うこと、およびその生起特徴を示しているといえる。

1-4-3-4. 結合再認技法 (Conjoint recognition task; Brainerd et al., 1999, 2001, 2003)

第四に、結合再認技法がある (Brainerd et al., 1999, 2001, 2003)。結合再認技法は、ファジートレース理論の枠組みの中で生起すると仮定された虚回想の一つの側面である幽霊回想の測定のために、Brainerd と Reyna らによって開発された手法である (Gallo, 2006)。この手法では、DRM リスト学習後、異なる教示条件のもとで再認課題を実施する。(1)一つは、普通の再認判断であり、符号化時にあ

ったと思う項目に old 判断するよう教示される。この教示下のテストでは、熟知感による虚記憶と回想による虚記憶の両方によって lure 項目への old 判断がなされると考えられる。(2)二つ目は、gist 痕跡での回答を求める。つまり、学習した項目に関連するが、学習した項目それ自体ではないものに対して old 判断を求めるということである。この教示下のテストでは、学習項目と同様に、lure 項目にも虚回想が伴っていれば、new 判断がなされるはずである。したがって、これらの2種類の教示下で行われる再認テストの old 反応率の違い (差分)は、 $((1)虚回想 + 熟知感) - ((2)熟知感) = 虚回想$ という式が成り立ち、虚回想に基づく記憶判断のみを反映した値であると考えられる。このように、結合再認技法は、条件間の数値的な差異に、その基礎となる処理過程が反映されており、その過程を数量的に推定可能であるという仮定のもとで成立している。この意味で、結合再認技法による虚回想検出の手続きは、正記憶の熟知感と回想を手続き・結果のレベルで分離することを試みた過程分離手続きと類似した方法であるともいえる (e.g., Jacoby, 1991)。

重要なこととして、この手続きは、直接的に回想の有無を尋ねるような主観的判断に依存する代わりに、異なった教示下での客観的な再認判断に依存している。したがって、主観的判断によるバイアスの影響を受けず、より鮮明な虚回想の過程を測定できると考えられる。加えて、この手続きを実施する際は、“gist 痕跡での記憶テストの方法”を参加者に説明する都合上、再認課題に、学習リストに関連しているが未学習である lure 項目が提示されることを警告される。つま

り、この点からも、本手続きで測定される虚回想が鮮明なものであり、また、頑健であることが示唆される。他方、この課題が成立するためには、gist 痕跡と verbatim 痕跡という二つの記憶痕跡の存在を仮定しなければいけないことや、(2) の gist 痕跡による記憶判断の教示理解の困難さ、記憶判断の困難さなどによるバイアスがあることが問題点であると考えられる。

1-4-4. その他の方法による虚回想の測定

1-4-4-1. 誤情報課題 (Misinformation task: Loftus, 1975; Loftus & Palmer, 1974)

虚回想の測定方法として、DRM パラダイムなどのリスト学習による虚回想の測定に加え、誤情報課題による測定とイマジネーションインフレーションによる測定がある。これらは、基礎実験的なパラダイムというよりむしろ、日常認知に近い虚回想を取り上げているといえる。本論文では、これらの手続きを用いるわけではないが、リスト学習による虚回想の測定においても、その生起過程の一つの要素として、これらの手続きに仮定された一部の認知プロセスが関連する可能性があるため、これらの手続きを紹介することとする。

誤情報課題に関する研究は、先述の Loftus & Pickrell (1995)によるショッピングモール実験に始まる。研究手法はこれまで説明してきた通り、出来事もしくはその出来事が起こったとされる日時後に、誤情報を与えることで、その出来事の記憶が改変されるもしくは新しく形成される程度を測定するものである。具体

的に、ある経験をした後、スライドやビデオを用いて誤情報に曝された参加者は、経験した出来事についての記憶が誤情報に侵食され、誤情報の内容を経験したもものとして虚回想するようになる (e.g., Chan, Thomas, & Bulevich, 2009; Loftus & Palmer, 1974)。他にも、目撃した出来事について誤解を招くような誤情報をナレーションや質問などの言語的な情報によって提示されることでも、虚回想が生じることが報告されている (e.g., Chan et al., 2009; Zaragoza & Lane, 1994; Zaragoza, Payment, Ackil, Drivdahl, & Beck, 2001)。このように、誤情報課題は、提示された誤情報と実際に経験した視覚的な情報を混同することで詳細な回想を伴う虚記憶が生じるという現象を引き起こす課題である。

誤情報課題において提示された誤情報が、テスト時の誤想起を増加させる効果の頑健性を示す証拠として、誤情報を目撃した時の符号化文脈を想起させる研究がある (Zaragoza & Lane, 1994)。この研究では、テスト時の参加者に、誤情報のソース判断を求める (この時、参加者はそれが誤情報であることに気付いていない)。その結果、参加者は出来事後に得られた誤情報や、出来事後に周囲と話し合った結果得られた誤情報を、実際にその出来事を目撃したときに得たものであると誤って帰属する傾向があることが認められている (Zaragoza & Lane, 1994)。また、同様の証拠は、誤情報が記憶課題と一緒に取り組んだパートナーから得られた場合にも生じることが示されている (Meade & Roediger, 2002)。これらの結果は、誤情報がどのような形で得られたとしても、詳細な記憶情報として特定の符号化文脈に帰属され、虚回想として想起されることを示しており、

我々の記憶が、事後的に得られた情報に敏感に反応し、容易に改変しうるものであることを示している。

1-4-4-2. イマジネーションインフレーション (Imagination inflation: Goff & Roediger, 1998)

イマジネーションインフレーションの手続きでは、第一に、参加者に様々な行為文 (e.g., “割り箸を割る”・“爪楊枝を折る”) を提示し、それらの行動を実行するか想像するよう求める。第二に、実行もしくは想像した行動の一部と、その時には提示されなかった新しい行為文を想像するように求められる。最後に、記憶テストとして、最初の課題で実行した行為文がどれであるかを判断させる。つまり、特定の行為文について、最初に提示されたかどうか、また、提示された場合、実際に実行したか想像しただけかを判断することが求められる課題である。イマジネーションインフレーションを用いた研究の典型的な報告は、第一フェイズでのみ想像された行為文と第二フェイズでのみ想像された行為文を、実行したと判断しやすいというものである (e.g., Goff & Roediger, 1998; Seamon, Philbin, & Harrison, 2006)。このように、ある出来事を単純に想像することで、たとえその想像が記憶テストに全く関係の無いタイミングで行われたとしても、その行為文が実際に実行された行動であると誤判断される可能性がある。参加者が実際に実行していない行為文を実行した経験と混同することは、参加者が過去の経験を想起するプロセスと同様のプロセスが、実行していない行為文に対しても

生じていることを示す。したがって、この手続きでは、行為文を実行したという詳細な記憶情報そのものが虚回想であるとみなされ、測定されるということである。

イマジネーションインフレーションの研究では、想像しただけの行動であるにもかかわらず、その行動を実際に行った場面を鮮明に思い出せるという主観的な報告が得られたことや、日常的に行わないような奇妙な行動についても実行したと主張するようになることが示された (Thomas & Loftus, 2002)。それに加え、実行していない行為文について、その知覚的な詳細情報を想像すればするほど、その動作を実行したものとして想起しやすくなることも示された (Thomas, Bulevich, & Loftus, 2003)。このように、当該研究結果は、実際に行われた動作についての記憶は正確であるにもかかわらず (e.g., Cohen, 1981)、人は、想像しただけの動作を、実際にそれを行った場面の視覚的な回想を伴って誤想起するようになることを示している。また、イマジネーションインフレーション研究による、虚回想の生起過程に関連する認知プロセスの解明への貢献は、想像することがこれを促進する可能性、もしくは、虚回想の生起過程に想像が含まれている可能性を示したことである。

1-4-5. 回想テストによる虚回想の測定

ここまで、DRM パラダイムに伴って実施される虚回想の測定手法、およびその他の測定手法として、ある特定の場面における虚回想の生起過程に焦点を置い

た測定手法を紹介してきた。しかし、前者の方法には、回想の有無を直接尋ね主観的に評価させることによる測定の困難さなどの問題があり (e.g., Freyd & Gleaves, 1996; DePrince et al., 2004), 後者の方法では、虚回想の生起過程を包括的に解明するには手続き上の制約が多く、かつ、虚回想の生起過程におけるある特定の認知プロセスにしか焦点を当てられないという限界があった。本論文では、これらの問題を解消し、虚回想の生起過程における未検討の認知プロセスを取り上げ、より直接的にその処理過程を検討するため、以下に紹介する回想テストを用いることとした。この手続きは、DRM パラダイムのようなリスト学習に準ずる手続きであるため、実験条件や刺激の統制が容易であり、かつ、虚回想の測定を想起経験の違いについての主観的な評価に頼らないため、計測データにバイアスが乗りにくいなどの利点がある。

これまで、回想テストを開発してきた先行研究の目的は、人の記憶における回想および虚回想をより直接的に測定し、その生起メカニズムについての柔軟な実験的検討を可能にすることであった (e.g., Doss et al., 2016; Doss, Picart, & Gallo, 2020; Gallo, 2013; Gallo et al., 2010)。例えば、Doss et al. (2016)で開発された最新の回想テストは、リアリティモニタリング手続き (e.g., Gonsalves & Paller, 2000; Okado & Stark, 2003) を応用して開発され、符号化 (Encoding)・事後情報 (Misinformation)・記憶テスト (Cued Recollection)の3つのフェイズから構成されている (Figure 3)。なお、本論文では、この回想テストの手続きにおける Misinformation を「事後情報」と訳している。これは、Misinformation のフェイズ

で提示される刺激が、これまでの虚記憶研究における誤情報課題 (例えば, ショッピングモール実験) で用いられたような, 事実と異なる誤った情報 (誤情報) ではなく, これと弁別するためである。具体的に, 符号化フェイズでは, 参加者に単語刺激が一つずつ逐次的に提示され, その画像イメージを, 単語刺激が消えた後に提示されるブランク内に想像することが求められる。その後, 半数の試行では, ブランクが提示され続け (critical lure 条件: 20 項目), もう半分の試行では, その単語の画像刺激が実際に提示される (target 条件: 20 項目)。次に, 事後情報フェイズでは, 符号化フェイズに提示した各単語 (e.g., “puppy”) と同じカテゴリに属す刺激が 3 項目ずつ複数回提示される (e.g., “kitten”, “hamster”, “ferret”)。これらの刺激は, critical lure 条件の 20 項目のうち半分の 10 項目と, target 条件の 20 項目のうち半分の 10 項目に対して提示される (事後情報あり条件)。もう半分の項目に関連した事後情報は提示されない (事後情報なし条件)。最後の記憶テストフェイズでは, 最初の符号化フェイズで提示された単語刺激 (40 項目: critical lure 条件 20 項目 + target 条件 20 項目) をテスト項目として提示し, 符号化時に, その単語が提示された後に画像刺激が実際に提示されたかどうか (target 条件かどうか) を回答させた。この時, critical lure 条件のテスト項目 (画像が対提示されていない単語) に, 画像が対提示されたと誤判断することが, 虚回想反応であるとみなされ, その虚回想の生起確率が事後情報の有無によって調整されるかどうかを検討された。したがって, この手続きにおける事後情報リストの提示により生起する虚回想の操作的定義は, 事後情報あり条件における

critical lure 条件のテスト項目への虚回想の生起確率と事後情報なし条件におけるそれとの差であり、すなわち、事後情報なし条件における critical lure 条件のテスト項目への old 反応率がベースラインであるとみなされた。つまり、この手続きでは、事後情報として提示する刺激リストの性質を操作することで、その要因が虚回想の生起確率に影響するかどうかを検討できるということである。

この回想テストにおける虚回想の生起には、事後情報 (誤情報)効果、および一部ではソースモニタリングエラーが関係している。この点では、純粋な DRM パラダイムで生起する虚記憶とは生起プロセスが異なると考えられる。しかし、これまでの虚記憶研究では、誤情報課題とイメージネーションインフレーション、DRM パラダイムなどのリスト学習では、虚記憶生起の基盤として共通の表象および想起プロセスが仮定され、検証されてきたという歴史がある (Arndt, 2012a)。また、DRM パラダイムおよび回想テストのどちらの手続きにおいてもリストの提示による連想活性化と lure 項目への活性化の収束が仮定されているという点で、DRM パラダイムにおける lure 項目への虚記憶の生起、およびその回想の形成に仮定されたプロセスにも共通性があると考えられる。したがって、回想テストで検討された虚回想でも、DRM パラダイムでの検討と同様に、生起プロセスの解明への貢献が期待される。回想テストの利点は、再認結合技法と同様に、画像が提示されたかどうかという客観的な記憶判断のみによって回想の有無を測定できることであるが、生起確率が低い (測定感度が低い)という欠点も指摘されている (Doss et al., 2016, 2020)。なお、本論文では、いくつかある回想テスト

の内, Doss et al. (2016)のテストを特に「回想テスト」として取り上げ, 本実験の手続きの一つとして採用した。

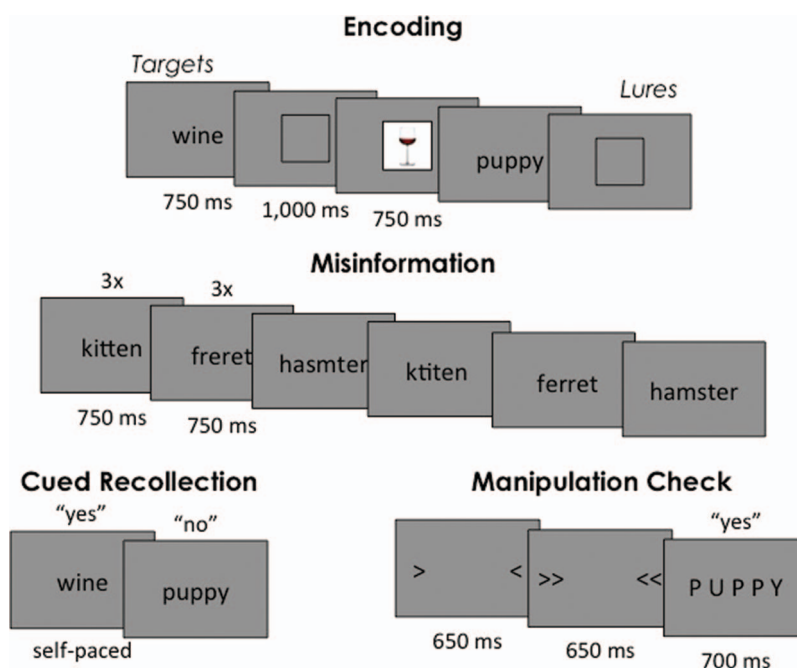


Figure 3. Doss et al. (2016) における回想テストの手続き

(Doss et al., 2016, Figure 1 より転載)

1-4-6. 回想研究の理論的側面

1-4-6-1. 導入

ここまでは, 虚回想を本論文で取り上げることの意義, および DRM パラダイムで虚回想を測定する従来の手法を紹介し, 虚回想の生起過程について検討した先行研究を概観した。加えて, 本論文でも採用した虚回想を測定する新しい手続きである回想テストを紹介した。ここからは, 虚回想の生起過程についての枠

組みや理論を紹介する。具体的には、最初に、虚回想が熟知感によって生じるか、回想によって生じるかという論争を取り上げ、虚回想反応が回想情報の想起を反映することを示す根拠を説明する。次に、先述したような虚記憶の熟知感の側面に焦点化した生起理論では虚回想の生起を説明できないことを示し、それにより新しく提唱された虚回想の生起理論を概括的に紹介する。

1-4-6-2. 虚回想が熟知感によって生じるか回想によって生じるか

ここまで紹介したように、再認記憶には熟知感と回想の二種類の主観的想起経験があり、そのうち、熟知感はその出来事が以前に経験されたものであるという潜在的な感覚を喚起させる過程であり、回想はその出来事の経験の文脈を詳細に意識的に想起させるようなプロセスであるとされてきた (Yonelinas, 2002)。その一方で、再認記憶におけるエラーである虚記憶は、主に熟知感のエラーで生じると考えられてきた。しかし、虚記憶にも符号化時の文脈情報、つまり虚回想が伴うことが提唱された後、その虚回想の記憶判断が、再認記憶における熟知感によって推測されて生じたものなのか、それとも、虚記憶にその経験していない出来事の回想が伴うことで生じたものなのかは議論の対象となった。現在は、「基礎実験における記憶の回想、虚回想とは」の項で紹介した通り、虚回想判断は、虚記憶に回想が伴うことで生じているという後者の見解が一般的であり (e.g., Roediger & McDermott, 1995)、誤情報課題やイメージーションインフレーションなどの行動実験の結果や、DRM パラダイムのリスト学習による虚回想の測定研

究の結果によって主に支持されている。例えば、虚記憶の想起に正記憶の符号化時の文脈が伴って報告されるという証拠は (e.g., Lyle & Johnson, 2006, 2007), 虚回想反応が推測によるものではなく、知覚的詳細を想起した結果として生じる可能性を示している。

さらに、虚回想の存在は、EEG や fMRI, 陽電子放出断層撮影法 (PET)を用いて行われた、虚記憶の基盤となる脳内プロセスを検討した研究によっても支持されている。EEG 研究における ERP 解析からは、再認記憶における熟知感と回想のプロセスに別々の脳活動データが対応することが確認されている (Rugg & Curran, 2007)。具体的に、熟知感は前頭部における刺激提示後から 400ms までの初期の活動データに反映され、回想は頭頂部における刺激提示後から 600ms までの後期の活動データに分布すると考えられている。同様に、頭頂部の ERP 反応が符号化時文脈の記憶想起を反映していることについての証拠は、いくつかの研究で示されている (e.g., ソース判断記憶: Cansino & Trejo-Morales, 2008; Wilding, 1999, 画像ペアの再認: Speer & Curran, 2007, 学習項目数のメタ認知的判断: Vilberg, Moosavi, & Rugg, 2006)。他方、ERP を用いて虚記憶を調べた研究においても、主に DRM パラダイムにおける lure 項目への反応が測定され、頭頂部における刺激後 600ms の脳活動データが同定されている (Johnson et al., 1997; Nessler & Mecklinger, 2003; Nessler, Mecklinger, & Penney, 2001; Wiese & Daum, 2006: 反対の結果を示す研究として, Curran et al., 2001; Geng, Qi, Li, Fan, Wu, & Zhu, 2007)。このように、ERP を測定した研究は、虚記憶に正記憶と同じ回路で

回想情報を処理する脳内プロセスがある可能性を示しており、行動実験において誘発された虚回想反応が回想情報をもとに生じていることを示す強い証拠となっている。

一方で、fMRI や PET を用いた研究では、内側側頭葉の活動が符号化時の文脈の想起に強く関連することがわかっている (Mitchell & Johnson, 2009)。これらの測定手法を用いて虚記憶を調べた研究では、例えば、誤情報によって生じた虚記憶が、想起時に、符号化時と同様に内側側頭葉を賦活させることや (Stark, Okado, & Loftus, 2010)、DRM パラダイムの虚記憶を調べた研究においては、lure 項目がテスト時に内側側頭葉を賦活させ、誤想起されることが示されている (Abe et al., 2008; Cabeza et al., 2001; Dennis et al., 2012; Schacter, Buckner, Koutstaal, Dale, & Rosen, 1997: 反対の結果を示す研究として、Garoff-Eaton, Kensinger, & Schacter, 2007; Kim & Cabeza, 2007a, 2007b; von Zerssen, Mecklinger, Opitz, & von Cramon, 2001)。これらの研究結果も、ERP の研究結果と同様に、虚記憶に回想が伴う可能性を示唆している。

まとめると、これらの結果は、参加者が虚記憶想起時に、正記憶と同様に詳細な符号化文脈を構成するという基礎行動実験で示された証拠を裏付けるものである。このように、行動計測レベルおよび脳機能計測レベルの両結果は、基本的な虚回想測定手続きにおける虚回想反応が熟知感などによる推測ではなく、符号化時の知覚的情報が想起されることによって生じていることを示している。

なお、本研究では言及しないが、ここで留意すべき点は、熟知感と回想という

質的に異なる二つの記憶プロセスを仮定せずに、記憶による処理流暢性の量的な高まりによって主観的想起経験が様々に形成されることを主張する立場もあるということである (e.g., Kurilla & Westerman, 2008; Taylor & Henson, 2012; Wang, Li, Gao, Xu, & Guo, 2015; Whittlesea, 2002b)。

1-4-6-3. 虚回想の生起メカニズムが虚記憶の生起理論で説明できない理由

「虚記憶についての基礎実験的検討」の章では、熟知感による虚記憶の生起理論を紹介してきたが、本章では、虚記憶の想起に伴う虚回想の生起過程についての理論を紹介する。その前段階として、本項では、虚回想の生起メカニズムが虚記憶の生起理論で説明できない可能性について言及することとする。

これまでの虚回想の先行研究では、虚記憶の生起理論は虚回想の生起プロセスを説明するには不十分であるため (Gallo, 2006), 虚記憶に回想が伴うメカニズムを改めて理論化する必要があることが主張されてきた (e.g., 鍋田・楠見, 2009)。具体的に、虚記憶の生起理論では、lure 項目が DRM リストの提示によって、どのように内的に生成されやすい状態になるか (虚再生) や、熟知感が高くなるか (虚再認) などの、偽りの熟知感や処理流暢性の亢進メカニズムを説明することに焦点化されていた。再認記憶における熟知感と回想の二つの過程では、熟知感の強さが回想の形成に影響することが示されているが (e.g., Brainerd et al., 2001; Gallo & Roeciger, 2002), 虚回想の生起過程を全て説明するためには、熟知感の高

さを説明するのみでは不十分である。つまり、学習されていない出来事に関する主観的に詳細な回想や、想起された符号化時の文脈の起源について言及する必要がある。また、虚記憶の生起理論で仮定される連想や推論のプロセスのみでは、知覚的詳細や主観的経験のような、正回想と同程度に詳細な虚回想の生起を説明するには不十分であるといえる。さらに、研究によっては、lure 項目に対して高い虚再認率が示されたとしても、対照的に、Remember 反応率は低い場合があるなど、熟知感と回想の過程があまり関連せずに虚回想が生起する場合もあることが報告されている (e.g., Geraci & McCabe, 2006; Seamon et al., 1998)。これらのような研究結果は、回想情報が想起されるようになるためには、これまでの虚記憶生起理論の説明範囲内である活性化や熟知感の高さだけでなく、符号化時の文脈情報を再構成するような独自の回想過程が必要であることを示している (McCabe, Roediger, McDaniel, & Balota, 2009)。以上のことから、次項では、虚回想の生起メカニズムについての理論を紹介し、これらを本論文で計測する虚回想生起の基盤とすることとする。

1-4-6-4. 各理論の説明

虚回想の生起プロセスについての理論には大きく分けて 2 種類の立場がある (レビューとして、鍋田・楠見, 2009)。一つは、虚回想が学習時に形成されることを仮定する立場である。例えば、DRM リストを学習した際に、符号化時に lure 項目が連想されて意識化され、リハーサルされた際の文脈が符号化時の文脈と

してテスト時に想起されるということである。これは、以下の理論における IAR-イメージ説に代表される。二つ目は、虚回想が想起時に形成されることを仮定する立場である。この立場では、リストの符号化時に lure 項目の回想が符号化されることは仮定されず、テスト時に lure 項目が提示され、その符号化時の文脈を想起した際に、実際に学習したリスト項目の文脈を誤帰属して回想してしまうなどのプロセスが仮定される。これは、熟知感+裏付け説に代表される。

1-4-6-4-1. IAR-イメージ説 (IAR and Imagination: e.g., Goff & Roediger, 1998)

虚回想の生起理論として、第一に、IAR-イメージ説 (e.g., Goff & Roediger, 1998) が挙げられる。この理論では、リスト符号化時の連想活性化と lure 項目の顕在化、およびそのリハーサルとイメージ (心的表象)の形成によって虚回想の生起過程が説明される。つまり、リスト学習時に lure 項目が顕在的に活性化され、リハーサルされることで、符号化文脈の記憶情報が生成され、lure 項目のイメージと結合することで、符号化文脈を有した一つの虚記憶情報 (つまり、lure 項目の虚回想)が形成されるというものである。この理論は、意味関連リストの提示による顕在的な活性化を虚回想形成の基盤としているため、DRM パラダイムなどのリスト学習課題だけでなく、意味関連刺激の提示による虚回想の生起を仮定するソースモニタリングテストや回想テストでの虚回想の生起も説明可能である。この理論の特徴は、虚回想の起源を符号化時の顕在的な活性化、およびそれ

により lure 項目が意識化された際の文脈情報に求める点である。したがって、想起される虚回想が、学習時に経験した正回想情報の断片から再構成されるというプロセス、つまり、リスト項目の正記憶から虚回想が再構成されるプロセスを仮定する必要はないという特徴がある (e.g., Gallo & Roediger, 2003)。

この理論は、虚記憶の生起理論における活性化-モニタリング理論の連想活性化の側面に類似している。つまり、意味ネットワーク上の連想活性化によって虚記憶が生じる点は、虚記憶の生起理論と同様のプロセスが仮定されている。異なる点は、虚記憶に伴う回想の生起を説明できるようなプロセスを加えた点であるといえる。

1-4-6-4-2. 熟知感+裏付け説 (Familiarity plus Corroboration: e.g., Lampinen et al., 1999, 2005; Odegard & Lampinen, 2004)

虚回想の生起理論として、第二に、熟知感+裏付け説 (e.g., Lampinen et al., 1999, 2005; Odegard & Lampinen, 2004) が挙げられる。この理論では、テスト時に提示された lure 項目への強い熟知感を裏付けるために、想起されたリスト項目の回想をもとにした再構成が行われるというプロセスによって虚回想の形成が説明される。つまり、学習時には、何らかの処理によって lure 項目が活性化され、熟知感を感じるようになるだけであり (詳しくは、「DRM パラダイムで虚記憶が生起する枠組みと理論」の項を参照)、テスト時にその熟知感によって、それを裏付ける経験の回想を本当の経験である正記憶情報の断片の中から探索し、lure 項

目の回想として再構成することで、lure 項目に虚回想が形成されると説明される。この理論においても、再認項目への熟知感とそれを裏付けるための想起・再構成プロセスを虚回想生起の基盤としているため、DRM パラダイムなどのリスト学習課題だけでなく、熟知感と再構成のプロセスを虚回想生起の基盤に仮定しているソースモニタリングテストや回想テストでの虚回想の生起も説明可能である。この理論で仮定された虚回想の生起プロセスには、内容借用 (Content borrowing: e.g., Lampinen et al., 1999) が関連している。内容借用とは、いわゆるソースモニタリングエラーの一つであり、学習時に符号化された正記憶に伴う正回想が、テスト時に lure 項目の回想として誤帰属され、誤想起されるというプロセスに関与する (e.g., Lampinen et al., 2005)。言い換えれば、リスト項目について想起した回想情報が、lure 項目の処理の結果として再符号化される過程であるともいえる (e.g., Gallo & Roediger, 2003; Schacter, Norman, & Koutstaal, 1998)。すなわち、この理論では、テスト時の lure 項目にリスト項目に対応していた詳細が想起され、lure 項目に誤帰属されるような、古典的な結合エラーと類似したプロセスが仮定される (e.g., Treisman & Schmidt, 1982)。このように、熟知感+裏付け説の虚回想生起プロセスは、lure 項目の符号化時の想像ではなく、想起されたリスト項目の記憶情報によって説明されるという点で、前項の IAR-イメージ説とは異なるといえる (鍋田・楠見, 2009)。

1-4-6-4-3. 虚回想の理論的検討のまとめと本研究の目的

これらの理論の整合性・妥当性を検討するための研究はいくつかなされてきたが、これまで、虚回想生起メカニズムについての一貫した説明はなされていない。また、虚回想の生起過程に関連する要因も十分に検討されたとはいえない。虚記憶の生起理論にもいえることであるが、どの理論に仮定された生起プロセスも完全に背反しているわけではないため、実験によってどちらが正しいかを検証することが困難であり、結局は折衷案に落ち着くという問題点もある。Gallo (2010)はこの問題点を指摘し、これを解決するため、虚記憶の生起過程全てを説明する理論ベースの検討ではなく、生起過程の各要素のメカニズムをプロセスごとに検証する必要性を提唱した。これにより、各要素の集合として、虚記憶の生起過程の全体像を解明できるということである。言い換えれば、各要素の検証の結果によって妥当な理論を選択、もしくは、修正するということになる。これは、虚回想の生起過程の検討にも同じことがいえる。このような提唱を受け、本研究では、虚回想の生起過程を生起理論ベースで検証するのではなく、生起に関連する認知プロセスの要素の一つを取り上げて検討することで、虚回想の生起基盤の一部を解明することを第二の目的とする。これにより、結果的に、従来の生起理論に新しい示唆を与えることも期待できる。

1-4-7. 虚回想を生起させる認知的プロセスの検証【研究 2】

1-4-7-1. 画像刺激を処理することによる虚回想の生起・促進

1-4-7-1-1. 虚回想の形成過程に含まれる二つのプロセス

ここからは、虚回想を生起させる認知プロセスのうち、一つの要素を取り上げて説明し、虚回想の生起メカニズムの一部を明らかにするための本研究 2 の目的の紹介につなげる。最近の研究において、虚回想は、刺激項目を知覚的情報と一緒に符号化することで増加することが示されてきた (e.g., Doss et al., 2016, 2020)。具体的に Doss et al. (2016 および 2020)は、回想テストの事後情報リストに画像を用いた方が、単語を用いたときよりも虚回想の生起確率が高いことを報告した (Figure 4)。同じ刺激項目を用い、単語と画像で比較されているため、これらの違いは画像の知覚的情報を符号化することによるものであると考えられた。彼らはこの結果から、虚回想の生起過程における認知的プロセスの一つの要素として、意味的経路 (conceptual processing such as *conceptual fluency*) と知覚的経路 (perceptual processing such as *perceptual recombination*) の二つがある可能性を主張した。このような意味と知覚の処理経路の違いは、虚記憶研究における熟知感の生起過程においても歴史的に仮定されてきたものであり (e.g., Zaragoza, Mitchell, Payment, & Drivdahl, 2011; レビューとして, Coane et al., 2021), この分類の妥当性はある程度保証されているといえる。Doss et al. (2016)が仮定した意味的経路とは、単語と画像の両方に仮定される処理であり、未学習のテスト項目の熟知感を高めるプロセスである。意味ネットワーク上の連想活性化を

もとにした処理であるという点では、虚記憶の生起過程と類似しているが、意味的経路の処理の結果として想像による回想の生起率の亢進や、処理流畅性の高まりによる主観的経験の形成 (Kurilla & Westerman, 2008; Taylor & Henson, 2012; Wang et al., 2015; Whittlesea, 2002b) を仮定しているという点で、虚記憶理論で仮定された処理とは異なる。他方、知覚的経路とは、過去に学習した項目の知覚的情報の断片から、あるテストされた項目の記憶情報を再構成する過程である。つまり、過去経験の知覚的詳細や文脈情報などが虚回想の再構成に用いられる処理過程ということである。このように、意味的経路と知覚的経路のそれぞれから虚回想が生起する可能性があり、画像を用いることでそれら両方の経路が十分に処理されるため、知覚的経路の寄与の分だけ、単語の場合よりも虚回想の生起確率が高かったと考えられた (Figure 4)。言い換えれば、単語の事後情報による虚回想生起が意味的経路の寄与であり、画像と単語の差分が知覚的経路の寄与であると考えられた (Figure 4)。

Cued Recollection: True and False Recollections

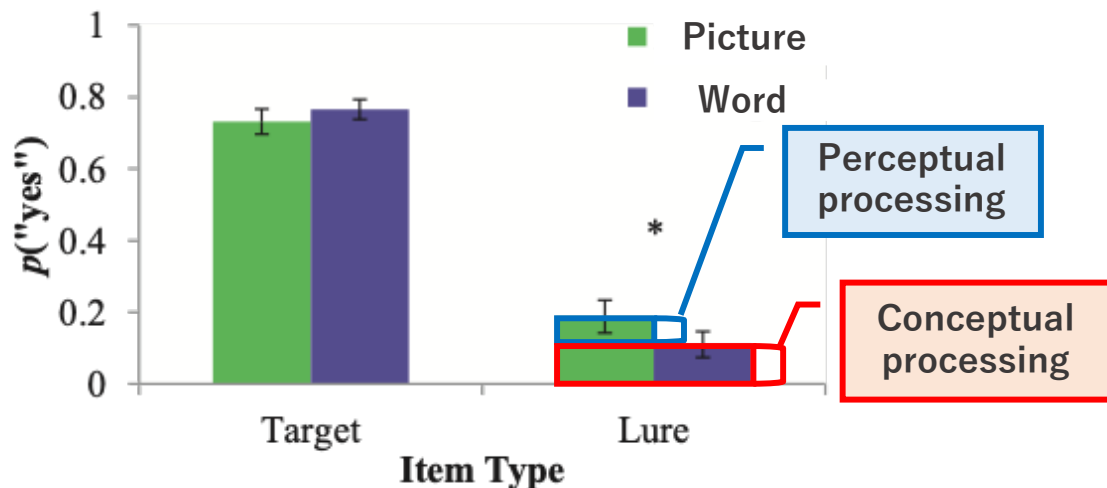


Figure 4. Doss et al. (2016) における回想テストの結果

(Doss et al., 2016, Figure 5 より一部改変して転載)

1-4-7-1-2. 二つのプロセスの間に仮定された質的な違い

これらの経路の主要な違いについて、Doss et al. (2016)は、虚回想の起源が異なることを仮定した。つまり彼らは、知覚的経路で処理された虚回想は、回想テストにおける事後情報刺激リストなどの正記憶・正回想をもとに再構成され、形成される一方で、意味的経路で処理された虚回想は、想像や熟知感の高まりによる主観的経験の形成などによって生起されることを仮定した。この仮定は、彼らの実験結果と先行研究の結果により裏付けられている。Doss et al. (2016)は、回想テストにおいて、事後情報を単語で提示した場合よりも、画像で提示した場合の方が、形成された虚回想が時間経過に頑健であることを示した。一般的に DRM

パラダイムなどにより生じた虚記憶は、時間経過に伴って減少することが知られている (Thapar & McDermott, 2001)。したがってこの結果は、単語と画像から形成される虚回想が質的に異なること、および画像から形成される虚回想がより特定のて詳細であることを示唆している。同様の結果は、虚記憶研究でも示されており、例えば、Lyle & Johnson (2006)は、知覚的情報をもとに構成された虚記憶は詳細で頑健であることを報告している。さらに、Lampinen et al. (2005)は、虚記憶課題中のプロトコルデータの解析によって、正記憶から形成された虚記憶は知覚的に詳細であり、時間経過に頑健であることを報告している。これらのことから、Doss et al. (2016)は、時間経過への頑健性が高く、特定のて詳細な虚回想が形成されていると想定される画像情報の経路にのみ、正記憶をもとに再構成する処理があると考え、この条件間の違いを意味と知覚の処理経路の主要な違いとして定義した。

1-4-7-1-3. 知覚的経路を検討することの必要性

以上のことから、意味的経路と知覚的経路は、それぞれ別個の虚回想の生起過程の一部であり、個々のプロセスを明らかにすることで、結果的に、虚回想の生起過程全体の解明に貢献できると考えられる。

意味的経路の処理過程については、虚記憶研究において、連想活性化についての十分な検討がなされており、想像や再構成の過程まで含めた生起プロセスに関しても、虚回想の生起理論である IAR-イメージ説の検証によってある程度の

実験的検討がなされている (Gallo & Roediger, 2003; 詳しくは, 「DRM パラダイムで虚記憶が生起する枠組みと理論」, および「回想研究の理論的側面」の項参照)。このことから, 本研究では, 知覚的経路の処理過程に焦点を当てて検討する。また, 「虚記憶についての基礎実験的検討」の章でも紹介したように, 虚記憶研究において, DRM パラダイムに画像リストを用いることで, 虚記憶の生起確率が単語を用いたときよりも低下することが一貫して示されている。このように, 画像リストを用いることによる効果が, 虚記憶と虚回想で一見矛盾しているように思えることも, 画像刺激により生起する虚回想の生起プロセスの基盤となっている知覚的経路を検討することの意義の一つであると思われる。さらに, 知覚的経路は, 学習した項目や経験した事柄の断片をもとに虚回想を再構成する処理であると仮定されている。すなわち, これと同様の処理によって, 日常場面でも高い確信度を伴う虚回想が生じる可能性もある。このように, 応用的な観点からも, 知覚的経路の処理過程を明らかにする必要があると思われる。

1-4-7-2. 知覚的経路の基盤となる二つの処理過程の可能性および本研究 2 の目的

画像刺激の提示が知覚的経路を駆動させ, 虚回想の形成過程を促進させる要因として, 少なくとも二つの可能性が考えられる。第一に, 学習した画像リストと未学習テスト項目の知覚的な類似性である。回想テストの場合, 提示された事後情報リストの断片的な回想がテスト時に提示された未学習の lure 項目のイメー

ジと類似しているほど、知覚的詳細が再構成され、虚回想される可能性は高まると考えられる。すなわち、知覚的に類似した記憶情報の断片をもとに、lure 項目の想起時にその記憶情報や主観的経験を再構成することで虚回想が生起するという可能性である。このような知覚的類似性の影響は、虚記憶研究の文脈では良く検討されている (e.g., Henkel & Franklin, 1998; Henkel, Franklin, & Johnson, 2000; Lyle & Johnson, 2006)。

第二に、学習リストを知覚的に処理すること自体が虚回想の生起を促進させる可能性である。いくつかの先行研究では、特定のアイテムがどの程度鮮明に、かつ、最小限の認知処理でイメージされたかが、そのアイテムが提示されたと誤判断される可能性に影響すると主張された (e.g., Johnson, Hashtroudi, & Lindsay, 1993; Lindsay, 2008)。つまり、事後情報を画像で提示することで、知覚情報の利用可能性や知覚的回想へのアクセスしやすさ、知覚処理の流暢性を亢進することができ、画像情報を虚回想する再構成過程が促進されると考えられる。これは、記憶想起における転移適切性処理の理論 (Transfer appropriate processing: Morris, Bransford, & Franks, 1977) と部分的に一致している。つまり、事後情報を知覚的に入力することで、想起時における知覚的な情報の利用可能性や想起の容易性が高まり、その結果として虚記憶に伴う知覚的詳細が形成されやすくなるということである。この可能性と一致するように、虚記憶研究の文脈では、知覚的精緻化が架空の出来事を目撃したという虚記憶を増加させることが示されている (e.g., Drivdahl & Zaragoza, 2001)。

重要なこととして、これらの二つの処理過程の違いは、虚回想の生起プロセスにおける知覚的経路を駆動する際に、入力情報(事後情報リスト)と虚回想情報(critical lure 項目)との知覚的類似性を必要とするかどうかという点にある。知覚的経路におけるこの処理過程を解明することは、日常場面で生じる虚記憶、およびその回想が、それまでに経験した視覚的情報の知覚的類似性によって生起するのか、それとも、視覚的情報を知覚することのみによっても虚回想が形成される危機に晒されているのか、を解説する一つの指標となりうる。

以上のように、知覚的経路には二つの処理基盤がある可能性が考えられ、そのどちら(もしくは両方)が知覚的経路を駆動しているかは不明であり、また、その処理過程を明らかにする必要性も示唆されている。それにもかかわらず、知覚的経路のメカニズムを検証した研究はない。知覚的経路と意味的経路のプロセスを弁別した Doss et al. (2016)では、事後情報リストに、テスト項目と知覚的に類似したカテゴリリストを用いて知覚的経路による虚回想生起を調べた。しかし、この場合、画像リストと単語リストの条件間の違いとして、知覚的処理の有無と知覚的類似性の有無の両方が想定され、その効果が交絡してしまう。したがって、知覚的経路が事後情報リストとテスト項目の知覚的類似性によって駆動しているのか、それとも、事後情報リストを知覚的に処理することで駆動しているのかは不明のままであった。これらの可能性を検証するためには、事後情報リストにテスト項目と知覚的に類似しない刺激リストを用いた場合に知覚的経路による虚回想の増加が見られるかどうかを調べる必要があると考えられる。本

論文の研究 2 はこれを検証し，虚回想の生起過程における認知的プロセスの一部を解明することを目的としている。

本研究の内容

虚記憶やその知覚的詳細である虚回想の想起は、虚偽の出来事を真実であると誤認させ、生じる場面によっては社会的な問題を引き起こしうる。それにもかかわらず、虚記憶は日常的な記憶活動で無意図的に生じ、我々の生活の一部を構成しているだけでなく、我々の自己を形成する一部になることもある (e.g., Moscovitch, 1989; Schacter, Chiao, & Mitchell, 2003)。このようなことから、虚記憶の生起を抑制する過程について明らかにする試みと、我々の日常に関連しやすい虚回想の生起・促進過程を明らかにする試みには、一定の意義があるように思われる。そこで、本論文では、最初に、研究1として虚記憶の抑制過程の一部を解明するための実験を実施し、これまでの理論的側面と合わせて考察することを目的とする。次に、研究2として虚回想の生起・促進過程の一部を明らかにするための実験を実施し、従来の生起理論との関連や新しい理論的枠組みの可能性を示唆することを目的とする。最後に、総合考察として、虚記憶および虚回想の包括的な生起プロセスについて、本研究結果から示された可能性を考察することを目的とする。

具体的に、研究1では、伝統的な虚記憶測定手続きである DRM パラダイムを用い、そこで生起する虚記憶の抑制過程を検証する。このパラダイムでは、学習時にリストを画像で提示することで、単語で提示する場合よりも虚記憶の生起確率が低下することが示されてきた (e.g., Israel & Schacter, 1997; Schacter et al.,

1999)。しかし、画像による学習によってなぜ虚記憶の生起確率が低下するのかについては、符号化時の影響と想起時の影響の二つの可能性があり、これらのどちらが寄与するかについて多くの議論がなされていた。先行研究では、符号化時もしくは想起時のどちらかの記憶過程への影響に焦点化した実験がなされてきたなどの問題点があり、それら両方が同時に寄与しうる実験条件で、それらの効果が比較検討されることはなかった。そこで本研究では、符号化時と想起時の抑制効果が生じると仮定される実験条件、符号化時のみの抑制効果が生じると仮定される実験条件で虚記憶を測定し、抑制効果が生じない統制条件の結果と比較することで、符号化時の効果と想起時の効果を同時に調べることを目的とした。もし、符号化時でも想起時でも虚記憶を抑制する処理があるのであれば、これら両方で有意な抑制効果が認められると予測される。さらに、これらの実験条件の結果を比較することで、各記憶過程に与える虚記憶抑制効果を個別に同定できると考えた。

研究 2 では、虚回想を測定するための回想テストを用い、事後情報として用いる刺激リストの刺激種類を単語と画像で操作することで、生じる虚回想の生起確率の違いを検討する。Doss et al. (2016)は、事後情報に画像を用いることで、単語を用いた場合よりも、画像情報の虚回想が生じやすくなることを報告した。これは、画像を提示することで促進された知覚的な処理による虚回想の生起であり、このような知覚的な情報をもとに駆動する経路が虚回想の生起過程に存在することを示唆している。しかし、この知覚的な経路による虚回想の促進・生

起過程が、知覚的な情報のどのような処理によって駆動するかは不明のままであった。つまり、事後情報リストの画像とテスト項目の画像との知覚的な類似性によって生じているのか、それとも、事後情報リストを知覚的に処理すること自体によって生じているのかは不明であった。そこで本研究では、事後情報リストに、テスト項目の画像と知覚的に類似しない画像を用いて回想テストを実施し、虚回想生起の知覚的経路が知覚的類似性に基づくか、知覚的な処理自体に基づくか、を検証することを目的とした。もし、知覚的経路が画像の知覚的処理自体によって虚回想を生起・促進しているのであれば、非類似リストを用いた場合にも、知覚的経路による虚回想の生起が認められると予測される。

最後に、これらの結果を勘合し、虚記憶の抑制過程について、および虚回想の生起・促進過程について、そして、包括的な虚記憶および虚回想の生起プロセスについて総合考察として議論する。ここでは、本研究の結果から示される理論的な発展に加えて、結果から推察される虚記憶の生起基盤、将来的な研究の発展可能性までを記述し、今後の虚記憶および虚回想研究の土壌を形成することを試みる。

**第 2 章 研究 1:画像リストを用いた
DRM パラダイムでの虚記憶の抑制過程の検討**

研究 1 の概要

研究 1 では、DRM パラダイムにおける学習リストを画像で学習することによる示差的な符号化が、どのように虚記憶を抑制するかを明らかにすることを目的とした。具体的に、符号化時の関係性処理の減少によるものか、それとも、想起時の示差性ヒューリスティクスによるものか、両方の寄与があるのかを明らかにしようと試みた。これまでの研究では、これら両方を直接比較した研究は少なく、また、直接比較した Schacter et al. (1999)の研究にも刺激や手続き上の問題点があった。具体的に、彼らの実験では、単語と画像という学習リストの刺激種類の条件を参加者内で操作し、各参加者が両方の刺激種類で学習する場合には、想起時に示差性ヒューリスティクス方略を用いることができず、符号化時の関係性処理の減少の影響のみが結果に反映されることが仮定された。そして、刺激種類を参加者内で操作した実験条件で、虚記憶の抑制効果が認められなかったという結果から、虚記憶の抑制効果は、符号化時の関係性処理の減少による寄与ではなく、想起時の示差性ヒューリスティクスによって生じると結論づけた。ここでの問題点は、彼らは、DRM リストを画像にすることで関係性処理の減少が生じることを仮定したのみであり、データによって確認しなかったことである。したがって、彼らの結果は、彼らの主張通り、符号化時の関係性処理の減少による寄与が無い可能性と、符号化時の関係性処理の減少が正しく生じず、条件間の違いが正しく検出されなかった可能性の二つの説明が可能であった。これらの

可能性を検証するためには、DRM リストを画像で提示することが単語での提示よりも関係性処理を減少させることをBASによって定量的に確認し、その上で、各参加者が両方の刺激種類で学習する参加者内操作の実験条件においても画像での学習による虚記憶の低下が生じるかどうかを調べる必要がある。

この検討の必要性を支持するように、Schacter et al. (1999)において、符号化時の関係性処理の減少が正しく生じなかった可能性は、より最近の研究でも指摘されているなど (e.g., Smith & Hunt, 2020)、いくつかの問題点が考えられる。そのため、本研究では、これらの剰余効果を統制した実験条件下で、関係性処理の減少と示差性ヒューリスティクスの影響の有無を調べることを目的としている。

ここからは、刺激種類の参加者内操作を実施した先行研究で生じていたと考えられる問題点 (剰余効果)を列挙し、それを統制する方法を示す。第一の問題点として、虚記憶研究の章でも紹介したように、画像刺激を用いた研究 (e.g., Israel & Schacter, 1997)では、画像 (線画)リストがうまく認識されない、つまり、画像が単語に対応していない (対応度が低い)という点が挙げられる (Smith & Hunt, 2020)。Israel & Schacter (1997)の結果は、多くの研究で再現されたが、それらの研究では、Israel & Schacter (1997)が作成した画像リストが用いられていた (Dodson & Hege, 2005; Ghetti, Qin, & Goodman, 2002; Hege & Dodson, 2004; Hicks & Starnes, 2006; Schacter et al., 1999, 2001; Smith, Hunt, & Dunlap, 2015)。その一方で、Israel & Schacter (1997)で作成された線画リストではなく、実際の画像を使った研究では、Israel & Schacter (1997)とは異なる結果が報告されてきた (e.g., Howe,

2008; Koutstaal & Schacter, 1997; Koutstaal, Schacter, & Brenner, 2001)。これらの研究で用いられたリストの違いは、Israel & Schacter (1997)は曖昧な概念を含んでいたのに対し、Howe (2008)は特定のなもののみが含まれていたということであった (Smith & Hunt, 2020)。つまり、Howe (2008)のリストの方が画像と単語が正しく対応しており、画像が対応する概念が明確であった。Israel & Schacter (1997)のように、画像に対応する概念が曖昧である場合、テスト時に想起された画像がどの単語と結びつくかが不明確であるため、画像条件と単語条件の間に画像の認識しやすさや間違いやすさなどの剰余変数が影響することが考えられた。本研究1の先行研究である Schacter et al. (1999)も、Israel & Schacter (1997)の刺激を用いているため、符号化時の関係性処理の影響が、正確に結果に反映されなかった可能性が考えられた。これを統制するためには、新しい DRM リストを画像と単語で作成し、画像が正しく認識されるかどうかを事前に確認する必要がある。加えて、これまで使用されてきた DRM リストは主に西洋人を参加者にした連想データをもとに作成されたものであり、日本人の意味ネットワーク上の連想過程に適合しないリストや項目があることも問題の一つである。そのため、新しい刺激リストを作成して、検討することには一定の意義があると考えられる。

関係性処理の減少による影響が認められにくい要因として、第二に、画像刺激を用いた研究 (e.g., Israel & Schacter, 1997)では、単語と画像の比較として、主に、音声条件と画像+音声条件が比較されたという点がある。つまり、単語条件では、DRM リストが音声のみで参加者に提示され、音声の刺激項目を記憶することが

求められ、画像条件では、リストが音声とディスプレイ上の画像として提示され、両方の刺激項目を記憶することが求められた。この条件間の比較では、符号化される項目の刺激量に違いがあるだけでなく、参加者内条件でこれら进行操作した場合、参加者は色々な記憶方略を採用できてしまうという問題がある。例えば、参加者内操作の参加者は、音声条件と画像+音声条件がリストごとにランダムで提示されるため、両条件に一貫した音声情報に注意し、それに依存した符号化方略を採用できてしまう。その結果、条件間での処理がほぼ等しくなり、画像を提示することによる示差的な符号化の効果が観察されにくくなる可能性がある。さらに、条件間に音声提示という共通性があるため、参加者内条件間の結果がマージする、つまり、参加者内操作において条件間の違いが検出されにくくなるという波及効果 (Spillover effect) が生じやすい可能性も考えられる (e.g., Huff et al., 2019)。この問題を解決するためには、学習リストを画像のみもしくは単語のみで提示し、剰余変数となりうる符号化方略が採択できない状況で、虚記憶率を比較する必要があると考えられる。なお、先行研究にて、音声を提示することで担保した画像リストの認識の正確性は、先に記述した問題と同様に、事前課題で画像が正しく認識されることを確認することで担保できると考えられる。

第三に、学習リストの刺激種類を操作した研究 (e.g., Israel & Schacter, 1997) では、モダリティの違いと同一モダリティ内の刺激種類の違いが弁別されていないことが挙げられる。先述の通り、最初の Israel & Schacter (1997)の研究とその再現実験では、音声提示のみと音声+画像提示が比較され、その違いが画像の

示差的な符号化による影響であるとみなされた (Dodson & Hege, 2005; Ghetti et al., 2002; Hege & Dodson, 2004; Hicks & Starnes, 2006; Howe, 2008; Schacter et al., 1999, 2001; Smith et al., 2015)。その一方で、他の研究では、単語の学習リストを視覚的に提示することが聴覚的に提示するよりも示差的であり、虚記憶が低下するというモダリティ効果が一貫して報告されている (e.g., Cleary & Greene, 2002; Gallo, McDermott, Percer, & Roediger, 2001a; Gallo & Roediger, 2003; Hunt et al., 2011; Kellogg, 2001; Smith & Engle, 2011; Smith & Hunt, 1998; Smith, Hunt, & Gallagher, 2008; Smith, Lozito, & Bayen, 2005)。したがって、音声条件と音声+画像条件の比較では、画像による符号化の効果とモダリティ効果の両方が影響すると思われる。高齢者と若年者を比較した研究では、画像での符号化の効果とモダリティ効果による虚記憶の抑制が異なる処理である可能性も示されている (e.g., Smith et al., 2015)。そのため、モダリティと刺激種類を弁別して操作し、画像での符号化の効果をよりプリミティブに測定する必要がある。具体的に、学習リストとして、音声は提示せず、単語を視覚的に提示する条件と、画像を視覚的に提示する条件で虚記憶の生起確率を比較することで、画像による符号化の効果を検討する必要がある。

まとめると、本研究1では、最初に、新しい DRM リストを単語と画像で作成し、各画像が対応する単語の概念として認識されるかどうかを確認する。また、各リストの BAS を測定し、画像リストにおいて関係性処理の減少が観察されるかどうかを確認する。そして、これらのリストを視覚的な刺激としてディスプレイ

イに提示して学習させることで、生起する虚記憶の生起確率を条件間で比較する。最終的に、虚記憶の生起過程に及ぼす示差的な符号化の影響を検証することを試みる。

具体的に、実験1では、単語と画像が等しく認識されるように統制した DRM リストを作成し、それらの各リストの BAS を測定して条件間で比較した。もし、画像条件で関係性処理が減少するのであれば、BAS は画像条件のほうが低いことが予測された。

次に、実験2では、画像と単語リストの間に虚記憶率の違いがあることを確認した。さらに、その違いに符号化時の違いおよび想起時の違いが寄与するかどうかを検証するため、作成したリストを用いて、刺激種類の要因を参加者間で操作した DRM パラダイムを実施し、BAS と虚記憶率との関係を検討した。この参加者間操作における画像条件では、想起時の示差性ヒューリスティクスなどの厳格なモニタリング方略および符号化時の関係性処理の減少の両方が寄与するため、画像条件の虚記憶の生起率は単語条件よりも低いことが予測された。加えて、条件間に仮定されたモニタリング方略の違いを結果から確認するため、BAS と虚記憶率の相関を調べた。厳格なモニタリングは、活性化過程の処理の結果が記憶判断に反映されることを妨害するモニタリング過程の要因であるため、もし、画像条件で単語条件とは異なる厳しいモニタリングが採用されているのであれば、活性化過程の処理の結果を反映する BAS と虚記憶率の相関関係は、単語条件よりも弱まると予測された。

次に、実験3では、画像と単語条件の間の虚記憶率の違いに関係性処理の減少が寄与しているかどうかを確認するため、画像と単語の違いを参加者内で操作して虚記憶率を比較した。この実験条件では、両条件で想起時のモニタリングは変わらないことが仮定された (e.g., Schacter et al., 1999)。一方で、各条件で測定されたBASは刺激レベルで異なるため、参加者内操作においても関係性処理は条件間で異なることが想定された。したがって、もし、関係性処理の減少が虚記憶に寄与するのであれば、この実験3の条件間に虚記憶率の違いが認められると予測された。加えて、モニタリング過程が条件間で変わらないことを確認するため、BASと虚記憶率の相関を調べた。もし、採用されたモニタリング方略に条件間の違いが無いのであれば、両条件でBASと虚記憶率との相関関係は同程度であることが予測された。最後に、符号化時の寄与と想起時の寄与の有無をそれぞれ定量的に検証するため、実験2および実験3の虚記憶の生起確率を実験間比較した。

2-1. 実験1:画像リスト符号化時の関係性処理の減少の有無の検証:DRMリストの作成とBASの測定

2-1-1. 目的

本実験では、単語と画像が対応した新しい DRM リストを作成し、かつ、画像リストにおける関係性処理の減少を確認するため、そのリストを画像で提示した場合と単語で提示した場合で BAS を測定し、比較することを目的とした。

2-1-2. 方法

2-1-2-1. 参加者

大学生、大学院生 80 名 (平均年齢±標準偏差=21.25±1.41, 女性 58 名)が個別で実験に参加した。参加者には、実験参加によって 1000 円が支払われた。参加者は、事前にインフォームドコンセントが取られ、参加への同意書にサインすることが求められた (倫理審査番号:16011)。

2-1-2-2. 刺激

8 項目からなる DRM リストを 30 リスト作成した。作成にあたり、水野・柳谷・清河・川上 (2011)の連想語頻度表を用い、連想元の単語を lure 項目として、8 項目のリスト項目を以下の基準で選定した。1)連想元の単語から連想される確率

の高いものから順に 8 項目を選定した。2)その際、連想強度を統制するため、連想される確率が低い項目 (15%未満)が入ってしまう場合はそのリスト全体を除外した。この除外されたリストは、実験 2 以降において再認テスト時の統制項目である control 項目として使用された。3)画像のリストを作成するため、具象物のみを選定した。4)同一リスト内では、カテゴリレベルが同じになるように選定した。

2-1-2-3. 事前実験 1 連想課題

作成した 30 個のリストにおけるリスト項目と lure 項目の連想関係の妥当性を検証するため、本実験とは異なる参加者 20 名 (平均年齢 \pm SD=21.65 \pm 1.39 歳, 女性 16 名)を対象に、自由連想課題を行なった。この連想課題では、参加者は 30 リストの lure 項目をランダムな順番で逐次提示され、提示された単語から連想される単語を自由に回答することが求められた。その結果、8 つのリスト項目は、30 リストすべてにおいて少なくとも 1 回は連想された。しかし、リストに含まれていない項目で、リスト項目よりも多く連想された項目があった場合、その項目は lure 項目から最も連想されにくかったリスト項目と置き換えられた。最終的に、1 つの lure 項目と 8 つのリスト項目によって構成された 30 の DRM リストが作成された。作成後、各項目のわかりやすさを上げるため、意味の変わらない範囲で適宜リスト項目を修正した (例えば、“ポッケ” \Rightarrow “ポケット”)。

次に、BAS を測定するため、作成した 30 の DRM リストの視覚的な単語刺激と画像刺激を作成した。単語刺激は、白地に黒のゴシック体で記された。文字のサイズは、55pt であり、背景のサイズは 300pix×500pix であった (Figure 5 左)。画像刺激は、カラーの写真を白地の背景と共に使用された。背景のサイズは 300pix×500pix であった (Figure 5 右)。すべての画像・単語は、フォトショップ (Adobe Photoshop, Adobe) で編集され、解像度・大きさ・明るさが統制された。

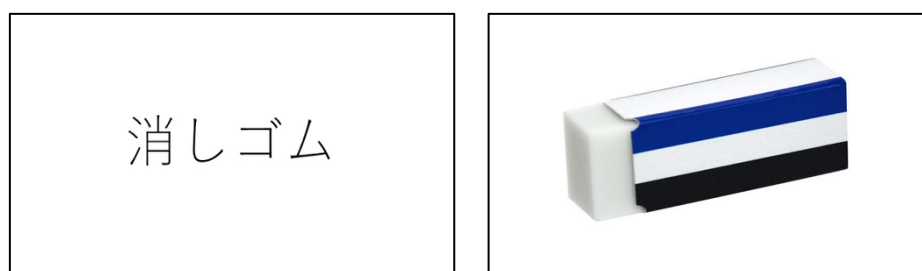


Figure 5. 作成された刺激項目の例

左が単語条件、右が画像条件の刺激項目を示す。

2-1-2-4. 事前実験 2 ネーミング課題

各画像刺激は、単語と正確に対応しているかどうか、つまり認識可能かどうかを確認するため、事前にネーミング課題が実施された。ネーミング課題では、本実験および事前実験 1 とは異なる参加者 20 名 (平均年齢±SD=21.05±1.53 歳、女性 12 名) に対し、リスト項目の画像を一枚ずつ提示し、各画像が“何”の画像であるかを判断することを求めた。このとき、“りんご”の画像を提示された場合、“りんご”と判断することが正解であるとみなされた。その結果、全ての画像が

95%以上の確率で正しく名付けられたことが確認された。したがって、本リストは、単語と画像が正しく対応しており、同じ項目として認識されることが確認されたものであったといえる。

2-1-2-5. 装置

刺激は 23 インチのディスプレイ (Diamondcrysta WIDE RDT232WX, MITSUBISHI) に、Mac book Pro 13 inch を用い、MATLAB (The Math Works, Natick, MA) でコントロールされて提示された。

2-1-2-6. 手続き

参加者は個別で実験に参加した。彼らは、連想課題として、スクリーンに提示される単語を見て、最初に連想された具象物を手元の紙に記入するよう求められた。反応に時間制限はなく、もし連想されなかった場合には紙に「無し」と書くよう指示された。各項目の提示時間は 1500ms であった。単語条件では、すべての項目が単語で提示され、画像条件ではすべての項目が画像で提示された。モダリティ効果の影響を排除するため、両条件とも視覚的な刺激の提示のみであり、聴覚的な刺激は提示しなかった。代わりに、事前にネーミング課題を実施することで、刺激の認識による誤差を最小限にするよう試みた。加えて、参加者には提示された刺激が“何”であるか理解出来ない場合、その旨を実験者に伝えることが求められた。もし、認識できない項目があった場合、その参加者のその試行

のデータは分析から除外された。なお、本実験手続きは、BAS を測定した典型的な実験手続きをモデルにして実施されたが (e.g., Nelson, McEvoy, & Schreiber, 2004; Roediger et al., 2001b; Zhang, Gross, & Hayne, 2017), リスト全体の関係性処理の程度を定量化することが目的であるため、各項目に対して lure 項目が連想される確率を平均する従来の方法ではなく、全てのリスト項目を提示した後に lure 項目が連想される確率を測定する方法を採用した。

2-1-2-7. デザイン・分析

実験デザインは、提示されるリストの刺激種類「画像 vs. 単語:参加者間要因」の一要因参加者間計画であった。従属変数は、連想課題において、リスト項目を提示されることで lure 項目が連想される確率 (BAS)であった。分析は、各条件でリストごとに平均された BAS を t 検定で比較し、その効果量を Cohen's d で算出した。この分析は、R 3.3.2 で実施された (<https://www.R-project.org/>)。80 名のうち 4 名は、1 項目ずつ理解できない項目があったため、その項目を含むリストへの反応のみが分析から除外された。なお、理解できない項目は、4 名の参加者ですべて異なっていた。

2-1-3. 結果

2-1-3-1. 各条件における BAS の測定結果

単語条件と画像条件の各リストの BAS を Table 1 に示した。ほぼすべてのリストにおいて、lure 項目が最も多く連想された項目であった。BAS は 0.98~0.13 ま
で広く分布した。

Table 1. 各条件で測定された各リストの平均 BAS (小数点第三位を四捨五入)

	Mean BAS			Mean BAS	
	Word	Picture		Word	Picture
List 1	0.50	0.73	List16	0.70	0.90
List 2	0.83	0.60	List17	0.98	0.98
List 3	0.65	0.25	List18	0.93	0.88
List 4	0.40	0.55	List19	0.75	0.60
List 5	0.58	0.35	List20	0.80	0.90
List 6	0.73	0.80	List21	0.53	0.08
List 7	0.95	0.74	List22	0.50	0.80
List 8	0.73	0.55	List23	0.78	0.98
List 9	0.85	0.69	List24	0.75	0.75
List 10	0.93	0.95	List25	0.30	0.13
List 11	0.58	0.70	List26	0.80	0.60
List 12	0.60	0.15	List27	0.33	0.25
List 13	0.83	0.40	List28	0.28	0.18
List 14	0.58	0.43	List29	0.25	0.13
List 15	0.90	0.85	List30	0.78	0.35

2-1-3-2. *t*検定による平均 BAS の条件間比較

各条件における BAS の平均と標準偏差は、画像条件で平均.574, 標準偏差.052 であり, 単語条件で平均.668, 標準偏差.038 であった (Figure 6)。これらの条件間の違いを検討するため, 各リストについて平均した BAS を対応ありの *t* 検定で比較した。その結果, 単語条件の BAS が画像条件よりも高いことが示された ($t(29) = 2.436, p = .021, \text{Cohen's } d = 2.06$)。この結果は, 画像リストの符号化において, 単語リストの場合よりも関係性処理が減少することを示唆している。

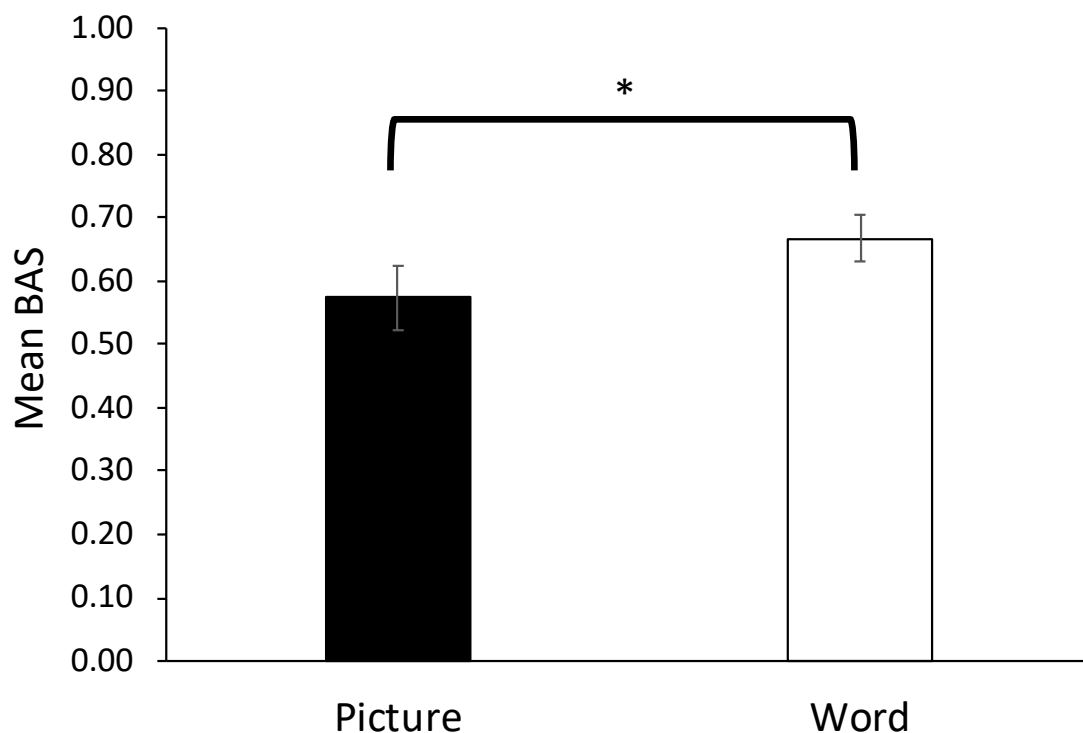


Figure 6. 各刺激種類条件における平均 BAS

エラーバーは標準誤差を示す。(* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$)

2-1-4. 考察

本実験1の目的は、画像と単語で対応のとれた DRM リストを作成することと、そのリストの BAS を測定して条件間の違いを検討することであった。第一に、DRM リストの作成については、リスト項目と lure 項目の連想関係に基づくリストを作成できた。また、ネーミング課題の結果より、リストの画像刺激と単語刺激が正しく対応し、画像刺激が単語刺激と同じように認識されることが確認された。

第二に、測定された BAS については、広く分散した結果が得られたといえる。本研究を通して、使用される各 DRM リストの BAS の値は本実験で測定されたこの値である。さらに、リストの刺激種類間の平均 BAS の違いを調べた *t* 検定の結果、単語条件の BAS の方が画像条件の BAS よりも高いことが示された。BAS はリスト符号化時の関係性処理の程度を反映するため、本結果は、リストを画像で提示する際に、単語よりも関係性処理が減少すること意味する。したがって、本結果は、DRM パラダイムの画像条件において、符号化時の関係性処理の減少が生じることを刺激パラメータによって確認したものであるといえる。

次に、実験2および実験3では、単語と画像の刺激種類を参加者内および参加者間で操作した DRM パラダイムを実施し、その結果を比較することを試みた。これにより、DRM リストを画像で提示されることによる虚記憶の低下が、符号化時の関係性処理の減少によって生じるか、想起時の示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング処理によって生じるか、それら両方かを明らかにするこ

とを目的とした。

2-2. 実験 2: DRM パラダイムにおける画像リストでの学習による虚記憶抑制プロセス: 学習リストの刺激種類の参加者間条件操作による検討

2-2-1. 目的

本実験 2 では、作成した DRM リストによって虚記憶が生じるかどうかを確認すること、および DRM パラダイムにおいて画像リストで学習することによる虚記憶の低下が、符号化時の関係性処理の減少によって生じるか、想起時の示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング処理によって生じるか、それら両方を明らかにすることを目的とした。そして、リスト学習時の刺激種類を単語刺激と画像刺激で条件分けし、それらを参加者間で操作して、虚記憶の生起確率を比較することで、これを検証した。刺激種類を参加者間条件として操作することで、符号化時の関係性処理の減少、および想起時の示差性ヒューリスティクスの両方が寄与しうることが仮定された (Schacter et al., 1999)。したがって、これら両方の過程の影響により、画像条件での虚記憶の生起確率は、単語条件よりも低いことが予測された。

加えて、条件間でモニタリング方略に違いがあったかどうかを結果からも確認するため、各刺激種類で測定された BAS と虚記憶の生起確率の相関関係を調べた。示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略は、活性化過程の処理の

結果が記憶判断に反映されることを妨害するモニタリング過程の要因であるため、もし、画像条件で単語条件とは異なる厳しいモニタリングが採用されているのであれば、活性化過程の処理の結果を反映する BAS と虚記憶率の相関関係は、単語条件よりも弱まると予測された。

2-2-2. 方法

2-2-2-1. 参加者

実験 1 には参加していない大学生、大学院生 52 名 (平均年齢 \pm 標準偏差 = 21.27 \pm 1.32, 女性 35 名)が実験に参加した。この参加者数は、Schacter et al. (1999) の実験 1 の参加者数を参考にして決定された。参加者には、実験参加によって 1000 円が支払われた。参加者は、事前にインフォームドコンセントが取られ、参加への同意書にサインすることが求められた (倫理審査番号 : 16011)。

2-2-2-2. 刺激・装置

実験 1 で作成され、BAS を測定された 8 項目からなる DRM リストを 30 リスト使用した。刺激の提示環境、刺激条件は、再認テスト時の反応取得のための装置およびテスト項目の刺激条件を除き、実験 1 と同様であった。具体的に、再認テスト時の反応を計測するため、キーボードの「f」キーと「j」キーを使用した。また、再認テスト時のテスト項目は、Schacter et al. (1999)に倣い、未学習画像への特異的な新規性による判断を統制するため、画像条件も単語条件も視覚的な

単語刺激で実施された。つまり、画像条件では、「りんご」という単語のテスト項目に対し、「りんごの画像」が学習時に提示されたかどうかを判断することが求められた。Schacter et al. (1999)は音声単語による再認テストを実施したが、本実験では、先述の通り、関係性処理の減少による寄与が検出されにくくなる可能性を統制するため、学習時の音声刺激とテスト時の音声刺激を取り除き、視覚刺激のみの比較を試みた。そのため、両刺激種類条件において、音声単語ではなく、視覚単語でのテストを実施した。この時、単語条件において、学習した刺激とテスト刺激が全く同じになることを防ぎ、画像条件の再認テスト状況とできる限り同じになるよう統制するため、再認テスト時に提示するテスト項目の単語刺激を新しく作成した。この単語刺激は、学習時の単語刺激とは、フォント・文字色・背景色が異なっていた。具体的に、これらの刺激は、白字の明朝体で灰色の背景に書かれたものとして作成された。文字サイズは 55pt であり、背景はディスプレイのサイズと同じであった。

提示されるテスト項目の種類として、old 項目と lure 項目と control 項目がある。Old 項目は、学習した項目であり、各学習リストから 4 項目が選ばれた。それら選ばれた項目は、学習時に提示された順番が奇数のもの、もしくは偶数のものであり、これらは参加者間でカウンターバランスが取られた。したがって、Old 項目は、合計 120 項目がテスト時に提示された。Lure 項目は各リストで決められた 1 項目が提示され、計 30 項目が提示された。Control 項目は、実験 1 で作成されたが、項目が足りないことにより学習リストとして使用されなかったリス

ト (4項目以上8項目未満のリスト) とその各リストの lure 項目 (つまり, target word) を 15 リスト分使用した。一つのリストにつき, lure 項目との連合が強い順に 4 つのリスト項目, および 1 つの lure 項目の合計 5 項目が選ばれ, 合計 75 項目を control 項目として提示した。この control 項目のうち, 各リストのリスト項目から選ばれた control 項目を old 項目に対応する統制項目 (old-control 項目), 各リストの lure 項目から選ばれた control 項目を lure 項目に対応する統制項目 (lure-control 項目) とした。最終的に, 再認テストには合計 225 項目が提示された。

2-2-2-3. 手続き

参加者は個別に実験に参加した。本実験は, 学習フェイズとテストフェイズの 2 つのフェイズで構成された。学習フェイズでは, 参加者はリストごとに逐次的に提示される 30 個の DRM リストの各リスト項目を覚えるように求められた。これらの各項目は 1500ms 提示され, 項目間に凝視点が 1000ms 提示された。リスト間の凝視点は 3000ms であった。また, 各リスト項目は, lure 項目から連想される強度の高い項目から順に固定された順番で提示された (cf., 水野他, 2011)。画像条件の参加者はすべてのリスト項目が画像刺激で提示され, 単語条件の参加者はすべてのリスト項目が単語刺激で提示された。学習フェイズ後, 参加者は妨害課題として計算課題に 2 分間取り組んだ。その後のテストフェイズでは, 参加者は再認テスト項目への再認判断が求められた。参加者は, ランダムに一項目ずつ提示されるテスト項目 (old, lure, or control 項目が含まれる) に対して, 学

習フェイズに「あった」と思ふ場合には「f」キー、「なかった」と思ふ場合には「j」キーを押すことで回答するように求められた。判断は参加者のペースで行われ、制限時間はなかった。

2-2-2-4. デザイン・分析

本実験のデザインは、学習リストの刺激種類 (画像 vs. 単語; 参加者間要因) と再認テスト項目の種類 (old vs. lure vs. control; 参加者内要因) の二要因混合計画であった。従属変数は、再認テストにおける、各テスト項目への old 判断率であった。具体的に、old 項目と old-control 項目への old 判断率を正記憶の成績、lure 項目と lure-control 項目への old 判断率を虚記憶の成績とした。

本実験 2 の分析では、虚記憶の先行研究での分析方法に倣い、正記憶と虚記憶の成績を別々に分析対象とした。正記憶については、学習リストの刺激種類と再認テスト項目の種類二要因分散分析を実施し、偏イータ 2 乗を効果量として算出した。虚記憶についても、正記憶と同様に、学習リストの刺激種類と再認テスト項目の種類二要因分散分析を実施し、偏イータ 2 乗を効果量として算出した。加えて、lure 項目への old 判断率と BAS との関係ピアソンの積率相関係数による相関分析により、単語および画像条件で検討した。すべての統計量は R およびそのパッケージの *anovakun* で計算された。

2-2-3. 結果

2-2-3-1. 正記憶についての二要因分散分析

正記憶の各条件の old 反応率を Figure 7 に示した。二要因分散分析の結果、再認テスト項目の種類の変因の主効果が有意であり、old 項目の方が old-control 項目よりも old 反応率が高いことが示された ($F(1, 50) = 1559.698, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .969$)。他方、学習リストの刺激種類の変因の主効果および交互作用は有意ではなかった (それぞれ、 $F(1, 50) = 0.38, p = .541, \text{partial } \eta^2 = .008$; $F(1, 50) = 1.227, p = .273, \text{partial } \eta^2 = .024$)。

2-2-3-2. 虚記憶についての二要因分散分析

虚記憶の各条件の old 反応率を Figure 8 に示した。二要因分散分析の結果、再認テスト項目の種類の変因の主効果が有意であり、lure 項目の方が lure-control 項目よりも old 反応率が高いことが示された ($F(1, 50) = 434.882, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .897$)。また、学習リストの刺激種類の変因の主効果も有意であり、単語条件の old 反応率が画像条件よりも高いことが示された ($F(1, 50) = 48.23, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .491$)。さらに、それらの交互作用も有意であった ($F(1, 50) = 36.655, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .423$)。交互作用が有意であったため、単純主効果の検定を実施した。その結果、学習リストの刺激種類の各条件に対する再認テスト項目の種類の変因の単純主効果が有意であった (画像条件: $F(1, 25) = 190.276, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .884$; 単語条件: $F(1, 25) = 254.149, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .910$)。この結果は、両条

件ともに、lure 項目の方が lure-control 項目よりも old 反応率が高いことを示し、両条件で虚記憶が生じたことを意味する。また、再認テスト項目の種類各条件に対する学習リストの刺激種類の要因の単純主効果も有意であった (lure 項目: $F(1, 50) = 62.285, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .555$; lure-control 項目: $F(1, 50) = 4.879, p = .032, \text{partial } \eta^2 = .089$)。この結果は、両条件で、画像条件よりも単語条件で old 反応率が高いことを示し、画像リストでの符号化による虚記憶の抑制効果が生じたことを意味する。

2-2-3-3. 虚記憶と BAS との相関分析

ピアソンの積率相関係数による相関分析の結果、単語条件では、lure 項目への old 反応率と BAS との間に有意な強い正の相関が認められた ($r = .566, p = .001$; Figure 9)。一方で、画像条件では、これら間に有意な相関は認められなかった ($r = -.121, p = .525$; Figure 10)。

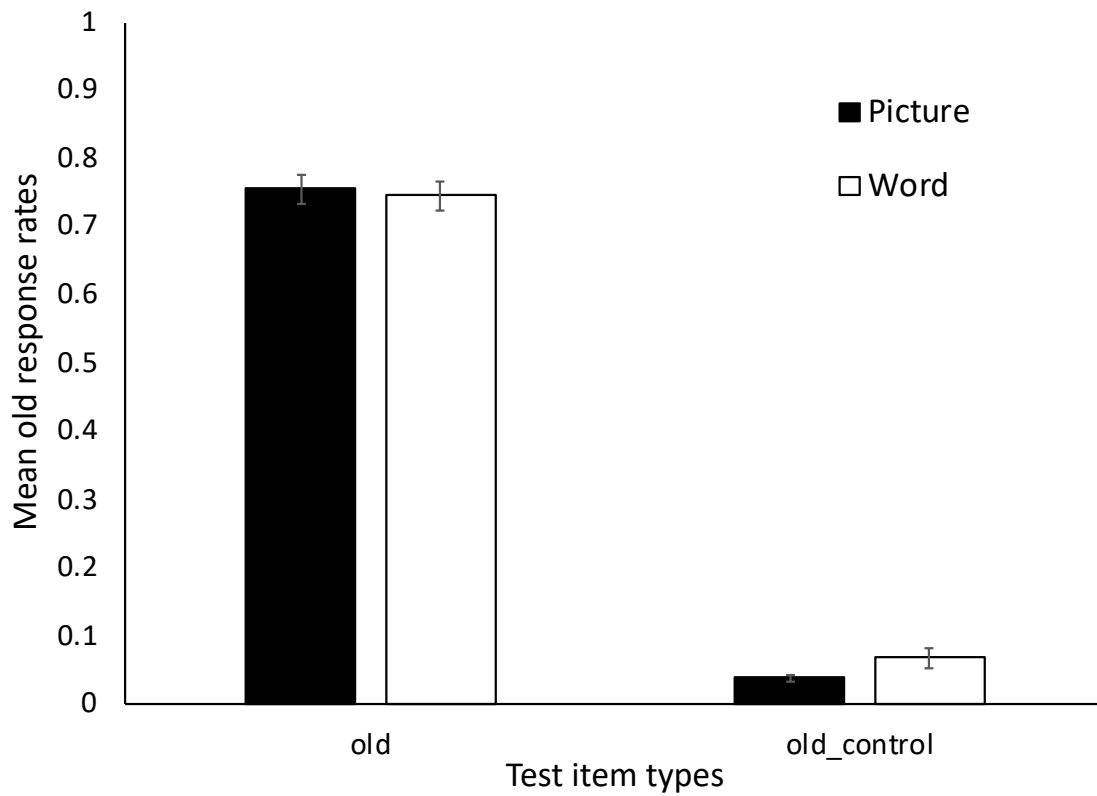


Figure 7. 正記憶の各条件における平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。有意な条件差があることを示すバーは、単純主効果検定の結果のみを示し、そのほかは省略した。

(* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$)

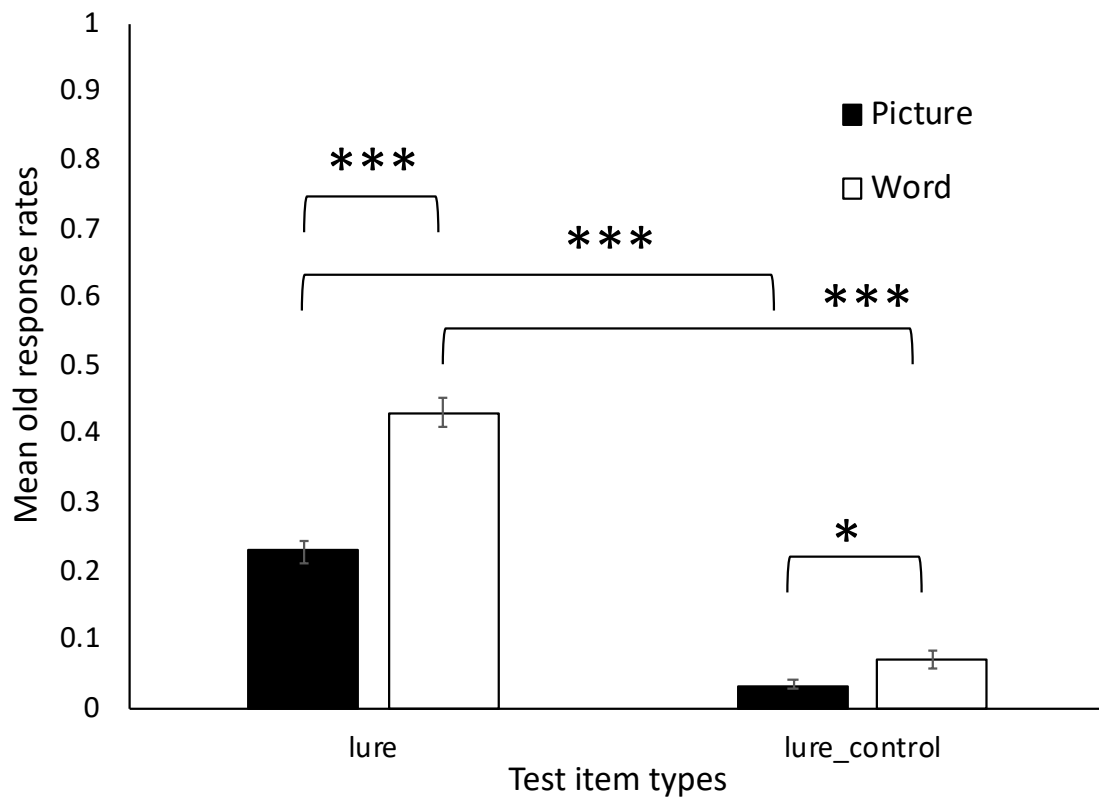


Figure 8. 虚記憶の各条件における平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。有意な条件差があることを示すバーは、単純主効果検定の結果のみを示し、そのほかは省略した。

(* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$)

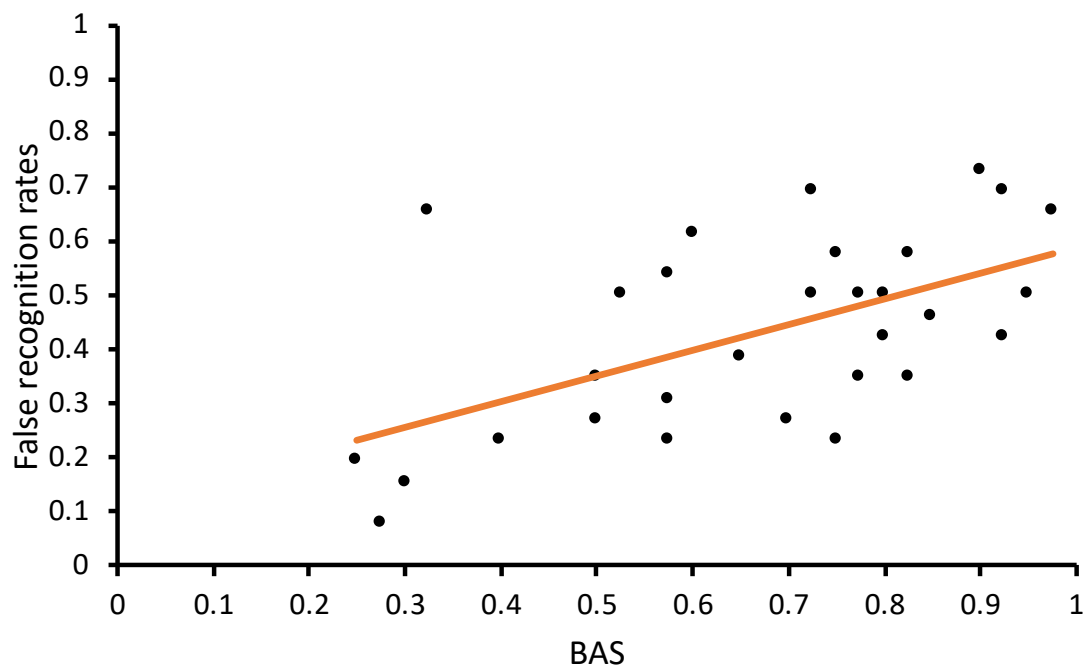


Figure 9. 単語条件における虚記憶の生起確率と BAS の関係 (R=.566)

各プロットは、各 DRM リストを示す (合計 30 プロット)。縦軸は、虚記憶の生起確率 (lure 項目への old 反応率)の平均値を示し、横軸は BAS を示す。

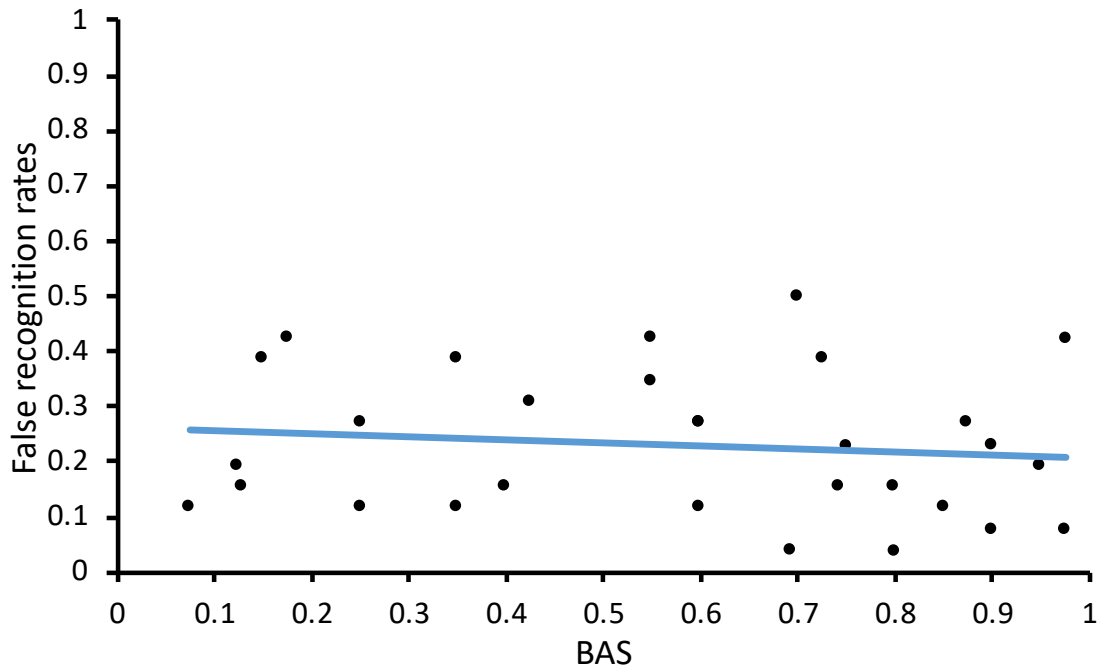


Figure 10. 画像条件における虚記憶の生起確率と BAS の関係 ($R=-.121$)

各プロットは、各 DRM リストを示す (合計 30 プロット)。縦軸は、虚記憶の生起確率 (lure 項目への old 反応率)の平均値を示し、横軸は BAS を示す。

2-2-4. 考察

本実験 2 では、虚記憶が生起するかどうかの検証と、画像での符号化による虚記憶抑制効果の検討のため、学習リストの刺激種類の要因を参加者間で操作した DRM パラダイムを実施した。虚記憶についての二要因分散分析の結果、単語と画像の両方の刺激種類において、lure 項目の old 反応率が lure-control 項目よりも高いことが示された。この結果は、本リストを用いた DRM パラダイムにおいて lure 項目への虚記憶が生起したことを示す。加えて、lure 項目および lure-control

項目において、単語条件への old 反応率が画像条件よりも高かった。この結果は、画像での示差的な学習による虚記憶の抑制効果が生じたことを示し、先行研究の結果を再現している (e.g., Israel & Schacter, 1997; Schacter et al., 1999)。刺激種類を参加者間で操作した本実験条件において、画像リストでの学習による虚記憶の抑制が認められたことは、少なくとも、符号化時の関係性処理の減少および想起時の示差性ヒューリスティクスなどの厳格なモニタリング方略の両方、もしくは、どちらかの寄与によって、虚記憶が低下することが確認されたことを意味する。他方、正記憶の二要因分散分析の結果は、再認テスト項目の種類のみが有意であり、学習リストの刺激種類の要因は有意ではなかった。したがって、正記憶において画像の方が単語よりもよく記憶される画像優位性効果 (picture superiority effect: e.g., Dewhurst & Conway, 1994; Nelson, 1979; Paivio & Csapo, 1971, 1973)は認められなかった。この結果は、先行研究に反している (Schacter et al., 1999)。本実験では、テストを視覚的な単語で提示したため、単語条件で正記憶が高まりやすい実験環境だった可能性もある。

さらに、相関分析では、単語条件において、虚記憶の生起確率と BAS の間に有意な正の相関が認められた。この結果は、先行研究で示された通りであり、虚記憶の生起確率に BAS の基盤となる意味関連性の強度が関与することを示している (e.g., Roediger et al., 2001b)。一方で、画像条件では、これらの間に有意な相関は認められなかった。画像条件においても lure 項目への虚記憶は意味関連性を基盤として生じることを考えると、この結果は、意味関連性の強

度が虚記憶の生起確率に反映されることを妨げる高次の認知プロセスが影響したことを示唆する。すなわち、画像条件でのみ採用された示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略の寄与を反映している可能性が考えられた。

2-3. 実験 3: DRM パラダイムにおける画像リストでの学習による虚記憶抑制プロセス: 学習リストの刺激種類の参加者内条件操作による検討

2-3-1. 目的

次に、実験 3 では、示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略を統制し、画像での符号化時の関係性処理の減少による寄与を調べるため、刺激種類の条件を参加者内で操作した DRM パラダイムを実施した。この時、関係性処理の減少が示差的な学習による虚記憶の抑制に寄与しているのであれば、Schacter et al. (1999) に反して、画像条件で虚記憶が低下すると予測された。さらに、モニタリング過程が統制されているかどうかを結果によって確認するため、虚記憶の生起確率と BAS との相関を調べ、画像条件と単語条件で同様の相関関係が得られるかどうかを検証した。最後に、実験 2 と実験 3 の虚記憶の生起確率を実験間比較することで、符号化時と想起時の処理による虚記憶への寄与の有無を検証することを試みた。

2-3-2. 方法

2-3-2-1. 実験参加者

大学生・大学院生 32 名 (平均年齢±標準偏差 = 21.53 ± 1.71, 女性 23 名) が実験

に参加した。この参加者数は、Schacter et al. (1999) の実験 2 の参加者数を参考にして決定された。実験参加者は、実験前にインフォームドコンセントがとられ、同意書にサインをした。実験参加者には、参加への謝礼として 1000 円が支払われた (倫理審査番号：16011)。

2-3-2-2. 刺激・装置

刺激および装置は実験 2 と同じであった。

2-3-2-3. 手続き

手続きについても、学習リストの刺激種類を参加者内要因として操作したこと以外は実験 2 と同じであった。したがって、すべての参加者が、30 個の学習リストのうち、半分のリストを単語刺激で提示され、もう半分のリストを画像刺激で提示された (つまり、各 15 リスト)。同じリスト内の項目はすべて同じ刺激条件で提示された。各リストがどちらの条件で提示されるかは、実験 2 での各リストにおける虚記憶の生起確率の結果をもとに、参加者間でカウンターバランスがとられた。

2-3-2-4. デザイン・分析

本実験のデザインは、学習リストの刺激種類 (画像 vs. 単語；参加者内要因)と再認テスト項目の種類 (old vs. lure vs. control；参加者内要因)の二要因参加者内

計画であった。従属変数は、実験2と同じであった。

本実験3の分析でも、実験2と同様に、正記憶と虚記憶の成績を別々に分析対象とし、条件間比較および相関分析を実施した。しかし、実験3では、学習リストの刺激種類を参加者内で操作し、かつ、再認テスト時のテスト項目を単語刺激でのみ提示したため、統制項目を画像条件と単語条件に分けることができなかった。そのため、old項目とlure項目へのold反応率について、単語条件と画像条件の差のみを t 検定で分析した。つまり、Old項目とold-control項目、およびlure項目とlure-control項目の比較(すなわち、虚記憶生起の有無)は、実験2で確認したため、本実験3では確認しないこととした。

その後、画像での符号化による虚記憶の抑制効果を詳細に検証するため、実験2と実験3の実験間比較を実施した。先行研究で仮定されたように、学習リストの刺激種類を参加者間で操作した場合の画像条件(実験2の画像条件)では、虚記憶の生起に対し符号化時の関係性処理の減少と、想起時の示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略の両方の影響があると考えられた。他方、学習リストの刺激種類を参加者内で操作した場合の画像条件(実験3の画像条件)では、虚記憶の生起に対し、主に、符号化時の関係性処理の減少の影響があり、示差性ヒューリスティクスの影響は統制されると考えられた。そして、統制条件である単語条件には、どちらの虚記憶抑制効果の影響も認められないと考えられた。したがって、参加者内操作の画像条件(実験3の画像条件)と参加者間操作の画像条件(実験2の画像条件)との虚記憶の生起確率の差には、示差性ヒュー

リストイクスによる虚記憶抑制効果の影響が反映され、統制条件である単語条件と参加者内操作の画像条件 (実験 3 の画像条件) の虚記憶の生起確率の差には、関係性処理の減少による虚記憶抑制効果の影響が反映されると考えられた。実験間比較をすることによる統計的問題を最小化するため、これらの差分の効果量と 95%信頼区間を 5000 回のブートストラップサンプリングによるノンパラメトリック推定により算出した (Halsey, 2019; Halsey, Douglas, Sarah, & Gordon, 2015)。この推定は、統計学的有意性検定の効果量を算出する付加的な分析としても用いられている (e.g., Claridge-Chang, & Assam, 2016; Ho, Tumkaya, Aryal, Choi, & Claridge-Chang, 2019)。なお、本推定は、web 上のアプリケーションにより実施された (<https://www.estimationstats.com>)。

2-3-3. 結果

2-3-3-1. 正記憶についての t 検定

学習リストの刺激種類の各条件および統制項目の平均 old 反応率を Figure 11 に示した。条件間で old 反応率に違いがあるかどうかを確認するため t 検定を行った。その結果、条件間に有意な違いは認められなかった ($t(31)=0.075, p=.941$)。

2-3-3-2. 虚記憶についての t 検定

学習リストの刺激種類の各条件および統制項目の平均 old 反応率を Figure 12 に示した。条件間で old 反応率に違いがあるかどうかを確認するため t 検定を行っ

た。その結果、単語条件への old 反応率の方が画像条件よりも高いことが示された ($t(31) = 3.974, p < .001$)。この結果は、画像での符号化による虚記憶の抑制効果が認められたことを意味する。

2-3-3-3. 虚記憶の生起率と BAS との相関分析

ピアソンの積率相関係数による相関分析の結果、単語条件では、lure 項目への old 反応率と BAS との間に有意な強い正の相関が認められた ($r = .520, p = .003$; Figure 13)。さらに、画像条件でも、これらの間に同様に有意な正の相関が認められた ($r = .478, p = .007$; Figure 14)。

2-3-3-4. 実験間比較による符号化時および想起時の虚記憶抑制効果の推定

画像条件における実験 3 と実験 2 の虚記憶の生起確率の差分と 95%信頼区間を推定した (Figure 15)。その結果、差分は 0 よりも大きい、つまり信頼区間が 0 と被らない、ことが認められた (mean difference [95% CI: 0.016, 0.107] = 0.063, $p = .014$)。他方、単語条件における実験 2 と実験 3 の虚記憶の生起確率の差分と 95%信頼区間を推定した結果 (Figure 16)、これらの差分は 0 より大きいとは言えなかった (mean difference [95% CI: -0.093, 0.041] = -0.025, $p = .479$)。これらの結果は、画像条件における示差性ヒューリスティクスなどの厳格なモニタリング方略による虚記憶抑制効果を示す。次に、実験 3 における単語条件と画像条件

の虚記憶生起確率の差分と 95%信頼区間を推定した (Figure 17)。その結果, 差分は 0 よりも大きいことが認められた (mean difference [95% CI: 0.063, 0.171] = 0.112, $p < .001$)。この結果は, 関係性処理の減少による虚記憶抑制効果を示す。

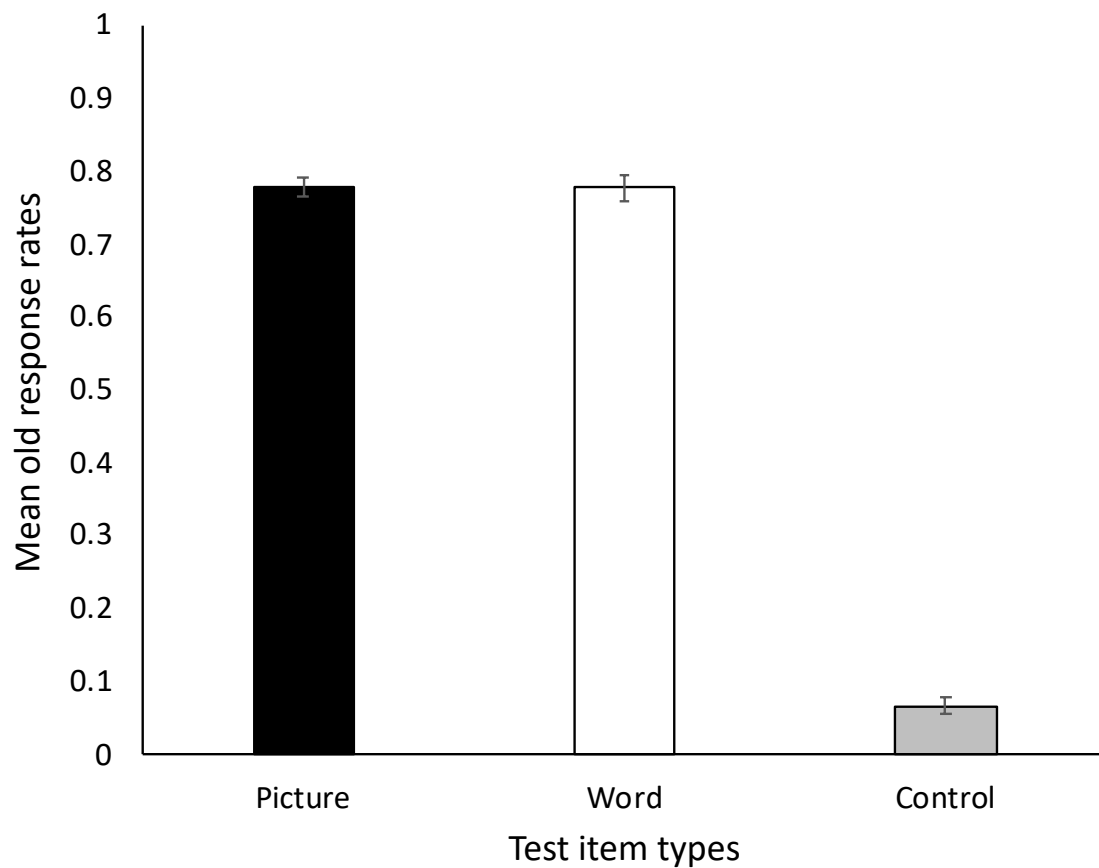


Figure 11. 正記憶の各刺激種類条件および統制項目への平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。 (* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$)

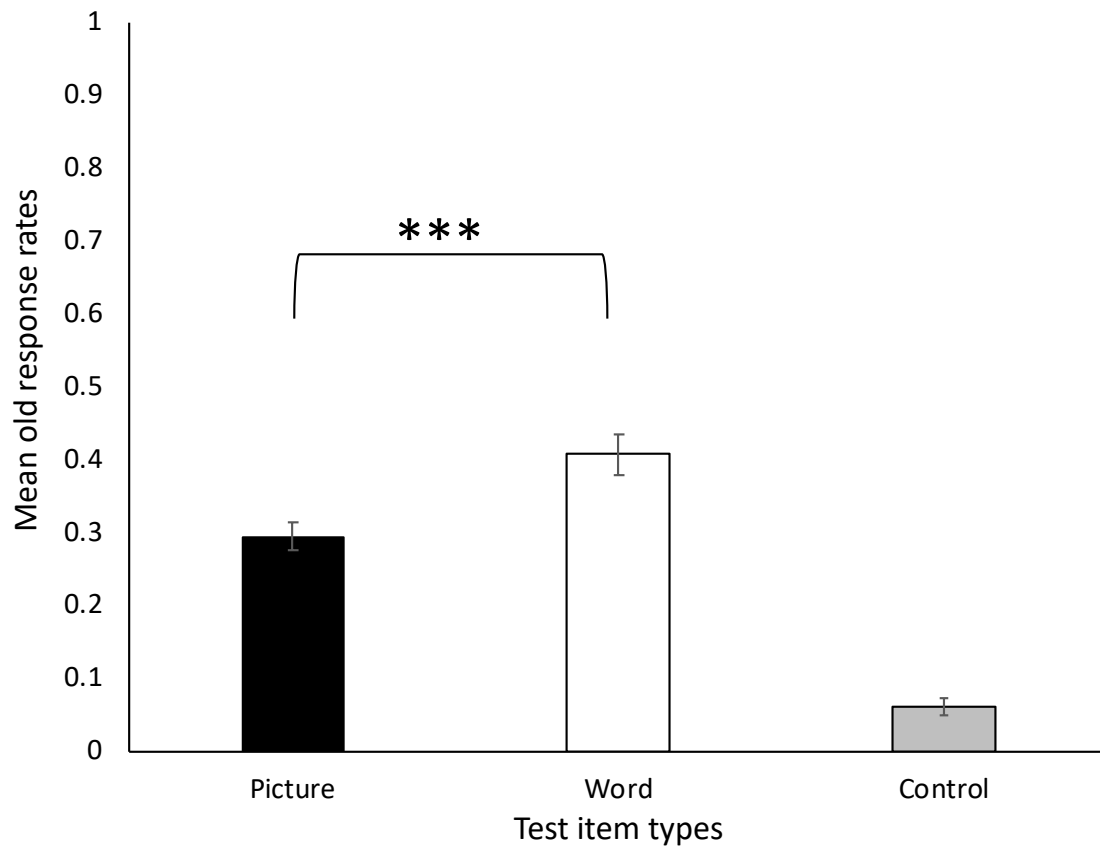


Figure 12. 虚記憶の各刺激種類条件および統制項目への平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。 (* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$)

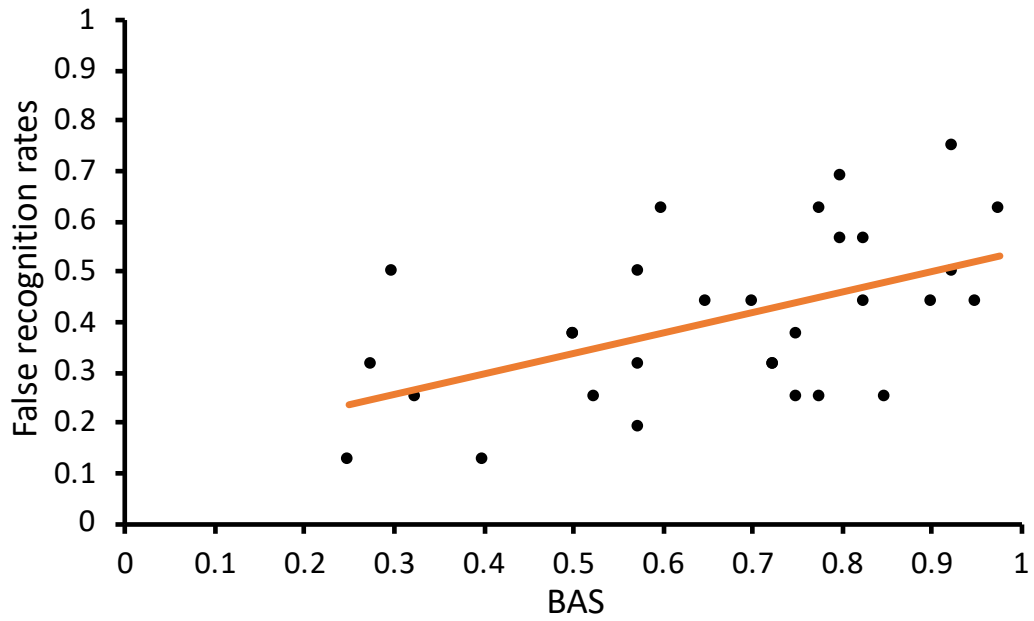


Figure 13. 単語条件における虚記憶の生起確率と BAS の関係 (R=.520)

各プロットは、各 DRM リストを示す (合計 30 プロット)。縦軸は、虚記憶の生起確率 (lure 項目への old 反応率)の平均値を示し、横軸は BAS を示す。

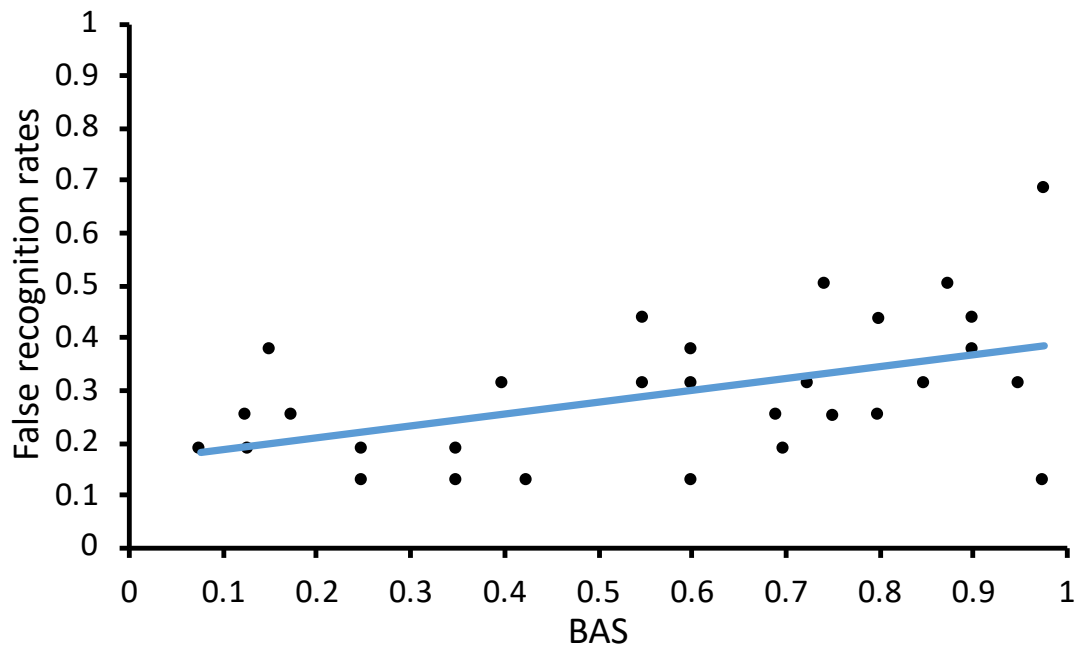


Figure 14. 画像条件における虚記憶の生起確率と BAS の関係 ($R=.478$)

各プロットは、各 DRM リストを示す (合計 30 プロット)。縦軸は、虚記憶の生起確率 (lure 項目への old 反応率)の平均値を示し、横軸は BAS を示す。

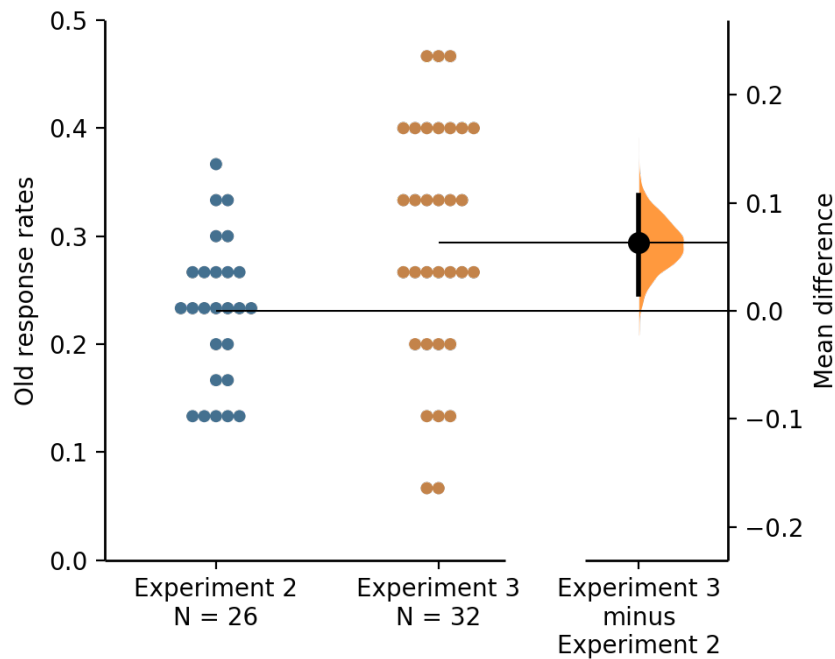


Figure 15. 画像条件における虚記憶の生起確率の実験3と実験2の差分の平均値および95%信頼区間

画像条件における実験3と実験2の虚記憶の生起確率の差分と95%信頼区間をGardner-Altmanの推定プロットにより示した。両群の各プロットのold反応率は左の縦軸、差分はブートストラップによりサンプリングされた分布として右の縦軸に示された。差分の平均値は黒のプロットとして示され、その95%信頼区間は黒のエラーバーの両端で示されている。

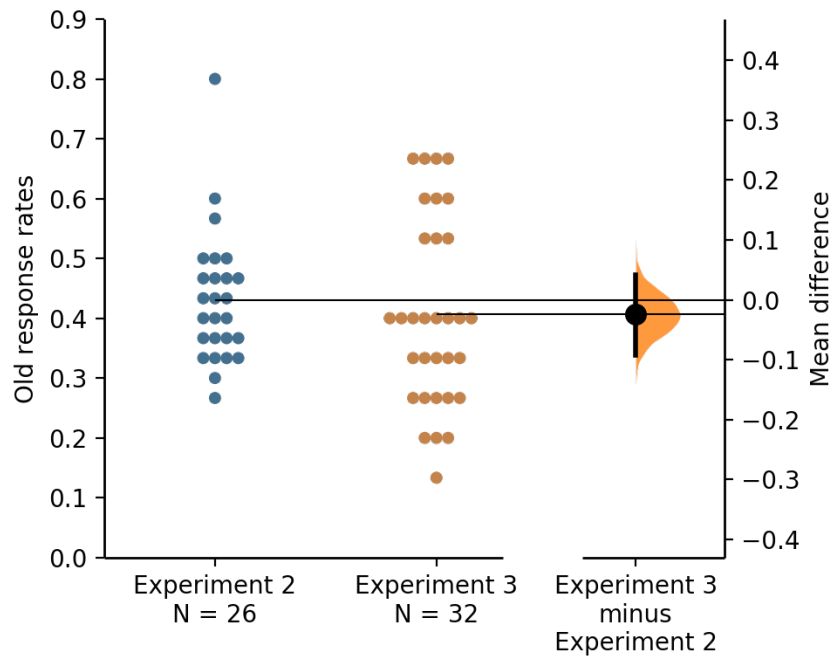


Figure 16. 単語条件における虚記憶の生起確率の実験3と実験2の差分の平均値および95%信頼区間

単語条件における実験3と実験2の虚記憶の生起確率の差分と95%信頼区間をGardner-Altmanの推定プロットにより示した。両群の各プロットのold反応率は左の縦軸、差分はブートストラップによりサンプリングされた分布として右の縦軸に示された。差分の平均値は黒のプロットとして示され、その95%信頼区間は黒のエラーバーの両端で示されている。

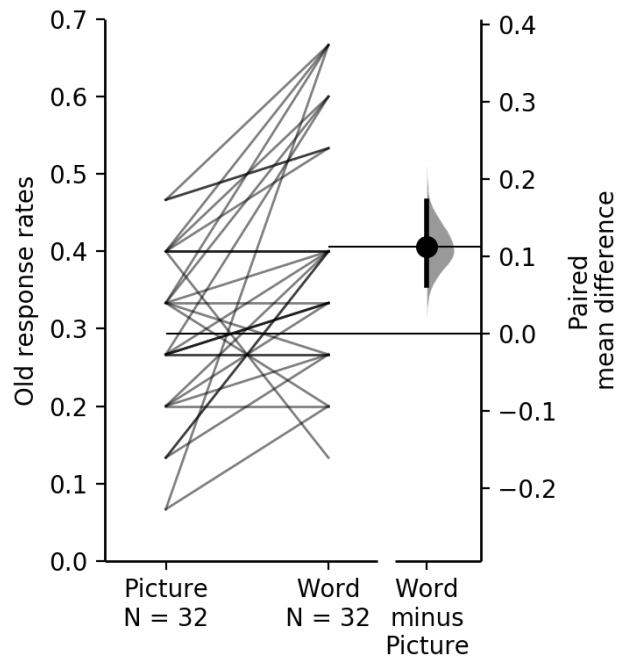


Figure 17. 実験3における画像条件と単語条件の虚記憶の生起確率の差分の平均値および95%信頼区間

実験3における画像条件と単語条件の虚記憶の生起確率の差分と95%信頼区間をGardner-Altmanの推定プロットにより示した。両群の各プロットのold反応率は左の縦軸に示され、参加者内条件であるため、同じ参加者のデータは線で結ばれている。差分はブートストラップによりサンプリングされた分布として右の縦軸に示された。差分の平均値は黒のプロットとして示され、その95%信頼区間は黒のエラーバーの両端で示されている。

2-3-4. 考察

本実験3では、第一に、示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング過程を統制し、画像での符号化時の関係性処理の減少による寄与を調べるため、刺激種類の条件を参加者内で操作した DRM パラダイムを実施した。虚記憶についての t 検定の結果、単語条件における old 反応率は、画像条件よりも高いことが示された。この結果は、画像条件で虚記憶が抑制されたことを示す。本実験3は、学習リストの刺激種類を参加者内要因として操作しているため、画像条件で生起する虚記憶には、学習リスト符号化時の影響が主に寄与すると仮定された (Schacter et al., 1999)。そのため、本実験3で単語条件と画像条件に虚記憶の生起確率の違いが認められたことは、少なくとも、符号化時の関係性処理の減少が虚記憶の生起に寄与したことを示唆する。次に、符号化時の関係性処理の減少による寄与と想起時の示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略による寄与の有無を定量的に検証するため、実験2と実験3の各刺激種類条件間の虚記憶の生起確率の差分を実験間比較により推定した。その結果、示差性ヒューリスティクスによる虚記憶抑制効果の影響が反映されたと考えられた参加者内操作における画像条件 (実験3の画像条件) と参加者間操作における画像条件 (実験2の画像条件) の虚記憶の生起確率の差は、0よりも大きいことが示された。この結果は、画像での符号化による虚記憶の生起に示差性ヒューリスティクスによる抑制効果があることを示唆する。加えて、関係性処理の減少による虚記憶抑制効果の影響が反映されたと考えられた統制条件である参加者内操作における

単語条件と参加者内操作における画像条件 (実験 3 の画像条件) の虚記憶の生起確率の差も、0 よりも大きいことが同様に示された。この結果は、画像での符号化による虚記憶の生起に関係性処理の減少による抑制効果があることを示唆する。他方、統制条件である参加者内操作における単語条件 (実験 3 の単語条件) と参加者間操作における単語条件 (実験 2 の単語条件) の虚記憶の生起確率の差は、示差的な符号化による虚記憶抑制効果が仮定されない場合の実験間の差分である。分析の結果、この差分が 0 より大きいとは言えないことが示されたことは、これまでに示した実験間比較の結果が、画像での符号化による虚記憶抑制効果を反映することを裏付ける証拠であるといえる。

本実験 3 の相関分析の結果、単語条件と画像条件の両方で、虚記憶の生起確率と BAS の間に有意な正の相関が認められた。これらの結果は、単語条件と画像条件で、符号化時に連想活性化された項目を虚再認しやすいような同様のモニタリング方略が採用されていた可能性を示す。画像条件に示差性ヒューリスティクスによる記憶判断が仮定された実験 2 では、画像条件においてこれらの間に正の相関が認められなかったことを勘案すると、学習リストの刺激種類を参加者内で操作した本実験 3 の再認テスト時には、実験 2 で採用されたような虚記憶を棄却するための厳格なモニタリング方略は採用されなかったと考えられる。

まとめ【研究1】

本研究1の目的は、画像と単語で正しく対応する DRM リストを作成し、画像での符号化時に関係性処理が減少するかどうかを BAS によって確認した上で、画像による示差的な符号化によって虚記憶が抑制される現象が、符号化時の関係性処理の減少と想起時の示差性ヒューリスティクスなどの厳格なモニタリング方略のどちらか、もしくは両方、によって生じるかを検証することであった。加えて、Schacter et al. (1999)の手続き上の問題点を解消し、符号化時の関係性処理の減少が生じない、もしくは、生じていても剰余変数の影響によって虚記憶に寄与できないという実験条件以外の影響を出来る限り排除することを試みた。つまり、符号化時の処理と想起時の処理が虚記憶生起に寄与しうる実験環境下において、それぞれの処理によって虚記憶の生起確率が抑制されるかどうか（つまり、寄与するかどうか）を検証することが目的であった。研究1を通して、画像条件と単語条件の間に、符号化時の関係性処理の違いがあることが BAS により確認され、想起時のモニタリング方略の違いがあることが実験条件の設定（参加者間操作・参加者内操作）により仮定され、相関分析の結果により事後的に確認された。そして、実験2と実験3の DRM パラダイムの結果より、これらの符号化時および想起時の処理の違いが虚記憶の生起にそれぞれ寄与し、虚記憶の生起確率が画像での符号化によって抑制されることが示された。つまり、DRM リストを画像で提示されることで、符号化時に関係性処理の減少による虚記憶

の記憶強度の低下が生じ、その後、想起時にも示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略によって想起された虚記憶が棄却されることが示された。このように、本結果は、画像による示差的な符号化が虚記憶を抑制するプロセスには、符号化時の関係性処理の減少と想起時の示差性ヒューリスティクスの二つの処理による折衷的なメカニズムがあることを示すものである。この種の折衷モデルはいくつかの研究で仮説的に示唆されてきたが (Huff & Bodner, 2013; Huff et al., 2015), 二つの処理の効果をそれぞれ定量化して実験的に示した研究はこれが初めてである。

ここまで、画像での符号化による虚記憶への影響を取り上げ、その抑制効果について検討してきたが、次の研究 2 では、画像での符号化による虚回想への影響を取り上げ、虚回想の生起過程への効果を検討する。虚回想に焦点を当てた研究は虚記憶全般を調べた研究よりも圧倒的に少なく、その生起過程も未解明な点が多い (cf, Gallo, 2006, 2013)。そこで、次の研究 2 では、抑制過程を調べる前段階の研究として、画像での符号化による虚回想の生起過程への促進的効果を検討し、虚回想生起プロセスの一部を明らかにすることを目的としている。

第3章 研究 2:回想テストを用いた 虚回想の生起過程の検討

研究 2 の概要

本研究2では、虚回想を測定するために開発された回想テスト (Doss et al., 2016) を用い、当該課題中に虚回想を誘発するために提示される事後情報の刺激リストの刺激種類を単語と画像で操作し、虚回想の生起確率の違いを調べることで、虚回想の生起過程における画像情報を処理する認知的プロセス、つまり知覚的経路、の詳細を検討することを目的としている。回想テストによって虚回想の生起過程を調べた Doss et al. (2016)は、虚回想の生起過程には意味的経路と知覚的経路の二つのプロセスがあり、それらの経路から入力され、処理される情報によって虚回想が形成されると主張した。彼らは、回想テストの事後情報に画像刺激を用いた方が単語刺激を用いた時よりも虚回想の生起確率が高いことを示し、単語刺激リストを使用した場合、これらの経路のうち、主に意味的経路の情報のみが処理される一方で、画像刺激リストを使用した場合、意味的経路と知覚的経路の両方の情報が処理されるため虚回想が生起しやすかったと主張し、これらの両方の経路の存在を仮定した。つまり、画像刺激を提示することで、意味的経路に加え、知覚的経路の入力情報が増加し、知覚的情報をもとにした再構成過程の促進によって虚回想の形成が亢進されたということである。加えて、彼らは、単語刺激から生成された虚回想よりも画像刺激によって生成された虚回想の方が、時間経過に頑健であることを示した。この結果は、これらの刺激から形成された虚回想が質的に異なり、画像刺激から形成された虚回想の方がより詳細で

あることを示す。まとめると、Doss et al. (2016)で示されたこれらの結果は、虚回想の生起過程に、意味的経路と知覚的経路という質的に異なる二つのプロセスがあることを示す証拠である。

これまでの DRM パラダイムなどによる虚回想研究では、単語リストから形成される虚回想が Remember / Know テストなどにより測定され、その生起過程が検証されてきた。すなわち、熟知感や処理流暢性などの意味的経路の生起基盤が検討されてきたといえる (e.g., Gallo & Roediger, 2003)。しかし、虚回想の生起過程を解明するためには、知覚的経路も調べることで、これらの情報を統合して形成される虚回想の生起基盤を包括的に理解する必要がある。そこで本研究では、虚回想の生起過程における知覚的経路に焦点を当て、その生起メカニズムを明らかにすることを目的とした。

具体的に、知覚的経路の寄与を示した Doss et al. (2016)では、事後情報の画像リストとして、虚回想を誘発するテスト項目の画像と知覚的に類似した画像のリスト (カテゴリリスト)を用いていた。しかし、この場合、虚回想の生起過程における知覚的経路が、事後情報リストの画像とテスト項目の画像との知覚的な類似性によって駆動しているのか、それとも、事後情報リストを知覚的に処理すること自体によって駆動しているのかは不明であった。そこで本研究では、事後情報リストに、虚回想を誘発するテスト項目の画像と知覚的に類似しない画像のリスト (DRM リスト)を用いて回想テストを実施し、虚回想の生起過程における知覚的経路が知覚的類似性に基づくか、処理自体に基づくか、を検証すること

を目的とした。もし、知覚的経路が画像の知覚的処理自体によって駆動し、虚回想を生成・促進しているのであれば、非類似リストを用いた場合にも、知覚的経路による促進効果が認められると予測される。

本研究2では、類似性の低い事後情報の刺激リストとして、DRMリストを用いる。DRMリストにおいて、リスト内の項目は、lure項目と意味的な連想関係にあり（リスト項目：“赤い”・“魔女”など；lure項目：“リンゴ”）、lure項目とリスト項目は同じカテゴリに属することは少ないため、それらの知覚的類似性は、先行研究で用いられてきたカテゴリリストよりも大幅に低いと考えられる。なお、本研究2では、このDRMリストにおけるリスト項目とlure項目の知覚的類似性の低さを確認するため、事前実験を実施してこれらの類似性を測定している。他にも、DRMリストのリスト項目は、カテゴリリストよりもlure項目と強い意味的な結合があるため（e.g., Buchanan et al., 1999; Smith et al., 2002）、DRMリストを用いることで、意味的経路の処理が強まり、より頑健に虚回想を測定することが期待できる。これは、Doss et al. (2016)で指摘された問題点である回想テストにおける虚回想生起の効果量の低さを補うものであると考えられる。

具体的な実験として、実験4では、Doss et al. (2016)の回想テストにおいて、事後情報にDRMリストを用いた場合にも虚回想が生じるかどうか、また、先行研究の結果が再現できるかどうかを検証した。加えて、実験5以降のサンプルサイズを決定するため、本研究の実験環境における本テストでの虚回想生起の効果量を計測することも目的の一つであった。次に、実験5では、事後情報に画

像もしくは単語の DRM リストを使用し、これらの刺激種類で提示した場合の虚回想の生起確率を比較し、非類似の画像リストを事後情報に用いた場合にも知覚的経路による虚回想の生起が認められるかどうかを検証した。先述の通り、もし、知覚的経路が画像の知覚的処理自体によって虚回想を生成・促進しているのであれば、非類似の DRM リストを用いた場合にも、知覚的経路による虚回想の促進効果が認められると予測される。実験 6 では、実験 5 の結果から考えられた剰余変数の影響を排除して、知覚的経路による虚回想形成のよりプリミティブな効果の有無を再度検証した。最後に実験 7 では、そもそも、Doss et al. (2016) が主張した意味的経路と知覚的経路の弁別が妥当かどうかを確認するため、意味的経路と知覚的経路の主要な違いとして彼らが仮定した、虚回想の起源の違いを実験的に検証することを試みた。つまり、意味的経路とは異なり、知覚的経路の処理の結果得られた虚回想が、正記憶・正回想をもとに形成されていることを、事後情報刺激リストの記憶成績と虚回想の生起確率との関係によって確認した。

3-1. 実験 4: 回想テストにおける虚回想の測定: DRM リストを用いた再現の実験

3-1-1. 目的

Doss et al. (2016)は、虚回想を測定するための回想テストを開発して実施した結果、虚回想を誘発するための事後情報リストを画像で提示することで、単語で提示した場合よりも、虚回想が生起しやすくなることを報告した。本研究2では、この画像による虚回想生起の促進効果がどのように生じているかを明らかにすることを目的としている。まず、本実験4では、彼らが開発した回想テストによる虚回想の測定が、事後情報に DRM リストを用いた場合にも再現可能であるかどうかを検証することを目的とした。彼らは、事後情報にカテゴリリストを用い、lure 項目として設定された未学習項目との意味的な関係性を基盤とした連想活性化により虚回想が生起したと主張し、これを意味的経路とした (e.g., Doss et al., 2016; Gallo & Roediger, 2003)。したがって、lure 項目とリスト項目に同様に意味的な関係性が仮定されている DRM リストを用いた場合にも、虚回想が生じると予測される。加えて、カテゴリリストよりも DRM リストの方が、これらの意味的結合は強固であるため (e.g., Buchanan et al., 1999; Smith et al., 2002), より頑健に虚回想を測定できるかもしれない。なお、本実験4の目的は、カテゴリリストと DRM リストの虚回想生起の効果量を比較することではない。本実験では、

Doss et al. (2016)の回想テストにおいて、事後情報に DRM リストを提示した場合にも、虚回想が生起するかどうかを確認することが目的である。そのため、事後情報として DRM リストを提示する場合と提示しない場合の対応する lure 項目への虚回想生起確率が比較される。また、Doss et al. (2016)の実験 1 を再現して、リストはすべて単語で提示され、それにより虚回想が生じるかどうかのみが確認的に検証される。

3-1-2. 方法

3-1-2-1. 参加者

大学生、大学院生 24 名 (平均年齢±標準偏差 = 19.63 ± 0.70, 女性 11 名)が個別で実験に参加した。参加者数は、Doss et al. (2016)の実験 1 を参考に、カウンターバランスが取れるように調整した人数として決定した。参加者には、実験参加の謝金として 1000 円が支払われた。参加者は、事前にインフォームドコンセントが取られ、参加への同意書にサインすることが求められた (倫理審査番号：18018)。

3-1-2-2. 刺激・装置

本実験では、全リストを 4 条件に等分割するため、実験 1 で作成した 9 項目 (lure 項目 1 項目とリスト項目 8 項目)からなる 30 個の DRM リストのうち、実験 2 および実験 3 で虚記憶の生起確率が低かった 2 つのリスト (List 3「指紋」、List

30「はさみ」)を除いた 28 リストを使用した。すべての刺激は、視覚的な単語刺激と画像刺激で使用された。研究 1 では、再認テスト時のテスト項目をすべて単語刺激で提示したため、lure 項目の画像刺激は使用されなかったが、本研究 2 ではそれも使用した。反対に、本研究 2 では、テスト時に未学習項目を提示しないため、研究 1 で使用された統制条件 (Control 項目)のリストは使用しなかった。また、本実験 4 に限っては、事後情報リストを単語のみで提示するため、リスト項目の画像刺激は用いなかった (実験 5 以降は使用する)。各刺激の刺激条件は、研究 1 と同様であった。すなわち、単語刺激は、白地に黒のゴシック体で記されたものであり、文字のサイズは 55pt, 背景のサイズは 300pix × 500pix であった。画像刺激は、カラー写真を白地の背景とともに使用し、背景のサイズは 300pix × 500pix であった。すべての画像・単語は、フォトショップで編集され、解像度・大きさ・明るさが統制されていた。

装置についても研究 1 と同様であった。すなわち、刺激は、23 インチのディスプレイ (Diamondcrysta WIDE RDT232WX, MITSUBISHI) に、Mac book Pro 13 inch を用い、MATLAB (The Math Works, Natick, MA) でコントロールされて提示された。モニターの観察距離は約 60cm であった。

3-1-2-3. 手続き

本実験は、Doss et al. (2016)の手続きを参考にした回想テストを実施した。Doss et al. (2016)と異なる点は、事後情報時に DRM リストを提示する点、それらのリ

リスト項目が各1回ずつしか提示されない点であった。Doss et al. (2016)では、リスト項目が3項目しかなかったため、それらを複数回提示していたが、本実験で用いるリスト項目は8項目あるため、それらを1回ずつ提示することとした。

回想テストは、符号化フェイズ (Encoding)、事後情報フェイズ (Misinformation)、テストフェイズ (Cued Recollection) の3つのフェイズで構成された (Figure 18)。まず、符号化フェイズでは、参加者に対し28個のDRMリストのlure項目が単語で、逐次的に一つずつ提示された。各単語は750ms提示され、その後、2000ms黒い四角のブランクが提示された。ブランクが提示されている間、参加者は直前に提示された単語の画像イメージを四角の中に想像することが求められた。参加者は、イメージできた場合、すぐにキーボードの「Fキー」を押して反応するよう指示された。ブランクは、キー押し反応の有無にかかわらず、2000ms提示された。その後、半分の試行(14試行)では実際の画像が四角の中に750ms提示され (Target条件)、もう半分の試行では画像が提示されず、ブランクが750ms提示された (Critical lure条件)。試行間間隔は2000ms~3000msの間でランダムであった。この課題開始前に、参加者へのカバーストーリーとして、本課題は画像をイメージするまでの時間を測定するものであり、提示される画像はイメージの一例であると教示した。

次に、事後情報フェイズでは、28個のDRMリストのうち、半数の14個のDRMリストのリスト項目が、リストごとに1項目ずつ連続的に1500msずつ提示された。項目間のインターバルは250msであり、リスト間のインターバルは2000ms

であった。この DRM リストは、半数 (7 リスト) が Target 条件で提示された lure 項目に対応するリストであり、もう半数が Critical lure 条件に対応するリストであった (事後情報あり条件)。もう半分の lure 項目に関連するリストは提示されなかった (事後情報なし条件)。どのリストが提示されるかは、事前にランダム化され、カウンターバランスが取られた。提示されるリストの順番はランダムであったが、各リスト内の項目は lure 項目との連合強度の高いものから、決まった順番で提示された (cf., 水野他, 2011)。この間、参加者は、提示された項目を同定するように求められた。具体的には、提示された単語刺激の項目が“何であるか”が分かる場合に、キーボードの「F キー」を押すことが求められた。最終的に、事後情報フェイズでは、各参加者に対して、符号化フェイズで提示された 28 の lure 項目のうち、14 項目に対応する DRM リストのリスト項目 (計 112 項目) が提示された。なお、これらのリスト項目はすべて単語で提示された。課題中のカバーストーリーとして、参加者には、提示された単語の意味を認識する課題であると教示された。

最後に、テストフェイズでは、符号化フェイズで提示された単語の lure 項目が再び逐次的に提示され、符号化フェイズにて、それぞれの項目が提示された後に、実際の画像 (イメージの例であると教示されていた画像) が対提示されたかどうかを思い出して判断することが求められた。この課題は偶発学習による記憶課題であった。参加者は、提示されたかどうかの判断を「F キー：提示された(old)」と「J キー：提示されていない(new)」を押すことで反応するよう求められた。参

加者は、記憶判断に際し、画像が思い出せる場合にのみ“old”判断することが求められ、推測による回答はしないよう教示された。また、事後情報フェイズで提示された刺激は、この記憶テストには何も関係せず、その内容を利用することによるメリットは何も無いことが教示された。各試行は自分のペースで実施され、制限時間は設定されなかった。

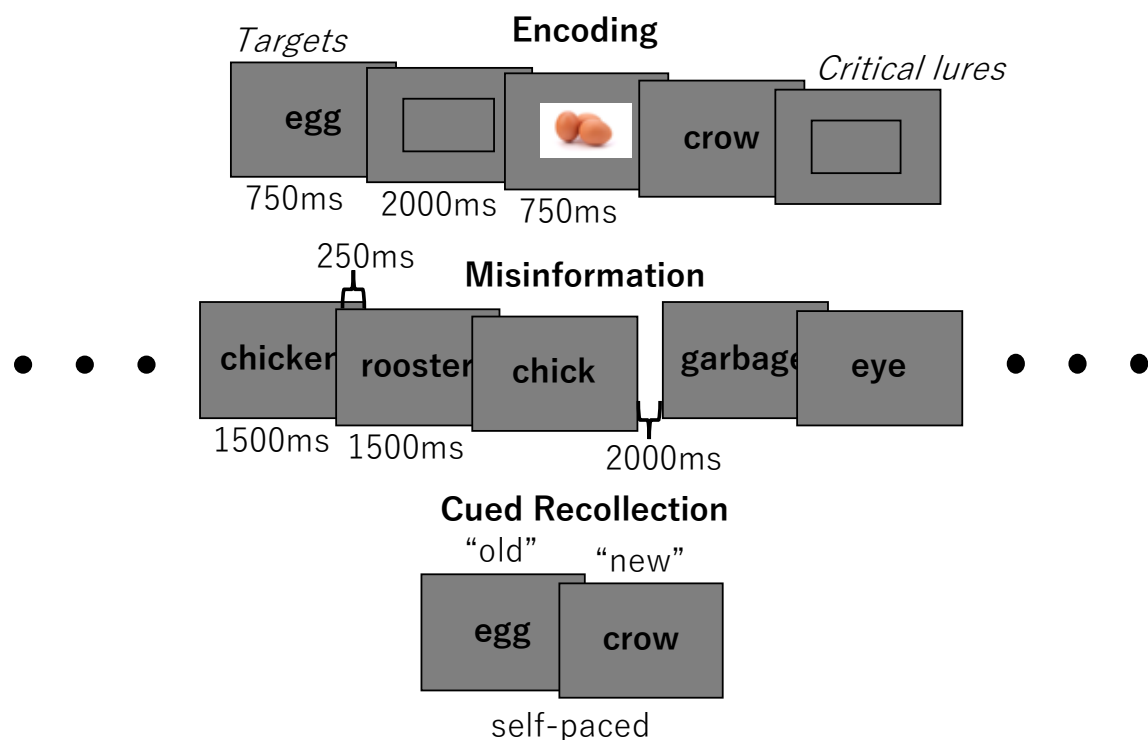


Figure 18. 実験4における回想テストの手続きの流れ

3-1-2-4. デザイン・分析

本実験4のデザインは、再認テスト項目の種類「Target vs. Critical lure：参加者

内要因」，事後情報の有無「あり vs. なし：参加者内要因」の二要因参加者内計画であった。従属変数は，テストフェイズにおける各再認テスト項目への old 反応率であった。

本実験 4 以降の分析においても，実験 2 および実験 3 での分析方法に倣い，正回想と虚回想の記憶成績を別々に分析対象とした。具体的に，本実験 4 では，正回想については，Target 条件における事後情報の有無の t 検定を実施し，Cohen's d を効果量として算出した。虚回想についても同様に，意味的経路の寄与を検証するため，Critical lure 条件における事後情報の有無の t 検定を実施し，Cohen's d を効果量として算出した。

3-1-3. 結果

3-1-3-1. 正回想（Target 条件）についての t 検定

Target 条件における事後情報の有無の各条件の平均 old 反応率を Figure 19 に示した。old 反応率について，事後情報の有無を要因とする t 検定の結果，事後情報あり条件となし条件の間に有意な違いは認められなかった ($t(23) = 0.636, p = .266, \text{Cohen's } d = .23$)。

3-1-3-2. 虚回想（Critical lure 条件）についての t 検定

Critical lure 条件における事後情報の有無の各条件の平均 old 反応率を Figure 20 に示した。old 反応率について，事後情報の有無を要因とする t 検定の結果，事

後情報あり条件の方がなし条件よりも有意に高いことが認められた ($t(23) = 2.024, p = .027, \text{Cohen's } d = .61$)。この結果は、単語刺激の事後情報の提示によって虚回想の生起が促進されたことを示す。

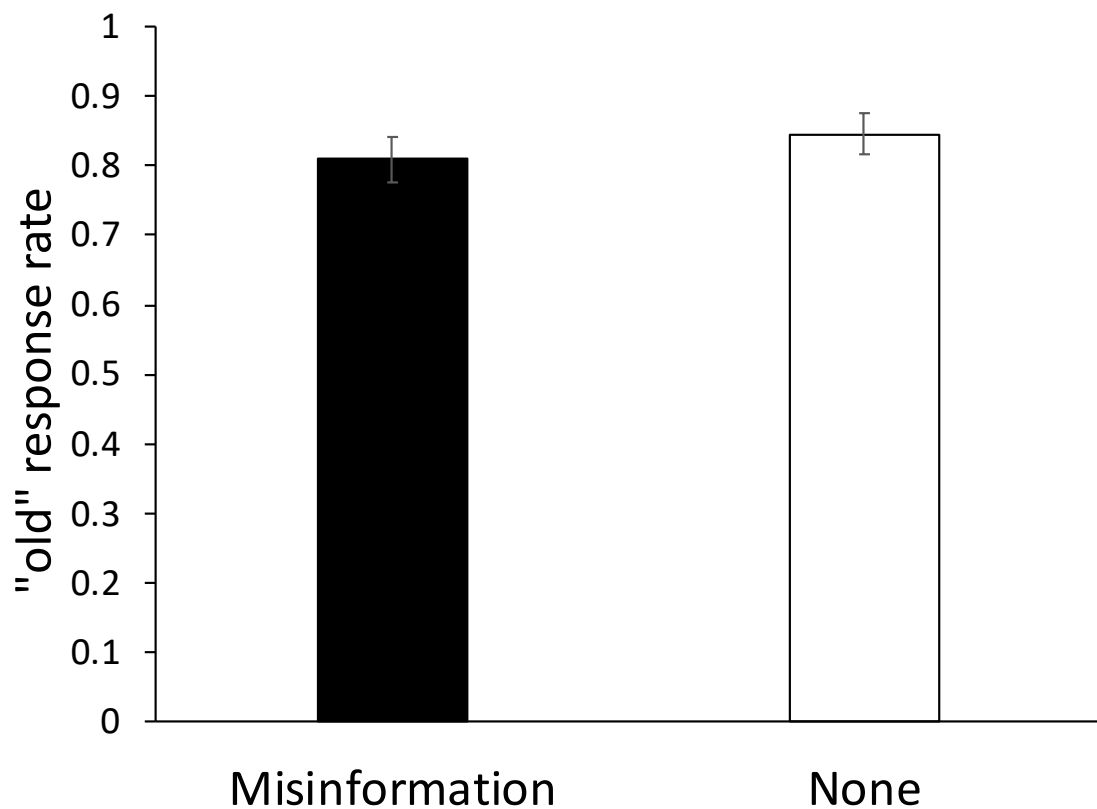


Figure 19. Target 条件における事後情報の有無の各条件の平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。 (** $p < .01$, * $p < .05$)

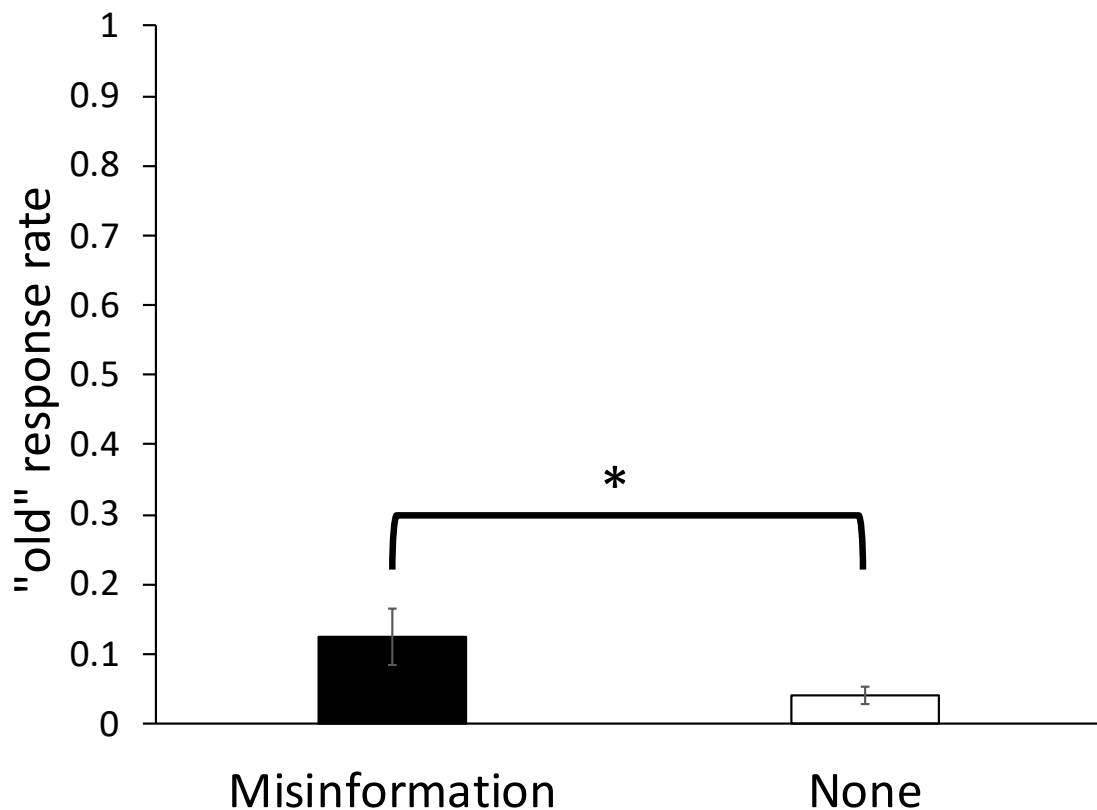


Figure 20. Critical lure 条件における事後情報の有無の各条件の平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。 (** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$)

3-1-4. 考察

本実験 4 では、Doss et al. (2016)の回想テストにおいて、事後情報にカテゴリリストでは無く、DRM リストを提示した場合にも虚回想が測定されるかどうかを確認することを目的とした。分析の結果、虚回想 (Critical lure 条件)において、事後情報有り条件への old 反応率が事後情報無し条件への old 反応率よりも高いことが認められた。この結果は、lure 項目に対応する DRM リストを事後情報と

して提示することで、その lure 項目が画像と一緒に対提示されたと誤想起されやすくなることを示す。つまり、事後情報に DRM リストを用いた場合にも、先行研究と同様に、虚回想が生起することが確認された。

本実験手続きにおいて先行研究と大きく異なる点は、事後情報フェイズにカテゴリリストを提示するか DRM リストを提示するかであった。本実験 4 においても虚回想の生起が認められたことは、カテゴリリストと DRM リストの共通の特性が虚回想の生起に寄与することを示す。したがって、lure 項目とリスト項目の意味的な関連性を基盤とした連想活性化によって、lure 項目の画像イメージが虚回想されるようになったと考えられる。これは、Doss et al. (2016)が主張した意味的経路であり、本結果はその存在を再現的に示したものであるといえる。同様に、彼らの回想テストの手続きによって、我々の実験室環境でも虚回想が生起すること、さらに、我々のリストを用いても虚回想が生起することが確認されたことは、この回想テストの手続き的な頑健性を示唆している。

本実験 4 では、回想テストにおいて虚回想の生起を計測できることが確認されたため、次の実験 5 では、この回想テストにおいて、事後情報の DRM リストを画像で提示することにより、単語で提示した場合よりも、虚回想の生起確率が増加するかどうかを検証する。

3-2. 実験 5: 回想テストにおいて画像刺激を用いることによる虚回想の促進過程: 刺激種類の参加者間操作による検討

3-2-1. 目的

実験 4 では、Doss et al. (2016) の回想テストにおける事後情報に DRM リストを用いた場合にも、虚回想が生じることを確認した。次に、本実験 5 では、その事後情報を画像で提示することによる虚回想の促進効果が、DRM リストを用いた場合にも生じるかどうかを検証することを目的とする。

Doss et al. (2016) は、回想テストを実施し、事後情報を画像で提示することで、単語で提示した場合よりも虚回想が生起しやすいことを報告し、この促進効果が知覚的経路による虚回想の生起であるとした。しかし、彼らは事後情報リストにカテゴリリストを用いたため、lure 項目とリスト項目が知覚的に類似していた。したがって、知覚的経路による寄与が、知覚的類似性によって生じているか、知覚的な処理自体によって生じているかは不明であった。彼らは、彼らが用いた刺激リストの中には、lure 項目とリスト項目の知覚的類似性が中程度のリストもあったことから、知覚的類似性のみの寄与ではない可能性を考察したが、それは実験的に検証されなかった。これを明らかにするためには、lure 項目とリスト項目の画像が類似していないリストを用いて画像による虚回想の促進効果が生じ

るかどうかを検証する必要がある。そこで本研究では、事後情報リストに lure 項目とリスト項目の非類似性を確認した DRM リストを用い、単語もしくは画像で提示した場合の虚回想の生起確率を比較することで、虚回想の生起過程における知覚的経路のメカニズムを解明することを目的としている。もし、虚回想の生起プロセスにおける知覚的経路が知覚的処理自体により駆動するのであれば、本実験条件においても、事後情報を画像で提示することによる虚回想の促進効果は生じることが予測される。

3-2-2. 方法

3-2-2-1. 参加者

実験 4 に参加していない大学生、大学院生 64 名 (平均年齢±標準偏差 = 19.78 ± 0.78, 女性 41 名) が個別で実験に参加した。参加者数は、事前に web 上の PANGEA ver 0.2 (<https://jakewestfall.shinyapps.io/pangea/>) による検定力分析により、実験 4 の Critical lure 条件における事後情報の有無の効果量をもとに、各条件 32 名として決定した ($d = 0.61$, 95% power, $\alpha = .05$, number of observations = 7)。実験 4 における参加者の除去率は 0% であったため、本実験 5 でも算出された参加者数 (各条件 32 名) をそのまま測定した。参加者には、実験参加の謝金として 1000 円が支払われた。参加者は、事前にインフォームドコンセントが取られ、参加への同意書にサインすることが求められた (倫理審査番号：18018)。

3-2-2-2. 刺激・装置

刺激および装置は実験4とほぼ同じであった。異なる点は、実験4では用いらなかったリスト項目の画像刺激も使用されたことである。この際、lure項目とリスト項目の画像の類似性を評価するため、事前実験を以下の通り実施した。

3-2-2-3. 事前実験1 類似性評価課題

実験4および本実験5に参加していない大学生、大学院生20名(平均年齢±標準偏差=20.6±1.32, 女性15名)が個別に参加した。リスト項目の各画像が、対応するlure項目の画像とともにランダムな順番で対提示され、7点満点で両者の類似性を評価することが求められた。この時、Doss et al. (2016)で使用されたlure項目とリスト項目の画像のペア(“子犬”と“子猫”)を4点の対照ペアとして例示した。結果、すべてのペアの平均類似度は1.2点であり、非常に低いことが確認された。

3-2-2-4. 手続き

手続きも実験4とほぼ同じであった。異なる点は、実験4では、すべての参加者に単語刺激で事後情報リストが提示されたのに対し、本実験5では、半数の参加者に単語で提示し、もう半数の参加者には事後情報リストを画像で提示した(Figure 21)。つまり、事後情報の刺激種類が参加者間条件として設定された。

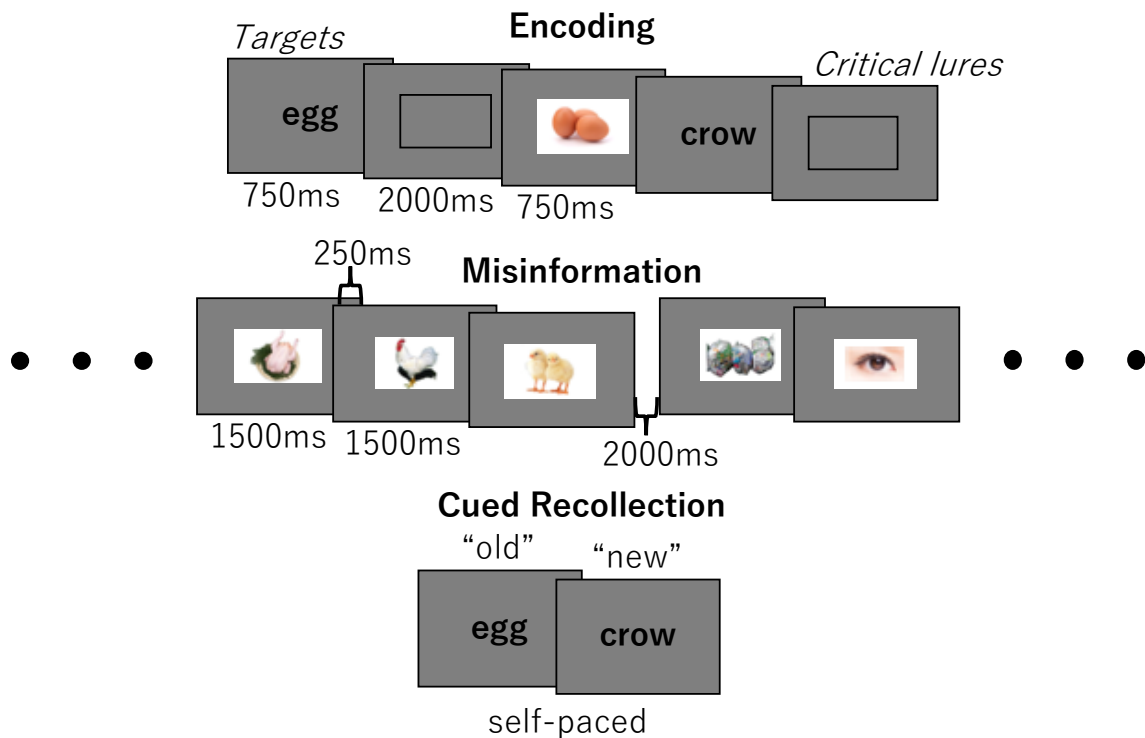


Figure 21. 実験5における回想テストの手続きの流れ

画像条件の手続きを示す。単語条件の手続きは実験4の手続きの流れ (Figure 18) を参照。

3-2-2-5. デザイン・分析

本実験5のデザインは、再認テスト項目の種類「Target vs. Critical lure：参加者内要因」、事後情報の有無「あり vs. なし：参加者内要因」、リストの刺激種類「単語 vs. 画像：参加者間要因」の三要因混合計画であった。従属変数は、実験4と同様に、テストフェイズにおける各再認テスト項目への old 反応率であった。

分析では、正回想については、Target 条件における事後情報の有無とリストの

刺激種類を要因とした二要因分散分析を実施し、偏イータ 2 乗を効果量として算出した。虚回想についても同様に、知覚的経路と意味的経路の寄与を検証するため、Critical lure 条件における事後情報の有無とリストの刺激種類を要因とした二要因分散分析を実施し、偏イータ 2 乗を効果量として算出した。

課題の教示を理解していなかったため、64 名のデータのうち、2 名のデータを除外し、各条件 31 名の計 62 名を分析対象とした。除外された 2 名は、回想テスト時に、その画像が符号化フェイズでは無く、事後情報フェイズで提示されたかどうかを記憶判断していた。

3-2-3. 結果

3-2-3-1. 正回想 (Target 条件) についての二要因分散分析

Target 条件における各条件の平均 old 反応率を Figure 22 に示した。事後情報の有無とリストの刺激種類を要因とする二要因分散分析の結果、事後情報の有無の主効果 ($F(1, 30) < 0.001, p \cong 1.000, \text{partial } \eta^2 < .001$)、リストの刺激種類の主効果 ($F(1, 30) = .701, p = .409, \text{partial } \eta^2 = .023$)、および交互作用 ($F(1, 30) = .689, p = .413, \text{partial } \eta^2 = .022$) はどれも有意ではなかった。

3-2-3-2. 虚回想 (Critical lure 条件) についての二要因分散分析

Critical lure 条件における各条件の平均 old 反応率を Figure 23 に示した。事後情

報の有無とリストの刺激種類を要因とする二要因分散分析の結果、事後情報の有無の主効果が有意であり ($F(1, 30) = 6.453, p = .017, \text{partial } \eta^2 = .177$), 事後情報あり条件の方がなし条件よりも高いことが示された。また、リストの刺激種類の主効果も有意であり ($F(1, 30) = 29.201, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .493$), 画像条件の方が単語条件よりも高いことが示された。さらに、交互作用も有意であったため ($F(1, 30) = 5.155, p = .031, \text{partial } \eta^2 = .147$), 単純主効果の検定を行った。その結果、事後情報あり条件におけるリストの刺激種類の単純主効果が有意であり ($F(1, 30) = 7.129, p = .012, \text{partial } \eta^2 = .192$), 画像条件の方が単語条件よりも高いことが示された。この結果は、画像での事後情報により虚回想の生起確率が促進したことを示し、知覚的経路の寄与を示すものである。他方、事後情報なし条件におけるリストの刺激種類の単純主効果は有意ではなかった ($F(1, 30) = 1.198, p = .282, \text{partial } \eta^2 = .038$)。また、単語条件における事後情報の有無の単純主効果が有意であり ($F(1, 30) = 10.474, p = .003, \text{partial } \eta^2 = .259$), 事後情報あり条件の方がなし条件よりも高いことが示された。この結果は、単語での事後情報により虚回想が促進することを示し、意味的経路の寄与を示すものである。さらに、画像条件における事後情報の有無の単純主効果も有意であり ($F(1, 30) = 24.559, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .450$), 事後情報あり条件の方がなし条件よりも高いことが示された。この結果は、画像での事後情報による虚回想の生起を示し、知覚的経路と意味的経路の両方の効果を反映するものである。

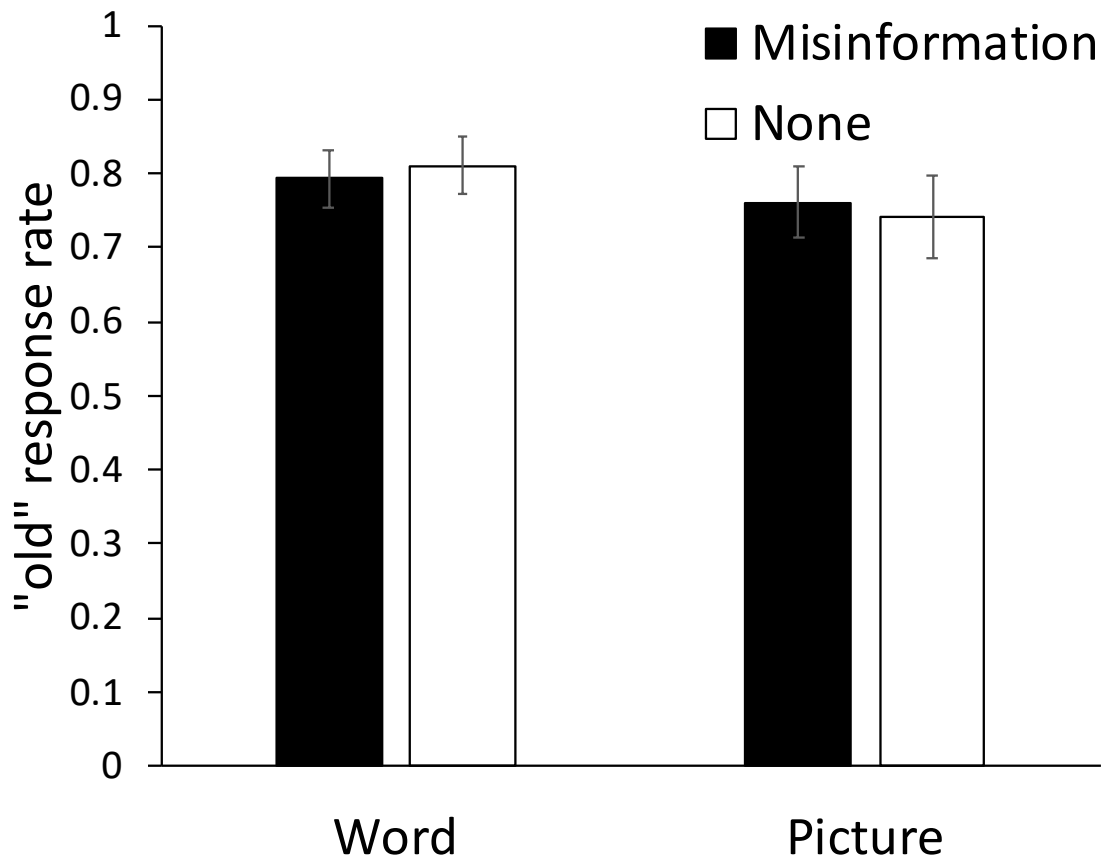


Figure 22. Target 条件における各条件の平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。有意な条件差があることを示すバーは、単純主

効果検定の結果のみを示し、そのほかは省略した。

(*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$)

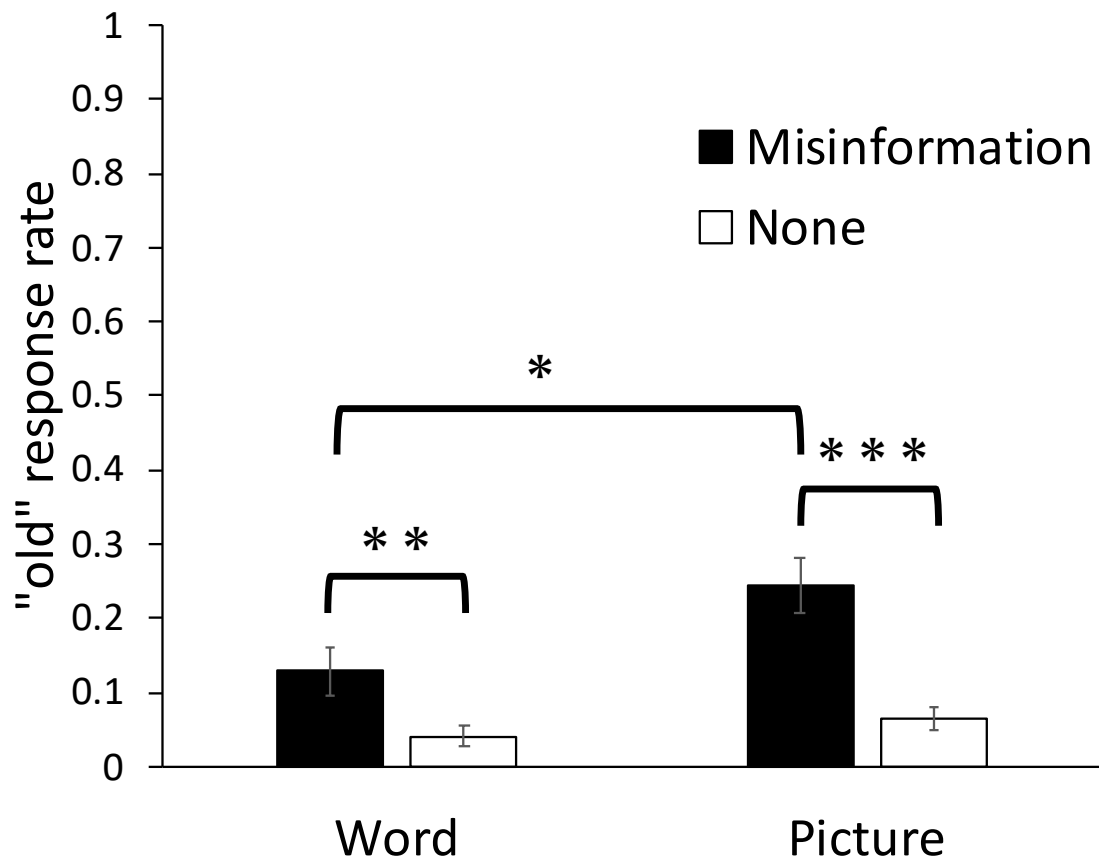


Figure 23. Critical lure 条件における各条件の平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。有意な条件差があることを示すバーは、単純主効果検定の結果のみを示し、そのほかは省略した。

(*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$)

3-2-4. 考察

本実験 5 の目的は、事後情報リストに、lure 項目とリスト項目の画像が非類似である DRM リストを用い、単語もしくは画像で提示した場合の虚回想の生起確

率を比較することで、虚回想の生起過程における知覚的経路が知覚的類似性によって駆動するか、知覚的な処理自体によって駆動するかを明らかにすることであった。分析の結果、虚回想 (Critical lure 条件)の事後情報あり条件において、画像条件の方が単語条件よりも old 反応率が高いことが示された。この結果は、事後情報を画像で提示することによる虚回想の促進効果が生じたことを示し、類似性の低い DRM リストを用いた場合にも知覚的経路による虚回想の生起プロセスが駆動することを示す。したがってこの結果は、知覚的経路が画像の事後情報を知覚的に処理すること自体によって駆動することを示唆する。つまり、事後情報を画像で知覚することで、画像イメージの断片の利用可能性が高まり、回想テスト時に画像を再構成しやすい状態になることで、虚回想が生起しやすくなったなどのプロセスが知覚的経路の基盤にあることを示唆する。

さらに、分析の結果、虚回想 (Critical lure 条件)の単語条件において、事後情報あり条件の方が事後情報なし条件よりも old 反応率が高いことが示された。この結果は、単語刺激の事後情報を提示することで、事後情報を提示しない場合よりも虚回想が増加することを示し、実験 4 の結果と同様に、虚回想の生起プロセスにおける意味的経路が駆動していたことを示唆する。

まとめると、本実験 5 の結果より、事後情報に非類似の画像リストを用いた場合にも、単語を提示するときよりも虚回想が生起しやすいことが示され、虚回想の生起プロセスにおける知覚的経路の基盤として、事後情報の知覚的処理自体が関連する可能性が示された。また、単語での事後情報により、事後情報のない

場合よりも、虚回想が生起しやすくなることが示されたことは、実験 4 の結果と同様に、意味的経路の寄与を示すものである。

しかし、本実験では、それぞれの効果を弁別して検証するため、画像と単語の刺激種類の要因を参加者間要因として設定した。そのため、画像条件の参加者への事後情報は全て画像刺激で提示され、単語条件の参加者への事後情報はすべて単語で提示された。このような実験状況では、知覚的経路の処理プロセスの解明の障害となる 2 つの問題点が考えられた。第一に、画像条件において虚回想反応が増えた結果が、課題難易度によっても説明されうるということである。画像条件では、正回想 (Target 条件)において、有意ではないが、old 反応率が単語条件よりも低かった。これは、画像条件の参加者は事後情報がすべて画像で提示されたために、その後の回想テスト時の記憶判断 (符号化時に画像があったかどうかの判断)が単語条件よりも難しかった可能性を示している。したがって、画像条件による虚回想反応の増加は、虚回想が形成されたことで増加したのではなく、記憶判断が難しかったため増加したと説明できてしまう。この場合、知覚的経路が知覚的処理自体によって駆動しているかどうかは不明のままである。

第二に、もし、本実験結果が示す通り、知覚的経路が知覚的処理自体によって駆動しているとして、この知覚的経路による寄与 (事後情報を画像で提示されることによる虚回想の促進)が、画像で提示された DRM リストに対応する lure 項目のみに特定の生じるのか、それとも、事後情報を提示されたすべてのリストに汎化して生じるのかは、いまだに不明であった。言い換えれば、①事後情報

リストの一部に画像情報が含まれていれば、回想テスト時に提示されるすべての事後情報あり条件の項目に対して知覚的処理が促進され、虚回想が増加するか、それとも、②意味的に関連するリストを画像で提示された lure 項目でのみ虚回想が増加し、単語条件の lure 項目には知覚的経路の効果は伝搬・波及しないか、は不明のままである。この検証は、知覚的経路の寄与がどのように生じるかという本研究 2 の主目的となる検討対象ではなく、知覚的経路による寄与がどのような効果であるかを明らかにする副次的な検討である。これらの問題を解決し、知覚的経路の処理プロセスを解明するため、次の実験 6 では、リストの刺激種類を参加者内要因として操作し、DRM リストを用いた回想テストを実施した場合にも、画像刺激による虚回想生起の促進効果が得られるかどうかを検証する。

3-3. 実験 6: 回想テストにおいて画像刺激を用いることによる虚回想の促進過程: 刺激種類の参加者内操作による検討

3-3-1. 目的

実験 5 では、回想テストにおける画像刺激による虚回想の促進効果が、知覚的類似性では無く、知覚的処理自体によって生じる可能性を示した。しかし、この結果が、画像条件と単語条件の課題難易度の違いによっても説明可能であることや、この知覚的経路による虚回想の促進効果が、対応するリストに特定の生じるかどうか (つまり、どのように生じるか) を検証できていないという問題点があった。そこで、本実験 6 では、実験 5 において参加者間で操作されたリストの刺激種類の要因を参加者内要因として操作し、実験 5 と同様に、画像条件における虚回想の促進効果が認められるかどうかを検証することを目的とした。参加者内操作では、すべての参加者が事後情報を単語と画像で知覚するため、単語条件と画像条件の記憶課題難易度は同じであると考えられた。もし、虚回想の生起プロセスにおける知覚的経路が知覚的処理自体により駆動するのであれば、本実験条件においても、事後情報を画像で提示することによる虚回想の促進効果は生じることが予測される。また、知覚的経路の寄与が、事後情報リストが対応する特定の lure 項目にのみ生じる場合も、同様に、画像条件における虚回想

の促進効果が認められることが予測される。

3-3-2. 方法

3-3-2-1. 参加者

実験 4 および実験 5 に参加していない大学生，大学院生 37 名 (平均年齢±標準偏差 = 19.87 ± 0.99 ，女性 24 名)が個別で実験に参加した。参加者数は，事前に web 上の PANGEA ver 0.2 (<https://jakewestfall.shinyapps.io/pangea/>)による検定力分析により，実験 5 の Critical lure 条件の事後情報あり条件におけるリストの刺激種類の効果量 (Cohen's $d = 0.59$) をもとに，36 名として決定した ($d = 0.59$, 95% power, $\alpha = .05$, number of observations = 15)。なお，実験 5 における参加者の除去率は 3.13% (64 名中 2 名)であったため，本実験 5 では算出された参加者数 (各条件 36 名) に 3.13%を上乗せして，合計 37 名を測定した (36 名+1.13 名)。参加者には，実験参加の謝金として 1000 円が支払われた。参加者は，事前にインフォームドコンセントが取られ，参加への同意書にサインすることが求められた (倫理審査番号：18018)。

3-3-2-2. 刺激・装置

刺激および装置は，実験 5 と同じであった。

3-3-2-3. 手続き

手続きについても，実験5とほぼ同じであった。異なる点は，以下の2点であった。第一に，各条件に割り振られるリスト数を実験5と同一にするため，事後情報の有無の参加者内要因を取り除き，符号化フェイズに提示された28個のlure項目に対応するすべてのDRMリストを事後情報フェイズで提示した。第二に，リストの刺激種類の要因を参加者内で操作し，全参加者に対し事後情報を単語および画像で半数ずつ提示した (Figure 24)。言い換えると，実験5では，事後情報あり・なし，および Target・Critical lure の4条件に7リストずつ分割したが，本実験6では，単語・画像，および Target・Critical lure の4条件に7リストずつ分割した。

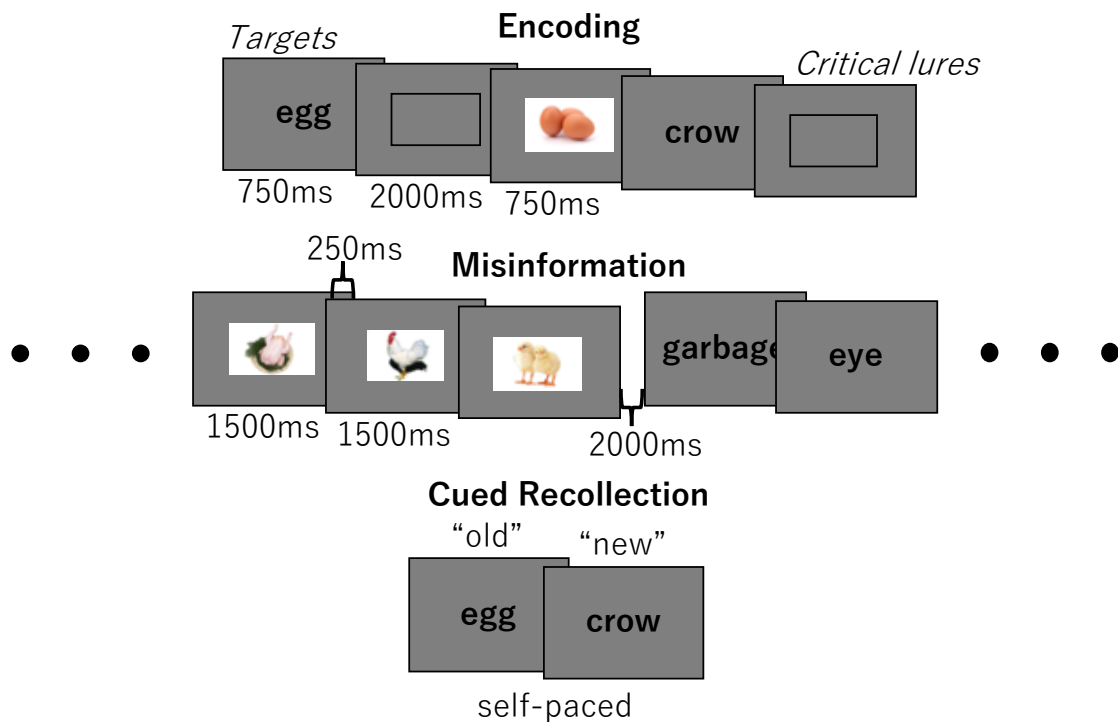


Figure 24. 実験6における回想テストの手続きの流れ

3-3-2-4. デザイン・分析

本実験6のデザインは、再認テスト項目の種類「Target vs. Critical lure：参加者内要因」、リストの刺激種類「単語 vs. 画像：参加者内要因」の二要因参加者内計画であった。従属変数は、実験4および実験5と同様に、テストフェイズにおける各再認テスト項目への old 反応率であった。

分析は、正回想については、Target 条件におけるリストの刺激種類の条件間の t 検定を実施し、Cohen's d を効果量として算出した。虚回想についても同様に、知覚的経路の寄与を検証するため、Critical lure 条件におけるリストの刺激種類の条件間の t 検定を実施し、Cohen's d を効果量として算出した。

3-3-3. 結果

3-3-3-1. 正回想 (Target 条件) についての t 検定

Target 条件におけるリストの刺激種類の各条件の平均 old 反応率を Figure 25 に示した。old 反応率について、リストの刺激種類を要因とする t 検定の結果、単語条件と画像条件の間に有意な違いは認められなかった ($t(36) = 0.840, p = .797, \text{Cohen's } d = .04$)。

3-3-3-2. 虚回想 (Critical lure 条件) についての t 検定

Critical lure 条件におけるリストの刺激種類の各条件の平均 old 反応率を Figure 26 に示した。old 反応率について、リストの刺激種類を要因とする t 検定の結果、

画像条件の方が単語条件よりも有意に高いことが認められた ($t(36) = 3.795, p < .001, \text{Cohen's } d = .65$)。この結果は、画像刺激の事後情報の提示によって虚回想の生起確率が単語刺激を提示した場合よりも増加したことを示し、知覚的経路の寄与を示唆している。

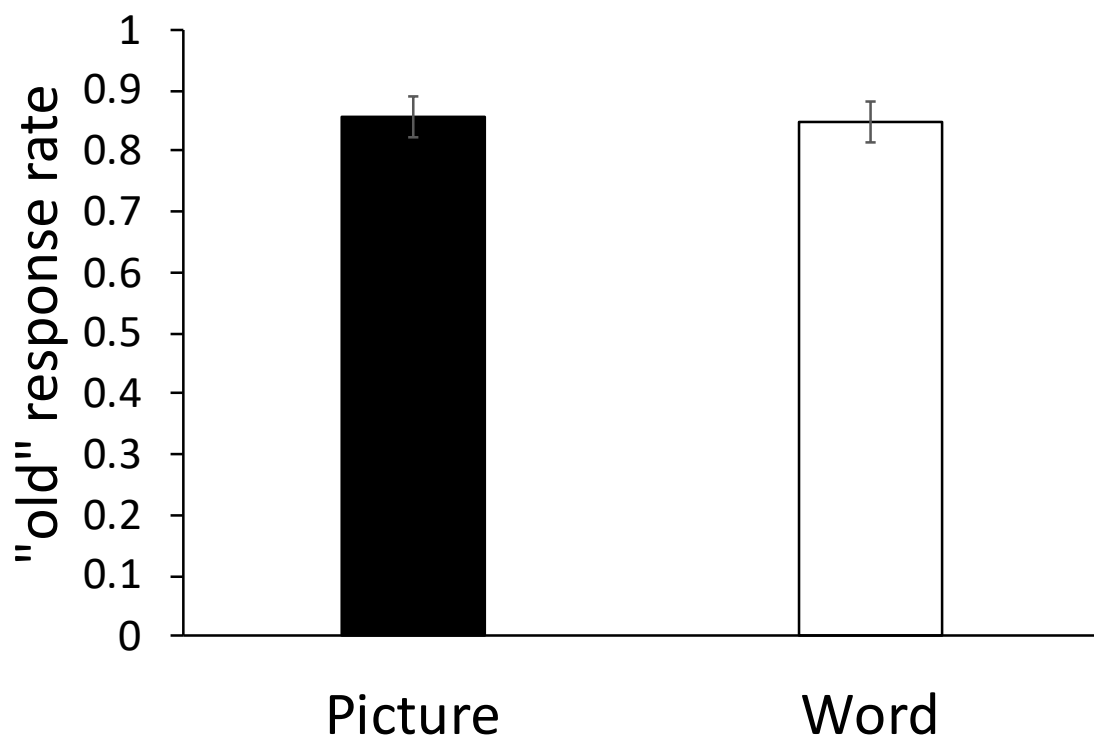


Figure 25. Target 条件におけるリストの刺激種類の各条件の平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。 (** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$)

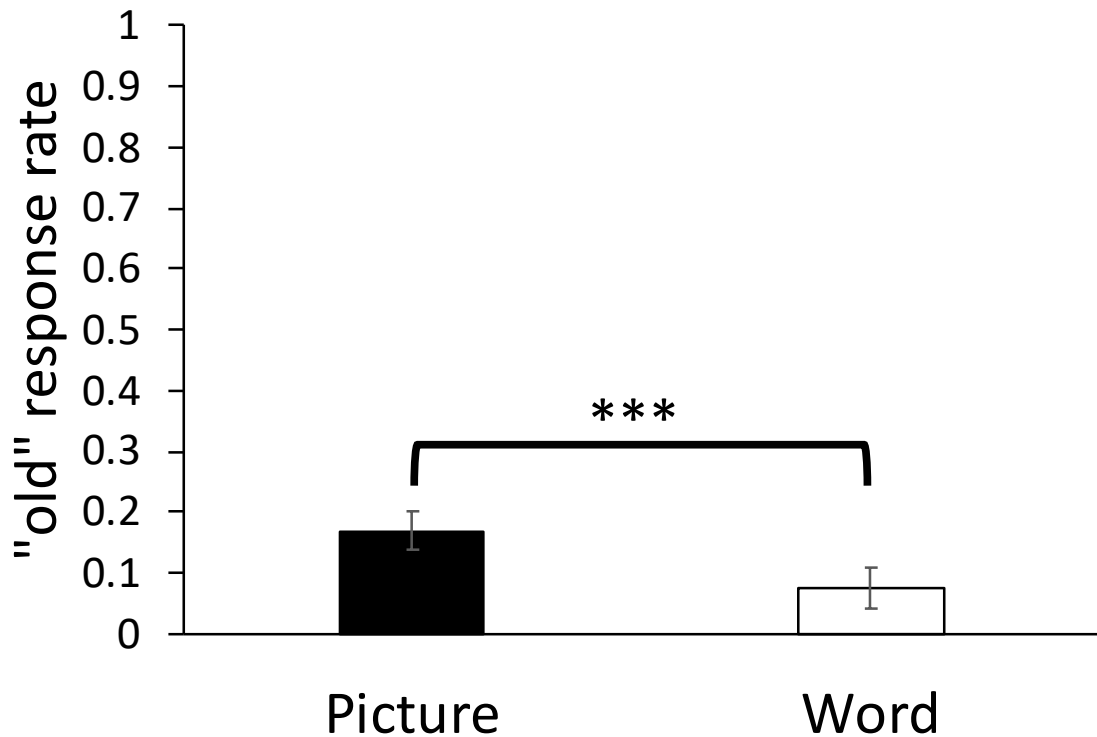


Figure 26. Critical lure 条件におけるリストの刺激種類の各条件の平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。 (** $p < .01$, * $p < .05$)

3-3-4. 考察

本実験6の目的は、実験5において参加者間で操作されたリストの刺激種類の要因を参加者内要因として操作し、実験5と同様に、画像条件における虚回想の促進効果が認められるかどうかを検証することであった。分析の結果、虚回想 (Critical lure 条件) について、画像条件の old 反応率の方が単語条件よりも高いことが示された。この結果は、実験5の結果と同様に、知覚的経路の寄与を示して

いる。リストの刺激種類の要因を参加者内で操作した場合にも、画像での事後情報による虚回想の促進効果が認められたことは、この画像による虚回想の促進を示す結果が、課題難易度によって生じたものではなく、単語と画像の刺激処理の違いによって生じたこと、つまり、虚回想の生起プロセスにおける知覚的経路の寄与によって生じたことを示唆する。したがって、実験5と実験6の結果を勘合すると、lure項目とリスト項目が非類似のリストを用いた場合にも、画像による虚回想の促進効果が認められたことは、虚回想の生起過程における知覚的経路は、知覚的処理自体によって駆動することを意味する。

さらに、リストの刺激種類の要因を参加者内で操作した場合にも、画像による促進効果が認められたことは、知覚的経路による寄与が画像で提示された DRM リストに対応する lure 項目に特定のに影響することを示す。もし、画像の事後情報が認知処理プロセス全体に寄与し、すべての画像のイメージしやすさを向上させるのであれば、画像の事後情報を提示することで、単語条件の lure 項目にもその効果が波及され、虚回想が増加すると考えられるからである。本結果は、知覚的経路による寄与が、DRM リストの構成基盤となっている意味的関連性に則って、特定のに影響することを示している。

加えて本結果は、実験5の結果を再現するものであり、画像による促進効果の頑健性を示している。本実験6では、事後情報の有無の要因を取り除いたため、意味的経路の寄与を検証することはできないが、この回想テストによって実験4, 5, 6 と一貫して虚回想が測定できていることは、本パラダイムの手続きレベル

での虚回想測定の頑健性も示している。

最後に実験7では、Doss et al. (2016)が主張した意味的経路と知覚的経路の弁別を明確化するため、意味的経路と知覚的経路の主要な違いとして彼らが仮定した、虚回想の起源の違いを実験的に検証することを試みた。つまり、意味的経路とは異なり、知覚的経路の処理の結果として得られた虚回想が、正記憶をもとに形成されていることを、事後情報刺激リストの正記憶成績と虚回想の生起確率との関係を検討することによって確認することを目的とした。

3-4. 実験 7: 回想テストにおいて画像刺激を用いることによる虚回想の促進過程: 意味的経路と知覚的経路の違いの確認

3-4-1. 目的

実験 5 および実験 6 では、虚回想の生起プロセスにおける知覚的経路が、事後情報の知覚的処理自体によって駆動されることを明らかにした。最後に実験 7 では、Doss et al. (2016) によって弁別された意味的経路と知覚的経路の質的な違いを直接確認することを目的とした。

Doss et al. (2016) は、単語による事後情報で形成された虚回想よりも、画像による事後情報で形成された虚回想の方が時間経過に頑健であることを示し、これらの虚回想が質的に異なること、およびそれを形成する経路が質的に異なることを主張し、それらを意味的経路と知覚的経路と名付けた。そして、これらの虚回想の主要な違いの一つが、虚回想を形成する記憶情報の起源であると考えた。つまり、画像処理 (知覚的経路) によって形成された虚回想の方が時間経過に頑健であり、一週間後にも虚回想されるという結果は、知覚的経路から形成された虚回想が詳細であることを示し、それは知覚的な情報の正記憶をもとに再構成されているからだと主張した。しかし、この虚回想の起源の違いは、理論的に仮定されたのみであり、実験的に検証されたものではなかった。さらに、重要

な問題点として、Doss et al. (2016)が示した時間経過への頑健性の違いは、形成された虚回想の質的な違いを仮定せず、単語と画像の正記憶の性質の違いによっても説明できる可能性があった。具体的に、事後情報リストから lure 項目への連想活性化などの寄与は、事後情報提示時だけでなく、想起時にも生じる。画像刺激は、単語刺激よりも詳細かつ示差的に符号化され、長期間保持されるため(画像優位性効果: e.g., Dewhurst & Conway, 1994; Nelson, 1979; Paivio & Csapo, 1971, 1973), 遅延期間後の想起時における連想活性化などの処理は、単語よりも画像条件で強くなる可能性がある。その結果、遅延期間後の画像の虚回想は頑健であるが、単語の虚回想は頑健では無いという、虚回想の時間経過への頑健性の違いのように測定されてしまったということである。この説明では、これらの経路の違いは、量的な活性化の強さとして説明されてしまう。したがって、Doss et al. (2016)の結果では、意味的経路と知覚的経路から形成される虚回想の質的な違いを明確に示すことはできない。そこで本研究では、単語の事後情報と画像の事後情報から形成される虚回想が、正記憶との関連性において質的に異なるかどうかを実験的に検証することを目的とした。具体的には、回想テストの後に、事後情報として提示した DRM リストについての再生テストを実施し、その再生成績と、それに対応する lure 項目への虚回想の生起確率の関係を調べた。もし、知覚的経路にのみ正記憶を起源とした虚回想の再構成過程が存在するのであれば、画像条件でのみ、正再生数と虚回想率の間に有意な関係が認められることが予測される。

3-4-2. 方法

3-4-2-1. 参加者

実験4, 実験5および実験6に参加していない大学生, 大学院生 36名が個別で実験に参加した。参加者数は, 事前に web 上の PANGEA ver 0.2 (<https://jakewestfall.shinyapps.io/pangea/>)による検定力分析により, 実験5の Critical lure 条件の事後情報あり条件におけるリストの刺激種類の効果量 (Cohen's $d = 0.59$) をもとに, 36名として決定した ($d = 0.59$, 95% power, $\alpha = .05$, number of observations = 15)。実験5および実験6における参加者の除去率は 1.98% (101名中2名) であった。36名の 1.98%は1に満たないため, 本実験7では算出された参加者数 (36名)をそのまま測定した。参加者には, 実験参加の謝金として1000円が支払われた。参加者は, 事前にインフォームドコンセントが取られ, 参加への同意書にサインすることが求められた (倫理審査番号: 18018)。

3-4-2-2. 刺激・装置

刺激および装置は, 実験6とほぼ同じであった。異なる点は, 事後情報刺激についての再生テストを実施するため, 紙と鉛筆を使用したことである。

3-4-2-3. 手続き

手続きについても, 実験6とほぼ同じであった。異なる点は, テストフェイズのあとに事後情報フェイズで提示された刺激についての再生テスト (Free recall

test) が実施された点のみである (Figure 27)。具体的に、符号化フェイズで提示された画像についての手がかり回想テストを実施するテストフェイズの後、再生テストフェイズを設けた。このフェイズでは、参加者は、事後情報フェイズに提示された単語もしくは画像をできる限り多く配布された紙に書き出すことが求められた。単語の場合は単語で回答し、画像の場合はそれが何の画像であるかを単語で回答するよう指示された。書き出す順番は自由であり、思い浮かんだものから書き出すよう教示された。この再生テストは、回想テストが終わってからすぐに実施された。回答のために与えられた制限時間は5分間であった。

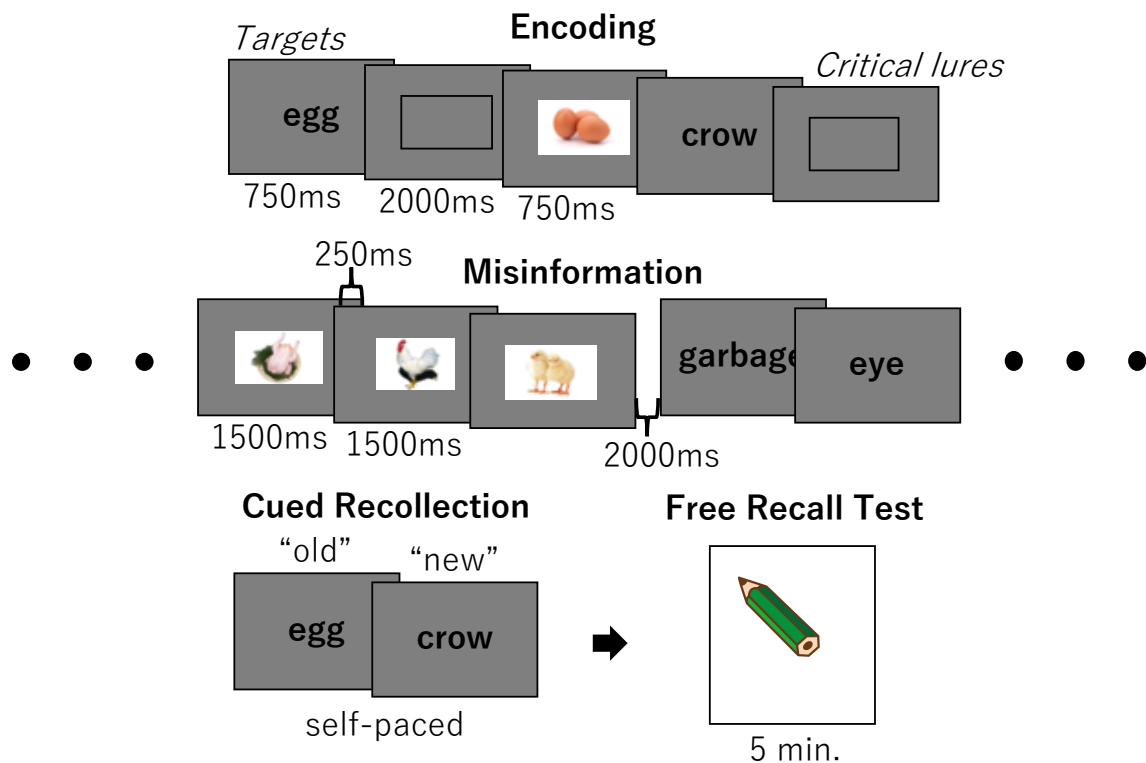


Figure 27. 実験7における回想テストの手続きの流れ

3-4-2-4. 再生テストのコーディング

リストごとに、正しく再生された項目の数を集計した (正再生数)。単語条件の項目は、その単語が書き出された場合に正解とし、画像条件の項目は、その画像に対応する単語が書き出された場合に正解とした。研究 1 実験 1 の事前実験 2 において、各画像刺激は対応する単語刺激として認識されることが確認されているため、想起された画像を単語として回答することの問題は最小限であった。書き間違いや文字の間違い、ひらがな・カタカナ・漢字の違いに限っては、誤りにはしなかった。事後情報フェイズでは、8 項目から構成される 28 リストが提示されているため、最大 224 項目が再生可能であった。

3-4-2-5. デザイン・分析

実験デザインは、再認テスト項目の種類「Target vs. Critical lure: 参加者内要因」、リストの刺激種類「単語 vs. 画像: 参加者内要因」の二要因参加者内計画であった。従属変数は、回想テストフェイズにおける各再認テスト項目への old 反応率と、再生テストフェイズにおけるリストごとの正再生数であった。

分析は、実験 6 とほぼ同じであり、正回想については、Target 条件におけるリストの刺激種類の条件間の t 検定を実施し、Cohen's d を効果量として算出した。虚回想についても、同様に、知覚的経路の寄与を検証するため、Critical lure 条件におけるリストの刺激種類の条件間の t 検定を実施し、Cohen's d を効果量として算出した。これらの分析は、実験 6 の結果が再現されるかどうかの確認のため

めのものであった。

次に、事後情報から形成された虚回想とそれに対応する事後情報刺激の正記憶の関係を、単語条件および画像条件で検証するため、回想テスト時の old/new 判断が二項分布に従うと仮定し、対数リンク関数を用いた一般化線形混合モデル (generalized linear mixed-effects models: GLMMs) による解析を行った。つまり、Critical lure 条件のテスト項目への old 反応率を、対応する事後情報リストの正再生数によって説明できるかどうかを検証した。混合効果モデルでは、参加者間の分散と DRM リスト間の分散を同時に推定することができるため、これを採用した (Baayen et al., 2008; Kliegl et al., 2011)。具体的な操作として、単語条件と画像条件について、Critical lure 条件の各テスト項目に対する old/new 判断 (1 or 0) を応答変数、それに対応する各リストの正しく再生された項目の数 (最大 8 個) を説明変数とした。また、参加者とリストの効果をランダム切片とランダム傾きに設定してモデル化した。これらの分析は、R の lme4 パッケージ (Bates et al., 2015) を用いて行われた。

課題の指示を理解できなかったなどの理由で 3 名の参加者のデータを分析から除外し、最終的に 33 名の参加者のデータを分析対象とした。

3-4-3. 結果

3-4-3-1. 正回想 (Target 条件) についての t 検定

Target 条件におけるリストの刺激種類の各条件の平均 old 反応率を Figure 28 に示した。old 反応率について、リストの刺激種類を要因とする t 検定の結果、単語条件と画像条件の間に有意な違いは認められなかった ($t(32) = 0.742, p = .768, \text{Cohen's } d = .05$)。

3-4-3-2. 虚回想 (Critical lure 条件) についての t 検定

Critical lure 条件におけるリストの刺激種類の各条件の平均 old 反応率を Figure 29 に示した。old 反応率について、リストの刺激種類を要因とする t 検定の結果、画像条件の方が単語条件よりも有意に高いことが認められた ($t(32) = 4.052, p < .001, \text{Cohen's } d = .41$)。この結果は、実験 6 の結果と同様に、画像での事後情報によって、単語を提示した場合よりも虚回想の生起確率が増加したことを示し、知覚的経路の寄与を示している。

3-4-3-3. 虚回想の生起確率と DRM リストの正再生数の関係についての GLMM

散布図とモデリングの結果を Figure 30 に示した。導出されたモデルの説明変数についての分散分析の結果、画像条件では、再生テストの記憶成績の主効果が有意であり ($\chi^2(1) = 12.691, p < .001$)、再生数が多いリストに対応する Critical lure

項目ほど虚回想されやすいことが示された ($\beta = 0.52, SE = 0.14, z = 3.56, p < .001$)。

他方, 単語条件では, 有意な主効果は認められなかった ($\chi^2(1) = 0.815, p = .367$)。

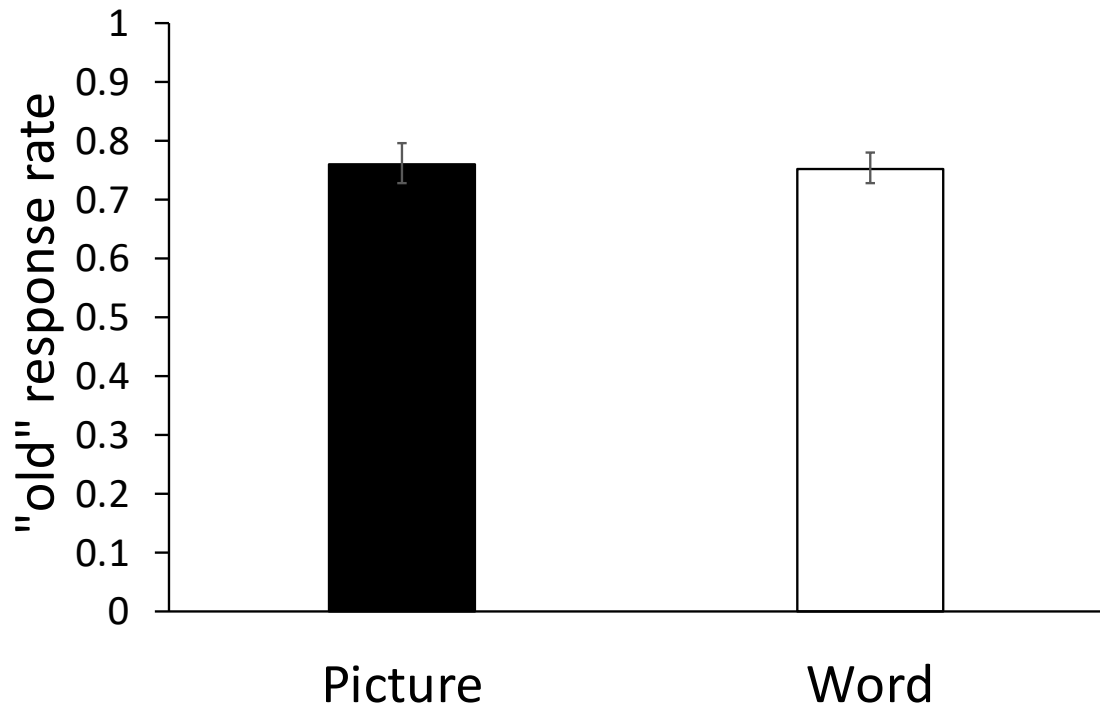


Figure 28. Target 条件におけるリストの刺激種類の各条件の平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。 (** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$)

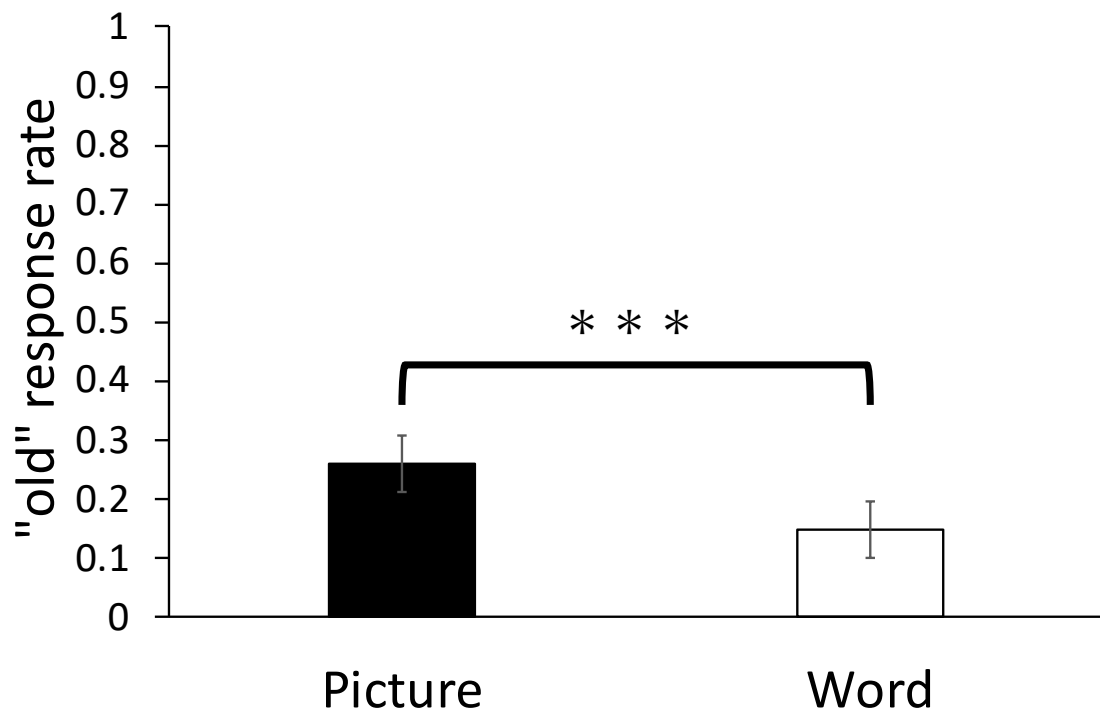


Figure 29. Critical lure 条件におけるリストの刺激種類の各条件の平均 old 反応率

エラーバーは標準誤差を示す。 (** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$)

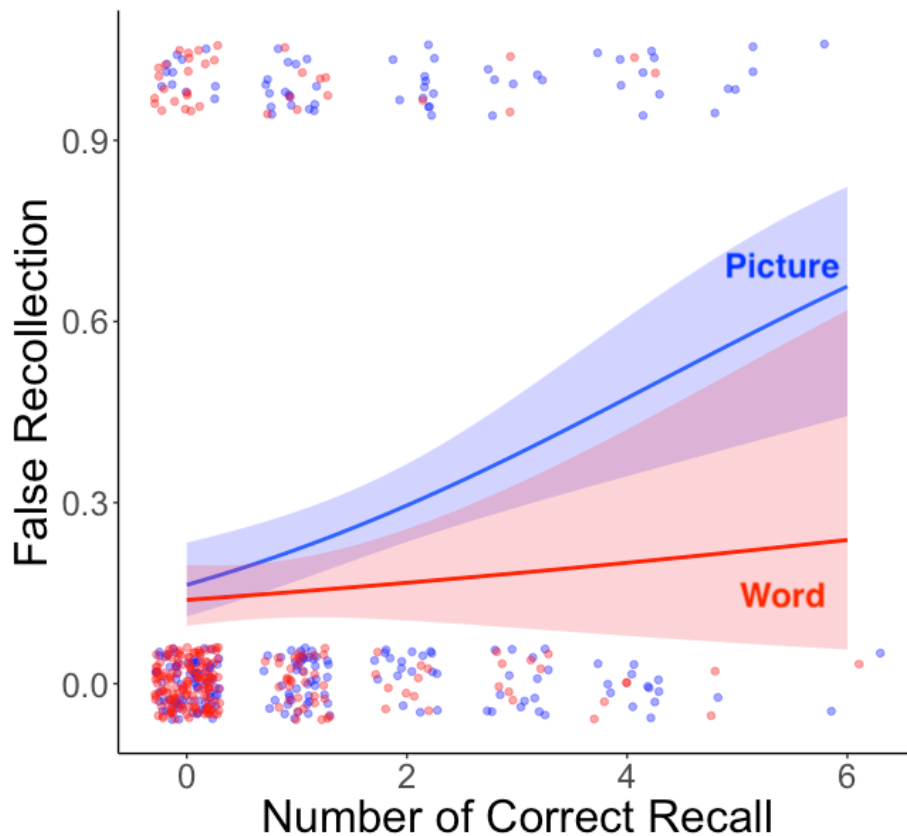


Figure 30. 虚回想の生起と対応する DRM リストの正記憶の関係の散布図および
回帰曲線

エラーバーは標準誤差を示す。各プロットは全参加者の全リストの Critical lure
項目であり、縦軸はその項目への回想テスト時の反応 (0 or 1)を示す。横軸
は、その Critical lure 項目に対応する DRM リストの正再生数を示す。青が画像
条件、赤が単語条件を示す。縦軸、横軸ともに離散変数であり、プロットが重
なることを出来る限り防ぐため、一定のばらつきを持たせてプロットしてい
る。

3-4-4. 考察

本実験7では、単語の事後情報と画像の事後情報から形成される虚回想が、正記憶との関連性において質的に異なるかどうかを検証することを目的とした。具体的に、回想テストの後に、事後情報として提示した DRM リストについての再生テストを実施し、その再生成績と、それに対応する lure 項目への虚回想の生起確率の関係を調べた。分析では、第一に、実験6と同様に、画像による虚回想生起の促進効果が認められるかどうかを調べるため、刺激種類の条件間の t 検定を行った。その結果、虚回想 (Critical lure 条件) について、画像条件の方が単語条件よりも old 反応率が高いことが示された。これは、画像による虚回想の促進効果を示し、知覚的経路の寄与を示している。加えて、本結果は、実験6の結果を完全に再現するものであり、画像による促進効果の頑健性を示すものであるといえる。

第二に、単語の事後情報と画像の事後情報から形成される虚回想が質的に異なるかどうかを検証するため、テスト項目への虚回想反応と、対応するリストへの正再生数の関係を GLMM によって検討した。その結果、画像条件にのみ正再生数による虚回想反応への有意な効果が認められ、正再生数の多いリストに対応する lure 項目ほど虚回想されやすいことが示された。他方、単語条件にはそのような関係は示されなかった。これらの結果は、単語から形成される虚回想と画像から形成される虚回想が異なり、画像から形成される虚回想は事後情報のリストなどの正記憶の情報から再構成されている可能性を示唆している。本結

果は、画像条件において正記憶を起源として虚回想が形成されているという因果関係を明確に示すものではないが、単語条件と画像条件の処理が正記憶との関連性という意味で質的に異なることを示すものである。したがって、この結果は、虚回想の生起プロセスに、虚回想生起過程における正記憶の関与を主要な違いとする知覚的経路と意味的経路があり、それぞれの寄与の合算によって虚回想が形成されるという Doss et al. (2016 および 2020)の主張に一致するものである。

まとめ【研究 2】

本研究 2 の主要な目的は、虚回想を測定するために開発された回想テスト (Doss et al., 2016) を用い、当該課題中に虚回想を誘発するために提示される事後情報リストを画像で提示する事による虚回想の促進効果、つまり知覚的経路による寄与、がどのように生じているのかを明らかにすることであった。具体的に、これまでの研究では、知覚的経路が事後情報リストと lure 項目の知覚的類似性によって生じているか、事後情報リストを知覚的に処理すること自体によって生じているかは不明であった。本研究 2 の結果、画像による虚回想の促進効果が知覚的類似性の低い事後情報リストを用いた場合にも生じることを示し、知覚的経路が知覚的処理自体によって駆動することを明らかにした。さらに、この知覚的経路による促進効果が画像で提示したリストに対応する lure 項目にのみ生じることを明らかにした。このことは、知覚的経路が、DRM リストの構成基盤に仮定されている意味関連性に基づいて、寄与する可能性を示している。最後に、本研究 2 の実験 7 では、先行研究で仮定されたのみであった意味的経路と知覚的経路の処理プロセスの質的な違いを実験的に確認し、これを示した。これらの結果は、虚回想の生起プロセスにおける二つの経路の存在を示し、かつ、そのうち一つの経路の処理メカニズムを明らかにするものであり、虚回想の生起過程全体の解明に貢献するものであるといえる。

第 4 章 総合考察

4-1. 本研究のまとめと考察

本研究の目的は、経験していない出来事の記憶である虚記憶と、それに伴う符号化文脈などの主観的想起経験である虚回想がどのようなプロセスを経て生起するかを検討し、その一部を明らかにすることであった。第1章の序論では、はじめに、虚記憶の定義や虚回想の定義を確認し、それらの歴史的な研究背景、研究方法や測定手続き、生起理論について概観した。さらに、虚記憶研究においては、その生起過程についての研究が盛んであり、理論的検討が進む一方で、虚記憶の生起確率を減少させるという抑制過程については未検討な部分が多く、その処理過程についての理論的対立が残っていることを説明した。他方、虚回想研究においては、そもそもの研究数が虚記憶研究よりも少なく、生起過程についての検討において未解明な点が多いことを説明し、この生起過程を各認知プロセスの要素に分解して検証する必要性が提唱されていることを紹介した。これらのことから、本論文では、虚記憶の抑制過程、および虚回想の生起・促進過程に着目し、関連する認知プロセスを同定することで、それぞれの生起基盤、およびそれらの共通性を考察することを目的とした。

まず、第2章で紹介した研究1では、虚記憶の抑制過程について取り上げた。研究1の目的は、DRMパラダイムにおける学習リストを画像で学習することにより、単語で学習する時よりも虚記憶の生起確率が減少するという虚記憶の抑制効果が、学習リスト符号化時の処理の違いによって生じるか、想起時の処理の違いによって生じるかを明らかにすることであった。先行研究である Schacter et

al. (1999)は、符号化時の関係性処理の減少と想起時のモニタリング方略の厳格化の寄与を直接比較し、想起時の処理の違いによって虚記憶抑制効果が生じていることを示した。しかし、彼らの研究では、関係性処理の減少は条件間に仮定されたのみであり、データによって確認されていなかった。また、手続きや刺激リストの問題点があり、関係性処理の条件間の違いが生じにくい実験状況であると考えられた。すなわち、彼らの研究では、関係性処理の減少が生じていたにもかかわらず虚記憶に寄与しなかったのか、そもそも関係性処理の減少が生じていないなどの原因により寄与できない状態であったのかは不明のままであった。そこで本研究 1 では、関係性処理の減少が生じることを刺激のパラメータによって確認した上で、彼らの実験パラダイムの問題点を修正し、符号化時の関係性処理の減少が寄与しうる実験条件で、その寄与があるかどうかを再検討することを試みた。

具体的に、実験 1 では、画像刺激が対応する単語刺激として正しく認識されにくいという先行研究の問題点を解消した刺激リストを作成し、それを単語で提示した場合と画像で提示した場合とで、関係性処理の程度が異なるかどうかを BAS によって確認した。その結果、単語と画像で正しく対応した DRM リストが作成され、画像での提示よりも単語での提示の方が、BAS が高いことが示された。この結果は、リストを画像で提示することでリスト符号化時の関係性処理が減少することを示しており、本刺激リストを使用することによる関係性処理の減少が刺激パラメータのレベルで確認されたといえる。

次に、実験 2 では、単語と画像の刺激種類の条件を参加者間で操作し、DRM パラダイムを実施したときに、虚記憶の抑制効果が生じるかどうかを検証した。刺激種類の条件を参加者間で操作した場合、画像条件には、実験 1 の BAS の結果で確認された符号化時の関係性処理の減少と、想起時に仮定されたモニタリング方略の厳格化が両方寄与できると考えられた。実験の結果、単語条件の虚記憶の生起率よりも画像条件の生起率の方が低いことが示された。この結果は、画像での符号化による虚記憶の抑制効果が生じたことを示し、それが符号化時の処理と想起時の処理の両方もしくはどちらかの寄与によって生じていることを示している。また、この実験において想起時のモニタリング方略の違いは条件間に仮定されたのみであったため、BAS と虚記憶の生起率の相関分析の結果からその違いを確認した。その結果、画像条件においてこれらの中に相関が認められず、単語条件にのみ相関が認められた。BAS と虚記憶の生起率の間には、基本的に強い正の相関が認められることが知られている (e.g., Roediger et al., 2001b)。したがってこの結果は、これらの条件の間に、相関関係に反映される連想活性化過程の処理の結果を妨害するモニタリング過程の違いがある可能性を示唆している。まとめると、本結果は、BAS の違いとして確認された符号化時の処理の違いと、実験操作によって仮定され、相関分析の結果の違いとして確認された想起時の処理の違いによって、虚記憶の生起確率が低下したことを示している。

次に、実験 3 では、単語と画像の刺激種類の条件を参加者内で操作し、DRM パラダイムを実施したときに、虚記憶の抑制効果が生じるかどうかを検証した。

刺激種類の条件を参加者内で操作した場合、画像条件には、実験1のBASの結果で確認された符号化時の関係性処理の減少が仮定され、他方、想起時のモニタリング方略は条件間でほぼ同じであることが仮定された (Schacter et al., 1999)。実験の結果、単語条件の虚記憶の生起率よりも画像条件の生起率の方が低いことが示された。この結果は、画像での符号化による虚記憶の抑制効果が生じたことを示し、それが符号化時の処理の違いによって生じたことを示している。また、想起時の処理の違いを確認するため、刺激種類の各条件でBASと虚記憶の生起率の相関関係を調べたが、両条件ともに予測された通りの正の相関が認められた。この結果は、画像条件において、実験2で採用されていたような厳格なモニタリング方略がなかったことを示唆し、最初に仮定された通り、条件間の想起時の処理はほぼ同じであった可能性を示す。これらのことから、本結果は、BASの違いとして確認された符号化時の処理の違いによって、虚記憶の生起確率が低下したことを示している。

最後に、符号化時の処理による虚記憶抑制効果と想起時の処理による虚記憶抑制効果の有無を定量的に確認するため、実験間比較を実施した。具体的には、想起時の抑制効果を反映すると考えられる「参加者内操作の画像条件 (実験3の画像条件) と参加者間操作の画像条件 (実験2の画像条件) の虚記憶の生起確率の差」および符号化時の抑制効果を反映すると考えられる「参加者内操作の統制条件である単語条件と参加者内操作の画像条件 (実験3の画像条件) の虚記憶の生起確率の差」の有意性と効果量をそれぞれ検出した (Figure 31)。その結果、

どちらの差も有意な条件間効果が認められた。これらのことから、研究 1 の結果は、符号化時および想起時の両方の処理の違いが虚記憶にそれぞれ寄与し、その生起確率を抑制することを示すものであるといえる。つまり、DRM リストを画像で提示されることで、符号化時に関係性処理の減少による虚記憶の記憶強度の低下が生じ、その後、想起時にも示差性ヒューリスティクスなどの厳格なモニタリング方略によって想起された虚記憶が棄却されるプロセスがあるということである。この結果は、Schacter et al. (1999)に反し、示差的な符号化による虚記憶の抑制に符号化時と想起時の処理の折衷的なメカニズムがあることを示している。

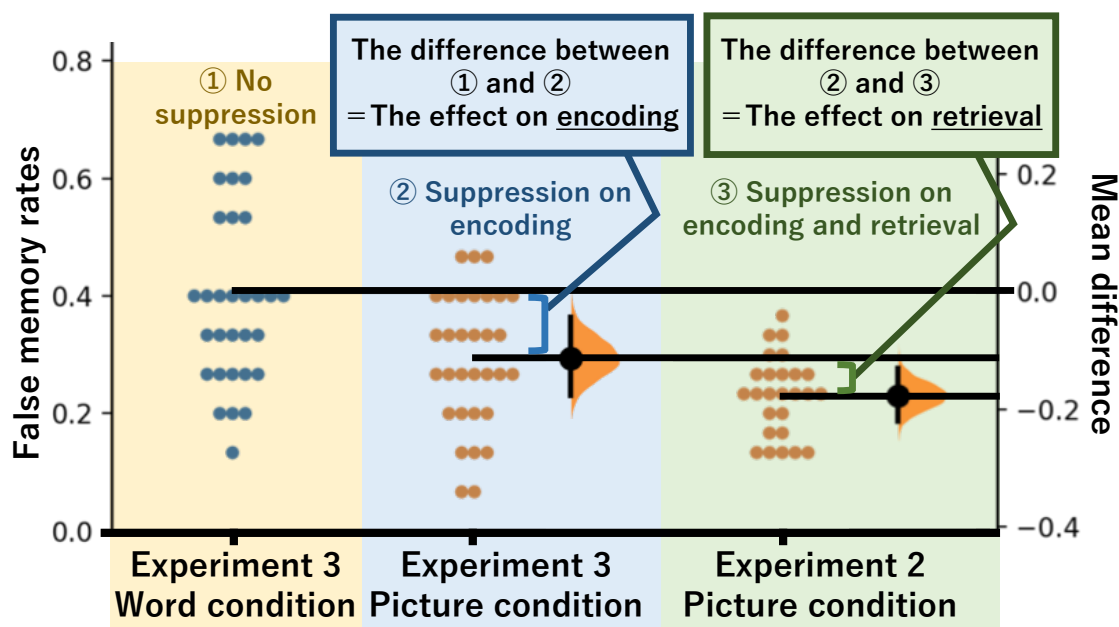


Figure 31. 画像での符号化による虚記憶抑制効果の実験間比較のまとめ図

①黄色の範囲は実験 3 の単語条件における虚記憶の生起確率、②青の範囲は実

験3の画像条件における虚記憶の生起確率、③緑の範囲は実験2の画像条件における虚記憶の生起確率を示す。符号化時の処理による抑制効果は、①の抑制効果の無い条件での虚記憶の生起確率と②の符号化時のみの抑制効果が仮定された条件での虚記憶の生起確率の差分として示される。想起時の処理による抑制効果は、②の符号化時のみの抑制効果が仮定された条件での虚記憶の生起確率と③の符号化時と想起時の抑制効果が仮定された条件での虚記憶の生起確率の差分として示される (Figure 15 と Figure 17 をまとめたものであるため、プロットや信頼区間については当該図注参照)。

次に、第3章で紹介した研究2では、虚回想の生起・促進過程を取り上げた。具体的に、研究2の目的は、虚回想を測定するために開発された回想テスト (Doss et al., 2016) を用い、当該課題中に虚回想を誘発するために提示される事後情報の刺激リストの刺激種類を単語と画像で操作し、虚回想の生起確率の違いを調べることで、虚回想の生起メカニズムの一部を解明することであった。これまでの研究では、虚回想の生起プロセスは意味的経路と知覚的経路の二つによって構成されることが示されてきた (Doss et al., 2016, 2020)。そのため、これらの各経路における処理メカニズムを検証して各要素を明らかにすることで、虚回想の生起メカニズム全般を解明できると考えた (cf., Gallo, 2010)。意味的経路に仮定されている意味関連性や意味ネットワークを基盤とした連想活性化のメカニズムについては、DRMパラダイムにおける虚記憶および虚回想の生起過程

の理論的解明を目指した研究で十分な検討がなされている (e.g., Gallo & Roediger, 2003)。そのため本研究 2 では、知覚的経路の処理メカニズムを明らかにすることとした。

具体的に、実験 4 では、Doss et al. (2016)が開発した虚回想を測定するための回想テストにおいて、彼らが使用していたカテゴリリストではなく、DRM リストを用いた場合にも虚回想が測定されるかどうかを検証した。その結果、DRM リストを用いた場合にも虚回想が測定されることを示した。この結果は、先行研究で使用されたカテゴリリストと本研究で使用した DRM リストに共通する刺激リストの特性が虚回想の生起に関与していることを示し、その主要なものの一つとして意味関係性をもとにした連想活性化があると考えられた。つまり、この結果は、Doss et al. (2016 および 2020)が主張し、仮定した意味的経路の寄与を実験的に示すものである。さらに、本結果は、先行研究と同じ結果が、異なる実験環境・異なる刺激リストを用いた場合にも得られたことを意味し、この回想テストによる虚回想測定の頑健性を示している。

次に実験 5 では、知覚的経路の生起基盤を明らかにするため、類似性の低い画像リストを事後情報に用いた場合にも、単語条件と画像条件の違い、つまり、知覚的経路による寄与が検出されるかどうかを検討した。本研究では、類似性の低い画像リストとして、実験 4 でも使用した DRM リストを用いた。実験の結果、類似性の低い画像リストを用いた場合にも、単語条件よりも画像条件の方が、虚回想の生起確率が高く、知覚的経路が寄与することが示された。しかし、この実

験 5 の結果は、刺激種類条件間の記憶課題の難易度の違いなどによっても説明できる可能性があった。また、知覚的経路による寄与がどのような項目に対して生じるかという生起特徴に関しても不明のままであった。

そこで、次の実験 6 では、刺激種類の条件を参加者内で操作した場合にも、知覚的経路による虚回想の促進効果が認められるかどうかを検証した。これらを参加者内で操作することで、条件間の課題難易度が同じになり、また、個人内で単語と画像の事後情報による効果が干渉するかどうかを検証可能になると考えた。実験の結果、刺激種類を参加者内で操作しても、画像での事後情報による虚回想の促進効果が認められた。この結果は、非類似リストを用いた場合にも知覚的経路による虚回想の促進効果が認められることを示し、知覚的経路による寄与が、事後情報リストを知覚的に処理すること自体によって駆動することを示している。加えて、この知覚的経路による影響は、個人内で単語条件のリストと干渉することなく生じることを示している。つまり、画像条件のリストによる知覚的経路の寄与は、そのリストに意味的に関連する lure 項目にのみ伝搬され、他の条件の lure 項目に汎化するのではないということである。これらの結果は、知覚的経路の生起基盤だけでなく、生起特徴をも記述しているという意味で、虚回想の生起過程の解明に貢献しているといえる。

最後に、実験 7 では、先行研究で仮定された意味的経路と知覚的経路の質的な違いを確認するため、回想テストの手続きの最後に、事後情報リストについての再生テストを実施し、単語および画像の事後情報によって生起する虚回想と

その事後情報についての正記憶の関係を検討した。実験の結果、画像条件では、虚回想と正記憶の間に正の関係性が認められ、事後情報の正記憶が多い lure 項目ほど虚回想されやすいことが明らかになった。他方、単語条件では、このような関係は得られなかった。これらの結果は、単語と画像の事後情報により生起する虚回想の質的な違いを示している。したがって本結果は、先行研究で仮定された意味的経路と知覚的経路が、質的に異なる虚回想を形成する処理過程であることを実験的に示している。

これらのように、研究2の結果は、虚回想の生起プロセスにおける二つの経路の存在を示し、かつ、そのうち一つの経路である知覚的経路の生起基盤および生起特徴を明らかにするものであり、虚回想の生起過程全体の解明に貢献するものであるといえる (Figure 32)。

次項以降では、研究1の結果から示された虚記憶の抑制過程と研究2の結果から示された虚回想の生起過程に関連する認知プロセス、およびこれに関連する新しい知見を考察する。また、これらの知見を統合し、我々の誤った記憶が想起されるプロセスを包括して考察する。その後、本論文の限界と将来性について述べる。

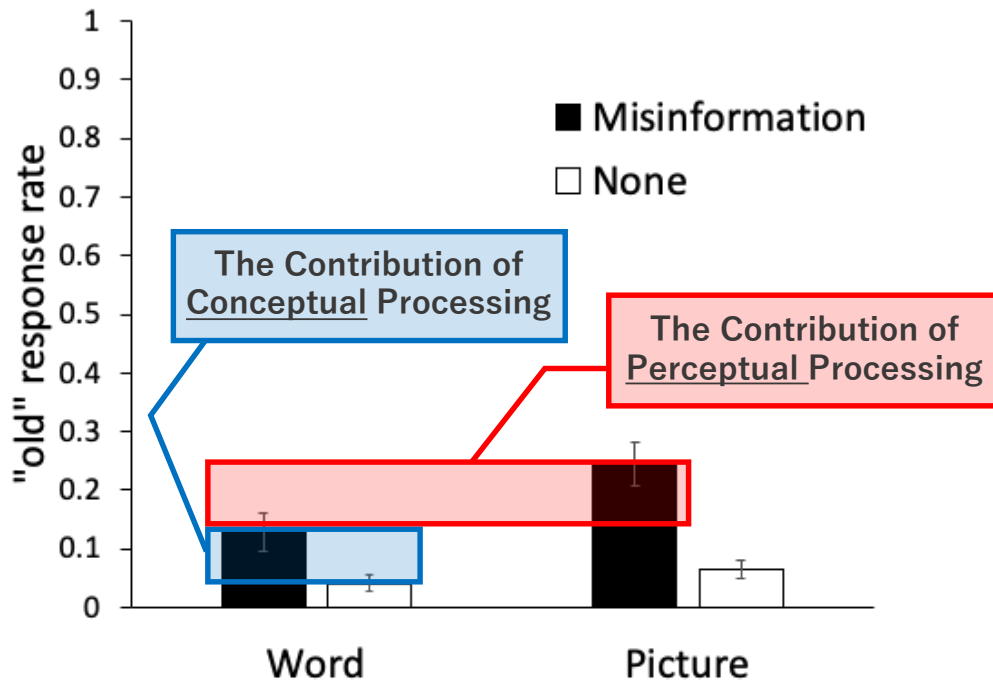


Figure 32. 非類似リストを用いたときの知覚的経路と意味的経路の寄与のまとめ図

青で示された範囲が意味的経路による虚回想生起を示し、赤で示された範囲が知覚的経路による虚回想生起を示す。(Figure 23 をまとめたものであるため、
 バープロットやエラーバーについては当該図注参照)

4-2. 虚記憶の抑制過程について

4-2-1. 理論的示唆

本研究の結果は、虚記憶の抑制効果には、符号化時の関係性処理の減少と想起時の示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略の厳格化の両方が寄与することを示している。言い換えれば、関係性処理減少説と示差性ヒューリスティクス説のどちらも正しいという折衷的なメカニズムが、DRMパラダイムにおける示差的符号化による虚記憶抑制効果の基盤に存在することを示している。

この結論は、符号化時の刺激種類を参加者内および参加者間で操作した実験を実施した従来の先行研究の結果とは一致しない (e.g., Israel & Schacter, 1997; Schacter et al., 1999)。これには、先行研究の問題点を解消し、関係性処理の減少による寄与をよりプリミティブに測定し、検証したことが反映されたと考えられる。先行研究では、関係性処理の減少が生じない可能性のある手続き (例えば、音声の提示)や、刺激リスト (例えば、認識されにくい画像刺激)が使用された。また、関係性処理の減少も画像リストの符号化時に仮定されたのみであり、データとして確認されることはなかった。この場合、関係性処理の減少による寄与が認められないという結果は、関係性処理の減少が寄与しない可能性と、剰余変数により寄与できない実験状況であった可能性の二つの説明ができてしまう。そのため本研究では、これらの問題点を統制し、新しく作成されたリストの符号化時に関係性処理の減少が生じることを刺激リストのパラメータ (BAS)により確認したことで、関係性処理の減少が寄与しうる環境で虚記憶を抑制するかどうか

かを検証することができた。つまり本研究は、画像符号化による関係性処理の減少の寄与をより正確に検証できていたといえる。そしてこの検証により、虚記憶の抑制効果が認められたことは、先行研究の主張に反して、符号化時の関係性処理の減少が虚記憶に寄与することを示すものである。そして、先行研究における本結果との不一致は、剰余変数により関係性処理の減少が虚記憶に寄与できない実験状況であったとして説明されうる。

関係性処理の減少の寄与を示す本結果は、一部の先行研究に反する一方で、他の研究の主張とは部分的に一致している (e.g., Bodner et al., 2017; Schacter et al., 2001)。例えば、Schacter et al. (2001)は、DRM リストを学習させた参加者に対して、再認テストでは無く、学習した中心概念や主題 (gist)に類似しているかどうかを判断させる課題 (主意テスト : Brainerd & Reyna, 1998)に従事させた場合にも、刺激種類の条件間で虚記憶の生起率にわずかな差があることを示した。主意テストでは、モニタリング方略に条件間で差が無いことが仮定されているため、この条件間の虚記憶の生起率の差は関係性処理の減少の寄与を反映していると解釈された (Gallo, 2006)。

さらに本研究は、先行研究と同様に、示差性ヒューリスティクスなどのモニタリング方略の厳格化による寄与も検出した。これは、モニタリング方略の違いが仮定され、実験結果からもそれが確認された実験条件間で、虚記憶生起率の違いが認められたという実験結果および実験間比較の結果から示されている。したがって本研究は、符号化時と想起時の両方のプロセスが虚記憶生起に寄与する

ことを示すものである。このような虚記憶抑制過程における折衷的メカニズムは、各プロセスを検証した研究をメタ分析した研究などによっても示唆されている (Huff & Bodner, 2013; Huff et al., 2015)。本研究の意義は、これらのプロセスを一つの研究の中で検討し、それぞれのプロセスによる虚記憶への寄与があることを実験データから定量的に示したことにある。

本理論的検討において注意すべき点として、Schacter et al. (1999)は、示差性ヒューリスティクス説を提唱するときに、関係性処理の減少説を完全に棄却したわけでは無く、これらが排他的なプロセスである必要はないことを主張している。この意味でも、本研究で示した示差的な符号化による虚記憶の抑制効果の折衷的な説明は、妥当な理論であるといえる。

4-2-2. モニタリング過程による抑制メカニズム

想起時のモニタリング方略の厳格化によってどのような虚記憶抑制処理が駆動していたかを検討するため、想起時の寄与が仮定され確認された実験 2 の画像条件と、仮定も確認もされなかった実験 3 の画像条件の相関分析の結果を图示して比較した (Figure 33)。その結果、BAS の高いリストの lure 項目にモニタリングによる棄却がある可能性が考えられた。これは、モニタリングによる高 BAS 項目への特異的な抑制処理の可能性を示唆している。すなわち、高 BAS のリストは lure 項目を活性化しやすく、活性化が強まることで関連項目が意識化する可能性が高まる。単語条件の場合、意識化された lure 項目はそのままりハ

一サルされ、虚記憶として想起されると考えられる (e.g., IAR: レビューとして、鍋田・楠見, 2009)。他方、画像条件の場合は、意識化された lure 項目に対して、画像の知覚的情報が想起できないことが顕著になり、テスト時に当該項目を棄却しやすくなる可能性がある。つまり、テスト時に提示された高 BAS の lure 項目に対して、高い熟知感を感じるにもかかわらず、期待したほどの画像情報が想起できないことにより、棄却できるということである。これは、欠格モニタリングによる処理の一つである (Gallo, 2013)。本結果は、このような欠格モニタリングによる虚記憶棄却処理が、画像条件の DRM パラダイムにおいて生じていた可能性も示唆している。

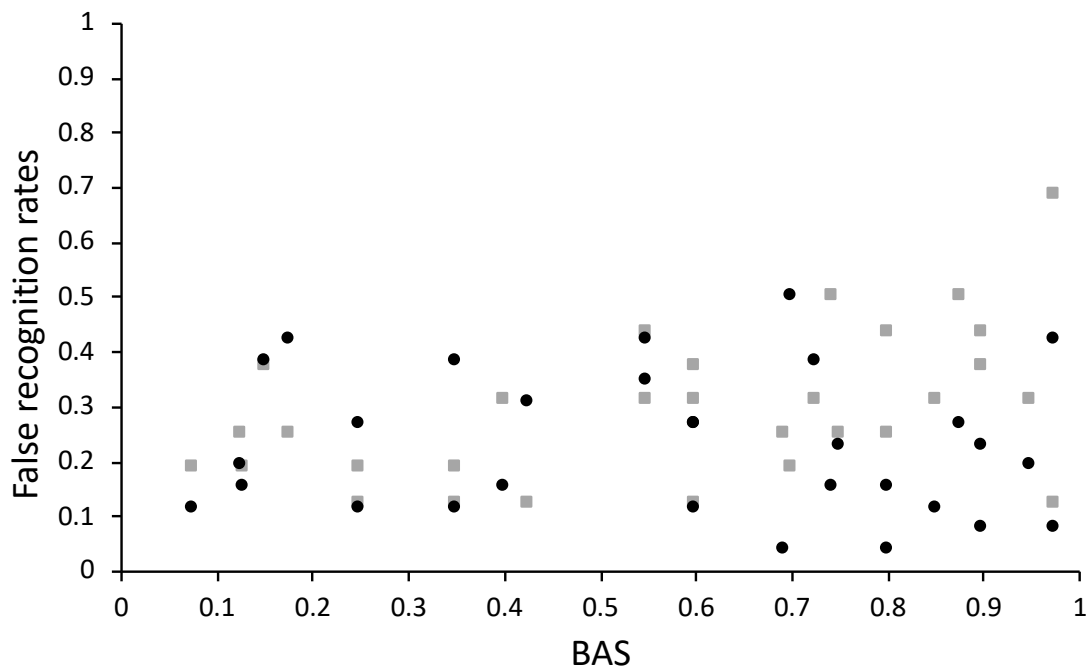


Figure 33. 実験 2 と実験 3 の画像条件における BAS と虚再認率の散布図

各プロットは各 DRM リストの lure 項目を示し、黒の丸が実験 2、グレーの四角が実験 3 の結果を示す。(Figure 10 と Figure 14 をまとめたものである)

4-2-3. 画像の誤認識による虚記憶抑制過程の説明可能性

Smith & Hunt (2020)は、これまでの画像符号化による虚記憶抑制過程の研究結果に反して、この抑制効果が、画像の処理に起因するものではなく、画像刺激が対応する単語刺激として認識されないという手続きレベルの不一致に起因するものである可能性を提唱した。具体的に、彼らは、Schacter et al. (1999)が用いた刺激リスト (Israel Schacter, 1997) の認識されにくさの問題点を指摘し (Figure 34), それと同じリストを用いた研究において、画像での符号化による虚記憶抑制効果が再現されていたことから (Dodson & Hege, 2005; Ghetti et al., 2002; Hege & Dodson, 2004; Hicks & Starnes, 2006; Schacter et al., 1999, 2001; Smith et al., 2015), 画像での符号化による虚記憶の抑制効果は、そもそも、使用された画像リストの認識されにくさが原因であり、画像情報の処理による効果では無い可能性を提唱した。この主張は、本研究結果と全く異なるものである。本研究では、先行研究の画像と単語の対応関係の問題を解消しても、虚記憶抑制効果が認められることを示している。また、Israel & Schacter (1997)の刺激リスト以外の刺激を用いても虚記憶の抑制効果が認められることは、いくつかの研究で示されている (e.g., Howe, 2008)。Smith & Hunt (2020)は、画像の DRM リストを作成する際に、リストの特性が、一般的に単語で作成される DRM リストとは変わってしまっているという可能性や、虚記憶のソースの違いによって画像符号化による抑制効果が異なるという可能性によってこの結果の不一致を説明しているが、その真偽は未解明のままである。しかし、少なくとも、本研究において、連想頻度表を

もとに作成し、単語と画像で正しく対応づけられたリストを用いても、画像符号化による虚記憶抑制効果が得られたことは、彼らの単語と画像の誤認識による説明では、画像符号化による虚記憶抑制過程の全てを説明できないことを示している。他方、本研究と Smith & Hunt (2020)では、使用した画像がカラーと白黒という点で異なることや、画像に音声単語を対提示したかどうかという点で異なっている。これらの手続き上の違いが、虚記憶のソースの違いを生じさせ、画像符号化の抑制効果に違いを生じさせた可能性が無いとは言い切れない。今後は、このような新しい理論の真偽を検証していく必要がある。







<p>Candy</p> 	<p>Cake</p> 	<p>Pie</p> 
<p>Sugar</p> 	<p>Cookie</p> 	<p>Taste</p> 

Figure 34. Israel & Schacter (1997)で作成された単語リストと画像リストの対応図

その他の画像および単語刺激については Schacter の研究室の web サイト参照

<https://scholar.harvard.edu/schacterlab/pages/publications> (Smith & Hunt, 2020, Figure

1 より転載)

4-2-4. 画像符号化による虚記憶抑制の日常的な現象

実験室実験で得られる虚記憶と日常場面で生起しうる虚記憶（自伝的虚記憶）が同じメカニズムによって導出されるかどうかという議論（Freyd & Gleaves, 1996 vs. Roediger & McDermott 1995）があることから分かるように、本研究の実験室での虚記憶研究の結果を日常場面に落とし込むことは難しい。虚記憶反応として得られたデータにどのような虚記憶情報の想起が反映されていたか、画像で学習することで、その記憶情報の何が質的に変わったのかについての具体性が無いからである。これは、熟知感と回想から構成される虚記憶現象を一括して取り上げ、DRM リストを学習することによる虚記憶生起効果として概要的かつ簡略的に検討している本研究手法の限界でもある（Gallo, 2010）。これを逸脱するためには、Gallo (2010)が指摘するように、虚記憶想起過程に関連しうる認知プロセスのそれぞれを要素的に検討する必要がある。本論文では、研究結果からの応用的考察については、日常場面と実験室場面の共通基盤であるとしてその研究意義を示した「知覚的経路が虚回想生起を促進させる日常的現象」の項で取り上げることとする。

4-3. 虚回想の生起過程について

4-3-1. 虚回想の生起プロセスにおける知覚的経路

本研究では、Doss et al. (2016)が提唱した知覚的経路と意味的経路の枠組みを取り上げ、特に、知覚的経路の生起基盤を明らかにすることで虚回想の生起メカニ

ズムの一部を解明しようと試みた。研究 2 の結果、知覚的経路が事後情報リストの知覚的処理自体によって駆動し、結果的に回想テスト時の虚回想の生起確率を高めることが明らかとなった。さらに、このような知覚的経路の寄与が、手ごかり回想テストの反応全てに影響するのではなく、事後情報と意味的に関連する項目に特定の生じることが明らかとなった（つまり、「りんご」に関連するリストを画像で見ても、「たまご」の虚回想は亢進しない）。これらのことは、虚回想生起メカニズムにおける知覚的経路の性質を示しているといえる。すなわち、知覚的経路が知覚的処理によって駆動し、意味関連性のつながりやそれにより生じる連想活性化に上乗せされる形で虚回想の生起を促進させるということである。このような意味情報と知覚情報の相互作用は、虚記憶生起の先行研究で仮定された相互作用過程と類似しているかもしれない (e.g., Garry & Wade, 2005; Zaragoza et al., 2011)。このように、正記憶の知覚的詳細などの断片が、意味ネットワーク上の結合に応じて伝搬され、知覚的に非類似の項目の再構成過程を補助し、虚回想生起を促進させるプロセスがあることは興味深い点である。また、この虚回想生起に仮定されたプロセスは、意味関連性による連想活性化の処理が、知覚的詳細の処理によって抑制される虚記憶の生起過程に反するものであることも興味深い点の一つであるといえる（詳しくは、「虚記憶抑制過程と虚回想生起過程の共通性」の項を参照）。

4-3-2. 知覚的処理自体がどのように虚回想生起に寄与するか

本項では、事後情報などによる知覚的処理自体が知覚的経路を駆動し、どのように虚回想生起に寄与し、その生起を促進させたかについて考察する。知覚的経路は、画像と単語の刺激特徴の違いにより生じる処理の違いとして定義されているため、画像刺激特有の処理を生じさせる知覚的特徴の詳細さやユニークさなどの刺激特徴 (Nelson, 1979) と関連する処理経路であるといえる。このような知覚的経路が知覚的処理自体によって駆動し、虚回想の生起を促進するメカニズムには、以下のようなプロセスが関与すると考えられる。第一に、知覚的情報の流暢性の高まりによる知覚的イメージの利用可能性の高まりや、回想情報の再構成されやすさの亢進である。記憶判断には、テスト項目や記憶情報へのアクセスしやすさなどの処理流暢性が影響することが示されているため (Johnson et al., 1993; Lindsay, 2008), テスト項目に知覚的な処理がしやすく、画像情報に容易にアクセスできることで未学習項目の符号化時文脈として定着し、虚回想が形成された可能性がある。第二に、第一で紹介したプロセスとほぼ等しいが、(事後情報の)符号化時と (虚回想の)想起時の処理レベルの類似性による再構成されやすさや誤判断しやすさがあったかもしれない。これは、転移適切性処理 (Morris et al., 1997)として知られている。つまり、事後情報として画像を知覚したことで、テスト時に画像情報が形成されやすいことや、形成された画像情報を経験により得られたものであると誤判断しやすかったということである。第三に、事後情報として意味的に関連した画像リストを知覚することで、それらを知

覚的に精緻化し、その処理の中で lure 項目の画像情報を形成した可能性がある。符号化情報を知覚的に精緻化することで、その出来事の虚記憶および虚回想が増加することが知られており (e.g., Drivdahl & Zaeagoza, 2001)、意味関連性のあるリストを画像で提示され、その関連性に則って文脈を精緻化し構成する場合にも同様の虚記憶増加が生じる可能性がある。また、知覚的なリストはその精緻化された文脈情報を構成しやすいという特徴もあり (e.g., Miller & Gazzaniga, 1998; Weinstein & Shanks, 2010)、このようなプロセスが虚回想形成過程に関与する可能性もある。本研究結果からは、これらのうち、どのプロセスが正しいかということは明らかにはできないが、知覚的経路による虚回想促進効果が頑健であったことを考慮すると、すべての処理が相互に関連しあって虚回想生起に貢献していたと考えることが妥当であるように思える。

4-3-3. 知覚的処理自体と知覚的類似性による寄与

本研究は、知覚的経路が知覚的処理自体によって駆動すると結論づけたが、知覚的類似性による影響を棄却したわけでは無い。むしろ、知覚的類似性は、知覚的処理自体の影響に部分的に内包された別々の処理であると考えている (Figure 35)。つまり、知覚的類似性は、知覚的処理による虚回想生起過程への寄与に加算的に影響するものであると考えられる。知覚的類似性による虚記憶生起過程への影響は、歴史的に検討されてきた研究分野の一つであり (e.g., Henkel & Franklin, 1998; Koutstaal, 2003; Zeelenberg et al., 2005)、最近のレビューでも取り

上げられているなど (Coane et al., 2021), この知覚的類似性によって知覚的な情報の虚記憶が形成されることは明らかであるといえる。これは, 虚回想形成過程についても同様である (Arndt, 2012a)。また, 知覚的類似性は, 刺激項目間の類似性によってその効果が伝搬される一方で, 知覚的処理自体の効果は, 知覚的類似性を基盤とする場合だけでなく, 意味関連性を基盤として伝搬される場合もあるという違いもある。この意味で, これらの処理は独立した二つの過程によって虚記憶生起過程に影響すると考えられる。このような背景を考慮すると, 本研究の結果は, 知覚的類似性に限らず, 知覚的処理自体全般によっても虚回想の生起プロセスが促進されることを示したことに意義があるといえる。

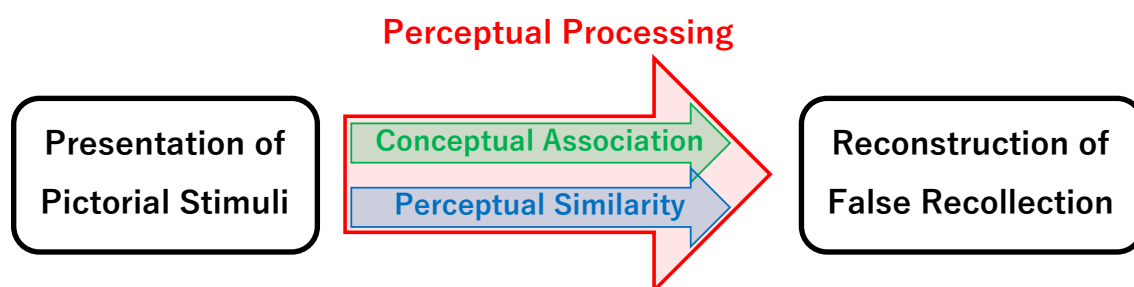


Figure 35. 画像提示が虚回想生起に影響する過程の概念図

知覚的処理自体 (赤矢印)は, 意味的関連性 (緑矢印)もしくは知覚的類似性 (青矢印)の影響に付加されることで虚回想生起過程に影響する。知覚的類似性の処理は, 知覚的処理に内包されているが, それぞれの処理は独立している。

4-3-4. 知覚的経路により形成される虚回想情報の起源

本研究では、Doss et al. (2016)で仮定された知覚的経路と意味的経路の違いとして、虚回想と正記憶の関係性を実験的に検討し、知覚的経路により形成される虚回想でのみ、正記憶から再構成されるプロセスがある可能性を示した。つまり、意味的経路により生起する虚回想は、意味関連性の連想活性化と想像によって形成されるのに対し、知覚的経路によって生起する虚回想は、知覚した画像情報の断片から再構成されることで形成されるという違いがある可能性がある。この違いは、本研究における虚回想の生起確率と事後情報の正再生数の関係性の有無の検証によって裏付けられている。つまり、画像条件にのみ虚回想の生起率と事後情報の正再生率に正の関係性が見出され、リストの正記憶が多いほどそれをもとにした虚回想が形成されやすかったことを反映すると考えられた。しかし、その一方で、この結果では、知覚的経路において正記憶の記憶情報を虚回想の起源にしたという因果関係までは明らかになっておらず、推測の域を出ないという限界もある。すなわち、画像条件において、手がかり回想テストで虚回想が形成されたため、その後の事後情報の再生テストでその虚回想に関連するリスト項目を再生しやすかったという逆の関係がある可能性もあるからである。しかし、ここで注意すべき点は、この虚回想と正記憶の関係性は、単語条件では認められていないということである。したがって、もし、後者のように、虚回想が形成されたから正再生数が増加したという予測とは逆向きの関係性あがったとしたら、その関係性は単語条件では認められなかったということになる。この

場合、画像条件と単語条件の違いに対する妥当な説明は得られない。このことは、画像条件でのみ認められた虚回想と正記憶の有意な関係性は、正記憶をもとに虚回想を形成しているという知覚的経路の回想生起プロセスの特徴を反映していると考えたことの妥当性を示唆している。また、因果関係の方向性を無視しても、少なくとも、単語条件と画像条件において、虚回想と正記憶の関係性が異なること、つまり、これらの基盤となる虚回想生起の経路が質的に異なる可能性は示されている。このように、先行研究で仮定されたのみであったこれらの二つの経路の質的な違いを、実験的に検証したことは本研究の意義の一つであるといえる。今後は、真に虚回想の起源がこれらの形成経路において異なるかどうかを明らかにするため、より詳細な実験的検討が必要であるだろう。

4-3-5. 従来の虚回想生起理論への示唆

これまでの研究において示されてきた虚回想生起理論は、序論でも紹介したように二つに大別される。一つ目は、IAR-イメージ説 (e.g., Goff & Roediger, 1998) である。この理論は、リスト符号化時の連想活性化と lure 項目の顕在化、およびそのリハーサルとイメージの形成によって虚回想の生起過程を説明するものである。生起理論の二つ目は、熟知感+裏付け説 (e.g., Lampinen et al., 1999; Lampinen et al., 2005; Odegard & Lampinen, 2004) である。この理論は、テスト時に提示された lure 項目への強い熟知感を裏付けるために、記憶されたリスト項目の回想をもとにした再構成が行われるという過程によって虚回想の形成を説明

するものである。そして、これらの理論に仮定された虚回想生起過程における特徴の違いの一つは、学習項目の記憶情報を虚回想の生起に用いるかどうかである（レビューとして、鍋田・楠見, 2009）。つまり、IAR-イメージ説では、回想情報の形成に想像・イメージを仮定しているのに対し、熟知感+裏付け説では、内容借用などの、学習時に符号化された正記憶が虚回想として誤帰属されるプロセスを仮定している（e.g., Lampinen et al., 2005）。これらの理論的過程に対し、本研究の結果は、知覚的経路において正記憶と関連する虚回想形成過程があることを示した。この結果は、虚回想の形成過程に正記憶をもとにしたプロセスを仮定する熟知感+裏付け説の関与を部分的に支持している。すなわち、熟知感+裏付け説の一部として仮定された処理が知覚的経路の処理と重複している可能性がある。しかし、本研究の結果は、虚回想の生起過程の全てが熟知感+裏付け説により説明され、IAR-イメージ説を棄却することを示すものではない。重要なこととして、本研究の検討は、理論的検討ではなく、虚回想生起に関連する認知プロセスの一部を要素的に取り上げ、その機序を検証することであった。したがって、本結果が示すことは、熟知感+裏付け説とIAR-イメージ説のどちらが正しいかということではなく、熟知感+裏付け説で仮定された一部のプロセスである「正記憶をもとにした再構成過程」が虚回想の形成過程に関与する可能性があるということである。なお、意味的経路による虚回想生起に関しては、IAR-イメージ説におけるIAR、熟知感+裏付け説における熟知感として両理論に仮定されている虚回想形成プロセスとほぼ同じものであるといえるかもしれない。

今後は、このように、従来の生起理論との共通性や相違点を考慮したうえで、虚回想の生起プロセスの各要素を検討する必要があるだろう。

4-3-6. 虚回想計測における手続き的示唆

虚回想を測定するための回想テスト (e.g., Doss et al., 2016, 2020; Gallo, 2013; Gallo et al., 2010) の手続きは、従来の DRM パラダイムに付随する Remember / Know テストや MCQ などの間接的な主観評価による測定と比べて、より単純に直接的に虚回想の生起を検出できるという特徴がある。他方で、測定される虚回想の効果量が、従来の DRM パラダイムによる手法よりも大幅に低いという問題点もあった (cf., Doss et al., 2016, 2020)。この差は、DRM パラダイムが誘引できる虚記憶の効果量がとても高いことにも起因している。本研究の結果は、回想テストに DRM パラダイムで用いられる DRM リストを用いることができること、それにより、回想テストで測定できる虚回想生起の効果量を高められる (安定させられる) 可能性があることを示唆している。DRM リストを用いた本研究の回想テストにおいて、一貫して虚回想が検出されていることは、その頑健性を裏付けるものであるといえる。今後、虚回想を測定し、検討する場合は、DRM パラダイムによる検討やこれまでの回想テストによる検討だけで無く、これらを統合した本手続きを用いることで、より直接的で頑健な虚回想が得られると考えられる。

4-3-7. 知覚的経路が虚回想生起を促進させる日常的現象

本研究で明らかになった知覚的経路による虚回想への寄与は、知覚的に非類似かつ、意味的に関連した刺激を見ることによる虚回想の形成である。日常的な場面で言えば、卒業アルバムなどの思い出の品や友人の顔など、ある出来事 (例えば、運動会) に関連する物品を見ることで、その出来事が詳細に想起されるようになるが、その時に詳細に想起されたイベント (例えば、「A さんと B さんが喧嘩した」・「C さんがリレーでごぼう抜きした」など) が全く事実とは異なる虚回想であるかもしれないということである。

その他にも、例えば、法廷場面では、その事件に関連する証拠画像をいくつも提示されることで、提示されていない証拠画像を虚回想するようになり、それを証拠の一つとして考えて評価してしまうことで、当該判決への有罪判断をしやすくなったり、量刑判断が重くなったりするかもしれない。このように、本研究結果によって、日常場面の虚回想や司法場面における虚記憶現象による社会問題発生の可能性をより具体的かつ詳細に記述できるようになった。これは、虚回想が日常場面で生起する虚記憶に近いこと、つまり、虚回想の想起という記憶過程が、社会的な場面で起こりうる自伝的虚記憶と実験室場面で測定されうる虚記憶の共通基盤の一つであることに起因すると考えられる。本研究で測定された虚回想やその生起過程は、形成される虚回想情報の詳細さや物語の時間的長さの差こそあれ、日常場面でも起こりうる現象の一つであるということである。したがって、今後は、自伝的虚記憶と実験的虚記憶に共通する虚回想形成過程が

どのようなものかを同定し、その虚回想の生起過程だけでなく、抑制過程を調べることで、社会的な応用可能性を高められるだろう。例えば、虚回想想起の抑制に関与する認知メカニズムを同定できれば、その一部に臨床的、もしくは、神経侵襲的に介入することで、虚回想の形成を抑えられ、その想起をコントロールできるようになるかもしれない。このような試みは、正記憶と虚記憶が脳活動レベルでも弁別されうるという研究結果からもその意義や実現可能性が推察される (Schacter & Slotnick, 2004)。PTSD や幼少期のトラウマ的経験は、真実の記憶も含まれているかもしれないが、何度も想起されたことで偽りの情報が形成されている可能性が高い。これに対し、虚回想想起を反映する虚記憶特有の神経経路に、抑制的な介入をすることは、恐怖体験として想起される虚回想を緩和しうる。この意味でも、本虚回想研究の潮流は意義のあるものであるといえる。まずは、この第一段階として、本課題で測定される虚回想の脳活動基盤を同定すること、およびその活動と自伝的虚記憶想起時の脳活動との共通基盤を同定することが求められるだろう。

4-4. 虚記憶抑制過程と虚回想生起過程の共通性

本研究では、研究1において、画像刺激の処理が虚記憶を抑制することが認められ、研究2においては、画像刺激の処理が虚回想を促進することが認められた。これらは一見矛盾した結果であるように思える。しかし、虚記憶の生起過程に関与する認知プロセスを機能的に分離し、それぞれへの画像処理による寄与という視点で見ると、これらの効果は矛盾していないことがわかる。本項では、虚記憶抑制過程と虚回想促進過程の共通基盤について議論し、画像処理がそれぞれに与える影響について考察する。

研究1では、DRMパラダイムにおいて、DRMリストを画像で学習することで、符号化時の連想活性化処理と想起時のモニタリング処理が、単語で学習する場合とは異なることが示された。言い換えれば、画像情報の処理が連想活性化過程とモニタリング過程の両方に寄与したということである。具体的には、符号化時の連想活性化に対しては、その処理が弱められるように働くことが確認されている。また、想起時のモニタリングに対しては、その処理が厳格化するように作用することが示されている。すなわち、虚記憶生起過程における画像情報の処理は、符号化時と想起時の両過程に対して、これらを抑制するように働くということである。一方で、研究2では、回想テストにおいて、事後情報のDRMリストを画像で提示されることで、単語で提示される場合よりも虚回想の生起が促進されることが示された。この知覚的経路による寄与は、虚回想を正記憶から再構成するプロセスによって、その生起確率を促進することが仮定されている。し

たがって、画像情報の処理は、想起時の再構成過程を促進するように働いたと考えることができる。一方で、符号化時への影響は、虚記憶と虚回想で同じ意味関連性を基盤とする連想活性化が仮定されているため、回想テストにおいても、画像情報の処理は、この符号化時の処理を抑制するように働いた可能性もある。しかし、画像情報の処理によって符号化時の処理が抑制されていたとしても、結果として、画像条件で虚回想の生起確率の亢進が認められていることは、知覚的経路による虚回想の再構成過程への促進的影響が相対的に大きいことを示しており、知覚的経路が少なくとも想起時の再構成過程に促進的に寄与していることを示している。これらのように、画像情報処理による虚記憶の抑制効果も、虚回想の促進効果も、符号化と想起の両記憶処理過程に独立の影響を与えている可能性があり、そのうち、虚記憶抑制効果は、符号化時の連想活性化と想起時のモニタリングに寄与し、虚回想促進効果は、符号化時の連想活性化と想起時の再構成処理に寄与するという弁別されたプロセスがある可能性がある (Figure 36)。この説明によれば、画像刺激を提示することによる虚記憶抑制と虚回想促進を矛盾なく解釈できる。

さらに、この研究が示唆することの一つは、これまで歴史的に示されてきた DRM パラダイムにおける画像での符号化 (e.g., Israel & Schacter, 1997)が、一概に虚記憶を抑制するとは言えないかもしれないということである。この意味では、画像での符号化による虚記憶抑制効果が、画像情報の処理のみによっては説明できないという Smith & Hunt (2020)の主張と部分的に一致する。これまでの研

究の報告通り、示差的な符号化操作によって、虚記憶の生起率は、総合的には、一貫して減少するかもしれないが、示差的な符号化の一つである画像での符号化の効果は、その限りでは無い可能性があるということである。具体的には、画像での符号化により、虚記憶の熟知感の側面や、記憶課題における虚記憶反応率自体は減少するかもしれないが、その虚記憶に伴う知覚的回想情報に関しては、増加している可能性があるということである。これは、画像情報の処理が、想起時のモニタリング、もしくは、再構成処理のどちらに影響するかによって、生起する虚記憶の性質（促進か抑制かなど）が規定されるという流動的な処理プロセスがある可能性も示唆している。今後は、これまで独立して検証されてきた虚記憶における画像符号化の研究と虚回想における画像符号化の研究を勘合して、画像情報処理による虚記憶生起プロセスへの影響として包括的に検討する必要があると思われる。

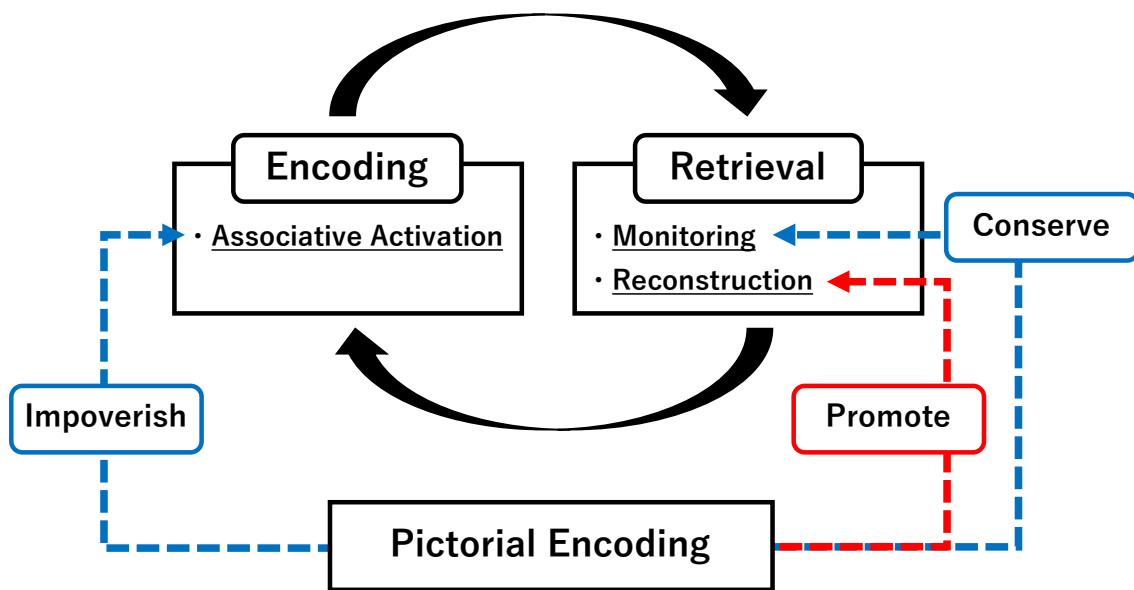


Figure 36. 符号化時と想起時の処理に寄与する画像情報処理の影響の概略図

画像での符号化により，符号化時の連想活性化が減少し，想起時のモニタリングが厳格化され，再構成過程が促進されることを示す。青い矢印は行動データにおける虚記憶の生起確率への抑制効果があること，赤い矢印は促進効果があることを示す。

4-5. 本研究の限界および今後の展望

4-5-1. 符号化時と想起時における虚記憶抑制の効果量の比較

本研究にはいくつかの限界がある。第一に、本論文では、研究1の虚記憶抑制過程の検討において、研究結果より、符号化時の関係性処理の減少と想起時のモニタリング方略の厳格化という二つが、両方とも寄与することで、虚記憶の生起率が低下することを示した。しかし、本結果は、どちらの寄与が大きいかというような、効果量の比較をするものではなく、各寄与があるか無いかを同定するものであった。本研究を社会的に応用する場合、より効率的に虚記憶を抑制する手法が提案できることが望ましい。すなわち、虚記憶抑制過程における効果量を比較し、符号化時と想起時でどの程度の抑制効果があるのかを明らかにする必要があるだろう。今後の研究では、符号化時と想起時における虚記憶抑制効果を直接比較可能な形式で測定し、それらの効果量を比較することで、それぞれの過程における虚記憶への寄与の程度を明らかにする必要がある。

4-5-2. 示差的な符号化が虚記憶に与える影響が符号化条件により異なる可能性

第二に、示差的な符号化による虚記憶抑制の効果や抑制過程は、その示差的な符号化を生じさせる符号化条件の種類によって異なる可能性がある。例えば、「各項目を注意深く記憶してください」という教示で各学習単語項目の弁別可能性を高める操作によっても虚記憶の生起確率は低下するが (e.g., Huff &

Aschenbrenner, 2018), この効果および処理過程は, 本研究で取り上げた画像での符号化による虚記憶抑制とは異なることが考えられる。「虚記憶の抑制過程について」の項でも説明したように, 画像符号化による虚記憶抑制には, 画像刺激の有する知覚的特徴の詳細さやユニークさを処理することによる影響があると仮定されている。また, テスト時に想起された画像情報の知覚的詳細さによってモニタリング過程や再構成過程に影響があることも考えられる。他方, 「各項目を注意深く記憶してください」という教示によって単語刺激を記憶させる実験条件では, このような知覚的詳細さの処理は仮定されない (単語刺激の符号化時文脈が詳細化する可能性はある)。他にも, 本研究で統制した, 画像での符号化の効果とモダリティ効果の違いもある。これらは, 同様に示差的な符号化による虚記憶抑制効果であるとみなされるが, それらの効果が同じであるかどうかは不明であり (Gallo, 2006), 虚記憶抑制効果について異なる結果が得られたという報告もある (e.g., Smith et al., 2015)。これらのことを勘案すると, 示差的な符号化が虚記憶に与える影響やそのプロセスは, その種類や実験条件によって異なると考えられる。これまでは, 符号化時になされる処理の多さや複雑さ・詳細さによって示差的であるかどうか量が量的に決められていたが, 今後の研究では, 各符号化条件にどのような認知プロセスが関与するか (つまり, 知覚的処理か, 視覚・聴覚的な処理か, 各項目を弁別しようという教示による動機づけか, など) という質的な違いによって弁別し, それらがどのように虚記憶に寄与するかを, それらに関与する認知プロセスをベースとして検討する必要があると思われる。

4-5-3. 知覚的経路と意味的経路から生じる虚回想の起源の違い

第三に、「知覚的経路により形成される虚回想情報の起源」の項でも記述したが、研究 2 の虚回想の生起・促進過程の検討において、知覚的経路により生起する虚回想が正記憶をもとに構成されていたかどうか、つまり、虚回想の起源が正記憶であるかどうかは推測されたのみであるということである。本研究結果が示したことは、画像条件において虚回想の生起確率と正記憶の間に有意な関係がある一方で、単語条件にはそれが見られないことであった。そしてこの結果から、画像条件に關与する知覚的経路において、虚回想生起と正記憶の間に関係性があることが推察された。このことは、知覚的経路と意味的経路から生じる虚回想の生起過程、および生起した虚回想の特徴が質的に異なる可能性を示している。その一方で、その質的な違いが、正記憶を起源として虚回想が構成されるかどうかであるという因果関係については、推測の域を出ていない。今後の研究では、意味的経路と知覚的経路の処理プロセスを明らかにすることと同時に、これらの経路の処理とその結果得られる虚回想の特徴がどのように異なるのかについても解明する必要があるだろう。

4-5-4. その他の手続き上の懸念点と考察

最後に、本研究における細かな手続き上の限界をいくつか紹介する。第一に、研究 1 で実施した DRM パラダイムにおいて、画像リストの提示に伴って音声刺激を提示しなかったことによる問題点である。研究 1 では、聴覚刺激に注意し

て符号化することや、聴覚情報をもとに意味関連性を活性化させることで、画像情報の処理による虚記憶抑制効果が低減する可能性、モダリティ効果と画像符合化の効果の交絡の可能性などを排除するため、画像刺激を視覚のみで提示した。その際、各画像が単語と対応した概念として正しく認識されることは、事前実験によって確認されていたが、その確率は 100%ではなかった。したがって、本実験の参加者が認識できない画像があった可能性もある。そして、画像を誤認識した結果、記憶課題において虚記憶反応が生じた、もしくは減少したなど、結果に影響を与えた可能性は無いとはいえない。このような事前評価課題を実施して画像の認識の程度を確認することで、聴覚刺激提示の代替とするという手法は、先行研究でも用いられている方法ではあるものの (e.g., Wang, Otgaar, Howe, Lippe, & Smeets, 2018), メジャーな方法では無い。今後は、この手続きの妥当性の検証や、そのほかの新しい手法の確立にも力を入れる必要があるだろう。

第二に、同課題において、刺激種類の条件を参加者内で操作することにより、モニタリングが統制されるという仮定には議論があるということである (e.g., Schacter et al., 2001)。本研究では、これを考慮し、BAS と虚記憶生起確率の相関分析の結果としてモニタリングの違いを確認したが、これはモニタリング過程の違いを直接測定したものであるとはいえない。想起時に生じた厳格なモニタリング方略の影響を反映する可能性のあるデータのの一つとして測定され、この相関の違いに反映された認知プロセスの違いが、虚記憶の生起確率に影響した

可能性があるというように間接的なデータとして解釈されるべきである。このように、モニタリングの違いやその仮定については、限界があり、注意して考察されるべきである。

第三に、同課題において、本研究では、DRM リストの関係性処理の程度、つまり、意味関連性の処理の程度が、いくつかの刺激パラメータに反映される (Brainerd et al., 2008) にもかかわらず、BAS のみを測定した点があげられる。関係性処理の程度をより正確に計測し、確認するためにはいくつかの刺激パラメータによってこれを検証する必要がある。その一方で、この点は、本研究においてはあまり問題では無いとも考えられる。BAS は関係性処理の減少を確認するための刺激パラメータであり、単語と画像の条件間の違いを検証し、その違いを検出できていることで、一定の役割を果たしている。もし、より多くの刺激リストのパラメータを測定すれば、関係性処理の程度をより正確に測定できるようになるかもしれないが、本結果によって得られた結論からは大きく逸脱しないと思われる。

第四に、研究 2 で実施した回想テストにおいて、実験 7 で事後情報リストについての再生テストを実施したが、その正再生数が少ないという点である。この再生テストは偶発学習による記憶課題であり、同時に、手がかり回想テストという他の記憶課題も実施されたため、再生テストの難易度は高く、反対にモチベーションはそれほど高くなかった可能性がある。虚回想と正記憶の関係性は、虚回想の生起確率とこの正再生数の関係によって調べられているため、分析の信頼

性を高めるにはより多くの正再生数が得られることが望ましい。さらに、単語と画像条件の間で、画像優位性効果 (e.g., Dewhurst & Conway, 1994; Nelson, 1979; Paivio & Csapo, 1971, 1973) が生じ、正再生数に違いがあることも分析の妥当性・信頼性を損なう可能性のある懸念点の一つである。今後は、虚回想と正記憶の関係を知覚的経路と意味的経路で検討する場合、正記憶の測定方法を工夫する必要があると思われる。

おわりに

心理学における虚記憶研究は、司法場面などで生じてきた社会的問題に立脚し、その生起メカニズムを明らかにした上で、それを抑制する手法を開発しようと試みてきた。このうち、生起過程の研究は理論的検討が進められ、精査されている一方で、それを抑制する過程については未解明な点が多かった。また、生起過程についても、虚記憶に伴う詳細な知覚的な回想情報がどのように形成されるかという記憶情報に特定の生起プロセスについては明らかになっていなかった。本論文では、これらの問題に対し、従来手法と新しい手法の両方を取り入れ、先行研究の結果との比較をすることで、抑制過程についての新しい理論の妥当性を実験データによって示した。さらに、知覚的な回想情報の形成過程の基盤となる認知プロセスを同定し、その特性を明らかにした。これらの結果は、虚記憶研究における基礎的知見を広げるだけでなく、当該研究領域の研究意義の一つである社会的問題の低減という応用的知見の拡大にも貢献するものである。今後は、本研究結果などから得られた基礎的知見をもとに予測される応用場面での虚記憶生起プロセスを、いかに抑制するかという心理学－神経科学などの領域横断的研究が遂行されるべきであろう。

引用文献

- Abe, N., Okuda, J., Suzuki, M., Sasaki, H., Matsuda, T., Mori, E., ... & Fujii, T. (2008). Neural correlates of true memory, false memory, and deception. *Cerebral Cortex, 18*(12), 2811–2819.
- Anderson, J. R. (1983). *Cognitive science series. The architecture of cognition*. Hillsdale, NJ, US: Harvard University Press.
- Arndt, J. (2012a). False recollection: Empirical findings and their theoretical implications. *Psychology of Learning and Motivation, 56*, 81–124.
- Arndt, J. (2012b). The influence of forward and backward associative strength on false recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 38*(3), 747–756.
- Arndt, J., & Hirshman, E. (1998). True and false recognition in MINERVA2: Explanations from a global matching perspective. *Journal of Memory and Language, 39*(3), 371–391.
- Arndt, J., & Reder, L. M. (2003). The effect of distinctive visual information on false recognition. *Journal of Memory and Language, 48*(1), 1–15.
- Atkinson, R. C., & Juola, J. F. (1974). *Search and decision processes in recognition memory*. WH Freeman.

- Balota, D. A., Cortese, M. J., Duchek, J. M., Adams, D., Roediger III, H. L., McDermott, K. B., & Yerys, B. E. (1999). Veridical and false memories in healthy older adults and in dementia of the Alzheimer's type. *Cognitive Neuropsychology*, *16*(3–5), 361–384.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Benjamin, A. S. (2001). On the dual effects of repetition on false recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*(4), 941–947.
- Benmergui, S. R., McKelvie, S. J., & Standing, L. G. (2017). Beneficial effect of pictures on false memory in the DRMRS procedure. *Current Psychology*, *36*(1), 136–146.
- Bodner, G. E., Huff, M. J., Lamontagne, R. W., & Azad, T. (2017). Getting at the source of distinctive encoding effects in the DRM paradigm: Evidence from signal-detection measures and source judgments. *Memory*, *25*(5), 647–655.
- Bowler, D. M., Gardiner, J. M., Grice, S., & Saavalainen, P. (2000). Memory illusions: False recall and recognition in adults with Asperger's syndrome. *Journal of Abnormal Psychology*, *109*(4), 663–672.
- Brainerd, C. J., Chang, M., & Bialer, D. M. (2020). From association to gist. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, available online.
- Brainerd, C. J., Gomes, C. F. A., & Moran, R. (2014). The two recollections. *Psychological Review*, *121*(4), 563–599.

- Brainerd, C. J., Payne, D. G., Wright, R., & Reyna, V. F. (2003). Phantom recall. *Journal of Memory and Language*, 48(3), 445–467.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (1998). When things that were never experienced are easier to “remember” than things that were. *Psychological Science*, 9(6), 484–489.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2002). Fuzzy-trace theory and false memory. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 164–169.
- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2018). Complementarity in false memory illusions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 147(3), 305–327.
- Brainerd, C. J., Reyna, V. F., & Forrest, T. J. (2002). Are young children susceptible to the false–memory illusion? *Child Development*, 73(5), 1363–1377.
- Brainerd, C. J., Wright, R., Reyna, V. F., & Mojardin, A. H. (2001). Conjoint recognition and phantom recollection. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(2), 307–327.
- Brainerd, C. J., Yang, Y., Reyna, V. F., Howe, M. L., & Mills, B. A. (2008). Semantic processing in “associative” false memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(6), 1035–1053.
- Brewer, W. F. (1977). Memory for the pragmatic implications of sentences. *Memory & Cognition*, 5(6), 673–678.

- Brown, N. R., Buchanan, L., & Cabeza, R. (2000). Estimating the frequency of nonevents: The role of recollection failure in false recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7(4), 684–691.
- Buchanan, L., Brown, N. R., Cabeza, R., & Maitson, C. (1999). False memories and semantic lexicon arrangement. *Brain and Language*, 68(1–2), 172–177.
- Cabeza, R., Rao, S. M., Wagner, A. D., Mayer, A. R., & Schacter, D. L. (2001). Can medial temporal lobe regions distinguish true from false? An event-related functional MRI study of veridical and illusory recognition memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(8), 4805–4810.
- Cansino, S., & Trejo-Morales, P. (2008). Neurophysiology of successful encoding and retrieval of source memory. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 8(1), 85–98.
- Cappella, J. N., Yzer, M. C., & Fishbein, M. (2003). *Using beliefs about positive and negative consequences as the basis for designing message interventions for lowering risky behavior*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Chan, J. C., Thomas, A. K., & Bulevich, J. B. (2009). Recalling a witnessed event increases eyewitness suggestibility: The reversed testing effect. *Psychological Science*, 20(1), 66–73.

- Clancy, S. A., McNally, R. J., Schacter, D. L., Lenzenweger, M. F., & Pitman, R. K. (2002). Memory distortion in people reporting abduction by aliens. *Journal of Abnormal Psychology, 111*(3), 455–461.
- Clancy, S. A., Schacter, D. L., McNally, R. J., & Pitman, R. K. (2000). False recognition in women reporting recovered memories of sexual abuse. *Psychological Science, 11*(1), 26–31.
- Claridge-Chang, A., & Assam, P. N. (2016). Estimation statistics should replace significance testing. *Nature Methods, 13*(2), 108–109.
- Cleary, A. M., & Greene, R. L. (2002). Paradoxical effects of presentation modality on false memory. *Memory, 10*(1), 55–61.
- Coane, J. H., McBride, D. M., Huff, M. J., Chang, K., Marsh, E. M., & Smith, K. A. (2021). Manipulations of List Type in the DRM Paradigm: A Review of How Structural and Conceptual Similarity Affect False Memory. *Frontiers in Psychology, 12*, available online.
- Cohen, R. L. (1981). On the generality of some memory laws. *Scandinavian Journal of Psychology, 22*(1), 267–281.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic memory. *Psychological Review, 82*, 407–428.

- Collins, H. R. (2001). *Another reason to dislike Chihuahuas and other small dogs: Behavioral consequences of false memories*. Unpublished honors thesis, University of Washington, Seattle.
- Curran, T., Schacter, D. L., Johnson, M. K., & Spinks, R. (2001). Brain potentials reflect behavioral differences in true and false recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience, 13*(2), 201–216.
- Damme, V. I., & d'Ydewalle, G. (2009). Memory loss versus memory distortion: The role of encoding and retrieval deficits in Korsakoff patients' false memories. *Memory, 17*(4), 349–366.
- Deese, J. (1959a). Influence of inter-item associative strength upon immediate free recall. *Psychological Reports, 5*(3), 305–312.
- Deese, J. (1959b). On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology, 58*(1), 17–22.
- Dennis, N. A., Bowman, C. R., & Vandekar, S. N. (2012). True and phantom recollection: an fMRI investigation of similar and distinct neural correlates and connectivity. *Neuroimage, 59*(3), 2982–2993.
- DePrince, A. P., Allard, C. B., Oh, H., & Freyd, J. J. (2004). What's in a name for memory errors? Implications and ethical issues arising from the use of the term "false memory" for errors in memory for details. *Ethics & Behavior, 14*(3), 201–233.

- Dewhurst, S. A., & Anderson, S. J. (1999). Effects of exact and category repetition in true and false recognition memory. *Memory & Cognition*, 27(4), 665–673.
- Dewhurst, S. A., & Conway, M. A. (1994). Pictures, images, and recollective experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(5), 1088–1098.
- Dewhurst, S. A., & Farrand, P. (2004). Investigating the phenomenological characteristics of false recognition for categorised words. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16(3), 403–416.
- Diana, R. A., Reder, L. M., Arndt, J., & Park, H. (2006). Models of recognition: A review of arguments in favor of a dual-process account. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(1), 1–21.
- Dodson, C. S., & Hege, A. C. (2005). Speeded retrieval abolishes the false-memory suppression effect: Evidence for the distinctiveness heuristic. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(4), 726–731.
- Dodson, C. S., & Schacter, D. L. (2001). “If I had said it I would have remembered it: Reducing false memories with a distinctiveness heuristic. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(1), 155–161.
- Dodson, C. S., & Schacter, D. L. (2002a). Aging and strategic retrieval processes: Reducing false memories with a distinctiveness heuristic. *Psychology and Aging*, 17(3), 405–415.

- Dodson, C. S., & Schacter, D. L. (2002b). When false recognition meets metacognition: The distinctiveness heuristic. *Journal of Memory and Language*, *46*(4), 782–803.
- Doss, M. K., Bluestone, M. R., & Gallo, D. A. (2016). Two mechanisms of constructive recollection: Perceptual recombination and conceptual fluency. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *42*(11), 1747–1758.
- Doss, M. K., Picart, J. K., & Gallo, D. A. (2020). Creating emotional false recollections: Perceptual recombination and conceptual fluency mechanisms. *Emotion*, *20*(5), 750–760.
- Drivdahl, S. B., & Zaragoza, M. S. (2001). The role of perceptual elaboration and individual differences in the creation of false memories for suggested events. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, *15*(3), 265–281.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedchtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*. Leipzig: Duncker & Humblot; the English edition is Ebbinghaus, H. (1913). *Memory. A Contribution to Experimental Psychology*. New York: Teachers College, Columbia University (Reprinted Bristol: Thoemmes Press, 1999).
- Fabiani, M., Stadler, M. A., & Wessels, P. M. (2000). True but not false memories produce a sensory signature in human lateralized brain potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*(6), 941–949.

- Foley, M. A., Wozniak, K. H., & Gillum, A. (2006). Imagination and false memory inductions: Investigating the role of process, content and source of imaginations. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 20(9), 1119–1141.
- Freyd, J. J., & Gleaves, D. H. (1996). "Remembering" words not presented in lists: Relevance to the current recovered/false memory controversy. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22(3), 811–813.
- 藤田哲也. (1999). 潜在記憶の測定法. *心理学評論*, 42(2), 107–125
- Gallo, D. A. (2004). Using recall to reduce false recognition: diagnostic and disqualifying monitoring. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(1), 120–128.
- Gallo, D. A. (2006). *Associative illusions of memory: False memory research in DRM and related tasks*. New York: Psychology Press.
- Gallo, D. A. (2010). False memories and fantastic beliefs: 15 years of the DRM illusion. *Memory & Cognition*, 38(7), 833–848.
- Gallo, D. A. (2013). Retrieval expectations affect false recollection: Insights from a criterial recollection task. *Current Directions in Psychological Science*, 22(4), 316–323.

- Gallo, D. A., Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006). Prefrontal activity and diagnostic monitoring of memory retrieval: fMRI of the criterial recollection task. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *18*(1), 135–148.
- Gallo, D. A., McDermott, K. B., Percer, J. M., & Roediger III, H. L. (2001a). Modality effects in false recall and false recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*(2), 339–353.
- Gallo, D. A., McDonough, I. M., & Scimeca, J. (2010). Dissociating source memory decisions in the prefrontal cortex: fMRI of diagnostic and disqualifying monitoring. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *22*(5), 955–969.
- Gallo, D. A., Roberts, M. J., & Seamon, J. G. (1997). Remembering words not presented in lists: Can we avoid creating false memories? *Psychonomic Bulletin & Review*, *4*(2), 271–276.
- Gallo, D. A., & Roediger III, H. L. (2002). Variability among word lists in eliciting memory illusions: Evidence for associative activation and monitoring. *Journal of Memory and Language*, *47*(3), 469–497.
- Gallo, D. A., & Roediger III, H. L. (2003). The effects of associations and aging on illusory recollection. *Memory & Cognition*, *31*(7), 1036–1044.
- Gallo, D. A., Roediger III, H. L., & McDermott, K. B. (2001b). Associative false recognition occurs without strategic criterion shifts. *Psychonomic Bulletin & Review*, *8*(3), 579–586.

- Gallo, D. A., & Seamon, J. G. (2004). Are nonconscious processes sufficient to produce false memories? *Consciousness and Cognition*, *13*(1), 158–168.
- Gallo, D. A., Weiss, J. A., & Schacter, D. L. (2004). Reducing false recognition with criterial recollection tests: Distinctiveness heuristic versus criterion shifts. *Journal of Memory and Language*, *51*(3), 473–493.
- Gardiner, J. M. (1988). Functional aspects of recollective experience. *Memory & Cognition*, *16*(4), 309–313.
- Gardiner, J. M., & Parkin, A. J. (1990). Attention and recollective experience in recognition memory. *Memory & Cognition*, *18*(6), 579–583.
- Gardiner, J. M., & Richardson-Klavehn, A. (2000). *Remembering and knowing*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Garoff-Eaton, R. J., Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2007). The neural correlates of conceptual and perceptual false recognition. *Learning & Memory*, *14*(10), 684–692.
- Geng, H., Qi, Y., Li, Y., Fan, S., Wu, Y., & Zhu, Y. (2007). Neurophysiological correlates of memory illusion in both encoding and retrieval phases. *Brain Research*, *1136*, 154–168.
- Geraci, L., & McCabe, D. P. (2006). Examining the basis for illusory recollection: The role of remember/know instructions. *Psychonomic Bulletin & Review*, *13*(3), 466–473.

- Geraerts, E., Lindsay, D. S., Merckelbach, H., Jelicic, M., Raymaekers, L., Arnold, M. M., & Schooler, J. W. (2009). Cognitive mechanisms underlying recovered-memory experiences of childhood sexual abuse. *Psychological Science, 20*(1), 92–98.
- Geraerts, E., Smeets, E., Jelicic, M., van Heerden, J., & Merckelbach, H. (2005). Fantasy proneness, but not self-reported trauma is related to DRM performance of women reporting recovered memories of childhood sexual abuse. *Consciousness and Cognition, 14*(3), 602–612.
- Ghetti, S., Qin, J., & Goodman, G. S. (2002). False memories in children and adults: Age, distinctiveness, and subjective experience. *Developmental Psychology, 38*(5), 705–718.
- Goff, L. M., & Roediger, III, H. L. (1998). Imagination inflation for action events: Repeated imaginings lead to illusory recollections. *Memory & Cognition, 26*(1), 20–33.
- Gonsalves, B., & Paller, K. A. (2000). Neural events that underlie remembering something that never happened. *Nature Neuroscience, 3*(12), 1316–1321.
- Goodwin, K. A., Meissner, C. A., & Ericsson, K. A. (2001). Toward a model of false recall: Experimental manipulation of encoding context and the collection of verbal reports. *Memory & Cognition, 29*(6), 806–819.

- Gunter, R. W., Bodner, G. E., & Azad, T. (2007). Generation and mnemonic encoding induce a mirror effect in the DRM paradigm. *Memory & Cognition*, *35*(5), 1083–1092.
- Halsey, L. G. (2019). The reign of the p-value is over: what alternative analyses could we employ to fill the power vacuum? *Biology Letters*, *15*(5), 20190174.
- Halsey, L. G., Douglas C. E., Sarah L. V., & Gordon B. D. (2015). The fickle p value generates irreproducible results. *Nature Methods*, *12*(3), 179–185.
- Heaps, C. M., & Nash, M. (2001). Comparing recollective experience in true and false autobiographical memories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*(4), 920–930.
- Hege, A. C., & Dodson, C. S. (2004). Why distinctive information reduces false memories: evidence for both impoverished relational-encoding and distinctiveness heuristic accounts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *30*(4), 787–795.
- Henkel, L. A., & Franklin, N. (1998). Reality monitoring of physically similar and conceptually related objects. *Memory & Cognition*, *26*(4), 659–673.
- Henkel, L. A., Franklin, N., & Johnson, M. K. (2000). Cross-modal source monitoring confusions between perceived and imagined events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *26*(2), 321–335.

- Hicks, J. L., & Hancock, T. W. (2002). Backward associative strength determines source attributions given to false memories. *Psychonomic Bulletin & Review*, *9*(4), 807–815.
- Hicks, J. L., & Marsh, R. L. (2001). False recognition occurs more frequently during source identification than during old–new recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*(2), 375–383.
- Hicks, J. L., & Starns, J. J. (2006). The roles of associative strength and source memorability in the contextualization of false memory. *Journal of Memory and Language*, *54*(1), 39–53.
- Hintzman, D. L. (1988). Judgments of frequency and recognition memory in a multiple-trace memory model. *Psychological Review*, *95*(4), 528–551.
- Ho, J., Tumkaya, T., Aryal, S., Choi, H., & Claridge-Chang, A. (2019). Moving beyond p values: data analysis with estimation graphics. *Nature Methods*, *16*(7), 565–566.
- Howe, M. L. (2008). Visual distinctiveness and the development of children’s false memories. *Child Development*, *79*(1), 65–79.
- Howe, M. L., Wimmer, M. C., Gagnon, N., & Plumpton, S. (2009). An associative-activation theory of children’s and adults’ memory illusions. *Journal of Memory and Language*, *60*(2), 229–251.

- Huff, M. J., & Aschenbrenner, A. J. (2018). Item-specific processing reduces false recognition in older and younger adults: Separating encoding and retrieval using signal detection and the diffusion model. *Memory & Cognition, 46*(8), 1287–1301.
- Huff, M. J., & Bodner, G. E. (2013). When does memory monitoring succeed versus fail? Comparing item-specific and relational encoding in the DRM paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 39*(4), 1246–1256.
- Huff, M. J., & Bodner, G. E. (2019). Item-specific and relational processing both improve recall accuracy in the DRM paradigm. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 72*(6), 1493–1506.
- Huff, M. J., Bodner, G. E., & Fawcett, J. M. (2015). Effects of distinctive encoding on correct and false memory: A meta-analytic review of costs and benefits and their origins in the DRM paradigm. *Psychonomic Bulletin & Review, 22*(2), 349–365.
- Huff, M. J., Bodner, G. E., & Gretz, M. R. (2019). Distinctive encoding of a subset of DRM lists yields not only benefits, but also costs and spillovers. *Psychological Research, 85*, 280–290.
- Hunt, R. R. (2006). The concept of distinctiveness in memory research. In R. R. Hunt & J. B. Worthen (Eds.), *Distinctiveness and Memory* (pp. 3–25). New York: Oxford University Press.
- Hunt, R. R., & Einstein, G. O. (1981). Relational and item-specific information in memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 20*(5), 497–514.

- Hunt, R. R., & McDaniel, M. A. (1993). The enigma of organization and distinctiveness. *Journal of Memory and Language*, 32(4), 421–445.
- Hunt, R. R., Smith, R. E., & Dunlap, K. R. (2011). How does distinctive processing reduce false recall? *Journal of Memory and Language*, 65(4), 378–389.
- Hutchison, K. A., & Balota, D. A. (2005). Decoupling semantic and associative information in false memories: Explorations with semantically ambiguous and unambiguous critical lures. *Journal of Memory and Language*, 52(1), 1–28.
- Hyman, I. E., Husband, T. H., & Billings, F. J. (1995). False memories of childhood experiences. *Applied Cognitive Psychology*, 9(3), 181–197.
- Hyman, I. E., & Pentland, J. (1996). The role of mental imagery in the creation of false childhood memories. *Journal of Memory and Language*, 35(2), 101–117.
- Inman, C. S., James, G. A., Vytal, K., & Hamann, S. (2018). Dynamic changes in large-scale functional network organization during autobiographical memory retrieval. *Neuropsychologia*, 110, 208–224.
- Israel, L., & Schacter, D. L. (1997). Pictorial encoding reduces false recognition of semantic associates. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4(4), 577–581.
- Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30(5), 513–541.

- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, *110*(3), 306–340.
- Jacoby, L. L., & Whitehouse, K. (1989). An illusion of memory: False recognition influenced by unconscious perception. *Journal of Experimental Psychology: General*, *118*(2), 126–135.
- Johnson, M. K. (2006). Memory and reality. *American Psychologist*, *61*(8), 760–771.
- Johnson, M. K., Foley, M. A., Suengas, A. G., & Raye, C. L. (1988). Phenomenal characteristics of memories for perceived and imagined autobiographical events. *Journal of Experimental Psychology: General*, *117*(4), 371–376.
- Johnson, M. K., Hashtroudi, S., & Lindsay, D. S. (1993). Source monitoring. *Psychological Bulletin*, *114*(1), 3–28.
- Johnson, M. K., Nolde, S. F., Mather, M., Kounios, J., Schacter, D. L., & Curran, T. (1997). The similarity of brain activity associated with true and false recognition memory depends on test format. *Psychological Science*, *8*(3), 250–257.
- Johnson, M. K., & Raye, C. L. (1981). Reality monitoring. *Psychological Review*, *88*(1), 67–85.
- Karns, T. E., Irvin, S. J., Suranic, S. L., & Rivardo, M. G. (2009). Collaborative Recall Reduces the Effect of a Misleading Post Event Narrative. *North American Journal of Psychology*, *11*(1), 17–28.

- Kellogg, R. T. (2001). Presentation modality and mode of recall in verbal false memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(4), 913–919.
- Kim, H., & Cabeza, R. (2007a). Differential contributions of prefrontal, medial temporal, and sensory-perceptual regions to true and false memory formation. *Cerebral Cortex*, 17(9), 2143–2150.
- Kim, H., & Cabeza, R. (2007b). Trusting our memories: dissociating the neural correlates of confidence in veridical versus illusory memories. *Journal of Neuroscience*, 27(45), 12190–12197.
- Kimball, D. R., Smith, T. A., & Kahana, M. J. (2007). The fSAM model of false recall. *Psychological Review*, 114(4), 954–993.
- Koutstaal, W. (2003). Older adults encode—but do not always use—perceptual details: Intentional versus unintentional effects of detail on memory judgments. *Psychological Science*, 14(2), 189–193.
- Koutstaal, W., & Schacter, D. L. (1997). Gist-based false recognition of pictures in older and younger adults. *Journal of Memory and Language*, 37(4), 555–583.
- Koutstaal, W., Schacter, D. L., & Brenner, C. (2001). Dual task demands and gist-based false recognition of pictures in younger and older adults. *Journal of Memory and Language*, 44(3), 399–426.

- Koutstaal, W., Schacter, D. L., Verfaellie, M., Brenner, C., & Jackson, E. M. (1999). Perceptually based false recognition of novel objects in amnesia: Effects of category size and similarity to category prototypes. *Cognitive Neuropsychology*, *16*(3–5), 317–341.
- Kurilla, B. P., & Westerman, D. L. (2008). Processing fluency affects subjective claims of recollection. *Memory & Cognition*, *36*(1), 82–92.
- Kurkela, K. A., & Dennis, N. A. (2016). Event-related fMRI studies of false memory: An Activation Likelihood Estimation meta-analysis. *Neuropsychologia*, *81*, 149–167.
- Lampinen, J. M., Meier, C. R., Arnal, J. D., & Leding, J. K. (2005). Compelling untruths: content borrowing and vivid false memories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *31*(5), 954–963.
- Lampinen, J. M., Neuschatz, J. S., & Payne, D. G. (1999). Source attributions and false memories: A test of the demand characteristics account. *Psychonomic Bulletin & Review*, *6*(1), 130–135.
- Leding, J. K. (2012). False memories and persuasion strategies. *Review of General Psychology*, *16*(3), 256–268.
- Lindsay, D. S. (2008). Source monitoring. In J. Byrne (Series Ed.), *Cognitive psychology of memory: Vol. 2. Learning and memory: A comprehensive reference* (pp. 325–348). Oxford, England: Elsevier.

- Loftus, E. F. (1975). Leading questions and the eyewitness report. *Cognitive Psychology*, 7(4), 560–572.
- Loftus, E. F., & Bernstein, D. M. (2005). Rich False Memories: The Royal Road to Success. In A. F. Healy (Ed) *Experimental Cognitive Psychology and its Applications* (pp. 101–113). Washington DC: American Psychological Association Press.
- Loftus, E. F., & Palmer, J. C. (1974). Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13(5), 585–589.
- Loftus, E. F., & Pickrell, J. E. (1995). The formation of false memories. *Psychiatric Annals*, 25(12), 720–725.
- Lyle, K. B., & Johnson, M. K. (2006). Importing perceived features into false memories. *Memory*, 14(2), 197–213.
- Lyle, K. B., & Johnson, M. K. (2007). Source misattributions may increase the accuracy of source judgments. *Memory & Cognition*, 35(5), 1024–1033.
- Mack, J. E. (1994). *Abduction: Human encounters with aliens*. New York: Ballantine Books.
- Mandler, G. (1980). Recognizing: The judgment of previous occurrence. *Psychological Review*, 87(3), 252–271.

- Mather, M., Henkel, L. A., & Johnson, M. K. (1997). Evaluating characteristics of false memories: Remember/know judgments and memory characteristics questionnaire compared. *Memory & Cognition*, *25*(6), 826–837.
- McCabe, D. P., Presmanes, A. G., Robertson, C. L., & Smith, A. D. (2004). Item-specific processing reduces false memories. *Psychonomic Bulletin & Review*, *11*(6), 1074–1079.
- McCabe, D. P., Roediger III, H. L., McDaniel, M. A., & Balota, D. A. (2009). Aging reduces veridical remembering but increases false remembering: Neuropsychological test correlates of remember–know judgments. *Neuropsychologia*, *47*(11), 2164–2173.
- McCabe, D. P., & Smith, A. D. (2006). The distinctiveness heuristic in false recognition and false recall. *Memory*, *14*(5), 570–583.
- McCloskey, M., & Zaragoza, M. (1985). Misleading postevent information and memory for events: arguments and evidence against memory impairment hypotheses. *Journal of Experimental Psychology: General*, *114*(1), 1–16.
- McDermott, K. B. (1996). The persistence of false memories in list recall. *Journal of Memory and Language*, *35*(2), 212–230.
- McDermott, K. B., & Roediger III, H. L. (1998). Attempting to avoid illusory memories: Robust false recognition of associates persists under conditions of explicit warnings and immediate testing. *Journal of Memory and Language*, *39*(3), 508–520.

- McDermott, K. B., & Watson, J. M. (2001). The rise and fall of false recall: The impact of presentation duration. *Journal of Memory and Language*, *45*(1), 160–176.
- McDonough, I. M., & Gallo, D. A. (2012). Illusory expectations can affect retrieval-monitoring accuracy. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*(2), 391–404.
- McEvoy, C. L., Nelson, D. L., & Komatsu, T. (1999). What is the connection between true and false memories? The differential roles of interitem associations in recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *25*(5), 1177–1194.
- McKone, E., & Murphy, B. (2000). Implicit false memory: Effects of modality and multiple study presentations on long-lived semantic priming. *Journal of Memory and Language*, *43*(1), 89–109.
- Meade, M. L., & Roediger, III, H. L. (2002). Explorations in the social contagion of memory. *Memory & Cognition*, *30*(7), 995–1009.
- Miller, A. R., Baratta, C., Wynveen, C., & Rosenfeld, J. P. (2001). P300 latency, but not amplitude or topography, distinguishes between true and false recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *27*(2), 354–361.
- Miller, M. B., & Gazzaniga, M. S. (1998). Creating false memories for visual scenes. *Neuropsychologia*, *36*(6), 513–520.

- Miller, M. B., & Wolford, G. L. (1999). Theoretical commentary: The role of criterion shift in false memory. *Psychological Review*, *106*(2), 398–405.
- Mitchell, K. J., & Johnson, M. K. (2009). Source monitoring 15 years later: what have we learned from fMRI about the neural mechanisms of source memory? *Psychological Bulletin*, *135*(4), 638–677.
- Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *16*(5), 519–533.
- Moscovitch, M. (1989). Confabulation and the frontal system: Strategic vs. associative retrieval in neuropsychological theories of memory. In H. L. Roediger III & F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honour of Endel Tulving* (pp. 133–160). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Multhaup, K. S., & Conner, C. A. (2002). The effects of considering nonlist sources on the Deese–Roediger–McDermott memory illusion. *Journal of Memory and Language*, *47*(2), 214–228.
- Murray, R. J., Debbané, M., Fox, P. T., Bzdok, D., & Eickhoff, S. B. (2015). Functional connectivity mapping of regions associated with self-and other-processing. *Human Brain Mapping*, *36*(4), 1304–1324.

鍋田智広, & 楠見孝. (2009). Deese-Roediger-McDermott (DRM) 手続きを用いた虚偽記憶研究-虚偽記憶の発生過程と主観的想起経験. *心理学評論*, 52(4), 545–575.

Neisser, U., & Harsch, N. (1992). Phantom flashbulbs: False recollections of hearing the news about Challenger. In E. Winograd & U. Neisser (Eds.), *Affect and accuracy in recall: studies of "flashbulb memories"* (pp.9–31). New York: Cambridge University Press.

Nelson, D. L. (1979). Remembering pictures and words: Appearance, significance, and name. In L. S. Cermak & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory* (pp. 45–76). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Nelson, D. L., McEvoy, C. L., & Schreiber, T. A. (2004). The University of South Florida free association, rhyme, and word fragment norms. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(3), 402–407.

Nessler, D., & Mecklinger, A. (2003). ERP correlates of true and false recognition after different retention delays: Stimulus–and response–related processes. *Psychophysiology*, 40(1), 146–159.

Nessler, D., Mecklinger, A., & Penney, T. B. (2001). Event related brain potentials and illusory memories: the effects of differential encoding. *Cognitive Brain Research*, 10(3), 283–301.

- Neuschatz, J. S., Payne, D. G., Lampinen, J. M., & Toggia, M. P. (2001). Assessing the effectiveness of warnings and the phenomenological characteristics of false memories. *Memory*, *9*(1), 53–71.
- Norman, K. A., & Schacter, D. L. (1997). False recognition in younger and older adults: Exploring the characteristics of illusory memories. *Memory & Cognition*, *25*(6), 838–848.
- Odegard, T. N., & Lampinen, J. M. (2004). Memory conjunction errors for autobiographical events: More than just familiarity. *Memory*, *12*(3), 288–300.
- Okado, Y., & Stark, C. (2003). Neural processing associated with true and false memory retrieval. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *3*(4), 323–334.
- Oliver, M. C., Bays, R. B., & Zabrucky, K. M. (2016). False memories and the DRM paradigm: Effects of imagery, list, and test type. *The Journal of General Psychology*, *143*(1), 33–48.
- 太田信夫. (1995). 潜在記憶—意識下の情報処理. *認知科学*, *2*(3), 3–11.
- Paivio, A., & Csapo, K. (1971). Short-term sequential memory for pictures and words. *Psychonomic Science*, *24*(2), 50–51.
- Paivio, A., & Csapo, K. (1973). Picture superiority in free recall: Imagery or dual coding? *Cognitive Psychology*, *5*(2), 176–206.
- Paller, K. A., Voss, J. L., & Westerberg, C. E. (2009). Investigating the awareness of remembering. *Perspectives on Psychological Science*, *4*(2), 185–199.

- Payne, D. G., Elie, C. J., Blackwell, J. M., & Neuschatz, J. S. (1996). Memory illusions: Recalling, recognizing, and recollecting events that never occurred. *Journal of Memory and Language*, *35*(2), 261–285.
- Porter, S., Yuille, J. C., & Lehman, D. R. (1999). The nature of real, implanted, and fabricated memories for emotional childhood events: Implications for the recovered memory debate. *Law and Human Behavior*, *23*(5), 517–537.
- R Core Team. (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Radelet, M. L. (2002). Wrongful convictions of the innocent. *Judicature*, *86*(2), 67–68.
- Rajaram, S. (1993). Remembering and knowing: Two means of access to the personal past. *Memory & Cognition*, *21*(1), 89–102.
- Rajaram, S., & Roediger III, H. L. (1997). Remembering and knowing as states of consciousness during retrieval. In J. D. Cohen & J. W. Schooler (Eds.), *Carnegie Mellon Symposia on cognition. Scientific approaches to consciousness* (p. 213–240). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Ramirez, S., Liu, X., Lin, P. A., Suh, J., Pignatelli, M., Redondo, R. L., ... & Tonegawa, S. (2013). Creating a false memory in the hippocampus. *Science*, *341*(6144), 387–391.

- Read, J. D. (1996). From a passing thought to a false memory in 2 minutes: Confusing real and illusory events. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(1), 105–111.
- Reyna, V. F., & Brainerd, C. J. (1995). Fuzzy-trace theory: An interim synthesis. *Learning and Individual Differences*, 7(1), 1–75.
- Roediger III, H. L., Balota, D. A., & Watson, J. M. (2001a). Spreading activation and arousal of false memories. In H. L. Roediger III, J. S. Nairne, I. Neath, & A. M. Surprenant (Eds), *The nature of remembering: Essays in honor of Robert G. Crowder* (pp. 95–115). Washington, DC: American Psychological Association Press.
- Roediger III, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(4), 803–814.
- Roediger III, H. L., & McDermott, K. B. (1999). False alarms and false memories. *Psychological Review*, 106(2), 406–410.
- Roediger III, H. L., & McDermott, K. B. (2000). Tricks of memory. *Current Directions in Psychological Science*, 9(4), 123–127.
- Roediger III, H. L., McDermott, K. B., Pisoni, D., & Gallo, D. A. (2004). Illusory recollection of voices. *Memory*, 12(5), 586–602.
- Roediger III, H. L., Watson, J. M., McDermott, K. B., & Gallo, D. A. (2001b). Factors that determine false recall: A multiple regression analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(3), 385–407.

- Rugg, M. D., & Curran, T. (2007). Event-related potentials and recognition memory. *Trends in Cognitive Sciences, 11*(6), 251–257.
- Sagan, C. (1995, 2011). *The demon-haunted world: Science as a candle in the dark*. Ballantine Books.
- Schacter, D. L. (2002). *The seven sins of memory: How the mind forgets and remembers*. HMH.
- Schacter, D. L. (2021). The seven sins of memory: an update. *Memory*, available online.
- Schacter, D. L., Buckner, R. L., Koutstaal, W., Dale, A. M., & Rosen, B. R. (1997). Late onset of anterior prefrontal activity during true and false recognition: an event-related fMRI study. *Neuroimage, 6*(4), 259–269.
- Schacter, D. L., Cendan, D. L., Dodson, C. S., & Clifford, E. R. (2001). Retrieval conditions and false recognition: Testing the distinctiveness heuristic. *Psychonomic Bulletin & Review, 8*(4), 827–833.
- Schacter, D. L., Chiao, J. Y., & Mitchell, J. P. (2003). The seven sins of memory: implications for self. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1001*(1), 226–239.
- Schacter, D. L., Israel, L., & Racine, C. (1999). Suppressing false recognition in younger and older adults: The distinctiveness heuristic. *Journal of Memory and Language, 40*(1), 1–24.

- Schacter, D. L., Norman, K. A., & Koutstaal, W. (1998). The cognitive neuroscience of constructive memory. *Annual Review of Psychology*, *49*(1), 289–318.
- Schacter, D. L., Reiman, E., Curran, T., Yun, L. S., Bandy, D., McDermott, K. B., & III, H. L. R. (1996). Neuroanatomical correlates of veridical and illusory recognition memory: Evidence from positron emission tomography. *Neuron*, *17*(2), 267–274.
- Schacter, D. L., & Slotnick, S. D. (2004). The cognitive neuroscience of memory distortion. *Neuron*, *44*(1), 149–160.
- Schmidt, S. R. (1991). Can we have a distinctive theory of memory? *Memory & Cognition*, *19*(6), 523–542.
- Scoboria, A., Wade, K. A., Lindsay, D. S., Azad, T., Strange, D., Ost, J., & Hyman, I. E. (2017). A mega-analysis of memory reports from eight peer-reviewed false memory implantation studies. *Memory*, *25*(2), 146–163.
- Seamon, J. G., Goodkind, M. S., Dumey, A. D., Dick, E., Aufseeser, M. S., Strickland, S. E., ... & Fung, N. S. (2003). “If I didn’t write it, why would I remember it?” Effects of encoding, attention, and practice on accurate and false memory. *Memory & Cognition*, *31*(3), 445–457.
- Seamon, J. G., Lee, I. A., Toner, S. K., Wheeler, R. H., Goodkind, M. S., & Birch, A. D. (2002). Thinking of critical words during study is unnecessary for false memory in the Deese, Roediger, and McDermott procedure. *Psychological Science*, *13*(6), 526–531.

- Seamon, J. G., Luo, C. R., & Gallo, D. A. (1998). Creating false memories of words with or without recognition of list items: Evidence for nonconscious processes. *Psychological Science*, *9*(1), 20–26.
- Seamon, J. G., Luo, C. R., Schlegel, S. E., Greene, S. E., & Goldenberg, A. B. (2000). False memory for categorized pictures and words: The category associates procedure for studying memory errors in children and adults. *Journal of Memory and Language*, *42*(1), 120–146.
- Seamon, J. G., Philbin, M. M., & Harrison, L. G. (2006). Do you remember proposing marriage to the Pepsi machine? False recollections from a campus walk. *Psychonomic Bulletin & Review*, *13*(5), 752–756.
- Shimane, D., Matsui, H., & Itoh, Y. (2020). False memory for faces is produced by the Deese-Roediger-McDermott paradigm based on the morphological characteristics of a list. *Current Psychology*, available online.
- Slotnick, S. D., & Schacter, D. L. (2004). A sensory signature that distinguishes true from false memories. *Nature Neuroscience*, *7*(6), 664–672.
- Smith, R. E., & Engle, R. W. (2011). Study modality and false recall. *Experimental Psychology*, *58*(2), 117–124.
- Smith, R. E., & Hunt, R. R. (1998). Presentation modality affects false memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, *5*(4), 710–715.

- Smith, R. E., & Hunt, R. R. (2020). When do pictures reduce false memory? *Memory & Cognition*, available online.
- Smith, R. E., Hunt, R. R., & Dunlap, K. R. (2015). Why do pictures, but not visual words, reduce older adults' false memories? *Psychology and Aging*, *30*(3), 647–655.
- Smith, R. E., Hunt, R. R., & Gallagher, M. P. (2008). The effect of study modality on false recognition. *Memory & Cognition*, *36*(8), 1439–1449.
- Smith, R. E., Lozito, J. P., & Bayen, U. J. (2005). Adult age differences in distinctive processing: the modality effect on false recall. *Psychology and Aging*, *20*(3), 486–492.
- Smith, S. M., Gerken, D. R., Pierce, B. H., & Choi, H. (2002). The roles of associative responses at study and semantically guided recollection at test in false memory: The Kirkpatrick and Deese hypotheses. *Journal of Memory and Language*, *47*(3), 436–447.
- Smith, S. M., Ward, T. B., Tindell, D. R., Sifonis, C. M., & Wilkenfeld, M. J. (2000). Category structure and created memories. *Memory & Cognition*, *28*(3), 386–395.
- Speer, N. K., & Curran, T. (2007). ERP correlates of familiarity and recollection processes in visual associative recognition. *Brain Research*, *1174*, 97–109.
- Stark, C. E., Okado, Y., & Loftus, E. F. (2010). Imaging the reconstruction of true and false memories using sensory reactivation and the misinformation paradigms. *Learning & Memory*, *17*(10), 485–488.

- Tajika, H., Neumann, E., Hamajima, H., & Iwahara, A. (2005). Eliciting false memories on implicit and explicit memory tests after incidental learning. *Japanese Psychological Research, 47*(1), 31–39.
- Taylor, J. R., & Henson, R. N. (2012). Could masked conceptual primes increase recollection? The subtleties of measuring recollection and familiarity in recognition memory. *Neuropsychologia, 50*(13), 3027–3040.
- Thapar, A., & McDermott, K. B. (2001). False recall and false recognition induced by presentation of associated words: Effects of retention interval and level of processing. *Memory & Cognition, 29*(3), 424–432.
- Thomas, A. K., Bulevich, J. B., & Loftus, E. F. (2003). Exploring the role of repetition and sensory elaboration in the imagination inflation effect. *Memory & Cognition, 31*(4), 630–640.
- Thomas, A. K., & Loftus, E. F. (2002). Creating bizarre false memories through imagination. *Memory & Cognition, 30*(3), 423–431.
- Treisman, A., & Schmidt, H. (1982). Illusory conjunctions in the perception of objects. *Cognitive Psychology, 14*(1), 107–141.
- Tse, C. S., & Neely, J. H. (2005). Assessing activation without source monitoring in the DRM false memory paradigm. *Journal of Memory and Language, 53*(4), 532–550.
- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne, 26*(1), 1–12.

- Tussing, A. A., & Greene, R. L. (1999). Differential effects of repetition on true and false recognition. *Journal of Memory and Language*, *40*(4), 520–533.
- Underwood, B. J. (1965). False recognition produced by implicit verbal responses. *Journal of Experimental Psychology*, *70*(1), 122–129.
- Vilberg, K. L., Moosavi, R. F., & Rugg, M. D. (2006). The relationship between electrophysiological correlates of recollection and amount of information retrieved. *Brain Research*, *1122*(1), 161–170.
- von Zerssen, G. C., Mecklinger, A., Opitz, B., & von Cramon, D. Y. (2001). Conscious recollection and illusory recognition: An event-related fMRI study. *European Journal of Neuroscience*, *13*(11), 2148–2156.
- Wang, J., Otgaar, H., Howe, M. L., & Cheng, S. (2021). Self-referential false associations: A self-enhanced constructive effect for verbal but not pictorial stimuli. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, available online.
- Wang, J., Otgaar, H., Howe, M. L., Lippe, F., & Smeets, T. (2018). The nature and consequences of false memories for visual stimuli. *Journal of Memory and Language*, *101*, 124–135.
- Wang, J., Otgaar, H., Howe, M. L., & Zhou, C. (2019). A self-reference false memory effect in the DRM paradigm: Evidence from Eastern and Western samples. *Memory & Cognition*, *47*(1), 76–86.

- Wang, W., Li, B., Gao, C., Xu, H., & Guo, C. (2015). Conceptual fluency increases recollection: Behavioral and electrophysiological evidence. *Frontiers in Human Neuroscience, 9*, 377.
- Weinstein, Y., & Shanks, D. R. (2010). Rapid induction of false memory for pictures. *Memory, 18*(5), 533–542.
- Wells, G. L., Malpass, R. S., Lindsay, R. C., Fisher, R. P., Turtle, J. W., & Fulero, S. M. (2000). From the lab to the police station: A successful application of eyewitness research. *American Psychologist, 55*(6), 581–598.
- Wells, G. L., Rydell, S. M., & Seelau, E. P. (1993). The selection of distractors for eyewitness lineups. *Journal of Applied Psychology, 78*(5), 835–844.
- Whittlesea, B. W. (2002a). False memory and the discrepancy-attribution hypothesis: The prototype-familiarity illusion. *Journal of Experimental Psychology: General, 131*(1), 96–115.
- Whittlesea, B. W. (2002b). Two routes to remembering (and another to remembering not). *Journal of Experimental Psychology: General, 131*(3), 325–348.
- Whittlesea, B. W., Masson, M. E., & Hughes, A. D. (2005). False memory following rapidly presented lists: The element of surprise. *Psychological Research, 69*(5–6), 420–430.
- Wickens, T. D. (2002). *Elementary signal detection theory*. New York: Oxford University Press.

- Wiese, H., & Daum, I. (2006). Frontal positivity discriminates true from false recognition. *Brain Research, 1075*(1), 183–192.
- Wilding, E. L. (1999). Separating retrieval strategies from retrieval success: An event-related potential study of source memory. *Neuropsychologia, 37*(4), 441–454.
- Wixted, J. T., & Stretch, V. (2000). The case against a criterion-shift account of false memory. *Psychological Review, 107*(2), 368–376.
- Yonelinas, A. P. (2001). Components of episodic memory: the contribution of recollection and familiarity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 356*(1413), 1363–1374.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language, 46*(3), 441–517.
- Zaragoza, M. S., & Lane, S. M. (1994). Source misattributions and the suggestibility of eyewitness memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 20*(4), 934–945.
- Zaragoza, M. S., Mitchell, K. J., Payment, K., & Drivdahl, S. (2011). False memories for suggestions: The impact of conceptual elaboration. *Journal of Memory and Language, 64*(1), 18–31.
- Zaragoza, M. S., Payment, K. E., Ackil, J. K., Drivdahl, S. B., & Beck, M. (2001). Interviewing witnesses: Forced confabulation and confirmatory feedback increase false memories. *Psychological Science, 12*(6), 473–477.

Zeelenberg, R., Boot, I., & Pecher, D. (2005). Activating the critical lure during study is unnecessary for false recognition. *Consciousness and Cognition, 14*(2), 316–326.

Zoellner, L. A., Foa, E. B., Brigidi, B. D., & Przeworski, A. (2000). Are trauma victims susceptible to "false memories"? *Journal of Abnormal Psychology, 109*(3), 517–524.

投稿論文・学会発表

学位論文

島根大輔 (2017). 単語リスト・画像リストによる虚記憶の生起過程の相違～
DRM パラダイムを用いた検討～. 慶應義塾大学大学院社会学研究科修士論
文 (未公刊).

(1) 学術雑誌等 (紀要・論文集等も含む) に発表した論文, 著書

1. 田中拓海・島根大輔・川畑秀明 (2016). 幾何学図形の指向性が動作主体判断
に与える影響. *電子情報通信学会技術研究報告*, 116(185), 79–83.
2. 島根大輔 (2018). 視覚的なメンタル・イメージを伴う虚記憶の生成過程の検
討. 人と社会の探求 *慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要*, 86, 107–111.
3. 島根大輔・伊東裕司 (2019). 画像リストの学習によって生起する虚回想の生
起特徴の検討—DRM パラダイムを用いた実験—. *慶應義塾大学大学院社会
学研究科紀要*, 87, 103–113.
4. 島根大輔 (2020). 内的に構成された虚回想情報の真偽判断プロセスのモデル
化. 人と社会の探求 *慶應義塾大学大学院社会学研究科紀要*, in press.
5. Tanaka, T., Mikuni, J., Shimane, D., Nakamura, K., & Watanabe, K. (2020).
Accounting for Private Taste: Facial shape analysis of Attractiveness and Inter-
individual Variance. In *2020 12th International Conference on Knowledge and*

Smart Technology (KST), IEEE, 203–206.

6. Shimane, D., Matsui, H., & Itoh, Y. (2020). False memory for faces is produced by the Deese-Roediger-McDermott paradigm based on the morphological characteristics of a list. *Current Psychology*, available online.
7. Shimane, D., Tanaka, T., Watanabe, K., & Tanaka, K. (2021). Post-action memory enhancement: Exploring the temporal relationship between action and memory formation. *PsyArXiv*, available online.

(2) 国際会議における発表

(口頭)

8. ○Shimane, D., Miura, H., & Itoh, Y. Person Misidentification: Discussion on the Reliability of Eyewitness Testimonies that Testify about Witnessing Acquaintances. 11st East Asian Association of Psychology and Law Annual Conference, EAAPL 2017, Taiwan, December 16 2017.
9. ○Shimane, D., Matsui, H., & Itoh, Y. False memory for novel faces using Deese-Roediger-McDermott paradigm: An explanation of the occurrence by morphological characteristics. The Korean Society for Cognitive and Biological Psychology, KSCBP, Korea, February 2 2018.
10. ○Shimane, D., Matsuo, K., & Itoh, Y. Confirmation bias affects evaluations and judgements of lay judges. 12st East Asian Association of Psychology and Law

Annual Conference, EAAPL 2018, Kyoto, December 15 2018.

11. ○Itoh, Y., Shimane, D., & Miura, H. Misidentification of a person as a familiar person: Is a testimony that an eyewitness saw a familiar person reliable? 13th Biennial Conference of Society for Applied Research on Memory and Cognition, SARMAAC, USA, June 8 2019.
12. ○Shimane, D., & Itoh, Y. The perceptual characteristics of an image increase detailed false recollection. 32st International Congress of Psychology, ICP2020+, Prague, July 19-24 2021 ON-LINE.

(ポスター)

13. ○Shimane, D., & Itoh, Y. False memory for pictures and words: An explanation of false memory with memory strength of list materials. 31st International Congress of Psychology, ICP2016, Yokohama, July 26 2016.
14. ○Shimane, D., & Itoh, Y. Negative Correlation between Backward Associative Strength and False Recognition Rates for Pictorial Stimuli in the Deese-Roediger-McDermott Paradigm. 30st Association for Psychological Science Annual Convention, APS 2018, San Francisco, CA, USA, May 26 2018.
15. ○Itoh, Y., Shimane, D., & Miura, H. Misidentification of a person as a familiar person and reliability of eyewitness identification. 38th Australian and New Zealand Association of Psychiatry, Psychology and Law Annual Congress, Australia,

November 23 2018.

16. ○Shimane, D., Tsuzuki, T., & Itoh, Y. Awareness of emotional stimuli in a video: Suppressed memory of the video. Abstract of Annual Conference of the European Association of Psychology and Law 2019, Santiago de Compostela, Spain, July 19 2019.
17. ○Miura, H., Shimane, D., & Itoh, Y. Person misidentification is associated with cognitive failures and expectations. Abstract of Annual Conference of the European Association of Psychology and Law 2019, Santiago de Compostela, Spain, July 19 2019.

(3) 国内学会・シンポジウム等における発表

(シンポジウム)

18. 島根大輔・伊東裕司・三浦大志・巖島行雄・齋藤洋典・楠見孝. 「人違いの心理学」を目指して：人物誤同定現象の解明とその意味するもの. 日本心理学会第84回大会, 2020年9月8日-11月2日 (COVID-19のためオンライン開催)

(口頭)

19. ○島根大輔・伊東裕司. DRM パラダイムにおける虚回想の生起に関連する学習リストの性質. 日本認知心理学会第16回大会, 2018年9月2日.

20. ○成本忠正・谷口恵子・鈴木茂樹・島根大輔. 高齢者の視覚イメージ操作と保持能力. 日本認知心理学会高齢者心理学部会第 17 回研究会, 2019 年 9 月 21 日.
21. 田中拓海・島根大輔・川畑秀明. 幾何学図形の指向性が動作主体判断に与える影響. 電子情報通信学会, 2016 年 8 月 20 日.

(ポスター)

22. ○島根大輔・都築誉史. 映像内の情動喚起刺激がその映像の記憶に及ぼす影響. 日本認知心理学会第 14 回大会, 2016 年 6 月 18 日.
23. ○島根大輔・伊東裕司. 画像・単語の DRM リストにおける逆方向連想強度の測定. 日本認知心理学会第 15 回大会, 2017 年 6 月 4 日.
24. ○島根大輔・伊東裕司. 画像リストにおける逆方向連想強度と虚再認率との関係. 日本心理学会第 81 回大会, 2017 年 9 月 21 日.
25. ○伊東裕司・三浦大志・島根大輔. 人誤りによる人違い現象の解明に向けて (1). 日本心理学会第 81 回大会, 2017 年 9 月 21 日.
26. ○島根大輔・三浦大志・伊東裕司. 見間違いによる人違い現象の解明に向けた研究—日誌法によるアプローチ—. 日本基礎心理学会第 36 回大会, 2017 年 12 月 2 日.
27. ○三浦大志・島根大輔・伊東裕司. 個人特性および予期に着目した人違い現象の検討. 日本認知心理学会第 16 回大会, 2018 年 9 月 2 日.

28. ○島根大輔・松井大・伊東裕司. DRM パラダイムにおける新奇顔への虚記憶の生起過程の検討——顔刺激の形態的・評価的側面, 及び記銘者の個人特性からの体系的考察. 日本心理学会第 82 回大会, 2018 年 9 月 26 日【特別優秀発表賞受賞】.
29. ○島根大輔・伊東裕司. 虚回想の生起条件とそのメカニズム. 日本認知心理学会第 17 回大会, 2019 年 5 月 25 日.
30. ○島根大輔・三浦大志・伊東裕司. 目撃した未知顔への親近感の高さと人違いの生起確率の関係. 日本心理学会第 83 回大会, 2019 年 9 月 13 日【優秀発表賞受賞】.
31. ○田中拓海・三國珠杏・島根大輔. 顔魅力評価における個人間のばらつきを規定する要因の検討. 第 21 回日本感性工学会大会, 2019 年 9 月 13 日.
32. ○田中拓海・島根大輔・渡邊克巳・田中観自. 行動の直後に知覚された刺激の記憶は増強される. 日本心理学会第 84 回大会, 2020 年 9 月 8 日-11 月 2 日 (COVID-19 のためオンライン開催).
33. ○島根大輔・田中拓海. 記銘時の行動が虚記憶形成に及ぼす影響. 日本心理学会第 85 回大会, 2021 年 9 月 1 日-8 日 (COVID-19 のためオンライン開催).

(4) 獲得した助成・褒賞

- ・ 2019 年度 日本心理学会第 83 回大会 学術大会優秀発表賞受賞

- ・ 2019 年度 慶應義塾大学博士課程学生研究支援プログラム (研究科推薦枠)
- ・ 2018 年度 日本心理学会第 82 回大会 学術大会特別優秀発表賞受賞
- ・ 2018 年度 日本心理学会 国際会議等参加旅費補助金 (トラベルアワード)
- ・ 2018 年度 小泉信三記念大学院特別奨励賞
- ・ 2017 年度 日本認知心理学会 韓国認知生物心理学会への発表支援
- ・ 2017 年度 慶應義塾大学博士課程学生研究支援プログラム (研究科推薦枠)

謝辞

本論文の一連の研究は、著者が慶應義塾大学大学院社会学研究科後期博士課程在学中に、同大学文学部伊東裕司教授、梅田聡教授のご指導のもとに行ったものです。本論文を作成するにあたり、お二方には多大なご支援、ご指導とご鞭撻を賜りました。心より感謝申し上げます。

伊東裕司先生には、修士課程1年より、常に熱心にご指導いただき、司法・認知心理学や実験・統計手法に至るまで幅広い研究領域の知見をご教授いただきました。また、数多くの共同研究に参画させていただき、有意義で貴重な研究経験の機会を賜りました。これらの経験は、現在の私の研究に対する姿勢や考え方につながっており、今後の私の研究者としての基盤となるものと考えております。梅田聡先生には、学会やゼミを通して、私の研究について多くのご助言を頂戴しました。修士課程入学時には認知神経科学に関する専門知識をほとんど有していなかった私が、当該領域に興味を持ち、現在、神経科学を主領域とする研究所に所属するに至ったことは、ひとえに、梅田先生の興味深い授業と熱心なご指導の賜物であると考えております。お二方には、心より感謝申し上げるとともに、今後もしもご指導ご鞭撻くださいますよう宜しくお願い申し上げます。

本論文の研究は、多くの共同研究者のご協力無くしてはなし得ないものでした。特に、伊東研究室の先輩であり、多くの研究について幅広い議論をしてくださった三浦大志さん、松尾加代さん、また、社会学研究科の先輩であり、共同研究を

通じて多くの痛烈な示唆をくださった中村航洋さん、松井大さん、伊東研究室の後輩であり、多くの場面で私を支えてくれた河本侑己さん、高橋礼実さん、研究会を通じて有意義なご意見をくださった記憶認知研究会の皆様、実験に参加していただいた実験参加者の皆様など、本論文の執筆に関わってくださった多くの方々に心より御礼申し上げます。

最後に、私の研究生生活を有意義で充実したものにしてくれた同期の田中拓海さん、三國珠杏さん、関根悟さん、田仲祐登さん、関東亨佑さん、およびこれまでの私の研究生生活を支え、励ましてくれた家族に心より感謝いたします。

正誤表

令和3年度 博士論文 虚回想の生起過程における活性化およびモニタリング過程に対する
画像情報による促進・抑制的効果の検討

慶應義塾大学大学院 社会学研究科 心理専攻 島根大輔

下記の通り、誤記がありましたので訂正いたします。

訂正箇所	誤	正
p. 7, 14 行目	Yonelines, 2002	Yonelin <u>as</u> , 2002
p. 8, 15 行目	persostence	pers <u>is</u> tence
p. 12, 15 行目	Remirez et al., 2013	R <u>a</u> mirez et al., 2013
p. 14, 19 行目	次章では,	次 <u>節</u> では,
p. 15, 3 行目	Neisser & Harsh (1992)	Neisser & Hars <u>ch</u> (1992)
p. 17, 4 行目	の章で説明することとする。	の <u>節</u> で説明することとする。
p. 18, 12 行目	次項以降では,	次 <u>節</u> 以降では,
p. 22, 16 行目	の章を参照	の <u>節</u> を参照
p. 24, 16 行目	Hintsman, 1988	Hint <u>z</u> man, 1988
p. 31, 15 行目	の章を参照	の <u>節</u> を参照
p. 33, 9-10 行目	Slitnick & Schacter, 2004	Sl <u>o</u> tnick & Schacter, 2004
p. 39, 4-5 行目	Huff, Bodner, & Gretz, 2019	Huff, Bodner, & Gretz, <u>2021</u>
p. 39, 11 行目	Huff et al., 2019	Huff et al., <u>2021</u>
p. 48, 7 行目	「研究1の概要」の <u>項</u> を	「研究1の概要」を
p. 50, 11 行目	本項では,	本 <u>節</u> では,
p. 50, 17 行目	の項で紹介した通り,	の <u>節</u> で紹介した通り,
p. 54, 6-7 行目	Cappella, Yzer, & Fishein, 2003	Cappella, Yzer, & Fish <u>b</u> ein, 2003
p. 76, 5 行目	の章では,	の <u>節</u> では,
p. 76, 6 行目	本章では,	本 <u>項</u> では,
p. 76, 17 行目	Gallo & Roeciger, 2002	Gallo & Roed <u>i</u> ger, 2002
p. 86, 4 行目	の章でも紹介したように,	の <u>節</u> でも紹介したように,
p. 95, 17-18 行目	Hicks & Starnes, 2006	Hicks & Starns, 2006
p. 97, 11-12 行目	Huff et al., 2019	Huff et al., <u>2021</u>
p. 98, 2 行目	Hicks & Starnes, 2006	Hicks & Starns, 2006
p. 108, 12 行目	減少すること意味する。	減少すること <u>を</u> 意味する。
p. 165, 5 行目	つまり, どのようにじるか	つまり, どのように <u>生</u> じるか
p. 178, 9 行目	Baayen et al., 2008	Baayen, <u>Davidson, & Bates</u> , 2008
p. 178, 9 行目	Kliegl et al., 2011	Kliegl, <u>Wei, Dambacher, Yan, & Zhou</u> , 2011
p. 178, 13 行目	Bates et al., 2015	Bates, <u>Mächler, Bolker, & Walker</u> , 2015
p. 193, 10 行目	意味関係性	意味関 <u>連</u> 性
p. 193, 11 行目	Doss te al. (2016 および 2020)	Doss <u>et</u> al. (2016 および 2020)
p. 195, 12 行目	次項以降では,	次 <u>節</u> 以降では,
p. 201, 8 行目	Hicks & Starnes, 2006	Hicks & Starns, 2006

(続き)

訂正箇所	誤	正
p. 204, 18行目	の項を参照	の <u>節</u> を参照
p. 205, 16行目	Morris et al., 1997	Morris et al., <u>1977</u>
p. 206, 3行目	Drivdahl & Zaeagoza, 2001	Drivdahl & <u>Zar</u> agoza, 2001
p. 208, 18行目	関係性あがった	関係性 <u>が</u> あった
p. 214, 5行目	本項では,	本 <u>節</u> では,
p. 219, 3行目	の項でも説明したように,	の <u>節</u> でも説明したように,
p. 222, 12行目	パラ <u>ー</u> メータ	パラメータ
p. 228, 13–15行目	Cappella, J. N., Yzer, M. C., & Fishbein, M. (2003). <i>Using beliefs about positive and negative consequences as the basis for designing message interventions for lowering risky behavior</i> . Thousand Oaks, CA: Sage.	Cappella, J. N., Yzer, M. C., & Fishbein, M. (2003). <i>Using beliefs about positive and negative consequences as the basis for designing message interventions for lowering risky behavior</i> (<u>pp. 210–219</u>). Thousand Oaks, CA: Sage.
p. 232, 9–12行目	Drivdahl, S. B., & Zaragoza, M. S. (2001). The role of perceptual elaboration and individual differences in the creation of false memories for suggested events. <i>Applied Cognitive Psychology: <u>The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition</u></i> , 15(3), 265–281.	Drivdahl, S. B., & Zaragoza, M. S. (2001). The role of perceptual elaboration and individual differences in the creation of false memories for suggested events. <i>Applied Cognitive Psychology</i> , 15(3), 265–281.
p. 232, 13–16行目	Ebbinghaus, H. (1885). <i>Über das Gedchtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie</i> . Leipzig: Duncker & Humblot; the English edition is Ebbinghaus, H. (1913). <i>Memory. A Contribution to Experimental Psychology</i> . New York: Teachers College, Columbia University (Reprinted Bristol: Thoemmes Press, 1999).	Ebbinghaus, H. (1885). <i>Über das Ged<u>ä</u>chtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie</i> . Leipzig: Duncker & Humblot; the English edition is Ebbinghaus, H. (1913). <i>Memory. A Contribution to Experimental Psychology</i> . New York: Teachers College, Columbia University (Reprinted Bristol: Thoemmes Press, 1999).
p. 233, 1–4行目	Foley, M. A., Wozniak, K. H., & Gillum, A. (2006). Imagination and false memory inductions: Investigating the role of process, content and source of imaginations. <i>Applied Cognitive Psychology: <u>The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition</u></i> , 20(9), 1119–1141.	Foley, M. A., Wozniak, K. H., & Gillum, A. (2006). Imagination and false memory inductions: Investigating the role of process, content and source of imaginations. <i>Applied Cognitive Psychology</i> , 20(9), 1119–1141.

(続き)

訂正箇所	誤	正
p. 233, 8 行目	藤田哲也.(1999). 潜在記憶の測定法. 心理学評論, 42(2), 107-125	藤田哲也 (1999). 潜在記憶の測定法. 心理学評論, 42(2), 107-125.
p.239, 13-15 行目	Huff, M. J., Bodner, G. E., & Gretz, M. R. (2019). Distinctive encoding of a subset of DRM lists yields not only benefits, but also costs and spillovers. <i>Psychological Research</i> , 85, 280-290.	Huff, M. J., Bodner, G. E., & Gretz, M. R. (2021). Distinctive encoding of a subset of DRM lists yields not only benefits, but also costs and spillovers. <i>Psychological Research</i> , 85 (1), 280-290.
p.248, 1-3 行目	鍋田智広, & 楠見孝.(2009). Deese-Roediger-McDermott (DRM) 手続きを用いた虚偽記憶研究-虚偽記憶の発生過程と主観的想起経験. 心理学評論, 52(4), 545-575.	鍋田智広・楠見孝 (2009). Deese-Roediger-McDermott (DRM) 手続きを用いた虚偽記憶研究-虚偽記憶の発生過程と主観的想起経験. 心理学評論, 52(4), 545-575.
p.249, 14 行目	太田信夫.(1995). 潜在記憶—意識下の情報処理. 認知科学, 2(3), 3-11.	太田信夫 (1995). 潜在記憶—意識下の情報処理. 認知科学, 2(3), 3-11.

下記の文献が「引用文献」に含まれていなかったため追加いたします。

追加する文献

- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 390-412.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. M., & Walker, S. C. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.
- Einstein, G. O., & Hunt, R. R. (1980). Levels of processing and organization: Additive effects of individual-item and relational processing. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(5), 588-598.
- Garry, M., & Wade, K. A. (2005). Actually, a picture is worth less than 45 words: Narratives produce more false memories than photographs do. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(2), 359-366.
- Kliegl, R., Wei, P., Dambacher, M., Yan, M., & Zhou, X. (2011). Experimental effects and individual differences in linear mixed models: Estimating the relationship between spatial, object, and attraction effects in visual attention. *Frontiers in Psychology*, 1, 1-12.
- 水野りか・柳谷啓子・清河幸子・川上正浩 (2011). 連想語頻度表: 3 モーラの漢字・ひらがな・カタカナ表記語 ナカニシヤ出版
- Zhang, W., Gross, J., & Hayne, H. (2017). The effect of mood on false memory for emotional DRM word lists. *Cognition and Emotion*, 31(3), 526-537.
-