

令和 2 年 7 月 2 日現在

機関番号：34416

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2018～2019

課題番号：18K18703

研究課題名（和文）記憶の負のテスト効果の危険性に関する実証的研究

研究課題名（英文）Testing one's memory can be hazardous: Investigating negative effects of testing on later recollection

研究代表者

加藤 隆（Kato, Takashi）

関西大学・総合情報学部・教授

研究者番号：90268318

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：複数のオリジナル顔の特徴部位を結合した部位結合型プロトタイプとオリジナル顔を平均化した全体融合型プロトタイプを用いて、プロトタイプ効果（新奇プロトタイプ顔に対する虚再認）の生成及び持続性を検討するとともに、プロトタイプ顔を先のテストで提示することでオリジナル顔の再認率が上昇するか検討した。また、先のテストで新奇項目として提示した顔を後のテストで再提示すると虚再認率が上昇する（負の示唆性効果）かについて検討した。その結果、負の示唆性効果が頑健である一方で、プロトタイプ効果の脆弱性が示された。これらの虚記憶現象について反復プライミングによる処理流暢性の増大がもたらす錯覚という観点から考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

顔の虚記憶についてプロトタイプ効果と負の示唆性効果を同一の実験内で比較検討することを可能とする新たな実験デザインを案出し、一連の実験によりプロトタイプ効果が脆弱である一方で負の示唆性効果が一貫して頑健であることを示す実証データを提供した。誤情報を最初の接触では正しく棄却できても後の接触では誤って受容してしまうという負の示唆性効果は正解をフィードバックすることで抑制できるとされる。しかし目撃者が顔写真の閲覧をとおして容疑者の特定を試みる状況では正解は誰にもわからずフィードバックのしようがない。こうした状況では誤情報の植え付けにつながる負の示唆性効果の危険性を排除する手続きが何よりも求められる。

研究成果の概要（英文）：Using “featural prototypes” (i.e., novel faces synthesized with facial parts taken from separate original faces) and “configural prototypes” (i.e., novel faces synthesized by averaging original faces), we examined the effect of temporal separation between study and test phases on false recognition of novel prototype faces (i.e., the prototype effect) and the effect of presenting prototypes in initial testing on later recognition of original faces. Also, we examined whether false recognition of novel faces would be heightened when they were repeated from initial to later testing (i.e., the negative suggestion effect). Whereas the prototype effect was shown to be relatively weak and susceptible to the temporal separation, the negative suggestion effect was consistently and markedly demonstrated across different kinds of test faces. These false memory phenomena were discussed in terms of the processing fluency heuristic.

研究分野：認知心理学

キーワード：顔の記憶 虚記憶 プロトタイプ効果 負の示唆性効果 処理流暢性

様式 C-19, F-19-1, Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

記憶の(正の)“テスト効果”(testing effect)とは、一度学習した内容を再学習するよりもテストを行うほうが、テストでは学習した内容がすべて想起される保証がないにもかかわらず、後のテストでの記憶成績がよくなるという現象である(Roediger, Putnam, & Smith, 2011)。一方、テスト効果の負の側面である“負の示唆性効果”(negative suggestion effect)とは、テスト項目として誤情報を意図的に提示し、それが誤りであると同定されることを期待する正誤テストや多肢選択テストにおいて、テスト項目の誤情報が初めのテストでは正しく棄却されるにもかかわらず後のテストでは正情報として誤って想起される現象である(加藤・田中, 2011)。

テスト効果に関するこれまでの研究では、負の示唆性効果(誤答率の増加)よりも正のテスト効果(正解率の向上)のほうが大きいことや、正解をフィードバックすることで負の示唆性効果を抑制できるという結果から、多肢選択テストにおける負の示唆性効果は重要視されていない(Roediger et al., 2011)。また、これまでのテスト効果の研究では負の示唆性効果の危険性が少ない再生テストが使用できる言語情報が主な対象になっていて、負の示唆性効果が重視されない理由の一つとなっている。

しかし、現実には負の示唆性効果が許容し難い状況が存在する。ハザードマップなどの防災情報は、緊急時の混乱した状況を考えれば、事前の学習によって記憶に保持されていることが望ましい(吉村・田中・加藤, 2012)。このような生命にかかわる重大な情報を扱う防災教育においては負の示唆性効果は許容し難い。また、稀ではあるが重大なケースとして事件や事故の目撃者が顔写真の閲覧や面通しの形式で容疑者の特定を求められる状況が考えられる。これはまさしく正誤/多肢選択形式の再認記憶テストそのものの状況であり、顔の偽記憶という負の示唆性効果が冤罪を生み出す危険性を秘めている。

2. 研究の目的

本研究課題では、負の示唆性効果の危険性が高い正誤/多肢選択テストが一般的に使用される視覚情報を対象に、負の示唆性効果の遍在性を実証的に示し、テスト効果を常に正・負の両面から検討することの重要性を広く周知することを目的とする。本研究では視覚情報の例として人の顔を取り上げる。顔は身近な対象であり、偽記憶のコストが甚大な結果をもたらす対象でもある。また、顔刺激はモーフィング技術による柔軟かつ精巧な合成操作と厳密な実験統制が可能であり(加藤・向田, 2017)、方法論上のメリットも有する対象である。本研究課題では具体的には次の3つを研究目的とする。

- ① 符号化時のオリジナルの顔と再認時の新奇顔との全体的・部分的類似度を操作し、負の示唆性効果の生起を顔の全体的類似度および部位の顕著性の観点から明らかにする。
- ② 顔の虚記憶現象として知られるプロトタイプ効果との直接的な比較を通して、負の示唆性効果の頑健性について検証する。
- ③ 実験研究で得られた知見を目撃記憶の信頼性の文脈で考察し、写真面割りなどの現実の司法手続きがもたらす目撃記憶への影響について基礎的知見を提示する。

3. 研究の方法

言語情報の虚記憶において重要な働きをなす意味的関連性に対応するものとして顔の虚記憶では視覚的類似性に焦点を当て、視覚的類似性に影響する要因を精査することで顔の虚記憶を生成する要因を明らかにする。関連する研究では、顔の特定の部位を共通化させた2つの顔の類似性が共通部位の特異性によって異なることが示されていて(加藤・向田, 2013)、視覚的類似性の知覚における部分処理の効果を示している。特定の顔を別の顔と全体的にモーフィングした複数の顔を観察させると、その特定の顔をモーフィングした新たな顔に対して視覚的類似性を知覚するようになるという潜在学習の効果が示されている(加藤・向田, 2014)。この類似性はモーフィングされた顔の全体的特徴であり、全体処理の効果を示すものといえる。これらの類似性判断課題を既知性判断(記憶)課題に変えることで、視覚的類似性と虚記憶の関係について詳細に検討することができる。

本研究課題では、先行研究(Cabeza & Kato, 2000)で示されたプロトタイプ効果と比較するために、4名一組に分けた顔を多数用意し、それぞれの組において4名の顔をモーフィングにより平均化した顔と、4名の顔から別々に輪郭、目と眉、鼻、口の特徴部位を取り出して結合させた顔を作成し、実験刺激として用いた。4名の顔の平均顔は布置全体を融合させた顔という意味で全体融合型のプロトタイプ(configural prototype)であり、特徴部位を別々の顔から取り出して結合させた顔は部位の特徴を部分ごとに有する顔という意味で部位結合型のプロトタイプ(featural prototype)である。

4. 研究成果

本研究課題の採択が正式決定されてからの2018年度後期および2019年度前後期の3学期間をかけてそれぞれ多数の実験参加者を募って3つの実験を遂行した。顔の虚記憶現象について、

プロトタイプ効果と負の示唆性効果を同一の実験内において比較検討することを可能とする実験デザインを新たに案出し、負の示唆性効果の危険性を明確に示すとともに、生起メカニズムについてプロトタイプ効果とともに統一的に説明可能な構成概念の検討を行った。

顔の記憶におけるプロトタイプ効果とは、実際に見た一連の顔の平均的な顔であるプロトタイプに対して、再認テストにおいてプロトタイプそのものは新奇な顔であるにもかかわらず虚再認反応（偽りの既知感）を示すことをいう。また、負の示唆性効果とは、多肢選択テストなどで正解の他に提示される誤情報を最初のテストでは正しく棄却できたにもかかわらず後のテストで再提示されると虚再認反応を示してしまうことをいう。本研究では、3つの実験をとおして、プロトタイプ効果という虚記憶が必ずしも頑健な現象ではない可能性が示された一方で、記憶テストがもたらす負の示唆性効果の危険性が明確に示された。

負の示唆性効果の危険性は、最初の記憶テストでは誤情報を否定する形で正解できても、そうした記憶処理の結果、後の記憶テストで同じ対象に対して誤って肯定的な判断を下すところにある。言語情報の場合には再生テスト形式をとることで意図的に誤情報を提示するという状況を回避することも可能であるが、顔のような視覚情報の記憶を検査するには自由選択形式か強制選択形式かを問わず再認テスト形式を採用せざるを得ない状況が多いであろう。

また、言語情報を対象とした研究では、最初のテストで正解をフィードバックすることで負の示唆性効果を抑制できるとする結果が示されているが、そもそもフィードバックすべき正解がわからない状況がある。たとえば、事故や事件の目撃者に顔写真の閲覧をとおして容疑者の特定を求める状況は、あたかも目撃者の顔記憶を多肢選択形式でテストしているかのようであるが、当然のことながら、この場合はテストする側の誰にも正解はわからないためフィードバックのしようがないのである。したがって、少なくとも顔のような視覚情報に対しては、誤情報の植え付けにつながらないよう負の示唆性効果の危険性の排除について十分に検討することが求められる。

以下に3つの実験の結果について発表を行った2つの論文の要旨を提示する。また、印象と記憶の関係について将来的に検討する際の基礎的知見を得る目的で行った顔の印象に関する実験研究の要旨も併せて提示する。最後に、関連する学会発表のリストを示す。

- ① 加藤隆・向田茂，顔の記憶におけるプロトタイプ効果と負の示唆性効果—処理の流暢性からの考察—，信学技報，HIP2019-48（2019-10），pp. 7-12，2019.

本研究では別々の顔から取り出した特徴部位を新たに結合した部位結合型プロトタイプを用いて顔の虚記憶としてのプロトタイプ効果の持続性と記憶テストがもたらす負の示唆性効果に対する顔の記憶の脆弱性を検討した。主な実験結果として、プロトタイプ効果は学習とテストの間の時間経過によって減少すること、学習時の条件にかかわらず初期テストでは抑制されていたプロトタイプ顔に対する偽りの既知感が後のテストでは上昇するという負の示唆性効果が示された。これらの結果について、記憶の処理過程がプロトタイプ・ベースか事例ベースかの論争や、コンテンツ・メモリの持続性とソース・メモリの脆弱性などの仮定を持ち出さなくても、処理流暢性による錯覚という観点から簡潔に説明可能であるとの考察を行った。

負の示唆性効果の場合は、Test 1とTest 2で全く同じ顔が提示される。つまり、同一の刺激を事前に処理したことによる反復プライミングの効果が処理流暢性の向上ということになる。それに対してプロトタイプ効果の場合は、直後条件のTest 1および遅延条件のTest 2のいずれもオリジナル顔とプロトタイプ顔の共通項は特定の部位に限られ、その部位に関しては反復プライミングの効果を期待できるが、全く同一の刺激として顔全体を反復処理する場合とは異なる。たとえ部分的なプライミング効果をロスなく統合できたとしても、同一刺激の反復と同等の効果が得られるとは期待しにくい。さらに、Test 2では、プロトタイプ効果の遅延条件の場合にはプロトタイプ顔が時間をおいて初めて提示される一方、負の示唆性効果の場合にはTest 1で提示されたプロトタイプ顔が再び提示されることになる。したがって、Test 2ではTest 1に比べてテスト項目間の相対的な処理流暢性の差異が大きくなり、再度提示されたプロトタイプ顔への虚記憶反応が増大する傾向を示す一方、時間をおいて初めて提示されたプロトタイプ顔への虚記憶反応が抑制される傾向を示したのではないかと考えられる。

- ② 加藤隆・向田茂・田中孝治，顔の記憶における負の示唆性効果の頑健性とプロトタイプ効果の脆弱性—処理流暢性ヒューリスティックからの考察—，信学技報，HCS2019-95（2020-03），pp. 59-64，2020.

2つの実験をとおして、別々のオリジナル顔から取り出した特徴部位を新たに結合した部位結合型プロトタイプとオリジナル顔を平均化した全体融合型プロトタイプを用いて、プロトタイプ顔に対する虚記憶（プロトタイプ効果）の生成を検討するとともに、先のテストでプロトタイプ顔を提示することによって後のテストにおけるオリジナル顔の再認成績が向上するかを検討した。また、先のテストで新奇項目として提示された顔が後のテストで再提示された場合に虚記憶反応が増大する（負の示唆性効果）かについても検討した。その結果、負の示唆性効果が頑健である一方で、プロトタイプ効果の脆弱性が見られ、プロトタイプ顔の提示によりオリジナル顔

の再認が促進されるという効果もみられなかった。これらの結果について反復プライミングによる処理流暢性の増大がもたらす錯覚という観点から考察を試みた。

プロトタイプにはオリジナル顔の情報が何らかの形で重複しているといえる。全体融合型プロトタイプの場合には全体の布置情報が類似していると期待され、部位結合型プロトタイプの場合には部分的ではあるが特定の特徴部位を共有している。しかしながら、実験1・2のいずれにおいても、Test 1においてプロトタイプを提示したとしても、Test 2においてオリジナル顔に対する正再認反応（オリジナル顔が学習時に提示されていた場合）の増加も虚再認反応（オリジナル顔が学習時に提示されていなかった場合）の増加もみられなかった。類似性や部分的な重複だけでは処理流暢性の誤帰属による記憶の錯覚もたらずだけの十分な流暢性の向上が得られないと考えられる。

負の示唆性効果の場合は、Test 1とTest 2で全く同じ顔が提示される。つまり、同一の刺激を事前に処理したことによる反復プライミングの効果が処理流暢性の向上をもたらすと期待できる。それに対してプロトタイプ効果の場合は、オリジナル顔とプロトタイプ顔の共通項は特定の部位に限られ、その部位に関しては反復プライミングの効果を期待できるが、全く同一の刺激として顔全体を反復処理する場合とは異なる。たとえ部分的なプライミング効果をロスなく統合できたとしても、同一刺激の反復と同等の効果が得られるとは期待しにくい。相対的処理流暢性の観点からは、①の研究結果と同様に、Test 2ではTest 1に比べてテスト項目間の相対的な処理流暢性の差異が大きくなり、再度提示されたプロトタイプ顔への虚記憶反応が増大する傾向を示す一方、時間をおいて初めて提示されたプロトタイプ顔への虚記憶反応が抑制される傾向を示したのではないかと考えられる。

- ③ 加藤隆・向田茂，顔の第一印象における目の布置と大きさ及び肌の色合いの効果—健康的な顔は魅力的か—，信学技報，HCS2018-73（2019-03），pp. 37-41，2019.

近年、顔から受ける「健康的」や「魅力的」という印象に関して顔の肌の色合いを対象とする研究が増えてきている。たとえば、肌の赤みを強調することで健康的という印象が強くなることや顔の魅力度が高まることが示されていて、特に男性にとっての女性の顔は、健康的という印象を介して魅力的という評価につながるとの主張がなされている。

健康的な顔は魅力的と評価されるとの主張の一般性を検証する一つの方法は、「健康的」という印象に影響を与える様々な要因が同時に「魅力的」という印象にも影響を与えるかを検討することであろう。もしも「健康的」には影響を与えるが「魅力的」には影響しない要因があるとするれば、「健康的」を介して「魅力的」につながるとする主張は少なくとも限定的であると評価せざるを得ない。さらに、「健康的」と「魅力的」に対して異なる効果を示す要因が数多く見られるとすれば、「健康的」と「魅力的」はむしろ比較的独立的な印象であると捉えるほうが妥当であるとも言えよう。本研究では、女性の顔を対象に、顔の印象に影響を与えると思われる要因として、肌の色合いに加えて、実験1では目の布置（上寄り、下寄り、内寄り、外寄り）、実験2では目と口の大きさを操作して、それらの要因が「健康的」と「魅力的」という印象に同様の影響を与えるかを検討した。

本研究で行った2つの実験では、赤みを強調した顔が青みを強調した顔に比べて健康的であると評価されたにもかかわらず、より魅力的であると評価されることはなかった。健康的という印象が媒介して魅力的という印象につながるのであるとすれば、少なくとも、健康的という印象を増大させる要因は同時に魅力的という印象を増大させるはずである。実際に、目の布置と目の大きさは「健康的」と「魅力的」に対して同様の効果を示していた。それにもかかわらず、肌の色合いが2つの実験において「健康的」と「魅力的」に対して異なる効果を示したことは、「健康的」を「魅力的」の媒介変数と捉える考え方に疑義を呈するものとも言えよう。印象に関する顔の研究はこれまで主に顔の形状に焦点を当てて行われてきた。たとえば、魅力度については、平均顔、顔の対称性、女性的・男性的などの概念から検討されてきた。それに比べて、顔の肌の色合いに焦点を当てた研究は比較的最近の動向であり、まだまだ不十分な状況である。今後の幅広い展開が期待される。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 加藤隆、向田茂 | 4. 巻 HCS2018-73 |
| 2. 論文標題 顔の第一印象における目の配置と大きさ及び肌の色合いの効果 - 健康的な顔は魅力的か - | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 電子情報通信学会信学技報 | 6. 最初と最後の頁 37-41 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|--------------------|
| 1. 著者名 加藤隆、向田茂 | 4. 巻 HIP2019-48 |
| 2. 論文標題 顔の記憶におけるプロトタイプ効果と負の示唆性効果 - 処理の流暢性からの考察 - | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 電子情報通信学会信学技報 | 6. 最初と最後の頁 7-12 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 加藤隆、向田茂、田中孝治 | 4. 巻 HCS2019-95 |
| 2. 論文標題 顔の記憶における負の示唆性効果の頑健性とプロトタイプ効果の脆弱性 - 処理流暢性ヒューリスティックからの考察 - | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 電子情報通信学会信学技報 | 6. 最初と最後の頁 59-64 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 無 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 加藤隆、向田茂 |
| 2. 発表標題 顔の肌の色合いとパーツの大きさの印象効果 |
| 3. 学会等名 第23回顔学会大会フォーラム顔学2018 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Fujiwara, T., Onishi, K., & Mukaida, S. |
| 2. 発表標題 Investigation of Training Samples Expansion in Method of Facial Feature Point Detection |
| 3. 学会等名 25th International Workshop on Frontiers of Computer Vision (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 加藤隆、向田茂 |
| 2. 発表標題 顔の魅力における肌の色合いの効果に関する検討 |
| 3. 学会等名 第24回顔学会大会フォーラム顔学2019 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名 池田祐吾、橋本良平、藤原孝幸、向田茂 |
| 2. 発表標題 顔部品検出手法における学習サンプル拡充の一考察 |
| 3. 学会等名 第24回顔学会大会フォーラム顔学2019 |
| 4. 発表年 2019年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|---------------|---|--|----|
| 研究 分担 者 | 向田 茂 (Mukaida Shigeru) (70374105) | 北海道情報大学・情報メディア学部・教授 (30115) | |

6. 研究組織（つづき）

| | 氏名 (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|---------------|----------------------------|-----------------------|----|
| 研究 協力 者 | 田中 孝治 (Tanaka Koji) | | |