#### 研究成果報告書 科学研究費助成事業

今和 4 年 6 月 1 7 日現在

機関番号: 12102 研究種目: 若手研究 研究期間: 2018~2021

課題番号: 18K13269

研究課題名(和文)マウストラッカーを用いた処理分離型の潜在指標の検討

研究課題名(英文)Tracking hand-movement as a new implicit measure

#### 研究代表者

川上 直秋 (KAWAKAMI, Naoaki)

筑波大学・人間系・准教授

研究者番号:80633289

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文):本研究課題の目的は、反応時間による潜在的測定の方法論的限界を克服するため、マウストラッカーによる測定の可能性を検討することであった。プライミング効果を用いた一連の研究結果、マウストラッカーは、ターゲットを同定し反応を開始するまでの刺激の符号化(encoding)の段階、反応が開始されてから正答に至るまでの反応競合の段階の両処理を弁別的に検出できることが明らかとなった。具体的には、前者 はターゲットが提示されてからマウスが動き出すまでの反応時間、後者は反応が開始されてから正答に至るまでのマウスの動き(軌跡)という形で数値化される(Area Under Curve; AUC)。

研究成果の学術的意義や社会的意義 ここ20年の間に、社会心理学において、態度などの潜在的測定は極めてポピュラーな方法となり、様々な場面で 用いられるようになった。しかし、その主要な測定方法の基盤となる反応時間は、心的処理の結果として現れる 結果焦点型の指標であるため、無意識のどのような処理を反映しているかは定かではない。その点において、本 研究課題は、マウストラッカーという手法を導入し、分類課題における参加者の手の動きに着目することで、符 号化と反応の段階における指標として分離することが可能となり、ブラックボックスであった「反応時間の差 分」が何によってもたらされているか、潜在指標としての可能性を示すという意義が示された。

研究成果の概要(英文): We tested the response dynamics of the evaluative priming effect (i.e. facilitation of target responses following evaluatively congruent compared with evaluatively incongruent primes) using a mouse tracking procedure that records hand movements during the execution of categorisation tasks. Analyses of hand movements revealed that the evaluative priming effects in the evaluative categorisation task were reflected in the mouse trajectories, while evaluative priming effects in the non-evaluative categorization tasks were reflected in initiation times (i.e. the time elapsed between target onset and first mouse movement). Based on these findings, we discuss the methodological benefits of the mouse tracking procedure and the underlying processes of evaluative priming effects.

研究分野: 社会心理学

キーワード: マウストラッカー 潜在認知

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等に ついては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1.研究開始当初の背景

本人が必ずしもモニタリングできない無意識の働きは「潜在認知」と呼ばれ、ここ四半世紀に渡って様々な研究がなされてきた。特に社会心理学においては、「潜在認知」と「態度」の関係に注目が集まってきた。それまで態度の測定というと、自己報告による言語的指標が主に用いられてきた。しかし、質問紙などの言語報告は、統制的過程を経て表出される指標であるため、社会的望ましさなどの状況要因、自己制御などの個人要因、内省の可否などの認知要因に強く影響を受ける。そこで、より自動的反応を捉えるため、言語に依存しない指標が数々検討されてきた。その最も容易で、それゆえ最も多用されるのが反応時間に基づく指標である。実際、それによって言語的指標とは異なる側面の態度を測定することに成功し、潜在認知研究は急激な発展を見せた。しかし、それらの測定方法の基盤となる反応時間などは、心的処理の結果として現れる結果焦点型(outcome-focused)の指標であるため、無意識のどのような処理を反映しているかは必ずしも定かではない。具体的には、多くの潜在指標で、対となる条件間(e.g., ポジティブ・ネガティブ)での反応時間の差分の大きさ(効果量)によって潜在的態度の強弱が推測されるが、その差分がどのような処理の差によって生じたかを同定することが難しい。そのため、反応時間に基づいて信頼性や頑健性が確認されている潜在的態度の測定方法の多くで、そのメカニズム自体は必ずしも明らかになっていない。

## 2. 研究の目的

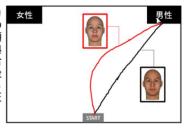
以上の背景を踏まえ、本計画では、反応時間による潜在的測定の方法論的限界を克服するため、マウストラッカー(Mouse Tracker)という手法を導入し、代表的な潜在的測定のメカニズムを検討した上で、処理分離型の潜在指標の可能性を提案することを目的とした。

### 3.研究の方法

# マウストラッカーの導入

マウストラッカーとは、コンピューターでの分類課題におけるマウスの動きを分析する手法である(Freeman & Ambady, 2010)。この手法では、ターゲットがいずれのカテゴリにあてはまるかを判断する課題がコンピューターマウスを使って行われ、その軌跡や時間が記録される(Fig. 1)。それによって時間経過に伴うミクロな心的過程の指標化が可能となる。

Fig. 1. マウストラッカーの例。線はマウスの朝跡。例えば、男性のの質写真であっても、時間であって特線、入原では、女性、人の引いには「女性」によって修正は、女性が徐々には「なれていく。



マウストラッカーでは、3つの指標が測定される。 第一に、初動時間(Initiation Time)であり、ター ゲットの呈示からマウスが動き出すまでの時間を指 す。すなわち、ターゲットを同定し反応を開始するま での刺激の符号化(encoding)に関わる指標とされる (Faulkenberry, 2016 など)。第二が軌跡(Trajectory) で、反応が開始されてから正答に至るまでのマウスの 動きを指し、実際の軌跡と理想的な直線の間の面積と して数値化される(Area Under Curve; AUC)。すなわ ち反応競合の指標であり、反応競合が大きいほど軌跡 は反対のカテゴリに引っ張られる。そして、第3の指 標が最終決定時間(Ultimate Decision Time)であり、



Fig. 2. 反応時間に含まれる処理とマウストラッカーでの対応する指標の模式図。軌跡が大きくなると必然的に正答に至る時間も延びるため、軌跡の大きさ(AUC)も反応時間に反映される。そのため、反応時間を目的変数、初動時間・AUC・両者の交互作用を説明変数とする重回帰分析によって、それぞれの処理の寄与を検証することができる。

ターゲットの呈示から正答をクリックするまでの時間を指し、符号化と反応競合の両処理が合わさった結果焦点型の指標である。これによって、反応時間という処理の複合的な結果として現れる指標だけでなく、その反応時間の差が、刺激を符号化する段階、あるいは反応の段階で生じているのかを分離し、そのメカニズムを特定することが可能である(Fig. 2参照)プライミング手続きの導入

先行して与えた刺激が後続の処理に影響を及ぼすことをプライミング効果と呼ぶ。具体的には、測定したい評価対象をプライムとして呈示すると、その対象の持つ評価概念が活性化され、その後のポジティブ/ネガティブなターゲットに対する語彙判断の符号化の処理が促進あるいは抑制される。その結果生じる反応時間の差分が効果の指標として解釈される。そして、プライミング効果は、プライムとして呈示される刺激の感情価や意味内容がターゲットの処理へ反映されるため、プライム刺激に対する潜在的態度の指標としても利用されている(Spruyt et al., 2002 など)。しかし、プライミング効果の生起メカニズムについては議論が多く、プライミング効果のメカニズム分析を通して、潜在認知に関する理解が深まることが考えられる。

# 4. 研究成果

# (1)評価的プライミングを用いた検討

ターゲット刺激に対する語彙判断の直前に、ターゲットと評価的に一致したプライムを呈示すると、不一致の場合と比較して反応が促進されることを評価的プライミング(evaluative priming)と呼ぶ。しかし、そのメカニズムについては、主に二つの説明がある。一つは活性化拡散に基づき、プライム ターゲット間の評価的な一致によって、ターゲットの意味的な符号化が促進されるためと考える。他方は、ストループ効果のような反応競合に基づき、不一致の場合における反応の段階での抑制のためと考える。しかし、これまでターゲットに対する語彙判断への最終的なアウトプットである反応時間が指標となっており、評価的プライミングが符号化あるいは反応の段階のいずれで生じているか、そのプロセスを明確に区別できずにいる。そこで本研究では、マウストラッカー(Freeman & Ambady, 2010)を用いて評価的プライミングの生起プロセスにおける符号化と反応の段階を分離した形で検討した。

日本人成人 62 名(うち女性 34 名)を対象とし、ターゲット語が画面上に呈示されたらできるだけ早く当てはまるカテゴリーをクリックするよう求めた。その際、参加者を2群に分け評価的分類条件では、「ポジティブ」か「ネガティブ」への分類、意味的分類条件では「人」か「物」への分類が求められた。いずれも120 試行で構成され、プライムとターゲ

ネガティブ ポジティブ ポジティブ ネガティブ 注視点 ポジティブ ネガティブ プライム (500ms) ネガティブ ブランク (200ms)(50ms) AUC 汚染 START 赤ちゃん START Fig 3. 試行のフローチャート

ットが評価的に一致している60試行と不一致60試行であった。

実験の結果、まず、評価的プライミングの指標である UDT(正答をクリックするまでの所要時間)では、評価的分類条件において一致試行の方が不一致試行よりも短かったものの(p<.001)意味的分類条件では差は見られず、評価的分類条件でのみ評価的プライミングが生じていた。そこで、この効果の詳細な検討のため、符号化段階の指標として IT(ターゲット呈示からマウスが動くまでの初動時間)を分析したが、有意差はなかった。一方、反応段階の指標である AUC(正答に至るまでのマウスの軌跡)では、不一致試行の方が一致試行よりも大きく(pでは、不一致試行の方が生じていた(Fig 4)。したがって、評価的分類課題における評価的プライミングは、符号化の促進ではなく反応競合によって生じる可能性が示された。

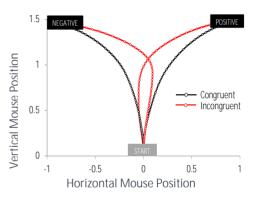


Fig 4. 評価的分類課題における軌跡の平均

# (2)評価的プライミングを用いた検討

さらなる研究では、評価的プライミングにおいて、ターゲットの評価的成分への注意を操作した検討を行った。日本人成人 65 名(うち女性 35 名)対象とし、75%評価条件と 25%評価条件のいずれかに割り当てた。前者は 120 試行のうち 75%が評価的分類課題で、残りの 25%が意味的分類課題であった。一方、後者では全試行中 25%のみ評価的分類課題であった。すなわち、前者のみ注意のデフォルトがターゲットの評価的成分に向けられている。研究の結果、75%評価条件では、UDT で評価的分類と意味的分類で有意差が認められ、両課題で評価的プライミングが生じていた。そこで、この効果のプロセスを見ると、評価的分類では AUC のみに差が見られたのに対して(Fig 5) 意味的分類では IT にのみ差も見られた。一方、25%評価条件ではいずれの差も見

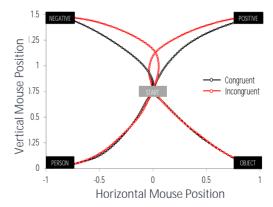


Fig 5.75%評価条件における軌跡の平均

られなかった。すなわち、評価的プライミングの生起にはターゲットの評価的成分への注意が必要である。しかし、その生起プロセスは課題依存的であり、評価的分類課題では主に反応競合、 意味的分類では活性化の拡散によって生じることが示唆された。

## (3)背景線による感情プライミングを用いた検討

評価的プライミングを用いて、マウストラッカーが符号化の段階と反応競合の段階で、処理を分離した形で心的プロセスを検出できる可能性が示された。これらの結果を受け、プライミング手続きにおいて、評価的プライミングなどその評価的成分が極めて明確な場合に限らず、より感

情価が曖昧な場合における効果について検討した。そのため、本研究では、マンガの背景線を扱った。マンガの背景線は、登場人物の複雑な心情を表現するための表現技法であり、線や点の組み合わせから構成される。すなわち、線や点などそれ自体は感情を持たない対象が、特定のパターンを成すことによって、自動的に感情を喚起させるかを感情プライミングの手続きを用いて検討した。研究は4つの実験から構成され、感情プライミングの手続きに則った。具体的には、プライムとして予備調査から選定された背景表現(喜び5種類・怒り5種類)を200ms呈示した後、ターゲット刺激の感情価(喜び・怒り)をキー押しで判断させた。ターゲット刺激には、実験1でマンガの人物イラスト、実験3で人物の表情写真、実験4で単語を用いた。一連の実験の結果、プライムとターゲットの感情価が一致している場合の方が、不一致の場合に比べて、キー押しに要する反応が促進されるという感情プライミング効果が、ターゲット刺激の形態に関わらず一貫して確認された。以上の結果より、マンガの背景表現それ自体が自動的に感情を喚起させることを明らかとなった。

# (4)得られた成果の国内外における位置づけとインパクト

本研究課題の主要な目的は、マウストラッカーを用いて処理分離型の潜在指標の可能性を提案することであった。評価的プライミングを用いた分析により、マウストラッカーを用いることによって、初動時間が符号化の段階の処理、マウスの軌跡であるAUCが反応競合の処理をそれぞれ反映していることを明らかとした。この成果は、これまでの反応時間のみを指標とする研究では明らかになっていない点であり、マウストラッカーが新たな潜在指標として有効である可能性を示すものである。実際に、この研究は有力な海外の学術雑誌に掲載されるに至った。

### 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件(うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件)

「推協調文」 前2件(プラ直統刊調文 2件/プラ国際共者 0件/プラオープンプラセス 1件)	
1.著者名	4 . 巻
Kawakami, N. & Miura, E.	33
2.論文標題	5.発行年
Tracking hand movements captures the response dynamics of the evaluative priming effect	2019年
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Cognition and Emotion	452-465
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1080/02699931.2018.1483897	有
オープンアクセス	国際共著
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	-

〔学会発表〕	計1件(うち招待講演	0件 / うち国際学会	0件)

1	. 発表者名	
	川上直秋	

2 . 発表標題

マンガの背景表現による自動的感情反応

3 . 学会等名

日本心理学会第84回大会

4.発表年

2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6 . 研究組織

6	6. 研乳組織			
	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	

# 7.科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------