

# フリーシャッター課題：20秒間の時限状況下における自由意志の歪み Free Shutter Task: Distortion of Free Will Within a 20-Second Constraint

小鷹 研理<sup>†</sup>, 児玉 謙太郎<sup>‡</sup>, 阿部 真人<sup>°</sup>, 村上 久<sup>\*</sup>

Kenri Kodaka, Kentaro Kodakama, Masato Abe, Hisashi Murakami

<sup>†</sup>名古屋市立大学, <sup>‡</sup>東京都立大学, <sup>°</sup>立命館大学, <sup>\*</sup>京都工芸繊維大学

Nagoya City University, Tokyo Metropolitan University, Doshisha University, Kyoto Institute of Technology

kenrikodaka@gmail.com

## 概要

筆者らは、自発行為の背景にある文脈が、その行為に与える影響を評価する実験プラットフォームとして、前方のスクリーンに呈示された時間表示のあるプログレスバーに向けてカメラのシャッターを自由に押させる「フリーシャッター課題」を考案している。本課題は、2023年夏にテレビ番組の企画として、全国のテレビ視聴者を対象に実施され、人を扱う心理実験としては異例のサンプルサイズ (N=23630) のデータを得た。本稿では、集団の有無にかかわらずに観測されるシャッタースパイクの時系列特性に焦点を当て、実験結果を報告する。

**キーワード：自発行為, リベットの試験, 注意の瞬き**

## 1. はじめに

日常生活における「一度きり」の自発行為の背後には、外的な時間の制約が潜んでいることが多い。例えば、特定の回答を求められた電子メールの返信や特定の授業の課題に取り組むケースでは、締切日時が事前に明示的に示されていることがほとんどである。あるいは、「告白」や「犯行」といった極めて自発的な性格が強いとみえる「一度きり」の行為もまた、実際には、特定の時間の幅（例えばイベントの開始から終了まで、または、陽の明るいうち等々）によって、行為可能な時間が条件づけられていることが多い。こうした時間的条件は、行為の自由を部分的に制約するものではあるが、それでもなお、行為のタイミングが、行為者の自発性に委ねられているのもまた事実である。こうした状況で、行為はいかにして時間的に動機づけられるのだろうか。

これまでに、自発行為に対する時間分析の多くは、実世界において、何度も繰り返されるような行為（電話／手紙／メール、図書館の貸し出し、WEBのブラウジング、顔を触る行為）を対象とするものが多かった。これらの多くで、べき乗分布で特徴付けられるバースト構造が報告されているように、従来研究の分析は、行為

と行為の間の時間幅に注目する研究が大半を占める。他方で、「一度きり」の自発行為が、特定の時間幅の「どこ」で生じるかに注目する研究は、筆者らが調べる限り存在しない。

実験室環境における「一度きり」の自発行為の認知メカニズムの多くは、1980年代に発表された「リベット実験」のパラダイムによって探究されている。リベット実験の標準的な実験系では、自発行為に関連する各種イベントの主観的な発生時刻を被験者に報告させるために、Libet clock と呼ばれる円盤時計が用いられる。近年、この Libet clock の視覚的仕様を変更することによって、主観的な自由意志が感知されるタイミングが有意に影響を受けることが報告されている。こうした結果は、自発行為が、並行して受容されている背景の知覚によって脚色されることを示す重要な知見を提供するものである。他方、これらの分析もまた、準備電位や身体運動の開始点に対する主観的な自由意志が発動する微小な時間差を問題とするものであり、時限状況における「どこ」で行為が発動するかの疑問に答えるものではない。

筆者らのグループは、自発行為に対する背景的知覚の影響を検証することを目的とした実験プラットフォームとして、「フリーシャッター課題」を新たに考案している。フリーシャッター課題では、Libet clock を、GUIで標準的に使用される横長のプログレスバーに置き換える。このバーが空の状態から充填されるまでの時間（現段階では全て20秒に固定）のうち、好きなタイミングでシャッターを押すことが実験参加者の課題となる。この際、バーの中央には経過時間が小数点第一位まで表示されている。結果的に、撮影媒体となったカメラ（多くはスマートフォンに内蔵のものを想定する）には、行為時刻が正確に記録されることとなる。これを計測値として採用する。

この課題は当初、集団の同調作用を検証するために考案されたものではあるが、実際には、非集団状況下の実験参加者に対しても、時限状況における自発行為に

係る背景的知覚の影響を探るうえで重要な実験プラットフォームとなり得る。例えば、プログレスバーによって、時限的状况が明確に視覚化されている状況で、自発的シャッターの分布に（一様分布と比較して）偏りは生じるのか否か、経過時間を明示するデジタルな時間表示がシャッターのタイミングに影響を与えるのか等々は、筆者らの知る限り、これまでのリベット実験のパラダイムでは扱われてこなかった問題である。

このフリーシャッター課題は、2023年8月に、NHKの番組「シチズンラボ」の企画の一部として、ゴールデンタイム時に全国のテレビ視聴者に対して一斉に実施され、人を扱う心理実験としては異例のサンプルサイズ（ $N=23630$ ）のデータを得た。本稿では、このテレビ視聴者向けの実験の結果を報告する。

## 2. 方法

### 2.1 実験の概要

実験は、NHKの生放送番組「シチズンラボ」の中の企画として、各視聴環境のTV画面をスクリーンとして実験を実施した。実験では、映像刺激として「5秒のカウントダウンの後、画面中央に、20秒かけて左から右へと動いていくオレンジ色のバーが表示され、その上に0.1秒刻みでカウントアップしていく数字が表示される動画」が用いられた。参加者には、自身の好きなタイミングで1枚だけ写真を撮影してもらい、そこに写った数字を「シャッターを切ったタイミング」とした。実験の終了後、速やかに、シャッターを切ったタイミング、年齢、性別の他、実験と一緒に参加した人が周囲にいたか否かのデータも収集した。データはそれぞれWeb上のアンケートフォームを利用し送信してもらった。10代未満から80代以上までの幅広い年齢層の視聴者23630名の有効データが集計された。

### 2.2 分析の方針

分析においては、まず「どのタイミングでどれくらいの人がシャッターを切ったか」を、0.1秒単位のヒストグラムで可視化した後に、以下の2つの時間スケールで、シャッター分布の特徴を異なる指標で抽出した。

■**大域的なシャッターの歪み** 20秒間の中のどの区間でシャッターを切った人が多いのか、5秒ごと4区間で的人数を各実験の全参加者数で除した「割合」を抽出し、参加者属性によるシャッターフローの傾向の違いを比較した。解析では、特に前半5秒のシャッター率（**初動集中傾向**）に注目した分析を行う。

■**中間地点・終了間際における集中傾向** TV実験に先立つ集団環境（授業およびNHKホールによる実験を含む）の実験では、折り返し地点でもある10秒付近、

および20秒終了間際に特徴的なシャッターの集中傾向がみられた。そこで、これらの区間の集中度の指標として、8.0～11.9秒の4秒間に観測された総シャッター数に対する9.6～10.5秒のシャッター数の割合を**中間集中傾向**、および16.0～19.9秒の4秒間の総シャッター数における19.0～19.9秒のシャッター数の割合を**駆け込み集中傾向**として、それぞれの区間におけるシャッターの歪みの分析を行う。

■**局所的なシャッターの歪み**  $N.0$ 秒（ $N=2, 3, \dots, 18$ ）を中心とする前後「0.5秒」、合計「1.1秒」区間（例：1.5～2.5, 8.5～9.5, 13.5～14.5）のシャッター総量を1として正規化し、個々の「コマ何秒」のシャッター量の割合を、局所的なシャッターの確率密度として抽出して分析を行なった。

## 3. 結果

### 3.1 大域的なシャッターの歪み

図1に、全シャッターのヒストグラムを示す。点線は一様分布を仮定した場合のベースラインに対応する。総じて、フラットな分布からは大きく逸脱していることが明らかである。関連して、前半と中盤と終盤に相対的なピークが観測されることも読み取れる。

全シャッターを4分割領域ごとに割り振ったところ、それぞれの区間ごとに、37.7%、25.9%、20.8%、15.6%であった。上位25%区間では（一様分布と比較して）実に12%もの歪みが抽出され、グラフの視覚的印象と合致するように、序盤にシャッターを押す強い傾向が確認された（適合度検定： $\chi^2(3) = 1203.7, p < 0.001$ ）。

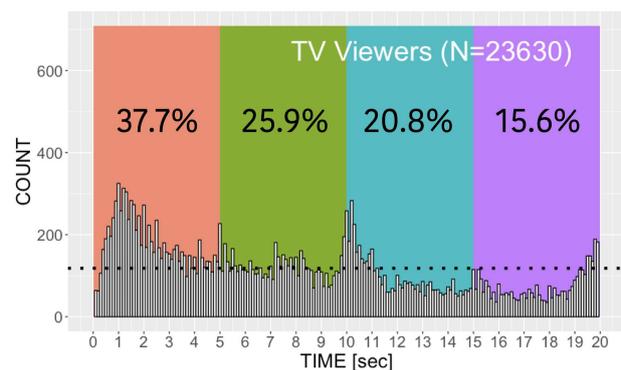


図1 四分割領域のシャッター量の配分

### 3.2 初動集中傾向

図2上に、**初動集中傾向**を、各年代および性別毎に集計したグラフを示す。年齢を無視すると、女性は男性よりも初動集中が4.4%高く、統計的にも女性は有意に序盤にシャッターを押す傾向にある（独立性検定： $\chi^2(1) = 46.6, p < 0.001$ ）。この傾向は、ほとんどの年代で一貫して観測された（10代、40代、50代、60代で

$p < 0.01$ ) .

年代に注目すると、早押し傾向が最も強く見られる年代は「10歳未満」である。ただし「10歳未満」を除くと、年代が下がるにつれて「早押し傾向」が逆に減退する傾向性が観測され、総じて、年代間の差異については、20代を底とするU字型の分布で特徴づけられることがわかる。

### 3.3 中間集中傾向

図2中に、**中間集中傾向**を、各年代および性別毎に集計したグラフを示す。年齢を無視すると、男性は女性よりも中間地点における集中傾向が7.0%も高く、統計的にも男性は有意に10秒付近でシャッターが集中する傾向にある(独立性検定:  $\chi^2(1) = 26.5, p < 0.001$ )。この傾向は、男女を問わず20代で極大化し、その後、10歳未満・10代と同じ程度に落ち着く、逆U字型の分布で特徴付けられる。

### 3.4 駆け込み集中傾向

同様に、図2下に、**駆け込み集中傾向**を、各年代および性別毎に集計したグラフを示す。年齢を無視すると、男性は女性よりも6.9%高く、統計的にも男性は有意に終了直前にシャッターが集中する傾向にある(独立性検定:  $\chi^2(1) = 13.7, p < 0.001$ )。この傾向に関して、年代間では大きな差異は見られなかった。

### 3.5 局所区間のシャッターの歪み

図3に、局所領域(1.1秒区間)のシャッター分布に関する結果を示す。まず図3左は、全18区間( $n = 2$ から $n = 18$ )の全ての確率密度について、ベースラインからの差分を重ね書きしたものである。図3右は、代表的な区間を取り出して、個々の確率密度の形状を単独で示したものである。グラフより、秒数が切り替わるコンマ0秒でシャッター量が極大化したのちに、コンマ1秒で一旦減少し、その後コンマ2秒で再びコンマ0秒と同水準の極大化を示したのち、平均的な水準へと落ち着いていく、いわば「M字型」の傾向が観測されていることがわかる。

## 4. 考察

自発行為の背景的文脈として「制限時間」に関する情報を視覚的に付与することで、行為の生起タイミングが大域的に初動・中間・終了間際に偏る傾向が性別・年齢を問わず観測された。同時に、この傾向の強さが、性別・年齢によって異なる点は、本傾向に対して複数の認知機能が関与していることを示唆するものである。例えば、初動集中傾向は、性差に関して女性よりも男性で強く、年齢に関して若年層と高年齢層で高まる傾向がみられた一方で、中間集中傾向は、これとは(性

差についての年齢についても)の真逆の傾向がみられた。こうした結果は、初動に偏る傾向と中間に寄る傾向にに関わる認知特性が、互いにトレードオフの関係にあることを示唆するものである。

局所区間でコンマ0秒付近に生まれたM字型のシャッター分布特性について、我々は现阶段で2つの仮説を有している。一つは、コンマ2秒のピークが、コンマ0秒のピークを作り出しているものとは異なる心的過程で生じている、とするものである。具体的には、コンマ0秒のピーク(第一波)は、「N秒ちょうどを狙った」被験者によって作り出されている一方で、コンマ2秒のピーク(第二波)は、N秒になったこと(秒数の切替わり)をトリガーとする運動の産物として、双方を区別しようとするものである。この場合、第二波の「遅れ」は、simple reaction testの反応時間と関係している。二つ目の仮説は、コンマ0秒が、他の時間タイミングと比べて突出して観測者の注意を惹きつけるために、「注意の瞬き」(Attentional Blink)と似た認知過程によって、その直後から0.2秒程度の「心理的不応期」が生まれるとする見方である。こうした仮説を個別に要因を分離しながら検討することもまた今後の課題である。

## 謝辞

本研究の実験の企画・実施にあたり日本放送協会(NHK)の番組「シチズンラボ」の関係者の皆さま、実験にご参加いただいた皆さまには多大なるご協力をさせていただきました。ここに感謝の意を表します。

## 文献

- Libet, B., Wright, E. W., & Gleason, C. A. (1982). Readiness-potentials preceding unrestricted "spontaneous" vs. pre-planned voluntary acts. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 54(3), 322-335.
- Haggard, P., Clark, S., & Kalogeras, J. (2002). Voluntary action and conscious awareness. *Nature Neuroscience*, 5(4), 382-385.
- Ivanof, B. E., Terhune, D. B., Coyle, D., & Moore, J. W. (2022). Manipulations of Libet clock parameters affect intention timing awareness. *Scientific Reports*, 12(1).
- Ivanof, B. E., Terhune, D. B., Coyle, D., Gottero, M., & Moore, J. W. (2022). Examining the effect of Libet clock stimulus parameters on temporal binding. *Psychological Research*, 86, 937-951.
- 集団フリーシャッター課題, <https://www.youtube.com/watch?v=kKj2LOygcOM>
- 児玉謙太郎, 小鷹研理, 阿部真人, 村上久. 集団フリーシャッター課題で観察されるバースト現象, 電子情報通信学会・HCS/CNR研究会, 工学院大学, 2023.11
- Woods, D. L., Wyma, J. M., Yund, E. W., Herron, T. J., & Reed, B. (2015). Factors influencing the latency of simple reaction time. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9(MAR).
- Raymond, J. E., Shapiro, K. L., & Arnell, K. M. (1992). Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(3), 849-860.
- 小鷹研理. 『身体がますますわからなくなる』(2024), 大和書房

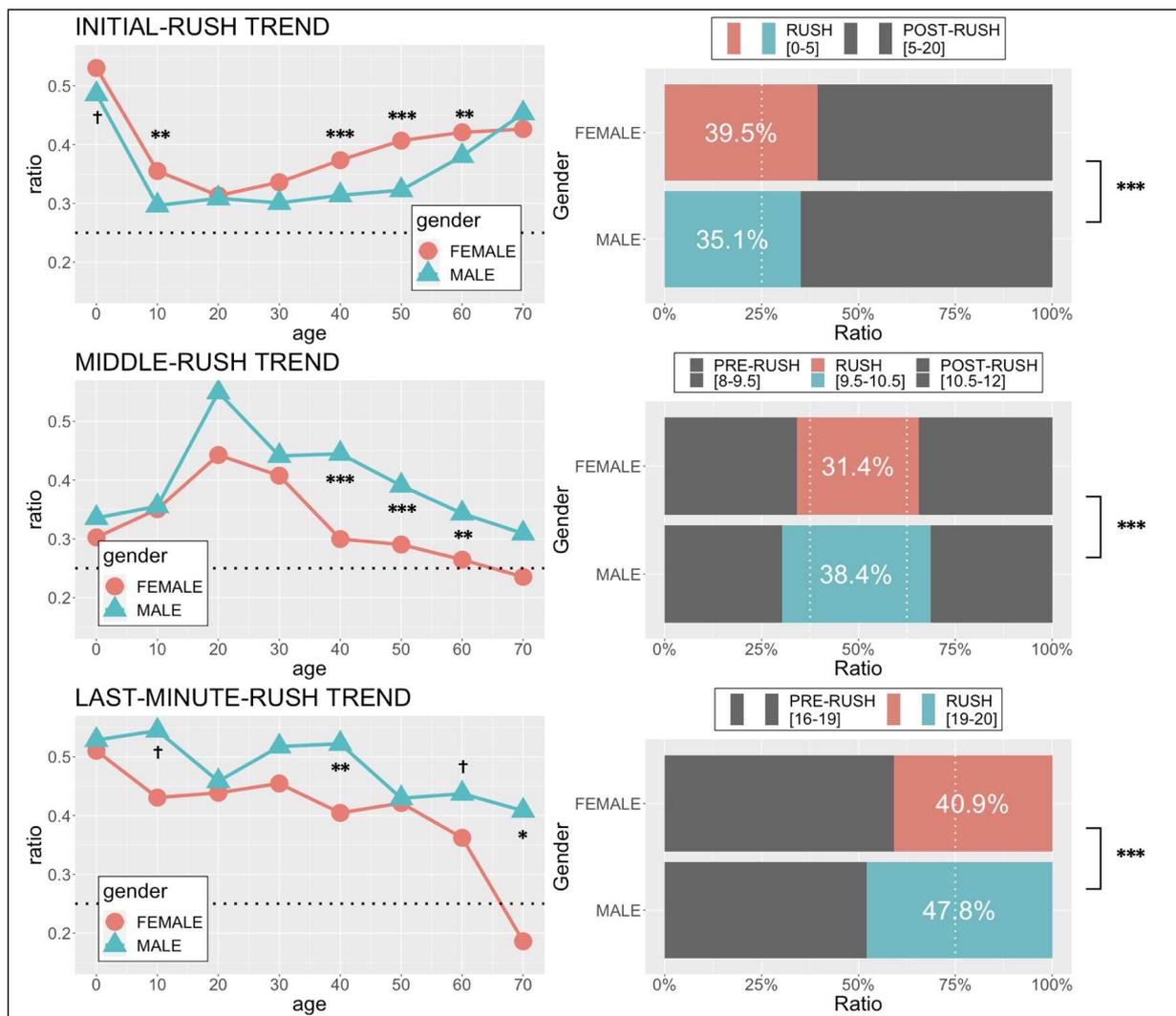


図2 各々の性別・年代における特定区間のシャッター集中傾向(統計記号は独立性検定の p 値に対応: †  $p < 0.1$ , \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ )

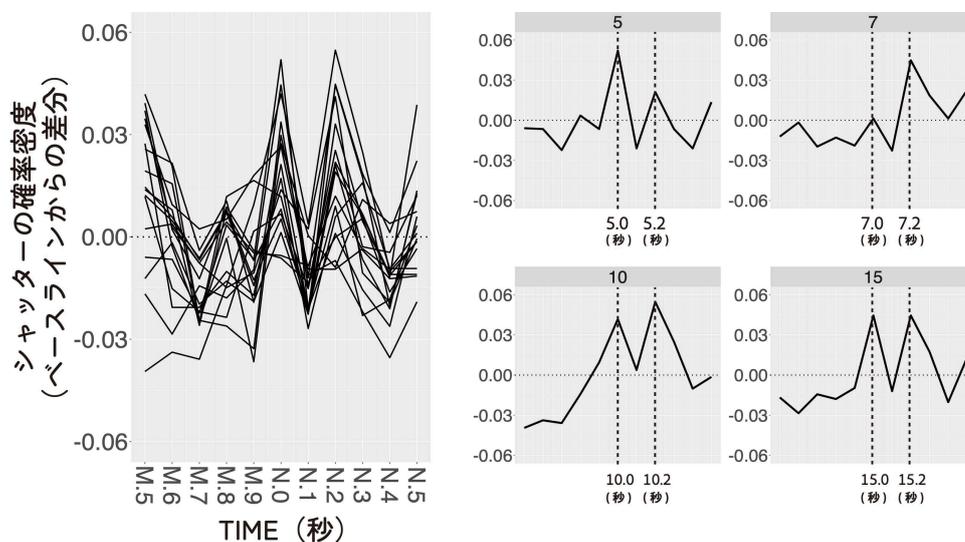


図3 コンマ0秒を中心とする「1秒区間」のシャッター確率密度を、ベースラインをゼロとして可視化したもの(左図は18の区間の重ね書き, 右図はN=5, 7, 10, 15におけるグラフを単独で取り出したもの)