

# 集団フリーシューター課題：知覚的相互作用がバースト現象に及ぼす影響の分析

## Collective free shooting task: influence of perceptual interactions on the emergence of bursting phenomena

村上久\*, 児玉謙太郎\*\*, 阿部真人\*\*\*, 小鷹研理\*\*\*\*

Taro Ninchi, Hanako Ninchi

\*京都工芸繊維大学, \*\*東京都立大学, \*\*\*同志社大学, \*\*\*\*名古屋市立大学

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

hssh415@gmail.com

### 概要

ヒトの集団では、知らず知らずのうちに個々の行動が他者に伝染し、集団レベルでのバースト現象が生じ得る。こうした現象では、どのような知覚的相互作用が働いているのだろうか。本研究では、大規模な集団において空間的位置関係を考慮しつつ、自発的行動が周囲から受ける影響を調べた。結果として空間を共有する者同士による知覚的相互作用による顕著なバースト現象が確認し、またこの相互作用は近距離ではなく遠距離であることが示唆された。

キーワード：知覚的相互作用, 集団現象, バースト, 同期, 自発的行動

### 1. はじめに

社会的な動物は、意識的であるかによらず、周囲他個体の行動を知覚し自らの行動に反映させる。個々が他者に倣って振る舞うことで、行動、生理、情動といった様々なレベルで何らかの情報が集団内に伝搬し得る。魚や鳥の群れでは、個々が互いに緊密に連携しながらも、局所的なゆらぎが行動の相関というかたちで群れ全体を駆け巡る[1]。哺乳類をはじめいくつかの分類群でみられるあくびの伝染のように、知らず知らずのうちに他者に伝わっていき、集団内で同期が生じることもある[2]。これらは行動の伝染を介した集団現象の一例と見ることができる。

ヒトの行動伝染に関する古典的行動実験として、ミルグラムらによる歩行者を対象にした視線追従の実験が挙げられる[3]。彼らは混雑したオフィス街において、突然立ち止まってビルを見上げるサクラ（実験協力者）の数が増えると、歩行者がこの行動を模倣する割合が上昇することを示した。この実験はその後の追試によって多くの問題点が指摘されているが、視線追従が集団に伝播することは確認されている[4]。視覚以外の感覚情報に基づくものとしてコンサート会場の観客らによる拍手の同期が挙げられるだろう[5]。この場合は聴覚的相互作用が中心的な役割を果たすと考えられる。

ただし、視線追従の実験では観察される空間（歩道）は大きくても10m四方に限られ、拍手の同期に関しては会場全体を録音することが普通で個々の位置の詳細は度外視されている。ヒトにおける行動の伝染を介した集団現象をよりよく理解するためには、大規模な集団において、個々の空間的位置の詳細も含めた観測が望まれる。

以上の問題を考える上で我々は、大規模な集団において空間的位置関係を考慮しつつ、自発的な行動が周囲から受ける影響を調べる実験プラットフォームとして「集団フリーシューター課題」を提案している[6,7]。なおこの課題は、記者会見等において大勢のフォトグラファーが一斉にシャッターを切るという現象に着想を得たものであり、2023年夏にテレビ番組の企画として実施された。課題は、実験参加者が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カメラを向け、制限時間内の任意の時間にシャッターを押すよう教示される、というものだった。実験は同一の課題を用いつつ、集団が空間を共有する場合としない場合の二つが行われた。一つはコンサートホールに集まった集団を対象する「オンサイト実験」、いま一つは、テレビ番組の生放送中の番組視聴者を対象に行われた「オンライン実験」である。現在まで得られている結果として、多くの人のシャッターを切るタイミングが特定の時間帯に集中するバースト現象が、オンライン実験よりもオンサイト実験においてよりはっきりと生じることが確認されている。つまり、空間を共有する者同士による何らかの知覚的相互作用に基づき、より顕著なバースト現象が創発したと考えられる。本発表ではこの相互作用の様態に焦点を当てたオンサイト実験の分析結果を報告する。

## 2. 方法

オンサイト実験はNHK ホール（収容人数 3800 人）におよそ 2000 人程度の高校生が集まり、各自のスマートフォンのカメラ機能を使用し実験に参加してもらった。ホール前方の大型スクリーンに映し出された映像刺激として「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（図 1）。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、年齢と性別、ホール座席番号と合わせて収集した。データは web 上のアンケートフォームを用いて送信してもらい、最終的に 1093 名からの有効データが得られた。



図 1. 映像刺激のスナップショット

## 3. 結果

先述のように、参加者は任意のタイミングでシャッターを切るよう教示されたにもかかわらず、特定の時間帯（実験開始直後、中盤、終了間際）にシャッター時間の集中するバースト現象が見られた（図 2）。このバーストはオンライン実験よりも顕著であったことから [6,7]、何らかの知覚的相互作用によるものと考えて間違いないだろう。

本研究では通常自己組織化を引き起こす要因として考えられる近距離（局所的）相互作用の影響を調べた。図 3 はホール内の参加者の位置のおおまかな空間分布を示しており、各点が各参加者、色はシャッター時間に対応している（右のスケールバーを参照）。この図からはシャッター時間がある部分から他の部分へと伝播していく様子ははっきりとは確認できない。そこで、「参加者は周囲の人につられてシャッターを切る」との仮

説を空間座標を用いて検証した。

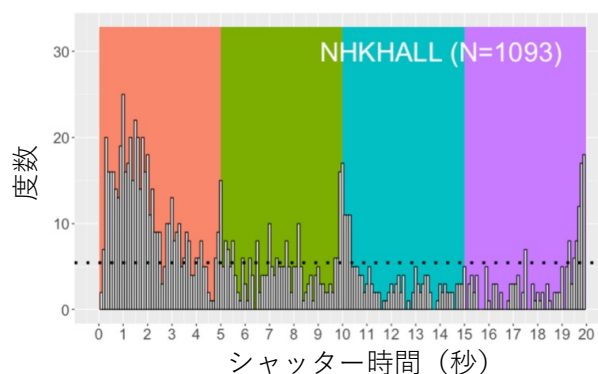


図 2. シャッター時間の度数分布

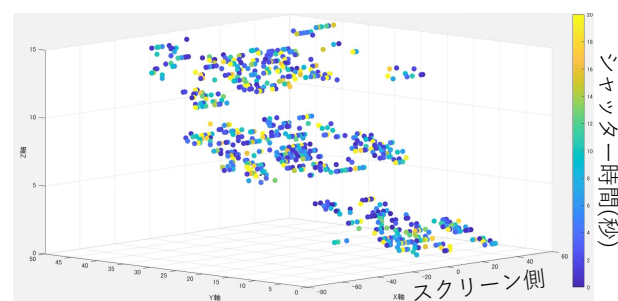


図 3. 参加者の空間分布のシャッター時間表示

図 4 は、注目する参加者のシャッター時間に対する、その周囲 2 4 席にいる参加者のシャッター時間の平均をプロットしたものである（青の点と線、エラーバーは標準偏差）。先の仮説からは、周囲の人が速くシャッターを切るほど、自らも速くシャッターを切ることが予測される。換言すれば、本来遅くシャッターを切るはずの人が速く切ることになり（あるいは、速くシャッターを切った人の周りにも速くシャッターを切ることになり）、グラフは右肩下がりになるはずだ。しかし結果は、注目参加者のシャッター時間によらず、周囲参加者のシャッター時間は一定であることを示している。さらに相互作用がない場合として、周囲参加者は固定して、注目参加者の位置をランダムにシャッフルしたデータ（赤点と赤線）でもこの結果は変わらなかった。以上から、バースト現象に対して近距離相互作用の効果は認められないことが支持される。

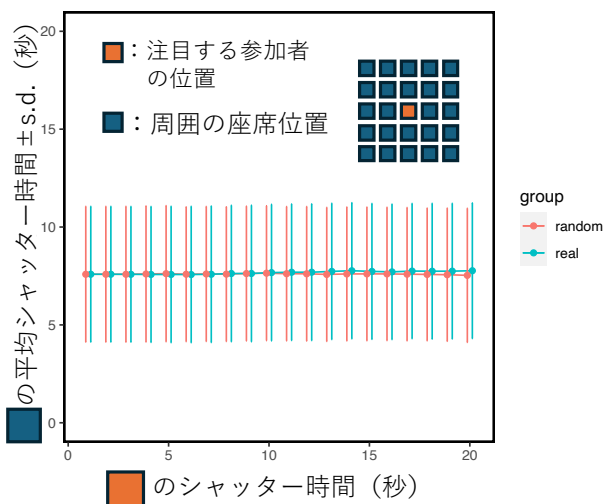


図4. シャッター時間の周囲からの影響

#### 4. 考察

本実験系の場合、視覚的な影響としては周囲参加者がシャッターを切る振る舞いによる近距離の相互作用が考えられる。一方シャッター音による聴覚的影響はこの限りではなく遠距離の相互作用も考えられる。今回の分析では近距離の影響が認められなかったことから、背理法により遠距離相互作用によってバーストが強く生じたものと考えられる。

寺田寅彦は、人は雨の音を、雨粒ひとつひとつに還元して聞くのではなく、雨粒の群れとして知覚することを指摘している。このことは本実験においても敷衍できるかもしれない。つまり、ただ近くにいる人のシャッター音に個別に影響されるのではなく、会場全体に響き渡る無数のシャッター音の群れを知覚したときはじめて、人はその音につられてしまうのかもしれない。

#### 文献

- [1] Cavagna, A., Cimarelli, A., Giardina, I., Parisi, G., Santagati, R., Stefanini, F., & Viale, M. (2010). Scale-free correlations in the starling flocks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(26), 11865-11870. <https://doi.org/10.1073/pnas.1005766107>
- [2] Gallup, A. C., & Wozny, S. (2022). Interspecific contagious yawning in humans. *Animals*, 12(15), 1908. <https://doi.org/10.3390/ani12151908>
- [3] Milgram, S., Bickman, L., & Berkowitz, L. (1969). Note on the drawing power of crowds of different size. *Journal of Personality and Social Psychology*, 13(2), 79-82. <https://doi.org/10.1037/h0028070>
- [4] Gallup, A. C., Hale, J. J., Sumpter, D. J., Garnier, S., Kacelnik, A., Krebs, J. R., & Couzin, I. D. (2012). Visual attention and the acquisition of information in human crowds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(19), 7245-7250. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116141109>
- [5] Nédá, Z., Ravasz, E., Brechet, Y., Vicsek, T., & Barabási, A. L. (2000). The sound of many hands clapping. *Nature*, 403(6772), 849-850. <https://doi.org/10.1038/35002660>
- [6] 小鷹研理・児玉謙太郎・阿部真人・村上久 (2024). フリーシャッター課題におけるシャッタースパイク時系列の特性. *信学技報*, 123(408), 147-150.
- [7] 児玉謙太郎・小鷹研理・阿部真人・村上久 (2023). 集団フリーシャッター課題で観察されるバースト現象. *信学技報*, 123(241), 1-4.