

大阪科学・大学記者クラブ 御中
(同時資料提供先：文部科学記者会、科学記者会)

2024年2月13日
大阪公立大学

直前の判断がその後の判断に影響 - 点の数を推測する実験で実証 -

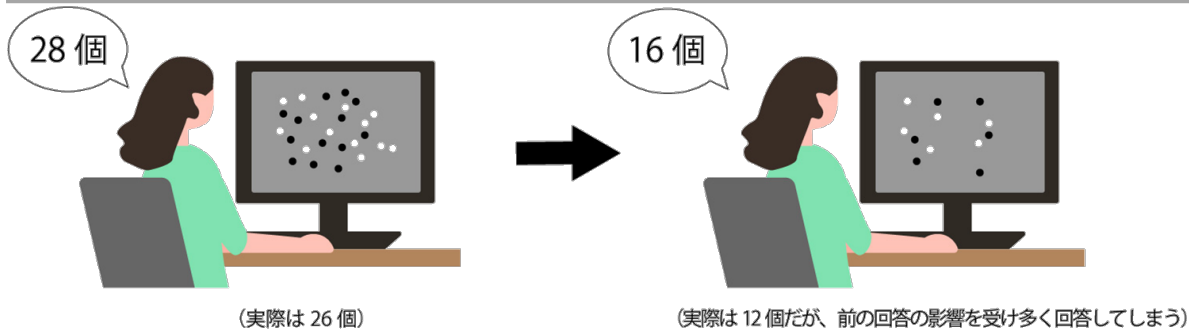


図 本実験のイメージ。被験者は画面に表示された点の数を推測して回答する。

<ポイント>

- ◇直前の判断が、その後の判断に影響を与えることを「系列依存性」という。
- ◇数を推測するとき、系列依存性がどのような状況で起こるのかを心理実験により調査し、直前の回答の影響を受けることを実証。
- ◇ヒューマンエラーを防ぐ情報提示のデザインを考える上で重要な知見。

<概要>

展覧会でたくさんの絵を見るとき、絵が並ぶ順序によって、それぞれの絵に対する評価が微妙に変化するように、私たちが見たり聞いたりするときに受け取る情報は、直前に受け取った情報や、その情報への判断の影響を受けることが分かっています。このような影響の一つを「系列依存性」といいます。直前の判断の影響を受けることで起こるヒューマンエラーを防ぐためには、系列依存性がどのような条件で起こるのか、そのメカニズムを明らかにすることは非常に重要です。

大阪公立大学大学院 現代システム科学研究科の牧岡 省吾教授と森本 優洸聖大学院生（大阪府立大学大学院 人間社会システム科学研究科 博士後期課程3年）は、系列依存性のメカニズムを明らかにするため、画面上に0.25秒表示された8～32個の点の数を推測し回答する心理実験を行いました。その結果、直前に画面に表示された点の数を回答するかどうか、系列依存性に強い影響を与えることが明らかになりました。また、直前に回答した点の数が多いと次の試行で答える数が多くなり、直前の回答が小さいと次の試行の回答も小さくなることを実証しました。本成果は、数を推測するとき直前の回答の影響を受けることを意味しており、ヒューマンエラーを防ぐ情報提示のデザインを考える上で重要な知見です。

本研究成果は、2024年1月24日に国際科学誌「Scientific Reports」にオンライン掲載されました。

視覚情報を考える上で、目に映ることと、映った内容に基づいて意思決定することが明確に違うことが示せました。系列依存性、数ともに未解明なことが多いテーマですが、これからも研究を続けていきます。



森本 優洸聖大学院生

<研究の背景>

私たちが見たり聞いたりすることは、その前に見たり聞いたりしたことの影響を受け、その受け方は刺激や時間間隔によって異なります。反対方向の影響を「順応（例：右向きの動きを見た後に左向きの動きに敏感になる）」、同じ方向の影響を「系列依存性（例：たくさん点を見た後、次に表示された点の数が多く見える）」と呼び、順応は環境の変化を敏感に捉えるための働き、系列依存性は環境や私たちの内部で生じるランダムなノイズの影響を防ぐ働きを持つと考えられています。

本研究グループは昨年、硬貨の総金額を推測する場合でも系列依存性が生じること、また、前の刺激に対する回答が、前の刺激そのものより強く系列依存性を引き起こすことを見出しました。しかしこの実験では回答を行う場合と行わない場合を比較しなかったため、回答の影響を十分に検証したとは言えません。そこで本研究では、回答の影響を直接検証する実験を行うと同時に、系列依存性によって数の推測がより正確になったかどうかを調べました。

<研究の内容>

本実験では、8～32個の点を画面上に提示し、点の数を推測して回答してもらいました。また、回答せずに刺激を見るだけの試行も設けました。図1Aは回答する試行、図2Bは見るだけの試行の流れを示しており、刺激は「ターゲット」に示されている白と黒の点で試行ごとにランダムに数が増減します。刺激の提示時間は0.25秒のため、点を1個1個数えることはできません。回答する試行では点の数を推測してキーボードで入力し、見るだけの試行では何もせずに次の試行に移ります。

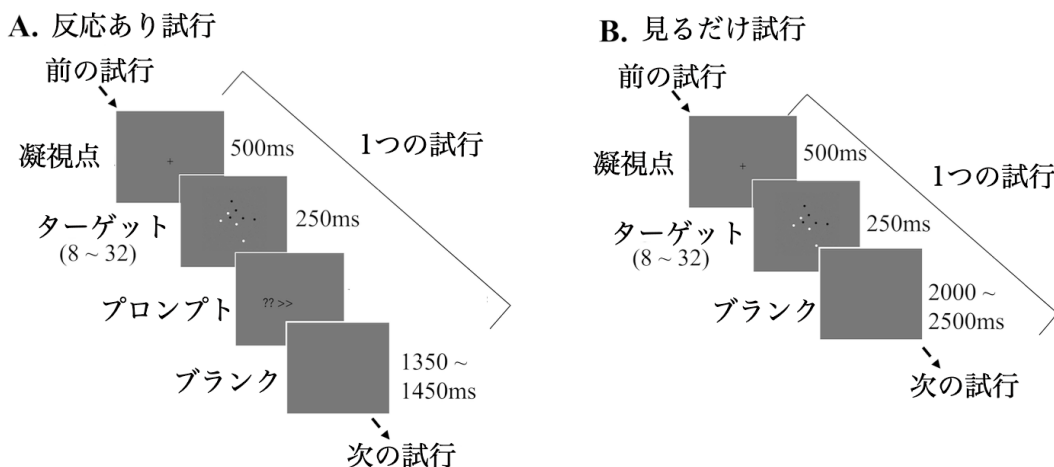


図1 本実験の試行の流れ

実験1では、①すべての試行で点の数を回答する条件、②刺激を見るだけの試行と点の数を回答する試行を交互に行う条件、③刺激を見るだけの試行と点の数を回答する試行をランダムに行う条件を各702試行行い、参加者の回答と実際に画面に提示された点の数を比較し、誤差を求めました。実験の参加者は男女計62名（①、②の条件：35名・平均年齢19.19歳、③の条件：23名・平均年齢18.65歳）です。また、誤差の値が前の試行で提示された点の数によってどのように変動するのかわかり、回帰分析を用いて分析しました。前の試行の点の数が多いほど誤差が正の方向に大きくなる時、系列依存性が生じたと言えます。

分析の結果、①の条件では前の刺激に応じて系列依存性の値が大きく上昇しましたが、②の条件では系列依存性はみられませんでした。しかし、②では刺激を見るだけの試行と点の数の回答を交互に行ったため、見るだけの試行で刺激に注意を向けなくなっている可能性があります。そこで、実験2では③の条件のもと実験を行い、前の刺激に反応したときに系列依存性が有意に大きくなるのが分かりました。

このことから、前の試行で数を回答することが系列依存性の強さを大きくすることが立証されました。一方、先行研究により点の個数を比較する課題では、刺激を見るだけでも系列依存性が生じることが分かっています。本実験によって、「個数を比較すること」と「個数を推測して数字として答えること」のメカニズムに違いがあることが判明したため、数字として答える場合には、反応を生成する部分に近い、より高次のメカニズムが働くと考えられます。また、本実験では系列依存性が生じたときに、点の個数の推測が正確になるという証拠は得られませんでした。これは、実験では点の個数がランダムに変化したためだと考えられます。

<今後の展開>

今回の結果は、私たちが数を推測するときに直前の回答の影響を受けてしまうことを意味し、ヒューマンエラーを防ぐ情報提示のデザインを考える上で重要な知見です。本研究室では、数に関する系列依存性が子どもでも生じるかどうか、数の刺激を音で提示した場合にも生じるかどうかなどの検討を進めています。これらの研究を通して、系列依存性が生じるメカニズム、数に関する処理のメカニズムなどを詳細に解明することで、ヒューマンエラーを防ぐためのより明確な指針の提供を目指しています。

<資金情報>

本研究は、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム (JPMJSP2139) の支援を受けて実施しました。

<掲載誌情報>

【雑誌名】 Scientific Reports

【論文名】 Response boosts serial dependence in the numerosity estimation task

【著者】 Yukihiro Morimoto & Shogo Makioka

【掲載 URL】 <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52470-0>

【研究内容に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 現代システム科学研究科

教授：牧岡 省吾（まきおか しょうご）

TEL：072-254-9187

E-mail：makioka@omu.ac.jp

【報道に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 広報課

担当：竹内

TEL：06-6605-3411

E-mail：koho-list@ml.omu.ac.jp