



これは Claude とユーザーさんとのチャットのコピーです。コンテンツには、Anthropic の見解を代表しない未確認または安全でない内容が含まれている可能性があります。共有されたスナップショットには、ここに表示されていない添付ファイルやデータが含まれている可能性があります。

報告

下記の論文（添付しました）の全文を精読して内容を理解してください。そのうえで、研究で得られた知見を一般人でも分かるように説明してください。 <https://www.science.org/d...>

PASTED

論文の解説：「見ること」と「想像すること」は同じ脳の神経細胞を使っている

どんな研究か？

この論文（Wadia et al., *Science* 2025）は、てんかん治療のために脳に電極を埋め込んだ患者さんの協力を得て、**側頭葉の奥深くにある「腹側側頭皮質（VTC）」の個々のニューロン（神経細胞）**を記録した研究です。

VTCは、顔・動物・文字・植物・物体などを「これは何か」と識別するための視覚処理の中枢です。

何を調べたのか？

研究チームは16名の患者から合計714個のニューロンを記録し、次の2つの課題を行いました。

1. **実際に画像を見せる**（視覚知覚）
 2. **「では今度は、その物を頭の中で思い浮かべてください」と指示する**（心的イメージ）
-

最初の発見：「軸コード」という表現方式

まず視覚課題の結果として、VTCニューロンの約80%が**「軸コード（axis code）」**という方式で物体を表現していることが分かりました。

これを噛み砕くと――

脳の中には膨大な「特徴の空間」があり、それぞれのニューロンは**自分だけのお気に入りの方向（軸）**を持っている。その方向に近い特徴を持つ物体が来たときほど、強く反応する。

たとえるなら、あるニューロンは「丸くて毛がふさふさしたもの」という軸を持っており、犬や猫には強く反応し、テキストにはほとんど反応しない、といったイメージです。複数のニューロンの反応パターンを組み合わせると、「今どんな物体を見ているか」が再構成できる——研究チームは実際にこの軸コードを使って、ニューロンの活動から画像を再構成することに成功しています。

最大の発見：想像するときも同じニューロンが再活性化する

次に同じ患者に「その物を想像して」と頼んだところ——

- 軸コードを持つVTCニューロンのうち、**約40%が想像中にも同様に活動した**

- しかもその反応パターンは知覚時とよく似ており

- しかもその反応パターンは知見時とよく似しており、
「軸コード」がそのまま再現されていた
- 研究チームはこの活動パターンから、**患者が何を想像しているかも再構成できた**

つまり、「リンゴを見る」ときと「リンゴを想像する」ときに、**同じニューロンが同じ方式で活動する**ということです。

この研究が示すこと：脳の中の「生成モデル」

この発見は、脳が**「生成モデル（generative model）」
**を持つことの直接的な証拠です。

生成モデルとは、抽象的な概念（「リンゴ」という意味・記憶）から、具体的な感覚的表現（視覚的なリンゴのイメージ）を**作り出す**仕組みのことです。AIで言えば、テキストから画像を生成するStable DiffusionやDALL-Eのような働きです。

私たちが「過去の経験を思い出す」「まだ見ぬ場面を想像

する」「夢を見る」といったことができるのは、この生成モデルが視覚皮質を「逆向きに」動かして、実際の知覚に近い活動を引き起こすからだと考えられます。

アファンタジアとの関連（重要な考察）

この研究はアファンタジア（頭の中で視覚的イメージを思い浮かべられない状態）を直接扱ってはいませんが、非常に示唆的な含意があります。

今回の研究では、**全ての軸コードニューロンが想像中に再活性化したわけではなく、約40%だった**という点に注目してください。残りの60%は知覚時には活動したが、想像時には活動しなかった。

これは何を意味するのか――

- 想像時にVTCを再活性化させるプロセス（上位の認知・記憶領域からのトップダウン信号）が、**人によって、あるいは対象によって、異なる効率で働く可能性**を示唆しています

- アファンタジアの方の場合、このトッブダウン信号がVTCにうまく届かない、あるいはVTCが再活性化されない、という状態が起きているのかもしれませんが
- 実際、既存のfMRI研究でもアファンタジアの方はVTCの活動が想像時に低下するという報告があり、この論文の単一ニューロンレベルの知見はその機序の理解を深める一歩と言えます

逆に言えば、この研究は「視覚的想像とは本来、知覚と同じ神経コードの再活性化である」という標準モデルを強固に裏付けたもので、アファンタジアはその再活性化が何らかの理由で起きにくい状態として、より精密に定義できるようになるかもしれません。

まとめ

ポイント

ポイント	内容
------	----

調査対	てんかん患者の脳内・腹側側頭皮質の単一ニューロン
-----	--------------------------

発見①	VTCニューロンの約80%は「軸コード」で物体を表現する
発見②	想像時にも同じ約40%のニューロンが同じコードで再活性化する
意義	脳に「生成モデル」が存在することの初の単一ニューロン証拠
波及効果	アファンタジア・PTSD・統合失調症・創造性の神経基盤の理解に貢献

「想像力とは、感覚皮質を内側から灯す能力である」——
この研究はそのことを、個々の神経細胞のレベルで初めて
証明した、非常に重要な一歩です。