

M20231231_03_Penn

海馬が真実の記憶と偽の記憶を区別する仕組み

ペンシルバニア大学教養学部の研究チームは、海馬の電気信号が、真実の記憶と偽の記憶を思い出す直前に異なることを初めて明らかにした。

例えば、朝食に卵を食べることが多いのに、遅刻してシリアルを食べたとする。スプーン一杯の Raisin Bran をかじりながら、同じテーブルで、同じ時間に食事をし、同じ仕事に就く準備をしているという、他のコンテキスト上の類似点が残った。後で朝食に何を食べたかと聞かれたとき、あなたは卵を食べたことを誤って覚えている。



これは、虚偽記憶の実例である。しかし、卵を思い出す前に脳内で何が起こるのか、シリアルを正しく思い出すとどうなるのか。

米国科学アカデミープロシーディング (Proceedings of the National Academy of Sciences) に掲載論文で、ペンシルベニア大学の神経科学者は、人間の海馬の電気信号が、真実の記憶と虚偽記憶を思い出す直前に異なっていることを初めて示した。また、海馬の低周波活動は、誤って想起された単語とターゲット単語の間のコンテキスト上の類似性の関数として減少させることも確

認した。

「これまでの研究で、出来事の記憶における海馬の役割は確立されていたが、この領域で発生する電気信号が、真実の記憶と虚偽記憶の差し迫った想起を区別することはわかっていなかった」と、計算記憶研究所所長、この研究の主任著者、Michael Jacob Kahana 心理学教授は話している。同教授によると、これは、海馬が事項に関する情報を、それが提示されたコンテキストとともに保存していることを示している。

研究者は、正しい想起と比較して、脳は虚偽記憶に先立って低いシータ(θ)振動と高周波振動を示し、より高いアルファ/ベータ振動を示すことも発見した。この発見は、発作の原因を特定するためにすでに侵襲的モニタリングを受けているテンカン患者の神経活動を記録した結果である。

研究当時、筆頭著者であり、Kahana 研究室のポスドク研究者であった Noa Herz の説明によると、頭蓋内電極を介してモニタリングを行った。これは、研究者がこの研究に使用したかった方法論である。Noa Herz は、頭皮電極と比較して、この方法によって「脳深部構造で生成された神経信号をより正確かつ直接的に測定することができ、その結果、得られる活動は、著しく局所的になる」と説明している。

被験者は無関係な単語のリストを研究し、単語を覚えるように言われる前に気が散ったと、Herz は話している。同氏は、現在フィラデルフィアの Thomas Jefferson University 神経学の助教授である。研究者は、海馬で発生する電気のパターンを分析し、正しい記憶や誤った記憶に至るまでの脳活動を捉えた。

研究者は、真の記憶と虚偽記憶の区別を超えて、海馬の活動は正しい記憶と偽の記憶の類似性の程度を反映すると予測した。

実際、低頻度活動の顕著な減少は、誤った項目と正しい項目が学習されたコンテキスト間の類似性が高いことと関連していることが分かった。

この研究における同様のコンテキストは、患者がターゲットリストではなく、実験の以前のリストから単語を思い出すことを意味したが、別のコンテキストは実験の一部ではなかった単語を思い出すことを意味している。

「この言葉が提示されたのは、患者が同じ部屋に座って、同じコンピュータを見ており、同じ実験者が隣にいた時である。これらの言葉も、提示されたのは、時間的により近接している。したがって、これらすべての異なる要因は、それらが提示されたコンテキストの観点から、以前のリスト侵入が、正しいターゲットリストにより類似していることを意味している」

これは、類似のソースコンテキストから提示された様々な単語に対する海馬の反応をテストする方法だった。誰かが間違った単語を思い出したが、正しい単語と意味的に似ているとき、脳内では何が起こるのか。研究者はこれもテストした。

研究者は、花、果物、昆虫など、3つのカテゴリーの単語を患者に見せた。例えば、リストに「バラ」と「ユリ」が含まれていても、人が「ひまわり」を思い出す場合、それは意味的に似ているのに対し、「時計」と言うのはそうではないと Herz は言う。しかし、おそらく「時計」は、この研究の以前の単語リストに載っていた。この論文では、想起された単語は、ソースまたはセマンティックのいずれかの少なくとも1つのコンテキストで類似する傾向があることを指摘している。

仮説として、研究者は、ソースの類似性で行ったのと同じ脳パターンを、ソースの類似性で同じ脳パターン、つまり海馬の低周波

活動の減少で発見した。

Herz は、今回の知見は、脳がどのようにして記憶想起を可能にするかについての理解を深めるものであると言う。著者らは、偽想起が苦痛を引き起こす場合には、単一被験者レベルで偽記憶を予測することが特に重要であると指摘している。

「心的外傷後ストレス障害(PTSD)などのストレス関連の精神病理に苦しむ人は、トラウマ的出来事とは無難で異なる状況下で、トラウマ体験の記憶侵入を経験することが多い。侵入的記憶の想起を妨害する絞った介入は、そのような臨床状態に対する新しい治療法を生み出す可能性がある」と研究チームは書いている。