

感情を記憶と結びつける神経回路のイメージング

# 好きな人の事は記憶しやすい

感情を伴った事象が、記憶しやすいと感じる事がないだろうか？ 大脳辺縁系の一部をなす海馬は、形、匂い、音、等に関連した様々な入力情報を統合し、日常的な出来事の記憶形成に重要な役割を果たしている。近年、嬉しい、悲しい、等の情動記憶に中心的な役割を果たす扁桃体がこの海馬と機能的にリンクしている事が認知心理学的な手法から示唆されている。しかしながら、これらの異なる領野が具体的にどのように結びついているのかは未だ解明されていない。我々は、光学イメージング手法をラット脳スライス標本に適用する事で、これらの領野がゲート機構を持つ特殊な神経回路により結び付けられている事を見出し、扁桃体が海馬への記憶情報の入力を促進している事を明らかにした。

図1(上)はラット脳の模式図である。図に示した位置から400 $\mu$ m厚の脳スライス標本(図1下)を作成すると、そこには海馬、嗅内皮質、嗅周囲皮質、及び扁桃体が含有される。この標本を膜電位感受性色素により染色し、励起光を照射した状態で電気刺激を施すと、刺激により生じた神経活動は0.1%程度の微弱な蛍光変化量(図2 擬似カラー表示部)として捉える事ができる。我々はこの微弱光量変化を高速で計測し、画像処理を行う為の装

置を独自に開発した。

視覚等の各種感覚情報は脳皮質にて処理を受けた後、嗅周囲皮質に入力する。これを模擬する入力として嗅周囲皮質への電気刺激を使用した(刺激1)。嗅周囲皮質刺激により生じた神経活動は、嗅周囲皮質-嗅内皮質-海馬間に神経連絡が存在しているにも関わらず、不思議な事に、嗅内溝近傍の領域でとどまり海馬へは伝播しなかった(図2(a))。情動に関与する領域である扁桃体を刺激した場合も(刺激2)、神経活動は嗅内溝を越えなかった(図2(b))。ところが、嗅周囲皮質と扁桃体を同時に刺激すると、神経活動は嗅内皮質へ広がり、最終的に海馬へ入力した(図2(c))。即ちこの結果は、(1) 嗅内溝近傍に海馬への情報伝達を制御するゲートが存在する事、(2) 扁桃体の神経活動はゲートに作用し、海馬へ入力しようとする信号の伝達を促進する事、を示唆している。この実験では、刺激の質に関する区別は出来ないが、例えば、好きな人(嫌いな人)の顔や声、あるいは大きな感動を受けた場面などをすぐに覚えてしまう時、強い感情を伴った情報がこの回路を介して海馬へ入力している事が推測できる。

本研究成果は、情動に関わる記憶情報処理機構の理解に繋がるものである。

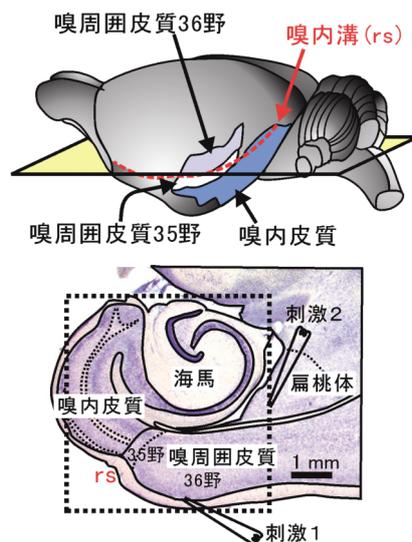


図1(上) ラット脳模式図  
黄色で示した面よりスライス標本を作成。  
(下) ラット脳スライス標本  
破線で囲まれた領域において測定。

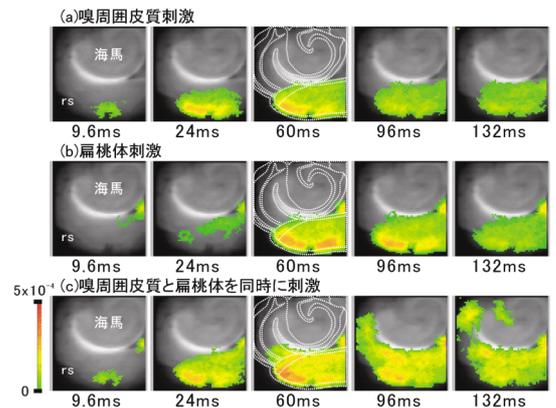
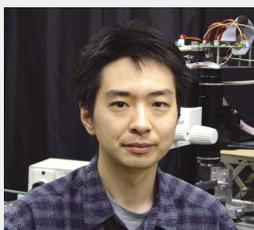


図2 各種刺激条件下にて得られる神経活動伝播パターン  
カラーコードバーの値は、蛍光変化量(=膜電位変化)を表す。(c)の刺激条件においてのみ、神経活動は海馬へ入力した。



かじわりいち  
梶原利一  
r.kajiwara@aist.go.jp  
脳神経情報研究部門

関連情報

- <http://staffaist.go.jp/r.kajiwara/pc&amg.htm>
- R. Kajiwara et al.; J. Neurophysiol. 89, 2176-2184 (2003).
- I. Takashima et al.; J. Neurosci. Methods, 91, 147-159, (1999).