

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 :	720 千円
研究代表者 : 西丸広史	所属 : 学術研究部医学系	職位 : 准教授
研究題目 : 霊長類の報酬獲得行動における上丘の役割の解明		

研究概要

我々は普段、目に飛び込んできたものに無意識に注意を向ける。そのなかで特に重要な意味をもつ情報が出現することがあらかじめ予想される場合には、より素早く注意を向けることができる。特に報酬や危険のシグナルの検知は生存や社会生活に欠かせないものであり、これは我々が次にとる行動をスムーズに起こすために欠かせない機能である。しかし、こうした重要な視覚情報に注意を向ける神経メカニズムの全容は依然として解明されていない。その鍵となるのが、哺乳類の中脳に位置し、本能的な視覚情報処理や注意に重要な役割を担っていると考えられる上丘である。本研究課題は、サルにおいて、報酬を意味する視覚情報に注意を向け、それを獲得する行動を起こす際の上丘のニューロンの役割を明らかにすることを目的とした。単純な幾何学画像を識別して報酬を獲得できる行動課題を学習したサルの上丘のニューロンの活動を記録・解析することで、上丘が報酬のシグナルや価値の情報処理にどのように関わっているのかを調べた。

成果要約

本研究では、サルに遅延非見本合わせ課題 (delayed non-matching to sample task、DNMS) を訓練した。この課題では、固視点の提示後、最初に見本となる画像 (サンプル) をサルに提示後、このサンプルを一定の間隔で決まった回数繰り返し提示する。次に見本画像と異なるテスト画像 (ターゲット) が提示されたときにサルがボタンを押すと報酬を獲得できる。十分に訓練することで、サルは報酬がもらえるタイミングを予測することができる。訓練を終えた課題遂行中のサルの上丘のニューロンからその活動を記録し、解析を行った。その結果、

- (1) 報酬が獲得できるタイミング (ターゲットの提示) が近づくにつれて、徐々に発火頻度が増加する活動を示すニューロンが多く観察された。
- (2) 報酬の量を増やすと、これらのニューロンの活動が増大した。
- (3) 画像を提示する間隔を変化させたところ、その長さに応じて、ニューロンの活動が変化した。

以上の結果から、霊長類の上丘には、視覚情報をもとに報酬への期待に基づいた時間的距離と報酬の量の情報をコードしているニューロンが局在していることが示唆された。この成果は、これまで主に視覚について原始的・本能的な情報処理を担っていると考えられてきた上丘において、報酬など生存に重要な視覚情報に注意を向け続けるだけでなく、より高度な報酬を得るまでの時間的距離やその価値をも表現している可能性を示している。この研究をさらに発展させることで、ヒトの注意や報酬の価値に基づいた行動のメカニズムの解明に結びつくことが期待される。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況】</p> <p>学会発表 <u>H. NISHIMARU</u>, Q. V. LE, J. MATSUMOTO, Y. TAKAMURA, E. HORI, T. ONO, H. NISHIJO : Superior collicular neurons code the timing and the value of the reward in monkeys. Society for Neuroscience 2019, 2019/10/29, ワシントン DC, 米国.</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p style="text-align: center;">区 分</p> <p>【物品費】 実験関連試薬 実験関連消耗品 実験関連装置</p> <p>【旅費】 学会旅費・研究打ち合わせ</p> <p>【謝金】</p> <p>【その他】 富山大学動物実験施設利用料 学会参加登録費</p> <p style="text-align: right;">合計</p>	<p style="text-align: center;">執行額 (円)</p> <p>15,219 円 27,445 円 55,243 円</p> <p>136,540 円</p> <p>0 円</p> <p>469,553 円 16,000 円</p> <p style="text-align: right;">720,000 円</p>	<p style="text-align: center;">備 考</p>