

SCIENCE TOPICS

ドーパミン細胞の活動が学習によって長期的な将来報酬の価値を表現することをはじめて実証

玉川大学脳科学研究所 榎本一紀

我々が目標に向かって行動する際には、二手先、三手先を読んだ行動計画・報酬予測が必要となる。中脳ドーパミン細胞は報酬価値や予測誤差を表現することが知られているが、複数回の報酬獲得を経て目標に到達する場合、強化学習理論が提唱するように、複数の報酬情報を表現するかどうかは不明であった。そこで本研究では、複数回の試行を経て3回の報酬獲得を目標とする行動課題(図A)をニホンザルに学習させ、行動中のドーパミン細胞活動を記録した。期待される報酬の価値を反映すると考えられる、各試行開始の合図に対する応答は、一度も報酬を得ていない試行においては報酬確率に従って増大したが、1回目・2回目の報酬獲得の直後では、報酬確率はほぼ100%であるにも関わらず、減弱した応答が見られた(図2)。このことは、ドーパミン細胞の応答は、目前の1回だけの報酬価値を反映しているのではな

く、一度も報酬を得ていない場合には将来3回分の、1回目・2回目の報酬獲得の直後ではそれぞれ2回分・1回分の報酬価値を表現していることを示している。また、このような細胞活動は、課題の報酬獲得スケジュールを習熟してはじめて見られることが確かめられた。以上のことから、ドーパミン細胞の活動は、学習によって長期的な将来報酬価値を表現することが証明された。この結果は、長期的な収益予測に基づいて意志決定や行動選択を行う脳の作動原理解明につながることで期待される。(Enomoto K, Matsumoto N, Nakai S, Satoh T, Sato TK, Ueda Y, Inokawa H, Haruno M, Kimura M: Dopamine neurons learn to encode the long-term value of multiple future rewards. Proc Natl Acad Sci U S A **108** (37): 15462-15467, 2011.)

[図は学会ホームページ <http://physiology.jp/>を参照]

生理科学分野における最近の会員各位ご自身やその関連分野における目立った研究成果や論争について、学会ホームページ(HP)に簡単に判りやすい解説として取り上げ、生理学会内外に広く生理学の重要性を訴えております。会員の皆様の奮ってのご投稿および候補著者のご推薦をお願いいたします。

なお、そのHP掲載のお知らせのため、テキストは本誌にも自動的に転載・紹介しております。但し、図は直接学会HPをご参照いただきますようお願いいたします。編集・広報幹事