

大学院学生各位 To All Graduate Students

令和4年度  
基盤医学特論 開講通知

Information on Special Lecture Tokuron AY2021

題目：ドーパミン神経と機械学習—学習中にタイミングが徐々に早まるドーパミン神経の反応と TD 学習理論の一致

Title: A gradual temporal shift of dopamine responses mirrors the progression of temporal difference error in machine learning

講師：天羽 龍之介先生

ハーバード大学 分子細胞生物学部 脳科学センター リサーチアソシエート

Teaching Staff: Dr. Ryunosuke Amo

Research Associate, Uchida lab, Department of Molecular and Cellular Biology, Center for Brain Science, Harvard University

日時：令和4年8月9日（火） 17:00—18:30

Time and Date: 17:00 - 18:30, Tuesday, August 9, 2022

場所：名古屋大学 環境医学研究所 南館大会議室（東山）

Room: Research Institute of Environmental Medicine, South Building, S204 (Higashiyama Campus)

\* 関係講座部門等の連絡担当者：環境医学研究所・神経性調節学 小野大輔（3864）

Contact: Daisuke Ono (3864)

使用言語：英語 \* 事前連絡は不要です。Lecture in English. No registration required.

**Abstract:**

中脳ドーパミン神経の活動は機械学習で使われる教師信号（temporal difference [TD] 誤差）と類似することが90年代に Schultz らによって提唱されました。このアルゴリズムからは重要な特徴—報酬とそれに先立つ合図をリンクさせる試行を繰り返した際に、TD 誤差のタイミングが合図に向かって徐々に移行する—が予測されます。しかし、これまでドーパミン神経ではこの特徴が見られず、TD 誤差仮説への批判の主要な要因とされてきました。本研究ではこの予測と一致した徐々に移行する活動を、ドーパミンの放出及びドーパミン神経（軸索/細胞体）の活動から観察することに成功しました。この発見は TD 学習理論とドーパミン神経活動の間にあった長年の溝を埋め、脳がどのように報酬と時間的に離れた合図をリンクさせるかを理解する基盤となります。

参考文献

1. A gradual temporal shift of dopamine responses mirrors the progression of temporal difference error in machine learning. Amo R, Matias S, Yamanaka A, Tanaka KF, Uchida N and Watabe-Uchida M. Nat Neurosci. 2022 (Accepted)\*  
\*以下の preprint もご参照ください  
A gradual backward shift of dopamine responses during associative learning. Amo R, Yamanaka A, Tanaka KF, Uchida N and Watabe-Uchida M. bioRxiv. 2020
2. A neural substrate of prediction and reward. Schultz W, Dayan P, Montague PR. Science. 1997 Mar 14;275(5306):1593-9.
3. Dopamine signals as temporal difference errors: recent advances. Starkweather CK, Uchida N. Curr Opin Neurobiol. 2021 Apr;67:95-105.
4. Dopamine cells respond to predicted events during classical conditioning: evidence for eligibility traces in the reward-learning network.