

AI 活用で挑む学問の革新と創成
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

網野 海

東京大学 大学院農学生命科学研究科
大学院生(博士課程)

捕食者模倣型 AI によるチョウ擬態形質の解析

§ 1. 研究成果の概要

2021年度は、既存の画像間類似度指標 LPIPS のチョウ標本画像に対する妥当性を検証すると共に、これを利用してチョウの擬態関係を定量的に検証した。さらに、チョウの捕食者として想定される鳥類の色覚に応じた入力データの撮影環境の構築を試みた。

具体的には、まず既存手法の LPIPS によるチョウ標本画像間の類似度が、既知の擬態関係(シロオビアゲハの一部のメスのみが有毒なベニモンアゲハに擬態する)及びチョウ類図鑑の記述を元に 5 段階に分けた雌雄差を再現しているかどうかを確かめた。その結果、6 種類の画像分類ネットワークいずれに基づく LPIPS も既知の擬態関係を再現していた他、雌雄差との強い相関が確認された。

そこで、擬態関係に関する認識が文献間で異なる事例を始めとして擬態の完成度評価が必要なものについて、既知の擬態ペアよりも LPIPS が小さい(似ている)か大きい(似ていない)かを算出し、擬態/非擬態の定量的な判断を行った。その結果、先行研究で擬態であると考えられていたペア(ツマグロヒョウモン・カバマダラ間)については検証した 6 種類全てのネットワークが非擬態を支持したのに対し、静止時の類似度が不十分であると考えられているペア(アカボシゴマダラ・アサギマダラ)に関しては、擬態を支持するネットワークも見られ、AI を用いた判断が我々人間による判断と異なるという予想外の結果も得られた。AI を利用することで先入観を排し、捕食者の視点に立った類似度検証をする際の糸口となる可能性が示唆される。

さらに、捕食者(= 自然界における擬態の評価者)として想定される鳥類の色覚を模倣すべく、RGB カラーのみならず紫外線反射も同時に撮影できるマルチスペクトルカメラによるチョウ標本画像の入手を試み、撮影機材・照明のセットアップをおこなった。