

研究課題名 匂いから色を連想する脳の仕組み

研究者氏名 木下 充代 (総合研究大学院大学 統合進化科学研究センター 准教授)



研究領域「生体多感覚システム」
(研究総括: 神崎 亮平、2021年度発足)

研究の概要: アゲハチョウが生まれつき好む色は青だが、花の匂いによって赤や黄色を好むようになる。私は、この好きな色における異なる感覚の協調的な働きが、キノコ体と呼ばれる高次脳領域にあると考えている。それは、この領域に色と匂い双方の情報が入るからである。そこで本課題では、キノコ体内で色・匂いの入力・ケニオン神経・抑制および出力神経が作る神経ネットワークと、構成する神経群の情報符号化を、組織学・電気生理・イメージング技術等によって解明する。

提案研究終了時の達成目標(簡潔に記載): アゲハチョウのキノコ体において、異種感覚統合と情報抽出機構の神経実体を掴むことを目指す。

提案研究の独創性、新規性・優位性 (国内外の類似研究との比較のうえ記述)

独創性: 自身の発見である「アゲハが生まれつき匂いによって食べ物の“色”を連想する」という珍しい現象に着想を得ていること。

新規性: 嗅覚学習の中核として研究されてきたキノコ体の新しい機能、“生得的な異種感覚統合と情報抽出機構”を証明しようとしていること。

優位性: 対象とする行動学的現象・神経回路に関する全知見が自らの研究成果に基づくため、論文にはない情報を持って研究を進められること。

提案研究の挑戦性: 高度に組織化された神経ネットワークが作り出す機能を、単一神経レベルで詳細に明らかにしようとしていること。

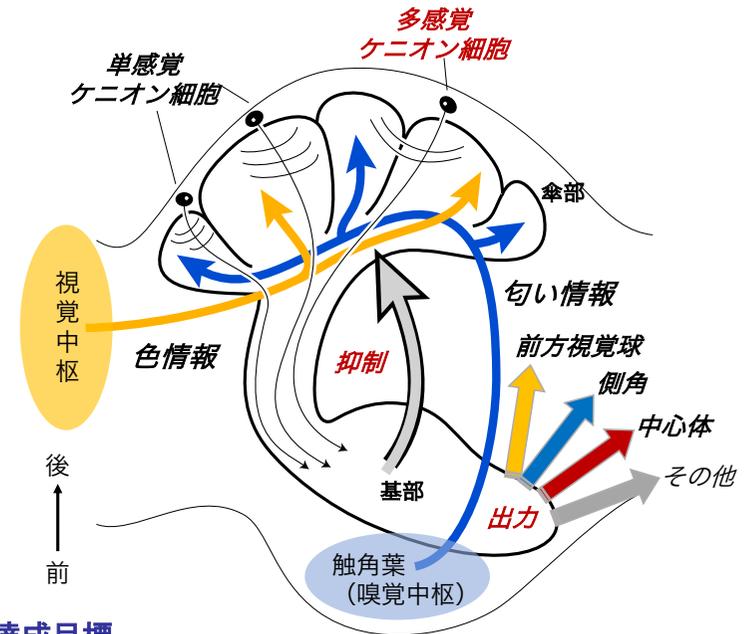
研究の将来展望

(1) 学術研究としての、さきがけ研究成果の将来展開: キノコ体は、嗅覚や視覚の学習・記憶の中核である。このことから、本課題で生得的な色嗜好性が匂いによって変わるしくみが明らかになれば、将来アゲハのキノコ体は色の好みにおける「氏(生得的な好み)と育ち(学習経験による好み)」の関係を研究する最初のモデルになる可能性がある。

(2) さきがけ研究成果と社会との将来の接点(新技術の創出・知的財産権の取得及び活用、又は社会普及・社会受容等): ヒトの知覚や行動に匹敵する昆虫の能力を司る限られた素子からなる効率的な神経アルゴリズムは、工学的応用の場面で考慮すべきものになると考えている。

匂いと色情報の統合と適応的色情報の抽出機構

アゲハチョウのキノコ体神経ネットワーク



達成目標

- 匂いによって波長応答が変化する構成神経の同定
- その背景にある神経ネットワークの解明