



○はじめに

色覚とは、色の違いを見分ける能力のことである。これまでにミツバチやナミアゲハなどの色覚について、ミツバチは赤を識別できない一方で、ナミアゲハは識別できることが明らかになっている。昆虫種によって色の見え方が多様であること、チョウが種によって多様な色の花に訪れる行動を示すことから、本研究は他種のチョウの色覚について明らかにすることを目的として行った。

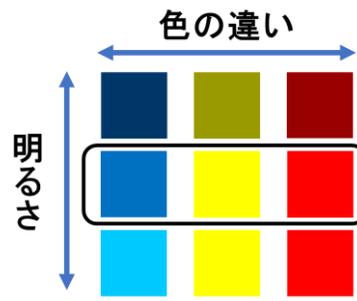


図1 色の違いの一例

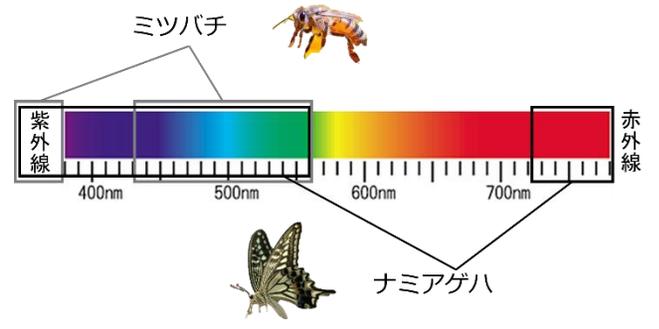


図2 ミツバチとナミアゲハが識別できる色の範囲

○結論

オオゴマダラは色覚を用いて赤系統のカロコエに訪花し、その行動は生得的なものと考えられる。

○実験①: 石川県ふれあい昆虫館チョウの園でのルートセンサス調査

方法:

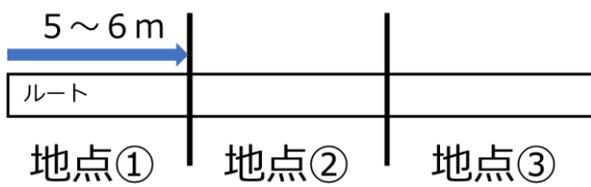


図3 ルート分割方法

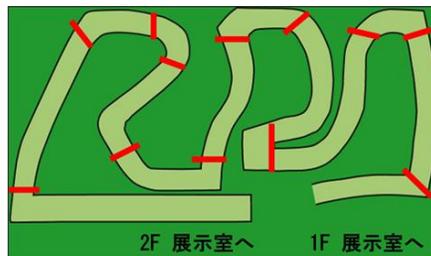


図4 チョウの園のルート
(赤線はルートの分割地点)



図5 ルートセンサス調査の様子

花のパターンとは
Ex.
・カロコエ (赤)
・カロコエ (桃)
同種でも別パターンと数えた

① 5~6m 毎に分割し、14か所の観察地点を決めた。

② 各地点毎に訪花が確認できたチョウの種類、個体数、花のパターンを記録した。

結果:

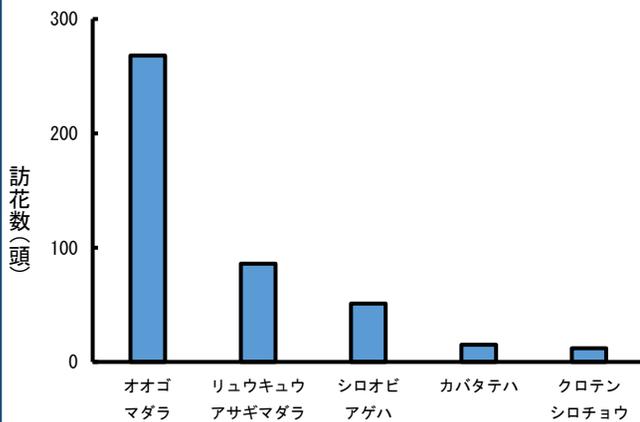


図6 訪花行動を観察できた種の延べ個体数

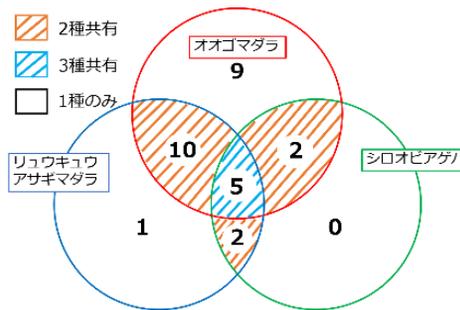


図7 三種のチョウが訪花した花のパターン数

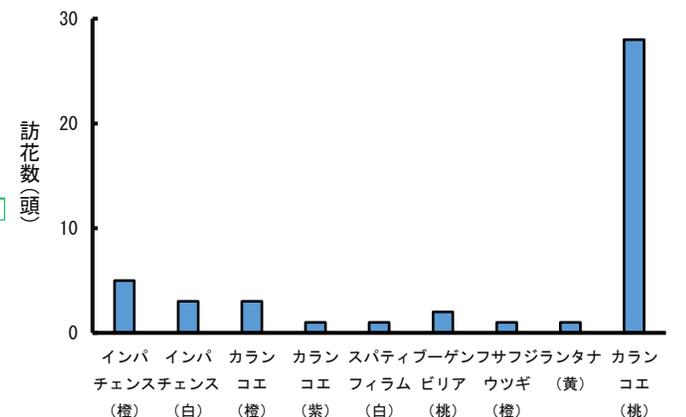


図8 オオゴマダラのみが訪花した花のパターンとその訪花回数

オオゴマダラ、リュウキュウアサギマダラ、シロオビアゲハ3種の観察回数が多かった

オオゴマダラが単独の訪花パターン数が最も多かった

オオゴマダラは桃色のカロコエに最も多く集まっていた

参考資料:

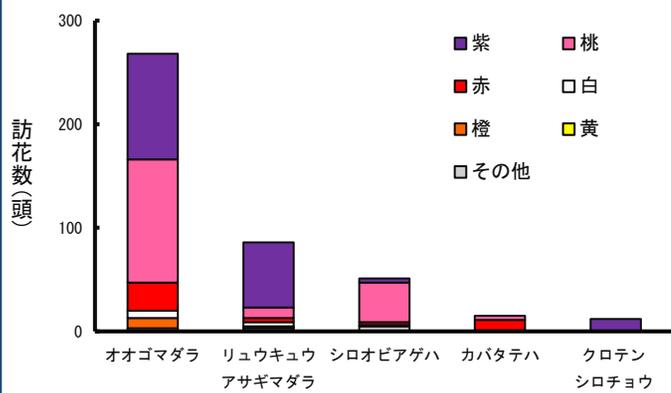


図9 訪花行動を観察できた種の延べ個体数の色の割合

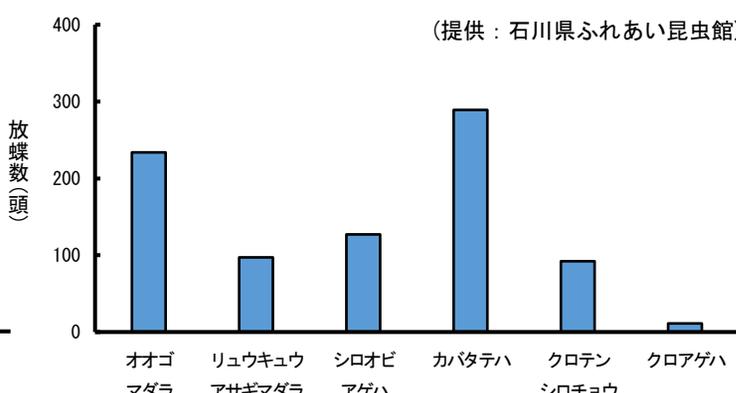


図10 調査日におけるチョウの園での各種のチョウの放蝶数



○要旨

チョウは種によって多様な色の花を訪れることが知られているが、アゲハ以外の種の色覚についてはあまり調べられていない。

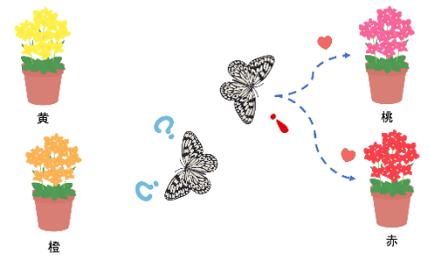
本研究の目的：他種のチョウの色覚について明らかにする。

実験1：ルートセンサス調査 ⇒ オオゴマダラが桃色のランコエに多く訪花していた。

実験2：ランコエ選択実験 ⇒ 桃色のランコエに顕著に多く訪花していた。

実験3, 4：色紙選択実験 ⇒ 赤と桃の色紙に多く訪れていた。

➡ オオゴマダラは色覚を用いて赤系統のランコエに訪花している



○実験②：ランコエ選択実験

仮説：別種のチョウや吸蜜植物を除いた条件下でも、オオゴマダラは桃色のランコエを選択する。

方法：4色のランコエを設置し、1日絶食させたオオゴマダラを24時間10頭放蝶した。

結果：桃色のランコエに一番多く訪花した。

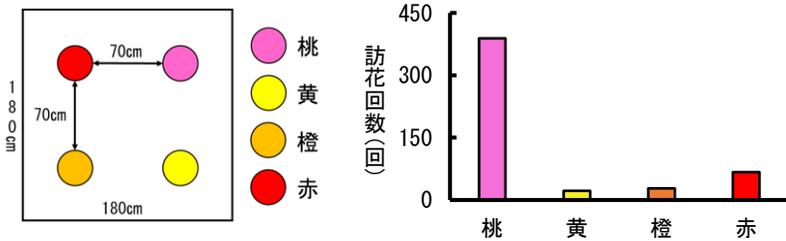


図11 実験装置の模式図

図12 各色のオオゴマダラの訪花合計回数

○実験③：色紙選択実験（桃・黄・橙・赤）

仮説：オオゴマダラは色覚を用いて桃色を他の色から識別できる。

方法：実験②のランコエの代わりに同色の色紙を置き、同様の実験を行った。

結果：赤色と桃色の色紙に多く訪れた。

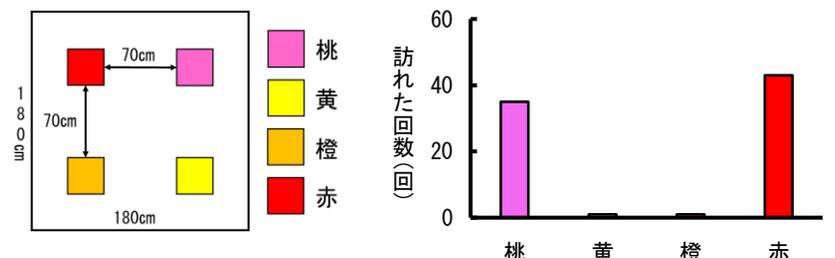


図13 実験装置の模式図

図14 各色の色紙に訪れた合計回数

○考察 <実験③結果と波長パターンの比較から>

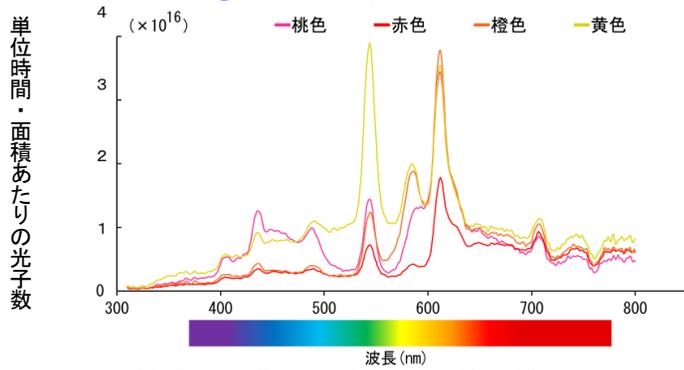


図15 実験③で用いた色紙の波長スペクトル

オオゴマダラには赤色光の受容細胞があることを示唆
(青色に反応、黄色を避けるかもしれない?)

○実験④：色紙選択実験（紫・青・黄・橙）

仮説：オオゴマダラは青色を選好し、黄色光に忌避行動を示す。

方法：赤、桃の色紙をそれぞれ青、紫に変更し実験③と同様に行う。

結果：青、黄、橙にそれぞれ1回ずつ訪れた。

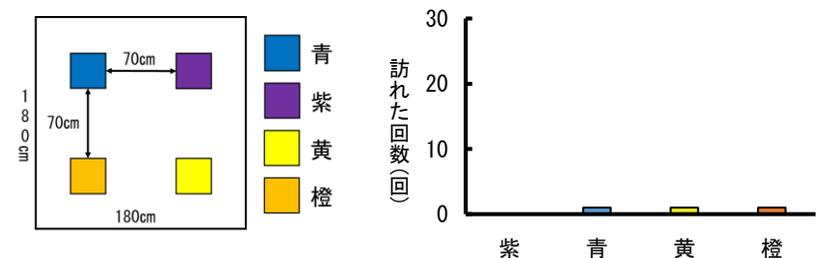


図16 実験装置の模式図

図17 各色の色紙に訪れた合計回数

○考察



実験で使用したオオゴマダラ

- ・羽化して間もない
- ・赤系統を未学習

➡ 赤系統の花を訪れる行動は生得的行動である

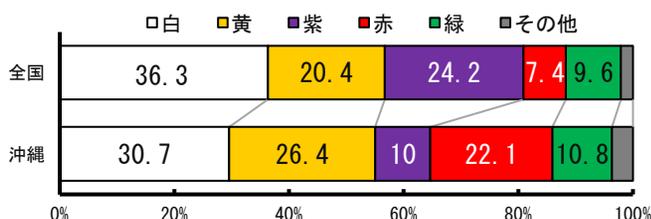


図18 日本全体と沖縄県における野生の花の色の割合の比較

➡ 赤系統の花が多い環境に適応した?

○今後の展望

<学習実験>

Q 生得的な色の好みは学習によって変化する?

黄色の色紙を学習させた後実験③と同様の方法で実験を行い、赤系統色への選好性を書き換え可能か検証したい。

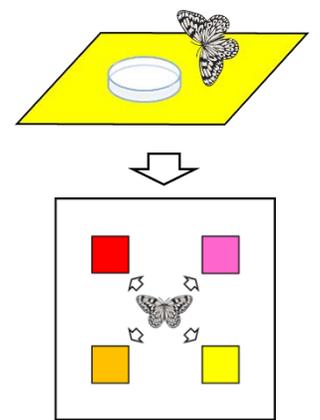


図19 学習実験の様子

○参考文献

- (1) 瀬田和明, 井上尚. マダラチョウの訪花活動について. (1) 温室内における花の色に対する選好性, 日周活動と環境条件. 蝶と蛾. 1999vol50, no. 2, p. 104-110
- (2) 瀬田和明, 落合米子, 寺口芳一. マダラチョウの訪花活動について (2) 温室内におけるオオゴマダラ, スジグロカバマダラの日周活動と環境条件. 蝶と蛾. 1999. vol50, no. 3. 235-242
- (3) 木下 充代. アゲハが見ている「色」の世界. 比較生理生化学 2006. vol23, no. 4, p. 212-219
- (4) 林将之, 名嘉初美. 沖縄の身近な植物図鑑. ボーダーインク. 2022
- (5) 田中肇, 正者章子. 花と昆虫不思議なだましあい発見記. 講談社. 2001

○謝辞

- ・石川県ふれあい昆虫館 林和美学芸員
 - ・石川県立大学 弘中満太郎准教授
- 調査と実験にあたり助言をいただき、また、材料や測定器をお借りしました。