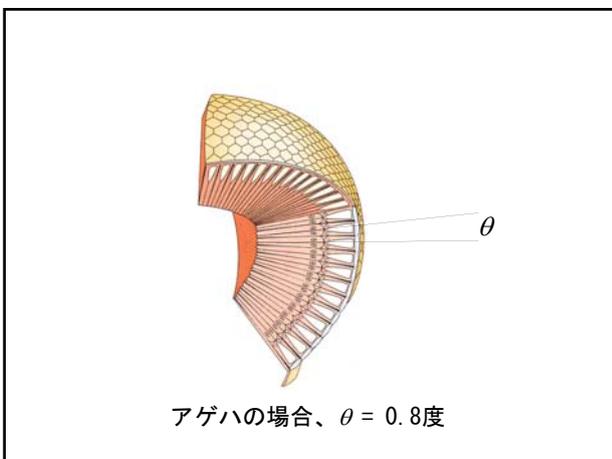
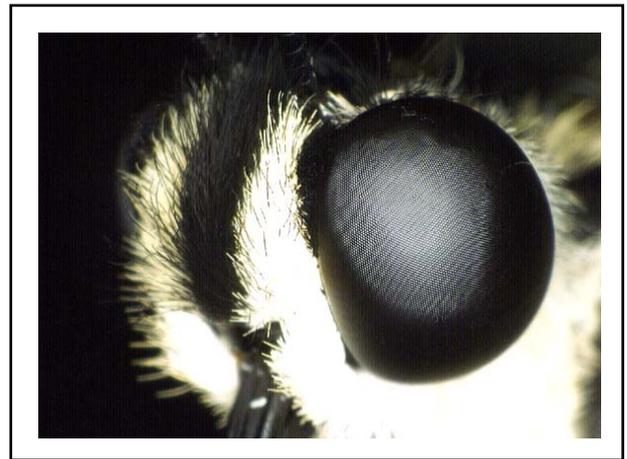
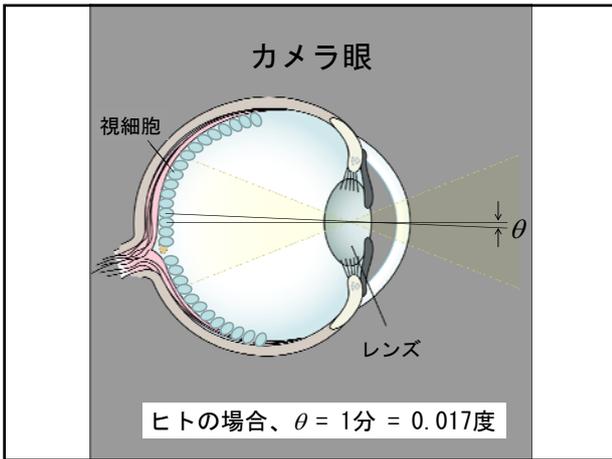
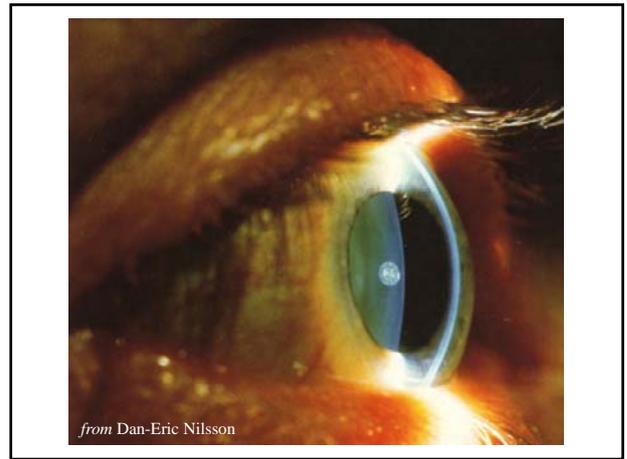


総合研究大学院大学
 中高生のための
 第3回 科学セミナー

チョウ にはなにを見ているの？ —動物の感覚世界のふしぎ—

蟻川謙太郎
 総合研究大学院大学・教授

2010年7月28日
 横須賀自然・人文博物館



ヒト: $\theta = 0.017^\circ \Rightarrow$ 視力1.0	ネコ: $\theta = 0.1^\circ \Rightarrow$ 視力0.2
ヒト	ネコ
アゲハ: $\theta = 0.8^\circ \Rightarrow$ 視力0.02	ハエ: $\theta = 6.0^\circ \Rightarrow$ 視力0.003
アゲハ	ハエ

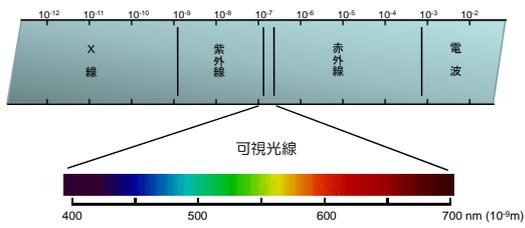
from Dan-Eric Nilsson

・チョウに“聴いて”みよう

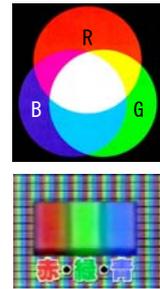
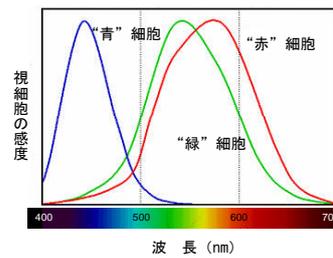


from Michiyo Kinoshita

電 磁 波



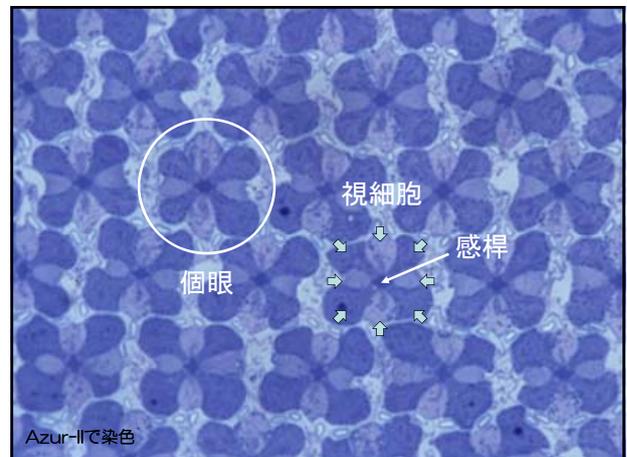
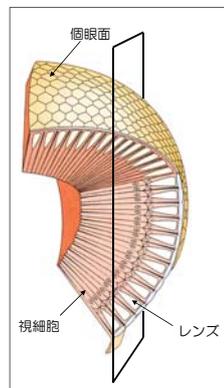
ヒトは3種類の細胞で色を見る



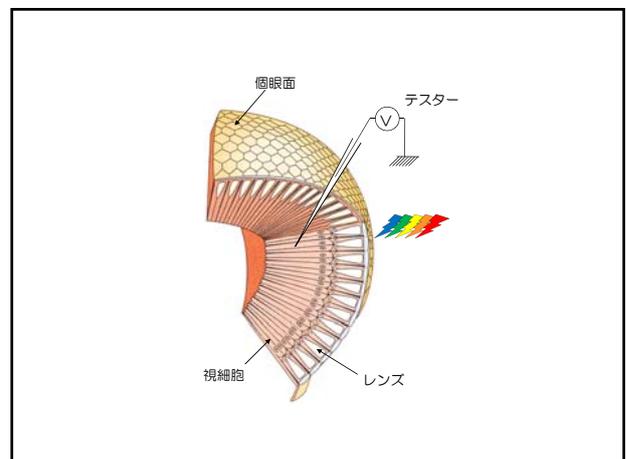
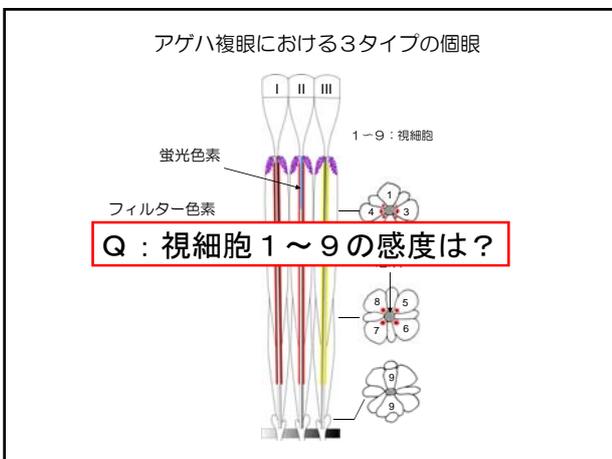
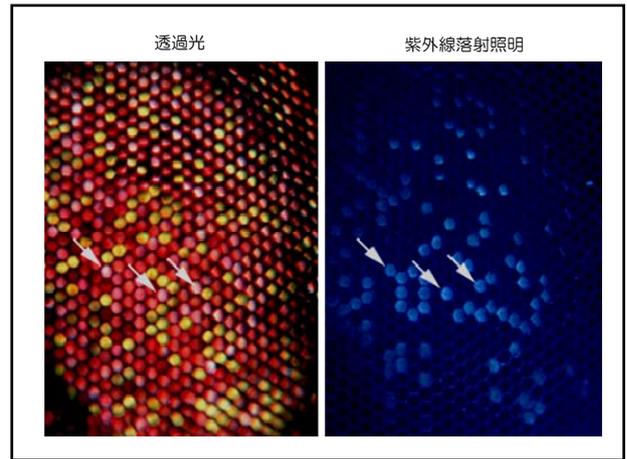
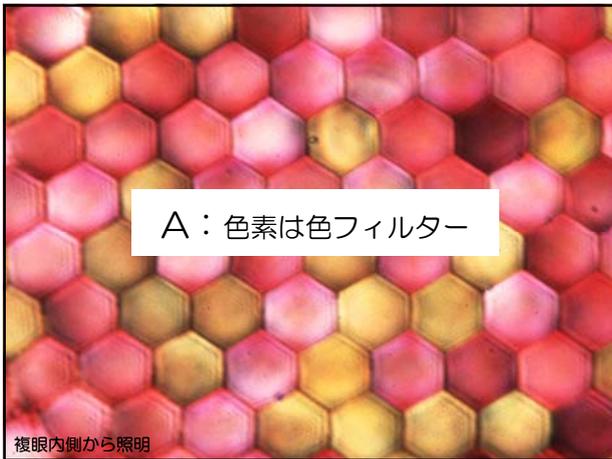
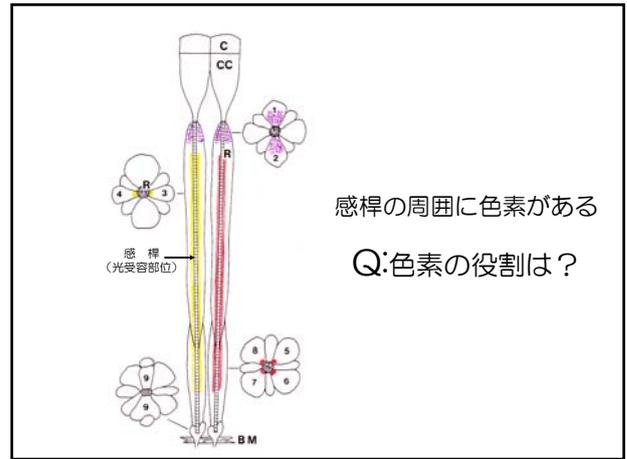
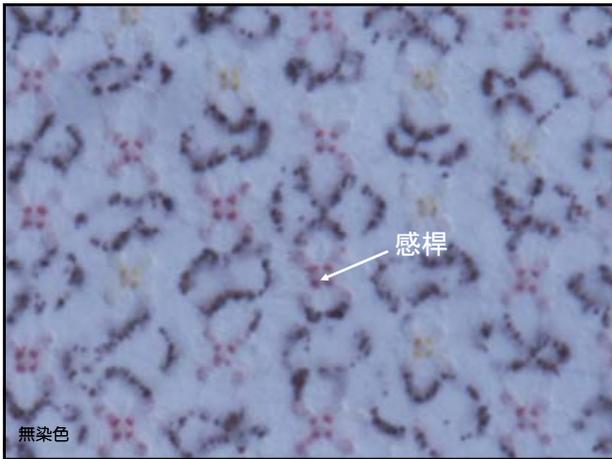
NHKのホームページより

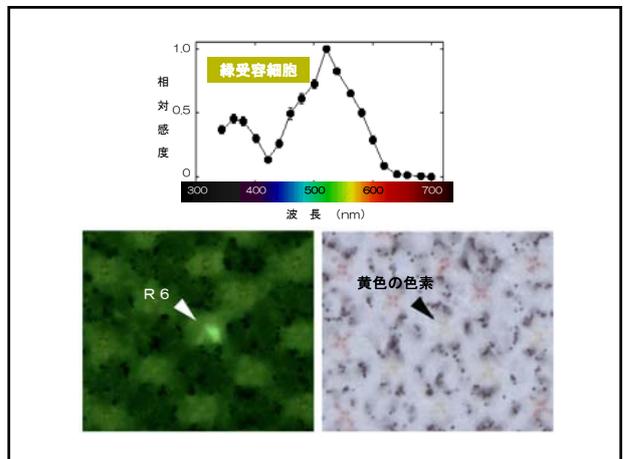
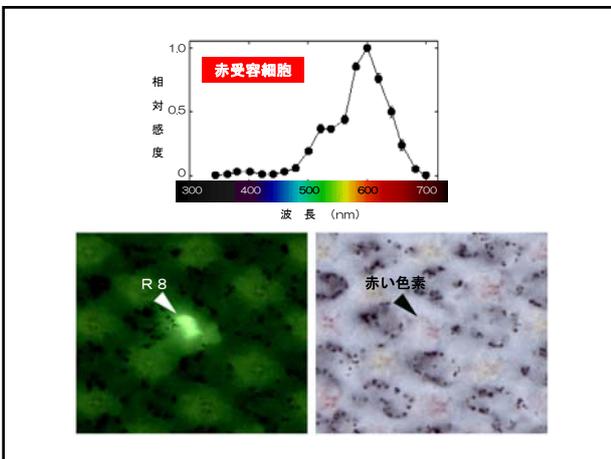
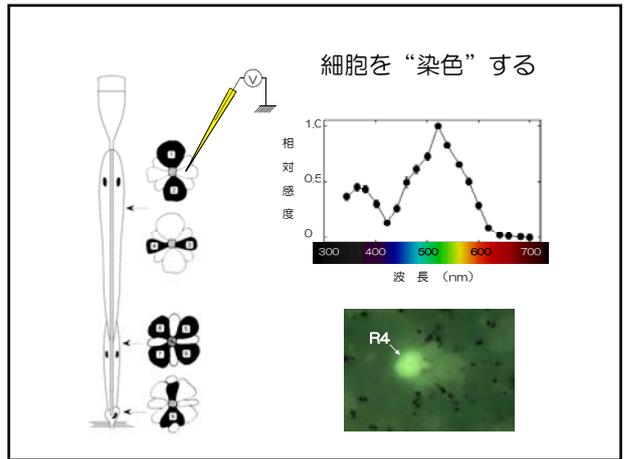
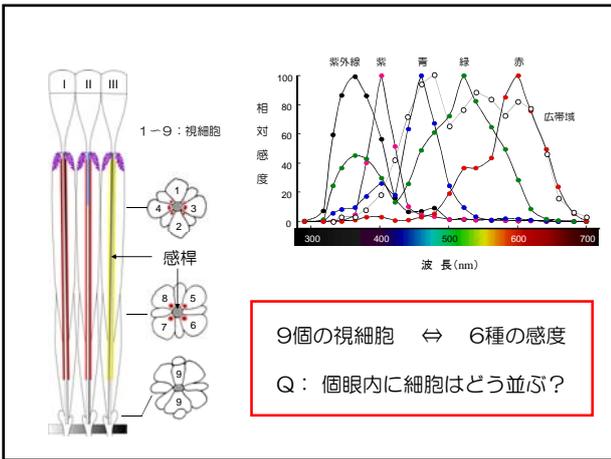
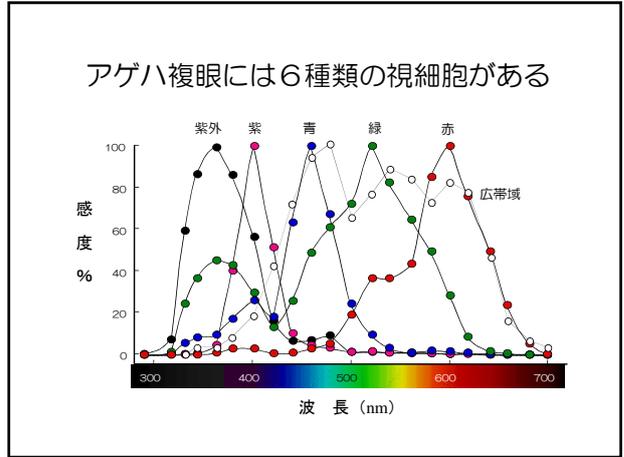
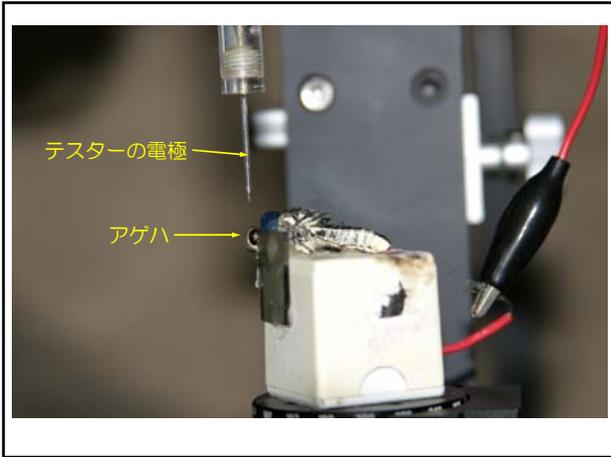
⇒ ヒト色覚はRGBの3原色

Q：複眼には？

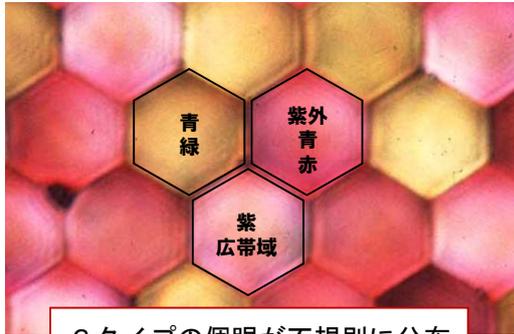


Azur-IIで染色





6種類の細胞の分布



3タイプの個眼が不規則に分布

観察

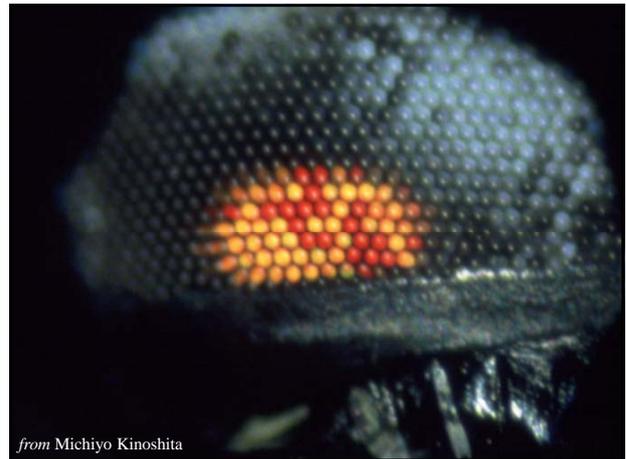
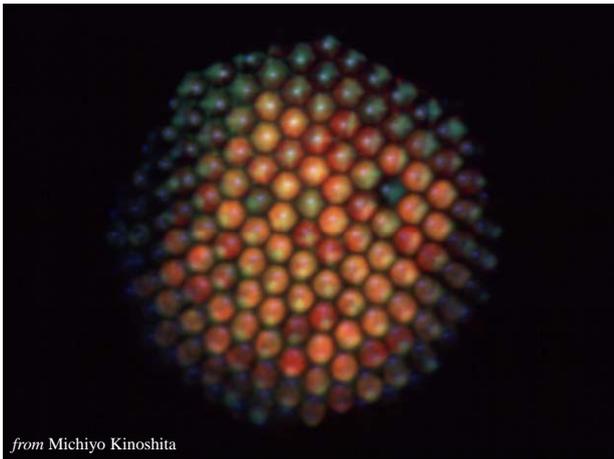
ガラス

ランプ

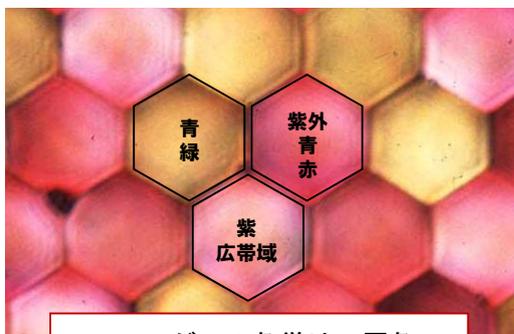
反射層 (=鏡のはたらきをする)

© Paul Cecil

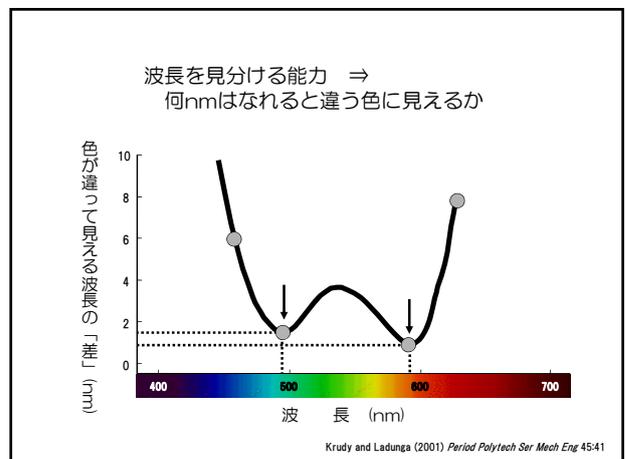
キツネやタヌキの眼が光るように、
チョウの眼も光る。

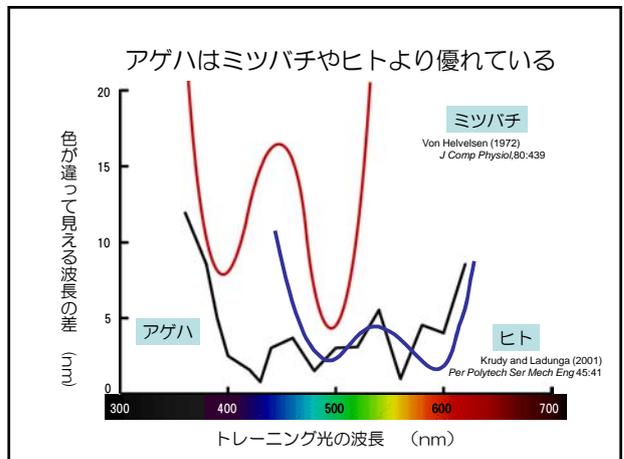
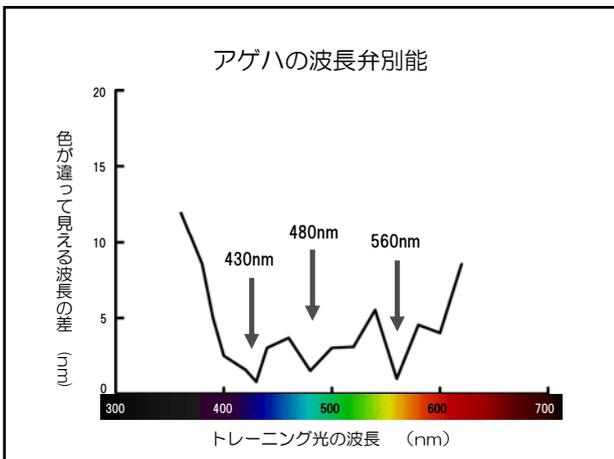
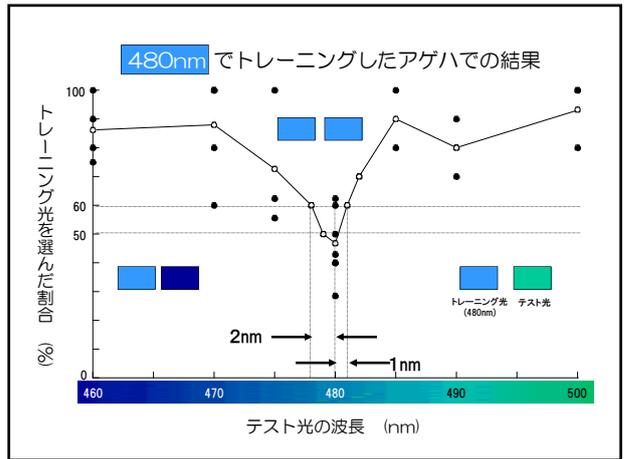
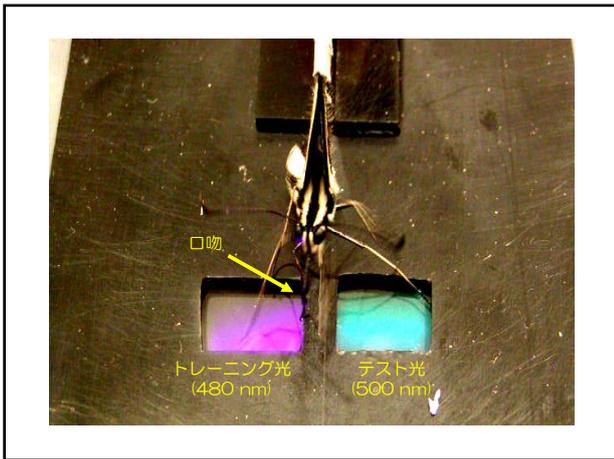
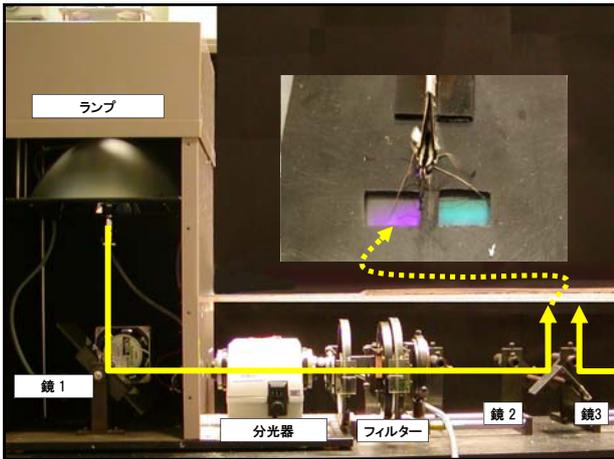


6種の細胞 = 紫外・紫・青・緑・赤・広帯域

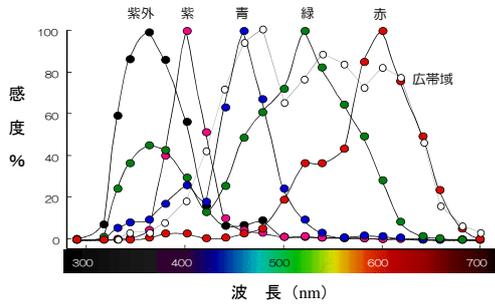


Q : アゲハの色覚は6原色？

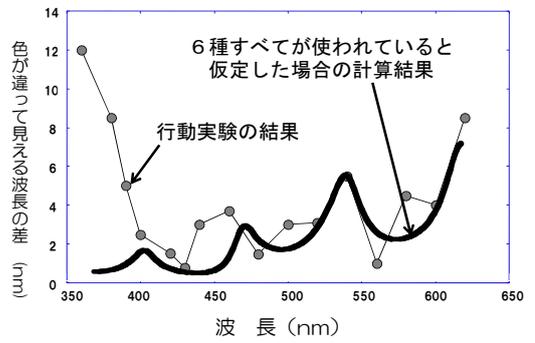




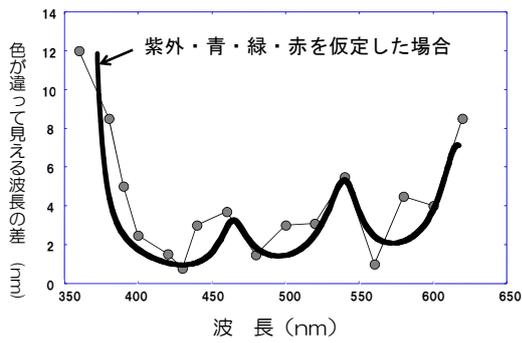
どの視細胞を使っている？ 6種ぜんぶ？



紫外 + 紫 + 青 + 緑 + 赤 + 広帯域



紫外 + 紫 + 青 + 緑 + 赤 + 広帯域



アゲハ色覚は6原色ではなく、
紫外・青・緑・赤の4原色



たて偏光 vs ぶつうの光



from Michiyo Kinoshita

よこ偏光 vs ぶつうの光



from Michiyo Kinoshita

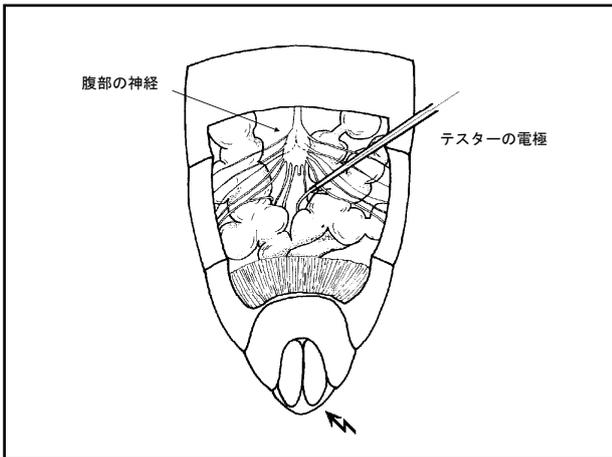
アゲハには偏光の違いがわかる

アゲハはお尻で何を“見”る？

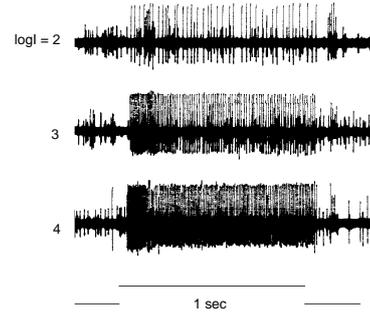


腹部の神経

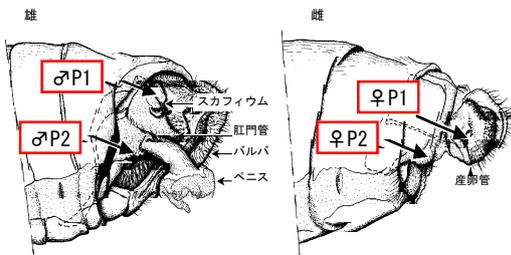
テスターの電極



光が当たると神経が“興奮”する



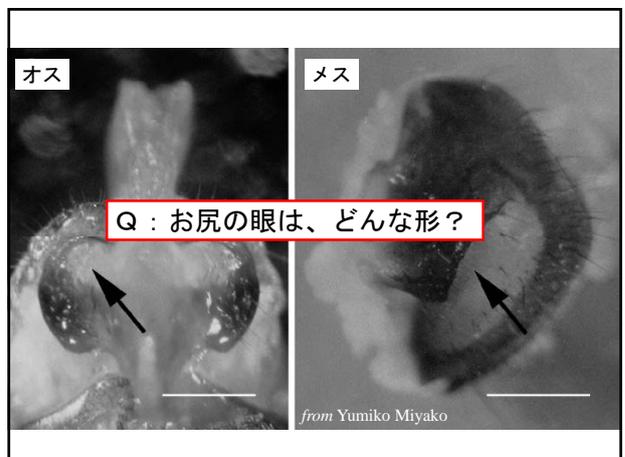
Q : お尻の眼はどこにある？

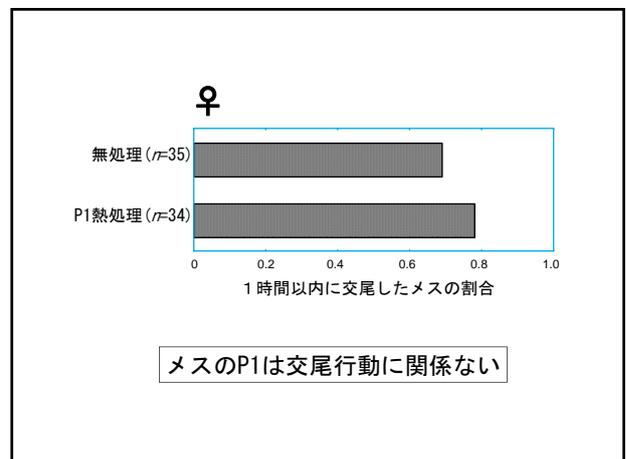
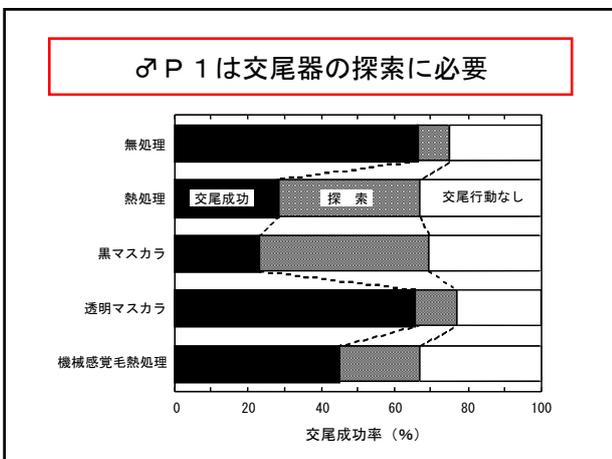
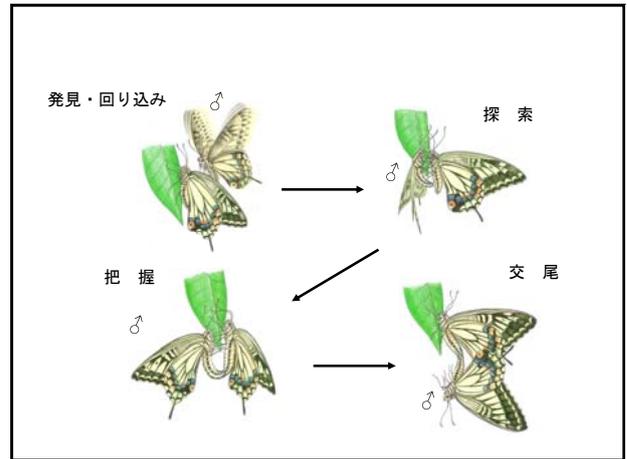
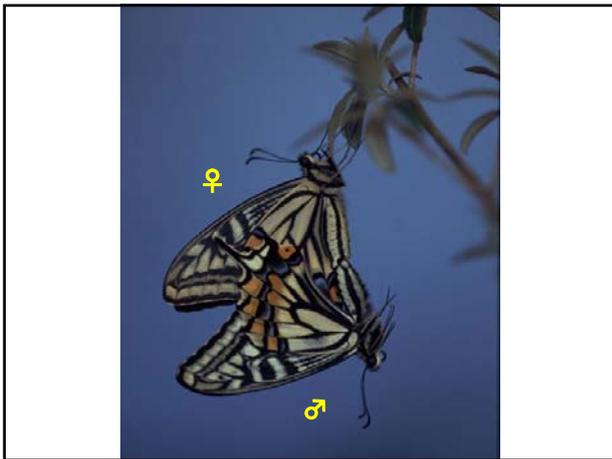
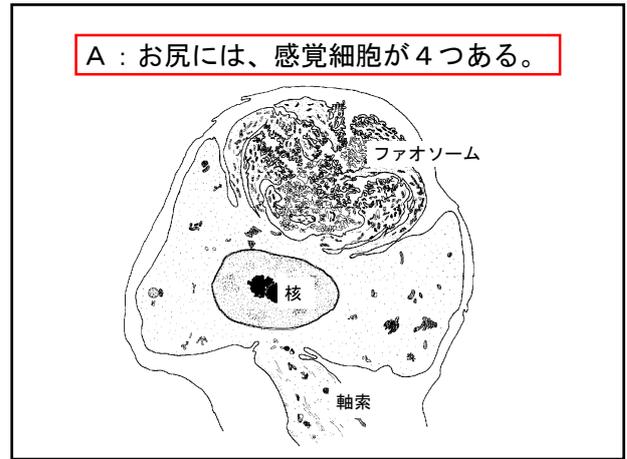
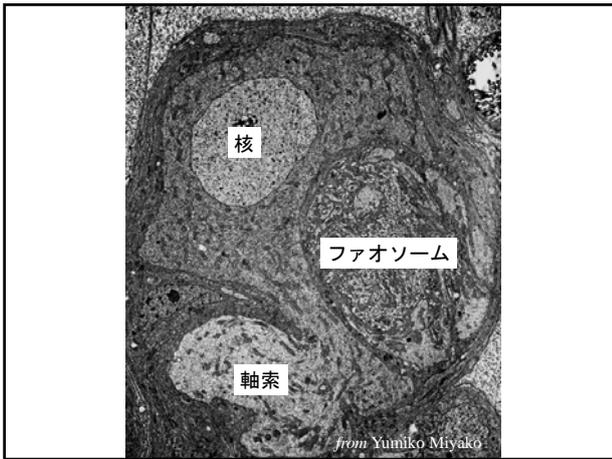


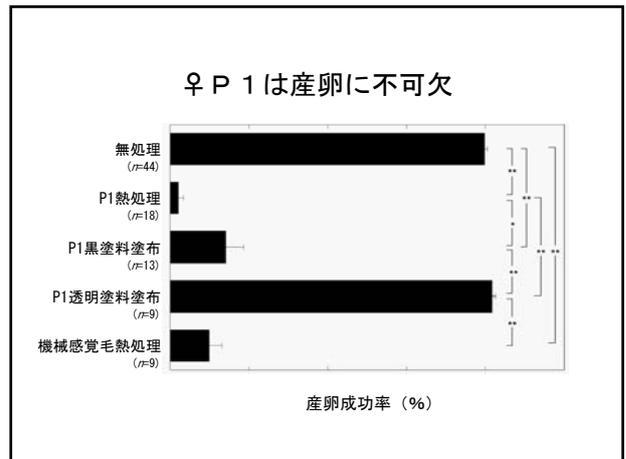
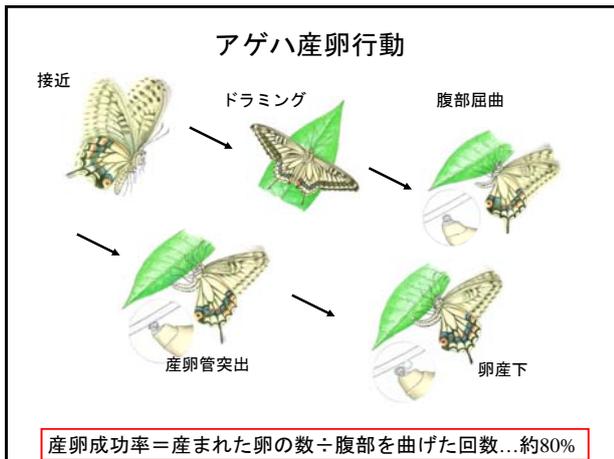
オス

メス

Q : お尻の眼は、どんな形？







結 論

♂

メスとの結合をチェック

♀

産卵管の突出をチェック

Q: なぜ“光”なのか?

- ### チョウは、人間より眼がいいか、悪いか？
- ・ 人間よりいいところ
 - 紫外線も見えるので、可視光線の範囲が広い
 - 偏光が見える
 - (真上や後ろも見える)
 - (早い動きに強い)
 - お尻にも“目”がある
 - ・ 人間と同じくらいのところ
 - 1ナノメートルの波長差がわかる
 - ・ 人間より劣るところ
 - 視力は低い
 - (明るさの変化に弱い)

もっと知りたい人は…