

アメリカザリガニ *Procambarus clarki* の色素胞ホルモン調節系について2017

山形中央高等学校生物部 笹原皓太、國井稜、明泉湧也、鈴木風磨

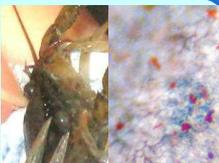
I 要旨

甲殻類の内分泌系としてX-サイナス腺系が知られているが、他のホルモンや内分泌の調節系はほとんど報告が無い。解剖法も内臓観察程度で、生物学としては未開発の分野である。私たちは、食道下神経節や脳の効率的な摘出法を開発し、組織破碎液注射により、新たなホルモンの存在と、調節系の一部を見出すことに成功した。

II 先輩の発見

右:眼柄切除(除眼柄)手術・色素胞

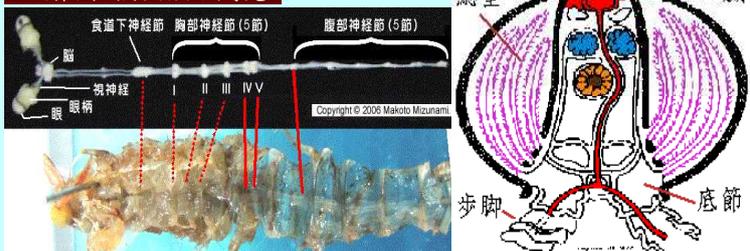
- 1 未成熟個体で記載例のない橙色や赤紫色など4種の色素胞を観察した。
- 2 除眼柄個体に脱皮周期に伴う色素胞変化を発見し、X-サイナス腺系以外の色素胞支配系が脳や神経節にあると推測した。これは従来の学説にはない。



III アメリカザリガニの体色変化



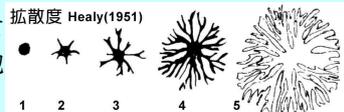
IV 解剖・摘出法の開発



ザリガニはカニと異なり底節が癒着し、また体節ごと崩れやすく、食道下神経節および第1・第2神経節を効率的に摘出できない。このため、頭胸甲の右(左)半分を残し、崩れを防ぐことで、食道下および胸部神経節の摘出に成功した。

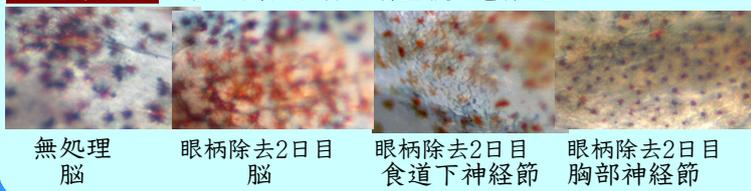
V 実験方法

- ① 組織湿重の9倍量のリンガーを加え、ハンドホジナイザーで破碎し注射液とした。これを0.05ml、頭胸甲10~30mmの未成熟個体に尾肢基部から尾節へ注入し調べた(n=3)。
- ② 結果は写真に撮り、50以上の色素胞を観察し、Healy(1951)の色素胞拡散度に従いその平均を求めた。



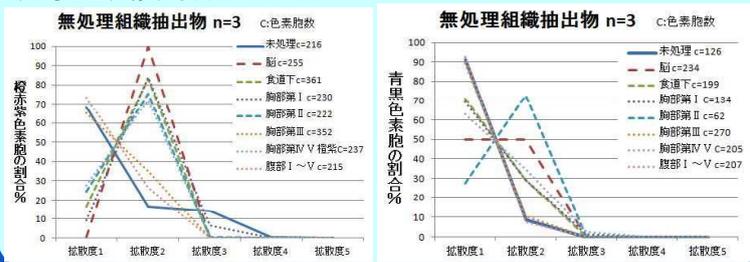
VI 全体傾向

各組織抽出物注射直後の色素胞



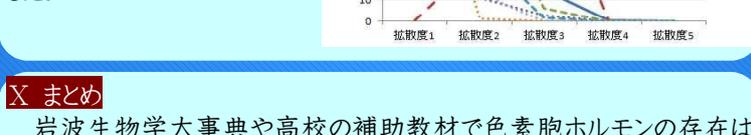
VII 無処理個体内のホルモン

無処理個体の各脳神経節抽出物を注入し、影響を調べた。橙色および赤紫色の色素胞は、腹部と胸部第IV・第V神経節を除き、やや拡散した。青黒色色素胞は、脳と胸部第II神経節抽出物でやや拡散した。無処理個体でも、神経節内に色素胞拡散に関わるホルモンが存在していることがわかった。



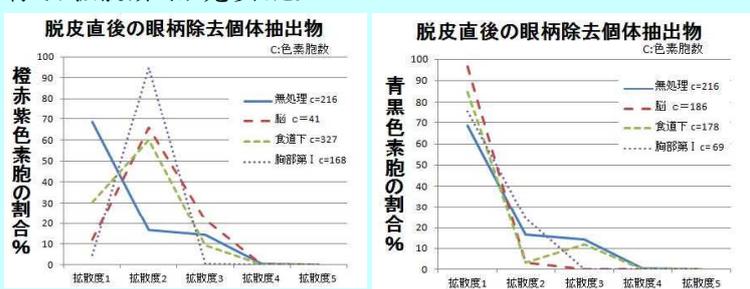
VII 除眼柄2日目個体内のホルモン

注入部位の黒色色素胞はほぼ観察されなくなった。一方橙色および赤紫色の色素胞は、脳抽出物で拡散した。色素胞の枝分かれが無いため拡散度3と判断したが、形や大きさは拡散度4であった。また食道下神経節抽出物は無処理個体とよく似た傾向を示したが、他は色素胞が収縮した。



IX 除眼柄個体脱皮直後の個体内のホルモン

青黒色色素胞が現れたが、拡散度は収縮傾向であった。橙色および赤紫色の色素胞は、脳抽出物でやや拡散傾向であった。また、食道下神経節は、脱皮直後のものと変わらなかった。胸部第1神経節抽出物で、拡散傾向が見られた。



X まとめ

岩波生物学大事典や高校の補助教材で色素胞ホルモンの存在は眼柄のX-サイナス腺系のみしか記載が無い。一方本実験結果は、神経節ごとに分泌量または種類が異なるホルモンの有無が明確になった。また、これらの神経節は、X-サイナス腺系から脳~胸部第1神経節までは抑制的に支配されていると考えられた。

また、一般に色素胞はその拡散度が変化するが、ザリガニにおいては①青黒色色素胞が全く観察されなくなる。②青黒色-赤紫色-橙色各色素胞の中間的色素胞が観察されることから、色素胞自体が変色する可能性も出てきた。

甲殻類の内分泌に関わる研究は、世界的にあまり報告されていない。名称さえ無い外骨格が存在することに驚いた。今後とも、ザリガニの確保・写真撮影・飼育・色素胞の分類法・動画による観察・大顎腺摘出などさらに実験技術を改良し、より詳しく調べていきたい。

最後に、2017年1月開かれた、庄司安太先生の「スジエビの不思議」のブログには、部位の名称ははじめ、甲殻類内分泌学の基礎と大いにご教示いただきました。ここに深く感謝を申し上げます。