

## ワレカラ類における付属肢の発生学的研究—第 3,4 胸肢の喪失と再獲得—

梶野 瑞貴 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 和田 洋 (筑波大学 生命環境系)

## 【背景】

進化的に変化・消失した形質は、その系統において祖先状態に戻ることはないと考えられてきた[1]。しかし近年の分子系統解析によって「形質の先祖返り」と考えられるような現象が起きたことを支持する結果が複数の分類群において得られている[2,3,4]。一方でこれらの「形質の先祖返り」が発生学的に実証された例は少なく、その遺伝的・発生学的基盤は大部分が未解明である。

ワレカラ亜目は端脚目に属する海産甲殻類である。分子系統解析の結果からヨコエビ亜目の一群から派生した単系統群であることが支持されているが[5]、ワレカラ亜目の体制はヨコエビ亜目とは大きく異なる。ワレカラ亜目においてはヨコエビ亜目で発達している第 4/5 胸節の歩脚が著しく退化しており、その位置に発達した鰓が露出している、またワレカラにおける腹部は付属肢を持たない痕跡的な 1 節のみであり、第 4/5 胸節の歩脚同様著しく退化している (下図)。

ワレカラ亜目に属するムカシワレカラ科は他のワレカラとは大きく異なる特徴を有する。ムカシワレカラ科に属するものは第 4/5 胸節に発達した歩脚を持つ。かつてこのグループは形態的特徴に基づき、他のワレカラ亜目とは異なる起源を持つことが提唱されたが[6]、分子系統解析の結果ではそのいずれも支持させず、ムカシワレカラ科はワレカラ亜目の内群であることが強く支持されている[5]。このことから第 4/5 胸節の歩脚はワレカラ亜目の共通祖先で消失し、ムカシワレカラ科において再獲得されたことが示唆される。

甲殻類をはじめとする節足動物では付属肢形態など体節の identity が *Hox* 遺伝子の発現領域に大きく影響されることが知られている[7]。そこで本研究ではワレカラ類で第 4/5 胸節の歩脚がどのような遺伝的基盤により消失したのか、さらにはムカシワレカラ科の第 4/5 胸節の歩脚は再獲得形質であるのかを解明することを目的に、*Hox* 遺伝子や付属肢形成に関与していることが知られている遺伝子の発現領域解析を行い、ムカシワレカラ科と他のワレカラ類間での発生形態の比較を試みた。

## 【材料・方法】

ワレカラ亜目の典型的な体制を示すものとしてワレカラ科に属するトゲワレカラ (*Caprella scaura*) を材料に選び、遺伝子発現領域を解析、比較することで第 4/5 胸節の付属肢の形成に関与している遺伝子の探求を試みた。またトゲワレカラとムカシワレカラ科間で発生の比較を行うため、発生に関する知見がないムカシワレカラ科における発生の記載を試みた。ムカシワレカラ科の採集はドレッジで行う必要があるため、三崎臨海実験所にて採集記録があるムカシワレカラ (*Protomima imitatrix*) を材料に選んだ。胚は採集した母体が抱卵していたものを固定し、実験に用いた。

## ① サンプルング

・4~7 月にかけて神奈川県横浜市本牧漁港および山下公園にて、ロープや浮きに付着していたトゲワレカラを採集した。

・6 月、11 月にそれぞれ三崎、下田にて行われた JAMBIO 沿岸生物合同調査にてドレッジによりムカシワレカラを採集した

## ② 遺伝子発現解析

トゲワレカラの体節形成期~pre-hatch の胚から total RNA を抽出しトランスクリプトーム解析を行った。得られたトランスクリプトームデータをもとに primer を設計し、トゲワレカラの cDNA から各遺伝子を単離。単離された DNA 鎖を鋳型とするプローブを作成し、*in situ hybridization* によってトゲワレカラの発生段階における遺伝子の発現領域の可視化を試みた。

## 【結果・考察】

① 三崎では水深 100 m 付近、下田では水深 170~200 m 付近のドレッジでムカシワレカラが採集された。三崎では 2 頭の抱卵個体が、下田でも産卵間近のメスが採集されたことから周年発生していると考えられる。

② *Antp*, *Ubx*, *abdA*, *AbdB* を単離しプローブを作成した、*in situ hybridization* の結果及び考察は口頭で発表する。

## 【今後の展望】

今後は遺伝子の機能解析を進めるとともに、細胞レベルの発生形態を解析・比較することにより、ムカシワレカラの第 4/5 胸節の歩脚とトゲワレカラの鰓の相同性を検証することを試みる。

## 【参考文献】

- [1] L. Dollo (1893) BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE 8:164-166
- [2] Collin R, Miglietta MP (2008) Trends Ecol Evol 23:602-609
- [3] JJ Wien (2011) Evolution 65:1283-1296
- [4] Whiting MF, Bradlar S, Maxwell T (2003) Nature 421:264-267
- [5] A. Ito, MN. Aoki, K. Yahata, H. Wada (2011) Dev Genes Evol 221:133-140
- [6] Takeuchi I (1993) J Nat Hist 27:947-964
- [7] Michalis Averof, Nipam H. Patel (1997) Nature 388:682-686

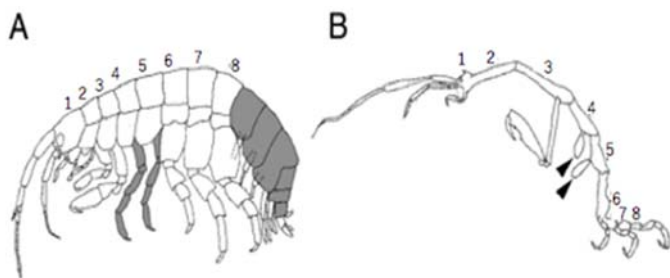


図: ヨコエビ(A)とワレカラ(B)の体制の概略、ワレカラではヨコエビの図で塗りつぶされた第 4/5 胸節の歩脚と腹部が退化している。第 4/5 胸節には鰓が露出する (矢尻) (Ito *et al.* 2011 を改変)