

博士学位論文内容要旨
Abstract of Dissertation

専攻 Major	応用生命科学専攻	氏名 Name	三田哲也
論文題目 Title	ノコギリガザミ類の稚ガニ期における共食いと温度適応に関する研究		

ノコギリガザミ類はインド・太平洋の熱帯から亜熱帯域を中心に分布する大型のワタリガニ類である。ノコギリガザミ類は4種、すなわち、トゲノコギリガザミ *Scylla paramamosain* Estampador, 1949、アミメノコギリガザミ *S. serrata* (Forskål, 1775)、アカテノコギリガザミ *S. olivacea* (Herbst, 1796)、ミナミノコギリガザミ *S. tranquebarica* (Fabricius, 1798) から構成され、そのうち本邦にはミナミノコギリガザミを除く3種が分布している。美味で市場価値が高いことから、古くから水産重要種として扱われ、東南アジアを中心に主に天然種苗を用いた養殖が発展してきた。昨今のノコギリガザミ類の養殖では、種苗や産卵に用いる成熟雌の過剰漁獲、開発による生息地の破壊などの問題が発生し、天然資源への影響が懸念されている。それに伴い各国で持続可能な養殖産業の構築に向け、種苗生産や各種飼育技術について精力的な研究が行われている。持続的なノコギリガザミ類養殖産業の発展に向けた課題の一つに、共食いの防除が挙げられる。共食いはノコギリガザミ類の養殖における最大の減耗要因であり、防除法の開発は喫緊の課題である。

日本国内では、高知県や静岡県でトゲノコギリガザミが、沖縄県などでアミメノコギリガザミが地域特産種として漁獲されており、栽培漁業の対象種として種苗生産技術や中間育成、放流技術について技術開発が行われてきた。本邦はノコギリガザミ類の分布北限に位置しており、今後の温暖化に伴って分布の拡大や資源構成が変化する可能性がある。国内の将来的な分布状況を予測する上で、ノコギリガザミ類の温度適応を明らかにすることが求められる。

本研究では、第1章の緒言に続き、第2章では共食い防除開発の基礎的知見収集として、アミメノコギリガザミとトゲノコギリガザミの稚ガニの体サイズ差が共食いと胸脚欠損に及ぼす影響について(第1節、第2節)、第3章ではノコギリガザミ類の稚ガニの生残と発育に及ぼす水温の影響について、第4章ではノコギリガザミ類の稚ガニの高温・低温耐性について検討し、第5章で総合考察を行った。

第2章第1節では、アミメノコギリガザミの稚ガニの体サイズ差が共食いと胸脚欠損に及ぼす影響について調べた。甲幅 12.5–33.3 mm (5 齢から 9 齢) の大小 2 個体の種苗を体サイズ別 (小型個体に対する大型個体の甲幅の比率を 1~2 倍) に組み合わせ、直径 14.5 cm のプラスチック製ビーカーで 24 時間飼育し、共食いの有無と胸脚の欠損について観察した。その結果、共食いの発生には小個体 (被捕食者)、大個体 (捕食者) それぞれの甲幅と 2 個体の相対的なサイズ差 (Relative size difference : $RSD = 1 - (\text{小個体の甲幅} / \text{大個体の甲幅})$) がそれぞれ影響していることが明らかになり、50%の確率で共食いが発生する相対的サイズ差 RSD_{50} は 0.337 (95%信頼区間 : 0.259–0.460) と推定された。

第2章第2節では、トゲノコギリガザミの稚ガニの体サイズ差が共食いと胸脚欠損に及ぼす影響について調べた。甲幅 5.1–10.9 mm (3 齢から 5 齢) の大小 2 個体の種苗を用いて第1節と同様の実験を行った。その結果、共食いの発生には小個体 (被捕食者)、大個体 (捕食者) それぞれの甲幅と 2 個体の相対的なサイズ差がそれぞれ影響していることが明らかになり、50%の確率で共食いが発生する相対的サイズ差 RSD_{50} は 0.213 (95%信頼区間 : 0.180–0.254) と推定された。

第3章では、トゲノコギリガザミとアミメノコギリガザミの稚ガニの飼育水温が生残と成長に与える影響について調べた。種苗生産し、メガロパから変態した当日の 1 齢稚ガニを 50 ml (容量 40 ml) のプラスチック製遠沈管に個別収容し、毎日換水と給餌を行って飼育した。飼育水温は温度勾配器にて管理し、15–30°Cとした。実験個体数は各水温 10 尾とし、水温に応じて 2 齢から 5 齢まで飼育を継続

した。各種3回反復試験を行った。その結果、トゲノコギリガザミの1齢稚ガニは15.4℃で80%の個体が2齢に脱皮したのに対し、アミメノコギリガザミでは15.2℃で全滅し、トゲノコギリガザミがより低水温に適応していることが明らかになった。一方、トゲノコギリガザミは3齢から4齢にかけて30℃前後で生残率が低下したのに対し、アミメノコギリガザミでは高水温において生残率の低下がみられなかったことから、アミメノコギリガザミはより高温へ適応していることが明らかになった。臨界発育水温はトゲノコギリガザミで13.65℃(95%信頼区間:13.51-13.77)、アミメノコギリガザミで15.44℃(95%信頼区間:15.12-15.72)と推定され、両種の国内分布を反映した結果となった。

第4章では、トゲノコギリガザミとアミメノコギリガザミの稚ガニの低水温と高水温への耐性について調べた。飼育水温を24時間ごとに1℃上昇または下降させ、生死、摂餌、脱皮の有無、歩行の可否について観察した。実験個体の50%が歩行を停止する水温、または死亡する水温を、低温と高温それぞれで臨界低水温または臨界高水温(CLT:Critical low temperatureまたはCHT:Critical high temperature)として指標とした。歩行と生存のCLTの推定値(平均値±標準偏差)は、トゲノコギリガザミでは $8.4\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ と $6.4\pm 0.9^{\circ}\text{C}$ 、アミメノコギリガザミでは $9.6\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ と $7.4\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 、高温側の生存のCHTはトゲノコギリガザミで $39.0\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 、アミメノコギリガザミで $39.1\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ と推定された。低温耐性には種間差が見られ、トゲノコギリガザミが低温に適応していることが示された。

第5章では、総合考察として、各章で実施した研究について要約するとともに、今後の課題等について言及した。共食い防除技術の高度化については、体サイズ選別が困難な初期の稚ガニに対して個体発生に連動したシェルターを選択すること、並びに、産業規模に適合した体サイズ選別の方法の開発について今後の検討が必要である。温度適応と温暖化による資源構成の変化予測については、温暖化による沿岸水温の上昇により、トゲノコギリガザミの北上・分布拡大や、アミメノコギリガザミの資源増加が想定され、引き続き水温以外の環境適応について検討していくことが望まれる。