

論文の内容の要旨

農学国際専攻

平成18年度博士課程 進学

氏 名 佐野 幸輔

指導教員名 黒倉 壽

論文題目 ラオスにおけるコマツモムシ属（半翅目：マツモムシ科）による
 養殖種苗の食害の実態

人口の 77%が農山村地域に暮らすラオスにおいて、小規模養殖の普及は地域の貧困削減や食糧安全保障に大きく寄与する。小規模養殖の普及には種苗の安定的な供給が必要不可欠である。現在、ラオスの農山村地域の養殖農家への種苗の供給経路は、1. 隣国からの輸入、2. 政府機関による生産と供給、3. 国内の種苗生産業者による生産と販売の3つがある。ラオス政府はこのうち3の国内の種苗生産者による種苗生産の増産を政策的に進めようとしている。

しかしながら、いまだラオス国内の種苗生産量は不安定で、需要を満たす安定的な供給は実現していない。その原因の一つとして種苗育成池における水生昆虫による種苗の食害が指摘されている。

本研究では、ラオスの農山村地域における、種苗の主要な食害水生昆虫を明らかにするための種苗生産者に対する聞き取り調査、実際の種苗育成池に出現する捕食性水生昆虫の採集調査、コマツモムシ属による養殖種苗の捕食実験を行い、水生昆虫による捕食の被害量を推定するとともに、捕食行動の観察を行い、コマツモムシ属による種苗の捕食対策を提言した。

種苗生産の実態調査

ラオスの種苗生産における問題点を明らかにし、その中で水生昆虫による養殖種苗の食害の重要性を把握するために、種苗生産者に対して聞き取り調査を

実施した。この結果、主要な養殖対象魚種は *Barbonymus gonionotus*, *Cirrhinus mrigala*, *Cyprinus carpio* の 3 種であり、これらの魚種の種苗育成時の問題点として、水生昆虫、特にマツモムシ科による食害が最も深刻であると認識されていることなどが確認された。そこで、種苗生産の対象種としては *B. gonionotus*, *C. mrigala* および *C. carpio* を選び、これらに対するマツモムシ科コマツモムシ属による捕食の実態を明らかにし、それに対する対策を提言することを、本研究の具体的な課題とした。

種苗育成池での水生昆虫採集調査

種苗育成池に出現する一般的な捕食性水生昆虫であるコマツモムシ属 (*Anisops*) の出現個体数と生物量を推定するために採集調査を行った。採集調査の結果、合計 1450 個体 8 科の捕食性水生昆虫を同定した。出現した主な捕食性水生昆虫はイトトンボ科 (*Coenagrionidae*)、トンボ科 (*Libellulidae*)、マツモムシ科 (*Notonectidae*)、アメンボ科 (*Gerridae*)、ゲンゴロウ科 (*Dytiscidae*)、ガムシ科 (*Hydrophilidae*) であった。この中でマツモムシ科の生物量は全体の 42.9% と最も多く占めた。主要 4 科の出現状況を時系列的にみるとマツモムシ科は採集調査初日から卓越していた。その原因としてコマツモムシ属の成虫が注水後、他の生息域から飛来していることが示唆された。この結果は、コマツモムシ属による食害が最も深刻であるという、前章の結果を裏付けるものであった。

コマツモムシ属による捕食実験

コマツモムシ属と養殖対象魚種において稚魚サイズと捕食の関係を比較し、捕食の限界サイズを把握するため、養殖対象の 3 魚種 (*B. gonionotus*, *C. mrigala*, *C. carpio*) とコマツモムシ (*Anisops bouvieri*) を用いて室内実験を行った。この結果、*C. mrigala* と *C. carpio* の斃死個体数は稚魚の成長とともに減少することが示された。対照的に *B. gonionotus* は実験期間を通して不安定であった。原因として試供魚の成長が遅かったことが考えられた。結果から、稚魚の全長が 9.0 mm (*B. gonionotus* 孵化後 21 日目、*C. mrigala* 孵化後 9 日目、*C. carpio* 孵化後 9 日目) まで成長すると、それ以上の大きさの稚魚はほとんど捕食されないことが示された。

次にコマツモムシ属による捕食対策を立てるための基礎的情報を得る目的で、コマツモムシ (*Anisops ogasawarensis*) によるメダカ (*Oryzias latipes*) 稚魚の捕食行動を室内の環境下で観察した。コマツモムシは水面付近に最も多く分布した。また待ち伏せ型の捕食行動を示し、メダカ稚魚が追尾圏内 (約 5

cm)に入ると追尾を開始し攻撃を仕掛けた。この追尾の方向は上向きが最も多く記録された。以上の結果は、稚魚が比較的離れている場合には、コマツモムシは腹面にある機械的振動の受容器を使って稚魚を認識し、至近距離においては、視覚的に被食者を認識していると考えられた。

また捕食において視覚がどのように影響しているかを評価するために明暗所(0, 3, 30, 300, 3000Lx)で捕食実験を実施した。明暗所の実験結果から、捕食率は暗所(0Lx)で最も少なく、薄暗い(300Lx)環境で最も多くなった。これはコマツモムシ属の捕食が日中の明るい時間帯に少なく、朝夕の薄暗がり時に多いことを示し、また、夜間の誘蛾灯や民家の明かりが種苗育成池に届くことで捕食リスクが増加することが考えられた。

種苗生産方法の改善

最終章では、コマツモムシによる種苗食害の被害規模について推定し、次いで、コマツモムシ属の対策方法を既往研究から検討した。最後に、これらの知見に基づき、ラオスの種苗生産の改善案を提言した。

第4章の結果から、孵化後3日目の稚魚を注水3日後の育成池に放養した場合、稚魚の適正放養尾数に対して、コマツモムシ属の平均出現個体数から、24時間における放養した稚魚の捕食率は *B. gonionotus* 4.5%、*C. mrigala* 17.6%および *C. carpio* 20.2%と推定した。この推定値はコマツモムシ属が種苗育成池で無視できない被害を種苗に与えていることを推測させるに十分な値である。従って種苗生産者は稚魚の生残率を上げるために、食害に対して何らかの対策を講じる必要がある。

過去の既往の水生昆虫の対策を検討した結果、既往の食用油や殺虫剤を使った駆除方法はコマツモムシ属の対策としては効果が得られていないこと、また、環境への影響や他の水生昆虫を食料とする食文化を持つラオスにおいては、不適切であることが明らかになった。

コマツモムシ属の対策として、稚魚サイズの捕食実験の結果から稚魚を集約的に9.0 mm以上まで育成させてから種苗育成池に放養する方法、行動様式実験の結果から水面で浮遊するコマツモムシと稚魚を遭遇させないよう養殖池の水深を深くとる方法が考えられた。また、照度実験の結果から配慮すべき点として、夜間の照明がある近くの池を種苗育成池としない、また稚魚の放養は午前中の明るいうちに行うことなどが提案された。

さらに放養する稚魚のサイズを9.0 mm以上にするために、小型の水槽で集約的な種苗育成を行う費用の試算をした。その結果、投入額に見合う採算性がある

ることが示された。この方法には種苗の餌料生物培養技術の普及や適性放養密度など幾つかの課題が残されているが、これらの課題が克服されれば、インフラ未整備の地域に対しての新しい種苗供給の方法となると思われた。