

学 位 論 文 の 要 旨

論文題目 クロダイ稚魚に寄生するサヨリヤドリムシの生態学的研究

広島大学大学院統合生命科学研究科
生物資源科学プログラム
学生番号 D206683
氏 名 藤田 大樹

魚類寄生虫ウオノエ科 Cymothoidae (甲殻亜門・等脚目) は 42 属 368 種が含まれる等脚目の中でも大きな科であり、淡水性・汽水性・海水性魚類に寄生する。ウオノエ類は形態の異なる複数の成長段階を持ち、まずマンカが成体雌の育房から離脱し、自由遊泳期間を経たのちに宿主となる魚類に寄生する。マンカは宿主上で成長し、幼体を経て成体雄となる。その後、成体雄は性転換して成体雌となる。寄生様式は、鰓腔、口腔、腹腔もしくは体表に寄生するタイプに分けられ、寄生部位は属や種に特異的である。ウオノエ類は高い宿主特異性を有すると考えられているが、分布や宿主嗜好のパターンは不明瞭な種がほとんどである。ウオノエ類は本邦、特に瀬戸内海で重要な水産資源であるクロダイ *Acanthopagrus schlegelii* にも寄生することが知られている。特に、クロダイの稚魚にはエラヌシ属未同定種 *Mothocya* sp. (ウオノエ科) のマンカや幼体が寄生することが知られていた。しかし、日本産エラヌシ属の分類体系には混乱が存在すること、ウオノエ類の分類形質は成体雌に依存し、マンカや幼体は形態による種同定が困難であること、DNA 情報が不足していたことなどが原因となり、これまでクロダイ稚魚に寄生するエラヌシ属の種同定は行われてこなかった。また、このエラヌシ属がクロダイ資源に影響を与えている可能性もあるが、検証した知見は無かった。本研究では、クロダイ稚魚に寄生するエラヌシ属の種同定を行ったうえで、クロダイと本寄生虫の宿主-寄生虫関係の全体像を把握することを目的とした。

第 1 章の緒言に続き、第 2 章ではクロダイ稚魚に寄生するエラヌシ属の候補である 2 種の分類学的検討を行った。瀬戸内海に生息するエラヌシ属としては、*Mothocya parvostis* と *Mothocya sajori* の 2 種が知られていたが、その形態には類似点が多く、同一の魚類 (サヨリ *Hyporhamphus sajori*) を主な宿主とすることから、識別が困難な場合があった。そこで、2 種のタイプ産地を含む日本全国 7 地点においてサヨリに寄生するエラヌシ属を計 635 個体採集し、分子遺伝学的解析を行った。また、日本で唯一 2 種が同所的に生息されているとされる瀬戸内海産の成体雌 246 個体および 2 種のパラタイプ標本 (*M. parvostis*: 長崎県産、*M. sajori*: 宮城県産) に対して定量的な形態解析を行った。その結果、*M. parvostis* と *M. sajori* の間には分子遺伝学的にも形態学的にも差異は認められなかったため、2 種は同一種である可能性が高い。本種の本研究における呼称としてはサヨリヤドリムシ *Mothocya parvostis* を採用した。

第 3 章では、まずクロダイ稚魚に寄生するエラヌシ属を DNA バーコーディングによってサヨリヤドリムシであると同定した。寄生率の経時的变化を記録したところ、着底直後 (6 月中旬から 7 月上旬) のクロダイ稚魚にマンカが寄生し、宿主と共に成長していることが明らかになった。また、着底から 2 ヶ月ほど経過し、クロダイ稚魚が成長するとサヨリヤドリムシはクロダイから離脱していた。次に、クロダイとは異なる時期にギンイソイワシ *Hypoatherina tsurugae* (7 月から 10 月) およびキチヌ *Acanthopagrus latus* (10 月から翌年 1 月) にもサヨリヤドリムシのマンカおよび幼体が寄生し

ており、クロダイ同様、稚魚が成長すると離脱していた。ライトトラップを用いて自由遊泳するサヨリヤドリムシのマンカを採集したところ、サヨリヤドリムシの繁殖期は6月から12月であり、6月および10月から12月の2回のピークを持つと推定された。また、宿主から離脱した後と思われる自由遊泳するサヨリヤドリムシ幼体も採集された。DNAメタバーコーディングを用いて、自由遊泳する幼体7個体の消化管から魚類DNAの検出を行った結果、キチヌとギンイソイワシを含む7魚種が検出された。これらの魚類は離脱前の宿主である可能性が高い。さらに、宿主から離脱後のサヨリヤドリムシ幼体の生存期間を調べるため、クロダイ稚魚から分離した幼体および成体雌の育苗から取り出したマンカに対し、単独での飼育実験を行った。その結果、サヨリヤドリムシのマンカは宿主に寄生しない状態では成長せず、1週間程度で死亡したが、クロダイ稚魚から分離した幼体はマンカの3倍程度の期間生存した。

第4章ではまず、広島県江田島市能美島の13地点において、クロダイ稚魚に対するサヨリヤドリムシの寄生率を比較し、淡水流入のある低塩分環境では寄生率が低い傾向があった。また、堤防などで覆われた閉鎖的な環境より、開放的な地点で寄生率が高い傾向が認められた。次に、サヨリヤドリムシのマンカおよび幼体のクロダイ稚魚に対する寄生実験を行い、動画で記録した。10時間の実験中、計79個体のうち37個体で寄生成立が確認され、多くの場合クロダイ稚魚がサヨリヤドリムシを摂食しようとした際に寄生されていた。また、餌生物としてアルテミアを添加した環境で寄生実験を行うと、寄生率が有意に低下した。これらの結果から、サヨリヤドリムシはクロダイ稚魚の摂餌行動を利用し、寄生成功率を高めている可能性が高い。さらに、サヨリヤドリムシの幼体もマンカと同様にクロダイ稚魚に対する寄生能力を有していたため、宿主から離脱後の幼体は次の宿主に寄生出来る可能性がある。

第5章では、サヨリヤドリムシの寄生がクロダイ稚魚の成長に与える影響について調べた。クロダイ稚魚の被寄生魚および非寄生魚の体長を経時的にモニタリングすると、被寄生魚は非寄生魚に比べて成長が抑制されていた。しかし、クロダイ稚魚に対する絶食耐性試験では、被寄生魚と非寄生魚の生存期間に有意差は認められず、寄生の影響は軽微で、致命的なものではないと考えられた。

クロダイ、ギンイソイワシ、キチヌ等の稚魚に対するサヨリヤドリムシの寄生は一時的であること、寄生している間にサヨリヤドリムシはマンカから幼体に成長すること、離脱後の幼体が自由遊泳していることから、3種の稚魚はサヨリヤドリムシの中間宿主であると考えられる。ウオノエ類のマンカはクロダイが稚魚の段階で寄生すると考えられており、マンカがサヨリに寄生する際には、サヨリ稚魚に寄生すると考えられる。しかし、サヨリ稚魚が瀬戸内海に出現するのは、サヨリの産卵期後の4月から7月のみである。サヨリ稚魚が存在する時期に放出されたマンカは可能であればサヨリ稚魚に直接寄生すると考えられる。しかし、サヨリ稚魚に寄生出来なかったマンカや、サヨリ稚魚の存在しない時期(8月から12月)に放出された個体は、この時期に存在する中間宿主(ギンイソイワシやキチヌの稚魚)に寄生し、成長した後にサヨリ成魚への寄生を目指すと考えられる。今後、中間宿主から離脱後、サヨリへの寄生がどのように起こるのか明らかにする必要がある。サヨリヤドリムシは多様な魚類の稚魚と生態系の中で関わりあっている可能性が高く、瀬戸内海の生態系を把握する上では、サヨリヤドリムシが果たしている役割を考慮する必要がある。