【要約】　　平成 28 年 1 月 20 日

沿岸砂浜域におけるニホンハマアミ *Orientomysis japonica* の個体群動態に関する研究

秋山　諭

アミ類は、世界中の沿岸域から沖合域および海跡湖沼、また、浅所から深所まで広く分布する小型甲殻類であり、特に沿岸域を成育場・生息場とする魚類の重要な餌生物となっている。そのため、アミ類の消長が海域の生産構造に大きく影響することが示唆されているものの、生産生態に関する知見はきわめて限られている。本研究では、ニホンハマアミの個体群動態と環境要因との関係の解明を通して本種の生産生態を明らかにすることにより、将来予測される気候変動が、アミ類やその捕食者である魚類の生産に与える影響について、評価・検討するための基礎的知見を整備することを目的とした。本研究の成果は以下のようにまとめられる。

第 1 章では、研究の背景と目的を示し、第 2 章では、アミ類の個体群動態に対する環境要因の影響を検証するために、フィールド調査と飼育実験を行った。フィールド調査では、丹後海浅海域を調査海域とし、2 年間にわたり定期的に本種を採集し、分布密度、体長組成、保育嚢内抱卵数、幼生サイズを調べた。その結果、本種は晩冬から春季にかけて高密度に出現するが、初夏に急激に減少して次の初冬まで低密度で推移し、その後再び増加するという季節変化が明らかになった。また、未成熟個体の割合は高密度期に増加し、低密度期に減少した。成熟個体の体長、保育嚢内の幼生サイズは水温に強い影響を受け、高温ほど小型化することが分かった。水温を 4 段階に設定した成長実験では、高水温ほど成長速度が速く短寿命となった。これらの結果から、本種の個体群動態には水温が大きく影響しており、個体群密度の季節変化と密接に関係することが示された。次に、低塩分耐性実験として、塩分の低下勾配が異なる塩分条件下で生残実験を行った結果、急激に塩分を低下させた場合の半致死塩分が、徐々に塩分を変化させた場合を大きく上回った。丹後海浅海域は、由良川下流の河床勾配が緩いこと、湾内の干満差が小さいために鉛直混合が起こりにくいことから、河川水流入による淡水の影響が海底まで及びにくい。しかし、近年頻発するゲリラ豪雨や台風による突発的な大規模出水は、本種個体群に大きな影響を与えることが示唆された。

第 3 章では、ニホンハマアミの摂餌生態を明らかにするために、本種の行動と摂餌の日周性および食性の季節変化を調べ、食性と再生産との関係について検討した。丹後海浅海域において 24 時間連続で採集調査を行い、鉛直分布および消化管内色素量を調べた。その結果、本種は昼間には海底直上に分布していること、夜間はごく一部の個体が水柱に分布域を拡大するものの、大部分は昼間と同じく海底直上に分布することが明らかとなった。また、消化管内色素量は夜間に急激に増加し、夜間に活発に

摂餌を行っていた。次に、高密度期から減少期に採集した個体について、炭素・窒素安定同位体比および脂肪酸マーカーにより食性解析を行った。安定同位体比の測定結果をミキシングモデルで解析したところ、調査期間内で餌料中の寄与率が植物プランクトン主体の懸濁態有機物、動物プランクトン、底生微細藻類の間で大きく変化した。この期間の餌料寄与率の変化は、環境中の餌料生物現存量の変化とほぼ一致した。脂肪酸マーカーによる餌料推定によっても、消化管内容物中の珪藻類、渦鞭毛藻類のマーカー脂肪酸の含有率と環境中の細胞数の変化がよく一致した。これらのことから、本種は日和見食性であり、餌料環境の変化に柔軟に対応して摂餌を行っていることが明らかとなった。また、アミ類の再生産力を高めるとされる EPA の消化管内容物中含有率が 6 月に低下しており、夏季の密度減少との関係が示唆された。

第 4 章では、ニホンハマアミの生産量を体成長量、脱皮殻生産量、再生産量の 3 要素に分けて、上記の水温別飼育実験結果および週 1 回の高頻度調査結果を用いて、丹後海における本種の日間生産量を推定した。調査日ごとの日間生産量を台形積分したところ、本種の年間生産量は 731.1 mgDW m^{-2} と推定され、そのうち成長が 50.7%、脱皮殻生産が 40.6%、再生産が 8.7%を占めていた。また、生産活性を表す生産量／現存量比は、水温が上昇するにつれて緩やかに上昇するものの、17℃以上で値がばらつき、約 26℃で最大値となった後急激に低下した。これは、水温上昇に伴い成長速度が増加するものの、生残率が低下するためと考えられた。次に、本研究で得られたニホンハマアミの繁殖形質、成長速度と水温の関係を数値モデル化し、丹後海の平年水温下での本種の年間世代数および寿命の季節変化を推定した。その結果、1 月 1 日生まれの個体の寿命は約 120 日、うち後半の約 30 日間が成熟期であった。以後、水温が上昇するにつれて新たに生まれた個体の寿命は短くなり、7~8 月に産出された個体の寿命は約 30 日と推定された。また、秋季に生まれた個体は、低水温期に成熟個体として緩やかに成長するため、寿命が長くなり越冬個体となることが示唆された。

以上の結果から、ニホンハマアミの生活史と生産生態が明らかとなり、その動態は水温の影響を強く受けることが分かった。地球温暖化により水温上昇が継続すると、成長や繁殖といった生理生態学的側面と、餌料となる植物プランクトンの組成の変化による栄養学的側面から、本種の生産に負の影響を与えることが考えられる。また、温暖化により本種の増減時期、高密度期間・規模の変化が、アミ類を捕食する沿岸魚類資源の状態に大きな影響を与えることが危惧される。きわめて複雑な構造と機能を有する生態系に対する水温上昇の影響を評価するためには、食物網構造や群集構造全体の把握が必要であり、これを可能にする次のステップとして、アミ類を鍵種の一つとする生態系モデルの構築が求められる。