

備讃瀬戸東部海域におけるイイダコの生態

○安部昌明（環境資源部門）

【目的】

イイダコは、備讃瀬戸海域において、冬季における底びき網の主要漁獲物であったが、近年は漁獲量の減少が著しい。そこで、有効な資源回復方策を検討し提言するため、資源生態に関する調査を実施した。

【方法】

漁獲管理情報処理システムにより、漁獲動向を把握した。また、2019年4月から四海漁協、同年5月から庵治漁協に所属する底びき網に入網した個体（貝殻等も含む）を収集し、サイズ、性別、成熟度、産卵状況を調査した。さらに、個体別の成長、産卵生態に関する基礎的知見を得るため、飼育試験を実施した。雄7個体、雌6個体を個体別に3L容器にアカニシ殻とともに収容し、主として冷凍オキアミを給餌しながら、自然水温の流水で飼育した。2019年9月24日から開始し、寿命を終えるまで継続した。

【結果】

庵治漁協の底びき網における2002年以降の漁獲量及びCPUEは、2008年から2009年に急減、2013年にやや回復したものの、その後再び減少し、2016年以降は極めて少なく推移した。

7月または8月に新規加入個体が入網開始した。入網個体の体重の平均値は2月または3月にかけて増加、その後は減少した。個体差はたいへん大きかった。雄は、成熟が10月から4月にかけて進行し、精莢形成個体比率は11月に急上昇した。雌は、交接済個体が11月から出現し、以後、比率は3月にかけて上昇した。成熟は10月～3月または4月にかけて進行した。貝殻等における卵塊は、3～7月に確認された。

飼育試験における体重は、2月中旬または3月中旬まで増加し、その後は減少した。開始時のサイズ順は、ほぼ保持された。雄は2月7日～6月5日にへい死した。産卵は2月3日～6月16日、孵化は6月9日～7月14日に確認され、雌は7月16日～8月2日にへい死した。

資源管理方策案として、十分に成長させるよう、また雌の多くが交接を終えるよう、1月頃までは禁漁とし、その後は雄を優先的に漁獲することが望ましい。また、産卵個体保護のため、抱卵個体の再放流や水槽における保護が必要である。

ネット垂下によるマダコの産卵と幼生のふ化

(イノベーション創出強化研究推進事業「30005A マダコ養殖の事業化に向けた基盤技術の開発」)
○棚野元秀 (増養殖研究部門)

【目的】

タコ壺の中に卵を産み付けさせるこれまでの方法は、互いの干渉を避けるために低密度で親のタコを収容する必要があり、広い面積、多くの水槽、タコ壺等が必要であった。ところが 2020 年 6 月に、店で食事の提供もする香川県の中讃地域の漁業者から、展示水槽に垂下した玉ねぎ袋の中でマダコが産卵し、幼生がふ化するといった情報が得られた。今回発表するネット垂下によるマダコの産卵・ふ化の方法は、水産試験場内の水槽を用いて、規模を大きくし計画的にその再現を図ったもので、飼育施設に余裕のないところでも親ダコを維持し、簡易にマダコ幼生が得られることを目的として行った。

【方法】

2020 年 9 月 17 日、高松市にある庵治漁協のタコ壺縄漁業者から 14 個体の卵巣が発達したと思われるマダコを入手した (545~1,280g)。各個体は 30 cm幅×45 cm深さの農業用 5 kg用収穫ネット (玉ねぎ袋) に入れて口を縛り、1 kL ポリカーボネイト水槽×2水槽に、7 個体ずつの 2 群に分け、水槽内に垂下するように収容し、ろ過海水を流水にして飼育した。収容時の水温は 27.2℃で 1 群は常温のまま、あとの 1 群は先の展示水槽が通常より数℃低かったことから、産卵における低温刺激の必要性を予想し 23℃に冷却した。幼生のふ化管理は、当初ふ化間近のものを 500L の別水槽に移し行ったが、水槽の不足等もあり途中からふ化間近な個体を常温の 1 水槽に集めて管理した。

【結果】

9 月 22 日に通常海水群 1 個体、冷却群 2 個体で最初の産卵が見られた。その後、通常海水群で 10 月 1 日までに 6 個体、冷却群で 10 月 5 日までに 3 個体が産卵を開始した。各個体の産卵開始から産卵終了までは数日を要した。産卵における冷却による低温刺激の必要性は認められなかった。冷却群の残る 2 個体は解剖の結果、雄であった。2 群の計 14 個体中 12 個体が雌であり、雌の産卵率は 100%となった。ふ化したマダコ幼生はうまく玉ねぎ袋から外に抜け出て泳いでいた。ふ化は 10 月 16 日~11 月 18 日の間にほぼ毎日見られ、合計 442,300 個体 (雌 1 個体あたり 36,858 個体) が生まれた。ふ化幼生の回収は、当初はふ化用別水槽内でアンドンネットにより濃縮し行ったが、後に効率を考え 1 kL 水槽の片方に親ダコを寄せ、MS150 の目合いのネットで幼生を集めて杓で掬い取る方法に変更した。なお、産卵後の親ダコは 11 月 6 日~12 月 14 日にかけて全てへい死した。

カタクチイワシ種苗生産試験

○林和希・多田武夫（増養殖部門）

【目的】

本県では、カタクチイワシは「いりこ」の材料として重要な魚種となっている。そのため、カタクチイワシに関する調査や品質向上など様々な試験が行われている。特に品質に関する試験の際には、安定して生きた魚が必要な時に手に入れることが望ましい。しかし、カタクチイワシは非常に弱く、生きたまま水産試験場へ運び、大規模に飼育することは困難である。そこで、少数の親から種苗生産を行い、安定的かつ効率的にカタクチイワシを飼育するため試験をした。

【方法】

麻酔の効果を確かめるため、10L バケツ 3 個に海水を入れ、フェノキシエタノールを 150ppm、300ppm、600ppm の濃度になるように調整した。そこへ、2 歳魚を各 15 尾投入し、麻酔が効く時間を計測した。麻酔が効いた魚は、20L の海水を入れた 30L パンライト水槽へそれぞれ移し、麻酔が覚めるのを待った。

次に種苗生産過程において、ワムシ単独給餌の有効性を確かめた。4kL 円形水槽に 1 歳魚 100 尾を収容し、採卵した。採卵は 2 日間行い、得られた受精卵を 4kL 角型水槽 2 基に等分して収容した。給餌は、0 日齢から S 型ワムシ、20 日齢からアルテミア、35 日齢から配合餌料とし、もう一方の水槽は、0 から 34 日齢まで S 型ワムシのみを給餌し、以降は配合餌料を与えた。収容後は 5 日毎に 20 尾をサンプルとして取り上げ、全長を測定した。66 日齢まで飼育し、成長と生残を比較した。

【結果】

麻酔の効果を調べたところ、150ppm では 20 分経過後も 4 尾に対して効果がなかった。また、300ppm は 3 分後に、600ppm は 1 分後に全個体に対して効果があった。2 時間後のへい死尾数は、150ppm、300ppm は 2 尾、600ppm は 6 尾であった。

2 日間の採卵数は、37,140 粒、ふ化率は 47.5%であった。ふ化した仔魚のサイズは平均 3.40mm であった。最終的なサイズと生残率は、ワムシ区で 55.01mm、9.3%、ワムシ・アルテミア区で 52.55mm、11.7%であった。

燧灘東部海域における貧酸素水塊の発生状況について

○小林 武（環境資源研究部門）

【目的】

香川県海域の西部に位置する燧灘東部海域では、夏場において貧酸素水塊が発生し、底生生物に影響を与えることが懸念されている。

本報告は、愛媛県から浅海定線調査データ（香川県海域 5 地点、1985. 1～2019. 12 の 35 年間分）を入手し、本県データ（香川県海域 4 地点、1973. 8～2021. 2 の 47 年 7 カ月分）に統合整理した広範囲な燧灘東部海域のデータにより、貧酸素水塊の発生時の海況特性について把握しようとするものである。

【方法】

本報告では、本県及び愛媛県（燧灘東部海域）の浅海定線調査データから貧酸素水塊発生時における水温、塩分、透明度、D I N (栄養塩)濃度について、貧酸素水塊発生との関連性について解析した。

また、貧酸素が特に顕著である D O (溶存酸素)濃度が 2. 86ml/L 以下と 6ml/L 以上の場合を比較することにより、貧酸素発生時の特性を把握した。

【結果】

貧酸素水塊は、海水温の高い 7 月から 9 月に発生しやすい。近年の底層の D O 濃度が漸減傾向にあることから、貧酸素化が徐々に進行しているといえる。

貧酸素水塊発生時における海況特性としては、水温、透明度、底層の D I N (栄養塩)濃度が比較的高く、表層の塩分濃度が比較的低い時に発生する傾向がみられた。

また、貧酸素水塊発生時における表層及び底層の水温又は塩分濃度は、平常時と比較して、かい離していることがわかった。

施設の有効利用と分業化による二枚貝生産の拡大 (話題提供)

(攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業のうちセミスマートな二枚貝養殖技術の開発と応用)

○ 崎山一孝 (水産研究・教育機構 水産技術研究所 生産技術部)

【目的】

アサリは国民になじみのある二枚貝であり、国内の漁獲量が減少しても、確実な需要がある。以前は、小型アサリを他産地から購入し放流された漁場が多数存在したが、全国的な資源の減少により、放流用アサリの確保が難しくなっている。そのため、人工種苗への要望が高まっている。また、夏場の観光シーズンに旬を向かえるイワガキの人気の高まっているが、天然採苗に限られる本種は人工種苗によって養殖が支えられている。一方で、近年、国内の魚類やエビ類の種苗生産、養殖生産量の減少に伴い、生産施設の稼働率の低下や遊休化が問題となっている。これらの問題を解決する方法として、既存の生産施設や遊休施設を有効利用した二枚貝の種苗生産が注目されている。ここでは、クルマエビ養殖池や養殖池跡地、魚介類の生産水槽を利用して、アサリやイワガキを低コストで省力的に稚貝を育てる試験研究の成果を紹介する。

【発表内容】

従来の二枚貝種苗生産では、幼生飼育に 1~5kL の小型水槽が用いられ、専用の機器や餌料となる珪藻類の大量培養が必要であることから、大量の稚貝を低コストで生産することが重要な課題となっている。これに対し、今回紹介するアサリとイワガキの種苗生産技術は、既存の種苗生産場や養殖場の施設、機材を有効利用するので、新たな設備投資を必要としない。また、既設の水槽を利用して粗放的に培養した植物プランクトンや魚介類飼育排水を稚貝の餌に利用するので、従来の種苗生産に比べて大幅な省力化と低コスト化、大量生産が可能である。

アサリ稚貝の生産方法として、山口県水産研究センターと山口県栽培漁業公社では、コンクリート製大型水槽を利用して殻長 2mm サイズの稚貝を大量に生産する技術と、遊休化した海水池 (1.5ha) を利用して、池内に施肥することで植物プランクトンを発生させ、殻長 20mm サイズの稚貝を大量に生産する技術を開発した。また、熊本県水産研究センターでは、カキ用の養殖カゴと網袋にアサリ稚貝を収容してエビ養殖池跡地に設置し、潮位の干満を利用して池内の海水交換を行い、自然海水中の餌だけで稚貝を放流サイズまで育てる技術を開発した。イワガキ稚貝の生産方法として、島根県水産技術センターでは、以前は魚類飼育に使用していた屋根付きの屋外的大型水槽 (半屋外水槽) を利用して、日常的な底掃除や換水作業を行わない省力的な方法により幼生を管理し、さらに屋外で粗放的に大量培養した植物プランクトンを給餌することで、生産コストを大幅に削減し、1回の生産で数千万~1億個以上の付着期幼生の生産に成功した。佐世保市水産センターでは、これまで排出されていた魚類や甲殻類の飼育排水を利用して、陸上水槽でイワガキ稚貝を中間育成する技術を開発した。

これらは個別に開発した技術ではなく、それぞれを組み合わせることにより、より生産性が向上し、各機関が保有する施設設備に応じて様々な生産スタイルに発展させることができる。しかし、採卵用の親貝の確保、採卵と幼生飼育、稚貝の生産、養殖と放流のすべての工程を実施できる機関は限られる (立地条件や生産施設の種類、規模に左右される)。また、1機関ですべての工程を行うことは生産性において非効率である。種苗生産機関や企業、漁協によって得意とする生産工程があるのであれば、その生産を専門に担当し、生産した稚貝を他の工程を得意とするところに生産を委託 (販売) することで、全体の二枚貝生産量が増加すると考えられる。二枚貝の種苗生産や養殖を新たなビジネスとするためには府県や地域をまたいだ公的生産機関、漁協、企業等による生産の「分業化」が必要である。