

る。本研究では、アマモ場におけるヒメジ科魚類稚魚の摂食行動を明らかにした。

【方法】1998年5～8月に沖縄県八重山諸島石垣島北部、伊土名海岸のアマモ場（水深0.5-2 m）においてシュノーケリングで観察を行い、これら3種の摂食時に利用する混成群の組成と摂食場所を記録した。

【結果】これら3種の摂食場所の利用状況を比較すると、中層を利用するインドヒメジの30-39 mm, 40-49 mm（全長、以下同じ）クラスとオジサンの50-59 mm クラス、アマモ上を利用するインドヒメジの50-59 mm, 60-69 mm クラス、中層と海底を利用するオジサンの60-69 mm クラスとオオスジヒメジの40-49 mm クラス、海底を利用するオジサンの70-79 mm クラスとオオスジヒメジの50-59 mm, 60-69 mm クラスの4つの摂食グループに分けることができた。これら4つの摂食グループと群の組成との関係をみると、中層を利用するグループは、同グループ内で同種・異種の区別なく群を形成する傾向が認められた。しかし、サイズが大型化するに従って、インドヒメジでは同じ摂食グループの同種、オジサンでは異なる摂食グループの異種、オオスジヒメジでは同じ摂食グループの同種と異なる摂食グループの異種と群を形成する傾向がみられた。海底を利用するグループは、異種間の摂食場所の重複を避ける傾向にあり、摂食場所としての利用が限られているアマモ上の摂食を行うインドヒメジの50-59 mm, 60-69 mm クラスと高い頻度で群を形成した。以上の結果から、これらヒメジ科魚類3種は、アマモ場において他の種との摂食場所の重複を避けるように群を形成することによって食物資源の分割を行い、共存を可能にしていると考えられた。

沖縄県石垣島の夏季におけるアマモ場 および砕波帯の仔稚魚相

杉山さやか（高知大農）・
渋谷拓郎（西海水研石垣）・山岡耕作（高知大農）・
木下 泉（高知大海洋研セ）

【目的】石垣島のサンゴ礁内のアマモ場の仔稚魚相を明らかにすると共に、周辺海域の砕波帯での仔稚魚の調査もを行い、両者間で仔稚魚相の比較を行った。

【方法】1999年6月から8月の間に、沖縄県石垣島北部伊土名海岸のアマモ場およびそれに隣接する砕波帯において小型曳網（1×4 m, 網目1 mm）を用い仔稚魚の採集を行った。採集物は直ちに氷蔵し持

ち帰り、仔稚魚を選り出し5～10%ホルマリン液中で数日間固定した後、80%エタノール液中に保存した。

【結果】アマモ場では19科33種以上、砕波帯では15科29種以上の仔稚魚が出現した。アマモ場の仔稚魚相は、ベラ科・ヘコアユ科・ヘビギンボ科の出現によって特徴づけられた。これは黒潮沿岸各地の高鹹性アマモ場魚類相と類似する。砕波帯の仔稚魚相は、ニシン科・クロサギ科・ハゼ科が出現する点では温帯域の低鹹性砕波帯と共通するが、テンジクダイ科が出現し、低鹹性砕波帯を代表するヘダイ垂科が出現しなかった。これは亜熱帯域の高鹹性砕波帯の特徴と考えられる。採集された仔稚魚の分布様式を、その本長組成における経月変化によって、9タイプに類型化した結果、砕波帯で一時期を過ぎた後成長に伴い、アマモ場に移動するもの（例えば、キンセンイシモチ・ミヤコイシモチなど）が質量とも最も多かった。

平成12年度日本水産学会九州支部例会 プログラム

シンポジウム「有害プランクトンによる魚介類の毒化・斃死に関する最近の知見」

平成12年8月26日(土) 13:00～17:00

長崎大学水産学部 大会議室

開会の挨拶 支部長 野口玉雄（長大水）

趣旨説明 企画責任者 本城凡夫（九大農）

1. シャットネラの活性酸素を介した魚毒性発現機構 小田達也・金 大景・石松 惇・橋 勝康・村松 毅（長大水）

2. 二枚貝の *Gymnodinium catenatum* 給餌による毒代謝の解明 高谷智裕（長大生研）

3. 周防灘における有害赤潮生物による毒化と斃死状況 田森裕茂・岩野英樹（大分海水研セ）・馬場俊典（山口水研セ）

神蘭真人・江崎恭志（福岡水海技セ）

4. アコヤガイに対する *Heterocapsa circularisquama* の斃死作用 永井清仁（ミキモト真珠研）

5. アコヤガイの大量死の病理学的研究—その経過と現状— 吉越一馬（長大水）

総合討論 座長 東 幹夫（長大教）

野口玉雄（長大水）

本城凡夫（九大農）

渡辺康憲（西海水研）

閉会の挨拶 企画責任者 野口玉雄 (長大水)

1. シャットネラの活性酸素を介した魚毒性発現機構

小田達也・金 大景・石松 惇・
橋 勝康・村松 毅 (長大水)

【目的】シャットネラによる赤潮は現在もなお頻発しているが、その魚毒性発現機構については未だ多くの点不明である。これまでの研究により、シャットネラが活性酸素を産生放出する事、また、活性酸素産生活性が低いシャットネラ株はブリに対しても低毒性であることを見出している。本研究では、シャットネラの活性酸素産生機構およびその魚毒性発現における関与について検討した。

【方法】シャットネラの活性酸素産生は主に化学発光により測定した。実験魚として、体重 600 g 前後のブリを用いた。シャットネラ細胞浮游液を攪拌により物理的的刺激を与えた後、遠心により上清を得、これをシャットネラ細胞表層の glyocalyx (glyx) を含む無細胞系とした。また、この上清を濃縮凍結乾燥後、常法に従いラットに免疫して特異的抗血清を調製した。

【結果】シャットネラの glyx は物理的刺激の他、魚粘液物質やレクチン添加によっても容易に脱落した。シャットネラ glyx を含む無細胞系に NADPH を添加すると、著しい化学発光が誘導され、その活性は白血球膜酵素である NADPH oxidase の特異的阻害剤である diphenyleneiodonium (DPI) により濃度依存的に阻害された。従って、シャットネラ glyx には NADPH oxidase 様の活性酸素産生系が存在すると推定された。シャットネラ無細胞系で免疫して得た抗血清はシャットネラ表層に特異的に反応した。さらに、本抗血清はシャットネラ暴露後のブリ鰓組織表層と特異的に反応することが間接蛍光法により観察された。以上より、シャットネラ細胞が魚鰓を通過する際、鰓粘液物質との接触により離脱した glyx の一部が鰓表層に付着し、その場で活性酸素を持続的に産生することにより、鰓組織に傷害を与え、魚毒性を発現する可能性が示唆された。

2. 二枚貝の *Gymnodinium catenatum* 給餌による毒代謝の解明

高谷智裕 (長大生研)

【目的】近年、九州沿岸海域では *Gymnodinium catenatum* によるアサリ、カキ、ヒオウギガイなどの

二枚貝への PSP (麻痺性貝毒) 毒化が頻発している。アサリは他の二枚貝に比べて毒化の程度が低く、比較的短期間で無毒化するため、この貝における毒の蓄積・代謝・排泄機構に興味を持たれた。本研究では、この点を解明する目的で、アサリに培養藻体を給餌し、毒の動態を検討した。

【方法】長崎市多良川河口で採取した無毒アサリを 1 週間程度新鮮な海水で順化後、10 個体ずつ 12 区に分け、それぞれ 1 L のろ過海水を満たした飼育水槽に収容した。一方、熊本県宮野河内湾から単離した *G. catenatum* を 21°C で大量培養し、ろ過により得た藻体を 1 区あたり 400 万細胞 (アサリ 1 個体あたり平均 40 万細胞) の割合で各区の飼育水槽に給餌した。給餌 0.5 時間から 168 時間 (7 日) 後にかけて経時的に 1 区ずつアサリを取り上げるとともに、飼育水槽中の藻体残渣、ふんおよび海水を採取し、それぞれについて既報の HPLC 法により含有毒量と毒成分を調べた。

【結果】アサリは給餌後約 12 時間でほぼ全ての藻体を摂食した。それと平行してアサリ中の毒量も 12 時間まで上昇したが、その後下降に転じ 72 時間までに最大毒蓄積時の約 20%、168 時間後までには約 6% に減少した。毒蓄積率は低く、12 時間後で給餌毒量の約 10% しか蓄積が見られなかった。餌として用いた *G. catenatum* の毒成分は C1, 2 (PX1, 2) および GTX5, 6 の低毒性 4 成分から成っており、給餌後 1 時間まではアサリ中にも同様の 4 成分のみが認められたが、3 時間以降になると体内で変換して生じたと思われる dcGTX2, 3, dcSTX や GTX2, 3 などの成分が出現した。また、C2 や GTX5, 6 の蓄積に比べ C1 の蓄積量が著しく高く、アサリが C1 を蓄積しやすいか、或いはアサリ体内で C2 から C1 への変換が起こっていることが示唆された。一方、擬ふんを含むふんの毒量は、最大でも給餌毒量の 2% 程度で、毒組成は藻体のそれとほぼ同様であった。これに対し、飼育海水中の毒量は、給餌 12 時間後給餌毒量の約 23% まで急増し、その後も次第に増加した。毒成分は C1, 2 および dcGTX2, 3 から成り、GTX5, 6 は全く検出されなかった。以上の結果から、アサリは摂餌直後からふんとは別に海水中へ毒を比較的短期間で大量に排泄していることが示唆された。貝への蓄積毒量 (モル) は比較的良かったが、低毒性成分が高毒性成分へ変換することにより毒力 (MU) としては計算上 5 倍以上になる場合もあった。減毒過程では