

日本海

リサーチ & トピックス

2013年3月 第12号



ズワイガニのプレゾエア幼生

編集 日本海区水産研究所



独立行政法人
水産総合研究センター

目 次

改めて考える「日本海と漁業者にやさしい底びき網」 藤原邦浩（資源管理部・資源生態グループ）	3
ズワイガニ幼生の生存と発育日数に及ぼす水温と塩分の影響 山本岳男・山田達哉（資源生産部・資源増殖グループ）	6
日本海における沖合底堆積有機物の特徴 —東シナ海との比較から— 木暮陽一（資源環境部・生物生産グループ）	9

表紙の解説

ズワイガニのプレゾエア幼生

ズワイガニは、胚外皮で覆われたプレゾエアという状態で卵からふ化します。プレゾエアが第1齢ゾエアに脱皮するまでの時間は、ごく短時間とされています。天然海域でズワイガニのプレゾエア幼生が採集されたという報告は見当たりませんが、これはプレゾエアの期間が短いため、採集することが極めて困難であるためと考えられます。

改めて考える 「日本海と漁業者にやさしい底びき網」

藤原邦浩（資源管理部・資源生態グループ）

はじめに

日本海では、ズワイガニ保護や大型クラゲ対策を目的とした底びき網の漁具改良が、十数年前から取り組まれてきた（橋本2012, 水産総合研究センター水産工学研究所2007）。ズワイガニ保護のための網改良は、福井県越前町での取り組みから始まり（橋本2012, 堀江ら2001）、次に京都府（宮嶋ら2007）や石川県（四方ら2010）で取り組みられ、最近では鳥取県（水産総合研究センター開発調査センター2012）や兵庫県（大谷, 尾崎2012）で改良様式の異なる網が開発されている。大型クラゲ対策網については、2004～2006年度に、農林水産技術会議の先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「大型クラゲの大量出現予測, 漁業被害防除および有効利用技術の開発」が実施され、日本海ブロックの各府県で開発研究がなされた。

ズワイガニ保護網とクラゲ対策網には、構造上の共通の特徴がある。それは、とても大きな穴を網に装着している点である。福井県・京都府・石川県のズワイガニ保護の網では、カニ漁期外に水揚げサイズのカニを網から排出するべく、漁獲物と排出物を選別する部分に、目合い60cmの網地が使用されている。クラゲ対策網では、傘径1mにもなる大型クラゲを排出するための大穴を備えている。このようなサイズの穴は、従来の網目拡大という改良では到底考えられないものであり、開発当初、漁業者にはかなり抵抗感があったようである。この大穴からは、無論、漁業者が水揚げしたい魚も一部排出される。日本海北部では、深場から浅場へ向かって水深差が200mもあるような斜め曳きをし、多種多サイズを1曳網で漁獲する習慣がある。斜め曳きで改良網を使用すると、

水揚げしたい魚種でも排出率の高い種が多くなってしまう。これが一因となり、日本海北部での網改良は進まなかった（藤原, 廣瀬2011）。しかし、日本海北部の漁業者にも漁具改良の興味と意欲があった。そこで、新潟県糸魚川市の上越漁業協同組合筒石支所（以下、筒石地区と呼ぶ）で漁業者とともに底びき網の改良を始め、開発・普及のポイントや簡便な改良例について検討した（藤原, 廣瀬2012a, 藤原, 廣瀬2012b）。ここでは、漁業者とともに調査改良に取り組んだ様子を紹介し、漁業者と水産資源にやさしい底びき網について改めて考えてみたい。

網改良の漁業者ニーズ

筒石地区で、ズワイガニ保護網（二段式分離網）のコンセプトを本漁港の底びき網（かけまわし漁用カニ・カレイ網）に導入するための漁具改良を2010年から試みている。改良着手にあたり、漁業者からは「ズワイガニ保護網のジョウガモリ（クモヒトデ類の筒石地区での呼び名）の排出ができる副次性能にとっても興味がある」との意見があった。

クモヒトデ類が入網すると、通常揚網作業や魚の仕分けに手間がかかり、魚体は傷つきやすく鮮度も低下してしまう。この点は筒石地区の漁業者も気にしていた。また、カレイ類をより効率よく漁獲したい場合、一般的には、網の海底への接地圧を高めるように網やグランドロープを重くする。そのような改良方法は、斜め曳きする習慣のある筒石地区では、泥やクモヒトデ類の大量入網のリスクが高く、他の方法が必要であった。そして、クモヒトデ類が多くてこれまで網を入れられなかった海域で操業してみたいという船頭もい

た。このような現状から、筒石地区ではクモヒトデ類の排出の網改良が一番のニーズとなっていた。

クモヒトデ類の排出の網改良は、府県研究機関を通じてアンケート調査した結果においても漁業者の関心が高く、日本海全域で共通したニーズであった。今後も漁業者の声を拾いながら、よりよい網改良が進められることを、期待する。

網改良に関する調査研究のポイント

筒石地区の網改良調査では、網の設計と作製指揮を船頭をお願いし、網作製と試験操業では若手青年部（乗組員）にも協力して頂いた（図1、図2）。試験操業を漁業者とともに実施したことで、網の構造や網改良研究について、漁業者にも深く理解してもらえた。そして、研究員と漁業者がより話し合えるようになり、アイデアを出し合いながら網の細部にわたり工夫を施した。この一連の作業

について、漁業者の方では船頭から若手への技術指導の良い機会と捉えてくれていた。このように、漁業者主体で、網改良調査は順調に進んだ。しかし、漁業者の経験則だけではどうしても分からない点があり、漁具の構造等に詳しい人（今回は、とある調査船クルー）のアドバイスも必要となった。情報収集やネットワーク作りは、漁業者には負担と思われ、それを、今回は研究員が担った。研究員が、漁業者の積極的な姿勢に後押しされて情報収集するうちに、いつの間にかよいネットワークが出来上がった。網改良研究では、誰がどんな役をするかはその時その場次第であろうが、様々な多くの人に関わる必要がある。漁業者を始め皆が意欲をもって調査に取り組めるようなネットワークを構築することはとても大切である。

本調査で大きな支えとなった筒石地区の漁業者の意欲は、本地区の活気により裏打ちされたものであると感じる。筒石地区の漁場はとても近く、日帰り操業をしており、魚の選別作業は、船上では簡易的にし、ほとんどは帰港後に漁港で行われる。漁港の荷さばき場では、一隻あたり10人程度、年配から若い世代までが談笑しながら船の帰りを待ち、その人たちが、水揚げ・選別・箱詰めをする。この漁港には、近頃、みかけなくなった市場の風景が今もある（図3）。近年、日本海のほとんどの底びき網漁船では、船上で魚の仕分けと箱詰めをして水揚げする。船上での仕分けは、ごく数人の乗組員が網揚げ・網うちの作業の合間



図1 新潟県筒石漁港での改良網の作製風景



図2 筒石漁港での改良網試験操業



図3 新潟県筒石漁港の選別風景

に行うので、どうしても市場で単価の高いものだけをピックアップしがちである。橋本(2012)は、福井県越前町で改良網に関する試験を開始したのは、「網に入ったズワイガニを海中で逃がすことができないか?」といった要望があったからとし、漁業者は「ズワイガニ漁期以外に混獲されるズワイガニが無駄になっている」と以前から危惧していたと報告している。ふと、改めて、「現状の操業形態の中で見過ごされていることはないだろうか?」と考えてみた。筒石地区での試験操業では、毎回、カレイ類のヒレグロが多く獲れる。通常の操業でも入網量は少なくないと思われるが、目立って多く水揚げされることはない。漁業者の話では、ヒレグロはサイズが揃わない、表面のぬめりがエビの鮮度を落とす、単価が安い、ヒレグロの多い操業場所では他のものが入らないなど、水揚げしない理由は多々あるようだった。現在進めている筒石地区での調査では、小さいサイズのカレイやエビを極力逃がし、水揚げサイズだけを選択的に漁獲できるような網へと改良中である。今後も、資源にやさしい漁業について、漁業者と話し合いを続ける。

謝 辞

日本海ブロックの各府県および岩手県の研究機関の担当者の皆様に、情報収集等において、多大なるご尽力、ご協力を賜りました。この場を借り、厚くお礼申し上げます。

上越漁業協同組合筒石支所所属昇栄丸の船頭塚田克郎氏、同じく栄進丸の船頭塚田政直氏、同支所の青年部の皆様、京都府農林水産技術センター海洋センターの亀井寿敏航海士には、網の設計・作製・改修、試験操業ならびに情報提供にて、多くのご助言とご協力を頂きました。ここに心よりお礼申し上げます。

【参考文献】

橋本 寛, 2012:「越前網」の開発と普及 ～ズ

ワイガニを海中で逃がす網～. 日本海ブロック資源研究会報告(平成21・22年度), 日本海ブロック試験研究集録, 45, 60-61.

水産総合研究センター水産工学研究所, 2007:平成18年度水産工学関係研究開発推進特別部会 漁業技術シンポジウム報告書 大型クラゲ(Nemopilema nomurai)による漁業被害軽減対策技術の開発, 神栖市, 94pp.

堀江 充, 安田政一, 橋本 寛, 2001:ズワイガニとカレイ類を分離漁獲するかけまわし式底びき網の開発. 日水誌, 67, 444-448.

藤原邦浩, 廣瀬太郎, 2011:底びき網の漁業形態を考慮した改良漁具の開発・普及方法の検討. 東北底魚研究, 31, 85-88.

宮嶋俊明, 岩尾敦志, 柳下直己, 山崎 淳, 2007:京都府沖合におけるカレイ漁に使用する駆け回し式底曳網の選別網によるズワイガニの混獲防除. 日水誌, 73, 8-17.

四方崇文, 熊沢安泰生, 平山 完, 田中正隆, 2010:石川県における改良底びき網の導入. 石川県水産総合センター研究報告, 5, 1-6.

水産総合研究センター開発調査センター, 2012:平成23年度海洋水産資源開発事業成果報告書(沖合底びき網:日本海西部海域). 横浜, 136pp.

大谷徹也, 尾崎為雄, 2012:駆け回し網離底グラウンドロープ(吊り岩)の調整と資源管理型漁具改良への応用の可能性. 日本海ブロック資源研究会報告(平成21・22年度), 日本海ブロック試験研究集録, 45, 63-64.

藤原邦浩, 廣瀬太郎, 2012a:日本海と漁業者にやさしい底びき網を目指して-新潟県の筒石漁港における試み-. 日本海ブロック資源研究会報告(平成21・22年度), 日本海ブロック試験研究集録, 45, 73-75.

藤原邦浩, 廣瀬太郎, 2012b:底びき網の選択的漁獲に関する改良の簡易手法の実例. 東北底魚研究, 32, 71-75.

ズワイガニ幼生の生存と発育日数に 及ぼす水温と塩分の影響

山本岳男・山田達哉（資源生産部・資源増殖グループ）

はじめに

ズワイガニは、北半球の冷水域に広く分布する大型のカニで、主にアメリカ、カナダ、ロシア、グリーンランド、日本、韓国で漁獲され、日本の漁獲量は、約90%を富山県以西の日本海西部海域が占めている（2011年）。山陰から越前地方では、身の詰まったオスが「越前がに」や「松葉がに」等の名でブランド化がすすめられ、さらに冬には温泉街や料亭でズワイガニが賞味され、水産のみならず観光資源としても重要である。日本海西部海域におけるズワイガニの漁獲量は長期的に大きな変動があり、1960年代に1万5千トン近くに達したが、1990年代初頭には2千トン以下まで減少した。その後は増加に転じ、2007年には5千トンまでに回復した（図1）。この漁獲量の変動には海域差があり、大きく変動するのは隠岐周辺から浜田沖であり、他の海域では変動が小さい（図2）。さらに、長期的には温暖期には資源が増大し、寒

冷期には減少する傾向があり、6～7年後に漁獲量に変化するという特徴がある（上田ら2012）。この6～7年はズワイガニの浮遊幼生期から漁獲対象にまで成長する期間とほぼ一致する。このように資源が増えたり減ったりする原因として、ゾエア期とメガロパ期（図3）の浮遊幼生が対馬暖流の流れによって輸送され、その輸送ルートや暖水域、冷水域の変動の影響により、生き残りや海域毎の着底量に差がもたらされることがその一因と考えられている。

そこで日本海区水産研究所は、資源が変動する要因を解明し、将来の資源量を予測するため、浮遊幼生の移動分散と着底状況のシミュレーションモデルの開発や、天然海域での幼生の分布調査および飼育による環境要因の影響試験を実施している。本報告では、飼育試験により、環境要因として最も重要な水温と塩分が幼生の生存や発育日数にどのように影響するのかを検討した。

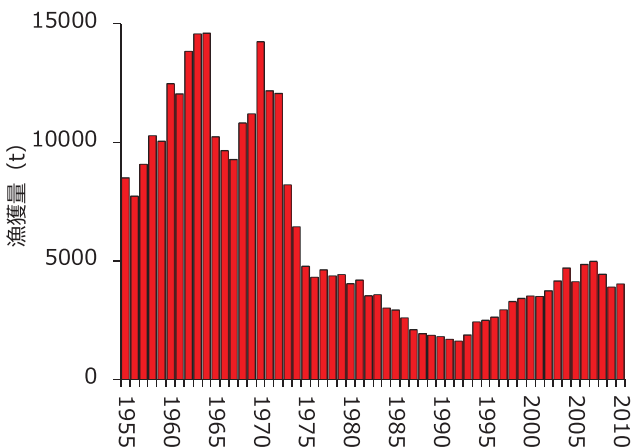


図1 日本海西部におけるズワイガニ漁獲量の推移

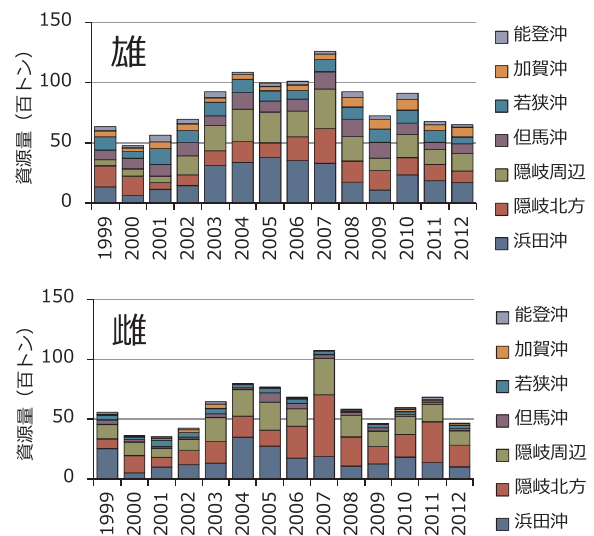


図2 トロール調査から推定された日本海西部の海域別ズワイガニ資源量

飼育試験の方法

日本海におけるズワイガニの初期生活史は、海底でゾエアがふ化し、一旦対馬暖流の表層まで浮上した後、徐々に沈降しながら脱皮してメガロパになる。そして、メガロパ期の終わりに稚ガニに脱皮するため、対馬暖流より下層の冷水域へ移動すると考えられている(図3, Kon 2003)。そこで飼育試験ではふ化からメガロパまでのゾエア期とメガロパから稚ガニまでのメガロパ期について試験を行った。試験水温は、これまでの天然海域における採集報告を参考に、ゾエア期が1~20℃、メガロパ期が1~18℃とした。塩分試験は、ゾエア期が18~38psu、メガロパ期が20~38psuで設定した。両試験とも、餌料としてゾエア期にはワムシを、メガロパ期にはアルテミアノープリウスを与えた。なお、塩分試験の水温は、日本海でゾエアが多く分布する対馬暖流の内部、およびメガロパが多く分布する内部から下層(Kon 2003)の温度を参考に、ゾエア期で11℃、メガロパ期で8℃とした。

生存に適した水温範囲および発育日数

ゾエアとメガロパがそれぞれメガロパと稚ガニに脱皮できた水温は、ゾエアが5~16℃、メガロパが1~17℃であった(図4)。特にメガロパおよび稚ガニへ脱皮した個体の割合(以下、脱皮率)が高かったのは、ゾエア期が5~14℃、メガロパ期が5~11℃で、この範囲が生存に適した水温と

推察された。試験開始からメガロパおよび稚ガニに脱皮するまでの日数(以下、発育日数)は、多くの甲殻類幼生と同様に、水温が高いほど指数関数的に減少した(図5)。前述の生存に適した水温範囲での発育日数は、ゾエアが34~105日、メガロパが33~56日で、幼生がこの水温で生活した場合、ふ化から着底して稚ガニに脱皮するまでの期間は、67~161日(約2~5ヶ月)の範囲と考えられた。水温(T)と発育日数(D)の関係は、有効積算温度法則の式($DT = k + tD$, t:発育零点, k:有効積算温度定数)をIkemoto & Takai (2000)に基づき近似した。すなわちゾエア期が $DT = 530.5 + 0.03D$ 、メガロパ期が $DT = 417.3 - 2.24D$ の式が得られ、発育速度(1/D)がゼロになる発育零点tは、ゾエア期が0.03℃でメガロパ期が-2.24℃であった。生存に適した水温および発育零点がゾエアよりメガロパで低くなったことは、日本海でメガロパはゾエアより深い低水温域に生息している生態(Kon 2003)を反映していると考えられた。

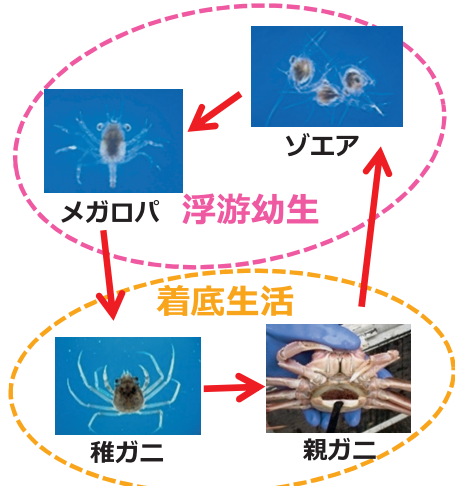


図3 ズワイガニの生活史

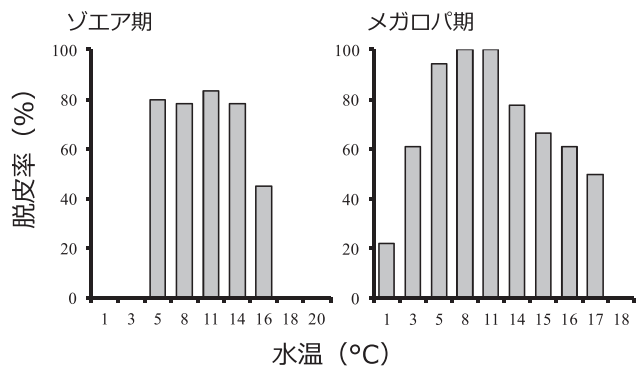


図4 水温と脱皮率の関係

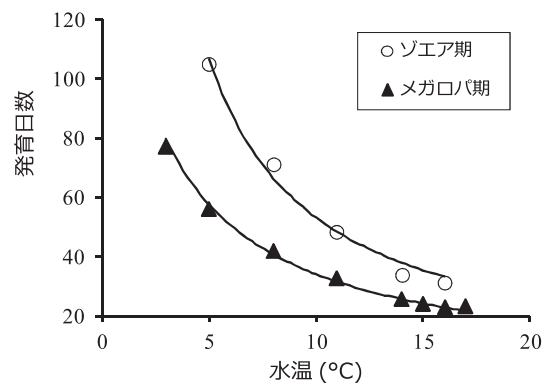


図5 水温と発育日数の関係

生存に適した塩分範囲および発育日数

ゾエアとメガロパがそれぞれメガロパと稚ガニに脱皮できた塩分は、ともに22~38psuであった(図6)。特に脱皮率が高かったのは、ゾエア期が26~34psu、メガロパ期が28~36psuで、この塩分が生存に適していると推察された。通常、日本海の沖合の塩分は34psu前後であるが、26~28psuでも幼生の脱皮率が高かったため、ズワイガニ幼生は低塩分に強いことが示唆された。発育日数は、ゾエア、メガロパともに通常生息しているであろう34psu前後よりやや低い塩分で短い傾向がみられた(図7)。しかし、前述の生存に適した塩分範囲における発育日数は、ゾエア期、メガロパ期ともに43~47日でその範囲は4日間

あったことから、この塩分範囲では発育日数への影響は小さいと見なされた。

おわりに

本報告では、ズワイガニ幼生の生存と発育日数に対する水温および塩分の影響について検討した。日本海区水産研究所では、日本海の海洋環境を再現、予測する数値シミュレーションモデル(日本海海況予測システム:JADE)を用いて、様々な魚種の分布、移動予測技術の開発を進め、スルメイカ分布情報のリアルタイム提供や大型クラゲの漂流予測に役立てられている。ズワイガニでも幼生の輸送モデルの開発が進められているが、このようなモデルの開発や精度の向上には、対象種がどのような環境下で生きられるのか、何日間でどの程度成長するのか、といった生物学的情報が重要である。本報告の結果が組み込まれたモデルが開発されることで、ズワイガニの資源がなぜ増えたり減ったりするのか、といったメカニズムの解明が進み、資源量の予測技術が発展することが期待される。

【引用文献】

上田祐司, 木下貴裕, 養松郁子, 藤原邦浩, 松倉隆一, 山田達哉, 山本岳男, 2012:平成23年度ズワイガニ日本海系群の資源評価. 平成23年度我が国周辺水域の漁業資源評価(魚種別系群別資源評価・TAC種), 525-579.

Kon T., 2003: Distribution of snow crab, *Chionoecetes* spp., larvae off Wakasa Bay in the Sea of Japan. *Fish. Sci.*, 84, 93-1115.

Ikemoto T. and Takai K., 2000: A new linearized formula for the law of total effective temperature and the evaluation of line-fitting methods with both variables subject to error. *Environ. Entomol* 29, 671-682.

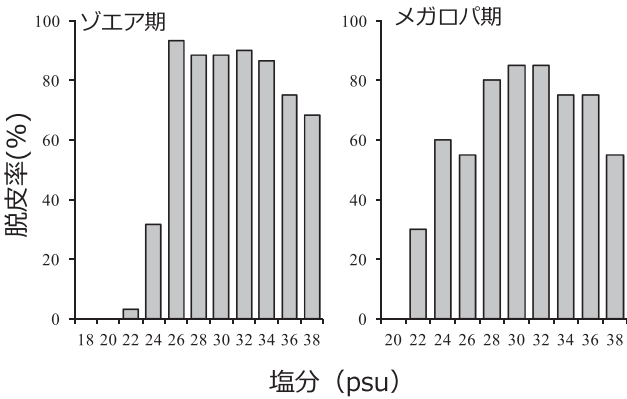


図6 塩分と脱皮率の関係

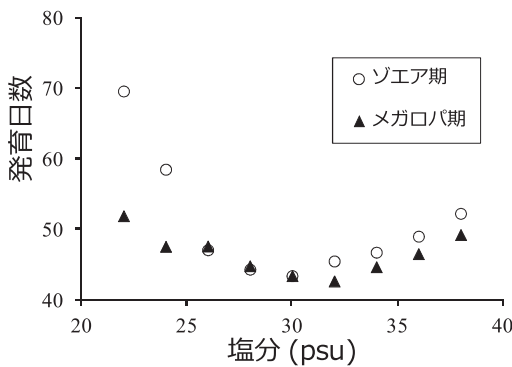


図7 塩分と発育日数の関係

日本海における沖合底堆積有機物の特徴 —東シナ海との比較から—

木暮陽一（資源環境部・生物生産グループ）

はじめに

日本海は大陸棚上のごく浅海域から水深2000mを超す深海域まで、多種多様な水産資源生物の生息場となっている。これらの資源生物を持続的に活用するためには、その生息場の環境を把握し、対象とする生物の分布様式や生産過程の解析に役立てる必要がある。しかしながら、日本海の海洋環境のうち、水温や流れなどの水塊性状に関しては様々な調査・研究がなされているものの（長沼2000）、底生魚介類の生態を解析するために必要なもう一つの要素である底質環境については知見が乏しい。

そこで、日本海区水産研究所では、2011年度からアカガレイ、ズワイガニ、ホッコクアカエビ、エゾバイ類等の重要な漁場となる陸棚縁辺域、すなわち陸棚浅海域から深海域へ移行する水深150～500m付近において底質を含む海洋環境の調査を開始した。今回は、その調査結果のうち、海底に堆積している有機物の量や質について隣接する東シナ海との比較を行い、日本海沖合底における堆積物の特徴について報告する。

堆積有機物の特徴

調査は2011年6月に日本海区水産研究所所属の調査船みずほ丸により、島根県日御碕沖の日本海西部と、五島列島南方の東シナ海北部において実施した（図1）。海底堆積物はスミス・マッキンタイア型採泥器（図2）で採集し、堆積物表層1cmをコアで分取して試料とした。試料中の植物色素量をN,N-ジメチルホルムアミド抽出により定量するとともに、脱炭酸処理を施した試料の有機炭素・窒素量および炭素安定同位体比を元素

計に接続した質量分析計で測定した。

測定結果のうち、日本海および東シナ海における水深200～400mの陸棚縁辺域から得られた堆積

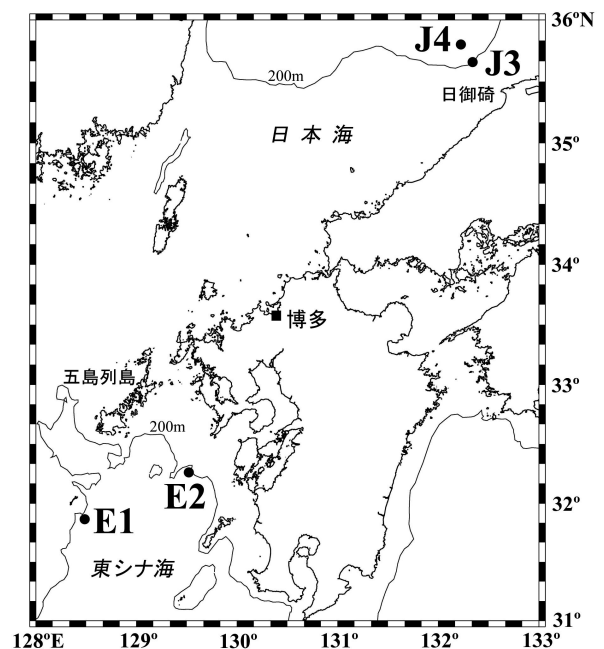


図1 調査海域図

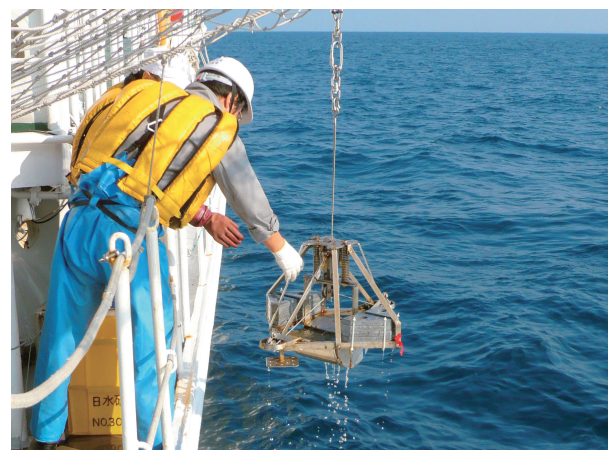


図2 スミス・マッキンタイア型採泥器による採泥作業

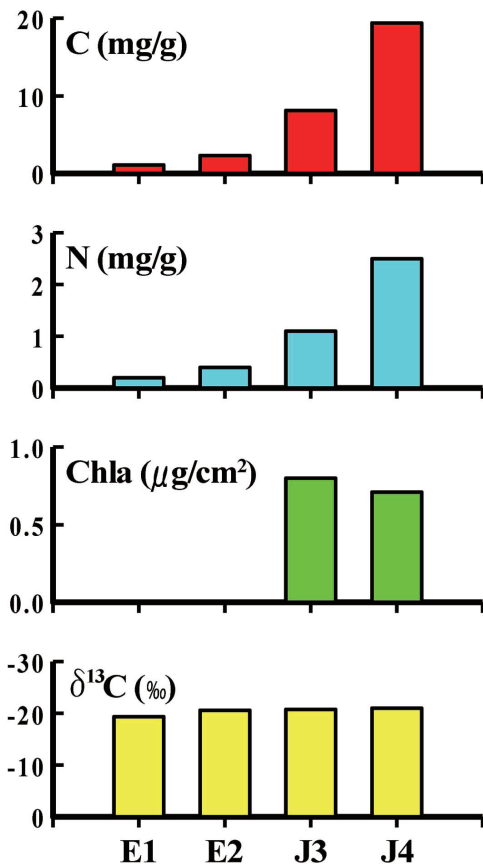


図3 東シナ海北部と日本海西部の堆積有機物組成の比較
 東シナ海五島列島沖 (E1:250m, E2:400m), 日本海日御碕沖 (J3:200m, J4:300m); C:有機炭素量, N:有機窒素量, Chla:植物色素量, δ¹³C:有機炭素安定同位体比。

有機物の組成を図3に示す。いずれの調査点もシルト・クレイの卓越する泥底であったが、有機物量では両海域間で顕著な差が見られた。すなわち、日本海では有機炭素・窒素量ともに東シナ海の値を大きく上回り、堆積物乾燥重量あたりの有機炭素量は最大19.4mg/gに達した。また日本海では植物色素（クロロフィル）の堆積が確認されたのに対し、東シナ海では全く検出されなかった。一方、炭素安定同位体比は両海域でほぼ同様な-20‰前後の値となった。

本結果は、日本海の陸棚縁辺域においては、堆積有機物量が東シナ海の数倍以上に達することを示している。また両海域ともに、堆積有機物は炭素安定同位体比がほぼ同様な植物プランクトンによる表層基礎生産物由来の沈降物が主体と判断された。

有機物蓄積の原因

これまで、東シナ海においては堆積有機物量を含む底質環境について大規模な調査報告があり（浜田1998）、例えば沖縄トラフ上縁を形成する陸棚縁辺域の有機炭素量は6 mg/g前後を示している。一方、日本海における堆積有機物の測定例は少ない。しかしながら今回の調査海域に近接した佐藤・長澤（1996）の報告においても、水深900～2500mに達する広範囲の深度にわたって干潟域に匹敵する炭素量である20mg/g以上という高い堆積有機物量を観測しており、東シナ海に比較して日本海では多量の有機物が堆積していることを裏付けている。

日本海の底泥中に多量の有機物が含まれる原因については不明な点が多いが、その一つとして、極端な低水温が有機物の分解を遅らせている可能性がある。日本海の陸棚以深は固有冷水に満たされるため、深所の海水温は周辺海域に比べ極めて低い。実際、今回の調査においても、東シナ海調査点の水深300mの水温は12℃であったのに対し、日本海の同一水深では1℃であった。このような日本海の低水温が、堆積有機物や植物色素を一定期間保存する効果があることは、地質学的調査からも示唆されている（寺島ほか1997）。その他、堆積有機物量に影響を与える要因として、有機物の供給量、沈降過程での消費量、堆積場の地形等も考慮する必要がある、さらに調査が必要である。

おわりに

海底の堆積有機物は底生生物の主要な餌料源であり、底生生態系における食物網の起点として重要である。このためその量的、質的な差異は、底生水産資源の現存量や生産過程に影響すると考えられる。一例を挙げるならば、島根県沖日本海で漁獲されるアカムツは、九州産の個体に比べて脂質含量がきわめて高いことが報告されているが（清川ほか2007）、これは当該海域の豊富な堆積有機物で育まれた餌料底生生物がアカムツの良好な成育を支え、魚体成分に影響を与える可能性を示唆している。今後、底質環境と資源生物の相互関係を明らかにする第一歩として、日本海の広範囲

にわたり堆積物の性状に関するデータを蓄積する必要がある。

最後に、分析機器の使用をご快諾いただくとともに、分析に当たりご支援いただいた水産総合研究センター中央水産研究所の市川忠史氏、児玉真史氏、山田圭子氏に深謝申し上げます。

【引用文献】

浜田七郎, 1998: 東シナ海・黄海の大陸棚海底地形と表層堆積物の海洋地質学的研究. 西海区水産研究所研究報告, 76, 27-94.
清川智之, 開内 洋, 井岡 久, 2007: 島根県周

辺海域で漁獲されたアカムツ総脂質含有量の季節変動と個体差. 島根県水産技術センター研究報告, 1, 19-23.

長沼光亮, 2000: 生物の生息環境としての日本海. 日本海区水産研究所研究報告, 50, 1-42.

佐藤善徳, 長澤トシ子, 1996: 大和海盆南西斜面の海底堆積物中の有機物量. 日本海区水産試験研究連絡ニュース, 374, 21-24.

寺島美南子, 古宮正利, 池原 研, 中嶋 健, 片山 肇, 1997: 新潟沖沿海成堆積物における有機物の初期続成分解の地球化学的研究. 地質調査所月報, 48(5), 263-275.

編集後記

今年各地で大雪の便りが聞こえてきますが、新潟庁舎のある新潟市内は昨年よりも降雪量が少なく、過ごしやすい冬となりました。

さて今号では、今年度日本海区水産研究所で行った研究開発の成果をご紹介します。日本海は、全国のズワイガニの水揚げの9割以上を占める重要な海域です。日本海におけるズワイガニの漁獲量と資源量はともに5年ほど前までは増加傾向にありましたが、その後減少しています。

そこで、ズワイガニ資源が変動する原因を解明するために、幼生の成長や生残が育成環境にどう影響されるのかを把握するための飼育試験や、ズワイガニ等の魚介類を育む海底の栄養物質の分析を行っています。また、ズワイガニ資源に対する漁業の影響を評価するとともに、他魚種を狙った操業でのズワイガニ混獲を軽減するための改良型底びき網の開発も行っています。

このように、日本海区水産研究所は日本海の水産資源を持続的に活用するための、さまざまなアプローチを行っています。

(日本海区水産研究所業務推進課長)

発行：独立行政法人水産総合研究センター

編集：独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所
〒951-8121 新潟市中央区水道町1-5939-22
電話：025-228-0451(代) FAX：025-224-0950
<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/>