



海生研ニュース

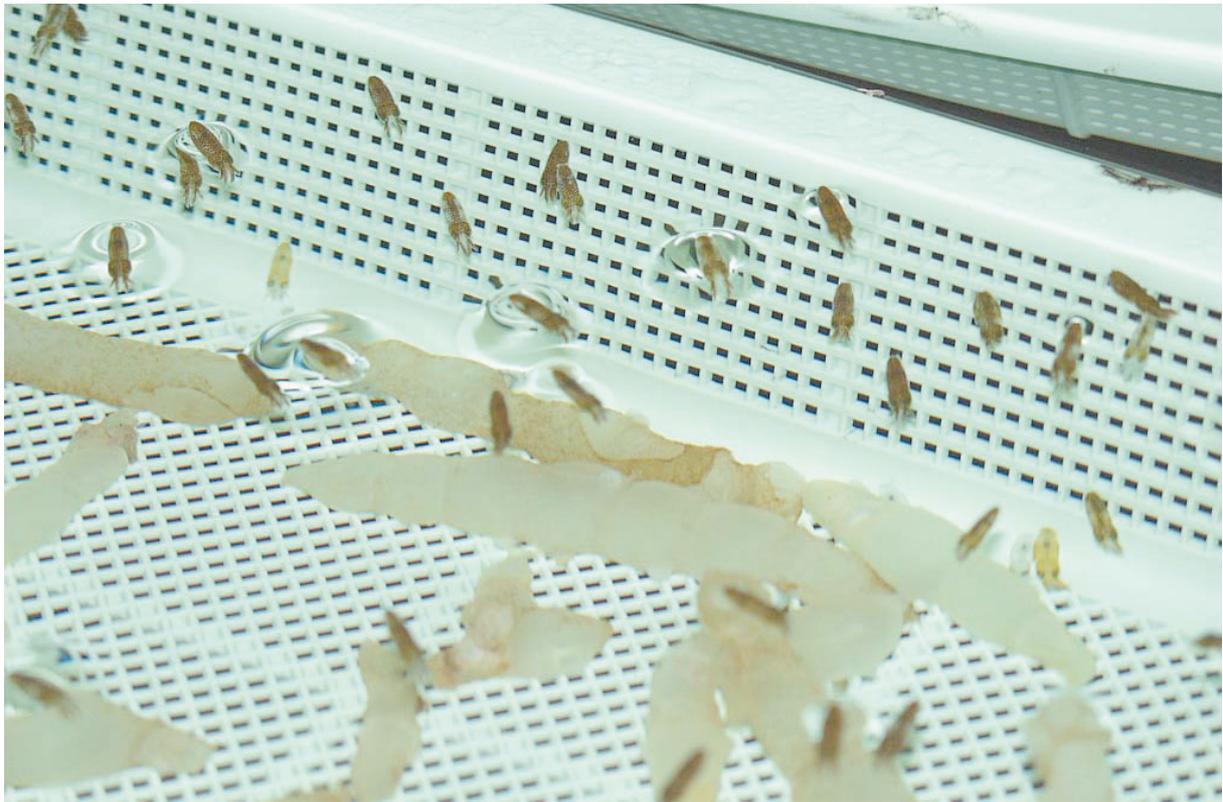
2003年4月

No.78

財団法人 **海洋生物環境研究所**

事務局	〒101-0051	東京都千代田区神田神保町3-29	帝国書院ビル5階	☎ (03) 5210-5961
中央研究所	〒299-5105	千葉県夷隅郡御宿町岩和田300		☎ (0470) 68-5111
実証試験場	〒945-0322	新潟県柏崎市荒浜4-7-17		☎ (0257) 24-8300

<http://www.kaiseiken.or.jp/>



卵から孵化したアオリイカの稚イカ(千葉県天津小湊産)

(撮影：吉川貴志)

目次

平成15年度 事業計画の概要	2
研究紹介	
20世紀初めと終わりで日本の周りの海表面水温は どのように変わったでしょうか	4
有機スズ化合物の研究の現状	7
出向だより	9

トピックス	
定例評議員会, 理事会の開催	11
荒浜小学校での総合学習	11
職員の永年勤続表彰	12
研究成果発表	12
行事抄録	12
表紙写真について	12

平成15年度事業計画の概要

当研究所は、これまで蓄積してきた発電所周辺海域における温排水や多様化する沿岸域における環境問題に係る調査研究の知見等を十分に活用しつつ、国からの業務の受託とあわせ、研究所の特性と役割を生かした地方公共団体、民間からの業務の受託等にこれまで以上に積極的に取り組むこととしております。

また、実証試験場においては、前年度に引き続き、隣接する発電所から導入する自然海水、温排水の老朽化した取水管の更正工事を行うこととしております。以下に、平成15年度の事業計画の概要をご紹介します。

1 国の委託調査研究

(1) 農林水産省「川上から川下に至る豊かで多様性のある海づくり事業－発電所取放水内湾漁業影響調査」

内湾域等に立地している発電所の取放水が漁場環境に与える影響を解明するため、発電所周辺海域において、水底質、底生生物等の分布を調査し、それらの相互関係を把握する。また、影響予測のための数理モデルの構築に着手する。

(2) 農林水産省「ダイオキシン類リスク対策事業」

魚介類中に含まれているダイオキシン類の蓄積実態を詳細に把握することにより、国民のダイオキシン類摂取量を把握し、適切なリスク評価に資する。

(3) 農林水産省「内分泌かく乱物質等新規化学物質リスク対策事業」

① 特定内分泌かく乱物質魚介類影響実態把握等調査

特定の内分泌かく乱物質による海産生物への影響実態を把握するため、それらの化学物質が海産生物の生殖に及ぼす影響を明らかにする飼育試験等を行う。

② 海産生物影響評価手法開発事業

内分泌かく乱物質による海産生物への影響を評価する手法を開発するため、海産生物の飼育試験を行う。

(4) 経済産業省「大規模発電所取放水影響調査－取水生物影響調査」

発電所の冷却用海水とともに取り込まれる魚類等の卵稚仔等の生残実態を調査し、影響予測モデルを開発するため、次の調査を行う。

① 取り込み影響実態調査

魚卵、稚仔魚等の生物連行後の生残率、影響の実態を把握するため、中部海域の発電所において野外調査を行う。

② 影響要因解析調査

取り込み影響要因別、生物分類別の影響程度を把握するため、野外調査及び室内実験を行う。

③ 生物影響予測モデル開発・評価

野外調査、室内実験等で得られた結果を解析し、発電所の取水が生物に与える影響を予測するモデルを確立する。

(5) 経済産業省「大規模発電所取放水影響調査－温排水生物複合影響調査」

多様な環境条件下での魚介類、海藻類に及ぼす温排水の複合的影響を解明し、温排水影響予測評価の高度化に資するため、次の調査研究を行う。

① 魚類複合影響試験

水温と低酸素・低塩分等の複合的な要因が魚類の生残に及ぼす影響を解明するため、クロダイ等を対象とした試験を行う。

② 貝類等複合影響試験

水温と低酸素・低塩分等の複合的な要因が貝類等の生残に及ぼす影響を解明するため、マガキ等を対象とした試験を行う。

③ 海藻類複合影響試験

水温と光強度・塩分等の複合的な要因が海藻類の生育に及ぼす影響を解明するため、ホンダワラ類及びテングサ類等を対象とした試験を行う。

④ 魚類等繁殖複合影響試験

水温と低酸素・低塩分等の複合的な要因が魚類等の繁殖生態に及ぼす影響及び水温等の遅発影響を解明するため、クロダイ等を対象とした試験を行う。

(6) 経済産業省「大規模発電所取放水影響調査－発電所海域ビオトープネットワーク確立調査」

発電所立地によって形成される新しい生物生息空間(ビオトープ)を生態系の一部として積極的に機能させる方策を検討・確立するため、ビオトープの環境条件、生物群集、注目される生物種の分

布・行動を調査する。また、藻場造成の適地選定手法等の検討を行う。

(7) 経済産業省「大規模発電所取放水影響調査－大型魚類温排水影響基礎調査」

大型魚類の温排水に対する選好・忌避行動を調査把握するため、魚類の行動が観察できる実験生け簀を内湾立地発電所前面海域に設置し、生け簀内の大型魚類について温度反応行動を観測する。

(8) 経済産業省「火力・原子力関係環境審査調査－発電所生態系調査手法検討調査」

環境影響調査の合理化及び適切化を図るため、沿岸海域の生態系に対応した海域環境影響調査方法の検討を行う。また、実海域での適用検討のための調査を行う。

(9) 経済産業省「火力・原子力関係環境審査調査－海域調査」

発電所立地に関する環境審査の基礎資料を整備するため、福島県いわき市地先の海域で水温・塩分、水質、底質、潮間帯生物、底生生物、動植物プランクトン、卵稚仔、藻場の調査を行う。

(10) 文部科学省「海洋環境放射能総合評価事業－海洋放射能調査、放射能調査等資料の収集・整理、総合評価のための解析調査及び普及」

原子力発電所等周辺海域及び核燃料サイクル施設沖合海域において、海洋放射能調査等を行って得られた結果を解析・整理し、文部科学省に設置されている海洋環境放射能総合評価委員会において行われる総合的、かつ、適正な検討に必要な基礎資料を取りまとめるため、次の調査等を行う。

① 海洋放射能調査

原子力発電所等周辺15海域(北海道、青森、宮城、福島第1・第2、茨城、静岡、新潟、石川、福井第1・第2、島根、愛媛、佐賀、鹿児島)及び核燃料サイクル施設沖合海域(青森県六ヶ所村)の主要漁場等において海水及び海底土の採取並びに海産生物を収集し、放射性核種分析を行う。

② 総合評価のための支援調査

(i) 上記①の海洋放射能調査と関連づけ、これを補完しつつ次の支援のための調査研究を計画的・体系的に行う。

- ・生物因子の影響調査
- ・環境因子の調査

・海産生物予測評価手法の確立

(ii) 上記(i)の支援のための調査研究は、その効率を図るために専門的な知見を持つ公的試験研究機関等の研究協力を得て、積極的に進める。

③ 放射能調査等資料の収集・整理

上記①と②の成果及び他機関等の既存調査等のデータを収集整理し、本事業の総合評価に反映させる。

④ 普及等

本事業に係わる成果等について普及を図る。

2 その他の委託調査研究等

(1) 二酸化炭素の急性毒性に関する生物影響室内実験

海水中の二酸化炭素濃度の増大が魚類に与える影響について、基礎的な知見を把握するため、二酸化炭素の影響試験を行う。

(2) 伊勢湾内のクラゲ発生量予測に関する研究

伊勢湾におけるミズクラゲの発生量等を把握するために、クラゲの生態、環境条件に関する野外調査及び室内実験を行う。

(3) 海水系統汚損防止対策運用支援業務

発電所気化器(用水路)の安定的運用に資するため、水路内における動植物プランクトン、卵稚仔、付着生物等の調査及び検討を行う。

(4) 漁場環境保全研究調査等事業

① 漁場生産力変動評価・予測調査

漁場環境においてその生産力に影響を与える変動要因のうち、人為的要因についての実態を把握するため、特に内分泌かく乱物質による海産生物への影響の実態把握を行う。

② 川上から川下に至る豊かで多様性のある海づくり事業

沿岸域における環境悪化の原因を明らかにするための調査の一環として、内分泌かく乱物質等の主として河川に由来する化学物質が海産生物の生殖器官等に及ぼす影響を明らかにする飼育試験を行う。

3 所内調査研究

(1) 発電所取放水影響の総合的解明と予測の高度化に係る調査研究

(2) 発電所周辺域の好適環境創造に係る技術開発的調査研究

(3) 研究開発成果の積極的な活用と地域貢献

(事務局 橋爪政男)

20世紀初めと終わりで日本の周りの海表面水温はどのように変わったでしょうか

1901～1931年の31年を20世紀初頭、1964～1993年の30年を20世紀末として、20世紀初頭と末の海表面水温を比べた結果を紹介します。

商船から気象庁に定時通報した気象海象観測報告が1889年から残されています。気象庁・気象協会を中心とするグループはこれら紙に書かれていた観測値を電子化して「神戸コレクション」という名称で第3版まで公開しました。神戸コレクションの中で1901年から1931年のデータは各年とも相当数に上ります。

一方で、農林水産省では、1963年の異常冷水現象を契機として、1964年から漁況海況予報事業を発足し、各都道府県水産試験場等は毎月1回定められた観測点で海洋観測を行うことになりました。これら、都道府県の観測結果と水産研究所をはじめとする水産関係の機関が実施した観測を毎年まとめて「水産庁海洋観測資料集」を刊行してきました。これら水産関係のデータは(独)中央水研海洋生産部変動機構研究室の努力によって、漁海況データセットとして2000年に電子媒体になりました。この中から1964～1993年のデータを使いました。なお、漁海況データセットはJODC(日本海洋データセンター)に登録し、公開されています。

データの選りだし

図1は神戸コレクションの内、1917年(大正6年)に商船から報告された観測の地点です。図の範囲内に33,637の観測点があります。神戸コレクションでは日本沿海とアジア大陸への玄関口にあたる港、アメリカ大陸への大圏航路などに沿って多くの観測があります。図2は漁海況データセットの内、1970年の観測地点で、図の範囲内に14,553の観測点があります。漁海況予報事業では沿岸を生息域とするイワシ、サバ、サンマ、スルメイカなどの浮魚類の再生産、漁場形成の調査を目的としているために、日本沿海の観測が多くなっています。これらのデータを緯度経度1度升目に配置して、疑わしいデータを削除した後の年別データ数を図3に示します。神戸コレクションでは1911年や1913年

のように45,000点を超える年もある一方で、1927年、1928年のように3,000点を下回る観測回数の年もあります(2003年に公表される第4版には1920年代のデータが追加されると聞いています)。それに対して、漁海況データセットでは毎年おおむね15,000点前後の観測があります。

緯度経度1度升目に配置したデータセットの前半15年の間に5年以上データがあり、神戸コレクシ

ョンでは後半の16年、漁海況データセットでは後半の15年のうち5年以上データがある升目を選び出しました。神戸コレクションと漁海況データセットのいずれもこの条件を満たす升目を選び出しました。この条件を満たす升目の数は12月が45と最も少なく、8月が112と最も多くなっています。特に冬季の日本海は厳しい気象のために、観測が極端に少なく、上記の条件を満足する升目が極めて少ない状況です。該当する升目数が最小の12月と最大の8月の、20世紀末の水温から初頭の水温を差し引いた大きさを円の大きさに図4に示します。丸が描かれている升目が有効な升目ということになります。図4を見て分かりますように、12月はほとんどの升目で20世紀末の水温が初頭に比べて高く最大で約4℃(青森西部)の差となっています。それに対して、8月では、水温の差は小さく、しかも正負の水温差が混在しています。

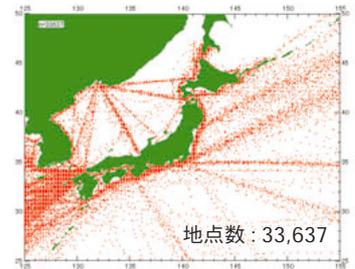


図1 神戸コレクションの1917年観測地点図。

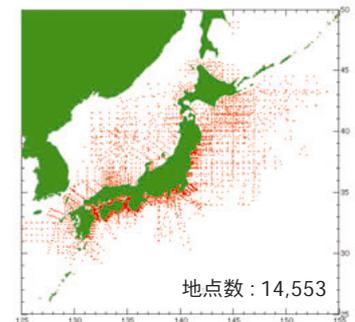


図2 漁海況データセットの1970年観測地点図。

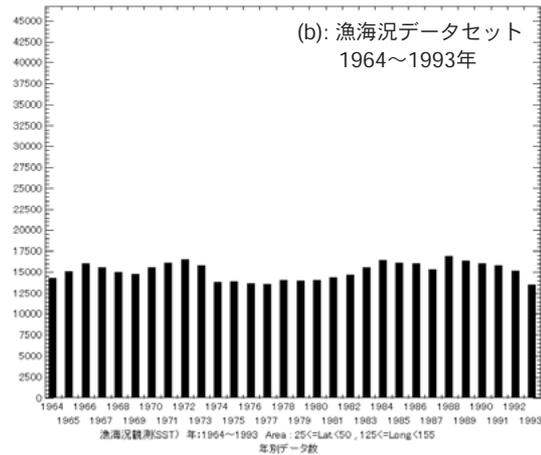
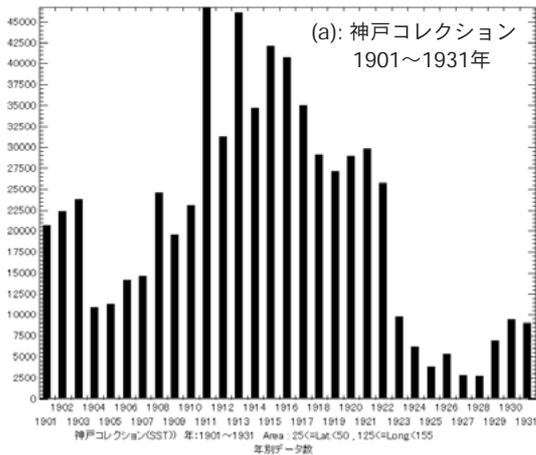
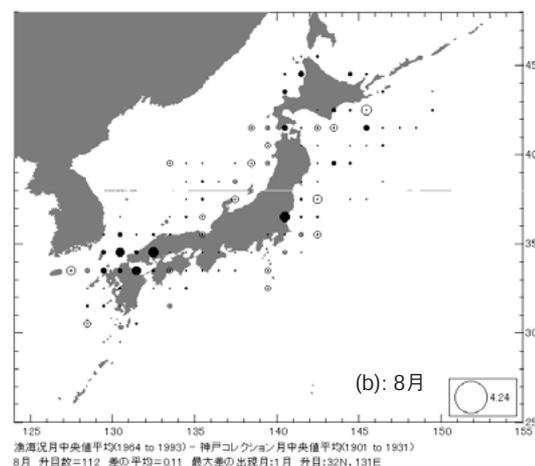
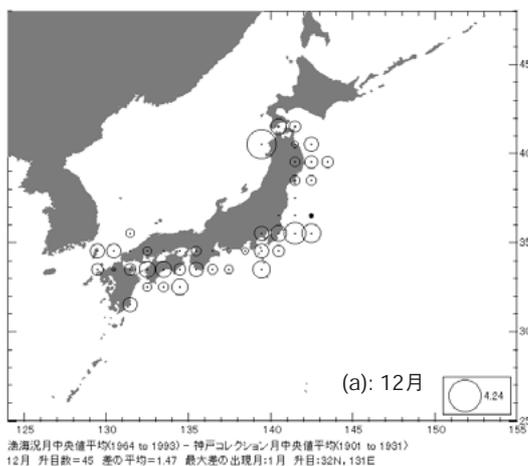


図3 海面水温の年別観測データ数

海面水温の測定誤差について

ここで、海面の水温を測定する方法を紹介しましょう。船の上から水温を測る方法は、最近では0.1℃の精度で測定できる温度センサーをエンジン冷却水の取り入れ口に取り付けて、取り入れる冷却水を自動的に測定する方法が普及してきましたので、わざわざ海水をくみ取らなくても海表面の水温を測定できるようになりました。ところが、20世紀初頭には、このような温度センサーは普及していませんでしたので、海表面の海水をバケツで採水して、棒状温度計で測定していました。バケツにもいろいろな材質のものがあつたようで、木製、ゴム製、キャンバス地などが使われました。これらの内、もっとも普及したのがキャンバス地の採水バケツだったようです。漁海況データセットに収録されている海表面水温もゴム製、プ

ラスティック製、キャンバス地などの採水バケツで採水し、棒状温度計で温度を測っているのが大部分であつたと思われます。これらのバケツで海水をくむと、外側に海水が付きます。バケツの外側に付着した海水は周りを流れる空気によって蒸発します。例えば、10ノット(約18km/時)で航走中の船では、約5m/秒の速さで、採水したバケツの周りを風が通り抜けていきます。風が湿ったバケツの周りを通り抜けると、水を蒸発させるために、蒸発熱を奪います。バケツの周りの熱が奪われるために、今から測定しようとするバケツの中の海水は冷やされます。神戸コレクションの水温は航走中の商船から測定されているために、相対的に速い風速の中で測られています。そのために、停船中に測定する水温より低く測られていると言われています。漁海況データセットでは都



図中の白抜き円は20世紀末水温が初頭の水温より高い升目を、黒塗り円は20世紀末の水温が初頭より低い升目を表す。円の大きさは1~12月の内の水温差の最大、4.24℃で規格化している。

図4 20世紀末と初頭の水温差 (a):12月, (b):8月)

道府県の試験船や水産研究所の調査船が定められた点での調査のために船を停止させた後に、バケツで表面海水を採水し、その水温を測っています。従って、熱は周囲からある程度は奪われますが、停船しているために航走中の商船ほど多くの熱を奪われないこととなります。採水バケツで航走中に測定した水温と固定した地点で測定した水温の間には約0.4℃の差があることが指摘されています(*1)。図4ではこの0.4℃の差を無視して20世紀初頭と末の水温差を示しています。図5では20世紀初頭の水温(神戸コレクション)に0.4℃のバイアスを加算して、20世紀初頭と末を比べています。

月平均水温

20世紀初頭と末の水温を月別に全升目で平均した結果を図5に示します。図5には月別平均値を求めた時の誤差(標準偏差)の大きさと、平均値の差を併せて示しています。月別の平均水温を見ると、4月から9月までは20世紀初頭と末でほとんど差がないのに対して、10月から次の3月までは、明らかに20世紀末が初頭より高い水温になっています。1月の平均水温差は1.3℃になります。これら2つのグループの誤差範囲は重なっていて、一見、温度の差は有意でないように見えますが、差の有意性を判定したところ、10月か

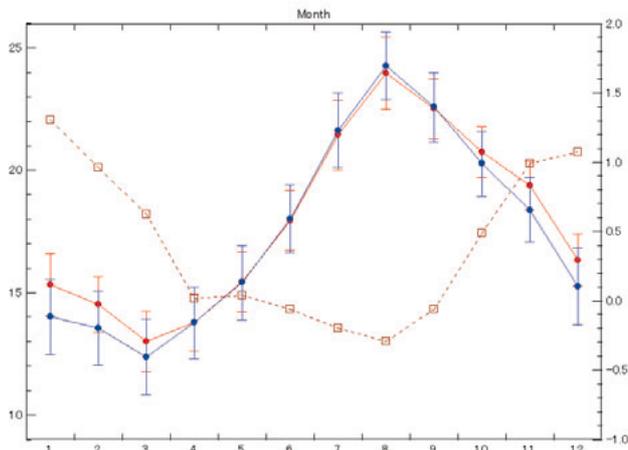


図5 20世紀初頭と末の月平均水温とその差

●—● : 20世紀末, ●—● : 20世紀初頭の日本周辺の平均水温(左側縦軸目盛), ---□--- : 20世紀末水温から初頭水温を差し引いた差(右側縦軸目盛), 横軸は月

ら次の3月までは99.9%の信頼性をもって有意であるという結果になりました。

ところが、これが地球温暖化の影響によっていると結論するには至りませんでした。その理由は、1850年代から今日までの全球平均海面水温を見ると、1900年から1930年頃が最低の水温になっています(図6)。ここで取り上げた20世紀初頭の日本周辺海域の水温が最低であった可能性があります。

もし、そうであれば、100年以上の周期で変動する長周期変動をとらえているかもしれません。実際のデータから地球温暖化の証拠を得るためには、さらにデータを蓄積していくとともに、過去の観測データの掘り起こしが必要です。また、多くの機関が測定した水温・気温などのデータをJODCなど専門的にデータを収集し公開している機関へ登録して、より多くの研究者に多方面の解析のために使ってもらえるようにしなければなりません。データの登録を是非お勧めします。

本稿の詳細は「日本周辺海域における20世紀初頭と末の海面水温差—神戸コレクションと漁海況データセットより—」(海洋気象学会誌 海と空, 78(3))に掲載されています。

(事務局 研究調査グループ 友定 彰)

同氏は4月1日付で(財)日本水路協会海洋情報研究センター所長に就任

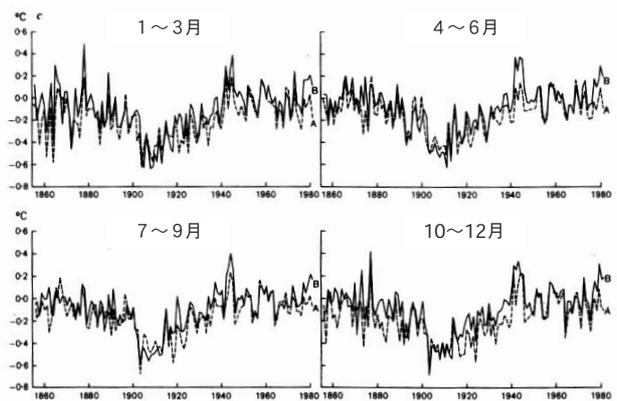


図6 1850年代から1980年代の海面水温および夜間海上気温の経年変化(*2)

点線: 海面水温の全球平均値, 実線: 海上気温(夜間)の全球平均値 縦軸の値は最近の30年間の平均値を基準にした偏差。

引用文献:

- *1) Hanawa, K., S. Yasunaka, T. Manabe, and N. Iwasaka(2000) : Examination of correction to historical SST data using long-term coastal SST data taken around Japan. J. Met. Soc. Japan, 78(2),187-195.
- *2) C.K. Folland, D.E. Parker & F. E. Kates(1984) Worldwide marine temperature fluctuations 1856-1981. Nature 310(23),670-672.

有機スズ化合物の研究の現状

はじめに

有機スズ化合物は日本では、1960年頃から付着生物を除去するための防汚塗料として、船底塗料および漁網などに使われてきました。その他工業的にも、塩化ビニールの安定剤、合成樹脂等の触媒、農薬、木材防腐剤などにも幅広く用いられてきました。このような背景の基に、国内外において有機スズ化合物による海洋環境汚染の問題が注目を集めるようになってきました。また、生物への直接の影響としては、巻貝類(新腹足類, 中腹足類)の雌の雄化(一般にインポセックスと呼ばれている)の問題がクローズアップされてきました。このような状況から、1980年代から各国で有機スズ化合物の法的な規制が行われるようになってきました。我国においても、1991年に有機スズ系漁網防汚剤の全面禁止措置が取られました。海生研では水産庁の委託事業として平成11年から魚類(シロギス, カレイ類, マハゼ), 貝類(クロアワビ, サザエ)について、これらの魚貝類の有機スズ類の体内濃度および海水, 海底土や餌料などの生息環境濃度について調査・研究を行っています。この小文はこれらの調査の一環として行った文献調査の一部を紹介したものです。ここでは有機スズ化合物の化学的性質と海洋中における挙動, 生物毒性影響レベル, 生物濃縮, 有機スズ化合物の貝類への影響, 今後の課題について述べていきたいと思います。

有機スズ類の化学的性質と海洋中における挙動

有機スズ化合物のうちでも、特に生物に対する影響が強いのはトリブチルスズ(TBT)とトリフェニルスズ(TPT)などの三置換体と呼ばれているものです。有機スズ化合物の化学的性質としては、①水に溶けにくい、②水中からは容易に揮散しない、③海水中では主としてTBTC_lとして存在する、④吸着性が強いなどを挙げるすることができます。特にこの吸着性の強さに関して、スイスのチューリッヒの下水処理場で調査した例では、ブチルスズ全体の81-92%は懸濁物質に吸着していたと報告しています。環境省では、毎年日本沿岸の海水, 海底土, 魚類, 貝類などの有機スズ濃度を測定しています。規制が行われた1991年以降のこれらのTBTとTPTの値をみてみますと、海水, 魚類, 貝類などは徐々に減少しているのに対して、海底土は横ばい状態になっています。これは海底土中の粒子に吸着したTBTとTPTが長期間残存していることを示しています。

第1図に海洋中の有機スズ化合物の挙動を示しました。海水中に溶解したTBT化合物は、光化学分解、懸濁態粒子

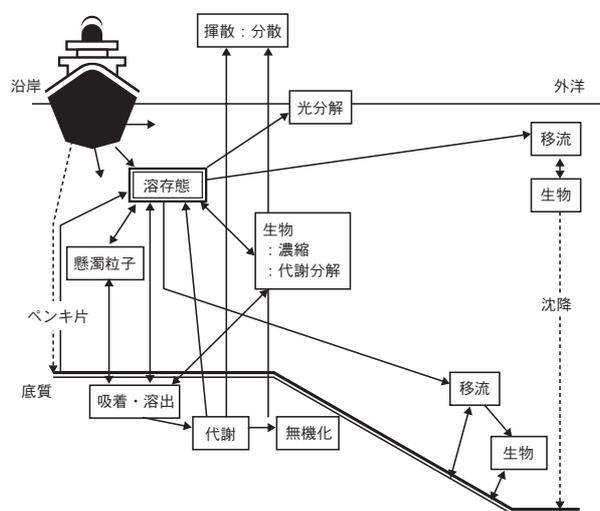


図1 有機スズ化合物の海洋中における挙動 (柴田・堀口, 2001より抜粋)

への吸着、底質への移行、生物への吸収、代謝ならびに移流などの過程を経て減少していきます。このようにTBTの分解には生物が関与する分解と生物が関与しない分解の2つの経路がありますが、このうちより重要なのは生物が関与する分解であると言われています。物質の濃度が半分に減少する期間を半減期と言いますが、TBTの半減期は海水の場合1~60日とかなり幅がみられます。これは水温, 光条件, 生物分解などの環境条件の違いにより、変動が激しいためと考えられています。また、海底土では半減期はこれよりはるかに長く、通常では4~5ヶ月という報告が多いのですが、なかにはシルトと粘土の海底土で2-4日, 砂質の海底土で13日などという報告もみられます。逆に半減期が長い報告例としては、水温が低く生物活性が低いと考えられるカナダのバンクーバー周辺の堆積物の分析結果からは8.7年という例もみられます。

生物毒性影響レベル

生物毒性は、急性毒性と慢性毒性に分けられます。このうち、急性毒性とは通常24, 48, 72, 96時間後の半数致死濃度(実験に使用した半分の個体が死亡する濃度)として表されます。従って、死亡率が影響の指標となります。一方、慢性毒性は数ヶ月以上の長期間にわたって暴露実験を行い、その結果は最大許容濃度として表されます。この場合は死亡率よりもむしろ、体重, 産卵数, 稚仔魚への影響, 忌避行動などの生理的, 生態的現象が指標となります。

各生物群の毒性影響濃度についてみてみますと、植物プランクトンでは10 μ g/L(急性)前後で繁殖障害を起こしました。一般に淡水産のほうが海産より、付着種のほうが浮遊種より耐性が強い傾向がみられました。動物プランクトンは、1 μ g/L(急性)前後と植物プランクトンより低い濃度で影響がみられました。なお、淡水産のほうが海産より耐性が強かったのは、植物プランクトンの場合と同様でした。貝類は淡水産巻貝類が50 μ g/Lであるのに対して、海産巻貝では5 μ g/Lと一桁違う値でした。二枚貝は種により影響濃度が大きく違っていました。例えば、マガキが20 μ g/Lであるのに対して、ムラサキイガイでは3,000 μ g/Lと100倍以上の差がみられました。魚類では海産(20 μ g/L)、淡水産(30 μ g/L)ではあまり大きな違いはみられませんでした。

生物濃縮

生物による化学物質の体内蓄積を生物濃縮と言います。水生生物の場合大別して、①水中に溶存する化学物質を鰓から濃縮する経路、②餌料中の化学物質を消化管から濃縮する経路の2つの経路が考えられます。海水中のブチルスズ化合物は、堆積物や生物に対しては数千倍から数万倍濃縮されますが、食物連鎖を通した生物濃縮はそれほど顕著ではないという報告があります。この原因としては、ブチルスズ化合物が生物体内で分解・排泄されやすいこと、消化管からの吸収が悪いことなどが考えられます。TBTの生物濃縮係数は、一般に環境水濃度が低いほど大きくなると言われています。個々の生物のTBTに対する生物濃縮係数としては、マガキ1,500-11,400、ムラサキイガイ1,500-7,300、マダイ9,400-11,000、ボラ2,400-3,000などが報告されています。また、コイを魚体の部位別に分析した例があります。これによりますと、腎臓3,200、胆嚢1,300、肝臓600、筋肉500となっています。

有機スズ化合物の貝類への影響

1974年にワインで有名なフランスのボルドー近郊のArcachon湾でカキの石灰化異常が発見されました。その後1978~1980年にかけて異常なカキの発生がフランス全土のカキ養殖場に広がってきました。これらのカキの異常現象と有機スズ化合物の因果関係が解明され、1982年フランスは25m以下のボートの有機スズ含有塗料の全面禁止、有機スズ含有量3%以上の塗料の使用禁止等の内容を盛り込んだ規制法を制定し、これ以降、欧米各国で相次いで規制法が制定されていきました。

話は前後しますが、1969年にイギリスのPlymouthで巻貝類のヨーロッパチヂミボラにペニス様突起を持つ雌が発見されました。更に、1971年にはアメリカのConnecticut州でコ

ジキムシロガイに更に進んだ症状を発見し、この現象はインポセックス(imposex)と名付けられました。これ以後、世界各地からインポセックスの事例が報告され、現在では140種に及んでいます。我国でも1990年から1992年にかけて、日本沿岸32ヶ所でイボニシとレイシガイという2種の巻貝についてインポセックスの調査が行われましたが、これによりますと、インポセックスは1測点(佐渡、相川)を除いて、ほぼ100%の割合で発生しており、その症状は汚染海域で重く、産卵障害も認められています。しかし、一方でこれらの2種の巻貝類は長い浮遊幼生期間があり、汚染レベルの低い海域からの幼生の補充も見込まれるため、現状では再生産への影響はそれほど顕著でないとも言われています。一般に海産巻貝類のインポセックスは、①汚染レベルに応じたペニスの伸長 ②体内TBT量と正の相関 ③重症個体では精輸管により輸卵管が閉塞されて産卵不能 ④卵巣が精巣に転化して精子を産生 ⑤一連の症状は不可逆的などの特徴を持っています。インポセックスの発現機構については、従来いろいろな仮説が立てられてきました。しかし、最近では、次の説が有力になってきているようです。雌性ホルモンは雄性ホルモン(テストステロン)からアロマトラーゼ(CYP19)という酵素の働きで作られますが、TBTはこのアロマトラーゼ活性を阻害します。また、同時にテストステロンおよび代謝産物の排泄を促進する硫酸抱合酵素活性も阻害します。これらの作用により、テストステロン濃度が上昇し、雌の雄性化が起きるという考え方です。

今後の課題

日本沿岸の海水や水生生物中の有機スズ化合物濃度は1991年の規制以来、徐々に減少しています。しかし、これより半減期がはるかに長い海底土中の有機スズ化合物濃度は依然として横ばい状態にあります。これらの海底土に堆積した有機スズ化合物は底生生物により蓄積され、更に底層魚などのより高次な捕食者に蓄積されることも考えられます。更に、今までは浅海域の生物に限られていた有機スズ化合物の分布が、最近ではハダカイワシ類などの底層に生息する魚類からも検出されるようになってきました。このように、外航船などの影響により、有機スズの汚染が沿岸のみならず外洋域にまで及んでいる心配があります。また、巻貝類にみられるインポセックスの発症状況は、規制の前後であまり変化していないという報告もみられます。更に、有機スズ化合物が体内に入った後の毒性メカニズムの研究は、今後の研究テーマとして欠くことのできないものと考えられます。

(中央研究所 海洋環境グループ 丸茂恵右)

出向だより

財団法人 地球環境産業技術研究機構
CO₂貯留研究グループ 喜田 潤

中央研究所の海洋生物グループで主に温排水生物影響調査に約10年間携わった後、平成14年4月より地球環境産業技術研究機構 (RITE)に出向しています。そして、早くも1年が経ちましたので、この場を借りて出向の報告をさせていただきます。

RITE

(Research Institute of Innovative Technology for the Earth)

はじめに、RITEとはどのような組織か簡単に紹介します。1990年6月わが国は地球再生計画を世界に提唱し、産業革命以降の200年間に様々な負荷をかけて変化させてきた地球環境を、今後100年かけて再生させようと呼びかけました。RITEは、この計画を具体化する上で最も重要な柱の一つとなる「革新的な環境技術の開発」及び「CO₂吸収源の拡大」を国際的に推進する中核的研究機関として、1990年7月に特定公益増進法人(経済産業大臣認可)として設立されました。RITEには、システム研究グループ、植物研究グループ、微生物研究グループ、化学研究グループ、CO₂貯留研究グループがあります。RITEは京都府の最南端の関西文化学術研究都市に位置し、この周辺は「関西文化学術研究都市(愛称:けいはんな都市)」と呼ばれ、公的あるいは民間の研究施設が多くあります。最近では、近くに国立国会図書館関西館がオープンしました。RITEの詳細はホームページ (<http://www.rite.or.jp/>) を参照してください。



RITE本部正面

CO₂貯留研究グループ

地球温暖化問題はCO₂が主な原因です。温暖化防止対策として、化石消費量削減と森林などの吸収源拡大などの選択肢があります。私の所属しているCO₂貯留研究グループは、温暖化防止の切り札として、回収したCO₂を地中や海洋に貯留するための技術開発を行うことを目的としています。



この研究グループは主に「CO₂地中貯留プロジェクト」と「CO₂海洋隔離プロジェクト」に携わっています。

地中貯留プロジェクト

CO₂地中貯留技術は、地中へのガス圧入・貯留技術に関し、これまでの天然ガスの地下貯蔵あるいは原油増進回収等で蓄積した技術を応用できることから、わが国におけるCO₂排出削減のため最も実用化に近い技術として期待されています。しかし、将来、この技術をわが国で大規模発生源を対象に本格的に実施することは、圧入時および圧入後のCO₂の挙動や長期の環境安全性に関する知見並びにCO₂の貯留に関するコスト効率あるいはエネルギー収支に関する分析等、解決すべき研究課題があることも指摘されています。プロジェクトは、このようなCO₂地中貯留の研究課題のブレークスルーを求めて行うもので、将来わが国の大規模発生源から排出されるCO₂を地中に

長期に安定的かつ安全に貯留する技術を確立するための研究開発を行い、CO₂排出量低減に寄与する基盤を築こうとするものです。

CO₂海洋隔離プロジェクト

CO₂海洋隔離プロジェクトPhase IIは、平成9年度から13年度までNEDOの委託事業として実施されました。ここでは、日本周辺海域の中深層でCO₂を溶解し隔離することを想定して、中層放流によるCO₂海洋隔離の実現可能性の技術的見通しを得るため、海洋のCO₂隔離能力の評価技術及びCO₂放流点周辺域での環境影響予測技術の開発を行いました。このとき、海生研ではRITEの委託研究として「魚類に及ぼす二酸化炭素等の複合影響に関する基礎調査」を中央研で実施しました。プロジェクト成果の一部は、日本水産学会のシンポジウム報告として「二酸化炭素の海洋隔離技術と生物への影響、日本水産学会誌 67巻4号747-765 (2001)」に記載されています。

プロジェクトPhase IIは、経済産業省の補助事業として、私が出向した平成14年度からスタートしました。基本方針は、CO₂海洋隔離技術について、その有効性の明確化、Moving Ship方式を前提とした環境影響評価技術の確立、国内における社会的合意の形成、国際的な枠組みにおける明確な認知を目的として、技術開発を行うことです。私は主に「環境影響評価技術の開発」に携わっています。

環境影響評価技術の開発

ここでは、引続き高CO₂環境が海洋生物に及ぼす影響を調べ、モデルによる影響評価手法を開発するとともに、CO₂海洋隔離想定海域における海洋環境調査および深海生態系の把握を現場調査として行っています。

平成14年度の現場調査は日本の外洋亜熱帯海域で航海調査を行い、私も深海生態系把握の一環としてその食物連鎖構造を明らかにする目的で、これに参加しました。海生研では小型船舶による沿岸域調査にも携わっていましたが、外洋の調査は実に学生実習以来の経験でした。奇しくも調査船は、海生研が文

部科学省から受託している海洋環境放射能のモニタリング調査で傭船している船でした。

食物連鎖推定調査

RITEでの私の主な研究は、生物の同位体組成 (¹³C, ¹⁵N濃度比) による食物連鎖構造の推定手法を適用し、CO₂海洋隔離が実施された場合にその直接的な影響を受けることが懸念されているマイクロネクトンを含む深海の生態系構造を明らかにすることです。研究室に新たに導入されたEA-IRMS (元素分析計-安定同位体比質量分析計) を用いて、現場調査で得たサンプルの分析を行っています。



EA-IRMSによる測定

おわりに

身近に海のある環境から離れると、研究環境がこれ程不便になるとは思いもしませんでした。しかし、地球環境を再生しようという研究に取り組んでいる様々な研究分野の方々と日々接することができ、大いに刺激を受けています。地球環境にとって海洋の果たしている役割はその生物作用を含めていかに重大であるか再認識することもできました。

CO₂海洋隔離プロジェクトは、生物影響に関する研究を主要な柱の一つとして位置づけ、国際共同研究の提案を行う等、今後新たな局面を迎えようとしています。この分野での海生研の役割は大いにあります。一層の研究努力が期待されます。

定例評議員会、理事会の開催

平成15年3月10(月)、平成14年度第2回評議員会を開催しました。

議案は、「次期の理事及び監事の選任について」及び「平成15年度事業計画及び収支予算について」の2件です。

第1議案は、現役員が平成15年3月31日で任期満了になりますが、次期の役員として全員再任されました。

第2議案は、平成15年度事業計画及び収支予算について、前年を下回る約20億円の収入、支出予算が承認されました。

また、平成15年3月14日(金)、平成14年度第2回理事会を開催しました。

議案は、「次期の理事長及び常務理事の互選について」、「職員給与規程の一部改正について」及び「平成15年度事業計画及び収支予算について」の3件です。

第1議案は、次期の理事及び常務理事について、森本理事長と河合常務理事が再選されました。

第2議案は、職員の給与規程の一部改正についても、原案どおり承認されました。

第3議案は、平成15年度事業計画及び収支予算についても、原案どおり承認されました。

平成15年3月14日現在の役員体制

理事長 森本 稔

常務理事・事務局長 河合 利彦

理事(研究担当) 会沢 安志

理事(非常勤) 石塚 昶雄

(社)日本原子力産業会議理事事務局長

岡本 尚武

(財)電力中央研究所理事研究企画部長

加藤 正進

(財)電力中央研究所理事我孫子研究所長

原 武史

(社)日本水産資源保護協会専務理事

宮原 邦之

全国漁業協同組合連合会常務理事

渡 暹 武

東京水産大学名誉教授

渡部 終五

東京大学大学院農学生命科学研究科教授

監事(非常勤) 鈴木 道夫

(財)電力中央研究所理事経営企画部長

吉田 智

全国漁業協同組合連合会常任監事

荒浜小学校での総合学習

平成15年2月6日、柏崎市立荒浜小学校にて講演会「メダカは冬でも泳げるかー遺伝子のひみつ」が行われました。今年度、実証試験場では荒浜小学校5年生の総合学習に協力してきました。この講演は総合学習の締めくくりとして行われました。当研究所理事である東京大学大学院農学生命科学研究科渡部終五 教授が、約50人の生徒たちにメダカを糸口として、DNAや遺伝子、広範囲な温度への適応性や体色といった特徴と遺伝子の関係について、判りやすく話されました。また、キンギョの鰭の培養細胞からDNAを取り出す実験や透明メダカも披露されました。実証試験場ではこの講演会で展示するため、0℃の氷の下で泳ぐメダカと30℃で元気なメダカをあらかじめ準備し、先生の講演に協力しました。



(実証試験場 応用生態グループ 眞道 幸司)

職員の永年勤続表彰

去年の12月5日(木)、職員の永年勤続表彰式が行われ、理事長から、その功績をたたえ表彰状と記念品が授与されました。今後の益々のご活躍を祈念します。

表彰された職員は次の方々です。

◎勤続25年表彰者(7名)

(事務局)小嶋純一 (中央研)須藤静夫, 青山善一, 丸茂恵右, 原 猛也, 土田修二 (実証試)道津光生

◎勤続15年表彰者(1名)

(事務局)山口泰弘

研究成果発表

口頭発表

- ◆ International Symposium on Function of Marine Organisms -Mechanisms of Adaptation to Diverse Environments- (東京大学農学部, 平成15年2月)
 - Kinoshita, S. (理研), Yamada, H., Itoh, Y., Hara, T., and Watabe, S. (東大), Stress response of diatom

論文発表

- ◆ Kikkawa, T., Kita, J., and Ishimatsu, A. (長大水) (2002). Effects of CO₂ on early development and growth of red sea bream (*Pagrus major*), Fisheries Science 68(Supplement I), 637-638
- ◆ Hayashi, M., Ishimatsu, A. (長大水), and Kita, J. (2002). Acid-base regulation during environmental hypercapnia in marine fish., Fisheries Science 68(Supplement I), 635-636.
- ◆ 清野通康 (2003). 付着生物対策と電気事業一対策を実施する立場からみた課題一, Sessile Organisms 20 (1), 11-13.

行事抄録

- ()表示のないものは東京で開催
- 2/6 柏崎市温排水利用栽培漁業検討ワーキング(柏崎)
 - 2/12 原子力発電所周辺データ解析専門委員会
 - 2/12 温排水生物複合影響調査検討委員会
 - 2/13 核燃料サイクル施設沖合データ解析専門委員会
 - 2/18 発電所取放水内湾漁業影響調査検討委員会
 - 2/19 取水生物影響調査検討委員会
 - 2/20 海洋放射能検討委員会
 - 2/21 発電所生態系調査手法検討調査検討委員会
 - 2/27 内分泌かく乱物質魚介類影響実態把握等調査検討委員会
 - 2/28 発電所海域ピオトップネットワーク確立調査検討委員会
 - 3/10 評議員会

- 3/10 大型魚類温排水影響基礎調査検討委員会
- 3/12 海水系統汚損防止対策運用支援業務検討委員会
- 3/13 魚介類中のコブラナーPCB削減方策検討・解明事業検討委員会
- 3/13 伊勢湾内のクラゲ発生量予測に関する研究委員会
- 3/14 理事会
- 3/14 魚介類汚染早期発見対策検討調査検討委員会
- 3/14 有害物質汚染防止調査検討委員会

表紙写真について

アオリイカは水産業上の有用種であり、釣りの対象としても広く知られています。春になり水温が高くなると、アオリイカは沖合から沿岸に移動します。雄から精包(精子の入った包)を受け取った雌は、岩や海藻、沈木など様々な物に卵塊を産み付けます。中にはクラゲに産み付けたという報告もあります。白くサヤエンドウのような形をした卵囊の中には受精卵が7個程度入っており、雌は1回の産卵で100本以上の卵囊を房状に産み付けます。産卵から約1ヶ月経過すると、写真のような稚イカが孵化します。孵化した稚イカの大きさは約1cmと大変小さいのですが、親イカと同様に白~黄色~茶褐色と、一瞬にして体色を変化させることができ、墨を吐くこともできます。この写真の稚イカは地球温暖化に関する研究に用いるため、水槽内で卵から孵化させました。温室効果ガスである二酸化炭素が増加すると海洋生物にどのような影響を与えるか、海生研では魚類、イカ類、エビ類など、様々な動物を使って調査しています。



アオリイカの卵塊

(中央研究所 海洋生物グループ 吉川貴志)

本海生研ニュースに関するお問い合わせは、
(財)海洋生物環境研究所 事務局までお願いします。
電話 (03) 5210-5961