

試験研究は今

試験研究は今 No.523

キヒトデによるヒモマキバイとアヤボラの捕食について

はじめに

近年、道東海域を中心にヒトデ類による漁業被害および駆除後の処理が大きな問題となっています。北海道では平成14年度より水産林務部の重点施策『漁業系廃棄物リサイクル推進事業』を開始しました。この事業には複数の機関が参画しており、釧路水産試験場はヒトデの生態調査などを担当しました。今回はその調査結果の一部を紹介します。

なお、事業の概要および釧路水産試験場の担当課題については、『試験研究は今 No. 486』で紹介しましたのでそちらをご覧ください。

調査の背景

釧路支庁管内のトウダイツブ（ヒモマキバイおよびその近縁種の俗称）の漁獲量は平成5年以降減少しています（図1）。このトウダイツブは主にツブ籠により漁獲されていますが、平成10年頃からツブ籠へ入るヒトデの増加が漁業関係者から報告されてきました。入籠するヒトデはキヒトデ（写真1）と呼ばれる種類で、昔からホタテガイやマガキ、アサリなどを食べる害敵生物として知られています。

このような状況から、キヒトデによる捕食がトウダイツブの漁獲量の減少要因ではないかと予想されましたので、キヒトデが実際にトウダイツブを捕食するのか確かめるために調査を行いました。また、同時に混獲されるアヤボラ（俗称ケツブ）についても調査しました。



図1 釧路支庁管内のトウダイツブの漁獲量
(釧路市内漁協分を除く)

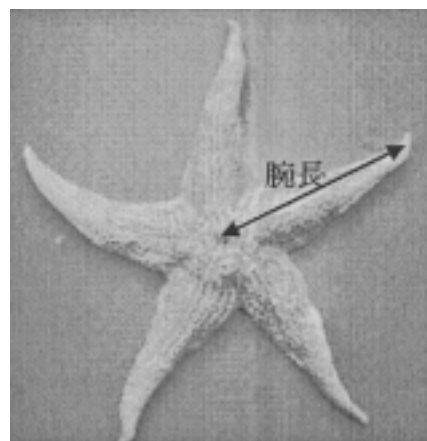


写真1 キヒトデ (最大腕長約20cm)

ヒトデの摂餌様式について

調査結果を紹介する前に、ヒトデ類の摂餌様式について簡単に説明します。ヒトデ類の餌のとり方は大きく3タイプに分けられます。1つ目は餌を丸呑みして胃の中で消化するタイプ。2つ目は胃を反転させて口から体の外へ出し、餌を包んで消化するタイプ。そして3つ目は前の2つのタイプの中

間で、飲み込むことができる大きさの餌は丸呑みして消化し、飲み込むことができない大きさの餌は口から出して反転させた胃で消化する1と2を併用するタイプです。キヒトデは3番目のタイプに該当します。

以下に紹介します水槽内でのキヒトデの飼育試験は、丸呑みできない大きさの個体に対する捕食を、採集したキヒトデの胃内容物調査は丸呑みできる大きさの個体に対する捕食を確認するために実施しました。

結果

水槽内での飼育試験

同じ水槽でキヒトデ、ヒモマキバイ(トウダイツブ)、アヤボラを44日間、餌を与えない状態で飼育し、キヒトデによるこれら2種の巻貝に対する捕食状況を観察しました。その結果、キヒトデの摂餌意欲を確かめるために投入した生きたアサリについては捕食が確認されましたが、飼育期間中にこれらの巻貝がキヒトデに捕食されることはありませんでした(表1)。

なぜアサリは食べてヒモマキバイとアヤボラは食べないのか不思議でしたので、飼育最終日に試しにこれらの殻を取り除いて与えたところ、キヒトデはこれらを捕食しました。このことから、少なくとも2種の巻貝の体内にキヒトデに有害あるいは嫌悪する物質が含まれ、このために捕食されなかったということではありませんでした。

表1 水槽内での飼育観察結果

月日	試験経過日数	追加処理	観察結果
4月17日	0		捕食形跡なし
4月18日	1		捕食形跡なし
4月19日	2		捕食形跡なし
5月2日	15	アサリ投入	アサリを捕食
5月18日	31		捕食形跡なし
5月23日	36		捕食形跡なし
5月31日	44	ヒモマキバイ、アヤボラの殻を取り除いて軟体部のみを投入	ヒモマキバイおよびアヤボラの軟体部を捕食

胃内容物調査

トウダイツブの漁場で採集されたキヒトデの胃の中身を調査しました。100個体の観察を行ったところ、94個体は胃の中身が空っぽで、残り6個体の胃からは二枚貝やヨコエビ類が観察されましたが、トウダイツブやアヤボラは観察されませんでした。

まとめ

殻を除去したヒモマキバイはキヒトデに捕食されたものの、自然状態においてはこのような状況はありえないことです。2つの調査結果からは海の中でヒモマキバイがキヒトデに捕食されているとは考え難く、トウダイツブの漁獲量の減少原因はキヒトデによる捕食ではなく、他に原因がある可能性が高いと考えられました。それではいったい何が原因なのか？これは今後解決しなければいけない課題です。

(釧路水産試験場 資源増殖部 秦 安史)

試験研究は今

試験研究は今 NO 524

海底設置型耐トロール式ドップラー流速計による宗谷暖流の長期観測開始

宗谷暖流の長期観測開始！

北海道立中央水試と北海道大学低温科学研究所は、宗谷暖流の流れの詳しい時間変化を得る目的で、浜頓別沖の宗谷暖流最強流部に海底設置型の耐トロール式ADCP（超音波ドップラー流速計）を2004年5月25日に設置し、約1年間の予定で共同観測を開始しました。

共同観測以前の経緯

宗谷暖流はオホーツク海の宗谷海峡から、知床半島先端までの北海道沿岸に沿って流れる海流で、流域周辺では活発な漁業が行われています。宗谷暖流の上流に当たる宗谷海峡では、この海流の一部がロシア領内を流れているため、水試では1995年（平成7年）からユジノサハリンスクにあるロシア連邦サハリン漁業海洋学研究所（略称：SakhNIRO サフニロ）と宗谷海峡の海洋学的共同調査（ラペルーズプロジェクト）を行うことにより、国境を越えた範囲の情報収集を行ってきています（水産技術国際交流事業）。このラペルーズプロジェクトの中で北水試は「流量モニタリング方法の構築」の課題を持っています。宗谷暖流の流量を求めるためには北海道沿岸から宗谷暖流の沖側の境界を横切って観測する必要がありますが、これができるのは日本だけなので、宗谷暖流が日本の200カイリ内だけを流れるようになる浜頓別沖の海洋観測定線上で、宗谷暖流の流量観測を1999年から継続しています。

これまでの観測の問題点とその解決方法

調査海域では、流速計を係留ロープに取り付けて設置する海流測定方法は係留ロープが漁業活動の支障となることから、水試では海流調査に船舶搭載ADCP（超音波ドップラー流速計）を用いる方法を使っています。しかし、船舶による調査は時間的に密な観測が行えないという観測方法上の構造的な問題を含んでいます。さらに、船舶搭載ADCPによる流量調査は、潮汐流の成分を除く必要があるため、24時間50分の間スケジュール通りに観測線上を運航しなければならない特殊な観測方法をとります。これは、特に時化に弱い観測方法となるため、実際、1999年以降の実績でも1年に1回あるいは2回しか観測が成功していません。このように、現状では流量を求めるための海流データ取得効率が悪く、海流を横断する方向の断面内の空間構造の知見は徐々に蓄積されつつあるものの、時間的な変動に関する知見は不十分なままの状況が続いています。

このような状況を打開するためには、最近世界中で広く行われるようになった海底設置型耐トロール式ADCP (TRBM-ADCPと略す) による海流観測を本海域で行うことが最も有効な方法であると考えられます。この海底設置型流速計は、底曳網漁船がトロール網を曳いたり他の漁具が流れてきたりしても、それらが流速計の上をすべっていくような形状に設計されています(図1)。このような機器が利用できれば、漁業の現場に対する影響が最小限にとどめられ、流速の連続記録を長期間にわたり継続観測することが可能と期待されます。

しかし、この機器は大変高価で現状では購入のめどは立たないため、道単独でこのような観測を実施することは困難です。そこで、この海底設置型のドップラー流速計を所有している機関と共同して海流観測を行うことが現実的解決方法です。

共同観測の実現

北海道大学低温科学研究所は国際共同研究により1998年6月から2000年6月までサハリン東岸沖の陸棚上でTRBM-ADCPを使用して海流観測を行い、東カラフト海流の姿を明らかにし、この流速計の有効性を示しました。幸いなことに、その後このTRBM-ADCPがしばらく利用されない情報を得たため、2001年に北大低温研と情報交換を行いました。北大低温研でもオホーツク海研究の一環として宗谷暖流の海流観測を重視しており、北水試のラベルズプロジェクトの目的とも合致していることが分かりました。そこで、2002年にラベルズプロジェクトのサブプログラムという位置づけで、北大低温研がTRBM-ADCPを提供し、北水試試験調査船がTRBM-ADCPを設置・回収する宗谷暖流の共同海流観測を行うことになりました。

短期観測から本長期観測開始まで

観測地点の選定について、北水試が1999年以来継続観測してきたことにより海流の空間分布がある程度分かってきた観測線の上で、最強流部が現れる観測点をTRBM-ADCPの短期観測のための設置場所候補地として決定しました。2002年春、稚内水試資源管理部の協力を得て、設置予定地点周辺で底曳網漁業を行っている関係漁協である稚内機船漁協と枝幸漁協に計画の説明を行って設置場所を検討しました。その結果、第一候補地より宗谷暖流の下流側約3マイルの位置に設置することになりました(図2)。2002年7月26日に中央水試おやしお丸で、ケガニ漁場となっていた設置予定点より北方にずらして設置し、9月4日に稚内水試北洋丸で回収しました。その時得られたデータは良好に収録されていました。

この経験をもとに約1年間の長期観測を計画し、今回は設置予定地点が前浜の沖にあたることからケガニ漁を行っている頓別漁協とも協議し、2002年とほぼ同一の地点にTRBM-ADCPを設置することとしました。そして、2004年5月25日午前7時5分、風と潮だるみの好条件に恵まれ、中央水試おやしお丸で予定地点に無事漁具の間にTRBM-ADCPを設置することができました。TRBM-ADCPの漁場内設置は、頓別漁協ならびにケガニ部会の好意と協力がなければできないことでした。



写真1 TRBM-ADCPの形状

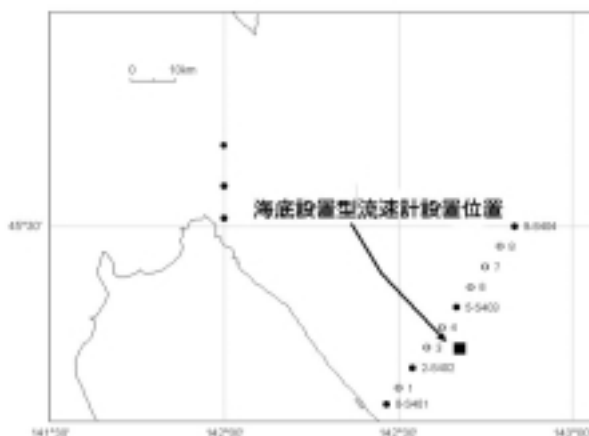


写真2 TRBM-ADCPの設置位置

高まる期待！

これまで宗谷暖流域では、流水研究で有名な北大流水研の青田先生が猿払沖水深32メートル地点で、連続ではないけれども約2年間にわたる長期間の海流観測を行った例があります。今回の設置地点は水深が91メートルあり、また宗谷暖流の最強流部であることから、これまで知られていなかった宗谷暖流の海流の鉛直方向の分布および時間変化を代表する詳しいデータが得られるものと期待しています。また、得られたデータから、流水に覆われた時にも海底上を流れているという宗谷暖流の潜流状態の流速変化はどうなっているのか、宗谷暖流の流速変化とケガニ・スケトウダラ・カレイ・ニシン・イカナゴなどの分布・移動との関係はあるのか、資源量変動と関係しているのかなどなど、いろいろな観点からの疑問に答えられるような成果に結びつくことが期待できます。

(中央水産試験場 海洋環境部 田中伊織)

試験研究は今

試験研究は今 No. 525

2年連続の不漁 - どうしてオホーツク海にはサンマが来ない?

[*]は、関連するウェブページです。マリンネット北海道内のページはリンクしていますので、クリックしてみてください。また、マリンネット北海道以外に関連するページはURLを掲げましたので、たどってみてください。

なお、「pdf」とあるものは Adobe (Acrobat) Reader が、また動画はQuickTime が、それぞれ必要です。クリックして開かない場合は、マリンネット北海道のトップページの一番下にある説明を参考に、インストールしてください。

トップページ リンク先 <http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/index.asp>

最近のサンマの漁模様

昨年2003年の道東太平洋のサンマの水揚げは103,286トン(全国さんま漁業協会調べ)で、2000年以来4年連続10万トンを超える豊漁でした。一方、オホーツク海域では2002年に続いて2003年もサンマの水揚げは、ほぼ皆無でした。

オホーツク海域でのサンマの漁獲量は80年代半ばから、しばらく低迷していましたが、1996年に実に14年ぶりに1万トンを超え、そのご2001年まで毎年3千トンから1万4千トンの水揚げが続いていました。浜では道東入り会い船の受け入れ態勢も整ってきたところでしたが、一転、2年連続の手痛い不漁となりました。

太平洋側とは対照的なオホーツク海での不漁の原因は、いったい何なのでしょう。サンマ漁には季節外れ[*a:とっとNET北海道]のこの時期、不漁だった2年間のオホーツク海のサンマ漁を振り返ってみます。

*a:とっとNET北海道

<<http://kita-totto.fishexp.pref.hokkaido.jp/totto/index.html>>魚種別検索=サンマ-基本情報-Go

オホーツク海にサンマはいたか?

道水試が毎年9月にオホーツク海で実施している漁期前調査で2002年と'03年は、まとまったサンマの魚群をまったく発見できなかったことから、この2年間、オホーツク海にはサンマそのものが極めて少なかったと見られます[*b:浮魚ニュースun0218.pdf、*c:同un0318.pdf]。

オホーツク海のサンマのほとんどは、太平洋生まれの群れの一部が餌を求めて、南千島を抜け、来遊してくる[*d:釧路水試だより第82号pdf]、太平洋側と同じ資源(太平洋北西部系群[*e:水産庁HP])と考えられています。では、太平洋で豊漁をもたらしているサンマ資源が、なぜ、オホーツク海には来なくなったのか。その理由は、2002年と2003年で違っていました。

*b:浮魚ニュース2002年度第18号 pdf オホーツク海サンマ漁期前調査結果

<<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/Ukiuo/2002/un0218.df>>

*c:浮魚ニュース2003年度第18号 pdf オホーツク海サンマ漁期前調査結果

<<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/Ukiuo/2003/un0318.pdf>>

*d:釧路水試だより第82号 pdf オホーツク海域へのサンマの回遊と漁況変化

<[http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/exp/kushiro/kdayori/081-090/082/082\(17-20\).pdf](http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/exp/kushiro/kdayori/081-090/082/082(17-20).pdf)>

*e:水産庁のホームページ <<http://www.jfa.maff.go.jp/>>>資源評価>資源評価平成15年度版>サンマ (ダイジェスト版) [<http://abchan.job.affrc.go.jp/digests15/html/1511.html>]

来遊するサンマと来遊しないサンマ

オホーツク海に来遊するサンマは、中小型魚(肉体長[*f:水産広場オホーツク]で20-29cm)が多く、大型魚はほとんど回遊してきません。それは、魚体の大きさによって太平洋での南下移動経路が異なっているためではないかと考えられています。すなわち、例外的な年もありますが、たいてい中小型魚は南千島近くまで分布するのに、大型魚はその沖合で漁場になることから、大型魚はオホーツク海にほとんど入ることなく南下してしまうのではないかと、という想定です[*d:釧路水試だより82号pdf(前出)]。

ところで太平洋のサンマは主に冬に産卵しますが、夏を除いてほぼ周年産卵してるようです。主群の冬生まれは秋には小型魚となり、翌年1歳の秋には大型魚に成長します。また、秋生まれ群は満1歳の秋には中型魚になると考えられています。このような年齢の違いや、さらには魚体の大きさで好む水温帯も違うことなどから、南下時期や回遊経路が違って来るようです。また、年による成長の違いも大きく、年齢と成長、資源状態との関係は複雑です[*g:巢山、*h水産庁pdf]。

*f:水産広場オホーツクNo.21肉体長とは?

<<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/exp/abashiri/hiroba/koho01.htm>> (本文なし)

*g:巢山:東北区水産研究所のホームページ

<<http://ss.myg.affrc.go.jp/index-j.html>>>東北水研ニュース>62号目次>サンマの成長の年変動に関する研究

[<http://ss.myg.affrc.go.jp/tnf/news62/suyama.htm>]

*h:水産庁のホームページ <<http://www.jfa.maff.go.jp/>>>資源評価>資源評価平成15年度版>サンマ (詳細版) pdf [<http://abchan.job.affrc.go.jp/digests15/details/1511.pdf>]

2003年漁期は...

太平洋のサンマ資源の評価を総括している東北区水産研究所では、サンマ標本採集用に新たに開発した中層トロールを使って、サンマがまだ太平洋に広く分布している漁期前の状況を短期間で押える調査を2001年から開始しました[*i:独立行政法人水産総合研究センター <<http://www.fra.affrc.go.jp/>>]。これによって資源全体の様子を把握できるようになりました。

2003年の中層トロール調査結果によると、太平洋のサンマは大型ばかりで、中小型のサンマの数が大変少なかったようです[*j:浮魚ニュースun0312 pdf]。オホーツク海に来遊してくるはずの中小型魚が少なかったことが2003年オホーツク海の不漁の原因でした。

*i:独立行政法人水産総合研究センター <<http://www.fra.affrc.go.jp/>>研究成果情報>平成14年度水産研究成果情報>中層トロールによるサンマの資源量推定技術の開発

[<http://www.fra.affrc.go.jp/kseika/14kseika/myg/myg02002.htm>]

*j:浮魚ニュース2003年度第12号 pdf 北西太平洋サンマ長期漁況海況予報発表される

<<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/ukiuo/2003/un0312.pdf>>

2002年漁期は...

では、一昨年2002年の中層トロール調査の結果は、というと、中小型魚主体、まさしくオホーツク海に回遊するサイズが主体でした[*k:浮魚ニュースun0212pdf]。なのに、この中小型魚はオホーツク海に入ることなく太平洋を南下してしまいました。それは、南千島に沿って流れる親潮が、この年は非常に冷たく、サンマの行く手をふさいだからでした。

2002年、北海道、とくに道北・道東は冷夏の年でした[*l:気象庁]が、オホーツク海沿岸の夏の水温も過去20年で一番冷たい年でした。海況とサンマの回遊の関係について、詳しくは北水試だより62号[*m:pdf]をご覧ください。なお、この中で紹介した海面水温SSTのデータはインターネットで公開されているデータ集[*n:コロンビア大学ラumont・ドーティー地球科学研究所]から入手しました。

*k:浮魚ニュース2002年度第12号 pdf 平成14年度北西太平洋サンマ長期漁況海況予報発表される

<<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/ukiuo/2002/un0212.pdf>>

*l:気象庁 <<http://www.jma.go.jp/>>報道発表資料>平成14年度>夏(6~8月)の天候 [PDF形式:412KB]>[<http://www.data.kishou.go.jp/stat/tenko020608.pdf>]

*m:北水試だより62号 pdf オホーツク海さんま漁の初漁日を予測する <<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/exp/central/report/dayori/dayori62/62sanma.pdf>>

*n:The IRI/LDEO Climate Data Library> IGOSS nmc Reyn_SmithOlv2 weeklysst [http://ingrid.lidgo.columbia.edu/SOURCES/.IGOSS/.nmc/.Reyn_SmithOlv2/.weekly/.sst/]

サンマ調査は、これからが本番

2年続けてオホーツク海ではサンマ皆無と残念な結果でしたが、オホーツク海のサンマ漁況は、南千島の海況条件と太平洋の中小型魚の量が決め手であることが再確認されました。

さて、今年のサンマ漁は、どうなるでしょう。サンマの資源状態を知るための全国サンマ研究チームの調査は、もう始まっています。本州各県の水産研究機関は、サンマの稚仔採集をしているところです。そして東北水研の中層トロール調査船は来週6月1日から、釧路水試調査船北辰丸は7月からサンマ資源調査を開始します。

ことしこそ、オホーツク海でも、うまいサンマ[*o:さかな革命(動画)]がとれることを期待しましょう。

*o:さかな革命>1999.8.20(金)放映「魚革命」サンマ・北海道のサンマはうまい(動画)

<<http://www.fishexp.pref.hokkaido.jp/exp/central/kijou/jouhouka/kakumei/sanma/sanma1.mov>>

(網走水産試験場 資源管理部 佐藤 一)

試験研究は今

試験研究は今 No.526

天塩パンケ沼のアオコについて

天塩パンケ沼は、幌延町にある利尻礼文サロベツ国立公園にある海跡湖（砂丘、砂州などによってせき止められた海岸の湖）です。サロベツ原野内にあり、流入河川は、十号支線明渠（パンケオンネベツ川）、流出河川は、サロベツ川に注ぐ約500mの水路です。サロベツ川は、蛇行しながら海岸線とほぼ平行に流れる川で、パンケ沼からの水路と合流し、天塩川（南側）に注いでいます(図1)。天塩川は河口域から海水が塩水くさびとなって遡上し、その塩水がサロベツ川経由でパンケ沼に流入してきます。天塩川の本流、支流とパンケ沼では、ヤマトシジミを対象にした漁業がおこなわれています。ここで採れるシジミ貝は、古くから厚岸の牡蠣、十勝の鮎とならび「蝦夷の三絶」として珍重されていました。

このパンケ沼で、平成12、13年に、藍藻類の大増殖によるアオコが発生したため、シジミ漁業に支障が生じ、現在もアオコの発生が心配されています。

従来、パンケ沼では局所的にアオコの発生が観察されていましたが、大量発生することは知られていませんでした。過去の調査でも植物プランクトンに関する記述にアオコの原因となっている藍藻類の*Anabaena flos-aquae*は報告されていません。このような状況を考慮し、アオコ発生の要因を解明することを目的として、平成14～15年の2年間、水質の現状について調査をしました。この調査は留萌支庁の地域政策推進事業（しじみ貝資源保護対策事業）の一部として行われた調査です。調査結果の詳細については、平成15年度天塩しじみ資源環境対策調査報告書（平成16年3月北るもい漁業協同組合、社団法人 北海道栽培漁業振興公社）で報告しておりますが、ここではその概要をまとめました。

調査地点は図1に示しました。各地点で採水し、同時に水温、塩分、溶存酸素などの湖沼観測を行いました。採水した水は各種の分析を実施しました。調査は春から秋まで、アオコの発生が予想される時期に行いました。アオコは硝酸イオンが少なくてもリン酸イオンが多いと発生しやすいと言われています。今回のパンケ沼調査結果から、水質環境とアオコの発生に関連について以下のことがわかりました。

- 1) 平成14、15年の調査では、大規模なアオコの発生はありませんでした。
- 2) パンケ沼は周辺の土壌が泥炭地帯であることから、流入河川水や湖水水質にもその特徴や影響が

みられます。泥炭から溶出する腐食物質（難分解性物質）によって、有機物（COD）が高く測定され、同時に紫外部吸光度も大きな値となりました。また、リン酸イオンやアンモニア態窒素の濃度も高くなっていました。

- 3) 十号支線明渠から1年間に流入する水量はパンケ沼の容積の半分を超えると推測されました。しかも、その水にはリン酸イオンや鉄イオンが多く含まれており、パンケ沼への栄養塩組成に影響があると考えられます。
- 4) 湖内では春から秋まで、クロロフィルa濃度が高く、活発な一次生産活動がみられました。このため、夏から秋にかけて硝酸態窒素が消費されて欠乏していました。その反面、流入河川からはリン酸イオンの供給量が多く、6月以降はアオコの発生(図2)に有利な環境になっていたと考えられます。
- 5) 湖水を用いて培養実験を行ってみました。この結果から、アオコは塩分が4～5 psu以上あると

発生しないことが確認できました。湖水の水質調査からも、パンケ沼はアオコが発生しやすい環境にあることがわかりました。平成14、15年にアオコの大量発生がみられなかったのは、6月中旬以降塩分が5 psuを超えたため、アオコの発生が抑制されたものと考えられます。



図1 パンケ沼調査地点位置図



図2 リンを添加したパンケ沼の水（培養開始後約2ヶ月）アオコ様細胞の増殖

- 6) パンケ沼の底層水で酸素濃度が減少しているのが観測されました。湖沼の低質が分解によって無酸素になると、嫌気性細菌の働きで底質からリン酸イオンや窒素などの栄養塩類、それに二価鉄が溶出してきます。このことは栄養塩類による富栄養化の原因にもなりますし、二価鉄はシジミへの赤サビ付着の原因にもなります。今後の湖沼環境の変化に注意し観測を続ける必要があります。
- 7) パンケ沼は塩水遡上があって微妙な湖水環境が保たれ、パンケ沼での漁業資源となるシジミの生産が図られています。また、サロベツ川からパンケ沼へつながる水路部分での塩水遡上の様子は、微妙な構造になっていることも調査でわかってきています。

パンケ沼に塩水遡上が起こるためには気象条件も関係があると推測されました。それは、融雪増水期が終わり天塩川本流の流量が減少する時期に降水量が多いと、本流の塩水くさびの発達が遅れサロベツ川への塩水遡上が不十分になります。このため、パンケ沼への塩水遡上が遅れ、あるいは沼への塩水遡上が少なくなるようです。

パンケ沼の水質はアオコが発生しやすい条件にあることがわかりました。アオコの発生があるかないかは、塩水遡上の強弱を予測することにかかってきます。そのためには、春先の天塩川やサロベツ川の流量変化と塩水遡上との関連や、周囲の降水量と塩水遡上の関連も検討する必要があります。これらから、パンケ沼でのアオコ発生の有無を予測する技術も生まれると考えられます。

(北海道立水産孵化場内水面資源部 安富亮平、今田和史)

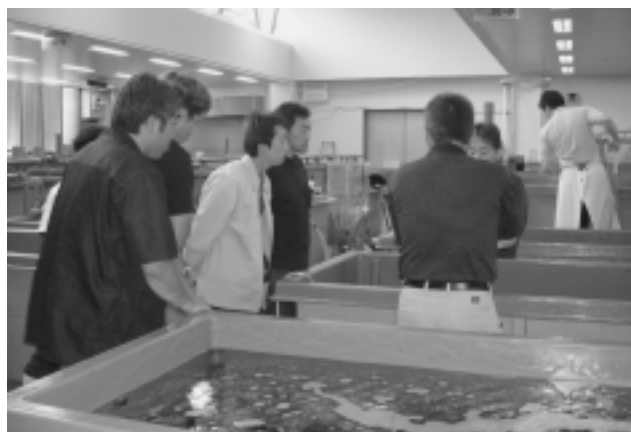
試験研究は今

試験研究は今 No 527

稚内水産試験場への視察見学者について

北海道も過ごしやすい季節となり、皆さんも行楽などで外に出る機会も多くなっていることと思います。ここ、稚内も相変わらず風が強いものの、気温は20度を超えるなど、初夏から夏への様相を呈してきており、スポーツ大会や自然観察会など、様々なイベントが開催されております。

このような中、稚内水産試験場を訪れる人も多くなり、先月6月には、市内PTAなど3団体からの視察見学がありました。



(稚内水産試験場の視察・見学者の推移)

稚内水産試験場での年間の視察、見学者は、新しい庁舎が完成した平成10年に416人、翌11年には一般公開を行ったこともあり、最高の1,697人を数えましたが、この年以降減少の一途をたどり、平成15年度には123人となっています。(図1)

視察・見学者の内訳を見ますと、管内、道内外とも軒並み右肩下がりに減少していますが、その中

年 度	H10	H11	H12	H13	H14	H15
管 内	260	1,447	129	196	121	86
道 内	155	200	114	135	57	16
道 外	0	41	92	9	7	18
その他	1	9	2	2	3	3
計	416	1,697	337	342	188	123

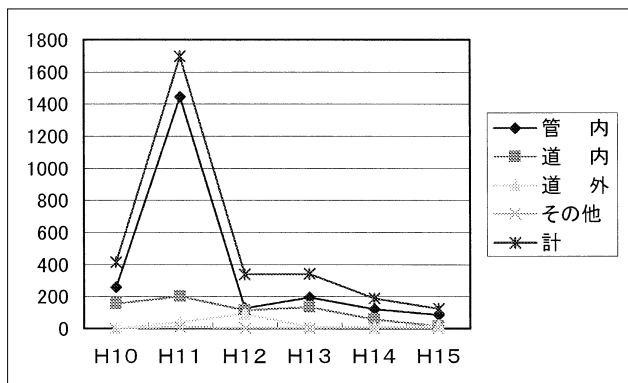


図1 稚内水産試験場見学者数

でも管内からの視察見学者が大きく減少しています。

庁舎完成当初は、管内関係市町村、漁協、漁業者はもとより、小学校や中学校、高校などから数多くの視察・見学があったようですが、残念ながら水族館や遊園地などのレジャー施設のようにリピーターが確保できるような施設ではなく、一度訪れたあとまた足を運んでみようと思う人もなかなか現れないのが現状のようです。

ただ、学校については時の経過と共に、新しい生徒が入学してきますので、新規視察、来場者を確保するためには心強い味方であり、広く水産試験場の役割、活動を知って頂くためにも、今後、学校教育機関に対し、視察・見学の働きかけを行っていくことが必要かと考えております。

(見学者への説明内容)

さて、見学者に対しての説明内容ですが、私自身、4月に赴任したばかりで、稚内水産試験場がどのような調査・研究を行っているか把握しておらず、また、水産動植物の生態などについても詳しくなく、なにを説明して良いか見当もつきませんでした。

幸いにして、前任者からの引き継ぎ書類の中に、施設の概要や、取り組んでいる研究内容について書かれた書類(見学者案内マニュアル)がありましたので、それを参考に、視察の順路を設定し、説明内容を考え、また、研究部に耳石資料の準備や電子顕微鏡の操作方法を教えてもらうなど協力頂き、なんとか、見学者に対し説明している状況です。

大体の説明内容ですが、まず、入り口ギャラリーにおいて、施設の沿革、組織、道の取り組む資源管理型漁業や造り育てる栽培漁業について説明し、電子顕微鏡や資源実験室などを回りながら施設、研究の説明、最後に水槽にて飼育している魚などの説明を行うというパターンで実施しています。

なお、組織実験室や遺伝解析室など、説明が困難と思われるところは、細かく説明することなく通り過ぎていますが、今後、このような施設についても説明できるようにしパターンを増やしていきたいと思うところであります。

(見学者からの反応)

この度、見学に来られた方々には、「今度はお子様連れで来場してください」と声をかけていますが、残念ながら再訪者はいない状況であります。

しかし、うれしいことに、ある団体から見学に対しての感想をつづった手紙が送られてきました。その感想を読みますと、見学にくるまではなにをしているのかわからない未知の建物であったとのことですが、普段食している魚などの資源量、資源動向などの研究や資源を増やすことについての研究を行っていること、また、魚に耳石というものが綺麗に輪紋があること、その輪紋を読むことで年齢を割り出しているということに大変興味を持ったことなどが書かれてあり、最後に「水産試験場の研究成果が、美味しく豊かな食生活につながると思うと自然に口がほころんでしまいました。」と結んでありました。

私自身、あまり上手な説明はできていないと感じていますが、この感想文をいただいたことを励みに、今後とも水産試験場業務の広報活動に取り組んで行こうと決意を新たにいたしました。

(稚内水産試験場 企画総務部 今)

試験研究は今

試験研究は今 No. 528

噴火湾におけるトヤマエビの漁獲量予測

【はじめに】

噴火湾のトヤマエビ（通称ボタンエビ）は年間100～200トンほど水揚げされ、北海道全体の約30%を占めるとともに、湾内でも重要な資源となっています。このトヤマエビの漁獲変動に環境（水温）が影響している可能性が示唆されています（本誌505号）（図1）。このことは、まだ作業仮説の段階ですが、水温（極小水温）を事前に予想できれば、その年の漁況予想に少しでも役立つのではと考え、水温さらには漁況の予想を試みました。

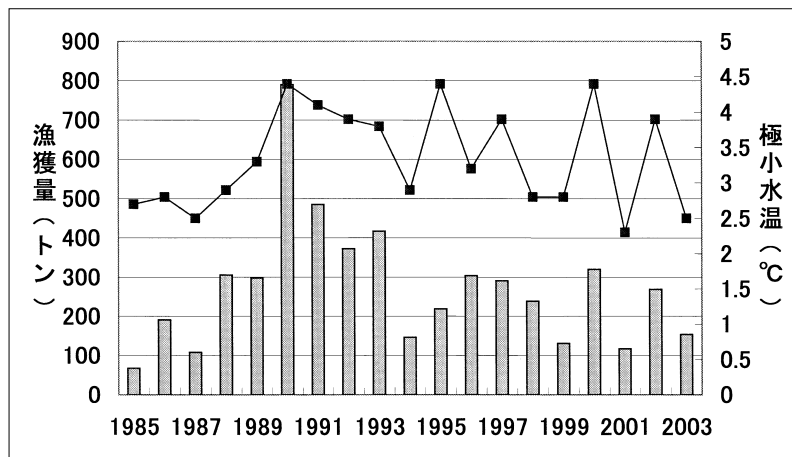


図1 噴火湾トヤマエビ漁獲量と極小水温の推移

【極小水温について】

北大大学院水産科学研究科において、1985年から噴火湾の底層水温がモニタリングされています。この底層水温の月別平均推移をみると、5月頃に最も低く（極小水温）、11月頃に最も高い値（極大水温）を示しています（図2）。

噴火湾の海洋環境を決定している要因として、津軽暖流水と親潮系水の二つがあります。

津軽暖流水は9月頃から中層以深より湾内に流入し、11月頃には湾内をほとんど満たします。その後、冬季の北西季節風によって冷却され、冬季噴火湾水という均質な水塊へとその姿を変えます。

親潮系水は、春先に表層から湾内に流入し、やがて表層から底層付近まで占めるようになり、底層には冬季噴火湾水がわずかに残ります。この状態が次の津軽暖流水が流入するまで続きます。

噴火湾の5月頃の80m層の水塊は親潮系水由来であることが分かっています。その下層には冬季噴火湾水が存在します。ここで、2月の80m層水温（冬季噴火湾水）、5月頃の80m層極小水温及び室蘭

沿岸の極小水温（親潮系水）（北大室蘭臨海実験所観測）の比較（図3）から、80m層極小水温が親潮系水の水温より高く、2月の80m層水温（冬季噴火湾水）よりも低いことが示されました。このことから、極小水温は親潮系水が冬季噴火湾水によって加温されることによって決定されることが分かりました。

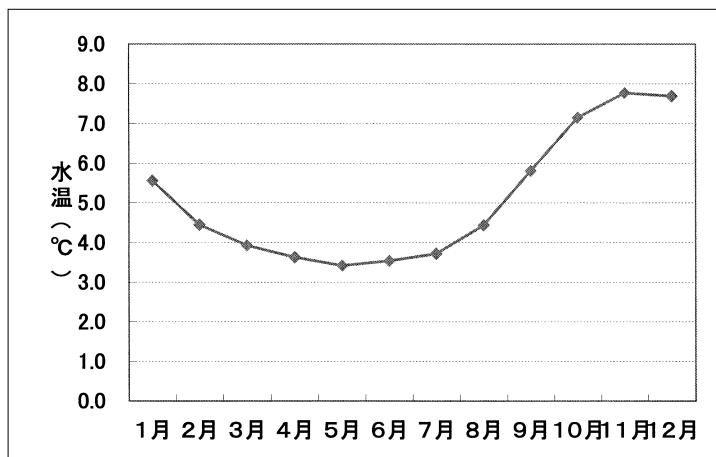


図2 噴火湾底層水温の月別平均推移（1985～2003年）
（資料：北大大学院水産科学研究科）

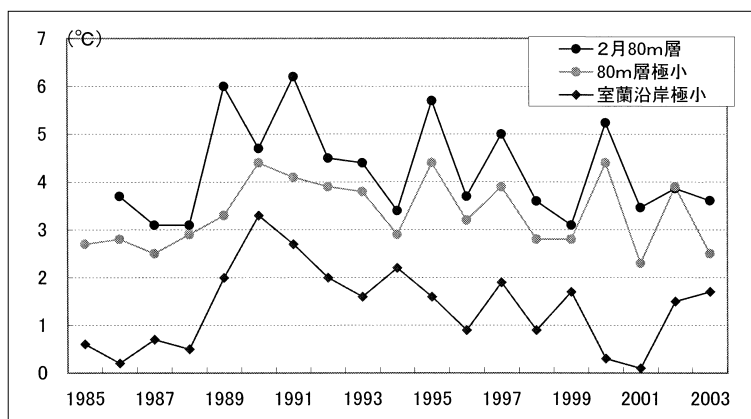


図3 2月80mの層水温、80m層極小水温及び室蘭極小水温の比較

【極小水温の予測】

噴火湾の海洋構造から、極小水温の形成には、冬季噴火湾水（津軽暖流水）、親潮系水及び冬季の北西季節風が大きく関わって関わっていることが推測されます。従って、これらの3要因について、現在得られている資料（データ）を用いて重回帰分析することにより、極小水温の予想を試みました。

（データ）

1. 親潮系水の水温（室蘭沿岸の水温で代表）
2. 冬季噴火湾水の水温（2月の80m層の水温で代表）
3. 冬季の北西季節風（室蘭の10～2月平均気温で代表）

(重回帰式)

$$80\text{m層極小水温} = 0.84 + 0.28 \times (\text{2月80m層水温}) + 0.44 \times (\text{室蘭10~2月平均気温})$$

$$R^2 = 0.6841$$

この中で1. 親潮系水の水温については相関が認められなかったため除外しました。重決定係数 R^2 が0.68なので、この式は80m層極小水温を68%説明できていることになります。残りの32%はこの式に含まれていない情報や誤差ということになります。

この式によって得られた極小水温の推定値と実測値を比較しました(図4)。その結果、1990・91年において実測値と異なる傾向を示している他は、かなり近い値になっています。このことから、上記の式によってその年の80m層極小水温を予測できる可能性があると考えています。

この重回帰式により2004年の極小水温を予想すると3.5℃となり、2003年(2.8℃)を大きく上回ることが示されました(計算時点では、2月の80m層水温が不明でしたが、1986年から2003年までの同水温が3.1~6.2℃であることから、これを3.0℃として計算しました)。

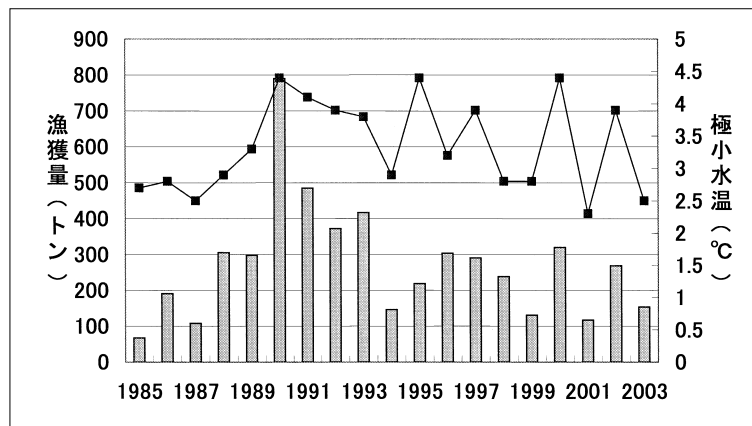


図4 80m層極小水温の実測値と予測値の比較

【トヤマエビの漁獲量予測】

前項の結果より、2004年の極小水温は2003年を上回ることが推測されました。そのため、2004年のトヤマエビ漁獲量は過去の極小水温の変動との類似性から、前年(2003年、154トン)よりも期待できるのではないかと予想されます。予想は2月までのデータを用いるため、春季漁期(3~4月)には無理ですが、秋季漁期(9~11月)には間に合うのではと考えています。

【最後に】

噴火湾における水温或いは冬季の気象と漁獲量の関係は、漁業者の経験則からスタートしています。ただ、水温といっても得られるデータは限られ、時期・水深の選定も確定していません。また、漁獲量や資源量との関係についてもそのメカニズムが分かっていない状態です。従って、今後はより精度の高い予測に向け、これらの課題を解決していく必要があると考えています。

(函館水産試験場 資源管理部 栗田 稔)