



会社の窓

本所 指導課長
工藤 清継さん



スムーズな運営目指し

昨年5月、会社の職員となった工藤清継指導課長は総務畑の出身。会社に来るまで、道立栽培漁業総合センターの総務課長を務めていました。

「水産の専門ではありませんが、赴任先は漁業研修所をはじめ水産ふ化場、水産試験場、栽培センターと水産関係が多かったですね」

工藤課長が栽培漁業に対する関心を深めたのは栽培漁業総合センターに赴任してから。種苗生産から育成していく課程を目の当たりに見て「大変な作業だけど、みんなすごいな」と感動したそうです。

工藤課長の指導部での主な仕事は羽幌事業所と瀬棚事業所の設備や予

算など運営に関すること。ヒラメの配布・放流の時、現場の手伝いも数回行いました。

「あっという間に半年過ぎてしまいましたが、まだ、仕事の要領が今一つうまくないような気がします。一年たって、仕事が一回りしたら、もっと要領よくこなせるようになると思います。両事業所に負担をかけないように、運営がスムーズにいくようにがんばりたいですね。欲を言えば、現場の手伝いももっと、できるようにしたいと思っています」

アウア 母ちゃん

盃漁協婦人部

部員数109人



婦人部長 藤巻みや子さん

4月に部長になったばかりで、まだまだ勉強中です。これといって新しい活動は行ってませんが、みんな仕事を持って忙しい中でも協力して、何かをやっていけたらいいなと思っています。

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成12年1月1日
NO.320

発行所 / 北海道栽培漁業振興公社
発行人 / 佐藤政雄
〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目
(北海道第二水産ビル4階)
TEL(011)271-7731 / FAX(011)271-1606
送金 / 信漁連の本公社口座(0018288)



待ち遠しいな、21世紀

9月から11月にかけて、全道各地の河川に遡上した秋サケ。1999年も、11月末までに約217万3千尾の親魚が捕獲され、11億5千万粒が採卵されました。道南など早い地域では12月初めごろからふ化が始まり、各地の施設では、これからふ化放流計画にそって稚魚が育てられます。4~6月にかけて約10億尾余りが放流されて春の海へと泳ぎ出しますが、この稚魚たちが大きくなって再び本道沿岸に帰ってくるころは、もう世界は21世紀を迎えているわけです。

(写真提供:水産庁さけ・ます資源管理センター)

CONTENTS 目次

会長年頭挨拶	2
21世紀をしっかりと見据え、栽培漁業の推進を栽培公社紙上大学 今月の講座	3~8
北海道の海 その1 日本海	
漁業士発アウアカルチャーロード	9
積丹漁協指導漁業士 佐藤義美さん	
栽培公社発アウアカルチャーロード	10~11
ドイツおよびその周辺諸国における魚類遡上施設について	
会社の窓 本所 工藤清継指導課長	12
アウア母ちゃん 盃漁協婦人部	12

6月の浜そうじ
盃といえは
月掛け貯金で
婦人部発祥の地と
して有名だ

10数年前は
若事会も活発で
ミニバスもしていた

現在のおもな活動は
春の日帰り研修旅行

何回行っても つい
通り過ぎちゃう...
(目印は郵便局)

9月のノリ礁造成の
ための磯きょうじは
大事な活動資金源

婦人部道産物もあり
手数料が活動費となる

その点 私は身軽...

今月の講座

北海道立中央水産試験場海洋環境部
主任研究員兼海洋環境科長
田中伊織



「2世紀をしっかりと見据え 栽培漁業の推進を」

社団法人北海道栽培漁業振興公社

会長理事 佐藤 政雄

新年を迎え、謹んでご挨拶を申し上げます

全道の漁業者をはじめ、漁協役員、水産関係者の皆様には健やかに新春を迎えられましたことを心からお慶び申し上げます

さて、昨年の本道漁業を顧みますと、夏の異常気象や海水温の上昇などの海洋環境の変化やサケ、コンブの不漁、そして全面的な魚価安と高齢化の進行など長く経済不況とともに、依然として本道の漁業環境は厳しいものがありました。

しかし、直前にせまりました2世紀を迎え国民の皆さんへの食料供給と海の環境を守るためには、本道水産業の果たすべき役割は極めて大きいことは誰しもが認めているところであり、そのなかにおいて今後とも資源管理、漁場環境の保全と共に新しい漁業資源の創出を担う「つくり育てる漁業」の重要性は益々増大し、当公社に課せられた使命は非常に大きいものがあると考えております。

昨年の当公社の業務内容について振り返ってみますと、「ヒラメ放流事業」につきましては、当初計画を上回る264万尾を実施することができましたし、各地から例年になくヒラメが漁獲されているというお話もあり、放流の効果が確実にあがってきているものと喜んでいただいております。また、道からの委託で行っておりますニシン、クロソイの種苗生産事業も計画を上回る実績を上げることができました。特にニシンにつきましては留萌沿岸で5年ぶりの群来によって海が乳白色に染まるなど、明るい希望が見え、今年の春は群来が出現するものと大いに期待をしております。

さて、昨年は昭和58年の公社が設立されて20周年の記念すべき年でありました。おかげさまで「公社20年の歩み」と種苗生産事業の経過と成果を盛り込んだ「事業報告書」の発刊など、皆様の絶大なご支

援を得て、当公社の記念事業の一環として遂行ができましたし、さらに年明け早々には2世紀の水産業の展望を開く栽培漁業をテーマにした「設立20周年記念シンポジウム」の開催を予定しているところであり、これらのことに対しこの紙面を借りて心から感謝の意を表すものでございます。

本年は栽培漁業の推進など、より一層の漁業振興を図るため、特に漁協の青年部・婦人部との話し合いの場をつくることを目的として「栽培漁業フォーラム」を開催致しますと共に、地域漁業の新しい取り組みを支援する「漁業技術研究支援事業」をさらに拡大し、浜の活力向上の一翼を担っていきたくと考えております。

また、ヒラメの放流事業につきましては、浜の皆さんからヒラメの漁獲が多くなっているとの声が多く、本年はより一層の効果期待して、元気で丈夫なヒラメ種苗の生産に努めてまいり所存であります。

また、公社の経営基盤を支える調査設計事業につきましては、浜との密接な連携の元に、漁業環境の保全及び水産資源の維持増大につとめると言う公社設立の原点を踏まえて、さまざまな調査事業に対応できる業務体制を構築しますと共に、技術のレベルアップを図り、浜の皆さんからの相談やご要請に充分に応えられるよう努力して参る所存でございます。

平成2年は本道における「育てる漁業」の重要性が益々高まり大きな成果が得られるものと確信している処であり、来たるべき2世紀をしっかりと見据えて本道漁業の振興発展の為に、役職員一同邁進していくと考えておりますので、皆様の絶大なご理解とご支援をお願い致します。

最後になりましたが、皆様方の益々のご健勝とご発展、並びに本年が大漁に恵まれ明るい良い年でありますよう心からご祈念申し上げて新年の挨拶と致します。

北海道周辺の海(1)日本海

はじめに

北海道は日本海・オホーツク海・太平洋という三つのそれぞれ

性質の異なる海に囲まれています(図1)。そのため、各地先・沖合ではそれぞれの海の性質に関する特徴ある水産生物が生息し、そ

れぞれ特徴ある漁業があります。

この海の性質を特徴づけるものの一つに流れ、すなわち海流があります。北海道周辺の沿岸近くを流れる海流は、大きくは亜熱帯起源の黒潮の影響が大きい対馬暖流と、亜寒帯起源の主に親潮とに大別されます。このうち対馬暖流は、秋季には日本海・オホーツク海・太平洋という、北海道のほぼ沿岸海域に影響を及ぼします。このため、本道では対馬暖流、中でも上流域にあたる北海道西岸の日本海海域について、最初に述べたいと思います。また、北海道西岸域は、日本海を流れる対馬暖流にとっては最も下流域にあたります。そこで、対馬暖流についても、少し詳しく述べたいと思います。

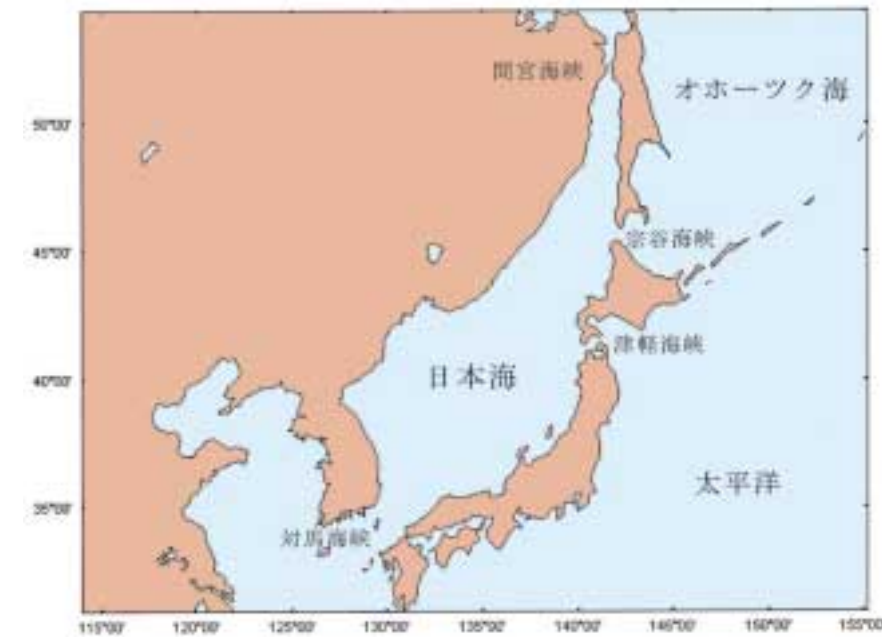
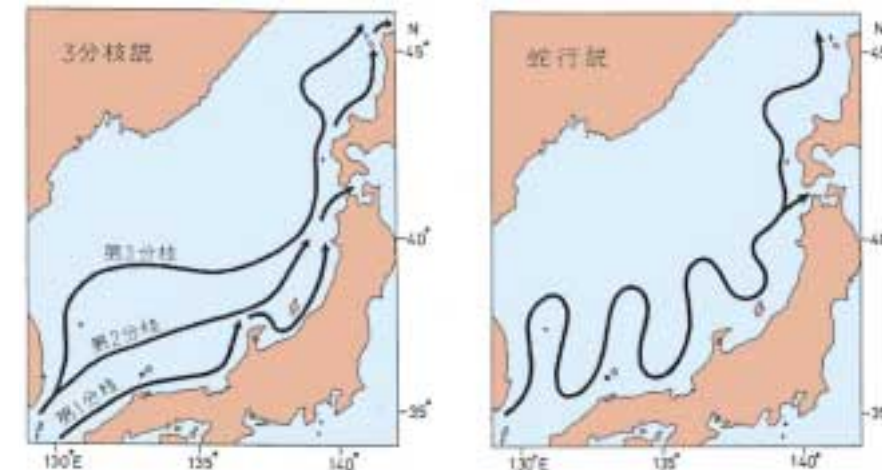


図1 日本海と4つの海峡



第1図 日本海の流れ模式図

図2 日本海の流れ模式図。長沼(1973)から転載。

日本海を流れる海流

日本海には大きく分けて二つの海流があります。一つは対馬暖流で、もう一つはリマン寒流です。

この対馬暖流は、本州沖合はもちろんのこと、北海道西岸沖でも一年中流れています。したがって、北海道西岸の海洋環境を支配する大きな要因の一つは、この対馬暖流の動向ということになります。

日本海での 対馬暖流の流れ方

では、対馬暖流は日本海の中をどのように流れているのでしょうか？

日本海を流れる対馬暖流の流れ方、つまり流路のとりかたについては諸説あります。その流れ方は、図2に示すように、対馬暖流は三分枝説と蛇行説とに大きく二つの説にまとめられています（長沼、1973）。三分枝説的な流れ方は並行型、蛇行説的なものは蛇行型とも呼ばれています（長沼、

1985）。これらの説にはそれぞれもっともな内容が含まれていますが、現在ではどちらの説が正しいかということよりも、ある年やある時期によって対馬暖流の流れ方が平行型に見えたり蛇行型に見えたりしてると現在は理解されているようです。

人工衛星から見た 対馬暖流

対馬暖流の流れ方は平行型と蛇行型に分類されていますが、実際にはどちらともいえない場合が多くあります。最近では、人工衛星

から海面水温分布を見ることができ、その中から私なりに、それらしい流れ方の例を探してみました。

図3に、アメリカの気象衛星NOAAでとらえた、1998年3月3日の日本海の海面水温の分布画像を示しました。図3の見方は、赤い色が濃いところほど水温が高く、青い色が濃いところほど水温が低いように、水温が相対的に表現されています。図3を見ると、第2分枝が存在しているかどうか分かりませんが、これはどちらかといえば並行型のようなようです。もっ

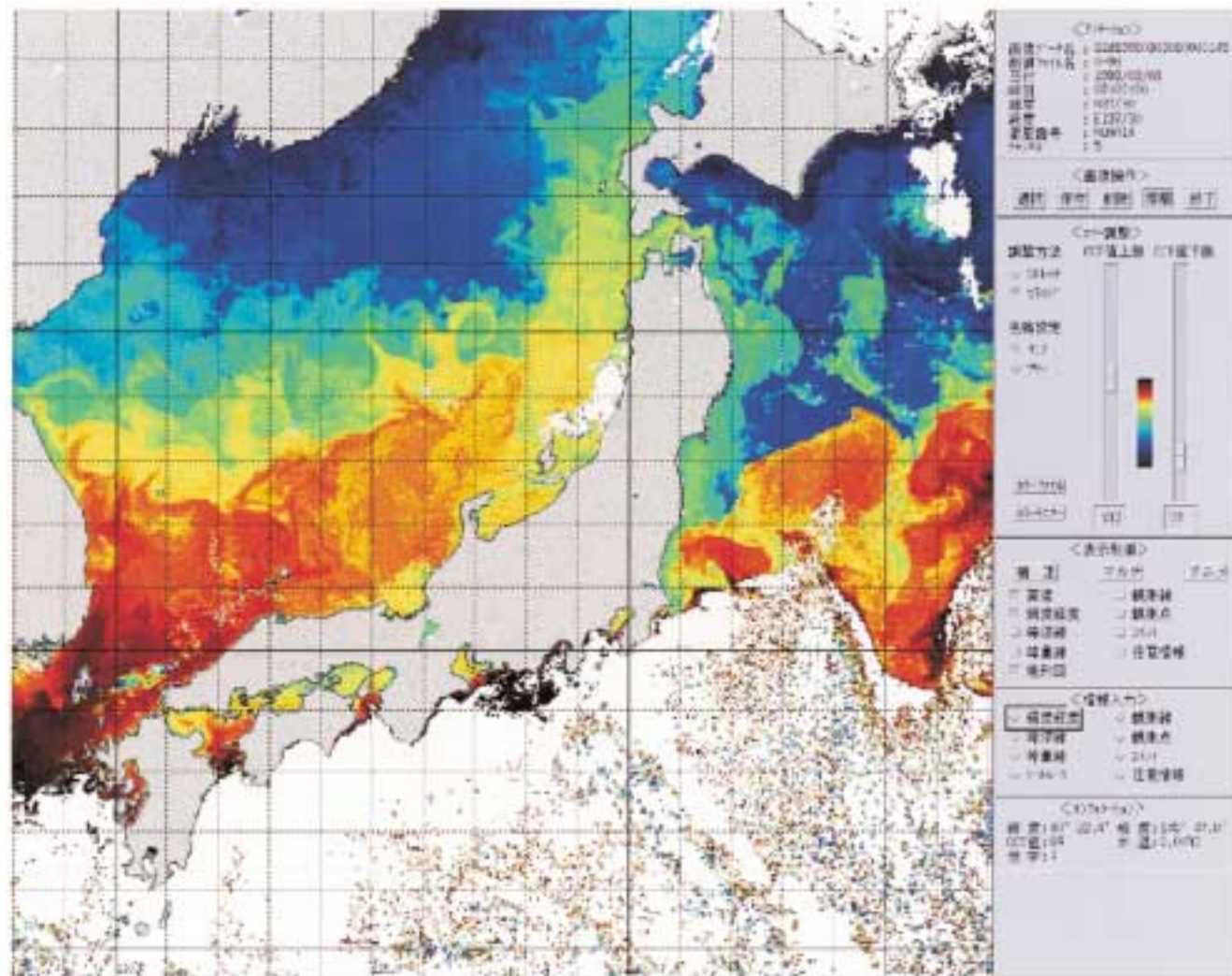


図3 アメリカ気象衛星NOAAによる、1998年3月3日の日本海の海面水温分布画像。日本海区水産研究所日本海海洋環境部のホームページ(<http://ss.jsnf.affrc.go.jp/Physical/>)からダウンロードして掲載。衛星データの受信解析元は(社)漁業情報サービスセンター(JAFIC)。

とも、第3分枝があると思われる部分には多数の時計回りの渦があることが特徴として見て取れ、流れの主流部分がすじのようになっているというような単純な流れにはなっていません。

図4に、1999年10月25日のNOAA画像を示しました。こちらの方は、対馬暖流の蛇行している様子が見事にとらえられています。

図3と図4は、日本海区水産研究所日本海海洋環境部と(社)漁業情報サービスセンターの許可を頂いて、日本海区水産研究所日本海海洋環境部のホームページからダウンロードしてここに掲載したものです。衛星データの受信解析

元は(社)漁業情報サービスセンター(JAFIC)です。

流れ方の違いと 水産学的意味

秋田県以北では、流れの幅が狭くなることもあり、対馬暖流の流れ方に伴う特徴的な差が見られないようです。では、本州沖合における対馬暖流の流れ方の違いが、北海道の西岸域にとって何か意味をもつのでしょうか。

対馬暖流の流入口に近い山陰地方西部沿岸域における、海流クラゲと呼ばれる浮標を投入した調査結果から、蛇行型の典型出現年は漂流時間が長くかかるわりには近

距離地域での拾得が多く、並行型の典型出現年は漂流時間が短いわりに遠距離地域での拾得が多くなっていて、並行型にくらべ蛇行型のほうが、北方への輸送力が小さいことが示されています（長沼、1985）。また、大回遊する浮魚などが北方に回遊する場合、並行型か蛇行型かによって、対馬暖流の下流域にあたる北方海域への到達時期が例年にくらべて早くなったり遅くなったりすることが示されています（長沼、1985）。たとえばスルメイカの漁海況予報を行う場合、日本海沿岸の各道府県水産試験場が日本海全域で海況の現況把握のための海洋観測とスル

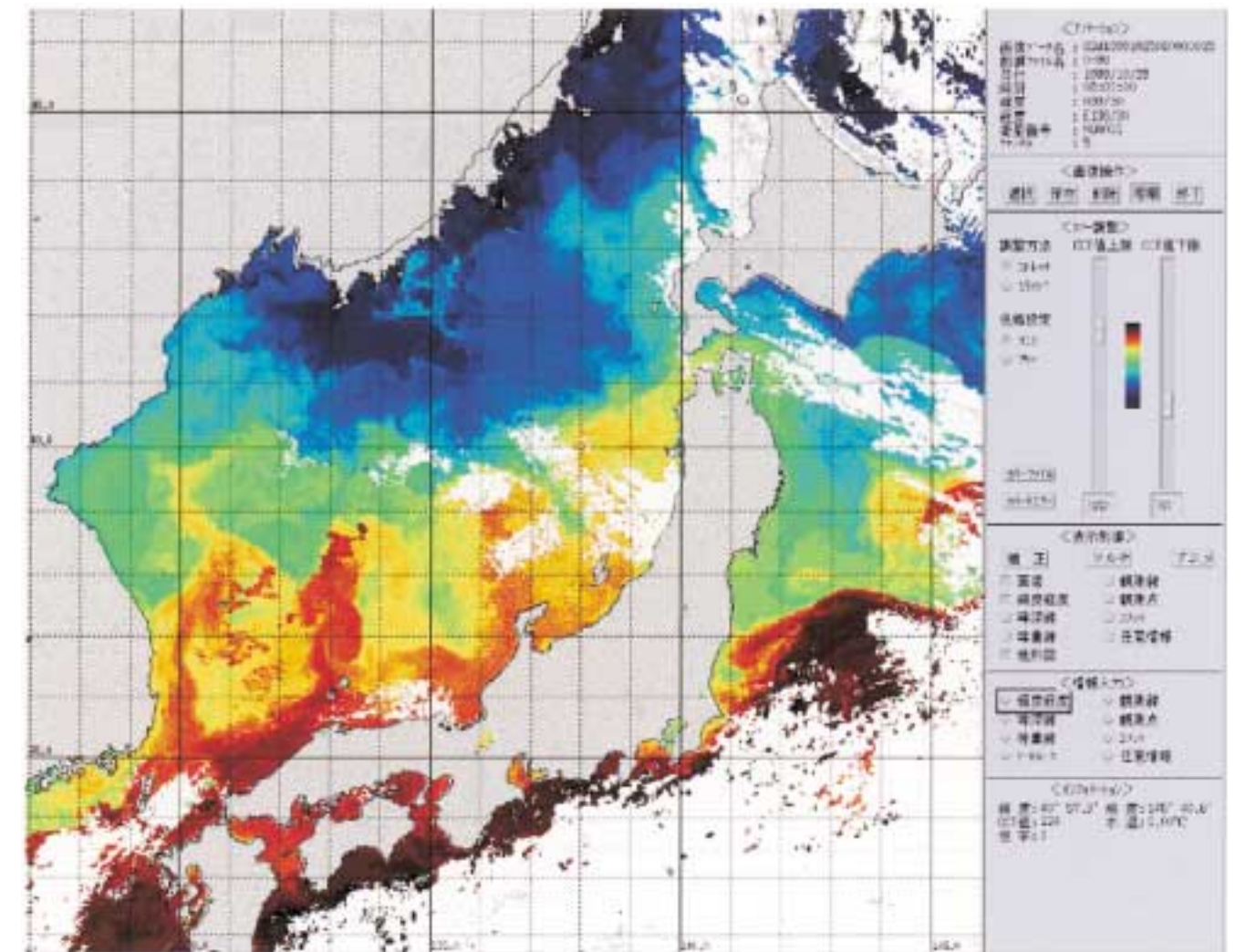


図4：1999年10月25日のNOAA画像。他は図3と同じ。

メイカ分布密度を調べるための釣獲試験を漁期前に一斉に行い、その結果をもとに水産庁日本海区水産研究所（新潟市）主催の長期予報会議で予報文をまとめています。その予報文をまとめるにあたり、対馬暖流の並行型・蛇行型の典型的な海況の年であった場合には、北海道沖を含めた北方海域における漁期の開始時期が早い・遅いという判断・評価に先ほどの輸送力の観点を加味されています。

北海道西岸の対馬暖流

図3と図4の衛星画像からも分かりますが、対馬暖流は本州西岸沖を流れた後、津軽海峡から太平洋に流出しています。そして、流出しきれなかった分が北海道の西岸沖を北上していると考えられています。

北海道西岸沖では、1988年0月以来、図5の観測定点を使って2ヶ月に1回偶数月の初旬を基本的に、北緯4度以南は中央水産試験場所属試験調査船おやしお丸で、北緯4度0分以北は稚内水産試験場所属試験調査船北洋丸で海洋観測を行っています。この調査を含めた全道周辺の調査結果は、「海況速報」として関係機関へ送付され、現在、この「海況速報」は第0号まで発行されています。

また、瀬棚沖の北緯4度0分線（図5のJ4線）上では、対馬暖流が渦を作ったり蛇行したりして、一番沖側の観測点を越えて流れの幅が広がることが少ない、流れの幅が比較的安定した場所です。そこで、ここでは、このJ4観測

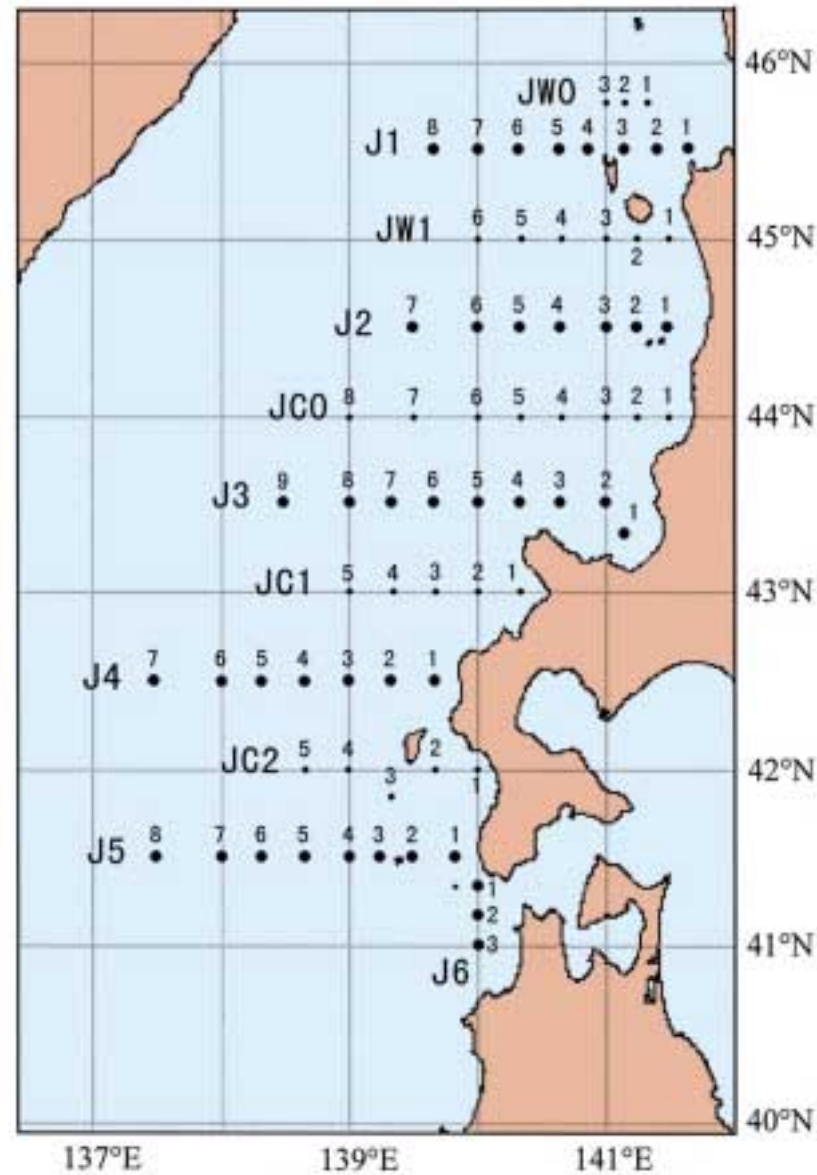


図5：北海道水産試験場定期海洋観測定点点図

線を横切って北上する対馬暖流の流量測定をしています。流量は、海流の輸送力を表す定量的な一

つの指標です。

次に、北海道西岸沖の対馬暖流を流量から見てみたいと思います。

北海道西岸沖を北上する対馬暖流の平均流量

1988年0月以来、瀬棚沖のJ4線を北上する対馬暖流の流量の変化を図6に示します。ここに示した全観測期間の平均流量は1.23Svです。このSvというのは流量の単位で、スヴェルドラップと呼びます。そして、この1Svとは、100万立方メートルの海水が1秒間に流れる量を表していま

す。つまり、1Svの大きさは、1秒間に一辺が100m四方の立方体の海水が流れる量です。

では、1.23Svという対馬暖流の北上流量は、同じこの期間に津軽海峡から太平洋に流出していった対馬暖流の平均流量と比較するとどの程度の割合になるのでしょうか。

これまで、本州西岸沖を北上してきた対馬暖流が、津軽海峡西方で太平洋側に流出する流量（津軽暖流流量）と、本州西岸沖を北上する流量とに分岐する比は7対3（秦 1962）から9対1（木村 1978）の間と評価されていました。ところが、ここに示したおやしお丸での観測結果は、北上流量の分岐比はもっと多くて、津軽暖流流量と北上流量との分岐比は6

対4となっていました。

これまで、本州沖を北上してきた対馬暖流の大部分が津軽海峡から太平洋に流出していると考えられていたために、北海道西岸沖を北上する対馬暖流はわずかな量で、輸送力としては小さいと考えられてきたようです。しかし、実際には、本州沖合を幅広く流れている対馬暖流の平均4割が、北海道西岸を北上していたのです。

北海道西岸沖を北上する対馬暖流の流量変動

図6の丸印は、J4線における定期海洋観測時の北上流量を表しています。この変動の様子から、北海道西岸沖を北上する対馬暖流の流量変動はかなり大きいことが分かります。流量の最大は1990年0月で平均の約18倍、最小は1997年0月で平均の約0.1倍で、最大と最小とでは約18倍の違いがあります。また、短期変動の振幅が特に大きく、なおかつ前の観測値と後の観測値とをつなぐ

関係が全く分からないほど不規則に変動していて、2ヶ月に1度という観測だけからの短期予測を困難なものにしています。

図6の中に、短期変動成分と季節変化を除くために、4ヶ月移動平均した流量変動を太い茶色の線で示してあります。この長期的な変動について見れば、数年程度以上の変動が卓越していることが分かります。

流量変動と沿岸水温

平成4年（1992年）の「育てる漁業」No229で、私は「北海道の沿岸水温の話」を書いています。その当時、北海道西岸域の沿岸水温の変動について、年平均値としては場所によらずほぼ同じような変動をしていることを示しました。また、日本海内部では、海は単に冷やされる一方で、対馬海峡を通して対馬暖流が熱を日本海に運ぶことで、年平均水温がほぼ一定値に保たれているという研究結果（浅井・加藤、1981）を紹介しています。この研究結果は、対馬暖流の流路に沿った沿岸水温の変動と流量変動の間に関係があることを意味しています。特に北海道西岸の場合、本州沖と違って対馬暖流が岸に近いところを狭い幅で流れているため、流量と沿岸水温の関係が現れやすい場所と考えられます。1991年の時点では、北海道西岸沖を北上する対馬暖流



図6：北緯42度30分線（J4線）上を北上する対馬暖流の流量（丸印：定期観測，太線：14ヶ月移動平均）

流量の測定が始まってまだ数年しか経っていなかったため、これらの関係について比較・議論できる段階ではありませんでした。それから8年経った現在、図6に示したように、対馬暖流の北上流量の変動が見えるまで観測結果が蓄積されてきました。そこで、北海道西岸のほぼ中央部、石狩湾南西部で長期に沿岸水温観測を行っている余市（中央水試前浜）の沿岸水温変動と、図6の流量変動を比較してみます。

図7には、余市沿岸水温（黒色の線）とJ4線における北上流量

（茶色の線）の変動を、それぞれ平年値、全期間平均値からの偏差として、4ヶ月移動平均して示してあります。それぞれの変動における極大値と極小値の位置関係から見て、1988年から1995年までの期間では、流量が水温に対して約1年先行して変動していることが見えます。これは、この期間内では北海道西岸沖を北上する、熱を運ぶ対馬暖流の流量変動によって（年平均）沿岸水温が変動することを示していると解釈できます。この関係が続くなら、前年の流量観測結果から、翌年の年平均沿岸水

温が予測できることとなりますが、1996年からはこの関係が壊れ、逆に水温が流量に先行して変動しているように見えます。今のところこれを説明する情報は不足しています。しかし、1996年以降の変動を物理的にどのように解釈するか問題は残っていますが、1995年から1996年くらいを境にして、水温の高い1988年から1995年の期間には北上流量が多く、1996年以降の水温の低い期間には北上流量が少ないという、大きく見た場合の対応関係のあることは明らかになりました。



図7 14ヶ月移動平均した、余市沿岸水温（黒色の線）と北緯42度30分線（J4線）上を北上する対馬暖流の流量（茶色の線）。余市沿岸水温は平年値からの偏差、北上流量は観測全期間の平均値からの偏差。

最後に

中央水産試験場では、沿岸水温を測るという地味な仕事を1942年以来57年間継続しています。また、北海道西岸の海洋観測とJ4線を北上する対馬暖流の流量測定結果が、1988年以来ようやく10年を超えて積み重なってきま

した。これらは単なる観測で、いわゆるモニタリングです。しかし、両測定結果を並べるだけで、沿岸水温と流量との関係がおぼろげながら見えるようになるわけです。一つの関係が見つかるということは、長期的な水温変動予測手法を開発していく上で、一つの足がかりができることを意味します。今

後とも地道な努力を続けることで、予測技術の開発につなげたいと考えています。

北海道水産試験場のホームページ (<http://www.whexp.pref.hokkaido.jp/>) もご覧下さい。

引用文献については、紙面の都合上文章中に著者名と発表年を記すにとどまりました。

AQUACULTURE ROAD

漁業士発

アクアカルチャーロード

付加価値づくりも育てる漁業の一環

積丹漁協の指導漁業士、佐藤義美さんは自分で獲ったホッケを開きにして付加価値をつけ、売っています。

「地元でただ売れば20円、30円のホッケが、小樽や札幌のスーパーに行けば250円、300円で売られてる。ああ、切って干せばこうなるのか、したらやってみるかっね」

自分で見て学ぶ努力を

何事も勉強、見たり調べたりの努力が大事と佐藤さんは力説します。

「何をかうかは消費者が決めるもの。自分でもって獲った魚、つくった魚をどの程度の所得の奥さんが、何歳くらいの人が、週に何回買いに来るのか、一回買ってたら次に来るのはいつころかということまで調べてなかったら生き残れない。ただ獲って売っただけじゃダメだ」

佐藤さんは、会議で札幌に出た場合でもただでは帰らず、あちこちの魚売場をぐるっと見て回り、何か商売につながるか、そういう気構えで販路を広げていったと話します。佐藤さんのつくったホッケの開きは、現在では札幌の居酒屋や千歳空港の土産売場をはじめ全国各地に幅広く、山本リンダさんや雪村いづみさんなど有名人のところにも行っているそうです。

佐藤さんがつくっているのは、ホッケの開きとイカの一夜干し。自分が獲

ったものだけを使っています。

「イクラだとか他のものもつくれて注文はくるんだけど、買ってまでやったら加工屋になる。そこまでは必要のもんでもない。おれは漁業者だ。自分で取ったものを自分で付加価値あげて売するためにやっているんだ」

育てる漁業は生活を安定させるには効果的だと思うが、積丹のようなシケ早いところでは何を育てればいいのか、育てられるのか。なかなか手を付けるのは難しいと佐藤さんは言います。

「資源を乱獲しないで保護管理するの育てる漁業の一環だ。10匹獲ったところを5匹で我慢して産卵させてやる。したら、この5匹で生活するには10匹分の値段で売らないとなんない。高く売るには付加価値をあげてやれば良い。しかし、ただで付加価値は上がらない。そこで、行政にも手を貸してけれと言ってるんだがなあ」

行政にも意識改革を

佐藤さんは「栽培漁業も資源管理も付加価値対策も一つの固まり。金利の低い制度資金の項目を増やしてもっと運用枠を広げてほしい」と常々行政に訴えています。

「漁師にだけ意識改革だ、変われって言って、行政そのものだって変わってくれないと。許可の運用だって問題あるよ。内地の大きい船が操業してる



積丹漁協指導漁業士 佐藤義美さん

間、地元の小さい船はそばに行けない。よそから来る船にとって、資源管理はただの念仏。しかし、地元は違う。昔の漁師と違って、多く獲って自然の中で続かない資源であれば獲らないで止める。止めて保護するから沿岸から2万メートルなりこの中を管理する権利を地元任せしてほしい」

目標を定めて向かえ

佐藤さんは今の若い人にもっと目標を持ってと言います。佐藤さんは10年前、一念発起して今の船を新造しました。

「青い空見てたら年齢感じてね。この広い世界、宇宙から見たら自分はただ一匹の虫にすぎない。これでもって一生終わるのか、新造船もはけないで死んでいくとき悔いはないのか。かかもある、子どももある、このままで終わっちゃ行けない。それからよーしっ、と思った」

生活を安定させるには冬の間の操業体制が鍵と佐藤さんは言います。

「シケだからって遊んでいては飯が食えるわけがない。オレの場合はシケがない。獲れるときに冷蔵庫にいれて毎日干して毎日販売している。どうにかするまではダメだ。考えて工夫して努力しないと生き残れないよ」

ドイツおよびその周辺諸国における 魚類遡上施設について

はじめに

さる9月1日～2日にかけてドイツ、スイス、フランスの魚類遡上施設について視察する機会を与えられましたので、この紙面をお借りして特徴的な施設についてご報告いたします。

調査の目的

従来、魚類の遡上施設としては、障害となる構造物に隣接させた階段式の魚道が主流となっておりますが、近年、ヨーロッパにおいては近自然河川工法が広まるにつれて、魚道で魚を遡上させる方法から、障害構造物を迂回した自然水路により遡上させる方法が試みられるようになってきました。

この迂回水路の利点は、当然ながら、自然の川に近いので階段式魚道のように落差が無く、魚の遡上が容易であるということですが、構造物の水面落差が大きいほどその効果が発揮されるというこ

とになります。しかしながら、水路へ配分する流量を如何にコントロールするかが一つの課題であると思われます。

現在、道内では美利河ダムでこのような迂回水路による魚道が検討されており、今後、魚類の遡上施設を計画する際の選択肢の一つになることが期待されています。

このような動きを背景として今年度の海外研修を、ダム水源環境整備センターと共同で、ドイツを中心に迂回式魚道の事例調査を行うこととしました。

迂回水路魚道

1、VarrelerBakの近自然迂回水路
(ドイツ、ニーダーザクセン州ブレーメン市近郊ゲートファレル地区)
この水路は、全流量の約6% (0.25 ~ 0.5 m³/s) を迂回させ、水路勾配1:8、落差29m、水路延長130mの水路です。

外見上は分かりませんが、河床には栗石と礫を敷いて自然の河床に

近い状況を作り出しています。水路の横断方向に並べた石はコンクリートで固定されており、隙間を空けて魚の通り道を確保するとともに、流速の緩和や流れの多様性を生み出す効果も考えられています(写真1)。

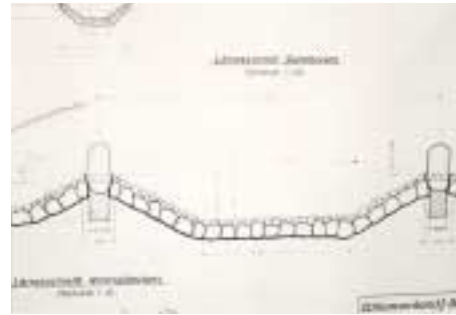


写真2 水路縦断面図

迂回水路への流量調節は、本川との分岐点でスライドゲートにより行っており、流木止めとして電柱のような木を水面に浮かべていました。

一見、水路にただ自然石を並べた様に見えますが、設計図で見ると長さ635m、水深0.7mを1ユニットとしたプールを連続させ、プールの両端に自然石を並べたものであることが判ります(写真2)。従って、この水路の発想の原点は、プールタイプの階段式魚道と思われました。

2、Kinsauの近自然迂回水路
(ドイツ、バイエルン州ミュンヘン近郊キンザウ地区)

州が管理するキンザウ水力発電所の改築に当たり、魚類の遡上対策として本川を堤防で仕切り、迂回水路を設けました(写真3)。設計の基本理念は自然の回復、魚と植物の共存とし、できるだけ自然に近い水路を作ったものであります。全くの人工水路で、漏水防止のために河床には粘土を貼り、流速を抑えるためと魚の産卵のた



写真1 水路全景

めに、砂礫を敷いていました。

水路延長、12km、水路勾配約1/100、水路幅5~4m、下流部に数カ所の自然石による小さな滝(日本で言う落差工 h=0.2m)を設け、流れに変化をもたせていま

す(写真4)。流量は本川からの流入部にオリフイスゲートを設置して0.8m³/s(本川流量の約1%)に制御されており、本川の流量変動に左右されないようにしています。すなわち、本川に洪水が起こってもこの水路には一定量の水しか入らないようになっています。



写真3 発電所周辺の平面図
・Fishbach Ostとあるのが今回視察した迂回水路。写真上方。
・Seitendamm Ost:東堤防
・Kiesinsel:人工的な中洲
・Kleinkraftwerk:小規模発電所(赤い部分)
・Hauptwehr:中央堰



写真4 自然石の落差工。隙間を空けて遡上を容易にしている



写真5 工事直後の河岸状況

建設当時(1992年)、水路周辺はほとんど植物は生えていなかったのですが、在来種の本木類を挿し木するなどして緑化を図った結果、現在では河岸に植物がかなり回復しています(写真5、6)。

3、Tos川の擬岩魚道
(スイス、チューリッヒ郊外、ハルト地区)
スイスは、近自然河川工法の発祥の地であります。Tos川の橋には川づくりについて説明した看板があり、説明図によると直線的な改修区間は蛇行させ、落差工はスロープ状に改修し、河岸には自然石の水制工を設け、流れに変化を持たせるといったことが書かれていました。

魚道は自然の滝に設けた階段式であります。通常のコンクリート製ではなく、滝全体を含めて自然の岩に見えるよう着色し、魚道



写真6 河岸の植生状況。裸地も見られるがかなり回復している。施工後7年経過。

も岩をくりぬいたように工夫しています(写真7)。

おわりに

ドイツを始めライン川関係9カ国は、2000年までに回遊魚を呼び戻すための協定に調印し、遡上施設を盛んに作っています。日本も河川法が改正になり、河川環境の保全と整備がこれまで以上に大切になってきました。

迂回水路方式は土地の制約もある日本ではどこでもというわけにはいかないのですが、魚道もより自然なものへと工夫をしていかなければならない時代に、一つの選択肢として検討する余地はあるのではないかと思います。

(調査設計第一部長 渡辺彰彦)



写真7 擬岩魚道。残念ながら、一段当たりの落差が大きいため、魚の遡上は難しい