１０・１１月号
青森県水産増殖センター
第21号
発行日　昭和57年11月４日

センターだより

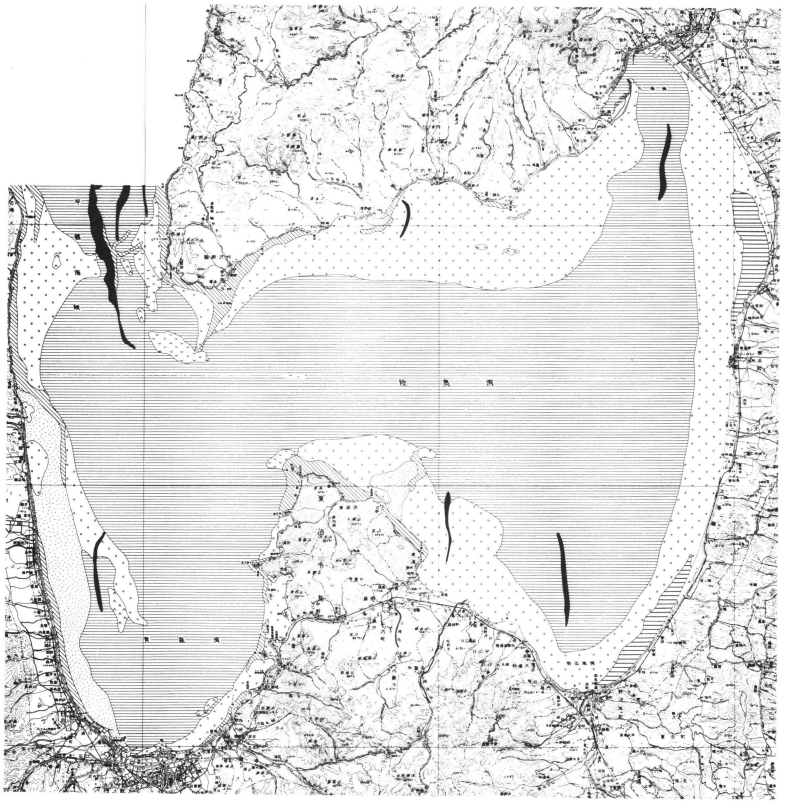
陸奥湾の「沿岸域広域地形図」について（紹介）

漁場部　高橋克成

去る九月十七日青森市で陸奥湾を対象とした「沿岸域利用事業調査」の報告会が開かれ、建設省国土地理院、海上保安庁の担当者から報告書と成果品としての各種図面の説明がありましたので、その概要を紹介します。

本調査は海域の利用が多岐にわたる内湾・内海を対象に昭和四七年から始まり・最後の五六年に陸奥湾地域が選ばれました。目的は陸域と海域とを一体的にとらえ、沿岸域の多面的な利用、開発、保全の目的にそった基礎情報図を整備することです。

調査方法は調査船を使った各種調査（沿岸海域基礎調査）の外に人工衛星や航空機からの観測（沿岸域ＭＳＳ調査）を加え情報内容を豊富にしています。



沿岸域広域地形図（陸奥湾）の一部分

（註）写真のため青い等深線等は消えています

成果品としての図面は陸奥湾全体の沿岸域の情報を盛込んだ「沿岸域広域地形図」「同・広域土地条件図」各十万分の一縮尺、および平館海峡と青森市周辺の二地域の精細な「沿岸域地形図」「同土地条件図」各二万五千分の一縮尺の六葉で構成されています。特徴としてはこれまでの地図や海図と違い、数多くの陸と海の情報が多色刷で一つの図面に表示されていることと、さらに副図として水温や透明度の分布や海底地質・構造等がのせてあることです。

水産に最も関連のある情報がのせてある図面として沿岸域広域地形図（陸奥湾）を例にとって水産に関係のある内容を紹介すると次の通りです。①二ｍ間隔の等深線②底質③漁港とその区域④共同漁業権と区画漁業権⑤航路⑥魚礁や沈船⑦ブイロボット等の海上施設等です。また副図としては⑧昭和五六年五月と十月の表面水温分布⑨透明度分布⑩海底地形分類図等です。

また沿岸域地形図（青森・平館海峡）では前図と内容は共通ですがより詳細になり、等深線は一ｍ間隔で定置網や流況等の表示が追加されています（副図の説明略）

このように情報が盛沢山あり、副図を使っていきいきと表現されていると感じたのが第一印象でした。これからは多方面にわたり利用されることと思います。

発行　青森県水産増殖センター　青森県東津軽郡平内町茂浦☎01775－5－2155／印刷　コーセイ印刷

外海におけるホタテガイ漁場開発適地について



ホタテガイ部　仲村俊毅

昭和五三年から本格的に始まった外海でのホタテガイ増殖事業は、県外海八ヵ所に及び、全ての地域で最終的な結果を得ています。これらの事業の成果、途中経過についてはすでに照介しました。当所では全地区で放流後の追跡調査を行い、漁場開発方式を検討しています。しかし、なんといっても放流適地をさがすことが先決でしょう。当所では日本海側でのホタテガイ放流適地をさがすため、東北大学の浅虫臨海実験所にお願いして底質と底生生物の調査を行いました。そして、それらの調査結果を検討して、放流適地についての考え方を、ある程度明らかにできましたので、ここで照介します。話の中身には日本海側を例にとりますが、考え方は津軽海峡、太平洋側でも全く同じですので参考にして下さい。

放流適地の選定には次に挙げる項目について検討が必要です。

(1) 底質
(2) 水温、波浪、流れ
(3) 底生生物の種類、生息数
(4) その他

では、それぞれについて検討してみましょう。

(1) 底質

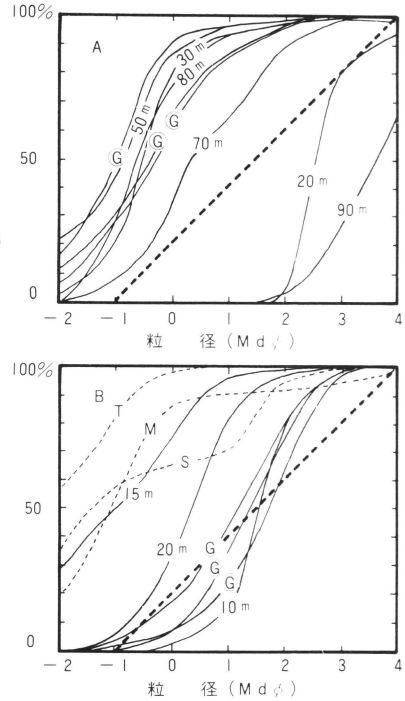
ホタテガイが海底に棲む以上、底質は最も大きな環境要因です。ホタテガイは海底上にくぼみをつくり、そこに右殻を埋没させ、左殻がわずかに砂に覆われて安定します。ホタテガイのこのような生活様式からみて、底質はやわらかい方が良いと思われます。

底質が固いために放流事業が失敗した例としては昭和五三年六月放流の野牛沖があります。ここでは放流直後から貝の移動、分散が激しく、生息密度が低下し、採捕は中断したままになりました。

底質が固いことによる不利益は移動、分散による生息密度の低下の他に、採捕効率（桁網効率）が悪くなる。破損貝を多く生ずる等があります。北海道の例では、底質のやわやわかい場所と固い場所では桁網効率に二～三倍の差があることが知られています。また前述の野牛沖や五五年一二月放流の三沢沖ハイロット事業では、採捕の時に生貝中の三～四割に桁網による破損を生じており、これではとても商売になりません。

それでは底質の固さをどうやって測るのかというと、直接、簡単に測定する方法はありません。おおまかにいって、礫混じりの砂場がやわらかいと思われます。

図1は野牛沖と車力沖の底質の粒度分布累積曲線です。これは、砂や礫を大きさ別にふるい分け、それぞれの大きさの砂や礫が含まれている割合を、大きい方から累積したものです。礫が含まれると、この曲線は図の左寄りになります。この図の左下から右上へ直線を引いて、その線の左上に曲線がくるような場所は、礫混じりの砂場ということになり、ホタテガイにとって都合がよいことになります。野牛沖では水深一五～二〇m、車力沖では三〇～八〇m、そして三沢沖自然発生漁場、北海道猿払、常呂の自然発生漁場等がホタテガイの良い住み場となります。



A，日本海高山沖；B，野牛沖；G，放流漁場内
M，三沢沖自然発生漁場（小田切ほか、1978）
T，北海道常呂沖自然発生漁場（木下、1944）
S，北海道猿払沖自然発生漁場（水深20m）

図1　車力沖と野牛沖の底質の粒度分布累積曲線
（塩垣他、青水増事業概要第9号より）

(2) 水温、波浪、流れ

ホタテガイは水温二三℃以上でへい死の危険を生じ、二〇℃前後で成長停滞が起るといわれています。図2は車力沖と太平洋側の夏の水温を比較したものです。図中の線や箱の右端がそれぞれの層での年間の最高水温、左端が、八、九、十月の中の最低水温です。この図によって夏にどのくらいの水温になるかということと、高水温期間がどのくらいの長さになるかということがわかります。この図から日本海側は太平洋側に比べ、夏の水温は二～五℃も高いことがわかります。そして、日本海側で二三℃を越えない深さは水深四〇mとなり、ホタテガイ放流には四〇m以深が適当ということになります。しかし、水深四〇mでも、二〇℃以上の期間が二ヵ月以上もあり、長期間の成長停滞はさけられません。

海底に棲む動物にとって、波浪による砂の移動は大問題です。そ

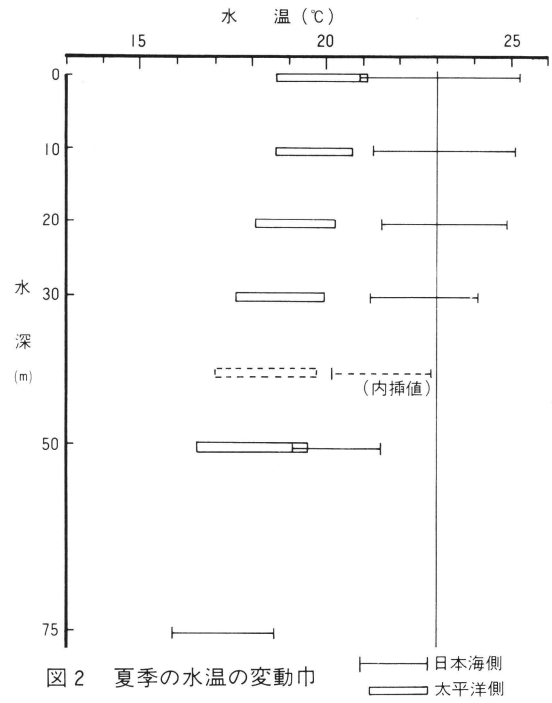


図2　夏季の水温の変動巾

こで日本海側の漁港設計条件である波高七m、周期一二・五秒の波によって海底砂が移動する限界水深を計算してみました。結果は表1に示したように、一mmの大きさの砂は三三m以浅で、〇・五mmの砂は四二m以浅で動くことになります。これを底質の粒度分析の結果と対比してみますと、水深三〇m前後の底質の細い場所では砂の大部分が移動することになります。また水深四〇m前後の底質の粗い場所では砂の移動はその場の砂の二～三割以下ということになります。このことからもホタテガイ放流には水深四〇m以上が望ましいことになります。

表1 漂砂移動の限界水深

粒　径	限界水深
1　mm	33 m
0.5mm	42 m

流れはホタテガイの餌を運ぶという点で重要な環境要因です。平滑な海底では流れは海底面上を層を成して流れ、餌はホタテガイの頭上を通りすぎてしまいます。もし、海底が多少でこぼこしていれば流れは乱流となり、ホタテガイの口元へ餌を運んでくれます。このことからも、礫混じりの砂場がホタテガイにとって有利といえます。

(3) 底生生物の種類、生息数

底生生物とホタテガイというと、すぐにヒトデを思い浮かべます。たしかにヒトデ類はホタテガイにとっての天敵です。しかし外海ではもっと恐ろしいタコがいます。昭和五四年一二月に佐井沖に放流したホタテガイはタコに食われて全滅しました。

それはともかく、底生生物のなかにはホタテガイと同じような餌をとるものがいます。それらは水中に浮遊する有機物やプランクトンを食べます。これを、懸濁物食といいます。水中に浮遊するものを食べるわけですから、こちらから積極的に食べにいくか、あるいは餌が近ずいてくるのを待つか、のどちらかです。懸濁物食の底生生物はどちらかというと後者の方です。となると、問題はいかにして餌とぶつかるチャンスを高めるかということになりますが、ある種の動物は触手を開いたり、海底からつっ立つという方法で問題の解決にあたっています。ところで肝心要のホタテガイはどうかというと、なんと海底面上にわずかに口を開いているだけではありませんか。これでは餌のぶんどり合戦に負けてしまいます。餌のとり合いに負けたホタテガイは移動するか、へい死するかですが、もはや移動するだけの体力があるわけもなく、へい死が進行します。

このような場所には大量の種苗を毎年のように放流して、他の動物を追い出してしまうという手があります。つまり、扇海戦術というやつです。しかし、これでは金と時間がかかりすぎます。そこでやはり、餌を競合する動物、さらにつきつめて、他の底生生物がいないか、非常に少いところに放流するのが無難ということになります。日本海車力沖では水深七〇mになると、ドロボヤ（アサムシボヤ）が急に多くなります。そこで深い方の放流適地は水深六〇mまでということになります。

これまでのところをまとめてみますと、日本海側のホタテガイ放流適地は水深四〇～六〇mの砂礫場となり、さいわい砂礫場は、他の底生生物が非常に少いようです。

ここで述べたことは日本海側のことですが、全く同じ考え方で、各地区でそれぞれ放流適地をみつけることが可能です。

(4) その他

これまで述べたことは、あくまでホタテガイが住みやすいかどうかという観点から適地をさがすということでした。一方、ホタテガイ増殖を図る人の立場からみた適地というのも別にあると思われます。

これまで行なってきた一連の放流事業で、いつも問題になったのは漁場管理です。ホタテの放流漁場にタコ箱を設置するなどは、ホタテをタコに食わせてやるようなものです。他種漁業との調整、漁場管理のやり易さというのも適地選定の際には考慮しなければならないでしょう。そして、密漁の問題もあります。ナ、つくる人（ゼンコ出す人）、ワ、採る人（もうける人）といった図式はなんとしてもさけねばなりません。

さて最後に、良質の種苗を放流すること。これでなければ話になりません。



アメリカ・カナダ水産事情視察旅行より

所長　伊藤　進

今年の九月六日から約三週間、県職員の海外研修の一環として、アメリカ・カナダ北部太平洋岸の水産事情、特に貝類とサケ類の増養殖の状況をかいま見る機会を得ましたので、その中から幾つかの話題を拾ってみます。

【視察地の概況】

視察したのは、カナダのバンクーバーとアメリカのシャトルを中心とした南北約四〇〇kmの海岸地帯です。この地方は日本沿岸を離れた北太平洋海流が行きつく先に当っており、日本の漁業者が使っている硝子玉が時々拾われることがあるそうで、我が国とは一衣帯水の間柄にあり、沿岸生物の中には我が国の北方種と近縁なものが多い様です。またこの地方は北緯四七～五〇度と青森県より可成り北に位置しますが、適度の降水量と年間気温一～二三℃、海水温度七～一八℃と、大変温和な気候です。

沿岸には無数の内湾が散在し、三～四mに及ぶ干満差は潮の動きをよくし、沿岸魚貝類の豊かな生産を保証している様で、今後の沿岸増養殖開発が期待されている様です。また北洋に近く、各種のサケ類の繁殖地となっていますが、二百カイリ以来その人工ふ化放流事業に力が注がれて来ております。


内湾の一つ、漁場へは水上機で

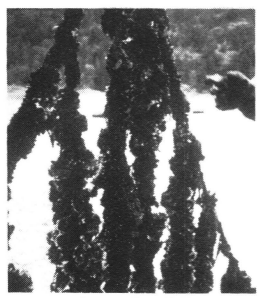
こんな訳で、水産関係においては、将来益々我が国北方域との関係が密接になるものと思われます。

【貝類の増養殖】

（カキの養殖）

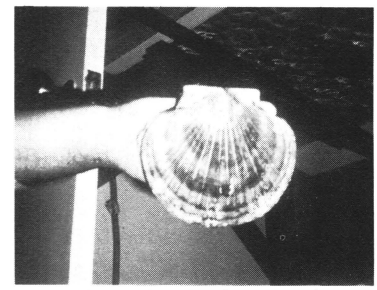
この地方の内湾では、古くから宮城県産の種ガキを輸入してカキの養殖が行なわれて来ましたが、今ではかつて日本から輸入したマガキを親として、総べて人工採苗によって種ガキを生産し、これを使って養殖が行なわれております。

人工採苗の詳しい技術内容については紙数の関係で説明を省略しますが、粗末ではあるが合理的かつ実際的な施設を使用して、小人数で非常に能率よく実施しておりました。また既に品種改良の概念が導入されており、宮城品種と熊本品種を交配した一代雑種は成長がよく、垂下養殖すると一年未満で出荷出来るとの事でした。この様な訳で、二枚貝の種苗生産の実用化と言う面では、日本より一歩も二歩も進んでおり、学ぶべき点が多いと感じました。


カキの垂下養殖

（ホタテガイ）

この地方には、日本のホタテガイによく似たカウリナスと言う種類が分布しておりますが、資源の枯渇が甚だしく（カナダにおける昨年の水揚は僅かに四トン）、天然採苗試験を試みても成功しないそうです。この他にアカザラに似たヒンクスキャロッフや、成長するに従がってカキの様に岩に付着するロックスキャロッフと言う珍しい種類も分布しています。これ等の種類も含めたホタテガイの人工採苗や養殖試験が、訪問した多くの所で始められておりましたが、未だ見るべき成果は収めていない様です。


地元産ホタテガイ（カウリナス）

この様な訳で、両国とも日本のホタテガイ養殖技術に対しては大いに尊敬の気持ちを持っており、その技術導入と人工採苗試験に用いる母貝の導入を切望しておりました。

（その他の貝類）

この地方の原産種として、バタークラム、リトルネックドクラム（アサリに近い）、ゲイダック（ミルクイに近い）、レザークラム、アワビ（カムチャッカーナ、エゾアワビに近い）などが分布しており、厳しく天然資源の管理が行なわれておりましたが、未だ増養殖の段階は迎えていない様です。これ等の種類についても各地の研究所で人工採苗試験が始められておりましたが、アワビ以外は未だ実用段階を迎えていない様です。

特筆したいのは日本原産のアサリがちょっとしたブームを呼んでいることです。その昔、宮城県から種がきに混って渡ったアサリが彼の地のカキ養殖場で大繁殖し、盛んに出荷されておりました。なおカリフォルニアの或る会社では本種の種苗を人工採苗によって量産している様で、これを買って（一個一円三〇銭の由）干潟に地まきしている会社があったのには驚きました。

（貝　毒）

この地方でも十二年程前からまひ性貝毒が蔓延し始め、徐々にその範囲が広がって来て大きな問題になっているとの事でした。

毒が発生する漁場では、レジャーによる貝類の漁獲は周年禁止、養殖会社によるものについては毒が一定レベル以上に達すれば出荷停止の処置がとられているとの事

です。今のところ有効な対策はないとの事ですが、最近原因プランクトンであるゴニオーラックスを食い殺す或る種のプランクトン（鞭毛藻の一種）が発見されて話題となったものの、やはりこれによる貝毒の防除はむつかしいだろうとの事でした。下痢性貝毒は出ていない由でした。

【サケ類の増養殖】

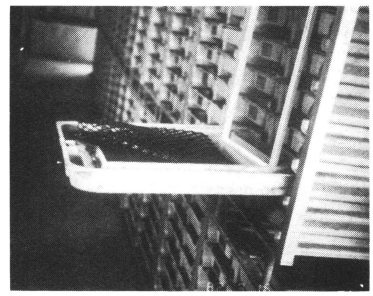
（ふ化放流事業）

この地方でふ化放流の対象とされている種類は大変多く、ギンザケ、マスノスケ、シロザケ、ベニザケ、カラフトマス等ですが、最近の傾向としては最も大きくなるマスノスケに力を入れて来ている様でした。

四ヶ所のふ化場を見学しましたが、どのふ化場も川の下流域にあり、川を柵で止め、魚道または魚梯を用いて親魚をふ化場内へ導入する一方、稚魚の放流もこの水路を通じて行なう様になっていました。カナダで見たキャピラノふ化場は最も設備がよく、魚梯の側面が硝子張りになっており、多数のギンザケが遡上しているのが水族館で魚を見る様な感じで見られました。


魚梯を遡上するギンザケ

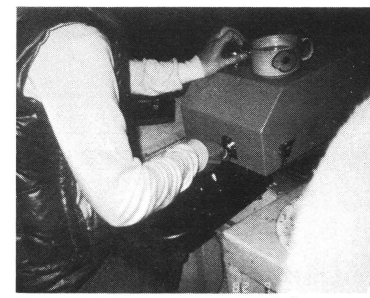
ふ化槽は多段引出し式のものが多く用いられておりましたが、新しいふ化場では日本式の撒布床も用いられておりました。浮上した稚魚は稚魚池に移して給餌飼育した後に放流されますが、種類の関係で飼育期間は一年前後に及ぶのが普通の様でした。


多段引出し式ふ化槽

稚魚を放流する際には、その何割かに磁性を帯びた一㎜程のステンレス針を、標識として鼻先に打込んでから放流されます。この針を打ち込まれた魚を機械にかけると磁性が感応して音が出ますので、標識魚が発見されます。更にこの針を取り出して顕微鏡で見ると、針につけてある線の数で放流場所や年度が識別出来るそうです。

（養　殖）

ワシントン大学のドナルドソン名誉教授の所では、ニジマスの養殖試験を実施していました。屋外の飼育池の中に五～六〇㎝もあるサケの様なニジマスがウヨウヨと泳いでおりましたのでその年令を尋ねたところ、これが何と二年魚であるとの事で二度びっくり。このすばらしい成長を示すニジマスは、同教授が長年に亘って人為淘汰によって得たものだそうで、求めがあればどこの国へでも卵を分譲しているそうです。


ステンレス標識の折込み作業

カナダの太平洋生物研究所では、海中網生簀を使ってニジマス、スチールヘッド、ニジマスとスチールヘッドの交雑種、ギンザケ、それにニシンの養殖試験を実施しておりました。現在の試験の主なねらいは品種改良の様でしたが、この地方の広大で恵まれた環境条件の内湾を活用すれば、サケ類の海中養殖の将来展望は極めて大きいものと思われました。

豆知識

海藻がエネルギー源に!!

海藻部　佐藤恭成

海藻といえば我々日本人には食べる物というイメージが強いですが、実際には肥料、飼料、工業製品の原料、医薬品など多方面に利用されています。そして今度は石油・石炭に代わる新しいエネルギー源の一つとして利用されようとしているということを御存知でしょうか。

この構想は一九七二年に米国のH・A・ウィルコックス博士が発表したもので、巨大海藻マクロシスチスを海中で養殖し、これを発酵させてメタンガスを得ようというものです。このマクロシスチスは、南カルフォルニアから南アメリカ、オーストラリア南岸に広範囲に群生するコンブ科の海藻で、全長が六〇メートル以上もあり、一日に五～六〇㎝の割り合いで成長します。完全に成長するには六～七年かかりますが、四年ぐらいで収獲でき、再生力が強いのでカリフォルニア沿岸のような年間の温度差の小さい地域では一年のうち何回も収穫可能だそうです。

同氏の構想では、海中一〇～三〇mの深さに面積四〇〇平方kmにわたりポリプロピレンのロープを縞状にはりめぐらし、このロープにマクロシスチスを密殖させ海洋牧場をつくります。この海藻には三〇〇mの深さから汲み上げた栄養豊富な海水を循環させ育成し、海表面に浮かんだ葉を船で刈り取るものです。収穫された海藻は海上に構築された処理工場で処理され、メタン発酵によりメタンガスが得られ、燃料に使います。また、残査は家畜の飼料として利用でき、将来はこの残査よりアルギン酸、マンニット、肥料、食糧、医薬品も得ようというのです。

これらの施設はすべて陸地から離れた海上に設置されるため、設置に伴う住民とのトラブルをおこすこともなく、広大な海を十分に利用できるという利点があります。

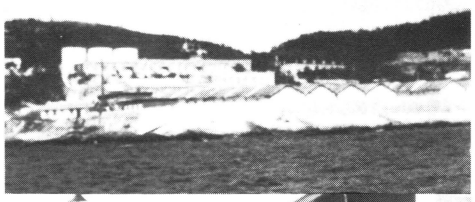
現在、アメリカで着々と開発が進められているようですが結果はどうなるでしょう。日本のように国土が狭く四方を海に囲まれている国では、実現可能であれば願ってもないことではないでしょうか。

出典

「海藻のはなし」、新崎盛敏、新崎輝子著、東海大学出版会

中国旅行記

次長　高橋邦夫





このたび、中国からの研修生を受入れている関係者が、国交回復一〇周年の記念行事の一環として中華全国青年連合会から招待を受けましたので、研修生受け入れの窓口になっている日中青年研修協会の訪中団の一員として、県水産部の日下部次長と中国を訪問する機会を得ました。これらの概要を記してみましょう。

出発は九月十五日、成田発九時の日本航空便、帰国は二三日、北京発八時二〇分の中国民航便ということと、大凡の日程がわかる程度で出発することになりました。一行は、協会関係者と北海道～宮城県までの受入れ関係者で女性二人を含む十一名でした。

九月十五日雨の成田空港をほゞ定時に離陸、九州を経て上海上空で北に転じ、四時間半で北京空港に到着しました。空港では中華全国青年連合会副秘書長賈棟錡（カントウキ）氏の迎えを受け、日本製のマイクロバスで北京市内の宿舎に向かいました。真直ぐに続く道路、柳の並木、点在するレンガ作りの民家など、中国に来たんだなあという実感がひとしおです。四〇分ほどで到着したのが北京飯店で、天安門や人民大会堂などが立ち並ぶメインストリートの東長安街に建っている中国を代表するホテルということです。荷物を運び入れ落着く間もなく、車で案内されたのがラマ教の寺院で、雍和宮という名所でした。極彩色の門、こげ茶色の僧衣に赤い帯のラマ僧、異国情緒たっぷりの建物など強烈な印象でした。

翌十六日は、招待者である中華全国青年連合会を表敬訪問しました。刘维明（リュウイミン）主席をはじめ玄関前に勢揃いして拍手と握手で迎えてくれました。主席は国交回復一〇周年の記念すべきときに日本からの訪中団を迎え熱烈に歓迎します。研修生を受け入れ、家族同様に世話していただき心から感謝するとあいさつし、岡崎団長から招待に対する感謝と今後とも両国の友好を深めるために努力しようというあいさつで訪問を終えました。その後直ちに明朝十三陵を見物しました。参道に並ぶ象やラクダなどの石獣発掘された廟墓の一つである定陵の大理石作りの地下宮殿など、その規模に驚嘆するばかりでした。その後万里の長城へまわり二日目を終えましたが、大通りには色とりどりの色布が飾られ、金日成首相歓迎のためということでした。十七日は北京で最大の公園である頤和園や明・清両朝の皇城の中心部であった故宮（旧紫禁城）を案内してくれましたが、その雄大さにはただ／＼驚くばかりでした。十八日公式行事として、中華全青連の大会議室に、招待された日本の七団体約百名が一堂に会し、「中日青年友好回顧と展望」と題して座談会が催されました。夜は民族文化宮で歓迎宴が開かれ、ペキンダックなど中国料理を賞味しながら、両国ののど自慢やプロ歌手の歌などを聞き楽しいひとときを過しました。五日目の十九日は、人民大会堂で元副総理の習仲勛（シュウチュウクン）氏との会見が行なわれました。午後は天壇公園の一角で記念植樹をしました。その夜は中華全青連と北京市青年連合会共催の交流会があり、歌や踊りをみながら友好を深め二日間の公式行事が終りました。

二〇日は北京から大連に飛び、大連市青年連合会主席、朱連超氏の迎えを受け、宿舎の棒槌島賓館に荷物をおいて、ただちに市内の水産公司の加工場を視察しました。製品はサバ、ウニ、アカガイ、イガイの缶詰、生ウニ、練ウニ、ボイル大正エビ、エビセンなどで、カワハギ、イカなどの乾製品も作っていました。公司には漁撈部門もあって三百トンクラスの船が一六隻あり、サバ、タチウオ、ヒラメなど年間一万トンを水揚げしていました。化工工場では、アルギン酸、マンニット、沃度等を生産し、標本工場など合せて従業員は二千人、冷蔵能力五千トンで、大正エビ、ウニは日本に輸出しているということでした。翌二一日は養殖公司石廟育苗場を訪問し、昨年の研修員達と再会旧交を暖めました。場長、副場長の主要なポストについて活躍しており喜ばしい限りでした。午前中はアワビの種苗生産施設と船で海面の養殖施設を案内して貰いましたが、養殖公司で使っている海面は約二〇キロメートルで、一万ヶ統（一ヶ統は六〇メートル）のコンブ養殖施設があるということで、見わたす限り施設が入っていました。この育苗場では、アワビ（一〇万個）、アズマニシキ（七〇万個一cm）、大正エビ（一千万尾、六mm）と若干のコンブ、ワカメの種苗を生産しているそうです。

昼食には沢山の料理（マダイ、ヒラメ、アワビ等々）と茅台酒で歓待していただき、午後四時頃まで歓談してお別れしました。

二三日は北京に戻って二三日朝の便で帰国しました。かけ足の旅行でしたが、中国側の配慮で大変楽しい旅行ができました。