7・8・9月号
青森県水産増殖センター
第37号
昭和61年9月25日発行

センターだより

資源管理型漁業の展開と試験研究



所長
武尾善蔵

二〇〇海里体制は、国際的に定着し、沿岸国の自国優先主義が明確化されるに及んで、我が国遠洋漁業は危機的状態にあることは衆知のとおりです。

このような情勢から、今後我が国の漁業を発展させるためには、国土の十二倍の面積を有し、しかも寒暖流の交錯する極めて生産性の高い周辺海域の漁場開発が急務であり、かつ資源管理型漁業への移行は必須であります。

政府は、今二十一世紀に向け新たな国づくりを目ざし、第四次全国総合開発計画の策定作業中であります。

水産庁においては、資源管理型漁業の展開をその大きな柱として位置づけようとしていることも又当然であります。この中で所謂資源管理型漁業について、次のような定義づけをしています。

一、対象とする海域につき、その自然的条件および対象生物の生態的特性の十分な把握を基礎とし、

二、(一) 対象海域の生産力の十分な活用（増殖、栽培、漁場整備を含む）

(二) 地域資源の合理的利用（各種規制―操業の義務づけを含む―の実施、すなわち漁業管理、漁場管理の実施による）を図ることにより、

三、得られた収益を最大かつ安定、永続できる最適漁業構造および操業方式などの実現された漁業の姿をとりあえず総称する。

と云っており、誠に理想的な漁業形態です。

しかし、現行漁業の実態は、共有の漁場において特有の資源を多様な漁業による個人の生産構造であり、誰よりも早く、そして誰よりも多くとの競走であり、およそ資源管理漁業構造には、全くなじまないものであります。

このような漁業の実態を踏え、具体的にどのようにして、資源管理型漁業への誘導がなされるのでしょうか。

そのためには、科学的な判断に基づく、漁場並びに漁業の管理手法が提示されなければなりません。

このことへの一義的な対応は、各県水試に負うところが極めて大であります。

各県水試の研究はそれぞれ地先資源を対象に長い歴史があります。

しかし、水中に生息する動植物を対象とすることから、陸上のそれとは観察には大きな制約があり、その生態系を明らかにすることは難しいとは云え、資源管理型漁業への移行、すなわち今後の我が国漁業の発展のためには避けて通れない課題であります。

今更ではありましょうが、我が国周辺海域における資源の生態系の把握等、基礎的研究を水産業における最優先課題として、強力に推進しなければならないことは云うまでもないのであります。

資源管理型漁業展開を文言だけに終らせてはならないのです。

資源管理型漁業への展開と試験研究機関の責務について、もっとじっくりと考えてみるべきではないでしょうか。



海洋観測へ向う白鳥丸の勇姿

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☎0177－55－2155／印刷　㈱コーセイ印刷

春期ホタテガイ養殖実態調査結果について



ほたて貝部技師　榊　昌文

五月下旬から六月上旬にかけて恒例の春期養殖実態調査が実施されました。調査の中心となった昭和六〇年産貝（二八、八五個）について、調査結果を述べてみます。

調査結果

表1のように、六一年五月一日現在の六〇年産貝の手持ち数量は、四四、〇五七万個、その養殖種類別比率はパールネット三三・三%、丸篭二二・一%、耳吊り四四・五%で、耳吊りについては昨年よりさらにその割合が減少してきています。

表2は、昭和五二からの同時期の調査結果を比較したものです。全湾平均では、へい死率三・四%、異常貝出現率二・三%と、異常貝出現率については昨年に引続き低下しているものの、へい死率はやや高まりを見せています。特に平内地区においては、異常貝出現率及びへい死率ともに平均を上回っていることから、今後の適正な養殖管理が重要です。

養殖方法別のへい死率は、耳吊り四・七%、パールネット二・八%、丸篭一・六%で耳吊りのへい死率が各地で大巾に高くなっています（表3）。

養殖貝の成長については、全湾平均で殻長六・八cm、全重量三四・二gと年々小型化し、養殖方法別から見ても、パールネット六・九cm、三三・七g（昨年同期七・〇cm、三九・九g）、丸篭六・八cm、二九・三g（同六・七cm、三六・九g）、耳吊り六・八cm、三六・九g（同七・一cm、四六・八g）といずれも小型化の傾向が現われています（表3）。

養殖方法別の収容密度及び幹綱一m当りの収容個数では、いずれも著しく増加し幹綱一m当りの収容数については、適正収容数の一・五倍から二・五倍以上の地区もみられました。

考察と今後の課題

昨年秋の養殖実態調査で、貝の小型化が進行していることが指摘されましたが、現在も依然としてその傾向が続いています。貝の小型化は、今後異常貝出現率の増加、次にへい死へと到る危険性を内在しているものと考えられます。

この小型化の進行は、養殖管理、とりわけ単位面積（幹綱）当りの収容数の著しい増加に主要因があるものと、判断されます。したがって、今後の課題としては、幹綱一m当りの収容数（一五〇個以下）を遵守するとともに、余分な貝を持たないようにすることが、これからのホタテガイ養殖に最も大切であるといえます。

表－1　養殖方法別結果

種類／年度	パールネット	丸　篭	耳　吊　り	計	備　考
61	33.3%	22.2%	44.5%	100%	60年産貝（44,057万個）
60	32.1	17.8	50.1	100	59年産貝（42,424,5万個）
59	22.9	15.4	62.5	100	58年産貝（29,190,5万個）

（）：手持ち数量：5月1日現在

表－2　へい死率及び異常貝出現率の年度別推移

調査年	へい死率（%）						異常貝出現率（%）					
	上磯地区	青森地区	平内地区	上北地区	下北地区	全湾平均	上磯地区	青森地区	平内地区	上北地区	下北地区	全湾平均
52	32.0	77.0	32.0	43.0	58.0	48.0	85.0	90.0	65.0	99.0	58.0	74.3
53	12.0	4.0	6.0	0.2	5.0	0.6	23.0	14.0	13.0	3.0	13.0	14.6
54	0.8	1.2	1.5	4.9	1.6	1.7	5.9	12.0	3.0	5.4	5.6	5.6
55	0.2	12.3	3.5	0.1	0.3	2.4	4.5	22.6	8.9	3.0	2.3	6.6
56	5.5	3.0	1.8	1.0	0.5	2.3	17.8	15.3	4.0	5.8	6.3	8.3
57	1.8	0.8	1.2	0.7	0.1	1.0	5.1	2.0	1.3	1.1	2.8	1.9
58	2.1	2.2	4.0	4.2	1.1	3.1	2.4	4.7	5.4	5.5	1.6	4.4
59	2.1	2.3	2.2	1.8	1.7	2.2	4.3	3.0	2.6	9.8	3.5	3.8
60	5.5	1.8	1.5	1.8	1.8	2.2	5.1	2.8	1.9	2.0	4.5	2.7
61	2.7	1.2	4.6	3.8	0.3	3.4	2.0	2.1	2.7	2.1	1.4	2.3

表－3　養殖方法別結果

	区　分	へい死率（%）	異常貝出現率（%）	平均収容数（個）	平均殻長（cm）	平均重量（g）	平均軟体部重量（g）	連の間隔（cm）	幹綱1m当りの収容数（個）
全湾平均	パールネット	2.8 (2.8)	2.0 (1.3)	19.3 (16.0)	6.9 (7.0)	33.7 (39.9)	15.1	52.8 (54.9)	338.4 (268.0)
	丸　篭	1.6 (1.6)	1.5 (6.6)	20.5 (16.0)	6.8 (6.7)	29.3 (36.9)	14.1	72.4 (70.2)	281.4 (241.0)
	耳　吊　り	4.7 (2.0)	2.9 (2.2)	197.4 (158.7)	6.8 (7.1)	36.9 (46.8)	17.0	56.5 (58.5)	331.1 (277.0)
	平　均	3.4 (2.2)	2.3 (2.7)	—	6.8 (6.9)	34.2 (41.3)	15.7	59.1 (59.9)	32.4 (264.0)

（）内は昨年の結果

陸奥湾の海況推移（四～七月期）



漁場部主任研究員　三津谷　正

不安定な天気が続いたこの夏も、早くも過ぎ去ろうとしています。

陸奥湾の水温も、春以降全般に平年より低めのまま、昇温期から降温期に移行する時期になりました。

ここで、今年の春から夏にかけての海況をふり返ってみることにします。

すでに本誌で何度か紹介されているように、この時期の陸奥湾は、水温の上昇と塩分の低下がともに大きく、それらの鉛直差の大きい成層構造が形成されます。従って、層別に水が停滞し混じりにくくなるために、底層の溶存酸素も低下します。

また、流れもしだいに強まり、湾口部平舘村沖では南下流が卓越して津軽暖流水の流入が増大、これに伴いしばしば湾内中層以深の水温、塩分が急変することもあります。

そして、これらの特性がその年々によってもかなり変ります。

図1に、ブイシステムによる観測結果から、今期内の半旬別平均水温の平年差（平年値は過去観測の平均）の推移を示しました。

図2には、七月の東湾ブイの風と平舘ブイの流れの変化を示しました。上段が東湾ブイの風、中段が平舘ブイ十五m層の流れ、下段が平舘ブイ底層の流れです。風、流れともに線の向きが方向を表し、風は吹いてくる方向（紙面の上下左右が東西北南に対応）、流れは流れ去る方向（紙面の上下左右が北南西東に対応）をとっています。風速、流速の大小は線の長短で表しています。

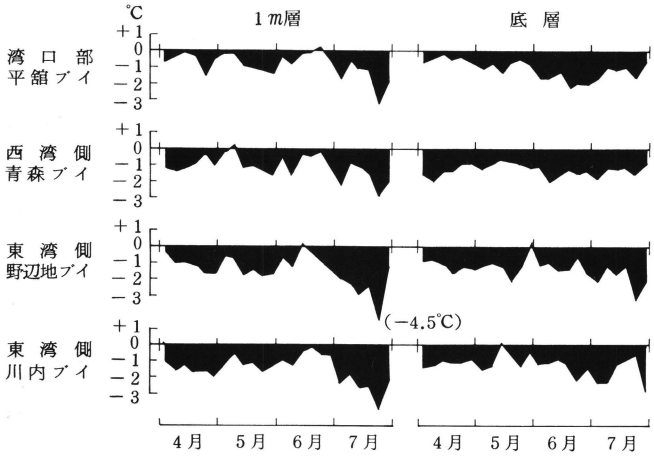


図1　半旬別平均水温の平年差の推移
（黒塗りの部分は平年より低温）

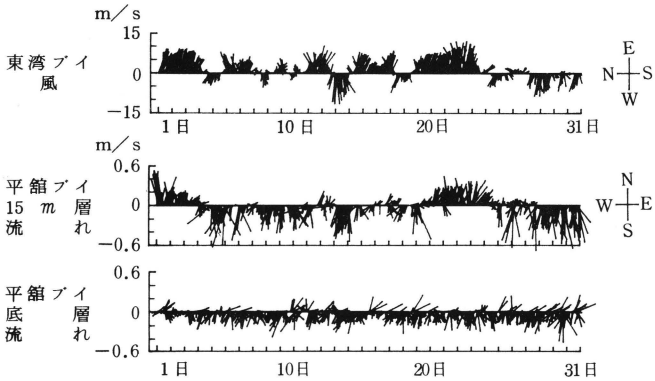


図2　7月の湾央部の風と湾口部の流れ

以下、今期の海況の推移を、水温を中心に月別毎に述べてみます。

四　月

二月以来の低水温傾向持続、湾口部を除き全般に平年より一～二℃ほど低温に推移。月内に湾内全域全層で3℃ほど昇温、月末の水温は六～九℃の範囲、未だ冬季低水温期の西高東低分布傾向が残り、鉛直差は極くわずか。下旬に入り湾口部で南下流が強まるとともに、湾央部底層にやや高温でかなり高塩分な津軽暖流水が流入分布。

五　月

上旬は低水温傾向回復気味、しかし、中旬以降は再び低水温化し、湾内全域で平年より一℃以上低めに推移。表層では中旬頃のヤマセ型天候を反映し横這い気味に推移、月内に湾全域で三～五・五℃昇温。中層以深では二～四℃の昇温。月末の水温は湾内全域の表層十一・五℃、中層十～十一℃、底層七～十℃の範囲。中層以深の水温は湾口部が最も高く、東湾側南部で最も低温。湾口部の流れは前月下旬からひきつづき南北流ともに強勢、津軽暖流水の湾内底層への分布も持続。

六　月

表・中層水温は、月前半内に四℃前後昇温、一時低温傾向が緩み月半ば前後は平年並みに推移。底層の昇温傾向は鈍く、なお全般に平年より一～二℃低めに推移。月末の水温は各層ともに海域差が大きく、表層では東湾側北部の十五℃前後から湾央部の十二℃前後の範囲、中層では東湾側南部の十℃前後から東湾側北部の十五℃の範囲、底層では湾央部の八℃台から東湾側北部の十四℃近くまでの範囲で分布。湾口部中層の流れは強勢な北上流が目立ち、南下流は弱勢。

七　月

水温は、月内全般に平年より低めに推移、特に下旬の上層水温は、中旬から下旬前半にかけてほとんど昇温しなかったために平年より3℃前後も下回り、著しく低温。二八日の

下痢性貝毒について

漁場部技師　高林信雄



梅雨明け前後からようやく昇温傾向が強まり、月末の水温は湾内全域でみて、表層二十～二四℃、中層十六～十九℃、底層十一～十六・五℃の範囲で分布。

図2に示すように、湾央部の風と湾口部中層の流れには、ヤマセ風が吹くと途端に北上流が強勢となり、止むと南下流が以前より一層強まるという対応変化がみられます。

この関係は、強いヤマセ風が吹き続くようになる五月頃から顕著になり、この時期の海況変化にかなり大きな影響を及ぼしているようです。今期の湾口部の最高流速は、中層で毎秒〇・六八m、底層で毎秒〇・四六mで、いずれも七月下旬に観測されています。

なお、湾央部底層の溶存酸素は、七月内に、ほぼ例年と同程度の飽和度六十%前後まで低下しました。

下痢性貝毒の発端と現在の調査体制

昭和五一年六月、宮城県本吉町で発生したムラサキイガイによる食中毒が、東北大学安元教授によって、下痢性貝毒が原因であることが確認されて以来、ホタテガイ・アカザラガイ・ムラサキイガイ等は、時期的に毒化することが判明し、昭和五三年以降、二枚貝の出荷自主規制が行われるようになりました。

このため、本県では、下痢性貝毒の監視・原因究明・予測を目的として、昭和五三年度から陸奥湾海域を対象とした「赤潮予察事業」を、昭和五八年度から陸奥湾以外の海域を対象とした「重要貝類毒化対策事業」を実施しております。

毒化メカニズム

下痢性貝毒の毒成分を細胞の中に持った毒化原因プランクトン（現在のところ、ディノフィシス・フォルティとディノフィシス・アキュミナータの二種類が確認されております。）を、ホタテガイ等の二枚貝が餌として取り込むことにより、毒成分が特異的に中腸腺に蓄積され、貝が毒化します。

原因プランクトンの出現条件

ディノフィシス・フォルティは陸奥湾では、三～七月の昇温期に水温九～十七℃、塩分三二・四～三四・二の水塊中に出現し、特に成層構造（上に軽い水、下に重い水が分布する安定した構造）が発達した時、比重一・〇二五～一・〇二六の水深に濃密に出現します。

ディノフィシス・アキュミナータについては、データが少なくて不明な点が多く、はっきりしたことは言えませんが、ディノフィシス・フォルティ出現の前後に表層で出現するようです。

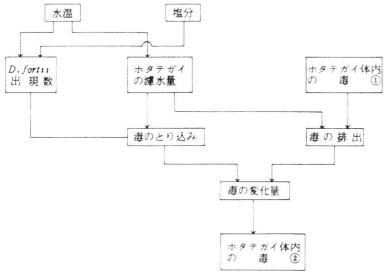


図1　ホタテガイ毒化のフローチャート

下痢性貝毒々成分の性状

下痢性貝毒々成分（現行のマウスを用いた方法で測定される成分）は次の四つに大別できます。

一、オカダ酸群

○オカダ酸、ディノフィシストキシン一、三の三成分が確認されています。

○酸性で下痢原性を有し、化学構造は解明されています。

○ディノフィシス・フォルティ、ディノフィシス・アキュミナータから同様の毒成分が検出されており、これが原因プランクトンと考えられます。

二、ペクテノトキシン群

○ペクテノトキシン一、二、三の

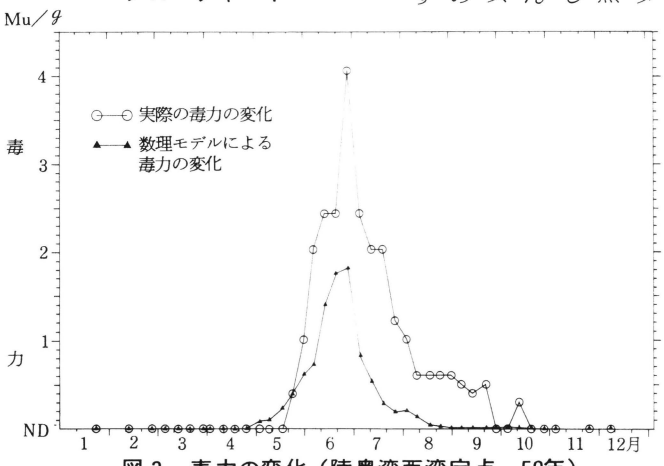


図2　毒力の変化（陸奥湾西湾定点．59年）

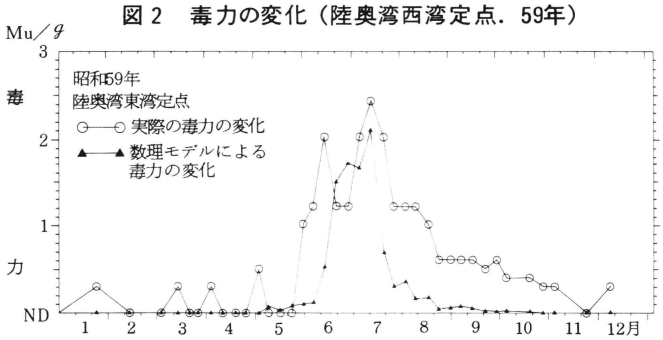


図3　毒力の変化（陸奥湾東湾定点．59年）

三成分が確認されています。
○中性で下痢原性はなく肝臓毒性を有し、化学構造は解明されています。
○由来については不明です。

三、イエソトキシン群
○イエソトキシン一成分が確認されています。
○酸性で下痢原性はありませんが、マウスに投与すると死亡します。毒性についての詳しいことはまだ不明で、化学構造についても不明です。
○由来については不明です。

四、遊離脂肪酸群
○中腸腺内に存在し、他と化合しない脂肪酸全部をいいます。
○酸性で毒性はないが、現行のマウスを用いた方法では、下痢性貝毒として測定されます。
○由来については不明です。

ホタテガイ毒化の数理モデルの試み

水温・塩分の変化により、ディノフィシス・フォルティの出現数やホタテガイの濾水量が変化する中で、ホタテガイが毒化する過程を図一のフローチャートのように考え、数理モデルの作成を試みました。

図二、三に、昭和五九年の陸奥湾西湾定点と東湾定点における、実際の毒力の変化と数理モデルによる毒力の変化を示しました。実測値と数理計算値の毒が発生時期、盛期、終期が良く一致していました。

今後この数理モデルをより精度の高いものへ発展させ、ブイロボットやリモートセンシング等の海況データを用いた貝毒予測を行ないたいと思っています。

貝毒調査の問題点

貝毒の調査が始まって今年で九年目になりますが、現在も次のような問題を抱えており、一つづつ解決してゆかねばなりません。

○中腸腺内の各毒成分の比率が時季により、また年により変化します。そのため、由来の不明な毒成分の比率の高い時は、毒力の予測がしにくくなります。
○原因プランクトンの持つ毒力が時季により、また年により変化します。そのため、原因プランクトンの出現数からの毒力の予測がしにくくなります。
○毒成分の中には由来が解明されていないものや性状がはっきりしないものがあり、今後、各毒成分ごとの調査研究を進める必要があります。

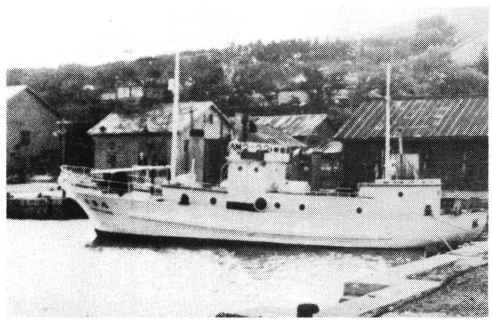
試験船白鳥丸……メモ……



漁場部長　林　義孝

当所試験船として十数余年にわたり、浜田船長とともに増殖センターのもう一つのシンボルとして親しくしていただいた、白鳥丸は任務を全うして昭和六一年六月二五日その任務をはなれました。種々な事情がありましたが、余後は大畑町を根拠にイカツケに活躍することになりました。

この機会に白鳥丸の思い出（メモ）を記しておきたいと思います。



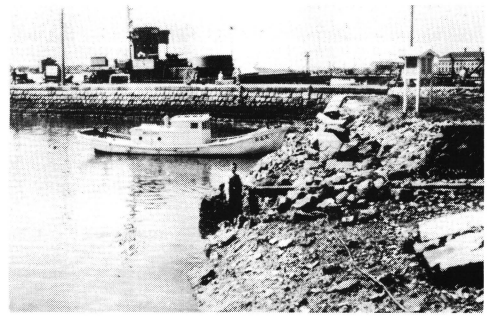
初代調査船、蕪島丸（佐々木鉄朗氏）S26年頃

当センターの前身青森県水産試験場陸奥湾分場は昭和二四年六月大湊市に発足しました。その九月、初代試験船（漁業取締船兼務）蕪島丸（八戸水難共済会より二八・五一トン焼玉七〇馬力）が配属になりました。これを機会に二四定点を定め、むつ湾の海洋観測を行ないました。

蕪島丸は約二ケ年の短かい試験船任務を終えて、払い下げ後は運搬船として尻屋で活躍したときく。

青森県水産試験場陸奥湾分場は昭和二七年四月陸奥湾水産増殖研究所と改組されました。又、水産試験場より試験船東奥丸（十八・四四トン焼玉五〇馬力）が移管され、当所所属試験船として海洋観測等に活躍しましたが、昭和二八年に青森県水産試験場大畑分場へ移管されました。その後、海洋観測等は監視船はやぶさ、及び傭船によって実施した。磯廻りの作業には磯舟（三・六三米、〇・九七米、〇・三六米）も使用しました。

昭和三三年に至り、木船二・七トン、ディーゼル一七馬力速力七ノット、音響測深機付の調査船を建造し、黒田竹弥水産商工部次長により、白鳥丸と命名されました。以後陸奥湾水産増殖研究所の調査船として水産増殖センターの発足まで、海洋観測、ホタテ増殖研究等、長谷義夫運転員と共に初代白鳥丸は十二分の活躍をしました。



初代白鳥丸　昭和35年5月24日13時頃、水研裏チリー地震による引汐の様子、背後の岩壁の水位に注目、人物は初代小寺所長

水産増殖センター発足直前の昭和四三年二月第二代白鳥丸は、青森造船鉄工企業組合で建造進水し、水産増殖研究所試験船として佐々木勝男

航海士が造船所より増殖研究所へ廻航した。

これに伴ない初代白鳥丸は払下げられ、余後は脇野沢漁港を根拠地に仏ケ浦観光船として、旅路の良き思い出を幾多の人々と共にしました。

昭和四三年四月一日、水産増殖センター発足と同時に浜田船長、長谷機関員のコンビで大湊より茂浦へ廻航、本格的な活動を開始しました。

当時の白鳥丸は五・二二トン、五〇馬力七ノット、音響測深機を装備し、ホタテ増殖研究等の作業船と位置づけられておりました。従って、予算的にも船舶管理費などと独立して認められていた訳でなく、ホタテ増養殖研究等の中に燃油の形で盛り込まれておりました。先人の苦労がしのばれます。

事務所引越しの慌しさが一段落し、いよいよこれから本格的な活躍の矢先きの昭和四三年九月、ベテラン長谷機関員は不帰の客となった。

白鳥丸乗務員では唯一人である。水産研究の特性をよく理解し、研究目的に沿った海上作業については、今でも賞讃の声が高い。

昭和四五年魚探改装、昭和四七年レーダ、自動操舵装備、キャビン改装、昭和四八年測深儀、セントルポンプ、無線装備、昭和四九年交流発電機と毎年の様に白鳥丸の設備、性能の向上を行なってきました。



2代目白鳥丸、改造前 S45年頃

船令による船体の傷み、養殖施設がスクリュウに絡まり易い船底形（和船型キールなし、漁港設備のない処では斜路に揚げて、船を保管するのに便利である。）加えて、設備の増強、業務の増加多様化により手狭になった。

昭和五〇年に至り船体改造増トン工事を行なった。翌五一年にはエンジン、操舵装置を換装した（共に葛西造船所で施工した）。

この一連の工事により白鳥丸は全く新造船と同様になり、昭和五一年十月五日に漁船登録の書換えも行ないました。

白鳥丸は、長さ一一・七八m、巾二・九八m、深さ一・〇二m、総トン数七・〇二トンディーゼル六〇馬力、レーダ（一〇KW）魚群探知機（デジタル表示付）無線機（DSB 1W）油圧操舵機を有する調査船に成長し、増養殖研究、海洋観測に十分な活躍の基盤が与えられた。以後白鳥丸に関しては大きな手入れをすることなく現在に至りました。

初代白鳥丸誕生の昭和三三年から現在まで約三〇年間、業績エピソードも枚挙に尽きません。遠い昔の事程、思い出は深く印象は鮮明になる物です。初代白鳥丸では、関係者は一様に潜水艇くろしお号による潜水調査の作業援護、ラーバ調査、海洋観測等での苦労話を楽しく語っておりました。

調査後の帰航途中で、時化に遇いこで終りと思った調査員は数多くいることと思いますが、この種では土屋沖行方不明事件が最右翼と思われる。

養殖資材を満載した白鳥丸が、シケ模様の観音崎をかわすのをマイカーで陸行した伊藤前所長は、見送り予定地土屋に先行した。ところが白鳥丸は航続を諦め浪打に避難した。

情報過多の現在とは異なり、無線等連絡手段のない当時、情報皆無による混乱が土屋沖行方不明事件の真相であったが、これには、凪まち中に座礁満汐を待って離礁という付録がありました。

又、昭和三八年には青森－大湊間の定期便水中翼船が、漂流しているのを曳航救助し、船会社からの金一封で所内の懇親と親睦を深めた事もあった。

二代目、白鳥丸も初代同様種々な事がありましたが、何分現役なもので……

思い出深く活躍した事業には、四六～四七年からの自然発生ホタテガイ異常へい死関連調査、五〇年からのホタテガイ異常へい死関連調査、四七年からの太平洋北区栽培漁業資源調査、四七年からのむつ湾開発基本計画調査、又異常潮流調査等がありました。

初代ブイロボット設置立合い、陸奥湾での本格的なダイバー調査第一号赤星氏の潜水調査、北大井上教授等による「くろしお」潜水調査、水中テレビも忘れる事の出来ないものであります。

ネブタ祭りの堤川に停泊中、キャビンの鍵を壊わされ、双眼鏡を盗まれた事件、（警察へ届出・調書作成とその後が大変でありました）停泊中に足をすべらせて、二月の水中に転落した調査員、昭和四九年には川内港で凪まちの最高記録を達成しました。調査員は陸路帰所、川内館に残された浜田船長と工藤機関員は朝起きては空を見上げ、飯を食べては岸壁にナギを見に、飯の合い間に雪かたづけの一週間をすごしました。

海洋観測では、ナンゼン採水器に引っかかったアブラメカゴを引揚げ漁師の上前をはね、その代りバンドン採水器等の高価な観測器機をむつ湾に献上したり、海上自衛隊の掃海訓練海域に迷い込み、空海からの厳重な警告にほうほうの体で逃げ出した事もありました。

種々な事がありましたが、昭和五八年五月三一日漁船保険中央会より、無事故の感謝状を得たことは、浜田船長以下乗組員の努力の結果と思います。

この一文は、津幡、伊藤の元、前所長をはじめ白鳥丸関係の人達からの聞とりを林がまとめました。表現のまずい処、誤謬はまとめ記載の段階で生じたものであります。

今回記載した数倍の情報を得ることが出来ました。ありがとうございました。今後の機会に稿を改めてと思っております。