

# 碧 水

## 富士丸における洋上漁獲物凍結実験

### — 高品質マグロ凍結技術の開発実験 —

この実験は、漁業の合理化対策の一環として、「高品質マグロ凍結技術」の開発を行うものであり、陸上における基礎開発実験と洋上試験用漁獲物凍結実験装置の試作および実用化とからなっています。この装置は、昭和61年12月に完成しました。この実験については、過去3カ年塩カル凍結の実験を国の委託により実施した経緯もあり、当水試調査船富士丸が洋上試験を受け持ち、西経海域においてマグロ延縄の試験作業の際、キハダ・メバチを対象に数回の漁獲物凍結実験を行うこととなりました。

この実験は二つの試験から成立っています。すなわち、洋上試験用漁獲物凍結実験装置(第1図)の作動試験および洋上における漁獲物凍結試験です。作動試験は、装置全般についての作動状態を確認することが目的で、その方法として、①魚体を天井フックに吊荷してブライン散布状態を確認する。②既設のブライン凍結タンクまたは溜タンクへの自動返送状態を確認する。③

凍結処理庫内底部タンクに取付けてあるフロートスイッチの作動、およびブライン溢出の有無を確認する。④温度圧力計の作動を確認すること等です。

洋上における漁獲物凍結試験では、マグロ類を用いて凍結実験を行います。試験基準は次の通り設定しました。

#### ◦試験基準の設定

##### ①1次、2次ブライン温度

-40℃～-45℃

##### ②均温ブライン温度

-10℃～-15℃

##### ③1次凍結作業

魚体中心部圧力が4～6.5kg/cm<sup>2</sup>となるか  
又は魚体中心温度-0℃～-1℃まで。

##### ④均温処理作業

魚体中心温度が-1.5℃～-2℃となるまで。

##### ⑤2次凍結作業

最終魚体温度が-35℃となるまで。

#### ◦実験方法

##### (1)凍結前作業

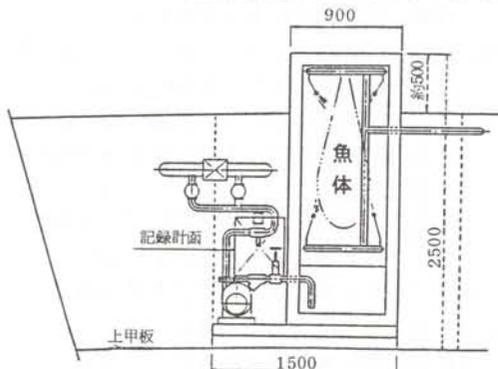
本船既設の塩カルブライン浸漬式凍結装置を運転して均温用ブラインおよび凍結用ブラインを予冷する。

##### (2)魚体の計測

魚体の秤量、寸法計測(体長・体高・体幅等)および写真撮影を行う。

##### (3)各センサ取付作業

魚体に測温体および内圧測定器(第2図)を挿入する。



第1図 漁獲物凍結実験装置

#### (4)吊荷作業

尾部をロープで縛り、凍結処理車天井フックに吊荷し、頭部はロープを掛け三方の振れ止め金具に固縛する。

#### (5)1次凍結作業

設定した温度のブラインを散布し、魚体中心温度、圧力が設定値に到達すると、均温処理事業に移行する。

#### (6)均温処理事業

設定した温度のブラインを散布し、最適凍結処理システム計算表による均温処理時間または魚体中心温度および圧力が設定値に到達すると、2次凍結作業に移行する。

#### (7)2次凍結作業

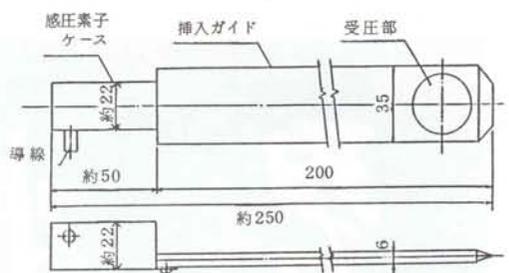
設定した温度のブラインを散布し、最終魚体目標温度まで冷却する。

#### (8)凍結後の魚体の確認

魚体を凍結処理車から甲板上に移し、外観による亀裂隆起等異常の有無を確認した後、魚体を輪切りにして断面を調査し、写真撮影を行う。

以上が、洋上で実施される実験概要です。実験期間は、昭和62年1月26日から同年3月7日までとし、現在西経漁場に向けて航海中です。

(西川 満太郎)



注. 材質 本 体 SUS304  
要 部 SUS316  
ケーブル 耐寒用シリコンゴム被覆特殊ケーブル  
数量 4 組 (内1組は、試作用とする。)

第2図 魚体冷凍用内圧測定器外形図

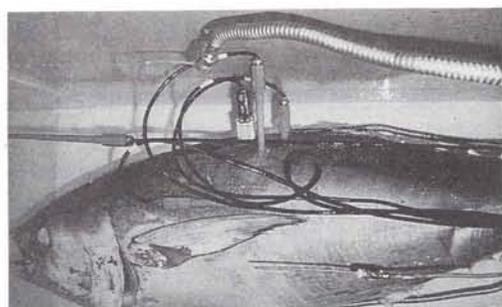


写真 ○ 魚体育中 白いセンサが圧力計  
○ 魚体育中 グリーンが測温計

## 静岡県沿岸域の水質環境

静岡県の沿岸域は黒潮本流が沖合を流れていること、流入河川が多く栄養塩の供給が豊富であることなど漁場としての条件に恵まれています。このような本県沿岸域ですが、魚介類の生息にとって重要な条件である水質はどのように保全が図られているのだろうか、またどのような現状にあるかについてみてみたいと思います。

### 環境基準・上乘せ排水基準の設定

我が国は昭和30年代の後半から経済の高度成長期に入り、全国的に工業化、都市化が進みました。産業の規模が拡大するとともに、技術革新により新しい種類の産業が出現し、工場等からの排水は多量かつ多様化しました。一方、これらの排水を処理するための施設の整備が十分になされなかったこと等から、昭和40年代に入る頃には、各地の公共用水域で水質の悪化が問題となりました。漁場価値の低下、魚類のへい死な

ど漁業被害も各地で発生しました。

本県でも昭和45年に田子の浦港のヘドロ公害事件が発生し、同港前面の海域が製紙工場等の排出物によって濁り、漁業に大きな影響を及ぼしました。

この当時、工場等の排水は「水質保全法」と「工場排水規制法」によって規制されていました。しかし、これら2法は水質汚濁が発生しているか、或いはその恐れがある水域を指定して規制する仕組みであったため、全国各地で急速に進行する水質汚濁を防止するには十分ではありませんでした。

これらのことから、昭和45年に「公害対策基本法」が大巾に改正されるとともに、新たに「水質汚濁防止法」が制定され、公共用水域に水を排水する工場等には全国一律に排水基準（全国一律排水基準）が適用されることとなりました。さらに、この排水基準では人の健康や生活環境の

保全が難しい水域については、国の基準より厳しい排水基準（上乘せ排水基準）を各県が条例で設定できることとなりました。

また、行政目標としての環境基準が新たに設定され、人の健康に係る環境基準は全ての公共用水域に適用され、生活環境に係る基準は水域類型を指定することにより適用されることとなりました。

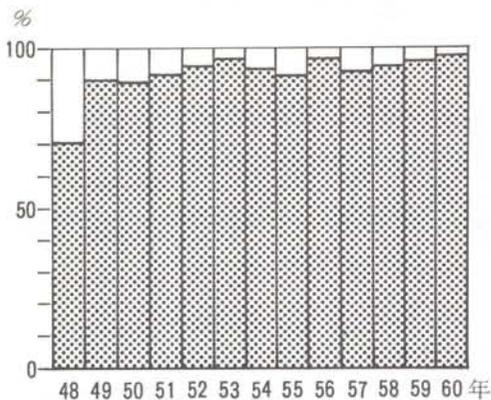
本県での環境基準(海域)は、沿岸の全地先海域に設定され、水域類型C(COD<sup>\*1</sup>)についてみると8mg/l以下)として田子の浦港が、B(COD 3mg/l以下)として沼津、清水、焼津、用宗、大井川の各港並びにこれらの一部周辺水域、田子の浦港の地先海域さらに浜名湖の5つの内湾が、そしてこれらを除く本県の大部分の地先海域がA(COD 2mg/l以下)に各々指定されました。

また、上乘せ排水基準は昭和51年までに県下のはほぼ全域に設定され、工場、事業場等の業種によって、或いは排水量等によって各々排水基準が決められ、厳しく規制されることとなりました。

#### 沿岸域の水質環境

県(衛生環境センター、水産試験場等)では水質汚濁防止法に基づき、毎年沿岸域において年4回以上の水質調査を実施しています。この調査では各種項目について行っていますが、ここではCODを取り上げ、その経年変化から県下沿岸域の水質環境の現状について検討しました。

第1図に本県海域の環境基準達成率<sup>\*2</sup>(COD)



第1図 環境基準(COD)達成率の経年変化

※1 水の中に含まれる有機物などの量を示す指標で、海域の汚れの目安として使われ、有機汚濁が進むにつれて大きな値を示す。

の推移を示しました。これによると昭和48年には71%であったが、その後の上乘せ排水基準の実施等により上昇し、60年には98%に達し、本県沿岸域の水質環境の回復ぶりがうかがわれます。

次に、CODの推移をみるために、県下の沿岸域を7つの水域に分け、水域ごとの平均的な経年変化を第2図に示しました。これによると、いずれの水域も横ばいしないし下降傾向を示し、数値的にも最近は殆どどの水域がCODについては良好な状況にあることを示しています。しかし、田子の浦港が依然高い値を示しているほか、天然の幼稚仔保育場として重要な浜名湖では2mg/l程度の値を示し、水産用水基準<sup>\*3</sup>のCOD値(1mg/l)を超えていました。

沿岸域の水質に大きく影響を及ぼすのが流入河川水の水質です。そこで、本県河川の水質状況を見るために、県の調査結果から幾つかの河川について河口部でのBOD<sup>\*4</sup>の経年変化を第3図に示しました。これによると大きな河川である富士川、天竜川等は1mg/l前後の、また狩野川、大井川、安倍川等も2mg/l前後の低い値で経過しています。これに対し伊東大川(伊東市)、沼川(富士市)、巴川(清水市)、浜川(静岡市)、小石川(焼津市)、新川(浜松市)等の都市部を流れる中小河川のBODは昭和50年以前の異常に高い値に比べて大幅に減少しているものの、依然として高い値で、水質的に良好でないことを示しています。

今後このような中小河川の水質は人口、産業等の推移からさらに悪化することが予測されており、沿岸域への影響が心配されます。これら河川の汚濁は、生活排水が最も大きく原因していることからその一層の処理が望まれるところですが、し尿浄化槽排水を除く生活排水に対する法的な規制がないこと、本県の下水道普及率が20%弱と非常に低いこと等を考えると、尚更

※2 環境基準点における年間を通した日間平均値の全データのうち、その水域の環境基準値をクリアーしたデータ数の占める割合が75%以上の場合を環境基準を達成したといい、達成した測点数の全点に占める割合を達成率という。

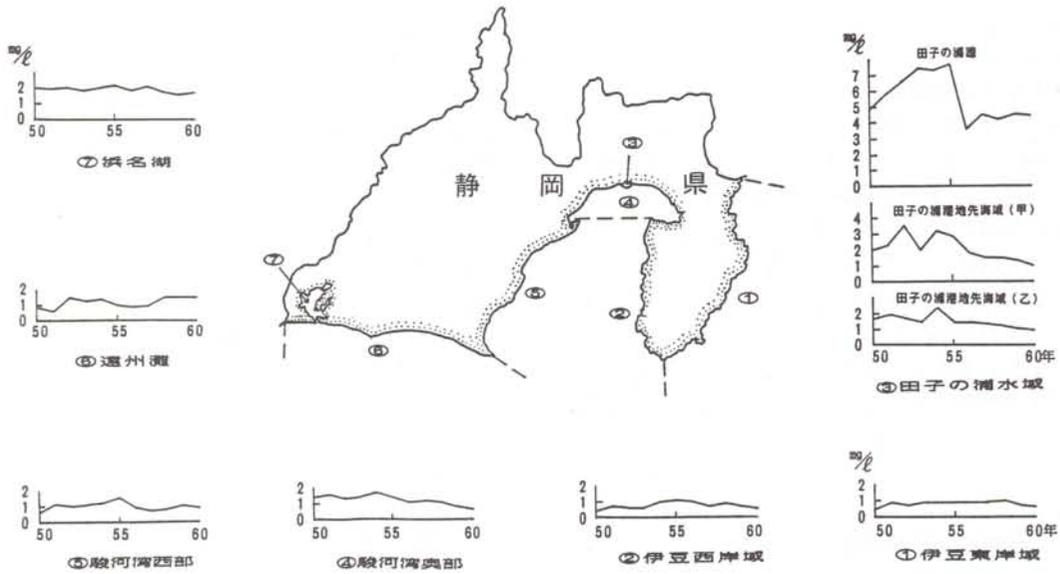
※3 魚など水生生物の生息、繁殖に適していると考えられる水質の基準。

※4 水の中に含まれる有機物の量を示す指標で、河川水などの汚れの目安となる。

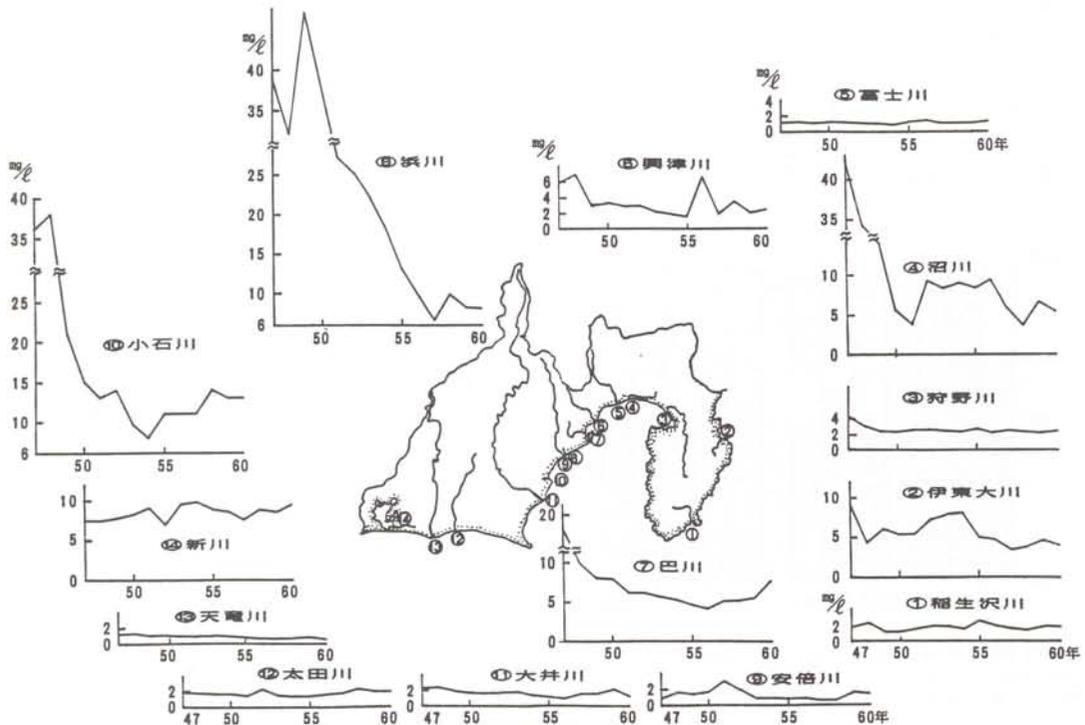
これら排水の沿岸域の水質、さらには底質への影響が心配されます。

沿岸域の水質環境が良好であるか否かはCODで表わされる有機物の量によってだけ決まるものではありません。生活排水等に含まれる有機物

は下水処理場で無機物に分解され、水は見かけはきれいになります。しかし、有機物に含まれる窒素、リンなどについてみると処理場で除去されるのは50%以下で、残りの多くは海へ流入します。



第2図 沿岸域におけるCODの経年変化



第3図 河川(河口部)におけるBODの経年変化

窒素、リンはその多くが最終的に魚介類の餌となる植物プランクトンにとって必須の栄養塩ですが、これが過度に海に流れ込むと富栄養となって植物プランクトンの異常繁殖を促し、赤潮現象を起こします。赤潮は魚介類のへい死など漁業に被害を及ぼすことがあります。

これら窒素、リンの本県沿岸域における最近の推移をみるため、当場の駿河湾における調査結果からアンモニア態窒素とリン酸態リンの2測点における年平均値の経年変化を第4図及び第5図に示しました。

アンモニア態窒素についてみると河川水の影響の強い富士川沖測点、湾中央部のIBP測点（大瀬崎と清水灯台を結んだ線の間地点）ともに51年には異常に高い値であったが、52年以降は富士川沖が0.02~0.03mg/l前後の、またIBPが0.01mg/l前後の値をとることが多く、正常な状態にあることを示しています。またリン酸態リンは52年以降、富士川沖が0.02mg/l、IBPが0.01mg/l以下の、一般海域における正常な範囲の値を示すことが多くありました。

一方、閉鎖的な水域である浜名湖におけるこれら栄養塩の推移をみるために、浜名湖分場の調査結果から浜名湖の内湾である庄内湖の白州と浜名湖湖口における51年以降のアンモニア態窒素とリン酸態リンの年平均値を各々第4図と第5図に示しました。これによるとアンモニア

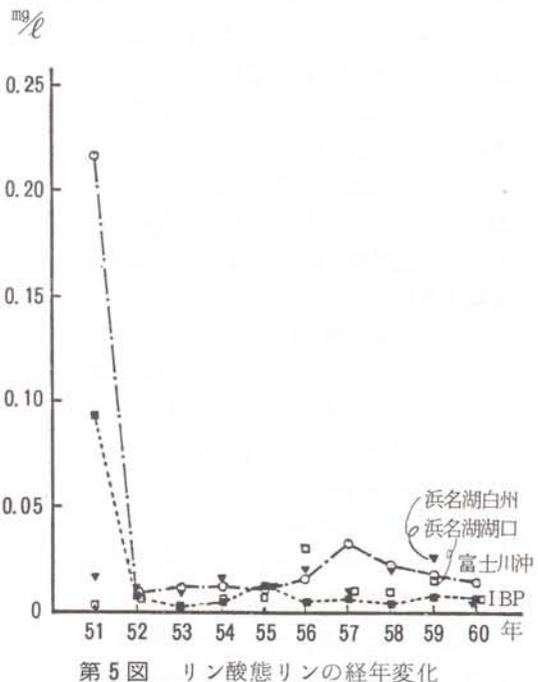
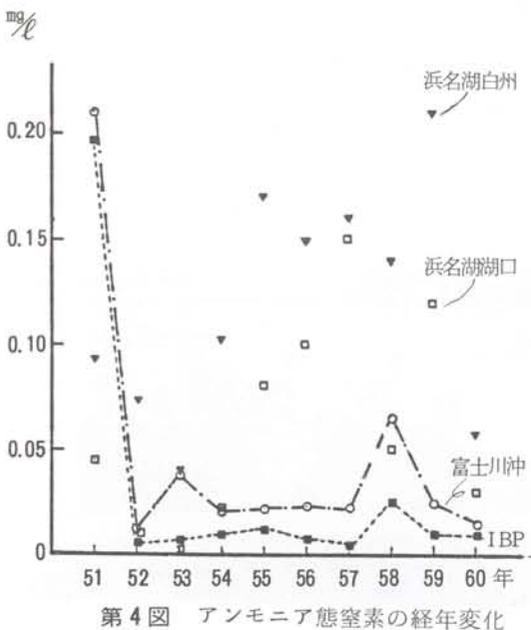
態窒素は白州が0.15mg/l前後の、湖口が0.1mg/l前後のともかなり高い値を示しています。これに対しリン酸態リンは両測点とも0.01~0.02mg/lといった駿河湾におけるものと変わらない値でした。

赤潮は本県においても毎年発生していますが、これ迄はごく小規模で漁業に対する影響も殆んど生じていません。しかし、今後窒素、リンの海域への流入量は増加することが予想されていますので浜名湖等の閉鎖的な水域では十分な注意を要するものと思われます。

このようにみえてくると本県沿岸域の多くは水質的に良好であると云えます。これは上乗せ排水基準の実施によって工場等の排水が改善されたことにもよりますが、いま一つには本県は沖合を黒潮本流が流れており、かつ海域が地形的に開放的であることから外洋水の流入が顕著で、沿岸水の交替が良いことが大いに関係していると考えられます。

このことと都市部の中小河川の水質汚濁が依然続いていることを考えると、水質的には表われなくても底質を含めた環境条件が低下している場所は随所にあるものと思われます。

魚介類の生息、繁殖にとって水質、底質などの環境条件は最も基本的なものですので、これらが良好に保たれるよう守っていかねばなりません。  
(田中 敬健)



# 調査船の動き

## ◎富士丸

第6次西経カツオ、マグロ調査  
昭和62年1月26日～2月10日

## ◎駿河丸

S D Tテスト航海 12月1日  
地先観測 12月2日～3日  
砂泥域調査 12月8日～10日  
サバ調査 12月16日～17日  
地先観測 昭和62年1月7日～8日  
サバ調査 1月12日～14日、16日～17日  
20日～21日  
サクラエビ調査 1月22日  
サバ調査 1月26日～27日

# 日 誌

## (12月)

- 2日 業務連絡会議、分場長会議
- 4日 試験研究機関技術連絡協議会  
(4日～5日富士養鱒場)
- 9日 普及担当者会議
- 11日 太平洋中区栽培漁業推進協議会技術部  
会 (11日～12日 愛知水試)
- 12日 長期漁海況予報会議  
(11日～12日 東海水研)
- 18日 管理型調査総括作業部会  
(18日～19日 舞阪)
- 22日 近海鯉漁撈通信協議会 (御前崎漁協)
- 26日 県遠洋鯉漁撈通信協議会 (焼津市)

## (62年1月)

- 6日 全国遠洋鯉漁撈通信連合会役員会  
(名古屋市)  
サバ漁撈通信協議会 (焼津市)
- 8日 県鯖漁撈長会 (伊東市)
- 9日 分場長会議
- 16日 サバ漁海況検討会  
(16日～17日 千葉水試)
- 20日 公害担当者研修会  
(20日～21日 長岡町)
- 21日 関東東海ブロック水産海洋連絡会

(21日～23日 和歌山県)

- 22日 普及員一般研修  
(22日～23日 伊東市)
- 27日 業務連絡会議、農林水産技術水産幹事  
会
- 29日 全国場長会 (29日～30日 東京都)

# 編集後記

今年度も残すところ、あと1カ月となりました。この1年を振り返り、あらためて1年の短かさを痛感します。

さて、当試験場に61年9月から水産加工の研修に来ていた奚印慈(シー・インツウ)さんが当初の研修計画を無事終了し、2月16日帰国致しました。奚さんは大変さわやかな聡明な女性で、日本語が上手で、理解が速く、我々も非常に助かった次第です。日本の水産加工技術のレベルの高さに驚きながら熱心に勉強し、十分な成果を得て帰られたことと思います。

まだ、中国では家庭用冷蔵庫の普及率が低いこと等水産物の利用に対する問題点が多く、すぐに研修成果が現われることはないと思いますが、近い将来、本県で学んだことが中国で大きく役立つことと確信しています。研修中にアジ塩干品を始め、節類、缶詰等の工場実習、各地の工場見学等皆様には大変お世話になりました。“皆様によろしく”との奚さんの伝言をここにお伝えすると共に、当試験場からも皆様の御協力に心から御礼申し上げます。

(澤田)

