

碧水

第 10 号

昭和 57 年 4 月

静岡県水産試験場

〒425 焼津市小川汐入3690

電話 <05462> 7-1815

新任のあいさつ

場長 松浦勝巳

数々の業績を残されて退任された小泉前場長の後を受けて、私がその任にあたることになりました。

今年は、明治35年の県議会で水産試験場の設置が決定されてから丁度80年にあたります。このような記念すべき時に場長を命ぜられ、一しお身のひきしめる思いがいたします。

月並みな表現ですが、最近の漁業情勢は、燃油の高騰や漁獲の不振などによってますます厳しさを増してきています。このようなときにこそ、水産試験場は漁業者の皆様方と手をたずさえ、お役に立つ仕事をしなければならないと痛感しております。

伊豆、伊東、浜名湖および富士養鱒場の4つの分場の職員ともども、皆様方の御期待にそえるよう努力して参りたいと考えておりますし、皆様方も大いに水試を利用していただきたいと思います。

栽培漁業センター、漁港課としばらく水試を離れておりましたが、一日も早く水試の業務をマスターし、業務にまい進するよう精一杯努力する所存でございます。

今後、ますますの御指導と御鞭達をいただきますようお願いいたしまして御あいさついたします。

退任のあいさつ

前場長 小泉政夫

このたび、長い間住みなれた水試を去ることになりました。

顧みますと、昭和24年8月、県職員として水産製品検査所に勤務以来、水産課、水試、賀茂支庁水産課、水試伊東分場、漁業高等学園そして再び水試と水産関係一途に歩いてまいりました。この間、場長を拝命した昭和52年には米、ソに次いで日本の200カイリ宣言がなされ、諸制度、事業とこれに伴う試験研究などが目まぐるしく展開されてきました。このような中であって、どうにか職務を果すことができましたことは、ひとえに業界の皆様方の御指導、御鞭達の賜と心から厚くお礼申し上げる次第です。

しかし、まだまだ緊急に解決すべき多くの課題を残しておりますが、幸い後任に松浦場長をはじめ新進気鋭の人達が転入してまいりましたので、新場長を中心に、新たな決意で頑張つてくれるものと確信しております。

どうかこの「碧水」が、その研究成果とともにますます充実され、水産業界の発展に寄与されますようお祈りいたします。

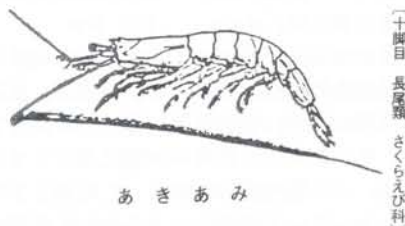
永い間の御厚情誠に有難うございました。

駿河湾で珍しく漁獲されたアキアミについて

本誌8号に、トピックスとして、駿河湾でアキアミが漁獲されたことを簡単に記載しましたが、その後少し資料が入手出来たので、記録の意味も含めてアキアミについてもう少し詳しく触れてみたいと思います。

アキアミは、駿河湾特産のサクラエビに比較的近縁の小エビで、同じサクラエビ科に属します。このアキアミの仲間は、世界で14種類が知られており、その多くはインド洋から西太平洋にかけての河口域や沿岸部に生息しています。特に東南アジアには豊富に分布し、世界では年間およそ17万トンが漁獲されています。

日本で漁獲されるアキアミは、*Aceles japonicus* と呼ばれる種類で、体は無色透明に近く、尾部には明瞭な赤い斑点が両側に2個ずつあるのが特徴です。



第1図 *Aceles japonicus* KISHINOUE
(日本動物図鑑より)

分布は、西日本の浅海域に広くみられますが、漁獲の対象としている所は、有明海や瀬戸内海中部の岡山県などが中心で、富山湾でも一部漁獲されています。

本種は小型の袋網や曳網等によって年間1,000トン前後が漁獲され、煮干や塩辛等の製品にされていますが、年による漁獲量の変動はかなり大きいようです。駿河湾では、昭和47年の7、8月に濃い群が見られたと東京水産大学の森博士が報告していますが、くわしいことはわかっていません。

今回、駿河湾で獲られたのは、湾西部の清水から御前崎寄りの浅海域が中心で、9月頃からシラス船曳網に混獲されるようになりました。その後次第に量が増え、10月には海域によってはアキアミが単群で入網するようにもなりました。しかし、これまでこのような漁獲の経験がほとんどなく、また商品としての取り扱いもなされていなかったため、漁獲物の大部分が投

棄されているような状態でした。

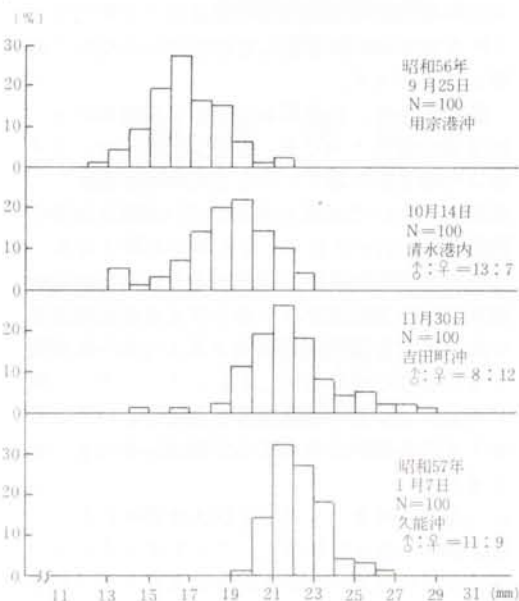
しかし、10月の後半になって吉田地区ではこのアキアミが素干等に利用されるようになったことから、にわかには漁獲の対象とされるようになりました。

第1表は、吉田港に水揚げされ、売買された記録です。10月下旬後半に吉田から御前崎にかけての極く沿岸部で集中的に漁獲され、その後は急速に低下しました。

表1表 吉田漁港に水揚げされたアキアミ

漁獲日	漁獲頭数	漁獲量(Kg)	Kg/日・続	円/Kg
昭和56年10月26日	2	520	260	596
27日	6	2,400	400	622
28日	11	4,900	445	763
29日	27	4,840	179	617
30日	16	1,460	91	484
31日	9	1,320	147	422
のべ71	計15,440	平均217	平均634	

第1表によると、28日の4,900Kgを最高に6日間で15,440Kgを水揚げしています。駿河湾と比較的海底形状の似た急峻な富山湾では、毎年30~100トン水揚げされていますが、駿河湾で短期間にこれだけ集中して獲られたこと



第2図 アキアミ体長組成

は、極めて珍しいことです。

一方、得られた標本を測定した結果を第2図に示しました。

図のように、アキアミの体長は、時期とともに次第に大きくなり、57年1月には21~22mm台のものが主体を占めていました。本種は、春から夏に生まれ、2カ月少々で成熟して産卵、死亡する小型の夏世代と、夏から秋にかけて生まれ、越冬して翌春産卵に加わる大型の越冬世代のあることが知られています。今回駿河湾で漁獲されたのは、このうちの越冬世代に相当するもので、冬の間成長はほぼ止まり、翌春再び成長して30mm以上になり産卵に加わる群と考えられます。

本県以外の海域でも、漁獲の大部分は、9月

から11月にかけての短い期間に集中しているようですが、なぜ56年の秋季に駿河湾で突然多獲されたのかよくわかっていません。もし、夏の餌料環境がよく、生き残り率が非常に高くなったとすると、生態的な違いはありますが、同じ浮遊性のエビ類であるサクラエビの生き残りについても関心のもたれるところです。

いずれにしても、これまで駿河湾ではほとんどみられなかったものが、ある年突然に多量にみられるというのは興味深いことです。

なお、産地は不明ですが、県内のスーパー等では、サクラエビより小型のこのエビの素干品をエビジャコとか姫エビとかの商品名で販売しているようです。

(村中文夫)

塩化カルシウムブライン浸漬式凍結装置による洋上試験

わが国のカツオ、マグロ漁業は、諸外国の200カイリ規制、燃油価格の高騰等きびしい情勢に直面していますが、その中で航海の長期化並びに漁獲物の処理及び鮮度保持のため冷凍、保蔵設備に要する燃料消費量はばく大なものとなっています。

このため、水産庁では、カツオ、マグロ漁船の省エネルギー対策として、船体、機関及び冷凍設備省エネルギー研究会(日鯨連に委託)を発足させ、これまでの知見から有効な省エネルギー対策を打ち出しました。

これによると、冷凍設備部門で、従来から行われている空気凍結を塩化カルシウムブライン(以下塩カルブラインと云う)浸漬方式に転換することで、エネルギーは約60%節減可能であると報告されています。

静岡県では、このような背景を基に、水産庁から委託を受けた漁船協会からの再委託を受け、昭和56年度から3カ年計画で塩カルブライン浸漬方式による冷凍技術の実用化試験を実施することになりました。

本試験を行うため富士丸は、56年11月から12月にかけて約40日間マーシャル海域においてマグロ類を漁獲、船内に装備した塩カルブライン装置を用い、漁獲物の凍結保蔵処理を行い、凍結製品、装置の作業性、安全性及びエネルギー消費等に関する試験を実施しました。

その試験結果を次に述べます。

1. 凍結試験

(1) 凍結温度及び凍結時間

塩カルブライン温度を -35°C 及び -45°C に設定した場合、両温度とも最大氷結晶生成温度帯及び最大色変温度帯である $-1\sim-7^{\circ}\text{C}$ の通過時間は約50分ですが、空気凍結では約1時間30分を要します。また、ブライン温度を -35°C とした場合、 -25°C 、 -30°C 、 -35°C に達する時間は、それぞれ、8時間、9.5時間、14時間です。ブライン温度を下げて -45°C にすると、 -30°C 、 -35°C 、 -40°C に達する時間は、それぞれ7.8時間、8.3時間、8.8時間となり、凍結点の低い塩カルブラインで凍結する方が、凍結所要時間が短くなります。

このことは、低い液温を使用して魚体を所定温度に凍結すれば省エネにつながることにあります。

(2) 予冷試験

身割れ防止対策(急激に魚体温度の低下により背及び腹部等の肉質が割れる現象)として予冷の効果を検討しました。

空冷温度 $-52^{\circ}\text{C}\sim-54^{\circ}\text{C}$ の凍結室において、セミドレス(エラ、内蔵抜き)を2~4時間予冷した結果、5尾中4尾が腹腔内に身割れが生じました。また準備室でこれを行

った場合は、4尾中1尾だけに同じ現象が生じていました。

これによると、空冷による予冷効果は期待出来ないようで、むしろ温度の高い準備室での予冷が良い結果のようです。

(3) 包装試験

塩カルブラインの魚体への浸透防止を目的として、大型マグロ用として開発された包装機を用いてテストしました。

セミドレスによる包装は、鰭等の突起物で包装紙が破損し、試験結果が得られませんでした。また、フィレー、ロインについても試験を行いました。

ロイン以外の包装紙の破損は、材質、魚体の突起物にもよりますが、搬入作業の良否及びブライントank内の動揺も要因になるものと考えられます。

(4) 船上でのブライン凍結後の身割れ、隆起等調査

塩カルブライン温度を -35°C にした場合、予冷したものを除き、キハダでは身割れの出現率は57%でした。身割れの100%は腹腔内でみられました。また、腹腔内の隆起は、ブライン温度を -40°C ～ -45°C として凍結したものと比較すると多く、試験魚の71%に及んでいます。

ブライン温度を -40°C とした場合は、78.6%（背にメスを入れたものも含む）の身割れが生じましたが、9尾が背割れ、2尾が腹腔内の身割れでした。

ビンナガの身割れは、側線に沿って生じているのが特徴でした。

メバチについては、全部身割れが生じていました。

総合的にみますと、塩カルブライン温度を高く（ -35°C ）して凍結すると背割れは少ないが、腹腔内の身割れ及び同隆起が多くみられました。

今後の課題

(1) 身割れ防止対策として今回行った試験（予冷、メス入れ）では効果は特にみられなかったため、他の試験方法を検討する必要があります。一方法として冷却水又は、温度の高い（ $0\sim+5^{\circ}\text{C}$ ）塩カルブラインを用いた予冷試験が考えられます。

(2) 包装機の使用については、特に問題はありませんでした。大型マグロの包装につ

いては、包装紙及び包装方法の再検討、小型マグロ（主にビンナガ）及びカツオ等については刺身向けを考え、包装の自動化、また、包装紙によらない塩カルブラインの浸透防止技術の開発を併せて検討する必要があります。

2. 冷凍作業試験

(1) 作業性及び安全性

空気凍結方式と比較すると、冷凍作業が複雑で、しかも、液温が低いので、人体に対する安全性についても充分留意する必要があります。

(2) 塩カルブラインの比重測定及び発泡等

比重計による測定は、船の動揺、風等の影響を受けて正確な数値を読み取ることが困難でした。また、タンク内の発泡は魚体投入時には表層にみられますが、翌日の搬出時にはみられませんでした。

今後の課題

(1) 作業性及び安全性（船体及び人体）の点からブライントankは甲板下に設備し、ブライントank付近に予冷タンクを設け予冷後、ブライントankに魚を搬入出来るよう設計し、魚体の搬出入は、自動化を検討すること。

(2) 塩カルブラインの比重測定は小数点3位までの数値を正確に把握しなければならぬので、船上作業では問題となります。このため濃度判定は比重計によらない測定方法の開発、また、ブラインの汚れの浄化や泡の除去についての技術開発も進めることが重要な課題です。

3. 冷凍運搬試験

塩カルブライン凍結と空冷式凍結とのエネルギー消費の比較試験を行いました。その結果を次に述べます。

なお、この結果は、今回富士丸の実施した操業状態、装備及び運転条件の結果に基づくもので一般漁船の場合、省エネルギーの格差は今回以上の値になるものと思われます。

(1) 塩カルブライン凍結法は、空冷式に比べ凍結時間が短かく、エネルギー消費量（KWh）も少なくなっています。

(2) 凍結に要するエネルギー（KWh）は、今回の試験の場合（圧縮機同一）、凍結の種類（空冷／塩カル）、凍結量、凍結温度（室温／液温）等に関係なく運転時間に比例しては

った場合は、4尾中1尾だけに同じ現象が生じていました。

これによると、空冷による予冷効果は期待出来ないようで、むしろ温度の高い準備室での予冷が良い結果のようです。

(3) 包装試験

塩カルブラインの魚体への浸透防止を目的として、大型マグロ用として開発された包装機を用いてテストしました。

セミドレスによる包装は、鰭等の突起物で包装紙が破損し、試験結果が得られませんでした。また、フィレー、ロインについても試験を行いました。

ロイン以外の包装紙の破損は、材質、魚体の突起物にもよりますが、搬入作業の良否及びブライントank内の動揺も一要因になるものと考えられます。

(4) 船上でのブライン凍結後の身割れ、隆起等調査

塩カルブライン温度を -3.5°C にした場合、予冷したものを除き、キハダでは身割れの出現率は57%でした。身割れの100%は腹腔内でみられました。また、腹腔内の隆起は、ブライン温度を -4.0°C ～ -4.5°C として凍結したものと比較すると多く、試験魚の71%に及んでいます。

ブライン温度を -4.0°C とした場合は、78.6%（背にメスを入れたものも含む）の身割れが生じましたが、9尾が背割れ、2尾が腹腔内の身割れでした。

ビンナガの身割れは、側線に沿って生じているのが特徴でした。

メバチについては、全部身割れが生じていました。

総合的にみますと、塩カルブライン温度を高く（ -3.5°C ）して凍結すると背割れは少ないが、腹腔内の身割れ及び同隆起が多くみられました。

今後の課題

(1) 身割れ防止対策として今回行った試験（予冷、メス入れ）では効果は特にみられなかったため、他の試験方法を検討する必要があります。一方法として冷却水又は、温度の高い（ $0\sim+5^{\circ}\text{C}$ ）塩カルブラインを用いた予冷試験が考えられます。

(2) 包装機の使用については、特に問題はありませんでした。大型マグロの包装につ

いては、包装紙及び包装方法の再検討、小型マグロ（主にビンナガ）及びカツオ等については刺身向けを考え、包装の自動化、また、包装紙によらない塩カルブラインの浸透防止技術の開発を併せて検討する必要があります。

2. 冷凍作業試験

(1) 作業性及び安全性

空気凍結方式と比較すると、冷凍作業が複雑で、しかも、液温が低いので、人体に対する安全性についても充分留意する必要があります。

(2) 塩カルブラインの比重測定及び発泡等

比重計による測定は、船の動揺、風等の影響を受けて正確な数値を読み取ることが困難でした。また、タンク内の発泡は魚体投入時には表層にみられますが、翌日の搬出時にはみられませんでした。

今後の課題

(1) 作業性及び安全性（船体及び人体）の点からブライントankは甲板下に設備し、ブライントank付近に予冷タンクを設け予冷後、ブライントankに魚を搬入出来るよう設計し、魚体の搬出入は、自動化を検討すること。

(2) 塩カルブラインの比重測定は小数点3位までの数値を正確に把握しなければならぬので、船上作業では問題となります。このため濃度判定は比重計によらない測定方法の開発、また、ブラインの汚れの浄化や泡の除去についての技術開発も進めることが重要な課題です。

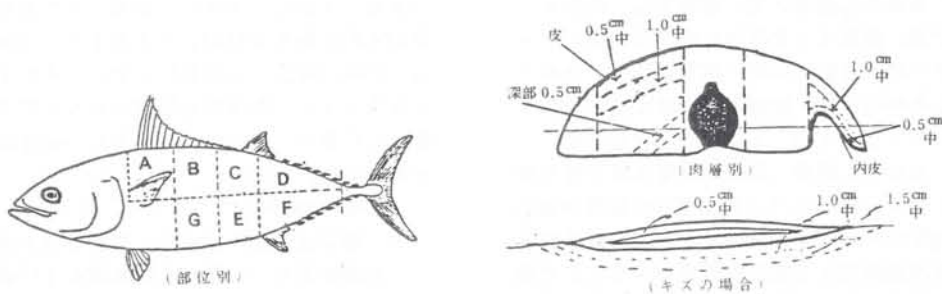
3. 冷凍運搬試験

塩カルブライン凍結と空冷式凍結とのエネルギー消費の比較試験を行いました。その結果を次に述べます。

なお、この結果は、今回富士丸の実施した操業状態、装備及び運転条件の結果に基づくもので一般漁船の場合、省エネルギーの格差は今回以上の値になるものと思われます。

(1) 塩カルブライン凍結法は、空冷式に比べ凍結時間が短かく、エネルギー省費量（KWh）も少なくなっています。

(2) 凍結に要するエネルギー（KWh）は、今回の試験の場合（圧縮機同一）、凍結の種類（空冷／塩カル）、凍結量、凍結温度（室温／液温）等に関係なく運転時間に比例しては



第1図 塩カルブライン浸透量測定位置

に高く全体の53.1%もありました。この身割れのうち背びれ下のものが15.6%で腹腔内の身割れが37.5%もあり、腹腔内に非常に多く発生しました。その身割れの程度は最も大きいもので長さ47.0cm、巾5.0cm、深さ6.0cmもありました。これらの身割れを防ぐ方法として、あらかじめ背びれの下に小さな「メス」を入れる方法と-50℃の空冷で3～4時間予冷する方法とで比較試験したところ、キズが更になくなり、予冷してもほとんどのものに腹腔内に身割れが発生するなどして効果はありませんでした。

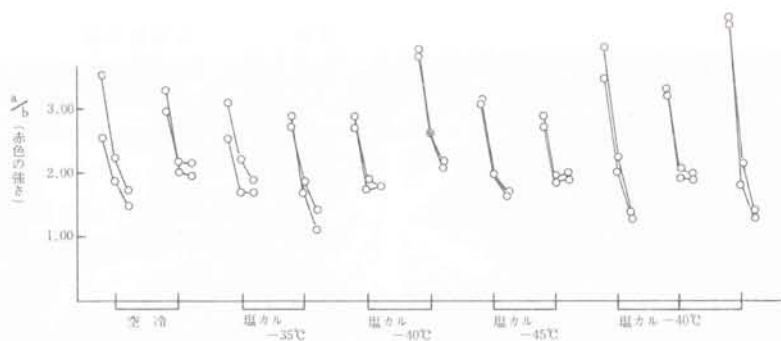
次に鮮度については、今回は漁獲量が少なく同一条件での比較ができなかったため、試験魚が生きていたか死んでいたかの方が大きく影響しており、空冷と塩カルブライン製品とのpH、K値、ドリップ量、弾力などからみた鮮度差は判然としませんでした。

しかし、肉の色を測色色差計で測定してみると、解凍直後の色は第1図のように凍結前の脱血の有無により大きく差がでており、脱血すると赤色の度合を表わす a_b 値が高く色は鮮紅色を呈していました。ところが4日間+5℃の冷蔵庫にポリエチレン袋詰として入れておきますと、この a_b 値は低下してきますが、試験結果ではこの低下の著しいものが空冷、フィレー、ロインでした。このことは変色が甚しいことを示すものです。反面塩カルブライン製品は(メバチを除き)全体的に a_b 値の低下が少なく、特に-40、-45℃ではその変動が少なくそのため変色しにくいことが認められました。

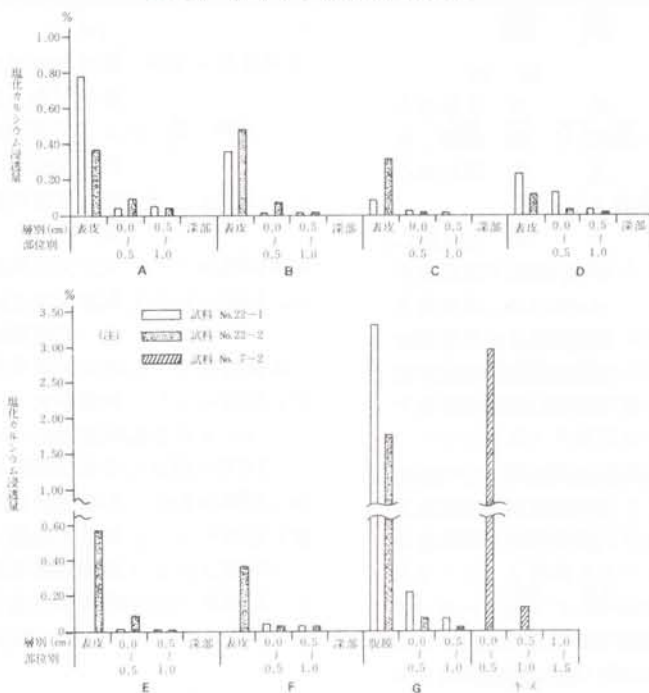
また問題となる塩カルブラインの浸透量は第2図のとおり表皮では0～0.78%、皮下0.5cmの肉層では0～0.12%、より深い1.0cmの肉層では0～0.05%でした。この値は、例えば食塩ブラインでのカツオの皮下0.5cmの肉層で0.48～3.70%浸透していたものに比べると凍結温度条件が異なりますが、はるかに少ない浸透量といえましょう。ところが腹膜部や身割れ(又はキズ)の周辺0.5cmの肉層では1.75～3.3%も多く検出されました。

塩カルは苦味のあるものですから、この塩カルが多く浸透又は付着していると刺身等で生食する場合は問題となります。この塩カルの苦味は一般的には1.0%以下では食味に感じなく、2%以内では醤油などで消されるといわれております。今回の試験では前記のように皮に近い0.5cm肉層でも最高0.12%でしたのでもちろん苦味は感じませんでした。しかし腹膜部や身割れ、キズの部位等は3.3%もありますので切りとって除かねばなりません。したがって塩カルブライン凍結の場合、どうして身割れやキズを防ぐか重要な問題となります。この防止方法としてはエラ、内蔵を除くときなるべく切口を大きくしないことや、予冷の方法の再検討或いは魚体全体に被膜を作るとか簡単な包装をする等が考えられますので次回の試験ではこれ等を中心に検討が進められると思います。

(柘植喜代司)



第1図 解凍マグロの肉色の変化



第2図 表皮、肉層及び部位別の塩化カルシウムの浸透量

真白いナマコ

水試の展示室の水槽に、真白いナマコが飼育されています。

このナマコは、1月19日に地頭方漁協の原口一之さんが御前崎沖3m位の水深のところで採捕したもので、マナマコが遺伝的要因による突然変異によって白化したものと考えられます。石川県の七尾湾などで、ときたま見られるようですが、非常に珍しいものと云えます。

試験場にお越しの節はどうぞ御覧になって下さい。

(山田信夫)



調査船の動き

富士丸 昭和57年度ビンナガ漁場調査

第1次 4月14日～5月10日

小笠原諸島東側から東方に163°Eまで
と35°N線の前線漁場

駿河丸

○一都三県サバ一斉調査 4月12～13日

○近海カツオ調査 4月17～26日

紀南礁北側から伊豆列島西側まで

人事異動

転入	転出
場長 松浦勝巳	待命 小泉政夫
管理部長 木村藤雄	待命 萩原晃
総務課長 鈴木辰也	退職 堀口利作
研究主幹 阿井敬雄 (昇格)	待命 柘植喜代司
主任研究員 馬場啓輔	伊東分場長 原田昌幸
〃 河尻正博	水産課主任 野矢和夫
主事 薮崎浩良	藤枝財務主任 甲賀光雄
	水産課主査 中村保昭
技師 清水昭二	水産課技師 水野秀二
〃 森訓由	
	浜名湖分場技師 五十嵐保正
富士丸船員 野村泰司	駿河丸船員 加藤裕之
駿河丸船員 加藤裕之	富士丸船員 野村泰司

本場日誌

1月5日	カツオ漁 通信協議会 (沼津)
6日	サバ漁 通信協議会
7日	予備監査
7日～8日	漁協婦人部幹部研修会 (熱川)
12日	分場長会議
	一都三県サバ漁況検討会 (千葉水試)
26日	本監査
28日～29日	都道府県水産試験場長会議 (東京)
2月2日～3日	漁協青壮年部幹部研修会 (長岡)
3日	塩カルブライン試食会 (焼津漁協)
	カツオ漁業対策調査会議 (東京)
4日	マグロ研究協議会 (清水)
5日	改善資金地区協議会 (本場)

9日	分場長会議
16日	環境放射能測定部会 (静岡)
17日	シラス船曳網総会 (長岡)
18日	オキアミカロチノイド試験報告会 (東京)
19日	機船底曳網総会 (長岡)
23日	焼津水産振興協議会 (焼津)
24日	東海ブロック漁具漁法会議 (水戸)
25日	技術連絡協議会 (浜名湖)
26日	塩カルブライン試験検討会 (東京)
3月3日～4日	農業登録保留基準設定調査技術検討会 (東京)
4日	55年度沿岸及び遠洋重要資源事業会計監査 (本場)
5日	カツオ餌料購買組合総会 (長岡)
10日	コンブ養殖検討会 (吉田)
16日	塩カルブライン凍結装置検討会 (漁船協会)
	サンマ研究討論会 (塩釜)
17日	指定研究 (利用加工) 報告会 (東京)
18日～19日	スカム試験検討会 (東京)
20日	公害基金評議委員会 (静岡)
23日	分場長会議
24日	魚病対策委員会 (静岡)
25日	漁海況長期予報会議 (清水)
26日	ビンナガ研究協議会 (本場)

編集後記

今年度の異動は、水試としては久しぶりに大規模なものとなりました。

水試を最後に県を去られる方々は、小泉前場長ほか3名ですが、堀口前総務課長は4月から、3名の方々は9月からそれぞれ新しい職場にお務めの由です。新しい職場でのますますの御発展をお祈りいたします。

また、6名の方々を水産課や分場に送り出すとともに8名の新しい方々を本場へお迎えしました。

大きな異動がありましても、新場長のあいさつにもありますように、漁業関係者の皆様の御期待にそえるよう業務を進めてまいりますので、よろしくお願いいたします。 (山田)