碧水

第107号

平成16年(2004年)7月

静岡県水産試験場

〒425-0033 焼津市小川汐入 3690
TEL(054)627-1815
FAX(054)627-3084

研究レポート①

平成15年のシラス不漁について

平成15年の６月頃、新聞やテレビのニュースで「シラス不漁」が話題になりました。そのときの状況についてまとめ、不漁の原因について推測してみましたので報告いたします。

平成15年漁期（３月21日から翌年１月14日まで）における、主要６港（静岡、吉田、御前崎、福田、舞阪、新居）の月別水揚量を図１に示します。４月は989トンと平年（過去５か年平均）よりむしろ好漁だったのですが、５月が375トン、６月が551トンと例年なら盛漁期に当る時期に不漁となっていました。７月に回復し、平年並みになり、以後はやや少ない～やや多い程度で推移しました。

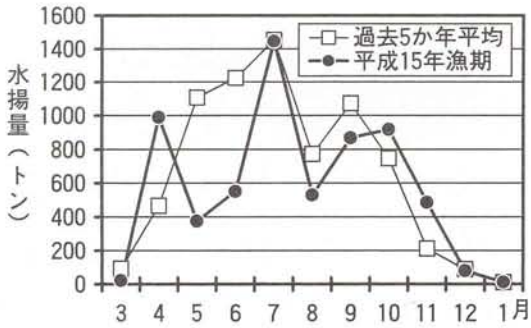


図１　平成15年の主要６港月別シラス水揚量

不漁時の状況を詳しく見るために４～７月の旬別港別１日１か統当り水揚量を図２に示します。７月上旬まで静岡と他の港では動きが異なっていました。静岡では３月下旬は220kgと解禁当初としては好調でしたが、４月は100kg台、５月中～下旬は100kg以下となり、６月～７月上旬はほぼ0となり、記録的な不漁となりました。他の港では３月下旬は100kg前後でしたが、４月上旬には900～1,200kgの好漁となりました。しかし、

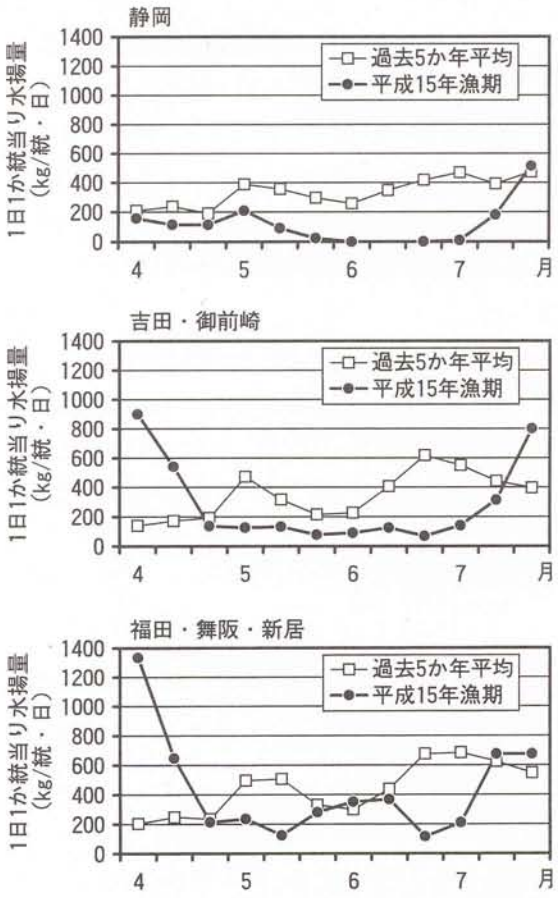


図２　４～７月の港別旬別１日１か統当り水揚量

その後は減少し、５月下旬～６月中旬に福田・舞阪・新居で300kg前後と一時的な増加がみられた以外はおおむね４月下旬～７月上旬まで70～230kgと低調に推移しました。７月中旬になると全県で１日１か統当り水揚量が上向きになり、７月下旬には680kgまで増加し、不漁から脱することができました。

このように、平成15年の不漁は５月から７月上旬にかけて続き、７月中旬を境に解消されました。また、駿河湾で不漁の傾向が強いという特徴がありました。

なぜこのような不漁が起こったのでしょうか。親であるカタクチイワシの産卵状況が悪かったのでしょうか。図３に県内のカタクチイワシ水揚量を、図４、５に卵稚仔調査における１測点あたりのカタクチイワシ卵数及び仔魚数を示します。図３をみると、平成15年１～６月のカタクチイワシ水揚量は３千トン弱で、過去５か年平均の2.7倍と好調でした。また、図４、５をみると、４～６月の卵及び仔魚は過去５か年平均と比べても決して少ないわけではなく、カタクチイワシの産卵状況は順調だったことが分かりました。

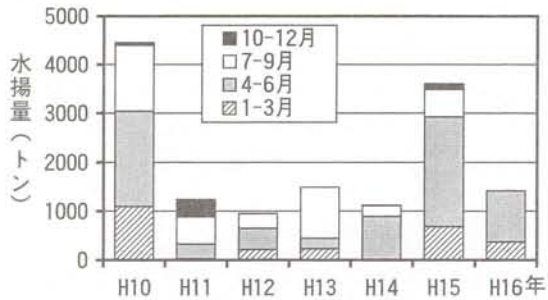


図３　静岡県のカタクチイワシ水揚量

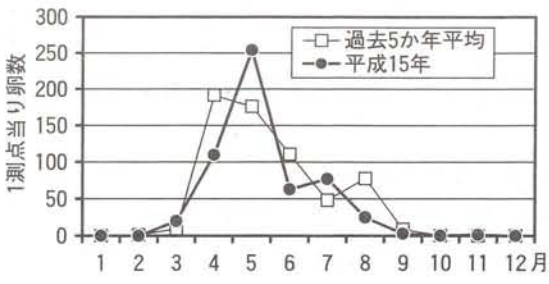


図４　月別１測点当りカタクチイワシ卵数

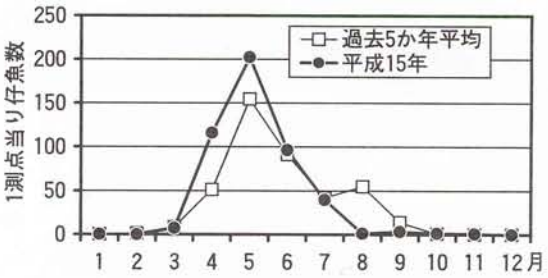


図５　月別１測点当りカタクチイワシ仔魚数

それでは不漁の原因は何だったのでしょう。過去の不漁を調べると、昭和62年、平成５年は平成15年と同様に５～６月が顕著な不漁でした。過去の不漁時の海況を表面水温分布から調べてみると、図６に示すように、駿河湾奥の水温の方が高く、湾外の方が低い状況が１～２か月続くという特徴がありました。また、不漁が解消されるのは、黒潮から暖水が沿岸に近付いてくること（暖水波及）が契機となっていました。

図６　過去のシラス不漁時における海況の特徴

平成15年の海況はどうだったでしょう。５月中旬に駿河湾への暖水波及がありましたが、その後暖水波及がしばらく起こらず、６月に入ると、過去の不漁時と同様に、駿河湾奥の方が湾外より水温が高い状態が７月上旬まで続きました(図７)。７月中旬になって駿河湾への暖水波及が発生し、これと同時にシラスが再び漁獲されるようになり、不漁が解消されました(図８)。

このように、平成15年不漁時の海況も、過去の不漁時と同様の経過をたどっていました。

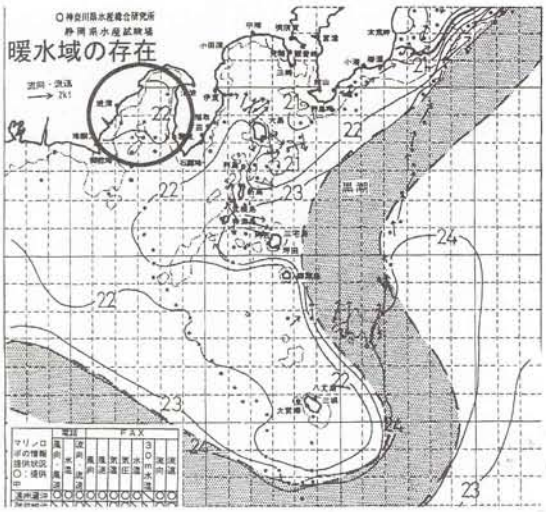


図７　平成15年６月10日における静岡県周辺海域の水温分布図（一都三県漁海況速報より引用）

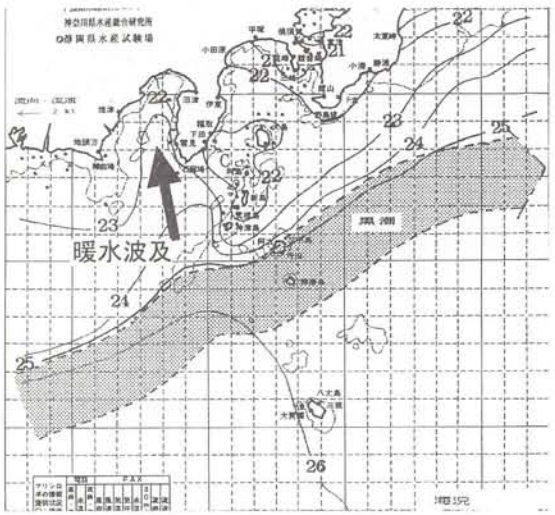


図８　平成15年７月14日における静岡県周辺海域の水温分布図（一都三県漁海況速報より引用）

不漁時の特徴である駿河湾奥の方が湾外より水温が高い現象は何を意味するのでしょうか。暖水波及がない状態がしばらく続くとこのような状態になることから、沖合と沿岸の水の交換が少ない状態が続き、沿岸水が溜り水と同じ状態になり、５～６月の強い日射や高い気温によって沿岸水が高水温になったのではないかと考えられます。駿河湾奥の方が湾外より水温が高い現象そのものよりも、沖合と沿岸の水の交換が少ないことの方が、シラス不漁に影響を与えている要因と考えられます。

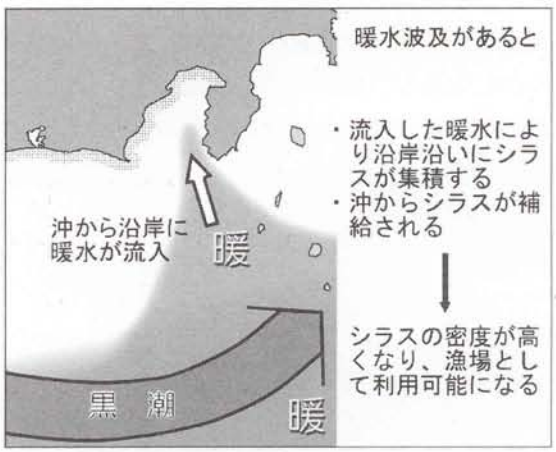


図９　暖水波及が与える影響の推定模式図

以上のことから、平成15年漁期のシラス不漁は、５～６月にかけて、カタクチイワシ卵・仔魚が静岡周辺海域に存在していたものの、沖合から沿岸に押し寄せる暖水波及が発生しない状態が長く続いたため、周辺海域に広く分散したままになり、沿岸にシラス漁場が形成されなかったことが原因であると推測しました。また、７月中旬の暖水波及の結果、シラスが沿岸に押しやられることにより集積し、漁場が再び形成されたことが、不漁の回復につながったのではないかと考えられます（図９）。

このように、平成15年のシラスの漁況は海況に強い影響を受けていた可能性があることが分かりました。しかしながら、５月中旬における暖水波及の発生にもかかわらず、なぜ不漁が継続したのか、遠州灘海域についてはどうなのか、成長や補給などの生物学的要因について考慮に入れていないなど、海況だけでシラス漁況について十分説明ができているとはいえません。今後、シラスがどのようにして静岡周辺海域にやってきて、どのように漁場を形成するのかなど、シラスの加入機構についてさらに研究を進めていく必要があります。

（漁業開発部　鈴木朋和）

研究レポート②

駿河湾深層水からアワビの餌を探し出す

ーアワビ種苗生産の問題点ー

静岡県では、年間数十万個のアワビ稚貝を人工的に生産し、県内各地に放流しています。生産の歴史は25年を超えていますが、幾つかの技術的な課題が残っています。この中で最も大きな課題となっているのが、初期の大量死亡現象の克服です。

アワビは、卵からふ化してから１週間あまりの浮遊幼生時代を過ごした後、付着生活に移行します。ところが、付着後約２～３週間に大量死亡現象がしばしば発生してしまいます。私もかつてアワビ種苗生産に携わりましたが、この現象に直面し悔しい思いをしたのは一度や二度ではありません。この現象は、静岡県だけでなく全国のアワビ種苗生産施設でもしばしば発生し、やはり大きな問題となっています。この現象の原因として付着間もないころに与える初期餌料、すなわち付着藻類の種類が適切でないことがあげられています。

ー駿河湾深層水から付着藻類が繁殖するー

駿河湾深層水には、生きた付着藻類が含まれています。したがって、深層水を透明容器に入れ、適当な光と温度を与えることで容器内壁にさまざまな付着藻類を繁殖させることができます。ただし、細胞の初期密度は極めて低いので、１ヶ月以上の培養期間が必要となります。

繁殖した付着藻類を顕微鏡で観察すると、付着間際のアワビ稚貝の口にも入りそうな小型種が目立ちました。どんなに栄養があっても、口に入らなければ餌としての価値はありません。その点、駿河湾深層水から繁殖させた付着藻類の多くは、アワビ初期餌料の第一条件を満たしているようでした。ただし、口に入っても消化して、栄養になるのかどうかは、顕微鏡観察だけではわかりません。そこで、アワビ稚貝に付着藻類を食べさせる実験が必要となりました。

ーまずは微細藻類の単離作業ー

深層水から培養した微細藻類は、複数の種類が含まれていました。そこで、特殊な方法で純粋種を得る作業（単離作業）を行いました。この作業手順の概略は次の通りです。まず、容器の内壁に付着する藻類をかきとり、滅菌した海水に良く溶かし藻類混濁液をつくります。これを栄養に富む板状寒天の上に広げ、適当な温度と光を与えると、藻類コロニーが寒天の表面に繁殖してきます(写真１、２)。この中から純粋種のコロニーを取り上げ、別容器に隔離し保存します。

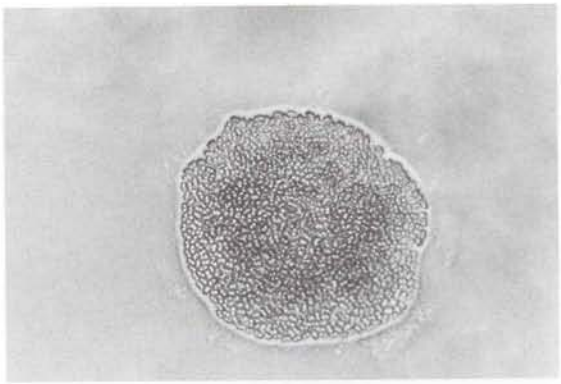


写真１　397-1付着藻のコロニー

写真２　397-2付着藻のコロニー

文字にすれば、たったこれだけの作業なのですが、純粋種を得るまでに３週間～５週間あま

りの時間がかかりました。この作業で最も重要なのは、コロニーを取り上げるタイミングです。タイミングが早すぎるとコロニーが小さく取り上げにくく、遅すぎると異種コロニーの融合や細菌類の汚染、さらに藻類自体の活性が低下してしまう場合もあります。したがって、この約1ヶ月間はただ待つのではなく、常に藻類のコンディションを十分把握し、最も良い状態で単離するタイミングを見計らっている1ヶ月なのです。

ーいよいよ実験開始、そして結果ー

単離作業により全部で4種類の純粋種(登録番号397-1、397-2、397-7及び687-13)が得られました。深層水で満たした小容器内に、これらの付着藻が繁殖した板をつるし、付着間際のアワビの浮遊幼生を入れました。そして、2週間後と3週間後の生残率を調べました。

その結果、397-1、397-2及び687-13付着藻を与えた試験区では試験開始から2週間後でも25%以上の高い生残率を示しましたが、3週間後でも高い生残率を示したのは397-1、397-2付着藻だけでした(図1)。687-13付着藻は、2週間目までは良好な生き残りを示しましたが、3週間目にはほぼ全滅してしまいました。以上のことから、アワビ初期餌料として適している付着藻類は、397-1、397-2であると考えられました。

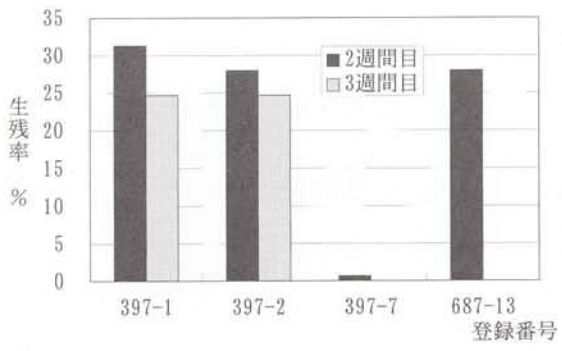


図1　アワビ稚貝の生残率

ところで、実験結果が似通った397-1、397-2付着藻ですが、形状はまったく異なっています(写真3、4)。また、生活様式も異なり、小判型の397-1付着藻は物の表面にしっかり付着し、ほとんど動きません。しかし、針状の397-2付着藻の付着力はさほど強くなく、水を攪拌すると浮遊し、そのままでも生活し、増殖することも可能です。さらに、運動性にも富み、顕微鏡観察をしている時にしばらく目を離していると、顕微鏡の視野からいなくなることも珍しくありませんでした。

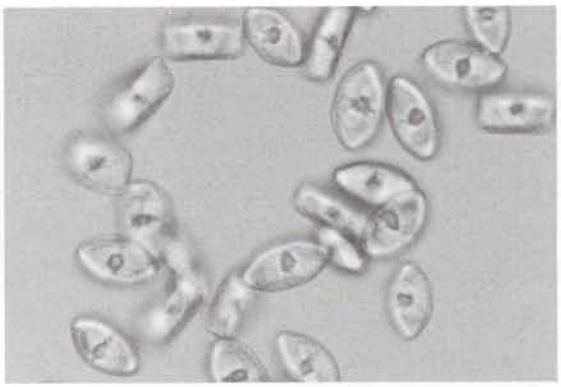


写真3　397-1付着藻

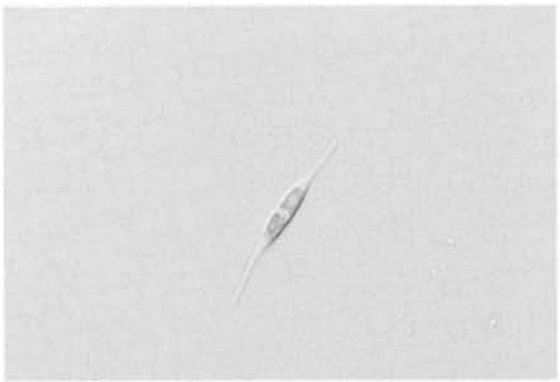


写真4　397-2付着藻

ー今後の課題、大量培養ー

アワビ初期餌料に適した2種類の付着藻を見つけることができました。しかし、今回の実験は、室内の小容器での実験でした。実際の種苗生産の現場使用するためには、藻類を大量培養する必要があります。現在、今年4月にオープンした水産試験場駿河湾深層水水産利用施設で培養手法を開発しています。

(深層水プロジェクト　花井孝之)

水産試験場ホームページがリニューアル

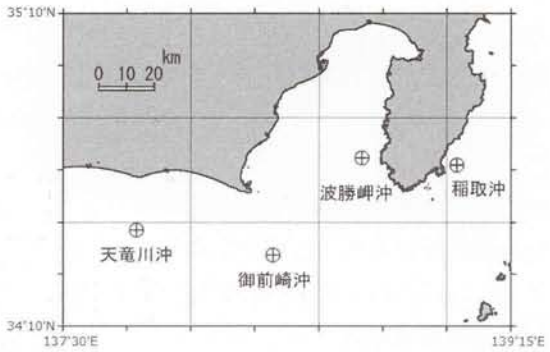
平成16年４月20日から、水産試験場ホームページが移転リニューアルしました。それに伴い新しいコンテンツが増えましたので、ご紹介します。

マリンロボ情報

４月30日から、マリンロボ（海洋観測ブイ）の海気象データを、リアルタイムにホームページ上で提供しています。更新頻度は１時間毎で、過去25時間分の情報をみることができます。提供情報は、遠州灘～相模湾に設置してある４機（御前崎沖、天竜川沖、波勝岬沖、稲取沖）における、風向、風速、気温、気圧、水温（表層）、流向、流速です（観測機器のメンテナンス等で欠測となる場合があります）。

なお、電話・FAXによる情報提供も従来どおり行っています。（電話：054-621-1173、FAX：054-621-1621）

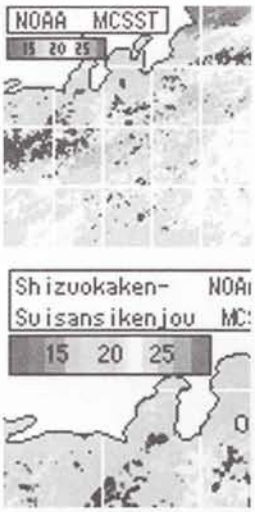
マリンロボ２号機（天竜川沖）



マリンロボ設置位置

ｉモード版人工衛星画像

水産試験場では、これまでもホームページ及びｉモードで海水温の人工衛星画像（NOAA画像）を提供してきました。従来、ｉモードは静岡周辺海域の全体図のみでしたが、５月21日より拡大図も表示が可能となりました。更新は平日のみの１日１回更新で、最新画像と１週間合成画像が閲覧できます。



静岡県周辺海域の全体図をこのように拡大して表示することが出来ます。

（漁業開発部）

静岡県水産試験場のホームページURL：http://fish-exp.pref.shizuoka.jp/
静岡県水産試験場のｉモードアドレス：http://fish-exp.pref.shizuoka.jp/imode/

焼津鰹節伝統技術研鑽会

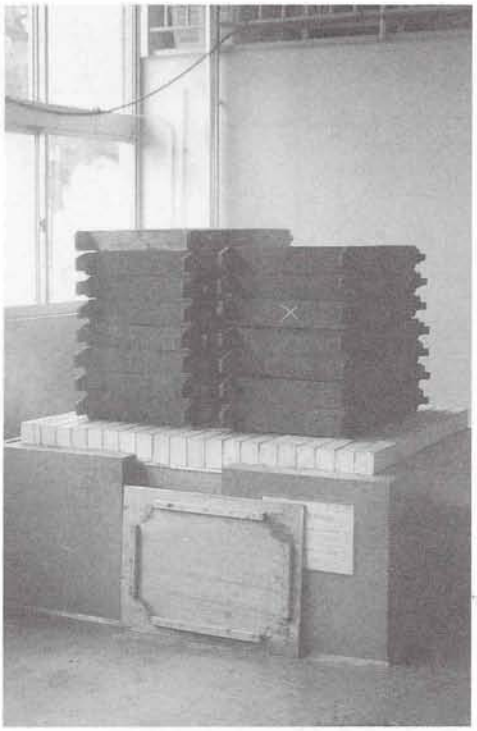
6月16日、水産試験場加工研究センターで焼津鰹節伝統技術研鑽会（やいづかつおぶしでんとうぎじゅつけんさんかい）が開催されました。これは昔ながらの手作業による鰹節製造技術を、その技術を知る熟練した指導者が、若手の方に伝承し、後継者を育成しようというもので、昭和58年から毎年行われています。

当日は35名ほどの職人が集まりました。用意されたカツオは、一本釣りにより漁獲された約100本です。カツオは3種類の包丁を使って頭、内臓を落とした後、三枚に下ろし、おろされた半身は上部（雄節）と下部（雌節）に分けられます。生切りされたカツオは、釜で煮熟され、水中で骨を抜かれ、形が崩れた部分を整形された後、手火山式の焙乾（ばいかん）装置によって1回目の焙乾（一番火といいます）が行われました。試験場で行われた作業はここまでで、この後カツオは工場へ移動し、4回の焙乾と、数回のカビ付けを施され、伝統ある焼津の鰹節が完成しますが、すべてが完成するには数ヶ月という長い時間がかかります。

出来上がった鰹節の中で仕上がりのいいものは、11月に皇居で行われる新嘗祭（にいなめさい）に献上されるということです。

生切り作業風景

熟練した指導者に指導を受けながら魚が生切りされていきます



手火山式焙乾機。最近はあまり見かけなくなりました。

一番火を終了した鰹節半製品

調査船の動き

平成16年４月～６月

船名	調査内容	期間
富士丸	近海ビンナガ調査	４月８日～４月26日
	東沖カツオ・ビンナガ調査	５月22日～６月14日
	東沖カツオ・ビンナガ調査	６月25日～
駿河丸	ADCPテスト	４月２日
	地先観測	４月５日～４月７日
	公共用水域水質調査	４月12日
	マリンロボ調査	４月13日
	サバ漁場調査	４月14日～４月15日
	マダイ仔魚IKMT調査	４月21日～４月22日
	サバ漁場調査 マリンロボ調査	４月26日～４月27日
	マダイ仔魚IKMT調査	５月６日～５月７日
	地先観測	５月11日～５月13日
	マダイ仔魚IKMT調査	５月18日～５月19日
	深層水調査	５月19日～５月20日
	地殻変動計調査	５月24日～５月25日
	トラフグ試験操業	５月26日～５月27日
	地先観測	６月１日～６月２日
	サクラエビ産卵調査	６月７日～６月８日
	マリンロボ調査 シラス分布調査	６月９日～６月10日
	公共用水域水質調査	６月14日
	サクラエビ産卵調査	６月15日～６月16日
	トラフグ試験操業	６月17日～６月18日
	サクラエビIKMT調査	６月24日～６月25日
	サバ漁場調査	６月28日～６月29日
	マリンロボ調査	６月30日

日誌

平成15年４月～６月

月日	事柄
４．１	辞令交付
２	富士丸・駿河丸安全祈願祭
７	焼津水産高校入学式
９	漁業高等学園入学式
18	普及推進会議
24	水産事業概要説明会（静岡市）
５．６	富士丸乗船式
８	焼津脱塩施設給水式
９	全国湖沼河川養殖研究会理事会
14	実習船やいづ壮行式
16	焼津鰹節組合総会
19	研究調整会議幹事会
21	漁業高等学園後援会総会
28	水産加工連総会（静岡市）
29	全国場長会役員会
６．２	浜岡原発安全協議会
４	環境放射能測定技術会（静岡市）
５	沼津あじ寿司選考委員会（沼津市）
19	静岡県食品産業協議会通常総会（静岡市）
19～20	東海ブロック水産試験場長会（茨城県）
26	静清・西遠流域下水道河川海洋調査専門家会議（浜松市）
24	水産加工技術セミナー

R100
古紙配合率100%再生紙を使用しています