

沿岸海域の水温変動 ～平成4年3月の高水温現象～

1.はじめに

“本日の予想最高気温は平年に比べて約3℃高めとなるでしょう。”皆さんは、このような天気予報を耳にしたことがあると思います。気温が平年あるいは前日より3℃高く（低く）なることは、日照時間、風の強さ、フェーン現象等の様々な気象条件によって良くおこります。

ところが、海では海水が大気比べて1000倍以上も熱を貯え易いため、そのような水温の変動が起こることはあまりありません。従って特に外洋で海水温が平年よりも3℃も高く（低く）なることは極めて大きな変動と言えます。最近、

地球環境で何かと話題になっている“エルニーニョ”は、南米のペルー沖から東部赤道太平洋にかけての海域の海面水温が平年に比べ2～5℃も高くなる現象で、約4年に1回起こります。（ほんの）数℃の平年との違いが、地球規模の気象海洋現象に大きな影響を与えています。

一方、沿岸海域では地形、気象条件等により、外洋に比べて大きな水温変動をします。しかし、平年に比べ水温が3℃以上変動することは、沿岸海域でもめったにありません。このような大きな水温の変動が平成4年3月上旬に静岡県の沿岸海域で観測されたので紹介します。

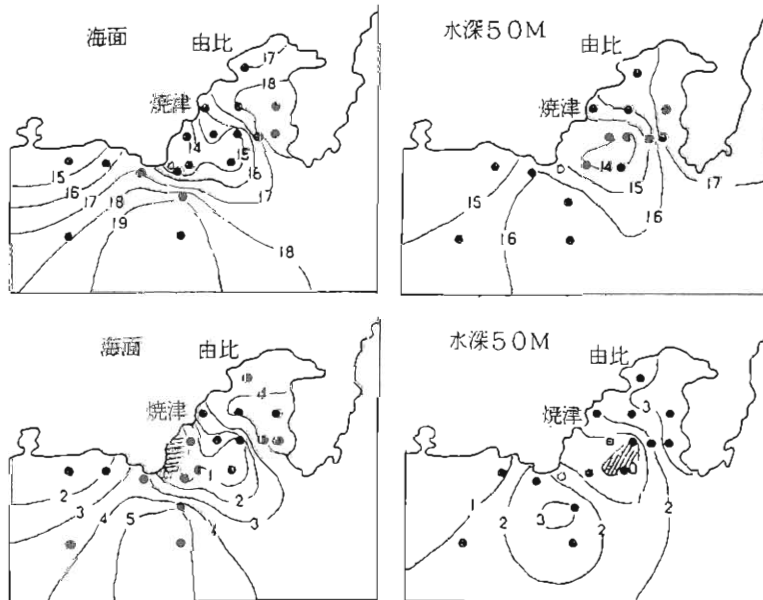


図1 沿岸海洋観測による水温分布（上段）および平年との違い（下段）
陰影部はマイナスを示す

2. 沿岸海洋観測

平成4年3月9、10日に水産試験場の調査船「駿河丸」によって観測された海面と水深50mの水温および平年との違いを図1に示しました。

海面水温は駿河湾口部西側で一部13℃台がみられますが、駿河湾の奥や東側では17、18℃台となっています。一方、遠州灘では東側および沖合で水温が高く、16℃以上となっています。これらは例年の5、6月頃に相当する水温です。また、水深50mでも駿河湾の東側から湾口にかけては16℃以上の水温となっています。平年に比べても全般に水温が高く、特に駿河湾の東側や遠州灘の東側では海面で4℃以上も高くなっています。図には示しませんが、水深100m、200mでも駿河湾の奥を中心に平年よりも最高で約3℃も高めとなりました。

次に、従来から毎月1回行われている沿岸海

域での海洋観測の結果を基に、近年の高水温現象の発生状況を調べてみました。

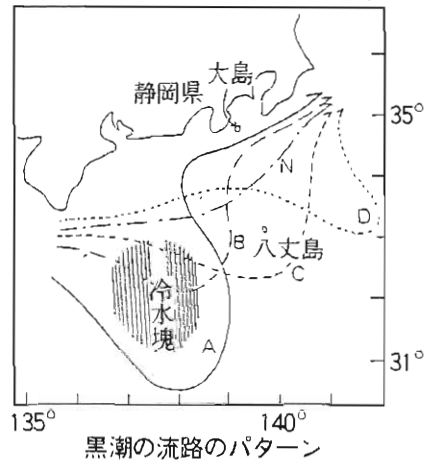


表1 昭和60年以降に平年偏差2.5℃以上の水温が観測された年月と海域およびその時の黒潮流型 (沿岸海洋観測結果より)

年 月	遠州灘 (水深 m)	駿河湾 (水深 m)	黒潮流型
昭和61年12月	0 ~ 200		N → A
62年 1	0 ~ 100		A
2	0 ~ 100		A
7	50		A
12		0 ~ 50	A
63年 4	0 ~ 50	0 ~ 200	B → C
7	50		C
8	50	50	C
9	0	0	C → N
10	100		N → C
平成 1年11	0 ~ 200		A
12	0 ~ 200		A
2年 1	0 ~ 100		A
2	50 ~ 200		A
3		0	A
4	0 ~ 200	0	A
7	100 ~ 200		A
8		50	A
9	0 ~ 200	0 ~ 200	A
3年10	100		N
12	0 ~ 50		N
4年 3	0	0 ~ 200	N

表1は昭和60年以降、水温が平年より2.5℃以上高かった時期とその水深およびその時の黒潮流型を示したものです。この表から高水温現象は駿河湾に比べて遠州灘で多くみられ、水深100mあるいは200mにまで及んでいます。また、黒潮流型がA型（遠州灘沖の冷水塊を迂回して30°N付近まで蛇行した後、伊豆列島西側を北上する型）の時に多くなっています。黒潮がA型の時には、遠州灘沖を東から西へ流れ

る暖水がしばしばみられます。これは黒潮から分離した流れで、黒潮内側反流と呼ばれます。A型の時に遠州灘沖で多くみられた高水温現象は、この黒潮内側反流によるものと思われます。しかし、平成4年3月に起こった高水温現象は、図2の1都3県漁海況速報でみられるように黒潮の強い接岸傾向に伴った黒潮系の暖水が強烈に沿岸に波及したためと思われます。

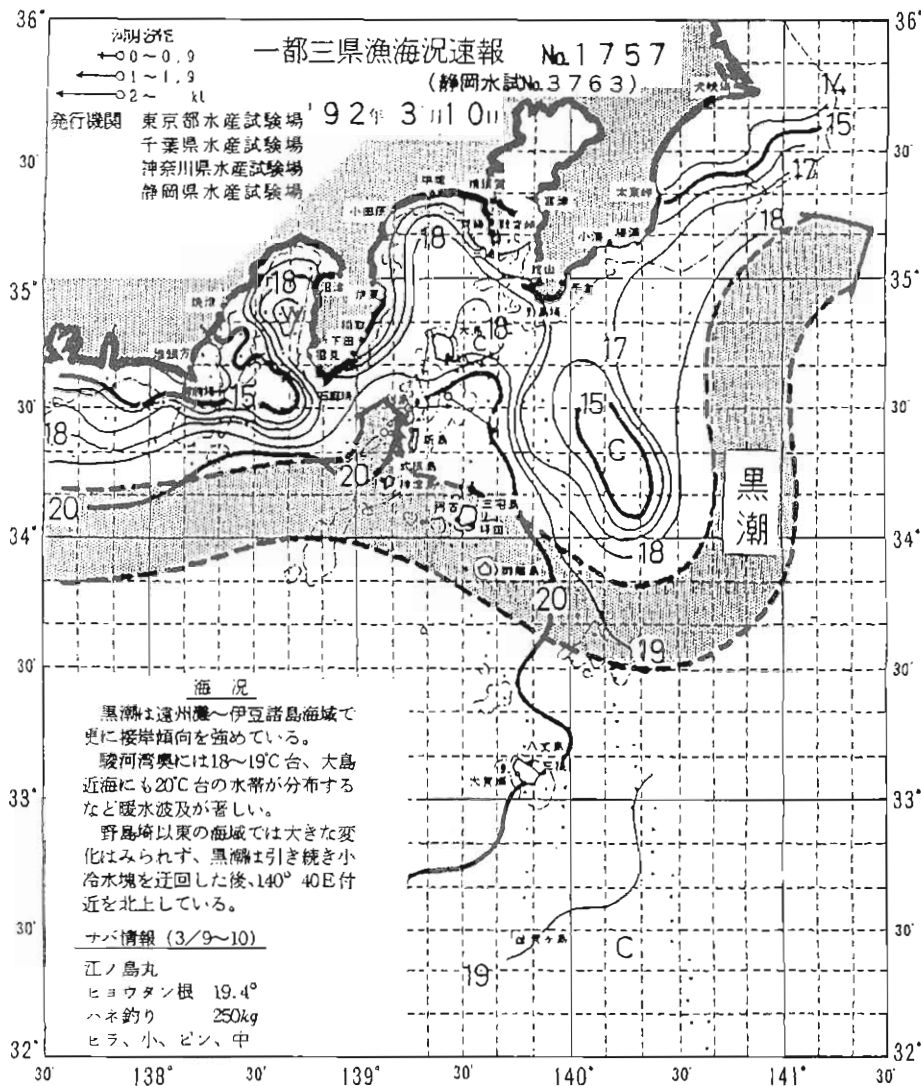


図2 平成4年3月10日の黒潮流路（1都3県漁海況速報）

3. 水温連続観測

水産試験場では、平成3年11月～平成4年3月にかけて焼津と由比の2ヶ所で定置網漁場を利用した水温の連続観測を行いました。焼津では水深5mと30mに、由比では水深5m、30mおよび50mに、各々水温計を取り付けて1時間毎にデータを収録しました。この観測からも平成4年3月の高水温現象をとらえることができました。

図3は3月1日～16日の焼津と由比の水深5mでの観測結果です。この図では変動を分かり易くするために、由比と焼津とで縦軸の水温を2℃ずらしてあります。由比では3月8日に水温が13℃台から15℃台に一度上昇し、9日から10日にかけて再び上昇して、11日には19℃台にまで達しました。一方、焼津では3月8日に約

1℃の小さな水温上昇がみられた後、9日から急激に水温は上昇して、10日には18℃台に達しました。焼津、由比ともに、わずか3日間で約5℃も水温が上昇したのです。また、水温の上昇時期が焼津に比べ由比町でやや早いことから、黒潮系の暖水が駿河湾を反時計回りに波及したといえます。

焼津、由比における水温の上昇は、水深5mの他に水深30mあるいは50mまで同時に起こったことが観測されました。また、この現象は相模湾や大島からも報告されています。このことから、今回の高水温現象はかなり大規模で、原因と考えられる黒潮の接岸変動やそれに伴った黒潮系暖水の波及は非常に強烈だったことがうかがえます。

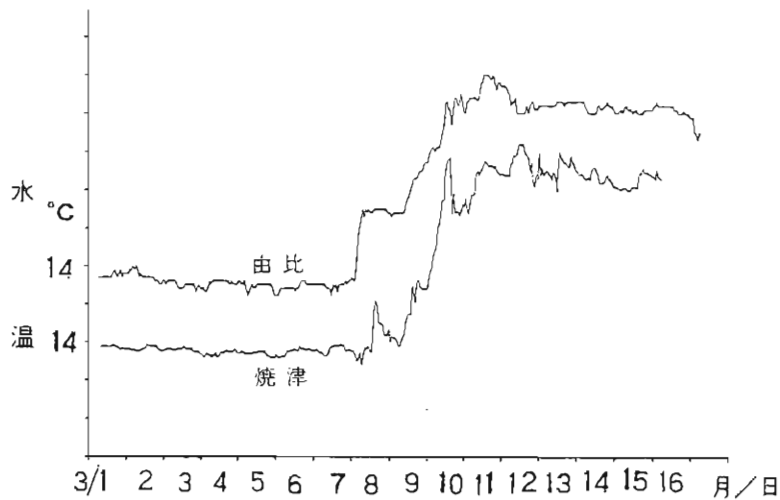


図3 水深5Mでの水温変動（平成4年3月1～16日）

注）変動を分かり易くするために、由比と焼津とで水温を2℃ずらしてある。

4. おわりに

黒潮変動やそれに伴った暖水の波及は、本県沿岸海域の海洋変動および漁業に大きな影響を与えます。今回紹介した平年よりも4～5℃も水温が高い現象が、一体どのようなメカニズムで起こるのか、また漁業にどのような影響を与えるのか等、詳しいことはまだ解明されていません。水産試験場では今後も観測を継続し、国や他県と連絡をとりながら様々な変動を把握しつつ、前述の疑問を明らかにして行きたいと考えています。

（漁業開発部 萩原快次）



南下期におけるカツオの移動について

～調査船「駿河丸」による標識放流調査～

日本近海で漁獲されるカツオについては西部太平洋の低緯度海域で生まれたものが2歳魚として北上回遊し、4～5月頃に伊豆列島の周辺海域～黒潮前線海域までやってきた後、季節の移行に伴って、三陸沖合からさらに北上し、8月頃には北海道の沖合まで索餌回遊すると考えられています。その後は表面水温の低下とともに南下回遊に移り、11月頃まで南下しつつ漁獲されますが、この南下時期のカツオは北上期のものに比べ脂がのっており、「下りカツオ」とか「脂カツオ」と呼ばれ、近年、漁業者の間でも注目されてきています。

当场でも、この南下期のカツオに注目し、昭和63年から毎年9～10月にかけて、調査船「駿河丸（129トン）」により、三陸沖合においてカツオの標識放流を目的とした調査航海を実施し

てきました。今回はこの調査における放流、再捕の記録とともに、再捕結果からみた南下期におけるカツオの移動の傾向について紹介します。

○放流、再捕の状況について

各年における放流尾数、年毎の再捕尾数を表1に示しました。放流尾数は昭和63年167尾、平成元年500尾、平成2年610尾、平成3年922尾で、4年間で2,199尾が放流されました。これに対し、各年の再捕尾数は平成4年4月10日までで、それぞれ2尾、22尾、18尾、41尾で、合計83尾となっています。また、各年の再捕率（放流した尾数に対する再捕された尾数の割合）は1.2～4.5%でした。特に、平成3年は同年中に34尾（再捕率3.7%）が再捕され高い値を示しました。

表1 放流・再捕尾数

年	尾数	再捕尾数					合計	再捕率 (%)
		S63	H元	H2	H3	H4		
S63	167	1		1			2	1.20
H元	500		10	10	2		22	4.40
2	610			2	16		18	2.95
3	922				34	7	41	4.45
計	2,199	1	10	13	52	7	83	3.77

○移動傾向について

秋に三陸沖で放流されたカツオは、同じ漁期中にどのような動きをするのかを図1に示しました。これは、平成3年に放流したものが平成3年中に再捕された例です。図は放流した場所と再捕された場所を直線で結び、矢印の先端に再捕された月を示してあります。

当初は主に東西方向へ移動していたものが、時間の経過とともに南下して再捕されている傾向がみられます。しかし、35°N以南の海域で再捕されたものは全くありません。東北海区から南下回遊に移った魚群は、11月頃を過ぎると翌年の2月頃になるまで漁獲されなくなり、どのあたりまで南下していくのかははっきりとはわかっていません。

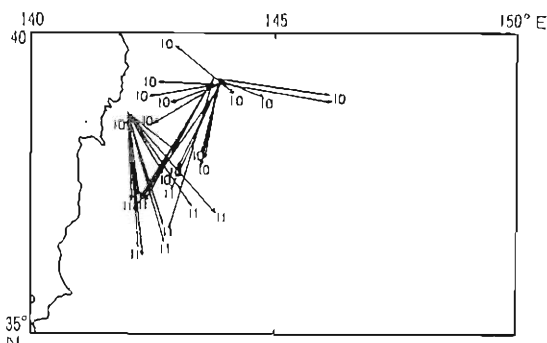


図1 放流した漁期中に再捕されたカツオの移動（平成3年放流群）
（図中の数字は再捕月）

南下していった魚群が、翌年はどのような動きをするのかを示したのが図2、3です。図2には平成2年に放流し、平成3年に再捕されたものを、図3には平成3年に放流し、平成4年に再捕されたものを示してあります。これを見ると、放流した翌年の3～5月に30°N以北の黒潮周辺海域～黒潮前線南側の伊豆列島東側海域で再捕されているものが多くなっています。例年、比較的脂ののった魚体の大きいものが漁期初めに漁獲されますが、これはこのような魚群と考えられ、前年に東北海区へ北上し、一旦南下したものが、翌年、再び日本近海へ来遊し漁獲されるのではないかと考えられます。

一部のものは、小笠原～マリアナ諸島周辺の瀬や礁周辺で2～5月にかけて再捕されており、

南下していった魚群が滞留している可能性のあることが示されました。また、2、3月に産卵海域のカロリン諸島付近で再捕されたものが2例あり、日本近海へ再度北上するものとは別に、比較的早い時期に一気に南方漁場まで南下してしまう魚群もあることがわかります。

カツオについてはまだまだわからない点が多く、これからも標識放流等を行っていく予定です。標識放流の再捕記録はカツオの成長、移動経路等を調査する上で大変貴重な資料となりますので、再捕があった場合は再捕年月日、位置、体長（尾又長）、体重、漁法等を連絡下さるようお願いします。

(漁業開発部 森 訓由)

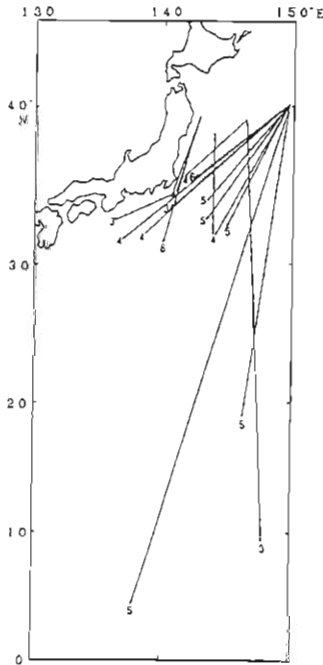


図2 放流した翌年に再捕されたカツオの移動（平成2年放流群）
（図中の数字は再捕月）

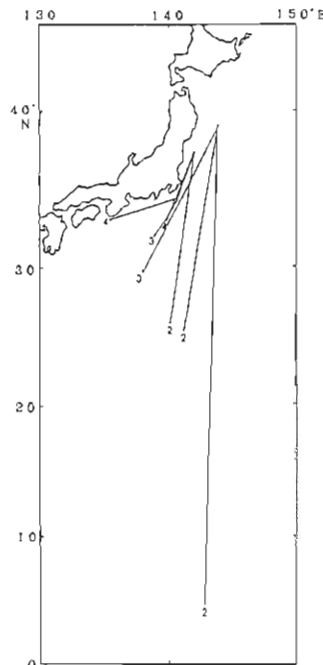


図3 放流した翌年に再捕されたカツオの移動（平成3年放流群）
（図中の数字は再捕月）

水産加工技術セミナーから②

〔講演要旨〕

水産物の味と匂いについて

東京水産大学 林 哲仁

水産物の味とエキス

水産物の主要な呈味成分には6種類あります。

(1)遊離アミノ酸とペプチド

水産物のエキス成分のうち量的に多い。

(2)ヌクレオチドと関連物質

アミノ酸に次いで重要な呈味成分で、イノシン酸（IMP）やグアニル酸（GMP）はうま味の発現に寄与しています。

(3)有機塩基

単独では甘い味がしますが、生臭くもなります。

甲殻類や軟体類における研究が多いのですが、

魚類筋肉中にも広く分布しています。

(4)糖類

エキスに含まれるのはグルコースを中心とする遊離の単糖が主ですが、含量は100mgに満たない場合が多いようです。

(5)有機酸

乳酸、コハク酸が魚介類では最も重要で、活動性の赤身魚筋肉中には乳酸含量が1000mgを上回る場合があり、貝類では300mg以上もコハク酸が蓄積されるというデータがあります。

(6)無機成分

水産物に共通して分布するものはナトリウム、カリウム、塩素、リン酸などで多いものは200mg～300mgに達します。食塩が他の味を増強したり、抑制したりすることは良く知られています。これら無機成分と呈味の関係についてはあまり研究されていないが、非常に大切な成分と考えています。

食品の味は上述した呈味成分の割合で決定します。例えばカニとホタテガイの貝柱は両者とも味の構成に必須の成分の種類は全く同じですが、その量比は大きく異なっています。さらに種々の呈味成分で合成エキスを試作してその味を調べたところ、食品の味は含まれている成分の単独の味では評価ができず、他の成分との相乗的なものであることがわかりました。

エキスと匂い

この関係を調べるには食品中から香気成分を抽出してその分析を行わなければなりません。しかし、香気成分の抽出は難しく、減圧水蒸気蒸留法、真空凍結乾燥法、ニッカーソンの連続蒸留法、ヘッドスペース法を検討しましたがどれも一長一短でした。一応今は減圧水蒸気蒸留法とヘッドスペース法を併用して実験しています。また、水産物は生以外に焼く等加熱によって食べることも多いので、加熱による香気成分の形成についても検討しています。

エキス中の生理活性物質

エキス成分の役割は調理用や加工原料等食品への味の添加が主ですが、中には浸透圧調節機能、緩衝能、抗腫瘍活性等をもっているものも多くあります。腫瘍をもったラットに種々の水産物から抽出したエキスを投与したところ、2、3のエキスで効果があることを認めました。そして、この物質は多糖類の β -1-3グルカンであることがわかりました。

エキス中の変異原物質

エキス中には変異原性を示すものもあります。焼津で多く生産している節類では問題ありませんが、配合餌料等蛋白質の加水分解物では塩酸で煮ているために塩素がくっついて毒性をもつ場合があります。これらの加水分解物はHAP、HVPと呼ばれています。この問題については今後詳細に検討する予定です。

エキス (Soluble) の有機肥料としての特質

エキスを微生物で低分子化させることによって、最近研究が進んできている農産物の葉面散布剤としての利用が可能です。天然の液体有機肥料は今後増えると考えられます。

神奈川県シラス漁業者視察研修

さる6月16日、神奈川県下のシラス漁業者で構成される神奈川県シラス船曳協議会の一行31名が、視察研修のため田子の浦漁協、清水市漁協を訪れました。

まず、田子の浦漁協では、組合長、漁協職員より漁協の概要について説明がされた後、当日早めに漁を切り上げた地元漁業者との間で漁法、漁具等について活発な質疑応答がなされました。その後、更に漁船に会場を移し、実際に網等を手に取りながら活発な意見交換が続きました。中でも、本県の特徴であるクラゲ抜の網の構造に関心が集まりました。

次に、清水市漁協にある自家加工施設を訪れました。ここは、20軒程に仕切られた長屋形式の施設で、各々の漁業者が自らが漁獲したシラスを加工(釜あげ)していました。一行が訪れた時は、ちょうど漁から帰り加工を始めるところで、加工の様子を見ながら漁業者同士が話をすることが出来ました。

神奈川県シラス漁業は、全て5トン未満の小型船による1そう曳で、漁獲したシラスは、ほとんど自家加工をして小売りをしているとのこと。今回視察した両漁協は神奈川県に近い形態であったため、視察の最後に協議会の会長から「過去3ヶ年実施している視察研修の中では一番参考になった。」との話も聞かれました。

今回の視察に、忙しい中で対応していただいた田子の浦、清水市両漁協の皆様、大変ありがとうございました。

(漁業開発部 勝又康樹)

人事異動

4月1日付 人事異動(本場)

退職者	管理部長 坪井喜久雄	
転入者	転出者(転出先)	
管理部長	望月嘉夫	岩橋義人(水産課技監)
利用普及部長	田中敬健	河尻正博(水産課主幹)
総務課主任	大塚紀子	加藤正子(島田土木主任)
総務課主任	熊岡宣明	岩田恒和(静岡財務係長)
あまぎ船長	鈴木昭二	吉川康夫(栽培センター技師)
研究主幹	山田万樹	高木 毅(水産課技師)
研究主幹	高橋 勉	大村剛士(天竜丸技師)
主任研究員	大石恒治	山下博司(天竜丸船員)
副主任	山内 悟	
技 師	吉田 彰	
新規採用		
富士丸船員	鈴木教之	
富士丸船員	鈴木道夫	

調査船の動き

(平成4年3月～6月)

船	調査内容	期 間
富士丸	定期検査ドック	3/3～3/30
	ビンナガ調査	5/6～6/6 (天皇海山方面)
駿河丸	イワシ調査	3/3～3/5
	地先観測	3/9～3/10
	ドック	3/12～3/30
	地先観測並びにサバ卵稚仔調査	4/6～4/8
	第1次近海鯉調査	4/14～4/24
	サクラエビ調査	5/1～5/2
	地先観測並びにサバ卵稚仔調査	5/6～5/8
	第2次近海鯉調査	5/12～5/21
	第3次近海鯉調査	5/26～5/29

日 誌

(平成4年3月～平成4年5月)

月日	事 柄
3/3	業務連絡・分場長会議(本場)
6	焼津水産ハイテク講座(焼津)
9	海洋バイテク講演会(焼津)
18	漁業士認定式(静岡)
24	魚病対策委員会(静岡)
4/1	辞令交付(本場)
2	業務連絡・分場長会議(本場)
3	調査船運行計画説明会(御前崎)
9	カツオ研究協議会(東京)
14	富士丸・駿河丸航海安全祈願祭(本場)
15	浜岡前面海域調査委員会(浜岡)
24	水産事業概要説明会(静岡)
28	普及担当者会議
28	焼津鯉節組合総会(焼津)
5/1	業務連絡・分場長会議(本場)
5	用宗漁港しらす祭り(静岡)
7	試験研究調整連絡会議(静岡)
8	普及推進会議(本場)
12	榛南地域栽培漁業推進協議会(浜岡)
13	水産加工全国会議(東京)
15	全国試験船運営協議会総会(東京)
	試験研究調整連絡会議幹事会(静岡)
20	静岡県漁業協同組合連合会第42回通常総会(静岡)
	静岡県信用漁業協同組合連合会第42回通常総会(静岡)
	環境放射能測定技術会(静岡)
22	タカアシガニ検討会(静岡)
	静岡県ふぐ漁組合連合会総会(静岡)
28	静岡県おさかな普及協議会第14回通常総会(静岡)
29	静岡県漁業協同組合青壮年部連合会第3回通常総会(静岡)
	業務連絡・分場長会議(本場)
30	静岡県水産加工業協同組合連合会総会(静岡)

