

はまな

No. 544 平成 25 年 11 月

静岡県水産技術研究所浜名湖分場

〒431-0214

静岡県浜松市西区舞阪町弁天島 5005-1

TEL 053-592-0139 FAX 053-592-0906

<http://fish-exp.pref.shizuoka.jp/hamanako>

e-mail: suigi-hamanako@pref.shizuoka.lg.jp

目 次

クルマエビ中間育成の環境について	・・・1
トラフグ市場調査について ～何を測っているんですか？～	・・・4
県民の日「親子水産教室」を開催しました	・・・5
浜名湖で新たに記録された魚たち	・・・6



はじめに

浜名湖では、クルマエビ資源増大のための種苗放流が、昭和 47（1972）年から現在まで続けられています。浜名湖に運ばれてきたクルマエビ種苗は、漁業者による中間育成を経て放流されます。中間育成には、クルマエビを自然環境に慣れさせるとともに、ある程度成長させて外敵に食べられにくくする意味があり、クルマエビ放流の重要な過程となっています。

浜名湖でのクルマエビ中間育成は、湖内に 6 か所ある中間育成場（図 1）で行われます。中間育成時には、育成場の中に囲い網（張り出し時の面積：約 2,500㎡）を張り、その中にクルマエビ種苗をホースで収容します（図 2）。収容時の全長は 15mm ほどですが、7～10 日の間、毎日給餌をして全長 25mm ほどに成長させた後、囲い網を外して湖内に放流します。

さて、長い実績を持つ浜名湖のクルマエビ中間育成ですが、育成場内の環境調査は、昭和 50 年代以降行われていません。育成場は浜名湖内の広い範囲に分散しており、環境条件は場所によって大きく異なっていると考えられます。クルマエビが好む水質・底質には一定の条件があり（表 1）、現在の環境を把握しておくことは重要です。また、育成場の面積は 10,000～35,000㎡と広いので、同じ育成場の中でも囲い網を張る場所で環境条件が異なっていることも想定され、複数の調査ポイントを設定することも必要と考えられます。

近年、浜名湖のクルマエビ漁獲量は著しく減少しており、ピーク時には 100 トンを超えた漁獲量が、平成 22 年度以降は 5 トン未満になっています。こうした現状において、中間育成の重要性が高まっています。中間育成の場所選定のヒントとするため、育成場の環境調査を行いました。

表 1 クルマエビ中間育成の好適条件¹⁾

水温	15～33℃
塩分	7.5～30
底質の粒径	0.063～0.25mm (中～細砂)
底質の硫化物	底質1gあたり0.2mg以下



図 1 浜名湖のクルマエビ中間育成場



図 2 中間育成場にクルマエビを収容

調査項目と方法

浜名湖でクルマエビの中間育成が行われる 7～9 月にかけて、6 つの育成場で環境調査を行いました。それぞれの育成場に、3 つの調査ポイントを設定しました。結果を示した図 3～5 に、各育成場の調査ポイントを①～③の数字で表記しています。調査ポイントは育成場ごとに、およそ両端と中央になるよう設定しました。調査項目は、以下の通りとしました。

- ・海水の水温・塩分
- ・底質の被覆度
(目で見たととき、アオサ等に覆われている度合い)
- ・底質の硫化物含有量（底質中のイオウ分の量）
- ・底質の粒度（砂の粒の大きさ）

平成 25 年は 7 月、9 月に調査を行いました。水温はデータロガーによる連続測定で行い、1 時間ごとに記録した値を 1 日分ごとに平均しました。塩分は月 2 回採

水して測定しました。底質の調査は月1回とし、被覆度は、育成場に1×1mの枠を沈め、上から目視でアオサ等に覆われている割合を測定しました。粒度及び硫化物含有量は、底質を分場に持ち帰って、粒度は専用のふるいでふるい分け、硫化物は検知管を使って測定しました。

なお、調査は平成24、25年に行いましたが、以下の結果では、25年の結果を中心に、24年との比較を行いながら説明します。

結果

①水温と塩分

調査地点の水温と塩分は、表2の通りでした。水温は24.7～32.8℃で、中間育成に好適とされる水温の範囲内でしたが、最高値を記録した8月中旬は、クルマエビにとって厳しい条件となる日もあるようでした。塩分は10.5～30.6の範囲内で、こちらもクルマエビの好適条件の範囲内でした。しかし、新川と浜名湖の合流地点である雄踏中学南では、降雨の後には塩分が低下する傾向がありました。一方、河川の影響が少ない村櫛太田や舘山寺では塩分が高めで、育成場間での違いが大きく現れました。

表2 中間育成場の水温・塩分

	水温(℃)	塩分
雄踏中学南	24.8～31.8	10.5～24.0
山崎	24.7～31.5	25.0～28.0
白洲	25.2～32.7	25.6～28.4
村櫛太田	24.9～32.2	29.4～30.6
舘山寺	25.0～31.8	28.1～30.0
鷺津	25.8～32.8	22.5～29.2

②底質の状況

アオサ等による被覆度を見ると、山崎、村櫛太田、鷺津で比較的高いことが分かります(図3)。底質を覆うものは、主にアオサでした。被覆度は7月、9月で異なり、特に山崎では、7月はアオサが見られましたが、9月には消滅していました。なお、被覆物の様子は年によっても異なり、例えば山崎では、24年度には7～9月は100%アオサに覆われていました。舘山寺でも、24年9月はオゴノリに似た海藻が底質を覆っていたのですが、25年には

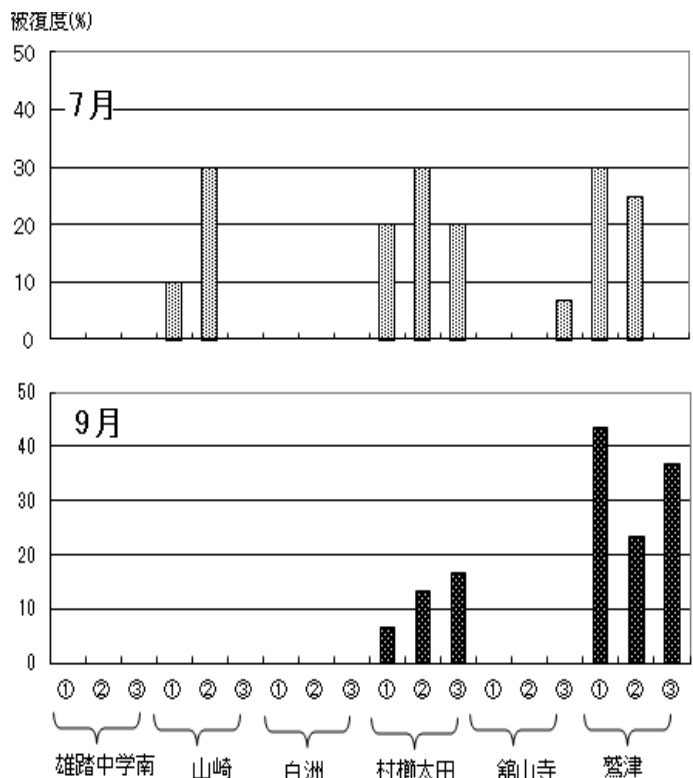


図3 底質の被覆度（アオサ等に覆われている割合）

全く見えませんでした。

硫化物含有量は、25年の結果では、クルマエビ中間育成に好適な底質1gあたり0.2mg未満を大きく超えた場所・時期はありませんでした(図4)。しかし、育成

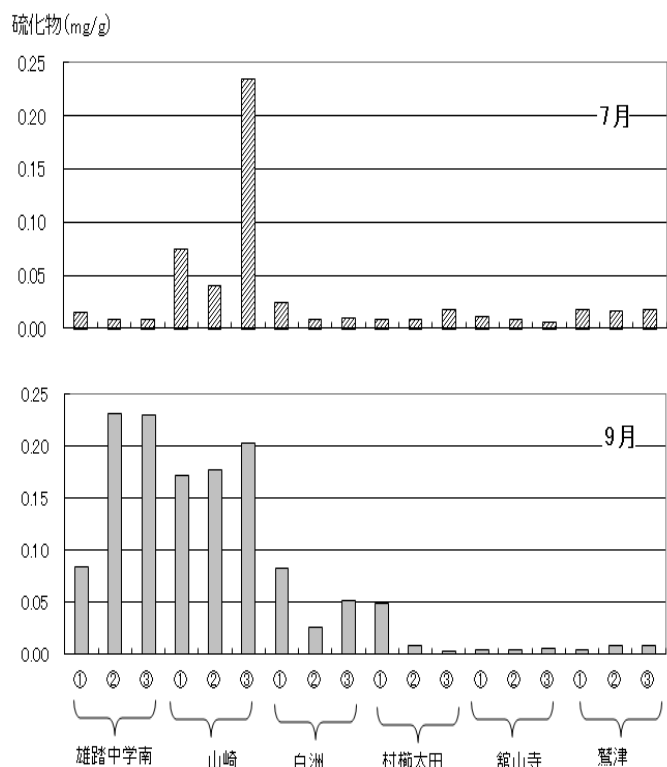


図4 底質の底質の硫化物含有量（イオウ分の量）

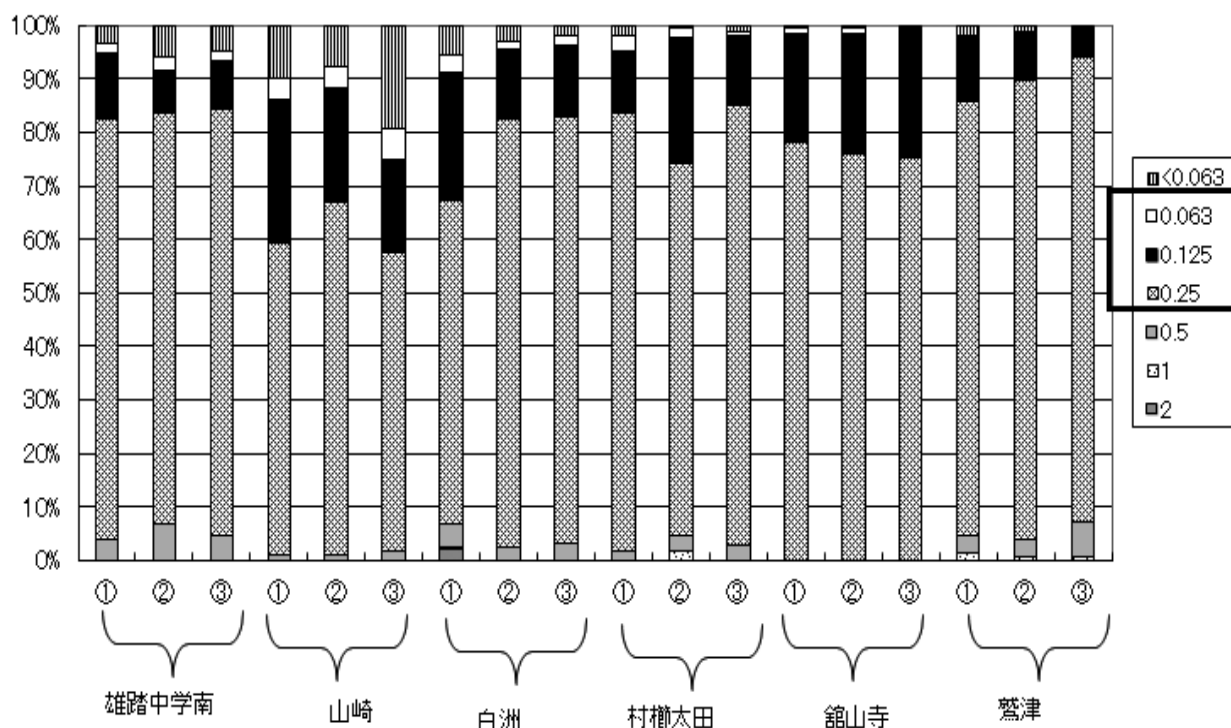


図5 中間育成場の底質粒度 (25 年 7 月)

凡例の太枠は、中間育成に好適とされる、中砂～細砂の区分

場別に見ると、雄踏、山崎、白洲が比較的高めでした。これらの育成場でも、9月7月より高めの傾向があり、やはり中間育成期間ごとに状況を調べる必要があります。硫化物の発生は、アオサ等に底質が覆われ、酸素が底質に届かなくなるのが原因の1つなので、被覆度が高いと硫化物含有量も高くなる傾向があります。しかし、被覆物が消えた後も、硫化物はしばらくの間は高い値を示すこともあり、アオサ等の有無だけで判断しないほうが良いと考えられます。

粒度は、7月の結果を示します(図5)。クルマエビの稚エビが好む中砂～細砂(0.063～0.25mm:図4の凡例に太枠で表示)は、全育成場、全ポイントで60%以上でした。浜名湖内の育成場は、クルマエビの中間育成に適した粒度であるといえます。しかし、各粒度の区分が占める割合を細かく見ると、育成場によって組成が少し違い、また同じ育成場の中でも調査ポイントによって異なっています。底質の粒度は、潮流で表面の砂が流されることなどで変化していくと考えられるので、中間育成を行う直前にチェックする必要があります。

まとめ

中間育成場の環境調査を行った結果、湖内6か所の育成場はそれぞれ水質や底質の条件が異なること、同じ育成場内でも細かいポイントや時期によって条件が変化

することが分かりました。中間育成を行うときは、囲い網を張る直前にその場所の環境をチェックして、より良い場所を選ぶ必要があります。同じ年に同じ育成場で2～3回中間育成を行うこともあります、その際も毎回環境をチェックすることが大切です。

平成24、25年は、調査データを場所別に漁業者の皆様に示し、囲い網を張る場所のヒントにいただきました。その結果、中間育成後のクルマエビ種苗の生残率は、34～85%と良い結果を出すことができました。環境条件を参考にして、囲い網を張る場所を選ぶことは、中間育成での良い結果につながると思われます。

分場が行った環境調査では、底質の粒度や硫化物含有量など、実験室での分析が必要なデータを用いています。しかし、これらのデータは、より感覚的な指標に置き換えることが可能です。底質の粒度は目で見た粒の大きさでも、ある程度判断できます。硫化物が多い底質は色が黒くなり、強いイオウの臭いがするため、色や臭いを指標として使うことができます。今後は、調査結果をもとに、中間育成場の条件を判断する簡単な指標を作成し、中間育成場所を選ぶ目安として提案したいと思います。

参考文献

- 1) 社団法人日本栽培漁業協会「クルマエビ栽培漁業の手引き」(1986)

トラフグ市場調査について ～何を測っているんですか？～

今中 園実

舞阪漁港でトラフグの水揚げに関わっている漁業者、仲買人や漁協職員の皆様は、浜名湖分場の職員が木の板を持って市場で何やら調査をしている光景を見かけることが時々あると思います。何をやっているのか、不思議に思った方も多いでしょう。市場調査は、トラフグの資源状態や種苗放流の効果を推定し、皆様に役立つ情報を提供するための大事な調査ですが、現実には調査していると「これは何をやっているの？」と聞かれることも多く、皆様へのPRはまだまだなのだな、と実感もしているところです。市場調査のことを皆様により良く知ってもらえるよう、ここで簡単に説明をしたいと思います。

トラフグの市場調査では、フグの全長と、放流した種苗の「目印」となる標識の有無を調査しています。木の板を水槽に入れているのは、トラフグの全長を測定しているところです。フグに板を当て、板に貼り付けた紙に全長を記録します。紙には一定の幅でラインが引かれており、フグの尾ビレの先端に合わせて印をつけると、後で見てもフグの全長が分かります（図1）。

研究所に戻り、測定した全個体の全長データを使ってグラフ（図2に一例）を描きます。そして、このグラフから、何歳のトラフグがどれくらい獲れているか、大まかに推定します。静岡県トラフグ漁獲量は、前年に伊勢湾で生まれた稚魚がどれだけ生き残るか、で増減すると言われています。従って、漁獲物の中で最もサイズが小さい1歳魚に着目し、その漁獲量を見ると、その年の漁獲動向の「良い」「悪い」をある程度判断することができます。また、このようにして推定した年齢別の

フグ漁獲量は、翌年の漁獲量予測にも使います。年齢別の漁獲量は、翌年の+1歳のフグ漁獲量とおおよそ比例することが分かっており（例えば、平成24年1歳魚と、25年2歳魚の漁獲量が比例する）、この関係を使って、翌年の漁獲量を予測しています。

全長と同時に、標識の有無もチェックします。トラフグの種苗放流は、県内の漁業者により、毎年10万尾以上の規模で続けられていますが、種苗の一部には、放流種苗であることが分かる「目印」として、標識を付けて放流しています。静岡県の漁業者が放流する種苗には、平成23年度から、左右どちらかの胸ビレを切除するという標識方法（以下「ヒレカット」と称する）が採用されています（図3）。ヒレカットは誰にでも簡単にでき、ハサミ以外の特別な道具も必要がありません。胸ビレを完全に切除すれば大きくなっても再生しないので、市場で確認する時も、漁獲されたフグの片方の胸ビレがなけ

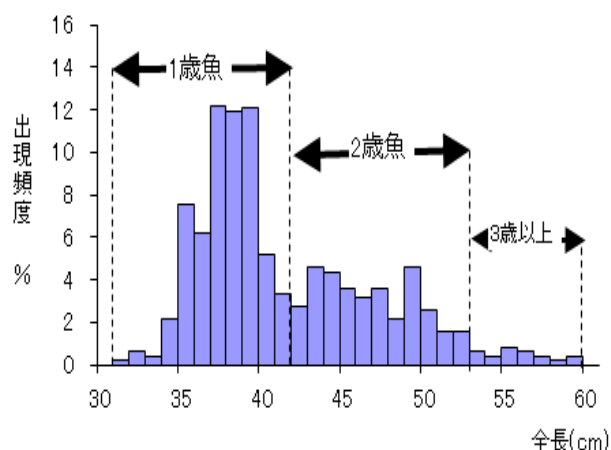


図2 調査した全長組成をもとにしたグラフの一例
（平成23年10月：498尾調査）



図1 測定板を持って調査をする



図3 胸ビレカット標識を付けたトラフグ

れば「放流種苗だった」ことをすぐに見分けることができる、とても便利な方法です。標識がついたフグの尾数を調査することで、放流したフグがどれほど戻ってきて漁獲されているか、どこで放流したものがよく戻ってくるか等、いろいろな情報が得られ、より効率的な種苗放流を考えていくことができます。

ところで、昨年度（平成 24 年度）まで市場調査をしていた職員は、ペンライトのような道具を持ちサングラスをかけた、ちょっと怪しげな格好で皆様の目を引いていたと思います（図 4）。実はあの姿は、昨年まで行っていた、別の標識調査のためだったのです。静岡県・愛知県・三重県では、イラストマーと呼ばれる、色による標識をつけたフグ種苗を、平成 14 ～ 22 年度まで放流していました。これは、着色した無害なシリコン樹脂をトラフグ種苗の皮下に注射して標識とする方法で、シリコンには赤、緑、黄色などの蛍光色が付いていました。ペンライトのようなものは LED ライトで、これで光を当てると標識が光り、識別ができるようになっていました。サングラスは発色光を見やすくするため装着していました。この標識は様々な色が選べるため、種苗の放流場所や時期などで標識の色を変えると、市場調査で標識を見たとき、いつ、どこで放流したのか分かる仕組みでした。しかし、この標識は付けるのに熟練が必要で、時間もかかります。また、市場で調査する時も、うまくシリコンが注入できていないと、光が弱くて見逃してしまう場合がある、などの問題もありました。これらの点を考慮した結果、平成 23 年度からは、放流種苗にはより簡便なヒレカット標識のみを行うことになり、イラストマー標識の実施を終了しました。そして 25 年度現在、22 年度までに放流したトラフグが漁獲される可能性は極めて低くなっていることから、イラストマー標識の確認も終了しました。そこで、市場調査をする私たちも、LED



図 4 昔は「怪しい格好」で調査していました
（平成 20 年：イラストマー標識調査のための装備）

ライトとサングラスを装備する必要がなくなり、「普通」の格好になっている、という訳です。

市場調査は平成 7 年ごろから実施していますが、開始当時は舞阪漁港に水揚げされるトラフグが非常に高価だったこともあり、市場調査にご理解をいただくのは難しかった、と聞いています。しかし最近では、調査に協力して下さる市場関係者の方が増え、ありがたいことだなあ、と思っています。「今日はヒレカットのフグが揚がったから、測りに来て」とご連絡をいただける日もあり、市場調査もやっと理解を得られるようになったのかな、と嬉しく思っているこの頃です。市場調査から得られたデータを用いて、皆様のお役に立てる情報をこれからも発信します。今後とも市場調査により一層のご理解とご協力をお願いします。

県民の日「親子水産探検隊」を開催しました

山内 悟

静岡県では、8 月 21 日の「県民の日」にちなんだイベントを、7 ～ 8 月に県内の各施設で開催しています。当分場では「親子水産教室」として、小学生の親子を対象として体験イベントを開催しています。今回も昨年に引き続き「親子水産探検隊」と称して、併設する体験学習施設「ウォット」の裏側探検ツアーを含めた内容で開催しました。今回は、事前に応募していただいた親子 10 組 26 人が参加しました。

最初に、当场で試験のために飼育しているウナギに餌

を与えるところを見学してもらいました。職員が施設内の大型水槽に設置された餌箱に餌を投入すると、ウナギが勢い良く集まり、摂餌する姿に子供達の歓声が沸きました。その後、屋外に用意したウナギの手づかみ体験も好評で、子供達は夢中になってウナギを触っていました。ウナギ体験のあとは、「チリメンモンスターを探せ」と称して、チリメン（しらす干し）の中に隠れている海洋生物を探し出して、その名前を調べるイベントを実施しました。これは、今回新たに企画したイベントであり、

地元のチリメン加工場からサンプルを提供していただきました。子供達は、普段は販売する前に取り除かれている変わった形をした生物をチリメンの中から見つけ出し、拾い上げては顕微鏡などで楽しそうに観察していました。そして、事前に準備した図鑑でその名前を調べカードに貼りつけて、たくさんのチリモンカードを作成していました（表紙の写真）。

昼食後は、「ウォット裏側探検ツアー」を実施しました。ウォット職員の案内により、通常は見られない大水槽の上から遊泳する魚を観察し、予備の魚を飼育してい

るバックヤードや餌を保管する大型冷凍庫の見学を行いました。普段見ることの出来ない水族館の裏側を見学して、子供達は興味津々でした。当日は「ウォット」の無料開放も行われ、大人 494 人、小人 502 人の合計 996 人の入館がありました。

毎年開催している「親子水産教室」ですが、イベントの内容は少しずつ新しいものになるよう工夫しています。今後もアイデアを練り、「親子水産教室」がさらに楽しいイベントとなるよう努力していきますので、今後ぜひご参加ください。



ウナギの手づかみ体験



ウォット裏側探検ツアー

浜名湖で新たに記録された魚たち

霜村 胤日人

魚類 No. 470 カスミフグ

(*Arothron immaculatus*)

採取日 : 2013 年 9 月 3 日

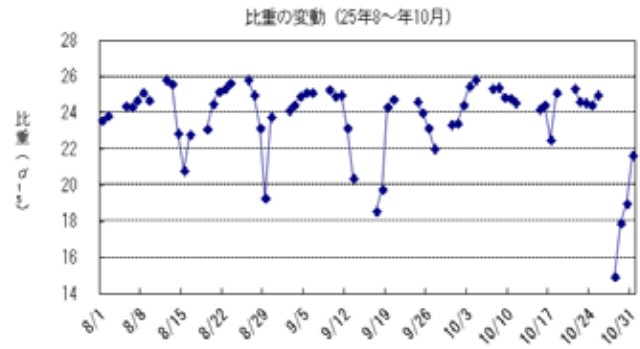
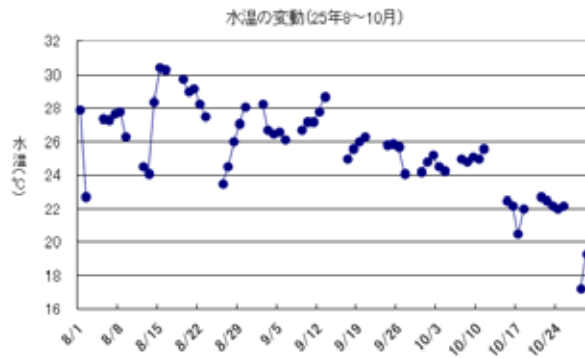
採取場所 : 浜松市西区雄踏町地先

採取方法 : 角建網

本種は、琉球列島以南、インド・西太平洋の熱帯域に生息しているフグの仲間です。したがって、採取された個体は、南方から浜名湖にはるばる流れ着いた来訪者といったところでしょうか。



弁天島の水温・比重（平成 25 年 8 ～ 10 月）



水温・比重の平均値

水温(℃)	8月				9月				10月			
	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均
2013年	26.7	28.1	26.8	27.2	26.9	26.7	25.1	26.2	24.8	22.6	20.8	22.7
平年 (過去10年平均)	27.2	27.2	26.9	27.1	26.8	26.2	24.8	25.9	23.1	22.7	20.7	22.2

比重 (ρ15)	8月				9月				10月			
	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均
2013年	24.4	23.7	24.2	24.1	24.9	22.3	23.5	23.6	25.0	24.2	22.0	22.2
平年 (過去10年平均)	22.8	22.9	22.9	22.9	23.0	23.4	23.4	23.3	22.8	23.9	23.7	23.4

分 場 日 誌（平成 25 年 8 ～ 10 月）

25 年 8 月

1～2日 クルマエビ放流・中間育成（浜名湖）
 2日 県トラフグ漁業者協議会（静岡）
 13日 定点観測（浜名湖）
 15日 県副知事による分場視察（当時）
 21日 県民の日イベント（当時）
 県議会による分場視察
 23日 はまなこ里海の会マダイ放流（浜名湖）
 24日 うなぎ供養祭（舞阪）
 29日 クルマエビ中間育成受入（浜名湖）
 30日 ノコギリガザミ中間育成受入（浜名湖）

25 年 9 月

4日 アメリカ大使館による分場視察（当時）
 7日 浜名漁協トラフグ試験操業
 9日 遠州漁協トラフグ試験操業

県経済産業部長による分場視察（当時）

11～12日 内水面研究開発推進会議（宇都宮）
 13日 漁業者と行政との意見交換会（当時）
 うなぎ供養祭（吉田）
 県ふぐ漁組員会議（静岡）
 25日 魚類へい死事故対応研修会（当時）

25 年 10 月

8日 定点観測（浜名湖）
 8～10日 持続的養殖プロジェクト研究中間検討会
 （長崎）
 11日 太平洋中区トラフグ広域検討会（名古屋）
 24～25日 シンガポール・テマセク研究所職員来所
 （当時）
 29日 移動知事室（当時）
 30～31日 太平洋中区トラフグ研究会（名古屋）