

# 碧石水

第137号

平成24年(2012年)1月

静岡県水産技術研究所

〒425-0033 焼津市小川3690

TEL (054) 627-1815

FAX (054) 627-3084

ホームページアドレス

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

## 研究レポート①

### 魚肉の消化性、物性を向上させるUD加工技術研究

#### はじめに

現在、国民の5人に1人が高齢者という社会を迎え、様々な高齢化社会対策が求められる中、食の分野の対策として、高齢者はもとより誰もが食べやすいユニバーサルデザイン食品(以下にUD食品)の開発を進めていく必要があると考えています。

そこで、今後のUD食品開発に向けて、柔らかく咀嚼しやすく消化性の良い魚肉の処理条件と物性に与える影響について検討したので紹介します。なお、利用する魚肉には、本県で水揚げの多い魚種であるカツオを用いました。

#### 魚肉の物性

##### (1) 処理条件

材料には、冷蔵庫で一晩緩慢解凍した冷凍カツオの雌節を用いました。これを厚さ2cmにス

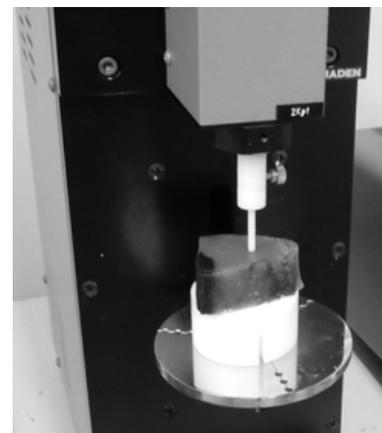


写真1 物性の測定の様子

ライスし、そのスライス片を5枚ずつ蒸留水とともにパッキングし、ウォーターバス内で30分加熱しました。試験区は、40℃、50℃、60℃、70℃、80℃、90℃に加熱した6区としました。加熱後、ただちに取出して1晩4℃で保存しました。その後、20℃に設定したインキュベーター内で保温し、物性の測定を行いました。ま

## 主な掲載

研究レポート②	標識放流結果からみた伊豆諸島、駿河湾周辺におけるゴマサバの移動・回遊 …… 3
トピックス	深海の未利用資源 ハダカイワシ …… 8
	静岡県水産加工品総合品評会 3品に農林水産大臣賞 …… 9
	海洋深層水利用学会が伊豆で開催、水産研究発表会 ご来場に感謝 …… 10
普及のページ	見慣れぬ魚の正体は? (1) ナグユメタチモドキ (2) テンガイハタ再び …… 11
	静岡県青年・女性漁業者交流大会、漁業士ネットワークでアサリの販売実践 …… 13
	「海彦クラブ2011・こどもとサカナ体験ツアー」が由比にやって来た! …… 14
	沖縄県の漁業士が本県漁業を視察 ～駿河湾の深海漁業に注目～ …… 15

た、酸処理が魚肉の物性に与える影響について調べるために同様の試験を1%酢酸溶液に浸漬させて加熱し、物性の測定を行いました。

## (2) 物性の測定

物性測定の様子を写真1に示しました。物性の測定は日本介護食品協議会のユニバーサルデザインフードの自主規格に従いました。すなわち、クリープメーターを用いて、直径3mm円柱形プランジャー、圧縮速度10mm/sec、クリアランスを試料の厚さ30%とした場合の最大応力を求め、単位面積あたりの最大応力をかたさ $[N/m^2]$ としました。各設定温度で処理したスライス片5枚全てについて5回ずつ測定を行い、その平均値を各設定温度におけるかたさとしました。また、UD食品の基準については同協議会が定める物性規格に従い、かたさ上限値が $5.0 \times 10^5 N/m^2$ 未満のものを基準を満たす食品としました。

## (3) 物性試験の結果

物性測定の結果を図1に示しました。非酸処理肉の非加熱時の最大応力は、 $1.2 \times 10^5 N/m^2$ で、加熱温度の上昇に伴いかたさとなる傾向を示し90℃加熱肉では $7.5 \times 10^5 N/m^2$ でした。一方、酸処理した魚肉の物性は、40℃加熱から60℃加熱にかけての値は低下しましたが、70℃加熱以上では加熱温度が高くなるのに伴い値は高くなる傾向を示しました。非酸処理肉と酸処理肉の物性を比べると、非加熱から60℃加熱までは値に差はありませんでしたが70℃加熱以上では酸処理肉の値が低くなりました。これらの結果から、カツオ魚肉では30分加熱した場合、水で煮た魚肉は60℃以上、酸処理をした魚肉では80℃以上の加熱をした時に、魚肉がUD食品の基準を超えるかたさになることがわかりました。カツオ加熱魚肉でやわらかい食感を得るには、ただ煮るのではなく、もう一工夫しなければなりません。今回の試験では、酸処理の効果を検証しましたが今後は酵素処理や発酵などの処理

の効果も検討していきたいと思えます。

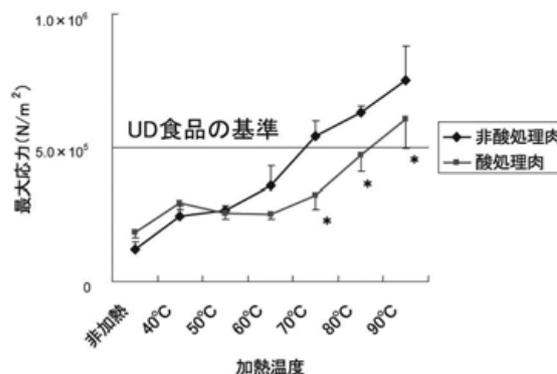


図1 加熱温度と物性の関係

\*は同じ温度で非酸処理に対して有意差あり

## 魚肉の消化性

### (1) 材料と方法

分析用試料には、物性試験と同様の方法で作製した非酸処理肉及び酸処理肉の非加熱肉と90℃加熱肉を用いました。消化酵素には、胃で働くペプシン、小腸で働くトリプシンと $\alpha$ -キモトリプシンを用いました。消化試験は、酵素と魚肉タンパク質懸濁液を各酵素の至適pHの緩衝液に加え、37℃にて1時間反応させました。魚肉タンパク質懸濁液は、加熱肉及び非加熱肉に0.05mol/Lリン酸緩衝液を加え、氷で冷やしながらホモジナイズして調製しました。ペプシンの緩衝液には0.2mol/L酢酸緩衝液(pH2.0)、トリプシンとキモトリプシンの緩衝液は0.2mol/Lリン酸緩衝液(pH8.0)を用い、反応後、反応液に等量の10%TCAを加え、反応を停止させました。反応液を遠心分離し、上清のタンパク質量をビウレット法により求め、

- A を酵素反応により可溶化したタンパク質量、
- B を酵素反応以外で可溶化したタンパク質量、
- C を試料タンパク質量

として以下の式から消化率を算出しました。

$$\text{消化率 (\%)} = (A-B)/C \times 100$$

### (2) 結果

非酸処理肉及び酸処理肉の消化酵素別処理肉

の消化率の結果を表1に示しました。

非酸処理肉では、非加熱肉のペプシンによる消化率が最も高く 51%でした。また、キモトリプシンによる消化率も非加熱肉のほうが高かったのですがトリプシンによる消化率は加熱肉の方が高い結果になりました。酸処理肉では、非加熱肉のペプシンによる消化率が最も高く 57%でした。トリプシンによる消化率は、加熱肉の方が高かったのですが、キモトリプシンによる消化率は、非加熱肉と加熱肉で大きな差はありませんでした。

表1 消化酵素別処理肉の消化率 (%)

消化酵素 処理条件	ペプシン	トリプシン	キモトリプシン
非酸処理非加熱	51.0	22.4	22.8
非酸処理90℃加熱	33.0	34.7	13.5
酸処理非加熱	57.3	24.0	24.1
酸処理90℃加熱	27.4	30.4	24.8

この結果から、胃では加熱肉より非加熱肉の方が消化性が良いことがわかりました。物性の試験結果も踏まえると、カツオ魚肉では非加熱

肉の方がUD食品に近い食品であることが言えます。

### おわりに

今回の試験結果により、加熱条件と酸処理が加熱魚肉の物性及び消化性に与える影響が明らかになりました。

物性試験の結果からは、カツオ魚肉では70℃以上の加熱をすると加熱魚肉がかたくなることがわかりました。

カツオ魚肉の場合、非加熱魚肉のほうがUD食品に近いといえますが、加熱肉の方が保存性が高く、加工品として流通させやすいので、今後は加熱肉をやわらかくする方法を考え、酸処理の他に魚肉に内在する酵素の利用等、処理条件の検討をし、70℃以上の加熱をしてもUD食品の基準を満たす加熱魚肉を得る条件を明らかにしていきたいと思えます。

(開発加工科 山崎資之 高木 毅)

## 研究レポート②

### 標識放流結果からみた伊豆諸島、駿河湾周辺におけるゴマサバの移動・回遊

#### はじめに

近年における静岡県の海面漁業漁獲量は、年間約20万トンで全国順位6～8位のレベルです。このうちサバ類は、毎年コンスタントに2～3割を占めており、静岡屈指の重要魚種と言えます。漁業種類別に見ると、伊豆諸島で操業する棒受網、たもすくい、駿河湾周辺等で操業するまき網の3業種が、サバ類の9割以上を漁獲しています。そして、1995年以降における3業種のサバ類県内水揚量を見ると、9割以上をゴマサバが占めています。

言い換えると、伊豆諸島、駿河湾周辺のゴマサバが、サバ類としての静岡の漁業生産や、棒受網・

たもすくい・まき網の操業を支えていることとなります。今回は、標識放流結果から見えてきたゴマサバの移動・回遊について御紹介します。

#### 材料と方法

既存資料を基に、1989～2007年に伊豆諸島、駿河湾周辺、房総半島沖等(以下 当海域)で行われたゴマサバ標識放流結果を再整理し、放流状況、再捕率、最も遠くまで移動した例などを調べました。これら標識放流は、当所「駿河丸」をはじめ一都三県(東京都・千葉県・神奈川県・静岡県)や中央水産研究所によって行われたものです。

次に、放流後1年以内に再捕された個体のデー

タのみを使用して、放流・再捕結果を月日軸と位置軸（緯度軸または経度軸）の2軸上にプロットし、2軸上の再捕位置の時空間移動が各年における魚群の平均的な挙動を表すと仮定して、ゴマサバの季節的な移動・回遊を推定しました。

## 結果

### 1. ゴマサバ標識魚の再捕率は高くなく、短期再捕が主体

1989～2007年の19年間に当海域で標識放流されたゴマサバの総数は22,564尾でした。これは、放流群としての放流日、場所、尾数が明確な96放流群の集計値ですが、このうち再捕数が明確な72放流群のデータで便宜的に再捕率を求めると1.5%（309尾/21,268尾）になります。静岡近海における他の魚種の例を挙げると、トラフグで約11%、キンメダイで5%前後、カツオでも約3%ですので、ゴマサバ標識魚の再捕率は高くないと言えます。

一方、19年間に当海域で標識放流されたゴマサバの再捕総数は363尾でした。再捕率に付記した309尾より多いのは、どの放流群に属するかは判らなくても個体としての放流・再捕情報が明確な54尾が加わっているためです。この363尾のデータを基にゴマサバ標識魚の再捕時経過日数を見ると、最長でも2年弱（681日）、平均で3ヵ月弱（80日）、放流後1年以内に再捕された個体の割合は98%でした。たとえば、キンメダイでは放流後15年経過した個体の再捕が知られていますので、ゴマサバ標識魚の再捕は短期再捕が主体と言えます。

### 2. 北は岩手県沖、西は四国沖まで移動

次に、再捕総数363尾の中で最も遠くまで移動した事例を見ると、北は岩手県釜石市三貫島での定置網による再捕、西は高知県土佐清水市足摺岬沖での立縄等による再捕でした。このことから、当海域のゴマサバの移動範囲は、太平洋岸のほぼ全域に亘ると言えます。

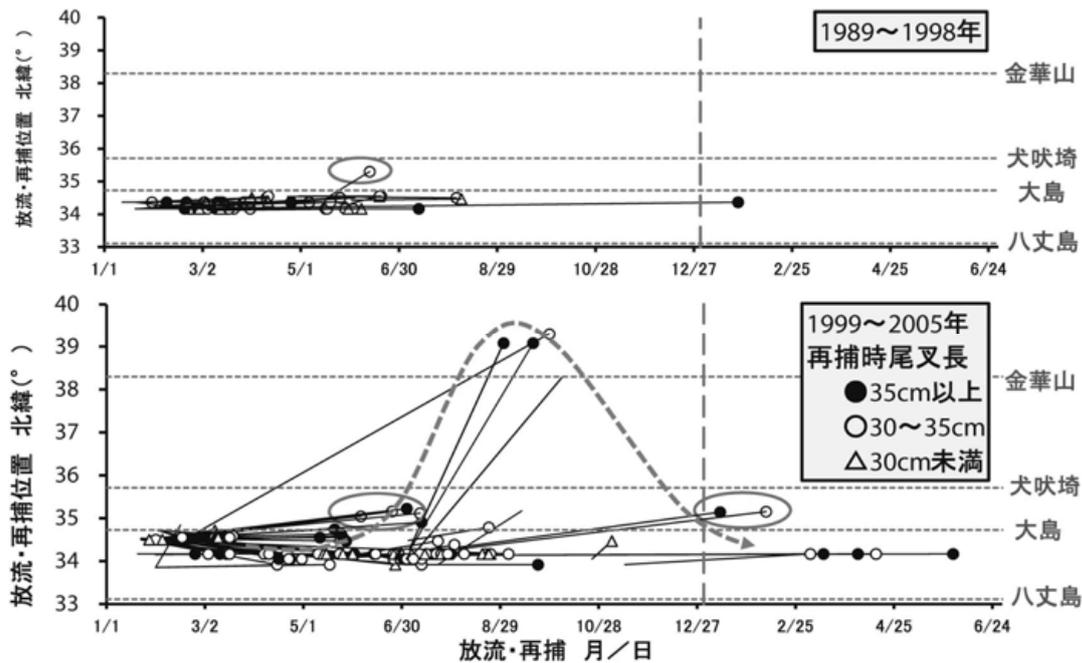


図1 伊豆諸島で標識放流したゴマサバの放流・再捕状況

(上：1989～1998年に放流された82個体 下：1999～2005年に放流された160個体)

\*再捕時尾叉長の記号がないのは尾叉長不明の個体。図中の楕円は房総半島沖、相模灘での再捕を、点線矢印は推定した魚群の回遊経路を示す。

### 3. 東北海域への索餌回遊と四国沖への産卵回遊

図1に、当海域のうち伊豆諸島で標識放流されたゴマサバの放流・再捕状況を示しました。

当海域で放流されたゴマサバが東北海域（大吠埼以北）で初めて再捕されたのは1999年であることから、同図は1998年以前と1999年以降とに分けてあります。また、上下の図とも、横軸に月日、縦軸には南北移動を見るために緯度を示しました。

図中の1本の直線が、標識魚1尾の動き（放流と再捕）を示しますが、再捕点の記号は再捕時の尾叉長を表し、●が35cm以上（大型の成魚）、○が30～35cm（成魚）、△が30cm未満（未成魚）です。まず、東北海域での再捕は夏秋に見られます（図1下）。図中の楕円は、伊豆諸島と東北海域の中間に位置する房総半島沖や相模灘での再捕ですが、これも1999年以降に顕著になっており、東北海域への移動に関連する再捕と考えられます。

次に、再捕時の尾叉長に着目すると、伊豆諸島の外での再捕が成魚に限られているのに対し、未成魚の再捕は伊豆諸島の中でしか見られません。このことから、未成魚は伊豆諸島に滞留し大きな移動はしないと考えられます。再捕位置の移動が魚群の平均的な移動を表すと仮定すると、1999年以降、春に伊豆諸島に分布した成魚の一部が、相模灘、房総半島沖等を経て夏秋に東北海域に北上し、その後南下し、冬に再び伊豆諸島に来遊するとの回遊経路が推定されました（図1下の点線矢印）。ここで、成魚の一部としたのは、夏秋に伊豆諸島で再捕される成魚もあるためです。このように、伊豆諸島のゴマサバ成魚は、2000年頃を境に、東北海域への北上・南下回遊を行うようになったと考えられます。

一方、東北海域では、2000年前後を境に尾叉長30cm以上のゴマサバの出現が顕著になり、ゴマサバが資源量の増大等に伴って夏秋の索餌域を北に拡大したためと考えられています。このことから、1999年以降の標識放流結果から推定された当海域から東北海域への回遊は、資源増大に伴う索餌

回遊と考えられました。なお、房総半島沖で放流されたゴマサバの放流・再捕状況（データ期間1998～2005年）でも、未成魚が放流海域に滞留すること、成魚が冬春に伊豆諸島へ南下し夏秋に東北海域へ北上することなど、図1と合致する結果が得られています。

図2に、伊豆諸島で周年ゴマサバを専獲する棒受網の年齢別漁獲尾数の季節変化を示しました。

伊豆諸島でゴマサバの尾叉長モードが30cmを超えるのは平均で2歳後半時であることから、同図では1歳魚と2歳魚以上に2分して示してあります。また、0歳魚は年による漁獲尾数変化が大きいこと等から除外しました。図2の各年後半において、未成魚（尾叉長30cm未満）の分布割合を表す1歳魚の割合に着目すると、多くの年で6月以降に増加し、夏秋に極大を示し、年末の冬には減少する傾向が見られます。このことは、伊豆諸島に分布する成魚の一部が夏秋に東北海域へ北上し、冬に再び伊豆諸島へ来遊することの裏付けと考えられます。

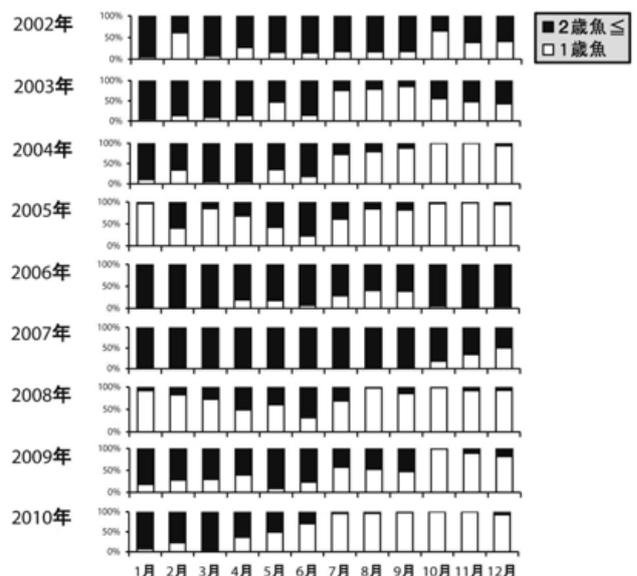


図2 伊豆諸島におけるゴマサバ年齢別漁獲尾数 (2002～2010年・棒受網 0歳魚を除く)

図3に、当海域のうち駿河湾周辺（「金洲(きんす)」など遠州灘での放流も含む）で標識放流されたゴマサバの放流・再捕状況を示しました。

データ期間は2000～2007年で、伊豆諸島で東北海域への索餌回遊が見られるようになった1999年以降とほぼ重複しています。同図では、縦軸に月日、横軸に東西移動を見るために経度を示してあります。駿河湾周辺での放流はほぼ周年に亘りますが、熊野灘以西（大王崎以西）での再捕は、大型の成魚を中心に2～5月に見られ、特に足摺岬沖での再捕は2～3月に限られます。この2～3月は、足摺岬周辺での産卵盛期とされています。図1と同じように、再捕位置の移動が魚群移動を表すと仮定すると、駿河湾周辺に分布する大型の成魚が冬春に四国沖等に産卵回遊するとの回遊経路が推定されました（図3の点線矢印）。ここで、足摺岬沖等で産卵後の魚群は、再捕位置の移動等から東に向けて移動すると考えられますが、駿河湾周辺での再捕個体は、周年、尾叉長30～35cmのものが中心になっています。よって、産卵後の魚群が、再び駿河湾周辺に来遊することは少ないと考えられます。なお、石廊崎より東での再捕は、

伊豆諸島、相模灘でのもので、駿河湾周辺と伊豆諸島等との間には成魚を中心に交流があると考えられます。

#### 4. 伊豆諸島、駿河湾周辺におけるゴマサバの移動・回遊

図4に、図1、図3の推定結果等を基に描いた1999年以降のゴマサバの回遊模式図を示しました。未成魚は大きな移動はせず伊豆諸島など補給された海域に滞留します。伊豆諸島では、成魚の一部が夏秋に東北海域への索餌回遊を行い、冬に再び伊豆諸島に来遊します。また、駿河湾周辺に分布する大型の成魚は、冬春に四国沖等への産卵回遊を行います。産卵後に再び駿河湾周辺に来遊することは少ないと考えられます。また、四国沖への産卵回遊は東北海域への索餌回遊に比べより大型の個体が中心になっていること、伊豆諸島と駿河湾周辺のゴマサバには成魚を中心に交流があることから、二つの回遊は季節のほか成長段階の変化に伴う一連のものである可能性がある、と考えています。

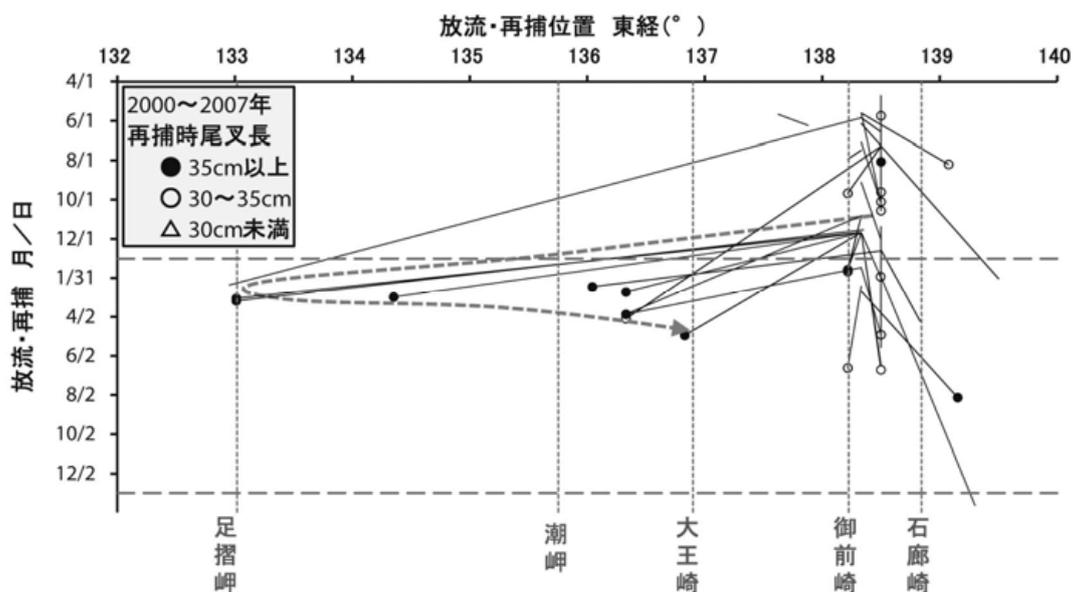


図3 駿河湾周辺で標識放流したゴマサバの放流・再捕状況（2000～2007年に放流された45個体）

\*再捕時尾叉長の記号がないのは尾叉長不明の個体。点線矢印は推定した魚群の回遊経路を示す。

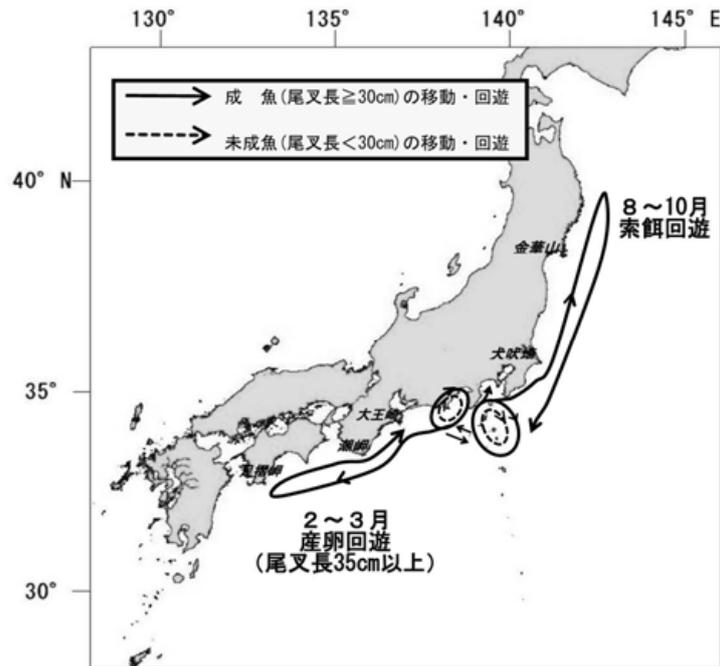


図4 標識放流結果から推定した伊豆諸島、駿河湾周辺におけるゴマサバの移動・回遊模式図

#### 今回の結果を基に

標識放流結果を再整理して推定した、ゴマサバの移動・回遊について御紹介しました。最後に、今後の課題を3つ挙げたいと思います。

1つ目ですが、図1を見ると、伊豆諸島での放流が年前半に集中していることが判ります。再捕率が低く短期再捕主体であるゴマサバ標識放流データの特性を考えれば、今後、年後半における放流も精力的に行い、今回の推定結果の検証・拡充を行う必要があります。この点については、現在「駿河丸」で適宜実施中です。

次に、当所で行っているゴマサバの漁況予測についてです。現在の予測手法は、主に0歳時の漁獲の多寡を基にしたもので、今回推定した成魚の移動・回遊を十分に盛り込んではいません。今後、移動・回遊も加味した手法を検討し、予測精度を上げていく必要があります。

以前、小川港でサバの体長測定をしていたところ、ある仲買の方から「なぜ、小川に揚がるゴマサバには大型魚が少ないのか？」と質問をいただきました。確かに、伊豆諸島、駿河湾周辺のゴマ

サバ漁獲物を調べると、2歳魚以下が主体となっています。この理由の一つとして、今回御紹介した大型成魚の四国沖等への産卵回遊があると思います。このような移動・回遊の知見を、漁況予測だけでなく系群全体での資源の持続的利用・有効利用に活かしていくことが、3つ目の課題だと考えています。

#### (文献)

- 花井孝之・目黒清美(1997)：ゴマサバの卵巣組織観察による成熟、産卵についての基礎的研究、関東近海のマサバについて〔平成9年の調査および研究成果〕, 30, 92-99.
- 川端 淳・中神正康・巢山 哲・西田 宏・渡邊千夏子(2008)：北西太平洋における近年のゴマサバ資源の増加と1歳魚以上の分布回遊, 黒潮の資源海洋研究, 9, 61-66.
- 吉田 彰(2011)：伊豆諸島海域の棒受網によるゴマサバ年齢別漁獲尾数, 黒潮の資源海洋研究, 12, 145-152.

(資源海洋科 吉田 彰)

## 深海の未利用資源 ハダカイワシ

写真1 ハダカイワシ (*Diaphus watasei*)

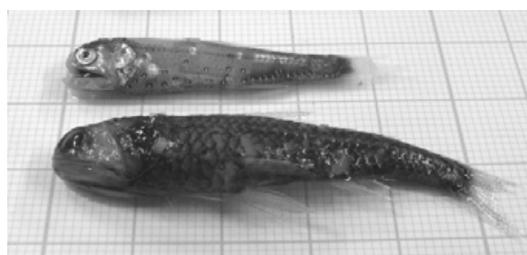
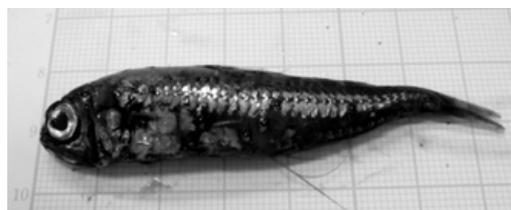
この魚、ハダカイワシと言います。ご存知でしょうか？イワシに似たような形ですが、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシとは全く異なる種類です。深海魚の仲間に入り、鱗をはがれやすく、漁獲された時には写真のような状態になっているので、ハダカイワシという名が付いたようです。

駿河湾には 50 種類ものハダカイワシの仲間がいると言われていています。それらの多くは体長が 10cm より小さいものが多いですが、写真1のものは 18cm もあり、標準和名（魚の正式名称）も「ハダカイワシ」と言います。

ハダカイワシ類の多くは昼間水深 200m より深いところにおいて、夜間上層に浮いてきます。このような昼夜の動きは駿河湾特産のサクラエビにも共通しています。そして、ハダカイワシ類の胃の中からはサクラエビが出てくることが多く、サクラエビなどの小型生物を狙って移動しているとも考えられます。その結果、ハダカイワシ類はサクラエビを獲るための網に混じって漁獲されます。

上記の「ハダカイワシ」の他に、「くろんぼ」（昨今では不適切な呼称ですが）や「しろんぼ」と漁業者が呼んでいるものがあります。サクラエビ漁の混獲物や当水技研の調査船による採集物を調べた結果、「くろんぼ」とはヒロハダカ、センハダカやアラハダカ（写真2, 3）、「しろんぼ」とはイワハダカ（写真4）ではないかとみられました。いずれもハダカイワシ目ハダカイワシ科の魚類で、それぞれの発光器の特徴から同定できます。ヒロハダカ、センハダカやアラハダカは黒っぽい体色、

イワハダカは白っぽい体色をしているので上記の呼び名が付いたと思われます。昨年の夏から秋にかけて採集されたそれぞれの体長は、ヒロハダカは 23～54mm、センハダカは 40～70mm、アラハダカは 40～74mm、イワハダカは 29～47mm といずれも 10cm 以下で上記の「ハダカイワシ」に比べ小型でした。

写真2 ヒロハダカ (上 *Diaphus garmani*)  
センハダカ (下 *Diaphus suborbitalis*)写真3 アラハダカ (*Myctophum asperum*)写真4 イワハダカ (*Benthosema pterotum*)

これらのハダカイワシ類は見た目はややグロテスクですが、食べてみると以外に美味です。漁業者はその味を昔から知っていて、「ハダカイワシ」は魚体も大きいので、刺身や塩焼き、唐揚げで、いわゆる「くろんぼ」は 1 匹ずつでは小さいので、頭を取ってすり身にして、揚げ物や椀だね等にして食べてきたようです。しかし、安定して漁獲されるものではなく、市場に出しても値がつかない

ことから、いずれも「漁師の特権」として利用してきたようです。

ハダカイワシ類の資源量は相当大きいものと考えられているので、これからの水産資源として有望と言えます。水産技術研究所では、来年度からハダカイワシ類の資源量や有効利用についての研

究を開始する予定です。私たちが住んでいる近くの海の生産力を持続可能な限り利用することが、今騒がれている TPP やあるいは環境問題の解決につながる一歩ではないでしょうか。

(研究統括監 津久井文夫)

## トピックス②

### 静岡県水産加工品総合品評会 3品に農林水産大臣賞

去る11月25日(金)、ツインメッセ静岡において、静岡県水産加工業協同組合連合会(以下、加工連)の主催により、静岡県水産加工品総合品評会が開催されました。本品評会は3年毎に行われており、今回で13回目の開催になります。加工連の会員および所属組合員が生産した1,000点あまりの加工品の中から、一次審査を通過した加工品が出品されました(表1)。

学識経験者7名と生産者12名から成る審査委員により、品質評価による審査が行われました(写真1)。審査の結果、栄えある農林水産大臣賞には、「鰹本節」(株式会社山七)、「かまぼこ」(株式会社いちろうこ)、「駿河湾深海魚ひもの」(橘水産株式会社)の3品が選ばれました。

その他、水産庁長官賞9品、静岡県知事賞12品など、合計87品が受賞しました。

これらの受賞商品は、翌26日(土)、27日(日)の2日間、「産業フェアしずおか2011」内で展示されました。多くの来場者がブースを訪れ、待機していた業界関係者は商品の説明対応に追われていました(写真2)。

今回の受賞品は、1月19日(木)に静岡市のクーポール会館にて表彰式が行われます。

本県の水産加工業の発展のためには、加工業者の方々の技術向上が求められます。本品評会を通じて、水産加工業者の皆さんが切磋琢磨し合っていくことで、今後も優れた加工品が生み出されていくことが期待されます。

表1 審査対象一覧

品目	出品数
節類	13
削り節	14
生利節	23
塩蔵品	10
練り製品	69
桜海老製品	22
しらす製品	35
塩干品	20
佃煮類	39
鰻製品	3
その他製品 (焼き物・漬物・珍味等)	10
計	258



写真1 品質評価による審査



写真2 受賞品の展示

(開発加工科 鈴木進二)

### トピックス③

## 海洋深層水利用学会が伊豆で開催

海洋深層水利用学会第15回全国大会(伊豆大会)が「海洋深層水と生きる、新しい日本へ」というサブタイトルで、去る11月17日と18日の両日、伊東市の伊東商工会議所において開催されました。

今回の大会は、伊豆海洋深層水利活用組合とその上部組織である伊東商工会議所、ならびに伊豆赤沢で海洋深層水事業を始めた(株)DHCの海洋深層水研究所など、民間の団体や企業の方々为主体となって開催準備を進められました。

当日の参加者は150名を数え、主催者の予想を大きく上回り盛会となりました。特に学生の参加が20名と近年になく多く、しかもその多くが台湾から来た方々でした。

当研究所からは、「マナモコの初期発生期における生物学的零度」「水温の異なる駿河湾深層水で飼育したアマゴの成長と生残および成熟」および「駿河湾深層水の魚油に対する抗酸化効果」と題して口頭発表しました。また、当研究所の研究員が一般講演の「海洋・水質関連の部」と「生物・水産関連の部」の座長を務めました。さらに、特別シンポジウムで「水産増養殖分野への可能性—アカザエビの養殖—」と題して講演しました。

一般講演では、海洋・水質関連で3題、生物・水産関連で8題、農業・畜産関連で2題、健康・医療関連で7題、および利活用システム関連他で8題の、計28題の発表があり、なかでも若手研究者や台湾や韓国の研究者の発表が多くみうけられました。特に、健康・医療関連では、海洋深層水の新たな活用方法が示され、興味が持たれました。

特別シンポジウムでは、今大会のサブタイトルである「海洋深層水と生きる、新しい日本へ」を具体的に展望することを目的として、5人の演者が登壇し、それぞれの専門分野から深層水の持つ可能性を紹介しました。当研究所の講演に対しては、韓国の研究所の方からコストについての質問

がありました。国内の深層水事業は現在コストが大きく問われていますが、このことは韓国でも同様であることが推察されました。

海洋深層水の一時的ブームが去り、海洋深層水利用学会も退会者が相次いでいますが、今回の大会の成功を見ると、海洋深層水の展望はまだまだ開けていくであろうと期待されました。

(深層水科 吉川昌之)

### トピックス④

## 水産研究発表会 ご来場に感謝

駿河湾など豊かな自然のもとに営まれている本県の漁業、養殖業、水産加工業等を振興するため、水産技術研究所では、水産業に関する様々な試験研究を行っています。この研究成果の一部について、去る11月28日(月)に水産研究発表会を開催し、一般の方々に紹介しました。

発表課題はアユ、サバといった馴染みの魚から、トラフグ、アカザエビという高級魚、また漁業から養殖、加工まで多彩な分野の7課題でした。

参加者は昨年を上回る92名で、発表後には活発な質問や意見交換がなされ、盛況な発表会となりました。参加された方々には深く感謝申し上げます。質疑応答などで頂いた御意見は今後の研究に役立てて行きたいと思っております。

以下に、当日配布した要旨の抜粋を紹介します。

### 1. 最新技術でさぐるアユの生態

(富士養鱒場 鈴木邦弘)

近年、“放流してもアユが見えない”との声を聞くことが多くなりました。そこで多くのデータと最新技術を駆使してその原因を検討したところ、釣獲物中に占める放流魚の割合は25%以上と高く、天然の早生まれ個体(10~11月)が少なくなっていることから、川に“アユが見えない”原因は天然アユの早期遡上群の減少にあると思われました。

## 2. サザエの子供は何を食べる？

(伊豆分場 海野幸雄)

サザエは近年減少傾向にあり、その原因を調べるため、稚貝期の食性と外敵との関係について調査しました。その結果、テングサなどの海藻の表面に付着している藻類が、サザエ稚貝の餌料になっており、テングサはサザエ稚貝を外敵から守るシェルター効果を持つことが分かりました。

## 3. 近頃、ゴマサバが多いわけ

(資源海洋科 吉田 彰)

静岡の水産業にとってサバ類は大変重要ですが、その中身を見ると、1980年代以降それまでの主役であったマサバが減少し、現在では県内水揚量の9割をゴマサバが占めています。このゴマサバについて、なぜ多く獲れているのか？どこから来て、どこに行くのか？どのように漁況を予測しているのか？などについて紹介しました。

## 4. 遠州灘のトラフグをふやす！

～トラフグの放流効果～

(浜名湖分場 山内 悟)

当研究所では、漁業者や愛知県及び三重県の水産試験場と協力し、効率的に資源を増大させるための放流適地や適正なサイズ等について研究してきました。その結果、県内での漁獲のためには浜名湖での放流が、三県の資源維持のためには伊勢湾への放流が効果的であることなどが明らかとなってきました。

## 5. 深層水でアカザエビの養殖に成功

(深層水科 吉川昌之)

駿河湾で獲れる高級エビ、アカザエビの養殖技術を開発しました。これを可能にしたのが、きれいで、冷たい海洋深層水です。今回は卵から商品サイズまでの養殖方法として、多数のカプセルをひとつの水槽に収容するという飼育方法や新しく考案した、奥行きのある引出しに1個体ずつ収容

し、この引出しを縦横数列に配置する構造の飼育装置を紹介しました。

## 6. “カツオすり身”を焼津の新たな特産品に！

～作り方ですり身の品質は大きく変わる～

(カツオ丸ごと食用化プロジェクト 小泉鏡子)

これまで食用利用が困難であった、冷凍カツオをお刺身やタタキ用に加工するときに出る“削り粉”から「カツオ100%すり身」製造したところ、削り粉の鮮度がすり身の品質に大きな影響を与えており、品質の低下を抑えるためには削り粉のpHを調節することが効果的であるとわかりました。

こうした研究結果のほか、カツオすり身を使った新商品「カツオにぎり」や、カツオスイーツ等試作品の数々について紹介しました。

## 7. 電気で魚を煮る

～今、注目される魚の新しい加熱方法～

(開発加工科 高木 毅)

当研究所では従来2時間程度かかっている鰹節の煮熟工程（生のカツオを煮てなまり節を作る工程）を通電加熱を使って大幅に短縮する研究を行っています。その結果、普通肉と血合肉とで電流の流れ方が異なることや、煮汁の中の成分が変化することでカツオの発熱状況が大きく変化することも分かってきました。さらに形が不定形のため、魚の置き方の違いでも発熱状況が大きく変化することが分かりました。

## トピックス⑤

### 見慣れぬ魚の正体は？

(その1) ナグユメタチモドキ

平成23年10月24日、焼津市小川漁協から「大きいタチウオのような珍しい魚が揚がった」との連絡をいただき港に駆けつけました。

水技研に持ち帰り、ちょっと大掛かりな写真撮影の後、頭部の形状、背鰭の条数などからタチウ

オ科のナガユメタチモドキ (*Assurger anzac*) と判りました。大きさのほか、サンマのような小さな尾鰭(タチウオの尾鰭は糸状)を持つ点でもタチウオとは異なっていました。

今回のナガユメタチモドキは、同日石廊崎沖でまき網船が漁獲したマイワシの中に混ざっていたのを仲買の方が知らせてくれたもので、全長 2.0m、体重 1.7kg でした。



ナガユメタチモドキの全景

Web サイトによると、2004 年以降だけでも 6 例の採捕が確認できました。採捕地は、太平洋側では岩手県岩泉町沖、本県沼津市(水揚情報で採捕地不明)、日本海側では北海道松前町沖、福井県美浜町沖と敦賀湾、山口県仙崎湾。漁法は定置網、釣りによるものが多く、各事例の体長範囲は 1.9 ~ 2.5m ですので、今回のものとほぼ同じサイズです。図鑑等では分布域が南日本等となっており暖海種のイメージですが、近年、道南や岩手県でも採捕されているのは温暖化の影響でしょうか？

残念ながら、碧水 136 号のシマハナビラウオと

同じく、今回も食味試験は実施していません。実施していれば「タチ(モドキ)の塩焼き〇〇人前」ということで、「ギネス世界記録」は無理でも、水技研職員全員のお腹は十分満たせたことでしょう。

(資源海洋科 吉田 彰)

## (その2) テンガイハタ再び

\*ブログ「チーム駿河湾」に掲載済み

11 月 30 日に再びテンガイハタが水揚げされました。駿河湾西部で操業していた吉田町漁協所属のシラス漁船により採捕されたもので、大きさは長さ 2.2m、重量 11kg でした。

前回の採捕記録(碧水 133 号に掲載)は、平成 22 年 10 月 5 日(遠州灘)と 11 月 5 日、7 日(沼津内浦湾)ですので、1 年ぶりに採捕されたこととなります。今回も秋に採捕されたことは、この時期に本県沿岸に回遊してくるなど何か理由があるのでしょうか？



テンガイハタ(口部が伸びた状態)

(資源海洋科 長谷川雅俊)

## 水産加工技術セミナーのお知らせ(第 52 回)

日時: 平成 24 年 2 月 8 日(水) 13:00~16:00

場所: 水産技術研究所 3 階大会議室・加工研究センター

公開実験: (45 分)

カツオ節製造における新しい加熱方法「連続通電加熱」の実演

講演: (各 1 時間)

「通電(ジュール)加熱の仕組みと実例」(独)水産大学校 福田 裕 先生

「鰹節製造における煮熟工程への通電加熱法導入の可能性」水産技術研究所 高木 毅

問合せ 054-627-1818 開発加工科 多数の参加をお待ちしています。

## 静岡県青年・女性漁業者交流大会 日ごろの活動成果を発表

平成23年12月9日(金)、静岡県と県漁連の共催による第17回静岡県青年・女性漁業者交流大会(会場:あざれあ)が開催されました。

この大会は、県下の青年・女性漁業者が一堂に会し、相互の交流と活動成果の普及によって漁業振興に役立てようとするものです。

今年度は女性部を含む3つのグループから活動実績の発表がありました。

また、県立焼津水産高等学校の生徒による「BDF(バイオディーゼル燃料)製作」の研究発表のほか、水産技術研究所から「関東・東海漁海況速報」について情報提供をしました。

漁協女性部が本県代表として参加します。



受賞を喜ぶ青壮年部連絡協議会の皆さん  
(普及総括班 石田孝行)

<発表内容>

### 1. 南伊豆の海と共に生きる

～イセエビの資源管理を通して～

(伊豆漁協南伊豆支所青年部 竹内照裕)

### 2. 岬っ子おさかな大好き大作戦

～子供に伝えよう 御前崎の漁業と魚～

(御前崎漁協女性部 下村千草)

### 3. マダイの群よ ふたたび!

～魚が棲みよい海を目指して～

(沼津市漁協青壮年部連絡協議会 大木高幸)

審査の結果、沼津市漁協青壮年部連絡協議会の発表が県知事賞に選ばれました。長年のマダイ放流の取り組みをベースに、音響給餌にマダイが滞留しなくなったという問題に対し、海藻移植や粗朶礁など新たな視点で海域の環境改善を図り、結果として4年ぶりにマダイの滞留を確認したこと、また、日ごろの青壮年部活動が活発に展開されている様子が評価されたものと思います。

なお、3月1日に東京で開催される全国大会には、沼津市漁協青壮年部連絡協議会と御前崎

## 漁業士ネットワークでアサリの販売実践

沼津地区漁業士会では、漁師自ら魚を売ることに取り組もう!という活動目標を受け、10月10日(祝)3連休の最終日、地元漁協のイベント「内浦活あじ祭」(年2回、碧水135号で紹介)に出店し、漁業士会のPRも兼ねてアサリつかみどりの形式で販売実践に取り組みました。

アサリは浜名湖で採介業を営む漁業士仲間が水揚げ厳選された貝を仕入れました。同じ県内でも、産地ではありふれた商材だが離れた地域では珍しい、イベントで売りやすいなどの条件を考え、会合等で顔を合わせる漁業士の役員同士で話がついたことから、浜名湖から沼津へアサリの県内産地直送販売が実現しました。

当日は「浜名湖産アサリ!漁師ネットワークで県内産直」をキャッチフレーズに、カップ大盛詰め放題を500円で提供しました。会場には近海鮮魚や干物の出店もあり、大勢の親子連れや買物客で賑わっていましたが、アサリの売れ行きも好調で、開店から1時間で用意したアサリ全てが完売しました。

初めての試みで客足が読めず、仕入れが控え

めだったこともあります。当面の活動費に充てるくらいの利益を上げることができました。



#### つかみどり方式でアサリ販売に取り組む漁業士

普及総括班も、主催者との連絡調整や店頭ポップ作成、アサリの取り扱いなどを支援しましたが、漁業者自身が販売することに対する消費者の期待（お買得、新鮮さ）の大きさとともに漁業士会という看板のブランド力を実感することができました。

出店に配慮いただいた漁協からは「次はうちの商品をよそで販売してみたい。出店にあたって漁業士ネットワークが活用できればありがたい」と今回の取り組みをヒントに新たな販路開拓をしたいとの話も伺いました。

魚価低迷が続く中、生産者自らが販売する取り組みが他の地域にも広がることを期待します。

（普及総括班 石田孝行）

#### 「海彦クラブ 2011・こどもとサカナ体験ツアー」が由比にやって来た！

12月23～24日に「海彦クラブ 2011・こどもとサカナ取材ツアー」の一行が、東京から由比港漁協と水産技術研究所にやって来ました。

「ウーマンズフォーラム魚」が主催し、小学生の有志を募ったイベントで、今回のメンバーは、文京区立千駄木小学校、港区立青南小学校、港区立青山小学校の5年生の「こども記者」21名と海彦クラブの山本徹副校長や大学生のリーダーなどスタッフの方計11名です。

23日は、まず当所で津久井研究統括監と安倍主任研究員がサクラエビの生態や漁業について説明し、雌雄の違いを顕微鏡で見てもらいました(写真1)。子ども達の好奇心に火がつき、大きな歓声が上がっていたようです。



#### 写真1 顕微鏡でサクラエビを見るこども記者

その後、出漁に間に合うよう由比港漁協に向かいましたが、強風のため出漁できませんでした。子どもたちは残念そうでしたが、宮原組合長に話を聞き、新しい漁港施設やサクラエビを生かしている水槽も見せてもらいました。

翌24日は朝から定置網漁見学に向かったのですが、急潮により網が破れてしまい、漁ができませんでした。朝食は漁協女性部の役員さんたちが定置網の魚を料理してくれる予定だったのですが、漁がなくなったため、急遽、サクラエビのかき揚げを子ども達と一緒に作りました。

サクラエビ漁が出なかったり、定置網が破れたり予定通りにいかないことの連続でしたが、そういう苦労の中で漁業者の方々が漁を続けていることを知るよい機会と理解してくれました。かき揚げ作りはとても楽しそうでした(写真2)。

子ども達が旧東海道の歴史探訪に行っている間に、女性部の方は、お昼御飯としてサクラエビの沖あがり(写真3)とサクラエビ御飯を作りました。早朝から昼過ぎまでの長時間のボランティアですが、由比の漁業の宣伝になると、楽しそうに頑張ってくれました。幅広い年齢層の方が参加している、とても活気のある女性部でした。



写真2 かき揚げを作る子どもと指導する女性部長



写真3 沖あがりの調理

今回参加した子どもたちは、記者としてニュースレターにまとめ、2月4日に「海とサカナのフォーラム」で発表予定だそうです。是非とも由比の漁業をPRしてもらいたいものです。



写真4 全員の集合写真  
(普及総括班 御宿昭彦)

## 沖縄県の漁業士が本県漁業を視察

### ～駿河湾の深海漁業に注目～

10月31日からの2日間、沖縄県の青年漁業士らが焼津の深海漁業の視察に訪れました。これは、沖縄県水産業改良普及センターを通じて「複合経営の一環として、深海漁業を勉強したい」と依頼に対し、同じ水産業普及を担当する部署として調整を図ったところ、小川漁協と県

内で数少ない深海漁業を営む長兼丸（19トン、長谷川氏）の協力を得て実現しました。

視察団の一行は、沖縄でマグロやソデイカ漁を営む平川さん（30代）の他、沖縄県普及センターと水族館職員の計3名です。現場視察には当普及総括班も同行させていただきました。

長谷川さんは後継者の息子さんと2人で筒漁、はえ縄、かに籠により、深海に棲むヌタウナギ、サメ類、ミルクガニ（エゾイバラガニ）を漁獲しています。テレビ番組にも数多く出演するなどの有名人で、最近の深海魚ブームの火付け役かもしれません。

はるばる沖縄からの視察団に対し、1日目は自船を使って焼津沖（水深300～400m）で筒漁とはえ縄、2日目は駿河湾中央（水深900m）でかに籠漁と一連の操業風景を見せていただきました。

取材に慣れているせいか、視察団からの質問にも丁寧に応えながら、漁獲方法だけでなく、資源管理や販売方法についても、独自に開拓してきた経験をもとに話していただきました。

ヌタウナギは韓国の業者に活魚で出荷、サメは市内の飲食店で深海ザメ料理として提供される他、肝油等としても利用されています。カニは電話やネットを使った注文販売で、「駿河湾のミルクガニ」としてテレビ放映されてから注文が殺到し、家族で発送作業に追われているそうです。

長谷川さん曰く、「深海の限られた資源なので、販路開拓や食べ方提案、マスコミを使ったPRなど付加価値をつけて売る努力をしている。」とのことでした。

近年、水産における6次産業化（生産者が加工や販売の分野にも関わっていく）が積極的に進められていますが、本県沿岸漁業の好事例と言えると思います。

視察を終えた一行は「たいへん貴重な体験。沖縄に帰ってからさっそく挑戦してみたい。」と

満足した様子で、長谷川さんも「地形や底質など深海の情報がほとんどないところから始めるのはたいへんだが、沖縄の先駆者としてがんばって欲しい」とエールを送っていました。



引き揚げた筒からヌタウナギを回収



富士山を背景に深海漁業について対談

(左) 長谷川さん、(右) 平川さん

**駿河丸の動き**

平成 23 年 10～12 月

月日	事柄	
10. 3～5	地先定線観測	
6～7	サクラエビ (IKMT) 産卵調査	
11～12	シラス (TBC)、バカイトシ (MOHT) 調査	
13～14	サクラエビ (IKMT) 産卵調査	
17	公共用水域水質調査	
24～25	タチウオ調査	
27～28	サバ標識放流調査	
29	小川港さば祭り 一般公開	
11. 7～10	地先定線観測	
14～15	シラス (TBC) 調査	
16～17	タチウオ調査	
21～22	サバ標識放流調査	
12. 5	地先定線観測	
7～8		
12～13		サバ標識放流調査
19		公共用水域水質調査
20～21		タチウオ調査、サクラエビ産卵 (IKMT) 調査

以上は県外からの視察に仲介役としてお手伝いした話ですが、同じ担当地域内の沼津港には新たな名所となる「深海魚水族館」が 12 月にオープンし、年末年始も含めて多くの来場者で賑わっているようです。

世間では深海魚ブームがますます盛り上がっており、今回の件とあわせて駿河湾の深海生物に熱い視線が集まっているのを感じました。

(普及総括班 石田孝行、鈴木朋和)

**日誌**

平成 23 年 10～12 月

月日	事柄
10. 4	業務連絡会議・分場長会議
5	全国資源評価会議 (東京)
12	研究報告編集委員会
13～14	一都三県サバ検討会 (川崎健氏講演、サバ加工場見学)
14	新成長戦略研究 現地指導
20	普及月例会
20～21	桜えび漁業生産技術研修会 (大井川・由比)
25	浜岡前面海域調査委員会 (御前崎)
25～26	J F 静岡女性連幹部研修会 (浜松)
28	相模湾シンポジウム (小田原)
11. 2	業務連絡会議・分場長会議
7	魚病技術部会
9	中央ブロック水産研究開発推進部会 (横浜)
11	漁業士と行政の意見交換会 (沼津) 水産海洋学会 (函館)
17～18	海洋深層水利用学会 (伊東)
18	伊豆地域栽培漁業推進協議会 (沼津)
22	榛南地域栽培漁業推進協議会 (牧之原)
24	全国水産試験場長会議 (宮崎) 普及月例会
28	水産研究発表会 漁業士認定委員会 (静岡)
28～29	関東東海ブロック水産海洋連絡会 (三重)
29	水産振興審議会 (県庁)
12. 2	業務連絡会議・分場長会議
5	焼津水産ブランド審査会
6	しらす船曳網組合支部長会 (静岡)
7	中央ブロック水産研究開発推進会議 (名古屋)
8	技術連絡協議会
9	県青年・女性漁業者交流大会 (静岡) 県漁業士会役員会 (静岡)
16	DHC との意見交換会
17	桜えび組合役員会 (静岡)
20～21	資源評価、長期漁海況予報会議 (横浜)
21	普及月例会
22	かん水養魚協会役員会 (沼津)
28	仕事納め