

# 碧 水

## カツオ蒲鉾について

水産ねり製品の主たる原料であるスケトウダラすり身は、米・ソの漁業規制により一時期量的、価格的に極めて不安定な様相を呈し、本県の水産ねり製品業界は新原料導入を検討する必要性に迫られました。一方本県特産のカツオは水揚げ過剰気味で、価格が低く押さえられる傾向にあり、新しい需要の開拓が業界（県経鮪漁協）などから求められていました。

このため、カツオを利用した蒲鉾を作り、本県の特産品としたらどうかという話が持ち上がりました。そこで水試では、焼津蒲鉾商工業協組の商品開発研究会と共同で、昭和61年よりカツオ蒲鉾の試作を開始しました。そして数々の試験の結果、試作品のアンケート調査を実施するまでになりました。今回はその試験の経過と試作品に対するアンケート調査の結果を紹介します。

### 1. カツオ蒲鉾の試作

すり身の製造から蒲鉾の製造工程検討までの基礎的試験は水試で行い、これをもとに応用試験を当场加工研究センターで業界と共に

行いました。そして、その回数は20回にも達しました。

#### (1) カツオすり身の製造

まずカツオで蒲鉾ができるだろうか、ということが心配でした。カツオのような赤身の魚は一般的に鮮度低下が速く、漁獲後急速に蒲鉾形成能が低下することが知られています。幸い本県で水揚げされるカツオは、大部分が船内凍結品のため鮮度良好であること、南方カツオのため脂肪量が少ないことから、製造条件によっては弾力のある蒲鉾ができることが分りました。なお原料カツオとして、B-1凍結品、B凍結品、海外まき網凍結品を試みましたが、いずれも半解凍状態で処理すれば、蒲鉾形成能に大きな違いはありませんでした。

またカツオは、肉中のグリコーゲン含量が高いため、pHの低下が著しいことでも知られています。このためイワシ、サバのすり身の製造に用いられるアルカリ晒し（0.4%重曹、0.15%食塩水晒し）を行うと弾力の形

第1表 カツオねり製品の色差測定結果

品 目	部 位	L 値	a 値	b 値	備 考
リテーナ蒲鉾		76.7	-1.9	6.6	スケトウ 澱粉5%
姫ナルト	白 部	72.0	-0.7	5.2	スケトウ
ナルト	白 部	69.2	-0.1	7.0	スケトウ
竹輪	白 部	65.2	-1.0	7.9	スケトウ
カツオ・スケトウ		65.2	0.5	11.2	混合比 1:1
カツオ血合抜き		60.4	3.0	9.8	
カツオ血合入り		53.9	4.0	10.4	
黒ハンペン	内 部	46.1	3.7	10.3	サバ
黒ハンペン	内 部	44.6	4.0	9.4	サバ タラ15%混入

成に役立ちました。

またカツオの肉色は、ヘモグロビン由来するものですが、晒しを3回行うことによりかなりの脱色が可能でした。もちろんスケトウダラすり身の色ほどは白くなりませんが、血合肉抜きのカツオすり身に等量のスケトウダラすり身を混合すると、第1表に示したように市販の竹輪の白さと同程度になり、色の黒さはほとんど気になりません。なお、原料処理から脱水までのすり身の製造工程では、温度管理が最も重要で、魚肉の温度を10℃以下に保つことが必須条件です。

## (2) カツオ蒲鉾の製造

塩摺り、らい漬後に加熱工程に入ります。加熱方法としては、蒸煮、湯煮、油揚げ、燻製、焙焼、遠赤外線等の各種加熱方法を試みました。

加熱中に温度の上昇過程の60℃を中心とする温度域で発生する弾力の低下現象を“火もどり”と言いますが、カツオは特にこの“火もどり”を起こしやすい魚のようです。このため、強い弾力を出すためには焙焼、油揚げ等により急速に加熱することが必要で、その場合の製品は、折り曲げテストではAA\*（血合肉抜き）、A\*\*（血合肉入り）でした。

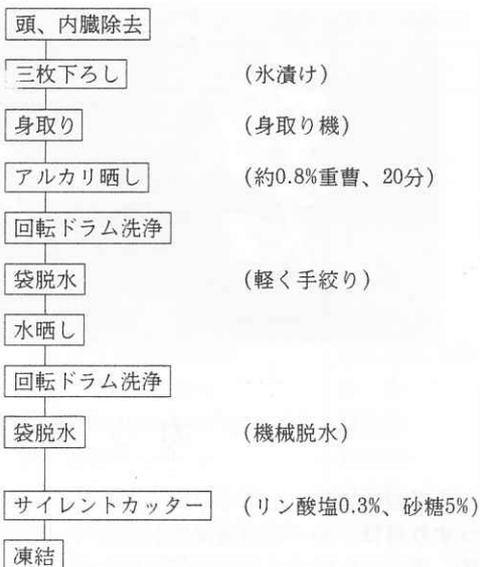
製品の味は、弾力とともに重要な要素です。試食の結果、カツオの場合は蒲鉾にしても元の味が比較的残っていました。さらにカツオの風味を増すためエキス類の添加を試みた結果、カツオエキスでは味がぐどくなり、むしろ鰹節エキスの方が高い評価が得られました。また、単品の使用より2種の組み合わせのほうが味に深みを感じられました。

## 2. アンケート調査結果

試作している蒲鉾が、消費者のニーズにあっていくかどうかを知るため、平成元年4月9日に行われた焼津港祭りで、焼津蒲鉾商工業協組と水試の共催によりアンケート調査を実施しました。

使用したカツオのすり身の製造方法は、第1図に示したとおりで、このカツオすり身とチリマアジすり身、スケトウすり身を当量混合して、カツオ蒲鉾を製造しました。

## 冷凍カツオ



第1図 カツオすり身の製造工程

副資材の配合比率は、外割りで澱粉、砂糖、卵白がそれぞれ5%、食塩2.5%、本みりん3%で、調味液は、鰹節エキス等を少量添加しました。

### (1) 回答者

回答してくれた人は668人で、内訳は男性335人、女性333人とほぼ同数でした。職業は会社員が最も多く39%、次いで専業主婦32%となっていました。また年齢別では30歳代、40歳代が多く、それぞれ24%、23%で、全体の半分を占めていました。

住所は、当然のことながら圧倒的に焼津市が多く60%を占め、以下藤枝市(13%)、静岡市(6%)の順でしたが、千葉、神奈川、奈良県等の県外の人も5%含まれており、祭りの参加者の幅の広がりがうかがわれました。

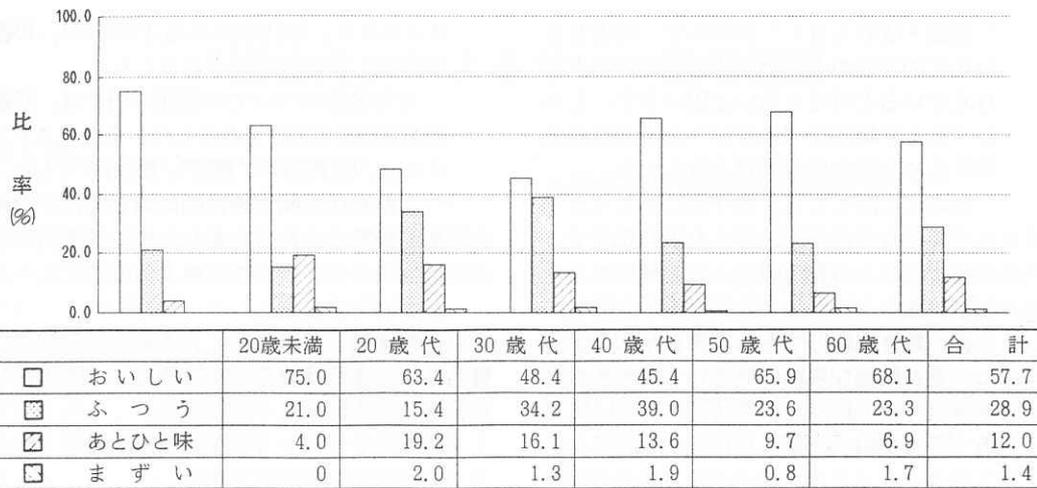
### (2) カツオ蒲鉾の評価

アンケート調査は、スケトウすり身を原料にした笹蒲鉾（普通蒲鉾）と、前述のカツオすり身を入れた笹蒲鉾（カツオ蒲鉾）の両方を試食してもらい、普通蒲鉾とカツオ蒲鉾を比較する方法で行いました。

まず、最も重要な味に関する質問ですが、第2図に示したようにカツオ蒲鉾が普通蒲鉾より“おいしい”と答えた人が58%、

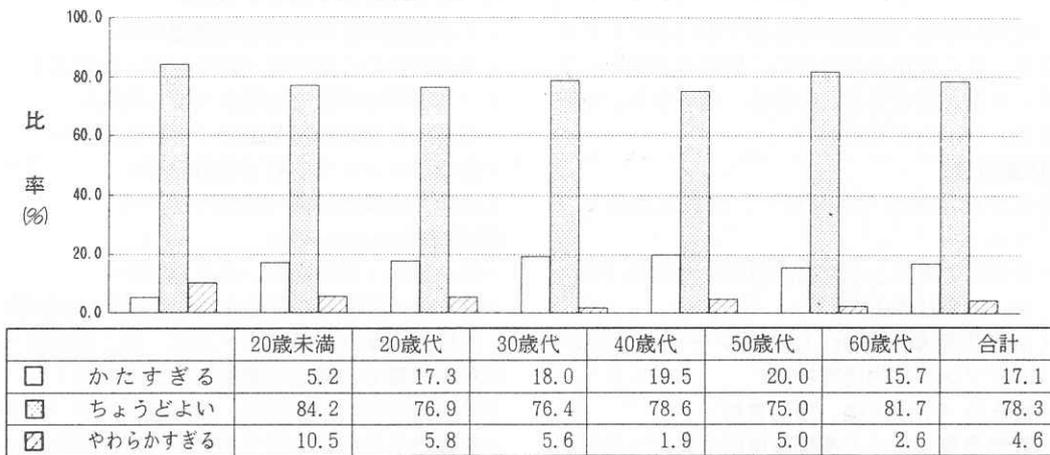
\* 直径3cm、厚さ3mmの蒲鉾を4ツ折りにして亀裂の生じないもの。

\*\* 2ツ折りで異常がなく、4ツ折りにして亀裂の生ずるもの。



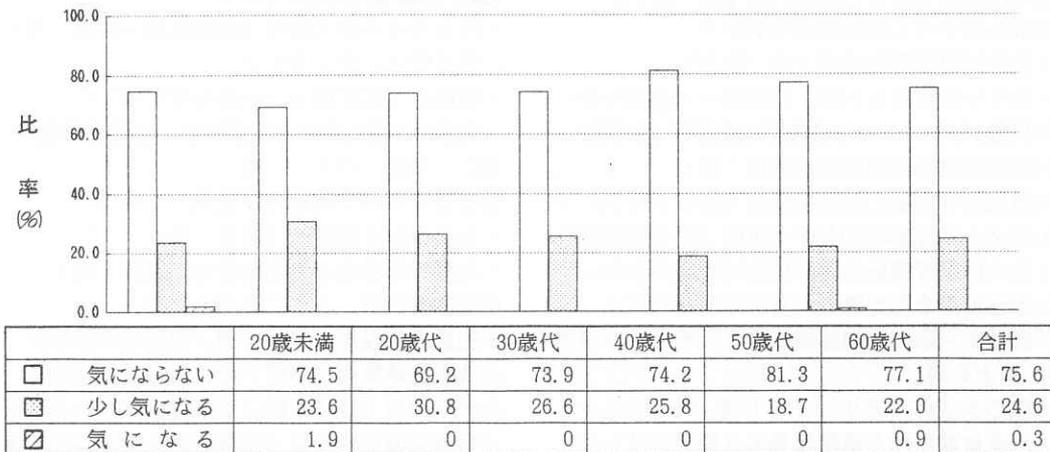
第2図 味についてのアンケート調査結果

質問：鯉蒲鉾は普通の笹蒲鉾に比べていかがですか、味についてお答え下さい。



第3図 歯ごたえについてのアンケート調査結果

質問：鯉蒲鉾の歯ごたえ（ねり製品としての食感）はいかがですか？



第4図 色についてのアンケート調査結果

質問：鯉蒲鉾は原料に『かつお』を使用しているために、魚肉の性質上普通の笹蒲鉾に比べて多少色が濃いのですが、気になりますか？

“普通・変わらない”が30%で、両者を合わせて90%弱の人がカツオ蒲鉾に合格点を与えていると考えて良いと思います。しかし“あと一味”、“まずい”と答えた人も12%あり今後の検討課題と言えます。

歯応えに関しては、第3図に示したように“ちょうど良い”と答えた人が78%で、ほとんどの人が弾力の強さには問題なしとしています。

色の黒さに関しても第4図に示したように“全然気にならない”という人が多く、76%を占めました。しかし“少し気になる”、“気になる”人もそれぞれ25%、

0.3%あり、年代別にみると20、30、40歳代に厳しい意見がみられました。

なお名称についての質問の項では、32種類の名称を考えてくれました。そのベストブリーは、“焼津蒲鉾”、“鰹蒲”、“鰹蒲鉾”でした。

また形状に関する質問に対しては、14種類の提案をいただきましたが、圧倒的に多かったのは、やはり“鰹・魚の形にした方がよい”でした。

以上の結果を参考にして、今後も製品開発に努力し、できれば焼津の特産物として実用化したいものです。

(加工研究室 和田 卓)

## 漁業振興基金文庫について

昭和63年度の漁業振興基金文庫は次のとおりです。広く漁業者の皆様のご活用をお願いします。なお、配布先ごとに書名(編著者名、出版社名)を示しました。

### 〔伊東分場〕

- ・生きた定置網(浜野憲一、北日本海洋センター)
- ・21世紀の漁業と水産海洋研究(水産海洋研究会、恒星社厚生閣)
- ・沿岸生態系の解析(J.N.クレマー・S.W.ニクソン、生物研究社)
- ・海と魚(宇田道隆、築地書館)
- ・栽培漁業における漁場環境保全技術(佐野和生、サイエンティスト社)

### 〔伊豆分場〕

出版社はすべて恒星社厚生閣。

- ・養魚飼料基礎と応用(米 康夫)
- ・秋サケの資源と利用(座間宏一・高橋裕哉)
- ・貝毒プランクトン生物学と生態学(福代康夫)
- ・水産動物の筋肉脂質(鹿山 光)
- ・環境化学物質と沿岸生態系(吉田多摩夫)
- ・マガイの資源培養技術(田中 克・松宮義晴)
- ・魚の低温貯蔵と品質評価法(小泉千秋)
- ・水産増殖と微生物(河合 章)
- ・漁業からみた閉鎖性海域のちっそ・リン規制(村上彰男)
- ・魚のスーパーチリング(小嶋 夫)
- ・海産付着生物と水産増養殖(梶原 武)
- ・海産有用生理活性物質(安元 健・神谷久男)
- ・資源評価のための数値解析(嶋津靖彦)
- ・水産食品のテクスチャー(丹羽栄一)

- ・下水処理水と漁場環境(渡辺 競)
- ・水産動物の日周活動(羽生 功・田畑満生)
- ・フグ毒研究の最近の進歩(橋本周久)
- ・エビ・カニ類の種苗生産(平野礼次郎)
- ・魚介類のエキス成分(坂口守彦)
- ・魚類の栄養と飼料(荻野珍吉)

### 〔栽培漁業センター〕

- ・魚の辞典(能勢幸雄、東京堂出版)
- ・海水魚の繁殖(鈴木克美・高松史朗、緑書房)
- ・水族繁殖学(隆島史夫・羽生 功、緑書房)
- ・魚の子育てと社会(桑原哲生、海鳴社)
- ・魚のはなし(小島吉雄、技報堂出版)
- ・個体発生と系統発生(S.J.グルード、工作社)
- ・養殖工学概論(佐野和生、緑書房)

### 〔富士養鱈場〕

- ・釣とサカナの大百科(高坂武雄・牧田 茂・望月賢二、ぎょうせい)
- ・魚病学(江草周三、恒星社厚生閣)
- ・魚類の栄養と飼料(荻野珍吉、恒星社厚生閣)

### 〔本 場〕

出版社はすべて恒星社厚生閣。

- ・水産増殖と微生物(河合 章)
- ・海産付着生物と水産増養殖(梶原 武)

### 〔浜名湖分場〕

- ・施設養鰻技術(根本 清、恒星社厚生閣)
- ・淡水養殖技術(野村 稔、恒星社厚生閣)
- ・魚の辞典(能勢幸雄、東京堂出版)
- ・水汚染の生物検定(小林直正、サイエンティスト社)
- ・魚類解剖図鑑(落合 明、緑書房)
- ・水族繁殖学(隆島史夫・羽生 功、緑書房)

# 「富士丸」によるサンマ漁場調査

## はじめに

昭和63年漁期サンマ棒受網漁の経過については、碧水第47号でお伝えしました。今回は調査船「富士丸」による昭和63年のサンマ漁場調査結果について報告したいと思います。

昭和63年の調査は、サンマ漁海況予測の資料を得るために、まず漁期前の8月上旬に海洋観測を主体とした漁場調査を、漁期に入ってから8月下旬より9月一杯まで魚群分布調査を主体に行いました。今年度は解禁当初のサンマ北上期および南下初期の主漁場であるソ連200カイリ水域内への入域許可を得ることができたので、これらの海域の調査を行いました。

富士丸は一般のサンマ船に比べると311トンと大型であり、その能力を発揮してシンシル島、松輪島といった中部千島列島東方の海域も含めた広い海域で調査を行いました。その結果いろいろな興味深い知見が得られました。そこで、それらを材料として皆さんにはあまり馴染みがないかもしれませんが、サンマにとって大事な生活の場である北の海の環境を、水温と塩分について探してみたいと思います。

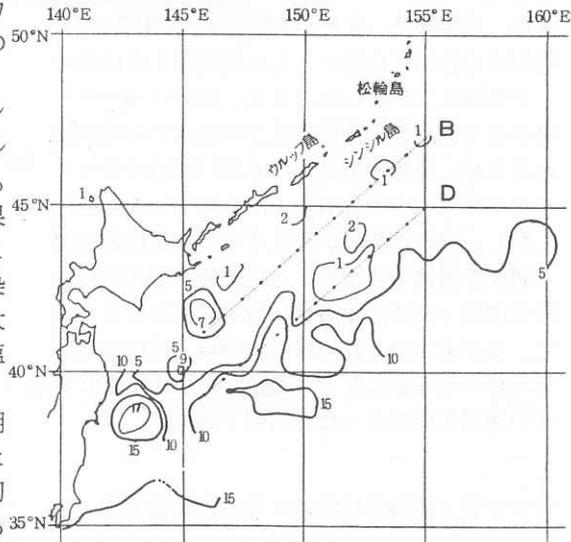
サンマなど浮魚の好漁場は暖流と寒流との潮境に形成されるので、将来の漁場を予測するためには海流の流路や勢力をとらえることが大切です。その海流は河川のような浅い流れではありません。例えば黒潮の最大流速は3～5ノットもありますが、数百mの深さでも1～2ノット程度の流速があります。また黒潮が最も速くなる流路は、200m層水温水平分布図上の15℃等温線沿いの方向であることがわかっています。このため、海流の勢力や流路を正確に知るためには表面だけでなく下層までの観測が必要となります。

親潮は黒潮に比べると流速は小さく、ときどき1ノットを超える程度であるため、流速からは流路を判断しにくいのです。そこで親潮中冷水と呼ばれる水温2℃以下の水が及んでいる海域を普通親潮海域としています。この親潮中冷水は鉛直的には水深500mぐらいにまで分布しています。一般にオホーツク海、ベーリング海に由来する親潮水は低温・低塩分で、溶存酸素量が多く、また植物プランクトンの栄養となる

栄養塩に富んでいるのが特徴です。

## 漁期前の親潮海域の水塊配置

さて第1図は、昭和63年8月上旬に富士丸等各県調査船によって行われたサンマ漁期前漁場一斉調査の観測結果から作成した水深100m層の水温水平分布図です。この調査は8月6日に解禁となるサンマ棒受網漁の直前に行い、親潮や北上暖水の勢力範囲を見極め、この結果をもとに9月以降に道東・東北海域を南下するサンマ魚群の通り道を予測しようというものです。



第1図 水深100m層の水温分布(℃)  
(昭和63年7月21日～8月9日)

図中の数字は水温、アルファベットは観測線番号を示す。

調査は、富士丸などソ連200カイリ内への入域許可を得た2隻を含め各県水産試験場調査船6隻により、北は北海道釧路より300マイルも北の北緯48度に位置する中部千島沿岸から、南は千葉県沖の黒潮域までの広い海域で行われました。各調査船は観測点に着くと、水深とそれに応じた水温を測定記憶する観測機器を水深300mまで降ろして情報を取ります。富士丸はそれより高性能なCTDと呼ばれる、水温だけでなく塩分も測定できる観測機器を使用しました。第1図で5℃等温線に着目すると千島列島に沿って北東から南西に流れてきた親潮が、東経144度付近では南へ、東経145～148度付近では

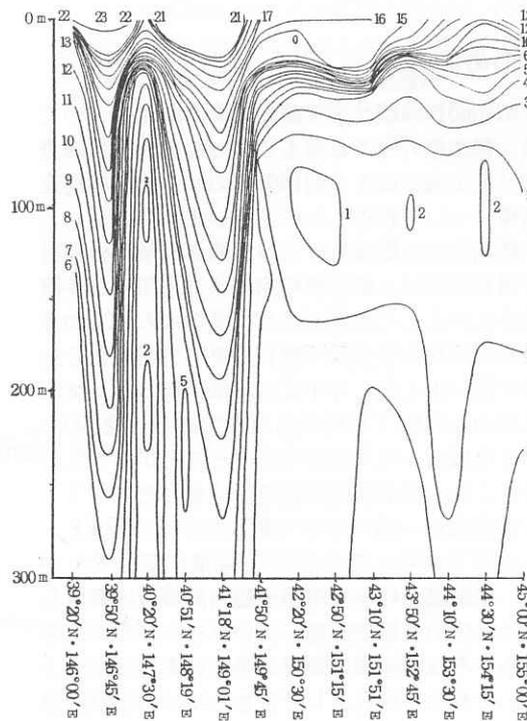
北東から南西へ、東経150～154度にかけて広く南に突き出した形をとり、3つに分枝していることがわかります。これらを沿岸から親潮の第1、2、3分枝と呼んでいます。

昭和63年8月には第1分枝も第2、3分枝と同様に顕著に南に張り出していますが、これまでの調査によりますと、第1分枝の勢力が微弱だった年代には魚群は沿岸に来遊しにくく、漁場は沖合化して不漁となる年が多くなります。また第1分枝の勢力が強くても、第2分枝の勢力も強く東西に幅広く南下するような場合には魚群は第2分枝のほうを南下しやはり漁場は沖合化する傾向があります。釧路沖の北緯42度、東経146度付近には水深100m層が7℃台の暖水塊が、北緯38度、東経143度付近には水深100m層が17℃台の暖水塊がともに親潮第1分枝の行く手を阻んでいました。また、最近では8～9月にかけて親潮第1分枝は北方に後退する傾向があるため、昭和63年9月にも第1分枝が100マイルほど北方に後退すると予測されていました。しかし、実際は勢力が衰えずそのまま顕著な南下傾向を維持したため、その影響で昭和63年秋季の道東・三陸沿岸海域は低温傾向となりました。このように8月以降の親潮第1分枝の動向をふりかえると、サンマ魚群が沿岸に来遊しやすい海況条件であったと説明できます。

### サンマ北上期漁場の水温・塩分の鉛直分布

第2、3図は漁期前一致調査で富士丸が観測した観測線D（第1図）での水温と塩分の鉛直分布図です。

図の見方は、水温図では曲線が深い方に沈んでいけば、そこが周囲に比べて暖かい海域であることを示しています。東経146度45分および149度1分の観測点は水温10℃以上の水塊が水深150m付近まで分布している暖かい海域ですが、それ以外の観測点では親潮中冷水（2℃以下）がほぼ水深60～160m付近まで分布しており、それらが冷たい海域であることがわかります。これらの観測点ではそれより深い層には少し温度が高い2～3℃台の水塊があります。南から5点目と6点目の観測点の間では等温線が上下に走っていることから、両観測点の間には顕著な潮境が存在し、この両側の水塊が大きく



第2図 水温鉛直分布

観測線は第1図のDと同じ

異なっていることがわかりました。

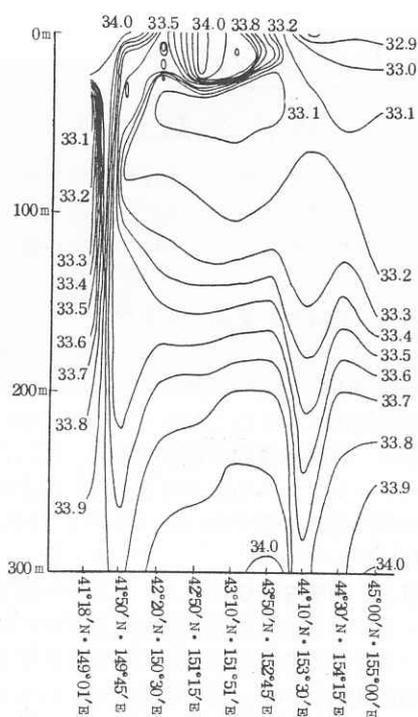
南から7点目と8点目の観測点の間の東経150度44分、北緯42度30分付近は夜間調査で北上期と思われる大型魚主体のサンマ薄群が観察された海域です。この付近は水深20m以浅の層は水温15℃台と安定していますが、水深20～40m層は鉛直的に水温差が10℃以上もある水温躍層が形成されていました。また第3図の塩分の鉛直分布図からも、この海域では水深40m以浅の層は33.1～34以上と大きく変化する躍層が発達していました。これらからみて、南から7～9点目の観測点を含む海域は水深100m層の水温から判断すると、親潮第3分枝海域ですが、水深40m以浅の層は黒潮系の北上暖水の影響を受けた黒潮と親潮の混合水塊です。このことから、この付近では表層には高温・高塩分の黒潮系北上暖水が、下層には低温・低塩分の親潮が分布する顕著な潮境が形成されていたことが考えられます。

以上のように水温と塩分の鉛直断面の調査により、黒潮系水と親潮の出会いの様子や両者の勢力がよくわかります。この海域より北方へ進めば進むほど北上暖水の影響が弱くなり、おしなべて親潮の勢力下に入ります。表面水温分布から、夏季中南部千島沖には、千島前線と呼ばれる表面水温が10℃前後の潮境が形成されていることがわかります。ここがサンマの回遊北限と考えられており、動物プランクトンが大繁殖する、サンマにとって重要な索餌海域です。この海域における8月末から9月初めにかけての富士丸調査結果によると、北上期サンマ群が分布していた表面水温が9.6~11.1℃の海域では、親潮中冷水が60mより深い層に分布していましたが、表層から親潮中冷水までの鉛直的な水温変化は10~2℃程度でした。また塩分の鉛直分布をみても、33.2~32.6を示した親潮中冷水より浅いところでは32.9~33.2とあまり変化はみられませんでした。これらのことから、千島前線では先に説明した親潮第3分枝前線海域の潮境ほど水温および塩分の差が激しい潮境は存在していなかったと思われる。

### 南下初期漁場の海洋構造

中南部千島沖の海域で飽食したサンマは、早い群では8月下旬から南下回遊を開始します。この時期には親潮域の暖水塊や北上暖水域との潮境周辺がサンマ棒受網漁の主漁場となります。下層水温からみると9月中・下旬の漁場は親潮中冷水が水深100m層付近に認められ、親潮の縁辺上に位置します。そしてこの時期の漁場の移動は親潮中冷水の南下と連動すると考えられます。主漁場より南で観測した調査船の観測結果について、親潮中冷水の深度、広がり、移動速度から親潮勢力を評価することにより、その後の漁場の展開が予測できるといえます。

富士丸の9月7~14日の航海では、当時の主漁場より緯度にして30~60分ほど南の、表面水温が17.0~18.9℃の海域を調べました。このうち富士丸の操業した漁場(9月11~12日、10回の揚網で30トン漁獲した北緯43度以北)では水温躍層は形成されておらず、10℃以上の高温水塊が水深50m層より深くまで分布していました。また、水深300m層で浅に親潮中冷水は認められませんでした。塩分の鉛直分布をみると



第3図 塩分鉛直分布  
観測線は第1図のDに同じ

34.0以上という比較的高い塩分の水塊が100m層まで分布していました。このように当海域は北上暖水の影響は強いものの、親潮勢力が弱かったため、潮境はあまり発達していませんでした。この海域は翌日以降静岡県船の漁場となりましたが、その後漁獲は急速に低調になりました。その理由は上記のように潮境が未発達で魚群の滞留が少なかったことと、この時点ではまだ南下してくる後続の魚群がなかったためと考えられます。

### おわりに

最近サンマ船にも数日おきに表面水温分布図が届き、また衛星画像受信装置によって水温情報を毎日受信する船も増えてきました。そのため、船上において表面水温分布から潮境の位置をある程度とらえることが可能となりました。しかしながら、潮境の構造や海流の勢力などの実態をとらえるには、水面下の部分を知る必要があることから、漁場探索の上で調査船による海洋観測の意義は大きいものと考えられます。

(資源海洋研究室 川合範明)

# 普及のひろば

## 現代漁師七訓

漁業を取り巻く厳しい環境の中で、現代の漁業者が生き残っていくために必要な条件を挙げてみました。あなたはこの中の幾つを満たしていますか。

**第一 漁師は計算高くあるべし：**もうかる漁師になるためには、今日釣った魚の生産原価は幾らになるかぐらい計算してみなければ。だが目先の損得ばかりにこだわってはいけません。

**第二 漁師は情報に敏感であれ：**常に自分自身のネットワークを張りめぐらし、社会のニーズや新技術に敏感でなければ飯のタネは見つからない。

**第三 仲間を大切にせよ：**「板子一枚下は地獄」という共通意識で結ばれた仲間だ。良きライバルをつくるのが向上心をかきたてる。近くの仲間もいいが、遠くの友人もいいもんだ。

**第四 漁師は盗人たるべし：**親しい仲間でも技術は盗め。このせち辛い世の中、虎視タタンと相手のスキを狙うしかない。

**第五 漁師は連帯せよ：**個人ではできないことも組織の力で可能となる。私の畑はあなたの畑、みんなで守ろう飯のタネ。

**第六 漁師は休め：**漁に出るばかりが能ではない。獲らなければ増えるのが水産資源の特徴だ。獲り過ぎは愚の骨頂。

**第七 プロ根性に徹すべし：**そこらの素人釣り師とは根性が違う、この腕一本で女房子を養う大黒柱なんだの意気を持って。

(普及室 幡谷雅之)

## 調査船の動き

船	月・日	調査内容
富士丸	1. 21~2. 18	第7次南方カツオ調査(ミクロネシア海域)
	4. 12~4. 28	第1次ビンナガ調査
	5. 8~6. 7	第2次 "
駿河丸	2. 1	地先観測
	2. 5~8, 13~16	サバ調査
	20~23, 27~28	"
	4. 6~4. 7	地先観測
河丸	4. 11~4. 12	サバ一斉調査
	4. 14~4. 24	第1次近海カツオ調査
	4. 27~4. 28	サクラエビ調査
丸	5. 1	地先観測
	5. 8~5. 17	第2次近海カツオ調査
	5. 22~5. 23	サクラエビ調査
	5. 25~6. 4	第3次近海カツオ調査

## 日誌

(平成元年2~5月)

月・日	事柄	場所
2. 1	業務連絡、分場長会議	本場
8	本監査	"
16, 17	全国場長会	東京都
27, 28	全国湖沼河川内水面場長会	福井県
28	普及員試験	本場
3. 2	業務連絡、分場長会議	本場
9, 10	赤潮防止対策事業報告会	東京都
9	シラス漁業研修会	静岡、吉田、福田
10	水産加工研修会	本場
13, 14	海事衛星通信装置技術研修会	横浜市
16	漁協婦人部大会	焼津市
23, 24	長期漁海況予報会議	東京都
27	大規模砂泥域調査検討会	静岡市
28	ビンナガ研究協議会	本場
4. 5	調査船運行計画説明会	御前崎町
7	業務連絡、分場長会議	本場
11	カツオ研究協議会	東京都
20	水産事業の進め方	静岡市
27	普及推進会議	本場
5. 9	業務連絡、分場長会議	本場
11, 12	技術連絡協議会	栽培漁業センター
"	栽培漁業東日本ブロック会議	茨城県大洗
17~19	利用加工試験研究全国会議	東京都
19	全国試験船運営協議会	"
23	新任普及員研修	本場
25	東海ブロック場長会	伊豆分場
30	大規模砂泥域調査検討会	静岡市

## 編集後記

記念すべき碧水第50号をお届けします。この9年間小紙をご愛読下さった皆様に心より感謝いたします。記念号として特別の企画も考えましたが、多忙にかまけてそれもできず、申し訳ありません。

今号から「普及のひろば」という新コーナーを設け、地域や普及の話題を取り上げていくことにしました。漁業者の皆様に有意義なコーナーとなるよう努めます。

また、今号から普及室が専ら編集を担当することになりました。よろしくお願ひします。

南風や俄に変わる潮の色 花外

(は)