

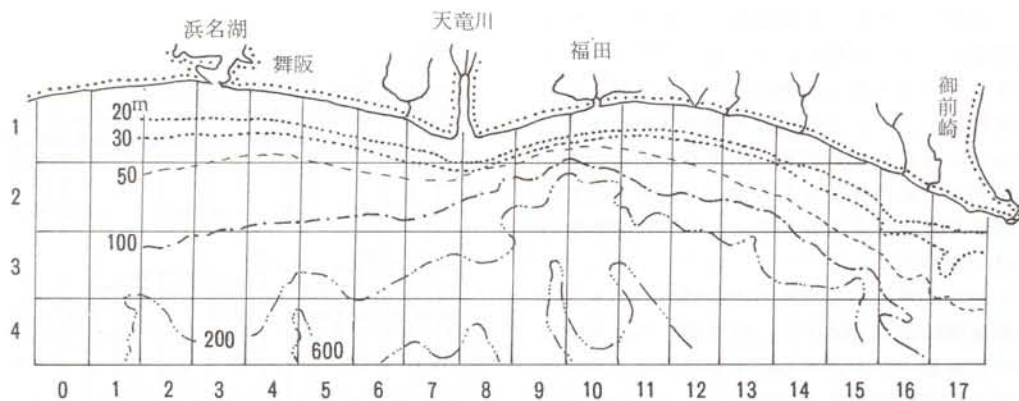
## 福田沖人工礁魚礁の漁獲効果

静岡県では沿岸各地で人工魚礁による漁場づくりをすすめており、これまでに約141km<sup>2</sup>の漁場を造成しました。このような漁場づくりの一環として遠州灘の福田沖に沈設した人工礁魚礁について漁獲効果に関する調査を行いましたので報告します。

### 魚礁の概要

遠州灘は沖合を黒潮が流れ、多くの魚が回遊或いは移動していますが、海底が平坦で天然礁が殆んどないため魚類の滞留が少なく、安定した漁場が形成されにくい海域です。このうちの静岡県海域ではおもに浜名漁協および福田町漁協所属の漁船がシラス船曳網を主体に底曳網、刺網、一本釣などの漁業を行っています。これらの漁業によりシラスを中心に毎年6,000~7,000トン前後の水揚げがありますが、その漁場生産

性はさきに述べた漁場条件や外海域で波浪が強く小船などの操業が制約を受けるなどのため、県下の他の海域に比べて低くなっています。県ではこのような海域において魚の網集、滞留を図り、漁場生産性を増大させる目的で総事業量68,115空m<sup>3</sup>という非常に大きな規模の魚礁（並型、大型魚礁に対して30,000空m<sup>3</sup>以上のものは人工礁魚礁と呼ばれています）を昭和54年から58年にかけて福田沖に設置しました（第1図）。1.5m角のコンクリートブロックと自然石を組み合わせた8,000空m<sup>3</sup>ほどの魚礁3、4,000空m<sup>3</sup>ほどの魚礁10並びに2,600空m<sup>3</sup>ほどの組立魚礁2の合わせて15の単位礁が水深35~60mの範囲に150~200mの間隔で配置されており、これによって造成された漁場面積は90haと考えられています。



第1図 福田沖人工礁の位置と全数調査漁場区分

**効果調査の方法**

この魚礁の漁獲効果に関する調査ですが、造成が始まった翌年の55年から58年までは標本船による調査で、また人工魚礁が完成した翌年の59年から62年までは全数調査と呼ばれる方法で各々行いました。

標本船調査は浜名、福田町両漁協の10隻ほどを標本船として操業日報の記帳を依頼しました。各船から提出された日報から人工魚礁とそれ以外の漁場の漁獲量を仕分け、両者の比率によって両組合の遠州灘における水揚量を案分して人工魚礁場における年間漁獲量を推定するというものです。

全数調査は、遠州灘で操業する前記2組合の全船に日報の提出を依頼して行いました。日報の記入事項は第1図に示した漁場区分による操業位置、漁獲量などで、提出された日報から漁区別の漁獲量、努力量などを集計し、これらの数字を遠州灘における両組合の水揚伝票による努力量で補正して漁区別の年間漁獲量などを推定しようとするものです。

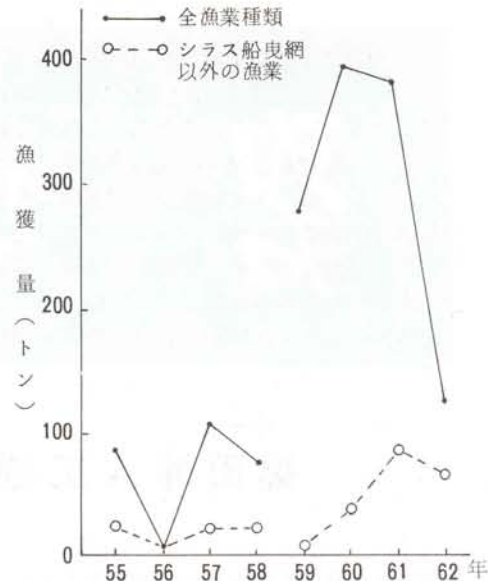
この全数調査では、緯度、経度2.5分目目という比較的大きな漁場区分により操業位置を仕分けましたので、59～62年における人工魚礁の漁獲効果は人工魚礁が設置されている1～11区全体の漁獲データを他漁区と比較することなどにより検討しました。また、釣・底曳網などの同区での漁獲はほとんどが人工魚礁周辺で行われたとのことですので、これらの漁業による同区での漁獲は人工魚礁による漁獲効果であると考えられます。

**調査結果**

**1) 漁獲量**

人工魚礁場における漁獲量の年推移（59～62年は前述のように人工魚礁設置区における漁獲量）を第2図に示しました。人工魚礁を造成中の55～58年についてみると、56年に10トンを超えるなど年変動が大きく、この間の平均漁獲量は69トンでした。また造成後の59～62年では60、61年と400トンに近い漁獲もありましたが、62年に123トンと大きく減少したため平均漁獲量は294トンでした。

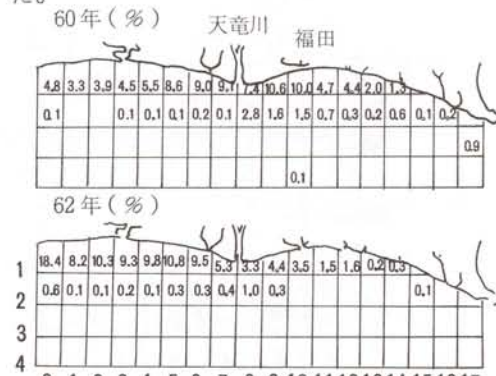
この福田沖人工魚礁は事業実施時においてシラス船曳網により380トン、底曳網、釣、刺網などにより57トンの合計437トンの漁獲が期待されていたのですが、今回調査を行ったいずれの年もこの数字には達しない結果でした。



第2図 人工魚礁場における漁獲量の推移

漁獲量の年推移を本海域における主幹漁業であるシラス船曳網とそれ以外の漁業に分けてみると人工魚礁場におけるシラス船曳網の漁獲量はほとんどの年において船曳網以外の漁業よりも多いのですが、56年、62年は、両者の関係が逆転するほどにシラスの漁獲の少ない年でした。一方、シラス船曳網以外の漁業では55～58年の平均漁獲量が19トン、59～62年のそれが49トンと人工魚礁造成後の方が多く、また56年以降は年増加の傾向がうかがえました。これらのことから62年の人工魚礁設置区における漁獲量の大幅な減少はシラス船曳網の漁獲量が少なかったことによると言えます。

第3図に人工魚礁設置区におけるシラス漁獲量が少ない62年と漁獲量が多い60年のシラス船曳網による漁区別の漁獲割合を対比して示しました。



第3図 シラス船曳網による漁区別漁獲割合

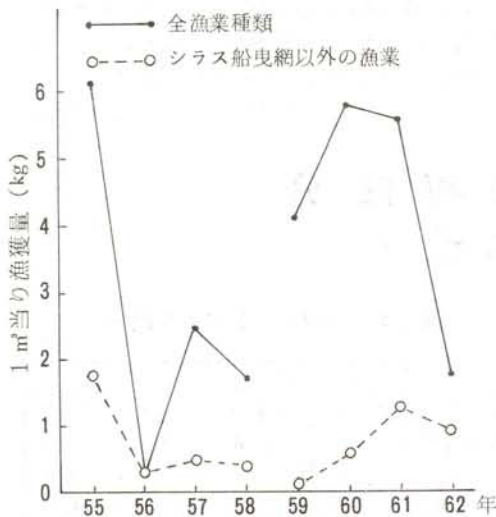


これらによりますと60年には当海域においてシラス船曳網により6,500トンの漁獲があり、漁場は天竜川以西と以東の漁割割合(51:49)が示すように沿岸寄りのほぼ全域に広がっていました。これに対して62年の本海域の漁獲量は3,300トンと60年の半分ほどで、天竜川以西と以東の漁割割合(84:16)が示すように漁場は主に天竜川以西でした。

遠州灘へのシラスの来遊量、漁場分布などはシラスの資源量そして海況変動などによる影響を受けるものと考えられていますが、62年の人工礁設置区におけるシラス船曳網による漁獲の少なさも魚礁の集魚効果、漁獲効果に起因するというよりもこのような影響によるものと思われる。

## 2) 1空 $m^3$ 当り漁獲量

人工魚礁の1空 $m^3$ 当り漁獲量の年推移を第4図に示しました。55~58年についてみると、55年には6kgを超えましたが、56年には1kgを割り、この4年間の平均は2.6kgでした。造成工事完了後の59~62年では62年が低かったために平均でみると4.3kgでした。また、シラス船曳網以外の漁業についてみると55~58年、59~62年ともに平均0.7kgでした。



第4図 人工礁1空 $m^3$ 当り漁獲量の推移

人工魚礁の規模と1空 $m^3$ 当り漁獲量の関係は全国各地についてみると、400空 $m^3$ 以上の魚礁規模における1空 $m^3$ 当り漁獲量の最大値は3,000空 $m^3$ 前後の11.5~13.7kgでした。そして魚礁規模が10,000空 $m^3$ を超えると1~2kg程度となっています。本調査における59~62年の1

空 $m^3$ 当り漁獲量は1-11区全域の漁獲量を対象としたもので、これらのデータと直接には比較できませんが、平均よりやや上にあるのではないかと考えられます。しかし、この福田沖人工礁の数値はシラス船曳網の漁獲に大きく左右され、人工礁設置区でのシラスの漁獲量が大幅に減少した場合にはかなり低くなるものと思われる。

## 3) 漁業種類別の操業状況

人工礁設置区における漁業種類別の操業状況をみるため出漁回数(或いは出漁日数)を表わす努力量と1出漁回(或いは1日)当り漁獲量を表わすC P U Eについてそれらの年推移を調べてみました。年々の漁獲量やそれに関する漁業操業は対象魚種の資源量や海況変動などによる影響を受けて推移しますので、これらによる影響を取り除くため、人工礁設置区と同じような水深帯をもつライン1(1-0区~1-14区)の平均値に対する偏差の割合についてみることにしました(第5図)。

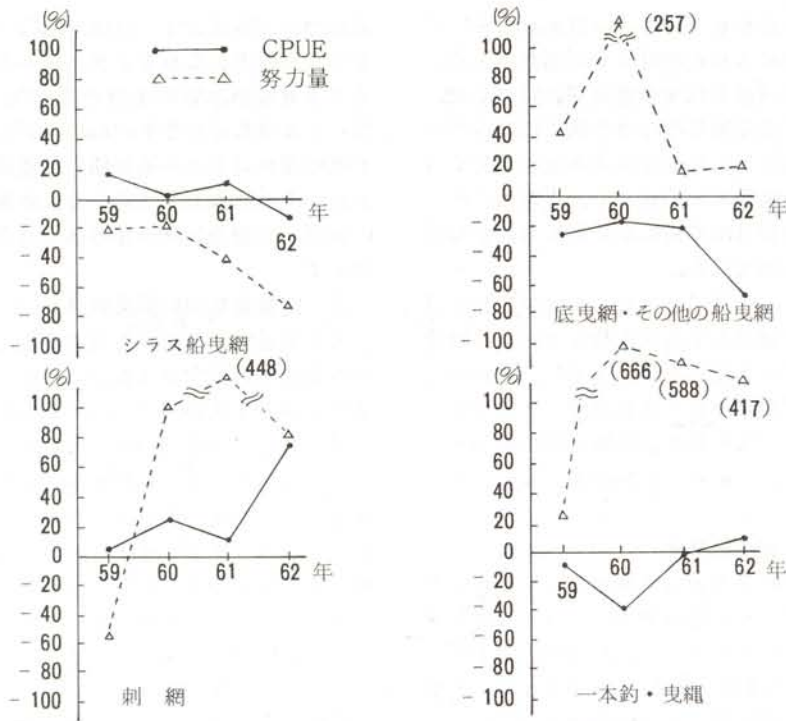
これによりますとシラス船曳網の人工礁設置区におけるC P U Eは59年にはライン1の平均値より16%高かったが、年々低下して62年には平均値より低くなっていました。努力量はいずれの年も平均値より低く、特に62年には72%も低くなっていました。

底曳網、その他の船曳網ではC P U Eは各年ともにライン1の平均値より20%以上も下回っていましたが、努力量はいずれの年も平均値を上回っていました。

刺網のC P U Eはいずれの年も平均値より高く、62年には74%も上回っていました。努力量は59年が平均値より低かったが、60年からは平均値を大巾に上回っていました。

一本釣、曳縄ではC P U Eは59、60年と平均値より低かったが、62年には平均値を上回りました。努力量はいずれの年も平均値より高く、60年以降は400%以上も高くなっていました。

このように人工礁設置区におけるシラス船曳網のC P U E、努力量は、同じような水深帯をもつ周辺海域に比べて低くなっていました。これに対して底曳網、釣などシラス船曳網以外の漁業ではC P U Eは周辺海域に比べて必ずしも高いとは言えませんが、努力量は高くなっていました。人工魚礁の設置が釣や刺網などの小船の増加といった本海域の漁業形態に変化をもたらすほどの影響はみられていませんが、これ



第5図 CPUE並びに努力量のライン1の平均値に対する偏差の割合

らの漁業のための安定した漁場としての利用が増えているのではないかと考えられます。

以上のような調査結果でしたが、この魚礁がシラスを含む各種魚類をより効果的に集魚し、より効率的に漁業が行われていくためには本海

域が外海性の砂泥域であることから、漂砂による魚礁の埋没などがないように管理していくとともに、遠州灘の広大な広がりを考えると魚礁設置などにより漁場規模をさらに拡大していく必要があるのではないかと考えられます。

(開発研究室 田中敬健)

## 水産物の栄養成分 — サクラエビ —

静岡県が全国に誇る水産物は沢山ありますが、その中身、すなわちその栄養価や有効栄養成分については、毎日水産物を扱っている人達でも、良く知っている人は少ないのではないのでしょうか。

水産試験場では昭和61~62年度に、衛生環境センター・県立大学との共同研究として、地場水産物の有効栄養成分を調べ、特に、成人病の予防に必要な成分が水産物に多く含まれていることを改めて証明しました。これから各魚種ごとにまとめた結果を、従来からの資料も併せて、順にお知らせしたいと思います。

まず今回は、駿河湾特産のサクラエビについて書いてみましょう。

第1表 サクラエビの一般成分

単位 %

	生	釜上げ	素干し	煮干し
水分	79.0	69.0	19.5	35.2
粗蛋白質	19.8	22.4	64.9	46.9
粗脂肪	1.3	1.3	4.0	2.8
粗灰分	3.0	7.2	11.6	15.0
カロリー	96	107	312	225

カロリーの単位はkal

生は、水試分析、その他は日本食品標準成分表

### 1. 一般成分

第1表はサクラエビの一般成分です。生鮮品では、水分が79%と多く、脂肪含量はわずかです。釜上げ製品では、水分は約10%減少し、蛋

白質と灰分が増加しています。素干しでは、さらに水分は少なくなり、蛋白質（65%）、脂肪（4%）の率が高くなっています。煮干しは、釜揚げと素干しの中間程度ですが、灰分（15%）が特に多くなっています。

## 2. アミノ酸

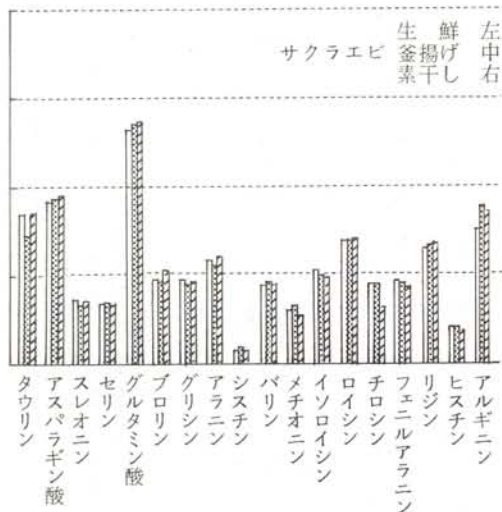
第2表にサクラエビの秋漁の生製品とそれを原料として作った素干し、釜揚げのアミノ酸含

量を示しました。また、第1図にはその組成比をグラフに表しました。サクラエビのアミノ酸はグルタミン酸やアスパラギン酸、リジン等が多く、これは他の水産物にも共通している特徴といえます。また、組成比の図に見られるように、天日に干しても（素干し）、ボイル（釜揚げ）してもアミノ酸の組成比には影響は無いようです。

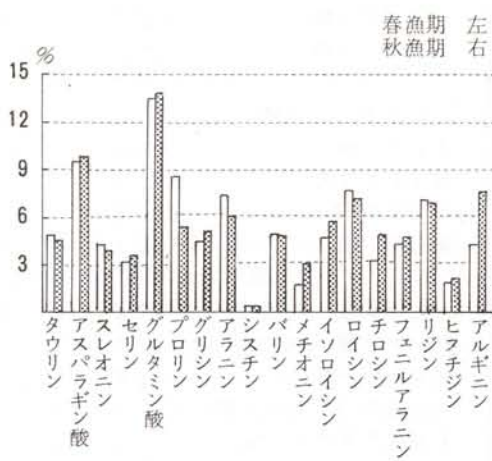
第2表 サクラエビ（秋漁）の製品別アミノ酸含量

アミノ酸	魚種 製品別	サクラエビ		
		生鮮	素干し	釜揚げ
総量		16.61	62.08	18.10
タウリン	TAU	0.76	2.86	0.71
アスパラギン酸	ASP	1.62	6.18	1.78
スレオニン	★THR	0.64	2.40	0.70
セリン	SER	0.59	2.20	0.66
グルタミン酸	GLU	2.31	8.93	2.57
プロリン	PRO	0.89	3.43	0.91
グリシン	GLY	0.85	3.03	0.86
アラニン	ALA	1.02	3.93	1.07
シスチン	CYS	0.11	0.39	0.13
バリン	★VAL	0.79	2.92	0.85
メチオニン	★MET	0.51	1.84	0.59
イソロイシン	★ILE	0.94	3.17	0.95
ロイシン	★LEU	1.21	4.63	1.33
チロシン	TYR	0.81	2.06	0.85
フェニルアラニン	★PHE	0.78	2.85	0.86
リジン	★LYS	1.15	4.45	1.27
ヒスチジン	HIS	0.36	1.24	0.39
アルギニン	ARG	1.27	5.57	1.62

★ 必須アミノ酸



第1図 加工によるアミノ酸組成の変化(%)



第2図 サクラエビのアミノ酸組成（漁期別）



第2図は、春魚と秋魚のアミノ酸組成比の比較です。プロリンやアラニンにわずかに差が見られますが、これは、成熟度に関係があるかもしれません。

### 3. タウリン

第3表でタウリンの量を他の水産物と比較したものです。タウリンは、既に御存じの通り、成人病の予防に効果があるといわれている物質です。特に、肝臓や血液中のコレステロールを胆汁に移し、結果的に血圧を低下させる効果があります(碧水26号参照)。タウリンは、従来、軟体動物に多いといわれていましたが甲殻類のサクラエビには特に多く含まれていることがわかります。タウリンは、熱や酸に強いのですが、水に溶けやすい性質があります。したがって、素干しでは水分の減少に当たって、その含有量は2,860 mg / 100 gと非常に多くなりますが、湯煮する釜揚げ製品は、生鮮品より水分が減少しているにもかかわらずタウリンの量は増加していません。しかし、それでも、710 mg / 100 gも含まれています。

### 4. 脂肪酸

第4表は脂肪酸の組成をカツオやシラスと比較してのせてあります。上段の4種は飽和脂肪酸といわれ、化学組成の中に二重結合が無い脂肪酸で、肝臓でのコレステロール製造を促進する働きがあります。中段の5種は二重結合が、

第3表 タウリン含量

魚 種	タウリン含量mg / 100 g
サクラエビ春魚	800
” 秋魚	760
” 素干し	2,860
” 釜揚げ	710
ホタテガイ	769
アサリ	664
タコ	520
カツオ内臓	440
イカ	350
マサバ	200

今回の分析値及び他文献より

一つあるもの、下段の5種は複数含まれるもので、それぞれ、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸と呼ばれています。このうち、多価不飽和脂肪酸は水産物に多く存在しますが、中でも最近注目されているエイコサペンタエン酸(EPA)、ドコサヘキサエン酸(DHA)の存在が気になるところです。EPAやDHAは、言うまでもなく、血中コレステロールの低下をすすめ、動脈硬化や脳血栓を防止する有効栄養成分です(碧水28号参照)。カツオやマサバがDHA蓄積型に対し、サクラエビやシラスではEPA、DHAがほぼ同じ程度に含まれているようです。しかし、サクラエビは脂肪含量が少ない

第4表 魚種別脂肪酸組成

魚 種	粗 脂 肪 含 量	近海カツオ	マ サ バ	シ ラ ス	サクラエビ
		1.77	13.4	1.11	1.42
ミリスチン酸 (14:0)		3.2	4.6	5.4	2.0
パルミチン酸 (16:0)		20.4	15.9	18.4	19.9
マルガリン酸 (17:0)		1.5	1.6	0.9	1.2
ステアリン酸 (18:0)		7.6	4.6	5.2	5.6
小計		32.7	26.7	29.9	28.7
パルミトレイン酸 (16:1)		3.5	4.5	6.0	6.6
オレイン酸 (18:1)		11.9	19.9	7.9	18.7
ガドレイン酸 (20:1)		1.3	9.9	2.6	2.9
エルシン酸 (22:1)		0.7	8.8	0.5	0.7
ネルボン酸 (24:1)		0.4	1.8	-	1.5
小計		17.8	44.9	17.0	30.0
リノール酸 (18:2)		1.5	1.8	1.4	1.7
リノレン酸 (18:3)		0.8	0.9	0.6	1.2
アラキドン酸 (20:4)		2.2	0.9	1.8	3.4
エイコサペンタエン酸 (20:5)		7.4	6.9	16.6	13.2
ドコサヘキサエン酸 (22:6)		30.8	11.0	20.7	15.4
小計		42.7	20.6	41.1	34.9

第5表 加工による脂肪酸組成の変化(%)

粗 脂 肪 含 量	サ ク ラ エ ビ		
	生 鮮	釜 揚 げ	素 干 し
粗 脂 肪 含 量	1.8	2.0	6.1
ミリスチン酸 (14:0)	2.3	2.0	2.1
パルミチン酸 (16:0)	22.0	21.0	22.9
マルガリン酸 (17:0)	1.4	1.4	1.4
ステアリン酸 (18:0)	5.3	5.1	5.1
小計	31.0	29.6	31.5
パルミトレイン酸 (16:1)	6.4	6.4	6.6
オレイン酸 (18:1)	18.0	16.2	17.1
ガドレイン酸 (20:1)	2.7	2.3	2.1
エルシン酸 (22:1)	1.4	0.8	0.7
ネルボン酸 (24:1)	1.5	1.2	0.9
小計	30.0	26.9	27.4
リノール酸 (18:2)	2.1	2.1	2.4
リノレン酸 (18:3)	2.0	2.1	2.3
アラキドン酸 (20:4)	2.4	2.8	2.5
エイコサペンタエン酸 (20:5)	10.5	12.3	11.6
ドコサヘキサエン酸 (22:6)	14.8	17.1	17.3
小計	31.8	36.4	36.1

ので摂取量はいずれにしろわずかなものとなるので、サクラエビの場合は、上記タウリンの効果の方が大きいでしょう。次に加工による脂肪酸組成の変化を見てみましょう(第5表)。多価不飽和脂肪酸は二重結合が多いので不安定であるといわれています。しかし、第5表に示される生鮮品に比べて釜揚げや素干しのEPA・DHAは、増加していることがわかります。このことから新しい間は、ほとんど変化がないと思われまます。

5. 無機質

次は無機質です。無機質は、身体に必須の微量元素です。第6表に漁期別、加工手段別の各種無機質の含量を載せてあります。特筆できるものは、やはりカルシウム(Ca)でしょう。Caはリンと共に骨を作り、これが不足すると成長

阻害が起こると言われています。小さな魚体で殻や内臓ごと食べられるためか、水産物の中でも際立って多い含量を示しています。その他では、細胞内成分として重要なマグネシウム(Mg)、鉄分の吸収や血中微量元素として重要な銅、欠乏すると成長阻害が起きる亜鉛(Zn)等が多く含まれています。

以上の結果からサクラエビにはタウリンやカルシウムの量が圧倒的に多く、大変健康に良い食品と言えるでしょう。特に、素干しは100g中に2,900mgもタウリンが含まれており、タウリンを多く含む魚類の10倍に相当します(第3表)。従って、10gでも290mg摂取したことになり、料理に少しずつ利用しても、成人病予防効果があると思います。

(加工研究室 澤田敏雄)

第6表 サクラエビの無機質含量

種 類	カルシウム	マグネシウム	鉄	亜 鉛	銅	マンガン
区 分	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	Mn
サクラエビ春漁	683	67	3.0	1.5	1.5	0.10
サクラエビ秋漁	520	76	0.4	1.2	0.6	0.05
サクラエビ生鮮	520	76	0.4	1.2	0.63	0.05
釜揚げ	532	75	0.4	1.3	0.63	0.05
素干	1,840	309	2.1	4.2	2.05	0.20

## 今年のサンマ漁は好調！

今年もサンマ棒受網漁は8月6日の小型船の解禁で幕を明け、静岡県も西伊豆の田子や安良里港から59トン、69トン級の大型船が10隻出漁しました。当初、漁場は北海道から2昼夜かかるシンシル島南方の水温10℃付近の親潮海域に形成されました。9月上旬までのサンマは北上回遊の時期で群が薄く、大獲りは少ないながらも昨年と比べて好調でした。9月中旬になると沖合の魚群の南下が始まって、水温15℃以上の海域に漁場が移り、また道東沿岸の色丹島付近にも漁場が形成され、静岡県船でも一晩で30～50トンと大獲りの船がでてきました。9月下旬以降、漁場が三陸沿岸の水温17～20℃の海域にも形成されるようになると、全国の水揚量は1日5千トンを越し、産地価格は暴落してしまい、各船が48時間の休漁をしなければならない事態となりました。10月下旬になって北は北海道、南は茨城県の沿岸まで各地で好漁が続いており、水揚量は昨年の1.8倍に達し、価格も昨年より低くなっています。しかも今年の大型魚は例年より肥満度が高いようなので、脂ののったおいしいサンマをたくさん食べるのに好い機会かもしれません。

(資源海洋研究室 川合範明)

## 本場日誌

(6月)

- 1日 業務連絡会議、分場長会議 (本場)
- 2日 技術連絡協議会  
(2日～3日 伊東分場)
- 9日 昭和63年度カツオ予報会議  
(9日～10日 東北水研)
- 16日 一都三県サバ検討会  
(16日～17日 本場)
- 22日 F R P 漁船検討委員会  
(22日～23日 安良里)
- 29日 ミクロネシア入域交渉 (水産庁)

(7月)

- 5日 漁業公害調査指導員研修会 (伊東市)
- 7日 業務連絡会議、分場長会議 (本場)
- 9日 カツオ蒲鉾製造試験 (本場)
- 14日 昭和63年度サンマ漁業事務担当者会議  
(東京都)

(8月)

- 2日 業務連絡会議、分場長会議 (本場)
- 11日 サンマ予報会議  
(11日～12日 東北水研)
- 17日 サンマ漁業研修会 (田子)
- 25日 技術連絡協議会  
(25日～26日 富士養鰯場)

## 調査船の動き

### ◎富士丸

第3次ビンナガ調査

昭和63年6月15日～7月11日

第4次サンマ調査

昭和63年8月1日～9日漁期前調査

8月22日～9月29日

### ◎駿河丸

サクラエビ調査 昭和63年6月6日～7日

地先観測 9日～10日

近海カツオ調査 15日～22日

近海カツオ調査 28日～

7月7日

地先観測 7月8日～9日

近海カツオ調査 16日～24日

地先観測 8月9日～10日

サクラエビ調査 17日～19日

底魚調査 23日～26日

## 編集後記

今年は、道東・三陸のサンマ漁が思いの外好調で、どの御家庭でも一度や二度は、煙にむせびながら脂の乗ったサンマの味覚を楽しまれたのではないのでしょうか。

一方、東海沿岸では、9月中旬頃に一時消滅した黒潮の大蛇行が、現在再び蛇行型を示すようになっています。

11、12月は、静岡県が当番県となって黒潮流路の変動を中心とした漁海況速報を発行し、情報の収集と伝達に努めています。

