

第 35 号

昭和61年 6 月

静岡県水産試験場

〒425 焼津市小川汐入 3690

電話〈05462〉7-1815

碧 水

カツオについて—II

カツオ漁業の歴史

カツオ漁の起源は非常に古く、カツオの骨が石器時代の貝塚から発見されています。鉄器時代に入ってから、古事記や日本書紀にカツオの名前が出てくることから、他の魚と同じようにモリや釣針を用いて漁獲されたと考えられます。

鎌倉・室町時代から戦国時代にかけて、カツオ漁は盛んになり、漁法も変化し網でも漁獲されるようになり、特に戦国時代においては、兵食用の陣中食としてカツオ節の原型が普及してきました。

江戸時代には、カツオは非常に好まれて多く消費され、縁起のよい祝いものとして需要は急速に伸びてきました。その当時は自分たちの住んでいる地先に来遊してきたカツオの群れを漁獲するといった消費的な沿岸漁業でした。

カツオ竿釣りに活餌が何時頃から用いられ始めたかははっきりしません。寛政10年頃には、イワシは岸近くまで来遊し、船からタモまたは簡単なひき網でこれを漁獲し、餌籠に入れた後、船上の樽や桶に移して使用したとの記録が残っています。その頃の操業は、15~16人乗りの櫓、權船で、早朝に出港し夕方には帰港するのが一般的であったようです。その後、次第に活餌を餌籠に比較的長時間蓄養できるようになって、船上での換水は人手で行ったとも記録されています。次第に餌籠を曳航する方式へ移行し、時には泊りがけて出漁もできるようになってきました。

明治初期になると、カツオは沿岸域にはあまり押し寄せてこなくなり、漁場は沖合域へと移

動して行き、漁船は大型化して船内に活魚倉である『生間』が登場してきました。イケマ、カメ、またはカンコと呼ばれるものは、船内の一部に区画を設け、船底に数カ所の小孔を開け、絶えず海水が出入するように工夫した船内イケスのことです。

このイケマは千葉、静岡、和歌山の船には早く採用されましたが、高知、鹿児島は遅かったようです。高知や鹿児島地方では、カツオが来遊する時期にイワシが獲れず、イワシより弱いキビナゴを使用せざるを得なかったため、イケマに蓄えることが難しく遅くまで餌樽や餌籠を使用したという記録が残っています。

このように、カツオ竿釣り漁業の歴史は、いかに活餌を船上で長期間保持できるかという技術の歴史ともいえます。

明治時代のカツオ竿釣り漁船の操業方法は、次のようでした。

漁夫は20人前後が乗り組み、餌をつける竿、角竿という疑似餌をつけた竿、カイベラと呼ばれる杓子、それに大小のタモと活餌イワシを積み込んで早朝に漁場向け出港します。カツオ群を発見すると船頭は直ちに船を止め、餌投げに魚群に向かって活餌を投げさせます。これを餌付けといいます。カツオが活餌イワシを求めて船のまわりに集まり捕食しはじめると活餌を付けた竿を下します。熟練者はとも（船尾）あとはおもて（船首）に位置し、特にへさき乗りは最も前方に席を占め、餌投げと餌くばりは船の中央で待機します。また、カツオを釣り揚げ易くするため、釣手は全員片舷に寄って釣ります。その間、

船は投錨せず、潮に流されたままです。釣手は釣り針に活餌を刺し、左手で竿を持ち、竿をこきぎみに動かして活餌が泳いでいるようにみせ、右手にカイベラを持ち水面をかきまわします。するとカツオは活餌を追って食い付くので直ちに引き揚げ、カツオを脇下にかかえてから船板の上に落します。カツオが興奮して活餌を激しく捕食するようになると、熟練者は疑似餌を付けた竿(角竿)で釣り始めます。

明治初期の漁場は、利島付近で、その後、式根島、神津島付近まで延び明治17年頃には三宅島付近まで達し、明治28年頃には銭州、イナンバまで出漁するようになりました。

漁船にイケマをつくり活餌イワシを比較的長時間蓄養できるようになりましたが、手槽きや帆走では出漁できる海域は限定されます。また、カツオが沿岸域へ来遊しなくなり、漁場の遠隔化に伴ない、櫓権時代の日帰り操業のような沿岸漁業は不可能になってきました。

カツオ船が動力化したのは明治39年以降で、静岡水試の第1世富士丸(25トン)が西洋型漁船に日本最初のアメリカ製石油発動機(4サイクル電気着火式18馬力)を付けて建造され、大きな活魚倉を設けて出漁したところ非常に好成績をあげました。これに刺激され明治41年には、県下で25隻の動力船が建造され、今までの船にエンジンを付けたものは80隻にもおよびました。

大正4年における全国のカツオ船は1,048隻で、そのうち動力船は702隻に達しました。無動力船の多いのは宮城、沖縄の2県だけとなり、静岡、三重、岩手の3県で動力化が目立って多くなっています。その後、大正15年には1,360隻をピークに、昭和10年頃には1,000隻前後となりました。

この頃になると100トン以上の優秀船は、木船から鋼船となり、無線電信、冷蔵装置はもちろん、活魚倉も大型のものが完備されており、マリアナ諸島からカロリン、マーシャル諸島の南方海域まで出漁するようになりました。

この当時の活魚倉は、構造・原理とも以前のイケマと同様で、船の中央部に2~4つの区画を設け、船の航行中は船底に開けた沢山の換水孔から海水が出入し、活魚倉内の海水がいつも外部の海水に交換され、倉内のイワシを生しておくように工夫されており、昔のイケマに比べて大型化され、換水も合理的なものとなりました。また、この活魚倉はカツオを釣った時には

魚倉としても使用されるようになっていました。

現在のようなポンプによる強制循環方式は、昭和6年に静岡水試で活魚倉の換水孔を閉じ、ポンプにより海水を送るように改造し好成績を納めています。しかし、自然換水方式がその後も主流を占めていました。

しかし、自然換水方式は船の動揺により自然に活魚倉内の海水が換わるようになっていたため、停泊中には換水されず活餌を死なせ易いという致命的な欠陥と、換水孔に木栓をはずすための倉内での潜水作業を要するなど、改善が求められていましたが、なかなか実現されずに経過しました。

やっと昭和30年代の半ばになって、労働条件の改善等が打ち出され、更に性能向上への要求もあり、活魚倉の換水はポンプによる強制循環方式に漸次移行していきました。

これにより活魚倉内の水流も一定になることによりイワシの泳ぎも楽になり、また夜間には水中灯を点灯することにより壁面への衝突等によるへい死や、換水不足による酸欠死も減少しました。そのうえ単位容積当りの蓄養量も大巾に増加し、死餌の早期排出を行うことも可能になりました。この頃から遠洋カツオ船では、従来の中央に活魚倉があり両側に氷倉を持つ3列魚倉方式の型から、現在の中央にポンプスペースを持つ2列魚倉方式に変わり、昭和38年以降になると保蔵方式も以前の氷蔵方式から食塩ブラインによる凍結による冷凍保蔵方式に移行するようになりました。

食塩ブライン浸漬凍結というのは、飽和食塩水の氷結温度はマイナス18℃程度になるため、低温で保持したブライン液の中にカツオを数時間浸漬させて凍結する方法で、その液温の差や浸漬方法の違いにより、B1、B2、Bといった等級の差ができます。凍結されたカツオは、マイナス40℃以下の魚倉で深層冷凍されたままで保蔵します。

漁獲されたカツオは、冷凍魚として持ち帰られるため、大幅な航海日数の延長が可能となってきました。そのため、カツオ漁場は次第に南方域に広がっていき、西部太平洋の熱帯域まで出漁できるようになっています。

一方、イワシは従来の生活圏であった水温域から数日のうちに28~30℃の高水温域へ運ばれるため、高温と酸欠で異常に高いへい死率を示すようになってきました。水温が上昇すれば、海水に溶け込む酸素の量が減少し、当然のこと

ながら逆にイワシの酸素の消費量は増加します。この相反する条件で活餌イワシのへい死率が大幅に増加する訳です。また最近の餌場の近くではハマチ等の養殖が多く行われています。ハマチの例をみますと、できるだけ早い生育が望まれるため十分な飼料が与えられますが、活餌用のイワシには最少限度の飼料しか与えられません。周辺の水域は、ハマチ用に与えられた過剰な飼料投与のため高栄養化され、細菌の繁殖も促進されていると考えられます。ハマチに比べて体の小さいイワシは細菌に対しても抵抗力も弱く、ピブリオ菌等に感染する機会も多く、そ

の感染した活餌イワシは、高水温域に入ると次から次へと発病しへい死していきます。なかには漁場へ着く前に活餌イワシのすべてが死滅するといった事例も続発するようになりました。このピブリオ病による活餌の大量へい死対策として、いろいろな工夫がされました。薬品による薬浴、経口投与などが実施されましたが、ある程度の効果は認められたものの絶大な効果をおよぼさず、低温蓄養倉の出現を持ってようやく大量へい死問題が解決されるに至りました。

(山田 万樹)

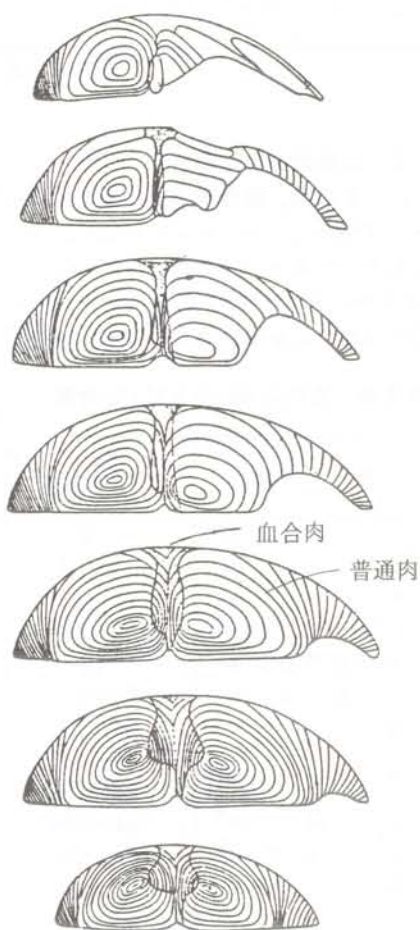
血合肉のはなし(その1)

魚の血合肉は、白身魚には少なく、赤身魚には多いことを、私達は経験的に知っています。白身魚の代表的な魚と言えば、マダイ、スズキ、ヒラメなどで、赤身魚の代表格と言えば、小型魚ではイワシ、サバ、大型魚ではカツオ、マグロ類です。なぜ血合肉はカツオ、マグロ類には多く、マダイ、スズキなどには少ないのでしょうか。そして、その役割はなんなのでしょうか？

マグロ類の血合肉は刺身にするとき、臭みがある、或いは気持ちが悪いと言われ、通常、取り除かれますし、たたきや、缶詰を製造するとき除去されてしまいます。血合肉は、カツオ、マグロ類では普通肉に対して約20%もあるのに、嫌われ、捨てられているのが現状です。碧水27号では、この血合肉にタウリンが多く含まれていることを紹介しました。血合肉にはこの他、私達の健康にとって大切な鉄分、ビタミン類が多く含まれています。血合肉の栄養成分等の紹介は次回にまわすとして、今回は魚にとっても大切な血合肉について、その役割等の紹介をします。

1. 血合肉の分布と量

第1図にキハダマグロの筋肉の横断面を示しました。この図を見てわかるように、魚類の筋肉は筋肉の繊維の集合でできています。そして筋肉は、大きく背側と腹側に分けられます。当然、私達はここを食用としています。また、背、腹とも、筋節が同心円状に配列していることがわかります。このことは、マグロの缶詰(ソリッド製品)でご存知だと思います。



上から順に尾端に向かう

第1図 キハダの筋肉の横断面図

血合肉は、背、腹部の側筋の接合部付近に赤褐色を呈し、存在しています。カツオ、マグロ類では図に示す通り、表層部だけでなく、深部にも存在し、マダイ、スズキなどの白身魚ではごく少量の血合肉が皮部付近に存在しているにすぎません。魚種による血合肉の量の差は第1表に示すとおりです。

第1表 普通肉に対する血合肉の割合(%)

魚 種	イワシ	サンマ	カツオ	ニシン	サバ
血合肉	31.1	23.3	19.7	19.5	18.1
魚 種	ブリ	ホシザメ	サワラ	ライギョ	
血合肉	16.4	6.9	4.5	0.5	

(土屋、水産化学他)

2. 血合肉の色は何か

魚の普通肉、血合肉の色は主としてミオグロビン(Mb)、ヘモクロビン(Hb)、シトクロームなどの色素タンパク質と呼ばれるものですが、(サケ科のアスタキサン色素による例外もある。)これらは、ともにヘムと呼ばれる色素部分とタ

ンパク質のグロビンが結合したヘムタンパク質と呼ばれているものです。第2表に魚肉のMbおよびHb含量を示しました。この表を見てわかるようにMb + Hb量は、普通肉、血合肉において白身魚より赤身魚に多く、また個々の魚では、Mb + Hb量は普通肉より血合肉に多いのです。具体的にマダイとカツオを比べてみますと、普通肉ではMb + Hb量がカツオがマダイの約20~30倍、血合肉で3~4倍です。またマダイの血合肉では普通肉の約100倍、カツオでは約10倍となっています。

Mb、Hbはいずれも呼吸作用や好氣的代謝(酸素を必要とし、例えば運動エネルギーを出すようなこと)に重要な機能を果たすものです。例えば血液中のHbと結合した酸素は、毛細血管を通して筋肉中のMbに移行し、蓄積され、各種の好氣的代謝に開与した後に炭酸ガスとなってHbに結合し、えらから体外に放出されます。このように、酸素や炭酸ガスの移動、蓄積はHb、Mbの結合により行われています。カツオ、マグロ類のような活発な回避魚では多量のMbが酸素の蓄積や供給を行っています。だから、白身魚に比べ、普通肉、血合肉でもMb + Hbが圧倒的に多いのです。しかし、これでは血合肉にMb + Hbが多い理由になりません。以下この辺について述べます。

第2表 魚肉のMb およびHb含量

(筋肉100g当たりmg)

魚 種	普 通 肉		血 合 肉		備 考
	Mb + Hb	% Mb	Mb + Hb	% Mb	
マダイ	6	90	520	95	餌釣り まき網
サバ	10~14	67	890~980	84	
サンマ	14~35	—	480~510	81	
ブリ	12~30	100	400~800	96~99	
クロカワカジキ	14	—	1,020	—	
マカジキ	25~50	80	1,150~1,560	89	
カツオ	139~173	62~97	1,700~2,060	95	
キハダ	49~168	69~85	660~2,260	81~95	
	82~135	47~81	1,730~2,820	84~98	
メバチ*	164~234	99	3,910	—	
ホンマグロ*	490~590	100	3,580~5,090	82~93	
コイ	53	78	360	80	
ウマ	340	91			
スジイルカ	4,930	91			
マッコウクジラ	7,540	97			

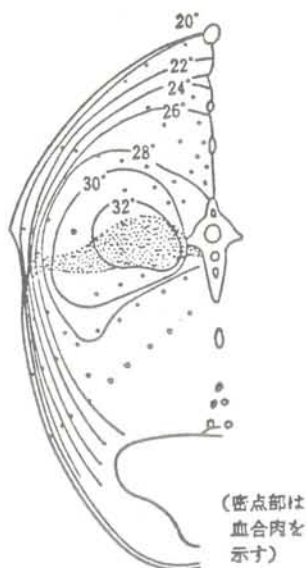
* 血合肉の分析値は真正血合肉のもの。

(橋本, 1976)

3. 血合肉の機能

筋肉が運動を司る組織であることはおわかりと思います。これまで魚に特有な血合肉の機能については、多くの論議がされています。そして電気生理学的な研究により、血合肉は収縮がやや緩慢であるが持続性があり、主として巡航遊泳に用いられるのに対し、普通肉は収縮が敏速で素早い遊泳に役立つことが明らかにされました。持続的な巡航遊泳のために、血合肉に存在する多量のMbが非常に役立っているのです。

第2図にメバチマグロの筋肉内の温度分布を示しました。



第2図 メバチ体側筋内の温度分布
(Carey等,1966)

一般に魚の体温は、環境水温の $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ の範囲にあると言われていました。しかし、赤身魚ではしばしば水温より高い体温をもつことが報告されています。メバチの場合でも、図に示すように体表の温度は水温に近いが、体の深部(深層血合肉周辺)ではおよそ 10°C も高くなっています。これは、血合肉の運動を活発に続けるには、温度が高い必要があるからと言われていす。

(嵐本 淳司)

61年サクラエビ

春漁終わる。

今年の春漁は、昨年より4日遅い3月26日に初出漁し、20日間の操業日数を経て6月4日の水揚げで終漁となりました。

新聞紙上等でも御存知の通り、今年の春漁は704トンと極端な不漁となり、近年では56年の423トン、55年の469トンに次ぐ3番目の悪い記録となりました。(第1表)

第1表 漁期別漁獲量

	春 漁	秋 漁	暦年別合計	漁期年別合計
昭和49年	1,918トン	2,507トン	4,425トン	6,150トン
50年	3,643	2,041	5,684	3,082
51年	1,041	1,884	2,925	3,337
52年	1,453	1,385	2,838	3,378
53年	1,993	1,666	3,659	2,771
54年	1,105	384	1,489	853
55年	469	678	1,147	1,101
56年	423	1,010	1,433	1,958
57年	948	1,122	2,070	3,519
58年	2,397	1,065	3,462	3,356
59年	2,291	1,512	3,803	3,720
60年	2,208	1,178	3,386	1,882
61年	704			

特に、54、55年の不漁以降、資源管理型のモデル漁業として、様々な管理施策がとられ、ようやく漁獲量が安定してきた矢先であっただけに、資源管理の難しさを痛感させられたものでした。

不漁の要因としてはいろいろ考えられますが、その主なものとしては、①昨年の産卵量が56年以降の総産卵量調査結果では、56年に次ぐ低い水準であったこと、そして②昨年夏の産卵期における産卵適水温帯(18~25°C台)の鉛直幅が狭く、環境への適応力の弱い卵・幼生の生残には不適であったこと、さらに③今春季の漁期中、黒潮は本県沖を大きく離岸し、沿岸域には冷水の広がりが見られるなど、漁場水温が低目で、漁場形成に不適であったことなどが相乗したものと推察されています。

いずれにしても、このままでは、今年の秋漁にも不安が残ることになりますので、試験場では関係漁協の協力の元に、様々な調査研究を通じて的確な資源量水準の把握に努め、秋漁以降の出漁対策に生かしていくことを考えています。

(村中文夫)

調査船の動き

編集後記

◎富士丸

第1次ビンナガ調査 昭和61年4月14日
～5月12日

◎駿河丸

地先観測 昭和61年4月8日～9日
サバー斉調査 4月12日～13日
第1次近海カツオ調査 4月14日～23日
第2次近海カツオ調査 4月28日～5月5日
地先観測 5月9日～10日
第3次近海カツオ調査 5月14日～23日

日誌

(4月)

- 1日 辞令交付
- 4日 昭和61年度船舶運航説明会
- 9日 会場長会議
カツオ研究協議会(東京都)
- 15日 砂泥域解析検討会(静岡市)
- 16日 管理型調査昭和61年度第1回総括作業
部会(東海水研)
- 18日 普及担当者会議
- 22日 東日本ブロック栽培漁業打ち合わせ会
(三重水試)
- 23日 昭和61年度水産事業の進め方
(静岡市)

(5月)

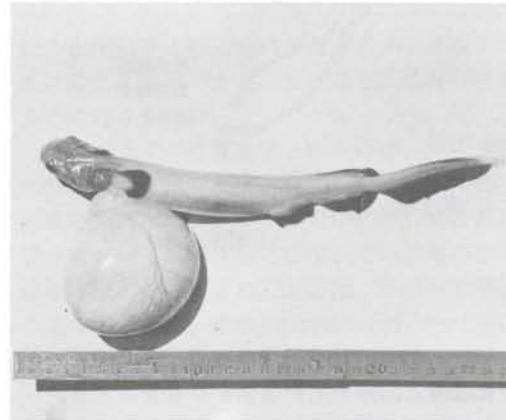
- 1日 分場長会議
マリノフォーラム21砂泥域部会
(東京都)
- 2日 新任普及員研修会
- 8日 研報編集委員会
- 12日 科学魚探性能ゼミナー(東京都)
- 13日 管理型調査総括作業部会(東海水研)
- 14日 水産加工試験研究全国会議(東京都)
- 16日 全国試験船運営協議会総会(東京都)
- 21日 温排水問題研究会(鹿児島市)
- 22日 東海ブロック場長会(茨城県大洗)
- 26日 電源立地温排水対策事業打ち合わせ会
(温水センター)
- 29日 技術連絡会議(栽培漁業センター)

4月12日、安倍川沖合 4,000 m の水深 150 m 付近で操業していた小川漁協所属船、明勢丸(2.82 トン)の底刺網に、生きている化石と呼ばれている「ラブカ」が掛かりました。

ラブカについては、すでに、本誌第2号(昭和55年9月)及び第29号(60年6月)で紹介していますので珍しくありません。しかし、今回のラブカは、全長 157 cm で前回より大きく、しかも大きなお腹をしていたので開腹したところ、卵黄を付けた全長 25～30 cm の赤ちゃん 9 尾が出てきました。これまで、大きく開いた口には何列もの鋭い歯が並び、体が黒かっ色でヌルヌルし、グロテスクな顔で知られていた大人のラブカを見てきましたが、赤ちゃんを見るのは非常に珍しいことです。顔立ちはずいぶん赤ちゃんで親ほど醜くありません。

いずれも子供のラブカは貴重ですので標本として寄贈していただき、ホルマリン液で固定し、当水試の展示館に展示しました。皆さんのご来館をお待ちしております。

(原田)



ラブカの赤ちゃん

