

# う し お

第 2 3 1 号

昭和 6 2 年 2 月



養殖トラフゲの鰓に寄生  
したギロダクチルス的一种

近年、トラフゲ養殖が各地で行なわれるようになり、本種の寄生が見られることがある。本種は体表、鰓膜、角膜（眼）、鰓葉等に寄生し、大量寄生すると魚体に影響を与える。

## 目 次

栽培漁業センター温泉掘さく工事の経緯と、その利用について	2
薩南海域におけるアカザエビの分布調査	4
養殖ブリニ才魚での餌料性障害の改善と連鎖球菌症発症防止の試験例について	6
今後の食品加工開発	8

### 鹿児島水産試験場

## 栽培漁業センターの温泉掘さく 工事の経緯と、その利用について

栽培漁業センターは、本県の栽培漁業と養殖業の振興をはかるため、これに必要な有用種苗を量産供給する大きな役割りをもっていますが、種苗需要は年々多種多様化し、かつ増大傾向にあって、現在の施設の生産能力には限界をきたし、拡張整備する必要に迫られてきました。

このため県では、昭)59~61年の3か年計画で、総工費1億6千8百万円の予算で主にヒラメ・ウニ・ガザミの種苗生産と餌料生物培養施設の整備と、この地、新しい作物品種として、その種苗化を急がれているウシエビ・シマアジ・ホラガイ等の種苗生産施設の整備事業が計画されました。

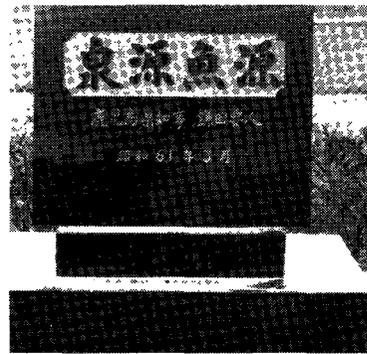
中でも新規作物の種苗生産施設には温海水の確保が不可欠の条件であって、これの熱源として省エネをはかる上でも温泉を掘さくして泉熱を利用することが得策と考えられましたので、当初計画を変更し、大きな危険をおかしながら、昭和60年度整備事業で温泉掘さく工事がすすめられた次第です。

そして、結果として全国37機関ある栽培センターの中で温泉をもつのは本県がはじめて、その上、湯量・温度が垂水市内でも上位から指折り数えられる程のすばらしい温泉を掘り当て、しかも次記熱交換機の併設によって毎時50トン/時の温海水(30℃台)が利用出来る施設が完備され、今後この施設利用によってもたらされる成果に大きな期待が寄せられています。

また、第35回車座対話が昭)61年4月に垂水市で開かれた節、鎌田知事さんが当センターを視察され、このすばらしい温泉が涸れることなく末長く湧出し、さらに、ここで育てられた種苗が海に放された後すくすく育っ

て水産資源の増大がはかれるようにという願いを込めて建立を予定された温泉碑に知事さんの発想によって“泉源・魚源”の題字の揮毫を頂いて立派な石碑が建てられています。

### 温 泉 碑



鹿儿岛県知事 鎌田要人 揮毫

また、斯様なすばらしい温泉と関連工事の完成をみるまでには、数多くの難問を克服するために関係者の並々なぬ苦勞と、難産の末に獲得出来た喜びはかくしきれないものがありました。なにせ全国数ある栽培センターの中に、省エネ目的で温泉掘さくが計画されながら失敗に終わった事例もあった関係で、水産庁の国費助成の増枠や事業計画変更の同意が遅れたり、財源確保のため当初計画の各事業の見直しによる流用措置等に手間取って9月補正で予算計上具体化をみるに至ったいきさつもあり、工期を含めて準備期間が短くなったため、議決を待って専門家(鹿大露木教授他)による場所選定や、県の水資源対策室に設計書作成依頼、そして、水産課での入札執行、10月23日から掘さくが開始され、その後昼夜兼行で工事が続行されていった。

しかし、1月24日に当初契約の800mの掘進が完了しても温泉が出ないため、再度協

議がもたれた末、大きな不安をかかえながらさらに100m増し掘りする設計変更をして工事を続行したところ、2月6日～13日に大きな泉源を探し当て、2月22日に洗管後に温泉が自噴しはじめ、この時に自噴量と湯温を確認出来関係者一同歓喜にした次第です。

温泉工事は後にも先にも事例が少ないと考えられますし、今後何かの参考になればと思つて工事の概況を紹介してみました。

1. 事業名 栽培漁業センター施設整備事業
2. 工期 昭) 60.10.11～61.3.10 (151日間)
3. 工事費 一金 19,074,000円
4. 業者名 住所 指宿市十二町1059番地  
氏名 ㈱ 錦江ボーリング社
5. 温泉 自然湧出量 0.54m<sup>3</sup>/分
6. 源泉孔温度 58℃ 泉温 57.2℃
7. 掘さく口径と挿入管径

深 度	掘 盤 口 径	埋 設 管 径
0～100 m	311 mm	250 mm
0～200	244.5	200

0～400	193.7	150
100～600	149.2	100
100～855	101.6	75

### 8. 付帯施設

この恵まれた湯量、湯温を効率良く最大限の利用をはかるため熱交換機を付設した。  
(日阪プレート式熱交換機UX-216-P-51型)

効 率 (生海水)		(温泉水)	
生海水入口温度	14℃	温泉水入口温度	58℃
生海水出口温度	28℃	温泉水出口温度	22℃
流 量	50m <sup>3</sup> /時	流 量	20m <sup>3</sup> /時

### 9. 利用計画

- 1) シマアジの親魚養成・採卵・ふ化育苗
- 2) ウシエビの //
- 3) ヒラメの //
- 4) アワビ・トコブシの周年採卵
- 5) ホラガイの親貝養成・採卵・ふ化育苗
- 6) 餌料生物のふ化培養等

源泉仕上図 (パイプ、ストレーナー等)	深 度 m	掘 盤 厚 m	柱 状 図	地 質	孔 底 温 度 ℃	工 事 概 要
	250A6SGP 80	80	●●●●	シラス		10月11日～10月13日 施行計画及び準備 10月18日 起行式 10月23日 掘さく開始
	100 100	20	***	シルト		10月30日 100m掘進完了
	200		++++			11月7日 200m掘進完了
	150ASPG		++++			12月4日 400m掘進完了
	400		++++	安山岩		12月28日 600m掘進完了
	100ASPG		++++		41℃	1月8日 101.6m <sup>3</sup> /mドリルコンビットにて600mより掘進再開
	600		++++			1月24日 800m掘進完了
	75ASPG		++++			2月6日 833.5m逸水 12ℓ/min
	75A ストレーナー		++++			2月7日 846m逸水 12ℓ/min
	855		++++			2月10日 848m逸水 250ℓ/min
					45℃	2月18日 855m掘進完了。
					49℃	2月14日 サンプル及孔内温度、逸流状況等の結果を充分検討のうえストレーナーの位置を協議し決定する。
						2月22日 水洗い後、自噴し始める。 自噴湧水量 400ℓ/min 温度 58℃
					58℃	2月25日～3月4日 水中ポンプによる連続湯試 験実施槽解体撤去に入り、3月10日全 工事を完了した。
400mまでは管外周をセメントで固めた。						孔内温度測定 400m 41℃ 700m以下、押出 500m 45℃ 層及び泥水濃くな 600m 49℃ り不可能

温 泉 掘 さ く 状 況

(山口)

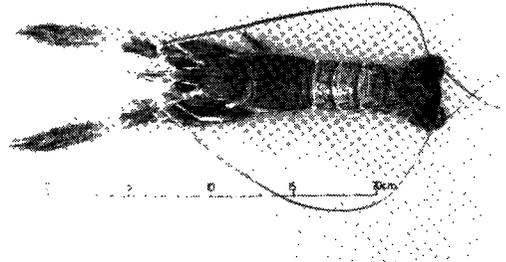
## 薩南海域におけるアカザエビ類 の分布調査について

「アカザエビ」といっても皆さんには聞きなれない名前のエビと思われませんが、今回、薩南海域でそのアカザエビの分布調査を行いましたので、紹介したいと思います。

アカザエビは甲殻綱、十脚目、アカザエビ科に属していますが、この種類は現在のところ6種類(アカザエビ、サガミアカザエビ、ミナミアカザエビ、ショウゲンエビ、オキナエビ、ウミザリガニ)程度が明らかにされています。本県海域ではこれらのエビの内、相模湾に由来するサガミアカザエビ(写真1)の生息密度が高いようです。

サガミアカザエビ(以後アカザエビと呼ぶ)は見てのとおり、すがたかたちはイセエビに似ています。体色は全般的に赤味のかかった淡褐色で、尾扇はやや赤味の強い美しいエビです。余談になりますが、この美しいすがたかたちを買われて会席料理やフランス料理等によく使われています。

分布は太平洋岸では銚子沖から奄美大島に



サガミアカザエビ

かけて分布し、生息水深は300～500mの砂泥域に生息しています。

一方、価格の面ですが、本県では量的にも少なく、馴染がないためかkg当たりで1,500～2,500円程度、これが中央へ(主に関東地方)いくと3,000円前後、活かしで5,000～7,000円もする高価なエビです。従って、本県でも量的に多く出まれば、需要範囲も広がり価格もあがってくるでしょう。

ということで、まえおきはさておき、早速本論に入りますが、このアカザエビの分布調査(図1)は黒島周辺のヒゲナガ漁場より西側の水深400～600mの深海底域を対象に行いました。調査期間は60年9月から61年3月、漁具は籠網(この籠網は1977年頃、静岡、神奈川県で当時、イバラガニモドキやエゾイバラモドキ等のタラバガニ科のカニ類を対象にして操業されていましたがカニ類の減少にともない除々にアカザエビに中心がうつり、その間、使用する籠の形の改良が加えられ現在の形に定まったといわれま

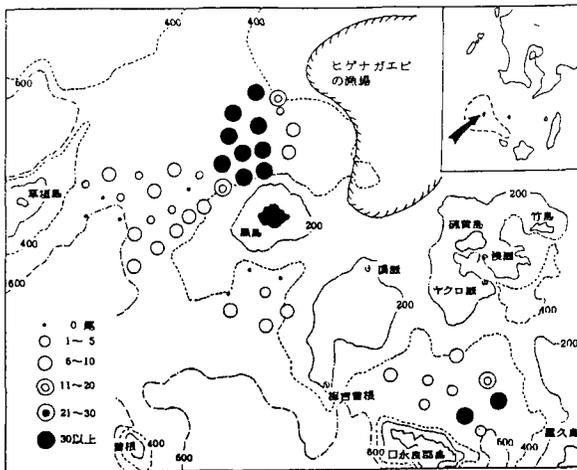


図1 調査海域図

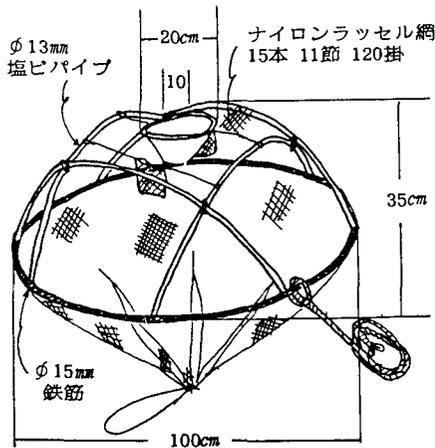


図2 カニ籠構造図

す)を図2に、餌はイワシを使用しました。操業方法は一連(ロープの長さは2,500m φ15mm)に50個の籠を繋いだものを投籠し、1~3日後引揚げる方法(図3)です。

操業は合計49回、2,450籠の投籠を行い、漁獲されたアカザエビの魚体測定や漁獲率による漁場比較等を行いました。

今回の操業で漁獲されたアカザエビは365尾、1籠当り0~1.3尾、平均0.2尾で、この分布密度を図1の調査図で見ますと、黒島の北部域が最も高く0.5~1.3尾、西部域で0~0.1尾、南部域で0~0.1尾、口ノ永良部北部域で0~0.4尾でした。

体長範囲(図4)は、6.5~18.0cm(体重9~150g)で14cm(70g)前後にモードがあるようです。漁獲水深は450~

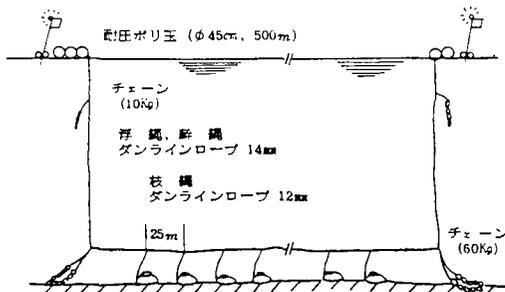


図3 籠網操業模式図

500mの狭い範囲で漁獲率が最も高く、漁場は著しく限定されています。雌雄比は約1対1の割合です。卵は藍色を呈し、楕円形(長径8.0mm,短径2.5mm)、卵数は1,300粒前後です。(産卵期については今回までの調査結果ではつかめませんでした。)

次に、アカザエビ以外に採集されたものをあげますと、甲殻類ではタラバエビ科のミノエビ、アカモンミノエビ、テングミノエビ、ボタンエビ、ジンケンエビ等でもミノエビやアカモンミノエビが量的に多い。魚類ではイソアイナメウオ、アナゴ類、カサゴ類、サメ類等でした。

一方、有害生物として、オオグソクムシ(ス

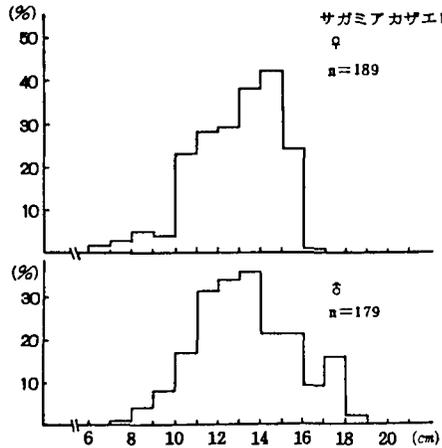


図4 サガミアカザエビの体長組成

ナホリムシ科、体長10cm)やヨコエビ類等があります。これらは網の中に侵入して餌を早期に食いつぶし、さらに籠に入っているエビや魚類を食害します。

以上、概略を述べましたが、この黒島周辺海域ではアカザエビの生息密度が高い海域は黒島の北部域だけで他の海域は非常に低かった。しかし、今回の調査は黒島周辺の狭い海域であり、今後は更に調査海域を拡大して、これらの資源の有効利用をはかる必要があると思われます。

(漁業部 野村)

## 養殖ブリ二才魚での餌料性障害の改善と連鎖球菌症発症防止の試験例について

所謂、ハマチ養殖と一般に言われているブリの養殖は、沿岸漁業の中では極めて効率の良い漁業（産業）として西日本各地の沿岸に定着しています。しかし、限られた地方、海域で急速な進展を遂げたブリ養殖産業はここに至り、大きな問題に直面するようになっていきます。即ち、①多くの養殖魚類にも共通する魚病の多発、複雑化に伴う魚病被害の増大であり、②養殖漁場全域に亘る汚染（自家汚染等）、老化に伴う有害赤潮生物の大量発生に依る赤潮被害の増大、又は低酸素状況の長期停滞に伴う成長不良、最悪の場合の酸素欠乏死の被害発生であり、③養殖魚類（特に養殖ブリ、マダイ等）に対する生鮮食品としての安全性、嗜好性に関する社会（消費者）の関心の高さも見逃すことの出来ない大きな問題であろうと思います。このような問題点の解決法の一つとして、対象魚類の健康魚育成（抗病力の増強）の必要性が考えられるのは、以下の理由に依るものでしょう。即ち、①魚病発生の予防、魚病被害の軽減の条件究明、②生鮮食品としての価値評価の上昇（安全性、嗜好性）、③生産者（養殖業者）の経済的負担の軽減であろうと考えます。

次に、現在の養殖ブリの魚病被害は連鎖球菌症、餌料性障害（中毒症、肝臓障害、ビタミン欠乏症等）等に依るものが多い傾向にあります。養殖ブリの連鎖球菌症はグラム陽性の連鎖状球菌の一種に依るものですが、本症の発症を誘発する要因としては、①単一餌料の長期連続（2カ月以上）・過剰投与、②病死魚・病弱魚の生簀内・外の放置（漁場・生簀内感染源）、③ビタミン剤等の投与不足、④高密度養殖等であると言われています。ビタミン剤等に依る餌料性障害の改善、又は連

鎖球菌症の発症防止の成功例については殆んど未報告であり、養殖現場での成功例については情報、口伝えとして事実となっているものが僅か有るにすぎません。

以上、前置が長くなりましたが今回はグルタチオン製剤である抗肝臓障害薬（水産用アトモレート散）と従来の市販ビタミン剤（イエローマックス）の適切な投与に依る養殖ブリ（満1才魚）の餌料性障害の改善（斃死増大防止）と連鎖球菌症の発症防止例についてその概要を述べたいと思います。（詳細は別途報告の予定）

### 材料と方法

- 試験期間：1985年11月3日～11月30日
- 試験漁場：鹿児島湾内K養殖場
- 試験生簀：放養数：7×7×6.5m、1200尾/簀
- 試験魚の平均体重：4.5kg（11月3日）
- 試験区：試験薬（現在のアトモレート散）→1・2区、YM-1・2区（対照区として従来の市販品：イエローマックス）、S→M-1・2区（対照区の一部として冷凍マイワシからマサバの投与）
- 投与期間、投餌法：二剤とも7日間連続、餌料均一混餌。
- 投与量：試験薬（アトモレート散）は魚体重1kg当り0.5g、対照剤イエローマックスは投餌量に対し3%添加。

\*魚病診断：11月11日に試験薬（アトモレート散投与区）→1の生簀内の病弱魚3尾について検査を行い1尾/3で餌料性障害、2尾/3で餌料性障害と連鎖球菌症併発に依る病弱魚と診断。今回の斃死増大の第一の原因は、冷凍マイワシの長期連続投与に依る肝臓障害、又はビタミン剤等の使用不足に依るビタミン欠乏に依って、連鎖球菌

症を併発したものと考え、抗菌剤（連鎖球菌症治療薬等）の使用は全く行っていません。

〔結 果〕

試験薬-1・2, YM-1・2, S→M-1・2の計6台については投薬前（11日間）、投薬中（7日間）、投薬後（10日間）の日間平均死亡数、累積死亡率及び月間累積死亡数、月間累積死亡率を表にまとめました。

即ち、試験薬-1・2, YM-1・2区では投薬前、投薬中の日間平均死亡数は、投薬終了後で明確な死亡数の減少が見られ投与効果が伺えます。又、S→M-1・2（マイワシからマサバへの転換）でも、餌を替える事だけで餌料性障害の増大防止の効果が考えられます。

しかし、月間の累積死亡率で見ますと試験薬-1・2, YM-2区のように非常に高くなっています。これは処置前・中の死亡数が極めて多かった事を示すもので、ここでも早期発見、正確な診断、適切な対策（処置）の必要性が如何に重要であるか物語っていると思います。月間累積死亡率が10%を越すことは、極めて稀な事と思いますが、時にはこのような生實も有る訳です。この試験でもそうですが、投薬中の死亡数が投薬前よりも多くなっています。この事は投薬前の影響が如何に大きかったかと言う事ですから（特に

投薬開始3～4日目頃までは、死亡が増大、又は併行状態となり一見、投薬効果に疑問を抱く事が必ずあります）、このような事を理解しつつ根気よく投薬を確実に言う事が大切になって来ます。

結局、養殖ブリの当才魚（満0才）、二才魚（満1才）では秋季（10～11月）に単一餌料の長期連続・過剰投与（過食）の弊外が出現し易い時ですから注意しなければならないと思います。また、投餌量をある程度抑制した場合には、単一餌料（冷凍マイワシ）の長期連続（約4カ月以内）で大した異常は見られませんでした。その後急激な死亡魚の増加となり、出荷を控え対策に苦慮した養殖場も有りました。時々、餌料魚種の転換を図る事は事情の許す限り必要な事であり、それが出来ない場合には、予防のために特に異常を認めない健康的と思われる時に、十分量の栄養剤の投与が必要と思われると思います。今回使用したこの種の製剤の餌料添加に依る投与効果は、本試験結果より餌料性障害の改善、連鎖球菌症の発症防止に有効であり、水温の下降期において著効を示しているようにも考えます。そして、産業規模で行った本試験は小規模の室内陸上施設試験と異なり、信頼性は高いものと思われる。

（生物部・魚病指導総合センター 塩満）

表：餌料性障害群対策試験結果

	試験薬-1	試験薬-2	YM-1	YM-2	S→M-1	S→M-2
投薬前（11日間）						
・日間平均死亡数	6尾/日	6.1/日	1.7/日	6.9/日	0.2/日	0.6/日
・累積死亡率	(5.5%)	(5.6)	(1.6)	(6.3)	(0.2)	(0.6)
投薬中（7日間）						
・日間平均死亡数	7.1尾/日	8/日	0.9/日	8/H	0.9/日	0.3/日
・累積死亡率	(4.4%)	(4.9)	(0.5)	(5.0)	(0.5)	(0.2)
投薬後（10日間）						
・日間平均死亡数	1.3尾/日	0.2/日	0.4/日	0.9/日	0.2/日	0.2/日
・累積死亡率	(1.3%)	(0.2)	(0.3)	(0.9)	(0.2)	(0.2)
月間累積死亡数	130尾/1200	125/1200	29/1200	142/1200	10/1200	11/1200
月間累積死亡率	10.8%	10.4%	2.4%	11.8%	0.8%	0.9%

## 今後の食品加工開発

この号が新年号でありますので夢とロマンのあるテーマを選びました。

人間とバイオテクノロジーの出会いは有史以前からといはれ、食品の保存、旨味、安全性を確保するために微生物をうまく利用する技術は生活の知恵として古来から広く伝えられています。現在私達の回りにみられる発酵食品をみると、醤油の起源は中国から室町時代に伝えられたといわれており、我が国でも清酒は平安時代に、納豆は鎌倉時代にみられているように、これは発酵現象を利用しており今様にいえばバイオテクノロジーで大昔からあったといえるのではないのでしょうか。

しかしながらそのメカニズムが解明されたのは近世ヨーロッパの時代と思います。

私達は地球上の有限の資源をもとに生活を営んでいる以上、食品工業においても省資源、省エネ、自動化は当然のことであり、バイオテクノロジーと人間社会をいかにドッキングさせるか今後の課題になると思います。

伝統食品といわれる醸造、発酵品のごとく広い意味でのバイオテクノロジーの基礎は食品工業で利用していますが、さらに細胞融合、遺伝子操作、大量培養、バイオリクター等を導入することにより新素材の開発へ進展することが予想されます。食品工業で先端技術を導入するとき最も注目されるのがバイオリクターであると思います。バイオリクターは広義には味噌、醤油等の発酵槽も含まれますが一般には酵素、微生物を媒体として物質の分解合成など化学変換を行う反応装置である。従来の化学反応による生産方式は、高温高压で行うのが主であり、当然巨大な設備とエネルギーを必要とし、多くの資本と経費が伴います。そこで微生物や酵素を媒体とし

て各種の化学反応、酵素反応をより効率的に行う技術開発により、多量のエネルギーを用いないで、しかもコンパクトな装置で連続的に反応を続けることが可能になり、更に新素材が発見されるようになると思います。

このようにこの技術の確立は発酵、食品、化学工業を大きく発展させることが期待されています。

バイオテクノロジーの基本的な技術は、調味料製造の発酵より始まり、発展したものであるといっても過言ではありません。

今後食品加工の過程にバイオリクターが組み込まれる事が多くなり、バイオリクターに組み込む酵素や微生物も目的の物を製造するのに単一のものから複数のものへと、ますます効率的な生産がなされるとともに、新しい天然の新食品や調味料が生れることが期待されます。

マスコミではバイオインダストリーの市場規模予想をあげていますが、将来4.2～6.8兆円程度の市場規模を有する産業に発展するとし、調味料は医薬品の約2.4兆円に次いで、9,200億円の生産額を示し、食品関係約1.2兆円のうち80%を占める有用な分野だと報じています。

バイオリクターによる新食品の開発について大胆な発想をすると複数の固定化酵素、微生物を利用したバイオリクターから新しい食品の開発が可能になると思えてなりません。

はずみのついたバイオテクノロジーの分野として実現を期待したい。

(化学部 是枝)