

うしお

第291号

平成14年 1 月



水産物加工技術研修

本県では、新任普及員、普通高校生、新規漁業就業者、漁協婦人部等を対象に加工技術の研修を実施しています。

専門技術者による講義のあと水産加工場において「さかなの裁き方」、「塩干加工品」、「調味加工品」などの加工実習を行います。

写真1 漁業体験セミナーの

「さかな裁き方」

写真2 普通高校生のアジみりん干し加工

写真3 新規漁業就業者の

トビウオ塩干品加工

写真4 漁協婦人部のキビナゴ調味加工

目次

休日の夕食 ----- 1

クロアワビ種苗生産での
へい死対策について ----- 3

ホンダワラの人工採苗 ----- 5

ヌタウナギって?? ----- 7



鹿児島県水産試験場

〒892-0836 鹿児島市錦江町11番40号

TEL (099) 226-6415 FAX (099) 239-5162

E-mail suishi@po.pref.kagoshima.jp

ホームページ <http://chukakunet.pref.kagoshima.jp/suishi/>

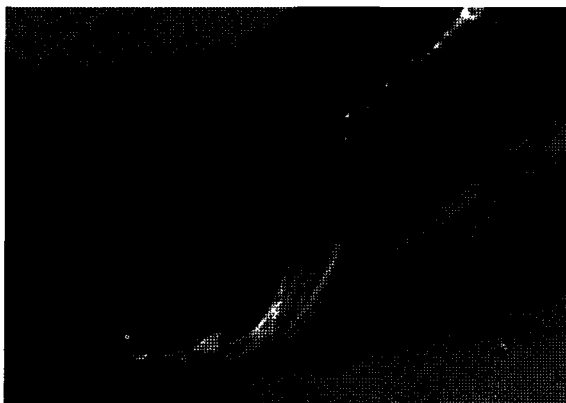
休日の夕食

朝晩めっきり寒くなり、水仕事なんてとんでもないと感じる季節になりましたが、それでは筆者の筆がこれ以上先に進みませんので、とりあえずそのような意見は却下します。

休日に魚肉ソーセージを作って家族に感謝され、なおかつソーセージを食べながらちょっとしたうんちくを述べて、尊敬までされてみませんか？というお話です。

1 材料

今回はトビウオを用います。なるべく鮮度の良いものを使うのが失敗しないコツで、魚種にもよりますが、鮮度の低下したもの、長期間冷凍されたものなどは、魚肉中のタンパク質が変成し良質な肉のりにならない場合があるため避けた方が無難です。



本日の特選素材

2 肉を取る

ここからの作業はタンパク質の変成を防ぐためなるべく低温下で行いましょう。

魚の鱗を取り、表面のぬめりをきれいに洗い流します。ぬめりは生臭みの原因になりますので特に丁寧に。

魚を二枚に下ろし、ナイフ、スプーンなどで肉をそぎ取ります。小骨や鱗が多少混入しても挫けてはいけません。料理は愛嬌です。

3 水にさらす

魚肉タンパク質は筋形質(20~40%)、筋原繊維(60~75%)、筋基質(2~5%)の3種類のタンパク質に分けられますが、ソーセージ、蒲鉾などのもちもちした食感(業界用語で足、腰と言う)はこの中の筋原繊維タンパク質によるものです。筋原繊維タンパク質は、水に不溶性ですが塩の存在下で溶出する特性を持ち(一般に肉のりといわれる状態になる)、この状態のものを加熱することによって初めて魚肉をそのまま加熱したときとは似つかないもちもちした食感に生まれ変わります。この作業は足の形成に不要な成分(筋形質タンパク質、脂肪など)を水に溶かし出すことによって除去する工程であり、この作業を繰り返すことによって足の強さも向上しますが、鮮度の良い材料を用いる場合は省略してかまいません。

前置きが長くなりましたが、落とし身の5倍量程度の冷水に魚肉を入れ5分間ほど攪拌した後、15分ほど静置します。時間になりましたら上澄み液を捨て、魚肉はガーゼなどに包んで水分を搾り取っておきましょう。

4 搗る

「する」と読むそうです。魚肉をミンチにかけて細切し、重量を量っておきましょう。

その後、魚肉をすり鉢に移して搗り潰します。肉の粒が粗方見えなくなったら下表の分量の氷水、食塩を加えつつ更に搗り潰すと徐々に魚肉に粘り気がでてきます。筋原繊維タンパク質が食塩の影響で溶出している状態です。

ねり製品業界では搗潰機ぶしつぶき、カッターなどと呼ばれるボタン一つで黙々と搗ってくれる機械が用いられていますが、家庭向きの機器ではないので、お勧めできません。先人の苦労を偲びつつただひたすら搗りましょう。なお、下表の氷水の分量は一応の目安です。先ほど

の工程の水の搾り具合によって若干異なりますので“柔らかめのハンバーグのタネ”を目標に調整しましょう。

肉のりができたら下表の香辛料と5mm角程度に切って火をとおしておいた豚の背脂を混ぜ合わせます。香辛料は下表の他にコリアンダー、オレガノ、メース、セージ、一味唐辛子などがあるようですが、入れすぎるとかえってひつこい味付けになる恐れがあるので注意しましょう。

- 魚肉1kgに対する分量例 -			
氷水350cc	食塩 25g	豚の背脂 100g	
胡椒	ガーリック	ナツメグ	各小さじ1

5 詰める

ケーシング（肉のりを詰める包材）と搾り袋が必要です。食肉店に注文しておきましょう。ケーシングには天然由来（豚腸、羊腸等）のものと人工（プラスチック、家畜の臓器やコラーゲンを加工したもの等）のものがありますが、今回は羊腸を使用しました。

肉のりを搾り袋に入れ、袋の先にあらかじめぬるま湯で戻しておいたケーシングを装填し、ひたすら搾り出しましょう。ちなみにこの作業は一人では難しいので助っ人を確保しておく必要があります。肉のりの詰め具合は、少しパンパンかな？くらいにし、ケーシング内に混入した空気は針でつついて出しておきましょう。

6 ひねる

ひるねではありません。あと少し頑張りましょう。先ほどの作業で一本の長いソーセージができます。その中央部分をくるとひねります。二本のソーセージになったらそれらを一緒に束ねて、ソーセージに適当な長さのところでまたひねります。小さなソーセージの輪っかができますので長い方のうち、一本を輪の中に通します。以下この作業を繰り返すとそれらしくなってきます。最後にケーシングの両端を縛ります。



それらしくなったもの
（目の良い方には一カ所ズレて見える）

7 ゆでる

熱湯にいきなり漬ける、なんて無粋なことをしてはいけません。せっかくのソーセージが破裂します。もう一つの注意点としては、50℃～70℃の温度帯を迅速に通過させるということです。この温度帯を緩慢に通過させるとタンパク質の網目構造が崩壊して足の弱いものになります（業界用語で戻り、火戻りという。原因は酵素作用説など諸説ありますが、明らかになっていません）。

大きめの鍋にたっぷり水を張って火にかけ、湯気がうっすらたったら（60℃位）ソーセージを投入します。そのまま加熱し、鍋の内側に気泡がつく程度（80℃位）になったら弱火にして、20分程じんわりとゆでます。ゆで上がったソーセージは冷水にさらして放冷すると小じわが取れます。

8 完成

ちょっと小粋にレモンやパセリ、粒マスタードなどを添えて食卓に出しましょう。うんちくを語るのも忘れずに、また星の数なども聞いてみましょう。市販の魚肉ソーセージを買ってきた方が格段に安いという問題点もありますが、その辺は愛嬌ということで。

それでは皆さん良い週末を。



（化学部 加治屋）

クロアワビ種苗生産でのへい死対策について

栽培漁業センターに異動となり、種苗生産業務に携わってはや半年以上が過ぎました。

今回は、私の担当業務である、クロアワビ種苗生産の中で取り組んでいる、へい死対策試験についてご紹介したいと思います。

大量へい死の背景

クロアワビの種苗生産では、十数年前からいわゆる筋萎縮症による大量へい死が問題となっています。これは春先に水温が上昇して、20℃から24℃を越えるまでの時期に発生しています。これは全国的な現象であり、原因としてはウイルスが疑われていますが、はっきりと特定されておらず、まだよくわかっていないのが現状です。

このような状況の中、各県では筋萎縮症対策に取り組んでおり、中でも福岡県栽培漁業公社では、付着珪藻の培養段階から、飼育水を全て紫外線照射滅菌海水（以下「UV海水」という）を使用することにより、筋萎縮症の発症を抑えることに成功しています。

試験のねらい

さて当センターにおいても、これまで筋萎縮症によるへい死が発生しています。筋萎縮症の発症を抑えるには、

- ① 徹底した防疫体制の確立
- ② UV海水の使用による防除

が考えられます。②は福岡県の成功例がありますし、当センターでも比較試験によりUV海水の有効性が確認されています。

さて、これらの防除対策を当センターで実施するためには、①は、使用器具の滅菌や人員の施設立ち入りの制限等により、ある程度の成果が期待されますが、現在飼育水は自然海水を使用しており、海水からのウイルスの

侵入を防げない状況にあり、根本的な対策がとれません。また②も、福岡県のように飼育水全てをUV海水に切り替えるためには、新たな施設整備が必要となり、予算的にも厳しい状況です。

このように、現状の施設では防除対策をとることが難しい状況にあります。ではどうすればいいか？そこで、筋萎縮症の原因となるウイルスの侵入を防ぐのではなく、ウイルスが存在しても、発症しない強い種苗をつくることを目指し、クロアワビの抗病性を高める飼料成分を検討するために、飼育試験を実施しました。

試験の方法

抗病性を高める飼料成分として、ビタミンC及びEに着目することにしました。これらは、魚類においてその有効性が確認された知見があり、クロアワビにも有効ではないか？と考えたわけです。

表1に、使用した試験飼料の組成を示します。飼料は素材に水を加えた上でペレットで混合し、パスタマシーンできし麺状に成形したものを乾燥させました。また、アワビは夜間に摂餌するので、飼料を蒸すことによって保型性を高めました。以上のように作製したビタミンCとEの混合割合を変えた飼料を7種類と、現在使用している市販飼料の合計8種類を給餌する試験区を設定しました。

なお飼料組成の検討、飼料作製にあたっては、水試化学部の協力を得ました。

使用したクロアワビは、平成12年11月に採卵した殻長約9mmのものを、ネトロン籠に各1,000個収容し、6月6日より給餌を開始しました。期間中は、へい死貝の回収を毎日行い、試験区間の生残率の違いを検討しました。

表1 アワビ抗病性試験飼料組成

飼 料 表 示	飼 料 NO.							
	1区	2区	3区	4区	5区	6区	7区	8区
ヒタマシ	0.00	1.25	0.00	1.25	1.25	2.50	1.25	2.50
高岸魚粉 (固形)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
北洋魚粉 (固形)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
大豆粕	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
小麦粉	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
α-アミノ酸	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
アミノ酸粉末	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ビタミン	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ビタミン配合物	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ビタミン配合物	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
無機炭素配合物	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
アミノ酸配合物	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
アミノ酸配合物	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
大豆粕	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
セルロース	6.00	1.75	1.75	3.50	2.25	2.25	1.00	
合 計 (g/100g)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

*1: 4.8g(ヒタマシC)/100g(セルロース)

*2: 4.0g(α-アミノ酸配合物)/100g(セルロース)

*3: アミノ酸配合物 L-Asp. 0.3g, DL-Ala. 0.3g, 5'-RNA 0.032g, L-Glu-Na 0.358g/1.0g混合物

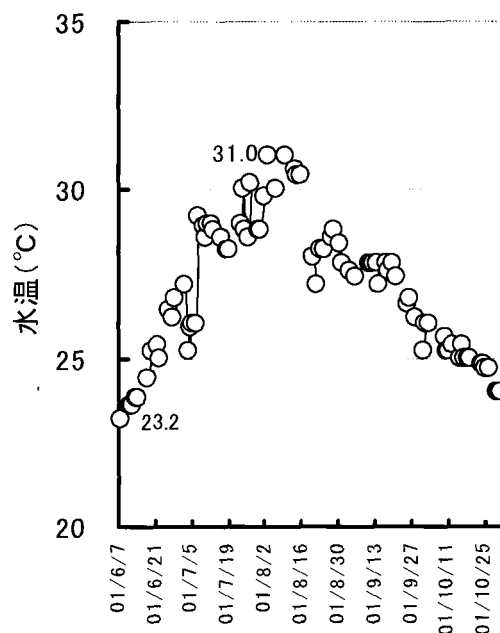


図2 期間中の水温の推移

試験の経過

試験は現在継続中ですので、途中経過(10月末)を紹介したいと思います。図1に各試験区の生残率の推移を、図2に期間中の水温の推移を示します。

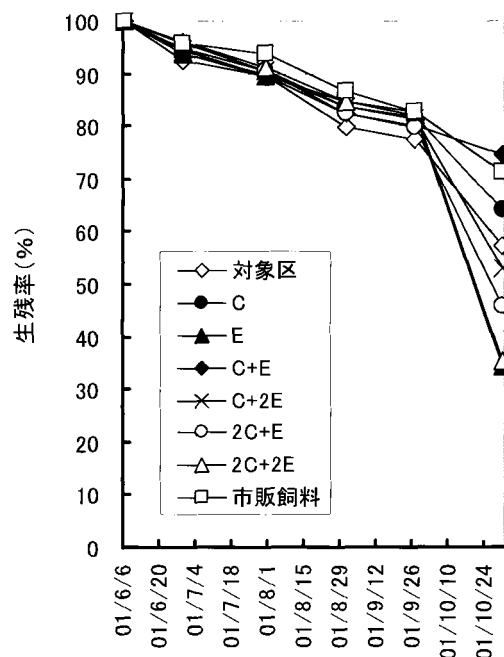


図1 生残率の推移

試験は、筋萎縮症によるへい死の発生する水温20℃になる前に開始したかったのですが、準備に手まどり、開始時は既に23℃でした。その後水温が上昇し、7月以降は28℃を越えるようになり、8月初めからお盆の頃まで30℃を越え、最高で31℃を記録しました。9月末までの各試験区の生残率は、80%前後で大きな差は見られず、市販飼料区の生残率が優れていました。10月にはいると、水温は25℃を下回りましたが、10月末には生残率に差が現れました。これを見ると、飼料中のビタミンCの含有による効果や、含有量の違いによる影響の可能性が見て取れます。

さて今年度は、通常生産において筋萎縮症によるへい死があまり見られず、思い描いていた試験の結果が得られませんでした。今後、種苗の活力についての比較試験を実施した上で最終的な考察をしたいと思っています。

種苗の抗病性を高めることは、放流後の生残率の向上にもつながると考えられますので、来年度は試験開始時期を早め(20℃になる前から)、飼料組成等を再検討してトライしたいと考えています。

(栽培漁業センター 西)

ホンダワラの人工採苗

現在、生物実験室では「外海性藻場造成技術開発試験」に取り組んでいます。

内容は・・・長くなるので簡単にいうと、近接した藻場と磯焼け地帯で同内容の調査を行い、その結果を基に残存藻場の残存要因を探り、その要因を生かした藻場造成に取り組む、且つ、その藻場造成法は各海域の特性に合わせたものにする、というものです。要するに**がんばって藻場造成しましょ！**ですが、その試験の一環として本年度ホンダワラの人工採苗に取り組みました。

海藻の人工採苗で思いつくのは、「のり」「ワケ」「モズク」などでしょうか？

これらはその種苗生産法も確立され、安定した人工種苗生産が可能となっています。しかし、今回取り組んだホンダワラ類については、先輩諸兄が本県でも取り組み、又、全国的にも民学官様々に取り組んでいるところがありますが、食えない物は「金」にならない！ということもあり、完全に技術確立されているとは言い難い？所です。

今回は、次年度本格的に取り組むための予備試験的なものでしたが、以下にその途中経過を紹介します。

ご存じの方も多いと思いますが、ホンダワラは、「仮根」という根っ子で岩に張り付いています。この張り付きは、幼胚（種子、卵のこと）の時期に行われ、鼻くそがペチャと壁に付くかのごとく岩につきます。乾いた鼻くそは壁に付かないのと同じで、少しでも成長したホンダワラ類はなかなか付いてくれません。（接着剤で付けるという荒技もありますが・・・実はよくやります）

このため、魚のように種苗だけ作り、海域に放流するわけにはいきません。そこで、最

初から基質（網や岩）に着生させる方法をとります。

この際利用される基質は様々ですが、よく海苔網などを利用します。しかし、網に着生したホンダワラが直接藻場を形成するはずもなく、この網付きホンダワラから供給される幼胚によって藻場が造成されることになります。

また、そのほとんどが多年生であるホンダワラ類の場合、枯れた後の残存部（仮根周辺）からの発生が藻場の維持に重要な役割を担っていることもあり、当初から、永続的な基質となるべき物に着生させた方が、より効果的であると考え、今回の着生基質は、コンクリートブロックを使用しました。

また、併せて、生分解性ネット（＝ガーゼのような布です）（トウモロコシから作った！特注品です!）も使用してみました。

なぜ否定的な繊維系を使用したか・・・

そ・れ・は、

- ①生分解性ネットにホンダワラ類を着生させます
- ②生長を見計らって消波ブロックや海中の石に動かさないようかぶせます
- ③ホンダワラ類はネット越しにブロックへ根を張ります
- ④ホンダワラ類が根を張った頃には生分解ネットは分解されてなくなる

といった、なんとも都合のいい新造成法の試験のためです。



ネット裏側の
仮根
（根っ子）
です

採苗試験は垂水の栽培漁業センターで行い、試験に用いたおたけワ類は、本県の代表種である「ヤツマタモク」「マメタワラ」「ヒジキ」を使用しました。

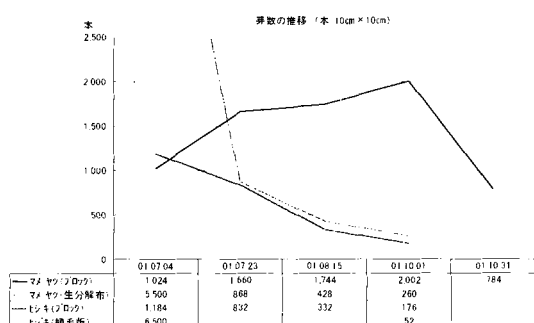
5～6月に種付け、その後無施肥で5ヶ月ほど養成したところ下記写真のように生長させることができました。



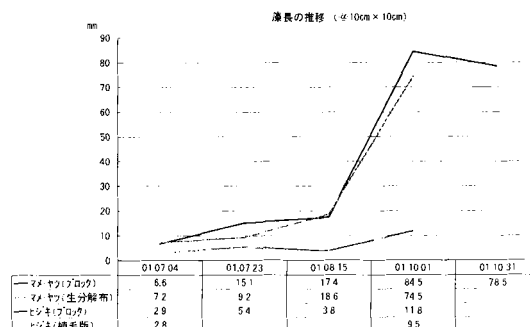
コンクリートブロック(ヤツマタモク・マメタワラ)



生分解ネット(ヤツマタモク・マメタワラ)



芽数のグラフを見ると「だいぶ減ったなー」と感じるかもしれませんが、天然藻場内での芽数が、50～100本/10cm四方程度であることを考えると、同程度～2倍の芽数であるといえます。また、生長を見ると秋口からの生長が著しい反面、ヒジキの生長の悪さが目に付



きます。ヒジキの特徴である「干出」を行わなかったからだろうか？などと考えているところです。(なお、芽数の多いヤツマタ・マメタワラは、完全に彼らが優先し雑草は見られませんが、ヒジキグループでは多くの雑草が確認されました。こういった競合藻も関係するのでしょうか)

その後、10月末にブロックの一部を海域展開(笠沙)し、生分解ネットの方も海域展開試験をやっていきたくて考えています。

と、ここまでは順調ですが、海域展開したブロックは「あっ」という間に食害(魚)で丸坊主にされ、今後の展開試験を躊躇しているところです。(これが現実です・・・涙)

このように、現在の藻場造成における最大の課題は、「食害」対策につきると思います。

この食害対策で壁にあたっているような藻場造成ですが、今回試験した人工採苗法も、母藻の確保が難しい磯焼け地帯においては、藻場造成の一手段となるかもしれません。

藻場造成は様々な観点から、様々な手法を用いて、多面から攻めてみなければ、なかなか結果が見えません。

みなさん、一緒にがんばりましょう！

最後に本年度、藻場・磯焼けの多方面に渡る調査を実施しており、調査に際しては、関係漁協、漁業者、市町、普及員、専技のみなさんに大変お世話になっています。

この場を借りて厚くお礼を申し上げます。

(生物部 田中)

ヌタウナギって??

ヌタウナギって知ってますか？

日本ではあまり利用されていませんが、韓国では食材として、また、皮革製品の原料として大いに利用されています。

実は、鹿児島でも一部地域で昔から元気でる魚として食され、ウナギのボスであると言われることから、“ボスナ”や“ボソウナギ”と呼ばれています。

現在では、県内の数カ所でヌタウナギの胴籠による操業が行われており、400円/kg前後で取り引きされ、活魚で韓国に出荷されています。出荷は買い取り業者が活魚車で取りに来てくれ、漁具は無償で貸与してくれます。

生 態

分布域は、本州中部以南ほか朝鮮半島南部。

体はウナギ形。目は退化し、皮下に埋没。

口は穴状。口が骨に細くつながった小歯が1本ある。8から10月に産卵する。刺網などにかかり、弱った魚を襲う。



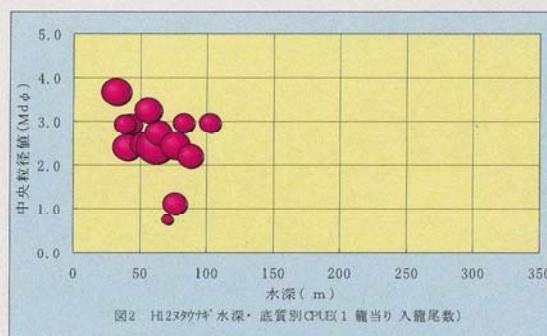
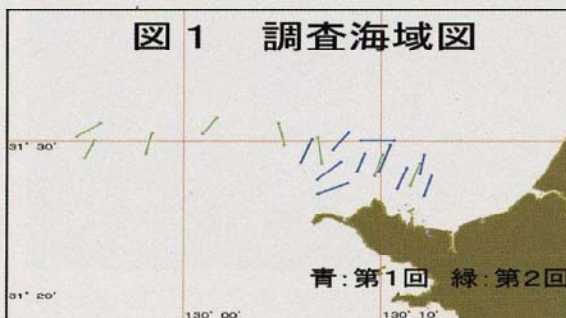
調査内容及び結果

表1 調査の概要

調 査 期 間	第1回 12年 6月 8日～ 6月14日 第2回 12年11月28日～12月 4日
調 査 船	漁業調査船おおすみ (55トン)
調査海域	西薩海域、水深10-305m
漁具・数	アナゴ胴籠(50個、籠間隔50m)
餌 料	冷凍中羽イワシ

表2 調査結果

	平均底層 水温(℃)	平均底質 (Mdφ)	漁獲 尾数	漁獲量 (kg)	1籠当り入 籠尾数
第1回	17.7	2.4	3,321	349.1	6.0
第2回	16.7	2.8	875	67.7	2.2



これまでの調査から、ヌタウナギは、底質と密接に関係していることが分かりました。

底質が細砂(2.0 $\leq$ φ<4.0)で水深100m以浅の場所に多く(5.8尾/籠)分布していました。

また、水深100mを超えると急に漁獲が少なくなりました。

まとめ

本県で利用しない資源を海外へ輸出するという今までにない水産業の形であり、未利用資源の活用ができるのではないかと期待しております。

今後は調査海域を広げ、分布域を明確に把握したいと考えております。

(漁業部 久保)

「原色魚類大図鑑」北隆館