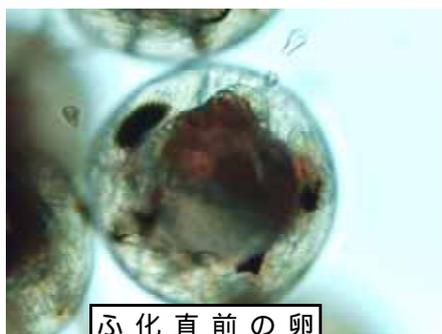


うしお



ふ化直前の卵



抱卵親ガニ



ゾエア幼生



メガロッパ幼生



稚ガニ

モクズガニの種苗生産

【目次】

「エクストルーダー」って何？.....	1
モクズガニの種苗生産について -	3
奄美海域における藻場造成の取組み.....	4
漁場探索支援システムについて.....	5
平成 1 8 年度下半期の主な調査研究の実績.....	7



鹿児島県水産技術開発センター

〒891-0315 鹿児島県指宿市岩本字高田上160-10

; 0993-27-9200 FAX ; 0993-27-9218

E-mail suisan@kagoshima.suigi.jp

ホームページ <http://kagoshima.suigi.jp/>

「エクストルーダー」って何？

前は、レトルト装置を紹介しましたが、今回は、同じく水産加工利用棟に設置されている「エクストルーダー」を紹介します。

このマシンもレトルトと同じように、沢山のチューブや、大きなモーター、配電盤や付属機器類があり、とても飼料や食品を製造する機械と思えません。(写真1)



写真1 エクストルーダー

でも、養殖用飼料のEP(エクストルーデットペレット)を造っているのがこの機械です。また、食品分野では、スナック菓子やシリアル、パン、麺類等が製造されています。トウモロコシからできるコーンスナックやペットフードにもエクストルーダーつくられているものが結構あるようで、意外と身近なものようです。

1 エクストルーダーとは

エクストルーダーの言葉の由来であるextrudeには、(物を)突き出す押し出す、(金属などが型から押し出されて)成形される、といった意味があります。また、エクストルーダーで食品等を加工することは、「エク

ストルージョン クッキング」と言われ、extrusionには突き出し、押し出し、噴出、追放、(流出した)溶岩、泥土といった意味があるようです。言葉のとおり、エクストルーダは、多くの場合、

粉碎した粒状、粉状の原料と水分を機械に投入 熱・圧力を段階的にかけ 製品を吐出口から押し出す

という工程で製品を製造します。機械からは、チューブから押し出された練りハミガキや、ソーセージのようなものが、プツプツと膨らみながら出てきます。これに、カット、冷却、乾燥といった工程が加えられ、完成品となります。

2 エクストルーダーの構造

エクストルーダー本体は、「スクリュー」、「バレル」、「ダイ」の3つ部分で構成されます。(写真2)

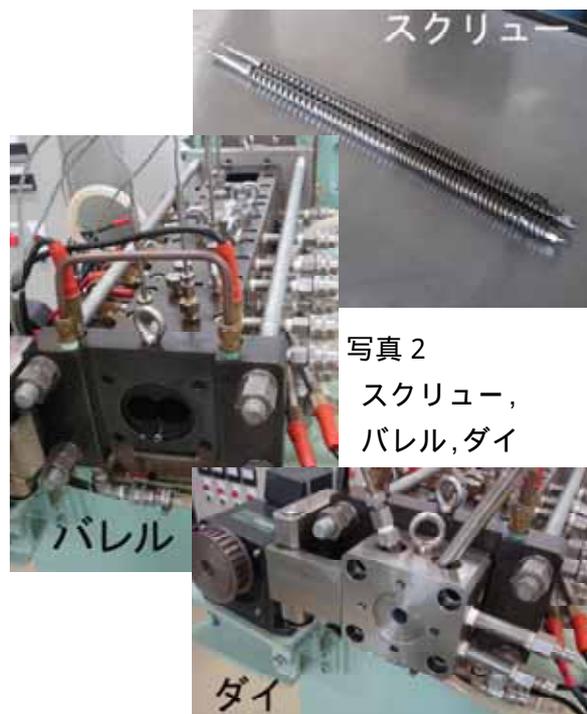


写真2
スクリュー、
バレル、ダイ

「スクリュー」は、長いドリルのようなもので、原料に「切る」、「混ぜる」、「練る」、「加圧」といった作用を与えます。これらは、スクリューのピッチや形状の組み合わせで変化させることが可能です。「バレル」は、スクリューが中に入って回転する金属のトンネルです。バレルはいくつかのブロックに分けられ、ブロック毎に異なる温度で加熱することが可能となっています。「ダイ」は、バレル内で加熱され、スクリューで混合・加圧された原料が押し出されて外に出てくる所です。ダイの形状や冷却方法により、製品の大きさや性状を調整します。

スクリューパターン、バレル・ダイの温度で操作性や製品の特徴が異なってくるため、このあたりがエクストルーダを動かす上でのポイントになってきます。

2 エクストルージョンクッキングの効果

エクストルーダの中に入った澱粉やタンパク質は高温高圧の環境下で一緒に混ぜ合わされ溶解し、出てきた製品の澱粉やタンパク質は、構造が異なったものになります。エクストルージョンクッキングでは、これを組織化と呼んでいます。

高温高圧の状態から、低圧の環境に押し出されると、原料に含まれていた水分や空気などが圧力から開放されて膨らみます。その結果、得られた製品は、内部構造がスポンジのように気泡を多く持つ構造となります。これを膨化と呼んでいます。(写真3)

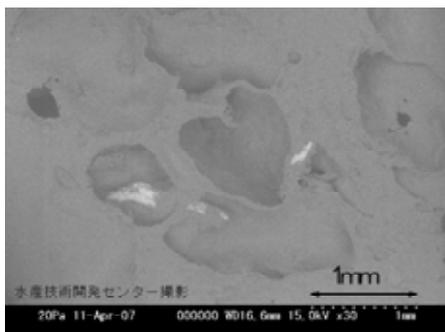


写真3 吐出物の電子顕微鏡写真

組織化と膨化をうまくコントロールすることで、飼料においては、増

肉係数の向上、魚油の添加量の増加、比重等の調整が図られています。また、食品では大豆蛋白等の植物性の原料から畜肉様の製品を作ったり、多彩な使い方がされているといわれています。

また、エクストルーダによって高温高圧化で剪断、混和がおこなわれると、タンパク質分解酵素の働きを阻害するトリプシンインヒビターや、尿素からアンモニアを発生させるウレアーゼといった好ましくない物質の働きを止めることが知られています。

3 当センターでのエクストルーダの活用

当センターでは、エクストルーダを養魚飼料(E P)製造や加工食品へ活用するため、利用度の低い魚のミンチとトウモロコシの粉(コーンフラワー)を混合してスナック様の食品を作る試みなどを行っています。

養魚用飼料の場合、ただ原料を固めただけの飼料とE Pに加工したものとを比較すると、同じ原料でも増肉係数が改善され改めてその効果を見ることができました。

スナックでは、まだサクサクした食感や、匂いの面で改善する点が多々ありますが、コーンフラワー2に対し、魚ミンチ(ホソトビ)1の混合で、スナック様の膨化食品を作ることができました。(写真4)

今後、原料や配合等に工夫を加え、これまで見たことのないような水産加工品が開発できたらと思っています。

(安全食品部 森島)



写真4 スナック様 膨化食品

モクズガニ種苗生産試験について-

水産技術開発センターにおいてモクズガニの種苗生産試験に取り組んでいることは「うしお304号（平成17年2月）」で記載されていますが、これまでの試験からいくつかの課題が見えてきました。

ここでは、これまでの3年間で得られた結果などから成果と残された課題について述べたいと思います。

1 親ガニ養成

種苗生産に供する親ガニはこれまで、河川上流から雌と雄の両方を搬入しセンター内の水槽で交尾・抱卵させたものと河口域で採捕された抱卵雌ガニを搬入したものを使用していました。

しかし、ふ化幼生を収容する場合にばらつきを少なくする上ではなるべく同じ日にふ化する抱卵ガニを確保する必要があります。

そこで、今年度は薩摩半島西部の東シナ海に流れ込む4河川の河口にカニ籠を設置して自分たちで採捕してみました。

11/7～2/19の間で延べ9回設置し120尾の雌ガニを採捕しました。

卵の発生のステージは様々でしたが、1～2日間で所定のふ化幼生を確保することができました。

2 種苗生産試験

平成16年から3年間、主に11～3月、8回の種苗生産試験を実施しました。



写真 親ガニ（挟まれたら痛い）

このうち稚ガニの生産にまで至ったのは5回です。

しかし、16年度の100千尾に始まり、17年度は81千尾、18年度は43.2千尾と生産される数が少なくなっています。

当初はこれまで実績のあったガザミの種苗生産の手法に基づいて生産試験を実施しました。1回目で100千尾という数が生産できたため、“意外と楽かも”と思ったのは事実です。

次の段階は取り上げの生残率をさらに上げること为目标としました。

ところが、共食いの発生（H17）やメガロパ幼生への脱皮不全（H18）等が原因で急激な減耗が起こるようになりました。

共食いについては、ふ化日を揃えることや、メガロパ幼生になってから懸垂網を設置することなどによりある程度押さえることができました。

脱皮不全による減耗の原因としては餌の問題、飼育環境の問題等が考えられましたが、原因を特定することはできていません。

今年度は、まず減耗要因が何なのかを解明することを第1の目標として試験を実施していきたいと思います。

モクズガニの稚ガニ放流をご希望の皆さん、今しばらくお待ちください。

（種苗開発部 中野）



写真 出荷のために梱包されたモクズガニ

奄美海域における藻場造成の取組み

1 はじめに

奄美大島瀬戸内町沿岸では、昭和40年代前半までは、沿岸全体に大規模なガラモ場が形成されていたようですが、昭和48年を境に急激に減少しました。現在は、一部の地域で藻場の形成が見られるものの、総じて藻場は回復してない状況が続いています。藻場が回復しない原因としては、魚類やウコの食害、基質の不足等によるものが考えられます。このような状況の中で取り組んでいる奄美海域での内湾性の藻場造成試験について紹介します。

2 奄美海域の内湾性藻場

波穏やかな内湾である瀬戸内町白浜では、マジリモク又はキレバモクの単一種で構成される藻場が見られていました。これらの種は、砂上の人頭大の石を基質として着生しており、卵を放出する成熟期は3月下旬から4月です。

この白浜では、平成14年に確認したのを最後にガラモ場が形成されていない状況が続いています。

藻場が形成されない原因としては、様々な理由が考えられますが、着生場所である石が、砂の変動によって埋没するため、供給される卵があっても、着生する場所がないということが考えられます。

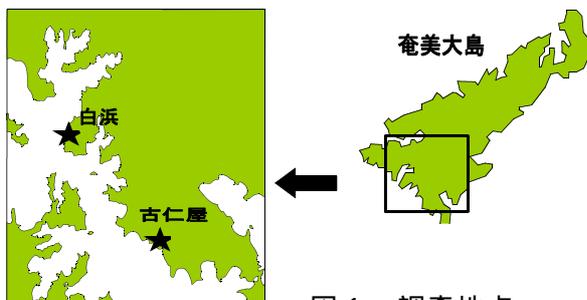


図1 調査地点

3 藻場造成（核藻場型藻場造成）試験

この白浜で藻場造成試験を行うこととしましたが、天然藻場が形成されていなかったため、平成17年4月に、埋没に強い階段状ブロックを基質として設置し、翌5月に、母藻投入を行いました。これは、人工的に小規模な藻場を形成させ、その藻場を核に周囲に藻場を広げていくことを狙っています。

平成18年3月の追跡調査では、着生したマジリモクが2m前後までに生長したため、この核藻場から供給される卵を有効に利用するため、新たな基質（山石）を核藻場周辺に設置しました。この新たな基質にもマジリモク幼芽が着生しているのを平成19年4月の調査で確認しました。



図2 基質に着生，生長したマジリモク

4 さいごに

今後も、奄美における核藻場型造成技術の開発に取り組む、藻場が再生、拡大していくよう努力していきたいと考えています。

（漁場環境部 田原）

追）今年度から着任しました。藻場を担当します。どうぞよろしくお願いいたします。

漁場探索支援システムについて

はじめに

平成15年度より開発を進めてきた、漁場探索支援システムの運用を昨年11月から開始しました。今回は当該システムの概要について紹介いたします。

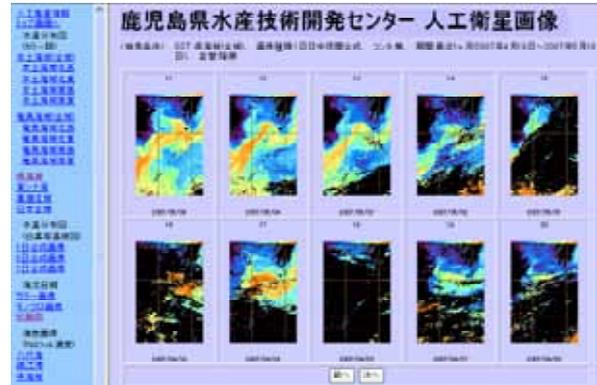
開発に至る経緯

本県の海域(漁場)は、黒潮の流路に当たることから、その変動が漁場形成に大きな影響を与えるため、漁業者が漁場の探索や絞り込みを行う際は、海況情報(水温や海流等)が非常に重要な情報となっています。

このため、水産技術開発センターでは、人工衛星やフェリー等を利用して、これらの海況情報を収集・解析し、これまで、ホームページ等で漁業者に提供してきました。

また、漁業者側には操業記録の情報が蓄積されているものの、データ化されていないため、利用しにくい状況にありました。

そこで、当センターの情報と漁業者の情報を重ね合わせることで、より具体的な漁場探索が可能になることを期待し開発に着手しました。



ホームページ 人工衛星画像

システムの概要

当該システムは、本県の沿岸・沖合漁業者を対象に、市販の地理情報ソフトをベースにして、操業の効率化を図るための機能を持たせ、研究サイドも利用できるように開発したシステムで、水産技術開発センターのサーバーを介して、インターネット上で利用できるようになっています。

当センターが所有している海況情報に加え、独自に調査した海底地形情報を入手できる機能、漁業者が日々の操業情報を登録・蓄積・検索できる機能、これらを地図上で重ね合わせて、漁業者自ら漁場形成の要因の分析や漁場の絞り込みに活用できる機能を備えています。

さらに、当該システムは、登録・蓄積された漁業者の情報を研究サイドが利用できるようになっており、魚種毎の漁場形成や分布特性等に関する研究が促進され、その成果は、操業情報を登録した漁業者に還元できるようになっています。

システムの特徴

これまででは、水温等の海況情報や特定魚種の漁場情報を研究サイドからのみ情報発信す



ホームページトップ画面

る体制となっていました。今回実用化したシステムは、研究サイドの情報発信に加え、漁業者サイドの情報が登録・蓄積され、その情報を漁業者及び研究者の双方が利用する双方向システムとなっています。

漁業者サイドは、日々の操業日誌、漁場探索・操業ナビとして利用することにより、コスト削減など操業の効率化が図られ、研究サイドは、従来の調査では把握が困難であった操業位置の情報を入手することにより、魚種毎の漁場形成や分布特性等に関する研究の高度化が図られるとともに、研究成果を漁業者へ還元することが可能となりました。



漁場探索支援システムトップ画面



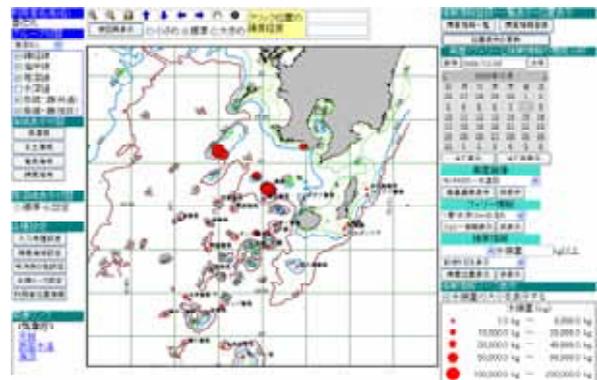
漁場探索支援システム基本画面

システムの利用方法

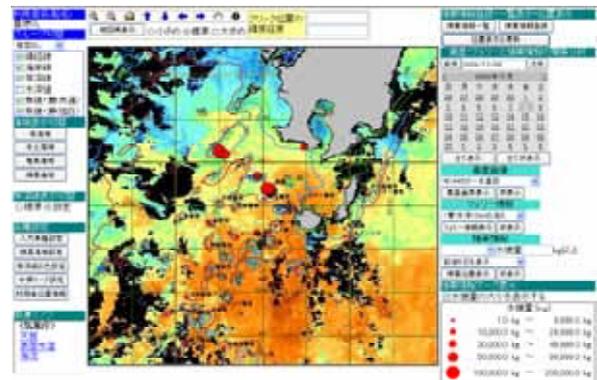
利用希望の漁業者は、あらかじめ水産技術開発センターに利用者登録を行い、発行されたIDとパスワードで水産技術開発センターのサーバーを介してインターネット上で利用することとなります。ただし、システムの利用者は、県内の漁業者のみとしています。



漁獲データ入力画面



漁獲データ表示画面



漁獲データ・衛星画像重ね合わせ画面

今後の取り組み

当該システムは、漁業者の操業情報が蓄積されることにより精度の高いシステムとして機能することから、かつお釣漁業や瀬物一本釣漁業、まき網・底曳網漁業など、県内の沿岸・沖合漁業を対象にして、インターネット環境を有する漁業者に普及することとしています。

(資源管理部 石田)

平成18年度下半期の主な調査研究の実績

当センターにおける平成18年度の調査研究の実績については、まもなく事業報告書が公表されますので、詳細については、今しばらくお待ちください。

今回は、下半期（上半期は、うしお第311号に掲載）の主な調査研究の実績について、簡単に報告します。

漁海況ひとくちメモ（下半期）

- 1 海水温は、平年に比べやや高めで推移
- 2 マイワシが10月と3月に10年ぶりにまとまった水揚げ

漁業情報システムの円滑な運用

- 1 当センターでは、漁業生産活動等を支援するため、主にインタ-ネット上で、漁海況や赤潮等の漁業情報を提供していますが、その利用実績は下表のとおり年々増加しています。

（単位：件）

媒体	H16	H17	H18	
Webサイト訪問数	79,341	129,656	232,315	
人気サイト	人工衛星	95,218	154,948	206,420
	赤潮	77,960	114,849	107,056
	フェリ-	33,646	54,100	94,601
音声情報(浮魚礁)	4,933	6,325	3,844	
FAX情報(衛星等)	203	393	443	
合計	84,477	136,374	236,602	

- 2 漁船漁業の効率的な操業を支援するため、国内で初めて漁業者と研究機関の双方向の漁場探索支援システムを開発・実用化し、10月より本格運用を開始しました。

資源調査・漁場開発調査

下半期は、モジャコ調査や内水面におけるアユの流下仔魚調査を実施しました。

栽培漁業技術の研究・開発

下半期は、モクズガニやカサゴ、ヤコウガイの種苗生産試験に取り組み、一定の成果が得られました。また、放流ヤコウガイやモクズガニの追跡調査を行いました。

養殖技術の研究開発

下半期は、計3回の臨時赤潮情報を発出しましたが、漁業被害を伴うような赤潮の発生はありませんでした。

藻場造成技術の研究開発

藻場造成試験の試験地となっている南さつま市笠沙町、指宿市岩本の地先においては、暖冬の影響により濃密な藻場の形成には至りませんでした。

水産加工・品質管理に関する研究開発

開発した魚醤油の技術移転など、水産加工や品質管理の技術支援等に係るオープンラボラトリー(水産加工利用棟)の利用実績は次のとおりです。

	H16	H17	H18
利用者数	296人	348人	373人
利用団体数	96団体	141団体	170団体

漁業研修の推進

当センターの漁業研修事業など、研修受入の実績は次のとおりです。

	H16	H17	H18
一般見学	1,339人	210人	1,718人
研修視察	3,309人	2,670人	1,220人
合計	4,648人	2,880人	2,938人

（企画研修部 外城）