

冬が旬の 海産物を味わう



独特の見た目と多彩な味わい

冬の風物詩 山口県の「あんこう」

淡泊な白身と濃厚な肝が魅力的で、冬の風物詩としても人気の高い「あんこう」。今回は、全国でも有数のあんこうの水揚げを誇る山口県で、下関漁港のあんこうの水揚げや競りの様子、吊るし切りと呼ばれるさばき方や、あんこうの魅力をPRする取り組みなどを取材。現場で活躍する人々のインタビューを通じてあんこうの魅力に迫ります。

写真提供：山口県



あんこう水揚げがトップクラスの下関漁港

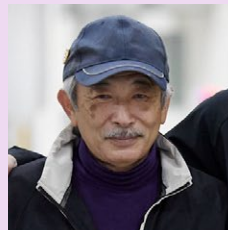
下関漁港では、あんこうはどのように漁獲されているのでしょうか。(株) 下関漁業代表取締役の大山雅紀さんと、第三・第五やまぐち丸漁労長の玉城文雄さんにお話を伺いました。

今回教えてくれたのは・・・



(株)下関漁業 代表取締役
大山 雅紀さん

山口県以東機船底曳網漁業協同組合に所属する(株)下関漁業の社長。船員約37名、底びき網船4隻を運航し、年間約42航海を行う。



第三・第五やまぐち丸 漁労長
玉城 文雄さん

底びき網船2隻(第三・第五やまぐち丸)で、漁場の選定など、漁労作業全般の指揮をとる。

日本海、瀬戸内海、響灘 3つの海が集う下関

本州最西端に位置し、三方が海に開けた下関は、豊かな水産資源に恵まれ水産都市として発展してきました。



下関漁港の様子。
写真提供：山口県

漁 法

下関漁港で水揚げされるあんこうは、沖合底びき網漁業で漁獲されています。山口県の沖合底びき網漁業は、60t～75t型の底び

き網漁船2隻が一組となり操業しています。操業区域が東経128度以東であることから、以東底びき網漁業とも呼ばれています。

漁獲エリアと漁獲量

漁獲エリア

下関漁港から約200km沖、山口県萩市見島沖から長崎県対馬周辺までが操業場所（漁場）。このエリアは、あんこうのエサとなる魚やイカ・タコ類が豊富な好漁場であるため、下関漁港のあんこう水揚げ量が多いのです。



漁獲量

現在、下関漁港を根拠地として漁船10隻が操業しており、あんこう水揚げ量は592t、そのほか、ヒラメ・カレイ類、タイ類などを含めると水揚げ量4,093t、水揚げ金額は25億3100万円となっています（2020年）。

漁の期間とサイクル

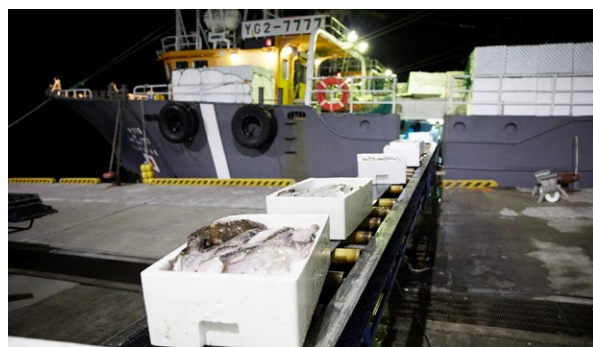
下関漁港では、毎年8月中旬から翌年の5月下旬まであんこう漁がおこなわれます。

1回の航海で5日間程度漁を行い、一度漁港に戻って荷降ろしをします。その後、1時間程度で燃油、氷、スチロール箱、食料などを補充し、再び漁へ向かいます。毎月約4回から5回の航海を繰り返すため、休日は月に3日程度です。

あんこうの水揚げから競りまでの様子に密着



23時頃、漁から帰港した第三やまぐち丸。



漁獲後直ぐに船上で個体の大きさに箱に分けられたあんこうが、コンベアで次々と水揚げされる。この日水揚げされたあんこうは約5t。大きな個体がいる漁場だったため、10kg以上のものが多く水揚げされていた。



手で掴みづらいあんこうは、フックで吊るして取り扱われる。



輸送するためのスチロール箱（トロ箱）に氷と共に収められているあんこう。氷でやけてしまうのを防ぐため、腹を上にしてトロ箱に収め直していく。



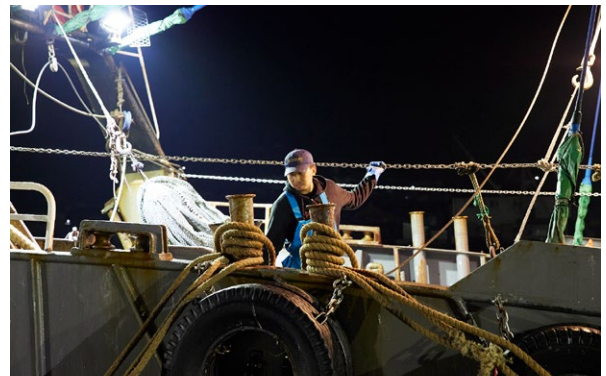
大漁のあんこうを前に、笑みがこぼれる玉城さん(左)と大山さん(右)。



競りは卸売業者と買受人行う。下関漁港では帽子の色でそれぞれの役目（赤は卸売業者、青・緑は買受人）を認識できるようにしている。声を出さず、買受人は金額と数量を書いた小さな黒板を手に持ち、競り人（卸売業者）に見せる。驚くほど静かな競り風景。



大量のあんこうも、あっという間に競り落とされた。競りの終わったト口箱には競り落とした買受人の屋号が記載された札が入る。



漁港内で競りが行われている頃、港では既に次の出港の準備にとりかかっている。

＼あんこう漁の魅力などについて伺いました！／

漁を終えた玉城さんと、陸で操業を管理する大山さんに、あんこう漁の魅力などについてお聞きしました。

Q. あんこう漁の魅力を教えてください。

A. あんこうは限られた漁場にしかない魚のため、過去の経験を生かし、天候の状況などを見ながら、その日あんこうのいる漁場を当てられた時は嬉しいですね。大漁で帰ってきて、それを多くの人に食べてもらえるということに、漁師として最大の魅力を感じます。（玉城さん）

Q. これまでの最高の漁獲量は何tですか？

A. あんこうだけで一航海で15t～18t水揚げしたという記録があります。今日の漁獲量が約5tなので、その3倍ですね。（玉城さん）

Q. 漁で気をつけていることを教えてください。

A. 漁に出ている間は、陸にいる我々と海にいる乗組員で、漁場や海の様子など漁に関わる情報をその都度共有し密に連携しています。1人1人の乗組員ときちんと話をして情報交換し、日々の業務を労うことで、ハードな仕事ですが楽しんでもらえるように心がけています。（大山さん）

冬の美食 あんこうを食す

ふぐと並んで「鍋の王様」といわれるあんこう。産卵前の冬に近づくにしたがって、あんこうは栄養を取り込むので、肝が肥大し、身に脂がほどよくまわることでおいしさが増します。歯と背骨と目玉を除いて捨てるのがほとんどないのも魅力の一つ。



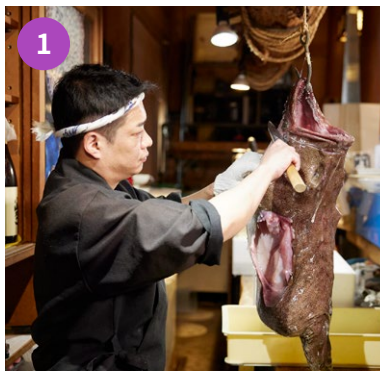
今回教えてくれたのは・・・

魚正本陣

下関の鮮魚創作料理店。ふぐ・くじら・あんこうをはじめ、地産地消の地魚を提供。

あんこうのさばき方

身が柔らかい上に表面にぬめり気があり、まな板の上ではさばきにくいあんこう。お店で調理する10kg以上の大きなあんこうでもさばきやすいように考案されたのが、吊るした状態でさばく「吊るし切り」です。大きな鉤にあんこうの口をひっかけ、エラとヒレを外してから口の周りに切れ込みを入れて皮をはがした後、身や内臓を外します。



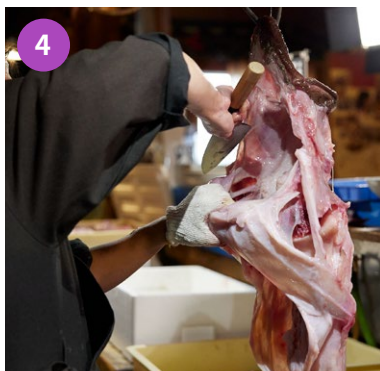
1 出刃包丁であんこうに切れ目をいれていきます。



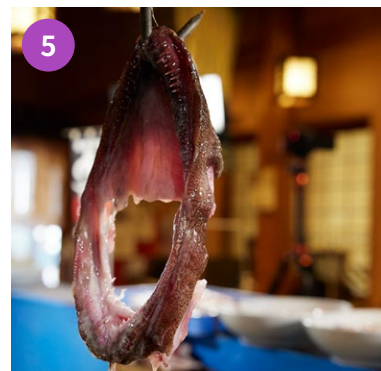
2 一気に皮を剥いていきます。



3 身を切り取ります。



4 内臓を取り出します。



5 すべての身や内臓が取り出され最後は頭だけが残ります。

食べられる部位



上から時計回りに
柳肉（大身）、皮、
胃袋。
写真提供：山口県



上から時計回りに
ひれ（トモ）、えら、
卵巣（ぬの）、肝。
写真提供：山口県

江戸時代の川柳に「あんこうは唇ばかりが残るなり」とあるように、体の部位のほとんどを食べることができます。一般的には柳肉（大身）・皮・肝・えら・ひれ（トモ）・卵巣（ぬの）・胃袋の7部位を「あんこうの7つ道具」と呼び、部位ごとに異なる食感や味わいを楽しむことができるのも、あんこうならではの魅力です。

唐揚げや鍋には、コラーゲンが他の部位より多く含まれ身もついているひれが適しています。よく湯引いた胃袋や皮は、酢味噌やポン酢と好相性。調理の際、臭みの原因である体全体を覆っている「のろ（タンパク質）」をよく洗って取り除くのが調理のポイントです。

下関のあんこうの魅力をさまざまな形で発信



写真提供：山口県

下関漁港における沖合底びき網漁業の振興を図るため、生産者、卸売業者、買受人などの市場関係者と、観光・旅館・飲食業や行政が一体となって平成15年に設置された、下関漁港沖合底びき網漁業ブランド化協議会。同協

議会では、下関のあんこうのさらなる認知向上を目指し「水揚げ日本一、下関漁港あんこう」を旗印に、ブランド化や地元学生への料理を通じたPRを中心にさまざまな取り組みが行われています。

今回教えてくれたのは・・・



山口県以東機船底曳き網漁業協同組合 代表理事組合長
(下関漁港沖合底びき網漁業ブランド化協議会 副会長)

宮本 洋平さん

下関漁港を根拠地とした沖合底曳き網漁業を経営する4社（10隻）で組織されている。組合員25名と100名以上の乗組員が所属しており、沖合底びき網漁業に関する行政や関係団体との事務手続きなど総合窓口業務を担う。

「下関漁港あんこうブランド」とは？

日本有数のあんこうの水揚げを誇る下関ですが、山口県の名産品と言われている天然ふぐに比べると、その事実はあまり知られていません。あんこうのさらなる認知度を上げ

るべく、一定の基準を満たしたものを「下関漁港あんこうブランド」としてPRを強化。料理コンクールの開催や、お祭りへの出展などさまざまな取り組みを展開しています。

「下関漁港あんこうブランド」の基準

①
2キログラム以上のもの

②
10月から2月に漁獲されたもの

③
下関漁港で水揚げされたもの

子供たちにも あんこうの魅力を



小学校での出前授業の様子。写真提供：山口県

高価なイメージのあるあんこう。また手軽にさばけないなどの理由から一般家庭ではあまり調理されていません。あんこうにあまり触れる機会のない子供たちに、その魅力とおいしさを知ってもらうため、地元の小・中学校であんこう漁についての授業を行ったり、給食であんこう料理を食べてもらう取り組みをしています。

若い発想で新しい あんこう料理を提案



料理グランプリの様子。写真提供：山口県

若者の斬新な発想で新しい食べ方を提案してもらう「あんこう学生料理グランプリ」や「下関さかな祭り」であんこう鍋を振る舞い地元住民にあんこうの魅力を伝える活動などを展開。また、茨城県北茨城市で毎年行われているあんこう料理を持ち寄った食の祭典である「あんこうサミット」にも参加しています。

下関漁港あんこう 学生料理グランプリ



写真提供：山口県

下関漁港あんこうのおいしさを、地元・下関の住民の皆さんに知ってもらうためにスタート。あんこうの新しい食べ方を提案する料理コンクールで、消費拡大も目指しています。

第1回（R元年）グランプリ作品 『あんこうのコッペサンド』

柔らかいあんこうとカリカリ食感のごぼうがタレとよく絡み合い、コッペパンともベストマッチ！
写真提供：山口県



第2回（R2年）グランプリ作品
『あんこうの香味油風味』

受賞者がマレーシアに住んでいた頃の思い出の味
“鯛の香味油風味”を再現。鮮やかな見た目にもこ
だわりの。

写真提供：山口県



第3回（R3年）グランプリ作品
『あんクルート』

好きなお菓子作りから、スイーツのようなパイ包み
の料理を考案。バターでソテーしたリンゴやホワイ
トソースがパンによくマッチ。

写真提供：山口県



コンクール受賞作品「あんこうのコッペサンド」を商品化



子どもからお年寄りまで、年令問わず人気の「あんこうドッグ」。

多くの人に手軽にあんこう料理を食べてもらおうと、第1
回あんこう学生料理グランプリの受賞レシピに独自のア
レンジを加え商品化。店オリジナルのやわらかいおから
入りパンとあんこうに絡めた甘いタレがマッチした味わ
いが、子供はもちろん幅広い年齢層から人気。あんこう
ドッグを通してあんこうが、下関名物としてふぐやくじら
と肩を並べるくらいに認知されることを目指しています。

取材協力：ふじ珈琲

下関のコーヒー工房。自家焙煎コーヒー豆の他、オリジ
ナル商品のあんこうドッグなど地元ならではのメニュー
を提供。

記事全体監修

山口県下関水産振興局 漁港市場整備室 室長
(下関漁港沖合底びき網漁業ブランド化協議会事務局)

木嶋 久登さん

下関漁港市場の整備や振興対策、下関の水産業の振興・企画調整などの業務を行う。

ブランド化で知名度をアップ

身の引き締まった長崎県の 「九十九島とらふぐ」

冬の味覚として親しまれるトラフグ。長崎県のふぐ類の生産量は、全国生産量の約47%を占めます（令和元年漁業・養殖業生産統計）。今回は長崎県佐世保市のトラフグ養殖の現場取材。エサに同市の特産品である西海みかんを混ぜて与えるなど、おいしさを追求して育てられた「九十九島とらふぐ」のブランド立ち上げについて紹介します。



「豊かな自然が育む、九十九島とらふぐとは？」



208ともいわれる島々から成る九十九島の海域は、複雑な地形が生み出す潮の流れを生かし、マダイやカワハギ、トラフグなどの養殖が盛んに行われています。特に養殖トラフグの生産量は全国でもトップクラス。近年では、九十九島漁協と若手生産者を中心に、地元で養殖されたトラフグをブランド化しもっと多くの方に食べてもらえるよう、さまざまな取り組みを行っています。

養殖場からトラフグが出荷される様子は冬の風物詩となっている。

「漁協と養殖業者がタッグを組んで、 ブランド化を目指す」

「九十九島のトラフグをもっと食べていただきたい」という思いから、そのブランド化を目指し2012年にスタートした「九十九島とらふぐ」プロジェクト。今回は、スタート時からこのプロジェクトに携わっている九十九島漁協販売部長の川尻庄司さん、養殖業を営みプロジェクトに参加している「とらふぐマイスターズ」メンバーの山ノ内孝太郎さん、新立博光さん、新立三好さんにお話を伺いました。



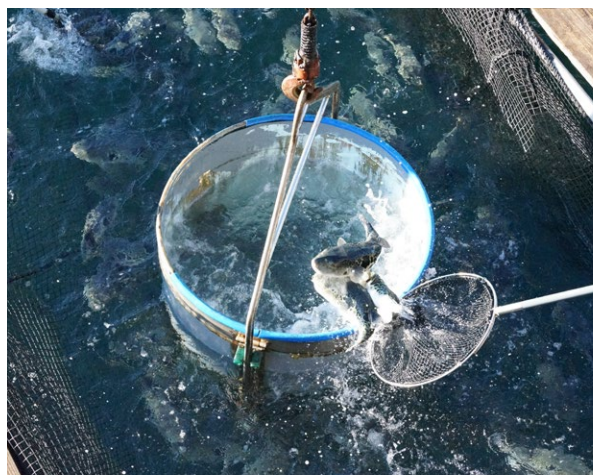
左から「とらふぐマイスターズ」の新立博光さん、山ノ内孝太郎さん、新立三好さん

Q1 プロジェクトを立ち上げたきっかけや目的を教えてください。

A1 長崎県は全国有数の養殖トラフグの生産地なので、県内でももっとトラフグを食べてもらいたいと思ったことがきっかけです。九十九島だけでも12月から3月にかけて、18万匹から20万匹の養殖トラフグが出荷されています。しかし、このプロジェクトを始める前は、山口県や大阪府など、トラフグを食べる文化のある地域へ出荷することがほとんどでした。そこで、県内でももっとトラフグを食べる機会を作り、観光で訪れる方々にもそのおいしさを知ってもらえたらと思い、九十九島の8名のトラフグ養殖業者が集まりこのプロジェクトを始めました。(川尻さん)



「九十九島とらふぐ」プロジェクトスタート時から携わっている九十九島漁協の川尻さん。



毎年12月から翌年3月まで続く出荷作業。

Q2 地元では認知され始めてきていますか？

A2 当初は佐世保市内のホテルなどで九十九島とらふぐを提供してもらっていましたが、今は飲食店をメインに卸しています。コロナ禍になる前は、毎年12月にその年初めの「九十九島とらふぐ」が出荷される際、佐世保市長

にもお越しいただいて出荷式を行っていました。出荷式では試食会なども行い、地元の情報番組などでも取り上げてもらったので、知名度は上がったと思います。(川尻さん)



出荷式には佐世保市長や漁協関係者、とらふぐマイスターズも参加。試食会では料理人によるトラフグ料理の振る舞いも。

Q3 トラフグの養殖ならではの苦労や気をつけていることはありますか？

A3 トラフグは、ストレスが溜まったり興奮すると鋭い歯で他のトラフグを噛んでしまうんです。このため、稚魚のうちから出荷まで多いと4回ほど“歯切り”という作業をします。他のトラフグの身を傷つけないためには重要な作業なのですが、1匹づつ丁寧に歯切りしていくので結構大変です。(新立博光さん)

トラフグには普通の魚のような鱗がないので、皮膚に寄生虫が寄り付きやすいという特徴があります。もし寄生虫が付いてしまった場合にはその駆除も必要になるため、そういう意味でも他の魚の養殖より手がかかっています。(山ノ内さん)

一枠の中で約2,500匹ほど養殖されている。



他の魚と違い、鋭利な歯が生えている。



Q4 「九十九島とらふぐ」ならではの特徴を教えてください

A4 佐世保市の特産物である西海みかんを、トラフグのエサに混ぜこんで与えています。毎年7月までに1年分の餌となる早摘みのみかんを農協から購入して、それを粉碎してから漁協にある冷凍倉庫で保存しておきます。使用する時はその冷凍されたみかんを、小アジ、アミ、小女子（こうなご）などと一緒に混ぜ込みエサにし、トラフグに与えています。

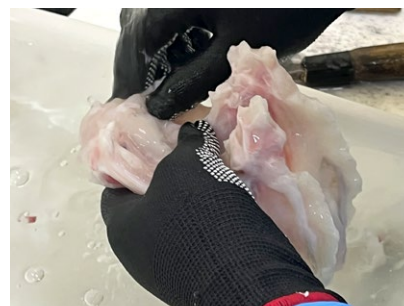
エサにも九十九島らしさと考え、当初エサに混ぜて与える品の候補として、佐世保市の特産物であるアスパラガスとみかんを検討しました。トラフグのおいしさにどのような違いがあるのか比較検討した結果、採用されたのが早摘みした西海みかんでした。このみかんを与えることでトラフグの血流がよくなり、身が引き締まると言われています。(川尻さん)



粉碎して、冷凍保管されている早摘みの西海みかん。これを餌に混ぜ込んで与える。

Q5 飲食店にはトラフグをどのように納品しているのですか？

A5 トラフグは「毒」を持っているため、フグ調理免許を持っていないお店だと、そのまま納品しても扱えません。このため、県主催のセミナーに参加してフグ調理免許を取得した漁協メンバーが捌いた「身欠き」のものを各店舗に納品しています。いつ販売部に配属になってもいいように、今いる漁協の若いメンバーの多くはフグ調理免許を取得しています。飲食店でも気軽に取り扱ってもらえますし、お客様にも安心して食べてもらえる。それが「身欠き」納品のメリットです。(川尻さん)



細心の注意を払い内臓を取り除き、流水できれいに流す。



身欠き状態にし、皮やヒレもセットにして飲食店へ納品する。また、毒のある内臓はすべて漁協販売部で取り除き、処分する。

Q6 このプロジェクトが発足したことで、何か変化はありましたか？

A6 プロジェクト発足前よりも、養殖業者同士の横の繋がりが強固になり、今までよりも情報交換が活発に行えるようになったのはよかったですね。最初は手探りの部分もありましたが、自分たちが育てた魚をどう販売するか、どう付加価値をつけるのかを考える面白い取り組みだと思っています。どこから買った稚魚はどう育ったなど、さまざまなことを話し合い、養殖の参考にすることも多いです。(新立三好さん)



和気あいあいと話してくださったとらふぐマイスターズの皆さん。夕方、漁協に餌を取りに来た時に、情報交換するそうです。

Q7 今後、「九十九島とらふぐ」をどのように広めていきたいか、教えてください。

A7 現在は、一般のお客様向けへは漁協の直販所で販売するだけに留まっているのですが、今後はふるさと納税なども含め、もっと販路を拡大できればと考えています。どうしても気軽に家庭で食べることができるという印象

が薄い魚なので、自分たちだけでなく、客観的な意見も取り入れながら「トラフグでこんな料理もできる!」ということを発信していけたらとも思っています。(川尻さん)



直販所には、「九十九島とらふぐ」ののぼりも。



他の魚介類と一緒に、家庭で手軽につちり鍋にできるような身欠きにされた九十九島とらふぐも並ぶ。

「もっとトラフグのおいしさを多くの人に知ってもらいたいですね。味噌汁も、唐揚げも、とてもおいしいですよ。あと、てっちりにした後の雑炊はたまりません。高級魚の印象があるかもしれませんが、外食するときの選択肢にも加えてもらえたらうれしいです。」(とらふぐマイスターズの皆さん)

今回教えてくれたのは・・・

九十九島漁業協同組合
川尻 庄司さん

とらふぐマイスターズ
山ノ内 孝太郎さん、新立 博光さん、新立 三好さん

「気軽に食べられるトラフグ料理を」



てっちり（鍋）にてっさ（刺身）、唐揚げやひれ酒とトラフグを堪能できる夜のコース。

「九十九島とらふぐ」の知名度を上げるため、佐世保市内の飲食店でも取り組みが行われています。高級魚のイメージゆえ、敷居の高さがあるトラフグをもっと気軽に食べてもらうために、提供方法を工夫している長崎県佐世保市の飲食店「ふじ・なが本店」料理長の藤永一郎さんにお話を伺いました。



九十九島とらふぐの握り。

「白子や皮は軍艦に。身の部分は薄切りの握りにして提供しています。トラフグは部位によって食感も味も全然違うので、すしにすることでさまざまな味わいを気軽に楽しんでいただけます」(藤永さん)



てっちり鍋をメインに、トラフグ皮のお刺身、小鉢、などがついたランチセット。

「ランチセットは1人前から提供しているので気軽に食べてくれる方も多いです。上身はすしネタとして使い、トラフグのアラをてっちり鍋に使うことで、店としては無駄なく調理ができ、お客様にも喜んでもらえるというメリットがあります」(藤永さん)



藤永さんは、佐世保市内で「ふじ・なが本店」のほか、グルメ回転すし店も営んでいる。

「九十九島とらふぐの取り組みがされるまで、佐世保市内ではトラフグを食べる習慣がありませんでした。このため、まずは気軽に食べてもらえるような商品を開発しようと考えそれを実現したのが、すしネタとしての提供です。当社が経営する回転すし店で販売し、お客様におすすめしました。当初は、毒のイメージを持つお客様も多く、良いイメージを持ってもらうための苦労もりましたが、一度食べてもらえるとおいしさを理解してくれる方がほとんどで。今では大人気メニューになっています」

今回教えてくれたのは・・・

(株)ふじなが 代表取締役 (株)大野水産 会長
藤永一郎さん

関西で日本料理・すしの修行後、佐世保で父の鮮魚店を継ぎ、現在は仕出し店やグルメ回転寿司店を運営。1989年に自由民主党の総裁賞受賞（優良調理師）。地元の魚を使った「佐世保市ふるさと納税返礼品」の出品も行っている。

「県内の各産地が行うトラフグのPR活動」

九十九島（佐世保市）・戸石（長崎市）・松浦市と、長崎県下には三大養殖トラフグ産地があり、それぞれの産地で養殖トラフグの魅力を伝えようと、個性豊かな企画が行われています。

ー長崎市の取り組みー

長崎市では、県内の方や観光に訪れた方が戸石とらふぐを身近にとらえ、地域での消費拡大を推進するため、長崎市内飲食店29店舗で、2021年11月1日から22年2月末まで「戸石とらふぐ料理フェア」を開催。フェア参加の一部店舗は「ふぐ提灯」を店の入り口に掲示するユニークな取り組みも行われています。



また、2021年11月29日には、長崎市役所の食堂で、120食限定の「戸石とらふぐのベニエトリゾット」が提供されました。（11月29日は「いいふぐの日」として（一社）日本記念日協会に認定登録されています。）



弾力のあるトラフグの身が楽しめるベニエと、骨からとった出汁がきいたリゾット。

ー松浦市の取り組みー

松浦市では毎年11月29日にちなみ、松浦産養殖トラフグを食べやすい唐揚げにして、市内全小中学校の学校給食で提供する活動を行っています。2021年は全16校（小学校・中学校）、合計2,775食分の唐揚げが提供され、さらに福島養源小学校には新松浦漁業協同組合の関係者が出向き、子どもたちに養殖トラフグの説明を行いました。



漁協関係者がトラフグの生態などを説明。



今回教えてくれたのは・・・

長崎市 水産農林部 水産農林政策課
伊藤 千紘さん

松浦市 水産課
吉田 拓平さん

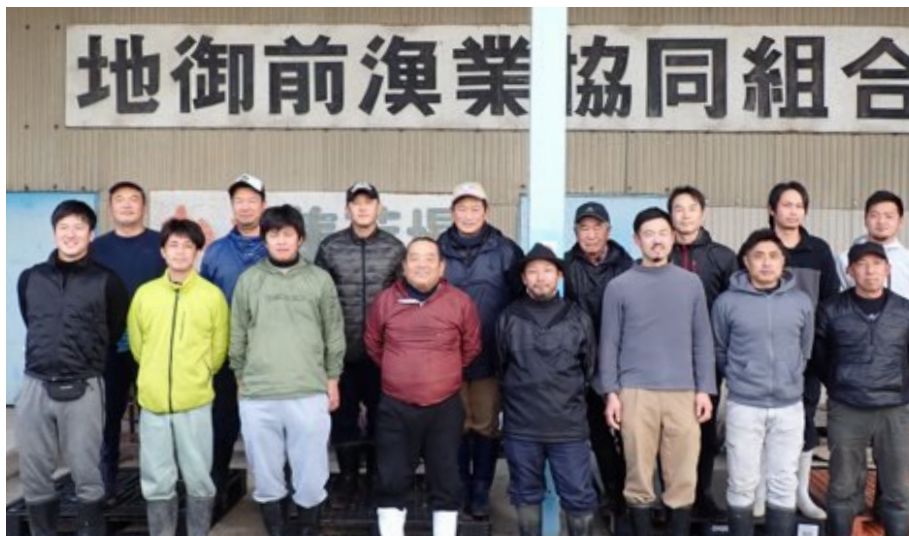
豊かな海を次世代に繋ぐ

環境に配慮して 育てられた 広島県の「牡蠣」

今回は、自然環境に配慮した高品質な牡蠣の養殖と、それを次世代に繋ぐために行われている取り組み、また、牡蠣養殖の現場における課題の解決に向けて行われた、ICTを活用した実証実験の様子などについてお届けします。



高品質な牡蠣の養殖と豊かな海を守る取り組み



広島湾の西側に位置する地御前漁業協同組合で生産されている「地御前かき」は、身入りがよく濃厚な味わいが特徴。組合員の皆さんの「より高い品質の牡蠣作りを目指す」という想いは、海の環境を守り、次世代へ繋いでいくための活動にも現れています。地御前漁業協同組合の峠さんと増木さんに、その活動について伺いました。

今回教えてくれたのは・・・



地御前漁業協同組合所属

峠誠二さん（左） 増木進一さん（右）

広島県廿日市市地御前にて牡蠣養殖業を営み、共に3代目。これまで先代が築き上げてきた養殖技術を継承しながら日々変化する自然環境と向き合い、試行錯誤しながら環境改善などに取り組む。モットーは「すべてはおいしい牡蠣を届けるために！」



地御前漁協の牡蠣筏。

「牡蠣の排泄物などが堆積した海底を耕すことで、環境を改善する“海底耕うん作業”は50年ほど前から続いています。これほど長く続けているのは地御前漁協だけではないでしょうか」と語るのは組合員の峠さん。また、海底に堆積するヘドロからの硫化水素の発生を抑制するとされる焼成粉碎牡蠣殻の散布や、間伐や植林により山の環境を整え、豊富な養分を含んだ水を海へ還元するといった活動も行っています。



左から海底耕うん機／牡蠣殻散布作業の様子。



左から散布する牡蠣殻／植林活動の様子。



そしてこの取り組みが、牡蠣の養殖で初めて水産エコラベル認証のひとつである「MEL認証（マリン・エコラベル・ジャパン）」を取得するという成果につながりました。「次世代へ地御前の牡蠣づくりを継承していくにあたり、1つの指標が必要ではないかという考えがきっかけで認証取得に向けて取り組みました。認証を受けるためには、水質や養殖手順などさまざまな記録を提出する必要がありま

す。養殖手順は確立されたものがあり記録をつけること自体はこれまでも行っていたことなのですが、組合員17業者それぞれの養殖手順を、統一した手順として文章化するのは大変でした。ですが、今まで真面目にやってきたことを認められたということはやはり嬉しく、取得したからにはより品質の良い牡蠣の養殖を追求したいと、身の引き締まる想いです。」



MEL認証を取得した地御前漁協の牡蠣／MEL認証授与式の様子。

認証取得後に改めて掲げるのは“高品質で環境にも優しい牡蠣づくり”。

「量を求めて過密養殖をしてしまうと、1つ1つの牡蠣に十分な栄養が行き渡らない上に、死んでしまう牡蠣や糞が増えてしまい海底環境にも悪影響を及ぼします。品質を重視しながら、後世へ豊かな海を残すためにも、持続可能な牡蠣づくりをしていきたいと思います」と組合員の峠さんは語ります。

広島県の牡蠣の魅力をもっと知りたい方は、下記もご覧ください！



牡蠣食う研



広島牡蠣道

〈MEL認証とは？〉

資源の持続的利用や環境に配慮した漁業・養殖業により生産されたものであることを示す水産物認証制度。日本国内では、国際水準の水産エコラベルとして主に、漁業のみを対象とするMSC(海洋管理協議会)、養殖業のみを対象とするASC(水産養殖管理協議会)、漁業・養殖業の両方を対象とするMEL(マリン・エコラベル・ジャパン協議会)の取得が進んでいます。

画像提供：全て地御前漁業協同組合

AIの力で牡蠣養殖をサポート 海の中を「見える化」する

リアルタイムで海洋情報を収集・発信！

牡蠣養殖に必要な情報(海水温、栄養状態、幼生分布など)を、ICT(情報通信技術)を活用して収集し「見える化」することで、安定した採苗を実現し、生産量の増加や効率化を図ることを目的としてスタートした「スマートかき

養殖IoTプラットフォーム事業」。各分野から専門家が集結して行われたこの取り組みについて、プロジェクトの代表である東京大学大学院工学系研究科の中尾教授にお話を伺いました。

今回教えてくれたのは・・・



東京大学大学院工学系研究科
中尾 彰宏教授

広島県出身。東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻教授・東京大学総長特任補佐。東京大学次世代サイバーインフラ連携研究機構・機構長。「情報通信・情報科学」の学術に基づき「未来社会を支える次世代サイバーインフラの創成」に取り組む。5G・ローカル5Gや、IoT/AI・機械学習を駆使し、膨大なリアルタイムデータを収集し解析することにより、地域における課題解決や産業振興など地域創生の推進の研究を進めている。

瀬戸内海の気候と豊かな海が育てる広島の牡蠣は、生産量全国一位を誇るとともに、その味わいで高い人気を集めています。中でも江田島市は、市町村生産量の全国トップを争う一大産地です。しかし、近年、養殖牡蠣が生産低下の傾向にあるといいます。牡蠣の養殖には、卵から「幼生」となったものを、ホタテ貝の貝殻などに付着させる“採苗（さいびょう）”という重要な工程があります。採苗の際、生産者はできるだけ卵が多い時期に、多い場所を見つけて、船で筏（いかだ）を引いて移動しますが、牡蠣の卵が潮の流れによってどこに移動しているのか、また、いつ幼生になるのかといったことは生産者の経験などから判断するしかないため、採苗不良となったり、牡蠣

の成長段階での海洋環境の変化による育成不良などが原因となっているのです。こういった問題の解決を目指し、広島県のAI/IoT実証プラットフォーム事業「ひろしまサンドボックス」に公募、採択されたことにより「スマートかき養殖IoTプラットフォーム事業」の実証実験をスタートさせました。

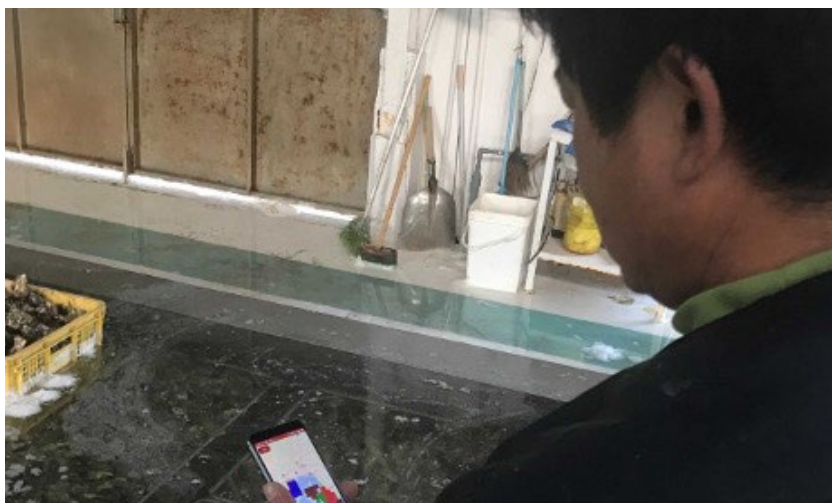
「これまで採苗は生産者が伝承してきた知識や経験だけに頼っている部分が多く、なぜうまくいかないのかその理由もよくわからないままでした。この事業ではデータサイエンスを用いることで、より確実にその原因を究明し、対策を立てることが目標でした」と語るのは同プロジェクトを牽引する中尾教授。



通信機能付きの「ICTブイ」。
画像提供：(株)NTTドコモ

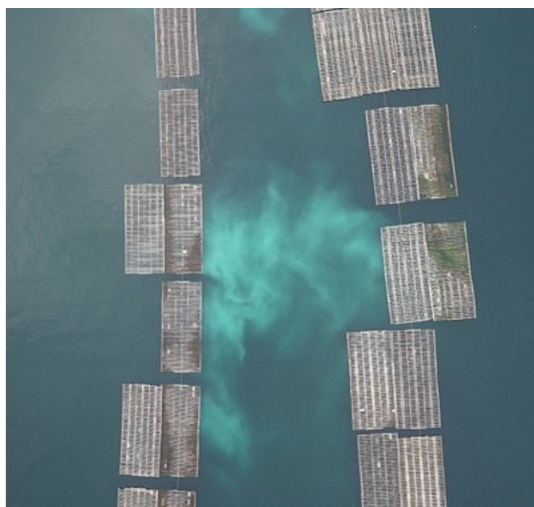
牡蠣は6月から8月頃に産卵し、約2週間で幼生がホタテ貝などに付着する状態になります。効率の良い採苗を目指して今回主に注力したのが、親貝の産卵時期と幼生が流れ着く海域の予想です。漁場のブイや養殖用の筏にセンサーを設置し、構築した通信インフラから水温や塩分濃度、溶存酸素などを計測し、数値化するセンシングを実施することで、養殖に関する広範囲かつ多様なデータを収集しました。「海は、電波が飛びにくい、電気が取りにくい、装置が塩分

で腐食してしまうなど、センシングには厳しい条件ばかりの環境ですが、プロジェクト期間中に23箇所のセンサー設置を実現。30分に1回モニタリングをし、リアルタイムでクラウドへ上がるシステムを作り上げました。生産者がスマホ一つでその情報へ簡単にアクセスできるアプリも開発。産卵時期の予測に加え、離れた場所からも牡蠣の生育環境を把握することで、採苗不良や育成不良を防ぐことにつながります」(同教授)



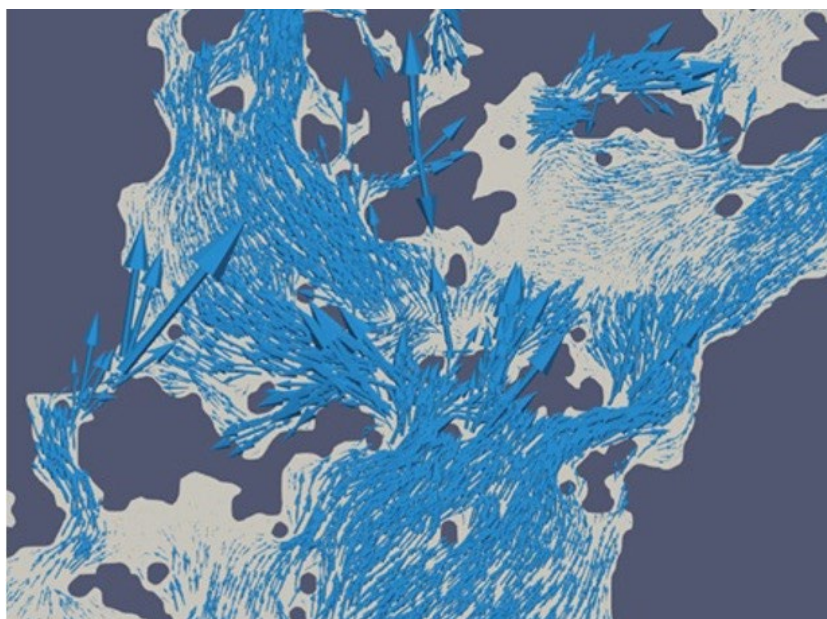
漁場の水温の把握や産卵予測などに活用される漁業者専用アプリを操作している様子。

産卵場所の想定と幼生が流れ着く海域のシミュレーションにはドローンを活用。牡蠣の産卵が始まると、数時間から1日程度で海が白く濁る「白濁現象」が起こります。その様子をドローンで上空から撮影し、AIで解析することにより、産卵場所を想定します。



ドローンを飛ばして産卵状況を確認する。

「広島湾は非常に潮の満ち引きが激しいことや、島が多くあり、地形が入り組んでいることなどから、川が流れるような速さで幼生が運ばれる可能性があるんです。しかし、潮流のシミュレーションを行うことで、かなり広範囲に散らばっている幼生の位置も想定することができるようになります」(同教授)



潮流シミュレーションの様子。

技術的な基礎が完成し、今後さらなるデータの蓄積を行い事業化を目指しているという同プロジェクト。

「最初の取り組みとして想定よりも広範囲にセンサーの設置ができ、ここまでのシステムが作れたのは、チームの思いや地元の方たちが密に連携をとって下さったおかげだと思っています。地域課題に最新テクノロジーが活用できたという実例を作れたことはとても光栄です。今後は、さらなる実証実験を通し、何年にもわたりデータを蓄積することで、より充分なデータを取得すること、また安心して運

用できるようメンテナンス体制も強化していければと思っています」(同教授)

産卵と浮遊という2つの事象の安定化というゴールの先には、新しい漁場の発見という目標も見据えています。“伝承からデータサイエンスへ”を合言葉にした同プロジェクトをきっかけに、確実に進む江田島での牡蠣養殖における“見える化”。

広島のおいしい牡蠣をこれからも多くの方に届けられるよう、プロジェクトのさらなる躍進が期待されます。

実証事業を終えて、今後の展望は？



今回教えてくれたのは・・・

広島県農林水産局水産課 水産振興グループ 主査

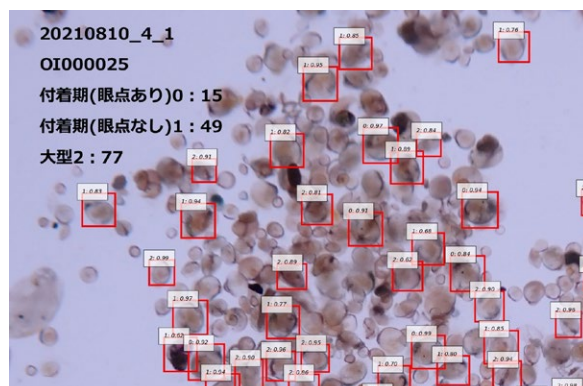
戸井 真一郎さん

水産業改良普及員として、キジハタ稚魚の生残・定着を高める放流方法や、干潟で消失するアサリ稚貝の有効利用手法を開発している。2021年4月より、水産課水産振興グループリーダーとして、牡蠣の養殖振興に取り組んでいる。

「近年、天然採苗の不調が散見されるようになり、産地としての危機を感じている中、付着直前の牡蠣幼生をAIで検出する技術を活用できる、ひろしまサンドボックスの取り組みはとても画期的でした」と語るのは広島県水産課水産振興グループの戸井さん。

これまでは顕微鏡で熟練者が観察して牡蠣の幼生を計数しなければならなかった作業が、誰でも写真を撮ってサーバに送信するだけで、自動的に検出・計数が可能に。この技術が発展すれば、今まさに海上で採苗しようとしている生産者が、海の中に付着直前の牡蠣幼生がどの程度の密度でいるのか知ることができるため、失敗の少ない採苗が可能になると考えられます。

「今後はこうした技術を生産現場に積極的に取り入れ、データに基づいた効率的な牡蠣養殖を実現することで、日本一の産地を守っていきたいと思います」(戸井さん)



生産者が採水し、デジタルカメラで撮影した画像でAIが牡蠣の幼生を検出する。
写真提供：中国電力(株)／(株)セシルリサーチ

牡蠣だけではない、瀬戸内ひろしまの地魚にも注目！



中国山地と多くの島々に囲まれた広島県の豊かな海では、四季を通じて牡蠣だけではなく多彩な旬の地着きの魚を楽しむことができます。

広島県農林水産局水産課資源管理グループの杉岡さんに、そんな広島の地魚の魅力などについてお話を伺いました。



今回教えてくれたのは・・・

広島県農林水産局水産課資源管理グループ 主査

杉岡 光さん

広島県広島市出身。2001年4月広島県入庁(水産職)、2021年4月より現職。水産基盤整備、栽培漁業、資源管理、新規就業、デジタル・スマート化、ブランド化と幅広い業務を所掌している。

Q1 広島県で水揚げされる魚の特徴を教えてください。

A1 広島県で獲れる魚の特徴といえば、白身の魚が多く、四季を通じて旬を迎えた魚を味わうことができます。漁場環境や季節によって、小型底びき網、あるいは刺網、一本釣りといった多様な漁法で様々な種類の魚が水揚げされます。また、小ぶりながらも淡白さの中に旨みが詰まっていることから、生（刺身）だけでなく、煮る、焼く、蒸す、揚げる、といったシンプルかつ多様な調理法で、アラや骨の出汁まで、丸ごとおいしく味わえます。広島県の海は、中国山地からの森の恵みの供給に加え、瀬戸内海の中でも特に島が多いといった、多様な環境が凝縮されています。このような環境で育まれることが、広島県で獲れる地着きの魚の味わい深さを生んでいるのかもしれない。



小型底びき網作業風景。瀬戸内海ならではの小型漁船（5t未満）により海底付近をひく漁法です。

Q2 オススメの冬の魚を教えてください。

A2 白身で刺身、塩焼き、煮つけなど多くの料理に向くクロダイがオススメ。「にっばち」といい、年二回、2月と8月がおいしさの旬と言われますが、特に冬は「寒チヌ」とも呼ばれ、脂がのっており、刺身にしても、炊き込みご飯にしても最高です。



(左) クロダイ（チヌ）の炊き込みご飯、(右) 塩焼き。

Q3 広島地魚の魅力のさらなるPRに向けた取り組みを教えてください。

A3 「広島では年間を通じておいしい魚がいろいろ食べられる」ということを、多くの方にPRする取り組みを続けていきたいと思っています。全国一の生産量を誇る「牡蠣」の知名度が高い一方で、県内で水揚げされる他の魚介類についてはそれほど知られていないのが現状です。そこで、「牡蠣」だけではなく、季節の多様な地魚を広島らしい価値のあるものとして売り出していけるよう、県として新たな取り組みを始めたい

と考えているところです。すでに県内においては、市域単位で地域の特産的な魚種を中心にPRする取り組みが展開されています。

こうした取り組みも生かしながら、県としても漁業者や市場、飲食関係者と連携して、県内外の多くの方々に、季節の多彩な魚の味わいを満喫できる広島ならではのひとときがあると知っていただくことで、「瀬戸内ひろしま地魚」の消費拡大につなげていきたいと思っています。

取り組み例



広島湾7大海の幸



尾道季節の地魚の店

育てて獲る漁業へ転換

オホーツク海で育まれた 北海道猿払村の「ホタテ」

オホーツク海に面する日本最北端の村、北海道猿払村。2020年の漁業生産額約4,932百万円のうち、ホタテが約3,697百万円を占めており（令和2年北海道水産現勢）、国内有数のホタテの産地として知られています。昭和中期にはニシンやホタテの不漁に苦しみ、村の漁業が停滞してしまったこともあるという同村で行われてきた、ホタテ漁業の再生に向けた取り組みについて、猿払村漁業協同組合参事の木村さんにお話を伺いました。



猿払村の「育てて獲る漁業」

稚貝から大きく育てて、漁獲量UP！

猿払村で水揚げされるホタテは、甘さを感じる濃厚な味わいと弾力のある歯ごたえが評判。その品質に加え、ホタテ水揚げ量国内1位に何度も輝いています。

猿払村のホタテ漁の一番の特徴は「育てて獲る」漁業であること。ホタテの種苗を1年かけて海中で育て、一定の大きさの稚貝になったら、それを海に放流し、適切な管理の下で大きく育ててから水揚げします。猿払村沿岸の海底は砂よりも小砂利が多いため、海がしけた時でも稚貝に砂が被りにくく、ホタテの育成に向いているという環境面での利点があります。しかし、今まで環境に任せきりで順風満帆に漁を続けてきたわけではありません。



ホタテ稚貝の大規模放流を決断

猿払村の漁業の主力はニシンとホタテでしたが、昭和29年頃からどちらも水揚げ量が激減し、多くの漁師が廃業を余儀なくされました。

さらに追い打ちを掛けるように、昭和38年から42年頃には炭鉱が次々に閉山。林業も衰退していき、村の経済は低迷したといえます。

猿払村漁協はこの窮状から脱するため、ホタテ稚貝の大規

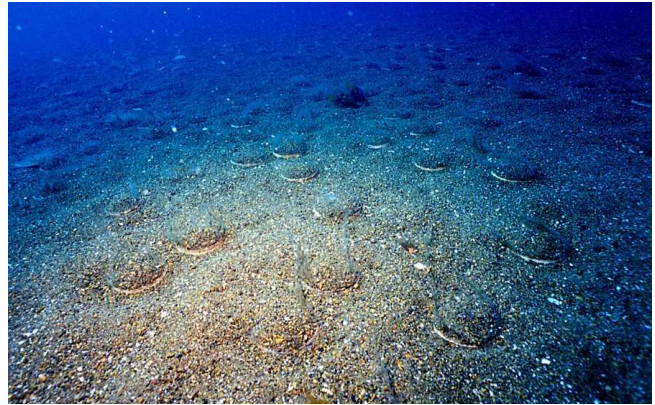
模放流を決断します。大規模放流するには、稚貝の買い付けや放流作業に莫大なコストを要しますが、地域の漁業の再生に向け、漁協と村が協力しあい、昭和46年から10ヵ年計画で大幅な財政出動を伴う放流事業の実施に踏み切ったのです。この決断が功を奏して、猿払村の漁業は「育てて獲る漁業」への転換に成功し、ホタテの水揚げ量は大きく増加しました。

育てて獲る！稚貝放流から水揚げまで

漁場を4区画に分けて毎年一区画ずつ放流し、海の中で4年間育ててから水揚げを行う「4輪採制」という方法で漁獲量の安定を図ります。

1. 稚貝の放流

4月から5月上旬頃まで、1ヶ月ほどかけて約2億5000万粒の稚貝を放流します。稚貝は、数量の確保やリスク分散の観点から、北海道内の増毛や北るもい、石狩湾など6か所の漁協から購入しています。各地からの運搬・放流はそれぞれ7日程度の日数で終わりますが、稚貝は採取したその日のうちに放流しなければならないため、稚貝の採取地と放流地である猿払、双方の海が荒れていないタイミングを見計らって行う必要があります。



稚貝を放流した後の海底の様子。

2. ホタテの水揚げ

漁のシーズンは3月中旬から11月末までで、毎日1隻あたり11tを水揚げします。最盛期の6月から8月頃には、朝4時半に出航します。

八尺と呼ばれる、網袋が付いた大型の熊手で海底からホタテをすくい、船に上げたらすぐに選別を行います。死んで殻だけになってしまった貝を除き、小さすぎる貝は海へリリース。毎日11tの貝の選別を全て手作業で行うため、漁師のみなさんは口を揃えて、「選別が一番大変」と話します。



ホタテの水揚げの様子。

3. 帰港後トラックに荷揚げ

帰港したら、鮮度が落ちないようにすぐに船に装備されているデリックとウィンチを使い、網に入れたままホタテを魚槽から釣り上げてトラックに荷揚げします。



トラックに荷揚げしたほたてを加工場に運びます。

冬場は船に雪が積もったり、流氷と接触する危険性があるため、11月末から翌年2月末頃までは漁を休み、船は陸にあげて点検作業を行います。

適切な漁場管理のために

〈漁獲量の予測〉

1年を通じた漁場の適切な管理も大切な仕事です。漁協所有の漁場管理船の1隻に職員が乗り込み、サンプルとなるホタテを採取し、数量や成長具合から各区画の状態を予測して理事会に報告。そこで漁獲量が見込めないと判断された場合には、翌年分の区画から一部水揚げをするなど、対応策を検討します。

〈ホタテの天敵など〉

ホタテの天敵であるヒトデが揚がった場合は、処理施設で乾燥処理をして、肥料製造業者に引きとってもらいます。そしてヒトデよりも注意が必要なのは、海が荒れること。海がしけると稚貝が浜に打ち上げられてしまったり、成貝に砂が被さって死んでしまったりするからです。さらに、死んで殻だけになった貝が多く水揚げされると、選別作業に一層手間が取られます。

鮮度第一！おいしさが詰まったホタテ加工品

猿払村のホタテは、冷凍貝柱や干貝柱に加工して北海道漁業協同組合連合会などに出荷する他、民間の加工会社や、インターネットの直販等を通じて消費者の元へ届けられます。

冷凍工場はHACCP認証を取得した加工場で、ホタテは万全の衛生管理体制の下で安全に加工されています。

冷凍貝柱が出来るまで

冷凍貝柱工場は4工場（自営工場1、委託工場3）あり、合計で毎日70t前後のホタテを加工します。ホタテがベルトコンベアに乗ってから、冷凍されるまでの時間はおよそ30分。スピーディーな作業で鮮度をキープします。

- ① トラックからホッパーにホタテを投入し、ベルトコンベアで工場内へ送り込みます。

- ② 手作業で殻から貝柱を外し、ミミ（貝柱を取り囲む部位。貝ヒモ、外套膜）や黒いウロ（消化に関わる器官。中腸腺）などを慎重に取り除きます。



- ③ 貝柱に付着している雑物を取り除いた後、カゴにいれて滅菌した海水で洗浄します。



- ④ 一つ一つ丁寧に並べて-40度で急速冷凍します。



- ⑤ 最後に大きさを選別してからパッキングします。



干貝柱ができるまで

干貝柱の工場は3工場（自営工場1、委託工場2）あり、合計で毎日120t～150tのホタテを加工します。干貝柱は、天日干ししてじっくり熟成させるのがおいしさの秘訣。トータル40日間かけて加工することで、おいしさがギュッと詰まった一品に仕上がります。

- 1 トラックからホッパーに投入したホタテは、ベルトコンベアでスチーマーに運び、殻ごと蒸し上げます。火が通ってくると、殻は自然に剥がれ落ちます。



- 2 ミミやウロなどを、手作業で慎重に取り除きます。



- 3 回転式の選別器でサイズを分けてから塩ゆでします。



- 4 焙乾装置で水分を抜いた後、外側と内側の水分量の差が大きくならないように、約50℃～55℃の温風乾燥機と約23℃の除湿乾燥機を行き来して徹底的に乾燥させます。



- 5 天気のいい日を選んで天日干しします。



- 6 木箱に詰め、安養室で寝かせてじっくり熟成させます。



若手の積極的な漁業継承を促す 「分配金制度」とは？

猿払村のホタテ漁師の平均年齢は45歳で、多くの若手が活躍しています。その1番の理由として、現役のうちはもちろん、引退後の生活もしっかり守る猿払村漁協独自の取り組みが挙げられます。猿払村のホタテ漁師は漁協に加入して1年経つと準組合員、5年で正組合員となります。高校卒業後に漁を始めた場合、10代の準組合員の時点で「独立した経営者」と見なされ、それに見合った報酬が支払われます。

正組合員になると、漁の報酬とは別に組合加入期間に応じた分配金が支払われます。猿払村では漁師としてはまだ若い60歳で船を下りる決まりですが、78歳まで十分な分配金を受け取ることができます。

年長者は比較的早く船を下りてゆとりのある生活を送り、若手は十分な収入でモチベーションアップ。この取り組みが、スムーズな世代交代と若手の積極的な漁業継承を促す秘訣です。

ホタテの干貝柱と貝柱を使ったおすすめレシピ

オホーツク海で育まれた濃厚な味わいのホタテを使ったおすすめレシピを紹介します。
干貝柱は干すことにより旨味が濃く、ホタテ貝柱は肉厚でコリコリした食感が楽しめます。

干貝柱の炊き込みご飯

～干貝柱の浸し汁で炊き込むことにより旨味がアップ～

材料（4人分）

米	2.5合	A 昆布だし	大さじ3
もち米	0.5合	薄口醤油	小さじ1
ホタテの干貝柱	7個（40g）	みりん	小さじ1/2
にんじん	30g	B 酒	大さじ1
生しいたけ	4枚	薄口醤油	大さじ1
たけのこ	60g	塩	小さじ2/3から1
えだ豆（冷凍）	カップ1/2	貝柱の浸し汁+昆布だし	550ml



作り方

- 干貝柱は乾いた布巾で軽く拭き、1カップの水に一晩浸しもどす。（浸し汁はとっておく）米ともち米は洗ったあとザルに上げ、30分位置いておく。
- にんじんとたけのこは長さ2cmの短冊切り、生しいたけは薄切りにする。
- ②の野菜をAの調味料で汁気がなくなるまで煮る。
- 炊飯器に米ともち米、Bの調味料、戻した貝柱を加えてご飯を炊く。
- ご飯が炊きあがったら、③とえだ豆を上に乗せ15分ほど蒸らす。器に盛りつけて出来上がり。

ホタテのミルク煮

～牛乳と味噌の風味がホタテにマッチ～

材料（4人分）

ホタテ貝柱	8個	もめん豆腐	1/3丁
牛乳	2カップ	味噌	大さじ3
長ネギ	1/4本	砂糖	小さじ1/2
にんじん	1/2本	バター	大さじ1
えのきたけ	1袋	塩	少々
ほうれん草	1/3把		



作り方

- 鍋に牛乳を入れて弱火にかけ、味噌大さじ3を加えて混ぜる。さらに砂糖とバターも加えて混ぜ、火から下ろす。
- ホタテ貝柱は半分の厚さに切る。にんじんは長さ5cmのせん切りにし、塩少々を加えた熱湯で下ゆでする。えのきたけは石づきを落として5cmの長さに切り、ほうれん草は塩少々を加えた熱湯でゆで、水気を絞って5cmの長さに切る。長ねぎは斜め薄切りに、木綿豆腐は12等分に切る。
- 鍋に材料を並べて①を注ぎ、中火で2分から3分煮て火を止める。

今回教えてくれたのは・・・

猿払村漁業協同組合 参事 木村 将彦さん

1990年、猿払村漁協に入職。現在は北海道庁や水産庁など外部機関との渉外交渉を中心に担当。
猿払村の魅力について何うと、「私たちは慣れすぎていて実感が持てないけれど...」と前置きした上で、「自然が豊かな土地です。特に冬の流氷はきれいかな。実は東京から猿払まで飛行機を使えば3時間程度で着くんですよ。何よりホタテが一番だから、猿払村に来たら、沢山ホタテを食べて下さい」と笑顔で教えてくれました。自宅で食べるホタテ料理では、濃厚なクリームパスタがお気に入り。

第19回

カレー
＼ 特産食材の華麗なカレー ＼

旬を食べるカレー旅

47都道府県の特産食材と、それらを組み合わせた絶品カレーレシピを、旬に合わせて紹介します。

＼ 教えてくれるのは ＼



Makoさん

(アイデア料理研究家)

フードクリエイター、栄養士、
フードコーディネーターの資格
を持つ、アイデア料理研究家。
著書に「家政婦Makoのずぼら
冷凍レシピ」(マガジンハウス)
などがある。

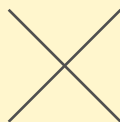
今週は

徳田ねぎとブリのおろし鍋風カレー

使用する特産物は

岐阜県

徳田ねぎ



長崎県

ブリ



岐阜県

徳田ねぎ

岐阜県岐南町の徳田や、上印食地域を中心に生産されている伝統野菜の徳田ねぎ。江戸時代末期に尾張で栽培されていたネギの種子を譲り受け、八剣村（現在の岐南町）の人々が「徳田ねぎ採種圃」を作り、そこで収穫した種子を近隣の農家に配布したことで普及したのが「徳田ねぎ」の由来と言われています。栽培過程で何度も土をかぶせることで軟白部分が長く、全体的に柔らかい食感で癖が少ないのが特徴です。緑色の部分も、白色の部分も柔らかく、幅広い料理で楽しめます。

長崎県

ブリ

天然のブリの漁獲高が日本でトップクラスの長崎県。中でも対馬や壱岐、五島などで水揚げされるものが有名です。臭みが少なく、身の締まり、脂ののりが抜群。旬の冬に獲れるものは、寒ブリと呼ばれ、刺身や鮓などの生食のほかに、ブリしゃぶや、照り焼きで楽しめます。ブリは成長に伴って呼び名が変わる「出世魚」で、地域によって違いはあるものの、長崎県では稚魚から順に「モジャコ」「ヤズ」「ブリ」と呼ばれています。

寒い日にぴったりの ホッと温まる 和風カレー

寒い季節に食べたい「ねぎま鍋」と「おろし鍋」をイメージしたカレー。徳田ねぎの甘みを引き出すために、最初に強火で焼き付けるのがポイントです。ブリも同様に焼くことで、香ばしさを引き出し、魚独特のくさみも感じなくなります。徳田ねぎののどろとした食感や、大根おろしとブリの相性の良さを楽しめる和風カレーです。

🍴🍷
材料を
そろえよう

出汁をひく代わりに、鰹節を使います

徳田ねぎの甘みとブリのうま味を引き出すため、味付けはシンプルに。



材料 (2人前)

ブリ	2切れ	サラダ油	小さじ1	④ カレー粉	小さじ2
徳田ねぎ	2本(太く、長ければ1本)	鰹節	小パック1袋 (4g)	④ 塩	小さじ1
大根	8分の1本分(すりおろし)	④ 醤油	大さじ1		
水	400ml	④ 酒	大さじ1		

🍴🍷
つくって
みよう

食感を出すために、徳田ねぎの切り方を工夫します

徳田ねぎの白い部分ののどろとした食感を楽しめます。

1

ブリは1切れを3等分に、徳田ねぎは白い部分を斜め太切りに、青い部分を4cm幅のざく切りにします。



2

サラダ油を引いたフライパンで、1のブリと徳田ねぎを強火でさっと焼き、焼き色をつける。



3

水を入れ、沸騰させる。



4

鰹節と④を入れる。



5

一煮立ちしてから、5分ほど煮る。



6

大根おろしを入れて、さっと煮る。この際、大根おろしは全量を入れずに少しよけておき、トッピングに使うのもおすすめです。



動画でもチェック!

より詳しい説明や、おいしく作るポイントは動画をチェック!



第20回

カレー
＼ 特産食材の華麗なりレー ＼

旬を食べるカレー旅

47都道府県の特産食材と、それらを組み合わせた絶品カレーレシピを、旬に合わせて紹介します。

＼ 教えてくれるのは ＼



Makoさん

(アイデア料理研究家)

フードクリエイター、栄養士、
フードコーディネーターの資格
を持つ、アイデア料理研究家。
著書に「家政婦Makoのずぼら
冷凍レシピ」(マガジンハウス)
などがある。

今週は

三重なばなと黄にらの豚しゃぶカレー

使用する特産物は

三重県

三重なばな

岡山県

黄にら



三重県

三重なばな

美し国「みえの伝統野菜」にも選定されている三重なばな。主な産地は、桑名市長島町や木曽岬町、松阪市などです。江戸時代から三重県は、「江戸の灯りは伊勢の菜種でもつ」と言われるほど、菜種油の原料となる菜種の一大産地として知られていました。農家の方々は菜種を採取したあとの芯を摘み取って食べていましたが、それがおいしかったことから、昭和30年頃からなばなを食べる習慣が広がったと言われています。ほんのりとした苦味が特徴で、和えものや汁物、炒め物などに多く使われています。

岡山県

黄にら

全国の生産量のトップシェアを誇る岡山県の黄にら。青にらを種から育て、1年目は収穫せず、根に栄養分を蓄えさせます。2年目に根元を長めにカットし、葉が伸びる前に被覆資材で覆い、太陽光線を遮った中で栽培します。収穫後に数時間太陽光に当てることで、より鮮やかな黄色になり、その彩りを楽しめます。生で食べられるほど柔らかく、菜味のほか、さまざまな食べ方ができます。2月が黄にらの最盛期なので、2月12日は「にっこりいいにら」とかけて「黄にら記念日」として日本記念日協会に認定されています。

素材の食感や香り、 彩りを楽しめるカレー

彩りのきれいな黄にらと香り豊かな三重なばを使った、春の訪れを予感させる見た目も香りも食感も楽しめるカレー。玉ねぎだけを使った、シンプルで甘みのあるカレールーが、それぞれの野菜の旨みを引き立てます。ポイントは、食材を茹でる順番。黄にら、三重なばを先に、最後に豚肉を茹でることで、お鍋のお湯を変えることなく、3種類の食材をそれぞれ茹で上げることができます。



材料を
そろえよう

コンソメと砂糖でまろやかな味わいのルーに。

一見カレーに使わないような三重なばと黄にらですが、調理の仕方を工夫するとおいしく仕上がります。



材料 (2人前)

三重なばな	1袋	サラダ油	大さじ1	砂糖	小さじ1
黄にら	1束	小麦粉	大さじ2	A (食材を茹でるための材料)	
玉ねぎ	2分の1個	水	300ml	水	1ℓ
豚肉 (しゃぶしゃぶ用)	80g	コンソメ	小さじ2	塩	小さじ1
カレー粉	大さじ1	醤油	小さじ1	酒	大さじ2



つくって
みよう

食材は茹でる順番と時間がポイントです。

ルーを煮込んでいる間に食材を茹でることで、調理の時間短縮にも。

1

鍋にAの水を入れて火にかけ、沸騰したらAの塩と酒を入れる。



2

三重なばはざく切りに、黄にらは4cm幅に切る。



3

熱したフライパンにサラダ油を入れ、縦に薄切りした玉ねぎを入れて炒め、しんなりしたら小麦粉とカレー粉を加え、粉っぽさがなくなるまで炒める。



4

全体が馴染んできたら、水を少しずつ加えながら混ぜ、コンソメ、醤油、砂糖を加えて3分ほど煮込む。



5

4を煮込んでいる間に1の鍋で、黄にら→三重なば→豚肉 (しゃぶしゃぶ用) の順でそれぞれを茹でて、しっかり湯切りしておく。黄にらはサッと、三重なばは茎が柔らかくなるまで、豚肉は白っぽいピンク色になるのが、お湯から上げる目安です。



6

皿にご飯を盛り、5の三重なば、黄にら、豚肉を盛り付け、4のルーをかける。



完成！



動画でもチェック！

より詳しい説明や、おいしく作るポイントは動画をチェック！



応援します

国際果実野菜年
2021

農林水産省
「国際果実野菜年2021」公式HP



FEBRUARY 2022

第17回 発掘！凄モノ情報局

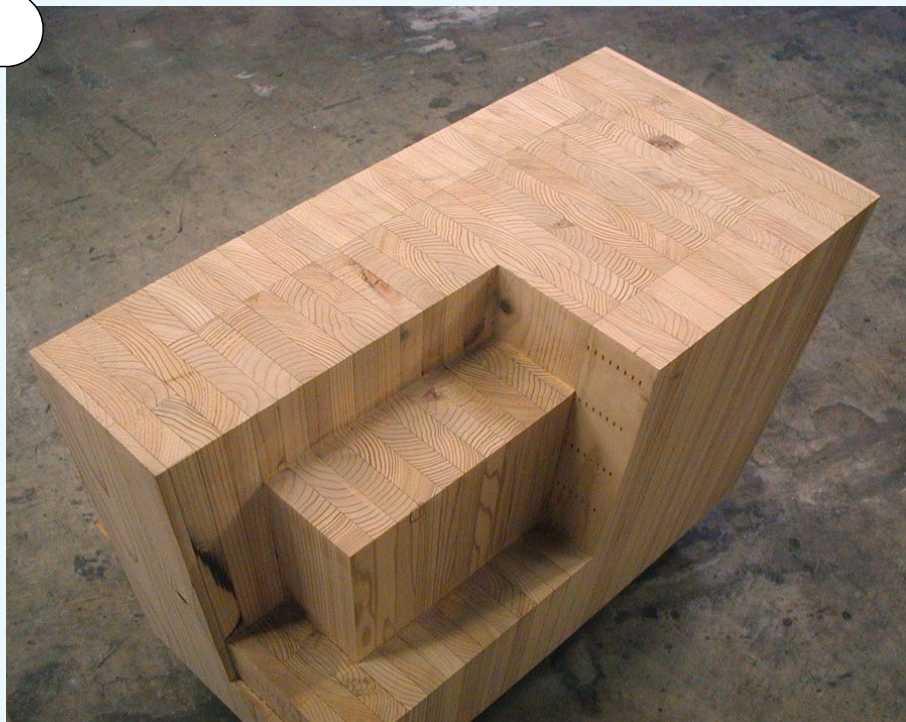
大学農系学部に潜入！

大学の農系学部が
研究・開発した製品と、
その製品化までの
道のりを紹介します。

都市に環境にやさしい木造建築を

純木造建築を実現する
東京農工大学の耐火集成材

日本で古くから親しまれてきた木造建築。近年は、森林循環や脱炭素という観点からも建築物への木材利用が見直されています。しかし、都市で見かける大規模建築物の多くは、鉄鋼や鉄筋コンクリートを主要な資材として造られています。それは、建物が密集する都市部において、木造建築物は耐火性能に課題があるというこれまでの経験から敬遠されてしまったことが理由のひとつです。このため、耐火性能を有する新木造技術の開発が期待されてきました。こうした課題に対し、東京農工大学、(有)ティー・イー・コンサルティング、森林総合研究所、鹿島建設(株)の産学官連携の研究によって誕生したのが、国産スギ材を利用した耐火集成材「FR ウッド®」です。今回は、その開発までの道のりを紹介します。

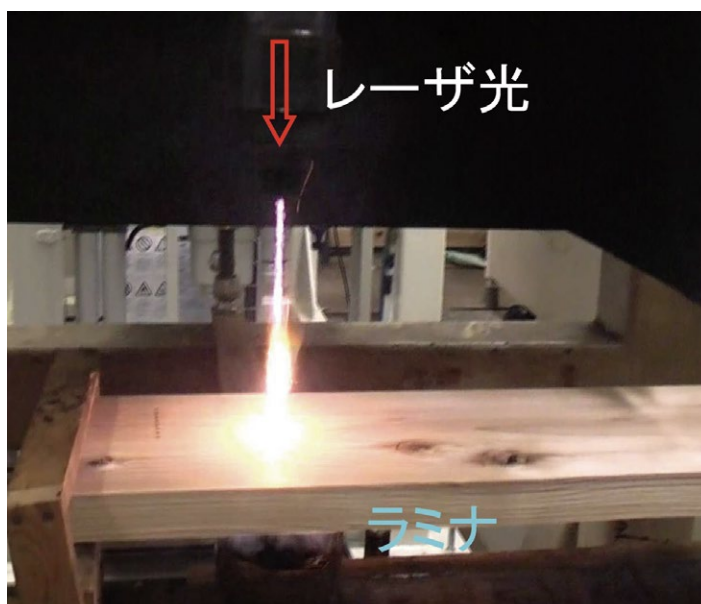


純木造建築を実現する耐火集成材

2001年から服部順昭名誉教授を中心にはじまった東京農工大学の耐火集成材の研究は、同名誉教授のもとに、(有)ティー・イー・コンサルティングから、木材のみで構成された耐火集成材を作るには難燃薬剤を均一に注入する必要があるため、それに使えそうなレーザインサイジング技術（レーザで木材に穴を開ける手法）を用いて開発しないかという相談を持ちかけられたことがきっかけでした。

大規模な建築物や不特定多数の人が利用する建築物を建築するためには、防火の観点から一定の耐火性能を満たすことが必要になります。

森林総合研究所も耐火の基本技術で開発に加わり、約10数年もの開発期間を経て、国内唯一の国産スギだけで構成される耐火集成材の開発に成功し、特許取得後に、「FR ウッド®」として使われることになりました。



ラミナへのレーザインサイジング

耐火集成材の種類

まず、耐火集成材にはどんな種類があるのでしょうか。現在、国内で普及している耐火集成材は、主に以下の3タイプに分けられます。

a 集成材被覆型



集成材被覆鉄骨
断面 (mm) : 240×240

荷重支持部となる鉄骨構造材の周りを、木材で被覆した耐火集成材。荷重を受ける部分は鉄骨となるため、建築構造上は木造ではなく鉄骨造となります。

b 被覆(メンブレン)型



強化石膏ボード被覆
断面 (mm) : 244×244

木材の周りを耐火性能のある石膏ボードで被覆した耐火集成材。表面が木材ではなく、見た目が木造に見えないため、化粧板を貼っています。

c 燃え止まり型



燃え止まり層 (モルタル)
断面 (mm) : 472×472

荷重支持部となる木材の周囲に、難燃薬剤を注入した木材 (難燃処理層) やモルタルの挿入等による燃え止まり層を配置することで、耐火性能を確保しています。発熱源の量を抑えて白華を防止するために、所定厚さの無処理木材を化粧材として表面に貼ることで、「FRウッド®」は見た目も構造上も100%木造となります。

次に、耐火集成材が、耐火性能を満たすためには、どのような条件が必要なのでしょう？

「1時間耐火構造の場合、耐火試験炉の中に入れた耐火集成材をISOに規定されている温度曲線に従って炉内で1時間加熱します。そして加熱終了後は、自然鎮火しなければいけません。また、耐

火集成材の中心となる荷重支持部のいちばん外側の温度が260度を超えないこと、そして荷重支持部の表面が変色していないことが条件となります」と服部名誉教授。

では一体、「FRウッド®」はどんな技術を用いて木材のみの構成で耐火性を確保したのでしょうか？

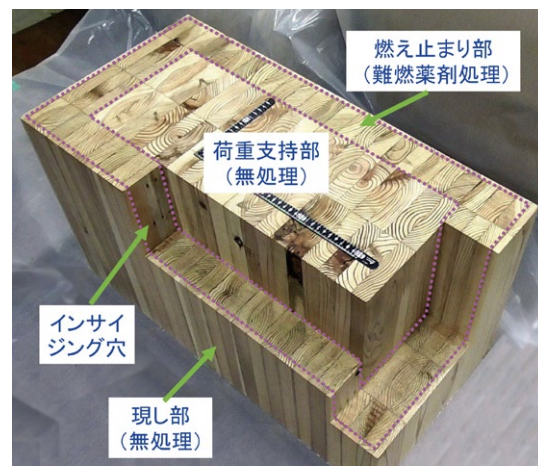
「FR ウッド®」が火災に強い理由とは？

「FR ウッド®」は、難燃薬剤を注入したラミナ (板) で普通の集成材を被覆し、無処理の化粧板で仕上げた耐火集成材です。そして「FR ウッド®」の開発においてポイントとなっている技術が、木材の加工に適した炭酸ガスレーザを用いて、ラミナの広い面に所定の間隔でピンホールを開ける「レーザインサイジング」と呼ばれる加工です。なお、レーザインサイジングで開けられるピンホールに近い穴を細いドリルで開けるドリルインサイジング技術も開発され、実用化されています。



レーザインサイジングの準備

レーザーサイジングによって開けた穴に、木材の炭化促進と発泡効果で熱を内部に伝わり難くする“ポリリン酸カルバメート”という難燃薬剤を均一に注入することで、耐火性が付与されています。国内の人工林のうち大きな面積を占めているスギは、他の木材に比べて薬剤の注入が容易な木材組織で構成されていることから、耐火集成材に適しており、採用されています。



FRウッド®内部構造

耐火性能を満たすまで

薬剤を注入するためのインサイジング（ラミナの厚さを通する穴開け）は、耐火性能を発揮するためある程度の数が必要となりますが、建築材としての強度も維持しなければなりません。そのための最適なインサイジングの密度や縦横の間隔を見つけるまでが、開発を成功させるまでに乗り越えなければならない壁だったといえます。



FRウッド®の加熱試験の様子。左から、加熱試験前、加熱試験中、加熱試験後。

『FRウッド®』が国土交通大臣認定を取得するまで30回以上の加熱試験を行っていますが、そのうち初期の10数回は燃えてしまいました。何が原因だったかを都度確認して、確実に耐火性を維持したインサイジング密度にたどり着くまでが最も困難なことでした」と服部名誉教授は話します。

そして、鹿島建設(株)が実用化に向けて産学官連携の共同開発に参入し、2013年には遂に、1㎡あたり1600個の穴開けをした「FRウッド®」が最初の大規模認定を取得しました。この呼称は鹿島建設(株)の登録商標です。同年には、日本初の「FRウッド®」を使った「野菜倶楽部 oto no ha Café」の建物が建設され、2018年には神田神社に文化交流館EDOCCOが竣工しています。



野菜倶楽部 oto no ha Café (左：完成外観、右：1階)



耐火集成材の独立柱

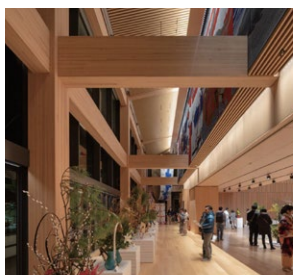
さらに、住友林業(株)も共同開発に加わり、穴開けの数を1㎡あたり800個に減らすなどしてコストダウンを図った「FRウッド®」が、2016年に新たに国土交通大臣認定を取得することに成功しました。

また、ライフサイクルアセスメント（環境負荷計算の手法：以下LCA）の専門家でもある服部名誉教授は、木造の建築物が都市に増えることで以下のようなメリットがあると話します。

「LCAの計算上、我々が開発した『FRウッド®』による木造は、同等の鉄骨造あるいは鉄筋コンクリート造よりも2割程度環境負荷が低いということがわかっています。また、木材は大気中のCO₂を貯蔵しているため、燃やしたりしない限りは温室効果ガス削減への効果が期待できるのです」



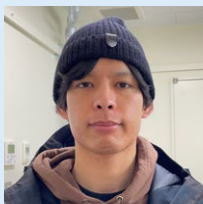
神田神社の文化交流館EDOCCO (左：外観、右：2階ホールのホワイエ)



学生の声！

東京農工大学 農学部
環境資源科学科 生活環境分野

長田 拓巳さん



ラミナと呼ばれるひき板を接着することで集成材と呼ばれる建材を製造することができます。そのラミナに難燃薬剤を注入することで火に強い集成材を作ることができ、私たちはこの耐火集成材についての研究を行っています。木材には材ごとに個体差があり、それによって薬剤の注入量にも差が生じます。この差のあるラミナを集成材にするときに、並べ方によって耐火性能にどう影響を及ぼすのかを調べるのが私の研究テーマです。

多くの気付きと学びを与えてくれる先生方と、共に切磋琢磨できる仲間との存在もあり、充実した日々を過ごすことができています。この素晴らしい環境で自己研鑽に励み、将来の役に立てていきたいです。

今後の研究について

服部名誉教授によれば、国産スギは、薬剤の注入が容易で耐火集成材に適した木材であるという利点がありますが、密度が低く、その分燃えやすいため、耐火性を付与するには不利な面があります。その国産スギで耐火性の技術が確立できたということは、密度がそれより少し高い国産ヒノキでは、注入性もあまり変わらないので、大臣認定取得が同じように可能ではないかと考えられるそうです。そのため、いず

れは、国産ヒノキを使用した純木製の耐火集成材が誕生する可能性も秘めています。しかし、耐火性能は2時間も確認出来ているものの、「FR ウッド®」の需要を高めるためにはコスト面がネックになっているとのこと。それを解決するために、使用する薬剤をさらに減量するための効率的な集成材の組み方など、50%のコストダウンを目指した研究を進めています。



東京農工大学

東京都府中市晴見町3丁目8-1

042-367-5504



今回 教えてくれたのは・・・

東京農工大学

服部 順昭 名誉教授



農学博士。専門は木材加工機械、木材のレーザー加工、木材製品のライフサイクルアセスメント(LCA)。「帯鋸盤における鋸走行位置制御に関する研究」で学位取得。1988年よりレーザーサイジング技術の開発に着手、2001年より耐火集成材の開発に応用。2002年より木材製品や木造建築物の環境影響評価(LCA)を開始。

東京農工大学

安藤 恵介 講師



博士(農学)。専門は木材加工機械、木材のレーザー加工。「レーザーサイジングの構造用木材への応用に関する研究」で学位取得。1991年よりレーザーサイジング技術の開発に従事、2005年より耐火集成材の開発に関する研究を開始。



第18回 発掘！凄モノ情報局

大学農系学部に潜入！

大学の農系学部が
研究・開発した製品と、
その製品化までの
道のりを紹介します。

木材の新たな可能性を目指して

三重大大学の「ウッドストロー」

私たちの日常生活のさまざまな場面で活用されるプラスチック。しかし近年、プラスチックごみによる海洋汚染や、「マイクロプラスチック」と呼ばれる微細なプラスチックによる生態系への影響が国際的な問題として関心が高まっています。そうした中で、三重大大学大学院生物資源学研究科の野中寛教授は、プラスチックを一切使用せず、木材のみを使用した「ウッドストロー」を開発しました。時代のニーズに応える同大学の「ウッドストロー」は、木の良さや価値を再発見させる製品として2018年に「ウッドデザイン賞」も受賞。その開発までの道のりに迫りました。



プラスチックの代替素材としての木材の可能性

現在、プラスチック代替素材の開発に向けた研究が各地で行われています。三重大大学大学院生物資源学研究科の野中寛教授は、「木材を使って自由な形を作りたい」という発想を原点に、木材成分のみを活用したストローの開発に向けた研究に着手。試行錯誤を重ね、100%天然素材の「ウッドストロー」の開発に成功しました。しかし、その研究に取り組むきっかけは、まったく異なる製品素材の開発だったそうです。

「木材の約50%はセルロースという成分です。そのセルロース由来の増粘剤を、メーカーより紹介いただきました。ちょうどその頃、百貨店などの紙袋を製作している企業から、プラスチック製の取っ手を、環境への配慮と高級感を兼ね備えた素材に代えたいという相談を受けていました。そこで、セルロース由来（＝木材由来）の増粘剤を使い、新しい取っ手作りの共同研究が始まりました」と野中教授は語ります。

いろいろな形に変身！木粉粘土の可能性

木 粉



木粉粘土の材料

木材由来増粘剤



水



「新しい取っ手の開発では、当初、紙の原料であるパルプとセルローズ系増粘剤をこねて粘土にして、型押ししたり、手回し式でところんのように押し出したりして、ひも状の材料を作っていました。そのうちパルプのような繊維状の素材より、紙粉・木粉・竹粉・コーヒー粕など、粉末状の植物素材を使う方がきれいな粘土になることに気づきました。簡易的なシリコン型を使って、ひもに限らずいろいろな形に成形できることもわかってきて、この素材には大きな可能性があると確信したのです」。新しい取っ手の開発は、転換点を迎えました。



手回し式の押し出しの様子。



左：木粉シート、右：木粉ハニカム



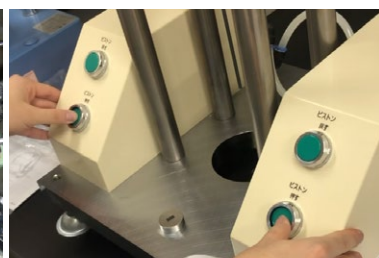
「木材は切る・貼る、紙であれば折る・切る・貼る・巻くなど、作れる形に限界があります。これを打破したいというのが本研究です」と教授が語るように、成形機の口金を替えることで、木粉粘土をシート状にしたり蜂の巣（ハニカム）状にしたり、多様な形へとアレンジできます。また、成形に失敗したら何度でも作

り直せるところは陶芸と同じで、廃棄物の少ない環境にやさしい素材といえるでしょう。木粉は、木材の製造工程の中で必ず発生するものですが、通常あまり価値がありません。こうした木粉を活用し、付加価値をつけることができれば、国内の林業の発展にもつなげることができると考えています。

ウッドストローの特徴

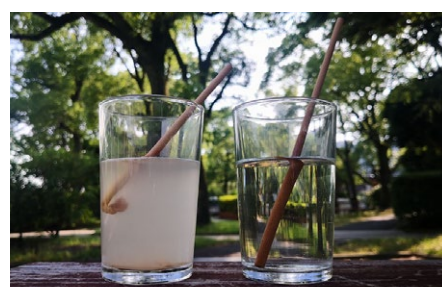
プラスチック代替ストローとしては、生分解性プラスチックのストローや紙ストローが市販されています。しかし、生分解性プラスチックは土壌中での分解を想定しているため、海洋ではなかなか分解しません。また、紙ストローは、時間が経つと柔らかくなるなどの問題点があります。三重大大学の「ウッドストロー」

は、100%天然、かつプラスチックを使用していない環境に配慮した素材であるのみならず、切削加工による葛も発生せず、原料すべてが使えるので無駄がありません。また、食品成分を使用しておらず、世界規模での食糧不足にも配慮した素材として、今後の製品化が期待されています。



ウッドストローの製作過程の様子。左から、木粉・増粘剤混練（こんれん）前、木粉・増粘剤混練後、成形。

「実は、ウッドデザイン賞を受賞した2018年時点では、ウッドストローを1時間ほど水に浸けておくと、ふにゃふにゃになっていました。そこで、さまざまな素材で実験を重ねた結果、柑橘類などに含まれるクエン酸を加えて加熱すると、成形品が耐水性をもつことがわかりました」。現在のウッドストローは耐水性をもち、ストローとしての機能を備えています。また、しなやかさを要する製品には柔軟剤を加えるなど、日々の研究によって、その可能性はますます広がっています。



これまでのウッドストロー（左）と現在のウッドストロー（右）

植物素材から生まれた環境負荷の少ない製品の数々



エコプロ出展の様子

2018年から毎年連続して出展している展示会「エコプロ2021（日本最大級の環境展示会）」の会場には、木粉から作った「ウッドストロー」、竹粉やコーヒー粕から作ったストローをはじめ、コンセントタップやトレイなど植物素材の試作品が並び、多くの研究者や企業の関心を集めました。なかでも見た目のカッコよさで注目を集めたのが、コーヒー粕の黒いストロー。「コーヒーのチェーン店の関係者と話したところ、店で出たコーヒー粕で、ストローやマドラーはもちろん、配膳トレイやカップなど、将来的には多くの備品に再利用したいという考えをお持ちでした」。それが実現すれば、飲食業において、循環型のビジネスモデルを構築することが可能になります。



コーヒー粕を使用して作られたストロー

学生の声！



三重大学 大学院生物資源学研究科 木質分子素材制御学研究室 熊谷 菊那さん

再生可能資源である木材の利用拡大に向けて研究を行っています。木材は熱可塑性（高温で軟化して成形しやすくなり、冷却すると再び固まる性質）が乏しいため、プラスチックのような自由な成形が困難です。そのため加工性向上の研究を行っており、現在は木粉を用いてボトルの成形を試みています。卒業後は、社会人として環境問題やその対策について向き合う際に、森林活用という視点でアプローチすることで研究で学んだことを役立てたいと思います。

今後の研究について

「プラスチックは非常に便利で、私たちの生活のさまざまな場面で欠かせない素材なので、そのリサイクル技術を向上させることも重要であると考えています。そのうえで、紙製品や木材製品などとともに、このウッドストローを作る技術も一つのオプションとして発展させていきたいと考えています。再生可能な植物素材の中でも特に木の端材や稲わら、籾殻、竹、コーヒー粕など、これまで廃棄されてきた素材や、余っている素材を使って製品化し、廃棄物を有価物へと転換させて循環型社会を創っていくことで、環境への負荷を減らすことができるのはもちろん、農業や林業にも貢献できるでしょう」と野中教授は語ります。



実験室での研究の様子



三重大学

三重県津市栗真町屋町1577

059-232-1211



今回 教えてくれたのは・・・

三重大学大学院生物資源学研究科 資源循環学専攻 森林資源環境学講座 木質分子素材制御学研究室 野中 寛 教授



博士（工学）。専門はバイオマス科学。卒業研究でバイオマスに出会って以来、化学工学、農芸化学、木材科学分野で、バイオマス利用の研究を続けている。2005年に三重大学に着任後、木材などリグノセルロース系バイオマスの成分分離、セルロースやリグニンの利活用に関する研究に本格的に従事。並行して2016年より成分を分離せずに成形する研究を開始。俯瞰的な視点でバイオマスの社会実装、脱炭素化への貢献を目指す。