



公益社団法人

日本水産資源保護協会

季報

2019年 **冬** 通巻558

第11巻 第4号

CONTENTS

年頭のご挨拶 公益社団法人日本水産資源保護協会会長 高橋 正征 3

燈火 **藻場の現状と回復への取り組み**
 国立研究開発法人水産研究・教育機構水産工学研究所 桑原 久実 4

<p>◆会議の報告等 9</p> <p>水産防疫対策委託事業 平成30年度魚類防疫士の認定</p>	<p>水産資源保護啓発研究事業 ●巡回教室ほかの概要（4編）</p> <p>◆お知らせ 18</p>
--	---

復興水産加工業等販路回復促進事業の案内
 被災地現地見学バスツアー 2

養殖エコラベル
 認証取得先42の養殖業の紹介 19

国産水産物流通促進・消費拡大総合対策事業の紹介
 小売・外食事業者向け研修会を開催 20



平成30年11月25日（日）、国産水産物流通促進センターは日比谷公園にて「第6回Fish-1グランプリ」を開催しました。開催当日は約6万人が来場し盛り上がりました。今後も多くの人に魚を食べてもらえるように国産水産物の魅力を発信していきます。高橋会長による主催者開会挨拶（写真左）、フェスティバル会場の様子（写真右）

平成30年度 復興水産加工業等販路回復促進事業 被災地現地見学バスツアー（大船渡）

被災地における風評被害対策への理解及び水産物の販路回復のため、岩手県大船渡地区において被災地現地見学バスツアーを催行しました。

本ツアーは、主に関東圏・関西圏の水産・流通バイヤー等を対象に、被災地の魚市場や加工場等を見学し、安全安心の取り組みを確かめることで、震災により失われた販路の回復、拡大につなげてゆくものです。

今回のツアーでは、大船渡商工会議所による「三陸けせんマチナカ商談会」への参加、大船渡市魚市場の見学に加え、生産現場の視察として元正榮北日本水産株式会社のアワビ陸上養殖施設及び上蛸ノ浦かき養殖組合のカキ・ホヤ養殖施設を見学しました。

（1）三陸けせんマチナカ商談会（11月14日）



盛況の商談会場



数々の大船渡産水産品を展示

「三陸けせんマチナカ商談会」出展者

株式会社阿部長商店大船渡食品、及川冷蔵株式会社、株式会社小川、マルテン水産、株式会社毛利、カフェ・ド・カレー Kojika、有限会社欠畑商店、有限会社三陸とれたて市場、有限会社本多商店、シダ商店、衆栄商事株式会社、株式会社バンザイ・ファクトリー、元正榮北日本水産株式会社、マルワ食品、山口商店、有限会社コマツ商店

（2）魚市場及び生産施設の見学（11月15日）



大船渡市魚市場



盛んな水揚げ状況を見学

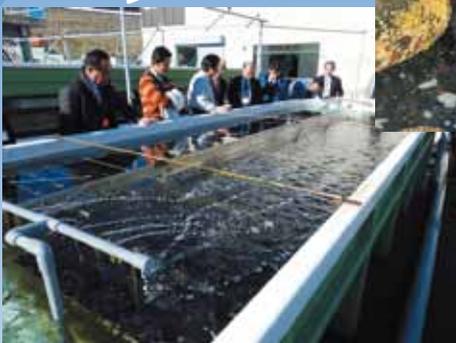


IT導入で高度に管理された施設を見学

カキ養殖施設を見学



アワビの陸上養殖施設を見学



参加者の声

- ▶ TVの画面を通して見ていたものは、ほんの一部にすぎなかったと実感しました。7年経ってもいまだ厳しい現実が残されていること、新たな取り組みを積極的に進めていることがよく分かりました。
- ▶ 自身の目で見て接することで被災地の課題を把握し、小売業として、お客様へ伝える必要があるため、今後も参加したいと思います。
- ▶ 大船渡市魚市場の衛生管理、魚箱のチップ、端末による入札管理には大変驚きました。また、アワビ、カキが出荷できるまでに要する年数等、生産者の努力がよく分かりました。
- ▶ 魅力ある商品にもっと出会えると思います。時間をかけてゆっくりと探していきたいと思います。
- ▶ 貴重な体験をさせていただきありがとうございました。「復興」というキーワードから「地域の魅力を全国に発信」といった目線で考えていきたいです。

藻場の現状と回復への取り組み



国立研究開発法人水産研究・教育機構水産工学研究所 桑原 久実

1. 藻場の現状

日本の沿岸には約 1,400 種の海藻と約 50 種の海草が生育しています。藻場とは、概ね水深 10m から 20m くらいまでに海藻や海草が繁茂する場所のことをいい、優占種にちなんで、コンブ場、ガラモ場、アラメ場、カジメ場、アマモ場などと呼ばれています。しかし、単一種だけではなく複数種で構成される場合も多く見られます。藻場は、我々人間にとって、直接・間接的に重要な役割を担っています。たとえば、①生態系ピラミッドの土台となる一次生産の場であるとともに、②栄養塩吸収 (CO₂ 吸収も) や波浪の静穏化などの環境保全の場、③水産上有用な魚介類を含む多様な生物にとっての生息の場、④我々人間にとって快適な景観や環境学習の場であることなどです。しかし、この重要な藻場は全国的に著しい減少傾向にあります。水産庁の調べによると、この 30 年で藻場面積は大きく減少し、2018 年は 1990 年代と比較し半分の 10 万 ha 程度になったと予想されています (図 1)。このような藻場の減少は上述したそれらがもつ多様な機能の消失を意味し、水産業をはじめ沿岸生態系への悪影響が危惧されています。

藻場の減少要因はこれまで種々の意見が出されてきましたが、現在、その主なものは海藻を食べる植食動物の食害であることがわかっています。これは、フェンス等で植食動物が入れない区画をつくと、その区画内だけに海藻が生育する事例が全国的に認められたためです。一般に藻場は、陸上の植物と同様に枯れたり茂ったりし、1 年を通じて現存量は変化します。しかし、一旦、現存量が減少すると、その状態からなかなか回復できず貧植生状態が継続することがあり、これを磯焼けといいます。我が国における藻場の減少は磯焼けによるものがほとんどで、全国的に発生しています。

我が国の代表的な磯焼け状況を見てみましょう。写真 1 はウニの食害による磯焼けです。ウニが高密度に分布 (黒い丸) し、豊かな海のように見えますが、これらは海藻の幼芽をすべて食べるため、その後藻場が形成されません。ウニは餌となる海藻がない状況が続くため生殖巣 (可食部) が痩せ、商品にならないので漁業者は漁獲できず、さらにこの状態が継続 (ウニは飢餓に強い) します。写真 2 は植食性魚類の食害による磯焼けです。カジメの葉状部

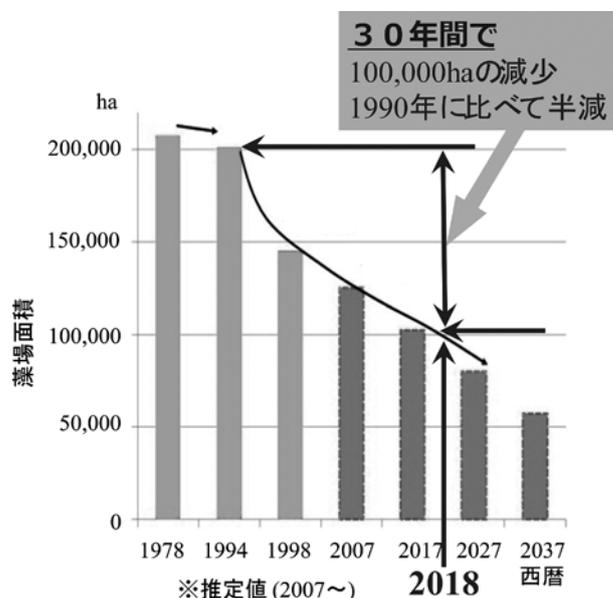


図 1 我が国における藻場面積の変化 (水産庁)



写真1 ウニの食害による磯焼け

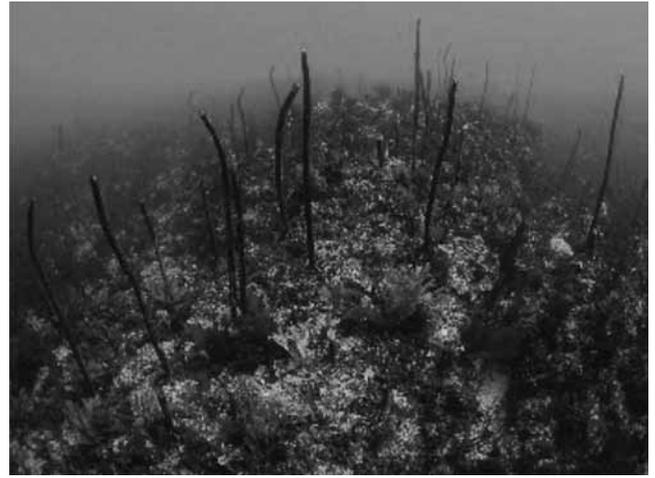


写真2 魚の食害による磯焼け

は魚に食べられずすべて脱落し、茎だけになっています。茎の先端部にある成長帯まで食べられるとカジメは枯れます。磯焼けを発生あるいは継続させる代表的な植食動物は、北日本では、キタムラサキウニやエゾバフンウニなどのウニ類です。南日本は、ガンガゼなどのウニ類とアイゴ、ブダイ、ノトイズミなどの亜熱帯性の植食性魚類です。これらの魚による藻場の消失が毎年各地で報告されており、これには我が国沿岸水温の上昇が影響しているものと考えられます。

2. 磯焼け対策ガイドライン

現在に繋がる全国的な藻場の保全・回復活動の出発点は、緊急磯焼け対策モデル事業（平成16～18年度、水産庁）の成果として刊行された「磯焼け対策ガイドライン」¹⁾です。全国共通の課題である植食動物の食害対策に焦点をあて、当時までの取り組みに新たな技術を加え、藻場回復のために考えられる要素技術が25に区分された系統樹としてまとめられました。また、漁業者を中心に、行政、市民ボランティア、研究者などの協力も得ながら、順応的管理の考え方に従って、その地域に合致するように対策フローが示されました。このガイドラインによってこれまでの知見がまとめられ、磯焼け対策の土台ができました。

ガイドライン刊行に伴い、大規模磯焼け対策促進事業（平成19～21年度、水産庁）がスタートしました。この事業の目的は、ガイドラインの普及とガイドラインに基づく成功事例づくりです。このため全国各地で講習会が行われ、実働的な専門家（サポーター）による藻場回復事業が全国各地で始まりました。ここまでの成果や関連情報は、成山堂書店から出版された磯焼け対策シリーズ「海藻を食べる魚たち」²⁾、「磯焼けを起こすウニ」³⁾、「藻場を見守り育てる知恵と技術」⁴⁾でも紹介されました。

水産庁は、平成21年度から「藻場・干潟は、産卵場の提供等水産資源の保護・培養に重要な役割を果たすとともに、水質浄化等の公益的機能の発揮を支える社会の共通資源である。」の考えに基づき、上記した2事業の成果を踏まえ、漁業者が主体となり活動する環境生態系保全活動支援事業を開始しました。現在、この事業は海の安全確保等にも拡張され多面的機能発揮対策事業として実施されています。活動組織が全国的に設立され、この中で藻場回復に取り組む組織が最も多く299組織（平成28年度）にも達し、藻場の保全・再生への関心の高さが表れています。

ガイドライン刊行後、8年が経過した時点（2015年）で、全国各地で実施された磯焼け対策の事例を踏まえて、初版のガイドラインの改訂が行われました。「改訂版 磯焼け対策ガイドライン」⁵⁾では、旧ガイドラインの要素技術の中から効率的かつ効果的な対策手法を選定し具体的な事例が加わりました。知見の少なかった植食性魚類は、その生態や具体的な除去方法まで整理されました。また、栄養塩を海域に供給し藻場回復を行う取り組みが注目されるようになったことから、その際の留意点が、別冊「磯焼け対策における施肥に関する技術資料」に取りまとめられました。これらについては、下記の水産庁HPからダウンロードできます。

http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_hourei/index.html#isoyake

現在、磯焼け対策ガイドラインに新しい知見を加えたり、より多くの藻場回復を実現するために、水産基盤整備調査委託事業「藻場回復・保全技術の高度化検討調査」（水産庁）が実施されています。

3. 具体的な対策

1) 対策の考え方

磯焼け対策は、図2に示すように、海藻の生産力と植食動物の摂食のバランスが崩れて、前者を後者が上回っている状況（磯焼け）から、釣り合いがとれるように回復することです。1つ目の対策は温暖化などによる気候変動の影響を緩和・低減するもので、二酸化炭素排出規制、低炭素エネルギーの推進など地球全体で取り組みつつある課題です。2つ目の対策は、図2の天秤の右の皿からウニや魚などの植食動物を除去し海藻が食べられる量を減少させ、左の皿の海藻の生産力を増加させることで、漁業者が主体となって実施することが可能です。この際、留意点として重要なのは対策の順番です。植食動物を除去する前に海藻の生産を高める取り組みをしても、植食動物の餌を増やすことになるだけで藻場回復は期待できません。まず植食動物を除去してから母藻移植による種まきや種苗の設置など海藻生産を増加させる対策を実施する必要があります。

2) 植食動物の除去

写真3の(a)と(b)はウニの食害対策で、(c)と(d)は魚の食害対策の事例を示しています。(a)はSCUBA潜水によりウニ除去を行っている写真です。海底から取り上げたウニを網袋の中に入れます。ウニは1m²に10個体以

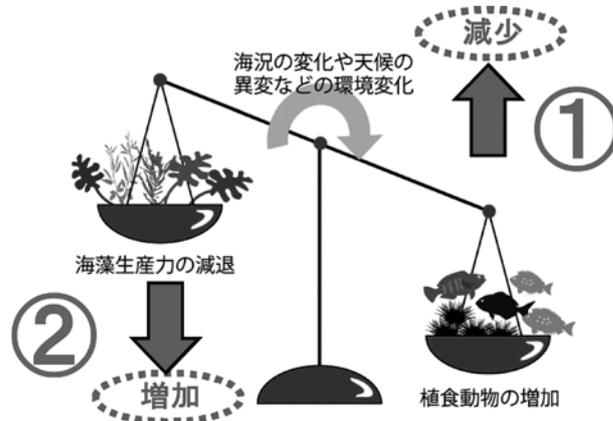


図2 磯焼け対策の考え方



(a) 潜水によるウニ除去



(c) 刺し網によるブダイの除去



(b) ウニ侵入防止フェンスの設置



(d) 刺し網によるノトイヌズミの除去

写真3 植食動物の除去対策

上いる場合が多く、1haあたり十数万個体の除去作業を行うこととなります。効率良くウニ除去が可能な技術開発が望まれます。(b)はウニを除去した場所に、再びウニが侵入して回復してきた海藻が食べられないようにフェンスを設置しています。フェンス内に藻場が形成されると、このフェンスを外側に移動させて、対策範囲を広げていきます。(c)はブダイ、(d)はノトイソズミの刺し網による除去を示しています。魚の除去は、分布密度が高くなる場所や時期を見つけて、効率良く実施する必要があります。このためには、植食性魚類の生理・生態を知っておく必要がありますが、まだ未解明な課題が多い状況です。多くの研究者と協力して調査研究を進める必要があります。

3) 海藻の種まき

写真4 (a)～(c)は海藻の種まきを示しています。(a)は網袋(スポアバッグ)の中に成熟した海藻を入れて閉じ、重りをつけて海中に設置するものです。(b)は網袋に海藻を差し込んで、重りをつけて海中に設置するものです。(c)は中層に水平に網を設置し、この網に潜水により海藻を挟み込むものです。従来から行われてきた(a)の閉じた網袋は内部の海水交換が悪いため、海藻が数日で腐るという問題がありました。このため(b)と(c)の方法が実施されていますが、潜水作業の必要がない(b)の方が多くの地域で実施されています。

4) 回復した藻場

写真5は、対策を行って藻場が回復した事例を示しています。上側は対策前、下側は対策後です。

現在の日本の沿岸は、水温の上昇や植食動物の影響で、藻場にとって厳しい環境にあります。植食動物を減らして、海藻の生産力を高める対策をしっかりと実施すれば、これらの写真のように回復することが全国的に明らかになっています。これらは、いずれもヘクタール規模の回復事例ですが、湾や灘のように大規模に藻場が回復した事



(a) スポアバッグ(クローズ)

(b) スポアバッグ(オープン)

(c) 中層網方式

写真4 海藻の種まき対策



青森県尻屋地区



高知県久通地区



長崎県大瀬戸地区

写真5 藻場が回復した事例

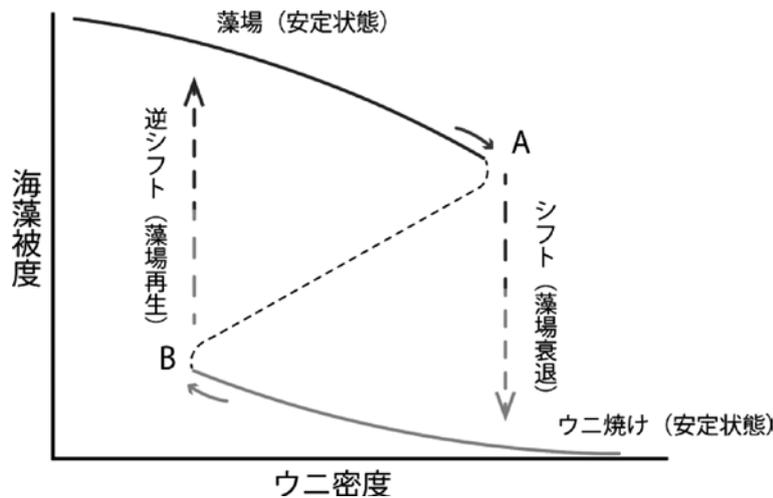


図3 海藻被度とウニ密度の関係
ウニが増加し A を上回るとウニによる磯焼けになり、ウニが減少し B を下回ると藻場が大きく回復。A と B のウニ密度の差は 10 倍前後。Filbee-dexter & Scheibling⁷⁾ を改変。

例は極めて少ない状況です。筆者が知る範囲では、岡山県日生町のアマモ場、大分県名護屋湾のクロメヤガラモの混成藻場の 2 件にとどまっており、これらに続く成功事例が待たれます。

4. 藻場の回復過程

生態系は、本来、何らかの外的条件に対して、ある程度の耐性や回復力を持っていると考えられています。これはレジリエンスと言われており、ある外的条件の範囲内では、生態系は多少揺らぎながらも、ある一定の状態を維持することができます。しかし、外的条件がある閾値（または臨界値）を超えて生態系に作用した場合、これまでとは大きく異なる状態へ突然推移してしまいます。このような生態系の劇的な状態変化は、フェーズシフトと呼ばれています⁶⁾。

このような生態系の特性は、食害型の磯焼け現象についても同じように言えることが明らかにされています⁷⁾。図3は、海藻被度とウニ密度との関係を示しています。ウニ密度は高く、この食害により海藻の被度が低くなった磯焼け状態を想定します。藻場を回復させるために除去を行いウニ密度を下げように対策（下部の実線を左に移動）を進めますが、海藻被度はあまり増加しません。しかし、ウニ密度が B 点に達すると突然に上部の実線へシフトし、海藻被度は劇的に回復することがわかります。この状態（上部の実線を移動する）になるとウニ密度が少し増加しても海藻被度はあまり低下せず高い状態を維持します。ところが、管理を怠りウニ密度が A 点に達すると突然に下部の実線へシフトしてしまい海藻被度は著しく低下してしまいます。漁業者から「昔は、ウニがいっぱいたけれど海藻もたくさんあった」とよく聞きますが、これは上部の実線の状態を示しており、現在の磯焼け域は下部の実線の状態にあると考えられます。以上のことから、現在、除去によりウニ密度を減少させる対策を進めていますが、なかなか海藻被度が回復せず、対策の成果が見えにくい状況にあることが理解できます。しかし、対策をやめれば、B 点から離れ下部の実線の右側に移動してしまいます。これまで頑張ってきた対策を成功させるため、B 点に到達するまで持続的な対策が必要になります。筆者を含む関係者も積極的に協力して、B 点をシフトして上部の実線の状態になる地区を一つでも多く実現したいと考えています。

参考文献

- 1) 水産庁：磯焼け対策ガイドライン，水産庁，pp. 1-208, 2007.
- 2) 藤田大介・野田幹雄・桑原久実：海藻を食べる魚たち－生態から利用まで－，成山堂書店，pp. 288, 2006.
- 3) 藤田大介・町口裕二・桑原久実：磯焼けを起こすウニ－生態・利用から藻場回復まで－，成山堂書店，pp.1-296, 2008.
- 4) 藤田大介・村瀬昇・桑原久実：藻場を見守り育てる知恵と技術，成山堂書店，pp.1-304, 2010.
- 5) 水産庁：改訂 磯焼け対策ガイドライン，水産庁，pp. 1-199, 2015.
- 6) Scheffer, M. *et al.*: Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature*, 413, 591-596, 2001.
- 7) K. Filbee-Dexter, R. E. and Scheibling: Sea urchin barrens as alternative stable states of collapsed kelp ecosystems, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 495, pp.1-25, 2014.

水産防疫対策委託事業

平成30年度養殖衛生管理技術者養成 本科専門コース研修

目的：専門コース研修では、養殖衛生管理技術者として必要なより専門的な知識、技術の講義を実施し、技術者の育成を図る。

日時：平成30年11月26日(月)～12月4日(火)

場所：公益社団法人日本水産資源保護協会3F研修室

本科専門コース研修 科目および講師：

科目	時間	氏名	所属
魚類薬理学	6	大嶋 雄治	国立大学法人九州大学大学院農学研究院
魚類飼養学	6	佐藤 秀一	国立大学法人東京海洋大学
魚類生理学	6	大久保 範聡	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科
魚類病理学	6	三輪 理	国立研究開発法人 水産研究・教育機構増養殖研究所 魚病診断・研修センター
魚類免疫学	6	中西 照幸	日本大学生物資源科学部
養殖衛生管理 問題に関する 特論・演習	I	4	公益社団法人 日本水産資源保護協会
	II	2	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科
	III	2	国立大学法人東京海洋大学
	IV	2	株式会社媛すい
合計時間数	40		

(敬称略)

【特論・演習内容】

特論・演習Ⅰ(演習)：水産防疫の取り組みに関する意見交換(課題発表と意見交換)

特論・演習Ⅱ(講義)：外国からの疾病の侵入とその問題点

特論・演習Ⅲ(講義)：養殖魚類における遺伝情報を活用したゲノム育種研究の現状と展望

特論・演習Ⅳ(講義)：養殖現場における魚病診断・対策

本科専門コース研修 時間割：

時 限 月 日	1	2	3	4	5	6
	10:00～ 11:00	11:00～ 12:00	13:00～ 14:00	14:00～ 15:00	15:15～ 16:15	16:15～ 17:15
11月26日(月)			魚類病理学		魚類病理学	
27日(火)	魚類病理学		特論・演習Ⅰ (日水資)		特論・演習Ⅰ (日水資)	
28日(水)	魚類飼養学		魚類飼養学		魚類飼養学	
29日(木)	特論・演習Ⅱ (良永)		魚類薬理学		魚類薬理学	
30日(金)	魚類薬理学		特論・演習Ⅲ (坂本)		特論・演習Ⅳ (水野)	
12月3日(月)	魚類生理学		魚類生理学		魚類生理学	
4日(火)	魚類免疫学		魚類免疫学		魚類免疫学	

(敬称略)

本科専門コース研修 受講者 (21名) :

都道府県	氏名	所属
北海道	前田 高志	地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部函館水産試験場
宮城県	庄子 充広	宮城県水産技術総合センター気仙沼水産試験場
茨城県	丹羽 晋太郎	茨城県水産試験場内水面支場
栃木県	西村 知宏	栃木県水産試験場
埼玉県	岡部 貴文	埼玉県水産研究所
千葉県	小宮 朋之	千葉県水産総合研究センター
山梨県	小澤 諒	山梨県水産技術センター忍野支所
長野県	竹花 孝太	長野県水産試験場
岐阜県	田中 綾子	岐阜県水産研究所
鳥取県	西田 智亮	鳥取県栽培漁業センター
広島県	東谷 福太郎	広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター
香川県	林 和希	香川県水産試験場
高知県	齋田 尚希	高知県水産試験場
福岡県	山田 京平	福岡県水産海洋技術センター有明海研究所
佐賀県	三戸谷 勇樹	佐賀県玄海水産振興センター
長崎県	向井 祐介	長崎県総合水産試験場環境養殖技術開発センター
熊本県	島田 小愛	熊本県水産研究センター
大分県	甲斐 桑梓	大分県農林水産研究指導センター水産研究部
大分県	吉井 啓亮	大分県農林水産研究指導センター水産研究部浅海・内水面グループ
宮崎県	宮川 博妃	宮崎県水産試験場
鹿児島県	上野 翼	東町漁業協同組合

(敬称略)

平成30年度養殖衛生管理技術者養成 特別コース研修

課題：「薬剤感受性試験の実施方法について」

目的：薬剤耐性菌対策として、医療、畜水産、様々な分野で抗菌剤の適正使用が求められている。水産用抗菌剤の適正使用を指導する体制を構築するため、都道府県の魚類防疫員等を対象に薬剤感受性試験に関する知識と技術の習得を目的とする。

日時：平成30年12月17日(月)13:30～18日(火)15:30

場所：農林水産省動物医薬品検査所

内容および講師

○実習

魚類細菌 (*Lactococcus garvieae*) の薬剤感受性試験 (ディスク法) および微量液体希釈法 (デモ)

(動物医薬品検査所 担当官)

○講義

「水産食品における薬剤耐性菌の出現実態調査に関する検討」(食品安全委員会 担当官)

「薬剤耐性関連の講義」(東京海洋大学大学院 廣野育生教授)

「薬剤耐性菌に関する情勢、欧州の魚病細菌モニタリング及びJVARMの紹介」

(動物医薬品検査所 担当官)

「水産分野における抗菌剤の適正使用確保のための仕組み」

(農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課水産安全室 担当官)

○その他：都道府県における事例紹介および意見交換会

受講者 (16名)

所 属	氏 名
宮城県水産技術総合センター	本庄 美穂
栃木県水産試験場	西村 友宏
千葉県水産総合研究センター	小宮 朋之
神奈川県水産技術センター	相川 英明
富山県農林水産総合技術センター水産研究所	竹澤 野葉
石川県水産総合センター	小谷 美幸
福井県水産試験場	中嶋 登
岐阜県水産研究所下呂支所	下村 雄志
静岡県水産技術研究所富士養鱒場	木南 竜平
鳥取県栽培漁業センター	西田 智亮
島根県水産技術センター内水面浅海部	岡本 満
徳島県農林水産部農林水産総合技術支援センター	谷本 剛
愛媛県農林水産研究所水産研究センター	山本 千晶
佐賀県玄海水産振興センター	東 一輝
長崎県総合水産試験場環境養殖技術開発センター	中村 祐輔
沖縄県農林水産部水産海洋技術センター	大嶺 理紗子

(敬称略)

平成 30 年度魚類防疫士の認定

増養殖業の健全な発展、安全な養殖水産物の供給、養殖環境の保全を図る上で必要な水産防疫および養殖衛生管理に関する専門的知識、技術を有する者を対象として魚類防疫士技術認定試験を実施し、「魚類防疫士」として認定するものです。

平成 30 年 12 月 27 日に開催された魚類防疫士技術認定委員会において、平成 30 年 12 月 5 日に実施された魚類防疫士技術認定試験に合格と判定された者を同日付で魚類防疫士に認定しました。

魚類防疫士技術認定委員（敬称略）：

良永 知義（東京大学大学院）

佐野 元彦（東京海洋大学大学院）

中易 千早（国立研究開発法人水産研究・教育機構増養殖研究所）

熊谷 明（宮城県水産技術総合センター）

認定番号	氏名	所属
928	前田 高志	地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部函館水産試験場
929	庄子 充広	宮城県水産技術総合センター気仙沼水産試験場
930	丹羽 晋太郎	茨城県水産試験場内水面支場
931	西村 友宏	栃木県水産試験場
932	岡部 貴文	埼玉県水産研究所
933	小宮 朋之	千葉県水産総合研究センター
934	小澤 諒	山梨県水産技術センター忍野支所
935	竹花 孝太	長野県水産試験場
936	田中 綾子	岐阜県水産研究所
937	西田 智亮	鳥取県栽培漁業センター
938	東谷 福太郎	広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター
939	林 和希	香川県水産試験場
940	齋田 尚希	高知県水産試験場増養殖環境課
941	山田 京平	福岡県水産海洋技術センター有明海研究所
942	三戸谷 勇樹	佐賀県玄海水産振興センター
943	向井 祐介	長崎県総合水産試験場環境養殖技術開発センター
944	島田 小愛	熊本県水産研究センター
945	甲斐 桑梓	大分県農林水産研究指導センター
946	吉井 啓亮	大分県農林水産研究指導センター水産研究部浅海・内水面グループ
947	宮川 博妃	宮崎県水産試験場
948	上野 翼	東町漁業協同組合

（敬称略）

水産資源保護啓発研究事業

水産資源保護啓発研究事業とは、水産資源の保護培養、管理、衛生および漁場環境の保全に関する普及啓発のために、当協会が水産資源保護啓発研究活動推進委員として委嘱した専門家を派遣するもの。一般的な知識について講習を行う「巡回教室」、現地において当面している具体的事項について現場で指導および助言を行う「コンサルタントの派遣」、都道府県職員を対象に各都道府県において共通の関心を有する専門分野における技術的課題について地域ブロック単位の研修会に専門家を派遣して講習を行う「ブロック研修会」がある。

平成 30 年度現在までに実施した巡回教室、コンサルタント派遣、ブロック研修会の概要は以下のとおり。

巡回教室：長崎県 平成 30 年 11 月 3 日開催

アユ資源の増殖と管理

全国内水面漁業協同組合連合会 内田 和男

平成 29 年に変更された水産基本計画には、施策の推進に当たって、漁場の保全・管理の核としての漁協の存続と内水面資源の維持増大を図ることが明記された。アユ資源を持続的に利用し、次世代に継承するためには天然魚の資源回復が必須である。種苗放流においては回収だけではなく、再生産を介して天然アユを増やすことも目的としたい。

1. アユ資源の現状

1949 年制定の漁業法において、内水面漁業は狭い水域を対象とするため水産資源の増殖が不可欠であるとされ、現在でも積極的な種苗放流等の対策が施されている。内水面の水産資源を利用するにあたって従来は増殖による資源増大を目指していたが、最近では生態系を保全しつつ資源を持続的に利用することが目的とされている。

我が国の内水面漁業は、アユ、ワカサギ、ウナギ、コイなど、和食文化と密接に関わる水産物を供給する機能のほか、漁業者による水産動植物の増殖や漁場環境の保全・管理を通じて、釣りや自然体験活動といった自然と親しむ機会を提供するなどの多面的機能を発揮することで、豊かで潤いのある国民生活の形成に大きく寄与している。しかし、内水面漁業の現場では、資源減少、組合員減少、漁場環境の悪化、カワウや外来魚による食害や疾病被害を受けるなどがみられ、大変厳しい状況にある。

このような状況を受けて平成 26 年に内水面漁業の振興に関する法律が施行された。同法の施行を受け、基本方針（水産庁）と基本計画（各都道府県）が順次策定されている。さらに、平成 29 年に変更された国の「水産基本計画」には、施策の方向性として、1. 内水面資源の増大を図ること、2. 漁場環境の保全・管理のための活動の核として内水面漁業協同組合が持続的に活動できるようにすること、3. 遊漁や川辺での自然との触れ合いが促進され、水産物の販売や農業・観光業との連携による地域振興を進展することが示された。その上で、関係府省と地方公共団体および内水面漁協が連携し、内水面漁業の振興に必要な施策を総合的に推進していくとされている。

アユの漁獲量は 1950 年代から直線的に増加してきた。種苗放流、漁業規制、あるいは、産卵場の造成など漁場・資源管理が順調に進められた印象がある。アユの種苗放流はマダイやヒラメなど海産魚の栽培漁業を先導してきた。着実な放流効果が確認できたからである。安定供給可能な琵琶湖産アユの移植放流あるいはアユの生活史全体をカバーする種苗生産・飼育技術の向上が着実な放流効果に大きく寄与している。種苗放流は不安定な加入（遡上）量を安定させ、さらに、治水・利水等の目的で寸断した河川にも再びアユ漁場を提供した。

しかし、1992 年以降、漁獲量は減少し続けている。その原因のひとつは放流効果の低下にある。河川環境の悪化あるいは放流種苗の質の低下や放流尾数の減少が放流効果の低下につながったと推測される。2 つめの原

因は天然アユの減少にある。太平洋側では海産稚アユ採捕量あるいは遡上量が1985年から激減している。アユの漁獲量は人工構造物等によって寸断された河川の上流部では種苗放流で維持されている。しかし、日本のアユを鳥瞰してみると漁獲量に占める割合は天然(遡上)魚が放流魚に勝る。この天然魚の減少はアユ漁業にとって憂慮される。

他方、日本は1993年に生物多様性条約を批准した。水産分野では生物の多様性を維持しつつ水産資源を持続的に利用するための水域管理手法に関する研究が緊急課題となった。

現在、天然アユの重要性を再認識しようとする機運が現場および研究の両面で高まっている。遡上量減少の原因が人にあるのかあるいは自然現象にあるのかははっきりしない。しかし、アユの再生産量そのものが減少し続けている可能性が高い。アユ資源の増殖対策は回収を期待した種苗放流に頼りすぎず、再生産への配慮が必須である。天然アユを増やすためには種苗放流の目的を再考し、地域の漁場特性に応じた資源管理の枠組みを構築することが重要であろう。

2. 種苗放流

種苗放流の目的は2つある。そのひとつは放流魚が河川の生産力を利用して大きく育ったところを漁獲する「回収型」である。望まれる種苗の特性は、漁場で生き残り、定着し、成長がよく、漁獲されやすく、なわばりをもつなどアユの行動面での特性が関連する。2つめの目的は天然魚を増やす「期待型」、すなわち、放流魚が天然魚の産卵・再生産過程に組み込まれて資源水準を高めることにある。この場合には天然魚の遺伝子組成を変化させないことが前提であり、放流魚が地元の天然アユと類似する遺伝的特性を持つことが必須である。

地元の天然アユと同じ遺伝子組成を持つ放流魚の再生産を介した増殖の効果は、逆に異質な遺伝子を持つ場合には天然魚に負の影響を与えることを意味する。種苗生産の現場では継代飼育したアユ親魚が用いられる場合が多い。継代飼育に伴って家畜化が進む。そして行動や遺伝的特性の面で野生魚とは異なる集団になり、野生が消失する。将来的には回収と再生産が同時に期待できる種苗を放流することを目的としたい。

3. 資源管理の枠組み

これらアユ資源の現状をふまえて天然集団の再生産(生物の多様性)に配慮しつつアユ資源を持続的に利用していくために必要な資源管理の枠組み(資源管理の目的、管理手順、調査・研究計画)について考えてみたい。例えば、アユ親魚あるいは海に下る仔魚が不足しているために遡上量が減少している水域がある。ここで天然アユ資源の回復を期待するときは、遺伝的に異質なアユではなく地元の海産アユを用いた1代限りの人工種苗の利用へと転換することが、現時点での最良の選択肢であろう。さらに、水域によっては地元の海域で採捕した稚魚(仕立てアユ)や遡上魚(上流への放流)の積極的な活用も考慮したい。最近、アユ集団構造についての解析が進み、「地元」と呼べる川の範囲も絞り込まれてきた。

種苗放流だけで資源の増加が望めない場所では、放流と同時に、親魚確保のための漁獲規制や産卵場の確保(保護・造成)を実施する。また、アユの環境収容力が人為的に減少した場所では、河川平坦化の影響を軽減する、あるいは魚道を整備して生息域を分散させるなど、環境整備の実施が有効と思われる。他方、海域での減耗に影響する水温や捕食者などの自然現象はコントロールできない。しかし、渚などのアユ生育場の保護やシラス漁業での混獲防止は必要であろう。海と河川の両方で対策を推進する必要がある。

また、放流魚だけで形成されている漁場も存在している。これらの漁場は、普通、人工構造物等によって寸断された河川の上流部に位置する。ここでは天然魚の再生産は望めず、冷水病による生残率の低下やカワウの食害等への対応が急務である。さらには、放流効果そのものを向上させることが必須であり、種苗生産の現場では質の高い放流魚を生産するためのさらなる飼育技術向上が期待されている。

4. アユ資源生態の研究事例

水産総合研究センター(当時)は山形県と共同で、2000年秋から山形県の鼠ヶ関川においてアユの個体数、生き残りや放流効果、環境収容力について調べた。この5～6年の間の調査で、遡上量は20倍以上年変動し、特に2003年と2004年に激減したこと、定着したアユが産卵期までに11～45%生き残り、推定産卵量の3～21%の仔魚が海に降り、海域での生き残りは0.1～2%と大きく変動すること、また、最上川水系天然魚由来の

人工種苗 (F1) が天然魚と遜色なく成長して生き残ることなどがわかってきた。ここでは、同川における調査事例を中心に、放流アユの資源添加・再生産過程やアユ資源水準の年変動について考えてみたい。

(補足：アユの分類学的位置と系統)

アユ (*Plecoglossus altivelis*) の分類学的位置は、サケ科、ニギス科、アユ科等の変遷を経て、形態形質を用いた分岐分類学的研究結果からキュウリウオ科 (Osmeridae) に含まれている。しかし、近年の DNA 解析に基づきアユがキュウリウオ類とシラウオ類の両者と姉妹群であるとの指摘があり、再び、アユ科として認められる可能性がある。

アユは日本を中心とする中国南部や朝鮮半島など極東アジアに分布し、海と川を行き来する両側回遊性の魚である。本種は極東に広く分布するアユ (基亜種、*Plecoglossus altivelis altivelis*) と奄美大島に局在して亜種関係にあるリュウキュウアユ (*Plecoglossus altivelis ryukyuensis*) に大別される。これら両亜種の内部にも遺伝的構造が認められる。基亜種のなかでは琵琶湖の陸封型アユが最も生態的・遺伝的に特化している。北海道・本州・四国・九州の両側回遊型アユ (基亜種) は比較的遺伝的均一性の高い集団だと見なされてきた。しかし、近年、詳細な DNA 分析が行われた結果、これら各地のアユ内部にも遺伝子交流の頻度が異なる 6 つの地域集団が検出された。

巡回教室：和歌山県 平成 30 年 11 月 7 日、8 日開催

内水面漁業の振興に関する法律の活用と今後の展望

全国内水面漁業協同組合連合会 相談役 大越 徹夫

内水面漁業の振興に関する法律が施行されて 4 年が経過した。この間に、カワウ対策に係る新たな施策や予算の提示等、国の具体的な対応が示されるとともに、「水産基本計画」に新法に基づいた内水面漁業の振興策が具体的に追加拡充されるなど、内水面漁業を取り巻く環境が大きく前進した。

講演では法律の主要項目について説明し、それを漁連漁協はどのように活用していくべきかを解説した。基本的事項としては、①多面的機能の発揮と国民生活への寄与、②内水面養殖業を内水面漁業の一翼と位置づけ、③内水面漁業の振興と水産資源の回復および漁場環境の再生を基本的事項とする、④国および地方公共団体の責務の明確化であり、⑤内水面漁業者の責務も改めて明記された。

新たな主要条項としては、①魚食被害の防止に係る支援として平成 35 年度までに被害を与えるカワウを半減させる施策の具体化、②既に設置された魚道の改良や維持管理の推進を明記、③自然との共生および環境に配慮した河川整備の推進、④回遊魚類の資源保全として流れの連続性の確保、⑤国民の理解と関心の増進、⑥協議会の方向性と申請および留意点等を挙げ、内容を解説した。

内水面漁業の評価としては漁獲量と組合員数が挙げられていたが、新たに友釣りによる経済波及効果や水産多面的機能の実施に伴う評価が高いことも挙げられる。しかし、河川湖沼の垂直な人工護岸化の進展や堰等による流れの分断に伴い資源の減少が顕著になっている。一方では、魚類資源が維持されている川や、改善によって回復した事例もあることを示した。その上で、“魚の視点で捉えた”具体的な現象や事例を広く地域や関係者に説明し、漁協を応援してもらえるような理解を進めることが重要であると提案した。

内水面漁業を取り巻く環境は近年特に変化していることから、漁協のみでの再生には限界が見られる。漁連漁協が具体的なデータに基づいて関係機関や遊漁者、また地域住民と連携協調するために、今後、漁協がなすべきことを整理して説明した。

また、関係機関や地域と連携して効果を上げている成功事例を示して積極的な取り組みを促した。

この研修会には、漁連漁協関係者 70 名のほか、県水産関係者や県議も参加しており、さらに勉強を深めて対応を進めるとの表明があったことに、進展の期待がもてた。

ブロック研修会：滋賀県 平成 30 年 12 月 6 日、7 日開催

養殖イワナを放流せず持続可能な遊漁資源を生み出す方法

名城大学理工学部環境創造学科 准教授 谷口 義則

1. CR 区と一般遊漁区（放流区）の資源量比較

日本の遊漁人口が減少する中、岐阜県石徹白川の遊漁者数は増加している。その要因として、キャッチアンドリリース（CR）区間を設置したこと、養殖イワナを放流しなくなったことが挙げられる。キャッチアンドリリースはアメリカから世界に広まり、遊漁資源の減耗を防ぐ方法として知られている。また、放流に頼らない遊漁資源維持の重要性は世界的に高まっている。そこで、養殖イワナを放流せずに CR 規制だけで持続的遊漁資源利用が可能かどうかを、一般遊漁区と比較した。その結果、イワナの密度、重量、大型の個体の数は、いずれも CR 区の方が多いことがわかった。CR 区の設定と遊漁者の協力があれば、養殖イワナを放流せずにイワナの持続的利用が可能であると思われる。

2. アンケートによる遊漁者意識調査

岐阜県石徹白川の遊漁者に対して、CR 規制に満足しているかどうかアンケート調査を行った。その結果、遊漁者は釣れる魚の数より大きさや美しさを求めていることがわかった。また、環境の豊かな漁場で釣りをすることを遊漁者が求めていることもわかった。

3. アメリカの内水面遊漁管理制度から学ぶ

アメリカの内水面資源管理は、人間中心主義から生物中心主義に変わってきている。内水面遊漁資源は、日本では漁場ごとに漁協が管理しているのに対し、アメリカでは州政府が管理している。指導機関は、日本では水産試験場であるが、アメリカではゲーム&フィッシュという州政府の部局であり、働いている人の人数も多い。教育に関しては、日本の大学の水産学部は主に海水面の増養殖や資源管理を学ぶが、アメリカでは淡水生物科学や内水面資源管理が学べるコースが多数ある。アメリカの遊漁規制は日本より厳しく、遊漁券を買うと遊漁規制を記載した分厚い冊子が配られる。魚ごとのサイズ制限はもちろん、場所ごと、時期ごとの規制もある。アメリカに比べると日本の漁協による管理規模は小さいが、それゆえ地元の川に詳しく、地域への愛情に根ざす漁場管理がなされている。

ブロック研修会：滋賀県 平成 30 年 12 月 6 日、7 日開催

野生サクラマスを対象とした生活史進化研究 特に体サイズの性的二型研究について

標津サーモン科学館 支援員 玉手 剛

生活史進化とは、適応進化の視座から、生活史の多様性（種間や種内変異）の創出要因や維持機構の解明を目指す学問分野であり、生息環境に応じて、生活史形成（成熟時の体サイズ、卵サイズ・卵数、繁殖回数など）がどのように進化するかを調べる。

1. 降海型サクラマスにおける体サイズの性的二型（sexual size dimorphism, SSD）の緯度間変異

日本海沿岸河川に遡上する降海型サクラマスにおいて、緯度の上昇とともに、オスの体サイズと相対サイズ（オスの平均サイズ/メスの平均サイズ）は大きくなるという変異が認められたが、メスの体サイズは緯度と無関係であった。性比＝性淘汰圧の緯度勾配が、緯度に沿ったオスの体サイズ変異、ひいては SSD の緯度間変異

の主要な創出要因と考えられる。近年、ブラウントラウトやタイセイヨウサケの降海型親魚でも同様の SSD の緯度間変異が報告されていることから、生活史二型を有し、降海型の性比が緯度とともに変わるサケ科魚類では共通する現象なのかもしれない。

2. 降海型サクラマスにおける死亡率の性差と体サイズの性的二型の関係

北海道の降海型サクラマス (3 個体群) において、太平洋側の 2 個体群 (別々川、奥津内川) では、大きい性 (the larger sex) の死亡率は高かったが (female-biased marine mortality and SSD)、日本海側の 1 個体群 (茂初山別川) では予想と異なるパターン (male-biased marine mortality but female-biased SSD) が得られた。もしかすると、この個体群では海洋生活期における捕食圧や捕獲圧の強度が、死亡率の性差と SSD の関係性に影響するのかもしれない。

(公社) 日本水産資源保護協会は以下の規格の認証(認定)機関として認められています。

生産情報公表JAS規格:「日本農林規格」(農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律に基づく規格)



食品の生産情報(誰が、どこで、どのように生産したか)を消費者に提供する仕組みとして、「生産情報公表JAS規格」を制定しています。JAS規格制度は、JAS規格を満たしていることを確認した製品にJASマークを付けることができる制度です。国(農林水産大臣)が制定。

MELJapan:『マリン・エコラベル・ジャパン』(Marine Eco-Label Japan)



FAO(国際連合食糧農業機関: Food and Agriculture Organization of the United Nations)の持続可能な漁業の認証のガイドラインに基づき、ISO認証の仕組みに沿った認証制度です。

*スキームオーナー「一般社団法人 マリン・エコラベル・ジャパン協議会」

*規格とその認証の仕組みを所有し、運営・維持する主体

AEL:『養殖エコラベル』(Aquaculture Eco-Label)



持続可能な養殖業の発展に資するため、FAOの養殖認証に関する技術的ガイドラインに基づき、ISO認証の仕組みに沿った認証制度です。

スキームオーナー「一般社団法人 日本食育者協会」



● お知らせ ●

「(公社) 日本水産資源保護協会・受託検査について」

当協会では、以下の検査を受託しています。検査の申し込み・詳細は下記までお問い合わせ下さい。

●検査内容

- ・コイヘルペスウイルス(KHV) PCR 検査
- ・コイ科魚類特定疾病検査(KHV およびコイ春ウイルス血症(SVC))
- ・中国向け輸出錦鯉検査
- ・ヒラメのクドア・セブテンpunkタータ検査
- ・カナダ向け輸出餌用マサバの目視検査
- ・ロシア向け輸出水産食品魚病検査(活魚介類検査)
- ・中国向け輸出活水産物検査(目視検査)

●検査方法

農林水産省「特定疾病等対策ガイドライン」、国際獣疫事務局(OIE)監修の疾病診断マニュアルなどに準拠した方法を用います。検査結果は日本語表記あるいは日英文併記の結果報告書を発行します。

●受託検査に関するお問い合わせ・資料請求

公益社団法人 日本水産資源保護協会 受託検査担当

TEL: 03-6680-4277 FAX: 03-6680-4128

E-mail: kensa-jfrca@mbs.sphere.ne.jp

ホームページ: <http://www.fish-jfrca.jp/>

平成 30 年度 国産水産物流通促進・消費拡大総合対策事業のうち魚食普及推進事業

小売・外食事業者向け研修会 開催報告

鮮魚店・外食店等の従業員の方々に、水産物に関する様々な知識や調理方法等を熟知していただき、更なる販売力の向上を目的とした研修会を、各地で開催しました。



金沢市

石川のさかな研修会

日時：平成 30 年 10 月 16 日（火）13:00～14:30
 場所：石川県水産会館 会議室
 講師：高岩信広氏（石川県漁業協同組合）、東野竹夫氏（石川県漁業士会）
 参加者：旅館、ホテル従業員、加工業者等
 内容：石川県内の漁業の現状（漁獲量や単価の推移）、県内で獲れる魚介類の種類や、石川県は地形が要因で魚が美味しく育つ好漁場だということを教えました。また、能登で漁師をしている講師だからこそ話せる、漁師の仕事や、あまり利用されていないが美味しい魚について教えました。

イチオシンのガスエビ



目から鱗のおさかな研修会

日時：平成 30 年 10 月 25 日（木）15:00～16:30
 場所：横浜市中心卸売市場 会議室
 講師：村松享氏（株式会社ムラマツ、横浜市市場卸協同組合）
 参加者：飲食店関係者等
 内容：魚の状態で味わいが変わるため、素材をみて最適な調理をすることで、より美味しい料理になると伝え、マジやタチウオ、カマスなど魚ごとの特徴から解説しました。また、魚の保存方法や冷凍品の取り扱い方法を教えました。

横浜市



↑表面を炙った
神奈川県産タチウオ

鹿屋市



おおすみさかなの研修会

日時：平成 30 年 11 月 13 日（火）14:30～16:00
 場所：ユクサおおすみ海の学校
 講師：大久保好英氏（鹿児島県漁業協同組合連合会）、田中末広氏（おおすみ漁業協同組合）、北方宏士氏（おおすみ漁業協同組合）、福島嘉成氏（(株) 福島鮮魚）
 参加者：飲食店関係者等
 内容：鹿児島県内で獲れる魚介類や、県内で行われている漁業について教えました。また、おおすみ岬漁協 3 支所より、大隅地域で獲れる魚介類の紹介や、放流事業、サメ被害の対策、漁業者の減少といった漁業の現状を伝えました。また、地元の魚市場を紹介しました。



↑大隅半島で獲れた魚



平成 31 年 1 月 25 日発行

発行——公益社団法人 日本水産資源保護協会

● 連絡先
 〒104-0044
 東京都中央区明石町1-1
 東和明石ビル5F
 TEL 03(6680)4277
 FAX 03(6680)4128
 【振替口座】00120-8-57297

企画・編集——公益社団法人 日本水産資源保護協会
 制作・印刷——株式会社 生物研究社