

富水研だより

■ 26 ■

ISSN 1883-3047
令和3年1月

富山県農林水産総合技術センター
水産研究所 発行

〒936-8536
富山県滑川市高塚364
TEL076(475)0036
FAX076(475)8116



最後の調査を終えた栽培漁業調査船「はやつき」(令和3年1月12日)

目 次

今年こそは明るい年に!	水産研究所長	田子 泰彦	2
藻場造成に成功	栽培・深層水課	松村 航	3
～貧植生海域を1ヘクタール以上の四季藻場に～			
サクラマス養成親魚を河川に放流し産卵させる	内水面課	野村 幸司	4
海と日本PROJECT in 富山県 富山かまぼこ学校	副所長	辻本 良	6
	海洋資源課	勘坂 弘治	
「春告げ昆布」に続け!	栽培・深層水課	松村 航	8
富山湾で寒海性ガゴメコンブの海中養殖に成功			
さようなら、栽培漁業調査船「はやつき」	水産研究所長	田子 泰彦	9
【写真の説明・編集後記】			10

今年こそは明るい年に！

水産研究所長 田子 泰彦

新年あけましておめでとうございます。本年もよろしくお願いたします。

昨年は日本全体がコロナ禍に見舞われ、毎日、繰り返し報道される新型コロナの感染者（PCR検査陽性者）の増減、感染対策としての経済活動の自粛による経済の大失速、税収不足による財政の悪化、経済苦や心の病による自殺者の増加など、日本中が暗いニュースばかりで満ち溢れました。

水産業も例外ではなく、飲み会などの自粛によって水産物が回らず、単価の下落、流通量の減少など、大きな影響を受けました。試験研究関係においても、全国、県内を問わず、会議や行事などが軒並み中止になるなど、活動が大きく沈滞しました。

そんな中でも、前号で「新型コロナウイルスに怯まずに」と述べたように、通常の業務はもちろん、通常以外の業務についても、水産研究所として開催が決断できる行事については、感染対策に十二分に配慮して、可能な限り実行、協力しました。

特に昨年4～5月に休校により教育の機会を制限された子供たちの要望に応えるべく、日本財団の海と日本プロジェクト（p.6参照）に協力するとともに、10～11月には滑川市内の7つの小学校から計296名の小学5年生を10回に分けて水産研究所で受け入れ、訪問学習をして貰いました。この他、富山市内の小学生などの見学も受け入れています。子供たちの元気で澁刺とした姿を見ていると、教える側もとても清々しい気持ちになれました。

また、滑川高校海洋科の「試験研究・種苗育成実習」を6～12月に7回、11月には「漁業担い手（新規就業者）育成研修会」を実施するなど、漁業関係者の育成にも協力しました。11月には、庄川水系でのダム上流域におけるアユ資源造成事業で調査協力を頂いた漁業者25人を対象に、お礼の意味を兼ねて、3年間の調査結果等の報告を行いました。その

結果、令和3年以降の調査構想も明確になり、アユを漁業権魚種にするという目標も現実味を帯びてきました。

調査船「はやつき」の代船建造の件ですが、コロナ禍においても順調にその工程を消化し、令和2年12月1日には無事に進水式を終えることができました。令和3年からは、性能と調査能力等が飛躍的に向上した新しい「はやつき」で調査が行えますので、皆さん、期待しててください。

令和2年の本県の沿岸漁獲量は、主要魚種のホタルイカは1,885トン（前年437トン）と回復したものの、全体では17,753トンでした。ここ数年は2万トン未満のことが多いですが、令和3年には2万トンを大きく上回ることを願っています。

コロナ騒動で暗いニュースが多い中、地元滑川市の広報誌「なめりかわ」の昨年11月号の表紙は、落ち込んだ人々の心を明るくするものでした。キラリンとピッカのゆるキャラの隣に「『川ではない。滝だ!』と言われていたのは、実は常願寺川ではなく・・・」とあり、早月川の荒瀬と大石の写真をバックに「早月川だった!」と続き、男女の若者が手を揚げて「な・・・、なんだってー!!」と驚いている表情が紙面に踊っていました。実に秀逸です。

常願寺川の土木史について、長年研究してきた貴堂巖さんが、学術雑誌「土木史研究」に上記の説を掲載し、定説を覆したのです。滑川市民にとってみれば驚きと同時に、母なる早月川のみならず、郷土の歴史に対する愛着の思いが再燃したようです。

水産研究所の研究者も、日々、本県漁業の振興のために尽力しているのはよく分かりますが、今年こそは誰かが、上記のように、このコロナ禍の暗い雰囲気吹き飛ばすような、新鮮で明るい、ホームラン的な研究成果を出してくれることを願っています。

藻場造成に成功

～貧植生海域を1ヘクタール以上の四季藻場に～

栽培・深層水課 副主幹研究員 松村 航

全国的に藻場が衰退する「磯焼け」が問題となっています。どうして藻場がなくなると問題かと言いますと、藻場は食用となる海藻を収穫するだけの場所ではなく、魚介類にとって産卵・育成等の場所でもあることから、安定した漁業生産を維持するにはとても重要なものなのです。富山県沿岸には、約300種の海藻・海草が生育しており、藻場の総面積は約1,100haと推定されていますが、テングサ場などの四季藻場（多年性の海藻からなる藻場）の衰退が懸念されています。

種苗育成した海藻数種を海中移植することで、藻場の造成を試みたので紹介します。

海藻の海中移植

海藻の移植は、2010年と2011年に魚津市沖の1年中貧植生な海域（水深8m）に、数種の育成海藻を付着させた育成ロープを海底に設置しました（図1）。

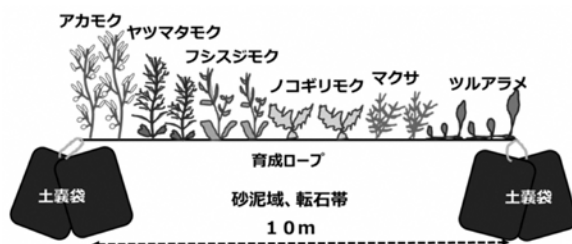


図1 育成海藻のロープ移植模式図

海藻移植後から約10年後の状況

ロープ移植した海藻は食害を受けることなく生長して成熟しました。周辺海域には、移植1年後から小型の一年生の海藻が春季に繁茂し始めました。移植3年後と10年後に、東西南北8方向でライン調査したところ（図2）、3年後には、移植したホンダワラ類の幼体、マクサおよびツルアラメの幼体が周辺海域に出現し、海藻移植から約10年後、ホン

ダワラ類による1ha以上の大群落となりました（写真1）。また、多様な生物の住処や繁殖場となっており、富山湾内でこれまで報告例があまりないアオリイカと思われる卵塊がノコギリモクに産み付けられていました（写真2）。

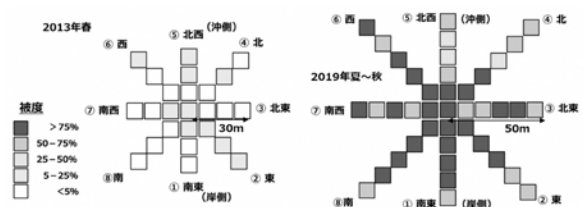


図2 ライン調査による移植海藻の被度

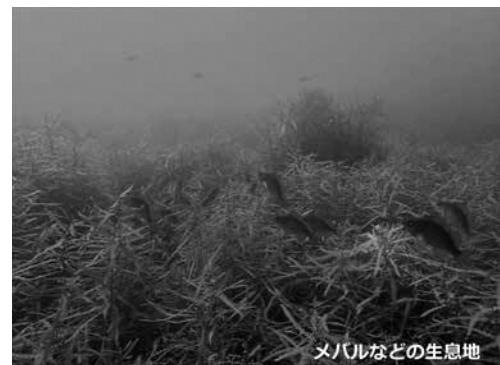


写真1 ホンダワラ類による大群落が形成



写真2 アオリイカと思われる卵塊

今後は、この研究で得られた知見をもとに、栽培漁業対象種のアワビやキジハタ等の放流場・生息場の拡大を図りたいと考えています。

サクラマス養成親魚を河川に放流し産卵させる

内水面課 主任研究員 野村 幸司

サクラマス増殖の現状と問題点

サクラマスの漁獲量は海面、内水面ともに低迷が続いており、令和2年はついに統計のある限り最低レベルとなる見込みです。資源増大のための手法として、一般的には稚魚放流が広く実施されており、県内でも広く取り入られています。しかし、稚魚放流は放流場所や放流方法によっては天然魚に負の影響を与える可能性が指摘されており、他河川由来の稚魚を放流することで地域固有の遺伝子が攪乱される懸念も指摘されています。また、サクラマスは河川で1年半を過ごすことから、この期間を人の手で飼育し、降海直前に放流するスマルト放流という手法もあり、実施している漁協もあります。この手法は稚魚放流よりも回帰率が高まりますが、飼育期間が長いため、多大な手間やコストを要します。さらに、いずれの手法とも放流まで人の手で飼育することから、自然への適応度の低下が懸念されます。

産卵増大を目的とした親魚放流

サクラマス資源が減少した最大の原因は、ダムや堰堤により河川が分断され、サクラマスが上流域の産卵に適した場所まで遡上できなくなり、産卵可能範囲が大幅に狭まったためと考えられています。ということは、遡上困難な上流域に産卵場を造成すれば、より自然に近い方法で資源が増大する可能性があります。このことから、水産研究所では、産卵直前のサクラマス養成親魚を河川に放流して産卵させる「親魚放流」という増殖手法の開発に取り組んでいます。この手法は、親魚養成のコストや手間がかかるものの、うまくいけば、より自然に適応した資源を増やすことが可能かもしれません。

サクラマス養成親魚を人工河川に放流

親魚放流は、岐阜県ではアマゴで実施され、一定の効果が確認されています。本試験では産卵直前まで水産研究所で養成したサクラマスを放流に用いました。放流魚には背鰭付近に標識を取り付けました。富山県でのサクラマスの産卵期のピークは10月下旬～11月上旬であることから、令和元年度は10月中旬に養成魚の母川である神通川水系に造成した人工河川で放流を実施しました。すると、放流日から雌が尾鰭で河床を掘る動きが観察されました。その数日後には、掘られた産卵床の上で、天然魚の小型雄とともにペアリングしている様子が観察されました。



放流する養成親魚への標識の取り付け



人工河川への養成親魚の放流



ペアリングする放流魚と天然魚の小型雄（囲み）

放流した養成親魚の産卵状況

令和元年度の試験では、放流から約1ヶ月後の11月中旬に、産卵床と思われる場所を掘り返し、産卵の有無や発眼率を調べました。産卵床と思われる場所は7箇所確認され、そのうち4箇所から卵が見つかりました。うち1箇所はサケであり、3箇所がサクラマス、発眼卵が確認されたのは1箇所でした。その1箇所から掘り起こした卵は45粒であり、発眼率は80%でした（調査後に全て埋め戻し）。このように、数は少ないながらも、3年間水産研究所で養成した箱入り娘のサクラマスが、初めて出た飼育池以外の水域で産卵することが確認されたことは大きな成果でした。

一方、産卵を終えたと思われるへい死個体の腹を開くと、未熟な筋子状態の卵が詰まっている個体も見られました。うまく産卵できない個体も存在すると考えられ、放流個体の選別や放流前の水温調整等の課題も見えてきました。



産卵床から掘り出した発眼卵

自然河川への親魚放流と課題

令和2年度は神通川水系の自然河川でも親魚放流を実施しました。放流魚は、放流直後から活発に動いていた人工河川とは異なり、淵の岩陰に身を隠していましたが、翌日には河床を掘る動きが観察され、その後複数の産卵床が確認されました。そのうちの1箇所では300粒以上の卵が確認され、発眼率は88%でした。一方で、放流魚は放流場所付近からほとんど移動せず1箇所の産卵床に複数の親魚が集中する様子や、堰堤直下のコンクリート上で河床を掘る様子などが見られたことか

ら、天然魚に比べて産卵が上手ではない可能性が考えられます。これらのことから、親魚放流を実施する場合は、産卵に適した場所を選択することや、放流前に人の手で産卵環境を整えることが重要であると思われます。今後は実用化に向けて、放流に適した場所の探索や、河川環境改善に向けて河川管理者との協議を行っていくことも必要と思われます。



コイとともに岩陰に潜む放流魚



自然河川で河床を掘る放流魚

【参考文献】

- 森田健太郎. 漁業の特性と生物の適応. 「人間活動と生態系」共立出版. 2015 ; 149-166.
- 長谷川功, 北西滋, 宮本幸太, 玉手剛, 野村幸司, 高木優也. 沿岸漁業および内水面の遊漁における重要種 *Oncorhynchus masou masou* の包括的な資源管理に向けた提言, 日本水産学会誌 2020 ; 86 : 2-8.
- 田子泰彦. 神通川と庄川におけるサクラマス親魚の遡上範囲の減少と遡上量の変化, 水産増殖 1999 ; 47 : 115-118.
- 徳原哲也, 岸大弼, 原徹, 熊崎博. 河川放流した養殖アマゴ成熟親魚の産卵床立地条件と卵の発眼率, 日本水産学会誌 2010 ; 76 : 370-374.

海と日本 PROJECT in 富山県 富山かまぼこ学校

副所長 辻本 良・海洋資源課 研究員 勘坂 弘治

1. はじめに

我が国は、海に囲まれた海洋国家であるにもかかわらず、海や魚に関する教育環境は十分に整っていない。このため、日本財団が主導し、海と日本プロジェクトとして日本各地で海洋教育に関する取り組みが進んでいる (<https://uminohi.jp/>)。富山県水産研究所においても、海と日本プロジェクトの各種イベントに協力してきた。平成30年度には、海のお仕事図鑑「海の研究者的お仕事」を体験しよう、令和元年度には、TOYAMA船のこども調査隊プロジェクトおよび陸養プロジェクト、今年度には、富山かまぼこ学校およびトタバローネ射水のお手伝いをした。

富山県では、飾りかまぼこや渦巻かまぼこが根付いているため、「かまぼこ」を入口として海の学習を進めることとなった。富山かまぼこ学校では、富山テレビ放送が主催者となって、令和2年8月29日、30日および9月5日の3日間にわたって開催され、小学5～6年生23名が参加した。当所では、9月30日に、かまぼこの原料となるスケトウダラの生態と海を守る取り組みに関する講義を受け持った。その他の日程で、蒲鉾店のご協力を得て、かまぼこに関する学習やかまぼこ作り体験が行われた。

2. スケトウダラの生態

午前の授業では、スケトウダラの生態の講義をした後に解剖を行った。

スケトウダラは北太平洋の水深0～500mに生息し、プランクトン、エビ、魚類を食べる。寿命は10年以上で約60cmまで成長する。日本周辺のスケトウダラの漁獲量はピーク時の7分の1にまで減少しており、富山県でも

1950年代に250トンを超える漁獲があったが、近年は1トン未満となっている。その理由として、環境要因による仔稚魚の生残率の低下、高水温による産卵場の消失、親魚の過剰漁獲などが考えられている。

講義後にスケトウダラの解剖を行った。肝臓、腸管、鰓、卵巣、精巣、心臓等の臓器を観察した。滑川高校生のサポートにより、どの班もきれいに臓器を切り分けていた。タブレットできれいに切り分けた臓器の写真を自慢げに撮る児童もいた。



写真1 研修室での解剖風景

3. 海や魚を守る取り組み

午後の授業では、海や魚を守る取り組みとして4つのテーマについて講義した。

最初の課題は、「海水温の上昇」についてである。地球温暖化に伴って、日本周辺の海面水温は、過去100年間で1.14℃も上昇した。世界の海面水温上昇率を調べた研究によると、水温上昇率が高かった順位は、1位：バルト海、2位：北海、3位：東シナ海、4位：日本海となっている。富山湾を含む日本海は、水温上昇率が世界第4位であることや第3位の東シナ海も含め、児童たちは、我が国周辺

の水温上昇率が高いことに驚きをみせた。富山湾の水温も上昇傾向にあり、温暖化が進むと冷水性の魚介類が住みにくい環境になってしまうことや魚介類の回遊ルートが変化してしまうことを説明した。

次に、「海洋ごみ」の問題である。海岸や海面には多くのゴミがみられる。その組成をみると、プラスチック類や発泡スチロールの占める割合が大きい。海洋ごみは水中や海底にも存在し、大きなプラスチックゴミが波や紫外線の影響を受けて大きさ5 mm以下のマイクロプラスチックになることが世界的な問題となっている。マイクロプラスチックは魚介類の餌となるプランクトンと間違われ、魚介類に摂取されている。魚はおなかを取り除いて食べられることが多く、直接人間が食べてしまうことは少ないと思われるが、ゴミ問題は喫緊の課題である。

水産資源を守る取り組みとして、漁獲可能量制度がある。我が国で漁獲可能量が定められている魚種は、クロマグロ、サンマ、マアジ、マイワシ、マサバ・ゴマサバ、スルメイカ、ズワイガニ、スケトウダラの8種であり、かまぼこの原料となるスケトウダラも含まれている。漁獲量の上限を設けることによって親魚を海に残すことができ、産卵量を確保することが水産資源の維持につながる。

最後に、魚を増やす取り組みとして栽培漁業を取り上げた。富山県では、ヒラメ、アワビ、クロダイおよびクルマエビの稚魚を放流している。当研究所では、新たな栽培漁業対象種として、キジハタとアカムツの種苗生産技術開発に取り組んでいる。また、当所で研究のため飼育しているベニズワイガニとキジハタを観察した。

授業を受けた児童たちから、「人間は、どれくらいの量のプラスチックを食べているの?」、「スケトウダラとマダラはどちらがおいしい?」、「スケトウダラの卵は、辛子明太子なの?」などなど、興味深い質問が投げか

けられた。答えとして、海外の研究事例では1週間にクレジットカード1枚分のプラスチックを食べているといわれている。スケトウダラもマダラも自分で食べてみて味を確認して欲しい。スケトウダラの卵は明太子の原料ではあるが、辛子明太子は唐辛子で後から味付けしたものなどの回答となった。児童の率直な疑問には、ドキッとさせられる。



図2 配布された学習帳

4. さいごに

令和2年の夏は、新型コロナウイルス感染症の発生と猛暑のため、例年とは環境が大きく異なった。イベントの開催にあたっては、コロナ蔓延防止のため、参加する児童はもちろんのこと、スタッフも1週間以上前から体温測定と体調管理に努めた。また、研修室も1時間ごとに換気を施し、その結果、36℃を超える外気温とマスク着用による暑さとのせめぎあいとなった。このような環境にあっても、海や魚に関する勉強、スケトウダラの解剖実験、ベニズワイガニやキジハタの飼育魚観察など、課外授業に参加した児童たちは目を輝かせていた。このようなイベントをお手伝いできたことを、たいへんうれしく思う。また、コロナ禍のなか、児童を補助してくれた滑川高校海洋科の先生と生徒ならびに準備運営にあたっていただいた関係各位に敬意を表したい。

「春告げ昆布」に続け！ 富山湾で寒海性ガゴメコンブの海中養殖に成功

栽培・深層水課 副主幹研究員 松村 航

新湊産「春告げ昆布」（筆者命名）、皆さん食べていただいておりますでしょうか。「春告げ昆布」は、マコンブという種で、主に北海道函館市の近海に生育している寒海性コンブです。富山湾でも水温の低い冬期（12～3月）に、新湊沖で促成養殖が行われており、2月末から3月中旬までの季節ものとして県内スーパーなどで生鮮コンブとして販売されています。生の若いマコンブなので、しゃぶしゃぶやサラダなどにして食べるととても美味しいです。今回は、この「春告げ昆布」に続けと、高機能性成分であるフコイダンがマコンブよりも多いガゴメコンブ（以下、ガゴメ）の海中養殖に成功しましたので紹介します。

1. ガゴメの種苗生産および陸上育成 （2年目形態に誘導）

ガゴメもまた、函館市近海に生育するコンブで、天然物は収穫までに2年かかります。富山湾は夏季に海水温が高くなるため、通常の養殖方法で育てるのは不可能なのですが、水温の低い海洋深層水をかけ流した陸上水槽で、種苗生産および育成して2年目形態（写真1左）に誘導することで、1年での養殖（陸上で半年、海中で半年）が可能となりました。

具体的な方法ですが、ガゴメ種苗は販売されていませんので、海洋深層水を利用したコンブ類の成熟誘導法（筆者ら発明の特許：現在は権利放棄）を用いて、2月頃にガゴメ葉片を成熟させます。水槽の壁面等から発生してきた種苗（ガゴメ幼体）を水槽内で育成します。夏季から秋季の間、海洋深層水と表層水を混合することで水温を約14℃に調節して、2年目形態（突き出しと2年目特有の凸凹模様）に誘導します。1トン水槽では、数千個の種苗を生産することが可能です。

2. ガゴメの海中養殖

2年目形態のガゴメ種苗を、11月末に沖だししたところ、順調に生育してガゴメ特有の幅広の楕円形態となりました（写真1中、右）。収穫時期の5月末には平均葉長124cm、平均葉幅30cmおよび平均湿重量255gとなり、富山湾でも商品化できるサイズに生長させることができました。

3. 終わりに

今後は、ガゴメ養殖の事業化が期待されます。健康にも良いとされ、おいしいコンブですので、商品化された時には、是非ご賞味ください。間違いなくおいしいですよ。



2年目形態（沖だし前）



2020年2月



2020年5月

写真1 富山湾でのガゴメの海中養殖

さようなら、栽培漁業調査船「はやつき」

水産研究所長 田子 泰彦

令和3年1月12日、栽培漁業調査船「はやつき」は大雪の名残の中を、最後の航海として漁場環境調査を行い、33年にも及ぶ長き使命を終えた（表紙写真、表）。この間、漁場環境調査や黒部川以東海域調査などの環境調査を中心に、トヤマエビ、アカムツ（ノドグロ）などの栽培漁業対象種の放流、ヒラメ、アカムツ、シロエビ、有用藻類などの資源生態調査、また、栽培漁業対象種であって、かつ海と川を行き来するサケ、サクラマス、アユなどの通し回遊魚の海域での生態調査など、数々の調査を精力的に行ってきた。

表 栽培漁業調査船「はやつき」の歴代船長と在任期間

歴代	船長	在任期間	在任年数
初代	関 東雄	昭和63年4月～平成3年3月	3年
2代	田中 孝世	平成3年4月～平成13年3月	10年
3代	濱本 八次郎	平成13年4月～平成15年3月	2年
4代	島倉 清弘	平成15年4月～平成28年3月	13年
5代	飯澤 光浩	平成28年4月～令和3年1月	4年10か月



滑川漁港に停泊する「はやつき」

これらの調査により、富山湾における漁場環境の実態を把握でき、その保全に貢献できるとともに、重要魚種の資源生態の解明や放流手法の改善などにも繋げてきた。これらの調査結果や研究成果は、水産研究所の年報や研究成果発表会、水研だよりなどで適宜、公表するとともに、科学論文として世に出すことができ、本県漁業の振興や水産研究の進展に大きく寄与できたと思っている。

また、赤潮が発生した際や漁業者からの依頼による水質や海底の泥などの分析要望にも機敏に対応するとともに、滑川市、魚津市、射水市、富山県立大学、環境科学センターなどからの委託調査にも応じてきて、漁業者の皆さんの不安の解消の手助けができたとともに、広く富山湾全体の漁場環境の実態把握とその保全にも貢献できたものと信じている。



漁場環境調査における海水の採集等



富山市沖におけるアカムツの放流作業

水産研究所の年報で私の「はやつき」の乗船実績を調べてみると、海域におけるアユ仔稚魚の生態調査だけで88回乗船しているので、他の調査員の手助けなどを含めると、100回前後は乗船しているのではないかと思う。私は、成魚の生息場が河川であるアユの担当をしながらも、「はやつき」を用いて富山湾でのアユ仔稚魚の生態調査を行えるという幸運に恵まれ、海域におけるアユの生態に

関して新しい知見を得ることができた。お陰で、いくつかの論文を日本水産学会誌などに掲載できたので、「はやつき」並びに「はやつき」を操船していただいた船長初め、乗組員の方々には本当に感謝の限りである。

アユの調査は秋から冬にかけて行なわれるので、海は荒れることが多い。調査に適した日を選んで出航するのだが、それでも船酔いに耐えながら調査をすることも多々あり、また、稀に「べた風」に恵まれたこともあった。

快晴で風の時には、立山連峰も近くに鮮明に見え、群青の富山湾の水に日光がきらきらと反射し、この世の絶景を味わう気分浸れたこともある。一方で、船が神通川河口付近の海底の砂地に乗り上げそうになって「ヒヤ



アユ仔魚の採集ネットを曳網する「はやつき」

リ」としたり、庄川の河口で雪とガスで周りの視界が全くきかない中で、目の前にいきり大型船が出現して「ドキッ」としたこともある。

また、ある時には、イルカが数匹寄ってきてくれ、「はやつき」と競泳したり、目の前でジャンプを披露してくれるなど、楽しい思い出をしたこともある。

実は、この「はやつき」は、私が水産漁港課にいる時に、A主任とともに横浜にあるIHIクラフト（株）の造船所に行って、船の測度（寸法等を測って船のトン数を確定する）をしている。原水産試験場長（当時）が見守る中、A主任と一緒に、巻き尺等を駆使して、一生懸命に測ったのを、今でも鮮明に覚えている。そして、今、ここで「はやつき」の退任の日に立ち会えるというのは、何か運命的なものを感じざるを得ない。

多くの船舶職員や研究員の数々の思い出が凝縮している調査船が、これで見るができなくなると思うと、やはり淋しい。

『「はやつき」よ、33年間、本当にありがとう！本当にお疲れ様。次の場所でも活躍してください。』

さようなら、「はやつき」。

表紙の写真

栽培漁業調査船として、最後の調査を終えて、経田漁港に停泊する「はやつき」。水産研究所の志水会（親睦会）から、飯澤船長（右側）、西浦機関長（左側）、澤井甲板員（中央）に花束が贈呈されるとともに、飯澤船長から「はやつき」の船体に、お神酒が振る舞われた。「はやつき」よ、長い間、本当にありがとう！（Y.T）

編集後記



調査船「はやつき」は、ちょうど平成のすべてを見てきた船、ということになります。運用の始まった33年前といえば、まだインターネットすら一般的ではなかった頃。次代の調査船はどんな光景を見ることになるのでしょうか。新年を迎えても新型コロナウイルスの脅威は衰えを見せていませんが、そんな中でも、私たちは変化しながら進んでいきます。（T.O）