

# 水技センター情報 第156号

## 2019年(平成31年)2月

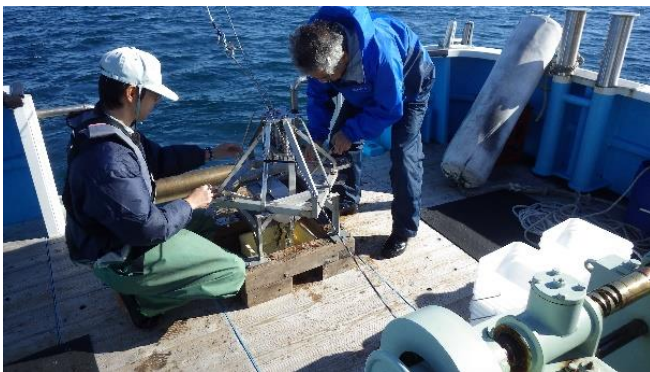
- 「キャベツでウニを育てる！！」 …p1
- 黒潮の大蛇行 …p2
- 「丹沢ヤマメ」を活用した効率的な放流方法の開発 …p3
- 漁業取締船「たちばな」の竣工 …p5
- 新人研究職員の紹介 …p7
- 「北条一本ぬきカマス」と「中骨抜き具」 …p1
- 養殖ヒラメから天然ヒラメの稚魚を生産 …p2
- 相模湾沿岸の海底の小さな生き物たち …p4
- 岡山県高梁市への派遣 …p6



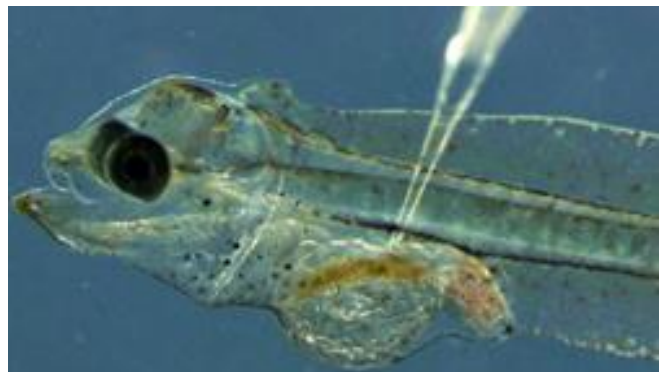
キャベツを食べるムラサキウニ



天然魚と継代魚の交配により誕生した半天然魚のヤマメ



底質・底生生物調査



ヒラメ稚魚への精原細胞移植



五代目たちばな

### 神奈川県水産技術センター

〒238-0237 三浦市三崎町城ヶ島養老子  
Tel 046-882-2311 Fax 046-881-7903  
<http://www.pref.kanagawa.jp/div/1730/>

### 同 相模湾試験場

〒250-0021 小田原市早川1-2-1  
Tel 0465-23-8531 Fax 0465-23-8532  
<http://www.pref.kanagawa.jp/div/1732/>

### 同 内水面試験場

〒229-1135 相模原市緑区大島3657  
Tel 042-763-2007 Fax 042-763-6254  
<http://www.pref.kanagawa.jp/div/1734/>

## ● 「キャベツでウニを育てる！！」

水産技術センターでは、磯焼けの原因生物であるムラサキウニが雑食性であることから、三浦特産のキャベツなどの野菜残渣を餌として利用することで、ウニが育つか試験しました。本県のムラサキウニは食用部の生殖巣（身）が少ないため利用されず、磯焼け対策の除去対象でした。また、規格外で流通しないキャベツの利用法も課題でした。

そこで未利用の両者を活用し、身入りする6月までの2、3ヶ月間の短期間、ムラサキウニをキャベツを餌として育てたところ、試験開始時には身入り率が1~2%であったものが、10週間ほどで平均12~14%から、最大では18.2%まで増加することが確認されました。

さらにキャベツのほか、ブロッコリー、コンブ、浮遊海藻、キャベツと浮遊海藻（9:1）を餌とする5区画で養殖試験を行ったところ、キャベツのみを与えた試験区のウニが、甘味成分のグリシン、アラニン、旨味のグルタミン酸が最も多く、また、苦み成分のバリンが少なく、後味が良いのも特徴でした。

京急油壺マリンパークや、三崎恵水産、横浜魚市場で開催された試食会では、味の良さや磯臭さがいいことなど好評価であり、試験生産した漁協や海洋科学高校だけでなく、横浜丸魚など流通関係者や飲食店などの期待も大きくなっています。

企画資源部

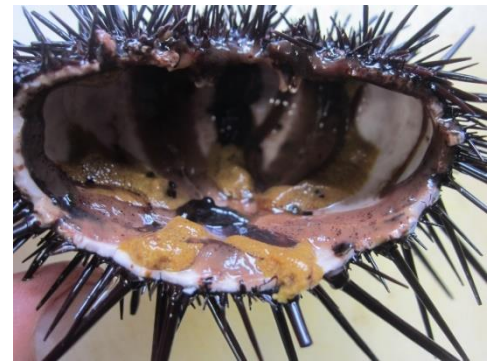


図1 身入り前と身入り後のムラサキウニ

## ● 「北条一本ぬきカマス」と「中骨抜き具」

水産技術センターでは、小田原の魚ブランド化・消費拡大協議会（事務局：小田原市水産海浜課）から、小田原市内を観光しながら食べ歩きができる水産加工品の開発を依頼され、小田原の特産品であるカマスを材料として、丸ごと食べられる製品「北条一本ぬきカマス」を開発しました。

「北条一本ぬきカマス」は「かます棒」と呼ばれ、小田原漁港のイベントや地元スーパー、西湘バイパスのSAなどで揚げ物の販売が行われています。フード・アクション・ニッポンアワード2015では、販売活動部門で優秀賞を受賞し、近年では「かます棒ドック」など新たな製品も作られています。

「北条一本ぬき」の名称は協議会が命名したもので、協議会を代表して小田原市が商標登録を行いました。

（出願番号）商願 2015-6771 （商標）北条一本ぬき

（申請者）小田原市

また、当センターは、その加工に用いるために発明した魚体中骨抜き具の特許申請を行いました。

（発明の名称）魚体中骨抜き具 （出願日）平成28年8月5日

（出願番号）特願 2016-155060

（発明者：持分）水産技術センター（県持分10/10）

平成29年7月31日に、県と株式会社小田原魚市場との間で特許発明の実施権に関して契約が結ばれ、同社が魚体中骨抜き具を水産業界関係者に対して販売することになりました。

企画資源部



図2 かます棒と魚体中骨抜き具

● 黒潮大蛇行

黒潮は、日本列島の南岸を東に流れる暖流で、神奈川  
の海と漁業に強い影響を及ぼします。水産技術セン  
ターでは、国や黒潮沿岸域の都県と共同で、その変動に  
ついて調査・研究に取り組んでいます。黒潮は流れ方  
によって、関東・東海海域において大蛇行するA型、非大  
蛇行のB, C, D, N型の流型に区分されます。大蛇行は、紀  
伊半島・潮岬で離岸し、遠州灘沖で北緯32度より南下す  
る流路が安定的に1年以上続くものを指します。

黒潮は、一昨年(2017年)8月下旬に、非大蛇行から大  
蛇行に移行しました。現時点では、安定して1年半が経  
過しており、「1年以上続く」という条件が明瞭に確認で  
きていますが、移行当初は、この継続条件が確認できな  
いため、気象庁、海上保安庁並びに水産庁(及び独法水  
産総合研究センター)の三官庁が2006年に定めた判定  
基準に基づき、分析と議論を行い、2017年9月29日に「黒  
潮が12年ぶりに大蛇行」と、気象庁及び海上保安庁が連  
名で発表しました。これを受けて当センターでは、日単  
位で作成している海況図から大蛇行の安定と強化を支  
持する分析結果を示して、国・都県の水産試験研究機関  
と協議しました。

前回の蛇行は、2004年7月にはじまり2005年8月ま  
で続きました。本県のブイ(城ヶ島南西沖浮魚礁)の観  
測データによると、前回の蛇行では著しく速い流れ  
が頻発していました(50cm/s以上の観測値が月間で1  
割を超える月が4例、ほとんどの月で80cm/s以上が観測  
値が記録される等)。しかし、今回の蛇行では、著しく速い流れは観測されていません。

また、前回の蛇行は、「北西太平洋海洋長期再解析データセット FORA-WNP30」(スーパーコン  
ピュータ「地球シミュレータ」で(国研)海洋研究開発機構と気象庁気象研究所が共同作成)を参照し  
て当センターで分析したところ、八丈島の西を北上する「典型的A型」の長期的な持続が特徴的であり、  
過去の大蛇行の中では特異的であったことも分かりました。

大蛇行と漁業との関連について、前回の蛇行の解消後に国・都県で整理したところ、2004年  
には本県を含め様々な県でシラスが不漁になる等の情報が見られました。しかし、前回の蛇行は特  
異的であることが明らかとなってきたため、シラスの不漁が大蛇行の一般的特徴とは言えなさそう  
です。改めて現在継続中の大蛇行において、大蛇行と漁業との関連について情報を整理・蓄積して  
分析してまいります。

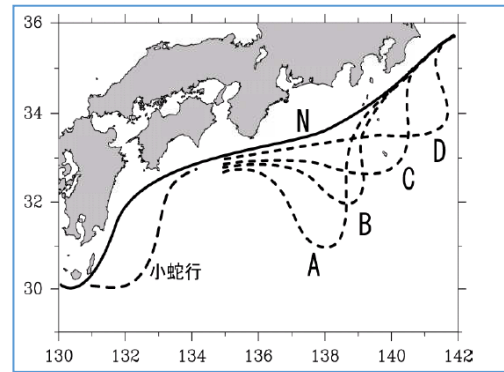


図3 黒潮の流型 (引用: 太平洋いわし類・マアジ・さば類長期漁況予報, (国研)水産研究・教育機構)

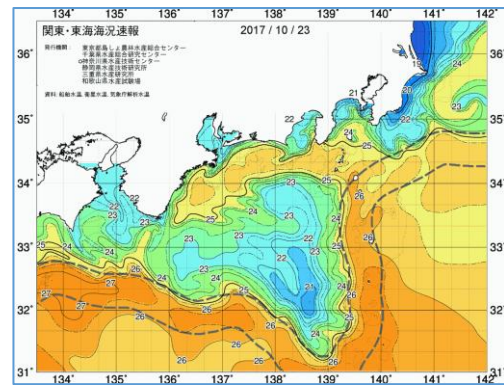


図4 大蛇行に移行後約2か月の海況図

● 養殖ヒラメから天然ヒラメの稚魚を生産(バイテク技術の活用による栽培漁業を目指して)

ヒラメは、本県の沿岸漁業にとって最も重要な魚種であり、毎年数十万尾の種苗が県内の浅海域に  
放流されています。天然資源が高水準にある現在でも、県内の魚市場に水揚げされるヒラメの1割弱  
は放流魚であり、今や本県の沿岸漁業の振興にはヒラメの種苗放流は欠かせません。

遺伝的多様性の維持という観点から考えると、本来ならその地先で取れた天然ヒラメから卵を得て  
種苗を作るのが理想的ですが、天然ヒラメはデリケートで陸上水槽で飼育して親魚に仕立てるのは大  
変難しく、天然ヒラメからは今まで少量の卵しか得られていません。

一方、水産技術センターでは、夏の高温や病気に強く、飼育が容易な養殖用種苗の開発を長年進  
めており、狭い水槽の中でも卵や精子を活発に放出する養殖用の親ヒラメを継代的に飼育しています。  
そこで、このような養殖ヒラメの特性を活用できないかと考えました。

近年、ヤマメやサバのお腹を借りて、ニジマスやマグロの卵を産ませようという取り組み、いわゆ

る「代理親魚」の技術が開発されています。当センターでも、この技術を応用して養殖ヒラメに天然ヒラメの精原細胞（卵子や精子のもととなる生殖細胞）を移植し、天然ヒラメ由来の遺伝子を持つ卵や精子を効率的に得ようとする研究に取り組んでいます（図5）。

○精原細胞の移植適期の把握

様々な移植試験による試行錯誤の結果、孵化後13日目の仔魚の頃の養殖ヒラメに移植するのがよいとわかりました。全長1cmに満たない仔魚のお腹にガラス針を打ち込んで細胞を注入するという高い集中力を要する非常に繊細な作業ですが、思いのほかヒラメ仔魚の強さに驚かされました。

○精子の確保に成功、この春には卵を確保か？

一昨年、代理親魚（養殖ヒラメ）の雄から得た精子（天然ヒラメ由来のもの）を使用して次世代魚の生産に成功しました。現在は代理親魚の雌を飼育中で、この春には採卵が期待されます（図6）。なお、代理親魚には生殖能力を持たない3倍体のヒラメ（種なしヒラメ）を使用し、養殖ヒラメの遺伝子が紛れ込まないようにしています。

このように、継代飼育した養殖ヒラメが持つ「病気に強く飼育が容易」、「狭い水槽の中でも活発に卵や精子を放出する」というというメリットを「遺伝的多様性の確保に配慮した栽培漁業の推進」という新たな課題に活用しようと、現在、研究を進めています。

ヒラメの代理親魚技術(天然ヒラメの精原細胞を養殖ヒラメに移植)



図5 ヒラメの代理親魚技術の概要



図6 飼育中の代理親魚

● 「丹沢ヤマメ」を活用した効率的な放流方法の開発

内水面試験場

ヤマメは日本の代表的な溪流魚の一つです。本州におけるヤマメの生息地域は、日本海側全域と本県の酒匂川以北とされ、同川以南には体側に朱点のあるヤマメの亜種のアマゴが生息しています。ヤマメやアマゴは、その美しい姿から「溪流の女王」と呼ばれ、釣り魚としてとても人気があり、全国各地の渓流域に、昔から放流が盛んに行われて、多くの渓流域でヤマメ釣りを楽しむことが出来るようになりました。放流に使用されるヤマメは各地の養殖場において長年、何代にも亘って飼育され、「成長の優れたもの」「体側の模様が美しいもの」「飼育しやすいもの」などの経済的に優位な形質が選抜されてきた、家魚化した継代魚です。一方、天然のヤマメは水系や支流ごとにパーマークと呼ばれる体側の楕円形模様の様相が異なるなど遺伝的に複数のタイプが存在すると考えられています（図7）。



図7 体側部に小型のパーマークが複数並ぶ「丹沢ヤマメ」

本県においても、「丹沢ヤマメ」と称する昔から県内に生息している在来系統が、ごく限られた渓流域のみで細々と生息しています。

これら継代魚と天然魚では成長性、外見、性格などの生物特性が著しく異なるために、最近では地域の遺伝的多様性に配慮した放流が求められています。

そこで、平成 28 年度から水産技術センター内水面試験場では、丹沢水系における天然ヤマメの生息状況を把握するための調査や遺伝的多様性に配慮したヤマメの増殖技術の開発に取り組んでいます。その1つとして、当场では過去に継代魚が放流された記録のない渓流域から天然魚（丹沢ヤマメ）を採取し、これらと継代魚の交配による稚魚を作出しました。この交配によって作られた稚魚「半天然魚」を、飼育した感覚では、継代魚よりもとても素早く泳ぎ回り、警戒心が強く、なかなか人馴れしないといった特徴がありました。このため、飼育には難儀していますが、釣り人からみれば釣りにくい魚であり、腕に自信のある釣り人には、釣りがいのある魚になるのかもしれない。



図8 放流後も群泳する継代魚

昨年の 12 月、これまでに継代魚が放流されたことのある酒匂川水系の渓流域に、半天然魚と継代魚を同時に放流しました。放流後も継代魚はその場に留まり、群泳しているのが確認できましたが、半天然魚はすぐに岩陰に隠れて、その姿は確認できなくなりました（図8）。

今後、両者の生残性などの生物特性を調査していきます。将来的には「丹沢ヤマメ」の復活など、地域の遺伝的多様性に配慮したヤマメの増殖技術の開発や「丹沢ヤマメ」を活用したブランド魚の生産を目指します。

## ● 相模湾沿岸の海底の小さな生き物たち

相模湾試験場では、相模湾沿岸の環境をモニタリングするため、砂浜海岸の地先の底質やそこに棲む生物の調査を行っています。普段、散策や釣りで利用されている海岸の波打ち際のほんの僅か先にある海底の砂や泥の中には、底生生物（ベントス）と呼ばれる馴染みのない生物が多く住んでいます。

調査は、相模湾沿岸の藤沢市地先から湯河原町地先の水深 50 m 位までの海域で行っています。海底の砂や泥、底生生物は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（図9）を海の中を下ろして採集します。採集した砂や泥の粒の大きさ（底質）を測定したり、ふるいを使って底生生物を取り出し、どんな生物がどの位いるのかを調べます。

その結果について、茅ヶ崎海岸の調査を例に紹介します。まず底質は、概ね細かい砂が主体で、水深が浅くなると粒径が大きな砂や礫が多くなり、水深が深くなると粒径の小さな粘土・シルト分が多くなる傾向があります。

底生生物は、ゴカイの仲間の環形動物、エビ・カニの仲間の甲殻類、貝類の仲間の軟体動物が多く採集されています。ゴカイの仲間では、ヨツバナスピオA型（シノブハネエラスピオ）（図10）、甲殻類ではヒラコブシというカニの仲間、貝類ではホタルガイ（図11）やヒメカノコアサリ等が多く採集されています。ヨツバナスピオA型は、東京湾などの内湾では海が汚れているかどうかを示す汚濁指標種として有名ですが、ホタルガイやヒメカノコアサリは、環境の良いところに棲んでいると言われています。このように、汚濁指標種が多く採集される一方、環境の良いところに棲んでいる生物も採集されており、茅ヶ崎海岸では単純に海底の環境が悪いとは言えません。東京湾のような内湾と別の視点での評価が必要なのかも知れません。

また、酒匂川河口の調査では、台風の大雨に伴う酒匂川からの大規模出水による海底の攪乱のたびに採集される底生生物が一変し、その後、年を経ると元の状態に戻る様子が捉えられています。

### 相模湾試験場



図9 スミスマッキンタイヤ採泥器

ゴカイを初めとする底生生物については、生態が不明な点が多くまだまだ分からないことがたくさんあります。こうした調査をこれからも続けることによって、少しでも相模湾沿岸の砂浜海岸の環境や底生生物の理解を深めたいと考えています。



図10 ヨツバネスピオA型



図11 ホタルガイ

## ● 漁業取締船「たちばな」の竣工

船舶課

平成30年3月22日に漁業取締船「たちばな」の新船が、造船所から本県に引渡されました。

たちばなは、本県での漁業秩序の維持と水産資源の保護を図るため漁業取締の任務に当たってきましたが、四代目は建造から26年が経過し、取締対象となる漁船等の高速化や夜間における違反操業など、取締強化へのニーズに十分に 대응できなくなってきたことから、新船が建造されることとなりました。

五代目は、船体は軽合金製で、漁業操業の秩序を維持するための抑止力として「取締船からは逃げられない」という意識を持ってもらうため、平水時で35ノット、波高2mでも32ノットを維持できる船体と性能を目指しました。その結果、ステップバウという船首構造と5翼のLCプロペラ（スクリュー）により効率よく速度を出すことが可能となり、ワイドオメガ型の船型により高速航行中の操安性や低速航行時の安定性も確保できました。

排ガス規制に対応した最新型のエンジンを導入して環境への配慮にも努め、また、夜間取締りの効率化を図るため、像安定暗視双眼鏡も導入しました。

これからも、本県水産業の発展を図るため昼夜を問わず漁業や遊漁の秩序維持をはじめとする多方面からのニーズに応えられるよう邁進していきます。



図12 ワイドオメガ型船体とLCプロペラ



図13 操舵輪とコンソールパネル



図14 像安定暗視双眼鏡

なお、表紙の写真でマストに点灯している紅色灯と掲げられている紅い形象物は緊急用務を行う船舶を意味しており、海上交通安全法が適用される海面では、陸上でのパトカーや救急車と同様の扱いとなります。

## ● 岡山県高梁市への派遣

企画資源部 草野朱音

平成最後の年となる平成30年の世相を表す漢字として「災」が選ばれ、昨年は災害の多かった1年というイメージですが、その中でも、7月に西日本を中心とした広い範囲に被害をもたらした集中豪雨は、きっと記憶に新しい方も多いことでしょう。

6月下旬から7月上旬にかけて台風と前線の影響により長時間記録的な大雨が続き、九州北部、四国、中国、近畿、東海、北海道地方の多くの場所で24、48、72時間降水量が観測史上第1位となりました。そして、河川の氾濫や浸水害、土砂災害等によって非常に多くの方が深刻な被害を受けました。〈気象庁HP：平成30年7月豪雨（前線及び台風7号による大雨等）より〉

このような事態を受けて、7月9日に全国知事会から静岡県、三重県、千葉県、神奈川県などに支援要請があり、神奈川県からは岡山県・高梁（たかはし）市に職員が派遣されることになりました。まず7月10日に第1陣が出発し、私が参加した第3陣は7月22日から1週間、高梁市の市役所に派遣されました。

人口約3万人を有する高梁市は日本三大山城の1つである備中松山城の城下町として栄え、市街地には今も古い街並みを残しています。市内中央には一級河川の高梁川が流れ、自然と歴史的建造物に囲まれた穏やかな街ですが、7月の豪雨災害ではとても大きな被害を受けました。

私が派遣された頃にはほとんどの地域でライフラインが復旧し、量販店や飲食店は営業を再開していました。しかし、浸水や土砂によって住居が被害を受け、避難所での生活を余儀なくされている方も多数いました。これらの避難所に衣料品や食料品、衛生用品などの支援物資を届けるのが現地での私の最初の仕事でした。支援物資は災害発生後に続々と全国から送られてきており、いったん市内の体育館に集められた後に、職員やボランティアの方によって仕分けされていました。この他にも、罹災証明書発行手続きの補助や廃棄物集積所でのトラックの誘導といった業務に携わる機会も得ました。日中の最高気温が38℃を超えることもあった高梁市ですが、体育館で、グラウンドの廃棄物集積所で、あるいは浸水や土砂の被害を受けた住居で、多くの人々が復興及び生活再建に向けて汗を流しました。

当然のことですが、災害が起こる前、起こった時、起こった後のそれぞれで市民の方々が求めるものは変化し、それに合わせて市の職員が担う役割も変わっていきます。それらのニーズを丁寧にかつ迅速に把握しようと様々な努力をされていた職員の方々には、本当に多くのことを学ばせていただきましたが、今回の派遣で、特に緊急時の行政の役割、職員の姿勢はかくあるべきという1つのロールモデルを、勉強できたと感じています。

地震、台風、洪水などの自然災害は神奈川県にとっても決して他人事ではありません。「いつも通りの生活」はある日突然ガラリと変わってしまいます。災害が発生した時に自分には何ができるか、また、災害に備えて何をしておくべきか、ということについて今一度じっくりと考えて行動に移していこうと思います。



## ● 新人研究職員の紹介

### 中川 拓朗 企画資源部 海洋資源担当

はじめまして。新採用職員として水産技術センターに配属になりました。よろしくお願いいたします。水産系の大学院を卒業後、約2年間船用機器のメーカーで働いていたため、現在28歳です。生まれは千葉県ですが、学生時代は相模湾や東京湾など神奈川県をメインフィールドに趣味の魚釣りへ出かけていました。

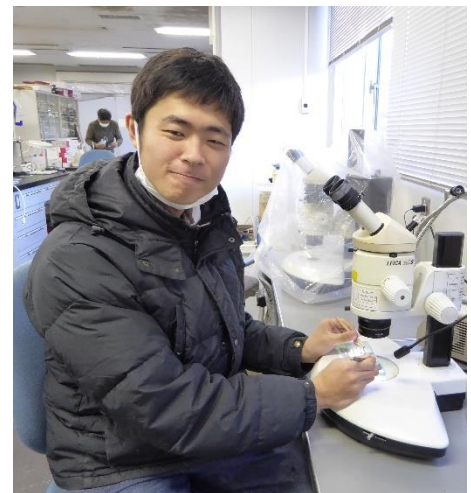
現在の担当は、さば類やキンメダイの資源に関する調査研究です。日々の業務では、乗船調査や市場測定などのフィールドワークを積極的に行っています。これからも漁業の現場に沿った研究ができるよう努めたいと思います。そして、一日も早く神奈川県の水産業の持続発展に貢献できるような研究員になりたいと考えておりますので、どうかよろしくお願いいたします。



### 野口 遥平 栽培推進部 浅海増殖担当

はじめまして。栽培推進部に配属された新採用職員の野口です。海なし県の長野県出身です。大学院修士課程を修了したので25歳での入庁ですが、平成30年度の新採用職員の平均年齢は高く、水産職同期の中ではまさかの最年少です。

私の担当業務はアワビ資源の増殖技術開発、カサゴの放流技術開発、磯焼け対策です。大学院の専門とは異なるためゼロからのスタートでした。分からないことだらけなので毎日が修行です。先輩方の仕事の姿勢を盗み、積極的に市場に足を運ぶことで、一日も早く神奈川県の水産業の発展に貢献できる職員になれるよう頑張っていきたいと思います。



### 鈴木 将平 栽培推進部 種苗開発担当

はじめまして。このたび水産技術センター栽培推進部に新採用職員として配属されました。よろしくお願いいたします。入庁前は飼料会社にて4年間勤めており、現在26歳。生まれも育ちも神奈川県であり、かつて遊んでいた城ヶ島で働くことになるのはとても感慨深い次第です。

趣味はガサガサで、学生時代から日本全国津々浦々、川魚との出会いを求めておりました。

現在の担当は、トラフグ、カサゴ、クマエビなどの種苗生産技術開発です。淡水ばかりを追い求めた学生時代と打って変わって、海水魚の担当であるために、毎日が刺激的な日々です。また、担当する種苗生産は非常に繊細な業務であり、生き物たちに教えられる日々でもあります。将来的には神奈川県のカサゴ漁業の一助になる成果を出せるように努力してまいりますので、今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

