



ウニの水中ロボット捕獲&キャベツ養殖 体験イベントの開催

事業報告書

海×TECHプロジェクト実行委員会
info@umitech.jp

第一回イベント結果まとめ（7/2 @逗子市小坪漁港）

参加者数 アンケート結果

- 応募者数：小学生34名
- 参加者数：親子40名
（小学生18名・大人22名）
- 海への関心度向上率*：93.7%

*イベントを通して海への関心が「とても高まった」「まあまあ高まった」と回答した参加者の割合（アンケート回答者18名中17名）

参加者の声 （保護者）

“実際に触れたり体験する貴重な学びの機会を作って下さり、ありがとうございました。自主学習の題材に早速なりました。息子は水中ドローンにも関心を持っていたので、ITのお話しも何かの機会に聞けたらな。と思いました。またの機会を楽しみにしています。”

“若い人たちが一生懸命に考え活動を行っている姿そのものが、小学生への刺激になると感じました。”

“子供達もとても楽しかったようで、また行きたいと言っております。今後のご活躍を楽しみにしております！”

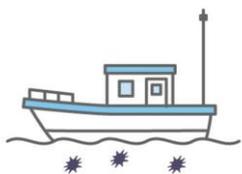
課題 今後の改善点

1. 夏の時期は海の濁度が高いため、海中映像の高画質のカメラ付きROVを用いる必要がある
2. 子供が船に乗っている間、保護者の方々が手持無沙汰の状態であったため、二月の第二回イベントでは、陸上からの観察で一緒に楽しめる設計にする



イベント体験内容

みる



船上から
海中ロボットで
海を観察

育てる



キャベツによる
ウニの養殖と
くりぬき体験

味わう



キャベツウニ
の試食



体験①：水中ロボットで海の様子を観察



小型水中ロボットのモニターに海底の様子が映し出され、参加した小学生は船の上から海の様子を観察。海水温の上昇や磯焼けの影響により、魚の住処である海藻が喪失している様子を目の当たりにする機会を提供しました。

体験②：ウニの畜養施設・陸上養殖施設を見学



キャベツによる陸上養殖場やウニの蓄養施設を見学。ウニがキャベツやペレットを食べている様子を観察したり、実際にウニを手にとったりしながら、磯焼け対策としてのウニ養殖・蓄養の取り組みや仕組みを学ぶ機会になりました。

体験③：ウニのくり抜き・試食体験



キャベツによる陸上養殖施設を見学後、子どもたちは保護者と共にウニのくり抜きと試食を行いました。ピンセットで少しずつ身を取り出す作業を行った後、普段味わうことができない採れたての海の恵を堪能しました。

Poster / Flyer

イベント 広報物

チラシ配布対象：

- 逗子市内小学校
4年生~6年生
- 配布枚数1114枚

ポスター掲載場所：

- 横浜市内学童施設
- 逗子市レストラン

育てる 味わう
キャベツウニ 養殖 試食

みる
海中 ロボット観察

みて、育てて、味わおう!

海と日本 PROJECT

in 逗子

うみとにほんプロジェクト インざし

集合場所 小坪漁協

2023年 7月2日(日)

お申し込み・お問い合わせ
応募締切 6月26日(月) 23:59

海の変化と恵みを五感で味わうことができる、
逗子市小坪の漁業者と現役エンジニアによる
共同主催イベントです!

参加をご希望の方は、こちらのQRコードから
必要事項を記入し、お申し込みください。
皆様のご参加、お待ちしております!

※雨天等により延期の場合は7/9(日)に実施予定

参加費 3,000円 (当日現金支払い)

参加対象 小学4~6年生

定員 16名 (応募多数の場合は抽選となります)

お申し込み方法
応募締切 6月26日(月) 23:59

開催日: 2023年7月2日(日)
9:00-11:30
(午前8:45に現地集合)

参加費: 3,000円
当日現金にてお支払いください。

参加対象: 小学4-6年生
定員: 16名
応募多数の場合は、抽選となります。
※雨天等により延期の場合は
7/9(日)に実施予定

参加日当日
小坪漁協に現地集合
午前8:45に
現地集合

小坪漁協
〒249-0008
神奈川県逗子市小坪5丁目20-4

【主催】海×TECHプロジェクト実行委員会 【協力】小坪漁業協同組合/逗子市 【助成】日本財団 海と日本プロジェクト

今、日本各地で起こっている 深刻な海の変化

今、日本各地で毎年少しずつ、海水温の上昇が起こっています。

海の中にくらしているウニは、海水が暖かくなると活性化し海藻をたくさん食べるようになります。

海水温の上昇がとまらず、ウニが活性化し続けると、海藻を食べすぎてしまい、やがて海の生物の生活を支える海藻がなくなってしまいます。

これが深刻な「磯焼け」の大きな原因のひとつといわれています。「磯焼け」とは、水中にコンブなどの海藻が生えてこない状態のことをいいます。

磯焼けの海にいるウニたちは、栄養が足りず、体が痩せていて人間の食用には向きません…。このまま、海水温の上昇が続くと磯焼けはどんどん広がり続け、人間はウニの駆除をするために海へ潜ることになってしまい、人々の生活が大変になってしまいます。

しかし、現在では研究が進み、キャベツを与えることによって、食用としてのウニの利用価値が出てくることわかってきました。



海×TECH プロジェクト実行委員会では、逗子市小坪の漁業者の方々と協力し、ロボット開発などを行い、人が直接海に潜らなくてもウニを収穫する新たな海の環境づくりに挑戦しています。



今回のイベントは、小坪の漁業者と現役エンジニアによる共同主催イベントです。

次世代の若い人たちと、海の変化と恵みを五感で味わう体験を通じて、深刻な海の変化に気づいてもらいきっかけになれば幸いです。

みる 船上から海中ロボットで海を観察	育てる キャベツによるウニの養殖とくりめき体験	味わう キャベツウニの試食
-----------------------	----------------------------	------------------

お申し込み方法

応募締切 6月26日(月) 23:59

QRコードを読み取り、公式LINEアカウント【参加申し込みフォーム】へ移動。

※お問い合わせなどもこちらから可能です。

お名前・ご連絡先など必要事項をご記入のうえ、お申し込みください。

後ほど、選考より確率の連絡が届きます。

開催日: 2023年7月2日(日)
9:00-11:30
(午前8:45に現地集合)

参加費: 3,000円
当日現金にてお支払いください。

参加対象: 小学4-6年生
定員: 16名
応募多数の場合は、抽選となります。
※雨天等により延期の場合は
7/9(日)に実施予定

参加日当日

小坪漁協に現地集合

午前8:45に
現地集合

小坪漁協
〒249-0008
神奈川県逗子市小坪5丁目20-4

キャベツウニ

「磯焼け」の原因であるウニ自身も、海藻がないため餌が足りず、そのままでは体が痩せて食用に向きません。海藻の代わりに、商業予定であった流通規格外品のキャベツを餌と、陸上での養殖を行うことで美味しいウニにしたのが「キャベツウニ」です。

海×TECH プロジェクト実行委員会

人と自然が調和する持続可能な未来を築くために、地域の海に携わる人々と協力し、磯焼けを中心とする海の環境課題に取り組んでいます。

Publication

メディア 掲載

逗子葉山経済新聞
2023年7月5日掲載

学ぶ・知る

© 2023.07.05

逗子の陸上養殖「キャベツウニ」を児童らが触れて、 味わう エンジニアらが企画

小坪 逗子 小坪漁港 キャベツウニ 海×TECHプロジェクト 海と日本PROJECT



キャベツウニの殻を剥くことに挑戦する小学生



小学生体験イベント「みて、育てて、味わおう！海と日本PROJECT in 逗子」が7月2日、小坪漁港で開催され、市内外の小学生と保護者約40人が参加した。

小型水中ロボットを水中にいれる作業を船上から見つめる小学生ら

小学生体験イベント「みて、育てて、味わおう！海と日本PROJECT in 逗子」が7月2日、小坪漁港で開催され、市内外の小学生と保護者約40人が参加した。

小型水中ロボットを水中にいれる作業を船上から見つめる小学生ら

海に携わる人と協力し磯焼けを中心に海環境課題に取り組んでいる「海×TECHプロジェクト実行委員会」（藤沢市）が小坪漁協組合の協力を得て主催した同イベント。ウニが一因とされる磯焼けや小坪漁港で4年前から取り組んできたキャベツウニの陸上養殖についての説明が始まった。

小学生らは漁船に乗り込み、同実行委員会の若手エンジニアが小型水中ロボットを操作し、漁港沖の水深7メートルほどの海底を観察。同船した桐ヶ谷寛逗子市長と共に、モニターに映し出される海底の様子をのぞきこんだ。海水が濁っていたこともあり、ウニは観察できなかったが、児童らは「魚は泳いでいた。海藻はなかった」「船の上は、気持ちいい」と話す。

陸上養殖されているキャベツウニの様子を見学後、漁師や実行委員たちの指導の下、ウニの殻を割り、保護者と一緒に試食。児童らは「家でも人工海水でウニを飼っているが、こうやって食べたことはない。しょっぱい」「おいしい。ウニが好きだから食べたくて参加した」「ちゃんとウニの味がする」など感想が聞かれた。

同実行委員会の武藤素輝さんは「漁師の高齢化や磯焼けなど環境の変化による漁獲の減少など課題があるが、漁業という1次産業を未来に残すために私たち若い世代ができることがあると考えている。ロボットやドローンなどを使って広く子どもたちに関心を持ってもらうことも一つの方法。今後も活動していきたい」と話す。

桐ヶ谷寛市長は「これまで海に縁のなかった若い世代がすごいパワーで関わってくれた。面白い展開になっていけば」と期待を寄せる。

キャベツウニは海水温が高くなり、放卵が始まったこともあり、今年は例年より早く、7月3日が最終の出荷となった。



[広告]

第二回イベント結果まとめ（2/24・2/25 @逗子市小坪漁港）



海×TECHプロジェクト
実行委員会

参加者数 アンケート結果

- 応募者数：小学生34名
- 参加者数：親子60名
（小学生28名・大人32名）
- 海への関心度向上率*：100%
*イベントを通して海への関心が「とても高まった」または「まあまあ高まった」と回答した参加小学生の割合（電子アンケート回答者14名中14名）
- 小学生参加者満足度*：100%
*イベントに対して「満足」と回答した参加小学生の割合（紙アンケート回答者26名中26名）

参加者の声 （小学生）

“こんなに身近な海がこんな状況だとは思いませんでした。そして2048年に海の魚が食べられなくなってしまう可能性があることは、**自分が大人になる前から考えて貢献していきたいと思いました。**”

“世界一おいしいワカメに出会えた。**ワカメが嫌いだったけど、とても好きになった。**ウコを捕まえるロボットがあるのを初めて知った。ロボットの操縦たのしかった。**2048年問題は自分達にかかっているから、将来はウコを捕まえるロボットを作りたい。**”

参加者の声 （保護者）

“子供から磯焼けはすごく問題になっていると聞いていましたが、**地元の海が魚が住みにくい環境になってきてしまっていることにおどろきと不安・心配を感じました。**何か出来ることがあれば協力していきたいと思えて、大変良い機会になりました。**また漁師さんのワカメを生産するまでの作業の大変さも知られてこれから大切に食べていきたいと思えます。**”

“実際の海の中をみたり、ワカメを食べたりすることで海を体験することができてよかった。また、AIや水中ドローン等、テクノロジーに触れる機会もあり、よかった。このような地球環境を守る取り組みは非常に大事だと思います。このようなイベントがまたあれば是非参加したいと思えます。”

課題 今後の改善点

二日目が雨天開催であったこともあり、当日欠席者が多くおられた。7月に開催した第一回イベントのように、二日連続ではなく単日開催とし、天候の良い翌日に延期できる状態にする。



イベント体験内容

みる



水中ロボットで
磯焼けの現状を
観察

ふれる



磯焼け対策の現状
漁港のワカメ加工体験
について触れる

あじ
味わう



加工されたワカメを
お味噌汁で味わい
日常への影響を考える



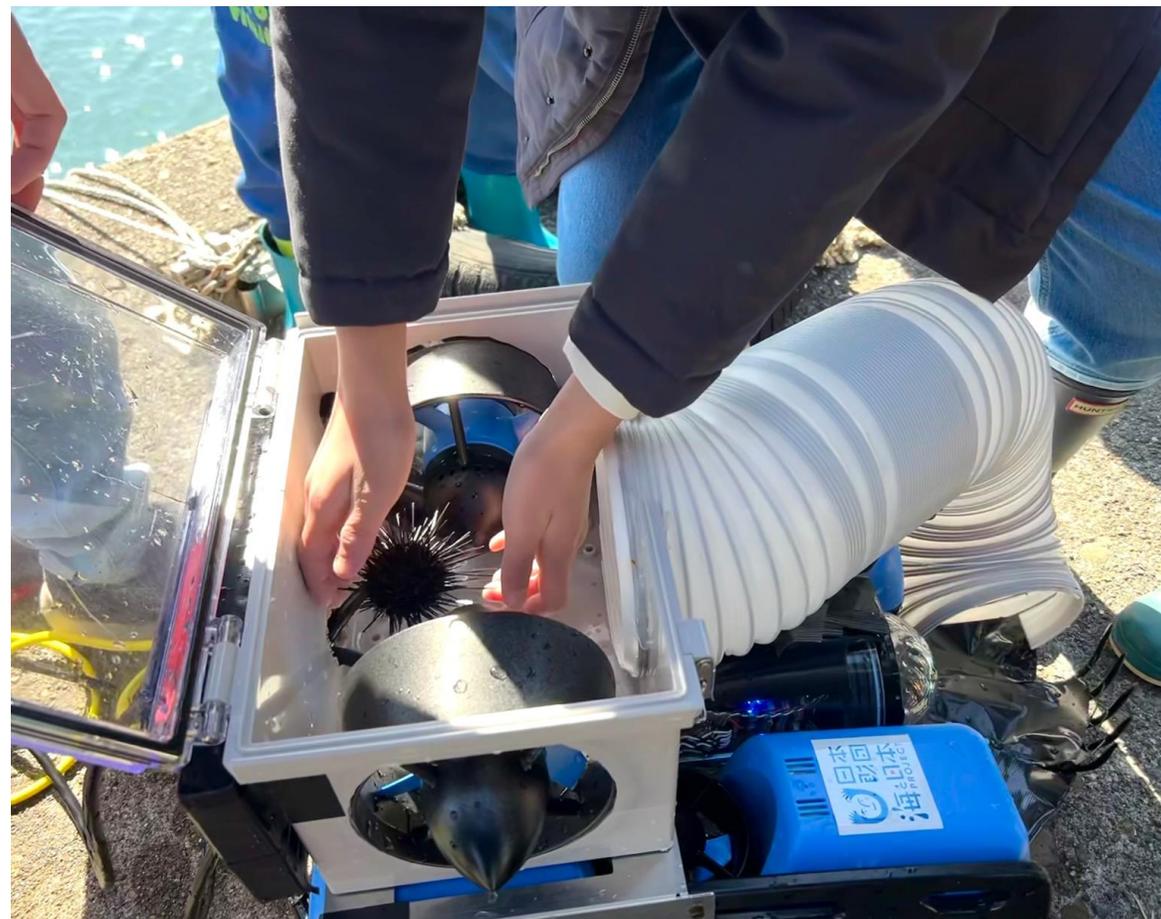
引用 : Google Map

① 水中ロボット観察・操作

集合場所会場

② ワカメ漁業体験・③ 味噌汁試食

体験①：水中ロボットで海の様子を観察・ウニ捕獲



小型水中ロボットを参加者が操作し、モニターに海底の様子が映し出され海の様子を観察。また、水中ロボットを使ってウニの採捕にチャレンジし、テクノロジーを活用した磯焼け対策の取り組みについて学びました。

体験②：小坪漁港の磯焼け対策や漁業に触れる



漁師の方の指導のもと、実際にワカメを加工したり干したりする漁業体験を行いました。
ウニはワカメが苦手であるため、現状あまり磯焼けの被害にあっていないことや、
食卓に運ばれるまでには大変な工程が存在することなどを、体を動かしながら学ぶ機会を提供しました。

体験③：旬の生ワカメが入ったお味噌汁を味わう



ワカメの加工作業を行なった後は、歯ごたえのある新鮮な生ワカメをお味噌汁に入れて試食しました。小学生からは「世界一おいしいワカメに出会えた」など絶賛する声があり、海の恵みを味わうことで、「大切な海をこれからも守っていきたい」という想いを育む場となりました。

Poster / Flyer

イベント 広報物

- チラシ配布対象：
 - 逗子市内小学校
 1年生～6年生
 - 配布枚数2774枚
- ポスター掲載場所：
 - 逗子市内掲示板
 (63箇所)

海中ロボット観覧
 磯焼け対策
 生ワカメ試食

観て、触れて、味わおう!

海と日本 PROJECT

in 逗子

うみとにっぼん プロジェクト イングル

2024 2.24(土)-25(日)

両日 9:00 - 12:30 ※いずれか一日にご参加ください

お申し込み方法は、裏面をご確認ください▶

海の变化と恵みを
 五感で味わうことができる
 逗子市小坪の漁業者と
 現役エンジニアによる
 共同開催イベントです!

集合場所
 小坪漁協

【主催】海×TECHプロジェクト実行委員会 【協力】小坪漁業協同組合/逗子市 【助成】日本財団 海と日本PROJECT



エクト

今、海で起きていることは、 未来とつながっている。

小坪漁港を通じて、日本の海の環境の変化について
みんなで詳しく学んでみよう!



ウニ捕獲ロボット



観る

小坪漁港の今を観てみよう!

今、小坪漁港では藻場がなくなる「磯焼け現象」が深刻化しています。水中ロボットを使い、実際に磯焼けの現状を観て、磯焼けとはなんなのか。どのようなメカニズムで起こるのか。磯焼けが起きて、地元の方々が実際に困っていることなどを学んでみよう。



触れる

小坪漁港の漁業・磯焼け対策に触れてみよう!

磯焼け対策から生まれたキャベツウニのことや、研究・開発しているウニ捕獲ロボットのこと、また現在、磯焼けの影響をあまり受けていないとされているワカメについても小坪漁港での丁寧な手づくり加工体験を通して触れてみよう。



味わう

旬のシャキシャキワカメのお味噌汁を食べてみよう!

小坪漁港で丁寧に加工されたワカメをお味噌汁で味わい、藻場がなくなると海の環境だけでなく、私たちの日常生活にもどのような影響があるのか、食の体験を通して一緒に考えてみよう。

旬の生ワカメを袋に詰めて、お持ち帰りできるよ!

キャベツウニ

お申し込み方法 応募締切 2月16日(金) 23:59



https://lin.ee/qCDRuZ9

QRコードを読み取り、公式LINEアカウント【参加申し込みフォーム】へ移動。
※お問い合わせなどもこちらから可能です。

申し込み

お名前・ご連絡先など必要事項をご記入のうえ、お申し込みください。後ほど、運営より確認の連絡が届きます。

開催日：
2024年2月24日(土)・25日(日)
※いずれか1日にご参加ください。
9:00-12:30(午前8:50に現地集合)
参加費：6,000円
当日現金にてお支払いください。
参加対象：小学生(全学年対象)
定員：25名/日
応募多数の場合は、抽選となります。
※激しい雨等により延期の場合は、翌週以降に変更

参加日当日

小坪漁協に現地集合



午前8:50に
現地集合
小坪漁協
〒249-0008
神奈川県逗子市小坪5丁目20-4



海×TECHプロジェクト実行委員会

海×TECHプロジェクト実行委員会では、逗子市小坪の漁業者の方々と協力し、ロボット開発などを行い、人が直接海に潜らなくてもウニを収穫する新たな海の環境づくりに挑戦しています。

今回のイベントは、小坪の漁業者と現役エンジニアによる共同主催イベントです。次世代の若い人々と、海の变化と恵みを五感で味わう体験を通して、深くて海の变化に気づいてもらうきっかけになれば幸いです。

Publication

メディア掲載

タウンニュース
2024年3月1日掲載

神奈川県全域・東京多摩地域の地域情報紙

会社案内 | IR情報 | 記事

タウンニュース for LINE
LINE 公式アカウント

ホーム 横浜 川崎 相模原・東京多摩 県央

逗子・葉山版 公開：2024年3月1日

ワカメ食べて海を知る

小坪で小学生が体験

教育

地域の漁業者と協力して磯焼け対策など海の環境問題に取り組む「海×TECHプロジェクト実行委員会」（武藤素輝代表）は2月24日と25日、逗子市の小坪漁港で体験型イベント「観て、触れて、味わおう！海と日本PROJECT in 逗子」を開催した。初日は市内外の小学生16人とその保護者が参加した。



ワカメを干す参加者

子どもたちは、はじめに小坪漁協建物内で、逗子市職員から逗子の海も「磯焼け」が起きていることや、イタリア料理のシェフで漁師でもある座間太一さんからキャベツウニの取り組みなどを聞いた。

子どもたちは、はじめに小坪漁協建物内で、逗子市職員から逗子の海も「磯焼け」が起きていることや、イタリア料理のシェフで漁師でもある座間太一さんからキャベツウニの取り組みなどを聞いた。

次に港に場所を移し、獲れたてのワカメを茹で、色が茶色から鮮やかな緑色に変わるのを見た後、漁師に教わり、ワカメ干しを体験。座間さんが用意したみそ汁に茹でたワカメを入れて試食もした。

もともとワカメが好きではなかったという逗子小2年の米林航生さんは「いつも食べているワカメと違ってシャキシャキしていておいしい」とみそ汁をすすった。

最後に海岸でROVと呼ばれる船上から水の中を探索するロボット使い、海の中を観察した。

武藤代表は「藻場がなくなると海の環境だけでなく、自分たちの日常生活にもどのような影響があるのか、食の体験を通して考えるきっかけになれば」と企画の狙いを話した。

- ・ 磯焼け対策として漁業者らが潜って人の手で実施しているウニの駆除を、水中ロボット(ROV)を活用して実施し、身体的負担の削減や省人化を図る。
- ・ 磯焼け状態の海に生息するウニは「痩せウニ」と呼ばれ、身が入っておらず食用価値がない。逗子市漁協では痩せウニにキャベツを与え陸上養殖することで、食用価値をもたらすスーパー等で販売する取り組みを行っている。
- ・ ダイバーがハンマーを使ってウニを海中で粉砕することが一般的なウニの駆除方法であるが、開発するウニ捕獲水中ロボットでは、ウニを潰さずに生きたまま採捕することで、食材への活用を見込んだ磯焼け対策用の水中ロボットを開発する。これにより、下記図のような、水中ロボットを活用した生きたまま捕獲し、陸上養殖、販売までの持続可能な磯焼け対策モデルの構築を目指す。

背景 狙い



機体の 特徴

1

小型軽量

・ 大人一人で持ち運び可能なサイズ
高さ：440 / 横：330 / 縦：630
(mm)

2

搭載容易

・ ボックスとポンプは取外し可能。
市販のホバリング型ROVに搭載
(当機体は「BlueROV2」を使用)

3

長時間稼働

・ バッテリーが持つ限りは使用し続けることが出来る。(最大4時間ほど)

4

環境負荷低

・ 吸引には船等のエンジンを用いずにスラスタの回転(バッテリーで稼働)を利用しているため、ロボットの使用過程でCO2を排出しない

成果 課題

【成果】

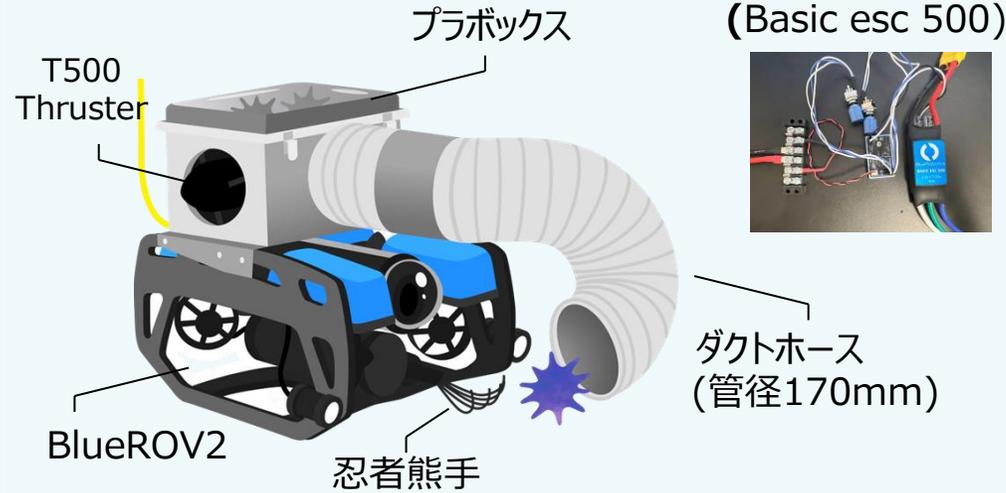
- ・ **ウニ捕獲水中ロボット1号機の完成**
→吸着力の非常に強いウニの着脱から吸引までを、人が海に潜らずに完結できるシステム
- ・ **海洋環境教育イベントでウニ捕獲ロボットを活用**

【今後の課題】

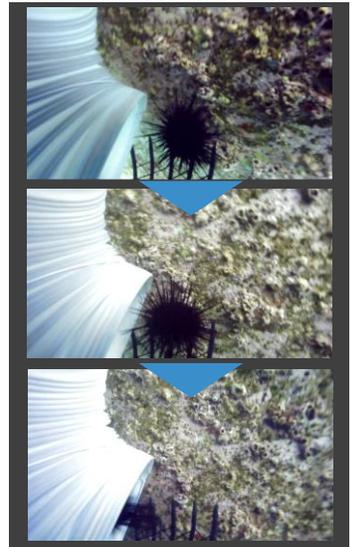
- ・ 捕獲効率の向上：磯焼けの海底にいるウニの吸着力は**非常に強い**。そのため、先端部分の挿入角度・長さ・ROVの固定度合を調整し、繊細なウニを潰すことなく、よりスピーディーに捕獲する最適な着脱構造を製作する必要がある。

ウニ捕獲水中ロボット詳細

水中ロボット構成



ウニ捕獲の様子



試験結果

スケジュール	2023年						2024年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
環境教育イベント				★第一回 イベント実施							★第二回 イベント実施	
1. 資材調達/準備	■											
2. 開発_機体組立			■									
3. 開発_吸引機構				■								
4. 開発_着脱機構				■								
5. 実証実験・改良							■					

	ウニ品種	発見-捕獲時間(秒/個)	殻径 (mm)	生存率
本ウニ捕獲機 (着脱機構+吸引機構)	ムラサキウニ	8	40-65	100%
既存ウニ捕獲機*1 (吸引機構のみ)	ガンガゼ	45	40-80	100%
ダイバー捕獲*2 (人の手)	キタムラサキウニ	4	52.2~63.5	データなし

引用*1 『ROV搭載型ベントス回収装置の実証実験』三井造船特機エンジニアリング株式会社, 試験結果(最速値)
 引用*2 『ダイバーとウニ籠によるウニ除去作業について』海生研研報, 第15号第1表・第2表 (初心者 - 岩版の値)

