

日本財団 海と日本プロジェクト

2020年度
海洋研究 3Dスーパーサイエンスプロジェクト
報告資料

昨年度のメディア露出 (WEB)

冒頭、主催者であるNSSの野田祐介氏は「中学校では経験できないことばかりで、悩むこともあるかも知れませんが、素敵な専門家の先生がサポートしてくれるまたとないチャンスです。思いっきり研究に励んでください。皆さんが何を作るのか、いまから楽しみにしています」と挨拶。NSSはCTなどの3Dスキャン技術を提供します。



ミマキエンジニアリングの最新フルカラー3Dプリンタで作成した、3D技術の活用事例「玉骨標本（マッコウクジラの透明骨格標本）」©日本アートファクトリー

このプロジェクトには、デジタル3D技術を持つ関連企業の各社が協賛しています。このなかで、ペンタプレットを提供するワコムから、クリエイティブビジネスユニットの角井健一氏が登壇。「半年という限られた期間ですが、将来に向けた大きなチャンスになると思います。楽しんで、しっかり学んでいただければ」と挨拶しました。



ワコム クリエイティブビジネスユニット IP エンタープライズ / デザイン教育グループ グループ統括マネージャーの角井健一氏

3Dモデリングに興味津々！

入学式あと公開された第1回授業の中で、このプロジェクトの常勤講師として参加する吉本アートファクトリー代表の吉本大輝氏が、3Dモデリングのデモを披露。生徒たちに提供予定のマウスコンピューター「G-Tune」ブランドのノートPCとワコムのペンタプレット「One by Wacom」を用いて、ソフトウェア「ZBrush」の使い方などをレクチャーしていただきました。



吉本アートファクトリー代表の吉本大輝氏

同席したのは、海洋生物の授業を担当する、東京海洋大学 海洋環境科学部門 助教の中村玄氏。このレクチャーの前には中村氏が、研究者の調査方法の基本として、論文の書き方・読み方を講義しました。中村氏は、3Dデータの活用メリットを以下のように説明します。

「博物館の展示物にはそこまで近寄れないけれど、3Dプリンタで出力すれば色々な角度から見ることができ、いくらでも触って確かめられます。3Dスキャンで読み取った正確なデータであれば、長さを測ることもできる。従来なら解体しなければ分からなかった動物の骨格も、スキャンすれば非破壊で生きたまま手に入りますので、私は自分の頭蓋骨の模型を持っています。マッコウクジラなどの大きな動物は、骨ひとつ持ち運ぶのも大変ですが、全身骨格のミニチュアを作れば簡単に持ち運べます」(中村氏)。

マイナビニュース 2021年9月24日に掲載

<https://news.mynavi.jp/article/20210924-1981023/>

昨年度のメディア露出 (WEB)

選ばれた中学生研究メンバーには、最新の3Dプリンターとペンタブレットを



ワコム最新ペンタブレット「One by Wacom」でどうつくるか



こうした吉本大輝のペンさばき・アドバイスを、中学生研究メンバーらはうなずきながら楽しく学んでいたようです。

また、中学生研究メンバーから「魚のひれをリアルにちかいかい感で動かすためには、可動部などの再現をどうすればいい?」という質問に、吉本大輝は「いい質問」と伝え、こう続けた。

「ハリウッド映画の制作現場でも使われている ZBrush は、映画『ゴジラ』の透形部分などにもこの ZBrush が使われている。でも ZBrush はアニメーションを付けられないから、動かすには別のソフトに取り込んでアニメーション化していく」

——3D技術を活用した海洋生物の研究を通じ、将来さまざまな分野で活躍できる人材を輩出することをめざし、物事を深く追求できる人材を育成することをめざす「海洋研究 3Dスーパーサイエンスプロジェクト」。

半年間かけて、中学生研究メンバーはどんな3Dモデリングを、ワコム最新ペンタブレット「One by Wacom」で通り出していくか、楽しみ。



今年度の海洋研究 3Dスーパーサイエンスプロジェクトでは、「海洋生物に興味がある」「3Dプリンターや3Dモデリングなど3D技術に興味がある」といった中学生9名が研究メンバーに選ばれ、全15回の授業で一人ひとつの海洋生物について徹底的に研究し、3Dデータを活用し発表していく。

この9名の中学生研究メンバーには、ミマキエンジニアリング製フルカラー3Dプリンターや、ワコム製のペンタブレット「One by Wacom」が無料で支給され、9月の入学式・プログラム導入・海洋基礎演習を皮切りに、3D技術基礎演習、3D技術応用などを学び、2022年3月中旬の日本財団ビルでの卒業式・研究発表会にむけて取り組んでいく。

Tokyo Chips 2021年9月22日に掲載
<https://tetsudo-ch.com/11796204.html>

昨年度のメディア露出 (WEB)

海洋研究で活かされる3Dモデリングとは？ - コネクテッド・インク2021

2021/11/18 16:47 2021/11/19 11:01

著者： 辻藤 謙太郎

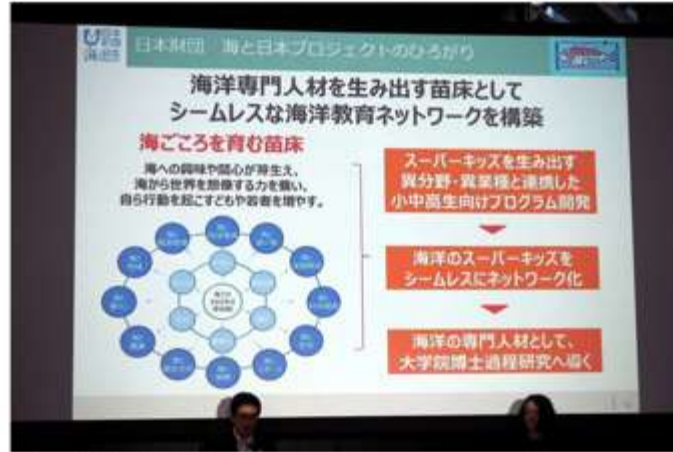
Twitter Facebook LINE コピー

ワコムは11月16日～17日の2日間、東京・新宿住友ビル三角広場にて展示会「コネクテッド・インク2021」を開催。さまざまな企業がブースを出展したほか、世界4都市の会場とはオンラインでつながりました。



毎年恒例となったワコムのイベント「コネクテッド・インク2021」が開催された。

2021年秋にスタートした『海洋研究3Dスーパーサイエンスプロジェクト2021』も、2日目（17日）午後のセッションで進捗状況を報告しています。



「海と日本プロジェクト」の広がり

ところで、まだ「ワコム主催のイベントで、なぜ海洋研究のプロジェクトがセッションを？」と疑問が解決しない読者もいることでしょう。その背景について吉本氏が「実は、生き物について『研究すること』は『作ること』と親和性が高いんです。例えば…」と話しながら取り出したのが、最新フルカラー3Dプリンタで作成した「マッコウクジラの五骨標本」でした。

見れば、リアルな骨の構造が細部まで再現されています。「国立科学博物館などでマッコウクジラの骨格を調べ尽くした後に、粘土を作るようにして3Dモデリングしていきました」（吉本氏）。



マイナビニュース 2021年11月18日に掲載
<https://news.mynavi.jp/article/20211118-2192259/>

昨年度のメディア露出 (WEB)

テクノロジー

2021.12.9

「3Dx海洋研究」でイノベーションを！～「海洋研究3Dスーパーサイエンスプロジェクト」でのトークセッションinワコムコネクテッド・インク2021～



ワコムによる展示会「コネクテッド・インク2021」が、都内で11月16日と17日に行われました。「コネクテッド・インク2021」は、アート、人間表現、学びと、それらを支えるテクノロジーの新しい方向性を模索するイベントで、様々な企業がブースを出展したほか、世界4都市の会場とオンラインで繋がりました。

イベントではトークセッションも行われ、そのひとつが「海洋研究3Dスーパーサイエンスプロジェクト」についてです。このプロジェクトは、最新の3D技術を活用した海洋生物の研究を通じて、将来さまざまな分野で活躍できる人材の育成が目的で、日本財団が推進する「海と日本プロジェクト」の一環として今年9月に開始しました。トークセッションには、日本財団の常務理事・海野光行さんと3Dスーパーサイエンスプロジェクトのプロデューサーで講師を務める吉本大輝さんが登壇。海野常務理事は「今、日本では若者の海離れが進んでいる。私達が実施した海と日本人の調査では、海に親しみをあまり感じていない10代が4割以上いると。そこで海と日本プロジェクトでは、子どもの海洋教育に重点を置いて進めている」と海洋の観点からプロジェクトの背景について説明しました。一方で、吉本さんは「プログラミング教育の次に来るのが3D教育。海外では進められている教育分野なので日本でも機運が高まっている。また、3D技術はすでに海洋生物の研究に使われている」と、専門とする3Dの観点からプロジェクトの背景について話しました。その他にも、学んでいる生徒や3Dモデリングの実演動画などが紹介されました。

3Dと海洋研究との融合に期待していることについて、海野常務理事は「イノベーションを起こすには異分野との融合が大事。3Dプリンターといった最先端技術と海洋の研究を結びつけ、新しい発見を生み出せたらと思っている」と話し、吉本さんは「研究など様々な分野で3D技術が使えることをもっと知って欲しい」と語っています。



ワコム コネクテッド・インク2021は
アート・表現・学びを支える



学んでいる生徒や3Dモデリングの
実演動画などが紹介されました

ソーシャル・イノベーション・ニュース
2021年12月9日に掲載

<https://social-innovation-news.jp/?p=1308>

<https://www.youtube.com/watch?v=e2ozZmZl9w4>

昨年度のメディア露出（新聞）

3Dで海洋生物研究

日本財団 中学生に技術指導

や3Dに がある中で、
9人を 財「と、プロジェ
の3D を し プロ
サポートする「 のプロ
3Dスーパーサイエンス 資 供や のサポ
プロジェクト(PJ)2 トを う他、3D分野の
021」(主催・ プロフェッショナルが3
3Dスーパーサイエ D を する。
プロジェクト を通じて、さまざま
会の入 と1 分野で 躍できる人
がこのほど、オンライ 事を く通 できる人
の をねらう。



3D技術で海洋生物を研究する研究生ら（モニター内）

プロジェクトに する
中、 は今、 や
として3D を び、 門
のサポートを けつつ
それぞれのテーマを
する。 2には

や した3D
などを全て して
する予 だ。
プロジェクト
長の野 介は「
さんのプロジェクトに
する が 面越しから
でもひしひしと伝わり、
にどんな
を せていただけのの
今からとでもワクワクし
ていると」 を決めた。
プロジェクトは「
財」と プロジェ
クト」が共催しており、
財 事 部の中
部長は「 される
さまのワクワクがさら
なるワクワクを み、世
中、の ように ぶこ
とを している」と
した。
は「シロナガス
鯨の骨 について び、
3D を作ってゲーム
づくりに かしたい」
「である
一 近づけるとい
した」などそれぞれ
込みを った。



昨年度のメディア露出 (テレビ)



海洋研究の現場で3D技術を活用したいという声が多く



テレビ東京ダイレクト『みんなのあおいろ』
2021年9月4日に放送 ※URL転載可
<https://www.youtube.com/watch?v=e6unBhgyQuw>

昨年度のメディア露出（テレビ）



千葉テレビ『モーニングこんぼす』

2021年10月27日に放送 ※二次使用 転載禁止

<https://storyteller.app.box.com/s/2yb25pwuthzrdi34n2xmaimq7n9cvub7>

昨年度のメディア露出 (テレビ)



テレビ神奈川『カナガワニ海』

2021年10月29日に放送 ※二次使用 転載禁止

<https://storyteller.box.com/s/6jrfa11pp33586zivf28cf7ya7su4zdc>

昨年度のメディア露出 (テレビ)

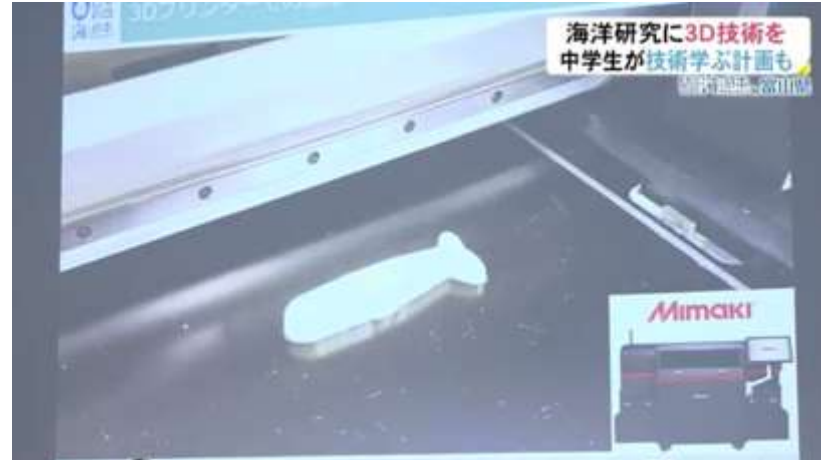


テレビ埼玉『マチコミ』

2021年11月16日に放送 ※二次使用 転載禁止

<https://storyteller.box.com/s/ooqiumtgu5lg3lix9xpns6ahu0cpflbs>

昨年度のメディア露出 (テレビ)

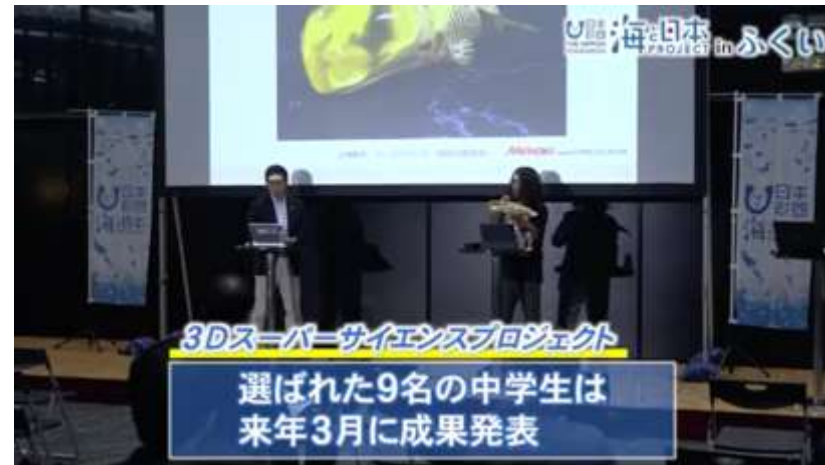


富山テレビ『ライブBTT』

2021年11月18日に放送 ※二次使用 転載禁止

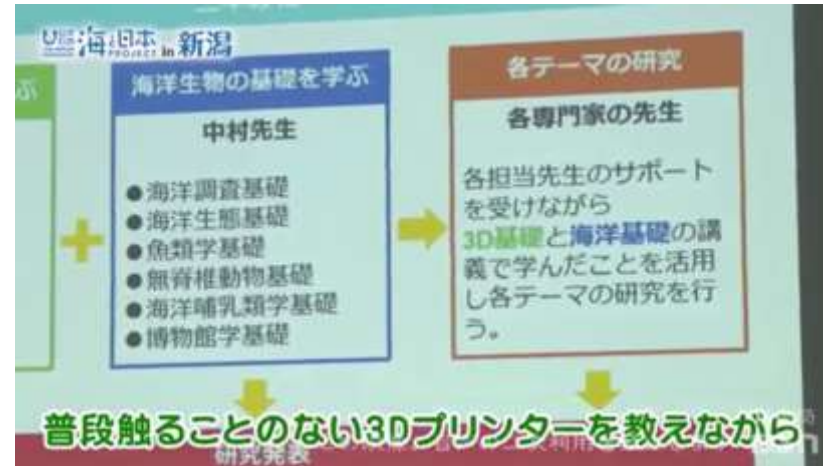
<https://storyteller.box.com/s/qkkprptlkwn8th7ihtgk2caxx7cltppo>

昨年度のメディア露出（テレビ）



福井テレビ『海と日本プロジェクト』
2021年11月28日に放送 ※二次使用 転載禁止
<https://storyteller.app.box.com/s/zlogrvde43fygxzrup75rm7crn5zjhc>

昨年度のメディア露出 (テレビ)



BSN 新潟放送『ゴゴスマ』
 2021年11月30日に放送 ※二次使用 転載禁止
<https://storyteller.box.com/s/i4fibt1x2wf1h26ridmxchakta2qfdlxy>

昨年度のメディア露出 (テレビ)



(株)サンテレビジョン『キャッチ+』
2021年12月1日に放送 ※二次使用 転載禁止
<https://storyteller.box.com/s/uml3oqlhng8gyod5dksi604pyki7p01z>

入学式



対面授業



対面で行われた第3回授業では株式会社イノカ様の『海洋移送技術』で作られた水槽で実際の魚を見ながら3Dを学ぶという貴重な体験をさせていただきました。

対面で行われた第5回授業では東京海洋大学内のマリンサイエンスミュージアムにお邪魔し骨格標本や剥製の展示を見ながら捕鯨について学びました。

講義を受けている研究生の様子



講義を受けている研究生の様子



授業を受けている生徒達の様子



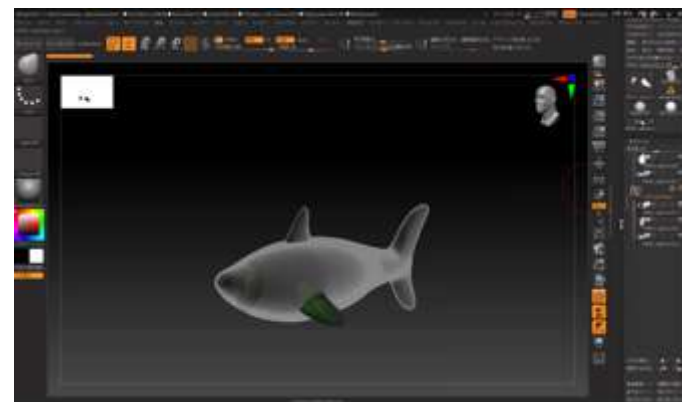
APPLE TREE株式会社様 ご提供の3Dプリンターが授業で使われる様子



何が出力されるかな・・・？

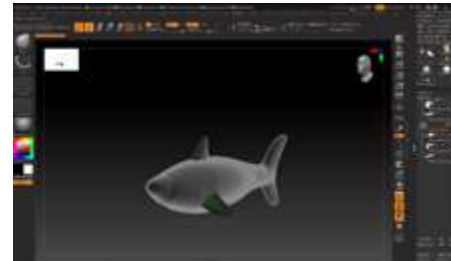
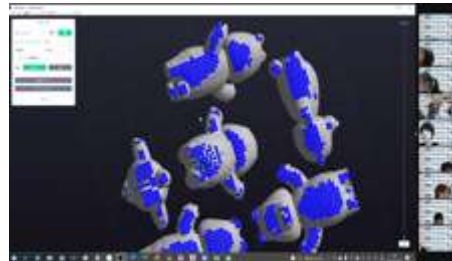
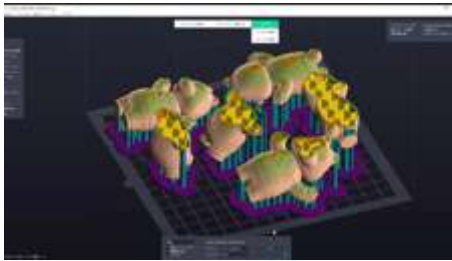


株式会社ミマキエンジニアリング様のフルカラー3Dプリンターで出力されたモデルに生徒達は興味津々！



ZBrushで直感的にモデリングを学んでいます。

講義を受けている研究生の様子





授業で使用するペンタブレットは株式会社ワコム様ご提供



第3回授業の様子。研究生もワコム様のペンタブレットで制作しています。



研究生が自宅での制作にワコム様のペンタブレットを使用する様子



出来上がったモデルの出力はAPPLE TREE様の3Dプリンターが使われています。

研究生への徹底的なバックアップ

個別での相談 : **120回** 以上

個人授業回数 : **70回** 以上



チャットワークによる
365日対応の個別相談



チャットでの解決が難しい場合
ZOOMによる個別授業



個別授業



個別授業

研究生が授業外でも自主的に意欲をもって学んでいる

出力ノートによるエンジニアリング教育

研究現場でも活用されている2種類の出カノート(中学生向けに構築)

成功 (Success) - 出力が成功した場合に記入

失敗 (Failure) - 出力が失敗した場合に記入

見本 (Example)

※スクリーンショット (範囲選択) Windowsキー + shift + S
ctrl + V でペースト

※スクリーンショット (範囲選択) Windowsキー + shift + S
ctrl + V でペースト

考察 (Reflection)

サポートの量? 室温? 配置方法?

考えを元に調整し再出力

エンジニアリングを学ぶ

3Dプリンターは複雑なモデルほど一回で綺麗に出力することが難しくなるので**失敗原因の考察**が重要になる。

出力ノートを活用することでサポート剤の量・室温・配置方法・水平出し 等多角的に失敗原因を考察する力がつく。

出力ノートによるエンジニアリング教育



岡本さんの出力ノート活用例

失敗 #12

モデル名	サメ (出力練習)		
3Dプリンター	FLASHFORGE Adventurer2	層厚ピッチ	0.12mm
出力時間	3時間15分	使用した樹脂の量	21g / 7.04m
使用した素材	PLA	出力時間	

失敗した原因

しっぽのサポート材を漏らしすぎた。前層サポート材によりおなか部分がザラザラになったため、サポート材を漏らしたら漏らさずしてしっぽが途中で落ちた。

失敗 #13

モデル名	サメ (出力練習)		
3Dプリンター	FLASHFORGE Adventurer2	層厚ピッチ	0.12mm
出力時間	3時間18分	使用した樹脂の量	21.28g / 7.14m
使用した素材	PLA	出力時間	

失敗した原因

原因不明。何も変えずにもう一度やってみる。

両者間のやり取りが、失敗の原因を共有し、解決策を模索している様子が見えます。

成功 #14

モデル名	サメ (出力練習)		
3Dプリンター	FLASHFORGE Adventurer2	層厚ピッチ	0.12mm
出力時間	3時間12分	使用した樹脂の量	22.98g / 7.70m
使用した素材	PLA	出力時間	

出力失敗時に考察を行い再出力

トライアンドエラーの上でチャットにて相談

フィードバックを元に再出力

研究シートによる徹底的な調査

独自の研究シートを活用

名称

共通呼称	漢名
別名	漢名
学名	Example

分類

分類詳細

全長・体重

	全長	体重
平均	—	—
幼魚	—	—
最大	—	—

※オスとメスの大きさや特に産卵期はごらなせ願って下さい
1匹の重量は再測定して下さい。最初の1尾のみの結果

大きさの比較

※小さい生物 1匹の大きさを測ってください。別の小さい生物はスケッチを参照

大きさの比較

※中くらいの生物 1匹の大きさを測ってください。別の小さい生物はスケッチを参照

大きさの比較

※大きい生物 1匹の大きさを測ってください。別の小さい生物はスケッチを参照

形態の変化

特徴

写真を掲載してください

※肉に透視を貼付けてください
1匹の手本スケッチしてください

鱗の有無・形状

写真を掲載してください

※肉に透視を貼付けてください
1匹の手本スケッチしてください

肉の特徴

写真を掲載してください

※肉に透視を貼付けてください
1匹の手本スケッチしてください

毒の有無（毒の種類、有毒部位）

毒の種類	漢名	有毒部位	漢名

※有毒部分にも透視を貼付けてください
1箇所に再測定してOK 1匹の重量は再測定してください

日本の食文化

食文化の中心地	産地/産地
関東	
中部	
関西	

世界の食文化

食文化の中心地	産地/産地
東アジア	
東南アジア	
南アジア	
中東	
北アフリカ	
南アフリカ	
南米	
オセアニア	

日本の産獲量

1匹を複数しよう 1匹の大きさを測ってください

- 1 ○○匹
- 2 ○○匹
- 3 ○○匹
- 4 ○○匹
- 5 ○○匹

日本の産獲量推移

研究シートによる徹底的な調査

独自の研究シートを活用

世界の漁獲量

国名
国名
国名
国名
国名

※漁獲量が多い国を赤丸でマークしてください
この国を赤丸でマークしてください

生体展示

生体展示の場所 国名 (複数可)
国名

※赤丸を押ししよう (コピペして貼り付けてください)
この国を赤丸でマークしてください

生体展示

生体展示の場所 国名 (複数可)
国名

※赤丸を押ししよう (コピペして貼り付けてください)
この国を赤丸でマークしてください

生体展示

生体展示の場所 国名 (複数可)
国名

※赤丸を押ししよう (コピペして貼り付けてください)
この国を赤丸でマークしてください

タイプ種本・ホロタイプ

タイプ種本 国名 (複数可)
ホロタイプ 国名

※赤丸を押ししよう (コピペして貼り付けてください)
この国を赤丸でマークしてください

※赤丸を押ししよう (世界中のタイプの国名を赤丸でマークしてください)

タイプ種本・ホロタイプ

タイプ種本 国名 (複数可)
ホロタイプ 国名

※赤丸を押ししよう (コピペして貼り付けてください)
この国を赤丸でマークしてください

※赤丸を押ししよう (世界中のタイプの国名を赤丸でマークしてください)

タイプ種本・ホロタイプ

タイプ種本 国名 (複数可)
ホロタイプ 国名

※赤丸を押ししよう (コピペして貼り付けてください)
この国を赤丸でマークしてください

※赤丸を押ししよう (世界中のタイプの国名を赤丸でマークしてください)

生息分布

生息している国 国名 (複数可)
国名

※赤丸を押ししよう (コピペして貼り付けてください)
この国を赤丸でマークしてください

生息分布

生息している国 国名 (複数可)
国名

※赤丸を押ししよう (コピペして貼り付けてください)
この国を赤丸でマークしてください

生息している水深

水深	国名	水深の範囲	国名
0M		浅海	
200M		大陸棚	
600M		大陸棚	
800M		大陸棚	
1000M		大陸棚	
2000M		大陸棚	
4000M		大陸棚	
8000M		大陸棚	

※赤丸を押ししよう (深さのTop) この国を赤丸でマークしてください

共生

共生を調査してください

※赤丸を押ししよう (この国を赤丸でマークしてください)
この国を赤丸でマークしてください

共生

共生を調査してください

※赤丸を押ししよう (この国を赤丸でマークしてください)
この国を赤丸でマークしてください

食草方法

食草方法を調査してください

※赤丸を押ししよう (この国を赤丸でマークしてください)
この国を赤丸でマークしてください

捕食者

捕食者を調査してください

※赤丸を押ししよう (この国を赤丸でマークしてください)
この国を赤丸でマークしてください

保全状況

※赤丸を押ししよう (この国を赤丸でマークしてください)

絶滅 絶滅危惧種 低危懸種

EX EW CR EN VU NT LC

参考文献

著者	書名	発行年

海洋と3Dを横断するハイブリットなカリキュラム



海洋への興味が強かった研究生



3Dへの興味が強かった研究生



海洋研究と3Dの両方に興味を持つ人材に変容

プロジェクトに参加した研究生の行動変容

参加前

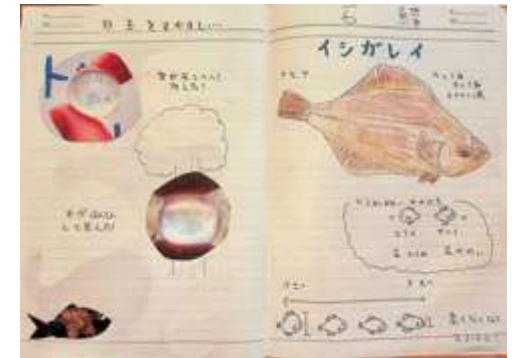
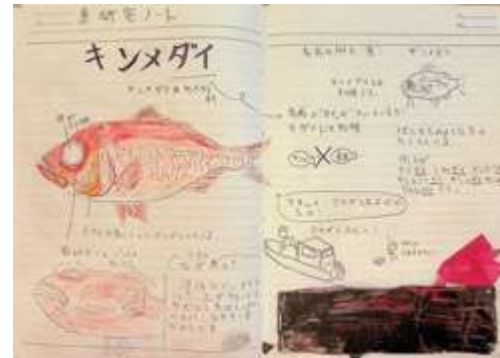


海洋きっかけで3Dプロジェクトに参加

萩原さん(中学1年生)



黒潮蛇行により落ち込んだ漁業を活性化させるためにデザインしたボードゲーム



普段から調べた情報をまとめている魚研究ノート



商船三井の海運アンバサダーとしても活躍

プロジェクトに参加した研究生の行動変容

参加後



海洋きっかけで3Dプロジェクトに参加

萩原さん(中学1年生)



モンガラカワハギ



ZBrushにてモデリング
Adventurer3で出力



3Dモデリングや
3Dプリンターを活用することで
普段魚に触れる機会のない人でも
触って観察できるので発信の幅が
とても広がった。



自身が飼育しているチョウチョウオとトノサマダイ

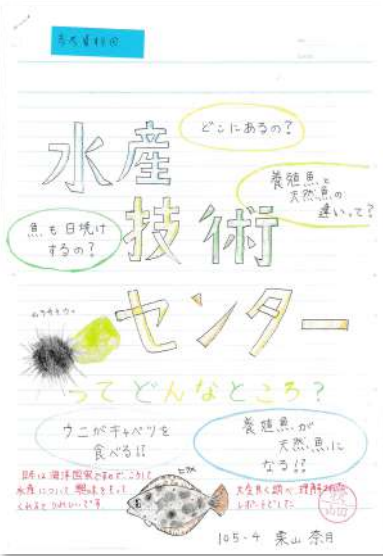
プロジェクトに参加した研究生の行動変容

参加前

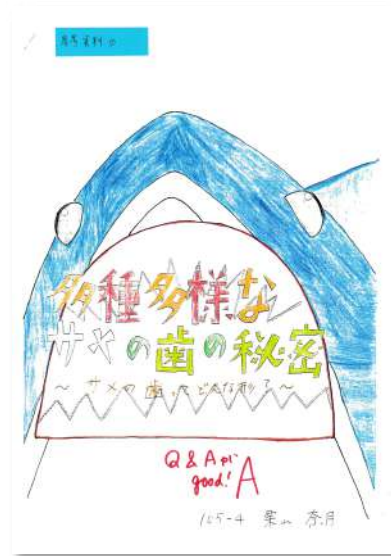
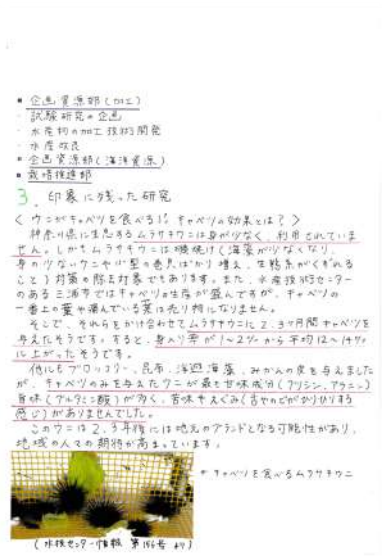


海洋きっかけで3Dプロジェクトに参加

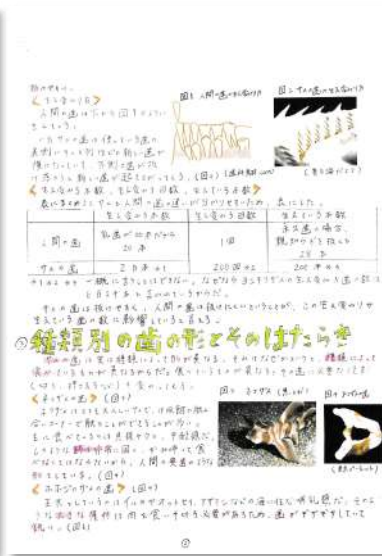
栗山さん(中学3年生)



養殖について独自に調査(一部抜粋)



サメの歯の用途についてのまとめ(一部抜粋)



船に興味があり、将来的には外国航路の船の機関士を目指している。
 目標を実現するため英語にも力を入れており、中学一年時に英検2級に合格、現在は準一級を目指している。

プロジェクトに参加した研究生の行動変容

参加後



海洋きっかけで3Dプロジェクトに参加

栗山さん(中学3年生)

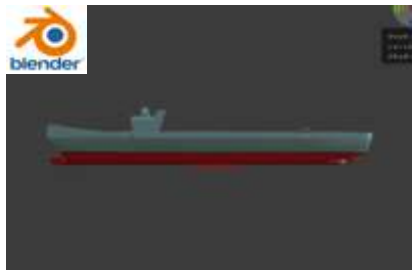


ウニ



シュモクザメ

ZBrushにてモデリング



クイーンエリザベス号を独学でモデリング



もともと船が好きなので
CADの設計もできるように
なりたい!

プロジェクトがきっかけで他の3Dソフトにも興味を持ち
Blenderを独学で習得

プロジェクトに参加した研究生の行動変容

参加前



海洋きっかけで3Dプロジェクトに参加

草原さん(中学2年生)



三浦半島でのシュノーケリング体験を自由研究に

スキューバライセンスを取得

現在中学二年生にして既にスキューバライセンスを取得済み。
ジンベエザメの繁殖に興味があり未だに謎が多いジンベエザメの繁殖を3Dで目に見える様にしたいと語る。

プロジェクトに参加した研究生の行動変容

参加後



海洋きっかけで3Dプロジェクトに参加

草原さん(中学2年生)

ジンベエザメの繁殖について

草原 弘仁

目的

ジンベエザメはIUCNのレッドリストで「危急(野生で高い絶滅のリスクに直面している)」となっている。オーストラリアなどの海外の国々では保護活動が行われているが、ジンベエザメの生態はわからないことが多い。繁殖についても謎が多い。

個体数を増やせればレッドリストから外れる。今回はジンベエザメの繁殖について調べる。

- 1、挙げたアブラツノザメとデンジクザメは比較対象として正しいか。
- 2、比較して予想、予測することができるのか。
- 3、ジンベエザメ歯の使い道。
- 4、「卵がふ化するまでの期間」や「母親の胎内にいる期間」は不明なのか。もっと調べたい！

サメの分類

ホホシザメ上目	ネコザメ目	ネコザメ、シマネコザメなど
デンジクザメ目	クモリザメ、シロホシホシデンジクザメ、オオシ、デンジクザメ、コウモリザメ、ジンベエザメ、トラフザメなど	
ホホシザメ目	オホウロコザメ、シロウロコ、モツサシザメ、ミスウロコ、メカササシザメ、オオホシザメ、ウバザメ、ホウゴザメ、メカササシザメなど	
メカササシザメ目	トラザメ、ヘラザメ、キイワシザメ、アフリカトラザメ、トラザメ、ヒメトラザメ、メカササシザメ、イサザメ、シロメカササシザメなど	
ツノザメ上目	カウラザメ目	カウラ、メカササシザメ、メカササシザメ、カウラザメなど
	ツノザメ目	ツノザメ、アフリカツノザメ、アフリカツノザメ、アイザメ、ツノザメ、オランダツノザメ、オランダツノザメなど
	ネコザメ目	ネコザメ、シマネコザメ、シマネコザメなど

ジンベエザメの繁殖の不明点

- ・卵がふ化するまでの期間
- ・母親の胎内にいる期間
- ・ふ化した後の栄養源



ジンベエザメの繁殖

卵がふ化するまでの期間	母親の胎内にいる期間	ふ化した後の栄養源
卵のサイズは30mm程度。子育ては17ヶ月。ふ化するまでの期間は不明。	胎内には不明。生まれた後、母体から栄養を得る。	生まれた後、母体から栄養を得る。



ジンベエザメの卵がふ化するまでの期間は不明だが、胎内での期間は胎内から栄養を得る...

まとめ

- ・ジンベエザメの繁殖は謎になっている
- ・同じ胎生目のデンジクザメとシロウロコの繁殖を調べた
- ・その結果ジンベエザメの繁殖はXXXではないかと考えた
- ・今後いっぱい勉強して大学に入り、この研究の続きとして色々な観察等を行って謎を解明していきたい
- ・また、3Dプリンタを使ってXXXを実際に手元で可視化するのはXXXにとっても有効だった
- ・また、先生方にはXXXXして頂き、大変勉強に

いまだに解明されていないジンベエザメの繁殖について独自の視点から考察

生徒達の意見や発言内容（一部）



栗山さん

学校の卒論で【正義について】という題材で論文を書く事になり、初めは戦争映画などを基に書こうと考えましたが中村先生の授業を受けて捕鯨の観点から正義について書く事に決めました。また、授業を受けている中で3Dに深く興味を持ったので、blender（授業内では扱っていない3Dソフト）を自分で覚えてイギリス海軍の空母「クイーン・エリザベス」を制作しました。今後は工業的なものも制作できる様になるのを目指して現在はCADを勉強しています。

海洋から3Dにも興味が広がる

クジラのストランディング（座礁）について興味があり、授業が終わった後に中村先生と面談した結果、実際にストランディングをやっている他の先生を中村先生から紹介して頂いて実際にインタビューを行うことになりました。

また、自身で作成した3Dモデルを出力する際には上手に出力が出来なくて吉本先生とビデオ通話をしながら個人面談をして3Dプリンターとモデルの設定を詳しく教えてもらいました。

専門家と密に関わる事で深い学び



岡本さん



草原さん

ジンベイザメの繁殖は未だに謎が多くその事について興味を持ち調べています。調べる過程で繁殖方法に着目し、卵生ではなくジンベイザメと同じ胎生のサメと比較しようと思い、アブラツノザメやテンジクザメの生体と比較しながら調査しているのですが、これは比較対象として果たして正しいのか？そして、比較して予想や予測する事が出来るのか？等を実際に日夜研究している方にお聞きしたくてかごしま水族館の職員さんとお話させていただく事になりました。

自身の研究を更に発展

クラゲが好きで授業を受ける内に3Dで造形する事も楽しくなっていました。3Dモデルを制作する際、クラゲの傘の部分の作りがうまくいかず、何故実物に近づかないか、図鑑や実物を観察しながら見比べて制作を繰り返す事でいつもとは違う観察の仕方をする事が出来ました。

新たな視点で生物を観察する



杉本さん

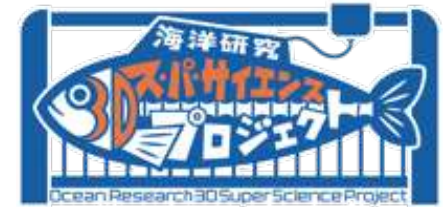
今後研究生が取り組みたいこと



栗山さん(中学3年生)

研究で作った3Dデータや3Dプリンターで出力したモデルを販売するのも興味が出た。
どんなものを作ってどう売ればいいのかを学んで、自分が作ったモデルを販売してみたい！

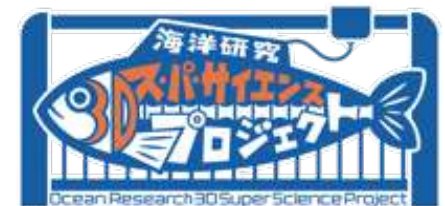
プロジェクトで学んだ3D技術を生かし
新たにマーケティングを学び、実際に作った3Dモデルを販売してみるの？



草原さん(中学2年生)

自分が立てた考察を研究としてもっと検証したい。
研究の続きは東京海洋大学に入ってからやろうと思っている。

研究に対する熱意がすごく自分で作ってくれた考察もとても興味深いので
研究として続けて成果を発信してみるの？





研究発表の様子





プロデューサー/3D主任講師 挨拶

協賛各社様 挨拶



2022年度二期生 今後の展望

エンディング



研究生一覧



東京都 中学2年生
岡田和真
〈シロナガスクジラ〉



埼玉県 中学1年生
岡本結和
〈ミンククジラ〉



東京都 中学3年生
鈴木莉沙
〈シャチ〉



神奈川県 中学3年生
栗山奈月
〈ウニ〉



千葉県 中学2年生
宮澤理人
〈マンボウ〉



神奈川県 中学2年生
草原宏仁
〈ジンベエザメ〉



神奈川県 中学2年生
富田 蓮
〈ヒトデ〉



群馬県 中学2年生
萩原一颯
〈モンガラカワハギ〉



東京都 中学1年生
杉本拓哉
〈クラゲ〉

研究生3D出力作品



岡田和真 (中学2年生)
研究対象: シロナガスクジラ



※本人の希望により、VRにて制作

研究生3D出力作品



岡本結和 (中学1年生)
研究対象：ミンククジラ



草原宏仁 (中学2年生)
研究対象：ジンベエザメ



栗山奈月 (中学3年生)
研究対象：ウニ



杉本拓哉 (中学1年生)
研究対象：クラゲ



研究生3D出力作品



鈴木莉紗 (中学3年生)
研究対象：シャチ



富田蓮 (中学2年生)
研究対象：ヒトデ



萩原一颯 (中学2年生)
研究対象：モンガラカワハギ



宮澤理人 (中学2年生)
研究対象：マンボウ





展示の様子

