

海洋教育パイオニアスクールプログラム

成果報告書 1 : 海洋教育のデザイン

1. 逗子開成中学校・高等学校

2. 活動テーマ 「海洋人間学 : 海洋における今日的課題への取組み」

3. 実践の概要・ねらい

ヨット帆走実習や遠泳実習、中学生対象の「海洋学特別講義」・高校生対象の「海洋人間学講座」など、本校におけるこれまでの海洋人間学の取組みを継続することで、海洋に対する関心を高め海洋に関する知見を深めるとともに、人と海洋との結びつき（関係性）の捉えなおしを促す海洋の存在論的な学びを行なう。一方で、海洋に関する自主ゼミを立ち上げる。海洋のゴミ問題や海洋生物と環境の問題、海洋深層循環の問題など今日的課題をテーマに掲げて研究を行なう。課題の重要性を認識し先端的な学問に触れながら、課題の解明に向けた探究的な学びを促し海洋に積極的に関わる人材を育成する。

上記の実践を効果的に行なうためにも、教科横断型のカリキュラム構築をめざし、より効果的な指導法の開発に努める。

4. 実施計画

①テーマ・概要・活動計画、教科等との関連について

中学1年

テーマ : 「海を体感し認識を深める」

概要 : 実習や講義を通じて、海洋を体感し海洋に関する自然現象を知ること、海に親しむ。具体的には、ヨット製作および帆走実習を通じて生徒の海洋体験を言語化し共有する。海洋教育特別講義や技術家庭の授業などを通じて帆走の原理を学び、風や波といった自然現象と艇の仕組み・帆走技術との関係について学ぶ。

活動計画 : 10月ーヨット帆走実習、11月～3月ーヨット帆走製作、3月ー海洋学特別講義

関連教科 : 技術家庭・保健体育・社会・理科

- ★指導目標
- ・ヨット帆走実習を通じて、海洋（風や波）を体感し、そこで得られた生徒の個人的体験を生徒間で共有し、海洋に対する多様な捉え方を学ばせる。
 - ・海洋教育講義等でヨットの仕組みを学ぶことにより、海洋で生きるための道具の意味を理解させる。
 - ・風や波などに関する地学的、物理学的知見を学ぶことで、海洋（自然環境）を理解する。
 - ・ヨット帆走実習での海洋体験と海洋に関する知識を結びつけ、海洋を多角的な観点で理解する。

★計画

	時間数	学習活動	指導上の留意点
①	4時間	ヨット帆走実習～海を体感する	海上では自ら考え試行錯誤し、他者の帆走を

			見て学び、自力でゴールするよう努めさせる。 帆走実習後のレポート作成を予告しておく。
②	1 時間	帆走実習に関するレポート作成 ～海体験を振り返る～	クラス内で生徒の感想や学びを交換しあつた うえで、レポート作成をさせることが望まし い。
③	1 時間	ヨットの走る仕組み～ヨット帆 走原理の学習	揚力を利用する仕組み、帆走方法の基礎を理 解させ、今後の帆走実習の基礎をつくる。
④	1 時間	ロープワークの学習～ヨット帆 走技術の習得と先人の知恵に学 ぶ安全	帆走技術の基本となるロープワーク技術を習 得させるとともに、先人の知恵に学び実生活 にも役立てるよう指導する。
⑤	1 時間	ヨット製作①	ヨット製作の流れの説明、安全面を含む作業 上の注意点を理解させる。手工具の基本的な 使用方法を理解させる。
⑥	1 時間	ヨット製作②	舵やセンターボード等を組み立てて、ヨット を構成する部品を理解させる。接着剤の特性、 使用法を理解させる。
⑦	1 時間	ヨット製作③	木工製品に対する塗装・防水作業の役割を理 解させる。
⑧	1 時間	海に関する環境問題の視点～主 に大洋や海流について	環境問題の個々の事例にとらわれないよう地 球環境全体に関する考え方を指導する。
⑨	1 時間	ヨット製作④	仕上げ塗装の役割、手法について理解させる。 研磨について理解させる。
⑩	2 時間	特別講義「食卓に迫る危機～次世代 の海を引き継ぐために」東京大学大学 院農学生命科学研究科 八木信行先 生	興味をもったこと、わかったこと、質問した いことなどをメモするように指導する。
⑪	1 時間	特別講義に関するレポート作成	メモにもとづき、講義から学んだことなどを 整理し文章化するよう指導する。
⑫	1 時間	ヨット製作⑤	安全な刃物の取り扱いを理解させる。
⑬	30 時間	水泳授業	力を抜いて泳げるように指導する。

中学2年

テーマ： 「海を知り、海と人との結びつきを深める」

概要： 実習や講義を通じて、海洋に関する学びを深め、海洋に対する視野を広げる。具体的には、ヨット帆走実習を通じて生徒の海洋に対する客観的認識力や対応力を育成する。海洋学特別講義を通じて海洋に関する学問的関心を高め、海と人との関係について興味関心を高めさせる。

活動計画： 4月－ヨット帆走実習、10月－ヨット帆走実習、11月－海洋学特別講義

関連教科： 技術家庭・保健体育・国語・社会・理科

- ★指導目標
- ・ヨット帆走実習を通して、風や波の動きを把握しながらヨット帆走技術を高める。
 - ・地球規模変動による生物の生態への影響や沿岸地形への影響など、現在の海洋に関する問題を知ること、海洋に関する学問的関心や海と人との関係について関心を持たせる。
 - ・ヨット帆走実習で体感した海洋把握と、講義を通して得た海洋に関する知識や関心を結びつけることで、海洋に関する理解を深める。

★計画

	時間数	学習活動	指導上の留意点
①	5 時間	ヨット進水式・帆走実習	準備から片づけまで相互協力を意識づける。 帆走時の風や波の状態や艇の操作について、他艇の生徒と情報交換してよいとする。
②	1 時間	ヨット進水式・帆走実習に関するレポート作成	クラス内で生徒個人の感想や学びを交換しあったうえで、レポート作成するのが望ましい。
③	4 時間	ヨット帆走実習	準備から片づけまで相互協力を意識づける。 帆走時の風や波の状態や艇の操作について、自分で把握することに努めさせる。
④	1 時間	ヨット帆走実習に関するレポート作成	前回のレポートをふまえて、今回の帆走実習の成果を位置づけるよう留意させる。
⑤	2 時間	特別講義「日本の国境離島と太平洋の島々」 東京大学海洋アライアンス 芽根創先生	興味をもったこと、わかったこと、質問したいことをメモするように指導する。疑問点は講義会場で講演者に直接質問するよう促す。
⑥	1 時間	特別講義に関するレポート作成	メモにもとづき、講義から学んだことなどを整理したうえで文章化するよう指導する。
⑦	10 時間	海洋に関するディベート (テーマ：捕鯨)	テーマについての調べ学習や論点の分析等に時間をかけて丁寧に行なうよう指導する。
⑧	20 時間	水泳授業	力を抜いて泳ぐ泳ぎ方を指導する。

中学3年

テーマ： 「海と人との関わりを捉え直す」

概要： 実習や講義を通じて、海洋に関する存在論的な学びを深め、人間の生活と海洋の関係の再構築をめざす。具体的には、海での水泳授業や遠泳実習・ヨット帆走実習を通じて、海洋に対する客観的認識を深めつつ海洋の存在の捉え直しを行なう。総合的な学習の時間などを利用して、これまで行なってきた実習記録と新たな調査などを合わせて文化祭で海洋に関する発表会を行なう。海洋学特別講義も含め、人間の生活と海洋の関係の捉え直しを行ない、生徒自らの生き方の指針につなげる。

活動計画： 6月－海洋学特別講義、5～6月－遠泳のための海授業、7月－遠泳実習、9月－ヨット帆走実習、10月－文化祭での発表

関連教科： 技術家庭・保健体育・社会・理科

★指導目標

- ・海での遠泳実習において、ヨット帆走とは異なる側面から海を体感し、ヨット帆走実習

とあわせて人間にとっての海洋のあり方を考察する。

- ・深層海流循環など海洋力学に関する問題を知ることで、海洋に関する学問的関心や海洋と人間の関係について関心を高める。また、その関心をもとにさらなる探究活動に促す。

★計画

	時間数	学習活動	指導上の留意点
①	2 時間	特別講義「月が導く深海の流れ・地球を巡る深層海流の謎への挑戦」東京大学海洋アライアンス 日比谷紀之先生	興味をもったこと、わかったこと、質問したいことをメモするように指導する。疑問点は講義会場で講演者に直接質問するよう促す。
②	1 時間	特別講義に関するレポート作成	メモにもとづき、講義から学んだことなどを整理したうえで文章化するよう指導する。
③	5 時間	海での遠泳実習	海上での自分の位置を把握できるよう隊列を崩さないよう指導する。
④	1 時間	海での水泳授業・遠泳実習に関するレポート作成	ヨット帆走時とは異なる海の様相、初めての海での水泳授業時と遠泳実習時の経験の違いなどに留意させる。
⑤	4 時間	ヨット帆走実習	中学最後のヨット帆走実習であり、準備・片づけ等迅速に行なうよう指導する。風や波の状態や艇の操作について把握・確認したうえで他者と協力するよう指導する。
⑥	1 時間	ヨット帆走実習に関するレポート作成～中学3年間の帆走実習を振り返る	中学3年間のヨット帆走実習をふまえ、海に対する理解や自分の成長についても振り返るよう促す。
⑦	20 時間	水泳授業（プールと海）	力を抜いて泳げるように指導する。海での安全に留意させる。

海洋に関する自主ゼミ

テーマ : 「乱流の可視化と熱輸送メカニズムの解明」

概要 : 2017 年度は、海洋物理学の側面から海の深層循環メカニズムの解明に関する課題研究をおこなう。広大な海洋を小さな水槽内でモデル化し、月が生み出す潮汐流の影響によって深層循環が促進されるという報告を、高校生のアイデアから実験的に検証していく。

以前より好奇心から海の熱輸送という現象を水槽内で確認しようと試みた有志生徒たちが研究を進めるなかで、実際の海と水槽内における環境が異なる点に気が付き、文献調査やインターネットを利用した情報収集を始めることとなった。それからグループ内でも活動の方向性が分岐したため、それぞれ「乱流可視化の手法を模索する班」と「最も信頼性の高い温度計測の手法を模索する班」に分かれて研究を行なう。

本研究を行なうことで、サイエンスの枠にとらわれない課題解決のプロセスを学ぶとともに、正しい情報を読み取る力を身に着け、生活環境の異なる外部の人間に対して自ら学んだ知識や経験を表現する機会を設ける。また人と人とを繋いでよりよい関係を築くことで、対話から得られる新たな価値観を生み出し、他者との共感力や個の思考・判断力を養っていく。

- 活動計画：
- ・教科書に記載される海の鉛直温度分布における実測データ（結果としての知識）等を、実際の海水を用いて実験的手法で確認する。特定のパラメータ（要因）を固定し何が熱輸送に効果的なのか判断しやすくなるよう工夫している。
 - ・表現活動として、校内発表として本校文化祭（10月）にて発表活動を行ない、海に関する課題研究報告を行なう。
 - ・外部発表として日本地球惑星科学連合大会（5月）、全国海洋教育サミット（12月～2月）にて発表活動を行ない、全国の学校や教育機関ならびに専門家との情報交換の場を設ける。

関連教科： 理科

②実践の評価について

上記のすべての学年および海洋に関する自主ゼミについて、生徒のレポートによる自己評価および教員によるコメントを評価とする。特に数値化などによる評価は行なわない。

5. 今年度の実践

①計画からの追加・変更点

特に大きな追加・変更はない。

②実践の成果

ヨット製作実習・ヨット帆走実習・ヨット講義・海での遠泳実習・海洋学特別講義等を「海洋人間学という教育課程に統括し、それぞれの教育活動において生徒にアンケートやレポートを作成させてポートフォリオ化することで、生徒も教員も海の学びの深化や生徒の成長過程を把握できるようになった。

ヨット帆走実習に関しては、例年通り、中1時のレポートにおいて、海での活動に対する緊張感や不安感が帆走を通じて楽しさに変わる様子が綴られている。また帆走補助役の上級生への感謝や同級生の協力の大切さも記されている。学年が上がると、海に対する不安や恐怖は薄れ海の状況（波や風）を読みとりヨットを自力でコントロールできるようになっていく。特に今年度は、ヨットを速く進ませるためにはどうすべきかに関心が集中していたようである。それと同時にヨットの仕組みについての理解度も高まっていた。帆走実習を重ねるなかで自分のヨット操作についての説明をより具体的に詳細に表現していた。

中3時の遠泳については、それまでのヨット帆走実習を通じて形成された生徒個々の海理解が、海での泳ぎにより再構築された。海授業に関する生徒のレポートによれば、恐怖や不安を感じた生徒が全体の30%を超え、泳ぎにくかったと答えた生徒が全体の30%を超えた。不安や恐怖を感じた生徒の約30%は、どんな海洋生物がいるのか・どんな海藻類があるのかわからない点に不安や恐怖が集中した。また、足がつかない水深や水温の冷たさにもそれぞれ15%の生徒が不安を感じていた。それでも、海授業の経験を経て、本番の遠泳実習を前に「遠泳が楽しみだ」と感じていた生徒が約70%に達していた。海は人間にとって利用価値のある存在である一方で、人間の力の及ばない得体のしれない大きな存在だという認識を形成した。

以上のように、中学においてヨット帆走実習と遠泳実習を合わせて行うことで、生徒は自立や他者との協力の大切さを学ぶだけでなく、海の実在論的な学びを深めていることが看取できる。また、保護者に対するアンケート調査によれば、保護者においても、子どもの身体的な成長だけでなく、精神的な成長がみられると実感されていることが示された。

海洋学特別講義においては、中1において講義内容に関連するキーワードを事前に生徒に調べさせるワークシートを用意して取り組ませた。講義内容に対する関心を高め、内容理解の補助とした。この方式は今後も継続して、生徒の講義理解の様子をみていきたい。

自主ゼミの活動については、これまで2班編成でそれぞれのテーマに特化して研究をおこなっていたものを再び統合化し、新たな1つの結果としてまとめ、新たな視点を得た。研究成果として、実際の海と類似した鉛直温度分布を水槽内で再現することができ、それにより疑似的な潮汐流を生み出すことで熱輸送が促進されることも実験から確認できた。また、潮汐流の大きさを変えることで熱輸送のスピードに違いが出ることも分かってきた。

また、生徒たちの学びの成果としては、様々な発表の場において生徒たちは動揺することなくしっかりと表現する態度が身についたとの印象を受けた。度重なるアウトプットの機会や課題解決の方法を学びとった経験が、彼らの自己肯定感や自信を育んできたと考えられる。大きく身についた力は以下に示す通りである。

1. 複数の書籍やインターネットに広がる膨大な情報の中から正しい情報を選ぶ「情報収集力」
2. 得られた情報や実験結果に対して理由づけをする「思考・判断力」
3. 他者の見解や表現活動、成果などに対する「共感力」
4. 自己の成果を他者に伝える「表現力」

また、数々の失敗経験や人脈の広がりによる情報収集を行なうことで、研究の方向性を的確に焦点化し、スムーズに研究活動に取り組めるようになったところに生徒の成長が見られた。それは、自分たちの活動に対する自信や着実に前へ進めているという確信が芽生えてきた証といえるであろう。この変化は社会に出ていくうえで非常に大きな経験の一つだと考える。

③次年度への課題

これまで行なってきた海洋に関する実習・講義については、今後はさらに生徒に表現する機会を増やしていきたいと考える。現在のところ、レポート課題が主であるが、イラストや詩などのかたちで実習を通じて学んだこと・感じたことを表現させていくことで、海洋に関する関心を高めていきたい。また、評価方法について、パフォーマンス評価の研究を行なっているが、今後、導入できるよう引き続き検討する。

今年度はこれらの取り組みについて、保護者から教育効果に関する意見を収集したが、次年度はこうした声も体系的にまとめて、本校の取り組みに反映させていきたい。また、海洋教育活動の成果や研究結果は、生徒本人や保護者、学校周辺地域に対して積極的に発信していくことも学校としての役割だと考えており、校内での海洋教育関係の組織をより拡大・体系化したうえで、海洋教育の成果をパンフレット・書籍のかたちで発表していければよいと考えている。

自主ゼミについては、科学研究の際により最適化したパラメータを検討していくことにある。研究を重ねた結果、数々の失敗や外部からの新しい視点や知識が入ったことで、研究の方向性は次第と定まっていくだろう。また、全校生徒および地域に向けて研究活動や研究成果を表現・発信していくことが課題である。校内でも活動の認知度（具体的にどのような活動がおこなわれているか）は低く、生徒または教員向けの実践報告が十分でない。地域との連携も視野に入れつつ、リーフレットのような目に見える形で実践報告を作成し、広く配布ができればと考えている。

6. 主な連携機関及び内容

東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センターとの連携

→海洋学特別講義・海洋人間学講座の企画・運営に関する支援をいただいている。

ヨット帆走実習・遠泳実習の教育効果分析に関するアドバイスをいただいている。

本校の海洋教育カリキュラムに関するアドバイスをいただいている。

自主ゼミ「乱流の可視化と熱輸送メカニズムの解明」

【実践のねらい】

海洋物理学の側面から海の深層循環に関する課題研究をおこなう。広大な海という環境を小さな水槽内でモデル化し、潮流の影響によって深層循環が促進されるという報告を、高校生のアイデアから実験的検証siteiku。本研究によって、サイエンスの枠にとらわれない課題解決のプロセスを学ぶとともに、正しい情報を読み取る力を身に付け、自ら学んだ知識や経験を表現する機会を設ける。また、表現活動を通して人と人をつなぐことで、対話から得られる新たな価値観や他者との共感力や個の思考・判断力を育て、養っていく。

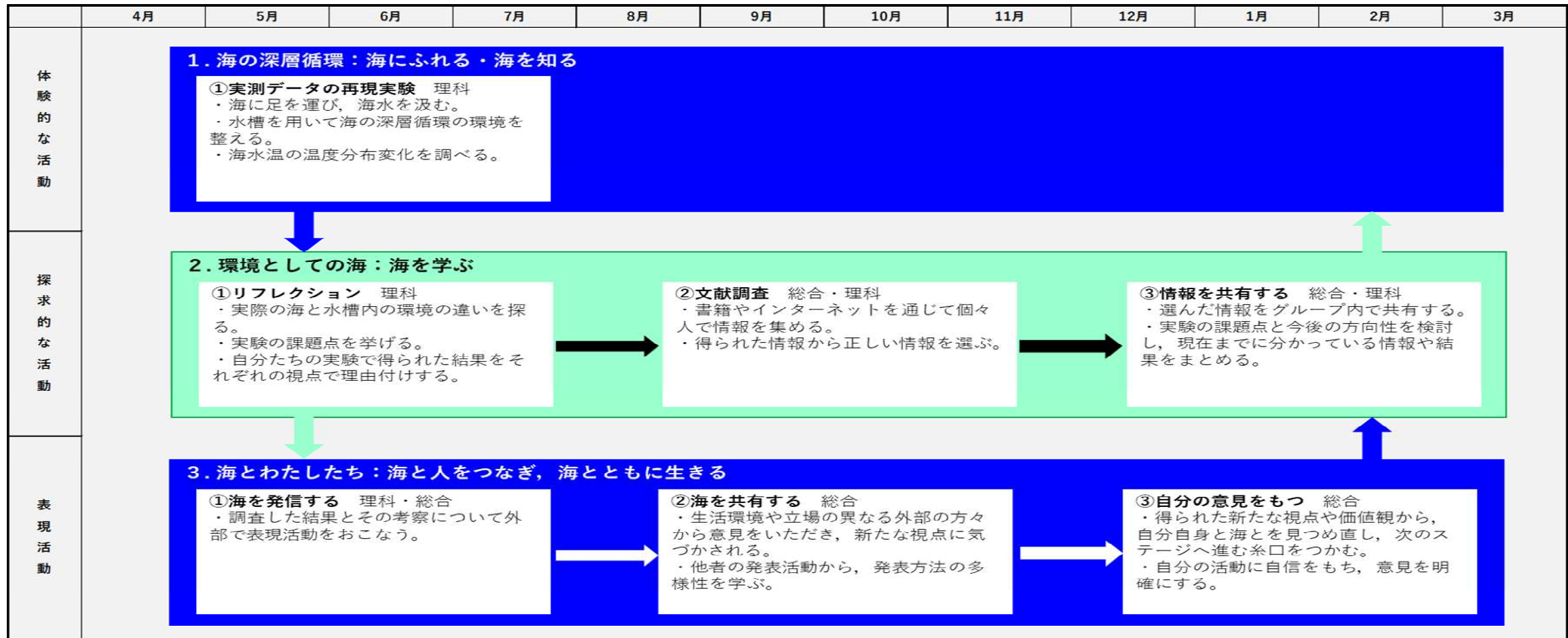
【主な連携機関と内容】

・東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻 日比谷研究室
：研究アドバイザー

○活動時数 実験活動18日（5時間×18）＋発表活動準備その他10日（1時間×10），その他学会発表2日，合宿（春1泊2日，夏2泊3日）

○関連 理科

- 目標
- (1) 教科書に記載される海の鉛直温度分布に関する実測データ（結果としての知識）を実際の海水を用いた実験的手法で確認し、確かな知識・正しい理解につなげることができる。
 - (2) 生徒自身が学校教育の中で「海の世界」を検証できる実験的手法を模索することで今後の理科教育に影響を及ぼすとともに、生徒の主体性や課題解決能力を養う教育の在り方を考えるヒントを得ることができる。
 - (3) 「海にふれる・海を知る」活動を通して自然の力を知ることで、地球環境を自分たちの問題として捉えたり、自分の存在を見つめ直すきっかけとすることができる。
 - (4) 表現活動を通して海に関わるすべての人たち（地域、研究者等）と交流をおこない、異なる視点や多面的にデータを共有することで新たな価値観が生まれ、「海と人との結びつき」の深さを実感し、人との関わり方や対話の重要性を考えることができる。



中学3年生 「海と人との関わりを捉え直す」

【実践のねらい】

実習や講義を通じて、海洋に関する存在論的な学びを深め、人間の生活と海洋の関係の再構築をめざす。具体的には、海での水泳授業や遠泳実習・ヨット帆走実習を通じて、海洋に対する客観的認識を深めつつ海洋の存在の捉え直しを行なう。総合的な学習の時間等を利用し、これまで行なってきた実習記録の分析や新たな調査などを行ない、それらをもとに文化祭で海洋に関する発表会を行なう。海洋学特別講義も含め、人間の生活と海洋の関係を捉え直し、生徒自らの生き方の指針につなげる。

○時数 4月～10月 42時間(総合的な学習の時間11、技術家庭5、保健体育26)

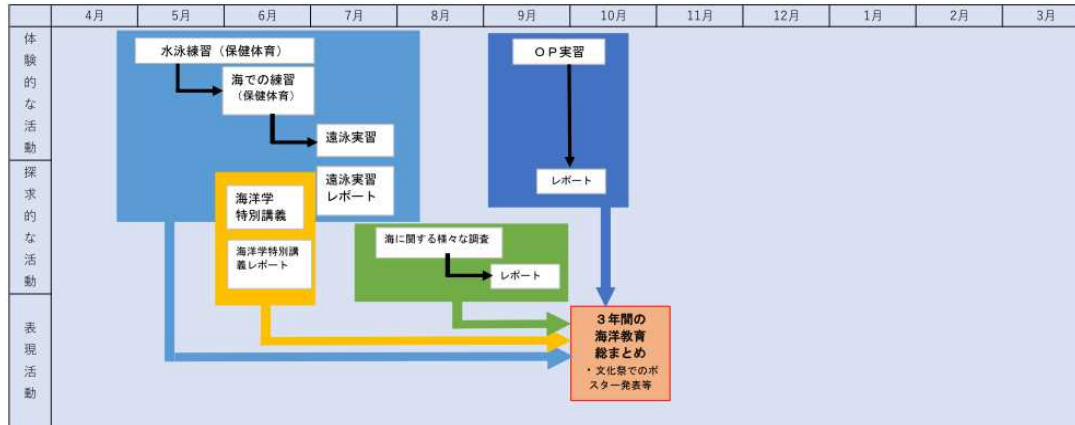
○関連 技術家庭、保健体育、社会、理科

○目標

(1)遠泳実習において、ヨット帆走とは異なる側面から海を体感し、ヨット帆走実習と合わせて人間にとっての海洋のあり方を考察す

(2)海洋学特別講義を通じて、海洋物理学の知見を深め、海洋に関する学問的関心を高める。またその知識をもとに海洋と人間についての関係を考察することができる。

【主な連携機関】東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センター



中学2年生 「海を知り、海と人との結びつきを深める」

【実践のねらい】

実習や講義を通じて、海洋に関する学びを深め、海洋に対する視野を広げる。具体的には、ヨット帆走実習を通じて生徒の海洋に対する知(認識)を高め、海への対応力を育成する。また、海洋学特別講義を通じて海洋に関する学問的関心を高め、海と人との関係(あり方)について考察する眼を養う。

○時数 4月～3月 44時間(総合的な学習の時間13、技術家庭11、保健体育20)

○関連 技術家庭、保健体育、国語、社会、理科

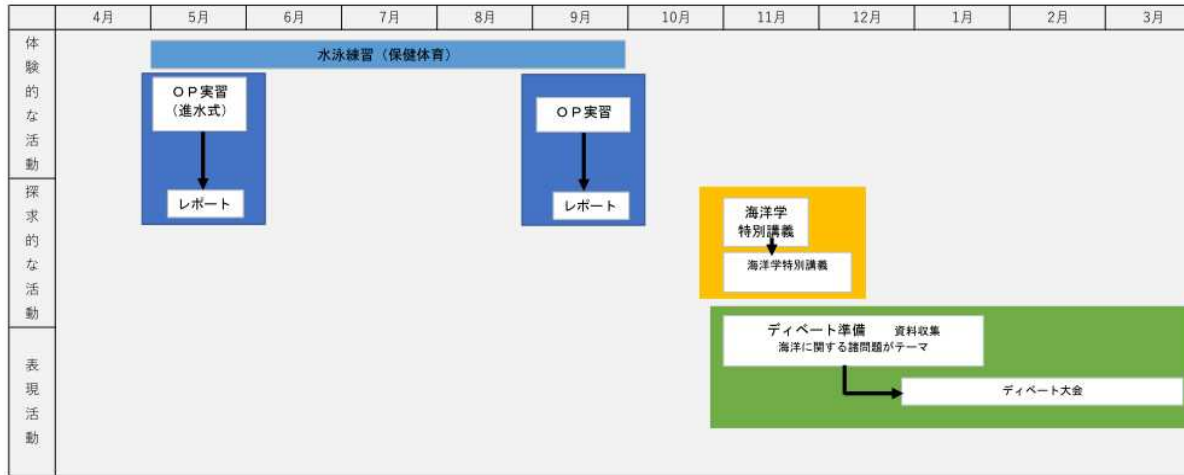
○目標

(1)ヨット実習を通じて、風や波の動きを把握しながら、ヨット帆走の技術を高める。

(2)海洋学特別講義を通じて、現在の海洋に関する問題を知り、海洋に関する学問的関心を高める。また、海と人との関係を考察することができる。

(3)帆走実習で体感した海洋理解と講義で得た海洋に関する知識を結びつけて、海洋を多角的に捉えることができる。

【主な連携機関】東京大学海洋アライアンス
海洋教育促進研究センター



中学1年生 「海を体感し認識を深める」

【実践のねらい】

実習や講義を通じて、海洋を体感し海洋に関する自然現象を知ること、海に親しむ。具体的には、ヨット製作および帆走実習を通じて生徒の海洋体験を言語化し共有する。海洋学特別講義や技術家庭の授業・保健体育(水泳)の授業などを通じて、水の抵抗・風・波といった自然現象や浮力などの原理を学び、それらと帆走技術との関係などについて学ぶ。

○時数 5月～3月 45時間(総合学習2、技術家庭13、保健体育30)

○関連 技術家庭、保健体育、社会、理科

○目標

- (1)ヨット帆走実習を通じて、海洋(水の抵抗・浮力・風・波)を体感し、その個人的体験を文章で表現し、それらを生徒間で共有することができる。
- (2)ヨットの仕組みを学ぶことにより、海洋で生きるための道具の意味を理解することができる。
- (3)風や波・浮力などに関する地学的・物理的知見を理解することで、ヨット帆走や水泳の原理を考えることができる。
- (4)ヨット帆走実習での海洋体験と海洋に関する知識を結びつけ、海洋を多角的な観点から捉えることができる。

【主な連携機関】東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センター

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
体験的な活動		水泳練習(保健体育)					OP実習	ヨット製作				
探求的な活動						レポート	ヨットや海に関する講義					
表現活動												海洋学特別講義 ↓ 海洋学特別講義レポート