

2021 年度

「海洋教育パイオニアスクールプログラム」地域展開部門

SDGs における北海道の海の資源増殖
～ホタテガイ養殖から学ぶ、豊かな海の畑作り～
実践記録集

北海道小樽水産高等学校 栽培漁業科

古平栽培漁業実習場



1、実践目標について

【学校目標】

実学を重んじ、基礎的・基本的な知識・技能やそれらを活用できる力、規範意識・倫理観、命を大切にできる心、健やかな体など「知・徳・体」の調和のとれた発達を図り、我が国の水産業・海運業・通信業を双肩に担う人格・識見・力量を身に付けた人を育てる。

【学科目標】

栽培漁業における種苗生産及び資源管理に関する知識と技術を習得させ、これらの業務に従事する人材を育成する。

【海洋教育パイオニアアスクールプログラムの全体目標】

ホタテガイ養殖を軸とした資源増殖技術についての基本的な知識・技能を習得する。自身に身に付けた知識・技能をいかして、地域のためにどのように還元できるか考察することで、思考力・判断力・表現力を練成する。考えた案について、実践を行うことで、学びに向かう力を醸成する。また、ホタテガイ養殖や人工授精など資源増殖活動を通して、「豊かな海の畑作り」の協議を行い、環境保全の重要性を地域で共有する。

【教員目標】

生徒の実態に合わせた個別指導の充実とともに、外部機関との連携も含め、開かれたカリキュラムの構築を目指す。授業・実習内容の向上を図るため、教材研究等の自己研鑽を各自でしっかりと行う。また、実技を含む科内の教員研修等を積極的に行うことで、教員間での知識・技術の伝承、問題意識の共有化を行い、教員集団としてのレベルアップを図る。

【栽培漁業科グランドデザイン】

いまだかつてなかったような急速かつ激しい変化が進行する社会を一人一人の人間が主体的・創造的に生き抜いていくために、「生きる力」を育むことが学校教育に求められている。基礎的・基本的な内容を確実に身に付け、自ら考え、主体的に判断し、行動していく能力（生きる力）は、学校においては教育課程の内外を問わずその教育活動全体を通じてはぐくむことが重要とされ、家庭や地域社会などとの密接な連携の下に学校でこそ行うべきことに絞って教育を進めることがもとめられる。また、学校教育を終えた後も生涯学び続けていくために、その基礎となる資質や能力の育成を重視する必要がある。

新学習指導要領における個性を生かす教育を充実すること、自ら学び、自ら考える力を育成することなど「確かな学力」の定着を図るためには、変化の激しい社会の状況や子どもたちに求められる資質や能力について、各学校や国民一般に対する周知が必要とされる。高等学校における単元配列表の作成などカリキュラム・マネジメントに対する組織的な取り組みや個々の教員の意識の向上、教科を超えた横断的な視点を持つことが重要であると考えられる。水産高校においては、実学が豊富な教育課程を効果的に活用し、少子高齢化社会の進行、高度情報化・グローバル化の進展、地球環境問題の深刻化といった歴史的変動の潮流の中で、たくましく生きるための力を養うという認識で教育活動を推進すべきである。

北海道小樽水産高校栽培漁業科におけるグランドデザイン

学校教育目標：我が国の水産業・海運業・通信業を双肩に担う
人格・識見・力量を身につけた人を育てる。

本校における座学

- ・ 基本的な生活習慣
- ・ 基礎・基本的な知識の定着
- ・ 横断的な学び

- ・ 規律を守り、責任を重んじる生徒指導
- ・ 単元配列表による教員間の連携

海が好きだ！
魚が好きだ!!
水産で学びたい!!!

確かな学力

カリキュラム・マネジメント

生きる力

- ・ 実習・実験を通じた実学
- ・ SDGsを目標とした主体的な学び
- ・ 学校・家庭・地域社会の連携
- ・ 古平実習場での宿泊を伴う集団生活

- ・ 自ら考え、問題解決をする活動
- ・ 豊かな海を守る意識

次代に向けた
水産・海洋の人材へ

古平実習場などでの実習

2、古平実習年間計画

【海洋教育パイオニアスクールプログラム関連計画は太字】

回数	日付	曜日	クラス	泊数	引率教員	時程	実習内容	昼食	備考
第1回	4月21日	水	2A	日帰り	○黒澤・岩岬・川本	午前	実習場ガイダンス(心得・施設案内)	業者あり 44	
	4月22日	木				日帰り	午後		
第2回	4月30日	金	3A	日帰り	○平山・元岡・瀬川	午前	班別飼育実習	業者あり 45	13:00/バス出発
						午後	カッパ併せ/探査器作成など		
第3回	5月12日	水	2A	日帰り	○黒澤・岩岬・川本	A班	養殖施設管理①	業者あり 44	依頼文を事前発送 ブランクトンネット
						B班	マツカワの人工授精or体長測定		
	5月13日	木	日帰り	A班	マツカワの人工授精or体長測定				
				B班	養殖施設管理①				
第4回	5月20日	木	3A	日帰り	○平山・元岡・瀬川	午前	実習場ガイダンス(心得) /避難訓練	業者あり 45	
	午後	飼育管理実習							
第4回	5月21日	金	3A	日帰り	○平山・元岡・瀬川	午前	班別飼育実習	業者あり 45	
						午後	飼育管理実習		
延期	6月7日	月	1G	日帰り	1G教員	初日午前	ガイダンス(施設案内)・磯採集事前指導	弁当	事前に海藻 厚紙40枚
延期	6月8日	火	1R	日帰り	1G教員	午後	磯採集(生物生息調査)※荒天時:標本作製	弁当	
						午前	ガイダンス・磯採集事前指導		
延期	6月9日	水	1A	日帰り	○藤本・川本・瀬川	午後	磯採集とまとめ	業者あり 35	
						午前	ガイダンス・磯採集事前指導		
延期	6月11日	金	1S	日帰り	1S教員	午後	磯採集とまとめ	弁当	
						午前	ガイダンス・磯採集事前指導		
変更	6月17日	木	3A	日帰り	○平山・元岡・瀬川	A班	養殖施設管理⑤	業者あり 45	ブランクトンネット
						B班	ヒラメ自然採卵		
	6月18日	金	日帰り	A班	ヒラメ自然採卵				
				B班	養殖施設管理⑤				
第9回	6月16日	水	3A 分散	日帰り	○平山・元岡・瀬川	A班	養殖施設管理⑤	業者あり 22×2回	ブランクトンネット
	6月17日	木				B班	エゾメバル生態観察実習		
第10回	6月23日	水	2A	日帰り	○黒澤・岩岬・川本	A班	ヒラメ自然採卵(受精率)と体長測定	業者あり 45	ブランクトンネット
						B班	養殖施設管理②		
	6月24日	木	日帰り	A班	養殖施設管理②				
				B班	ヒラメ自然採卵(受精率)と体長測定				
第11回	7月7日	水	3A	日帰り	○平山・元岡・瀬川	A班	ピーチーミング・古平小学校協同海浜清掃	業者あり 45	記録紙40枚 ダイビング補習 Oカード ブランクトンネット
						B班	養殖施設管理⑥		
	7月8日	木	日帰り	A班	養殖施設管理⑥ /Oカード講習				
				B班	ピーチーミング・古平小学校協同海浜清掃				
第5回	7月12日	月	1G	日帰り	1G教員	初日午前	ガイダンス(施設案内)・磯採集事前指導	弁当	事前に海藻 厚紙40枚
第6回	7月13日	火	1R	日帰り	1G教員	午後	磯採集(生物生息調査)※荒天時:標本作製	弁当	
						午前	ガイダンス・磯採集事前指導		
第7回	7月14日	水	1A	日帰り	○藤本・川本・瀬川	午後	磯採集とまとめ	業者あり 35	
						午前	ガイダンス・磯採集事前指導		
第8回	7月16日	金	1S	日帰り	1S教員	午後	磯採集とまとめ	弁当	
第12回	8月19日	木	3A	日帰り	○平山・元岡・瀬川 +増員1~2名	未定	ダイビング準備	業者あり 47	教員用 BC タンク レギュレーター ×2セット
	8月20日	金					日帰り		
第13回	8月23日	月	2A	日帰り	○黒澤・岩岬・川本 +増員1~2名	未定	スキンドイビング準備	業者あり 47	ウェイト ウェイトベルト ×2セット 生後用マスク等の更新(本校)
							8月24日		
第14回	9月1日	水	2A	日帰り	○黒澤・岩岬・川本	A班	養殖施設管理③	業者あり 45	ブランクトンネット
						B班	ウニ人工授精(切開法)		
	9月2日	木	日帰り	A班	ウニ人工授精(切開法)				
				B班	養殖施設管理③				
第15回	9月6日	月	1G	日帰り	1G教員	午前	ウニ人工授精(説明;KCI法)	弁当	
第16回	9月7日	火	1R	日帰り	1R教員	午後	ウニ受精卵発生観察	弁当	
						午前	ウニ人工授精(説明;KCI法)		
第17回	9月8日	水	1A	日帰り	○藤本・川本・瀬川	午後	ウニ受精卵発生観察	業者あり 35	
						午前	ウニ人工授精(説明;KCI法)		
第18回	9月10日	金	1S	日帰り	1S教員	午後	ウニ受精卵発生観察	弁当	
						午前	ウニ人工授精(説明;KCI法)		
第19回	9月27日	月	3A	日帰り	○平山・元岡・瀬川	A班	養殖施設管理⑦	業者あり 45	事前協議、依頼文 ブランクトンネット
						B班	シロサケ人工授精・形態観察		
	9月28日	火	日帰り	A班	シロサケ人工授精・形態観察				
				B班	養殖施設管理⑦				
第20回	10月20日	水	2A	日帰り	○黒澤・岩岬・川本	A班	シロサケ人工授精・形態観察	業者あり 44	ブランクトンネット
						B班	養殖施設管理④		
	10月21日	木	日帰り	A班	養殖施設管理④				
				B班	シロサケ人工授精・形態観察				
第21回	11月11日	木	2A	日帰り	○黒澤・岩岬・川本	午前	検卵実習/上架実習	業者あり 44	特大バット10枚 容器、ピンセット様挟み
						午後	班別飼育実習/大掃除		
第22回	11月12日	金	2A	日帰り	○黒澤・岩岬・川本	午前	検卵実習/上架実習	業者あり 44	特大バット10枚 容器、ピンセット様挟み
						午後	班別飼育実習/大掃除		

【網掛け部分は、感染症拡大による休校などでの変更点です】

実施計画①【ホタテ養殖施設周辺海域の環境調査について】

目的：従来から行っている気象観測データと合わせて、ウォーターテンプロガーをホタテガイ養殖施設に設置し、養殖施設周辺海域の断続的な水温測定を行う。また、加速度ロガーを設置して、波浪やうねりによるホタテガイ養殖施設の動揺を計測する。空撮ドローンでは、養殖施設全体の様子の撮影やその活用を考える。

対象：栽培漁業科 2 学年 39 名（総合実習）、3 学年 40 名（総合実習）

期間：令和 3 年 4 月～10 月頃（水温）、令和 3 年 8 月（加速度）、令和 3 年 8 月（空撮）

実施計画②【ホタテ養殖施設管理技術の習得について】

目的：道内のホタテ養殖を主とした資源増殖に関する実習を通して、養殖・増殖業の現状、基礎的な養殖の流れについて学び、資源増殖に関する知識・理解を深める。

対象：栽培漁業科 2 学年 39 名（総合実習）、3 学年 40 名（総合実習）

期間：令和 3 年 5 月～10 月

実施計画③【資源増殖に関する取り組みについて】

目的：ホタテガイ、シロサケ、ヒラメ、キタムラサキウニ、マツカワなどの主要な漁業対象魚種について、生体や人工授精、資源増殖の現状について学ぶ。

対象：栽培漁業科 2 学年 39 名（総合実習）、3 学年 40 名（総合実習）

期間：令和 3 年 5 月～10 月

実施計画④【地域連携に関する取り組みについて】

目的：地域と連携し、海浜清掃や放流事業、資源増殖実習体験を実施する。環境保全の意識を地域として共有し、地域の漁業という仕事に触れたり、水産高校という学校を知ってもらったりする機会を設け、将来の水産に関わる人材の育成につなげる。

対象：栽培漁業科 2 学年 39 名（総合実習）、3 学年 40 名（総合実習）

期間：令和 3 年 4 月 26 日（古平小 3 年生）サケ稚魚放流体験

令和 3 年 7 月 7 日（本校 3 年生と古平小 6 年生）合同海浜清掃

令和 3 年 7 月 8 日（本校 3 年生と古平小 5 年生）合同海浜清掃

令和 3 年 8 月 30 日（古平中 2 年生）施設見学・体験乗船・講義「栽培漁業について」

令和 3 年 9 月 3 日（古平小 4 年生）ウニの人工授精体験

令和 3 年 10 月 20 日（本校 2 年生と古平小 3 年生）シロサケの人工授精体験

実施計画⑤【古平町の漂着ゴミ調査について】

目的：古平栽培漁業実習場近辺における海岸への漂着ゴミの実態調査を行うことを通じて、漂着ゴミの特性と実態を理解する。ゴミ調査を通して考えたことをまとめ、SDGs 達成のために自身が取り組むことについて考え、表現する。

対象：栽培漁業科 3 学年 40 名（総合実習）

期間：令和 3 年 7 月 7、8 日（3 学年:総合実習）ビーチコーミング・収集したゴミの分類

実施計画⑥【豊かな海の畑作りに関する協議】

目的：持続可能な生産のために、目指すべき「豊かな海」とは、どのようなものかを話し合う。その中で、資源増殖の在り方を理解し、SDGs 達成のために自身が取り組むことについて考え、表現する。

対象：栽培漁業科 2 年生（資源増殖）、3 学年 40 名（総合実習）

期間：令和 3 年 6 月（3 学年:総合実習）、令和 3 年 10 月（2 学年:資源増殖）

学習指導案① 第3学年「総合実習」 <単元の指導と評価の計画>

単元名	総合実習「ホタテガイ養殖から学ぶ、海の豊かな畑づくり」 ・海洋環境についての調査・理解				
単元の目標	古平栽培漁業実習場近辺の海洋環境を様々な環境要素から調査し、ホタテガイ養殖方法の改善につなげる。また、周辺海岸の漂着ゴミの調査を実施し、ゴミ調査を通して考えたことをまとめ、SDGs 達成のために自身が取り組むことについて考え、表現する。				
評価の観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度		
評価基準	水温・加速度計測から環境調査について理解を深める。世界的なゴミ問題について理解し、古平町におけるゴミ調査の手法過程について理解できる。	水温などの環境データとホタテガイ養殖の関係性について考え、養殖方法の改善につなげる。古平町におけるゴミ調査の結果についてまとめ、漂着ゴミの特性を表現する。	問題解決のために自身ができることを考え、SDGs 達成のための取り組みについて自身の言葉で説明できる。協議などの場で、他人の話を理解し、自らの意見を発する。		
時 程	学習内容	評価の観点			評価方法
		知	思	主	
2 時間	ヒトと海の関わりについて、これからの増養殖の活動の重要性を理解させる。2年間のホタテガイ養殖の流れを説明し、養殖方法の改善を行う目的を理解させる。ホタテガイ養殖施設に設置する水温計や加速度ロガーについて理解を深める。	○			[知] ノート確認
	漁艇わかたけに乗船し、ホタテガイ養殖施設管理実習を実施する。	○		○	[知] 乗船時行動観察
2 時間	ホタテガイの養殖方法改善についての協議を実施する。また、ホタテガイ養殖の実践を通して、樽水生としてできる地域還元について考える。			○	[主] 行動観察
3 時間	漂着ゴミ調査の手法・回収対象について理解した上で、人工物を対象とした漂着ゴミの収集を班毎に行う。	○			[知] ノート確認
2 時間	ゴミのリスト化・洗浄・分別について回収した漂着・漂流ゴミのリストを班毎に作成する。洗浄作業の後、古平町のゴミ分別のルールに従って分類を行う。		○	○	[主] グループ内の発言・行動観察
1 時間	まとめ・感想			○	

< 1 単位時間の指導と評価の計画 >

時 程	学習内容	評価の観点			評価方法
		知	思	主	
2 時間	ヒトと海の関わりについて、これからの増養殖の活動の重要性を理解させる。2年間のホタテガイ養殖の流れを説明し、養殖方法の改善を行う目的を理解させる。 ホタテガイ養殖施設に設置する水温計や加速度ロガーについて理解を深める。	○			[知] ノート確認
	漁艇わかたけに乗船し、ホタテガイ養殖施設管理実習を実施する。	○		○	[知] 行動観察

1 本時の目標

古平実習のオリエンテーションの中で、栽培漁業科で学ぶ資源増殖実習の意義をヒトと海の関わりから理解する。また、古平沖に設置されているホタテガイ養殖施設での実習を行い、ホタテガイ養殖に関する知識・技能を身につける。

2 本時の展開（10時間予定の1～2時間目）

過程	学習内容	生徒の学習活動	指導上の留意点
導入	説明 実習場オリエンテーション	古平栽培漁業実習場について理解を深める。	教室にてスライドを用いて行う。(教員)
展開	説明 生命の誕生	大昔の海から生命が誕生し、現在まで進化を続けていることを理解する。	スライドを見ながら話を聞く。(生徒)
	実践 ヒトと海	ヒトという生物の活動と環境への影響についてグループで話し合う。「なぜ資源増殖活動が必要か」というテーマで協議を行う。	机間巡回を行い、協議の支援を行う。(教員)
	説明 ヒトと海	これからの資源増殖について触れ、樽水生(小樽水産高校)の栽培漁業科に求められる目標について理解する。	ノートをとる。(生徒)
まとめ	次回予告	環境調査を実施し、ホタテガイ養殖施設管理を行っていくことを理解する。	

< 1 単位時間の指導と評価の計画 >

時 程	学習内容	評価の観点			評価方法
		知	思	主	
2 時間	ホタテガイの養殖方法改善についての協議を実施する。また、ホタテガイ養殖の実践を通して、樽水生としてできる地域還元について考える。			○	[主] 行動観察

1 本時の目標

ホタテガイ養殖施設管理の実践を踏まえ、効率良く生産するための課題を見つけ、その解決策を協議する。また、ホタテガイの新しい利用方法や地域への還元方法について話し合う。

2 本時の展開（10時間予定の3～4時間目）

過程	学習内容	生徒の学習活動	指導上の留意点
導入	説明 本時の目標	本時の流れを理解する。	教室にてスライドを用いて行う。(教員)
展開	実践 養殖方法の改善 についての協議	ホタテガイ養殖施設でのホタテガイの斃死の原因について模索し、解決策を考える。	机間巡回を行い、協議の支援を行う。(教員)
	実践 地域への還元 についての協議	水産高校の取り組みを地域に発信する方法や小中学生との交流の方法について話し合う。	机間巡回を行い、協議の支援を行う。(教員)
まとめ	説明 協議のまとめ	実現の可能性や新たな活動に対する問題点、注意点について理解する。	ノートをとる。(生徒)

< 1 単位時間の指導と評価の計画 >

時 程	学習内容	評価の観点			評価方法
		知	思	主	
3 時間	漂着ゴミ調査の手法・回収対象について理解した上で、人工物を対象とした漂着ゴミの収集を班毎に行う。	○			[知] ノート確認
2 時間	ゴミのリスト化・洗浄・分別について回収した漂着・漂流ゴミのリストを班毎に作成する。洗浄作業の後、古平町のゴミ分別のルールに従って分類を行う。		○	○	[主] グループ内での発言・行動観察
1 時間	まとめ・感想			○	

1 本時の目標

古平栽培漁業実習場近辺における海岸への漂着ゴミの実態調査を行うことを通して、漂着ゴミの特性と実態を理解する。調査を通じた感想、SDGs の「豊かな海をまもるため」にできることについて考察をまとめる。

2 本時の展開（10時間予定の5～10時間目）

過程	学習内容	生徒の学習活動	指導上の留意点
導入	説明 ビーチコーミング	漂着ごみ収集の注意点を理解する。 合同海浜清掃の趣旨と小学生への対応を考える。	
展開	実践 漂着ゴミ収集	小学生と共同で人工的な漂着物の収集を行う。注意点として、危険な物、生物死体には触れないことを理解する。 小学生とのコミュニケーションを通して支援を行う。	感染症対策の確認、交通上の安全確認を行う。(教員) 高校生2名小学生2名のグループを作る。
	実践 ゴミの分類	簡単なゴミの洗浄作業を行い、ゴミの品名、数量、大きさ、材質、詳細についてリストにまとめる。	リサイクル可能なゴミかどうか見極める。
	実践 ゴミの分別	古平町のゴミ分別ルールに従って分別を行う。	ゴミ分別のルールが守られているか確認。
まとめ		古平町における漂着ゴミの特徴について考察。 自分自身に取り組めることは何か？	グループ内での発言・行動観察。(教員)

学習指導案② 第2学年「総合実習」 <単元の指導と評価の計画>

単元名	総合実習「ホタテガイ養殖から学ぶ、海の豊かな畑づくり」 ・地域としてのつながり・連携				
単元の目標	資源増殖の実習を通して、採卵・採精・人工授精・卵の管理について実践し、知識・技能を身につける。また、「豊かな海の畑づくり」に関する協議を通して、資源増殖や環境保全の重要性を地域と共有する。				
評価の観点	知識・技術	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度		
評価基準	ホタテガイ養殖では、漁艇わかたけによる実技を通して、採苗から成員の生産までの流れを理解できる。漁業主要対象魚種の資源増殖について理解を深める。	各作業の注意事項について理解し、留意して作業を行うことができ、作業工程についての説明ができる。	豊かな海のとは何かを考え、必要な取り組みを見つける。また、その課題を協議で明らかにし、解決策を考え発信する。		
時 程	学習内容	評価の観点			評価方法
		知	思	主	
2時間	ヒトと海の関わりについて、これからの資源増殖の重要性を理解する。年間を通した実習の概要を知り、地域漁業の代表的な魚種について学ぶ意義や目的を理解する。	○			[知] ノート確認
	ホタテガイ、マツカワ、ヒラメ、エゾメバル、キタムラサキウニ、シロサケの実習を実施する。	○	○	○	
2時間	サケの生態・形態について学び、採卵・採精・授精法など人工授精の方法について理解する。シロサケの種苗生産の現状を把握する。	○			[知] ノート確認
3時間	サケの人工授精について、小学生へ演示する。授精後、洗卵作業、アトキンスふ化盆への収容を行う。(小学生への演示及び協同体験学習)		○	○	[主] 行動観察
3時間	4～5人のグループを作り、豊かな海の畑づくりの協議を行う。豊かな海と何か、人と海の関係はどうあるべきかという問いに対して話し合い、意見をまとめ発表する。		○	○	[主] グループ内での発言・行動観察
1時間	まとめ・感想			○	

< 1 単位時間の指導と評価の計画 >

時 程	学習内容	評価の観点			評価方法
		知	思	主	
2 時間	ヒトと海の関わりについて、これからの資源増殖の重要性を理解する。年間を通した実習の概要を知り、地域漁業の代表的な魚種について学ぶ意義や目的を理解する。	○			[知] ノート確認
	ホタテガイ、マツカワ、ヒラメ、エゾメバル、キタムラサキウニ、シロサケの実習を実施する。	○	○	○	

1 本時の目標

古平実習のオリエンテーションの中で、栽培漁業科で学ぶ資源増殖実習の意義をヒトと海の関わりから理解する。動物性タンパク質の供給源である水産物を持続的に生産していく重要性を把握する。また、実習を通した学びを地域へ還元する意識を持ち、その課題や改善について考える。

2 本時の展開（1 2 時間予定の 1～2 時間目）

過程	学習内容	生徒の学習活動	指導上の留意点
導入	説明 実習場オリエンテーション	古平栽培漁業実習場について理解を深める。	教室にてスライドを用いて行う。(教員)
展開	説明 生命の誕生	大昔の海から生命が誕生し、現在まで進化を続けていることを理解する。	スライドを見ながら話を聞く。(生徒)
	実践 ヒトと海	ヒトという生物の活動と環境への影響についてグループで話し合う。「なぜ資源増殖活動が必要か」というテーマで協議を行う。	机間巡回を行い、協議の支援を行う。(教員)
	説明 ヒトと海	これからの資源増殖について触れ、樽水生（小樽水産高校）の栽培漁業科に求められる目標について理解する。	ノートをとる。(生徒)
まとめ	今後の取り組み	資源増殖に関する実習の概要と今後の授業展開について把握する。	

< 1 単位時間の指導と評価の計画 >

時 程	学習内容	評価の観点			評価方法
		知	思	主	
2 時間	サケの生態・形態について学び、採卵・採精・授精法など人工授精の方法について理解する。シロサケの種苗生産の現状を把握する。	○			[知] ノート確認
3 時間	サケの人工授精について、小学生へ演示する。授精後、洗卵作業、アトキンスふ化盆への収容を行う。(小学生への演示及び協同体験学習)		○	○	[主] 行動観察

1 本時の目標

シロサケの形態・生態について知識を習得し、採卵・採精・授精法など人工授精の方法について技能を身につける。小学生への演示により理解を深め、コミュニケーションを通して意識の共有の重要性を理解する。

2 本時の展開（12時間予定の3～8時間目）

過程	学習内容	生徒の学習活動	指導上の留意点
導入	説明	サケの種苗生産の意義について理解する。サケの雌雄について形態的特徴を理解する。	教室にてスライドを用いて行う。(教員)
展開	説明	サケにとって最適な採卵・採精・授精法について理解する。受精前と受精後の卵・精子の取り扱いについての注意事項を理解する。受精によって起こる卵の変化を理解する。(吸水による卵膜硬化)	ノートをとる。(生徒)
	実践 小学生への演示	役割分担を行い、効率的に作業を進める。サケの採卵・採精・人工授精を行う。授精後、洗卵作業、アトキンスふ化盆への収容を行う。ふ化日の推定を行う。(ふ化積算温度の計算)	作業工程の途中で注意事項の確認を行う。 行動観察。
まとめ		感想の記入・発表	意見交流を行う。

< 1 単位時間の指導と評価の計画 >

時 程	学習内容	評価の観点			評価方法
		知	思	主	
3 時間	4～5人のグループを作り、豊かな海の畑づくりの協議を行う。豊かな海と何か、人と海の関係はどうあるべきかという問に対して話し合い、意見をまとめ発表する。		○	○	[主] グループ内での発言・行動観察
1 時間	まとめ・感想			○	

1 本時の目標

「豊かな海」とは何かを考える。ヒトと海との関わりから将来の水産業の在り方を協議の中で見いだしていく。資源増殖すなわち「海の畑作り」に着目し、持続可能な生産の重要性を理解する。また、樽水生（小樽水産高校の生徒）としてSGDsのための取り組みを主体的に考え、地域での意識の共有という観点からできることを見つける。

2 本時の展開（12時間予定の9～12時間目）

過程	学習内容	生徒の学習活動	指導上の留意点
導入	説明	グループを決め、自己紹介などを行う。	アイスブレイクの活動を取り入れる。(教員)
展開	説明・実践 グループ協議	目指すべき豊かな海とはどのような海であるか協議する。	ノートをとる。(生徒)
	実践 グループ協議	目指すべき海の在り方を把握し、その上で樽水生としてどのような取り組みができるか話し合う。また、考える取り組みの妥当性や課題について議論を重ねる。	作業工程の途中で注意事項の確認を行う。 行動観察。
まとめ		グループ毎に考えた意見をまとめ、発表する。	活動の支援や議論の進行を補助する。

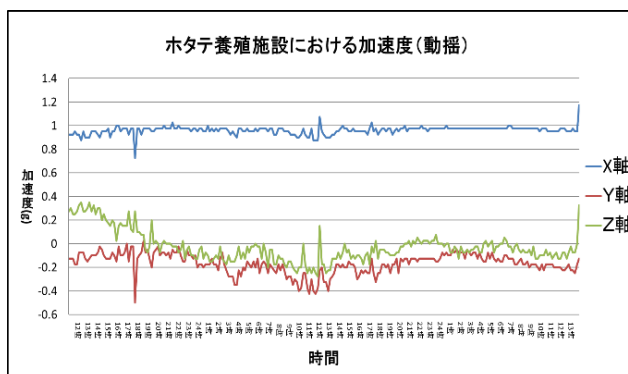
3、実践記録

結果①【ホタテ養殖施設周辺海域の環境調査について】

ホタテガイ養殖施設の海水温測定については、パイオニアスクールプログラム1年目からの取り組みを継続し、養殖施設の水深約9m付近に設置したウォーターテンプロガーによって海水温データを収集した。海水温の季節的な変化に加え、複数年度の計測データを比較することが可能になった。今年度はホタテガイ採苗が日本海全体で不振であり、その原因の一つに夏期の高海水温が考えられる。8月付近では、前年度より2～4度の海水温上昇がみられた。採苗器では、幼生が付着後に減耗が発生している様子が見られ、北海道の日本海側の複数の漁協（小樽、石狩）でも同じような採苗不振があった様子を聞いている。生徒はホタテガイ養殖の基本的な知識・技術の習得だけでなく、養殖の効率化という点で考察をしてきた。養殖籠に入れるホタテガイの枚数の調整や収集した環境データとホタテガイの減耗についての関係性を理解することができた。今後は、継続して海水温データの収集を実施することや海水温とホタテガイの成長についての関係性を明らかにすること、海水温変化から見る海洋環境の変化について調査することが必要になると考えられる。

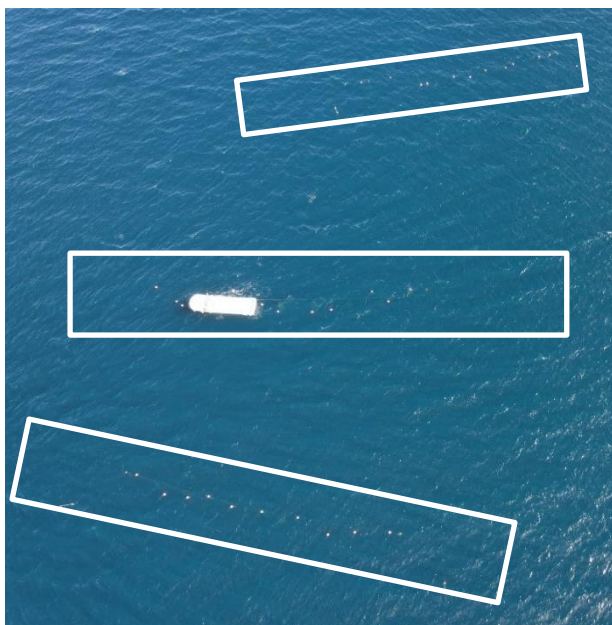


加速ロガーの設置については、HOBO ペンダントGロガーを養殖施設に設置して0.5～15秒の間隔を指定して加速度の計測をした。収集されるデータ量が膨大なため、短期間での収集であったが、1日の中でも夜間と日中で養殖施設の動き方が異なることがわかった。生徒との話の中で、ホタテガイの斃死の原因の一つに貝同士の接触が上げられ、籠に収容する枚数の制限や垂下するロープの長さの調整が対策としてあげられた。今後は、装置の的確な活用法の模索や養殖施設の動揺とホタテガイの斃死関係について調査を進めたい。



空撮ドローンの活用では、ホタテガイ養殖施設の空撮と古平港右岸側の海岸の空撮を実施した。撮影に際し、ドローンの知識を深めるとともに、国土交通省航空局問い合わせ、安全に配慮して撮影を行った。船上からのドローン操作は難しさがあったが、養殖施設の全体の様子がわかり、潮流や風によって施設全体が変形している様子がわかった。海岸の

空撮では、上空からの海岸地形の把握やゴミの様子を観察することができた。今後は、空撮による養殖施設管理の効率化の模索や空撮画像の解析技術の向上から漂着・漂流ゴミの調査を行うことが考えられる。



結果②【ホタテ養殖施設管理技術の習得について】

本校栽培漁業科の2学年と3学年における科目「総合実習」の中で、年間12回ほどの漁艇わかたけでの実習を想定している。春に採苗器の作成を行い(2学年)、夏期は養殖施設の管理として、籠換えや施設に付着する海藻の除去等の作業を行い(2、3学年)、秋に収穫する(3学年)という流れである。漁艇に乗れる人員の制限から各クラスを2つのグループに分け、海上で実習と陸上での実習(資源増殖に関わる座学や実習)を実施した。本来は宿泊を伴い夜の課業など時間的な余裕があるが、昨年度から日帰りのため(感染症の影響)時間的な制約が大きかった。本事業の1年目に取り組んだホタテガイ増産を引き続いて実施しており、今年度は450枚ほどの収穫があったが、夏期の海水温上昇などの影響から斃死している個体が多くみられた。収穫したホタテガイは本校座学の解剖や課題研究で活用された。漁艇わかたけでの実習は天候の影響を受けることから船酔いをする生徒も多く、作業は過酷な面もある。生徒はホタテガイ養殖の意義を理解しつつ、クラスメイトと共同で作業を行う中で、連帯感や就労感を養うことができた。今後は、ホタテガイ養殖と環境の関係性の調査をさらに行うことや養殖の効率化を図る必要があると考えられる。また、安全に実習を実施するための教員のスキルアップやホタテガイの活用など生徒が主体的に考え取り組む機会を増やしていきたい。



結果③【資源増殖に関する取り組みについて】

古平実習場で飼育する生物を活用し、季節の変化に応じて人工授精や生態・形態観察、資源増殖に関する実習を実施した。本年度実習の教材とした魚種は、マツカワ、ヒラメ、エゾメバル、キタムラサキウニ、ホタテガイ、シロサケであった。今年度のシロサケ放流では、合計 8000 尾の稚魚を放流した。



結果④【地域連携に関する取り組みについて】

古平小学校(3 学年)によるシロサケの放流では、放流を行う意味や放流までの過程、放流時の注意を説明し実施した。用意した 1000 尾のサケ稚魚をカップに移し、児童の手で地元の古平川へ放流した。数年後に母川回帰するよう願う児童の姿や魚自体に興味を持つ様子が見られた。本校生徒の補助のもとで実施することを検討していたが、本年度は感染症対策の観点から取りやめた。

古平小学校(5、6 学年)との合同海浜清掃では、本校栽培漁業科(3 学年)と協同で実施することができた。高校生 2 名小学生 2 名のグループを作り、人工的なゴミを中心に回収した。回収後、「このゴミはどこからきたのか」という疑問や「プラスチック製のものが多い」という意見があり、海洋環境に対する興味や課題について考える機会となったと考えられる。また、小学生とコミュニケーションをとる生徒の様子が見られ、「普段はともに学ぶことのない年代の生徒や児童が交わって学習できる点がとても新鮮だった。」「私自身、生物の命の尊うさや人間の活動の環境への影響などを小中学生と共有する良い経験でした。」という感想もあった。今後も古平小学校のご協力を頂きながら継続して実施したい。

古平中学校の施設見学・体験乗船・講義「栽培漁業について」では、生物としてのヒトの歴史に触れ、海とヒトの在り方を考える機会を作った。将来の海を踏まえ、資源増殖の重要性や環境保全の意識を持つ大切さを共有する目的であった。体験乗船では、漁艇わかたけに乗船しホタテガイ養殖施設の見学と実際の籠に触れる体験を行った。「ホタテガイ養殖を初めて知った。」「小魚がたくさんいて驚いた。」「栽培漁業の重要性を学んだ。」などの意見があり、地域での海を守る意識の向上につながったと考えられる。今後は、高校生との交流や小中高の連携も実現させたい。

古平小学校のウニ・シロサケ人工授精体験では、3、4 年生を対象に実施した。キタムラキウニの人工授精では、簡単な形態観察や卵と精子を用いた人工授精を行った。児童からは「ウニの口に驚いた。」という感想や「受精卵がほんとにウニの形になるのか。」という疑問があった。資源増殖の活動だけではなく、命というものについての理解を深めることができた。シロサケの人工授精は、本校 2 学年の生徒と協同で実施した。資源増殖の知識を地域に還元するという目的もあり、高校生が小学生に対して支援する姿や小学の質問に答える様子が見られ、高校生にとっても大変良い実践となった。

地域連携に関する取り組みは、「海を守る」という意識を共有するという点で有意義な活

動であった。さらに、海洋や生物について興味を持つきっかけとなったり、将来の水産に関わる人材の育成につながったりする点でも、大変有意義であったと感じている。古平小学校と古平中学校との交流では、快くご協力をいただいたことに感謝するとともに、今後も継続した連携ができることをお願いしたい。



結果⑤【古平町の漂着ゴミ調査について】

漂着ゴミの調査では、昨年度から引き続きビーチコーミングを実施した。分別作業を行う中で、マイクロプラスチックの問題について理解を深める機会があり、本校での授業(課題研究)における調べ学習やポスター作成、海洋情報技術では海洋環境保全をPRするプレゼンテーション作成につなげることができた。教科横断的な視点を取り入れる活動により、生徒の主体的な取り組みが活発化したと考えられる。今後は、この活動を継続することやドローンなどの情報機器の活用すること、漂着ゴミの情報を漁業者や地域の住人共有することで環境の保全につなげていく必要がある。



結果⑥【豊かな海の畑作りに関する協議】

古平栽培漁業実習場では、実習において資源増殖活動の意義を生徒に理解させる働きかけを行っている。なぜ人工授精が必要なのか、なぜ環境保全が必要なのかというような発問に対して、生徒がその課題について考え、解決策を協議する取り組みを授業にも取り入れてきた。また、樽水生（小樽水産高校の生徒）としてできることや実習の中でできる工夫や改善についても議論を行った。話し合いの中で、ヒトにとって動物性タンパク質の供給としての水産物の現状や課題についてあげ、海洋において資源増殖の観点を持つことが不可欠になっていくという結論が出た。本校2年生の座学(資源増殖)では、「豊かな海の畑作り」というテーマで協議を行い、海洋環境の保全、増養殖技術の向上、海だけではなく森林や住民など陸との関わりなどが重要であることを導くことができた。そして、水産物の安定供給や生物の生息する環境、海洋性レクリエーションなど様々な役割を持つ海とヒトとの関わりを持続的につなげていくために、海の畑づくり、すなわち増養殖の活動が重要になっていると考えた。生徒が行った地域との連携の意義や資源増殖の活動の意味を改めて実感する機会となったと考えられる。

古平栽培漁業実習場は、資源増殖に関わる知識だけではなく、集団での生活について学んだり、地域の小中学生との交流を通して生命の大切さや海の尊さを学んだりすることができる施設である。今後は、積丹方面の海洋学習の一つの拠点として、地域とのつながりを持ち、新しい資源増殖を安全に学べる施設となる必要があると考える。

