平成 29 年度 教育関係共同利用拠点事業報告書

(拠点名) 食糧基地 北海道の水圏環境を学ぶ体験型 教育共同利用拠点

- 多様な水産資源を育む環境でのフィールド教育-

北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター 臼尻水産実験所、七飯淡水実験所、忍路臨海実験所 平成 30 年 6 月

はじめに

2015年7月30日に文部科学省の教育関係共同利用拠点に認定された北方生物圏フィールド科学センター 水圏ステーションの水産系施設、臼尻水産実験所、七飯淡水実験所、忍路臨海実験所の「食糧基地、北海道の水圏環境を学ぶ体験型教育共同利用拠点-多様な水産資源を育む環境でのフィールド教育-」も今年度で3年目になる。

本拠点では、北海道大学以外の大学の学生に対し、① ネットワーク型水産 科学実習プログラム、② 共同教育プログラム、および ③ 長期滞在型の水産 科学教育プログラムを提供し、実習を含む教育と拠点の教員の指導のもとで の研究から、北海道における水産科学を教授することを目的としている。

昨年は、拠点を構成する教員の努力にも関わらず、全体の利用者に体する他大学の学生の比率が一昨年よりも減少した。本プログラムの魅力が減少したわけではなく、まだまだ北海道大学が行っているプログラムが全国的に認知されていない、すなわちアピール不足で有る可能性が高い。本年度は、各プログラムのアピール度を高め、より数多くの応募者確保を試みた。

三年目となる平成29年度(2017年度)の活動をまとめて報告する。

北方生物圏フィールド科学センター 水圏ステーション長 山羽悦郎

1. 趣旨・目標

1-1 本拠点の趣旨

北海道大学の北方生物圏フィールド科学センターでは、森林圏ステーションが「フィールドを使った森林環境と生態系保全に関する実践的教育共同利用拠点」、水圏ステーションの厚岸臨海実験所と室蘭臨海実験所が「寒流域における海洋生物・生態系の統合的教育共同利用拠点」として、2012年7月31日に認定されている。前者では「北方圏の様々な自然環境や生態系をフィールドに、環境計測や生態系調査などの実体験を通じて環境や生態系保全に対する森林の役割について自ら学ぶことできる人材の育成」、後者は「寒流域の海洋生物について、基礎生物学的観点と生態科学的観点から横断的・総合的な教育を展開し、海洋における生態系保全・資源の持続的利用等について高い問題意識とその解決能力を持つ人材の育成」を目指している。これらの拠点は、2017年度に継続が認められている。

水産系の実験施設では、これらに続き 2015 年 7 月 30 日に、臼尻水産実験所、七飯淡水実験所、 忍路臨海実験所が「食糧基地、北海道の水圏環境を学ぶ体験型教育共同利用拠点-多様な水産資源 を育む環境でのフィールド教育-」として文部科学省の教育関係共同利用拠点に認定された。

本拠点では、北海道大学以外の大学の学生に対し、① ネットワーク型水産科学実習プログラム、② 共同教育プログラム、および ③ 長期滞在型の水産科学教育プログラムを提供する。これらをもって、北海道における水産科学を全国の大学生に知ってもらい、実習を含む教育を受け、拠点の教員の指導のもとで研究を行えるものとする。

1-2 本年度の目標

2017年度(平成29年度)は、拠点認定後3年目となる。教育拠点では、他大学の学生に北海道大学の学生と同等の条件で、教育や研究を受けてもらい、さらに単位を得ることが求められている。これまで旧国立大学間からの学生、および単位互換協定を結んだ東京農業大学から受講した学生に対して北海道大学水産学部からの単位の認定を行った。また、これまで文部科学省の水産実験所として教育関係共同利用拠点として動いている、京都大学、広島大学、および長崎大学と実践教育ネットワーク協定を結び、日本国内の北から南までの水産を教育できる仕組みの構築を目指した。これにより、南北に長い日本の国土で営まれている様々な水産業の多様性を、それぞれの環境に位置する水産系の大学が希望する学生に対して教育させることが可能となった。また、ネットワークの大学に属する教員が、他大学で行われている公開水産科学実習に参画し、地方の水産科学のエッセンスを提供することを試みた。これにより、なかなか訪れることの困難な、異なる地域環境での水産生物の営みを学生に伝えることを試みた。

2. 平成29年度の事業への取組み

2-1 教育関係共同利用拠点の運営への取り組み

昨年度、高度な教育及び効率的な実習を展開・促進するために特任助教を採用したが、年度の途中(10月末)で職を得て転出した。そのため、年度の後半に行う実習が手薄な状況に陥った。そこ

で、実習の期間にポスドクをひと月雇用し、実習の体制を確保した。来年度の拠点運用に向けて、新たに平成30年1月より国内外への公募を行ない、3月末に締め切った。平成30年度始めに人事を行い、5月の運営委員会で採用を決定する予定である。本特任助教には、本拠点の全体の運営に関与してもらうとともに公開水産科学実習の一部では主体的に、他の実習等では補助的に参画させた。

本拠点では、募集要項等は実施する教員が作製し、共同利用協議会の議決を得て受講生の公募を行っている。公募要項の発送や受講生の受入に関してはセンター学術協力担当係が担当した。単位の認定が可能な学生に関しては、水産学部教務係を経て水産学部教授会で特別聴講生であることを認定し、実習中の受講態度や受講後に課すレポートを担当教員が判定し成績をつけた。成績は水産学部教務係を経て単位認定を行っている。実習が3月に開講されるため、単位の認定が年度を跨ぐこともある。道内3カ所に点在する施設を利用して展開される教育では、事務職員、技術職員や事務補助員などが補助に当たった。

経費の配分においては、それぞれの実習で TA (短期支援員) の雇用、使用する各種備品や消耗品、 施設間の移動のための交通手段の確保等に加え、各種顕微鏡,水圏環境測定器材を整え、各施設で の教育研究環境の改善を進めた。

2-2 連携協定の有効性

平成28年6月17日に水産科学研究院及び北方生物圏フィールド科学センターと東京農業大学生物産業学部との間で単位互換の連携協定の調印を行った。この協定の内容に関しては、昨年度の報告書に資料として付け加えた。この連携により、昨年度は5名であったが、本年度は8名の応募者があった(後に1名辞退)。特に、これまで受講生の少なかった春期フィールド科学実習に対して、同大学の教員からの呼びかけにより5名の応募者が有った。今後、この協定を有効に利用し、受講生の増大を図りたい。

2-3 京都大学、広島大学、長崎大学とのネットワークによる水産海洋実践教育

前述のように、長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科附属環東シナ海環境資源研究センター、広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド科学教育研究センター竹原ステーション、京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所と連携し、水産海洋実践教育ネットワークを構築している。

本年度は、昨年度に続き長崎大学と北海道大学の教員が相互に相手側の大学の公開水産科学実習へ参画するとともに、広島大学から北海道大学の実習へ参画を求め、瀬戸内海における海藻類の実情を北海道の学生に教授した。今後は、京都大学との間での共同実習による教育の発展を行っていきたい。

2-4 公開水産科学実習

本拠点では、① 水圏フィールド環境・生物のモニタリング実習、② 水圏生物の行動解析実習、 ③ 亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習、④ 亜寒帯の沿岸生物の増養殖実習、⑤ 水圏における環境と人間活動の共生に関する実習、の5つの実習のうち②を除く4つの実習を行った。

水産系の拠点では、本拠点の3施設の他、洞爺臨湖実験所と函館海洋センターの生態系変動解析 分野に所属する教員が実習を担当した。これらの実施状況はいかに示す通りである。

2-4-1 水圏フィールド環境・生物のモニタリング実習

本実習は、「バイオロギング実習」という名前で行った。その実習の趣旨は、「地球環境の変化に伴って生物資源の定量調査や生態調査は増加しているが、水中の生物の移動や消長は、陸上から測定することは困難であった。現代においては調査技術の進歩が著しく進み、様々な機器を用いることで可視化することが可能である。本実習では、バイオロギングとバイオテレメトリー技術を用い、水中生物の分布と消長、水中の生物の動きをモニタリングする基礎を学ぶ」ことにある。

(1) 開催日: 2017 年 9 月 12-15 日 (3 泊 4 日)

(2) 開催場所: 臼尻水産実験所, 函館国際水産海洋センター

(3)対象者・受講者・参加大学

	大学名	学年	氏名
1	長崎大学	2年	
2	長崎大学	2年	
3	京都大学	4年	
4	京都大学	3年	
5	京都大学	3年	
6	带広畜産大学	1年	
7	東京農工大学	4年	
8	東京農工大学	1年	
9	琉球大学	1年	
10	公立はこだて未来大学	4年	
11	公立はこだて未来大学	3年	
12	北里大学	2年	
13	北海道大学	1年	
14	北海道大学	修1年	

対象者として、主に水産学や水圏生物学の学修を希望する3年生及び4年生とした。今回は本公募には、単位を認定できないが受講を希望した大学院生を受け入れた。

(4)受講生の負担金額:9,000円(食事代、臼尻水産実験所での宿泊代を含む)

(5) 実習内容:

	1	,		
	1日目	2 日 目	3 目目	4 目目
	9月4日	9月5日	9月6日	9月7日
7:00				
8:00		朝食	朝食	朝食
9:00		移動:臼尻→七飯	移動:臼尻→ 海洋センター	移動:臼尻→ 海洋センター
10:00	集合/開所式 講義	施設紹介(七飯)および サンプル魚受け取り	ロガー実習 (回収)	ロガー実習 (プレゼン作成・
11:00	バイオロギング機材の取 り付け方法解説	移動:七飯→ 海洋センター	ロガー実習 (データ解析)	レポート作成・
12:00	昼食	昼食	昼食	昼食
13:00		講義		
14:00	ロガー実習 (装着・放流)	ロガー実習	ロガー実習	プレゼン発表
15:00	(ace //Al/ii)	(加速度ロガー スタミナトンネル実験)	(解析・プレゼン作成・ レポート作成)	
16:00				挨拶/閉所式(宮下)
	移動:海洋センター発	移動:海洋センター発		解散
17:00	夕食	夕食	移動:海洋センター	
18:00	 移動: 臼尻着		→臼尻 	
	次の日の説明	移動:臼尻着	\(\frac{1}{2}\rightarrow\rightar	
19:00	20 - 11 - 10074	次の日の説明	<i>h</i> &	
20:00			夕食	

(6) 実習風景







バイオロギング取り扱い講習



受講生によるロガー装着個体の放流



データロガーを装着したアカウミガメ



データロガーを装着したブリ



七飯淡水実験所施設見学



取得データの解析



発表会の様子



受講生との集合写真



解散時の受講生の様子

(7) 成績評価

成績評価は、1. 各講義のレポートと 2. データ解析レポートの提出、3. 解析結果の発表スライドの作成および発表の 3 点で評価した。

- 1. 講義レポート
 - 講義ごとに学んだことおよび感想を記述。
- 2. 研究解析レポート
 - エクセルによるデータの数値計算および図表の作成。
 - 論文形式(目的・材料と方法・結果・考察)で、写真・図表をまじえたレポートの作成。
- 3. 解析結果の発表
 - 2. をもとに、パワーポイントで解析結果の発表スライドを作成し、1人15分の成果発表と質疑応答。
- (8) 受講生によるアンケート評価 (受講者数:14名)

【Q1. 所属大学】

北海道大学:1名、他大学:11名、未記入:2名

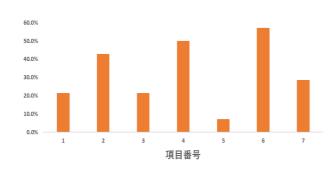
【Q2. 実習の情報入手源】

ガイドやポスター:8名、教員のアドバイス:2名、その他:4名

<その他の内容>

友人の勧め/フェイスブック/学部のHP/大学掲示板

【Q3. 公開実習に期待したもの】



項目1:他大学の授業を受けることに意義がある

項目2:他大学の学生と交流できる

項目3:他大学についての情報が得られる

項目4:自大学に開講されていない授業を履修できる

項目5:自大学にも開講されているが、反復履修できる

項目6:異なる自然環境、生物に接することができる

項目7:旅行と単位取得が同時にできる

項目8:その他(将来へのきっかけ)

【Q4. 実施期日・季節・期間について】

【Q7. 告知方法に関して】

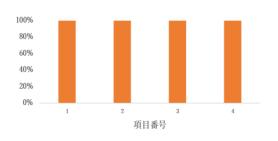
Q7-1. ポスターやガイド一覧表を見たか

Q7-2. このような情報は有意義か



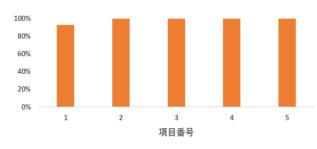


【Q5. 今回受講した実験所の実験設備や実験器具について】



- 1. 実習室は整備されていたか
- 2. 実習器具は充実していたか
- 3. 実習環境は良好であったか
- 4. 採集・飼育設備は充実していたか
- 5. 実習船舶は整備されていたか(該当せず)

【Q6.宿泊について】



- 1. 宿泊生活は快適だったか
- 2. 宿泊室は整備されていたか
- 3. 寝具は清潔であったか
- 4. 経費は適当であったか
- 5. 実食事内容は適当であったか

< 6. 宿泊についての問題点または要望事項>

- ・ボディソープとシャンプーがあると良い。
- ・宿泊所で自由に話ができるようにして頂きたいです。

【Q8. 今回受講した公開実習を選択した理由】

- 以前から「バイオロギング」をやってみたいと考えていたから。
- 興味のある内容であったため。
- ・ ポスターでアザラシの写真がのっていて一目ぼれしたのが最初でした。バイオロギングにも興味があったし、行動力学やデータ解析などほかにも自分の興味と一致することがたくさんだったので、テンションアゲアゲで応募しました
- 生物バイオロギングに興味があったから。

- ・ 友人に誘われて、ヒマだったので来た。大学院に北大を考えているので見てみたかった。バイ オロギングにはそこまで興味がなかった。
- バイオロギングを学び、将来に役立てるため。
- バイオロギングを用いた研究をしたいと思っていたから。
- ・他専攻を体験してみたかったため。
- 普段触れることのない水産学の講義に興味をもったから
- ・ 生活を送る中では体験できない経験をすることができると思いました。実際にもそのとおりで、 大変有意義でした。
- バイオロギングに興味があったため。
- 今後に役立つから。
- ・バイオロギングに興味があった。北大の実習を受けてみたかった。

【Q9. 受入大学での実習参加の手続きにおける問題】

- ・ 書類が面倒だ
- ・ もう少し早く受入許可を知らせてほしい。
- 手続きに時間がかかった。

【Q10. 所属大学での実習参加の手続きにおける問題】

・ スマートフォンで書類をみたところ、内容ぬけがあり、ノートパソコンでみてそのねけに気づき、期限切れになりかかったということがありました。

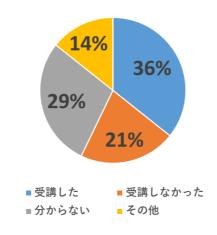
【Q11. 当実験所の HP にアクセスしたことがあり、内容についての意見があれば】なし

【Q12. 受講後の感想】

- ・ 自らの手で実験を進められた上、対象となった生物種も自分の興味のあったものであったため、この実 習はとても価値あるものでした。ありがとうございました。
- 参加できて本当に良かったです。
- ・ とにかく楽しかったです!!こんなに楽しいとは思ってもみませんでした。本来の目的、バイオロギング取扱いを学ぶこと、データ解析を学ぶことは十分にはたせたし、そ以外の場所でも、他大学の他学年の人とたくさん話ができたのが新鮮だし、すっごく笑ったし、たのしすぎました。BBQごちそうさまでした!!
- ・ 普段とは異なる環境で、やりたいことをやれて、とても充実した4日間でした。
- ・ 参加する前は、実習の後に遊ぶことしか楽しみがなかったが、終わってみたらとても楽しかった。他大学の人と話すのがこんなに楽しいとは思わなかった。また機会があれば行きたいです。

- ・ 普通では体験できないロガーの取付やデータの解析ができて良かった。他大学の人や研究室の 人とお話ができて有意義だった。
- ・ すごくためになりました!観光や名物も食べられて楽しかったです。
- ・ 様々な面で満足しました。しかし、実験内容について受講者で決定できるようにしてもよいか と思います。
- ・ 魚にセンサを取り付ける所から、データを解析する所まで、一通りのプロセスを体験できて非常に充実していた。また、他大学の学生との交流も楽しかった。
- ・ とても有意義な実習生活を送ることができました。ありがとうございました。
- ・ とても有意義だった。バイオロギングの手法も学ぶことができた上に先生やTAさんも良い人 ばっかで楽しかった。

【Q13. 受講料が1万円-1万5千円だと受講したか】



【Q14. 受講料についての意見】

- ・ こんなに安くて大丈夫ですか?
- 適切である。
- ・ 安くてありがたかった。交通費が高かったので、もう少し高かったら考えていたと思う。

【Q15. 公開実習についての希望や意見】

- 食品系でもできればやってほしいです。
- これからも続けてほしい。
- ・ 自分の大学にはない実習に参加でき、設備も使用でき良かった。他大学の人の話が刺激になり、良い体験だった。ありがとうございました。

2-4-2 亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習

本実習は、「応用発生工学実習」という一般名称で行った。その実習の趣旨は、「水産育種技術として発展している染色体操作、ゲノム編集や遺伝子改変の基本技術としての発生工学に関する実習を魚類を材料として行い、その背景となる理論を教授する」とするものである。このプログラムでは、水産海洋実践ネットワークの実習の一部として、長崎大学の征矢野清教授の参画のもと「魚類の生殖腺の構造と発達」に関する、講義および実習を含めた。

(1) 開催日:2018年2月26日-3月2日(4泊5日)

(2) 開催場所:七飯淡水実験所、(臼尻水産実験所 宿泊)

(3)対象者・受講者・参加大学

	大学名	学年	氏名
1	広島大学	2年	
2	東京農業大学	2年	
3	北里大学	2年	
4	北里大学	2年	
5	京都大学	2年	
6	北里大学	2年	
7	北里大学	2年	

本公募では、対象者として主に水産学や生物学に興味のある学生を求めた。定員 10 名に対し8 名の応募が有ったが、後に辞退があったため7名となった。本年度は、七飯淡水実験所に配属された学生の都合が合わなかったため、北大生と実習を通じた交流を行うことができなかった。しかしながら、TA として北大の4年目学生、修士の学生を配置し、北大の風土等を理解させるように努めた。

(4) 受講生の負担金額:8,000円(食事代、臼尻水産実験所での宿泊代を含む)

(5) 実習内容:

実験所教員による、魚類の発生工学全般の講義・実習を行うとともに、水産実践教育の実習として4日目の午後に長崎大学 征矢野清先生による講義と実習を行った。

	1日目	2 目目	3 目目	4日目	5日目
	2月26日	2月27日	2月28日	3月1日	3月2日
7:00		朝食	朝食	朝食	朝食
7:45-8:45		移動:臼尻→七飯	移動:臼尻→七飯	移動:臼尻→七飯	移動:臼尻→七飯
8:45-10:15		ゼブラ採卵 ゼブラ取り扱い (練習) ゼブラ顕微注入	キンギョ採卵 卵膜除去	サケマス採卵サケマス卵への	ゼブラ採卵 mRNA顕微注入
10:30-12:00		Injection実習	FITC injection	injection	講義④:発生工学の応用
12:00-13:00		昼食	昼食	昼食	昼食
13:00-14:30	集合・移動 実験所案内	サケマス類発生工学実習 染色体操作 精子凍結	講義②: 魚類の発生	講義③: 魚類の卵成熟 (長崎大: 征矢野)	蛍光顕微鏡観察
14:45-16:15	実験所説明 スケジュール説明 講義①:発生工学	FCM	発生操作実習	征矢野先生実習	全体の取り纏め:解散
16:30-18:00	ゼブラ採卵用意 ガラス細工 針作製		光生操 作表育		
18:00-19:30	夕食	夕食	夕食	自由時間:函館観光	
19:30-21:00	移動:七飯→臼尻 温泉	移動:七飯→臼尻 温泉	移動:七飯→臼尻 温泉		
21:00	次の日の説明 レポート取りまとめ	次の日の説明 レポート取りまとめ	次の日の説明 レポート取りまとめ	次の日の説明 レポート取りまとめ	

(6) 実習風景:



飼育サケマスの 種類と特性の説明



飼育によるサケマス 形態異常の説明



長崎大征矢野教授(右から2番目)に よる卵巣細胞の解析実験







参加者とスタッフ

(7) 成績評価:

以下のテーマを与え、実験の過程でレポートをまとめさせ、提出させた。

- (1) 一日目
 - ① 発生工学の可能性をどう捉えたか。
 - ② ガラスを細工する「こつ」とは何であると感じたか。
- (2) 二日目
 - ① ゼブラフィッシュ、サケマスの良質な卵とはどういうものと考えるか。
 - ② 顕微注射の「こつ」はどこにあると考えるか。
 - ③ 染色体操作がうまくいったかをなるべく早く知るためにどのようにすれば良いと考えるか。
 - ④ 精子以外の細胞を凍らせて解凍した時に「生きている」ことを知るためにはどうすれば良いか。

(3) 三日目

- ① キンギョとゼブラフィッシュの卵の違いは何であると感じたか。その違いは何が原因で生じると考えるか。遺伝子発現以降の原因を考えよ。
- ② 卵黄を切る、胚盤を移植するなどの胚を操作するときに最も重要と考える手順はどこであると感じたか。それを向上させるための手段は何と考えるか。
- ③ 細胞が分裂するところを思い出し、文章化してみなさい。

(4) 四日目

- ① 北海道栽培漁業公社伊達事業所で考えたことは何か。まとめてみよ。
- ② 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター洞爺臨湖実験所で考えたことは何か。 まとめてみよ。

(5) 五月目

- ① 実験室の中での発生と自然界の営みの中での発生の違いをどう考えるか。文章化してみなさい。
- ② 自分の生活と研究を両立させるために何が必要だと感じましたか。

(8) 受講生によるアンケート評価(受講者数:7名)

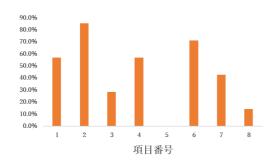
【Q1. 所属大学】

北海道大学:0%、他大学:100%

【Q2. 実習の情報入手源】

ガイドやポスター:1名、教員のアドバイス:5名、学内のお知らせ:1名

【Q3. 公開実習に期待したもの】



項目1:他大学の授業を受けることに意義がある

項目2:他大学の学生と交流できる

項目3:他大学についての情報が得られる

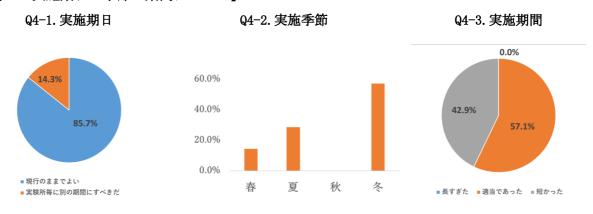
項目4:自大学に開講されていない授業を履修できる 項目5:自大学にも開講されているが,反復履修できる

項目6:異なる自然環境,生物に接することができる

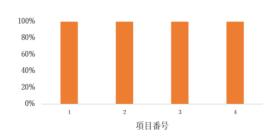
項目7:旅行と単位取得が同時にできる

項目8:その他(将来へのきっかけ)

【Q4. 実施期日・季節・期間について】

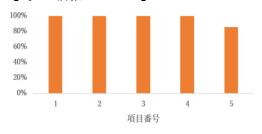


【Q5. 今回受講した実験所の実験設備や実験器具について】



- 1. 実習室は整備されていたか
- 2. 実習器具は充実していたか
- 3. 実習環境は良好であったか
- 4. 採集・飼育設備は充実していたか
- 5. 実習船舶は整備されていたか(該当せず)

【Q6.宿泊について】



- 1. 宿泊生活は快適だったか
- 2. 宿泊室は整備されていたか
- 3. 寝具は清潔であったか
- 4. 経費は適当であったか
- 5. 食事内容は適当であったか

< 6. 宿泊についての問題点または要望事項>

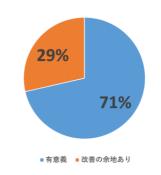
・宿泊施設が遠いのは仕方がないことだけれども、往復の運転を先生だけがするのは負担が大きすぎると感じました。

【Q7. 告知方法に関して】

Q7-1. ポスターやガイド一覧表を見



Q7-2. このような情報は有意義か



【Q8. 今回受講した公開実習を選択した理由】

- ・ キメラを作ることに興味があり、また所属大学では実験器具がそろっていないからです。
- ・ インジェクション技術、発生工学を深く学ぶため。
- ・ 北海道という土地への憧れ。
- 自身は遺伝子工学に興味があったが専門にしようとは思っていなかったので、体験したかった。
- ・ 実習は座学では学べない"生の"情報を多く学べるから。
- ・ 増養殖に興味があり、その基本となる発生について学べると思い参加した。また、行った事の ない土地での水産分野についても知りたかったから。

- ・ 北海道に行ったことがなくて、ずっと行きたかったから。
- 自分は水産系に興味がないのかな、と思って心配になってたから。
- ・ 最近、自分が将来本当にしたいことは何なのか、生物は向いてないんじゃないかと思っていた 時、顕微鏡をのぞきながら小さい卵を切って移植する技術があることを知り、興味を持ったか ら、この実習に参加しました。

【Q9.受入大学での実習参加の手続きにおける問題】

・顔写真を添付する必要性が分からない。学生証のコピーではダメなのか?

【Q10.所属大学での実習参加の手続きにおける問題】

・申込締切(京大農学部窓口)がはやすぎる。学生が参加しにくい理由の一つでは?

【Q11. 当実験所の IP にアクセスしたことがあり、内容についての意見があれば】なし

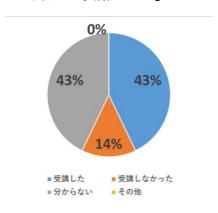
【Q12. 受講後の感想】

- ・難しい技術ではあったが、所属大学では今までにしたことがなく、よい経験をさせてもらったと思います。 教員の方々やTAさんにも生活の事などで色々お世話になりました。とても感謝しています。
- ・実習内容がとても良かった。所属大学の実験では行えないことだらけで非常に勉強になった。先生やTAひとりあたりの学生数が少なかったので、気になったことが直ぐに質問できて理解を深めるのに最高の環境だった。他大学の学生との交流によって学ぶこともたくさんあった。また、同じ水産学に身を置く同年齢のつながりができたことで、これから先にも続く良い体験になった。
- ・楽しく学べて(予定よりはるかに)最高の5日間でした。山羽先生・TAの皆様にこの場を借りてお礼申し上げます。ありがとうございました。インジェクション、移植の技術は一通り取得できました。ただ練習がかなり必要ですので頑張ります。
- ・山羽教官が本当にいい人で、学生のことを第一に考えていて下さって本当に充実した5日間を過ごすことができました。本当に有難うございました。新たな技術 (mRNA などのインジェクション) を学んだ時の喜びは初めての経験で忘れられないものとなりました。
- ・実習において、技術を学ぶことはもちろんだが、実験、観察での考察の仕方や手順を自分なりに工夫するということを学べた実習だった。この経験は、これから研究していく私にとって、刺激となり、何をするにしても大切な力になった。そして、この実習期間のみならず、自大学に帰ってからも意識して、「自分で考える」ということをしていこうと思った。
- ・授業で奥村先生が見せてくださった移植の動画を見て興味を少し持ち、それが北海道だったからという 理由で参加した。しかし、5日間が終わってみると、水産分野の面白さがわかってきて、発生生物学でも

自分ができることはあるかもしれないと思えるようになった。この実習はTAさんや先生方の支えのもとになりたっていると強く感じた。他大学の人との交流も本当に良い刺激になった。

・ 最初はカチカチの実習なのかなと不安でしたが本当に良い先生やTAさん方、受講生でとても気 楽に楽しくできて良かったです。

【Q13. 受講料が1万円-1万5千円だと受講したか】



【Q14. 受講料についての意見】

- ・ 適切な金額だと思います。
- ・ お金がかかるなら、全ての実習がそうでないなら、この実習はとらないと思う。他の実習がタダな らそちらにいく。
- ・ 遠い所に行くのには交通費等がかかるので、受講料が必要だったら、本当に興味がある実習にしか 参加しなくなると思う。実費だけなら気軽に参加できる。
- ・ 実習費が 8000 円だったのはものすごく安いなとは思いましたが、プラスで1万~1万5千円となる と何とも言えません。というのも、北海道に来るのも結構交通費がかかるからです。ただ、この実 習の質を考えると、受講料はあるべきだとは思いました。それだけの知識や技術が得られると思い ます。

【Q15. 公開実習についての希望や意見】

- ・ 興味があるのに日程が被っているため参加できない実習があったため、日程をずらすと参加する人 が少し増えるのではと考えた。
- ・ 1単位しか出ずに3泊4日はもったいないので、5泊6日でもいいので2単位にしてほしい。短い期間だと全ては伝えられないし、学べないと思います。
- 今の量が良い。
- ・ 実習期間を長くしてほしい。

2-4-3 水圏における環境と人間活動の共生に関する実習

本実習は、「海棲哺乳類実習」という名称で行った。その内容は、「漁業と海棲哺乳類との競合が問題となっている北海道沿岸において、海棲哺乳類の行動を観察し、繁殖生態や回遊などの実態を学び、人との共存を考える」とするものである。

(1) 開催日:2018年3月5-8日

(2) 開催場所: 忍路臨海実験所、小樽水族館

(3)受講者・参加大学

本公募には、定員 10 名に対し学外から 21 名, 学内から 2 名の応募が有り、応募理由および所属 大学での単位認定の可否の可能性を元に 10 名を選抜した。

	大学名	学年	氏名
1	京都大学	3年	
2	名古屋大学	1年	
3	立正大学	2年	
4	帯広畜産大学	4年	
5	帯広畜産大学	1年	
6	京都大学	3年	
7	長崎大学	3年	
8	琉球大学	1年	
9	東京農工大学	1年	
10	東北大学	2年	

(4) 受講生の負担金額:5,100円(食事代、忍路臨海実験所の雑費含む)

(5) 実習内容:

	1日目	2 日 目	3日目	4 日 目
	3月5日	3月6日	3月7日	3月8日
		朝食	朝食	朝食
8:00		実験所→おたる水族館	物 戍	初 戍
9:00		水族館見学	データロガー解析	
10:00		鳴音モニタリング,行		データ解析 発表準備
11:00		動観察	鳴音データ解析	
11.00		講義		昼食
12:00		昼食	昼食	
13:00	集合:小樽駅→移動	鳴音モニタリング, 行 動観察	海洋哺乳類の生態計測に 関する講義 (三谷)	解析発表会
14:00	開講式	講義	食性解析, 個体識別	閉講式
15:00	講義:海棲哺乳類について	鳴音モニタリング,行 動観察		実験所→移動
16:00	•	おたる水族館→実験所	データ解析	小樽駅 解散
17:00				
18:00	夕食	夕食		
19:00	ディベート準備	ディベート	夕食	
20:00		7 1 3 7		

(6) 演習風景







講義の様子

田島博士による講義

観察対象のアゴヒゲアザラシ







アザラシの行動観察

ディベートの様子

集合写真@おたる水族館

(7) 成績評価

1日目 各講義で学んだこと、および感想

2 日目

- (1) 自分が選択した行動の観察方法および記録方法を書き、それを選んだ理由を書く.
- (2) 行動の観察および記録で難しかった点
- (3) 行動観察から発見したことを書く.
- (4) 講義で学んだこと、および感想
- (5) 飼育員さんのお話で学んだこと、および感想
- (6) ディベートの課題について、自分の意見をまとめる

3 日目

- (1) データロガーのデータ解析について、このデータから言えることは何かを書く.
- (2) 胃内容物分析について学んだこと,及び感想.
- (3) 一致個体はどれとどれだったかを書く. 識別に用いた特徴も述べる.
- 4日目:作成したプレゼンの内容をそのままレポートとして書く。
 - (1) 目的
 - (2) 材料と方法
 - (3) 結果(写真やグラフの図を貼る)
 - (4) 考察
 - (5) 学んだ事および感想

(8) 受講生によるアンケート評価

【Q1. 所属大学】

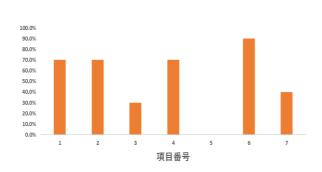
北海道大学:0%、他大学:100%

【Q2. 実習の情報入手源】

ガイドやポスター: 5名、教員のアドバイス: 1名、その他: 4名 <その他の内容>

京大のホームページ/前回のバイオロギング実習での告知/大学の Web 掲示板

【Q3. 公開実習に期待したもの】



項目1:他大学の授業を受けることに意義がある

項目2:他大学の学生と交流できる

項目3:他大学についての情報が得られる

項目4:自大学に開講されていない授業を履修できる

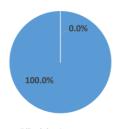
項目5:自大学にも開講されているが,反復履修できる

項目6:異なる自然環境,生物に接することができる

項目7:旅行と単位取得が同時にできる

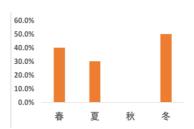
【Q4. 実施期日・季節・期間について】

Q4-1. 実施期日

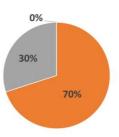


■ 現行のままでよい ■ 実験所毎に別の期間にすべきだ

Q4-2. 実施季節

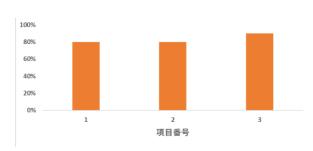


Q4-3. 実施期間



■長すぎた ■適当であった ■ 短かった

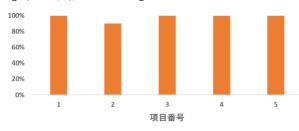
【Q5. 今回受講した実験所の実験設備や実験器具について】



- < 6. その他のコメント>
- 寒い

- 1. 実習室は整備されていたか
- 2. 実習器具は充実していたか
- 3. 実習環境は良好であったか
- 4. 採集・飼育設備は充実していたか (該当せず)
- 5. 実習船舶は整備されていたか(該当せず)

【Q6.宿泊について】



- 1. 宿泊生活は快適だったか
- 2. 宿泊室は整備されていたか
- 3. 寝具は清潔であったか
- 4. 経費は適当であったか
- 5. 実食事内容は適当であったか
- < 6. 宿泊についての問題点または要望事項>
- 寒い。
- ・シーツ等のサイズが小さくて使い方が正しかったか分からなかった。

【Q7. 告知方法に関して】

07-1. ポスターやガイド一覧表を見たか



Q7-2. このような情報は有意義か



【Q8.今回受講した公開実習を選択した理由】

- ・ 海棲哺乳類が好きで、所属大学では学ぶことができない内容を学べそうだったので。
- ・ 私は今陸上の哺乳類についての研究室に所属しているのですが、元々海洋の哺乳類について興味がありました。又、来進化について何らかの研究がしたいという思いがあり、その点では海洋環境が大切であると感じていたため、海洋の哺乳類の研究について知りたいと思いました。
- 海棲哺乳類について実習経験がなく、興味がわいたから。
- ・ 興味のある分野であり、北大の先生の講義をうけたいと思ったから。自分の大学ではなかなか 学べないことについて知りたかった。また、他大学の学生さんと交流したかった。
- 新しい知識を得たかった。

- ・ 北大のバイオロギング実習がたのしかったので、また北海道いこう!と思いました。他大の人と話すのがためにはなるし、たのしいから。
- ・ 海棲哺乳類は琉大では学べないから、実践的なことを学べると思ったから。
- バイオロギングに興味があったから。

【Q9. 受入大学での実習参加の手続きにおける問題】

・証明写真の必要性

【Q10. 所属大学での実習参加の手続きにおける問題】

- ・大学への手続き、説明がめんどうであった。
- ・審査に通ったのか否かを教えてもらえなかった。

【Q11. 当実験所の HP にアクセスしたことがあり、内容についての意見があれば】

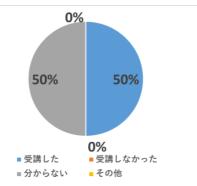
·Youtube で実習内容を挙げていてよかった。

【Q12. 受講後の感想】

- ・ 様々な知識を吸収できた。有意義な実習に出来てよかった。
- ・ 今まで聞いたことがないお話をたくさん伺うことができて大変勉強になりました。基本的な知識が少ないだけでなく、Excel 等を始めとした分析機器・手法についても知らないことや使いこなせていないといった課題が見つかったので、今後の勉強に生かしたいです。他大学の学生と交流ができると共にふだんできない経験もできるから。
- ・ 四日間でしたがとても楽しかったです。また、普段経験することができないことができてよかったです。
- とても楽しかった。内容もとても充実しており、主に鰭脚類についての理解が深まった。
- ・ 自分の大学ではきくことができない専門的な内容の講義で、とてもおもしろかった。です。また、鳴音解析など研究手法の体験もできて有意義な時間だったと思います。他にも与えられたテーマについて自分の考えを述べるディベートや、行動観察で自分が記録をとったことについて発表する時間があり、自分の意見を主張するためにはたくさんのことを調べてみんなに納得してもらえるようにしなくてはいけないと分かりました。他の学生さんの意見も聞けて良かったです。
- 興味深く楽しかったです。
- ・ すごくすごくたのしかったです。ありがとうございました。本当にこの実習は、バイオロギングのときもでしたが、たった数日で日常の何百 千倍もよい経験が得られるので、ただただサイコーです。三谷先生が学生時代にしたかったことを、ということでしたが、もう本当にすばらしいです。こんな機会がいただけてありがたいです。

- ・ 「自分の実力不足」を痛感しました。ディベートで相手を納得する能力だったり、夢に向かって新 しい事を調べる姿勢だったり、自ら進んで作業を行う気配りだったりと、他の学生達から見習うべ きところが多くありました。
- ・ 非常に有意義な実習だった。もう少し、どの視点で行動観察をするか指南(特に僕は勉強不足で知識がなかった)して欲しかったです。行動観察方法の資料はいただいたが、実例がなくイメージしずらかったです。

【Q13. 受講料が1万円-1万5千円だと受講したか】



【Q14. 受講料についての意見】

- ・ 受講料が高いと交通費もかかるので厳しい。それでも受けたい興味がある内容であれば少し考える と思う。
- 満足です。
- 今のままでよい

【Q15. 公開実習についての希望や意見】

・なし

2-4-4 亜寒帯の沿岸生物の増養殖実習

本実習は、「春期フィールド科学実習」という名称で行った。その内容は、「コンブの多様性の 遺伝子解析と養殖視察、北方系海棲魚類を対象とした人工授精と産卵生態の観察を行うとともに、 その背景となる理論を教授する」とするものである。

(1) 開催日:2018年3月12-16日

(2) 開催場所: 忍路臨海実験所、洞爺臨湖実験所、臼尻水産実験所

(3)受講者・参加大学

	大学名	学年	氏名
1	東京農業大学	2年	
2	東京農業大学	2年	
3	東京農業大学	2年	
4	広島大学	2年	
5	東京農業大学	2年	
6	東京農業大学	2年	

- (4)受講生の負担金額:9,000円(含:食事代、忍路臨海実験所と臼尻水産実験所での宿泊代)
- (5) 実習内容:
- ・忍路臨海実験所および臼尻水産実験所において,コンブ類を対象とした生態調査,遺伝子解析,昆布養殖現場の視察(2日間)(指導教員:四ツ倉典滋,傳法隆)
- ・臼尻水産実験所において、北方系海産魚類を対象とした人工授精とシュノーケリングによる生態観察(2日間) (指導教員:宗原弘幸)

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
	3月12日	3月13日	3月14日	3月15日	3月16日
7:00		朝食	朝食		魚市場見学
8:00				朝食	朝食
9:00			電気泳動	講義:ダンゴウオ科魚類 解説	発生観察と受精について の講義
10:00	集合:北大博物館から忍	コンブ類DNAの抽出・精製	環境測定の講義		講義:実験所での研究 紹介
11:00	路臨海実験所へ移動		施設見学 環境測定 (2)	ホテイウオ人工授精実験	レポート作成
12:00	施設見学、宿泊準備 昼食	藻場環境の講義	刺網の見学 後片付け、出発準備	昼食	昼食
13:00	オリエンテーション	環境測定(1) 後片付け、出発準備			1 //
14:00	コンブ藻場と磯焼けの解 説、海藻多様性の講義	忍路臨海実験所から洞爺	洞爺臨湖から臼尻水産実 験所へ移動(途中昼食)	ホテイウオの産卵観察: シュノーケリング	レポート作成
15:00	コンブ藻場と藻場内海藻 の観察・採集	臨湖実験所へ移動(途中 昼食)			挨拶/閉所式(宗原) 解散
16:00	3 10031 3132	宿泊準備	コンブ藻場保全の講義、 実習まとめ、宿泊準備	ホテイウオ発生観察と 講義: 臼尻の四季	
17:00	磯焼けビデオの鑑賞、海 藻組織の観察、押し葉標	PCR	X(113/C/3/ 11/H / WIII	夕食準備:ホテイウオの	
18:00	本の作成	洞爺湖温泉入浴		調理 ゴッコ汁作り	
19:00	後片付け			夕食	
20:00	夕食	夕食			
21:00					
22:00				ホテイウオ発生観察	
23:00					

(6) 実習風景:







採集海藻の標本作成(忍路)



コンブの遺伝子抽出(忍路)







臼尻の施設紹介

潜水実習の様子(臼尻)

集合写真(臼尻)

(7) 成績評価:

前半後半に分け、以下のテーマについてレポートを提出させ、評価を行った。

前半:コンブの増養殖

*今回、天然コンブの海洋生態系における役割を理解し、またコンブが北海道産の主要な水産物として我々日本人とも深く関わっていることが分かった。北海道沿岸のコンブを取り巻く状況が厳しくなるなかで、コンブの群落を守り、コンブ産業をより発展させるために私たちはどんなことをするべきか。各自の考えを具体的に述べなさい。

後半:まるごとホテイウオ、人工授精から産卵観察、調理まで

2日間通じて経験し、学習できたことを A4 用紙 $1\sim2$ 枚にまとめさせ、主に理解の正確性について評価した。

(8) 受講生によるアンケート評価 (受講者数:6名)

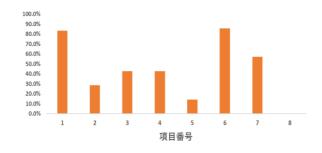
【Q1. 所属大学】

北海道大学:0%、他大学:100%

【Q2. 実習の情報入手源】

ガイドやポスター:1名、教員のアドバイス:4名、先輩に勧められた:1名

【Q3. 公開実習に期待したもの】



項目3:他大学についての情報が得られる

項目4:自大学に開講されていない授業を履修できる

項目5:自大学にも開講されているが、反復履修できる

項目6:異なる自然環境,生物に接することができる

項目7:旅行と単位取得が同時にできる

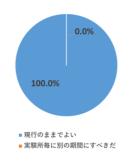
項目8:その他

項目1:他大学の授業を受けることに意義がある

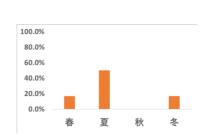
項目2:他大学の学生と交流できる

【Q4. 実施期日・季節・期間について】

Q4-1. 実施期日



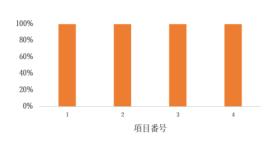
Q4-2. 実施季節



Q4-3. 実施期間



【Q5. 今回受講した実験所の実験設備や実験器具について】

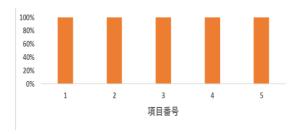


- 1. 実習室は整備されていたか
- 2. 実習器具は充実していたか
- 3. 実習環境は良好であったか
- 4. 採集・飼育設備は充実していたか
- 5. 実習船舶は整備されていたか(該当せず)

< 6. その他のコメント>

・ウェダーなどの防水器具に穴が空いていた

【Q6.宿泊について】



- 1. 宿泊生活は快適だったか
- 2. 宿泊室は整備されていたか
- 3. 寝具は清潔であったか
- 4. 経費は適当であったか
- 5. 実食事内容は適当であったか

< 6. 宿泊についての問題点または要望事項>

・逆に良すぎて遠慮してしまった。

【Q7. 告知方法に関して】

Q7-1. ポスターやガイド一覧表を見たか

Q7-2. このような情報は有意義か





【Q8. 今回受講した公開実習を選択した理由】

- 時期がちょうどよく、シュノーケリングができたので。
- ・ 北海道にいるときにできることをしたい、という思いで選択しました。
- パンフレットでの楽しそうな様子から。
- ・ 春休みということで、受講しやすい日程であったため。また、道南の海を知るいいきっかけに なると思ったため。
- ・ 実習内容の分野に興味があった。初めての土地に行くことができることや冬の海をシュノーケ リング体験ができ単位を取得できるから。

【Q9. 受入大学での実習参加の手続きにおける問題】

- ・もっと前の時期に募集をしてくれたらいいなと思う。
- ・大学事務員との話に齟齬があったので受付がスムーズに済みませんでした。

【Q10.所属大学での実習参加の手続きにおける問題】

なし

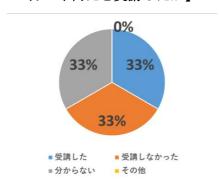
【Q11. 当実験所の HP にアクセスしたことがあり、内容についての意見があれば】

- ・他にも色々な実習を行っていた。
- ・もっと写真がみたかった (実習の)

【Q12. 受講後の感想】

- ・ 本当に受講してよかったと思う。想像よりもとても良い実習だった。
- 思っていたよりも、かなりのまんぞく感をえることができました。また参加したいです。
- ・ 海藻に今まで強い関心はなかったのですが、直接目で見て、講義を通して、海藻の役割や現状 の認識をすることで、海藻の分野の面白さを知ることができた。
- ・ 魚卵を詳しく掘り下げて観察を行ったことがなかったため、良い機会になりました。シュノーケリングすごく楽しかったです。
- ・ 食事がとても良かった。
- ・ 実習時間外の時間が多かったので、夜間も何か実習をしても良いと思った。
- ・ 先生方や先輩方が非常にやさしく勉強以外の点でも学ぶことができた。他大学の生徒がいたこともあり様々な情報を交換できた。北海道に住んで2年経つが、住んでいる場所の海の状況を知らなかった。また食卓にならんでいる食べ物に生活史についてドラマがあるというのを知れたので、とてもよい経験になった。

【Q13. 受講料が1万円-1万5千円だと受講したか】



【Q14. 受講料についての意見】

- ・ 学べることや体験できることが多いので、受講料があってもいいと思う。交通費などもか かるのでそれも込みでいいと思う。
- ・ 9000円にしては良すぎると言っていいほどの待遇で実習に参加させて頂けました。
- 盛りだくさんの内容で¥9,000 はすごいと思いました。
- ・ あまり高くない(1万円~)方が良いと思うので、今回は適切(9000円)だと思った。

【Q15. 公開実習についての希望や意見】

- 自分たちで魚や海藻を獲ってたべてみたい。
- 細かいタイムスケジュールがじぜんにわかっていたらよかったなぁと思います。
- ・ 宿泊施設の写真などがどこかで見ることができたらよかったかもしれません。
- ・ 食事がお弁当が多かったので、できるだけ外食でなく手作りのものが食べたかったです(栄養的に)
- ・ 他大学の公開実習と連携させるとより良いと思った。例えば、長崎、北海道大学で行った 発生学の実習のように2つの実習をとることで、深い理解につながるような実習は良いと 思った。

2-4-6 その他特色ある取組

(1) 水産学部サマーインスティテュートへの参画

北海道大学のスーパーグローバル事業として行っている Summer Institute のうち、水産学部が 8 月 13 から 29 日に開講したプログラムの一部に参画した。このプログラムでは、カセサート大学(タイ王国)から 6 名と華中農業大学(中華人民共和国)から 2 名、北海道大学から 2 名の学生の他、一部のプログラムには 7 名の高校生も参加した。

七飯淡水実験所では、フィールドで飼育されているサケマス類の説明を行った後、 日本産フナの集団解析という実習題目のもと、実験材料の二~四倍体フナから採取した 血液の相対的な DNA 量解析や、鱗移植によるクローン手段の解析を行った。

臼尻水産実験所では、シュノーケリングや地引き網を体験するとともに、フィール ドあるいは定置網で採取した魚種の分類学的な査定の指導を行った。

日付	実施学部	提供題目	利用施設	利用人数(人日)
8月16日	水産学部	日本産フナの集団解析	七飯淡水実験所	10
8月19-20日	水産学部	魚類の分類学的な査定	臼尻水産実験所	34



シュノーケリング練習 (臼尻)



シュノーケリングによる生物観察(臼尻)







講義と観察と料理指導(臼尻)



イトウの説明(七飯)



サクラマスからの精子の採集(七飯)



FCM による相対 DNA 量の測定(左)(七飯)



フナ個体での鱗の移植(右)(七飯)

(2) 水産海洋実践ネットワーク協定での事業

本拠点では、平成28年3月に締結された、京都大学、広島大学、長崎大学と北海道大学との間の「海洋実践教育ネットワーク協定」に基づき、協定大学との間で教員を参画させ文部科学省の教育拠点大学としての機能を高めてきた。平成29年度は、以下の2つの事業を行った。

1) 長崎大学 公開臨海実習「水産海洋環境学実習 I (B 日程)」への参画

北海道大学から七飯淡水実験所の山羽悦郎教授が平成30年3月8日に長崎大学の公開臨海実習「水産海洋環境学実習I」に赴き、魚類の発生工学の講義を行うとともに、北海道から運搬したカットスロートトラウトの卵と精子を材料とした、サケ科魚類の受精実験、精子の凍結実習、および受精卵への蛍光色素(FITC)の顕微注入の実習を行った。長崎大学の水産海洋環境学実習では、水産増養殖魚類の卵形成に焦点を当て、卵の成長から最終成熟に焦点を当てた実習を行っている。一方、北海道大学では、最終成熟後の受精および発生に焦点を当てて実習を行っている。二つの実習が組合わさることにより、受講生に対して種苗生産から育種に至る幅広い知識が与えられることになる。



精子の凍結の実習



遺伝子資源の保存に関する講義



ニジマス卵への顕微注入の実習

2) 広島大学 竹原ステーションからの参画

前述の「海洋実践教育ネットワーク協定」に基づき広島大学 竹原ステーションの加藤 亜記准教授を、本拠点の「春期フィールド科学実習」へ招聘し、実習に参画していただい た。実習では、初日に忍路臨海実験所の四ツ倉准教授が磯焼け海域のコンブ藻場について 説明した後、野外フィールドへ出て、海域に広がる紅藻サンゴモの分類や生態、そしてコ ンブ藻場内に生育する海藻について解説をしていただいた。その後は、実験室において、 海藻の生育に及ぼす環境の影響などについて広島周辺の状況を交えた授業を、次いで、組 織切片の観察や標本づくりの指導をしていただいた。受講生は、コンブ藻場内海藻の多様 性や、藻場の衰退や消失に関わるサンゴモについて深く理解ができ、実習二日目以降のコ ンブに関する実習を進めるうえで有益な知見が得られたようである。



海藻の多様性に関する講義風景(忍路)



サンゴモの生態の解説風景(忍路)

2-4-7. 共同利用教育

番号	申請者氏名	所属	実習名	利用施設	開始日	終了日	利用日数	教員	院生	学部生	他	利用人数	人目
1	高久 元	北海道教 育大学札 幌校	臨海実習	忍路	8/14	8/18	5	2	0	7	0	9	45
2	干場 敏博	酪農学園 大学	棘皮動物の発生過程観察 と磯の生態系観察	忍路	9/6	9/8	3	2	0	10	0	12	36
3	宮下 和士	北方生物 圏フィー ルド科学 センター	公開水産科学実習 1 (水圏フィールド環境 生物のモニタリング実習)	臼尻	9/4	9/7	4	2	1	12	1	12	48
4	山羽 悦郎	北方生物 圏フィー ルド科学 センター	公開水産科学実習 2 (応用発生工学実習)	七飯臼尻	2/26	3/2	5	1	0	7	0	7	35
5	四ツ倉典滋	北方生物 圏フィー ルド科学 センター	公開水産科学実習 3 (沿岸生物の増養殖実習)	忍路 臼尻	3/12	3/16	5	3	0	6	0	6	30
6	三谷 曜子	北方生物 圏フィー ルド科学 センター	公開水産科学実習 4 (海棲哺乳類実習)	忍路	3/5	3/8	4	1	0	10	0	10	40

26 11 56 234

2-4-8. 共同利用研究の受け入れ

番号	提出日	申請者氏名	所属	研究課題名	利用施設	利用開始日	利用終了 予定日	利用日数	利用人数	人目
1	2017/ 3/28		新潟大学		臼尻	4/14	4/19	5	1	5
2	5/17		中国科学院海洋研究所		忍路	5/22	5/22	1	2	2
3	5/19		新潟大学		臼尻	5/24	5/28	5	1	5
4	6/20		信州大学		臼尻	6/28	6/29	2	1	2
5	6/16		大分大学		七飯	7/11	2018/3/31	58	1	58
6	7/24		東海大学		忍路	8/2	8/3	2	3	6
7	8/22		東海大学		忍路	8/24	8/25	2	3	6
8	10/10		新潟大学		臼尻	10/18	10/22	5	1	5

計8件 計 80 13 89

2017年度 臼尻、七飯、忍路利用人数 (人日: 2018年3月末まで)

区 分	3	備考		
	所属機関数	利用人数	延べ人数	
学内(法人内)	8	757	5,798	
国立大学	17	57	232	
公立大学	2	7	20	
私立大学	5	33	140	
大学共同利用機関法人	1	1	3	
民間・独立行政法人等	21	83	719	
外国の研究機関	6	16	41	
(うち大学院生)	(10)	(250)	(3314)	
計	60	954	6,953	

拠点施設と配属人員

拠点施設(括弧内は兼務)

12.11.11.11.11.11.11.11.11.11.11.11.11.1				
	臼尻水産実験所	七飯淡水実験所	忍路臨海実験所	
教授	0	1 (1)	0	
准教授	1 (1)	0	0	
助教	1	(1)	1 (1)	
小計	2(1)	1	1 (1)	
技術職員	1	1	1	
事務職員	1	1	0	
小計	2	2	1	
合計	4(1)	3	2(1)	

実習協力施設・分野

生態系変動解析分野		
1		
1		
2		
3		
1		
1		
2		
5		

人員配置 平成30年3月31日現在(括弧内は兼務または非常勤)

教授	准教授	講師	助教	助手	小計	技術職員	事務職員	合計
1	2	0	0	0	3	3	0	6
(2)	(1)	(0)	(3)	(0)	(6)	(2)	(4)	(12)

H29年度七飯・臼尻・忍路協議委員名簿

氏名	所属機関名	役職名
山下 洋	京都大学 フィールド科学教育研究センター	教授
征矢野 清	長崎大学 環東シナ海環境資源研究センター	教授
千葉 晋	東京農業大学 生物産業学部	教授
和田 雅昭	はこだて未来大学 システム情報科学部	教授
木島 明博	東北大学大学院農学研究科 附属複合生態フィールド 教育研究センター	教授
山羽 悦郎	北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター	教授
宮下 和士	北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター	教授
水田 浩之	北海道大学 大学院水産科学研究院	教授
三谷 曜子	北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター	准教授

シラバス: A 1 水圏フィールド環境・生物のモニタリング実習(バイオロギング実習)

科目名	特別実習 I				
実習題目	水圏フィールド環境・生物のモニタリング実習				
責任教員	北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション長				
担当教員	北方生物圏フィールド科学センター水圏教員				
科目種別	水産学部専門教育				
開講年度	2017年	開講学期 通年不定期			
授業形態	実習	単位数	1	対象年次	2~4
対象学科・クラス	特別履修学生				
レベルコード	9 (レベル分けができない科目)				
キーワード	魚類、藻類、音響解析、ロガー、水中ロボット、シュノーケリング				

授業の目標

【概要】音響計測,データロガー、水中ロボット、層別プランクトンネットなどの技術の 基本を学ぶとともに、機器を用い、魚類、藻類、プランクトンなどの変化を計測する技術 を体験する。

【学習目的】地球環境の変化に伴って生物資源の定量調査や生態調査は増加しているが、水中の生物の移動や消長は、陸上から測定することは難しかった。現代においては調査技術の進歩が著しく進み、様々な機器を用いることで可視化することが可能である。このような調査やその技術に興味がある学部学生は多いものの、学習する機会は限られている。大学院に進んでも初歩的な原理や解析手法から学ばねばならない。そこで、様々な調査方法の基礎となる理論を学ぶとともに、実体験し観察技術を体得する。

【**到達目標**】環境や生物種に応じた観測方法を選び、データを収集し解析できるようになる。

授業計画

【場所】臼尻水産実験所、及び七飯淡水実験所

【内容】 水中を可視化する技術としての音響計測の知識と技術を学び、実際に計測を行う。個体追跡のためのロガー技術に必要な知識を習得するとともに、実際に魚類への装着を行い、データを収集し解析を行う。

成績評価の基準と方法

フィールド実習の受講態度を評価するとともに、実習に関するレポートを項目ごとに提出し、その内容をそれぞれ 50%として全体 100 点満点で評価する。

テキスト 特に指定しない

本シラバス (案) は、水産学部特別実習 I のシラバスを補完するものである。

シラバス: A 2 亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習(応用発生工学実習)

科目名	特別実習 I						
実習題目	亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習						
責任教員	北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション長						
担当教員	北方生物圏フィールド科学センター水圏教員						
科目種別	水産学部専門教育						
開講年度	2017年	開講学期		通年不定期			
授業形態	実習	単位数 1		対象年次	2~4		
対象学科・クラス	特別履修学生						
レベルコード	9 (レベル分けができない科目)						
キーワード	養殖、増殖、	受精、染色体	操作、性統御	1、母川記名、	回帰		

授業の目標

【概要】魚類の人工受精を体験し、養殖の条件を理解する。養魚や育種に用いられている技術を実際に経験することによって、その背景に内在する魚類の生理学的・発生学的・遺伝学的諸現象への理解を深める。水産関連施設の現場を見学することにより、実際の業務について理解を深める。

【学習目的】食糧としての動物性タンパク質資源の必要性から魚類の養殖技術は近年急速に発達し、様々な魚種の養殖が可能となっている。サケ・マス類の増養殖は、その基礎的な位置づけとなっているが、体験できる場は限られている。一方、日本における対象種の数は多岐にわたり、海域によっての特異性が高い。サケ・マス類の増養殖の技術や放流について体験することは、北海道外の学生にとって重要である。本実習では北海道の代表的な水産魚種であるサケ・マスの人工受精を実際に行い、養殖による生物生産、放流による増殖の形態を学ぶ。また、人為的な染色体操作により単性集団や不妊集団を作る技術、さらには遺伝子資源の保存方法を実体験する。

【**到達目標**】魚類の採卵および人工授精を実際にできる。魚類の発生現象とそれを利用した育種方法を理解できる。各種水産関連施設が取り組む事業の実際を説明できる。

授業計画

【場所】臼尻水産実験所、及び七飯淡水実験所

【内容】サケ・マス類を材料として、人工授精、雌性発生2倍体の作出、および精子の凍結保存、胚操作などの実験手法を実習する。さらに、水産関連施設の現場を見学する事により実際の業務を学習する。

成績評価の基準と方法

フィールド実習の受講態度を評価するとともに、実習に関するレポートを項目ごとに提出し、その内容をそれぞれ 50%として全体 100 点満点で評価する。

本シラバス(案)は、水産学部特別実習Ⅰのシラバスを補完するものである。

シラバス: A3 亜寒帯沿岸生物の増養殖実習(春期フィールド科学実習)

科目名	特別実習 I						
実習題目	亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習						
責任教員	北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション長						
担当教員	北方生物圏フィールド科学センター水圏教員						
科目種別	水産学部専門教育						
開講年度	2017年	開講学期		通年不定期			
授業形態	実習	単位数 1		対象年次	2~4		
対象学科・クラス	特別履修学生						
レベルコード	9 (レベル分けができない科目)						
キーワード	養殖、増殖、	受精、染色体	操作、性統御	、母川記名、	回帰		

授業の目標

【概要】北海道の沿岸域で行われている種苗生産技術および増殖を体験する。また、北海道のコンブの多様性の実体を理解する。産卵回遊する魚類を使って人工授精を行うとともに、自然界での産卵を実体験する。これらから、海域環境を利用した北海道の沿岸域の増養殖事業の実態を知る。

【学習目的】成熟させた親魚から採卵して種苗を得て育成する「養殖」に対し、天然の海域から得た藻類や親魚から種苗を得て自然海域へ放流あるいは培養する「増殖」も重要な技術である。増殖においては、種苗が生育する環境の理解が求められ、移ろいやすい環境に対応するための種苗の多様性が求められる。この実習では、北海道の沿岸域で行われているコンブの増養殖の全体及び種苗生産を体験する。また、北海道の海浜域を移動しながらコンブを採集するとともに、栽培されているコンブを形態学的・遺伝学的に比較し、その多様性の実態を理解する。また、回帰する親魚を採捕して人工授精の実験を行うとともに、潜水観察による親魚が回帰する環境を体験する。これらの実習を通して北海道の沿岸域の増養殖事業の実態を知る。

【到達目標】藻類養殖の技術と背景にある遺伝子資源の多様性について理解する。

授業計画

【場所】臼尻水産実験所、及び忍路臨海実験所

【内容】コンブより胞子を採取する技術を体験するとともに、実験所間の移動過程で各地のコンブを採取し、最終的にその多様性を遺伝的に解析する。また、噴火湾沿岸で行われている無脊椎動物の種苗生産施設を訪れ、北海道の沿岸生物の増殖を理解する。

成績評価の基準と方法

フィールド実習の受講態度を評価するとともに、実習に関するレポートを項目ごとに提出し、その内容をそれぞれ 50%として全体 100 点満点で評価する。

テキスト 特に指定しない

本シラバス(案)は、水産学部特別実習Ⅰのシラバスを補完するものである。

シラバス: A 4 人間活動と水圏生物の共生に関する実習(海棲哺乳類実習)

科目名	特別実習 I						
実習題目	人間活動と水圏生物の共生に関する実習						
責任教員	北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション長						
担当教員	北方生物圏フィールド科学センター水圏教員						
科目種別	水産学部専門教育						
開講年度	2017年	開講学期 通年不定期					
授業形態	実習	単位数 1		対象年次	2~4		
対象学科・クラス	特別履修学生						
レベルコード	9 (レベル分けができない科目)						
キーワード	養殖、増殖、	受精、染色体	操作、性統御	、母川記名、	回帰		

授業の目標

【概要】淡水域の水圏生物は、人間活動のみならず農業の効率化によっても種類と数を減らしてきた。一方、沿岸域においても、養殖業が盛んになるにつれて天然分布が減ってきている。また、海棲哺乳類による漁具、漁業資源への被害は大きな社会問題である。本実習では、人間活動が水棲生物に与える影響について体験する。

【学習目的】河川改修や農地の機能化によって水生生物へ影響を理解する。それについて、 産業がどのように対応しているかを知る。海中における様々な漁業設備や養殖施設の廃棄 物の問題を理解する。さらに、海棲哺乳類による漁具、漁業資源への被害の実体を理解す る。

【**到達目標**】人間活動が進むにつれて水圏環境に与える影響を理解し、それを軽減する方 策を考える。

授業計画

【場所】忍路臨海実験所、臼尻水産実験所、及び七飯淡水実験所

【内容】河川の改修、砕石の採取、農地の改修がどのように行われており、水生生物を守るために行われている方策を体験する。海中の漁業設備の分布について知る。海棲哺乳類の季節的な移動について体験し、漁業被害の実態を理解する。

成績評価の基準と方法

フィールド実習の受講態度を評価するとともに、実習に関するレポートを項目ごとに提出し、その内容をそれぞれ 50%として全体 100 点満点で評価する。

テキスト 特に指定しない

本シラバス(案)は、水産学部特別実習Iのシラバスを補完するものである。

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 水圏ステーション公開水産科学実習要項

1. 実習課題

水棲動物の行動を計測しよう! (バイオロギング実習)

2. 実習目的

海洋環境の変動が大きな注目を集めている昨今にあっても、海洋生物の環境とその変動に応答する仕組みや、関係する基本要素のモニタリングは困難である。これを解決するために有用な手法として、バイオロギング・システムが飛躍的な発展を遂げている。バイオロギング・システムとは、生物に小型計測機器を装着することにより、生物の行動や生息環境の情報を記録するシステムであり、1960年代から現在にかけて機器の開発とともに急速に発展してきたシステムである。このバイオロギング・システムをアナログ時代から開発し、その基礎を作った第1世代、デジタル時代に移行し、システムの小型化によって対象種や計測パラメータを広げてきた第2世代があり、現在は環境情報と生物の行動情報を併せつつ、時空間をさらに広げてモニタリングする第3世代の育成が急務となっている。そこで、本企画では、学生を対象にバイオロギング・システムの取扱いおよびデータ解析スキルの向上を目的とした講習会を開催し、人材育成を図る。

3. 実習内容

臼尻水産実験所,並び,函館市国際水産・海洋総合研究センター(以下,「海洋センター」)において,バイオロギング機器の取扱習得・水棲生物(主に魚類)へのデータロガーによる行動計測方法の取得,および行動データ解析について学ぶ.

1日目:バイオロギング講義・バイオロギング機器の取扱および魚類へ の装着と行動測定実習(海洋センター)

2 日目: GPS 位置測位実習・海洋生物の生態講義(臼尻水産実験所)

3日目:バイオロギング行動データの回収・解析実習・レポート発表講習および作成・海洋生物の可視化に関する講義(海洋センター)

4日目:データ解析・レポート発表(海洋センター)

4. 授業科目

特別実習1 1単位(但し、単位は所属する大学が認めたときにのみ取得となる)

5. 実施場所

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター臼尻水産実験所 〒041-1613 北海道函館市臼尻町 152 tel: 0138-25-3237 函館市国際水産・海洋総合研究センター 〒040-0051 北海道函館市弁天町 20-5 tel: 0138-85-6625

6. 実施期間

平成 29 年 9 月 4 日(月)~7 日(木) 4 日間 (9 月 4 日(月)10:00 に函館市国際水産・海洋総合研究センター集合,7日 (木)17:00 に解散)

7. 対象学生

国立大学および公私立大学に在籍する学生. 理系学部・学科に在籍する1~4 年次の者を対象とする. 下記の定員に空きがある場合は, 大学院生も受講可能である. なお, 大学院生の単位の認定は出来ないので留意すること.

8. 定員

10 名 (書類選考により採否を決定)

9. 提出書類その他

- (1) 特別聴講学生願書(別紙様式)
- (2) 写真(4.5×3.5cm 又は 3.0×2.4cm 前後)1 枚
- (3) 実習の受講を希望する理由(200字以内)
- (4) 学生教育研究災害傷害保険の加入を証明するもの(領収書・証明書等) ※書類の提出が遅れる場合は申し出ること.

10. 申込期限

平成29年7月7日(金) 必着

なお,申込期限後も定員に空きがある場合は,事務手続きが可能な範囲で受 講を受け付ける.

11. 申込先

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 事務部学術協力担当 〒060-0811 北海道札幌市北区北 11 条西 10 丁目

tel 011-706-3452 fax 011-706-4930

※郵送の際,封筒の表に「公開水産科学実習参加申込書類在中」と朱書きすること.

※※所属大学の教務関係担当事務を通して申し込むこと。

12. 参加費

宿泊費(3泊)と食費(9月4日夕食~7日朝食)は参加者の実費負担とする(9,000円程度予定).

国立大学の学生は,所定の書式による申請により授業料は不徴収とする. 公私立大学の学生は,学部間による履修に関する協定を締結することにより授業料は不徴収となる. (協定の締結は,北海道大学水産学部と履修希望者が所属する学部担当者との打ち合わせにより進める.) ※特別聴講学生等として受け入れる際の授業料等について,「北海道大学における特別聴講学生,及び特別研究学生に係る授業料等の不徴収に関する規程」(平成 16 年海大達第267 号)」に規定する要件を満たした場合は,これを徴収しない.

13. 問い合わせ先

参加の手続きについて

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 事務部学術協力担当 〒060-0811 北海道札幌市北区北 11 条西 10 丁目

tel 011-706-3452 fax 011-706-4930

e-mail: kyoryoku@fsc.hokudai.ac.jp

実習内容について

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 生態系変動解析分野 $\overline{}$ 040-0051 北海道函館市弁天町 20-5 函館市国際水産・海洋総合研究 センター217 号室 tel&fax 0138-85-6625 e-mail: aquatic@fsc.hokudai.ac.jp

14. その他

詳細な日程,実習内容,交通案内,日常生活上の注意などに関しては,受講決定者に別に通知する.



場所:北海道大学臼尻水産実験所

(北海道函館市臼尻町152)

函館市国際水産・海洋総合研究センター

(北海道函館市弁天町20-5)

人数:10名

対象:大学に在籍する学生(1~4年次)

所要経費: 9,000円程度(宿泊3泊と食費)

実習内容

- バイオロギング機器の取扱講習
- 水棲動物へのバイオロギング機器 の装着
- データロガー装着魚の行動観察
- データ解析/レポート作成講習
- バイオロギング講義
- 海洋生物の生態講義

申込締切:平成29年7月7日(金)必着

お申し込み先

北海道大学

北方生物圏フィールド科学センター

事務部学術協力担当

T060-0811

北海道札幌市北区北11条两10丁目

Tel: 011-706-3452

Fax: 011-706-4930

e-mail: kvorvoku@fsc.hokudai.ac.ip

問い合わせ先

北海道大学

北方生物圏フィールド科学センター

生態系変動解析分野(分室)

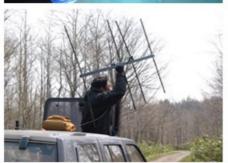
T040-0051

北海道函館市弁天町20-5

函館市国際水産・海洋総合研究センター217

Tel&Fax: 0138-85-6625

e-mail: aquatic@fsc.hokudai.ac.ip





《GPS発信器を付けたゴマフアザラシの回避経路》》



《サケの避泳行動の加速度(尾びれの動き)>>





企画目的:

海洋環境の変動が大きな注目を集めている昨今にあっても, 海洋生物の環境とその変動に応答する仕組みや、関係する基 本要素のモニタリングは困難である。 これを解決するために 有用な手法として, バイオロギング・システムが飛躍的な発 展を遂げている。 バイオロギング・システムとは、生物に小 型計測機器を装着することにより、生物の行動や生息環境の 情報を記録するシステムであり、1960年代から現在にかけ て機器の開発とともに急速に発展してきたシステムである. このような行動モニタリングシステムをアナログ時代から開 発して基礎を作った第1世代、デジタル時代に移行してシステ ムの小型化によって対象種や計測パラメータを広げてきた第 2世代があり、現在は環境情報と生物の行動情報を併せつつ、 時空間をさらに広げてモニタリングする第3世代の育成が急 務となっている. そこで、本企画では、学生を対象にバイオ ロギングの取扱いおよびデータ解析スキルの向上を目的とし た講習会を開催し、人材育成を図る.

スケジュール

1日目 (9/4): @函館市国際水産・海洋総合研究センター

10:00 函館市国際水産・海洋総合研究センター集合

バイオロギング講義/バイオロギング機器の取扱講習/水棲生物(主に魚類)への機器装着と大水槽で行動計測 //宿泊@臼尻水産実験所

2日目 (9/5): @臼尻水産実験所

GPSロガーによる行動追跡方法とデータの可視化/海洋生物の生態講義 I

//宿泊@臼尻水産実験所

3日目 (9/6): @函館市国際水産・海洋総合研究センター

行動データ回収・解析実習/レポート発表講習と作成/海洋 生物の生態講義 II

//宿泊@臼尻水産実験所

4日目 (9/7): @函館市国際水産・海洋総合研究センター

解析レポート発表会

17:00 解散

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 平成29年度 公開水産科学実習 (亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習) 要項

1. 授業科目

特別実習 I 1単位(北海道大学水産学部の単位) 単位は、所属する大学が認めたときにのみ修得となる。

2. 実施場所

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター七飯淡水実験所 〒041-1105 北海道亀田郡七飯町桜町2-9-1 TEL 0138-65-2344 FAX 0138-65-2239 (宿泊は 臼尻水産実験所:〒041-1613 北海道函館市臼尻町152 TEL 0138-25-3237)

3. 実施期間

亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習(応用発生工学実習)

平成30年2月26日(月)~平成30年3月2日(金)5日間

(2月26日(月)12:00新函館北斗駅北口集合,2日(金)16時新函館北斗駅、函館駅、 あるいは函館空港にて解散)

4. 対象学生

国立大学および公私立大学に在籍する学生。理系学部·学科に在籍する2~4年次の者を対象とする。下記の定員に空きがある場合は、大学院生も受講可能である。なお、大学院生の単位の認定はできないので留意すること。

5. 実習内容

七飯淡水実験所に置いて、サケマス類を用いた増養殖に関わる実習と、モデル魚類を 用いた発生工学手法の実習を行う。また、北海道において増殖事業を行っている事業所 の見学も予定する。(指導教員:山羽悦郎、一部 征矢野清(長崎大学))

- 1) サケマス類の採卵実習、精子の凍結保存
- 2) サケマス類における染色体操作と倍数性判別
- 3) 魚類の形態形成過程の観察
- 4) ゼブラフィッシュ、あるいはキンギョを用いたマイクロインジェクション、細胞移植などの発生工学実習
- 5) 水産海洋実践ネットワーク 連携プログラム (予定)

6. 定員

10名

7. 選考

書類選考により採否を決定する。

8. 提出書類その他

- (1) 特別聴講学生願書(別紙様式)
- (2) 写真(4.5×3.5cm 又は3.0×2.4cm前後)1枚
- (3) 実習の受講を希望する理由(200字以内)
- (4) 学生教育研究災害傷害保険の加入を証明するもの(領収書・証明書等)
- ※書類の提出が遅れる、または紛失等で再確認が必要な場合は申し出ること。
- 9. 申込期限:平成29年12月15日(金) 必着

なお,申込期限後も定員に空きがある場合は,事務手続き可能な範囲で受講を受け付ける。

10. 申込先

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター事務部学術協力担当

〒060-0811 北海道札幌市北区北11条西10丁目 電話011-706-3452

※郵送の際,封筒の表に「公開水産科学実習参加申込書類在中」と朱書きすること。

※※所属大学の教務関係担当事務を通して申し込むこと。

11. 参加費

宿泊費(4泊)と食費(2月26日夕食~3月2日昼食)8,000円程度。

宿泊は、北方生物圏フィールド科学センター 臼尻水産実験所となる。

国立大学の学生は、所定の書式による申請により授業料は不徴収とする。公私立大学の学生は、学部間による履修に関する協定を締結することにより授業料は不徴収となる。 (協定の締結は、北海道大学水産学部と履修希望者が所属する学部担当者との打ち合わせにより進める。)

※特別聴講学生等として受け入れる際の授業料等について,「北海道大学における特別聴講学生,及び,特別研究学生に係る授業料等の不徴収に関する規程」(平成16年海大達第267号)」に規定する要件を満たした場合は、これを徴収しない。

12. 問い合わせ先

参加の手続きについては

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター事務部 学術協力担当

〒060-0811 札幌市北区北 11 条西 10 丁目

電話:011-706-3452

実習内容については

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター七飯淡水実験所

〒041-1105 北海道亀田郡七飯町桜町2-9-1

電話:0138-65-2344

メールアドレス eyamaha@fsc.hokudai.ac.jp

ホームページ: http://www.hokudai.ac.jp/fsc/nanae/nanae.html

13. その他

詳細な日程,実習内容,交通案内,日常生活上の注意などに関しては,受講決定者に別に通知する。

北海道大学FSC公開水産科学実習

亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習

対象学生:国立大学および公私立大学に在籍する学生 日時:平成30年2月26日(月)~3月2日(金)

集合場所:新函館北斗駅

内容:魚類を対象とした増殖実習

魚類の正常発生過程観察、精子凍結、染色体操作、 顕微注入、キメラ作成などの発生工学手法の実習

所要経費:8000円程度

(食費(2月26日夕食~3月2日昼食)など)

申込み等の間い合わせ先

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター

七飯淡水実験所

電話:0138-65-2344

電子メール eyamaha@fsc.hokudai.ac.jp

申込〆切:平成29年12月15日(金)

申し込みなどの詳細はHPをご覧ください

http://www.hokudai.ac.jp/fsc/









北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 平成29年度公開水産科学実習 (春季フィールド科学実習) 要項

1. 授業科目 特別実習 1単位

2. 実施場所

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター忍路臨海実験所 〒048-2561 北海道小樽市忍路1丁目460 TEL·FAX 0134-64-2303 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター臼尻水産実験所 〒041-1613 北海道爾館市臼尻町152 TEL·FAX 0138-25-3237または5088

3. 実施期間

春季フィールド科学実習 ~現場で学ぶ北海道の磯資源~ 平成30年3月12日(月)~平成30年3月16日(金)5日間 (3月12日(月)10:00 北海道大学総合博物館前集合,3月16日(金)15:00 JR函館駅前解散)

4. 対象学生

国立大学および公私立大学に在籍する学生。理系学部·学科に在籍する2~4年次の者を対象とする。下記の定員に空きがある場合は,大学院生も受講可能であるが、単位認定はできません。

5. 実習内容

- ・忍路臨海実験所および臼尻水産実験所において,コンブ類を対象とした生態調査,遺伝子解析,昆布養殖施設の視察(3日間)(指導教員:四ツ倉典滋,傳法隆)
- ・臼尻水産実験所において,ダンゴウオ科魚類を対象とした海中観察と生態観察 (2日間) (指導教員:宗原弘幸)

スケジュール

3月12日:北大総合博物館前集合,マイクロバスで小樽市へ移動,多様性調査 (忍路臨海実験所泊)

13日:遺伝子解析,生態調査,マイクロバスで伊達市へ移動(大滝セミナーハ

ウス泊)

- 14日:伊達市から函館市へ移動,種苗生産施設視察,議論(臼尻水産実験所治)
- 15日:人工授精実験と調理実習(臼尻水産実験所泊)
- 16日:シュノーケリングによる繁殖行動の観察,マイクロバスで函館駅へ移動 解散
- 6. 定員

10名

7. 選考

書類選考により採否を決定する。

- 8. 提出書類その他
 - (1) 特別聴講学生願書(別紙様式)
 - (2) 写真(4.5×3.5cm 又は3.0×2.4cm前後)1枚
 - (3) 実習の受講を希望する理由(200字以内)
 - (4) 学生教育研究災害傷害保険の加入を証明するもの(領収書・証明書等) ※書類の提出が遅れる,または紛失等で再確認が必要な場合は申し出ること。
- 9. 申込期限:平成30年1月10日(水) 必着

なお、申込期限後も定員に空きがある場合は、事務手続きが可能な範囲で受講 を受け付ける。

10. 申込先

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター事務部学術協力担当 〒060-0811 北海道札幌市北区北11条西10丁目 電話011-706-3452 ※郵送の際,封筒の表に「公開水産科学実習参加申込書類在中」と朱書きすること。

11. 参加費

宿泊費(3泊)と食費*(3月12日夕食~16日昼食)9,000円程度。

*期間中の昼食は各自負担

国立大学の学生は、所定の書式による申請により授業料は不徴収とする。公私立大学の学生は、学部間による履修に関する協定を締結することにより授業料は不徴収となる。 (協定の締結は、北海道大学水産学部と履修希望者が所属する学部担当者との打ち合わせにより進める。)

※特別聴講学生等として受け入れる際の授業料等について,「北海道大学における特別聴講学生,及び,特別研究学生に係る授業料等の不徴収に関する規程」

(平成16年海大達第267号)」に規定する要件を満たした場合は、これを徴収しない。

12. 問い合わせ先

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター忍路臨海実験所 (札幌研究室)

〒060-0809 北海道札幌市北区北9条西9丁目

TEL:011-706-2585

FAX:011-706-3450

メールアドレス oshoro@fsc.hokudai.ac.jp

ホームページ: http://www.fsc. hokudai. ac. jp/oshoro/oshoro. html 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター臼尻水産実験所

〒041-1613 北海道函館市臼尻町152

TEL·FAX 0138-25-3237または5088

メールアドレス usujiri@fsc.hokudai.ac.jp

ホームページ: http://www. hokudai. ac. jp/fsc/usujiri/usujiri. html

13. その他

詳細な日程,実習内容,交通案内,日常生活上の注意などに関しては,受講決定者に別途に通知する。



北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 平成29年度 公開水産科学実習 (海棲哺乳類実習) 要項

1. 授業科目

特別実習 I 1単位(北海道大学水産学部の単位)

単位は、所属する大学が認めたときにのみ修得となる。また、この単位を修得した学生が、他の実習を重複して受けた場合には、本単位を修得することはできない。

2. 実施場所

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 忍路臨海実験所 〒048-2561 北海道小樽市忍路1の460 TEL: 0134-64-2303

3. 実施期間

海棲哺乳類実習

平成30年3月5日(月)~平成30年3月8日(木)4日間 (3月5日(月)13:00小樽駅集合、8日(木)16時小樽駅にて解散)

4. 対象学生

国立大学、または単位互換協定を結んでいる公私立大学に在籍する学生。理系学部・学科に在籍する1~4年次の者(獣医系の場合、5年次も可)を対象とする。下記の定員に空きがある場合は、大学院生も受講可能である。なお、大学院生の単位の認定はできないので留意すること。

5. 実習内容

漁業と海棲哺乳類との競合が問題となっている北海道沿岸において、海棲哺乳類と人 との共存を考える実習を行う。日本海沿岸の忍路臨海実験所において、海棲哺乳類の行 動や生態に関わる実習と、おたる水族館における行動観察も予定する。(指導教員:三 谷曜子)

- 1)海棲哺乳類の生態と行動、人と海棲哺乳類との関係に関する講義
- 2)海棲哺乳類の個体識別、バイオロギング手法による鳴音解析、行動解析に関する実習
- 3) おたる水族館における海棲哺乳類の行動観察、鳴音記録

6. 定員

10名

7. 選考

書類選考により採否を決定する。

8. 提出書類その他

- (1) 特別聴講学生願書(別紙様式)
- (2) 写真(4.5×3.5cm 又は3.0×2.4cm前後)1枚
- (3) 実習の受講を希望する理由(200字以内)
- (4) 学生教育研究災害傷害保険の加入を証明するもの(領収書・証明書等)

※書類の提出が遅れる、または紛失等で再確認が必要な場合は申し出ること。

9. 申込期限:平成30年1月10日(水) 必着

なお、申込期限後も定員に空きがある場合は、事務手続き可能な範囲で受講を受け付ける。

10. 申込先

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター事務部学術協力担当 〒060-0811 北海道札幌市北区北11条西10丁目 電話011-706-3452 ※郵送の際、封筒の表に「公開水産科学実習参加申込書類在中」と朱書きすること。 ※所属大学の教務関係担当事務を通して申し込むこと

11. 参加費

宿泊の際のシーツクリーニング代と食費(3月5日夕食~8日昼食)など実費8,000円程度。

宿泊は、北方生物圏フィールド科学センター 忍路臨海実験所となる。

国立大学の学生は、所定の書式による申請により授業料は不徴収とする。公私立大学の学生は、学部間による履修に関する協定を締結することにより授業料は不徴収となる。 (協定の締結は、北海道大学水産学部と履修希望者が所属する学部担当者との打ち合わせにより進める。)

※特別聴講学生等として受け入れる際の授業料等について、「北海道大学における特別聴講学生、及び、特別研究学生に係る授業料等の不徴収に関する規程」(平成16年海大達第267号)」に規定する要件を満たした場合は、これを徴収しない。

12. 問い合わせ先

参加の手続きについては

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター事務部 学術協力担当 〒060-0811 札幌市北区北 11 条西 10 丁目

電話:011-706-3452

メールアドレス: kyoryoku@fsc. hokudai. ac. jp

実習内容については

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター生態系変動解析分野

〒040-0051 北海道函館市弁天町20-5函館市国際水産・海洋総合研究センター

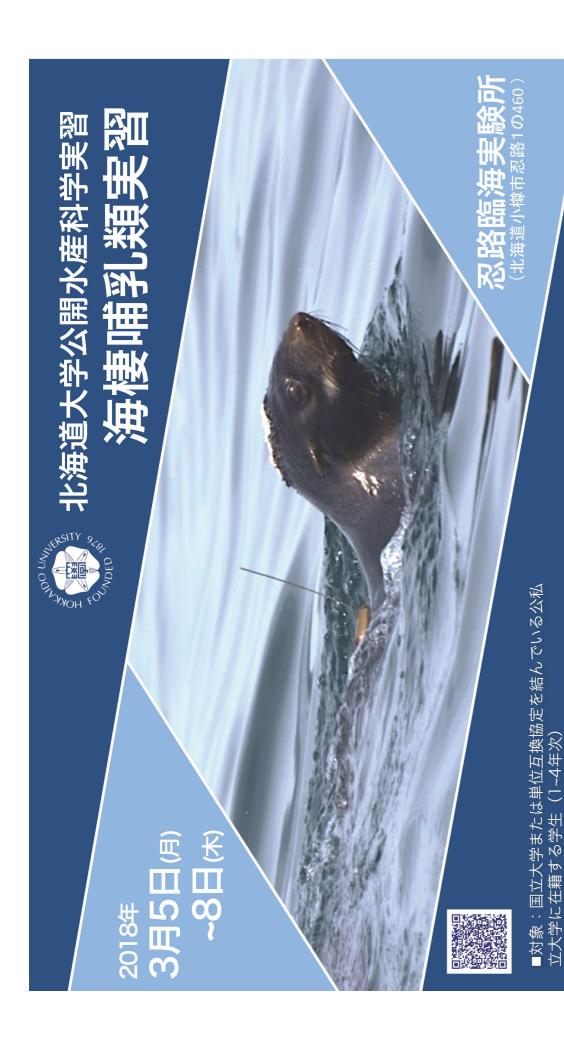
電話:0138-85-6625

メールアドレス:yo_mitani@fsc.hokudai.ac.jp

ホームページ: http://www.fsc.hokudai.ac.jp/suisan-kyoten/index.html

13. その他

詳細な日程、実習内容、交通案内、日常生活上の注意などに関しては、受講決定者に別に通知する。



※所属大学の教務関係担当事務を通して申し込んでください

黑腦

■内容:海棲哺乳類の生態と行動,人と海棲哺乳類との関係に関する講義,

■所用経費:8000円程度(食費・洗濯代等実費)

申込み先:北海道大学北方生物圏フィールド科学センター事務部学術協力担当 Email: kyoryoku@fsc.hokudai.ac.jp 申込み〆切: 2018年1月10日(水)

54

平成29年度水産海洋実践教育ネットワーク 提供科目内容一覧

			見			
大学	講義名	開催予定	開催期間	実施海域・対象種など	実習内容	
北海道大学	水圏フィールド環境・生物 のモニタリング実習(バイ オロギング実習)	平成29年 9月4日~7日	3)64日	サケ科魚類·季節回遊種 七飯淡水実験所 臼尻水産実験所	音響計測、データロガーなどの技術の基本、魚類・ブランクトンなどの変化を計測する技術を体験する。 ・魚類のデータロガーの装着を行い、データを収集し解析を行う。 ・個体追跡のためのロガー技術に必要な知識を習得する。	
北海道大学	亜寒帯魚類を対象とした 増養殖実習(応用発生工 学実習)	平成30年 2月26日 ~3月2日	4; <u>6</u> 58	サケ科魚類、コイ目魚類 北海道内水面 七飯淡水実験所 臼尻水産実験所	魚類の人工授精、養殖条件を理解する。魚類の生理学、発生学、遺伝学的諸規象への理解と水産関連施設の業務について理解を深める。 ・サケマス類を対象とする人工授精、メス性発生2倍体の作出、精子の凍結保存、胚操作などの実験手法を実施・水産関連施設の現場の見学 ・単性集団や不妊集団を作る技術、遺伝子資源の保存方法	
北海道大学	亜寒帯沿岸生物の増養 殖実習(北海道大学、春 季フィールド科学実習)	平成30年 3月12日 ~16日	4; <u>6</u> 58	コンブ・ホテイウオ 石狩湾、洞爺湖、噴火湾 臼尻水産実験所 忍路脇海実験所	北海道沿岸域の種苗生産技術および増殖を体験する。海域環境を利用した北海道沿岸域の増養殖事業の実態を学習する。 ・コンプの増養殖の全体と種苗生産を体験・コンプの採集、形態学的、遺伝学的比較、多様性の実態を理解する。・魚類の人工授精・潜水観察を行い産卵生態と環境・増養殖を理解する。	
北海道大学	人間活動と水圏生物の共 生に関する実習(海棲哺 乳類実習)	平成30年3月 5日~8日	3)648	海棲哺乳類 忍路臨海実験所	海棲哺乳類の行動や生態、漁具、漁業資源へ与える被害の実態を 理解する 人間と野生生物との共生に関して方策を考える。 ・海棲哺乳類の生態と行動、人との関係に関する講義 ・胃内容物解析、バイオロギング行動に関する実習 ・水族館における海棲む哺乳類の行動観察、鳴音記録	
京都大学	海洋生物科学技術論と実習IV (若狭湾春季の水産海洋生物学実習)	平成30年 3月12~16日	4) 6 58	若狭湾西部海域 〔古くから多様な漁場が 形成され、舞鶴市を中心 として水産業が発展し た。〕 舞鶴水産実験所	海洋観測や魚類・ベントス調査の実習を行い、海洋環境と生物の分布や生態との関係を理解する。さらに、水産重要生物である魚類を対象にして、日齢査定(耳石観察)等の実習を行い、水産学および海洋生物学の基礎知識を習得する。 ・水産関連施設(食品加工場、研究機関、水族館等)の見学・教育研究船(緑洋丸)を利用した海洋観測と底生生物採集・海洋環境と底生生物の群集構造との関連を考察・仔魚の胃内容物分析、および耳石観察に基づく日齢査定	
広島大学	有用水産生物を学ぶ総合演習	平成30年 1月7~10日	3)648	瀬戸内海 (沿岸漁業と養殖業が全 国の生産量の約2割。沿 岸漁業よりも養殖業、とく に力キ・ノリ生産の寄与 が大きい。) 瀬戸内圏フィールド科学 教育研究センター竹原ス テーション	瀬戸内海の環境と生物の特徴、水産物の一次産業(増養殖)から2次産業(加工)までを理解する ・力キやノリを含む海産無脊椎動物や海藻の分類学、形態学、生理生態学の基礎・栽培漁業センターの見学、カキ・ノリの養殖・加工施設の見学・加工体験・加工体験ー食品工場での水産加工品の製造実習	
長崎大学	水産海洋環境学実習Ⅲ	平成29年 9月12~15日	3) <u>6</u> 48	東シナ海 「世界有数の大陸棚を有 し、豊かな生物相を持つ 国際的な漁場。回遊魚の 産即場ともなっている。」 環東シナ海環境資源研 究センター	東シナ海の環境・資源・水産増養殖についての理解を深める。 ・練習船(額洋丸)を利用した海洋観測の解析方法と原理 ・資源量の推定方法、生物採集生物と環境との関わりを学習 ・魚類標本を用いた実習、増養殖施設の見学、魚市の見学	
長崎大学	東シナ海学演習	平成30年 3月初旬 (予定)	2)638	東シナ海環境資源研究センター	東シナ海の生物・環境・水産海洋産業・人間とのかかわり・国際関係・環境 と生物の特徴・利用・食育について学習する。 ・東シナ海学講義 ・魚類標本実習による生物相の理解 ・魚市の見学、漁獲物や資源の流通 ・増養殖施設の見学、水産加工実習	
長崎大学	水産海洋環境学実習 I (B日程)	平成30年 3月中旬 (予定)	3)64B	南方系魚類環東シナ海環境資源研究センター	体内の生理現象がホルモンによって調節されていること、良質な卵を安定的に生産するための技術、増養殖の問題点について学習する。 ・成熟誘導、採卵方法、卵質の評価方法 ・卵採取、ホルモン投与、培養試験、ホルモン測定	

平成29年度水産海洋実践教育ネットワーク 提供科目詳細一覧

申込締切	平成29年7月14日	平成29年12月22日	平成30年1月初旬予定	平成30年1月初旬予定	平成29年11月14日	平成29年9月末日(定員 に満たない場合追加募集 有。11月末日まで)	平成29年8月22日	平成30年2月頃	平成30年2月頃
参加費	日000′6	8,000円	10,000円	8,000円	8,000円 +朝食代 (実費)	10,000円	月000′2	5,000円	7,500円
对象学 年	学部1年生以上	学部1年生以上	学部2年生以上	学部2年生以上	学部2·3年生	学部2年生以上が望ま しいが、1年生も履修 可能	学部2年生以上 博士前期課程学生	学部2年生以上 博士前期課程学生	学部3年生以上 博士前期課程学生
東習内容	バイオロギングなどの最新の計測技術 を用いた水中生物の行動をモニタリング する基礎を学ぶことができます。	魚類の人工授精、養殖条件を理解する。 魚類の生理学、発生学、遺伝学的諸現 象への理解と水産関連施設の業務につ いて理解を深める。	北海道沿岸域の種苗生産技術および 増殖を体験する。海域環境を利用した 北海道沿岸域の増養殖事業の実態を 学習する。	海棲哺乳類の行動や生態、漁具、漁業 資源へ与える被害の実態を理解する。 人間と野生生物との共生に関して方策 を考える。	海洋環境と底生生物の群集構造との関 連の考察・水産学および海洋生物学に 係わる基礎知識の習得	瀬戸内海の環境と水産業,代表的な養殖生物カキ,ノリについて,一次産業(増養殖)から2次産業(加工)までを理解する	東シナ海の海洋環境の理解と水産増養 殖および海洋生物に関する基礎知識を 習得する。	東シナ海の生物・環境・水産海洋産業・ 人間とのかかわり・国際関係について 学習し、東シナ海に関する文理融合的 な基礎知識を学習する。	魚類増養殖における種苗生産の基本的 な知識と技術について学習する。
単位数	1単位	1単位	1単位	1単位	2単位	2単位	2単位	2単位	2単位
聖	平成29年9月4日~7日	平成30年2月26日 ~3月2日	平成30年3月12日~16日	平成30年3月5日~8日	平成30年3月12~16日	平成30年1月7-10日	平成29年9月12~15日	平成30年3月初旬予定	平成30年3月中旬予定
마K 원교 상급	水圏フィールド環境・生物のモニタ リング実習 (バイオロギング実習)	亜寒帯魚類を対象とした増養殖実 平成30年2月26日習(応用発生工学実習) ~3月2日	亜寒帯沿岸生物の増養殖実習 (北海道大学、春期フィールド水産 科学実習)	人間活動と水圏生物の共生に関 する実習(海棲哺乳類実習)	海洋生物科学技術論と実習IV (若狭湾春季の水産海洋生物学 実習)	有用水産生物を学ぶ総合演習	水産海洋環境学実習皿	東シナ海学演習	水産海洋環境学実習 1 8 日程
連携プログラム		*							*
実施場所	北海道大学 臼尻水産実験所他	北海道大学 七飯淡水実験所、 日尻水産実験所他	北海道大学 忍路臨海実験所、 臼尻水産実験所他	北海道大学 忍路臨海実験所	京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所	広島大学大学院生物圏科学研究科瀬戸内圏フィールド科学教育研究センターを教育研究センターが開発を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を対象を	・長崎大学環東シナ海環境資源研究 ナ海環境資源研究 センター	長崎大学環東シナ 海環境資源研究センター	長崎大学環東シナ 海環境資源研究センター
大 孙	北海道大学	北海道大学	北海道大学	北海道大学	京都大学	広島大学	馬馬大子	馬	東島大学

サマーインスティテュートにおける実習内容の説明

Summer Program: Student Experiments in Nanae Freshwater Station (2017/08/16)

Analysis of Japanese Crucian Carp Population

Back ground

Polyploidization is one of the important technique in both plant and fish breeding. Artificial polyploidization in

teleost fish had been studied in Nanae Freshwater Station, FSC, Hokkaido Univ. Especially, Professor Onozato, the second director of the station, is the pioneer of this field In Japan. All mono-sex population,

sterile triploid fish is induced by the chromosome set manipulation technique established by Dr. Onozato.

Dr. Onozato had an idea to establish this technique, chromosome set manipulation, by mimicking the

reproduction mechanism of crucian carp (Japanese name "Funa"). In this student experiment, we provide

experiment sessions to analysis of crucian carp population.

In Japan there are diploid (2n=diploid), triploid (3n=150) and tetraploid (4n=200) population are

distributed crucian carp. Triploid and tetraploid are almost all female individuals (male individuals are

seldomly found). Females with triploid and tetraploid reproduce gynogenetically, special reproductive

system. During gynogenesis, female produce unreduced eggs. Male pro-nucleus does not form after

fertilization, resulting male genome did not contribute embryogenesis. Therefore, all progenies from one

female have the same genome to her mother, forming clone population. In natural population, male and

female diploid, and all-female tri- and tetra-ploid individuals are mixed.

Dr. Onozato established the methods to distinguish the different ploidies and clonal lines in the natural

crucian carp. Generally, the more ploidy increase, the more cell size increase, because nucleo-cytoplasmic

ratio shows constant value in the same species. Therefore, diameter of red brood cell in tetraploid is the

biggest in size, and those in triploid and diploid are middle and little, respectively. As clonal individuals derived

from gynogenesis in triploid and tetraploid reproduction have the same immunological ability, one individual

accepts scales from other one belonging the same clone. Clonal population have been distinguished by

reciprocal scale transplantation by Dr. Onozato. On the other hand, recently, methods about DNA analysis

have been highly developed. Different ploidies are easily detected by relative DNA contents measured by

fluorescent dye combined to DNA and flow-cytometry (FCM). Clonal individuals are also easily distinguished

by DNA analysis, such as DNA fingerprinting.

In this student experiments, several training of experiments for analyzing crucian carp individuals, such

as 1) collection of blood, 2) observation of erythrocyte, 3) FCM, 4) scale transplantation, are provided.

Materials and methods

Crucian carp individuals with triploid and tetraploid

Preparation

1) 1 ml syringe, needle

2) 0.25% sodium citrate Ringer sol. (SCR)

3) Plastic petri dish

4) Paper towel

57

Protocol

Collection of blood sample

- 1) Settle a paper towel in the large plastic petri dish (9 cm in diameter)
- 2) Wet paper towel with small amount of tap water
- 3) Settle the needle on the top of the syringe
- 4) Push the plunger to the tip, don't pull it.
- 5) Suck in the small amount of SCR (about 30-50ml) into syringe (to avoid blood coagulation)
- 6) Anesthetize a fish by phenoxy-ethanol solution
- 7) Place the fish on the wet paper towel, and cover with other wet paper towel
- 8) Insert the needle from the ventral part of tail toward the lower part of spinal bone, namely vertebra.
- 9) Pull the plunger to suck blood
- 10) Remove the syringe from fish after blood collection

Blood smear

- 1) Prepare slide glass and cover glass
- 2) Push the plunger carefully to make very small amount of blood drop at the tip of needle
- 3) Place the blood drop on the slide glass, and smear it by cover glass
- 4) Immediately after placing, spread the blood drop on the glass by the edge of the cover glass
- 5) Dry the slide glass with blood smear
- 6) Watch and compare the size of the erythrocyte

Ploidy analysis by FCM

- 1) Prepare the test-tube of 200 μ l solution A for FCM
- 2) Push the plunger carefully to make very small amount of blood drop at the tip of needle
- 3) Mix with a blood drop and the solution A
- 4) Pour 1 ml solution B into the test-tube of solution A
- 5) Analyze the comparative DNA of the cell by FCM (Partec)

Scale transplantation

- 1) Prepare small plastic petri-dish (4.5 cm in diameter), and settle the paper towel in it.
- 2) Wet the paper towel with pure Ringer's solution
- 3) Anesthetize a fish by phenoxy-ethanol solution
- 4) Place the fish on the wet paper towel, and cover with other wet paper towel
- 5) Set the petri-dish with fish on the stereo-microscope
- 6) Focus on the scales at the dorsal part of lateral line with darker color
- 7) Trace the posterior edge of the scale by the tip of the forceps to cut the skin.
- 8) Catch the posterior edge of the scale by the fine forceps and pull it out toward posterior, not to disturb the surface cells, especially melanophores.
- 9) Collect about 6 piece of scales from the upper part of the lateral line by fine forceps, and immerse the scales on the paper towel with pure Ringer's solution

- 10) Then, watch the scales at the ventral part of lateral line with weaker color
- 11) Trace the posterior edge of the scale by the tip of the forceps to cut the skin
- 12) Catch the posterior edge of the scale by the fine forceps and move it slightly toward posterior without removing.
- 13) Pick up the collected scale and cut the edge by fine scissors to make the scale size between donor and transplanted site.
- 14) Insert a collected scale with dark color behind the scale moved. Don't upside down the donor scale.
- 15) Remove the upper scale and insert the donor scale, as far as it will go.
- 16) When successive transplantation, avoid the contiguous position where the former scales were transplanted.

Evaluation of acceptance or rejection of transplanted scale

- 1) Observe the normal scales, especially their melanophores
- 2) Left transplanted scale (auto-transplantation) should be similar appearances to normal scales
- 3) Center transplanted scale (allo-transplantation from the same clone) should be similar appearances to auto-transplanted and normal scales.
- 4) Right transplanted scale (allo-transplantation from goldfish) should be rejected, because scale epidermis changes whitish color.

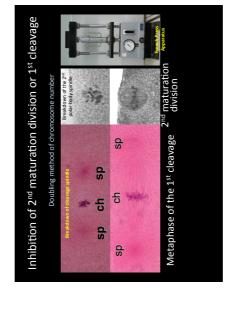
Extraction of crude DNA from fin crips

- 1) Mix a drop of blood with 1N NaOH
- 2) Boil the mixture over 95°C for 10 min
- 3) Centrifuge the mixture about 10000 to 15000 rpm for 1 min
- 4) Collect the supernatant
- 5) Amplified DNA from supernatant as template by RAPD-PCR

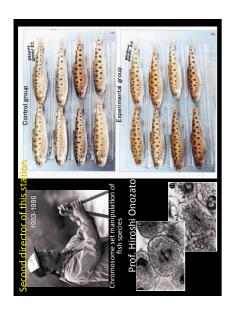
インスティテュートにおけるプレゼンテーション(七飯淡水実験所)

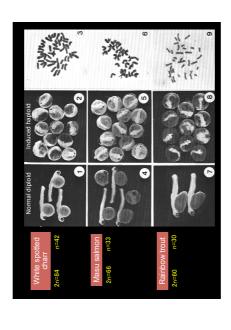




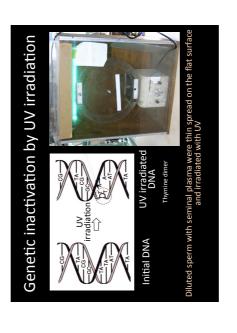


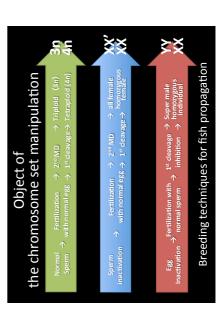












Analysis of Student Experiment

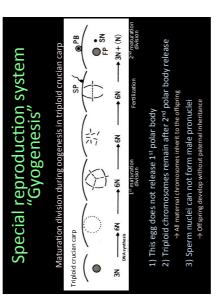
Summer Program 2017

Japanese Crucian Carp Population

Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido Univ.

Nanae Freshwater Station **Etsuro Yamaha**

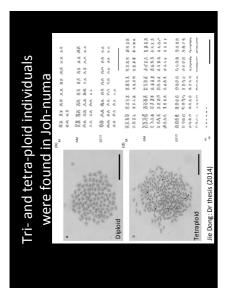






Sessions for analysis of crucian carp population

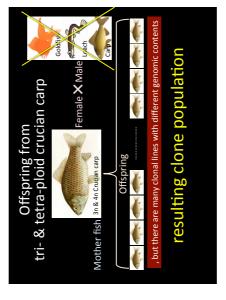
- 1. Preparation of blood sample
 - (1) blood smear
- (2) Fluorescent stain of blood nuclei(3) Genomic DNA extraction
- 2. Observation of erythrocyte size
- 3. Flow cytometry for measurement of relative **DNA** content
- 4. Scale transplantation for clone analysis
 - 5. RAPD-PCR analysis



Easy discrimination of polyploid

(B) = 4n

(A)

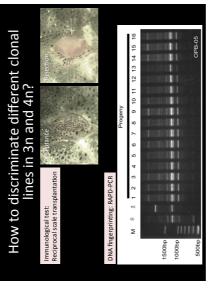


Materials



(Funa)

Carassius auratus Goldfish Kin-gyo



Preparation of blood sample

Materials

Fish



- 1) 1 ml syringe, needle
- 2) 0.25% sodium citrate Ringer sol (SCR) 3) Plastic petri dish
 - 4) Small piece of paper towel



61

Protocol

Fish, syringe, bood collection

Isolated vertebrae (spinal bone)

nal chord (Ner

- 1) Settle a paper towel in the large plastic petri dish (9 cm in
- 2) Wet paper towel with small amount of tap water
- Settle the needle on the top of the syringe
 Push the plunger to the tip, don't pull it.
 Suck in the small amount of SCR (about 30-50μl) into syringe (to
- avoid blood coagulation)

 6) Anestherize a fish by phenoxy-ethanol solution

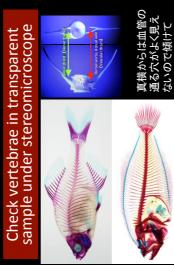
 7) Place the fish on the wet paper towel, and cover with other wet paper towel like blanket.

 8) Insert the needle from the ventral part of tail toward the lower part of spinal bone, namely vertebra.

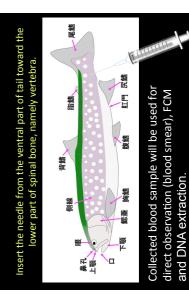
 9) Pull the plunger to suck blood

- 10) Remove the syringe from fish after blood collection 11 Cover fish body with wet paper towel like blanket 12 Mix blood and SCR 13) Pour the mixture into empty test-tube by pushing the plunger 13) Pour the mixture into empty test-tube by pushing the plunger





観察してください



William / Preparation of blood sample

Preparation of FCM sample

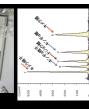
- 1) Put a small amount of blood mixture into the testtube of 200ml solution A for FCM by the thick tip of toothpick (to isolate the nucleus from cvtoplasm)
- 2) Mix the blood drop with Solution A
- 3) Put 10 ml sol. A with blood and mix 500 ml of Solution B
- 4) Analyze the comparative DNA of the cell by FCM (Partec, Experimental Room 1)

avoid blood coagulation) (a) Anesthetize a fish by bhenoxy-ethanol solution 7) Place the fish on the wet paper towel, and cover with other wet paper towel like blanket. 8) Insert the needle from the ventral part of fail toward the lower part of spinal bone, namely vertebra. 9) Pull the plunger to suck blood 10) Remove the syringe from fish after blood collection 11) Cover fish body with wet paper towel like blanket 12) Mix blood and SCR 13) Pour the mixture into empty test-tube by pushing the plunger 2) Wet paper towel with small amount of tap water 3) Settle the needle on the top of the syringe 4 Pash the plunger to the tip, don't pull it. 5) Suck in the small amount of SCR (about 30-50 ul) into syringe (to Principle of ploidy analysis by FCM 1) Settle a paper towel in the large plastic petri dish (9 cm in

Fish, syringe, bood collection

diameter)

- Isolation of nucleus in solution A
 - 2. Specific fluorescent staining of nuclear DNA
 - 3. Comparison of comparative amount of DNA by FCM



because each cell is cover each by edge of cover glass Preparation of blood smear Too much blood, not good, Smear the drop A small drop of blood,

Results 1: Relative DNA content



are distributed in Japan

Next experiment

Sessions for analysis of crucian carp population

- Preparation of blood sample
- Observation of erythrocyte size
- Flow cytometry for measurement of relative **DNA** content
- 4. Scale transplantation for clone analysis
- 5. RAPD-PCR analysis

Extraction of crude DNA from blood

- 1) Mix a drop of blood with 1N NaOH
- Boil the mixture over 95°C for 10 min
- 3) Decrease pH value by adding 20 ml of 1M Tris-HCl (pH
- 4) Centrifuge the mixture about 10000 to 15000 rpm for 1
- 5) Collect the supernatant
- 6) Amplified DNA from supernatant as template by RAPD-

RAPD-PCR and electrophresis have already performed. The data will be provided.

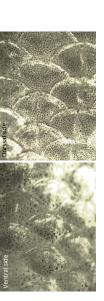
Results 2: Erythrocyte size



Scale transplantation

Procedures

- 1. Anesthetize a fish by phenoxy-ethanol solution
 - 2. Collection of donor scales from dorsal side



Order of experiments

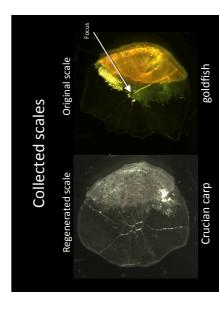
- 1) Collection of blood sample
- 2) Preparation of FCM sample (mix with sol. A) 3) Preparation of samples for DNA extraction
 - (mix with NaOH solution)

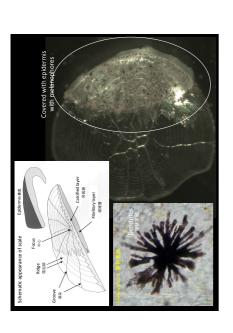
 - 4) Preparation of blood smear
- 5) DNA extraction
- 6) Observation of blood smear (Experimental Room 2) 7) Staining of FCM sample (solution B, Experimental Room 1) 8) Measurement of DNA by FCM

Before collection by syringe, suck in the small amount of Coagulation of blood begins soon after collection. SCR (about 30-50µl) into syringe

Ploidy breeding in plants



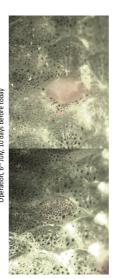




Judge of rejection or acceptance

A few days to few weeks are required for the judge

Therefore, host fish transplanted with scales are provided Operation, 6th July, 10 days before today



Allo-transplantation: rejection



to judge the acceptance or The skin cells are important Please take carefully not to injure as soft as possible rejection.

(4) Insert a collected scale with dark color behind the scale moved. Don't (5) Remove the upper scale and insert the donor scale, as far as it will go.

upside down the donor scale.

the scale size between donor and transplanted site.

(6) When successive transplantation, avoid the contiguous position where the former scales were transplanted.

(2) Catch the posterior edge of the scale by the fine forceps and move it (3) Pick up the collected scale and cut the edge by fine scissors to make

slightly toward posterior without removing.

(1) Trace the posterior edge of the scale by the tip of the forceps to cut

around ventral side

3. Scale transplantation

Scale transplantation

Evaluation of rejection or acceptance of transplanted scales

Three scales were transplanted around the ventral part of host fish Right: allo-transplantati from goldfish Center: allo-transplantation from the same clone Left: auto-transplantation from host fish

- 1) Observe the normal scales, especially their melanophores 2) Left scale should be similar appearances to normal scales
 - 3) Center scale should be similar appearances to autotransplanted and normal scales.
- epiderm changes whitish color, and core matrix of scale is 4) Right transplanted should be rejected, because, scale soften and melted

scale core matrix: calcium phosphate and calcium carbonate

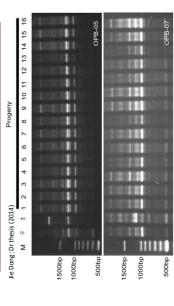
Short conclusion: scale transplantation

Auto-transplantation: Always acceptance

Auto-transplantation: acceptance

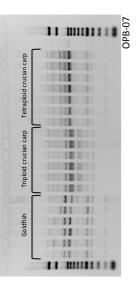


DNA fingerprinting



Results 3: DNA fingerprinting

RAPD-PCR amplified by OPB-07 primers



Conclusion

- 1) Diploid, triploid and tetraploid populations of crucian carp are distributed in Japan.
- Triploid and tetraploid reproduce gynogenetically.
 Polyploidy are discriminated by cellular size and DNA contents.
 Clonal populations of 3n and 4n are immunologically discriminated by scale transplantation and by DNA finger
 - printing. 5) But, there are seldom exceptional cases.

When male sperm forms male pronucleus after fertilization, higher ploidy or mosaic individuals are induced

It is still unclear

how to generate polyploid individuals in crucian carp.

北方生物圏フィールド科学センターで「公開水産科学実習」を開催

北方生物圏フィールド科学センター水圏ステーション・臼尻水産実験所、七飯淡水実験所および忍路臨海実験所は、文部科学省教育関係共同利用拠点(「食糧基地、北海道の水圏環境を学ぶ体験型教育共同利用拠点」)に認定されています。その取り組みの一環として、他大学の学生が参加できる公開水産科学実習「応用発生工学実習」「海棲哺乳類実習」「北海道の沿岸生物の増養殖実習」を、それぞれ2月26日(月)~3月2日(金)、3月5日(月)~8日(木)、3月12日(月)~16日(金)に開催しました。

以下に、今回実施された3件の実習を紹介します。これらの実習は来年も開催を予定していますので、興味のある方は当事業のホームページをご覧ください。

♦ http://www.fsc.hokudai.ac.jp/suisan-kyoten/index.html

(北方生物圏フィールド科学センター)

応用発生工学実習―亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習―

北方生物圏フィールド科学センター 七飯淡水実験所で開催し、全国から7 名の学生が参加しました。実習では、 サケマス類からの採卵など従来的な実 習に加えて、顕微注入を含む発生工学 など先端的な手法も体験し、水産生物 の育種技術における未来への方向性に 対する視座を与えることを目的としま した。魚類の胚を操作するために使う 操作器具などを実際に実習生が作成す ることから始まり、魚類の正常発生の 観察、染色体の操作、遺伝子資源の保 存、また、魚類の発生に関する講義な どが行われました。加えて、本学と水 産海洋実践教育ネットワーク連携プロ グラムを提携している長崎大学の征矢 野清教授も本実習に参加し、北海道と 異なる海域の増養殖技術の現状や取り 組みなどについても講義・実習を行い ました。

実習生のアンケートには、「実験・ 観察での考察の仕方や順序を自分なり に工夫するということを学べた」「所 属大学の実験では行えないことだらけ で非常に勉強となった」「新たな技術 を学んだ時の喜びは初めての経験で忘 れられないものとなった」「他大学の 人との交流も本当に良い刺激となっ た」「同じ水産学に身を置く同年齢の つながりができた」など、好意的な回 答が数多く寄せられました。

なお、本実習は長崎大学の「水産海洋環境学実習 I (B):産卵親魚を用いて、卵子や精子形成を理解するための実習」を合わせて受講することで、より高い学習効果をあげられるような連携プログラムを構築しています。



飼育サケマスの種類と特性の説明



征矢野教授による卵巣細胞の解析実験



飼育によるサケマス形態異常の説明



66

参加者とスタッフ



ガラス器具作成の様子

海棲哺乳類実習

北方生物圏フィールド科学センター 忍路臨海実験所で開催し、全国から10 名の学生が参加しました。実習では、 近年北海道沿岸で課題になっている漁 業と海棲哺乳類の共存について学ぶこ とを目的としました。3泊4日の日程 で実施し、内容は講義、おたる水族館 での行動観察と鳴音記録, ディベー ト、データ解析(バイオロギング、鳴 音, 形態測定, 個体識別), そして,



田島博士による講義



アザラシの行動観察

水族館で取ったデータについてのグ ループ発表と盛りだくさんで、夕食後 もディベート準備やデータ解析を行い ました。本年度は、国立科学博物館の 動物研究部にて研究主幹を務める田島 木綿子博士を招待しての講義も開催し ました。

参加学生のアンケートには、「所属 大学では学べない専門的な内容の講義 でとても面白かった」「たった数日で



観察対象のアゴヒゲアザラシ



ディベートの様子

日常の何百何千倍もよい経験が得られ た」「ディベートやプレゼンを通し て, 自分の考えを人に伝えるための方 法を学べた」など好意的な回答が数多 く寄せられ, 実習は盛況のうちに終了 しました。



講義の様子



おたる水族館での集合写真

北海道の沿岸生物の増養殖実習

北方生物圏フィールド科学センター 忍路水産実験所・洞爺臨湖実験所・臼 尻水産実験所の道央から道南にかけて 3ヶ所にまたがる実験所で開催され、 全国から6名の学生が参加しました。 実習の前半では、 磯焼け地帯のコンブ 藻場のフィールド調査を通して藻場の 役割や環境整備の重要性について理解

を深めました。なお、 磯焼け海域で目 立って出現するサンゴモについては、 それらの分類に詳しい広島大学の加藤 亜記先生に解説をお願いしました。更 に、コンブ類の遺伝的多様性の検出を 行い, 形態と遺伝の両面から多様性の 実態について理解しました。実習の後 半では、回遊する亜寒帯性の魚類であ

るホテイウオ (地方名:ゴッコ) の人 工授精の実験を行いました。また, 潜 水によりホテイウオを直接観察すると ともにホテイウオが生息する冬の北海 道の海を実習生自身が体験し、その生 態の理解を深めました。

実習生のアンケートには,「直接目 で見て, 講義を通して, 海藻の役割や



コンブ藻場の調査



採集海藻の標本作成



コンブの遺伝子抽出

現状の認識をすることで、海藻の分野 の面白さを知ることができた」「他大 の学生がいたこともあり様々な情報を 交換できた」「シュノーケリングがと ても楽しかった」など好意的な回答が 寄せられ、実習は盛況のうちに終了し ました。



潜水実習の様子



集合写真



臼尻の施設紹介

国立東華大学(台湾) との国際合同実習「2018 Joint International Training Course on Ecological and Environmental Research in Taiwan」を開催

本学と台湾の国立東華大学との大学 間交流協定(2017年6月締結)による 交流事業の一環として, 大学院生(修 士)を対象とした合同実習を3月5日 (月)~9日(金)に台湾で開催しま した。両大学より計14名(うち本学か ら5名)の大学院生が参加し、両大学 の教員が合同で企画, 指導にあたりま した。本学の教員からは北方生物圏 フィールド科学センター/環境科学院 の柴田英昭教授, 福澤加里部准教授, 地球環境科学研究院/環境科学院の甲 山隆司教授、渡邉悌二教授が参加しま した。実習フィールドである台湾東部 に位置する花蓮市郊外の大農大富地域 は、かつて日本統治時代にサトウキビ 栽培が行われ、現在は森林公園として 利用されています。本実習ではそれら の地域における歴史的な土地利用変化 の背景について学ぶための講義と共 に,フィールドでの野生動物モニタリ

ング、生態系の炭素循環、水質等の環境計測、生態系構造・機能に関する講義、現地実習、グループ・ミニプロジェクト、成果発表などを英語で実施しました。両大学から留学生を含む8か国(日本、台湾、中国、ベトナム、米国、インドネシア、ナイジェリア、インド)の大学院生が積極的に受講、意見交換し、相互交流する姿が見受け

られました。また、本学に設置されているGlobal Land Programme(GLP) Japan Officeとも協力して実施しました。なお、本実習は環境科学院「フィールド科学特別実習I」の一環として行いました。

(環境科学院・地球環境科学研究院, 北方生物圏フィールド科学センター)



環境保全型有機農業について現地の農家から説明を受けている様子