

(文部科学省「教育関係共同利用拠点事業」)

平成 27 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 28 年 3 月

第1章 取組概要

1-1. 取組の趣旨・目的

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。

これらに続き、2015年7月30日に水産系施設、白尻水産実験所、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。

今回認定された3つの水産実験所は、暖流の流れる日本海に面した忍路臨海実験所、寒流と暖流の入れ代わりにより高い生産力を持つ噴火湾に面した白尻水産実験所、および河川に面しサケマス類の遺伝子資源を保有する七飯淡水実験所から構成されている。これらの施設は異なる水域に面するため、環境・水産増養殖・対象生物・人間活動において様々な特徴を有している。例えば、七飯淡水実験所では種苗生産や飼育の設備が整えられて「水産養殖」が行われている。また、白尻水産実験所の周辺海域では、天然集団からの種苗生産と自然海域を利用した「水産増殖」が行われている。前者においては、特定種の品種改良や効率的な施設利用を目指した混合養殖などが必要とされ、後者では、野生集団の遺伝構造や海域での環境情報、対象生物の棲息や繁殖情報が重要となる。このように異なる特徴を有する実験所において並行して教育を受けることで、環境・水産増養殖・対象生物・人間活動に関する複層的な理解が可能となると考えられる。

3実験所は点にすぎない。しかし、環境の異なる2つの実験所で同じ実習を行えば線となり、移動する過程で距離による変化を理解できる。さらに複数の実験所とフィールドで実習を行えば面となり、北海道の広範な環境を実感できる。このように、各施設がネットワークを形



成することで、そこに生息する水産生物の移動とその要因を知り、増養殖に触れることが可能である。従って、申請する3施設がネットワークを形成して水産実習カリキュラムを提供することで、南方海域では経験できない北方域の生物生産を実感させることが可能となる。このことは、一地域のみでは捉えることが不可能な日本の水圏生物の見方を体感させるために、極めて重要な役割を果たす。

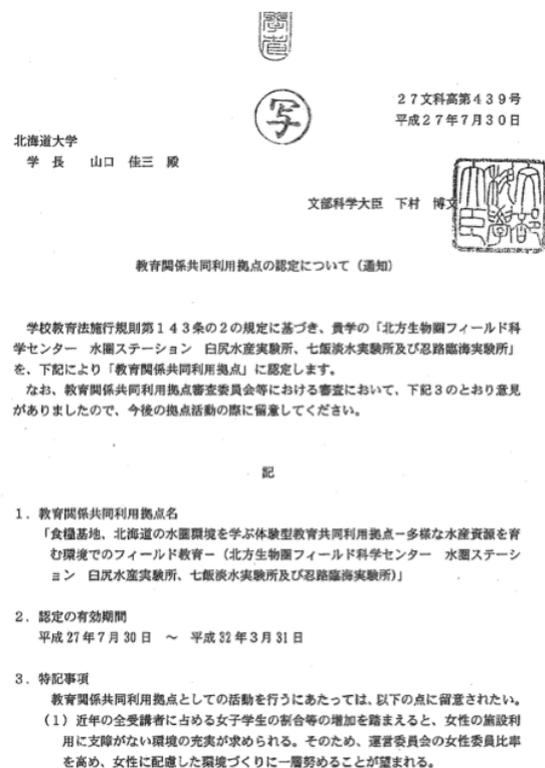
これらの施設に所属する専任・兼任の教員は、プランクトン、藻類、魚類、海棲哺乳類などの多様な生物を対象とし、神経生理学、ゲノム科学、バイオリギング、発生工学などの多様な解析手法を用いて、北海道の自然資源の保全と活用、また生態現象を計測する先端技術の開発に力を注いでいる。これらの対象生物、解析手法や解析設備を用いることで、本施設以外では体験できない様々な視点からの水産教育を学生に提供できると考えている。今回認定された異なる環境に位置する3つの実験所と、多様な研究を行っている教員がネットワークを形成し、1) 多様な水圏生物に対応した見方ができ、2) 種々の生物を育む水圏環境を理解し、3) 座学では得られない体験からの実学的な視座を持つ、複層的な視野を有する人材の育成を目指す。

1-2. 拠点の認定理由

多様化する社会と学生のニーズに応えつつ質の高い教育を提供するためには、各大学の有する人的・物的資源の共同利用等を推進し、多様かつ高度な教育を展開していくことが重要となる。文部科学省では、その拠点となる場「教育関係共同利用拠点」の整備を推進することを目的として、平成21年度9月に「教育関係共同利用拠点」の認定制度を創設した。現在では、国内の大学の枠を越えて、各施設の特色を生かした教育・研究活動が展開されている。

教育関係共同利用拠点の認定は、「教育関係共同利用拠点の認定等に関する規定(平成21年8月20日文部科学省告示第155号)」第2条に認定基準が規定されている。

【教育関係共同利用拠点の認定等に関する規程(抜粋)】
(認定の基準)



以上

第2条 規則第143条の2第2項に規定する教育関係共同利用拠点(以下「拠点」という。)の認定の基準は次のとおりとする。

- (1) 学生に対する教育, 学生の修学等の支援, 教育内容及び方法の改善その他大学における教育に係る機能を有する施設であって, 大学教育の充実に特に資すると認められるものであること。
- (2) 拠点の認定を受けようとする施設(以下「申請施設」という。)が, 他の大学の利用に供するものとして大学の学則その他これに準ずるものに記載されていること。
- (3) 申請施設の運営について権限を有する者の諮問に応じ, 共同利用の実施に関する重要事項について審議する機関として, 次に掲げる委員で組織する委員会(この条及び次条において「運営委員会」という。)を置き, イの委員の数が運営委員会の委員の総数の2分の1以下であること。
 - イ 当該申請施設の職員
 - ロ 当該共同利用に係る事項に関し学識経験を有する者
 - ハ その他申請施設の運営について権限を有する者が必要と認める者
- (4) 申請施設を利用する大学を広く募集するものであること。
- (5) 申請施設の種類等に応じ, 共同利用に必要な設備及び資料等を備えていること。
- (6) 申請施設を利用する大学に対し, 申請施設の利用に関する技術的支援, 必要な情報の提供その他の支援を行うための必要な体制を備えていること。
- (7) 申請施設の利用の方法及び条件, 利用可能な設備及び資料等の状況, 申請施設における教育の成果その他の共同利用に関する情報の提供を広く行うものであること。
- (8) 申請施設の種類等に応じ相当数の大学の利用が見込まれること。

1-3. 取組計画

(1) 公募型教育プログラムの構築

平成24年度に認定された「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」である厚岸臨海実験所及び室蘭臨海実験所では, 全国の学部学生を対象とした単位互換システムで, 公募型臨海実習を開講してきた。その実習は, それぞれの施設に所属する教員の専門性を生かし, 基礎科学として, ミクロからマクロの視点で, 海洋生物を対象とした内容で実績を上げてきた。

一方で, 応用科学としての水産科学的な公募型の実習は, 本学では開講されていなかった。しかし, 北海道内外大学から, 巡検などの形で水産科学を学ぶ機会の要請があり, 忍路臨海実験所では, 国内他大学に対して教育的利用の場を提供してきた。また, 七飯淡水実験所では, 本学水産学部を訪れたカセサート大学(タイ)の学生に対して南国では学ぶことのできないサケマス類の養殖に関する研修を行っている。これらの実績を活かし, 本教育関係共同利用拠点では, 水産科学を学ぶ全国の学生を対象に, 北方生物圏

フィールド科学センターの教員が連携し、複数の施設にまたがる単位互換性のプログラム（ネットワーク型プログラム）を含めた、以下の3つの「水産科学の実習プログラム」



を実施する。

- A)は、本学申請施設主催の学生実習で、参加した全国の学生に対して、本学水産学部が単位認定する。
- B)は、本学申請施設を利用して他大学と共催する共同利用型実習で、水圏生物学や野外巡検などの形で水産科学を学ぶ機会を求めている学科・研究室・ゼミなどの研究ユニットが教育・研究に利用する。
- C)は、本学申請施設を利用する他大学に対し、本学がこれまでの経験を活かしたアドバイスをを行い、共同して教育・研究を行う。

A) ネットワーク型水産科学実習プログラム

これまで本学水産学部の2年生及び3年生を対象に、水産系の実習施設では、「野外巡検」(2年生)、「水圏生物科学実習」(海洋生物科学科3年生)、「水産増養殖実習」(増殖生命科学科3年生)、「沿岸実習」(海洋資源科学科3年生)を実施してきた。これらは今後も継続していくとともに、他大学及び本学の他学部を対象とした、新しい水産科学に即した内容の実習を開講する。これらの実習は、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施設間の連携によって実現する、基礎から応用まで広範な複合科学としての水産科学実習であり、様々な環境での状況を理解させるため複数の施設を使用する。

具体的には、各年度において下記A1～A4の4つの実習の中から3件を実施する。各実習ではそれぞれ12名の学生を募集し、4日間にわたり体験型の実習を行う。毎年3月にプログラムとスケジュールを確定し、HPに掲載するとともに各大学へ通知し、インターネットで受付する。受付後は、共同利用協議会とセンター運営委員会で審議し、受

講生を決定する。

A 1. 水圏フィールド環境・生物のモニタリング実習

施設：白尻水産実験所，七飯淡水実験所，忍路臨海実験所

対象：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

概要：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。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。

A 2. 亜寒帯魚類を対象とした増養殖実習

施設：白尻水産実験所，七飯淡水実験所

対象：主に水産学や生物学に興味のある学生

概要：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是多岐にわたり，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，採卵などの従来の実習に加えて，染色体操作や発生工学などの先端的な手法も体験し，水産生物の育種技術の未来への方向性への視座を与える。さらに，北海道における放流事業の実体などを体験することで水産の現場及び将来の方向性を理解する。

A 3. 亜寒帯の沿岸生物の増養殖実習

施設：白尻水産実験所及び忍路臨海実験所

対象：主に水産学や水圏生物学の学修を希望する学生

概要：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。

A 4. 水圏における環境と人間活動の共生に関する実習

施設：忍路臨海実験所

対象：主に水産学や水圏生物学の学修を希望する学生

概要：北海道の沿岸域では，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ほか，トドやアザラシなどの海棲哺乳類による漁具，漁業資源への被害は，北海道で

大きな社会問題となっている。自然界での繁殖や補食に制限が出ていることへの理解が必要であり、水族館等の体験と合わせてこれらの実態について実習を行う。

B) 学外教育機関及び研究室との共同教育プログラム

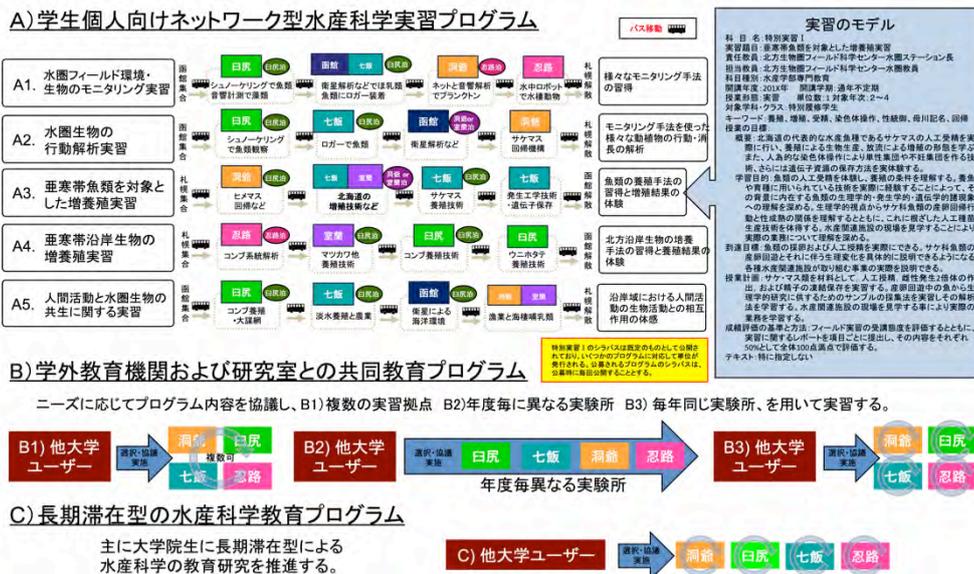
北海道内外大学で、巡検などの形で水産科学を学ぶ機会の要請に応えるため、教育・研究機関や研究室を単位とした実習のプログラムである。施設を提供するとともに、北方生物圏フィールド科学センター教員が直接実習の指導に当たる。応募する大学の事情（期間、コスト）に応じてプログラムを協議する。内容によっては、開講する施設以外の教員も参加することで幅広いニーズに応えた実習ができる。以下の3つの実習形態となる。（年間4件程度）

- B-1. 1つの実習でいずれかの申請施設（複数可）を使用
- B-2. 年度ごとに異なる実験所を使用
- B-3. 毎年同じ実験所を使用

C) 長期滞在型の水産科学教育プログラム

申請施設では、様々な分野に特化した教育・研究が行われており、これらの教育・研究を希望する他大学の教員が指導する学生や大学院生を長期にわたって受け入れるプログラムである。滞在する学部生及び大学院生の利用及び指導に関しては、各大学における指導教員と受け入れ担当教員が密接に連絡を取り合い、学生の課題遂行に必要なアドバイスを適宜行う。

公募により水産科学系実験所で実施する ネットワーク公募型教育プログラムの履修モデル



1-4. 実施体制

北方生物圏フィールド科学センターは、6つの領域で構成される教育研究部と森林圏、耕地圏及び水圏の3つのステーションからなる。臼尻水産実験所、七飯淡水実験所及び忍路臨海実験所は、水圏ステーションに含まれる。教育研究部 共生生態系保全領域 生態系変動解析分野教員は、実習協力分野として各施設を兼務している。また、洞爺臨湖実験所は、水圏ステーションに含まれる実験所で、水産系では唯一湖に面した実験所である。洞爺臨湖実験所は実習協力施設としてそのフィールドを本ネットワーク拠点の実習プログラムに利用するとともに、同施設に所属する教員も実習に協力する。

各実験所の教員は、施設の維持管理、運営及び教育研究を主たる業務としており、技術職員（外部委託を含む）は各施設の主な業務に応じて、海洋生物の採集と船舶の運用（臼尻と忍路）、魚類の飼育（七飯）、各種データ処理（生態系変動解析分野）などを担当している。非常勤職員は、教員・技術職員の施設維持管理と教育研究のサポートを行うとともに、利用者の宿泊手続きや施設の清掃などを担当している。実習期間中は少なくとも教員1名が宿直しており、24時間体制で参加学生の安全と健康に万全を尽くす体制を取っている。さらに各施設に所属する学術研究員（ポスドク）や本学大学院生・学部学生も実習のサポートをしており、質の高い学生実習の維持に大きな役割を果たしている。なお、本共同利用にかかる各種プログラムの情報発信や公募申請手続きなどは、北方生物圏フィールド科学センター事務部、環境科学事務部及び函館キャンパス事務部が担当する。

拠点施設（括弧内は兼務）

	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 (1)
准教授	1 (1)	0	1
助教	0	(1)	0
小計	1	1	1
技術職員	1	1	1
非常勤職員	1	1	0
小計	2	2	1
合計	3	3	2

実習協力施設・分野

洞爺臨湖実験所	生態系変動解析分野
1	1
0	1
1	1
2	3
1	1
1	1
2	2
4	5

人員（平成28年3月31日現在）

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)	(2)	(0)	(5)	(2)	(4)	(11)

第 2 章 取組状況および評価

2-1. 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)

「水棲動物の行動を計測しよう！」

(1) 開催日：2015 年 9 月 7～10 日

(2) シラバス

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	2015 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					
<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</p>					
授業計画					
<p>【場所】白尻水産実験所、及び七飯淡水実験所</p> <p>【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。</p>					
成績評価の基準と方法					

(3) 受講者・参加大学

	大学名	学年	氏名
1	東海大学 [REDACTED]	4年	[REDACTED]
2	酪農学園大学 [REDACTED]	3年	[REDACTED]
3	酪農学園大学 [REDACTED]	4年	[REDACTED]

(4) 受講生の負担金額：6,000円（食事代、白尻水産実験所での宿泊代を含む）

(5) 実習内容

	1日目 7日(月)	2日目 8日(火)	3日目 9日(水)	4日目 10日(木)
8:00				
9:00			白尻実験所発	白尻実験所発
10:00	海洋センター集合/ 開講式(宮下先生)	GPSロガー計測実習	海洋センター着	海洋センター着
11:00	バイオリギング講義 (三谷先生) 60分		データロガー回収 データ解析	データ解析・レポート発 表準備
12:00	昼食			
13:00	データロガーのセット アップ・魚への装着/ 水槽への放流	GPSロガー解析	イカの講義・実習(山 本先生) 60分	解析レポート発表会
14:00	回流水槽での行動計 測		データ解析/レポート 作成	
15:00				
16:00		回流水槽での行動 データ解析	白尻実験所へ移動	締めの挨拶(宮下先生)
17:00	白尻実験所へ移動		実験所到着	解散
18:00	実験所到着		夕食準備	
19:00	夕食	夕食準備	夕食 BBQ	
20:00	宮下研大学院生の 研究紹介 参加者紹 介	宮下研大学院生の 研究紹介		
21:00				

(6) 演習風景



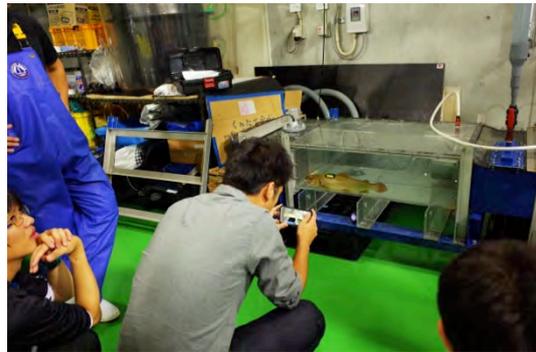
三谷准教授によるバイオロギング講義



白尻水産実験所で宗原准教授による回帰行動講義



受講者によるデータロガーの装着作業



回流水槽でのデータロガー装着魚の遊泳行動観察



TA 指導によりデータの解析に取り組む受講者



受講者による解析発表会と質疑応答

(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。

2-2. 公開水産科学実習 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」

(1) 開催日：2016年2月29日～3月4日

(2) シラバス

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	2015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	<p>【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。</p> <p>【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体験する。</p> <p>【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。</p>				
授業計画					

(3) 受講者・参加大学

	大学名	学年	氏名
1	弘前大学 ■■■■■■	2年	■■■■■
2	北里大学 ■■■■■■	3年	■■■■■
3	愛媛大学 ■■■■	4年	■■■■■
4	京都大学 ■■■■	4年	■■■■■
5	京都大学 ■■■■	4年	■■■■■

大学以外の参加者

水産大学校 ■■■■■■ 3年 ■■■■■■

(3) 受講生の負担金額：7,000円（食事代、白尻水産実験所実費含）

(4) 実習内容

	2月29日	3月1日	3月2日	3月3日	3月4日	
8:45		ゼブラ採卵・ゼブラ取り 扱い(練習)・ゼブラ顕微 注射	キンギョ採卵、卵黄除 去、FITC顕微注射	洞爺湖臨湖実験所見学： 洞爺湖環境と増殖事業 の実態説明、刺網による 漁獲実習	(ゼブラ採卵)、mRNAの 注射	
9:00						
9:30		インジェクション実習継 続			七飯淡水実験所屋内池 説明	
10:15						
10:30		昼食	昼食	昼食	昼食	
11:00						
11:30		函館駅集合	トラウト採卵・染色体操 作(精子紫外線処理) (第2極体放出阻止)	講義3(魚類発生講義)		レポート作成、アンケー ト、蛍光顕微鏡観察
12:00						
12:30		実験所案内	精子凍結(ペレット法) (ストロー管法)	FCM操作	北海道栽培漁業振興公 社 伊達事業所見学:マ ツカワ採卵・採精事業の 実態の説明	
13:00						
13:30	実験所説明・スケジュー ル説明・講義1(発生工 学)	FCMサンプル採取、キン ギョホルモン注射	染色体標本観察、キン ギョ胚発生			
14:00						
14:30	ゼブラ用意・ガラス細工・ 注射針作成・試薬用意					
14:45						
15:30	翌日の説明・ゼブラ採 卵、顕微注射について レポートの取りまとめ	翌日の説明・キンギョ採 卵、顕微注射について レポートの取りまとめ	翌日の説明・mRNA注射 について・レポートの取り まとめ	翌日の説明・レポートの 取りまとめ		
16:15						
16:30						
17:00						
17:30						
18:00						

(5) 実習風景



1) 受精卵の観察



2) 受精卵への顕微操作



4) 実習中の夕食



4) 参加者の集合写真

(6) 成績評価

次の設問に対してのレポートを提出させ、評価を行った。

(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するか。
- ② 顕微注射の「こつ」はどこにあるとするか。
- 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するか。
- 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) 五日目

- 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。

2-3. 公開水産科学実習 3 : 亜寒帯沿岸生物の増養殖実習

「北海道の沿岸生物の増養殖実習」

(1) 開講日 : 2016 年 3 月 15~18 日

(2) シラバス

シラバス : A 3 亜寒帯沿岸生物の増養殖実習

科目名	特別実習 I				
実習題目	亜寒帯沿岸生物の増養殖実習				
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	2015 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	増養殖、コンブ、種苗生産、遺伝的多様性、ホテイウオ、人工授精				
授業の目標	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【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、北海道の沿岸生物の産卵生態、増殖について理解する。</p>				
授業計画	<p>【場所】 白尻水産実験所、及び忍路臨海実験所</p> <p>【内容】 コンブより孢子を採取する技術を体験するとともに、各地のコンブを採取し、その多様性を遺伝的に解析する。また、回遊するホテイウオの人工授精を行うとともに、その産卵生態を潜水により観察する。</p>				
成績評価の基準と方法	<p>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。</p>				
テキスト	特に指定しない				

本シラバスは、水産学部特別実習 I のシラバスを補完するものである。

(3) 受講者・参加大学

	大学名	学年	氏名
1	鹿児島大学 ■■■■■	2年	■■■■■
2	鹿児島大学 ■■■■■	2年	■■■■■

(4) 受講生の負担金額：8,000円（食事代、忍路臨海実験所、臼尻水産実験所の宿泊費・雑費を含む、但し期間中の昼食代金は各自負担）

(5) 実習内容

	3月15日	3月16日	3月17日	3月18日
7:30			朝食	魚市場での水揚げ見学
8:00		朝食・洞爺へ移動		朝食
8:30				
9:00			講義	発生観察と受精についての講義
9:30				
10:00	総合博物館集合	刺網引き上げ	人工授精実験	院生研究紹介
10:30	小樽へ移動			
11:00	コンブの販売見学	函館へ移動・昼食		
11:30				
12:00	昼食		昼食	昼食
12:30				
13:00	移動・宿泊準備	種苗生産施設見学	産卵観察(シュノーケリング)	レポート作成
13:30				
14:00	オリエンテーション	宿泊準備		
14:30		講義		
15:00		PCR産物の電気泳動		
15:30	コンブの生育状況確認・採集・環境調査			
16:00			スライドショー	
16:30				
17:00	種苗作成・海中投入			
17:30				
18:00	DNA抽出		調理実習	
18:30				
19:00	夕食・休憩		夕食	
19:30				
20:00			発生観察	
20:30				
21:00	PCR			
21:30				
22:00	講義			
22:30				

(6) 演習風景



ホソメコンブの採集 (左上)



多項目水質計を使った水質調査 (右上)



増殖用コンブ種苗の作成



コンブ種苗生産施設における説明



コンブ遺伝的多様性の検出 (電気泳動)

(7) 成績評価：次の設問*に対してのレポートを提出させ、評価を行った。

*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べきか。各自の考えを具体的に述べなさい。

後半の「まるごとホテイウオ、人工授精から産卵観察、調理まで」は、2日間通じて経験し、学習できたことをA4用紙1~2枚にまとめてもらい、主に理解の正確性について評価した。

2-4. 公開水産科学実習 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」

(1) 開催日：2016年3月7～10日

(2) 受講者・参加大学

	大学名	学年	氏名
1	立正大学 [REDACTED]	2年	[REDACTED]
2	長崎大学 [REDACTED]	3年	[REDACTED]
3	京都大学 [REDACTED]	1年	[REDACTED]
4	東北大学 [REDACTED]	2年	[REDACTED]
5	弘前大学 [REDACTED]	1年	[REDACTED]
6	琉球大学 [REDACTED]	2年	[REDACTED]
7	帯広畜産大学 [REDACTED]	3年	[REDACTED]
8	高知大学 [REDACTED]	2年	[REDACTED]
9	岩手大学 [REDACTED]	2年	[REDACTED]
10	京都大学 [REDACTED]	2年	[REDACTED]

(3) 受講生の負担金額：8,000円 (食事代、忍路臨海実験所の雑費含む)

(4) 実習内容

	3月7日	3月8日	3月9日	3月10日	
7:30		朝ご飯	朝ご飯	朝ご飯	
8:00		①班出発			データロガーのデータ解析
8:30			②班出発		
9:00		②班おたる水族館着			
9:30		鳴音記録・行動観察			
10:00		「イルカの鳴音と行動について」森阪	鳴音データ解析		
10:30					
11:00		JR小樽駅集合(先発隊)	昼ご飯		昼ご飯
11:30					
12:00		JR小樽駅集合(後発隊)	鳴音記録・行動観察		「やってみよう」食性解析、 個体識別
12:30					
13:00	忍路臨海実験所にて開講式	飼育員さんのお話	自分たちのデータ解析	閉講式	
13:30					
14:00	海棲哺乳類講義	鳴音記録・行動観察	自分たちのデータ解析		
14:30		①班出発			
15:00		②班出発			
15:30					
16:00		夜ご飯		夜ご飯	
16:30					
17:00					
17:30	自己紹介&ディベート準備	ディベート	データ解析		
18:00					
18:30					
19:00					
19:30					

(5) 演習風景



おたる水族館での鳴音記録



忍路臨海実験所にて潜水データ解析



胃内容物に見立てた頭足類の顎板同定作業



最終日の解析発表

(6) 成績評価

次の設問に対してのレポートを提出させ、評価を行った。

1日目 各講義で学んだこと、および感想

- (1) 「鯨類の生態と行動」 森阪匡通 (東海大学)
- (2) 「鰭脚類の生態と行動」 三谷曜子 (北海道大学)
- (3) 「鳴音と行動の記録方法」 水口大輔 (京都大学)

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) 飼育員さんのお話で学んだこと、および感想
- (5) 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) 頭足類のビークについて、測定したビークの番号、嘴刃長、復元した体長を書く。

(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

学んだ事および感想

2-5. 共同利用教育

本年度は共同利用教育の利用がなかった。

2-6. 共同利用研究

共同利用（研究）の申請

提出日	申請者氏名	所属	研究課題名	利用施設	利用日数	利用人数	人日
2015/2/28	■■■■■	愛媛大学■■■■■	漂着、混獲魚類の環境汚染物質による毒性影響解析	白尻	2	1	2
2015/3/20	■■■■■	名古屋大学■■■■■	ゼブラフィッシュ母系突然変異体をドナーとする生殖系列キメラの誘導に関する研究	七飯	1	6	6
2015/4/10	■■■■■	筑波大学■■■■■	ホンヤドカリの繁殖戦略の地域比較	白尻	4	1	4
2015/4/22	■■■■■	京都大学■■■■■	有酸素深水層をもつ湖沼における細菌群集構造の比較分析	洞爺	1	1	1
2015/4/22	■■■■■	京都大学■■■■■	Abundance and diversity of nanoflagellators in Japan deep lakes	洞爺	1	1	1
2015/5/8	■■■■■	東京海洋大学	クリガニの性フェロモンに関する研究	白尻	32	1	32
2015/5/8	■■■■■	東京海洋大学	軟体動物の化学防御に関する研究	白尻	11	1	11
2015/5/12	■■■■■	京都大学■■■■■	日本の大型湖沼における細菌群集の比較解析	洞爺	1	1	1
2015/8/18	■■■■■	東邦大学■■■■■	エダウミヒドロラ属（刺胞動物・ヒドロ虫綱）の多様性の再検討	忍路	1	1	1
2015/6/10	■■■■■	神戸大学■■■■■	ゼブラフィッシュ生殖細胞の発生工学的研究	七飯	2	1	2
2015/11/24	■■■■■	新潟大学■■■■■	海産カジカの精子形態測定	白尻	5	1	5
2015/12/25	■■■■■	北里大学■■■■■	魚類の発生工学に関する研究	七飯	5	1	5
2016/1/8	■■■■■	水産大学校■■■■■	魚類の発生工学に関する研究	七飯	5	1	5
				計	71	18	76

2-7. 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に参画した。

白尻水産実験所では、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20-21日	水産学部	白尻周辺魚種の分類学的査定	白尻水産実験所	58

8月22日	水産学部	魚類精子の凍結保存実習	七飯淡水実験所	29
-------	------	-------------	---------	----

(2) 京都大学、広島大学、長崎大学との水産海洋実践ネットワークの構築

北海道大学の3つの水産系の実験施設は、京都大学、広島大学および長崎大学に次ぐ4番目の水産系の教育関係共同利用拠点施設として認定された。これまで拠点化された大学の施設は、それぞれの研究フィールドの特徴と強みのある教育を実施すると共に、他大学との連携を進めることによって、より多様で高度な教育を展開していくことが期待されている。4大学において異なる水域、本邦北方域、日本海、瀬戸内海、および東シナ海を利用した教育を相互的に実施することによって、日本各地で展開される水産業と水生生物を育む水圏環境を俯瞰的に理解できる研究者・技術者が養成できると考えられるからである。また、全国から、拠点で行う実習への参加者を集めるためにも良い目標となる。

そこで北海道大学の水産系施設は、京都大学のフィールド科学教育研究センター舞鶴実験所、広島大学の瀬戸内圏フィールド科学教育研究センター、長崎大学の環東シナ海環境資源研究センターとともに「水産海洋実践教育ネットワーク」を構築し、協力して公開実習を進める協議を開始し、平成27年度に協定書をかかわした。この協定により、各臨海実験施設間の交流を深め、教育プログラムの開発、実習の援助、セミナーの開催等を協力関係の下で推進する。

2-8. 広報活動

教育関係共同利用拠点の情報提供の場として、ホームページを作成し、北海道における水産のあり方を伝えるとともに、実習や各施設、水産海洋実践教育ネットワークに関する情報を掲載している (<http://www.fsc.hokudai.ac.jp/suisan-kyoten/>)。また、各実習内容を実感できる広報映像も作成し、大学に送付するとともにホームページ上で公開した。さらに、実習用ポスターに2次元バーコードを添付し、スマートフォンから本拠点ホームページへ直接アクセスできるよう配慮した。

水産海洋実践教育ネットワークに関する協定書

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（以下「長崎大学環東シナ海センター」という。）、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（水産実験所）（以下「広島大学竹原実験所」という。）、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（以下「京都大学舞鶴水産実験所」という。）、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（以下「北海道大学七飯実験所」という。）、同白尻水産実験所（以下「白尻実験所」という。）及び同忍路臨海実験所（以下「忍路実験所」という。）は、異なる水域を利用した教育を相互に実施することによって、日本各地で展開される水産業と水生生物を育む水圏環境を俯瞰的に理解できる研究者・技術者の養成をともに目指す。これらの水産海洋実験施設は、そのために必要な水産海洋実践教育の推進とその充実を図ることを目的として、活動の連携強化に向けたネットワークを構築するにあたり、以下のとおり4大学の水産海洋実験施設による水産海洋実践教育ネットワークに関する協定（以下「本協定」という。）を締結する。

1. 体系的実践教育システムの構築

長崎大学環東シナ海センター、広島大学竹原実験所、京都大学舞鶴水産実験所並びに北海道大学七飯実験所・白尻実験所・忍路実験所（以下「4大学の水産海洋実験施設」という。）は、それぞれの研究フィールドの特徴と強みのある教育内容を活用し、受講学生が体系的に水産学・海洋学の知識を身につけることのできる実践教育システムを、共同で開発・実施する。

2. 水産海洋フィールド教育プログラム

4大学の水産海洋実験施設で連携して行う公開実習は、水産海洋フィールド教育プログラム（以下「教育プログラム」という。）として整備し、各大学がそれぞれ1つ以上の実習プログラム（以下「実習」という。）を提供する。

3. 教育プログラム修了証の授与

4大学が実施する実習のうち、所属大学を含まない2大学以上の実習を受講・修了したものには、教育プログラム修了証を、4大学の部局長の連名で授与する。

4. 学生募集及び情報発信

4大学の水産海洋実験施設は、教育プログラムに挙げられた実習における学生募集の情報を、各大学の関係部局に提供するとともに、各大学で実施される実習内容・時期・申込方法・単位取得等に関する情報を学生へ提供する。また、教育プログラムに関する情報の公開を目的として、共同でホームページを運営する。

5. 共同研究の推進

本協定は、実践教育に関する協力を主とするものであるが、水産学あるいは海洋学の研究者・技術者を養成するために、水産海洋実践教育ネットワークを活用した先端的な共同研究を推進する。

6. 教育研究の援助

4大学の水産海洋実験施設は、参加施設の教育研究活動等において、必要に応じて相互に援助することとする。

7. 運営体制

(1) 水産海洋実践教育ネットワークの事務局は、長崎大学環東シナ海センターに置く。ただし、事務局の設置施設及び期間等については、4大学の協議によって変更することができる。

(2) 事務局は、2～5に掲げる活動の調整を行い、必要に応じて会議を招集する。

8. 有効期限

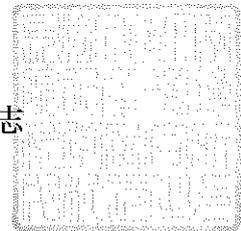
本協定は、4大学の部局長の署名の日を持って効力を生じるものとし、4大学の水産海洋実験施設いずれからも協定終了の申し入れがない限りにおいて、自動的に継続するものとする。

本協定を証するため、本協定書を4部作成し、4大学の部局長が署名のうえ各大学が1通を保有する。

2016年 3月14日

長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科長

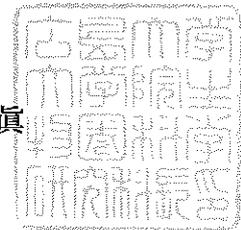
萩原 篤志



2016年 3月14日

広島大学大学院生物圏科学研究科長

植松 一真



2016年 3月14日

京都大学フィールド科学教育研究センター長

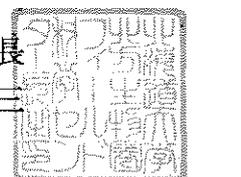
吉岡 崇仁



2016年 3月14日

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター長

本村 泰三



拠点施設人員配置

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	3
2	1	0	2	0	5	0	2	2

共同利用状況

区 分	平成27年度			備 考
	所属機関数	利用人数	延べ人数	
学内(法人内)	14	777	7259	
国立大学	18	57	209	
公立大学	3	16	62	
私立大学	9	34	79	
大学共同利用機関法人	0	0	0	
民間・独立行政法人等	4	7	36	
外国の研究機関	16	80	100	
(うち大学院生)	(31)	(211)	(4698)	
計	64	971	7745	

H27 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
上田 宏	北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター	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

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!

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

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」）並びに臼尻水産実験所において、バイオロギング機器の取扱習得・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・魚類の回帰行動講義(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・イカの解剖実習(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時にのみ取得となる)

5. 実施場所

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

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

6. 実施期間

平成 27 年 9 月 7 日(月)～10 日(木) 4 日間

(9 月 7 日(月)10:00 に函館市国際水産・海洋総合研究センターに集合, 10 日(木)17 時に解散)

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.

※※所属大学の教務関係担当事務を通して申し込むこと。

10. 申込期限

平成 27 年 7 月 10 日(金)

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

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

※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.

12. 参加費

宿泊費 (3 泊) と食費 (9 月 7 日夕食~10 日朝食) 9,000 円程度. 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.

単位を必要としない参加については,事前に申し出ること.

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

〒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

センター内 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.

水棲動物の行動を計測しよう!

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター
公開水産科学実習



2015年9月7日(月)～10日(木)



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)

申込締切：平成26年07月10日(金)

実習内容

- バイオロギング機器の取扱講習
- 魚類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

お申し込み先

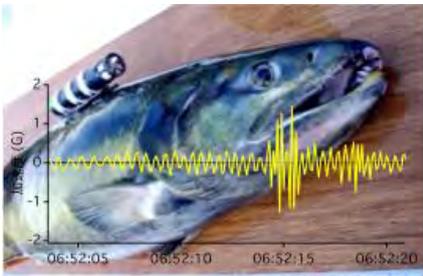
北海道大学
北方生物圏フィールド科学センター
事務部学術協力担当
〒060-0811
北海道札幌市北区北11条西10丁目
Tel: 011-706-3452
Fax: 011-706-4930
e-mail: kyoryoku@fsc.hokudai.ac.jp

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)
〒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
Tel&Fax: 0138-85-6625
e-mail: aquatic@fsc.hokudai.ac.jp



《 GPS発信器を付けたゴマフアザラシの回遊経路 》



《 サケの遊泳行動の加速度(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应答する仕組みや、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 (9/7)：@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い講習/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 (9/8)：@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/魚類の回帰行動講義

//宿泊@臼尻水産実験所

3日目 (9/9)：@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

//宿泊@臼尻水産実験所

4日目 (9/10)：@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27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。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

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28年2月29日(月)～平成28年3月4日(金) 5日間 (予備日1日を含む)

(2月29日(月)13:00函館駅集合, 4日(金)16時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)

- 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) 公的機関での増殖の実態の見学（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27年12月18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29日夕食～4日朝食)8,000円程度。

宿泊は、北方生物圏フィールド科学センター 白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。

応用発生工学実習

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28年2月29日(月)～3月4日(金)

集合場所：函館駅

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、
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29日夕食～3月4日昼食)など)

申込み等の問い合わせ先

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター

七飯淡水実験所

電話 0138-65-2344

電子メール eyamaha@fsc.hokudai.ac.jp

申込み切：平成27年12月18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27年度公開水産科学実習

(北海道の沿岸生物の増養殖実習)

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 北海道函館市臼尻町152 TEL・FAX 0138-25-3237または5088

3. 実施期間

北海道の沿岸生物の増養殖実習

(亜寒帯の沿岸生物(海産藻類・海棲魚類)の増養殖実習)

平成28年3月15日(火)～平成28年3月18日(金) 4日間

(3月15日(火)10:00 北海道大学総合博物館前集合, 3月18日(金)17:00

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。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

・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)

- ・白尻水産実験所において、北方系海棲魚類を対象とした人工授精と形態観察（2日間）（指導教員：宗原弘幸）

スケジュール

- 3月15日：北大総合博物館前集合、マイクロバスで忍路臨海実験所へ移動
実習（忍路臨海実験所泊）
- 16日：忍路から白尻へ移動、実習（白尻水産実験所泊）
- 17日：実習（白尻水産実験所泊）
- 18日：実習、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28年1月22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。

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（3泊）と食費*（3月15日夕食～18日昼食）8,000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
H27年度公開水産科学実習

北海道の沿岸生物 の増養殖実習

～「海藻・魚を増やす」を学ぼう！～



対象学生：国立大学および公立大学に在籍する学生（2～4年次対象）

日 時：平成28年3月15日（火）～3月18日（金）

実施場所：忍路臨海実験所（小樽市忍路1丁目460）

白尻水産実験所（函館市白尻町152）

内 容：亜寒帯の沿岸生物（海産藻類・海棲魚類）の増養殖実習

・海藻類（コンブ類）の多様性実習 ・海藻類（コンブ類）の種苗生産実習

・魚類（ホテイウオ）の人工授精実習 ・魚類（ダンゴウオ科）の形態観察実習

必要経費：8,000円程度（食費など*（3月15日昼食～18日昼食））

*期間中の昼食は各自負担

申し込み・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事務部学術協力担当

〒060-0811 札幌市北区北11条西10丁目

申込締切：平成28年1月22日（金）必着

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27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

水圏における環境と人間活動の共生に関する実習「海棲哺乳類実習」
平成28年3月7日(月)～平成28年3月10日(木) 4日間
(3月7日(月)13:00小樽駅集合, 10日(木)16時小樽駅にて解散)

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) 海棲哺乳類の摂餌生態(胃内容物分析), 採餌行動(バイオロギング手法による行動追跡)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(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28年1月22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。

11. 参加費

宿泊費(3泊)と食費(3月7日夕食~10日朝食)8,000円程度。

宿泊は,北方生物圏フィールド科学センター 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局 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://renken12.fish.hokudai.ac.jp/>

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公開水産実習

海棲哺乳類実習

For co-existence with Marine mammals

- 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：2016年3月4日（月）～10日（木）
- 集合場所：小樽駅
- 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，実習
- 所用経費：8000円程度（宿泊費と食費）

申込み：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

電話：0138-85-6625 Email: yo_mitani@fsc.hokudai.ac.jp

申込み〆切：2016年1月22日（金）

詳細は <http://www.hokudai.ac.jp/fsc/>