

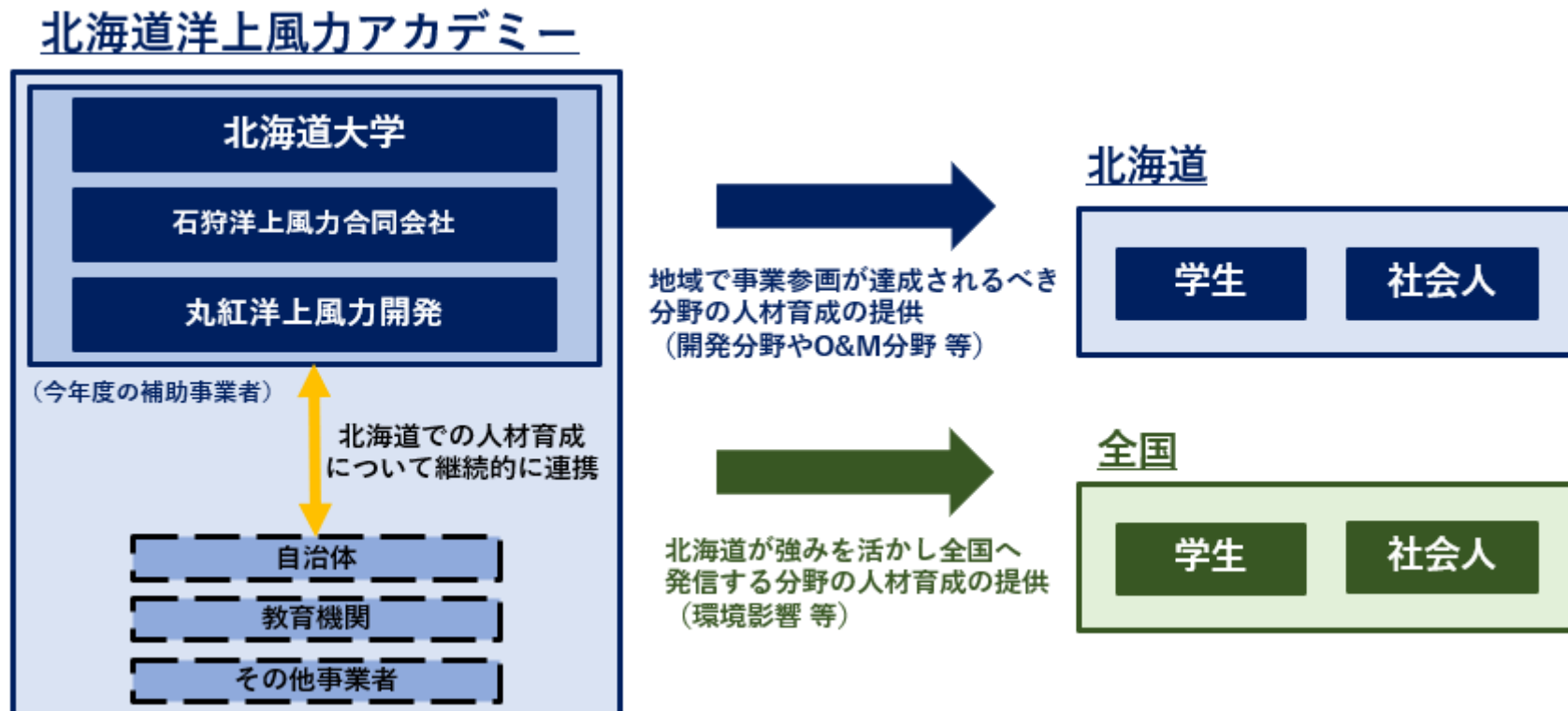
# 北海道洋上風力アカデミー

令和6年度予算「洋上風力発電人材育成事業費補助金」

代表補助事業者：国立大学法人北海道大学

参加補助事業者：石狩洋上風力合同会社  
丸紅洋上風力開発株式会社

- 北海道では2040年までに約9GW～15GWの洋上風力導入目標（※）が示され、5海域が有望区域に指定されるなど、**高いポテンシャルが期待される一方、東北・九州などの地域と比べ人材育成の検討が進んでいない**と考えております ※洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会（令和2年12月15日）
- その背景には、北海道内の教育機関・企業の洋上風力発電への理解醸成や連携構築が進んでいなかったこと、人材育成の取組を検討する体制等が整備されていなかったことが考えられます
- そこで令和5年度事業にて、**北海道大学が道内の洋上風力人材育成のハブとなり、ローカルネットワークを形成する、北海道洋上風力アカデミー（以下、HOA）**を立ち上げました



- 令和5年度事業による理解醸成を踏まえたうえで、**人材育成カリキュラムの作成、人材育成のための体制構築、育成した人材の受け皿としての地域・産業界との連携**について、下表の方法・内容にて実施し、成果を測定しました

| 事業項目                                             | 実施方法・実施内容                                                                                                                                                                                                                                                                      | 成果指標                                                                                                                                                                               | 成果測定の方法                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)<br>人材育成<br>カリキュラムの作成                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>令和5年度の調査等に基づき、洋上風力発電事業を推進するために必要となる<b>環境影響調査等に関連するカリキュラムを作成</b>します</li> <li>上記を実現するにあたり、必要に応じて、<b>他の人材育成機関と連携</b>します</li> <li>また、カリキュラム作成のほか、担当講師や育成対象とする学生や企業、連携するカリキュラム等を整理します</li> </ul>                                             | <b>【短期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境影響調査等に関するカリキュラムの作成</li> </ul> <b>【長期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道洋上風力アカデミーの実現</li> </ul>                   | <b>【短期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>環境影響コンサル等の第三者評価（レビュー）</li> </ul> <b>【長期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道洋上風力アカデミーに関する教育機関・企業の数等</li> </ul>    |
| (2)<br>HOA事務局の立上げに向けた調査検討<br>&可能な範囲で事務局業務を実証     | <ul style="list-style-type: none"> <li>カリキュラムの提供において必要となる事務局機能を事例調査等をもとに整理し、<b>道内の教育機関・企業等のステークホルダーを踏まえた連携体制や組織構造について事務局機能を検討</b>します</li> <li>人材育成を継続して実施していくために<b>事務局の自走化に向けた課題を抽出し、次年度以降の事業計画を策定</b>します</li> <li>今年度は九州大学との<b>カリキュラム連携を試み、道内企業へのトライアル実施</b>を検討します</li> </ul> | <b>【短期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>連携体制や組織構造の設計・事業計画の策定</li> </ul> <b>【長期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道洋上風力アカデミー事務局の自走的な運営</li> </ul>            | <b>【短期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>参画意向を示す教育機関・企業等の数</li> </ul> <b>【長期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道洋上風力アカデミーに関する教育機関・企業の数等</li> </ul>        |
| (3)<br>地域・産業界との<br>連携に向けた<br>施策調査検討<br>&可能なものの実証 | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>地域・産業界との連携に関する国内外の事例調査</b>を実施します</li> <li>(2)で整理した道内のステークホルダーを前提とした施策案を検討します</li> <li>施策案について、<b>道内ステークホルダーへのヒアリング調査を実施し協力体制を構築</b>します</li> <li>その他、<b>勉強会、見学会の実施、地域と連携したO&amp;M人材育成等</b>を実施します</li> </ul>                           | <b>【短期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>育成した人材の受け皿となり得る企業等の発掘</li> </ul> <b>【長期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>洋上風力発電産業への就職人数、企業のサプライチェーン参画数の増加</li> </ul> | <b>【短期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>育成した人材の受け皿となり得る企業（候補）数</li> </ul> <b>【長期】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>洋上風力に関する企業の雇用者数、洋上風力関連産業の企業数</li> </ul> |

## （１）人材育成カリキュラム の作成

※（２）、（３）の詳細情報は、  
公表資料から割愛しております。

## 1. カリキュラムの素案作成

- 令和5年度作成した骨子に基づいて、**ネイチャーポジティブ、地域ポジティブな視点をもった人材の育成**を目的とする具体的な講義および実習内容を作成しました。

## 2. カリキュラムの一部試行／ 第三者評価の実施

- 洋上風力発電所見学会参加者を対象として**素案に対するアンケートを実施**し、20名から回答をいただきました。
- 北海道の**民間環境コンサルティング会社2社から素案に対するレビュー**を受領しました。



## 3. 素案の改訂／連携先の検討

- 第三者評価の結果等を踏まえて、**素案を改訂**しました。また、担当講師として北大北方生物圏フィールド科学センター（FSC）、水産科学院及び農学科学院の教員、並びに民間環境コンサルタント職員を選定したほか、環境影響調査の実習場所として北大FSCの白尻実験所を候補地として選定しました。
- 道内の洋上風力人材育成に関して**室蘭洋上風力関連事業推進協議会（MOPA）と今後連携していく方針で合意**しました。
- 九州大学洋上風力研究教育センター（RECOW）**と提供プログラム相互利用、単位互換について意見交換し、**令和8年度から提供プログラムを相互活用する方針で協議**を行っています。

## 改訂したカリキュラムの全体像（教材コンテンツの目次）

Confidential

## 洋上風力発電と環境・地域との共生について学ぶ

- 基礎講義 ①海洋生態系の基礎と管理における最前線～  
 講義・演習 ②生態系可視化技術とフィールド調査の方法～  
 講義・演習 ③地域との合意形成を目指したフィールド演習～

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 担当         | <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道洋上風力アカデミー(北大FSC、水産、農、環境)</li> <li>民間（環境コンサルタントなど）</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |
| 対象         | <ul style="list-style-type: none"> <li>大学生(道内国公立大学、高専)、大学院生(道内国公立大学、高専)</li> <li>洋上風力発電事業への参画を考えている企業社員</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
| 年度         | <ul style="list-style-type: none"> <li>2026年～</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 目標<br>(抜粋) | 1) 洋上風力発電の概要、環境・地域との関係について理解する。<br>2) 水圏、森林圏、耕地を含む <b>生態系の繋がりと循環</b> について理解する。<br>3) 海洋における <b>環境影響を評価</b> するための計測技術や採集技術について理解する。<br>4) 模擬調査より、調査の立案、手法の選択、結果のまとめ方について理解する。<br>5) 事業の導入過程における <b>地域産業との共生</b> について理解する。<br>6) <b>合意形成</b> における論点について理解し、またその調査手法について理解する。<br>7) 洋上風力発電事業の導入に伴う <b>地域との共生</b> を想定し、提案できる。 |
| 形式         | <ul style="list-style-type: none"> <li>講義+実習</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 内容         | ①■洋上風力発電の概要<br>■生態系の繋がり<br>■生態系サービス<br>■海洋生態系の管理修復と最前線の取り組み<br>②■IoTセンシング技術による海洋生態系の可視化<br>■生物情報による海洋生態系の可視化<br>■モニタリングスポットでの模擬調査(実習)<br>③■地域産業への共生と合意形成<br>■地域コミュニティにおける調査手法<br>■事業導入地域におけるデータ収集(実習)                                                                                                                     |

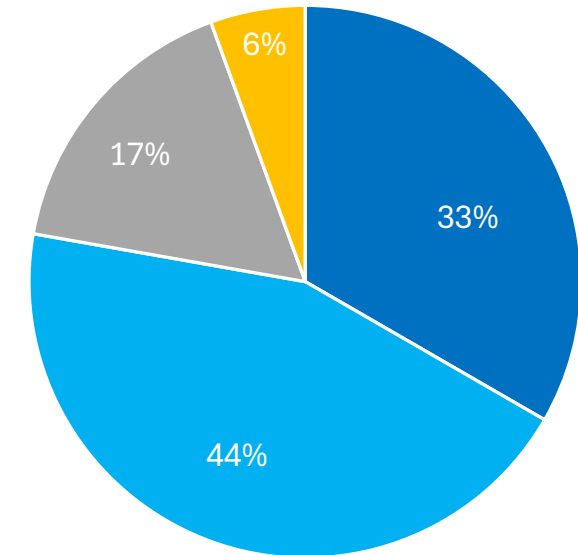
## アンケート調査結果①（見学会参加の学生・企業等）

Confidential

- カリキュラム①「海洋生態系の基礎と管理における最前線」に対する評価

## カリキュラム①「海洋生態系の基礎と管理における最前線」の満足度

- アンケート回答者の**77%**が、カリキュラム①の概要が満足できる内容であったと回答しました（n=20）。

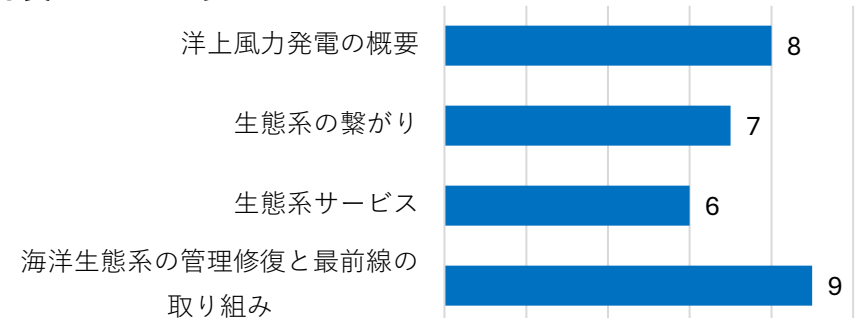


- そう思う
- ややそう思う
- どちらともいえない
- ややそう思わない
- そう思わない

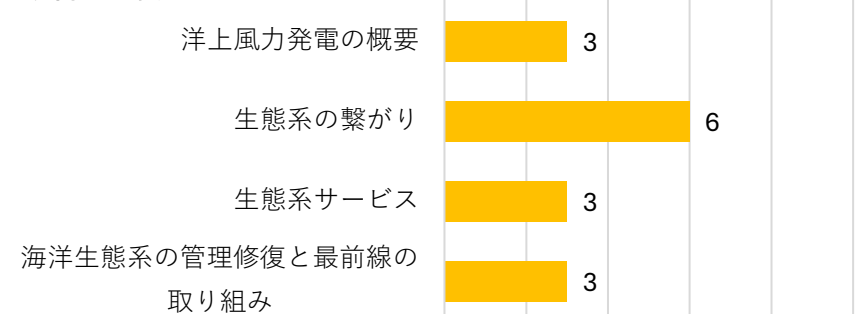
## 良かったところ及び改善点（人数、複数回答可）

- すべての項目について40%前後の方が良かったところとして評価されました。
- 改善点としては、生態系のつながりについてあげた方が30%いました。

## ○良かったところ



## ○改善の必要なところ



0 2 4 6 8 10 6  
人

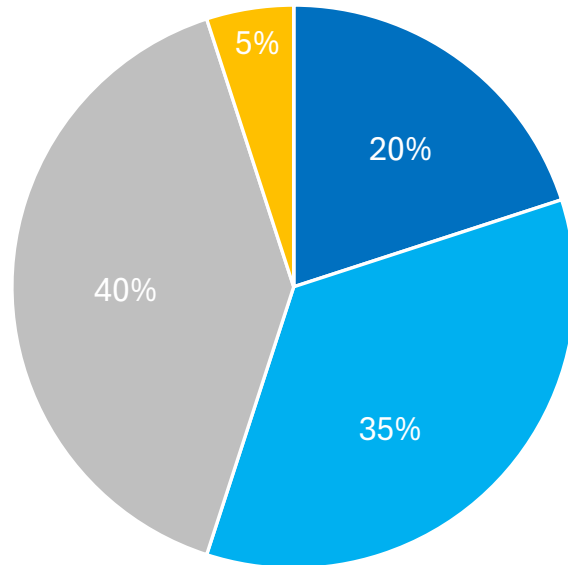
## アンケート調査結果②（見学会参加の学生・企業等）

Confidential

- カリキュラム②「生態系可視化技術とフィールド調査の方法」に対する評価

## カリキュラム②「生態系可視化技術とフィールド調査の方法」の満足度

- アンケート回答者の**55%**から、カリキュラム②の概要が満足できる内容であったとの回答を得ましたが、どちらともいえないという評価も40%ありました（n=20）。

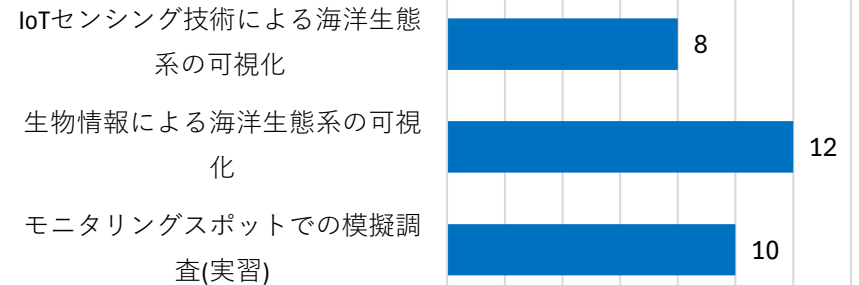


- そう思う
- ややそう思う
- どちらともいえない
- ややそう思わない
- そう思わない

## 良かったところ及び改善点（人数、複数回答可）

- モニタリングスポットでの模擬調査（実習）に関しては26%の方が内容や時間的な制約に関して疑問を呈しました。
- 「どちらともいえない」との評価が40%を占めた理由はこのあたりにあったと考えられます。

## ○良かったところ



## ○改善の必要なところ



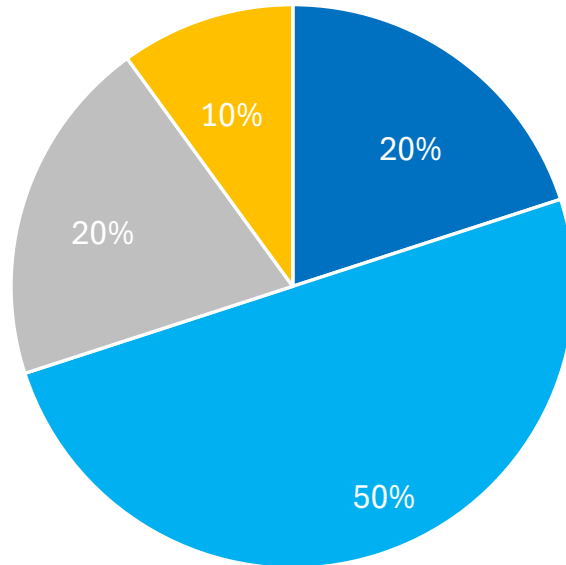
## アンケート調査結果③（見学会参加の学生・企業等）

Confidential

- カリキュラム③地域との合意形成を目指したフィールド演習に対する評価

## カリキュラム③「地域との合意形成を目指したフィールド演習」の満足度

- アンケート回答者の**70%**から、カリキュラム③の概要が満足できる内容であったとの回答を得ました（n=20）。



- そう思う
- ややそう思う
- どちらともいえない
- ややそう思わない
- そう思わない

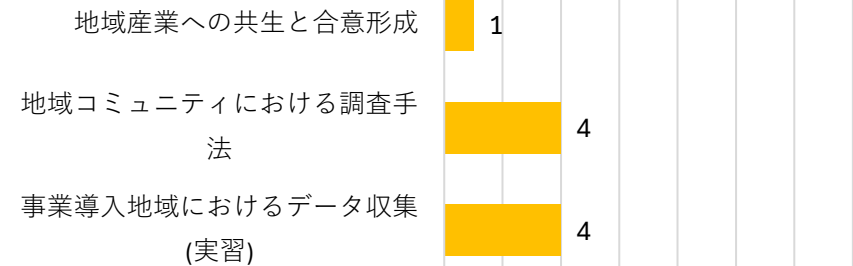
## 良かったところ及び改善点（人数、複数回答可）

- 地域共生と合意形成、データ収集の内容に関心が高い結果であった一方で、実習内容について改善の必要（調査方法や具体的な方法がイメージできない等）があるとの回答がありました。

## ○良かったところ



## ○改善の必要なところ



0 2 4 6 8 10 12 14 8  
人

## 環境コンサルのレビュー結果

Confidential

- ・ 北海道の民間環境コンサルティング会社 2 社（株式会社エコニクス、公益社団法人北海道栽培漁業振興公社）からカリキュラム素案に対するレビューを受領しました

### 【レビュー内容】

- ・ 講義内容へのコメント
- ・ 実習場所や時間に対する懸念
- ・ 実習の安全性（海上）に対するアドバイス・・・マニュアル化など
- ・ 生態系との関わり（生態系サービスなど）に関する講義の重要性
- ・ 特に合意形成に関するコンテンツへの高い評価と期待
- ・ リカレント教育への期待（自社での人材育成には限界がある）

## 改訂カリキュラム概要①

Confidential

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 講座名（案）      | <ul style="list-style-type: none"> <li>海洋生態系の基礎と管理における最前線</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 達成目標        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 洋上風力発電の概要、環境・地域との関係について理解する。</li> <li>2) 水圏、森林圏、耕地を含む生態系の繋がりと循環について理解する。</li> <li>3) 身近な環境の生態系サービスと人間社会との関わりについて理解する。</li> <li>4) 海洋生態系の管理修復技術について理解する。</li> <li>5) 洋上風力発電と環境・地域との共生について自分の言葉で説明ができる。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 担当          | <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道洋上風力アカデミー(北大FSC、水産、農、環境)</li> <li>外部（環境コンサルタントなど）</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 対象          | <ul style="list-style-type: none"> <li>大学生(道内国公立大学、高専)、大学院生(道内国公立大学、高専)</li> <li>洋上風力発電事業への参画を考えている企業社員</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 単位数         | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 単位</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 形式<br>回数/日数 | <ul style="list-style-type: none"> <li>講義：15～16回</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 内容          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 洋上風力発電の概要 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 洋上風力発電の構造</li> <li>✓ 洋上風力発電と環境・地域との関係とその共生</li> </ul> </li> <li>■ 生態系の繋がり <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 生態系の繋がり</li> <li>✓ 海洋における生態系の特徴、循環</li> </ul> </li> <li>■ 生態系サービス <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 水圏、森林圏、耕地圏における生態系サービスと人間社会の関わり</li> <li>✓ 生態系サービスの試算</li> </ul> </li> <li>■ 海洋生態系の管理修復と最前線の取り組み <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 海洋生態系の管理と人工物の建設による影響</li> <li>✓ 藻場造成、生息地造成技術</li> </ul> </li> </ul> |

## 講義①-1 洋上風力発電の概要（講義）

### ①-1.1. 洋上風力発電の構造

- ・基本構造  
洋上風力発電の基本的な構造を解説
  - 着床式 支持構造物の違いについて把握
  - 適用できる地盤、水深について把握
  - 浮体式 支持浮体の違いについて把握
  - 動揺とコストについて把握
- ・発電の特徴  
洋上風力発電の特徴を解説
  - 陸上風力発電との違いについて把握
  - 景観や騒音等の人間社会に関わる環境問題について把握
  - 施設の大型化や大規模化にともなう設置などの制約について把握
  - 設置工事とメンテナンスのコストについて把握

### ①-1.2. 洋上風力発電と環境・地域との関係とその共生

- ・環境への影響  
洋上風力発電の設置による環境への影響を解説
  - 施設構造物を中心とした新たな生態系、生育場の創出に関する正の影響について理解  
(底生生物や固着生物を中心に種の多様性や生物量の増加が期待)
  - 生態系の破壊、海鳥や海流への影響など負の影響について理解  
(水中騒音による生物の分布や行動の変化が懸念)
- ・地域への影響  
施設の建設による地域社会への影響を解説
  - 施設の建設場所における漁業活動や船舶航行との合意形成について把握
  - 事業に関連する人員の地域への移入について把握
  - 海上作業のために新たな雇用、基金の創出について理解

## 講義①-2 生態系の繋がり（講義）

### ①-2.1. 生態系の繋がり

- ・ 水圏、森林圏、耕地圏の生態系  
各圏の生態系の特徴について解説  
→気候変動、基礎生産、物質循環、生物間相互作用について把握
- ・ 水圏、森林圏、耕地圏のつながり  
各圏のつながりを解説（例：森は海の恋人）  
→流域から海に運ばれる水、栄養物資、有機物、無機粒子、有害物質、生物について把握  
→多様な生物が関わり合いながら構築する生態系について理解  
→失われつつある生物多様性を担保することの重要性について理解

### ①-2.2. 海洋における生態系の特徴、循環

- ・ 海洋の循環  
水の循環と炭素の貯蔵を解説
- ・ 生態系の特徴  
空間の連続性と生物の移動を解説  
→極域から熱帯まで続く空間について把握  
→海洋を形づくる水や多くの生物が広域に移動しつながり合っていることについて把握  
→約23万種の多様性に満ちた生態系について把握  
→気候変動や海洋環境変化で生態系の状況が大きく変化することについて理解

## 講義①-3 生態系サービス（講義）

### ①-3.1. 水圏、森林圏、耕地圏における生態系サービスと人間社会の関わり

- ・生態系サービス  
生態系サービスの概要と種類を解説
  - 供給サービスについて把握
  - 調整サービスについて把握
  - 文化サービスについて把握
  - 基盤サービスについて把握
- ・生態系サービスの事例  
各圏の生態系サービスの事例を解説
  - 水圏における生態系サービスについて理解  
(交通の場、食料、生物生息場、水資源、鉱物資源、エネルギー、レクリエーション)
  - 森林圏における生態系サービスについて理解  
(バイオマス生産、水源涵養、土砂災害の防止、二酸化炭素吸収、生物多様性保全)
  - 耕地圏における生態系サービスについて理解  
(食料生産、木材供給、大気・水の浄化、災害の抑制、自然景観の保全)

### ①-3.2. 生態系サービスの試算

- ・生態系サービスの試算方法  
経済的価値の評価手法を解説  
(代替法、トラベルコスト法、ヘドニック法、CVM、コンジョイント法など)
- ・評価事例  
評価された費用負担の例を紹介
  - 生態系サービスの受益者が生態系保全の費用を負担する試みについて把握  
(Payment for ecosystem services: PES)
  - 生物多様性オフセットについて理解  
(開発の代償として自然再生の費用を負担)

## 講義①-4 海洋生態系の管理修復と最前線の取り組み（講義）

### ①-4.1. 海洋生態系の管理と人工物の建設による影響

- ・ 海洋生態系管理の事例紹介と人工物の影響  
過去に実施された海洋生態系の管理の事例を紹介し、管理と人工物の建設による影響を解説  
→ 環境汚染の抑制、適切な漁業資源管理について理解  
→ 外来種の駆除について把握  
→ 気候変動への対応について把握
- ・ 人工物の影響と事例紹介  
人工物の建設の事例を紹介し、その影響を解説  
→ 埋め立て、漁港、トンネル、漁礁の設置とその影響について把握  
→ 洋上風力発電施設の建設とその影響について理解
- ・ 海洋生態系への影響  
人工物建設による海洋生態系への影響を解説  
→ 沿岸生態系の改変、海洋環境の変化、漁場の縮小などの負の影響について理解  
→ 藻場の造成、生物の生息場、逃避場所、新たな漁場の形成などの正の影響について理解

### ①-4.2. 藻場造成、生息地造成技術

- ・ 漁場整備  
漁場整備の策定までの道のりと、その方策について解説  
(例：磯焼けガイドラインの策定、漁業操業区画の策定など)
- ・ 一般的な藻場造成、生息地造成のための漁礁の導入  
沿岸環境や種に応じた種類、規模の漁礁を導入について事例と共に説明  
→ ウニや貝類などの磯焼けの原因となる生物について把握  
→ 基礎生産が高まるホタテ殻やカキ殻を使用した漁礁について把握  
→ 海藻の幼体移植した漁礁による効率的な藻場造成について把握  
→ 造成効果の評価方法について理解

## 改訂カリキュラム概要②

Confidential

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 講座名（案）      | <ul style="list-style-type: none"> <li>生態系可視化技術とフィールド調査の方法</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 達成目標        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 海洋における環境影響を評価するための計測技術や採集技術について理解する。</li> <li>2) 各IoTセンシング技術における得手不得手について自分の言葉で説明ができる。</li> <li>3) 生物情報について理解し手法の得手不得手について自分の言葉で説明ができる。</li> <li>4) 模擬調査より、調査の立案、手法の選択、結果のまとめ方について理解する。</li> </ol>                                                                                                                                                                     |
| 担当          | <ul style="list-style-type: none"> <li>講義：北海道洋上風力アカデミー(北大FSC、水産)</li> <li>実習：北海道洋上風力アカデミー(北大FSC、環境)、外部（環境コンサルタントなど）</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 対象          | <ul style="list-style-type: none"> <li>大学生(道内国公立大学、高専)、大学院生(道内国公立大学、高専)</li> <li>洋上風力発電事業への参画を考えている企業社員</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 単位数         | <ul style="list-style-type: none"> <li>講義：1単位</li> <li>実習：1ないし2単位</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 形式<br>回数/日数 | <ul style="list-style-type: none"> <li>講義：6～8回</li> <li>実習：5日</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 内容          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IoTセンシング技術による海洋生態系の可視化 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IoTセンシング技術の概要</li> <li>✓ 水中音響技術</li> <li>✓ バイオロギング</li> </ul> </li> <li>■ 生物情報による海洋生態系の可視化 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 生物サンプリング</li> <li>✓ eDNA</li> <li>✓ 安定同位体、遺伝解析</li> </ul> </li> <li>■ モニタリングスポットでの模擬調査(実習) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 別スライドご参照</li> </ul> </li> </ul> |

## 講義②-1 IoTセンシング技術による海洋生態系の可視化（講義）

### ②-1.1. IoTセンシング技術の概要

- ・ 海洋環境におけるセンシング技術の必要性と利点  
海洋環境のモニタリング、生態系保全や資源管理に役立つデータを取得できる重要性を解説  
→センシング技術により従来困難だった効率的かつ正確な情報収集の実現について把握  
→気候変動対策や持続可能な海洋利用計画へのデータ活用について理解
- ・ IoTの基礎、利用可能なセンサーの種類（温度、塩分、溶存酸素、流速など）  
海洋計測機器を用いたデータを収集、ネットワークを通じリアルタイム送信・処理の仕組みを解説  
→海洋計測機器、通信技術、クラウドサービスの連携と海洋生態系の情報活用について  
具体的な例を交えて説明し把握  
→IoTが洋上風力産業に与える利便性と可能性について理解

### ②-1.2. 水中音響技術

- ・ 魚群探知機、テレメトリ、受動的音響計測（PAM：Passive Acoustic Monitoring）の基本原則と実例  
魚群探知機：音波を使って海中の魚群や地形を探知、漁業や海洋環境調査について把握  
テレメトリ：生物の位置情報や行動データの収集、生態研究への活用について把握  
受動的音響計測：海洋生物が発する音による生息地や行動パターンの解明について把握
- ・ 各技術の適用可能な環境と課題  
→水深や海底地形、温度変化が音響伝播に与える影響、船舶の音響干渉などの課題について把握  
→これらの技術が適用される環境（例えば、沿岸域や外洋）について理解

### ②-1.3. バイオロギング

- ・ バイオロギングの概要と実例  
生物に小型のセンサーを装着し、その移動パターンや行動を記録する技術について解説  
→海洋生物の研究事例、移動経路の解析や摂食行動の把握における有効性について把握  
→センサーの装着方法やデータ収集の課題について理解

## 講義②-1 生物情報による海洋生態系の可視化（講義）

### ②-2.1. 生物サンプリング

- ・トラップ法、スキューバ採集、ネット採集（プランクトンネット、FMT、トロール等）  
生物多様性や生態系構造を直接的に評価するために必要な採集技術を具体例を交えて解説  
→詳細な海洋生物データを収集することのできる採集方法について把握  
→保全対策や資源管理の計画策定における必要性について理解
- ・採集データの活用例  
海洋生物の分布モニタリングや環境変化による生物相の影響評価について事例紹介  
→生態系調査におけるデータ収集の重要性について理解

### ②-2.2. eDNA

- ・環境DNA（eDNA）の基礎と応用  
海洋生物が水中に排出した微量のDNAを収集・解析する技術、生物の存在や分布の特定方法を解説  
→eDNAの収集プロセス、解析手法、eDNA調査の海洋生態系評価における利点について把握  
→海洋生物のモニタリングなど具体的な応用事例を把握  
→洋上風力に関する海洋環境評価におけるeDNAの活用について把握

### ②-2.3. 安定同位体、遺伝解析

- ・安定同位体分析  
生物や環境中の同位体比を測定し、食物連鎖や栄養循環を明らかにする手法を解説  
→安定同位体による海洋生態系におけるエネルギー流動や餌資源の特定プロセスについて把握  
→海洋生態系における応用例として、海洋生物の栄養段階評価などを研究事例を把握
- ・遺伝解析  
生物のDNAを解析し、種の特定、遺伝的多様性、系統関係を明らかにする手法を具体例を交えて解説  
→遺伝解析の技術を解説し、生態系調査や種の保全にどのように活用されるか把握  
→遺伝解析を用いた海洋生態系の研究例を把握

## 実習②-3 モニタリングスポットでの模擬調査

## 環境影響調査に関する模擬調査実習

- ・ 目標  
→調査手順を通じて、計画立案からデータ取得、結果の取りまとめまでを一連で学ぶ

## 【講義(半日～1日)】

## ①調査計画の立案方法

- ・ 目的に応じた調査地点、タイミング、モニタリング手法の選定
- ・ リスク管理と効率的な調査計画

## ②結果のアウトプット方法

- ・ データの効果的な提示方法、統計的方法
- ・ 視覚資料（グラフ、動画、GISツール）の活用

## 【実習（3日～4日）】

## ③環境影響に関する模擬調査

- ・ IoTセンサーを利用したモニタリングデータ収集
- ・ 生物採集と情報収集を組み合わせた調査の実施  
→例) 漁礁設置海域における海洋環境調査、  
生物モニタリング調査など

## ④データの取りまとめと発表

- ・ グループごとにデータを整理し、成果をプレゼンテーション

## ⑤改善点や応用例をディスカッション形式で共有



例) 北大FSC白尻実験所を活用した実習の実施

## 改訂カリキュラム概要③

Confidential

- 合意形成関連講座の担当講師には、**北海道大学文学部のコミュニティデザインを専門とする教員や他大学の専門家の起用についても検討**しています

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 講座名（案）      | <ul style="list-style-type: none"> <li>地域との合意形成を目指したフィールド演習</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 達成目標        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 事業の導入過程における地域産業への共生について理解する。</li> <li>2) 合意形成における論点について理解し、またその調査手法について理解する。</li> <li>3) 聞き取り調査の手法を理解し、実践できる。</li> <li>4) 洋上風力発電事業の導入に伴う地域への共生を想定し、提案できる。</li> </ol>                                                                                                                                                                                   |
| 担当          | <ul style="list-style-type: none"> <li>講義/実習：北海道洋上風力アカデミー(北大FSC、環境)、外部（環境コンサルタントなど）</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 対象          | <ul style="list-style-type: none"> <li>大学生(道内国公立大学、高専)、大学院生(道内国公立大学、高専)</li> <li>洋上風力発電事業への参画を考えている企業社員</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 単位数         | <ul style="list-style-type: none"> <li>講義：1単位</li> <li>実習：1ないし2単位</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 形式<br>回数/日数 | <ul style="list-style-type: none"> <li>講義：6～8回</li> <li>実習：6日</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 内容          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 地域産業への共生と合意形成 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 風発事業導入地域における導入過程と地域産業との関係</li> <li>✓ 合意形成における論点、先行事例の紹介</li> </ul> </li> <li>■ 地域コミュニティにおける調査手法 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 調査計画の策定</li> <li>✓ アウトプットの方法についての理解</li> </ul> </li> <li>■ 事業導入地域におけるデータ収集(実習) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 別スライドご参照</li> </ul> </li> </ul> |

改訂したカリキュラム①～③の一部を令和7年度に試行的に実施し、その結果を踏まえて講義回数や単位数等を最終的に調整予定

## 講義③-1 地域産業への共生と合意形成（講義）

### ③-1.1. 風発事業導入地域における導入過程と地域産業との関係

- ・ 洋上風力発電の導入プロセス  
洋上風力発電の導入過程およびガイドラインについて解説
  - 初期計画、調査、設計、建設、運用までの各段階の特徴と実施内容について把握
  - 環境影響評価のガイドライン（国交省、環境省）について把握
- ・ 地域産業とのシナジー効果  
洋上風力発電の導入が地域産業に与えるシナジー効果、地域経済や社会との関係性を解説
  - シナジー効果の事例紹介（ポジティブな効果のみでなく、ネガティブな効果も包括的に学ぶ）
    - 地域漁業：人工漁礁の活用、漁業支援プログラム、漁業活動と共存するための規制調整 等
    - 観光業：洋上風力設備の観光資源化、環境教育としての活用、地元特産品のブランド化 等
    - 建設業：地域企業への発注、新技術導入のトレーニング、長期的な保守作業雇用 等
    - 教育：研究拠点利用、洋上風力特化型教育カリキュラム、インターンシップの実施 等
    - エネルギー自給：エネルギーコスト削減、関連製造業の誘致、電動交通網の推進 等

### ③-1.2. 合意形成における論点、先行事例の紹介

- ・ 合意形成プロセスにおける課題設定  
合意形成プロセスの特性や課題を明らかにし、ステークホルダー間の対立解消や信頼関係の形成に向けた実践的手法を解説
  - ステークホルダー間の対立、情報提供、信頼関係の形成等の特性と必要性について把握
  - 国内外での成功・失敗事例の紹介と検証について把握
  - 地域参加型のワークショップの手法や実例を把握  
（ファシリテーション技術の実践、模擬合意形成ワークショップの実施 等）

## 講義③-2 聞き取り調査、アウトプットの方法（講義）

### ③-2.1. 調査計画の策定

- ・調査計画

調査計画の策定プロセスおよび効果的なインタビュー技術、文化的・社会的背景を考慮したアプローチについて解説

- 調査対象、目的、手法の明確化について把握
- インタビュー技術（質問設計、対話の進め方、記録の方法）に関する理解
- 文化的・社会的背景をふまえた調査の留意点を理解
- インタビューの演習 等

### ③-2.2. アウトプットの方法についての理解

- ・合意形成プロセスにおける課題設定

データ整理と分析手法について解析し、報告書作成と効果的なプレゼン技術を実践的に解説

- データの整理と分析法についての把握  
（テーマごとの分類、質的データの分析手法、各種統計解析等）
- 報告書の作成方法について説明
- 地域住民や関係者を対象としたプレゼン技術を習得

## 講義③-3 モニタリングスポットでの模擬調査（実習）

- ・ 目標  
→データ収集から報告書作成まで、一連の調査プロセスを体験する  
地域共生のための提案を実際に行う

## 【フィールドワーク(4日)】

## ①現地調査

- ・ 実際の地域を対象にした聞き取り調査の実施（住民、事業者、行政関係者など）
- ・ 地域の地理的・社会的背景情報の収集

## ②データ整理と報告書作成

- ・ 収集したデータをもとに、調査結果を整理し、プレゼンテーションと報告書を作成
- ・ データの可視化（グラフや図表の作成）

## 【調査結果の共有と議論(2日)】

## ③ワークショップの開催

- ・ 洋上風発事業との地域共生を実現するための提案を発表
- ・ 地域関係者を交えたディスカッションと提案のブラッシュアップ



引用：秋田洋上風力発電株式会社ホームページより

例) 秋田県洋上風力発電施設を活用した  
実習の実施