

# 沿岸域総合管理の モデル教育カリキュラム(大学院)案

平成24年3月

海洋政策研究財団  
(財団法人 シップ・アンド・オーシャン財団)



## はじめに

沿岸域では、人間の生活や産業活動が活発に行われていますが、陸域・海域を一体的にとらえて適切に管理するという視点が欠けているために、海洋環境の悪化、水産業の低迷、開発・利用に伴う利害の対立など、様々な問題が起こっています。沿岸域総合管理は、こうした状況に対応するために諸外国で広く導入されている国際標準的な手法であり、2007年に成立した海洋基本法においても十二の基本的施策の一つとして取り上げられています。

しかしながら、我が国ではこのような沿岸域総合管理の取組みが遅々として進まず、また、取組を支える専門的知識を有する人材も不足しているのが現状です。そこで、当財団ではポートルースの交付金による日本財団の支援を受け、平成22年度より3ヶ年計画で「総合的沿岸域管理の教育カリキュラム等に関する調査研究」を実施しています。

本調査研究では、大学等における沿岸域総合管理に関する学際的教育・研究システムの構築を図り、沿岸域総合管理に必要な人材の育成を通じ、我が国における沿岸域総合管理の普及・促進に寄与することとしています。

この冊子は、本事業の2年目にあたる平成23年度の調査研究結果として、大学院における沿岸域総合管理のモデル教育カリキュラム案及び各科目のシラバス案をとりまとめたものです。このモデル教育カリキュラム案等は、大学院において、沿岸域総合管理教育を一つの独立した学科・コース等で行うことを目的とした、いわば理想的なカリキュラム案です。本冊子を基に、各大学院の実際の教育の場において沿岸域総合管理教育を実施して頂ければ幸いです。

この冊子が、我が国における沿岸域総合管理に関する教育の普及、ひいては沿岸域総合管理の推進に資するものとなることを期待します。

平成24年3月

海洋政策研究財団  
会長 秋山 昌廣



**総合的沿岸域管理の  
教育カリキュラム等に関する調査研究  
研究体制**

**委員名簿（五十音順）**

委員長	來生 新	放送大学 副学長 横浜国立大学 名誉教授
	佐々木 剛	東京海洋大学海洋政策文化学科 准教授
	城山 英明	東京大学法学政治学研究科 教授
	関 いずみ	東海大学海洋文明学科 准教授
	土屋 誠	琉球大学理学部海洋自然科学科 教授
	寺島 紘士	海洋政策研究財団 常務理事
	中原 裕幸	横浜国立大学総合的海洋教育・研究センター 特任教授 社団法人海洋産業研究会 常務理事
	深見 公雄	高知大学副学長・理事 教授
	松田 治	広島大学 名誉教授
	柳 哲雄	九州大学総合理工学府応用力学研究所 教授所長
	横内 憲久	日本大学理工学部建築学科 教授

**研究メンバー**

寺島 紘士	海洋政策研究財団	常務理事
市岡 卓	海洋政策研究財団	政策研究グループ グループ長
米山 茂	海洋政策研究財団	政策研究グループ グループ長代理
菅原 善則	海洋政策研究財団	企画グループ 調査役
太田 絵里	海洋政策研究財団	政策研究グループ 研究員
脇田 和美	海洋政策研究財団	政策研究グループ 研究員
田上 英明	海洋政策研究財団	政策研究グループ 研究員



## 沿岸域総合管理のモデル教育カリキュラム(大学院)案

### 1. ディプロマ・ポリシー (教育目標)

沿岸域の総合管理活動では、沿岸域の開発・利用、保全を、多様な分野にわたる利害関係者間の調整を行いつつ、同時に、利害関係を異にする主体間の相互協力を促進することが求められる。本カリキュラムは、そのような能力を持つ人材の育成を、一つの独立した研究科で行うことを目的として構成された。

教育の目標は以下の4項目であり、学部教育の目標と共通する。しかし、学部との比較でいえば、大学院では専門性の深化とともに、より高度な領域横断的な知識及び実践的技術の習得が求められる。

- (1) 地域が主体となった沿岸域総合管理に関する枠組みの中で、沿岸域管理を総合的に推進するための分野横断的知識、俯瞰的視野の修得
- (2) 沿岸域問題に関する自身の関心分野での専門的知識の修得
- (3) 関係者間の合意形成、コンフリクトの調整等ができるためのコミュニケーション能力の修得
- (4) 計画の立案、実施、モニタリング、評価等の現場（プロジェクト）運営能力の修得

### 2. 教育組織及びカリキュラムの基本的なイメージ

沿岸域総合管理研究科は、1) 海洋・沿岸域科学及び環境保全；2) 沿岸域防災；3) 沿岸域社会科学及び管理の3つのコースからなる。

専門科目（選択必修科目）履修条件は各コース独自に設定せず、3コース共通に学生の興味に応じ、自由に選択履修できるものとする。

大学院における沿岸域総合管理のモデル教育カリキュラムは、大学院設置基準第十六条に基づき、30単位を修了要件とする。30単位の内訳は、以下のように一般的な大学院の修了要件の考え方に基づき構成する。

修了要件として、必修科目である専門基礎科目群、選択必修科目である専門科目群、および実践科目（インターンシップおよび修士論文）から学生は30単位以上（専門基礎科目8単位、専門科目12単位以上、インターンシップ2単位、修士論文8単位）を取得しなければならない。

履修科目等分類	履修単位
専門基礎科目（必修科目）	8単位
専門科目（選択必修科目）	12単位以上
インターンシップ	2単位
修士論文（政策立案書または問題解決型提案書）	8単位

### **3. 科目群の定義**

#### **(1) 専門基礎科目（必修科目）群：8単位**

全てのコースに共通する必修科目である専門基礎科目は、沿岸域の総合的管理の能力を持つための基礎的な知識を享受することを目的とする以下の科目群である。なお、本モデル教育カリキュラムでは、「沿岸域」を海域と陸域の双方を一体的に捉えるという概念に基づき、科目名等を設定している。  
沿岸域科学特論；海洋管理政策特論；合意形成概論；パートナーシップ概論

#### **(2) 専門科目（選択必修科目）群：74単位のうち12単位以上**

コースごとに異なる単位数を修了要件として課される専門科目（選択必修科目）は、選択必修A群、B群、C群に分類される。

海洋・沿岸域科学及び環境保全コース、沿岸域防災コース、沿岸域社会科学および管理コースいずれも、生徒の興味の対象に合わせ、A群、B群、C群のうち自由に12単位を選択できる。

#### **選択必修科目A群**

##### **サブグループ**

##### **① 自然科学系の科目群（海洋・沿岸域科学及び環境保全分野）**

海洋基礎生態学特論；海洋物理学特論；沿岸海洋化学特論；海洋気象学特論；沿岸域動物学特論；沿岸域植物学特論；生態系機能学特論；水産学特論（自然科学系）；陸域海域相互作用特論；水質汚染対策特論；海洋環境保全学特論

##### **② 工学系の科目群（沿岸域防災分野）**

環境影響評価特論；沿岸域防災特論；沿岸域工学特論；沿岸域計画特論

##### **③ 社会科学系の科目群（経済学・経営学・社会学・法学分野）**

沿岸域水産資源管理特論；海上輸送特論；海洋・エネルギー鉱物資源管理特論；水産学特論（社会学系）；沿岸域社会学特論；沿岸域観光学特論；海洋の総合的管理政策特論Ⅰ；海洋の総合的管理政策特論Ⅱ—排他的経済水域・大陸棚の総合的管理政策；海洋の総合的管理計画特論；国内海洋管理関連法特論；国際海洋管理法特論

**選択必修科目B群**：沿岸域総合管理は地域における実践であることに鑑み、様々な主体間、組織間、組織内の合意形成や連携を強化する方法等を学ぶ科目群である。

##### **合意形成・パートナーシップの科目群**

合意形成特論；パートナーシップ特論；海洋と沿岸域に関するリテラシー特論；NPO 特論

**選択必修科目C群**：沿岸域管理の具体的な技術や、少人数での演習を通じて、学生の実践性を高める科目群である。

プロジェクトデザイン・評価特論；GIS・リモートセンシング；沿岸域モニタリング技術；計測技術；社会調査法実習；ゼミナール

### **(3) 実践科目（必修）：10 単位**

上記の必修科目および選択必修科目に加え、沿岸域総合管理に関連した分野を実際に体験的に習得するものとして、インターンシップの実施（2 単位）及び修士論文（8 単位）を修了要件とする。

なお修士論文は主として政策立案または問題解決型提案を念頭に置いたものとし、作成はC群のゼミナールの履修と連動する。

以下、これまでの考え方を表として示す。なお、科目名に関しては、確定的なものではなく、広い概念で捉えるという整理である。総合的沿岸域管理に関する教育に関連した科目名については、その名称が確立されていないものも多いため、ここに記載する科目名は例示である。

#### 4. 科目構成 (大学院・沿岸域総合管理研究科)

履修科目等 分類	科目名	単位数	
<b>専門基礎科目</b> <b>(必修科目)</b>  <b>8 単位</b>	沿岸域科学特論	2	
	海洋管理政策特論	2	
	合意形成概論	2	
	パートナーシップ概論	2	
<b>専門科目</b> <b>(選択必修科目)</b> <b>A</b>  <b>54 単位</b>	<b>①自然科学系の科目群 (海洋・沿岸域科学及び環境保全分野)</b>  <b>24 単位</b>	海洋基礎生態学特論	2
		海洋物理学特論	2
		沿岸海洋化学特論	2
		海洋気象学特論	2
		沿岸域動物学特論	2
		沿岸域植物学特論	2
		生態系機能学特論	2
		水産学特論 (自然科学系)	2
		陸域海域相互作用特論	2
		水質汚染対策特論	2
		海洋環境保全学特論	2
	<b>②工学系の科目群 (沿岸域防災分野)</b>  <b>8 単位</b>	環境影響評価特論	2
		沿岸域防災特論	2
		沿岸域工学特論	2
		沿岸域計画特論	2
	<b>③社会科学系の科目群 (経済学・経営学・社会学・法学分野)</b>  <b>22 単位</b>	沿岸域水産資源管理特論	2
		海上輸送特論	2
		海洋・エネルギー・鉱物資源管理特論	2
		水産学特論 (社会科学系)	2
		沿岸域社会学特論	2
		沿岸域観光学特論	2
		海洋の総合的管理政策特論 I	2
		海洋の総合的管理政策特論 II—排他的経済水域・大陸棚の総合的管理政策	2
		海洋の総合的管理計画特論	2
		国内海洋管理関連法特論	2
		国際海洋管理法特論	2

<b>専門科目</b> <b>(選択必修科目)</b> <b>B</b>  <b>8 単位</b>	<b>合意形成・</b> <b>パートナーシ</b> <b>ップ</b>  <b>8 単位</b>	合意形成論	2
		パートナーシップ論	2
		海洋と沿岸域に関するリテラシー特論	2
		NPO 特論	2
<b>専門科目</b> <b>(選択必修科目)</b> <b>C</b>  <b>12 単位</b>	<b>沿岸域管理</b> <b>技術・実習</b>  <b>12 単位</b>	プロジェクトデザイン・評価特論	2
		GIS・リモートセンシング	2
		沿岸域モニタリング技術	2
		計測技術	2
		社会調査法実習	2
		ゼミナール	2
<b>実践科目</b> <b>(必修)</b>  <b>10 単位</b>	インターンシップ		2
	修士論文		8

## 5. ディプロマ・ポリシーとの対比

		(1)分野横断的知識、俯瞰的視野の育成	(2)コミュニケーション能力	(3)プロジェクト運営能力	(4)専門的知識
専門基礎科目（必修科目）	自然科学系・工学系・社会科学系共通	○	○	○	○
専門科目（選択必修科目）A	①自然科学系の科目群（海洋・沿岸域科学及び環境保全分野）	○			○
	②工学系の科目群（沿岸域防災分野）	○			○
	③社会科学系の科目（経済学・経営学・社会学・法学分野）	○			○
専門科目（選択必修科目）B	合意形成・パートナーシップ		○		○
専門科目（選択必修科目）C	沿岸域管理技術・実習			○	○

沿岸域総合管理のモデル教育カリキュラムシラバス  
(大学院)案



## 沿岸域総合管理のモデル教育カリキュラムシラバス案

モデル教育カリキュラム案の各科目のシラバス案を作成した。各科目シラバス案は、委員会委員および委員会で推薦を受けた専門家により執筆された。各科目の執筆者名は下表のとおりである。

### 沿岸域総合管理のモデル教育カリキュラム(大学院)シラバス案作成者リスト

#### 沿岸域総合管理研究科

履修科目等分類	科目名	単位数	作成者(所属) (敬称略)
全体とりまとめ担当者：來生新 8 単位 専門基礎科目(選択必修科目)	M1 沿岸域科学特論	2	深見公雄(高知大学 副学長・理事) 本多牧生(海洋研究開発機構地球環境変動領域物質循環研究プログラム海洋物質循環研究チーム チームリーダー) 土屋誠(琉球大学理学部海洋自然科学科 教授) 吉倉紳一(高知大学 副学長) 茂木耕作(海洋研究開発機構地球環境変動領域 熱帯気候変動研究プログラム大気季節内変動関連現象研究チーム 研究員) 柳哲雄(九州大学総合理工学府 教授 応用力学研究所 所長)
	M2 海洋管理政策特論	2	來生新(放送大学 副学長) 中原裕幸(社団法人海洋産業研究会 常務理事) (横浜国立大学総合的海洋教育研究センター 特任教授)
	M3 合意形成概論	2	城山英明(東京大学法学政治学研究科 教授)
	M4 パートナーシップ概論	2	城山英明(前出)

<b>52単位</b> <b>専門科目(選択必修科目) A</b>	<b>①自然科学系の科目群 (海洋・沿岸域科学及び環境保全分野) 全体とりまとめ:土屋誠</b>  <b>24単位</b>	M5 海洋基礎生態学特論	2	深見公雄 (前出)
		M6 海洋物理学特論	2	柳哲雄 (前出)
		M7 応用海洋物理学	2	柳哲雄 (前出)
		M8 沿岸海洋化学特論	2	本多牧生 (前出)
		M9 海洋気象学特論	2	茂木耕作 (前出)
		M10 沿岸域動物学特論	2	土屋誠 (前出)
		M11 沿岸域植物学特論	2	小松輝久(東京大学大気海洋研究所 准教授) 鱒坂哲郎(京都大学大学院 助教) 大葉英雄(東京海洋大学 助教) 野村英明(東京大学海洋アライアンス 特任研究員)
		M12 生態系機能学特論	2	土屋誠 (前出)
		M13 水産学特論 (自然科学系)	2	竹内俊郎 (東京海洋大学 教授)
		M14 陸域海域相互作用特論	2	土屋誠 (前出)
		M15 水質汚染対策特論	2	山敷庸亮(京都大学防災研究所社会 防災研究部門 准教授)
		M16 海洋環境保全学特論	2	深見公雄 (前出) 土屋誠 (前出)
	<b>②工学系の科目群(沿岸域防災分野) 全体とりまとめ:横内憲久</b>  <b>8単位</b>	M17 環境影響評価特論	2	長岡克郎(株式会社東京久栄事業統 括本部環境事業部環境創 出部)
		M18 沿岸域防災特論	2	居駒和樹(日本大学海洋建築工学科 准教授)
		M19 沿岸域工学特論	2	小林昭男(日本大学海洋建築工学科 教授)
		M20 沿岸域計画特論	2	横内憲久(日本大学理工学部建築学 科 教授)
	<b>③社会科学系の科目群 (経済学・経営学・社会学・法学分野)</b>	M21 沿岸域水産資源管理特論	2	山川卓(東京大学大学院農学生命科 学研究科 准教授)
		M22 海上輸送特論	2	宮下國生 (大阪産業大学経営学部 教授)
		M23 海洋・エネルギー・鉱物資源 管理特論	2	福島朋彦(東京大学海洋アライアンス 特任准教授)

	全体とりまとめ: 來生新 22 単位	M24 水産学特論 (社会科学系)	2	竹内俊郎 (東京海洋大学 教授)
		M25 沿岸域社会学特論	2	関いずみ (東海大学海洋文明学科 准教授)
		M26 沿岸域観光学特論	2	関いずみ (前出)
		M27-1 海洋の総合的管理政策論 I	2	來生新 (前出) 中原裕幸 (前出)
		M27-2 海洋の総合的管理政策論 II 一排他的経済水域・大陸棚の総合的管理政策	2	來生新 (前出) 中原裕幸 (前出)
		M28 海洋の総合的管理計画特論	2	來生新 (前出)
		M29 国内海洋管理関連法特論	2	來生新 (前出) 中原裕幸 (前出)
		M30 国際海洋管理法制特論	2	寺島紘士 (海洋政策研究財団 常務理事) 中原裕幸 (前出)
専門科目 (選択必修科目) B 8 単位	合意形成・パートナーシップ 全体とりまとめ: 城山英明 8 単位	M31 合意形成特論	2	城山英明 (前出)
		M32 パートナーシップ特論	2	城山英明 (前出)
		M33 海洋と沿岸域に関するリテラシー特論	2	佐々木剛 (東京海洋大学海洋政策文化学科 准教授)
		M34 NPO 特論	2	李銀姫 (東海大学海洋学部環境社会学科 講師)
専門科目 (選択必修科目) C 12 単位	沿岸域管理技術・実習 全体とりまとめ: 佐々木剛 12 単位	M35 プロジェクトデザイン・評価特論	2	佐々木剛 (前出)
		M36 GIS・リモートセンシング	2	角田智彦 (三菱総合研究所 科学・安全政策研究本部 科学技術グループ 主任研究員) 武藤正紀 (三菱総合研究所 科学・安全政策研究本部 科学技術グループ 研究員)
		M37 沿岸域モニタリング技術	2	柳哲雄 (前出)
		M38 計測技術	2	柳哲雄 (前出)
		M39 社会調査法実習	2	横内憲久 (前出)
		ゼミナール	2	—



科目名	M1 沿岸域科学特論
-----	------------

到達目標	毎回の講義により、沿岸域を多様な学問分野から概観し総合的な理解を深めた上で、それぞれのテーマに関する問題点について議論し、考察し、各自の意見を持つ。
授業の概要	主に、海洋の物質循環、生物学、化学、気象学、地形・海岸線、沿岸域の生態系、陸域海域相互作用、森・川・里・海の統合管理
キーワード	物質循環、富栄養化、赤潮、生態系、有機物生産・消費・分解（深見関係分）
参考文献・参考ウェブサイト等	

### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション（土屋）	沿岸域において確認される物理学的過程、地学的過程、化学的過程、生物学的過程、等について概説し、多様な側面から理解する必要性についてのべる。また沿岸域と陸上との関連性についても触れ、エコロジカルネットワークを考慮した統合的管理の重要性を解説する。
第2回	物理学1（柳）	山一里一海とつながる物質循環がどのように行われるのか、その循環の中でリン・窒素・ケイ素といった親生物元素はどのように変質するのかを、流動・生態系結合モデルを基礎とした物質輸送モデルの観点から論じる。このモデル計算結果を解析することで、どのような場所での物質輸送が富栄養化など沿岸域の環境問題に深く関わっているかが明らかになる。
第3回	物理学2（柳）	上述した物質循環の中で人手が加わることが物質循環にどのような影響を与えるかを考える。例えば、「人手が加わることで生物多様性・生産性が高くなった山・海」である「里山・里海」を創生すれば、山一里一海の物質循環はどう変わるか、その結果沿岸域の富栄養化の問題はどのように解決可能となるかを考える。
第4回	化学1（本多）	沿岸域における酸素、栄養塩、炭酸系を中心とした化学成分の時空間変動とその変動要因、人間活動の影響により発生する沿岸域特有の現象である赤潮、青潮、磯やけ、脱窒、窒素固定、ヘドロ問題等、さらには水俣病、イタイイタイ病等の歴史的な公害問題を引き起こした沿岸域での重金属循環過程をより詳細に解説する。大学院生対象の本授業では、レポート作成、テーマを与えてのプレゼンテーション等演習を通して自分の意見をまとめて紹介する能力を養成する。
第5回	化学2（本多）	特異的な海域である大陸棚や珊瑚礁の物質循環、特に炭素循環過程をより詳細に解説し、全球的物質循環における両海域の役割について理解させる。また人間活動による干拓、埋め立て、浚渫、ダム建設により、沿岸環境がどのように変わるのかを解説する。これらを通して、環境保護、漁業資源、観光資源の保全について考察させる。大学院生対象の本授業では、レポート作成、テーマを与えてのプレゼンテーション等演習を通して自分の意見をまとめて紹介する能力を養成する。
第6回	気象学1（茂木）	海陸風循環や山谷風循環などの局所規模の大気循環が発生する基本的な力学を解説する。そうした局所循環の結果としてもたらされる降水や都市部から排出される汚染物質の振る舞い方など、具体的な課題を解説する。いくつかの具体例をグループに分かれて取り上げ、課題や解決策などを議論してまとめる。

第7回	気象学2 (茂木)	局所的な海陸風循環や山谷風循環に対して、主要な気団やモンスーンなどの大規模な循環場との関係を俯瞰する。黒潮蛇行の年々変動による沿岸の循環の変動やエルニーニョ・ラニーニャなど地球規模の変動によって生じる局所的な気象の変化を学ぶ。いくつかの具体例をグループに分かれて取り上げ、課題や対応策などを議論してまとめる。
第8回	生物学1 (単細胞微生物) (深見)	海洋の主な一次生産者である植物プランクトンを始めとした単細胞微細藻類、有機物分解や物質循環に大きな役割を演じている海洋細菌類、栄養塩再生に大きく寄与している原生動物プランクトン等の紹介を行い、沿岸海域で起こっている様々な事象に対するこれら単細胞微生物群集の役割を、様々な資料をもとに考察する。
第9回	生物学2 (生理学分子生物学的側面) (土屋)	沿岸域に生息している主要生物の呼吸系、内分泌系、光合成系などの概説と、分子生物学的側面としての、遺伝子解析を用いた類縁関係の解析に関する情報を紹介する。後者は形態学的特徴とも関連させて紹介し、最近発展している分類学の方法の一端にも最新論文の紹介を含めて触れる。
第10回	生物学3 (生態学的側面) (土屋)	沿岸域生態系を構成する生物たちが多様な関係を相互に関連させ合っている様子を主要動植物に関する繁殖活動や個体群動態のパターンと関連させて紹介し、生物と生物の関係が可塑的に変動しうること、あるいは環境変動に伴って変化しうることなどを解説する。生物攪拌などの関する論文が多数出版されているので総説的に紹介する。
第11回	地学 (沿岸域の地形と地質) (吉倉)	沿岸域に特徴的な地形の形成について①造構作用、②水河性海水準変動の観点から、地形の変遷については①場の条件、②堆積物の収支、③生物の関与、④自然災害、⑤人為的改変の観点から解説すると共に、陸域と海域の接点である沿岸域の地形・地質と生態系の成立や多様性との関係について様々な資料をもとに考察する。
第12回	生態系1 (基礎生産、有機物分解、物質循環) (深見)	海洋生態系の概要について説明したあと、無機栄養塩、基礎生産が行われるメカニズムとその律速要因、捕食食物連鎖、海水中に分布する有機物の生態系における役割、有機物分解過程、微生物食物連鎖等、とくに沿岸海域におけるC・N・Pの循環について解説する。その上で、沿岸域特有の現象である富栄養化問題や赤潮についても言及するとともに、健全な沿岸生態系とはどのようなものかについて考察する。
第13回	生態系2 (気候変動と生態系の動態など) (土屋)	沿岸域における岩礁、海草・海藻帯、砂底、干潟などの主要生態系について、生態系がどのような機能を持っているかについて、近年頻繁に取り上げられている生態系サービスの概念を用いて解説する。特にそれらが地球環境変動に伴って受けていると考えられる水温上昇、海面上昇、海洋酸性化などの影響について最新の論文紹介を含めて議論する。
第14回	陸域海域相互作用 (土屋)	沿岸域の勉強をする場合における陸域海域相互作用研究の必要性について論ずる。特に、沿岸海域は陸域からの栄養塩類の流入を受けて基本的に高い生物生産性を持つものの、一方、陸域人間活動の影響を強く受け環境汚染や生態系破壊の進みやすい海域であるので、その原理や現状の概要について、特に諸外国と日本の研究例を紹介しつつ議論する。
第15回	統合的沿岸管理 (土屋)	沿岸海域の環境ならびに生態系の管理に当たっては、里山、里海などの概念を取り入れ、流域からの栄養塩、有機物、土砂などの流入負荷を考慮して管理することが極めて重要である。統合的沿岸管理の我が国におけるこれらの現状と問題点を述べ、フィジー、フィリピンなど諸外国の具体的な事例についても紹介する。

科目名	M2 海洋管理政策特論
-----	-------------

到達目標	海洋管理に関する政策的手法、日本の海洋管理の課題と制度についての基本的な知識を身に着けたうえで、学術的分析による論文執筆、意見発表、議論参加が可能な能力を習得する。
授業の概要	学部の B31-1,2「海洋の総合的管理政策論Ⅰ、Ⅱ」、B32「海洋の総合的管理と計画」、B33-1,2「国内海洋管理関連法Ⅰ、Ⅱ」、B34「国際海洋管理法制論」、の総括復習と内容向上を目指す内容であり、海洋基本法・基本計画の内容を精査するとともに、環境関連法制や、港湾・海岸・河川などの公物管理、そして欧米やアジア近隣諸国の海洋管理政策の現況もつづさに整理する。
キーワード	国連海洋法条約（UNCLOS）、排他的経済水域（EEZ）、海洋総合的管理
参考文献・参考ウェブサイト等	「国連海洋法条約」（正訳）、 「海洋白書」（2004～、毎年） 「Ship and Ocean Newsletter」（月2回刊）、 内外の海洋政策関係ジャーナル（ジュリスト、Marine Policy など） 日本海洋政策学会誌

### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	本科目の狙い、講義予定等を概括する。
第2回	国内海洋管理の概括（1）	海洋の管理に関連する日本の法制度について、理念法（基本法）、公物管理法、計画法、行為規制法、自然公物の自由使用の原則等を分析する。
第3回	国内海洋管理の概括（2）	国内海洋管理法制の前提条件として総論的枠組みを規定する国際海洋法の概要と相互の関係を分析する。
第4回	国内海洋管理の概括（3）	海洋基本法と海洋基本計画の内容を詳しく分析する。
第5回	国内海洋管理の概括（4）	国、都道府県、市町村の権限と役割分担の現状と課題を分析する。
第6回	海洋環境管理法制（1）	環境基本法、生物多様性基本法、アセス法、特定海域保全関連法（瀬戸内法、有明海特措法を含む）などの内容と相互関連を分析する。
第7回	公物管理（1）	港湾法と港湾管理、海岸法と海岸・河川管理について分析する
第8回	公物管理（2）	公有水面埋立法について分析する。
第9回	国連海洋法会議の概要	国連海洋法会議の形成過程、第三次国連海洋法会議の推移と内容等を分析する。
第10回	国連海洋法条約の概要（1）	国連海洋法条約（UNCLOS）の全体（17部、320条）のなかから主要条文を詳しく検討する。
第11回	国連海洋法条約の概要（2）	（続き）
第12回	各国の動向（1）	アメリカ、イギリス、ドイツ、中国、韓国などにおける海洋管理政策の内容を検討する。
第13回	各国の動向（2）	（続き）
第14回	総合討論（1）	各自最終意見内容をプレゼンし、討論を行う。
第15回	総合討論（2）、総括	（同上）

科目名	M3 合意形成概論
-----	-----------

到達目標	交渉による合意形成の基本的ダイナミズムを理解するとともに、その実践、制度設計に必要な知見を身につける。
授業の概要	現代の公共政策の形成と実施においては、沿岸域・都市計画、社会基盤整備、国際海洋交渉に見られるように、様々な局面において交渉による合意形成が重要な要素となりつつある。この授業においては、主として交渉による合意形成に関する基本的理論的観点を説明した後に、国内及び国際交渉に関する事例研究を行う。最後に、交渉による合意形成に関する制度設計を行なう際の主要配慮事項（設計プロセスに関するメタ合意形成、第三者の役割等）と分野間の異同について整理する。
キーワード	合意形成、利害、立場、相互利益交渉、国内交渉、国際交渉、第三者
参考文献・参考ウェブサイト等	ローレンス・サスカインド、ジェフェリー・クルックシャンク著（城山英明、松浦正浩翻訳）『コンセンサスビルディング入門－公共政策の交渉と合意形成の進め方』有斐閣。 松浦正浩『実践交渉学－いかに合意形成を図るか』筑摩書房。

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	公共政策と合意形成	様々な公共政策形成過程における交渉による合意形成の位置づけ、重要性について解説する。その上で、公共政策プロセスにおいて交渉を設計・運用する際の留意点について紹介する。また、コースの全体構造について説明する。
第2回	交渉と交渉学	交渉による合意形成に関する導入として交渉学の成立過程、位置づけなどを説明する。またシミュレーションを通じ意思決定における交渉、コミュニケーションの重要性を体験する。
第3回	交渉による合意形成の基礎	交渉による合意形成分析の方法論の基礎について解説する。具体的には、利害 (interest) と立場 (position)、BATNA (Best Alternative to Non-Agreement)、パレート最適などの概念について説明する。
第4回	交渉戦略	交渉における、最初のオファー、価値分割、複数イシューの重要性などについて理解を深める。
第5回	相互利益型交渉	古典的な交渉戦略について概観した上で、それと対置する形で、相互利益型交渉 (mutual gains approach) といった交渉の方法論について解説する。
第6回	第三者の役割	公共政策形成に必要な利害調整、紛争解決について、第三者としての中立者が仲介するステークホルダー間交渉によって実現するための各種方法論 (ファシリテーション、メディエーション) を解説する。
第7回	市民参加	「市民参加」技法について紹介、比較検討する。
第8回	多者間交渉	公共政策形成過程において特徴的な多者間交渉の実践的課題について理解を深める。
第9回	価値観に基づく紛争	利害の取引だけでは解決が難しい価値観 (value) に基づく紛争の存在について理解し、その解決の方法について検討する。
第10回	職業としてのファシリテーター・メディエーター	ファシリテーション、メディエーションの実践的課題について検討するとともに、専門職としてのファシリテーター、メディエーターの社会的組織化の在り方について検討する。
第11回	国内交渉と合意形成	沿岸域の環境問題等に関する国内の合意形成事例について具体的に比較検討する。

第 12 回	国際交渉と合意形成	国際海洋環境問題等に関する国際的合意形成に事例について具体的に比較検討する。
第 13 回	ステークホルダー分析手法	ステークホルダーの課題認識と利害を整理する実践的支援手法としてのステークホルダー分析の手法と紹介するとともに、実践的適用例について解説する。
第 14 回	問題構造化手法	ステークホルダー分析の展開型としての、ステークホルダーの問題認識を可視化する問題構造化手法について手法を紹介するとともに、実践的適用例について解説する。
第 15 回	総括	交渉による合意形成に関する制度設計を行なう際の手法（プロセス設計、第三者の役割、コンフリクトアセスメント、問題構造化手法の役割等）と分野間の異同、評価基準などについて整理する。

科目名	M4 パートナーシップ概論
-----	---------------

到達目標	パートナーシップの枠組み、構成要素、運用の規定要因を理解する。
授業の概要	本講義では、現代行政における諸組織が連携するパートナーシップに関して、前提となる制度、組織・管理、活動（政策過程）に関する基本的論点について検討する。その際、基本的な仕組みに関して理解するとともに、そのような仕組みの現実における運用過程を理解することも重視する。また、欧米諸国、発展途上国等との比較も適宜行いたい。
キーワード	パートナーシップ、統治構造、NPO・NGO、組織間関係。評価・責任
参考文献・参考ウェブサイト等	西尾勝『行政学』有斐閣。 スティーブン・ゴールドスミス、ウィリアム・エッガース著（城山英明、奥村裕一、高木聡一郎・監訳）『ネットワークによるガバナンス：公共セクターの新しいかたち』学陽書房。

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	行政とパートナーシップ	現代行政におけるパートナーシップの役割について解説する。
第2回	統治構造の歴史の変容とパートナーシップ	現代国家の統治構造が変容する中で、いかにしてパートナーシップの役割が位置づけられてきたのかを歴史的に明らかにする。
第3回	NPMとその後におけるパートナーシップ	NPM (New Public Management) やその後の議論におけるパートナーシップの新たな位置づけについて検討する。
第4回	自治体と政府間関係	分権化が進む中で自治体行政、国と地方の政府間関係におけるパートナーシップに役割について、沿岸域管理に焦点を当てて解説する。
第5回	国際関係	国際関係におけるパートナーシップの役割について、国際的海洋管理に焦点を当てて検討する。
第6回	政府社会関係	政府と社会の中間領域における組織形態の在り方を説明するとともに、政府とこれらの中間組織（特殊法人、認可法人、独立行政法人）の連携形態について検討する。
第7回	NPO・NGO	社会におけるNPO・NGOの組織形態について説明するとともに、政府、中間組織とNPO・NGOの連携形態について検討する。
第8回	官僚制論・組織論・組織間関係論	ヒエラルキー組織である官僚制論・組織論と対置する形で、組織間関係論、ネットワーク論を検討する。
第9回	ソーシャルキャピタル論	パートナーシップの実効的運用の結果としていかにしてソーシャルキャピタルが形成されるのか、他方、遺産としてのソーシャルキャピタルの存在がいかにしてパートナーシップの実効性を高めるのかについて説明する。
第10回	財政	組織間連携や連携を支援する組織の運営を円滑に行う上で、いかなる財政的仕組みの工夫が必要であるかについて検討する。
第11回	人事	組織間連携や連携を支援する組織の運営を円滑に行う上で、いかなる人事上の仕組みの工夫が必要であるかについて検討する。
第12回	情報共有	組織間連携や連携を支援する組織の運営を円滑に行う上で、いかなる情報共有の工夫が必要であるかについて検討する。
第13回	ルール	組織間連携や連携を支援する組織運営を円滑に行う上で、いかなるルール設定の工夫が必要であるかについて検討する。

第14回	リーダーシップ	組織間連携や連携を支援する組織運営を円滑に行う上で、いかなるリーダーシップが必要であるかについて検討する。
第15回	評価・責任	複数組織が連携するパートナーシップの結果の評価や責任確保に際して、複数組織の寄与をどのように考慮するべきかについて検討する。

科目名	M5 海洋基礎生態学特論
-----	--------------

到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋生態系の概要を理解し、海洋環境で起こっている生物学的・化学的現象に関する基礎知識を持つ。</li> <li>2. 今日の海洋および地球環境問題を認識する。</li> <li>3. 健全な海洋環境および疲弊した環境の違いの本質を理解したうえで、その改善方法について自分なりの考えを持てるようになる。</li> </ol>
授業の概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋には多種多様な生物が生息し、微妙なバランスを保ちながら複雑な生態系を形成している。海洋環境では様々な微生物による有機物の生産・消費・分解・無機化が行われており、これを物質循環と呼んでいる。</li> <li>2. 受講学生は本授業を履修することで、海洋における生物生産と分解のメカニズムを知り、このような海洋生態系の物質循環に影響を与える環境要因はなにか、健全な海洋環境とはどんなものかを理解できる。</li> <li>3. また受講学生は、海洋生態系のバランスが崩れるとどのような影響が出始めるのかそれを防ぐにはどうすればよいかといった環境保全についても知ることが可能となる。</li> <li>4. それらの知識を踏まえて、自分なりの海洋環境保全に対する考え方を持つことができる。</li> </ol>
キーワード	生態系、物質循環、食物連鎖、栄養塩、生産と分解
参考文献・参考ウェブサイト等	石田祐三郎・杉田治男（編）：海の環境微生物、恒星社恒星閣、(2005)。 日本海洋学会（編）：海と環境、講談社サイエンティフィック、(2001)。

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクションおよび海洋生物の生息環境と生態系および物質循環の概要	「海洋基礎生態学特論」で何を勉強するか、授業内容のアウトラインを話すとともに、講義の具体的な進め方、小テスト、レポート等の課し方や解答方法、あるいは期末試験等について説明する。また参考図書・文献を紹介する。さらに、海洋生物が生息する環境は、熱帯域から極域、あるいは表層から深海まで、広範囲に及ぶが、これらが陸上とどのように異なる特徴があるのかを解説したあと、陸上とは異なる海洋生態系の特徴、およびそこで営まれる有機物の生産と分解や物質循環について概要を学ぶ。
第2回	有機物の生産（その1）	海洋環境における一次生産者として最も重要な植物プランクトンの種類や分類体系、分布と現存量、クロロフィルaを始めとした光合成色素等について説明し、光合成に必要な無機栄養塩の種類、鉛直分布、地理的分布、季節変動等について解説する。
第3回	有機物の生産（その2）	植物プランクトンによる光合成活性と光・栄養塩・温度等の関係、海洋における一次生産量と生産力の分布、新生産と再生産の概念等について解説する。
第4回	有機物の生産（その3）	植物プランクトンによる一次生産の測定法、生産量を左右する環境支配要因等について解説したあと、海洋における光合成によらない有機物生産の例として熱水鉱床の生態系について紹介する。
第5回	捕食（その1）	植物プランクトンにより一次生産された有機物が、食物連鎖を通してどのように高次の生物に伝わっていくか、捕食食物連鎖を中心に説明する。最も重要な捕食者としての動物プランクトンの種類、捕食圧、栄養塩再生者としての重要性について解説する。
第6回	捕食（その2）	これまで分解者としてしか認識されてなかった細菌類が、ほとんどの捕食者にとっては利用不可能な溶存態有機物を利用して増殖し粒子化する“生産者”としての役割、それを捕食している従属栄養性微小鞭毛虫や繊毛虫を介した微生物食物連鎖の海洋生態系での重要性について解説する。

第7回	有機物の分解（その1）	有機物分解者としての従属栄養細菌の役割、その分布と現存量、あるいは細菌類の様々な活性や分解速度の測定方法とその意義について解説する。
第8回	有機物の分解（その2）	海洋生態系における従属栄養細菌による生体成分の分解過程と分解されつつある有機物の量やその化学組成が経時的にどのように変化して行くかについて解説する。 本講義で紹介された海洋生態系に関する様々な話題のうち各自が興味を持ったテーマを中心に、疲弊した海洋環境の改善方法についての自分なりの考えを最終回の講義で発表してもらうことを周知する。
第9回	海水中に存在する有機物	海水中に存在する有機物の存在形態について、溶存態有機物および粒状有機物に分けて解説し、その分布、生産要因と生産過程、化学組成、および生態学的意義について学ぶ。
第10回	沈降粒子による物質の鉛直輸送	動物プランクトンの糞粒について、その形状、性質、沈降速度等について解説し、沈降速度が大きいことから分解される前に深海や海底に到達するため、海洋生態系とくに深海への有機物供給源として重要な役割を果たしていることを学ぶ。
第11回	海底堆積物	海底堆積物の種類と成因について、内湾域、大陸団周辺、および外洋域に分けて解説し、それらがどのように作られるかについて学ぶ。また近年、マンガン団塊などの鉱物資源やレアメタルの高い含有量が注目されている赤粘土等の深海堆積物についても解説する。
第12回	窒素（N）の循環	海洋における窒素の循環について、タンパク・アミノ酸等の分解によるアンモニア生成、硝化作用、硝酸還元、脱窒、窒素固定等について解説し、窒素の循環について知る。またこれら窒素無機栄養塩が植物プランクトンに取り込まれる際の動態についても解説する。
第13回	リン（P）の循環	海洋におけるリンの存在形態を、溶存態および粒状、あるいは有機態と無機態に分けて解説し、その循環について学ぶとともに、リンの存在形態が溶存酸素濃度等の環境因子とどのような関連があるのかについて学ぶ。最後にグアノミンの話についても説明する。
第14回	硫黄（S）の循環	海洋における硫黄の循環について、硫黄化合物の分解による硫酸の生成、貧酸素化にともなう最終電子受容体の変化と硫酸還元の関係、硫酸還元細菌の役割、硫黄化合物の酸化とイオウ細菌の種類とその違い、熱水鉱床との関連等について解説する。 第8回の講義で予告した、疲弊した海洋環境の改善方法についての自分なりの考えを最終回の講義で発表してもらうことを改めて周知するとともに、受講者の選択テーマを決定する。
第15回	総括および総合討論	これまでの講義内容を踏まえたうえで、各自がそれぞれの課題について調べた内容を各自10分ないし15分程度で発表し、それらをもとに、健全な海洋環境とは何か、海洋生態系のバランスが崩れるとどのような影響が出始めるのか、それを防ぐにはどうすればよいかといった環境保全について議論し、自分なりの海洋環境保全に対する考え方をまとめる。

科目名	M6 海洋物理学特論
-----	------------

到達目標	沿岸海域におけるエネルギー・諸物質の伝わり方・拡がり方・変動の機構を理解し、その予測のためにはどのような知識が必要かを理解するとともに、実際の沿岸海域でこのような知識がどのように役立つかを理解できるようにする。
授業の概要	沿岸海域における熱・運動などのエネルギーや栄養塩・汚染物質などの諸物質がどのように伝わり、広がるのか、またその密度や濃度はどう変動するのか、それらを定める諸過程を理解し、エネルギー・密度・物質濃度変動を予測するために、どのような方法があり、それらを理解するためにはどのような知識が必要かを理解し、実際の沿岸海域でこのような知識がどう役立つかを、様々な例をあげて概説する。
キーワード	エネルギー・物質、移流・拡散、潮流・残差流、海水交換、災害、現場海域
参考文献・参考ウェブサイト等	柳 哲雄 (2001) 「沿岸海洋学 第二版」 恒星社厚生閣、153頁

### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	エネルギー-と物質の広がり	沿岸海域における熱エネルギー・運動エネルギーの伝播の仕方が波動により決まり、溶存・懸濁物質の広がり方が潮流・残差流などの移流と乱流などによる拡散の重ね合わせにより決まるという基本的なイメージを把握し、そのことが化学・生物過程に大きな影響を及ぼすという、沿岸海域における基本的な物理過程の重要性を理解する。加えて、いくつかの現象例を紹介する。
第2回	潮汐・潮流	沿岸海域で最も卓越している物理過程である潮汐・潮流が基本的には外洋からの潮汐波の伝播に対する沿岸海域の応答特性より決まり、それは進行波的応答、定在波的応答に二種類であり、それぞれの応答がどのように異なった特性を示し、それぞれが沿岸海域の諸活動にどのような影響を及ぼすかを理解する。さらに、現場海域でのいくつかの例を紹介する
第3回	残差流	潮汐残差流、吹送流、密度流など沿岸海域における残差流がそれぞれどのような構造（順圧か傾圧か）、どのような周期（潮汐残差流は15日、吹送流は数日、密度流は数箇月）を持っているか、それぞれの駆動力は何か（潮汐残差流は潮流、吹送流は風、密度流は海面熱収支・水平密度勾配）などの諸特性を理解する。さらに、現場海域の残差流の例を紹介する。
第4回	潮汐残差流	潮流運動の非線形性から発生する潮汐残差流は順圧構造を持ち、大潮・小潮の15日周期でその強さを変動させ、運動エネルギーのカスケードアップ過程により駆動されるので、時には元の潮流より強い潮汐残差流も生成されることがあること、水平・鉛直地形が複雑な沿岸海域で発達することなど、その特性を理解する。さらに、模型実験によりその発生機構を示す。
第5回	吹送流	海面上を吹送する風の応力で発生する吹送流は、成層の有無（夏冬の違い）、吹送時間の長さ（日本近海なら1日より短いか長いか）によってその特性が全く異なる。例えば、冬季短い時間の風による吹送流は浅い海域で風下、深い海域で風上に向かう水平循環流を形成するが、夏季長い時間の風による吹送流は風下直角方向の鉛直循環流を表層で、反対向きの鉛直循環流を底層で形成する。このような吹送流の実例を紹介する。
第6回	密度流	沿岸海域における水平方向の密度勾配（例えば、河川と沿岸、沿岸と外洋）により駆動される密度流は基本的に表層と底層で逆方向に流れる傾圧構造を持つが、同時に水塊の境目（例えば河川系水と沿岸水、沿岸水と外洋水）の境界にフロント構造を形成する（例えば河口フロント、陸棚フロント）。このようなフロントでは表層に収束域ができて、植物プランクトンなどが集積され、好漁場となる。このような沿岸海域における密度流の特性を理解する。加えて日本近海の代表的な密度流を紹介する。

第7回	拡散・分散	海水中の乱流による運動流・化学物質・生物などがその重心の周囲に拡がる拡散現象の特性とその速さを定量的に表す拡散係数の大きさの決まり方、移流のシア構造と拡散現象の重ね合わせにより諸物質がより早く拡がる分散現象の構造と分散係数の決まり方など、沿岸海域における拡散・分散過程の特性を理解する。加えてビーカの中のインク拡散を解析する。
第8回	海水交換	海峡など狭い水域を通じた湾内水と湾外水の交換の度合いを表す海水交換率の定義、その応用の限界を明らかにするとともに、湾内水や湾内存在物質の平均滞留時間という概念とその定義法を示し、この概念の方が海水交換率より有用で、様々に応用可能なことなど、沿岸海域における海水交換特性に関する諸現象を理解する。加えて、海水交換概念の応用例について解説する。
第9回	津波・高潮	地震により発生して沿岸海域に到達する津波の伝播・這い上がり特性、その発生確率、津波対応・減災対策策について論じる、また、台風時の気圧吸い上げ効果と風の吹き寄せ効果により発生する高潮の特性、高潮被害減災対策法について論じる。さらに、津波・高潮の数値モデルについて解説すると共に、沿岸海域における津波・高潮災害の諸特性を理解する。さらに、東北を初め、日本近海の津波・高潮例について概説する。
第10回	生態系モデル(1)	栄養塩、植物プランクトン、動物プランクトン、デトリタスという成分を考え、光合成、摂食、死亡、分解という過程を数式化して、窒素やリンなどの栄養物質の保存式を成立させて、一定の初期条件や境界条件のもとで解く生態系モデルの解説を行うとともに、生態系モデルと流動モデルを結合させた沿岸海域結合モデルの特性を理解する。さらに実際の計算例を示す。
第11回	生態系モデル(2)	同上
第12回	オイラー・ラグランジュモデル	通常モデルはある点の流速・物質濃度・生物密度の時間変化を解くというオイラー的視点から行われるが、実際の海洋における諸問題、例えば、流出油の移動と広がり、稚魚の移動と分散、赤潮・貧酸素水塊の発達と移動などラグランジュ的な視点から問題となる場合が多い。オイラー的な計算結果を用いて、ラグランジュ的に問題を考えるオイラー・ラグランジュモデルとその応用例について概説する。さらにいくつかの例を示す。
第13回	4次元同化モデル(1)	3次元数値流動モデルの基礎式である運動方程式は非線形方程式なので、計算開始時のわずかな誤差が時間発展していく。そのため海況予報計算においてはある時間間隔ごとに計算値を観測値で補正してやらないと信頼性の高い予測は得られない。沿岸海域で定期的に得られる海面高度計データなどをカルマンフィルターなどを用いて計算結果に同化して、計算をさらに継続する手法である4次元同化モデル法について解説する。加えていくつかの例を示す。
第14回	4次元同化モデル(2)	上記4次元同化流動モデルに生態系モデルを結合させた4次元同化流動・生態系モデル、その計算結果の解釈時の注意事項、実際の海洋環境問題に対する応用例について概説する
第15回	沿岸海域統合管理モデル	山地一里一河川をつなぐ流域物質循環モデル、沿岸海域流動モデル、沿岸海域物質循環モデル、などを組み合わせた総合モデルを用いて、集水域の物質胡感管理が沿岸海域の水質変化にどのような影響を与えるのか、また沿岸海域における人間活動が沿岸海域の流動変化、物質循環変化、水質変化にどのような影響を与えるのかを定量的に予測し、望ましい沿岸海域環境を実現するためにどのような集水域・沿岸海域管理が必要かを明らかにする。加えて実際のモデル例を示す。

科目名	M7 応用海洋物理学
-----	------------

到達目標	沿岸海域から豊かな生態系サービスを楽しむためには、どのような人手ならかけてもよいのか、どのような人手をかけてはならないのかを定量的に理解できるようにする。
授業の概要	沿岸海域から豊かな生態系サービスを楽しむためには、沿岸海域の生物多様性を保全することが前提になる。海洋物理学的な観点から、どのような人手が生物多様性と生産性を高くし、どのような人手が生物多様性を低くするかを明らかにする。
キーワード	生物多様性、生産性、人手、人工湧昇流構造物、里海
参考文献・参考ウェブサイト等	柳 哲雄（2010）「里海創生論」恒星社厚生閣、160頁

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	生態系サービス	ある自然がそこに存在するという基盤サービス、食料などを供給するという供給サービス、気候などを穏やかにする調整サービス、文化活動を育む文化サービスという沿岸海域の様々な生態系サービスの内容を説明し、自然とどのように接することがこれらの生態系サービスを受け続けることを可能にするかを考察する。
第2回	基盤サービスと海洋物理過程	沿岸海域が海水で満たされていることは船舶の航行を可能にし、海運を保証するという基盤サービスを人類に与えているが、人類がこの基盤サービスをうまく利用しようと思えば、その海域の潮流特性、海底地形特性を熟知し、必要な場合は流況制御、海底地形制御（浚渫など）を行う必要がある。そのために必要な沿岸海域の海洋物理過程に関して概説する。
第3回	供給サービスと海洋物理過程	沿岸海域で漁獲される魚貝類は人類に対して大きな食料供給サービスを与えている。しかし、沿岸海域の魚介類資源量は近年急激に減少していて、今後の食料危機につながるものが危惧されている。流動・拡散という沿岸海域の物理過程も魚介類資源現象と無関係ではない。魚介類の再生産を可能にし、資源量を回復させるためにはどのような海洋物理過程を重要か、そのために人類は何をしなければならないかを概説する。
第4回	調整サービスと海洋物理過程	沿岸海域の海水はその熱容量のため、沿岸地域の大きな気温変化を減少させ、海陸風を引き起こす事で、沿岸都市などの環境をより良いものにするという調整サービスをもたらしている。しかし、このような調整サービスが近年の地球温暖化や都市化の進展により変化しつつある。このような変化の定量的な原因を明らかにし、豊かな調整サービスを受けるためには人類はなにをすべきかを明らかにするための沿岸海域の海洋物理過程に関して概説する。
第5回	文化サービスと海洋物理過程	祭りなど沿岸海域環境が与えてくれる文化サービスも沿岸海域の物理過程と無関係ではない。例えば、「ヤシの実」に代表されるように沿岸漂着物質は学問を育て、歌曲を創作させた。このような沿岸漂着物質の発生源や漂着経路、漂着地点は移流・拡散という物理過程で説明・予測・再現可能である。そのような文化サービスと沿岸海域海洋物理過程の関連に関して概説する。

第6回	物質・生物の移流・分散過程	上述したような基盤・供給・調整・文化という生態系サービスは海水・物質・生物の沿岸海域における移流・分散過程と胡角関わっている。そこで沿岸海域における海水・物質・生物の移流・分散過程を総合的に扱う、流動・生態系結合モデルの構造とその特性について概説し、このモデルを用いて沿岸海域の生態系サービスの向上をはかる際に注意すべき点についても触れる。
第7回	人工湧昇流構造物	沿岸海域における様々な生態系サービスを教授するためには、沿岸海域で豊かな生態系が維持されていることがその前提となる。生態系を維持するためのひとつの有効な方法は人工的に湧昇流を発生させて、沿岸海域における栄養物質循環のパイプを太くしてやることである。沿岸海域における人工湧昇流構造物の原理、その応用に関して概説する。
第8回	漁礁構造物	沿岸海域における様々な生態系サービスを教授するためには、沿岸海域で豊かな生態系が維持されていることがその前提となる。生態系を維持するためのひとつの有効な方法は人工漁礁を整備してやることである。沿岸海域における漁礁構造物の原理、その応用に関して概説する。魚礁構造物の原理と応用について概説する。
第9回	干潟・藻場と人手	沿岸海域における水質浄化と生物再生産の重要な場である干潟と藻場における生物多様性・生産性を高くするような人手のかけ方、すなわち、干潟においてはベントス種の多様性と生物量を最も大きくする栄養状態に調整する、藻場においては植生を極相にいかせないように適度な間引きを行う、ことの意義とその有用性について解説する。
第10回	里海概念	第9回で紹介したような、適度な人手をかけることで、沿岸海域の生物多様性と生産性が高くした里海概念について解説する。適度な人手のかけ方を順応的管理のように、少しずつ行なって、その効果の是非を科学的に検証し、必要なら修正して、生物多様性を増大させ、生産性を高めることで、沿岸海域における自然と人間の持続可能な関係が維持できる。
第11回	里海創生例（1）	青森県尻屋部落から沖縄県恩納村に至る日本全国における里海創生例、沿岸海域漁業資源管理法、人工干潟造成、アマモ場再生、市民と漁民の協働によるササビビ再現、抱卵ガザミ保護活動、漁民とダイバーの協働によるアオリイカ産卵床造成、沿岸漁場の一部開放による漁民と市民の協働、漁民による海底ゴミ持ち帰り運動、アイゴ駆除による磯焼け防止、などの里海創生例を紹介する。
第12回	里海創生例（2）	同上
第13回	里海創生例（3）	同上
第14回	里海創生例（4）	同上
第15回	世界の中の Satoumi	日本と西洋の自然感の違いに基づく沿岸海域環境管理概念の違いと共通点について概説するとともに、インドネシアにおける多栄養段階生物同時養殖手法を用いた Satoumi 創生例、タイにおけるマングローブと外洋間の水路に設置した二枚貝養殖施設を用いた Satoumi 創生例、を紹介する。さらに今後の世界における Satoumi 拡大のために必要なことについても論じる。

科目名	M8 沿岸海洋化学特論
-----	-------------

到達目標	海洋の中でも特異的な沿岸域の海洋化学をより深く理解するとともに、人間活動に伴い沿岸域で発生する環境変化の理解とその対応を検討する能力を身につける。
授業の概要	基本的な海洋化学（海の誕生、海水特性、塩分、栄養塩、生物生産、大気-海洋間の物質交換）、沿岸域の海洋物理（潮汐、沿岸湧昇、沿岸境界流、吹送流、密度流）を理解した上で、サンゴ礁を含む沿岸域特有の海洋化学特性、生物活動特性との関係を理解する。さらに汚染水排出、埋め立て／浚渫等の沿岸開発等の人間活動の影響により発生する様々な環境変化（重金属等の公害問題、赤潮、青潮、ヘドロ、放射能汚染）を理解しながら海洋における沿岸域の役割、人間社会へのフィードバックについて理解する。加えて海洋の温暖化、低塩分化、海面上昇、酸性化等地球規模での海洋環境の変化の中での沿岸域の位置づけについて考察し理解する。そのため演習問題に対するレポート作成、定められたテーマに関する討議など自分の意見、他人の意見をまとめる能力を養う事も目的とする。
キーワード	人間活動、環境変化、生態系、管理／保全
参考文献・参考ウェブサイト等	J. アンドリュース、P. プリンブルコム、T. ジッケルズ、P.リス著、渡辺正訳「地球環境化学入門」シュプリンガー・フェアラーク、東京、p.260.：日本海洋学会編「海と地球環境 海洋学の最前線」東京大学出版会、東京、p.409.：野崎義行「地球温暖化と海」東京大学出版会、東京、p.196.：柳哲雄「潮目の科学-沿岸フロント域の物理・化学・生物過程」恒星社厚生閣、東京。

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	沿岸海洋学 総論	海洋の様々な役割（空間の提供、海上輸送の場、レジャー空間、生物／鉱物資源の提供）の中で、本授業の大きな目的が「海洋の持つ地球環境制御能力の理解」であることを習熟する。そしてその中における沿岸域の定義、地形的特徴、化学／物理学／生物学的特徴／役割等の概要を習熟する。
第2回	海洋化学：海水特性	46億年前の地球誕生から現代まで、海洋誕生、生物誕生／進化、地球大気変化等を含めた地球史を習熟する。そして海水の基本的な特性（海水成因の歴史：誕生以来ほとんど変化していないこと、塩分：塩分の時空間的変動と測定方法、密度：水温と塩分からの計算方法と密度による海洋循環、化学組成：主成分と微量成分）について習熟する。
第3回	海洋化学：栄養塩	海水中の3大栄養塩（リン、窒素、ケイ素）の存在比率（レッドフィールド比）を説明した後、海洋における栄養塩の鉛直／水平分布、海洋内循環過程が、海洋生物活動（一次生産、二次生産、沈降粒子輸送）および海洋物理過程（風成循環、熱塩循環）によってどのように決定されているかを習熟する。講義では実際の海洋観測データを基に議論を行う。
第4回	海洋化学：炭酸系	海水中での炭素の存在形態（二酸化炭素、炭酸水素イオン、炭酸イオン）と水温、塩分、化学環境によりそれらの存在比が変化すること、全炭酸とアルカリ度の定義、海洋生物活動、海洋物理による海洋内での炭酸系分布、時空間変動について理解する。講義では実際の海洋観測データを基に議論を行う。
第5回	海洋化学：大気—海洋-海底間の物質交換	二酸化炭素の大気—海洋間の交換過程が、大気と海洋の二酸化炭素分圧差、海上風速、水温により変化すること、また海洋生物活動、海洋物理の変動（台風、エルニーニョ現象等）により変化することを習熟する。一方、海洋表層で生物に固定されたもの、あるいは陸から輸送されたものが、海洋底でどのように堆積あるいは分解するのか、海底付近での海洋化学、生物攪乱について習熟する。講義では実際の海洋観測データを基に議論を行う。
第6回	海洋化学：生物生産	海洋の植物プランクトンによる光合成能力（基礎生産力）について、そのメカニズム、および現場観測、人工衛星観測手法について習熟する。そして海洋の基礎生産力が水温、光、栄養塩環境で時間的、空間的に変動すること、さらに動物プランクトン等より高次の生物活動や海水の成層／鉛直混合等の物理的変動によっても生物生産力が変化することを習熟する。

第7回	沿岸域の海洋物理	沿岸域／大陸棚の海洋化学、海洋生物の時空間変動を理解するために、潮汐流／混合、沿岸湧昇、沿岸境界流、吹送流、密度流等の基本的な海洋物理学に関する理論、測定方法、数値シミュレーションについて理解するとともに、台風や大雨等の気象変動に伴う海洋物理学的変動について習熟する
第8回	河口域でおこる現象	河口域ではその化学特性が大きく異なる淡水（河川水、地下水）と海水が相互作用する。この河口域の化学を理解するために、河川水と海水の代表的な化学成分特性、海洋物理的特性、コロイド物質の沈殿、平衡化とイオン交換等について習熟する。
第9回	富栄養化	有害植物プランクトンの大増殖である赤潮、貧酸素環境による硫化水素発生現象である青潮、藻場の消失状態である磯やけ、そして生物必須元素の窒素循環における脱窒、窒素固定反応等沿岸域でおこる各事象の説明、発生メカニズム、海洋環境、海洋生物（海洋水産資源）への影響について海洋化学的に理解する。講義では実際の海洋観測データを基に議論を行う。
第10回	沿岸域の堆積物化学	海底付近の海底は概して貧酸素環境／還元環境である。このような酸化還元環境の変化により栄養塩やマンガンの溶出、ウランの堆積等海水—堆積物間の物質交換過程が変化する。本授業ではこれらの現象を基に、物質がどのように、堆積、溶出、そして外洋域へ水平輸送されるかについて理解する。講義では実際の海洋観測データを基に議論を行う。
第11回	人間活動による沿岸環境攪乱：公害問題	産業活動により放出された有機水銀による水俣病、カドミウムによるイタイイタイ病、銅流出による足尾鉍毒事件、PCB によるカネミ油事件等の歴史的な公害問題を紹介、各有害物質の構造と吸収／吸着メカニズム、沿岸域、河川での重金属循環、有害有機物質循環過程を習熟する。
第12回	大陸棚の化学	全海洋における相対面積は5%程度ではあるが、単位面積あたりの一次生産量は外洋域の3倍に達すると言われる大陸棚の化学を理解する。また大陸棚の生物活動で固定され海底に堆積した二酸化炭素が外洋域に輸送されるメカニズム“大陸棚ポンプ”の時空間変動について東シナ海、中央大西洋大陸棚を例にして習熟する。
第13回	珊瑚礁の化学	貧栄養な亜熱帯／熱帯海域に位置しながら高い生産力を維持し、“海のオアシス”と呼ばれる珊瑚礁の物質循環過程を理解する。また珊瑚礁は大気中で増加する二酸化炭素の吸収域なのか放出域なのかを、海洋における有機炭素形成と無機炭素形成時の化学反応を基に理解し、珊瑚礁の炭素循環について習熟する。講義では実際の海洋観測データを基に議論し理解度を深める。
第14回	地球環境と沿岸環境	地球温暖化に伴う海洋温暖化、大陸氷床／海水融解に伴う海洋淡水化／成層化、海洋への二酸化炭素吸収量増加による海洋酸性化など地球規模の環境変化が沿岸域の化学にどのように影響するかを理解する。さらにエチゼンクラゲの大発生や2011年に発生した福島第一原発事故による海水や海産物の放射能汚染等最近の海洋の話題について海洋化学の観点から習熟する。
第15回	人間活動による河口域の環境変化	人間活動による干拓、埋め立て、浚渫、ダム建設により、沿岸環境がどのように変わるのかを諫早湾、中国三峡ダム等の実例をもとに理解し、沿岸環境の保全について理解する。さらに人口問題、食料問題等総合的な地球環境問題についても理解する。また最終講義であるため本科目で学んだ事の理解度を確認するため、複数項目に関するレポート作成を行う。

科目名	M9 海洋気象学特論
-----	------------

到達目標	気象学の一般的知識を基礎として、様々な要因が複合する沿岸海域の気象の特性について理解し、様々な視点から議論・検討する事を可能にする。それぞれの問題について、一般的な教科書的理解から近年の研究進展がどのように発展しつつあるかを把握する。
授業の概要	沿岸で起こる各種気象を、各スケール（微小乱流規模、中規模、総観規模）から捉えて理解することを目指す。まずは、演習によって身近な気象を計測することによって、気圧・風・気温・湿度などの基本的な気象を表現する数値が何を意味しているかを体験する。その体験に基づき、沿岸気象の様々な側面に関する知識を得ながら、同時にもしそこで自分が計測できたとしたらどうなっているはずであるか？を考察できるような力を養う。必要に応じて、近年の研究進展の流れについてまとめる作業や得られた理解についてグループ討論などを通じて様々な角度からまとめなおし、発信する力を養う。学部において培う基本的知識の理解に加えて、より能動的に問題点を自ら設定したり、他者へ向けて自分の理解を発信する訓練をしたりすることを重視する。
キーワード	海陸風、台風、エルニーニョ・ラニーニャ、黒潮
参考文献・参考ウェブサイト等	メソ気象の基礎理論（小倉義光 著 東京大学出版会） 伊勢湾岸の大気環境（大和田道雄 著 名古屋大学出版会） 四季の海洋気象がわかる本（中井俊介 著 成山堂書店） エルニーニョと地球環境（気候影響・利用研究会 編 成山堂書店） デジタル台風：http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/summary/wnp/s/201112.html.ja

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	身近な気象の計測演習1	気圧計、風向風速計、温湿度計など手軽な計測器を用いて、様々な場所での気圧・風・温度・露点湿度を計測し、記録する。計測に出かける前に、各観測器についての計測原理を講義し、どの程度の精度が期待されるかを理解することを目指す。計測場所は、いくつか候補を用意しておき、受講する学生をグループごとに選択して、事前にどのような差を確認するのか簡単な仮説を持って計測を行う。周辺環境の違い、高度の違いなどによって相違点や共通点をまとめ、当日の天候とあわせて考察する。
第2回	身近な気象の計測演習2	計測演習1で測定した様々な場所での気圧・風・温度・露点湿度の値を用いて、相対湿度、飽和水蒸気圧、水蒸気分圧、乾燥空気分圧、乾燥空気密度、比湿などの値を算出し、それぞれについて場所ごとの差を考察する。高度の違う場所で計測した気圧について、静水圧近似がどの程度成り立っているかを確認してみる。各グループで選択した異なる場所での値の相違点・共通点について、事前に自ら立てた仮説がどのように検証できたか、議論してみる。
第3回	身近な気象の計測演習3	天気図の作成方法について学ぶ。NHK ラジオの気象通報について、低気圧やそれに伴う前線、高気圧の配置がはっきりした分かりやすい日を選び、等圧線以外の情報は全て記入された地図に、等圧線をどのように引けばよいかを講義と実践から学ぶ。できあがった天気図と同日の衛星の雲画像、レーダーアメダスの降水分布と比較して、低気圧、高気圧、寒冷前線、温暖前線などの記号と実際の天気とどのように対応しているかを考察する。
第4回	身近な気象の計測演習4	演習3の復習を簡単に行った上で、講義当日の気象通報を録音しておき、実際に一から白地図に聞き取った情報を記入しながら、天気図を完成させてみる。できあがった天気図と同日の衛星の雲画像、レーダーアメダスの降水分布と比較して、低気圧、高気圧、寒冷前線、温暖前線などの記号と実際の天気とどのように対応しているかを考察する。春夏秋冬の季節に応じて、代表的な気圧配置と比較して、相違点・共通点を議論する。考察結果をもとに、次の日の天気を予測し、その根拠を整理する。

第5回	海陸風の一般論	海陸風循環が生じる基本的な力学を講義し、原理を理解する。実際に中緯度で観測される海陸風循環の水平規模は、多くの場合せいぜい数十 km 程度であるが、湾や海岸線の地形条件や総観規模の気象条件の違いによって、海陸風循環がどのように変化しうるか、考察してみる。海陸風の力学と共通した山谷風循環についても合わせて講義し、海岸に高い山がせままっているような条件では、平地の陸の場合と比べて、海陸風循環が強まりやすいことを学ぶ。
第6回	海上での降水を伴う陸風	陸風前線が沖合へ進行する際に降水雲が形成される例をとりあげ、その特徴を理解する。海陸風の一般論を踏まえて、湾や海岸線の地形条件や総観規模の気象条件の違いによって、海陸風循環のうちの陸風にはどのような変化が起こりえるか、それによって陸風前線上での降水形成にどのような影響が現れるか、考察してみる。その際、関連する学術論文における具体例について、読み合わせて議論する。
第7回	陸上での降水を伴う海風	海風前線が内陸へ進行する際に降水雲が形成される例をとりあげ、その特徴を理解する。海陸風の一般論を踏まえて、湾や海岸線の地形条件や総観規模の気象条件の違いによって、海陸風循環のうちの陸風にはどのような変化が起こりえるか、それによって陸風前線上での降水形成にどのような影響が現れるか、考察してみる。その際、関連する学術論文における具体例について、読み合わせて議論する。
第8回	湾岸都市における大気汚染の挙動	我が国における湾岸都市の大気汚染は、臨海部で発達する海陸風の循環系と密接な関係があることを理解し、東京湾や伊勢湾における汚染物質濃度の分布の特徴を海陸風循環と結びつけて考察する。その概要をまとめたスライドを作成しプレゼンテーションを行う。
第9回	台風と上陸時の降水	台風が上陸時にもたらす降水の分布の特徴を直近の実例（紀伊半島に豪雨をもたらした2011年12号台風など）をもとに議論してまとめてみる。台風の経路や移動速度の特徴、上陸前後における風向と山岳地形との関係など、一般的な資料から読み取れることを整理し、それらが総降水量の増大にどのように寄与していると考えられるか、考察してみる。台風の構造や特徴などを論じた学術論文における具体例について、読み合わせて議論する。
第10回	大規模循環における沿岸気象1	日本の四季における気団の特徴やそれに応じたジェット気流、モンスーン循環など大規模循環の基礎的知識とこれまで学習した局地的な海陸風などの発生しやすい条件などを結びつけて学ぶ。
第11回	大規模循環における沿岸気象2	大規模循環において、海洋から大気に水蒸気が供給される仕組み（潜熱フラックス、混合層発達など）を理解し、局地的な海陸風によって生じる雲の働きなどにどのような影響を与えるかを結びつけて考察する。その概要をまとめたスライドを作成しプレゼンテーションを行う。プレゼンテーションの際は、関連する学術論文を引用し、一般的な理解から近年の研究進展を盛り込むように工夫する。
第12回	エルニーニョとラニーニャ1	日本の気候の年々変動に大きく影響するエルニーニョ・ラニーニャがどのようにして起こるかについて基本的理解を得る。過去に起こったエルニーニョ・ラニーニャのイベントに対応して生じた各国での代表的な天候異常を講義する。例えば、1997年春 - 1998年春に生じたエルニーニョでは、東日本、西日本で大暖冬、北海道で寒冬、欧州東部で洪水、北米で豪雨、東南アジアで少雨、全世界で高温といった非常に顕著な天候異常が認められている。そうした顕著な天候異常について記述した論文を選び、読み合わせて議論する。
第13回	エルニーニョとラニーニャ2	エルニーニョ・ラニーニャによって、日本にはどのような影響が及ぶのかを猛暑や暖冬などの具体的な事例を取り上げて、その概要をまとめたスライドを作成しプレゼンテーションを行う。プレゼンテーションの際は、関連する学術論文を引用し、一般的な理解から近年の研究進展を盛り込むように工夫する。
第14回	黒潮の変動と沿岸気象の応答1	黒潮の海洋学的な基礎知識を学び、その流路に大きな年々変動があることなど、沿岸気象に影響を及ぼしうる要素を中心に学ぶ。黒潮の蛇行について論じた論文を選び、読み合わせて議論する。
第15回	黒潮の変動と沿岸気象の応答2	黒潮流路が海岸に近づいたり離れたりにくことによって、沿岸の気象に生じうる影響をこれまでの海陸風循環の基礎などをもとに仮説を立てたり、考察して学生同士のグループ討論を行ってみる。グループ討論の際は、関連する学術論文の例も示し、一般的な理解から近年の研究進展を盛り込んで論じてみる。

科目名	M10 沿岸域動物学特論
-----	--------------

到達目標	主たる沿岸生物の分類学的特徴と顕著な生命現象を理解し、動物の系統分類体系を理解できるようにする。
授業の概要	<p>現在、大学の教育課程において生物学基礎となる生物の分類についての十分な教育が行われていない。本講義ではその基礎を学び、分類学的重要性について議論する。分類学は生物を分類することを目的とした生物学の一分野であるが、生物を種々の特徴によって分類し、体系的にまとめることにより、生物多様性を理解できる。また生命活動の基本である繁殖や、その結果としての分布に関するまとめと、生物学的問題点の抽出を行う。</p> <p>特に近年の話題については重要論文を読み合わせつつ議論する。</p>
キーワード	動物の分類、形態、繁殖、分布、生物地理
参考文献・参考ウェブサイト等	松浦啓一（2009） 動物分類学

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	沿岸生物の分類と生態	リンネが外部形態を基本とした分類体系を確立した後、今日まで極めて多様な分類体系が議論されてきた。分類体系は時代と共に変化してきたと言える。20世紀末には分子遺伝学の手法が加味された分類方法が取り入れられるようになり、新しい時代になった。本講義ではその歴史を概観するとともに、生物地理学的、あるいは生態学的に重要な現象を関連させて紹介する。特に近年実施されている手法に関する具体例を論文を読みながら理解する。
第2回	原生動物、線形動物、海綿動物などの分類と生態	沿岸域においては原生動物、海綿動物、線形動物など小型ではあるが生態系内で重要な役割を果たしているグループが存在する。分類学の進展は門によって大きく異なり、線形動物は機能分類（ギルド）を中心に議論するケースが多い。これらの分類体系の現状と形態的特徴を紹介する。分類と生態を関連させた論文を読み合わせ、分類学的重要性を再認識する。
第3回	刺胞動物の分類と生態	刺胞動物は大部分が海産であり、刺胞と呼ばれる毒液を注入する針（刺糸）を備えた細胞内小器官をもつ構造がある。クラゲ類、イソギンチャク類、サンゴ類などが含まれる。刺胞動物に属する。かつてはクシクラゲ類と共に腔腸動物として分類されていた。これらの分類体系について紹介する。サンゴ類は熱帯域・亜熱帯域では特に重要な分類群として認識されるので本講義の中心となる。サンゴ類では生活史の諸過程で遺伝的手法を用いた分類が進められているので最新の論文を読み合わせて議論する。
第4回	環形動物の分類と生態	環形動物のなかでも多毛綱が沿岸域では重要な分類群である。従来多毛類は固着性の定在目と自由生活をする遊在目の2グループに分けて分類されてきたが、最近では口器、剛毛、疣足の形状などに基づくさまざまな分類方法が提唱され、電子顕微鏡の発達にともない分類の見直しが進められている。本講義では現在多く利用されている分類体系を紹介しつつ、多毛類を中心として環形動物の沿岸域における重要性を議論する。特に最新の論文を読み合わせ、分類学の発展を理解する。

第5回	節足動物の分類と生態1	節足動物には昆虫綱と甲殻綱という大きなグループがある。またクモ類、多足類、ウミグモ類などの綱が含まれる。化石種には三葉虫という大きなグループが存在する。他の分類群と同様にその体系には多くの意見があり、完全にはまとまっていない現状にあるので、その問題点などを紹介しつつ、節足動物を概観する。いずれのグループも体節、外骨格、節のある付属肢を有するという性質がある。沿岸域では特に甲殻類が重要であり、生物地理学的、生態学的特徴を合わせて紹介する。特に最新の論文を読み合わせ、分類学の発展を理解する。
第6回	節足動物の分類と生態2	同上
第7回	軟体動物の分類と生態1	軟体動物は沿岸域では甲殻類と並んで人間にとってなじみが深く、最も重要分類群の一つである。無板綱、多板綱、単板綱、腹足（巻貝綱）、掘足綱、斧足（二枚貝）綱、頭足綱などのグループがあり、多くは外套膜から炭酸カルシウムを分泌して貝殻を作る。そのメカニズムや摂食様式は種によってはグループによって異なる。またその他の生活様式も多様であるので分類体系を合わせて紹介する。特に最新の論文を読み合わせ、分類学の発展を理解する。
第8回	軟体動物の分類と生態2	同上
第9回	棘皮動物の分類と生態	棘皮動物に属する動物は、五放射相称という特異な構造を有する。従って体制上、前後という軸が存在しない事が大きな特徴である。ただし、ナマコ類は他とは異なった体制を示しており、外見上前後の軸が存在するように見えるが、これも五放射相称から二次的に導かれたと考えられる。この体制は生活様式の特徴ともなっている。本講義では分類体系の紹介とともに、沿岸生態系での役割を議論する。特に最新の論文を読み合わせ、分類学の発展を理解する。
第10回	原索動物の生態	全て海産であり、終生あるいは生活史の一時期に脊索を有する動物である。ホヤ・サルパなどの尾索類（被囊類）とナメクジウオが属する頭索類から構成される。脊椎動物と合わせて脊索動物と呼ばれ、無脊椎動物から脊椎動物への進化の過程を考える上で重要な生物群である。形態は多様で、沿岸域において議論されてきた進化、共生、競争などの事例を紹介する。特に最新の論文を読み合わせ、分類学の発展を理解する。
第11回	魚類の分類と生態1	魚類は地球上のあらゆる水環境に生息しており、その生態や形態も実に多様である。魚類の種数は全体で25,000-30,000とも言われ、脊椎動物全体の半数以上を占めている。魚類の分類体系には極めて多くの議論があるので、その代表的なものを紹介する。水産学、生態学など多様な観点から重要な生物群であるので、特に最新の論文の読み合わせを取り入れ、理解を深められるよう工夫する。
第12回	魚類の分類と生態2	同上
第13回	海産脊椎動物の分類と生態	海産脊椎動物（海獣）は陸域に適応進化した脊椎動物が二次的に海棲に再適応したものと考えられている。四肢がヒレに変化するものが多い、流線型の体制を持つ、耳が退化する、等の特徴を有している。沿岸域ではクジラ類、アザラシ、ジュゴンなどが注目される。本講義では生態学的観点からより多くの情報を提供する。
第14回	沿岸生物の生物地理	沿岸生物の移動方法、遺伝的関連性、外来生物問題は分類学を学ぶ上で重要な議論が展開される。生物地理的な情報は古くから分類学、生態学に多様な話題を提供してきたが、人間活動による自然の攪乱がこれらに大きな影響を及ぼしていることも事実である。本講義では古典的な生物地理学から遺伝的関連性を重視した生物の繁殖移動の話題を取り上げる。これについては近年多くの論文が出版されているので、総論的に概観する。
第15回	大型動物の生物学と沿岸域の保全	沿岸域を利用する動物には広範囲を移動する種が存在する。ウミガメ、ジュゴンなどはその代表であり、沿岸保全のシンボルとして取り上げられる。しかしながら生活史など生物学的特徴が十分に解明されていない事も事実である。本講義では特に最新の論文を中心に読み合わせ、あるいは紹介を行い、沿岸域の保全について議論する。

科目名	M11 沿岸域植物学特論
-----	--------------

到達目標	主たる沿岸域に生息する植物の分類学的特徴、生活史、分布、生態を知る。それとともに、環境との関係、利用についても触れ、人間社会との強い結びつきがあることも理解させる。
授業の概要	海水という環境の中で適応してきた植物である海藻類や海草については高校の生物で主に学習する陸上植物と異なる所も多いが、現在の大学の生物学では海洋の植物の分類、生活史、生態に関する情報が十分に教育されていないと思われる。本講義ではその基礎を学びことを主眼とする。そして、沿岸域における植物の種の多様性、生態系での役割、それらの利用などについて理解することを目的として授業を行う。利用については、ワカメやコンブといった身近な藻類から、熱帯域での藻類の養殖まで広く紹介する。さらに、微小藻類の異常増殖による赤潮、中国やフランスのブルターニュ半島の沿岸で生じている緑藻類の大量発生、グローバル化による越境する海藻類、例えば日本のワカメなどの例、現在の藻場の減少などについても触れ、沿岸域の植物が人間社会と密接に関係していることについても理解を深める。  これらのことについては英文で書かれた重要な論文を読み合わせつつ議論する。
キーワード	沿岸の植物の分類、生活史、地理的分布、生態、利用
参考文献・参考ウェブサイト等	

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	沿岸植物の分類体系	沿岸域には、直径数 $\mu\text{m}$ の藍藻（シアノバクテリア）、珪藻、鞭毛藻などの微細藻類から、長さが10mを超えるコンブ類やマクロキスティス類などの大型藻類まで、様々な藻類が生育している。この中で、肉眼視できる小型～大型藻類を海藻といい、緑藻、褐藻、紅藻、藍藻に大別される。さらに、潮下帯浅所に花を咲かせる顕花植物の海草（うみくさ）が生育している。海中で生まれた藻類の一部が陸に上がり、コケ、シダ、草、木へと順次分化し、多様な陸上植物が生まれ進化したが、その中で草の一部が再び海に戻ったものが海草である。海の植物の分類体系を概観する英語論文の抜粋を読み、海の植物の多様性についての理解を深める。
第2回	微細藻類の分類	微細藻類では、体制（外部・内部形態）、光合成色素組成、同化産物（貯蔵物質）、細胞の微細構造、泳ぐ細胞の構造などにより、下位の分類群に区分されることを述べる。主に、藍藻、原核緑藻、クリプト藻、黄金藻、ラフィド藻、珪藻、ハプト藻、黄緑藻、真正眼点藻、渦鞭毛藻、プラシノ藻、ミドリムシ藻について説明する。なお、大型藻類で扱う紅藻類、褐藻類、緑藻類にも微細藻類が存在することについても紹介する。体制に関する英語論文を読み、各器官の名称と作用を英語で理解できることを目指す。
第3回	微細藻類の生態	沿岸海域の微小藻類は小さいほどその数が多くなり、浮游性のもものでは1mLに数千から数万細胞存在する。微小藻類は大まかに底生性と浮游性に分けられ、干潟などの表面には珪藻が、水中では珪藻と鞭毛藻が主体をなす。これらの基礎生産者の増殖に影響する要因（光、栄養塩類、温度、海況など）やシストや休眠細胞の形成、鞭毛藻の日周鉛直移動といった生活様式、また、近年明らかになってきた複雑な栄養形態等の藻類の生態について学ぶ。そして、微小藻類がいかに沿岸生態系にかかわっているかを理解する。そのため、環境と微小藻類の関係に関する生態学的論文を読む。

第4回	微細藻類の異常発生	本来、食物網の食-被食関係が機能すれば発生しない植物プランクトンの異常増殖による赤潮が多くの沿岸域で観察されている。また、変色現象が生じない場合でも、有毒プランクトンの異常増殖が起こる。これらは貝類等に取り込まれ、最終的にそれを食べた人間が死亡する場合もある。また、赤潮後に枯死し、海底に堆積した植物プランクトンを細菌が分解することで海水が無酸素化し、無酸素下では栄養塩が溶出し、赤潮が長く維持される。これらの原因として、都市や農地から沿岸への栄養塩負荷、藻場干潟の消滅、浅場の減少などがあげられている。論文を読み、微細藻類の異常増殖の生態を学び、陸域を含めた沿岸環境と人間社会の関わりについて理解する。
第5回	大型藻類紅藻の体制と分類	紅色植物門 Rhodophyta に属する藻類を一般に紅藻という。紅色植物門は、原始紅藻亜綱と真正紅藻亜綱に二分され、チノリモ目、ベニミドリ目、エリスロペルティス目、ウシケノリ目、アクロカエティウム目、ダルス目、ウミゾウメン目、サンゴモ目、テングサ目、ベニマダラ目、カギケノリ目、スギノリ目、オゴノリ目、イタニグサ目、マサゴシバリ目、イギス目などからなり、各目内にはさらに多くの科や属、種が存在し、海藻の中でも最も多様性が高い分類群である。体制には、膜状(葉状)、糸状、塊状、匍匐状、皮殻状など様々な形態が見られる。多くの紅藻の体色が赤いのは、光合成補助色素として赤色系のフィコピリン色素をもっているからである。具体的な体制(形態)に関する論文を読み、多様性に富む紅藻の分類を英語で理解する。
第6回	大型藻類紅藻の生活史	紅藻の生活史は、有性生殖の有無、配偶体と孢子体の大きさの違いなどから、①イソハナビ型(無性生殖のみ)、②アマノリ型、③ダルス型、④カギケノリ型、⑤カワモヅク型、⑥イトグサ型に大別される。このうち、配偶体と孢子体の大きさの違いから、②~⑤の生活史型を異形世代交代型といい、⑥の生活史型を同型世代交代型という。これらの多様な紅藻の生活史を理解してもらうために、英語で書かれた研究書をもとに、生殖組織、受精様式、孢子形成・発生様式を理解する。
第7回	大型藻類紅藻の地理的分布、生態、利用	紅藻は世界中の海に広く生育しているが、淡水にはあまり生育していない。また、潮間帯上部から水深百数十mの深所まで広く分布している。紅藻は、食用として、また工業原料として世界中で利用されている。アマノリ類、テングサ類、コメノリ類、オゴノリ類、イバラノリ類、キリンサイ類、トサカノリ類、ソヅ類などの紅藻が食用海藻としてよく利用されている。中でも、アマノリ類は日本を中心にして、韓国や中国で盛んに養殖され、「焼海苔」が生産されている。工業用としては、寒天原藻としてテングサ類やオゴノリ類が、カラゲナン原藻としてキリンサイ類やオゴノリ類が利用されている。近年、東南アジアでは、キリンサイ類が盛んに養殖されている。紅藻の利用に関する英語文献を用いて、紅藻の生態や利用形態について知る。
第8回	大型藻類褐藻の体制と分類	褐藻類では、体制(外部および内部形態)、成長様式、世代交代の型、有性・無性生殖などの形質による従来の分類体系を説明し、それに加えて最近の分子遺伝学的研究による褐藻類内の系統関係についても紹介する。また、たとえば、体制は糸状→偽柔組織→柔組織に、成長様式では介生成長→頂毛成長→縁辺成長→頂端成長に、という方向で進化の傾向が認められることなどについても説明する。上記に関する最新論文を読み、理解を深める。
第9回	大型藻類褐藻の生活史	孢子体(2n世代)と配偶体(n世代)の核相の世代交代とそれらの形態をもとに、褐藻類では、次の4つの型(1)同形世代交代を保持する系列であるアミジグサ型、(2)異形世代交代であるが両世代とも優勢な系列であるムチモ型、(3)異形世代交代で配偶体を極力小さくする系列であるコンブ型、および(4)配偶体世代が孢子体に寄生する系列である(世代交代なし)ヒバマタ型に区分されることを学ぶ。授業では、英語で書かれた文献からの図を使って詳しく解説し、英語でも理解できるようにする。
第10回	大型藻類褐藻の生態・地理的分布と利用	海洋ではコンブ類やホンダワラ類がコンブ場、アラメ・カジメ場やガラモ場という海中林(藻場)を形成する。これらの海中林の地理的分布について述べ、現在、問題になっているこれらの藻場が消滅するという「磯焼け」現象の状況とその原因、取られている対策について詳しく説明する。また、褐藻類で養殖されている種類として重要な、コンブ類(ワカメを含む)、モヅク類、ヒジキ類などの生産方法とその現況について、英語で書かれた文献を読む。

第 11 回	大型藻類緑藻の体制と分類	<p>緑藻は、現在、緑色植物門 Chlorophyta の中のアオサ藻綱 Ulvophyceae として扱われ、微細藻類を含む緑藻綱 Chlorophyceae から分離独立させられている。アオサ藻綱（緑藻）は、体制、細胞分裂様式、生殖方法、生活史などの違いから、ヒビミドロ目、アオサ目、ミドリゲ目（またはシオグサ目）、イワヅタ目（またはミル目、あるいはハネモ目）、カサノリ目に大別される。緑藻は高さ 1cm から 20cm の小型～中型の藻類だが、一部のものは長さ 1m を超える。体制や生態を説明しながら、緑藻の分類とその体系について英語で書かれた文献を読みながら授業を行う。</p>
第 12 回	大型藻類緑藻の生活史	<p>緑藻（アオサ藻綱）の生活史は、①アオミドロ型、②ヒトエグサ型、③シオグサ型、④ツユノイト型、⑤ミル型の5つに大別される。このうち、①、②、④は異形世代交代型生活史であり、③は同型世代交代型生活史である。⑤は複相の体（2n 世代）のみが存在し、雌雄の配偶子の接合により生じた接合子が複相に戻るといふ、いわゆる世代交代を行わない生活史型である。生殖にかかわる遊走細胞は 2 本（配偶子）または 4 本（遊走子、または接合子）の鞭毛をもつ。イワヅタ目の一部の種では、輪生した多鞭毛からなる遊走子を形成する。英語で記載された生殖組織・細胞に関する論文を読みながら、緑藻の多様な生活史について理解する。</p>
第 13 回	大型藻類緑藻の地理的分布、生態、利用	<p>緑藻の多くの種は、熱帯・亜熱帯海域を中心に生育し、温帯～亜寒帯海域では主にアオサ属、ヒトエグサ属、ジュズモ属、シオグサ属、ミル属などに属す種だけが生育している。緑藻は、潮間帯から水深百数十mの深所に広く分布する。深所に生育する緑藻は、緑色光を吸収し光合成に寄与する補助色素（シホナキサンチン、ロロキサンチンなど）をもつ。東アジア、東南アジア、オセアニア諸国では、ヒトエグサ類、アオサ類、イワヅタ類、ミル類などの緑藻が食用海藻として利用されてきた。これらの緑藻の生態、利用について英語の文献を読み、より深く理解する。</p>
第 14 回	顕花植物海草の分類、生態、地理的分布	<p>花を咲かせる顕花植物である海草にはアマモ科（アマモ、スガモ）トチカガミ科（ウミヒルモやウミシヨウブなど）、イトクズモ科（ウミジグサなど）、ポシドニア科（ポシドニア）、カワツルモ科（カワツルモ）があり、単子葉植物の目の一つで水草や海草を含むオモダカ目に属している。なお、被子植物のうち、1 枚の子葉を持つことで特徴づけられている植物の 1 群のことを単子葉植物という。これらの植物が陸から海に進出したのが海草である。これらの海草の分類と遺伝子解析による最新の結果を含めて、分化、生活史、生態、地理的分布について英語の重要論文を読み、理解を深める。</p>
第 15 回	海草藻場の生態、機能、保全	<p>海草は、主に砂地に生育するものが多く、大規模な海草の群落（藻場）を形成する。これらの海草藻場は亜寒帯から熱帯まで広範囲に分布している。そこで、これらの海草藻場の地理的な分布を概観する。そして、沿岸生態系において環境の面や生息場の面において果たしている役割などを紹介する。また、海草藻場の分布を広域にマッピングする方法を紹介する。さらに、海草藻場の減少の原因、保全の現状について、重要な英語論文を読み理解を深める。</p>

科目名	M12 生態系機能学特論
-----	--------------

到達目標	生態系の中で起こっている個々の現象が相互に何らかの関連性を持ち、その総体として複雑な生態系が構築されている様子を理解する。また各種、各関係の生態系内における機能を考えることによって、生態系全体としての機能、役割が理解可能になることを目指す。
授業の概要	前半は海洋生物の生態学的特徴を、分布、種間関係、繁殖活動などをテーマに取り上げて解説する。後半では特徴的な海岸を対象とし、個々の生態学的な諸現象を生態系全体の中の一部として考えるためのトレーニングを行う。最初、具体的な研究例を紹介した後、その結果から考察できることを研究者になったつもりで議論する。関連する研究を同様に議論することにより、生態系全体のからくりを探ることを目指す。 各講義ではそのテーマに関する重要な論文の読み合わせを行い、理解を深める。
キーワード	分布、種間関係、繁殖、物質循環、生物多様性、生態系サービス、
参考文献・参考ウェブサイト等	Lovett, G.M., et al., (2005) Ecosystem Function in Heterogeneous Landscapes. Springer 日本ベントス学会 (編) (2003) 海洋ベントスの生態学 東海大学出版会

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	生態系の構成要素が多様な関係を相互に関連させ合っている様子を概観する。その結果として生態系がどのような機能を持っているかを議論する方法について紹介する。生態系機能は最初、物質循環やエネルギー流の観点から議論され、近年では生態系サービスの概念も取り入れて解説される。さらに各生態系は相互に関連し合っており、生態系ネットワークを構築している事を最新の論文を読みながら議論する。
第2回	海洋生物の分布	生物の分布は様々な要因によって決定される。潮間帯から浅海域までの生物の分布について、極地方から熱帯域までを例に挙げ、その特徴を解説する。その中で学生に「なぜこの種が生息している場所と、そうでない場所があるのか？」という疑問を投げかけ、過去に行われてきた重要な論文を読みながら理解し、今後の講義の内容に示唆を与える。
第3回	種間関係	生物は相互に何らかの関わりを持って生活している。相手からプラスの影響を受ける場合、マイナスの影響を受ける場合、影響を受けない場合がある。また種間関係には2種の生物が直接的に関わりを持つ場合や、他の種の存在の介在で間接的に影響を受ける場合もある。これらを整理して相互の関連性を具体的な論文紹介をもとに種間関係について解説する。
第4回	繁殖生態	生物が次世代をつくる過程は多様であり、生態学的にそれぞれ重要性が議論されてきた。産卵時期の同調性、幼生の分散形態、プランクトン型発生、直達発生、栄養卵、r-selection, K-selection、性的二型、などについて論文紹介をしつつ取り上げ、それぞれの様式が持つ意味について考える。
第5回	海洋動物の摂食様式	海洋動物の摂食様式は多様で、その影響もまた複雑である。本講では、海洋動物が食物を摂取する過程を解説する。草食、肉食、懸濁物食、堆積物食などの摂食様式を、動物の体制と口器の形態や生息環境と関連させて議論する。特に特定の食物を専食する動物については重要論文の読み合わせをしながら、その生態的意義を考える。
第6回	生態系の構造	生態系を構成している生物の生活様式は多様である。動物の摂食様式は、懸濁物食者、肉食者、堆積物食者、草食者、雑食者など様々である。植物は大型海藻や岩表面に生育する微小藻類まで多様で、これらが複雑な食物連鎖構造を形成している。又その活動を通して前面の水塊環境と関わりを持っている。本講では物質循環やエネルギーの流れを紹介した過去の重要論文と、近年の物質循環に関する論文の読み合わせを通して、その構造を理解する。

第7回	岩礁海岸1	岩礁海岸における多様な種間関係を紹介する。最初に帯状分布の実態を述べ、狭い範囲に生物たちの生息範囲が明確に決まっている事実を理解する。この帯状分布を決定する要因について可能性を探り、世界各地の具体的な研究例の紹介とともに理解を深める。特にヨーロッパの岩礁において2種のフジツボ類が垂直的に異なった環境を利用している事実を示し、その理由について多角的な議論を試みる。重要論文の読み合わせを行い、これらの諸事象の理解を深める。
第8回	岩礁海岸2	岩礁海岸においては多様な重要原理が発見されている。その一つは、生物多様性はヒトデなどの捕食者によって決定されているという捕食説である。アメリカ海岸における研究例を紹介しながら、捕食者の役割について議論する。同時に生物多様性の理論の一端を紹介する。特にその議論の歴史を紹介し、様々な要因が生物多様性に関わっていることを理解する。重要論文の読み合わせを行い、これらの諸事象の理解を深める。
第9回	干潟1	干潟生物は砂粒表面やその間隙を生息場所としている小動物から、干潟を採餌場所・休息場所としている鳥類や満潮時に訪問する魚類のような大型生物まで多様である。潮汐条件によっても生物の生息環境が大きく異なるので、生物と環境の関わりを最初に整理する。次いで干潟で確認される種間関係とその生態系全体に及ぼす栄養の動態について重要論文を紹介しつつ、概説する。
第10回	干潟2	干潟生物が活動することにより、周辺的环境に影響が及ぶ、あるいは環境が維持されている、という現象が多数報告されている。生物攪拌と呼ばれているこれらの現象が、干潟生態系において持っている意味について考える。重要論文の読み合わせを行い、これらの諸事象の理解を深める。
第11回	砂浜と転石海岸	その他の海岸（砂浜、転石海岸）の生態的特徴を、岩礁や干潟と同様の味方で概観し、解説する。生態学では比較的取り上げられることが少なかった対象ではあるが、他の生態系との関わりを考慮した場合、重要な位置を占めることを解説する。本テーマに関連した論文を総論的に紹介し、今後の研究の方向性を議論する。
第12回	生態系サービス1	生態系の重要な機能の一つとして人間に利益を与えているという事実がある。これは近年生態系サービスとして紹介されることが多い。最初に国連が実施した世界的な調査の報告書であるミレニアム生態系評価の概要について、その報告書を紹介しつつ解説する。特に生態系サービスが人類の変遷とともに変化してきた様子を述べ、地球の環境収容力を議論する。
第13回	生態系サービス2	生態系サービスの考え方を実際に応用した例を重要論文を中心に紹介する。さらにそのサービスを貨幣価値として評価する複数の方法（代替法、トラベルコスト法、仮想評価法など）を紹介し、環境経済学的解説を試みて、自然環境を貨幣価値として評価する方法の利点と問題点を議論する。
第14回	生態系サービスと生物多様性	生物の多様性について、その定量化の方法を含め全般的に解説する。第8回の講義で紹介する予定の捕食説を再度紹介しながら1970年代に議論された内容と、近年の生物多様性の議論の違いや議論の変遷過程を紹介し、さらに生物多様性と生態系サービスの関わりについて論ずる。各種生態系における生物多様性の重要性を議論した論文の読み合わせを行い、理解を深める。
第15回	景観生態学	生態系の組み合わせを景観として捉え、景観生態学的観点からの議論について解説する。陸上の河川流域から沿岸に至る一連の地域を扱う流域生態学ともつながるこの分野は環境保全への応用分野としてもとらえて紹介する。景観はスケールの違いによって多様な捉え方が可能であるので微地形的スケールから巨視的スケールまで多様な研究方法について重要論文で議論されてきた内容を含めて幅広く紹介する。

科目名	M13 水産学特論（自然科学系）
-----	------------------

到達目標	沿岸域は水産業が生業としている水域の1つとして重要である。本特論では、水産に関する基礎的な知識と技術を習得するとともに、水産に関する諸課題について科学的な探求を図り、持って水産業が果たしている役割を理解することを目的とする。
授業の概要	沿岸域の総合管理を図る上で、水産業従事者とは開発・利用、保全において関係者間で利害関係が生み出される可能性が高い。利害関係を異にする主体間の相互協力を促進するために、水産学及び水産業の本質を学び、今後の展望と課題についての理解を図る。具体的には、水産業の歴史から現状に至る流れを踏まえ、水産資源に重要な水産動物・水産植物、プランクトンに関する分類や形態、生理・生態に関する知見を提供する。その後、漁業生産を行う上で必要な漁具・漁法の技術や漁船（小型船舶を含む）の運航に必要な技術を学ぶ。続いて、増殖、養殖、種苗生産に必要な知識と技術を習得するとともに、放流効果の測定法やそれらに起因する諸問題について概説し、資源管理に必要な技術、沿岸環境整備に関する知識を深める。さらには、水産食品の特徴と加工技術、漁業経営や流通の現状と課題、水産政策の現状などについて解説する。これらの知識や技術を学ぶことにより、水産物の川上から川下までを理解し、6次産業化における水産業の重要性を理解する。
キーワード	漁業、増養殖、資源管理、環境保全、水産政策
参考文献・参考ウェブサイト等	水産白書（農林統計協会）、我が国水産業の再編と新たな役割（農林統計協会）、水産年鑑（水産社）、水産海洋ハンドブック（生物研究社）、水産増・養殖技術発展史（緑書房）、漁業管理研究（成山堂）

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	水産業の歴史的展開と現状	水産業のこれまでの歴史を振り返るとともに、日本及び世界の水産業の現状や生産状況、さらには各地域における地理的特徴について概説する。＜歴史＞1) 戦前まで 2) 戦後・高度成長期 3) 200カイリ制度以降 4) 最近の状況。＜漁業生産量の推移＞1) 世界 2) 日本 ＜地理的特徴＞1) 北海道と北日本の水産業 2) 太平洋の水産業 3) 瀬戸内海の水産業 4) 日本海西部と東シナ海の水産業
第2回	水産生物	水産生物は、直接生産の対象となるもの、餌料生物として間接的に水産資源を支えているもの、他の生物に寄生したり、食害を加えるもの、さらに、養殖施設や漁具などに付着して被害を及ぼすものなど多種多様な生物が含まれる。ここでは、水産動物、水産植物、プランクトンなどを中心に、以下の内容を教授する。＜分類、形態、生理・生態および水圏環境との関係＞ ＜その他の未利用資源生物の特徴＞
第3回	漁業生産	漁業の役割の重要性と水産生物の生息場所である環境について理解させるとともに、漁業技術の向上を図る取組について、以下の内容を教授する。＜漁業の役割＞1) 漁業の意義と沿革 2) 海洋生態系と食物連鎖 3) 漁場と漁場調査 ＜漁業管理＞1) 漁具・漁法 2) 漁業の種類 3) 漁具の構成と材料 4) 漁業機械・計測機器・冷凍機械 ＜漁業と情報＞1) 環境情報システム 2) 防災及び安全システム 3) 水産情報システム
第4回	漁船技術	船舶を安全かつ適切に航海させるために必要な航法や航海計器に関する知識と技術の習得を図るため、以下の内容を教授する。＜航海の概要＞1) 航海の意義と沿革 2) 航海と航法 3) 航海と計算 ＜航海に関する情報＞1) 航海と情報 2) 海図と航路標識 3) 海流や潮汐の概要 ＜計器と航法＞ ＜海上交通関係法規＞ ＜小型船舶の遵守事項＞
第5回	水産増殖	沿岸水域や湖沼・河川域内の水産資源の回復や維持、増大を図るに必要な増殖に関する知識と技術の習得のため、以下の内容を教授する。＜増殖の概要＞1) 変遷 2) 増殖技術 3) 種苗生産 ＜種苗放流＞1) 放流の歴史と現状 2) 遺伝的影響 3) 環境修復と資源の保全・増殖 ＜遊魚資源＞

第 6 回	水産養殖	近年世界の養殖生産量は飛躍的に増大している。そこで、養殖業を営むために必要な生産過程全般に至る養殖に関する知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜養殖の概要＞ 1) 歴史 2) 養殖における種苗生産技術 ＜養殖の最新技術＞ 1) 餌・飼料 2) 魚病と疾病対策 3) 水産育種とバイオテクノロジー 4) 完全養殖 ＜養殖対象種の生産＞ 1) 魚介類 2) 藻類・海草類 3) その他の水産動物
第 7 回	水産資源管理	水産生物を適切な資源管理や保護などを行うことにより、持続的に利用できることを理解させ、資源管理や水産資源の推定に必要な調査方法などの知識や技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜水産資源の特徴＞ ＜資源量の推定＞ 1) 年齢査定 2) 標識放流 3) 漁獲統計など ＜資源管理の方法＞ 1) 禁漁期間・禁漁区などの管理手法 2) 量的管理手法 3) 漁獲可能量制度など
第 8 回	沿岸域利用	内水面における陸域と水域の空間を合わせて、それらの空間における人間活動の歴史の変遷、資源利用・水面利用の実態、法制度と管理の状況等について理解を深め、そこで生じている諸問題と政策課題について具体的事例を基に検討し、沿岸域の持続的利用について教授する。＜沿岸域利用の歴史の変遷＞ ＜法制度と管理の現状＞ ＜沿岸域利用の現状と諸問題＞ 1) 産業的利用 2) 非産業的利用 3) 公共事業 4) 市民による環境保全活動 ＜沿岸域利用の政策課題＞ ＜沿岸域管理等＞
第 9 回	漁場環境	陸水を含めた海洋における水質や底質などの環境要因と水産生物との相互関係、漁場環境の特性と漁場調査などにかかわる基礎的な知識と技術の習得とともに、漁場造成技術や環境改善技術などについて具体的事例を通して理解させるため、以下の内容を教授する。＜漁場環境管理＞ 1) 概要 2) 漁場の保全 3) 関係法規 ＜水産関連産業と環境保全＞ 1) 漁業・船舶と環境保全 2) 水産増養殖と環境保全 3) 海洋性リクリエーションと環境保全 ＜漁場環境と調査＞ 1) 漁場環境の特性 2) 漁場の調査 ＜海洋工事と環境保全＞ 1) 漁場造成技術 2) ウォーターフロント開発 3) 漁場改善技術
第 10 回	水産食品	水産食品の化学的性質、製造方法及び安全性に関する基礎的な知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜食品成分＞ 1) 食品の成分と栄養 2) 食品の品質変化 ＜貯蔵と加工＞ 1) 水産食品の貯蔵と加工の原理 2) 食品の貯蔵法 ＜水産食品の製造＞ 1) 加工食品の製造 2) 機能性食品 ＜水産食品の安全管理＞ 1) 食品と微生物 2) 食品による危害 3) 食品添加物 4) 工場の衛生と品質管理 ＜経営と生産管理＞
第 11 回	漁業管理と経営	わが国の漁業が漁業法や漁業協同組合等を中心とする国内の制度化された仕組みに加え、国際的な条約・協定等に基づいて営まれていること、及び漁業経営の改善や効率化を図り、販売促進による生産性の高い企業的漁業経営に必要な合理的経営に関する知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜漁業生産の基盤＞ 1) 漁業制度と法規 2) 国際環境 ＜漁業経営＞ 1) 漁業経営の仕組み 2) 経営組織と管理・運営 3) 漁業経営の効率化
第 12 回	水産物の流通	水産物は、生鮮魚介類はもちろん水産加工品においても種類が極めて多く、その取り扱いや流通システムも複雑である。そこで、水産物の流通経路や機構と業務、流通段階における基本的な知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜水産物の流通＞ 1) 流通の概要 2) 鮮魚・活魚の流通 3) 水産加工品・輸出入水産物の流通 ＜流通の技術と管理＞ 1) 輸送の保管技術と品質管理 2) 包装技術と情報技術の利用 ＜水産物の流通機構＞ ＜水産物のマーケティング＞ ＜水産物流通関連法規＞
第 13 回	水産政策（その 1）	我が国における社会経済的背景と水産政策との関係についての理解を深めるとともに、一次産業政策の在り方に関する知識を習得させるため、以下の内容を教授する。＜水産政策の歴史的展開＞ 1) 漁業制度改革 2) 水産基本法 ＜漁業生産政策＞
第 14 回	水産政策（その 2）	その 1 に引き続き、以下の内容を教授する。＜漁業の構造政策と経営対策＞ ＜漁業管理政策＞ ＜水産外交政策＞ ＜都市と漁村の交流：水産業の多面的機能＞

第 15 回	水産学の今日的課題とその将来（まとめ）	講義を通じて出された課題や問題提起、質問をケースメソッド方式で取り上げ、クラス全員でディスカッションを行い、課題解決に向けた方向性を論じ、本科目の理解をさらに深めることとする。さらに、今後の在り方について取りまとめる。
--------	---------------------	---

科目名	M14 陸域海域相互作用特論
-----	----------------

到達目標	陸域と海域は、物質の動き、あるいは動物の移動により密接につながっている。多くの生態系は独立して存在しているのではなく、相互関連を持ちながら存在している事について具体的研究例を学びながら理解できるようにする。
授業の概要	<p>本講義では、物質の移動、動物の生活史を通しての移動の例を紹介しながら、陸域と海域のつながりを理解する。従来、森林、河川、河口域、岩礁、干潟、砂浜、サンゴ礁などは単独の生態系として取り上げられることが多かった。しかしながら物質や動物はこれらを超えて移動、循環しており、より広い視点で環境を捉える事が重要である。この観点に立ち陸域と海域の相互作用を見直し、その一体的管理の重要性について紹介する。</p> <p>近年、里山・里海がよく議論されている。これは人間活動と自然とのつながりに注目した議論である。また流域というとらえ方も注目されるようになった。人間活動が物質の移動や動物の生活に及ぼしている影響も重要なポイントとして取り上げる。</p> <p>各講義では重要論文の読み合わせも行う。研究の構造を理解し、方法の妥当性、結果に基づいた議論の展開、今後の研究の可能性について議論する。</p>
キーワード	物質循環、動物の移動、生活史、流域、沿岸管理
参考文献・参考ウェブサイト等	<p>京都大学フィールド科学教育センター（編）森里海連環学—森から海までの統合的管理を目指して— 京都大学出版会</p> <p>Nagelkerken, I (2009) Ecological Connectivity among Tropical Coastal Ecosystems. Springer</p>

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	陸域海域相互作用研究の背景と必要性について論ずる。本テーマを扱う場合に必読の論文を総説的に、かつ歴史的背景の理解が深まるように紹介し、その議論の進め方を学び、課題や問題点を議論する。また日本をはじめ各国の伝統的な沿岸と人間との関わり方を紹介し、沿岸管理に関する議論を行う際に、陸上生態系とのつながりを理解することが不可欠であることを述べる。
第2回	有機物生産	森林や海洋における有機物生産過程について概観する。陸域においては、森林における有機物生産過程を森林構造と関連させて紹介し、その蓄積過程と流出過程に関する情報も提供する。水域においては大型植物の生産過程とそれを取り巻く環境要因について解説する。具体的な研究方法について論ずるとともに、重要論文の読み合わせを行い、結果の解析方法や課題について議論する。
第3回	河川における生産と消費	魚付林の役割、付着藻類の役割などについて概観し、具体的な研究方法について論ずるとともに、重要論文を読み合わせながら、研究方法の検討や、結果の解析方法について議論する。古来、魚付林に関しては多くの情報が蓄積されているので、本講義では食物連鎖、あるいは物質移動の観点から見直し、その価値を再認識する。付着藻類については生産力の高さを紹介しつつ、河川、岩礁、転石、サンゴ礁等における役割を定量的に評価する。
第4回	河川生物の生活史と移動	サケ、アユ、モクズガニ、エビ類など河川と海洋を往来する動物の生活史を紹介する。特にサケについては、大量の海洋物質を河川に運搬している事実について解説する。物質が異なった環境を移動している実態を解説する事により、河川と海洋の関連性を理解させるとともに、これらの動物の保護のためには多くの環境を良好な状態に維持する必要性についても論ずる。重要論文の読み合わせを行い、内容について検討する。
第5回	河口域の生態学1	河口域の環境特性を、塩分変化、栄養塩の動態、有機物の動態などの観点から紹介し、河口域における窒素、炭素などの重要元素の移動パターンの規則性や変異性について論ずる。特に有機物や栄養塩の動態と干満に起因する塩分分布の変化パターンとの関係に関する重要論文を紹介し、研究方法や研究結果について議論する。

第 6 回	河口域の生態学 2	感潮域においては河川水と海水の動態に伴って動植物プランクトンや魚類の生態が影響を受けている。本講では河口域における魚類、甲殻類・軟体動物・多毛類などの生態を概観する。特に干満に伴って移動する種の生活の特徴を解説し、河口域の食物連鎖構造について、水塊中と干潟部、あるいは植物帯の特徴を紹介し、かつこれらのつながりにも注目しながら解説する。同時に重要論文の読み合わせを行い研究方法や研究結果について議論する。
第 7 回	河口域の生態学 3	河口域においても大量の有機物が生産され、周辺域に供給されている。有機物供給源のマングローブや湿地植物の役割を紹介し、有機物供給源としての重要性を述べる。またこれらの場所の稚魚の生息場所としての役割を、関わりを持つ沿岸生物の生活との多様な関係に焦点を当てて論ずる。同時に重要論文の読み合わせを行い研究方法や研究結果の解釈の妥当性について議論する。
第 8 回	陸域と沿岸のつながり 1	ベントスは海底表面で摂食活動を行い、また営巣することによって周辺環境と関わりを持っており、環境を改変する生物攪拌活動あるいは生物侵食活動として知られている。海底・水塊境界面で起こっているベントスによるこれらの活動を紹介します。陸上から供給される有機物の動態と併せて紹介し、物質循環系におけるこの活動の重要性について論ずる。同時に重要論文の読み合わせを行い研究方法や研究結果について議論する。
第 9 回	陸域と沿岸のつながり 2	陸上から汚染物質が流入し、沿岸部に対して影響を及ぼしている実態を概観する。栄養塩の流入に伴う沿岸の富栄養化、重金属の流入に伴う海岸生物に対する重大な影響についても言及し、陸上物質の負の影響を解説する。特に沖縄における赤土流入とサンゴ礁の関係、あるいは諸外国における汚染物質の実態と沿岸生物に対する影響について重要論文の紹介を含めて論ずる。
第 10 回	陸域と沿岸のつながり 3	動物の食物源を解明すること、あるいは特定物質の移動パターンを知ることにより、物質循環過程を解明することは、生態系間のつながりを解明することにつながる。これらの研究には脂肪酸分析や安定同位体分析による方法が有効である。このテーマに関する重要論文を読み合わせ、その研究方法や、具体的研究例を紹介して陸域と海域のつながりを理解し、今後の研究の展開について議論する。
第 11 回	陸域と沿岸のつながり 4	塩性湿地植物やマングローブ植物、および海藻・海草類の分解過程と動物による摂食過程を概観する。特に分解途上の植物由来の有機物が果たしている役割を解説する。河川から河口域にかけての有機物の動態は、流域全般を議論の視野に入れ、モザイク状に存在する流域周辺の各生態系のあり方を勘案して解説する。このテーマに関する重要論文の読み合わせることにより、研究方法や結果の解析に理解を深める。
第 12 回	沿岸域生態系間の関連性 1	魚類の移動パターンは多様である。沿岸に存在する多様な生態系（岩礁域、海草帯、海藻帯、砂地など）を往来する種の生態を紹介し、各生態系の役割について論ずる。さらに広域を移動する種に関して、健全で多様な生態系の必要性について述べ、環境保護論との基礎情報として紹介する。後者についてはウミガメ、ジュゴンなど大型動物についても述べる。重要論文の読み合わせることにより、研究方法や結果の解析に理解を深める。
第 13 回	沿岸域生態系間の関連性 2	前回紹介した話題は、近年、熱帯沿岸生態系での研究が盛んである。魚類の活動を通して、サンゴ礁、海草帯、マングローブの相互関連性について解説する。特に各生態系が魚類に生活にどのように関わっているかについて解説し、多様な生態系が存在する意義について論ずる。重要論文の内容を詳細に紹介しつつ、相互関連性の重要性について議論する。
第 14 回	里海論	里海は人間の生活圏である里（集落・コミュニティ）とそれに隣接する身近な海を一体的に捉え、人間活動と海域の持続的な相互作用を通じて沿岸に豊かな海を再生したり創出したりしようという考え方である。里海づくりにおける陸域と海域の関連性を、これまでの講義を振り返りながら総括的に論ずる。重要論文の内容を紹介し、陸域と海域の関連性について理解を深める。
第 15 回	沿岸管理と流域	沿岸を管理するためには、里山・里海を不可分のシステムと考え、一体管理をする必要がある。さらに河川が流入している場合には流域全体の特徴を考慮して沿岸の管理を議論する必要性について論ずる。沿岸海域の環境ならびに生態系の管理に当たっては、流域からの栄養塩、有機物、土砂などの流入負荷の管理が極めて重要である。これらのテーマに関する重要論文を読み合わせつつ、現状と問題点についても議論する。

科目名	M15 水質汚染対策特論
-----	--------------

到達目標	海洋や淡水の管理技術を学ぶにあたって必要とされる水質指標や項目、その測定方法や水質に与える影響について一通りの教育を受けた者を対象とし、それぞれの水質項目についてのより専門的な知見と測定方法の差異、データを見る際の注意点などについて学び、水質調査における管理技術者となりうることを目標とする。
授業の概要	水質規制項目や測定項目において特に重要な項目を有機物・栄養塩・重金属・微量有機汚染物質・病原菌などに分類し、それぞれについての代表的な水質項目および測定方法、基本的な水域におけるデータレンジを学ぶ。これにより現地における測定値を読んでその水域がどのような状態であるかについて、適切に状況を判断できる知見を学ぶ。我が国の公害史を通じて特に水俣病とイタイイタイ病を例にあげ重金属汚染についての特徴と生態濃縮について学ぶ。更に微量有機汚染物質やそれに類する汚染現象についても事例を通じて学ぶ。
キーワード	水圏生態系・栄養塩・有機物・重金属・微量有機汚染物質
参考文献・参考ウェブサイト等	

### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	閉鎖性水域を例に出し、水質汚染の現状について概要を示す。東京湾・伊勢湾・大阪湾の汚染状況やその規制についてのべ、また我が国の公害病において水俣病とイタイイタイ病を例に学ぶ。海洋汚染とその予測技術などの現状について学ぶ。
第2回	水質指標	管理技術者として求められる水質項目について一通り分類し説明を行い、これらを基礎水質項目（水温・pH・濁度・電気伝導度など）と、有機物汚染、栄養塩、重金属、微量有機汚染物質、病原菌などに分類し、それぞれの項目の代表的な指標と、人間および水環境に与える影響について概略を述べる。
第3回	有機物1 (BOD, COD)	生物化学的酸素要求量 (BOD)、化学的酸素要求量 (COD) を用いた有機物量測定について述べ、それぞれの測定方法、化学反応や誤差、それぞれの長所・短所と用いられる水域について学ぶ。
第4回	有機物2 (COD <sub>Mn</sub> , COD <sub>Cr</sub> , TOC)	我が国において用いられる COD マンガン (COD <sub>Mn</sub> )、と世界的に標準のクロム法 (COD <sub>Cr</sub> ) についての測定方法の違い、値の補正について説明し、また TOC の測定機器・方法と、TOC と COD の値の簡単な換算について学ぶ。
第5回	溶存酸素	溶存酸素の水中への供給メカニズムと消費メカニズムを明らかにし、貧酸素化を防ぐために必要な対策について述べる。
第6回	栄養塩1 (窒素化合物1)	窒素化合物において、まず無機態窒素の代表である硝酸態窒素 (NO <sub>3</sub> -N) について述べる。硝酸のもつ特徴と、地下水汚染の代表的要因としての硝酸の特徴、その健康影響、測定方法について述べ、地球上での汚染状況について学ぶ。
第7回	栄養塩2 (窒素化合物2)	亜硝酸態窒素 (NO <sub>2</sub> -N) について述べる。富栄養化の原因物質であるほか、メトヘモグロビン血症や、嫌気性処理において発生する原因とその値のモニタリングについて述べる。
第8回	栄養塩3 (窒素化合物3)	アンモニウム態窒素 (NH <sub>4</sub> -N) について述べる。アンモニウム態窒素はし尿や家庭下水中の有機物の分解や工場排水に起因し、酸化状態にある自然水中では次第に亜硝酸態や硝酸態に変化するため、汚染源との距離の指標になる。測定方法について、水中と海水中における測定とその違いについて述べる。
第9回	栄養塩4 (リン化合物)	リン化合物について、オルトリン酸態リン (PO <sub>4</sub> -P) の測定方法や全リン (TP) の測定方法について述べ、さらに富栄養化における基準濃度の考え方について述べる。

第10回	重金属汚染1（水銀）	水俣病・阿賀野川水銀中毒などを例に挙げながら、どのようにメチル水銀が工場排水から河川を通じ閉鎖性水域の底泥に蓄積し、生態濃縮を経て人体に蓄積されたかについて学ぶ。更にアマゾン川などにおける水銀汚染について学び、海洋汚染としての水銀についても言及する。
第11回	重金属汚染2（カドミウム・ヒ素）	神通川の汚染を通じ、カドミウムによる公害病の発生と、どのように汚染物質が濃縮され経口慢性中毒によるイタイタイ病発生までの過程、穀物を通じた汚染について学ぶ。また世界中で問題となっている水道水のヒ素汚染についてその発生地域や対策について学ぶ。
第12回	微量有機汚染物質	PCB, DDT, ダイオキシンなど、微量ではあるが生態系に対して大きな影響を持つこれらの難分解性有機化合物についてその発生・分布などの状況を学ぶ。特に北米五大湖における汚染状況の把握や今後必要な対策について学ぶ。
第13回	病原菌等	水を通じて運ばれる病原菌（コレラ・チフス等）や、クリプトスポリジウム、ジアルジア、その他嫌気性芽胞菌についての規制や検査方法、その害などについて学ぶ。特に北米ミルウォーキー市における被害とその対策におけるオゾン処理技術導入や、我が国の水道における対策について学ぶ。
第14回	富栄養化	富栄養化水質汚濁現象、また赤潮・アオコ現象について、その発生要因や水域毎に卓越している植物プランクトン優先種、その制御方法などについて各国の閉鎖性水域を例として学ぶ。
第15回	まとめ	地球規模の海洋汚染および、放射性物質の河川を通じての海洋への流出について学ぶ。

科目名	M16 海洋環境保全学特論
-----	---------------

到達目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 健全な地球環境あるいは海洋環境とはどのようなものか、それに対して、人類がどのような悪影響（インパクト）を与えてきた（いる）かについて現実を認識した上で、健全な生態系の保全や悪影響軽減、あるいは環境修復のための方策を考えられる人間になる。</li> <li>2. 環境問題に関する新聞記事等を読んだ際に、的確に理解し、自分で考え、客観的に批判できる能力を持つとともに、環境に対して配慮できる人間となる。</li> </ol>
授業の概要	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 健全な地球環境あるいは海洋環境とはどのようなものか、それに対して、人類がどのような悪影響（インパクト）を与えてきた（いる）かについて認識する。</li> <li>2. 健全な生態系の保全や生態系への悪影響を軽減するにはどうしたらいいか、また環境を元に戻すために我々は何をすべきかを考える。</li> <li>3. 各講義においては関連する重要論文を紹介、あるいは読み合わせて理解を深める。</li> </ol>
キーワード	生態系、人間社会、地球環境、環境保全、生態系サービス
参考文献・参考ウェブサイト等	

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	「海洋環境保全論」で何を勉強するか、授業内容のアウトラインを話すとともに、講義の具体的な進め方、小テスト、レポート等の課し方や解答方法、あるいは期末試験等について説明する。また参考図書・文献を紹介する。
第2回	健全な海洋環境とは	まず、海洋生態系全般の解説を行う。海洋生態系とはどのようなもので、陸上生態系とはどのような点で異なるのか、生態系を構成しているのはどのような生物群か、健全な生態系とはどのようなものか、について重要論文を紹介しつつ、解説する。
第3回	富栄養化、その原因と弊害	ほとんどの大都市周辺沿岸海域で問題となっている海域の富栄養化とはどういう現象か、富栄養化の原因は何かについて解説する。また、海域の富栄養化弊害のひとつとしての赤潮に関して、その現象、発生要因、原因生物等について説明する。さらに赤潮の防除法についても言及する。最後に海域の富栄養化と肥沃化の違いは何かについて解説したあと、我々は日常生活において、どのように富栄養化に対する影響軽減をすべきかについて考える。また本テーマに関する重要論文の読み合わせを行う。
第4回	人工構造物と沿岸生態系	自然環境に、ダムや護岸工事等の人工構造物を造ると、環境にどのような影響を与えるかについて考える。3面コンクリートの河川や垂直護岸はなぜいけないのか、ではどうすれば環境への影響を軽減できるかについて、新聞記事、重要論文、各種報告書などを読みながら各自が考え、グループディスカッションを行う。
第5回	地球温暖化と海洋環境	地球温暖化とはどのような現象なのか、その原因は何かについて、CO <sub>2</sub> のみならずN <sub>2</sub> O・メタン・DMS・フロンガスなどとともに考える。また温暖化するとどのような影響が海洋環境等に及ぼされるのかについて、水温上昇のみならず酸性化の面からも解説する。地球温暖化についてこのような科学的な知見を学んだあと、温暖化の防止策あるいは軽減策は何か、原発事故とエネルギー問題の関係や、我々は今何をすべきかについて必要な重要論文などを読んで各自が考える。

第6回	外来種による生態系破壊	生物地理区の考え方をまず学んだ上で、固有種とはなにか、外来種とは何かについて解説する。海洋生物資源の減少を埋め合わせるための安易な外来種導入による生態系への大きなインパクトについていくつかの事例を紹介し、我々が直接手を下していないために案外気づいていない生態系破壊の問題点、経済活動との兼ね合いの難しさについて重要論文の読み合わせを行ったと、各自が考える。
第7回	干潟の役割と保全	干潟とは何か、海洋生態系におけるその役割は何かについて重要論文を読み合わせつつ解説したあと、この半世紀の間に激減した現実について紹介し、なぜ激減したのか、なぜ保全する必要があるのかについて、沖縄の泡瀬干潟や名古屋の藤前干潟、東京湾の三番瀬などを例に、その現実を紹介する。その上で、なぜ行政は強い反対があるにもかかわらず干潟埋め立てをする（せざるを得ない？）のかについても考える。
第8回	人工化学物質や重金属等による海洋汚染	有機塩素系化合物や重金属化合物、あるいは合成洗剤のような人工化学物質はなぜ環境によくないのか、にもかかわらずなぜ世界中で使用され、地球規模で汚染が広がってしまったのか、汚染の現状について各種報告書などを読み合わせながら理解を深める。さらに、環境中には低濃度であっても生体内には高濃度に分布してしまう生物濃縮のメカニズム等について科学的に解説する。その上で、便利さと引き替えに発生する次世代への負の遺産の意味について考える。
第9回	生態系サービス	浅海域は埋め立ての対象となり、その面積が減少してきた。自然の重要性を訴えるためには科学的根拠を積み重ね、理論的な整理をする必要がある。その手段として最近頻繁に取り上げられる生態系サービスについて紹介する。特に本テーマを概説した著名な論文の読み合わせを行う。
第10回	サンゴ礁の生態系サービス	生態系サービスの議論は熱帯域で盛んである。理論はどの海域においても応用可能であるので、まずサンゴ礁における議論の具体例を論文紹介を含めて扱う。ハワイ、沖縄、カリブ海などにおける議論の結果、サンゴ礁から人間が受けている恩恵を科学的に整理されてきたので、それらを利用して生態系評価を行う。
第11回	マングローブ域の生態系サービス	本講ではマングローブ域の生態系サービスを議論する。マングローブは河口域に於ける重要な有機物生産の場であり、かつ河川から流入する有機物の貯蔵場でもある。またサンゴ礁に生息している魚類の餌場でもある。そのサービスが地球環境変動の影響で減少している様子にも触れ、保全の重要性について重要論文の読み合わせを行いつつ議論する。
第12回	海藻・海草帯の生態系サービス	海草・海藻帯は一次生産の場として、また小動物の生育場として重要視されてきた。近年、その他の重要性も認識されてきているので整理して紹介する。特に枯死後の生物体の役割や魚類の一時的あるいは生活史の特定の時期の生息場所としての重要性を生態系ネットワークや物質循環過程の中で重要論文の読み合わせを行いつつ解説する。
第13回	生態系ネットワークの保全	引き続き生態系ネットワークの保全の重要性を重要論文の読み合わせを行いつつ議論する。高い移動能力を持つ動物は複数の生態系の間を行き来している。魚類が複数の生態系を利用していること、ジュゴンが海草帯を餌場として活動しているが深場にも移動すること、ウミガメが砂浜から外洋まで幅広く利用していること、等の実例を挙げる。
第14回	海洋保護区論	海洋保護区を設置して資源保護を行う方法について議論する。単に保護区を設定するだけでなく、統合的に沿岸管理を行い、海洋資源の保全と利用に関する理論を紹介し、実効的な方策の提言に至る過程を検討する。特にフィジーやフィリピンにおける具体例を報告書を読み合わせながら議論する。
第15回	陸域海域保護論	海洋環境を保全するためには、森林、河川、沿岸域を不可分のシステムと考え、一体的に管理をする必要がある。沿岸海域の環境ならびに生態系の管理に当たって、流域からの栄養塩、有機物、土砂などの流入負荷の実態を認識しつつ管理することが極めて重要である。その現実を紹介しつつ、重要論文の読みあわせを行いながら、全体的に環境を保全する方策を探る。

科目名	M17 環境影響評価特論
-----	--------------

到達目標	環境影響評価制度の基本的内容を学習した上で、沿岸域に係わる環境影響評価の調査と予測・評価の方法について学習し、沿岸域総合管理の環境影響評価の在り方について理解を深める。
授業の概要	本講では、我が国の環境影響評価の基本的内容を学習した上で、環境影響評価の技術について掘下げていく。講義の内容は大きく以下の4つである。 ①環境影響評価の歴史と手続の概略 ②環境影響評価の原理と環境保全対策の在り方 ③水質、水生生物、人と自然との触れ合いの活動の場の環境影響評価手法 ④沿岸域総合管理と環境影響評価手法（モデルケースについての検討） このうち、「①環境影響評価の歴史と手続の概略」は第1回から第2回の講義で、「②環境影響評価の原理と環境保全対策の在り方」は第3回と第4回の講義で、「③水質、水生生物、人と自然との触れ合いの活動の場の環境影響評価手法」は第5回から第10回の講義で、「④沿岸域総合管理と環境影響評価手法（モデルケースについての検討）」は第11回から第15回の講義で概説する。各回の講義は主に座学及び受講者との議論により進める。第11回以降の講義では実際の港湾施設等を見学する等、環境影響評価の対象について理解を深める機会を設ける。
キーワード	日本の環境影響評価制度 環境影響評価方法書 環境保全対策 沿岸域総合管理と環境影響評価 沿岸域総合管理モデル
参考文献・参考ウェブサイト等	環境アセスメント技術ガイド 大気・水・土壌・環境負荷（社団法人日本環境アセスメント協会） 平成22年度環境アセスメント実務研修会テキスト（社団法人日本環境アセスメント協会） 日本の環境アセスメント史（社団法人日本環境アセスメント協会） 自然環境アセスメント技術マニュアル（財団法人自然環境研究センター） 湾岸都市の生態系と自然保護―千葉市野生動植物の生息状況及び生態系調査報告―（沼田真、中村俊彦、長谷川雅美、藤原道郎）他

### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	日本の環境影響評価制度とその手続について	国・自治体の環境影響評価制度では、スクリーニングを行い環境影響評価を行うことになった事業について、環境影響評価方法書を作成し、環境影響評価を開始する。本講では、国と自治体の制度における一連の手続と行政の果たす役割、事業者の行う手続きについて概説し、それらの特徴について議論を行う。
第2回	環境影響評価方法書から見た環境影響評価	現在の環境影響評価制度は、スクリーニングを行い環境影響評価を行うことになった事業について、事業者は方法書の作成を行う。方法書では事業の概要を述べると共に事業計画の内容に応じて環境影響評価の計画を公開することになっている。環境影響評価方法書は以後の環境影響評価の計画書であり、この内容の良し悪しはその後の調査、予測・評価の内容を占うことになる。本講では、住民や国・自治体の審査に向けてどのような観点で方法書を作成すべきかを概説し、議論を行う。
第3回	環境影響評価の原理と環境保全対策について (1)	環境影響評価の最も重要な部分は評価と環境保全対策である。本講では、環境影響評価において、どのような観点で評価を行い、どのように評価基準を設定するかについて概説し、その有効性について議論を行う。
第4回	環境影響評価の原理と環境保全対策について (2)	環境影響評価の結論である『評価』に影響を与えるのが環境保全対策である。本講では、環境影響評価において、どのような観点で環境保全対策が検討されるか、また、その対策が環境影響評価結果にどのように影響を与えるかについて概説し、その有効性について議論を行う。

第5回	水質に関する影響評価手法について (1)	多くの魚貝類や植物が水界に生息・生育し、それら生物は我々人類の栄養源として大きな役割を果たしている。水質はその生息環境の基盤となっている。本講では、水質に関する影響評価の考え方と調査の方法について概説し、調査はどのように行うべきかを議論する。
第6回	水質に関する影響評価手法について (2)	多くの魚貝類や植物が水界に生息・生育し、それら生物は我々人類の栄養源として大きな役割を果たしている。水質はその生息環境の基盤となっている。本講では、水質に関する影響評価の考え方と予測の方法、環境保全対策について概説し、これを踏まえて予測はどのように行うべきかを議論する。
第7回	生物に関する影響評価手法について (1)	沿岸域の総合管理活動では、沿岸域の開発・利用・保全が行われる。これらは沿岸域の広い範囲の生物に変化をもたらすことから、各種の手法により環境影響評価が行われ、生物への影響が検討されている。本講では、海の生物に関する影響評価の考え方について概説し、調査はどのように行うべきかを議論する。
第8回	生物に関する影響評価手法について (2)	沿岸域の総合管理活動では、沿岸域の開発・利用・保全が行われる。これらは沿岸域に留まらず広い範囲の生物に変化をもたらすことから、過去現在、多くの環境影響評価が行われ生物に対しての影響が予測・評価されている。本講では、海の生物に関する環境保全対策を紹介し、これを踏まえて予測はどのように行うべきかを議論する。
第9回	人と自然との触れ合いの活動の場の環境影響と予測手法について (1)	沿岸域の総合管理活動では、沿岸域の開発・利用・保全が行われる。これらは沿岸域に留まらず広い範囲の環境に変化をもたらすことになる。その一つとして人と自然との触れ合いの活動の場への影響が考えられる。本講では、これらの自然環境分野の環境要素に対して、沿岸域の開発等がどのような環境影響を発生するかを考察し、必要となる環境影響評価の内容とその有効性について議論する。
第10回	人と自然との触れ合いの活動の場の環境影響と予測手法について (2)	沿岸域の総合管理活動では、沿岸域の開発・利用・保全が行われる。これらは沿岸域に留まらず広い範囲の環境に変化をもたらすことになる。その一つとして人と自然との触れ合いの活動の場への影響が考えられる。本講では、これらの自然環境分野の環境要素に対して、沿岸域の開発等がどのような環境影響を発生するかを考察し、必要となる環境保全対策を踏まえて予測はどのように行うべきかについて議論する。
第11回	沿岸域総合管理と環境影響評価について (1)	沿岸域の総合管理活動では、沿岸域の開発・利用・保全を多様な分野にわたる利害関係者間の調整が行われる。本講では、各種の沿岸域の開発計画がどのような環境影響を発生させるかを考察し、必要となる環境影響評価の内容と手続、その有効性について議論を行う。
第12回	沿岸域総合管理と環境影響評価について (2)	沿岸域の総合管理活動では、沿岸域の開発・利用・保全を多様な分野にわたる利害関係者間の調整が行われる。本講では、各種の沿岸域の開発計画における環境保全対策がどのように環境影響を低減させるかを概説し、事業への反映の在り方と環境影響評価における有効性について議論を行う。
第13回	沿岸域総合管理と環境影響評価について (3)	沿岸域の総合管理活動では、沿岸域の開発・利用・保全を多様な分野にわたる利害関係者間の調整が行われる。本講では、各種の環境影響評価手続を概説し、これまで議論されてきた内容をどのように国及び自治体の環境影響評価手続に適合させるかについて議論を行う。
第14回	沿岸域総合管理のモデル事業に対する環境影響評価について (1)	これまでに議論を重ねてきた環境影響評価手続技法と環境影響評価技法を用いて、仮想的な沿岸域総合管理モデルに対する環境影響評価の手法と内容とその有効性について、国、自治体の手続きを踏まえて議論を行う。
第15回	沿岸域総合管理のモデル事業に対する環境影響評価について (2)	これまでに議論を重ねてきた環境影響評価手続技法と環境影響評価技法を用いて、仮想的な沿岸域総合管理モデルに対する環境影響評価の手法と内容とその有効性について、国、自治体の手続きを踏まえて議論を行う。

科目名	M18 沿岸域防災特論 (大学院)
-----	-------------------

到達目標	沿岸域の様々な地理的特性に応じた自然災害とその発生要因を理解した上で、それに対する防災および減災の方法の策定に携わるための工学的知識を修得する。
授業の概要	本講義では沿岸域における防災がなぜ必要なのかを、自然現象やそれに対する対象地域、備えの脆弱性の観点から詳細に解説する。そのために、様々な視点からの解説を試みる。そして、必要性に応じてどのように対策を講じるべきなのかを災害事例と対応策事例やその思想を紹介しながら解説する。その上で、受講生自らが問題を直視し解決策を考えるためのディベートを複数回実施する。講義では基本的な防災・減災の考え方と必要な設計事例を示すが、それらが十分なものであるか、他への転用が可能であるか、またリスクの観点からどの程度の防災が安全なのかを経済性を抜きにしない状況で客観的に考えられるよう導く。それにより、基本的な防災論を修得し、ディベートを通して自らの沿岸域の防災・減災論の基礎を築いてもらう。
キーワード	沿岸域, 自然災害, 災害影響, 災害リスク, 適用性
参考文献・参考ウェブサイト等	環境省 HP, JICA HP など IPCC 報告書 (気象庁) 参考図書: 瀬尾佳美 著, 「リスク理論入門」, 中央経済社, 2005 酒井信介 監訳, 「技術分野におけるリスクアセスメント」, 森北出版, 2003

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第 1 回	授業ガイダンス (沿岸域防災・減災とは)	本講義を受講するに当たり必要な基礎知識等を解説する。また、学部授業の復讐を兼ねて、沿岸防災や減災が大枠を復讐する。その上で本講義の意義と達成目標を理解してもらう。
第 2 回	沿岸域の災害要因	本講義での修得目標は、沿岸域の定義を理解することであり、沿岸域の領域ごとに発生しうる災害を簡潔に解説しながら、それらの要因となる気象・海象とその他の要因を理解することである。講義では海岸だけでなく、海事災害についても触れる。災害を大きくしうる要因としては、自然の影響そのものだけでなく、防災計画の不備なども考えられる。そのことについても解説した上で、授業の後半では「災害要因とその対策」をテーマに議論を行う。
第 3 回	波浪の物理的特性	沿岸域に被害をもたらす現象の最たるものが波浪である。波浪は風波と津波が考えられるが、それぞれの発生要因とその物理特性を正しく理解するための講義を行う。本講義での修得目標は、通常風波と高潮の違いを理解しながら、風波の発達過程や波周期と波浪荷重の関係についても習得することである。本講義は現象を理解してもらうことが目的であり、数式等によって詳細を解説するものではないので理論を専門としない学生にもわかりやすく理解を促す。
第 4 回	しばしば起こる災害と防災	災害には発生確率が高いものと低いものがある。本講義では比較的高い頻度で発生する災害とその規模について扱う。まず、発生確率の概念について再現期間を用いながら解説する。例えば、高潮は毎年来襲するが、大きな災害をもたらす高潮の頻度は必ずしも高くない。大きな災害をもたらさない程度の自然現象によって起こりうる災害は、対策を講じることで確実に防ぐことが可能な場合が多い。講義の後半では議論をしながら、防災そのものを考えてみる。
第 5 回	稀に発生する災害と防災	東日本大震災に代表されるような 1000 年に一度規模の災害と 100 年に一度程度の災害から数十年に一度程度発生する災害に分けて、防災と減災について考えるのが本講義の目的である。台風についても数十年から 100 年に一度の設定があるし、実際の長期耐用の構造物の設計条件の再現期間は 100 年程度となる。これらの災害のレベル分けと対策の講じ方とその思想について議論しながら考える。

第6回	リスク理論とは	防災を考えるにあたっては、その発生確率と災害としての影響度について客観的に評価する使用が必要である。本講義では、その方法にリスクの概念を導入する。リスクを正しく理解してもらうため、その定義と事例を解説する。リスクによって問題を評価する方法についても解説し、リスクマネジメントの基本的な考え方も説明する。
第7回	リスクによる被害想定	第6回で解説したリスク理論を適用したリスク評価法を紹介しながら、災害の管理におけるリスクマネジメントの適用について解説する。また、今後の様々な自然災害に対するリスクマネジメントのあり方については講義内容を踏まえたうえで議論する時間を設ける。
第8回	IPCC 報告と沿岸防災(1)	気候変動に関する政府間パネル (IPCC) は世界と地域における気候変動予測に関する報告を行っている。平成19年の第4次報告では地球温暖化と海面上昇を科学的に裏付ける報告を行い、その後の二酸化炭素排出量削減理由の根拠となりうるものとなっている。 長期的視点で地球規模の沿岸防災を考える上で IPCC 報告を理解することは重要である。報告書の概要を2回に分けて解説する。(1)では、特に観測結果を中心に解説する。
第9回	IPCC 報告と沿岸防災(2)	IPCC 報告の原文は英文であるので、原文についても若干ふれてみる。 (1)に引き続き、IPCC 報告について解説する。(2)では特に評価モデルと今後の予測について説明する。これらを踏まえた沿岸防災のあり方と、第6回と第7回で講義したリスクマネジメントの観点からの今後の対策の講じ方について議論する。
第10回	防波堤等の整備	日本全国における防波堤について解説する。防波堤、防潮堤や沖防波堤それぞれの役割や、海岸保全の一般論を解説する。その中で防波堤の建設工法についても若干触れる。防波堤の設計条件については、高潮と津波の発生確率の観点からどのように考えるかについて議論することにする。 工法を理解しておくことで、東日本大震災時のケーソンの転倒についても理解を促すこととする。
第11回	津波の災害と防災・減災	本講義では津波災害に的を絞って、沿岸域の防災と減災について解説する。まず、東日本大震災やインド洋大津波を例に巨大津波の実像を解説する。また、日本における津波災害の歴史を簡単に解説し、過去の防災計画の在り方がいかなるものであったかを講義する。これらを踏まえて、第7回のリスクのテーマを考慮しながら100年に一度と1000年に一度のレベルの津波災害に対してどう取り組むべきかをテーマに議論する。
第12回	東北地方の復興計画	第11回の講義を踏まえて、東日本大震災からの東北地方沿岸部の復興計画や復興の状況について講義する。本講義では、土木・建築分野の沿岸地域の復興計画策定時の状況と問題点を解説し、1000年に一度の巨大津波にどう対峙しようとしたのかなどについて行政の考え方、設計者の考え方などを紹介する。東北の復興計画と合わせて東海・東南海・南海地震被害想定域での防災計画についても解説し、これらをテーマに議論する。
第13回	沿岸防災計画策定事例Ⅰ	沿岸域の適応策を考えるために、それに必要な体系を解説する。その上で、具体的な防災計画策定事例を紹介する。これらの事例に対して具体策の是非をテーマに議論する。(環境省資料)
第14回	沿岸防災計画策定事例Ⅱ	沿岸域の適応策を考えるために、海外での事例をもとに簡潔に解説する。その上でそれらの方法について議論する。(JICA 資料)
第15回	海岸保全関連技術	海岸の保全は国土保全と一体であり、単に環境を維持することだけが目的ではない。海岸保全に関わる各種技術と行政の考え方を整理し直し、身近な部分での海岸防災を広い視野で見直してみる。 14回分の講義を振り返りながら、沿岸域の防災・減災論を改めて整理する。その上で沿岸防災論について議論をし、その思想の方向性を見出して本講義を終了する。

科目名	M19 沿岸域工学特論
-----	-------------

到達目標	沿岸域の管理者として社会環境と自然環境の調和を図りつつ施設の計画・設計するための知識の習得、および沿岸域の利用者との合意形成に有効な工学的な問題解決手法、即ち数値シミュレーション技術に関する知識の習得。
授業の概要	沿岸域管理者は、管理対象地域における利用と防護ならびに環境保全のための施設の計画・設計、管理の内容や方法に対する合意の形成、施設の適切な維持管理に関する役割を担う。この役割は人間が沿岸域を利用する社会環境と沿岸域本来の姿である自然環境の調和に必要な不可欠なことである。例えば、社会環境の整備として海岸陸域の安全と快適と保つために、高潮・高波・津波からの防護施設が必要になるが、そのために自然が改変され地形地質や生態系に変化が生じる。この自然環境への影響を最小に抑え将来も継続して調和させるために、管理者には合理的な施設の設計・計画技術の知識、環境の現状再現と施設建設による変化を推定する数値シミュレーション技術の知識、さらに自然現象の理解に裏付けられた推定結果の洞察力が求められる。そこで、本授業では学部授業「沿岸域工学」の応用として、防護あるいは対策施設に求められる機能の根拠と設計方法とともに高潮、高波、津波、海浜地形および水質や生物生息に係る海水の流動の予測技術を習得する。
キーワード	沿岸域の自然環境、沿岸域の利用施設、環境保全施設、環境修復技術、数値予測技術
参考文献・参考ウェブサイト等	海洋環境問題入門：寺島紘士、来生新、小池勲夫（著）、海洋政策研究財団（編集）、丸善 沿岸環境工学：岩田好一郎、青木伸一、関口秀夫、水谷法美、村上和男（著）、朝倉出版 海洋環境アセスメント—数値モデルとその限界：関根 義彦（著）、成山堂書店 数値流体力学：越塚 誠一（著）、山川 宏（監修）、矢川 元基、培風館 CADMAS-SURF 実務計算事例集：沿岸技術ライブラリーNo. 30、(財) 沿岸技術センター 海岸施設設計便覧 2000年版：土木学会編、土木学会

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	沿岸域管理と沿岸域工学	沿岸域を管理するためには、可能な限り自然と調和し、かつ管理対象地域の利用者との合意に基づく施設の計画・設計が必要である。これらの実施に必要な知識が沿岸域工学で学習する工学的問題解決手法である。これは論理的な対策立案技術、対策施設の設計条件や機能の確認のための数値シミュレーション技術、その結果の妥当性を見極める技術から成り立つ。これら技術の概要とともに、授業の達成目標、全体構成、授業方法を解説する。
第2回	高潮・高波と対策施設の機能	台風による高潮・高波は頻繁に生じる自然現象であり、現在でもこれらの猛威から沿岸域を防護するための対策が講じられているが、気候変動や施設の老朽化のために施設の増強や更新が必要となっている。施設の計画・設計には現象と対策技術の理解が必要である。そこで、発生メカニズム、沿岸域で現象、災害事例、防護のための防波堤、護岸、防潮堤の必要機能、設計条件、主要な設計項目および結果として懸念される環境影響を解説する。
第3回	高潮・高波の数値予測	台風による高潮・高波による海面の高さは、潮汐波と高潮と高波の合計である。これが防護するための高さの基準であり、精度良い数値シミュレーションが必要である。シミュレーションは、台風、高潮・高波、氾濫に関するシミュレーションに大別され、その結果に基づいて高潮・高波の規模と再現期間などの設計条件が設定される。適切な設計条件の設定に必要な知識として、基礎理論と計算結果の分析に必要な考えを計算事例とともに解説する。
第4回	波浪変形の数値予測	波浪は地形などの影響を受けて変形（屈折、回折、反射、浅水変形、碎波）する。この変形を精度よく推定することは、高波に対する防護のみならず海浜・海底地形の長期的な変化予測にも関係する重要なシミュレーション技術である。その基礎理論は各変形現象の解析への適用性によって分類されており、その知識は施設の設計・計画において不可欠である。代表的な推定方法の基礎理論と計算結果の分析に必要な考えを計算事例とともに解説する。

第5回	津波と対策施設の機能	わが国では数十年に一度の割合で地震起源の津波災害が生じてきたが、その度に甚大な災害が生じており、対策技術はソフト・ハードともに沿岸域管理の大きな課題である。2011年3月に発生した東日本大震災以後、津波の再現期間に応じた対策施設の立案が進められており、防護基準の津波高も地域ごとに算出されている。対策には津波防波堤や海岸堤防があるが堤高だけの防護には限界がある。ソフトを含めた地域に応じた対策立案に必要な知識として発生・伝搬メカニズム、災害事例、防護施設の必要機能を解説する。
第6回	津波の数値予測	津波の現象に関する推定技術としては、発生・伝搬・来襲する波高や周期の推定が可能となっている。さらに陸域への遡上高さ、浸水範囲、建築物等への衝撃力、物体の漂流も推定可能である。これらは津波シミュレーション、津浪ハザードマップと呼ばれており、対策施設の立案に用いられている。ハード・ソフトの双方に関わる効果的な対策立案に必要な知識として、基礎理論と計算結果の分析に必要な考えを計算事例とともに解説する。
第7回	海浜地形変化と対策施設の機能	海浜地形変化は世界各国で社会問題となっている現象であり、日本ではほとんどの砂浜海岸で異常な侵食と堆積が生じている。地形のみならず生態系にも大きな影響を及ぼす砂浜の変形は、従来からその砂浜に供給されていた砂の不足が原因であり、砂の不足の多くは海岸に建設された構造物に起因する。効果的な対策施設の計画・設計に必要な知識として、発生メカニズム、災害事例、対策施設の必要機能、設計条件、主要な設計項目を解説する。
第8回	海浜地形変化の数値予測	海浜地形変化の予測は、地形変化を抑制するための対策立案のみならず防災等の海岸域の構造物の地形変化影響を推定するためにも用いられる。予測方法は、予測対象が例えば汀線の変化なのか、構成砂の粒径変化まで予測するのかなどに応じて、簡易予測から精緻予測まで複数の方法が提案されている。効果的な海浜環境の保全・補修に必要な知識として、これらの基礎理論と計算結果の分析に必要な考えを計算事例とともに解説する。
第9回	飛砂・飛塩に関する数値予測	飛砂・飛塩は構造物に対する塩害や汚損の要因であり、洗濯物の乾燥方法や窓の開放などの生活に対する弊害の要因でもある。飛砂は人工林などによる飛来防止策が講じられているが、飛塩として移動する海塩粒子は軽く飛散範囲が広いために、広範囲の建築物の内外の鋼材を腐食させる。効果的な飛砂・飛塩の対策立案に必要な知識として、発生メカニズム、災害事例、対策施設の必要機能、予測シミュレーション技術、基礎理論、計算結果の分析に必要な考えを計算事例とともに解説する。
第10回	浮体施設の機能	浮体構造による施設は沿岸域空間の有効な利用方法の一つである。我が国では防災基地、ホテル、海釣り公園としての事例があり、海外では展示施設、公園、競技場の観覧席などの事例がある。浮体施設で最も重要なことは静穏時の快適性と荒天時の安全性であり、本体のみならず設置海域に応じた位置保持のための係留施設が必要である。快適かつ安全な浮体施設の計画・設計に必要な知識として、必要機能、設計条件、主要な設計項目を解説する。
第11回	浮体施設に関する数値計算	浮体構造の形状を設定するためには、静水中と波浪中の安定を検討する必要がある。前者は傾斜可能な最大角度の算定による沈没の可能性の検討であり、後者は常時あるいは異常時の波浪中動揺であり快適性と安全性の双方に関わる検討である。検討に必要な静水中の安定性、波浪中の動揺量の推定に必要な波力、流体力、動揺量解析の基礎理論、代表的な予測計算方法、計算結果の分析に必要な考えを計算事例とともに解説する。
第12回	水質変化の数値予測	港湾や漁港の内側は閉鎖性水域になり、水塊交換能力が低下する場合には水質低下が生じる。一方で、閉鎖性海域の開発では、自然の浄化能力を上回る富栄養化による水質低下が生じる。回避には水質交換能力の担保が必要であり、港口形状や湾口での対策構造物の設置をパラメータとした水質予測シミュレーションによる検討が必要である。検討に必要な水質予測の基礎理論、予測計算方法、計算結果の分析に必要な考えを計算事例とともに解説する。
第13回	漁場環境の数値予測	漁獲量増加のための漁場造成では様々なタイプの魚礁が海底に設置され、漁場環境の改善のための施設も海底や海面に設置されてきた。適正な設置海域の設定や総合的な効果の確認を行うためには、従来の経験と生物学的知識に裏付けられた適切な数値計算技術が必要である。効果的な漁場環境創生のために必要な知識として、漁場環境予測の基礎理論、代表的な予測計算方法、計算結果の分析に必要な考えを計算事例とともに解説する。

<p>第 14 回</p>	<p>数値予測の合意形成への 利用例</p>	<p>数値シミュレーションは過去や未来の状況を可視化する効果的な方法であり、海岸の管理者と利用者は共通の認識を持つことができる。例えば、海浜変形の抑止策を選択する際に、選択肢ごとの将来予測を見ながら最適解を議論できる。高波による越波災害防止、景観、コスト低減を論点とした対策の選択や土地利用による海浜変形の要因と将来予測が論点となった対策の選択など、合意形成会議における数値計算の利用事例を解説する。</p>
<p>第 15 回</p>	<p>沿岸域工学における数値 予測技術の展望</p>	<p>沿岸域の施設設計において、必要機能と設計条件の設定や将来の効果予測あるいは影響予測に関しては数値シミュレーションが不可欠な技術となっている。一方でコンピュータ技術の向上によって計算速度と容量の増加し、広域の検討が可能になってきた。例えば従来は施設近傍にとどまった影響予測が今後は広範になる。しかし、その効果的な利用に対しては数値計算の高度化に向けた努力が必要であり、今後の解決すべき課題と展望を解説する。</p>

科目名	M20 沿岸域計画特論
-----	-------------

到達目標	沿岸域計画を策定するには、国土計画や道州制を念頭においた広域計画の理解が必要になる。また、その実行を担保する法制や計画策定手法を理解することが本講義の目標となる。
授業の概要	わが国で「沿岸域」という空間概念がオフィシャルに出されたのが、1977年の国土計画である第三次全国総合開発計画である。そのときすでにフランスでは、1971年に「フランス沿岸域整備展望」（1986年沿岸域法）が出され、アメリカでは1972年に沿岸域管理法（CZM Act）が制定されていた。全総としての国土計画を概観することにより、わが国の沿岸域計画が理解でき、アメリカのCZMの規定等により管理の姿勢が分かる。また、全総から国土形成計画における広域計画をみることに、今後の沿岸域計画のベクトルを学ぶことができよう。
キーワード	国土計画、全総、沿岸域管理法、国土形成計画、広域計画、
参考文献・参考ウェブサイト等	川上征雄,国土計画の変遷,鹿島出版会,2008 大西隆編著,広域計画と持続可能性,学芸出版,2010 国土交通省国土計画局監修,国土形成計画の解説,時事通信社,2009 長尾義三,横内憲久編著,ミチゲーショと第3の国土空間づくり,共立出版,1997

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	本講義は、沿岸域計画を全国総合開発計画（国土計画）から俯瞰し、国土計画からさらに広域計画とフォーカスを当てていき、国土からみた沿岸域計画を解説する。また、米国の沿岸域計画である、coastal zone management（CZM）やmitigation systemをみることによって、そのあり方を学ぶ。
第2回	全国総合開発計画と計画思想	沿岸域は国土計画である、第三次全国総合開発計画（全総）で初めて使われた用語である。そのため、国土計画と沿岸域は不可分の関係であり、沿岸域を理解することは国土計画を理解することになる。ここでは、全総がいかなる計画思想のもとに行われたのかを解説する。
第3回	全国総合開発計画① 大規模開発を担った全総	わが国が世界的経済大国を担ったのは間違いなく一全総と二全総の拠点開発構想等の実現化である。格差是正のもと、全国の沿岸域は工業拠点として位置づけられ、それらを結ぶ鉄道幹線や道路幹線の建設、空路・空港の開発などが積極的に行われた。しかし、その副作用として、環境悪化（公害）、地価の高騰などが顕在化した。この2つの全総の評価をとおして、わが国の高度成長の解説を行う。
第4回	全国総合開発計画② 拠点開発の反省と新たな国土計画	三全総と四全総は、一全総と二全総の反省を受けて、定住圏構想や地域の創意工夫の推進などを打ち出した。沿岸域やウォーターフロント、流域圏などの空間概念が世界的にも注目されたのがこの頃であり、国土計画のハンドリングを理解する。
第5回	全国総合開発計画の終焉と成果	全総は五全総を最後に幕を閉じた。全総の根拠法であった、国土総合開発法も2008年に国土形成計画法と改称し、わが国の法律から「開発」の文字が消えた。全総はその大きな目的のひとつであった、格差是正を果たせなかったが、流域圏や沿岸域など、広域計画の考え方は残せた。ここでは、全総の総括とその成果について解説する。
第6回	沿岸域管理の考え方① 米国のCZMの概要	米国の沿岸域管理計画CZMは、世界に沿岸域管理の重要性を知らしめた、広域計画として、重要な考え方である。海岸線を垂直方向に区切る行政界の考え方では、境界の無い海や海岸線では区切る意味はない。既存の行政界に関わりなく、海岸線に沿って一定の地域を定めて、その帯状の管理を一元化するCZMを理解することが沿岸域計画の端緒である。ここでは、これらの解説と諸外国のCZMについて概観する。

第7回	沿岸域管理の考え方② 米国のCZMから学ぶもの	かつて米国の沿岸域は土地利用の需要が高く、海岸の私有化も認められたことから、1960年代以降は環境問題等が問題となり、1972年CZM Actが制定された。それに先立ちミチゲーション制度が導入され、現在では沿岸域の利用は厳しく制限されている。このCZMの考え方は、広く世界に知られており、沿岸域法のないわが国でどのように捉えるかが課題となる。
第8回	沿岸域管理の考え方③ ミチゲーション制度	沿岸域管理を実施していく際に、問題となるのが自然か開発かの選択である。その解決手段として考えられたのが、CZMと連動する、自然環境の保全と都市開発の共存を合理的に可能とした、ミチゲーション（環境補償）制度である。ミチゲーション制度は、今後のわが国にとっても理解すべきである。
第9回	沿岸域管理の考え方④ わが国のミチゲーション制度の考え方	米国で提案・実施されているミチゲーション制度は、広大な国土を有するアメリカであるからこそ成立するという側面もある。国土が狭小で平地も少なく、稠密な利用のわが国ではそのまま米国の規定等を持ち込むわけにはいかない。そこで、ここでは、ミチゲーションバンキング制度を含めた、わが国におけるミチゲーション制度のあり方を探ってみる。
第10回	国土計画と沿岸域管理のまとめ（理解度測定）	これまでの講義で述べてきた、国土計画と沿岸域管理をおもなキーワードとして、受講生の意見をプレゼンテーションするとともに、相互にディスカッションを行い、これまでの知見のまとめを行う。この内容からこれまでの受講生の理解度を図る。
第11回	広域計画と沿岸域① 広域計画と持続可能性	沿岸域管理と国土形成計画での広域計画とは深い関係があり、道州制を含めて、広域での沿岸域管理を推進すべきである。ここでは、広域計画とはどのようなことから、地方分権および地域の持続可能性の具体的空間のあり方について理解する。
第12回	広域計画と沿岸域② 合意形成とシナリオ	広域計画を行う上に重要となるのは、地元自治体や地域住民の合意形成である。これらの理解が得られなければ、計画自体が頓挫する。そのため、合意形成のための手法やシナリオがきわめて重要となり、そのための合意形成プランニングを十分理解する必要がある。ここでは、合意形成のためのキーワードとプレイヤーを紹介する。
第13回	広域計画と沿岸域③ 欧米における広域計画制度	広域計画の歴史は欧米に長い。ここでは、英国、フランス、ドイツ、米国、カナダなどの地方制度、空間計画制度、環境保全や不動産制度等を紹介し、わが国の場合と比較することにより、広い知識を深める。
第14回	広域計画と沿岸域④ 広域計画の立案手法	広域計画としての沿岸域管理計画を立案するためには、人口関連、経済産業関連、土地関連、交通関連、住民意識に関する関連などのデータが必要である。これらのデータをもとに、現状分析と将来予測を行い、計画を立案する。また、加えて地域特有のいくつかのセグメンテーションを戦略的に行い、代替案を含めて考察する。
第15回	沿岸域計画の実際	これまでの理解を深めるために、国内の実際の沿岸域を対象として、20年後を想定した計画コンセプト、将来構想（フレーム）、実現化手法および事業スケジュール等を計画する。計画はA2判パネル2枚に収めて、プレゼンテーションを行う。

科目名	M21 沿岸域水産資源管理特論
-----	-----------------

到達目標	水産資源管理に必要な資源調査、資源特性値の推定、資源管理シミュレーション等の技法を理解する。加えて、日本および諸外国の資源管理事例に関する情報を広く収集・比較研究することで、各管理手法・制度の長所や問題点を適切に評価することのできる見識・能力を養う。
授業の概要	水産資源管理に必要な各種調査の技法について、講義および演習形式で学ぶ。加えて、日本および諸外国の資源管理事例について、書籍、論文、報告書、ウェブ等の各種の情報をもとに、受講者で分担して情報収集、整理、発表する。そして、それぞれの管理内容・手法・制度の長所、問題点等について比較、討議する。事例については沿岸域の水産資源管理に関するものを中心とするが、比較対照のため、沖合域の水産資源管理に関する代表的なものも織り交ぜる。
キーワード	資源調査、資源特性値、資源管理シミュレーション、日本の水産資源管理、諸外国の水産資源管理
参考文献・参考ウェブサイト等	

### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	「沿岸域水産資源管理特論」の授業内容のアウトライン、講義の進め方、情報収集・整理・発表のスケジュール、成績評価法等について説明し、参考図書、文献を紹介する。また、学部講義の「沿岸域水産資源管理」の内容について振り返り、本講義で取り上げるべき主要な論点を整理する。
第2回	水産資源の調査と資源特性値の推定Ⅰ	成長の推定法、曲線のあてはめ、最小二乗法、最尤法、非線形最適化法 再生産曲線、漁獲選択曲線、体長組成解析
第3回	水産資源の調査と資源特性値の推定Ⅱ	資源量指数、DeLury法、プロダクションモデル
第4回	水産資源の調査と資源特性値の推定Ⅲ	VPA
第5回	資源管理シミュレーションⅠ	漁獲方程式による成長-生残-漁獲過程の計算、再生産の導入、将来シミュレーション
第6回	資源管理シミュレーションⅡ	オペレーティングモデル、漁獲制御ルール、管理方策の性能評価
第7回	日本の水産資源管理Ⅰ	日本の水産資源管理事例のうち、伊勢湾のイカナゴ、駿河湾サクラエビ、秋田ハタハタ、日本海ズワイガニ、知床世界遺産のほか、伝統的な自主的漁業管理、資源管理型漁業、TAC管理、TAE・資源回復計画等のなかから代表的な事例をいくつか選定し、情報収集、整理、発表する。
第8回	日本の水産資源管理Ⅱ	同上
第9回	日本の水産資源管理Ⅲ	同上
第10回	日本の水産資源管理Ⅳ	同上
第11回	諸外国の水産資源管理Ⅰ	諸外国の水産資源管理事例のうち、いくつかの代表的な事例を選定し、情報収集、整理、発表する。(ノルウェー、アイスランド、ニュージーランド、豪州、北米、欧州、チリ、東南アジア等)
第12回	諸外国の水産資源管理Ⅱ	同上
第13回	諸外国の水産資源管理Ⅲ	同上
第14回	諸外国の水産資源管理Ⅳ	同上
第15回	まとめと展望	講義全体を振り返り、沿岸域水産資源管理のあり方を展望する。

科目名	M22 海上輸送特論
-----	------------

到達目標	<p>授業の目的</p> <p>日本は四面を海に囲まれた物づくりの国である。自国経済の発展のためには、製造業の水平貿易と原料輸入を促進するために、海運という輸送手段が不可欠である。日本企業の海外展開が著しいグローバル経済の時代においては、サプライチェーン（部品の供給連鎖）のネットワークの確保のために、海運のもつ役割はますます大きくなっている。空運もまた高付加価値品物流については同様の機能を果たしているものの、海運に比べて大規模輸送能力では絶対的な劣位にある。逆に言えば、空運の機能をうまく取り込めば、日本の国際物流力は万全であり、日本製造業の期待に応えることができる。その中で日本海運業はどのようなポジショニング（他と比較しての優位な地位）を持っているのだろうか。この課題について、グローバルに、ナショナルに、またローカルに理解する素地を養う必要がある。</p> <p>達成目標</p> <p>以下の4点の理解し、説明できるができること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現代経済における海運業の機能と国民経済的意義</li> <li>・海運業の業態変化とビジネスモデルの構築</li> <li>・物流業の業態改革についての国際比較</li> <li>・海運業と空運業の競争・補完と経済発展</li> </ul>
授業の概要	<p>授業の進め方</p> <p>以下のような基本的理解を得るように授業を3本の軸をベースにおいて進める。</p> <p>第1に、現代の海運業はサプライサイドではなくて、デマンドサイドを重視した事業コンセプトを持って運営されていること、つまり顧客志向性が強い産業であるとの認識を持つことが必要である。それが授業全体を流れる海運業の史的発展機能を理解するための基軸である。</p> <p>第2に、その流れの中で、海運業の活動が、さらに陸運、空運にもかかわっていくことを明らかにしていく。</p> <p>さらに第3に、ハードとしての運搬具を持つ海運業の本来の輸送活動だけでなく、ソフト領域に関わる輸送システムや物流システムといった事業仕方の仕組み、さらにはそれと荷主の事業との関係を軸にして、議論が進んでいく。つまり荷主の事業システムと海運業の事業システムとの結合・融合といった、高度なレベルで海運業の活動を捉えている事業のコンセプトを、荷主のロジスティクス戦略とのかかわりで把握するのである。この第3の軸は事業システム、ビジネスシステムの発展に資する海運業の業態変化の昇華型を目指すものである。</p> <p>授業ではこれら3本の軸を常に意識しながら、授業計画に従って講義形式で進める。</p>
キーワード	<p>授業計画は下記に見るように、【Ⅰ】経済のグローバル化と海運、【Ⅱ】物流業態の変革と海運、【Ⅲ】海運市場の構造変化、および【Ⅳ】海運と関連産業の動向、というように、大きく4部に分かれている。</p> <p>その授業内容の理解には、経営戦略論、ロジスティクス論、マクロ経済学、ミクロの経済学、貿易論等の諸領域についての、ある程度の学際的な基礎知識が必要であるので、標記した参考書等を事前に熟読して臨んでほしい。</p>
参考文献・参考ウェブサイト等	<p>参考書</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) (テキスト級) 宮下國生『日本経済のロジスティクス革新力』千倉書房、2011年、1、2、3、5、6、7章。</li> <li>2) 日本交通学会編『交通経済ハンドブック』白桃書房、2011年、11章。</li> <li>3) 杉山武彦監修、竹内 健蔵、根本 敏則、山内 弘隆編『交通市場と社会資本の経済学』有斐閣、2010年、5章。</li> <li>4) 宮下國生『日本物流業のグローバル競争』千倉書房、2002年、3章。</li> </ol>

授業計画		
回	テーマ	内容
第1回	【Ⅰ】経済のグローバル化と海運 ① 産業革命と海運業の成立：コモンキャリアの誕生	19世紀後半における海運業の貿易業からの分離・独立過程を考察する。産業革命が完成したヨーロッパでは、国内消費を上回る大量の商品が生産され、これを海外に向けて継続的に輸出するために大型・鉄船を運航する公共運送人（コモンキャリア）が出現し、小型帆船で自己輸送する商業運送人を駆逐し、世界的規模で海運市場が形成されて行く。
第2回	【Ⅰ】海運市場の構成と構造 ② 閉鎖型ネットワーク経済と海運：国民経済と海運政策	1970年代半ばごろまでの日本経済は原料輸入と製品輸出による加工貿易によってほぼ専ら支えた閉鎖型ネットワーク経済であった。海運政策は国家の経済政策に組み入れられ、日本海運業が輸送や造船発注を通じて国民経済の成長と結合して発展する状況を明らかにする。
第3回	【Ⅰ】海運市場の構成と構造 ③ 開放型ネットワーク経済と海運：企業の海外進出と市場拡大	1985年のプラザ合意以降、日本企業の海外直接投資等が加速し、海外生産拠点を取り込んだ開放型ネットワーク経済の下での三国間輸送が増大した。以上を背景に日本の海運政策が規制緩和を経て、国家と企業の連携・パートナーシップ重視へと大きく転換する流れを考察する。
第4回	【Ⅱ】物流業態の変革と海運 ① 交通時代と海運サービス：サービス生産の特徴	海運サービス生産の特徴、船種・船舶の分化過程、原料物流と海運ビジネスシステムの構築について論じる。この時代で重視されたのは空間次元であった。
第5回	【Ⅱ】物流業態の変革と海運 ② 物流時代と国際複合輸送サービス	製品物流のための制度インフラとして国際複合輸送の発展を明らかにし、船主と荷主の対等な関係の下で形成されるトータルコスト重視のビジネスシステムを論じる。空間に加えて時間の次元が重視されるようになった。
第6回	【Ⅱ】物流業態の変革と海運 ③ 情報化時代と3PLロジスティクスサービス	規制緩和の下での情報ネットワークの発展が、荷主に船主を超える市場支配力が生まれ、顧客重視のビジネスシステムが構築されるプロセスを明らかにする。荷主の展開するロジスティクス戦略に対応できる海運業のサービスは3PL業としてのロジスティクスサービスである。これをベースに多様な戦略が展開される。
第7回	【Ⅱ】物流業態の変革と海運 ④ ロジスティクス革新力の日米比較	日本の物流業のロジスティクス、SCM戦略対応が、これを先行した米国にどの程度遅れているとみられるのかという課題を、日本企業のグローバルなロジスティクス行動の地域展開の姿と対照して考察する。
第8回	【Ⅲ】海運市場の構造変化 ① 海運サイクルと海運市場	不定期船市場、タンカー市場、定期船市場の構造と運賃決定のメカニズムはどのようなものか、また海運業の行動成果に見られる長期と中期のサイクルの特徴は何かについて論じる。
第9回	【Ⅲ】海運市場の構造変化 ② 海運同盟と規制政策：規制緩和と海運経営	定期船業を支えてきた国際カルテルである海運同盟の意義と限界を英米の政策対立の中で明らかにするとともに、規制緩和政策によって何がどう変わったのかを論ずる
第10回	【Ⅲ】海運市場の構造変化 ③ アジア・太平洋海運物流に見る経済発展	量的にも質的にも最も大きな構造変化を遂げたアジア・太平洋物流に注目して、アジア経済発展の過去・現在・将来を探る。

第 11 回	<p>【Ⅲ】海運市場の構造変化</p> <p>④海上運送契約と海運市場</p>	<p>9～11 回の議論を補足するために、海上運送契約の枠組みを論じて、海運企業が何をコアコンピタンスとして追求すべきか、何をアウトソースできるかなど、事業システムの基本的枠組みの選択行動のあり方を理解する。</p>
第 12 回	<p>【Ⅳ】海運と関連産業の動向</p> <p>①空運物流と海運：棲み分けの論理</p>	<p>海運物流と空運物流は概ね貨物価値の相違に応じて棲み分けられているが、しかし 1990 年代以降、両者はプロダクトサイクル・景気変動・経済構造変化に応じて激しい競争を展開している。</p>
第 13 回	<p>【Ⅳ】海運と関連産業の動向</p> <p>②空運物流と海運：日本経済の失われた 10 年は真実か</p>	<p>海運物流と空運物流の競争状態が示唆する産業分類と多国籍企業の貿易構造を明らかにしたうえで、両物流シェアのギャップが一国の技術革新を代表する優れた経済指標につながることを導き、それに基づいて日本経済の現状を果たして失われた 10 年としてとらえるのが妥当かという問題を考察する。</p>
第 14 回	<p>【Ⅳ】海運と関連産業の動向</p> <p>③港湾間競争と地域経済</p>	<p>日本の 5 大港を中心にするとする国際競争力を、コンテナ港湾の取扱量を考察して明らかにする。その際、各コンテナ港湾の競争力は、その港と地域経済、国民経済、グローバル経済との間にそれぞれ成立する 3 つのネットワーク関係に加えて、隣接港との競争関係、後背地の産業力によって決定されるとみている。この考察を踏まえて、さらに韓国、中国との港湾間競争に論及する。</p>
第 15 回	<p>【Ⅳ】海運と関連産業の動向</p> <p>④海事クラスターと旅客船</p>	<p>これからの港湾都市の発展をどのように考えればよいのか。何よりも安心・安全を社会に提供できなくてはならないし、地域活性化の核となる海事クラスターの形成も考慮しなければならない。そこには、物流と共存する人流のにぎわいも必要であり、旅客船やクルーズ船はその賑わいの運び手でもある。海事クラスター社会とその環境について考える。</p>

科目名	M23 海洋・エネルギー鉱物資源管理特論
-----	----------------------

到達目標	海洋エネルギーと海洋鉱物資源に関する基礎的な知識を身につけ、総合的な海洋資源管理の方法と課題を理解し、そのうえで実例に関する課題を議論し、問題解決能力を養う。
授業の概要	15回の講義を通じて、基礎から応用までの段階を経ながら、海洋エネルギーの持続可能な利用および海洋鉱物資源の持続可能な開発のあり方についての理解を促すとともに、将来の資源開発に向けて自分自身の意見を纏められるようにする。最初にガイダンスを行い、その後の2回の講義は、導入として、資源およびエネルギー全般に関する一般的な知識を解説する。次の7回の講義では、資源の基礎編として、海洋エネルギーおよび海洋鉱物資源の基本的な知識および資源開発に必要な周辺領域の知識を解説する。続く4回の講義では、応用編として、現行の規則や施策をとり上げ、内容の整理を行うとともに課題の抽出および解決に向けての総合的な検討を行わせる。最終講義は、総括として、次世代のエネルギー利用および鉱物資源の開発のあり方を議論し、考えを纏める。
キーワード	再生可能エネルギー、枯渇性資源、ステークホルダー、海洋開発、トレードオフ
参考文献・参考ウェブサイト等	鉱物資源論（志賀美英）、海底鉱物資源（臼井朗）、日本近海に大鉱床が眠る（飯笹幸吉） 海洋資源開発とオーシャン・ガバナンス（宇野重昭、勝村哲也、今岡日出紀）、持続可能な発展の経済学（ハーマン・E・デイリー）

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス 全体説明	海洋エネルギーの持続可能な利用および海洋鉱物資源の持続可能な開発に関する理解を促すため15回の講義を行う。本講義は、第1回として、全体目標、個々のテーマおよび講義構成などの概略を予告する。全体を通じて、1) エネルギー資源および鉱物資源全般の基礎知識、2) 海洋エネルギーおよび海洋鉱物資源の特徴についての基本的知識、3) 現在実施中の取り組みを例にして総合的な視点から整理するとともに、次世代のエネルギー利用および金属資源の開発のあり方を考え、纏める。
第2回	導入1 資源・エネルギーの基礎	導入の講義として、資源・エネルギー全般に関する基本的事項を解説する。エネルギーにしても鉱物にしても、資源とは経済性を持った自然の恵みである。ここでは海洋エネルギーおよび海洋鉱物が、経済性を持つ自然の恵みであるための条件について説明する。そのうえで、資源学を理解するために必要な基本的な知識を解説する。
第3回	導入2 資源・エネルギーとヒトとの関わり	導入の講義として、資源・エネルギーとヒトとの関わりを解説する。エネルギーについては、人力、馬力、火力、水力・風力、薪、石炭、石油そして原子力に至るまでの道筋を示し、海洋にエネルギーを求める現状を解説する。鉱物資源については銅期、青銅器、鉄器が利用された紀元前、鉄、アルミ、銅、亜鉛および鉛などへの依存率が高かった20世紀前半、そして70にも及ぶメタル元素のほとんどを利用する多金属社会に移行した現代までの道筋を説明し、海洋鉱物資源開発の導入部とする。
第4回	基礎知識の整理1 枯渇性海洋エネルギー	基礎の講義として、枯渇性エネルギーをとり上げ、その概要を説明する。エネルギー資源は、持続可能な利用の観点から、再生可能エネルギー資源と枯渇性エネルギー資源に分かれる。枯渇性の海洋エネルギー資源で代表的なものは石油、天然ガスあるいは石炭などの化石燃料がある。最近ではメタンハイドレートへの期待も高まっている。これらは長い年月を経て海底下で醸成されたものであり、分布は地殻活動と密接に関係する。

第5回	基礎知識の整理2 再生可能海洋エネルギー	基礎の講義として、再生エネルギーをとり挙げ、その概要を説明する。再生可能エネルギー資源には水力、太陽光、風力、地熱、波力、潮汐、水温などがある。EUを中心にこれらの導入を支援する動きが活発化している。わが国でも2008年には新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法が改正され、バイオマス、太陽熱、温度差エネルギー、雪氷熱、地熱、風力、小水力及び太陽光などの利用を促すようになった。
第6回	基礎知識の整理3 海底鉱物資源	基礎の講義として、海底鉱物資源を対象に、その概要を説明する。海洋の鉱物資源は、鉱床から分類すると、海底熱水鉱床、マンガンクラスト、マンガン団塊および漂砂鉱床の区分がある。これらは持続可能性の観点からみると枯渇性資源でもある。それぞれ含有する金属種、分布深度、分布様式および形状に違いがある。
第7回	基礎知識の整理4 エネルギー関連法規	基礎の講義として、エネルギー開発の関連法規を紹介・解説する。エネルギー問題を総合的に俯瞰するため、石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律、新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法、電力事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法など、広くエネルギー関連法規を紹介する。
第8回	基礎知識の整理5 鉱物資源関連法規	基礎の講義として、鉱物資源開発の関連法規を紹介・解説する。鉱物資源開発の抱える問題を総合的に俯瞰するため、鉱業法、採石法、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱業機構法、深海底鉱業暫定措置法など、広く鉱物資源開発に関する法規を紹介・解説する。
第9回	基礎知識の整理6 環境問題	基礎の講座として、開発に伴う環境保護・保全の取り組みの歴史と実態を解説する。1960年前後から世界的に公害の問題が指摘されるようになり、環境への配慮が強く求められるようになった半面、開発の障壁として捉えられる時代があった。その後、国連海洋法条約、アジェンダ21、生物多様性条約などにより、開発と環境保全の調和的関係構築が進められている。
第10回	基礎知識の整理7 資源経済	基礎の講座として、経済的側面から資源の需給動向を解説する。中国、インドおよびBRICSの経済成長を背景に、世界的にエネルギー資源および鉱物資源の需要が拡大している。しかし陸上資源が減少していくなかで、メジャーの寡占化、投機資金の流入などにより資源確保が困難になっている。さらに生産国における資源ナショナリズムの高まり、途上国における住民意識の高まりなどが資源不足に拍車をかけている。
第11回	事例検討1 新国家エネルギー戦略の検討	前回までの基礎的知見を基に、事例検討として、実際の法律・施策についての総合的な議論を行う。本講義でとりあげるのは、2006年5月に策定された新・国家エネルギー戦略および2010年6月のエネルギー基本計画とする。経済産業省は、これらの戦略と計画に基づいて技術開発により解決すべき課題とロードマップを提示した。履修生は、これらを解説を聞いた後、課題を抽出したうえで課題解決に必要な方策を議論し、その結果を取り纏める。
第12回	事例検討2 管轄海域の資源開発の検討	事例検討の2回目として、わが国の管轄海域内の鉱物資源の開発と規則のあり方について議論する。2011年、鉱業法が大幅に改訂された。改訂により、鉱区についての先願主義が認可制度になったり、鉱物探査の許可制度が導入されたりと、海洋鉱物資源の特殊性に対応しうようになった。履修生は新旧の鉱業法の改訂の要点の解説を聞いた後、班に分かれて、その有効性と課題を抽出し、課題については必要な方策を議論し、その結果を取り纏める。
第13回	事例検討3 メタンハイドレート開発の検討	事例検討の3回目として、メタンハイドレート開発計画について議論する。2000年6月に経済産業省にメタンハイドレート開発検討委員会が設置され、翌年7月には我が国におけるメタンハイドレート開発計画取り纏められた。2008年には海洋基本計画の中で10年を目途に商業化を目指すことが明記された。履修生は、これらの解説を聞いた後、班に分かれて、実現化に向けての課題を抽出し、課題解決に向けての方策を議論し、その結果を取り纏める。

<p>第14回</p>	<p>事例検討4 海底熱水鉱床開発の検討</p>	<p>事例検討の4回目として、海底熱水鉱床の開発計画を議論する。経済産業省の委託を受けた海底熱水鉱床の開発促進化委員会は、海洋エネルギー・鉱物資源開発計画案を纏めた後、総合資源エネルギー調査会の審議を経て、経済産業大臣に答申した。その後、同計画は総合海洋政策本部に提出され、了承された。履修生は、これらの経緯と計画内容の解説を聞いた後、班に分かれて、実現化に向けての課題を抽出し、課題解決に向けての方策を議論し、その結果を取り纏める。</p>
<p>第15回</p>	<p>総括 21世紀の課題と展望</p>	<p>最終回の講義として、これまでの内容を振りかえりつつ、今後のエネルギー・鉱物との関わり方を考える。最初に、過去のエネルギー利用計画、鉱物資源の開発計画について様々な観点から長所・短所を整理し、総合的に把握する。そのうえで、次世代のエネルギー利用および金属資源の開発のあり方を考え、纏める。</p>

科目名	M24 水産学特論 (社会科学系)
-----	-------------------

到達目標	沿岸域は水産業が生業としている水域の1つとして重要である。本特論では、水産に関する基礎的な知識と技術を習得するとともに、水産に関する諸課題について科学的な探求を図り、持って水産業が果たしている役割を理解することを目的とする。
授業の概要	沿岸域の総合管理を図る上で、水産業従事者とは開発・利用、保全において関係者間で利害関係が生み出される可能性が高い。利害関係を異にする主体間の相互協力を促進するために、水産学及び水産業の本質を学び、今後の展望と課題についての理解を図る。具体的には、水産業の歴史から現状に至る流れを踏まえ、水産資源に重要な水産動物・水産植物、プランクトンに関する分類や形態、生理・生態に関する知見を提供する。その後、漁業生産を行う上で必要な漁具・漁法の技術や漁船（小型船舶を含む）の運航に必要な技術を学ぶ。続いて、増殖、養殖、種苗生産に必要な知識と技術を習得するとともに、放流効果の測定法やそれらに起因する諸問題について概説し、資源管理に必要な技術、沿岸環境整備に関する知識を深める。さらには、水産食品の特徴と加工技術、漁業経営や流通の現状と課題、水産政策の現状などについて解説する。これらの知識や技術を学ぶことにより、水産物の川上から川下までを理解し、6次産業化における水産業の重要性を理解する。
キーワード	漁業、増養殖、資源管理、環境保全、水産政策
参考文献・参考ウェブサイト等	水産白書（農林統計協会）、我が国水産業の再編と新たな役割（農林統計協会）、水産年鑑（水産社）、水産海洋ハンドブック（生物研究社）、水産増・養殖技術発展史（緑書房）、漁業管理研究（成山堂）

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	水産業の歴史的展開と現状	水産業のこれまでの歴史を振り返るとともに、日本及び世界の水産業の現状や生産状況、さらには各地域における地理的特徴について概説する。＜歴史＞1) 戦前まで 2) 戦後・高度成長期 3) 200カイリ制度以降 4) 最近の状況。＜漁業生産量の推移＞1) 世界 2) 日本 ＜地理的特徴＞1) 北海道と北日本の水産業 2) 太平洋の水産業 3) 瀬戸内海の水産業 4) 日本海西部と東シナ海の水産業
第2回	水産生物	水産生物は、直接生産の対象となるもの、餌料生物として間接的に水産資源を支えているもの、他の生物に寄生したり、食害を加えるもの、さらに、養殖施設や漁具などに付着して被害を及ぼすものなど多種多様な生物が含まれる。ここでは、水産動物、水産植物、プランクトンなどを中心に、以下の内容を教授する。＜分類、形態、生理・生態および水圏環境との関係＞ ＜その他の未利用資源生物の特徴＞
第3回	漁業生産と漁船技術	漁業の役割と漁業技術および船舶の安全かつ適切な航海に必要な知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜漁業の役割＞1) 漁業の意義と沿革 2) 漁場と漁場調査 ＜漁業管理＞1) 漁業の種類と漁具・漁法 2) 漁具の構成と材料 3) 漁業機械・計測機器・冷凍機械 ＜航海の概要＞1) 航海の意義と沿革 2) 航海と航法及び計算 ＜航海に関する情報＞1) 航海と情報、漁業と情報 2) 海図と航路標識 3) 海流や潮汐の概要 ＜計器と航法＞ ＜海上交通関係法規＞ ＜小型船舶の遵守事項＞
第4回	水産増養殖	養殖業を含めた種苗生産や生産過程全般に至る増養殖に関する知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜増養殖の概要＞1) 変遷 2) 増殖技術 3) 種苗生産 ＜種苗放流＞1) 放流の歴史と現状 2) 遺伝的影響 3) 環境修復と資源の保全・増殖 ＜遊魚資源＞ ＜養殖対象種の生産＞1) 魚介類 2) 藻類・海草類 3) その他の水産動物 4) 水産育種とバイオテクノロジー

第5回	水産資源管理	水産生物を適切な資源管理や保護などを行うことにより、持続的に利用できることを理解させ、資源管理や水産資源の推定に必要な調査方法などの知識や技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜水産資源の特徴＞ ＜資源量の推定＞ 1) 年齢査定 2) 標識放流 3) 漁獲統計など ＜資源管理の方法＞ 1) 禁漁期間・禁漁区などの管理手法 2) 量的管理手法 3) 漁獲可能量制度など
第6回	沿岸域利用	内水面における陸域と水域の空間を合わせて、それらの空間における人間活動の歴史の変遷、資源利用・水面利用の実態、法制度と管理の状況等について理解を深め、そこで生じている諸問題と政策課題について具体的事例を基に検討し、沿岸域の持続的利用について教授する。＜沿岸域利用の歴史の変遷＞ ＜法制度と管理の現状＞ ＜沿岸域利用の現状と諸問題＞ 1) 産業的利用 2) 非産業的利用 3) 公共事業 4) 市民による環境保全活動 ＜沿岸域利用の政策課題＞ ＜沿岸域管理等＞
第7回	漁場環境	陸水を含めた海洋における水質や底質などの環境要因と水産生物との相互関係、漁場環境の特性と漁場調査などにかかわる基礎的な知識と技術の習得とともに、漁場造成技術や環境改善技術などについて具体的事例を通して理解させるため、以下の内容を教授する。＜漁場環境管理＞ 1) 概要 2) 漁場の保全 3) 関係法規 ＜水産関連産業と環境保全＞ 1) 漁業・船舶と環境保全 2) 水産増養殖と環境保全 3) 海洋性リクリエーションと環境保全 ＜漁場環境と調査＞ 1) 漁場環境の特性 2) 漁場の調査 ＜海洋工事と環境保全＞ 1) 漁場造成技術 2) ウォーターフロント開発 3) 漁場改善技術
第8回	水産食品	水産食品の化学的性質、製造方法及び安全性に関する基礎的な知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜食品成分＞ 1) 食品の成分と栄養 2) 食品の品質変化 ＜貯蔵と加工＞ 1) 水産食品の貯蔵と加工の原理 2) 食品の貯蔵法 ＜水産食品の製造＞ 1) 加工食品の製造 2) 機能性食品 ＜水産食品の安全管理＞ 1) 食品と微生物 2) 食品による危害 3) 食品添加物 4) 工場の衛生と品質管理 ＜経営と生産管理＞
第9回	漁業管理	わが国の漁業が漁業法や漁業協同組合等を中心とする国内の制度化された仕組みに加え、国際的な条約・協定等に基づいて営まれていることに関する知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜漁業生産の基盤＞ 1) 漁業制度と法規 2) 国際環境
第10回	漁業経営	漁業経営の改善や効率化を図り販売促進による生産性の高い企業的漁業経営に必要な合理的経営に関する知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜漁業経営＞ 1) 漁業経営の仕組み 2) 経営組織と管理・運営 3) 漁業経営の効率化
第11回	水産物の流通（その1）	水産物は、生鮮魚介類はもちろん水産加工品においても種類が極めて多く、その取り扱いや流通システムも複雑である。そこで、水産物の流通経路や機構と業務、流通段階における基本的な知識と技術を習得させるため、以下の内容を教授する。＜水産物の流通＞ 1) 流通の概要 2) 鮮魚・活魚の流通 3) 水産加工品・輸出入水産物の流通 ＜流通の技術と管理＞ 1) 輸送の保管技術と品質管理 2) 包装技術と情報技術の利用
第12回	水産物の流通（その2）	その1に引き続き、以下の内容を教授する。＜水産物の流通機構＞ ＜水産物のマーケティング＞ ＜水産物流通関連法規＞
第13回	水産政策（その1）	我が国における社会経済的背景と水産政策との関係についての理解を深めるとともに、一次産業政策の在り方に関する知識を習得させるため、以下の内容を教授する。＜水産政策の歴史的展開＞ 1) 漁業制度改革 2) 水産基本法 ＜漁業生産政策＞
第14回	水産政策（その2）	その1に引き続き、以下の内容を教授する。＜漁業の構造政策と経営対策＞ ＜漁業管理政策＞ ＜水産外交政策＞ ＜都市と漁村の交流：水産業の多面的機能＞
第15回	水産学の今日的課題とその将来（まとめ）	講義を通じて出された課題や問題提起、質問をケースメソッド方式で取り上げ、クラス全員でディスカッションを行い、課題解決に向けた方向性を論じ、本科目の理解をさらに深めることとする。さらに、今後の在り方について取りまとめる。

科目名	M25 沿岸域社会学特論
-----	--------------

到達目標	海を通して産業、生活・文化、環境との相互関係によって成立する、沿岸域社会の仕組みや海の利用技術、管理に関する社会的なルールについて理解する力を育成する。さらに、具体的な事例を通して、社会における諸事象を読み解く手法を学ぶ力を育成する。
授業の概要	沿岸域にとって、地先の海やそこにある水産資源は、地域生活を維持するために欠かせない重要なものである。日本では、江戸時代より『磯獵は地付根付、沖は入会』という考え方の基に、地先の海はその背後の村によって管理、利用されてきた。この考え方は戦後の漁業法においてもその基本が踏襲され、現在は漁業協同組合が漁業権を行使し、それぞれの地域における漁業の規制等のルールを設け漁場の管理が行われている。しかし沿岸域は、様々な工場の立地や海洋レクリエーションの場としての利用等、漁業の利用以外にも多様な利用が行われている。そのため、深刻な公害の惨禍にさらされてもきたし、立場の異なる利用者間での軋轢や紛争も数多く経験してきている。また、沿岸域はその立地的条件から自然災害を受けやすく、被災と復興の歴史を繰り返してきた。本授業ではこれまで沿岸域に起こってきた災害や様々な紛争について具体的な事例を用いながら検証し、沿岸域の管理のありかた、主体の異なる利用の共存の姿について考察する。
キーワード	沿岸域管理・沿岸域と災害・沿岸域をめぐる紛争・多様な利用の共存
参考文献・参考ウェブサイト等	

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	沿岸域の産業と生活	漁業は加工や流通と言った周辺産業と一体的に展開し、沿岸域の社会・経済を支えてきた。ここでは、沿岸域の成り立ちと歴史について概観するとともに、それぞれの地域の実情に即した地先海域の管理と利用について、江戸時代以降の歴史的な流れと現状について把握する。
第2回	沿岸域の管理と利用	沿岸域管理と利用について、海洋基本法と漁業法の二つの法律的な立場から捉えていく。それぞれの法が目指す沿岸域のあるべき姿の共通点と相違点について考察し、これらの法が沿岸域の社会に与える影響について考える。
第3回	沿岸域と公害	沿岸域は陸域の様々な活動の結果が集約されて発現する場である。日本では近代産業が急速に発展した明治の終わり頃から、様々な公害問題が発生する。さらに、1960年代から70年代にかけての高度経済成長期においては、公害問題は益々深刻さを増し、とりわけ沿岸域への甚大な被害をもたらした。ここでは、日本の公害の歴史を概観し、公害が沿岸域に与えた影響について整理する。
第4回	沿岸域と公害に関する事例研究①	沿岸域と公害問題に関する事例を取り上げ、その背景や経緯、環境や地域社会の生活へもたらした影響、抗争の過程について分析する。事例研究①では熊本水俣病を取り上げる。1950年代に水銀中毒患者が発生して以降、水俣では、有毒な工場排水を排出する企業と地元住民、特に漁業者との長い抗争が始まった。事例研究①では、水俣の被害状況、裁判の経緯について検証する。
第5回	沿岸域と公害に関する事例研究②	沿岸域と公害問題に関する事例を取り上げ、その背景や経緯、環境や地域社会の生活へもたらした影響、抗争の過程について分析する。事例研究②では、①に引き続き水俣を取り上げる。ここでは、地先海域の汚染によって地域漁業や地域生活が受けた具体的な影響について分析する。特に沿岸域の生業的な産業の現代的な位置づけについて注目しながら考察する。
第6回	沿岸域と公害に関する事例研究③	沿岸域と公害問題に関する事例を取り上げ、その背景や経緯、環境や地域社会の生活へもたらした影響、抗争の過程について分析する。事例研究③では、大分県風成地区における工場誘致を巡る抗争について、合併漁協における、旧漁協の共同漁業権の取り扱いということを核として取り上げていく。さらに、漁業権の本質や意義について確認し、漁業権をめぐる今日的課題を検証するうえでの基本的な知識を身につける。

第7回	沿岸域の多様な利活用	近年の沿岸域は、背後集落の漁業利用だけでなく、地域内外の不特定多数の人々がダイビングやサーフィン等のマリンスポーツを楽しんだり、遊魚を行うといった利用が急激に増加してきた。これらの活動はしばしば地域の共同漁業権の水域と重複する場で行われるため、漁業との軋轢が生じ、しばしば紛争となるケースも出ている。授業では沿岸域の多様な利用と問題点について概観する。
第8回	沿岸域利用を巡る紛争事例の研究①	沿岸域に利用を巡る紛争に関する事例を取り上げ、その背景や経緯、環境や地域社会の生活へもたらした影響、紛争の過程について分析する。事例研究①では、静岡県大瀬崎ダイビングスポット訴訟について取り上げる。大瀬崎では漁協が徴収していた潜水料を違法として、あるダイバーが訴訟を起こした。最終的な判決では、慣用法としての入会権が認められたが、その経緯や背景について分析する。
第9回	沿岸域利用を巡る紛争事例の研究②	沿岸域に利用を巡る紛争に関する事例を取り上げ、その背景や経緯、環境や地域社会の生活へもたらした影響、紛争の過程について分析する。事例研究②では、沖縄県宮古島におけるダイビング訴訟について取り上げる。宮古島でも一部の漁協とダイビング事業者との間に紛争が起こっていたが、このケースでは最終的には漁協側の敗訴となった。大瀬崎と宮古の裁判の相違点について分析し、沿岸域の利用と管理について考える。
第10回	沿岸域の多様な利用の共存	利用形態が多様化している沿岸域において、これらを共存させる試みも広がっている。和歌山県周参見地区では、地元漁協と地区住民が出資者となってダイビング事業を運営する会社を設立することで、地域の漁業とマリンスポーツとの共存を図るとともに、地域経済に資する仕組みづくりを行った。ここでは、周参見地区による事業展開について概観し、これからの沿岸域の利用と管理の可能性について考察する。
第11回	沿岸域と災害	資源依存型産業である漁業を生業として成り立ってきた漁村では、海と対峙する沿岸域での生活が形成されてきた。この立地は、漁業を効率的に営むためには必然であるが、一方で直接的に自然災害を受けやすい地理的条件下にあることは否めない。ここでは、沿岸域に集落が発達してきた意味について考えるとともに、これまで多くの災害を受けてきた中で、それぞれの地域に根付いてきた防災、減災の知恵について学ぶ。
第12回	沿岸域の災害事例研究①	2011年3月11日の東日本大震災を取り上げ、被害状況や沿岸域の生活、環境への影響、復興に向けての諸対策について見ていく。事例研究①では、地震・津波被害の全貌について状況把握を行うとともに、特に水産業への被害状況について検証する。この震災による被災範囲は膨大であるため、地先海域の採貝藻及び養殖地域、水産加工場の集積地域、離島・半島地域というように、地理的特徴や産業構造によっていくつかの地域を抽出し、事例研究を行う。
第13回	沿岸域の災害事例研究②	2011年3月11日の東日本大震災を取り上げ、被害状況や沿岸域の生活、環境への影響、復興に向けての諸対策について見ていく。事例研究②では、国の施策として行われる復興対策だけでなく、それぞれの地域が独自に取り組む活動のあり方も併せて見ていく。また、事例①で抽出したそれぞれの地域における復興状況について、沿岸域管理という視点から分析する。
第14回	沿岸域の災害事例研究③	2011年3月11日の東日本大震災を取り上げ、被害状況や沿岸域の生活、環境への影響、復興に向けての諸対策について見ていく。事例研究③では、原子力発電所の被災による放射能問題について取り上げる。東日本大震災による原発事故は、現在も事態は収束しておらず、海域汚染による広範にわたる水域生物への影響をはじめ、地域住民が生活の場を追われるという深刻な状態も続いている。ここではこの問題を構造的に捉えるとともに、環境への責任という視点から原発問題を検証する。
第15回	新たな沿岸域の創造	環境問題、災害、利権問題等、多くの課題を抱えている沿岸域だが、近年、多様な人々による多様な利用の共存を図るために、地域が主体となったNPOのような組織が設立され、新たな利用を受け入れながら、共に沿岸域の環境や利用、管理について考えていこうという動きが出てきている。ここでは、沿岸域の今後の展望を見据えたこれらの活動について分析し、今後の展開について、その課題も含めて考察する。

科目名	M26 沿岸域観光学特論
-----	--------------

到達目標	沿岸域の既存産業や環境、社会構造などにおける現実的な課題を踏まえた、地域観光計画が立案できる。
授業の概要	<p>沿岸域観光とは、それぞれの沿岸地域が有する産業や生活文化、自然環境などのあらゆる地域資源を介して、地域内外の人々やモノ、情報が交流する活動である。その内容は近年ますます多様化し、多くの沿岸地域において実践されはじめている。</p> <p>これらの活動は既存の産業（主に一次産業）を基本として成立し、地域が主体となって運営する内発的産業興しであり、地域振興のための有効的な手段の一つとしても注目されている。しかし、継続的な活動としていくためには、運営組織づくりや担い手の確保、採算性などの課題も多い。</p> <p>本授業では沿岸域観光の課題について確認し、ケーススタディを通してそれぞれの課題への対応を検討する。また、地域資源の活かし方や観光開発の手法、地域のイメージ作りやPR、その他サービスなどの観光戦略について、観光計画の立案の試行を通して学ぶ。</p>
キーワード	沿岸域観光・地域資源・地域振興・観光計画
参考文献・参考ウェブサイト等	

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	沿岸域観光の概念	沿岸域観光とは、沿岸地域における自然環境や伝統文化、地場産業等の地域資源を活用した観光で、都市をはじめとする余所の人がその地域の生活を体験したり、地元の人々と交流したりすることを目的としている。地域サイドにとっては、外から人が訪れることで自分自身の地域を再発見する契機となったり、就業機会が生まれることが期待され、地域活性化につながるものとして捉えられている。ここでは、沿岸域観光の目的や期待される効果について概観する。
第2回	沿岸域観光の動向	近年、都市漁村交流あるいは、ブルーツーリズム、地域ツーリズムといった言葉で展開している沿岸域観光の背景について考える。沿岸域観光の背景には、例えば都市部の生活条件の悪化、価値観の多様化や自然志向の強まり、交通体系の整備による時間的距離の短縮等、様々なことが考えられる。これらの背景にある日本人の動向が、沿岸域観光の展開をどのように方向付けてくのかということについて検討する。
第3回	観光行政のあり方	かつてのリゾート法では、大手企業による土地の取得を容易にし、リゾート開発による自然環境の破壊や景観破壊が大きな問題となった。しかしこの時代のリゾート開発は、結局地域への貢献度は低く、さらにバブル経済の破綻によって、当時の開発計画は進展していない。このような状況の中で生まれてきたのが、地域主体の地域活性化を目的とする地域観光の動きである。ここでは、観光に関わる法や制度についてその経緯と現状について確認する。
第4回	地域振興と観光	現在、多くの沿岸地域においては過疎高齢化、地場産業の低迷、自然環境悪化、生活環境整備の立ち遅れといった課題が山積している。このような課題への取り組みとして、地域観光は期待されている。ここでは、地域観光が地域にもたらすと期待される効果について概観し、実際の事例の中で検証する。
第5回	観光計画の策定プロセス	観光計画は、地域振興の一環として策定されるもので、環境、景観、交通、施設、管理や運営に至る様々な計画が含まれる。ここでは計画の手順や計画策定のプロセスにおける住民参加の手法、関係機関との調整等、計画策定に必要な流れについて学習する。

第6回	地域資源の活かし方	地域には自然や人文、複合的な地域資源が無数にある。これを掘り起こし、磨いていくことによって、魅力的な観光資源として活かすことができる。ここでは、観光資源の発見や評価、活用の視点や評価方法について、事例を用いながら考察し、どのような資源が、どのように活用できるかということを検討していく。
第7回	観光開発手法	観光開発のプロセスとしては、観光計画の評価、承認、整備（建設等含む）、運営、計画へのフィードバックといった過程が必要である。複数の計画が提示された場合の評価の方法や、法律的手続きを含む承認の流れ、住民や関係者の理解や支持を求める手法等、計画を実行するにあたっての必要手続きについて学習する。
第8回	沿岸域観光のプログラム	沿岸地域では、海との関わりを基盤とした特徴的な地域資源が豊富に存在する。ここでは、沿岸地域ならではの資源を活用した観光プログラムの可能性について、実践する主体や利用者の属性等を考慮して検討する。また、海に関する資源の活用については季節や時間帯の違いも考慮する必要があることを念頭に、具体的な検討を行う。
第9回	地域からの情報発信	それぞれの地域が有する特徴的な資源から、地域の歴史を掘り起こし、現在の地域に結び付けていく。また、その資源から派生する様々な物語を紡ぐ作業を通し、その地域が外に向けて発信できる地域の物語を創造するとともに、情報発信の手段について学ぶ。
第10回	サービスのあり方	近年は、地域が主体となった観光が展開している。しかし、これらの地域ツーリズムを担う地域住民は、必ずしも観光のプロではないし、来訪者も型にはまった画一的なサービスを望んでいるわけではない。地域の言葉や食と言った生活感を大切にしつつ、地域ツーリズムのプロとしてあるべきサービスのあり方について考える。
第11回	観光計画の策定実践①	実際に身近な地域の観光計画を策定する。実践①では、地域住民との協同作業として、事例地域における地域資源の掘り起こし、地域をアピールする物語の創造を実践する。実際に地域を歩き、地域の人たちと話をしながら、地域の売りを探っていく。
第12回	観光計画の策定実践②	実際に身近な地域の観光計画を策定する。実践②では、実践①において掘り起こした地域資源の具体的な活かし方について、地域住民との意見交換を通して検討していく。現在あるものをできる限り活かすことを念頭に、観光計画を練っていく。
第13回	観光計画の策定実践③	実際に身近な地域の観光計画を策定する。実践③では、これまでの実践において掘り起こした地域資源を活用し、具体的なツアーコースを試行的に策定する。ツアーのテーマを提示し、実際のコースづくり、コースの中での資源の活かし方の提案等について整理する。
第14回	観光計画のプレゼンテーション①	実践によって策定した観光計画についてプレゼンテーションを行う。履修者だけでなく、実践に参加した地域住民にも参加してもらい、それぞれの観光計画について意見交換を行った後、参加者全員で投票を行い、もっともすぐれた計画を選定する。
第15回	観光計画のプレゼンテーション②	授業参加者によって最優秀と評価されたツアーコースを、実際に体験する。体験の中から、意見やアドバイスを集め、より魅力ある実際の観光計画へとつなげていく。

科目名	M27-1 海洋の総合的管理政策特論 I
-----	----------------------

到達目標	海洋の総合的管理政策論は I で沿岸域の総合的管理を取扱い、II で排他的経済水域及び大陸棚の総合的管理について、学術的分析による論文執筆、意見発表、議論参加が可能な能力を習得する。
授業の概要	B31-1「海洋の総合的管理政策論 I」のバージョンアップ版で、海洋の総合的管理について包括的、全体的に論じるものである。まず、日本の沿岸域の有する自然条件、社会経済条件の特性を踏まえ、海洋の総合的管理に関する明治新政府以降、第二次大戦後の今日に至る諸学説をつぶさにおさらいし、実定法にもとづく区域指定海域とそれ以外の一般海域における海洋管理の課題、その書法の一つであるゾーニング、Marine Spatial Planning、海・陸一体的管理について検討する。国内、海外の参考事例についてもできるだけ詳しく立ち入って整理する。
キーワード	総合的管理、管理手法、森・川・海
参考文献・参考ウェブサイト等	「国連海洋法条約」(正訳) 「海洋白書」(2004～、毎年) 「海洋境界画定の国際法」 内外の海洋政策関係ジャーナル(ジュリスト、Marine Policy など) 日本海洋政策学会誌

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第 1 回	オリエンテーション	本科目の意義、狙い、講義予定等の概括。
第 2 回	日本の海洋・沿岸域の特性	日本の海洋・沿岸域の自然的、社会的特性を論ずる。
第 3 回	海洋の総合的管理政策に関する歴史的経緯	明治以降そして第二次大戦後の今日に至る海洋の総合的管理に関連する諸学説を把握する。
第 4 回	総合的管理の考え方 (1)	陸上の私的財産制度と異なる海洋の国有財産としての位置付けの歴史と解釈の法理論的経緯を検討する。
第 5 回	総合的管理の考え方 (2)	(同上・続き) 実定法に基づく区域指定とそれ以外の一般海域における海洋管理の課題について分析する。
第 6 回	総合的管理の考え方 (3)	(同上・続き) 国と地方公共団体との関係等を検討する。
第 7 回	中間意見発表と討議 (1)	各自の関心事項について最終意見発表に向けたレジメをプレゼンし、意見交換する。
第 8 回	中間意見発表と討議 (2)	(同上)
第 9 回	総合的管理の管理手法	管理手法：計画、規制、資金の 3 要素、さらには法制度的、経済的、自発的方式の 3 方式等、多角的な検討を行う。
第 10 回	総合的管理の管理手法 (2)	(同上：続き) ゾーニング (Spatial Planning)、ミチゲーションなどを分析する。
第 11 回	総合的管理の管理手法 (3)	(同上：続き) 沿岸域圏と流域圏など、海陸一体の管理問題を検討する。
第 12 回	総合的管理の国内参考事例の検討	総合的管理の国内参考事例を検討する。
第 13 回	総合的管理の海外参考事例の検討	総合的管理の海外参考事例を検討する。
第 14 回	総合討論 (1)	各自最終意見内容をプレゼンし、討論を行う。
第 15 回	総合討論 (2)、総括	(同上)

科目名	M27-2 海洋の総合的管理政策特論Ⅱ —排他的経済水域・大陸棚の総合的管理政策—
-----	--

到達目標	排他的経済水域及び大陸棚の総合的管理にかかわる諸問題の歴史的、政治的、国際法的な理解を深め、学術的分析による論文執筆、意見発表、議論参加が可能な能力を習得する。
授業の概要	B31-2「海洋の総合的管理政策論Ⅱ」のバージョンアップ版で、海洋の総合的管理について包括的、全体的に論じる。
キーワード	国連海洋法条約（UNCLOS）、排他的経済水域、大陸棚、総合的管理
参考文献・参考ウェブサイト等	「国連海洋法条約」（正訳） 「海洋白書」（2004～、毎年）「Ship and Ocean Newsletter」（月2回刊） 内外の海洋政策関係ジャーナル（ジュリスト、Marine Policy など）

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	本科目の意義、狙い、講義予定等の概括。
第2回	国連海洋法条約の内容	国連海洋法条約（UNCLOS）の全体概要を整理する。
第3回	排他的経済水域と大陸棚の特性（1）	排他的経済水域（EEZ）の国内法上・国際法上の地位を理解する。
第4回	排他的経済水域と大陸棚の特性（2）	旧大陸棚条約と現国連海洋法条約（UNCLOS）における大陸棚の関連を整理する。
第5回	我が国の排他的経済水域と大陸棚	日・中・韓の間の境界画定問題を概括する。
第6回	日本の基本法制	海洋基本法、排他的経済水域及び大陸棚法等の内容を検討する。
第7回	中間意見発表と討議（1）	各自の関心事項について最終意見発表に向けたレジメをプレゼンし、意見交換する。
第8回	中間意見発表と討議（2）	（同上）
第9回	水産資源管理を巡る問題	日中、日韓の共同資源管理暫定水域の設定を巡る問題を検討する。
第10回	鉱物資源管理を巡る問題	旧鉱業法の課題と同法改正の経緯と内容を検討する。
第11回	国土管理を巡る問題	遠隔国境離島、排他的経済水域（EEZ）基点離島等の関連政策と法制を検討する。
第12回	各国の動向（1）	アメリカ、イギリス、ドイツ、中国、韓国などにおける排他的経済水域および大陸棚に関する総合的管理政策および法律の内容を検討する。
第13回	各国の動向（2）	（続き）
第14回	総合討論（1）	各自最終意見内容をプレゼンし、討論を行う。
第15回	総合討論（2）、総括	（同上）

科目名	M28 海洋の総合的管理計画特論
-----	------------------

到達目標	海洋の総合的管理にかかわる日本の計画の体系とその具体的な内容を理解する。
授業の概要	沿岸域と排他的経済水域・大陸棚の総合的管理に大きな役割を果たす「計画」的手法についての理解を深めることが全体の目標である。国の計画法の体系と地方公共団体の計画、海洋の管理にかかわる基本法と基本計画、海洋の様々な管理に具体的影響を与える具体的計画を取り上げることによって、海洋の総合的管理に関連する計画の現実と、総合的管理とあるべき計画の関係を論ずる。
キーワード	海洋の総合的管理 基本法 基本計画 政府と市場の役割分担
参考文献・参考ウェブサイト等	西谷剛 『実定行政計画法』単行本: 340 ページ 出版社: 有斐閣 (2003/07) ISBN-10: 4641129290 ISBN-13: 978-4641129290

### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	海の総合的管理と計画	海の総合的管理とは何かをまず論じ、そこで計画が果たす役割を明らかにする。港湾計画や漁港漁場整備計画、海岸計画など実定法上の計画を素材にしつつ、総合的管理の要件との関係で、これら個別実定法上の計画が果たす役割とその限界を論ずる。
第2回	日本の計画体系	都市計画から国土形成計画に至るわが国の計画法の体系を概観し、自治体レベルでの海に関連する計画がどのように立てられているか、東京湾に面する自治体を例に具体的にその内容を見る。
第3回	海にかかわる基本法と基本計画	海の管理に関連する基本法と基本計画の体系を概観し、その関連を理解する。海洋基本法のほかに水産基本法、環境基本法等、海洋に密接に関連する基本法とそれを支える基本計画が、海洋基本法とどのようにかわるかを具体的に論ずる。
第4回	海洋基本法と基本計画	海洋基本計画の具体的な内容の理解を通じて、海洋基本法の政策レベルでの展開の実態を理解する。第一期基本計画の批判的な検討を通じて、第二期基本計画のあるべき姿を論ずる。
第5回	環境基本法と基本計画	環境基本計画を中心に環境基本法を理解する。生物多様性基本法を含む。また、環境基本法と基本計画がどのような点で海洋の総合的管理に影響を及ぼしうるか、逆に、海洋基本法と基本計画がどのような影響を環境基本法に与えるかを分析する。
第6回	水産基本法と基本計画	水産基本計画を中心に水産基本法を理解する。関連の漁港漁場整備計画の体系を含め、単に産業の基盤だけではなく、漁村集落の在り方に直接影響を及ぼす漁港、そこを使う産業である漁業が、沿岸域・海洋の総合的管理にどのようにかわりうるかを論ずる。
第7回	エネルギー政策基本法と基本計画	エネルギー基本法を中心にエネルギー政策基本法を理解する。洋上再生可能エネルギーの開発とエネルギー基本法、エネルギー政策の関係を検証し、海洋の総合的管理の視点から、具体的問題として、港湾区域における洋上風力の促進施策を取り上げ、異なる管理主体の異なる計画の体系と海洋の総合的管理の関係を分析する。
第8回	科学技術基本法と基本計画	科学技術基本計画を中心に海洋への研究投資の枠組みと現状を理解する。海洋に関する科学的知見の集積、海洋産業の保護育成に関連する国の支援など、研究活動の類型をいくつかに分け、それぞれにおける政府の役割と市場（私企業）の役割分担のあるべき姿について考察する。

第9回	公物管理と計画	港湾、漁港、海岸施設の管理とそれにかかわる基本計画、基本指針等の関係を理解する。それを通じて、公物管理主体主導型の沿岸域の総合的管理という具体的な総合的管理のタイプの確定可能性を論ずる。
第10回	漁業活動と計画	漁業活動にかかわる様々な計画的手法を理解する。漁業資源の増殖に関連する計画は、漁業資源が成長の過程で海域を移動する性質をもち、広範な自治体を巻き込むものであること、単に漁業のみならず遊漁や観光などと関連が深いことを前提に、漁業主導型沿岸域総合管理のタイプの確定可能性を検討する。
第11回	鉱物資源開発と計画	鉱物資源開発にかかわる計画的手法を理解する。これからの主要な開発対象である公物諸資源が、EEZや大陸棚に存在する資源であることとの関係で、これらの資源の開発計画とEEZ・大陸棚の総合的管理のかかわりについて検討を加える。
第12回	地方公共団体と計画	地方公共団体の計画体系を特定の県や市について見て、地方自治体から見た計画と海のかかわりを理解する。主張主導型沿岸域の総合的管理のタイプの確定可能性を検討し、瀬戸内海、東京湾、伊勢湾等の閉鎖性海域における総合的管理とそのような海域を持つ個々の地方自治体の関係を考える。
第13回	国土形成計画と海 1	全国総合開発計画から国土形成計画に至る歴史と海との関係を理解し、戦後復興から高度成長、安定成長、高齢化社会へと移行してきた国家の姿、そこでのそれぞれの段階での海の取り扱いを具体的に検証し、今後のわが国の国土形成計画における海の取り扱いを論ずる。
第14回	各国の計画体系と海の管理の比較	イギリス、アメリカ、カナダ、中国、韓国などの国土管理計画ないしは海洋管理計画の比較を行い、日本の海洋の総合的管理の今後の在り方を検討するための基礎的な知識を習得する。
第15回	まとめ	全体のまとめ

科目名	M29 国内海洋管理関連法特論
-----	-----------------

到達目標	海洋の管理に関連する国内法制度の全体像を把握すると同時に、学術的分析による論文執筆、意見発表、議論参加が可能な能力を習得する。
授業の概要	学部レベルにおける B33-1,2「国内海洋管理関連法Ⅰ、Ⅱ」のバージョンアップ版で、国内法制をより深く検討する。国内の海洋管理に関連する法制度を、一つひとつ詳細に紐解いてその内容を把握するとともに、国と地方公共団体の海洋管理における法理論的権限の内容や適用範囲、相互関係などについてまとめ、資源管理、国土管理さらには競合問題の解決策を高度な政策・法制度的視点での解析を行うほか、判例内容についても詳しく整理する。
キーワード	海洋基本法、公物管理、資源エネルギー、利用競合問題
参考文献・参考ウェブサイト等	「国連海洋法条約」(正訳) 「海洋白書」(2004～、毎年) 「Ship and Ocean Newsletter」(月2回刊) 内外の海洋政策関係ジャーナル(ジュリスト、Marine Policy など) 日本海洋政策学会誌

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	オリエンテーション	本科目の意義、狙い、講義予定等の概括。
第2回	国内海洋管理の概括	海洋の管理に関連する日本の法制度について、理念法(基本法)、公物管理法、計画法、行為規制法、自然公物の自由使用の原則等を分析する。
第3回	国内海洋管理法制と国際海洋法の関係	国内海洋管理法制の前提条件として総論的枠組みを規定する国際海洋法との相互関係を分析する。
第4回	海洋基本法と基本計画	海洋基本法と海洋基本計画の内容を詳細に検討する。
第5回	海洋管理における国と地方公共団体の役割	国、都道府県、市町村の権限と役割分担の枠組みを検討する。
第6回	公物管理	港湾法、海岸法、公有水面埋立法等の持つ課題を検討する。
第7回	中間意見発表と討議(1)	各自の関心事項について最終意見発表に向けたレジメをプレゼンし、意見交換する。
第8回	中間意見発表と討議(2)	(同上)
第9回	海洋管理の課題(1)	関係基本法(水産基本法、環境基本法、生物多様性基本法等)との相互関係を検討する。
第10回	海洋管理の課題(2)	海洋管理と資源管理(水産資源、非水産資源、海洋エネルギー利用)
第11回	海洋管理の課題(3)	海洋管理と国土管理(安全保障、離島管理)
第12回	海洋管理の課題(4)	海洋利用の競合問題(業補償問題を含む利用競合問題)
第13回	海洋管理の課題(5)	公物管理を巡る判例の概要
第14回	総合討論(1)	各自最終意見内容をプレゼンし、討論を行う。
第15回	総合討論(2)、総括	(同上)

科目名	M30 国際海洋管理法制特論
-----	----------------

到達目標	海洋管理に係わる国際的な法制的枠組み、諸外国の法制度、我が国 200 海里水域の諸問題等に関する学術的分析による論文執筆、意見発表、議論参加が可能な能力を習得する。
授業の概要	国際海洋法の歴史と現状、国連海洋法条約の成立と内容、欧米並びに近隣諸国の海洋法制などの基本的知識をベースに、内外の専門家による国際的ジャーナル等に計指されている論考等を読解することを中心とする。学部レベルでの「国際海洋管理法制論」履修済みが望ましい。
キーワード	国連海洋法条約、200 海里水域、国際海洋法、海域境界
参考文献・参考ウェブサイト等	「国連海洋法条約」(正訳) 「海洋白書」(2004～、毎年) 「Ship and Ocean Newsletter」(月 2 回刊) 「海洋境界画定の国際法」 内外の海洋政策関係ジャーナル(ジュリスト、Marine Policy など) 日本海洋政策学会誌

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第 1 回	オリエンテーション	本科目の意義、狙い、講義予定等を概括する。
第 2 回	国際海洋法の歴史	現代の海洋法秩序の歴史的意義を確認する。
第 3 回	国連海洋法条約の概要 (1)	国連海洋法条約 (UNCLOS) の前文、17 分 320 条のなかの主要条文内容を分析する。
第 4 回	国連海洋法条約の概要 (2)	(続)。
第 5 回	諸外国の海洋管理法制 (1)	米、英、中、韓の個別法の規定内容の概括。
第 6 回	諸外国の海洋管理法制 (2)	(同上)
第 7 回	中間意見発表と討議 (1)	各自の関心事項について最終意見発表に向けたレジメをプレゼンし、意見交換する。
第 8 回	中間意見発表と討議 (2)	(同上)
第 9 回	テーマ別研究 (1)	境界画定 〔国際ジャーナル掲載論文等を素材に。以下、同〕
第 10 回	テーマ別研究 (2)	海洋保護区 (MPA)
第 11 回	テーマ別研究 (3)	沿岸域管理
第 12 回	テーマ別研究 (4)	深海底資源
第 13 回	テーマ別研究 (5)	海洋再生可能エネルギー利用
第 14 回	総合討論 (1)	各自最終意見内容をプレゼンし、討論を行う。
第 15 回	総合討論 (2)、総括	(同上)

科目名	M31 合意形成特論
-----	------------

到達目標	文献講読と議論を通して、交渉による合意形成の基本的ダイナミズムを理解を深めるとともに、その実践、制度設計に必要な知見を深化させる。
授業の概要	現代の公共政策の形成と実施においては、沿岸域・都市計画、社会基盤整備、国際海洋交渉に見られるように、様々な局面において交渉による合意形成が重要な要素となりつつある。この授業においては、主として交渉による合意形成に関する基本的理論的観点について文献講読と議論に基づき理解を深めた後に、国内及び国際交渉に関する事例研究を実地で行う。最後に、交渉による合意形成に関する制度設計を行なう際の主要配慮事項（設計プロセスに関するメタ合意形成、第三者の役割等）と分野間の異同についても、文献講読と議論を通して理解を深める。
キーワード	合意形成、利害、立場、相互利益交渉、国内交渉、国際交渉、第三者
参考文献・参考ウェブサイト等	各種邦語、英語文献

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	公共政策と合意形成	様々な公共政策形成過程における交渉による合意形成の位置づけ、重要性について、文献講読と議論により理解を深める。
第2回	交渉と交渉学	文献講読と議論により、交渉学の成立過程、位置づけなどに関する議論を深める。
第3回	交渉による合意形成の基礎	交渉による合意形成分析の方法論の基礎について解説する。具体的には、利害 (interest) と立場 (position)、BATNA (Best Alternative to Non-Agreement)、パレート最適などの概念について、文献講読と議論に基づき理解を深める。
第4回	交渉戦略	交渉における、最初のオファー、価値分割、複数イシューの重要性などについて、文献講読と議論に基づき理解を深める。
第5回	相互利益型交渉	文献講読と議論を通して、古典的な交渉戦略と相互利益型交渉 (mutual gains approach) の方法論について理解を深める。
第6回	第三者の役割	公共政策形成に必要な利害調整、紛争解決に関して、文献講読と議論に基づき、第三者としての中立者が仲介するステークホルダー間交渉によって実現するための各種方法論 (ファシリテーション、メディエーション) について理解を深める。
第7回	市民参加	「市民参加」技法について、文献講読と議論に基づき、理解を深める。
第8回	多者間交渉	文献講読と議論に基づき、公共政策形成過程において特徴的な多者間交渉の実践的課題について理解を深める。
第9回	価値観に基づく紛争	文献講読と議論に基づき、利害の取引だけでは解決が難しい価値観 (value) に基づく紛争の存在について理解し、その解決の方法について理解を深める。
第10回	職業としてのファシリテーター・メディエーター	文献講読と議論に基づき、ファシリテーション、メディエーションの実践的課題について検討を深めるとともに、専門職としてのファシリテーター、メディエーターの社会的組織化の在り方について理解を深める。
第11回	国内交渉と合意形成	沿岸域の環境問題等に関する国内の合意形成事例について、文献講読により具体的に比較検討する。

第 12 回	国際交渉と合意形成	国際海洋環境問題等に関する国際的合意形成に事例について、文献講読により具体的に比較検討する。
第 13 回	ステークホルダー分析手法	文献講読と議論により、ステークホルダーの課題認識と利害を整理する実践的支援手法としてのステークホルダー分析の手法に関する理解を深める。
第 14 回	問題構造化手法	文献講読と議論により、ステークホルダー分析の展開型として、ステークホルダーの問題認識を可視化する問題構造化手法について手法に関する理解を深める。
第 15 回	総括	文献講読と議論により、交渉による合意形成に関する制度設計を行なう際の手法（プロセス設計、第三者の役割、コンフリクトアセスメント、問題構造化手法の役割等）と分野間の異同、評価基準などについての理解を深める。

科目名	M32 パートナーシップ特論
-----	----------------

到達目標	パートナーシップの枠組み、構成要素、運用の規定要因について、文献講読を通して理解を深める。
授業の概要	本講義では、現代行政における諸組織が連携するパートナーシップに関して、前提となる制度、組織・管理、活動（政策過程）に関する基本的論点について、文献講読に基づき検討を深める。その際、基本的な仕組みに関して理解するとともに、そのような仕組みの現実における運用過程を理解することも重視する。また、欧米諸国、発展途上国等との比較も適宜行いたい。
キーワード	パートナーシップ、統治構造、NPO・NGO、組織間関係。評価・責任
参考文献・参考ウェブサイト等	各種邦語、英語文献。

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	行政とパートナーシップ	現代行政におけるパートナーシップの役割についての文献を購読し、議論する。
第2回	統治構造の歴史の変容とパートナーシップ	現代国家の統治構造が変容する中で、いかにしてパートナーシップの役割が位置づけられてきたのかを歴史的に検討する文献を購読し、議論する。
第3回	NPMとその後におけるパートナーシップ	NPM (New Public Management) やその後の議論におけるパートナーシップの新たな位置づけについて文献を購読し、議論する。
第4回	自治体と政府間関係	分権化が進む中での自治体行政、国と地方の政府間関係におけるパートナーシップに役割について、沿岸域管理に焦点を当てて、文献を購読し、議論する。
第5回	国際関係	国際関係におけるパートナーシップの役割について、国際的海洋管理に焦点を当てて、文献を購読し、議論する。
第6回	政府社会関係	政府と社会の中間領域における組織形態の在り方を説明するとともに、政府とこれらの中間組織（特殊法人、認可法人、独立行政法人）の連携形態について、文献を購読し、議論する。
第7回	NPO・NGO	社会におけるNPO・NGOの組織形態や政府、中間組織とNPO・NGOの連携形態について、文献を購読し、議論する。
第8回	官僚制論・組織論・組織間関係論	ヒエラルキー組織である官僚制論・組織論と対置する形で、組織間関係論、ネットワーク論について、文献を購読し、議論する。
第9回	ソーシャルキャピタル論	パートナーシップの実効的運用の結果としていかにしてソーシャルキャピタルが形成されるのか、他方、遺産としてのソーシャルキャピタルの存在がいかにしてパートナーシップの実効性を高めるのかについて、文献を購読し、議論する。
第10回	財政	組織間連携や連携を支援する組織の運営を円滑に行う上で、いかなる財政的仕組みの工夫が必要であるかについて、文献を購読し、議論する。
第11回	人事	組織間連携や連携を支援する組織の運営を円滑に行う上で、いかなる人事上の仕組みの工夫が必要であるかについて、文献を購読し、議論する。
第12回	情報共有	組織間連携や連携を支援する組織の運営を円滑に行う上で、いかなる情報共有の工夫が必要であるかについて、文献を購読し、議論する。

第13回	ルール	組織間連携や連携を支援する組織運営を円滑に行う上で、いかなるルール設定の工夫が必要であるかについて、文献を購読し、議論する。
第14回	リーダーシップ	組織間連携や連携を支援する組織運営を円滑に行う上で、いかなるリーダーシップが必要であるかについて、文献を購読し、議論する。
第15回	評価・責任	複数組織が連携するパートナーシップの結果の評価や責任確保に際して、複数組織の寄与をどのように考慮するべきかについて、文献を購読し、議論する。

科目名	M33 海洋と沿岸域に関するリテラシー特論
-----	-----------------------

到達目標	持続可能な海洋ならびに沿岸域を構築する上でなくてはならない海洋と沿岸域に関するリテラシーの基本的な概念ならびにリテラシー教育推進のための基本的な考え方をディスカッション形式により習得する。
授業の概要	水圏環境に関する総合的な知識を活用する能力のことを「海洋と沿岸域に関する（水圏環境）リテラシー」と呼ぶ。できるだけ多くの人々がリテラシーを身につけ、責任ある決定や行動をとることが、現代の海洋と沿岸域に関する諸問題解決につながっていく、との観点からリテラシー教育を推進するための基本的な原理、考え方を検討する。また、我が国の海洋と沿岸域に関する教育の歴史、現在の取り組み、ならびにアメリカ合衆国やフランス共和国等の海外事例を参考にして、今後のリテラシー教育の方向性についてディスカッションを行う。
キーワード	海洋と沿岸域に関するリテラシー、水圏環境教育、ラーニングサイクル
参考文献・参考ウェブサイト等	水圏環境教育の理論と実践（佐々木剛）

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	ガイダンス	本講義は、人と海洋ならびに沿岸域との関わり方の現状と課題について理解し、それらの現状と課題を解決していくためにはリテラシー教育的アプローチの観点が必要であること、そしてどのような原理でリテラシーを高めていくかについて理解する。
第2回	海洋と沿岸域に関するリテラシーの考え方1	水圏環境に関する総合的な知識を活用する能力のことを「海洋と沿岸域に関する（水圏環境）リテラシー」と呼ぶ。できる限り多くの人々がリテラシーを身につけ、責任ある決定や行動をとることが、現代の海洋と沿岸域に関する諸問題解決につながっていく、との観点からリテラシー教育を推進するために必要となる基本的な原理、考え方について理解し、具体的な場面における適用可能性についてディスカッションを行う。
第3回	海洋と沿岸域に関するリテラシーの考え方2	海洋と沿岸域に関するリテラシーを高めるためには、単に知識を与えることだけでなく、学習者の学びの発達段階に応じた適切な学習環境を提供することが必要となる。ここでは、学習者が海洋と沿岸域のリテラシーを身につける上で基本となる科学の捉え方について理解し、具体的な場面における適用可能性についてディスカッションを行う。
第4回	海洋と沿岸域に関するリテラシーの考え方3	海洋と沿岸域に関するリテラシーを高めるためには、単に知識を与えることだけでなく、学習者の学びの発達段階に応じた適切な学習環境を提供することが必要となる。ここでは、学習者が海洋と沿岸域のリテラシーを身につけるべき科学的プロセスについて理解し、具体的な場面における適用可能性についてディスカッションを行う。
第5回	海洋と沿岸域に関するリテラシーの考え方4	海洋と沿岸域に関するリテラシーを高めるためには、単に知識を与えることだけでなく、学習者の学びの発達段階に応じた適切な学習環境を提供することが必要となる。ここでは、学習者が海洋と沿岸域のリテラシーを身につける上で基本となる「学び方の順序」（ラーニングサイクル）について理解し、具体的な場面における適用可能性についてディスカッションを行う。
第6回	海洋と沿岸域に関するリテラシーの考え方5	海洋と沿岸域に関するリテラシーを高めるためには、単に知識を与えることだけでなく、学習者の学びの発達段階に応じた適切な学習環境を提供することが必要となる。ここでは、学習者が海洋と沿岸域のリテラシーを身につける上で基本となる質問方略について理解し、具体的な場面における適用可能性についてディスカッションを行う。

第7回	海洋と沿岸域に関するリテラシーの視点	ここでは、具体的に海洋や水圏環境リテラシーを理解するための視点として、水圏環境問題の深刻化、水圏環境との距離感の拡大、科学的な考え方や科学的理解の推進、伝統的エコ知識の再認識、広い認識に基づいた責任ある決定や行動の必要性について、具体的な事例をもとにディスカッションを行う。
第8回	我が国の海洋と沿岸域に関する教育の現状	今日まで我が国で行われてきた海洋と沿岸域に関する教育について過去から現在までを理解し理解し、具体的な事例を挙げディスカッションを通して今後の海洋と沿岸域に関する教育の方向性を探る。
第9回	海外における海洋と沿岸域に関する教育	アメリカ合衆国とフランス共和国における水圏に関する教育の考え方や水族館、博物館、大学における海洋と沿岸域に関する教育の現状を理解し、具体的な事例を挙げディスカッションを行うとともに問題点と課題を整理する。
第10回	アメリカ合衆国におけるオーシャンリテラシー教育の展開	アメリカ合衆国において始まったオーシャンリテラシー教育の歩みを概観するとともに、学校教育のみならず社会教育施設や大学がリテラシー教育をどのように行っているのか、またそれぞれがどのような連携を持ちながら取り組んでいくのかを理解し、アメリカ合衆国における具体的な事例を挙げディスカッションを行い、今後の方向性について考察する。
第11回	我が国における海洋と沿岸域に関するリテラシー教育1	海洋と沿岸域に関するリテラシー教育について我が国の高等教育機関が実施している例を挙げリテラシー教育推進のためには高等教育機関がどのような人材育成を行い、どのような役割を果たすべきであるかを理解し、ディスカッションを行う。
第12回	我が国における海洋と沿岸域に関するリテラシー教育2	海洋と沿岸域に関するリテラシー教育について我が国の初等中等教育機関が実施している例を挙げリテラシー教育推進のためにはどのような人材育成を行い、どのような役割を果たすべきであるかについて実際の事例を交えながらディスカッションを通し理解を深めていく。
第13回	我が国における海洋と沿岸域に関するリテラシー教育3	海洋と沿岸域に関するリテラシー教育について我が国の市民団体が実施している例を挙げ、リテラシー教育推進のためには市民団体がどのような人材育成を行い、どのような役割を果たしているのかについて実際の事例を交えながらディスカッションを通し理解を深めていく。
第14回	リテラシー教育の推進に向けて	アメリカ合衆国のシーグラントカレッジを例に挙げ、地域住民が海洋と沿岸域に関するリテラシーを高めるためのリーダーの存在のあり方とその役割、そのための体制づくりはどうあるべきなのかを理解し、今後のリテラシー教育推進のための組織ビジョンについてディスカッションを行う。
第15回	リフレクション	模擬テストを実施し、解説を行い知識の定着を図るとともに海洋と沿岸域に関するリテラシー教育について総合的なディスカッションを行う。

科目名	M34 NPO 特論 (大学院)
-----	------------------

到達目標	NPO の概念や特徴、活動分野、経営管理、役割、課題など、NPO 活動に関する総合的理解を図り、沿岸域管理における役割について考える。
授業の概要	<p>陸と海が接する沿岸域は、人間の生活や産業活動が活発に行われる重要な場所であり、そこで起こるさまざまな問題は、互いに関連があるのみではなく、沿岸域の地域社会にも大きな影響を与えている。</p> <p>そのため、地域社会が主体となって、陸と海を含む沿岸域の全体を見渡しなが、沿岸域のさまざまな問題を一体としてとらえ、それらの問題解決を図っていくことが求められる。それと同時に、行政的管理のみではなく、民間企業や漁業者、地域住民や NPO などの多様な関係者の参画を重視しながら、それらの関係者が合意を形成し、沿岸域を守るための秩序とルールを作り上げていくことが必要である。</p> <p>なかでもとくに、NPO は、利益を追求しない組織、活動の継続性、自発性、目的の社会貢献、非営利というような諸特徴から、近年幅広い分野において注目されており、沿岸域管理においてもその役割が期待されている。</p> <p>本講義では、このような視点から NPO に関する総合的理解を図り、沿岸域管理における NPO の役割について考える。</p>
キーワード	ステークホルダー、合意形成、市民参加、地域社会、ボランティア
参考文献・参考ウェブサイト等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋政策研究財団、沿岸域の総合的管理に関する関係者の認識等の調査研究報告書、平成 22 年 3 月。</li> <li>・川口清史・田尾雅夫・新川達郎編、よくわかる NPO・ボランティア、ミネルヴァ書房、2005 年。</li> <li>・鳥越皓之編、環境ボランティア・NPO の社会学、新曜社、2000 年。</li> <li>・福島達也著、プロが教える・よくわかる NPO 入門、Jリサーチ出版、2007 年。</li> </ul>

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第 1 回	イントロダクション	NPO とは何か、NPO と NGO はどこが違うのか、さらに NPO とボランティアはどこが違うのかなど、NPO 活動に関わる諸概念について解説するとともに、なぜいま NPO が必要なのか、NPO ができた背景、NPO と行政との相違点、NPO と企業との相違点など、NPO について知っておくべき基本事項について総合的に理解する。
第 2 回	政治・経済システムと NPO	「市場の失敗」、「政府の失敗」について解説し、今では時代の要請に応じて、政府よりも消費者のニーズに適合した質の高いサービスを、効率的に供給しうる経済主体として NPO が注目されることについて理解するとともに、このような NPO 活動が、実質的な政府の管理下に置かれては、所期の目的を達成することができるかなどについて議論する。
第 3 回	NPO が創造する世界	コミュニティやアソシエーション、親密圏、公共圏、コモンズ、ソーシャル・キャピタルなど、市民社会とかかわる概念について整理するとともに、NPO が目的とするのは、その活動を通じて社会に積極的に働きかけることであり、社会の仕組みや制度を形成し、あるいはそれを変えていくことであることについて理解し、議論する。
第 4 回	社会運動、社会的企業としての NPO	いったいどのような人達が、なぜ社会を変えようという理念・目的をもって組織され、いかなる実践を通して彼らの願いに辿り着くのかなど、社会運動としての NPO のあり方について、さらに雇用創出、コミュニティ、中心市街地活性化等の試みのなかで多く議論される事業型 NPO、コミュニティ・ビジネスなど、社会的企業としての NPO のあり方について議論する。
第 5 回	NPO が活動する分野 1 (社会教育・まちづくり)	社会教育とは何か、まちづくりとは何かなど概念の整理とともに、都市と農山村の交流を深めるために、いくつかの農山村において廃校になった校舎をセミナーハウスとして運営しながら、都市部の学生を招き、そこで森林伐採体験を行っている活動など、社会教育やまちづくり分野における具体的な NPO 活動事例を紹介し、理解を深める。

第 6 回	NPO が活動する分野 2 (環境保全・地域安全)	ホテルの復活運動、トンボ池の復活、河川の自然復元、里山の保全等の自然保護運動や、水辺の復権や親水をキーワードに全国各地で行われている海、川等に関わる環境保全運動の活動実態について紹介するとともに、災害における NPO・ボランティア組織のあり方、さらには地域安全活動における NPO の役割、あり方等について議論する。
第 7 回	NPO が活動する分野 3 (保健・医療・福祉と人権の擁護・平和)	「指定居宅介護サービス事業者」としての NPO 活動など高齢社会における NPO 活動の仕組み・役割、病院ボランティアの活動など、保健・福祉の増進を図る活動について、さらには、「ささえあい医療人権センターCOML」、「権利擁護センター相楽」等の権利擁護を目的とした NPO 活動など、人権の擁護・平和の推進を図る活動について詳しく紹介し、理解を深める。
第 8 回	NPO が活動する分野 4 (情報化社会・経済発展と職能開発・雇用・消費者保護)	情報化社会とは何か、その社会において NPO は何ができるのか等に答えるとともに、NPO の社会的役割の増加は科学技術への市民参加という新しい潮流を生み出していることについて検討する。また、経済主体として NPO を見る際、雇用創出の機能が期待されることや、消費者の権利や安全を守る消費者運動の始まり、展開等について理解を深める。
第 9 回	NPO の経営 1 (NPO の組織的特徴)	NPO 活動を恒常的なものとなし、社会的に貢献できる組織にするためには、ミッションの共有、モチベーションの強化、役割関係の確認、コミュニケーションの活性化、経営資源の安定確保などの経営管理が必要であることや、NPO におけるリーダーシップの所在はどこか、誰が NPO のリーダーであるべきかなど、NPO の組織的特徴について理解し、望ましい組織のあり方について議論する。
第 10 回	NPO の経営 2 (NPO の経営戦略、マーケティング等)	NPO の経営戦略、資金調達、資金源、マーケティングとソーシャル・マーケティング、会計、税務、法務、ネットワーク、広報戦略、スタッフの教育・養成、人的資源管理、NPO におけるアカウンタビリティ、リスク・マネジメントーNPO の社会的責任、イノベーションなど、NPO の経営に関わる諸項目について学び、理解を深める。
第 11 回	NPO の課題 1 (制度的基盤整備)	民法による公益法人や特別法による公益法人、公益法人の役割と活動規模、特定非営利活動促進法の概要、立法背景と経緯、立法過程における主な論点、法人制度の運用状況、NPO・公益法人等への税制優遇措置、寄付者に対する税制上の優遇措置、公益法人改革の内容や主な論点など、NPO の制度的基盤整備について議論する。
第 12 回	NPO の課題 2 (資金的基盤整備)	NPO の財源と寄付、寄付を取り巻く環境、寄付を支える制度、NPO の資金調達における融資の位置、融資の種類、NPO への助成と助成財団、助成財団の特徴、企業の社会貢献、フィランソロピー、メセナ、NPO と企業のパートナーシップの流れ、パートナーシップのメリット、NPO の評価など、NPO の資金的基盤整備について議論する。
第 13 回	NPO の課題 3 (官民関係の基盤整備)	NPO と行政のパートナーシップの概念や必要性、民間化・民営化と NPO とのパートナーシップ、PFI (Private Finance Initiative) と PPP (Public Private Partnership)、NPO のアドボカシー活動の概念、種類や機能、NGO と外交・ODA (Official Development Assistance) など、NPO の官民関係の基盤整備について議論する。
第 14 回	海外の NPO1 (アメリカ、イギリス、北欧、南欧)	アメリカの NPO の促進背景、展開、法人制度をめぐる連邦政府と州政府の関係などについて、イギリスのチャリティ法の歴史、チャリティ委員会、チャリティを支える社会基盤について、スウェーデンをはじめとする北欧の NPO の展開、実態について、イタリアをはじめとする南欧の NPO の特色、歴史的経緯等について紹介するとともに、日本のそれと比較分析し、議論する。
第 15 回	海外の NPO2 (東アジア、東南アジア)	韓国における NGO の特徴と歴史的変遷、NGO の現状、新しい展開などについて、中国における NPO、NGO の展開経緯と特徴、USO (Unofficial Social Organization) の存在、ボランティア活動などについて、東南アジアにおける政府と NGO パートナーシップ、慈善事業型 NGO、地域に根差した事業型 NGO、財源などについて紹介するとともに、日本のそれと比較分析し、議論する。

科目名	M35 プロジェクトデザイン・評価特論
-----	---------------------

到達目標	本講義では、教育、アウトリーチ活動を実施する際のプロジェクトデザインと評価方法について研究対象フィールドにおける活動を通して実践的な知識やスキルを習得する。
授業の概要	沿岸域の総合管理に関する必要な知識を地域住民等ステークホルダーに伝えるためには教育、アウトリーチ活動を実施する事が必要であり、そのための企画運営能力が求められる。 本講義では、プロジェクトデザインと評価の中心的な理論となる ADDIE モデル（ニーズアセスメント、プロジェクトデザイン、プロジェクトの発展、プロジェクトの実行、プロジェクトの評価）について各自の研究対象フィールドにおける実践的な取り組みを通して実践的な知識やスキルを習得する。
キーワード	ADDIE モデル、ニーズアセスメント、プロジェクトデザイン・評価、プロジェクトの発展、プロジェクトの実行
参考文献・参考ウェブサイト等	

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	イントロダクション	実際の研究対象フィールドを想定して、沿岸域の総合管理においてエクステンション、教育活動・アウトリーチプロジェクトを実施するにあたり必要となるプロジェクトデザインと評価方法を習得する重要性、ならびにプロジェクトデザインと評価の中心的な理論となるニーズアセスメント、プロジェクトデザイン、プロジェクトの発展、プロジェクトの実行、プロジェクトの評価からなる ADDIE モデルの概略を理解する。
第2回	ニーズアセスメントの必要性	ニーズアセスメントは目的となる環境問題や聴衆を明確にすることであり、何がターゲットとなるのかを予想するものである。その上で、明確なアウトリーチ活動と実行可能なトレーニングが提供可能となることを理解し、実際の研究対象フィールドにおけるニーズアセスメントの必要性について検証し事例を挙げて提示しディスカッションを行う。
第3回	ニーズアセスメントを行うための12段階のプロセスその1	ニーズアセスメントの12段階のうち、以下の内容について理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。1. 問題と対象者、2. 計画を立てるチームの設置、3. 情報と文献検索、4. 対象者、5. 評価達成目標、6. 情報収集方法と質問の方法
第4回	ニーズアセスメントを行うための12段階のプロセスその2	ニーズアセスメントの12段階のうち、以下の内容について理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。5. 評価達成目標、6. 情報収集方法と質問の方法、7. 対象者のサンプリング、8. データ収集の設計
第5回	ニーズアセスメントを行うための12段階のプロセスその3	ニーズアセスメントの12段階のうち、以下の内容について理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。9. データを集め記録する、10. データ分析、11. データ管理、12. 情報のまとめとレポート作成
第6回	データ収集のための手段と方法の選択	6つの一般的なデータ収集手段と方法、利益ならびに限界について理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。1. 面接、2. グループを絞る、3. アンケート調査、4. 観察、5. 既存のデータまたは文献探索、6. テスト
第7回	正しいデータ収集手段の選択	適切なニーズアセスメントためにどのような対象者にどのようなデータ収集手段・方法を選択するのがベストなのか、そして有効なリソースの提供とはどのようなものであるかについて理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。

第8回	プロジェクトのデザイン	良い評価結果を受けるプロジェクトを作るためには、良い計画とデザインが必要である。そのための十分なリソースと内容の選択を導くためにゴールと目的、プログラムの内容、アウトラインの作成方法について理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。
第9回	プロジェクトの目標と目的	目標は、プロジェクトに求められる重要な要素である。目標の評価は計測が難しく、定量化するのが不可能に近い場合がある。目標が難しく、判断するのが不可能な場合は、その最終着地点が明確でないことによる。ここでは、プロジェクトの目標と目的について理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。
第10回	プロジェクトにおける学習の3タイプ	プロジェクトデザインにおける目標は取り組むべき教育・アウトリーチ活動のタイプに応じて認識分野、感情分野、精神運動分野の3つに分類することができることを理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。
第11回	インストラクションで必要とされるもの	プロジェクト設計で最初に取り掛からなくてはならないこととして、1. マイルストーン（作業の概要あるいは作業計画）を明確にすること、2. そして時間、資金、スタッフ、評価のプログラム等のリソースを準備すること、3. 評価することを意識し始めること、4. 評価とは何か、5. 評価のタイプについて理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。
第12回	プロジェクトの評価計画をデザインする	プロジェクトの評価計画をデザインするプロセスは、ニーズアセスメントの12ステップのプロセスを完結化させたものであり、そのためには形成的評価を実施することが必要であることを理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。
第13回	業績測定	業績測定とは、業績指標の収集と、分析と、解釈と、報告であり、成果を達成したかについてモニターすることであり、業績のモニタリングは目的通りに適切な規格に従ってプロジェクトが機能しているかどうかを示した体系的な書類をもとに行なっている。ここでは、業績測定の方法、ロジックモデルを使った業績測定、業績測定のタイプについて理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。
第14回	プロジェクトの発展、実行、評価	ここではプロジェクトデザインによって作成されたプロジェクトをどのように発展させ、実行に移すのか、そしてどのように評価するのかについて理解する。ここで行う評価方法は、ニーズアセスメントの手法に基づくものであり評価を行うにあたってはいかにニーズアセスメントが重要であるかを理解し、実際の研究対象フィールドにあてはめ検証し、その結果についてディスカッションを行う。
第15回	リフレクション	模擬テストを実施し、解説を行い知識の定着を図るとともに、プロジェクトデザイン・評価について総合的ディスカッションを行う。

科目名	M36 GIS・リモートセンシング特論
-----	---------------------

到達目標	地理情報システム（GIS）の構造やリモートセンシングの特徴を理解し、沿岸域の各種データの形式変換や処理・解析等により、沿岸域に適した GIS の構築を行えること。また、プログラミング言語を利用した GIS 上での統計解析処理を活用し、沿岸域における各種課題の解決に資する解析を行えること。
授業の概要	オリエンテーリング及び地理情報システム（GIS）の概説後、各種沿岸データのデジタル化の方法（ラスター方式やベクター方式等）やデータモデル、データ処理・解析について解説し、社会的な情報（港湾域、自然公園区域、漁業権区域等）や科学的な情報（各種調査データ、衛星データ、統合データ）の原理や特性、補正・処理について実習を通じて解説する。また、プログラミング言語”R”とGISを用いた統計解析や地理空間情報との組み合わせによる、沿岸域の時空間解析手法について実習を行い、各種データの相互関係を面的に把握できることを解説する。最後に、4回に分けて沿岸域の関連課題テーマ設定による演習を行い、各種データの重畳表示や相互作用、位置関係等の分析により、課題解決に資する資料作成を行う。
キーワード	地理情報システム（GIS）、リモートセンシング、R言語
参考文献・参考ウェブサイト等	「データ同化～観測・実験とモデルを融合するイノベーション～」(淡路敏之・蒲地政文・池田元美・石川洋一 編著) 「GISの原理と応用」(巖網林) ほか 「Rで学ぶデータサイエンス7 地理空間データ分析」(谷村晋)

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	地理情報の概要	本科目のオリエンテーリングとして、全体の構成や達成目標等の概要説明を行う。海域への地理情報利用（電子海図、水産GIS等）の現状について各種利用事例を交えて概説する。また、我が国の海洋情報管理に関する政策の状況（海洋基本法、海洋基本計画における情報管理に係る記述等）や行政機関等における情報提供・利用状況について概要を説明する。
第2回	GISの概要	地図の基本的要素（投影、図式、縮尺、方位、表現）や座標参照、データモデルについて概説する。また、サンプルとなる海域データを既に格納した、デスクトップ型のGISを利用した実習により、レイヤ選択や拡大・縮小、重畳表示等の一般的なGISの利用手順を解説する。また、距離や面積計測、作図（GIS上への描画）について実習を行う。
第3回	GISのデータ構造	地理情報のデジタル化の方法（ラスター方式やベクター方式等）やデータモデル、メタデータ等を概説する。また、GISのデータ処理・解析機能（データ検索、計測、オーバーレイ、バッファ処理、グリッド変換等）について解説するとともに、基本的なサンプルデータを利用した処理を実習する。
第4回	GISとGPS	GPSによる位置測定の原理や誤差要因、衛星軌道と観測頻度、GPSを活用した電子基準点等の状況について解説する。また、GPSの精度や基盤情報が少ない海域における利用状況（海中ロボットの自律航行への利用等）について解説する。GPS実習として、航行船舶のGPS情報を利用し、航跡図を作成する。
第5回	社会情報の処理	港湾図、自然公園区域図や漁業権区域等の海域の社会的な利用区分等を示す情報について、その管轄や根拠等を含めて概説する。また、ベクタデータ処理の実習の一環として、これら利用区分の境界線を地図から判読し、ベクタデータとして取り込む実習を行う。レイヤ作成や凡例作成の作成によりGIS上で適切に表示できるようにする。また、海底地形（等深線）の情報をGISに取り込み表示する。

第 6 回	衛星データ処理①	衛星や航空機によるリモートセンシングの原理や波長帯における観測対象の特徴等、リモートセンシングの基本的な特性について、実際の衛星画像をサンプルとして解説を行う。衛星データの処理として、画像変換、画像処理（RGB 合成やその他高度処理）について、その必要性や手順を解説する。サンプル画像を利用した実習を行うとともに、処理した画像をラスタ形式とし、GIS 上にて表示する。
第 7 回	衛星データ処理②	海域の観測を行う衛星データについて、その概要を解説する（海色や海面水温、海面高度、海上風等を観測する衛星の種類・運用状況・観測原理・校正/検証・雲域処理等の処理・特徴等）。サンプルデータを利用した処理実習を行うとともに、処理したデータをラスタ形式として GIS 上にて表示する。
第 8 回	調査データ処理	沿岸海域の様々な科学調査によって得られる科学的な情報について、その概要を解説する（潮位や水質、水温、海流などの各種データの測器や特徴等）。また、観測データを表計算ソフト上にて各種データの把握に資する可視化処理や基本的な統計処理（平均、分散、標準偏差、相関、ラグ相関、回帰式）について概説・実習を行う。
第 9 回	データ統合処理	各種海域データを統合した、付加価値の高い「統合データ」について、平均処理やデータ同化処理、数値シミュレーション等の処理方法を概説する。格子状データである「統合データ」の特徴と GIS で利用する場合の留意事項を概説する。また、気象庁による海面水温データセットや海洋予報結果等の統合データをサンプルとし、GIS 上にて表示する実習を行う。
第 10 回	GIS プログラム処理①	オープンソースの統計解析用プログラミング言語である” R ”を用いた空間解析手法について概説する。R の特徴や利用方法、R を用いた基本的な統計解析と空間解析（重回帰分析、クリギング等）及び R による GIS データの利用について概説のうえ、サンプルデータを利用した実習を行う。
第 11 回	GIS プログラム処理②	R と他のソフトウェア（ArcInfo、PostGIS、QGIS、GRASS、Google 等）との連携や、R と GIS を用いた統計情報と地理空間情報との組み合わせによる沿岸域の時空間解析手法について概説を行う（海洋環境の空間的相関分析、陸域海域の相互作用の分析、人口統計・推計との統合利用等）。R の習熟の一環として河川と沿岸環境の相関分析を例とした実習を行い、各種データの相互関係の面的把握にプログラミングが有効であることを解説する。
第 12 回	GIS 利用演習①	各自の研究分野や関心事項にあわせた沿岸域の関連課題テーマ設定を行い、各種データの重畳表示や相互作用、位置関係等の分析演習により、課題解決に資する資料作成を 4 回に分けて行う。 テーマ例：干潟面積や海岸線の経年変動と水質の関係分析、 回帰分析を利用した、地域気候モデル（RCM20）の予測結果にもとづく気候変動の影響評価、 洋上風力発電設置計画策定（適地選定、ケーブル経路、水深に応じたアンカー方法等の総合計画）等
第 13 回	GIS 利用演習②	引続き、各自の沿岸域の関連課題テーマ設定に従った演習を行う。分析に必要な情報を入手し、データ変換により有用な情報に変換する。また、複数データの相互関係等の分析等を行い、結果を GIS 上に表示する。適宜にグループワークを行い、効率的に演習を進める。
第 14 回	GIS 利用演習③	引続き、各自の沿岸域の関連課題テーマ設定に従った演習を行う。プレゼンテーションを意識し、各種データや分析結果や分かりやすく重畳表示した図面の作成を行う。また、適宜に背景となる社会情勢や周辺海域環境等、関連する情報収集を行い、説得力のある資料作成を目指す。
第 15 回	GIS 利用演習④	各自の演習結果の図面等を記した数枚の PPT を利用し、テーマ設定の背景や分析結果を分かりやすくプレゼンテーションする。また、統計解析や GIS 処理に関して工夫した点等を参加者間で共有する。

科目名	M37 沿岸域モニタリング技術
-----	-----------------

到達目標	沿岸海域をうまく使うためには沿岸海域海況の変動特性を正しく理解しておく必要があるが、正しい理解のために、モニタリング（現場監視）は欠かせない。そのモニタリング技術の歴史・現況・課題について概説し、実習を行う。
授業の概要	沿岸海域の海況変動特性を正しく理解するために必要な沿岸域モニタリング技術の発展の歴史・現況・課題について概説すると共に、代表的な沿岸域モニタリング技術に関しては、物理・化学・生物的モニタリングに関する実習を行なって、受講者が沿岸域モニタリングを実感して理解できるよう試みる。
キーワード	現場監視技術、流速計、採水、採泥、ネット採集
参考文献・参考ウェブサイト等	

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	海洋観測の歴史	過去からの海洋観測の歴史を振り返る。特に、チャレンジャー号世界一週探検航海（1872-76）、メテオール号による海洋観測（1925-27）、以来の近代的な海洋観測船による海洋観測から、近代の人工衛星による海洋観測、に至る海洋観測の変化の理由とその背景を、世界と日本に分けて、それぞれ詳しく述べる。
第2回	海洋観測の現況	GPS、CTD、採水器、採泥器、プランクトンネットなどを用いた海洋観測船による海洋観測技術とその精度、検潮所、海洋観測塔、係留ブイ、漂流ブイ、中層フロート、など観測塔やブイを用いた海洋観測技術とその精度、人工衛星や海洋レーダーを用いたリモートセンシングによる海洋観測技術とその精度について概説する
第3回	物理的モニタリング技術（1）	水温計（転倒温度計を含む）とサーミスタを用いた水温計測、サリノメータと伝導度計を用いた塩分計測、流速計・係留系による直接計測、密度分布からの地衡流計算、音響トモグラフィを用いた流速推定、人工衛星からの海面高度データを用いた流向・流速計測、など様々な物理的モニタリング技術について概説する
第4回	物理的モニタリング技術（2）	同上
第5回	化学的モニタリング技術（1）	バンドン・ニスキンなど様々な採水器による採水方法、エクマンバージ・重力式採泥器など様々な採泥器による採泥方法により、海水と底泥のサンプルを得て、溶存物質と懸濁物質の分離方法や栄養塩・有機物・人工有機化合物・濁度・粒径などを化学分析により明らかにする、化学的モニタリング技術について概説する
第6回	化学的モニタリング技術（2）	同上 以上に加えて、DO計・pH計・栄養塩センサーなど化学センサーを用いたモニタリング技術、人工衛星からのリモートセンシングによる化学成分モニタリング技術、など間接的な化学的モニタリング技術に関して概説する、とともに、直接的モニタリング技術との関連について論じる

第7回	生物的モニタリング技術 (1)	採水したサンプルから濾紙などを用いて植物プランクトンなどの生物サンプルを得る方法、プランクトン・ネットや稚魚ネットなど生物採集器具を用いて海洋生物サンプルを得る方法、採泥したサンプルからフルイを用いてベントスサンプルを得る方法などの生物サンプリング・モニタリング技術に関して概説する。
第8回	生物的モニタリング技術 (2)	同上 以上に加えて、カメラやバイオロギングなど新しい技術を用いた生物モニタリング技術について概説する
第9回	衛星モニタリング技術	人工衛星からの受動センサーを用いた水温・海色モニタリングの原理とその解析・応用法、能動センサーを用いた海面高度モニタリングの原理とその解析・応用法に関する解説を行うと共に、空間・時間分解能と信頼限界など人工衛星データ解析において注意すべき点なども含め、衛星モニタリング技術に関して概説する
第10回	物理モニタリング実習 (1)	水温計測、塩分計測、流向・流速計測、物理センサー、直接・間接モニタリングなど様々な物理モニタリング技術に関する現場海域実習を行う
第11回	物理モニタリング実習 (2)	同上
第12回	化学モニタリング実習 (1)	採水、採泥、溶存・懸濁物質分離、化学分析、化学センサー、直接・間接モニタリングなど様々な化学モニタリング技術に関する現場海域・分析実習を行う
第13回	化学モニタリング実習 (2)	同上
第14回	生物モニタリング実習 (1)	採水、採泥、ネット採集、生物サンプリング方法、検鏡、生物観察カメラ、バイオロギング、直接・間接モニタリングなど、様々な生物モニタリング技術に関する現場海域・生物同定実習を行う
第15回	生物モニタリング実習 (2)	同上

科目名	M38 計測技術
-----	----------

到達目標	海洋観測には直接計測、間接計測の二種類があり、それぞれの計測法に特有の技術が発展してきている。直接・間接計測技術の特徴と、それぞれの技術の最適応用方法について概説する。
授業の概要	海洋観測のための直接計測法には船舶観測、ブイ観測、係留系観測、ロボット観測などがある。また間接計測法には電磁波、音波を用いたレーダー観測、ADCP 観測、トモグラフィ観測などがある。 これらの計測技術の基本原理とその応用に関して概説し、いくつかの計測技術に関しては実習を行って受講者の理解を深める。
キーワード	船舶観測、ブイ観測、係留系、リモートセンシング、トモグラフィ
参考文献・参考ウェブサイト等	柳 哲雄（2002）「海洋観測入門」恒星社厚生閣、104頁

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	沿岸海域観測分類と歴史	船舶を用いた海洋観測技術、観測等を用いた海洋観測技術、観測ブイを用いた海洋観測技術、係留系を用いた海洋観測技術、曳航体を用いた海洋観測技術、海中ロボットを用いた海洋観測技術、リモートセンシングを用いた海洋観測技術など、沿岸海域における計測技術の分類とそれぞれの技術の歴史の概論を解説する。
第2回	船舶観測（1）	観測船など船舶を用いた計測技術、例えば測位・測深方法とその精度、透明度板の原理とその平均法に関する注意事項、転倒水温計の原理と使用方法及びその精度推定、採水・採泥器の種類とその特性、使用に際しての技術的課題、各種生物採取用ネットの種類とその特性、使用に際しての技術的課題、などに関して概説する。
第3回	船舶観測（2）	同上
第4回	観測塔計測技術	検潮井戸を含む海洋観測塔を用いた計測技術、水位変動、水温・塩分変動、流速変動などの海況変動のみならず、風向・風速、日射量、気温・湿度などの海象変動に関する計測技術についても概説する。また、検潮井戸の場合、井戸と外洋をつなぐパイプの太さと長さによって、短周期水位変動がカットされるために、潮汐は観測可能だが、津波は観測不可能であることも解説する。
第5回	ブイ計測技術	ある1点に計測機器を固定する係留ブイ、計測機器を伴って海洋を移動する漂流ブイを用いた計測技術について概説する。係留ブイの場合、用いるアンカー・浮力ブイ・ロープの長さや太さにより流れに対する傾斜の角度が異なるために、計測機器の深度と姿勢を一艇に保つための設計には注意が必要であること、具体的な係留系の設計法についても概説する。
第6回	係留系計測技術	係留系を用いた流速計観測やセディメントトラップ実験観測に関する計測技術について概説する。流速計は係留系の中間に流速計を設置する場合とADCP のように係留系の先端や底に設置する場合では設計法が異なることに注意する必要がある。また、係留系の回収のための切り離し装置の特徴、設置に関して注意すべきことなども概説する。

第7回	曳航体・ロボット計測技術	航行する観測船から引っ張る曳航体に ADCP・水温計・塩分計などの計測機器を抱かせて流速・水温・塩分連続観測を行う観測、海中ロボットに同様な計測機器を抱かせてある海域の3次元のパラメータ分布観測を行う場合に注意すべきこと、得られる観測結果の解析にあたって注意すべきことなどを概説する。
第8回	能動型センサー計測技術	マイクロ波などの電磁波センサーを用いた能動型リモセン技術、例えば海面高度計データや合成開口レーダーについて概説する。マイクロ波を用いたリモセンは雲などの存在の有無にかかわらず、常に目的とするデータが得られる利点を持っている。例えば海面高度計データから表層海流、海面風向・風速の水平分布が計測可能であるし、合成開口レーダー計測によりスリットなどの海面漂流油の観測が可能である。
第9回	受動型センサー計測技術	電磁波センサーを用いた受動型リモセン技術について概説する。例えば熱赤外線放射計を用いたリモセンにより海面水温の水平分布を水平分解能1km程度で計測可能であるし、可視光線放射計を用いた海色リモセンにより海面付近の植物プランクトン密度の水平分布を同じく水平分解能1km程度で計測可能である。しかし、いずれの場合も大気中のエアロゾルや海面付金の諸物質によるコンタミを適切なアルゴリズムによって補正する必要がある。
第10回	HFレーダー計測技術	海洋レーダーを用いた流動計測技術について概説する。HF (High Frequency) レーダーは地上のレーダーから HF 電磁波を放射し、海面の波浪成分にブラッグ産卵共鳴させて、この波浪成分からのエコーを受信することにより海面付近の流れと波浪に関する情報を面的に計測しようとするものである。
第11回	ADCP 計測技術	ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler ; 音響ドプラー流速分布計) は、発振器から海水中に音波を放射し、海水中の粒子など遊泳力のない散乱体からの散乱音波のドプラー周波数シフトを計測し、流速の鉛直分布を計測する器具である。海底設置型、海中係留型、海面係留型、船底設置型、曳航型 ADCP 計測技術について概説する。
第12回	音響トモグラフィ計測技術	IES (Inverted Echo Sounder ; 倒立音響測深器) は海底から海面に音波を放射し、海面で反射して返ってくる音波を受信して、水深で平均した音の伝播速度を計測する器具である。海水中の音波の伝播速度はほぼ水温と圧力で決まるが、時間的に変動するのは水温の鉛直分布だけである。したがって、音波の伝播四缶と水温の鉛直分布がほぼ1:1に対応するので、音波伝播時間の時間変動から水温鉛直分布の時間変動、さらに海流時間変動、が推定可能となる。1次元のみならず、2・3次元の音響トモグラフィを用いた計測技術について概説する。
第13回	船舶観測実習	沿岸海域の栈橋を用いて、GPS を用いた測位方法、レッドを用いた測深方法、透明度版を用いた透明度観測方法、採水・採泥器を用いた採水・採泥方法、プランクトンネットを用いた植物・動物プランクトン採集方法などに関する実習を行う。
第14回	係留系計測技術実習	アンカー・ロープ・切り離し装置・流速計・浮力ブイを用いた係留計を設計すると共に、沿岸海域の栈橋を用いて、設計した係留計の設置・回収作業に関する実習を行う。
第15回	人工衛星データ処理実習	人工衛星から得られた熱赤外線放射計による海面水温データ、可視光線放射計による海色データを用いて、それぞれの解析ソフトを利用し、パソコンで海面水温・植物プランクトン水平分布画像を作成すると共に、コンポジット画像作成などに関する実習を行う。

科目名	M39 社会調査法実習
-----	-------------

到達目標	沿岸域総合管理における計画立案にとって重要となるのが現実を反映したデータである。そのデータを得るにはいくつかあるが、必ず行わなければならないのが、計画者が現場から得るデータであり、本講義はその手法を学ぶことにある。
授業の概要	社会調査とは一般に、社会現象の解明のための調査や分析を指し、文献調査や実態調査などの手法を用いて行う。これまでの現象解析には、統計データから行うものが多かったが、今日では、有識者へのヒアリング調査（インタビュー・アンケートを含む）や関係者が一堂に会して意見を交換する、ワークショップ（WS）が多用される。とくに、WSは多くの意見が収集でき計画者には有効であるが、本音の意見等を抽出するには、さまざまなテクニックが必要となる。また、得られた意見やデータは統計的解析も必要であることから、本講義では、これらの手法を理解することを目的とする。なお、《現地実習》は夏季休暇中の集中講義とする。
キーワード	社会調査、ヒアリング、ワークショップ、統計的調査、統計的解析
参考文献・参考ウェブサイト等	杉山明子編著、社会調査の基本、朝倉書店、2011 安田三郎・原純輔、社会調査ハンドブック、有斐閣、1982 木下勇、ワークショップ～住民主体のまちづくりへの方法論、学芸出版、2007

#### 授業計画

回	テーマ	内容
第1回	沿岸域と社会調査	本講義でいう沿岸域を対象にする社会調査は、沿岸域のまちづくり（物理的、精神的なもの）に貢献するためのものであり、沿岸域の動植物の生態や水質等の調査ではない。調査対象は当該地の歴史、地理、文化、経済、産業などとなることを理解させる。
第2回	社会調査の基礎① 調査手法1	一般的な調査法を解説する。ここでは、母集団から集団表象を得るための基本的調査としての文献調査（行政統計書、地図、郷土史等）を対象として、その概要を述べる。
第3回	社会調査の基礎② 調査手法2	文献調査では入手できない、意向や意思などのデータは面接調査（アンケート調査、ヒアリング調査）、ワークショップなどで用いられるブレインストーミング、ディスカッションなどの手法で得ることができる。この場合は対人のため作法や厳守しなければならないことがあり、ここでは主にその考え方を学ぶ。
第4回	社会調査の基礎③ データの分析	データの収集には統計的根拠が求められることが多い。悉皆調査ができない場合は、サンプリングを正しく行わなければ母集団の概要は捉えられない。ここではデータのサンプリングからデータの集計および分析方法を学ぶ。分析には単純集計からクロス集計、多変量分析などを理解する必要がある。
第5回	社会調査の基礎④ 実習-データ収集	授業で与えられた沿岸域市町村と社会調査の目的から、必要な統計データを選択して、そのデータの存在のチェックと実際の収集を行う。実存するデータから何をどこまで言えるのかを認識しなければならない。
第6回	社会調査の基礎⑤ 実習-解析	調査目的に合致して収集したデータを最適な解析方法で分析するのは、社会調査では最も重要なことである。クズのデータを入れてもクズな結果しか出ないとはよく言われていることであり、ここでは、調査目的に合う解析方法の選択と実際の解析を学ぶ。
第7回	社会調査の基礎⑥ 実習-発表と課題点	ここでは、調査目的に対してのデータ収集、分析手法および分析結果を各自公表する。オーラルプレゼンテーションは重要なことであり、ここでの発表と質疑応答が調査結果の良否にかかわってくる。また、発表時に指摘された課題点と解決策を持ち帰ってその結果をレポートとして後日提出する。

第 8 回	《現地実習》 社会調査法① 調査の設計 1	第 7 回までの成果を踏まえて、現地による実習を開始する。 与えられた沿岸域市町村の沿岸域総合管理上の課題のから、明らかにするテーマを自ら選定して、そのテーマの解明を明確化するための調査のコンセプトおよび実施方法等の考え方を設計する。なお、授業は受講生が数人のグループをつくり、グループ単位で行う。
第 9 回	社会調査法② 調査の設計 2	自ら定めたコンセプトに基づき、当該市町村内の最適と思われる調査場所、調査対象者、スケジュール等を組み立てる。とくに調査対象者には、十分調査意図や内容を説明し、本調査の日時や場所のアテンドを行うておくことが重要である。
第 10 回	社会調査法③ プレ調査の実施	現地での実習は 2 日程度であり、ワークショップなどの実施、デザインサーベイ等の実施が可能か事前に調査を実施（プレ調査）して、確度を得る。なお、そこで問題点が見つければその解消を試みる必要がある。
第 11 回	社会調査法④ 本調査の実施 1	計画に従って、現地の歴史や地形、基礎データなどを収集する班と、同時にデザインサーベイや個別聞き込み調査（ヒアリング調査等）を行う班などで本調査を実施する。これらで得たデータを解析して、ワークショップ等で用いるデータにする。
第 12 回	社会調査法⑤ 本調査の実施 2	地域住民や地権者、利害関係者等が参加するワークショップ（第 1 回）を実施して、沿岸域総合管理の方向性を得る。ここで出された意見は、次回のワークショップのもとになるため、精緻な記録とするように努めなければならない。
第 13 回	社会調査法⑥ 本調査の実施 3	第 1 回目のおまとめを中心に、2 回のワークショップを開催する。テーマが大きくぶれないように会の進行に努める必要がある。また、多くの人の意見を得るように、進行役は広範な配慮が重要である。必ずしも意見の統一をみることは要求されないが、極力結論を得るようにしないと、何のためのワークショップかが問われることがある。
第 14 回	実習の発表	これまでに得られた成果を、現地の方々（参加者）の前で発表する。ここでの発表を参加者に評価してもらい、授業の採点の一部とする。
第 15 回	発表における問題点のおまとめ	前回に行った発表会で指摘された問題点および自ら認識した課題点などをグループ内で議論を行い、レポートとしておまとめ期日（授業内で知らせる）までに提出する。レポートはグループごとに提出のこと。なお、採点は原則グループ全員が同じ点数とする。



この報告書は、ボートレースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

沿岸域総合管理のモデル教育カリキュラム（大学院）案

平成24年3月発行

発行 海洋政策研究財団(財団法人シップ・アント・オーシャン財団)

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-15-16 海洋船舶ビル

TEL 03-3502-1828 FAX 03-3502-2033

<http://www.sof.or.jp> E-mail : [info@sof.or.jp](mailto:info@sof.or.jp)

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。

ISBN978-4-88404-277-6