

環境経営研究科 環境学専攻

(2025年度 開講)

科目 区分	授業科目の名称	配当 年次	単 位 数			備考 (履修方法、修了要件)	開講期		担当教員	ページ
			必修	選択 必修	選択		前	後		
環境経営科目群 (研究科共通)	持続性学特論	1		2		必修科目8単位（特別演習および特別研究）、選択科目から22単位以上（環境経営科目群から4単位以上を含む。）履修し、30単位以上取得すること。他専攻の科目については4単位以内を限度とし、修了要件に算入できる。	1		荒田	1
	地域計画学特論	1		2				1	山口創	2
	環境経済特論	1		2				1	(石川)	3
	環境評価特論	1		2				1	(高井)	4
	AI特論	1		2			1		堀	5
	数理・データサイエンス特論	1		2				1	久保	6
自然環境科目群	植物生態学特論	2			2		2		笠木	7
	行動生態学特論	1			2		1		谷口	8
	海洋微生物学特論	1			2			1	吉永	9
	水圏生物学特論	1			2			1	太田	10
	地形・地質学特論	2			2		2		徳田	11
	森林管理学特論	1			2			1	根本	12
	土壌学特論	1			2			1	角野	13
	局地気象学特論	1			2		1		重田	14
	リモートセンシング特論	1			2		1		佐川	15
資源循環科目群	廃棄物政策学特論	1			2		1		門木	16
	廃棄物工学特論	1			2			1	金	17
	衛生工学特論	1			2		1		甲田	18
	温暖化対策エネルギー技術特論	1			2			1	松井	19
	バイオマスエネルギー特論	2			2		2		金	20
	環境分析化学特論	1			2			1	山本	21
	水環境技術特論	1			2			1	戸苅	22
	景観プランニング	1			2			1	加藤	23
人間環境科目群	文化地理学特論	1			2		1		柚洞	24
	都市計画学特論	1			2			1	張	25
	居住安全学特論	2			2		2		中治	26
	生活デザイン特論	1			2		1		老田	27
	特別演習	1	4				1			
	特別研究	2	4				2			

科 目 名	持続性学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	環境経営科目群（研究科共通）	履修区分	選択必修		
教 員 名	荒田 鉄二	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード：人工生態系、持続性、環境政策の公準</u> 人工生態系と自然生態系が永続的に共存する状態を持続可能な状態と捉え、自然生態系の機能と持続性の根源、地球システム内における人工生態系の熱力学的位置づけ、「強い持続性」および「弱い持続性」等の持続性の諸概念、持続性の評価指標、持続可能な発展の促進方策について学ぶ。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 人工生態系としての人間社会が持続するために必要な条件を理解し、現行社会の課題を整理することができる。 ・ 持続可能な方向に社会を誘導するための環境政策の公準を理解し、具体的な政策を提案することができる。				
授 業 計 画	① 持続可能な発展に関する現代思想の様相 ② 経済理論と持続可能な発展 ③ 定常状態の経済への移行 ④ 最適規模の環境マクロ経済学 ⑤ 消費：付加価値、物理的変換および福祉 ⑥ 政策の運用と持続可能な発展 ⑦ 自然資本への投資 ⑧ 環境的に持続可能な発展の促進方策 ⑨ 国民勘定と持続可能な発展 ⑩ 持続可能な国民純生産の尺度 ⑪ 持続可能な発展と国民経済計算 ⑫ 人口と持続可能な発展 ⑬ 国際貿易と持続可能な発展 ⑭ 自由貿易とグローバル化 vs 環境と共同体 ⑮ 調整から持続可能な発展へ				
評 価 方 法	講義で説明した内容の理解の程度、基礎的知識を正しく理解しているかどうかに重点をおく。ルーブリック（50%）、期末レポート（50%） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	教科書を事前によく読んでくること。担当の回のレジュメを作成すること。				
履 修 上 の 注 意 事 項	毎回必ず教科書を持参すること。 ※先修科目：なし				
教 材	◆教科書：持続可能な発展の経済学（ハーマン・デイリー、みすず書房、ISBN4-622-07174-6） ◆参考書：エントロピー法則と経済過程（N. ジョージエスクーレーゲン、みすず書房、ISBN4-622-03791-2）				

科 目 名	地域計画学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	環境経営科目群（研究科共通）	履修区分	選択必修		
教 員 名	山口 創	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード：地域計画、地域資源管理、内発的発展</u> 本講義では、地域計画の基礎ならびに、地域の持続的な発展を支える現代的な地域資源の利用、管理の在り方について講義する。地域計画学、地域資源管理学に関する文献の輪読や具体的事例を通して、土地利用、水資源の利用、環境保全の基礎について学ぶ。また、各自が関心を持つ地域課題を対象に論文レビューをおこない、その問題の構造や解決に向けた方策について議論する。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・我が国の地域計画体系および地域計画研究の動向について理解する。 ・地域が抱える問題の構造や課題解決の方策について考える基礎を身に付ける。				
授 業 計 画	① オリエンテーション ② ～⑤ 地域計画学に関連する文献の輪読をおこない、地域計画の基礎を身につける。 具体的には、現在の地域社会が抱える課題を概観し、空間・環境・景観計画、社会・コミュニティ計画、経済計画の内容と方法について学ぶ。また、ヨーロッパを中心に海外における地域計画についても概観する。 輪読に用いる文献は、農村計画学（千賀祐太郎編著）、改定農村計画学（改定農村計画学会編集委員会編 農業土木学会）を予定している。 ⑥～⑩ 地域資源管理に関連する文献の輪読をおこない、現代的な地域資源の利用、管理の在り方について学ぶ。 具体的には、土地利用、水資源の利用、自然資源の保全、文化・伝統や地域固有知識の継承の実態と管理の方策について学ぶ。また、地域資源を活用したコミュニティビジネスの創出など地域活性化との関連についても学ぶ。 輪読に用いる文献は、地域資源管理学（目瀬守男編著）、農山村再生の実践（小田切徳美編著 農山漁村文化協会）を予定している。 ⑪～⑮ 各自が関心をもつテーマを選び、論文レビューをおこなう。レビューの内容は授業内で発表し、問題の構造や今後必要とされる施策について議論する。				
評 価 方 法	講義で説明した内容や輪読する文献の内容を正しく理解できているかを重視する。 ルーブリック 50%、授業における発表（輪読担当、論文レビュー）50%で評価。				
講義外での学 習	事前学習として、輪読部分の読み込みが必要。また、毎回の授業では、担当者に輪読部分もしくは課題論文の発表を課す。				
履 修 上 の 注 意 事 項					
教 材	◆教科書：農村計画学（千賀祐太郎編著 朝倉書店）、改定農村計画学（改定農村計画学会編集委員会編 農業土木学会）、地域資源管理学（目瀬守男編著 明文書房）、農山村再生の実践（小田切徳美編著 農山漁村文化協会）など。 ◆参考書：講義中に紹介する。				

科 目 名	環境経済特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	環境経営科目群（研究科共通）	履修区分	選択必修		
教 員 名	石川 真澄	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード：市場の失敗、社会的費用、経済的手法による環境政策</u> 持続可能な社会の実現のためには、健全な環境を前提とした市場経済の構築が不可欠である。本講義では、環境問題を市場における経済活動との関連で理解し、標準的な経済理論の概念を用いて相互の関係を分析するとともに、持続可能な市場経済に求められる諸条件について考究する。また、市場の経済活動による環境への負荷を制御するために実施される各種の政策手法による、市場経済への効果や副次的な影響を分析し、比較・検討を行う。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	標準的な経済理論に基づき、環境問題を経済学的に説明できる。 資源・環境管理政策を市場メカニズムと関連付け、経済学的に評価できる。 実際の環境問題や環境政策について環境経済学の知見を利用した議論ができる。				
授 業 計 画	1. イントロダクション（講義の進め方、経済学の基礎の確認） 2. 環境と経済との関係 3. 公共財としての環境 4. 環境問題と外部不経済 5. コースの定理と自主協定 6. 環境問題と権利および制度的側面 7. 再生可能資源 1 再生可能資源の特徴 8. 再生可能資源 2 再生可能資源管理の経済理論 9. 枯渇性資源 1 枯渇性資源の特徴 10. 枯渇性資源 2 枯渇性資源利用の経済理論 11. 環境税 1 環境税の経済理論的特徴 12. 環境税 2 環境税の実際 13. 排出量取引 1 排出量取引の経済理論的特徴 14. 排出量取引 2 排出量取引制度の実際 15. まとめ				
評 価 方 法	コースでの学習内容の理解や貢献度、課題の成績等を総合し、ルーブリック（40％）と、講義時のパフォーマンス（40％）、レポート等の課題（20％）により評価する。				
講義外での学 習	教材に関する学習のほか、関連する文献について事前・事後の学習を求める場合がある。また、本科目の前提となる基礎的な経済学が未修の場合、各自での学習が必要である。				
履 修 上 の 注 意 事 項	標準的な経済理論に基づく学部中上級レベルの環境経済学のテキストを講読するとともに、重要なトピックについては、関連する学術論文についても取り扱いたい。授業計画に示した項目は学部の同種の講義と類似していると思われるが、より高度な内容とすることを想定している。受講者の学習歴や研究内容によっては、協議の上、利用するテキストや授業計画の一部を変更することもあるので留意されたい。				
教 材	◆教科書：別途指示する ◆参考書： 細田・横山 「環境経済学」 有斐閣				

科 目 名	環境評価特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	環境経営科目群（研究科共通）	履修区分	選択必修		
教 員 名	高井 亨	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： 環境、指標、経済評価</u> われわれを取り巻く自然環境は、人間社会の存立基盤として最も重要な役割を果たしている。人間にとって持続可能な社会を構築するためには、自然環境の状態を適切に把握し管理することが求められる。そのために環境の状態の定量的な把握は必要である。そこで本講義では、環境の状態を定量的に把握する方法として前半において持続可能性指標を紹介する。また後半では、環境の価値を経済的に評価する方法として、経済学や土木・環境工学において開発されてきた諸手法について紹介する。講義は、教科書・論文の輪読を中心に進める。受講者自らが関心をもつ環境について、実際に評価をおこなうことができるようになることが、最終目的である。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・環境の多様な状態を、適切な指標によって評価できる ・環境評価手法を自身の設定した対象に適用できる				
授 業 計 画	1. イントロダクション 前半（各回で紹介する指標は変更がありうる） 2. 持続可能な発展とその多様な目標 3. 持続可能性を測る ①：エコロジカル・フットプリント、プラネタリー・バウンダリー 4. 持続可能性を測る ②：環境効率指標・デカップリング指標 5. 持続可能性を測る ③：人間開発指数・ 6. 持続可能性を測る ④：複合指標（統合指標） 7. 環境指標に関する論文読解 後半（各回で紹介する手法は変更がありうる） 8. 環境の価値評価の基礎理論 9. 環境の価値評価①：トラベルコスト法 10. 環境の価値評価②：ヘドニック法 11. 環境の価値評価③：CVM 12. 環境の価値評価④：コンジョイント分析 事例研究（受講生による事例報告・評価実施例報告） 13. 報告① 14. 報告② 15. 討論				
評 価 方 法	ルーブリック（15%）、受講態度（15%）、担当回のレジュメ内容（50%）、事例研究報告（20%）の割合で評価する。				
講義外での学 習	各自の専門分野において、環境面に着目した定量的な評価事例に関心をもつ。				
履 修 上 の 注 意 事 項	本講義では教科書の輪読や論文購読が中心となるため、予習・レジュメ作成が必要となる。				
教 材	◆教科書：特に定めない（必要な資料は配布する） ◆参考書：「境経済評価の実務」大野栄治編著、勁草書房				

科 目 名	AI 特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	環境経営科目群	履修区分	選択必修		
教 員 名	堀 磨伊也	開講区分	前期		
授業の概要	キーワード：ビッグデータ、深層学習、デジタルトランスフォーメーション (DX) ビッグデータや人工知能（AI）技術の活用領域は予測、意思決定、異常検出、自動化、最適化など多岐にわたって急速に拡大している。本講義では AI の歴史と発展を知るとともに、AI の種類や機械学習、深層学習で用いられる各種技術についての理論を学ぶ。授業は講義形式で行うが、課題演習を介して、実社会でデジタルトランスフォーメーション（DX）を推進するための実践力を身につける。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 実社会で活用されている事例の AI 技術を自らの言葉で説明することができる。 ・ 自らの専門領域で必要となる AI 技術を適切に選択し、活用することで、問題解決につなげることができる。				
授 業 計 画	① 社会における AI 利活用 ② AI をめぐる動向 ③ AI の構築と運用 ④ データの可視化・利活用 ⑤ 教師あり学習（回帰） ⑥ 教師あり学習（分類） ⑦ 教師なし学習 ⑧ 課題演習 1 ⑨ 深層学習の概要 ⑩ 深層学習のさまざまなモデル ⑪ 認識技術の活用事例 ⑫ 自然言語処理技術の活用事例 ⑬ 生成モデル ⑭ 強化学習 ⑮ 課題演習 2				
評 価 方 法	講義で説明した内容の理解および技術を応用するための実践力に重点をおく。 ルーブリック（60%） 課題演習（40%） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	毎回の講義内容について復習するとともに、インターネットや参考書で関連する技術の理解を深めること。				
履 修 上 の 注 意 事 項	講義形式。パソコンを持参すること。				
教 材	◆教科書：ディープラーニング G 検定公式テキスト第 3 版 (猪狩宇司ら、翔泳社、ISBN 978-4-7981-8481-4) ◆参考書：人工知能技術の教科書 第 2 版 (我妻幸長、翔泳社、ISBN 978-4-7981-8609-2)				

科 目 名	数理・データサイエンス特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	環境経営科目群（研究科共通）	履修区分	選択必修		
教 員 名	久保 奨（専任）	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： 統計，機械学習，Python</u> コンピュータや通信技術の発達とともに，社会のデジタル化が進み，あらゆるもの・ことがデータ化される中で，数理やデータサイエンスは，どのような分野においても，現状を分析し，改善を図っていく上で不可欠になっている． 本講義では，データから有用な情報を抽出できるようになるために，データの分析方法について学ぶとともに，データサイエンスにおけるプログラミング言語として広く活用されている Python を用いてデータ分析の演習を行う．				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・基本的な分析手法を説明できる ・目的に応じて適切な分析手法を適用できる ・分析結果を正しく理解できる				
授業計画	① イントロ ② Python 入門 ③ データ収集 ④ データの前処理 ⑤ 確率・統計 ⑥ 統計的推測 ⑦ A/B テスト ⑧ モデリング ⑨ 回帰 ⑩ 分類 ⑪ クラスタリング ⑫ 主成分分析 ⑬ 関連ルール ⑭ 時系列分析 ⑮ まとめ				
評価方法	ルーブリック（80％），レポート（20％） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	データ分析力を身に付けるには，実際に自分でデータを分析することが有効．授業時間内にできなかったことは授業時間外に自習すること．				
履 修 上 の 注 意 事 項	パソコン利用必須．講義中心だが，演習も行う．				
教 材	◆教科書： なし ◆参考書： 講義中に適宜紹介				

科 目 名	植物生態学特論	配当年次	2	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	笠木 哲也	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード：進化、生物間相互作用、送粉系</u> 植物は地球上で生態系の基盤を形成する。植物の生態を理解することは、生態系や自然環境保全を考えるためにも非常に重要である。 本講義では、植物の形態や生理特性、進化、地理分布について解説する。さらに、植物の繁殖特性について、性表現、送粉、種子散布について解説する。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・植物の基本的な分類を理解する。 ・植物の多様性を理解する。 ・植物の生活史特性、繁殖特性を理解する。 ・生態系の基盤を形成する植物の保全を考察できるようにする。				
授業計画	① 植物の形態と分類 ② 植物の進化 ③ 植物の分布 ④ 光合成の生態学 ⑤ 光合成と植物の形態 ⑥ 植物の生活史進化 ⑦ 植物の個体群動態 ⑧ 植物の群集生態学 ⑨ 植物の共存機構と種多様性 ⑩ 植物の性表現 ⑪ 植物の繁殖生態 (1) ⑫ 植物の繁殖生態 (2) ⑬ 送粉 (1) ⑭ 送粉 (2) ⑮ 種子散布				
評価方法	講義中に実施する課題 (10%)、レポート (70%)、ルーブリック (20%) ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	植物や生態系保全に関連する論文や専門書を読む。				
履 修 上 の 注 意 事 項	※先修科目：履修にあたって、基礎生物学について学んでおくことが望ましい。				
教 材	◆教科書：なし 資料を配布する。 ◆参考書：講義の中で紹介する。				

科 目 名	行動生態学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	谷口 晴香	開講区分	前期		
授業の概要	キーワード： 行動、環境、進化的適応 環境の変化に対し、ヒトを含む動物はどのようにふるまいを変え適応するのかを理解することは、人と動物の共生関係を築く上で重要である。本講義では、行動生態学の理論や動物の行動観察方法を学び、動物の行動をどのように記録し研究するのかを、最新の論文や学術書を用いつつ、議論することを通して習得する。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・動物の行動の進化的変化の方向を決める要因についての理論を理解し、応用できる。 ・その理論が、環境問題への対策にどのような示唆を与えるかについて考え応用できる。				
授 業 計 画	① 動物の行動観察方法 I ② 動物の行動観察方法 II ③ 動物の行動観察方法 III ④ 行動生態学の理論とその実践例 I ⑤ 行動生態学の理論とその実践例 II ⑥ 食物環境の評価と採餌行動 ⑦ 生息環境と社会構造 I ⑧ 生息環境と社会構造 II ⑨ 性淘汰 ⑩ 配偶システム ⑪ 生活史戦略と発達 ⑫ 協力行動 ⑬ 社会的知性とコミュニケーション ⑭ 生態人類学：自然と人間の関係 I ⑮ 生態人類学：自然と人間の関係 II				
評 価 方 法	講義で説明した内容の理解の程度、基礎的知識を正しく理解しているかに重点をおく。 ルーブリック (50%) 課題・レポート (50%) ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	指定した関連資料を読み、予習・復習をしておくこと。担当回発表のレジюме・データを作成すること。				
履 修 上 の 注 意 事 項	パソコンを持参すること。発表回は、レジюме等を人数分用意すること。				
教 材	◆教科書： ◆参考書：行動生態学 (NB デイビス、JR クレブス、SA ウェスト、共立出版、ISBN：9784320057333)				

科 目 名	海洋微生物学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	吉永 郁生	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： ゲノミックス、遺伝子解析、海洋生物</u> 1990 年以降，科学の分野における情報解析技術の導入は著しい。微生物を含む海洋生物の生態研究においても例外ではなく，少なくとも環境に由来する遺伝子を最先端の情報技術を用いて解析することが望まれている。将来，環境アセスメントや環境管理の分野で専門家として活躍したい人材に求められる能力として，膨大なデータベースにアクセスして，そこに蓄えられている資料やツールを縦横に利用する技術は必須である。この科目では，環境科学分野の専門家育成のために，Microbial Ecology of the ocean (Wiley-Blackwell 刊) をテキストとして，海洋の微生物過程の詳細をゲノミックスやプロテオミックスなどのオミックスを利用する解析手法の基礎と応用を解説する。また，Genbank や KEGG を利用した実際の演習などを通して，海洋微生物に関わらず，さまざまな生物の多様性解析や進化の復元，遺伝子変異の検出法などの現代の最新の技術を身に付ける。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ゲノム情報を利用した生物分類、系統関係の推測、代謝の推測の理論を十分に理解し、既存のデータベースをもとに解析し、その解析結果を説明できる。				
授 業 計 画	① ガイダンス ② オミックス(ゲノミクス，プロテオミクス等)の基礎と応用 1 ③ オミックス(ゲノミクス，プロテオミクス等)の基礎と応用 2 ④ オミックス(ゲノミクス，プロテオミクス等)の基礎と応用 3 ⑤ オミックス(ゲノミクス，プロテオミクス等)の基礎と応用 4 ⑥ オミックス(ゲノミクス，プロテオミクス等)の基礎と応用 5 ⑦ DDBJ や Genbank を利用した遺伝子データの検索と系統樹の作成 1 ⑧ DDBJ や Genbank を利用した遺伝子データの検索と系統樹の作成 2 ⑨ DDBJ や Genbank を利用した遺伝子データの検索と系統樹の作成 3 ⑩ DDBJ や Genbank 等を利用した遺伝子データによる多様性解析 1 ⑪ DDBJ や Genbank 等を利用した遺伝子データによる多様性解析 2 ⑫ DDBJ や Genbank 等を利用した遺伝子データによる多様性解析 3 ⑬ KEGG を利用した代謝過程の推測と復元 1 ⑭ KEGG を利用した代謝過程の推測と復元 2 ⑮ KEGG を利用した代謝過程の推測と復元 3				
評 価 方 法	講義中に随時行う口頭試問、討議（70％），レポート（30％）				
講義外での学 習	必要に応じて行う。				
履 修 上 の 注 意 事 項	外部のデータベースサーバ等にアクセスし、解析するためにコンピューターを持ってくること。				
教 材	◆教科書：新しい分子進化学入門（宮田隆 編、講談社） ただし，必要なところをコピーしてもらいますので，購入する必要はありません。 ◆参考書：海の環境微生物学 改訂版（石田祐三郎，杉田治男編，恒星社厚生閣） ・Process in Microbial Ecology (D. L. Kirchman, Oxford Univ. Press) ただし，必要なところをコピーしてもらいますので，購入する必要はありません。				

科 目 名	水圏生物学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	太田太郎	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： 生理生態、増養殖、資源管理</u> 水圏生物は水産資源として利用されている種も多く、我々が将来直面する「食糧問題」を解決する上でも極めて重要である。水圏生物を持続的に利用する上で、その生物の生理学的特性及び生態学的特性を理解することは必要不可欠であり、さらにその応用として増養殖や資源管理の手法を検討していく必要がある。本講義では代表的な水圏生物の生理・生態を解説し、専門的な文献を購読することによりその利用のあり方について考えていく。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・水圏生物の生理・生態的特性を理解する。 ・水圏生物の持続的な利用方法について考察する。 ・専門的な文献を読み、理解出来るようにする。				
授 業 計 画	① イントロダクション ② 無脊椎動物の生理・生態Ⅰ（無脊椎動物） ③ 脊椎動物の生理・生態Ⅱ（脊椎動物：魚類） ④ 魚類の形態と分類 ⑤ 魚類採集調査の実践 ⑥ 魚類の成長と発育（仔稚魚の分類と種査定） ⑦ 水圏生物の資源変動Ⅰ（漁業生産と漁業技術） ⑧ 水圏生物の資源変動Ⅱ（成長解析の実践） ⑨ 水圏生物の増養殖Ⅰ（繁殖保護・環境改善） ⑩ 水圏生物の増養殖Ⅱ（栽培漁業） ⑪ 水圏生物の増養殖Ⅲ（養殖業） ⑫ 文献レビュー（受講生による課題発表） ⑬ 文献レビュー（受講生による課題発表） ⑭ 文献レビュー（受講生による課題発表） ⑮ 15. 講義のまとめ				
評 価 方 法	ルーブリック（50％） 課題発表（50％）により成績評価する。 ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	文献レビュー（受講生による課題発表）では、レジメ及びプレゼンテーションの準備が必要です。 ※受講生が少人数な場合は、12～14 回目の講義時に、水産生物の資源解析の実践的演習を行います。 現地実習等を伴う場合は、2 コマ連続で実施する場合があります。				
履 修 上 の 注 意 事 項	特になし				
教 材	◆教科書：講義内で配布します ◆参考書： 会田勝美 編「水圏生物科学入門」 恒星社厚生閣 塚本勝巳 編「魚類生態学の基礎」 恒星社厚生閣				

科 目 名	地形・地質学特論	配当年次	2	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	徳田 悠希	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード：第四紀 海水準変動 氷期・間氷期サイクル</u> 現在の自然環境は、約 260 万年前から現在にいたる地質時代である第四紀をとおして形成された。その形成過程つまり第四紀自然史について、判明している諸事実を各種文献から学習する。これにより、受講者は自然史の復元に必要なデータとはどのようなものか、その解析にはどのような手段があるのかを身に着ける。海外の教科書や国際誌に掲載された論文などの文献講読と講義を織り交ぜた授業となる。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 第四紀の地球環境変動を明らかにするためのデータ取得・解析手法を理解する				
授 業 計 画	① 第四紀とは ② 第四紀の地質年代区分 ③ 絶対年代測定法 ④ 第四紀の気候変動 ⑤ 氷期・間氷期サイクル ⑥ ミランコビッチサイクル ⑦ 酸素・炭素同位体比変動 ⑧ 相対的海水準変動 ⑨ 第四紀の堆積作用 ⑩ 堆積環境の復元 ⑪ 第四紀の地形形成プロセス ⑫ 第四紀の化石 ⑬ 大型化石による古環境の復元 ⑭ 微化石による古環境の復元 ⑮ 古環境復元手法				
評 価 方 法	レポート（90％） ルーブリック（10％）				
講義外での学 習	参考書を読み内容を理解する				
履 修 上 の 注 意 事 項	講義内容について不明な点があれば随時質問すること ※先修科目：なし				
教 材	◆教科書： ◆参考書：John Lowe and Mike Walker. <i>Reconstructing Quaternary Environments 3rd edition</i> . London, 2014.				

科 目 名	森林管理学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	根本 昌彦	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： 森林保全 木材利用 公共政策</u> 森林は公共的な性格を有し、人々は森林から様々な便益（恵み）を受けて暮らしている。一方で、森林は特定の土地制度の下にあり、その便益が特定の個人やグループに帰属し、公共の利益との間に齟齬を来たす場合も起こる。森林が有する公共的な側面は、国や地域など地理的にみても性格が異なるし、あるいは同じ地域でも歴史的に変遷し、社会経済状況が異なれば求められる公共性も異なる。本講義では、世界的な視点から、森林に関わる土地制度を調べ、私的便益と公共性との関連を検証するとともに、求められる公共性を果たすための政策のあり方などについても考えてみたい。 なお、専門の雑誌を講読しながら議論を進める。講義では関心をもったポイントについて議論しながら進める。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 森林の私的な性格、公的な性格を併せて理解できるようにする。 ・ 森林保全や木材利用などについて関心を深める。 ・ 英文、和文を問わず、資料を読んで議論できるようにする。				
授 業 計 画	① イントロ 概要説明 ② 森林の機能など 文献調査 ③ 森林の公的役割 国際比較など 文献講読 ④ 世界の森林概要と森林所有 F A O 資料など ⑤ 具体的な国の選択と概要 文献調査 ⑥ 具体的な国に関する議論（１） ⑦ 具体的な国に関する議論（２） ⑧ 具体的な国に関する議論（３） ⑨ 日本の森林制度の歴史 文献講読（１） ⑩ 日本の森林制度の歴史 文献講読（２） ⑪ 日本の森林制度の歴史 文献講読（３） ⑫ コモンズ論と森林管理問題 文献講読（１） ⑬ コモンズ論と森林管理問題 文献講読（２） ⑭ 公共政策としての森林政策 文献講読（１） ⑮ 公共政策としての森林政策 文献講読（２）				
評 価 方 法	授業で説明したことの確認と、授業で得た知識を基礎にして議論等に応用ができるかを確認する。ルーブリック（50%）、毎回の口頭での知識確認（30%）、期末レポート（20%）				
講義外での学 習	授業中に講読すべき論文などを指示するので、それを読み、論点を抽出するように。				
履 修 上 の 注 意 事 項	※先修科目：特になし。				
教 材	◆教科書：講義中に指示する。 ◆参考書：講義中に指示する。				

科 目 名	土壌学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	角野 貴信	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： 土壌生成、生物地球化学、持続可能性</u> 生物の影響を受けた地殻の風化生成物である土壌は、水やエネルギーの流れと相互作用することにより、生態系内の化学反応過程においてその反応速度を制御する機能を持つ。本講義では、主に海外の論文や教科書を題材に、環境中での土壌の役割や環境問題との関わりについて輪読形式で解説し、参加者全員で議論する。 本講義により、土壌学における最新の研究成果に触れるとともに、土壌資源およびその持続的利用に関する基礎的な理解を深めることを目的とする。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・土壌資源およびその持続的利用に関する基礎的な知識を体系的に習得し、最先端の知見を継続的に理解するために必要な技能を身に着けることができる。 ・生態系の中で土壌が果たす役割や、環境問題と土壌との関わりについて参加者と議論し、得られた知見を共有することができる。				
授 業 計 画	① 土壌とは ② 土壌の化学1（鉱物） ③ 土壌の化学2（有機物） ④ 土壌の化学3（吸着・交換・拡散二重層） ⑤ 土壌の化学4（団粒） ⑥ 土壌の生物学1（植生と土壌） ⑦ 土壌の生物学2（土壌動物・微生物） ⑧ 土壌の物理学1（熱・水の移動） ⑨ 土壌の物理学2（コンシステンシー） ⑩ 土壌の生成と分類1（土壌生成因子） ⑪ 土壌の生成と分類2（日本と世界の土壌分類法） ⑫ 各論1（植物栄養と土壌） ⑬ 各論2（土壌汚染とその浄化） ⑭ 各論3（地球温暖化と土壌） ⑮ 各論4（砂漠化）				
評 価 方 法	ルーブリック（70％）、課題・レポート（30％）				
講義外での学 習	関連する内容についての文献を読むなど予習・復習を行うこと。				
履 修 上 の 注 意 事 項	講義に対する積極的な参加を期待します。 ※先修科目：特になし				
教 材	◆教科書： なし（資料配布） ◆参考書： N.C. Brady and R.R. Weil（2010）Elements of the Nature and Properties of Soils. Prentice Hall, Boston. 978-0133254594. 等				

科 目 名	局地気象学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	重田 祥範	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード： 大気境界層・都市熱環境・局地循環</u> 本講義は、局地気象学に重点を置いている。講義では、大気境界層内での大気現象について、地表面付近における熱収支から局地循環まで議論していく。また、後半では前半の講義で身につけた気象学の知識を生かし、都市や山地など様々なフィールドにて実際に気象観測をおこなう。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	気象学の応用的な知識を身につけた後、フィールドでの気象観測を通じて、局地循環などその形成メカニズムについて体験的に理解できるようになる。				
授 業 計 画	○第1章 大気境界層の気象 ①：大気境界層の構造 ②：放射環境と大気の熱力学 ③：乱流と地表面フラックス ○第2章 都市の大気熱環境 ④：都市気候と大気熱収支 ⑤：都市の温熱環境と生気象 ⑥：大気汚染 ○第3章 地形と局地気象 ⑦：冷気流と斜面温暖帯 ⑧：冷気湖の生成と構造 ⑨：地峡風の形成メカニズム ○第4章 局地気象の観測 ⑩：都市気象の実態調査① ⑪：都市気象の実態調査② ⑫：地峡風の観測① ⑬：地峡風の観測② ⑭：盆地霧の発生メカニズムと調査① ⑮：盆地霧の発生メカニズムと調査②				
評 価 方 法	レポートならびに自然観察に対する取り組み方で評価する。 ルーブリック（30%），レポート（50%），試験（20%）				
講義外での学 習	天気図や気象衛星画像など気象情報を確認すること。				
履 修 上 の 注 意 事 項	本講義では、履修者の専攻および希望により、野外での実習を含めた第1～4章の選択正式でおこなう。希望者は事前に必ず相談すること。				
教 材	◆教科書：適宜プリント等を配布する。 ◆参考書：一般気象学，小倉義光 著，東京大学出版会， ISBN4-13-062706-6 局地気象学，堀口郁夫・小林哲夫・塚本修・大槻恭一，森北出版株式会社， ISBN4-627-94681-3				

科 目 名	リモートセンシング特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	自然環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	佐川 龍之	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード： リモートセンシング、衛星画像、地理情報システム</u> 本講義では人工衛星や航空機に搭載したセンサで地球環境の情報を取得し、解析や解釈を行うリモートセンシング技術について学ぶ。地理情報システムやプログラミングを用いて衛星画像から物理量や統計量を抽出し、地球環境の分析やモニタリングを行う方法について習得する。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・様々な衛星センサについて、基本的なデータの解釈や利用方法を理解できる。 ・衛星データを様々な地理情報データと照らし合わせて情報を整理できる。 ・衛星データについての基本的な解析を実施できる。				
授 業 計 画	① オリエンテーション：講義全体の概要について紹介する。 ② GPS 測量：リモートセンシングにおいて必要な GPS 測量の基礎を学ぶ。 ③ ドローン撮影：ドローンによるデータの取得方法を学ぶ。 ④ ドローン画像のオルソ処理：オルソ画像処理について学ぶ。 ⑤ 衛星データの取得：様々な衛星データの概要と取得方法について学ぶ。 ⑥ GIS データの活用：国・自治体のデータを活用方法について学ぶ。 ⑦ 衛星データ解析の基礎：衛星データ解析の基本について学ぶ。 ⑧ 時系列解析、分類：時系列データの解析、土地被覆分類について学ぶ。 ⑨ 陸域と海域の分類：陸域と海域の分類処理について学ぶ。 ⑩ 海底地形推定：海底地形情報抽出技術について学ぶ。 ⑪ 海底被覆物の分類 1：海底被覆物の分類処理について学ぶ。 ⑫ 海底被覆物の分類 2：海底被覆物の分類処理について学ぶ。 ⑬ 衛星データと深層学習：深層学習を用いた回帰分析について学ぶ。 ⑭ 課題演習：衛星データ解析に関する課題演習に取り組む。 ⑮ 課題成果発表：課題成果の発表、議論をする。				
評 価 方 法	講義で説明した内容の理解の程度、基礎的知識を正しく理解しているかどうかに重点をおく。 ルーブリック（50%）、毎回の小テスト（30%）、課題演習（20%） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	講義で実施した内容を復習して十分に理解を深めること。論文読解については、事前に論文を読み、レジュメ等の資料を準備すること。				
履 修 上 の 注 意 事 項	講義の資料の閲覧や実習に使用するためパソコンを持参すること。				
教 材	◆教科書： 授業支援システムより資料を配布する。 ◆参考書： 講義中に適宜紹介する。				

科 目 名	廃棄物政策学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	資源循環科目群	履修区分	選択		
教 員 名	門木 秀幸	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード： 循環型社会、廃棄物、リサイクル</u> 持続可能な循環型社会への転換を進めるためには、廃棄物の適正な処理・処分や3Rを推進するための廃棄物政策が重要となる。本授業では、廃棄物処理法の制度、リサイクル関連法の制度を学び、循環型社会の構築のための社会制度やその課題について理解を深める。また、熱処理技術、最終処分技術について、技術的な理解を進めるとともに、リサイクル製品の需要拡大の政策や災害廃棄物対策等の新たな政策を学ぶことで、より多面的な視点から、課題解決のための手法を学ぶ。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 循環型社会に関する法制度を中心とした社会制度を理解し、その目的や課題について説明ができる。 ・ 循環型社会に関する論文等を正確に読み、理解するとともにその概要について説明できる。				
授 業 計 画	以下のテーマに沿って授業を進めることとする。 ① 廃棄物処理法の概要 ② 廃棄物処理法の制度：不適正処理対策 ③ 廃棄物処理法の制度：処理施設の許可制度 ④ 熱処理技術 ⑤ 最終処分技術 ⑥ 有害物質管理 ⑦ 廃棄物の試験法 ⑧ 災害廃棄物対策 ⑨ リサイクル制度：容器包装 ⑩ リサイクル制度：自動車 ⑪ リサイクル制度：小型家電 ⑫ リサイクル制度：家電リサイクル ⑬ リサイクル制度：食品廃棄物 ⑭ リサイクル制度：建設廃棄物 ⑮ リサイクル製品の需要促進				
評 価 方 法	内容の理解を確認するための講義中に試問を行う。また、廃棄物問題に関するレポートを提出する。両者の結果により成績評価を行う。 ルーブリック（50％）、レポート（50％） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	事前に配布した文献を読んで、予習をしておくこと。				
履 修 上 の 注 意 事 項	授業計画は変更になることがあるので、連絡事項に注意すること。 ※先修科目：				
教 材	◆教科書： 廃棄物資源循環学会誌等の専門分野学会誌より関係資料を抜粋して配布予定とする。 ◆参考書： 講義の中で紹介します。				

科 目 名	廃棄物工学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	資源循環科目群	履修区分	選択		
教 員 名	金 相烈	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： 燃焼工学、リサイクル技術、埋立処分</u> 廃棄物問題は、我々の生活に直接関係した一番身近な環境問題であり、資源の枯渇や地球温暖化など地球環境問題でもある。本講義では、環境保全、資源保全、エネルギー確保を廃棄物の観点から工学的役割について学ぶ。講義の内容としては、リサイクルと適正処理技術のほか、様々な廃棄物処理に伴う「リスク」の評価手法とリスク管理、および住民との合意形成技術（リスクコミュニケーション）など、技術的・社会的側面から廃棄物の問題を理解し、その解決策を自ら提案できるようにする。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 廃棄物の一連の処理過程を理解し、各要素技術の原理、現状、課題等を説明することができる。				
授 業 計 画	① 循環型社会形成の背景と理論 ② 循環・適正処分のための法律 ③ 循環・適正処分の現状 ④ 廃棄物の分析・測定 ⑤ 燃焼工学の基礎 ⑥ 燃焼装置・公害対策 ⑦ 有機物系廃棄物のリサイクル ⑧ 粗大ごみの処理、破碎、選別 ⑨ 廃棄物の埋立 1 ⑩ 廃棄物の埋立 2 ⑪ 有害廃棄物の管理と適正処分 ⑫ ライフサイクルアセスメント（LCA）の考え方とその方法 ⑬ 不法投棄問題とリスクコミュニケーション ⑭ 課題発表・討論 ⑮ 理解度の確認				
評 価 方 法	ルーブリック：50%、定期試験：30%、小レポート（20%）				
講義外での学 習	講義中にあげた関連論文を自ら探して読むこと				
履 修 上 の 注 意 事 項	※先修科目：履修にあたって、「廃棄物政策学特論」を修得しておくことが望ましい。				
教 材	◆教科書：田中信寿編著「リサイクル・適正処分のための廃棄物工学の基礎知識」（技報堂出版）ISBN4－7655－3189－9C3051 ◆参考書：田中勝編著：「循環型社会への処方箋」（中央規定）ISBN978－4－8058－4722-0 平川秀幸など「リスクコミュニケーション論」（大阪大学出版会）ISBN978－4－87259－284－9				

科 目 名	衛生工学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	資源循環科目群	履修区分	選択		
教 員 名	甲田 紫乃	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード： 環境衛生工学、大気汚染、水質汚濁</u> 講義形式と演習形式を併用し、大気汚染、水質汚濁に関する理解を深め、それらの防止技術・対策の全体像、原理の要点を理解することを目指す。さらに、我々人間の生活を踏まえ、環境を保全するにはどうすれば良いのかについて、昨今の研究の潮流を踏まえつつ、知見を広げ、考察を深めていく。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・環境衛生工学の観点から、大気汚染についての専門的な基礎知識を理解し、説明することができる。 ・環境衛生工学の観点から、水質汚濁についての専門的な基礎知識を理解し、説明することができる。 ・大気汚染及び水質汚濁に関する昨今の研究や技術・対策の潮流について、知見・考察を深め、その内容をわかりやすく説明することができる。				
授 業 計 画	① イントロダクション ② 衛生工学の歴史 ③ 大気汚染の概要 ④ 大気汚染物質 ⑤ 大気汚染の影響 ―生態系・人体― ⑥ 数学の基礎―微分方程式・偏微分方程式などを中心に― ⑦ 拡散の予測①―ブルームモデルなどを中心に― ⑧ 大気汚染防止技術・対策 ⑨ 大気汚染防止技術・対策の昨今の潮流 ⑩ 水質汚濁の概要 ⑪ 水質汚濁物とその発生源 ⑫ 水質汚濁の影響 ―生態系・人体― ⑬ 拡散の予測②―移流拡散方程式などを中心に― ⑭ 水質汚濁防止技術・対策 ⑮ 水質汚濁防止技術・対策の昨今の潮流 ※講義の順番は変更する場合がある。				
評 価 方 法	発表（発表回数は受講者数を鑑みて決定）及び課題提出を総合して評価する。 ルーブリック（20%）、発表（40%）、課題提出（40%） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	随時関心を持った事項に関しては本などで知識を深め、講義で扱った用語などの理解を深めること。				
履 修 上 の 注 意 事 項	化学、物理、及び数学（特に偏微分方程式）の基礎知識を持っていることが望ましい。 <u>なお、これらの基礎知識を持たない者の履修を妨げるものではない。基礎知識がないものは事前に教員にその旨を必ず伝えること。</u>				
教 材	◆教科書：特に指定しない。必要に応じて教員作成による講義資料を配布する。 ◆参考書：「環境衛生工学」 津野洋、西田薫 共立出版（株）				

科 目 名	温暖化対策エネルギー技術特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	資源循環科目群	履修区分	選択		
教 員 名	松井 徹	開講区分	後期		
授業の概要	キーワード： 地球温暖化、環境・エネルギー、地域エネルギーシステム 近年喫緊の課題となっている地球温暖化に関して、その原因、影響、対策の観点で考察する。脱炭素を取り巻く政策や最新の動向を把握した上で、太陽光、風力、水力、地熱発電やバイオマスといった再生可能エネルギーから、将来進展が期待される新たな脱炭素技術まで、幅広く検討し解説していく。これら脱炭素化の構成要素を組み合わせることで、将来のエネルギー利活用システムをどのように変革していく必要があるか、究極のカーボンニュートラル社会をどのように構築していくべきか、多面的に考察する。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・地球温暖化の原因・影響・対策についての知識を得るとともに、理解する。 ・温暖化対策として必要な技術システムを理解し、将来のエネルギーシステムにつき独自で構想できる。				
授業計画	① 地球温暖化の原因と影響（IPCC 報告書等） ② 資源制約と環境制約 ③ 世界の環境政策（COP、パリ協定等） ④ 日本の環境政策（環境基本計画、エネルギー基本計画等） ⑤ 環境法と環境政策 ⑥ 脱炭素に向けた金融界や NGO の動き ⑦ 既存エネルギー（ガス、電力、分散型エネルギー） ⑧ 再生可能エネルギー（太陽光、風力、水力） ⑨ 再生可能エネルギー（バイオマス、地熱） ⑩ その他脱炭素技術（CCUS、水素、SAF） ⑪ 電力需給ギャップと電力市場 ⑫ 統合システム、エネルギーレジリエンス ⑬ 地域エネルギーシステム ⑭ カーボンニュートラル社会構築の可能性と課題 ⑮ 総括と温暖化対策の課題に関する討議 上記トピックスの講義順や内容等は、適宜変更することもある。				
評価方法	授業態度および期末に実施するレポートにて評価する。ルーブリック（20%）、レポート（80%） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	教材としてあげた本を読み内容を把握するとともに環境・エネルギー分野における課題を整理すること。				
履修上の注意事項	日々報道等で得られる環境・エネルギー分野の情報に敏感に接する事。またこれら情報についての自分なりの考え方を醸成する必要がある。 ※先修科目：学部科目「環境とエネルギー」、「地域エネルギーシステム論」を受講している事が望ましい				
教 材	◆教科書：別途指定、あるいは講義内容のレジュメを提供する。 ◆参考書：住明正，「さらに進む地球温暖化」，ウエッジ選書 ウォレス・S・ブロッカー，ロバート・クンジン，「CO2 と温暖化の正体」，河出書房新社 山地憲治，「エネルギー・環境・経済システム論」，岩波書店				

科 目 名	バイオマスエネルギー特論	配当年次	2	単位数	2
科 目 区 分	資源循環科目群	履修区分	選択		
教 員 名	金 相 烈	開講区分	前期		
授業の概要	キーワード： <u>国内外のバイオ燃料政策、バイオマス変換技術、システム評価</u> 低炭素・循環型社会形成のためには、カーボンニュートラルであるバイオマス（廃棄物も含む）を有効に活用することが重要である。本講義では、バイオマスエネルギーの基礎的知識と変換技法を学ぶとともに、国内外のバイオマスエネルギーの現状（制度、技術、活用例など）と課題を理解する。そして、実際のバイオマスエネルギーの利活用を基軸とした地域づくりに必要となる、その地域のバイオマスの量・種類、利用先、社会的・技術的側面などを考慮したシステムアプローチ手法についての基礎的概念を学ぶ				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ バイオマスの基礎知識や各バイオマス変換技術を理解する。 ・ バイオマスエネルギーシステムの導入における評価方法を身につける。 ・ バイオマスの基礎知識や一般的なバイオマス変換技術を理解し、各バイオマス材料をエネルギーとして利用するために必要な展開技術を考える力を身につける。				
授 業 計 画	① バイオマスの基礎知識 1：定義、分類、資源量の推算、バイオマスの組成 ② バイオマスの基礎知識 2：バイオマスの含有エネルギー量、各種バイオマスの概要 ③ 廃棄物系バイオマスの特徴とリサイクルの例 ④ 日本におけるバイオ燃料政策の展開と課題 ⑤ 海外におけるバイオ燃料政策の展開と課題 1：米国 ⑥ 海外におけるバイオ燃料政策の展開と課題 2：EU ⑦ バイオマス変換技術 1（バイオマス利活用技術の動向） ⑧ バイオマス変換技術 2（木質バイオマス変換技術） ⑨ バイオマス変換技術 3（バイオマスプラスチック変換技術） ⑩ バイオマス変換技術 4（バイオディーゼル燃料変換技術） ⑪ バイオマス変換技術 5（バイオエタノール変換技術） ⑫ バイオマス利用システム 1：既存バイオマスエネルギーシステムの事例 ⑬ バイオマス利用システム 2：将来的なエネルギーシステムの可能性 ⑭ バイオエネルギーのシステム評価 1：エネルギー資源と環境安全性として評価 ⑮ バイオエネルギーのシステム評価 2：バイオエネルギーの経済性評価				
評 価 方 法	ルーブリック：50%、定期試験：30%、小レポート（20%）				
講義外での学 習	講義内容を復習したうえ、関連資料を探し読むこと。				
履 修 上 の 注 意 事 項	各回の講義内容は上記の授業計画と多少異なる場合がある。				
教 材	◆教科書：特になし ◆参考書：社団法人 日本エネルギー学会 編著「バイオマス活用ハンドブック」（Ohmsha） 一般社団法人日本有機資源協会 編著「バイオマス活用ハンドブック、ーバイオマス事業化成功のためにー」（環境新聞社） 小泉達治「バイオ燃料と国際食糧需給」（農林統計協会） 地域資源循環技術シリーズ4 バイオマス技術入門（社団法人 地域資源循環技術センター） 横山伸也・芋生憲司「バイオマスエネルギー」（森北出版）				

科 目 名	環境分析化学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	資源循環科目群	履修区分	選択		
教 員 名	山本 敦史	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード：化学測定と不確かさ、統計学、分離分析、分光分析、質量分析</u> 自然環境における物質の挙動を理解するために、様々な分析化学的手法が用いられている。どのような媒体・物質を調査対象にするかに応じて用いられる手法を選択する必要がある。また、それぞれの手法にはより得られた結果には不確かさが含まれる。不確かさを踏まえ結果から何かを言うために、結果をどのように解析するのかについても取り上げる。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 自らが取り組む研究課題に関連する化学分析についてその原理的な背景から学び、研究課題に対して新たな観点を追加できるようになる。 ・ データから結論を導くために、データを得る手法に何が求められるかについて理解し、研究計画の堅牢性を向上できる。				
授業計画	① ガイダンス：データを得るということについて、分析化学の一例を用いて考察する。 ② 化学分析を行う上でのルール：次元や桁の違いを正しく処理する重要性について。 ③ 分析の手順：要求される実験の精度と基本的な実験操作について。 ④ 精密な分析の世界：分析技術の進歩と得られる情報量の変化をどのように使いこなすか。用語を十分に整理して理解していくことの重要性を学ぶ。 ⑤ 分析データの取り扱い：「不確かさ」を考える。 ⑥ データの評価・比較：統計的手法を用いたデータの処理について。 ⑦ 品質保証と検量線：検量線に用いるモデルの前提と残差チェックを通した診断。 ⑧ 分光学的手法とその原理：光と化学物質の相互作用を基礎に立ち返り考える。 ⑨ 分光学的手法とその応用：物質を検出するための工夫。選択性と効率。 以下は履修者の希望に合わせて選択する。 A1. 分光分析装置の実際：光源から検出まで機器のデザインとその意味について学ぶ。 A2. 原子分光法：誘導結合プラズマ、蛍光 X 線。 B1. 分離分析：クロマトグラフィーの原理。良好な分離を得るために考えること。分離性能を評価する。 B2. ガスクロマトグラフィー：高い信頼性と分離能がなぜ得られるか。 B3. 液体クロマトグラフィー：分離機構の多様性について。 B4. クロマトグラフィーと他の技術のハイフネーション：技術の相性。 C1. 質量分析法：質量分析の概要について。 C2. 質量分析におけるイオン化：低分子から高分子までそれぞれ最適なイオン化とは。 C3. 質量分離の原理：磁場型、四重極型、イオントラップ型、飛行時間型など目的に合わせた分離法の選択法。 D1. 試料の前処理、抽出・精製：実際に用いられている均一化、抽出、精製を学ぶ。				
評価方法	ルーブリック（50%）およびレポート（50%）により評価する。				
講義外での学 習					
履 修 上 の 注 意 事 項					
教 材	◆教科書：適宜資料・文献等を配布する。 ◆参考書：ハリス分析化学 D. C. Harris 著 化学同人（9784759818352, 9784759818369） 環境分析化学 合原真ら 共著 三共出版（9784782707681）				

科 目 名	水環境技術特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	資源循環科目群	履修区分	選択		
教 員 名	戸 莉 丈 仁	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： 水処理，水再利用，水インフラ</u> 循環型社会の構築における水処理の役割，創エネ・省エネを可能とする水処理技術について学ぶとともに，水処理に関する最先端の研究について学ぶ				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 水処理技術の原理や設計の考え方を理解する ・ 処理水，汚泥に関する利用に影響を与える重要な考慮事項について理解する				
授 業 計 画	① 水処理技術の原理や設計 ② 水処理技術の原理や設計 ③ 処理水・汚泥の有効利用 ④ 処理水・汚泥の有効利用 ⑤ 最新の下水処理研究 1 ⑥ 最新の下水処理研究 2 ⑦ 最新の下水処理研究 3 ⑧ 最新の下水処理研究 4 ⑨ 最新の下水処理研究 5 ⑩ 最新の下水処理研究 6 ⑪ 最新の下水処理研究 7 ⑫ 最新の下水処理研究 8 ⑬ 最新の下水処理研究 9 ⑭ 最新の下水処理研究 10 ⑮ 最新の下水処理研究 11 第 1 回～第 4 回は水処理の原理の復習と実際の現場での処理事例を学ぶ 第 5 回以降は最新の研究論文を題材に，最先端の下水処理に関する研究について学ぶ．水処理に関する研究論文を題材に発表や議論を行う				
評 価 方 法	課題および授業理解度（100%）				
講義外での学 習	講義中に課題を課します。				
履 修 上 の 注 意 事 項	水処理，水質に関する基礎的な知識が必要です．学部の授業である水環境工学 1，水環境工学 2，水処理技術で学ぶ内容（水質，水処理に関する基本的な内容）は習得済みとして授業を進めます．				
教 材	◆教科書： 特になし，資料配布予定 ◆参考書： 講義の中で紹介します。				

科 目 名	景観プランニング	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	人間環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	加藤 禎久	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： ランドスケープ グリーンインフラ 自然に基づく解決策</u> 学部での講義内容を基礎に、景観（ランドスケープ）計画、特に緑地計画の考え方、手法、根拠となる科学的データの活用法などについて大学院レベルの理解を深めることを目的とする。『実践版！グリーンインフラ』（2020）第3部の事例を履修者で分担して輪読することで、資料の作成や説明する力を磨き、グリーンインフラについての理解を深める。自然に基づく解決策（NBS）の考え方を紹介した後、学術論文を精読することにより、最新の研究内容の理解を深める。また、レビュー論文を書くことで、各自の修士研究の背景の理解が深まる。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・緑地計画の基礎的な概念を理解し、計画・制度の基になる社会・生態学的理解を深めることができる。 ・景観計画・保全に関する論文を読みこなし、適切に批評できる力を身につけ、レビュー論文を書くことができる。				
授 業 計 画	① シラバス説明、担当教員自己紹介、受講内容・計画を合意のうえ決定 ② 担当教員の研究紹介（インドネシア・バリ島の伝統的緑地機能の社会・生態学的統合評価） ③ グリーンインフラおよび自然に基づく解決策（NBS） ④ 『実践版！グリーンインフラ』第3部の輪読と議論 ⑤ 『実践版！グリーンインフラ』第3部の輪読と議論 ⑥ 『実践版！グリーンインフラ』第3部の輪読と議論 ⑦ 『実践版！グリーンインフラ』第3部の輪読と議論 ⑧ 『実践版！グリーンインフラ』第3部の輪読と議論 ⑨ 『実践版！グリーンインフラ』第3部の輪読と議論 ⑩ 『実践版！グリーンインフラ』第3部の輪読と議論 ⑪ 『実践版！グリーンインフラ』第3部の輪読と議論 ⑫ 景観計画・保全に関する最新の論文精読（1－1） ⑬ 景観計画・保全に関する最新の論文精読（1－2） ⑭ 景観計画・保全に関する最新の論文精読（2－1） ⑮ 景観計画・保全に関する最新の論文精読（2－2）				
評 価 方 法	ルーブリック(30%)、 レビュー論文(5 ページ以上) （60%）、11 回目までにレビュー論文の題名とアウトラインの提出(10%) ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	日頃から身の回りの景観を意識して観察分析する。「ランドスケープ研究」等、関連学術誌掲載の論文を読んで研究動向を把握すること。				
履 修 上 の 注 意 事 項	「 <u>景観計画と保全管理</u> 」を未履修の場合、講義の聴講・アクティブラーニング参加および毎回のまとめの提出をもって成績評価の一部とすることがある。 ※先修科目：履修にあたって学部科目の「都市の自然環境形成」「景観計画と保全管理」「グリーンデザイン」を履修しておくことが強く望ましい。				
教 材	◆ 教科書 ：実践版！グリーンインフラ（グリーンインフラ研究会ら（編）、2020、日経 BP、ISBN:978-4296106752） ◆ 参考書 ：決定版！グリーンインフラ（グリーンインフラ研究会ら（編）、2017、日経 BP 社、ISBN:978-4822235222）				

科 目 名	文化地理学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	人間環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	柚洞一央	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード：場所 景観 自然 文化</u> ・文化地理学理論について学ぶ。 ・文化地理学における重要概念について、学史的背景を踏まえて理解する。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・文化地理学に関する理論や思想の習得とともに、実際の社会における出来事と結び付けながら議論できるようになることを目指す。				
授 業 計 画	① オリエンテーション ② 文化地理学の遺産 ③ さまざまな問題と代替案 ④ 文化とイデオロギー ⑤ 民衆文化と階級の政治力学 ⑥ ジェンダーと性意識 ⑦ 人種差別の言語 ⑧ 言語の政治力学 ⑨ 国家／民族建設と地政学 ⑩ 建造環境 ⑪ 場所と意味 ⑫ モダニティと近代化 ⑬ 境界を越えて ⑭ 文化地理学の課題 ⑮ まとめ				
評 価 方 法	講義で説明した内容の理解の程度、基礎的知識を正しく理解しているかどうかに重点をおく。 小レポート（50%）、ルーブリック（50%）				
講義外での学 習	講義中にあげた文献を、最低一冊は読むこと。				
履 修 上 の 注 意 事 項	ゼミ形式により展開する。 議論することを重視する。				
教 材	◆教科書： ◆参考書：文化地理学の再構築（P. ジャクソン著 徳久球雄、吉富亨訳 玉川大学出版部 ISBN 9784472400315） 近現代の空間を読み解く（ジョン モリッシー、デヴィッド ナリー、ウルフ ストロメイヤー、イヴォンヌ ウィーラン 著 上杉和央 監訳 古今書院 ISBN 9784772231848）				

科 目 名	都市計画学特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	人間環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	張 漢賢	開講区分	後期		
授業の概要	<u>キーワード： 計画論、多様性、持続性</u> 都市は、居住、生産、余暇、文化などの社会・経済活動の所産であり、これらの活動を支える存在でもある。多様な生活者が負担可能なかたちとして構築されなければならない生活空間・システム、それらを共有し、その公益性を最大限に生かし生活者に還元するのが都市の役割である。人口が急増しているなか、都市化がますます進行している地球において、受け皿として、これまでと異なった方法論やソリューションが求められている。都市の形成・変化に対応し、諸計画手法がさまざまな形で応用され、再考されている。この講義では、都市の計画思潮、形成手法の諸モデルを深化した視点でテキストを読み、都市の持続的な発展を可能にした諸システムを考察し、都市生活環境を維持・形成するための新しい計画手法を導く基礎的なパラダイムを探求する。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	1. 予習した内容を、基礎知識として理解する 2. その内容は、どのような背景または問題の所在に論が立てられたかを理解する 3. 都市計画論に一般化する際の着想力を獲得する				
授 業 計 画	次のテキストを中心に学習する。履修者には毎回、文献で予習し、論点を整理し文章化する必要がある（文献の一部和訳あり）。 <u>都市計画における持続性概念の起源</u> 1-2. E. Howard, <i>The Three Magnets and The Town-Country Magnet</i>, 1898 3-4. L. Mumford, <i>Cities and the Crisis of Civilization</i>, 1938 5-7. A. Leopold, <i>The Land Ethic</i>, 1949 8. J. Jacobs, <i>Orthodox Planning and the North End</i>, 1961 9. D.H. Meadows et al., <i>Perspectives, Problems, and Models</i>, 1972 <u>土地利用と都市デザイン</u> 10. J. Gehl, <i>Outdoor Space and Outdoor Activities</i>, 1980 11. R. Ewing et al., <i>Compactness vs. Sprawl</i>, 2011 <u>持続的発展と都市</u> 12-13. UNHABITAT, <i>New Direction for Human Settlements: Addressing Sustainable Development Goals</i>, 1996 <u>都市計画の手法：変化と類型</u> 14-15. Peter Marcuse, <i>The Three Historic Currents of City Planning</i>, 2011				
評 価 方 法	到達目標のルーブリック評価（20%）、レポート（80%） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	講義外に発表準備が必要。発表者以外は、議論に参加するための予習が必要。				
履 修 上 の 注 意 事 項	履修を希望する場合、履修登録する前に担当教員に内容を確認すること。（4416 教員研究室、shyan@kankyo-u.ac.jp） ※先修科目： 特になし				
教 材	◆教科書： 指定なし ◆参考書： 1) Stephen M. Wheeler & Timothy Beatley, <i>The Sustainable Urban Development Reader</i>, Routledge, 2009 / 2014, ISBN 9780415707763 2) S. Fainstein & James Defilippis, <i>Readings in Planning Theory</i> Fourth Edition, Wiley Blackwell, 2016, ISBN 9781119045069 3) Scott Campbell & Susan S. Fainstein, <i>Readings in Planning Theory</i>, Blackwell, 1996, ISBN 1557866139 4) UNHABITAT, <i>An Urbanizing World : Global Report on Human Settlements 1996</i>, Oxford, ISBN 0198233469				

科 目 名	居住安全学特論	配当年次	2	単位数	2
科 目 区 分	人間環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	中治弘行	開講区分	前期		
授業の概要	<u>キーワード： 木質構造 耐震性能 限界耐力計算</u> 講義では、限界耐力計算による木造建物の耐震設計について、前提となる振動論から始めて、2階建て木造住宅の限界耐力計算ができることを目指す。 授業は講義中心に行うが、授業内容に即した宿題・課題を出し、それらを通して理解を深めていく。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	・ 建築振動論に関する力学的、数学的取り扱いに関する基礎知識を身につける。 ・ 2階建て木造住宅の限界耐力計算方法を理解する。				
授 業 計 画	① オリエンテーション：授業で扱う内容について実例を挙げながら紹介する。 ② 減衰のない1質点系の自由振動 ③ 減衰のある1質点系の自由振動 ④ 1質点系の強制振動(1) 周期的な強制外力の場合 ⑤ 1質点系の強制振動(2) 周期的な地動の場合 ⑥ 1質点系の強制振動(3) ランダムな地動の場合 ⑦ 地震応答と応答スペクトル ⑧ 非線形振動と減衰 ⑨ 多質点系の振動(1) 運動方程式と固有モード ⑩ 多質点系の振動(2) 線形応答 ⑪ 木造建物の地震被害と振動特性 ⑫ 限界耐力計算の考え方(1) 応答スペクトル ⑬ 限界耐力計算の考え方(2) 多質点系の1質点系への縮約 ⑭ 限界耐力計算例(1) 平屋建ての場合 ⑮ 限界耐力計算例(2) 2階建ての場合 ⑯ 期末試験（筆記試験またはレポート課題）				
評 価 方 法	講義で説明した限界耐力計算法の内容の理解の程度、建築振動論に関する基礎的知識を理解しているかどうかを評価する。 ルーブリック評価（40%）、期末試験（60%） ※ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	講義中に挙げる参考文献を1つでも良いので読むこと。また、講義の最初に前回授業内容に係る小テストを実施する場合もあるので、適宜復習をしておくこと。				
履 修 上 の 注 意 事 項	授業支援システム等ウェブ上に公開される講義資料を使用することもあるため、教材用PCを持参すること。 ※履修にあたって、「木質構造計画」、「環境物理学」の他、関連の数学や物理学の内容を学習しておくことが望ましい。				
教 材	◆教科書： 最新耐震構造解析(第3版)（柴田明德、森北出版、ISBN-10：462752093X） 伝統的構法のための木造耐震設計法： 石場建てを含む木造建築物の耐震設計・耐震補強マニュアル（伝統的構法木造建築物設計マニュアル編集委員会、学芸出版社、ISBN-10：476154094X） ◆参考書： 伝統構法を生かす木造耐震設計マニュアルー限界耐力計算による耐震設計・耐震補強設計法（木造軸組構法建物の耐震設計マニュアル編集委員会、学芸出版社、ISBN-10：4761540753）				

科 目 名	生活デザイン特論	配当年次	1	単位数	2
科 目 区 分	人間環境科目群	履修区分	選択		
教 員 名	老田 智美	開講区分	前期		
授業の概要	キーワード： デザイン、環境心理、ライフスタイル 生活環境におけるカタチあるものには、機能・意匠としてのデザインのみならず、「人の行為」=コトのデザインが存在し、更にはその時代の社会背景や価値観も反映されている。本講義では、「環境心理」「行動」「身体」という人間側の視点と、「ライフスタイル」「社会問題」という社会的要因の視点から、デザインへの展開方法について考える。				
到達目標 (ルーブリック評価項目)	講義で扱う 5 つの視点からデザインへの展開方法を推察し、自身の見解を示し伝える力を身につけることができる。				
授 業 計 画	① 環境心理とデザイン① 知覚と認知、テリトリー、癒し 等をテーマに解説 ② 環境心理とデザイン② 関連論文調査 ③ 環境心理とデザイン③ 発表と討論 ④ 行動とデザイン① アフォーダンス、シグニファイア 等をテーマに解説 ⑤ 行動とデザイン② 関連論文調査 ⑥ 行動とデザイン③ 発表と討論 ⑦ 身体とデザイン① ユニバーサルデザイン、インクルーシブ 等をテーマに解説 ⑧ 身体とデザイン② 関連論文調査 ⑨ 身体とデザイン③ 発表と討論 ⑩ ライフスタイルとデザイン① 家族、住まい方、働き方 等をテーマに解説 ⑪ ライフスタイルとデザイン② 関連論文調査 ⑫ ライフスタイルとデザイン③ 発表と討論 ⑬ 社会問題とデザイン① 少子高齢化、コミュニティ 等をテーマに解説 ⑭ 社会問題とデザイン② 関連論文調査 ⑮ 社会問題とデザイン③ 発表と討論				
評 価 方 法	ルーブリック：50% 、 レポート：50% ※ ルーブリック評価：到達目標に関する理解度、授業参加態度・修学意欲				
講義外での学 習	自身で選んだ関連論文についての発表を求めるため、プレゼンテーションの準備が必要。併せて関連論文データを根拠に自身の見解をまとめたレポートの作成が必要。				
履 修 上 の 注 意 事 項	パソコンを持参すること。 履修にあたり、人間環境科目群科目を同時履修することが望ましい。				
教 材	◆教科書： なし ◆参考書： 講義の中で紹介				