

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工学科学研究科（博士後期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Doctoral Programs)	今年度開講/Availability	/有：/Available
学域等/Field	/物質・材料科学域：/Academic Field of Materials Science	年次/Year	/1～3年次：/1st through 3rd Year
課程等/Program	/物質・材料化学専攻：/Doctoral Program of Materials Chemistry	学期/Semester	/第1クォータ：/First quarter
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/月4/木4：/Mon.4/Thu.4

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	81301401			
科目番号 /Course Number	81360004			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義：Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	環境物質化学：Environmental Materials Chemistry			
担当教員名 / Instructor(s)	/前田 耕治/吉田 裕美/布施 泰朗：MAEDA Kohji/YOSHIDA Yumi/FUSE Yasuro			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
		○		
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	D_MC7732			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	<p>地球誕生から現在までの地球環境の変遷を科学的見地から捉え、地球環境の変化と人工物質や汚染物質との関係を、自然科学の視点に立って考察する。特に、自然環境における水の役割、エネルギーバランス、大気圏・水圏の動態、廃棄物や化学物質のリスクなどについて述べる。</p> <p>1) 自然環境と電解質溶液・酸塩基平衡・酸化還元平衡の関係について理解する</p> <p>2) 生物・自然環境におけるエネルギー変換について理解する</p> <p>3) 細胞膜における物質輸送について理解する</p> <p>4) 環境における物質循環について理解する</p>
英	<p>The change of the environment of the earth since its birth to now is elucidated from the view-point of the science, and the effects of artificial materials and pollutants are discussed. The role of water in environment, the energy balance on the earth, the eutrophication of the hydrosphere, acid rain and the risk assessment of chemicals are described.</p> <p>(1) Understand the relationship between the natural environment and electrolyte solutions, acid-base equilibrium, and redox equilibrium</p> <p>(2) Understand energy conversion in living organisms and the natural environment</p> <p>(3) Understand the transport of substances in cell membranes</p> <p>(4) Understand material circulation in the environment</p>

学習の到達目標 Learning Objectives
-----------------------------

日	自然環境と電解質溶液・酸塩基平衡・酸化還元平衡の関係について理解する 生物・自然環境におけるエネルギー変換について理解する 細胞膜における物質輸送について理解する 環境における物質循環について理解する
英	Understand the relationship between the natural environment and electrolyte solutions, acid-base equilibrium, and redox equilibrium Understand energy conversion in living organisms and the natural environment Understand the transport of substances in cell membranes Understand material circulation in the environment

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	電解質溶液と自然環境 (1)	水の特異性と水和。地球環境における水の役割を、水の特異的物性から講述する。電解質溶液論からみた自然・生物。自然環境において各種元素の果たす役割を、原子価や溶存状態に注目して論じる。
	英	Electrolyte solution related to global environment (1)	The role of water in the global environmental is explained from the viewpoint of specificity of water.
2	日	電解質溶液と自然環境 (2)	酸・塩基概念 (アレニウスからウサノビッチまで)。同概念の歴史的発展について触れ、自然環境を酸塩基平衡から捉える。
	英	Electrolyte solution related to global environment (2)	The historical development of acid-base concept is explained from the viewpoint of acid-base equilibrium in natural environment.
3	日	電解質溶液と自然環境 (3)	酸化還元平衡および他の反応との同時平衡に司られる自然環境について概説する。
	英	Electrolyte solution related to global environment (3)	The oxidation-reduction equilibrium and the simultaneous equilibrium are lectured from the natural environmental viewpoint.
4	日	生物・環境におけるエネルギー変換 (1)	酸化還元と生体エネルギー。電子とプロトンの流れを基本に、生体のエネルギー産生過程と電気化学反応との関連を講述する。異相界面を利用したエネルギー変換。水圏中の固相表面、生体中の生体膜反応、神経伝達など、界面に関わる反応について解説する。
	英	Energy conversion in living organism and nature environment (1)	The relationship between energy formation in living organism and electrochemistry is lectured based on the flux of electrons and protons.
5	日	生物・環境におけるエネルギー変換 (2)	光エネルギー変換。光合成、半導体電極、生物発光など、光エネルギーと電気エネルギー・化学エネルギーの相互変換について講述する。
	英	Energy conversion in living organism and nature environment (2)	Energy conversion in living organism and nature environment (2)
6	日	細胞膜におけるイオン環境 (1)	細胞膜の構造およびその機能を概説する。
	英	Ionic environment in a biomembrane (1)	The structure of cell membrane and its function are outlined.
7	日	細胞膜におけるイオン環境 (2)	細胞膜における物質輸送に関して、直接膜透過、膜タンパク質によるチャンネル膜透過、エンドサイトーシスなど異なる形式の膜透過を概説する。
	英	Ionic environment in a biomembrane (2)	This lecture outlines the different types of membrane permeation, such as direct membrane permeation, channel permeation by membrane proteins, and endocytosis.
8	日	細胞膜におけるイオン環境 (3)	水-オクタノール分配定数と膜透過性との相関について、薬物輸送の観点から概説する。
	英	Ionic environment in a biomembrane (3)	The correlation between the water-octanol partition coefficient and membrane permeability is reviewed from the viewpoint of drug transport.
9	日	細胞膜におけるイオン環境 (4)	膜透過におけるイオン性分子の特殊性と異相界面におけるイオン分配との関係について述べる
	英	Ionic environment in a	This lecture describes the relationship between the specificity of ionic molecules in

		biomembrane (4)	membrane permeation and ion partitioning at heterophase interfaces.
10	日	細胞膜におけるイオン環境 (5)	細胞膜物質透過の各種測定法について、特徴と長所・短所について解説する。
	英	Ionic environment in a biomembrane (5)	The features and advantages / disadvantages of various measurement methods for cell membrane material permeation are described.
11	日	水環境における物質循環 (1)	海洋、河川及び湖沼におけるプランクトンなどを含む有機成分及び無機成分の物質循環についての基礎知識を解説する。気候変動による影響についても述べる。
	英	Material cycle in water environment (1)	The material cycle of organic and inorganic components including plankton in seas, rivers and lakes are lectured. And the effects of climate change is also discussed.
12	日	水環境における物質循環 (2)	水環境における物質循環を捉えるための観測手法について基礎知識と最新技術について解説する。また、各化学成分の機器分析法についても述べる。
	英	Material cycle in water environment (2)	The basic knowledge and the latest technology about the observation method for analyzing the material cycle in the water environment are explained. The instrumental analysis method for each chemical component is also discussed.
13	日	大気環境における物質循環 (1)	長距離輸送など地球規模の影響下にある大気環境における有機成分及び無機成分の物質循環についての基礎知識を解説する。
	英	Material circulation in the atmospheric environment (1)	The basic knowledge on the material cycle of organic and inorganic components in the atmospheric environment under the influence of global scale such as long-distance transportation is lectured.
14	日	大気環境における物質循環 (2)	大気環境における物質循環を捉えるための観測手法について基礎知識と最新技術について解説する。また、各化学成分の機器分析法についても述べる。
	英	Material circulation in the atmospheric environment (2)	The basic knowledge and the latest technology about the observation method to grasp the material cycle in the atmospheric environment are lectured. The instrumental analysis method for each chemical component is also discussed.
15	日	資源と廃棄物の物質循環	資源の枯渇、廃棄物などについて最新の問題・課題について解説する。また、資源と廃棄物の地球規模の物質循環について述べ、進行している地球温暖化問題についても言及する。
	英	Material circulation of resources and waste	The latest problems of resource depletion and waste is lectured. And the on going global warming is discussed

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	今年度は、オンライン（ライブかオンデマンド）で実施する。詳しくは Moodle を参照してください。各回の講義について、受講者の研究との関連について思索を深めておき、質疑応答や小課題の回答に備えることとする。
英	Lecture will be performed online (on live or ondemand)live or ondemand). The detail is informed by Moodle. In every lecture, the relation between lecture theme and each person's research program will be discussed.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	
英	

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	授業中の質疑およびレポート提出によって評価する。
英	Evaluation will be conducted by lectures in question and a report.

留意事項等 Point to consider	
日	
英	