

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 学 部 : /School of Science and Technology	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	/3 年次 : /3rd Year
課程等/Program	/応用化学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Applied Chemistry	学期/Semester	/後学期 : /Second term
分類/Category	/ : /	曜日時限/Day & Period	/木 2 : /Thu.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	15524201			
科目番号 /Course Number	15560009			
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	生体分子工学 : Biomolecular Engineering of Proteins			
担当教員名 / Instructor(s)	/亀井 加恵子/北所 健悟 : KAMEI Kaeko/KITADOKORO Kengo			
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	B_AP3710			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	蛋白質の大量生産や機能改変を実現する遺伝子工学の基礎を学ぶ。 遺伝子工学で用いる方法など実践的な知識を身につける。
英	Learn the basics of genetic engineering that achieve mass production and functional modification of proteins. Acquire practical knowledge such as methods used for gene engineering.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	遺伝子工学の基礎を理解する。 遺伝子工学で用いる各種ツールを学ぶ。 組換え遺伝子の作製方法および細胞への導入方法を理解する。 遺伝子発現および遺伝子産物の解析方法を理解する。 タンパク質のフォールディングについて理解する。 タンパク質の構造解析について理解する。 データベースによるバイオインフォマティックスの応用について理解する。
英	Understand the basis of gene engineering Understand various tools used in gene engineering Understand methods for producing recombinant DNA and introducing into cells Understand methods for analyzing gene expression and gene products Understand protein folding.

	Understand structural analysis of proteins.
	Understand the application of bioinformatics by database.

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	ガイダンス、遺伝子工学概説	ガイダンスでは、講義の進め方を説明する。 遺伝子工学とは何かを概説し、遺伝子工学の歴史、どのように活用されているかについて説明する。
	英	Guidance, outline of gene technology	In the guidance, I will explain how to proceed with the lecture. It outlines what genetic engineering is and explains the history of genetic engineering and how it is used.
2	日	遺伝子工学で使われる生物、酵素(制限酵素、DNA メチラーゼ、DNA リガーゼ)	遺伝子工学で使われる生物について、大腸菌を中心に説明する。 遺伝子工学で使われる酵素のうち、制限酵素、DNA メチラーゼ、DNA リガーゼを紹介する。
	英	Organisms and enzymes used in the gene engineering,	Organisms used in gene engineering focusing on Escherichia coli. Enzymes used for gene engineering - restriction enzymes, DNA methylase, and DNA ligase.
3	日	遺伝子工学で使われる酵素(核酸の合成酵素、分解酵素、修飾酵素)	遺伝子工学で使われる酵素のうち、核酸の合成、分解および修飾を行う酵素について説明する。
	英	Enzymes that synthesize, degrade, and modify nucleic acids	Enzymes used in gene engineering - enzymes that synthesize, degrade, and modify nucleic acids.
4	日	プラスミド、ファージ、トランスポゾン	大腸菌などの DNA 組換え操作で一般的に使用される、染色体外で増えるプラスミド、ファージについて説明する。
	英	Plasmid, phage, and transposon	Plasmid and phage which are used for DNA recombination and amplified outside chromosome.
5	日	ベクター	DNA の導入、増幅、発現および組み込みのツールとして用いる核酸分子(ベクター)を解説する。
	英	Vector	Vector
6	日	タグ付きタンパク質の精製法	組換え遺伝子を使ったタンパク質の大量発現、大腸菌で目的タンパク質を大量に作成する方法を学ぶ。アフィニティクロマト、イオン交換クロマトグラフィーの原理について説明する。
	英	How to purify tagged proteins	Learn how to express large amounts of proteins using recombinant genes and how to make large amounts of target proteins in Escherichia coli. The principles of affinity chromatography and ion exchange chromatography will be described.
7	日	タンパク質のフォールディング	タンパク質の構造を安定化する因子、3 次構造の安定化する相互作用について説明する。不溶性画分からの精製、タンパク質の巻き戻しについて説明する。
	英	Protein folding	Describes the factors that stabilize protein structure and the interactions of tertiary structure. Describes purification from insoluble fractions and protein refolding.
8	日	タンパク質の立体構造決定法	タンパク質の立体構造決定法である X 線構造解析について解説する。
	英	Method for determining the three-dimensional structure of proteins	X-ray structure analysis, which is a method for determining the three-dimensional structure of proteins, will be explained.
9	日	バイオインフォマティクス 1	Pubmed による文献検索、アミノ酸配列の比較、ProtParam によるタンパク質の吸光係数の算出法、アミノ酸配列アライメントの作図法について PC を使って演習する。
	英	Bioinformatics 1	Practice using a PC on literature search by Pubmed, comparison of amino acid sequences, calculation method of protein extinction coefficient by ProtParam, and

			plotting method of amino acid sequence alignment.
10	日	バイオインフォマティクス 2	タンパク質立体構造の database である PDB、SWISS-MODEL を使ったアミノ酸配列から立体構造を予測方法、PISA を使ったタンパク質のインターフェースの算出法について演習する。プログラム PyMOL を使って、タンパク質立体構造を描写する方法を学ぶ。
	英	Bioinformatics 2	A method of predicting the three-dimensional structure from amino acid sequences using PDB and SWISS-MODEL, which are databases of the three-dimensional structure of proteins, and a method of calculating the interface of proteins using PISA. Draw protein
11	日	組換え DNA の作製と細胞への導入	組換え DNA の作製方法、細胞に DNA を導入（形質転換）する方法を説明する。
	英	Production of recombinant DNA and introduction into cells	Methods for producing recombinant DNA and introducing into cells
12	日	DNA クローニング	特定の遺伝子あるいは DNA を単離、増幅する操作（クローニング）を説明する。
	英	DNA cloning	Isolation and amplification (cloning) of specific gene or DNA.
13	日	核酸の取り扱いと分離	核酸の調製、精製、濃度測定など取り扱い方法、ゲル電気泳動による核酸の分離を説明する。
	英	Handling method and separation of DNA	Handling of DNA (preparation, purification and concentration measurement), separation of DNA by gel electrophoresis.
14	日	塩基配列の検出と解読	核酸のハイブリダイゼーション、プローブの作製、ハイブリダイゼーションによる核酸の検出法、塩基配列解析法を解説する。
	英	Detection and sequencing of DNA	Gene hybridization, probe formation, detection of DNA by hybridization, analysis of DNA sequence.
15	日	遺伝子発現と遺伝子産物の解析	遺伝子の発現状態の解析、細胞を使った遺伝子の発現機能解析、試験管内反応による遺伝子発現の測定、情報高分子間の相互作用解析について説明する。
	英	Analyses of gene expression and expression products	Analysis of gene expression in vivo and in vitro, and analysis of interaction between macromolecules.

履修条件 Prerequisite(s)

日	生化学Ⅰ、生化学Ⅲを履修済みであることが望ましい。
英	It is desirable that you have completed Biochemistry I and Biochemistry III.

授業時間外学習（予習・復習等）

Required study time, Preparation and review

日	講義前には当該範囲の予習を 1 時間、講義後には当該範囲の復習を 2 時間行うことが望ましい。 各授業に対し、小テストあるいは課題レポートを課す。 講義中に受講にふさわしくない態度・行為（携帯・メールなども含む）をとった者は退室させるので、あらかじめ了解しておくこと。
英	One hour pre-study and two hour review are highly desired. Provide mini-exam or report for every lecture. If take attitudes and acts (including cell phones, mails, etc.) that are not suitable for attendance during the lecture, applicants may be dismissed, so be sure to understand in advance.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books

日	教科書：「基礎から学ぶ遺伝子工学 第 2 版」（田村隆明著、羊土社） 参考書：遺伝子工学 ー基礎から応用までー（野島博著・東京化学同人）
英	

成績評価の方法及び基準 Grading Policy

日	学期末試験(70%程度)、課題レポート(30%程度)の結果に基づき成績を評価する。
英	Evaluation is to be conducted based on the results of the end-of-the semester tests (around 70%), and the results of mini-exam or reports (around 30%).

留意事項等 Point to consider	
日	バイオインフォマティックスの2回の授業ではパソコンを使用する予定。
英	A computer will be used for two bioinformatics classes.