

科目名	プロ養成講座 I			担当講師
(英名)	Career Education I			飯田有津美
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	演習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 必修
授業の目的	専門分野の資格(毒物劇物取扱者)を取得することで専門性を高め、自身の対外的な評価を高める。 自身の進路について考えて、インターンシップを活かす方法を学ぶ インターンシップ活動について理解を深め、必要な知識・スキル・マナー学生生活の中で実践練習していく。			
教育内容	求められている職業人像やインターンシップについて理解すると共に必要な資質を学ぶ。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	オリエンテーション	4年制2年生の専門科目履修・取得資格・海外研修について ITリテラシー キャリアサポートアンケート		
2	資格(毒物劇物取扱者)の出願①	毒物劇物取扱者資格について ・取得目的と試験概要・勉強方法のコツ ・出願方法の確認		
3	資格(毒物劇物取扱者)対策②	毒劇問題演習 勉強ツール確認		
4	資格(毒物劇物取扱者)対策③	毒劇問題演習と復習		
5	資格(毒物劇物取扱者)対策④	毒劇問題演習と復習		
6	資格(毒物劇物取扱者)対策⑤	毒劇問題演習と復習		
7	資格(毒物劇物取扱者)対策⑥: 模試	毒劇問題演習と復習		
8	資格(毒物劇物取扱者)対策⑦ 4年制学科のインターンシップ活動の目的	毒劇問題演習と復習 インターンシップ活動内容 インターンシップの就活や大学院進学への活かし方 インターンシップ活動イメージ調査		
9	資格(毒物劇物取扱者)対策⑧ 過去のインターン先調査	毒劇問題演習と復習 インターンシップ研修先の決め方 過去の研修先と卒業論文を調査		
10	資格(毒物劇物取扱者)対策⑨ 卒業論文の調査	毒劇問題演習と復習。 インターンシップでの卒業論文を調査し 卒業研究をやり遂げた時(就活生・卒業時)の自分をイメージする		
11	資格(毒物劇物取扱者)対策⑩	資格試験勉強ラストスパート 受験案内		
12	生命倫理・研究倫理	研究現場で生体材料を扱う研究に携わる社会的責任。 研究不正の防止の理解。 研究データ・実験ノートの取り扱い。		
13	社会人マナー 進路希望にむけて調査	インターンシップや社会人として求められる人物像イメージ 社会人マナー(時間管理・報告連絡・相談・身だしなみ)		
14	進路希望調査 志望動機作成の仕方	自身の希望する進路に進む多恵の志望動機文作成		
15	定期試験(志望動機文作成)	志望動機作成し提出		
準備学習 (予習・復習)	特になし			
到達目標	毒物劇物取扱者試験に出願し合格に必要な準備ができる インターンシップ活動の目的を理解する インターンシップに出るための必要な知識や心構えができる この先の自身の進路希望をもつ			
評価方法 評価基準	定期試験:期限内での志望動機文提出。			
使用教科書 教材 参考書				
教員紹介等	専門士 東京大学医科学研究所にて8年間、細胞培養・遺伝子工学の実験技術員として実務に従事した。			
その他				

科目名	プロ養成講座Ⅱ			担当講師	
(英名)	Career Education Ⅱ			飯田有津美	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修	必修
授業の目的	専門分野の資格(中級バイオ技術者)を取得することで専門性を高め、自身の対外的な評価を高める。 自身の進路について考えて、インターンシップを活かす方法を学ぶ。 インターンシップ活動をするために必要な準備を学び、必要な知識・スキル・マナーを知り、学生生活の中で実践していく。				
教育内容	専門分野の資格(中級バイオ技術者)の合格に必要な勉強と準備をする。 インターンシップを具体的にイメージする。 さらにインターンシップと鍾愛を結び付けて理解するとともに必要な資質を学ぶ。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1	オリエンテーション	後期開講科目について 海外研修準備スケジュール 後期取得を目指す資格(中級バイオ認定試験)試験概要			
2	インターンシップ面接準備	面接時の身だしなみ(スーツの着こなし・ヘアスタイル等) 履歴書の内容			
3	資格(中級バイオ技術者)対策①	科目別対策&問題演習			
4	資格(中級バイオ技術者)対策②	科目別対策&問題演習			
5	資格(中級バイオ技術者)対策③	科目別対策&問題演習			
6	資格(中級バイオ技術者)対策④	科目別対策&問題演習			
7	資格(中級バイオ技術者)対策⑤ 模試	科目別対策&問題演習			
8	資格(中級バイオ技術者)対策⑥: 模試	模擬試験①			
9	資格(中級バイオ技術者)対策⑦: 模試	模擬試験②			
10	資格(中級バイオ技術者)対策⑧	問題演習と復習 資格対策フリスパート 受験案内			
11	インターンシップで求められる社会 人マナー	メール・電話対応の仕方 研究室内でのふるまい 活動報告について。			
12	進路希望調査と履歴書作成	自身の進路に合わせた履歴書			
13	履歴書完成 自己分析	印象が良くなる履歴書の作成法を学び、丁寧に作成する。 自己分析(長所と短所を上げて)自己PRを考える。			
14	自己PR文作成方法	自己PRの例文を参考に印象がよくなるPR文を考える			
15	定期試験(自己PR文)履歴書作成	志望動機作成し提出			
準備学習 (予習・復習)	特になし				
到達目標	中級バイオ技術者認定試験の合格に必要な準備ができる インターンシップ活動の目的を理解する インターンシップに出るための必要な知識や心構えができる この先の自身の進路希望を具体化し実現していくために必要な力を養う				
評価方法 評価基準	定期試験:期限内での志望動機文提出。				
使用教科書 教材 参考書					
教員紹介等	専門士 東京大学医科学研究所にて8年間、細胞培養・遺伝子工学の実験技術員として実務に従事した。				
その他					

科目名	PCデータ処理とプレゼンテーション			担当講師	
(英名)	PC Date management and presentation			高橋 信浩	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修	必修
授業の目的	学内での実験レポート・卒業研究発表・卒業論文、また卒業後に必要とされる文書・資料作成に対し図形などを使用した見栄えの良い文書作成、発表用プレゼンテーション資料の作成について学ぶ。				
教育内容	全般:ビジネスで多用されているWindows/Microsoft Office (Word・Excel・PowerPoint) の基本操作を習得する 今期は、図形を中心としたWordの基本操作およびPowerPoint全般の基本操作を中心に、関連した事柄について学ぶ				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1	図形オブジェクトの基本操作① (オートシェイプの基本操作)	Microsoft Office (Word・Excel・PowerPoint) 全般で共通する図形(オートシェイプ)の操作を習得する			
2	図形オブジェクトの基本操作② (SmartArt・ワードアートの基本操作)	Microsoft Office (Word・Excel・PowerPoint) 全般で共通する図形(SmartArt・ワードアート)の操作を習得する			
3	図形オブジェクトの基本操作③ (オブジェクトの書式設定)	Wordでのオブジェクト操作に必要な『オブジェクト(文字列の折り返し)』を理解・習得する			
4	図形オブジェクトの基本操作④ (表組みとの連携・画像の扱い)	実験レポート・卒業論文に必要な写真(画像)を効率よく利用する操作を習得するまた、扱う画像データの種類についても学ぶ			
5	セクションの概要・活用 (ページ設定・ヘッダー/フッター ページ番号・ページ罫線)	実験レポート・卒業論文、またビジネス文書に必須のセクションの概念を理解し、ヘッダー・フッターと共にページ番号などのページ設定管理を習得する			
6	プレゼンテーション作成の流れ	プレゼンテーションとは何かを理解し、プレゼンテーションツールとして代表的なPowerPointでの作成の流れを習得する			
7	スライドの作成① (タイトル・箇条書き)	PowerPointの基本操作を、スライド作成を通じて習得する 作成スライド:タイトルスライド・箇条書きスライド 作成を通じて、箇条書きの留意点も学ぶ			
8	スライドの作成② (図形スライド・グラフスライド)	PowerPointの基本操作を、スライド作成を通じて習得する 作成スライド:図形スライド(オートシェイプ)・グラフスライド			
9	スライドの作成③ (表組みスライド)	PowerPointの基本操作を、スライド作成を通じて習得する 作成スライド:表組みスライド 作成を通じて、表組みの留意点も学ぶ			
10	スライドの作成④ (図形スライドb)	PowerPointの基本操作を、スライド作成を通じて習得する 作成スライド:図形スライド(SmartArtグラフィックス)			
11	スライドの構成と特殊効果	プレゼンテーションを実施するにあたり、必要になるスライド構成について学ぶ。 また画面切り替え効果・アニメーション効果			
12	プレゼンテーション 成功のためのサポート機能	プレゼンテーションを実施するにあたり、必要となる配布資料の作成、 実際のスライドショー操作におけるキー操作などを習得する			
13	スライドマスターの利用・活用 マルチモニターの設定・利用	マスターを利用した効率良くスライド修正を習得する プレゼンテーション実施時の、ハードウェア(マルチモニターなど)環境設定を学び、生かす			
14	PowerPoint復習・作成演習	期末試験に向けて、今期学習した内容の総復習を、課題作成を通じて行なう			
15	期末試験	実技試験 (PowerPoint)			
準備学習 (予習・復習)	習得した操作を、実験レポート・発表用資料作成・その他に利用する				
到達目標	1.PowerPointで基本的なプレゼンテーションを作成できる 2.Word・PowerPointで、図解資料を作成できる 3.Wordで、適切な文書構成・ページ番号管理を行なうことができる				
評価方法 評価基準	小テストと定期期末試験(実技)で評価する 小テスト:定期期末試験=20:80				
使用教科書 教材 参考書	Officeスキル活用&情報モラル				
教員紹介等	株式会社ソフクリエイにてシステム開発を行い、現在は本校のみならず各所で、フリーとしてもシステム開発やコンピューター教育に従事している。				
その他					

科目名	PC データ処理とデータセキュリティ			担当講師	
(英名)	PC Data Management and Security			高橋 信浩	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修	必修
授業の目的	データ処理に役立つ関数について学び、実験データの処理などに活用する。				
教育内容	全般:ビジネスで多用されているWindows/Microsoft Office (Word・Excel・PowerPoint) の基本操作を習得する 今期は、ビジネスで利用されている機能・関数および実験データのまとめに必要な統計機能を学ぶ				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1	Excelの基礎の復習	1学年時に学んだExcel基本操作の復習を行い、習得状況を確認する。 (計算式の設定、絶対参照・相対参照の概念、基本統計量に関する統計関数)			
2	データ処理に関連する機能	データ処理に関連する効率的な操作を習得する (データ解析向き入力、入力規則、条件付き書式、IF関数、ウィンドウ枠の固定など)			
3	日付管理・日付関数	Excelの日付の概念を理解し、管理・計算方法、日付に関する表現方法を習得する (シリアル値、日付関数、日数計算、表示形式:ユーザー定義など)			
4	VLOOKUP関数①	業務でよく利用されるVLOOKUP関数を習得する (VLOOKUP関数:TRUE)			
5	VLOOKUP関数②	業務でよく利用されるVLOOKUP関数を習得する。また関連する操作・関数も学ぶ (VLOOKUP関数:FALSE、範囲名、ワークシートの保護など)			
6	データの分類	データを分類するためのExcel操作を習得する (スタージェスの公式・度数分布表・ヒストグラムなど)			
7	データの扱い	Excelを使用して、データの異常値・外れ値の検定を習得する (棄却検定:スミルノフ・グラブス検定)			
8	Excelを利用した推定と検定①	Excelを使用しての、【母平均値の推定】を習得する			
9	Excelを利用した推定と検定②	Excelを使用しての、【母平均値の検定】を習得する			
10	Excelを利用した推定と検定③	Excelを使用しての、【平均値の差の検定】を習得する			
11	Excelを利用した推定と検定③	Excelを使用しての、【z検定】【t検定】を習得する			
12	Excelを利用した推定と検定④	Excelを使用しての、【分散分析】を習得する			
13	テキスト関数	Excelで、文字列データの取り扱いを習得する (テキスト関数)			
14	Excelのマクロ機能	Excelの定型業務効率化に必要なマクロの基本について知る (キー記録マクロ、VBA、ユーザー定義関数など)			
15	期末試験	第1～13回の内容に関する、Excelの実技試験			
準備学習 (予習・復習)	習得した操作を、実験レポート・発表用資料作成・その他に活用する				
到達目標	Excelで、計算処理・データ処理ができる				
評価方法 評価基準	小テストと定期期末試験(実技)で評価する 小テスト:定期期末試験=20:80 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価を受けた各授業科目の単位数の合計				
使用教科書 教材 参考書	バイオ統計解析II実習テキスト 学生のためのOfficeスキル活用&情報モラル				
教員紹介等	株式会社ソフトクワイートにてシステム開発を行い、現在は本校のみならず各所で、フリーとしてもシステム開発やコンピューター教育に従事している。				
その他					

科目名	毒物・劇物Ⅱ			担当講師
(英名)	Poisonous and Deleterious Substances II			市村 憲司
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	1単位 (15時間)	選択・必修 必修
授業の目的	毒物劇物取扱責任者試験に合格するための対策を行う。			
教育内容	毒物および劇物に関する法令、基礎化学、毒物劇物の性質および取扱方法を学ぶ。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	毒物および劇物に関する法令	毒劇法の目的と毒物・劇物に関する法令、毒劇法における禁止規定、事業者の登録・届出、毒物・劇物の取り扱い方、毒物・劇物の譲渡、交付、毒物・劇物の廃棄、運搬について理解する。		
2	基礎化学	原子とその構成、分子、原子の構造、化学結合、化学式、物質の変化及び性質、気体と溶液について理解する。		
3	基礎化学	化学反応の表し方、化学反応のエネルギー、酸と塩基、酸化還元反応、元素と化合物の性質について理解する。		
4	毒物・劇物の性質および取扱方法	毒作用の分類と解毒剤、主な毒物・劇物の性質、毒性について理解する。		
5	毒物・劇物の性質および取扱方法	毒物・劇物の貯蔵方法、毒物・劇物の鑑別方法、毒物・劇物の廃棄方法について理解する。		
6	毒物劇物取扱責任者試験過去問演習(30年度東京都)	東京都の30年度に実施された、毒物劇物取扱責任者試験過去問(問1～35)の演習、解説および解答		
7	毒物劇物取扱責任者試験過去問演習(30年度東京都)	東京都の30年度に実施された、毒物劇物取扱責任者試験過去問(問36～75)の演習、解説および解答		
8	定期試験	これまで学習したすべての内容を総合して試験を実施する。		
準備学習 (予習・復習)	予習: 必要なし 復習: 配布プリントをよく復習する。			
到達目標	授業で学習した内容を全員が習得し、全員が毒物劇物取扱責任者試験に合格する。			
評価方法 評価基準	毎回の小テストと定期試験で評価する。(小テスト: 定期試験=20:80) 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0, B:3.0, C:2.0, D:1.0, F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	毎回配布するプリントを中心に学習する。			
教員紹介等	理学博士。マサチューセッツ工科大学物理科研究員として実験実務に従事した。元熊本大学理学部教授。			
その他				

科目名	中級バイオ対策 I			担当講師
(英名)	Summary of Biotechnology, Biochemistry and Microbiology I			篠原 直貴
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	1単位 (15時間)	選択・必修 必修
授業の目的	生物学習得の一到達点として中級バイオ技術者認定試験を位置づけ、この目標に対して、生物学総論、生化学、微生物学のキーワードおよびそれらの意味を学び、生物学に携わる基礎を固めることを旨とします。			
教育内容	中級バイオ試験の生物学総論、生化学、微生物学の網羅範囲について、キーワードとその意味を教科書となる『中級バイオ技術者対策問題集』に則って解説します。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	機器分析・科学英語1	機器分析・科学英語(機器分析と化学)のキーワードとその意味を学びます。		
2	科学英語2・安全	科学英語の続き(細胞生物学)と、安全法規のキーワードとその意味を学びます。		
3	生化学1	細胞と代謝のキーワードとその意味を学びます。		
4	生化学2	生体高分子のキーワードとその意味を学びます。		
5	生化学3	シグナル分子とビタミンに関するキーワードとその意味を学びます。		
6	微生物学1	微生物に関する基礎的なキーワードとその意味を学びます。		
7	微生物学2	微生物の利用と実験手法に関するキーワードとその意味を学びます。		
8	定期試験	これまでの学習範囲の復習をかねてテストを行います。		
準備学習 (予習・復習)	予習)教科書のわからない単語をあらかじめ調べておくこともためになります。復習)ノートを見ながら振り返ると学習効果が大きく高まります。			
到達目標	キーワードを理解することで、専門用語に抵抗なく研究に従事できるようになることを目指します。			
評価方法 評価基準	小テスト・定期試験で 40:60 とします。			
使用教科書 教材 参考書	『中級バイオ技術者対策問題集』を教科書として使用しますので、要時参照してください。また、動画視聴時には、ノートをとるように心がけてください。ノートをとらないと学習効果が半分以上になりません。			
教員紹介等	理学博士 東北大学大学院生命科学科、神奈川大学理学部等で研究支援者等として実務、研究活動に従事した。			
その他				

科目名	中級バイオ対策Ⅱ			担当講師
(英名)	Summary of Molecular Biology Ⅱ			東海林 保志
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	1単位 (15時間)	選択・必修 必修
授業の目的	日本バイオ技術教育学会の中級バイオ技術者認定試験の遺伝子工学のキーワードを理解し、遺伝子工学の基礎力を確認する。			
教育内容	組換えDNAと遺伝子解析の基本、細胞工学の基本に関するキーワードの理解を進め、試験問題にてその確認をする、			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	組換えDNAと遺伝子解析①	DNAの構造と性質 制限酵素		
2	組換えDNAと遺伝子解析②	形質転換 宿主・ベクター		
3	組換えDNAと遺伝子解析③	遺伝子クローニング 核酸抽出		
4	組換えDNAと遺伝子解析④	遺伝子検出 遺伝子産物の検出		
5	細胞工学①	細胞融合 モノクローナル抗体		
6	細胞工学②	遺伝子導入		
7	細胞工学③	植物細胞工学(組織培養 植物成長・開花調節) 遺伝子導入		
8	定期試験	全体のまとめ		
準備学習 (予習・復習)	キーワードを自分でも確認しながら学習を進める			
到達目標	試験で80%の得点率をめざす。			
評価方法 評価基準	小テスト20点 定期試験80点 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0, B:3.0, C:2.0, D:1.0, F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	教科書:中級バイオ技術者認定試験対策問題集(2021年12月試験対応) 参考書:新バイオテクノロジーテキストシリーズ「遺伝子工学」			
教員紹介等	理学修士 東京大学大学院において実験実務、研究活動に従事した。			
その他	講義中に配布された資料は項目別にきちんと保管し、復習に利用すること。 持ち物:実習ノート(B5またはA4でルーズリーフ不可)、ボールペン、油性マジック、安全めがね、安全ビブナー、電卓を毎回持参すること。 スマートフォンの使用について:教室内でのスマートフォンの使用は原則不可とする。やむを得ず使用する場合は、事前に教員の許可を得ること。 スマートフォンを含む、講義に関係のない物を許可なく使用した場合は、講義終了まで教員が預かる場合がある。			

科目名	中級バイオ対策Ⅲ			担当講師
(英名)	Summary of Molecular Biology Ⅲ			東海林 保志
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	1単位 (15時間)	選択・必修 必修
授業の目的	分子生物学の基礎知識を確認し整理することで、中級バイオ技術者認定試験に合格する力をつける。			
教育内容	細胞の構造、遺伝子の構造、遺伝子の転写、翻訳の仕組み、抗原抗体反応など、分子生物学の基本的な事項を復習し、知識を定着させる。中級バイオ技術者認定試験の問題に慣れ、時間内に問題を解く力をつける。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	オリエンテーション ハーシーとチェイスの実験 アペリーの実験 血液型の遺伝	本講義の目的と概要、及び中級バイオ技術者認定試験の概要を確認する。 ハーシーとチェイスの実験およびアペリーの実験について学ぶ。形質転換について確認する。 血液型の遺伝について確認する。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。		
2	原核細胞と真核細胞 細胞小器官 染色体	原核細胞と真核細胞の特徴の違いについて学ぶ。細胞小器官の種類と働きについて学ぶ。染色体の構造について学ぶ。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。		
3	DNAの構造 RNAの構造	DNAとRNAの構造を学び、違いを確認する。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。		
4	遺伝子の転写 DNAの複製 DNAの変異 制限酵素	遺伝子の転写機構について基本的な事項を確認する。DNAの複製と修復の仕組みについて学ぶ。DNAの変異の種類について確認する。遺伝子組換えに使うベクターの種類を確認する。制限酵素の特徴について確認する。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。		
5	ラクトースオペロン レポーター遺伝子 RNAポリメラーゼ スプライシング	ラクトースオペロンの仕組みについて学ぶ。レポーター遺伝子の働きについて学ぶ。RNAポリメラーゼの働きについて学ぶ。スプライシングの仕組みについて学ぶ。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。		
6	セントラルドグマ コドンの種類 タンパク質の合成と翻訳後修飾	セントラルドグマについて確認する。コドンの種類を確認する。タンパク質合成と翻訳後修飾の仕組みについて学ぶ。分子シャペロンおよび熱ショックタンパク質について学ぶ。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。		
7	抗原と抗体 免疫担当細胞 異物認識	抗原とは何か確認する。抗体の種類、構造、働きについて学ぶ。免疫担当細胞の種類と働きについて学ぶ。異物認識の仕組みについて、基本的事項を学ぶ。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。		
8	復習と確認	本講義で学んだ基礎知識を復習し、理解度を確認する。		
準備学習 (予習・復習)	予習:教科書及び参考書の該当ページを読む。 復習:講義で出てきた用語とその意味を覚える。中級バイオ技術者認定試験対策問題集を解き、理解度を確認する。			
到達目標	1. 中級バイオ技術者認定試験の概要を理解する。2. 原核細胞と真核細胞の特徴、及び染色体の構造について理解する。 3. DNAとRNAの構造と特徴について理解する。4. 遺伝子の転写、複製、DNAの変異について、基本的事項を理解する。 5. 原核細胞と真核細胞の転写について、仕組みや違いを理解する。6. タンパク質の合成、遺伝情報の流れ、タンパク質の修飾について理解する。 7. 免疫応答の仕組みについて、基本的事項を理解する。			
評価方法 評価基準	小テストおよび定期試験で評価する。 小テスト:定期試験=20:80 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	教科書:中級バイオ技術者認定試験対策問題集(2021年12月試験対応) 参考書:新バイオテクノロジーテキストシリーズ「分子生物学」、生物図録(数研出版) プリント教材			
教員紹介等	理学修士 東京大学大学院において実験実務、研究活動に従事した。			
その他	講義中に配布された資料は項目別にきちんと保管し、復習に利用すること。 持ち物:実習ノート(B5またはA4でルーズリーフ不可)、ボールペン、油性マジック、安全めがね、安全ビブナー、電卓を毎回持参すること。 スマートフォンの使用について:教室内でのスマートフォンの使用は原則不可とする。やむを得ず使用する場合は、事前に教員の許可を得ること。 スマートフォンを含む、講義に関係のない物を許可なく使用した場合は、講義終了まで教員が預かる場合がある。			

科目名	海外研修			担当講師
(英名)	Overseas Training			永井 武
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	演習
学年	2学年	単位 (総時間)	1単位 (40時間)	選択・必修 必修
授業の目的	海外における研究現場の見学や講義を聴くことを通して、分子生物学のかかわる分野(植物バイオ、バイオ医薬品、生命工学分野)の現状を知る。 アメリカ サンフランシスコの文化を知る。			
教育内容	サンフランシスコの文化を知る。 分子生物学の先端的研究現場の見学通して、将来働く現場をイメージする。 専門分野の講義を聞き、研究の実際を知る。(日本との比較) 海外での行動のマナーを実践する。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	1週間の旅程を基本とする	出国手続き→訪問国(アメリカ)入国手続き→サンフランシスコ 市内観光(海外の環境、文化を知る)→ホテル 2日目以降 サンフランシスコシティカレッジ(レクチャー)2件 UCSFでのレクチャー 2件 遺伝子組み換え食品の検出実験(海外で実験授業を受ける) 研修振り返り		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
準備学習 (予習・復習)	海外研修事前研修として実施する授業のものと、各コースごとに行う特別授業において行う。また、指示より事前に学習する。			
到達目標	<ul style="list-style-type: none"> 海外に渡航する際の手続きがわかり、必要な準備ができる。 異文化にふれ、日本の文化との相違を具体的にできる。 先端的な現場にふれて、3年次以降に日本の先端的研究現場での研修に向けたイメージが持てる。 英語での講義に慣れる。 海外と日本の研究現場、組織の違いが認識できる。 			
評価方法 評価基準	参加後のレポート提出により行う			
使用教科書 教材 参考書	実施回ごとに作成する冊子による			
教員紹介等	獣医師。日本食品分析センターにて各種分析業務、動物実験などに従事した。			
その他	海外研修に参加できないものは、その代行として国内において開催する国内研修に参加することにより、単位認定を行う。			

科目名	海外研修事前研修			担当講師	
(英名)	Overseas Training Prior Training			飯田 有津美	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 (総時間)	1単位 (15時間)	必修	必修
授業の目的	国際教育の柱となっている海外研修のプログラムをより充実した内容にするために事前に語学、文化、分野の状況を知ることが目的にプログラムを行う。				
教育内容	全体的な安全対策授業、現地文化に係る授業など実施する。また、各分野ごとのゲスト講師を招いて、海外における視点が形成されるように特別講座を行う。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1					
2					
3					
4		1. 語学研修 英会話 4コマ 2. 文化研修 アメリカの研究室の特徴 2コマ 3. 見学先の研究内容を学ぶ 2コマ 4. 渡航に際しての準備 パスポートの取得			
5		海外での安全対策 研修中の注意点			
6					
7					
8					
準備学習 (予習・復習)	なし				
到達目標	安全にかつ、海外研修に記載されている目標が実施できるよう意識付けができています。				
評価方法 評価基準	海外研修実施後のレポートと出席状況により判断する				
使用教科書 教材 参考書	作成資料				
教員紹介等	専門士 東京大学医科学研究所にて8年間、細胞培養・遺伝子工学の実験技術員として実務に従事した。				
その他					

科目名	分子生物学Ⅱ			担当講師	
(英名)	Molecular Biology II			川添 一郎	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修	必修
授業の目的	19世紀後半、メンデルは遺伝子の存在を示唆し、20世紀に入り、遺伝子はDNAであることが、ワトソン、クリックにより提唱された。その後、遺伝子の複製や遺伝子から形質発現へのプロセスが分子レベルで理解されるようになり、今日、分子生物学の基礎的知識は、様々な生命現象を理解する上で極めて重要である。分子生物学Ⅰに引き続き、転写と転写後のプロセス、DNAの複製、ゲノム、変化するDNA、高等生物の分子生物学について理解する。また、免疫学も概説する。さらに、分子生物学を基盤として発展したバイオテクノロジーについて解説し、トピックスとして医療、農業、食品、環境への応用例を紹介する。				
教育内容	教科書の図表を使用するので、必ず持参すること。また、講義の内容をさらに理解を深めるための参考図書は随時紹介する。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1	ガイダンス	本講義に関連する			
2	原核生物の遺伝子発現機構	原核生物の転写調節機構、オペロン説を理解する			
3	真核生物の遺伝子発現機構1	クロマチン構造について理解する。			
4	真核生物の遺伝子発現機構2	転写因子の基礎について理解する。			
5	真核生物の遺伝子発現機構3	翻訳過程および翻訳後の調節について理解する。			
6	中間試験1	原核生物および真核生物の遺伝子発現機構について整理し、理解を深める。			
7	遺伝子操作1	トランスジェニック動物、トランスジェニック植物の作成について理解する。			
8	遺伝子操作2	形質転換、塩基配列決定法、遺伝子発現解析の手法について理解する。			
9	遺伝子操作3	がん遺伝子、遺伝子治療、ヒトゲノムについて理解する。			
10	中間試験2	最新の遺伝子操作について整理し、理解を深める。			
11	基礎免疫学1	ヒトの生体防御、自然免疫、自然免疫から獲得免疫について理解する。			
12	基礎免疫学2	ヒトの獲得免疫のしくみについて理解する。			
13	基礎免疫学3	ヒトの非自己の認識と拒絶反応について理解する。			
14	中間試験3	ヒトの免疫学の基礎知識を整理し、理解を深める。			
15	定期試験	講義内容に関連する"中級バイオテクノロジー技術者認定試験"の問題を正解できる。			
準備学習 (予習・復習)	予習:教科書の該当ページを読んでおく。 復習:配付する講義資料を復習理解する。				
到達目標	1. 原核生物および真核生物の遺伝子発現機構について理解し、自身の言葉で説明できる。 2. 最新のバイオテクノロジーの手法を理解し、自身の言葉で説明できる。 3. ヒトの免疫学の基礎を理解し、自分の言葉で説明できる。				
評価方法 評価基準	中間試験を3回行い、定期試験で評価する。 中間試験:定期試験=30:70 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計÷当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計				
使用教科書 教材 参考書	生物図録(図版を参照するため必修) 基礎分子生物学第4版(東京化学同人) 参考:『大学生物学の教科書1~3巻』(東京化学同人)				
教員紹介等	水産学博士。独立行政法人国際農林水産業研究センターにて実験実務、研究活動に従事した。				
その他					

科目名	遺伝子工学II			担当講師
(英名)	Genetic Engineering II			池上 正人
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修
授業の目的	遺伝子工学はバイオテクノロジーの中核科目である。したがって、バイオテクノロジーを学習するためには遺伝子工学の基礎を身につける必要がある。本講義では主に大腸菌における遺伝子組換え実験について勉強し、さらに、遺伝子工学分野の様々な現象を理解し、説明できるようにする。			
教育内容	遺伝子の構造(真核生物と大腸菌の遺伝子の構造の違い、葉緑体やミトコンドリアの遺伝子)、遺伝子の転写制御(大腸菌と真核生物の転写の違い、プロモーター・オペレーターによる転写制御、ラクトースオペロン)、遺伝子組換え実験(プラスミドベクター、ファージベクター、コスミド、ファージミド、βガラクトシダーゼ遺伝子のα相補性、選択マーカー遺伝子、核酸の標識法、ゲノムライブラリーとcDNAライブラリー、ハイブリダイゼーションによるクローン選択、ブルーホワイトセレクション、遺伝子組換え実験の安全性)、について勉強する。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	真核生物の遺伝子の構造と性質	真核生物の遺伝子の構造と、ゲノムの繰り返し配列を理解する。		
2	トランスポゾンと葉緑体ゲノム	葉緑体ゲノム、遺伝子、転写産物、RNA編集と、トランスポゾンを理解する。		
3	ミトコンドリアゲノムと、タンパク合成	ミトコンドリアゲノムと、大腸菌および真核生物におけるタンパク合成について理解する。		
4	プラスミドとファージ	プラスミド、ヒルレントファージとテンプレートファージ、λファージ、M13ファージを理解する。		
5	クロマチンの構造と転写	クロマチンの構造、DNAの化学修飾、真核生物のモンストロン転写を理解する。		
6	宿主とベクターがコードする遺伝子	選択マーカー遺伝子、βガラクトシダーゼ遺伝子、α相補性について理解する。		
7	RNAの転写とプロモーター	真核生物と大腸菌遺伝子のプロモーター、真核生物と大腸菌のRNAポリメラーゼを理解する。		
8	遺伝子の転写制御	lacプロモーター・オペレーターによる転写制御、ラクトース・オペロンを理解する。		
9	プラスミドベクター(1)	PUC系ベクター(pUC18とpUC19)、ブルーホワイトセレクションについて理解する。		
10	プラスミドベクター(2)	PBR322、TAベクター、セルフライゲーション、セルフライゲーションの防止法について理解する。		
11	ファージベクター他	ファージベクター、コスミド、ファージミド、YAC、BACを理解する。		
12	遺伝子導入法	微生物と酵母への遺伝子導入法を理解する。		
13	ゲノムライブラリーとDNAライブラリー	ゲノムライブラリーとDNAライブラリー、DNA標識法、ハイブリダイゼーションによるクローン選択、を理解する。		
14	遺伝子組換え実験の安全性	カルタヘナ法、拡散防止措置(封じ込め、P1,P2,P3)を理解する。		
15	定期試験	真核生物と原核生物の核酸に係る違いその遺伝子工学的手法の違いを理解する。 遺伝子組換え実験と関連する法律を理解する。		
準備学習 (予習・復習)	復習:授業の最後の練習問題を解いて理解する。 小テストの間違った箇所を復習、理解する。			
到達目標	1. 真核生物のゲノムと遺伝子と大腸菌のゲノムと遺伝子を理解し、説明できる。 2. 遺伝子組換え実験の概略を説明できる。 3. タンパク質の発現制御を理解し、説明できる。 4. DNAライブラリーとcDNAライブラリーを理解し、説明できる。 5. 遺伝子の検出、核酸の標識法を理解し、説明できる。 6. 遺伝子組換え実験の安全性を理解し、説明できる。			
評価方法 評価基準	毎回の小テスト、定期試験で評価する。 小テスト・定期試験=20/30 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	基礎から学ぶ遺伝子工学 田村隆明著(羊土社)、基礎分子生物学(第4版)田村・村松著(東京化学同人)			
教員紹介等	農学博士。東京農業大学、東北大学において遺伝子工学的手法を用いた実験実務を行った。東北大学名誉教授。			
その他				

科目名	生物統計			担当講師
(英名)	Biological Statistics			東海林 保志
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	1単位 (15時間)	選択・必修 必修
授業の目的	統計的な考え方を身につけ、基本的な実験データの取り扱いとデータの統計処理を学ぶ。 統計学の基礎を学び、生物学、バイオテクノロジーの学習と研究に活かせるようにする。			
教育内容	統計学の基礎を学び、生物学、バイオテクノロジーの研究に活かせるようにする。 まず、統計の必要性和データ整理の方法を学ぶ。 次に、様々な統計値(平均値、分散、標準偏差、相関係数など)を理解し、計算できるようにする。 次に、実際の実験データ解析に応用できる確率分布、特に正規分布についてしっかりと理解し、応用できるようにする。 さらに、部分(標本)から全体(母集団)を推定する方法を学び、最後に仮説検定の考え方を身につける。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	生物統計学とは ・統計の意義 ・データ整理	生物統計学とは:生物学、農学、医学などに統計的手法を適用する学問分野 統計学の意義:沢山のデータを要約し、中に含まれている情報を把握しやすくするための手段 データ整理:量的データ(比率データ、間隔データ)、質的データ(順位データ、カテゴリーデータ) 度数分布表、ヒストグラム:データを直感的にとらえる		
2	平均値とバラツキの指標 ・平均値、中央値、最頻値 ・分散と標準偏差	データを代表する値:平均値(算術平均、幾何平均など)、中央値(メジアン)、最頻値(モード) 度数分布表での平均値:階級値×相対度数の合計(実際の平均値とそれほどズレない) 分散と標準偏差:データの散らばり具合を見積もる 標準偏差で評価できるもの:「月並み」か「特殊」か?、リスクを評価		
3	相関係数 ・共分散 ・正、負の相関関係	変動係数:標準偏差を平均で割ったもの(単位はなく、無名数)、バラツキを相対的に比較する 共分散:2組の対応するデータ間での、平均からの偏差の積の平均値 相関係数:相関係数は、2つの確率変数の間の相関(類似性の度合い)を示す統計学的指標		
4	確立分布 ・二項分布 ・正規分布	確率分布:確率変数の各々の値に対して、その起こりやすさを記述するもの 二項分布:結果が成功か失敗のいずれかであるn回の独立な試行を行ったときの成功回数で表される離散 確率分布 正規分布:統計の基本となる最も重要な確率分布、試行回数nが大きいたときの二項分布の近似分布		
5	これまでの総復習と演習	第1回から第4回までの授業で学んだことを、演習問題を解くことで総復習する。 各自が演習問題を解いた後、解答を導く過程を解説する。		
6	標本から母集団を推定する ・標本統計量と標本分布 ・標本平均の期待値、標準偏差	部分から全体を推定:母集団からの標本抽出→データ分析→母集団の性質を推測 母集団と標本:母集団(母平均、母分散、母標準偏差)、標本統計量(標本平均、標本分散、標本標準偏差)、ランダムサンプリング、母平均の推定、母比率の推定		
7	仮説検定 ・帰無仮説、棄却 ・対立仮説 総復習	仮説検定:帰無仮説、対立仮説、検定統計量、有意水準、棄却域 これまで学んだことで理解が難しかった箇所の解説		
8	定期試験	学習した全範囲から出題する期末試験を実施し、到達度を確認する。		
準備学習 (予習・復習)	授業前に授業内容に関して、参考書などを利用して予習をすること。 授業中は配布資料を参考にしながら、専用のノートに学んだことをメモし、授業後に配布資料、ノートを使って復習する。			
到達目標	統計学の基本を身につけ、実験データの取り扱いとデータの統計解析ができるようになる。 この授業では、特に、統計の意味をしっかりと理解し、統計的思考力を身につけることを目標とする。			
評価方法 評価基準	定期試験(期末試験):80%、各授業で実施する小テスト:20%(なお、授業態度などの平常点、課題の評価を加味する場合あり) 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	基本的には授業で配布するプリントを使う なお、授業ではパワーポイントによるスライドを利用して解説する。 参考書は、「入門統計学 一検定から多変量解析・実験計画法まで」 栗原伸一 著 (オーム社)			
教員紹介等	理学修士 東京大学大学院において実験実務、研究活動に従事した。			
その他				

科目名	科学英語 I			担当講師
(英名)	English of Biotechnology Field I			篠原 直貴
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 必修
授業の目的	生物の研究に携わる上で、英語を読むスキル、書くスキルは、いずれもとても重要なものです。この授業では、生物学に関わる語彙の習得を図りつつ、英語の生物学のエッセイや論文を読むようにしておくことを目指します。			
教育内容	アメリカの大学で学部生向けに公開されている pdf や、Nature などの科学雑誌の紹介記事などを中心として読み合わせと解説、語彙のチェックを全員参加で行います。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	オリエンテーション英語に触れよう1	英語学習の基本的な進め方と今後の授業の説明を行います。世界が変わった生態を持つ植物について英語で学びます。		
2	英語に触れよう2	世界が変わった生態を持つ植物について英語で学びます。語彙や表現の復習と素早く内容を掴むことを学びます。		
3	英語に触れよう3	世界が変わった生態を持つ植物について英語で学びます。語彙や表現の復習と素早く内容を掴むことを学びます。		
4	英語に触れよう4	世界が変わった生態を持つ植物について英語で学びます。語彙や表現の復習と素早く内容を掴むことを学びます。		
5	エッセイを英語で1	Google や Mac などの名前の由来を英語で学びます。また、次週以降の発表の順番を決めます。		
6	エッセイを英語で2	自分で調べてきたエッセイを発表します。また、アスピリンの歴史の読み合わせをします。		
7	エッセイを英語で3	自分で調べてきたエッセイを発表します。また、アスピリンの歴史の読み合わせをします。		
8	中間テスト	自分で調べてきたエッセイを発表します。また、アスピリンの歴史の読み合わせをします。		
9	エッセイを英語で4	自分で調べてきたエッセイを発表します。また、アスピリンの歴史の読み合わせをします。		
10	エッセイを英語で5	自分で調べてきたエッセイを発表します。また、アスピリンの歴史の読み合わせをします。		
11	科学論文に触れよう1	実際の科学論文を読み進めることに挑戦します。		
12	科学論文に触れよう2	実際の科学論文を読み進めることに挑戦します。		
13	科学論文に触れよう3	実際の科学論文を読み進めることに挑戦します。		
14	科学論文に触れよう4	実際の科学論文を読み進めることに挑戦します。		
15	期末テスト	これまでの学習範囲の復習をかねてテストを行います。		
準備学習 (予習・復習)	生物に関連する英語を普段から読んでおくことはよい予習になります。授業でわからなかった単語は、ノートにまとめて直すとい復習になります。時間がない場合は、授業中気になった点や、間違った点を思い出すことを心がけるとよいでしょう。			
到達目標	科学論文を読み研究内容も含めて理解を進められるようになることを目指します。また、わからない状況に至ったときに、自分で解決できるような調べ方を体得します。			
評価方法 評価基準	授業ごと的小テストと中間テストおよび期末テストで評価します。比率は、20:40:40 です。			
使用教科書 教材 参考書	共通の教科書はありません。英語のエッセイや論文をプリントしたものを配りますので授業はそれらを中心にを行います。授業では、英和辞書(20万語以上のものを推奨します; 電子辞書ないしスマホの検索でもかまいません)を、自分のタイミングで使えるように、各自準備してください。			
教員紹介等	理学博士 東北大学大学院生命科学科などにおいて研究支援者等として実務、研究活動に従事した。			
その他				

科目名	科学英語Ⅱ			担当講師
(英名)	English of Biotechnology Field II			篠原 直貴
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 必修
授業の目的	生物の研究に携わる上で、英語を読むスキル、書くスキルは、いずれもとても重要なものです。この授業では、生物学に関わる語彙の習得を図りつつ、英語の生物学の論文を無理なく読めるようにしておくことを目指します。			
教育内容	『緑の革命(農業的な技術革新による世界規模での食糧増産の科学的背景)』に関する総説論文を読み合わせと解説、語彙のチェックを全員参加で行います。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	科学論文を読む1	英語学習の基本的な進め方と今後の授業の説明を行います。科学論文の総説の読み進めを行います。		
2	科学論文を読む2	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
3	科学論文を読む3	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
4	科学論文を読む4	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
5	科学論文を読む5	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
6	科学論文を読む6	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
7	科学論文を読む7	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
8	中間テスト	これまでの学習範囲の復習をかねてテストを行います。		
9	科学論文を読む8	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
10	科学論文を読む9	英語学習の基本的な進め方と今後の授業の説明を行います。科学論文の総説の読み進めを行います。		
11	科学論文を読む10	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
12	科学論文を読む11	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
13	科学論文を読む12	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
14	科学論文を読む13	科学論文の総説の読み進めを行います。論文の枠組みや語彙、科学的な背景を学びます。		
15	期末テスト	これまでの学習範囲の復習をかねてテストを行います。		
準備学習 (予習・復習)	生物に関連する英語を普段から読んでおくことはよい予習になります。授業でわからなかった単語は、ノートにまとめ直すとい復習になります。時間がない場合は、授業中気になった点や、間違った点を思い出すことを心がけるとよいでしょう。			
到達目標	科学論文を読み研究内容も含めて理解を進められるようになることを目指します。また、わからない状況に至ったときに、自分で解決できるような調べ方を体得します。			
評価方法 評価基準	授業ごとの小テストと中間テストおよび期末テストで評価します。比率は、20:40:40です。			
使用教科書 教材 参考書	共通の教科書はありません。英語のエッセイや論文をプリントしたものを配りますので授業はそれらを中心に行います。授業では、英和辞書(20万語以上のものを推奨します; 電子辞書ないしスマホの検索でもかまいません)を、自分のタイミングで使えるように、各自準備してください。			
教員紹介等	理学博士 東北大学大学院生命科学科などにおいて研究支援者等として業務、研究活動に従事した。			
その他				

科目名	薬学概論			担当講師
(英名)	Introduction to Pharmaceutical Sciences			大谷 啓一
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 必修
授業の目的	バイオテクノロジー分野に関連する薬学の基礎知識とトピックスを学ぶ。			
教育内容	薬学に関する基礎知識の習得、基本的な薬物についての知識、臨床に応用される代表的な薬物などについて知る。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	薬物学の基礎知識	薬物とは何か、薬が作用する仕組み		
2	薬物の吸収、体内動態	薬物の投与経路、分布、排泄、相互作用		
3	薬効と個人差	薬の効き方の個人差、薬物の副作用、薬と法律		
4	抗感染症薬	抗菌薬、抗真菌薬、抗ウイルス薬、		
5	抗がん薬	抗がん薬作用の仕組み、抗がん薬の投与計画、分子標的薬		
6	免疫治療薬、抗炎症薬	免疫の基礎知識、免疫抑制薬、抗ヒスタミン薬、ステロイド性抗炎症薬、非ステロイド性抗炎症薬		
7	末梢神経に作用する薬物	自律神経作用薬、交感神経作用薬、副交感神経作用薬		
8	中枢神経に作用する薬物	全身麻酔薬、催眠薬、抗不安薬、抗精神病薬、抗うつ薬		
9	麻薬性鎮痛薬	アヘンアルカロイド		
10	循環系に作用する薬物	降圧薬、狭心症治療薬、心不全治療薬、抗不整脈薬		
11	呼吸器・消化器・生殖系に作用する薬物	気管支喘息治療薬、消化性潰瘍治療薬、女性ホルモン関連薬剤、前立腺肥大治療薬		
12	物質代謝に作用する薬物	糖尿病治療薬、骨粗鬆症治療薬、ビタミン		
13	皮膚科、眼科用薬	炎症性皮膚疾患の治療薬、緑内障治療薬、抗アレルギー薬		
14	救急の際に使用される薬物	心停止、ショック、痛み、薬物中毒に使用される薬物		
15	まとめ、試験	これまでの授業のまとめと試験を行う。		
準備学習 (予習・復習)	予習:事前に教科書を読み予習したうえで受講する。 復習:教科書あるいはその他メディアによる薬物の情報を整理して知識として定着する。			
到達目標	薬物の基礎知識について述べる。 薬物の吸収、分布、排泄について説明する。 疾患に対する薬物治療を説明する。 薬物使用の際の注意点について説明する。			
評価方法 評価基準	出席および小テスト、試験による。 毎回の小テストと定期試験で評価する。 小テスト・定期試験=20:80			
使用教科書 教材 参考書	薬理学 疾病の成り立ちと回復の促進 医学書院			
教員紹介等	歯学博士。東京医科歯科大学において、実験実務、研究活動を行うとともに、歯科医師として治療に従事した。元東京医科歯科大学硬組織薬理学分野教授。東京医科歯科大学名誉教授。			
その他	教科書中心に授業を行う。 特定の疾患に対する薬物療法の知識を得る。			

科目名	生体高分子化学Ⅱ			担当講師
(英名)	Biopolymer Chemistry Ⅱ			初瀬 玲
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 必修
授業の目的	生命現象を理解する上で、タンパク質について理解することは非常に重要である。この講義では、タンパク質の構造、性質、解析法および酵素について理解し、生命科学を勉強する上での基礎の1つを身につけることを目的とする。			
教育内容	生命において重要な生体高分子であるタンパク質について、構造や性質、解析方法などについて学ぶ。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	オリエンテーション	総論(生体高分子について)		
2	アミノ酸①	アミノ酸の構造と特徴について理解する		
3	アミノ酸②	アミノ酸の性質について理解する		
4	タンパク質の構造	1次構造から高次構造について、特徴を理解する		
5	タンパク質の精製①	タンパク質の抽出と分画の理論について理解する		
6	タンパク質の精製②	カラムクロマトグラフィーの理論について理解する		
7	タンパク質の分析①	電気泳動の原理と特徴を理解する		
8	タンパク質の分析②	1次構造解析の原理と高次構造の解析法について理解する		
9	酵素①	酵素の性質について理解する		
10	酵素②	反応速度論について理解する		
11	酵素③	酵素反応の阻害や調節について理解する		
12	翻訳後修飾	タンパク質の修飾と、その役割について理解する		
13	タンパク質工学①	遺伝子工学を用いたタンパク質の大量発現系について理解する		
14	タンパク質工学②	タンパク質の過剰発現系の応用や問題点について理解する		
15	筆記試験			
準備学習 (予習・復習)	予習: 生化学などの教科書の該当する範囲を読んでおく。 復習: 配付する講義資料、ノートを復習理解する。			
到達目標	1. アミノ酸の性質を説明できる。 2. タンパク質の構造と機能との関係を理解し、説明できる。 3. タンパク質の精製法について理解し、精製する際の注意点を説明できる。 4. 酵素とはどのようなものであるのか理解し、その反応や阻害、反応調節について説明できる。 5. タンパク質の翻訳後修飾の役割を説明できる。 6. タンパク質の大量発現系の長所と短所を理解し、どのような場合に有効な手段となるか説明できる。			
評価方法 評価基準	講義時間に行う小テストと定期試験で評価する。 小テスト: 定期試験=20:80			
使用教科書 教材 参考書	プリント			
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務。各種分析、実験実務に携わる。また、法規的なものにも精通している。			
その他				

科目名	機器分析実習			担当講師
(英名)	Practice of Equipment analysis Chemistry			小島 尚
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修 必修
授業の目的	高速液体クロマトグラフィー及びガスクロマトグラフィーなどの機器を用いた定量分析法の修得を目標とする。一年時に学習した定量分析の原理を深めるとともに機器を用いた特徴や利点を理解する。			
教育内容	食品、化粧品やアルコール飲料などを試料として目的物を定量する。機器の操作は毎回変わることはないのでその日の目的を明確化して実習を進める。試料の調製や機器の内部でどのようなことがなされているか推測できるように講義を進める。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1.2.3.4	オリエンテーション	実習の目的、進め方、レポートのまとめ方、機器の使い方(練習)、共通試薬の調製		
5.6.7.8	HPLC① (測定条件の検討)	移動相の極性と流速を変化させパラベン混合物の分離に与える影響を調査する。		
9.10.11.12	HPLC② (化粧品中のパラベンの定量)	化粧水中のパラベンの濃度を求める。HPLCの特徴を生かした多成分同時定量を学ぶ。		
13.14.15.16	GC(アルコール) HPLC(カフェイン)	クラスを2つに分けて、GCは9種混合アルコールの分離を昇温プログラムを用いて調査する。一方、HPLCはコーヒー、各種茶葉中のカフェインを定量する。(絶対検量線法)		
17.18.19.20	GC(酒) HPLC(ビタミンC)	クラスを2つに分けて、GCは各種の酒中のアタノールを定量する。(内部標準法を用いる。)一方、HPLCはグレープフルーツやビタミン飲料中のビタミンCを定量する。(カウンターストーンによる定量)		
21.22.23.24	HPLC(カフェイン) GC(アルコール)	4回目を交代して実施		
25.26.27.28	HPLC(ビタミンC) GC(酒)	5回目を交代して実施		
29.30	まとめ、定期試験(筆記)	全体をまとめうえで筆記試験を実施する。		
準備学習 (予習・復習)	次回実施する課題について実験方法を確認してくる。よくわからない点を確認するだけでも当日の最初の説明を理解しやすくするので必ず事前学習を行う。			
到達目標	その日の課題について(例えば、内部標準法など)その原理を理解する。濃度の計算方法を理解する。			
評価方法 評価基準	評価は事後に提出されるレポートと筆記テストによる。レポートは実験結果を正確に報告できているか。結果に対して考察が加えられているか。また、そのレポートを用いて第三者が実験を再現できるかなどを総合的に勘案する。さらに学則通りに小テストも評価に加える。 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	東京バイオのオリジナルの印刷教材 基礎教育シリーズ 分析化学(機器分析編)(東京化学社)			
教員紹介等	薬学博士 薬剤師 神奈川衛生研究所、神奈川県立衛生短期大学で添加物・食品の機能性成分などの分析業務および分析法開発業務に従事した。			
その他				

科目名	TOEIC講座 I			担当講師
(英名)	TOEIC I			三田 一樹
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	1単位 (15時間)	選択・必修 選択
授業の目的	TOEICのスコアアップを目指す(目標600点程度)。初めてのTOEIC受験者からスコアアップを図る受験経験者まで幅広い受講者向けの講座。			
教育内容	国際的にバイオテクノロジーに関わる者として必要な英語でのコミュニケーション能力の習得を目的とする。TOEICテストについて理解し、TOEICテスト問題に慣れる。公式問題集を用いて問題形式を把握し、各パートごとの攻略法を習得する。毎回TOEIC受験に必要なTipsや文法を紹介する。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	オリエンテーション TOEICとは	TOEICテストについて理解する。 この授業について理解する。		
2	問題演習①	リスニング問題(写真描写問題) リーディング問題(短文穴埋め問題)		
3	問題演習②	リスニング問題(応答問題) リーディング問題(長文穴埋め問題)		
4	問題演習③	リスニング問題(会話問題) リーディング問題(読解問題①)		
5	問題演習④	リスニング問題(説明文問題) リーディング問題(読解問題②)		
6	問題演習⑤	リスニング問題		
7	問題演習⑥	リーディング問題		
8	定期試験	実際のテスト形式でのテスト		
準備学習 (予習・復習)	各自TOEICについて調べる。ポキヤブラリーのブラッシュアップを図る。中高レベルの文法を確かめておく。			
到達目標	TOEICのスコアアップを目指す。(目標600点程度)			
評価方法 評価基準	小テスト20点+定期テスト80点 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GPA=当該授業科目の単位数x各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価を受けた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	公式TOEIC Listenong & Reading 問題集 9(予定)			
教員紹介等	修士(医科学)。Upper Intermediate Level, London Language College TOEIC 865点 TOEFL iBT 85点 実用英語技能検定1級			
その他	評価はTOEICスコアではなく、出席と授業内のレベルで決定しますので安心してください。			

科目名	動物細胞工学			担当講師
(英名)	Animal Cell Technology			初瀬 玲
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 選択
授業の目的	生命現象の解明において、細胞工学は重要な役割を担っている。この講義では、動物由来の培養細胞の培養技術と動物細胞を用いた実験法の原理を理解することを目的とする。			
教育内容	動物由来の細胞の培養に関する問題点や、細胞を用いた各種の実験法の原理について理解する			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	初代培養細胞と株化細胞	初代培養細胞の特徴と株化細胞の樹立について理解する。		
2	培養培地と細胞培養	無血清培地の意義と、特殊な培養(同調培養)について理解する		
3	幹細胞1	幹細胞の持つ分化能について理解する		
4	幹細胞2	ES細胞とiPS細胞について理解する		
5	動物細胞への遺伝子導入法1	培養細胞への遺伝子導入の意義について理解する		
6	動物細胞への遺伝子導入法2	各種遺伝子導入法の原理と特徴を理解する		
7	遺伝子改変動物1	トランスジェニックマウスについて理解する		
8	遺伝子改変動物2	ノックアウト動物と、遺伝子ノックアウトの原理について理解する		
9	細胞融合1	細胞融合現象の特徴について理解する		
10	細胞融合2	細胞融合の応用である、モノクローナル抗体の作製法について理解する		
11	細胞融合3	細胞融合の応用である、細胞への高分子物質の導入法について理解する		
12	RNAによる遺伝子発現抑制	RNA干渉による遺伝子発現抑制について理解する		
13	ゲノム編集1	ゲノム編集について理解する		
14	ゲノム編集2	人工ヌクレアーゼについて理解する		
15	筆記試験			
準備学習 (予習・復習)	予習: 使用教科書の関連する箇所を読み、疑問点を整理しておく。 復習: 講義内容について復習し、理解を深める。			
到達目標	各種のタンパク質解析法について、原理を理解し、特徴と問題点を把握する。			
評価方法 評価基準	講義時に行う小テストと定期試験で評価する。 小テスト: 定期試験=20:80			
使用教科書 教材 参考書	しくみからわかる 生命工学(裳華房)			
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学部に勤務し、各種分析、実験業務に携わった。また、法規的なものにも精通している。			
その他				

科目名	実験動物学			担当講師
(英名)	Laboratory-Animals Sciences			久保田明衣 上條 信一
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 選択
授業の目的	様々な生命現象の解明や医薬品開発、科学研究は実験動物を用いて行われてきた。動物実験は、法規等を遵守し実験動物の福祉に十分配慮し行われる必要がある。研究に携わる者として、また実験動物技術者として求められる「動物実験の意義と動物実験をとりまく環境」を知り、「科学的かつ倫理的動物実験」ができるための実験動物に関する基本知識を得る。			
教育内容	実験動物の生物学的特性、育種、繁殖などの基本的な知識を学ぶ。実験動物の飼育に関連した栄養、飼料、病気等についても学ぶ。特にマウス、ラットは特性、取扱などそれぞれに特徴的なものを各論として学ぶ。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	動物実験と実験動物	動物実験と実験動物、動物実験の基本と外挿の概念について学ぶ		
2	動物福祉と関連法規	動物福祉と関連法規を学ぶ		
3	総論 施設と環境	実験動物の飼育管理や実験動物施設、飼育環境を学ぶ		
4	総論 労働安全衛生	実験動物施設における労働安全衛生を学ぶ		
5	総論 解剖と生理	実験動物の解剖と生理を学ぶ		
6	総論 遺伝と育種	実験動物の遺伝と育種を学ぶ		
7	総論 疾病と感染	実験動物の病気と感染を学ぶ		
8	総論 栄養と飼料	実験動物の栄養・栄養管理と飼料を学ぶ		
9	総論 動物実験の基本	動物実験の基本を学ぶ		
10	総論 繁殖	実験動物の繁殖を学ぶ		
11	飼育と衛生	飼育管理と衛生について学ぶ		
12	各論 マウス、ラット	実験動物としてのマウス、ラットの特性を学ぶ		
13	各論 その他の実験動物	マウス、ラット以外の実験動物それぞれの特性を学ぶ		
14	各論 遺伝子改変動物	遺伝子改変動物の作製技術を学ぶ		
15	筆記試験	学習した内容をまとめ、試験する		
準備学習 (予習・復習)	予習：教科書の該当ページを読んでおく。 復習：講義の際のノートを用いて復習理解する。			
到達目標	動物実験を行う上で必要な動物福祉の考え方及び関連法規を理解する。 実験動物の生物学的特性、育種、繁殖、取り扱いなどの基本的な知識を身に付ける。 実験動物の飼育に関連した栄養、飼料、病気等について理解する。			
評価方法 評価基準	小テスト20点 定期試験80点で評価する。			
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】 増補改訂版 実験動物の技術と応用 入門編(アドスリー)			
教員紹介等	久保田明衣) 動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所など数々の研究施設にて動物実験全般に従事。 上條信一) 獣医師(実験動物医学専門医、総合臨床認定医)・医学博士 三愛生命科学研究所にて動物実験に従事。退所後、株式会社ライフィにて実験動物総合コンサルティングならびに動物実験コーディネーターに従事。			
その他				

科目名	実験動物飼育管理法			担当講師
(英名)	Laboratory-Animals Rearing Management Method			久保田明衣 上條 信一
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 選択
授業の目的	実験動物技術者として必要な知識を習得する。特に業務として必要な実験動物の生産、飼育管理、品質管理、動物実験などの知識を系統的に理解する。			
教育内容	実験動物技術者として必要な動物福祉を理解したうえで、実験動物の生産管理、品質管理、飼育管理、動物実験などを学ぶ。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	動物実験と動物福祉	動物実験と動物福祉に関わる法律・基準・ガイドラインについて十分に理解する		
2	実験動物の品質管理・生産・輸送	実験動物の品質管理、生産、輸送の管理などについて学ぶ		
3	飼育と衛生	実験動物の飼育管理と衛生について学ぶ		
4	小動物の病気と衛生管理	衛生管理(消毒、滅菌の意義) 小動物の病気と衛生管理について学ぶ		
5	施設と環境	動物実験施設の整備と維持の重要性について学ぶ		
6	受託試験施設での動物実験	受託試験施設での動物実験について学ぶ		
7	遺伝と育種	実験動物の遺伝と育種について学ぶ		
8	繁殖	実験動物の繁殖について学ぶ		
9	解剖と生理	実験動物の解剖と生理について学ぶ		
10	実験法と検査法	動物実験での実験法と検査法を学ぶ		
11	ブリーダーにおける繁殖	ブリーダーにおける実験動物の繁殖について学ぶ		
12	研究所、大学における繁殖	研究所、大学における実験動物の繁殖について学ぶ		
13	実験動物器材の開発	実験動物器材の開発について学ぶ		
14	栄養と飼料、飼料設計	実験動物の栄養と飼料、飼料設計について学ぶ		
15	筆記試験	学習した内容をまとめ、試験する		
準備学習 (予習・復習)	予習：教科書の該当ページを読んでおく。 復習：講義の際のノートを用いて復習理解する。			
到達目標	<ul style="list-style-type: none"> 動物福祉に関する法規がわかる。 動物実験に関連する、カルタヘナ法を理解する。 ブリーダー、受託試験施設、大学等研究機関などそれぞれにおける実験動物の品質管理、実験動物の生産、飼育管理などがわかる。 実験動物や動物実験に関わる企業や研究施設の業務について理解する。 			
評価方法 評価基準	小テスト20点 定期試験80点			
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】 増補改訂版 実験動物の技術と応用 実践編(アドスリー)			
教員紹介等	久保田明衣) 動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所など数々の研究施設にて動物実験全般に従事。 上條信一) 獣医師(実験動物医学専門医、総合臨床認定医)・医学博士 三産生命科学研究所にて動物実験に従事。退所後、株式会社ライフィルにて実験動物総合コンサルティングならびに動物実験コーディネーターに従事。			
その他				

科目名	細胞培養概論				担当講師
(英名)	Outline of Cell Culture				飯田 有津美
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修	選択
授業の目的	細胞培養に用いられる器具や機械の名称および使用方法と使い分けやメンテナンス方法を学ぶ。 動物細胞の培養に必要な環境条件について学び、培養細胞に合わせた環境を選択して培養することができる。 培養中に起こりうる細胞の性質の変化やコンタミネーションなどのリスクを知り、それを起こさないための方法を学ぶ。 様々な培養細胞の特性を理解しその特性を維持管理するために、細胞の増殖スピードを知る方法を学ぶ。 再生医療に用いられるES細胞やiPS細胞について学ぶ。				
教育内容	細胞培養に用いられる器具や機械の名称および使用方法と使い分けやメンテナンス方法 様々な動物細胞の培養に最適な環境条件 培養中に起こりうる細胞の性質の変化やコンタミネーションなどのリスクとその回避方法 様々な培養細胞の特性と増殖スピードの管理 再生医療に用いられるES細胞やiPS細胞の特性と現状の問題点				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1	オリエンテーション 細胞培養技術の歴史	オリエンテーション 世界で初めて細胞の培養が行われた日から今日までに培養技術発展の歴史			
2	培養について	長期培養による細胞の性質変化/付着細胞とトリプシン処理の効果注意点/播種細胞数の目安			
3	細胞の凍結保存と融解・再培養	培養細胞の凍結保存操作と融解再培養操作方法(技術映像鑑賞) 凍結による細胞傷害/細胞へのダメージを軽減するための必要事項 凍結保護剤の活用とその毒性/保存の最適温度 液体窒素タンク(気相と液相の違い)とそれぞれのメリット・デメリット			
4	コンタミネーション	細菌やカビ・酵母汚染、マイコプラズマ感染、クロスコンタミネーションの違い 汚染源・コンタミネーションの原因/コンタミネーションの確認技術			
5	血清について	血清成分/培地に添加する理由や役割/種体と非動物 血清の種類と選択(血清利用によるリスク/血清の選択・ロットチェック)			
6	培地	天然培地・合成培地・基本培地とは何か/細胞培養に用いられる培地の成分/主な基本培地の種類			
7	培養機器・器具 解析機器(フローサイトメーター)	培養機器・器具の各種名称と正しい使い方・メンテナンスの仕方について 解析機器:フローサイトメーターの原理と活用の仕方			
8	培養細胞の由来	細胞の樹立 初代培養、株化細胞、樹立、正常細胞、不死亡細胞とは何か 培養細胞の種類と性質 浮遊系細胞と付着系細胞の特徴と扱いの違い			
9	調査学習	幹細胞・分化・作成方法 ES細胞の「特性」「作成方法」「幹細胞を用いた再生医療応用の例」と「現状の課題」 iPS細胞の「特性」「作成方法」「幹細胞を用いた再生医療応用の例」と「現状の課題」			
10	調査学習レポート作成	ES細胞とiPS細胞の違いを考え、レポートにまとめる			
11	細胞増殖の管理	増殖曲線/継代数/集団倍加数/集団倍加時間			
12	培養細胞を用いた応用実験	細胞毒性試験 MTTアッセイ 培養細胞への遺伝子導入 エレクトロポレーション法・リポフェクション法・レトロウイルス・アデノウイルス			
13	培養細胞に関する規制	培養細胞の所有権・細胞の寄託/細胞培養バンクの仕事 ES細胞、iPS細胞に関する法令・遺伝子組み換え細胞利用の注意 細胞の国外輸送に関する国際条約			
14	総復習	試験対策			
15	定期試験	定期試験 / 解答解説			
準備学習 (予習・復習)	予習:教科書の該当ページを読んでおく。 復習:配付する講義資料を復習理解する。				
到達目標	細胞培養に用いられる器具や機械の名称および使用方法と使い分けやメンテナンス方法がわかる。 動物細胞の培養に必要な環境条件について学び、培養細胞に合わせた環境を選択して培養することができる。 培養中に起こりうる細胞の性質の変化やコンタミネーションなどのリスクを知り、それを起こさないための方法を取ることが出来る 様々な培養細胞の特性を理解しその特性を維持管理するために、細胞の増殖スピードを知る方法を学ぶ 再生医療に用いられるES細胞やiPS細胞について理解できる				
評価方法 評価基準	定期試験				
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト 日本組織培養学会 編集 株式会社じほう 発行				
教員紹介等	専任 東京大学医科学研究所にて8年間、細胞培養・遺伝子工学の実験技術員として業務に従事した。				
その他					

科目名	植物分子細胞生物学			担当講師
(英名)	Plant Molecular and Cell Biology			池上 正人
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 選択
授業の目的	植物バイオテクノロジーを学習するためには植物の基本を知ることが必要である。本講義では、植物の器官、組織、細胞の構造と機能、植物の代謝における同化と異化、植物の生殖、植物ホルモンの役割などを学ぶことでバイオテクノロジー、植物細胞工学、植物分子生物学の基礎を培う。			
教育内容	植物の器官と組織、植物細胞の構造と機能、C3およびC4植物の光合成、呼吸代謝、窒素同化作用、被子植物の減数分裂と生殖細胞の形成、被子植物の受精、種子の形成と発芽、植物ホルモンなどの基礎知識を身につける。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	植物の器官と組織	被子植物、裸子植物、双子葉植物、単子葉植物、分裂細胞と永久組織について理解する。		
2	植物細胞の構造と機能	核、核小体、クロマチン、染色体、核ゲノム、サテライトDNA、遺伝子について理解する。		
3	植物細胞の構造と機能	染色体、葉緑体ゲノムと葉緑体遺伝子の発現、RNA編集について理解する。		
4	植物細胞の構造と機能	ミトコンドリア、ミクロボディ、液胞、小胞体、リボソーム、ゴルジ体について理解する。		
5	物質代謝における同化と異化	C3植物の光合成(光化学反応、NADPH2とATPの生成、カルビン・ベンソン回路)について理解する。		
6	物質代謝における同化と異化	C4植物とCAM植物の光合成について理解する。		
7	物質代謝における同化と異化	呼吸代謝(解糖系、クエン酸回路、電子伝達系)について理解する。		
8	物質代謝における同化と異化	窒素同化と窒素固定について理解する。		
9	植物の生殖、発生と恒常性の維持	体細胞分裂とその過程について理解する。		
10	植物の生殖、発生と恒常性の維持	被子植物の減数分裂と生殖細胞の形成について理解する。		
11	植物の生殖、発生と恒常性の維持	被子植物の受精(重複受精)、花粉と胚のうの形成、種子の形成と発芽について理解する。		
12	植物ホルモン	オーキシンとサイトカイニンの種類、生理作用について理解する。		
13	植物ホルモン	ジベレリンとエチレンの研究史、生理作用について理解する。		
14	植物ホルモン	アブシジン酸、ブラスノステロイドとジャスモン酸の働きについて理解する。		
15	定期試験			
準備学習 (予習・復習)	復習・小テストの間違った箇所を復習し、理解する。 授業の最後の練習問題を解いて理解する。			
到達目標	1. 分裂細胞と永久組織を理解し、説明できる。 2. 核、染色体、ミトコンドリア、ミクロボディ、液胞、小胞体、リボソーム、ゴルジ体について理解し、説明できる。 3. 光合成、呼吸、窒素同化作用を理解し、説明できる。 4. 体細胞分裂と減数分裂を理解し、説明できる。 5. 生殖細胞の形成、受精、種子の形成と発芽について理解し、説明できる。 6. 植物ホルモンの種類とその働きについて理解し、説明できる。			
評価方法 評価基準	毎回の小テスト、定期試験で評価する。 小テスト・定期試験=20:80			
使用教科書 教材 参考書	植物バイオテクノロジー 池上正人(理工図書)			
教員紹介等	農学博士。東京農業大学、東北大学において遺伝子工学的手法を用いた実験実務を行った。東北大学名誉教授。			
その他				

科目名	植物細胞工学			担当講師
(英名)	Plant Cell Engineering			池上 正人
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	講義
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (30時間)	選択・必修 選択
授業の目的	植物細胞工学は植物バイオテクノロジーの中核科目の一つである。したがって、植物バイオテクノロジーを学習するためには植物細胞工学の基礎を身につける必要がある。本講義では主に植物の組織培養技術、組換えDNA技術やそれら技術を用いて作り出された植物について勉強し、それらを理解し、説明できるようにする。			
教育内容	分化全能性、細胞融合法、茎頂培養、ウイルス検定、薬培養、胚培養、子房培養、試験管内受精、ソマクローン変異、細胞選抜、順化、人工種子、アグロバクテリウム法、リーフディスク法、パーティクルガン法、ポリエチレングリコール法、形質転換植物(ウイルス耐性組換え植物、除草剤耐性組換え植物、耐虫性組換え植物)、DNAによる品種・系統識別法など、植物細胞工学の基礎知識を身につける。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1	植物細胞・組織培養(I)	分化全能性、プロトプラストについて理解する。		
2	植物細胞・組織培養(II)	細胞融合、サイブリッドについて理解する。		
3	植物細胞・組織培養(III)	茎頂培養、ウイルス検定、薬培養、胚培養、子房培養、試験管内受精について理解する。		
4	植物細胞・組織培養(IV)	ソマクローン変異、細胞選抜、順化、人工種子について理解する。		
5	植物への遺伝子導入(I)	アグロバクテリウムの腫瘍形成機構、アグロバクテリウムのTiプラスミド、ハイナリーベクターについて理解する。		
6	植物への遺伝子導入(II)	植物細胞への遺伝子導入(アグロバクテリウム法)について理解する。		
7	植物への遺伝子導入(III)	形質転換植物の作製(リーフディスク法)について理解する。		
8	植物への直接遺伝子導入法(VI)	パーティクルガン法、ポリエチレングリコール法について理解する。		
9	植物への直接遺伝子導入法(V)	一過的遺伝子発現、レポーター遺伝子、選択マーカー遺伝子について理解する。		
10	形質転換植物(I)耐虫性植物	Btキシン耐性植物について理解する。		
11	形質転換植物(II)ウイルス耐性植物	タバコモザイクウイルス、キュウリモザイクウイルスやパパイヤ輪点ウイルスなどに対して耐性な植物について理解する。		
12	形質転換植物(III)除草剤耐性植物など	グリホサート、グリホシネートなどに耐性な植物、雄性不稔植物について理解する。		
13	形質転換植物(VI)高オレイン酸ダイズ他	高オレイン酸ダイズ、花色の分子育種、日持ちのするトマトについて理解する。		
14	DNAによる品種・系統識別物法	RFLPを用いた検出法、PCRを用いた検出法、RAPDを用いた検出法について理解する。		
15	定期試験			
準備学習 (予習・復習)	予習:教科書の該当ページを読んでおく。 復習:小テストの間違った箇所を復習、理解する。			
到達目標	1. 植物の分化全能性を理解し、説明できる。 2. プロトプラストと細胞融合を理解し、説明できる。 3. 茎頂培養、ウイルス検定、薬培養、胚培養、子房培養、試験管内受精を理解し、説明できる。 4. 植物への遺伝子導入法を理解し、説明できる。 5. 形質転換植物(組換え植物)の作出法を理解し、説明できる。 6. 今までに作出された形質転換植物(組換え植物)を説明できる。 7. DNAによる品種・系統識別物法を理解し、説明できる。			
評価方法 評価基準	毎回の小テストと定期試験で評価する。 小テスト:定期試験=20:80			
使用教科書 教材 参考書	植物バイオテクノロジー 池上正人著(理工図書)			
教員紹介等	農学博士。東京農業大学、東北大学において遺伝子工学的手法を用いた実験実務を行った。東北大学名誉教授。			
その他				

科目名	応用細胞培養実習 I			担当講師	
(英名)	Experiments of Applied Cell Culture			神崎 琴美	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修	選択
授業の目的	動物細胞の培養に用いられる様々な器具の使用法を知り、安定的に培養を継続していきける技術を学ぶ。 培養細胞の持つ特性を知り、学んだ技術を応用して培養細胞を用いた実験を自ら組み立て、結果から考察まで考える力を養う。				
教育内容	<ul style="list-style-type: none"> ・クリーンベンチを用いた無菌操作を再度確認し、コンタミネーションを起こさず培養を続ける方法。 ・各種培養容器の使い方を知りその特徴に合わせて適切な使い方を実践する。 ・DMSOを使用し実際に細胞を凍結する。 ・血清の種類を学び、ロットチェックの必要性とその方法を学ぶ。 				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1.2.3.4	オリエンテーション	オリエンテーション(実習内容の確認) 試薬調製・培地調製。 血球計算版の使用法。			
5.6.7.8	無菌操作 培地の調合	クリーンルームの使用方法及び無菌操作確認。 試薬のろ過滅菌。 培地の調合。			
9.10.11.12	細胞融解の練習	様々な浮遊細胞と付着細胞を起こす 起こした細胞の生存率確認 次週の説明			
13.14.15.16	継代の練習	様々な容器にて細胞を培養する(T-25フラスコ、12wellプレート) 均一に播種できるように練習をする 濃度計算が出来るようになる			
17.18.19.20	継代した細胞の確認 ロットチェックの開始	前回播種した細胞が均一になっているかカウントを行い確認 (ランダムに3well) ロットチェック用の付着細胞を12wellプレートに播種し、3種類の血清入りの培地で培養する			
21.22.23.24	ロットチェック用の細胞継代 凍結用の細胞を継代	前回と同じ手順でロットチェックを継続する。			
25.26.27.28	ロットチェック用の細胞継代 凍結用の細胞を継代	前回と同じ手順でロットチェックを継続する。 凍結用の細胞を継代。			
29.30	(AM) 細胞の凍結保存(実技試験)	培養している細胞を凍結し、保存する			
準備学習 (予習・復習)	各テーマ終了毎レポートを作成し1週間以内に提出。 ノート提出は毎回行うので必ず一冊準備すること。				
到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・浮遊細胞と付着細胞に必要な培地を知り正確に調製できる。 ・各種培養細胞の特徴に合わせて培養し、安定的な培養が継続できる。 ・各種培養容器の注意点を理解し、培養計画を立てられる。 ・安定して細胞の培養を行い、培養細胞を用いた評価実験ができる。 				
評価方法 評価基準	レポート:定期試験=40:60 定期試験は実際に行った作業内容、培養法からの出題とする				
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト 日本組織培養学会 編集 株式会社じほう 発行				
教員紹介等	専門士 東京大学医科学研究所にて細胞・遺伝子関連の実験技術者として従事。				
その他					

科目名	応用細胞培養実習 II			担当講師
(英名)	Experiments of Applied Cell Culture			神崎 琴美
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修 選択
授業の目的	動物細胞の培養に用いられる様々な培養器具の使用方法を使って、安定的に培養を継続していきける技術を学ぶ。 また、培養細胞の持つ特性を知り、学んだ技術を応用して培養細胞を用いた実験を自ら組み立て、結果から考察まで考える力を養う。			
教育内容	<ul style="list-style-type: none"> ・クリーンベンチを用いた無菌操作を再度確認し、コンタミネーションを起こさず培養を続ける方法。 ・保存液に用いられるDMSOが細胞毒性を持つことを確認し、適切な濃度で凍結することの重要性を理解する。 ・培養細胞の安定的な凍結保存・融解再培養方法。 ・各種培養容器の使い方を知りその特徴に合わせて適切な使い方を実践する。 ・細胞培養技術試験に合格出来るための技術および知識を身につける。 			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1.2.3.4	(PM) ロットチェックの結果確認	カウントを行い、培養している細胞に適切な血清がどれかを確認する → 週間後発表会(レポート点)		
5.6.7.8	試薬調製 細胞融解(実技試験結果)	今後の培養に必要な試薬を自分たちで考え調製する。 凍結保存した自分の細胞を起こす。		
9.10.11.12	ロットチェックの発表 毒性試験の細胞継代	ロットチェックの結果からどの血清が適しているのか各自でプレゼンを行う。 毒性試験用の付着細胞を継代する。		
13.14.15.16	毒性試験の実施 【時間外】	24wellプレートに異なるDMSO濃度の培地を用いて培養する。 【7/14(木)9:20~】		
17.18.19.20	毒性試験の結果確認 増殖曲線の細胞継代	カウント結果からDMSOが毒性を与える濃度を考える。 → 7/22(金)レポート提出		
21.22.23.24	増殖曲線の細胞セッティング 【時間外】 増殖曲線の細胞カウント	細胞での増殖曲線を理解し、セッティングを行う。 【7/20(水)9:20~】 【7/21(木)9:20~】		
25.26.27.28	増殖曲線の細胞カウント 実技試験の練習	細胞培養技術試験と同等の内容にて試験練習を行う。		
29.30	増殖曲線の細胞カウント 実技試験	カウント結果から増殖曲線を描き、倍加時間を求める。 細胞培養技術試験を行う。		
準備学習 (予習・復習)				
到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・浮遊細胞と付着細胞に必要な培地を知り正確に調製できる。 ・各種培養細胞の特徴に合わせて培養し、安定的な培養が継続できる。 ・各種培養容器の注意点を理解し、培養計画を立てられる。 ・安定して細胞の培養を行い、培養細胞を用いた評価実験ができる。 			
評価方法 評価基準	レポート:定期試験=40:60 定期試験は実際に行った作業内容、培養法からの出題とする			
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト 日本組織培養学会 編集 株式会社じほう 発行			
教員紹介等	専門士 東京大学医科学研究所にて8年間、細胞培養・遺伝子工学の実験技術員として実務に従事した。			
その他				

科目名	応用細胞培養実習Ⅲ			担当講師	
(英名)	Experiments of Applied Cell Culture			天野 栄子	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修	選択
授業の目的	細胞培養の品質管理方法を理解し、細胞の管理方法について学ぶ。				
教育内容	<ul style="list-style-type: none"> ・初代培養が出来る。 ・コンタミネーションをしていないかの確認方法を学ぶ。 (細菌感染、マイコプラズマ、クロスコンタミネーション) 				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1.2.3.4	オリエンテーション 試薬調製	オリエンテーション 試薬を調整する。			
5.6.7.8	初代培養 株化細胞の解凍	株化細胞との違いを理解し、初代培養を行う。 コンタミチェック用の細胞の融解。			
9.10.11.12	初代培養の結果確認 株化細胞の継代	コンタミせずに初代培養が行えたか確認。 コンタミチェック用の細胞を継代。			
13.14.15.16	コンタミネーションの確認方法① (グラム染色による確認)	グラム染色により細菌感染確認をする。 正常細胞の状態などを確認する。 感染の対処方法についてまとめる。			
17.18.19.20	コンタミネーションの確認方法② (PCR法による確認)	マイコプラズマ感染の有無をPCRにより確認する。 感染の対処方法についてまとめる。			
21.22.23.24	コンタミネーションの確認方法③ (形態観察による確認)	クロスコンタミネーションの生じ方を確認する。 3種類のコンタミネーション細胞を作製する。 コンタミネーションが発生しないような実験操作についてまとめる。			
25.26.27.28	コンタミネーションの確認方法のまとめ	コンタミネーションの確認方法をまとめて、プレゼンテーションを行う。			
29.30	試験	授業全体をまとめる 試験の解答、解説を行う。			
準備学習 (予習・復習)	テーマ終了毎にレポートを作成し、1週間以内に提出する。 項目ごとにプレゼンテーションを実施する。				
到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・細菌感染の有無が確認でき、対処法を理解できる。 ・マイコプラズマ感染の確認ができ、対処法を理解できる ・クロスコンタミネーションの発生原因を理解し、クロスコンタミネーションが発生しないような実験操作を行うことが出来る。 				
評価方法 評価基準	レポート・プレゼン：定期試験＝40:20:40履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計				
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト 日本組織培養学会 編集 株式会社じほう 発行				
教員紹介等	医学博士。東京医科大学医学部免疫学講座にて研究員として免疫学的実験、細胞培養などの実験実務に従事した。				
その他					

科目名	応用細胞培養実習Ⅳ			担当講師
(英名)	Experiments of Applied Cell Culture Ⅳ			天野 栄子
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修 選択
授業の目的	細胞培養の品質管理方法を理解し、細胞を用いたアッセイを行うことができる。 判断する目を養い、技術を高める。			
教育内容	細胞を用いた機能性評価試験を行う。 ・染色体観察を行う。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1.2.3.4	オリエンテーション 試薬調整	オリエンテーション 試薬調整、翌週の準備		
5.6.7.8	細胞の機能性評価試験①	B16細胞を用いたメラニン蓄積抑制試験 細胞播種、サンプル適用		
9.10.11.12	細胞の機能性評価試験②	メラニン抽出、測定		
13.14.15.16	細胞の機能性評価試験①	3T3-L1細胞を用いた脂肪蓄積抑制試験 細胞播種		
17.18.19.20	細胞の機能性評価試験②	分化誘導		
21.22.23.24	細胞の機能性評価試験③	脂肪量の測定		
25.26.27.28	細胞の染色体観察	染色体観察		
29.30	定期試験	定期試験の実施		
準備学習 (予習・復習)	各テーマ終了毎レポートを作成し1週間以内に提出。 毎回のゼミ発表			
到達目標	細胞がその機能を保つような実験操作をおこなうことができ、その評価が必要であることを理解できる。 ・培養細胞の染色体の意味を知る。			
評価方法 評価基準	レポート・ゼミ:定期試験=40:20:40 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト 日本組織培養学会 編集 株式会社じほう 発行			
教員紹介等	医学博士。東京医科大学医学部免疫学講座にて研究員として免疫学的実験、細胞培養などの実験実務に従事した。			
その他				

科目名	遺伝子工学実習 I				担当講師
(英名)	Laboratory Course of Molecular Biology				大田 将以
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修	選択
授業の目的	本実習では、遺伝子工学の基礎となる組み換えDNA実験の理論と基本的な技術を修得し、実験手技を向上させ、得られた実験結果から科学的に深く考察できる思考力を養うことを目的とする。				
教育内容	DNAの抽出と精製、PCR、アガロースゲル電気泳動、制限酵素処理、ライゲーション、形質転換などを行い、基本的な組み換えDNA実験の理論と技術を学ぶ。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1.2.3.4	オリエンテーションと試薬調製	オリエンテーション、今後の実験に必要な試薬の調製、大腸菌の培養を行う。			
5.6.7.8	プラスミドDNAの調製	プラスミドDNA の抽出とアガロースゲル電気泳動によるチェックを行う。			
9.10.11.12	PCRとゲルの切り出し	PCR とゲルの切り出しを行う。			
13.14.15.16	DNAの精製、電気泳動による確認及び制限酵素処理	切り出したゲルからプラスミドDNAを精製し、制限酵素処理を行う。			
17.18.19.20	制限酵素処理産物の精製と電気泳動による確認	制限酵素処理産物を精製し、アガロースゲル電気泳動によるチェックを行う。併せてブルーホワイトアッセイに必要な培地の調製を行う。			
21.22.23.24	ライゲーションと形質転換	ライゲーションおよび形質転換を行う。			
25.26.27.28	コロニーPCR	コロニーPCR を行い、インサートDNAの有無をチェックする。			
29.30	これまでの復習、定期試験、大掃除	これまでの実験の流れの復習、定期試験、大掃除を行う。			
準備学習 (予習・復習)	コマシラバスに記載された内容に該当する箇所を事前に教科書と参考書を用いて、予習する。実験ノートに実験手順を予めまとめておく。実験内容と得られた実験結果を実験ノートにまとめて、併せて考察も記入しておく。レポートも少しづつ進めておく。				
到達目標	組み換えDNA技術の基本操作を修得できるようになることを目標とする。				
評価方法 評価基準	小テスト:レポート:定期試験 = 20:40:40 として評価する。				
使用教科書 教材 参考書	教科書:遺伝子工学実験ノート(羊土社) 参考書:生物図録(数研出版)				
教員紹介等	博士(薬学)。薬剤師。東京大学医科学研究所研究員、アメリカワシントン大学病理生物学部研究員、株式会社先端生命科学研究所研究開発院、などで実験実務、研究活動に従事。				
その他					

科目名	遺伝子工学実習 II			担当講師
(英名)	Laboratory Course of Molecular Biology II			清水 隆
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修 選択
授業の目的	近年、バイオテクノロジーの現場では遺伝子操作技術が必須となっている。本実習では、基本的な遺伝子工学技術を身につけるために、「タンパク質」と「DNA」の操作法を学ぶ。また、1つの目的を達成するために複数の実験操作を連続的に行うことを通じて、大きな流れの中に個々の作業を位置づけ、全体の進度を把握し、レポートにまとめるためにデータを適切に管理することを習得する。最終的に、バイオ技術者として必要な知識、技術と、作業に取り組む姿勢を身につけることを目的とする。			
教育内容	これまでのDNAの取扱いを確認し、一人で行えるようにする。 大腸菌を用いてGFPタンパク質を発現させ、抽出したタンパク質をウエスタンブロッティングで検出する方法を習得する。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1.2.3.4	実習内容の理解 試薬の調製	実習の流れを理解する。本実習で用いる試薬を調製する。大腸菌を培養する。		
5.6.7.8	プラスミド抽出	大腸菌培養液からプラスミドを抽出して、インサートチェックをする。 遺伝子工学実習 I の復習として、技術チェックをする。		
9.10.11.12	SDS-PAGEの練習	タンパク質の電気泳動法であるSDS-PAGEを練習する。		
13.14.15.16	タンパク質の抽出	大腸菌培養液からタンパク質を抽出する。		
17.18.19.20	SDS-PAGE	抽出したタンパク質をSDS-PAGEする。		
21.22.23.24	ウエスタンブロッティング	タンパク質をメンブレン上に転写し、抗体で検出する		
25.26.27.28	実技試験	1人で大腸菌からプラスミドを抽出する。		
29.3	期末試験	本実習の総まとめと振り返り 本実習を通じて得られた知識を評価する。		
準備学習 (予習・復習)	予習:テキスト及び参考書の該当ページを読む。実験ノートに実験手順のフローチャートを書く。 復習:実験内容と結果をその日のうちに実験ノートに記入し、実習内容を理解する。不明な点は教員に確認する。			
到達目標	1.プラスミド抽出を1人でできる。 2.SDS-PAGEを1人でできる。 3.ウエスタンブロッティングを1人でできる 9.数週間にわたる実験の結果を管理し、レポートにまとめることができる			
評価方法 評価基準	毎回の小テストとレポート課題、定期試験で評価する。 小テスト:レポート:定期試験=20:40:40			
使用教科書 教材 参考書	遺伝子工学実験ノート 上・下 (羊土社) タンパク質実験ノート 上・下 (羊土社)			
教員紹介等	理学博士。東京大学大学院理学系研究科産学連携研究員として実験実務、研究活動に従事。東京農業大学講師、法政大学生命科学部非常勤講師。			
その他	遺伝子工学実習 I に続けて実施をする。			

科目名	動物細胞工学実習 I			担当講師
(英名)	Experiment of Animal Cell Technology I			初瀬 玲
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	前期		授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修 選択
授業の目的	動物細胞工学は、基礎研究のみならず医療分野を含む様々な分野で応用が期待される技術である。この実習では動物培養細胞に外来遺伝子(GFP)を導入して、細胞への遺伝子導入法の原理を理解し、手法を修得する。			
教育内容	動物由来の培養細胞へ導入する遺伝子のポイントや遺伝子導入時の注意すべきことについて、理解する。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1.2.3.4	オリエンテーション	動物細胞由来の培養細胞への遺伝子導入についての注意と試薬調整		
5.6.7.8	導入する遺伝子の調整①	組換えベクターの抽出		
9.10.11.12	導入する遺伝子の調整②	組換えベクターの確認		
13.14.15.16	細胞の準備	遺伝子導入を行う細胞の準備		
17.18.19.20	細胞への遺伝子導入	リポフェクション法による細胞への遺伝子(GFP)導入		
21.22.23.24	遺伝子導入細胞の確認①	蛍光顕微鏡観察によるGFP遺伝子導入細胞の確認		
25.26.27.28	遺伝子導入細胞の確認	PCR法による導入遺伝子の確認		
29.30	定期試験			
準備学習 (予習・復習)	予習:実習書の該当ページを読んでおく。 復習:実習ノートの整理と実験内容および結果の整理を行う。			
到達目標	1. リポフェクション法の原理を説明でき、実験操作における注意点を挙げることが出来る 2. 遺伝子導入に用いるベクターについて説明できる			
評価方法 評価基準	課題、定期試験およびレポートで評価する。 課題:定期試験:レポート=20:40:40			
使用教科書 教材 参考書	配布物(実習書) 参考:『遺伝子工学実習ノート』(上・下)(羊土社)			
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務。各種分析、実験実務に携わる。また、法規的なものにも精通している。			
その他				

科目名	動物細胞工学実習Ⅱ			担当講師
(英名)	Experiment of Animal Cell Technology II			初瀬 玲
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修 選択
授業の目的	細胞の分化は、生命科学の基礎研究や再生医療などの応用技術において注目を集めている。この実習では、培養細胞を用いた細胞の分化を行い、分化実験の際の注意点を理解することを目的とする			
教育内容	白血球系のガン細胞を用いた細胞の分化を行い、細胞の分化実験の基本的な考え方や注意点を理解する			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1.2.3.4	オリエンテーション	スケジュールの確認と各種試薬の調製を行う。		
5.6.7.8	分化誘導の細胞増殖への影響1	ヒト白血病由来の培養細胞(K562)に各種の試薬を添加、増殖する。		
9.10.11.12	分化誘導の細胞増殖への影響2	試薬を添加、培養した細胞の細胞増殖をMTT法で測定する。		
13.14.15.16	K562細胞の赤芽球への分化1	K562細胞に各種の試薬を添加培養する。		
17.18.19.20	K562細胞の赤芽球への分化2	培養した細胞を回収し、ヘモグロビンの定量とFACSによる細胞表面抗原の確認を行う。		
21.22.23.24	HL-60細胞の分化誘導1	ヒト白血病由来の培養細胞(HL-60)に各種試薬を添加、培養する。		
25.26.27.28	HL-60細胞の分化誘導2	培養した細胞を回収し、ギムザ染色後細胞の核の形態を確認する。		
29.30	定期試験	分化誘導に関するまとめをおこなう。 試験の解答・解説により細胞の分化実験をまとめる。		
準備学習 (予習・復習)	予習:実習書の該当ページを読み、作業についてまとめておく。 復習:実習ノートの整理と実験内容および結果の整理を行う。			
到達目標	1. 分化誘導を行う細胞の取り扱いのポイントを説明できる 2. 分化誘導における問題点を説明できる			
評価方法 評価基準	課題、定期試験およびレポートで評価する。 課題:定期試験:レポート=20:40:40 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計			
使用教科書 教材 参考書	配布物(実習書)			
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務。各種分析、実験実務に携わる。また、法規的なものにも精通している。			
その他				

科目名	実験動物取扱実習 I			担当講師	
(英名)	Training of Laboratory Animals I			久保田明衣 上條 信一	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修	選択
授業の目的	実験動物2級技術者として必要な日常的な飼育管理、投与、解剖などの知識及び技術を身に付ける。				
教育内容	日常的な飼育管理に必要なマウス・ラットの取り扱いを学ぶ。 体重測定や投与量の計算、血液塗抹標本の作製・染色、腫瘍マスの作成・観察、採血、解剖の手法を学び、器官の名称、正しい位置関係を学習する。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1.2.3.4	マウスでの実習1	マウスの収容、動物室の管理、給餌、給水、ハンドリング(順化)、健康観察 マウスでの実習-1:性別判定、個体識別方法、保定方法、スメア採取 マウスでの実習-2:体重測定、保定方法、スメア採取、スメア標本作製			
5.6.7.8	マウスでの実習2	マウスでの実習-3:保定方法、スメア標本作製、体重測定、投与量計算、各種投与方法(経口、腹腔内、皮下、静脈、筋肉内)と保定 マウスでの実習-4:投与法の復習、採血法 部分採血:尾静脈			
9.10.11.12	マウスでの実習3	マウスでの実習-5:スメア採取、スメア標本作製、 マウスでの実習-6:血液標本の作製(塗抹、染色) マウスでの実習-7:手術:解剖器具の使用法、卵巣摘出(片側)、麻酔薬投与、全採血(後大静脈)、解剖			
13.14.15.16	マウスでの実習4	マウスでの実習-8:各種投与、採血の確認、器具の使用法、手術;マウス(精管結紮)、麻酔薬投与、全採血(心臓)、解剖、各臓器の採取			
17.18.19.20	ラットでの実習1	ラットの収容(健康観察)、動物室の管理、給餌、給水、ハンドリング(順化) ラットでの実習-1:性別判定、個体識別方法、保定方法、スメア採取 ラットでの実習-2:体重測定、保定方法、スメア採取、スメア標本作製			
21.22.23.24	ラットでの実習2	ラットでの実習-3:各種投与方法とその保定 経口、腹腔内、皮下、静脈、筋肉内、他、スメア採取、スメア標本作製 ラットでの実習-4:各種採血法 部分採血:尾静脈、頸静脈叢、背中足静脈			
25.26.27.28	ラットでの実習3	ラットでの実習-5:手術法 女の卵巣摘出 ラットでの実習-6:解剖 オラット 投与(麻酔薬)、全採血(心臓)、解剖(主要器官)の流れ			
29.30	ラットでの実習4 実技試験	ラットでの実習-7:解剖 ♀ラット 投与(麻酔薬)、全採血(腹大動脈)、解剖(主要器官)の流れ (ハムスターのハンドリング、各種毛色の確認) 実技試験(ラット、ハムスター)			
準備学習 (予習・復習)	予習:事前に教科書を読み予習したうえで受講する。 復習:教科書及び配布資料、授業ノートを用いて整理して知識として定着する。				
到達目標	実験動物(主にマウス、ラット)についてハンドリング、投与、採血ができ、器官の名称、位置を理解すること				
評価方法 評価基準	評価基準:実験動物(主にマウス、ラット)についてハンドリング、投与、採血ができ、器官の名称、位置を理解すること 評価方法:実技試験				
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】増補改訂版 実験動物の技術と応用 入門編(アドスリー)				
教員紹介等	久保田明衣 動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所など数々の研究施設にて動物実験全般に従事。 上條信一 獣医師(実験動物医学専門医、総合臨床認定医)・医学博士 三菱生命科学研究所退所後、株式会社ライフイルにて 実験動物総合コンサルティングならびに動物実験コーディネートに従事。				
その他					

科目名	実験動物取扱実習Ⅱ			担当講師	
(英名)	Training of Laboratory Animals I			久保田明衣 上條 信一	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修	選択
授業の目的	実験動物1級技術者として必要な投与、解剖、手術、モニタリングなどの知識及び技術を身に付ける。				
教育内容	マウスの取扱い、各種投与、採血、解剖、器官の位置関係、手術などを学ぶ。 実験動物技術者1級認定試験の実技試験合格レベルを目指す。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1.2	マウスでの実習1	マウスでの投与、採血 ① マウスでの投与、部分採血が確実にできる。 ② 赤血球数、白血球数を血球計算盤法によりカウント ③ 血液塗抹標本を製し、ライト-ギムザ染色し、白血球分類			
3.4.5.6	マウスでの実習2	薬物動態実習1) マウス(♂)を用いた投与試験(糖液投与) ① 群分け(2-3群)、投与方法の違いによる糖代謝確認 ② 腹腔内、経口、用量設定、経時採血、未投与との比較(血糖値経時測定) ③ 体重測定、症状観察、観察記録			
7.8.9.10	マウスでの実習3	薬物動態実習2) マウス(♂)を用いた投与試験(糖液投与) ① 群分け(2-4群)、投与方法の違いによる糖代謝確認 ② 腹腔内、皮下、用量設定、経時採血、未投与との比較(血糖値経時測定) ③ 体重測定、症状観察、観察記録、データのまとめ			
11.12.13.14	マウスでの実習4	動物実験手技確認 マウスを用いた各種投与、採血のチェック ① 適切な量の採血 ② 安定した投与 ③ 採取サンプルの取り扱いと管理			
15.16.17.18	マウスでの実習5	マウスを用いたモデル動物の作製 手術:片側腎臓摘出/薬物:STZ糖尿病モデル 手術手技 手術、投与前に尿検査			
19.20.21.22	マウスでの実習6	マウスを用いたモデル動物の使用 STZ糖尿病モデルでの糖代謝実験、糖液経口投与、経時採血 検査、全採血解剖、サンプル採取(トリミング)			
23.24.25.26	マウスでの実習7	微生物モニタリング実習(マウス)			
27.28.29.30	実技試験	実技試験			
準備学習 (予習・復習)	予習:事前に教科書を読み予習したうえで受講する。 復習:教科書及び配布資料、授業ノートを用いて整理して知識として定着する。				
到達目標	マウス、ラットの取扱い、各種投与、採血、解剖、手術などが出来るようになる。 実験動物技術者1級認定試験の実技試験合格レベルになる。 解剖時には器官の名称、位置をきちんと理解できるようになる。				
評価方法 評価基準	評価基準:実験動物(主にマウス、ラット)についてハンドリング、投与、採血ができ、器官の名称、位置を理解することができる。 評価方法:実技試験				
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】増補改訂版 実験動物の技術と応用 入門編(アドスリー) 【使用教材・参考書】増補改訂版 実験動物の技術と応用 実践編(アドスリー)				
教員紹介等	久保田明衣) 動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所など数々の研究施設にて動物実験全般に従事。 上條信一) 獣医師(実験動物医学専門医、総合臨床認定医)・医学博士 三菱生命科学研究所にて動物実験に従事。退所後、株式会社ライ フィルにて実験動物総合コンサルティングならびに動物実験コーディネーターに従事。				
その他					

科目名	応用実験動物取扱実習			担当講師	
(英名)	Experiment of Applied Laboratory Animals			久保田明衣 上條 信一	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修	選択
授業の目的	実験動物を用いた応用的な手技を身につける。 実験動物1級技術者として必要な投与、解剖、手術、モニタリングなどの知識及び技術を身につける。				
教育内容	ラットの取扱い、各種投与、採血、解剖、器官の位置関係、手術、モニタリングなどを学ぶ。 実験動物技術者1級認定試験のラット実技試験合格レベルを目指す。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1.2	ラットでの実習1	ラットでの投与、採血 ① ラットでの投与、部分採血が確実にできる。 ② 赤血球数、白血球数を血球計算盤法によりカウント ③ 採取血液の遠心分離			
3.4.5.6	ラットでの実習2	安全性試験実習 ラット(♂)を用いる単回投与試験(マイトマイシンC投与) ① 群分け(2-3群) ② 投与 用量設定 ③ 体重測定、症状観察 ④ 赤血球数、白血球数を血球計算盤法によりカウント			
7.8.9.10	ラットでの実習3	安全性試験実習(つづき) ⑤ 体重測定、症状観察 ⑥ 採血・解剖、骨髄採取 ⑦ 血球数測定、血液・骨髄塗抹標本作製			
11.12.13.14	ラットでの実習4	微生物モニタリング実習(ラット)			
15.16.17.18	ラットでの実習5	ラットの手術①	カニューレーション動物の作製と管理		
19.20.21.22	ラットでの実習6	ラットの手術②	カニューレーション動物の維持、取り扱い(投与、採血)		
23.24.25.26	ラットでの実習7	麻酔とその効果 ① 投与方法による効果の違い ② 深麻酔の確認、処置 ③ 覚醒とその確認 採血と解剖、臓器採取			
27.28.29.30	実技試験	これまでのまとめと実技試験			
準備学習 (予習・復習)	予習：事前に教科書を読み予習したうえで受講する。 復習：教科書及び配布資料、授業ノートを用いて整理して知識として定着する。				
到達目標	ラットの取扱い、各種投与、採血、解剖、手術などが出来るようになる。 実験動物技術者1級認定試験のラット実技試験合格レベルになる。				
評価方法 評価基準	評価基準：実験動物(主にラット)についてハンドリング、投与、採血ができ、器官の名称、位置を理解することができる。また、マウスとラットの違いについて理解する。 評価方法：実技試験				
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】増補改訂版 実験動物の技術と応用 入門編(アドスリー) 【使用教材・参考書】増補改訂版 実験動物の技術と応用 実践編(アドスリー)				
教員紹介等	久保田明衣) 動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所など数々の研究施設にて動物実験全般に従事。 上條信一) 獣医師(実験動物医学専門医、総合臨床認定医)・医学博士 三菱生命科学研究所にて動物実験に従事。退所後、株式会社ライフィルにて実験動物総合コンサルティングならびに動物実験コーディネーターに従事。				
その他					

科目名	タンパク質精製実習				担当講師
(英名)	Experiments of Protein Analysis				初瀬 玲
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	4単位 (120時間)	選択・必修	選択
授業の目的	遺伝子工学や細胞工学の進歩により生命現象の解析が大きく進んだ。しかし、それらの技術が進むことにより、タンパク質をターゲットとする実験の重要性が増してきた。この実習では、タンパク質の精製という最も基本的な実験を行う。その中で、タンパク質の精製の原理と基本的な考え方を習得する。				
教育内容	タンパク質を精製する際の考え方と、実際に精製する時のポイントを理解する。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1.2.3.4	オリエンテーション	スケジュールの確認と各種試薬の調整			
5.6.7.8	組織からのタンパク質精製1	臓器からのタンパク質の抽出と分画を行う			
9.10.11.12	組織からのタンパク質精製2	抽出したタンパク質の分画を行う			
13.14.15.16	組織からのタンパク質精製3	疎水性カラムクロマトグラフィーによる分離を行う			
17.18.19.20	組織からのタンパク質精製4	疎水性カラムで分画したタンパク質をSDS-PAGEで確認する			
21.22.23.24	組織からのタンパク質精製5	イオン交換カラムクロマトグラフィーによる分離を行う			
25.26.27.28	組織からのタンパク質精製6	イオン交換カラムで分画したタンパク質をSDS-PAGEで確認する			
29.30.31.32	組織からのタンパク質精製7	濃縮したタンパク質をSDS-PAGEで確認する			
33.34.35.36	組織からのタンパク質精製8	精製したタンパク質をウェスタンブロットで確認する(SDS-PAGEとメンブレンへの転写)			
37.38.39.40	組織からのタンパク質精製9	精製したタンパク質をウェスタンブロットで確認する(抗体染色)			
41.42.43.44	組織からのタンパク質精製10	精製したタンパク質のNative-PAGEを行う			
45.46.47.48	大腸菌を用いた大量発現系からのタンパク質の精製1	大腸菌を用いて発現させたGST融合タンパク質を抽出する			
49.50.51.52	大腸菌を用いた大量発現系からのタンパク質の精製2	GST融合タンパク質をアフィニティーカラムで精製する			
53.54.55.56	大腸菌を用いた大量発現系からのタンパク質の精製3	精製したGST融合タンパク質をSDS-PAGEで確認する			
57.58.59.60	定期試験	試験と後片付け			
準備学習 (予習・復習)	予習:実習書の該当ページと参考書籍の関連箇所を読み、作業についてまとめておく。 復習:実習ノートの整理と実験内容および結果の整理を行う。				
到達目標	1. タンパク質を精製する際のポイントを説明できる 2. 精製によく用いられるカラムクロマトグラフィーの原理と特徴を説明できる 3. SDS-PAGEについて説明できる 4. ウェスタンブロットについて説明できる 5. GST融合タンパク質の特徴を説明できる				
評価方法 評価基準	課題、定期試験およびレポートで評価する。 課題、定期試験:レポート=20:40:40				
使用教科書 教材 参考書	配布物(実習書) 参考:『タンパク質実験ノート』(上・下)(羊土社)				
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務。各種分析、実験実務に携わる。また、法規的なものにも精通している。				
その他					

科目名	植物基礎実習			担当講師	
(英名)	Experiments of Plant Basis			清水 隆	
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	2単位 (60時間)	選択・必修	選択
授業の目的	植物基礎実習では、植物体、組織の基本構造を理解することを目標とする。前半は、自ら種をまいて植物を育てる、フィールドワークで植物を観察するなど身近な体験を通し、植物に興味を持つことを目指す。後半は、クリーンベンチでの無菌操作、光学顕微鏡観察を通し、植物組織学、植物生理学、植物細胞工学、植物病理学などの専門分野の学習につながる土台をつくることを目標に植物基礎実習をおこなう。				
教育内容	種子、花粉の発芽をおこなう。 植物の組織、細胞の構造を顕微鏡で観察できる。 花の色素が同定できる。 植物成分が殺菌効果を示すことがわかる。				
講義内容(シラバス)					
回数	項目	授業内容			
1.2.3.4	無菌播種	培地の作製し、バラ科、アブラナ科、キク科、イネ科などの植物の種子を無菌播種する。クリーンベンチの使い方をマスターする。			
5.6.7.8	植物体の観察	先週播種した植物の芽生えを観察し、双子葉植物、単子葉植物の特徴を理解する。また、フィールドワークにでかけ双子葉、単子葉の雑草を採取し、特徴をまとめることができる。			
9.10.11.12	花粉と花粉管の観察	様々な花粉の形態、色、大きさの違いを光学顕微鏡で観察する。糖の種類や濃度の異なる培地を作製し、花粉を発芽させ花粉管を伸長させる。花粉管伸長試験を通して、植物の受精のメカニズムを学ぶ。			
13.14.15.16	組織切片の観察(ツバキ)	双子葉植物のツバキの葉から薄層組織切片を作製する。その後、固定、染色処理し永久プレパラートを作製し観察を行う。基本的な葉の構造を理解し、光合成のメカニズムまで学びを深める。			
17.18.19.20	植物の抗菌試験	普通寒天培地を作製し、納豆菌を塗布する。培地の中央に穴をあけ、抗菌作用をもつ、ニンニク、ワサビ、ショウガ、ヨモギなどの汁液を入れ培養する。阻止円の有無で納豆菌へ抗菌性を示す植物を同定する。			
21.22.23.24	組織切片の観察(トウモロコシ)	単子葉植物のトウモロコシの葉から薄層組織切片を作製する。その後、固定、染色処理し永久プレパラートを作製し観察を行う。トウモロコシはC4植物に属する。単子葉植物と双子葉植物、またC3植物とC4植物の葉の構造と光合成反応の違いを理解する。			
25.26.27.28	花の色素の観察	花の色素にはフラボン、アントシアン、カロテノイド、ベタレインが含まれ、それぞれ溶解度やアルカリ、酸への反応が異なる。さまざまな植物の花弁から色素を抽出し、どの色素が含まれているか同定する。			
29.30	定期試験	定期試験、解答、解説			
準備学習 (予習・復習)	次週の内容について実習書を読んでくる。 植物の科名を覚える。				
到達目標	1. 一般的な植物(野菜、穀物、果物、香辛料など)の科名がわかる。 2. 植物の発芽の条件がわかる。 3. 単子葉植物と双子葉植物の違いがわかる。 4. 花粉の形状、大きさ、色を観察し記録できる。 5. 花粉管伸長の条件がわかる。 6. 濃度計算ができて培地が調製できる。 7. 無菌操作ができる。 8. 光合成(C3,C4植物)、受精のメカニズムがわかる。 9. 花の色素の抽出方法がわかる。 10. 実験書通りに実験を行い、結果、考察をレポートにまとめられる。				
評価方法 評価基準	毎回の小テストと定期試験、レポート、科名テストで評価する。 小テスト・科名テスト・レポート・定期試験=20:5:35:40 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価 A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GAP=該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計/当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計				
使用教科書 教材 参考書					
教員紹介等	理学博士。東京大学大学院理学系研究科産学連携研究員として実験実務、研究活動に従事。そのほか東京農業大学講師、法政大学生命科学部非常勤講師。				
その他					

科目名	植物組織培養実習			担当講師
(英名)	Experiment of Plant Tissue Culture			清水 隆
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	4単位 (120時間)	選択・必修 選択
授業の目的	1950年代から胚培養、薬培養、細胞選抜などの組織、細胞培養技術を使った品種改良により多種多様な新品種が誕生している。こうした植物バイオテックの基礎技術をしっかり身に付ける。			
教育内容	植物の分化全能性や植物ホルモンの作用を理解し、茎頂培養、胚培養、薬培養、花弁培養、カルス培養、葉片培養などを行う。午前中に培地を作製し、午後に種子や組織を殺菌した後、無菌操作で無菌播種や組織の抽出、培養を行う。培地作製、無菌操作など基本操作を習得する。班ごとにテーマを設定し、実験計画を立て実験を行う。実験結果は班ごとパワーポイントを使ってプレゼンテーションする。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1.2.3.4	試薬調製(培地、植物ホルモン)	培地に添加する有機栄養素、植物ホルモン濃縮液を作製する。MS培地を作製し、タバコを無菌播種する。		
5.6.7.8	薬および花糸培養	薬培養は半数体作出を目的に開発された技術である。今回はスカシユリのつぼみから薬と花糸を抽出し、カルス誘導培地で培養する。		
9.10.11.12	茎頂培養	茎頂培養はウイルスに感染した実繁殖体からウイルスフリー株を育成するための技術である。今回は、アスパラガスを用い、実体顕微鏡で茎頂を抽出し培養する。		
13.14.15.16	タバコの葉片培養 (オーキシシン、サイトカイニンの作用)	無菌播種したタバコの子葉をオーキシシン、サイトカイニン濃度の異なる培地で培養し、カルス、不定芽、不定根を誘導する。オーキシシン、サイトカイニンの作用を学ぶ。		
17.18.19.20	形成層の培養	コルクボーラーでニンジンの形成層部位を取り出し、カルス誘導培地で培養する。		
21.22.23.24	メロンの胚培養	メロン種子の子葉部を植物ホルモン濃度の異なる培地で培養し、不定芽、不定胚、カルスを誘導する。		
25.26.27.28	シロイヌナズナの無菌播種	遺伝子解析のモデル植物であるシロイヌナズナの無菌播種を行う。非常に小さい種子なので、軟寒天培地に懸濁し、チップで播種する。		
29.30.31.32	班実験 ①	班実験の計画をたてる。テーマ、目的、植物試料、培地のpH、糖濃度、ホルモン濃度についての計画書を作成する。また、茎頂培養、形成層、胚培養植物の観察を行う。		
33.34.35.36	班実験 ②	実験計画に沿って、培地を作製し、無菌操作で組織培養を行う。		
37.38.39.40	エンバクの発芽とジベレリン作用	エンバクの種子を胚と胚乳に分け、ジベレリン添加培地でデンプン分解試験を行う。胚で合成されたジベレリンがアミラーゼ活性を促進し、デンプンを分解することを実験から理解する。		
41.42.43.44	シロイヌナズナのカルス誘導	シロイヌナズナの芽ばえを子葉と胚軸をカルス誘導培地へ移植し、カルスを誘導する。		
45.46.47.48	シロイヌナズナのシュート再分化	シロイヌナズナのカルスをシュート再分化培地へ移植し、芽を誘導する。		
49.50.51.52	シロイヌナズナの発根誘導	シロイヌナズナのシュートを発根誘導培地へ移植し、発根させる。		
53.54.55.56	馴化	カルスから再生した幼植物体を滅菌処理したバーミキュライトに移植し、馴化させる。タバコの葉片培養や、薬培養の結果を観察しまとめる。		
57.58.59.60	定期試験	定期試験と班実験の結果をプレゼンテーションで発表する。		
準備学習 (予習・復習)	班実験のテーマを考える。実験の計画書を作成する。			
到達目標	培地の濃度計算、培地の作製、無菌操作ができる。実験を計画どおりに実行し、結果を発表できる。			
評価方法 評価基準	小テスト20点、プレゼンテーション10点、レポート30点、定期試験40点			
使用教科書 教材 参考書	参考書: 新版 植物バイオテックの基礎知識 大澤勝次・江面 浩 農文協 植物細胞・組織培養の実験 遠山 益・久世洋子 訳 丸善			
教員紹介等	理学博士。東京大学大学院理学系研究科産学連携研究員として実験業務、研究活動に従事。そのほか東京農業大学講師、法政大学生命科学部非常勤講師。			
その他				

科目名	植物細胞工学実習			担当講師
(英名)	Experiment of Plant Cell Engineering			清水 隆
学科	バイオテクノロジー科4年制			
開講区分	後期		授業形態	実習
学年	2学年	単位 (総時間)	4単位 (120時間)	選択・必修 選択
授業の目的	植物細胞工学実習では、葉から単離したプロトプラストを培養し個体再生を目指す実験と、遺伝子組換え技術で導入された外来遺伝子を検出する実験を行う。1980年代後半から発展したバイオテクノロジー技術である、細胞融合、遺伝子組換え技術などの新しい品種改良技術についての幅広い知識と技術を身につけることを目的に実習を行う。			
教育内容	タバコの葉からプロトプラストを単離するための最適な酵素液の組成や反応時間を検討する。また、無菌的にプロトプラストの単離および培養しプロトクロームを作成する。また、Agrobacterium rhizogenes をタバコに感染し、RプラスミドのT-DNA領域をタバコの遺伝子導入し毛状根を誘導し、導入遺伝子をPCR法で検出する。その他、ダイズ食品からのレクチン遺伝子の検出、遺伝子組換え食品から導入遺伝子(35sプロモーター遺伝子)の検出の検出を行う。			
講義内容(シラバス)				
回数	項目	授業内容		
1.2.3.4	タバコの無菌播種	MS培地を作製し、タバコの種子を殺菌し無菌操作で播種する。		
5.6.7.8	試薬調製	プロトプラスト単離のための酵素液、洗浄液やプロトプラスト培養培地を作製する。また、DNA抽出に使用する試薬を調製する。		
9.10.11.12	遺伝子組換え食品や植物からの外来遺伝子の検出①	トウモロコシ種子、GM/いんげいなどからDNAを抽出し、35sプロモーター配列に相補的なプライマーを用いてPCRで35sプロモーター遺伝子を増幅する。		
13.14.15.16	遺伝子組換え食品や植物からの外来遺伝子の検出②	増幅した35sプロモーター遺伝子をアガロースゲル電気泳動で検出する。スナック菓子や植物体から外来遺伝子が検出できるか確認する。		
17.18.19.20	ダイズレクチン遺伝子の検出①	ダイズ食品として、モヤシ、煮ダイズ、豆腐、納豆、豆乳、きな粉、ソイジョイ、醤油、味噌からDNAを抽出し、レクチン遺伝子のプライマーを用いてPCRで遺伝子を増幅する。		
21.22.23.24	ダイズレクチン遺伝子の検出②	増幅したレクチン遺伝子をアガロースゲル電気泳動で検出する。熱や乾燥、発酵、精製などの加工を経たサンプルからでもダイズ由来のレクチン遺伝子が検出できるか確認する。		
25.26.27.28	アグロバクテリウム法	タバコの子葉にAgrobacterium rhizogenes を感染させる。1~2日間、MS培地でアグロバクテリアとタバコ葉を共存培養した後、カルベニシリンを含む培地に移植し、アグロバクテリアを除去する。		
29.30.31.32	プロトプラストの単離に最適な酵素液の検討	タバコの子葉をセルラーゼ、ベクチナーゼ、マンニトールの濃度の異なる酵素液で反応し、プロトプラスト単離する。タバコのプロトプラストに適した酵素濃度を調べる。		
33.34.35.36	プロトプラストの単離と培養	タバコの子葉をセルラーゼ、ベクチナーゼ、マンニトールを含む酵素液で反応し、プロトプラスト単離する。単離したプロトプラストは至適濃度に調整後、プロトプラスト培養培地で培養する。		
37.38.39.40	プロトプラストから分裂した細胞の観察①	プロトプラスト培養により分裂した細胞を観察する。カルス誘導培地を加えて培養を継続する。		
41.42.43.44	アグロバクテリア由来のrol遺伝子の検出①	アグロバクテリアに感染したタバコから毛状根が誘導する。毛状根を継代し、形成した不定芽からDNAを抽出し、アグロバクテリアのrol遺伝子を増幅するプライマーを用いPCRを行う。		
45.46.47.48	アグロバクテリア由来のrol遺伝子の検出②	アグロバクテリアに感染したタバコからアグロバクテリア由来のrol遺伝子が検出されるかどうか電気泳動で検出する。		
49.50.51.52	プロトプラストから分裂した細胞の観察②	プロトプラスト培養により誘導したカルスを観察する。		
53.54.55.56	実技試験	プロコローからDNAを抽出し、18srRNA遺伝子をPCRで増幅する。		
57.58.59.60	定期試験			
準備学習 (予習・復習)	次の実習内容を実習書を読んで予習しておく。			
到達目標	DNA抽出やPCR、電気泳動の原理を理解し、一連の実験操作を一人でできる。			
評価方法 評価基準	小テスト20点、実技試験8点、レポート32点、定期試験40点			
使用教科書 教材 参考書	レクチン遺伝子の検出 : 札幌市衛生年報 33 50-56 2006 『植物性たんぱく質食品における遺伝子組換え大豆挿入遺伝子の検出状況』より アグロバクテリウム法 : モデル植物の実験プロトコール 秀潤社 など			
教員紹介等	理学博士。東京大学大学院理学系研究科産学連携研究員として実験業務、研究活動に従事。そのほか東京農業大学講師、法政大学生命科学部非常勤講師。			
その他				