2023　年度　授業計画（シラバス）

学　　科	バイオ・再生医療学科		科　目　区　分	専門分野	授業の方法	実習
科　目　名	タンパク質解析実習		必修/選択の別	必修	授業時数(単位数)	90　(3)　時間(単位)
対 象 学 年	2年		学期及び曜時限	前期	教室名	3階実習室
担 当 教 員	矢野　昌人・竹原　俊幸・ 寺村　岳士・小野寺　勇太	実務経験とその関連資格	工学博士（生命工学）の学位を取得。産学官連携プロジェクトに研究員として参加し、分子生物学的手法をもちいて研究に従事（2年半）。大学の助教として、分子生物学的手法、細胞培養、動物実験をもちいて研究に従事（4年）。（矢野昌人）			

《授業科目における学習内容》

大腸菌、培養細胞などいくつかの試料からSDS-PAGE用のサンプルを調製する。また、様々なタンパク質の混合液から塩析により粗精製したサンプルを脱塩、濃縮など必要な処理をおこない、SDS-PAGEにより解析をする。そしてウェスタンブロット法による特異的タンパク質の検出をおこなう。

《成績評価の方法と基準》

レポート提出または実技テスト、小テストを実施する。その点数評価：70％
出席評価20％。実習態度などによる平常評価10％

《使用教材（教科書）及び参考図書》

オリジナル資料を配布する

《授業外における学習方法》

配布資料または一般的なプロトコール集を参考に実習の流れを把握しておく。
また、実習後は実験ノートを参考に注意すべきポイントを復習しておく。

《履修に当たっての留意点》

実習には多くの待ち時間があるため、連続授業内の休憩は実習の進捗状況に合わせて取るものとする。また、待ち時間は休憩時間ではなく実験ノートを作成や次の実験ステップを確認するなど有効に活用すること。

授業の方法			内　　容	使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容
第1回	講義形式	授業を通じての到達目標	タンパク質解析実習の目的と実習上の注意点を理解する。	配布資料	―
		各コマにおける授業予定	オリエンテーション 本実習の学習目的や評価方法について説明する。また、試薬や器具・機器の取り扱い上の注意点について説明する。		
第2回	実習形式	授業を通じての到達目標	プロトコールに従って適切に試薬を調製できる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGEゲル作成に必要な試薬の調製をおこなう。		
第3回	実習形式	授業を通じての到達目標	分光光度計の基本操作と紫外吸光法によりタンパク質濃度測定ができるようになる。またその計算方法を理解する。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	タンパク質の定量法（紫外吸光法）		
第4回	実習形式	授業を通じての到達目標	比色法をもちていタンパク質濃度測定ができるようになる。また、紫外吸光法との使用適用を理解する。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	タンパク質の定量法（Bradford法）		
第5回	講義形式	授業を通じての到達目標	塩析の原理と手順を理解し、硫安の使用量の計算ができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	塩析をもちいたタンパク質の分画（硫安沈殿）		

授業の方法			内　　容	使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容
第6回	実習形式	授業を通じての到達目標	塩析操作を適切のおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	塩析をもちいたタンパク質の分画（硫安沈殿）		
第7回	実習形式	授業を通じての到達目標	アセトン沈殿法をもちいたタンパク質沈殿を適切におこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	アセトン沈殿法をもちいたタンパク質沈殿法		
第8回	実習形式	授業を通じての到達目標	溶液の脱塩法として透析をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	透析膜をもちいたタンパク質溶液の脱塩		
第9回	実習形式	授業を通じての到達目標	SDS-PAGE装置を組立てることができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGE装置の組立て		
第10回	実習形式	授業を通じての到達目標	SDS-PAGEゲルが作成することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGEゲルの作成		
第11回	実習形式	授業を通じての到達目標	SDS-PAGEの泳動条件設定を理解し、適切に泳動することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGE（CBB染色）		
第12回	実習形式	授業を通じての到達目標	CBB染色をおこなう事ができ、結果の見方が理解できる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGE（CBB染色）		
第13回	実習形式	授業を通じての到達目標	銀染色法を用いた検出をおこなう際に注意する点を理解し、ゲル作成、電気泳動をおこなう事ができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGE（銀染色）		
第14回	実習形式	授業を通じての到達目標	銀染色をおこなう事ができ、結果の見方が理解できる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGE（銀染色）		
第15回	実習形式	授業を通じての到達目標	大腸菌からのタンパク質抽出をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	大腸菌からのタンパク質抽出		

2023　年度 授業計画(シラバス)

学　　科	バイオ・再生医療学科		科 目 区 分	専門分野	授業の方法	実習
科 目 名	タンパク質解析実習		必修/選択の別	必修	授業時数(単位数)	90　(3)　時間(単位)
対 象 学 年	2年		学期及び曜時限	前期	教室名	3階実習室
担 当 教 員	矢野　昌人・竹原　俊幸・ 寺村　岳士・小野寺　勇太	実務経験とその関連資格	工学博士(生命工学)の学位を取得。産学官連携プロジェクトに研究員として参加し、分子生物学的手法をもちいて研究に従事(2年半)。大学の助教として、分子生物学的手法、細胞培養、動物実験をもちいて研究に従事(4年)。(矢野昌人)			

《授業科目における学習内容》

大腸菌、培養細胞などいくつかの試料からSDS-PAGE用のサンプルを調製する。また、様々なタンパク質の混合液から塩析により粗精製したサンプルを脱塩、濃縮など必要な処理をおこない、SDS-PAGEにより解析をする。そしてウェスタンブロット法による特異的タンパク質の検出をおこなう。

《成績評価の方法と基準》

レポート提出または実技テスト、小テストを実施する。その点数評価:70%
出席評価20%。実習態度などによる平常評価10%。

《使用教材(教科書)及び参考図書》

オリジナル資料を配布する

《授業外における学習方法》

配布資料または一般的なプロトコール集を参考に実習の流れを把握しておく。
また、実習後は実験ノートを参考に注意すべきポイントを復習しておく。

《履修に当たっての留意点》

実習には多くの待ち時間があるため、連続授業内の休憩は実習の進捗状況に合わせて取るものとする。また、待ち時間は休憩時間ではなく実験ノートを作成や次の実験ステップを確認するなど有効に活用すること。

授業の方法			内　　容	使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容
第16回	実習形式	授業を通じての到達目標	大腸菌からのタンパク質抽出をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	大腸菌からのタンパク質抽出		
第17回	実習形式	授業を通じての到達目標	培養細胞からのタンパク質抽出をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	培養細胞からのタンパク質抽出		
第18回	実習形式	授業を通じての到達目標	培養細胞からのタンパク質抽出をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	培養細胞からのタンパク質抽出		
第19回	実習形式	授業を通じての到達目標	ウェスタンブロット用にサンプルを調製し、泳動することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット (SDS-PAGE)		
第20回	実習形式	授業を通じての到達目標	ゲルからメンブレンへの転写操作をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット (トランスファー)		

授業の方法			内　　容	使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容
第21回	実習形式	授業を通じての到達目標	転写膜に対して適切な条件でブロッキングおよび洗浄をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット (ブロッキング・洗浄)		
第22回	実習形式	授業を通じての到達目標	転写膜に対して適切な条件でブロッキングおよび一次抗体反応をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット (一次抗体反応)		
第23回	実習形式	授業を通じての到達目標	転写膜に対して適切な条件で二次抗体反応をおこなうことができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット (二次抗体反応)		
第24回	実習形式	授業を通じての到達目標	発色基質をもちいて膜上の特異的なタンパク質を検出できる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット (検出)		
第25回	実習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	培養細胞からのタンパク質抽出		
第26回	実習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGEゲルの準備		
第27回	実習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGE		
第28回	実習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	SDS-PAGEゲルの染色		
第29回	講義形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット (SDS-PAGE)		
第30回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット (トランスファー)		

2023　年度　授業計画（シラバス）

学　　科	バイオ・再生医療学科	科　目　区　分	専門分野	授業の方法	実習
科　目　名	タンパク質解析実習	必修/選択の別	必修	授業時数(単位数)	90　(3)　時間(単位)
対 象 学 年	2年	学期及び曜時限	前期	教室名	3階実習室
担 当 教 員	矢野　昌人・竹原　俊幸・寺村　岳士・小野寺　勇太	実務経験とその関連資格	工学博士（生命工学）の学位を取得。産学官連携プロジェクトに研究員として参加し、分子生物学的手法をもちいて研究に従事（2年半）。大学の助教として、分子生物学的手法、細胞培養、動物実験をもちいて研究に従事（4年）。（矢野昌人）		

《授業科目における学習内容》

大腸菌、培養細胞などいくつかの試料からSDS-PAGE用のサンプルを調製する。また、様々なタンパク質の混合液から塩析により粗精製したサンプルを脱塩、濃縮など必要な処理をおこない、SDS-PAGEにより解析をする。そしてウェスタンブロット法による特異的タンパク質の検出をおこなう。

《成績評価の方法と基準》

レポート提出または実技テスト、小テストを実施する。その点数評価：70％
出席評価20％。実習態度などによる平常評価10％。

《使用教材（教科書）及び参考図書》

オリジナル資料を配布する

《授業外における学習方法》

配布資料または一般的なプロトコール集を参考に実習の流れを把握しておく。
また、実習後は実験ノートを参考に注意すべきポイントを復習しておく。

《履修に当たっての留意点》

実習には多くの待ち時間があるため、連続授業内の休憩は実習の進捗状況に合わせて取るものとする。また、待ち時間は休憩時間ではなく実験ノートを作成や次の実験ステップを確認するなど有効に活用すること。

授業の方法			内　　容	使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容
第31回	実習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット （ブロッキング・洗浄）		
第32回	実習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット （一次抗体反応）		
第33回	実習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット （二次抗体反応）		
第34回	実習形式	授業を通じての到達目標	これまでの実習で学んだ手技を用い、実験ノートを参照しながら実験を再現することができる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	ウエスタンブロット（検出） 結果解析と問題点、改善法について考える		
第35回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。（タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット）		

授業の方法			内　　容	使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容
第36回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。(タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット)		
第37回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。(タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット)		
第38回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。(タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット)		
第39回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。(タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット)		
第40回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。(タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット)		
第41回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。(タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット)		
第42回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。(タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット)		
第43回	実習形式	授業を通じての到達目標	苦手手技の改善と向上	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこない、次回の実習プロトコールを確認しておく。
		各コマにおける授業予定	個別に苦手な実験手技を改善するため、また手技向上を目的に反復練習する。(タンパク質定量、SDS-PAGE、各種染色、ウェスタンブロット)		
第44回	講義形式	授業を通じての到達目標	本実習内容について、要点を理解した上で説明ができるようになる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこなう。
		各コマにおける授業予定	実習内容の復習		
第45回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	本実習内容について、要点を理解した上で説明ができるようになる。	配布資料	実験ノートを参考に復習をおこなう。
		各コマにおける授業予定	総合的な演習をおこなうことで、実習内容について理解度を測る。		