

授業コード	2124244ny1	科目ナンバリング	
授業名	免疫学(b1)		
英文名	Immunology		
単位数	2.0単位		
開講年度・学期	2026年度後期	曜日・時限	月曜3限
実施教室			
授業形態			
メディア科目			
オープン科目			
学位授与方針（DP）			
担当教員(先頭者が主担当)	長原 礼宗		

目的概要	免疫とは、異物の侵入から身を守る防御機能のことであり、科学的観点から自己と非自己の関係を考える学問が免疫学である。ジェンナーによる種痘に始まり、現在まで続く精力的な研究の結果、免疫にたずさわるさまざまな因子が発見された。それら因子が協調して働くことにより、免疫系は複雑なネットワークとして働いている。 本講義により、細胞生物学、生化学の基礎を踏まえた上で、分子、細胞間の複雑なネットワークにより、いかに生物が異物から防御できているのが理解できるようになる。具体的には、風邪をひくと体の中で何が起きるのか、ワクチンがなぜ作用するのかの説明ができるようになる。
達成目標	自然免疫のメカニズム、適応免疫のメカニズムについての理解を通して、免疫の全体像を頭に描き説明することができる。 免疫学が生命科学の実験にどのように利用されているのかについて理解し、説明できる。 授業中の討議を通して授業に主体的に参加し、持論を説明できる。
関連科目	1年生の細胞の科学にて本授業の前提となる知識を学びます。3年生の分子生命科学実験、薬理学ではこの授業の知識を踏まえた授業が展開されます。
履修条件	
教科書名	なし
参考書名	免疫生物学原書第9版、笹月健彦監訳、南江堂 細胞の分子生物学原書第7版、中村桂子監訳、MEDSI 休み時間の免疫学第3版、齋藤紀先著、講談社 はたらく細胞、清水茜著、講談社
評価方法	中間・期末試験(各45%ずつ)と課題提出(10%)による
課題に対するフィードバック方法	中間、期末試験の概評はWebclassにて行います。
自由記載欄	授業に7回以上出席した場合を評価対象とします。
アクティブラーニングの実施	・授業中に学生間での討論、プレゼンテーションを行います ・反転授業を用います
ICTの活用	Webclassにて資料の共有、および課題を出題、提出してもらいます。
実践的教育科目	
オンデマンド講義情報	【学習時期】 11月1日～12月31日 【学習内容】「免疫学を利用した実験手法」(90分相当) 免疫学は化学実験においてもよく利用される。抗体の持つ特異的な認識機構を用いてタンパク質の分離、検出を行う。この回では免疫化学実験法の実際について論じる。 キーワード：アフィニティークロマトグラフィ、モノクローナル抗体、ウェスタンブロット 【教材の視聴方法】 WebClass の教材を確認の上、指示された学習に取り組んでください。学習後に、指定された形式で小レポートを提出してください。 【事前学習】 Webclassの事前学習に取り組むこと 【事後学習】 オンライン教材の指示に従って、課題を12月31日までに提出すること（合わせて 240分相当）

テーマ・学習内容	
第1回	「免疫ってなに？免疫『学』の歴史」 自己と非自己を認識し、その違いを見分けるシステムとしての免疫システムについて、その全体概要を説明する。特に、感染症との戦いから始まった免疫学の発展について、ジェンナーによって編み出された種痘、その後のパスツールやベーリングによる適応免疫の発展や、メチニコフによる自然免疫系について論ずる。 キーワード：自己・非自己、感染症、ジェンナー、種痘、コッホ、パスツール、ベーリング、メチニコフ 【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときともに講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。 【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。
第2回	「免疫系の進化」 病原体に対抗するために生物がとった手段について、進化とともに免疫システムが高度になっていく様を論じるとともに、病原体である細菌・ウイルスなどについても概説する。 キーワード：ヤツメウナギ、軟骨魚、病原体、ウイルス、細菌 【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときともに講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題す

	<p>るので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第3回	<p>「生き物すべてが持っている防御システム、自然免疫（その1）」</p> <p>病原体による宿主への感染を防ぐため、我々は様々な防御システムを持っているが、まず最初に防御に関係するのが、体表面の組織である。万が一病原体が組織に侵入した際には、食細胞という特殊な細胞が病原体を攻撃する。この、自然免疫と呼ばれるシステムについて論じる。</p> <p>キーワード：上皮組織、食細胞、マクロファージ、好中球、トル様受容体</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第4回	<p>「生物すべてが持っている防御システム、自然免疫（その2）」</p> <p>補体系は血液中をめぐるタンパク質であり、様々な刺激を介して活性化し、病原体を除去するために働く。この、補体系の仕組みについて論じる。</p> <p>キーワード：補体系、古典的経路、レクチン経路、別経路、オプソニン化、免疫溶解反応</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第5回	<p>「免疫に関係する生体分子」</p> <p>病原体を排除するためには、細胞間の協力が必要になる。そのために、細胞から他の細胞に働きかける物質、サイトカインが放出されて、連携して感染した病原体を排除している。この、サイトカインを介した感染菌の排除の仕組みについて論じる。</p> <p>キーワード：サイトカイン、ケモカイン、接着分子、ローリングモデル</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第6回	<p>「中間試験および解説」</p> <p>これまでに学んだ内容についての試験とその解説を行う。</p> <p>【事前学習】(200分～) 試験範囲について、十分に予習をしてください。</p>
第7回	<p>「オーダーメイドの防御システム、適応免疫」</p> <p>適応免疫は自然免疫と違い、ある病原菌に対しての記憶が可能であるため、特定の病原菌に対して抵抗性が増すことになる。その主役は、抗体と呼ばれる物質である。この抗体を産生するリンパ球と免疫への関わりについて論ずる。</p> <p>キーワード：抗体、体液性免疫、中枢リンパ組織、末梢リンパ組織</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第8回	<p>「適応免疫の主役、抗体のはたらき（その1）」</p> <p>適応免疫は感染した病原菌がリンパ球に非自己として認識されるために、異物の部分をリンパ球に提示し、その情報を得てリンパ球はクローン増殖する。リンパ球に提示をする細胞、抗原提示細胞の種類やその仕組みについて論じる。</p> <p>キーワード：ナイーブリンパ球、エフェクターリンパ球、抗原提示細胞、MHC</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第9回	<p>「適応免疫の主役、抗体のはたらき（その2）」</p> <p>抗原を提示した抗原提示細胞と、ある特定のT細胞が結合することでT細胞は増殖できるようになる。この、抗原提示細胞と特異的に結合できるT細胞の結合の仕組みについて論じる。</p> <p>キーワード：Th2細胞、TCR、B7タンパク質、CD28、IL-2</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第10回	<p>「B細胞による抗体の産生」</p> <p>Th2細胞とB細胞が結合することにより、B細胞は活性化して抗体を分泌できるようになる。特異的な細胞同士の結合の仕組みについて、また免疫記憶について論じ、体液性免疫の仕組みについて全体を理解する。</p> <p>キーワード：CD40、形質細胞、記憶細胞、IgM</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第11回	<p>「細胞内への病原体の侵入とリンパ球による攻撃」</p> <p>細胞内に入った病原体は抗体では排除できず、感染した細胞ごと殺して排除するという方法をとらざるをえない。このシステムを、細胞性免疫と呼ぶ。この回では細胞性免疫について論じる。</p> <p>キーワード：MHCクラスI、Tc細胞</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第12回	<p>「T細胞の成熟と分化」</p> <p>細胞性免疫、体液性免疫に関係するT細胞はどのように成熟するのか。この回では細胞性免疫、体液性免疫のバランスと分化について論じる。</p> <p>キーワード：Th2細胞、胸腺、正の選択・負の選択</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るときにも講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>

第13回	<p>「抗体にはいろいろな種類がある」</p> <p>体液性免疫の主役である抗体を分子レベルで見ると、様々な種類に分けられ、その種類によって役割が違う。この回では、抗体の種類によって異なる役割について論じるとともに、異なる抗体の種類がどのように作られるのかについても論じる。</p> <p>キーワード：Fab、Fc、クラススイッチ、遺伝子再編成</p> <p>【事前学習】(80～100分) 毎回の授業前までにWebclassの配信動画を見るとともに講義に関連する小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p> <p>【事後学習】(80～100分) 講義に関連する課題・小テストをWebclassを通じて出題するので必ず回答、提出すること。</p>
第14回	<p>「期末試験および解説」</p> <p>これまでに学んだ内容についての試験とその解説を行う。</p> <p>【事前学習】(200分～) 試験範囲について、十分に予習をしてください。</p>
質問への対応（オフィスアワー等）	<p>居室：12号館207A号室。</p> <p>オフィスアワー：月曜日と水曜日の昼休み時間。</p>
E-Mail address	yuki@mail.dendai.ac.jp
備考	
J A B E E	

学期末試験<事務部記入>	
試験方法	
試験実施日時	
参照可否	
着席方法	
レポート提出先	
レポート提出期限日時	
備考	