

免疫生物学

責任者・コーディネータ	生物薬学講座生体防御学分野 大橋 綾子 教授		
担当講座・学科(分野)	生物薬学講座生体防御学分野、臨床薬学講座薬学教育学分野		
対象学年	2	区分・時間数 (1コマ2時間換算)	講義 38時間(19コマ)
期間	後期		
単位数	2単位		

・ねらい

免疫系は、病原体や異常細胞による自己組織の破壊から生体を守り、恒常性を維持するための代表的な仕組みである。免疫系を担う様々な組織や細胞の特徴と役割を捉え、更にそれらの組織・細胞間の連携を分子（タンパク質）レベルで理解するための基盤を修得する講義を目指す。

内的・外的要因の破綻から生体の恒常性を維持するための免疫系について、免疫生物学の前半では、その基本的な仕組みを組織、細胞、分子レベルで学んだ。また、免疫系の鍵となる分子の一つである抗体(イムノグロブリン)を用いた臨床診断・実験技術についても、分析化学実習や微生物学実習と併せて学ぶ。免疫生物学の後半では、それまでの学修を基に、自己・非自己の抗原認識とそれに続く免疫応答のオン・オフを規定する分子基盤をより深く学修する。更に、免疫反応に基づく生体の応答を医薬学的観点から理解するために、代表的な免疫関連疾患や、移植免疫、腫瘍免疫、および免疫系の医療応用について学修する。

・学修目標

- 1) ヒトの主な生体防御反応としての免疫応答に関する基本的事項（生体防御反応、免疫系の特徴、免疫を担う組織と細胞、抗体や補体、サイトカインなどの免疫に働く分子、免疫初期応答としての炎症）を学習することで、免疫関連疾患や免疫に関わる代表的な医薬品の科学的基盤の理解ができるようになる。
- 2) 免疫系の正常な応答とそれを支える分子基盤、免疫系の破綻がもたらす疾患、並びに研究や臨床への免疫反応の応用について学ぶことにより、免疫系の医薬学的有用性について理解できるようになる。

・学修事項

- (1) 概論 免疫の役割と特徴、免疫を担当する細胞と組織 【1】
- (2) 獲得免疫 1 抗原処理と MHC 分子による抗原提示 【1】
- (3) 獲得免疫 2 T 細胞の機能と活性化 (T 細胞と免疫担当細胞の相互作用、サイトカイン) 【1】
- (4) 獲得免疫 3 B 細胞の機能と活性化 (抗体の構造と役割) 【1】
- (5) 獲得免疫 4 免疫の多様性獲得機構 (遺伝子再構成) 【1】
- (6) 自然免疫 1 自然免疫の特徴 (バリア機能、パターン認識、補体) 【1】
- (7) 自然免疫 2 炎症反応、獲得免疫と自然免疫の連携 【1】
- (8) 免疫反応の応用 1 抗原抗体反応を用いた検査技術 【1】
- (9) 感染症における免疫応答 【2】
- (10) アレルギー 【2】
- (11) 自己免疫疾患 【2】
- (12) 免疫不全症 【2】

- (13) 移植免疫 【2】
 (14) 腫瘍免疫 【2】
 (15) 免疫寛容 【2】
 (16) 免疫反応の応用 2 免疫系の医療応用 【2】

・薬学教育モデル・コア・カリキュラム（令和4年度改訂版）対応項目

C-7-9 リンパ系と免疫、C-6-6 細胞内情報伝達と細胞間コミュニケーション

・この科目を学ぶために関連の強い科目

細胞生物学、微生物学、ゲノムサイエンス、分析化学実習、微生物学実習、化学療法学 1

・この科目を学んだ後につなげる科目

感染症学、応用生体防御学、医療薬学 5（免疫アレルギー、感覚器、皮膚）

・講義日程

（矢）西 107 1-F 講義室

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
9/4	木	2	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>概論 免疫の役割と特徴、免疫を担当する細胞と組織</p> <p>1. 免疫反応の特徴（自己と非自己の識別、特異性、多様性、クローン性、記憶、寛容）を説明できる。</p> <p>2. 自然免疫と獲得免疫の違いを概説できる。</p> <p>3. 免疫に関与する組織を列挙し、その役割を説明できる。</p> <p>4. 免疫担当細胞の種類と役割を説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p7-11、p37-39、p13-20 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料等で復習する。教科書での復習の際は、微生物学指定教科書（スタンダード薬学シリーズ）の関連する章末問題を解くことも含む。（以後も、同様</p>
9/8	月	3	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>獲得免疫 1 抗原提示</p> <p>1. MHC 抗原の構造と機能および抗原提示での役割について説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p59-68 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料等で復習する。</p>
9/18	木	4	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>獲得免疫 2 T 細胞/B 細胞の分化と活性化</p> <p>1. T 細胞と B 細胞の活性化について説明で</p>

					<p>きる。</p> <p>2. 免疫反応における主な細胞間ネットワークについて説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p69-80 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料等で復習する。</p>
9/29	月	1	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>獲得免疫 3 抗体の構造と機能</p> <p>1. 抗体分子の基本構造、種類、役割を説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p21-31 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料等で復習する。</p>
10/2	木	2	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>獲得免疫 4 免疫の多様性を生み出す仕組み</p> <p>1. B 細胞や T 細胞の多様性獲得機構（遺伝子再構成など）を説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p81-93 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料等で復習する。</p>
10/6	月	1	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>自然免疫 1</p> <p>1. 自然免疫と獲得免疫、および両者の関係を説明できる。</p> <p>2. 異物の侵入に対する物理的、生理的、化学的バリアー、および食細胞の役割について説明できる。</p> <p>3. 自然免疫に関わる主なサイトカインを挙げ、その作用を概説できる。</p> <p>事前学修：教科書 p37-48 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料等で復習する。</p>
10/17	金	3	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>自然免疫 2</p> <p>1. 炎症の一般的症状、担当細胞および反応機構について説明できる。</p> <p>2. 補体の役割について説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p101-117、p31-35 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料等で復習する。</p>
10/20	月	1	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>抗体を用いた臨床検査・実験技術</p> <p>1. モノクローナル抗体とポリクローナル抗体について説明できる。</p> <p>2. 抗原抗体反応を利用した検査方法（ELISA 法、ウェスタンブロット法など）を説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p205-221 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料等で復習する。</p>
10/27	月	1	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>中間試験、演習</p> <p>1. 免疫の基礎（概論、獲得免疫、自然免疫、免疫の応用）について説明できる。</p>

					<p>2. 課題を通じて、免疫学に関する知識を整理統合できる。</p> <p>【PBL・グループワーク】</p> <p>事前学修：講義での配布資料、教科書を復習する。</p> <p>事後学修：配布資料（公開資料）で復習する。</p>
11/6	木	2	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	<p>感染症における免疫応答</p> <p>1.細菌、ウイルス、寄生虫などの感染症と免疫応答との関わりについて説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p159-179 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料で復習する。</p>
11/10	月	1	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	<p>アレルギーと自己免疫疾患 1</p> <p>1.アレルギーを分類し、担当細胞および反応機構について説明できる。</p> <p>2.代表的な自己免疫疾患の特徴と成因について説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p119-126、p238-241 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料で復習する。</p>
11/10	月	2	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	<p>アレルギーと自己免疫疾患 2</p> <p>1.アレルギーを分類し、担当細胞および反応機構について説明できる。</p> <p>2.代表的な自己免疫疾患の特徴と成因について説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p126-132、p226-237 を読む。事後学修：配付資料で復習する。</p>
11/11	火	3,4	生体防御学分野 薬学教育学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 特任教授	<p>血液センター見学</p> <p>1. 免疫担当細胞の種類と役割を説明できる。</p> <p>2.細菌、ウイルス、寄生虫などの感染症と免疫応答との関わりについて説明できる。</p> <p>事前学修：これまでの講義資料を復習しておく。</p> <p>事後学修：配付資料で復習する。</p>
11/17	月	1	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	<p>免疫不全症</p> <p>1.代表的な免疫不全症候群の特徴と成因について説明できる。</p> <p>事前学修：教科書 p143-148 を読む。</p> <p>事後学修：配付資料で復習する</p>
11/26	水	1	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	移植免疫

					1.臓器移植と免疫反応の関わり(拒絶反応、免疫抑制剤など)について説明できる。 事前学修：教科書 p136-143 を読む。 事後学修：配付資料で復習する。
12/3	水	1	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	腫瘍免疫 1.腫瘍排除に関与する免疫反応について説明できる。 事前学修：教科書 p148-157 を読む。 事後学修：配付資料で復習する。
12/8	月	1	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	免疫寛容 1.中枢性および末梢性免疫寛容の成立について概説できる。 事前学修：教科書 p265-273 を読む。 事後学修：配付資料で復習する。
12/11	木	2	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	免疫系の医療応用 1.ワクチンの原理と種類(生ワクチン、不活化ワクチン、トキソイド、混合ワクチンなど)について説明できる。 2.mRNA ワクチンや DNA ワクチンなどの遺伝子ワクチンについて説明できる。 3.代表的な免疫賦活療法とその作用機序について概説できる。 4.血清療法と抗体医薬品について概説できる。 事前学修：教科書 p181-196, p244, p262-264 を読む。 事後学修：配付資料で復習する。

・ディプロマポリシーとこの科目関連

1. 薬剤師として医療に携わる職業であることを理解し、高い倫理観と豊かな人間性、及び社会の変化に柔軟に対応できる能力を有しているもの。	
2. 地域における人々の健康に関心をもち、多様な価値観に配慮し、献身的な態度で適切な医療の提供と健康維持・増進のサポートに寄与できるもの。	△
3. チーム医療に積極的に参画し、他職種の相互の尊重と理解のもとに総合的な視点をもってファーマシューティカルケアを実践する能力を有するもの。	
4. 国際的な視野を備え、医療分野の情報・科学技術を活用し、薬学・医療の進歩に資する総合的な素養と能力を有するもの。	◎

・評価事項とその方法

中間試験 20%（多肢選択式問題）、定期試験 75%（多肢選択式問題 55%、記述式問題 20%）、および血液センター見学レポート 5%により評価する。

学修事項	DP	中間試験	レポート	小テスト	定期試験	発表	その他	合計
1～8	2、4	20			25			45
9～16	2、4				50			50
1～16	2、4		5					5
合計		20	5		75			100

・教科書・参考書等（教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

	書籍名	著者名	発行所	発行年
教	薬系免疫学（改訂第4版）	植田 正、前中 勝実 編集	南江堂	2022
参	スタンダード薬学シリーズ Ⅱ4 「生物系薬学Ⅲ 生体防 御と微生物」	日本薬学会 編	東京化学同人	2016
参	好きになる免疫学 第2版	萩原 清文 著	講談社	2019
参	休み時間の免疫学 第3版	齋藤 紀先	講談社	2018
参	初めの一步は絵で学ぶ免疫 学 「わたしの体」をまもる仕 組み	田中 稔之 著	じほう	2016
参	もっとよくわかる！免疫学	河本 宏 著	羊土社	2011
参	免疫系のしくみ 第4版	Lauren Sompayrac 著	東京化学同人	2015

・特記事項・その他

講義内容に関連した教科書の該当項目に予め目を通した上で講義に臨むことが望ましい。必要に応じて、細胞生物学等の生物系科目の履修内容を確認しておくこと。復習は、講義での配布資料（講義スライド、確認問題等）を用いて行い、適宜、教科書や参考書を用いて理解を深めること。同時期（2年後期）の微生物学実習とのつながりも考え、予復習すること。確認問題に関しては、moodleで解答を開示する。演習は、事前の作問とグループによる相互学習を含む。試験に関しては、必要に応じて補講等の解説によりフィードバックを行う。

各回の授業に対する事前・事後学修（予習・復習）の時間はそれぞれ1時間、演習の予復習には2時間を要し、中間試験の前には4時間、定期試験前には10時間程度の総復習が必要である。血液センター見学のレポートには2時間を要する。

定期試験後に、フィードバックとして補講等を実施する。

血液センター見学では、センター職員による講義を含む。

・当該科目に関連する実務経験の有無 無

・ 授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
講義	MacBook Air, iPad	2	講義資料作成、講義 プロジェクターへの映写