

## 応用生体防御学

責任者・コーディネーター	生体防御学分野 大橋 綾子 教授		
担当講座・学科(分野)	生体防御学分野、薬学教育学分野		
対象学年	3	区分・時間数	講義 15 時間
期 間	後期		
単 位 数	1 単位		

### ・学修方針（講義概要等）

免疫生物学 1(2 年後期)で、ヒトの免疫系を中心として、その基本的なしくみを組織、細胞、分子レベルで学び、免疫生物学 2(3 年前期)では、免疫系の破綻や過剰によりもたらされる代表的な免疫関連疾患について学修してきた。

応用生体防御学では、これらの学びを振り返るとともに、①微生物をはじめ、ヒト以外の生物のもつ生体防御のしくみやその応用、②微生物とヒトとの相互作用～共生・寄生などについて学ぶ。また、③免疫反応、免疫関連分子の臨床応用(予防接種や抗体医薬)や、④個別化医療における HLA などの免疫関連分子の重要性について学ぶ。

関連する主な講義としては、微生物学、免疫生物学 1・2、感染症学があり、また本科目を十分理解するには、基盤として細胞生物学、生化学、ゲノムサイエンス等の知識を必要とする。

### ・教育成果（アウトカム）

免疫系の進化を踏まえて、ヒト以外の生物のもつ生体防御のしくみや、共生や寄生など微生物とヒトとの相互作用を広く理解できるようになる。また、抗体や MHC などの免疫関連分子を遺伝子のレベルで深く理解できるようになる。さらに、これらの基礎研究成果からの医薬への応用を関連づけて理解できるようになる。  
(ディプロマ・ポリシー：2,4,7,9)

### ・到達目標（SBO）

1. 自己非自己の認識における MHC 分子の役割を説明できる(447)。
2. ヒト個別化医療における免疫の重要性について、歴史的背景を踏まえて説明できる(☆)。
3. ヒトが持つ複雑な免疫系がどのように進化したのか、具体例を挙げながら説明できる(☆)。
4. 原核生物が有するウイルスに対する生体防御機構を説明できる(☆)。
5. 原核生物が有する生体防御機構がどのように創薬に応用されているのか説明できる(☆)。
6. 遺伝情報の基本的な流れとしてのセントラルドグマを説明できる(366、370)。
7. 真核生物が有するウイルスに対する生体防御 (RNAi など) を説明できる(☆)。
8. 真核生物が有する生体防御機構の創薬への応用 (核酸医薬品など) を説明できる(☆)。
9. 抗体分子および T 細胞受容体の多様性を生み出す機構、クローン選択説を説明できる(448)。
10. 抗体医薬品の基本構造と作用機序、作製法について説明できる(☆)。
11. 免疫チェックポイントを標的としたがん免疫療法の機序を説明できる(☆)。
12. 寄生性微生物の侵入経路と宿主防御系の回避方法の多様性を説明できる(476)。
13. 微生物による宿主分子との相互作用を説明できる(☆)。
14. 腸内細菌叢と宿主の相互作用 (脳腸相関、免疫細胞の分化への影響) を説明できる(☆)。
15. 皮膚や口腔の常在微生物との相互作用について説明できる(☆)。
16. ワクチンの作用機序 (原理) について説明できる(457)。
17. ワクチン開発の現状を概説できる(☆)。

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
9/5	火	2	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>応用生体防御学のイントロダクション 免疫とヒト個別化医療</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自己非自己の認識における MHC 分子の役割を説明できる。</li> <li>2. ヒト個別化医療における免疫の重要性について、歴史的背景を踏まえて説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：免疫生物学 1,2 で学修した抗原提示における MHC 分子の役割について復習する。 事後学修：配付資料を用いて復習し、理解を深める。</p>
9/12	火	2	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	<p>免疫系の多様性を生み出す遺伝子再構成</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抗体分子および T 細胞抗原受容体の多様性を生み出す機構を概説できる。</li> <li>2. クローン選択説を説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：教科書 p79-90 を読む。 事後学修：配付資料を用いて復習し、理解を深める。</p>
9/19	火	2	生体防御学分野	丹治 貴博 非常勤講師	<p>免疫系の進化（異物認識、リンパ球など）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ヒトが持つ複雑な免疫系がどのように進化したのか、具体例を挙げながら説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：免疫生物学 1 および免疫生物学 2 の学修内容を復習する。 事後学修：配付資料を用いて復習し、理解を深める。</p>
9/26	火	2	生体防御学分野	錦織 健児 助教	<p>原核生物の生体防御（CRISPR/Cas など）と創薬への応用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原核生物が有するウイルスに対する生体防御機構を説明できる。</li> <li>2. 原核生物が有する生体防御機構がどのように創薬に応用されているのか説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：微生物学の講義で学修したウイルスの構造と増殖機構について復習する。 事後学修：配付資料を用いて復習し、理解を深める。</p>
10/3	火	2	生体防御学分野	大橋 綾子 教授	<p>真核生物の生体防御（RNAi）と創薬・基礎研究への応用</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. セントラルドグマを説明できる。</li> </ol>

					<p>2. 真核生物が有するウイルスに対する生体防御 (RNAi など) を説明できる。</p> <p>3. 真核生物が有する生体防御機構の創薬への応用 (核酸医薬品など) を説明できる。</p> <p>事前学修: 真核生物における遺伝情報の流れについて復習する。また、免疫生物学 1,2 で学修したウイルスに対する防御機構について復習する。</p> <p>事後学修: 配付資料を用いて復習し、理解を深める。</p>
10/10	火	2	薬学教育学分野	白石 博久 特任教授	<p>抗体医薬と免疫療法</p> <p>1. 抗体医薬の基本構造と作用機序を説明できる。</p> <p>2. 抗体医薬の作製法を概説できる。</p> <p>3. 免疫チェックポイントを標的としたがん免疫療法の機序を細胞および分子レベルで説明できる。</p> <p>事前学修: 教科書 p248-267(一部、免疫生物学 2 第 11 回講義の復習) を読む。</p> <p>事後学修: 配付資料を用いて復習し、理解を深める。</p>
10/17	火	2	生体防御学分野	錦織 健児 助教	<p>微生物とヒトとの相互作用～共生と寄生(1)</p> <p>1. 寄生性微生物の侵入経路と宿主防御系の免れ方の多様性を説明できる。</p> <p>2. 微生物による宿主分子との相互作用を説明できる。</p> <p>【ICT (moodle)】</p> <p>事前学修: 微生物学と免疫生物学で学修した細胞内寄生菌について復習する。</p> <p>事後学修: Moodle にアップした資料及び配付資料を用いて復習し、理解を深める。</p>
10/31	火	2	生体防御学分野	錦織 健児 助教	<p>微生物とヒトとの相互作用～共生と寄生(2)</p> <p>1. 腸内細菌叢と宿主の相互作用 (脳腸相関、免疫細胞の分化への影響) を説明できる。</p> <p>2. 皮膚や口腔の常在微生物との相互作用について説明できる。</p> <p>【ICT (moodle)】</p> <p>事前学修: 免疫生物学及び本科目第 3 回の講義で学修した腸管免疫とヘルパー T 細胞の多様性について復習する。</p> <p>事後学修: Moodle にアップした資料及び配付資料を用いて復習し、理解を深める。</p>

11/14	火	2	生体防御学分野	黒田 英介 非常勤講師	ワクチンの作用とワクチン開発 1. ワクチンの原理と種類について説明できる。 2. ワクチン開発の現状を概説できる。 事前学修：微生物学、免疫生物学1および免疫生物学2の学修内容を復習する。 事後学修：配付資料を用いて復習し、理解を深める。
12/6	水	1	生体防御学分野 薬学教育学分野	大橋 綾子 教授 錦織 健児 助教 白石 博久 特任教授	中間試験 1. 本講義で扱った話題の中から、興味を持った内容について取りまとめ、各自の視点から論理的に記述できる。 事前学修：前回までの講義内容を復習する。 事後学修：特に興味を持った話題について、関連する参考書や書籍のほか、必要に応じてウェブサイトやテレビ番組等も活用して、理解を深める。

・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3版	植田 正、前仲 勝実 編	南江堂	2018
教	スタンダード薬学シリーズⅡ 4 「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	エッセンシャル免疫学 第3版	笹月 健彦 監訳	メディカルサイエンス インターナショナル	2016
参	マンガでわかる免疫学	河本 宏 編	オーム社	2013
参	好きになる免疫学第2版	萩原 清文 山本 一彦	講談社サイエンティフィック	2019
参	コンパス分子生物学：創薬・テラーメイド医療に向けて 改訂第3版	荒牧 弘範、大戸 茂広 編	南江堂	2021

・成績評価方法

論述式の間接試験（30%）と定期試験（70%）により評価する。講義の最後に行う演習は、形成的評価に活用し、結果は学修者へフィードバックする。

・特記事項・その他

予習復習のポイント

学修方針にある関連講義をよく復習した上で講義に臨むこと。復習は、講義での配付資料（講義スライド、確認問題等）を中心に行い、適宜、教科書や参考書を用いて理解を深めること。各回の事前・事後学修（予習と復習）には、論述式中間試験に向けての準備を含み、2時間半ずつ必要である。また、定期試験前には、総復習に7時間が必要である。

論述式中間試験と定期試験については、試験後に補講等でフィードバックする。

・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 Pro もしくは Air (Apple)	3	コンピューターで作成した講義資料を講義室のプロジェクターで映写し、講義に使用する。