

# 免疫学

ナンバリング	M2-S1-B13
--------	-----------

責任者・コーディネーター		感染症学・免疫学分野 村木 靖 教授	
担当講座・学科（分野）		感染症学・免疫学分野	
担当教員		村木 靖 教授、海部 知則 准教授、石川 静麻 助教、小田切 崇 助教	
対象学年	2	区分・時間数 (1コマ2時間計算)	講義 14コマ 28.0時間
期間	後期		演習 1コマ 2.0時間
			実習 4コマ 8.0時間

・学習方針（講義概要等）

本科目では、生体防御機構を担う免疫システムについて基礎知識を習得し、免疫システムが関わる疾患について理解する。免疫学の内容は、免疫システムの制御機構や病原体に対する生体防御反応、過剰な免疫応答による生じる疾患（アレルギー、慢性炎症）や自己免疫疾患、免疫不全症、腫瘍免疫など、多岐にわたる。また、ワクチンは免疫学や感染症学とともに発展してきた。免疫学は臨床医学と密接な関わりを持っており、今後の臨床医学を学ぶための土台となる学問である。

・教育成果（アウトカム）

免疫システムを担う細胞や関連する因子を理解することで、免疫応答を体系的に説明出来るようになる。さらにその理解を土台にして、病原体やがんに対する生体防御応答、免疫関連疾患（アレルギー、自己免疫疾患、免疫不全症等）や移植の際に生じる免疫応答を説明出来るようになる。これらから臨床医学の理解に必要となる免疫学の基礎を確立することが出来る。

（ディプロマ・ポリシー： 2.4 ）

・到達目標（SBOs）

No.	項目
1	免疫反応に関わる組織と細胞について説明できる。
2	液性因子による細胞間情報伝達（自己分泌、傍分泌、内分泌）について説明できる。
3	自然免疫と獲得免疫の違いを説明できる。
4	生体防御機構における免疫系の特徴（特異性、多様性、寛容および記憶）を説明できる。
5	自然免疫系を構成する主な細胞とそれらの活性化機構（TLR等）を説明できる。
6	補体及び自然免疫細胞が病原体により活性化し、炎症を引き起こす仕組みについて説明できる。
7	抗原提示細胞の種類と役割、抗原提示機構について説明できる。
8	主要組織適合遺伝子複合体クラスIとクラスIIの基本構造と機能、抗原提示によるT細胞活性化の仕組みについて概説できる。
9	ヘルパーT細胞、細胞傷害性T細胞、制御性T細胞が担当する生体防御反応について説明できる。
10	免疫グロブリンとT細胞抗原レセプターの構造と反応様式を説明できる。
11	免疫グロブリンとT細胞抗原レセプター遺伝子の構造と遺伝子再構成に基づく多様性獲得の機構について説明できる。
12	B細胞の活性化による抗体産生の機構及び抗体の役割を説明できる。
13	アレルギーの基本的分類を挙げ、それぞれの反応について説明できる。
14	自己と非自己の識別機構と免疫学的寛容を概説できる。
15	免疫寛容の維持機構とその破綻による自己免疫疾患の発症について説明できる。

16	ウイルス、細菌、真菌と寄生虫に対する免疫応答の特徴について概説できる。
17	がん免疫に関わる細胞性機序について説明できる。
18	ワクチンによる細胞性免疫誘導と液性免疫誘導を説明できる。
19	免疫系を解析する機器（フローサイトメトリー等）の原理を説明できる。

・ 講義場所

講義：東1-B講義室      実習：西3-D実習室

・ 講義日程（各講義の詳細な講義内容、事前・事後学習内容、該当コアカリについてはwebシラバスに掲載）

区分	月日	時限	講座（学科）	担当教員	講義内容	到達目標番号	事前事後学修/ICT
講義	9/4(金)	3	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学1：免疫学概説 1.免疫担当細胞 2.受容体・液性因子 3.非特異的防御機構の概説	1,5	【事前学修】 免疫学1の配布資料および参考書で「白血球の基本的特性と分類」と「白血球と免疫」についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 講義で学んだ免疫担当細胞のそれぞれの性質について100字程度で説明できるようにすること。所要時間 80分 【ICT】WebClassに事前資料をアップする
講義	9/4(金)	4	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学2：自然免疫 1.自然免疫の概説 2.自然免疫に関与する細胞の機能 3.自然免疫受容体 4.補体	1,5,6	【事前学修】 免疫学2の配布資料および参考書をもとに自然免疫受容体と補体についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 講義で学んだ補体活性経路についてまとめること。（図を記載するなどの工夫する）自然免疫に関与する細胞について100字程度で説明できるようにすること。所要時間 80分 【ICT】WebClassに事前資料をアップする
講義	9/11(金)	3	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学3：獲得免疫 1.獲得免疫系の概説 2.抗原処理 3.抗原提示	1,2,3,7,8,16	【事前学修】 免疫学3の配布資料および参考書をもとに抗原提示細胞（特にマクロファージ、樹状細胞）についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 講義で学んだ抗原提示の仕組みについてMHCクラスに注意して100字程度で説明できるようにすること。所要時間 80分 【ICT】WebClassに事前資料をアップする

講義	9/11(金)	4	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学4：獲得免疫 1.T細胞受容体の多様性 2.HLAの構造と種類 3.レセプターの遺伝子再編成 4.中枢性免疫寛容	1,2,3,4,7,8 ,10,11,14, 15	【事前学修】 免疫学4の配布資料および参考書をもとにT細胞についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 講義デマなんだ胸腺で生じている胸腺細胞の分化の過程を100字程度で説明できるようにすること。所要時間 80分 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
講義	9/18(金)	3	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学5：獲得免疫 1.ヘルパーT細胞1 2.ヘルパーT細胞2	1,2,3,4,7,8 ,9,13,14	【事前学修】 免疫学5の配布資料および参考書をもとにヘルパーT細胞についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 講義で学んだヘルパーT細胞の分化過程と役割について100字程度で説明できるようにすること(対比させて記載してもよい)。所要時間 80分 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
講義	9/18(金)	4	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学6：獲得免疫 1.細胞傷害性T細胞（細胞性免疫） 2.制御性T細胞（末梢性免疫寛容） 3.γ δ T細胞 4.B細胞（液性免疫） 5.骨髄の役割	1,2,3,4,9,1 0,17,18	【事前学修】 免疫学6の配布資料と参考書をもとにT細胞の種類とB細胞の機能についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 講義で学んだB細胞分化と液性免疫について100字程度で説明できるようにすること。所要時間 80分 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
講義	9/25(金)	3	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学7：抗体の多様性 1.抗体の種類と構造 2.形質細胞 3.二次免疫応答	1,2,3,4,6,7 ,8,9,10,11, 12,13,14, 18	【事前学修】 免疫学7の配付資料をもとに抗体の種類と構造についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 講義で学んだ抗体の多様性について100字程度で説明できるようにすること。また二次免疫応答について100字程度で説明できるようにすること。所要時間 80分 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする

講義	9/25(金)	4	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学8：免疫記憶、全身免疫、粘膜免疫 1.免疫記憶 2.全身免疫の特徴 3.粘膜免疫の特徴	1,2,4	【事前学修】 免疫学8の配布資料をもとにそれぞれの免疫記憶についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 全身免疫と粘膜免疫のそれぞれの特徴と違いについて100字程度で説明できるようにすること。所要時間 80分 【ICT】WebClassに事前資料をアップする
講義	9/30(水)	2	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学9：中間まとめ	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	【事前学修】 免疫学1～8の配布資料をもとに免疫担当細胞の機能と細胞間の相互作用についてまとめておくこと。所要時間 80分 【事後学修】 まとめ講義の内容で理解が不十分だった項目を配布資料と参考書をもとに復習すること。所要時間 80分 【ICT】WebClassに事前資料をアップする
演習	10/9(金)	4	感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野	村木 靖 教授 海部 知則 准教授 石川 静麻 助教 小田切 崇 助教	免疫学中間試験	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	【事前学修】 過去の問題をもとにまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 不正解の分野を重点的に復習しその内容について再度まとめること。所要時間 80分 【ICT】WebClassに事前資料をアップする
講義	11/18(水)	2	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	実習前講義	1,2,3,4,6,19	【事前学修】 免疫学1～8の配布資料から実習内容に該当する領域を復習しまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 実習書を熟読し、実習内容に関して説明できるようにすること。所要時間 80分 【ICT】WebClassに事前資料をアップする

実習	11/20(金)	3	感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野	村木 靖 教授 海部 知則 准教授 石川 静麻 助教 小田切 崇 助教	免疫学実習1： フローサイトメーターによる白血球表面の表現型解析 マクロファージ貪食試験によるオプソニン効果の観察 ゲル内沈降反応による抗原抗体反応の観察	1,2,3,10,19	【事前学修】 実習書の該当部分を熟読し、操作手技を事前に把握しておくとともに実習の免疫学的内容をまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 実習班ごとに結果をディスカッションする。レポートを作成する。所要時間 80分以上 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
実習	11/20(金)	4	感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野	村木 靖 教授 海部 知則 准教授 石川 静麻 助教 小田切 崇 助教	免疫学実習2： フローサイトメーターによる白血球表面の表現型解析 マクロファージ貪食試験によるオプソニン効果の観察 ゲル内沈降反応による抗原抗体反応の観察	1,2,3,10,19	【事前学修】 実習書の該当部分を熟読し、操作手技を事前に把握しておくとともに実習の免疫学的内容をまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 実習班ごとに結果をディスカッションする。レポートを作成する。所要時間 80分以上 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
実習	11/24(火)	3	感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野	村木 靖 教授 海部 知則 准教授 石川 静麻 助教 小田切 崇 助教	免疫学実習3： ゲル内沈降反応による抗原抗体反応の観察 ELISAによる特異抗体の検出と定量	1,3,4,6,10	【事前学修】 実習書の該当部分を熟読し、操作手技を事前に把握しておくとともに実習の免疫学的内容をまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 実習班ごとに結果をディスカッションする。レポートを作成する。所要時間 80分以上 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
実習	11/24(火)	4	感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野 感染症学・免疫学分野	村木 靖 教授 海部 知則 准教授 石川 静麻 助教 小田切 崇 助教	免疫学実習4： ゲル内沈降反応による抗原抗体反応の観察 ELISAによる特異抗体の検出と定量	1,3,4,6,10	【事前学修】 実習書の該当部分を熟読し、操作手技を事前に把握しておくとともに実習の免疫学的内容をまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 実習班ごとに結果をディスカッションする。レポートを作成する。所要時間 80分以上 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする

講義	12/15(火)	3	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学10：アレルギー、 感染免疫 1.アレルギーの基礎 2.感染免疫の特徴	2,7,9,10,1 3,16	【事前学修】 免疫学10の配布資料および参考書をもとにアレルギーの分類についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 クームス分類に基づいてそれぞれのアレルギーの型（I型～V型）についてまとめること。（対比表を作るなど工夫する）。所要時間 80分 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
講義	12/15(火)	4	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学11：自己免疫疾患、腫瘍免疫と移植免疫 1.自己免疫応答 2.腫瘍免疫の特徴 3.移植免疫の特徴	2,7,9,10,1 4,15,17	【事前学修】 免疫学11の配布資料および参考書をもとに自己免疫疾患の種類についてまとめておく。所要時間 80分 【事後学修】 講義で学んだ移植時の免疫応答について100字程度で説明できるようにすること。腫瘍免疫について100字程度で説明できるようにすること。（対比表を作るなど工夫する）。所要時間 80分 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
講義	12/17(木)	3	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学12：免疫不全、免疫制御 1.先天性免疫不全 2.後天性免疫不全 3.免疫調節（抗体医薬）	1,2,7,10,1 5	【事前学修】 免疫学12の配布資料および参考書をもとに生物製剤について100字程度でまとめておくこと。所要時間 80分 【事後学修】 講義で学んだ免疫不全について発症機序を考慮して100字程度でまとめること。所要時間 80分 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする
講義	12/17(木)	4	感染症学・免疫学分野	海部 知則 准教授	免疫学13：免疫制御とまとめ 1.ワクチン 2.免疫血清学的検査 3.免疫学10-12のまとめ	18	【事前学修】 免疫学13の配布資料と参考書をもとにフローサイトメトリーの原理について100字程度でまとめること。所要時間80分 【事後学修】 講義で学んだワクチンの効果について感染予防と重症化予防の違いを100字程度でまとめること。所要時間80分 【ICT】 WebClassに事前資料をアップする

・教科書・参考書等

区分	書籍名	著者名	発行所	発行年
参考書	免疫生物学（原書第9版）	笹月健彦、吉開泰信	南江堂	2019

・成績評価方法

【総括評価】

進級試験（50%）、中間試験（30%）、実習（20%）で評価し、100点満点に換算して60点以上を合格とする。

【形成的評価】

小テストを実施して講義内容の理解度を確認し、その結果を学生にフィードバックする。

到達目標	DP	中間試験	レポート	小テスト	定期試験	発表	その他	合計
1～12,14	2.4	25			10			35
13,15～19	2.4				35			35
1,6,12,19	4	5	20		5			30
合計		30	20		50			100

・特記事項・その他

シラバスに記載されている事前学修内容および各回到達目標の内容について、教科書・レジメを用いて事前学修（予習・復習）を行うこと。

各授業に対する事前学修の時間は最低30分を要する。本内容は全授業に対して該当するものとする。

なお、適宜、講義・実習冒頭で事前学修内容の発表時間を設け、授業の中で試験やレポートを課す場合は、次の授業で解説を行う。また各回講義の中で、教員とのディスカッションの機会を設ける。

授業では、医学教育モデル・コア・カリキュラムの内容に留まらず、必要に応じて最新の医学研究成果を教示する。

講義や実習における不適切な行為が認められた場合、それ以降の講義や実習を中止することもある。

講義資料はWebClassで配信する。

本科目では、事前事後学修以外に80分の自己学修を要す。

当該科目に関連する実務経験の有無 有

大学病院等における医師の実務経験を有する教員が、専門領域に関する実践的な教育を、事例を交えて行う。

・教育資源

参考書、講義室、実習室、PC、カラー複合機、吸光光度計、フローサイトメーター、倒立顕微鏡

・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
実習	倒立顕微鏡	12	細胞の観察
実習	双眼顕微鏡（免疫学）	130	標本の観察
実習	遠心分離機	3	検体の遠心分離
講義	液晶プロジェクター	1	講義
講義	パソコン	1	講義
講義	MSシュレッダー	1	試験資料用
講義	カラー複合機	1	講義
実習	Finnpipette F1 Multichannel Pipettes 12-channel 300 $\mu$ L	1	実習で使用
実習	ガラス引き違い書庫	1	実習で使用
実習	薬品保管庫	1	実習で使用