

スプリント生物 No.12

免疫を"自己と非自己の識別"として読む——自然免疫・獲得免疫を回路で整理する

導入文

免疫の仕組みを「マクロファージが食べる→T細胞が活性化→B細胞が抗体を作る」と順番に覚えるだけでは、医学部口頭試問の「なぜ自己免疫疾患が起きるのか」「免疫チェックポイント阻害薬はなぜ効くのか」に答えられない。「自己と非自己の識別」という根本原理から整理すると全体が一本でつながる。

講義概要

免疫を「自己を攻撃せず、非自己を排除する識別システム」として再整理する。自然免疫（パターン認識・非特異的）と獲得免疫（抗原特異的・記憶）の役割分担を制御回路として体系化し、MHC分子・T細胞受容体・抗体産生・免疫記憶から、自己免疫疾患・免疫チェックポイント・アレルギーまで接続する。

授業目標：免疫を手順の暗記から、自己・非自己の識別回路として論理的に理解させる。

対象者：高3・浪人生の生物選択者。免疫の基本を既習で、医学部推薦・生命科学系の口頭試問・論述問題に備えたい生徒。

授業時間：授業90分+演習・質疑応答30分

到達目標：自然免疫と獲得免疫の役割分担を説明できる/MHCとT細胞受容体の役割を論じられる/自己免疫疾患・免疫チェックポイントの論理を語る

授業構成 (90分) + 演習・質疑応答 (30分)

授業90分：1 導入：「なぜ自己を攻撃しないのか」を問いとして提示 2 原理設定：自己と非自己の識別という根本原理を設定 3 自然免疫：パターン認識受容体 (TLR) と非特異的排除 4 獲得免疫：MHC提示→T細胞活性化→B細胞・抗体産生の回路 5 免疫記憶：2回目の応答が速い理由 6 識別の失敗：自己免疫疾患・アレルギーでの回路の誤作動 7 応用：免疫チェックポイント阻害薬の仕組みを回路で整理

追加30分：「自己免疫疾患はなぜ起きるか」を識別回路の誤作動として論じる演習と、免疫チェックポイントについて質疑応答を行う。

板書・スライド骨子：自然免疫・獲得免疫の役割分担図/MHC・T細胞受容体の識別回路/免疫記憶の論理/自己免疫疾患・チェックポイントの接続

課題：「ワクチンが2回目以降に強い免疫応答を引き起こす理由」を免疫記憶の論理を使って200字以内で説明する。

備考：高校・予備校の先生方/編入学試験および大学院受験への橋渡しの基礎確認をしたい方にも対応。