

「生命科学 第15回 講義資料」

担当：狩野 幹人（かのう みきひと）

本日の講義で皆さんが学ぶ内容

★「生体防御機構」のうち、「特異的生体防御機構」について詳しく学ぶ。

1. 単球やリンパ球の「眼」
2. 「細胞性免疫」とT細胞
3. 「体液性免疫」とB細胞
4. その他（敵が全滅した後は???, がんのこわさ, ワクチンと免疫記憶など）

1. 単球やリンパ球の「眼」(1)

① 膜タンパク質（細胞膜を貫通して存在）を活用：

★ p. 227, 図9-14

② ウイルス, ウイルス感染やがん化した細胞を
どの様に認識するのか???

(1) 樹状細胞：Toll様受容体
マクロファージ, 好中球, B細胞にも存在.

(2) T細胞（ヘルパーT細胞, キラーT細胞）：
T細胞受容体（TCR）

(3) B細胞： B細胞受容体（BCR）

1. 単球やリンパ球の「眼」(2)

③ 何を見ているのか??? 自己と非自己などを識別可能か???

(1) ウイルス感染やがん化した細胞と正常細胞との違いは?

ウイルス感染やがん化した細胞：

MHC (Major Histocompatibility Complex, 主要組織適合性複合体) クラスⅠ上に、ウイルスやがん化に関するタンパク質などの断片 (エピトープ, ★ p. 240, 図9-34) を挟み込む。

(2) 樹状細胞やB細胞は、ヘルパーT細胞に対して、どの様に抗原提示をおこなっているのか?

MHCクラスⅡ上に、ウイルスのタンパク質、ウイルス感染やがん化した細胞の断片を挟み込む。

(3) **MHCクラスⅠ**：全ての細胞に存在。

MHCクラスⅡ：マクロファージ, 樹状細胞, B細胞に存在。

2. 「細胞性免疫」とT細胞(1)

★ p. 242 ~ p. 246

① 抗原提示から活性化まで



(1) 抗原提示：★ p. 232, 図9-19

樹状細胞 MHCクラスII, IL

CD4+ T細胞 TCR, CD4

(2) 活性化（攻撃指示）：★ p. 247, 図9-44

樹状細胞 MHCクラスI, MHCクラスII

CD4+ T細胞 TCR, CD4, IL

CD8+ T細胞 TCR, CD8

2. 「細胞性免疫」とT細胞(2)

★ p. 242 ~ p. 246

② キラーT細胞によるウイルス感染やがん化した細胞への攻撃：
★ p. 245, 図9-40

おもに、内敵（ウイルス感染やがん化した細胞）が対象。

ウイルス感染やがん化した細胞 MHCクラス I

キラーT細胞 TCR, CD8,
パーフォリン, グランザイム

パーフォリン[★]：感染細胞やがん化細胞の膜に穴を空ける。

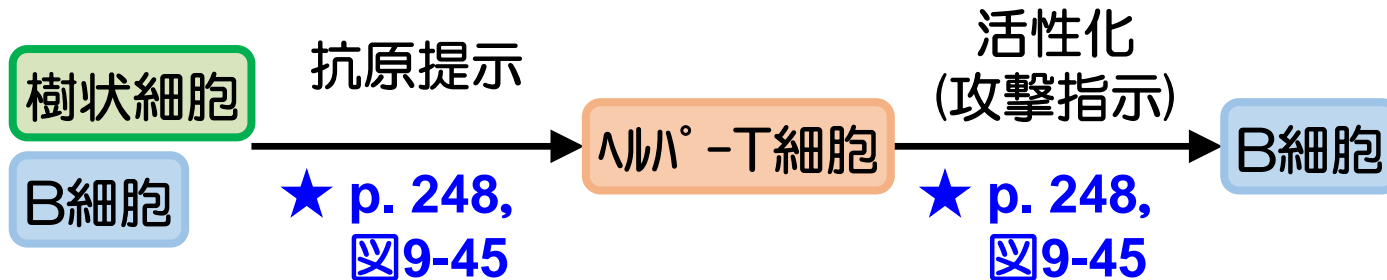
グランザイム[★]：空いた穴から標的細胞内に入り、
アポトーシス（細胞死）を誘導する。

★いずれもタンパク質。

3. 「体液性免疫」とB細胞(1)

★ p. 236 ~ p. 242

① 抗原提示から活性化まで



(1) 抗原提示：★ p. 248, 図9-45

B細胞 MHCクラスII, IL

α-T細胞 TCR, CD4

(2) 活性化 (攻撃指示)：★ p. 248, 図9-45

α-T細胞 TCR, CD4, IL

B細胞 MHCクラスII

3. 「体液性免疫」とB細胞 (2)

★ p. 236 ~ p. 242

② B細胞によるウイルスなどへの攻撃：★ p. 248, 図9-45

- (1) おもに, 外敵 (ウイルス) が対象.
- (2) 抗体の活用.

③ 抗体とは???

- (1) タンパク質の一種. 無数に存在.
- (2) 基本的な型：★ p. 236, 図9-27, p. 237, 図9-28, 9-29
5種類 (★ p. 239, 表9-3), 役割・場面が異なる.

(3) 無数とは???

- 1) H鎖, L鎖の超可変領域 (抗原結合部位, ★ p. 238, 図9-31) が無数.
- 2) 抗原の数だけ存在. 抗原に特異的.
抗原・抗体反応.

3. 「体液性免疫」とB細胞 (3)

★ p. 236 ~ p. 242

④ 抗体の「多様性」：★ p. 241 ~ p. 242

(1) 抗体 = タンパク質
= 遺伝子に基づき合成される。

(2) 遺伝子 = 先天的に保有。

⇔

特異的生体防御 = 後天的に発現 or 獲得。
 感染 ワクチン

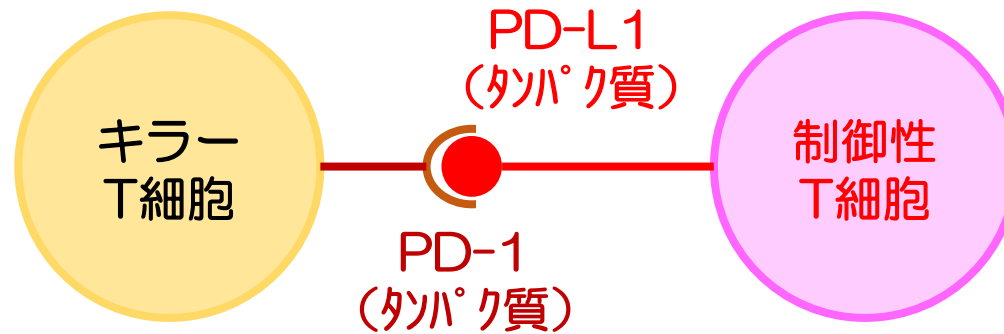
(3) H鎖, L鎖の定常領域 = 遺伝子による。限定的。
 可変領域 = 遺伝子+スプライシングによる
 組合せ。

4. その他(1)

- ① 敵（ウイルス，ウイルス感染やがん化した細胞など）を駆逐した後は???

キラーT細胞 = 攻撃終了を自己判断できない。

⇒ 攻撃終了の指示が必要。 「制御性T細胞」



4. その他(2)

② がん細胞のこわさ

- (1) キラーT細胞からの攻撃に耐えるために、組織化しよう（塊をつくろう）とする。
- (2) 転移する。
- (3) エネルギーを自己産生するために、血管を新生する。
- (4) キラーT細胞からの攻撃をかわすために、PD-L1をもつ。

③ ワクチンと免疫記憶：★ p. 249, 図9-46