

Daitchi College of Pharmaceutical Sciences
22-1 Tamagawa-cho, Minami-ky, Fukuoka 815-8511, Japan

特別演習 基礎薬学

第3回 平成20年6月2日(月)
402教室
免疫学関連担当: 荒牧弘範

問121 免疫グロブリンに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 免疫グロブリン分子は、高分子のH鎖と低分子のL鎖が2本ずつ1組となって形成される。
- b 免疫グロブリン分子は、ペプシンで消化するとFab断片とFc断片に分割される。
- c 免疫グロブリン分子の5種類のクラスは、H鎖の違いにより分類される。
- d 免疫グロブリン分子のFc部は抗原決定基と結合し、Fab部は好中球などのFab受容体と結合する。

1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問121. 正解 2

- b 免疫グロブリン分子は、**ペプシン**で消化するとFab断片とFc断片に分割される。

↓
パパイシン分解

問121

- d 免疫グロブリン分子の**Fc**部は抗原決定基と結合し、**Fab**部は好中球などの**Fab**受容体と結合する。

問122 抗体に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 抗体の遺伝子の組換えは、B細胞の分化の過程で起こる。
- b 抗体のH鎖の可変領域に対する受容体を介して、食細胞は効率よく抗原を取り込むことができる。
- c IgMの特徴は、補体系を活性化する作用が強いことである。
- d 血清型IgAは、粘膜面での微生物に対する防御反応に重要な役割を果たしている。

1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問122. 正解 2

- b 抗体のH鎖の**可変領域**に対する受容体を介して、食細胞は効率よく抗原を取り込むことができる。

↓
定常領域

問122

- d 血清型IgAは、粘膜面での微生物に対する防御反応に重要な役割を果たしている。



分泌型

問123 抗体に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a IgMは初回の免疫により分泌される主要な抗体である。
 b IgEは健康人の血液中で最も濃度の低い抗体である。
 c IgGとIgMは胎盤を通過できる。
 d IgAを消化液中での分解から保護する分泌成分は、小腸上皮細胞のポリIg受容体に由来する。
 e IgMからIgAへのクラススイッチにはインターロイキン-1が関与する。
- 1 (a、b、c) 2 (a、b、d) 3 (a、b、e)
 4 (b、c、d) 5 (b、c、e) 6 (c、d、e)

問123, 正解 2

- c IgGとIgMは胎盤を通過できる。



IgGのみ

問123(92)

- e IgMからIgAへのクラススイッチにはインターロイキン-1が関与する。

- 形質転換増殖因子 β (TGF- β) や
- インターロイキン-5(IL-5)

問124.免疫担当細胞に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 白血球は、約60%が顆粒球、約25%がリンパ球で、3~5%を単球が占める。
 b マクロファージは抗原を摂取すると、各種のサイトカインを放出し、特定のT細胞を活性化させる。
 c 好中球は、I型アレルギーで増加し、ヒスタミンを不活性化する。
 d 好酸球は、強い貪食能力を持ち、細菌などの体内の有害物を除去する役割がある。
- 1(a、b) 2(a、c) 3(a、d) 4(b、c) 5(b、d) 6(c、d)

白血球の成分

- 顆粒球 (約60%)
 - 好中球 (病原体の食作用)
 - 好酸球 (細菌を殺す)
 - 好塩基球 (損傷や感染への体の反応を強くする)
- 無顆粒球
 - リンパ球 (約35%)
 - 単球 (マクロファージ) (約5%)

問124. 正解 1

c 好中球は、I型アレルギーで増加し、ヒスタミンを不活性化する。

- ・好中球 (neutrophil) 食作用が強い、バクテリアなどを貪食する
- ・好酸球 (acidophil, eosinophil) 大型の寄生生物を攻撃、アレルギー性炎症に関与
- ・好塩基球 (basophil) ヒスタミンを放出

問124

d 好酸球は、強い貪食能力を持ち、細菌などの体内の有害物を除去する役割がある。

- ・好中球 (neutrophil) 食作用が強い、バクテリアなどを貪食する
- ・好酸球 (acidophil, eosinophil) 大型の寄生生物を攻撃、アレルギー性炎症に関与
- ・好塩基球 (basophil) ヒスタミンを放出

問125 自然免疫に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 自然免疫は、マクロファージや好中球などの食細胞やNK細胞を中心とする免疫反応である。
- b ヒトの皮膚表面にはケラチンを主とする角質層が存在し、微生物の侵入を阻止している。
- c ヒトの体液や血液中には特異的に異物排除に機能する可溶性因子が多数存在する。
- d 腸管や泌尿器に共生している通常無害な常在細菌叢は、ラクトフェリンと呼ばれる抗菌物質により病原微生物の感染を阻止している。

1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問125. 正解 1

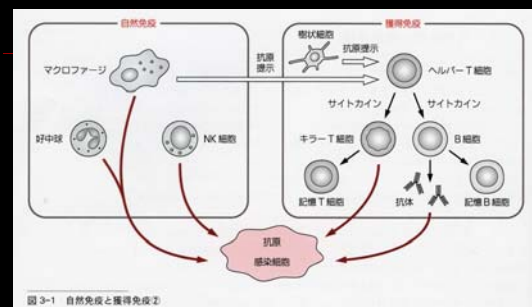
c ヒトの体液や血液中には**特異的**に異物排除に機能する可溶性因子が多数存在する。

↓
非特異的

問125

d 腸管や泌尿器に共生している通常無害な常在細菌叢は、**ラクトフェリン**と呼ばれる抗菌物質により病原微生物の感染を阻止している。

↓
バクテリオシン



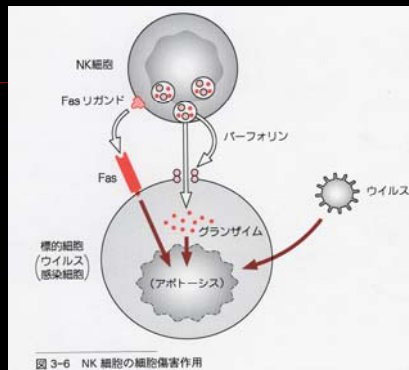


図 3-6 NK 細胞の細胞傷害作用

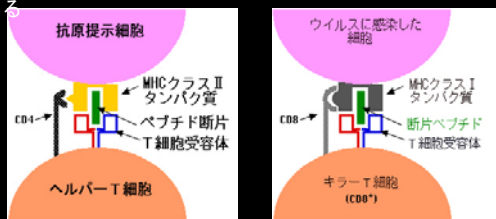
問126.マクロファージに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a マクロファージは、細菌やウイルスを貪食したり、抗原提示細胞として働いたりする。
- b マクロファージは、T細胞活性化に必要である。
- c クラスI MHC分子は、マクロファージが活性化されると発現する。
- d マクロファージは、がん細胞に対して反応することはない。
- e リポ多糖体などで刺激されたマクロファージは、主に インターロイキン8(IL-8)を産生する。

1(a、b、c) 2(a、b、e) 3(a、c、d) 4(b、d、e) 5(c、d、e)

問126. 正解2

b.T細胞上には、抗原を特異的に認識するレセプターがある。



T細胞抗原レセプターはMHCとペプチドの複合体に結合する。

問126.

c クラスI MHC分子は、マクロファージが活性化されると発現する。



クラスII

問126.

d マクロファージは、がん細胞に対して反応することはない。

マクロファージの処理の対象として認識されるもの

- 非自己抗原をもつ外来異物
- ウイルスや細胞内寄生性細菌によって感染細胞
- ガン細胞のような変異細胞の表面の抗原の変化
- 自己由来の抗原性をもたない老廃物や過剰産生物

問127. T細胞に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a T細胞は、おもに骨髄で免疫能を付与されるリンパ球で、T細胞受容体を持つ。
- b サプレッサーT細胞は、B細胞やT細胞の分化や活性を抑制して、免疫機能を抑制する。
- c ヘルパーT細胞(Th)は、細胞性免疫を促進するTh1と体液性免疫を促進するTh2がある。
- d CD8+T(主にキラーT)細胞は、クラスII 主要組織適合遺伝子複合体を介して標的細胞を認識する。

1(a、b) 2(a、c) 3(a、d) 4(b、c) 5(b、d) 6(c、d)

問127. 正解4

- a T細胞は、おもに**骨髄**で免疫能を付与されるリンパ球で、T細胞受容体を持つ。



胸腺

Tリンパ球

- 胸腺で特別な教育を受けたリンパ球で、末梢血リンパ球の70～80%を占める。
- ウイルス感染をうけた細胞や腫瘍細胞などに作用してそれを破壊する**キラーT細胞**。
- B細胞の抗体産生細胞への分化を助ける**ヘルパーT細胞**。
- 逆にB細胞の分化を抑える**サプレッサーT細胞**。
- リンホカインを産生してマクロファージの殺菌能を高める**エフェクターT細胞**。

問127

- d CD8+T(主にキラーT)細胞は、**クラスII** 主要組織適合遺伝子複合体を介して標的細胞を認識する。



クラスI

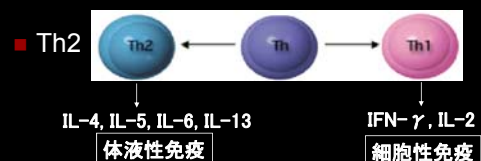
$$4 \times \text{II} = 8 \times \text{I}$$

問128 体液性免疫と細胞性免疫に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 体液性免疫は、抗血清を注射することにより他の個体に免疫を移すことができる。
 b B細胞はヘルパーT細胞(Th1)が分泌するIL-4、IL-5、IL-6の刺激を受けて抗体産生細胞へと分化・増殖する。
 c 細胞性免疫は、T細胞とT細胞が認識する抗原をもつ細胞との直接的な相互作用に依存している。
 d 活性化マクロファージによる細胞内寄生虫や真菌の処理に、ヘルパーT細胞(Th2)の作用が影響している。
 1(a、b) 2(a、c) 3(a、d) 4(b、c) 5(b、d) 6(c、d)

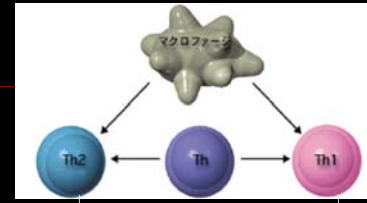
問128 正解2

- b B細胞はヘルパーT細胞(**Th1**)が分泌するIL-4、IL-5、IL-6の刺激を受けて抗体産生細胞へと分化・増殖する。



問128

- d 活性化マクロファージによる細胞内寄生虫や真菌の処理に、ヘルパーT細胞(Th2)の作用が影響している。



IL-4, IL-5, IL-6, IL-13

体液性免疫

・抗寄生虫免疫
・I型アレルギー
・全身性自己免疫病

IFN-γ, IL-2

細胞性免疫

・抗細胞内寄生虫免疫
・遅延型過敏症
・臓器特異的自己免疫病
・炎症性疾患(動脈硬化、肝障害)

問129. 生体防御にかかわる細胞に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a マクロファージの細胞表面には、IgGを認識する受容体が存在しない。
b キラーT細胞は、細胞傷害性T細胞(CTL)とも言われ、非自己細胞を直接破壊する。
c 免疫応答に関与する主要組織適合遺伝子複合体(MHC)の産物は、B細胞表面にも存在している。
d CD4+T細胞(主にヘルパーT)は、MHCclass I を介して抗原提示細胞を認識する。
1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問129. 正解4

- a マクロファージの細胞表面には、IgGを認識する受容体が存在しない。

Fc受容体

問129.

- d CD4+T細胞(主にヘルパーT)は、MHCclass I を介して抗原提示細胞を認識する。

MHCclass II

問130 主要組織適合遺伝子複合体(MHC)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a MHC遺伝子群はヒトでは第6染色体、マウスでは第17染色体に局在する。
b クラスIIはヒトの場合HLA-DP、HLA-DQ、HLA-DRの3種類の遺伝子座が存在する。
c クラスIIはヒトの場合HLA-A、HLA-B、HLA-Cの3種類の遺伝子座が存在する。
d ヒトでは、クラスIとクラスIIの6種類が対立遺伝子として存在する。
1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問130 正解3

- b クラスIIはヒトの場合HLA-DP、HLA-DQ、HLA-DRの3種類の遺伝子座が存在する。
- c クラスIIはヒトの場合HLA-A、HLA-B、HLA-Cの3種類の遺伝子座が存在する。

問131.主要組織適合遺伝子複合体(MHC)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 抗原が認識される抗体産生機構では、B細胞と抗原提示細胞間の認識にMHCが関与する。
 - b クラスI MHC分子は、細胞傷害性T細胞による標的細胞の認識に必要である。
 - c クラスII MHC分子は、 β 2-ミクログロブリンと結合している。
 - d 抗原提示細胞によりプロセッシングを受けた外来性抗原ペプチドは、クラスII MHC分子に結合し、細胞表面に発現される。
- 1(a、b) 2(a、c) 3(a、d) 4(b、c) 5(b、d) 6(c、d)

問131.正解5

- a 抗原が認識される抗体産生機構では、B細胞と抗原提示細胞間の認識にMHCが関与する。

↓
T細胞

問131.正解5

- c クラスII MHC分子は、 β 2-ミクログロブリンと結合している。

↓
クラスI

問132 サイトカインに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a サイトカインは種々の細胞から分泌され、抗体のような特異性を持っている。
- b サイトカインは標的細胞の細胞膜を通過して、細胞質内受容体に結合する。
- c サイトカインはホルモンと同様に、標的細胞特異性を示し、その産生はフィードバック調節を受ける。
- d 一つのサイトカインが、複数の多様な機能を示すことがある。
- e 複数のサイトカインが、同じ機能を示すことがある。

1(a、b、c) 2(a、b、e) 3(a、c、d)
4(b、d、e) 5(b、c、d) 6(c、d、e)

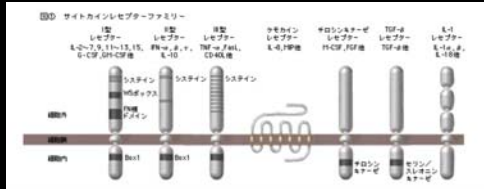
問132 正解6

- a サイトカインは種々の細胞から分泌され、抗体のような特異性を**持っている**。

↓
持っていない

問132

- b サイトカインは標的細胞の細胞膜を通過して、細胞質内受容体に結合する。



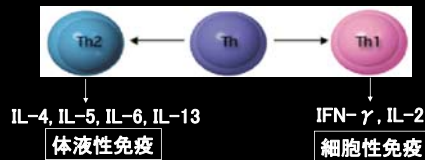
問133 サイトカインに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a ケモカインは、白血球の走化性因子としての活性を示す一群のサイトカインである。
- b Th2(2型ヘルパーT細胞)は、インターフェロン γ (IFN- γ)を産生するが、このIFN- γ はTh1(1型ヘルパーT細胞)の産生するインターロイキン4(IL-4)の働きを負に制御する。
- c 上皮細胞増殖因子(EGF)のレセプターは、セリン/スレオニンキナーゼ型である。
- d 顆粒球・コロニー刺激因子(G-CSF)などのI型サイトカインレセプターは、N末端が細胞外に、C末端が細胞内に存在する膜タンパク質である。

1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問133 正解3

- b Th2(2型ヘルパーT細胞)は、インターフェロン γ (IFN- γ)を産生するが、このIFN- γ はTh1(1型ヘルパーT細胞)の産生するインターロイキン4(IL-4)の働きを負に制御する。



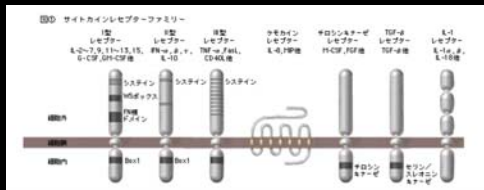
問133

- c 上皮細胞増殖因子(EGF)のレセプターは、セリン/スレオニンキナーゼ型である。

↓
チロシンキナーゼ

問133

- d 顆粒球・コロニー刺激因子(G-CSF)などのI型サイトカインレセプターは、N末端が細胞外に、C末端が細胞内に存在する膜タンパク質である。



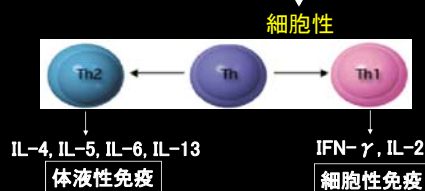
問134 サイトカインに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a インターフェロン γ (IFN γ)は、体液性免疫反応を増強するヘルパーT細胞の誘導を増強する。
- b 腫瘍壊死因子 α (TNF α)は、炎症反応を誘導する。
- c エリスロポエチン(EPO)は造血作用を有するため、腎性貧血に有効である。
- d G-コロニー刺激因子(G-CSF)は、マクロファージの増殖・分化を促進する。

1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問134 正解4

- a インターフェロン γ (IFN γ)は、**体液性**免疫反応を増強するヘルパー T細胞の誘導を増強する。



問134

- d **G-コロニー刺激因子(G-CSF)**は、マクロファージの増殖・分化を促進する。

↓

M-CSF

問135 インターロイキン(IL)に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a IL-1は、主にヘルパーT細胞より産生され、T細胞、B細胞などに広汎な生理活性を有する。
 b IL-2は、主としてヘルパーT細胞から産生され、細胞性免疫に関与する。
 c IL-4は、主としてマクロファージ系の細胞から産生され、ヘルパーT細胞のIL-2産生を誘導する。
 d IL-8は、主としてマクロファージ系の細胞から産生され、急性炎症反応の走化因子となる。
- 1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問135 正解5

- a IL-1は、主に**ヘルパーT細胞**より産生され、T細胞、B細胞などに広汎な生理活性を有する。

↓

マクロファージ系の細胞

問135

- c IL-4は、主として**マクロファージ系の細胞**から産生され、ヘルパーT細胞のIL-2産生を誘導する。

↓

ヘルパーT細胞

問136 補体に関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a 補体は、正常血清にも含まれる熱に強いタンパク質である。
 b 補体の活性化には、抗原抗体複合体が不要な古典経路と、必要な第二経路がある。
 c 補体成分の分解生成物には、アナフィラトキシンとよばれているものがある。
 d 補体成分は、溶菌反応ばかりでなく溶血反応にも関与する。
- 1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問136 正解6

a 補体は、正常血清にも含まれる熱に強いタンパク質である。

問136 正解1

b 補体の活性化には、抗原抗体複合体が不要な古典経路と、必要な第二経路がある。

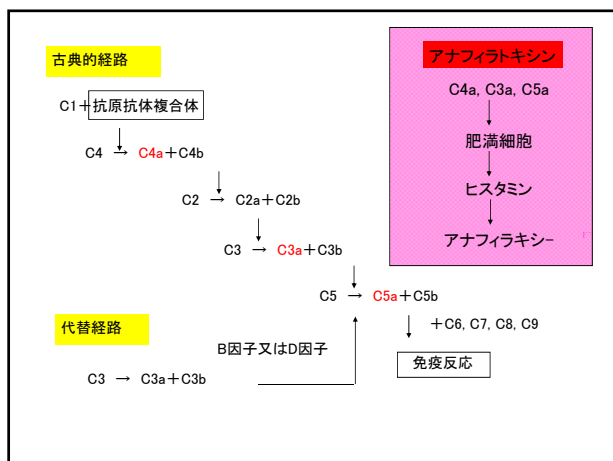


表 1-3 補体系の活性化

	初発反応	特徴	抗体の関与
古典的経路	抗体への C1q の結合	<ul style="list-style-type: none"> 抗原に特異的に結合した抗体が活性化に関与 (特異的獲得免疫) C1～C9 までに補体成分が必要 	あり
第二経路	細菌などへの C3b の結合	<ul style="list-style-type: none"> 細菌などにより誘導 (非特異的自然免疫) 補体成分の C1, C4, C2 は不要 	なし
レクチン経路	MBL の細菌への結合	<ul style="list-style-type: none"> 細菌などの糖鎖が関与 (非特異的自然免疫) 補体成分の C1 は不要 	なし

MBL; membrane binding lectine

問137 次のa～dは、I, II, III, IV型アレルギー反応の機構、疾患等に関連する用語をあげたものである。用語の正しいものの組合せはどれか。

- a I型: IgM/肥満細胞/ヒスタミン/じん麻疹
 b II型: 抗原/IgE/細胞傷害/新生児溶血性貧血
 c III型: 抗原/IgG/マクロファージ/血清病
 d IV型: ヘルパーT細胞 /マクロファージ/ケモカイン/ツベルクリン反応
 1(a, b) 2(a, c) 3(a, d) 4(b, c) 5(b, d) 6(c, d)

問137 正解6

a I型: IgM/肥満細胞/ヒスタミン/じん麻疹アナフィラキシー反応
 ↓
 IgE

問137 正解6

b II型: 抗原/IgE/細胞傷害/新生児溶血性貧血

IgGとIgM

	I型 アナフィラキシー型 (即時型, IgE依存型)	II型 細胞毒性型, 細胞融解型 補体結合型 ADCC	III型 免疫複合体型 (アルツハイマー型)	IV型 遅延型 (細胞免疫型)	V型 抗受容体抗体型
抗原	外因性	細胞表面	外因性または内因性	外因性または内因性	細胞表面受容体
抗原抗体反応に関与する抗体, リンパ球	細胞傷害 IgE	IgG, IgM, IgG	IgG, IgM	T細胞	IgG, IgM
補体の関与	なし	あり	なし	あり	なし
関与する細胞	マスト細胞(組織), 好塩基球(末梢血)	なし	キラー T 細胞	好中球, 血小板	単球, マクロファージ
障害の起こる場所	平滑筋, 粘膜腺, 毛細血管	抗原保有細胞	赤血球, 血管	感作 T 細胞の周囲	
皮膚反応	15~20分で最大, 痒疹と発赤	なし	3~8時間で最大, 発赤と浮腫	24~48時間で最大, 発赤と硬結	
組織像	マスト細胞の脱顆粒, 浮腫, 好塩球浸潤	なし	血管周囲および血管内白血球が凝集(浮腫)		
メディエーター	ヒスタミン, SRS-A	活性補体	?	リソソーム酵素, 活性酸素, 血管透過性因子	リンホカイン
受身感作		血清により可能		T細胞, 伝達因子	
代表的疾患	アトピー性気管支炎, アレルギー性鼻炎, アレルギー性皮膚炎	グッドパスチャー症候群, 自己免疫性溶血性貧血, 新生児溶血性貧血	慢性肝炎, 血漬病, ルーパス腎炎, 糸球体腎炎, アレルギー性気管支炎, アスベルギルス症	血漬病, ルーパス腎炎, 糸球体腎炎, アレルギー性気管支炎, アスベルギルス症	バセドウ病, 重症筋無力症

問138 アレルギーに関する記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- a I型アレルギーは、抗原特異的なIgEと結合した肥満細胞が、アレルギーの結合により脱顆粒して起こる反応で、即時型過敏反応とよばれる。
- b II型アレルギーは、抗原と抗体による免疫複合体が組織に沈着することで起こる。
- c III型アレルギーでは、抗原と特異的に結合したIgGやIgMに、補体やエフェクター細胞が作用して細胞障害が起こる。
- d IV型アレルギーは、抗原に感作されたT細胞の分泌するサイトカインがマクロファージなどを活性化して起こる反応で、遅延型過敏反応とよばれる。

1 (a, b) 2 (a, c) 3 (a, d) 4 (b, c) 5 (b, d) 6 (c, d)

問138 正解3

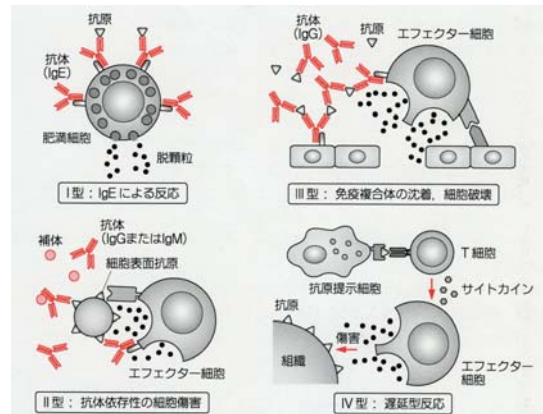
- b II型アレルギーは、抗原と抗体による免疫複合体が組織に沈着することで起こる。
- c III型アレルギーでは、抗原と特異的に結合したIgGやIgMに、補体やエフェクター細胞が作用して細胞障害が起こる。

アレルギー疾患の例

アナフィラキシー
ショック
薬物アレルギー
アトピー性皮膚炎
気管支喘息
じんましん
血漬病
溶血性貧血
接触性皮膚炎

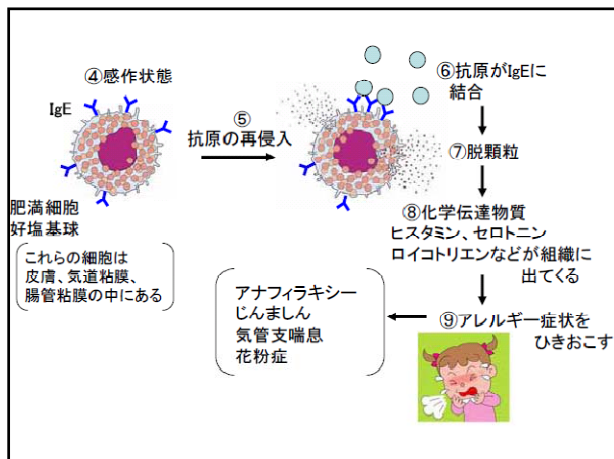
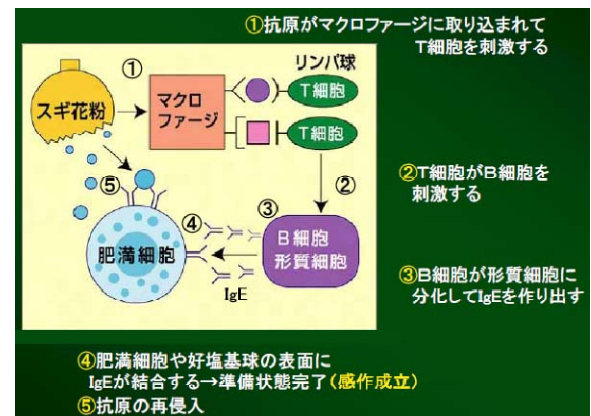


アレルギー性結膜炎
アレルギー性鼻炎
重症筋無力症
グッドパスチャー症候群
アレルギー性胃腸炎
糸球体腎炎
臓器移植の拒絶反応
ツベルクリン反応

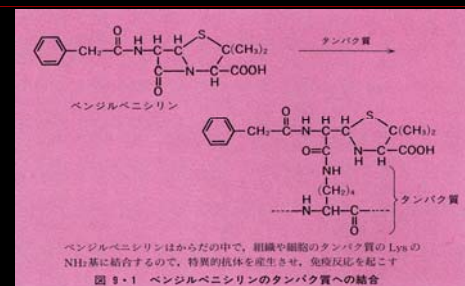


I 型アレルギー

- IgEというタイプの免疫グロブリンが肥満細胞（マスト細胞）や好塩基球という白血球に結合し、そこに抗原が結合するとこれらの細胞がヒスタミンなどの生理活性物質を放出する。
- それにより、血管の拡張・透過性亢進などが起こり、浮腫、掻痒（そうよう）などの症状があらわれる。
- 全身に起こる場合には急速に血圧が低下するショックを来すこともある。ペニシリンショック、アレルギー性鼻炎、気管支喘息、蕁麻疹等

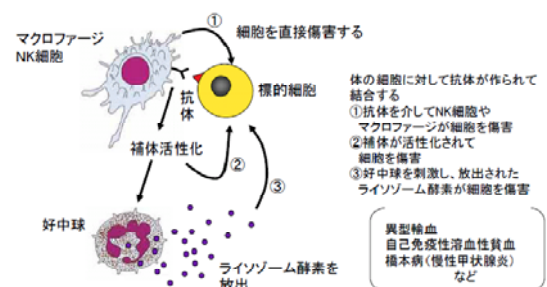


ベンジルペニシリンのタンパク質への結合



II型アレルギー(細胞毒性型)

- IgG、IgMの免疫グロブリンが、抗原を有する自己の細胞に結合し、それを認識した白血球が細胞を破壊する反応である。



母児間血液型不適合

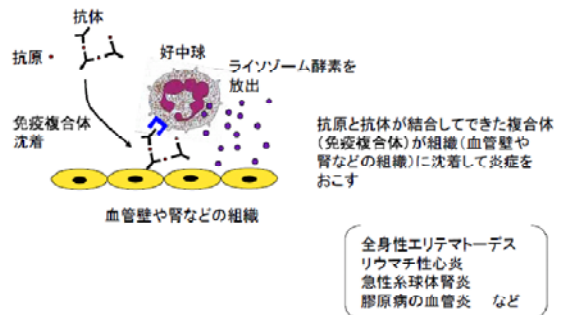
- Rh型不適合によるもの
- ABO型不適合によるもの

ABO型不適合

- ABO型不適合による溶血はほとんどの場合が母体がO型、乳児がA型あるいはB型の時である。
- すなわちO型の母体がIgG分画の抗Aあるいは抗B抗体を持つ場合に、これが胎盤を通して乳児に移行して溶血を生ずることがある。

III型アレルギー(免疫複合型)

- 循環血中で可溶性蛋白質がアレルゲンとなり、これに対して抗体が産生される。抗原抗体複合体が種々の臓器で沈着し炎症が起き障害が起こる。
- 代表的疾患
 - アルサス反応
 - 血清病
 - SLE
 - ある種の急性糸球体腎炎

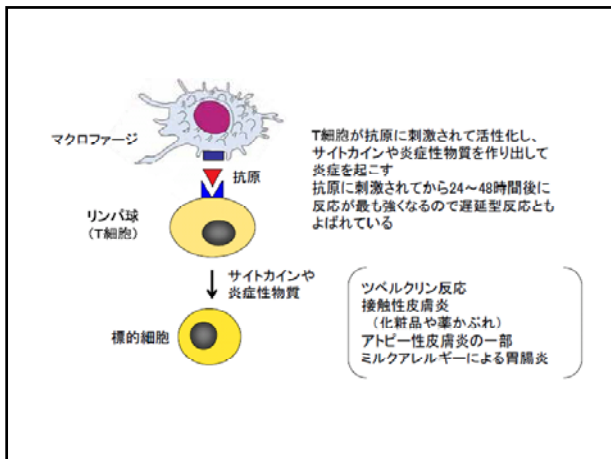


血清病

- 血中に抗ウマ抗体が存在すると、血清療法で導入された大量のウマ抗体が抗原過剰の状態となり、形成された可溶性の免疫複合体は全身性の反応を起こし、全身の皮膚、関節、腎臓などに蓄積されるためにおこる症状である(III型アレルギー)。

IV型アレルギー(遅延型)

- 抗原と特異的に反応する感作T細胞によって起こる。抗原と反応した感作T細胞から、マクロファージを活性化する因子などの様々な生理活性物質が遊離し、周囲の組織障害を起こす。
- IV型アレルギーはリンパ球の集簇(しゅうぞく)・増殖・活性化などに時間が掛かるため、遅延型過敏症と呼ばれる。ツベルクリン反応、接触性皮膚炎などがある。

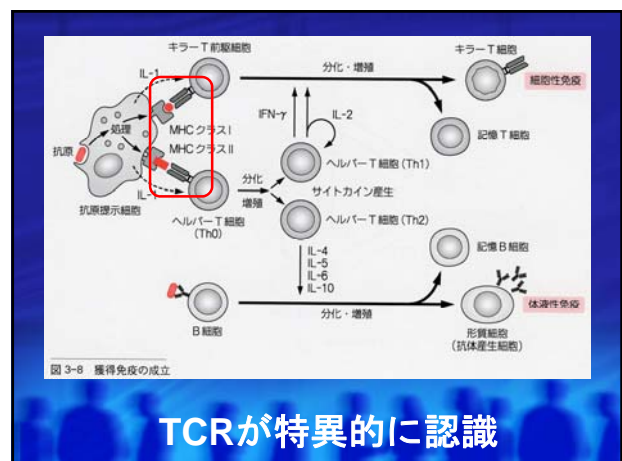
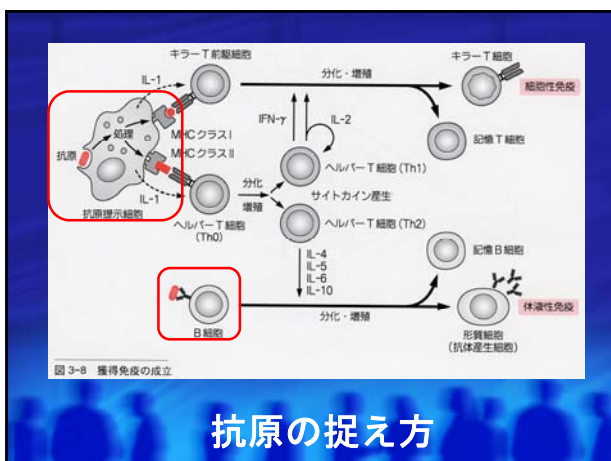
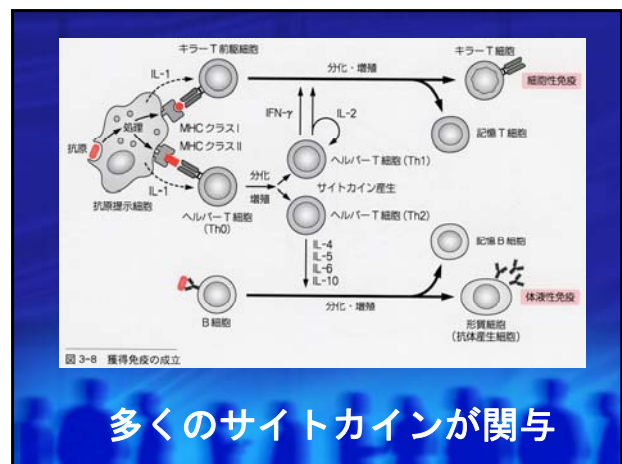


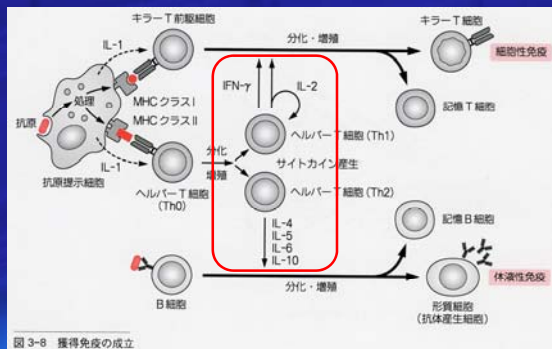
	I型 アナフィラキシー型 (即時型, IgE 依存型)	II型 細胞毒型, 細胞溶解型 補体結合型	III型 免疫複合体型 (アルツハイマー型)	IV型 遅延型 (細胞免疫型)	V型 抗受容体抗体型
抗原	外因性	細胞表面	外因性または内因性	外因性または内因性	細胞表面受容体
抗原抗体反応に関与する抗体, リンパ球	細胞毒素 IgE	IgG, IgM, IgG	IgG, IgM	T細胞	IgG, IgM
補体の関与	なし	あり	なし	あり	なし
関与する細胞	マスト細胞(組織), 好塩基球(末梢血)	なし	キラーT細胞	好中球, 血小板	単球, マクロファージ
障害の起こる場所	平滑筋, 粘膜腺, 毛細血管	抗原保有細胞	赤血球, 血管	感作T細胞の周囲	
皮膚反応	15~20分で最大, 痒疹と発赤	なし	3~8時間で最大, 発赤と浮腫	24~48時間で最大, 発赤と硬結	
組織像	マスト細胞の脱顆粒, 浮腫, 好酸球浸潤	なし	急性炎症反応 (多形核白血球が優勢)	血管周囲および間質の炎症 (単球が優勢)	
メディエーター	ヒスタミン, SRS-A	活性補体	?	リソソーム酵素, 活性酸素, 血管透過性因子	リンホカイン
受身感作	アトピー性気管支炎, アレルギー性鼻炎, アレルギー性皮膚炎	血腫により可能	慢性肝炎	接触性皮膚炎, 過敏性腸炎, 移植拒絶反応	ハミドウ病, 重症筋無力症
代表的疾患					

表 2-1 免疫担当細胞の機能

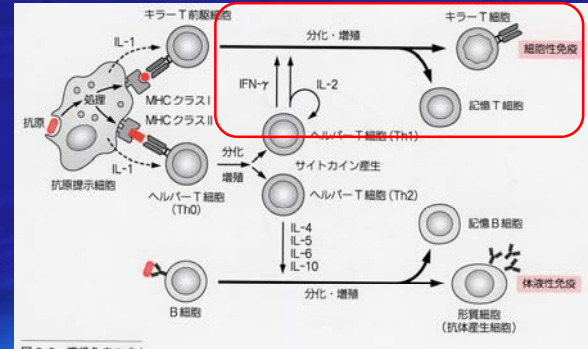
	特 徴
顆粒球 好中球 好酸球 好塩基球	顆粒球の90%。貪食作用 IL-5で増殖。アレルギーに関与 IgEと結合。アレルギーに関与
リンパ球 (抗原特異性をもつ細胞) T細胞	骨髄で生成。胸腺で成熟。異物の認識に重要な役割 • ヘルパーT細胞 (CD4をもつ。サイトカインを産生しB細胞の分化) • キラーT細胞 (CD8をもつ。標的細胞を破壊) • 調節性T細胞 (CD4, CD25をもつ。免疫反応を制御) 骨髄で生成。分化・成熟。サイトカインの刺激により形質細胞へ変化し、抗体を産生。抗原提示細胞でもある
(抗原特異性をもたない細胞) NK細胞 NKT細胞	腫瘍細胞やウイルス感染細胞を破壊 NK細胞とT細胞受容体の両方をもつ。細胞傷害活性あり
抗原提示細胞 マクロファージ 樹状細胞	貪食能をもつ。抗原処理後、T細胞の抗原提示。IL-1, TNF- α を産生 MHCクラスIIをもつ。移動性が高い。食細胞活性をもつ

免疫担当細胞

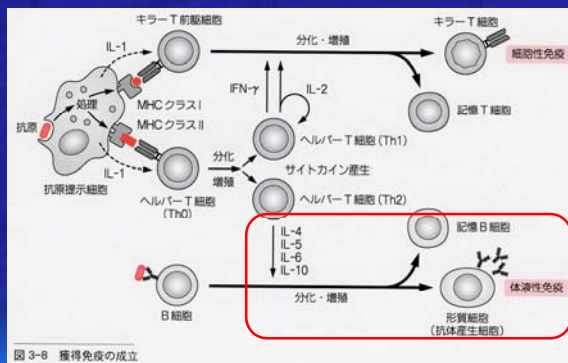




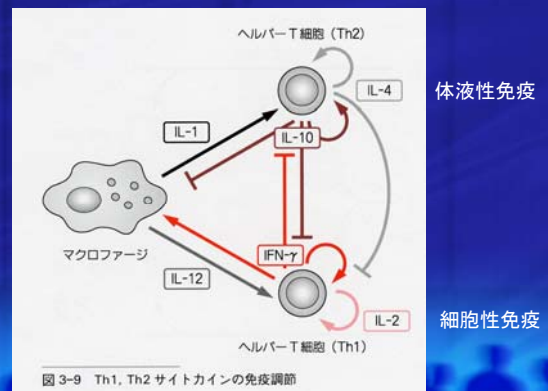
サイトカインの種類によって



細胞性免疫



体液性免疫



体液性免疫

細胞性免疫

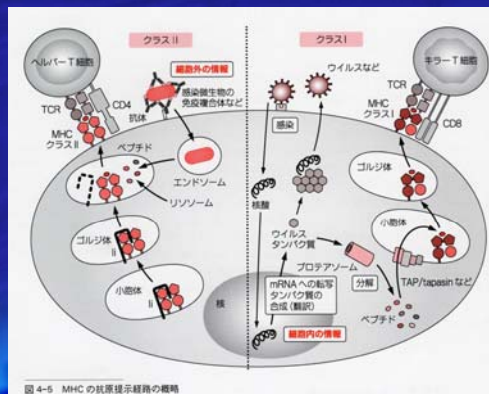
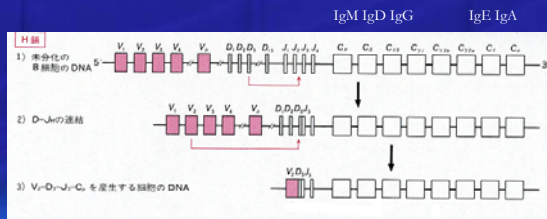


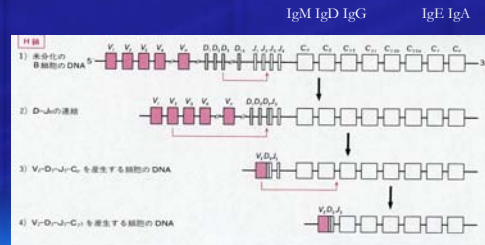
表 4-1 代表的な CD 抗原

CD3	TCR と複合体を形成し、TCR と MHC との特異的な反応に伴い、細胞内にシグナルを伝達し、T 細胞を活性化することができる
CD4	ヘルパー T 細胞表面に発現し、T 細胞抗原受容体とともに MHC クラス II 分子と結合し、シグナル伝達を司り T 細胞の活性化に関与する。エイズウイルス (HIV) の受容体でもある
CD8	キラー (細胞傷害性) T 細胞表面に発現し、T 細胞抗原受容体とともに MHC クラス I 分子と結合し、シグナル伝達を司り T 細胞の活性化に関与する
CD16	抗体 IgG の Fc (定常領域) 部位を認識する細胞表面受容体。マクロファージ、単球、好中球、NK 細胞に発現する
CD32	抗体 IgG の Fc 部位を認識する細胞表面受容体。マクロファージ、単球、B 細胞、顆粒球に発現する
CD25	IL-2 受容体の α 鎖。活性化 T 細胞に発現する。調節性 CD4 ⁺ CD25 ⁺ T 細胞のマーカー抗原である

抗体のH鎖をコードする遺伝子群の組換え



IgM抗体産生からIgG抗体産生へのクラススイッチ



サイトカイン	産生細胞・組織	機能
G-CSF	マクロファージ, 血管内皮細胞	顆粒球前駆細胞の分化・増殖
M-CSF	単球, 血管内皮細胞, 線維芽細胞	単球マクロファージ前駆細胞の分化・増殖
GM-CSF	T細胞, マクロファージ, 血管内皮細胞	顆粒球マクロファージ前駆細胞の分化・増殖
EPO	腎臓	赤芽球前駆細胞の分化・増殖
IL-3	T細胞, 肥満細胞	造血幹細胞の分化・増殖, 肥満細胞の増殖誘導
TPO	肝臓, 腎臓, 骨髄	巨核球前駆細胞の分化増殖
IL-7	骨髓間質(ストロマ)細胞	B細胞の分化・増殖, T細胞の分化・増殖

主な造血系サイトカインの産生細胞・組織と機能

ケモカイン	産生細胞	機能
IL-8	単球, マクロファージ, 線維芽細胞, 血管内皮細胞, 肥満細胞, 表皮細胞	好中球, 好塩基球, T細胞の遊走, 好中球の血管内皮細胞への接着作用, ロイコトリエンB ₄ の産生誘導
SDF-1	間葉系細胞, 線維芽細胞	未分化造血細胞, B細胞前駆細胞などの遊走
MCP-1	単球, マクロファージ, 線維芽細胞, 血管内皮細胞, 上皮細胞, 平滑筋細胞	単球, T細胞, 好塩基球の遊走, 好塩基球の脱顆粒, ヒスタミン, ロイコトリエンの産生・放出, 抗腫瘍活性
MCP-3	単球, マクロファージ, 好酸球, 線維芽細胞, 血小板	単球, NK細胞, 好酸球, 好塩基球, T細胞, 樹状細胞などの遊走, 単球の脱顆粒, 好塩基球の脱顆粒
RANTES	T細胞, 血小板, 単球, マクロファージ, 線維芽細胞, 血管内皮細胞, 好酸球, 気道上皮細胞	好酸球の遊走, 好酸球の活性化, T細胞, 単球, 好塩基球の遊走
エオタキシン	線維芽細胞, 気道上皮細胞, 血管内皮細胞, 肥満細胞, マクロファージ	好酸球, 好塩基球の遊走(ケモカインのなかで最も活性が高い), 好酸球の脱顆粒, 好酸球の活性化
GRO α	単球, 気道上皮細胞	好中球, 好塩基球の遊走
IP-10	単球, 線維芽細胞, 血管内皮細胞	単球, Th1細胞, NK細胞の遊走

主なケモカインの産生細胞と機能

卒業できますよう！