

6章 抗体を得る方法：アジュバント，ワクチン，モノクローナル抗体

【6章のまとめ】

- はじめて動物に抗原を注射したときの抗体産生（一次免疫応答）に比べ，同じ抗原を再び注射したときには，抗体産生量が急激に増える（二次免疫応答）．このような現象は**免疫記憶（免疫学的記憶）**による．
- 一次免疫応答では，おもに**IgM**が産生されるが，二次免疫応答では，すばやく強力な**IgG**産生が起こる．この現象には，**B細胞内**で起こる**クラススイッチ**という機序が関わっている．
- 予防接種に用いられる**ワクチン**は，免疫記憶を利用したものである．
- 効率よい抗体産生を促すために，抗原を**アジュバント（免疫増強剤）**と混合し動物に投与することがよく行われる．
- アジュバントは組織での抗原の滞留性を高め，免疫細胞を持続的に刺激する．また，自然免疫系の活性化を通して，免疫記憶の成立に関わる．アジュバントはワクチンにも利用されている．
- ワクチンには，**生ワクチン**，**不活化ワクチン**，**トキソイド**，**成分ワクチン**などの種類がある．近年，**DNAワクチン**や**mRNAワクチン**が開発されている．
- 単一のタンパク質で動物を免疫した場合でも，タンパク質の複数の**エピトープ**に対する複数種類の抗体が産生される（**ポリクローナル抗体**）．
- 単一のB細胞クローンに由来する**モノクローナル抗体**は，**細胞融合法**や**単一細胞分離法**によって取得できる．モノクローナル抗体は，生命科学の研究用試薬としてだけでなく，医薬品としても開発され医療に貢献している．

【6章の問題】

問1 次の文の〔 〕内に適切な語句を下記の選択肢から選べ.

- (1) 実験動物に, 間隔をおいて同じ抗原を注射し抗体の産生を調べると, 2回目に抗原を投与したときの反応は〔 ① 〕とよばれ, 初回の免疫に比べて, 抗原特異的な抗体産生が著しく〔 ② 〕する. このような反応は〔 ③ 〕によるものと考えられる.
- (2) 免疫増強剤ともよばれる〔 ④ 〕は, 組織での抗原の〔 ⑤ 〕を高め, また免疫細胞を組織に〔 ⑥ 〕させることにより, 自然免疫系の活性化をもたらす.
- (3) ワクチンには, 毒性の低い弱毒株から作製した〔 ⑦ 〕, 病原体の感染性や毒性を化学的処理や紫外線照射などで弱めた〔 ⑧ 〕, 細菌が分泌する毒素を無毒化処理して作製した〔 ⑨ 〕, 病原体の一部を用いる〔 ⑩ 〕などに分類される. 最近では, 新型コロナウイルス感染予防のために開発された〔 ⑪ 〕が大きな効果をあげている.

〔選択肢〕

- | | | | |
|----------|------------|-----------|-------------|
| a. 増加 | b. 減少 | c. 一次免疫応答 | d. 二次免疫応答 |
| e. 免疫記憶 | f. 免疫寛容 | g. 滞留性 | h. アジュバント |
| i. 集積 | j. 成分ワクチン | k. トキソイド | l. mRNAワクチン |
| m. 生ワクチン | n. 不活化ワクチン | | |

問2 一次免疫応答と二次免疫応答では, 抗体産生の様子が異なる. どのような違いがあるか, 下記の語句を用いて簡単に説明せよ.

〔語句〕 抗体産生量, IgM, IgG, クラススイッチ, 免疫記憶

問3 細胞融合法によるモノクローナル作成法について,

- ①脾臓細胞との融合に用いるパートナーの細胞
- ②融合細胞 (ハイブリドーマ) のみを選択して増殖させるための工夫
- ③多数のハイブリドーマから, 目的の抗体をつくる細胞の選別の点から説明せよ.

問4 最近開発されたDNAワクチンやmRNAワクチンの作用機序について, 従来のワクチンとの違いを簡単に説明せよ.

解答

問1 ① d, ② a, ③ e, ④ h, ⑤ g, ⑥ i, ⑦ m, ⑧ n, ⑨ k, ⑩ j, ⑪ l

問2 省略 問3 省略 問4 省略