

免疫系と教育

◆ 心身健康研究教育センター 所長 廣瀬政雄



我々の体には、病原体や異物を攻撃し排除するシステムがあり、免疫系と呼ばれます。体を構成する細胞や組織は遺伝的に規定された発生と分化を通じて機能を発揮するようになりますが、免疫系だけは分化の過程で教育を受ける必要のある特殊な存在です。昨今、子どもを取り巻く多くの問題が報道されていますので、免疫系の教育システムからみた子どもの教育について考えてみたいと思います。

免疫を担当する白血球は形態も機能も異なる複数の分画から構成され、各分画は異なる病原体に対して分担して免疫機能を発揮しています。免疫系の最大の特徴は、異なる細胞群が情報伝達の手段を通してネットワークを形成していることです。ウイルスを排除するものはリンパ球です。細菌や真菌を貪食・殺菌する白血球は好中球と呼ばれます。これ以外にも、病原体の情報分析（抗原認識）を行うマクロファージや、病原体の進入初期に盲目的に攻撃するNK（Natural Killer）細胞などがあります。この内、免疫の司令塔と呼ばれ、ネットワークの中で中心的な役割をするのがTリンパ球です。

リンパ球は骨髄の未熟な多能性幹細胞から発生し、末梢血ではTリンパ球とBリンパ球に分かれて機能分担しています。未熟なTリンパ球は、心臓の前方に位置する胸腺で教育を受け成熟し、未熟なBリンパ球はリンパ節で成熟します。もともと未熟リンパ球はどんな抗原にも対応できる潜在能力を秘めています。胸腺で教育を受けた後では、自分と自分以外の抗原の区別ができるようになります。自己と非自己の区別が出来るよう教育された後では、自己抗原を認識するクローンはア

ポトーシスというメカニズムにより消失してしまいます。このようにして、免疫系は自己抗原に対する攻撃能力を失い、自分以外のどんな抗原に対しても攻撃能力を発揮するようになります。

皮膚や粘膜から病原体が進入すると、マクロファージに捕捉され、病原体の情報が免疫系の司令塔であるTリンパ球とBリンパ球に送られます。さらに、Tリンパ球からBリンパ球に指示が伝達されると、Bリンパ球は芽球化反応の過程を経て、Bリンパ球の最終成熟形である形質細胞に分化します。芽球化反応は末梢血を流れているBリンパ球が形態学的に幼弱化するようみえる現象です。形質細胞から分泌された抗体は血液に乗って流れてゆき、血液中をさまよっている病原体を攻撃します。一方、ウイルスが目的の細胞に進入してしまっている場合には、インターフェロンやTリンパ球から分化した細胞障害性Tリンパ球が細胞ごと病原体を攻撃することになります。血液中の病原体と細胞内の病原体の両方をうまく撃退できれば感染症は治癒に向かうことになります。

免疫系が自分の細胞や組織を攻撃すれば、自己免疫疾患を発症します。発症の原因は自己の細胞や組織を攻撃するクローンが残存しているためと考えられています。子どもの教育と免疫系の教育が同じでないことは言うまでもありません。しかし、三つ子の魂百まで、鉄は熱いうちに打て、など子ども時代の教育の重要性を示唆することわざがあります。体の中に教育を行う仕組みがあることも面白い現象ですが、子ども時代に自己抗原に匹敵するような圧倒的な何かに触れることの必要性を示唆しているように思えます。