

〈運動と免疫編Ⅰ〉 免疫とは何か

早稲田大学スポーツ科学学術院 准教授 鈴木克彦

免疫と健康

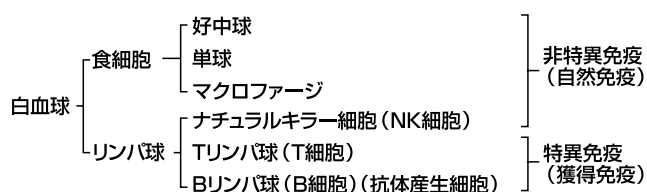
免疫とは、体外から侵入した微生物や異物、あるいは体内に生じた異常物質や老廃物、病的細胞などを排除し、体内の恒常性（ホメオスタシス）を維持しようとする生体防御のしくみをさします。栄養失調や高齢、エイズにみられるような免疫機能が低下した状態では感染症や悪性腫瘍（がん）の増殖を招きやすくなり、逆に過剰な免疫反応は自己免疫疾患やアレルギー疾患を引き起こします。よって、免疫系が過不足なく適切に機能することによって健康状態が維持されているといえます。

特異免疫（獲得免疫）と非特異免疫（自然免疫）

免疫系を構成する細胞は白血球と総称され、食細胞系とリンパ球系に大別されます（図参照）。食細胞は、アメーバのように運動し微生物や異物を捕捉して細胞内に取り込んで分解する食作用（貪食）を専門とする細胞で、好中球、単球、マクロファージなどをさします。一方、リンパ球はナチュラルキラー（NK）細胞、Tリンパ球（T細胞）、Bリンパ球（B細胞）などに大別されます。

免疫系は異物への反応様式から特異免疫と非特異免疫に大別され、特異免疫はT細胞とB細胞（リンパ球）が担っています。生体に投与すると抗体産生などの免疫応答を誘導するもと（原）となる物質を抗原とよびますが、リンパ球の抗原受容体や抗体は、ある抗原のアミノ酸数個の違いまで区別でき、鍵と鍵穴の関係で抗原に特異的に結合できます。これを特異性とよび、例えば麻疹ウイルスが感染して麻疹（はしか）に罹ると抗体が産生されますが、その抗体は他の病原体には結合しないような特異的な免疫反応を特異免疫とよびます。一旦免疫系に認識された抗原情報は、その抗原に特異的に応答する記憶細胞（T細胞・B細胞）として体内に長期間保持されるため、個体は再度侵

図●免疫系の細胞（白血球）



入した同一の抗原を迅速かつ効率的に処理でき発病せずにすみます。この免疫学的記憶を通じて、実際の感染症や予防接種（ワクチン）によって生後後天的に獲得される感染抵抗力（感染症の二度なし）を獲得免疫とよびます。

免疫系は狭義にはこのようなT細胞・B細胞と抗体による特異的な免疫反応をさしますが、特異免疫が誘導されて獲得されるには数日から数週間の時間がかかります。その間、生体には特異性がなくても異物を攻撃できるしくみが生まれつき備わっており、これを非特異免疫（自然免疫）とよびます。例えば食細胞による食作用、NK細胞によるがん細胞やウイルス感染細胞の破壊などは抗原特異的な反応ではありませんが、広義の免疫系に含まれます。このような非特異的な自然免疫は、原始生物から高等生物まで幅広く存在していますが、高等生物の特異免疫（獲得免疫）に備わる免疫学的記憶は伴いません。

免疫能の亢進・低下と病氣

各個体の正常な構成成分（自己）は本来免疫系が攻撃してはならないものですが、自己に反応する免疫異常としては自己免疫疾患があり、例えば関節リウマチでは免疫系が自己の関節組織を攻撃し関節に炎症や変形をきたします（表参照）。一方、免疫系による自己のパトロール（免疫学的監視）が低下するとがんが増殖しやすくなります。

表●免疫系の異常によって引き起こされる病氣

	自己（内因性抗原） に対する免疫応答	非自己（外来性抗原） に対する免疫応答
免疫能の亢進	自己免疫疾患	アレルギー疾患
免疫能の低下	悪性腫瘍（がん）	易感染性（感染症）

非自己とは自己以外の異物をさし、微生物、毒素、異種蛋白など体外から侵入しうるあらゆる物質（外来性抗原）と、がん細胞など体内で生じた異常な抗原（内因性抗原）をさし、個体の恒常性を維持するために排除すべき物質です。非自己に対して十分に免疫応答を行えない状態を免疫不全症とよび、感染症になりやすくなります。一方、本来病原性もない非自己に対する過剰な免疫応答としてはアレルギー疾患があり、例えば花粉によって鼻炎症状を起こす花粉症、ハウスダスト等による気管支ぜん息、魚肉などによるじん麻疹などの過敏反応が引き起こされます。



運動指導者に役立つ「力だめし」問題

免疫応答が弱いとアレルギー疾患や自己免疫疾患を引き起こす。

○か×か答えは28頁