

免疫のしくみに異常が生じると、病原体以外の異物や自己の成分に対して免疫反応が起こったり、免疫反応自体が起こらなくなったりする場合がある。また、免疫反応は病気の予防や治療に利用されている。

### 1 アレルギー

ヒトによっては、鶏卵や花粉などの病原体以外の異物に含まれる物質を抗原として認識し、過敏で生体に不都合な免疫反応が起こることがある。これをアレルギーといい、そのアレルギーの原因となる抗原をアレルゲンという。アレルギーには、花粉の成分がアレルゲンとなって涙や鼻水などの症状を引き起こされる花粉症などがある(図 35)。アレルギーの症状のなかでも、急激な血圧低下や意識低下を起こす場合は、特にアナフィラキシーショックと呼ばれ、死に至る場合もある<sup>①</sup>。

### 2 自己免疫疾患

自己の物質に対する免疫反応は、免疫寛容によって通常は起こらない。しかし、まれに抗体や T 細胞が自己の物質に反応して組織の障害を起こすことがある。このような疾患は、自己免疫疾患<sup>②</sup>と呼ばれる。

### 3 免疫不全症とエイズ

免疫のしくみに異常が生じて免疫がじゅうぶんに働かなくなる疾患は、免疫不全症と呼ばれる。エイズは、HIV(ヒト免疫不全ウイルス)の感染<sup>③</sup>によって獲得免疫の働きが低下する、免疫不全症の 1 つである。

HIV は、ヘルパー T 細胞に感染して、これを破壊する。ヘルパー T 細胞が破壊されると獲得免疫が正常に働かなくなる。このため、健康な状態では発症しない感染症(日和見感染症)にかかったり、ウイルスを原因とするがんを発症しやすくなったりする(図 36)。

### 4 拒絶反応

同じ種の動物でも、別の個体の皮膚や臓器を移植すると、ふつう、定着できず脱落する(図 37)。これは、移植された皮膚や臓器の細胞が、自己とは異なる物質として認識され、免疫反応が起こるためである。このような反応は、拒絶反応と呼ばれ、臓器移植のとき問題となる。

#### 5 免疫反応を利用した病気の予防と治療

■予防接種 感染性の病気のなかには、獲得免疫の二次応答を利用して予防できるものも多い。無毒化した、もしくは毒性を弱めた病原体や毒素を接種し、あらかじめ体内に記憶細胞をつくらせて病気を予防する方法は、予防接種と呼ばれる。このとき用いられる抗原はワクチンと呼ばれ、はしかや風疹など、多くの病気の予防に用いられている(図 38)。

■抗体を用いた治療 病原体や毒素に対する抗体をウマなどの動物につくらせて、その抗体を含む血清を注射して病気を治療することがある。このような治療法は、血清療法と呼ばれる<sup>④</sup>(図 39)。

近年、特定の物質に対する抗体を多量につくる技術が開発され、抗体はさまざまな病気の治療薬として利用されている。たとえば、炎症に関わる物質に対する抗体は、関節リウマチなどの炎症にもとづく疾患の治療薬になっている。このような、特定の物質に対する抗体を用いた治療薬は、抗体医薬と呼ばれる。

## ※くらしと生物学

### ○ABO 式血液型

抗体のなかには、外部から異物が侵入しなくても、もともと体内に存在するものがあり、その1つとしてABO式血液型に関係するものが知られている。

■血液型 血しょう中には凝集素という抗体が存在する。凝集素は、赤血球の表面にある凝集原と呼ばれる抗原に結合し、抗原抗体反応の一種である凝集反応を起こす。

凝集原と凝集素にはさまざまな種類があり、凝集原の種類によって血液を分類したものは、血液型と呼ばれる。ある血液型の人には、その人がもつ凝集原に結合する凝集素をもたない。

■ABO 式血液型 血液型の代表的なものにABO式血液型がある。この血液型の場合、凝集原にはAとBが、凝集素には $\alpha$ (抗A抗体)と $\beta$ (抗B抗体)がある。これらの有無によって、A型、B型、AB型、O型の4つの型に分類される。

■輸血とABO式血液型 ABO式血液型では、凝集原Aと凝集素 $\alpha$ 、または、凝集原Bと凝集素 $\beta$ が共存すると、凝集反応が起こる。

たとえば、A型のヒトにB型のヒトの赤血球を輸血<sup>①</sup>した場合、はじめての輸血であっても、A型のヒトがもつ凝集素 $\beta$ とB型のヒトの赤血球にある凝集原Bの抗原抗体反応が即座に起こり、赤血球が破壊されて、重篤な症状を起こす。一般的に、異なる血液型どうしの輸血は危険である。