

### 血液のはたらき

講師

長尾嘉崇

#### 今回学ぶこと

私たちの体にある脳、肺、心臓、胃、肝臓、腸、腎臓などの臓器は、それぞれ離れた場所にある。血管はそれら臓器を結び、その中を血液が流れている。血液が循環することで、体の隅々にある細胞にまで養分や酸素などが運ばれ、細胞からは二酸化炭素などが回収される。血液はさまざまな成分で構成されており、それらの成分が生体において物質の運搬以外にも「血液凝固」や「線溶」といった反応に関わっている。今回の学習も、自分自身の体の中に存在する血液がどのようなはたらきをもっているのか意識しながら理解を深めて欲しい。

#### 調べておこう、覚えておこう

血液、赤血球、白血球、血小板、血しょう、毛細血管  
ヘモグロビン、pH、水素イオン、血液凝固、  
血液凝固因子、トロンビン、フィブリノーゲン、  
フィブリン、血ぺい、線溶、プラスミノゲン、  
プラスミン

### 血液の成分

血液は液体成分の「血しょう」と有形成分の血球である「赤血球」と「白血球」そして「血小板」で構成されている。「血しょう」のほとんどは水だが、その他にタンパク質、無機塩類、グルコース、脂質などが含まれている。血液における「血しょう」と血球の割合はほぼ半々で、血球のほとんどは「赤血球」である。

「赤血球」の直径は7.5 μmほどであるが、太さが5～7 μmの「毛細血管」よりも大きい。しかし、「赤血球」は常に円盤状ではなく、砲弾やスリッパのように形を変えて「毛細血管」の中を流れることができる。

## 酸素や二酸化炭素の運搬

全身の細胞一個一個が生命活動に必要なエネルギーをつくるためには酸素が必要である。また、エネルギーをつくった結果として二酸化炭素が発生する。血液において、酸素の運搬と二酸化炭素の回収に関わっているのが「赤血球」である。

「赤血球」には「ヘモグロビン」というタンパク質が含まれており、その中心にある鉄が、酸素と結合する。「ヘモグロビン」は酸素濃度の高い肺では酸素と結合するが、組織などの酸素濃度が低い場所では酸素を離しやすい性質がある。そのため、「赤血球」は体の隅々まで酸素を届けることができる。

一方、細胞・組織から出たほとんどの二酸化炭素は赤血球に入る。「赤血球」中の酵素のはたらきにより、二酸化炭素は水と反応して炭酸になる。次に、炭酸は**炭酸水素イオン**と**水素イオン**に分かれ、炭酸水素イオンのほとんどが「血しょう」に溶けた状態で肺に運ばれる。

肺では、前述の反応とは逆の反応が起こり、生体外へ二酸化炭素が排出される。すなわち、「血しょう」中において、炭酸水素イオンと水素イオンから炭酸がつくられ、炭酸が二酸化炭素と水に分かれる。そして「肺胞」から二酸化炭素が生体外へと排出されるのである。

「赤血球」による二酸化炭素の回収は血液の**pH調節**にも関わっている。二酸化炭素が「赤血球」に取り込まれるほど、血液中の水素イオン濃度は上がり、酸性に寄る。逆に、肺から二酸化炭素が排出されるほど、血液中の水素イオン濃度は下がり、アルカリ性に寄る。生体は、「赤血球」の二酸化炭素の取りこみと、「肺胞」による二酸化炭素の排出により、血液のpHを7.40の中性に保っている。

## 血液凝固と線溶

血管が傷つくと出血を止めるための「**血液凝固**」という反応が起こる。これは、主に「血小板」のはたらきによるものである。

血管が破れると、まず傷口に「血小板」が集まる。その後、「血小板」に含まれる「**血液凝固因子**」などの多くの因子がはたらき、「血しょう」中に「**トロンビン**」とよばれる酵素ができる。この「トロンビン」のはたらきで「血しょう」中にある「**フィブリノーゲン**」というタンパク質が「**フィブリン**」に変化する。「フィブリン」は繊維状で水に溶けにくい性質があり、この「フィブリン」が血球を絡めとることで「**血ぺい**」がつくられ、傷口が塞がれるのである。

傷ついた血管が再生されると、「血ぺい」を溶かす「**線溶**」と呼ばれる反応が起こる。

「血しょう」中の「**プラスミノゲン**」と呼ばれるタンパク質が、血管組織から分泌される活性化因子によって「**プラスミン**」に変わる。「プラスミン」は「フィブリン」をゆっくりと分解するため、結果として「血ぺい」は生体から取り除かれることとなる。