

# 体中に張り巡らされた輸送システム

## —血管—

物流とは「物の流れ」を指しますが、この物の流れの中には輸送、保管、荷役、包装、流通加工、情報処理の6つの機能が含まれます。この6つの機能のうちの1つである、輸送の大半は日本の国土に張り巡らされた道路を用いて行われています。特に、高速道路は「日本の大動脈（図.1）」と形容されることがあり、輸送の要と考えられています。人々の暮らに必要な食料品、衣類、燃料といった生活必需品を届けるほかに、排出されるゴミを回収するのも道路を用いた輸送が重要となります。体内においては、運ばれるものは血液であり、血液の通り道つまり道路にあたるのが血管です。生きるために必要な物質は血管の中を流れる血液により届けられ、老廃物の回収もまた血液によりなされています。このように道路と血管は共通点が多く、血管は体内の輸送システムといえます。

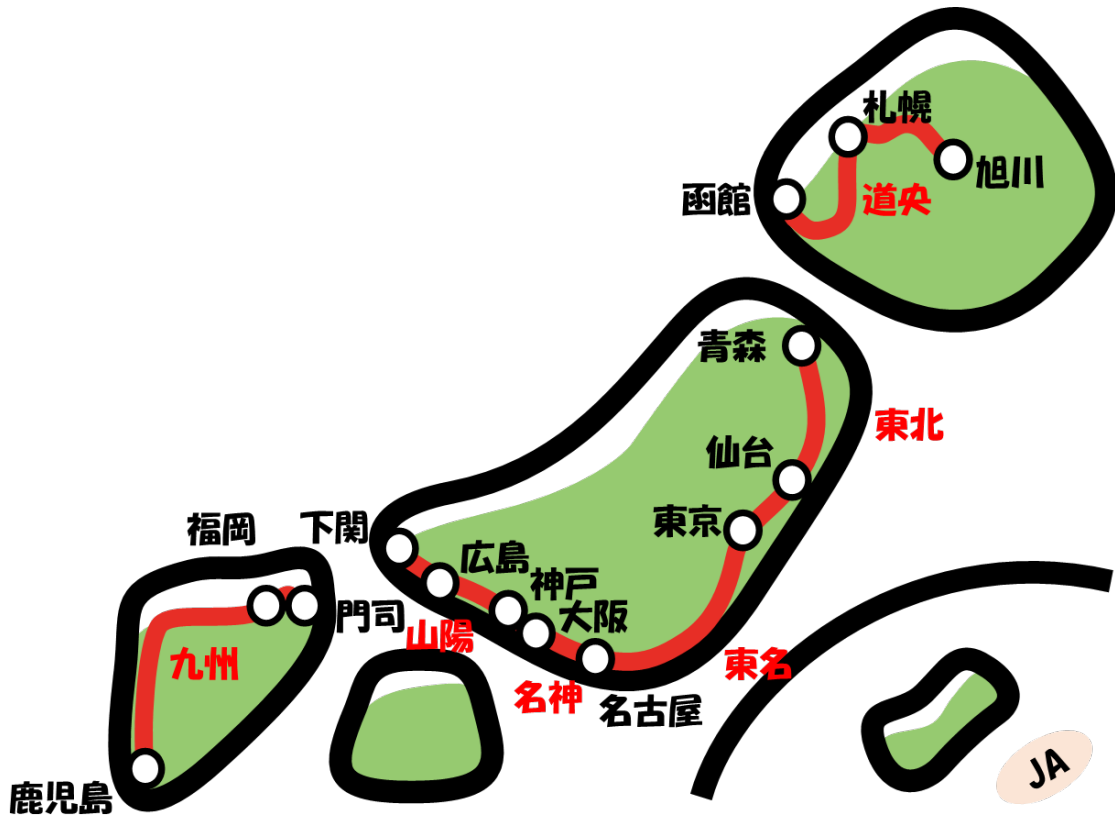


図.1 日本の大動脈（高速道路）

大雨や大雪等が原因で幹線道路が遮断され、物流が止まった場合には、食糧や暖房用の石油といった物資が届けられなくなります。その結果、住民が体調を崩すこととなり、命に係わる事態を引き起こすことがあります。血管の疾患でも同様に、何等かの原因で閉塞した場合、血流が止まり命取りとなることがあります（図. 2）。血管の病気について解説する前に、まずは血管そのものについて解説したいと思います。



図. 2 下肢急性動脈閉塞症

## 血管とは？

繰り返しとなりますが、血管は血液を体の隅々まで送り届ける通路となる管の事です。全身の組織へ酸素、水分、栄養分を運び届け、老廃物を回収するだけでなく、体温の維持に関しても重要な働きをしています。血管は、動脈、静脈そして毛細血管の 3 種類に分けられます。心臓から拍出された酸素を豊富に含んだ血液（動脈血）を体の隅々まで送り届けるのが動脈で、各組織で酸素を供給し、二酸化炭素を取り込んだ血液（静脈血）を心臓に送り戻すのが静脈です。そして各組織に酸素と栄養を供給し、二酸化炭素や老廃物を回収するのが毛細血管です（図. 3）。血管の総延長距離は約 10 万キロ（地球 2 周半）にも及び、また、総面積は、テニスコート 6 面分の広さに相当します。

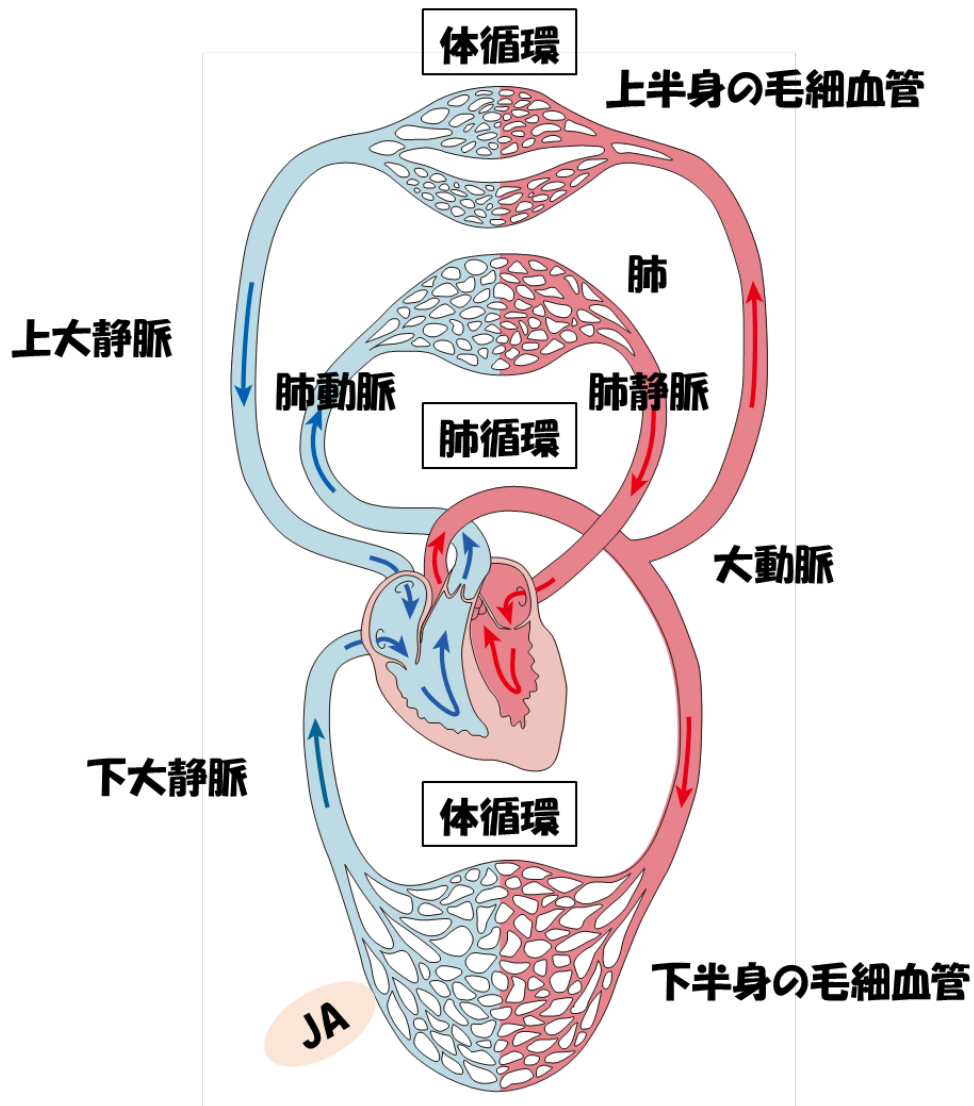


図. 3 血液循環

更に詳しく知りたい方へ

## I. 動脈

組織学的には動脈壁は内膜（単層の内皮細胞と少量の結合組織からなる）、中膜（輪状の平滑筋と、弾性線維や膠原線維の線維組織からなる）、外膜（結合組織からなる）の3層で構成されます（図. 4）。血液と直接接触する血管内腔は1層の内皮細胞で覆われています。

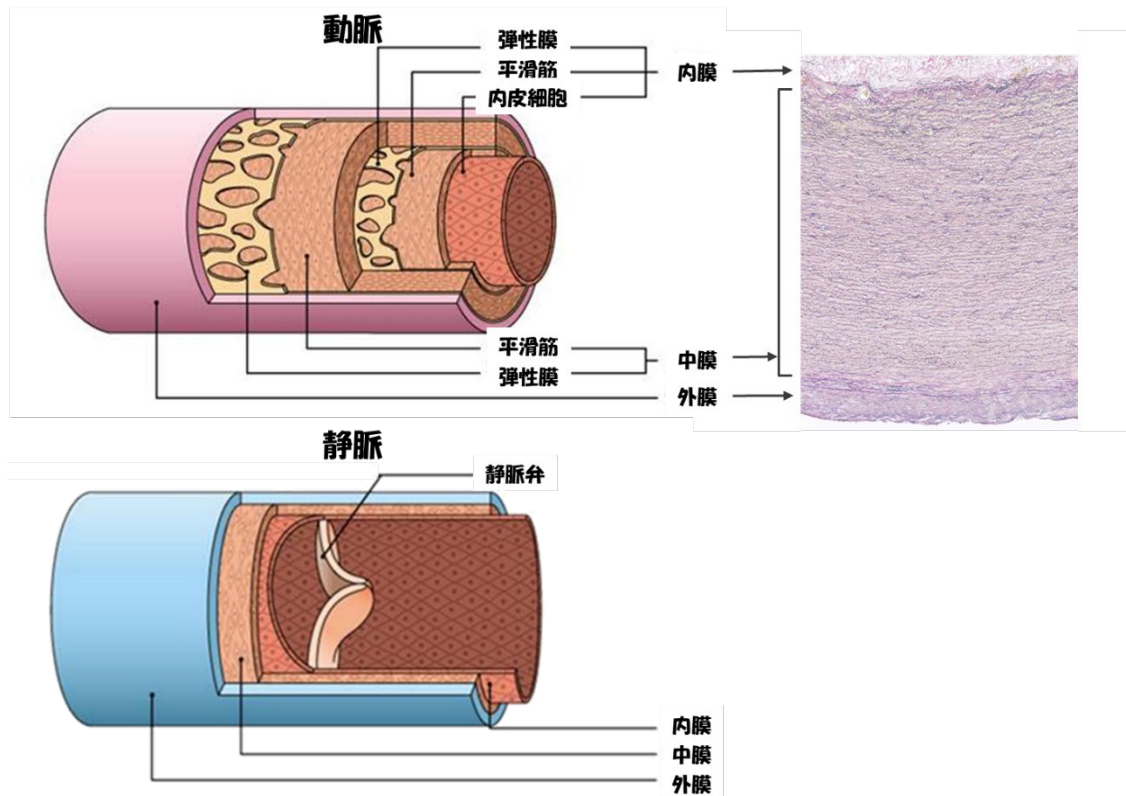


図. 4 血管の組織学的構造

① 大動脈（弾性動脈）

大動脈の中膜は層状のエラスチンにより構成されますが、このエラスチンは弾性線維の主成分となる物質です。弾性線維の働きにより大動脈は伸縮性と弾性に富み、圧がかかると容易に伸び、圧が下がると元に戻る性質を持ちます。そのため、心筋収縮による血圧や血液量の変化に対し容易に対応ができるのです。このような性質により大動脈は弾性動脈と呼ばれます。また、よく発達した弾性線維により血管自体が収縮と拡張を繰り返すことで心臓からの血液の拍出が中断する拡張期の間にも臓器への血液の流れが維持されます（ウインドケッセル効果）。

② 中および小動脈（筋性動脈）

大動脈から枝分かれした動脈は末梢に向かって次々と枝分かれしてゆき、その血管径により中動脈そして小動脈と呼ばれます（図. 5）。枝分かれするに従い中膜の弾性線維が減少し、平滑筋が増加するため中および小動脈は筋性動脈と呼ばれます。

### ③ 細動脈（抵抗血管）

細動脈は交感神経および副交感神経（自律神経）による神経性調節を受け、血管自体が収縮および拡張することで血圧を調節する作用を持ちます。そのため細動脈は、抵抗血管と呼ばれます。

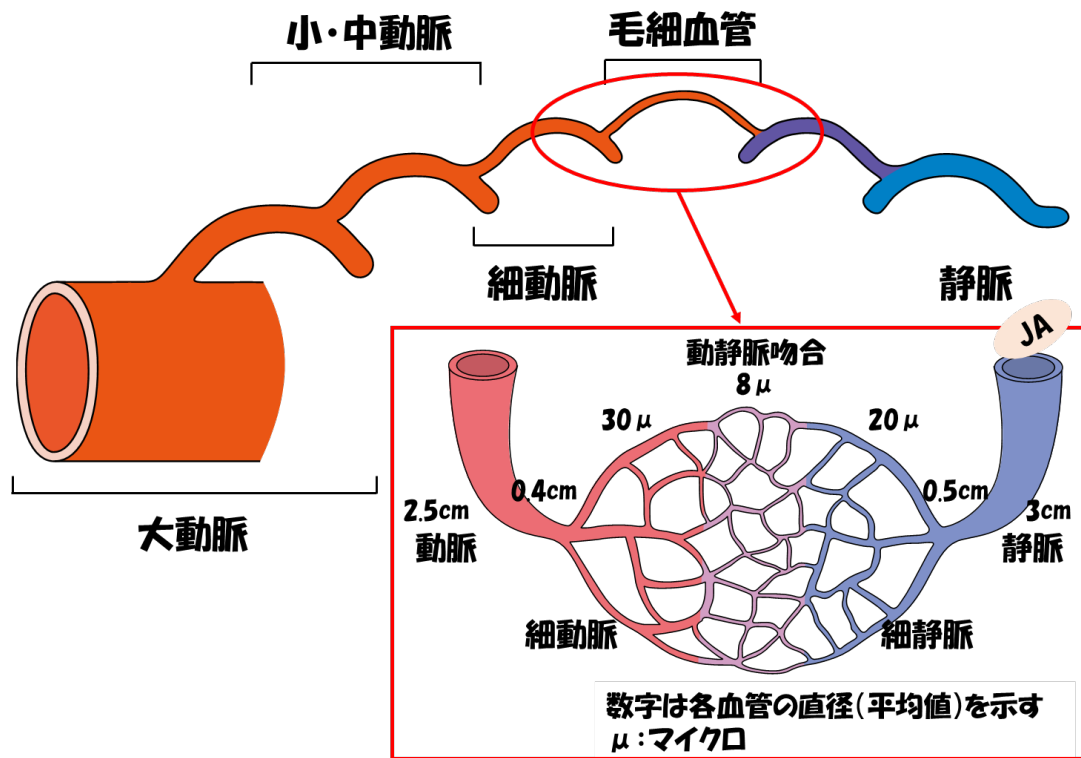


図. 5 血管の太さによる分類

## II. 静脈（容量血管）

静脈は動脈と同様に3層からなります。静脈は動脈に比較して圧が低いため中膜が薄く、筋線維や弾性線維が少ない構造を持ちます（図. 4）。また、静脈には血液の逆流を防ぐための逆流防止弁（半月弁）があります。下肢静脈は歩行時などに生じる筋肉の収縮により血液を心臓に向けて押し戻すポンプ作用を担っています（筋肉ポンプ）。この作用のため「足は第二の心臓」と言われているのです。筋肉が弛緩すると静脈内は血液で満たされ、次の筋肉の収縮によるポンプ作用に備えます。静脈の逆流防止弁により血液は心臓に向かう一方向にしか流れず、ポンプ機能の効率が高められます（図. 6）。加えて、静脈には全身の血液の75%が貯留されており（ちなみに動脈は20%、毛細血管は5%）、容量血管と呼ばれます。

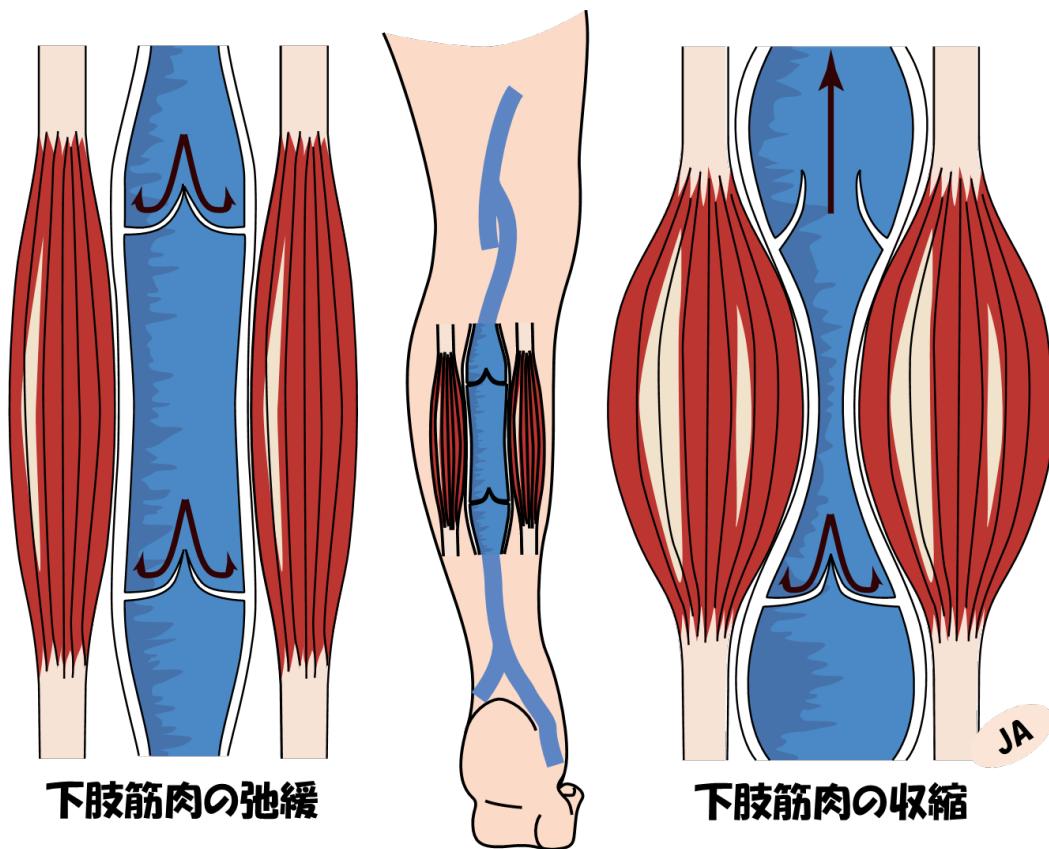


図.6 下肢は第二の心臓

### Ⅲ. 毛細血管

毛細血管は各組織に網目状に分布し、細動脈と細静脈を連結しています。血管の長さで比較すると、動脈を1とした場合、静脈は2、毛細血管は700となり、毛細血管が各組織の隅々まで張り巡らされていることがわかります。毛細血管では細胞に酸素や栄養が供給され二酸化炭素や老廃物を回収されます。その構造は動静脈とは異なり、1層の内皮細胞と周皮細胞から構成されています。そのため物質の透過性が高く、物質交換に都合よくできてるのです。

動脈硬化などを原因として、大動脈瘤、大動脈解離、閉塞性動脈硬化症および静脈瘤等の様々な血管の病気が生じます。