

循環系の種族発生と進化

谷口 興一*

古生物学によると、約4億年前の古生代末期に脊椎動物が海から上陸を敢行し、陸上で棲息を始めたが、その一部は再び海へ還っていった。陸に留まって水棲動物から陸棲動物へ変容していく脊椎動物の悠久の歴史は、古生代から中世代を経て新生代に至る形象変化の経緯であり、それは想像を絶するものであったに相違ない。なかでも水中における鰓呼吸から空気中における肺呼吸への進化は、単式循環から複式循環への変革、右心から左心の分離、及び静脈から動脈の新生という瞳目に値する形象変化をもたらしたのである。

陸棲動物の受精卵は古い故郷の海が忘れられず、受精直後は恰も鰓呼吸の胚子の如く成長を始めるが、鶏の胚子は孵卵4日から5日に至る僅か24時間足らずで、人間は受胎32日から約1週間で、あの古生代の1億年をかけた上陸史を走馬灯のごとく再現するという。即ち、鰓の血管が消えて、代わりに肺の血管が形成されて肺循環ができるのである。肺循環の静脈路が形成されるとき、古い鰓門脈は体壁系の静脈幹 Cuvier 氏管へ流れ、新しく生れ変わった肺門脈は腹側の肝門脈、肝静脈、静脈洞などに注ぐ各種の迷走ルートが発生する。しかし、この血管は次第に心臓へ向って求心性に移動し、遂に肺静脈となって左心房へもろに注ぎ込む正常ルートが完成する。正常ルートを通らない肺静還流異常は、単純に心奇形と云うよりは、前記の迷走ルートの居据りと見るべきであろう。比較解剖学者の故三木成夫博士によると、この事象を随想して、人間の身体の奥に遠い古生代の魚が1匹秘かに棲んでおり、母なる子宮の中で、この古生代の渚で展開された進むべきか退くべきか、という1億年の逡巡の夢を見続けながら、海を棄

て上陸への道を幻の如く再現するのであるが、肺だけは故郷の海への慕情を断ち難く、迷路をさまつた結果であろうと述べている。

本来、循環系は鰓腸管の付属器として発生したもので、脊椎動物では背側路は動脈に、腹側路は静脈に分化するが、これが循環系の原形である。この鰓腸循環の静脈路が肝臓を出て鰓腸へ入る手前で、反時計方向に捻れて生じた渦巻きが心臓の原形であり、心臓が静脈性といわれる所以である。古生代後期になると、脊椎動物の一部が上陸を敢行し、水棲型から陸棲型への形象変化の歩みを、中世代を経て新生代まで続けてきた。間の進化の様相をみると、水呼吸の鰓腸が頭側から退化する代りに、その尾側から空気呼吸の肺が成長し、それに伴い鰓門脈が消失して肺門脈に生まれ変わる。こうしてできた肺の輸血管は、鰓門脈が背側へ向うのとは反対に腹側の静脈路へ、心臓管を目指して逆戻りする。両棲類では動脈血が静脈性の心臓の中を流れ、静脈と動脈の2種の血柱がもろに触れ合うという事態が生じるが、やがて2種の流れの間に隔壁が形成され、爬虫類では心室中隔が開存しているが、哺乳類では完全に中隔が閉鎖して左右心が分離され、循環系の縦割りが完成するのである。その結果、肺はその輸出血を、鰓のそれと異なり、心臓の左半分を借りてさらに加速するという余分の手間をかけて全身へ送ることになる。このようにして、心臓の主役は右心から新興の左心へと次第に移っていくのである。

以上のごとく、循環系の phylogeny と evolution に関して4億年の経緯を駆け足で考察してみたが、その間に展開される血管の新生と退化、位置の移動や役割の変化は、全て広義の循環制御によって行われてきたことは、循環制御医学を研鑽する者にとって興味深いことである。

*群馬県立循環器病センター院長