

人工心肺の発達史

藤倉 一郎、藤倉美耶子

体外循環という概念は、今から百六〇年ほど前にフランスの Le Gallois によって立てられた。

彼は一八一二年の論文の中で、首を切断した兎の動脈から、動脈血を注入しつづけることにより兎の脳細胞を生かすつづけることが出来るとのべている。これをきつかけに一九世紀の末期には脱フィブリン血を用いた臓器灌流の研究が多数行われるようになった。血液を酸素加しようとする研究も行われ、一八六九年 Ludwig と Schmidt は、血液と空気を大きなガラス球の中にいれて振り動脈血化している。一八八二年、Von Schröder は、臓器灌流の実験で、静脈回路に直接空気を吹き込み、酸素加する方法を用いているが、これは気泡型人工肺の原型といえる。一八八五

年、Von Frey, Gruber はこれと異りフィルム型人工肺の原型と考えられる酸素加装置を考案している。回転する円筒の表面に血液がフィルム状に付着し、酸素にふれて酸素加する構造で、腎の灌流実験に用いられた。一八九〇年 Jacobi も、気泡型酸素加装置を報告した。

今世紀になってからは、一九〇三年 Brodie も気泡型酸素加装置を用いた体外循環方式を報告している。一九一〇年 Hooker も、摘出腎の灌流実験に気泡型酸素加装置と、拍動型ポンプを用い、腎機能に及ぼす影響を研究した。Hooker はさらに一九一五年、円板を用いたフィルム型酸素加装置を開発した。同年、Richard, Drinker は絹のカーテンをガラス筒の中にとらし、この表面に血液を落とさせて酸素加させるスクリーン型人工肺を作った。一九二六年 Bounstein は、沢山のガラス球をガラス筒の中に入れ酸素と血液を同方向に流して、酸素加する方法を報告している。これもフィルム型人工肺の一種である。一九二八年 Bayliss は、直径一五mmの逆円錐型の円板型酸素加装置を開発した。同年、Dale, Schuster は、拍動型ポンプを開発、一九三四年には De Bakey が輸血用に弁のないロー

ラー型ポンプを開発し、これは今日なお臨床に使用されている。

一九三七年 Gibbon は肺動脈血栓症に興味をもち人工心肺の応用を考えた。初め垂直位で回転する円筒の内面にフィルムを形成して酸素加する装置を作り、ネコを用いて体外循環の実験をした。そして人工心肺による体外循環で生体が短時間なら生存できることを立証した。なおこの装置ではポンプに Dale, Schuster 型拍動ポンプを用いている。一九四八年 Björk は、円盤型酸素加装置をこくり、これで脳灌流を行った。ステンレスの円盤が四〇〜五〇枚並べられ、回転する方式で、円板の下部は血液に浸し、円板の回転で、血液のフィルムが形成され、酸素に接して酸素加するものである。この装置は、従来の方法とくらべて酸素摂取量は格段に高く、臨床応用の気運は高まった。

一九五一年イタリアの Dogliotti, Constantini は人工心肺を始めて臨床に応用した。これは縦隔洞腫瘍手術の際、右心バイパスに使用したものである。同年 Dennis は網の円板に血液フィルムを作らせ、酸素加する方法と Dale, Schuster ポンプを用いて、体外循環下開心術を行った。四

〇分の体外循環後この六歳の少女は死亡した。

一九五三年、Gibbon は六枚のステンレスの網を垂直に立てたスクリーン型人工肺を用いて、一八歳の女子の心房中隔欠損症手術に始めて成功した。ポンプはローラーポンプである。しかしなお、人工心肺の臨床応用はリスクが高かったために低体温法、交叉体外循環などが研究されていた。一九五五年 Lillehei は父親と先天性心疾患の患児を交叉循環させ、心室中隔欠損症の根治手術に成功している。そして、更に Lillehei, DeWall らは、気泡型人工肺とシグマモーターポンプの組合せで、極めて簡単な人工心肺を作成し、臨床例に成功していった。

人工心肺の研究は五〇年代、六〇年代にかけて、円盤型人工肺、気泡型人工肺、スクリーン型人工肺が研究され、安全性が進み、臨床応用が進み、心臓外科の今日の隆盛をみたのである。

(医療法人社団一期会藤倉病院)