

オピニオン

角膜移植術進化論

平野 耕治*

角膜は、眼球のもっとも前方に位置する透明でドーム型の形状の組織であり、上皮、ボウマン層、実質、デスメ膜、内皮の5層で形成されている。強膜と共に、眼球の外壁を成して眼内組織を防護する(防禦)、眼内に光を入れる(透光)、強い凸レンズである(屈折)という3つの機能をもつ。

角膜移植は、疾患によりこれらの機能が障害された場合の治療手段で、2つの目的で行われている。ひとつは「光学的角膜移植」で、外傷や感染性角膜疾患による角膜混濁や、角膜が変形して網膜に像を結ばない状況に対して、視機能の改善目的で行われる。もうひとつは「治療的角膜移植」で、角膜潰瘍の穿孔や、角膜輪部不全など、現在進行中の前眼部疾患の病勢を抑えるために行う。

角膜移植のアイデアは、紀元前2000年頃のエジプト文書にも記載があるが、具体的な術式の記録は、1789年にフランスのPellier de Quencyが、ガラス製の人工角膜を縫着する手術手技を報告したのが最初である。Luis Pastuerが細菌学の基礎を築く100年も前のことで、同じ年にはフランス大革命が起きている。この手技がアイデアだけで、実際には執刀されていなかったのが幸いなことである。

1905年12月7日にチェコのオロモウツで、Eduard Konrad Zirmが、化学眼火傷により両眼の視機能を失っていた45歳の男性に、外傷による強膜穿孔で失明していた11歳の少年の角膜を移植し、これが世界で初めての、ヒトからヒトへ

の全層角膜移植術の成功例となった。その後、ロシアのVladimir Filatovが、屍体眼からの角膜移植を考案・実践し、現在に至る角膜移植術の方法論を確立している。

本邦では1957年(昭和32年)に、岩手医科大学の今泉亀徹が、屍体角膜での全層角膜移植術に成功しているが、これはフライングであった。「屍体損壊」に問われることとなってしまったのである。この「盛岡事件」がきっかけとなり、1958年に「角膜移植に関する法律」が施行され、これを受けて全国にアイバンクが設立されてきた。現在は54のアイバンクで、ドナーからの角膜の提供を受け、角膜移植を実践する医療機関に公平に斡旋し、そしてドナー登録者を募るという役割を担って活動している。

Zirmの時代から100年以上を経て、現在は全層での角膜移植だけでなく、角膜の傷んだ部分だけを選択的に補填するパッチ移植が行われるようになった。この流れの中で、培養上皮の移植による眼表面の再建や、培養内皮細胞の移植など再生医学の適用が進められているが、2021年現在、主に治療的角膜移植に用いられている段階であり、光学的角膜移植術には、角膜実質やデスメ膜を含んだ組織の移植が必要であるため、現時点ではドナーからの角膜の提供が不可欠である。

残念ながら角膜は、法律上はあくまで「組織」ではなく「臓器」であるため、眼球摘出を行うのは、医師に限られる。これが、年間の角膜移植を必要とする推定患者数約5,000に対して、国内のアイバンクからの提供角膜数が約1,000に留まっている要因のひとつと考えられ、米国のように、非医

* Koji Hirano : 藤田医科大学ばんだね病院眼科

師による眼球摘出が容認される法環境の整備，あるいは再生医学の発展が望まれるところである。

ところで，角膜移植術で用いられるトレパンという器具で組織を打ち抜く手技(trephination)を考案したのが，英国の Erasmus Darwin (1731～1802 年)である。彼の孫である Charles は，「進化論」で有名なチャールズ・ダーウィンその人である。実は Erasmus 自身も進化論のアイデアをもっていたとのことだが，医師，博物学者，詩人，哲学者と，多才で多忙すぎたためか，そのアイデアを実証しての発表には至らなかったようである。そのため，医者には向いていなかった孫のほうが後

世に名を残すこととなった。

なお，“Pellic de Quency”など，カタカナではどのように記載すればよいのかわからない名前があるため，本稿では欧米人の名前についてはアルファベットで記させていただいた。ちなみにチェコの現地では，“Eduard Konrad Zirm”は，“エドゥアウルド コンラウルド ツィルム”みたいな発音をされていた。

利益相反

本論文に関して，筆者が開示すべき利益相反はない。