

## 泌 尿 器 科 紀 要

第 13 卷 第 9 号

昭和 42 年 9 月

## 随 想

## 極 微 の 世 界

奈良県立医科大学教授 安 澄 権 八 郎

生命を探究する道はいろいろあるが、最近では物理学者まで、この道を歩むものが現われた。それぞれの立場で、それぞれの利器を応用して、独自の理念で、この道を切り開こうとする努力が続けられている。原子核を破壊する程、物質構成要素を破壊することは容易にできて、生命を創造することは今日では造化の神以外に到底不可能なことである。ソ連で成功したという報告もあるが、なお謎の状態である。無機の世界にはないが、生物の世界では、生命の単位とみなされる細胞が大きくなる能力は、その内容を2倍まで増すことはできる（勿論例外がある）。生物が生長するためには、細胞分裂を行なうことは、今日では常識的事実であるが、一世紀前には、細胞学説の創設者として有名なドイツの2人の生物学者、T. Schwann と M. J. Schleiden らは、この細胞分裂を認めなかった事実がある。精細胞は幾度か有糸分裂をくり返して、それ以上分裂し得ない精子細胞となる。有糸分裂を抑制するという事は、新しい染色体を合成する材料の蓄積、導入が抑制されたためであろう。精子細胞は二つの娘細胞を生む産みの苦しみを、まだ経験しない細胞である。ところが、この精子細胞には、精子を作るという大きな責任が荷せられているのである。さらに精子細胞は雄性からの生命を永遠に伝えるという、地球の存在する限り、唯一の生命伝達体として貴重な存在である。

精子細胞が全く変体して精子なる一個の動物となる過程は、物理や化学の方程式のように、簡単に示すことのできない、複雑なものである。精子という、美事な生体芸術品が作られるためには、精子細胞の核および細胞質中の細胞小器官の働きのみならず、この細胞の周囲に存在する栄養細胞の協力、精管という場が必要である。

ホニュウ動物と違って、下等な動物で精子細胞の成熟の期間が春または秋というふうには、期間の一定したものでは、すべての精子細胞の成熟過程が一律に進展する。これを位相差顕微鏡で眺めると、すべての精子細胞が束となって、あたかも秋風に稲穂のなびくように動いている。稲穂は一粒の実が人工によって、栄養、水分が与えられ、日光の恵みを受けて、一定の増殖の場を得て、実ったものである。このことは精子細胞と全く同じ関係である。

精子細胞に限らず、すべての細胞の細胞質の中には種々の小器官があって、細胞の代謝機能を遂行する。この小器官の構造は細胞の種類によって著しい相違が、必ずしも電子顕微鏡で観察しても認められないが、その代謝機能に至っては、精子細胞は他の精細胞や体

細胞と大いに違うのである。精子細胞は分裂を行なわないので、そのエネルギーを精子形成に転換したように見える。

精子の各部位が精子細胞の一定の細胞小器官から形成されることは、すべての生物の精子細胞に共通であるが、ある種属において、ある特定の現象が顕著に現われ、他の種属では案外不明瞭なことがある。精子形成にあたり、栄養細胞の協力が必要であることを述べたが、この事実はヒトその他のホニュウ動物を始め、下等な動物まで認められるが、特に軟体動物の腹足類で顕著である。この種属では精子に2種類あって、正常型は鞭毛型で多くの精子と同じであるが、異型は正常型よりも大きく、尾部の先端が馬の尾のように多数（約20本）に分岐している。頭部の核は正常型では、螺旋形でDNAを含む核蛋白質から構成されているが、異型精子細胞の核は小型で、塩基性蛋白質のみから成り、核酸を全く有していない。この異型精子が形成される過程をみると、種々の興味ある現象が展開されることを知ることができる。一般に下等な動物の精子細胞核は、これを構成する核蛋白質の組成が高等動物のそれに比較して単純なために、核蛋白質の結晶構造を形成する。異型精子細胞では全く、このような微細胞構造は見られなくて、微小な核の周辺に少量の塩基性蛋白質が偏在して、その中央部は延長した尾部軸糸によって占められている。核を構成する核酸は核膜にある小孔を透うして、細胞質の中へ放出される。細胞質中に現われた核酸は先ず細胞小器官の一つ小胞体の中に顆粒として認められ、Feulgen 反応陽性を示す。次いで、この顆粒は融合して、Golgi 氏器官と称える細胞小器官へと、その場を移して、ここで分解されて、次いで多糖類へと転換される。

精子の先端にある、尖体は精子細胞中に局在する Golgi 氏器官から形成される。尖体は受精に当って主要な器官であるが、異型精子は受精能力がないから、尖体の形成は見られない。しかるに異型精子細胞中に、この小器官が著しく発達していることが、不思議に思われていたが、ここで核酸が分解され、多糖類が合成されることが判って、この小器官の発達していることが肯かれた。幸にも電子顕微鏡の水準で、酵素の活性が見られるまで今日の電子顕微鏡の観察の技術は進歩した。この異型精子細胞では、他の精細胞および体細胞と違って、あらゆる水解酵素の活性がみられて、核酸が多糖類への転換も肯定される。

多糖類へ転換した物質の大部分は異型精子尾部の鞘となるが、一部は細胞外へ現われて、次いで栄養細胞中へ摂取される。一方、正常型精子細胞は分化の進むに連れて、精管腔中に現れて、栄養細胞に向って發育を続ける。栄養細胞から、これに対応して、多数の細長い突起が現れて、精子細胞をとりまいて發育する。この突起の中には縦走する小管構造があって、この小管を通うして、多糖類が輸送され、正常型精子の形成の代謝に役立つと考えられている。この突起は約18個を数え、核を包み、さらに尾部の中間部まで延びる。分化の進むと共に突起は融合して完全な被膜を形成する。この中を約18個の小管は平行して縦走する。成熟した精子は、この被膜を残して放出される。被膜自体は萎縮して、遂に消失する。栄養細胞中にあった多糖類を含む顆粒も消失して、多数の空胞で満されるようになる。面白いことには、異型精子細胞も栄養細胞へ向って發育するが、この際には栄養細胞からは全く突起を出さない。栄養細胞へ到着した異型精子は、栄養細胞の表面の“くぼみ”の中に附着しているのみである。異型精子細胞は正常型精子細胞の成熟、ひいては種の保存のために、犠牲となったものと推定できる。下等な動物においても、種属の保存のためには、一部の精子細胞はエネルギーの源泉の場として働き、精子となる本来の使命を放棄したことを知り、今更ながら、生命の重大性を極微の世界を透うして窺い得たような気がする。