

## ミトコンドリア考～温故知新

薬学部長 添 田 泰 司

ミトコンドリアとは、真核生物の細胞に含まれる細胞小器官の一つである。高校の教科書にある細胞構造図には、丸いカプセルのような形で描かれている。ミトコンドリアは、太古の昔、好気性細菌であるプロトバクテリアが真核細胞に共生することによって獲得されたと考えられている。そのためか、我々の生命の設計図であるゲノム DNA は核の中に収納されているが、ミトコンドリアは核のものとは異なる独自の遺伝情報(ミトコンドリア DNA)を有している。ミトコンドリア DNA は、必ず母親から子に受け継がれ、父親から受け継がれることはない。ミトコンドリア DNA を調べれば、母の母の母の……と女系をたどる事ができ、最古の共通女系祖先にミトコンドリア・イブの愛称がつけられた。1995年、第2回日本ホラー小説大賞を受賞した瀬名秀明著「パラサイト・イブ」は、ミトコンドリアの共生起源説を題材にしたものである。

ミトコンドリアは、食べ物から取り出された水素を呼吸によって取り入れられた酸素と反応させ、その時発生するエネルギーを使ってアデノシン3リン酸(ATP)という細胞エネルギー物質を産生する器官である。通念として、男女の場合は多少“謎めいた”ところがあつた方が魅力的である。そういった意味で、ミトコンドリアは、古くから生理的には確立されたオルガネラであり、研究対象物としての魅力には欠けるものであつた。

2003年、ヒトゲノム解読宣言がなされ、「統合生命科学」が幕を開けた。これによって、ゲノム情報から表現形としての疾患の発症機序などが、細胞レベル、組織レベルで理解できたとき、我々ははじめてその病気が「分つた」と思うようになった。ゲノムから個体までの各階層レベルを一気に丸ごと理解しようというのが、現在の生命科学である。やがて、創る生物学がはじまり、「細胞・臓器を創る」こと

への挑戦が始まつた。山中教授のiPS細胞の作製は創造性、オリジナリティー、ともに画期的な成果である。しかし、この研究によって再生医療の実現が保証されるか、という明言はできない。

我々の若い頃は、“生命の複雑さ”が魅力で生命科学の道へ入つた。しかし今は、生命科学の爆発的進歩によって“複雑すぎて敬遠される”時代である。要するに、何か一つの分子を見つけ、それを標的にして薬を創ろうという時代は終わりを告げた。病気の研究一つをとつても、医学、薬学、理学、工学部の出身者が垣根を越えて協力し、研究していかなくてはいけない時代が来ている。臨床においても余りに専門化、細分化が進むと「木は見えても、森が見えない」臨床医、研究者が増えることに繋がりはしないだろうか。

わが国は世界に例を見ない“超高齢化社会”へ突入した。老化、糖尿病、心不全、がん、パーキンソン病などのCommon Diseaseの発症と進展には、あのミトコンドリアの機能が深く関わることが明らかになりつつある。古い時代にその機能が解明され、新たな役割が見つかりそうもないミトコンドリアであつた。しかし、21世紀に始まつた「統合生命科学」の新たな潮流の中で、その研究展開は、ミトコンドリアに新たな息吹を吹き込んだ。細胞の増殖とアポトーシス、感染防御、タンパク質翻訳後の修飾と遺伝子エピジェネティクスなど個体が健全な“生”を維持する際に果たす恒常的なミトコンドリア応答が明らかになり、新たな脚光を浴びる時代に入っている。ミトコンドリアが単に“細胞のエネルギー産生工場”の地位に留まらなかつたことに、ニンマリしてしまう。女子学生優位の薬学部教員だからであろうか、ミトコンドリアがもつ時空を越えた男系を寄せ付けない女系遺伝子のたくましさに敬意を払いたい。