

ATP合成酵素(F_0F_1)の構造、回転、制御

吉田 賢右 (東京工業大学・資源化学研究所・教授)

【研究の概要等】

ATP合成酵素 (F_0F_1) は、おそらく地球上で最も多量に存在する蛋白質であり、ミトコンドリア、葉緑体、細菌の膜にあまねく存在し、 H^+ (プロトン) の流れでATPを合成 (嫌気性菌の場合はその逆反応を) している生命に必須の大事な酵素である。ATP合成酵素 (F_0F_1) は、回転モーターであることが知られている。つまり、 H^+ (プロトン) の流れで中心部のシャフトが回転し、この回転によってATP合成の触媒部位の構造が順番を追って変化し、この変化によってATPが合成される。この酵素の仕組みを知るためには、その原子構造を知ることが前提となるが、これが未だ達成されていない。そこで、この研究では、まず、ATP合成酵素の結晶を作り、構造を解析する。そのために、全ての分子の回転をある一定の場所で停止させて、分子の形を均一にそろえる工夫を創案した。また、 H^+ (プロトン) の流れで回転するといっても、これを見た人はいない。これを顕微鏡で直視する。この酵素の制御についても、車でいえばディスクブレーキのような装置があることを見いだしつつあるのでこれを解明する。

【当該研究から期待される成果】

生物にとってもっとも大切なATP合成の仕組みを人類が始めて理解できる。またその制御についても理解できる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

• Hiroshi Ueno, Toshiharu Suzuki, Kazuhiko Kinoshita, Jr., and Masasuke Yoshida ATP-P-driven stepwise rotation of F_0F_1 -ATP synthase *Proc Natl Acad Sci USA*. 102: 1333-1338 (2005)

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 7,200,000 円

【ホームページアドレス】 <http://www.res.titech.ac.jp/~seibutu/home.html>