

**原始の細胞が DNA を使ってタンパク質の生産を始めるに至ったプロセス
-生化学反応のための原始細胞膜の進化-**

**The processes that primitive cell prepared to produce protein by using DNA
- Evolution of primitive cell membrane for biochemical reactions -**

唐澤信司(宮城高専 名誉教授)

Shinji Karasawa (Miyagi National College of Technology Professor emeritus)

1. 大気中の二酸化炭素と地殻中の鉄が水にとけて生命誕生のスープを生成したメカニズム

二酸化炭素は水によくとける。炭酸水中では炭素原子の電気陰性度が水素原子より大きいので、二酸化炭素の酸素を鉄が奪い、遊離した炭素原子は鉄と結びついて鉄炭化物を生成する。鉄炭化物は水中で分解し、鉄が酸化鉄となって沈殿し、炭素と水素は有機分子を作る。

有機分子は浮上して水面で膜を作る。炭素がカルボキシル基とアミノ基を結合したアミノ酸を作り、脱水結合してタンパク質の分子が作られる。糸状のタンパク質が膜に付着すると膜の強度が増す。他方、膜の貫通孔では螺旋構造の水が細胞内に出入し、膜のタンパク質が1次元の糸となって細胞内に吸い込こみ、その分子を細胞内で複製して放出すると元のタンパク質が複製できる。そのタンパク質は限られた分子と反応する特異性を持っている。

2. 電子構造の周囲原子との適応と水中の分子のブラウン運動による生化学反応の進化

水中の分子はブラウン運動により自ら動くことができなくても隣接するイオンと相互作用ができる。特に炭素原子には可能な電子状態が幾つもあるので、連鎖反応を組織することができる。水中の有機物分子の反応が組み合わせられて連鎖反応が循環することも発生する。

最初の生物は熱運動により材料を取り込み不要物の排出ができたので能動的に動き回るしくみは必要ではなかった。生化学反応はこのようなくみで試行錯誤して進化した。

3. セントラルドグマ方式の遺伝のしくみを持つ生物の誕生

生物は周囲に適応する性質を持っていて環境が異なれば異なる特徴を持つ。分業組織では各構成員が基本的な活動を各自で保持し、一部分の機能だけを専門に活動させてその稼働効率をあげている。その生態系で、同じ細胞を複製する仕組みを進化させた生物が繁栄した。

タンパク質を複製するしくみは次のように進化した。細胞内でラセンの糸状になったタンパク質を金型としてRNAが作られると、そのRNAから糸のタンパク質が複製できる。さらに、DNAがRNAを複製する金型として作られて、そのDNAが細胞分裂で複製される。こうして複製されたDNAからRNA、RNAからタンパク質が作られる生物が誕生した。細胞が大きくなると熱運動の動きは少なくなる。そこで、長いDNAの糸を核に収納し、細胞内の物質流動を容易にした真核生物が誕生した。このように生物は水中で誕生して進化した。