

無細胞自己複製系におけるダイナミクス

松浦友亮、四方哲也 (阪大・工・応用生物工)

生物の特徴として、自己複製、代謝反応、環境適応性などがあげられる。その中で、自己複製の簡単モデルシステムをつくり、この特徴と進化などの高次現象との関係を理解することを目指している。今までに、自己複製サイクルの中で大腸菌を一部用いたシステムの挙動を調べてきた。今回は、全てをin vitroでおこなう自己複製系について報告する。そして、この試験管内自己複製系での利己性と変異型遺伝子の共存についての実験を示す。

確立した自己複製系の遺伝子(2.8kb)とそのサイクルを下図に示す。遺伝子は、両端にPCR用のプライマー部位と中央にThermus thermophilus由来のDNA合成酵素(Tth Pol I)の発現系をもつ。そして、この遺伝子からin vitroでTth Pol Iをつくり、もとの遺伝子をPCRによって複製して次世代の遺伝子とする。

さて、利己性を、ある遺伝情報がそれを複製するのに用いられたその生産物の割合とする。この利己性と変異型遺伝子の共存について調べた。まず、Tth Pol Iの5'-3' exonuclease活性に対応するN末端領域を除いた Δ Tth Pol Iを合成した。そして、下図に従って独立に継代すると、3世代目で Δ Tth Pol Iの系は絶滅したが、Tth Pol Iの系は2世代目で定常状態となり、無限にサイクルが続けられることがわかった。これは、100%利己的にすると淘汰が起こることを示している。次に、それぞれの遺伝子からつくられた酵素を毎世代30%交換しながら継代すると、二つの異なる遺伝子は安定な共存を示した。このように、今回確立した試験管内自己複製系で利己性を100%から70%に変化させると、淘汰から共存へ移行することが分かった。

