

ゲノム進化工学の展望 (筑波大・応用生化) 星野 貴行

相同組換え能を有する(微)生物では、宿主ゲノムと全く相同性がない外来 DNA 断片であっても、それに宿主ゲノムとの相同領域を賦与することによってゲノム中への組み込みが可能である。また、ゲノム中に相同領域が複数箇所存在する場合には、それら領域間の相同組換えによって、ゲノムに逆位や欠失が生じることとなる。この原理を利用して、ゲノム構造にダイナミックな変化を生じさせることによるゲノム機能・生物機能の解析、およびゲノム中に外来遺伝子を長鎖で導入することによる生物機能の改変(=育種)を行おうというのが「ゲノム工学」の考え方である。

1. ゲノム自体をベクターとする遺伝子組換え系

ゲノム上に外来 DNA 断片を組み込むことによる宿主微生物の機能改変は、ゲノム自体をベクターとする遺伝子組換え系とも表現できる。このシステムでは、従来のプラスミド・ベクターと比べてはるかに長鎖の外来 DNA の導入が可能であり、挿入された外来 DNA の安定性も高いものと予想される。また、新しい微生物の分子育種を図る場合に、多大な時間と試行錯誤を必要とするベクター開発を行わなくて済むという利点もある。

2. 新「細胞融合」法

1 外来遺伝子程度のゲノムへの挿入は、transposon mutagenesis などで既に広く行われており、ゲノム工学の手法自体は古くから用いられてきたとも言い得る。しかしながら、外来 DNA を長鎖でゲノム中に導入するという試みについては、着手されたばかりという状況である。

ある微生物に、他の微生物のゲノムの一部(最終的には大部分または全部)を導入するという試みは、単なる無謀な試みなのであるだろうか? このような手法による「ハイブリッド微生物」の創製の試みは、形を変えた「細胞融合法」とは言えないであろうか?

3. ハイブリッド微生物の創製 —ゲノム進化工学のプロローグ—

ゲノム工学手法によるハイブリッド微生物の創製の試みは、種・属の壁はもとより、生物界の壁を越えて行うことも可能である。真正細菌と古細菌との間ですら、ハイブリッドを作製することが出来るのである。進化の歴史を逆行させるようなハイブリッドが作製できれば、それらは実験室内でどのような「進化」を始めることになるのであるだろうか?

ゲノム進化工学の可能性について、突拍子もないアイデアも含めて問題提起をさせていただく予定である。

Evolutionary genomic engineering: Future perspective.

Takayuki HOSHINO (Inst. Appl. Biochem., Tsukuba Univ.)

genomic engineering, genome structure, genome