
巻 頭 言

仮 寝 の 夢

財団法人発酵研究所 坂野 勲

2002年の7月、ニューヨーク州立大学の研究グループが、ポリオウイルスの全相補DNAを合成し、生きたウイルスの再生に成功したと報告した。また、つい最近、米国のクレイグ・ベンター、ハミルトン・スミスらの研究者が、生物として最小限の機能をもつ単細胞の人工生命体を作り出す計画に着手したという。

諸外国に遅れないよう、わが国も11月26日のバイオテクノロジー戦略会議で50の行動計画を決め、5年後の研究予算を8,800億円に倍増する策を打ち出した。バイオテクノロジーの進展がますます加速されるであろうと思いつつ、ついうたた寝をして夢をみた。

『ゲノムの塩基配列解析の速度が格段に速くなり、30 MbpのDNAならば1日でその塩基配列を読み取ることができるようになって、発見されている50万種を超える微生物の250万株について、全ゲノム塩基配列が決定されて登録されている。その結果、系統進化が正確に跡づけでき、信頼度の高い系統樹が描けるようになった。』

『また、ゲノム比較、生物情報科学、システム生物学の成果で、未知遺伝子の機能を塩基配列から推定することも、生きることにかかわっているのかの推測もできる。』

『既知の分類指標による分類では同種とされた株が、rDNA、*gyrB*などの遺伝子の塩基配列に基づく系統解析では異なるクラスターにまぎれたり、あるいは、クラスターを構成するメンバーの間に共通する指標が見いだせなくて分類、同定するのに困っていたが、全ゲノム塩基配列を使った解析で、クラスターのメンバーに独自の共通配列をみつけ、それが指令する表現性状を顕現させ、クラスターをほかから鑑別できる系統分類の指標が明らかになって解決された。』

『また、DNA合成技術も進んで、リガーゼと修復酵素を使って、短いDNAを段階的に連結して、30 Mbp程度ならば望み通りの塩基配列のDNA合成が可能になり、ほとんどの微生物のゲノムDNAを人工的に作ることもできるのである。』

『さらに驚いたことに、SF「ジュラシック・パーク」のお話が現実になった。自己増殖ができる人工始原細胞の核DNAを合成ゲノムDNAに入れ替えると、合成DNAの情報が発現して、新たにできた細胞構成成分によって細胞が再編成され、分裂後、元の生物が再生された。細胞は自律的に生活し自己複製を行った。細胞から細胞ではなく、人工的に細胞を復活させることができるのである。ただし、多細胞生物ではいまだ成功せず、原核生物か単細胞の真核生物に限られるとのことであるが。』

『今では、微生物のゲノムの全塩基配列と各微生物についての情報のデータベースが整備されたので、カルチャーコレクション(CC)で生きた微生物を努力して保存維持する必要はなく、望みの微生物を必要に応じてゲノム塩基配列から再生して実験に供すればよいのである。われわれは報われることが少なかった保存業務から開放され、これからは新しい微生物の探索と生態的関係調査、系統解析、進化のメカニズムの研究に専念できるのである。』

このようなことが実現するであろうか。未知微生物の全ゲノムの塩基配列が完全にわかったとしても、一部遺伝子の活性は推定できるが、生物の生きた実体像を描くことはできない

であろう。最低限の機能をもった自己複製可能な人工生命体を作れるかもしれないが、遠い将来のことであろう。大腸菌程度に複雑なシステムをもった単細胞生物は、たとえゲノム DNA が保存されていたとしても人工再生することができるとは考えられない。

また、生物情報技術が進んで、コンピュータシステムのなかで生物活性のバーチャルな模擬実験をすることができても、最後はやはり生きた生物を使って検証したり、応用したりしなければならない。困難があっても CC で生きた株の保存を続ける必要がある。

既知の細菌、真菌類の 100 倍以上の種が地球上に生息すると推測されており、研究技術が進むにつれ、保存すべき新微生物がますます増えると予想される。それらの多くは、特殊保存条件の極限環境微生物、培養困難な微生物、絶対共生微生物、複合系微生物であり、なかには培養が不能な微生物もあるであろう。これらのものの保存法はこれから開発せねばならない。

このような難培養微生物の永久保存の技術を確立すれば、その CC への信頼と期待がきわめて高まるであろう。本会には極限環境微生物や複合系微生物の研究者が多数おられる。貴重な経験と知見をもった研究者の協力を得るネットワーク体制を組んで、保存技術のブレークスルーと開発に先に成功すれば、わが国の CC が世界をリードできるであろう。微生物株の保存を CC にのみ任せるのではなく、各微生物を一番良く知っている研究者の協力が必要である。CC が発展すれば利用者はより良いサービスで恩恵を受けることができる。

Title : Things Experienced in a Doze by Some Curator

Isao Banno