

シンポジウム2 地球史における微生物世界

S2
-6生態系における広宿主域遺伝子伝達粒子の意義
Significance of broad-host range
gene transfer particles in the ecosystem千浦 博 (国際基督教大学)
Hiroshi X Chiura (ICU. NS. Biol)

現在、全ての水圏から細菌個体数と同等かそれを上回る数のウイルス様粒子数 (Virus-Like Particle: VLP) が観察できる。貧栄養状況が一般的な環境中では、溶原菌 (Lysogen) が Virus 給源の主体である。Lysogen の環境中での役割は: 1. 溶原化 Virus 誘発による物質循環への材料供給; 2. Virus 形質導入粒子による微生物相互間での遺伝物質の仲介への寄与、と認識されている。Virus の増殖方式は宿主細胞に依存した絶対寄生性で、生産時に宿主細胞の破壊を伴う。Virus -宿主関係は厳密な制限があるとされ 1 種類の Virus が感染・増殖できる宿主の範囲(宿主域)は、殆どの場合 1 生物種以内であり、広くとも 1 属レベルを超えず、それ以上の宿主域(広宿主域)を示すものは全 Virus 群集の中で 0.5% 未満とされる。また、今日まで形質導入粒子による形質導入は不稔感染で、形質導入株からの粒子再生産は不可能であり、環境中での Virus 形質導入粒子による遺伝子伝達への寄与は無視可能とする主要な理由である。しかし、既存の知識だけで総てを判断できるとは限らない。現在、接合伝達が最も水平遺伝子伝達に寄与しているとされているが、接合能を獲得する以前には何が水平遺伝子伝達に携わり、生物の多様性や進化の促進に寄与してきたのだろうか。

演者は海洋分離菌(Lysogen)の中に、既知のものとは全く性質を異にするものを見出した。ある種の海洋分離細菌の長時間培養液に VLP が細菌から出芽様機構で生産され蓄積する¹⁻³⁾。この粒子を精製し、系統が superfamily level で異なる大腸菌を受容菌として致死効果を検討すると、平板効率が 6-96% に落ちた。興味深いことに、Coliphage T4 の大腸菌致死効率が 7 order 抑制される紫外線処理条件でも、この VLP の受容菌致死効果は殆ど変わらなかった。遺伝子伝達は一般型形質導入が平均 10^4 cfu/particle の頻度で起り、生じた形質導入株は、粒子生産能をも獲得し元の粒子と同様の受容菌致死効果と遺伝子伝達能を示した。温泉硫黄芝形成主体の *Aquifex* 由来粒子(ST-VLP)に依る大腸菌形質導入株が生産した STEVP⁵⁾は、枯草菌へも遺伝子伝達が可能で、形質導入枯草菌から再生産された粒子も同様の特性を示した^{4,5)}。検定対象を更に広げ調査した結果、海洋細菌 α & γ Proteobacteria: 20 株、好熱硫黄酸化細菌 *Aquificales*: 1 株、超高熱古細菌 *Thermococcus*: 1 株から同様の粒子生産を確認出来た。ST EVP は、受容菌として大腸菌、枯草菌以外に、酵母 *S. cerevisiae*、古細菌 *S. acidocaldarius* へも受容菌致死効果と遺伝子伝達能を示し、得られた形質導入株からの同様の粒子生産が確認出来た。このように、今も水圏環境に普遍的に見出される VLP の中に、広宿主域な未知の遺伝子伝達粒子(仮に VP) の高い存在可能性が指摘できる¹⁻⁶⁾。これら VP は、原始より生物多様性や進化促進に寄与してきたのだろう。

1. Chiura H.X. *et al.* 1996. *Wien. Mitt.* 128:149 - 157.2. Chiura H.X. 1997. *Aquatic Microbial Ecology.* 13:75-83.3. Chiura H.X. *et al.* 2000. *Microbial Biosystems: Bell C.R., et al.(eds) A. Can. Soc. Microb. Ecol., Halifax, Canada,* pp 167-173.4. Chiura H.X. *et al.* 2002. *Microb. Environ.* 17:48-52.5. Chiura H.X. 2002. *Microb. Environ.* 17:53-58.6. 千浦 博, 2003. *海洋.* 33:137-145.