

原生生物の寄生・共生者(ウイルスを中心に)

長崎慶三・外丸裕司

(水研セ・瀬戸内水研)

キーワード: ウイルス・種内宿主特異性・抵抗性・共進化

ウイルスと宿主の関係を「生態的に対立する敵同士」と見なすか、あるいは「地球的時間を生き残るために結託したパートナー」と見なすかで、感染を巡る諸現象の解釈は大きく変わってくる。

たとえば、ある種の赤潮プランクトンはウイルス感染によって死滅する。赤潮の末期には個体群の大部分がウイルスに感染し、やがて赤潮の崩壊に到る。この現象をみるかぎり、ウイルスと宿主は明確な対立の構図をみせる。しかしながら、事はそれほど単純ではない。ウイルスに感染を受けたプランクトンは、たとえそれがクローン対クローンという限定的な条件の下でも、必ず一部の個体が生き残るように(=生き残らせるように)できているらしい。渦鞭毛藻ヘテロカプサ・サーキュラリスマ(以下、Hc と略記)とそれを宿主とする RNA ウイルス(HcRNAV)の場合、宿主クローン培養中の約 0.3-0.5%の細胞がウイルスに対する抵抗性を発現していると考えられ、ウイルスを接種した場合でも、それらが生残しウイルス抵抗性発現細胞が培養中で優占するようになる。これらの生残した細胞をウイルスが存在しない環境下に置くと、再びウイルス感受性細胞の出現がみられる。このことから、この抵抗性は突然変異によるものではなく、何らかの生理的パラメータが一部の細胞で「抵抗性 ON」の状態に置かれていることによるものと考えられる。このように ウイルス感染が宿主に及ぼす影響は必ずしも 100%致命的とは限らない。

実際、Hc のブルームがほぼ毎年みられる三重県英虞湾においては、Hc 個体群とウイルスとが一種の膠着状態にあり、両者間の複雑な攻撃・防御のせめぎあいの結果として共存が果たされているように見受けられる。その証左として、ウイルスと宿主が一定

の密度を保ちながら 1 ヶ月以上に亘って共存するという現象もみられている。様々な生理学的なスイッチのファジーな ON-OFF が、相互の緩やかな共存を可能にしているのかもしれない。

一方、研究者はどうしても、目の前で起こる劇的な宿主の死滅現象を期待して、「強いウイルス株」対「弱い宿主株」という組合せを選ぶ傾向にある。しかしながら実際には、1種類のウイルスの中にも多様な性質の異なるクローンが存在しており、それぞれの感染を巡る性状は微妙に異なっている。宿主もまた同様に、性質の異なる多様なクローンの集合体である。したがって、両者の間でのクローン対クローンの無数の対戦が行き着く結果は、その組合せごとに顕著に異なる。上述の系の場合、HcRNAV は相補的な宿主範囲を持つ 2 群に大きく群別され、それに伴って Hc 側も相補的なウイルス感受性パターンを持つ 2 群に群別される。この関係性は、ウイルス表面のカプシド表面の微構造と宿主細胞表面のレセプタータンパク質の親和性によって決定されているらしい。再度ズームアウトしてこの事象を HcRNAV 個体群対 Hc 個体群の構図として捉えた場合、両者の関係はきわめて複雑である。その中には一種「共生的」な両者の関係性が包含されているのかもしれない。

長い生命の歴史の中で、現存するウイルスと宿主とは、敵対しながらも密接なパートナーとして共存する戦略を選択してきたのであろう。宿主の完全駆逐はウイルスにとって明らかにタブーである。一方 ウイルスの側については、遺伝子ベクターとして生物進化に影響を及ぼしているという説も提唱されている。原生生物ウイルスを巡る 共生・進化・生態という視点からのさらなる研究が望まれる。