

ウイルスは海洋生物多様性を創生・維持する素粒子か？

Are viruses elementary particles which maintain and produce microbial diversity in marine environments?

京都大学 農学研究科 応用生物科学専攻 吉田 天士

研究成果概要

海洋で微生物ウイルスは宿主への感染を通じ物質循環に影響を及ぼす。しかし、ウイルス株は培養可能な一部の宿主に由来し、環境で真に卓越するウイルス-微生物系の知見は限定的である。我々はウイルスメタゲノムより 1000 を超える新規の完全長ウイルスゲノム (EVGs) の構築に成功した。本研究では、これらのウイルスが宿主と相互作用をしているのか否かを明らかにするために、宿主微生物画分の RNA を網羅的に解析するメタトランスクリプトーム解析により、ウイルス転写の動態を明らかにした。

大阪湾定点で 3 時間毎に取水した試料をフィルターで順次分画後、3 μ m 宿主微生物画分 (3 μ m <, >0, 2 μ m) より全 RNA を抽出した。RiboZero (Illumina) を用いて rRNA を除去した後、これを鋳型に 2 本鎖 DNA を合成して、ライブラリーを構築しを MiSeq (Illumina) で配列決定した。ウイルスの転写量を算出するため、京都大学化学研究所スーパーコンピュータシステムを利用し、ウイルスゲノムに得られたシーケンスリードをマッピングした。

その結果、大阪湾で比較的高頻度に観察されるウイルス粒子は、その大部分が現場で活発に複製された産物であることが明らかとなった。ウイルス活性とウイルス粒子の増殖の間に時間差があることが分かりました。海の有機物供給源である光合成細菌感染ウイルスでは、昼間に遺伝子発現の活性が高く、その後、宿主内で大量の粒子を形成して、深夜から明け方に宿主を殺し (溶菌し)、有機物とともに宿主細胞の外に出ていく様子が明らかになりました。

発表論文 (謝辞あり)

Locality and diel cycling of viral production revealed by a 24 h time course cross-omics analysis in a coastal region of Japan. ISME J. (2018) 10.1038/s41396-018-0052-x