

バイオインフォマティクスによる微生物学・進化学の研究
Research for microbiology and evolutionary study with bioinformatics

京都大学 化学研究所 化学生命科学研究領域 木島 壮一郎

研究成果概要

Nucleocytoplasmic Large DNA Virus (NCLDV) は、その巨大なゲノムに多くの遺伝子を保持している。これらの遺伝子の中には、細胞性生物に特有で他のウイルスには見られないものもあり、それらが NCLDV に特徴的な感染戦略を特徴づけていると考えられる。本研究では、細胞性生物と NCLDV の相互作用の歴史を解明するために、NCLDV ゲノムから発見されたミオシンおよびアミノアシル tRNA 合成酵素 (aminoacyl-tRNA Synthetase; aaRS) に関する系統解析を行った。

ミオシンは、真核生物に広くみられる遺伝子であり、筋収縮や細胞内物質輸送を実現するタンパク質である。本研究室の宮崎が NCLDV ミオシンを発見するまで、ウイルスゲノムからミオシン遺伝子は同定されていなかった。系統解析を行うことにより、ミオシン遺伝子を保持する NCLDV は、1 個が *Phycodnaviridae* 科、23 個が *Mimimiviridae* 科の属する *Imitervirales* 目ウイルスであることが明らかになった。また、NCLDV ミオシンは SAR スーパーグループから水平伝播したことが示唆された。NCLDV ミオシンを保持するゲノムが 1 個を除いて全て海洋環境ゲノム由来であることと、SAR スーパーグループは海洋プランクトンの多くを占めることから、NCLDV ミオシンは海洋真核プランクトン由来であると考えられる。

aaRS は、真核生物・バクテリア・アーキアといった細胞性生物に広くみられる遺伝子である。aaRS の機能は、tRNA に対応するアミノ酸を結合することであり、22 種類のアミノ酸に対応する 22 種類の aaRS が存在する。系統解析を行うことにより、aaRS を保持する NCLDV は *Mimiviridae* に集中していることが分かった。また、NCLDV aaRS の大半は真核生物を起源とし、バクテリアやアーキア由来のものもあった。一部の NCLDV aaRS は、真核生物・バクテリア・アーキアといったドメインが確立するよりも前に細胞性生物の祖先から獲得されたことが示唆された。

以上の結果から、NCLDV と細胞性生物は、細胞性生物のドメイン確立以前から以降までの幅広い年代において相互作用していることが示唆された。

発表論文(謝辞あり)

- [1] Kijima S, Delmont TO, Miyazaki U, Gaia M, Endo H, Ogata H. Discovery of viral myosin genes with complex evolutionary history within plankton. *Front Microbiol.*, 12, 683294 (2021)