

「ウイルス教育」の普及を目指した 巨大ウイルス活用教材群の検討

SATテクノロジー・ショーケース2026

■はじめに

2019年末から2023年にかけての新型コロナウイルス・パンデミック(以下、「コロナ禍」)を経て、ウイルスへの社会的関心が高まり、正しい理解の必要性が一段と高まった。一方、ウイルスに関して体系的に学べる機会は依然として少なく、とくに高校生の9割以上が履修するとされる「生物基礎」では、学習指導要領解説(文部科学省、2019)の「免疫のはたらきについて」の項において「エイズ」の語として言及されるにとどまっている。

そのため、コロナ禍後の状況も踏まえ、ウイルスの生態や関連知識に焦点を当て、ウイルスに対する正しい理解を促進する教材を中等教育段階において開発し、「ウイルス教育」を推進していくことが重要である(武村、2024)。しかし、一般にウイルスは電子顕微鏡観察を前提とするが多く、高等学校の設備・予算では実験が難しい点がウイルス教育の普及における大きな障壁となっている。

本発表では、一般に0.25 μm 以上の粒子径をもち光学顕微鏡下でも観察しうる「巨大ウイルス」に着目し、実験・模型・動画(視線行動解析)の三要素を組み合わせた中等教育段階に適した巨大ウイルス活用教材群を提案する。

■活動内容

1. *Amoeba proteus* を用いた巨大ウイルス感染実験系の検討

巨大ウイルス感染実験のモデル宿主として広く用いられる*Acanthamoeba castellanii* は、BSL-2相当の設備・運用が求められ、一般の高等学校では導入が難しい。そこで本研究では、*A. castellanii* と同じアーメーボゾアであり、高等学校での生物学実験で用いられることがある*Amoeba proteus* を宿主候補とし、餌生物として *Tetrahymena pyriformis* を用いることで、高等学校で一般に実施可能な巨大ウイルス感染実験系の確立を目指し開発を進めている。

なお、*A. proteus* に感染する巨大ウイルスは筆者の把握する限り未報告であり、本手法はさらなる新規巨大ウイルスの発見および巨大ウイルスの感染宿主多様性の拡張に資する可能性がある。

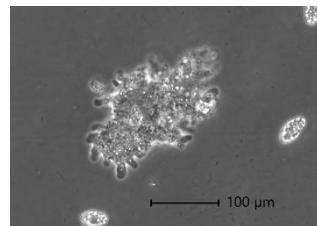


図1 *A. proteus* と *T. pyriformis*

2. 巨大ウイルス粒子の構造理解を促す3D模型の作成

近年、3Dプリンタは数万円で市販される高機能機種の登場により、学校現場への普及が活発化している。3Dプリンタの造形物は複雑な立体構造への視覚的・触覚的な理解促進に資することから、教育への活用が期待されている。今回は*Medusavirus medusae* のクライオ電子顕微鏡データを中心に、Electron Microscopy Data Bank (EMDB) や RCSB PDBなどのデータベースで公開されている巨大ウイルスの3Dデータを参照し、外殻と内部構造を分割・着脱して提示可能な教材を開発した。また、さらなる改良を通して、ゲノムパッケージング機構などの動的現象の模擬実験教材化も進めている。

3. ウイルス増殖過程を可視化した巨大ウイルス感染動画と動画教材視聴時の視線行動の解析

Morioka et al. (2024) は、日本初の巨大ウイルス単離株 *Mimivirus shirakomae* を宿主である *A. castellanii* に感染させることで、光学顕微鏡下でウイルスの増殖過程を連続的に可視化した動画を報告した。

本研究では当該動画の教育利用を念頭に、学校現場でも運用可能な簡易視線解析システムの要件整理と初期プロトタイプの検討を行い、動画教材における視線行動の定量化と学習効果の関連性調査に向けた基礎検討を進めている。

■関連情報等(特許関係、施設)

本研究は、JSPS科研費 25K06305 の助成を受けたものである。

Tetrahymena pyriformis (NIES-403) was provided by the NIES through the NBRP of the MEXT, Japan.

参考文献・資料

文部科学省(2019) 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 理科編 理数編. (2025年10月23日参照).

https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoku02-100002620_06.pdf.

武村 政春(2024) 生物教育におけるウイルス教材研究の現状と展望. 生物教育 66(1): 2-10.

Morioka, K., Fujieda, A., & Takemura, M. (2024) Visualization of giant Mimivirus in a movie for biology classrooms. Journal of Microbiology & Biology Education 25(3): e0013824.

■キーワード: (1)巨大ウイルス
(2)生物教育
(3)ウイルス教育

■共同研究者: 武村政春(東京理科大学)

代表発表者
所 属
問合せ先
中里 元(なかざと はじめ)
東京理科大学 創域理工学部
生命生物科学科
東京理科大学 教養教育研究院
神楽坂キャンパス教養部 武村研究室
〒162-0826 東京都新宿区市谷船河原町 12-1
東京理科大学 神楽坂キャンパス
5号館 1階 0103 武村研究室
Email: 6422066@ed.tus.ac.jp

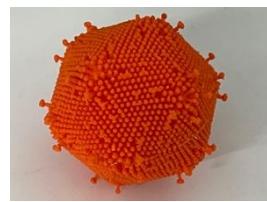


図2 3D プリントしたウイルス粒子