

2022 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	白崎 伸隆
研究機関名	北海道大学
所属部署名	大学院工学研究院 環境工学部門
役職名	准教授
研究課題名	革新的 VLPs の創成が拓くウイルス浄水処理の新展開
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

**研究成果の概要**

本研究では、高感度に定量可能な革新的 VLPs を用いた培養法に依存しない全く新しいウイルス浄水処理性評価法を構築し、本手法を基盤とすることにより、遺伝子型、更には株の差異にまで踏み込んだ培養困難な病原ウイルスの浄水粒子除去工程における処理性を、培養法に頼ることなく詳細に把握すると共に、培養困難な病原ウイルスを含む多種多様な病原ウイルスの処理に有効な新規機能性凝集剤を創製し、次世代の浄水技術の核である膜ろ過に統合することにより、ウイルス処理の高度・高効率化を実現することを目標としている。

2022 年度は、ノロウイルスの革新的 VLPs の創製法、すなわち、PCR 法にて高感度に定量可能な複数の外来 DNA を結合させた DNA 結合金ナノ粒子の作製条件、並びに VLPs 内部に DNA 結合金ナノ粒子を封入するための VLPs の分解・再合成条件について検討した。DNA 結合金ナノ粒子の作製においては、金ナノ粒子 1 粒子あたりに外来 DNA を 5～10 copies 程度結合させることに成功した。VLPs の分解・再合成においては、DTT（還元剤）及び  $\text{CaCl}_2$  の添加濃度を最適化することにより、VLPs の分解・再合成に成功した。また、使用する VLPs の遺伝子型・株により、分解・再合成に必要な DTT 濃度、 $\text{CaCl}_2$  濃度が異なることが示唆された。これらの検討結果を踏まえ、作製した DNA 結合金ナノ粒子を VLPs 内部に封入することを試みたところ、電子顕微鏡観察下では VLPs 内部への DNA 結合金ナノ粒子の封入は確認できなかった一方で、金ナノ粒子同士の凝集が多数観察された。そこで、DNA 結合金ナノ粒子を予めカルボキシ-EG6-ウンデカンチオールにてコーティングしたところ、金ナノ粒子同士の凝集が防止され、結果として、VLPs 内部へ DNA 結合金ナノ粒子を封入できること、すなわち、革新的 VLPs を創製できることが示された。