

遺伝子改変した繊維状ウイルスによる窒化ホウ素ナノチューブの水中分散

(東工大物質理工) ○阿部祐大・澤田敏樹・芹澤 武

Aqueous Dispersion of Boron Nitride Nanotubes by Genetically Engineered Filamentous Viruses (*School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology*) ○Yudai Abe, Toshiki Sawada, Takeshi Serizawa

M13 phage, which is one of the filamentous viruses, has an attractive property as material components due to liquid crystalline formation and the desirable potential for functionalization by genetic engineering. We have found that M13 phage based liquid crystalline films prepared using flow-induced orientation methods have high thermal diffusivity even though phage assemblies are based on non-covalent bonds. On the other hands, boron nitride nanotubes (BNNTs) have attracted intensive attention due to their electrical insulating, remarkable mechanical and thermal properties. However, their generally poor dispersibility in water prevents them from performing their functions. In this study, we demonstrated BNNTs were well dispersed by the genetically engineered M13 phage displaying dipeptides at the terminus of the major coat proteins. As a result of centrifugation of BNNTs dispersed by genetically engineered M13 phage displaying dipeptides containing aromatic amino acids, dispersed BNNTs were obviously observed even though rarely dispersed BNNTs were observed by sodium cholate. Therefore, it was found that suitably engineered M13 phage effectively dispersed BNNTs in an aqueous phase.

Keywords : Phage; Virus; Genetic engineering; Inorganic nanotubes; Dispersion

繊維状ウイルスの一種である M13 ファージは液晶性を示し、遺伝子工学的な手法により自在に機能化できることから、マテリアル素材として魅力的な生体高分子集合体である (Figure 1)。当研究室では中でも M13 ファージを流動配向させて調製したフィルムが、非共有結合を介した熱輸送でありながらガラスに匹敵する熱拡散率を示すことを見出している。一方で、窒化ホウ素ナノチューブ (BNNT) は電気絶縁性であり、優れた機械的特性や熱伝導性から注目を集めているが、水中分散性が低く機能発現を妨げている。本研究では、M13 ファージと BNNT を用いた高熱伝導性複合材料の創製を目指し、高い BNNT 分散能をもつ遺伝子改変ファージを獲得することを目的とした。遺伝子改変により主要外殻タンパク質である pVIII の末端にジペプチドを提示した遺伝子改変 M13 ファージを構築した。遺伝子改変 M13 ファージを用いて BNNT を水中分散させた結果、芳香族アミノ酸を含むジペプチドを提示した際は、界面活性剤を用いた場合では分散を維持できない速度で遠心した後であっても一部の BNNT は分散状態を維持していた。すなわち、適切に遺伝子改変した M13 ファージにより、BNNT を効果的に水中分散できることが明らかとなった。

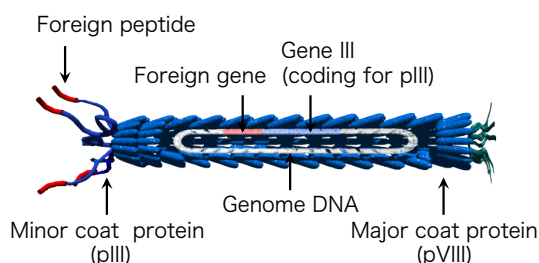


Figure 1. Schematic illustration of M13.