

Youichi Tsuchiya, Tomotaka Komori, Minako Hirano, Tomohiro Shiraki, Akira Kakugo,
Toru Ide, Jian-Ping Gong, Toshio Yanagida, Seiji Shinkai

A Novel Polysaccharide-based Container Transportation System Powered by Molecular Motors. (2009) *Angew. Chem., Int. Ed.* 49(4), 724-727.

水中で三重らせん構造を取ることが知られている多糖、シゾフィラン (SPG) はカーボンナノチューブ (SWNT) をはじめとした様々なナノ材料を梱包することができる。今回、側鎖に高い金属配位能を有するターピリジン (TPy) を導入した SPG でカーボンナノチューブを梱包し、His-TAG と GFP を発現させた分子モータータンパク質 (ミオシン 6) と複合化させることで、コンテナ列車の機能を有する分子機械の構築に成功した。

TPySPG による SWNT の梱包、タンパク質が結合するための橋渡しとなるコバルトイオンの配位、ミオシン 6 の複合化を段階的に行うことで立体的に構造の制御された“コンテナ複合体”を構築し、全反射蛍光顕微鏡下において複合体がアクチンフィラメント上を動く様子を観察することに成功した。この複合体はおよそ 300nm 程度の大きさの複合体が平均 95 nm/s で 5 mm 以上にわたって移動しており、300m の列車のスケールに直すと時速 340km の速度で移動していることが判った。また、TPySPG が SWNT とタンパク質の非特異吸着を防ぎつつタンパク質との接合に重要な働きを担っていることが示され、実際のコンテナのように積荷を保護する機能を有しているということも示された。SPG 誘導体は様々なナノ材料を梱包することが可能であることから、本結果は人工の系において汎用性のあるコンテナ輸送モデル系を構築した初めての例である。

