

2次元ナノ材料上の自己組織化ペプチドによる電子界面

Interfaces between self-assembled peptides and two-dimensional nanomaterials

東工大¹

Tokyo Tech¹

E-mail: Hayamizu.y.aa@m.titech.ac.jp

近年のナノテクノロジーにおいて、バイオ・ナノ界面の制御は最も重要な研究課題のひとつです。グラフェンはナノ材料の中でも近年注目を集めている物質で、炭素原子1層からなり、優れた電子伝導特性をもっています。本研究では、グラフェン表面で特異的に自己組織化する固体吸着ペプチドを用い、ナノ材料とバイオ材料の複合システムを構築し、新規なバイオ・エレクトロニクス分野の開拓を目指します。我々の研究室では、米国ワシントン大学との共同研究において、バイオコンビナトリアル法を用いてグラフェン・グラファイトに特異的に吸着するアミノ酸12個からなるペプチドを60個、選択しました。そのうちの1つが、グラファイト上に長さ数ミクロン、幅数ナノのナノワイヤー状の構造に自己組織化することが発見されました[1] (図1)。このペプチドのアミノ酸配列の一部を変化させることによって、ペプチドの自己組織化を制御することが可能です[2]。近年は、これらのペプチドを用いたバイオセンサーの実証もなされています[3]。

これらの研究をさらに発展させ、現在では、グラフェン以外の種々の2次元ナノ材料上で自己組織化するペプチドの開発に成功しました。講演では、これらのペプチドの自己組織化のメカニズムについてご紹介した後、ペプチドによる2次元ナノ材料の電気特性変調について発表します。

[1] C. R. So, Y. Hayamizu, H. Yazici, C. Gresswell, D. Khatayevich, C. Tamerler, and M. Sarikaya, "Controlling Self Assembly of Engineered Peptides on Graphite by Rational Mutation," ACS Nano, 6 (2) 1648-1656 (2012).

[2] D. Khatayevich, C. R. So, Y. Hayamizu, Carolyn Gresswell, and Mehmet Sarikaya, "Controlling the Surface Chemistry of Graphite by Engineered Self-Assembled Peptides" Langmuir, 28, 8589 (2012).

[3] D. Khatayevich, T. R. Page, C. Gresswell, Y. Hayamizu, W. Grady, and Mehmet Sarikaya, "Selective Detection of Target Proteins by Peptide-Enabled Graphene Biosensor", Small, 10, 1505-1513 (2014)

