

平成 24 年度 他機関から採用となった准教授
(講師) への研究推進のための助成 採択者

〔研究者〕	
(顔写真)	氏名 早水 裕平 (はやみず ゆうへい) 所属 有機高分子物質 職名 准教授
〔タイトル〕	
機能性ペプチドを用いた新規バイオ・ナノエレクトロニクスの創製	
〔研究の概要〕	
<p>生体材料（生体内で生成される材料）を、人工的に創製する技術の研究開発は、再生医療やバイオセンサーなどの応用を目的として世界中で近年幅広く研究されている分野です。生体材料の中でもたんぱく質は自己組織化、分子認識、高次構造体形成と様々な機能を有し、生命活動に欠かせない物質の一つです。本研究では、原子的に平坦な固体表面上に、特異的に周期構造を形成する機能性ペプチド（比較的アミノ酸配列の小さいたんぱく質）を足場として用いることによって、たんぱく質の位置や配置を制御した生体分子ナノ構造体を形成します。これにより、これまでにない機構を有するバイオナノセンサー、例えばナノ空間に複数のバイオ探針を複合的に使用する高次のセンサーなどの開発が可能になります。</p>	
〔オリジナリティ〕	
<p>本研究では、バイオセンサーの基板電極として、グラフェンなどの 2 次元ナノ材料を使用します。2 次元ナノ材料は、その非常に薄い構造から、表面に吸着した分子によって、敏感にその電気状態を変化させます。また、科学的に比較的安定であることから、表面のペプチドによる修飾が安定的に実現できます。この系を用いることによって、ペプチドが 2 次元ナノ材料の電子特性をどのように変調するのかを調査します。ペプチドとグラフェンのそれぞれの π 電子の相互作用はどの程度なのか、また、π 電子以外に電荷を帯びたアミノ酸や、それに結合したイオンがどのようにグラフェンの電子と相互作用をするのか、これらは、バイオセンサー等の応用においても非常に重要な基礎的問題です。</p>	
〔期待される成果〕	
<p>本研究の究極の目標のひとつは、基板上の所望の位置に所望の生体物質を配置し、複数の異種生体物質が連動的に機能する Biologically Active Nano-Device の実現です。言い換えれば、ナノ生体分子回路の創製です。これらの技術が実現されれば、例えば、人体内埋め込み型で、人体の生体エネルギーを動力源にする自律したデバイスが完成します。これは、体内埋め込み型センサーのように医療分野において大いに社会の役に立つ技術となる可能性があります。さらには、体内で自律して機能するナノマシンの基礎となるような技術へと進化する可能性もあります。</p>	