

単一粒子ナノ加工法を利用した有機無機ハイブリッド

ナノワイヤーの形成と複合機能化

東北大学 多元物質科学研究所 佃 諭志

イオンビーム、特に高エネルギーのイオンビームでは、電子線等とは異なり、入射した粒子は散乱されずに物質中を直進し、飛跡を中心とした円柱状の局所領域に高エネルギーを付与する。この円柱状のエネルギー付与場は、イオントラックとも呼ばれ、たった一つの粒子においても飛跡に沿った円柱状の領域に高密度にエネルギー付与を行うことができるため、照射する材料系を選択することで十分に反応場として利用することができる。単一イオン飛跡に沿ったイオントラック内での高分子の架橋反応を利用した1次元のナノ構造体(ナノワイヤー)を作製する手法は、「単一粒子ナノ加工法」(Single Particle Nanofabrication Technique ; SPNT)と呼ばれ、サイズ制御された「均質」な高分子ナノワイヤーを容易に作製することが可能な手法である。近年、我々は、上記手法により作成したナノワイヤーと金属ナノ粒子の複合機能化を目的とし研究を進めている。複合化の手法として、金属塩を含む溶液中にナノワイヤーを浸漬した状態で還元処理を行い Au, Ag ナノ粒子をナノワイヤー上に析出させる湿式還元法(図1)や、昇華性のアセチルアセトナート塩を前駆体として用い、ガス化した状態でナノワイヤーと反応させ、直接粒子形成を行う乾式還元法(図2)をそれぞれ独自に開発してきた。本講演では、単一粒子ナノ加工法により作製した均質でサイズ制御された高分子ナノワイヤーに金属ナノ粒子を融合し、触媒特性などの高分子で発現が困難な機能付与や、高分子と金属ナノ粒子の特性を組み合わせた複合機能性材料について紹介する。

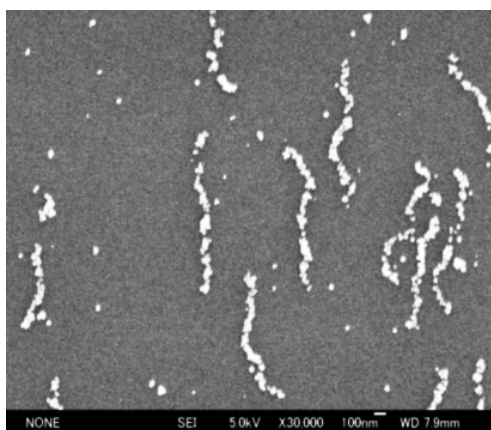


図1. 湿式還元法により作製した Au/ゲル複合ナノワイヤーの SEM 像。

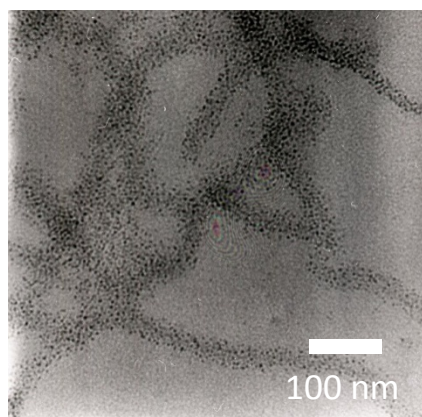


図2. 乾式還元法により作製した Pd ナノ粒子担持複合繊維材料の TEM 像。