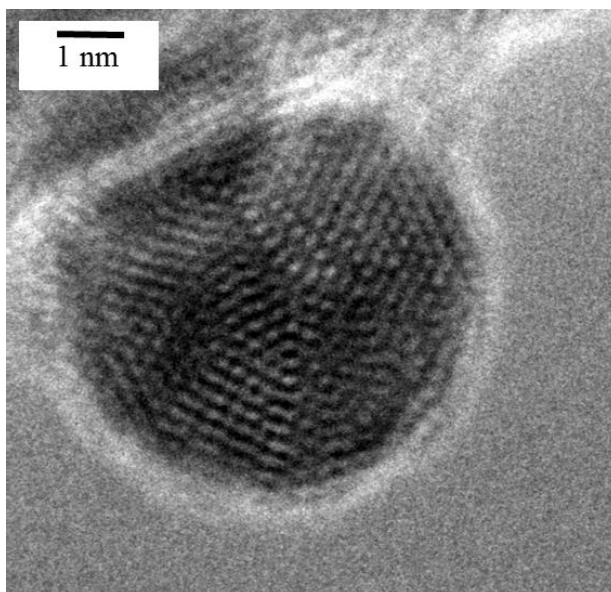


演習課題 M01 ナノ粒子を作って、“見て”みよう

普段我々が目で見ているモノ。これらは可視光に照らされ、我々の目で直接見ることができるような 3 次元の大きさを持つ“塊”である。このような“塊”のことを材料科学の分野ではバルクと呼び、古くからバルク物質の性質を利用することで様々なモノが作られてきた。科学技術が発達し、物質のサイズを容易に小さくすることができるようになった結果、同じ物質であってもその大きさによりバルクのものとは異なる新たな性質が発見することが発見された。これは、物質を 2 次元、1 次元、さらには 0 次元へと低次元化させて得られる性質で、近年耳にする“ナノ”という言葉に代表されるような nm スケールで見られる現象などが挙げられる。例えば、いまや産業における種々の化学反応に欠かすことのできない触媒は、ナノ粒子化することによって高活性化を達成しすでに我々の生活に必要な不可欠なものとなっている。しかし“ナノ”粒子はその大きさ故に我々の目で直接見ることにはできない。では、どうやってこのように小さな粒子を観察すればよいのであろうか？

本演習では、まずナノ粒子を合成してみる。そして、可視光と我々の目では“見えない”そのナノ粒子を様々な実験手法を用いて“見て”みる。このように、ある物質の構造や性質を、様々な実験手法を用いて見ることをキャラクタリゼーションなどと呼ぶ。今回のキャラクタリゼーションでは、最も一般的な X 線回折測定などに加えて、実際に PF の放射光を用いた XAFS 測定を行う。XAFS とは、X-ray Absorption Fine Structure (X 線吸収微細構造) の略で、物質の X 線の吸収とそれに引き続く過程を利用して物質の構造や電子状態に関する情報が得られる実験手法である。XAFS は、触媒、電池、鋼鉄、半導体などの機能材料、地球や隕石などの自然環境物質、さらには生物に至るまで広範囲な物質の研究に利用されている実験手法である。本演習では、様々な一般的な実験手法と放射光を用いた XAFS を用いることで、物質のキャラクターに迫れることを学ぶ。



図：合成された金のナノ粒子。このようなナノ粒子を合成し、これらのキャラクターを“見に”行こう。大きさ、構造、電子状態、バルクとの違い、などなど、モノは小さくても科学は無量大。