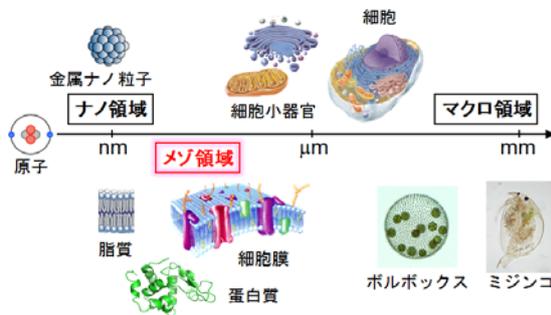


メゾ領域

化学者が研究室で扱う「分子」は、ナノサイズの領域(1-10 nm: 1nm は10億分の1メートル)にあります。一方、私たちの手にとれるもの、目に見えるものはマクロサイズの領域にあります。この20年で、金属ナノ粒子に代表されるナノ領域の科学が大きく発展し、ナノテクノロジーとして我々の豊かで便利な生活を支えています。このナノとマクロとの間、5 - 100 nm の領域は、メゾ領域と呼ばれます。細胞の膜構造は、この領域の代表例です。細胞は脂質二重層膜で囲まれていて、そこに様々な生体高分子が多数集積して、高度な細胞機能を発現しています。近年、分子の集積により多様な現象、機能を示す「メゾ領域の科学」に注目が集まっています。

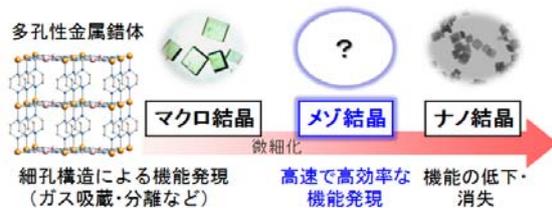


【図1】ナノとマクロの間に位置するメゾ領域

金属錯体の機能とサイズの関係

金属錯体は、金属イオンに配位子と呼ばれる有機物または無機イオンが結合した化合物です。日常生活ではあまり馴染みのない化合物ですが、実は体の中にはたくさんの金属錯体があります。例えば、赤血球の酸素運搬役であるヘモグロビンには、鉄の錯体が含まれています。また、イカでは、酸素運搬に銅錯体が使われています。この金属錯体を連結して集

積させると、単独の金属錯体では実現できない機能や物性が発現します。中でも細孔構造をもつ「多孔性金属錯体」は、ゼオライトや活性炭などの従来の多孔性材料を超える機能(選択的ガス吸着、貯蔵、分離など)を示すものもあり、今後のエネルギー問題解決のための重要な物質として注目されています。このような機能の発現には、金属錯体で囲まれた空間(孔)が重要です。ナノサイズの結晶では、ほとんどの孔が表面に露出するため、マクロサイズで発現していた孔の機能を十分に発揮できません。メゾサイズ結晶にすることで、マクロサイズにおける機能を維持して、かつ高速で高効率な機能発現が期待されます。



【図2】多孔性金属錯体結晶のサイズと機能

膜と金属錯体で機能空間をつくる

化学科の錯体物性化学研究室(大場正昭教授)では、メゾサイズの空間を形成する脂質二重層膜小胞体(リポソーム)を舞台として、細胞における生体分子に代えて、目的に応じた金属錯体を膜の表面および内部に集積させることで、「目的物の分離、貯蔵(濃縮)、反応サイクル」の実現に挑戦しています。「このシステムが実現できれば、環境低負荷な触媒などグリーンケミストリーの分野や、ドラッグデリバリーなどの医療分野での応用も期待されます」と越山助教。錯体化学の粋を凝縮したメゾサイズ機能空間の構築を目指して、日々研究が進められています。