

1 リゾチームの界面浮上結晶成長(動画 1~4)

<解説>

結晶化剤として常磁性物質の塩化ガドリニウムを用いることでタンパク質溶液を常磁性にし、反磁性のタンパク質結晶（リゾチーム）を磁気アルキメデス浮上させる方法を開発した。

リゾチームが浮上する際、以下の3つの力が結晶に作用している。

- (1) 反磁性結晶に作用する上向き磁気力
- (2) 常磁性溶液を作用する下向き磁気力の反作用として作用する上向きの力
- (3) 結晶が溶液から受ける浮力

リゾチーム結晶の比重は水よりもわずかに大きい程度であるため、溶液中の結晶に作用する重力の90%以上は浮力によって相殺されている。一方、(1)の結晶に作用する磁気力は無視できるくらい小さい。磁気浮上を実現するのは(2)の力である。

<動画について>

磁気力が小さいときは (3.0 T)、結晶を浮上させることはできず、結晶は容器底面で析出した(動画 1)。

磁気力がやや大きく、容器中央で磁気力と重力の大きさが等しい場合 (3.5 T)、結晶に作用する重力の効果が相殺され、結晶は擬似無重力状態となる。このとき結晶は気液界面と容器底面で析出した (動画 2)。

さらに磁気力を強くすると (3.9 T)、結晶が全て気液界面で析出した (動画 3)。

塩化ガドリニウムではなく塩化ナトリウムを結晶化剤にした場合、磁場を印加しても (4.5 T)、結晶は容器底面以外に側面でも析出した (動画 4)。

注意) 試料はマグネット中心から高さ 40mm の場所で行った。

<実施場所>

独立行政法人 産業技術総合研究所関西センター

注) 大阪大谷大学薬学部における実験でも同現象の再現性を確認

<論文>

S. Maki, Y. Oda, and M. Ataka,

“High-quality crystallization of lysozyme by magneto-Archimedes levitation in a superconducting magnet”,

Journal of Crystal Growth **261**, pp.557-565 (2004).

<特許>

特許第 3711386 号, 特願 2002-213229

特許第 4273222 号, 特願 2002-360069