



アルカリハライド基板上的の金属薄膜の特性評価

清水啓史

福井大学学術研究院 医学系部門

キーワード：1 分子動態計測、蛋白質、X 線回折

1. 背景と研究目的

蛋白質の構造変化を 1 分子で動画計測する X 線 1 分子動態計測法 (1) で、蛋白質に取り付ける観測プローブを作製する際の作製条件検討と、作製した金ナノ結晶と蛋白質の反応性の検証のため、アルカリハライド基板上に形成した金属薄膜の特性評価、および基板上に固定した蛋白質と金ナノ結晶の反応性の評価を行うことを目的として BL8S1 を利用した。

2. 実験内容

観測プローブとして金ナノ結晶を作製する際、NaCl の単結晶基板上に高真空中で金薄膜を形成し、結晶性の向上のため、基板をアニールする。アニールして作製した金ナノ結晶の特性評価を行った。BL8S1 で表面回折を計測することで、NaCl 表面に形成された金ナノ結晶の結晶性の評価を行った。また、作製したナノ結晶を剥離し、ガラス基板上に固定した蛋白質と金ナノ結晶を反応させ、2 次元 X 線検出器でナノ結晶からの回折点を測定した。

3. 結果および考察

NaCl 表面に金薄膜を形成したサンプルを回折計に固定し、入射角スキャン、低角入射角での X 線照射による基板結晶表面に形成された金ナノ結晶からの回折パターンを計測した。アニール条件や基板によって異なる回折像が得られた。この低角入射の観測条件を用いて金粒子の結晶性の違いを観測し、作製条件を検討した。また、ガラスコートした基板表面を表面修飾し、蛋白質を固定し、金ナノ結晶を反応させ、基板に固定された金ナノ結晶からの回折点を 2 次元 X 線観測器で計測した。その結果、表面回折パターンからは金結晶の回折面からの回折が得られた。また、2 次元観測器を用いた計測からは、フィルム上の乾燥させたサンプル、基板表面に反応基によって固定した試料で金ナノ結晶からの回折点が観測された (図 1)。回折点が観測される頻度、輝度から作成条件の妥当性を評価した。大型放射光施設での実験結果と良い相関関係があったため、引き続き、BL8S1 での観測プローブの作製条件の評価を行っていきたい。

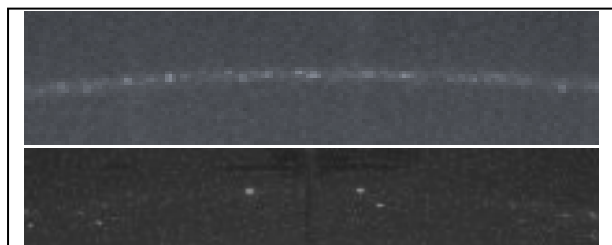


図 1 観測されるデータの代表例

回折データの一例 (上)。フィルム上に高密度に乾燥させた金粒子からの回折像。金結晶の結晶面に相当する 2θ 角に多数の回折点が観測された。基板上に反応させて得た回折像 (下)。密度は低いがい S/N の回折点が観測された。大型放射光施設での計測結果とよい一致があった。

4. 参考文献

1. H. Shimizu., *et. al.* Cell 132 (1),67-78, 2008.
2. H. Shimizu., Biochim Biophys Acta Gen Subj. 2019 May 9. pii: S0304-4165(19)30125-4