



## アルカリハライド基板に形成した金属結晶の特性評価

清水啓史

福井大学医学部統合生理学

キーワード：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のため、アルカリハライド基板の上に形成した金属薄膜の特性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。製膜条件・アニール条件を検討した金薄膜付き基板を用いて金ナノ結晶の特性評価を行った。BL8S1で表面回折を計測した。また、作製したナノ結晶を剥離し、観測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。アニール条件の異なる試料を複数作製して、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、作製条件の可否を判定した。また、溶液中に分散させた金粒子をフィルム上に乾燥させた試料、および基板表面を蛋白質で表面修飾した試料に、金ナノ結晶を反応させた試料を用いて計測を行った。その結果、金結晶の回折位置（ $2\theta$ ）にS/Nのよい回折点を2次元X線観測器で検出した（図1）。また、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。フィルム上の乾燥させたサンプルからも、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同様に回折点が観測された。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。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。

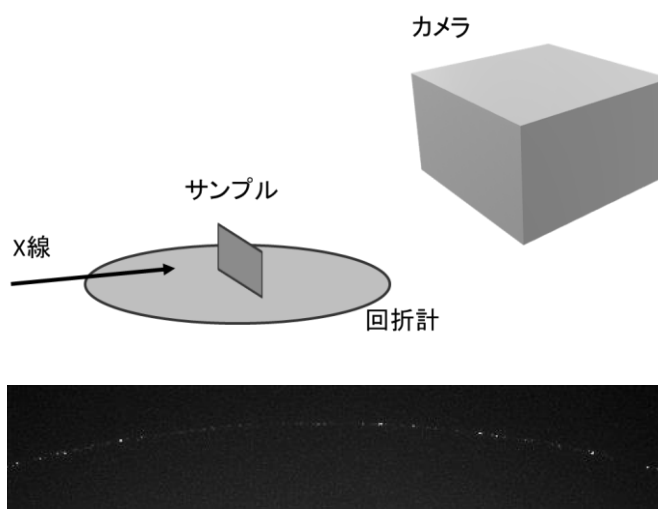


図1.測定の様式図（上）とデータ例（下）  
2次元検出器を用いて、金結晶の回折点を観測し、  
試料作製条件の検討を行った。

### 4. 参考文献

1. H. Shimizu., *et. al.* Cell132(1),67-78, 2008.
2. H. Shimizu., Biochim Biophys Acta Gen Subj. 2020 Feb;1864(2). pii:S0304-4165(19)30125-4