



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、KCl、MgO の単結晶基板上に高真空中で金を蒸着し、結晶性の向上のため、高温で蒸着基板をアニールする。蒸着膜厚やアニール条件などの結晶サイズや結晶性に影響を与えるパラメータを変えて薄膜を形成し、BL8S1 で表面回折を計測することで、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

単結晶表面に形成した金薄膜について、その膜厚、アニール温度等の作製条件によって結晶性がどのように影響を受けるかを評価した。単結晶表面に金薄膜を形成したサンプルを回折計に固定し、X 線照射による回折パターンを計測した。これまでに確定した金薄膜の評価計測方法である、単結晶基板に対して低角の入射角で X 線を照射し、基板結晶表面に形成された金結晶からの回折パターンを計測した。この低角入射の観測条件を用いて金薄膜の結晶性の違いを観測し、作製条件の是非を検討した。また、ガラス基板に固定した蛋白質と金ナノ結晶を反応させ、蛋白質と反応することで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各結晶面からの回折が得られ、2 次元観測器を用いた計測からは金ナノ結晶からの回折点が観測された (図 1)。これらのデータの作製条件による違いを比較検討することで、結晶の作製条件と 1 分子動態計測法に用いる際の有用性について、観測プローブの評価方法として利用できることが示された。引き続き、BL8S1 での観測プローブの作製条件の検証を行っていきたい。

4. 参考文献

1. Hirofumi Shimizu, *et al.*

"Global Twisting Motion of Single Molecular KcsA Potassium Channel upon Gating"

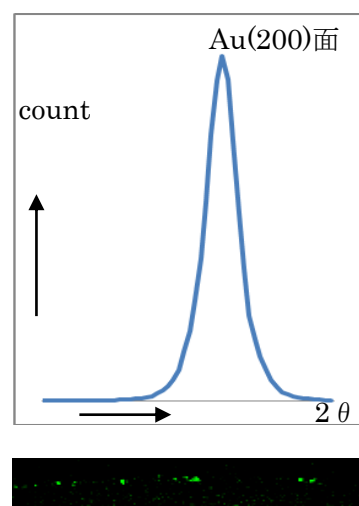
Cell 132 (1), 67-78, 2008.

図 1 X 線回折計測結果

単結晶表面に形成した薄膜の回折像、種々の回折面からの回折が得られる。上図は Au (200) 面からの回折ピーク (上図)。様々な作製条件の薄膜を計測することで薄膜の結晶特性を評価することができる。2 次元観測器を用いた Au(200)からの回折点の観測結果 (下図)