



回折 X 線明滅法を用いた粉末結晶体の相転移観察その 2

佐々木裕次¹, 佐々木大輔¹, 梅名泰史²

1 東京大学, 2 名古屋大学

キーワード：時分割計測 分子動態

1. 背景と研究目的

X 線 1 分子追跡法(Diffracted X-ray Tracking :DXT)を単色化して行った Diffracted X-ray Blinking: DXB) は、高精度性と高速性を兼ね備えた分子内部動態計測技術へと発展している。課題代表が 1998 年に考案した DXT は目的タンパク質に直径 20-80 nm サイズのナノ結晶を標識し、1つのナノ結晶からの X 線回折スポットの角度変化を高速観測することで、これまでにない位置決定精度でタンパク質の分子内部運動計測を実現してきた。特に回転運動は、可視光による 1 分子計測よりはるかに高精度の $\sim \mu$ rad で計測することが可能であり、ATP やイオン取り込み時の巨大チャネル膜タンパク質の回転分子内部運動を計測することに成功した。最近では生きた細胞や小動物の 1 分子にも成功し、細胞内部の動態も DXT や DXB 情報から測定できる可能性があることを示してきた。最近では DXB 法を、今までのようなタンパク質 1 分子動態計測だけでなく、非標識材料の動態評価を進め、結晶性材料からの X 線回折や、非結晶材料の X 線ハローからの動態計測も可能であることが証明されてきた。今回は非常に注目される結晶性材料の結晶格子動態の温度依存性を計測した。

2. 実験内容

単結晶 X 線回折 (LiNbO₃ 粉末多結晶と単結晶) から原子分子動態計測を試みた。今回は圧電効果を電場をかけて計測することを試みた。

3. 結果および考察

ガラス管（外径：1.52 mm、内径：1.05 mm、DURAN（硼硅酸ガラス））に圧縮包埋して銅線を差し込んで、コの字に切り出した基板に接着剤で固定し、銅線は液体ハンダで基板に固定した電線に連結させた。なお、石英キャピラリーは圧縮包埋がうまくできなかった。圧縮した試料は強度が確保できずに保持できなかった。sample1-2 では、LiNbO₃ 結晶を用いて、コの字に切り出した基板に銅テープを両サイドから貼り、銅線をハンダ接着剤でとりつけた。両サイドからの銅テープの隙間に 1-3 mm 程度に割り出した板状の結晶を貼り付けた。本試料に ATTA の電気泳動用の電源を接続して 100 V-200 V の電圧をかけたが、電流が流れることが装置として認識されず、error で電源装置の電圧投入が中断された。この装置は mA 以上の電流量しか対応できないため、本電源装置での実験は中止となった。次回まで改善する。