

SMP057-P01

会場:コンベンションホール

時間: 5月23日17:15-18:45

人口多層膜ミラーを利用したラボベースでの高圧下X線回折実験

In-house x-ray diffraction experiments at high pressure using confocal multilayer mirrors

小松 一生^{1*}, 飯塚 理子¹, 安塚 孝治¹, 鍵 裕之¹

Kazuki Komatsu^{1*}, Riko Iizuka¹, Takaharu Yasuzuka¹, Hiroyuki Kagi¹

¹東京大学・院・理

¹The Univ. of Tokyo

J-PARCでの高圧下中性子回折実験がいよいよ本格的に始まった。J-PARCによって中性子実験が身近になったといっても、国外も含めた潜在的なユーザー数に対して、現在高圧実験が可能な中性子ビームラインの数はまだまだ少ない。中性子ビームタイムが、一般的なユーザーにとって非常に貴重であるという事情は、今後もしばらく変わらないであろう。そうすると、"貴重な"ビームタイムを有効に活用するために、入念な予備実験-特に高圧下X線回折実験-に基づいて実験計画を立てることが重要な役割を果たす。

これまで小規模な実験室レベルでの高圧下X線回折実験は、高出力の回転体陰極を用いても数時間~数日かかるのが常識であった。さらに実験室X線源は、放射光に比べ格段に大きなビーム発散角を持つため、回折ピークがブロードになってしまい、高精度な解析に耐えるデータを取得することは困難であった。そのため、実験室でのX線回折実験は放射光利用を念頭においた予備実験という位置づけに甘んじていた。ところで、近年のX線集光光学系の発展によって、第2世代の放射光施設に迫る輝度を持つX線を発生できるようになり、本技術を用いた微小たんぱく質の単結晶構造解析が数多く報告されている。微小焦点に高輝度のX線を発生できるこの技術は、ほとんどそのまま高圧下でのX線回折実験に応用できると考えられる。本研究では、微小焦点X線発生装置(MicroMax-007, Rigaku)にMo用の人工多層膜集光ミラー (VariMaxTM Mo, Rigaku) を備えたX線回折装置を用いて、試験的な高圧下でのX線回折実験を行ったので報告する。

本X線回折装置は、X線発生装置本体がビーム軸と平行に移動できるようになっており、さらに移動する方向とビーム軸を正確に平行にするため、並進ステージとあわせて回転機構も備えている。これによって焦点位置を実験目的によって変えることが可能となる。たとえば高強度を得たい場合は試料位置に焦点位置を合わせ、高分解能を得たい場合には検出器位置に焦点を合わせる、という具合である。さらに人工多層膜ミラーには発散角を調整するスリットを備えているが、これは強度-分解能の調整のみならずX線を照射する面積を制限するスリットの役割も果たす。

キーワード:多層膜ミラー,高圧, X線回折

Keywords: multilayer mirror, high pressure, x-ray diffraction