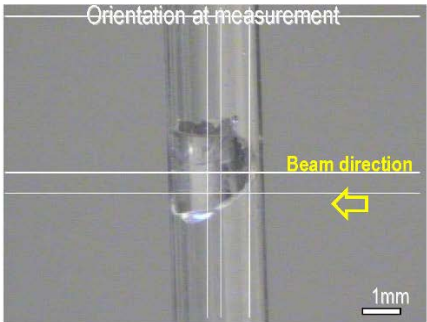

 <b>MLF Experimental Report</b>	提出日 Date of Report
課題番号 Project No. 2008P0029 実験課題名 Title of experiment 中性子構造解析による不凍蛋白質の水核構造形成機構の解明 実験責任者名 Name of principal investigator 大原 高志 所属 Affiliation 日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門	装置責任者 Name of responsible person 田中 伊知朗 装置名 Name of Instrument/(BL No.) iBIX(BL03) 実施日 Date of Experiment 2/24(10:00)~2/26(10:00)

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)  
 Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

<b>1. 試料</b> Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.
結晶を石英キャピラリーに封緘し状態の試料を測定に用いた ・生体高分子(タンパク質)の結晶(軽水素不凍蛋白質) C, O, N, S, H 原子を含む ・結晶の溶媒 クエン酸緩衝液[100mM]pH5.0、硫酸アンモニウム[2.3M]

<b>2. 実験方法及び結果</b> (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。)
Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.
不凍蛋白質(AFP)は、主に極地に生息する魚類に含まれ、0℃未満の海水中で体内の水分凍結を防ぐ役割を果たしている。不凍蛋白質(軽水素サンプル)の結晶を用いて、中性子回折実験を行った。用いた結晶の体積は6.0mm <sup>3</sup> である。石英キャピラリー中に封緘し、回折計のゴニオメーター上に設置した(図1)。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Orientation at measurement</p> <p>Beam direction</p> <p>1mm</p> <p>phi=0.0deg</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>1mm</p> <p>phi=-90.0deg</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><b>図1. キャピラリー中に封緘した不凍蛋白質の結晶の写真。</b></p>

## 2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

結晶を回折計に設置後、中2階にあるハッチ内で検出器などの設定を行い回折データの収集を実施した。今回の実験では、平均出力 20kW の中性子を照射した。48 時間のビームタイムがあったが、そのうち中性子の照射は、結晶設置および取り外しの時間とビーム供給が停止した時間を除いた時間(26h)でデータ収集した。その結果、最高で 2.8Å 分解能の回折点を確認した。図2に測定結果をまとめたものを示す。

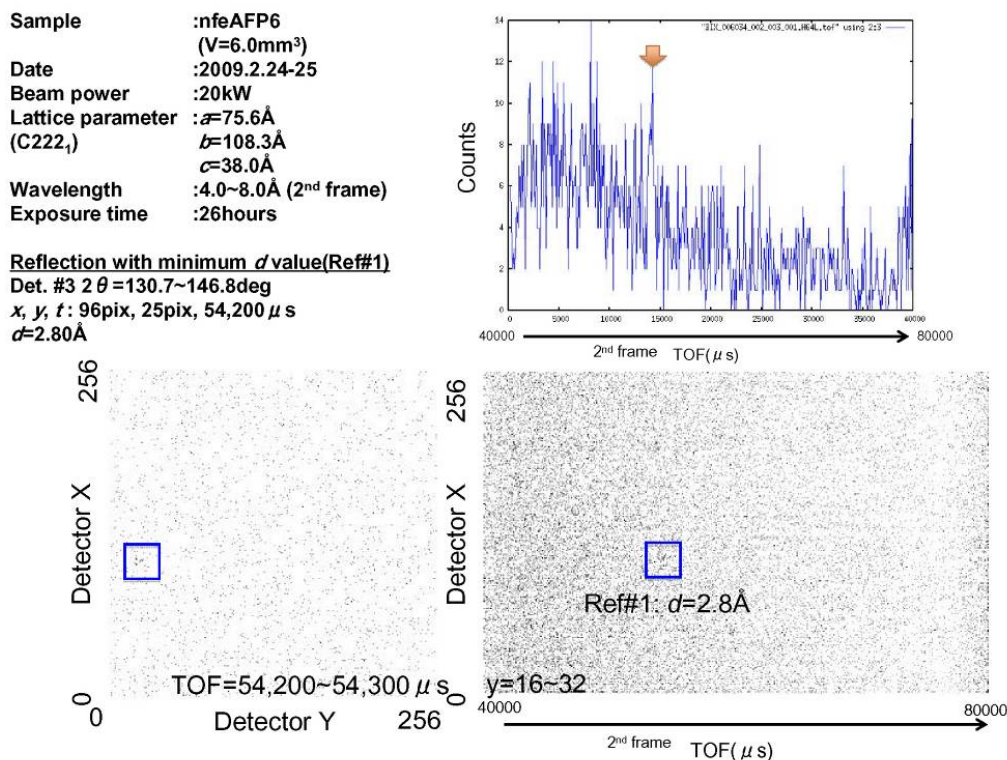


図2. 試料の測定条件と測定結果

今回 iBIX における実験に用いた結晶は、先に原子力機構の研究用原子炉 JRR-3 の回折計 BIX-3 および BIX-4 において回折実験を行っている試料である。iBIX と BIX-3/4 における最高分解能の比較を下に示す。

	iBIX	BIX-3/4
不凍蛋白質	2.8 (26h 照射)	2.5 (4h 照射)

今回、単純に最高分解能で比較したところ、JRR-3 における実験の方がより高分解能の回折点を確認する結果となった。しかしながら、iBIXの測定では、出力が 20kWと低いので、最終計画のわずか 1/50 であるにもかかわらず、2Å台の分解能の回折点を確認できたと言える。この結果は、現在JRR-3の測定で使用している大型結晶(2 mm<sup>3</sup>以上)を準備することで、J-PARCの出力が最終的な目標値(1 MW)に達し、さらに十分な数の検出器が設置された際には、当初の計画通りの数日で回折データを収集すること(定常炉の 50 倍から 100 倍の効率)が可能となることを示唆する。