

## サンビームBL-16B2の大視野化

日立基礎研 米山 明男

BL-16B2の大視野化(ビームサイズ拡大)を目的として、モノクロメータ用第1結晶の固定歪み低減を試みた。従来の結晶は液体In-Gaで冷却用銅ブロックにしっかりと固定されており、100  $\mu\text{rad}$ 以上の固定歪みが存在していた。このため、本ビームラインの設計ビームサイズ(横40 mm、縦5 mm以上)に対して、その数分の一程度のサイズしか得られていなかった。今回、結晶と銅ブロックの間にInシートを挟み、上部および側面からバネで結晶を緩く固定する構造にし、歪みの低減を図った。その結果、固定歪みは1  $\mu\text{rad}$ 以下になり、ビームサイズを大幅に拡大することができた(図1)。さらに、ビームが水平になったために非対称結晶を用いたビームの拡大が可能になり、最大で40  $\times$  40mm (20 keV)のビームまで形成することができた(図2)。今後は、固定歪みの低減に伴って顕著になった熱による歪みの低減を行い、より広く均一なビームの形成を試みる。本研究はサンビーム共同体イメージンググループの共同研究の一環として行った。

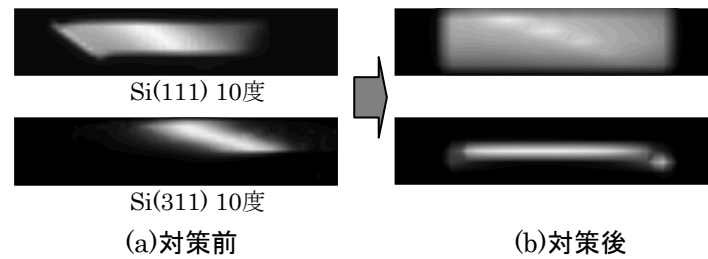


図1 スリットスキャンによるビーム形状の測定結果

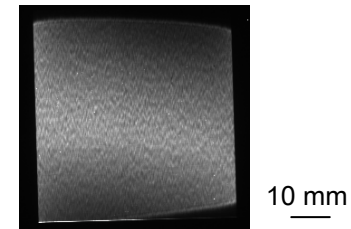


図2 非対称結晶によって得られた40 mm角のビーム

## 概要

サンビームBL-16B2の大視野化(ビームサイズ拡大)を目的として、モノクロメータ第1結晶の固定歪み低減を試みた。従来の結晶は液体In-Gaで冷却用銅ブロックにしっかりと固定されており、100 mrad以上の固定歪みが存在していた。このため、本ビームラインの設計ビームサイズ(横40 mm、縦5 mm以上)に対して、その数分の一程度のサイズしか得られていなかった。

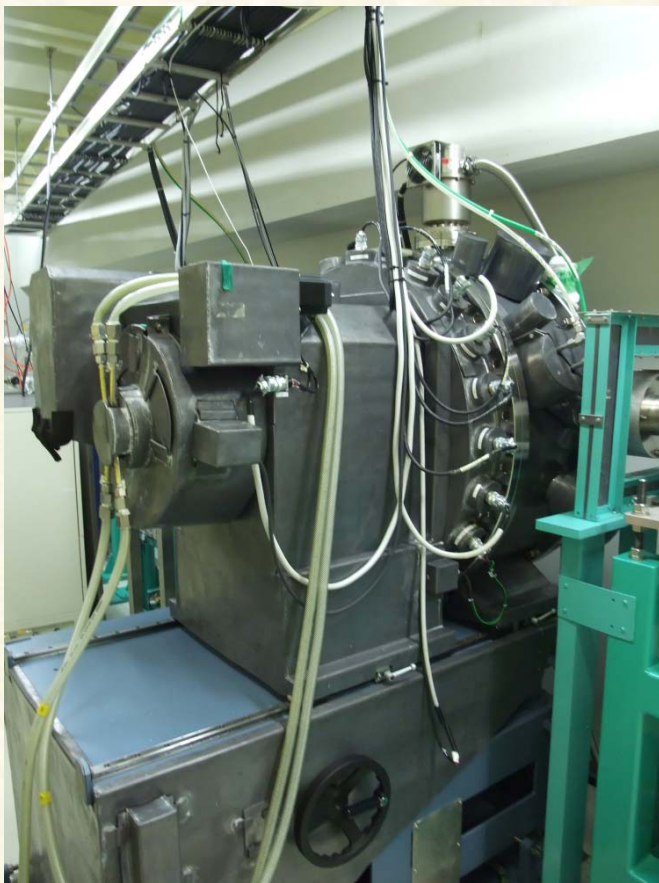
今回、結晶と銅ブロックの間にInシートを挟み、上部および側面からバネで結晶を緩く固定する構造にし、歪みの低減を図った。その結果、固定歪みは1 mrad以下になり、ビームサイズを大幅に拡大することができた。さらに、ビームが水平になったために非対称結晶を用いたビームの拡大が可能になり、最大で40×40mm (20 keV)のビームまで形成することができた。

本研究はサンビーム共同体のイメージングSG活動の一環として行ったものである。

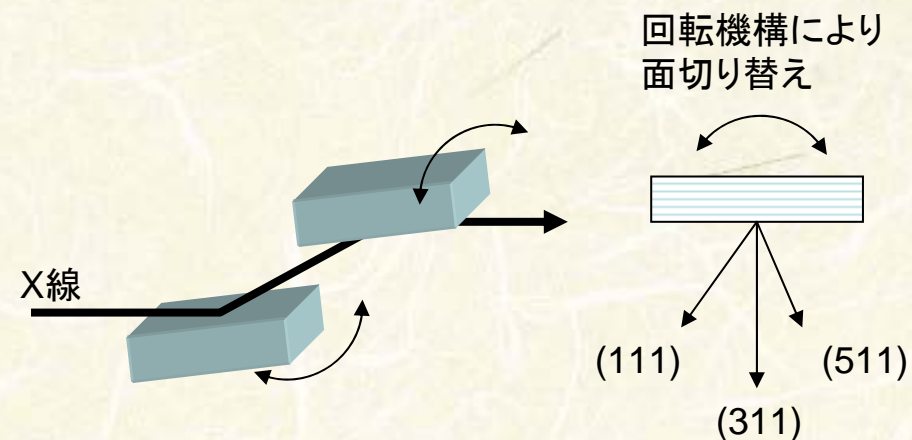


**HITACHI**  
Inspire the Next

## BL16B2のモノクロ



モノクロの写真



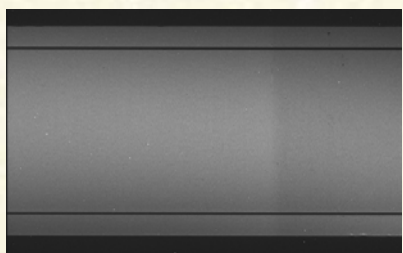
モノクロの構成と結晶面

モノクロの仕様

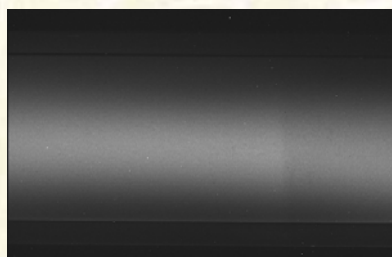
形式	SP-8標準型(2結晶分光器)
結晶の種類	シリコン
回折格子面	(111)、(311)、(511) (回転機構によりオンラインで回折面の切り替えが可能)
エネルギー範囲	4.5~113 keV (上記各格子面の組合せ)

## これまでの経緯

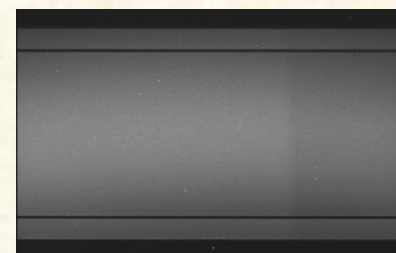
- 99.7 BL16B2利用開始
- 00.7 直接冷却から間接冷却に変更
- 08.2 モノクロ評価の結果、第1結晶に大きな固定歪みが存在することが判明
- 08.11 新しい結晶と冷却ブロックを製作し、PF BL14C1で回折像を観察しながら取り付け方法を検討



取り付け前



検討中(締め付け強)



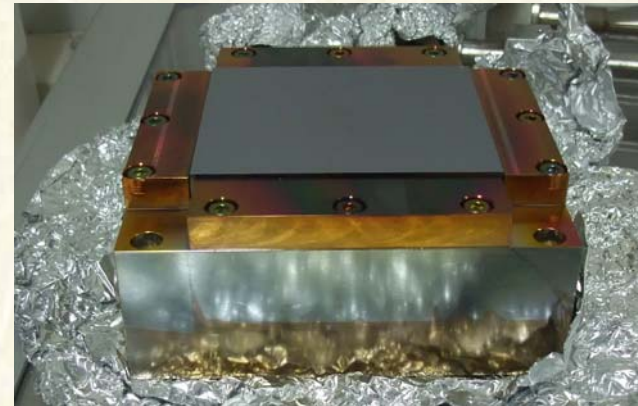
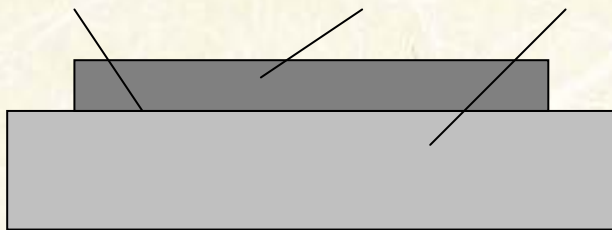
最終取り付け方法

- 08.12 交換前の結晶評価
- 09.01 第1結晶の交換
- 09.02 交換後の結晶評価
- 09.03 大視野イメージングの試用



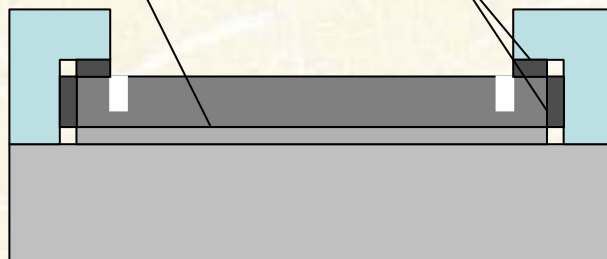
# 第1結晶固定方法の改良

In-Gaで固定      結晶      銅ブロック



改良前

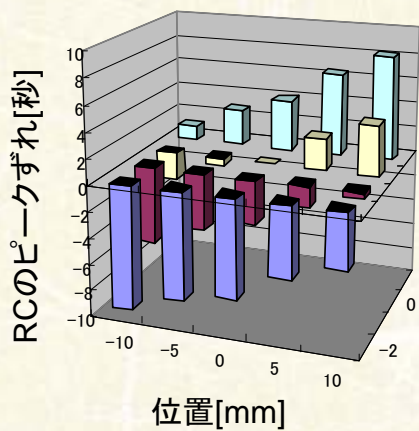
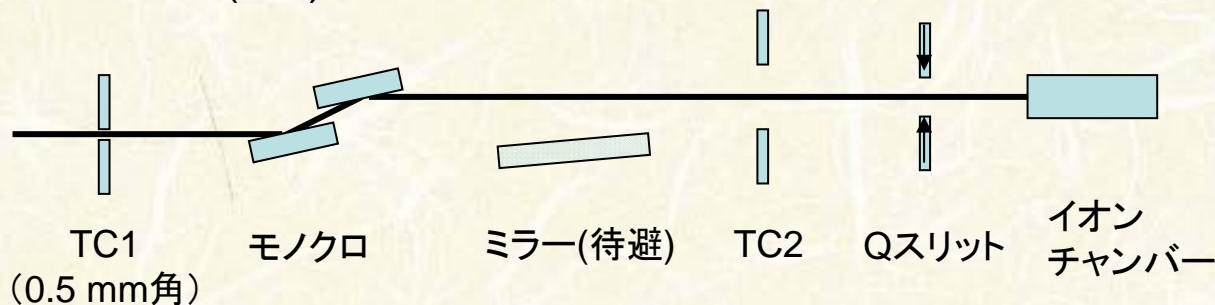
Inシート      板バネ



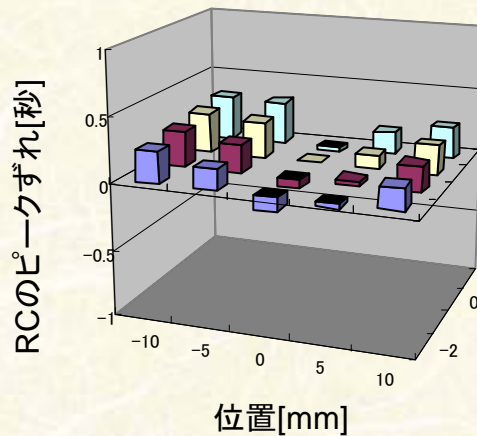
改良後

# 結晶歪みの評価

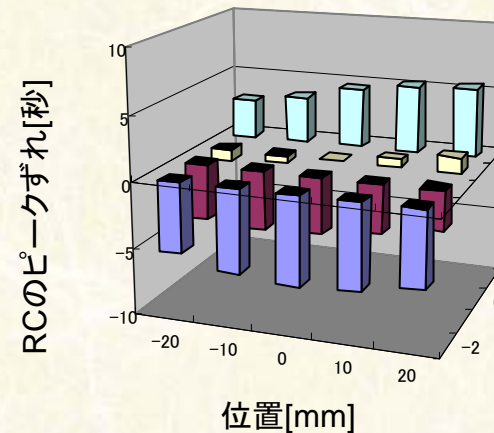
モノクロ前のスリット(TC1)を0.5 mm角に設定し、各ビーム位置において $\Delta \theta$ 1スキャンによるロッキングカーブ(RC)を測定。RCのピークシフトから歪みを評価。



交換前



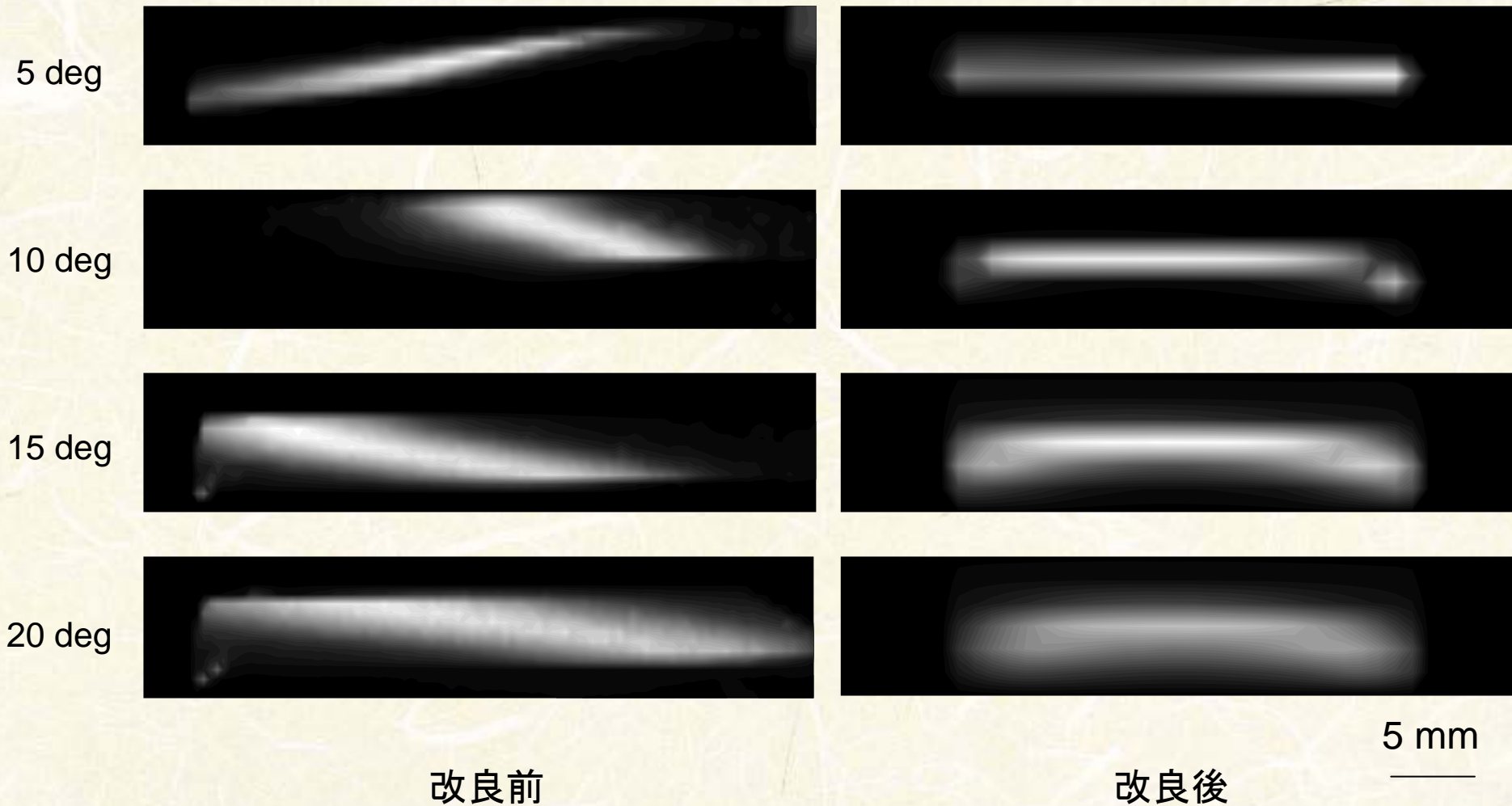
交換後



交換後  
(TC1全開、Qスリットで  
ビーム位置を選択)

# ビーム形状の評価 I (Si(311))

Qスリット(0.5 mm角)をスキャンして、ビームの形状を測定

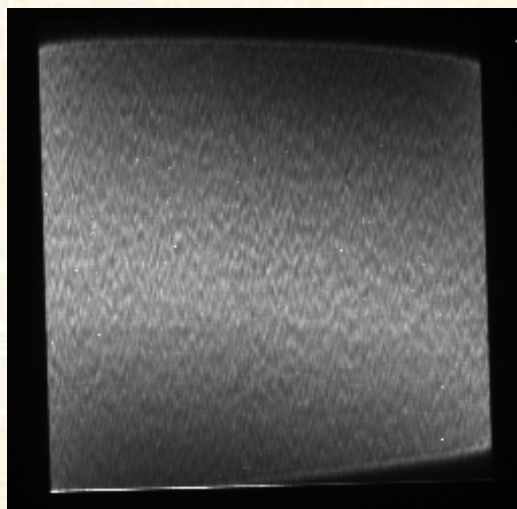




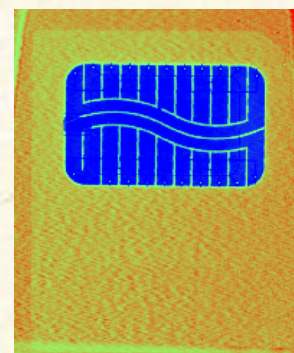


# 大視野イメージングの検討

大視野イメージングの検討のため、非対称結晶を用いてビーム縦方向に40倍拡大。



40 mm角のビーム



スマートメディアの投影像