

タルボ干渉実験の結果報告 2

○平義隆¹, 黒田隆之助¹, 安本正人¹,
坂上和之², Margie P. Olbinado³, 百生敦³,

1: 産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門

2: 早稲田大学

3: 東北大学 多元物質科学研究所

2014/9/30 「小型高輝度X線源イメージング基盤技術開発」第8回全体会議

実験スケジュール

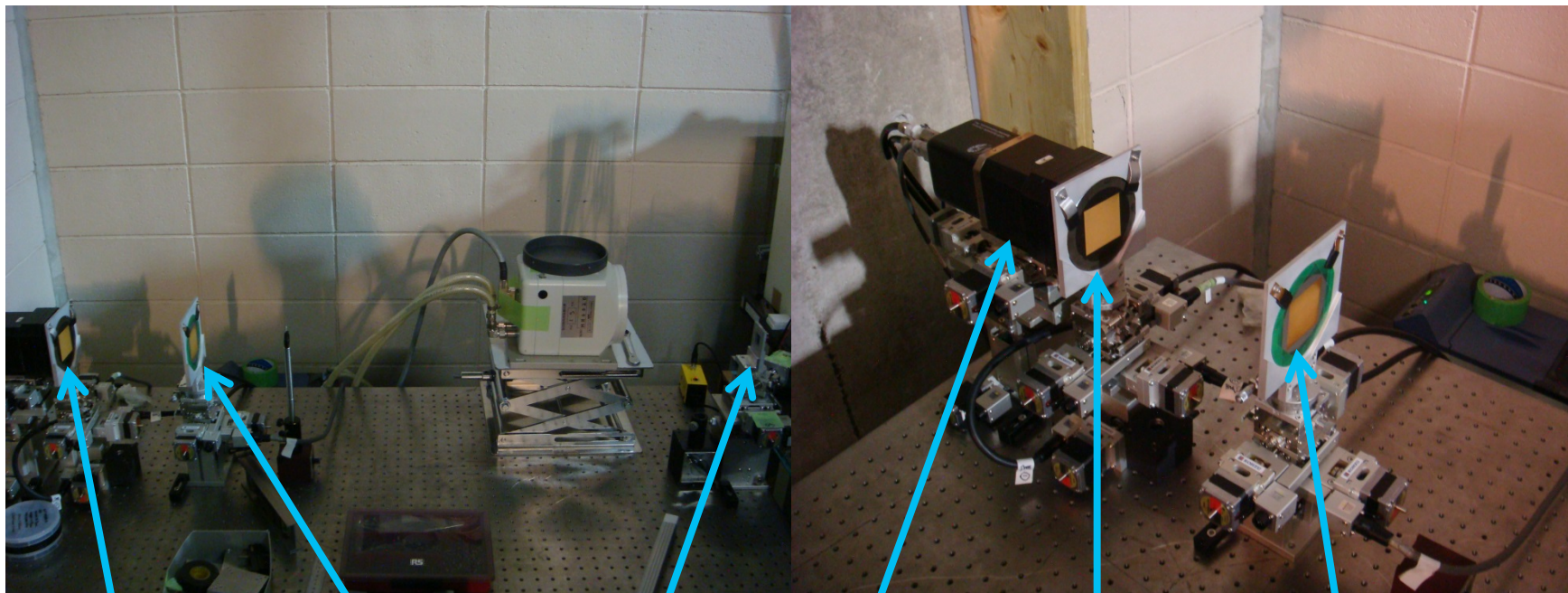
8/12 装置搬入、加速器調整、カメラテスト

$$E_x^{\text{ave}} = 26.9 \text{ keV} \Rightarrow E_x^{\text{ave}} = 18.2 \text{ keV}$$

8/13 干渉計をセットアップ

8/14 プリアンプのTi:Sa結晶が損傷し実験終了。

参考：前回の実験2014/4のセットアップ



G2 G1 G0
 5.4 um 4.36 um 22.7 um

Camera G2 G1

衝突点からG0まで: 2,355 mm
 G0の大きさ: 20 x 20 mm
 X線の取り込み角度: ± 4.2 mrad

LCS X-ray

Electron beam	
Energy1	34.1 MeV
Energy2	27.8 MeV
Charge	~500 pC/bunch
Repetition rate	10 Hz
Beam size	~50 um (rms)

Ti:Sa laser	
Wavelength	800 nm (1.55 eV)
Pulse energy	100 mJ
Repetition rate	10 Hz
Collision angle	15 deg (0.262 rad)
Beam size	~50 um (rms)

LCS X-ray	
Theta	0~4.2 mrad
Energy1, E_γ	28.0~25.8 keV
Energy2, E_γ	18.7~17.7 keV
Repetition rate	10 Hz
N1 of photons	2.2×10^6 photons/s
N2 of photons	1.5×10^6 photons/s

$$E_\gamma = \frac{2\gamma^2 E_L (\cos \alpha + 1)}{1 + \gamma^2 \theta^2}$$

Rigaku HyPix-3000

仕様

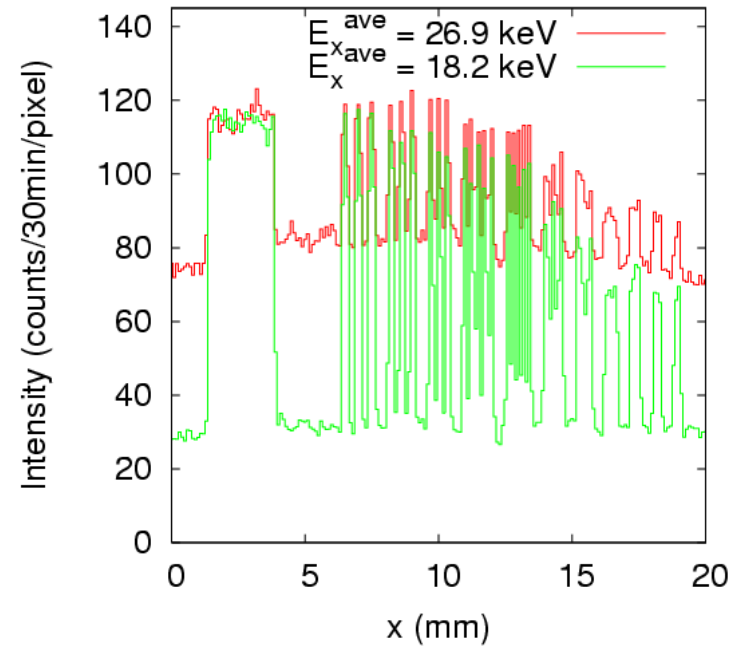
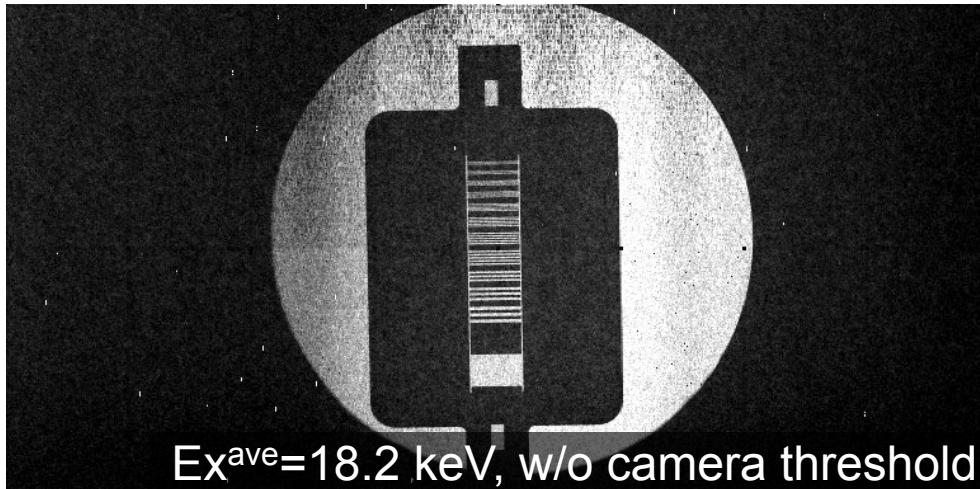
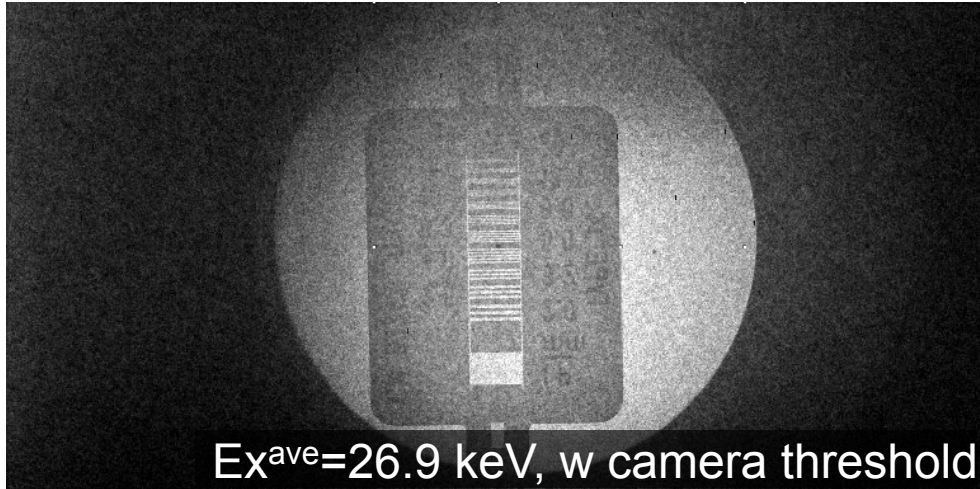
検出素子	ピクセル型シリコン半導体素子
有効検出面積	2,984 mm ² (77.5 × 38.5 mm)
ピクセルサイズ	100 × 100 μm
ピクセル数	775 × 385 = 298,375 ピクセル
データ転送フォーマット	Differential / 31 bit / Zero dead time
計数率	Global: > 2.9 × 10 ¹¹ cps Local: > 1 × 10 ⁶ cps/pixel
検出効率	Cr, Fe, Co, Cu: 99% Mo: 38%
読み出し時間	3.7 ms (zero dead timeモードでは0 ms)
エネルギー分解能	25%以下 (@CuKα)
寸法	147(W) × 93(H) × 180(D) mm
重量	約 2 kg



HyPix-3000外観†

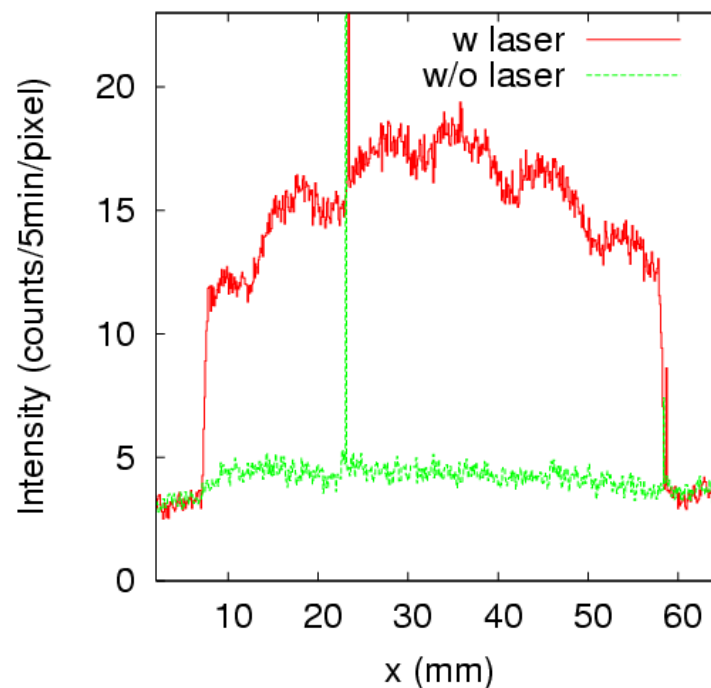
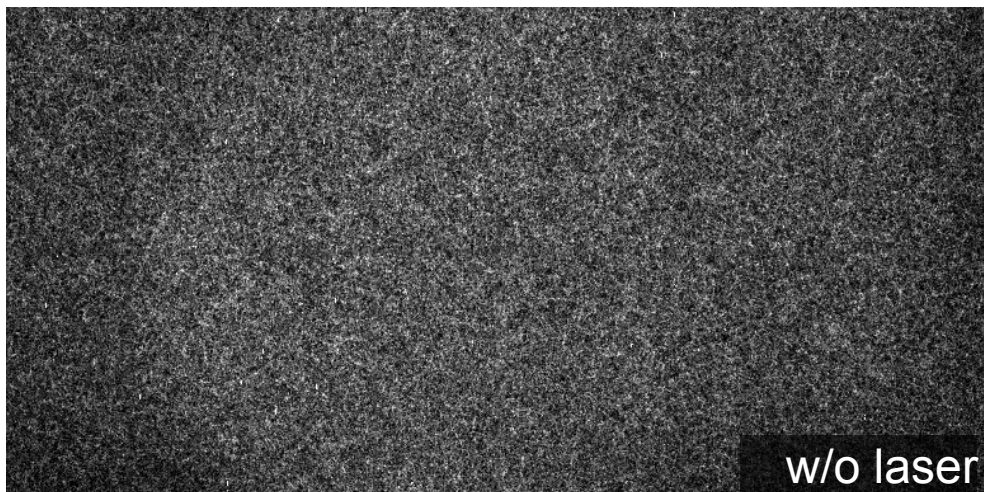
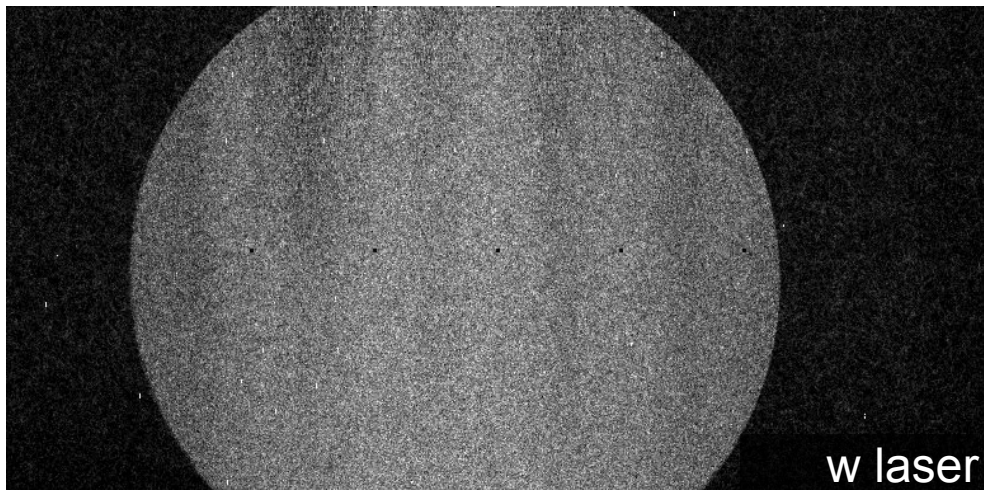
Rigaku資料より抜粋

分解能チャートの測定



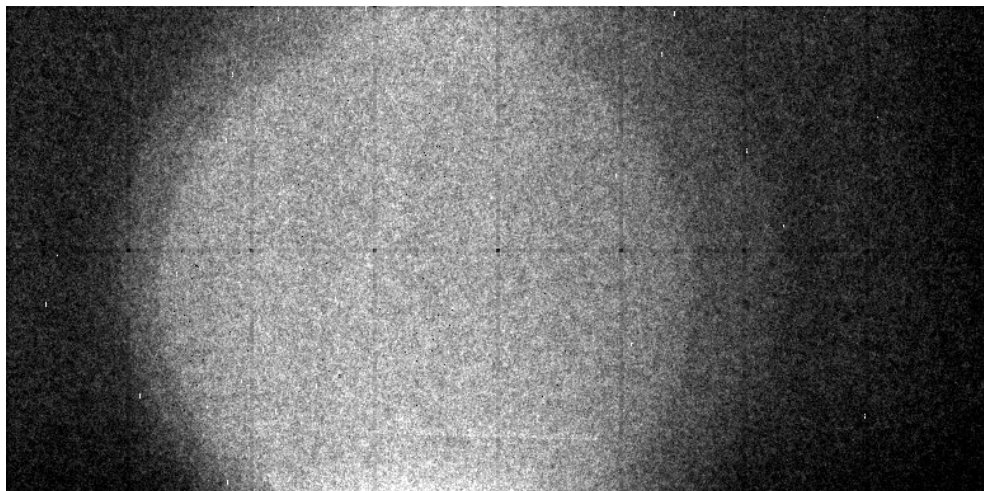
低X線エネルギーの測定時は、エネルギー閾値を設定しなかった。(設定すると何も見えない。) エネルギー分別はどんなことしているかは不明。カウント数は管球の1/25,000。

レーザーのOn/Off 干渉計なし

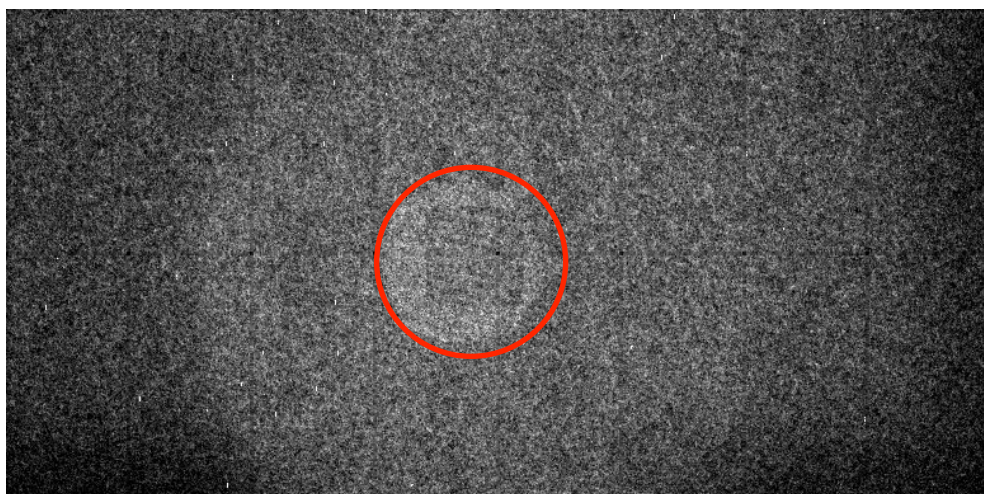


制動放射起因の
バックグラウンドは
22%

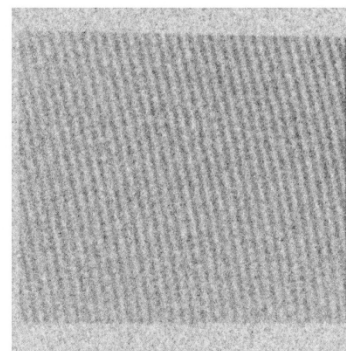
モアレ縞



最初は
何にも見えなかったが・・・



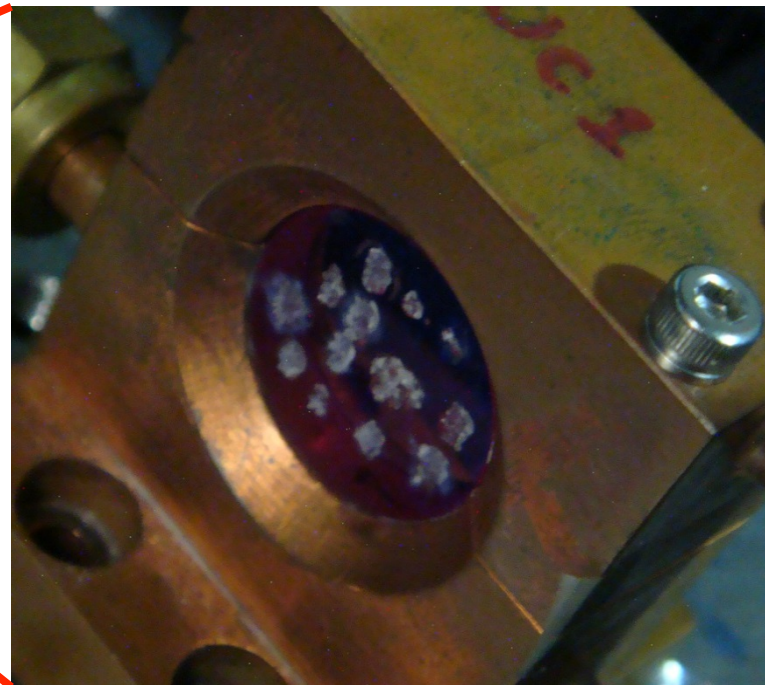
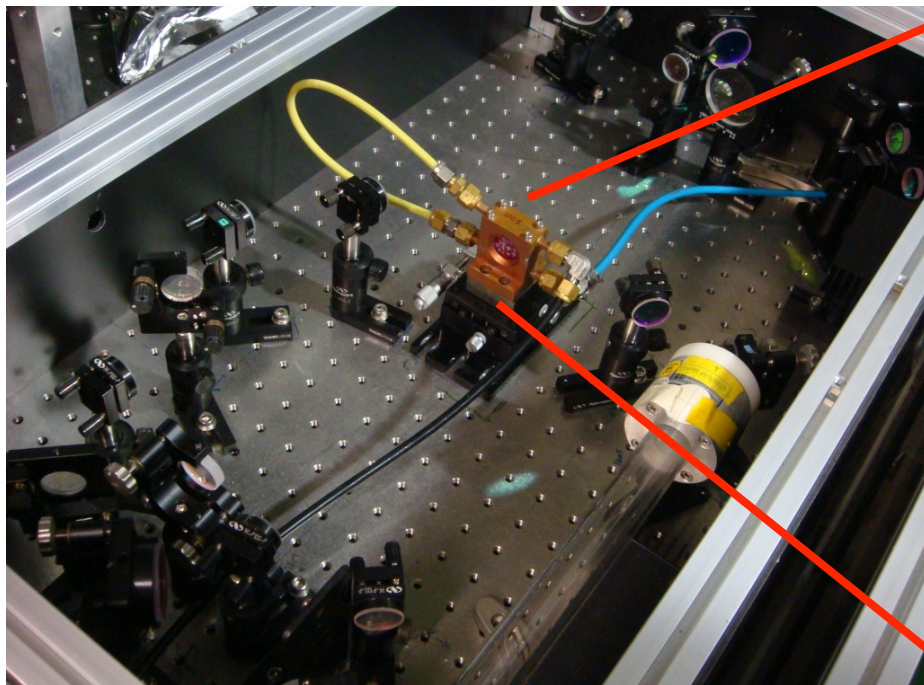
格子を入れ替えたりして
モアレ縞がやっと観測される。
しかしIPの方が良い。



前回のIPデータ

Ti:Saレーザー プリアンプ結晶の損傷

結晶が損傷して実験終了。



まとめ

- HyPix-3000を用いたタルボ干渉実験を行ったが、フリンジスキャンまで行うことができなかった。
- HyPix-3000は低エネルギーX線に対して感度が高さそうではある。
- X線のエネルギーが低いとLCSの収量が低下するためX線のエネルギーは高い方が良い。検出器は今のところIPがベスト。
- Ti:Sa結晶の予備があったので10月中に調整して11月中に再実験。目標は、数時間露光でフリンジスキャンまで？