

水晶中の新しいバー ガースペクトルを もつ転位

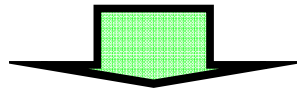
島根大理工
金沢大医
KEK-PF

水野 薫
岡本博之
吉村順一

X線トポグラフィ

高完全度結晶の非破壊的評価

格子欠陥の回折像を平面投影



格子欠陥の存在場所の任意性

結晶の断層写真・・・重ね合わせ

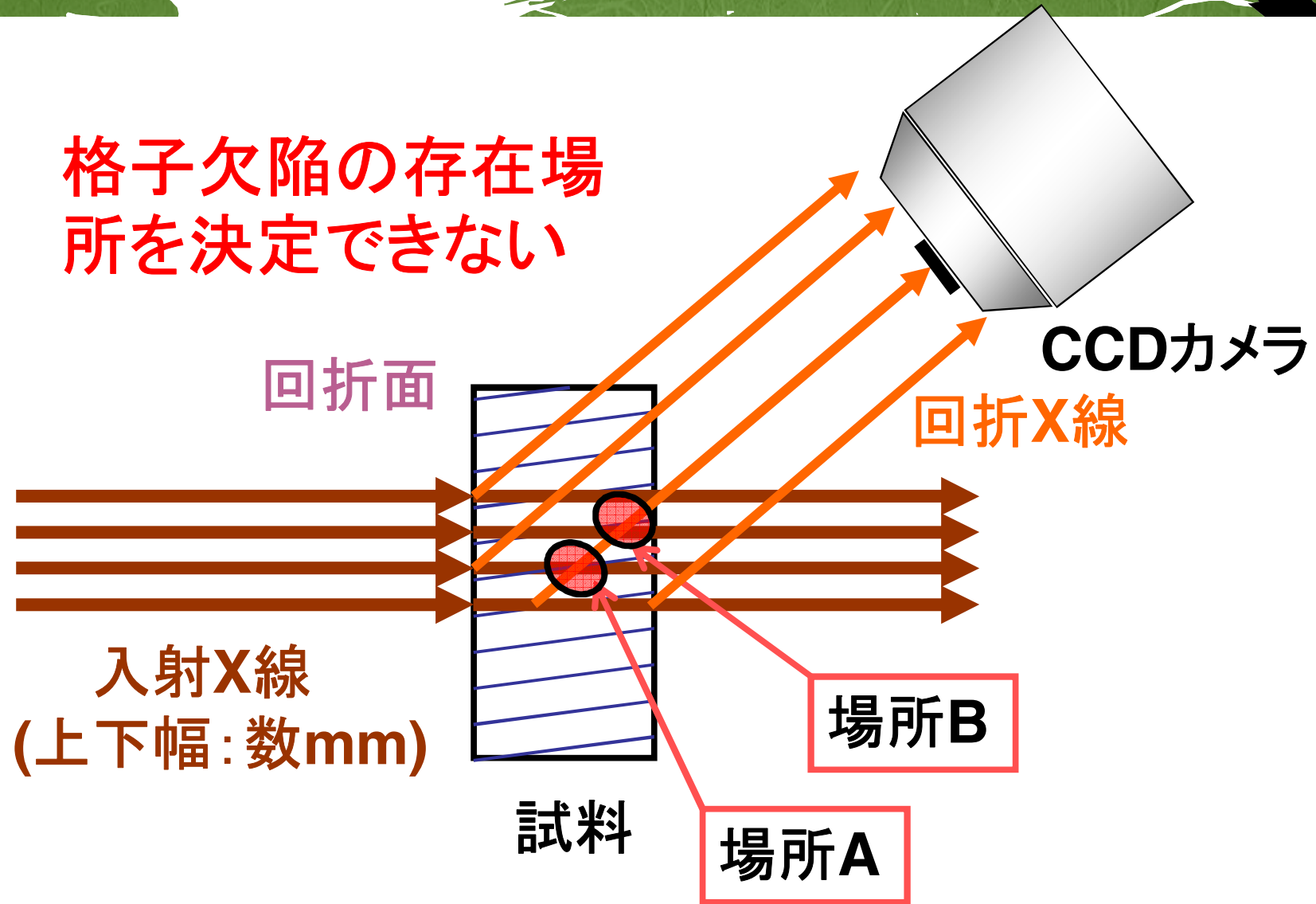


三次元的再構成

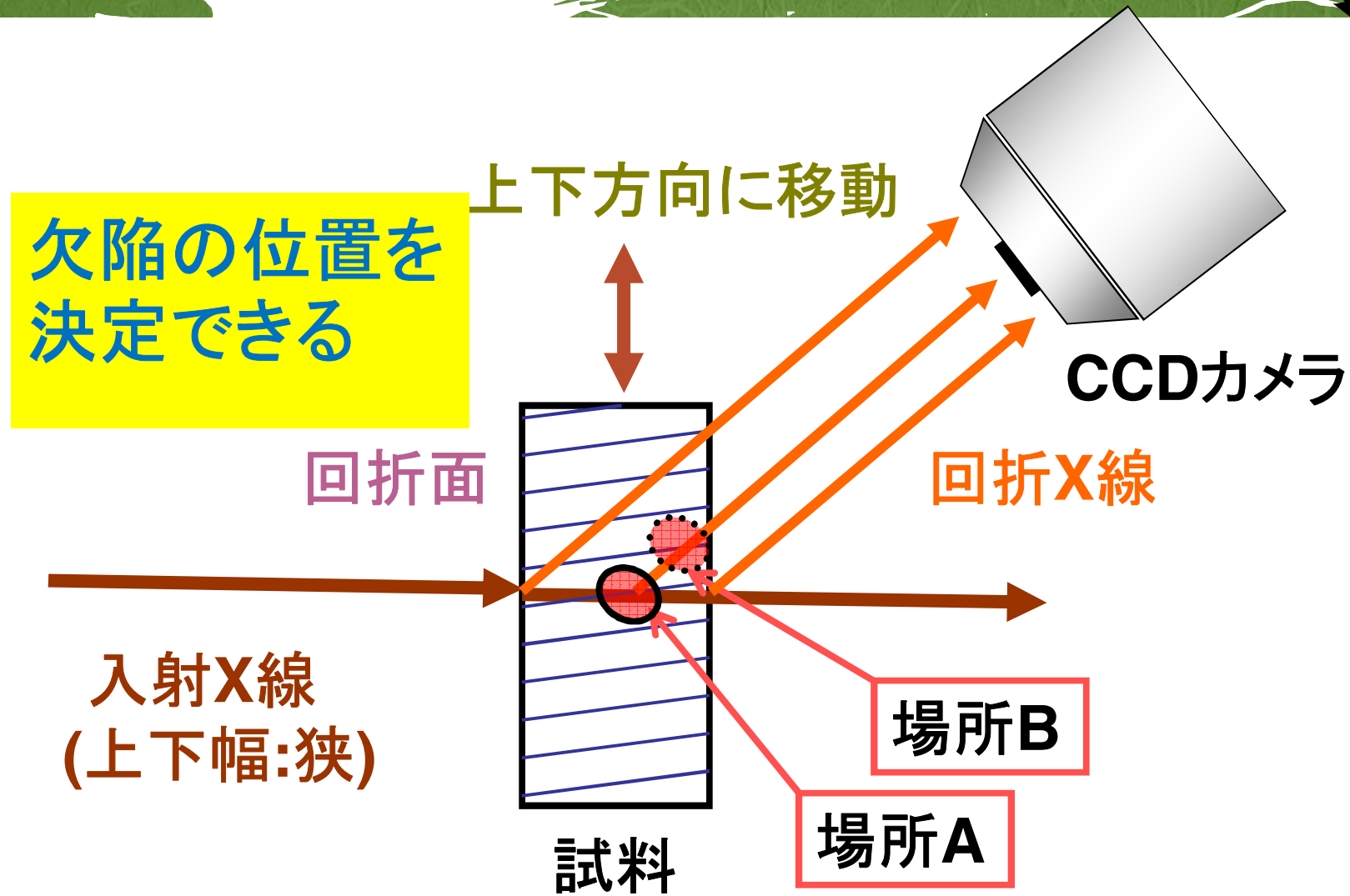
S. Kawado and J. Aoyama: Appl. Phys. Lett. 34 (1979) 428.

X線トポグラフィ

格子欠陥の存在場所を決定できない

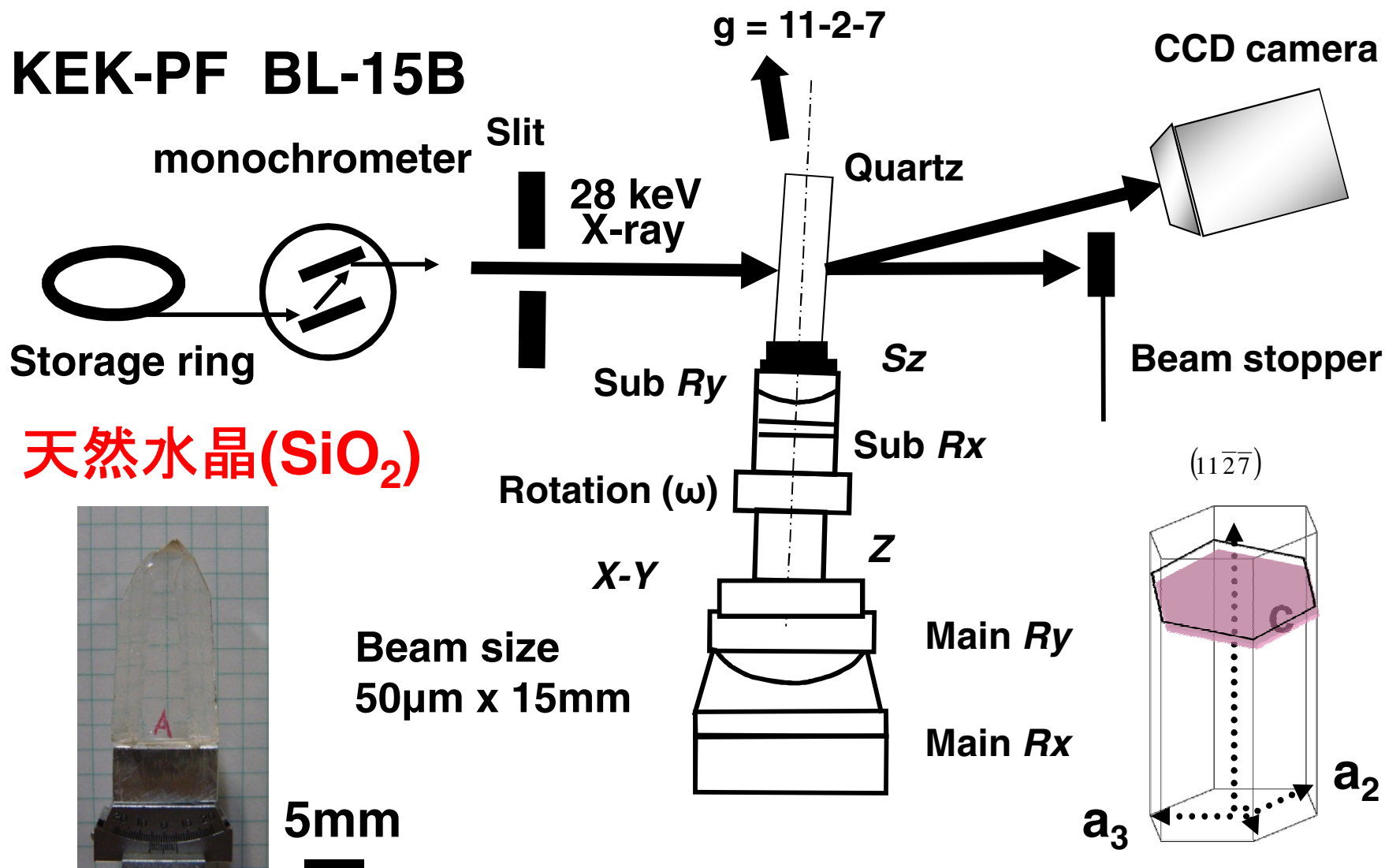


X線トポグラフィ(断層写真)

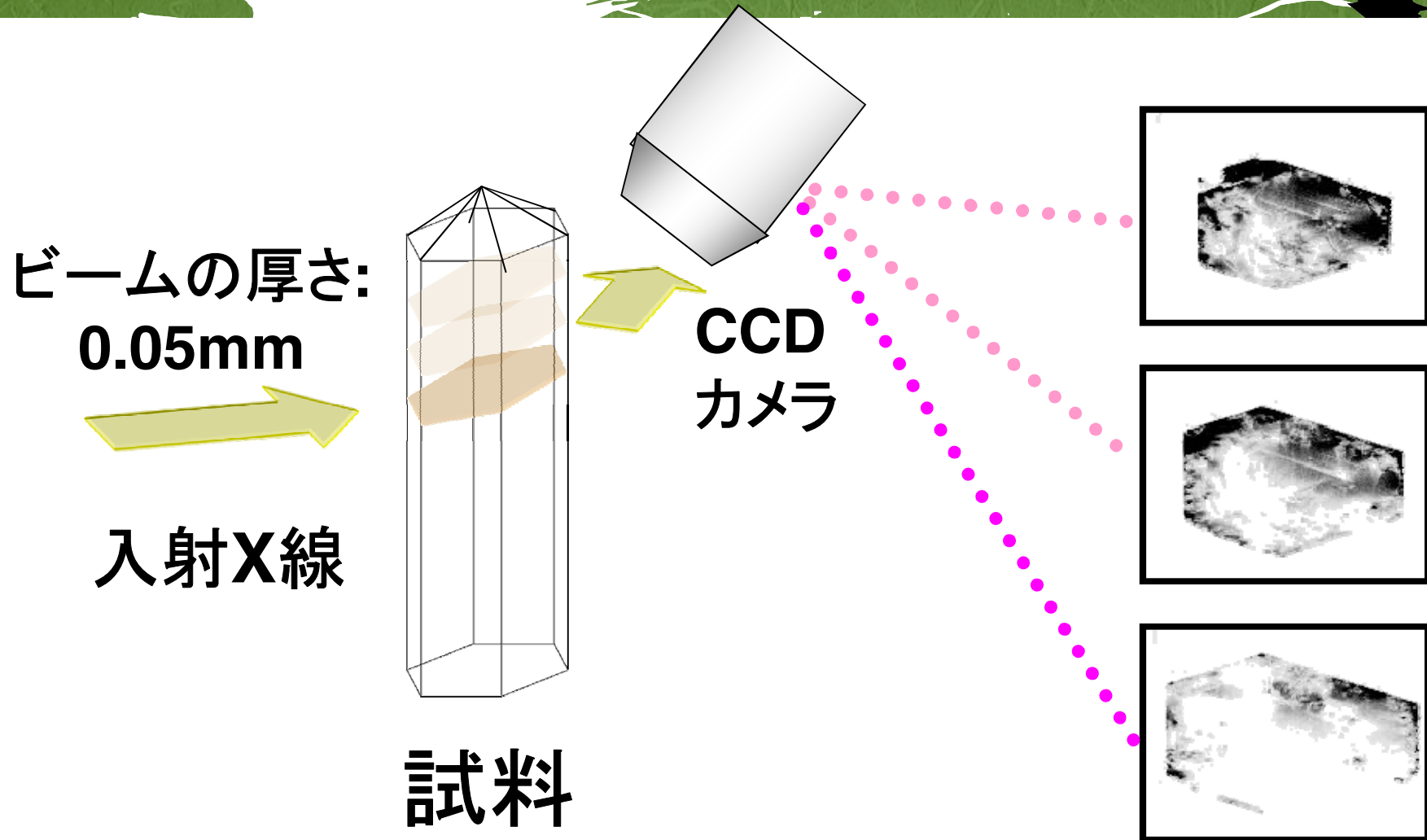


実験装置の配置

KEK-PF BL-15B

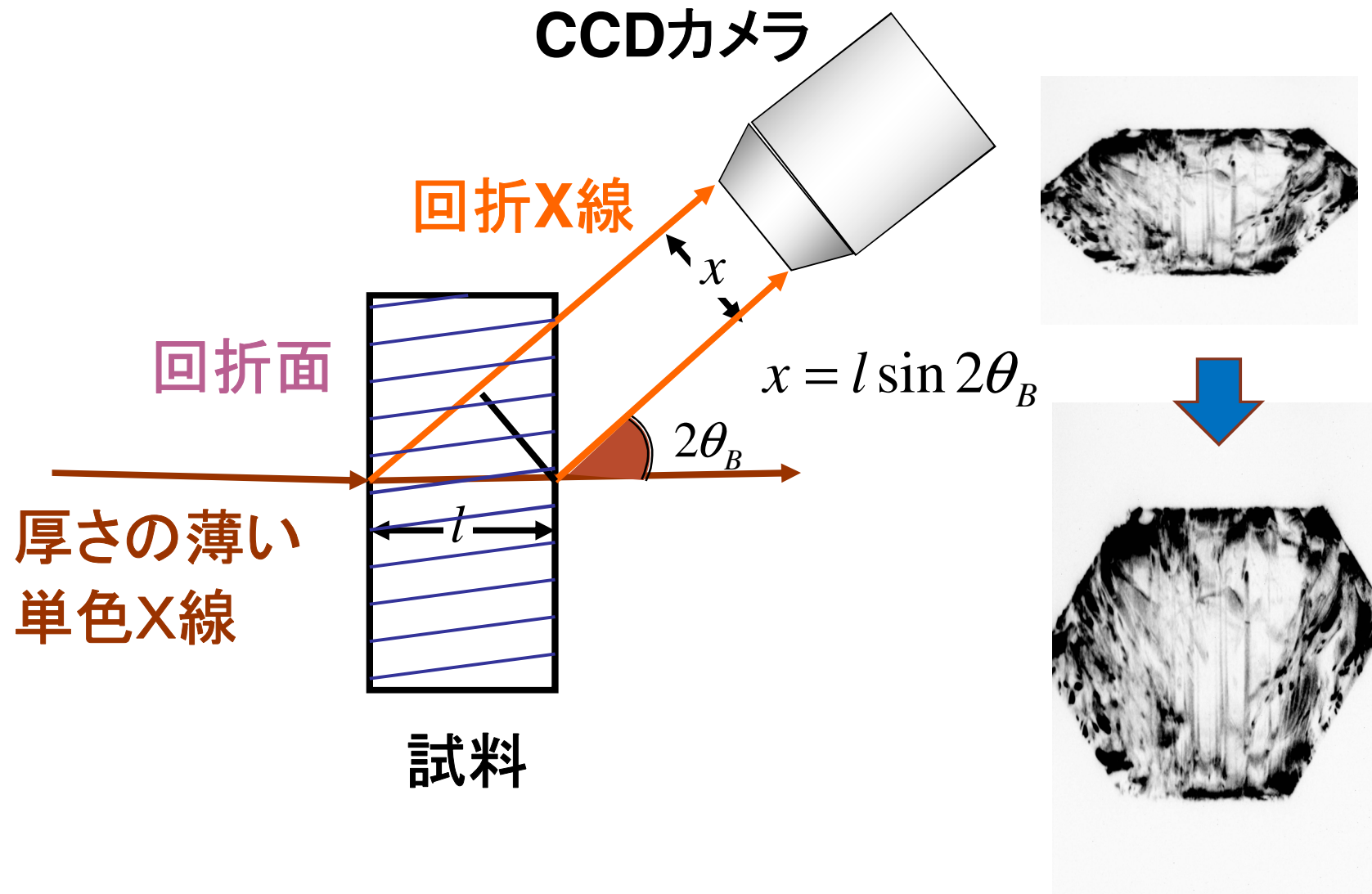


断層写真の撮影



0.05mmずつ移動, 200~300枚撮影

非対称反射による像の変形の補正

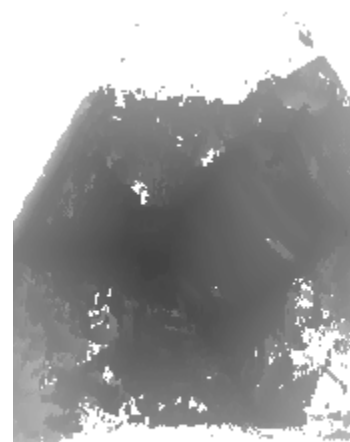


実験結果と画像処理

(11-2-7)断層動画



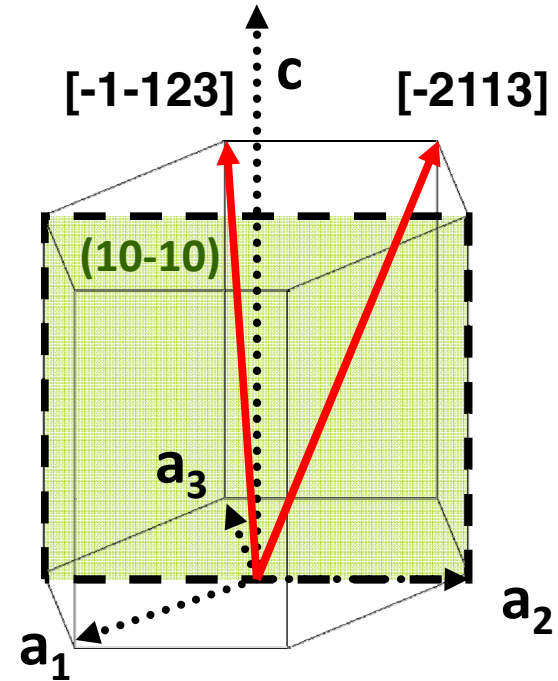
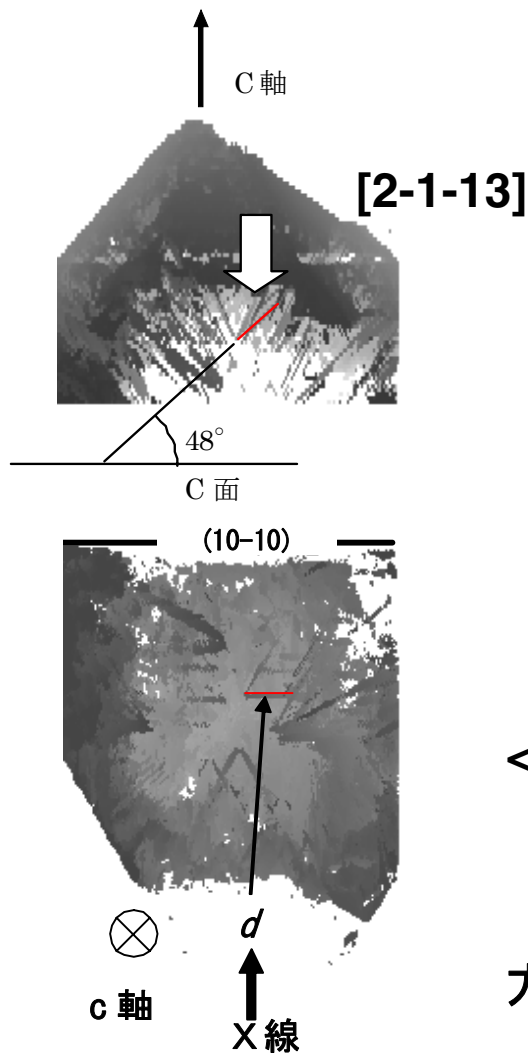
3次元立体像
y軸回転



歪み除去
3次元立体像



実験結果



<11-23>方向を向く転位線が存在

[-2113]-[-1-123]

[11-23]-[-12-13]

[1-213]-[2-1-13]

方向を向く転位線が対を組みV字型になる

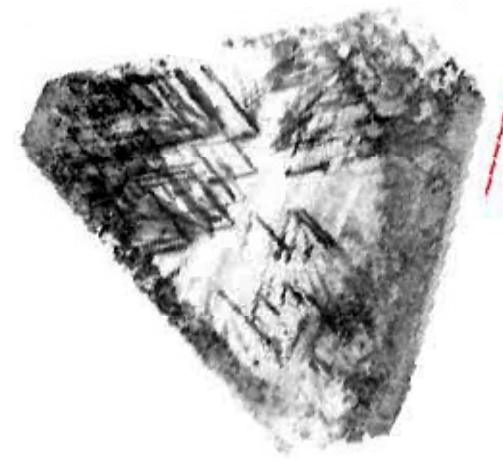
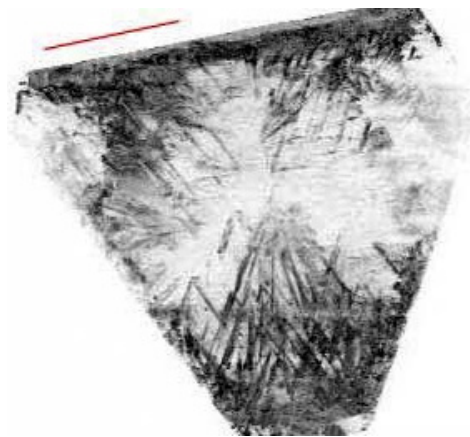
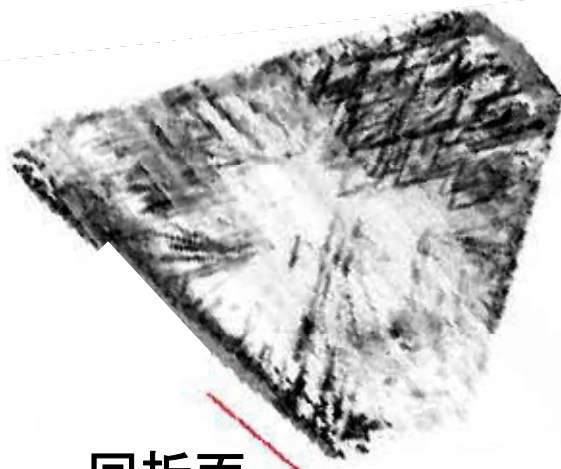
実験結果 {3300}回折面

c軸を中心に120°ごとに回転させて、(3-300)面,(0-330)面,(-3300)面を回折面に
してそれぞれ撮影、再構築したものをc軸方向から観察した像

$g = 3-300$

$g = 0-330$

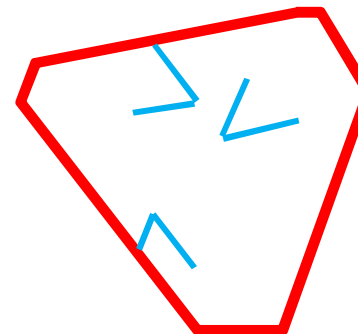
$g = 30-30$



回折面

5 mm

いずれも回折面に平行に存在する転位線が観察される



報告されているバーガースベクトルと 撮影した回折面の関係

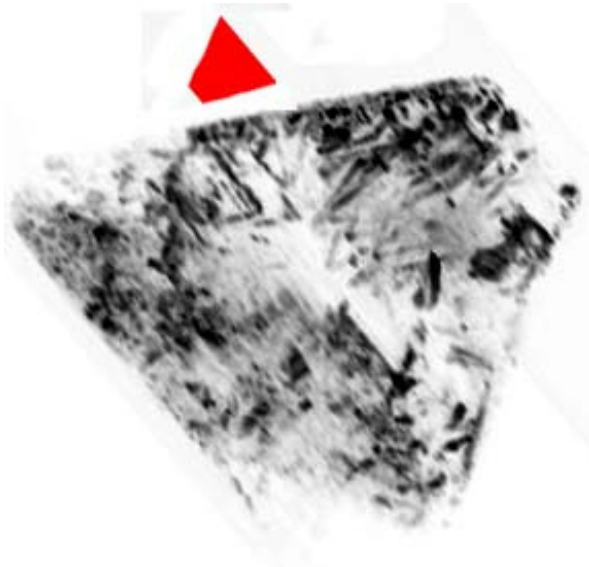
$g \cdot b = 0$ 消滅 ×
 $g \cdot b \neq 0$ 出現 ○

$g \backslash b$	a $1/3\langle 2-1-10 \rangle$	$a + c$ $1/3\langle 2-1-13 \rangle$	c $1/3\langle 0003 \rangle$
(-3300)	○	○	×
$(0-330)$	×	×	×
$(30-30)$	○	○	×
$(11-2-7)$	○	○	○

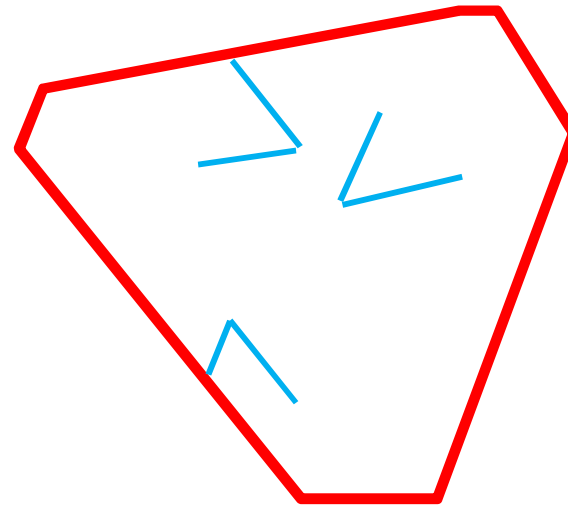
実験結果は $b = a, a + c, c$ では説明できない。

実験結果 (02-2-2)回折面

回折面はV字型の転位線の存在する結晶面と**平行**



$g = 02-2-2$

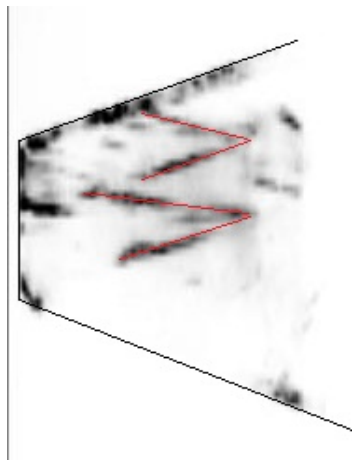


5 mm



V字型の転位線を含む(02-2-2)が回折面

3Dトポグラフを(02-2-2)に平行に切り出した像

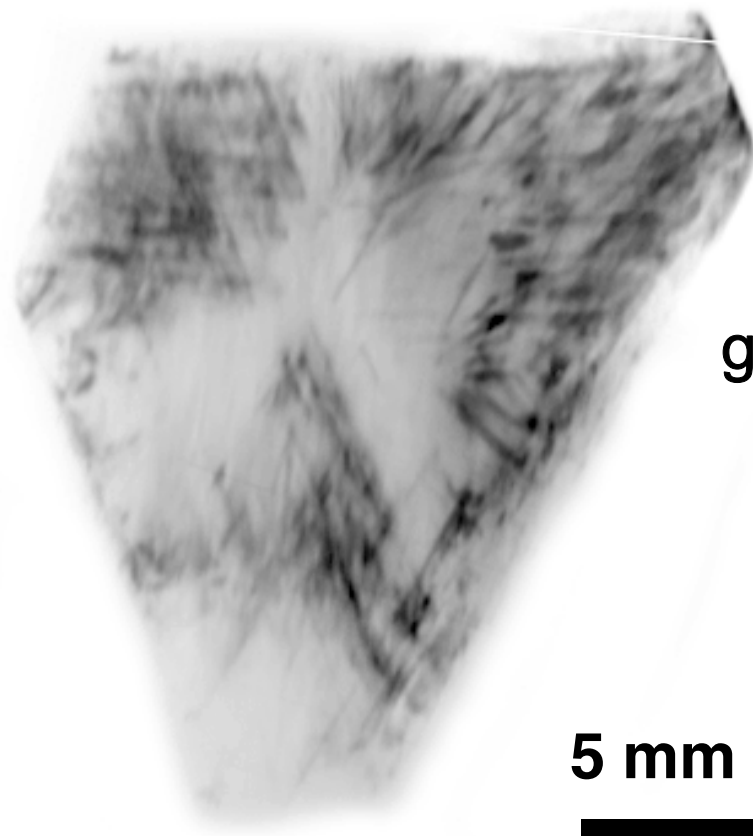


転位線が対で観測される

V字型の転位はラセン転位ではない

実験結果 (-1-12-3)回折面

dislocation \perp diffraction plane



$g = -1-123$

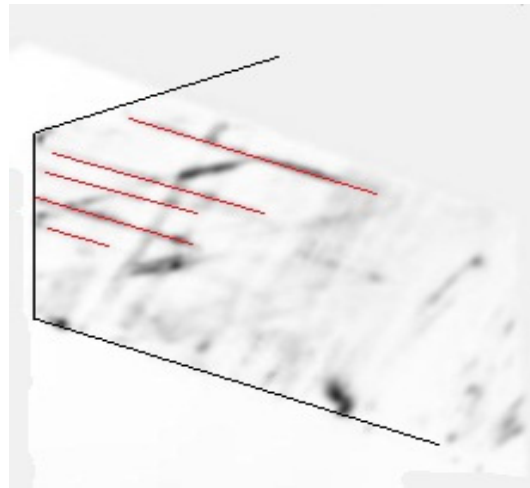
No dislocation
image



Edge dislocation

転位線対の片方に垂直な(1-21-3)が回折面

3Dトポグラフを(02-2-2)に平行に切り出した像



回折面に垂直でない転位線のみが観測される

V字型の転位は刃状転位である

まとめ

- 単色X線を用いた断層写真の連続撮影はトップアップ運転時でないと、事実上不可能である。
- 転位線に垂直な回折面で撮影した断層写真から再構成した3次元写真において転位線像を観察可能であり、回折面依存も確かめられた。
- V字型の転位線は $\langle 1123 \rangle$ 方向を向いているが、 $b = a$, c または $a + c$ では像の回折面依存が説明できない。
- V字型の転位線はラセン転位ではなく、刃状転位の可能性が高い。