

# マルチアルカリ高量子効率・ 長寿命カソード開発

2015年7月7日 広島大学先端研

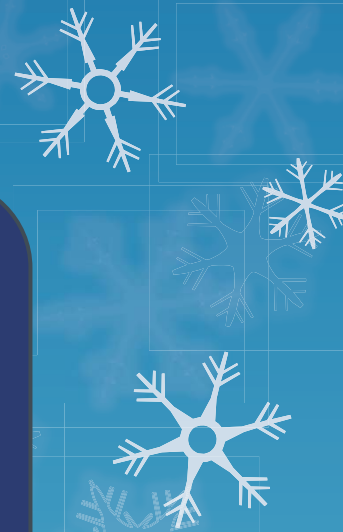
広島大学 加速器物理研究室：

栗木雅夫、根岸健太郎、郭磊、横田温貴、浦野正洋

分子研 UVSOR：加藤正博

KEK加速器施設：清宮裕史、許斐太郎

# レーザーコンプトン散乱による疑単色X線源



## X線フラックス

$$N \downarrow X = L \sigma \propto I / S \sigma$$

X線の数を増やすには、  
電流密度を最大化する

電子発生的には、

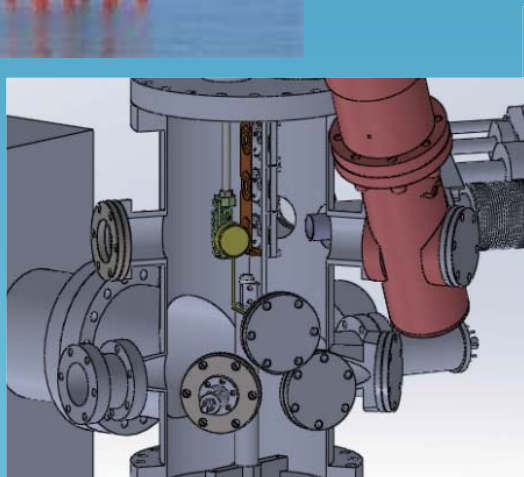
- 小さいスポット
- 大きな電流

課題

- 量子効率
- 耐久性(寿命)



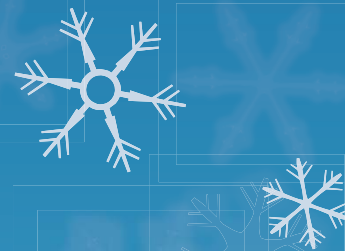
広島大学先端研  
カソード成膜



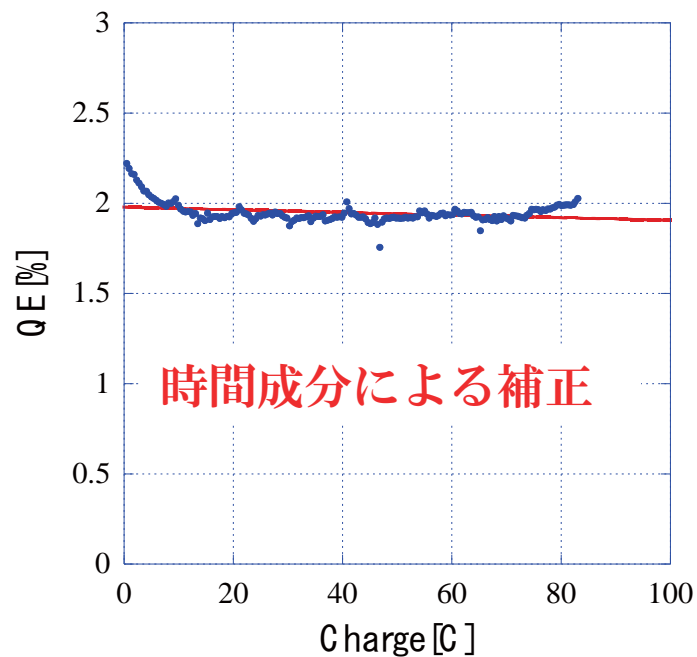
KEK-cERL  
X線発生



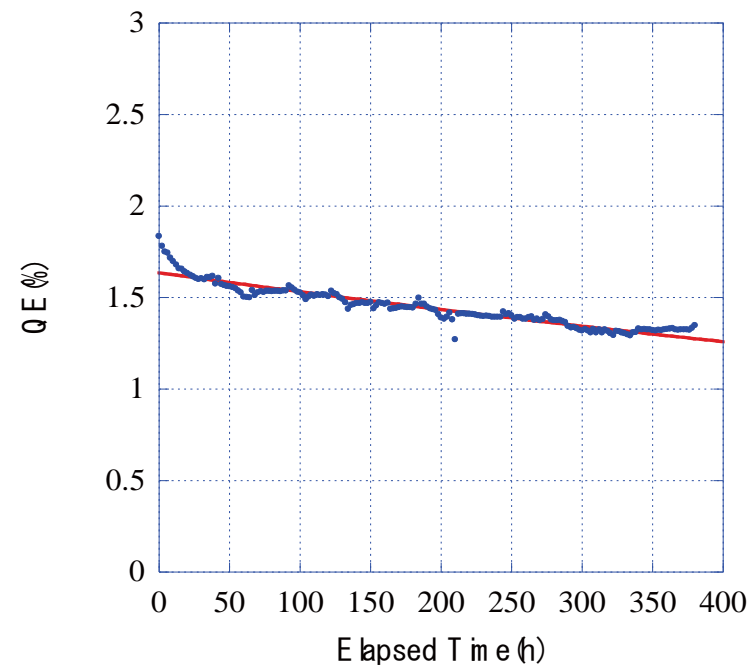
# カソード耐久試験 (@532nm)



ビーム引き出しあり



ビーム引き出しなし



電荷密度寿命  $500 \pm 13 [C/mm^2]$

時間補正 (モデル依存)

電荷密度寿命  $2600 \pm 600 [C/mm^2]$

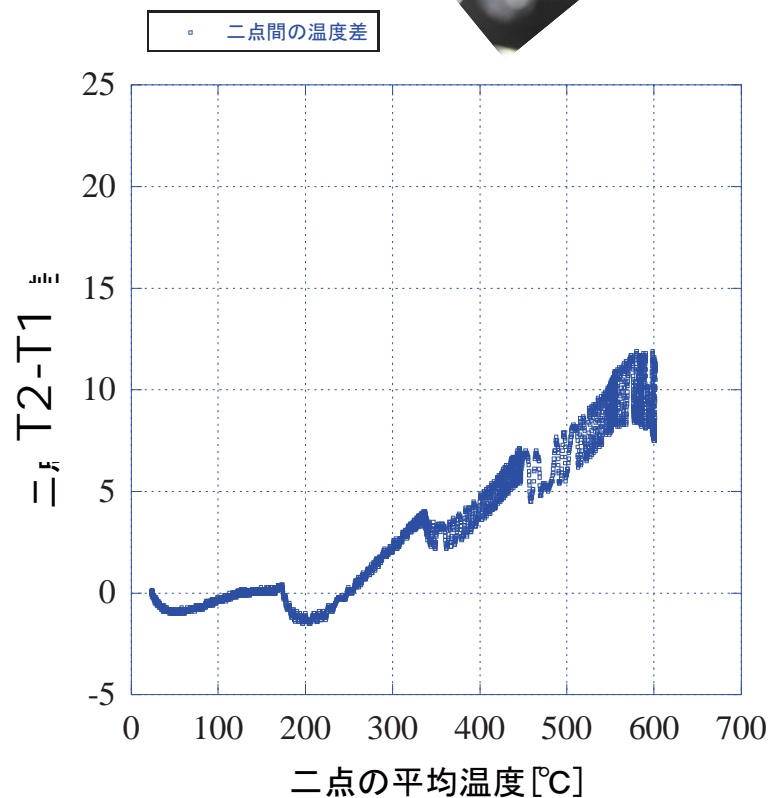
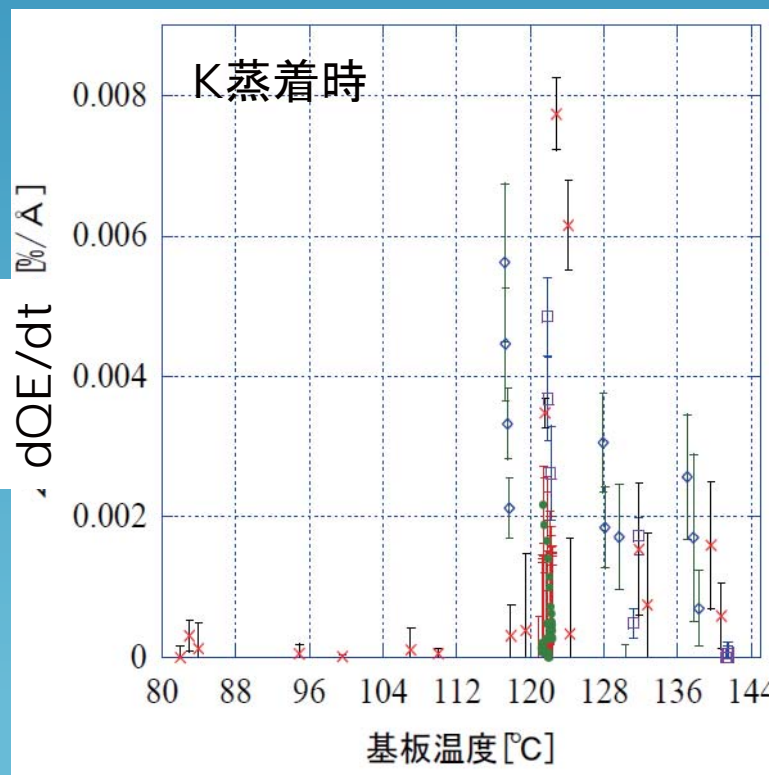
1/e 時間寿命

$1530 \pm 40$  時間



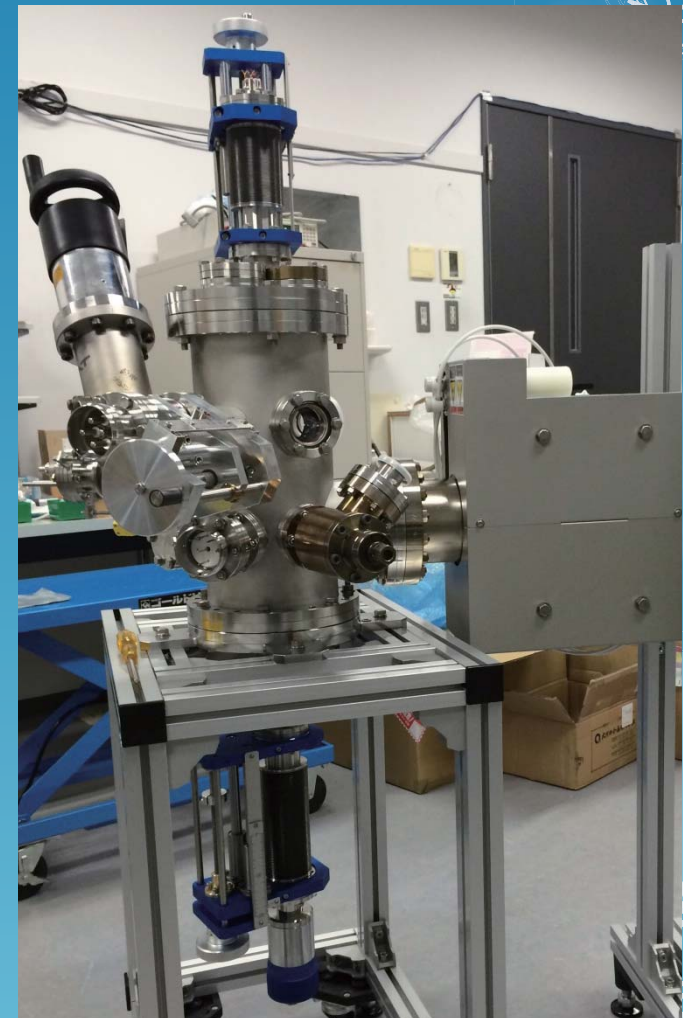
# 基板温度の較正

- 蒸着時の基板温度を $\pm 4^{\circ}\text{C}$ 程度に抑えたい。
- 室温から $150^{\circ}\text{C}$ 程度の領域では、 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 程度には抑えられている。



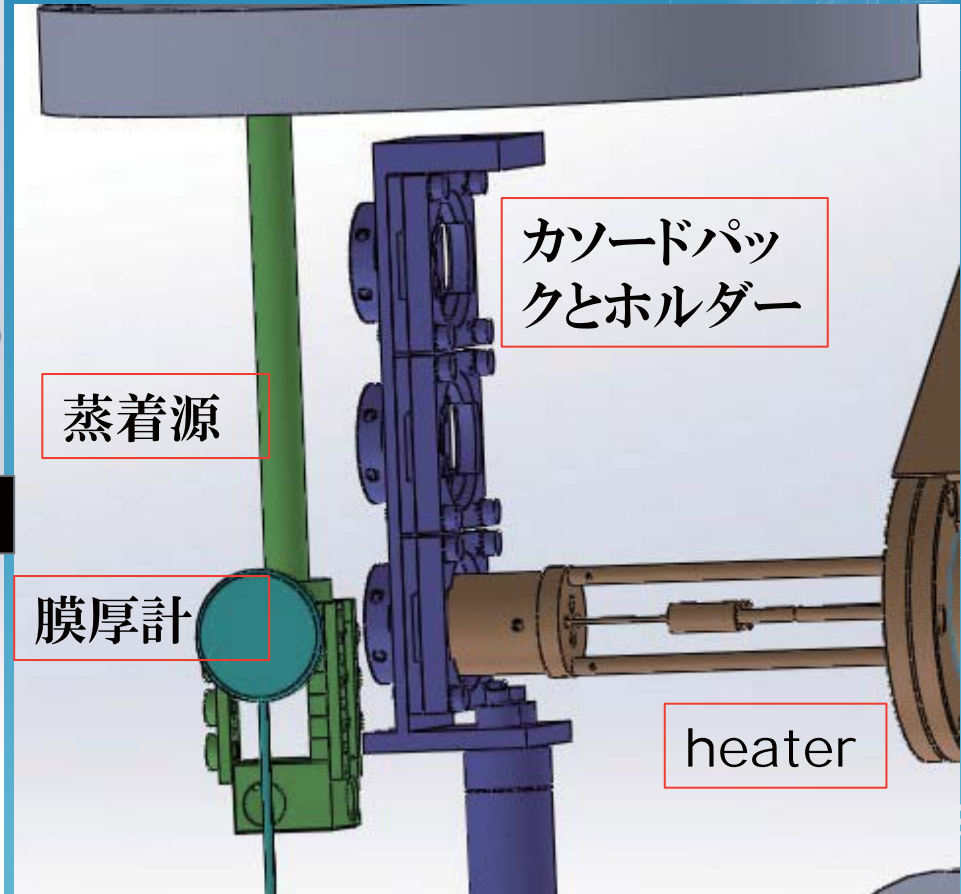
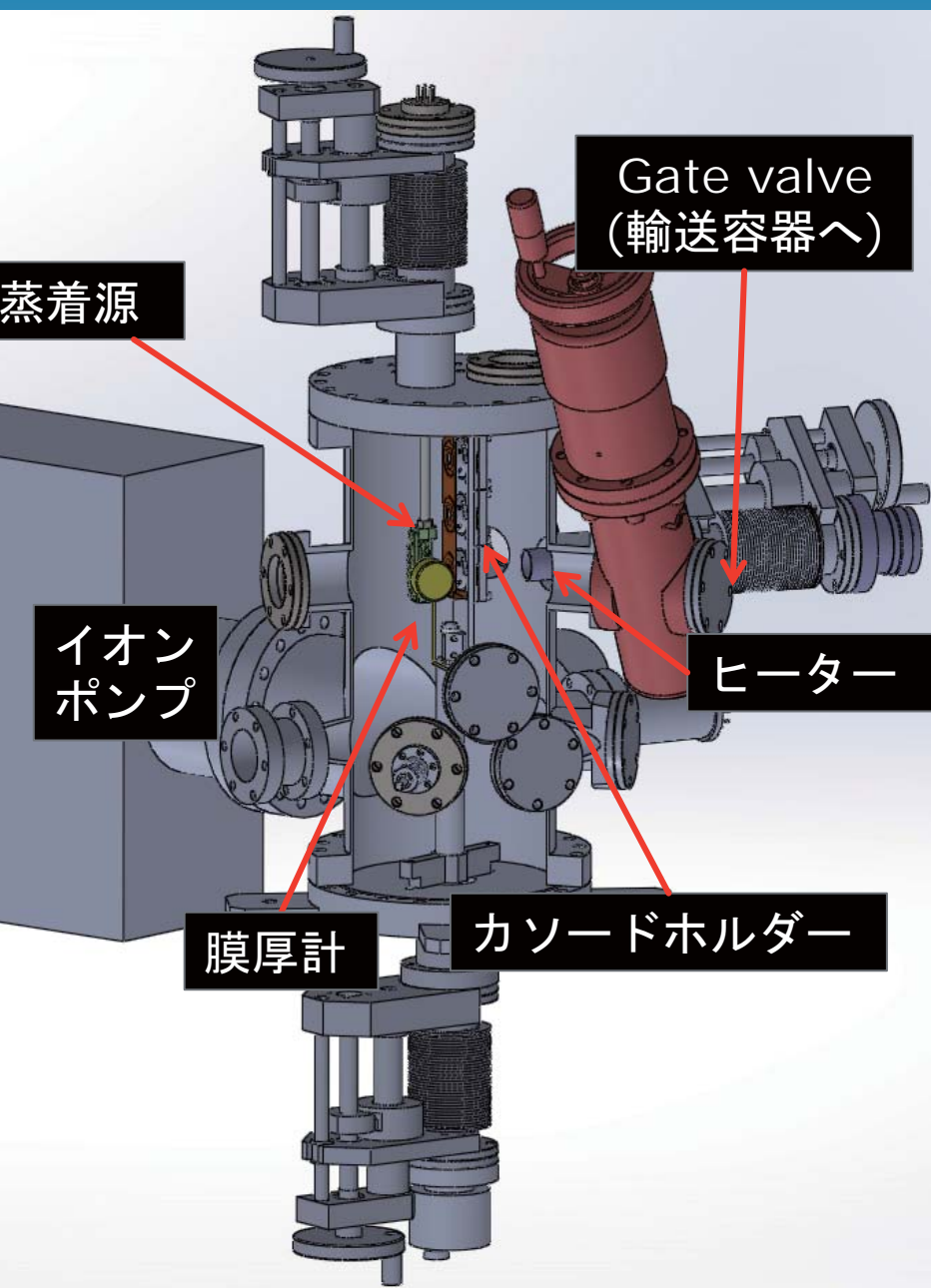
# 真空輸送容器対応蒸着装置

- 広島大学で作成したマルチアルカリカソードをKEKに輸送し、cERL他の加速器で利用。
- 真空輸送容器(KEK-cERLグループ製作)に対応したカソード蒸着容器。
- 現在真空立ち上げ作業中。
- 3月中に蒸着試験開始予定。
- ようやく開始。





# マルチアルカリ蒸着槽 (真空輸送容器対応)



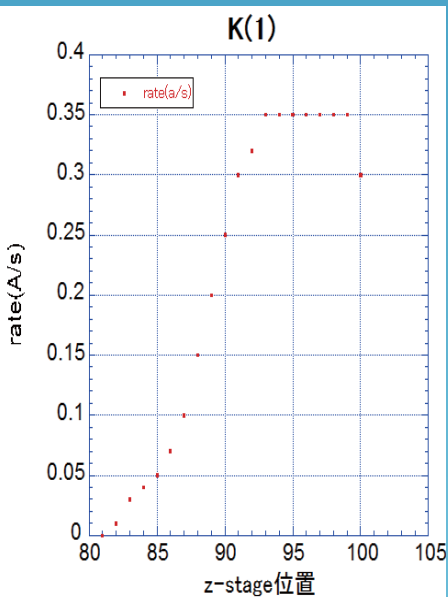
# 蒸着源動作の確認

- K(1), K(3), Cs(5), Cs(6)の膜厚計による計測および蒸着位置を確認。
- K(2), Cs(4)については、膜厚計の有意な変化を確認できず。

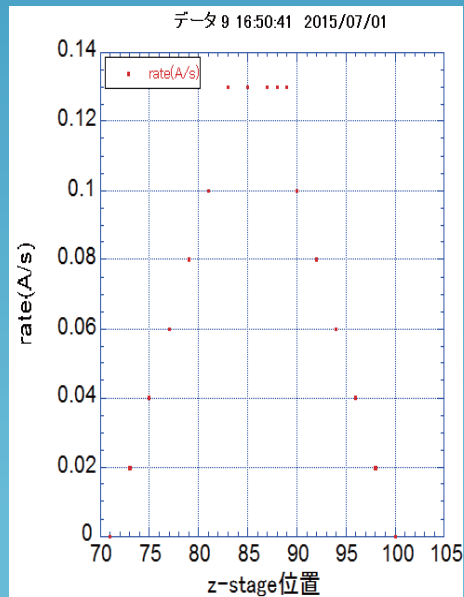
K(1)  
K(2)  
K(3)  
Cs(4)  
Cs(5)  
Cs(6)

Sb

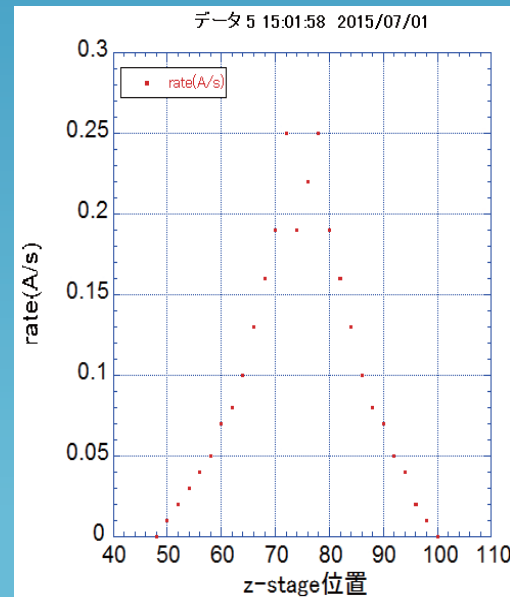
K(1)



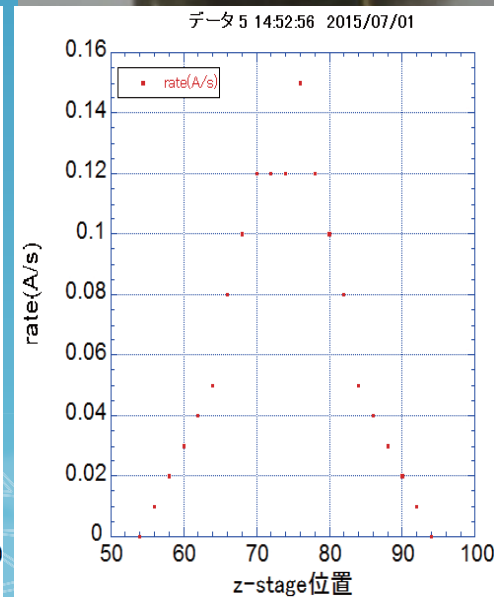
K(3)



Cs(5)



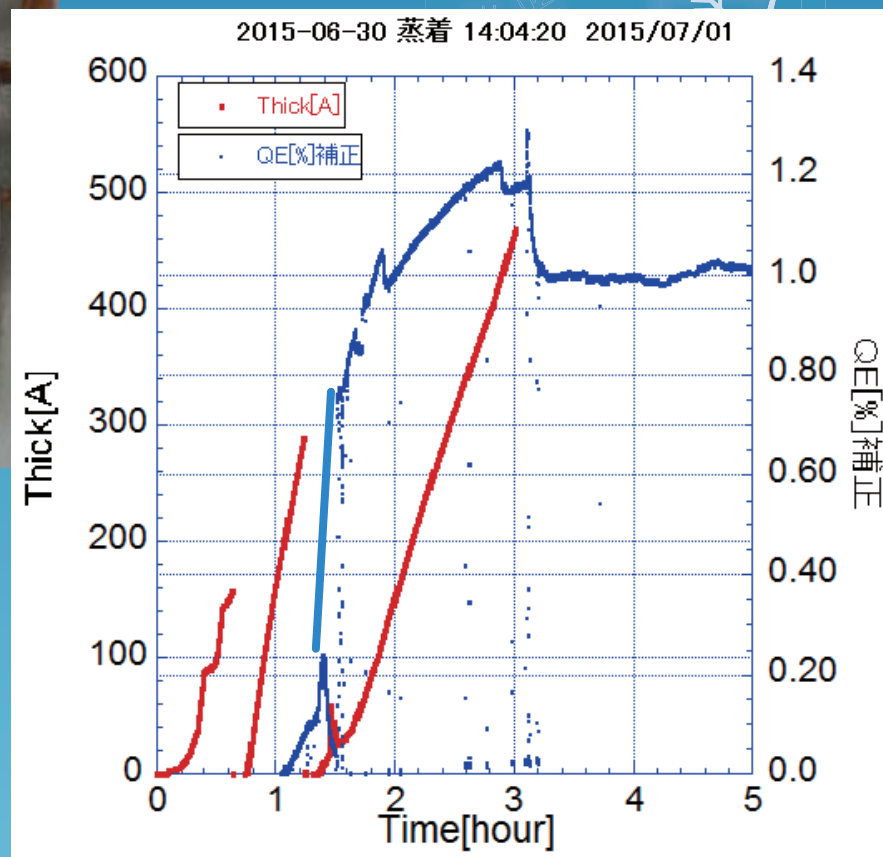
Cs(6)



# 蒸着試験



- Laser: 532nm, 0.81mW
- Base T: 120°C
- 1.2%QEを確認。
- 蒸着膜厚
  - Sb: 150Å
  - K(3): 287Å
  - Cs(6): 464Å
- Laserと蒸着ヘッドの干渉を確認。
  - 加熱したときに回転している。
  - Sb加熱用のヒーターの導線がレーザー照射位置に近接。





# Summary

- 広島大でCsKSbカソードの蒸着技術確立。量子効率3% (532nm) , 1500時間寿命、300-2600C/mm<sup>2</sup>。
- 基板温度の均一性は充分である。
- 過般容器対応型の蒸着装置の試験を開始。QEを確認。KEKへの移送試験（8月）を予定。
- UPS実験は今秋BTを取得中。次回報告予定。