

GCOE Symposium 2011 @ Kyoto-U

院生セッション

僕の二ヶ月BIEP滞在@MIT

~ 生活 & 実験 & etc ~

丸藤 竜之介 (D2)

物理第2教室 宇宙線研究室

派遣・滞在の目的

◎背景：次世代X線天文学等に向けて、現在のCCDを超えるActive Pixel Seniorの開発競争が進行中。MPI、MIT、Harvard、Penn-state。日本は2009から参戦。

◎研究題目：SOI 技術を用いた新型 X 線天文用高速・広帯域・撮像分光検出器の開発

◎目的：

- ・日本の素子をMITに持ち込み、共同実験を行う。
- ・アドバイスを受け、技術を習得する。
- ・お互いの情報交換。友達作り。

派遣先の紹介：Boston/Cambridge



- ・東海岸、MA、人口60万
- ・New England
- ・Red Sox(野球)、Patriots (アメフト)、Celtics (バスケ)
- ・大学の街
- ・冬は寒い

派遣先の紹介：MIT Kavli Institute

- ◎ Founded in 1965, formerly the Center for Space Research: MIT Kavli Institute for Astrophysics and Space Research (MKI)
- ◎ Interdepartmental center that supports research in space science and engineering, astronomy and astrophysics.
- ◎ Design, construction and utilization of instruments placed aboard space vehicles launched by NASA or other agencies.

MITのX線天文関係の実績

- ・ X線天文創始者の一人Rossiが居た所。
- ・ 最初に発見されたX線ソースScorpius X1のロケット実験(1962)を行った所。
- ・ ASCA、Chandra、Suzaku衛星のX線CCDを作った所。
- ・ X線APSの開発をリードしている所。



Bruno B. Rossi (1905-1993)

準備とスケジュール

2011年4-5月：Host (Mark.B)にコンタクト。

2011年6月：BIEP申請書類の作成、提出、採択。

2011年8月：MITへ書類申請、DS2019取得。

2011年9月：実験器具の発注と準備。VISAの申請、面接@領事館。

2011年10月：カルネ申請、荷物発送。家探し。

2011年10/23-28：スペイン出張。財布落とし@パリ

2011年11月1日-12月28日：渡航、滞在。

2012年1月6日：報告書提出

トラブル 1: アメリカにうまく入国できない

入国時@DC：VISAの他に**DS2019**
オリジナルを要求されたが、持ってい
 なかったので、

◎ B扱いで2時間審査の後に、在留期限が1月間限定で入国を許可。

◎飛行機乗り継ぎに失敗。Boston到着20時すぎ(予定より4時間遅れ)。

◎不動産さんに会えず、ひとりでアパート探索、何とか突入成功。

[illegible]

DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY
U.S. Customs and Border Protection

OMB No. 1651-0111

Departure Record

Admission Number

636344143 25

13

150A

ADMITTED
NOV - 1 2011

Dec 1, 2011

18. Family Name

GANDIO

19. First (Given) Name

RYUNOSUKE

20. Birth Date (DD/MM/YY)

12/01/85

21. Country of Citizenship

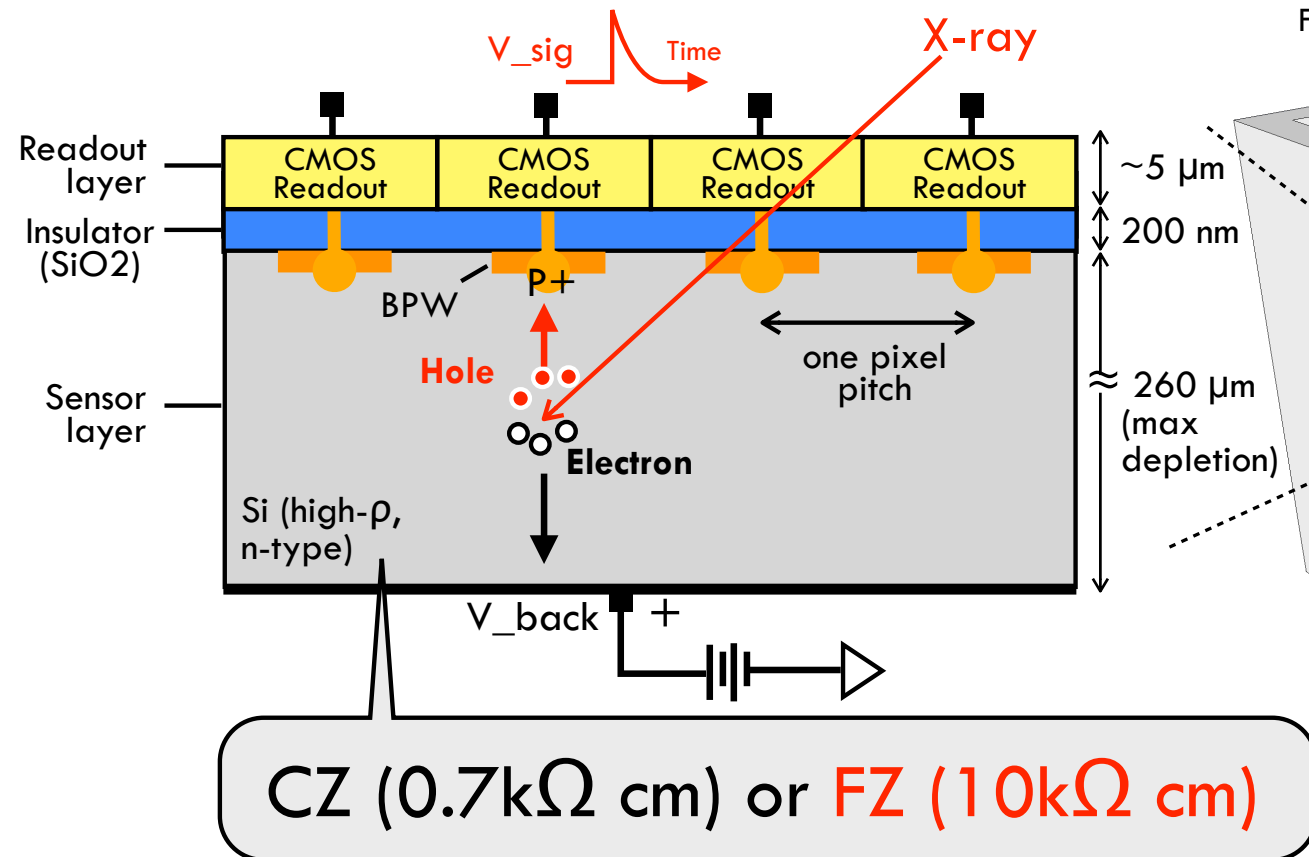
JAPAN

See Other Side

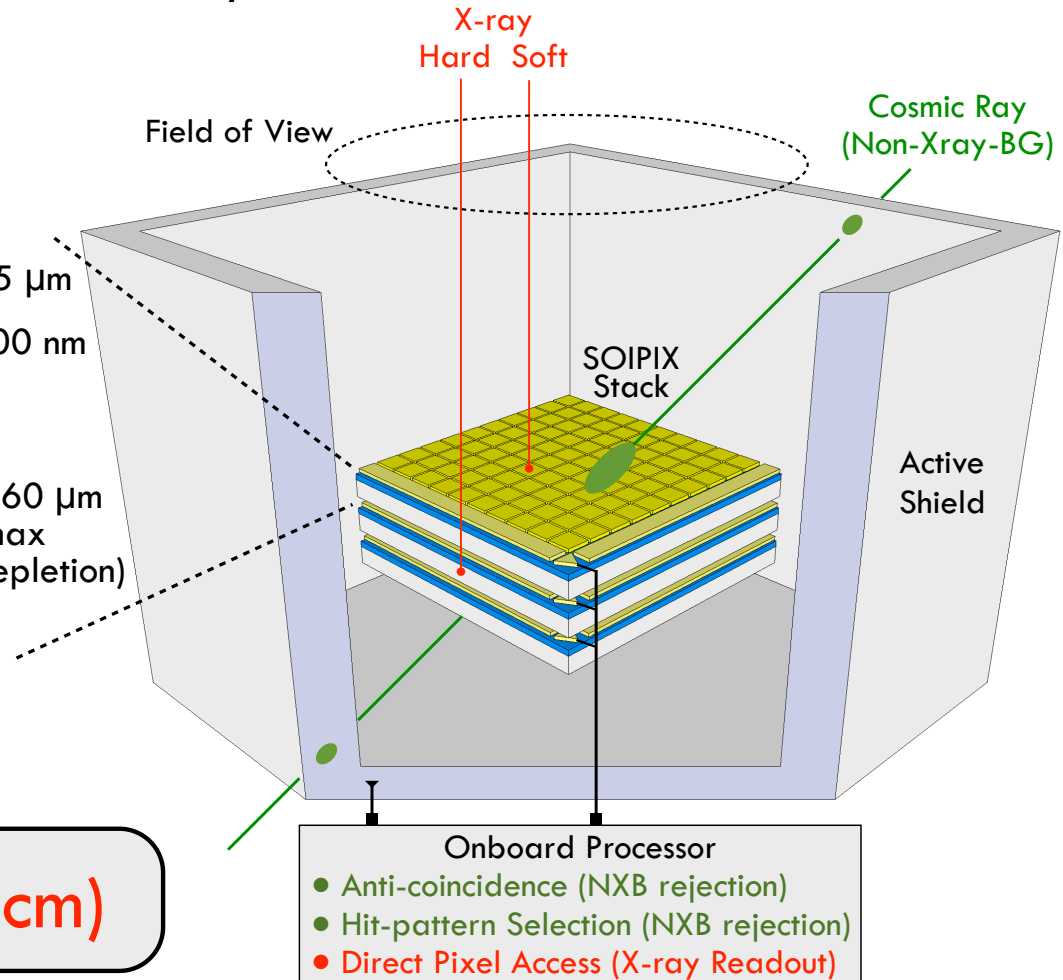
STAPLE HERE

SOIPIXとその開発現状

SOIPIX (cross-section)

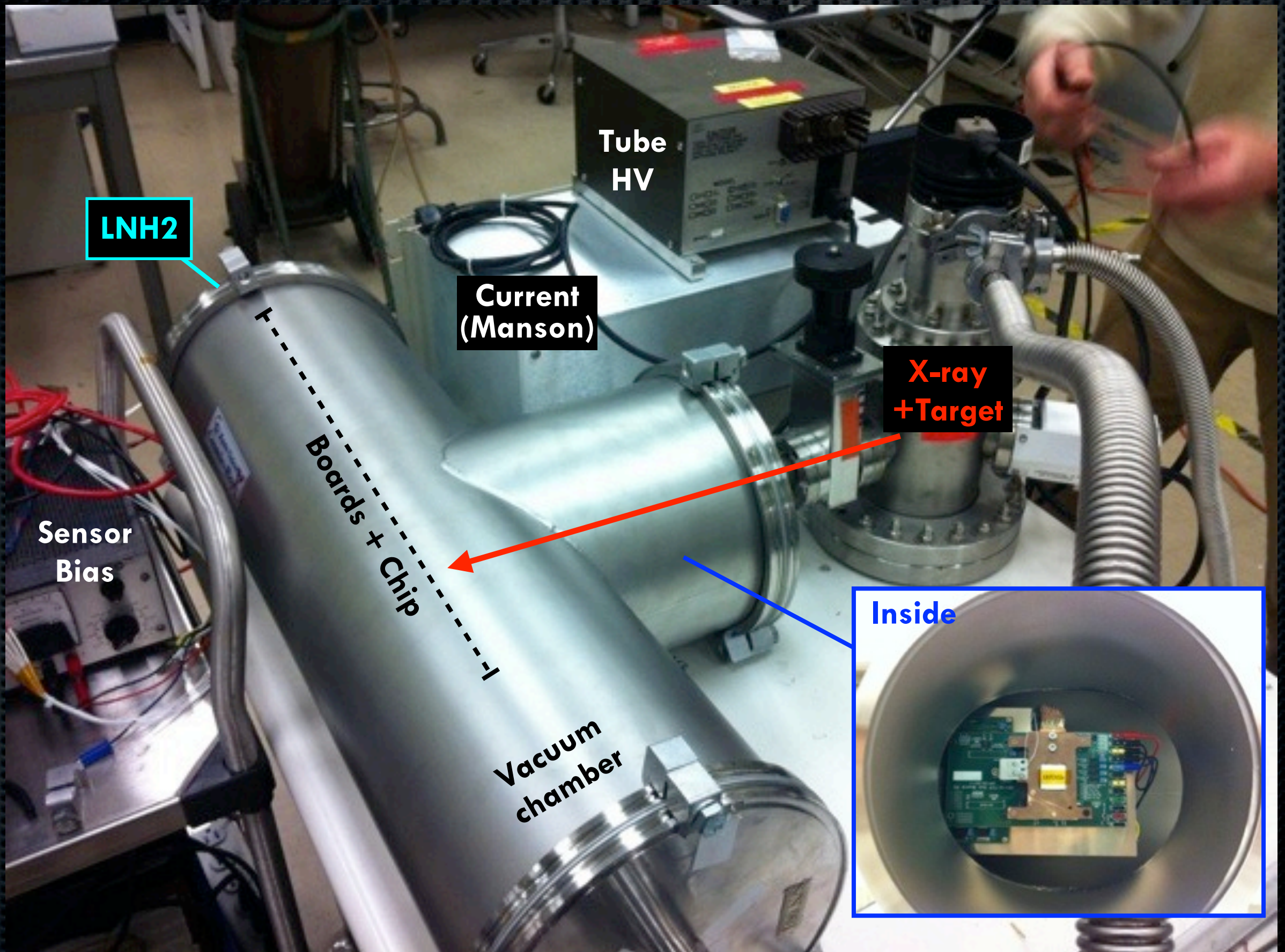


X-ray SOIPIX with Active Shield



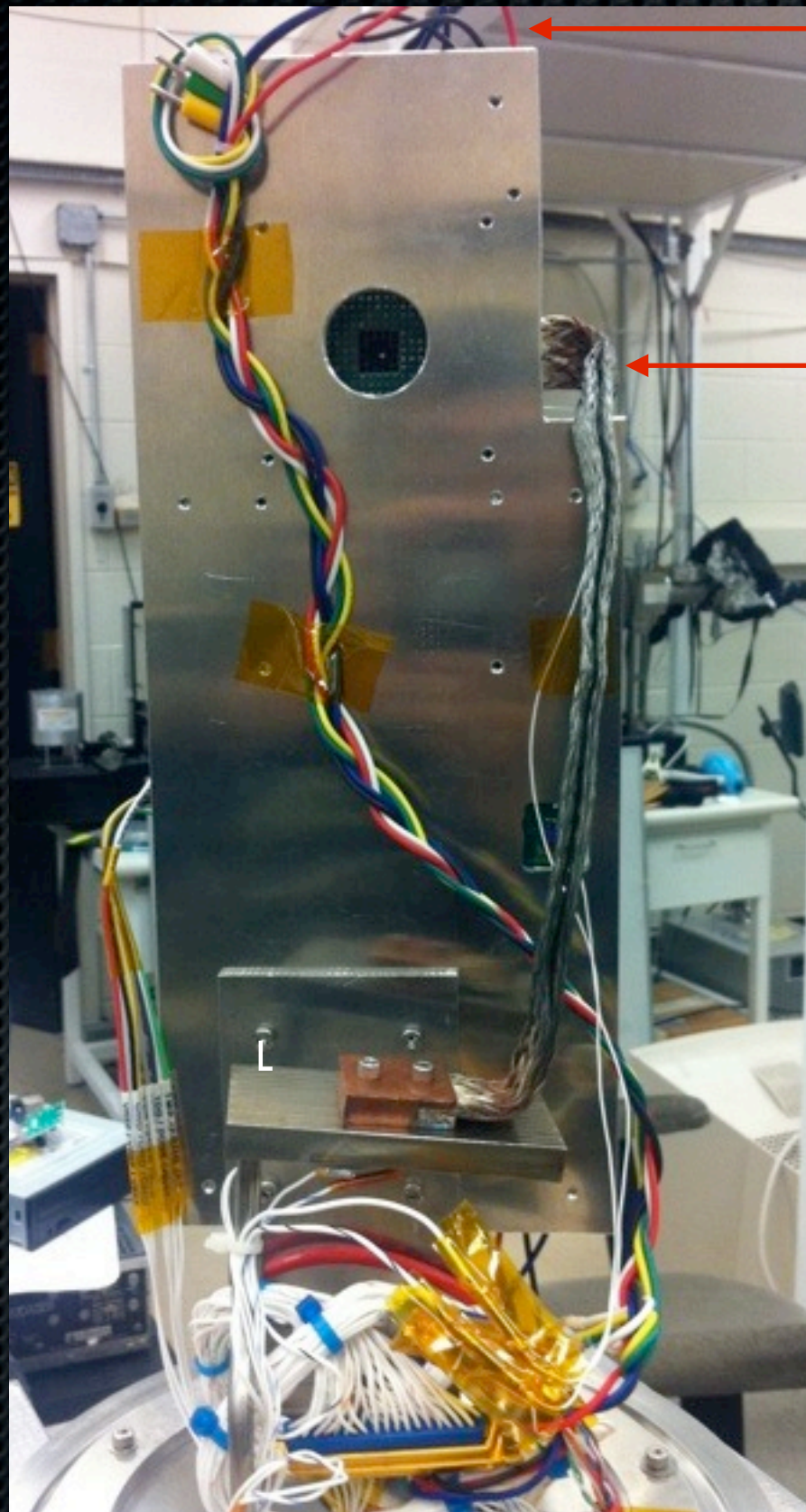
- ◎開発開始から3年。基本的な機能、最終目標の実現可能性を確認(第一段階)。
- ◎次の段階：競争に勝ものにする。検出器の性質・特長をよく理解し、活かす。
 - ・低エネルギーX線の応答(表・裏面照射)、量子効率。
 - ・ピクセル間の信号干渉(クロストーク)、電荷の拡散、集取、損失。
 - ・暗電流、ノイズの特性。

実験のセットアップ(1)



実験のセットアップ(2)

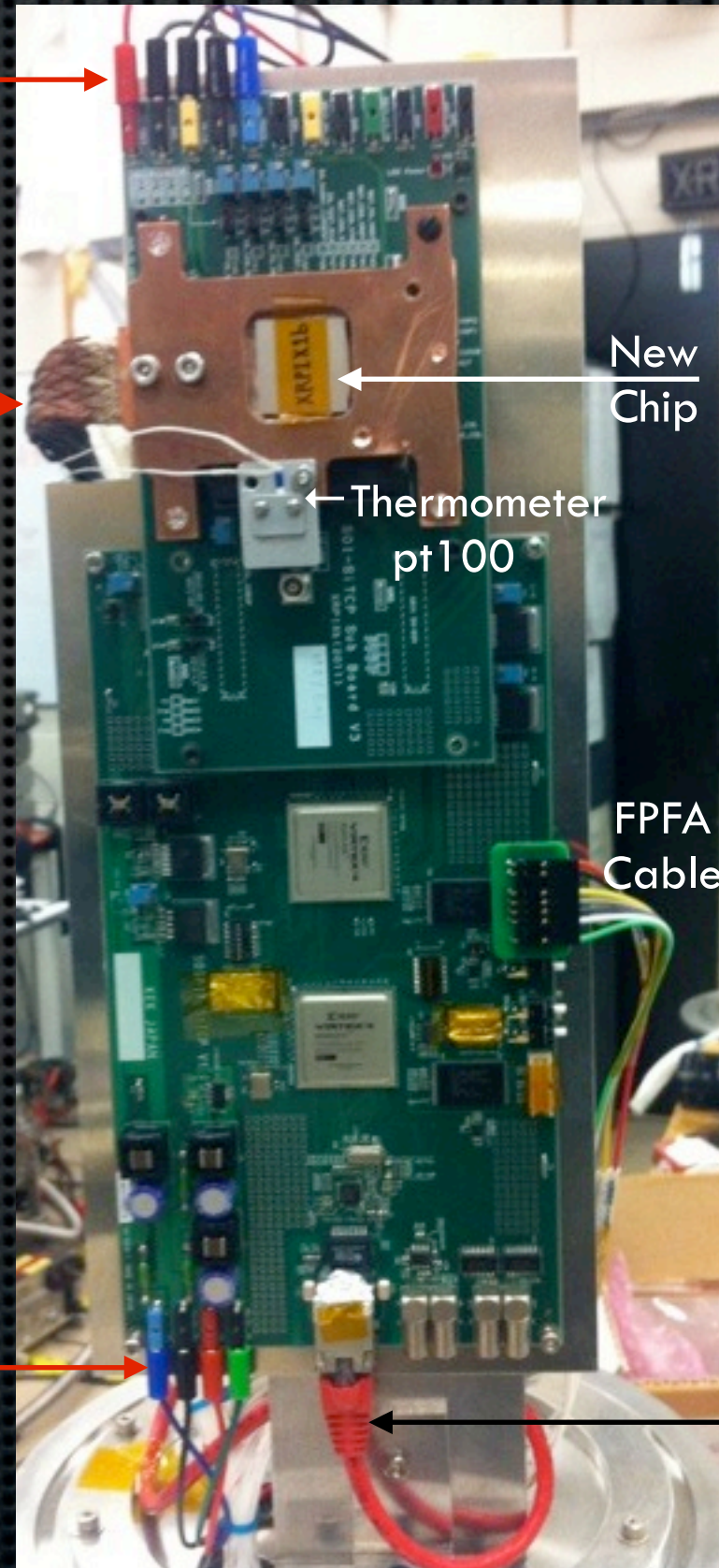
Front side



Sensor
bias
(100V)

Cold
Blade

Power
($\pm 5V$)



New
Chip

Thermometer
pt100

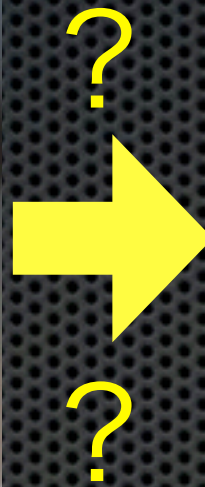
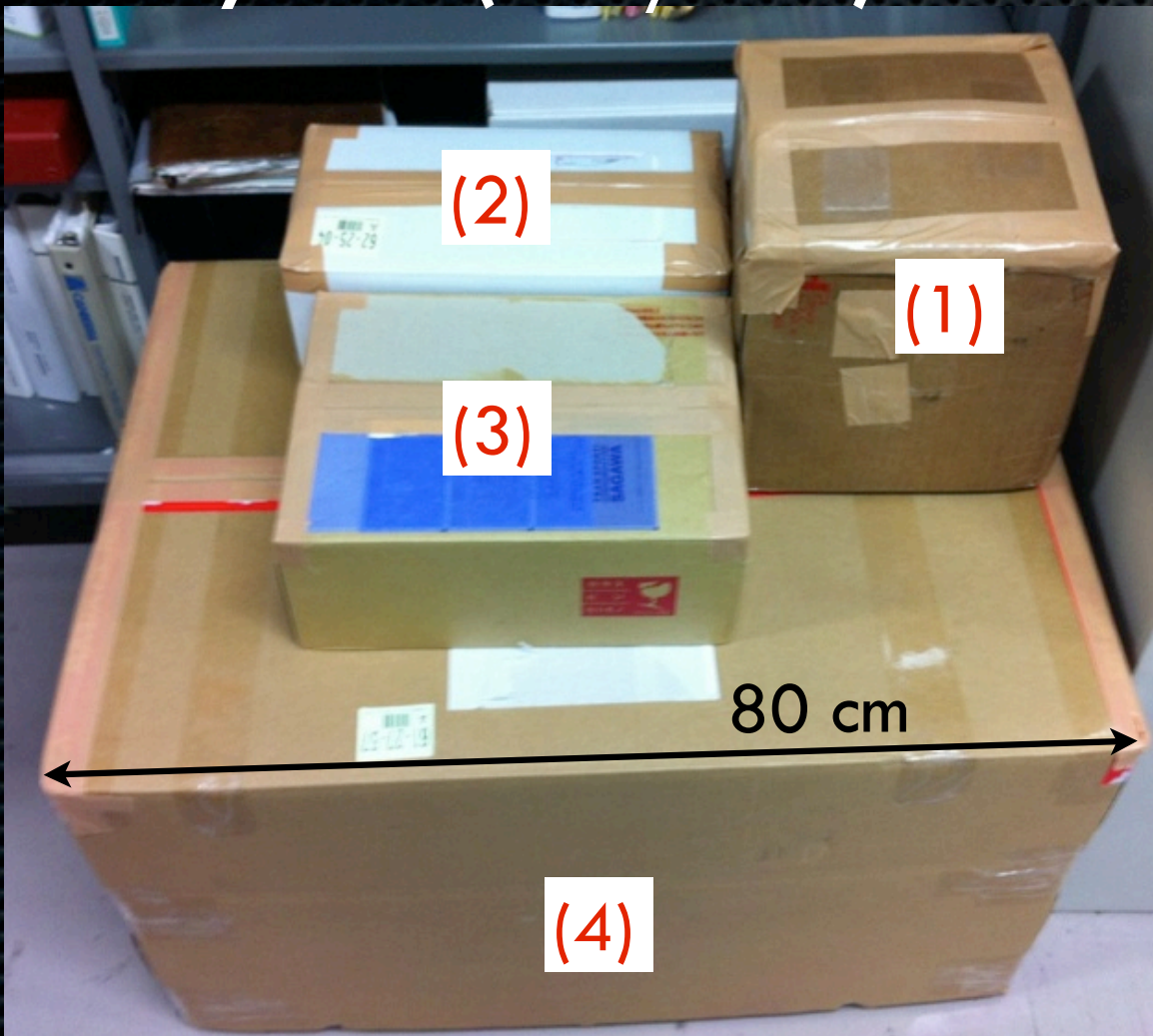
FPFA
Cable

Ethernet

トラブル2：荷物が届かない

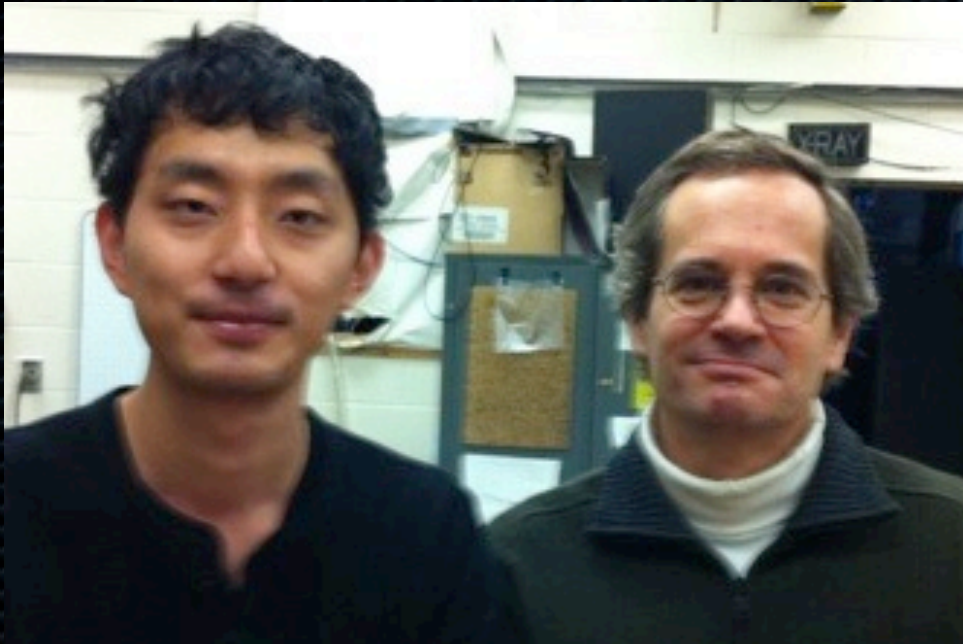
Kyoto (10/20)

MIT (11/8)



- ◎ 最初の一週間は荷物を探す(不安な)日々だった。
- ◎ **業者さんが住所を間違えらしい。**

一緒に実験する人、交流、進め方

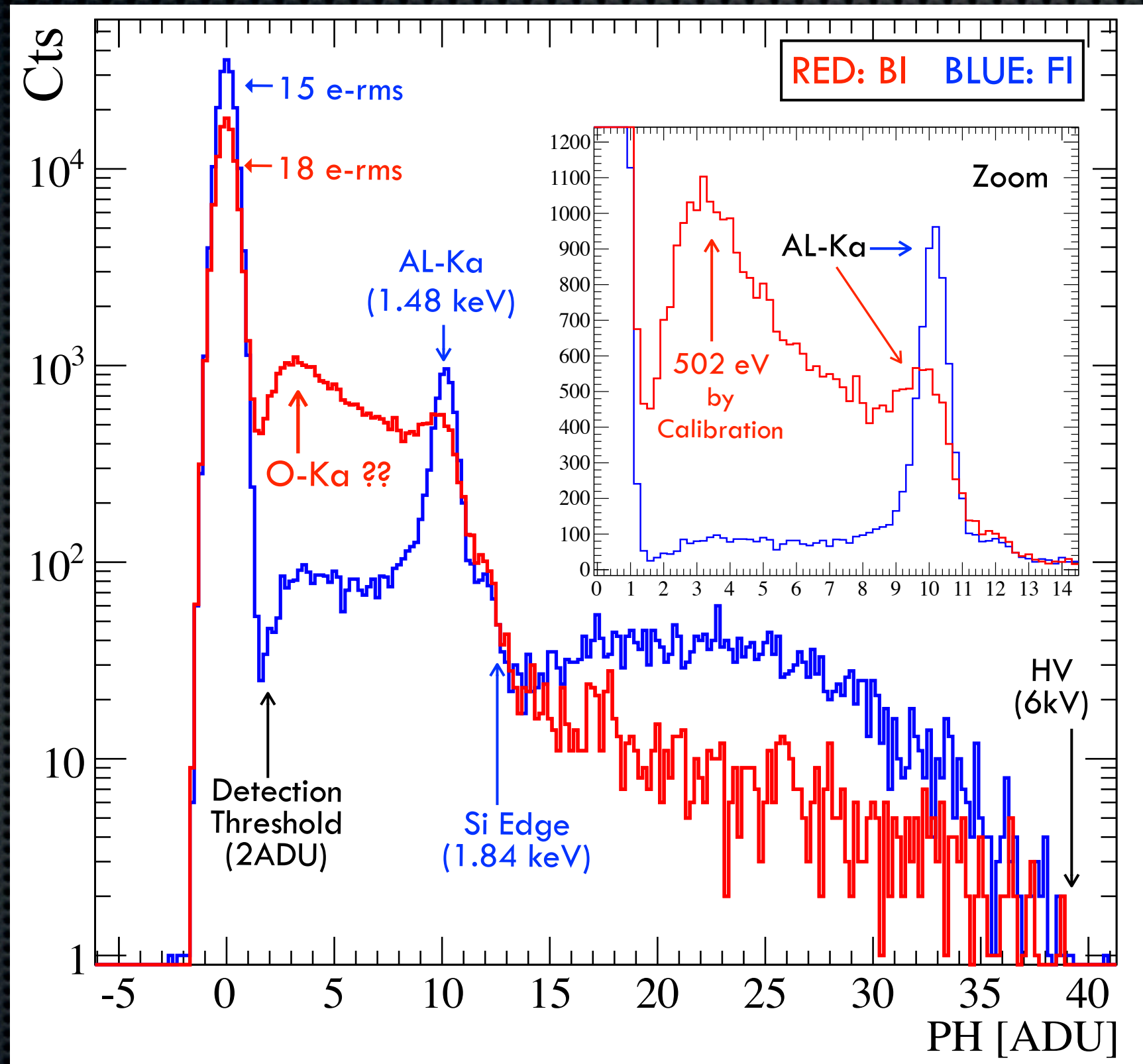


- ◎ 親切、友好、プロ、スピーディー、リッラクス。
- ◎ 口数少ない(仕事)、沢山しゃべる(プライベート話)
- ◎ 挨拶をよくする。ジョークをよく言う。
- ◎ 来るのと帰るのは早い。
- ◎ 基本的に一人で実験、ちょくちょく見に来られる。

実験結果：低エネルギーX線の応答(1)

Target= Al_2O_3 , Front-I, Back-I, $V_{\text{tube}}=6\text{ kV}$,

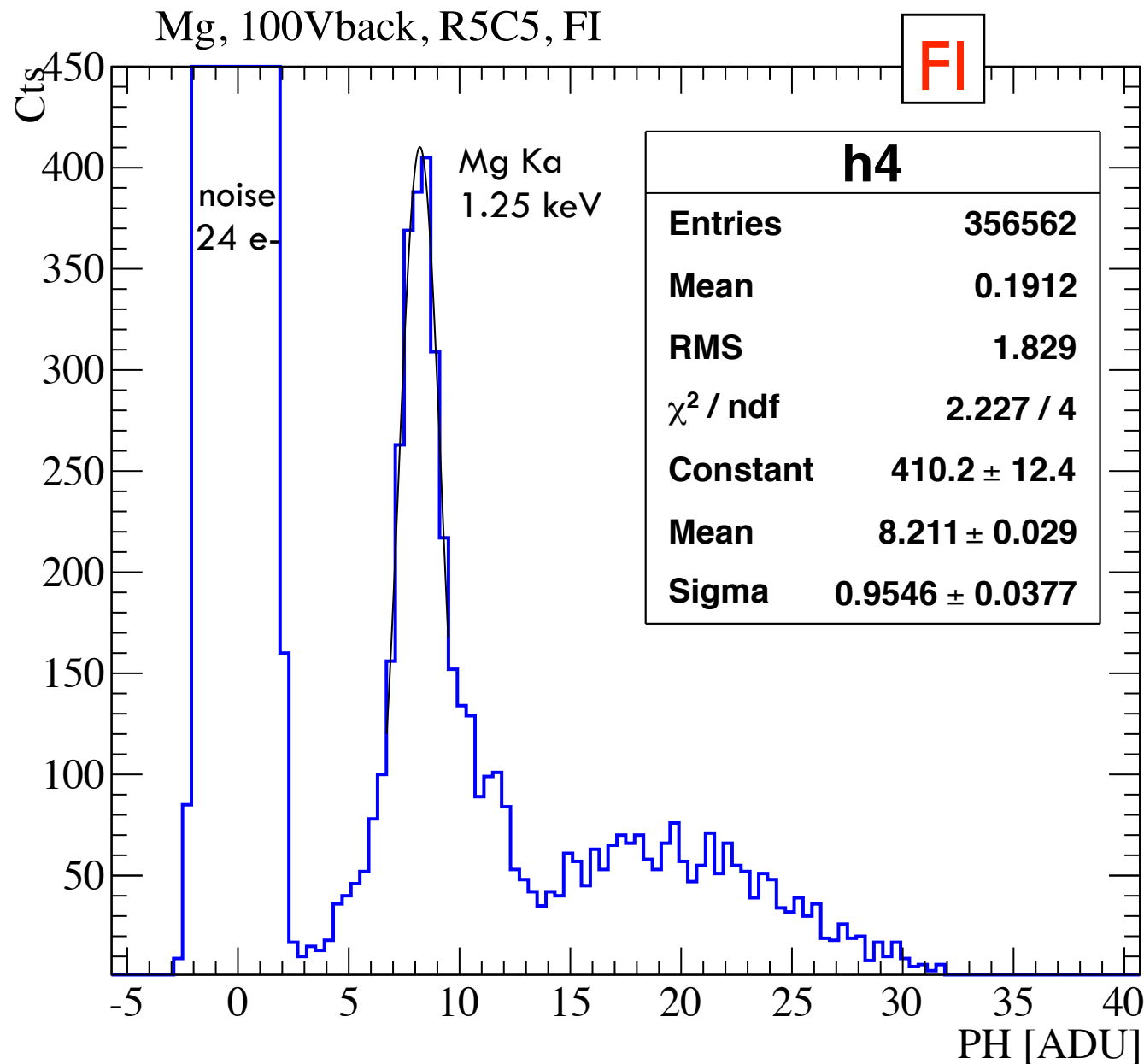
$V_{\text{bais}} = 100\text{V}$, Temp= -50°C , Hit Threshold= 2 ADU, Exposure=400 sec, PIX=R10C10, 2us_sample, 300 μs_{ave}



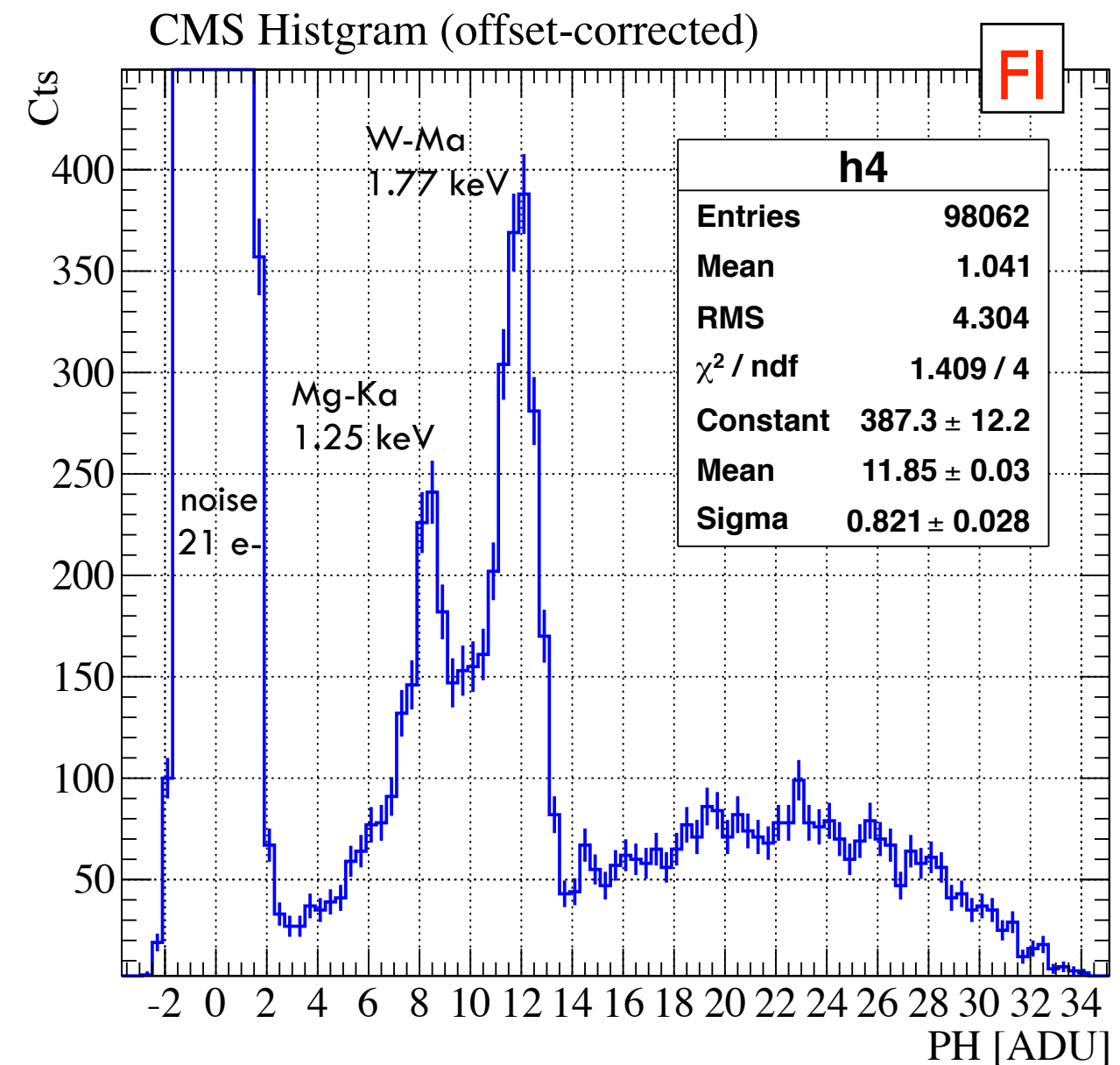
実験結果：低エネルギーX線の応答(2)

Target=Mg, FI, V_bais_back = 100V, Temp=-50°C, PIX=R5C5, 1us_sample, 100 Ave, CHIP#5, XR1-subB

2011-12-20

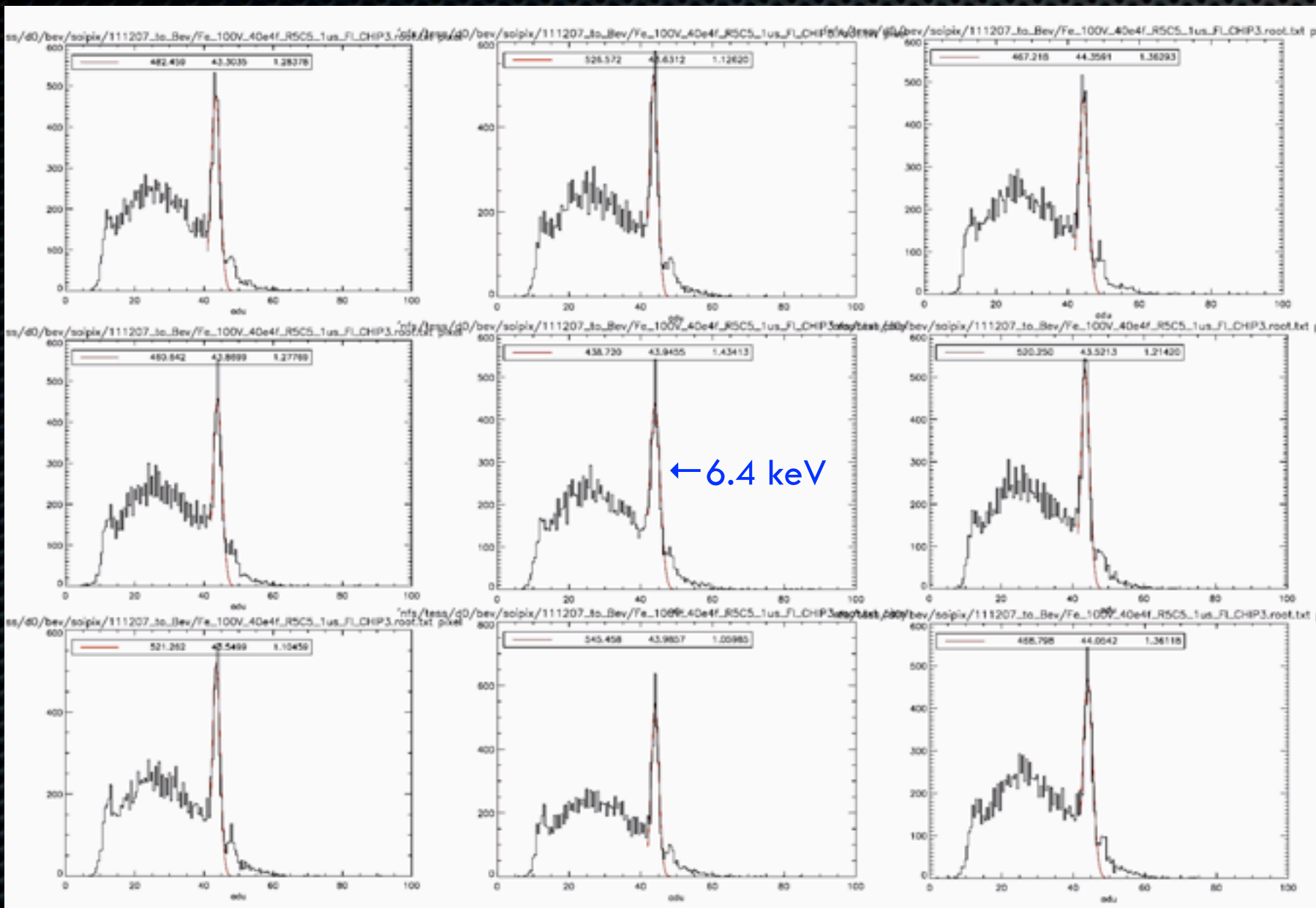


2011-12-21

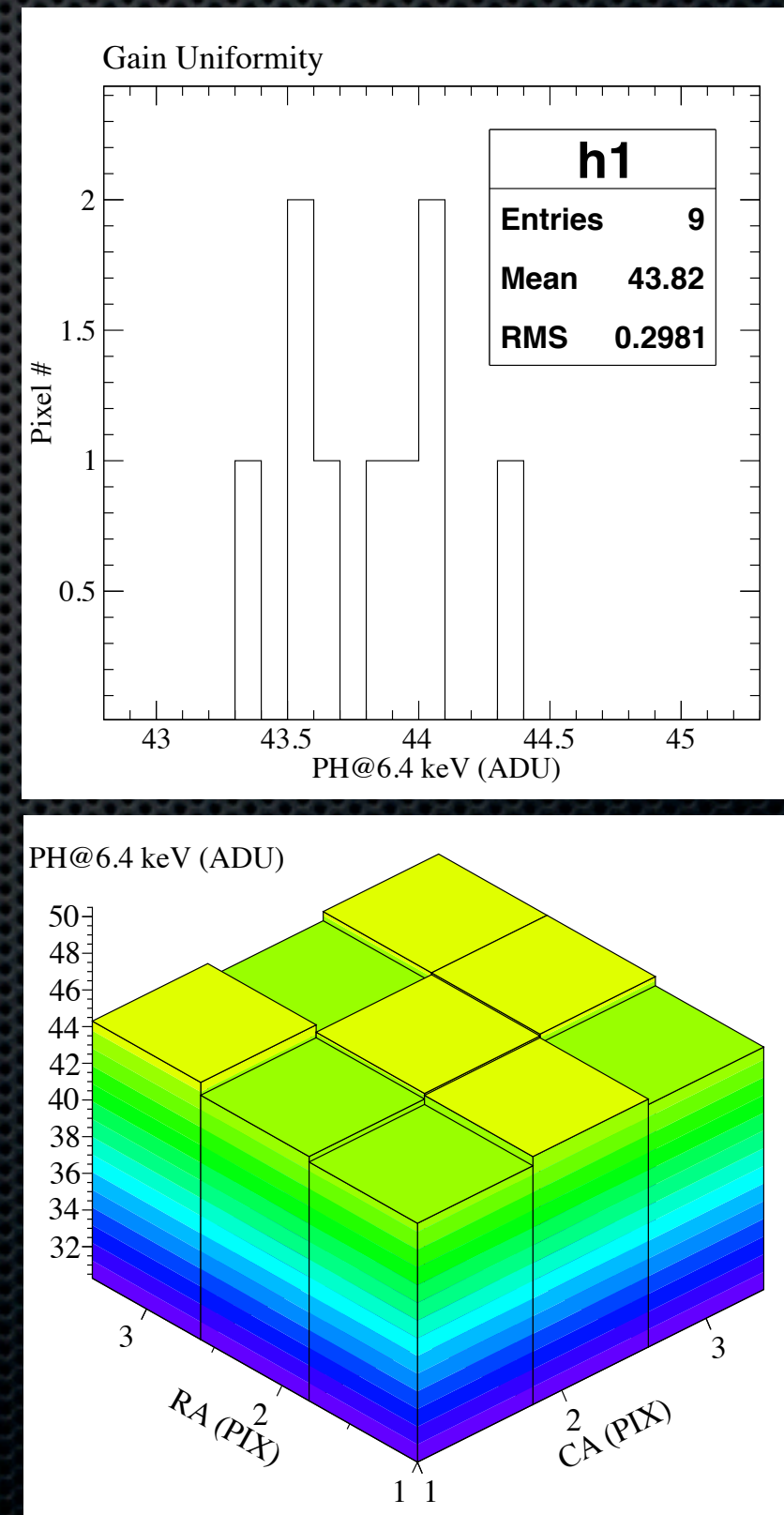


実験結果：ゲイン分布の測定

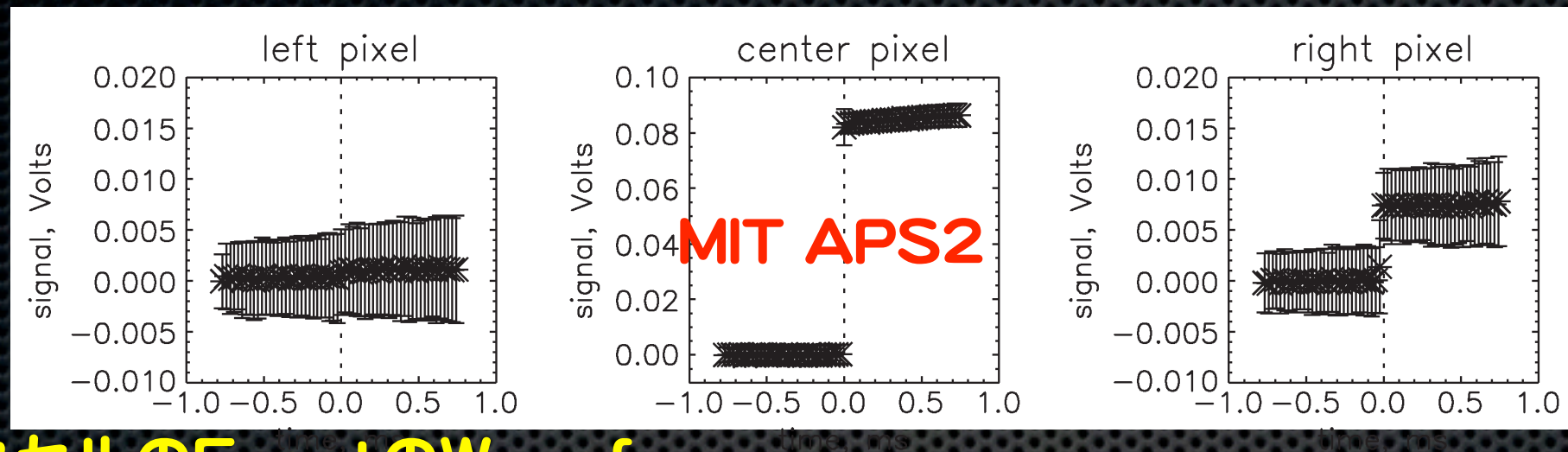
3×3ピクセル のスペクトル(鉄ターゲット)



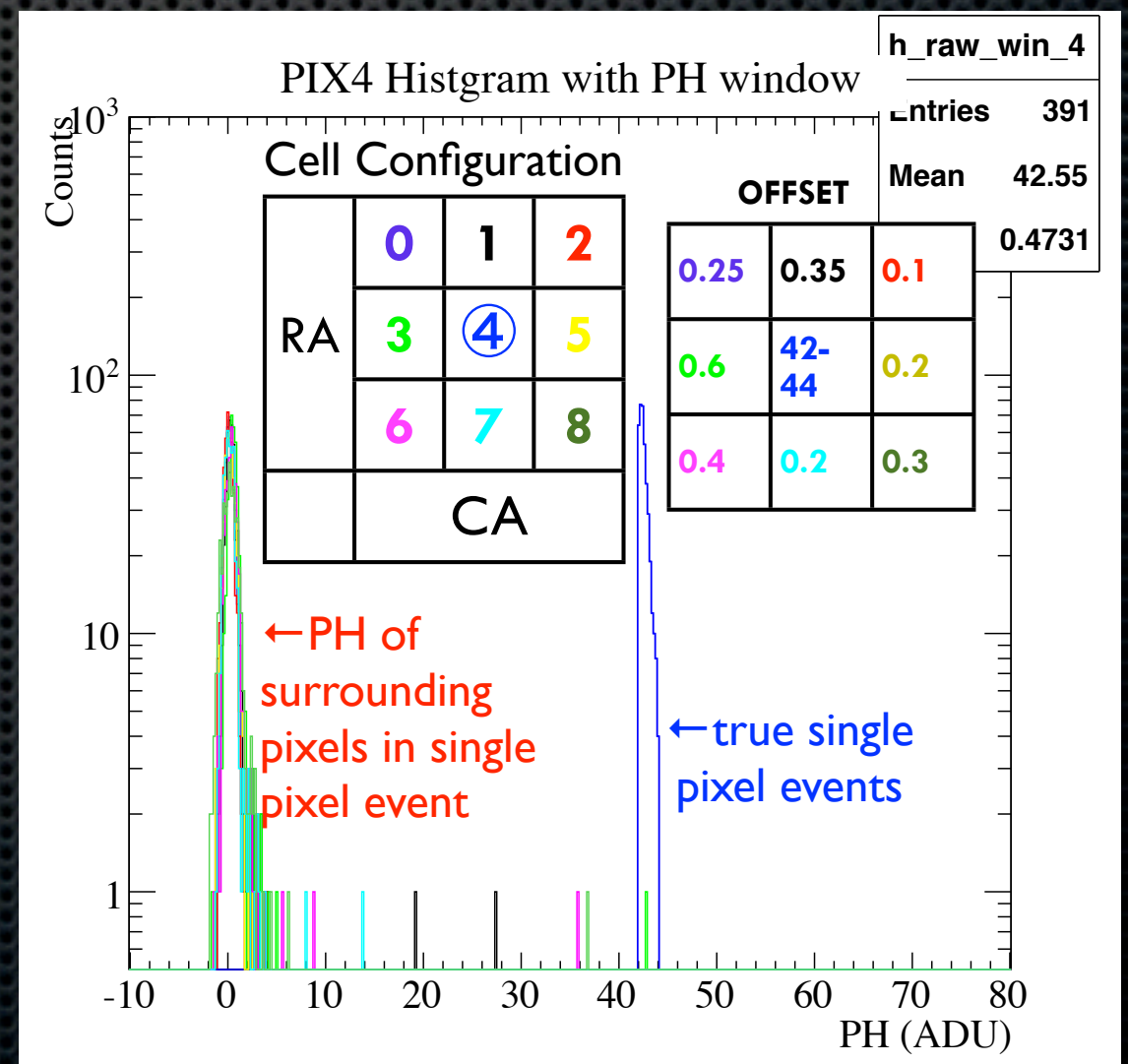
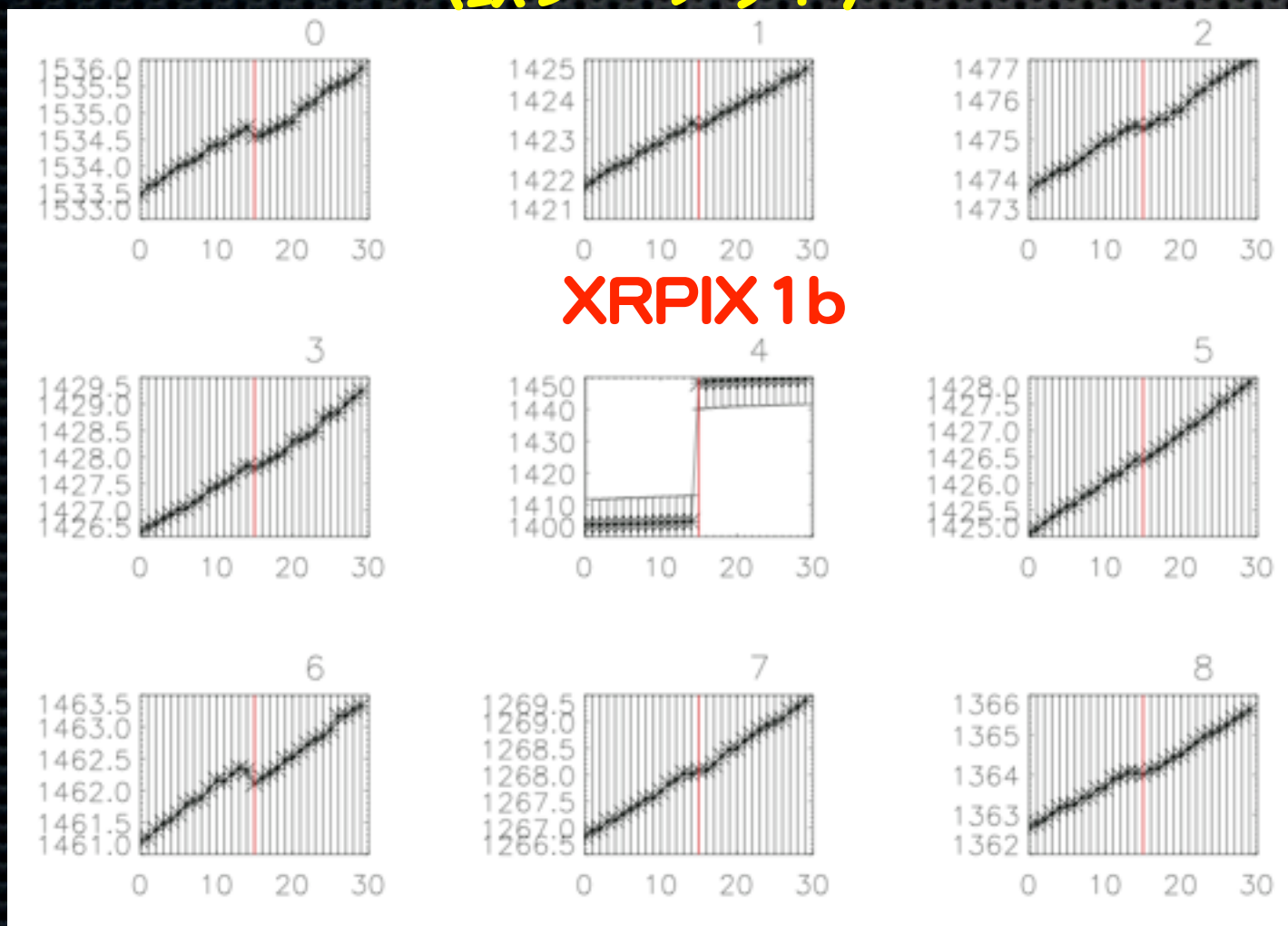
結果：ゲインの非一様性~0.08%



実験結果：クロストークの測定



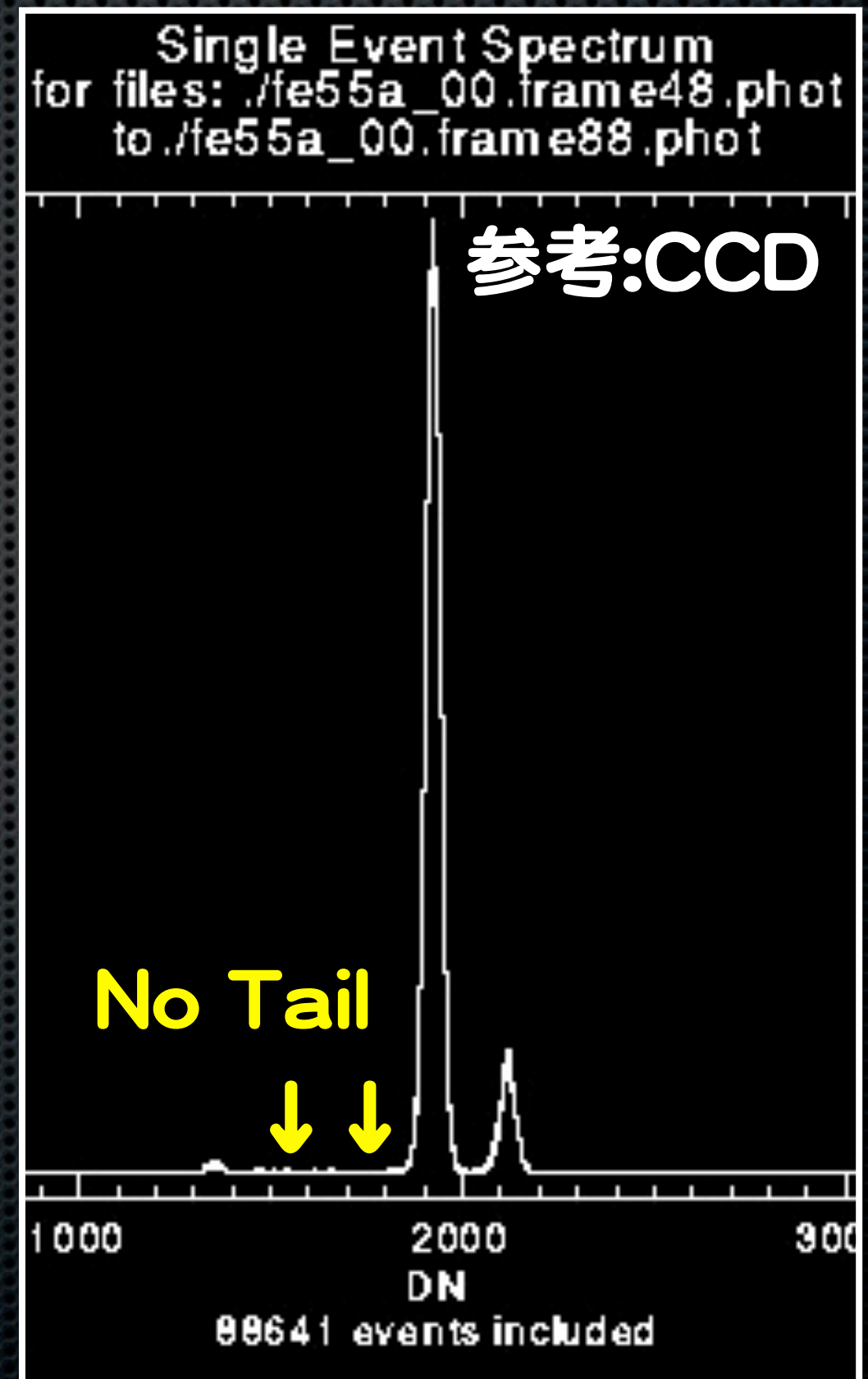
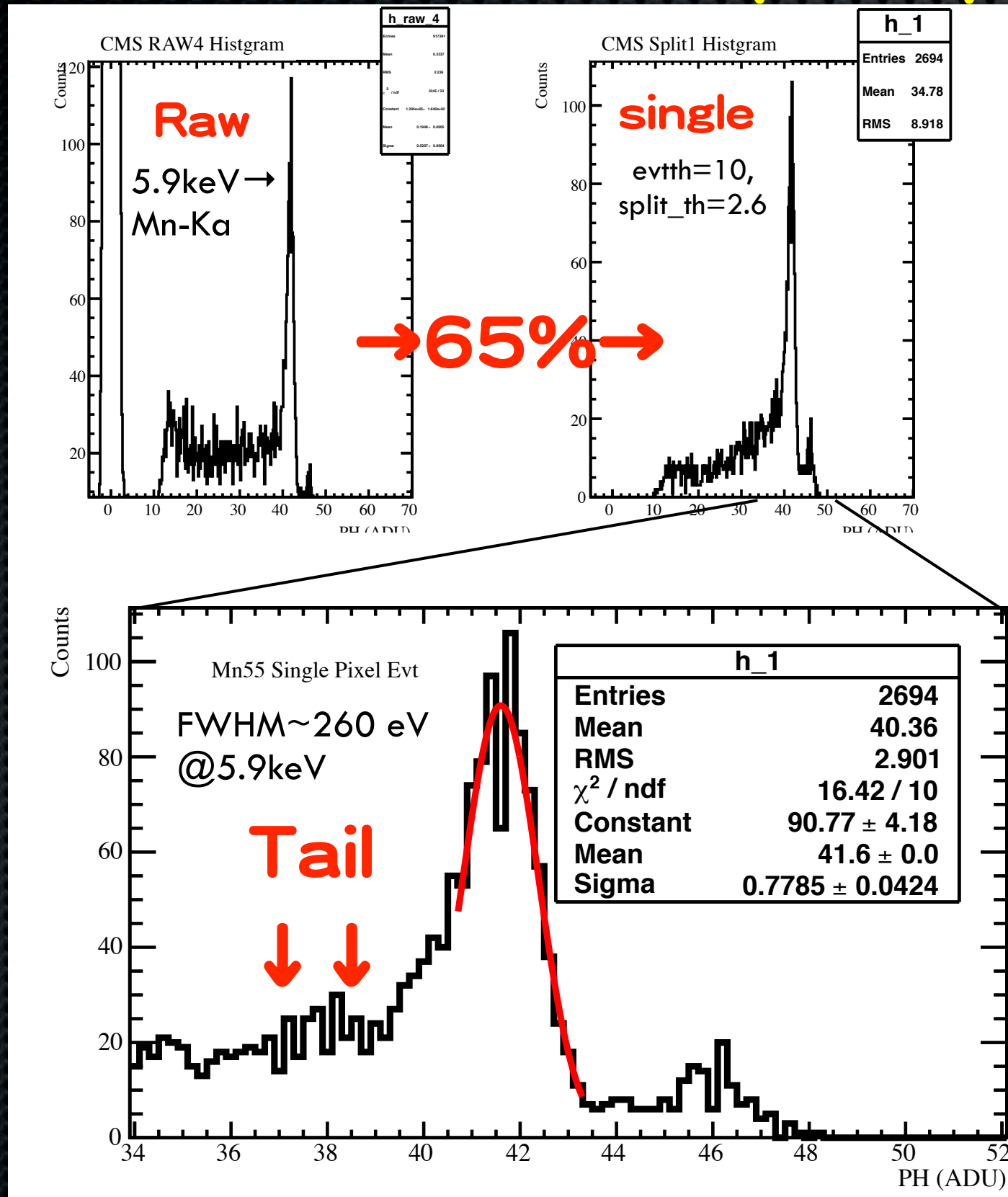
3 × 3ピクセルのEventのWaveform (鉄ターゲット)



↑ Crosstalk upper limit ~ 1.5 %

実験結果：電荷拡散、損失 with Fe55

Fe55のBIスペクトル (XR1b)



住まい@Boston

外観



室内



◎エイブルボストンの支店に紹介(日本語可、対応早い)

◎短期アパート、家賃超高い=\$1900/month、設備完備、便利

食事@Boston

- ◎ オール外食に徹した。割りと安い(円高の影響)。
- ◎ 3kg痩せました (67→63.5 kg→65kg)。炭水化物が無いから？
- ◎ いろんな国の(正統な)料理屋があった。



課外活動、エンタメ@Boston

◎皆スポーツをやる：アイスホッケー、バスケ、テニス

◎大学のジムの設備がいい、ただで使かえる。

◎日本人多い(日本人会=Sushis)。イベントが多い。

◎映画館(\$10/回)、劇場が多い。

◎ Holiday、休みも相対的に多い。



学生試合

まとめ、今後の予定、感想

- ◎ 7割(研究&生活)くらいやりたいことができた。
- ◎ SOIラボが継続できそう。
- ◎ 実験結果を共著の投稿論文にする。
- ◎ 英語が聞き取れても「英語」がわからない。
- ◎ 海外/日本の良い/悪いところが見えてくる。
- ◎ いろいろな刺激を受けた。

外にすることで初めて
「自分・日本」が分かる