Credit: M. Hasebe

光子計数撮像システム IMONYによる 超高速測光観測計画

中森健之（山形大理）

- どんな検出器か
- 何をやろうとしているか
- 準備状況

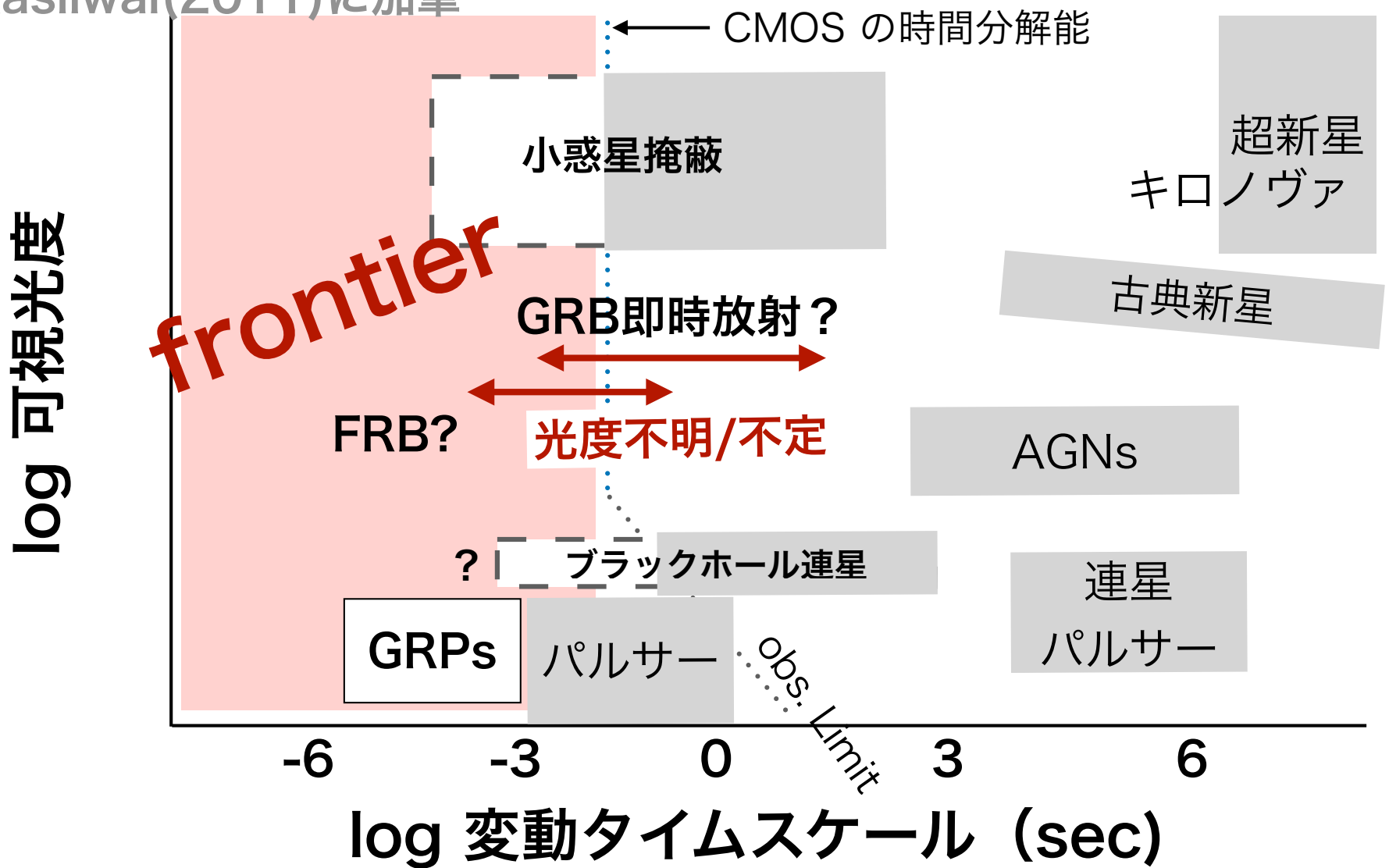
NAOJ 科研費 KAKENHI
openit Open source consortium of Instrumentation
公益財団法人 山田科学振興財団

時間領域の最奥地へ

多波長「同時観測」は本来同レベルの時間分解能が求められる

可視は電波・X・ガンマと比較すると、観測体制が弱い/分解能が悪い

Kasliwal(2011)に加筆

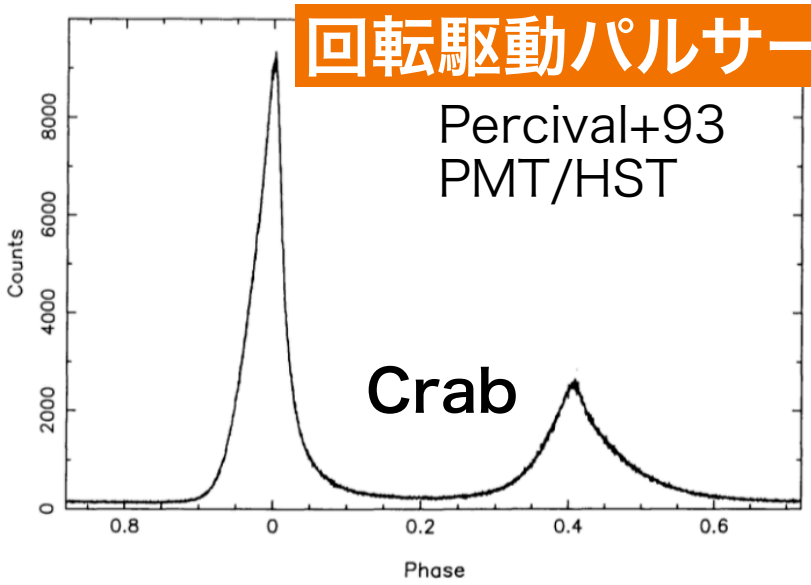


可視高速測光

いずれもPhoton-counting

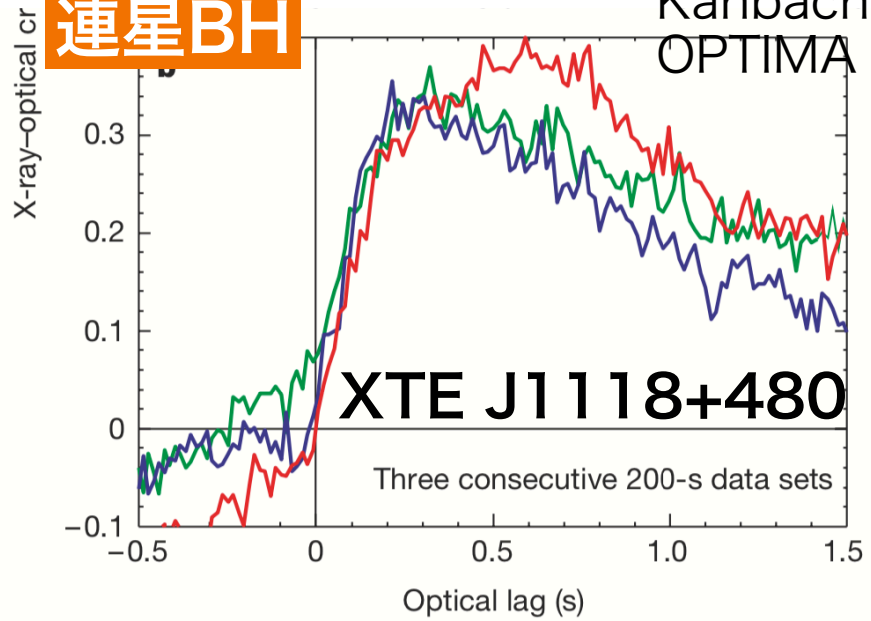
回転駆動パルサー

Percival+93
PMT/HST



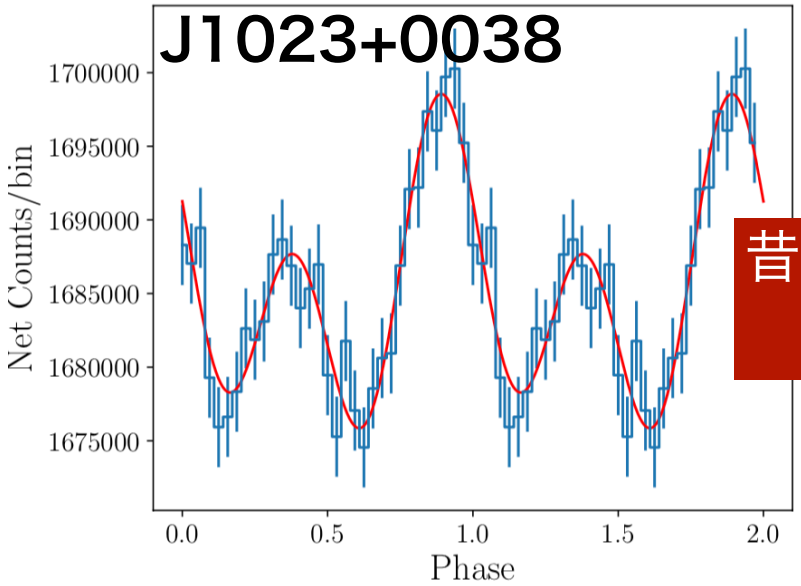
連星BH

Kanbach+01
OPTIMA



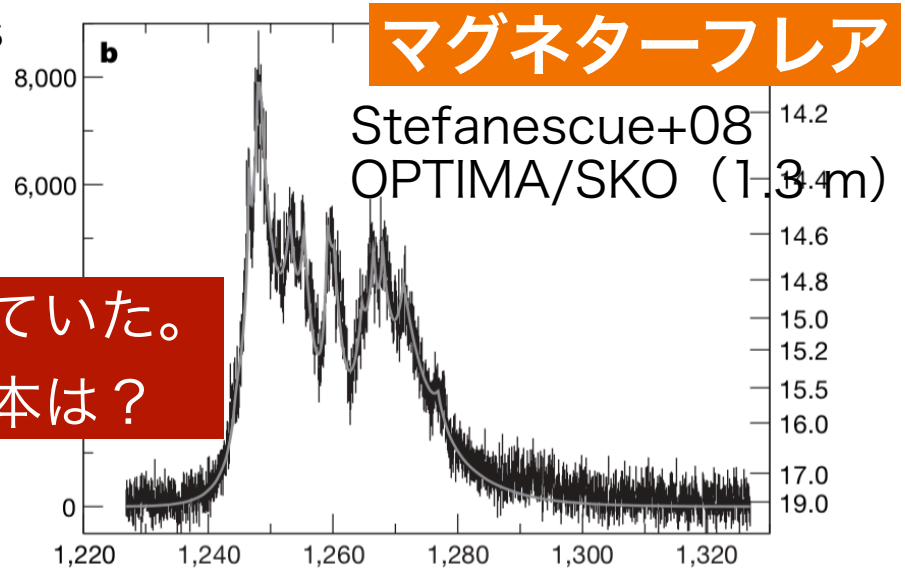
ミリ秒パルサー

Zampieri+19
Aqueye+/Copernicus



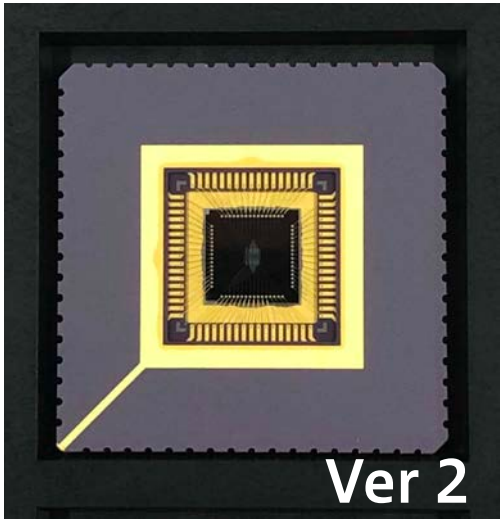
マグネターフレア

Stefanescue+08
OPTIMA/SKO（1.3 m）



昔からやられていた。
最近は？日本は？

ガイガーAPD「カメラ」



MPPCをカスタマイズ、セルごとに信号読み出し

★0.1/0.15/0.2 mm 角、8x8画素

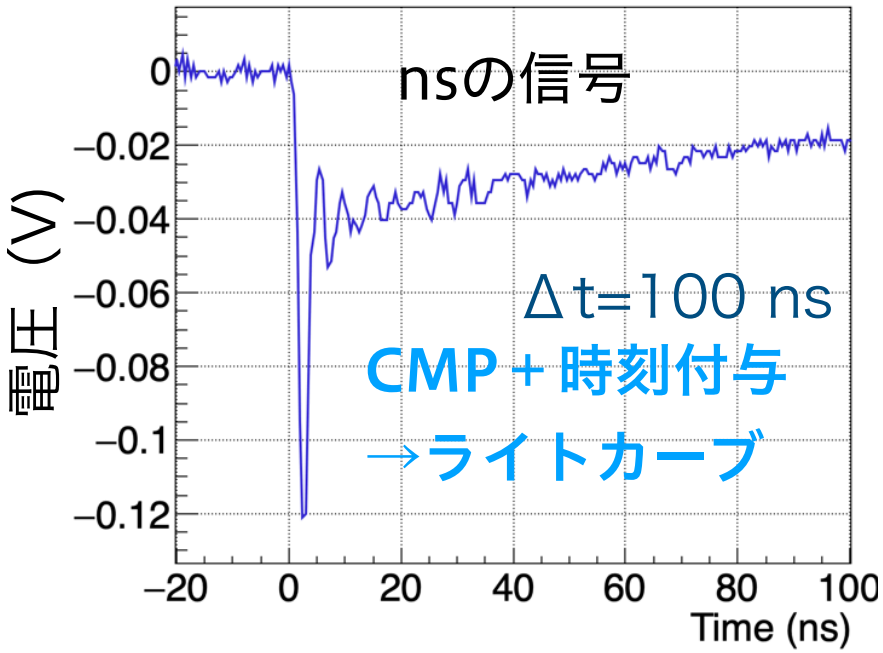
★単光子に感度、高いS/N

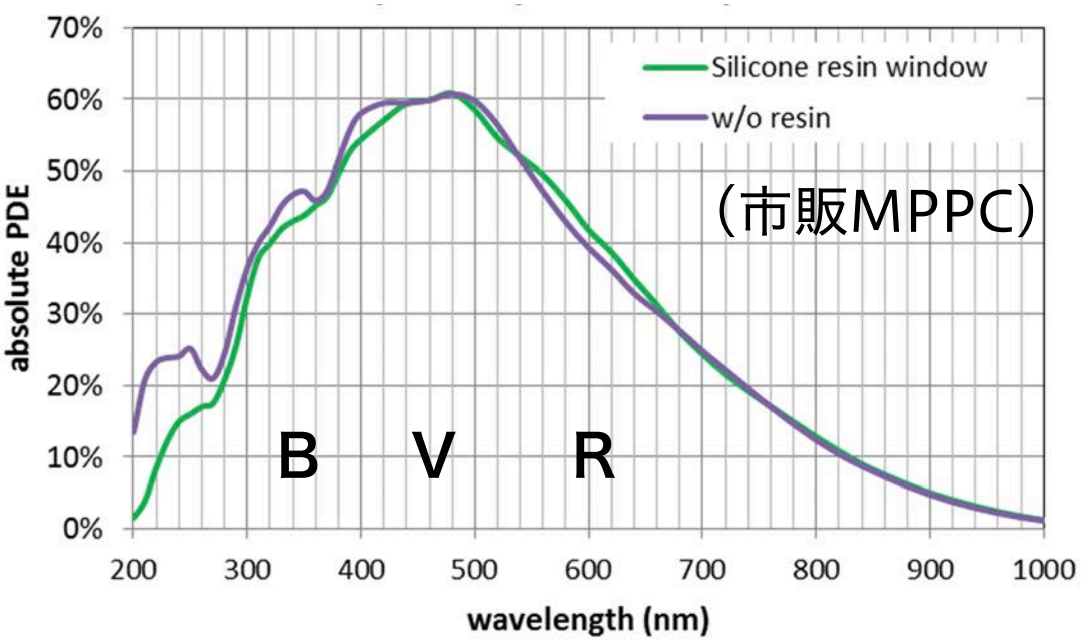
★冬季自然冷却でダークが無視できる O(10 Hz)

★超狭視野だが**シームレス高速「動画」**

デッドタイムフリー、国内唯一

分光能力はない





そろそろ名前をつけよう

山形といえば芋煮

I mager of
M PPC-based
O ptical
Photo **N** -counter
from **Y** amagata

Preliminary

K. Kawabata
T. Nakaoka
(H. Akitaya)

2023年1月　かなた実験

目的＝8x8システムの動作試験

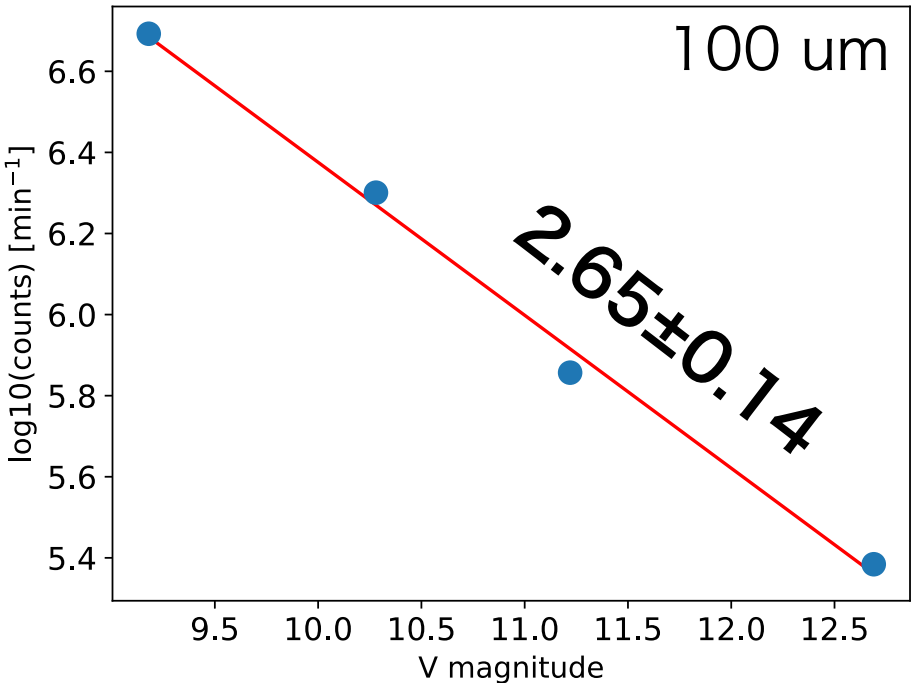
▶恒星光度に対する線形性測定
▶Crabパルサーで絶対時刻付与評価
▶1発トランジェントの感度評価実験

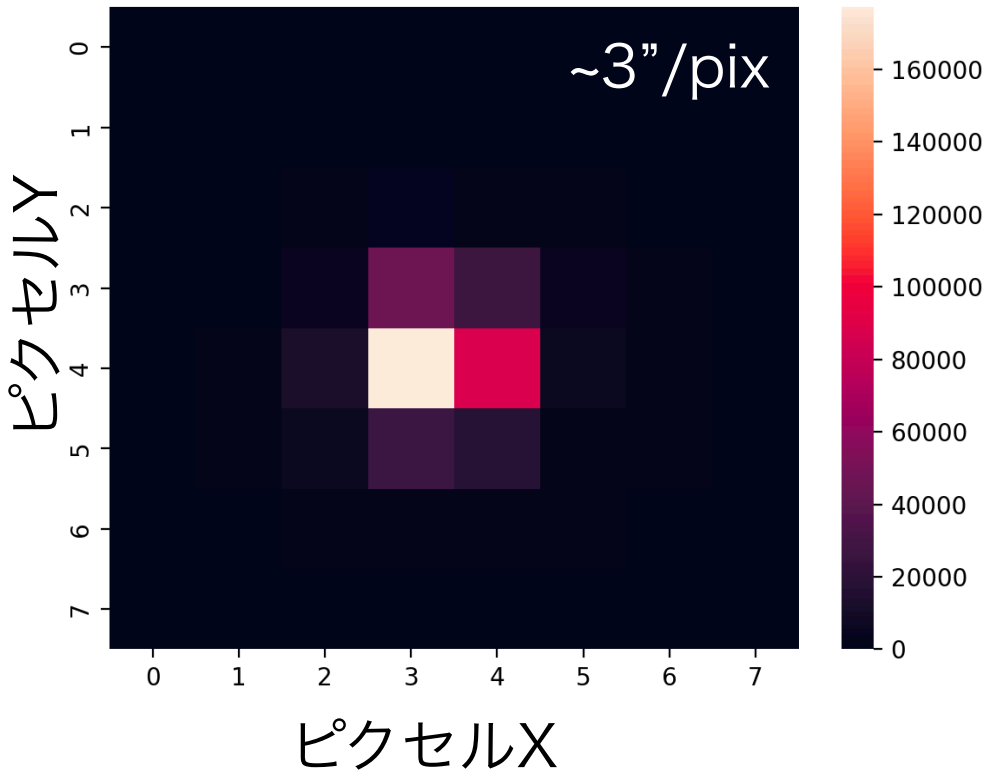
(集合写真)

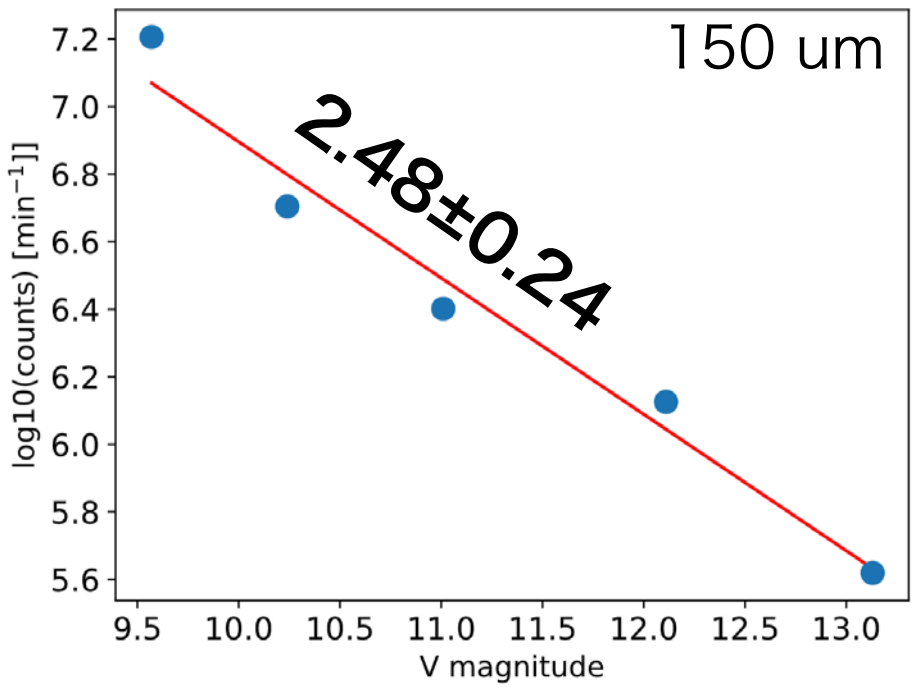
線形性

dark, flat処理
Sky BG subtraction

傾き2.51とconsistent
ピクセル間ギャップは系統誤差の要因





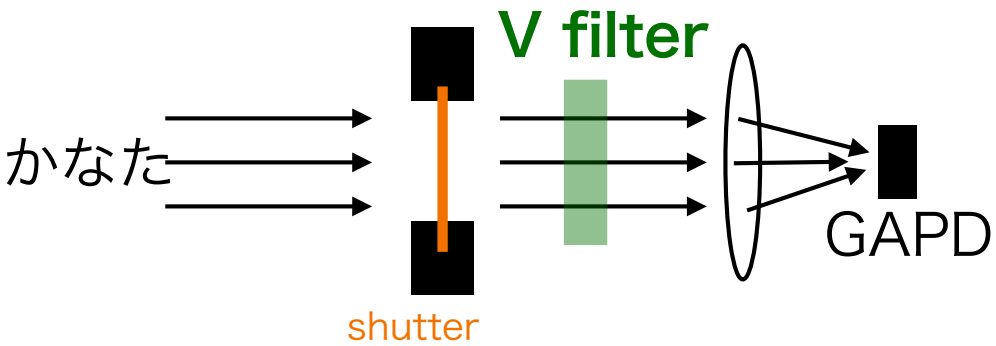


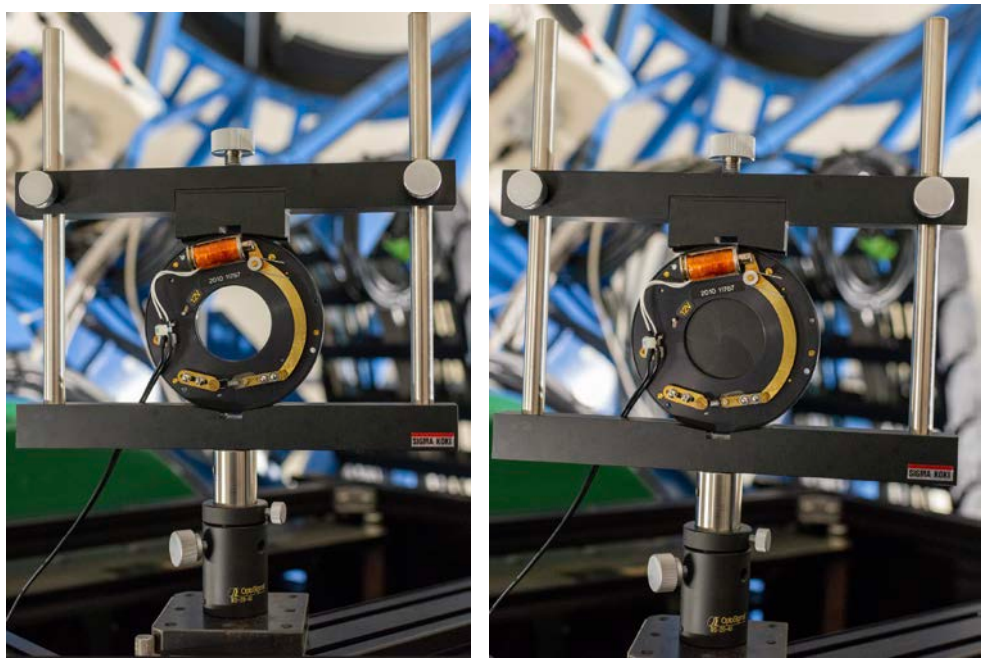
Analysis by R. Sato

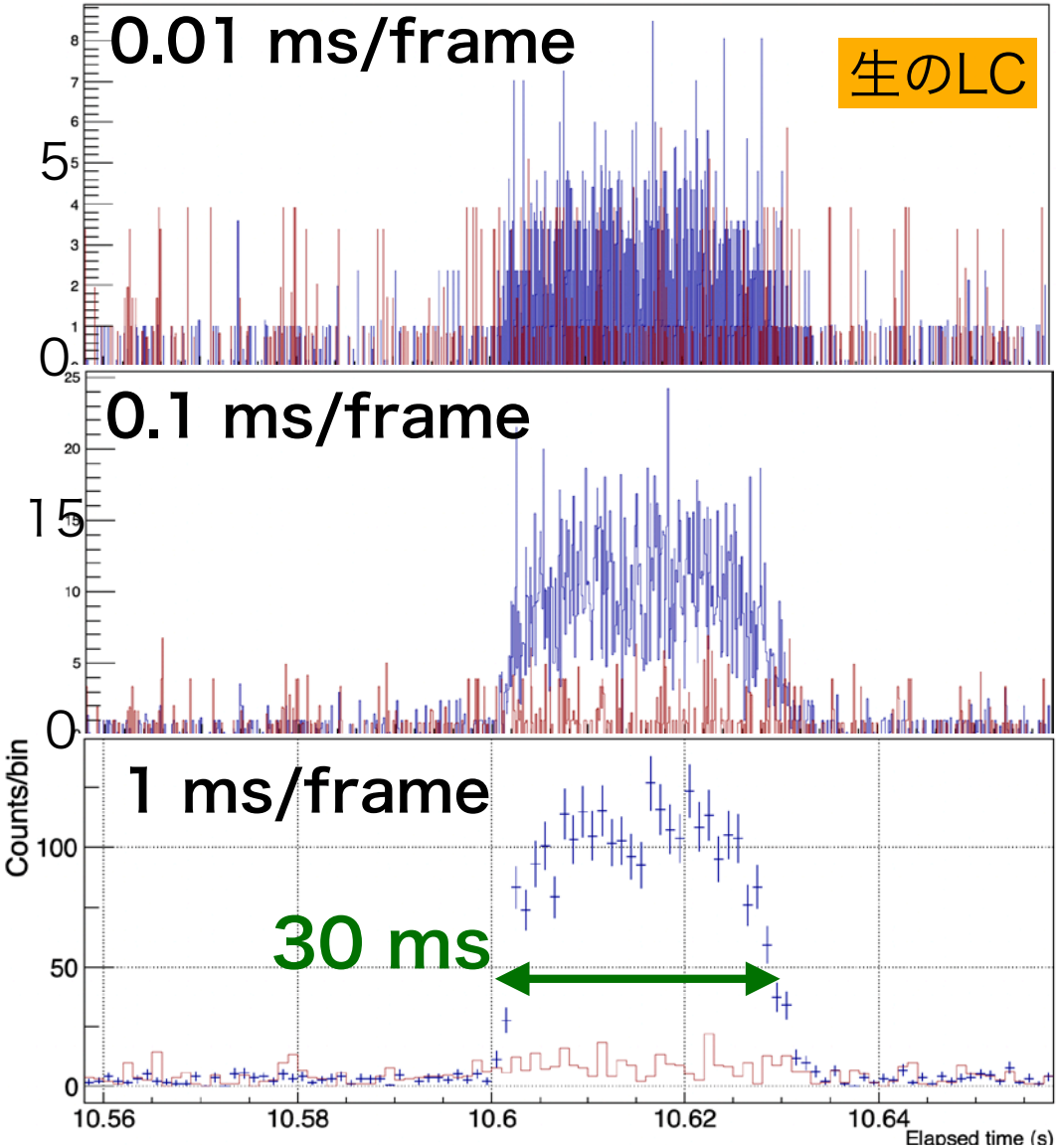
突発現象の模擬実験

Vmag=10.28

sky bg

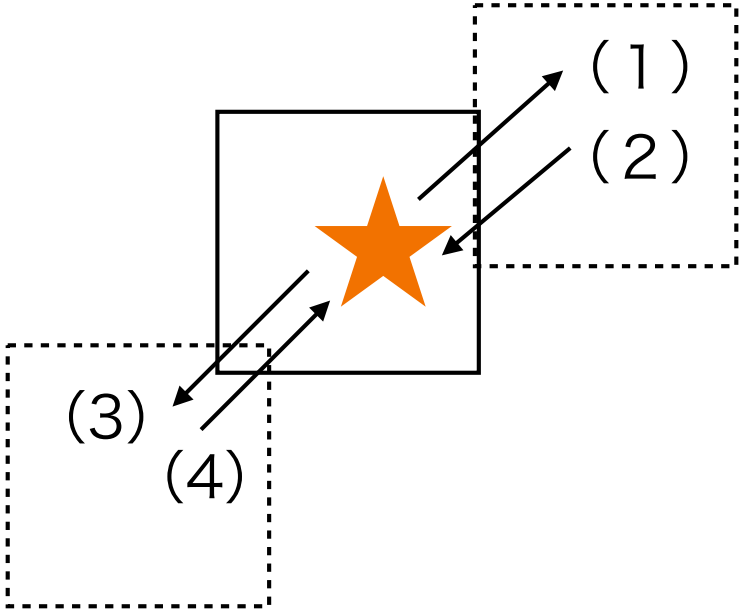


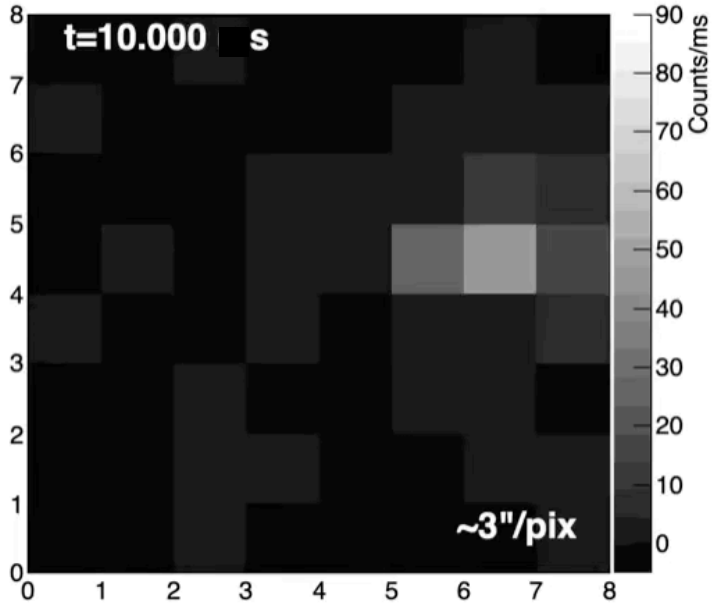




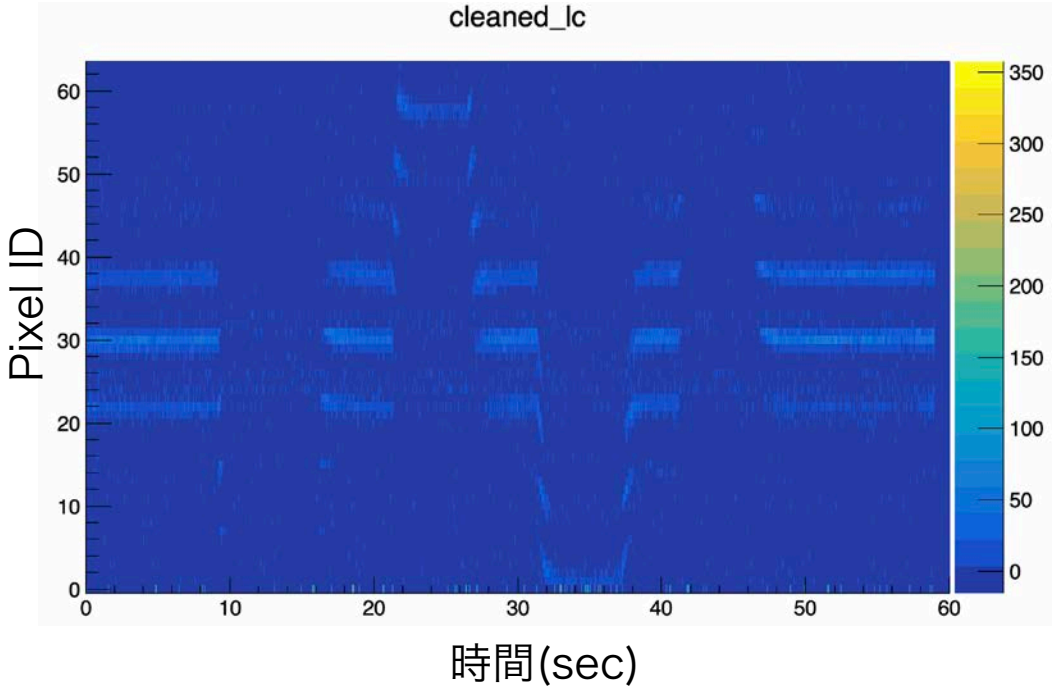
Photonがあればサブミリ秒もいける。FRBや掩蔽も狙いたい

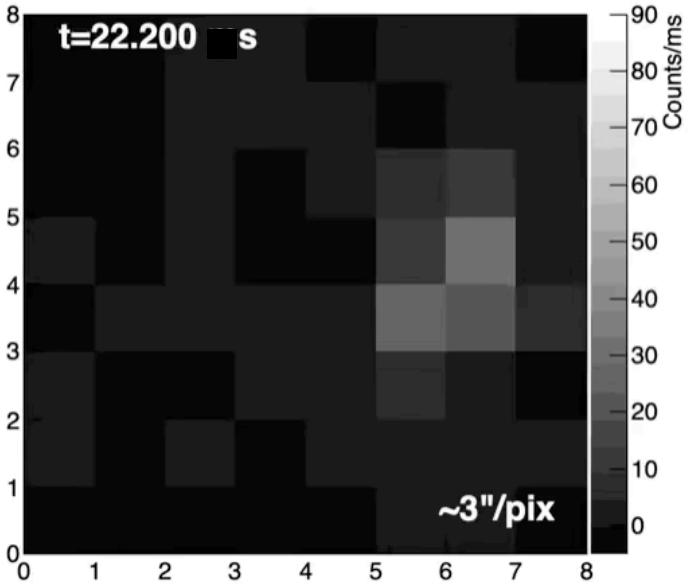
恒星の出し入れ動画





0.7秒間の動画　Preliminary





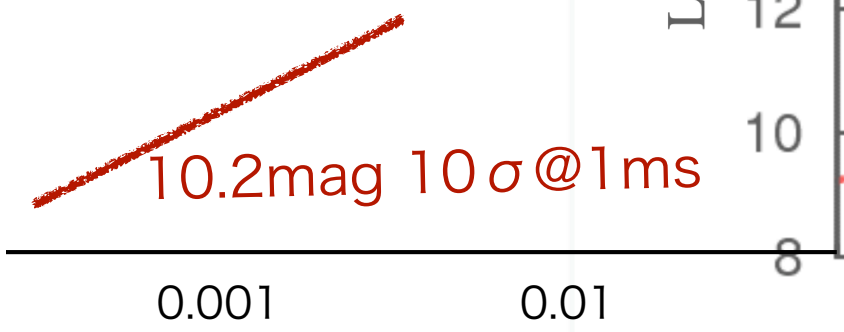
トモエと比べてみる

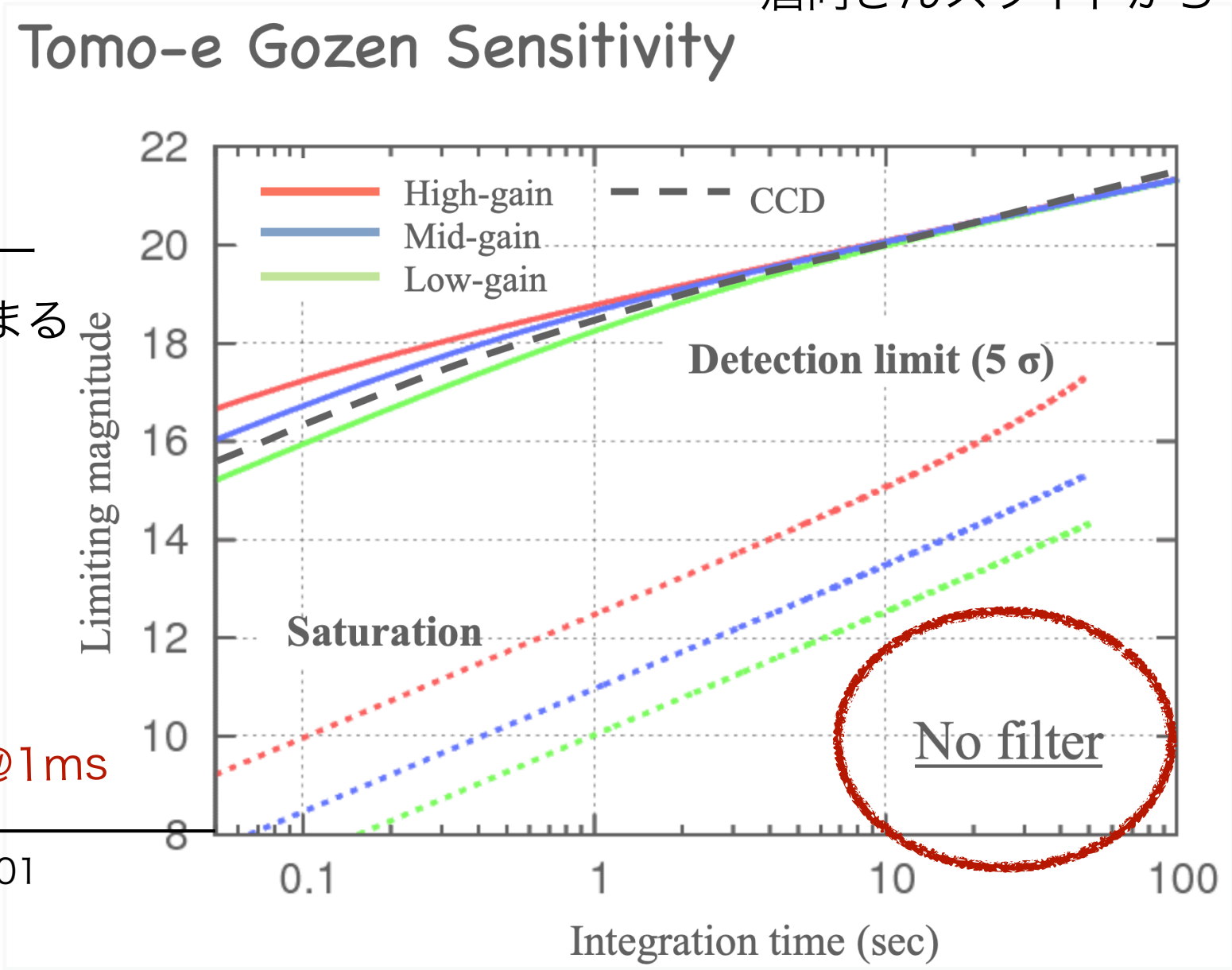
(口径が同じ)

酒向さんスライドから

短時間ほどBGフリー
ソースの光子数で決まる

IMONY@かなた
(Vバンド)





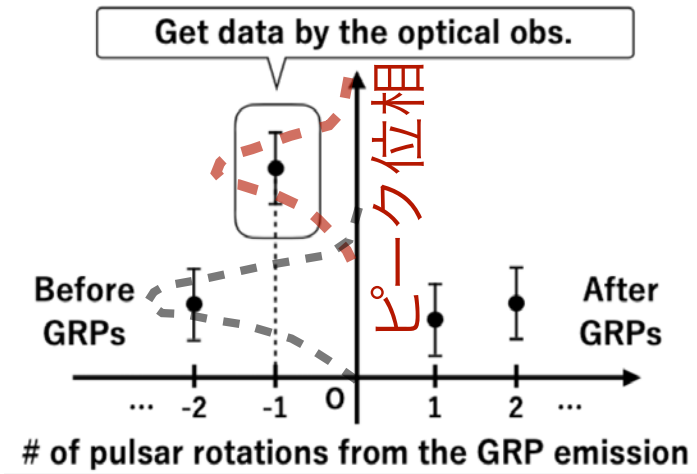
トモエができないことができる可能性が大いにある

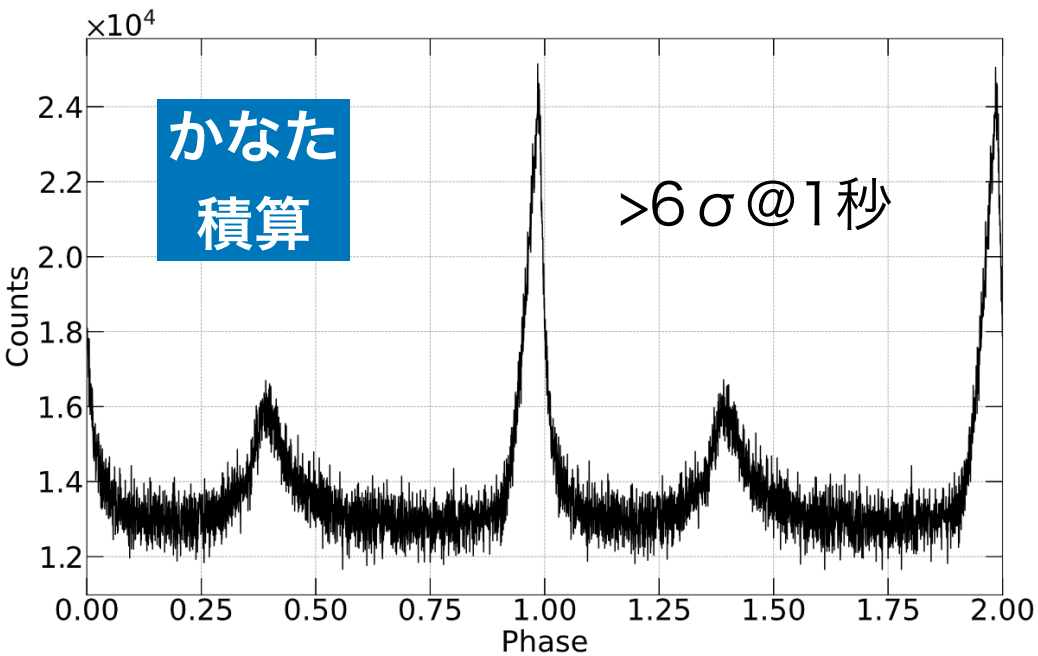
Crabのシングルパルスが見たい

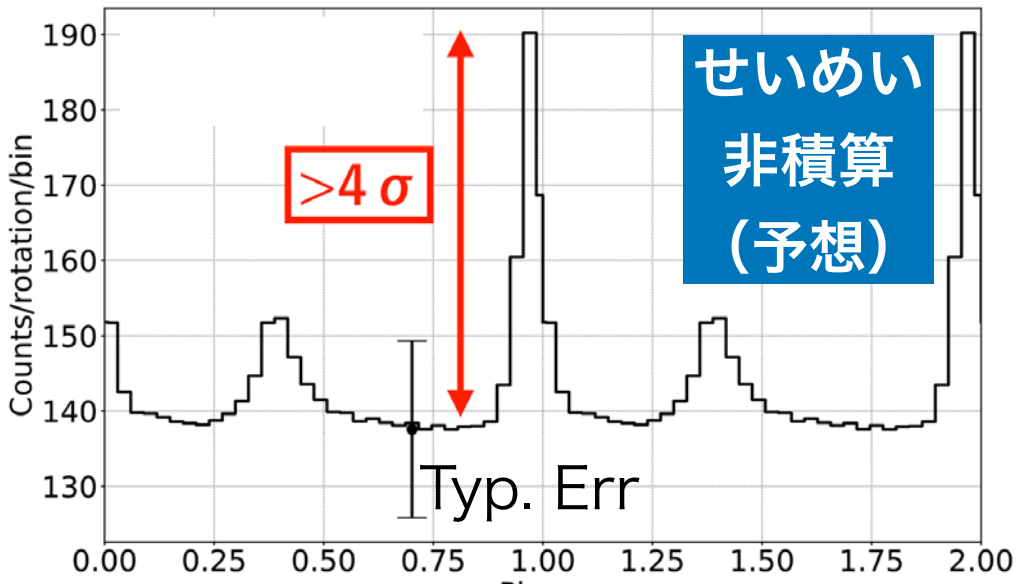
科学目的：Giant radio pulseの前兆の探索

磁気リコネクションはGRP起源か？
GRP直前に位相変調はあるか？

大口径望遠鏡＋可視。電波Xγでは無理。
GRPをタグする電波と同時観測（実績あり）

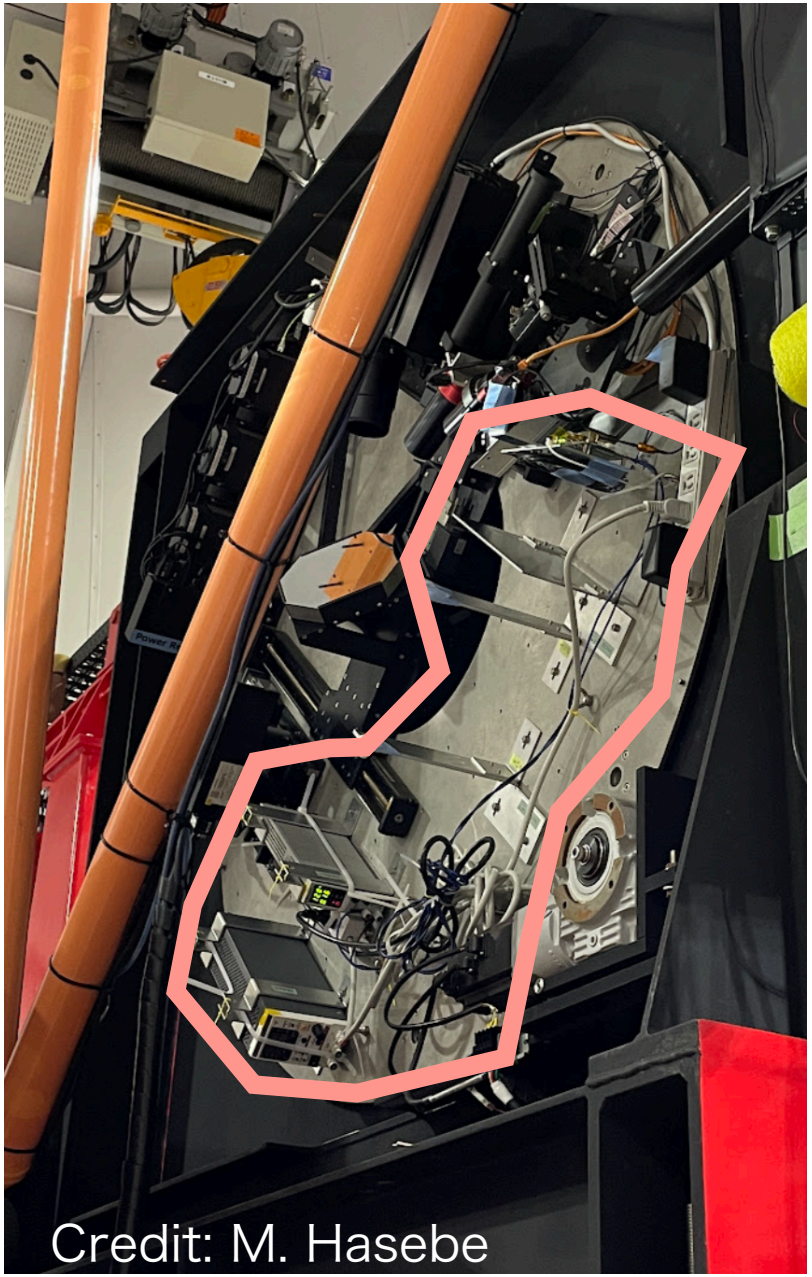






K. Hashiyama

せいめい小型装置円盤に取り付け


Credit: M. Hasebe

現状：かなたを前提にした構成

→治具パーツを作って無理やり乗せる
→電源やMac miniも乗せる

9月7日 GNSSが現場で受信できた
（A. Sato, M. Hasebe, M. Kino）

今年：10月の京大時間をお借りする
木野(23B-O-0004)

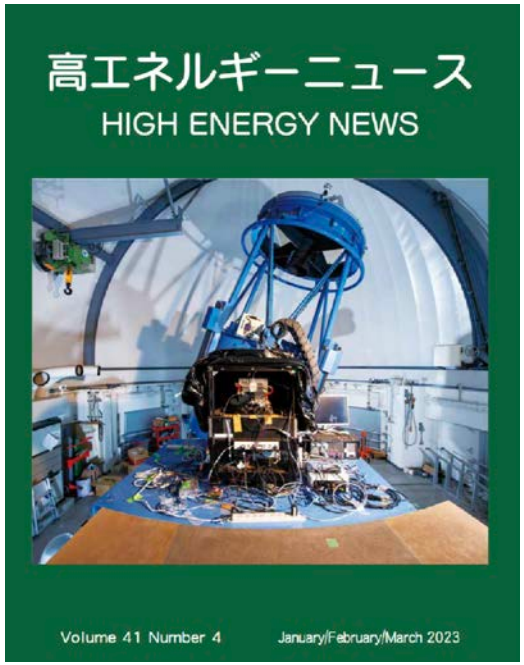
可視単独でCrab検出を目指す

来年：電波とGRPを同時観測する

HW構成は今のまま

近未来：システムの集積化など開発中

まとめ



開発の歴史を収録

- 光子計数撮像システムIMONYを開発中
- かなた望遠鏡でR&Dを続けている
  - **ミリ秒以下の超高速測光を実証**
- せいめいに搭載する機会を得た
  - **Crabパルサーのシングルパルス検出を来月に目指す**
- システムの洗練・改良開発は途上
  - （木野さんのスライドには「運用開始」と書かれていましたが…）
  - 多色や偏光観測も検討中