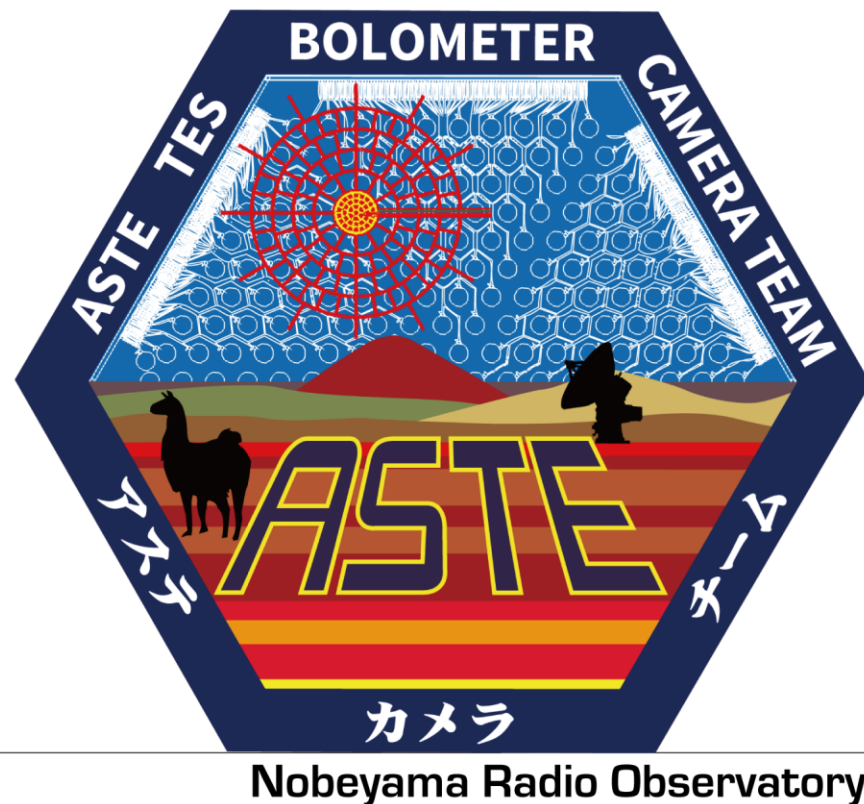


# ASTE搭載用多色連続波カメラの開発

## 1.進捗報告

国立天文台チリ観測所  
竹腰達哉



# TESCAM collaboration

- **国立天文台**
  - 大島泰、竹腰達哉、大田原一成、山口正行、荒井均、廣田晶彦、佐藤立博、岩下浩幸、前川淳、南谷哲宏、松尾宏、川辺良平
- **北海道大学**
  - 中坪俊一、森章一、香内晃、徂徠和夫
- **東京大学**
  - 泉拓磨、石井峻、田村陽一、河野孝太郎
- **大阪府立大**
  - 村岡和幸、鈴木駿汰
- **Univ. of California, Berkeley**
  - B. Westbrook, A. Suzuki, A. T. Lee
- **McGill Univ.** M. Dobbs
- **Cardiff Univ.** C. Tucker, P.A.R. Ade
- **Chinese Univ. of Hong Kong**
  - Robin Lee, Hua-bai Li



# ASTE望遠鏡

- 設置場所:  
チリ共和国アタカマ砂漠 (標高4800m)
- 主鏡直径: 10m
- 鏡面精度:  $19\mu\text{m rms}$
- 主ビーム能率:  $0.6-0.7 @850\mu\text{m}$
- ポインティング精度:  $2'' \text{ rms}$
- ビームサイズ:  $22'' @850\mu\text{m}$

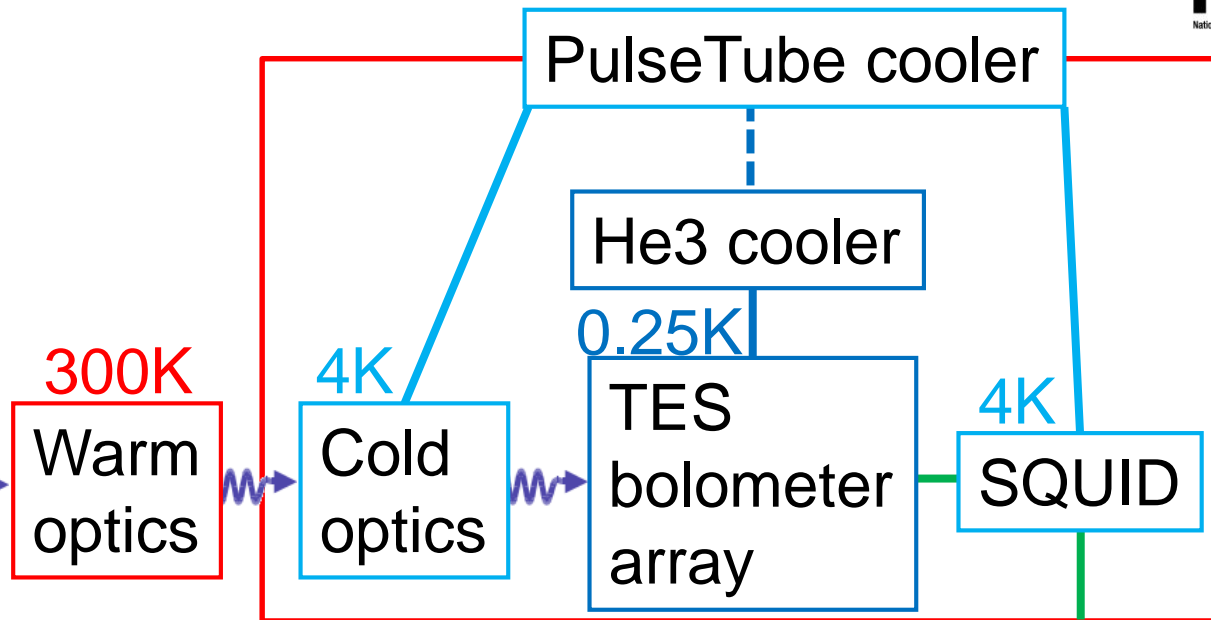


# ASTE TES bolometer camera

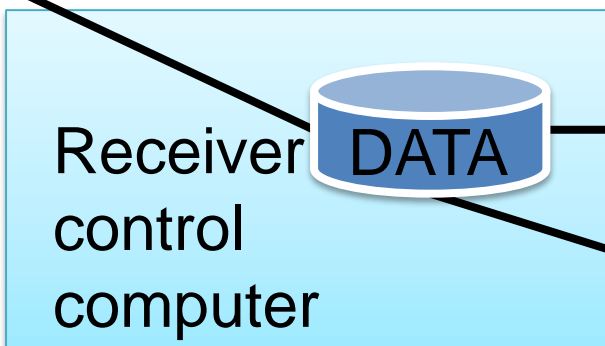
開発フェイズ	I	II
時期	2012—2017	2018 —
観測バンド数	2	2 (or 6 by multi-chroic TES)
観測周波数	270/350 GHz	350/670 GHz (or 150—670GHz)
観測波長	1100/850 $\mu\text{m}$	850/450 $\mu\text{m}$
バンド幅	50/35 GHz	35/80 GHz
ピクセル数	169/271	271/919 (or 91x3/271x3)
ビームサイズ	28/22"	22"/11"
サイドローブレベル	-15 dB	-15 dB
視野角	7.5'	7.5'
搭載オプション	ポラリメータ (A-pol)	Multi-chroic TES

# System Overview

## ASTE(10m)



Antenna control computer

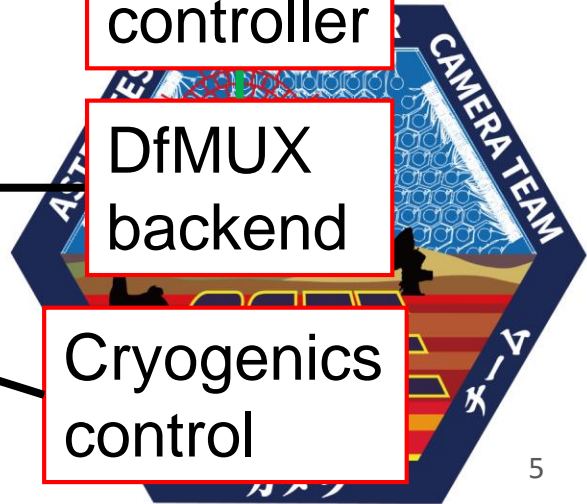


SQUID controller

DfMUX backend

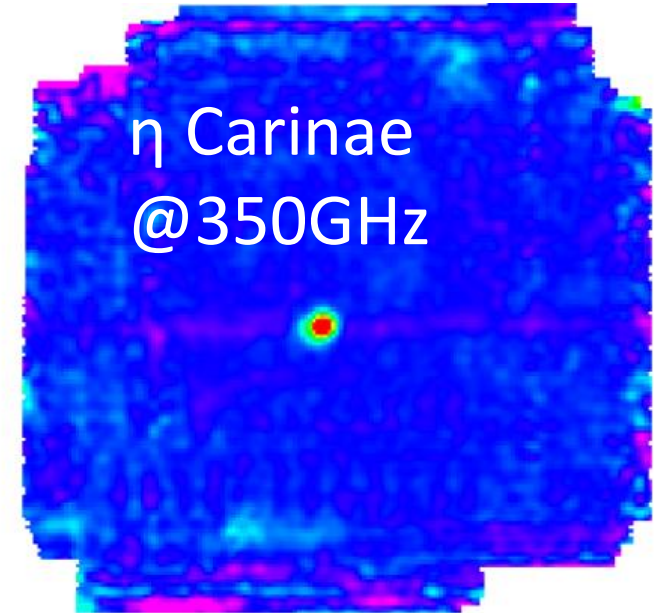
Cryogenics control

LAN



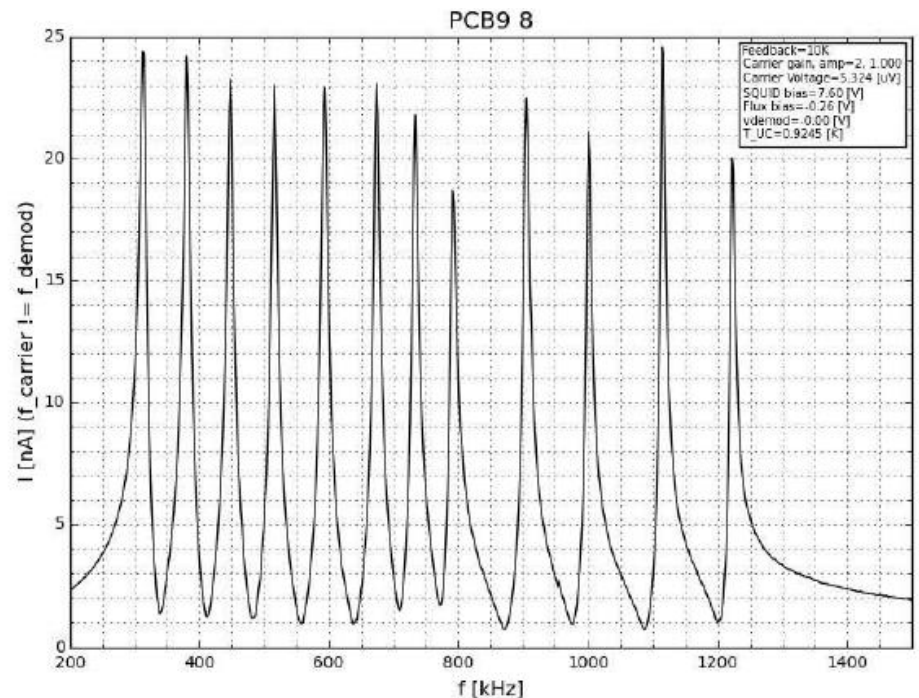
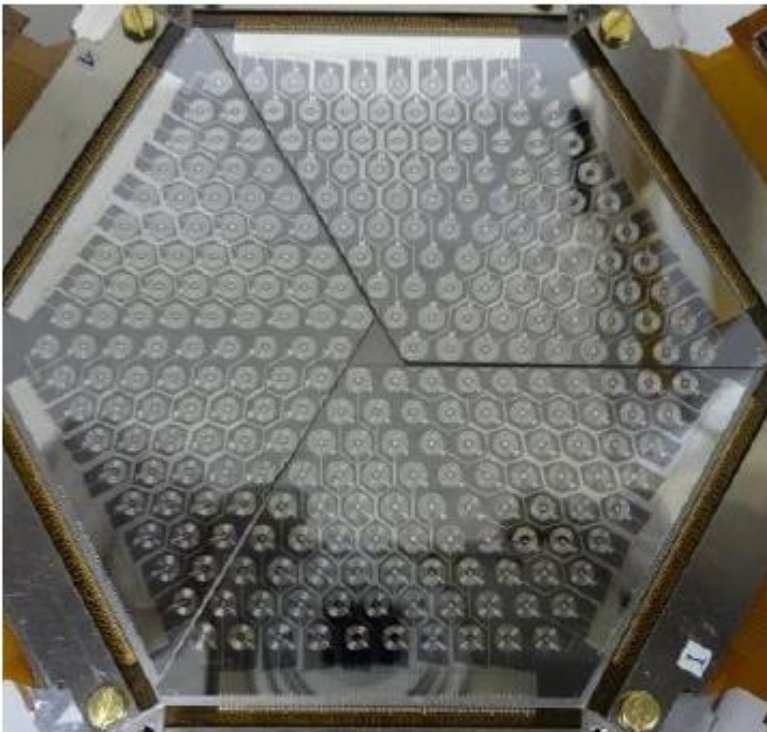
# これまでの現地試験

- Phase I
  - 望遠鏡組み込み試験(2012)
- Phase II (2013/11-2014/1)
  - 試験観測(悪天候)
- Phase II+ (2014/3-4, 2week)
  - 好条件下の試験観測
  - ビームマップ観測 → 光学系試験
  - キャリブレーション試験観測
  - Astronomical targetの観測
    - 星形成領域、銀河中心領域、ブランクフィールド



# 読み出し回路の改良

- fMUX読み出し回路Yield@PhaseII: 60~70%
- ➔ 読み出し回路の改良(Inductor waferと配線系の新規製作)
- ➔ 歩留り > 90%達成 (鈴木ポスター), 8→12MUX化



# Latch, Calibration対策

- **ボロメータの”latch”**  
 天気が好転すると超伝導に落ちて使用不可  
 → Unlatch用高温黒体の設置 (大田原ポスター)
- **新しいキャリブレーションスキームの確立**  
 → Filter wheel型キャリブレーション装置の製作  
 吸収体を見せて、大気の透過率を再現  
 (大田原ポスター)  
 → MiSTIのLine-of-Sight radiometer化





# Phase III: CSV plan

- 共同利用に向けた現地評価を実施
- 2016/4/1頃搭載 – 7月末撤収
- Commissioning
  - ビーム特性の確認
  - スキャンパターンの実証(山口ポスター)
  - 強度較正手法の確立
  - Calibration databaseの作成
- Science verification
  - 2016/5月後半から7月末まで
  - 合計 500 hrs +  $\alpha$
  - 到達感度、ノイズ除去、広がった天体などの評価
  - 基本的なデータ解析手法の確立
- セッション終了後1年をめどに評価結果・データ公開

# Science verification

- Target objects
  - AzTEC, Herschelなど比較可能なデータが存在
  - 幅広い科学観測を実現するための評価項目と合致
  - 科学的な成果も狙える天体を
- 提案されているプロジェクト
  - SIXER-south (wide field SMG survey) → 到達感度
  - Phoenix cluster → 到達感度
  - Sub/mm flare from  $\gamma$ -ray burst → ToO 観測
  - Orion → Dynamic range, 広がった天体
  - M83 → 広がった天体
  - LMC ridge → 超広域、広がった天体
  - Galactic center/plane → 超広域、広がった天体

GRB 140408b

TESCAM (Phase II+, 1.1mm)

☆参加者募集中です！☆

# まとめ

- Phase III (2016/4-7)に向けた準備
  - キャリブレーション装置(大田原ポスター)
  - 読み出し系の歩留り改善(鈴木ポスター)
  - スキャンパターン(山口ポスター)
- Phase III CSV
  - Calibration databaseを確立する
  - 初期科学観測も実施
    - サブミリ波銀河、銀河団、近傍銀河、銀河系内天体
  - 到達感度や広がった天体の評価
- 共同利用へ