

# 南極天文学研究部門

部門長 久野成夫

# 平成30年度メンバー

構成教員	連携教員
久野成夫 教授 部門長	笠井康子 客員教授(NICT)
新田冬夢 助教	西堀俊幸 客員准教授 (JAXA)
渡邊祥正 助教	瀬田益道 関西学院大教授
中井直正 教授(クロスアポ) (関西学院大)	梅村雅之 筑波大教授
徂徠和夫 准教授(クロスアポ) (北海道大)	

# 南極天文学研究部門

1. 高精度望遠鏡を南極高原地帯に設置し、暗黒銀河等を探索し、南極天文学を推進
2. 鹿島34m鏡、野辺山45m鏡、アルマ等の望遠鏡を用いた、銀河、銀河系、宇宙構造等の観測的研究
3. 宇宙・銀河等の構造と進化の理論的研究

# 1. 南極天文学の推進

- 10mテラヘルツ望遠鏡 平成31年度概算要求:認められず
- 30cmサブミリ望遠鏡の南極設置計画
- 極地研と新ドームふじ基地の検討開始
- 野辺山45m電波望遠鏡用MKIDカメラの開発
- サイエンスの検討、国際協力

# 南極は地上唯一の観測場所

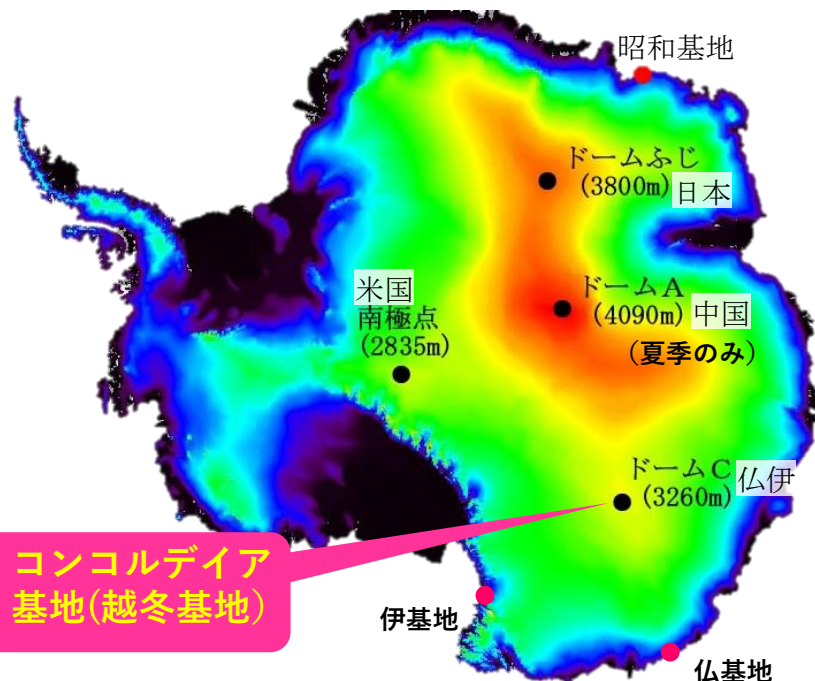
## ①南極：水蒸気の影響が非常に少ない地上で唯一の場所

- ◆高地(3000m-4000m、空気が薄い)
- ◆極寒の地(気温  $-20^{\circ}\text{C} \sim -80^{\circ}\text{C}$ )  
→大気中の水蒸気が極めて少ない

- ・宇宙からのテラヘルツが地上で唯一届く
- ・大気放射(ノイズ)が非常に少ない

## ②越冬基地「ドームC」(仏伊)がある

→ここにテラヘルツ望遠鏡を設置し  
南天掃天観測をすればよい



南天全体

拡大

光学写真

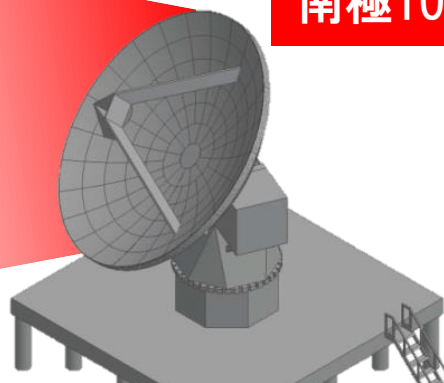
発見!

近くの銀河 (光学写真)

遠方銀河 (暗黒銀河)

南極10mテラヘルツ望遠鏡

- 超伝導電波カメラ  
2万画素(世界最高水準)
- 超広視野  
従来の100倍(世界最大)  
サーベイが得意



# 南極10Mテラヘルツ望遠鏡

## • コンコルディア基地@ドームC

- 外国基地での望遠鏡運用
- 30cm望遠鏡をドームCへ
  - 500GHz受信機: CO(4-3)&CI同時観測(佐藤M2)
  - Italian Scientific Commission for Antarctica (CSNA)で受入れを検討中

## • 新ドームふじ基地

- 極地研の将来計画に天文も
- 極地研との検討開始

30cm望遠鏡@チリ



# 超広視野MKIDカメラの開発

## 南極テラヘルツ望遠鏡

- 超広視野電波カメラ MKIDカメラ(視野 $\sim 1^\circ$ )
- 野辺山45m鏡電波カメラの開発(村山D1、樋川M1、鈴木M1、Mandal D2、翟D1)
  - 109素子MKIDカメラ@100GHz
  - 2016-2018年 試験観測実施@野辺山(惑星、3C84、HII領域など)
  - 2018年度 野辺山開発プロポーザル採択
- グルノーブル大学cosmologyグループとの連携
  - NIKA2(IRAM30m KIDカメラ)開発の経験
  - 2018年9月 筑波大にリーダーのMacias-Perez氏を招待
  - 2019年3月 グルノーブル大訪問予定(久野、新田、永井、村山、マンダル)
  - 高感度MKID素子開発・データ解析の情報交換

# その他の技術開発

- 鏡面測定法
  - 点格子干渉計(奥村D2)
  - 近傍界でのPhase retrieval holography(周D2)  
(JAXA:西堀さん)
  - ミリ波補償(名大G:田村さん他、大阪府大G)
    - ノイズ送信システム(深作M1)
- ROACH分光計 (鹿児島大G:中西さん他、名大G)
  - 廉価な広帯域分光計(ヤンM1、今井M1)

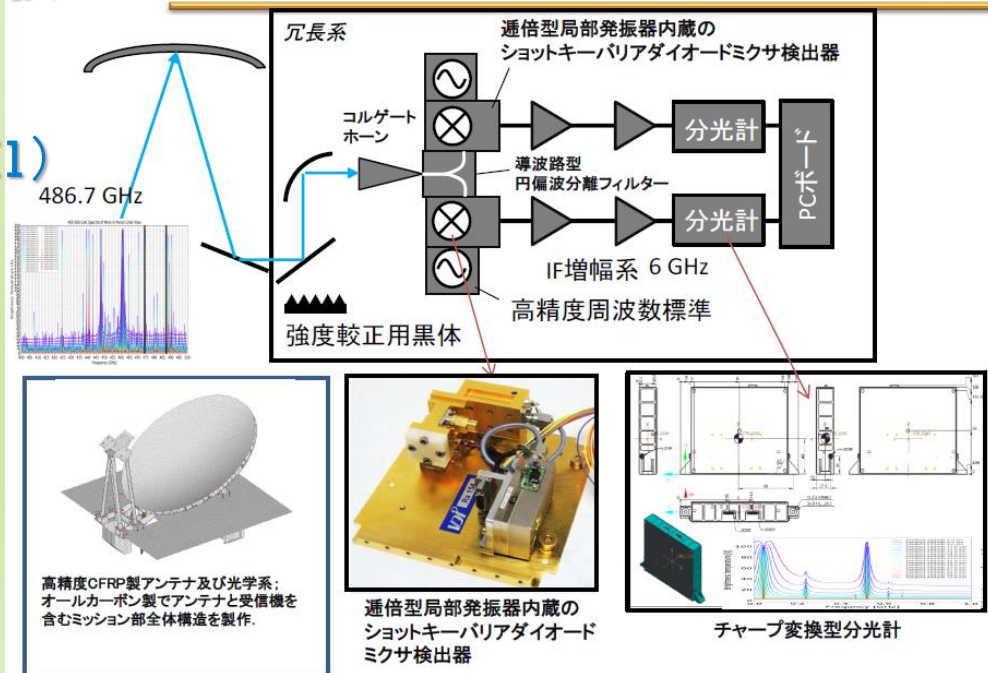


# 超小型テラヘルツ火星探査機計画 (TEREX-1)

- 情報通信研究機構 (笠井客員教授)、JAXA (西堀客員准教授)、東大
- 小型アンテナ (20cm) を火星表面に: 火星の水、酸素の探査
- 2022年打ち上げ目標 (2年ごとに打ち上げ機会)
- テラヘルツ技術開発の経験

- 主鏡熱解析 (小野M1)
- 光学系設計・評価 (石田M1)

## TEREX-1



## 研究会

- 2018年3月27日 AGNと爆発的星形成銀河@筑波大学
- 2018年9月12日 星惑星系形成@国立極地研究所研究集会
- 2019年1月17-18日 マスタープラン2020シンポジウム  
(天文学・宇宙物理学分科会)
- 2019年2月4日 南極天文ワークショップ@筑波大学

## 国際協力

- 2018年8月28日 台湾ASIAA訪問
- 2018年9月21日 TGSW2018@筑波大学
- 2019年2月22-23日 大口径単一鏡WS@中国
- 2019年3月4-5日 グルノーブル大学訪問

# 2. 既存の装置による観測

## • 野辺山45m電波望遠鏡

- CO三輝線による銀河面サーベイ:FUGIN(大塚M1、渡邊M1)

- 査読論文:7本、 投稿中:3本

- 近傍銀河のCOイメージング・サーベイ:COMING

(田中D2、保田M2、喜多M2、小松崎M1)

- 査読論文:2本、 投稿中:2本

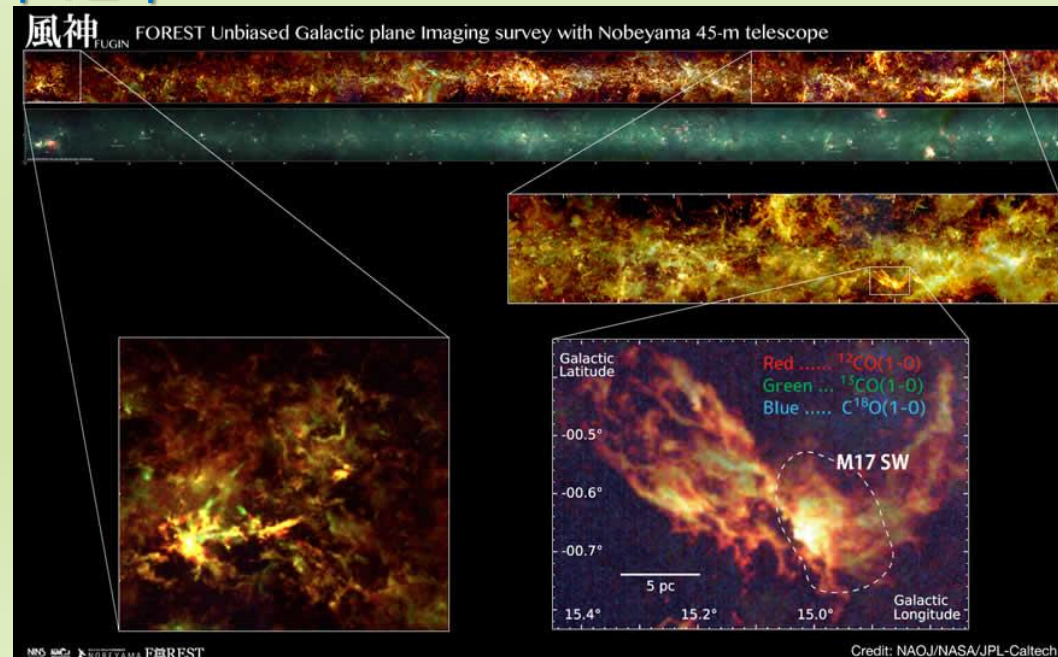
- 共同利用

- 査読論文:3本

- ALMA 査読論文:9本

- ASTE 査読論文:1本

- VERA 査読論文:1本



# 情報通信研究機構 鹿島宇宙技術センター34M鏡

- 筑波大学-NICT: 共同研究契約を締結(2020年度まで継続予定)
- 国立天文台一般受託研究: 大学間連携VLBI観測事業
  - VLBI観測
  - 8GHz、22GHzでの能率測定(秋葉) ⇒ 鏡面精度(0.7~0.9mm?)
    - 日よけパネル改修後のホログラフィーで鏡面精度が向上
  - Phase retrieval holographyの練習



# まとめ

## 1. 南極天文学の推進

- 10mテラヘルツ望遠鏡の予算獲得の努力
- 30cmサブミリ望遠鏡の南極設置計画
- 45m用MKIDカメラの開発
- サイエンスの検討・国際協力の検討

## 2. 既存の装置による観測

- 野辺山45m電波望遠鏡、ALMAなどによる科学的成果
- 鹿島34m鏡の性能評価