

南極赤外線望遠鏡の開発

東北大学大学院 理学研究科 天文学教室
市川研究室 M1 足利崇貴

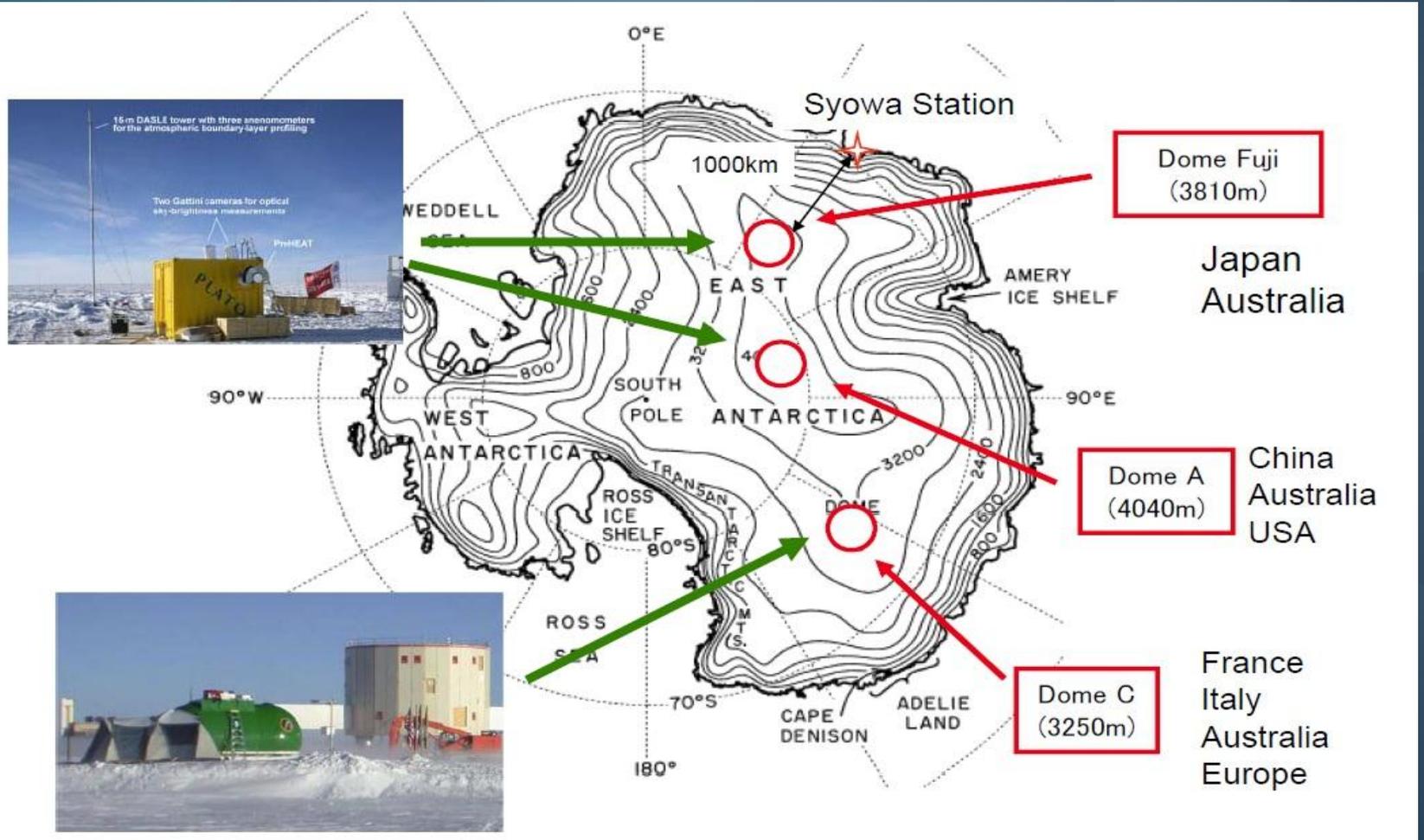
ドームふじ南極天文台の目的

- 「地上で最も優れた環境」である南極での赤外～サブミリ領域における観測
- 将来の大型望遠鏡のための基礎開発

南極は地上で最も良いサイト！！

- ドームFは高地にある (3810m)
- 気温が低い (冬は平均 -70°C)
- 天気が良い (快晴率75%以上?)
- 水蒸気量が少ない ($<0.2\text{mm}$)
- 風が弱い
- シーイングが良い (?)

南極における天文サイト



南極赤外線望遠鏡計画

第51次隊(2009/2010)：初めてドームふじ観測隊に同行者として参加

- ・簡易分光計による水蒸気吸収の測定
- ・全天カメラによる連続雲モニタ観測
- ・220GHzラジオメータによる透過率測定

第52次隊(2010/2011)：隊員、同行者としてドームふじでのサイト調査と観測を実行

- ・越冬用の自動発電装置とCCDカメラを設置
- ・40cm望遠鏡による金星のCO雲連続観測
- ・越冬用の16m気象ポール設置 (Pt温度センサー、超音波風速計、気圧計)

予定

第53次隊(2011/2012)

昭和基地にて、望遠鏡観測室とステージの設営準備

第54次隊(2012/2013)

40cm望遠鏡と観測室の設置。日本からのリモート観測システムの設営

第55次隊以降(2013-)

極地研による恒久・越冬基地の設営予定

中口径(1.5-2m)赤外線望遠鏡の設置

第52次隊での観測装置

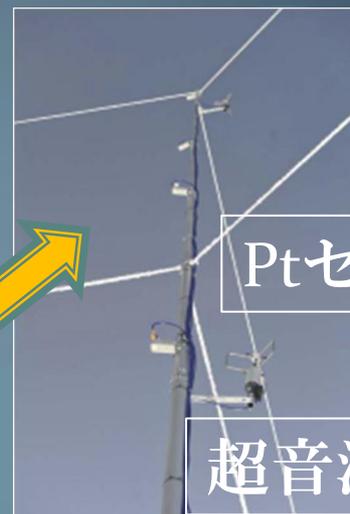
Ichikawa+



40cm赤外線望遠鏡



16m気象ポール



Ptセンサー

超音波風速計

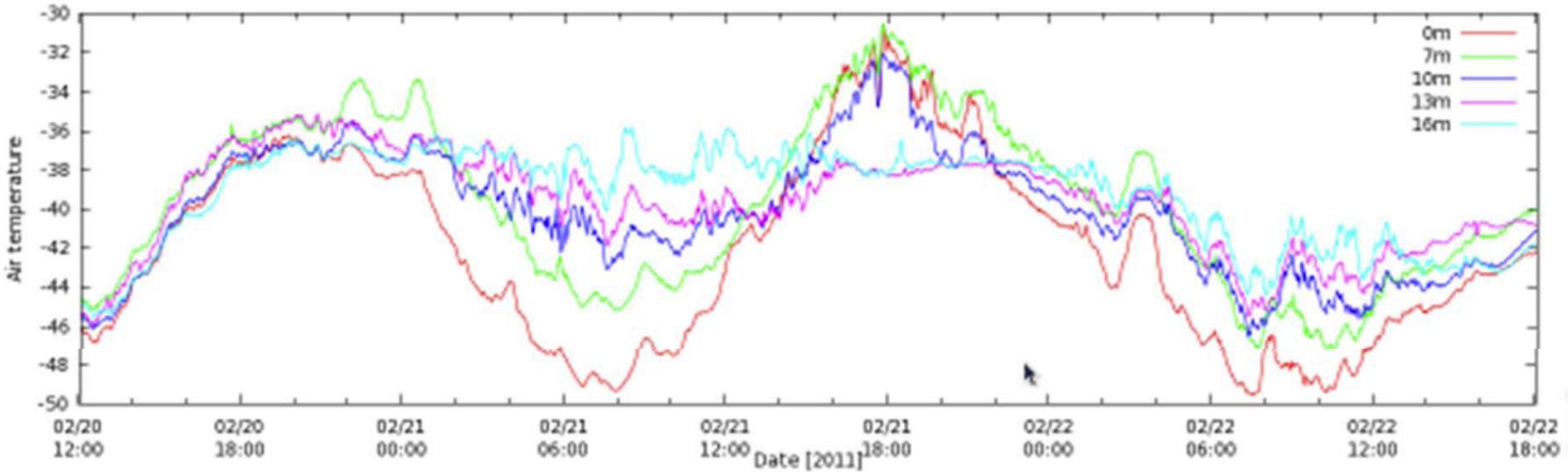


データロガー

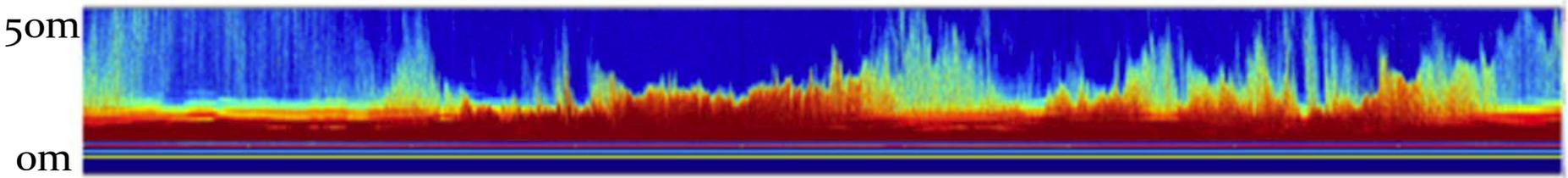
大気の温度と擾乱

大気温度

2月21日-22日



大気の乱流

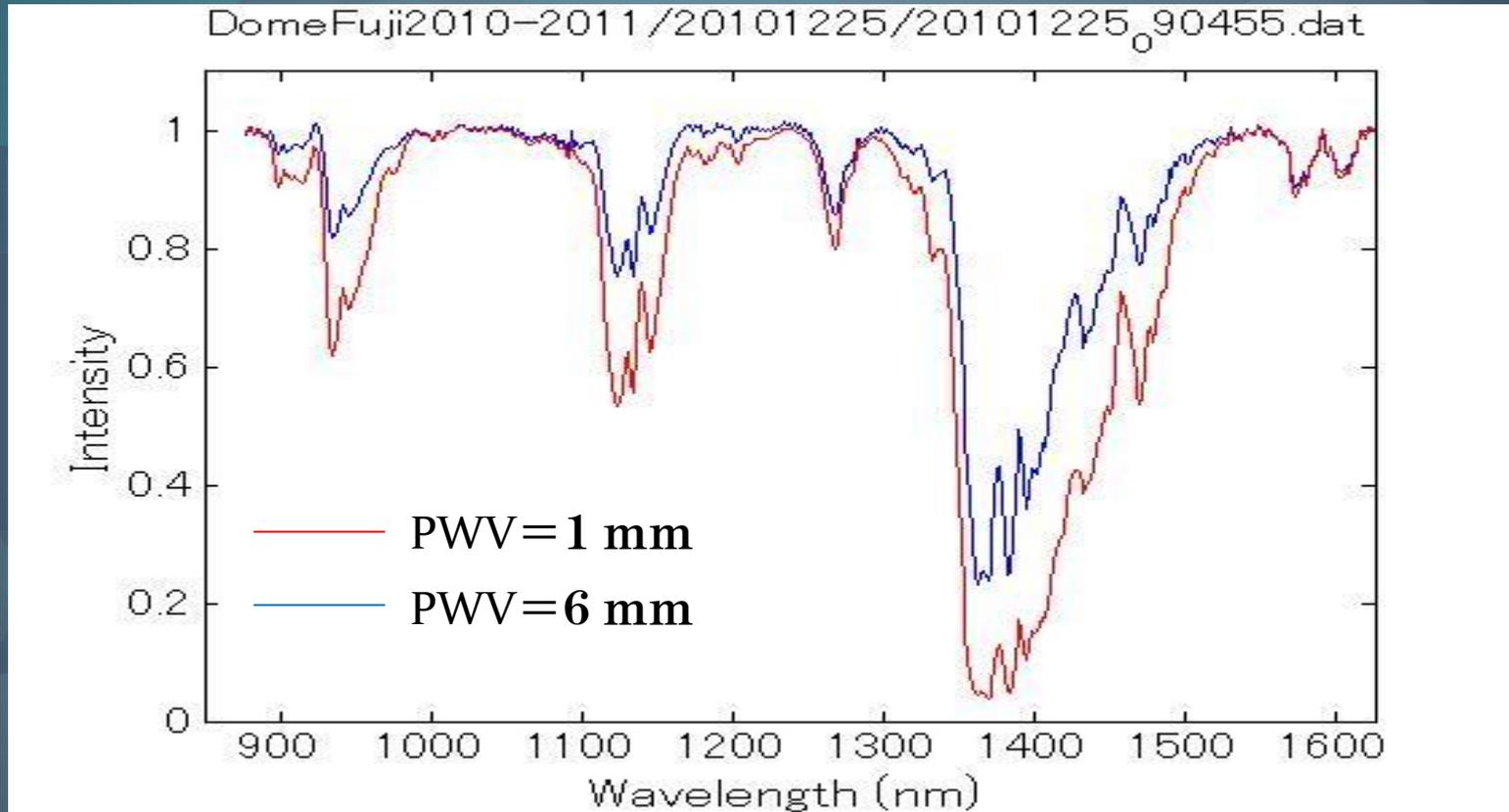


20m付近で乱流が急に弱くなる。

それより上に望遠鏡を設置すれば非常に良いシーイングで観測ができる。

Bonner+

大気の透過率



あるPWV（可降水量）を仮定したときの大気の吸収モデル
逆に、大気の吸収を調べることによって、可降水量を測定できる
その結果、ドームFでの夏場の可降水量は0.5mmと、MaunaKeaの
2mmに比べても非常に少ない。冬場はさらに少なくなる。

第54次隊での計画

- 開放型観測室の設置



8mスライド型ステージ

Ichikawa+

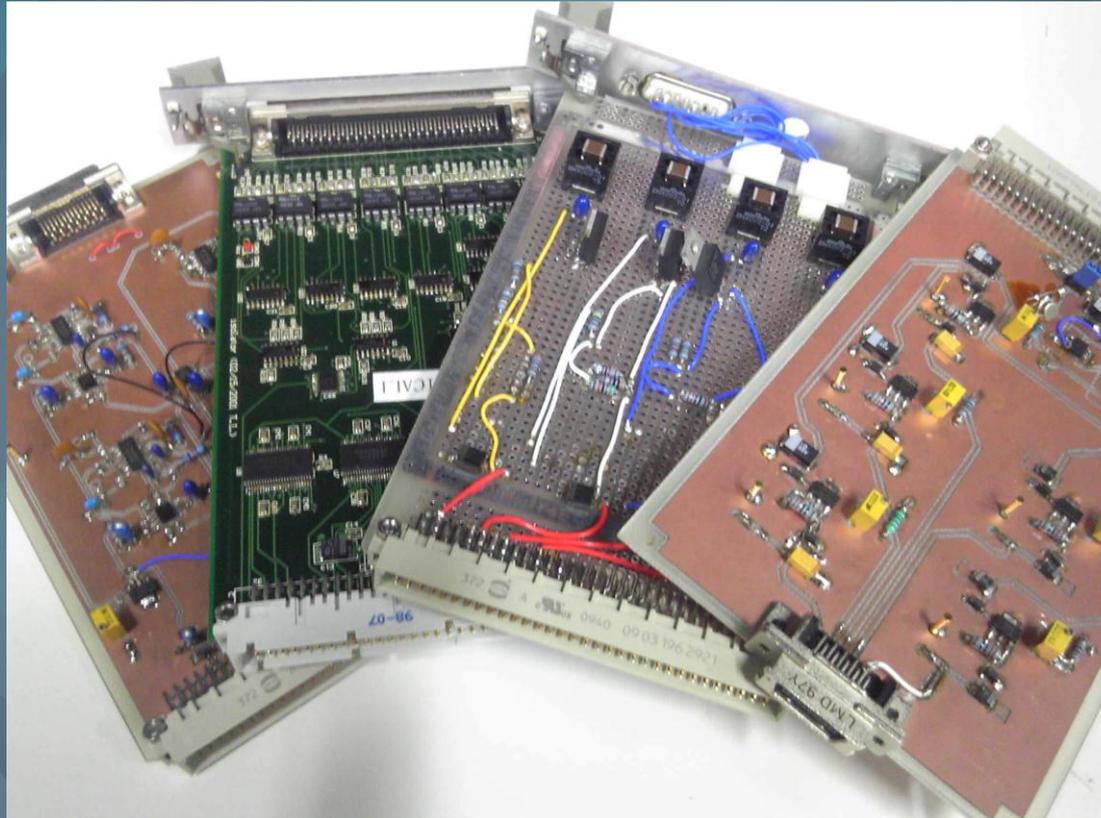


40cm赤外線望遠鏡

南極望遠鏡の問題点

- 極低温環境での精密望遠鏡駆動
- メンテナンスフリーのリモート観測
- 霜対策：望遠鏡を少し暖める
- 回線速度：現地でのデータ解析
- 不等沈下：星をつかって変化を測定、位置の補正
- 電力量の制限(1kW)
- オーロラの影響：赤外線なら大丈夫

私の研究



将来の赤外線望遠鏡の回路群の作製
汎用性のある検出器のクロックパルス形成プログラム

謝辭

- The authors thank the Yukawa Institute for Theoretical Physics at Kyoto University, where this work was initiated during the YITP-W-11-08 on "Summer School on Astronomy & Astrophysics 2011".