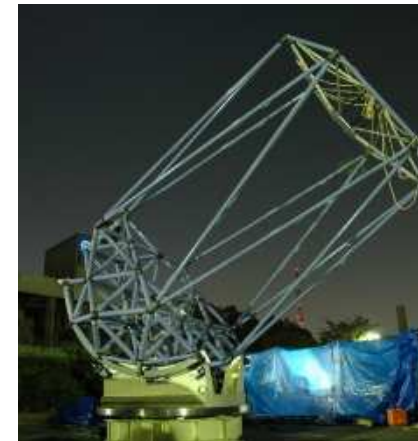
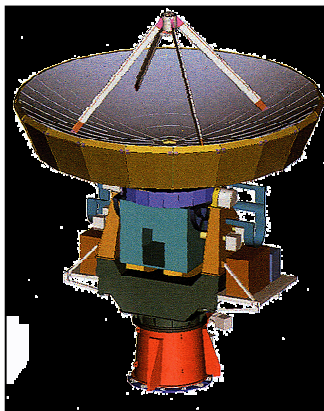


南極からの赤外線天文学 進捗状況

南極天文コンソーシアム
赤外線チーム



~2m Infrared Telescope



10m THz Radio Telescope

南極天文コンソーシアム

中井直正、瀬田益道 (筑波大学)

市川隆、岡野章一、坂野井健((東北大学)

田口真(立教大学)

高遠徳尚、浦口史寛、家正則 (国立天文台)

栗田光樹夫(名古屋大学)

研究協力者

植村誠(広島大学)

南極天文台での赤外線観測による変光星・突発天体现象の研究

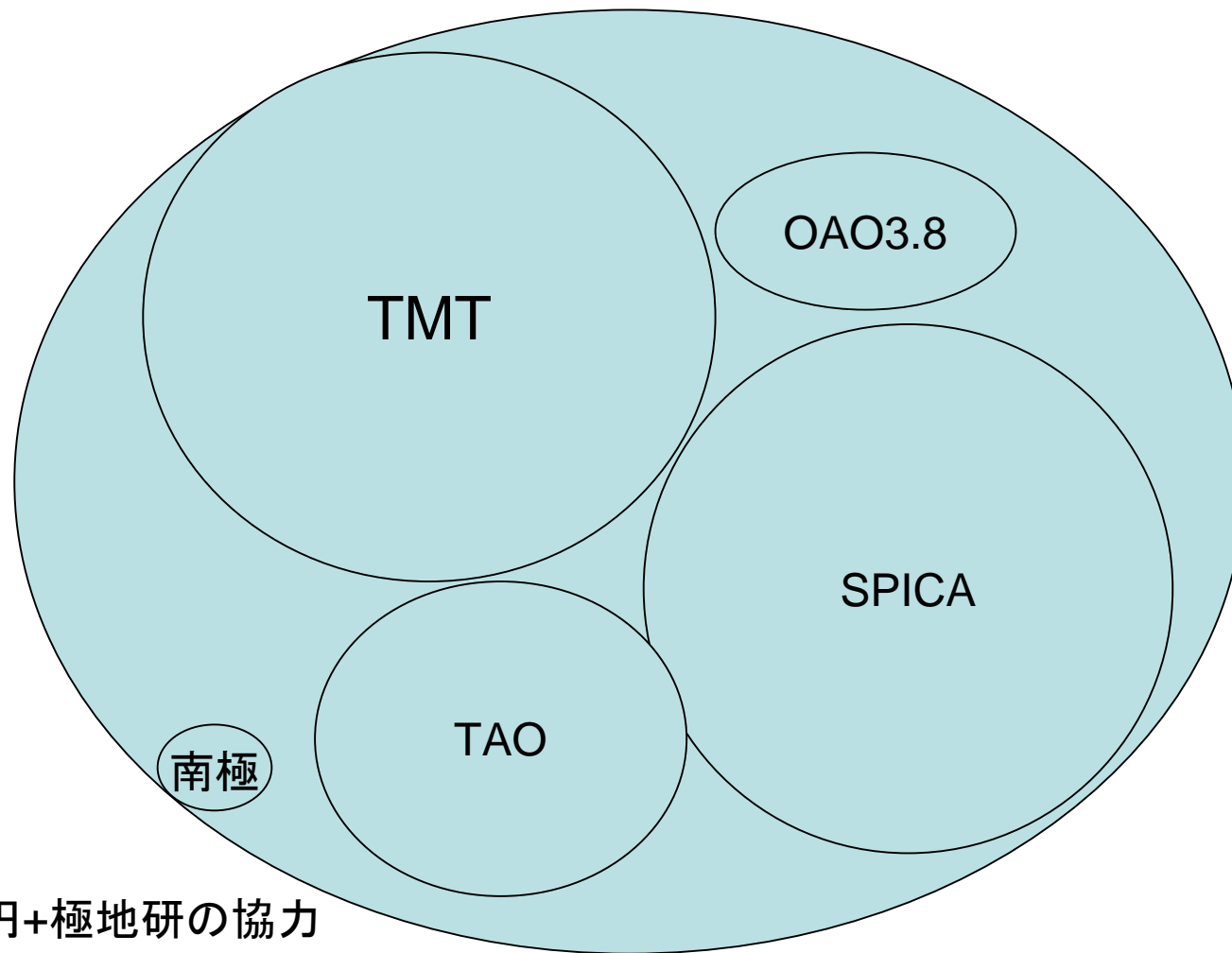
川勝望(国立天文台)、長尾透(愛媛大学)

PAH mappingにより若い星の空間構造

一本潔(京都大学)

太陽全面の長期高解像モニター

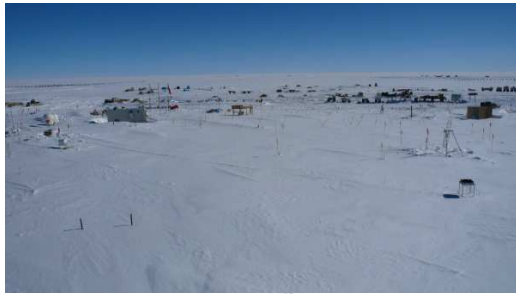
光・赤外線コミュニティでの位置づけ



南極天文の位置づけ、意義

- ◆ 大学で可能なチャレンジ
新しいサンエンスの芽の開拓
将来への展望
インフラを最大限に活用。安価に進める
- ◆ 装置開発の継続
一度実験室が消えると回復は大変
- ◆ 大プロジェクトを支える人材育成、技術開発
TMT、SPICAでは教育に手が出せない

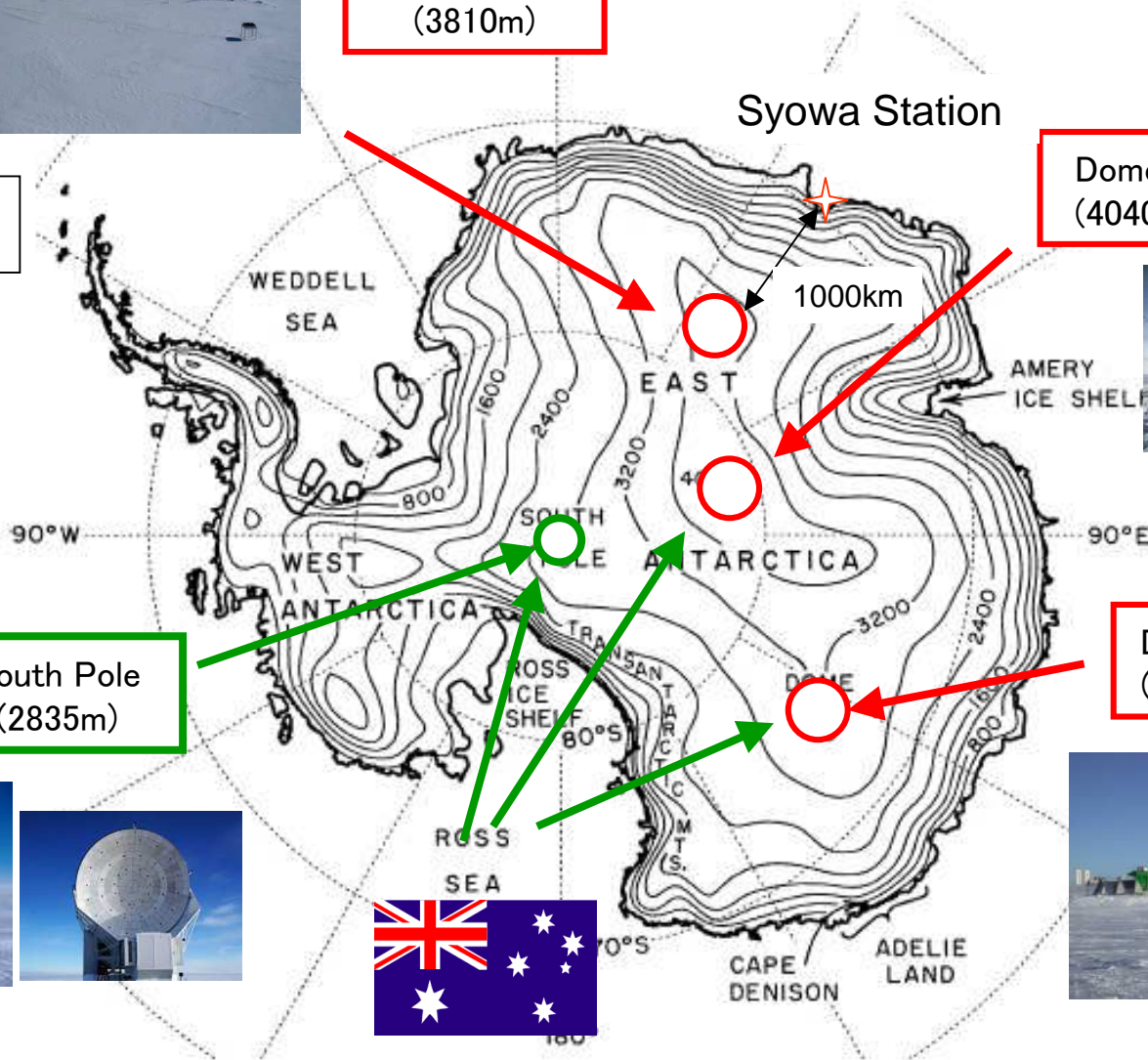
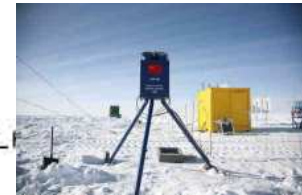
南極における天文基地



Dome F
(3810m)

Syowa Station

Dome A
(4040m)



South Pole
(2835m)

Dome C
(3250m)

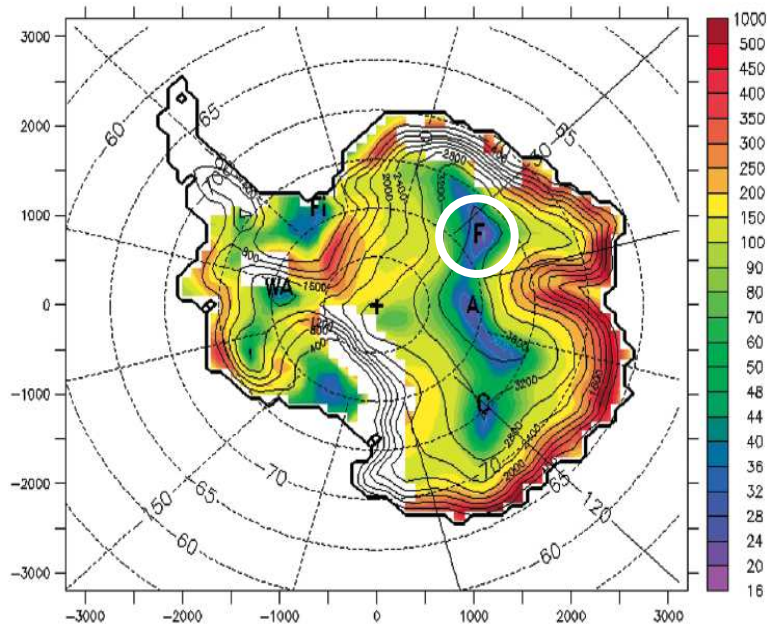


日本は地球上で最も良いサイトに基地を持つ(?)

天気が良い (快晴率 ~85%)
水蒸気量が少ない(PW<0.2mm)、安定している
温度が低い(冬の平均-70°C)
シーイングが良い(?)

大気モデルによるとDome Fujiの接地境界層が最も薄い(地上冬20m)

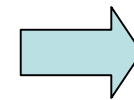
Swain & Gallee (2006)



Height where the residual boundary layer seeing is 0.1'' or better 50% of the time (JJA 2004)

接地境界層の上のシーイングは波長
 $0.5 \mu\text{m}$ で $\sim 0.3''$ (冬のDome C,地上
30m、実測)

Agabi+ (2005)
Lawrence+ (2006)



要調査

日本の南極基地

ドームふじ基地

標高3810 m (0.6気圧)



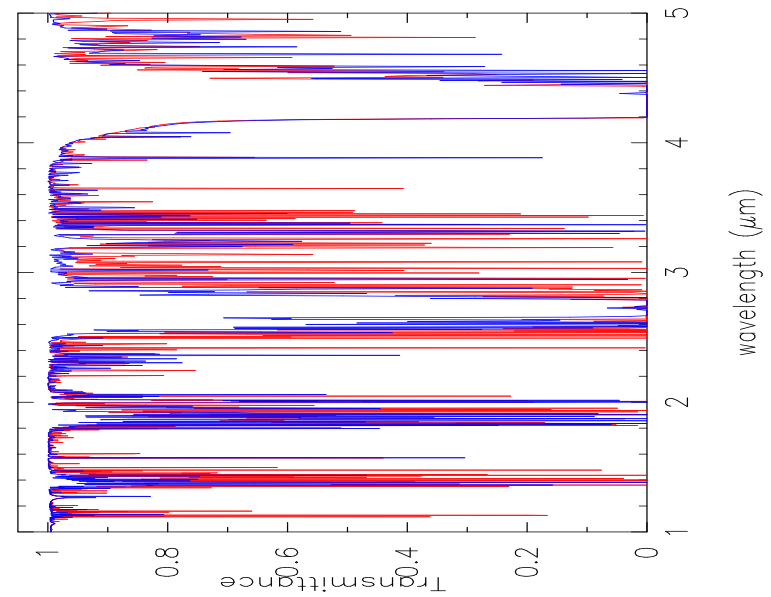
南極の特徴I. 低背景ノイズ

Transmittance in winter at Dome Fuji

		altitude	temperature	PW
blue	Dome Fuji	3810m	-70°C	0.2mm
red	Mounakea	4200m	0°C	1.0mm

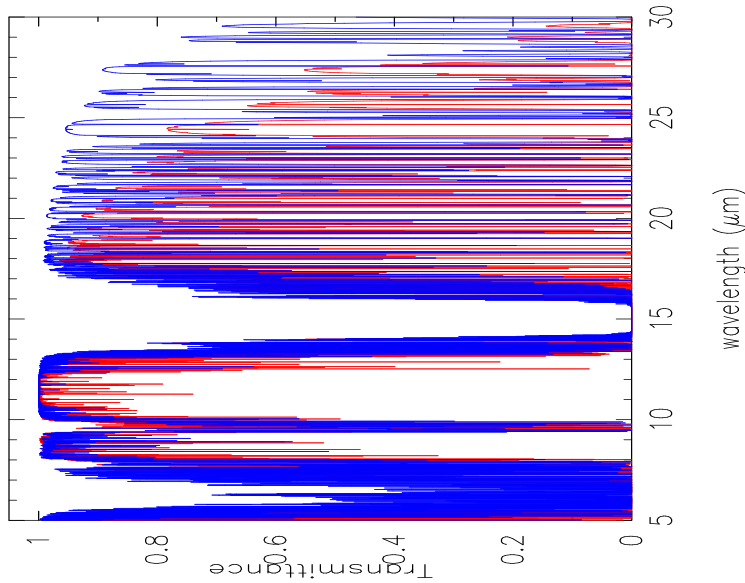
calculated with LBLRTM (Line-By-Line Radiative Transfer Model) (<http://www.rtweb.aer.com/main.html>)

Near-Infrared

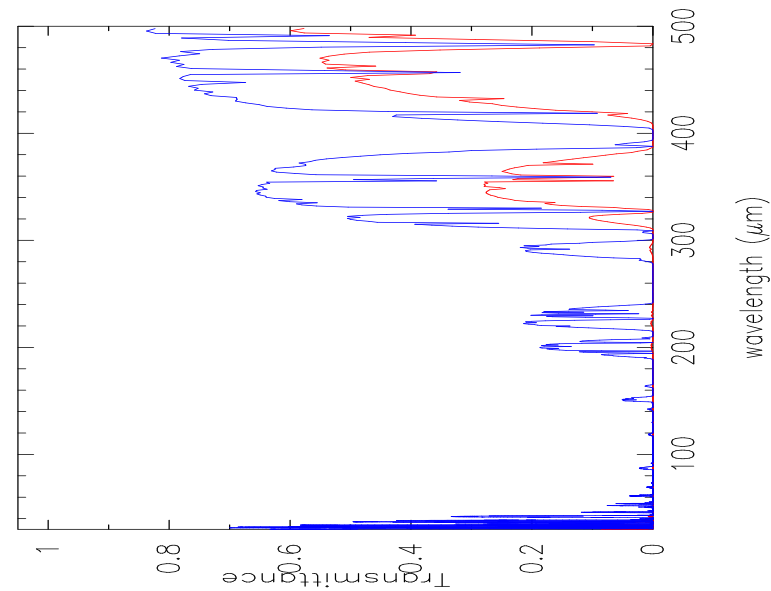


2007/12/20
T. Ichikawa

Mid-Infrared



テラヘルツ帯の透過率(青ドームふじ、赤 マウナケア)

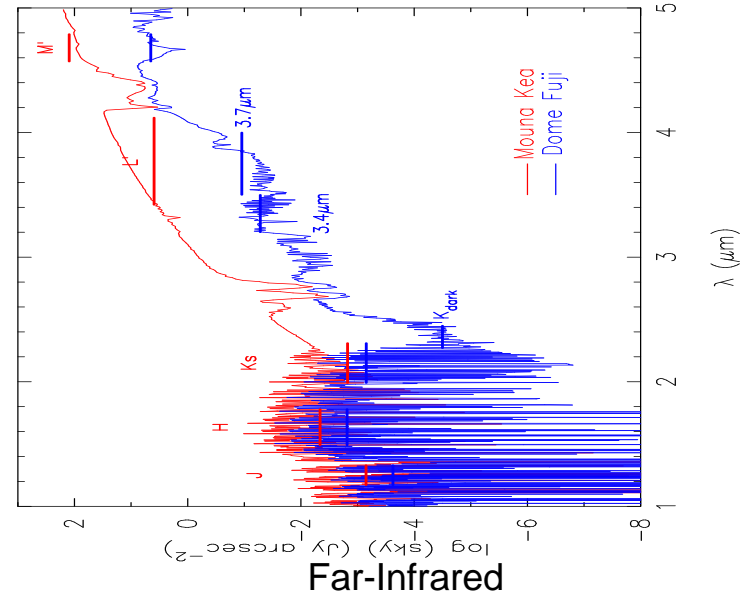


Sky radiation in winter at Dome Fuji

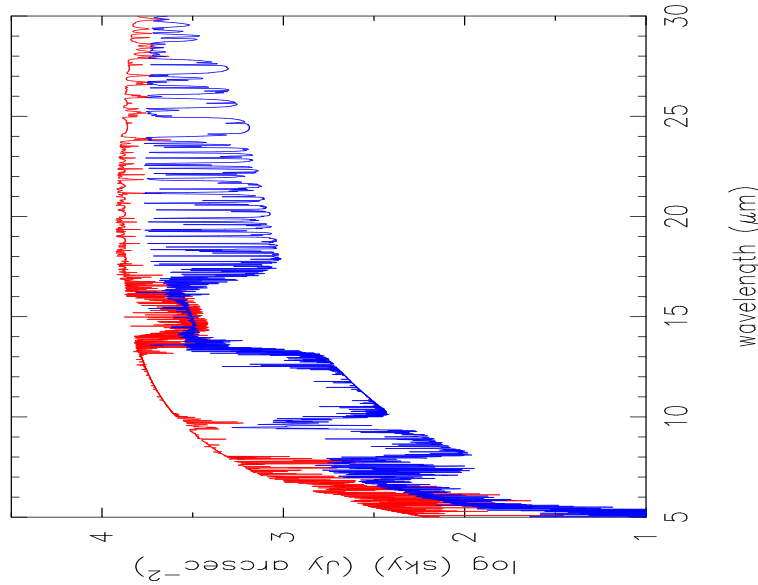
		altitude	temperature	PW
blue	Dome Fuji	3810m	-70°C	0.2mm
red	Mounakea	4200m	0°C	1.0mm

calculated with LBLRTM (Line-By-Line Radiative Transfer Model) (<http://www.rtweb.aer.com/main.html>)

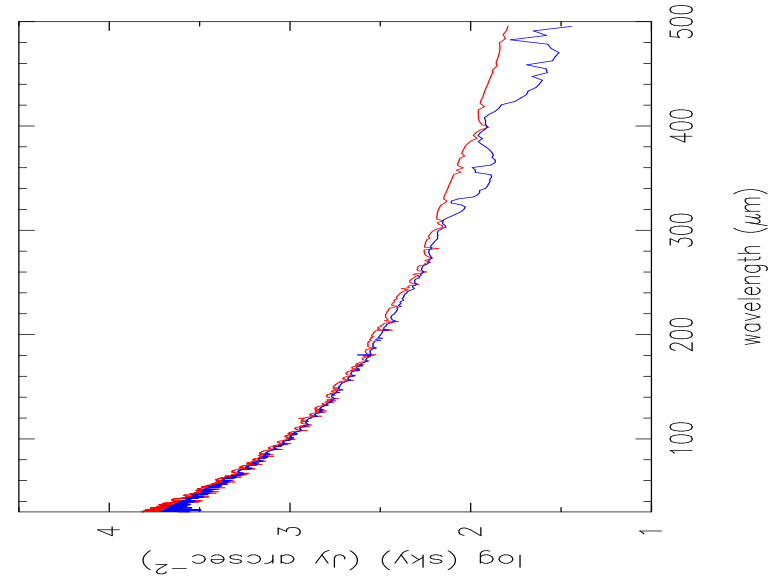
Near-Infrared



Mid-Infrared

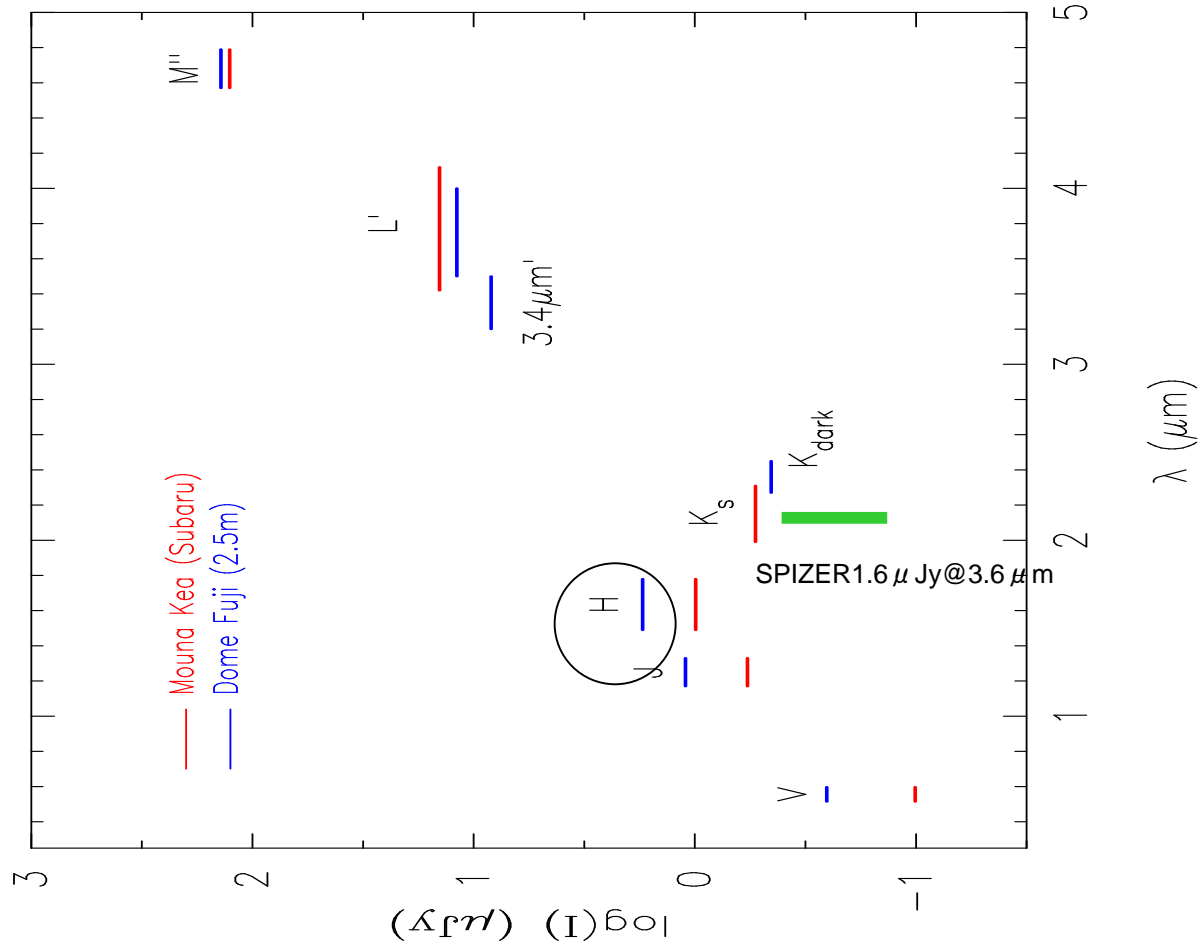


Far-Infrared



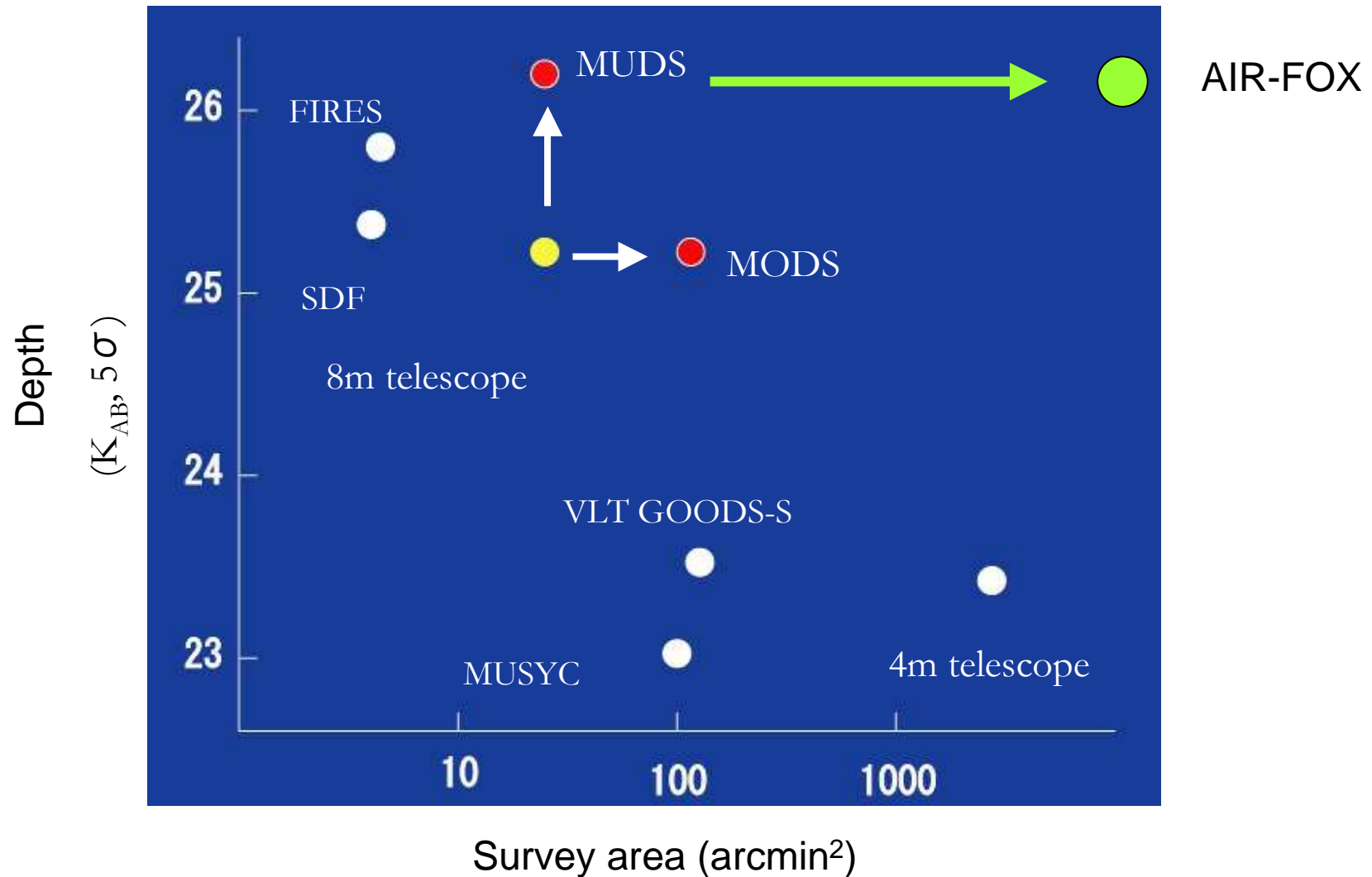
Comparison with Subaru for 2.5m Antarctic Telescope

flux in μJy



Widest and Deepest High-Redshift Survey

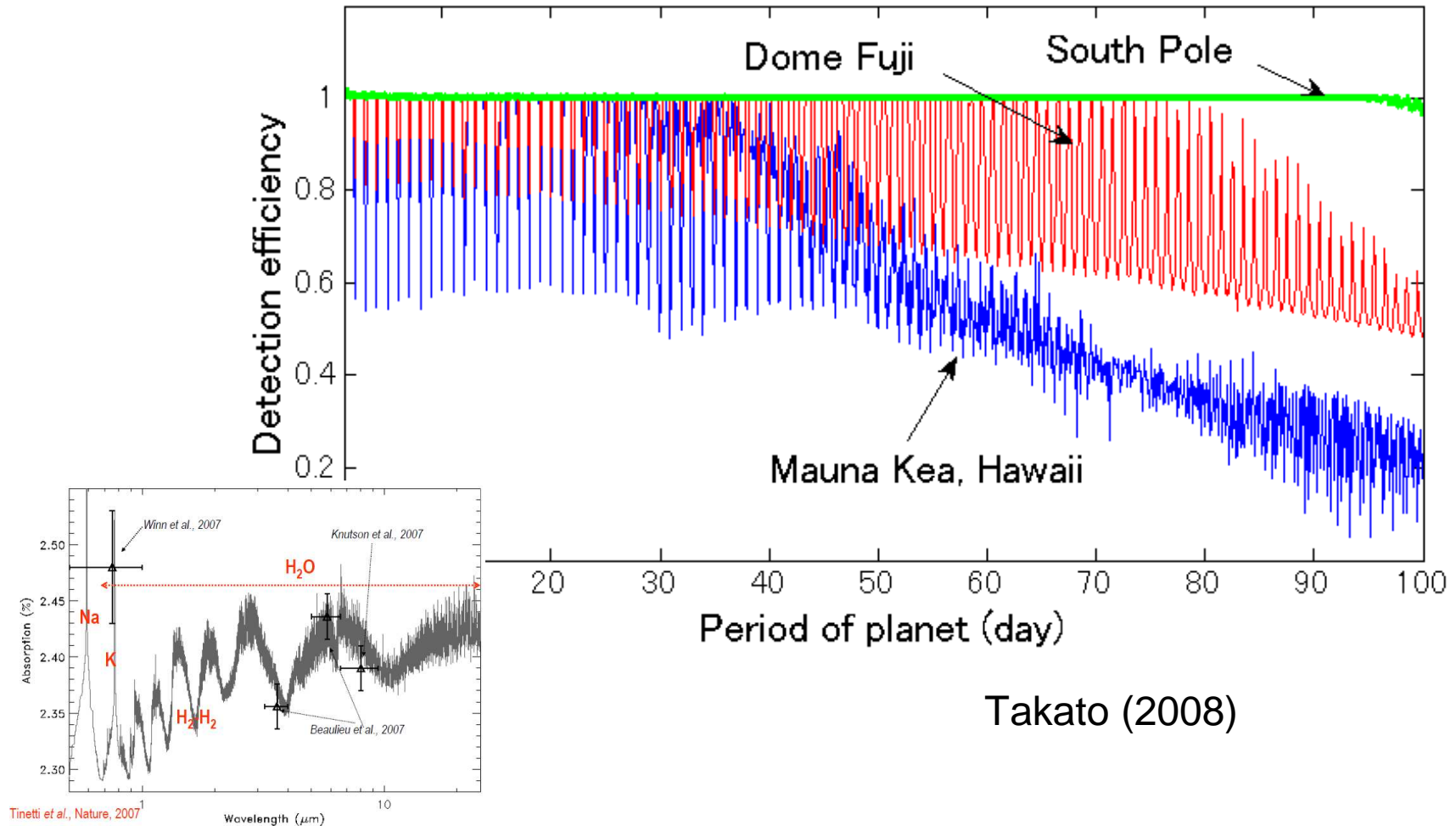
~2m望遠鏡 + (Kdark、3.4 μ m)カメラ



南極の特徴II. 長い極夜

Transit identification of long-period extra-solar planets

Probability of chance for multiple observation of transit (1-year monitoring)



AIR-FOX

Antarctic InfraRed astronomy at dome Fuji Observatory eXplorer

AIR-T-40 Antarctic InfraRed Telescope (40cm)

AIR-C1 Antarctic InfraRed Camera 1

AIR-C3 Antarctic InfraRed Camera (3 bands)

AIR-T-200 Antarctic InfraRed Telescope (2m)

AIR-Solar Antarctic InfraRed Solar telescope (40cm)

AIR-HET10 Antarctic InfraRed Heterodyne Spectrograph (10 μ m)

AIR-Trans Antarctic InfraRed Transit telescope

etc.



AIR-T-40 40 cm Antarctic Infra-Red Telescope

−80度でも運用できる
リモート望遠鏡

大気の擾乱や透過率の測定
天文学の初期成果

日本で一番寒い北海道陸別町での極寒期の駆動実験(2008年2月)

軽量、容易な運搬



容易な組み立て



マイナス23°Cにて、装置を暖めることなく、正常に動作

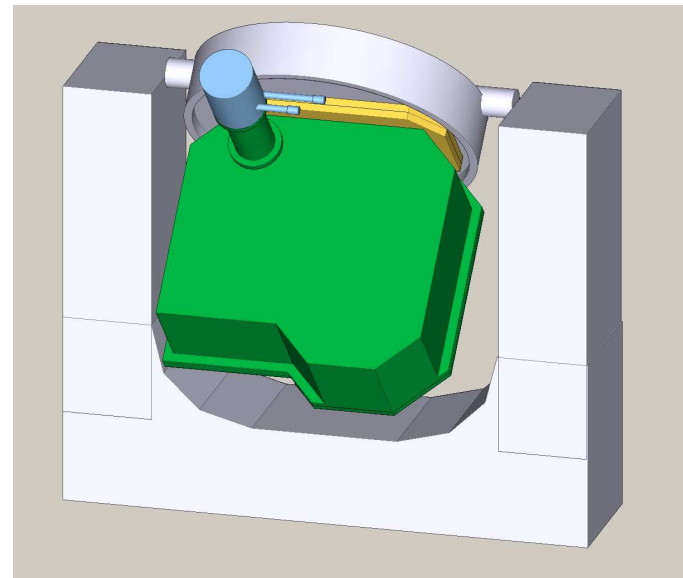
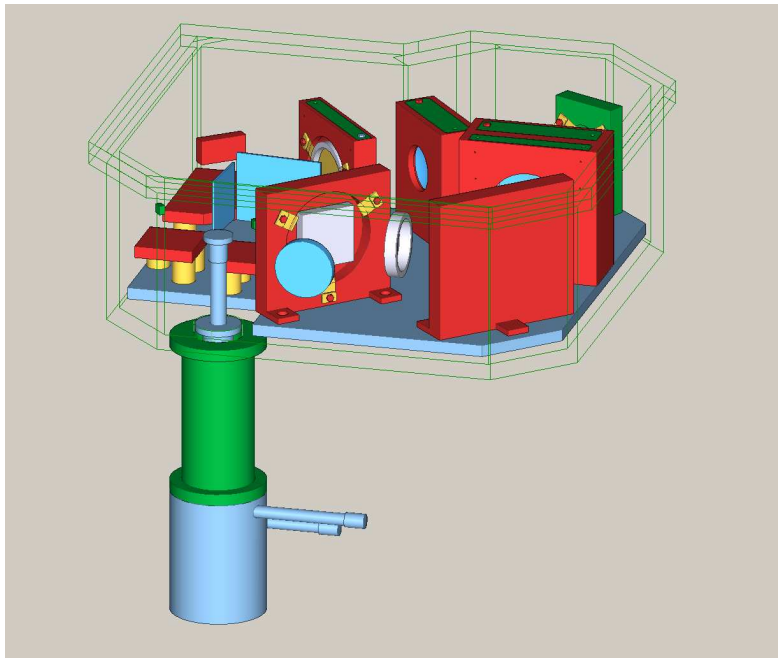
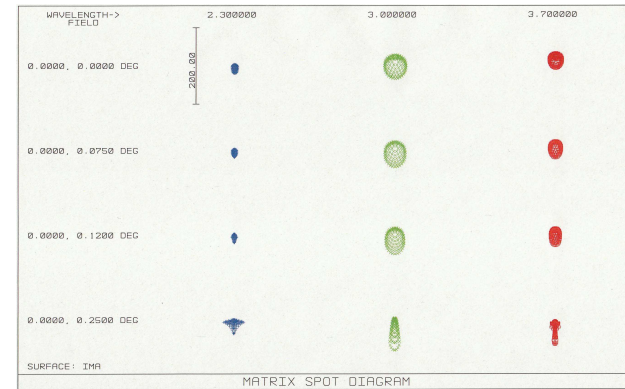


低電力
小型風力発電装置による駆動
実験成功

3色赤外線カメラ AIR-C3

K_{dark} ($2.4 \mu\text{m}$)
 $3.4 \mu\text{m}$
 L' ($3.8 \mu\text{m}$)

Lundock+ (2008)



ロードマップ

これまでの経過

- 2005年12月 極地研と協議開始
- 2007年 2月 第48次南極観測隊による初の天文サイト調査
- 2008年 6月 南極研究観測シンポジウム(極地研)
南極地域観測第Ⅷ期(2010-2015)
重点研究観測の公開ヒアリング
「南極からの天文学」(中井)
- 2008年 7月 SCAR(南極研究科学委員会)の代議員会議において、
「Astronomy & Astrophysics in Antarctica」
が主要4課題のひとつに採択
(提案メンバーに市川も参加)

今後の予定(期待)

2009/2010 簡易赤外線分光器による大気吸収量の測定
30m気象タワーと超音波風速計の設置(C_T^2)

2010/2011 極地研によるドームふじ基地再建(?)
40cm望遠鏡の設置

夏期観測(太陽、金星、火星)

昼間のシーイング測定

2011/2012 40cm望遠鏡によるリモート越冬観測
2mクラス望遠鏡の建設調査

2016年 (2mクラス望遠鏡設置)

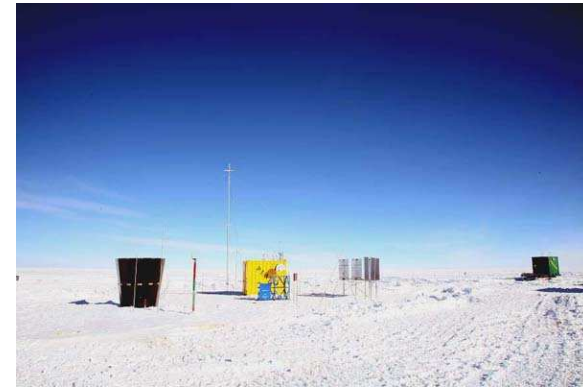


ドームふじへの天文環境調査用ユニット設置計画 2011年

エンジンモジュール



オーストラリアグループ
との共同



調査装置モジュール (ドームA)

ドームAに設置されたオーストラリア・中国隊のweb camera

2008年5月30日 ドームA



ドームふじに2011年以降に設置して、モニター観測を計画

2011年以降

複数台の小型望遠鏡の設置

2mクラス望遠鏡設置の検討

参加大学・機関を募ります

以上

(質疑応答 — Q:質問, A:回答, C:コメント — 氏名無しは発表者の発言, 敬称略)

(Q) 南極だと観測にオーロラの影響が出ないか? (大西)

(A) *K*バンドであれば大丈夫という報告例がある。なるべく NIR での観測を行いたい。