

南極赤外線望遠鏡の開発

Antarctic Infrared Telescope

市川 隆 [1]; 高遠 徳尚 [2]; 田口 真 [3]; 岡野 章一 [4]; 坂野井 健 [5]

Takashi Ichikawa[1]; Naruhisa Takato[2]; Makoto Taguchi[3]; Shoichi Okano[4]; Takeshi Sakanoi[5]

[1] 東北大・理・天文; [2] 国立天文台; [3] 極地研; [4] 東北大・理; [5] 東北大・理

[1] Astronomical Institute, Tohoku Univ.; [2] Subaru Telescope, NAOJ; [3] NIPR; [4] PPARC, Tohoku Univ.; [5] PPARC, Grad. School of Sci., Tohoku Univ.

<http://www.astr.tohoku.ac.jp/~ichikawa>

遠方銀河の広域探査、系外惑星探査、系外惑星の大気観測などの研究を目的として、南極に口径 2.5m の赤外線望遠鏡を設置する。そのための基礎的な技術開発とサイト調査用装置の開発、および南極におけるサイト調査を実施している。国立極地研究所を中心として日本が開発を進めているドームふじは標高が高く (3810m で、最高峰の 4200m ドーム A に近い)、大気の透過率も極めて高いと予想される。これまでの越冬観測で晴天率も高いことがわかっているが、天文学的条件に関するデータがほとんどない。そこでドームふじの天文学的気象条件 (シーイング、ダイヤモンドダストの影響など) の調査と天文学の初期成果を得る必要がある。ヨーロッパとオーストラリアのグループはドーム C (標高 3200 m)、中国と米国はドーム A(4020m) でのサイト調査を進めているが、地理的状況や大気シミュレーションの結果ドームふじは、透過率が高く、シーイングも良いと言われている。そこでドーム A、C との比較データを得ることも主要な目的である。

そこでサイト調査と天文学の初期成果を上げるために 40cm 赤外線望遠鏡を開発した。- 80 度で正常に動作するためには、できる限り同じ材質で熱膨張などの影響をさける必要がある。特に、ドームふじはきわめて厳しい環境にあるので、現地での調整はできる限り少なくしなければならない。常温で調整した後、冷却化でも性能を維持する様々な工夫を行った。また、ドームふじでは雪はほとんど降らないが、ダイヤモンドダストは常に降り積もる。また風のある時は地表の雪が舞いあげられ、望遠鏡に付着する。特に、鏡面の付着は性能を著しく低下させるので、表面を吹き払う工夫が必要である。そこで、乾燥圧縮窒素を電磁弁にて高圧で鏡面に吹き付ける装置を開発した。その他、軸受け、電気配線材料、配線管など、随所に極寒仕様で設計されている。また、ドームふじにおいて設営を容易にすめために、望遠鏡の軽量化を行い、さらにいくつかの部分に分割して運搬でき、簡単に組み上げできるような工夫もなされている。

上記の南極におけるサイト調査と天文学の研究と並行して、将来、設置を計画している 2.5 m 級赤外線望遠鏡と観測装置の基礎開発、建設に関わる課題の検討を行っている。ドームふじ基地の雪面の上に大型の望遠鏡を設置するためには、できる限り軽量でなければならない。昭和基地からドームふじ基地までの運搬には雪上車とそりが用いられる。また、現地での組み上げは極寒 (夏期マイナス 30 度) 環境で行われるため、望遠鏡はできるかぎり組み上げが簡単でシンプルな構造でなければならない。名古屋大学が開発された超軽量望遠鏡架台 (栗田、佐藤他) は南極望遠鏡として最も優れたものと期待される。そこでこの望遠鏡の建設のための検討を名古屋大学とともに進めている。近赤外線 (2.0-5 μ m) 撮像分光装置、波長 10 μ m でのレーザーヘトログイン分光器の基礎開発、JAXA で開発中の GeGa BIB 中間-遠赤外線センサーを搭載した中間-遠赤外線分光器の基礎開発などを行う。