

V46a 富士山頂サブミリ波望遠鏡プロジェクト(5)

山本智、関本裕太郎、池田正史、前澤裕之、伊藤哲也、斉藤岳(東大理)、斎藤修二、尾関博之、藤原英夫(分子研)、立松健一、有川裕司、麻生善之、野口卓、史生才(国立天文台野辺山)、大石雅寿(国立天文台三鷹)、稲谷順司(宇宙開発事業団)、宮澤敬輔

我々のグループでは、口径 1.2 m の可搬型サブミリ波望遠鏡を開発し、富士山頂で運用するプロジェクトを推進している。富士山頂の優れた大気透過度を活かして、中性炭素原子のスペクトル線 ($^3P_1 - ^3P_0$; 492 GHz) で近傍分子雲や銀河面分子雲をかつてない規模でサーベイ観測することを目的としている。

望遠鏡は 1998 年 7 月にヘリコプターを用いて山頂に設置された。受信器や分光計の設置と立ち上げ等を経て、9 月 17 日に Ori KL 方向にて中性炭素原子のスペクトル線の初受信に成功した。その後、世界で初めて衛星通信を利用した遠隔制御による運用を実現し、11 月初めから毎日 24 時間の連続運用を行なっている。また、観測効率を高めるために、IF 合成によって 492 GHz の中性炭素原子のスペクトルと 345 GHz の CO($J = 3 - 2$) のスペクトルを同時受信できるようにした。

富士山頂のサブミリ波観測条件は予想していた以上によく、大気的光学的厚みが 345 GHz で 0.1 以下、492 GHz で 0.7 以下となることは珍しくない。これはマウナケア山頂と比べても十分よい。好条件のときの大気込みシステム雑音温度は 492 GHz で 1500 K(SSB)、345 GHz で 500 K(DSB) 程度である。望遠鏡の指向精度は最終的には 345 GHz にて月と太陽を観測することによって校正した。現在のところ追尾精度は $20''$ (rms) で、492 GHz におけるビームサイズ ($2'$) に比べてほぼ満足できる値となっている。また、492 GHz での η_{moon} の値はレドームによる損失 (0.9) を含めて 0.75 である。当初、レドームへの着氷雪が心配されたが、機器発熱のためレドーム内温度が冬季でも摂氏 10 度程度に保たれていることもあって、まったく問題になっていない。

富士山頂サブミリ波望遠鏡により、わが国において初めてサブミリ波の本格的観測が可能となった。よい観測条件の下、中性炭素原子のスペクトル線の広域観測を効率よく進めることができ、すでに 10 平方度に達するこれまで前例のない規模の領域をサーベイしている。

なお、本研究は COE 研究拠点「初期宇宙研究センター」(代表: 佐藤勝彦教授) のプロジェクトの一つとして推進している。