

平成 10年度 国立天文台LMSA共同開発研究 研究成果報告書

1. 研究課題名 サブミリ波(492GHz)受信機の開発と天体観測による性能評価 2. 区分 A3. 研究代表者 氏名 関本裕太郎 所属 東京大学理学部

4. 研究成果の概要 (1000字程度で、LMSA計画に関連して重要であると思われる成果を重点的に記入してください。必要に応じて図表等は別紙として添付してください。また、主要な購入物品との関係についても記載してください。)

本研究によって、492GHz超伝導サブミリ波受信機を開発し、富士山頂サブミリ波望遠鏡をもちいて中性炭素原子線(CI)の天体観測をおこなった。製作した受信機の性能は、 $T_{rx} = 120$ K (DSB)と世界最高水準に達成し、LMSA用のサブミリ波受信機の開発に貢献している。また、本研究を通して、サブミリ波受信機開発のできる人材 (前沢裕之 D3・伊藤哲也 D1)が育成されている。主な設備備品として500GHz用6逓倍器 (総合電子・RPG-MUX6-80) を一台購入した。

主に開発した項目は、1) 準光学的なL0カップル法、2) 磁場によるジョセフソン電流の打ち消し法、3) 真空窓材、4) 赤外線フィルター、5) ミキサーホーンと望遠鏡光学系との位置合わせ法などである。さらに、受信機の遠隔制御によるチューニング技術や真空装置や冷凍機を含めた停電対策の開発をおこなった。富士山頂では、数ヶ月に1度程度の割合で停電が起こったが、受信機は無事に遠隔制御で運用されている。これらの技術は、ASTE (Atacama Submillimeter Telescope Experiment) の350 GHzのサブミリ波受信機に活かされ、LMSA/ALMAの受信機開発に貢献すると考えている。

富士山頂サブミリ波望遠鏡に搭載された500 GHz受信機は、大気吸収やレドーム等のロスを含めてシステム雑音 $T_{sys} = 1000$ K (SSB)と、既存のサブミリ波望遠鏡 (CSO, JCMT, HHT, ASTRO, KOSMA)と比較して、十分に高性能である。実際、これまでに2分角ビームで20平方度をマッピング観測することに成功している。これらの結果は、観測結果の論文2、装置の論文1としてすでに出版されている。また、幾つかの観測結果の論文を準備している。

5. 成果発表（学会発表、研究会集録などを含みます。印刷中、投稿中なども可。）

著者名	論文標題
伊藤哲也 他	富士山頂サブミリ波望遠鏡による 492/345GHz 受信機の評価
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	
日本天文学会 1999 年 秋	

著者名	論文標題
Y. Sekimoto	SIS receivers for the Mt. Fuji submillimeter-wave telescope and the Atacama Submillimeter Telescope Experiment
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	
1999 IEEE Seventh International Conference on Terahertz Electronics Proceedings, 292	

著者名	論文標題
H. Maezawa et al.	Large-scale mapping observations of the CI 3P1-3P0 line toward heiles cloud2 in the Taurus Dark Cloud
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	
1999 ApJ 524, L129	

著者名	論文標題
M. Ikeda et al.	Large-scale mapping observations of the CI 3P1-3P0 line toward the Orion A molecular Cloud
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	
1999 ApJ 527, L59	

著者名	論文標題
Y. Sekimoto et al.	The Mt. Fuji subumillimeter-wave telescope
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	
2000 Rev. Sci. Instr. in press	

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

著者名	論文標題
発行年、雑誌・研究会名、巻・号、ページ	

6. 別刷り（各1部を添付してください。コピーも可。）