助成番号　210359	５－２

研 究 成 果 報 告 書

研究テーマ（和文）	臼田 64m 鏡Ｌバンド帯を用いた形成直後の分子雲の検出			
研究テーマ（英文）	Detection of Just Formed Molecular Clouds Taken with L-Band Receiver in Usuda 64m Telescope			
研究期間	2021年 ～ 2023 年		研究機関名　名古屋大学	
研究代表者	氏名	（漢字）	山本宏昭	
		（カタカナ）	ヤマモトヒロアキ	
		（英文）	Hiroaki Yamamoto	
	所属機関･職名		名古屋大学 ・ 助教	
共同研究者 ＊２名をこえる場合は、【別紙追加用紙】（P3）に３人目以降を追記してください。	氏名	（漢字）	中西裕之	
		（カタカナ）	ナカニシヒロユキ	
		（英文）	Hiroyuki Nakanishi	
	所属機関･職名		鹿児島大学 ・ 准教授	
	氏名	（漢字）	蔵原昂平	
		（カタカナ）	クラハラコウヘイ	
		（英文）	Kohei Kurahara	
	所属機関･職名		国立天文台水沢 VLBI 観測所 ・ 特任研究員	

概要 （600 字～800 字程度にまとめてください。）

本研究は宇宙航空研究開発機構 JAXA が臼田宇宙空間観測所で運用している口径 64m の深宇宙探査機との通信用のアンテナ(臼田 64m 鏡)の L 帯(1.6GHz)の新受信機を開発し、形成直後の若い分子雲の性質を調べる研究である。本研究は以下の２つに大別される。

１．Ｌ帯新受信機開発

臼田 64m 鏡の旧 C 帯のクライオスタットを新 L 帯受信器に流用するため、臼田宇宙空間観測所にて、C 帯クライオスタットの様々な箇所の長さの測定を実施した。その測定結果を基に、Autodesk Inventor を用いて、クライオスタット内の設計を行った。L 帯は導波管の大きさから外部からの熱流入が大きいため、クライオスタット内は断熱導波管、熱伝導率の悪いステンレス製の導波管を導入した。断熱導波管は常温側からの熱伝導を防ぐため、冷却側の導波管部との間で隙間を作る。そのため、電波の伝送路として、損失が発生する。電磁界解析ソフト HFSS を用いて、この損失が付加雑音にして 1-2 K になるように、隙間の大きさを計算した。その結果、隙間を 0.5mm とした。名古屋大学にクライオスタットを移送し、製作した部品を取り付け、真空試験を行い、問題ないことを確認した。

２．高銀緯分子雲に帯する OH 輝線観測

2022 年 8 月に臼田 64m 鏡を用いて、高銀緯分子雲に対して、OH 輝線観測を実施した。この観測では L 帯の 1612MHz、1665MHz、1667MHz、1720MHz の 4 つの輝線について、左右両円偏波の計 8 輝線の同時観測を実施した。15 点の観測を行ったが、いずれの観測点においても OH 輝線を検出することができなかった。観測データのノイズレベルから、輝線強度の上限値を求め、分子雲の物理量に制限をつける算段が立った。

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）

雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ﾍﾟｰｼﾞ	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ﾍﾟｰｼﾞ	

英文抄録（100 語～200 語程度にまとめてください。）

This study focuses on the investigation of molecular clouds just formed from atomic hydrogen clouds. The project consists of two main components: 1) The development of a new L-band (1.6GHz) receiver for radio astronomy to the 64m antenna operated by JAXA at the Usuda Deep Space Center. The old C-band cryostat used in the 64m antenna was adapted for this purpose. Through measurements and design adjustments by Autodesk Inventor, including the development of adiabatic and low thermal conductivity waveguides, a system minimizing thermal noise was designed. The optimized gap size of 0.5mm between waveguides in adiabatic waveguide was calculated by Ansys HFSS to limit added noise of 1-2 K. After fabrication, the components were tested and confirmed to function correctly. 2) Observations of OH emission lines for molecular clouds located at high Galactic latitude were conducted. Four lines of OH lines at 1612, 1665, 1667, 1720 MHz can be simultaneously observed with dual polarization. Despite 15 observing points, OH emission lines were not detected, enabling the determination of upper limits on emission line strengths and providing constraints on the physical characteristics of the molecular clouds. This research enhances our understanding of molecular cloud formation.

【別紙　追加用紙】

＊記入がない場合は、この用紙を削除してください。

研究代表者名　　山本宏昭

共同研究者	氏名	（漢字）	村田泰宏
		（カタカナ）	ムラタヤスヒロ
		（英文）	Yasuhiro Murata
	所属機関・職名		宇宙航空研究開発機構　・　准教授
	氏名	（漢字）	坪井昌人
		（カタカナ）	ツボイマサト
		（英文）	Masato Tsuboi
	所属機関・職名		明星大学　・　常勤教授
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		
	氏名	（漢字）	
		（カタカナ）	
		（英文）	
	所属機関・職名		