

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		サブミリ波観測に基づくマゼラン銀河および近傍銀河の星間物質の診断			
研究テーマ (欧文) AZ		Submillimeter study of interstellar medium in the Magellanic Clouds and nearby galaxies			
研究氏 代 表 名 者	カカナ CC	姓) ミズノ	名) ノリカズ	研究期間 B	2008 ~ 2010 年
	漢字 CB	水野	範和	報告年度 YR	2010 年
	ローマ字 CZ	MIZUNO	NORIKAZU	研究機関名	国立天文台
研究代表者 CD 所属機関・職名		自然科学研究機構 国立天文台 ALMA 推進室 准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>銀河の進化を理解するには、星形成の母胎である高密度分子雲とそこでの星形成の関係を銀河スケールで、銀河の環境(星形成活動度、重元素量、銀河の形態等)と合わせて、定量的に明らかにすることが重要である。本研究は、マゼラン銀河および近傍銀河、そして銀河系をサブミリ波分子・原子輝線で観測、特に、星・星団形成に密接に関連した高密度分子雲の物理状態の定量、空間分布と運動を解明することを目指して進められた。主として観測に利用した望遠鏡は、南米チリの標高5000mの高地にある2台のサブミリ波望遠鏡、名古屋大学の「NANTEN2」と国立天文台の「ASTE」である。大小マゼラン雲に対しては、一酸化炭素分子(CO)ならびにその同位体(¹³CO)の高励起輝線(J=7-6, 4-3, 3-2)によるサブミリ波観測を実施した。既存のミリ波データと合わせた輻射輸送モデルとの比較からは、巨大分子雲の高密度領域の温度、密度を精度よく決定、これら物理量と星形成の活発さに関連があることを定量的に示すとともに、巨大分子雲の進化と関連付けた解釈ができることを示唆した。また、大マゼラン雲において、中性水素ガス(HI)と分子ガス(CO)の観測データの空間分布、速度分布の詳細な比較研究から、巨大分子雲が進化し、星・星団形成が活発化するにつれて、密度の薄い中性水素原子ガスが、巨大分子雲に向けて降着、巨大分子雲の質量、サイズを成長させている様子を捉えた。銀河系内の若い巨大星団である Westerlund 2 に対しても、NANTEN2 によるサブミリ波分子輝線(CO J=2-1)の観測を実施、この星団に付随する分子雲の温度、密度を導出することに成功した。そのほかにも、超新星残骸 RX J1713.7-3946 に付随する高密度分子ガスクランプに対する CO 分子高励起線(J=4-3)の観測から、分子ガスと衝撃波との相互作用が、この領域での粒子加速ならびにシンクロトン X 線放射に寄与していることを見いだした。以上の結果は、投稿論文としてまとめた。</p>					
キーワード FA	電波天文学	分子雲	星形成		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

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	論文標題 ^{GB}	Molecular and Atomic Gas in the Large Magellanic Cloud. II. Three-dimensional Correlation Between CO and HI							
	著者名 ^{GA}	Y. Fukui et al.	雑誌名 ^{GC}	The Astrophysical Journal					
	ページ ^{GF}	144 ~ 155	発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	705
雑誌	論文標題 ^{GB}	Temperature and Density Distribution in the Molecular Gas Toward Westerlund 2: Further Evidence for Physical Association							
	著者名 ^{GA}	A. Ohama et al.	雑誌名 ^{GC}	The Astrophysical Journal					
	ページ ^{GF}	975 ~ 982	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	709
雑誌	論文標題 ^{GB}	Star Forming Dense Cloud Cores in the TeV γ -ray SNR RX J1713.7-3946							
	著者名 ^{GA}	H. Sano et al.	雑誌名 ^{GC}	The Astrophysical Journal					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	in press
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

To understand the evolution of the galaxies, it is important to find the relations quantitatively between the dense molecular clouds where stars born and the environments of the galaxies, such as star formation activities, metallicity, morphology etc.). This study was conducted by the observations of the Magellanic Clouds, nearby galaxies, and our Galaxy with sub-millimeter molecular/atomic lines, especially aiming to reveal the detail physical properties, spatial distributions, and kinematics of dense molecular clouds with relation to the star/stellar cluster formation. The observations were mainly carried out with ASTE (operated by NAOJ) and NANTEN2 (operated by Nagoya University) sub-millimeter telescopes, which are both located in the high altitude (5,000m) in Chile, South America. The sub-millimeter observations of Magellanic Clouds with ASTE and NANTEN2 in higher transition lines (J=7-6, 4-3, 3-2) of CO and its isotopes (¹³CO) brought us deeper understanding of the Giant Molecular Clouds (GMCs) properties as well as star/cluster formation processes. The differences of the physical properties revealed by sub-millimeter observations together with the radiative transfer model represent an evolutionary sequence of GMCs in terms of density increase leading to star formation. In the Large Magellanic Cloud, the detail comparison with the atomic hydrogen gas (HI) and the molecular gas (CO) distributions in terms of the space and velocity was also performed. It suggested that a continual increase in the mass of GMCs via HI accretion leads the growth of GMCs and star/cluster formation activities. For our Galaxy, several NANTEN2 sub-millimeter observations were performed. Toward the Galactic young super cluster, Westerlund 2, ¹²CO/¹³CO(J=2-1) observation combined with ¹²CO (J=1-0) data revealed the temperatures and densities of associated molecular clouds to the cluster. Another sub-millimeter CO(J=4-3) observation toward the dense molecular cores associated with the Galactic SNR (RX J1713.7-3946) suggested that the shock-cloud interaction may facilitate particle acceleration and the enhanced synchrotron X rays around dense cores. Above results were summarized as scientific papers and published.