

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		新星の核融合反応で作られた窒素同位体比で探る太陽系起源・銀河系化学進化			
研究テーマ (欧文) AZ		Research on the origin of the solar system and chemical evolution of Galaxy via isotopic ratios of nitrogen produced by nucleosynthesis in novae.			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)アライ	名)アキラ	研究期間 B	2014 ~ 2016 年
	漢字 CB	新井	彰	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Arai	Akira	研究機関名	京都産業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都産業大学 神山天文台・研究員			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>太陽系の起源を探る上で重要な資料となるプレソーラー粒子中には、非常に高い¹⁵N/¹⁴N比を持つ粒子が存在しており、新星が起源と予想されている。これらの粒子の発見数は少ないものの、高い¹⁵N/¹⁴N比であるため、プレソーラー粒子全体の窒素同位体比に及ぼす影響は大きい。しかしながら新星爆発時の核融合で生成された窒素の同位体比を観測的に推定した例は我々のグループの1例のみである。新星によって生成される窒素の同位体比は、太陽系の起源解明はもとより、銀河系の化学進化を解明する上でも不確定な因子となっている。そこで本研究では新星の窒素の同位体比を、新星エンベロープ中で生成されるCN分子の観測から直接決定するために観測網を構築と窒素同位体比の推定方法の確立を目標とした。</p> <p>窒素同位体比を求めるには、新星のCN分子の吸収スペクトルの同位体シフトをとらえることが効果的である。しかし、新星における分子の吸収線の形成は極めて稀にしか観測されていない。そのため我々は今回の研究助成金を活用し、新星におけるCN分子の検出効率を上げるために観測体制の整備を行った。新星は銀河中心周辺に多数発生するため、南半球の観測サイトが重要となる。そこで、京都産業大学、バンドン工科大学(インドネシア)、国立天文台すばる望遠鏡(ハワイ・米国)を結ぶ観測網を構築した。まず、インドネシア・ボスカ天文台に低分散分光器(NEO-R1000)を設置し、安定的な観測運用を実行している(Muztaba et al. 2016, JPCS, 771, 1)。また、国立天文台・すばる望遠鏡(ハワイ)では、高分散分光器(HDS)で分子形成の候補天体の観測を複数回実行し、データ解析を進めている。解析方法の確立に向け、すばる望遠鏡で得られた高分散分光データを用いて主な元素が作る吸収線スペクトルの形状解析から新星のエンベロープ構造を議論した(Arai et al. 2016, ApJ, 830, 30)。この研究成果は新星の分子の形成領域に定量的な制限を加えるための基本的な手法になると期待している。さらに、京都産業大学では1.3m荒木望遠鏡に搭載している低分散分光器の制御部を更新し、観測効率の向上を実行した。以上のように、本研究によって新星の窒素同位体比を推定するための観測体制を整備することができた。助成期間中に観測した新星のデータからCN分子は検出されていないが、今後も精力的に観測を継続する。</p>					
キーワード FA	プレソーラー粒子	新星	分光観測		

(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}	Origins of Absorption Systems of Classical Nova V2659 Cyg (Nova Cyg 2014)							
	著者名 ^{GA}	Arai et al.	雑誌名 ^{GC}	Astrophysical Journal					
	ページ ^{GF}	30~42	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	830
雑誌	論文標題 ^{GB}	The spectral evolution of nebular phase from Nova V5668 Sgr							
	著者名 ^{GA}	R. Muztaba, M. L. Hakim, A. Arai	雑誌名 ^{GC}	Journal of Physics: Conference Series					
	ページ ^{GF}	1 ~ 4	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	771
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
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}

Some grains which has very high isotopic ratios of $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ in presolar grains -- a key material to investigate the origin of the solar system -- are expected to originate in novae. Such grains influence isotopic ratios of nitrogen in the whole presolar grains because of its highly $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratios, although the number of grain is small. However, the estimation of the ratios based on observations has been given by only our previous study. The isotopic ratios of nitrogen formed in novae is an uncertainty factor for understanding not only the origin of the solar system but also for the galactic chemical evolution. Here, we aim to construct the observation network, and build analysis procedures to estimate the ratios of $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ directly by our observations of CN molecules formed in envelope of novae.

We considered that the isotope shifts in CN-band features is most effective tool to estimate the isotopic ratios of nitrogen. However, CN formations in nova envelopes are quite rare event. Therefore, we constructed our observational network connecting Kyoto Sangyo University (KSU), The Bandung Institute of Technology (ITB, Indonesia), and Subaru telescope (NAOJ, Hawaii, USA) to improve the detection efficiency of CN features. Southern sites are important for our research because many novae emerge around the direction of the galactic center. We first installed a compact spectrograph on the 40-cm telescope in the Bosscha Observatory, ITB (Muztaba et al. 2016, JPCS, 771, 1). We also obtained high resolution spectra of some novae using HDS/Subaru telescope. For the analysis procedure, we have published a paper on the structure of the envelope of a nova using HDS data (Arai et al. 2016, ApJ, 830, 30). The method tried in the paper will become a milestone for quantitative estimations of the forming region of CN molecules in the envelope of novae. Furthermore, to improve our observation efficiency in Kyoto, we replaced the controller-unit of the spectrograph (LOSA/F2) of the 1.3-m Araki telescope in KSU. We continue to observe novae using the observational network to estimate isotopic ratios of nitrogen, although no newly CN features were detected during the term of this work. *Keywords: presolar grain, nova, spectroscopic observation*