

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		宇宙でのダスト形成過程の理解に向けた金属微粒子の低圧ガス中均質核形成実験			
研究テーマ (欧文) AZ		Nucleation of metallic particles in vapor: Dust formation in space			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓) タチバナ	名) ショウゴ	研究期間 B	2012 ~ 2014 年
	漢字 CB	橘	省吾	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	Tachibana	Shogo	研究機関名	北海道大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		北海道大学大学院自然史科学部門・准教授			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめて下さい。) 晩期型巨星周囲でつくられるダストは、金属元素のキャリアとして銀河の化学進化に寄与し、ダストの輻射や吸収は、星形成時の冷却、原始惑星系円盤の熱構造、晩期型巨星質量放出風の加速にも影響を与える。ダストは恒星の誕生から死、惑星系形成、銀河化学進化と様々な局面で重要な役割を果たすため、星周ダストの形成過程の理解は重要である。 本研究では金属微粒子の均質核形成実験をおこなう装置作成を目標として開始した。しかし、装置詳細設計後の必要予算が助成総額を上回ったため、本研究計画内で作成をおこなうことは断念した。しかしながら、この機会を利用し、より高温での金属鉄の均質核形成をめざす高温真空炉の設計をおこない、装置に必要なタングステンヒーター、反射板を作成した。今後、既存の真空チャンバーと組み合わせて、装置を完成させる予定である。 装置設計と並行して、既存装置での金属鉄の細管内実験をおこない、均質核形成実験に必要な鉄蒸気ビームの作成方法を確立した。また、不均一核形成実験をおこない、金属鉄微粒子をアルミナ基板上に作成し、集束イオンビーム加工装置・電界放射型走査型電子顕微鏡を用いた凝縮微粒子形態や結晶性の解析手法の開発をおこなった。これまでは凝縮速度を求める際に重量変化を用いてきたが (Tachibana et al., 2011), 集束イオンビーム加工装置を用いることで、異なる過飽和度で凝縮した金属層を独立に解析することが可能となり、広範囲での過飽和度条件での凝縮速度を一度の実験で決定することができることとなった。結果の一部については、Tachibana and Takigawa (2014) Experimental Studies on Dust Formation in Space, Proceedings of Science (Life Cycle of Dust in Universe) (宇宙環境でのダスト形成速度論実験のレビュー) 内で報告をおこなった。					
キーワード FA	星周ダスト	核形成	速度論	金属鉄	

(以下は記入しないで下さい。)

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下さい。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Experimental Studies on Dust Formation in Space							
	著者名 ^{GA}	Tachibana, S & Takigawa, A.	雑誌名 ^{GC}	Proceedings of Science (LCDU2013)046					
	ページ ^{GF}	1～10	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	
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}	
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}

Equilibrium condensation calculations provide a set of stable minerals under a certain physical and chemical condition, condensation does not necessarily occur in equilibrium in time-variant circumstellar systems, where pressure, temperature, and gas chemistry vary with time. It is of much importance to understand the kinetic aspect of dust formation processes, especially condensation kinetics of dust. In this study, we designed a new vacuum furnace focusing on homogeneous nucleation of metallic particles at low pressures that is the first step of dust formation in space. We also developed an experimental technique to produce a focused atomic gas of iron and an analytical technique to observe and analyze condensed metallic particles.