

平成27年度国立天文台研究集会開催報告書

平成28年 3月3日

国立天文台長 殿

代表者	氏 名	(ふりがな) なかむら あきこ		
		中村 昭子		
	所属・職	神戸大学大学院理学研究科・准教授		
	電話	078-803-5740	E-mail	amnakamu@kobe-u.ac.jp
研究集会名	サイズ分布ビッグピクチャー研究会			
開催期間	2016年 2月 11日 ～ 2016年 2月 12日			
開催場所	千葉工業大学スカイツリータウンキャンパス			
参加人数	55 名 +ビデオ講演 1名			
研究集会の概要	我々の住む宇宙におけるさまざまな場、すなわち、太陽系・系外惑星系・星形成領域・超新星近傍・系外銀河において、ダスト～微惑星～小天体の起源と進化を考える上で、それらの質量がどのように変化していくかを知ることは重要である。この質量は、ある分布（サイズ分布）を持って存在するため、そのサイズ分布の性質から、起源や進化に迫る手がかりが得られる。 もっともよく分かっている太陽系の火星・木星間のメインベルト領域については、直径1000 kmのケレスから10 nm のベータメテオロイドサイズまで、物質は連続的に存在している。ここで、対象は10^{14} というダイナミックレンジを持つが、その計測方法は望遠鏡によるリモート観測から探査機によるその場計測まで多岐にわたり、さらにサイズ分布を表す単位すら異なっている。そのため、サイズ分布をひとつの線として繋ぐことができず、太陽系科学の中でも研究分野として分断された状態にある。そこで、まず研究会の柱の1つとして、太陽系内におけるサイズ分布について、観測事実に関する統一的な描像を得ることを目的とする。すなわち、太陽系内のさまざまなサイズ分布が、観測的にどのような手法で、どの範囲をカバーしているのかを確認し、それらの強み・弱みを認識する。 研究会のもう一つの柱は、サイズ分布を変化させる要因としての、惑星の形成進化過程における衝突成長・破壊過程の最新の理論・実験の知見を取り入れることである。さらに、惑星形成の場をも飛び出して、星間物理学や銀河進化学におけるダストサイズ分布の進化的理論も俯瞰した議論を行う。これによって、ダスト進化に共通する物理過程を洗い出し、銀河ダストの進化と太陽系形成を結びつけることができる。太陽系内におけるサイズ分布はどういう物理過程を反映しているか、銀河・星間ダストと共通する物理過程は何か(知見をシェアできないか)、太陽系ダストの性質に星間ダストの進化はどれくらい反映されるのかを、マルチスケールで分野横断的に議論する。 本研究会のカバーする学問領域は、太陽系科学のみならず、系外惑星科学・星間物理学・銀河進化学まで現代天文学の広範にわたり、惑星探査や、すばる望遠鏡やALMA 望遠鏡等で得られる知見や発見が重要となる。			

研究集会の成果	研究会初日は、太陽系内の固体のサイズ分布について、地上観測と探査機による観測成果を、小天体サイズ分布観測（近地球～TNO各領域）、探査機による太陽系天体表面のクレーターサイズ分布観測、光学観測による太陽系内ダスト観測、黄道ダスト・彗星ダストの中間遠赤外線観測、黄道光の非対称性から推定する惑星間塵のサイズとその起源、探査機によるダストその場サイズ分布計測、可視光・大型レーダー流星観測による太陽系メテオロイドのサイズ分布、衝突励起禁制線の物理を用いた流星サイズ測定といった、様々な観点から網羅した。それぞれの観測・解析手法、および、サイズ分布がべき乗則で表わされるのか、表わされる場合はどのようなべき指数となっているのか、場所（日心距離）や年代、サイズ領域によってどのように異なるのか、観測の最大・最小サイズ、組成について整理した。 初日のもう1つのトピックは、太陽系内の固体のサイズ分布を支配する主な物理過程の1つである衝突破壊過程についてであった。サイズ分布のみならず、破片形状も含めて、室内衝突破壊実験の結果と物理的解釈について理解を深めた。 2日めは、デブリ円盤ダストの観測の最近の成果が述べられた。ついで、太陽系を含む惑星系で固体のサイズ分布を支配する素過程に関して、ダスト粒子間の固着力に支配されたダスト成長素過程と、自己重力多体系とみなされる惑星形成衝突過程についての理論と数値シミュレーションのレビューが行われ、初日に紹介された観測結果の一部について、理論的解釈が与えられた。 後半は、惑星系の外の、星間ダストサイズ分布の観測的制約、局所星間雲ダストのサイズ分布や物理特性についての探査機データの解釈、超新星ダストのサイズ分布の理論モデル、銀河・星間空間ダストのサイズ分布進化の理論モデル、銀河間空間におけるダストサイズと組成についての観測と理論について、サイズ分布を決定する物理素過程、観測結果、観測結果からのダスト組成やサイズ分布の導き出し方について紹介された。 本研究集会により、宇宙の固体（特に、塵）物質の分布を、広い分野にまたがって俯瞰する場、さらに、それぞれの分野の研究者間の交流の場が得られた。
その他参考となる事項 (希望事項も含む)	会場は、当初予定していた国立天文台の講義室から、千葉工業大学スカイツリーキャンパスに変更した。変更の理由は、招待講演者や世話人の都合を勘案したところ、本研究集会の開催日が休日をはさむことになったため、天文台建物への入館や昼食の確保に不便性あることが予想されたためである。 一方、千葉工業大学スカイツリータウンキャンパスは東京駅から近く、飛行機や新幹線を利用する東京近郊以外からの参加者もアクセスしやすい。また会場費はかかっておらず、数人がコスモス会館に宿泊した場合の差額を考えたとしても、旅費をサポートした参加者数が会場の変更によって大幅に減少してはいない。さらに、参加者からは、スカイツリーキャンパスという利便性の高い場所で行ったことで参加しやすかったという意見が聞かれた。 研究会のホームページは以下のとおり。 http://komatta.astron.s.u-tokyo.ac.jp/size_dist_ws/