

グローバルCOEプログラム

「普遍性と創発性から紡ぐ次世代物理学－フロンティア開拓のための自立的人材養成－」

双方向国際交流プログラム(BIEP, 派遣) 報告書

2012年 3月 7日

派遣大学院生

氏名(ふりがな)	田村 隆哉 (たむら たかや)
所属部局および専攻内の所属分野	理学研究科物理学・宇宙物理学専攻宇宙物理学教室
指導教員	嶺重 慎 (みねしげ しん)
学年	博士一年
メールアドレス	takaya@kusastro.kyoto-u.ac.jp
電話番号、FAX	075-753-4289

派遣先

受け入れ研究者氏名	Eugene Chiang
所属機関(国)	University of California Berkeley (USA)
身分	Professor
メールアドレス	chiang@astro.berkeley.edu
研究室URL	http://astro.berkeley.edu/~echiang
電話番号、FAX	(510)642-2131

共同研究

研究課題名	和文	若い星団における原始惑星系円盤の進化 - 残骸円盤の多様性の起源
	英文	Evolution of Protoplanetary Disks in Young Star Clusters - The Origin of Diversity of Debris Disks
派遣期間	1/21 - 2/23	

<研究活動・成果・今後>

太陽系には太陽から約 45 AU の距離に Kuiper belt と呼ばれる残骸円盤が存在する。この円盤中には最大 100 km もの半径を持つ小惑星が存在しており、これらの天体はダストの合体成長によって形成されたものであると考えられている。ここで、半径 100 km の小惑星の形成時間はダストの初期面密度、速度分布によって決まり、初期面密度が大きいほど短かく済む。一方で、現在の Kuiper belt が 43 AU - 47 AU の円環に持つ総質量は、原始太陽系円盤がその円環に持っていたと考えられる質量の約 1% でしかない。これまでの研究では、この残りの質量は 100 km サイズの小惑星が形成されてから重力散乱などのメカニズムで散逸したとされてきたが、そのメカニズムの詳細はまだ明らかではない。

そこで今回 Eugene Chiang とともに、重力散乱などによる散逸を考えずに 100 km サイズの小惑星の形成を説明するという目的を立てた。その際、現在の Kuiper belt の面密度を初期面密度として 100 km サイズの小惑星の形成時間を、様々な速度分布の下、二群近似を用いて調べた。その結果、小惑星が成長していく中でも、1 cm サイズの固体物質が衝突破壊などによって存在し続けている場合には、太陽年齢より比較的短かい時間で 100 km サイズの小惑星が形成されることがわかった。これは、これまでの研究のように重力散乱などの効果を考慮せずともよい、Kuiper belt の明快な形成の可能性を示している。

現在この二群近似を用いた理論計算の結果を、数値計算で追うべくコード開発に取り組んでいるところであり、今回始めた Eugene との研究を継続していく予定である。

<アメリカ・西海岸における研究生生活>

午後の5時になると研究室から人影がほとんどなくなり、7時には孤独に耐えきれず帰ることが多くありました。しかしその分朝が早くなり、時間的には十分で、何より、気持ちよく研究することができました。抜けるような青空の下研究室へ向かい、暖かい日差しの下でハンバーガーにカブリつき、日が落ちたら帰る、という生活はひとつの理想のようです。バークレー周辺は学生街ということもあり美味しい飲食店も多々あり、噂に聞くように食事に困ることもありません。研究するのにこれ以上ないと思えるほど素晴らしい環境でした。是非また、今度はもっと長い期間で、訪れたいと思います。

<GCOEへのコメント>

GCOE総報告国際交流員会の方々、Eugene Chiang、嶺重先生、野村先生、GCOE事務の方々に対する感謝の気持ちで一杯です。これからのBIEPの一層の発展を願っております。ありがとうございました。