

Planet² RESCEUサマースクール2016参加報告

鎌田 俊一¹, 巽 瑛理², 平田 直之³, 吉田 辰哉⁴, 小玉 貴則²

1. サマースクールの概要

2016年8月24日から8月26日までの3日間、Planet² RESCEU サマースクールに参加しました。このサマースクールは、毎年、東京大学大学院理学系研究科附属ビッグバン宇宙国際研究センター (RESCEU) が主催してきたものです。RESCEUは天文学の研究者を中心に構成される初期宇宙について研究を行うグループですが、近年の太陽系小天体や系外惑星への興味などが共通することから、今年は惑星科学分野と共同開催のサマースクールが企画されました。つまり、宇宙論から惑星探査まで幅広いメンバーが集まるサマースクールでした。本年度より始まった日本学術振興会の先端研究拠点事業 (JSPS Core-to-Core Program) 「惑星科学国際研究ネットワークの構築」(拠点名称は“Planet²”という)により、海外の連携拠点機関から第一線の研究者が来日し、それぞれの専門分野の講義が行われました。会場は岐阜県高山市にある「飛騨高山温泉・臥龍の郷」の別館にある大広間でした。本サマースクールは前半に惑星科学の話題が集中しており、我々はこちらにのみ参加しました。我々の参加しなかった27日から28日にかけては、LIGOによる検出成功に沸く「重力波」など宇宙論に関わる講義や発表が行われたようです。

2. サマースクールのプログラムと感想

表1は我々の参加したパートのプログラムです。まず始めに東大の須藤教授 (RESCEU センター長) から挨拶があり、続いて東大の杉田教授 (Planet² 代表) から JSPS Core-to-Core Program について、神戸大 CPS やニース天文台など国内外の惑星科学拠点との連携関係、および本サマースクールの趣旨が説明されました。その後は系外惑星に関する講義が2つありました。まず Université de Genève の Ehrenreich 博士から系外惑星の観測的研究の歴史と現状、並びに将来の展望について (図1)、続いて Harvard University の Li 博士から系外惑星と恒星の間の潮汐作用に焦点を当てた理論研究について話題提供がなされました。講義後にはポスター発表が行われましたが、ここで巽ははやぶさの可視画像データを用いた、宇宙風化度のローカルな変化について発表を行いました。DLR の Schröder 博士は Dawn や Rosetta のカメラ開発をされており、はやぶさおよびはやぶさ2のカメラについて興味をもっておられるようでした。また、カメラ開発の苦労話なども伺うこともでき、カメラ開発の奥の深さを感じました (完璧なカメラはないという意味で)。

2日目は3件の講義に加えて、7件の口頭発表が行われました。最初の講義は、JHUAPL の Barnouin 博士による OSIRIS-REx についてでした。同探査機打ち上げ直前ということもあり、同ミッションのリード・サイエンティストである Barnouin 博士の来日は残念ながら叶いませんでしたが、Skype 越しに予定通り90分間講義が行われました。その後3件の口頭発表がありましたが、そこで鎌田は衛星系における潮汐相互作用に関する最新の知見について発表しました。発表後

1. 北海道大学創成研究機構
2. 東京大学大学院理学系研究科
3. 神戸大学大学院理学研究科
4. 北海道大学大学院理学院
kamata@sci.hokudai.ac.jp

表1: RESCEUサマースクール前半のプログラム。タイトル前の(L)は講義を示す。

August 24

14:30 – 14:35	Yasushi Suto	Welcome address
14:35 – 14:45	Seiji Sugita	Core-to-Core Planet2
14:45 – 16:15	David Ehrenreich	(L) Detection and characterization of exoplanets
16:30 – 18:00	Gonjie Li	(L) Obliquity Variations of Stars and Planets
18:00 – 19:00	Poster viewing	
19:00 –	Dinner	

August 25

7:00 – 9:00	Breakfast	
9:00 – 10:30	Olivier Barnouin	(L) Asteroid sample-return mission OSIRIS-REx and its perspectives for Solar-System evolution
10:40 – 11:00	Yui Kawashima	Theoretical transmission spectra of transiting exoplanets with hazy atmospheres
11:00 – 11:20	Shunichi Kamata	Tidal interaction of satellite systems
11:20 – 11:40	Hikaru Yabuta	Dynamics observation of prebiotic microspheres through their chemical and morphological distributions: Attempt to define “Planetary Life”
11:40 – 13:00	Lunch	
13:00 – 14:30	Stefan Schröder	(L) An overview for Rosetta mission and cameras for ESA's three landers (Huygens, Philae, and MASCOT)
14:40 – 15:00	Moe Matsuoka	Space weathering simulation experiments of the Murchison CM2 chondrite with low-energy pulse laser irradiation
15:00 – 15:20	Naoyuki Hirata	Small satellites of Saturn
15:40 – 17:10	Seth Jacobson	(L) Theory of Solar System formation
17:20 – 17:40	Masataka Aizawa	Searching for exoplanetary rings via transit photometry
17:40 – 18:00	Gen Chiaki	Numerical studies of star formation in metal-poor clouds
18:00 – 19:00	Poster viewing	
19:00 –	Dinner	

August 26

7:00 – 9:00	Breakfast	
9:00 – 10:30	Tristan Guillot	(L) Interiors and atmospheres of giant planets: Present status and perspectives with Juno
10:45 – 12:15	Salvatore Vitale	(L) Characterization of compact objects with gravitational wave detections

には系外惑星系における潮汐に興味を持っておられる須藤教授に声をかけていただき、昼食をとる手が遅くなるほど話に花が咲きました。午後の講義はSchröder博士からCassiniのHuygensに始まりRosettaの最新報告に加え、はやぶさ2に搭載されているMASCOTのカメラまで、迫力のある画像の数々を交えて講義がなされました。その後には、Obs. Côte d'AzurのJacobson博士からGrand Tackモデルに基づく太陽系初期進化の最近の描像が示されました。また口頭発表も4件あり、そこで平田からは土星小型衛星の観測的

研究について話題提供をしました。発表後にはSchröder博士から声をかけていただき、小天体の表層進化について議論に花が咲きました。

3日目午前は2つの講義がありました。まず始めにObs. Côte d'AzurのGuillot博士から木星や土星といったガス惑星における地震学とJOVIAL計画について話題提供がなされました。最後の講義は、MITでLIGO計画に関わっているSalvatore Vitale博士による、重力波の基礎についてでした。これは文字通り「講義」で、タブレット端末を用いて重力波方程式の導出する

過程（手書き！）がスクリーン上で展開されました。惑星科学パート最後の挨拶では、杉田教授から次回の国際シンポジウムの予告（南フランスの Villefranche-sur-Mer で開催予定）と、学生と若手研究者に向けて、JSPS Core-to-Core Program を活用した海外での研究を勧める旨の激励の言葉がありました。

上述のように本サマースクールでの講義の話題は、小天体探査の現状と将来、巨大ガス惑星や系外惑星の観測と理論、さらには重力波と非常に幅広く、宇宙惑星科学の最前線を一挙に俯瞰できる大変貴重な機会でした。以下に参加者の感想をまとめました。

鎌田：どの講義も口頭・ポスター発表も興味深かったのですが、特に Guillot 博士による巨大ガス惑星における地震学確立に向けた話が、理論と観測が手を取り合って前進している様子が手に取るように分かる構成になっていたため、聞き入ってしまいました。

巽：系外惑星の観測は日を追うごとに知見が増えている印象でしたが、自分ではなかなかまとめることができなかったのが、今回の Ehrenreich 博士の講義は時代背景を踏まえたもので系外惑星への理解が向上しました。また、多くの講師の方々が観測結果の紹介に時間を割いておられたことがとても印象的で、自身の

今後の研究指針にも反映させたいと思いました。

平田：特に系外惑星分野の発展が著しい点が印象的でした。国内外の研究者が競って観測・理論両面から太陽系形成の一般化に取り組んでいることに感銘を受けました。

吉田：惑星探査に憧れを抱いていたため、探査に携わる方々から生の話を聞けたことに非常に感動しました。また、学生先輩方が堂々と発表する姿を見て、自分も一層頑張らねばと身の引き締まる思いになりました。惑星科学を志すたくさんの友人たちと出会えたことも大きな収穫となりました。

小玉：目まぐるしく発展していく太陽系内・系外の研究の素晴らしい講義を受け、議論を通して自分の研究の位置を再確認できました。加えて、セミナーのあとの“雑談”を通して、現在の科学を駆動している研究者たちと知り合えたことは、これからの私の研究にとって、大きなメリットになると思います。

最後に、本サマースクールへの参加、並びに発表の機会をくださった東大の杉田教授に感謝申し上げます。また、本サマースクールで講義をされた皆様、並びに東大の生駒准教授をはじめ、運営に関わられた皆様に感謝いたします。



図1：Ehrenreich博士による最初の講義の様子。