

## 研究会開催報告 「第5回衛星系研究会：冥王星系の起源」

谷川 享行<sup>1</sup>, 木村 淳<sup>2</sup>, 奥住 聡<sup>3</sup>, 関根 康人<sup>4</sup>, 倉本 圭<sup>5</sup>,  
大槻 圭史<sup>6</sup>, 田中 秀和<sup>7</sup>

衛星系研究会を2017年1月25 - 26日の日程で、東京工業大学にて開催した。今年で第5回となる本研究会は、衛星(系)を対象とした研究を行う様々な分野の研究者が相互に交流することを目的として、2012年に発足したものである。

今回は、「冥王星の起源」というテーマを設定した。1930年の発見以来これまで謎に包まれていた冥王星だが、2015年に探査機New Horizonsが通過したことで一気に詳細な情報が得られた。地表の様子からは、活発な活動が遠くない過去に起こっていることを示しており、数多くの研究結果が既に発表されている。さらに、巨大衛星Charonおよび4つの小衛星からなる衛星系の姿も明らかになってきた。Charonは、冥王星との質量比からすると衛星というよりは連星として考えてもよく、その形成起源について活発に研究が行われている。近年発見された他の4つの小衛星についても、形状・表層の色や自転などの情報まで得られつつあり、連星周りの衛星形成という力学的観点からも興味深い。このように、準惑星としての冥王星は、太陽系外縁部の天体の中で最もよく研究がなされており、太陽系外縁部の進化、ひいては太陽系形成過程を紐解く重要な鍵となりうる。そこで今回は、冥王星(系)についての研究を主なテーマとして開催し、衛星(系)に関わるあらゆる話題についても広く講演を募集した。

1. 一関工業高等専門学校総合科学自然科学領域
2. 大阪大学 大学院理学研究科
3. 東京工業大学 理学院
4. 東京大学 大学院理学系研究科
5. 北海道大学 大学院理学研究科
6. 神戸大学 大学院理学研究科
7. 東北大学 大学院理学研究科  
tanigawa@.ichinoseki.ac.jp



図1：研究会中の様子。

そこで、冥王星の起源・進化・現在の様子について、3名の招待講演者にそれぞれの専門領域についてレビューを行って頂いた。まず東工大の小南淳子氏に、太陽系外縁部における微惑星群の進化・惑星形成、および微惑星連星の形成について、ご自身による大規模N体計算の結果を中心にご講演頂いた(図1)。大きな衛星Charonと連星を成している見なせる冥王星を代表例として、TNOsには多くの連星が発見されている。そこで、太陽系外縁部における外縁部の微惑星群の力学進化のシミュレーションを行い、連星形成のメカニズムおよび連星形成率について系統的に説明して頂いた。さらに、この力学進化により必然的に起こる惑星移動についても最新の知見を詳しく説明して頂いた。次に北大の鎌田俊一氏には、自転の極の位置が移動する「真の極移動」のメカニズムと冥王星のテクトニクス・地形・内部海・地表物質分布の関連について、それらを統合的に説明可能な冥王星進化シナリオを、ご自身の研究を中心に解説して頂いた。衝突盆地への

揮発性物質の移動・凝縮やテクトニクスによって冥王星の質量分布が変化し、それに伴って自転軸の極が力学的に移動し、さらにその移動の痕跡が様々な地質学的特徴として残っていることが示唆しているという、冥王星の活発さをリアルに感じさせられる講演だった。東大の関根康人氏には、クジラ型で知られている赤道付近の赤い領域について、Charonを生み出した巨大衝突を原因とするご自身らによる仮説をご紹介頂いた。まずSPHシミュレーションを行い巨大衝突後の表面温度分布とその継続時間を調べ、さらに地表模擬物質の加熱実験を行い模擬物質の色変化の温度・時間依存性も調べ、その両者が調和的となるような条件を求めることにより実際に起こったであろう巨大衝突の衝突パラメータを絞り込んだ。さらに、このメカニズムを大型TNOsの表層色多様性の起源にも適用し、巨大衝突の確率論的多様性まで話を一般化した話をされ、外縁天体の色についての理解が大きく進んでいることを感じさせられた。

以上の招待講演に加え、一般講演・ポスター講演も、(個別に触れることはしないが)今回のテーマに直接的に関係するしないにかかわらず、招待講演の内容の間をつなぐものもたくさんあり、充実したものだった。本研究会での各講演テーマが今後さらに進展することで、衛星系を鍵とした太陽系・惑星系形成史の統合的に理解が進むことを願っており、また本研究会がその一助となれば幸いである。

最後に、招待講演者の皆さんをはじめ、すべての発表者の方々、および参加して会を盛り上げて頂いたすべての参加者の皆様に感謝したい。また、研究会の準備を積極的に手伝って頂いた東工大・地惑の皆さんに感謝したい。参加申込システム及び講演資料の保管・公開にはCPSのサーバを使わせて頂いた。

### //////////////////////////////////// プログラム<sup>1</sup> //////////////////////////////////////

#### ▶ 1/25

##### ● 13:00-15:00

- ・小南淳子「微惑星連星の進化、集積から探る冥王星や円盤外側の惑星の形成・起源」
- ・道越秀吾「Charikloの二重環の構造と衛星との相互作用による長期進化」

##### ● 15:00-16:40 ポスター紹介&ポスターセッション

ン

##### ● 16:40-18:00

- ・土屋史紀「衛星イオの火山活動と磁気圏へのガス散逸」
- ・関口朋彦「あかり衛星によるトリトンとエリスの赤外線観測」

#### ▶ 1/26

##### ● 09:30-11:00

- ・鎌田俊一「冥王星の進化」
- ・木村淳「冥王星地下海の安定性と進化」

##### ● 11:30-13:00 ポスターセッション&昼食

##### ● 13:00-14:20

- ・関根康人「冥王星の暗いクジラ模様を生み出したカロン形成巨大衝突」

##### ● 14:20-14:40 休憩

##### ● 14:40-16:00

- ・芝池論人「ダストの合体成長による周惑星円盤内での微衛星形成」
- ・青山雄彦「1次元放射流体計算による集積期巨大ガス惑星からの水素輝線強度の推定」

##### ● 16:00-17:00 総合討論

#### ▶ ポスター講演

- ・中嶋彩乃「土星中型衛星の軌道進化とエンケラドスの潮汐加熱」
- ・柴田翔「成長中の原始巨大ガス惑星による固体物質の後期集積過程」
- ・丹秀也「1000気圧超熱水環境でのメタン生成・硫酸還元反応実験 - 巨大水衛星・火星での物質循環・進化の理解に向けて -」



図2：集合写真。石川台2号館前，背後の建物はELSI-1棟。

1. 講演資料は<https://www.cps-jp.org/~satellite/>で公開している。