

国立天文台客員教授等報告書

受入教員 プロジェクト名：JASMINE 検討室 氏名：矢野 太平

客員氏名： 河田大介

称号： 客員教授 客員准教授 客員研究員 (○をつける)

期間：2018 年 7 月 23 日 ～ 2018 年 8 月 31 日

I. 以下の項目について、客員教授等本人が記入してください。

[1] 主な活動と成果 (当初の計画についても記入すること)

(共同研究)

✓ 小型 JASMINE 計画の推進

JASMINE 検討室に滞在期間中に、宇宙研による小型 JASMINE 計画の計画審査 (7/18, 20, 24, 30, 8/20) が行われた。この審査会では小型 JASMINE 計画の科学的意義や技術面の審査が行われた。検討室メンバーと特に科学的意義に関して議論を交わし、審査通過に貢献した。小型 JASMINE 計画は無事に計画審査を通過したため、今後宇宙研で立ち上がる小型 JASMINE の所内準備チームの Project Scientist として小型 JASMINE 計画の貢献して行く予定である。また、サイエンスコミュニティの拡大に向けて JASMINE 検討室長 (郷田教授) と検討を行い、今後の戦略方針を決めた。

また、滞在期間中に当初の計画どおり、JASMINE 検討室研究員が進めている天の川銀河の大規模シミュレーションデータ (Baba et al. 2016, 2018) から、河田らが開発した *Gaia* 疑似観測ツール Snapdragons (Hunt, Kawata et al. 2015) で *Gaia* DR2 精度を考慮した模擬データを生成した。今後この模擬データと *Gaia* データを用いて、*Gaia* で天の川銀河構造の何がどこまでわかり、何がわからないのか、そしてその課題点を小型 JASMINE 衛星で解決する方法の検討を継続していく予定である。

✓ *Gaia* DR2 を用いたサイエンスの推進

JASMINE 検討室メンバー及び大学院生が *Gaia* データで進める天の川銀河の渦状腕の動力学研究、太陽運動測定、散開星団の潮汐ストリーム探索、射手座矮小銀河からの摂動の痕跡探索、セファイド型変光星による銀河円盤鉛直歪み調査などの議論を行った。特に大学院生向けに *Gaia* データの取得法とソフトウェア topcat を用いた *Gaia* データ解析法の指導を行った。今後も議論を継続し、共同研究を進める予定である。また、渦状腕動力学および射手座矮小銀河からの摂動の研究では、*Gaia* データのみならず、JASMINE 検討室研究員が中心となって進めている天の川銀河の大規模数値シミュレーションデータとの比較の議論を行い、*Gaia* DR2 データを用いた最新の天の川銀河速度構造 (Kawata, Baba et al. 2018) を説明するには、射手座矮小銀河などからの銀河円盤鉛直方向への摂動が必要であるとの結論を得た。これらの共同研究の成果は順次論文として発表していく予定である。

さらに滞在期間中に、セファイド型変光星の正確に測られた距離と *Gaia* DR2 で測られた固有運動を使って銀河の回転速度を計り、JASMINE 検討室の馬場研究員のシミュレーションデータと比較して、非軸対称構造の影響を議論した投稿論文 (Kawata, Bovy, Matsunaga, & Baba, MNRAS 査読審査中) の改訂も行い再投稿した。

滞在期間中に東北大学および北海道大学に出張し、それぞれの大学の共同研究者と議論を行った。東北大学では野口准教授と、銀河系の厚い円盤と薄い円盤の化学組成が異なる起源についての論文 (Noguchi, 2018, Nature, 559, 585) を始め、*Gaia* データや地上近赤外線分光サーベイ APOGEE データで見えてきた銀河円盤の化学動力学過程についての議論を交わした。また、北海道大学では岡本講師と、岡本氏の宇宙論的銀河形成シミュレーションと、*Gaia* データとの比較でよく使われている孤立系シミュレーションとの違いについて議論した。特に銀河の棒状構造の成り方や成長の仕方が宇宙論的シミュレーションで違うという岡本講師の過去の論文 (e.g., Okamoto et al. 2015, PASJ, 67, 63) について詳しく説明を受けた。これらは今後 *Gaia* データを理解する上で貴重な議論となった。

(教育) および (その他)

✓ **大学院生に向けた *Gaia* データ利用法の指導**

JASMINE 検討室の大学院生 (指導教官: 郷田教授) らが *Gaia* データを用いて研究を進めるにあたり、データの取得法とソフトウェア topcat を用いたデータ解析法の指導を行った。

✓ **最新の *Gaia* 成果を広くコミュニティに還元**

滞在中に以下の談話会を行った。

1. 東京大学天文学教室談話会 (2018 年 7 月 24 日 東京大学本郷キャンパス)
2. 国立天文台談話会 (2018 年 8 月 22 日 国立天文台三鷹キャンパス)
3. APEC Seminar (2018 年 8 月 29 日 Kavli-IPMU 柏キャンパス)

これらの談話会では、*Gaia* DR2 データを用いた最新の論文のレビュー (e.g., *Gaia* Collaboration, Babusiaux et al. 2018; *Gaia* Collaboration, Katz et al. 2018; Lindegren et al. 2018; Antoja et al. 2018; Helmi et al. 2018) に加え、最新の *Gaia* データを用いた河田らによる天の川銀河円盤の動力学構造の研究 (Kawata, Baba et al., 2018, MNRAS; Baba, Kawata et al. 2018, ApJL; Hunt et al. 2018, MNRAS) やダークマター探索結果 (Ciuca, Kawata et al., 2018, MNRAS) を紹介した。さらに、河田と JASMINE 検討室の郷田教授が参加する *Gaia* 後継機候補の次期近赤外線位置天文観測衛星 *Gaia*NIR 計画の紹介をした。

また上記の談話会に加え、国内外の他大学の理論研究者・光赤外線観測者、国立天文台チリ観測所や国立天文台水沢 VLBI 観測所の電波観測者らとインフォーマルな研究打ち合わせを行い、研究手法・波長を超えた共同研究へと発展した。

[2] 本制度に対する意見、要望など

特になし。

[3] 国立天文台職員や大学院生と共同して行った研究等の学会発表、学術論文、解説等

セファイド型変光星の正確に測られた距離と *Gaia* DR2 で測られた固有運動を使って銀河の回転速度を計り、JASMINE 検討室の馬場研究員のシミュレーションデータと比較して、非軸対称構造の影響を議論した投稿論文 (Kawata, Bovy, Matsunaga, & Baba, MNRAS 査読審査中) の改訂も行い再投稿した。

また前述のように、国立天文台および複数の関東近隣大学において、最新の *Gaia* データに基づく研究のレビューを含む談話会を行い、国立天文台職員のみならず広く天文・宇宙物理学研究者コミュニティに *Gaia* の成果を還元した。

II. 以下の項目について、受入教員が記入してください。

〔４〕本制度に対する意見、要望など
特になし。

※ 必要な場合は用紙を最大 2 ページ追加することができます。レポート全体の上限は 5 ページです。

※ 本報告書のうち、〔１〕～〔４〕は研究交流委員会 HP にて公開します。

【お願い】

客員期間終了 1 年後、当該共同研究によって出版された論文等の成果の提出を依頼させていただきますので、その際にご協力ください。