

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2023年06月10日採択

申請者氏名	石川慶太郎 (会員番号 8591)
連絡先住所	〒464-8602 名古屋市千種区不老町 ES 総合館 ES610
所属機関	名古屋大学
職あるいは学年	M2
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	BAO mock measurement of 3D correlation for future photometric surveys
渡航先 (期間)	スペイン (2023年9月9日～9月17日)

2023年9月11日から15日にかけて、スペインのマドリードにあるマドリード自治大学内の Instituto de Física Teórica (IFT UAM-CSIC) で開催された国際学会 ”26th International Conference on Particle Physics and Cosmology (COSMO’23)” に現地参加し、口頭発表を行ったため、ここに報告いたします。

COSMO’23 は、我々が専門とする観測的宇宙論分野では最も規模の大きな国際学会であり、初期宇宙、宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) 及び宇宙の再電離期、後期宇宙の大規模構造といった宇宙の歴史の大部分を占める領域だけでなく、それらの説明に欠かせないダークマター、ダークエネルギーや近年注目を集める重力波といったトピックもカバーしています。今回は総勢 200 人以上が参加し、分野も多岐に渡るなのでこの期間は過密日程になっており、コーヒブレイクタイムや昼食時間を含んで 09:30-18:30 で研究発表が行われていました。基本的に午前中は plenary session として招待講演者による専門分野のレビュー及び研究報告、午後からは parallel session で上記の分野に分かれて 11 分の発表+4 分の質疑応答を繰り返すという流れでした。

申請者は特に、宇宙の大規模構造 (Large Scale Structure: LSS) という銀河サーベイが進展している領域のセッションにて、”BAO mock measurement of 3D correlation for future photometric surveys” というタイトルで口頭発表しました。具体的には、測光観測を模したシミュレーションデータで銀河分布を探り、バリオン音響振動¹(BAO) の痕跡から宇宙論パラメータを制限することで、測光的赤方偏移 (photo- z) を用いた BAO 測定の robustness をテストしました。従来、測光観測では視線方向の測光的赤方偏移不定性 (photo- z error) による影響を減らすために銀河の角度相関を統計量に取っていましたが、三次元体積で観測するメリットを享受することなどを目標に、三次元二点相関を統計量に取り、理論モデルに photo- z error の効果を取り入れました²。発表では $z \sim 1$ において、 $1 \text{ [Gpc}/h]^3$ のシミュレーションボックスを用いた時に、photo- z 1% error データでの BAO 測定により Ω_{m0} が 10% の不定性で制限できるという結果などをお話ししました。

¹ $z \sim 1100$ までの宇宙初期にて、ダークマターの重力ポテンシャル内でバリオンと光子が相互作用して音響振動する現象

²ex. A. J. Ross et al. 2017b, K. C. Chan et al. 2022b (Dark Energy Survey 関連論文)

本学会への主な参加目的の一つは、6月に arXiv 投稿済みの申請者の主著論文³に関する発表です。発表後の質疑応答およびその後の議論の時間では Dark Energy Survey⁴ (DES) のメンバーの方から、BAO を捉えるパラメータ α の取り扱い方に関する質問をいただき、議論を交えました。最終的には「後で論文も確認する。(先行研究にあたる K. C. Chan とも所属する)DES のミーティングで研究成果を話したいなら話を通す。」といったお話もいただいたので、本学会においても一定の成果を挙げられたと考えております。

また、自身の発表以外の時間は、関係分野である LSS セッションで聴講し、休憩時間に気になる研究をする人に話しかけたりもしていました。今回の申請者の発表は photo- z BAO に関する研究でしたが、今年6月からはシミュレーションデータを用いた halo assembly bias に関する研究も始めております。将来的に申請者が使用する宇宙論エミュレータ (Dark Emulator⁵) の対抗馬である *baccoemu*⁶ の作成メンバー複数人とお話しし、エミュレータの詳細のお話を深掘りしました。最終的には、Dark Emulator を将来大型測光観測計画 Large Synoptic Survey Telescope⁷ (LSST) の宇宙論解析パイプラインに組み込む時に困ったら、いつでも相談に乗ると話してくださりました。結果、今回の発表内容の研究だけでなく、現在取り組んでいる研究についても知ってもらえる良い機会になったと考えております。

これまでコロナ禍の影響により、研究会や学会はオンラインでの参加が多かったのですが、今年に入り対面開催が増え、今回は初めての国際学会に現地で参加することができました。多くの海外の研究者の前で研究発表する機会はそうたくさんあるものではなく、博士課程前期でこれを体験できたことは大変貴重だと思っております。また今回のような、質疑応答時間だけでなくその後の時間も直接議論できたり、休憩時間に初めて話す研究者とコミュニケーションを取ったりできる自由度があるのは、対面・現地参加ならではの醍醐味だと考えております。このような発表・現地参加の機会をいただいた国際学会主催者の皆様と、航空券代以外の旅費全ての援助をしてくださった研究室の先生方、そして旅費の多くを占める航空券代の援助をしてくださった日本天文学会 早川幸男基金およびその関係者の皆様には心から感謝申し上げます。

³<https://arxiv.org/abs/2306.01696>

⁴<https://www.darkenergysurvey.org>

⁵<https://dark-emulator.readthedocs.io/en/latest/index.html>

⁶<https://baccoemu.readthedocs.io/en/latest/>

⁷<https://www.lsst.org>