

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2024 年 06 月 10 日採択

申請者氏名	寺澤凌 (会員番号 8239)
連絡先住所	〒 277-8583 千葉県柏市柏の葉 5 - 1 - 5
所属機関	東京大学 カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)
職あるいは学年	D2：学振
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での口頭発表及びポスター発表/共同研究
講演・観測・研究題目	Exploring the baryonic effect signature in the Hyper Suprime-Cam Year 3 cosmic shear two-point correlations on small scales: the S_8 tension remains present
渡航先 (期間)	ドイツ、スイス、クロアチア (2024 年 7 月 1 日～7 月 20 日)

本渡航ではまず、7 月 1 日～7 日にかけてドイツ・ミュンヘンに滞在した。2 日には University Observatory Munich で “Evaluating baryonic effects in HSC-Y3 cosmic shear data on small scales and prospects for Euclid, Roman, and LSST” という題でセミナー発表を行った。弱重力レンズデータの宇宙論解析では小スケールの物質分布のモデルが予言するレンズ信号とデータを比較するが、その際に超新星や活動銀河核が周囲の物質分布に与える影響 (フィードバック) も考慮する必要がある。このバリオンの物理 (星形成、ガス、超新星・活動銀河核フィードバック、等) は宇宙論的スケールで第一原理的に計算することが困難であり、現在までに行われたバリオンの物理を考慮した様々な宇宙論的流体シミュレーションが示す物質パワースペクトルの間には 20% 程度の不定性がある。さらに、宇宙論的流体シミュレーションで仮定されているバリオン効果よりも強いフィードバックによって S_8 テンションと呼ばれる CMB データと弱重力レンズデータの間の不一致を解決するという提案も近年なされており、弱重力レンズ宇宙論におけるバリオン効果の理解はその重要性を増している。そこで我々はこのバリオン効果について、すばる HSC3 年度データを小スケールまで用いて詳細な解析を行った。特に、バリオン効果をモデルしないダークマターのみモデルとデータの整合性を調べることで、バリオン物理の不定性に影響されずに極端に強いバリオン効果を棄却する手法を提案した。この手法を用いて、HSC3 年度弱重力レンズデータの宇宙論解析がバリオン効果の不定性に対してロバストであることを示した。また、高い統計精度が期待される Euclid, Roman, LSST といった次世代観測ではこの手法を用いて極端に強いバリオン効果を棄却できる可能性があることを示した。セミナー発表は重力レンズを専門とするグループに向けたもので、多くの質問やフィードバックを得られた。

3 日～5 日にかけてはマックス・プランク天体物理学研究所を訪問し、同研究所の栗田智貴博士研究員と銀河クラスタリングの共同研究について議論した。また、宇宙論的流体シミュレーションの大家である Volker Springel 氏らと話すことができた。

8 日～12 日はスイスの ETH Zurich で行われた次世代銀河サーベイ LSST のコラボレーションミーティング「July 2024 DESC Meeting」に参加し、上述のバリオン効果について

のポスター発表を行った。宇宙論的流体シミュレーションで仮定されているバリオン効果よりも強いフィードバックによって S_8 テンションを解決するという提案をした Alexandra Amon 氏 (Princeton University) をはじめ、弱重力レンズにおけるバリオン効果を研究している研究者とも多く出会って議論し、ダークマターのみモデルを用いた我々の手法が LSST にも適用可能であることが宣伝できた。また、全体セッションにおいては、共分散の計算コード開発を行うワーキンググループの共同リーダーとして、グループのこれまでの成果について発表した。ワーキンググループのメンバーとも直接議論でき、コード開発の面でも進展があった。

7月15日～19日はクロアチアで行われた研究会「Cosmology in the Adriatic - From PT to AI」に参加し、“Exploring the baryonic effect signature in the Hyper Suprime-Cam Year 3 cosmic shear two-point correlations on small scales: the S_8 tension remains present” という題で口頭発表を行った。また、同じ内容のポスター発表も行った。ここでも自分の研究成果について色々な人と議論するとともに、Simulation Based Inference と呼ばれるシミュレーションを用いた宇宙論解析の手法や効率的なサンプリングの手法など、最新の研究について学ぶことができた。

全体を通じて、分野を同じくする多くの研究者と出会うことができたのは今後の研究者としてのキャリアを考える上でも大きな収穫であった。また、今回発表した内容は論文を投稿中であり、論文の改訂や今後の研究に役立つフィードバックが得られた。University Observatory Munich での Anik Halder 氏との議論など、共同研究や新しい研究のきっかけとなるような議論もできた。これらのテーマについては帰国後も連絡を取り合うなどして、新しい研究プロジェクトとして軌道に乗せたいと考えている。

最後になりましたが、早川基金の支援のおかげで3週間にわたる出張が可能になり、数少ないヨーロッパ出張の機会を存分に生かすことができました。この度は渡航を支援していただき誠にありがとうございました。