

拠点形成事業 2023 年度海外派遣報告書

申請者氏名（所属・学生 の場合は学年）	杉山素直（Kavli IPMU、特任研究員）
Eメールアドレス	

研究者交流 / 若手長期派遣（どちらかに○）	共同研究整理番号：R5
用務	ICISE での研究会にて、すばる HSC データの宇宙論解析結果の発表
用務地・用務先・日程	ベトナム・ ICISE ・8/6-8/12
研究成果内容（研究成果論文リストもあわせて添付してください）： ベトナムの International Centre for Interdisciplinary Science and Education (ICISE)で開催された Windows on the Universe という研究会に参加し、すばる Hyper Suprime-Cam(HSC)の最新の研究成果について発表を行なった。今回の私が発表した内容は、すばる HSC の弱い重力レンズの解析結果が宇宙マイクロ波背景放射(Cosmic microwave background: CMB)の解析結果と異なる結果を示したという内容で近年宇宙論の業界では S8 不一致問題 (S8 tension) として注目されている。面白いことに、我々がすばる HSC の結果を今年の 4 月にウェビナーを通じて世界に発表した次の週に、我々とは独立な CMB の重力レンズチーム ACT が最新結果を発表した。CMB レンズは後期宇宙の大規模構造を調べていることに対応するため、すばる HSC などの銀河や重力レンズの結果と同様に S8 不一致問題が見られると我々は期待していたが ACT の結果はむしろ CMB と一致しており、S8 不一致問題を取り巻く観測はますます面白い状況になっている。ICISE の研究会では ACT の研究を主導した Frank Qu 氏も研究成果の発表をしており、意見交換を行なった。一つ目の議論は HSC と ACT の相互解析で、HSC と ACT の統計的な相関を調べることで、それぞれが持っている系統誤差を較正するというアイデアである。もちろんこれまでに、HSC と ACT のそれぞれで系統誤差を除去する解析を行ってきたが、我々が認知できていない系統誤差の可能性も排除できないため、この解析は S8 不一致問題が系統誤差によるものなのかそれとも本当の物理的意味を持つ結果なのかを判断する上で重要である。二つ目の議論は解析ツールの互換性に関することである。HSC も ACT も近々データや解析コードを世界に公開する予定であり、公開すると誰でも HSC と ACT のデータを使って研究を行うことができるようになるため、自分で行いたい研究がある場合は素早く適用できる解析ツールを持つておくことが重要である。HSC の解析ツールは Joe Zuntz 氏 (DMNet R5 参加者) が開発した CosmoSIS を、一方 ACT は Antony Lewis 氏が開発した Cobaya を使っておりそのままでは互換性がない。将来的な利用も考慮し、どちらにも適用できるベースとなるツールを作って置いて、CosmoSIS や Cobaya などのそれぞれパッケージツールへのインターフェースを別個用意する開発手法がいいのではないかと考えた。この点に関しては HSC のグループにも持ち帰って議論したい。三つ目の議論は解析結果のプロッターの問題点である。宇宙論パラメタを MCMC などでサンプリングした後事後分布を図にする時はしばしば Joe Zuntz 氏の開発した ChainConsumer や Antony Lewis 氏が開発した getdist などの plotter を用いる。これらを使うことでヒストグラム smoothing や boundary effect などを簡単に処理することができる。ところがここ最近になって ChainConsumer は boundary effect を考慮できていないことが判明し、boundary の影響を受けやすいバリオンパラメタや銀河固有相関パラメタなどは推定結果を大きく変えることがわかってきた。この点に関して Frank Qu 氏との議論を通じて理解を深めた。 その他にも本研究会では私が以前から研究していた原始ブラックホール探査に関する理論研究などを聞いて議論することができた。私の現在のマイクロレンズデータ解析で部分的に検証できることを確認した。このように予期していなかった分野の研究や議論ができた点からも対面での研究会参加の意義が十分にあったと感じた。	