

2020 年度日本天文学会欧文研究報告論文賞

論文題目：Cosmology from cosmic shear power spectra with Subaru Hyper Suprime-Cam first-year data

著者名：Chiaki Hikage (日影千秋), Masamune Oguri, Takashi Hamana, Surhud More, Rachel Mandelbaum, Masahiro Takada, Fabian Köhlinger, Hironao Miyatake, Atsushi J Nishizawa, Hiroaki Aihara, Robert Armstrong, James Bosch, Jean Coupon, Anne Ducout, Paul Ho, Bau-Ching Hsieh, Yutaka Komiyama, François Lanusse, Alexie Leauthaud, Robert H Lupton, Elinor Medezinski, Sogo Mineo, Shoken Miyama, Satoshi Miyazaki, Ryoma Murata, Hitoshi Murayama, Masato Shirasaki, Cristóbal Sifón, Melanie Simet, Joshua Speagle, David N Spergel, Michael A Strauss, Naoshi Sugiyama, Masayuki Tanaka, Yousuke Utsumi, Shiang-Yu Wang, and Yoshihiko Yamada

出版年等：Vol. 71, No. 2, article id. 43 (2019)

超広視野主焦点カメラ Hyper Suprime-Cam (HSC) によるすばる戦略枠観測サーベイ (HSC-SSP) は、日本、プリンストン大学、台湾の国際共同研究で、2014 年から開始し、現在も進行中である。HSC-SSP のデータは、すばる望遠鏡の大口径、広視野、またシャープな画像を提供する高い結像性能を活かし、宇宙の大規模構造による遠方銀河像の弱い重力レンズ効果（以後、コスミックシア）を高精度に測定することを可能とした。本論文は、HSC-SSP のキープロジェクトの一つであるコスミックシア研究において、HSC-SSP の初期データから得られた約 1000 万個の銀河像の測定と、各々の銀河への測光的赤方偏移を組み合わせ、コスミックシア効果の赤方偏移の依存性（時間進化）を解析したものである。

重力レンズ効果は、電磁波では直接観測できない宇宙構造のダークマターの総量と空間分布を観測する強力な手段である。この論文では、このコスミックシアの統計観測量と宇宙の標準模型である Λ CDM モデルとの比較から宇宙論パラメータを推定し、特に宇宙のダークマターの総量 (Ω_m) および宇宙のゆらぎの振幅 (σ_8) を 3.6% の高精度で推定することに成功した。特にこの研究では、素粒子実験などで用いられているブラインド解析を行い、宇宙論パラメータの推定値が既知の結果によってバイアスされないよう、その客観性を確保し信頼性を向上させた。この論文で得られた結果は、他の欧米の重力レンズサーベイの結果とは良い一致を示す一方で、欧州の宇宙背景放射探査機 Planck が示唆する値とは 2σ 程度のズレを示唆しており、 Λ CDM 模型を超える新しい物理の可能性を含めて、議論を巻き起こしている。

この論文は、https://academic.oup.com/pasj/pages/high_impact_articles_from_pasj に示されるように、近年の PASJ 論文のなかで“MOST DISCUSSED”論文としてリストされている。また、論文の出版から 2 年未満であるにも関わらず、すでに 190 件の引用数（2020 年 12 月 6 日時点）があり、注目度が高いことは明らかである。この論文の成果は、すばる HSC の威力を最大限活用したインパクトの高いものとなっている。

このように本論文は、観測的宇宙論の研究に新たな展開をもたらし、その波及効果が今後も見込まれる研究となっている。

以上の理由により、本論文に 2020 年度日本天文学会欧文研究報告論文賞を授与する。