2021 年度日本天文学会研究奨励賞

氏名：Kenneth Christopher Wong（ケネス クリストファー ワン）

現職：国立天文台ハワイ観測所 プロジェクト研究員

授賞対象となる研究：強い重力レンズを用いた観測的宇宙論の研究

Observational Cosmology with Strong Lensing Effects

現代宇宙論の中心的課題の一つは宇宙を満たすダークマターとダークエネルギーの正体を解明することである。その手がかりとして宇宙の膨張速度とその時間進化の精密測定があり、観測的宇宙論の進展に従ってその精度も飛躍的に向上している。こうした精密宇宙論の進展の結果、近年浮上した新たな問題として近傍宇宙と早期宇宙で測定されるハッブル定数の値の食い違いがある。この食い違いは標準宇宙論の破綻を示唆し、ダークマターやダークエネルギーの正体への手がかりをもたらす可能性がある観測結果としても大いに注目されている。

Wong 氏の特筆すべき研究成果として、重力レンズクェーサーの時間の遅れを用いたハッブル定数測定の研究（Wong et al. 2020, MNRAS, 498, 1420）が挙げられる。強い重力レンズ複数像間の到達時間の遅れを用いたハッブル定数の測定は 2000 年ごろから行われてきたが、重力レンズ天体の質量密度分布を視線方向の密度ゆらぎの寄与も含めて精密に決定する点が困難であり、信頼度の高い測定が可能になったのは研究が進んだ近年のことである。Wong 氏はマックス・プランク天体物理学研究所の Sherry Suyu 氏をリーダーとする研究プロジェクト H0LiCOW チームの主要メンバーとしてその立ち上げから参画し大きな貢献を行ってきた（Wong et al. 2017, MNRAS, 465, 4895）。このプロジェクトではハッブル宇宙望遠鏡で観測するクェーサー母銀河の重力レンズアーク形状からレンズ天体の質量密度分布を制限し、特に視線方向の密度ゆらぎの寄与も重力レンズ系周辺の銀河計数から推測することで、従来は 10%程度にとどまっていた数少ない重力レンズクェーサー系からのハッブル定数の測定の精度を大幅に向上することに成功している。特に 2020 年に発表された上記の論文は H0LiCOW のマイルストーン的な論文であり、それまで H0LiCOW プロジェクトで詳細解析してきた 6 つの重力レンズクェーサーの測定を組み合わせて H0=73.3+1.7－1.8km/s/Mpc と 2.4%の精度のハッブル定数測定を達成した。報告された値は近傍宇宙において Ia 型超新星と距離はしごを用いて全く独立に測定された値と非常に近いものであり、近傍宇宙と早期宇宙の食い違いを支持し、標準宇宙論モデルに修正をせまるものであった。この結果は、宇宙論、天文学の理論および観測の幅広い分野に多大なインパクトを与え、その後の多くの関連研究につながるなど新しい研究の潮流を作っている。そのインパクトの大きさは、当該論文が出版後 2 年足らずですでに 500 回以上引用されていることからも窺い知ることができる。この成果はもちろん H0LiCOW グループメンバーとの共同研究の成果であるが、Wong 氏は 6 つの重力レンズ系の測定の無撞着性のベイズファクターを用いた評価を主導するなど本質的な貢献を行い、このマイルストーン論文の筆頭著者となっている。

また Wong 氏は日本の研究者が中心となって推進しているすばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam による戦略枠サーベイ（HSC-SSP）のデータを用いた強い重力レンズ研究においても主導的な役割を果たしている。例えば、強い重力レンズ系に対する視線方向の密度ゆらぎの寄与の統計的重要性は様々な研究結果があり論争になっていたが、Wong 氏は HSC-SSP デー1 タから一様な銀河スケール重力レンズのサンプルを構築しそれを用いて環境の系統的解析を行った結果、視線方向の密度ゆらぎの寄与の小ささを初めて明瞭に示す重要な研究成果を得た（Wong et al. 2018, ApJ, 867, 107）。また HSC-SSP で見つかった希少な、分光

で確認されたものとしては初めての二重ソース重力レンズ “Eye of Horus”（Tanaka, Wong, et al. 2016, ApJ, 826, L19）の発見と質量モデル解析でも Wong 氏は中心的な役割を果たし、その後の Eye of Horus のハッブル宇宙望遠鏡等による追観測も PI として主導している。それにとどまらず、HSC-SSP サーベイの強い重力レンズワーキンググループの co-chair の一人としてその活動の取りまとめも行っており、この点でも HSC-SSP サーベイに対して大きな貢献がある。

このように Wong 氏は、強い重力レンズを舞台としてインパクトの大きな研究成果を次々と挙げてきた。これらの成果は 2015 年に国立天文台に着任して以降、東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構と国立天文台で行われた研究活動の成果である。この分野を代表する若手研究者の一人として国際的にも広く認知されており、大きな国際研究会において招待講演もたびたび行っている。特に最近のハッブル定数測定に関する氏の研究成果は世界的な評価も高く、天文学や宇宙論の研究を大いに前進させるものであり顕彰に十分値する。また外国籍ながら天文学の普及を含めて日本のコミュニティーに継続的に貢献し、研究を大きく進めてきた点も特筆すべきである。

以上の理由により、Kenneth Wong 氏に 2021 年度日本天文学会研究奨励賞を授与する。