

Z114b 月の水資源探査と天文学・素粒子物理学の研究を連携させる MoMoTarO 計画

榎戸輝揚, 辻直希 (京大), 中澤知洋 (名大), 木坂将大, 高橋弘充 (広大), 仏坂健太 (東大), Ethan van Woerkom (University of Amsterdam), 森本健志 (近大), 吉浦伸太郎, 本間希樹 (NAOJ), 長岡央, 谷口絢太郎, 高梨宇宙, 大竹淑恵, 若林泰生, 岩本ちひろ, 加藤陽, 玉川徹 (理研), 晴山慎 (聖マリアンナ医科大), 小林泰三 (立命館), 池永太一, 中野雄貴, 塚本雄士 (SRE), 草野広樹 (QST), 尾崎直哉, 星野健, 上野宗孝 (JAXA), 他 MoMoTarO チーム

人類が1969年に月に降り立ってから半世紀以上になり、私達は再び月に向かっている。アルテミス計画などの月面探査は政府と民間企業の大きな潮流になった。月が人類の活動圏になる宇宙世紀に、月という天体を惑星科学の対象のみならず、私たちは天文学や素粒子物理学に活用する「宇宙時代の月面物理学」を構想している。

月の表面には絶えず銀河宇宙線が降り注ぎ、核反応により高速中性子が発生する。土中に水が存在すると散乱・熱化されて熱中性子として漏出するため、非接触の放射線測定で月の水資源を探査できる。これを狙う中性子・ガンマ線モニタ Moon Moisture Targeting Observatory (MoMoTarO) の開発を進めているが、この検出器は同時にガンマ線バーストも観測できる。地球低軌道でのガンマ線バーストに比べ、月までの距離のためバースト到来時間差が大きく、この時間差を活用してガンマ線バーストの到来方向を精度よく決めることができる。そのため、月探査での小型の放射線測定でも、マルチメッセンジャー天文学や将来の重力波宇宙論に向けて有効な貢献をすることができる。さらに、大気がなくノイズの少ない月で理想的な低周波電波の測定と組み合わせることで時間軸天文学への幅広い応用も期待できる。また、同型の検出器を月周回機に搭載し表面から漏出熱中性子の高度プロファイルを計測することで、素粒子物理学の未解決問題である中性子寿命の測定も狙っている。