

宇宙地球フロンティア実地研修 報告書

Report for Onsite Training in Earth-Space Frontier Science

氏名/Name	正岡 滉翔 Masaoka Hiroto
所属部局/ Affiliation	理学系 研究科 天文学 専攻 Department of Astronomy, Graduate School of Science
研究機関・企業名 /Hosting Institution	中央研究院 天文及天文物理研究所 ACADEMIA SINICA Institute of Astronomy and Astrophysics (ASIAA)
期間/Period	2024 年 05 月 01 日 ~ 2024 年 07 月 30 日 * 西暦で記入 05/01/2024 07/30/2024 mm/dd/yyyy

Fast Radio Burst (FRB)は数ミリ秒の持続時間を持つ強力な電波バーストである。近年の電波望遠鏡の高性能化により FRB 検出数が急速に増加したが、その発生源・発生機構は明らかになっていない。FRB の発生源候補として中性子星、ブラックホール、連星系合体、超新星爆発など複数の説が提唱されており、FRB の発生源・発生機構を解明するために FRB を発生させる母銀河の特定が必要不可欠である。

この課題に対して、台湾主導の国際プロジェクト Bustling Universe Radio Survey Telescope in Taiwan (BURSTT)は、数十～数百台の広視野アンテナで構成されたフェーズドアレイを用いて VLBI 観測を行い、全天の約 30%に匹敵する広視野と秒角以下の高分解能を同時に実現にし、FRB の母銀河の即時同定を目指す画期的なプロジェクトとして期待されている。

本実地研修では、BURSTT プロジェクトを主導している Prof. Ue-Li Pen (ASIAA), Prof. Jiwoo Nam (NTU), 橋本哲也助教授 (NCHU)らを訪問し、台湾-日本国際協力を推進する(Fig.1)と同時に、台湾現地にて多岐にわたる分野の海外研究者と連携しながら BURSTT の立ち上げに携わった。特に、アンテナやフロントエンドの制作や性能評価、観測サイトへの設置などを担当し(Fig.2)、アンテナなどの装置関連(フロントエンド)からデータフローや解析パイプライン開発などのバックエンドまで BURSTT 観測システムを網羅的に理解した。

Fast Radio Burst (FRB) is an incredibly powerful radio burst with an extremely short duration of milliseconds. The progenitors and mechanism remain elusive even though the number of FRB detection has been dramatically increased due to the improvement in the performance of radio telescopes. Numerous theories have been proposed for the FRB sources, including neutron stars, black holes, binary mergers, and supernova explosions. To unravel the mysteries of FRBs, identifying their host galaxies is crucial.

To address this challenge, the international project led by Taiwan, Bustling Universe Radio Survey Telescope in Taiwan (BURSTT), aims to conduct Very Long Baseline Interferometry (VLBI) observations using a phased array composed of dozens to hundreds of wide-field antennas. This innovative project is expected to simultaneously achieve a wide field of view comparable to about 30% of the whole sky and a high angular resolution of sub-arcseconds, enabling the immediate identification of FRB host galaxies.

During my stay in Taiwan, I visited Prof. Ue-Li Pen (ASIAA), Prof. Jiwoo Nam (NTU) and Prof. Tetsuya Hashimoto (NCHU), who are leading the BURSTT project, to promote the Taiwan - Japan international collaboration (Fig.1) and actively participate in the launch of BURSTT. Specifically, I assembled antennas and front-end modules, evaluated the performance of the BURSTT system, and construct the BURSTT stations (Fig.2). Through these experiences, I gained better understanding of front-end and back-end of the BURSTT system, such as instruments and analysis pipeline respectively.



Fig.1 Presentation at the International FRB Conference



Fig.2 Working on the BURSTT station