

V144a DESHIMA: データ解析パッケージ DE:CODE の開発とその解析手法

石田剛, 谷口暁星, 竹腰達哉, 河野孝太郎 (東京大学), 鈴木向陽, 田村陽一, 上田哲太郎 (名古屋大学), 遠藤光, David Thoen, Nuri van Marrewijk, Ozan Yurduseven, Sjoerd Bosma, Nuria Llombart (TU Delft), 陳家偉, 石井峻, 大島泰, 前川淳, 川邊良平 (国立天文台), 成瀬雅人 (埼玉大学), Tom Bakx (Cardiff University), 唐津謙一, Vignesh Murugesan, Juan Bueno, Stephen Yates, Jochem Baselmans (SRON), Paul van der Werf (Leiden University), 他 DESHIMA チーム

本講演では 10–11 月に行なった、次世代型超広帯域サブミリ波分光器 (DESHIMA: DEep Spectroscopic High-redshift MApper) の ASTE 望遠鏡への搭載試験、および科学観測によって得られたデータの解析手法について報告する。DESHIMA チームではデータ解析ソフトウェアとして、Python パッケージ DE:CODE を開発している。DE:CODE では各チャンネルごとの時系列データおよび、時系列やチャンネルに付随する情報を統一的に扱うため、xarray パッケージを用いたデータ形式を採用した。観測データは ON 点 (P_{ON}) と OFF 点 (P_{OFF}) に加えて、10 Hz で見ている 300 K の黒体 (P_{R}) からなる。そこで、リアルタイムに受信機のゲインを補正した $X_{\text{ON}} := P_{\text{ON}}/\bar{P}_{\text{R}}$, $X_{\text{OFF}} := P_{\text{OFF}}/\bar{P}_{\text{R}}$ を 1 温度チョッパホイール法の観測方程式に代入し、ゲイン補正された ON 点, OFF 点の温度を導出した。さらに、OFF 点の時系列データに対し、主成分分析 (PCA) を適用して大気の変動モードを推定し、それらを ON 点の時系列データに線形フィットすることで、ベースラインに相当する部分を差し引いた (Hunziker et al. 2017 で提案された手法を応用)。その結果、従来の単純な OFF 点の差し引きに比べベースラインのうねりが少なく、良好な結果が得られ、PCA が大気変動の推定に非常に強力なツールとなり得ることを明らかにした。本解析に用いた DE:CODE は GitHub を通して公開されており、幅広いユーザが利用することを想定している。