

M27a ALMA による 100 GHz 太陽偏波観測

下条圭美 (国立天文台), Timothy S. Bastian (NRAO), 亀野誠二 (国立天文台, Joint ALMA Observatory), Antonio S. Hales (NRAO, Joint ALMA Observatory)

Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) は、様々な天体からのミリ波/サブミリ波を観測するために建設された電波干渉計であり、2016 年後半から Band3 受信機 (100 GHz) と Band6 受信機 (239 GHz) を使った太陽観測が行われている。その後、太陽観測用に様々な機能 (Band5 受信機 [198 GHz], Band7 受信機 [346 GHz], 最長基線 780 m@100 GHz, 単一鏡による高頻度狭視野観測) が追加されてきた。

黒点のような非常に強い磁場が存在する領域から放射されるミリ波では、弱い円偏波 (円偏波率: 1 ~ 2 %) の発生が R-MHD の数値計算により予想されている (Loukitcheva et al. 2017)。よって ALMA により秒角レベルの空間分解能を持った円偏波マップが得られれば、測定が難しい彩層磁場に新しい制限をつけることが可能である。このため、偏波観測は太陽研究コミュニティから最も渴望されていた機能であったが、これまで提供されていなかった。

2018 年、太陽以外を観測対象とした ALMA 円偏波観測の一般共同利用が始まった。翌年、この観測手法を基に太陽偏波観測の開発が開始され、2023 年後半から 100 GHz での太陽偏波観測が一般共同利用に提供されている。本発表では開発の経緯を紹介し、装置による偏波、特に “leakage” の影響と “beam squint” と呼ばれる斜視による影響を議論する。さらに試験観測時に得られた黒点のミリ波円偏波マップを紹介し、ALMA 太陽偏波観測データを扱うときの注意点も議論する。

Ref. Shimojo, Bastian, Kameno, and Hales (2024) *Solar Physics*, **299**, 20 [DOI: 10.1007/s11207-024-02265-3]