

# 月における低周波惑星電波観測

## Low frequency observations of planetary radio waves at the moon

# 三澤 浩昭[1]; 土屋 史紀[2]; 森岡 昭[3]; 近藤 哲朗[4]; 月面低周波電波天文研究会 河野 宣之[5]

# Hiroaki Misawa[1]; Fuminori Tsuchiya[2]; Akira Morioka[3]; Tetsuro Kondo[4]; Kawano Nobuyuki Lunar Low Frequency Astronomy Study Team[5]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 情報通信研究機構鹿島; [5] -

[1] PPARC, Tohoku Univ.; [2] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] KSRC, NICT; [5] -

宇宙から地球に届く自然電波のうち数 MHz 以下の帯域は、電離層の遮蔽によって地上から観測することは出来ない。このため、宇宙や惑星の研究にとって、地球外における低周波の電波観測は、太陽・惑星電波研究の展開や電波天文学領域の未踏域の開拓という意味で極めて重要と考えられる。本講演では、将来の月（特に地球に面しない半球：裏側）における低周波電波観測を想定した場合の、特に太陽・惑星電波研究における意義を議論する。

月での電波観測には二つの大きな利点がある。一つは低周波数観測が可能であること、そして、特に月裏側の観測の場合には、低雑音観測が可能であること、である。低周波数性については、地球電離層の遮蔽のため観測できなかった周波数帯での観測が可能となることとともに、電離層擾乱のために有意味な観測が限られていた帯域（大凡 VHF 以下）での電波干渉計観測を可能とすることが挙げられる。後者については、太陽・惑星電波研究において、これまで未知或いは未同定であった電波源位置の同定や電波源構造の解明に寄与するものとして大きな意義を持つ。一方、低雑音性については、地球では、数 MHz 以下の帯域には放送・通信等でほぼ周波数の空き無く強力な人工雑音が存在する上に、極域起源の強力な自然電波（オーロラ・キロメートル電波（AKR）等）が存在し、微弱な自然電波の受信の大きな障害となる。しかし、月裏側では地球起源の“雑音”が遮断されるため、“太古の環境”以上に静かな電波環境の元、高 S/N で自然電波観測が可能となる。従来、以上に述べた低周波数や低雑音での観測は、地球周回の（特に後者については月の裏側を回る軌道を持つ）人工衛星等により実現されてきたが、これらは地球外での電波観測の有効性を示す一方で、特に惑星電波に対しては感度が不十分であるとともに、観測も一時的なものであった。月（裏側）における電波観測は、多点展開および定常観測の可能性を持つものとして大きな期待が持たれる。

月面で電波観測を自然電波観測において上記利点を持つ月面（裏側）で、太陽・惑星電波観測を系統的に実施した場合に期待される意義は以下が挙げられるであろう。

- ・太陽広帯域電波バースト（Type II、Type III バースト等）の起源の検証：低周波数のフルスペクトル・偏波の取得と干渉計観測による発生域の同時取得による、発生過程の検証。

- ・太陽風衝撃波の発生と伝搬の検証・衝撃波モニタリング：太陽電波バースト発生位置、周波数変化を手懸かりとした検証と、衝撃波伝搬のモニタリング。

- ・惑星非熱的放射（プラズマ放射）の起源の検証：外惑星が放射する VLF~HF 帯電波のフルスペクトル・偏波の取得と干渉計観測による発生域の同時取得による、発生過程の検証。

- ・惑星電磁環境探査：惑星非熱的放射をプローブとした、惑星電磁環境、プラズマ環境計測・モニタリング。（観測サイトが多点展開され、高感度化された場合には、太陽系外惑星探査への発展。）