

Ulysses探査機により観測された木星起源キロメートル電波の放射特性

Characteristics of Jovian Kilometric Radiation observed by Ulysses

吉武 秀人 [1], 三澤 浩昭 [1], 森岡 昭 [1]

Hideto Yoshitake [1], Hiroaki Misawa [1], Akira Morioka [2]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気

[1] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [2] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

木星起源の電波の一つであるbKOM(broad-band kilometric radiation)の放射特性を明らかにすると共にその放射源を特定することを目的に、Ulysses探査機の波動観測データを用いてbKOMの放射特性の解析を行った。その結果、放射源位置に関し、bKOMは $L=20$ の磁力線上においてhollow coneの広がり($\beta=19^\circ$)を持って放射されていることが推定された。さらに、木星磁場・磁気圏プラズマによる電波の屈折効果を取り入れた3次元Ray-tracingのシミュレーションを行った結果、推定された放射源位置は妥当なものであることを確認すると共に、bKOMの周波数によるCML依存性の相違も説明出来ることを確認した。

太陽系最大の惑星である木星は、強力な磁場を持つとともに高速で自転しているため、太陽系内惑星の中でも極めて活動的な磁気圏を持っている。一般に磁場を持つ惑星からは非熱的な電磁波が放射されているが、その中でも上記の特徴を持つ木星からは極めて強くまた広い波長にわたる電磁波が磁気圏内から放射されている。これらの電波放射の変動は木星磁気圏内のダイナミクスを反映していることから、これらの電波の研究により、間接的に木星磁気圏内の状態を知ることが出来る。

今回我々は、木星起源の電波の一つであり、いまだにその放射源が知られていない、bKOM(broad-band kilometric radiation)の放射特性を明らかにすると共にその放射源を特定することを目的に、木星をフライバイしたUlysses探査機の波動観測データ・太陽風観測データを用いて解析を行った。

Ulysses探査機は木星接近前後において、inboundで木星磁気緯度 $+11.5^\circ \sim -8.5^\circ$ 、outboundで木星磁気緯度 $-27.5^\circ \sim -47.5^\circ$ という、広い木星磁気緯度方向にわたる観測を初めて行った。この探査機に搭載された波動観測器のデータを用いbKOMの放射特性の解析を行った結果、磁気緯度 $+10^\circ$ 付近のemission bandの存在とともに、高緯度域にもemission bandが存在する事がわかった。この解析をもとにbKOMが放射されているhollow coneの広がり($\beta=19^\circ$)を見積もることが出来た。これをもとに、放射源位置に関し、bKOMは $L=20$ の磁力線上において放射されていることが推定された。さらに、この推定された放射源位置を確認するため、解析から得られたパラメータを制約条件として、木星磁場・磁気圏プラズマによる電波の屈折効果を取り入れた3次元Ray-tracingのシミュレーションを行った。その結果、推定された放射源位置は妥当なものであることを確認すると共に、bKOMの周波数によるCML依存性の相違も説明出来ることを確認した。

一方、太陽風・IMFとの関連の解析から、bKOMの放射は太陽風動圧の増大部分が木星磁気圏に到達した1～2日後に観測されなくなる、という事実を明らかにした。更に、 I_o プラズマトール外縁部において放射されている、nKOMの出現が太陽風動圧変動と正の相関がある事も示され、太陽風の影響が木星内部磁気圏にまで影響を及ぼしている可能性があることが示された。