

Jovian Anomalous Continuum (JAC) 放射の出現特性とその放射メカニズム

Occurrence characteristics and radiation mechanism of Jovian Anomalous Continuum

湯浅 健志[1], # 森岡 昭[1], 三澤 浩昭[1], 土屋 史紀[1], 三好 由純[1]

Takeshi Yuasa[1], # Akira Morioka[2], Hiroaki Misawa[1], Fuminori Tsuchiya[3], Yoshizumi Miyoshi[4]

[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., [3] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [4] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

本研究では、Ulysses 探査機から得られたデータを解析し、JAC の持つ 4 つの特徴を導出した。

1. JAC の上限/下限周波数は、木星磁気圏付近のプラズマ周波数に関係している。
2. JAC は、約 10 時間(木星自転周期)毎に出現する。
3. JAC は、1 自転に 1 回木星の特定の phase で発生する。
4. JAC は、太陽風動圧が増大した後、減少したときに発生する。

また、以上の解析結果を考慮して JAC の放射メカニズムについて考察した。その結果、「JAC は、木星の storm(擾乱)によって発生した高エネルギー粒子が、木星の magnetosheath 内で励起した Langmuir 波である。」というシナリオを提案することができた。

太陽系最大の惑星である木星を語る上で欠くことができないのは、木星は、極めて強くまた広い周波数帯域にわたる電磁波を放射している「電波惑星」であるということである。この木星から放射される電磁波の中には、長年の観測によってその全貌があきらかになりつつあるものも存在するが、未だほとんどの特性が未解明の状態であるものも存在する。その電磁波のうちの 1 つが Jovian Anomalous Continuum (JAC) である。Kaiser [1992] による Ulysses 探査機のデータ解析によって初めて報告されたこの電磁波は、周波数 5 kHz ~ 20 kHz の帯域を持ち、典型的には約 2 ~ 3 時間という長い時間をかけて周波数が次第に降下する強度の強い波動現象である。これまでの解析では、この波動の一部の出現特性しか解明されておらず、またその放射源及び放射メカニズムに関しては、若干の提案は成されているものの、ほとんど究明されていない状態である。

そこで本研究では、この JAC の未解明な部分を明らかにするために、Ulysses 探査機が取得したデータを用いて JAC のより詳しい出現特性を明らかにしていくことをその目的としている。さらに、得られた JAC の出現特性をもとに、その放射メカニズムに対する考察を行った。

解析の結果、JAC の出現特性について以下の 5 つの特性を新たに導出することができた。

1. JAC の上限と下限の周波数は木星磁気圏近傍の太陽風のプラズマ周波数 f_p に関係している。さらに JAC は
 - (1). JAC の下限周波数が f_p と一致し、上限周波数 $2f_p$ と一致するもの。
 - (2). JAC の下限周波数が $2f_p$ と一致し、上限周波数 $4f_p$ と一致するもの。

とに大きく分類できる。このことは、JAC の発生域が木星の magnetosheath 近傍にあることを示唆している。

2. JAC が連続して発生するときは、約 10 時間(~ 木星時間周期)毎に出現するが、それぞれは独立に発現する。このことは、JAC の放射はその 1 つ 1 つに対応したトリガーが存在していることを示唆している。

3. JAC は、木星の sub-solar point が system III 経度 280° 付近のとき最も多く発生する。このことは、JAC は木星の特定の領域からの放射ではないことを示している。

4. JAC は、太陽風動圧が増大した後、減少に転じたときに発生する。

以上の解析結果とこれまで明らかにされている解析結果を踏まえ、JAC の放射メカニズムについて考察を行った。その結果、「JAC は magnetopause 付近で励起された Langmuir 波であり、その伝搬過程において、magnetosheath 領域において dispersion を起こす。」という過程が最も有効であるという結果を得ることができた。