

シューメーカー・レヴィー第九彗星塵を原因とする木星デカメータ電波成分の放射機構

Mechanism of Jovian Decameter Radio Wave Emission Components Caused by SL-9 Comet Remnant Dust Groups

大家 寛[1]

Hiroshi Oya[1]

[1] 福井工大・宇宙通信

[1] Space Commu. Fukui Univ. Tech.

1. 序

2004年惑星関連学会合同大会講演において木星デカメータ放射から見たSL-9彗星起源の

宇宙塵の経年変化について述べた。即ち2002年まで次第に減少しつつも継続していたSL-9

彗星起源の宇宙塵効果(以降Dust効果と呼ぶ)が急激に消失し同時に通常の木星デカメータ放射も同期して抑圧されていることが2003年11月以降2004年1月までの観測に基づいて結論された。しかしDust効果についてその後の観測結果がどのように進行しているかは、問題として残されていた。本研究はこのDust効果の経過のその後の確認とともに、Dust効果として発生するマルチ・コヒーレント放射のダイナミック・スペクトルを観測しマルチコヒーレント放射の機構を提言する。

2. マルチコヒーレント放射 Review

SL-9彗星起源の宇宙塵は宇宙空間では負に帯電し、周辺にはプロトンが集合する。したがって密集度の高い宇宙塵のグループは正電荷をキャリアーとする金属雲として振る舞い、このDust

群が木星磁気圏中磁場をよぎる時発生する電場が沿磁力線伝播し電離圏中に多数の電波源が発生すると推論されてきた。

1994年7月、SL-9彗星核が22個以上に分裂して木星本体に衝突する前後から干涉計には通常の木星電波とは全く異なる現象が出現していた。このパルス群が地球自転にともなって変動する木星電波フリッジから逸脱した成分を示すにもかかわらず木星から到来するとの結論に達した根拠は、マイクロスコピックには100km級干涉計において100kHz間隔で観測した2周波観測の相関積分値がそれと等価な短距離干涉計の木星フリッジと一致したこと、観測されるパルス強度が地上の空電レベルよりはるかに弱く、またその強度分布がそろっていて遠距離伝播性を示すことにある。さらにマクロ・スコピックにはCML-I₀位相図上での出現態様から明らかに木星の自転と同期性を示すとともに、通常観測では機会の少ない非イオB電波源でも出現する特性を示している。干涉計出力で通常の木星電波のフリッジから逸脱する成分を生む原因は多数のそれぞれコヒーレンス性をもつ放射が急速に点滅を繰り返すため干涉計の対局において自己電波源成分と他電波源成分が瞬時的に干涉することにあることを指摘してきている。

3. Dust効果の継続観測とマルチコヒーレント放射に対するダイナミックスペクトル観測

2004年1月以降6月の間、あわら宇宙電波観測設備3基線木星電波干涉計による観測結果はこの期間木星電波放射は弱く、マルチコヒーレント放射の頻度も稀になっていることを示した。

この観測期間2004年5月6日21時から23時、また2004年5月7日19時30分から22時30分の間、干涉計出力によってマルチ・コヒーレント放射の特性を示すと確認された現象に対し、20MHzから40MHzを4secで掃引観測するダイナミックスペクトル観測を実施した。その結果、このマルチ・コヒーレント放射の期間において27MHzから22MHz帯にかけて直線状に周波数降下する狭帯域放射が約10秒間隔で繰り返し出現することが明らかにされた。

3. 検討と結論

本研究の結果木星を周回する彗星起源のDust群による木星デカメータ電波放射の減少傾向は

2004年1月以降も継続し同時に通常の木星デカメータ電波放射の抑圧傾向は続いていることがかくにんされた。並行してその発生頻度と活動が極度に落ちているがマルチ・コヒーレント放射に対応するダイナミック放射を観測した結果、Dust効果に対応する電波源が木星雲頂より2500km上層の電離圏トップサイドにスタート領域をもって発生し約4000km(木星雲頂より)高度に達すると消滅する過程を繰り返していることが判明した。この移動は平均38km/secで起こっていて、一定のレベルで誕生し沿磁力線上昇をしては消えるプロセスを繰り返すことが明らかにされた。これは木星磁気圏でのDustの運動に基づく発電によるDuble Layerの形成が結論される。なお干涉計に出現するマルチ・コヒーレント性からこのDuble Layerは微細構造をもち、並行して多数のポテンシャル・ドロップ構造をもつと推論される。