

SL-9 彗星塵による極端に激しい木星デカメータ電波放射の再検討 見過ごされた事実の再検証

大家 寛 [1]
[1] 福井工大・宇宙通信

Reinvestigation of Extremely Large Enhancements of JDR due to the Fragments of SL-9 Comet—Overlooked significant evidences.

Hiroshi Oya[1]
[1] Space Commu. Fukui Univ. Tech.

1. Introduction

In the period of the crashing of fragments of SL-9 comet with Jupiter, extremely large enhancement of Jovian decameter radiation was observed by the Decameter radio wave observation station of Tohoku University, in July, 1994. Though the evidences had been reported by the study group of Tohoku University (Oya et al, 1997), no other report was made, except for Chinese group at Beijing mostly because of erroneous selection of data as to be atmospheric or mixing of man made signal due to abnormally large enhancement of decameter wave radiations. The purpose of the present study is to make reinvestigation of the data in the period of the passage of the comet fragment through the magnetosphere as well as the crash into dense Jovian atmosphere. Even the Tohoku study group (Oya et al, 1997) recognized the effects of S-L 9 comet on the enhancements of Jovian decameter radiation, they had still overlooked important evidences of the enhancements because of such abnormal feature of the decameter wave radiation.

2. Origin of Multi-Coherent Emissions

The most remarkable characteristics of the enhanced Jovian decameter wave radiation is the appearance of the emissions which are deviated from the expected fringe phase of the interferometer as if the emissions were not coming from the single source at Jupiter. The origin of this deviation was interpreted as the effects of interaction between the coherent sources along the field aligned acceleration region caused by the generation of electric fields due to the interaction of the cometery dusts associates with fragments between the magnetic fields in the Jovian magnetosphere. After reinvestigation of the data of long base line interferometer of Jovian decameter radio waves observed at Tohoku University in July 1994, it has been clarified that the multi coherent emissions are caused by the observations of two sources together or individually being switched between the radio wave sources located in the regions close to north and south magnetic poles of Jupiter. Many of data which were thought as the atmospheric or mixing of man made signals are correctly confirmed as to be decameter wave radiations from Jupiter which were enhanced by the passage of cosmic dusts associated with fragments of S-L 9 comet.

3. Identification of N-S Swing Bursts

Among the data which were discarded as man made signal interaction, the evidence of S-N Swing Burst has been identified; the burst was characterized by periodic switching of the source positions between north and south decameter radio sources alternately with the period of about 30 sec. This evidence indicates that the Alfvén waves generated by interaction of cosmic dusts with magnetic field, propagate back and forth along the magnetic field line triggering the precipitation of the energetic particles by locally generated induction electric fields.

Reference

Oya, H., M. Iizima, M. Morioka, and H. Murao, Extremely Large Enhancement of the Jovian Decameter Radio Bursts Caused by the Magnetosphere-Plasmasphere Passages of Shoemaker-Levy 9 Comet Fragments—Evolution of Jovian Decametric Radiation Feature into the State of Intense Decametric Pulsar, *J. Geomag. Geoelectr.* 49, S49-S66, 1997

1. 序

1994年7月17日から7月23日に至った22個以上に分裂したSL-9彗星の木星衝突は単に大気圏突入による膨大なエネルギーの放出と木星大気より上がる衝撃波による超高層への効果だけでなく、分裂した彗星核を取り巻く多くの宇宙塵による磁気圏から電離圏での発電効果が一番大きかった。そのため木星デカメータ電波は夥しい電波源エネルギーの発生によって極端なバーストの発生を示した。

このバースト現象については基本的な点の報告がなされているが(Oya et al 1997)、既に15年経過した現在、改めて過去の記録を調べ直したところ、その現象があまりにも通常の様相と異なっていたため、その重大な様相に対し様々な見落としがあることが判明した。これはまずその一報である。

2. 宇宙塵によって変貌した木星電波

1994年の時点でSL-9にともなう宇宙塵の電磁効果による木星電波放射の変貌は大方の観測局では雷放電現象と誤って判断しデータを棄却していると考えられている。しかし東北大学の観測から以下の点が指摘されている(Oya et al 1997)。

1) 7月17日SL-9彗星が磁気圏に侵入すると同時に木星デカメータ電波が増大し、その異変は衝突時当時ほど激しくなくとも長年にわたって継続した。

2) 異変の様相はエネルギーが一桁以上増大したほか、特に Non-Io B 電波源が出現し木星の自転の間に二回、バーストが観測されるようになり、パルサーの形に変貌した。

3) 宇宙塵の運動をエネルギー源とする電波バーストの出現は、多数の独立な電波源から同時にコヒーレントな放射が起こることを示す“マルチ・コヒーレント”放射である。

3. マルチ・コヒーレント放射に対する検討

マルチ・コヒーレント放射は SL-9 彗星塵によってもたらされた電波放射の最も顕著な特徴であるが、それは後に 2001 年から 2003 年の福井工業大学での木星デカメータ電波放射の観測データにも時々見られている。今回、1994 年 7 月の SL-9 衝突時のデータを再検討するまでは、マルチ・コヒーレント放射は同じ極で沿磁力線粒子加速度領域が多数発生し、その相互間に一定時間の相関が生ずると解釈されてきたが、再検討の結果、南北両極からコヒーレント電波が放射されることが確認されるに至った。

4. 南北両極からのデカメータ電波バースト

マルチ・コヒーレント放射の実態は、南北両極から放射されるバーストが同時に起こる場合や、南と北の電波源がスイッチングしながら単独に放射する場合など、いずれも通常の木星デカメータ電波強度を 10dB 以上も越える激しいバーストが Non-Io A、Non-Io B 電波源に対して確認された。特にあまりにも強いレベルにあるため、当時の解析で人工雑音電波として棄却されていた Burst は南北 Swing 放射であることが確認された。これは Burst が約 30 秒間隔で 10-20 秒間ほど継続するグループを作って放射するもので、これは東北大学の 100km 級干渉計のフリッジが木星の北極と南極の電波源からの放射を交互に示していて、木星磁気圏中を宇宙塵が横切ることによって発生した発電現象に伴うエネルギーにトリガーされアルフベン波が南北極間を往復している様相を示している。

5. 結び

SL-9 の衝突時の異常を解明し直す第一歩としてマルチ・コヒーレント放射の再検討を行った。その結果、非常に激しい電波バーストが夏期の雷放電や人工電波の混信と誤認され棄却していることが判明した。また、マルチ・コヒーレント放射に対する従来提出してきた仮説は誤りで、木星の北極及び南極における電波源が、宇宙塵による発電現象によって同時または交互に活動することが確認された。中でも約 30 秒間隔で 10-20 秒間ほど継続するグループを作って南北電波源から放射される南北 Swing Burst の存在が明らかにされた。

Reference

Oya, H., M. Iizima, M. Morioka, and H. Murao, Extremely Large Enhancements of the Jovian Decameter Radio Bursts Caused by the Magnetosphere-Plasmasphere Passages of Shoemaker-Levy 9 Comet Fragments Evolution of Jovian Decametric Radiation Feature into the State of Intense Decametric Pulsar, J. Geomag.

Geoelectr.49, S49-S66, 1997