

DEMETER 衛星を用いた地震に伴う電離層擾乱の検出

Detection of seismo-ionospheric perturbations on the basis of reception of VLF transmitter signals on the satellite, DEMETER.

武藤 史弥 [1]; 吉田 麻里 [2]; 堀江 匠 [2]; 早川 正士 [3]

Fumiya Muto[1]; Mari Yoshida[2]; Takumi Horie[2]; Masashi Hayakawa[3]

[1] 電通大・電子; [2] 電気通信大学; [3] 電通大

[1] EE, Univ.Electro-Comms; [2] University of Electro-Communications; [3] Univ. Electro-Comms.

<http://seismo.ee.uec.ac.jp/>

近年、短期的な地震予知に有望とされる地震に伴った電磁気現象が数多く報告されており、世界中で精力的に研究が進められている。本研究では、様々な周波数帯で報告されている地震電磁気現象の中でも特に、衛星観測を用いた地震に伴う VLF/LF 帯既存電波の電離層透過波(ホイスラー波)の伝搬異常に焦点を当てる。

以前より VLF/LF 帯電波は、大地・電離層導波管伝搬することが知られており、太陽フレアや雷放電に伴った下部電離層の観測などに用いられてきた。近年では、地震に伴って下部電離層が擾乱することが、様々な研究で報告されており、さらに、人工衛星による地震に伴った電離層の擾乱を捉えようとする研究が始められた。この地震に伴った VLF/LF 帯電波伝搬異常は、地圏・大気圏・電離圏が結合するという考えに立脚しており、地圏・大気圏・電離圏の結合機構を明らかにするためにも、地震に伴った VLF/LF 帯電波伝搬異常という現象を地上観測・衛星観測の双方の視点から詳細に解明する必要がある。

そういった中、2004年6月29日にフランスによって地震電磁気学専用衛星 DEMETER が打ち上げられ、現在も順調に稼働しており、多くの有意なデータが得られている。本研究では、地上観測による解析で、地震に伴う VLF/LF 帯電波の伝搬異常が報告された 2004年10月23日に発生した新潟県中越地震 (M6.6, Depth:16km) と 2005年8月16日に発生した宮城県沖地震 (M7.2, Depth:36km) を解析対象とする。そして、日本上空において DEMETER 衛星で受信した JJY 送信局 (40kHz) のホイスラー波の減衰を、地震の前兆現象として捉えようとするものである。

DEMETER 衛星を用いた解析を行った結果、解析対象の2つの地震に対して地震発生直前の解析期間でのみ JJY 送信局のホイスラー波電界強度が減少した。JJY 送信局のホイスラー波を感度良く受信する領域 (Sensitive Area) においてその電界強度が明らかに減少しており、その領域における電界強度の平均値を用いた定量的な評価から、VLF 帯ホイスラー波伝搬異常は地震に先行して発生した電離層擾乱によるものと考えられる。本研究では、VLF/LF 帯電波の地上観測で伝搬異常が見られた地震に対し、衛星観測による解析でも地震の前兆を捉えることができた。このことから、地上・衛星観測による地震に伴う電離層擾乱の解析結果は互いに支持し合うと共に、衛星観測の有用性も示唆される結果となった。