

地震予知研究計画への提言II: 衛星観測

Proposal for earthquake prediction program II: Satellite observation

上田 誠也¹, 小山 孝一郎², 早川 正士³, 芳原 容英³, 湯元 清文⁴, 茂木 透⁵, 長尾 年恭⁶, 服部 克巳⁷, 鴨川 仁⁸, 児玉 哲哉^{9*}
UYEDA, Seiya¹, OYAMA, Koichiro², HAYAKAWA, Masashi³, HOBARA, Yasuhide³, YUMOTO, Kiyohumi⁴, MOGI, Toru⁵,
NAGAO, Toshiyasu⁶, HATTORI, Katsumi⁷, KAMOGAWA, Masashi⁸, KODAMA, Tetsuya^{9*}

¹ 日本学士院, ² 台湾國立成功大学, ³ 電気通信大学, ⁴ 九州大学, ⁵ 北海道大学, ⁶ 東海大学, ⁷ 千葉大学, ⁸ 東京学芸大学, ⁹ 宇宙航空研究開発機構

¹The Japan Academy, ²National Cheng Kung University, ³The University of Electro-Communications, ⁴Kyushu University, ⁵Hokkaido University, ⁶Tokai University, ⁷Chiba University, ⁸Tokyo Gakugei University, ⁹JAXA

衛星による地震電磁気研究は旧ソ連で1980年代に始まりましたが、2004年にフランスが打上げた小型衛星: DEMETERの観測により、マグニチュード4.8以上の地震9000回との統計解析の結果、地震4時間前に夜間VLF帯電波強度が顕著に減少すること報告しています(これは地上観測では100年単位の時間が必要です)。その前後にはロシア、アメリカ、ウクライナ、イタリア、台湾等が衛星や宇宙ステーションからの観測を実施し、現在ロシア、イギリス、メキシコ、インド、ペルー、中国及び韓国までも計画を進めています。

欧州連合の第7次研究枠組み(EU FP7)では、ロシアとの協力により地上-衛星連携による地震前兆研究プロジェクト: Pre-Earthquakesが進行中であり、東日本大震災の前の電子密度急増や衛星赤外放射異常等を報告しています。特に宇宙開発の進展が著しい中国は、世界最古の地震計(地動儀)を発明した「張衡」の名前を冠した中国地震電磁観測衛星: Zhangheng-1を2014年に打上げ、2017年までに更に2機追加する予定です。

これは観測領域が空間的に限定された地上観測とは違い、衛星は全球をカバーできるため、大地震の統計観測に必要な時間を劇的に短縮可能であり(我が国は稠密な測地観測網を整備して東海地震を40年近く待っている状態)、多様な観測機器によりメカニズムの解明に迫ることができる点にあります。

本計画実現のため、地震火山国の宇宙機関であるJAXAが、我が国の地震電磁気観測衛星の打上げを、国内外の研究者のみならず多くの国民が期待しています。また、本衛星システムは小型で低コストで実現可能であり、地震のみならず、気象、大気、海洋、電離圏、宇宙環境、宇宙天気等の広範な分野への貢献が可能です。

換言すれば、地震前大気圏・電離圏変動メカニズムの解明には多分野に渡る学際的研究が必要不可欠であり、地圏-大気圏-電離圏の時空間変動を包括的に観測する衛星群による観測が論理的帰結となります。

キーワード: 先行現象, 地震電磁気, 電子密度, 電子温度, GPS 掩蔽, 小型衛星群

Keywords: Precursor, Seismo-electromagnetics, Electron density, Electron temperature, GPS occultation, Small satellite constellation