

令和6年 9月 13日

報道機関 各位

地震活動に関連すると考えられる電磁気現象の観測手法の開発と、その物理メカニズム解明の研究成果について

■ ポイント

- ・ 地殻活動に伴う電磁気現象の安定的な観測手法を開発
- ・ スーパーコンピューターを用いてその物理的な発現メカニズムを解明

■ 概要

この度、高周波の電波を観測することにより、地殻活動に伴う電磁気現象※¹を安定的に観測する手法を開発しました。さらに、スーパーコンピューターを用いたシミュレーションにより、その発現メカニズムの解明に成功しました。本研究成果は、「Radio Science 誌」に2024年9月12日（木）（日本時間）に掲載されました。

■ 研究の背景

地震活動や地殻活動に伴う電磁気現象に関する観測結果はこれまでも報告されましたが、観測の再現性が乏しく、研究者の間では懐疑的な見解も少なくありませんでした。このような自然現象に伴う信号は非常に微弱かつ不規則であり、その観測は容易ではありませんでした。

■ 研究の内容・成果

今回、低雑音かつ高感度な観測装置を開発し、さらに約10年間にわたる長期観測を実施することにより、異常な電磁気現象が地殻活動により生じる可能性を確認しました。また、この異常現象が、山岳や海岸の複雑な地形の表層に静電気のような電荷が出現した場合に電波が強く散乱※²されて生じることを、スーパーコンピューターを用いたシミュレーションにより解明しました（図1）。

2022年3月16日の福島県沖地震(M7.4)では地震発生の約半日前から顕著な異常現象を観測しました（図2）。

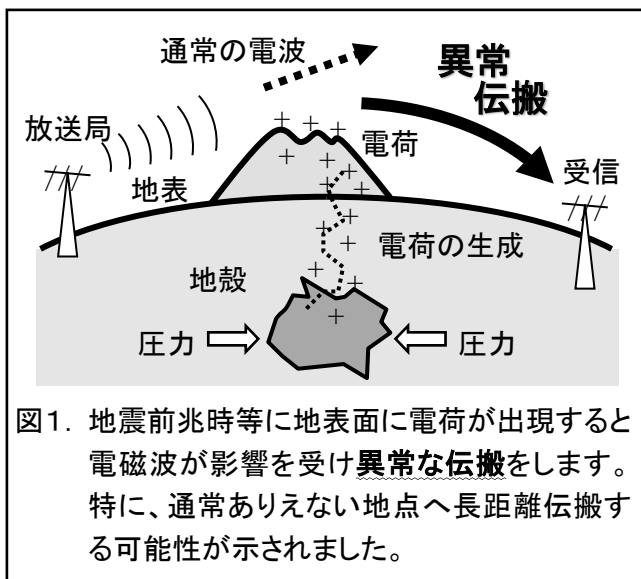
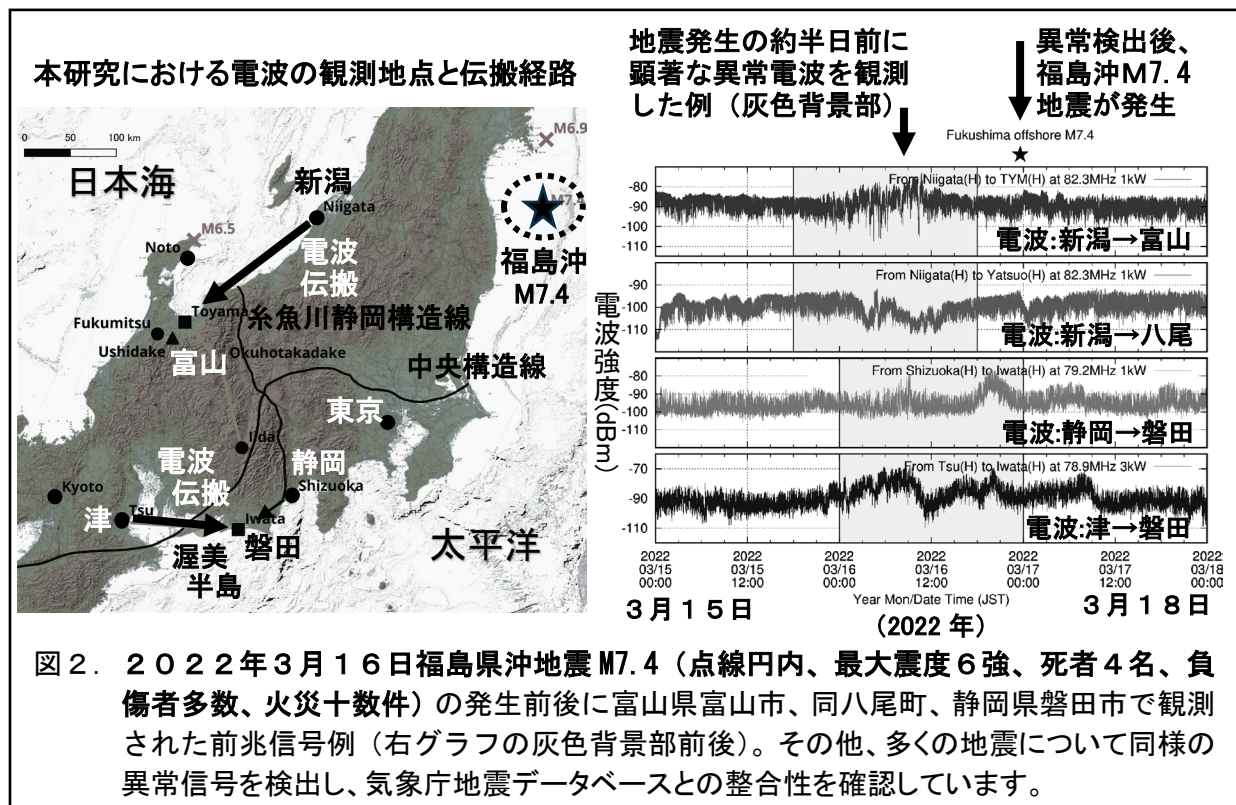


図1. 地震前兆時等に地表面に電荷が出現すると電磁波が影響を受け異常な伝搬をします。特に、通常ありえない地点へ長距離伝搬する可能性が示されました。



■今後の展開

現在、機械学習を用いた信号解析により、本研究結果の観測データと日本における地震活動の関連性を推定する研究を推進中です。地震は不規則な自然現象であり、その予測は簡単ではありませんが、観測データをより多く蓄積することにより、地震活動の前後における異常信号をより詳細に調査、探究していきます。

【用語解説】

※1) 地殻活動に伴う電磁気現象

地中の岩盤に強い力が作用すると、岩石を構成する元素の状態がわずかに変化し、様々な物理的な効果により、電気を帯びた粒子などが生じ、これが地中や地表面を伝って移動することが知られており、その現象や副次的に発生する電気および磁気的な現象をいいます。

※2) 電磁波の散乱

電波や光は電磁波と呼ばれ、空間を伝わる際に様々な障害物によって進路を妨げられ、四方八方へ飛び散るように伝わる現象をいいます。

【論文詳細】

論文名：

Observation and Analysis of Anomalous Terrestrial Diffraction as a Mechanism of Electromagnetic Precursors of Earthquakes

著者：

Masafumi Fujii

掲載誌：

Radio Science (American Geophysical Union, アメリカ地球物理学連合)

書誌情報：

Volume 59, Issue 9, September 12, 2024, e2023RS007888

DOI：

10.1029/2023RS007888

Web Page:

<https://doi.org/10.1029/2023RS007888>

【本発表資料のお問い合わせ先】

富山大学学術研究部工学系

准教授 藤井 雅文

TEL : 076-445-6762 Email : mfujii@eng.u-toyama.ac.jp