

(別紙様式-4)

Magnetotelluric法による地下探査への宇宙天気情報の活用  
Utilization of space weather information in underground exploration using  
magnetotelluric method

市原 寛、名古屋大学・大学院環境学研究所

宇宙天気現象の一つである地磁気擾乱は、地球内部に誘導電流 (GIC) を生じさせる。Magnetotelluric (MT) 法は、このような地磁気擾乱やそれに伴う誘導電流をシグナルとして利用し、地下の電気伝導度分布を明らかにする物理探査手法である。MT法は、資源探査に加え、地震や火山噴火の発生域における地下構造の解明にも有効な手法として重要な役割を果たしている。特に、人工ノイズの多い都市域や、シグナルが減衰しやすい海底においては、地磁気擾乱時に質の高いデータを取得することが観測成功の鍵となる。そのため、観測計画に宇宙天気情報を取り入れることは極めて重要である。

一方で、地下探査と宇宙天気の研究者が密接に連携した事例はこれまで多くなく、両分野の融合は十分に進んでいるとは言い難い。そこで本課題では、ISEEの宇宙天気現象の専門家からなる宇宙天気チームと、地下探査の専門家からなる探査チームが連携し、宇宙天気予測技術を活用して良質なMT観測データを効率的に取得する体制の構築を目指した。さらに、このような宇宙天気情報活用型MT観測が、地熱資源をはじめとする地下探査の高効率化に寄与し、将来的な社会実装につながる可能性についても検討した。

本課題では、まずMT法観測における宇宙天気情報の具体的な活用方法について検討を行った。探査チームが実施した海底MT観測では、宇宙天気チームから随時提供される宇宙天気予報を参考にしながら、特に電力消費の大きい高周波サンプリングの実施期間を適切に設定した。その結果、精度の高いMTレスポンスを取得することに成功した。これらの成果の一部はシンポジウムにおいて発表しており（業績1）、あわせて宇宙天気情報の重要性についても講演会等で発信した（業績2、3）。さらに、他の観測計画においても、宇宙天気チームから適宜助言を受けながら観測を実施した（業績4）。加えて、MT観測データを宇宙天気研究へ活用する可能性についても検討を進め、両分野の相互発展につながる研究の方向性を議論した。

また、本融合研究体制をさらに発展させる取り組みとして、大学発新産業創出基金事業GAPファンドプログラムへの応募等も行った。これらの活動を通じて、スタートアップ創出を含む研究成果の社会実装を視野に入れつつ、事業化可能性の評価も進めた。

本課題の実施にあたっては、課題参加者全員が出席する会合を名古屋大学内で定期的に行い、全体で8回程度の打ち合わせを行った。初期の会合では、地下探査分野と宇宙天気分野の研究者がそれぞれの知見や課題を共有し、相互理解を深めた。中期には、前述の宇宙天気情報活用型MT観測の実施体制の構築を中心に議論を進め、後期には、進捗状況の確認に加え、GAPファンドへの応募に向けた具体的な打ち合わせを行った。これらの会合を通じて、研究の進展に応じた知見の共有と連携体制の強化を継続的に図った。

#### 研究業績

1. 市原 寛・黒田真奈加・中村捷人ほか、海熊野灘・日向灘における比抵抗構造の解明、海と地球のシンポジウム2025,東京, 2026年3月
2. H. Ichihara, H. Nakamura, M. Kuroda, et al., Electrical Resistivity Distributions in Megathrust Earthquake Zones of the Japanese Island Arcs, AGU2025 Fall Meeting, New Orleans, Dec. 2025 (Invited)
3. 黒田真奈加, 市原寛, 後藤忠徳ほか, 新規および既存データを用いた熊野灘海域の海底電磁場解析, CA研究会2025年度研究集会, 郡山, 2026年3月
4. 藤雄介, 市原寛, 江尻智香ほか, 3次元インバージョンコードを用いた2004年新潟県中越地震震源域の地下比抵抗構造の再解析, CA研究会2025年度研究集会, 郡山, 2026年3月