

データ科学に基づく全地球ダイナミクス理解

上木 賢太*

Data-driven approach to understand geodynamic processes

Kenta Ueki*

* 国立研究開発法人海洋研究開発機構 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology E-mail: kenta_ueki@jamstec.go.jp

和文要旨

プレート運動やマンテル対流に代表される地球内部ダイナミクスは、火山及び地震活動を駆動すると共に、地球の熱的・物質的進化と現在の地球の物質循環を支配する。このような地球内部ダイナミクスを理解するためには、岩石化学組成や地球物理観測などの多項目のデータを統合して解析する必要がある。機械学習や多変量解析に基づくデータ科学の進展によって、多量のデータや多項目の観測を活用した、新しい地球内部現象の理解が可能となりつつある。データ科学に基づいた地球科学研究は、数理的な厳密さや再現性という面でも地球科学に進展をもたらす。本講演では、全地球溶岩化学組成やプレート沈み込みを機械学習を用いて解析した結果を紹介するとともに (Ueki et al., 2022 など)、これらの解析によって明らかになった、様々なテクトニクス場でのマグマ生成プロセスの特徴や、プレート沈み込みプロセスの支配要因を議論する。さらに、最新の展開として、素粒子ニュートリノを用いた地球深部研究を紹介する。

English Abstract

Geodynamics such as mantle convection and plate tectonics have driven the chemical and thermal evolution of the Earth. To understand such dynamics and processes of the Earth interior, it is essential to integrate and analyze multiple data sets, such as geochemical analyzes and geophysical observations. Recent advances in data sciences based on machine learning (ML) approach have allowed us to analyze large-size multidimensional data to understand the geodynamic processes. In this study, we conducted a ML-based statistical analysis to explore and interpret geochemical and geophysical data. We analyzed a global data set of geochemical data for volcanic rocks to identify global characteristics of magmas formed in various tectono-magmatic settings. Based on the result, we discuss the processes that may lead to the formation of magmas in different tectono-magmatic settings (Ueki et al., 2022). We further discuss the factors governing plate subduction dynamics based on the ML-based statistical analysis. We also introduce a recent advance in solid-Earth science based on geoneutrino observation.

引用文献

Ueki, K., Hino, H., Kuwatani, T. (2022), Extracting the geochemical characteristics of magmas in different global tectono-magmatic settings using sparse modeling, *Frontier. Earth. Sci.*, vol. 10, 994580, <https://doi.org/10.3389/feart.2022.994580>