

日刊工業新聞（科学技術）（大学） 2020年8月25日（火）

マントル遷移層の変形機構

「鉱物粒子サイズに依存」

愛媛大など解明

愛媛大学と仏リール大学の研究チームは、地球深部のマントル遷移層の変形メカニズムを解明した。マントル遷移層の主要鉱物について、理論数値計算と実験を組み合わせ、その塑性特性モデル化し、変形が粒子サイズに依存することを示した。上部マントルと下部マントルの相互作用の理解や地球の化学的進化の解明につながると期待される。

地殻下 2890Km におよぶマントルは固体岩石で構成されるが対流運動しており、これが地震や火山活動などの原因となる。

マントルは鉱物学的に上部マントルと下部マントルに分かれる。境となるマントル遷移層は上下間の物質移動を支配し、マントル全体の対流に影響するが、その特性はよく分かっていない。

研究チームは、熱により活性化される転移すべり移動の数値計算と原子拡散実験を組み合わせ、マントル遷移層の主要鉱物の変形や流動に関する性質を詳細に検討した。

その結果、マントル遷移層では上部マントルとは異なり、結晶格子の回転を起こさない「純上昇クリープ」と呼ばれる塑性変形の仕方をする事が分かった。また、遷移層の主要鉱物の結晶粒子サイズに対する変形様式を定量化できた。

Nikkan Kogyo Shimbun (science and technology) (university) August 25, 2020 (Tue)

“The relation between deformation mechanisms and the grain size of minerals across the mantle transition zone”.

Elucidated by Ehime University *et al.*

Research teams from Ehime University and Lille University in France have elucidated the deformation mechanisms of the mantle transition zone in the Earth's deep interior. They have modeled the plastic properties of the main transition zone minerals by combining numerical simulations and previous experimental results, and predicted the grain size dependence of deformation. Results are expected to enhance the understanding of the interaction between the upper and the lower mantle which may lead to a better insight into the chemical evolution of the Earth.

The mantle, which extends 2890 km below the crust, is composed of solid rock, but is

convective, which gives rise to the occurrence of earthquakes and volcanic activity.

The mantle is mineralogically divided into an upper mantle and a lower mantle. The boundary mantle transition zone controls mass transfer between the upper and lower mantle and affects the extent of whole mantle convection, which is still poorly understood. The research teams examined the deformation and rheological properties of the main minerals in the mantle transition zone by combining numerical simulations of thermally-activated dislocation glide motion and previous atomic diffusion experiments.

As a result, it was found that the mantle transition zone, unlike the upper mantle, deforms by a plastic deformation mechanism called "pure climb creep" that does not cause rotation of the crystal lattice. They were finally able to quantify the mechanisms of deformation of the main minerals in the transition zone as function of grain size.