

理工系



マントル遷移層化学組成の解明とプレート物質のゆくえ

愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター教授 入船 徹男

【研究の背景】

地球の体積の8割を占めるマントルは、410kmと660kmの地震学的不連続面で上部マントル、マントル遷移層、下部マントルの3つの領域に分けられます(図1)。上部マントルは、「パイロライト」という岩石でできていることがわかっていますが、より深いマントルがどのような物質でできているのかは、これまで謎でした。

地球内部に関する情報が最も精度良く求められる方法は、地震波が伝わる速度の把握です。マントル物質を伝わる地震波速度を精密に測定すれば、観測データと比較することによりその候補を絞り込めます。しかし、圧力20万気圧に達するマントル遷移層条件での測定は、これまで誰も成功していませんでした。

【研究の成果】

私たちは、Spring-8において、高压装置の中に小さな試料を入れ、超音波が通過する時間を測ると同時に、強い放射光X線で試料の長さを測定しました(図2)。その得られたデータをもとに、試料を伝わる地震(弾性)波速度をマントル遷移層条件下で決定することに初めて成功しました。

更に、この実験データを観測値と比較することにより、マントル遷移層もパイロライト的な物質が主体であることを明らかにしました。

一方、マントル遷移層の最下部領域は、パイロライトでは説明困難で、「ハルツバージャイト」という、沈み込んだプレートの主要物質であるとする都合が良いこともわかりました。

【今後の展望】

これまで、沈み込むプレートがマントル遷移層最下部の660km付近に達すると、そこにたまった塊(メガリス)が下部マントル中を核に向かってに崩落すると考えられていました。本研究は、そのような崩落

は起こらず、多くのプレートはこの領域にとどまったまま層をなす可能性を示唆します(図1)。

今後は、このような「プレートの墓場」の存在が本当に可能か、地震学者や数値シミュレーション分野の研究者と更に詳しく検討する必要があります。

また、今回の手法を改良して、より深い下部マントル領域での測定をおこない、その化学組成を明らかにしたいと考えています。

下部マントルの化学組成は大きな謎であり、その解明により地球の原材料が明らかになれば、初期地球の形成過程を考える上で大きな手懸かりを得ることになります。

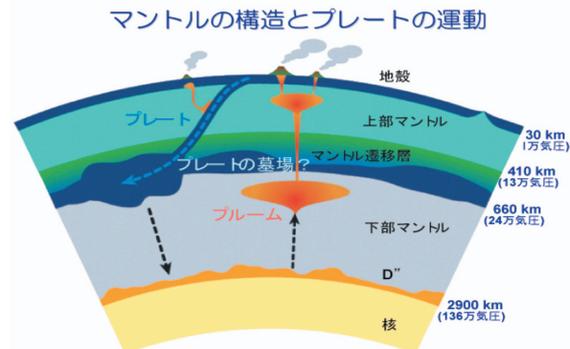


図1 マントルの構造とプレートのゆくえ

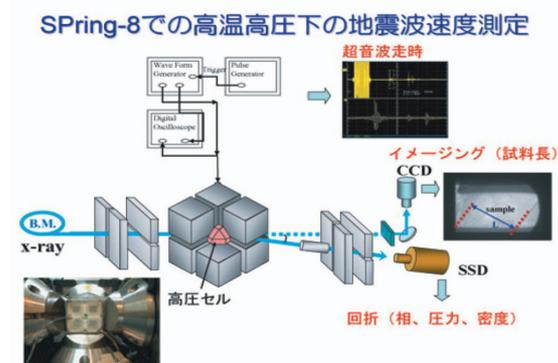


図2 マントル遷移層条件下での地震(弾性)波測定法の概要

【交付した科研費】

平成15-19年度 学術創成研究費「放射光と超高压技術による地球深部物質の探査」

平成16-20年度 特定領域研究「地球深部スラブ」(領域代表:深尾良夫)