

Vp/Vs 比から見たマンツルの鉱物組成

Vp/Vs and mineralogical composition of the mantle

藤澤 英幸[1]

Hideyuki Fujisawa[1]

[1] 無し

[1] non

プレートの運動を中心としたマンツルダイナミックスを考えると、マンツルの物質を知ることにもまた重要な事柄の一つであろう。

マンツルの物質を考える場合、岩石学的な研究や地球化学的研究からいろいろな興味深い示唆が得られるが、これらの分野の研究では地球深部についての直接的な観測は不可能であるから、得られる結果にも限界がある。

一方、地震波は、地球深部を自由に駆けめぐることができるから、もし、地球深部を駆けめぐってきた地震波から、地球深部についての話を聞くことができれば、大変有用な知識が得られるはずである。ただ、地震波についての情報は、地球の各深さでの「速度」として与えられているため、その「速度」としての情報から「物質」あるひわ「鉱物」としての情報を得るためには、ある種の翻訳が必要である。

本研究は、Vp/Vs 比という翻訳法を用い、地震波が潜在的に持っている地球深部についての情報を物質情報に変換しようという試みの一環である。

地震学的研究から得られた多数の地震波速度分布モデルについて、各モデルを提出している研究者、用いた観測データ、解析方法等をよく吟味し、信頼できるモデルの組み合わせを求め、Vp/Vs 比（縦波速度・横波速度比）を求め、鉱物についての実験値と比較した。その結果、以下に示すような興味深い成果が得られた。

現在の地震学的知識によれば、マンツルは410km と660km を大きな境目とする成層構造を成しているらしい。660km 以浅の鉱物組成としては、原理的に考えると「かんらん岩」型の鉱物の集合体が「エクロジヤイト」型の鉱物の集合体からできてういるらしい。

従来、実験から得られた鉱物の弾性波速度と地震学的なマンツル地震波速度モデルとを比較する場合、鉱物の縦波速度(Vp)は地震波縦波速度モデルと、横波速度は(Vs)は横波速度モデルと、それぞれ独立に比較されてきた。

不幸なことに、かんらん岩の弾性波速度もエクロジヤイトの弾性波速度も、ほぼ同じ値を持つため、このような比較では分解能が充分でなかった。特に、410km 不連続から660km 不連続に至るマンツル 遷移層の鉱物組成を研究する場合、先に述べた独立比較型の欠点が大きく現れ、この方法では正しい鉱物組成が導かれなことがわかった。

マンツル地震波速度分布モデルについての信頼できる組み合わせから、マンツルの Vp/Vs 比を詳しく調べると、410km 以浅では、深さとともに Vp/Vs 比が大きく増加する事がわかる。この増加は、「かんらん岩」の主要構成鉱物であるオリピンの性質とよく一致している。マンツルの鉱物の候補になりうる物で、この性質を示す物は他にない。この結果は、マンツルのこの部分が「かんらん岩」であるという他の多くの研究とよく一致する。

一方、410km 不連続から660km 不連続までは、Vp/Vs 比はほとんど増加しない。これは「エクロジヤイト」型岩石の主要構成鉱物であるざくろ石の性質とよく一致する。したがって、この部分（マンツル遷移層）の鉱物組成は「エクロジヤイト」型（メジャーライト）であることが示唆される。

今までの定説によれば、410km の成因は、上部マンツルかんらん岩中のオリピンの相転移であるとされている。したがって、この通説によれば、遷移層の鉱物組成は、また、「かんらん岩」型鉱物集合の高圧相ということになる。

しかし、マンツルの Vp/Vs 比の分布からは、この説ははっきり否定される。

Li et al(2001)によれば、彼らの測定した鉱物の弾性波速度の実験値とマンツル地震波速度モデルとの比較から、本研究と逆の、相転移モデルの正当性を結論している。しかし、彼らの方法は、上述した、Vp・Vs 独立比較法で、十分な分解能がないため間違った結論を得たのである。

本研究では、Li et al(2001)と全く同じデータを用い、逆の結論が導かれることを示す。

下部マンツルについては、その Vp/Vs 比の値が、上部マンツルに比し、著しく小さい。

このことは、下部マンツルに非常に堅い物質が存在することを示している。