

受入年度：2019年度(前期)・後期・随時

提出日： 2020年 4月 17日

共同利用の種類： 国際共同利用・(一般共同利用)・設備共同利用・ワークショップ

課題名： ダイヤモンドアンビルと GHz 法による音速測定

共同研究員氏名： 鎌田 誠司

所属・職名： 東北大学・助教

分担者氏名： 米田明

分担者所属・職名： 岡山大学・客員研究員

分担者氏名： 山崎大輔

分担者所属・職名： 岡山大学・准教授

分担者氏名： 寺崎英紀

分担者所属・職名： 大阪大学・准教授

分担者氏名： 鶴岡棕

分担者所属・職名： 大阪大学・修士課程2年

研究報告・ワークショップ実施報告：

観測された地球核の地震波伝搬速度や密度を説明するために、地球核物質として鉄、鉄ニッケル合金、鉄-ケイ素合金などの弾性波速度測定や密度測定が行われてきた。これまでに非弾性 X 線散乱法 (IXS) を用いた音速測定を行ってきた。地球核物質候補である  $\text{Fe}_3\text{S}$  や hcp Fe などの高温高压下での弾性波速度測定を行なった。粉末試料を用いた IXS 測定ではピーク強度の問題から縦波の伝搬速度 ( $V_p$ ) のみが測定可能である。そのため、地球核を議論する上で、横波の伝搬速度 ( $V_s$ ) の情報が足りないという問題点があった。そのため、 $V_s$  データまで測定するため本課題を申請した。2018 年度までに貴研究所の米田准教授とともに測定を進め、高压発生装置であるダイヤモンドアンビルセル (DAC) 中の試料からの  $V_s$  のシグナルを得るまでに至った。またこれまでに  $V_p$  の測定について 15 GPa まで求めることができた (米田ほか 2019)。

本申請課題を遂行するために前期後期合わせて貴研究所を 4 回訪問し  $V_pV_s$  測定用のバッファロッド作成や DAC 中で約 1 GPa かかった鉄の測定を行なった。VPVS 用バッファロッドは予備を含め複数個作成し、 $V_p$  については DAC 中の鉄のシグナルを観察することができた。一方、 $V_s$  は作成後のテストではシグナルが見えたが、DAC 中試料からは見えにく

かった。測定のコツをまだうまくとらえきれておらず十分な測定でできなかった。今後は、 $V_pV_s$ 用バッファロッドの作成を引き続き行ない、VSのシグナルを明瞭に観察できるようになり測定を進める。

GHz領域の弾性波速度測定やX線吸収法においてダイヤモンドの変形は弾性波の伝搬様式や試料長へ影響するため有限要素法によるDACのダイヤモンドの変形量を見積もった。先端径が0.6 mmのダイヤモンドを使用した場合、20 GPaまで加圧しても中心の直径0.2 mm程度の円領域では平坦であることが分かった。この成果は、X線吸収法による密度測定の一部として国際誌に投稿中である。