

2023年度岡山大学 惑星物質研究所 共同利用・共同研究 成果報告書

提出日： 2025年5月19日

共同利用研究の種類：国際共同研究 一般共同研究 設備共同利用 ワークショップ

課題名： GHz-DAC 音速法による地球深部鉱物の弾性測定

共同研究員氏名： 米田 明

所属・職名： 大阪大学理学研究科宇宙地球専攻 招聘研究員

分担者氏名： 下記リスト参照

分担者所属・職名： 下記リスト参照

分担者リスト

		氏名	所属機関	職名または学年	E-mail	旅費支給 要・不要
1	日本語	米田 明	大阪大理	招聘 研究員	yoneda_akira@yahoo.co.jp	要
	Eng	YONEDA Akira	Graduate School of Science, Osaka Univ.			
2	日	山崎大輔	岡山大惑星研	教授	dy@misasa.okayama-u.ac.jp	不要
	Eng	YAMAZAKI Daisuke	IPM, Okayama Univ.			
3	日	増野いづみ	岡山大惑星研	助教	izumi.mashino@okayama-u.ac.jp	不要
	Eng	MASHINO Izumi	IPM, Okayama Univ.			
4	日	松井亮介	大阪大理	M1	rskmatsui@ess.sci.osaka-u.ac.jp	不要
	Eng	MATUI Ryosuke	Graduate School of Science, Osaka Univ.			
5	日	石田涼真	大阪大理	B4	ishidaryoma@ess.sci.osaka-u.ac.jp	不要
	Eng	ISHIDA Ryoma	School of Science, Osaka Univ.			

6	日	近藤 忠	大阪大理	教授	tdskondo@ess.sci.osaka -u.ac.jp	不要
	Eng	KONDO Tadashi	Graduate School of Science, Osaka Univ.			

2024 年度において下記の日程で共同利用研究活動を行った。

1 回目：2024 年 4 月 25 日～2024 年 4 月 29 日（5 日間）

2 回目：2024 年 6 月 25 日～2024 年 6 月 30 日（6 日間）

3 回目：2024 年 8 月 27 日～2024 年 9 月 2 日（7 日間）

4 回目：2024 年 10 月 21 日～2024 年 10 月 23 日（3 日間）

5 回目：2025 年 3 月 24 日～2025 年 3 月 29 日（6 日間）

一回目は主目的である ZnO スパッタ成膜の合間に、ダイヤモンド背面間距離測定具を製作した。同装置は増野いづみ氏の実験室で使用されている。

二回目も主目的は ZnO スパッタ成膜であったが、滞在中に、これまでの GHz 音速研究を総括するセミナーを行った。題名と要旨を下記に転載する。

## Current status of an alternative GHz-DAC ultrasonics

We have developed a GHz ultrasonic technique to measure elastic velocities of thin samples (a few dozen  $\mu\text{m}$ ) squeezed in a diamond anvil cell (DAC) up to  $\sim 30$  GPa. We have devised (1) to construct GHz buffer rods, (2) to improve acoustic coupling between buffer rod and diamond anvil, (3) to improve SN ratio in measurement, and (4) to estimate the most probable travel time. We conducted a preliminary test with polycrystalline MgO; the consistency with previous studies suggests future potentiality of the GHz-DAC ultrasonics. Followingly, we succeeded to measure P wave travel time of  $\epsilon$  iron and S wave travel time of ferropericlase over 30 GPa pressure range.

三回目は大阪大学・岡山大学の学生に GHz 用 ZnO スパッタ成膜の実習を行う予定であったが、超遅速台風 10 号の影響で学生全員が三朝に来れない状況になってしまった。米田がスパッタ前準備も含めて単独で全作業を実施し、無事に ZnO 成膜作業を完了した。

四回目は大迫正弘氏（国立科学博物館名誉研究員）と滞在日程を合わせ、パルストランジション熱伝導率測定法や GHz 音速法についての議論を行った。議論の一つの結論は、“中国に大迫式パルストランジション法が広まった。上図に模倣しているが、実験各部の細かいことの背景への理解が十分ではない。”である。GHz 法においても有用なコメントをもらった。

五回目は大阪大学の松井・石田と共に ZnO スパッタ成膜を行った。その前準備でかねてから思案中であったバッファロッド先端整形治具を初めて実地使用した。この詳細は松井・石田の共同利用報告書に記載されている。

2024年度の総括であるが、フェロペリクレースのS波測定で研究進展がとん挫した状態になってしまった。主な理由は二つある。一つは担当大学院生（松井）の就職活動による影響である。学生にもよるが、最近ではM1の一年間を就職活動に専念する傾向が顕著になってきたようだ。明らかに修士学生の研究と就活のバランスが崩れている。修士修了学生の研究経験不足は日本経済低迷の原因の一つかも知れない。少子化問題と同様、国家レベルでの対策が必要である。二つ目は、米田がもう一名の学生（石田）と、DAC中の試料長拘束やZnO圧電膜の動作性向上に注力していたことにある。幸い両方で満足すべき結果が得られた（2025年5月のJpGUで発表予定）。松井も大手企業からの内定を得て研究に復帰してきた。2025年における飛躍を目指して頑張っていきたい。