京都大学教育研究振興財団助成事業
成　果　報　告　書

2024年　1月　15日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会長　藤　洋作　様

所属部局・研究科	理学研究科附属地球物理学分地球熱学研究施設
職名・学年	研究機関研究員
氏名	鈴木 健士

助成の種類	**令和５年度　・　国際研究集会発表助成**		
研究集会名	アメリカ地球物理学連合大会		
発表形式	□ 招待　・　□ 口頭　・　☑ ポスター　・　□ その他（　　　）		
発表題目	Effects of anisotropy and tortuosity on the relationship between electrical resistivity and porosity of sandstone: insight from digital rock physics		
開催場所	モスコーンセンター(カリフォルニア州サンフランシスコ)		
渡航期間	2023年　12月　10日　～　2023年　12月　16日		
成果の概要	**タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版１枚程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料　☑ 無　□ 有(　　　)**		
会計報告	交付を受けた助成金額	250,000 円	
	使用した助成金額	250,000 円	
	返納すべき助成金額	0 円	
	助成金の使途内訳（差し支えなければ要した経費総額をご記入ください）	費目	金額（円）
		航空運賃	316,510
		宿泊費	100,735
		滞在費	12,000
		学会参加費(投稿料等含む)	126,956
		その他	14,151
		以上に助成金を充当	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 助成金は使途に関する制限が少なく、振込も渡航前に行われたので、非常に助かりました。成果の概要にも記載致しましたが、国際学会における研究発信は継続的に行うことも重要かと思いますので、過去採択された者の再応募も歓迎するような枠組みであるとより重宝されるかと存じます。		

成果の概要 / 鈴木 健士

【研究集会の概要】

American Geophysical Union Fall Meeting は、毎年秋にアメリカで開催される、地球物理学・海洋科学・大気科学・太陽惑星圏科学など地球科学分野の研究者が対象の国際的な大規模な研究集会である。参加者には科学者、教育関係者、政策立案者、ジャーナリストなど幅広い関係者が含まれる。今回報告者が参加したのは、2023年 12 月 11 日から 15 日にかけてアメリカ合衆国カリフォルニア州サンフランシスコのモスコーンセンターで開催された 2023 年の会議である。

図 1:学会会場の写真

【研究発表の概要】

報告者は 12 月 14 日の午後に報告者は、「Effects of anisotropy and tortuosity on the relationship between electrical resistivity and porosity of sandstone: insight from digital rock physics」というタイトルで「Geochemical, Geomechanical, and Hydraulic Properties of Unconventional Reservoir Rocks at Laboratory, Modeling, and Field Temporal and Spatial Scales」というセッションにおいてポスター発表を行った。

電気比抵抗は水の存在に対して敏感に値を変えるため、地中の水の分布を調べるための指標として広く用いられている。岩石の空隙率（岩石が水で満たされている場合は含水率）と比抵抗の関係式である岩石物理モデルを用いることで、比抵抗から地中の水分量の推定ができる。しかし、様々な理論式や経験式が数多く提唱されており、水の推定量はモデルの選択に強く依存するという問題があった。本発表では、多孔質岩石における空隙構造と比抵抗の関係を調べる第一歩として、CT 画像から構築されたデジタル岩石モデルを用いたシミュレーションを行い、様々な砂岩における比抵抗と空隙構造の関係を評価した。

結果、代表的な経験則や、空隙を単純な幾何学形状(チューブ・フィルム)を仮定したモデルでは、幅広い空隙率の比抵抗を一様に説明するのが難しい、という結果を得た。一方、空隙構造の屈曲度から比抵抗を求める等価流路モデルでは、高空隙率から低空隙率まで幅広い空隙率の比抵抗を再現することができ、電流経路の屈曲度が多孔質岩石の電気特性を表現する重要な要素となり得ることが示された。

発表には、Auburn University の Zhuofan Shi 氏、Idaho National Laboratory の Wencheng Jin 氏、University of Wyoming の Lingfu Liu 氏、University of Georgia の Charlotte Garing 氏、Utrecht University の Junjie Wang 氏、Queen's University の Fadhli Atarita 氏、その他多くの海外在住研究者の方が聴講に訪れ、数多くの議論を交わすことができた。海外在住研究者の方との議論の機会を、国内の学会で多く設けることは容易ではなく、このことは本学会に参加したことで得られた成果の一つであるといえる。

いずれの聴講者からも研究に強い興味を持っていただいたが、加えて、屈曲度を実際のフィールドスケールでどのように評価・利用していくのか、砂岩以外の岩石種について同様の評価を行うとどのようになるのか、様々な種類の砂岩や様々な岩種を想定した際にバルクの物性値を計算するのに必要な体積はどうなるのか、という質問も頂き、本研究の将来への展望も得ることができた。

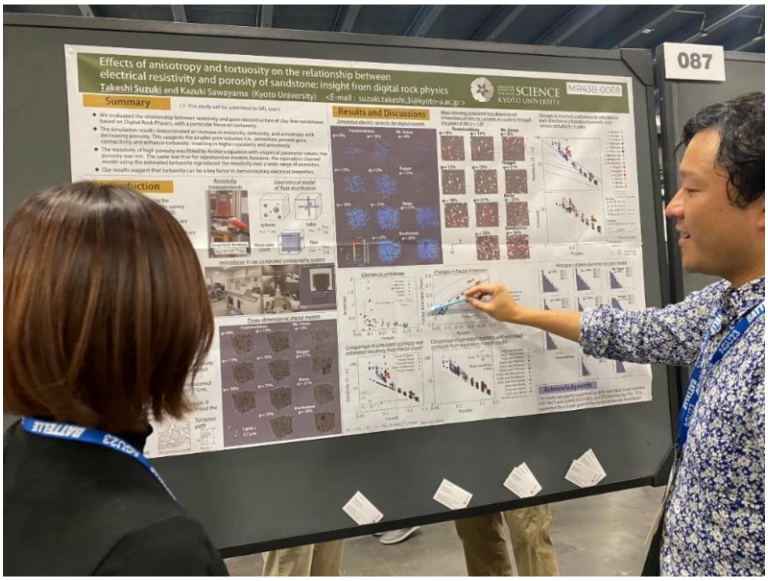

図 2:報告者のポスター発表の様子

【学会を通して】

学会の中で印象に残った点として、各々の研究者が有するデータのオープンソース化、研究者以外の非専門家の方が参加するオープンサイエンスの推進、そのためのプラットフォームをどのようにつくっていくのか、といった議論が交わされていた点が挙げられる（例えば、「A Science Gateway for Mineral and Rock Physics」というセッションや、NASA のブースにおけるプレゼンテーションなどで)。これに加えて、近年技術の発達が

著しいAIをどのように活用し、どのように活用ルールを作っていくべきかという議論もされていた。世界的にも、オープンサイエンス・オープンデータ・AIというキーワードが関心を集めるようになってきているという印象を受けた。

また、学会を通して25,000 人を超える世界中の研究者を目の当たりにし、日本の科学コミュニティは世界の中において必ずしも有名ではないという印象を受けた。日本の科学コミュニティを代表するという点でも、一個人の日本の研究者という立場でも、継続的に国際学会へ参加し、自身の研究を発表・発信し続けることが今後も重要になると感じた。

【謝辞】

国際的な研究コミュニティに対する研究の発信、その内容についての議論に留まらず、研究の中長期的な指針や、その先の研究者として目指すべき目標を考える上でも、非常に貴重な体験ができました。このようなチャンスを与えていただいた京都大学教育研究振興財団に心より感謝申し上げます。