

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

平成29年1月10日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団  
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 京都大学理学研究科 地球惑星科学専攻

職 名・学 年 博士課程2年

氏 名 鈴木 健士

助成の種類	平成 28 年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	第23回電磁誘導ワークショップ		
発表題目	Direct-current resistivity methods applied to rock samples for the reliable interpretation of resistivity structures		
開催場所	The Empress Convention Center, Chiang Mai, Thailand		
渡航期間	平成 28 年 8 月 14 日 ~ 平成 28 年 8 月 20 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2000字程度・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 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )		
会計報告	交付を受けた助成金額	150,000円	
	使用した助成金額	150,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	参加登録料:	43,915円
		航空券代:	79,670円
		会場とチェンマイ国際空港間の交通費(バス):	583円
宿泊料の一部:		25,832円	
	(宿泊費総額: 30,594円)		
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。) 貴財団の助成により、国際研究集会での発表の機会を与えていただいたことを心より感謝申し上げます。ご支援いただきましたことにより、金銭的な問題を心配せず発表に集中することができました。海外に人脈も非常に広がる機会となり、非常に有益な学びの場となりました。		

京都大学教育研究振興財団  
平成 28 年度 国際研究集会発表助成

## 成果の概要

京都大学大学院理学研究科  
京都大学理学研究科 地球惑星科学専攻 地球物理学分野  
博士課程 2 年 鈴木 健士

### 【研究集会の概要】

第 23 回電磁誘導ワークショップ(23rd Induction Workshop)は、タイ王国のチェンマイにて 2016 年 8 月 14 日から同月 20 日にかけて開催された。本ワークショップは 2 年毎に開催されるもので、主に地球や惑星の電磁誘導現象に関連した発表が行われる。現象そのものだけでなく、現象を捉えるための観測手法や現象を再現する数値計算手法まで、開催されるセッションのテーマは多岐にわたる。今回のワークショップでは、およそ 300 人の研究者が 40 を超える国から参加し、合計 8 つのセッションが開催された。



図 1:ワークショップ参加者の集合写真

### 【研究発表の概要】

報告者は 8 月 16 日の午前に「Direct-current resistivity methods applied to rock samples for the reliable interpretation of resistivity structures」というタイトルでポスター発表を行った。これまでの岩石試料に対する電氣的計測は、試料の上下端面全体に電極を接着し、液体で飽和させた岩石試料全体の電気伝導度を計測する手法が一般的であった。しかし、これらの方法では、岩石試料を水で飽和させるため、試料の密閉と容器の真空引きが必要であり、実験的制約が多く、その制約から接着できる電極の数が限られるため、細かな電気伝導度構造は求められていなかった。一方、試料を液体で飽和させない場合は、実験的

制約が少なく、多電極による高密度測定は可能になるが、小型の電極は取り扱いが難しく、自然乾燥状態の高抵抗岩石試料への電流印加と電圧測定は難しい。よって、小型の電極を用いた自然乾燥岩石に対する測定事例は少なかった。そこで申請者は、導電性エポキシ樹脂が小型電極として非常に適した素材であることを示し、高入力インピーダンスのエレクトロメータを電流源および電圧計として用いることで、自然乾燥状態の円筒形花崗岩試料に対する測定を実現した。発表では、電極素材の選定プロセスや、高入力インピーダンスのエレクトロメータを用いた実験上の工夫について説明し、40個の電極による測定で得られた結果を報告した。発表では、これまで適用事例の少なかった実験設定で測定を試みる姿勢に対して一定の評価をいただき、複数の方々に興味を持っていただいた。特に、今回報告した測定を更に高精度化することでの、逆解析による細かな電気伝導度構造の推定を期待するコメントも複数寄せられた。その一方で、実験結果と数値計算結果の差異について質問をいただき、実験の精度を更に向上させるために有益となるコメントもいただいた。



図 2:ポスター発表の様子

#### 【各セッションにおける研究発表の概要】

今回のワークショップでは、(1)計測機器のデータ処理、(2)基礎理論および数値計算によるモデリングと逆解析、(3)地熱・地下水・鉱物・ガスハイドレートの探査、(4)地殻や上部マントルの構造、(5)海洋底の探査や津波によって誘導される電磁波、(6)岩石や鉱物の電気比抵抗とその異方性、(7)地球や惑星の全体としての電気伝導度、(8)教育とアウトリーチ、の合計8つのセッションが開催された。いずれも、地表面での電場や磁場の強さおよび時間変化を計測し、太陽風を起源とする磁場変動や人工的に流した電流による電磁場変動に対する応答を調べることで、地中の電気伝導度構造を推定する電磁気学的手法に関連した

セッションである。その中で、セッション(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)ではレビューアーによる近年の研究動向のレビューが行われた。(1)と(2)においては、観測データを処理するための高度な数学的手法や、地震波速度構造などの電磁気学的手法を用いない探査結果を利用した同時解析手法などが紹介され、高解像度の探査結果事例が示された。その一方で、高度に洗練された解析アルゴリズムをブラックボックス的に利用することの危うさへの指摘もされた。データはどのように得られたものであるかを把握し、各アルゴリズムがどのように動作するかを理解した上で、適切な解析を行うべきであるという指針が示された。(3)、(4)では多様な地質構造を持つアジア大陸での地熱地帯やリソスフェアでの構造探査事例が紹介され、電磁気学的手法の有効性が示された。さらに(5)では、地熱発電や石炭シームガス、シェールガスなどの開発時に行われる流体の注入に着目し、その流体の動きをモニタリングするツールとして電磁気学的手法は有用であるということが、いくつかのケーススタディの結果とともに示された。(6)では津波や海洋潮汐によって誘導される電磁場の研究事例が紹介され、海水速度と電磁場強度の関係から、地震と津波のメカニズムに制約を与えるための応用可能性が示された。

#### 【謝辞】

本研究発表を行うにあたり、研究助成を下さいました京都大学教育研究振興財団殿に厚くお礼申し上げます。とても有意義な議論を国際ワークショップにて行うことが出来ましたことを、ここにご報告いたします。