

# 地球電磁気・地球惑星圏学会

SOCIETY OF GEOMAGNETISM AND EARTH,  
PLANETARY AND SPACE SCIENCES (SGEPSS)

<https://www.sgepss.org/>

第 255 号 会 報 2026 年 1 月 19 日

## 目 次

2025 年秋季年会概要報告	・・・ 2
第 158 回総会報告	・・・ 2
会長挨拶 中村卓司	・・・ 3
会計報告	・・・ 4
2025 年秋季年会プレスリリース論文紹介	
電波の異常伝播の原因となるスプラディック E (Es) 層の詳細構造を明らかに～超稠密 GNSS 観測により Es 層の生成から消滅までをこれまでの 2 倍の解像度で明らかに	
齋藤享ほか	・・・ 5
リレー掲載	
地球電磁気学会から 20 世紀の SGEPSS まで 大家寛	・・・ 6
第 33 期第 3 回運営委員会報告	・・・ 8
第 33 期第 4 回運営委員会報告	・・・14
第 33 期第 2 回評議員会報告	・・・19
学会賞決定のお知らせ	・・・20
第 158 回講演会学生発表賞報告	・・・20
長谷川・永田賞審査報告	・・・22
長谷川・永田賞を受賞して	
歌田久司	・・・24
小川康雄	・・・28
大林奨励賞審査報告	・・・30
大林奨励賞を受賞して	
安藤慧	・・・33
石須慶一	・・・34
謝怡凱	・・・35
SGEPSS フロンティア賞審査報告	・・・37
フロンティア賞を受賞して 渡邊堯	・・・38
SGEPSS 論文賞審査報告	・・・40
SGEPSS 論文賞を受賞して 居田克巳	・・・40
SGEPSS 国際学術交流若手派遣報告	
伊藤良介	・・・41

「女子中高生夏の学校 2025 ～科学・技術者・人との出会い～」への参加	・・・43
第 33 回衛星設計コンテスト最終審査会報告	・・・43

## 分科会報告

地磁気・古地磁気・岩石磁気研究会	・・・44
地球型惑星圏環境分科会	・・・46
秋季年会プレスリリース報告	・・・46
秋季年会アウトリーチイベント報告	・・・46
秋季年会保育室利用報告	・・・47
IAGA 対応部会報告	・・・48
2025 年度後期 (2026 年 2 月末締め切り)	
助成公募のご案内	・・・48
長谷川・永田賞推薦の募集	・・・49
追悼文	
松本紘先生 追悼 大村善治	・・・49
松本紘先生の思い出 中村卓司	・・・50
松本先生からかけていただいた言葉	
小嶋浩嗣	・・・51
松本紘先生を偲んで 臼井英之	・・・53
荒木徹先生 追悼	
京都大学大学院理学研究科	
地球惑星科学専攻関係者一同	・・・54
荒木徹先生を偲んで 菊池崇	・・・55
荒木先生を偲んで 中田裕之	・・・56
訃報	・・・57
年間スケジュール	・・・58
SGEPSS カレンダー	・・・58
会計関係資料 2024 年度決算・2025 年度補正予算・2025 年度予算	・・・59
賛助会員リスト	・・・62
学会からのお知らせ	・・・68

## 第 82 号 石須慶一 会員

### 研究題目 「自然・制御信号を用いた電磁探査の高度化と火山研究および資源開発への適用」

Advancement of electromagnetic survey using natural and controlled signals and its application to volcanic research and resource exploration

電磁誘導現象に基づく地下構造探査は、流体や良導鉱物の存在に鋭敏な電気物性を推定できるため、資源探査や地震・火山発生場の理解を進める上で重要な調査手法である。近年は、電磁探査により得られた地下構造について、実際の岩石の電気物性との比較や高温高压条件を加味することで、より現実に即した解釈を行うことや、地下構造そのものの推定分解能の向上に期待が高まっている。しかしながら、電磁探査による地下構造推定には、観測に応じた逆解析手法の新規開発や人工制御信号源を利用した探査の実用化など、いまだ取り組まなければならない課題が山積している。石須会員は、火山や地熱・海底資源を対象にした電磁探査において、新規数値計算手法の開発、複数データを総合しての推定構造の解釈の高度化、人工信号源を用いた探査の技術開発とその応用など、多くの成果を上げてきた。今回審査対象となった主な研究成果は、(1) 超臨界地熱資源のイメージングとその生成メカニズムの解明、(2) 深海金属鉱床を対象とした人工信号探査における曳航式・定置式受信機による複合測定・統合逆解析の有効性の検証と実データへの応用、(3) 火山を対象とした高精度に制御された人工信号源を用いた電磁探査の S/N 比特性と構造推定能力の解明である。

1 番目の研究では、東北地方・湯沢地域を対象として、自然電磁場信号を利用した Magnetotelluric (MT) 法探査により地下 3 次元比抵抗構造を推定し、物質科学的知見を組み合わせ、深部低比抵抗異常体に対する定量的解釈を行った。対象とする深度には、次世代の地熱資源として世界が注目する超臨界地熱貯留層が賦存する可能性が指摘されており、その空間分布や流体分率を定量的に明らかにすることはもとより、解釈・評価手法を提示することは地熱資源開発を進める上で価値が高い。本研究では、自身が実施した 3 次元逆解析により顕著な低比抵抗異常体を検出した。この異常体は、ボーリングによる温度情報、塩水の温度-

圧力相図、シリカ溶解度を組み合わせることで、0.1~4.2%の流体分率で 5~10wt%の濃度の塩水が超臨界状態で存在する 400℃以上の領域であること、また、その超臨界流体は、その深部のメルトから供給され、シリカ遮蔽層によりトラップされ蓄積するという生成メカニズムを提案した。

2 番目の研究では、深海熱水鉱床探査の信号制御電磁探査において、新たな測定方法を提案し、合成データ・実データを用いてその有効性の検証を行った。従来、海底熱水鉱床探査には、送受信機を組み込んだケーブルを曳航する方式の電磁探査が取られていた。この方式は、海底面に表出した鉱物資源のマッピングには有効であったが、海底下に埋没した塊状資源の精度の高い検出は困難であった。本研究では、この曳航式電磁探査の弱点を補うために、曳航探査の際に、海底にも受信機を定置する複合調査手法を採用した。この複合調査手法により、硫化物鉱床を模した海底面に表出した低比抵抗体および埋没した低比抵抗体の両者を正確にイメージングできることを、合成データを用いた数値計算により示した。また、沖縄トラフ中央部で取得された実データに適用して、曳航式/定置式受信機データの同時逆解析により推定された比抵抗構造は、この地域で実施されたボーリング調査により確認された埋没硫化物を正確にとらえていることを実証した。

3 番目の研究では、火山を対象として実施された信号制御電磁探査データについて精査し、データ長による S/N 比の性質や地下構造推定においての利点を明らかにした。これまで、火山を対象として、自然電磁場信号を用いた電磁探査 (MT 法) が広く実施されており、火山下の構造について多くの知見が蓄積されている。一方、人工ノイズが大きい地域の調査では、S/N 比が低下し十分な精度の電磁応答を得ることが難しかった。このことを克服するために、草津白根火山で実施されている高精度に制御された人工信号源探査 (電磁アクロス法) データについて、送信機から 5 km 程度離れた場所であっても 146~192 時間のデータを積み付きスタッキングすることで信号検出が可能であることを示した。得られた電磁応答の 3 次元逆解析では、MT 法探査では検出困難であったキャップロック層の下にある蒸気貯留層 (低比抵抗層の下の相対的高比抵抗層) の存在を明らかにした。

以上のように、石須会員は、自然信号を用いたパッシブ探査により得られた構造の解釈の高度化

や、人工制御信号源を用いたアクティブ探査の技術革新と実データへの適用を精力的に進めている。特に、審査対象論文において活用されている独自開発の3次元逆解析コードのみならず、地下の不均質構造の境界を明瞭に抽出する新しい逆解析アルゴリズムを公表するなど、解析手法開発・高度化に高い意欲をもって取り組んでいる。火山を対象としたアクティブ探査は、構造の時空間変化モニタリングにも通じ、火山活動の現状把握や予測への活用も期待される。また、超臨界地熱資源や海底資源を対象とした電磁探査の適用は、その学術的意義に加え実用的な側面も有し、産業界からの評価も高い。このように、石須会員には、固体地球電磁気学分野を牽引し、引き続き学会の発展に貢献することが期待される。

以上の理由により、本学会は石須会員に大林奨励賞を授与することとした。

### 第83号 謝怡凱 会員

研究題目 「テスト粒子計算による斜め伝搬ホイッスラーモードコーラスと放射線帯電子の相互作用の研究」

Study on the interaction between oblique whistler mode chorus and radiation belt electrons by test particle simulations

地球磁気圏の放射線帯における高エネルギー電子は、宇宙機搭載の電子機器に対する放射線障害や、オーロラを引き起こすことで知られ、地球周辺の宇宙環境を構成する重要な要素である。しかしその高エネルギー電子の振る舞いは、放射線帯特有の波動との相互作用に依存して複雑になるため、十分に理解されていない。謝会員は、放射線帯でしばしば観測されるホイッスラーモードコーラス波動と電子の相互作用に着目し、テスト粒子計算を実施することにより、高エネルギー電子の生成や電離圏への降下過程など、コーラス波動の特性の解明につながる顕著な成果を上げてきた。今回の受賞対象となった主な研究は、(1)ホイッスラーモードコーラスによる相対論的電子の加速機構の解明、(2)ホイッスラーモードコーラスの周波数ギャップ生成における高エネルギー電子の役割の解明、(3)ホイッスラーモードコーラスによる高エネルギー電子の散乱および降下過程の解明、である。

1番目の研究では、テスト粒子計算を用いて、磁力線に対して斜め伝搬するホイッスラーモード

コーラス波束が電子を加速する様子を調査した。先行研究では波動の伝搬方向は磁力線に(ほぼ)平行方向と仮定されることが多かったが、斜め伝搬のホイッスラー波の観測例も多いことから、斜め伝搬の効果を陽に取り入れた計算を行った。斜め伝搬ホイッスラー波と電子の相互作用においては、サイクロトロン共鳴(異常共鳴および高次共鳴を含む)に加えてランダウ共鳴が起こり得ることはよく知られているが、放射線帯の条件下でどのタイプの共鳴が支配的になるのかは不明であった。謝会員は、所属する研究グループ独自の指標である数値グリーン関数を用いた丁寧な解析により、ランダウ共鳴、異常サイクロトロン共鳴、2次サイクロトロン共鳴が放射線帯電子の加速に寄与することを示し、中でもランダウ共鳴が最も効率的に電子の加速に効くことを明らかにした。

2番目の研究では、同様のテスト粒子計算を用いて、観測されるホイッスラーモードコーラスの周波数ギャップの発生原因の解明を狙った。衛星観測では、1/2電子サイクロトロン周波数付近の波の強度が弱くなる周波数ギャップがしばしば観測されている。この原因を探るため、謝会員は、 $L = 5$ における放射線帯のパラメータを用いて、磁力線に対して斜め(10度)方向に伝搬するさまざまな周波数のホイッスラーモードコーラスの波束と電子の間のエネルギーの授受について議論した。波の周波数が1/2電子サイクロトロン周波数付近のときに電子が効率よく波のエネルギーを吸収することを示し、同条件においては、波の群速度がランダウ共鳴速度に近い非線形のランダウ共鳴を介して波のエネルギー吸収が起こることを明らかにしたうえで、この非線形ランダウ減衰がコーラス放射の周波数ギャップを生む要因であると主張している。

3番目の研究では、3次元ダイポール磁場中を伝わるホイッスラーモードコーラスによる高エネルギー電子の散乱過程をテスト粒子計算で再現し、電離圏への降下について議論した。ホイッスラーモードコーラスは100 keV以下のエネルギーの電子の降下に効率的に作用すること、降下に直接的に効くのはサイクロトロン共鳴であるが、ランダウ共鳴も有意に効くことを示した。また、これらの電子の降下にかかる時間は数秒程度と短い一方、100 keVを超えるエネルギーの電子の降下には数分かかることを見出した。波動の斜め伝搬の効果を検討するため、コーラス波束の伝搬方向を、緯

## 大林奨励賞を受賞して

石須慶一

この度は、榮譽ある大林奨励賞を授与いただき、大変光栄に存じます。ご審査いただきました推薦委員会の皆様、並びに評議員の方々に深く御礼申し上げます。

私の研究キャリアにおいて、温かいご指導とご支援を賜りました多くの先生方に、この場を借りて心より感謝申し上げます。特に、京都大学での修士・博士課程において指導教員として、電磁探査の基礎から資源探査への応用までご指導いただきました後藤忠徳先生、小池克明先生に深く感謝申し上げます。また、学生時代から海洋電磁探査についてご指導いただいている笠谷貴史氏、タイでの留学中に電磁探査のコーディングをご指導くださった Weerachai Siripunvaraporn 先生にも厚く御礼申し上げます。そして、東京工業大学でのポストドク時代より、火山地熱地域における電磁探査の高度化についてご指導いただいた小川康雄先生に、重ねて厚く御礼申し上げます。

以下では、今回の受賞対象となりました研究「自然・制御信号を用いた電磁探査の高度化と火山研究および資源開発への適用」について、経緯を中心にご紹介いたします。

私が電磁探査に興味を持ったのは、後藤先生の研究室に所属したことがきっかけです。研究室のゼミなどで、地下流体や地球資源を電磁探査によって可視化できることを伺い、ぜひ取り組んでみたいと感じました。また、当時から野外調査に関心があった私にとって、実際にフィールドへ赴く機会が多いことも電磁探査の魅力の一つでした。

京都大学の修士・博士課程では、制御信号を用いた海底熱水鉱床探査に取り組みました。学部4年次に JAMSTEC の調査船に2週間乗船させていただいたことを機に、海洋電磁探査を用いた海底熱水鉱床探査の世界を知り、興味を抱きました。海底熱水鉱床は、海底での熱水循環によって形成される新しい金属資源です。私の研究では、沖縄トラフ伊平屋北海丘で JAMSTEC が取得されたデータを使用させていただきました。伊平屋北海丘は、300度を超える熱水が噴出する激しい熱水活動が観測され、さらに IODP Exp. 331 において「ちきゅう」による掘削も行われた、科学的に非常に興味深い場所です。

機構では、理学的というよりも実学的な研究が求められるポストについています。配属された当初は、理学的な研究のみに興味が集中していましたが、研究所で過ごすうちに多角的な視点が身につく、実学的な研究も「面白そう」と段々と考えるようになってきました。「面白そう」という感情は、それまで学んできたものという土壌でしか芽吹かないものであると思います。情報通信研究機構には太陽圏、磁気圏、電離圏にまたがる幅広い分野の研究者が在籍しており、日々の業務でもその周辺知識に触れることが多く、自らの狭い知識を広げるきっかけに恵まれています。

これからも自らの「面白そう」という感受性を大切にしつつ、分野全体が盛り上がるような研究を、実学的にも理学的にも行って参りたいと思います。理学的研究だけでは分野全体は育ちませんし、だからといって実学的研究だけでは必ずどこかの時点で分野は行き詰まります。両者の視点を兼ね備えた研究者こそ、これからの時代に必要となってくると思います。そうなるべく、これからも邁進していきたいと考えています。最後になりますが、改めて、このたびは大林奨励賞という名誉ある賞に選出いただき、誠にありがとうございました。



当時、海底電磁探査はハードウェアこそ整いつつあったものの、データ解析のための汎用ソフトウェアが存在せず、自ら開発する必要がありました。この必要性から、データ処理や逆解析のコーディングを始めました。当時は簡単なコーディング経験しかなく、電磁探査データのコーディングには大変苦労しました。修士課程では、海外への興味も手伝い、電磁探査ソフトウェア開発に定評があった Weerachai Siripunvaraporn 先生の元へ留学し、海洋電磁探査ソフトウェア開発についてご指導を賜りました。帰国後も開発を続け、修士課程中に沖縄トラフ伊平屋北海丘のデータに適用し、海底下比抵抗構造を推定することに成功しました。推定した比抵抗構造のうち、電気が流れやすい領域が熱水活動領域と一致する結果が得られた時の喜びは、今も鮮明に記憶しております。この海洋電磁探査データ解析ソフトウェアの開発と、それを用いた海底熱水鉱床探査の研究により、修士・博士論文を執筆することができました。

学位取得後は、東工大火山流体センターの小川康雄先生の下で、ポスドクとして2年間研究に従事しました。このきっかけは、博士課程3年時に参加した SGEPPS 秋学会のポスター会場で、小川先生にお声がけいただいたご縁です。小川先生とは、草津白根山での制御信号を用いた電磁探査の高度化に取り組みました。2020年4月に着任した当時、小川先生がこの研究に取り組み始められた時期であり、非常に良いタイミングで着任することができました。5月から9月にかけては、小川先生と頻りに東京から草津白根山へ観測に通った日々が懐かしく思い出されます。学生時代は陸上観測の経験が少なかった私ですが、この一連の観測を通じて観測スキルを磨くことができた実感しております。加えて、このポスドクの間、次世代型地熱資源である超臨界地熱資源を自然信号電磁探査を用いて調査しました。NEDOの超臨界地熱資源プロジェクトに参加させていただき、秋田県湯沢地熱域に超臨界貯留層が存在すること、またその発達メカニズムについても、電磁探査の結果を基に提案することができました。この研究プロジェクトを通じて多くのことを学ばせていただき、NEDOの超臨界地熱資源プロジェクトの皆様には深く感謝いたします。

現在は九州大学工学研究院に所属しております。今後も地球資源探査、地球の深部構造の解明、そして地球環境問題の解決など多岐にわたる分野、

そして地球電磁気学分野の発展に貢献していく所存です。この度の受賞を励みとし、大林奨励賞の名に恥じぬよう、一層精進して参ります。

重ねまして、これまでご指導・ご支援くださった皆様に心より感謝申し上げます。今後ともご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。



## 大林奨励賞を受賞して

### 謝怡凱

この度は荣誉ある大林奨励賞を賜り、身に余る光栄に存じます。選考委員の先生方をはじめ、学会関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。これまでの研究活動で御指導賜りました先生方からの賜物と、深く感謝しております。特に、学生の頃より御指導頂いております大村善治先生、海老原祐輔先生には、至らぬ私のために日々叱咤激励を頂き心より感謝申し上げます。

今回評価していただいた研究は、地球内部磁気圏におけるホイッスラーモード波動 (whistler-mode wave) と電子との相互作用に関する計算機シミュレーション研究であり、特にホイッスラーモード・コーラス波 (whistler-mode chorus wave) による放射線帯のダイナミクスに着目したものです。コーラス波は、人間の可聴域に変換すると、