

はじめに

2005 年度 CA 研究会は、東京大学地震研究所共同利用研究集会「地球電磁気現象における基準場と変動場」（課題番号：2005-W-05）として東京大学地震研究所において 12 月 20 日より 21 日までの 2 日間にわたり開催された。この研究会集会の目的は、広範な研究対象をカバーする地球内部電磁気学の諸問題についてこの分野の研究者相互の理解をより深めること、この分野に関連し関心を持っている周辺分野の研究者との間に共通認識を築き今後の研究発展の糸口を発見すること、そして、研究者人口が少ないこの分野において、院生・ポスドクを中心とする若手研究者に、専門家集団の中での情報交換と自己教育の場を提供することであった。

本研究集会には、地球電磁気分野の研究者を中心に 87 名の参加者を得て、9 件の招待講演と 32 件にのぼる多数の論文発表があった。実質 1 日半という限られた時間の中でややタイトではあったが、本集会では、2 つのサブテーマからなる特別セッションを企画し、招待講演者によるレビューと、関連する一般講演による構成を試みた。

ひとつは、「空中からの地球観測 ―空間的・時間的異常の検出、到達点と展望―」である。ここでは、近年の GPS によるポジショニング技術と、観測装置の高精度化、小型化がもたらしつつある空中物理探査の急速な進展について、磁場・重力・電磁の専門家に、それぞれ現在までの到達点と最先端の研究成果を紹介していただいた。昨年度の研究会では海域観測に関する包括的レビューがおこなわれたが、今回の空中探査のセッションをみると、海や空における電磁気観測がかなり実用的な段階に達し、地球科学における周辺分野にもインパクトのある貢献がなされつつあることが感じられた。

もうひとつは、「地域標準磁場（通称 JGRF）―現状の総括と実行プラン―」である。地震や火山などの地殻活動に関連する地磁気の局所的変動を的確に検出するためには、周辺地域の標準的変動場を明らかにしておかねばならない。このような目的のため、我が国とその周辺域に特化した標準磁場モデル（いわゆる JGRF）の必要性が提唱されてきた。このセッションでは、これまでワーキング・グループにおいてこの課題に関与してこられた現業機関・研究機関の研究者を中心に、現状のレビューをしていただいた。これらの特別セッションでは、総合討論の時間を通じて問題点の共有と将来への展望に関する活発な議論がかわされたことも有意義であった。

これ以外に一般講演として、電磁気探査を利用した地震・火山地域の地下構造と、地殻活動に伴う周辺場の時間変化に関する研究発表が多数おこなわれた。また、新しい観測・解析手法や機器の開発に関する講演が多かったのも本研究集会の特徴であった。

なお、今年度より研究会にて発表された論文の要旨は、原則として漏れなくこの論文集に収録されることになった。そのいくつかは別途学術雑誌に公表される予定である。

最後に、この研究会の実施にあたり、出張依頼事務や会場の準備などお骨折りをいただいた東京大学地震研究所の方々に厚くお礼申し上げる。

2006 年 3 月

2005 年度世話人代表 橋本武志
上嶋 誠

平成 17 年度東京大学地震研究所 研究集会「地球電磁気現象における基準場と変動場」
(課題番号:2005-W-05)

日時： 平成 17 年 12 月 20 日 (火) ～21 日 (水)

場所： 東京大学地震研究所 第 1 会議室, 第 2 会議室

平成 17 年 12 月 20 日 (火) 13:00～18:30

■地球電磁気学諸問題 (座長：佐藤秀幸 (産総研))

- 13:05-13:20 海水が陸域の比抵抗構造に与える影響の評価について (序報)
—宮城県北部地域の場合—
佐藤秀幸 (産総研)
- 13:20-13:35 地殻岩石・含水鉱物の電気伝導度測定
○藤田清士 (神戸大)・桂 智男 (岡山大)・
市来雅啓 (JAMSTEC)・松崎琢也 (岡山大)・
小林記之 (京都大)・小畑正明 (京都大)
- 13:35-13:50 Magnetometric Resistivity 法の磁場の 3 次元フォワード計算 (その 2)
—比抵抗異常領域がつくる磁場の特徴—
○多田訓子 (神戸大)・木戸元之 (東北大)・島 伸和 (神戸大)
- 13:50-14:05 坑井を用いた自然電位モニタリング
石戸経士 (産総研)

■特別セッション(1)「空中からの地球観測 —空間的・時間的異常の検出, 到達点と展望—」

(コンビーナ：茂木 透 (北大理), 座長：田中良和 (京大理)・茂木 透 (北大理))

- 14:15-14:35 (招待講演) 空中磁気探査による地殻構造の解明—その役割と到達点
○大熊茂雄・中塚 正 (産総研)
- 14:35-14:55 (招待講演) 繰り返し空中磁気測量による火山地磁気効果の検出
○宇津木充・田中良和 (京大理)
- 14:55-15:15 (招待講演) 地磁気ポテンシャルによる磁化構造解析—地磁気 3 成分異常の応用
伊勢崎修弘 (千葉大理)
- 15:15-15:35 (招待講演) 空中重力測定の実状および新しい応用面の開発
○瀬川爾朗・K.Vijay Kumar (東京海洋大学)
- 15:45-16:05 (招待講演) 小型無人航空機 Ant-Plane による磁場探査計画
○船木 實 (極地研)・Ant-Plane グループ
- 16:05-16:25 (招待講演) 空中電磁法の現状と将来
○茂木 透 (北大理)
- 16:25-16:40 空中磁気データの交点コントロール手法の拡張を応用した
磁気異常変化抽出法の検討
○中塚 正・大熊茂雄 (産総研)
- 16:40-17:00 総合討論

■ポスター・セッション(17:00-18:30)

- 熱水流動を考慮した火山体磁化構造時間変化モデル(1)
○大久保綾子・神田径 (京大・防災研)
- 三宅島の噴火前後の 3 次元磁気構造変化
植田義夫 (海保大)
- 自律型無人ヘリコプターによる空中磁気測量システムの開発 —浅間山麓での試験飛行—
○小山崇夫・武尾 実・金子隆之 (東大地震研)・
柳沢孝寿 (JAMSTEC)・本多嘉明・梶原康司 (千葉大)
- 発破に伴う地震ダイナモ観測
○氏原直人 (東工大理)・小川康雄 (東工大火山流体)・
松尾元広 (東工大理)・相澤広記 (東工大火山流体)・本蔵義守 (東工大理)

Electromagnetic images of Kusatsu-Shirane volcano and its implications for hydrothermal system

○Nurhasan (東工大理)・Yasuo Ogawa (東工大火山流体)・

Naoto Ujihara (東工大理)

プサンー浜田間海底ケーブル電位差から推定される電氣的構造

○山下忠伸・下泉政志 (九州職能開発大)・田中良和 (京大理)

H17年度浅間山電磁気構造探査序報

○橋本武志・鈴木敦生・茂木 透・山谷祐介 (北大)・三品正明 (東北大)・

中塚 正 (産総研)・小山崇夫・小山悦郎 (東大地震研)・

小川康雄・相沢広記・氏原直人・松尾元広・平林順一・野上健治 (東工大)・

田中良和・鍵山恒臣・宇津木充・神田 径・宇都智史・大久保綾子 (京大)

ゼータ電位を考慮した開聞岳の自然電位解釈

○長谷英彰 (産総研)・石戸経士 (産総研)・神田 径・森 真陽 (京大防)

坑内における IP 法および SP 法調査

高倉伸一 (産総研)

平成 17 年 12 月 21 日 (水) 09:00~17:00

■特別セッション(2)「地域標準磁場(通称 JGRF)ー現状の総括と実行プランー」

(コンビーナ: 村上英記 (高知大理), 座長: 大志万直人 (京大防))

09:00-09:20 (招待講演) 地殻活動電磁気学と地域標準磁場モデル

山崎健一 (京大理)

09:20-09:40 (招待講演) 日本の地磁気測量と地磁気モデル

○白井宏樹・紀 小麗・鈴木 啓・何 金蘭 (国土地理院)・

宇津木充 (京都大)

09:40-10:00 (招待講演) 時間変化する地磁気成分の解析について

藤井郁子 (気象庁地磁気観)

10:00-10:15 永年変動によるみかけの全磁力変化ー火山地磁気効果の評価ー

橋本武志 (北大理)

10:15-10:35 総合討論

■地震・火山地域の電磁気構造と変動(1) (座長: 山谷祐介 (北大理))

10:45-11:00 2004 年紀伊半島南東沖地震の際の地電位変動

○村上英記 (高知大)・山田 守・中山 武 (名大)

11:00-11:15 鬼首間歇泉における電磁気観測

○松尾元広 (東工大理)・小川康雄 (東工大火山流体)・

氏原直人 (東工大理)・相澤広記 (東工大火山流体)

11:15-11:30 比抵抗構造・地質構造から見た北海道東部, 弟子屈地域の内陸地震発生帯

○市原 寛・茂木 透・山谷祐介・神山裕幸 (北大理)・

小川康雄 (東工大火山流体)

11:30-11:45 MT 探査による樽前火山の比抵抗構造

○山谷祐介・橋本武志・鈴木敦生・

西田泰典・市原 寛・茂木 透 (北大理)

■地震・火山地域の電磁気構造と変動(2) (座長: 相澤広記 (東工大火山流体))

13:45-14:00 浅間火山ダイク貫入域の比抵抗断面 (速報)

○小川康雄 (東工大火山流体)・浅間火山電磁気構造探査グループ

14:00-14:15 浅間山の電磁気構造調査 (AMT) 観測概要

○相澤広記・浅間火山電磁気構造探査グループ

14:15-14:30 阿蘇中岳周辺の比抵抗構造

○神田 径 (京大防)・田中良和・宇津木充 (京大理)・高倉伸一 (産総研)・

橋本武志 (北大理)・井上寛之 (京大理)・岡田靖章 (京大防)

- 14:30-14:45 跡津川断層周辺の比抵抗構造 ―断層沿いでの広帯域 MT 観測―
○吉村令慧（京大防）・歪集中帯地殻比抵抗研究グループ
- 14:45-15:00 一様磁化した楕円体の作る磁場
笹井洋一（東京都総合防災部）

■機器開発・観測手法開発（座長： 笠谷貴史（JAMSTEC））

- 15:10-15:25 極浅海用 OBEM の開発（Ⅱ）
○吉村修司・下楠蘭潤・榮留祥吾・濱渦慎也・井上和彦・山中康平・
山下忠伸・井上大輔・上前雄二・斉藤賢太郎・瀬戸口倫貴・新貝雅文・
佐藤数美・下泉政志（九州職能開発大）
- 15:25-15:40 小型海底電位差磁力計の開発
○笠谷貴史・後藤忠徳（JAMSTEC）
- 15:40-15:55 ハイブリッド領域人工信号源電磁探査法システムの開発
○光畑裕司・内田利弘（産総研）・城森 明・城森信豪（ネオサイエンス）・
勝呂一彦（スリーエス・オーシャンネットワーク）
- 15:55-16:10 海底ケーブルを用いた地殻電気伝導度変化検出の可能性について
○中島崇裕・熊澤峰夫・長尾大道（サイクル機構・東濃）
- 16:10-16:25 新しいネットワーク MT 法観測機器の開発と中部地方における観測計画
○上嶋 誠・小河 勉・小山 茂（東大震研）・笠谷貴史（JAMSTEC）・
山口 寛（神戸大理）・藤 浩明（富山大理）・村上英記（高知大理）・
吉村令慧・大志万直人（京大防）
- 16:25-16:40 GA を用いた電気探査インバージョンとモデル誤差推定
○後藤忠徳（JAMSTEC）・高木亮（高知大）
- 16:40-16:55 日本海佐渡沖メタンハイドレート海域における海底電気探査
○高木 亮（高知大）・後藤忠徳（JAMSTEC）・渡辺俊樹（名古屋大）・
真田佳典・三ヶ田均（京都大）・島 伸和（神戸大）
-

目 次

「空中からの地球観測 ―空間的・時間的異常の検出, 到達点と展望―」

空中磁気探査による地殻構造の解明―その役割と到達点	大熊茂雄・中塚 正 1
空中磁気データの交点コントロール手法の拡張を応用した磁気異常変化抽出法の検討	中塚 正・大熊茂雄 8
小型無人航空機 Ant-Plane による桜島と鳥海山での空中磁気測定試験	船木 實・Ant-Plane Group 15
Airborne Electromagnetic Survey, Present and Future	Toru Mogi 23

「地域標準磁場(通称 JGRF)―現状の総括と実行プラン―」

日本の地磁気測量と地磁気モデル	白井宏樹・紀 小麗・鈴木 啓・何 金蘭・宇津木充 25
地殻活動電磁気学と地域標準磁場モデル	山崎健一 30
時間変化する地磁気成分の解析について	藤井郁子 37
永年変動によるみかけの全磁力変化―火山地磁気効果の評価―	橋本武志 51

地震・火山地域の電磁気構造と変動

2004 年紀伊半島南東沖地震時の地電位変化	村上英記・山田 守・中山 武・原 和臣 59
比抵抗構造・地質構造から見た北海道東部, 弟子屈地域の内陸地震発生帯	市原 寛・茂木 透・山谷祐介・神山裕幸・小川康雄 66
跡津川断層沿いでの広帯域MT観測(序報)	吉村令慧・大志万直人・藤 浩明・山本宜峰・本林 勉・ 和田安男・畑 真紀・兼崎弘憲・上嶋 誠 67
鬼首間歇泉における電磁気観測	松尾元広・小川康雄・氏原直人・相澤広記 71

Resistivity structure of Tarumai volcano using MT method, the evaluation of the effect due to regional

structure

.....	Yusuke Yamaya, Takeshi Hashimoto, Atsuo Suzuki, Yasunori Nishida, Hiroshi Ichihara, Toru Mogi	78
平成 17 年度浅間山電磁気構造探査の概要	橋本武志・茂木 透・鈴木敦生・山谷祐介・三品正明・中塚 正・小山悦郎・ 小山崇夫・相澤広記・平林順一・松尾元広・野上健治・小川康雄・氏原直人・ 鍵山恒臣・神田 径・大久保綾子・田中良和・宇都智史・宇津木充	79
浅間火山のダイク貫入域におけるMT観測	小川康雄・浅間山電磁気構造探査グループ	81
浅間山の電磁気構造探査(AMT)観測概要	相澤広記・浅間山電磁気構造探査グループ	85
阿蘇中岳周辺の比抵抗構造	神田 径・田中良和・宇津木充・高倉伸一・橋本武志・井上寛之・岡田靖章	86
熱水流動を考慮した火山体磁化構造時間変化モデル	大久保綾子・神田 径・石原和弘	89
三宅島の噴火前後における 3 次元磁気構造変化	植田義夫	94
Audio-magnetotelluric profiling of Kusatsu-Shirane volcano and its implications for hydrothermal system	Nurhasan, Yasuo Ogawa, Naoto Ujihara, S. Bulent Tank, Yoshimori Honkura, Shin'ya Onizawa, Takehiko Mori, Masahiko Makino	102
ゼータ電位を考慮した開聞岳の自然電位解釈	長谷英彰・石戸経士・神田 径・森 真陽	105

機器開発・観測手法開発

極浅海における電磁場観測機器の開発 (Ⅱ)	吉村修司・山中康平・井上和彦・榮留祥吾・下楠園潤・濱渦慎也・ 山下忠伸・井上大輔・上前雄二・斉藤賢太郎・瀬戸口倫貴・ 新貝雅文・佐藤数美・下泉政志	111
ハイブリッド領域 人工信号源電磁探査システムの開発	光畑裕司・内田利弘・城森 明・城森信豪・勝呂一彦	118
海底ケーブルを用いた地殻電気伝導度変化検出の可能性について	中島崇裕・熊澤峰夫・長尾大道	119
新しいネットワークMT法観測機器の開発と中部地方における観測計画	上嶋 誠・小河 勉・小山 茂・笠谷貴史・山口 覚・藤 浩明・ 村上英記・吉村令慧・大志万直人・丹保俊哉	121
自律型無人ヘリコプターによる空中磁気測量システムの開発—浅間山麓での試験飛行—	小山崇夫・武尾 実・金子隆之・柳沢孝寿・本田嘉明・梶原康司	126

地球電磁気学諸問題

広帯域MT法から推定された 2003 年宮城県北部地震資源地域周辺における比抵抗構造	佐藤秀幸・光畑裕司・内田利弘・三品正明・ 小川康雄・本蔵義守・西谷忠師・坂中伸也	129
地殻岩石・含水鉱物の電気伝導度測定	藤田清士・桂 智男・市來雅啓・松崎琢也・小林記之	132
Magnetic Resistivity 法の磁場の 3 次元フォワード計算（その 2）—計算の方法と比抵抗異常体がつくる磁場の特徴—	多田訓子・木戸元之・島 伸和	136
坑井を用いた自然電位モニタリング	石戸経士・西 祐司・當舍利行	138
坑内における IP 法測定	高倉伸一	145
一様磁化した三軸不等楕円体の作る磁場	笹井洋一	151
釜山ー浜田間海底ケーブルを用いた地電位差データ解析	山下忠伸・下泉政志・田中良和	158