

はじめに

2007年度CA研究会は、東京大学地震研究所共同利用研究集会「これからの地磁気観測とCA研究」(課題番号:2007-W-04)として、平成19年12月17・18日の二日間にわたり新装なった東京大学地震研究所二号館の第一会議室で開催された。今年度の研究集会を企画する契機となったのは、海底を含む地表での地磁気観測環境の変化であった。特に、陸上における地磁気観測環境は、現在悪化の一途を辿っている。それは、単に人間活動の拡大による人工ノイズの増加というレベルには留まらず、社会における地磁気観測の今日的意味の観点から、現行の地磁気観測体制の意義が改めて問われている状況にある。しかし、地磁気観測網は、「電気伝導度異常”Conductivity Anomaly (CA)”」や「地殻活動に伴う電磁場の時空間変動の監視」に関わる研究を支える重要な基礎的インフラでもある。そこで本研究集会では、この機会に改めて地磁気観測とCA研究の接点を再確認し、日本における地磁気観測とCA研究の将来展望について考える機会を設ける事を目的においた。

本研究集会は、地球電磁気分野の研究者を中心に、名簿に記載された数だけで二十六機関計八十余名の参加者を数え、さらに名簿には記名頂けなかった出席者を加えれば、延べ参加者百名に迫る盛会となった。陸上・海底・衛星各分野の地磁気観測専門家を招聘し六件の招待講演を設けたのを始めとして、ポスター発表八件を含む計三十二件の一般講演が行われた。招待講演は、日本周辺における地磁気基準場として本研究会関係者の長年の努力の集大成とも言えるべき「日本地磁気参照モデル(JGRF)」が完成に近づきつつあるので、JGRF作業委員会を代表して世話役である高知大学の村上英記先生にJGRFに関するレビュー講演をして頂いたのを皮切りに、気象庁・国土地理院・海上保安庁という日本を代表する地磁気観測三機関の方々に、それぞれの機関で実施されている地磁気観測の現状についてご報告頂いた。これらに加え、九州大学の湯元清文先生には、超高層物理学分野における各国地上地磁気観測網の実状と現在及び将来の観測網連携へ向けた動向について、我々CA関係者が日頃なかなか聞く事のできない貴重な話をして頂いた。また、ポツダムのGFZで学位取得後の研究活動を精力的に行っている浅利晴紀君に、欧州における最近の地球磁場観測衛星に関する最新の話提供をしてもらえた事も得難い機会であった。

一般講演は、(1) 地球内部電気伝導度構造、(2) 地球電磁場の時空間分布、(3) 地球電磁気学諸問題、の三つのセッションに分け、基礎研究の成果からその応用までそれぞれ活発な議論、意見交換が行われた。また、国内的にも国際的にも隆盛期を迎えつつある海底電磁気学分野の発表が多かったのも、今年度の研究会の特徴であった。さらに、CA研究の国際化を反映してか、外国人研究者の発表が例年より増えた事も収穫の一つであった。しかし、世話人一同にとって何より心強かったのは、参加者の内PD七名・大学院生七名・学部学生五名の計十九名を数え、若手参加者が全参加者の四分の一弱に達した事である。CA研究に限らずどの分野においても、若い頭脳の自由な発想はその学問分野の活力源である。来年度以降も、若い世代の本研究会参加が増えてゆく事を願ってやまない。

最後に、研究集会の実施にあたり、出張依頼事務や会場設営などの裏方を担当していただいた東京大学地震研究所の教職員と学生の方々に、この紙面を借りて厚く御礼申し上げる次第である。

2008年3月

2007年度世話人 藤 浩明
上嶋 誠

目次

■地球内部電気伝導度構造

- 大阪府高槻市今城塚古墳の電磁気探査 1
西谷忠師・佐々木大介・佐藤正良・金田明大
- 南極みずほ高原で得られたデータおよび比抵抗構造について 7
坂中伸也・船木實・佐藤高晴・山崎哲秀・三宅八朗・江川晋子・上村剛史
- 中部地方におけるネットワークMT観測（第3報） 15
上嶋誠・小河勉・山口覚・村上英記・藤浩明・吉村令慧・大志万直人・丹保俊哉・小山茂・望月裕峰・丸谷良博・臼井嘉哉・歪集中帯地殻比抵抗研究グループ
- 浅海でのOBM実験 20
姫野康一郎・安松潤二・新貝雅文・佐藤数美・下泉政志・大志万直人・上嶋誠
- 西南日本背弧の海底電磁気観測 27
藤浩明・笠谷貴史・下泉政志・新貝雅文・大志万直人・吉村令慧・塩崎一郎・山崎明・藤井郁子・村上英記・山口覚・上嶋誠
- Modification of forward part of 3-D MT inversion WSINV3DMT to be applied to seafloor 35
Tada, N., W. Siripunvaraporn, M. Uyeshima, K. Baba and H. Utada
- Electrical structure beneath the central Mariana subduction, fore-arc, arc, back-arc system . . . 37
Matsuno, T., N. Seama, K. Baba, T. Goto, A. D. Chave, R. L. Evans, A. White, G. Boren, A. Yoneda, G. Heinson, H. Iwamoto, R. Tsujino, Y. Baba, H. Utada and K. Suyehiro
- Imaging of the stagnant slab beneath the Philippine Sea by seafloor electromagnetic survey: Preliminary report on the observation phase 39
Baba, K., T. Goto, T. Kasaya, T. Ichikita, N. Tada, T. Koyama, H. Shimizu, M. Uyeshima and H. Utada
- 浅海用OBEの開発 41
丸山瑞恵・久田大樹・杉内裕明・姫野康一郎・安松潤二・小玉幸太郎・本田義明・小島佑介・瀬戸口健・浦亜征・佐藤数美・新貝雅文・下泉政志・

■地球電磁場の時空間分布

| | |
|---|----|
| 観測と数値計算による地震ダイナモ効果の考察 | 47 |
| 長岡信太郎・小川康雄・本蔵義守 | |
| 地中岩盤内において観測された新潟県中越沖地震に伴う電界変動 | 55 |
| 大久保寛・竹内昭洋・渡辺峻・石井孝夫・竹内伸直 | |
| 地磁気観測値に含まれる地殻起源成分の再検討 | 63 |
| 山崎健一 | |
| 地形の影響を考慮した熱水流動に伴う熱磁気・圧磁気効果モデルの開発 | 67 |
| 大久保綾子・神田径・中塚正・大熊茂雄 | |
| 桜島火山 2007 年-2005 年データから検出された空中磁気異常変化 | 73 |
| 大久保綾子・宇津木充・神田径・小山崇夫・中塚正・田中良和・井上寛之・ A. W. Hurst・為栗健・石原和弘・高山鉄朗・桜島電磁気構造探査グループ | |
| 自然電位と比抵抗構造と地熱兆候分布を説明する火山体内部水流モデル構築の試み | 77 |
| 相澤広記・長岡信太郎・小川康雄・志藤あずさ・石戸経士 | |
| 開聞岳の 3D 自然電位シミュレーション | 78 |
| 長谷英彰・石戸経士・神田径・森真陽 | |

■地磁気観測の現状

| | |
|--|-----|
| JGRF の過去・現在・未来 | 85 |
| 村上英記・JGRF 作業委員会 | |
| 気象庁地磁気観測所における JGRF に関わるデータの一次解析概要 | 92 |
| 石井美樹・外谷健・芥川真由美 | |
| A representation of the geomagnetic total force variation around Japan and its application to tectonomagnetic studies | 98 |
| Yamazaki, K. and M. Uyeshima | |
| 気象庁地磁気観測所における観測の現状 | 100 |

大和田毅・芥川真由美

鹿屋の絶対観測室内の磁気異常とその経年的安定性について 107
山崎 明・重野伸昭・山本輝明・熊谷佳子・伊藤信和

国土地理院における地磁気測量の現状について 113
根本悟・石倉信広・嗟峨諭・石原操

地磁気連続観測点における人工擾乱 119
石原操・嗟峨諭・根本悟・石倉信広・濱崎英夫・白井宏樹・片桐百合子

■地球電磁気学諸問題

圧縮火成岩の P 型電気伝導とその地殻電気伝導度構造への影響の可能性 127
竹内昭洋・B. W. S. Lau・F. T. Freund

2007 年度桜島集中観測－電磁気構造探査序報 131
神田径・橋本武志・Tony Hurst・坂中伸也・山田健太・小川康雄・相澤広記・
高倉伸一・大久保綾子・小山崇夫・小林宰・田中良和・宇津木充・井上寛
之・小森省吾・石原和弘・山崎友也・高山鉄朗・為栗健

電気・電磁探査法数値計算における Hankel 変換用デジタルフィルタの基礎研究 . . . 135
上田匠・光畑裕司・内田利弘

ベクトル・スカラーポテンシャルを用いた差分法による人工信号源電磁誘導の 3 次元モデリング 142
光畑裕司

平成 19 年度 東京大学地震研究所 共同利用研究集会 (課題番号: 2007 W-04)
「これからの地磁気観測と CA 研究」プログラム

日時: 平成 19 年 12 月 17 日 (月) ~18 日 (火)

場所: 東京大学地震研究所 2 号館 第 1 会議室

平成 19 年 12 月 17 日 (月) 13:00~18:00

■地球内部電気伝導度構造 I (座長: 上嶋誠 (東大地震研))

- 13:05-13:20 大阪府高槻市今城塚古墳の電磁気探査
○西谷忠師・佐々木大介・佐藤正良(秋田大工学資源)
- 13:20-13:35 南極みずほ高原で得られたデータおよび比抵抗構造について
○坂中伸也(秋田大工学資源)・船木實(極地研)・佐藤高晴(広大院総合科)・
山崎哲秀(アバンナット)・三宅八朗(関電工)・江川晋子(日本水路協会)・
上村剛史(海城高校)
- 13:35-13:50 MT tensor anisotropy and shear-wave splitting:
The example of the Main Ethiopian Rift (EAGLE experiment)
○Sophie Hautot・Pascal Tarits(西 Bretagne 大)
- 13:50-14:05 ネットワーク MT 観測から明らかになった沿跡津川断層比抵抗構造
○上嶋誠・小河勉(東大震研)・山口覚(神戸大理)・村上英記(高知大理)・
藤浩明(富大院理工)・吉村令慧・大志万直人(京大防災研)・小山茂
(東大地震研)・丹保俊哉(立山カルデラ砂防博)・丸谷良博(富大理)・
臼井嘉哉(神戸大理)・歪集中帯地殻比抵抗研究グループ
- 14:05-14:20 浅海での OBM 実験
○姫野康一郎・安松潤二・新貝雅文・下泉政志(九州能開大)・大志万直人
(京大防災研)・上嶋誠(東大地震研)
- 14:20-14:35 西南日本背弧の海底電磁気観測
○藤浩明(富大院理工)・笠谷貴史(海洋研究開発機構)・下泉政志・新貝雅文
(九州能開大)・大志万直人・吉村令慧(京大防災研)・塩崎一郎(鳥取大工)・
山崎明(気象研)・藤井郁子(気象庁地磁気観測所)・村上英記(高知大理)・
山口覚(神戸大理)・上嶋誠(東大地震研)
- 14:35-14:50 西南日本背弧の海底電磁気観測と連携した陸域 MT 観測
○大志万直人・吉村令慧・中尾節郎・矢部征・三浦勉・南賢一郎・高木悠
(京大防災研)・塩崎一郎・望戸裕司・玉井信太郎(鳥取大工)・山崎明
(気象研)・藤井郁子・大和田毅・豊留修一・岩瀬由紀・森山多加志
(気象庁地磁気観測所)・村上英記(高知大理)・山口覚・臼井嘉哉(神戸大理)・
上嶋誠(東大地震研)・藤浩明(富大院理工)・笠谷貴史(海洋研究開発機構)・
下泉政志(九州能開大)

(14:50-15:05 休憩)

■地球内部電気伝導度構造 II (座長: 吉村令慧 (京大防災研))

- 15:05-15:20 スタグナントスラブの3次元電気伝導度構造
-改良版 WSINV3DMT を用いて-
○多田訓子(東大地震研)・Weerachai Siripunvaraporn(Mahidol 大)・上嶋誠・馬場聖至・歌田久司(東大地震研)
- 15:20-15:35 3-D MT inversion: additional constraints called out
○Dmitry Avdeev(Rus. Acad. Sci., Inst. Terr. Magnetism, Iosnosphere & Radiowave Propag.)・Anna Avdeeva(Dublin Inst. Adv. Studies)
- 15:35-15:50 Modeling and inversion of seafloor MT: application to OHP data
○Dmitry Avdeev(Rus. Acad. Sci., Inst. Terr. Magnetism, Iosnosphere & Radiowave Propag.)・Anna Avdeeva(Dublin Inst. Adv. Studies)・歌田久司(東大地震研)
- 15:50-16:05 中部マリアナ沈み込み・前弧・島弧・背弧系の電気伝導度構造
○松野哲男・島伸和(神戸大)・馬場聖至(東大地震研)・後藤忠徳(海洋研究開発機構)・Alan Chave・Rob L. Evans(ウッズホール海洋研)・Antony White(フリンダース大)・Goran Boren(アデレード大)・米田朝美(東大地震研)・Graham Heinson(アデレード大)・岩本久則・辻野良輔(神戸大)・馬場祐太・歌田久司(東大地震研)・末広潔(海洋研究開発機構)
- 16:05-16:20 3-D MT inversion of the MELT data
○Pascal Tarits・Sophie Hautot(西 Bretagne 大)・馬場聖至(東大地震研)

■地球電磁場の時空間分布 I

- 16:20-16:35 Observation and numerical simulation of seismic dynamo effect
○長岡信太郎(東工大理)・小川康雄(東工大火山流体研究センター)・本蔵義守(東工大理)
- 16:35-16:50 地中岩盤内において観測された新潟県中越沖地震に伴う電界変動
○大久保寛(首都大学東京)・竹内昭洋・渡辺峻(秋田県立大)・石井孝夫(細倉金属株式会社)・竹内伸直(秋田県立大)

■ポスターセッション(16:50-17:50, コアタイム 17:00-17:30) 地震研究所 1号館 7F ラウンジ

地磁気連続観測点における人工擾乱

- 石原操・嵯峨諭・根本悟・石倉信広・濱崎英夫・白井宏樹・片桐百合子(国土地理院)

地磁気経年変化と地殻変動の相関についての追試験

- 山崎健一(東大地震研)

2007 年度桜島集中観測・空中磁気観測～序報～

- 宇津木充(京大理)・神田径(京大防災研)・大久保綾子(産総研)・小山崇夫(東大地震研)・Tony Hurst(北大理)・井上寛之(京大理)・田中良和(京大名誉教授)・為栗健・高山鉄朗・石原和弘(京大防災研)

能登半島地震震源域周辺の比抵抗構造の不均質性(2)

- 吉村令慧・大志万直人(京大防災研)・上嶋誠(東大地震研)・能登半島地震震源域比抵抗研究グループ

九州地域 Network-MT 法観測データの再解析

- 畑真紀(京大理)・大志万直人・吉村令慧(京大防災研)・田中良和(京大名誉教授)・上嶋誠(東大地震研)・市来雅啓(東工大理)・九州地域 Network-MT 研究グループ

海底電磁気観測でスタグナントスラブを診る：

第1次観測データによる MT/GDS レスポンスと第2次観測速報

- 馬場聖至(東大地震研)・後藤忠徳・笠谷貴史(海洋研究開発機構)・一北岳夫(テラテクニカ)・多田訓子・小山崇夫・清水久芳・上嶋誠・歌田久司(東大地震研)

浅海用 O B E の開発

- 丸山瑞恵・姫野康一郎・安松潤二・久田大樹・杉内裕明・小玉幸太郎・本田義明・小島佑介・瀬戸口健・浦亜征・佐藤数美・新貝雅文・下泉政志(九州能開大)・藤浩明(富大院理工)・笠谷貴史(海洋研究開発機構)・大志万直人(京大防災研)

熱水流動に伴うピエゾ磁気効果の数値シミュレーション(2)

- 大久保綾子(産総研)・神田径(京大防災研)・中塚正・大熊茂雄(産総研)

(18:00-20:00 懇親会 於: 同ラウンジ)

平成 19 年 12 月 18 日 (火) 9:00~17:00

■地球電磁場の時空間分布 II (座長: 山崎健一 (東大地震研))

- 9:00-9:15 自然電位と比抵抗構造と地熱兆候分布を説明する火山体内部水流モデル構築の試み
○相澤広記(東工大火山流体研究セ)・長岡信太郎(東工大理)・小川康雄(東工大火山流体研究セ)・志藤あずさ(東大震研)・石戸経士(産総研)
- 9:15-9:30 開聞岳の 3D 自然電位シミュレーション
○長谷英彰(北大)・石戸経士(産総研)・神田径・森真陽(京大)
- 9:30-9:45 [招待講演] JGRF の過去・現在・未来
村上英記(高知大理)
- 9:45-10:00 気象庁地磁気観測所における JGRF に関わるデータの一次解析概要
石井美樹(気象庁地磁気観測所)
- 10:00-10:15 J G R F 2 0 0 7 暫定モデルの概要と適用例
○山崎健一・上嶋誠(東大地震研)

■地磁気観測の現状 I

- 10:15-10:45 [招待講演] 気象庁地磁気観測所における観測の現状

大和田毅(気象庁地磁気観測所)

10:45-11:00 鹿屋の絶対観測室内の磁気異常とその時間的变化
○山崎明(気象研)・重野伸昭(札幌管区气象台)・山本輝明
(女満別地磁気観測所)・熊谷佳子(元鹿屋地磁気観測所)・伊藤信和
(気象庁地球環境・海洋部)

11:00-12:00 CA 研究会打ち合わせ 進行役: 歌田久司 (東大地震研)

■地磁気観測の現状 II (座長: 藤浩明 (富大院理工))

13:30-14:00 [招待講演] 国土地理院における地磁気観測の現状について

○根本悟・石倉信広・嵯峨諭・石原操(国土地理院)

14:00-14:30 [招待講演] 海上保安庁で実施している地磁気観測業務

熊川 浩一(海上保安庁海洋情報部)

14:30-15:00 [招待講演] 超高層物理学における地磁気観測の現在・過去・未来

湯元清文(九大宙空環境研究センター)

15:00-15:30 [招待講演] 近年のヨーロッパにおける衛星地球磁場観測ミッション

○浅利晴紀・Mioara Manda(GFZ Potsdam)

(15:30-15:45 休憩)

■地球電磁気学諸問題 (座長: 光畑裕司 (産総研))

15:45-16:00 火成岩の部分圧縮に伴い活性化する正孔電荷キャリアが地球内部電気伝導度構造に及ぼす影響の可能性について

○竹内昭洋(秋田県立大)・Bobby W. S. Lau (San Jose 州立大)・
Friedemann T. Freund(NASA Ames Research Center / San Jose 州立大)

16:00-16:15 火山・地熱調査における AMT 法適用の注意点

高倉伸一(産総研)

16:15-16:30 2007年度桜島集中観測—電磁気構造探査序報

○神田径(京大防災)・橋本武志(北大理)・Tony Hurst(北大客員)・坂中伸也・
山田健太(秋田大資源工学)・小川康雄・相澤広記(東工大火山流体研究セ)・
高倉伸一・大久保綾子(産総研)・小山崇夫(東大震研)・小林宰(金沢大理)・
田中良和(京大名誉教授)・宇津木充・井上寛之・小森省吾(京大理)・
石原和弘・山崎友也・高山鉄朗・為栗健(京大防災研)

16:30-16:45 電気・電磁探査法数値計算における Hankel 変換用デジタルフィルタの基礎研究

○上田匠・光畑裕司・内田利弘(産総研)

16:45-17:00 ベクトル・スカラーポテンシャルを用いた差分法による人工信号源電磁誘導の3次元モデリング

光畑裕司(産総研)

閉会