

はじめに

2009年度CA研究会は、平成21年度東京大学地震研究所共同利用の支援（研究集会課題番号 2009-W-03）を得て、「地球電磁気観測による地震・火山活動域のイメージングを目指して」というテーマで開催されました。開催期間は平成22年2月16日（火）、2月17日（水）の2日間で、開催場所は東京大学地震研究所2号館5階第一会議室と1号館2階ラウンジ（ポスター発表会場）です。この研究集会はSGEPSS分科会のConductivity Anomaly研究グループの研究集会でもあります。

研究会では地震・火山活動域のイメージングのテーマに沿った「火山活動域でのイメージング」、「地震発生域でのイメージング」のセッションを設けると共に、電磁気現象を理解する上で欠かせない「地磁気永年変化・地震電磁気現象」、「海底電磁気観測」、「地球電磁気学の諸問題」のセッションを設けました。参加者数は95名（うち学生17名）、2日間でのべ166名と多数の参加者を得ることができました。

招待講演は、地震関係では京都大学防災研の川崎一朗先生に「地震学から見た地球内部電磁気学」、東北大学の海野徳仁先生に「2008年岩手・宮城内陸地震の発生機構について」という題目で、また、火山関係では、京都大学の鍵山恒臣先生に「噴火に至るまでの過程の多様性と比抵抗構造」という題目でお話をさせていただきました。各セッションでの口頭発表は勿論のこと、ポスター発表でも、最新の成果や観測結果が示され、活発な議論が展開されました。

この論文集にはその内から寄せられた24編の論文をまとめたものです。今後の研究活動に貴重な資料になると確信しています。

2010年7月

西谷 忠師

2009 年度 Conductivity Anomaly 研究会プログラム

「地球電磁気観測による地震・火山活動域のイメージングを目指して」

(東大地震研究所共同利用研究集会 2009 W-03 / SGEPPSS 分科会)

(於：地震研究所 2 号館 5 階・第 1 会議室)

平成 22 年 2 月 16 日(火)

13:00-13:05

「開会の辞」 研究集会代表：西谷忠師 (秋田大)

1. 「火山活動域でのイメージング」

[座長：神田径 (東工大), 橋本武志 (北大理)]

13:05-13:50 (招待講演)

○鍵山恒臣 (京大理)

噴火に至るまでの過程の多様性と比低坑構造

13:50-14:05

○茂木透・橋本武志・山谷祐介・村上亮・西村三治・有田真 (北大地震火山研究観測センター)・伏谷祐二・橋本政樹・山本輝明 (気象庁地磁気観測所女満別出張所)・岡崎紀俊 (北海道立地質研究所)・吉本充宏 (北大院理)・城森明 (ネオサイエンス)・結城洋一 (応用地質)・海江田秀志・伊藤久敏 (電力中研)・的場敦史・土屋遼平・佐々木智彦 (北大地震火山研究観測センター)

十勝岳の比抵抗構造～AMT 法および空中電磁法による探査結果～

14:05-14:20

○長竹宏之・小川康雄・神田径 (東工大)

VOLCANO LOOP の理論計算

14:20-14:30

休憩

14:30-14:45

○神田径・小川康雄(東工大火山流体)・笠谷貴史・市原寛 (J A M S T E C)・八木原寛 (鹿大理工)・橋本武志 (北大理)・小山崇夫 (東大地震研)・Bulent Tank・Tulay Kaya(東工大理)・宇津木充・井上寛之 (京大理)・園田忠臣 (京大防災研)

始良カルデラおよび周辺における電磁気構造調査(序報)

14:45-15:00

○吹野浩美・小川康雄・市來雅啓・長竹宏之（東工大）

鬼首カルデラの広帯域MT観測（序報）

15:00-15:15

○横山達也・野上健治・小川康雄（東工大）

草津白根火山ボーリングコアの粘土鉱物の分析

15:15-15:30

○山崎明・大川隆志・中島新三郎・田口陽介・海東恵美・芥川真由美・増子徳道・清水淳平・大和田毅・長町信吾（気象庁地磁気観測所，仙台管区气象台火山監視・情報センター）

吾妻山における地球電磁気観測

15:30-15:45

休憩

2. 「地磁気永年変化，地震発生と電磁気シグナル」

[座長：山崎明（気象庁地磁気観測所），山崎健一（京大防災研）]

15:45-16:00

○石倉信広・田上節雄・嵯峨諭・石原操（国土地理院）

地磁気時空間モデルを使った2010.0年磁気図作成

16:00-16:15

○石川有三（気象庁地磁気観測所）

地震発生により変化する地磁気トレンド

16:15-16:30

○山崎健一（京大防災研）

地震波伝搬に伴う磁場変化を解釈するためのピエゾ磁気効果計算：

磁化境界をレイリー波が通過する場合の解の表現と数値例

16:30-16:45

○中島崇裕・藤井直之（静岡大）・佐柳敬造・長尾年恭（東海大）・熊澤峰夫・里村幹夫（静岡大）

東海地域の能動的比抵抗連続観測の試み

16:45-17:00

○栗城麻由・本蔵義守・松島政貴・小川康雄（東工大）

地震ダイナモ効果の観測

3. 「ポスターセッション」

17:00-18:30 (於：地震研究所 1 号館 2 階ラウンジ)

「火山活動域でのイメージング」

P1: ○相澤広記 (東大地震研)・横尾亮彦(東北大)・神田径・小川康雄(東工大)

桜島 MT 連続観測データに含まれる火山雷起源の電磁シグナル

「地震発生域でのイメージング」

P2: ○S.B. Tank・Y. Ogawa (東工大)・M. Mishina (東北大)・Y. Honkura (東工大)

3D magnetotelluric Modeling around the Nagamachi-Rifu fault

P3: ○S.B.Tank・Y.Ogawa・Y. Honkura(東工大)・M.K.Tuncer (ボアジチ大)・

N.Oshiman (京大)・M.Matsushima・T.Kaya (東工大)・E.Tolak (ボアジチ大)

Role of crustal conductors at fault dynamics. A Case study: Armutlu Peninsula, Turkey

P4: ○山口覚・上田哲士 (神戸大院理)・長谷川浩二・AHN HYEON-SEON (神戸大理)・村上英記 (高知大理)・加藤茂弘 (人と自然の博物館)・儘田豊 (JNES)・鎌滝孝信 (応用地質)

山崎断層系安富断層・暮坂峠断層の AMT 探査

P5: ○長谷英彰・相澤広記・菅野貴之・小山崇夫・小河勉・上嶋誠(東大地震研)・坂中伸也・西谷忠師・野尻丈道・大本将行・河野輝樹(秋田大)・山谷祐介(北大理)・市原寛(JAMSTEC)・高倉伸一(産総研)・吉村令慧(京大・防災研)

山形県北西部ひずみ集中帯における MT 観測(序報)

P6: ○上嶋誠 (東大地震研)・山口覚 (神戸大院理)・Patro, BPK・小河勉・加藤愛太郎 (東大地震研)・長谷川浩二 (神戸大理)・上田哲士 (神戸大院理)・相澤広記・長谷英彰(東大地震研)

紀伊半島有田川非火山性群発地震域における MT 観測 (序報)

P7: ○小村健太郎・松田達生・山田隆二 (防災科学技研)

濃尾断層帯温見・根尾谷・梅原断層における MT 探査による地下比抵抗構造

「地磁気永年変化, 地震発生と電磁気シグナル」

P8: ○橋本武志・茂木透 (北大理)・西村三治・有田真 (地磁気観測所女満別)

道東地域の地磁気絶対測量

P9: 大久保寛・○須山裕太・竹内昭洋 (首都大学東京)・宇津木充 (京大理)・笹井洋一 (東京都)・中村行信・竹内伸直

平成 20 年岩手・宮城内陸地震の余震に伴う地磁気オフセット信号の観測

P10: 織原義明 (東海大)・○鴨川仁 (学芸大)・長尾年恭 (東海大)・竹内昭洋 (東海大)・深瀬裕彬 (東海大)

神津島における大きな電氣的異方性について

～前駆的変動候補とノイズとの識別～

「海底観測」

P11: ○長井優二・増田光伯・小松信太郎・佐藤数美・新貝雅文・下泉政志(九州能開大)・藤井郁子(気象庁地磁気観測所)・塩崎一郎(鳥取大)・藤浩明(京大理)・笠谷貴史(JAMSTEC)・大志万直人(京大防災研)

浅海用 OBEM の開発 (Ⅲ)

P12: ○南拓人・藤浩明(京大院理)・笠谷貴史(JAMSTEC)・下泉政志(九州能開大)・新貝雅文(九州能開大)・大志万直人(京大防災研)・吉村令慧(京大防災研)・塩崎一郎(鳥大工)・藤井郁子(気象庁地磁気観測所)・山口覚(神戸大院理)・村上英記(高知大)・山崎明(気象庁地磁気観測所)・上嶋誠(東大地震研)

非一様薄層導体近似を用いた西南日本背弧域における海底地形効果の推定

P13: ○原田誠・佐柳敬造・伊勢崎修弘(東海大)・松尾淳(OYO インターナショナル)・笠谷貴史・澤隆雄(JAMSTEC)

海底資源探査に向けた磁気探査システムの開発

—システムの概要と陸域および海域試験について—

P14: ○大志万直人・吉村令慧・中尾節郎(京大防災研)・南拓人(京大院理)・山口覚(神戸大院理)・藤浩明(京大院理)・笠谷貴史(JAMSTEC)・塩崎一郎(鳥取大工)・下泉政志(九州能開大)・村上英記(高知大理)・上嶋誠(東大地震研)

西南日本背弧での海域・陸域 MT 観測 —2009 年陸域観測の概要—

P15: ○比嘉哲也・藤浩明(京大院理)・浜野洋三(JAMSTEC)

津波の作る電磁場の研究

「地球電磁気学諸問題」

P16: ○東川利恵(神戸大理)・山口覚・上田哲士・最上巴恵(神戸大院理)・長谷川浩二(神戸大理)・小河勉(東大地震研)・丹保俊哉・後藤優介(立山カルデラ博物館)・加藤茂弘(人と自然の博物館)

AMT 法において・磁場参照点の違いが MT 応答関数に与える影響について

—山崎断層系琵琶甲断層の例—

P17: ○大本将行・河野輝樹・西谷忠師・坂中伸也(秋田大)

白岩窯跡における電気探査

P18: ○荒井優(学芸大)・鴨川仁(学芸大)・織原義明(東海大)・長尾年恭(東海大)

孤島で観測される潮汐起源の地電位差変動について

18:30~

「懇親会」

(於：地震研究所 1 号館 7 階ラウンジ)

2月17日(水)

4. 「地震発生域でのイメージング I」

[座長：吉村令慧（京大防災研），上嶋誠（東大震研）]

9:00-9:45（招待講演）

○海野徳仁（東北大学） & 2008年岩手・宮城内陸地震合同余震観測グループ

2008年岩手・宮城内陸地震の発生機構について

9:45-10:00

○坂中伸也（秋田大）・市原寛（JAMSTEC）・三品正明（東北大）・西谷忠師（秋田大）・上嶋誠（東大地震研）・茂木透（北大）・小川康雄（東工大）・山谷祐介（北大）・網田和宏・三浦卓也・篠原弘志（秋田大）

岩手・宮城内陸地震域の浅部2次元比抵抗構造

10:00-10:15

○野尻丈道・西谷忠師・坂中伸也（秋田大）

MT法による秋田県地域の地下比抵抗構造

10:15-10:30

○前原祐樹・小川康雄・吹野浩美・長竹宏之（東工大）

蔵王周辺の比抵抗構造と地震活動

10:30-10:45

休憩

10:45-11:30（招待講演）

○川崎一朗（京大防災研）

地震学から見た地球内部電磁気学

11:30-11:45

○吉村令慧・大志万直人・藤田安良（京大防災研）

近畿北部における比抵抗構造調査の目的と現状

12:00-13:00

「CA研究打ち合わせ会」

5. 「地震発生域でのイメージングⅡ，海底観測」

[座長：山口覚（神戸大），村上英紀（高知大）]

13:00-13:15

○小川康雄（東工大）・地殻流体の電磁イメージング班

プロジェクト紹介「地殻流体：その実態と沈み込み変動への役割」

13:15-13:30

○臼井嘉哉・上嶋誠・小河勉・相澤広記（東大地震研）・山口覚・最上巴恵（神戸大院理）・吉村令慧・大志万直人・宇都智史（京大防災研）・藤浩明（京大院理）・後藤忠徳（京大工）・村上英記（高知大）・丹保俊哉（立山カルデラ博）・兼崎弘憲（富山大）・望戸裕司・塩崎一郎（鳥取大）・小川康雄・本蔵義守（東工大）・西谷忠師・坂中伸也（秋田大）・三品正明（東北大）・佐藤秀幸（大日本コンサルタント株式会社）・笠谷貴史（JAMSTEC）・茂木透・山谷祐介（北大）・原田誠（東海大）・小山茂・望月裕峰（東大地震研）・中尾節郎・和田安男・藤田安良（京大防災研）

新潟－神戸ひずみ集中帯における深部比抵抗構造

－広帯域MT法とネットワークMT法のジョイントインバージョン－

13:30-13:45

○山谷祐介・茂木透・橋本武志・本多亮・鈴木敦生・佐々木智彦・山下晴之（北大理）・長谷英彰（東大地震研）

石狩低地東縁断層帯周辺のMT法比抵抗探査

－2009年観測結果とMTレスポンスへの地峡効果の検討－

13:45-14:00

○T. Kaya・Y. Ogawa（東工大）・T. Kasaya（JAMSTEC）・S.B. Tank・M.K. Tuncer（東工大）・N. Oshiman（京大防災研）・Y. Honkura・M. Matsushima（東工大）

Modeling ocean bottom MT data at Marmara Sea, Turkey

14:00-14:15

○水間恵子・島伸和・辻野良輔（神戸大）・野木義史（極地研）・沖野郷子（東大海洋研）

南西インド洋海嶺 37° E における上部マントル電気伝導度構造の推定

14:15-14:30

○佐柳敬造・伊勢崎修弘・原田誠（東海大）・松尾淳（OYO インターナショナル）・笠谷貴史・澤隆雄・浅田美穂（海洋研究開発機構）

海底資源探査に向けた磁気探査システムの開発

－AUVを用いた海域試験について－

14:30-14:45

休憩

6. 「地球電磁気学諸問題」

[座長：山口覚（神戸大），村上英紀（高知大）]

14:45-15:00

P. K. Patro（東大地震研, NGRI, CSIR, India）・ M. Uyeshima（東大地震研）

3-D inversion of magnetotelluric Phase Tensor

15:00-15:15

○藤田清士（阪大）・関雅幸（神戸常盤大）・桂智男（パイロイト大）・市來雅啓（東工大）

含水岩石内電気伝導ネットワークの初期モデルの構築

15:15-15:30

○竹内昭洋・アイダン, オメル・佐柳敬造・長尾年恭（東海大）

不均一圧縮場における火成岩の P 型半導体的電気伝導メカニズム

15:30-15:45

○村上英記（高知大）

自然電位観測用のゲル化電極の試作

15:45-16:00

「総合討論」

[座長：小川康雄（東工大）]

目 次

火山活動域でのイメージング

鬼首カルデラ周辺の広帯域MT観測 (序報)	
吹野浩美・小川康雄・市來雅啓・長竹宏之・Tank, S. Bulent -----	1
吾妻山における地球電磁気観測	
山崎 明・中島新三郎・田口陽介・海東恵美・芥川真由美・増子徳道・ 清水淳平・大和田毅・山崎伸行・長町信吾・大川隆志 -----	5
桜島 MT 連続観測データに含まれる火山雷起源の電磁シグナル	
相澤広記・横尾亮彦・神田径・小川康雄 -----	12
草津白根火山ボーリングコアの粘土鉱物の分析	
横山達也・野上健治・小川康雄 -----	17
VOLCANO LOOP の理論計算	
長竹宏之・小川康雄・神田径 -----	18

地震発生域でのイメージング

地殻流体の電磁イメージング	
小川康雄・地殻流体の電磁イメージング班 -----	25
蔵王周辺の比抵抗構造と地震活動	
前原祐樹・小川康雄・吹野浩美・長竹宏之 -----	26
Three Dimensional Magnetotelluric Modeling around the Nagamachi-Rifu Fault	
Tank, S. Bulent・Ogawa, Yasuo・Mishina, Masaaki・ Honkura, Yoshimori -----	31
Three-dimensional Electrical Resistivity Imaging of Duzce Fault, Turkey by Magnetotellurics	
Tank, S. Bulent・Ogawa, Yasuo・Honkura, Yoshimori・ Tuncer, M. Kemal・Rokityansky, Igor・Kaya, Tulay -----	32

紀伊半島北西部有田川非火山性群発地震域における広帯域MT観測 上嶋誠・山口覚・Patro, Prasanta K.・小河勉・ 加藤愛太郎・長谷川浩二・上田哲士・相澤広記・長谷英彰 -----	33
新潟ー神戸ひずみ集中帯における深部比抵抗構造 ー広帯域MT法とネットワークMT法のジョイントインバージョンー 臼井嘉哉・上嶋誠・小河勉・吉村令慧・大志万直人・山口覚・ 藤浩明・村上英記・宇都智史・兼崎弘憲・望戸裕司・相澤広記・ 丹保俊哉・最上巴恵・小川康雄・西谷忠師・坂中伸也・三品正明・ 佐藤秀幸・後藤忠徳・笠谷貴史・茂木透・山谷祐介・原田誠・ 塩崎一郎・本蔵義守・小山茂・望月裕峰・中尾節郎・和田安男・ 藤田安良 -----	41
<u>地磁気永年変化, 地震発生と電磁気シグナル</u>	
地磁気時空間モデルを使った2010.0年磁気図作成 石倉信広・田上節雄・嵯峨諭・石原操 -----	49
道東地域の地磁気絶対測量 橋本武志・茂木透・西村三治・有田真 -----	56
平成20年岩手・宮城内陸地震の余震に伴う地磁気オフセット信号の観測 大久保寛・須山裕太・竹内昭洋・宇津木充・笹井洋一・ 中村行信・竹内伸直 -----	64
東海地域の能動的比抵抗連続観測の試み 中島崇裕・藤井直之・佐柳敬造・長尾年恭・熊澤峰夫・里村幹夫 -----	72
地震ダイナモ効果の観測 栗城麻由・本蔵義守・松島政貴・小川康雄 -----	78
不均一圧縮場における火成岩のP型半導体的電気伝導メカニズム 竹内昭洋・Aydan, Omer・佐柳敬造・長尾年恭 -----	83

海底観測

非一様薄層導体近似を用いた西南日本背弧域における海底地形効果の推定 南拓人・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 -----	87
---	----

Modeling Ocean Bottom MT Data at the Marmara Sea, Turkey

Kaya, Tulay・Ogawa, Yasuo・Kasaya, Takafumi・ Tank, S. Bulent・Tuncer, M. Kemal・Oshiman, Naoto・ Honkura, Yoshimori・Matsushima, Masaki -----	95
---	----

海底資源探査に向けた磁気探査システムの開発

－AUVを用いた海域試験について－ 佐柳敬造・原田誠・伊勢崎修弘・笠谷貴史・澤隆雄・ 浅田美穂・多田訓子・市原寛・松尾淳 -----	97
--	----

海底資源探査に向けた磁気探査システムの開発

－海域および空中試験について－ 原田 誠・佐柳敬造・伊勢崎修弘・竹内昭洋・松尾 淳・ 笠谷貴史・澤 隆雄・浅田美穂・多田訓子・市原 寛 -----	103
---	-----

地球電磁気学諸問題

白岩焼窯跡における電気探査

大本将行・河野輝樹・西谷忠師・坂中伸也・庄内 昭男 -----	111
---------------------------------	-----

含水岩石内電気伝導度ネットワークの初期モデルの構築

藤田 清士・関 雅幸・桂 智男・市来 雅啓・小川 康雄 -----	119
-----------------------------------	-----

自然電位観測用のゲル化電極の試作

村上英記 -----	125
------------	-----