

年報

Center for Advanced Marine Core Research Kochi University

高知大学 海洋コア総合研究センター

年報

高知大学 海洋コア総合研究センター

Center for Advanced Marine Core Research, Kochi University



高知大学海洋コア総合研究センターの平成26年度活動報告書をお届けします。

本センターは、国際深海科学掘削計画（IODP）で得られた掘削コアを中核にした海底試料の分析・計測および保管を任務とする共同利用・共同研究拠点としての役割を果たすべく、国立研究開発法人海洋研究開発機構との協力連携の下、施設整備の拡充・運営体制の改善に努めてまいりました。特に、共同利用研究者の利用稼働率が高く、整備の要望が多かったX線CTスキャナーの更新準備を昨年度から進めてきましたが、調整等が完了し、利用可能となりました。また、高解像X線コアロガーを新たに導入したことにより、既存のコアロガーと比較して実験の効率及び利用者の利便性が大きく向上しました。

研究面では、約7000万年前の古地球磁場強度変動に関する研究、細胞増殖活性化作用を示す新規ポリケチド化合物アンフィリオニン-4に関する研究、新型海水pHメーターの開発に関する研究他で国際雑誌に40編を超える論文を発表しました。

地球掘削科学は、IODPに代表されるように、国際的な共同研究が不可欠な分野です。そのため、国内外の研究者と連携した多くの共同研究活動を行っています。平成26年度は、札幌市で開催されたアジア・オセアニア地球科学会（AOGS）2014年大会での古地磁気学・岩石磁気学セッション（主催）、韓国地質資源研究院（KIGAM）で開催された「第3回国際地質科学シンポジウム」（共催）、高知県で開催された第56回天然有機化合物討論会（共催）、および微古生物レファレンスセンター研究集会（共催）、神奈川県で開催された「地震津波シンポジウム」（協賛）等で多くの発表を行い、活発な意見交換をしました。

また、地球深部探査船「ちきゅう」、ライザーレス掘削船「ジョイデス・レゾリューション」に乗船予定の若手研究者、および掘削コアを用いた研究を希望する大学院生を対象に、日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）と連携して毎年実施しているコアスクールに、今年も韓国からの参加者を受け入れ、体制のさらなる国際化を推進しました。

教育面では、前年度に引き続き、文部科学省特別経費プロジェクト「レアメタル戦略グリーンテクノロジー創出への学際的教育研究拠点の形成」を中核となり推進しました。

また、「スーパーサイエンスハイスクール」、「ひらめき☆ときめきサイエンス」、「サイエンスキャンプ」等の事業に協力し、講義・実習・施設見学を実施しました。

平成27年度は共同利用共同研究拠点の中期計画最終年になります。これまで積み重ねてきた実績をもとに、更なる飛躍を致したいと考えております。今後とも引き続き本センターの活動についてご理解いただき、今後の活動に資するご意見、ご助言を頂くことができれば幸いです。

海洋コア総合研究センター長 徳山 英一



今年度のトピックス



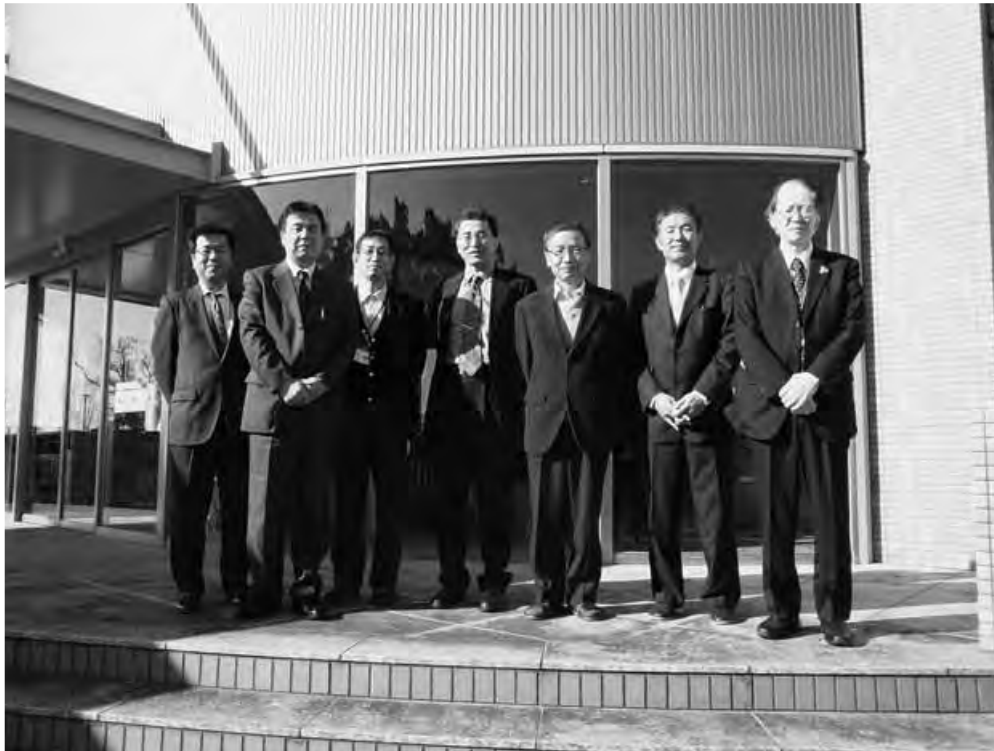
新保管庫竣工記念式典（平成26年10月17日）

左から徳山英一 高知大学海洋コア総合研究センター長，平朝彦 海洋研究開発機構理事長，
岩城孝章 高知県副知事，脇口宏 高知大学長 岡本和久 文部科学省研究振興局学術機関課課長補佐，
橋詰壽人 南国市長，木下正高 海洋研究開発機構高知コア研究所長



秋田大学国際資源学部と協定（平成26年11月4日）

佐藤時幸 学部長（右）と徳山英一 海洋コア総合研究センター長



文部科学省研究開発局視察（平成26年12月9日）



第3回KCC講演会（平成27年2月22日）

Contents	
Foreword	<p>まえがき</p> <p>今年度のトピックス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新保管庫棟竣工記念式典（平成26年10月17日） ・秋田大学国際資源学部と協定（平成26年11月4日） ・文部科学省研究開発局視察（平成26年12月9日） ・第3回KCC講演会（平成27年2月22日）
Introduction	<p>1. はじめに..... 1</p> <p>1-1. 活動概要..... 1</p> <p>1-2. 運用体制と活動概略..... 4</p> <p>1-3. センター来訪者状況..... 4</p>
Joint Usage	<p>2. センター共同利用..... 4</p> <p>2-1. 共同利用・共同研究..... 4</p> <p>2-2. 学内共同利用..... 9</p>
Conference	<p>3. 国際交流..... 12</p> <p>3-1. 国際シンポジウム等の主催・参加状況..... 12</p> <p>3-2. 学術国際交流協定の状況..... 12</p> <p>3-3. その他の国際研究協力活動の状況..... 12</p>
Special Lecture	<p>4. シンポジウム・セミナー等..... 13</p> <p>4-1. アジアオセアニア地球科学会（AOGS）2014年大会－固体地球科学セッションSE04－..... 13</p> <p>4-2. 共同利用・共同研究成果発表会..... 19</p> <p>4-3. 高知大学研究拠点プロジェクト「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」第5回掘削コア科学シンポジウム..... 23</p> <p>4-4. シンポジウム「海洋地球化学シンポジウム～海と地球の環境を紐解く～」..... 24</p> <p>4-5. [公開ワークショップ]IODP拠点施設の活用：最新微小領域分析とレガシーコア..... 26</p> <p>4-6. 公開セミナー</p> <p>1) 「Geological Analogs to Future Marine Ecosystem Change」 講師：Richard D. Norris 教授（カリフォルニア大）..... 27</p> <p>2) 「何が水月プロジェクトの成否を分けたか：93年プロジェクトの教訓とコンマ1ミリへの挑戦」 講師：中川 毅 教授（立命館大）..... 27</p> <p>3) 「水槽実験から示唆される陸上津波堆積物の空間分布と層厚の特徴」 講師：山口 直文 助教（茨城大・広域水圏環境科学教育センター）..... 27</p> <p>4) 「未固結堆積物中の玄武岩質マグマ活動と別子型鉱床の形成-北海道下川地域の例-」 講師：中山 健 短期研究員（高知大・海洋コア総合研究センター）..... 28</p>

5) 「太平洋およびインド洋におけるNd同位体比の分布」 講師：天川 裕史 特任研究員（高知大・海洋コア総合研究センター）	28
6) 「Helium anomalies suggest a fluid pathway from mantle to trench during the 2011 Tohoku-Ok earthquake」 講師：佐野 有司 客員教授（東京大・大気海洋研究所 教授）	28
7) 「太古代・原生代の海洋底環境復元プロジェクト」 講師：清川 昌一 客員教授（九州大学大学院 准教授）	31
8) 「世界の花崗岩系列とそのタイプ,そして時代的変遷」 講師：石原 舜三 特別顧問（産業技術総合研究所）	31
9) 「Monsoon modulation of northwestern Australian aridity over the past 1.2 million years」 講師：Andrew P. Roberts 客員教授	32
10) 「海洋マンガンを床の時空分布を地球環境変遷史に位置づける」 講師：伊藤 孝氏（茨城大 教授・JAMSTEC 招聘 上席研究員）	33
11) 「メタンハイドレートー開発研究の現状とガス商業生産に向けての課題」 講師：増田 昌敬 客員教授（東京大学 人工物工学 研究センター教授）	33
4-7. KCCセミナー実施一覧	34

5. 社会活動	36
5-1. 科学啓発活動	36
(1) J-DESCコアスクール	36
i) 「古地磁気コース」	36
ii) 「コア解析基礎コース」	39
iii) 「コア同位体分析コース」	42
(2) サマー・サイエンスキャンプ2014	44
(3) ひらめき☆ときめきサイエンス	48
(4) スーパーサイエンスハイスクール（豊中高校）	51
(5) スーパーサイエンスハイスクール（高知小津高校）	53
(6) センター一日公開	56
5-2. IODP（国際深海科学掘削計画）関連委員活動	60
5-3. 学会等及び諸委員会における活動状況	60
(1) 学会等	60
(2) 外部委員等	61
(3) 学内委員等	62
5-4. 一般講演	65
5-5. 公開講座	69
5-6. 企画展示	71
5-7. 視察・見学一覧	72

6. 構成員	73
---------------	----

		Contents
7. 研究業績	74	Research
7-1. 徳山 英一 (特任教授)	74	
7-2. 小玉 一人 (教授)	75	
7-3. 安田 尚登 (教授)	76	
7-4. 津田 正史 (教授)	77	
7-5. 村山 雅史 (教授)	78	
7-6. 池原 実 (准教授)	81	
7-7. 岡村 慶 (准教授)	87	
7-8. 山本 裕二 (助教)	89	
7-9. 臼井 朗 (教授)	91	
7-10. 西岡 孝 (教授)	93	
7-11. 足立 真佐雄 (教授)	97	
7-12. 岩井 雅夫 (教授)	99	
7-13. 橋本 善孝 (准教授)	100	
7-14. 市榮 智明 (准教授)	104	
7-15. 藤内 智士 (助教)	106	
7-16. 齋藤 有 (特任助教)	106	
7-17. 山口 龍彦 (特任助教)	107	
7-18. 小牧 加奈絵 (特任助教)	108	
7-19. KARS Myriam (PD研究員)	109	
8. 研究活動	111	Research
8-1. 研究費受け入れ状況	111	
(1) 特別運営費交付金対象事業費	111	
(2) 学内競争資金	111	
(3) 科学研究費補助金	112	
(4) 受託研究	116	
(5) 共同研究	116	
(6) 研究助成	117	
(7) 奨学寄付金	118	
(8) 国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST) 研究成果 展開事業 先端計測分析技術・機器開発プログラム	118	
(9) 補助金	118	
(10) 委託事業	119	
8-2. 乗船研究航海実績	119	
9. 教育活動	121	Education
9-1. 担当講義一覧	121	
9-2. 博士論文題目一覧	124	
9-3. 修士論文題目一覧	124	
9-4. 卒業論文題目一覧	125	
9-5. 非常勤講師等	125	
10. マスコミ報道	126	Press Release
(別添) 平成26年度共同利用・共同研究成果報告書	134	Appendix

1 はじめに

1-1 活動概要

【平成26（2014）年】

4. 1 着任
齋藤 有 特任助教, 山口 龍彦 特任助教
4. 28-5. 2 展示ブース出展
日本地球惑星科学連合2014年大会（共同出展：独立行政法人 海洋研究開発機構 高知コア研究所／於：Pacifico YOKOHAMA）
5. 1 着任
小牧 加奈絵 特任助教
5. 16 KCCセミナー
「Geological Analogs to Future Marine Ecosystem Change」
講師：Richard D. Norris 教授（University of California）
5. 27 KCCセミナー
「何が水月プロジェクトの成否を分けたか：93年プロジェクトの教訓とコンマ1ミリへの挑戦」講師：中川 毅 教授（立命館大学）
7. 7 KCCセミナー
「水槽実験から示唆される陸上津波堆積物の空間分布と層厚の特徴」
講師：山口 直文 助教（茨城大学 広域水圏環境科学教育センター）
7. 31 スーパーサイエンス・ハイスクール 大阪府立豊中等高等学校
（主催：独立行政法人 科学技術振興機構）
8. 8 ひらめき☆ときめきサイエンス
（主催：独立行政法人 日本学術振興会）
8. 19-21 サマー・サイエンスキャンプ2014
（主催：独立行政法人 科学技術振興機構）
8. 26-28 J-DESCコアスクール 古地磁気コース2014
（主催：日本地球掘削科学コンソーシアム：J-DESC）
9. 1 平成26年度第1回共同利用・共同研究拠点課題選定委員会
10. 2 KCCセミナー
「未固結堆積物中の玄武岩質マグマ活動と別子型鉱床の形成ー北海道下川地域の例ー」
講師：中山 健 短期研究員（海洋コア）
10. 8 KCCセミナー
「太平洋およびインド洋におけるNd同位体比の分布」
講師：天川 裕史 特任研究員（海洋コア）
10. 17 新保管庫竣工記念KCC記念講演会, 新保管庫竣工記念式典
10. 24 スーパーサイエンスハイスクール 高知県立高知小津高等学校 理数科
（主催：独立行政法人 科学技術振興機構）
11. 3 高知コアセンター一日公開（来訪者数：約1,850名）
11. 4 秋田大学国際資源学部との協定締結
-

【平成27（2015）年】

1. 15-4. 22 文部科学省エントランス 大学企画展示
「～地球最後の未知なる領域～深海底を探る！」（主催：文部科学省）
1. 15 KCCセミナー
「Helium anomalies suggest a fluid pathway from mantle to trench during the 2011 Tohoku-Oki earthquake」
講師：佐野 有司 客員教授（東京大学 大気海洋研究所海洋化学部門 教授）
「鉄が沈殿する海底環境：太古代DXCL掘削と薩摩硫黄島鉄沈殿プロジェクト」
講師：清川 昌一 客員教授（九州大学大学院 理学研究院 准教授）
1. 23 KCCセミナー
「世界の花崗岩系列とそのタイプ，そして時代的変遷」
講師：石原 舜三 特別顧問（独立行政法人 産業技術総合研究所）
1. 30 国立大学法人 高知大学と独立行政法人 海洋研究開発機構との包括連携協定に基づく平成26年度第1回連携推進協議会
2. 13 KCCセミナー
「Monsoon modulation of northwestern Australian aridity over the past 1.2 million years」講師：Andrew P. Roberts 客員教授（College of Physical and Mathematical Sciences, The Australian National University, Dean）
2. 17 KCCセミナー
「海洋マンガン鉱床の時空分布を地球環境変遷史に位置づける」
講師：伊藤 孝 教授（茨城大学 教育学部・JAMSTEC 招聘上席研究員）
2. 22 第3回高知コアセンター講演会
「たぐり出せ！地球環境の記憶 ～本質は細部に宿る～」（共同主催：独立行政法人 海洋研究開発機構 高知コア研究所／於：高新文化ホール）
2. 24 平成26年度第1回高知コアセンター評議員会
3. 1 公開ワークショップ微古生物レファレンスセンター研究集会高知大会
「IODP拠点施設の活用：最新微小領域分析とレガシーコア」
（主催：MRC2015 実行委員会）
3. 9-12 J-DESC コアスクール コア解析基礎コース2015
（主催：日本地球掘削科学コンソーシアム：J-DESC）
3. 11 KCCセミナー
「メタンハイドレートー開発研究の現状とガス商業生産に向けての課題」
講師：増田 昌敬 客員教授（東京大学 人工物工学研究センター 教授）
3. 13-15 J-DESC コアスクール コア同位体分析コース2015
（主催：日本地球掘削科学コンソーシアム：J-DESC）
3. 16-17 シンポジウム
「海洋地球化学シンポジウム ～海と地球の環境を紐解く～」
3. 18 シンポジウム
高知大学研究拠点プロジェクト 掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点「第5回掘削コア科学シンポジウム」
3. 20 平成26年度第2回共同利用・共同研究拠点課題選定委員会
3. 23 平成26年度共同利用・共同研究拠点協議会

1-2 運用体制と活動概略

本センターは設立11年目を迎え、昨年度に引き続き「独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)高知コア研究所」と協力し、機器保守・管理、および施設の整備等を行った。特に、10月には補正予算において増設が認められた新コア保管庫(コア150km分収納)が完成し、竣工記念式典やKCC記念講演会が開催された。職員の異動があり、特任助教3名の新規採用を行った。共同利用・共同研究においては、課題選定委員会の審査を経て、前期・後期申請あわせて94件が採択された。これらの研究成果発表会は本センターで開催され、口頭発表、ポスター発表合わせて33件の発表があり活発な議論が行われた。また、文部科学省エントランス大学企画展示「～地球最後の未知なる領域～深海底を探る！」(主催：文部科学省)に採択され、本センターの海底資源研究について公開した。11月には秋田大学国際資源学部と連携協定を締結し、陸上や海底資源研究の相互連携を今後進めていくことになった。その他、学内シンポジウム(1件)、公開セミナー(11件)を開催した。

高知コアセンター(Kochi Core Center, KCC)としては、日本地球惑星科学連合大会(5月)、日本地質学会(9月)などの学会においてブース展示や一般公開をJAMSTECと共同で行い、国内外の研究者や外部の一般の方々に広く普及活動をおこなった。昨年引き続き、一般市民向けの講演会を開催し、第3回高知コアセンター講演会「たぐり出せ！地球環境の記憶 ～本質は細部に宿る～」と題し、約60名の参加者があった。日本地球掘削科学コンソーシアム(J-DESC)主催のもと、全国の大学生や院生、研究者を対象としたコアスクール3件、「古地磁気コース」、「コア解析基礎コース」、「コア同位体分析コース」を開催し、国内の学生のみならず、海外(韓国)から3名の参加者があった。

高知大学が毎年行っている全国の高校生を対象としたサマー・サイエンスキャンプ「海洋試料から探る地球環境～海洋コアと遺伝子資源～」の開催、ひらめき☆ときめきサイエンス(中高生のためのサイエンス体験)の開催のほか、スーパーサイエンスハイスクール(SSH)も2件受け入れ、一般団体見学とともに科学啓発活動にも力を入れている。

1-3 センター来訪者状況

各機関別に分類した来訪者は、右表のとおりである。

今年度も、昨年度以上に全国共同利用を含む大学・研究機関からの件数が100件を超え、学内機器利用も101件と多い。毎年11月に行っている「高知コアセンター一日公開」では、約1,850名(昨年度は約1,200名)の地域の方々が訪れ、大盛況であった。

平成26年度センター来訪者数

摘 要	件 数	延べ人数
大 学 ・ 研 究 機 関	221	1,271
小 学 校 ・ 中 学 校 ・ 高 校	8	200
自 治 体	4	10
国	2	6
民 間 団 体	68	173
一 般	8	1,980
学 内	223	924
国 外	18	177
そ の 他	0	0
コ ア ス ク ー ル	3	55
サイエンスキャンプ	1	30
学会・研究会・シンポジウム・WS・セミナー	13	75
見 学	26	430
全 国 共 同 利 用	116	921
学 内 機 器 利 用	101	769

2 センター共同利用

2-1 共同利用・共同研究（平成26年度募集分）

○高知大学海洋コア総合研究センター協議会

委員（任期 平成25年10月1日－平成27年9月30日）

磯部 雅彦 高知工科大学 副学長 教授
高橋 孝三 北星学園大学 社会福祉学部 教授
林田 明 同志社大学 理工学部長 教授
徳山 英一 高知大学 海洋コア総合研究センター長 特任教授（議長）
小玉 一人 高知大学 海洋コア総合研究センター 副センター長 教授

開催日程

平成27年3月23日

○高知大学海洋コア総合研究センター課題選定委員会

委員（任期 平成26年3月1日－平成28年2月28日）

井龍 康文 東北大学大学院 理学研究科 教授（委員長）
石川 剛志 海洋研究開発機構 高知コア研究所 グループリーダー
岡田 誠 茨城大学 理学部 地球環境科学領域 准教授
芦 寿一郎 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 准教授
岩井 雅夫 高知大学 教育研究部 自然科学系 理学部門 准教授
村山 雅史 高知大学 海洋コア総合研究センター 教授
池原 実 高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授
岡村 慶 高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授

開催日程

平成26年3月24日（平成26年度前期，前期・後期募集分）

平成26年9月11日（平成26年度後期募集分）

平成26年度前期共同利用・共同研究採択課題一覧

採択番号	課題名	代表申請者	申請者所属・職名	担当教員
14A001	堆積残留磁化の獲得過程の研究	山崎 俊嗣	東京大学大気海洋研究所 教授	山本
14A002	磁性流体含浸試料の岩石磁気特性に基づく浸透率異方性評価	伊藤 康人	大阪府立大学大学院理学系研究科 准教授	山本
14A003	南海トラフおよび相模トラフでの断層活動履歴の推定	川村 喜一郎	山口大学大学院理工学研究科 准教授	村山 山本
14A004	パレオテチス海の収束域のテクトニクスに関する古地磁気学的研究	宇野 康司	岡山大学大学院教育学研究科 准教授	小玉
14A005	インド洋海底堆積物を用いた前期始新世の短期的地球温暖化イベントに関する研究	安川 和孝	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 D3	池原
14A006	非破壊分析手法を用いた津波堆積物同定技術の開発	後藤 和久	東北大学災害科学国際研究所 准教授	村山 山本
14A007	ミシシッピ川の川砂ジルコンを用いた過去38億年間の地球磁場強度復元研究	佐藤 雅彦	九州大学比較社会文化研究院環境変動部門 学術研究員	山本
14A008	北太平洋における第四紀の古環境変動の研究	大串 健一	神戸大学人間発達環境学研究科 准教授	池原
14A009	地球史を通じた海底環境復元プロジェクト2：鉄沈殿層の形成メカニズムと太古代・原生代の海洋底環境復元	清川 昌一	九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門 准教授	池原 村山 山本
14A010	底生・浮遊性有孔虫の安定同位体組成に基づく日本海の古海洋環境の復元 ～特にメタン湧出イベントに関連して～	石浜 佐栄子	神奈川県立生命の星・地球博物館 学芸員	池原
14A011	津波堆積物分析に基づく古津波復元のための堆積物認定手法に係わる各種分析	原口 強	大阪市立大学大学院理学研究科生物地球系専攻 准教授	村山
14A012	延岡衝上断層学術掘削	木村 学	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 教授	村山
14A013	日本海溝緊急掘削試料の古地磁気・岩石磁気分析	三島 稔明	大阪市立大学大学院理学研究科生物地球系専攻 特任講師	小玉 山本
14A014	プレート収束帯における島弧地殻変形に関する研究	星 博幸	愛知教育大学教育学部 准教授	小玉 山本
14A015	上越沖巨大ガスハイドレート塊の浮上仮説の検証	蛭田 明宏	明治大学ガスハイドレート研究所 研究推進員	村山 山本
14A016	考古学試料を用いた古地磁気強度・方位測定による完新世地球磁場の復元	畠山 唯達	岡山理科大学情報処理センター 准教授	山本
14A017	房総半島に分布する鮮新-更新統の酸素同位体層序	岡田 誠	茨城大学理学部 准教授	池原
14A018	房総半島に分布する鮮新-更新統を用いた精密古地磁気記録の復元	岡田 誠	茨城大学理学部 准教授	山本
14A019	化学分析を用いた津波堆積物同定手法の開発	藤野 滋弘	筑波大学生命環境系 助教	村山 池原 山本
14A020	北大西洋海底掘削コア試料の古地磁気・岩石磁気研究	大野 正夫	九州大学大学院比較社会文化研究院 准教授	山本
14A021	氷期-間氷期変動に対する太平洋熱帯域の水温躍層深度の応答	佐川 拓也	九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門 特任助教	村山 岡村
14A022	化学消磁を用いた礫性石灰岩の古地磁気の測定	穴井 千里	熊本大学大学院自然科学研究科 D2	山本
14A023	地磁気と気候のリンク	兵頭 政幸	神戸大学内海域環境教育研究センター 教授	小玉
14A024	完新世における東アジアモンスーン変動の復元	山田 桂	信州大学理学部地質科学科 准教授	池原
14A025	後期鮮新世における貝形虫化石のMg/Caを用いた温度勾配の復元	山田 桂	信州大学理学部地質科学科 准教授	岡村

採択番号	課 題 名	代 表 申請者	申請者所属・職名	担当教員
14A026	沿岸域～深海平原における生物源堆積構造とその古環境学的意義の解明	清家 弘治	東京大学大気海洋研究所海洋生態系動態部門底生生物分野 助教	村山 山本
14A027	高知県横倉山産のコノドント化石と天然アパタイト結晶との関連性に関する分析学的解析	三島 弘幸	高知学園短期大学医療衛生学科歯科衛生専攻 教授	山本
14A028	隕石衝突が引き起す環境変動に関する研究	尾上 哲治	熊本大学大学院自然科学研究科 准教授	池原
14A029	中低緯度域の堆積物を用いた第四紀後期の広域的な古環境復元	石輪 健樹	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 D1	池原 村山 山本
14A030	浅海性マンガン鉱床生成モデル「無酸素富マンガン湧昇モデル」の妥当性の検討	伊藤 孝	茨城大学教育学部 教授	池原
14A031	IODP第317次航海ニュージーランド沖陸棚・斜面掘削試料を用いた海水準変動の解析	保柳 康一	信州大学理学部 教授	池原 岡村
14A032	北太平洋およびベーリング海の第四紀テフラ層序の確立	青木 かおり	立正大学地球環境科学部 外部研究員	山本
14A033	IODP Exp.320及び321 (赤道太平洋) での漸新～中新世の浮遊性有孔虫の安定同位体比層序	松井 浩紀	東北大学大学院理学研究科地学専攻 D1	池原
14A034	深海冷湧水チムニーの形成過程を解明し海底地質との関連を明らかにする	石井 輝秋	公益財団法人深田地質研究所 客員研究員	村山 山本
14A035	海底熱水性重晶石の放射非平衡年代測定	豊田 新	岡山理科大学理学部 教授	村山
14A036	エチオピア・Lima-Limo地域におけるOligocene flood basaltsの古地磁気学的研究	AHN HYEON- SEON	神戸大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 D3	山本
14A037	背弧型・島弧型・超苦鉄質岩型海底熱水・湧水系の磁気的特徴を探る	藤井 昌和	東京大学大気海洋研究所 D2	山本

平成26年度後期共同利用・共同研究採択課題一覧

採択番号	課 題 名	代 表 申請者	申請者所属・職名	担当教員
14B001	堆積残留磁化の獲得過程の研究	山崎 俊嗣	東京大学大気海洋研究所 教授	山本
14B002	磁性流体含浸試料の岩石磁気特性に基づく浸透率異方性評価	伊藤 康人	大阪府立大学大学院理学系研究科 准教授	山本
14B003	パレオテチス海の収束域のテクトニクスに関する古地磁気学的研究	宇野 康司	岡山大学大学院教育学研究科 准教授	小玉
14B004	インド洋海底堆積物を用いた前期始新世の短期的地球温暖化イベントに関する研究	安川 和孝	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 D3	池原
14B005	ミシシッピ川の川砂ジルコンを用いた過去38億年間の地球磁場強度復元研究	佐藤 雅彦	九州大学比較社会文化研究院環境変動部門 学術研究員	山本
14B006	北太平洋における第四紀の古環境変動の研究	大串 健一	神戸大学人間発達環境学研究科 准教授	池原
14B007	地球史を通じた海底環境復元プロジェクト2：鉄沈殿層の形成メカニズムと太古代・原生代の海洋底環境復元	清川 昌一	九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門 准教授	池原 村山 山本
14B008	底生・浮遊性有孔虫の安定同位体組成に基づく日本海の古海洋環境の復元 ～特にメタン湧出イベントに関連して～	石浜 佐栄子	神奈川県立生命の星・地球博物館 学芸員	池原
14B009	津波堆積物分析に基づく古津波復元のための堆積物認定手法に係わる各種分析	原口 強	大阪市立大学大学院理学研究科生物地球系専攻 准教授	村山
14B010	延岡衝上断層学術掘削	木村 学	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 教授	村山

採択番号	課 題 名	代 表 申請者	申請者所属・職名	担当教員
14B011	日本海溝緊急掘削試料の古地磁気・岩石磁気分析	三島 稔明	大阪市立大学大学院理学研究科生物地球系専攻 特任講師	小玉 山本
14B012	プレート収束帯における島弧地殻変形に関する研究	星 博幸	愛知教育大学教育学部 准教授	小玉 山本
14B013	上越沖巨大ガスハイドレート塊の浮上仮説の検証	蛭田 明宏	明治大学ガスハイドレート研究所 研究推進員	村山 山本
14B014	考古学試料を用いた古地磁気強度・方位測定による完新世地球磁場の復元	畠山 唯達	岡山理科大学情報処理センター 准教授	山本
14B015	房総半島に分布する鮮新-更新統の酸素同位体層序	岡田 誠	茨城大学理学部 准教授	池原
14B016	房総半島に分布する鮮新-更新統を用いた精密古地磁気記録の復元	岡田 誠	茨城大学理学部 准教授	山本
14B017	化学分析を用いた津波堆積物同定手法の開発	藤野 滋弘	筑波大学生命環境系 助教	村山 池原 山本
14B018	北大西洋海底掘削コア試料の古地磁気・岩石磁気研究	大野 正夫	九州大学大学院比較社会文化研究院 准教授	山本
14B019	氷期-間氷期変動に対する太平洋熱帯域の水溫躍層深度の応答	佐川 拓也	九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門 特任助教	村山 岡村
14B020	化学消磁を用いた礫性石灰岩の古地磁気の測定	穴井 千里	熊本大学大学院自然科学研究科 D2	山本
14B021	地磁気と気候のリンク	兵頭 政幸	神戸大学内海域環境教育研究センター 教授	小玉
14B022	完新世における東アジアモンスーン変動の復元	山田 桂	信州大学理学部地質科学科 准教授	池原
14B023	後期鮮新世における貝形虫化石のMg/Caを用いた温度勾配の復元	山田 桂	信州大学理学部地質科学科 准教授	岡村
14B024	沿岸域～深海平原における生物源堆積構造とその古環境学的意義の解明	清家 弘治	東京大学大気海洋研究所 海洋生態系動態部門底生生物分野 助教	村山 山本
14B025	高知県横倉山産のコノドント化石と天然アパタイト結晶との関連性に関する分析学的解析	三島 弘幸	高知学園短期大学医療衛生学科歯科衛生専攻 教授	山本
14B026	隕石衝突が引き起す環境変動に関する研究	尾上 哲治	熊本大学大学院自然科学研究科 准教授	池原
14B027	中低緯度域の堆積物を用いた第四紀後期の広域的古環境復元	石輪 健樹	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 D1	池原 村山 山本
14B028	浅海性マンガン鉱床生成モデル「無酸素富マンガン水湧昇モデル」の妥当性の検討	伊藤 孝	茨城大学教育学部 教授	池原
14B029	IODP第317次航海ニュージーランド沖陸棚・斜面掘削試料を用いた海水準変動の解析	保柳 康一	信州大学理学部 教授	池原 岡村
14B030	北太平洋およびベーリング海の第四紀テフラ層序の確立	青木 かおり	立正大学地球環境科学部 外部研究員	山本
14B031	深海冷湧水チムニーの形成過程を解明し海底地質との関連を明らかにする	石井 輝秋	公益財団法人深田地質研究所 客員研究員	村山 山本
14B032	海底熱水性重晶石の放射非平衡年代測定	豊田 新	岡山理科大学理学部 教授	村山
14B033	エチオピア・Lima-Limo地域におけるOligocene flood basaltsの古地磁気学的研究	AHN HYEON- SEON	神戸大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 D3	山本
14B034	背弧型・島弧型・超苦鉄質岩型の海底熱水・湧水系の磁気的特徴を探索	藤井 昌和	東京大学大気海洋研究所 D2	山本
14B035	霞ヶ浦北浦における堆積物動態の解明	山口 直文	茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター 助教	村山 山本
14B036	完新世中期における西太平洋熱帯域の海水温および塩分の季節変動復元	井上 麻夕里	岡山大学大学院自然科学研究科地球科学専攻 助教	池原
14B037	海底熱水活動の影響を受けた有機物に富む堆積物中の炭素と窒素の安定同位体地球化学	山口 耕生	東邦大学理学部化学科 准教授	池原

採択番号	課 題 名	代 表 申請者	申請者所属・職名	担当教員
14B038	低緯度域における三疊紀前期の安定炭素同位体比と気候変動	吉田 孝紀	信州大学理学部地質科学科 准教授	村山
14B039	白亜紀の深海底生有孔虫の炭素酸素同位体比変動から見た海洋循環と水温変動	大河原 秀祐	東北大学大学院理学研究科地学専攻 M1	池原
14B040	バススルー型超伝導磁力計データのデコンボリューションによる高分解能・高信頼性古地磁気記録の復元	小田 啓邦	産業技術総合研究所地質情報研究部門主任研究員	山本
14B041	非破壊分析手法を用いた津波堆積物同定技術の開発	後藤 和久	東北大学災害科学国際研究所 准教授	村山 山本
14B042	ストロンチウム同位体比から読み取る最終氷期から後氷期にかけての日本海の海洋変動	柿崎 喜宏	明治大学研究知財戦略機構ガスハイドレート研究所 研究推進員	岡村
14B043	海底堆積物を用いた放射性同位体Be分布の解明	永井 尚生	日本大学文理学部 教授	村山
14B044	活断層のスリップゾーンに含まれる炭質物の元素組成と温度異常との関係について	廣野 哲朗	大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻 准教授	池原
14B045	第四紀の氷河性海水準変動が日本海の海洋環境に与える影響	佐川 拓也	九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門 特任助教	村山 岡村
14B046	三疊紀層状チャートを対象とした古地磁気・化石統合層序の確立	尾上 哲治	熊本大学大学院自然科学研究科 准教授	小玉
14B047	中生代イベント境界層における古地磁気学的検討	堀 利栄	愛媛大学大学院理工学研究科(理学系) 准教授	小玉
14B048	北中国クラトンに分布する1.35Ga貫入岩の岩石磁気的性質の解明と絶対古地磁気強度の推定	宮田 誠也	神戸大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 M2	山本
14B049	南海トラフおよび日本海溝での地震イベント履歴の推定(継続)	川村 喜一郎	山口大学大学院理工学研究科 准教授	村山 山本
14B050	アルゼンチン共和国ChubutおよびNeuquén地域白亜紀/第三紀堆積岩の有機地球化学的研究	藪田 ひかる	大阪大学大学院理学研究科 助教	池原
14B051	コアサンプルデータを用いた岸沖底質移動動態メカニズムの解明	鈴木 崇之	横浜国立大学大学院都市イノベーション研究院 准教授	村山 池原
14B052	2011年東北地方太平洋沖地震時の液状化-流動化の地中での実態解明とそのメカニズム解明に関する研究	風岡 修	千葉県環境研究センター地質環境研究室 主席研究員	村山 山本
14B053	難透水層中における流動移動に関する研究	風岡 修	千葉県環境研究センター地質環境研究室 主席研究員	村山 山本
14B054	旧東京湾における自然地層と人工地層の堆積構造の形成と液流動化層判定に関わる研究	楢井 久	茨城大学 名誉教授	村山

平成26年度随時共同利用・共同研究採択課題一覧

採択番号	課 題 名	代 表 申請者	申請者所属・職名	担当教員
14C001	下部-中部更新統境界候補地(千葉セクション)を構成する塊状シルト岩層の堆積過程復元	風岡 修	千葉県環境研究センター地質環境研究室 主席研究員	村山 山本
14C002	IODP Exp.325 drilled 34 boreholes in submerged reefs east of the Great Barrier Reef (GBR) to study late Quaternary sea level and environmental changes and their impacts on reef communities and reef growth.	Marc Humblet	名古屋大学理学部地球惑星科学科 特任准教授	村山
14C003	磁気岩石学的解析による御嶽火山2014年噴火プロセスと堆積物の堆積プロセスの解明	齋藤 武士	信州大学理学部地質学科 准教授	小玉 山本

2-2 学内共同利用

日付	所属	教員名	他	利用機器
4. 8-10	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	4名	FE-SEM, EPMA
4. 11, 14	農学部農学科海洋生物生産学コース	足立 真佐雄	3名	FE-SEM
4. 15-18	理学部理学科生物科学コース	比嘉 基紀	1名	FlashEA
4. 17	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	ICP-AES
4. 21	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	FlashEA
4. 23, 30	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	5名	FE-SEM
5. 13-14	農学部農学科国際支援学	市榮 智明	2名	EA-IRMS
5. 14-16	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	5名	FE-SEM, 炭素蒸着装置
5. 27-6. 3	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	2名	EPMA
5. 29	農学部農学科国際支援学	市榮 智明	2名	EA-IRMS
6. 9-21	理学部理学科地球科学コース	近藤 康生	7名	MAT253
6. 12	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	FlashEA
6. 13	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	1名	XRF
6. 16	理学部理学科物理科学コース	西岡 孝	2名	EPMA
6. 16-20	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	1名	XRF
6. 19	総合研究センター生命・機能物質部門遺伝子実験施設	大西 浩平	2名	蛍光イメージングアナライザー (FLA3000)
6. 20, 7. 15	理学部応用理学科災害科学コース	橋本 善孝	1名	石工室
6. 23	理学部応用理学科災害科学コース	藤内 智士	2名	サンプリング台, CTスキャン
6. 24	理学部応用理学科災害科学コース	藤内 智士	1名	サンプリング台, CTスキャン
6. 30	理学部理学科物理科学コース	西岡 孝	1名	EPMA
6. 30, 7. 2, 9	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	4名	FE-SEM・EDS
7. 2	理学部理学科物理科学コース	西岡 孝	1名	EPMA
7. 7	理学部理学科物理科学コース	西岡 孝	1名	EPMA
7. 8-9, 14	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	FlashEA
7. 10-25	農学部農学科生命化学コース	木場 章範	2名	BAS2500
7. 15	理学部応用理学科災害科学コース	藤内 智士	2名	サンプリング台
7. 25, 28, 29	理学部附属水熱化学実験所	柳澤 和道	5名	FE-SEM・EDS
7. 29-8. 8	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	1名	EPMA
8. 5	理学部理学科物理科学コース	藤代 史	3名	レーザー粒度分布測定器
8. 6	理学部応用理学科応用化学コース	波多野 慎悟	2名	FE-SEM
8. 14, 18	理学部附属水熱化学実験所	柳澤 和道	5名	FE-SEM・EDS
8. 18-19	理学部理学科物理科学コース	西岡 孝	2名	EPMA
8. 27-28	理学部理学科物理科学コース	西岡 孝	2名	EPMA
8. 29	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	3名	FE-SEM・EDS
9. 8-12	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	1名	XRD
9. 11	理学部応用理学科災害科学コース	橋本 善孝	1名	熱伝導測定装置
9. 11	理学部応用理学科災害科学コース	橋本 善孝	2名	加熱冷却ステージ付き顕微鏡
9. 17	理学部応用理学科海洋生命・分子工学コース	藤原 滋樹	2名	BAS2500
9. 18	理学部附属水熱化学実験所	柳澤 和道	5名	FE-SEM・EDS
9. 19	理学部応用理学科災害科学コース	橋本 善孝	1名	石工室 中カッター
9. 25	総合研究センター生命・機能物質部門遺伝子実験施設	大西 浩平	2名	蛍光イメージングアナライザー (FLA3000)
9. 29-10. 6	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	1名	EPMA
9. 30	理学部応用理学科海洋生命・分子工学コース	藤原 滋樹	2名	BAS2500
9. 30	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	4名	FE-SEM・EDS

日付	所属	教員名	他	利用機器
9.30	理学部応用理学科災害科学コース	橋本 善孝	1名	石工室 中カッター
10.3	理学部理学科物理科学コース	藤代 史	1名	顕微レーザーラマン分光装置
10.3, 15	理学部応用理学科海洋生命・分子工学コース	藤原 滋樹	2名	BAS2500
10.9	理学部応用理学科応用化学コース	波多野 慎悟	2名	FE-SEM
10.15, 17, 23	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM
10.16	理学部応用理学科海洋生命・分子工学コース	藤原 滋樹	2名	BAS2500
10.24	理学部応用理学科災害科学コース	藤内 智士	1名	XRD
10.24-31	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	2名	EPMA
10.27-28	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	4名	FE-SEM・EDS
10.29-30	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM
11.7	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	FlashEA
11.7, 10	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	4名	FE-SEM・EDS
11.7-21	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	2名	EPMA
11.12, 19	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM
11.13	理学部応用理学科応用化学コース	波多野 慎悟	2名	FE-SEM
11.13-21	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	1名	XRF
11.26, 28	農学部農学科国際支援学	市榮 智明	2名	精密天秤
12.1-5	農学部農学科国際支援学	市榮 智明	2名	EA-IRMS, 精密天秤
12.3, 10, 11	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM, 炭素蒸着機, 実体顕微鏡
12.8-11	理学部理学科地球科学コース	川畑 博	1名	EPMA
12.9-12, 16-19	理学部応用理学科災害科学コース	橋本 善孝	1名	加熱冷却ステージ付き顕微鏡
12.9, 16, 18	理学部附属水熱化学実験所	柳澤 和道	5名	FE-SEM
12.11-12	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	FlashEA
12.12, 15	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	4名	FE-SEM・EDS
12.17	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM, 炭素蒸着機, 実体顕微鏡
12.19	理学部応用理学科災害科学コース	藤内 智士	3名	FE-SEM
12.24-26, 1.5-9	理学部応用理学科災害科学コース	橋本 善孝	1名	熱伝導測定装置
12.25	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	4名	FE-SEM・EDS
12.26	総合研究センター海洋部門	西村 明宏	5名	FE-SEM, 白金蒸着装置
1.5, 6	理学部理学科物理科学コース	西岡 孝	4名	EPMA
1.7-8	理学部附属水熱化学実験所	柳澤 和道	4名	FE-SEM
1.8	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	FlashEA
1.13, 15	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	4名	FE-SEM・EDS
1.21	理学部附属水熱化学実験所	柳澤 和道	2名	FE-SEM
1.22-23, 2.4	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM, 炭素蒸着機, 実体顕微鏡
1.27, 29	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	4名	FE-SEM・EDS
2.2	理学部応用理学科応用化学コース	波多野 慎悟	2名	FE-SEM
2.3	総合研究センター海洋部門	西村 明宏	5名	FE-SEM, 白金蒸着装置
2.5	理学部応用理学科災害科学コース	藤内 智士	1名	卓上型ミニコア採取器
2.5, 10	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM, 炭素蒸着機, 実体顕微鏡
2.9	理学部理学科物理科学コース	島内 理恵	3名	FE-SEM・EDS
2.12	理学部理学科生物科学コース	三宅 尚	2名	FE-SEM
2.12-13	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	FlashEA
2.12, 17	総合研究センター海洋部門	西村 明宏	2名	FE-SEM, 白金蒸着装置

日付	所属	教員名	他	利用機器
2.16	理学部応用理学科応用化学コース	波多野 慎悟	2名	FE-SEM
2.25-26	総合研究センター海洋部門	西村 明宏	5名	FE-SEM, 白金蒸着装置
2.27	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM, 炭素蒸着機, 実体顕微鏡
3.3	理学部附属水熱化学実験所	恩田 歩武	3名	FlashEA
3.9	理学部附属水熱化学実験所	柳澤 和道	2名	FE-SEM
3.17-18	総合研究センター海洋部門	椿 俊太郎	1名	FlashEA
3.18-19	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	7名	FE-SEM, 炭素蒸着機, 実体顕微鏡
3.26-27	教育学部学校教育教員養成課程(理科教育コース)	西脇 芳典	5名	FE-SEM, 炭素蒸着機, 実体顕微鏡

3 国際交流

3-1 国際シンポジウム等の主催・参加状況

区分	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
主催件数	1件	2件	1件	0件	0件
参加件数	10件	16件	12件	12件	13件

3-2 学術国際交流協定の状況

締結年月日	相手国機関名	協定名
平成19年8月8日	韓国地質資源研究院 石油海洋資源部	学術・学生交流協定
平成21年9月29日	中華人民共和国 中国科学院 地球環境研究所	〃

3-3 その他の国際研究協力活動の状況

- ◇部局間協定を締結している両研究所とは継続的に国際学会の関連セッションや国際シンポジウム開催の場を活用して、共同研究の進展と深化を図るとともに、新しい共同研究テーマの発掘を行っている。
- ◇連携協定を締結している韓国地質資源研究院 (KIGAM) と「第3回国際シンポジウム」を共催し、研究成果を報告するとともに、今後の共同研究について協議した。
- また、札幌市で開催されたアジア・オセアニア地球科学会 (AOGS) 2014年大会において、古地磁気学・岩石磁気学に関わる学術セッション (SE04) で関連研究成果について共著発表を行った。
- ◇平成18年度から継続して関連する学会 (日本地球惑星科学連合大会, 日本地質学会学術大会, 米国地球物理学連合秋季大会他) で紹介ブースを設置し、新規利用者の獲得の推進を図っている。
- また、IODPに関連するセンターの活動, 研究内容, 他について紹介している。
- ◇平成26年度は、J-DESCと共同して例年開催しているコラスクール3件 (コア古地磁気コース・コア解析基礎コース・コア同位体分析コース) を開催し、32名 (うち3名は韓国からの参加者) が参加した。また、JAMSTEC高知コア研究所が実施する「さくらサイエンスプラン」(JSTプログラム) に協力し、アジア若手研究者 (インドネシア, 中国, 台湾, ベトナム, 韓国) が参加するコラスクール基礎コース (当センターで実施) において講師を担当した。今後はJAMSTEC高知コア研究所と連携して「さくらサイエンスプラン」を推進していく。

4 シンポジウム・セミナー等

4-1

アジアオセアニア地球科学会(AOGS)2014年大会 固体地球科学セッションSE04
"Recent Advances in Paleo-, Rock and Environmental Magnetism"

開催日：平成26年7月30日(水) 15:30-16:25 (口頭講演)
平成26年8月1日(金) 16:00-18:00 (ポスター講演)

場 所：ロイトン札幌ホテル

コンビナー：山本 裕二 (海洋コア)

小田 啓邦 (産業技術総合研究所 地質情報研究部門)

ROBERTS Andrew (Australian National University, Australia)

趙 西西 (University of California Santa Cruz, United States)

BIJAKSANA Satria (Institut Teknologi Bandung, Indonesia)

出席者：70名

概 要：海洋コア総合研究センターは、地球掘削科学分野におけるアジア地域との交流・連携を重視している。

アジア地域の研究交流の核となり得るAOGSの定期大会は毎年夏に都市を変えながら開催されており、2014年は札幌で開催されることとなった。このまたとない機会を生かすため、当センターとして、今回は主に古地磁気学・岩石磁気学に関わる学術セッションの提案および実施を主体的にサポートすることとした。提案・実施には代表コンビナーとして山本助教が積極的にに関わり、センターからは国内外の研究者十数名に参加旅費の支援を行った。セッション当

日は24件の口頭講演、20件のポスター講演が行われ、その規模はAOGS2014年大会の "Top 16 session" の1つとしてリストアップされるほど大きいものとなった。発表者の参加国は日本・韓国・中国・台湾・インド・インドネシア・オーストラリア・イギリス・オランダ・ドイツ・フランスと多岐にわたり、活発な質疑応答と研究交流が行われた。



プログラム

7月30日(水)

8:00-10:30 (座長：BIJAKSANA Satria, 小田 啓邦)

"Rock Magnetic Study of Single Zircon Crystals: Implication for Geomagnetic Field Paleointensity Experiment"

Masahiko SATO*, Shinji YAMAMOTO, Yuhji YAMAMOTO, Yoshihiro OKADA, Masao OHNO, Hideo TSUNAKAWA

"Seasonal Changes of Rock Magnetic Parameters and Dissolved Iron in the Hiroshima Bay"

Noriko KAWAMURA*, Yuka AMANO, Naoto ISHIKAWA

“Preliminary Environmental Magnetic Results of Roadside Pollution at Mt. Tateyama in Toyama, Japan”

Kazuo KAWASAKI*, Keiji HORIKAWA, Hideo SAKAI

“Comparison of Rock Magnetic Properties and Trace Metals in Surface Sediments from the Pichavaram (East Coast of India) and Mandovi (West Coast of India) Estuaries”

Veerasingam S*, Vethamony P, Venkatachalapathy RAMADOSS

“Rock Magnetic Characterization of Ash Layers from the Eruptive Events of Tengger Volcanic Complex in East Java, Indonesia”

Satria BIJAKSANA*, Nono SANTOSO

“Characterizing Magnetofossil Contributions to Sedimentary Magnetizations from Central Ridge Signatures in First-Order Reversal Curve (FORC) Diagrams”

Andrew ROBERTS*, David HESLOP, Liao CHANG

“Diagenetic and Biogenic Greigite in Black Sea Sediments: Paleomagnetic and Rock Magnetic Implications”

Wout KRIJGSMAN*, Liao CHANG, Iuliana VASILIEV, Mark DEKKERS, Andrew ROBERTS

“How Can the Microstructures of Fe-ti Oxides Affect Bulk Rock Magnetic Properties?”

Takeshi SAITO*

11:00-12:30 (座長：山本 裕二)

“Measurements of the Dynamic Magnetization in the Time Domain: A Rapid and Sensitive Tool to Characterize Magnetic Particles in Natural Materials”

Kazuto KODAMA*

“Visualization of Nano-scaled Magnetism”

Rae-Gyung HA*, Yongjae YU

“Hematite from Earth to Mars: Known and Unknown”

Qingsong LIU*, Zhaoxia JIANG, Pengxiang HU, Chunsheng JIN

“Non-destructive Magnetic Detection of Thin Ash Layers in Ice Cores”

Hirokuni ODA*, Jun KAWAI, Yusuke SUGANUMA, Minoru FUNAKI, Naoya IMAGE,
Takashi MIKOUCHI, Isoji MIYAGI

“How Do Sediments Get Magnetized?”



Andrew ROBERTS*, David HESLOP, Liao CHANG

14:00-15:30 (座長 : ROBERTS Andrew)

“Geomagnetic, Cosmogenic and Climatic Changes Across the Last Geomagnetic Reversal from Equatorial Indian Ocean Sediments”

Jean-Pierre VALET*

“Refined Chronology for the Matuyama-brunhes Geomagnetic Reversal Boundary Based on SHRIMP U-Pb Zircon Dating of Byakubi Tephra”

Yusuke SUGANUMA*, Makoto OKADA, Kenji HORIE, Hiroshi KAIDEN, Mami TAKEHARA, Ryoko SENDA, Jun-Ichi KIMURA, Kazaoka OSAMU

“High-resolution Quaternary Paleomagnetic Records from Diatom-rich Sediments at IODP Site U1304 (Southern Gardar Drift, North Atlantic)”

Chuang XUAN*, James CHANNELL, David HODELL, Joseph STONER, Alain MAZAUD

“GEOMAGIA50 Database for Sediments”

Maxwell BROWN*, Fabio DONADINI, Monika KORTE, Ute FRANK, Andreas NILSSON, Kimmo KORHONEN, Catherine CONSTABLE

“Three Millenia of Geomagnetic Field Intensity Variation in East Asia”

Hoabin HONG*, Yongjae YU

“Magnetic Properties of Surficial Sediments of Lake Ogawara, Aomori Prefecture, Japan”

Akira HAYASHIDA*, Ryoma NAKANO, Koji SETO, Kazuyoshi YAMADA, Hitoshi YONENOBU

16:00-17:15 (座長 : 趙 西西)

“Determination of Ancient Planetary Magnetic Field from Thermoremanence and Saturation Isothermal Remanence”

Hanul KIM*, Yongjae YU

“Stable Remanence of Magnetite in Alkaline Lava Flows: Ideal Media for Paleointensity Determination”

Doohee JEONG*, Yongjae YU

“Paleointensity of the Geomagnetic Field in the Late Cretaceous and Earliest Paleogene Obtained From Drill Cores of the Louisville Seamount Trail”

Toshitsugu YAMAZAKI*, Yuhji YAMAMOTO

“Hematite Pigmentation Events and Paleomagnetic Recording: Implications from the Pilbara Print Stone, Western Australia”

Alexandra ABRAJEVITCH*, Andrew ROBERTS, Bradley PILLANS

“Challenging the Sensitivity Limits of Paleomagnetism: Magnetostratigraphy of Weakly-magnetized Guadalupian-Permian (Permian) Limestone from Kyushu, Japan”

Joseph L. KIRSCHVINK*, Yukio ISOZAKI, Hidetoshi SHIBUYA, Yo-Ichiro OTOFUJI,
Timothy D. RAUB, Isaac A. HILBURN, Teruhisa KASUYA, Magali BONIFACIE

8月1日 (金)

16:00-18:00 (ポスター発表コアタイム)

“A Rock-magnetic Proxy of Deep Water Circulation in the North Atlantic During the Early Pleistocene”

Masao OHNO*, Masahiko SATO, Tatsuya HAYASHI, Yoshihiro KUWAHARA,
Chizuru MIYAGAWA, Shu FUJITA, Itsuro KITA

“Analyzing the Early 19th Century's Geomagnetic Declination in Japan from Cartographer Tadataka Inoh's Magnetic Compass Survey Azimuth Ledger, by Interdisciplinary Research Between Geomagnetism, Cartography, and Local History, 4th Report”

Motohiro TSUJIMOTO*, Akitoshi OMOTANI

“Paleomagnetic Analyses of Core Samples from the Plate-boundary Thrust Obtained During the IODP Japan Trench Fast Drilling Project (JFAST)”

Toshiaki MISHIMA*, Tao YANG, Kohtarō UJIE, James KIRKPATRICK, Frederick CHESTER,
Casey MOORE, Christie ROWE, Regalla CHRISTINE, Francesca REMITTI, Jun KAMEDA,
Monica WOLFSON, Bose SANTANU, Tsuyoshi ISHIKAWA, Virginia TOY

“Oroclinal Rotation in Central Japan: Paleomagnetic Evidence from Early Miocene Sedimentary Rocks”

Hiroyuki HOSHI*, Kazuki SAKO, Tomoki NAMIKAWA

“Paleomagnetism, Paleointensity and Geochronology of a Proterozoic Dolerite Dyke From South-west Greenland”

Masako MIKI*, Hanae SEKI, Yuhji YAMAMOTO, Chitaro GOUZU, Yo-Ichiro OTOFUJI

“Occurrence of Iron Sulfides-rich Layers and Gas Hydrates Horizons in Site C0008, Nankai Trough”

Myriam KARS*, Kazuto KODAMA

“Palaeomagnetic Study of IODP Sites U1331 and U1332 in the Equatorial Pacific-extending Relative Geomagnetic Palaeointensity Observations Through the Oligocene and into the Eocene”

Yuhji YAMAMOTO*, Toshitsugu YAMAZAKI, Gary ACTON, Carl RICHTER, Emily GUIDRY, Christian OHNEISER

“Paleomagnetic Age Dating of the Howards Pass Zn-pb Deposits, Canada, Using Exploration Drill Cores”

Kazuo KAWASAKI*, David SYMONS

“Shock Pressure, Peak Metamorphic Temperature, and Curie Point of Magnetic Materials in Martian Meteorites”

Yoo Kyoung YEE*, Yongjae YU

“Toward a Better Understanding of Paleointensity: Why Does Not the Hawaiian 1960 Lava Flow Work?”

Xixi ZHAO*, Zhong ZHENG, Robert COE, Avto GOGICHAISHVILI, Juan MORALES

“Regional Differences in Magnetic Properties of Topmost Sediments of the Northern Lake Biwa”

Naoto ISHIKAWA*, Kanako ISHIKAWA

“Paleointensity Variation in the Permo-carboniferous Superchron”

Yoichi USUI*, Wei TIAN

“Magnetic Properties of the Holocene Lake Sediments in Tonle Sap, Cambodia”

Taisuke SAJI*, Akira HAYASHIDA, Tsuyoshi HARAGUCHI, Kazuyoshi YAMADA, Hitoshi YONENOBU, Koji SETO, Yoshitsugu SHINOZUKA, Yu FUKUMOTO

“Paleomagnetic Study of Basaltic Lava Sequence in Ethiopian Afar: Paleodirection and Paleointensity Between the Olduvai to Pre-réunion Subchro”

Hyeonseon AHN*, Tesfaye KIDANE, Yuhji YAMAMOTO, Chitaro GOUZU, Yo-Ichiro OTOFUJI

“Paleomagnetic Direction in the Hikageyama Lava: A Suspicious Record of the Laschamp Excursion”

Hiroto NISHIYAMA*, Akira HAYASHIDA, Yoshihiro SAWADA, Tohru DANHARA,
Shigenori KAWANO

“Magnetic Characterization of the Basalt-Ultramafic Hosted Yokoniwa Hydrothermal Field in the Central Indian Ridge”

Masakazu FUJII*, Kyoko OKINO, Taichi SATO, Hiroshi SATO, Kentaro NAKAMURA

“Holocene Paleomagnetic Secular Variation Recorded in Lake Sediments of the Ichi-no-megata Marr, Northeast Japan”

Kazuhiro ANRAKU*, Akira HAYASHIDA, Tsuyoshi HARAGUCHI, Kazuyoshi YAMADA,
Yoshitsugu SHINOZUKA, Katsuya GOTANDA, Hitoshi YONENOBU

“Rainfall Dilution: The Solution to Anthropogenic Pollution?”

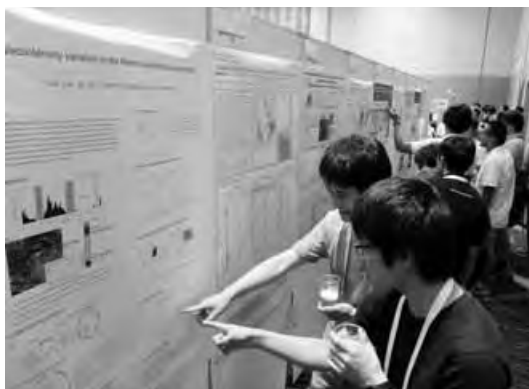
Heeyeon SUN*, Yongjae YU

“Archeointensity Trend Between 8th and 11th Century in Okayama”

Yu KITAHARA*, Yuhji YAMAMOTO, Tadahiro HATAKEYAMA, Masayuki TORII, Shuichi
KAMEDA

“Preliminary Magnetic Study of the Core MD05-2928 from the Gulf of Papua, Southern Papua New Guinea”

Yin-Sheng HUANG*, Teh-Quei LEE



4-2 共同利用・共同研究成果発表会

開催日：平成27年3月2日(月)－3日(火)

場 所：高知大学 海洋コア総合研究センター セミナー室

主 催：高知大学 海洋コア総合研究センター

協 力：独立行政法人 海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

世話人：小玉 一人，山本 裕二 (海洋コア)

出席者：69名

概 要：通算で第10回目となる成果発表会を2日間にわたり開催した。当センターで実施されている共同利用研究の課題は古海洋学，古地磁気・岩石磁気学，地球化学，地質学などの地球掘削科学諸分野の多岐にわたっており，分野を異とする研究者が一堂に会しての発表会となった。平成25・26年度の利用による研究成果について，24件の口頭発表講演および9件のポスター発表講演が行われ，質疑応答の時間はもちろん，セッション合間の休憩時間などにも活発な議論が行われるなど，共同利用研究の更なる発展的展開を期待させる有意義な発表会となった。

プログラム

3月2日(月)

12:50-13:00

開会挨拶

共同利用・共同研究拠点課題選定委員会委員長

東北大学大学院 理学研究科教授 井龍 康文



13:00-14:15 (座長：池原 実)

O-01 「ガーナ，22億年前海底堆積物掘削計画1」

清川 昌一 (九州大学)，伊藤 孝 (茨城大学)，尾上 哲治 (熊本大学)，池原 実 (高知大学)，吉丸 慧 (九州大学)，George M. Tetteh (University of mine and technology in Tarkwa)，Frank K. Nyame (University of Ghana)

O-02 「西オーストラリア・ピルバラ地域における堆積岩コア試料の炭素・硫黄分析から探る32億年前の海底環境」

三木 翼，清川 昌一，奈良岡 浩 (九州大学)，高畑 直人，石田 章純 (東京大学)，伊藤 孝 (茨城大学)，池原 実 (高知大学)，山口 耕生 (東邦大学・NASA)，佐野 有司 (東京大学)

- O-03 「南アフリカ・バーバートン帯・フィグツリー層のU-Pb年代測定および有機炭素同位体測定」
 原田 拓哉 (九州大学), 堤 之慕 (国立科学博物館), 池原 実 (高知大学), 清川 昌一, 寺
 司 周平, 三木 翼 (九州大学)
- O-04 「ブラジルEspinhaço超層群Itapanhoacanga層の層序と碎屑性ジルコンU-Pb年代」
 吉丸 慧 (九州大学), 堤 之恭 (国立科学博物館), 清川 昌一 (九州大学),
 Carlos Alberto Rosière (Universidade Federal de Minas Gerais)
- O-05 「浅海熱水域薩摩硫黄島における, 鉄とシリカに富むマウンドの構造とバクテリアの関連性」
 倉富 隆, 清川 昌一 (九州大学), 池原 実 (高知大学), 後藤 秀作 (産業技術総合研究所),
 星野 辰彦 (海洋研究開発機構), 池上 郁彦, 箕輪 雄人 (九州大学)



14:30-15:45 (座長: 齋藤 有)

- O-06 「海洋コアにみられる生痕構造」
 清家 弘治 (東京大学)
- O-07 「那覇市埋立地下の堆積物コアを用いた人為影響下におけるサンゴ礁生態系の長期変遷の解
 明」
 藤田 和彦, 本郷 宙軌, 川崎 裕子, 嶺井 翔伍, 佐々木 徹 (琉球大学)
- O-08 「生息北限域のサンゴ骨格中ホウ素同位体比と海水pHの比較」
 岨 康輝 (東邦大学), 田中 健太郎 (東京大学), 渡邊 剛 (北海道大学), Jens Zinke (The
 University of Western Australia), 野村 恵一 (串本海中公園センター), Malcolm McCulloch
 (The University of Western Australia)
- O-09 「美濃帯の上部三畳系層状チャートに記録された有機炭素同位体比変動」
 尾上 哲治 (熊本大学), 池原 実 (高知大学), 川越 義志, 渡邊 涼 (熊本大学)
- O-10 「三畳紀層状チャートを対象とした古地磁気・化石統合層序の確立」
 山下 大輔 (熊本大学), 宇野 康司 (岡山大学), 尾上 哲治 (熊本大学)

15:45-17:00 ポスター発表: 概要紹介, 引き続いてコアタイム

- P-01 「北半球における大規模な大陸氷床発達期 (MIS104-100) の深層水循環の変遷」
 大野 正夫, 榎尾 雅人, 佐藤 雅彦, 藤田 周 (九州大学), 林 辰弥 (御船町恐竜博物館),
 桑原 義博 (九州大学)
- P-02 「IODP Exp. 320及び321 (赤道太平洋) での漸新~中新世の浮遊性有孔虫の安定同位体比層
 序」

松井 浩紀 (東北大学)

P-03 「千島沖海底コア中に介在するテフラの化学組成」

青木 かおり (立正大学)

P-04 「上越沖巨大ガスハイドレート塊の浮上仮説の検証」

蛭田 明宏 (明治大学), 村山 雅史, 山本 裕二, 小玉 一人 (高知大学), 松本 良 (明治大学)

P-05 「浅海域の複数起源有機物動態と炭素隔離過程」

渡辺 謙太, 桑江 朝比呂 (港湾空港技術研究所)

P-06 「徳島県田井ノ浜における珪藻化石群集を用いた地震性地殻変動履歴の復元」

千葉 崇, 藤野 滋弘, 小堀 詠美 (筑波大学)

P-07 「液状化ー流動化の実態および千葉セクションにおける更新統前期ー中期境界の国本層の泥岩の内部構造」

風岡 修 (千葉県環境研究センター)

P-08 「沖縄海底熱水域鉱石中の重晶石を用いた放射非平衡年代測定」

内田 乃, 豊田 新 (岡山理科大学), 石橋 純一郎 (九州大学)

P-09 「鬼界カルデラ及び薩摩硫黄島長浜湾における海洋底堆積物の層序と化学組成」

原田 拓人, 清川 昌一 (九州大学), 池原 実 (高知大学)



17:00-18:00 (座長: 岡村 慶)

O-11 「氷期ー間氷期変動に対する太平洋熱帯域の水温躍層深度の応答」

佐川 拓也 (九州大学)

O-12 「中海における過去100年間の貝形虫殻の炭素・酸素同位体比変化」

山田 桂 (信州大学)

O-13 「ニュージーランド沖の更新統コア中の底棲有孔虫から求められた酸素同位体比変動と海水準変動」

保柳 康一, 竹内 時実 (信州大学)

O-14 「ミシシッピ州のモーシー・グローブ・コアの始新世ー漸新世の底生有孔虫の安定同位体比変動」

山口 龍彦 (高知大学), Tom Dunkley Jones (University of Birmingham), Richard Norris (University of California San Diego), Bridget Wade (University College London), 村山 雅史 (高知大学)



3月3日 (火)

9:00-10:15 (座長：山本 裕二)

O-15 「古地磁気連続測定データのデコンボリューションとその精度向上」

小田 啓邦 (産業技術総合研究所), 山本 裕二 (高知大学), Chuang Xuan (University of Southampton)

O-16 「磁性流体含浸試料の岩石磁気特性に基づく浸透率異方性評価」

伊藤 康人 (大阪府立大学)

O-17 「Rock-magnetic study of single zircon crystals sampled from the Nakagawa River, Tanzawa, Japan」

佐藤 雅彦 (九州大学), 山本 伸次 (東京大学), 山本 裕二 (高知大学), 大野 正夫 (九州大学), 綱川 秀夫, 丸山 茂徳 (東京工業大学)

O-18 「岐阜県瑞浪地域の約16Maの古地磁気方位と回転運動」

星 博幸 (愛知教育大学)

O-19 「千葉セクションにおけるMatuyama-Brunhes極性境界の古地磁気記録」

岡田 誠, 丸岡 亨, 羽田 裕貴 (茨城大学), 菅沼 悠介 (国立極地研究所), 風岡 修 (千葉県環境研究センター)

10:35-11:50 (座長：山口 龍彦)

O-20 「超マフィック熱水系における高磁化帯の起源：磁気異常と岩石試料による制約」

藤井 昌和 (東京大学)

O-21 「南鳥島周辺海域の赤色粘土の古地磁気・岩石磁気」

山崎 俊嗣 (東京大学・産業技術総合研究所), 臼井 洋一 (海洋研究開発機構)

O-22 「西部赤道太平洋の海底堆積物コアを用いた古地磁気強度変動に関する研究」

櫻本 晋洋, 山崎 俊嗣 (東京大学), 木元 克典 (海洋研究開発機構)

O-23 「凍結乾燥法を用いた含水未固結堆積物の微細組織観察」

蔵永 萌, 川村 喜一郎 (山口大学)

O-24 「炭質物の熱分解特性から推定した地震時の断層滑り挙動」

廣野 哲朗 (大阪大学)

11:50-12:00

閉会挨拶 高知大学 海洋コア総合研究センター 副センター長 小玉 一人

開催日：平成27年3月18日(水)

場 所：高知大学 理学部第一会議室（理学部2号館6階）

主 催：高知大学研究拠点プロジェクト

「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」

世話人：池原 実（海洋コア）

出席者：12名

概 要：「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」による第5回掘削コア科学シンポジウムが開催された。拠点メンバーから研究成果が報告され、今後の拠点プロジェクト研究の新展開を見据えた議論と情報交換が行われた。



プログラム

13:30-13:50 池原 実（海洋コア）

「南大洋におけるIODPプロポーザルの現状と今後の戦略」

13:50-14:10 岩井 雅夫（理学部）・Exp. 318乗船研究者

「東南極氷床の安定性：ウィルクスランド航海Exp. 318の成果」

14:10-14:30 山本 裕二（海洋コア）

「『課題研究1C：新生代における地球磁場強度の長期変動の実態解明』と関連研究の進捗」

14:30-14:50 近藤 康生（理学部）

「第四紀における温帯域海産貝類進化イベント」

14:50-15:10 *** 休憩 ***

15:10-15:30 村山 雅史（海洋コア）

「2011東日本大震災後の海底擾乱について」

15:30-15:50 橋本 善孝（理学部）

「地震サイクルに伴う古応力変化と小断層ラフネスの対応：台湾チェルンプー断層掘削コアの例」

15:50-16:10 藤内 智士（理学部）・伊藤 駿（理学部）・橋本 善孝（理学部）・田村 肇（原子力研究開発機構）

「四十帯牟岐メランジュの母岩と断層岩が示す異なるK-Ar年代」

16:10-16:30 岡村 慶（海洋コア）

「比色法によるpHの精密計測と微量試料への展開」

16:30-16:50 臼井 朗（総合研究センター）

「海底鉄マンガン鉱床の研究の課題：コアとして、資源として本当に使えるのか？」

4-4 海洋地球化学シンポジウム ～海と地球の環境を紐解く～

開催日：平成27年3月16日(月)－17日(火)

場 所：高知大学 海洋コア総合研究センター セミナー室

主 催：高知大学 海洋コア総合研究センター

世話人：村山 雅史 (海洋コア)

出席者：12名

概 要：海水中に極微量しか含まれていない元素とそれらの同位体は、海洋生物過程を制御する栄養素として、海洋の循環や混合のトレーサーとして、あるいは過去の地球環境を復元するプロクシー(代替指標)として、その重要性を急激に高めている。

このように変貌の進みつつある地球環境を正しく理解し、未来予測への道を開くために、その社会的意義と緊急性はきわめて大きい。

本シンポジウムは、陸域から海域までを対象とし、地球化学分野のみならず海洋工学分野、古海洋学分野の成果について発表、討論し、相互の議論を深めることを目的とした。



プログラム

3月16日(月)

13:30-13:40 <趣旨説明>

13:40-14:00

「北太平洋上に飛来した黄砂とその除去機構」

植松 光夫 (東大・大気海洋研)

14:00-14:20

「噴煙中に含まれる微量気体成分の安定同位体を指標に用いた活動的火山における噴気の遠隔温度推定」

小松 大祐 (東海大・海洋)

14:20-14:40

「多連式採水器開発とサンプルの微量分析について」

岡村 慶 (高知大・海洋コア)

14:40-15:00

「駿河湾における物質循環研究」

成田 尚史 (東海大・海洋)

15:00-15:20 <コーヒーブレイク>

15:20-15:40

「外洋域・沿岸域における海水中の白金の挙動」

小畑 元 (東大・大気海洋研)

15:40-16:00

「北部北太平洋海底境界層における親生物元素および微量金属元素の挙動」

南 秀樹 (東海大・生物)

16:00-16:20

「白鳳丸KH-14-6-GEOTRACES航海報告：10年後の南太平洋再訪観測」

蒲生 俊敬 (東大・大気海洋研)

16:30-17:30

特別講演

「GEOTRACES計画におけるバリウムの大洋断面分布,
そして福島原発事故による堆積物の放射能汚染」

加藤 義久 (東海大・海洋)



3月17日 (火)

9:30-09:50

「ベーリング海大陸斜面堆積物中における低温での粘土鉱物の脱水反応の可能性」

井尻 暁¹, 富岡 尚敬¹, 若木 重行¹, 村山 雅史², 益田 晴恵³, 稲垣 史生¹

(1海洋研究開発機構・高知コア研, 2高知大・海洋コア, 3大阪市大・理)

9:50-10:10

「海底堆積物中におけるホウ素の挙動～低温環境における知見の混沌～」

土岐 知弘 (琉球大・理)

10:10-10:30

「蛇紋岩地質帯を流下する河川水中のCrの溶存状態と供給過程」

一色 健司 (高知県立大・地域教育研究セ)

10:30-10:50 <コーヒーブレイク>

10:50-11:10

「北極海ー北太平洋における¹²⁹Iの分布」

永井 尚生 (日大・文理)

11:10-11:30

「太平洋・インド洋における海水中¹⁰Be濃度の分布」

山形 武靖 (日大・文理)

11:30-11:50

「東シナ海表層水のBa/Ca比の分布と浮遊性有孔虫殻Ba/Ca比による古塩分の復元」

堀川 恵司 (富山大・理工)

11:50-12:10

「インド洋から採取された2本の海底コア解析と海水の酸素同位体比について」

村山 雅史 (高知大・海洋コア)

12:10-12:30

総合討論

12:30-13:30 <昼 食>

13:30-15:00 <施設見学>



開催日：平成27年3月1日(日)

場 所：高知大学 海洋コア総合研究センター セミナー室

主 催：MRC2015実行委員会

共 催：高知大学, 国立科学博物館, 東北大学総合学術博物館

協 力：海洋研究開発機構 高知コア研究所

後 援：日本地球掘削科学コンソーシアム

コンビナー：阿波根 直一, 伊藤 元雄 (JAMSTEC), 池原 実 (海洋コア), 萩野 恭子 (高知大学)

出席者：約40名

概 要：微古生物レファレンスセンター研究集会 (MRC2015) 高知大会の一環として, 「IODP拠点施設の活用：最新微小領域分析とレガシーコア」と題する公開ワークショップを海洋コア総合研究センターにおいて行った。4件の話題提供と2件のコメントの後に, 高知コアセンターにおける最新分析機器とIODPレガシーコアを活用した共同研究の今後の展開に関して討論した。また, 新コア保管庫の見学会を行った。

趣 旨：近年大きく進展してきている微少領域化学・同位体分析技術は, 地球科学研究での活用が活発化し, 微古生物学分野においても微化石単個体からの古海洋情報の抽出や, 有孔虫や円石藻の石灰化過程の解明などバイオミネラリゼーション分野の進展に大きく貢献する可能性を秘めている。本ワークショップでは, 高知コアセンターに新たに導入された二次イオン質量分析計などの微小領域分析装置群の微化石研究への応用展開について議論した。また, 高知コアセンターで保管されているIODPレガシーコア (西太平洋・インド洋) のさらなる活用策についても検討した。公開ワークショップとし, 異分野からの参加も歓迎する。

プログラム

[座長：池原 実 (海洋コア)]

9:40-10:00 「二次イオン質量分析計を用いた炭酸塩の局所酸素同位体比分析」

牛久保 孝行 (JAMSTEC)

10:00-10:20 「TEM-FIB法の微化石研究への応用可能性」

富岡 尚敬 (JAMSTEC)

10:20-10:40 「TEMとSEM-EDSを用いた円石藻の石灰化様式の解明」

萩野 恭子 (高知大学)

10:40-11:00 「造礁性サンゴ骨格の微細組織観察から解き明かす骨格形成過程」

甕 聡子 (東京大学)

11:00-11:40 総合討論

(コメント) グプタ ララン, 久光 敏夫 (JAMSTEC) : 高知コアセンターの保管試料とその活用

(コメント) 池原 実 (海洋コア) : 新規導入XRFコアロガー

11:40-12:10 新コア保管庫・レガシーコア見学会

今年度は当センター主催の公開セミナーが、セミナー室に於いて11件開催された。

(1) 「Geological Analogs to Future Marine Ecosystem Change」

開催日：平成26年5月16日（金）

講師：Richard D. Norris (Professor, Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego)

出席者：21名

概要：Past episodes of global change provide clues to the structure of marine ecosystems in the future. In the next 80 years, human society will reproduce atmospheric CO₂ levels similar to those last seen on Earth more than 33 million years ago. During the past greenhouse climate, Earth's oceans supported smaller polar ecosystems, fewer reefs, expanded shallow water carbonate platforms, and less oxygenated ocean waters than today. Marine ecosystems were more dominated by longer food chains that provided less energy to top predators—sharks, whales, sea birds and seals. Most of the modern groups of top predators evolved during the greenhouse climates of 50 million years ago, but diversified in more recent times as the Earth cooled and oceans became more productive. The future oceans will reproduce many elements of the past warm period. Future less productive, less oxygenated, and more acidic oceans will support fewer megafauna and fisheries and the loss of reefs will provide less coastal protection than today. If global change is not checked, marine ecosystems will change continuously over thousands of years creating economic and social uncertainty at a scale not previously experienced by human society.

(2) 「何が水月プロジェクトの成否を分けたか：93年プロジェクトの教訓とコンマ1ミリへの挑戦」

開催日：平成26年5月27日（水）

講師：中川 毅（立命館大学 教授）

出席者：43名

概要：年縞堆積物の取り扱いには独特の注意が必要である。年縞を一枚一枚はがすことは現実的でないが、それに匹敵する深度管理をしなければ、サブサンプルの間の整合性は厳密には保証されない。では、どうすればいいのだろう。水月湖93年コアの仕事はなぜつまづいたのか。06年コアの仕事はそれをどのように克服したのか。学会などで紹介されることの少ない技術的な側面を強調しながら概説して頂いた。

(3) 「水槽実験から示唆される陸上津波堆積物の空間分布と層厚の特徴」

開催日：平成26年7月7日（月）

講師：山口 直文（茨城大学 広域水圏環境科学教育センター 助教）

出席者：18名

概要：沿岸の湖沼や湿地には、過去の津波の堆積物がしばしば砂層として保存されており、過去の津波の規模や再来頻度を推定する上での重要な手がかりとされている。しかし、津波の性質を知る手がかりとなる堆積物の特徴については未解明の部分も多い。山口氏は、水路実験によって津波の遡上を再現し、津波の規模や地形などの条件が、陸上に残された津波堆積物の特徴に与える影響を検証する研究を行っている。それらの実験の結果得られた、津波堆積物の層厚分布と津波強度との関係について、陸上津波堆積物の研究の現状における課題の紹介と共にお話し頂いた。

(4)「未固結堆積物中の玄武岩質マグマ活動と別子型鉱床の形成－北海道下川地域の例－」

開催日：平成26年10月2日(木)

講師：中山 健 (高知大学 海洋コア総合研究センター 短期研究員)

出席者：21名

概要：層状含銅硫化鉄鉱床である別子型鉱床の模式的な産地は低温高压型変成岩帯である三波川変成帯にあるが、別子型鉱床の産地は非変成ないし弱変成岩分布域にもある。弱変成岩分布域の別子型鉱床の一つである北海道下川鉱床の地質と下川鉱床の成因の研究を中山氏にご紹介していただき、別子型鉱床の研究の現状と今後の課題も概説して頂いた。

(5)「太平洋およびインド洋におけるNd同位体比の分布」

開催日：平成26年10月13日(木)

講師：天川 裕史 (高知大学 海洋コア総合研究センター 特任研究員)

出席者：23名

概要：Nd同位体比は、水塊のトレーサーや古海洋環境の復元、物質のフラックスの見積りに利用されている。太平洋やインド洋での海水中のNd同位体比の鉛直プロファイルはデータが限られており、これらの海域での水塊とNd同位体比の関係はよく分かっていなかった。天川博士が太平洋やインド洋で採水して明らかにしたNd同位体比の鉛直プロファイルの研究をご紹介いただき、Nd同位体比と海水および物質の循環との関連についての研究の現状と課題もお話し頂いた。

(6)「Helium anomalies suggest a fluid pathway from mantle to trench during the 2011 Tohoku-Oki earthquake」

開催日：平成27年1月15日(木)

講師：佐野 有司 客員教授 (東京大学 大気海洋研究所 教授)

出席者：25名

概要：Geophysical evidence suggests that fluids along fault planes have an important role in generating earthquakes; however, the nature of these fluids has not been well defined. The 2011 magnitude 9.0 Tohoku-Oki earthquake ruptured the interface between the subducting Pacific plate and the overlying Okhotsk plate. Here we report a sharp increase in mantle-derived helium in bottom seawater near the rupture zone 1 month after the earthquake. The

timing and location indicate that fluids were released from the mantle on the seafloor along the plate interface. The movement of the fluids was rapid, with a velocity of 4 km per day and an uncertainty factor of four. This rate is much faster than what would be expected from pressure-gradient propagation, suggesting that over-pressurized fluid is discharged along the plate interface.

内容：地球上で起きるマグニチュード9を超える巨大地震の大部分はプレート収束域で観測される。これらの地震の発生に関して、上盤側の大陸プレートと下盤側の海洋プレートの境界面に存在する流体が重要な役割を果たしているとの指摘がある。この深部流体はプレート境界の間隙流体圧を高め、結果としてすべり面と垂直の法線応力を低下させて地震発生の引き金となる可能性がある。

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（以下、東北沖地震）はオホーツクプレートと沈み込む太平洋プレートの境界で発生した。破壊された断層面は日本海溝から日本列島下のくさび型マントルまで広がった可能性がある。また、この地震ではさまざまな地球物理学及び地質学的研究により破断面の間隙流体圧の上昇が示唆されている。しかしこの深部流体の地球化学的性質はほとんど研究されていない。ヘリウムの同位体比 ($^3\text{He}/^4\text{He}$) は、一般にマントル物質で高く、地殻を構成する物質では低い。従ってヘリウム同位体比の変化を調べることによって、プレート境界の流体の起源を明らかにすることができる。震源域のある東北日本の前弧では、海底堆積物およびその間隙水で観測されるヘリウム同位体比は海水の値より低く、通常は地殻物質の値を示す。また、沈み込む太平洋プレートも年代効果による低下で、海水の値より低いと推定される。

我々は、海洋研究開発機構と共同で東北沖地震の震源域近くの地球化学的状態を調べるため、地震の約1か月後の2011年4月に図2にある4地点 (N1, N2, N3, R) で深度1779 mから5699mの底層海水を採取した。また、同年の6月にも同様に6地点 (2, 3, 5, 7, 8, DT99) で海水試料を採取し、8月には海底堆積物と間隙水を採取した。試料を研究室に持ち帰り、海水試料や間隙水についてはそれらに含まれるヘリウムとネオンのガスを抽出し、精製した。ヘリウム/ネオン比とヘリウム同位体比を希ガス用質量分析計で測定した。堆積物試料については、堆積物を真空中で加熱し、ガスを精製した後に希ガス用質量分析計を用いてヘリウム/ネオン比とヘリウム同位体比を測定した。

ヘリウム同位体比の分析結果を大気の数値 (1.4×10^{-6}) で規格化した過剰 ^3He (ヘリウム) として%で図3に示す。図3(a)は地震前の海面から海底までの平均的な過剰 ^3He の値を黒丸で、地震後の値を赤丸で表した。地震前の値は、2007年5月から2010年6月までに行われた白鳳丸と淡青丸の研究航海で採取・分析された69個のデータに基づいている。過剰 ^3He は海面から深くなるにつれ増加し、約2000mの深さで最大となり、海底に向かって減少する典型的な北西太平洋の分布を呈している。一方、地震後のデータはわずかであるが過剰 ^3He が増加している。図3(b)~(e)は試料が採取された各地点での過剰 ^3He 分布の拡大図である。図中の灰色の影は地震前の平均値の誤差で、すべての地点で過剰 ^3He は地震前と等しいか、あるいは増加しており、特に海底に向かって増大する傾向が見られる。これらの結果は、地震後にマントル起源のヘリウムが海底から海水に供給されたことを示唆する。

これまでの研究によると、非火山性の東北日本前弧では、ヘリウム同位体比は海水の値より低い地殻起源の値を持つとされている。分析した震源域の海底堆積物の間隙水は地殻起源の値を示し1980年代の分析値と一致した。また、堆積物自体も海水より低い値を示した。従って、堆積物や間隙水からの ^3He の付加はヘリウム同位体比の上昇の原因として説明することはできない。地震後の津波による海水の上下混合は、2,000m以下の海水では下層部の上昇をもたらすが、図3(b)~(e)のように ^3He 分布の逆転を起こす理由としては考えにくい。したがって、ヘリウム同位体比の上昇はプレート境界面を迅速に通過した高圧の深部流体によりマントルからもたらされた可能性が高い(図1と図4)。日本列島下のくさび型マントルから日本海溝までの距離は約150kmである。研究グループが底層水のヘリウム異常を地震発生から35日後に発見したと合わせて、流体の移動速度は1日に約4kmと推定された。この速度は通常の地下流体移動としては非常に大きい、2000年の三宅島噴火で観測されたマグマ性流体の移動速度や東北沖地震の前震の移動速度と一致した。異常に高圧になった深部流体が地震により作られた透水性の高い破断面を迅速に通過した結果と示唆される。この異常に高圧な深部流体が、プレート境界面の強度を低下させ、東北沖地震発生の原因となった可能性が高い。

本研究は大陸プレートと海洋プレートの境界面が流体移動の通路となった最初の観測例であり、海溝域の低層水や冷湧水の定期的なヘリウム観測は、甚大な被害をもたらす巨大地震発生のメカニズムを解明するのに役立つと期待される。

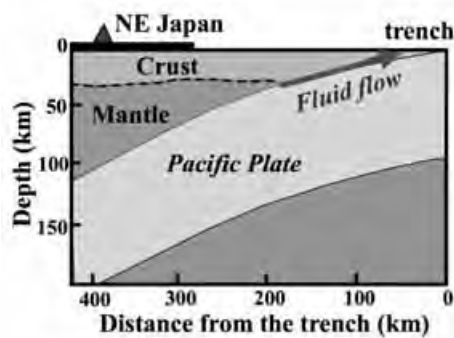


図1：東北沖地震に伴う深部流体の移動

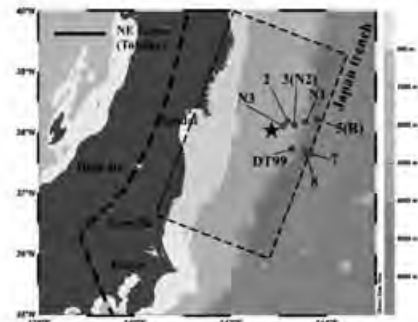


図2：海洋底層水の採取地点

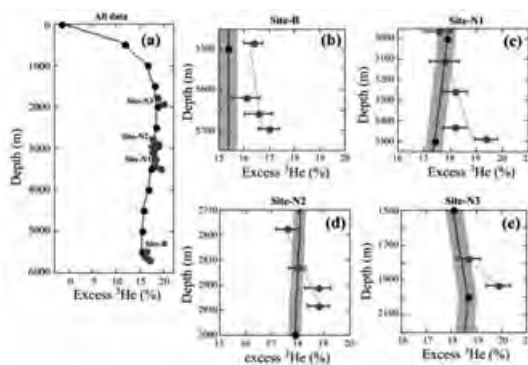


図3：北西太平洋の海水の過剰 ^3He の深度プロファイル。

(a): 全体図, (b), (c), (d), (e): 試料を採取した4地点R, N1, N2, N3における深度プロファイル。

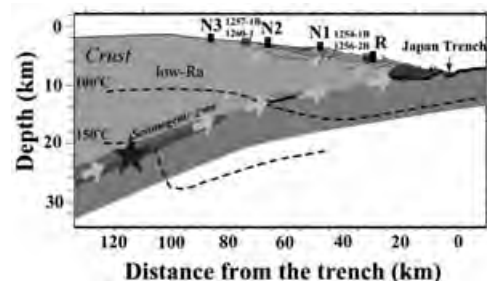


図4：東北沖地震に伴う深部流体の移動経路と試料採取点の詳細図

(7)「太古代・原生代の海洋底環境復元プロジェクト」

開催日：平成27年1月15日(木)

講師：清川 昌一 客員教授(九州大学大学院 准教授)

出席者：29名

概要：地球環境の劇的な変化の一つが、太古代から原生代にかけて行われる大酸化作用(Great Oxidation event: GOE)である。地球史的には縞状鉄鉱層(BIF)がまさに二酸化炭素固定岩石である炭酸塩岩(石灰岩)とよく似た働きをしていたと思われる。GOEの時期だが23-24億年前と言われているが、実際に大量の鉄鉱層が残っているのは26-24.5億年頃が多い。しかし、その他の時代にも鉄沈殿物は多く有り、産業革命を支えた鉄鉱層はミネソタタイプなどのIronstoneと呼ばれる浅海堆積物層に挟まれる地層である。鉄沈殿物は炭酸塩と同様に、一種の化学沈殿物でもある。この沈殿・堆積作用は様々な議論がなされており、またその堆積場にもいろいろな議論がなされている(eg. Knoll *et al.*, 2012).

本講義では、以下、3部構成で発表していただいた。

A：縞状鉄鉱層について：鉄沈殿作用に着目して、1)鉄沈殿物の分類、2)鉄沈殿物の分布、3)実際の産状などを紹介する。特に世界的に有名な25億年前のハマスレー層群(オーストラリア)、高品位のカラジャス(ブラジル)、スノーボールアース時代の堆積層であるウルクム(ブラジル)などの詳細な鉄鉱層について、現地調査をまじえて紹介。

B：DXCL掘削：太古代中期約32億年前にも25億年前と同様の縞状鉄鉱層が存在する。当初多くの人々はこれらの縞状鉄鉱層の存在により酸素濃度は少しずつ上昇していたのではと思われていた。GOE仮説によりそれ以前は、酸素濃度は限りなく低いと言われており、縞状鉄鉱層も鉄酸化細菌などで作ることが報告されている。DXCL掘削計画では具体的な太古代中期の鉄鉱層の地層がどのような特徴を持っており、生物や酸素に関してのシグナルがどのように保存されているかを解き明かす研究。

C：薩摩硫黄島：現世の鉄沈殿が起こっている希な場所が、7300年前に巨大噴火を起こした鬼界カルデラに残されていた。薩摩硫黄島における鉄沈殿作用について、具体的な映像をもとに酸化した鉄はどのように海底に保存されていくか、現在進行形の研究例を紹介。

(8)「世界の花崗岩系列とそのタイプ、そして時代的変遷」

開催日：平成27年1月23日(金)

講師：石原 舜三(産業技術総合研究所 特別顧問)

出席者：22名

概要：世界のレアアース資源の成因や分布の特性、即ち、地道な野外調査を重ね、日本の花崗岩類を酸化型の磁鉄鉱系と還元型のチタン鉄鉱系とに分類し、酸化型はモリブデン、銅などの硫化物を構成する資源と関連し、還元型はスズ、タングステン酸化物を伴うことを発見され、この区分が世界中の花崗岩マグマの酸化度と鉱化作用の関係に関する理解を発展させる基礎になるとともに、花崗岩類に付随するレアメタル等の金属鉱

床を区分する基本的なスキームとして広く用いられていることなどについて、専門分野外の聴講者にもわかりやすく説明して頂いた。

内 容：世界のレアメタル資源は、地球上でその存在量が少なく、かつ先端産業に必要不可欠な重要なメタル資源を意味する。その代表例はインジウムであり、それを主成分とする独立鉱物は最近発見されたばかりのIshiharaiteである。資源的には閃亜鉛鉱中のZnを置換するものから抽出されて利用されている。大陸地殻中の存在度は50ppbである。筆者は大陸地殻中に数ppm程度含まれるメタルがレアメタルの基本であろうと考えている。

インジウムはわが国ではxenothermal鉱床と呼ばれる多金属鉱床に含まれる。これは高温の熱水鉱液が異なる深度で冷却し、異なる金属鉱物を晶出せしめたもので、兵庫県の生野・明延鉱床、栃木県の足尾鉱床、北海道の豊羽鉱床で代表される。インジウムは閃亜鉛鉱にZnを置換して含まれるので、各鉱山とも亜鉛精鉱から抽出した。わが国では層状硫化物鉱床には少ないが、諸外国では層状亜鉛鉱床にインジウムは多く含まれる。現在の日本では、工業製品の廃棄物から再回収されるインジウムがその原料の主体である。

レアアース資源も現代産業、特に車産業において欠かすことが出来ない重要なレアメタル資源である。その用途は軽希土類・重希土類に分けられるが、共に中国が圧倒的な産出国である。軽希土類は内陸北部のバイユニオボ鉱床から、重希土類元素は南部のイオン吸着鉱石から回収される。

バイユニオボ鉱床は巨大な磁鉄鉱床に軽希土類を主体とするレアアースが含まれるものである。レアアースの性格からカーボナタイト鉱床に成因を求める人が多いが、肝心の炭酸塩岩がわずかしか産出しないなど、独特な性格を持つ鉱床である。

一方、重希土類のほとんどを供給する華南では、レアアースに富むジュラ紀の両雲母花崗岩類の地表風化部分から採集される。原料は風化吸着土壌であるから酸処理で容易にレアアースが回収できる利点があるが、地表土壌を採掘・酸溶解するために環境汚染を生じやすく、その採掘は環境規制によって左右される。

その他のレアアース鉱床は、オーストラリア、カナダ、アメリカなどに、いずれもカーボナタイト・アルカリ花崗岩類に関連して産出する。これらはかつてのウラン探査時代にエアボーンによって発見されたものが多く、近年レアアース資源として再評価された。

(9) 「Monsoon modulation of northwestern Australian aridity over the past 1.2 million years」

開催日：平成27年2月13日(金)

講 師：Andrew P.Roberts 客員教授 (Professor, Dean, College of Physical and Mathematical Sciences, The Australian National University)

出席者：14名

概 要：A drying trend spanning the last 20 million years has transformed Australia, producing stony deserts and massive dunefields that form the ecological framework of the continent's arid interior. Compilations of evidence from an array of environmental archives have yielded a hypothesis that Australia has alternated between arid and humid

periods with a pattern following Quaternary glaciations. The temporally discontinuous nature of this evidence and the susceptibility of arid landforms to later reworking, however, has left the detailed Quaternary climatic history of Australia unknown beyond the last few glacial cycles. Here we construct a 1.2 Myr continuous history of northwestern Australian aridity and its modulation by the precipitation-laden Indo-Australian summer monsoon. The chemistry of terrigenous sediments deposited near the mouths of flood-activated ephemeral river systems and downwind of large dune fields reveals an interplay of high- and low-latitude forcing, which results in a threshold-driven balance between large-scale aridity and monsoon-driven flooding on glacial-interglacial time scales. Specifically, large-scale shifts in the genesis of tropical cyclones in response to expansion and contraction of the Indo-Pacific Warm Pool have modulated the influence of the rain-bearing monsoon on northwestern Australian aridity since at least the Middle Pleistocene.

(10) 「海洋マンガニ鉱床の時空分布を地球環境変遷史に位置づける」

開催日：平成27年2月17日(火)

講師：伊藤 孝氏(茨城大学 教授・JAMSTEC 招聘上席研究員)

出席者：25名

概要：近年、レアメタル資源の一つとして、海洋マンガニ鉱床が脚光を浴びている。しかしこの講演においては、そのような金属資源的な視点ではなく、海洋マンガニ鉱床を一種の「示相化石」ととらえ、地球環境、とくに酸化還元環境を復元するためのプロキシとして扱った研究について紹介頂いた。その内容は、1) 古原生代の大酸化イベント、2) 中生代の海洋無酸素事変、3) 新生代の寒冷化イベント、等において、どのようにマンガンの元素濃集が起こり、鉱床生成に至ったかを概観したものでした。

(11) 「メタンハイドレート開発研究の現状とガス商業生産に向けての課題」

開催日：平成27年3月11日(水)

講師：増田 昌敬 客員教授(東京大学 人工物工学研究センター 教授)

出席者：12名

概要：メタンハイドレート開発研究の経緯と第1回海洋産出試験及び次期海洋産出試験の計画について紹介頂いた。また、ガス生産技術と商業生産に向けての課題を提言されると共に、解決策として有力視されている二酸化炭素を利用したガス増進回収法に関する研究の紹介をして頂いた。

4-7 KCCセミナー

KCCセミナーは、当センターの客員教員や来訪者等による特別公開セミナーで、海洋研究開発機構高知コア研究所と共同開催している。今年度は25回（発表32件）開催された。

平成26年度開催KCCセミナー一覧

開催日	講師（所属，職名） 講演題目
H26. 5. 16	Richard D. Norris (University of California, Professor) 「Geological Analogs to Future Marine Ecosystem Change」
H26. 5. 27	中川 毅（立命館大学，教授） 「何が水月プロジェクトの成否を分けたか：93年プロジェクトの教訓とコンマ1ミリへの挑戦」
H26. 6. 6	濱田 洋平（高知コア研究所，研究員） 「Investigation of slip parameters and fault slip behavior in the shallow part of subduction zone」
H26. 6. 26	Jessie Rae Wishart（オレゴン州立大学） 「Assessing Microbial Activity in Shale and Implications for Hydrofracturing」
H26. 7. 7	山口 直文（茨城大学，助教） 「水槽実験から示唆される陸上津波堆積物の空間分布と層厚の特徴」
H26. 7. 23	JIANG Tao（中国地質大学，准教授） 「Preliminary results of IODP Exp. 349: South China Sea Tectonic」
H26. 8. 7	加藤 千明（海洋研究開発機構，シニアスタッフ） 「Pressure adaptation of the deep-sea enzymes and discovery of the high-pressure X-ray systems」
	Gabriella M. Runko（ハワイ太平洋大学） 「Isolation and Characterization of Gram-Positive Piezophilic Bacteria from Deep Marine Subsurface Sediment」
H26. 8. 25	浜田 盛久（海洋研究開発機構，研究員） 「IODP EXp.351 IBM Pre-existing crust and mantleの速報」
H26. 9. 5	二神 泰基（鹿児島大学，准教授） 「焼酎製造に用いられる白麹菌の遺伝子発現解析」
H26. 10. 2	中山 健（海洋コア，短期研究員） 「未固結堆積物中の玄武岩質マグマ活動と別子型鉱床の形成－北海道下川地域の例－」
H26. 10. 8	天川 裕史（海洋コア，特任研究員） 「太平洋およびインド洋におけるNd同位体比の分布」
H26. 10. 16	谷 健一郎（国立科学博物館，研究員） 「ジルコン年代学が明らかにした伊豆小笠原弧・伊豆衝突帯の地殻発達史」
H26. 11. 14	二又 裕之（静岡大学，教授） 「微生物が創る蓄電物質」
H26. 11. 27	濱田 洋平（高知コア研究所，研究員） 「断層に焼き付けられた地震の記録」
	大友 陽子（高知コア研究所，ポストドクトラル研究員） 「環境・エネルギー分野におけるメタン生成菌の利活用」

開催日	講師（所属，職名） 講演題目
H26. 11. 27	野本 淳一（高知工科大学，助教） 「Al添加ZnO透明導電膜の電気的特性を向上させるスマートハイブリットマグネトロンスパッタ成膜技術」
	鵜川 始陽（高知工科大学，准教授） 「リアルタイム処理を妨げない自動メモリ管理」
H26. 12. 8	瀬川 高弘（国立極地研究所，特任准教授） 「氷河生態系における窒素循環」
	石井 聡（北海道大学，助教） 「微生物グラニューールにおける硝化・脱窒」
H26. 12. 19	土山 明（京都大学，教授） 「マイクロトモグラフィーによる地球外物質の3次元構造—はやぶさサンプルへの応用とはやぶさ2サンプル分析の準備」
H26. 12. 22	鈴木 宏和（鳥取大学，准教授） 「中等度好熱菌の使い道を考える」
H27. 1. 15	佐野 有司（東京大学，教授） 「Helium anomalies suggest a fluid pathway from mantle to trench during the 2011 Tohoku-Oki earthquake」
	清川 昌一（九州大学，准教授） 「鉄が沈殿する海底環境：太古代DXCL掘削と薩摩硫黄島鉄沈殿プロジェクト」
H27. 1. 23	石原 舜三（独立行政法人産業技術総合研究所，特別顧問） 「世界の花崗岩系列とそのタイプ，そして時代的変遷」
H27. 1. 30	富岡 尚敬（高知コア研究所，主任技術研究員） 「静的な高圧実験による小惑星衝突過程へのアプローチ」
H27. 2. 13	Andrew P. Roberts (College of Physical and Mathematical Sciences, The Australian National University, Dean) 「Monsoon modulation of northwestern Australian aridity over the past 1.2 million years」
H27. 2. 17	上相 真之（宇宙航空研究開発機構） 「はやぶさ2にむけた試料分析技術の新規開発と問題点」
	矢田 達（宇宙航空研究開発機構） 「「はやぶさ」帰還試料のキュレーションについて」
	伊藤 孝（茨城大学，教授，独立行政法人 海洋研究開発機構，招聘上席研究員） 「海洋マンガン鉱床の時空分布を地球環境変遷史に位置づける」
H27. 2. 24	羽生 毅（海洋研究開発機構） 「Mantle geochemical heterogeneity; from bulk rock to melt inclusion studies」
H27. 3. 11	増田 昌敬（東京大学，教授） 「メタンハイドレート—開発研究の現状とガス商業生産に向けての課題」

5 社会活動

5-1 科学啓発活動

(1) J-DESCコアスクール

i) 「古地磁気コース」

開催日：平成26年8月26日(火) - 28日(木)

会場：海洋コア総合研究センター

主催：日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC)

共催：高知大学 海洋コア総合研究センター，海洋研究開発機構 高知コア研究所，
古地磁気・岩石磁気研究会 (地球電磁気・地球惑星圏学会分科会)

世話人：小玉 一人，山本 裕二 (海洋コア)

参加者：9名



スケジュール

8月26日(火)

12:30-13:00 受付

13:00-13:10 開会挨拶とコアセンターの紹介 (小玉)

13:10-13:55 [レクチャー] パススルー型超伝導磁力計システム (山本)

14:00-14:30 [レクチャー] 磁性鉱物決定に関する概論 (石川)

14:35-15:15 [レクチャー] 低温-高温磁気特性解析：種類同定 (石川)

15:20-16:00 [レクチャー] 常温での磁気パラメータ：量・粒径パラメータ，保磁力解析 (白井)

16:10-17:30 [実習] 半割コアからのサンプリング実習

19:00-21:00 懇親会

8月27日(水)

08:15-08:45 朝食

09:00-12:30 [実習] A班：パススルー磁力計／B班：岩石磁気測定
 12:35-13:20 [レクチャー] IODP航海における船上古地磁気・岩石磁気研究（金松）
 13:20-14:00 昼食，休憩
 14:00-17:30 [実習] A班：岩石磁気測定／B班：パススルー磁力計
 17:30- 夕食，データ処理

8月28日（木）

08:15-08:45 朝食
 09:00-11:00 プレゼン準備
 11:00-12:00 結果のプレゼン（15分×4班）
 12:00-12:45 講評，解説
 12:45-13:30 昼食，休憩
 13:30-14:00 [レクチャー] ODP/IODPにおける古地磁気研究のハイライト
 14:00-14:30 [レクチャー] IODPで掘削されるピストンコアにおける問題点（山本）
 14:30-14:45 [講演] J-DESCの紹介（山本）
 14:45-15:00 修了証授与，閉会挨拶（小玉）

実施内容

<初日>

小玉教授による閉会挨拶に引き続いて，参加者・講師全員が簡単な自己紹介を行った。その後は，講師によるレクチャー「パススルー型超伝導磁力計システム」「磁性鉱物決定に関する概論」「低温-高温磁気特性解析：種類同定」「常温での磁気パラメータ：量・粒径パラメータ」が，各5分程度の休み時間を挟んで16時過ぎまで行われた。

引き続き，海洋研究開発機構（JAMSTEC）が管理するコアを利用して，2グループに分かれて入れ替え制で2種類のサンプリング実習を行った。一つは，「みらい」航海で回収されたフローインコアから1mのU-channelを採取する実習である。古地磁気研究においてU-channel試料を測定する機会が多いものの，サンプリングする機会はそのほど多くないため，U-channel試料を実際どのように採取するのか，体験・学習してもらうことを目的とした。もう一つは，パススルー磁力計での実習に利用するキューブ試料が採取された「かいいい」航海のワーキングハーフから，スパチュラで各1cc程度の試料を採取する実習である。27層準から採取を行い，真空デシケーターに入れて



一晩かけて乾燥を行った。これらの試料は二日目の岩石磁気測定に供した。

夜は懇親会を行った。自由な歓談を挟んで、改めて各自が詳細な自己紹介を行い、二日目以降の実習に向けてコミュニケーションと結束を図った。

<二日目>

朝9時から昼のレクチャー(「IODP航海における船上古地磁気・岩石磁気研究」)・食事を挟んで各3時間半ずつ、2グループに分かれて入れ替え制でパススルー磁力計での実習と岩石磁気測定実習を行った。

パススルー磁力計での実習は、直近の地磁気逆転(Brunhes-Matuyama逆転)を記録している層準を挟んだ40個のキューブ試料を教材として行った。まず、講師によって磁力計の仕組みと使用方法に関する説明が行われた後、参加者による残留磁化測定が行われた。測定は、最初にキューブ試料を連結して90cm長の仮想的なU-channel試料をつくって行き、つぎにこれらのキューブ試料を8個×5セットに分けて個別に行った。連続と個別測定の違いの考察材料として、さらに微小磁化針(ポイントソース)を連続試料モードで測定するという事も行った。参加者には、連続測定と個別測定のデータを比較して考察するという課題を課した。初日に採取した「みらい」航海フローインコアからの1m長U-channel試料の自然残留磁化測定も行い、これらの結果については講師を交えてその場で考察を行った。

岩石磁気測定実習は、MPMS、磁気天秤、振動試料磁力計(VSM)を用いて行った。各装置にはそれぞれ特有の試料準備方法および使用方法があるため、これらについて講師により詳細な説明が行われた後、実際の堆積物試料の測定が参加者により行われた。測定内容としては、(1) 6Kで獲得させた等温残留磁化(IRM)の6~300Kでの温度変化、(2) 室温~700Kにおける誘導磁化の温度変化、(3) 室温での磁気ヒステリシス曲線の描画、および(4) 室温でのIRM獲得測定である。時間の制約上、(1)、(2)以外については、各グループあたり1層準からの試料を用いて行った。参加者にはこれら全てのデータの作図・解析および磁性鉱物の推定が課題として課された。

実習終了後の夕刻以降、2グループをさらに4つの小班(A1, A2, B1, B2)に分割した単位で、参加者は最終日の課題発表に向けた準備に取り組んだ。作業は午後11時半にまで及んだが、終始、講師陣もこの作業に立ち会い、アドバイスや議論を行った。



<三日目>

前日に引き続き、参加者は各小班単位で課題発表の最終準備を進め、午前11時から各15分程度で発表を行った。主要な結論は全ての小班の発表でほぼ同一であったが、同じ測定データをそれ

ぞれが違う切り口で考察・紹介するなど、各班の個性が出ていて興味深いプレゼンであった。その後、各講師により講評・測定結果の解釈などの紹介が行われた。

午後は最後のレクチャーを行った。レクチャーは、ODP/IODPにおける古地磁気・岩石磁気研究のハイライトを紹介するもの、IODPで掘削されるピストンコアにおける問題点について解説を行うものなどであった。

最後に、小玉教授から修了証授与と閉会挨拶があり、集合写真を撮影して15時にスクールの終了となった。全ての講師・参加者ともに、様々な面で生き生きと今回のスクールを楽しんでいた様子を感じられ、世話人としては嬉しい限りであった。



実施体制

講師

氏名	職名	所属
石川 尚人	教授	京都大学大学院 人間・環境学研究科
臼井 洋一	研究員	海洋研究開発機構 地球深部ダイナミクス研究分野
金松 敏也	上席技術研究員	海洋研究開発機構 地震津波海域観測研究開発センター
小玉 一人	教授	海洋コア総合研究センター
山本 裕二	助教	海洋コア総合研究センター

ii) 「コア解析基礎コース」

開催日：平成27年3月9日(月) - 12日(水)

会場：海洋コア総合研究センター

主催：日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC)

共催：高知大学 海洋コア総合研究センター，海洋研究開発機構 高知コア研究所，
産業技術総合研究所 地質調査総合センター

協力：株式会社マリン・ワーク・ジャパン

世話人：池原 実 (海洋コア)

参加者：18名 (国内15名，海外3名 (韓国))

コア解析基礎コースにおける講師，チューター，サポーターは以下の通りである。各講師は全体レクチャーおよび実習項目ごとの概論レクチャーと実習での説明を担当した。チューターは3つの実習グループをそれぞれ担当し，実習の現場指導，アドバイス，

講師陣とのパイプ役を担った。サポーターは、レクチャーノートの編集・印刷、X線CTスキャナやマルチセンサーコアロガーなどの大型機器のセットアップ・オペレーションなどを行った。



参加者全員の集合写真

<コースの内容>

1日目午後、「堆積物コア記載の基本」、「非破壊計測概論」、「スミアスライド概論」と題する3つのレクチャーを行った。その後サンプリング室に移動し、スミアスライド作成法の解説と実技指導を行った。また、2日目と3日目に、IODPの概要とJAMSTECコアキュレーションの紹介を行った。

韓国から3名が参加していたが、国内参加者の理解度を高めることを優先し、日本語でレクチャーを行った。なお、レクチャーノートは全て英語で表記し、海外からの参加者に対しては、レクチャー後と実習中に英語で補足説明をすることで対応した。



IODPの概要とJAMSTECコアキュレーションの紹介

<実習コア>

岩相記載や非破壊計測などの実習には、日本海の能登半島沖で採取されたコアYK10-07 PC06を用いた。YK10-07 PC06は、コアスクールでの利用を主目的として新たに2010年度の航海（主席：池原 研氏）で採取されたものである。これらの実習コアを使うことによって、日本海堆積物特有の明色層と暗色層の互層やラミナ、生物擾乱、テフラなどを観察することが出来る。また、堆積物の構成粒子としては、鉱物粒子や粘土鉱物、珪藻・放散虫・有孔虫などの微化石、火山ガラス・パミスなどの火山噴出物など、多岐にわたる粒子を実際に観察することが出来た。今回は、コアの乾燥が比較的進んでいないセクションを利用して実習を行ったが、実習中にも堆積物の乾燥が進行しクラックが生じていく。また、岩相観察のためにコア表面を繰り返し削ることになるため、堆積物の厚さも減少傾向にある。これまでのコアスクールでの経験に基づくと、実習コアの“賞

味期限”は2年もしくは3年である。したがって、同様のコアスクールを継続していくためには、J-DESCが主導して定期的かつ継続的に実習用コアを採集することが強く求められる。特に、岩相の多様性があり、初心者向けの実習に適した日本海の実習用コアの確保が必要不可欠である。

<実習の概要>

参加者を6名ずつ3つのグループに分け、グループ毎に2本（2m）のコアを対象に、約2時間をコアタイムとしてローテーションしながら、肉眼岩相記載、スミアスライド観察、X線CTスキャナ、マルチセンサーコアロガー計測の実習を行った。また、分光測色計による色測定実習を随時行った。

例年開催してきたコアスクールと同様に、各実習では、担当講師が、観察法のノウハウ、装置の概要、測定の原理、具体的な計測法、マニュアルだけではわからないノウハウ、データ解析法などをレクチャーした。X線CTスキャナやマルチセンサーコアロガー、分光測色計を使ってコアから各種物性パラメーターを計測する実習では、参加者が装置の概要、原理を理解することと、実践で役立つノウハウを実体験することを主眼に置いた。また、コアの肉眼岩相観察と構成粒子の顕微鏡観察も重要視し、スミアスライドの作成法および観察法を伝授することに時間を割いた。3日目は、スミアスライド観察と岩相との対比をグループごとに行うとともに、非破壊計測データと岩相・堆積物組成との関係などについて議論を展開していった。実習やデータのまとめ方をリードする役割として、グループごとにチューターを一人つけた。

最終日（4日目）には、それぞれのグループごとに実際の実習・計測結果をとりまとめ、プレゼンテーションを行った。基本的にはそれぞれのグループが日本語もしくは英語で報告を行った。講師陣を交えて質疑応答やアドバイスをを行った。また、最後に池原 研氏が日本海堆積物を用いた古環境変動解析の例を紹介し、実習コアからわかる具体的な研究例を示した。

なお、J-DESCコアスクールの実施にあたり、次の経費による支援を受けた。

- ・ J-DESC：スクール・シンポジウム開催費
- ・ 高知大学：平成26年度年度計画実施経費「掘削コア科学に関わる若手研究者・技術者育成のためのコアスクールの実施」



肉眼岩相記載の実習



マルチセンサーコアロガー計測の実習

実施体制

講師

氏名	職名	所属
池原 研	副研究部門長	産業技術総合研究所 地質情報研究部門
池原 実	准教授	海洋コア総合研究センター
阿波根 直一	技術主幹	海洋研究開発機構 高知コア研究所
L. P. Gupta	技術副主幹	海洋研究開発機構 高知コア研究所
黒田 潤一郎	研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
多田井 修	課員	株式会社マリン・ワーク・ジャパン
久光 敏夫	技術副主幹	海洋研究開発機構 高知コア研究所
村山 雅史	教授	海洋コア総合研究センター

チューター

氏名	職名	所属
浦本 豪一郎	学術振興会特別研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
山口 龍彦	特任助教	海洋コア総合研究センター
齋藤 有	特任助教	海洋コア総合研究センター

サポーター

氏名	職名	所属
松崎 琢也	技術職員	海洋コア総合研究センター
柳本 志津	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
西森 知佐	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
小松 朋子	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
藤村 由紀	技術補佐員	海洋コア総合研究センター

iii) 「コア同位体分析コース」

開催日：平成27年3月13日(金) - 15日(日)

会場：海洋コア総合研究センター

主催：日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC)

共催：高知大学 海洋コア総合研究センター，海洋研究開発機構 高知コア研究所

協力：株式会社マリン・ワーク・ジャパン

世話人：池原 実 (海洋コア)

阿波根 直一 (海洋研究開発機構 高知コア研究所)

参加者：5名 (酸素・炭素コース3名，ストロンチウムコース2名)

<実習の概要>

コア同位体分析コースには，下記の2つのコースを設定した。

1. 炭酸塩の酸素・炭素同位体比分析 (酸素・炭素) コース
2. 炭酸塩のストロンチウム同位体分析 (ストロンチウム) コース



参加者全員の集合写真

講義・実習は、両コースに共通する内容の講義（共通レクチャー）の後、各コースに分かれて講義・実習を行った。3日目は、2日間の実習で分析した結果をまとめ、コース毎にプレゼンテーションを行った。

実施内容

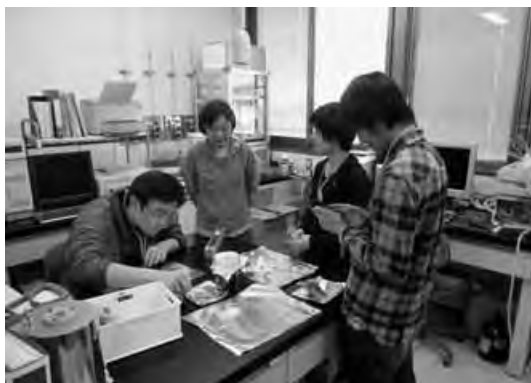
<共通レクチャー>

両コースに共通する、質量分析計、真空ポンプ、真空計、データ解析のための統計処理についてのレクチャーで身近な話題を交えながら同位体分析と質量分析計の基礎を学んだ。

また、両コースの分析試料にはイケチョウガイを用いた。貝の成長方向に一定間隔でサンプリングした炭酸塩試料を用い、コース毎に二つの異なる同位体比の測定を行った。

<炭酸塩の酸素・炭素同位体比分析>

酸素・炭素同位体分析について、サンプリングから分析・解釈に至るまでを実際の手順に沿ってレクチャーした。具体的には、地球科学における酸素同位体の有用性、応用例、また前処理や測定の手法・原理に関して学んでもらった。実習では、手動真空ラインを用いて二酸化炭素ガスの精製を体験した他、実際の試料を用いて同位体測定に必要な一連の作業を行った。最終日には、



実験風景

測定データを地球科学的に解釈し、その結果をまとめて、30分程度のプレゼンテーションで発表した。

<炭酸塩のストロンチウム同位体分析>

ストロンチウム同位体比に関する講義を行うとともに、炭酸塩試料中のストロンチウムを化学分離し、表面電離型質量分析装置 (TIMS) を用いてストロンチウム同位体比を測定する実習を行った。ストロンチウムの化学分離は、クリーンルーム内にて湿式化学分離 (イオン交換法) を用いて行い、TIMSによるストロンチウム同位体比測定は、タンタルアクチベータを用いたシングルフィラメント法によって行った。最終日には、測定データを地球科学的に解釈し、その結果をまとめて、30分程度のプレゼンテーションで発表した。

実施体制

講師

氏名	職名	所属
池原 実	准教授	海洋コア総合研究センター
石川 剛志	上席技術研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
井上 麻夕里	助教	岡山大学
坂井 三郎	技術研究副主任	海洋研究開発機構 横須賀本部
谷水 雅治	主任技術研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
若木 重行	技術研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
永石 一弥	支援員	株式会社マリン・ワーク・ジャパン
川合 達也	支援員	株式会社マリン・ワーク・ジャパン

(2) サマー・サイエンスキャンプ2014

開催日：平成26年8月19日(火) - 21日(木)

会場：高知大学 海洋コア総合研究センター／海洋生物教育研究施設

主催：独立行政法人 科学技術振興機構

共催：高知大学

後援：文部科学省

実施運営機関：公益財団法人 日本科学技術振興財団

参加者：10名

概要：本プログラムは、「サマー・サイエンスキャンプ」の採択プログラムの一つとして実施された「海洋試料から探る地球環境～海洋コアと遺伝子資源～」の海洋コアコースである。高知大学総合研究センター遺伝子実験施設および海洋生物研究教育施設と合同で実施し、夏休みの3日間、全国各地から高校生10名を受け入れ、先進的科学技術体験合宿の機会を提供した。当センターの教職員らによる指導の下、高校生が研究船での海洋観測に参加し、また、安定同位体比質量分析計や走査型電子顕微鏡装置などの分析機器を利用した研究を実体験した。なお、参加者の出身地は、1都6県（埼玉県、東京都、大阪府、神奈川県、茨城県、高知県、愛媛県）であった。



サマー・サイエンスキャンプ2014の集合写真
(海洋コアコースおよび遺伝子資源コース)

海洋コアコースの実施内容

研究船を利用して海底堆積物（海洋コア）を採取する方法や、深海掘削の概要、海洋コアを用いた地球環境変動解明などの研究例を紹介した。1日目に、観測実習として土佐市にある高知大学海洋生物研究教育施設にて高知大学の研究船「豊旗丸」および「はまゆう」での海底堆積物の採取及び海中のプランクトン採集を体験した。2日目以降は海洋コア総合研究センターを主会場とし、センター内のコア冷蔵保管庫で保管されている世界中の海から採取された海洋コアの肉眼および実体顕微鏡による観察を行った。また、氷河時代から現代までの環境変動を探る手がかりとして、堆積物から微小プランクトンの化石（微化石）を取り出して、その殻の安定同位体比測定を行った。その他に、電子顕微鏡を利用した堆積物粒子の高倍率観察も行い、海洋堆積物の起源、組成、形態などについて理解を深めた。これらの結果をまとめ、氷河期から現代に至る海洋環境変化について考察を行った。

〈第1日目：8月19日（火）〉

試料採取と観察（海洋生物研究教育施設、浦ノ内湾）

[実習]

研究船「豊旗丸」および「はまゆう」で試料採取：土佐市宇佐町の高知大学海洋生物研究教育施設にバスで移動し、研究船「豊旗丸」に乗船し、浦ノ内湾と土佐湾において動植物プランクトンと海底堆積物試料の採集を行った。一部の観測は「はまゆう」で行った。

試料処理およびプランクトンの顕微鏡観察：試料採取後は海洋生物研究教育施設に戻り、海洋プランクトンに関する講義、乗船実習で採取した試料に含まれる様々な動植物プランクトンの顕微鏡観察を行った。



豊旗丸船上で採泥器からサンプルを採取中

〈第2日目：8月20日（水）〉

海洋コア研究ってどんなもの？

[講義]

海洋コア研究最前線：地球環境変動と海洋コアに関する最先端の研究紹介を行ったほか、海洋コア研究を推進する国際深海科学掘削計画（IODP）についてDVDも交えて紹介した。

[見学]

施設見学と海洋コア保管庫見学：本センターの研究施設及び冷蔵・冷凍コア保管庫の見学を行い、海洋コア研究や掘削科学に関わる最先端研究機器やそれらを利用した実際の研究の様子を紹介した。また、IODPの三大拠点の一つであるコア冷蔵保管庫では、世界中の海から採取された海洋コアが整然と保管管理されている様子などを見学した。



コア冷蔵保管庫を見学

[実習]

海洋コアの観察：世界中の海域で得られた様々な種類の海洋コア試料を比較し、採取した海域や水深によって堆積物の色や粒子などが全く異なることを観察した。

氷河時代の海をさぐる

[講義]

氷河時代の海をさぐる：新生代の環境変動や氷河期の地球環境を説明し、過去の環境を復元するための研究手法を紹介した。

[実習]

微化石の抽出と実体顕微鏡観察・分類：海洋コア試料から、堆積物のサンプリングと水洗処理の実習を行った。水洗後、乾燥させた試料を実体顕微鏡で観察し、同位体比分析用の有孔虫化石および電子顕微鏡観察用の微化石を抽出する作業を行った。

質量分析計による酸素同位体比測定：安定同位体比質量分析計（IsoPrime）の原理や測定方法を説明した後、実際に各自が拾い出した浮遊性有孔虫 *Globigerinoides ruber* の酸素・炭素安定同位体比測定を行った。また、酸素同位体比分析の一部を疑似体験するために、液体窒素を利用して二酸



海洋コアからのサンプリング



サンプルの水洗い

化炭素を捕集するための基礎実験を行った。

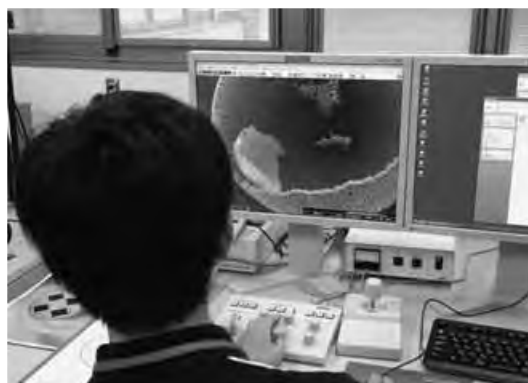
〈第3日目：8月21日（木）〉

ミクロの世界（微化石）をのぞいてみよう

[実習]

微化石の電子顕微鏡観察：各自抽出した微化石を電界放出型走査電子顕微鏡（JEOL JSM-6500F：FE-SEM）で観察した。参加者自らがFE-SEMを操作し、前日の実習で海底の堆積物から拾い出した微化石の拡大画像撮影を行った。

測定データのまとめと総括：それぞれの班ごとに、試料採取・顕微鏡観察・同位体比測定の体験やデータを取りまとめ、海洋環境や気候の変動について考察した。午後の合同報告会にむけての発表資料作りを行った。



電子顕微鏡で微化石を観察中

[発表]

海洋コア総合研究センターセミナー室において、遺伝子資源コースとの合同報告会を行った。高校生が数人の班ごとに実習内容や実験結果について発表を行い、その内容に関する質疑も行われた。プログラムの最後には、最先端科学技術体験プログラムを修了したことを証明する修了証が参加者に授与され、一連のプログラムを終了した。



キャンプの成果を発表中



修了証の授与風景

実施体制

講師

氏名	職名	所属
池原 実	准教授	海洋コア総合研究センター
松崎 琢也	技術職員	海洋コア総合研究センター

サポーター・ティーチングアシスタント

氏名	職名	所属
柳本 志津	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
西森 知佐	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
小松 朋子	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
山崎 裕子	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
藤村 由紀	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
佐多 美香	修士1年	高知大学大学院 総合人間自然科学研究科
平井 彩乃	4年生	高知大学 理学部理学科

(3)ひらめき☆ときめきサイエンス（中・高校生のためのサイエンス体験）

「南極海・南極氷床はどんなところ？～地球の果てから気候変動を探る～」

開催日：平成26年8月8日（金）

会場：高知大学 海洋コア総合研究センター

主催：独立行政法人 日本学術振興会

実施機関：高知大学 海洋コア総合研究センター

参加者：14名（中学生7名，高校生7名）

概要：南極大陸や南極海は一面氷の世界だが，その下に眠る岩石や堆積物には，南極氷床の変化や気候変動の記録が残されている．南極での調査経験豊富な講師陣が，極寒の南極大陸・南極海でのフィールドワークの様子や研究成果について解説した．また，南極大陸の岩石や砂，南極海の深海堆積物の中にどのような鉱物や微化石が存在するのか，実体顕微鏡や電子顕微鏡を使って観察し，それらをどのように使って気候変動の



復元をしているのか実習を通して理解を深めた。なお、外部講師として国立極地研究所の菅沼悠介氏にご協力頂いた。

実施内容

10:00-10:30

[開会式] あいさつ，オリエンテーション，科研費の説明（池原）

10:30-11:10

[講義①] 「南極観測隊の実態：どのように南極氷床変動を調査しているのか？」（菅沼）

国立極地研究所の菅沼 悠介氏が，南極大陸内陸部におけるフィールド調査の様子と成果をわかりやすくレクチャーしてくれた。また，観測隊の装備も試着させてもらった。



講義①の様子



南極観測隊装備

モデルは南極に行ってみたいという高校生

11:20-12:00

[施設見学] 「南極大陸を疑似体験（マイナス20℃の世界）」

防寒着を着て，掘削コアの保管庫を見学した。マイナス20℃の冷凍保管庫にも入り，南極の寒さを疑似体験した。



冷凍保管庫（-20℃）



冷蔵保管庫（4℃）

13:00-13:40

[講義②] 「南極海調査の実態：どのように南極海の変動を調査しているのか？」（池原）



講義②の様子



南大洋砂マップ作り

13:50-15:00

[実習①]「南極大陸の砂から宝石（ガーネット）を探しだそう」

実体顕微鏡で砂を観察した。



ガーネット探し



実体顕微鏡で観察

15:00-15:30

[クッキータイム]

大学生，研究者，講師を交えて質疑応答



質疑応答



電子顕微鏡で観察

15:30-16:30

[実習②]

「南極海の深海堆積物から化石を探しだそう」

電子顕微鏡で微小な化石を観察した。

16:30-17:00

[修了式]

アンケート, 未来博士号授与,
記念写真撮影



実施体制

未来博士号授与

講師

氏名	職名	所属
池原 実	准教授	海洋コア総合研究センター
菅沼 悠介	助教	国立極地研究所／総合研究大学院大学
松崎 琢也	技術職員	海洋コア総合研究センター

サポーター・ティーチングアシスタント

氏名	職名	所属
柳本 志津	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
西森 知佐	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
小松 朋子	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
山崎 裕子	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
藤村 由紀	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
佐多 美香	修士1年	高知大学大学院 総合人間自然科学研究科
平井 彩乃	4年生	高知大学 理学部理学科

(4)スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 大阪府立豊中高等学校

「微化石の顕微鏡観察から探る海洋生物の進化史」

開催日：平成26年7月31日(木) 9:00-12:00

会場：高知大学 海洋コア総合研究センター

主催：独立行政法人 科学技術振興機構

世話人：徳山 英一 (海洋コア)

参加者：22名

概要：大阪府立豊中高等学校のスーパーサイエンスハイスクール(SSH) 事業の一つであるサイエンスフィールドワークIとして、「微化石の顕微鏡観察から探る海洋生物の進化史」と題する実習プログラムを実施した。海底堆積物の粒子の色や形を実体顕微鏡で観察し、堆積物がプランクトンの遺骸で出来ていること、海底へプランクトンが降り積もってきたこと(マリンスノー)を学習した。IODPコア保管庫への案内をグプタ氏(JAMSTEC)にご協力頂いた。

実施内容

9:00-10:15@セミナー室

[講義] 地球の進化と生命 (徳山センター長)



講義の風景

10:00-12:00

[実習] 2グループ構成・各50分

①微化石の顕微鏡観察から探る海洋生物の進化史 (山口)

- ・実体顕微鏡を使って海底堆積物の特徴を探る
- ・実体顕微鏡でプランクトン化石を拾い出す



実体顕微鏡による観察

②見学 (松崎)



コア観察



IODPコア保管庫 (案内: JAMSTECグプタ氏)



コアロギング室



エントランス

実施体制

講師

氏名	職名	所属
徳山 英一	センター長	海洋コア総合研究センター
山口 龍彦	特任助教	海洋コア総合研究センター
松崎 琢也	技術職員	海洋コア総合研究センター

サポーター・ティーチングアシスタント

氏名	職名	所属
柳本 志津	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
山崎 裕子	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
佐多 美香	修士1年	高知大学大学院 総合人間自然科学研究科

(5)スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 高知小津高等学校理数科

「4つの眼で海底堆積物を見てみよう！」

開催日：平成26年10月24日(金) 9:30-15:30

会場：高知大学 海洋コア総合研究センター

主催：独立行政法人 科学技術振興機構

世話人：池原 実 (海洋コア)

参加者：39名

概要：高知小津高等学校のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業の一つであるサイエンスフィールドワークIとして、「4つの眼で海底堆積物を見てみよう！」と題する実習プログラムを実施した。4つの眼とは、1倍の眼、100倍の眼、1000倍の眼、1万倍の眼であり、それぞれ肉眼、実体顕微鏡、偏光顕微鏡、電子顕微鏡を使って海底堆積物を観察し、分布や組成について理解しようという実習である。なお、講義の一部を谷川 亘氏 (JAMSTEC) にご協力頂いた。

実施内容

9:30-10:45@セミナー室

・海洋コアから気候変動を探る (池原)

14:30-15:00@セミナー室

・地震発生帯の研究について (谷川)



講義の風景

[実習] 4つの眼で海底堆積物を見てみよう！

10:10-14:20

4グループ構成・各実習45分

① 1倍の眼：肉眼 (池原)

・コアセンター見学ツアー

・「高知の砂めぐりマップ」作成



見学ツアー

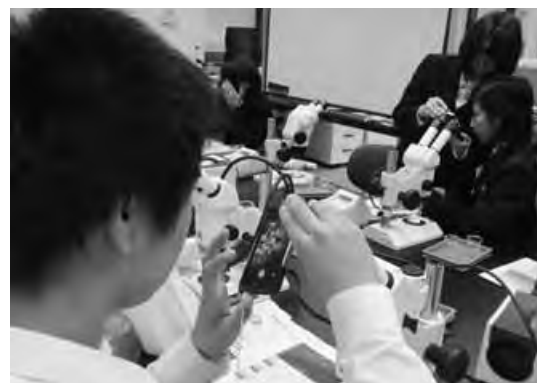


高知の砂めぐりマップ作成

② 100倍の眼：実体顕微鏡 (山口)

・実体顕微鏡で陸源と生物源堆積物の観察

・観察シートを使って「記載」実習



実体顕微鏡による観察

- ③ 1000倍の眼：偏光顕微鏡（齋藤）
- ・偏光顕微鏡による世界の堆積物の観察
 - ・粒度表の作成



スミアスライドの観察



粒度表の作成

- ④ 1万倍の眼：電子顕微鏡（松崎）
- ・電子顕微鏡で堆積物（微化石）を観察・撮影
 - ・蒸着デモンストレーション
 - ・深海生物3Dグリグリ体験



電子顕微鏡実習



3Dグリグリ体験

15:00-15:15@セミナー室

まとめ

実施体制

講師

氏名	職名	所属
池原 実	准教授	海洋コア総合研究センター
松崎 琢也	技術職員	海洋コア総合研究センター
齋藤 有	特任助教	海洋コア総合研究センター
山口 龍彦	特任助教	海洋コア総合研究センター
谷川 亘	主任研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所

サポーター・ティーチングアシスタント

氏名	職名	所属
柳本 志津	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
西森 知佐	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
藤村 由紀	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
佐多 美香	修士1年	高知大学大学院 総合人間自然科学研究科
平井 彩乃	4年生	高知大学 理学部理学科地球科学コース
小林 美智代	聴講生	高知大学

(6)センター一日公開

テーマ：「見る，さわる，わかる地球掘削科学の世界」

開催日：平成26年11月3日（月・祝）

主催：高知大学 物部キャンパス

来訪者：約1,850名

概要：高知大学物部キャンパスの一日公開にあわせて，当センターも施設・設備の公開および研究内容の紹介を行った。この一日公開は，海洋研究開発機構高知コア研究所との緊密な連携のもと共同で行い，様々な体験イベントやセンター内一周クイズを行う等，ただ施設を見学するだけでなく，センターで行われている研究内容をより身近に感じてもらえるように趣向を凝らした。また今年は，「過去の巨大地震で集落が海に沈んだ」という言い伝えのある黒田郡について調査・研究をしている当センターの研究チームが，土佐清水市沖の海底から回収した石柱群の特別展示を行った。

実施内容

【エントランス】

*センターおよびIODPなどの紹介

高知コアセンターの紹介ポスターやIODP掘削コアの実物およびレプリカの展示を行った。昨年好評だった海洋研究開発機構特製のTシャツや文房具などのオリジナルグッズ，書籍の販売を行った。



*高知大学特別展示

海底資源のうちレアメタルを多く含有しているサンプルとして海底から採取したマンガンクラストなどを展示した。





*黒田郡プロジェクト

過去の南海トラフ巨大地震による地殻変動や災害状況を解明し、防災・減災に役立つ知識を得るため、今年度から始まった「黒田郡プロジェクト」の経過報告を行った。

【コアロギング室】

*非破壊計測の世界

X線CTスキャナなど非破壊によるコア計測法の紹介を測定結果の説明を交えて行った。

また、海底生物などのCT画像を3Dで表示し、マウスを使って全方向から観察できるコーナーを設けた。



*ふしぎな岩石にさわってみよう

高知県内、四国各地、九州などで採取された岩石を展示し、四国の地質帯を構成する代表的な岩石の種類や産地などを説明した上で触ってもらい、手触りや重さの違いなどを体感してもらった。

【第1コア冷蔵保管庫】

研究試料を保管するための冷蔵・冷凍保管庫の紹介としてツアーを実施した。防寒着を着用のうえ、高知の気候では体験することはないであろうマイナス20℃の冷凍保管庫にも入室してもらい、氷の世界を体感してもらった。

コア保管庫の前には一日中長い行列ができていた。



【サンプリング室】

* 微生物を見てみよう

海の底に住んでいる微生物を泥の中から見つける手法を用いて、蛍光によってDNAを光らせた状態を肉眼や顕微鏡下で観察した。また、自分の吐息を化学分析することを通して、微生物の研究についての紹介を行った。



* メタンハイドレートを燃やしてみよう

今後有用と考えられている海底資源メタンハイドレートを展示し、「燃える氷」の実演を行った。



* 砂粒・微化石の世界を覗いてみよう

世界各地で採取された砂粒やそこに含まれている微化石を実体顕微鏡で観察してもらった。また、南極海の氷山の氷や航海の写真展示を行った。

物部川の砂を使ったデルタ地形の再現実験を行った。



* 水深1,000mの世界を体験してみよう

水深1,000mに相当する水圧をかけることができる装置を利用して、水圧で発泡スチロールカップを潰す体験してもらった。圧力をかけるにつれて、徐々にカップが潰れていく過程を見てもらうことで、深海での圧力を視覚的に体感してもらった。



【微小領域室】

* 電子顕微鏡で見る微小な世界

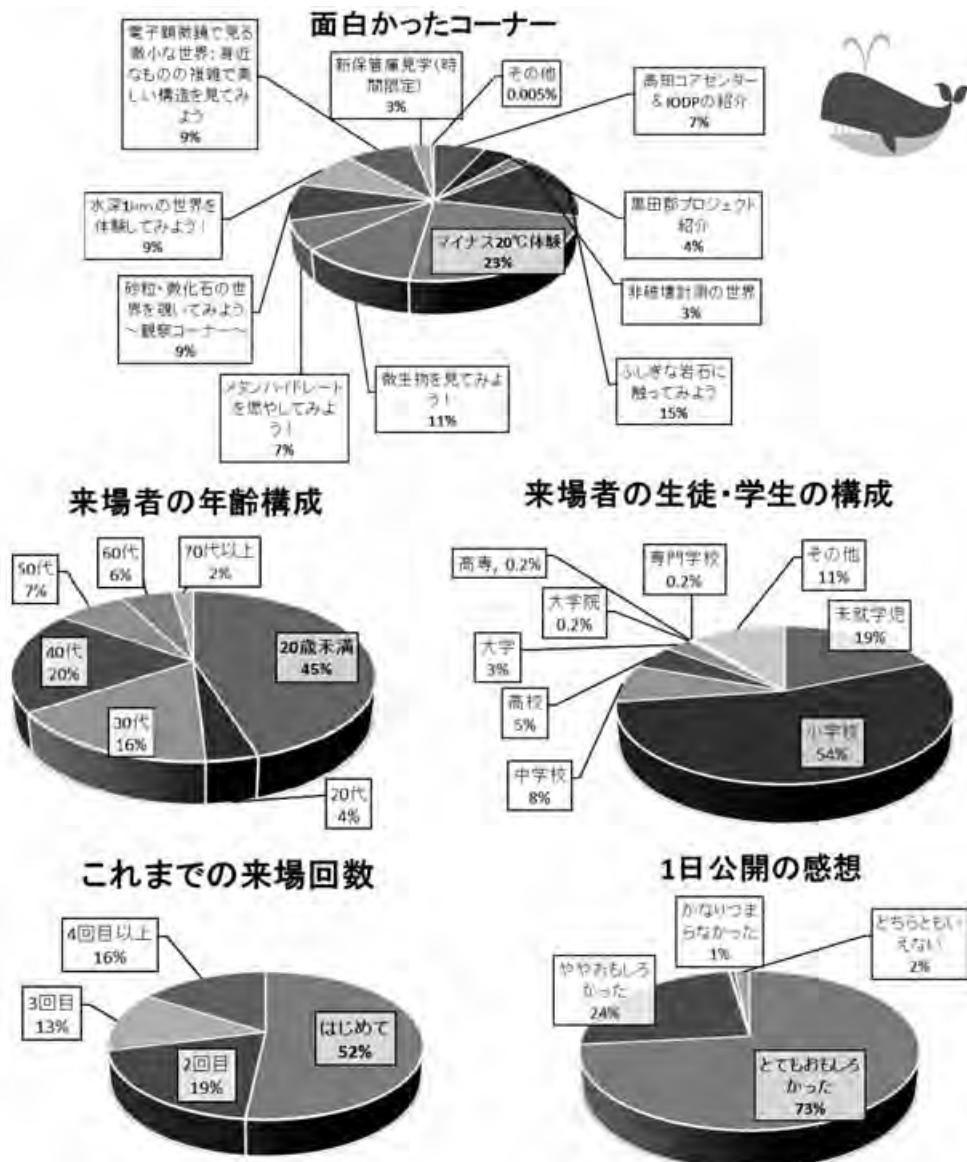
微小な世界を観察できる電子顕微鏡を実際に操作してもらった。

【新棟保管庫】

今夏に完成し、10月に落成した新コア保管庫の見学ツアーを行った。コア20万本、およそ150km相当分の海洋コア試料を保管できるコアラックが備わっており、掘削科学研究のスケールの大きさを感じてもらった。



アンケート集計結果



5-2 IODP（国際深海科学掘削計画）関連委員活動

- 高知大学：IODP中央管理組織（IODP Management International, Inc. (IMI)）参加機関
- 海洋コア総合研究センター：日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）正会員
- 各種委員活動
 - 徳山 英一
 - ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）理事
 - ・独立行政法人 海洋研究開発機構 地球掘削科学推進委員会 委員
 - ・IODP-Management International, Inc. (IODP-MI) member
 - 小玉 一人
 - ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）役員
 - ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）IODP部会 幹事
 - 村山 雅史
 - ・IODP国際パネルProposal Evaluation Panel (PEP) 委員（～2015年9月まで）
 - ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）IODP部会執行部 委員（部会長補佐）
 - ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）将来検討委員会 委員長
 - 池原 実
 - ・IODP Science Evaluation Panel 委員
 - ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）IODP部会執行部 委員
 - 岡村 慶
 - ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）掘削研究専門部会 委員
 - 山本 裕二
 - ・科学評価パネル（IODP Science Evaluation Panel／SEP）会議 代理委員（2014年6月23-26日）
 - 岩井 雅夫
 - ・IODP科学計測部会（海洋研究開発機構）委員（休止中）
 - 橋本 善孝
 - ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）J-DESC会員提案型予算審査員

5-3 学会等及び諸委員会における活動状況

(1) 学会等

- 徳山 英一
 - ・特定非営利活動日本海洋工学会 会長
 - ・特定非営利活動日本海洋工学会 理事
 - ・海洋調査技術学会 会長

○津田 正史

- ・マリンバイオテクノロジー学会 評議員

○村山 雅史

- ・一般社団法人 日本地質学会 日本地質学会 代議員
- ・日本地球環境史学会 評議員

○池原 実

- ・Polar Science 編集委員

○山本 裕二

- ・Lead convener, session SE04 ("Recent Advances in paleo-, rock and environmental magnetism"), AOGS 11th Annual Meeting in Sapporo 2014.
- ・Guest editor, Special Issue "Recent advances in environmental magnetism and paleomagnetism", Earth, Planets and Space

○臼井 朗

- ・International Marine Minerals Society Executive Board (President Emeritus)
- ・Marine Georesources & Geotechnology Journal, Taylor & Francis Editorial Board

○岩井 雅夫

- ・MRC2015準備実行委員会 委員長 (微古生物レファレンスセンター研究集会 2015年高知大会, 2015年2月27日-3月1日, 高知大学)

○足立 真佐雄

- ・公益社団法人 日本水産学会 水産環境保全委員会 委員

○橋本 善孝

- ・日本地質学会 代議員

○西岡 孝

- ・日本物理学会 四国支部長

(2) 外部委員等

○徳山 英一

- ・内閣官房総合海洋政策本部事務局 大陸棚審査助言会議 委員
- ・独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 海底熱水鉱床開発委員会 委員
- ・独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 海底熱水鉱床開発委員会 資源量評価ワーキンググループ 委員長
- ・海上保安庁 政策アドバイザー
- ・一般財団法人 日本水路協会 理事
- ・公益財団法人 地震予知総合研究振興会 下北半島東部の地質構造に関する検討委員会 委員
- ・株式会社 地球科学総合研究所 調査計画策定に関する助言

- ・佐賀大学海洋エネルギー研究センター 協議員
- ・神戸大学自然科学系先端融合研究環 内海域環境教育研究センター 外部評価委員会 委員
- ・早稲田大学理工学術院総合研究所 海底電磁研究推進会議 委員
- ・一般社会法人 海洋調査協会SIP海洋資源調査システム・運用手法の研究開発 アドバイザー
- ・特定非営利活動法人 日本海洋工学会 海洋工学シンポジウム実行委員会 委員
- ・早稲田大学理工学術院総合研究所 早稲田大学理工学術院（理工学術院総合研究所） 客員
上級研究員

○村山 雅史

- ・室戸ジオパーク推進協議会 顧問
- ・東京大学大気海洋研究所 白鳳丸代船建造計画作業グループ 委員

○岡村 慶

- ・独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 分野横断的公募事業に係る事前書面
審査員（ピアレビュー）
- ・東京大学生産技術研究所 研究員

○山本 裕二

- ・独立行政法人 産業技術総合研究所 客員研究員

○山口 龍彦

- ・石油資源開発株式会社 技術本部 技術研究所 コンサルタント(貝系虫化石の同定および生
層序に係わる技術指導)

○臼井 朗

- ・海洋研究開発機構 研究船審査部会 委員
- ・海洋研究開発機構 上席招聘研究員（資源LP）
- ・石油天然ガス・金属資源機構 深海底鉱物資源探査検討委員会 委員長

○足立 真佐雄

- ・広島大学生物生産学部 附属練習船豊潮丸 共同利用運営協議会 委員

○岩井 雅夫

- ・室戸ジオパーク協議会 顧問
- ・産業技術総合研究所 客員研究員（2013年10月-2015年3月）
- ・こども科学館（仮称）アドバイザー会議（資料活用事業） アドバイザー

○市榮 智明

- ・公益社団法人 高知県森と緑の会 理事

(3) 学内委員等

○徳山 英一

- ・教育研究評議会 委員

- ・センター調整連絡会議 委員
- ・理学部・農学部再編検討ワーキンググループ 委員
- ・評価改革機構 組織評価部会 委員
- ・総合研究センター運営戦略室会議 委員

○安田 尚登

- ・物部地区安全衛生委員会 委員

○津田 正史

- ・総合研究センター 海洋部門長
- ・科学技術振興調整費「イノベティブマリンテクノロジー研究者育成」若手研究者評価支援機構 副機構長
- ・科学技術振興調整費「イノベティブマリンテクノロジー研究者育成」実務担当者

○村山 雅史

- ・農林水産海洋学部ワーキンググループ 委員
- ・第2種放射線取扱主任者
- ・エックス線作業主任者
- ・物部キャンパスフォーラム実行委員

○池原 実

- ・第2種放射線取扱主任者
- ・高知大学研究拠点会議 委員

○岡村 慶

- ・物部キャンパス一日公開実行委員
- ・危険物取扱主任者

○山本 裕二

- ・エックス線作業主任者
- ・物部地区地震対策委員会 委員

○白井 朗

- ・応用自然科学専攻学務委員会 委員
- ・連携協議会（高知大学とJAMSTEC）ワーキンググループ 委員

○西岡 孝

- ・副学長（研究担当）
- ・教育研究評議会 評議員
- ・海洋コア総合研究センター運営委員会 委員
- ・設備整備計画検討委員会 委員
- ・若手研究者評価支援機構会議
- ・若手教員支援委員会 委員長

- ・競争的資金等監査会議
- ・高知大学男女共同参画推進委員会 委員
- ・高知大学研究顕彰制度選考委員会 委員
- ・「レアメタル戦略グリーンテクノロジー創出への学際的教育研究拠点の形成」研究助成経費の選考委員会 委員
- ・理学専攻会議 委員
- ・応用自然科学専攻会議 委員
- ・理学部門会議
- ・理学部就職委員会 委員
- ・理学部安全衛生委員会 委員
- ・博士論文審査会 委員

○足立 真佐雄

- ・イノベティブマリン・テニュアトラック教員メンター

○岩井 雅夫

- ・四国5国立大学による「総合的海洋管理学科(仮称)」設置に関する検討ワーキンググループ 委員
- ・理工学部ワーキンググループ 委員
- ・理工学部WG入試検討サブワーキンググループ 委員
- ・農林水産海洋学部WG 委員
- ・農林水産海洋学部WG 海洋系学科検討サブワーキンググループ 委員
- ・海洋コア総合研究センター 課題選定委員会 委員
- ・海洋コア総合研究センター 運営委員会 委員
- ・理学部就職委員会 委員
- ・理学部広報委員会 委員
- ・理学専攻会議 委員
- ・応用自然科学専攻会議 委員
- ・理学部人事委員会 委員
- ・実習用試料観察装置仕様策定委員会 委員

○市榮 智明

- ・農学部将来計画ワーキンググループ 委員
- ・農学専攻 専攻学務委員会 委員
- ・農学専攻 専攻入試委員会 委員
- ・国際連携センター兼務教員

○藤内 智士

- ・理学部学務委員

- 主催者：高知県退職高等学校長会
講座名：平成26年度高知県退職高等学校長会春の総会
講演者：白井 朗
講演内容：「資源を生み出す海」－海底はレアメタルの宝庫か？－
講演場所：高知会館
講演日：平成26年5月31日
参加者：30名
- 主催者：海洋資源・産業ラウンドテーブル
講座名：RT総会
講演者：徳山 英一
講演内容：新海底鉱物資源開発動向調査-結果の概要-
講演場所：東海大学交友会
講演日：平成26年6月16日
参加者：120名
- 主催者：海上保安協会高知支部
講座名：海上保安協会高知支部総会記念講演
講演者：徳山 英一
講演内容：高知県沖のメタンハイドレート資源
講演場所：ザ・クラウンパレス新阪急高知
講演日：平成26年6月19日
参加者：80名
- 主催者：長崎県地学会
講座名：平成26年度長崎県地学会総会特別講演
講演者：安田 尚登
講演内容：メタンハイドレート開発の現状と課題－海洋地質学的アプローチ－
講演場所：長崎大学
講演日：平成26年6月22日
参加者：25名
- 主催者：四万十市商工会
講座名：平成26年度幡多地区メタンハイドレート勉強会
講演者：安田 尚登
講演内容：メタンハイドレート開発の現状と課題
講演場所：四万十市
-

講演日：平成26年7月15日

参加者：60名

○主催者：放送大学高知学習センター

講座名：「知の還流」—教え、教えられる「教養」—

講演者：橋本 善孝

講演内容：地球を解明する地質・四万十帯と南海地震の化石

講演場所：四万十市立中央公民館

講演日：平成26年7月20日

参加者：60名

○主催者：高知県メタンハイドレート開発研究会

講座名：高知県メタンハイドレート開発研究会講演会

講演者：徳山 英一

講演内容：高知大発海洋資源研究と教育—メタンハイドレートと農学海洋科学部の立ち上げ—

講演場所：高知市自由民権記念館

講演日：平成26年7月20日

参加者：60名

○主催者：高知県メタンハイドレート開発研究会

講座名：高知県メタンハイドレート開発研究会 第7回講演会

講演者：徳山 英一

講演内容：高知海洋コアセンターと土佐湾沖のメタンハイドレート事情

講演場所：高知市自由民権記念館

講演日：平成26年7月21日

参加者：60名

○主催者：国立大学共同利用・共同研究拠点協議会

講座名：第35回知の拠点セミナー

講演者：白井 朗

講演内容：「海洋が生み出す鉱物資源」

講演場所：京都大学 東京オフィス

講演日：平成26年8月22日

参加者：30名

○主催者：独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

講座名：平成26年度NEDO新エネルギー成果報告会バイオマス分野

講演者：足立 真佐雄

講演内容：遺伝子改良型海底珪藻による有用バイオ燃料生産技術開発

講演場所：パシフィコ横浜

講演日：平成26年9月16日

参加者：150名

○主催者：高知県

講座名：学校防災アドバイザー派遣事業

講演者：橋本 善孝

講演内容：沈み込みプレート境界地震の化石（四国四万十帯の地質）

講演場所：高知市立横浜小学校

講演日：平成26年10月15日

参加者：90名

○主催者：よこせと防災連合会

講座名：南海地震に備えて

講演者：橋本 善孝

講演内容：東北のようなことが、南海トラフでもある？四万十帯と南海地震の化石

講演場所：高知市立横浜小学校

講演日：平成26年10月25日

参加者：50名

○主催者：東京大学 生産技術研究所 海洋探査システム連携研究センター

講座名：第2回海洋鉱物資源探査の民間技術移転セミナー

講演者：岡村 慶

講演内容：化学センサーと採水器開発から技術移転までの戦略

講演場所：東京大学 生産技術研究所

講演日：平成26年11月4日

参加者：80名

○主催者：波止浜虎岳幼稚園

講座名：波止浜虎岳幼稚園創立50周年記念講演

講演者：徳山 英一

講演内容：海は希望

講演場所：今治市波止浜虎岳幼稚園

講演日：平成26年11月29日

参加者：100名

○主催者：株式会社エフエム高知

講座名：TheこうちユニバーシティCLUB

講演者：白井 朗

講演内容：『海底資源と高知大学』

講演場所：FM高知

講演日：平成26年12月14日

○主催者：徳島県阿南市椿町

講座名：徳島県阿南市椿町防災講演

講演者：藤内 智士

講演内容：身を守るために南海トラフ地震を知る

講演場所：阿南市立椿町中学校

講演日：平成26年12月14日

参加者：100名

○主催者：高知市文化振興事業団

講座名：第76期高知市民の大学

講演者：徳山 英一

講演内容：メタンハイドレートとはー高知沖では？ー

講演場所：高知市文化プラザかるぼーと

講演日：平成27年1月6日

参加者：40名

○主催者：神奈川県

講座名：地震津波シンポジウム～かながわ発！地震・津波から「いのち」を守る！～

講演者：徳山 英一

講演内容：相模湾の地震・津波

講演場所：神奈川県立生命の星・地球博物館

講演日：平成27年1月17日

参加者：200名

○主催者：全宅連四国地区

講座名：全宅連四国地区連絡懇話会

講演者：徳山 英一

講演内容：地震と津波

講演場所：ザ・クラウンパレス新阪急高知

講演日：平成27年2月9日

参加者：70名

○主催者：東京都立日比谷高校

講座名：日比谷高校SSH

講演者：徳山 英一

講演内容：46億年の地球史を通して観た最新の地球像

講演場所：東京都立日比谷高校

講演日：平成27年2月13日

参加者：25名

○主催者：一般社団法人 海洋調査協会

講座名：海洋調査協会講演会

講演者：徳山 英一

講演内容：音波で海底熱水鉱床をイメージする

講演場所：測量年金会館

講演日：平成27年3月26日

参加者：130名

5-5 公開講座

○第75期 高知市民の大学

総合コース「地球を知り未来をさぐる～高知発！！最先端地球科学～」

開催日：平成26年4月1日～7月15日

会場：高知市文化プラザかるぽーと11階 大講義室

主催：高知市文化振興事業団

趣旨：ある実体は、様々な要素から構成されています。地球も同じように、見る角度によって多くの姿を見せてくれます。宇宙や微生物、地震やエネルギーなど、様々な尺度や要素から地球を分析する最先端地球科学は、地球の未来と同時に人間の未来をも探るものだと感じます。決して遠くない未来、今回学んだ最先端の科学が私たちの生活へどのように影響していくのか、とても興味深い講義となりました。
(高知市文化プラザかるぽーと ホームページより)

参加者：コース受講生117名，1日受講生77名

講義内容（センター所属教員担当分）

月日	講義テーマ	講師
4月1日	高知発!!最先端地球科学：高知大学研究拠点プロジェクトとその成果	池原 実
4月8日	南極氷床今昔物語	岩井 雅夫
4月22日	掘削コアから探る過去の地磁気変動	山本 裕二
5月13日	下北沖を海底下2,466mまで掘った！	村山 雅史
6月3日	沈み込みプレート境界地震の化石（四国四万十帯の地質）	橋本 善孝
6月10日	活断層の見つけ方	藤内 智士
6月24日	海洋の化学的調査法と海底熱水探査	岡村 慶
7月1日	深海底鉱物資源とは？	白井 朗

○海洋コア総合研究センター 新保管庫竣工記念 高知コアセンター（KCC）記念講演会

開催日：平成26年10月17日

会場：海洋コア総合研究センター 玄関ホール

主催：海洋コア総合研究センター

共催：海洋研究開発機構 高知コア研究所

趣旨：高知大学海洋コア総合研究センターと海洋研究開発機構高知コア研究所が共同で運営する高知コアセンター（KCC）では、新保管庫棟披露式典に際しまして、本センターでの活動内容、研究成果を御報告いたしたく、記念講演会を企画いたしました（講演会案内状より抜粋）。



○第3回高知コアセンター講演会

「たぐり出せ！地球環境の記憶～本質は細部に宿る～」

開催日：平成27年2月22日（日）

会場：高新文化ホール

共同主催：国立大学法人 高知大学海洋コア総合研究センター，独立行政法人 海洋研究開発機構高知コア研究所

後援：高知県，高知市，高知市教育委員会，高知新聞社，NHK高知放送局，KUTVテレビ高知，RKC高知放送，株式会社エフエム高知

参加者：約60名

趣旨：国立大学法人 高知大学海洋コア総合研究センターと独立行政法人 海洋研究開発機構高知コア研究所は海洋から地球変動史および地球生命科学の研究を連携して推進しています。KCC講演会は、海に慣れ親しむ地域の方々に、海をより深く理解していただく機会を提供する目的で、毎回異なるテーマを選び開催しています。今回のテーマは「たぐり出せ！地球環境の記憶～本質は細部に宿る～」とし、海が記憶する地球環境変動についての3つの講演と、人間活動がもたらす地球環境変動についてパネルディスカッションを企画しました。（コアセンターホームページより）

第3回高知コアセンター講演会
たぐり出せ！地球環境の記憶
 ～本質は細部に宿る～

イントロダクション
 高知の海から探る環境の記憶 志山 英一（高知大学）

サンゴに秘められた海洋酸性化の記憶
 海底7,000mに運ばれる環境の記憶 石川 剛志（海洋研究開発機構）
 和山 貴子（高知大学）

パネルディスカッション
 人類は本当に地球環境に影響を及ぼしているのか？
 コーディネーター 志高 正高（海洋研究開発機構）
 竹村 志博（KUTVテレビ高知）

平成27年2月22日（日）
 13:00～16:00（開場12:30）
高新文化ホール
 入場無料・定員200席

共同主催：
 国立大学法人高知大学海洋コア総合研究センター 独立行政法人海洋研究開発機構高知コア研究所

お問い合わせ先
 国立大学法人高知大学 総合企画課 海洋コア室（高知コア総合研究センター）
 TEL: 089-825-4272 E-mail: kcc@kaiyaku.ac.jp
 独立行政法人海洋研究開発機構 高知コア研究所（管轄）
 TEL: 089-876-3181 E-mail: kcc.coord@jamstec.go.jp

主催/協賛：高知府、高知市、高知市教育委員会、高知新聞社、NHK高知放送局、KUTVテレビ高知、KCC高知放送、コアエム高知

第3回高知コアセンター講演会
たぐり出せ！地球環境の記憶 ～本質は細部に宿る～

プログラム

11:00 開会 高知コアセンター 高知大学 学長 堀口 忠
 開会のご挨拶

11:15 イントロダクション 「高知の海から探る環境の記憶」
 高知大学 海洋コア総合研究センター センター長 志山 英一
 高知の海洋環境は、長年にわたる研究をもとにその真実が明らかになりました。一方で、そこには高知が持つフリスコ海プレートがひびき込んでおり、巨大地震が繰り返す高知の海でもあります。今回は、高知の海から探る環境の記憶の一つとして、高知沖と佐賀の海溝から、高知が持つ過去の巨大地震の記憶について紹介いたします。

13:00～14:00 講演1 「サンゴに秘められた海洋酸性化の記憶」
 海洋研究開発機構高知コア研究所 コーディネーター 石川 剛志
 海洋の酸性化が生態系に与える影響が懸念されています。酸性化は過去の海洋でも起こっており、サンゴの成長に深刻なダメージを与えています。高知の海をとりまくサンゴから過去の海洋酸性化の記憶をたぐり出します。

14:00～14:30 講演2 「海底7,000mに運ばれる環境の記憶」
 高知大学 海洋コア総合研究センター 和山 貴子
 高知の海溝には、いろいろな粒子が堆積しています。海に沈んだ粒子が、時間を経た中で甲殻類の殻になったり、さらには化石になったりしています。高知の海をとりまく海溝から過去の環境の記憶をたぐり出します。

14:30～15:00 休憩

15:00～15:30 パネルディスカッション 「人類は本当に地球環境に影響を及ぼしているのか？」
 コーディネーター 志高 正高 海洋研究開発機構 高知コア研究所 志高 正高 高知大学
 KUTVテレビ高知 アナウンサー 竹村 志博

15:30 閉会 閉会のご挨拶 海洋研究開発機構 理事 山本 義孝

司会進行
 KUTVテレビ高知コアセンター 竹村 志博

高知コアセンター 089-825-4272 TEL: 089-825-4321

アクセス
高新文化ホール（高知新聞放送会館 東館7階）
 TEL: 089-825-4321

高知駅より
 □土佐貨物線高知駅 はりまや橋乗り換え
 高知駅前電停より徒歩1分
 □タクシー 約15分

〒780-8555 高知市東町1-1-1
 高知コアセンター 089-825-4272 TEL: 089-825-4321

5-6 企画展示

○文部科学省 2階エントランス 企画展示
 「～地球最後の未知なる領域～
 深海底を探る！」

開催日：平成27年1月

会場：文部科学省 2階エントランス

主催：文部科学省

概要：高知大学では「海」を大きなテーマに掲げて、研究・教育活動に取り組んでいます。なかでも、地球に残された最後の未知なる領域である「深海底」に着目し、積極的に研究を進めています。世界三大コア研究拠点の一つである高知大学海洋コア総合研究センターを核に、深海底に隠された価値ある情報を明らかにするため、海洋地質学や海底資源地学、古海洋学、古地磁気学は



か、様々な分野の研究者が共同研究をしています。

このたびの企画展示では、主に二つの側面から、知られざる深海底の姿を紹介します。一つはレアメタルなどの海底鉱物資源の宝庫として、もう一つは巨大地震や津波が環境に及ぼす影響を測る情報源としての姿です。

貴重な鉱物、地質、環境の情報が詰まった円柱状のコアや、レアメタルが濃集した次世代資源として有望なマンガンクラストなどの実物展示、深海底を撮影した動画映像の展示などによって、魅力あふれる深海底の姿を紹介します。（文部科学広報2015年1月号より）

5-7 視察・見学一覧

日付	名称等	人数
<平成26年>		
4月15日	白井 朗特任教授の共同研究者ら	5名
4月21日	高知化石研究会	5名
4月22日	高知大学新任職員	27名
5月31日	第75期高知市民の大学受講者	50名
6月18日	高知大学新入生	3名
6月20日	文部科学省学術機関課研究設備係長他	2名
7月2日	独立行政法人 土木研究所寒地土木研究所 研究員	3名
7月8日	日本学術振興会国際事業部	2名
8月4日	横浜国立大学 学長他	5名
8月7日	高知県立高知工科大学と海外協定校学生	31名
9月29日	海洋資源・産業ラウンドテーブル	13名
10月10日	徳島大学他 施設課職員	19名
10月23日	香美市立大宮小学校5年生	26名
10月24日	高知ニュービジネス協議会	15名
10月30日	高知県立嶺北高等学校	24名
11月14日	JSTさくらサイエンス参加者	27名
11月26日	安芸市立川北小学校6年生とその保護者	38名
12月9日	高知大学農学部留学生（インドネシア）関係者	9名
12月9日	文部科学省研究開発局官房審議官他	2名
12月12日	名古屋工業大学 中山 将伸 准教授	1名
<平成27年>		
1月16日	日本鉄道電気技術協会四国支部	27名
1月16日	東京海洋大学大学改革準備室	3名
1月27日	南国市副市長他	2名
2月17日	高知県技術者協会	26名
2月27日	島根大学 向吉 秀樹 助教と学生	7名
3月10日	四国紙パルプ研究協議会	34名
3月19日	日鉄鉱業（株）	4名
3月27日	四国経済産業局長他	4名

6 構成員

教員

徳山 英一	特任教授，センター長
小玉 一人	教授，副センター長
安田 尚登	教授
津田 正史	教授
村山 雅史	教授
池原 実	准教授
岡村 慶	准教授
山本 裕二	助教
齋藤 有	特任助教
山口 龍彦	特任助教
小牧 加奈絵	特任助教（平成26年5月より）
<兼務教員>	
臼井 朗	総合研究センター 特任教授
西岡 孝	理学部門 教授
岩井 雅夫	理学部門 教授
足立 真佐雄	農学部門 教授
橋本 善孝	理学部門 准教授
市榮 智明	農学部門 准教授
藤内 智士	理学部門 助教（平成26年10月より）
<客員教授>	
佐野 有司	東京大学 大気海洋研究所 教授
ROBERTS, Andrew P.	Professor, Dean, College of Physical and Mathematical Sciences, The Australian National University
増田 昌敬	東京大学 人工物工学研究センター 教授
清川 昌一	九州大学大学院 理学研究院地球惑星科学部門 准教授(平成26年9月より)

研究員

KARS, Myriam	博士研究員
天川 裕史	特任研究員（平成26年8月1日－12月15日）
中山 健	短期研究員（平成26年8月1日－平成27年3月31日）

技術スタッフ

松崎 琢也	技術職員
柳本 志津	技術補佐員
西森 知佐	技術補佐員
山崎 裕子	技術補佐員（平成26年8月31日まで）
小松 朋子	技術補佐員
藤村 由紀	技術補佐員（受託研究費）
八田 万有美	技術補佐員（受託研究費）
笹岡 美穂	技術補佐員（受託研究費，科学研究費）
鍋島 由可子	技術補佐員（研究拠点プロジェクト経費）
川村 美智子	技術補佐員（研究拠点プロジェクト経費，派遣）

事務員

井内 美貴	室長
岩崎 文佳	係長
千頭 理恵	事務補佐員

7 研究業績

7-1 徳山 英一（特任教授）

専門分野：海洋底科学

研究テーマ

「海底熱水鉱床の成因に関する研究」

「海底活断層の認定と活動史に関する研究」

学会誌等（査読あり）

Kioka, A., Ashi, J., Sakaguchi, A., Sato, T., Muraoka, S., Yamaguchi, A., Hamamoto, H., Wang, K. and Tokuyama, H., Possible mechanism of mud volcanism at the prism-backstop contact in the western Mediterranean Ridge Accretionary Complex, *Marine Geology*, (in press).

その他の雑誌・報告書（査読なし）

徳山 英一他, 深海底鉱物資源開発動向調査, *海洋資源・産業ラウンドテーブル*, 2014.

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表

谷川 亘, 徳山 英一, 村山 雅史, 山本 裕二, 蛭原 周, 南海トラフ地震の地震性変動評価と歴史地震災害規模の把握にむけた高知県沖の海底遺構調査, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

浅野 泰寛, 徳山 英一, 浅川 栄一, 伊藤 譲, 村上 文俊, 市川 大, 芦 寿一郎, 多良 賢二, 斎藤 章, 海底設置型音源とVCSシステムを用いた反射法地震探査による海底熱水鉱床のイメージング, *公益社団法人 物理探査学会 第130回（平成26年度春季）学術講演会*, 早稲田大学, 2014年5月28-30日.

Tara, K., Asakawa, E., Ashi, J. and Tokuyama, H., Shallow Sub-seafloor Structure of Hydrothermal Field by Vertical Seismic System, An Example From Izena Hole in the Mid-Okinawa Trough, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

浅野 泰寛, 徳山 英一, 浅川 栄一, 市川 大, 伊藤 譲, 芦 寿一郎, 斎藤 章, 海底設置型音源とVCSシステムを用いた反射法地震探査の海底熱水鉱床への適用, *海洋調査技術学会 第26回研究成果発表会*, 海上保安庁, 2014年11月12-13日.

多良 賢二, 芦 寿一郎, 浅川 栄一, 徳山 英一, 高分解能音波探査システムを用いた海底熱水鉱床

の浅部地下構造探査－中部沖縄トラフ伊是名海穴の例－, 海洋調査技術学会 第26回研究成果発表会, 海上保安庁, 2014年11月12-13日.

7-2 小玉 一人 (教授)

専門分野：古地磁気学, 岩石磁気学, 地球電磁気学

研究テーマ

「圧力下における造岩強磁性鉱物の磁性測定」

「北西太平洋および南太平洋のコア試料による第四紀古地磁気相対強度比較研究」

「北太平洋地域に分布する海成白亜系の精密古地磁気層序」

学会誌等 (査読あり)

Abrajevitch, A., Roberts, A. P. and Kodama, K., Volcanic iron fertilization of primary productivity at Kerguelen Plateau, Southern Ocean, through the Middle Miocene Climate Transition, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 410, 0, 1-13, 2014.

Kars, M. and Kodama, K., Authigenesis of magnetic minerals in gas hydrate-bearing marine sediments in gas hydrate-bearing sediments, Nankai Trough, offshore Japan, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 16, 947-961, 2015.

Kodama, K., Measurement of dynamic magnetization induced by a pulsed field: Proposal for a new rock magnetism method, *Frontiers in Earth Science*, doi: 10.3389/feart.2015.00005, 2015.

Kodama, K., An, Z., Chang, H. and Qiang, X., Quantification of magnetic nanoparticles with broad-band-frequency magnetic susceptibility measurements: a case study of an upper loess/palaeosol succession at Luochuan, Chinese Loess Plateau, *Geophysical Journal International*, 199, 2, 767-783, 2014.

Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Hydrostatic pressure effect on magnetic hysteresis parameters of multidomain magnetite: Implication for crustal magnetization, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 233, 33-40, 2014.

その他の雑誌・報告書 (査読なし)

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表

小玉 一人, パルス強磁場中の磁化過程高速測定システムとその岩石磁気への応用, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

Abrajevitch, S., Hori, R. S. and Kodama, K., Pelagic record of the Triassic-Jurassic transition: a rock magnetic study of Inuyama chert sequence, Japan, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Kars, M. and Kodama, K., Occurrence of iron sulfides-rich layers and gas hydrates horizons in site C0008, Nankai Trough, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Kodama, K., Measurements of the dynamic magnetization in the time domain: A rapid and sensitive tool to characterize magnetic particles in natural materials, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Kodama, K., Frequency spectrum of magnetic susceptibility for quantifying magnetic nanoparticles: a case study of the upper loess-paleosol sequence in Chinese Loess Plateau, *Celebes International Conference on Earth Science (CICES) 2014*, Kendari, Indonesia, Nov. 10-11, 2014.

Kars, M., Musgrave, R. J., Kodama, K. and the Expedition 350 Scientists, Rock magnetic properties in the surface reduction zone in IODP 350 Hole U1437B, Izu Bonin Rear Arc: preliminary results, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

7-3 安田 尚登 (教授)

専門分野：海洋地質学

研究テーマ

「メタンハイドレート開発における海洋地質学的研究」

学会誌等 (査読あり)

Yasuda, H., Ogata, T., Yamane, S., Takagi, H., Akimoto, S., Kihara, T., Takamori, H. and Fukunaga, K., Introduction of New Method for Greenhouse Heating using Clean GTL Fuel, *Environmental Control in Biology*, 52, 2, 113-116, 2014.

安田 尚登, 掘削コアにみるメタンハイドレート胚胎層の堆積学的特徴 (特集テーマ 深海底地盤工学:メタンハイドレート), *地盤工学会誌:土と基礎*, 63, 2, 10-13, 2015.

その他の雑誌・報告書 (査読なし)

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表

浜田 和俊, 松岡 進, 野田 岳, 宮内 樹代史, 木原 利昌, 尾形 凡生, 安田 尚登, 天然ガス改質燃料 (GTL) による CO₂ 施与同時加温がブルーベリーの栄養成長, 果実品質および果実収量に及ぼす影響, 園芸学会平成26年度秋季大会, 佐賀大学, 2014年9月27-29日.

安田 尚登, 関本 彩, メタンハイドレートコアに見られる分解痕跡と堆積物流動の考察, 第6回メタンハイドレート総合シンポジウム (CSMH-6), 産業技術総合研究所 臨海副都心センター, 2014年12月3-4日.

中里 佳央, 白井 朗, 西 圭介, 日野 ひかり, 安田 尚登, 後藤 孝介, イアン グラハム, マンガンクラストを構成する多起源粒子の新たな記載法, 日本地質学会四国支部大会総会・講演会, 愛媛大学, 2014年12月20日.

西 圭介, 白井 朗, 安田 尚登, 中里 佳央, イアン グラハム, 北西太平洋に分布するマンガンクラストにみられる二重構造の境界年代, ブルーアース2015, 東京海洋大学, 2015年3月19-20日.

7-4 津田 正史 (教授)

専門分野：天然物化学

研究テーマ

「海洋天然物に関する研究」

学会誌等 (査読あり)

Akakabe, M., Kumagai, K., Tsuda, M., Konishi, Y., Tominaga, A., Tsuda, M., Fukushi, E. and Kawabata, J., Iriomoteolide-13a, a cytotoxic 22-membered macrolide from a marine dinoflagellate *Amphidinium* species, *Tetrahedron*, 70, 18, 2962-2965, 2014.

Espiritu, R. A., Matsumori, N., Tsuda, M. and Murata, M., Direct and stereospecific interaction of amphidinol 3 with sterol in lipid bilayers, *Biochemistry*, 53, 20, 3287-93, 2014.

Kumagai, K., Akakabe, M., Tsuda, M., Tsuda, M., Fukushi, E., Kawabata, J., Abe, T. and Ichikawa, K., Observation of Glycolytic Metabolites in Tumor Cell Lysate by Using Hyperpolarization of Deuterated Glucose, *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 37, 8, 1416-1421, 2014.

Kumagai, K., Minamida, M., Akakabe, M., Tsuda, M., Konishi, Y., Tominaga, A., Fukushi, E. and Kawabata, J., Amphirionin-2, a novel linear polyketide with potent cytotoxic activity from a marine dinoflagellate *Amphidinium* species, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 25, 3, 635-8, 2015.

Kumagai, K., Tsuda, M., Masuda, A., Fukushi, E. and Kawabata, J., Iriomoteolide-2a, a cytotoxic 23-membered macrolide from marine benthic dinoflagellate *Amphidinium* species., *Heterocycles*, 91, 2, 265-274, 2015.

Minamida, M., Kumagai, K., Ulanova, D., Akakabe, M., Konishi, Y., Tominaga, A., Tanaka, H., Tsuda, M., Fukushi, E., Kawabata, J. and Masuda, A., Amphirionin-4 with potent proliferation-promoting activity on bone marrow stromal cells from a marine dinoflagellate *amphidinium* species, *Organic Letters*, 16, 18, 4858-61, 2014.

その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

該当なし

7-5 村山 雅史（教授）

専門分野：同位体地球化学, 古海洋学, 海洋地質学

研究テーマ

「海洋コアにおける複数年代法を使った高精度年代測定法の確立」

「太平洋—インド洋—南極海域における古海洋学」

「海底付近における水圏—地圏境界層の物質循環の解明」

学会誌等（査読あり）

Isaji, Y., Kawahata, H., Ohkouchi, N., Murayama, M. and Tamaki, K., Terrestrial environmental changes around the Gulf of Aden over the last 210 kyr deduced from the sediment n-alkane record: Implications for the dispersal of Homo sapiens, *Geophysical Research Letters*, 2015GL063196, 2015.

Sagawa, T., Kuwae, M., Tsuruoka, K., Nakamura, Y., Ikehara, M. and Murayama, M., Solar forcing of centennial-scale East Asian winter monsoon variability in the mid- to late Holocene, *Earth and Planetary Science Letters*, 395, 0, 124-135, 2014.

Saitoh, Y., Ishikawa, T., Tanimizu, M., Murayama, M., Ujiie, Y., Yamamoto, Y., Ujiie, K. and Kanamatsu, T., Sr, Nd, and Pb isotope compositions of hemipelagic sediment in the Shikoku Basin: implications for sediment transport by the Kuroshio and Philippine Sea plate motion in the late Cenozoic, *Earth and Planetary Science Letters*, (in press).

Toyofuku, T., Duros, P., Fontanier, C., Mamo, B., Bichon, S., Buscail, R., Chabaud, G., Deflandre,

B., Goubet, S., Gremare, A., Menniti, C., Fujii, M., Kawamura, K., Koho, K. A., Noda, A., Namegaya, Y., Oguri, K., Radakovitch, O., Murayama, M., de Nooijer, L. J., Kurasawa, A., Ohkawara, N., Okutani, T., Sakaguchi, A., Jorissen, F., Reichart, G.-J. and Kitazato, H., Unexpected biotic resilience on the Japanese seafloor caused by the 2011 Tohoku-Oki tsunami, *Scientific Reports*, 4, 2014.

その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

著書等

村山 雅史, 第10章：海底堆積物と古海洋学, *海洋地球化学*, 蒲生 俊敬編, 講談社, 198-227, 2014.

特許等

該当なし

学会等研究発表会

浅海 竜司, 玉城 昭太, 土屋 真衣香, 川上 紗弥, 村山 雅史, 井龍 康文, 琉球列島沖永良部島のサンゴ骨格の長期記録, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

村山 雅史, 森田 澄人, 山田 泰広, 久保 雄介, Hinrichs K-U, 稲垣 史生, IODP Exp. 337 下北沖ライザー掘削でみられたコアリングディスターバンス, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

村山 雅史, 東丸 直頌, 井尻 暁, 稲垣 史生, IODP Exp.337 Science Party, 下北沖石炭層地下生命圏掘削で採取された掘削コアの岩相と全岩化学, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

谷川 亘, 徳山 英一, 村山 雅史, 山本 裕二, 蛭原 周, 南海トラフ地震の地震性変動評価と歴史地震災害規模の把握にむけた高知県沖の海底遺構調査, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

中嶋 新, 川村 喜一郎, 金松 敏也, 斎藤 実篤, 村山 雅史, 相模トラフで採取された海底堆積物の堆積学的・古地磁気学的研究, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

堀川 恵司, 小平 智弘, 池原 研, 村山 雅史, 張 勁, 日本海における *N.incompta* のMg/Ca古水温計と完新世気候復元への適用, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

Sagawa, T., Uchida, M., Murayama, M. and Tada, R., Shallow water environmental change in the Sea of Japan during the last 30 kyr. deduced from foraminiferal isotopes, *Japan Geoscience Union Meeting 2014*, Pacifico YOKOHAMA, Kanagawa, Japan, Apr. 28-May 2, 2014.

Ashi, J., Omura, A., Ikehara, K. and Murayama, M., Estimation of Slip History of Active Faults in Deep Sea and Some Problems: Application of Remotely Operated Vehicle in the Nankai

- Subduction Zone, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.
- Horikawa, K., Kodaira, T., Ikehara, K., Murayama, M. and Zhang, J., *Neogloboquadorina incompta* Mg/Ca-paleothermometry in the Japan Sea and Its Application to Holocene Climate Reconstruction, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.
- Sagawa, T., Murayama, M. and Okamura, K., Orbital-scale Thermocline Variability in the Western Tropical Pacific, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.
- Watanabe, T., Kawamura, T., Yamazaki, A., Murayama, M. and Yamano, H., Coral Evidence for Winter PDO Variability Triggered by the East Asian Summer Monsoon During the Last 100 Years, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.
- 芦 寿一郎, 大村 亜希子, 山口 飛鳥, 中村 祐貴, 福地 里菜, 入野 智久, 村山 雅史, 池原 研, 中村 恭之, 終端堆積盆に記録された2004年紀伊半島南東沖地震時の地震性堆積物, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 伊佐治 雄太, 川幡 穂高, 大河内 直彦, 村山 雅史, 玉木 賢策, 海底堆積物をもちいたアデン湾周辺の古環境解析, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 井尻 暁, 若木 重行, 村山 雅史, 稲垣 史生, ベーリング海大陸斜面堆積物中における低温での粘土鉱物の脱水反応の可能性, *2014年度日本地球化学会年会*, 富山大学五福キャンパス, 2014年9月16-18日.
- 山下 広大, 村山 雅史, 山本 正伸, 原田 尚美, 南極海で採取された海洋コアの有機物分析による古海洋学的研究, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 小平 智弘, 堀川 恵司, 池原 研, 村山 雅史, 張 勁, 佐渡沖における過去7千年間の高精度水温復元, *2014年度日本地球化学会年会*, 富山大学五福キャンパス, 2014年9月16-18日.
- 村山 雅史, 森田 澄人, 山田 泰広, 久保 雄介, Hinrichs K-U, 稲垣 史生, ライザー掘削でみられたコアリングディスターバンス～IODP Exp. 337下北沖航海の例～, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- Nakajima, A., Kawamura, K., Kanamatsu, T., Saito, S. and Murayama, M., A paleoseismological study of deep-sea sediments collected from the Sagami Trough in central Japan, *2014 GSA Annual Meeting*, Vancouver, British Columbia, Oct. 19-22, 2014.
- 井尻 暁, 富岡 尚敬, 若木 重行, 村山 雅史, 益田 晴恵, 稲垣 史生, ベーリング海大陸斜面堆積物中における低温での粘土鉱物の脱水反応の可能性, *海洋コア総合研究センターシンポジウム「海洋地球化学シンポジウム～海と地球の環境を紐解く～」*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2015年3月16-17日.
- 村山 雅史, インド洋から採取された2本の海底コア解析と海水の酸素同位体比について, *海洋コア総合研究センターシンポジウム「海洋地球化学シンポジウム～海と地球の環境を紐解く～」*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2015年3月16-17日.
- 村山 雅史, 海底7,000mに運ばれる環境の記憶, *第3回高知コアセンター講演会「たぐり出せ! 地球環境の記憶 ～本質は細部に宿る～」*, 高知県 高新文化ホール, 2015年2月22日.
- 村山 雅史, 松崎 琢也, 入野 智久, 多田 隆治, 新型XRFコアスキャナーの導入とコア研究の新展開,

7-6 池原 実 (准教授)

専門分野：古海洋学, 有機地球化学

研究テーマ

- 「第四紀後期における黒潮流路・勢力変動の実態とアジアモンスーンとの相互作用の解明」
「南極寒冷圏変動史の解読～第四紀の全球気候システムにおける南大洋の役割評価～」
「オホーツク海・ベーリング海における新生代古海洋変動の復元」
「太古代 - 原生代の海洋底断面復元プロジェクト：海底熱水系・生物生息場変遷史を解く」

学会誌等 (査読あり)

- Asahi, H., Kender, S., Ikehara, M., Sakamoto, T., Takahashi, K., Ravelo, A. C., Zarikian, C. A. A., Khim, B. K. and Leng, M. J., Orbital-scale benthic foraminiferal oxygen isotope stratigraphy at the northern Bering Slope Site U1343 (IODP Expedition 323) and its Pleistocene paleoceanographic significance, *Deep Sea Research II*, (in press).
- Gallagher, S. J., Exon, N., Seton, M., Ikehara, M., Hollis, C. J., Arculus, R., D'Hondt, S., Foster, C., Gurnis, M., Kennett, J. P., McKay, R., Malakoff, A., Mori, J., Takai, K. and Wallace, L., Exploring new drilling prospects in the southwest Pacific, *Scientific Drilling*, 17, 45-50, 2014.
- Ijiri, A., Yamane, M., Ikehara, M., Yokoyama, Y. and Okazaki, Y., Online oxygen isotope analysis of sub-milligram quantities of biogenic opal using the inductive high-temperature carbon reduction method coupled with continuous-flow isotope ratio mass spectrometry, *Journal of Quaternary Science*, 29, 5, 455-462, 2014.
- Kiyokawa, S., Koge, S., Ito, T. and Ikehara, M., An ocean-floor carbonaceous sedimentary sequence in the 3.2-Ga Dixon Island Formation, coastal Pilbara terrane, Western Australia, *Precambrian Research*, 255, 124-143, 2014.
- Kuroda, J., Ihoriya, N., S. Hori, R., O. Ogawa, N., Ikehara, M., Tanimizu, M. and Ohkouchi, N., Geochemistry of Aptian bedded chert succession from the deep Pacific basin: new insights into Cretaceous Oceanic Anoxic Event 1a, *Geological Society of America Bulletin*, (in press).
- Maekawa, Y., Hirono, T., Yabuta, H., Mukoyoshi, H., Kitamura, M., Ikehara, M., Tanikawa, W. and Ishikawa, T., Estimation of slip parameters associated with frictional heating during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake by vitrinite reflectance geothermometry, *Earth, Planets and Space*, 66, 1, 1-7, 2014.
- Matsuzaki, K. M., Nishi, H., Hayashi, H., Suzuki, N., Gyawali, B. R., Ikehara, M., Tanaka, T. and Takashima, R., Radiolarian biostratigraphic scheme and stable oxygen isotope stratigraphy in southern Japan (IODP Expedition 315 Site C0001), *Newsletters on Stratigraphy*, 47, 1, 107-130, 2014.
- Riethdorf, J.-R., Thibodeau, B., Ikehara, M., Nürnberg, D., Max, L., Tiedemann, R. and Yokoyama,
-

- Y., Surface nitrate utilization in the Bering Sea since 180 ka BP: Insight from sedimentary nitrogen isotopes, *Deep Sea Research II*, (in press).
- Sagawa, T., Kuwae, M., Tsuruoka, K., Nakamura, Y., Ikehara, M. and Murayama, M., Solar forcing of centennial-scale East Asian winter monsoon variability in the mid- to late Holocene, *Earth and Planetary Science Letters*, 395, 124-135, 2014.
- Sakakibara, M., Sugawara, H., Tsuji, T. and Ikehara, M., Filamentous microbial fossil from low-grade metamorphosed basalt in northern Chichibu belt, central Shikoku, Japan, *Planetary and Space Science*, 95, 84-93, 2014.
- Shinozaki, T., Fujino, S., Ikehara, M., Sawai, Y., Tamura, T., Goto, K., Sugawara, D. and Abe, T., Marine biomarkers deposited on coastal land by the 2011 Tohoku-oki tsunami, *Natural Hazards*, (in press).
- Sugawara, H., Sakakibara, M. and Ikehara, M., Recrystallized microbial trace fossils from metamorphosed Permian basalt, southwestern Japan, *Planetary and Space Science*, 95, 79-83, 2014.
- Van Kranendonk, M. J., Mazumder, R., Yamaguchi, K. E., Yamada, K. and Ikehara, M., Sedimentology of the Paleoproterozoic Kungarra Formation, Turee Creek Group, Western Australia: A conformable record of the transition from early to modern Earth, *Precambrian Research*, 256, 314-343, 2015.

その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

著書等

- 池原 実, 南極大陸の孤立, *週刊 地球46億年の旅*, 朝日新聞出版, (監修), 36号, 2014.
- 池原 実, 乾燥する世界, *週刊 地球46億年の旅*, 朝日新聞出版, (監修), 39号, 2014.

特許等

該当なし

学会等研究発表会

- 池田 昌之, 堀 利栄, 池原 実, ミランコビッチ・サイクルと炭素循環がToarcian海洋無酸素事変に与えた影響, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.
- 池原 実, 香月 興太, 山根 雅子, 横山 祐典, 最終氷期の南大洋における千年スケールの海氷拡大イベント, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.
- 岡崎 裕典, 山本 窓香, 河潟 俊吾, 池原 実, 中新世以降の北西太平洋深層水塊特性変化: DSDP296 サイトより, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.
- 倉富 隆, 清川 昌一, 池原 実, 後藤 秀作, 星野 辰彦, 池上 郁彦, 蓑和 雄人, 薩摩硫黄島における

- 浅海域熱水由来の鉄とシリカに富むマウンドの構造解析, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.
- 篠崎 鉄哉, 藤野 滋弘, 池原 実, 澤井 祐紀, 田村 享, 後藤 和久, 菅原 大助, 阿部 朋弥, 2011年東北沖津波により陸上に堆積した海洋生物起源バイオマーカー, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.
- 菅沼 悠介, 池原 実, 須藤 斎, 野木 義史, 南極地質掘削「ANDRILL Coulman High Project」の紹介と日本の貢献, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.
- 三木 翼, 清川 昌一, 奈良岡 浩, 高畑 直人, 石田 章純, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 坂本 亮, 佐野 有司, 32億年前の海底環境復元: DXCL掘削試料の炭素・硫黄同位体比について, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.
- 安川 和孝, 中村 謙太郎, 加藤 泰浩, 池原 実, インド洋海底堆積物を用いた前期始新世 “Hyperthermals” イベントの復元, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.
- Ikehara, M., Okazaki, Y., Kawagata, S., Seki, O. and Itaki, T., Future challenge for re-drilling at DSDP Site 296 in the Northwest Pacific (Philippine Sea): To investigate the Neogene evolution of ocean circulation and proto-Kuroshio, *Asian Margins Evolution (AME) and Western Pacific Drilling (WEPAD) Meeting*, Qingdao, China, May 19-21, 2014.
- 松崎 賢史, 西 弘嗣, 林 広樹, 鈴木 紀毅, Babu R. Gyawali, 高嶋 礼詩, 池原 実, Early to Middle Pleistocene radiolarian biostratigraphy, *日本古生物学会2014年年会*, 九州大学総合研究博物館, 2014年6月27-29日.
- Kotani, M., Yamaguchi, K. E. and Ikehara, M., Denitrification in the Mesozoic deep ocean: Evidence from nitrogen isotope compositions of kerogen black shales from Pilbara, Western Australia, *Origins 2014*, Nara, Japan, July 6-11, 2014.
- Nakamura, T., Yamaguchi, K. E., Ikehara, M., Kiyokawa, S. and Ito, T., Origin of organic matter in 3.2 Ga black shales revealed by infrared and laser Raman microspectroscopy, *Origins 2014*, Nara, Japan, July 6-11, 2014.
- Shiina, A., Yamaguchi, K. E., Kiyokawa, S., Ikehara, M. and Ito, T., Constraints for oceanic redox conditions from Fe speciation analysis of 3.2 Ga DXCL-DP black shales, Cleaverville Group, Western Australia, *Origins 2014*, Nara, Japan, July 6-11, 2014.
- 池原 実, 南極周極流と南大洋フロントの変動史解説: 現場観測, セジメントトラップ, コア解析, モデルによる統合的アプローチの必要性, *国立極地研究所研究集会「南極海海洋循環と南極氷床変動に関する研究の展開」*, 国立極地研究所, 2014年7月23日.
- Hori, R. S. and Ikehara, M., The Triassic-Jurassic boundary record of deep-sea sediments from Phanthalassa, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, Jul. 28- Aug. 1, 2014.
- Ikehara, M. and Kimoto, K., Kuroshio variability in the Northwest Pacific, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, Jul. 28- Aug. 1, 2014.
- Matsuzaki, K. M., Nishi, H., Suzki, N., Gyawali, B. R., Hayashi, H., Ikehara, M. and Takashima, R., Kuroshio Current fluctuations over the past 2 Myr, discerned from radiolarian fauna (IODP Exp.

- 315, Site C0001 & C0002), *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, Jul. 28- Aug. 1, 2014.
- Shinozaki, T., Fujino, S., Ikehara, M., Sawai, Y., Tamura, T., Goto, K., Sugawara, D. and Abe, T., Marine biomarker signature accompanied by the 2011 Tohoku-oki tsunami deposit, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, Jul. 28- Aug. 1, 2014.
- 伊藤 孝, 清川 昌一, 池原 実, 尾上 哲治, 首藤 英児, 『地球全史スーパー年表』はどこがスーパーなのか? : 児童・生徒に地質学的な時間の概念を把握させる試み, 平成26年度 全国地学教育研究大会 日本地学教育学会第68回全国大会 (北海道大会), 酪農学園大学, 2014年8月9-11日.
- Ikehara, M., Drilling proposal in Indian sector of Southern Ocean, Conrad Rise, *Paleoclimate Records from the Antarctic Margin and Southern Ocean - PRAMSO workshop*, University of Auckland, New Zealand, Aug. 23, 2014.
- Ikehara, M., Katsuki, K., Yamane, M. and Yokoyama, Y., Millennial-scale sea ice expansion in the Indian sector of the Southern Ocean during the last glacial, *XXXIII SCAR Biennial Meetings and Open Science Conference*, Auckland, New Zealand, Aug. 23-Sep. 3, 2014.
- Kiyokawa, S., Ito, T., Ikehara, M., E. Yamaguchi, K., Naraoka, H., Onoue, T., Horie, K., Aihara, Y. and Miki, T., Mesoarchean oceanic floor environment at sedimentary sequences in Dixon Island-Cleaverville Formation formations, Pilbara Australia: Result of DXCL drilling project, *21st General Meeting of the International Mineralogical Association*, Sandton Convention Centre in the Gauteng province of South Africa, Sep. 1-5, 2014.
- 池原 実, 木元 克典, 四国沖黒潮域における完新世の表層水温変動, 日本第四紀学会2014年大会, 東京大学柏キャンパス, 2014年9月5-9日.
- 石輪 健樹, 横山 祐典, 宮入 陽介, Obrochta Stephen, 佐々木 猛智, 鈴木 淳, 池原 実, 池原 研, 木元 克典, Julien Bourget, 松崎 浩之, 最終氷期最盛期におけるBonaparte湾の相対的海水準変動, 日本第四紀学会2014年大会, 東京大学柏キャンパス, 2014年9月5-9日.
- 池原 実, 山根 雅子, 横山 祐典, 南大洋インド洋区における極前線および季節海氷域の変動, 日本地質学会第121年学術大会, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 尾上 哲治, 佐藤 峰南, 池原 実, 高谷 雄太郎, 野崎 達生, 藤永 公一郎, 加藤 泰浩, 三畳紀後期隕石衝突イベントにおける生物生産変動と放散虫群集組成の変化, 日本地質学会第121年学術大会, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 清川 昌一, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 尾上 哲治, 堀江 憲路, 菅沼 悠介, 奈良岡 浩, 三木 翼, 32-31億年前の海底堆積層解析: DXCL掘削からみられる海洋環境と縞状鉄鉱層形成, 日本地質学会第121年学術大会, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 倉富 隆, 清川 昌一, 池原 実, 後藤 秀作, 星野 辰彦, 池上 郁彦, 養和 雄人, 浅海熱水域薩摩硫黄島における鉄とシリカに富むマウンドの構造解析とバクテリアとの関連性, 日本地質学会第121年学術大会, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 山崎 誠, 嶋田 智恵子, 池原 実, 北大西洋の亜極前線下に発達する珪藻軟泥と浮遊性有孔虫殻形態の変遷に基づく第四紀後期の亜極循環の復元, 日本地質学会第121年学術大会, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 池原 実, 海洋地質探査と古海洋研究による南極寒冷圏変動史の解明~将来の掘削科学研究へ向け

て～、海洋コア総合研究センター 新保管庫棟竣工記念 高知コアセンター (KCC) 記念講演会、高知大学海洋コア総合研究センター、2014年10月17日。

Onoue, T., Sato, H., Ikehara, M., Takaya, Y., Nozaki, T., Fujinaga, K., Kato, Y. and Uno, K., Radiolarian faunal turnover and paleoproductivity changes in the Late Triassic Panthalassa Ocean: A possible effect of large impact event, *2014 GSA Annual Meeting*, Vancouver, British Columbia, Oct. 19-22, 2014.

Ikehara, M., Katsuki, K. K., Yamane, M. and Yokoyama, Y., Millennial-scale sea ice variability in the southern Indian Ocean during the last glacia, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Ishiwa, T., Yokoyama, Y., Miyairi, Y., Stephen, O., Sasaki, T., Suzuki, A., Ikehara, M., Ikehara, K., Kimoto, K., Julien, B. and Matsuzaki, H., Re-visiting Bonaparte Gulf: Assessment of Sea-Level Lowstand in the Last Glacial Maximum, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Kuratomi, T., Kiyokawa, S., Ikehara, M., Goto, S., Hoshino, T., Ikegami, F. and Minowa, Y., The structure of iron-oxyhydroxide mounds affected by iron-oxidizing bacteria at shallow submarine hydrothermal vent in Satsuma Iwo-Jima, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Miki, T., Kiyokawa, S., Ito, T., Yamaguchi, K. and Ikehara, M., Organic / inorganic carbon content and isotope analysis of 3.1Ga Cleaverville Formation in Pilbara, Australia: Result of DXCL project, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Hyun, S., Yeon, J. S., Kyung, W. and Ikehara, M., Terrestrial biomarkers in the sediment of the East Sea (Japan Sea) since the MIS 11: implications for paleoproductivity and paleoclimatic changes, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Yamaguchi, K., Naraoka, H., Ikehara, M., Ito, T. and Kiyokawa, S., Biogeochemical Cycling of Fe, S, C, N, and Mo in the 3.2 Ga ocean: Constraints from DXCL-DP Black Shales from Pilbara, Western Australia, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

黒田 潤一郎, 庵谷 奈津子, 堀 利栄, 小川 奈々子, 池原 実, 谷水 雅治, 大河内 直彦, 太平洋の前期白亜紀の層状チャートの地球化学的研究, *古海洋・古気候に関するシンポジウム*, 東京大学大気海洋研究所, 2015年1月6-7日。

酒井 希望, 山口 耕生, 奈良岡 浩, 池原 実, 最終氷期以降の南大洋の酸化還元状態の変化を探る～KH-10-7 航海で採取された南大洋堆積物の硫黄の地球化学～, *古海洋・古気候に関するシンポジウム*, 東京大学大気海洋研究所, 2015年1月6-7日。

阪田 祥子, 井上 麻夕里, 田中 泰章, 中村 崇, 井口 亮, 池原 実, 鈴木 淳, ミドリイシサンゴ骨格中化学成分の環境指標としての精度評価, *古海洋・古気候に関するシンポジウム*, 東京大学大気海洋研究所, 2015年1月6-7日。

下出 直幸, 山口 耕生, 池原 実, 堆積物中のリンの地球化学からみた最終氷期以降の南大洋の栄養塩状態の変動史, *古海洋・古気候に関するシンポジウム*, 東京大学大気海洋研究所, 2015年1月6-7日。

原 尚樹, 瀬戸口 貴志, 大串 健一, 池原 実, 阿波根 直一, 北海道苫小牧沖における過去16000年間

- の古海洋環境変遷に関する研究, *古海洋・古気候に関するシンポジウム*, 東京大学大気海洋研究所, 2015年1月6-7日.
- 光川 祐平, 井上 麻夕里, Terrence M. Quinn, Frederick W. Taylor, 鈴木 淳, 岡井 貴司, 川幡 穂高, 荒岡 大輔, 池原 実, Hai Cheng, R. Lawrence Edwards, バヌアツの化石サンゴを用いた熱帯太平洋の海洋表層環境復元, *古海洋・古気候に関するシンポジウム*, 東京大学大気海洋研究所, 2015年1月6-7日.
- 池原 実, Gerhard Kuhn, Oliver Esper, 亜南極域(南大洋インド洋区)における過去20万年間の栄養塩供給と生物生産量の変動, *日本古生物学会第164回例会*, 豊橋市自然史博物館, 2015年1月30日-2月1日.
- 佐多 美香, 池原 実, 林 広樹, 河瀨 俊吾, 浮遊性有孔虫群集に基づく本州南方黒潮流域における最終間氷期とMIS6の古環境変動, *日本古生物学会第164回例会*, 豊橋市自然史博物館, 2015年1月30日-2月1日.
- 原 尚樹, 瀬戸口 貴志, 大串 健一, 池原 実, 阿波根 直一, 北海道苫小牧沖で得られたコアの有孔虫酸素同位体比に基づく古海洋環境変遷に関する研究, *日本古生物学会第164回例会*, 豊橋市自然史博物館, 2015年1月30日-2月1日.
- 平井 彩乃, 池原 実, 佐多 美香, 松崎 賢史, 西 弘嗣, 横山 祐典, 房総半島沖黒潮流域におけるヤンガードライアス前後の古海洋変動〜ちきゅう掘削コアC9010Eの地球化学的研究〜, *日本古生物学会第164回例会*, 豊橋市自然史博物館, 2015年1月30日-2月1日.
- 池原 実, 木元 克典, 四国沖黒潮域における完新世の表層水温変動, *2014年度MRC (Micropaleontological Reference Center) 研究集会*, 高知大学, 2015年2月27日-3月1日.
- 佐多 美香, 池原 実, 林 広樹, 河瀨 俊吾, 浮遊性有孔虫群集に基づく本州南方黒潮流域における最終間氷期とMIS6の古環境変動, *2014年度MRC (Micropaleontological Reference Center) 研究集会*, 高知大学, 2015年2月27日-3月1日.
- 平井 彩乃, 池原 実, 佐多 美香, 松崎 賢史, 西 弘嗣, 横山 祐典, 房総半島沖黒潮流域におけるヤンガードライアス前後の古海洋変動〜ちきゅう掘削コアC9010Eの地球化学的研究〜, *2014年度MRC (Micropaleontological Reference Center) 研究集会*, 高知大学, 2015年2月27日-3月1日.
- Hirai, A., Ikehara, M., Mika, S., Matsuzaki, K. M., Nishi, H. and Yokoyama, Y., Paleoenvironmental changes during the Younger Dryas in Kuroshio region off Boso Peninsula - geochemical research of CHIKYU drilling core C9010E -, *3rd International Geoscience Symposium*, KIGAM, Korea, Mar. 4-8, 2015.
- Ikehara, M. and Kimoto, K., Holocene Kuroshio variability in the Northwest Pacific, *3rd International Geoscience Symposium*, KIGAM, Korea, Mar. 4-8, 2015.
- Ikehara, M. and Kimoto, K., Holocene Kuroshio variability in the Northwest Pacific, *KIOST seminar*, Korean Institute of Ocean Science and Technology, Korea, Mar. 4, 2015.
- Sata, M., Ikehara, M., Hayashi, H. and Kawagata, S., Paleoenvironmental changes during last interglacial and MIS 6 in Kuroshio region off Japan based on planktic foraminiferal assemblages, *3rd International Geoscience Symposium*, KIGAM, Korea, Mar. 4-8, 2015.
- 池原 実, 学術砕氷船によって広がる極域海洋地質学の進展, *日本海洋学会2015年度春季大会シンポジウムS2「自国砕氷船を利用した極域海洋研究」*, 東京海洋大学, 2015年3月21日.

専門分野：分析・地球化学

研究テーマ

「海底熱水鉱床の化学探査法に関する研究」

学会誌等 (査読あり)

- Hoyo, M., Kondo, Y., Zei, K., Okamura, K., Chen, Z. and Kobayashi, M., Conductometric and UV–visible Spectroscopic Studies on the Strong Association between Polysulfonic or Dicarboxylic Acids and Their Conjugate Anions in Acetonitrile, *Bulletin of the Chemical Society of Japan*, 87, 1, 98-109, 2014.
- Hoyo, M., Uji-yie, Y., Tsubota, S., Tamura, M., Yamamoto, M., Okamura, K. and Isshiki, K., Can pure gold be dissolved in seawater mixed with aqueous nitric acid?, *Journal of Molecular Liquids*, 194, 0, 68-76, 2014.
- Komaki, K., Okamura, K., Hatta, M. and Noguchi, T., Development and application of chemical sensors mounting on underwater vehicles to detect hydrothermal plumes, *Proceedings for Underwater Technology 2015*, 2015.
- Noguchi, T. and Okamura, K., Data report: long-term storage of cuttings for geochemical research, *Proceedings of the Integrated Ocean Drilling Program*, 319, 2014.
- Okamura, K., Kimoto, H., Hatta, M., Noguchi, T., Nakaoka, A., Suzue, T. and Kimoto, T., Potentiometric open-cell titration for seawater alkalinity considering temperature dependence of titrant density and Nernst response of pH electrode, *Geochemical Journal*, 48, 2, 153-163, 2014.
- Okamura, K., Kimoto, H., Noguchi, T., Hatta, M., Kawakami, H. and Suzue, T., Colorimetric pH Measurement for Seawater Samples Using a Three Light-Emitting Diodes Detector and a Calibration Method for Temperature Dependence, *Analytical Sciences*, 30, 12, 1135-1141, 2014.
- Tsubaki, S., Hiraoka, M., Hadano, S., Okamura, K., Ueda, T., Nishimura, H., Kashimura, K. and Mitani, T., Effects of acidic functional groups on dielectric properties of sodium alginates and carrageenans in water, *Carbohydrate Polymers*, 115, 0, 78-87, 2015.
- Yamada, K., Irizuki, T., Ikehara, K. and Okamura, K., Calibration of past water temperature in the Sea of Japan based on Mg/Ca of ostracode shells of two shallow marine species in the genus *Cytheropteron*, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 410, 0, 244-254, 2014.
- Yamaguchi, H., Minamida, M., Matsubara, T. and Okamura, K., Novel blooms of the diatom *Asteroplanus karianus* deplete nutrients from Ariake Sea coastal waters, *Marine Ecology Progress Series*, 517, 51-60, 2014.

その他の雑誌・報告書 (査読なし)

岡村 慶, 岡村 千恵子, アメリカ合衆国公立学校における初等～中等教育への進学状況について, *高知大学学術研究報告*, 第63巻, 1-8, 2014.

著書等

- Noguchi, T., Fukuba, T., Okamura, K., Ijiri, A., Yanagawa, K., Ishitani, Y., Fujii, T. and Sunamura, M., *Subseafloor Biosphere Linked to Global Hydrothermal Systems; TAIGA Concept*, Ishibashi, J., Okino, K. and Michinari S.(Eds.), Tokyo: Springer Japan, Distribution and Biogeochemical Properties of Hydrothermal Plumes in the Rodriguez Triple Junction, 195-204, 2015.
- Yamanaka, T., Nagashio, H., Nishiro, R., Kondo, K., Noguchi, T., Okamura, K., Nunoura, T., Makita, H., Nakamura, K., Watanabe, H., Inoue, K., Toki, T., Iguchi, K., Tsunogai, U., Nakada, R., Ohshima, S., Toyoda, S., Kawai, J., Yoshida, N., Ijiri, A. and Sunamura, M., *Subseafloor Biosphere Linked to Hydrothermal Systems: TAIGA Concept*, Ishibashi, J., Okino, K. and Sunamura M (Eds.), Tokyo: Springer Japan, Tarama Knoll: Geochemical and Biological Profiles of Hydrothermal Activity, 497-504, 2015.

特許等

特許名称：被検溶液のpH測定方法及びpH測定装置

発明者：岡村 慶

権利者：高知大学

出願番号：特願2015-069185

出願日：2015年3月30日

特許名称：化学センサ校正装置

発明者：岡村 慶, 野口 拓郎

権利者：高知大学

出願番号：2015-069188

出願日：2015年3月30日

学会等研究発表

岡村 慶, 熱水鉱床の化学計測システムの実用化, 第53回海中海底工学フォーラム, 東京大学生産技術研究所, 2014年4月18日.

白井 朗, 日野 ひかり, 鈴木 庸平, 山岡 香子, 岡村 慶, 低温熱水活動域におけるマンガン酸化物の沈着および吸着実験, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28-5月2日.

南田 美佳, 山口 晴生, 松原 賢, 岡村 慶, 有明海にて頻発する珪藻 *Asteroplanus karianus* 冬季ブルームは栄養塩の枯渇を引き起こす, 平成26年度日本水産学会秋季大会, 九州大学箱崎キャンパス, 2014年9月19-22日.

岡村 慶, 小牧 加奈絵, 野口 拓郎, 化学：島弧域でのブルーム探査について, ベヨネース海丘ワークショップ, 東京大学生産技術研究所, 2014年10月14日.

Sagawa, T., Murayama, M. and Okamura, K., Orbital-scale Thermocline Variability in the Western Tropical Pacific, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

- Yamaguchi, H., Minamida, M., Matsubara, T. and Okamura, K., Novel harmful blooms of a pennate diatom eliminate nutrients from the water column of the Ariake Sea, *the 16th International Conference on Harmful Algae*, Wellington, New Zealand Oct. 27-31, 2014.
- Komaki, K., Okamura, K., Hatta, M. and Noguchi, T., Development and application of chemical sensors mounting on underwater vehicles to detect hydrothermal plumes, *Underwater Technology* 2015, Chennai, India, Feb. 23-25, 2015.
- Nishida, S., Matsubara, N., Fujii, T., Fukuba, T., Kyo, M., Okamura, K. and Shitashima, K., In-situ Underwater Atomic Force Microscope for Visualizing Microorganisms in Deep-sea Water, *Underwater Technology* 2015, Chennai, India, Feb. 23-25, 2015.
- 日野 ひかり, 白井 朗, 岡村 慶, 西 圭介, 中里 佳央, 鈴木 庸平, 山岡 香子, 海底沈着実験で明らかになった鉄・マンガン酸化物の形状と化学組成, *ブルーアース2015*, 東京海洋大学, 2015年3月19-20日.

7-8 山本 裕二 (助教)

専門分野：古地磁気学, 岩石磁気学

研究テーマ

- 「古地球磁場変動の解明」
- 「古地球磁場強度測定法の開発・改良」
- 「岩石古地磁気学的手法による地球科学的プロセスの解明」

学会誌等 (査読あり)

- Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Hydrostatic pressure effect on magnetic hysteresis parameters of multidomain magnetite: Implication for crustal magnetization, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 233, 33-40, 2014.
- Tanaka, H. and Yamamoto, Y., Microscopic observation of titanomagnetite grains during palaeointensity experiments of volcanic rocks, *Geophysical Journal International*, 196, 1, 145-159, 2014.
- Yamamoto, Y., Yamazaki, T., Acton, G. D., Richter, C., Guidry, E. P. and Ohneiser, C., Palaeomagnetic study of IODP Sites U1331 and U1332 in the equatorial Pacific - extending relative geomagnetic palaeointensity observations through the Oligocene and into the Eocene, *Geophysical Journal International*, 196, 2, 694-711, 2014.
- Yamazaki, T. and Yamamoto, Y., Paleointensity of the geomagnetic field in the Late Cretaceous and earliest Paleogene obtained from drill cores of the Louisville seamount trail, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 15, 6, 2454-2466, 2014.

その他の雑誌・報告書 (査読なし)

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

北原 優, 山本 裕二, 畠山 唯達, 鳥居 雅之, 亀田 修一, 8~11世紀の岡山県における考古地磁気強度の傾向, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

佐藤 雅彦, 山本 伸次, 山本 裕二, 岡田 吉弘, 大野 正夫, 綱川 秀夫, Rock magnetic study of single zircon crystals sampled from river sands, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

田中 秀文, 山本 裕二, 火山岩の古地磁気強度実験におけるチタン磁鉄鉱粒子の顕微鏡観察, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

谷川 亘, 徳山 英一, 村山 雅史, 山本 裕二, 蛭原 周, 南海トラフ地震の地震性変動評価と歴史地震災害規模の把握にむけた高知県沖の海底遺構調査, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

Ahn, H., Kidane, T., Yamamoto, Y., Gouzu, C. and Otofujii, Y.-I., Paleomagnetic Study of Basaltic Lava Sequence in Ethiopian Afar: Paleodirection and Paleointensity Between the Olduvai to Pre-réunion Subchron, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Kitahara, Y., Yamamoto, Y., Hatakeyama, T., Torii, M. and Kameda, S., Archeointensity Trend Between 8th and 11th Century in Okayama, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Miki, M., Seki, H., Yamamoto, Y., Gouzu, C. and Otofujii, Y.-I., Paleomagnetism, paleointensity and geochronology of a proterozoic dolerite dyke from southwest Greenland, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Sato, M., Yamamoto, S., Yamamoto, Y., Okada, Y., Ohno, M. and Tsunakawa, H., Rock magnetic study of single zircon crystals: implication for geomagnetic field paleointensity experiment, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Yamamoto, Y., Yamazaki, T., Acton, G., Richter, C., Guidry, E. and Ohneiser, C., Palaeomagnetic Study of IODP Sites U1331 and U1332 in the Equatorial Pacific-extending Relative Geomagnetic Palaeointensity Observations Through the Oligocene and into the Eocene, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Yamazaki, T. and Yamamoto, Y., Paleointensity of the geomagnetic field in the Late Cretaceous and earliest Paleogene obtained from drill cores of the Louisville seamount trail, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Yamazaki, T. and Yamamoto, Y., Paleointensity of the geomagnetic field in the Late Cretaceous and

- earliest Paleogene obtained from drill cores of the Louisville seamount trail, *The 14th Symposium of SEDI*, The Shonan Village Center, Kanagawa, Japan, Aug. 3-8, 2014.
- 岩井 雅夫, 小林 宗誠, 松崎 琢也, 山本 裕二, XRFコアスキャナーによる地震性タービダイト識別の試み, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 山本 由弦, 林 為人, 山本 裕二, 曾根 大貴, 大坪 誠, Kevin Brown, Ana Crespo-Blanc, Expedition 348 研究者, IODP Exp. 348ライザー掘削から明らかになったスプレー断層上盤の応力状態と微小変形, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 北原 優, 山本 裕二, 畠山 唯達, 鳥居 雅之, 亀田 修一, 陶邑試料より推定される5~9世紀の西日本における考古地磁気強度, *地球電磁気・地球惑星圏学会 第136回総会及び講演会*, 長野県 キッセイ文化ホール, 2014年10月31日-11月3日.
- 深見 洋仁, 山本 裕二, 北西大西洋ニューファンドランド沖のIODP Site U1403から採取された海洋コアの古地磁気層序と年代モデル, *地球電磁気・地球惑星圏学会 第136回総会及び講演会*, 長野県 キッセイ文化ホール, 2014年10月31日-11月3日.
- 山本 裕二, 谷口 若菜, 山崎 俊嗣, 北西太平洋ニューファンドランド沖のIODP Site U1408から掘削された海底堆積物の古地磁気・岩石磁気学的研究(予察), *地球電磁気・地球惑星圏学会 第136回総会及び講演会*, 長野県 キッセイ文化ホール, 2014年10月31日-11月3日.

7-9 臼井 朗 (教授)

専門分野：海底資源地質学

研究テーマ

- 「海底鉱物資源の探査に関する地球科学的研究」
「海底鉱物資源の形成プロセス, 形成環境に関する研究」

学会誌等 (査読あり)

- Bau, M., Schmidt, K., Koschinsky, A., Hein, J., Kuhn, T. and Usui, A., Discriminating between different genetic types of marine ferro-manganese crusts and nodules based on rare earth elements and yttrium, *Chemical Geology*, 381, 0, 1-9, 2014.
- Goto, K. T., Anbar, A. D., Gordon, G. W., Romaniello, S. J., Shimoda, G., Takaya, Y., Tokumaru, A., Nozaki, T., Suzuki, K., Machida, S., Hanyu, T. and Usui, A., Uranium isotope systematics of ferromanganese crusts in the Pacific Ocean: Implications for the marine $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ isotope system, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 146, 0, 43-58, 2014.
- Kashiwabara, T., Oishi, Y., Sakaguchi, A., Sugiyama, T., Usui, A. and Takahashi, Y., Chemical processes for the extreme enrichment of tellurium into marine ferromanganese oxides, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 131, 0, 150-163, 2014.
- Okamoto, N. and Usui, A., Regional Distribution of Co-Rich Ferromanganese Crusts and Evolution of the Seamounts in the Northwestern Pacific, *Marine Georesources & Geotechnology*, 32, 3, 187-206, 2014.

その他の雑誌・報告書（査読なし）

白井 朗, 他, 深海底鉱物資源の動向—概論—, ラウンドテーブル・レポート, 125, 2014.

著書等

白井 朗, 高橋 嘉夫, 伊藤 孝, 丸山 明彦, 鈴木 勝彦, 深海マンガングル床の地球科学, 東京大学出版会, 264, 2015.

特許等

該当なし

学会等研究発表会

井上 美南, 坂口 綾, 柏原 輝彦, 白井 朗, 高橋 嘉夫, 鉄マンガングラストにおけるHf-Zr分別, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

白井 朗, 日野 ひかり, 鈴木 庸平, 山岡 香子, 岡村 慶, 低温熱水活動域におけるマンガングル酸化物の沈着および吸着実験, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

後藤 孝介, Anbar Ariel D., W. Gordon Gwyneth, Romaniello Stephen J., 下田 玄, 高谷 雄太郎, 得丸 絢加, 野崎 達生, 鈴木 勝彦, 町田 嗣樹, 羽生 毅, 白井 朗, 鉄マンガングラストのウラン同位体比: 海洋酸化還元環境指標としての $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ の検証, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

佐藤 久晃, 白井 朗, 中里 佳央, 西 圭介, イアン グラハム, 北西太平洋域と赤道太平洋域マンガングラストの金属フラックスにおける時間・空間変動, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28-5月2日.

山岡 香子, ボロック デイビッド, 白井 朗, 海底鉄マンガングル酸化物に記録された海水の鉄同位体組成, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

西 圭介, 白井 朗, 中里 佳央, 佐藤 久晃, イアン グラハム, 山岡 香子, 後藤 孝介, 海水起源マンガングラストにみられる二重構造に記録された海洋環境変動, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

中里 佳央, 白井 朗, 佐藤 久晃, 西 圭介, 後藤 孝介, マングングラストにおける新たな記載方法の提案とその意義について, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28-5月2日.

得丸 絢加, 朱 彦北, 野崎 達生, 高谷 雄太郎, 後藤 孝介, 鈴木 勝彦, 常 青, 木村 純一, 加藤 泰浩, 白井 朗, 浦辺 徹郎, 鈴木 庸平, 拓洋第5海山におけるマンガングラスト表層と近傍海水の希土類濃度の比較, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

Kashiwabara, T., Oishi, Y., Sakaguchi, A., Sugiyama, T. and Usui, A., Chemical processes for the extreme enrichment of Te into marine ferromanganese oxides, *Goldschmidt 2014*, Sacramento, USA, June 8-13, 2014.

白井 朗, なつしま研究航海関係者一同, 南鳥島周辺海域におけるマンガングラストの分布・産状・

- 組成の多様性と成長プロセス, 資源地質学会第64回年会学術講演会, 東京大学小柴ホール, 2014年6月25-27日.
- 井上 南, 坂口 綾, 柏原 輝彦, 臼井 朗, 高橋 嘉夫, 深海底化学堆積物・鉄マンガングラスト中の Zr-Hf 分別, 2014年度日本地球化学会年会, 富山大学五福キャンパス, 2014年9月16-18日.
- Usui, A., A case study of geological characterization of Co-rich ferromanganese crusts over a giant guyot "Takuyo No.5", the Northwestern Pacific, *The 43rd Conference of the Underwater Mining Institute*, Lisbon, Portugal, Sep. 21-28, 2014.
- 鈴木 勝彦, 後藤 孝介, 野崎 達生, 柏原 輝彦, 飯島 耕一, 臼井 朗, 浦辺 徹郎, マングングラストの成長速度と元素濃集メカニズム-最新の科学研究より-, *Techno-Ocean 2014*, 神戸国際展示場, 2014年10月2-4日.
- 中里 佳央, 臼井 朗, 西 圭介, 日野 ひかり, 安田 尚登, 後藤 孝介, イアン グラハム, マングングラストを構成する多起源粒子の新たな記載法, 日本地質学会四国支部大会総会・講演会, 愛媛大学, 2014年12月20日.
- 日野 ひかり, 臼井 朗, 岡村 慶, 鈴木 庸平, 山岡 香子, 海底鉄・マンガン酸化物の沈殿プロセス: 12年間の沈着実験に基づく考察, 日本地質学会四国支部大会総会・講演会, 愛媛大学, 2014年12月20日.
- 西 圭介, 臼井 朗, 安田 尚登, 中里 佳央, イアン グラハム, 北西太平洋に分布するマングングラストにみられる二重構造の境界年代, *ブルーアース2015*, 東京海洋大学, 2015年3月19-20日.
- 日野 ひかり, 臼井 朗, 岡村 慶, 西 圭介, 中里 佳央, 鈴木 庸平, 山岡 香子, 海底沈着実験で明らかになった鉄・マンガン酸化物の形状と化学組成, *ブルーアース2015*, 東京海洋大学, 2015年3月19-20日.

7-10 西岡 孝 (教授)

専門分野: 物性物理学

研究テーマ

「希土類化合物の磁性に関する研究」

学会誌等 (査読あり)

- Kato, H., Nishioka, T. and Matsumura, M., An NQR Study of $A'Cu_3Ru_4O_{12}$: Effect of the A'-Ion Substitution, An NQR Study of $A'Cu_3Ru_4O_{12}$: Effect of the A'-Ion Substitution, *JPS Conference Proceedings*, 3, 011058, 2014.
- Kawamura, Y., Kawai, T., Nakayama, T., Hayashi, J., Takeda, K., Sekine, C., Nishioka, T. and Ohishi, Y., Synchrotron X-ray Diffraction Study of $CeRu_2Al_{10}$ under High Pressure and Low Temperature, *JPS Conference Proceedings*, 3, 011029, 2014.
- Kishimoto, Y., Mizoo, M., Matsumura, M., Kato, H., Kitagawa, K. and Nishioka, T., Co-NQR Study for Complex Magnetic Order in Non-Centrosymmetric $CeCoGe_3$, *JPS Conference Proceedings*, 3, 011087, 2014.

- Kondo, A., Kindo, K., Y., K., Jaime, M., Nakamura, M., H., N., Tanida, H., Sera, M. and Nishioka, T., Transport properties of $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T = Ru and Os) in pulsed high magnetic fields, *JPS Conference Proceedings*, 3, 011009, 2014.
- Mignot, J.-M., Alekseev, P. A., Robert, J., Petit, S., Nishioka, T., Matsumura, M., Kobayashi, R., Tanida, H., Nohara, H. and Sera, M., Dispersive magnetic-resonance mode in the Kondo semiconductor $\text{CeFe}_2\text{Al}_{10}$, *Physical Review B*, 89, 16, 161103, 2014.
- Nagano, K., Hasegawa, T., Ogita, N., Udagawa, M., Tanida, H., Nohara, H., Nakamura, M., Sera, M., Nishioka, T. and Matsumura, M., Measurement of Crystal Field Excitations in $\text{NdT}_2\text{Al}_{10}$ (T = Ru and Os) by Raman Scattering, *JPS Conference Proceedings*, 3, 011070, 2014.
- Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Hydrostatic pressure effect on magnetic hysteresis parameters of multidomain magnetite: Implication for crustal magnetization, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 233, 33-40, 2014.
- Suzuki, T., Kamikawa, S., Ishii, S., Noguchi, Y., K., F. T., Fujii, K. and Nishioka, T., Successive Phase Transitions in $\text{TbFe}_2\text{Al}_{10}$ *JPS Conference Proceedings*, 3, 011038, 2014.
- Kobayashi, R., Kaneko, K., Saito, K., Mignot, J.-M., André, G., Robert, J., Wakimoto, S., Matsuda, M., Chi, S., Haga, Y., Matsuda, T. D., Yamamoto, E., Nishioka, T., Matsumura, M., Tanida, H. and Sera, M., Influence of Electron Doping on Magnetic Order in $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$, *Journal of the Physical Society of Japan*, 83, 10, 104707, 2014.
- Matsumura, M., Tomita, N., Matsuoka, J., Kishimoto, Y., Kato, H., Kitagawa, K., Nishioka, T., Tanida, H. and Sera, M., Ru-NQR Study for Novel Phase Transition in $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$, *Journal of the Physical Society of Japan*, 83, 10, 103705, 2014.
- Tanida, H., Nakamura, M., Sera, M., Kondo, A., Kindo, K., Nishioka, T. and Matsumura, M., Collapse of Anisotropic Hybridization Gap below 20 K in Kondo Semiconductor $\text{CeFe}_2\text{Al}_{10}$ by Pressure and Magnetic Field, *Journal of the Physical Society of Japan*, 83, 8, 084708, 2014.
- Tanida, H., Nohara, H., Nakamura, M., Sera, M., Terashima, T., Uji, S., Nishioka, T. and Matsumura, M., Anisotropic c-f Hybridization in Kondo Semiconductor $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T = Ru, Os, and Fe), *JPS Conference Proceedings*, 3, 011073, 2014.
- Tanida, H., Nohara, H., Sera, M., Nishioka, T., Matsumura, M. and Kobayashi, R., Collapse of spin gap by Ru-site substitution in the antiferromagnetic Kondo semiconductor $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$, *Physical Review B*, 90, 16, 165124, 2014.
- Yokota, K., Nishioka, T., Kitagawa, K., Kato, H. and Matsumura, M., Magnetic Properties of New Dilute Rare Earth Compounds $\text{R}_2\text{Ru}_3\text{Al}_{15}$, *JPS Conference Proceedings*, 3, 011051, 2014.
- Zekko, Y., Yamamoto, Y., Yamaoka, H., Tajima, F., Nishioka, T., Strigari, F., Severing, A., Lin, J.-F., Hiraoka, N., Ishii, H., Tsuei, K.-D. and Mizuki, J. i., Correlation between the valence state of cerium and the magnetic transition in $\text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Fe}_x)_2\text{Al}_{10}$ studied by resonant x-ray emission spectroscopy, *Physical Review B*, 89, 12, 125108, 2014.

その他の雑誌・報告書（査読なし）

Nishioka, T., Discovery of heavy fermion antiferromagnetic Kondo insulator $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$, *Journal of*

Flux Growth, 9, 62, 2014.

Tajima, F., Nishioka, T., Kitagawa, K., Kato, H. and Matsumura, M., Single crystal growth of substituted $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ system by Al-self flux method, *Journal of Flux Growth*, 9, 94, 2014.

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

Sera, M., Nohara, H., Okubo, R., Yoshida, K., Tanida, H., Nishioka, T. and Matsumura, M., Ce-site substitution effect on the anisotropic c-f hybridization in $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$, *International Conference on Strongly Correlated Electron Systems*, Grenoble, France, July 7-11, 2014.

Tanida, H., Nakamura, M., Sera, M., Kondo, A., Kindo, K., Nishioka, T. and Matsumura, M., Collapse of anisotropic hybridization gap in Kondo semiconductor $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T = Fe, Ru) by substitution, pressure, and magnetic field, *International Conference on Strongly Correlated Electron Systems*, Grenoble, France, July 7-11, 2014.

田島 史郷, 西岡 孝, 北川 健太郎, 加藤 治一, 松村 政博, $\text{TbFe}_2\text{Al}_{10}$ の磁化測定, 2014年度応用物理・物理学系中国四国支部合同学術講演会, 島根大学松江キャンパス, 2014年7月26日.

岸本 恭来, 北川 健太郎, 岩谷 誠, 西岡 孝, 松村 政博, 真木 祥千子, 山浦 淳一, 服部 泰佑, 石田 憲二, 松林 和幸, 上床 美也, Yb_{124} 化合物のNMRから見た量子臨界性, 2014年度応用物理・物理学系中国四国支部合同学術講演会, 島根大学松江キャンパス, 2014年7月26日.

安田 明子, 阪口 友唯, 谷田 博司, 世良 正文, 西岡 孝, 松村 政博, 池田 修悟, 小林 寿夫, $\text{RFe}_2\text{Al}_{10}$ (R = Nd, Gd)の ^{57}Fe メスバウアー分光測定による磁性の研究, 日本物理学会2014年秋季大会, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

加藤 治一, 影山 航大, 武田 章生, 西岡 孝, 松村 政博, ホランダイト型マンガン酸化物の低温合成と物性測定, 日本物理学会2014年秋季大会, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

岸本 恭来, 北川 健太郎, 岩谷 誠, 西岡 孝, 松村 政博, 真木 祥千子, 山浦 淳一, 服部 泰佑, 石田 憲二, 松林 和幸, 上床 美也, Yb_{124} 化合物のNMRから見た量子臨界性, 日本物理学会2014年秋季大会, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

吉田 康助, 大久保 亮, 谷田 博司, 松村 武, 世良 正文, 西岡 孝, 松村 政博, 近藤半導体 $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$: CeサイトのPr置換効果, 日本物理学会2014年秋季大会, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

近藤 晃弘, 金道 浩一, 中川 史也, 吉田 康助, 高井 駿, 谷田 博司, 世良 正文, 西岡 孝, $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T = Ru, Os, Fe) のTサイト置換系における強磁場磁化過程 II, 日本物理学会2014年秋季大会, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

高井 駿, 中村 至央, 松村 武, 谷田 博司, 世良 正文, 西岡 孝, 松村 政博, 近藤半導体 $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ の電子状態に与えるSm置換効果, 日本物理学会2014年秋季大会, 中部大学春日井キャンパス,

2014年9月7-10日.

世良 正文, 中川 史也, 吉田 康助, 野原 大貴, 谷田 博司, 松村 武, 西岡 孝, 松村 政博, $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ の異常反強磁性秩序状態に対するCe, Ruサイト置換効果, *日本物理学会2014年秋季大会*, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

谷田 博司, 中川 史也, 吉田 康助, 高井 駿, 世良 正文, 西岡 孝, 松村 政博, 近藤半導体 $\text{CeFe}_2\text{Al}_{10}$ の置換・磁場・圧力効果, *日本物理学会2014年秋季大会*, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

中川 史也, 野原 大貴, 谷田 博司, 松村 武, 世良 正文, 西岡 孝, 松村 政博, 磁化容易軸aの近藤半導体 $\text{Ce}(\text{Ru}_{0.95}\text{Rh}_{0.05})_2\text{Al}_{10}$ におけるCeサイトのLa置換効果, *日本物理学会2014年秋季大会*, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

田島 史郷, 西岡 孝, 北川 健太郎, 加藤 治一, 松村 政博, 異なる価数を持つ非磁性元素による $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ のCeサイトの置換, *日本物理学会2014年秋季大会*, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

富田 直矢, 豊島 宏史, 田島 史郷, 松村 政博, 加藤 治一, 北川 健太郎, 西岡 孝, 小林 理気, 谷田 博司, 世良 正文, 電子ドープ新奇相転移系 $\text{Ce}(\text{Ru}_{1-x}\text{Rh}_x)_2\text{Al}_{10}$ のAl-NQR, *日本物理学会2014年秋季大会*, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

北川 健太郎, 岩谷 誠, 西岡 孝, 岸本 恭来, 松村 政博, 真木 祥千子, 山浦 淳一, 服部 泰佑, 石田 憲二, 松林 和幸, 上床 美也, 新構造を持つYb124化合物のバルク測定・NMRから見た量子臨界性, *日本物理学会2014年秋季大会*, 中部大学春日井キャンパス, 2014年9月7-10日.

西岡 孝, 重い電子系磁性近藤半導体 $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ の発見, *第9回日本フラックス成長研究発表会*, 高知大学, 2014年12月11-12日.

田島 史郷, 西岡 孝, 北川 健太郎, 加藤 治一, 松村 政博, $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ における置換系のフラックス法による育成, *第9回日本フラックス成長研究発表会*, 高知大学, 2014年12月11-12日.

加藤 治一, 影山 航大, 西岡 孝, 松村 政博, ホランダイト型マンガン酸化物の低温合成と物性測定II, *日本物理学会第70回年次大会*, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2015年3月21-24日.

吉田 康助, 谷田 博司, 世良 正文, 西岡 孝, 松村 政博, 反強磁性近藤半導体 $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ の磁化容易軸のCe, Ruサイト置換効果, *日本物理学会第70回年次大会*, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2015年3月21-24日.

近藤 晃弘, 金道 浩一, 中川 史也, 吉田 康助, 高井 駿, 谷田 博司, 世良 正文, 川端 丈, 高畠 敏郎, 西岡 孝, $\text{CeT}_2\text{Al}_{10}$ (T = Ru, Os)置換系におけるスピングャップの磁場効果, *日本物理学会第70回年次大会*, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2015年3月21-24日.

高井 駿, 中村 至央, 松村 武, 谷田 博司, 世良 正文, 西岡 孝, 松村 政博, 近藤半導体 $\text{CeRu}_2\text{Al}_{10}$ の電子状態に与えるSm置換効果(II), *日本物理学会第70回年次大会*, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2015年3月21-24日.

川村 幸裕, 松尾 昌, 林 純一, 武田 圭生, 関根 ちひろ, 西岡 孝, $\text{CeOs}_2\text{Al}_{10}$ のX線構造解析, *日本物理学会第70回年次大会*, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2015年3月21-24日.

谷田 博司, 中川 史也, 吉田 康助, 高井 駿, 世良 正文, 北川 健太郎, 西岡 孝, 松村 政博, $\text{Ce}(\text{Ru}_{0.95}\text{Rh}_{0.05})_2\text{Al}_{10}$ の圧力効果, *日本物理学会第70回年次大会*, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2015年3月21-24日.

中川 史也, 野原 大貴, 谷田 博司, 松村 武, 世良 正文, 西岡 孝, 松村 政博, 反強磁性近藤半導体 $Ce(Ru_{0.95}Rh_{0.05})_2Al_{10}$ におけるCeサイトのLa置換効果, *日本物理学会第70回年次大会*, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2015年3月21-24日.

富田 直矢, 松村 政博, 田島 史郷, 北川 健太郎, 加藤 治一, 西岡 孝, 谷田 博司, 世良 正文, 新奇相転移系 $CeRu_2Al_{10}$ の電子ドープ効果 (Rh置換) のNQRによる研究, *日本物理学会第70回年次大会*, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2015年3月21-24日.

7-11 足立 真佐雄 (教授)

専門分野：海洋微生物学, 水族環境学, 海洋バイオテクノロジー

研究テーマ

「シガテラをはじめとする熱帯・亜熱帯性魚毒の原因となる微細藻類の生理・生態解明」

「植物プランクトンへの高効率な革新的遺伝子導入法の開発」

「バイオ燃料高生産型植物プランクトンの有効利用」

学会誌等 (査読あり)

Nishimura, T., Sato, S., Tawong, W., Sakanari, H., Yamaguchi, H. and Adachi, M., Morphology of *Gambierdiscus scabrosus* sp. nov. (Gonyaulacales): a new epiphytic toxic dinoflagellate from coastal areas of Japan, *Journal of Phycology*, 50, 3, 506-514, 2014.

Tawong, W., Nishimura, T., Sakanari, H., Sato, S., Yamaguchi, H. and Adachi, M., Distribution and molecular phylogeny of the dinoflagellate genus *Ostreopsis* in Thailand, *Harmful Algae*, 37, 0, 160-171, 2014.

Wittaya, T., Nishimura, T., Sakanari, H., Sato, S., Yamaguchi, H. and Adachi, M., Characterization of *Gambierdiscus* and *Coolia* (Dinophyceae) isolates from Thailand based on morphology and phylogeny, *Phycological Research*, (in press).

Yamaguchi, H., Tomori, Y., Tanimoto, Y., Oku, O. and Adachi, M., Evaluation of the effects of light intensity on growth of the benthic dinoflagellate *Ostreopsis* sp. 1 using a newly developed photoirradiation-culture system and a novel regression analytical method, *Harmful Algae*, 39, 0, 48-54, 2014.

Yoshimatsu, T., Yamaguchi, H., Iwamoto, H., Nishimura, T. and Adachi, M., Effects of temperature, salinity and their interaction on growth of Japanese *Gambierdiscus* spp. (Dinophyceae), *Harmful Algae*, 35, 0, 29-37, 2014.

その他の雑誌・報告書 (査読なし)

足立 真佐雄, 岡田 茂, 澤山 茂樹, 鈴木 健吾, 海産珪藻によるバイオ燃料製造技術開発について, *日本エネルギー学会誌*, 93, 444-451, 2014.

著書等

該当なし

特許等

特許名称：Promoter for use in transformation of algae

発明者：Adachi Masao, Okami Takuma, Nagasaki Keizo, Tomaru Yuji

権利者：Kochi University

決定日：2011年1月10日

公開番号：PCT/JP2011/052924

学会等研究発表会

平野 健志, 山口 晴生, 藤本 陽介, 吉松 孝倫, 谷本 祐子, 鈴木 怜, 占部 敦史, 宮村 和良, 外丸 裕司, 坂本 節子, 山口 峰生, 足立 真佐雄, *Karenia papilionacea* の分布および系統学的性状, 2014年日本プランクトン学会・日本ベントス学会, 広島大学, 2014年9月4-7日.

阿部 翔太, 山口 晴生, 吉松 孝倫, 坂成 浩嗣, 足立 真佐雄, 本邦産有毒渦鞭毛藻 *Coolia* 属の増殖に及ぼす水温・塩分の影響, 平成26年度日本水産学会秋季大会, 九州大学箱崎キャンパス, 2014年9月19-22日.

Adachi, M., Yoshimatsu, T., Cho, C., Yoshioka, T., Nishimura, T., Tanaka, K. and Yamaguchi, H., Evaluation of the effects of irradiance on the growth of the Japanese *Gambierdiscus* species and their vertical distribution in Japanese coastal waters, *the 16th International Conference on Harmful Algae*, Wellington, New Zealand, Oct. 27-31, 2014.

Nishimura, T., Sakanari, H., Tawong, W., Uehara, K., Inokuchi, D., Ikegami, T., Nakamura, M., Yoshioka, T., Abe, S., Yamaguchi, H. and Adachi, M., Dynamics of *Gambierdiscus* spp. around Tosa Bay, Japan between 2007 and 2013, *the 16th International Conference on Harmful Algae*, Wellington, New Zealand, Oct. 27-31, 2014.

Nishimura, T., Sato, S., Tawong, W., Sakanari, H., Yamaguchi, H. and Adachi, M., Morphology of *Gambierdiscus scabrosus* sp. nov.: a new epiphytic toxic dinoflagellate from coastal areas of Japan, *the 16th International Conference on Harmful Algae*, Wellington, New Zealand, Oct. 27-31, 2014.

Tawong, W., Nishimura, T., Sakanari, H., Sato, S., Yamaguchi, H. and Adachi, M., Characterization of *Gambierdiscus* and *Coolia* (Dinophyceae) isolates from Thailand based on morphology, phylogeny and toxicity, *the 16th International Conference on Harmful Algae*, Wellington, New Zealand, Oct. 27-31, 2014.

Tawong, W., Yoshimatsu, T., Nishimura, T., Sato, S., Yamaguchi, H. and Adachi, M., The effects of temperature and salinity on the growth of the benthic dinoflagellate *Ostreopsis* spp. from Thailand, *the 16th International Conference on Harmful Algae*, Wellington, New Zealand, Oct. 27-31, 2014.

Yamaguchi, H., Taniguchi, T., Tanimoto, Y. and Adachi, M., Light-responsive growth of the harmful dinoflagellates, *the 16th International Conference on Harmful Algae*, Wellington, New Zealand,

Oct. 27-31, 2014.

7-12 岩井 雅夫 (教授)

専門分野：微古生物学, 層序学

研究テーマ

「珪藻化石層序」

「新生代南極氷床発達史」

「変動帯の生物物質循環」

学会誌等 (査読あり)

Patterson, M. O., McKay, R., Naish, T., Escutia, C., Jimenez-Espejo, F. J., Raymo, M. E., Meyers, S. R., Tauxe, L., Brinkhuis, H. and IODP Expedition 318 Scientists (岩井 雅夫), Orbital forcing of the East Antarctic ice sheet during the Pliocene and Early Pleistocene, *Nature Geoscience*, 7, 11, 841-847, 2014.

Reinardy, B. T. I., Escutia, C., Iwai, M., Jimenez-Espejo, F. J., Cook, C., van de Flierdt, T. and Brinkhuis, H., Repeated advance and retreat of the East Antarctic Ice Sheet on the continental shelf during the early Pliocene warm period, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 422, 65-84, 2015.

Tauxe, L., Sugisaki, S., Jiménez-Espejo, F., Escutia, C., Cook, C. P., van de Flierdt, T. and Iwai, M., Geology of the Wilkes land sub-basin and stability of the East Antarctic Ice Sheet: Insights from rock magnetism at IODP Site U1361, *Earth and Planetary Science Letters*, 412, 0, 61-69, 2015.

その他の雑誌・報告書 (査読なし)

Iwai, M., Ikehara, K. and Kanamatsu, T., Tosabae Trough: Stratigraphic record of turbidites deposition in an isolate slope basin as a paleoseismometer of Nankai Great Earthquakes., *Kaiyo "Cruise Report" KY13-17, p.12-15. Japan Agency for marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)*, 2014.

Iwai, M., Kanamatsu, T., Hattori, T. and Fukagawa, S., Multi narrow beam survey, *Kaiyo "Cruise Report" KY13-17, p.42-43. Japan Agency for marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)*, 2014.

Iwai, M., Kobayashi, M., Shimizu, E. and Kanamatsu, T., Magnetic susceptibility, *Kaiyo "Cruise Report" KY13-17, p.42-43. Japan Agency for marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)*, 2014.

Iwai, M., Shimizu, E., Sugisaki, T. and Kobayashi, M., Appendix: Core image scanning and photographs, *Kaiyo "Cruise Report" KY13-17, p.46-57. Japan Agency for marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC)*, 2014.

岩井 雅夫, 香月 興太, 杉崎 彩子, 山根 雅子, 酒井 豊三郎, Francisco. J. Jimenez Espejo, Exp. 318 Scientists, 新生代東南極氷床発達史: Exp. 318ウィルクスランド航海, *月刊地球 号外*, 64, 111-118, 2014.

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

Iwai, M., Reinardy, B., Escutia, C. and Scientists, I. E., Diatom age assignment at IODP Site U1358 on the continental shelf off the Adelie Coast, Antarctica, *European Geosciences Union General Assembly 2014*, Vienna, Austria, Apr. 27-May 2, 2014.

Reinardy, B., Escutia, C., Iwai, M., Jimenez-Espejo, F., Cook, C., van de Flierdt, T. and Brinkhuis, H., Investigating the dynamics of the East Antarctic Ice Sheet on the continental shelf off the Adelie Coast during the Pliocene, *European Geosciences Union General Assembly 2014*, Vienna, Austria, Apr. 27-May 2, 2014.

岩井 雅夫, 小林 宗誠, 松崎 琢也, 山本 裕二, XRFコアスキャナーによる地震性タービダイト識別の試み, *日本地質学会第121年学術大会 (鹿児島大会)*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.

Iwai, M., Yoshikura, S. and Shibata, T., Geological field excursion courses in the Muroto Geopark: Examples from the 113th Annual Meeting of the Geological Society of Japan, *6th International UNESCO Conference on Global Geoparks*, Saint John, New Brunswick, Canada, Sep. 19-22, 2014.

Iwai, M. and Kobayashi, M., Prehistoric Nankai Greatearthquakes: evidence of turbidites from slope basins in the western Nankai Trough, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Tauxe, L., sugisaki, S., Jimenez-Espejo, F., Cook, C. P., van de Flierdt, T., Iwai, M. and Escutia, C., Geology of the Wilkes Land Sub-basin and Stability of the East Antarctic Ice Sheet: Insights from rock magnetism at IODP Site U1361, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

山岡 勇太, 萩野 恭子, 岩井 雅夫, 近藤 康生, 菊池 直樹, 室戸半島岩戸地域の新第三紀貝類化石群とその石灰質ナノプランクトン年代, *日本古生物学会第164回例会*, 豊橋市自然史博物館, 2015年1月30日-2月1日.

7-13 橋本 善孝 (准教授)

専門分野: 構造地質学

研究テーマ

「付加体の変形および物性に関する研究」

学会誌等（査読あり）

- Fukuchi, R., Fujimoto, K., Kameda, J., Hamahashi, M., Yamaguchi, A., Kimura, G., Hamada, Y., Hashimoto, Y., Kitamura, Y. and Saito, S., Changes in illite crystallinity within an ancient tectonic boundary thrust caused by thermal, mechanical, and hydrothermal effects: an example from the Nobeoka Thrust, southwest Japan, *Earth, Planets and Space*, 66, 1, 116, 2014.
- Hamahashi, M., Hamada, Y., Yamaguchi, A., Kimura, G., Fukuchi, R., Saito, S., Kameda, J., Kitamura, Y., Fujimoto, K. and Hashimoto, Y., Multiple damage zone structure of an exhumed seismogenic megasplay fault in a subduction zone - A study from the Nobeoka Thrust Drilling Project -, *Earth, Planets and Space*, 67, 2015.
- Hashimoto, Y., Eida, M. and Ueda, Y., Changes in paleostress state along a subduction zone preserved in an on-land accretionary complex, the Yokonami mélange in the Cretaceous Shimanto Belt, Kochi, southwest Japan, *Tectonics*, 33, 10, 2013TC003487, 2014.
- Hashimoto, Y. and Yamaguchi, M., Data report: compressional wave velocity measurements on sediments from the reference site off Kumano, Nankai Trough, NantroSEIZE Expedition 333, *Proc. IODP, In Henry, P., Kanamatsu, T., Moe, K., and the Expedition 333 Scientists*, 333, 2014.
- Hashimoto, Y. and Yamano, N., Geological evidence for shallow ductile-brittle transition zones along subduction interfaces: example from the Shimanto Belt, SW Japan, *Earth, Planets and Space*, 66, 1, 141, 2014.
- Kimura, G., Hashimoto, Y., Kitamura, Y., Yamaguchi, A. and Koge, H., Middle Miocene swift migration of the TTT triple junction and rapid crustal growth in southwest Japan: A review, *Tectonics*, 33, 7, 2014TC003531, 2014.
- Nakamura, Y., Kodaira, S., Cook, B., Jeppson, T., Kasaya, T., Yamamoto, Y., Hashimoto, Y., Yamaguchi, M., Obana, K. and Fujie, G., Seismic imaging and velocity structure around the JFAST drill site in the Japan Trench: low V_p, high V_p/V_s in the transparent frontal prism, *Earth, Planets and Space*, 66, 1, 121, 2014.
- Okamoto, A., Musya, M., Hashimoto, Y. and Tsuchiya, N., Distribution of CO₂ fluids in the Shimanto belt on Muroto Peninsula, SW Japan: possible injection of magmatic CO₂ into the accretionary prism, *Earth, Planets and Space*, 66, 1, 33, 2014.

その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

橋本 善孝, 戸部 航太, 葉 恩肇, 台湾車籠埔断層における古応力状態の変化と半定量化, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

橋本 善孝, 本宮 裕平, 氏家 恒太郎, 引きはがし付加体における古応力の変化, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

佐伯 綾香, 橋本 善孝, IODP Expedition 344 コスタリカ沖沈み込み帯 reference site および frontal prismの堆積物物性, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

川崎 令詞, 浜橋 真理, 福地 里菜, 橋本 善孝, 山口 飛鳥, 亀田 純, 濱田 洋平, 北村 有迅, 大坪 誠, 木村 学, プレート沈み込み帯分岐断層の古応力解析: 延岡衝上断層の例, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

浜橋 真理, 川崎 令詞, 福地 里菜, 斎藤 実篤, 橋本 善孝, 濱田 洋平, 北村 有迅, 山口 飛鳥, 木村 学, 沈み込み帯化石分岐断層における multiple damage zone system について, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

木村 学, 橋本 善孝, 北村 有迅, 山口 飛鳥, 高下 裕章, 中期中新世におけるTTT三重会合部の移動と西南日本地殻の急成長, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

木村 学, 橋本 善孝, 北村 有迅, 山口 飛鳥, 浜橋 真理, 高下 裕章, 森田 澄人, 上盤プレートの地質と沈み込み帯地震破壊領域のセグメント形成-南海トラフの例-, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

Hamahashi, M., Elizabeth, S., Tanikawa, W., Hashimoto, Y., Kylara, M., Saito, S. and Kimura, G., Physical Property and Textural Contrast Across the Unconformity and Major Seismic Reflectors in the Upper Plate of the Costa Rica Subduction Zone Offshore Osa Peninsula, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Hashimoto, Y., Tobe, K. and En-Chao, Y., Semi-quantitative Stress State Before and After Earthquake in Chelung-pu Fault, Taiwan, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Kawasaki, R., Hamahashi, M., Fukuchi, R., Hashimoto, Y., Yamaguchi, A., Kameda, J., Hamada, Y., Kitamura, Y., Otsubo, M. and Kimura, G., Paleostress Analysis of a Subduction Zone Megasplay Fault - An Example from the Nobeoka Thrust, Japan, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Kimura, G., Hashimoto, Y., Kitamura, Y., Yamaguchi, A., Hamahashi, M., Koge, H. and Morita, S., Upper Plate Geology Controls the Rupture Area Segmentation of Subduction Zone Earthquake - A Case Study of the Nankai Trough, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Kimura, G., Hashimoto, Y., Kitamura, Y., Yamaguchi, A. and Koge, H., Middle Miocene Swift

- Migration of the TTT Triple Junction and Rapid Crustal Growth in SW Japan, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.
- Kitamura, Y., Kimura, G., Kameda, J., Kouketsu, Y., Yamaguchi, A., Kagi, H., Hamahashi, M., Fukuchi, R., Hamada, Y., Fujimoto, K., Hashimoto, Y., Saito, S., Kawasaki, R., Koge, H., Shimizu, M. and Fujii, T., Carbonaceous Film and Nanograins on a Subduction Megasplay Fault, the Nobeoka Thrust, Japan, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.
- Saiki, A. and Hashimoto, Y., Physical Properties of Sediment in Reference Site and Frontal Prism, Off Costa Rica, IODP Expedition, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.
- Hashimoto, Y., Geological signature of slow slip in on-land accretionary complex using vitrinite reflectance., *Joint Workshop on Slow earthquakes*, 2014, Kyoto University, Sep. 8-10, 2014.
- 橋本 善孝, 山野 奈津子, 沈み込み帯浅部・塑性-脆性遷移帯の地質学的産状, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 佐伯 綾香, 橋本 善孝, IODP Expedition 344 コスタリカ沖の堆積物物性と間隙水圧, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 森田 清彦, 橋本 善孝, 廣瀬 丈洋, 北村 真奈美, 四国白亜系四万十帯整然相中の炭質物濃集層における断層発熱 履歴, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 川崎 令詞, 浜橋 真理, 橋本 善孝, 大坪 誠, 山口 飛鳥, 北村 有迅, 亀田 純, 濱田 洋平, 福地 里菜, 木村 学, プレート沈み込み帯巨大分岐断層の古応力解析:延岡衝上断層の例, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 藤内 智士, 伊藤 駿, 橋本 善孝, 田村 肇, 四万十帯牟岐メランジュの断層岩に含まれる雲母粘土鉱物のK-Ar年代, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 浜橋 真理, 川崎 令詞, 濱田 洋平, 谷川 亘, 斎藤 実篤, 橋本 善孝, 木村 学, プレート沈み込み帯分岐断層の岩石物性と変形様式-九州 四万十帯延岡衝上断層掘削コア・検層統合解析の再検討, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- 木村 学, 橋本 善孝, 北村 有迅, 山口 飛鳥, 高下 裕章, 中期中新世海溝三重会合点の急移動と西南日本列島地殻の急成長, *日本地質学会第121年学術大会*, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.
- Hamahashi, M., Elizabeth, S., Tanikawa, W., Hashimoto, Y., Kylara, M., Saito, S. and Kimura, G., Physical property and Textural transition across the Unconformity and Major Seismic Reflectors in the Upper plate of the Costa Rica Subduction zone offshore Osa Peninsula, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.
- Hashimoto, Y., Tobe, K., En-Chao, Y. and Weiren, L., Change in paleo-stress state before and after large earthquake, in the Chelung-pu fault, Taiwan, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.
- Kawasaki, R., Hamahashi, M., Hashimoto, Y., Otsubo, M., Yamaguchi, A., Kitamura, Y., Kameda, J., Hamada, Y., Fukuchi, R. and Kimura, G., Paleostress analysis of a subduction zone megasplay fault - An example from the Nobeoka Thrust, Japan, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Kimura, G., Hashimoto, Y., Kitamura, Y., Yamaguchi, A., Hamahashi, M., Koge, H. and Morita, S., Upper Plate Geology Controls the Rupture Area Segmentation of Subduction Zone Earthquake - A Case Study of the Nankai Trough, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Morita, Kiyohiko, Hashimoto, Y., Kitamura, M., Hamada, Y. and Hirose, T., A geological evidence of very low frequency earthquake inferred from vitrinite thermal records across a microfault within on-land accretionary complex, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Saiki, A. and Hashimoto, Y., Distribution of physical properties and pore pressure of sediments off Costa Rica: IODP Expedition 344, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

7-14 市榮 智明（准教授）

専門分野：樹木生理生態学

研究テーマ

「樹木の生理生態的特性や環境ストレス応答に関する研究」

学会誌等（査読あり）

Inoue, Y., Kenzo, T., Tanaka-Oda, A., Yoneyama, A. and Ichie, T., Leaf water use in heterobaric and homobaric leafed canopy tree species in a Malaysian tropical rain forest, *Photosynthetica*, 53, 2, 177-186, 2015.

Nagai, S., Ishii, R., Suhaili, A. B., Kobayashi, H., Matsuoka, M., Ichie, T., Motohka, T., Kerdawang, J. J. and Suzuki, R., Usability of noise-free daily satellite-observed green-red vegetation index values for monitoring ecosystem changes in Borneo, *International Journal of Remote Sensing*, 35, 23, 7910-7926, 2014.

Tanaka, K., Inoue, Y., Yoshimura, M., Yamashita, M., Tanaka-Oda, A. and Ichie, T., Height-related changes in leaf photosynthetic traits in diverse Bornean tropical rain forest trees, *Oecologia*, 177, 1, 191-202, 2015.

その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

- Katayama, A., Kenzo, T., Ichie, T., Kume, T., Matsumoto, K., Ohashi, M. and Kumagai, T., Contribution of aboveground plant respiration to carbon cycling in a Bornean tropical rainforest, *European Geosciences Union General Assembly 2014*, Vienna, Austria, Apr. 27 - May 02, 2014.
- 市榮 智明, 吉田 昌平, 吉原 良, 五十嵐 秀一, 永益 英敏, 兵藤 不二夫, 陀安 一郎, フタバガキ科樹種の種子生産に対する貯蔵炭水化物の貢献度, 第24回日本熱帯生態学会年次大会, 宇都宮大学峰キャンパス, 2014年6月13-15日.
- 田中 憲蔵, 米田 令仁, 上谷 浩一, 名波 哲, Shawn Lum, 則近 由貴, 市榮 智明, シンガポールの断片化林におけるサラノキ属雑種稚樹の成長と枯死, 第24回日本熱帯生態学会年次大会, 宇都宮大学峰キャンパス, 2014年6月13-15日.
- 濱田 稔史, 名波 哲, 山倉 拓夫, 伊東 明, 上谷 浩一, 市榮 智明, 田中 憲蔵, Lucy Chong, 東南アジア熱帯雨林における巨大高木リュウノウジュとホソバリュウノウジュの雑種形成, 第24回日本熱帯生態学会年次大会, 宇都宮大学峰キャンパス, 2014年6月13-15日.
- Kume, T., Oda, T., Inoue, Y., Yoshifuji, N., Katsuyama, M., Kumagai, T. and Ichie, T., How Emergent Trees in a Bornean Tropical Rainforest can Mitigate Impacts of Drought?, *6th International Symposium on Physiological Processes in Roots of Woody Plants*, Nagoya University, Sep. 8-13, 2014.
- Tanaka-Oda, A., Kenzo, T. and Ichie, T., Variation of leaf $\delta^{15}\text{N}$ in diverse tree species in lowland dipterocarp rainforest, Malaysia, *6th International Symposium on Physiological Processes in Roots of Woody Plants*, Nagoya University, Sep. 8-13, 2014.
- 市榮 智明, 熱帯樹木の生理生態—競争を生き抜く知恵とそのメカニズム—, 公開シンポジウム「熱帯・亜熱帯の森のはたらきに迫る—炭素循環研究の最前線—」, 琉球大学農学部, 2014年12月6日.
- Yeoh S.H., Satake A., Numata S., Ichie T., Leong L.S., Basherudin N., Muhammad N., Chen Y.-Y., Kosugi Y., Tani M., Tani N., Flowering phenology and environmental change: comparison between temperate and tropical rain forests, 第56回日本植物生理学会年会, 東京農業大学 世田谷キャンパス, 2015年3月16-18日.
- Kume T., Oda T., Inoue Y., Yoshifuji N., Katsuyama M., Kumagai T., Ichie T., Short-term drought impacts on water use in Bornean tropical rainforest trees, 第62回日本生態学会大会, 鹿児島大学郡元キャンパス, 2015年3月18-22日.
- 甘田 岳, 小野田 雄介, 市榮 智明, 北山 兼弘, ハワイフトモモにおける葉ライコームの適応的意義—光合成・水利用に注目して—, 第62回日本生態学会大会, 鹿児島大学郡元キャンパス, 2015年3月18-22日.
- 市榮 智明, 吉原 良, 五十嵐 秀一, 田中 憲蔵, 新山 馨, Abd Rahman Kassim, Christine Dawn Fletcher, 陀安 一郎, 放射性炭素を用いた熱帯雨林樹木の過去50年の成長量解析, 第62回日本生態学会大会, 鹿児島大学郡元キャンパス, 2015年3月18-22日.
- 齋木 拓郎, 松尾 奈緒子, 吉藤 奈津子, 小杉 緑子, 市榮 智明, 高梨 聡, 同位体分析による年輪の無い熱帯樹木の環境応答履歴の解明, 第62回日本生態学会大会, 鹿児島大学郡元キャンパス, 2015年3月18-22日.

佐竹 暁子, Yu-Yun Chen, 沼田 真也, 小杉 緑子, 谷 誠, 市榮 智明, 谷 尚樹, Exploring general flowering mechanism using long-term phenology data, 第62回日本生態学会大会, 鹿児島大学郡元キャンパス, 2015年3月18-22日.

7-15 藤内 智士 (助教)

専門分野：構造地質学

研究テーマ

「岩石の変形および地殻変動に関する研究」

学会誌等 (査読あり)

該当なし

その他の雑誌・報告書 (査読なし)

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

伊川 祐, 藤内 智士, 柴田 伊廣, 高知県室戸市黒耳海岸に露出する古第三系室戸層の海底地すべり体, 日本地球惑星科学連合2014年大会, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28日-5月2日.

藤内 智士, 伊藤 駿, 橋本 善孝, 田村 肇, 四万十帯牟岐メランジュの断層岩に含まれる雲母粘土鉱物のK-Ar年代, 日本地質学会第121年学術大会, 鹿児島大学, 2014年9月13-15日.

Tonai, S., Ikawa, Y. and Shibata, T., Submarine mass-transport deposits of the Paleogene Muroto Formation in the Kuromi coastal region, southwest Japan, 2014 GSA Annual Meeting, Vancouver, British Columbia, Oct. 19-22, 2014.

7-16 齋藤 有 (特任助教)

専門分野：堆積学

研究テーマ

「四国海盆・南海トラフの半遠洋性堆積物の起源に関する研究」

学会誌等（査読あり）

Saitoh, Y., Ishikawa, T., Tanimizu, M., Murayama, M., Ujiie, Y., Yamamoto, Y., Ujiie, K. and Kanamatsu, T., Sr, Nd, and Pb isotope compositions of hemipelagic sediment in the Shikoku Basin: implications for sediment transport by the Kuroshio and Philippine Sea plate motion in the late Cenozoic, *Earth and Planetary Science Letters*, (in press).

その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

齋藤 有, 梅澤 有, 河本 和明, 谷水 雅治, 石川 剛志, 鉱物粒子の給源に関する長崎県大村市の
大気中鉛の起源, *日本地球惑星科学連合2014年大会*, 神奈川県 パシフィコ横浜, 2014年4月28
日-5月2日.

7-17 山口 龍彦（特任助教）

専門分野：微古生物学

研究テーマ

「北西大西洋の古第三紀の海洋環境に関する研究」

学会誌等（査読あり）

Yamaguchi, T. and Norris, R. D., No place to retreat: Heavy extinction and delayed recovery on Pacific Guyot during the Paleocene-Eocene Thermal Maximum, *Geology*, (in press).

Yamaguchi, T., Suzuki, H., Aung-Naing-Soe, Thaug-Htike, Nomura, R. and Takai, M., A new late Eocene *Bicornucythere* species (Ostracoda, Crustacea) from Myanmar, and its significance for the evolutionary history of the genus, *Zootaxa*, 3919, 2, 306-326, 2015.

その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

山口 龍彦, 松井 浩紀, 西 弘嗣, ニューファンドランド沖の IODP Site U1407のマーストリチアン階～サネティアン階の貝形虫化石層序 (予察), 日本古生物学会第164回例会, 豊橋市自然史博物館, 2015年1月30日-2月1日.

山口 龍彦, 諸野 祐樹, 微化石観察でのオスミウム蒸着の有用性, 2014年度 MRC (Micropaleontological Reference Center) 研究集会, 高知大学, 2015年2月27日-3月1日.

山口 龍彦, 鈴木 寿志, アウン=ナイン=スー, タウン=タイ, 野村 律夫, 高井 正成, ミャンマー産の上部始新統Yaw層の *Bicornucythere* 属(貝形虫)の新種と進化史的意義, 日本古生物学会2014年年会, 九州大学総合研究博物館, 2014年6月27-29日.

7-18 小牧 加奈絵 (特任助教)

専門分野：海洋物理学

研究テーマ

「熱水域の物質循環に関する研究」

学会誌等 (査読あり)

Komaki, K., Okamura, K., Hatta, M. and Noguchi, T., Development and application of chemical sensors mounting on underwater vehicles to detect hydrothermal plumes, *Proceedings for Underwater Technology 2015*, 2015.

その他の雑誌・報告書 (査読なし)

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

学会等研究発表会

岡村 慶, 小牧 加奈絵, 野口 拓郎, 化学：島弧域でのプルーム探査について, ベヨネース海丘ワークショップ, 東京大学生産技術研究所, 2014年10月14日.

Komaki, K., Okamura, K., Hatta, M. and Noguchi, T., Development and application of chemical

sensors mounting on underwater vehicles to detect hydrothermal plumes, *Underwater Technology 2015*, Chennai, India, Feb. 23-25, 2015.

7-19 KARS Myriam (PD研究員)

専門分野：Rock magnetism and paleomagnetism

研究テーマ

「Rock magnetic signature of paleoenvironmental changes over the last 1 Ma and diagenesis of iron sulfides at Site U1437, IODP Expedition 350, Izu Bonin Mariana rear arc」

学会誌等（査読あり）

Blaise, T., Barbarand, J., Kars, M., Ploquin, F., Aubourg, C., Brigaud, B., Cathelineau, M., El Albani, A., Gautheron, C., Izart, A., Janots, D., Michels, R., Pagel, M., Pozzi, J.-P., Boiron, M.-C. and Landrein, P., Reconstruction of low temperature (<100 °C) burial in sedimentary basins: A comparison of geothermometer in the intracontinental Paris Basin, *Marine and Petroleum Geology*, 53, 0, 71-87, 2014.

Kars, M., Aubourg, C., Labaume, P., Berquó, T. and Cavailhes, T., Burial Diagenesis of Magnetic Minerals: New Insights from the Grès d'Annot Transect (SE France), *Minerals*, 4, 3, 667-689, 2014.

Kars, M., Aubourg, C. and Suárez-Ruiz, I., Neoformed magnetic minerals as an indicator of moderate burial : the key example of Middle Paleozoic sedimentary rocks, West Virginia, USA, *AAPG Bulletin*, (in press).

Kars, M. and Kodama, K., Authigenesis of magnetic minerals in gas hydrate-bearing marine sediments in gas hydrate-bearing sediments, Nankai Trough, offshore Japan, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 16,947-961, 2015.

Kars, M., Lerouge, C., Grangeon, S., Aubourg, C., Tournassat, C., Madé, B. and Claret, F., Identification of nanocrystalline goethite in reduced clay formations. Application to the Callovian-Oxfordian formation of Bure (France), *American Mineralogist*, (in press).

その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

著書等

該当なし

特許等

該当なし

Kars, M. and Kodama, K., Occurrence of iron sulfides-rich layers and gas hydrates horizons in site C0008, Nankai Trough, *AOGS 11th Annual Meeting*, Royton Sapporo Hotel, Japan, July 28-Aug. 1, 2014.

Bezaeva, N. S., Chareev, D. A., Rochette, P. and Kars, M., Magnetic Characterization of Synthetic SD-like Pyrrhotite and Its Demagnetization under Hydrostatic Pressure up to 1.8 GPa, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Kars, M., Musgrave, R. J., Kodama, K. and the Expedition 350 Scientists, Rock magnetic properties in the surface reduction zone in IODP 350 Hole U1437B, Izu Bonin Rear Arc: preliminary results, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

Musgrave, R. J., Kars, M., Novak, B. and Scientists, t. E., Rock magnetic signal of fluid systems at IODP Site U1437 in the Izu rear arc, *2014 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2014.

8 研究活動

8-1 研究費受け入れ状況

(1) 特別運営費交付金対象事業費

代表

・特別経費（プロジェクト分）

研究課題：地球掘削科学のための共同利用・共同研究拠点形成

研究期間：平成22-27年度

研究代表者：小玉 一人

研究分担者：村山 雅史，池原 実，岡村 慶，山本 裕二，白井 朗

研究経費：26,185千円

・海洋鉱物資源科学準専攻研究経費

研究課題：希土類化合物の極低温環境の磁性研究

研究期間：平成26年度

研究代表者：西岡 孝

研究経費：900千円

分担（研究経費については掲載せず）

・特別経費（プロジェクト分）

研究課題：レアメタル戦略グリーンテクノロジー創出への学際的教育研究拠点の形成

研究期間：平成25-28年度

研究代表者：上田 忠治（高知大学）

研究分担者：徳山 英一，白井 朗，村山 雅史，池原 実，岡村 慶，橋本 善孝

(2) 学内競争資金

・高知大学研究拠点プロジェクト（学長裁量経費）

研究課題：掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点

研究期間：平成22-27年度

研究代表者：池原 実

研究分担者：小玉 一人，村山 雅史，岩井 雅夫，山本 裕二，岡村 慶，橋本 善孝，藤内 智士，白井 朗

研究経費：26,185千円

・学内拠点形成支援プログラム（学長裁量経費）

研究課題：海洋コア総合研究センター増築完成記念式典およびシンポジウム開催経費

研究期間：平成26年度

研究代表者：徳山 英一

研究経費：2,000千円

・平成26年度大学改革促進経費

研究課題：掘削コア科学に関わる若手研究者・技術者育成のためのコアスクールの実施と
スミアスライド図鑑の出版

研究期間：平成26年度

研究代表者：池原 実

研究経費：250千円

・平成26年度大学改革促進経費

研究課題：文部科学省における大学・研究機関との共同企画広報(エントランス企画展示)
について

研究期間：平成26年度

研究代表者：徳山 英一

研究経費：250千円

・平成26年度学長裁量経費（非公募分）

研究課題：共同利用・共同研究拠点の設備機能維持

研究期間：平成26年度

研究代表者：徳山 英一

研究経費：2,200千円

(3) 科学研究費補助金

代表

・基盤研究（B）

研究課題：沈み込みプレート境界における有効摩擦係数の地震サイクルに伴う時空間変化

研究期間：平成24－26年度

研究代表者：橋本 善孝

研究経費：3,380千円

・基盤研究（B）

研究課題：放射性炭素分析法を用いた熱帯雨林樹木の成長履歴解析法の開発とその利用研
究

研究期間：平成24－平成26年度

研究代表者：市榮 智明

研究経費：2,730千円

・基盤研究（C）

研究課題：磁化率周波数スペクトル解析法の開発と応用

研究期間：平成24－26年度

研究代表者：小玉 一人

研究分担者：山本 裕二

研究経費：780千円

・基盤研究（C）

研究課題：有害・有毒プランクトンへの高効率な新奇遺伝子導入系の開発

研究期間：平成24－26年度

研究代表者：足立 真佐雄

研究経費：1,100千円

・挑戦的萌芽研究

研究課題：NMR信号増幅法による海洋マクロリドの活性発現機構と立体化学の解明

研究期間：平成26年度

研究代表者：津田 正史

研究経費：3,770千円

・挑戦的萌芽研究

研究課題：土佐湾海底遺構調査による南海トラフ地震の地震性地殻変動と災害状況の究明

研究期間：平成26－27年度

研究代表者：徳山 英一

研究分担者：村山 雅史，山本 裕二

研究経費：1,560千円

・挑戦的萌芽研究

研究課題：再堆積化石と骨密度で探る鮮新世南極底層水

研究期間：平成25－26年度

研究代表者：岩井 雅夫

研究経費：1,500千円

・若手研究（B）

研究課題：古地磁気強度データベース刷新のためのマイクロ波着磁／消磁システムの実用化

研究期間：平成23－27年度

研究代表者：山本 裕二

研究経費：27千円

・若手研究（B）

研究課題：半遠洋性堆積物のSr-Nd-Pb同位体比分布解明：プレート運動のトレーサーとして

研究期間：平成26－29年度

研究代表者：齋藤 有

研究経費：1,690千円

分担（研究経費については掲載せず）

・新学術領域研究

研究課題：地殻ダイナミクスー東北沖地震後の内陸変動の統一的理解ー

研究期間：平成26－30年度

研究代表者：飯尾 能久（京都大学）

研究分担者：藤内 智士

• **基盤研究（A）**

研究課題：詳細DEM画像による日本列島周辺海域の変動地形学的研究

研究期間：平成23-26年度

研究代表者：中田 高（広島大学）

研究分担者：徳山 英一

• **基盤研究（A）**

研究課題：気候システムにおける氷床変動の役割の解明

研究期間：平成26-28年度

研究代表者：横山 祐典（東京大学）

研究分担者：池原 実

• **基盤研究（A）**

研究課題：開花遺伝子発現量と土壌・植物養分条件の統合分析による一斉開花機構の解明

研究期間：平成26-28年度

研究代表者：佐竹 暁子（北海道大学）

研究分担者：市榮 智明

• **基盤研究（A）**

研究課題：SQUID顕微鏡による惑星古磁場の先端的研究の開拓

研究期間：平成25-28年度

研究代表者：小田 啓邦（独立行政法人 産業技術総合研究所）

研究分担者：山本 裕二，白井 朗

• **基盤研究（A）（海外学術調査）**

研究課題：地球史海洋底断面復元プロジェクト：太古代から原生代への環境大変動解明

研究期間：平成26-29年度

研究代表者：清川 昌一（九州大学）

研究分担者：池原 実

• **基盤研究（A）**

研究課題：大規模降水遮断実験による熱帯林の一斉開花現象のメカニズム解明

研究期間：平成23-26年度

研究代表者：中静 透（東北大学）

研究分担者：市榮 智明

• **基盤研究（A）**

研究課題：沈み込み地震発生分岐断層の断層メカニズムとその進化

研究期間：平成23-26年度

研究代表者：木村 学（東京大学）

研究分担者：橋本善孝

・基盤研究（B）一般

研究課題：データモデル統合による鮮新世温暖期の海洋環境復元ー近未来温暖化地球のアナロジー

研究期間：平成24ー26年度

研究代表者：岡崎 裕典（九州大学）

研究分担者：池原 実

・基盤研究（B）

研究課題：海洋生物起源エアロゾルから捉える東シナ海の生物生産が雲場に及ぼす影響の解明

研究期間：平成24ー27年度

研究代表者：河本 和明（長崎大学）

研究分担者：齋藤 有

・基盤研究（B）

研究課題：生物源マグネタイトの役割の解明による古地磁気・岩石磁気研究の刷新

研究期間：平成25ー27年度

研究代表者：山崎 俊嗣（東京大学）

研究分担者：山本 裕二

・基盤研究（B）

研究課題：現場型自動分析計を用いた熱水起源微量金属元素の広域調査技術の開発

研究期間：平成24ー27年度

研究代表者：小畑 元（東京大学）

研究分担者：岡村 慶

・基盤研究（B）

研究課題：東北巨大地震断層近傍の応力状態：「ちきゅう」による日本海溝掘削からのアプローチ

研究期間：平成25ー27年度

研究代表者：林 為人（独立行政法人 海洋研究開発機構）

研究分担者：山本 裕二

・基盤研究（B）

研究課題：チーク植林による北タイの熱帯季節林生態系修復過程30年の検証

研究期間：平成24ー26年度

研究代表者：櫻井 克年（高知大学）

研究分担者：市榮 智明

・ **基盤研究 (C)**

研究課題：中和される海洋 (Ocean Neutralization) の解明

研究期間：平成25-27年度

研究代表者：堀 利栄 (愛媛大学)

研究分担者：小玉 一人

(4) **受託研究**

代表

・ **独立行政法人 産業技術総合研究所**

研究課題：泥質層のコア層解析並びに貯留層特性の評価

研究期間：平成26年度

研究代表者：安田 尚登

研究経費：3,239千円

・ **独立行政法人 海洋研究開発機構**

研究課題：IODP Expedition 344 によるコスタリカ・オサ半島沖沈み込みプレート境界地震発生帯のテクトニクスと堆積物組織・物性変化

研究期間：平成25-27年度

研究代表者：橋本 善孝

研究経費：414千円

分担

・ **文部科学省委託事業**

研究課題：海洋資源利用促進技術開発プログラム海洋鉱物資源広域探査システム開発

研究期間：平成25-29年度

研究代表者：浅田 昭 (東京大学)

研究分担者：岡村 慶

研究経費：24,500千円

(5) **共同研究**

・ **シェルジャパン株式会社**

研究課題：GTLを用いた新たなハウス加温法の開発と各種栽培品種への実証試験

研究期間：平成25-26年度

研究代表者：安田 尚登

研究経費：16,500千円

・ **独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構**

研究課題：東部南海トラフ海域のコア試料を用いた年代推定とコア物性比較に関する研究

研究期間：平成26年度

研究代表者：安田 尚登

研究経費：3,780千円

・昭和螺旋管製作所

研究課題：高知大学方式3He GM冷凍機の高効率化

研究期間：平成21年11月－平成26年5月

研究代表者：西岡 孝

研究経費：0千円

・日本信号（株）

研究課題：THzを用いた安心センシングセンサーの研究

研究期間：平成22年9月－（継続）

研究代表者：西岡 孝

研究経費：0千円

・株式会社ユーグレナ

研究課題：高発現型新奇遺伝子導入法によるフコキサンチン大量生産海産珪藻の創製

研究期間：平成26年度

研究代表者：足立 真佐雄

研究経費：1,500千円

・ヤンマー株式会社，高知県海洋深層水研究所

研究課題：有用微細藻の大量培養を目的とした培養環境の検討

研究期間：平成26年度

研究代表者：津田 正史

研究経費：400千円

・赤穂化成株式会社

研究課題：調整した海洋深層水が微細藻類の増殖に与える影響の研究

研究期間：平成26年度

研究代表者：津田 正史

研究経費：300千円

(6) 研究助成

代表

・J-DESC会員提案型経費

研究課題：微生物レファレンスセンター研究集会（MRC2015）高知大会

研究期間：平成26年度

研究代表者：岩井 雅夫

研究経費：170千円

分担

・公益財団法人住友財団：2013年度環境研究助成

研究課題：熱帯太平洋における水温躍層深度の長期動態と支配要因の解明
研究期間：平成25-26年度
研究代表者：佐川 拓也（九州大学）
研究分担者：村山 雅史
研究経費：総額2,000千円

・その他

研究課題：高知大学教育研究部自然科学系理学部門（海洋コア）村山雅史教授の掘削科学研究に対する助成
研究期間：平成26年度
研究代表者：村山 雅史
研究経費：1,950千円

(7) 奨学寄付金

・住友財団環境研究助成金

研究課題：マレーシア熱帯二次林における植生回復可能性の診断技術開発
研究期間：平成25-26年度
研究代表者：市榮 智明
研究経費：830千円

・株式会社ダイヤコンサルタント 海上ボーリングコアに関する学術研究助成金

研究課題：海上ボーリングコアに関する学術研究
研究期間：平成26年度
研究代表者：徳山 英一
研究経費：1,740千円

(8) 国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）研究成果展開事業 先端計測分析技術・機器開発プログラム

・環境問題解決領域「機器開発タイプ」

研究課題：海洋酸性化問題解決に向けた海中フロート用4次元化学観測技術の調査研究（調査研究課題）
研究期間：平成26年度
研究代表者：岡村 慶
研究経費：7,500千円

(9) 補助金

・農林水産省 平成26年度生産環境総合対策事業推進費補助金（農業生産地球温暖化対策推進事業のうち温暖化対策貢献技術支援事業（緩和タイプ））

研究課題：園芸ハウスにおけるGTL燃料を用いた省エネ加温法の実証
研究期間：平成26年度

研究代表者：安田 尚登

研究経費：24,750千円

(10) 委託事業

・四万十市

研究課題：天然スジアオノリの生産量アップの実証実験事業

研究期間：平成26年度

研究代表者：平岡 雅規

研究分担者：岡村 慶

研究経費：400千円

8-2 乗船研究航海実績

(1) 国際深海科学掘削計画（IODP）研究航海

・IODP Exp.350 Izu Bonin Mariana: Reararc (JOIDES Resolution, IODP/USIO)

(平成26年3月30日－2014年5月30日, Keelung (台湾)－横浜)

[研究課題] The rear arc: the missing half of the subduction factory

[海 域] 伊豆・小笠原・マリアナ島弧

[乗 船 者] KARS Myriam

(2) 国外研究船による研究航海

・NBP14-06 (Nathaniel B. Palmer, 米国 National Science Foundation)

(平成26年6月26日－8月15日, Punta Arenas (Chile)-Punta Arenas (Chile))

[研究課題] To improve understanding of the dynamic over the corrugated flanks of slow-spreading mid-ocean ridges

[海 域] 大西洋中央海嶺

[乗 船 者] 小牧 加奈絵

(3) 国内研究船による研究航海

・YK14-10 (よこすか, 海洋研究開発機構)

(平成26年6月13日－18日, 横須賀－横須賀)

[研究課題] 海底熱水鉱床と磁化強度との相関関係の解明に向けたAUVによる海底磁場観測, 北部伊豆・小笠原弧IODP掘削のための事前調査-1

[海 域] 伊豆小笠原

[乗 船 者] 小牧 加奈絵

・YK14-11 (よこすか, 海洋研究開発機構)

(平成26年6月20日－24日, 横須賀－横須賀)

[研究課題] 伊豆小笠原海域における海底熱水活動調査

[海 域] 伊豆小笠原

[乗 船 者] 岡村 慶

• **NT14-14 (なつしま, 海洋研究開発機構)**

(平成26年8月10日－13日, 鹿児島－鹿児島)

[研究課題] 鹿児島湾における海底熱水活動調査

[海 域] 鹿児島湾

[乗 船 者] 岡村 慶

• **NT14-16 (なつしま, 海洋研究開発機構)**

(平成26年8月22日－27日, 横須賀－横須賀)

[研究課題] 伊豆小笠原海域における海底熱水活動調査

[海 域] 伊豆小笠原

[乗 船 者] 岡村 慶

• **YK14-16 (よこすか, 海洋研究開発機構)**

(平成26年8月23日－29日, 那覇－那覇)

[研究課題] AUV音響・磁気探査による沖縄熱水系の規模と成因の研究

[海 域] 沖縄トラフ

[乗 船 者] 小牧 加奈絵

• **NS14-09 (南星丸, 鹿児島大学)**

(平成26年9月20日－22日, 鹿児島－鹿児島)

[研究課題] 鹿児島湾における海底熱水活動探査

[海 域] 鹿児島湾

[乗 船 者] 岡村 慶

9 教育活動

9-1 担当講義一覧

講 義 名	分 類	担 当 教 員
地球科学概論 I (物部キャンパス)	共通教育・基礎科目	村山 雅史
地球科学概論 II	共通教育・基礎科目	池原 実
地球科学概論 I (分担)	共通教育・基礎科目	山本 裕二 ほか
学問基礎論 (分担)	共通教育・初年次科目	池原 実
学問基礎論 (分担)	共通教育・初年次科目	岡村 慶
物質の科学 (分担)	共通教育・初年次科目	岡村 慶 ほか
基礎地学実験 (分担：第1学期)	共通教育・基礎科目	藤内 智士, 村山 雅史, 小玉 一人, 岩井 雅夫, 橋本 善孝, 安田 尚登 ほか
化学概論 I	共通教育・基礎科目	岡村 慶
基礎地学実験 (分担：第2学期)	共通教育・基礎科目	橋本 善孝, 小玉 一人, 岩井 雅夫, 村山 雅史, 安田 尚登, 白井 朗, 藤内 智士 ほか
魚と食と健康 (分担)	共通教育・教養科目	足立 真佐雄 ほか
自然環境と人間 (分担)	共通教育・教養科目	足立 真佐雄 ほか
地球と宇宙	共通教育・教養科目	岩井 雅夫
地球と宇宙	共通教育・教養科目	白井 朗 ほか
大学基礎論 (分担)	共通教育・初年次科目	岩井 雅夫 ほか
地球科学の基礎 (分担)	共通教育・基礎科目	白井 朗, 岩井 雅夫, 橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
学問基礎論 (分担)	共通教育・初年次科目	足立 真佐雄 ほか
学問基礎論 (分担)	共通教育・初年次科目	岩井 雅夫, 藤内 智士 ほか
自然科学の歴史 (分担)	共通教育・教養科目	西岡 孝 ほか
森林と地球環境	共通教育・教養科目	市榮 智明 ほか
学問基礎論 (分担)	共通教育・初年次科目	市榮 智明 ほか
情報処理	共通教育・基軸科目	白井 朗 ほか
課題探求実践セミナー (農学部)	共通教育・初年時科目	足立 真佐雄 ほか
資源地学	理学部・専門科目	白井 朗
古地磁気学	理学部・専門科目	小玉 一人, 山本 裕二
機器分析学	理学部・専門科目	津田 正史
古海洋学	理学部・専門科目	安田 尚登
海洋地質学	理学部・専門科目	村山 雅史
海洋化学	理学部・専門科目	岡村 慶
地球掘削科学	理学部・専門科目	池原 実
海洋観測法	理学部・専門科目	岩井 雅夫, 池原 実
ケーススタディ IV	理学部・専門科目	小玉 一人, 村山 雅史, 池原 実, 山本 裕二

講 義 名	分 類	担 当 教 員
基礎ゼミナール (分担)	理学部・専門科目	小玉 一人, 安田 尚登, 村山 雅史, 池原 実, 山本 裕二, 岩井 雅夫 ほか
地球史環境科学 (分担)	理学部・専門科目	安田 尚登 ほか
層位古生物学実習 (分担)	理学部・専門科目	村山 雅史, 池原 実, 山本 裕二, 岩井 雅夫
地球科学英語ゼミナール	理学部・専門科目	臼井 朗
専門地球科学実験Ⅱ (分担)	理学部・専門科目	臼井 朗 ほか
ケーススタディⅢ (分担)	理学部・専門科目	臼井 朗 ほか
科学英語Ⅱ (分担)	農学部・専門科目	足立 真佐雄 ほか
水族環境学	農学部・専門科目	足立 真佐雄
水族環境学実験 (分担)	農学部・専門科目	足立 真佐雄 ほか
分子生物学実験 (分担)	農学部・専門科目	足立 真佐雄 ほか
海洋観測実習 (分担)	農学部・専門科目	足立 真佐雄 ほか
環境微生物工学	農学部・専門科目	足立 真佐雄
フィールドサイエンス実習 (分担)	農学部・専門科目	足立 真佐雄 ほか
卒業論文演習Ⅰ・Ⅱ	農学部・専門科目	足立 真佐雄
卒業論文演習Ⅰ・Ⅱ	農学部・専門科目	市榮 智明
ケーススタディⅠ (分担)	理学部・専門科目	岩井 雅夫 ほか
層位学	理学部・専門科目	岩井 雅夫
野外巡検Ⅰ (分担)	理学部・専門科目	臼井 朗, 岩井 雅夫, 橋本 善孝 ほか
物理科学実験ⅠA (分担)	理学部・専門科目	西岡 孝 ほか
物理科学実験Ⅱ (分担)	理学部・専門科目	西岡 孝 ほか
固体物理学Ⅰ・Ⅱ	理学部・専門科目	西岡 孝
物理科学演習Ⅱ (分担)	理学部・専門科目	西岡 孝 ほか
野外調査法 (分担)	理学部・専門科目	橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
災害科学 (分担)	理学部・専門科目	橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
災害調査法 (分担)	理学部・専門科目	橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
基礎ゼミナール (災害科学) (分担)	理学部・専門科目	橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
専門地球科学実験Ⅰ (分担)	理学部・専門科目	橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
付加体災害科学	理学部・専門科目	橋本 善孝
自然災害調査実習	理学部・専門科目	橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
災害科学ケーススタディ	理学部・専門科目	橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
災害科学課題演習	理学部・専門科目	橋本 善孝, 藤内 智士 ほか
構造地質学	理学部・専門科目	藤内 智士
樹木学実習	農学部・専門科目	市榮 智明
森林保護学	農学部・専門科目	市榮 智明
熱帯林業論	農学部・専門科目	市榮 智明
海外フィールドサイエンス実習Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ	農学部・専門科目	市榮 智明 ほか

講 義 名	分 類	担 当 教 員
森林生産技術実習	農学部・専門科目	市榮 智明 ほか
森林科学専門実習	農学部・専門科目	市榮 智明 ほか
外国書購読Ⅰ・Ⅱ	農学部・専門科目	市榮 智明 ほか
実用英会話	農学部・専門科目	市榮 智明 ほか
樹病学実験	第1学期・集中	市榮 智明 ほか
海洋鉱物資源科学特論	修士課程	徳山 英一
地球惑星電磁気学特論	修士課程	小玉 一人, 山本 裕二
天然有機分子特論	修士課程	津田 正史
活性天然有機分子特論	修士課程	津田 正史
海洋変遷史学特論	修士課程	安田 尚登
同位体地球科学特論	修士課程	村山 雅史
古海洋学特論	修士課程	池原 実
水圏環境化学特論	修士課程	岡村 慶
応用理学ゼミナールⅠ・Ⅱ	修士課程	岡村 慶
自然環境科学ゼミナールⅠ・Ⅱ(分担)	修士課程	村山 雅史, 岩井 雅夫, 臼井 朗, 小玉 一人, 池原 実, 山本 裕二, 安田 尚登 ほか
微古生物学特論	修士課程	岩井 雅夫
理学ゼミナールⅠ・Ⅱ	修士課程	小玉 一人, 安田 尚登, 村山 雅史, 池原 実, 岩井 雅夫 ほか
理学特別研究	修士課程	岩井 雅夫 ほか
磁性物理学特論	修士課程	西岡 孝
理学特別研究	修士課程	西岡 孝
理学ゼミナールⅠ・Ⅱ	修士課程	西岡 孝
研究プレゼンテーション技法1・2 (分担)	修士課程	足立 真佐雄, 市榮 智明 ほか
農学実験・調査Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ(分担)	修士課程	足立 真佐雄
科学実験計画法	修士課程	足立 真佐雄, 市榮 智明 ほか
科学論文作成法	修士課程	足立 真佐雄, 市榮 智明 ほか
水族環境学演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ(分担)	修士課程	足立 真佐雄 ほか
水族環境学特論Ⅰ	修士課程	足立 真佐雄
AAP生物資源管理研究計画法	修士課程	足立 真佐雄
AAP生物資源管理実験・調査Ⅰ	修士課程	足立 真佐雄
AAP生物資源管理特別演習Ⅰ	修士課程	足立 真佐雄
付加体物性学特論	修士課程	橋本 善孝
応用理学ゼミナールⅠ・Ⅱ	修士課程	橋本 善孝, 藤内 智士ほか
応用理学実習Ⅰ	修士課程	橋本 善孝, 藤内 智士ほか

講 義 名	分 類	担 当 教 員
地質構造解析特論	修士課程	藤内 智士
国際支援学特別セミナーⅠ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ (分担)	修士課程	市榮 智明 ほか
資源地学特論	修士課程	白井 朗
資源地学序論	修士課程	白井 朗
海洋環境変遷史学特講	修士課程	安田 尚登
熱帯樹木生理生態学特別演習	修士課程	市榮 智明
海外フィールドサイエンス特別実習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ (分担)	修士課程	市榮 智明 ほか
熱帯樹木生理生態学特論	修士課程	市榮 智明
海洋底変動学特論 (分担)	博士課程	小玉 一人 ほか
海洋環境変遷学特論	博士課程	村山 雅史
地球環境システム学特論	博士課程	池原 実
水域環境動態化学特論	博士課程	岡村 慶
海底鉱床形成学特論	博士課程	白井 朗
強相関電子物理学特論	博士課程	西岡 孝

9-2 博士論文題目一覧

論 文 題 目	指導教員
<i>Amphidinium</i> 属渦鞭毛藻から単離したAmphirionin-4とCaribenolide-Iの構造研究	津田 正史

9-3 修士論文題目一覧

論 文 題 目	指導教員
古海洋環境復元を目指した海水起源マンガングラストの微細層序学的研究と新たな記載法の開発ーミクロネシア連邦周辺海域の平頂海山試料の例ー	白井 朗
RT_2Al_8 (R = 希土類元素, T = Fe, Co)の磁性	西岡 孝
$CeRu_2Al_{10}$ 結晶構造関連物質 $R_2Ru_3Al_{15}$ 結 (R=希土類元素) の磁性	西岡 孝
重い電子系における量子臨界点近傍物性の微視的解明	西岡 孝
新規相転移系 CeT_2Al_{10} (T = Ru, Os) の圧力・電子ドーピング効果	西岡 孝
二酸化炭素耐性能を有する脂質高生産型海産微細藻の選抜とその脂質生産条件の検討	足立 真佐雄
アオブダイ毒化原因生物の解明を目指した餌生物の網羅的分子系統解析	足立 真佐雄
白亜系伊四万十帯整然相中の炭質物濃集層における断層発熱履歴を用いた断層挙動の推定	橋本 善孝
7~10世紀の日本における考古地磁気強度変動の傾向	山本 裕二

9-4 卒業論文題目一覧

論文題目	指導教員
東アラビア海から採取された堆積物の海洋地質学的研究	村山 雅史
房総半島沖黒潮流域におけるヤングドライアス前後の古海洋変動～ちきゅう掘削コアC9010Eの地球化学的研究～	池原 実
北西太平洋に分布するマンガンクラストの古地磁気・岩石磁気学的研究ー成長速度の検証	山本 裕二
マンガンクラスト表層の微細成長構造と第四紀の氷期・間氷期サイクルとの対比	白井 朗
マンガンクラストに見られる微細層序と碎屑物組成との関連：シュウ酸不溶解残渣の観察に基づく考察	白井 朗
北西太平洋, 拓洋第5海山に産するマンガンクラストの基盤にみられる赤色岩の起源	白井 朗
東部南海トラフのメタンハイドレートコアにおけるコア物性・岩相・孔内計測値の相関に関する研究	安田 尚登
ルミノール過酸化水素の化学発光法を用いた海水中の溶存鉄分析の微量化と迅速化の熱水試料への適用	岡村 慶
本邦産シガテラ原因藻の分子系統ならびに発生状況	足立 真佐雄
本邦産シガテラ原因藻の増殖に及ぼす光強度の影響	足立 真佐雄
有光層中部に発生するシガテラ原因藻の定量PCR法による動態解明	足立 真佐雄
構造的メランジュ形成の温度圧力条件とその分布：四国白亜系四万十帯横浪メランジュの例	橋本 善孝
沖縄県四万十帯嘉陽層における逆断層と正断層の共存関係	橋本 善孝
台湾チェルンプー断層掘削コアの小断層ラフネス解析	橋本 善孝
フタバガキ科稚樹の乾燥ストレス応答に関する研究	市榮 智明
マレーシア熱帯二次林における植生回復に影響を及ぼす要因に関する研究	市榮 智明
高知県行当岬の古第三系に見られる碎屑注入岩の形成過程	藤内 智士
室戸岬での野外調査にもとづく中新統岬アセンブレッジの形成過程の考察	藤内 智士
高知県四万十帯日沖メランジュにみられる変形構造の形成過程	藤内 智士

9-5 非常勤講師等

・非常勤講師

○白井 朗

放送大学 講師

面接授業 共通教育 資源を生み出す海の不思議

○岩井 雅夫

専門情報処理演習

「黒田郡」半年ぶり海洋調査

海底の堆積物採取 見島 湾沖 地元漁師が協力

県内各地に伝承が残る「黒田郡(おおひら)」を調査研究中の高知大学と海洋研究開発機構の合同研究グループは4日、須崎市の野見湾に浮かぶ見島(へし)周辺で調査を実施。半年ぶりの海洋調査には地元漁師も協力し、海底に井戸が見えたと言われている場所などに調査した。

(佐藤 昭雄)

黒田郡は、84年の白(くろ)の大きな平た(へし)の地があるとい、(か)つては陸地、人(か)が承(つ)いでいる。研究(く)ループは今年3月、(大)海研コア総合研究セ(ン)ターの村山雅史教(授)との理由から調査(を)本格化させた。

この日の調査先は、(こ)れまでの研究で台地(状)地形が確認された戸(島)の東側海底。

(一)帯は水深約4(メ)ートル、6(万)平方(メ)ートル(20)0(メ)ートルの土砂や岩石などを



地元漁師と奥の漁船の協力を得て、黒田郡の調査が行われた。(須崎市の野見湾)森本敦士撮影

採取。聞き取り調査など上(海)研船にかつた(と)に協力している漁師(ら)も参加し、(こ)と、調査(が)ントを指(こ)に井戸があつた(と)教(示)していた。調査(は)計(划)地点(す)る予定(た)とい(う)。

で海底堆積物を採取。泥や貝殻、岩石などに交じって、薄く平らな瓦状の石なども引き上げられた。

海洋研究開発機構の谷川巨・主任研究員は「人工物かも。望みは薄いかもしないが、わくわくする」。案内した山下明さん(85)、岡崎和泉さん(85)、野見島天さん(71)も「野見島には「見島(へし)」の伝説もある。ここで黒田郡が見つかればうれしい」と話していた。

研究グループは採取した試料を分析し、堆積物の偏りや潮流などを解析した詳細な海底地図を作成。それに基づき、ダイバーによる目視調査や海底のボーリング調査などを実施する予定だとい(う)。

平成26年9月5日 高知新聞

海洋生物痕跡で津波調査

過去の津波による浸水範囲を調べる上で、プランクトンなど海洋生物に由来する有機物が有効な指標になることを発見した。筑波大や高知大などの研究チームが5月2日、横浜市で開催中の日本地球惑星科学連合大会で発表する。これまで分からなかった大津波の痕

プランクトンなど

跡調査に活用できると期待される。過去の津波の解析には従来、海の砂など津波で運ばれてくる堆積物が使われてきた。しかし、地形などによっては砂の層が残らなかったり、河川の洪水の痕跡との識別が難しくなったりする問題があった。

筑波大などが手法開発

筑波大大学院生の篠崎鉄哉さんや藤野滋弘・同大助教(地質学)らは、陸と海の生物では体を構成する一部の有機物の分子構造が異なる点に着目。東日本大震災による津波で浸水した福島県南相馬市と仙台市で採取した土壌に含まれる炭化水素やステロール、脂肪酸などの有機物を分析した結果、両地点ともプランクトンなど海洋生物に特徴的な物質が確認された。

特に炭化水素は地層中に長期間保存されるとい(う)。

藤野助教は「砂が細かい出てきれば、津波の大きさをより正確に求められ、地震規模を探索研究にも役立つのでは」と話している。「千葉紀和」

平成26年4月30日 毎日新聞

2014年(平成26年)8月31日(日曜日)

日本周辺 豊富な海底資源

知の拠点セミナー

高知大総合研究センター
白井朗特任教授

「海洋が生み出す鉱物資源」

陸上で質の良い鉱山がほとんどなくなり、有用な金属資源の枯渇が必至の状況になっている中で、海底の

資源に期待が集まっている。海底には、金や銀、銅が含まれた硫化物のほか、コバルト、ニッケル、白金、レアアース(希土類)などの希少な資源があることが確認されている。これらは火山がある海底や、古く安定している海底に堆積している。日本の周辺海域は、こうした鉱物が豊富に分布していることがわかってい(う)。

平成26年8月31日 読売新聞新聞

だが、今までに水深が1000メートルを超える深海の海底で、希少な資源を商業的に採掘した例はない。実際にどれだけ分布しているのかの科学的なデータも不足している。

今後は、海底資源の基礎研究と、掘削や探査の技術開発などを一体となって進めていく必要がある。

(8月22日開催)



わがまちの取り組み

南海トラフ地震に備える

調査を進めるのは、高知大海洋コア総合研究センター（南国市）と海洋研究開発機構高知コア研究所（同）でつくる研究グループ。音波の反射で海底の地形を調べたり、堆積物の採取を行っている。

集落水没、調査で証明

684年の白鳳地震で土佐湾に沈んだと伝えられる巨大集落「黒田郡」の存在を証明しようと、高知大と海洋研究開発機構の研究グループが土佐湾で海底調査を進めている。地震の規模や被害の大きさを探るのも狙いで、海洋研究開発機構の谷川巨研究員

（36）は「調査が地震や防災への意識の向上につながってほしい」と期待する。黒田郡は高知県沿岸部にあったとされる集落で、白鳳地震で水没したとの伝承が残る。720年編さんの日本書紀では、白鳳地震について土佐清水市沖では人工物とみられる土器や石柱などの遺構も見つかっている。

調査を進めるのは、高知大海洋コア総合研究センター（南国市）と海洋研究開発機構高知コア研究所（同）でつくる研究グループ。音波の反射で海底の地形を調べたり、堆積物の採取を行っている。

高知・黒田郡「白鳳」解明し防災に



3月上旬の1回目の調査では、伝承が多く残る南国市十市沖と須崎市の野見湾で海底調査を実施した。計測機器「カー日本海洋」（本社・東京）の協力で、地形を数センチ四方ごとに分解できる音波探査機を使用した。

その結果、野見湾の戸島北東沖の海底に約300m四方の平坦な台地を確認したほか、台地の北側と南側が急激に落ち込んでいることが分かった。台地は硬い砂地盤で、人工的にならされた可能性があることも判明した。

野見湾を臨む須崎市の沿岸地域には「野見千軒」と呼ばれる大集落があったとの言い伝えがある。また今回の野見湾の調査地点は、弥生時代の

石器が発掘された戸島遺跡の近くで、グループは「陸続きだったと仮定すれば、人が住んでいたことも十分考えられる地形」と分析する。

今後は、夏までにダイバーによる潜水調査を行い、集落があったことの証明となる人工物の発見を目指す。また、海面付近に生息する生物の化石から地震性の地盤の隆起や沈降の過程を推定したり、堆積した木片や土器、サンゴの死骸などが見つければ、年代を測定するという。

谷川研究員は「遺構が目に見える形で残っていたり、堆積物の調査から地震の隆起の過程が分かれば、今後起こりうる南海トラフ巨大地震の規模や被害の大きさを推定することもできる。調査は地震や防災についてより身近に感じてもらうための一つの題材になる」と話している。

【最上和寛】

南海トラフ巨大地震に備える各地の取り組みや課題を紹介していきます。
 ご意見や情報をお寄せください。
 TEL: 0870-822111
 毎日新聞地方部「南海トラフ地震取材班」（住所不要）、
 ファクス: 06-6346-8822
 Eメール: ochihou_bu@mainichi.co.jp



高知大研究者ら 南極の世界紹介

南国市

高知大学海洋コア総合研究センター（南国市物部）の研究者による南極教室が8日、同センターで開かれ、中高生14人が氷の世界に南極の体験談に聞き入る生徒たち（南国市物部の高知大学海洋コア総合研究センター）

触れた。同センターは海底の堆積物を基に気候変動などを研究している。

今回は、主に南極海を調査している研究者が講師を務めた。

南極観測隊に参加した経験のある国立極地研究所（東京）の菅沼悠介助教（37）が南極の様子を紹介。「キャンプは100日間風呂なし」「フリーズドで250キロのスノーモービルが吹き飛ばす」などの話に、生徒たちは興味深そうに聞き入っていた。

海底から採取した「コア」と呼ばれる堆積物を保管している、マイナス20度の保管室見学などもあった。追手前高校1年生の山崎叶維（かのい）さん（16）は「観測隊の1日の過ごし方など、南極のことがさらに分かった。将来は研究者になりたい」と話していた。

（早川 健）

平成26年8月9日 高知新聞朝刊

日本経済新聞

2014年（平成26年）9月28日

南海トラフ研究に生かす 沈んだ集落 伝承検証

高知の研究グループ

「土佐の國の田畑没して海となる」。684年の白鳳地震に関する日本書紀の記述や、高知県内の言い伝えで海に沈んだとされる集落の存在を検証しようと、高知大と海洋研究開発機構の研究者

が調査を進めている。

伝承が事実で被害や地殻変動の規模が分かれば、南海トラフ巨大地震の研究に生かせるとの狙いもあり「ロマンを求めながら、防災対策にもつなげたい」と意気込む。

日本書紀で「海となつた」とされるのは約12平方キロの土地。土佐以外の地名は記されていない。

一方、高知県南国市の琴平神社には、かつて同神社が「黒田郡」と呼ばれた地域にあり、大地震で陥没したため現在の山上に移ったと記した資料が残る。同じ集落を指すと考えられているが、沈んだ土地の存在を示す遺構は見つかっていない。

平成26年9月28日 日本経済新聞

黒田郡調査

柏島沖海底に“石堤”

高知大と 土佐清水の石柱回収 海洋機構

県内各地に伝承が残る「黒田郡(おひり)」の合同研究グループは、31日までの4日間、土佐清水市爪白(つまじら)天島まで約200×300メートルの海域を主に調べ、潜水調査の結果、水深約5メートルの海底で縦横約20メートル、長さ40メートル、一連の取り組みの中で初となる潜水調査も実施。柏島沖で大規模な石堤状の構造物を確認したほか、爪白沖では既に見つかっていた石柱を引き揚げた。



大規模な石堤状の構造物を調査する潜水調査班(大月町柏島沖)佐藤邦昭、森本敦士撮影

黒田郡は、89年の白鳳(はくほう)地震で土佐湾に沈んだとの伝承が残っている。これまでに南国市十市沖と須崎市野見湾で調査を実施。今回は本紙報道などで石柱の存在が分かっていた爪白沖を10月28、29日に、地元住民やダイバーから人工物があるとの証言が多い柏島沖を30、31日に調査した。

爪白沖では、海岸から約200メートルにわたって延びていることを確認した。この辺りでは、江戸時代に野中兼山が島の沖に約700メートルの石堤を築いたとの記録がある。同大海洋コアを採取するための試料を採取するなどの調査も実施。谷川主任研究員は「白鳳地震だけでなく、昭和の南海地震を研究に広がりができ

た。過去の大地震被害の具体的な証拠にもなり、警鐘にもなる」と強調。今回の調査で引き揚げた石柱などは11月3日、高知大学物産キャンパスで行われるオープンキャンパスで公開される。(佐藤邦昭)

平成26年11月1日 高知新聞

清水の海底石柱 礎か 穴や削った痕跡

高知大と海洋機構

黒田郡調査

県内各地に伝承が残る「黒田郡(おひり)」を調査している高知大と海洋機構の合同研究グループが、10月末に土佐清水市爪白(つまじら)沖の海底から引き揚げた石柱に、普通した穴も必要だとされている。四方、長さ40×100センチの



CTスキャナーで矢印の部分に貫通した穴が見つかった石柱。穴は堆積物が詰まり、くぼみしか見えない。(南国市物産コア総合研究センター)

石柱20本を確認し、4本を引き揚げた。石柱の調査には、サングラスが付着した状態でも形状が分かるCTスキャナーを使用。のみなどで平らに削られた痕跡が鮮明に浮かび、1本には中心部分を貫通する直径2・5センチの穴があった。

研究メンバーの一人は、形状が遺唐使船や元寇(げんご)船などに使われた古代・中世の礎(いかり)の一部で、重みを増すための礎石に似ていると指摘。これに対し、「礎なら20×30センチの狭い調査範囲で大量に沈んでいる理由は何だろう」という声も上がった。

海洋研究開発機構の谷川直・主任研究員は「石柱が人工物であることは分かった。私たちの専門である石の構成成分や付着物の分析とともに、考古学の専門家の協力も仰ぎたい。地震との関係も解明できれば」と話している。(佐藤邦昭)

平成26年11月8日 高知新聞

II 高知大学 II

海洋コア総合研究センター新保管庫棟竣工記念式典

高知大学は、海洋コア総合研究センター新保管庫棟竣工披露記念式典等を10月17日に学内外関係者ら約80名の出席のもと挙行了。海洋コア総合研究センターは、平成15年度に海洋コアの冷蔵・保管を始めとして、コア試料を用いた基礎解析から応用研究までを一貫して行える国内唯一の研究施設として新設されたが、その後順調にコア試料が増加し、既存の保管庫では残収容量がわずかとなくなっていたため、平成24年度補正予算が措置され、新保管庫棟の建設が進められていたものである。

これにより、国際深海掘削科学計画(IODP)により掘削されたコア試料の収容能力



テープカットを行う左から徳山センター長、平理事長、岩城副知事、脳口学長、岡本課長補佐、橋詰市長、木下所長

高知大学海洋コア総合研究センター
新保管庫棟竣工披露記念式典



式典で祝辞を述べる文科省の岡本学術機関課補佐

木村深海地球探査企業画官、日本地球掘削科学コンソーシアム 木下会長、高知市 中嶋副市長からスピーチが行われ、さらに米国(IODP)、韓国(KIGAM)の研究者からも、今後の高知大学海洋コア総合研究センターの地球掘削科学分野への更なる貢献への期待が述べられるとともに、終始和やかな雰囲気の中で交流の輪が広がっていた。

は、これまでの2・2倍となり、世界3大コア試料保管拠点(日本・米国・ドイツ)としての機能強化が図られた。式典当日は、記念講演会、テープカットに引き続き記念式典を行い、脳口高知大学長、徳山海洋コア総合研究センター長の挨拶の後、文科省省研究振興局学術機関課 岡本課長補佐を始め、高知県、岩城副知事、海洋研究開発機構 平理事長から祝辞が寄せられ、今後の活用と成果について期待が寄せられた。その後、施設見学を行い、参加者は巨大地震による津波対策も施された新保管庫棟の設備について説明を受け、熱心に耳を傾けていた。また、高知市内で行われた記念祝賀会では、

平成26年11月17日 文教ニュース



式典で祝辞を述べる岡本補佐

かとなっていたため、24年度補正予算が措置され、新保管庫棟の竣工を機に、新保管庫棟の竣工で、国際深海掘削科学計画(IODP)により掘削されたコア試料の収容能力は、これまでの2・2倍となり、世界3大コア試料保管拠点(日本・米国・ドイツ)

高知大、海洋コアセンター新保管庫棟の竣工を祝う
高知大学は、海洋コア総合研究センター新保管庫棟の竣工披露記念式典などを去る10月17日に学内外関係者ら約80名の出席のもと挙行了。
海洋コア総合研究センターは、平成15年度に海洋コアの冷蔵・保管をはじめとして、コア試料を用いた基礎解析から応用研究までを一貫して行える国内唯一の研究施設として新設。設置後順調にコア試料が増加し、既存の保管庫では残収容量がわずかとなっていたため、24年度補正予算が措置され、新保管庫棟の建設が進められていた。

としての機能強化が図られた。式典当日は、記念講演会、テープカットに引き続き記念式典を行い、脳口学長、徳山海洋コア総合研究センター長の挨拶後、文科省研究振興局学術機関課の岡本課長補佐をはじめ、高知県の岩城副知事、海洋研究開発機構の平理事長から祝辞が述べられ、今後の活用と成果への期待が寄せられた。また式後には施設見学を行い、参加者は巨大地震による津波対策も施された新保管庫棟の設備について説明を受け、熱心に耳を傾けていた。さらに、高知市内で行われた記念祝賀会では、広田一参議院議員、文科省研究開発局海洋地球課の木村深海地球探査企業画官、日本地球掘削科学コンソーシアムの木下会長、高知市の中嶋副市長からスピーチが行われた。このほか、米国(IODP)、韓国(KIGAM)の研究者からも、今後の高知大学海洋コア総合研究センターの地球掘削科学分野へのさらなる貢献への期待が述べられるとともに、終始和やかな雰囲気の中で交流の輪が広がった。



テープカットを行う左から徳山センター長、平理事長、岩城副知事、脳口学長、岡本補佐、橋詰市長、木下所長

平成26年11月17日 文教速報

大学

「地球の記憶」ともよばれる海洋コアの研究を通じて、気候変動の仕組みを探るほか、海洋資源の利用にもつなげる。高知大学海洋コア総合研究センター（高知県南国市）は、米国とドイツにある保管・研究施設と並び「世界三大コア研究拠点」と称される。

□□□□

センターにある約1600平方メートルの保管庫の中には、海底から掘削した円筒型のコア試料が並び、約100メートル、延長で約1000メートル、古い地層では1億年以上前にさかのぼる。

コアは直径約10センチ、長さが10メートル、有機物の保存が必要で試料はマイナス20度

海底から掘り出した「地球の記憶」ともよばれる海洋コアの研究を通じて、気候変動の仕組みを探るほか、海洋資源の利用にもつなげる。高知大学海洋コア総合研究センター（高知県南国市）は、米国とドイツにある保管・研究施設と並び「世界三大コア研究拠点」と称される。

□□□□

センターにある約1600平方メートルの保管庫の中には、海底から掘削した円筒型のコア試料が並び、約100メートル、延長で約1000メートル、古い地層では1億年以上前にさかのぼる。

コアは直径約10センチ、長さが10メートル、有機物の保存が必要で試料はマイナス20度

知の明日を築く

高知大海洋コア総合研究センター



学生や若手研究者に分析などを伝えるのもセンターの重要な役割



太平洋

堆積物で気候変動予測

他の試料も4度の冷却期間、古南極が専門の地質学を専門とする。10月に新原真准教授（46）による「堆積物」の歴史を記録し、4000年のコアの分析が完了し、さらに1000年と「地球の歴史を記録し、4000年のコアの分析が完了し、さらに1000年と」

堆積物の化学組成や物理的性質を分析し、気候変動の歴史を明らかにする。堆積物の化学組成や物理的性質を分析し、気候変動の歴史を明らかにする。

コアには堆積物や化石が凍結して詰まっています。これを分析して気候の変動と関係などの研究が進められるのが期待されています。

海溝（水深7261メートル）の調査で発見された。同海域で海中の粒子が沈降するスピードが1日80〜60センチ（単純な平均値）と判明した。

講演会には大学生や高校生も参加。人類は本気で地球環境に影響を及ぼしているか？をテーマに、研究者と討論した。

（八田大輔）

海溝（水深7261メートル）の調査で発見された。同海域で海中の粒子が沈降するスピードが1日80〜60センチ（単純な平均値）と判明した。

講演会には大学生や高校生も参加。人類は本気で地球環境に影響を及ぼしているか？をテーマに、研究者と討論した。

（八田大輔）

学ぶ 磨く 育てる

海底研究の最先端紹介

高知コアセンター講演会 高知市

海底の堆積物を円筒型に採取されたコアの管理の研究を紹介する講演会や研究を行っている会「たけだんせ」地「高知コアセンター」球環境の記憶」が22（南国市物部）の主任、高知市本町3丁目

同センターの運営機関の一つ「海洋研究開発機構高知コア研究所」の石川剛志グループのリーダーは「サンゴが弱まると、サンゴ礁が「殻」を作りにくくなることから、「い



研究者が海底研究について紹介した講演会（高知新文化ホール）

ろいような地層のサンゴ化石を分析すれば過去の海洋環境が分かる」と説明した。

共同運営する「高知東日本大震災後に日本

平成27年2月23日 高知新聞

平成26年11月20日 日本経済新聞

土佐湾沖メタン活用へ提言活動 土佐経済同友会が2日、高知市で通常総会を開き、2015年度の事業計画などを決めた。代表幹事の一人だった和建設社長の中沢剛一氏が任期満了に伴い退任し、代表幹事はティールホルディングス会長の小川雅弘氏、ひまわり乳業社長の吉沢文治郎氏の2人体制となる。

総会には委任状を含めて約10人が出席し、同会が提唱している「高知県民能率幸福度（GKH）クロス・コウチ・ハピネス」を向上させる取り組みなどを事務局が報告。新年度は、ネット3又南国相談役の横田英毅氏を講師に、「企業経営を重なるほか、メタンハイドレートを土佐湾沖から採掘する国家プロジェクト」をテーマに、特別委員会（委員長・徳山英一、高知大学海洋コア総合研究センター長）を立ち上げて提言活動を行う。

平成27年2月3日 高知新聞

平成26年度 高知大学海洋コア総合研究センター

共同利用・共同研究報告書

採択番号 14A001, 14B001
研究課題名 堆積残留磁化の獲得過程の研究
氏名 山崎 俊嗣
所属(職名) 東京大学 大気海洋研究所 (教授)
研究期間 平成26年5月27日-31日
平成26年9月11日-20日
平成26年10月2日-7日
平成26年10月20日-24日
平成26年12月15日-19日
平成27年1月27日-2月3日
共同研究分担者組織 学生1名

【研究目的・期待される成果】

堆積物の残留磁化は、従来、堆積後に海底面下のある深度ゾーンで圧密過程に伴い徐々に獲得されるとするモデルで考えられてきた。しかし、そのずれの大きさ (lock-in depth) は数cmから40 cm以上と諸説出され、精密な複合層序年代を構築する上での妨げであった。最近、地磁気逆転時の古地磁気強度の極小を、独立の地磁気強度の情報である¹⁰Be記録と比較することにより、15 cm程度のlock-in depthが推定され、この問題は一応決着したかに見えた。しかし、従来の議論は、生物源マグネタイトの役割を全く考慮していない。酸化から還元への化学勾配の中で生きる走磁性バクテリアは、鉄還元境界付近でその生息密度が最大になるとされている。本研究では、異なる鉄還元境界深度を持つ堆積物で、従来の古地磁気手法と¹⁰Beから推定される古地磁気強度変動のずれから得られるlock-in depthを比較することなどの方法により、生物源マグネタイトが堆積残留磁化獲得に、そしてlock-in depthにどう関係しているかを解明することを目指す。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

(1) 西部赤道太平洋のコアから求める相対古地磁気強度変動

これまで信頼できるデータの少ない約2 Ma以前の古地磁気強度変動記録を得るため、経験的に高品質な古地磁気記録が得られている西部赤道太平洋の西カロリン海盆で採取されたピストンコア試料(「みらい」MR14-02航海, サイトPC01)の古地磁気・岩石磁気研究を行っている。今年度の共同利用研究では、自然残留磁化(NRM)測定と段階交流消磁実験、非履歴性残留磁化(ARM)、飽和等温残留磁化(sIRM)の着磁・段階交流消磁を行った。NRMの交流消磁データから古地磁気方位を求めることができ、データの棄却と古地磁気層序による年代推定を行った。その結果、データとして有用な部分の年代は、約0.6~3.2 Maと判明した。相対古地磁気強度は、NRMをARMで規格化して求めた。結果は2.0 Maまでの標準曲線(Sint-2000, PADM2M)と大まかな傾向が一致した。しかし、規格化残留磁化強度(NRM/ARM)は、生物源・陸源磁性鉱物の割合を反映していると考えられるARM/sIRM比と逆相関の傾向を示し、環境変動に結果がバイアスされている可能性がある。今後、酸素同位体比測定に基づく年代軸を導入し、Ohno *et al.* (2012)により北西大西洋から報告された同時代の相対古地磁気強度記録との比較を行う。Ohno *et al.*のコアは本研究のPC01コアより一桁以上堆積速度が大きい。また、独立の相対古地磁気強度指標である宇宙線生成核種¹⁰Beの存在度測定を行う。これらより、堆積残留磁化獲得のlock-in depthの議論を行う。

(2) 赤色粘土の古地磁気・岩石磁気

中緯度地域のCCDで深に非常に遅い速度で堆積する赤色粘土には、溶存酸素が豊富に残っていて鉄還元境界が存在しない。それにもかかわらず生物源マグネタイトが豊富に含まれていて、それが堆積残留磁化獲得に果たす役割が注目される。今年度は、調査船「かいらい」KR14-02航海及び調査船「みらい」MR13-E02航海において南鳥島周辺海域で採取された赤色粘土コアの古地磁気・岩石磁気測定を行った。古地磁気層序よりKR14-02-PC3コア, MR13E-02-PC1コアは第四紀の堆積物と判明した。KR14-02-PCコアの古地磁気極性は、古地磁気極性タイムスケールの4~6 Ma付近に対比できる可能性がある。これらのコアは、ARM/SIRM比が比較的 low、陸源磁性鉱物の生物源磁性鉱物に対する割合が大きい。一方、すでに測定を終えている「かいらい」KR13-02航海のコアでは、残留磁化は不安定で古地磁気層序を立てられなかったが、ARM/SIRM比が高いことから、生物源磁性鉱物の割合が大きいと推定される。ARM/SIRM比と生物源マグネタイトの割合の関係は、FORC測定や等温残留磁化獲得曲線の成分解析からも支持される。赤色粘土における残留磁化の安定性とARM/SIRM比の関係は、陸源磁性鉱物が安定な残留磁化のキャリアーになっている可能性を示唆する。

採択番号 14A002, 14B002
研究課題名 磁性流体含浸試料の岩石磁気特性に基づく浸透率異方性評価
氏名 伊藤 康人
所属(職名) 大阪府立大学大学院 理学系研究科 (准教授)
研究期間 平成26年12月9日-11日
共同研究分担者組織 なし

【研究目的・期待される成果】

地殻上部の岩石には、脆性破壊に伴う微細なクラックが発達する。そのネットワークは地層流体の導通を制御し、地下資源探査や廃棄物処分に際して問題となる浸透率の異方性の原因となる。従来、浸透率異方性は弾性波アジマス異方性やボーリングコア分析に基づいて評価されてきたが、それらの手法は大規模な先行調査が必要であり、利用には一定の制限がある。

岩石微細ファブリックを定量評価する手法としては初磁化率異方性 (anisotropy of magnetic susceptibility; 以下AMS) が有用である。造岩鉱物配列を反映したAMSは迅速・非破壊に高精度な測定が可能であり、さまざまな研究事例が報告されている。

しかし、鉱物の配列と空隙ファブリックは必ずしも1対1に対応するものではなく、バルクAMS値に寄与する鉱物も岩相によってさまざまであり、データ解釈には曖昧さが残されていた。平成26年度に共同利用研究を申請した「磁性流体含浸試料」を用いる手法は、超微粒の磁鉄鉱懸濁液を岩石試料に注入し浸透経路の形状異方性を測定する点に特色がある。磁性流体は光を透過しないので、一般的な薄片観察に基づいて含浸状況を確認することは困難であるが、貴センター所有のマイクロフォーカスX線CTスキャナを用いた密度構造の三次元イメージングは、含浸状況評価に極めて有効である。そのような見地から、申請を行うこととなった。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成26年度には、北海道中軸部に分布する中新統・川端層のタービダイトについて分析を行うこととなった。これは、千島弧の衝突が引き起こした日高山脈の急激な隆起によって、フォアランド堆積盆にもたらされたイベント堆積物であり、その微細ファブリックは、堆積プロセスやテクトニクスの考察に資するのみならず、石油・天然ガス貯留岩としてのポテンシャル評価など、資源探査の見地からも極めて注目されている地質ユニットである。さらに、川端層については岩石自体の磁化率異方性 (AMS) 測定と分析に関する先行研究 (Itoh *et al.*, 2013) があり、磁性流体含浸試料との比較・検討が容易であるというメリットもあった。

試料は元々は古地磁気測定用に採取した直径1インチのシリンダー型であり、容積7cm³のプラスチックキューブに封入するため、定方位でトリミングを行うための治具を作成し整形作業を行った。平成26年度は実験手順の確立のため、まず減圧含浸法を試行した。試料を並べたトレイを磁性流体で満たし、減圧チャンバーに入れて真空状態で1ヶ月静置したのち、洗浄・乾燥してプラスチックキューブに封入した。その後、KappaBridge KLY-3SでAMS測定を実施した。バルク磁化率はすべての試料片で有意に上昇しており、減圧含浸に一定の成果があることが確認された。一方、AMSの3主軸分布は基本的に堆積構造 (地層面) に拘束された扁平型 (oblate) ファブリックが支配的であり、別途実施した5 MPaでの加圧含浸実験とは異なる傾向が見られた。これは、含浸手法によって流体が浸透する微細フラクチャーネットワークが異なる可能性を示唆しており、今後検証実験が必要である。

マイクロフォーカスX線CTスキャナーで取得した三次元画像では、すべての試料片で内部まで磁性流体が含浸している状況が確認された。一方、密度コントラストが試料片によって異なる傾向も確認された。これは、川端層の岩相が関係すると考えられる。試料採取を行ったルートでは、channel-leveeタイプの砂質タービダイトとdistalでmuddyなタービダイトが互層している。卓越粒度の相違や淘汰度によって含浸効率が変化したものと考えられる。また、ルートの一部では、明瞭なスランブ構造が確認されているが、その地点で採取した試料については、他地点との相違が顕著なAMSファブリックが確認できた。このように、磁性流体含浸試料のAMSファブリックは、堆積プロセスの相違を反映しており、堆積学的な応用も視野に入れて、更なる検証を行う必要がある。技術的改良点としては、水を用いた整形作業で崩壊が激しく処理が困難な事例がいくつか見られた。その対処法として、油浸法で処理を行い、油ベースや炭化水素ベースの磁性流体を用いて試料を調製する作業ルーチンを確立することが望ましい。また、X線スキャナー画像でも確認できるような試料の定方位マーキング法にも工夫の余地が残されており、今後の検討課題としたい。

採択番号 14A003, 14B049

研究課題名 南海トラフおよび相模トラフでの断層活動履歴の推定

南海トラフおよび日本海溝での地震イベント履歴の推定（継続）

氏名 川村 喜一郎
所属（職名） 山口大学大学院 理工学研究科（准教授）
研究期間 平成26年6月25日－27日
平成26年8月25日
平成26年8月29日
平成27年3月3日－6日
共同研究分担者組織 芦 寿一郎（東京大学 准教授）
斎藤 実篤（海洋研究開発機構 チームリーダー）
金松 敏也（海洋研究開発機構 技術研究主幹）
坂口 有人（山口大学 准教授）
他 学生4名

【研究目的・期待される成果】

南海トラフで発生する巨大地震は、津波を引き起こしているが、海底に達するほどの断層が活動したかは不明であった。しかし、IODPにおいて、巨大分岐断層の上盤から振動が原因と見られる強震度変形が発見された。年代測定で最新の変形が1944年の東南海地震であることが示唆された。この示唆を検証する目的で、NT12-02及びNT13-08航海が行われた。これらの航海では、無人探査機によって巨大分岐断層の上盤から海底堆積物が採取された。これらの堆積物コアを詳しく調べることにより、南海トラフで発生する巨大地震を引き起こしている断層運動の全容が解明されるだろう。

これとは別に、日本海溝でも地震発生間隔が検討されている。しかし、日本海溝周辺では、イベント堆積物の輸送プロセスの調査が行われているだけで、現在、まだ深海底でのイベント堆積物の堆積間隔やイベント堆積物の発生メカニズムに関する研究は手つかずである。日本海溝での堆積学的な基礎研究を積み重ねることによって、東北地方周辺での地震イベントの発生間隔を深海底から調べることが可能になる日が来るのかもしれない。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

2014年6月25日(水)～6月27日(金)まで、山口大学大学院理工学研究科の川村喜一郎と山口大学理学部4年生の藏永萌とが来所し、以下の試料(1)を用いて、以下の測定を行った。また、分析の残り(粒度分析)を8月25日(月)と8月29日(金)とに行った。

2015年3月3日(火)～3月6日(金)まで、山口大学大学院理工学研究科の川村喜一郎と山口大学理学部4年生の藏永萌とが来所し、以下の試料(2)を用いて、以下の測定を行った。

・測定試料

- (1) 2012年「ハイパードルフィン」でプッシュコアラーによって得られた表層堆積物
- (2) 2014年「よこすか」で採取された日本海溝のピストンコア試料

・測定項目

X線CT, 帯磁率異方性, 古地磁気, カラーสキャン, 粒度分析

上記測定により, 堆積構造及び変形構造を調べるとともに, 堆積物の基礎データを得た.

測定目的

試料 (1)

ハイパードルフィンでは, 南海トラフの陸側斜面の水深約2000 mにおいて, NT12-02航海によって, 長さ約30 cmのコア5本が採取された. 採取地点は, OOST近傍であり, Sakaguchi *et al.* (2011; *Geology*) によって海底強振動の証拠であるマッドブレッチャが報告されている. 今回, これらの試料からマッドブレッチャの存在を確認し, マッドブレッチャの分布範囲を調べることを目的とした. また, 同時に微細組織を調べることで, マッドブレッチャの認定基準についても併せて検討することとした.

試料 (2)

日本海溝の陸側斜面の水深1555 mにおいて, YK14-21航海によって, 約2 mの1本のコア試料が採取された (セクションは2本). 日本海溝の陸側斜面は, 地震, 津波によって混濁流堆積物が間欠的に堆積すると考えられており, それによってタービダイトが堆積したことが過去の研究から指摘されており, 今回, この堆積物の基礎データを得た.

得られた成果

カラースキャンでは, デジタルカメラで撮影された写真では得られない高解像度のイメージデータが得られた. X線CTでは, 3次元の詳細なCT像が得られ, 肉眼観察で見られなかった砂質層を認定することができた. また, コア採取時の変形と思われる砂層のたわみが観察され, 今後行う帯磁率異方性測定や古地磁気測定の結果を検討する基礎データを得た. 粒度分析では, 粘土質堆積物の詳細な粒度組成を明らかにすることができ, 今後, スミアスライド観察と併せることにより, 粒子の移動プロセスを検討していきたい.

採択番号 14A004, 14B003
研究課題名 パレオテチス海の収束域のテクトニクスに関する古地磁気学的研究
氏名 宇野 康司
所属(職名) 岡山大学大学院 教育学研究科 (准教授)
研究期間 平成26年6月2日-4日
平成26年9月8日-18日
共同研究分担者組織 学生2名

【研究目的・期待される成果】

ラオスは、ゴンドワナ大陸から分離したインドチャイナ地塊とシブマス地塊が、三疊紀末に再び集積した地域にあたる。これまで本地域周辺については、ナンーウトラディ縫合帯(インドチャイナ地塊-シブマス地塊の境界)がパレオテチス海の収束域と捉えられてきた。しかし近年の地質学、古生物学的検討により、両地塊の境界はある程度幅を持つ構造帯としてインタノン帯に求められることが提唱されるようになった。そして、従来の境界とされたナンーウトラディ縫合帯はインドチャイナ地塊とスコタイ帯との間に発達した背弧海盆の収束帯であると提案された。本研究は、古地磁気層序研究によってその新しい地帯構造区分を検証する試みである。

古生代後期の年代を持つ碎屑岩および石灰岩がラオス北部には分布している。これらの岩石から貴センターの機器を用いて初生磁化を導き出すことにより、インタノン帯の構成岩石の古緯度変遷を求めたい。この古緯度変遷のデータと、既知のインドチャイナ地塊の古緯度変遷データとを比較することにより、両地域の収束年代を束縛することが可能である。

従来の東南アジアのテクトニクス研究では、現在の地体構造区分をどう捉えるかに視点が注がれていたが、本研究ではそれらの古位置の変遷過程の解明を中心課題としている。すなわち、本研究の成果はパレオテチス海の地史および構造発達史研究を次の段階へと引き上げる可能性を有している。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

【利用・研究実施内容】

ラオス・インタノン帯およびタイ・インタノン帯の南方延長部、さらにサケオ・チャンタブリ帯に分布するペルム紀後期から三疊紀前期にかけて形成された堆積物に対する古地磁気学的研究を行った。石灰岩、砂質岩、泥質岩の7サイトが古地磁気測定に用いられた。各サイトから3~8個の古地磁気測定用の定方位試料が準備された。それらに対して、高知大学海洋コア総合研究センターが有する段階熱消磁炉による熱消磁を行い、同センターが有する超伝導磁力計による残留磁化測定を行った。また、3軸IRMの着磁実験、およびその残留磁化の熱消磁実験を行い、試料が含有する強磁性鉱物の同定を行った。また熱磁気分析により碎屑岩が含有する磁性粒子の特定も行った。残留磁化を測定した試料については、残留磁化の測定前に磁化率異方性の測定についても行っており、試料内部の磁気ファブリックの変形の度合いを見積もっている。

【得られた成果】

3軸IRMの着磁実験およびその残留磁化の熱消磁実験の結果、石灰岩は低保磁力成分が580°Cで消磁され、それ以外の保磁力成分は明瞭な磁化を見せなかった。このことから石灰岩の主要な磁性鉱物はマグネタイトであることが明らかとなった。碎屑岩(砂質・泥質岩)の結果は、赤色岩とそれ以外の岩石に分けられる。赤色岩以外の碎屑岩は500°C以上の熱消磁に対して不安定な挙動を見せた。これらの試料は600°Cに到達した段階では有効な残留磁化のシグナルが殆ど得られなかった。熱変質の影響が非常に大きい試料であることが確認された。赤色の碎屑岩は高保磁力成分が最も明瞭に帯磁しており、その磁化は500~600°C以降に明瞭な減衰を見せ、最終的に690°Cまでに磁化を失った。赤色碎屑岩については主要な磁性鉱物はヘマタイトであることが明らかとなった。

赤色岩以外の碎屑岩により構成されるサイトは段階熱消磁実験により安定な成分を呈しなかった。一方、赤色岩から構成されるサイトからは約680°Cで最終的に原点に向かい減衰する安定な自然残留磁化成分が得られた。その結果、インタノン帯の南方延長部、およびサケオ・チャンタブリ帯よりそれぞれ1サイトずつのデータを得た。インタノン帯の南方延長部のサイト(ペルム紀後期)の傾動補正前後の方向はそれぞれ $D=313.0^\circ$, $I=-36.3^\circ$; $D=261.3^\circ$, $I=-17.6^\circ$ ($\alpha_{95}=18.4^\circ$)であった。サケオ・チャンタブリ帯のサイト(三疊紀前期)の傾動補正前後の方向はそれぞれ $D=17.9^\circ$, $I=6.3^\circ$; $D=39.7^\circ$, $I=50.8^\circ$ ($\alpha_{95}=15.0^\circ$)であった。今後はより多くの地点から安定な磁化方向を見出すことが求められる。また、この磁化成分の方向との対比を行うため、同時代のシブマス地塊の古地磁気データベースを作成し、両地域の古地磁気方向および古緯度を詳細に比較することで両地塊の間に存在したパレオテチス海の収束年代を議論する予定である。

採択番号 14A005, 14B004

研究課題名 インド洋海底堆積物を用いた前期始新世の短期的地球温暖化イベントに関する研究

氏名 安川 和孝

所属(職名) 東京大学大学院 工学系研究科 システム創成学専攻
(博士課程3年)

研究期間 平成27年3月2日-6日

共同研究分担者組織 なし

【研究目的・期待される成果】

前期始新世においては、暁新世/始新世境界(56 Ma)の全球的温暖化(PETM)を皮切りに、複数回の急激かつ短期的な温度上昇(hyperthermals)が繰り返し生じたことが知られている。本研究課題は、インド洋で掘削されたDSDP/ODPコア試料の地球化学データから前期始新世のhyperthermalsを復元し、太平洋や大西洋など他の地域からの報告と比較検討することで、地球表層の炭素循環の擾乱に対する地球システムの挙動を考察することを目的とし、平成25年度より継続して採択・実施された。

平成25年度には、インド洋で過去に掘削された4本のDSDP/ODP堆積物コア(DSDP Site 213, DSDP Site 259, ODP Site 738C, ODP Site 752)から採取した376試料につき、全岩炭酸塩の $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{18}\text{O}$ および CaCO_3 含有量を分析した。その結果、Site 213, Site 738C及びSite 752において、PETMを含む前期始新世のhyperthermalsにあたりとみられる $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ 異常及び CaCO_3 含有量の減少が見受けられた。特に、明瞭なhyperthermalsの痕跡が復元されたSite 738C及びSite 752では、PETMに相当するとみられる同位体比変動箇所の試料採取間隔がやや粗く、PETM層準により定義される暁新世/始新世境界が不鮮明である。そこで本申請では、平成25年度に得られたhyperthermalsのより正確な年代推定のため、両SiteにおけるPETM層準のデータをさらに詳細に集めることを目的とする。

インド洋については、PETM層準の地球化学データも他の海域(太平洋・大西洋など)に比べると少ないことから、本研究課題により得られる成果は新生代前期の温暖地球に関する全球的なデータセットの構築に大きく貢献することが期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成26年度の研究では、ODP Site 738C 及び Site 752Aについて、暁新世/始新世境界(~56 Ma)にあたる74試料の全岩 $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{18}\text{O}$ 及び炭酸塩含有率を分析した。 $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{18}\text{O}$ 分析にあたってはIsoPrimeを、炭酸塩含有率の分析にあたってはクーロメーターをそれぞれ利用した。その結果、いずれのサイトにおいても、暁新世/始新世境界温暖化極大(Paleocene-Eocene Thermal Maximum, PETM)に該当するとみられる急激な同位体比異常を示すデータが得られた。各サイトについての詳細な結果は以下の通りである。

【ODP Site 738C】

・285.59 mbsfから285.23 mbsfの間で、約2.1‰の急激な $\delta^{13}\text{C}$ 負異常及び約0.8‰の急激な $\delta^{18}\text{O}$ 負異常が認められた。Initial Reportの生層序学的記載に基づくlinear sedimentation rateから推定した年代値より、これはPETMに対応すると考えられる。この区間では炭酸塩含有率が90%から78%ま

で低下した。

- ・ $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{18}\text{O}$ の負異常はいずれも、285.23 mbsf から284.63 mbsf の間で再び上昇し、PETMからの回復を示した。しかしながら、 $\delta^{18}\text{O}$ はPETM以前の水準（ $\sim -0.4\%$ ）まで値が回復した一方で、 $\delta^{13}\text{C}$ は1.4%程度までしか回復せず、PETM以前（ $\sim 2.2\%$ ）より0.8%程度低い値で安定化したことが分かった。
- ・ 炭酸塩含有率は $\delta^{13}\text{C}$ の負異常区間において乱高下し、 $\delta^{13}\text{C}$ や $\delta^{18}\text{O}$ のような明瞭なピークとはならなかった。

【ODP Site 752A】

- ・ 176.36 mbsfから175.23 mbsfの間で、約1.8%の急激な $\delta^{13}\text{C}$ 負異常が認められた。
- ・ 併せて、 $\delta^{18}\text{O}$ が約0.4%低下したが、Site 738Cの場合と異なり、 $\delta^{13}\text{C}$ のプロファイルとの対応は悪いことが分かった。原因として、続成作用による影響などの可能性が考えられる。
- ・ 炭酸塩含有率は176.06 mbsfの試料で13%と低い値を示したが、周辺の層準の試料は60~80%程度で推移し、分析区間全体では175~174 mbsf付近で約40%まで低下するブロードなピークを描いた。炭酸塩含有量の低い1試料については、全岩化学組成におけるCa濃度と比較し、測定エラーの可能性を検討する必要がある。
- ・ 174.96 mbsfから174.65 mbsfにかけ、約0.3%の $\delta^{13}\text{C}$ 負異常及び約0.6%の $\delta^{18}\text{O}$ 負異常が認められた。これはCramer *et al.* (2003) により報告されているEocene hyperthermalsの1つであるE1イベントまたはE2イベントに対応するとみられる。
- ・ 173.74 mbsf付近から上位の層準において $\delta^{13}\text{C}$ は1.4~1.5%で推移し、PETM以前（ $\sim 2.1\%$ ）より0.7%程度低い値で安定化したことが分かった。

以上の結果から、26年度の研究を通じて、インド洋の複数サイト（ODP Site 738C, Site 752A）からPETMにおける $\delta^{13}\text{C}$ ・ $\delta^{18}\text{O}$ 変動の記録が復元され、インド洋のPETMも他の海洋と同規模の $\delta^{13}\text{C}$ 負異常（約-2%）で特徴づけられることが明らかになった。また、いずれのサイトでもPETMからの回復後の $\delta^{13}\text{C}$ はPETM以前より0.7~0.8%程度低い値で安定化したことが分かった。この結果は、PETM時におけるグローバル炭素循環の変動を定量化する上で重要な制約条件となりうるものである。

採択番号 14A006, 14B041

研究課題名 非破壊分析手法を用いた津波堆積物同定技術の開発

氏名 後藤 和久

所属(職名) 東北大学 災害科学国際研究所 (准教授)

研究期間 平成26年6月30日－7月4日

平成26年10月28日－31日

平成27年1月19日－23日

共同研究分担者組織 菅原 大助 (東北大学 助教)

金丸 絹代 (関西大学 研究員)

藤野 滋弘 (筑波大学 助教)

千葉 崇 (筑波大学 研究員)

柳澤 英明 (東北学院大学 講師)

他 学生6名

【研究目的・期待される成果】

2011年東北地方太平洋沖地震津波以降、日本全国で津波堆積物調査を実施し、各地の津波履歴を明らかにすることが、低頻度巨大津波のリスク評価のために喫緊の課題となっている。これまで、津波堆積物は砂質堆積物を中心に研究が行われてきた。これは、沿岸低地の地層中に堆積する砂質堆積物は、通常時に堆積する土壌と明瞭に異なるため比較的認定がしやすいからである。しかし、沿岸部や沖合の供給源に砂が存在しなければ、泥質堆積物しか堆積しない場合がある。また、2011年津波の調査などによれば、砂質堆積物は津波遡上限界まで到達しない場合があることが明らかになりつつあり、砂質堆積物の分布限界を津波の最低遡上限界として波源モデルを推定していた従来の手法では過小評価であった可能性が高い。その一方で、泥質堆積物は遡上限界まで堆積していることが多く (Goto *et al.*, 2011)、泥質堆積物を地層中から認定できれば、過去の津波の遡上限界をより精度よく見積もることができる可能性がある。そのため、泥質津波堆積物の地層中からの認定は、津波堆積物研究における最重要課題の一つと言える。ただし、泥質津波堆積物は、肉眼で土壌と識別することが困難で、地球化学的または古生物学的に認定を行う必要があり、このような研究事例は近年国際的にも注目されている (例えば, Minoura *et al.*, 1994)。しかし、通常的手法 (数cm間隔のサンプリングによるXRF分析や微化石分析) は、膨大なコア試料から泥質津波堆積物を認定するには非効率である。そこで本研究では、迅速かつ高解像度で半定量的にコア試料を分析し、泥質津波堆積物の候補を効率的に探し出す技術の開発を主目的とする。この技術開発により、堆積物を用いた津波のリスク評価をより精度よく迅速に実施することができ、我が国の津波防災に資するものと期待される。本研究課題は、これまでも分析を行ってきたが、試料はその後も採取を続けており、継続しての分析が必要である。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

今回、日本の沿岸各地で採取した試料について分析を行った。いずれも、津波堆積物の可能性が考えられるイベント層を含む試料であり、CT撮影や帯磁率測定、XRFコアスキャナによる分析を通じて、堆積構造や化学組成変動などを把握することを目的とした。具体的な分析事項につい

て以下に示す。

<北海道および東北地方太平洋岸>

北海道及び東北地方太平洋沿岸部の古津波履歴解明を目的として、北海道、岩手県、宮城県での取得試料の分析を行った。これらは、北海道浦幌町、岩手県野田村、宮城県鮫ノ浦および山元町沿岸部の浅海底で採取された試料である。分析項目としては、すべての試料に対しコアスキャナによる撮像、CT撮影、MSCLによる帯磁率測定を行い、一部試料についてはXRFを用いて主要元素の測定も実施した。コアスキャナによる撮像で、試料の精細かつ鮮明な画像を取得できた。また、CT撮影によって試料内部の堆積構造（層理・葉理、正級化・逆級化など）に関する詳細なデータを取得できた。CT画像では、肉眼観察もしくは写真では見えない堆積構造などがはっきりと観察でき、一見して判別できないような薄い砂層であっても検出できる可能性がある。掘削コアをX線CTにかけて観察することは、津波堆積物の有無を判断する上で極めて重要であるといえる。また、試料中にみられる通常堆積物とイベント堆積物の境界には、帯磁率およびいくつかの主要元素の分析結果に変動傾向が確認された。ただし、帯磁率は砂層すべてにおいて高い値を示すわけではなく、磁性鉱物の含有量に依存している可能性があり、粒度や鉱物組成と合わせて検討を行う必要があることがわかった。

<千葉県銚子市>

千葉県銚子市では、小畑池にて採取した土壌試料約15 m分について分析を行った。分析項目としては、CT、MSCL（ γ 線、MagSus）、蛍光X線分析（XRF）を実施した。CT撮影では、コアの内部構造を把握するとともに砂層の位置・厚みを確認することができた。MSCL分析からは、コア内における γ 線透過率による密度差や帯磁率の局所的な変化を確認することができた。XRF分析からは、コア内における化学組成（Na, Mg, Si, P, S, K, Ca, Ti, Mn, Fe）の分布を確認した。以上の分析により、津波襲来に関連すると推測される堆積層の存在を把握することができた。

<和歌山県すさみ町>

和歌山県すさみ町で掘削されたコア試料7.85 m分については、コアスキャナによるコア表面写真とCTスキャナーによるCT画像を撮影し、深度1.5m～4.0 mの層準についてXRFスキャナーによる化学分析を行った。分析の結果、 Fe_2O_3 とSの濃度が粗粒堆積物の層準で高い傾向が認められた。

いずれも、イベント堆積物の成因に関する検討に資するデータであると考えられ、今後の成果発表等での活用が見込まれる。

採択番号 14A007, 14B005

研究課題名 ミシシッピ川の川砂ジルコンを用いた過去38億年間の地球磁場強度復元研究

氏名 佐藤 雅彦

所属(職名) 九州大学 比較社会文化研究院 (学術研究員)

研究期間 平成26年7月14日-20日

平成26年10月6日-10日

平成26年12月22日-26日

平成27年2月27日-3月3日

共同研究分担者組織 山本 伸次 (東京大学 研究員)

山本 裕二 (高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)

大野 正夫 (九州大学 准教授)

網川 秀夫 (東京工業大学 教授)

【研究目的・期待される成果】

地球磁場の変動を知る事で、過去の地球内部構造や表層環境に関する情報を得る事が出来る。現在までに、全岩試料或いは岩石試料から取り出した鉱物単結晶を使った古地磁気強度実験が行われている。これらの研究では、採取可能な岩石試料に限られるため地球史を通じた磁場強度変化を議論するために十分なデータが得られない事が問題となっている。本研究では、川砂から採取したジルコン単結晶を用いた古地磁気強度実験を行う。川砂中に含まれるジルコンは、地殻中の様々な岩石を起源とするため (Rino *et al.* 2008), 上記目的を達成するのに十分な試料が得られると期待される。

前年度までに、神奈川県丹沢山地中川で採取したジルコンを用いて、基礎的な岩石磁気測定を行った。等温残留磁化強度 ($10^{-12} - 10^{-9} \text{ Am}^2$) 及び、マグネタイトの熱残留磁化強度/等温残留磁化強度比 ~ 0.036 (Yu, 2010) を考慮すると、数%のジルコン単結晶が高知コアセンター古地磁気研究室設置の高感度超伝導磁力計で自然残留磁化測定可能であると期待される。

上記を踏まえて本年度は、川砂ジルコンの自然残留磁化強度測定及び各種の岩石磁気測定を行い、ジルコン単結晶を用いた古地磁気強度測定手法の確立を目指す。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本年度は、神奈川県丹沢山地中川で採取した川砂中に含まれるジルコン単結晶を用いて、自然残留磁化強度測定、等温残留磁化強度測定を行った。また、等温残留磁化強度の強い粒子を対象に、低温磁気測定、磁気ヒステリシス測定、等温残留磁化段階消磁実験、熱残留磁化着磁実験を行った。詳細は以下の通りである。

①自然残留磁化強度

ジルコン結晶約1000粒子の自然残留磁化強度測定を行った結果、自然残留磁化の強度は、 $1 \times 10^{-13} - 1 \times 10^{-9} \text{ Am}^2$ であった。約1000粒子のうち、82粒子の自然残留磁化強度が超伝導磁力計のノイズレベルを上回る値であった。その他の粒子の自然残留磁化強度は、超伝導磁力計のノイズレベル以下の値であった。従って、川砂ジルコンのうち約10%の粒子が既存の超伝導磁力計を用いて自然残留磁化の測定が可能である事が分かった。

②等温残留磁化強度・磁気ヒステリシス測定

自然残留磁化強度の測定を行った約1000粒子を対象に等温残留磁化着磁およびその強度測定を行った。等温残留磁化の強度は、 $1 \times 10^{-13} - 1 \times 10^{-8} \text{ Am}^2$ であった。約1000粒子のうち、161粒子の自然残留磁化強度が超伝導磁力計のノイズレベルを上回る値であった。また、等温残留磁化の強い46粒子を対象に磁気ヒステリシス測定を行った。その結果、単磁区的な性質を示すグループと擬似単磁区的な性質を示すグループに分かれることが明らかになった。等温残留磁化強度/自然残留磁化強度プロット上でも同様な分類が確認できた。

③低温磁気測定

上記2グループから典型的な12粒子を選び、それを対象に低温磁気測定を行った。全ての試料で低温磁気測定に成功し、磁気特性測定装置を用いる事でジルコン単結晶の低温磁化測定が可能である事が分かった。ほとんど全ての試料で120 K付近のマグネタイトVerwey転移温度が検出された事から、残留磁化のキャリアーはほぼ純粋なマグネタイトであると考えられる。一方で、50 K以下での転移点が検出されている試料もあることから、鉄の硫化物やその他の磁性鉱物が含まれている可能性も示唆された。

④熱残留磁化測定

単磁区的な性質を示すグループから12試料を選び、それを対象に熱残留磁化の着磁および強度測定を行った。結果、熱残留磁化の測定に成功し、 $1 \times 10^{-8} \text{ Am}^2$ の試料について自然残留磁化/熱残留磁化比から大まかな古地磁気強度を見積もると、期待される神奈川県丹沢山地の古地磁気強度と調和的である事が分かった。

上記測定結果については、*Earth, Planets and Space* に投稿・査読中である。

採択番号 14A008, 14B006
研究課題名 北太平洋における第四紀の古環境変動の研究
氏名 大串 健一
所属(職名) 神戸大学大学院 人間発達環境学研究科 (准教授)
研究期間 平成26年8月25日-29日
平成26年10月27日-31日
共同研究分担者組織 学生1名

【研究目的・期待される成果】

本研究は、最終氷期から完新世にかけての北太平洋中層水循環変動を明らかにすることを目的とする。北太平洋中層水の形成は北半球高緯度域の気候変動に密接に関連していると考えられており、その変動は深層水による熱塩循環や炭素循環に影響する可能性がある。このため、申請者は、北太平洋の東太平洋コスタリカ沖から得られた海底コアと北海道沖から得られた海底コアに含まれる有孔虫の酸素同位体比分析をこれまで実施し、古環境の復元に取り組んできた。

コスタリカ沖コアについては、申請者が乗船したJR号のIODP 研究航海「コスタリカ沖沈み込み浸食縁辺域における地震発生過程の解明」の際に得た多数の堆積物試料である。また、北海道沖の海底コアは、申請者が海洋地球研究船「みらい」に乗船し採取したMR04-06 PC01コアである。これまで申請者は北海道沖コアについて分析を行っており、新しい成果を得てきた(現在投稿準備中)。その結果によれば、底生有孔虫の酸素同位体比カーブは、ヤンガードリアス寒冷期には北太平洋起源中層水の形成が活発化し水深800 m付近までその流れが到達した可能性を示していた。今回分析するコアは、これまでの分析コアよりも浅い水深の600 mから得られたコアである。北太平洋中層水は水深300 m~800 mに流れているため、本コアはオホーツク海起源の中層水変動を推定するためには最も適していると期待される。

最終的に、これら北太平洋の離れた2地域を比較することで中層水循環の空間的な広がりも考察したい。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

北海道沖苫小牧沖の海底コアMR04-06 PC01コアを分析試料とした。これまで申請者が北海道沖コアについて分析を行ってきた結果によれば、底生有孔虫の酸素同位体比カーブは、ヤンガードリアス寒冷期には北太平洋起源中層水の形成が活発化し水深800 m付近までその流れが到達した可能性を示していた。今回そのコアについて最終的に論文投稿用データをまとめるため追加分析を行った。

最終氷期末から完新世にかけて急激な温暖化と寒冷化の変動がみられる北半球中・高緯度の古環境情報は急激に温暖化する際の気候変動メカニズムを理解するために重要な鍵を握る。中でも、本研究でターゲットとしている北海道沖はオホーツク海中層水の水塊が北太平洋中層水になる前に通過する位置にあたる。そのため中層水の水質特性を知るには重要なフィールドであると考えられる。しかしながら北太平洋中層水に関して親潮水域で十分な古環境データが得られなかった。そのため本研究では、最終氷期から完新世にかけての北太平洋中層水の循環変動を明らかにすることを目的として、申請者が海洋地球研究船「みらい」に乗船し採取した北海道苫小牧沖から採取した海底堆積物コアPC1の有孔虫酸素同位体比データから古海洋環境を復元することを目的とする。特に最終氷期末から完新世にかけての中層水から表層水の水塊構造を復元することで、急激な温暖化時における短周期変動を解明する。

酸素・炭素同位体比分析には高知大学海洋コア総合研究センターの同位体比質量分析計IsoPrimeを利用した。今回分析に用いた有孔虫は、底生種の *Uvigerina akitaensis* である。今回、新たな結果としてコアについて最終退氷期から完新世にかけて酸素・炭素同位体比の変動が得られた。酸素同位体比は底生有孔虫においてベーリングアレード温暖期、ヤンガードリアスイベントを記録していた。以上の結果より北半球高緯度の気候変動が北太平洋中層にまで及んでいた可能性があったと推察される。その前年度にはPC2コアについて最終退氷期から完新世にかけての同位体比変動が得られ、酸素同位体比は底生有孔虫と浮遊性有孔虫ともにベーリングアレード温暖期を記録していた。完新世については *N. labradorica* の酸素同位体比のパターンからその層準が判明した。さらに、底生有孔虫の酸素同位体比に急激な値の低下が記録されていることから、北太平洋中層にまで温暖化の影響が及んでいたことが明らかとなっていた。この分析結果と合わせて、同海域の水深777 mから採取された海底堆積物コアPC1の有孔虫の酸素同位体比との比較を行うと、親潮海域ではヤンガードリアスイベントを記録していることが明らかとなった。これより北太平洋中層水の循環変化が北半球大気寒冷化に同期して起きていたと推察される。以上の結果がほぼまとまったので、放射性炭素年代値を加えた上で論文投稿予定である。

採択番号 14A009, 14B007

研究課題名 地球史を通じた海底環境復元プロジェクト2：鉄沈殿層の形成メカニズムと太古代・
原生代の海洋底環境復元

氏名 清川 昌一

所属(職名) 九州大学大学院 理学研究院 地球惑星科学部門 (准教授)

研究期間 平成26年6月13日－21日

平成26年7月9日－19日

平成26年7月28日－31日

平成26年12月15日－18日

平成27年2月3日－3月6日

共同研究分担者組織 学生5名

【研究目的・期待される成果】

海底堆積物は、グローバルな地球変遷事項を記録する重要な証拠物質である。地層に残っている痕跡を様々な方法で抜き出して環境復元を行う事は、記録が乏しい先カンブリア時代においても重要な課題となっている。特に、太古代や原生代初期については、地球テクトニクスや環境が激変する時代であり、その詳細な地質調査・詳細分析は非常に重要になってくる。また、現在の地球上においての太古代環境が残っている場所に関しては、当時の環境復元の為の制限条件を見いだす為に重要になってくる。

我々は時代別5カ所の海底断面を作成し、その層序の明らかな地層について、岩相記載、有機物分析を行い当時の環境復元を行っている。特に、熱水活動に注目し、チャートや縞状鉄鉱層(BIF)が堆積する地層に注目し、オーストラリアにて陸上掘削(DXCL)を行った。2007年はDXCL1、2011年はDXCL2と2回の掘削を行い、コアセンターに試料を保管していただき研究を試みている。また、この過程で鉄沈殿作用が重要であることが明らかになり、現在鉄が沈殿している薩摩硫黄島における熱水水酸化鉄沈殿物や水酸化鉄が集まったチムニーなどについて、その形成時期やメカニズムを詳細に研究している。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

1) 太古代試料では、サンプリング・顕微鏡下観察測定・CTスキャン・TATスキャン、炭素同位体測定を行った。

炭素同位体：Pirubara DXCL2コアおよび南アフリカフィグツリー層群マペペ層：縞状鉄鉱層前後の黒色頁岩について100mに及ぶ堆積物の炭素同位体を測定した。DXCL2によりとられたCL3コアの縞状鉄鉱層前後の試料中のシデライト（鉄炭酸塩鉱物）層とマグネタイト層について炭素同位体を測った。黒色頁岩の有機炭素量を測定するために、酸処理に時間をかけて完璧に溶かして測定を行った。基本的にはほとんど全サンプル-30パーミル前後を示すようになり、その起源は同一有機物であることが示された。

FE-SEM観察：32億年前の黒色頁岩と黄鉄鉱の分布は、細かい硫黄粒子が集合したもので空洞の球状が明らかになった。DXCL2掘削コアで32億年前の縞状鉄鉱層の記載を行い、鉄物質は多くの場合シデライトおよびマグネタイト層の下位にチャートが重なり、熱水活動が盛んであることがわかった。

2) 薩摩硫黄島試料

薩摩硫黄島試料：チムニーについて表面観察・CTスキャン・柱状図の作成・サンプリング・スミアスライド・電研観察を行った。

CTスキャン：内部の熱水の通り道を3Dで復元できた。

DNA解析：チムニーマウンドのほとんどがマイクロファンデスなどの鉄酸化細菌を多く含むことが明らかになった。

FE-SEM観察：チャージをしない工夫をして、観察を試みた。鉄沈殿物は1ミクロン以下のコロイド粒子の沈殿物であり、ストークス式では数十日沈殿にかかるところが、数時間という非常に早い堆積速度で沈殿していることが明らかになった。水酸化鉄の沈殿・付着速度を上げるには鉄還元細菌の存在が重要であることが明らかになった。

採択番号 14A010, 14B008

研究課題名 底生・浮遊性有孔虫の安定同位体組成に基づく日本海の古海洋環境の復元～特にメタン湧出イベントに関連して～

氏名 石浜 佐栄子
所属(職名) 神奈川県立生命の星 地球博物館 (学芸員)
研究期間 平成26年12月22日－26日
平成27年2月9日－14日
共同研究分担者組織 大井 剛志 (明治大学 特別研究員)
長谷川 四郎 (熊本大学 教授)
松本 良 (明治大学 特任助教)

【研究目的・期待される成果】

日本海は周囲を浅い海峡で囲まれていることから、第四紀後半には汎世界的な海水準変動の影響によって、劇的な海洋環境の変化を受けている。特に最終氷期極相期 (LGM) には、表層水の低塩分化による鉛直循環の停止と、底層の還元的環境化が起こったことが推定されている。従来の研究では、LGMに相当するTL2層に底生有孔虫は産出しないとされてきたが、近年の研究により、わずかながら底生有孔虫も産すること、底生・浮遊性ともに殻の無機炭素同位体が負の異常を示し、大規模なメタン湧出やハイドレートの分解イベントが示唆されることが明らかになってきた (竹内ほか, 2007; 中川ほか 2009; 鈴木, 2010)。

2010年にMarion Dufresneによる航海 (MD179 Japan Sea Hydrates cruise), 2013年に海鷹丸による航海 (UT13) を行い、複数の水深における試料を採取した。本研究は、有孔虫の群集組成解析を行ったうえで、底生・浮遊性有孔虫殻の酸素・炭素同位体組成の変動から環境の変化、特にLGMで推定されているメタン湧出やハイドレート分解イベントのタイミングや水塊中への広がりについて復元することを目的として行う。

平成23～24年度にはMD179で採取された2本のコア試料に関して分析を行い、海洋同位体ステージ (MIS) との対比や、海水準変動に伴う変動 (対馬暖流の流入、日本海固有水の形成、ハイドレート分解イベントの可能性など) について推定を行い、成果を発表することができた (Ishihama *et al.*, 2014)。日本海の環境変動を三次元的に復元していくには、異なった水深における複数のコア試料の分析を進めていく必要があるため、平成25年度からは、これまであまり公表されていない水深の浅い地点のコア試料の分析を行っている。平成26年度は、800メートルよりも浅い水深で採取されたコア試料を中心に分析を行い、環境変動の復元を進めていく計画である。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成26年度は、主に、UT13航海において隠岐トラフで採取されたコア試料、およびHR14航海において最上トラフで採取されたコア試料について、底生・浮遊性有孔虫殻の酸素・炭素同位体組成の分析を行った。日本海東縁においては、これまでMD179 Japan Sea Hydrates cruiseで採取された上越沖や西津軽沖の3本のコアについて分析を行い、研究を進めてきた。これらのデータと対比することで、他の海域 (隠岐トラフや最上トラフ) や異なる水深における海洋の環境変動や堆積年代の推定を行うことができると考えられる。凍結乾燥したコア試料を水洗したうえで、幼体の

影響を避けるため、ふるいを用いて150 μm 以上の大きさの個体のみを選別し、高知大学海洋コア総合研究センターの安定同位体比質量分析計IsoPrime (GV instruments社製)を用いて、単一種の底生・浮遊性有孔虫殻を測定した。分析に使用した種は、浮遊性有孔虫に関しては*Globigerina bulloides* (thick-walledおよびthin-walled), *Neogloboquadrina pachyderma* (sinistral), *Neogloboquadrina incompta* (dextral) の3種, 底生有孔虫に関しては*Angulogerina ikebei*, *Islandiella norcrossi*, *Uvigerina akitaensis* の3種である。

浮遊性有孔虫殻の $\delta^{18}\text{O}$ 値は、どのコアにおいても同じ傾向を示し、年代推定にも有効であるため、各コアを酸素同位体ステージ (MIS) と対応づけて堆積年代を推定することができた。浮遊性有孔虫殻の $\delta^{18}\text{O}$ 値は間氷期や亜間氷期に軽い値を取り、氷河性海水準変動に対応して表層水が外洋水からの影響を受けてきたことを示唆する。現在と同程度の高海水準期であったMIS 5eやMIS 9の時期には、現在 (MIS 1) の $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ 値と同じような値を示し、また対馬暖流を示唆する温暖種の*G. ruber*や*N. dutertrei*を産出することから、現在と同様に対馬海峡を通過して対馬暖流が流入していたと推定できる。MIS 2およびMIS 6の氷期極相期と推定される層準では、いずれのコアでも浮遊性有孔虫殻の $\delta^{18}\text{O}$ 値が $\Delta = -3\text{‰}$ ほど減少するが、これは従来の研究と整合的な結果であり、表層水の低塩分化による影響をあらわすと解釈できる。底生有孔虫殻の $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ 値はあまり変動しないが、氷期および間氷期のピーク周辺において変動が見られる。

メタン湧出イベントの検出に関しては、メタン湧出域に特徴的とされている*Rutherfordoides* (秋元ほか, 1996) が、複数のコア試料においてTL3層準付近で産出することが明らかになった。本種の $\delta^{13}\text{C}$ 値は、他種と比べて有意に軽い(-5.0‰) ことがMD179で採取されたコアにおいて確認されており、短期的なメタン放出などのイベントが起こったことが推測される。TL3層準周辺においては、底生有孔虫殻や一部浮遊性有孔虫殻の $\delta^{13}\text{C}$ 値がやや負にふれることがあり、これらがハイドレート分解イベントやメタン湧出イベントを示しているか、今後検討を続けていく計画である。

採択番号 14A012, 14B010

研究課題名 延岡衝上断層学術掘削

氏名 木村 学

所属(職名) 東京大学大学院 理学系研究科 (教授)

研究期間 平成26年5月26日－6月3日

平成26年11月12日－14日

平成27年3月4日－6日

共同研究分担者組織 山口 飛鳥 (東京大学 助教)

亀田 純 (北海道大学 講師)

藤本 光一郎 (東京学芸大学 准教授)

斎藤 実篤 (海洋研究開発機構 チームリーダー)

濱田 洋平 (海洋研究開発機構 研究員)

北村 有迅 (鹿児島大学 助教)

北島 弘子 (産業技術総合研究所 研究員)

堤 昭人 (京都大学 助教)

他 学生6名

【研究目的・期待される成果】

沈み込み帯における地震の観測・実験・理論研究の急進展をふまえ、その一層の飛躍をはかるためのツボというべき断層メカニズムの理解が本研究計画の目的である。特にプレート境界から分岐する断層で起きる、ゆっくり地震から巨大地震までの多様なすべりメカニズムの解明に焦点を当てる。そのために、最も好研究条件にある過去の地震発生分岐断層である九州延岡衝上断層を対象に、陸上掘削を行い、カタクレーサイト帯・ダメージ帯の全試料採取、分析、孔内検層を通じて、断層帯の物性、変形破壊構造、すべり時の動的化学反応を明らかにし、分岐断層のすべりモデル及び断層帯発達モデルを構築する。それらを現在の沈み込み帯における地震観測・反射断面・掘削結果や、陸上付加体の広域地質調査・微細構造観察結果と有機的に結びつけ、断層メカニズムの理解につなげる。

本研究は、断層全体からの均質な物理・化学データの取得、地表地質調査との比較、現在の沈み込み帯断層との比較を行う点で他に類を見ないものであり、今後の沈み込み帯地震研究の発展・予測可能性の向上に大きく貢献することが期待される。また本研究は、陸上観察－海洋掘削－地震観測－岩石実験という異なる手法の統合を目指しており、固体地球科学におけるシームレスな研究体制の構築に寄与することが期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成23年7－9月にかけて延岡衝上断層のコアリングおよび検層が実施された。コア試料は掘削サイトでの一次記載終了後、高知コアセンターに移送され、コア保管庫において全深度（0－255 m）が保管されている。掘削サイトでの一次記載とその後の解析においては、岩相層序区分・構造区分、および、物理検層結果（比抵抗、孔隙率、音波速度など）による岩石物性区分の解析・検討を進めた。上記コア記載・検層の解析結果をふまえ、平成23年11－12月にかけて、マルチセ

ンサーコアロガー (MSCL) を用いた延岡衝上断層掘削コアの連続物性データ取得, および鉱物分析用のスポットサンプリングが実施された. 平成24年6月, 25年6月, 26年3月には, 岩石物性解析用, 微細組織観察用, 年代測定用のサンプリングを実施した.

1. 延岡衝上断層の掘削コアに多数見出された小断層について, 多重逆解析法およびK-means clusteringを用いて古応力場の復元を行った. その結果, 6種類の応力場が大局的に見出され, その中でさらに2グループに分類がなされた. グループ1は σ_1 がN-S方向を向く応力場であり, グループ2は σ_1 がE-W方向を向く応力場である. 2グループは対象的であることが明らかになり, このことから, 応力場がグループ間で変化をし, 地震前後の応力解放による場の変化が検知されている可能性が考えられる. それぞれの断層群の形成過程の詳細な解析, 応力の絶対値の推定が行われた. (Kawasaki, Master thesis; Kawasaki *et al.* in preparation).
2. 延岡衝上断層・掘削コアサンプルを用いたX線結晶回折 (XRD) による鉱物同定, およびイライト結晶度の解析の結果から, イライト半値幅 (イライトピークの幅) は, 主断層近傍で大幅な増加, すなわち結晶度の減少がみられた. この原因を特定すべく, ボーリングコア試料を用いた粉碎実験を行った結果, イライトの半値幅は機械的な粉碎による非晶質化と熱水活動による沈殿 (再結晶化) の二つのプロセスの影響を受けていることがわかった (Fukuchi *et al.* 2014 published in *Earth, Planets and Space*).
3. 延岡衝上断層の上盤と下盤における岩相・構造・物性データの明瞭なコントラストが明らかになった. 断層中軸部 (深度41m付近) の近傍においても, 岩相・構造・物性それぞれにおいて特徴的な変化パターンが判明し, 延岡衝上断層主断層近傍の物理検層結果が解析された (Hamahashi *et al.*, 2013 published in *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*). 延岡衝上断層・掘削コアから, 主断層以外にも上盤・下盤において断層が凝結し鉱物脈が充填している破碎帯と断層が角礫化した破碎帯が複数発見された. 前者では, 比抵抗・P, S波速度が高いピークを持ち, 後者は孔径拡大・間隙率の増大・比抵抗およびP, S波速度の低下を引き起こしており, 固結断層帯における歪強化, 角礫破碎帯における歪弱化が示唆された (Hamahashi *et al.* 2015 published in *Earth, Planets and Space*). 上記を検証するために現在詳細な構造解析・岩石物性測定を実施している.
4. 高速摩擦すべりを示唆するシュードタキライトの三次元解析が実施され, 断層形成と鉱物脈沈澱の関係, 幾何学的な力学過程について解析・考察が進行している (濱田ほか).
5. 延岡衝上断層掘削コアの断層面から複数の鏡肌が発見され, これらのナノスケールの微細組織 (原子間力顕微鏡) 観察および化学分析が実施された. その結果, 鏡肌を構成する光沢面が炭素でできていることが見出され, 断層形成との関連について詳細な解析が進行している (北村ほか).
6. 延岡衝上断層掘削コアを用いて三軸高速摩擦実験が実施され, 高温高压下での断層岩の摩擦特性, 有効圧がもたらす脆性・塑性変形の効果解析されている (北島ほか).

上記の関連する発表は, 日本地球惑星科学連合大会 (2014年4月・横浜), Asia Oceania Geosciences Society Annual Meeting (2014年7月・札幌), 日本地質学会 (2014年9月・鹿児島大学), American Geophysical Union (2014年12月・サンフランシスコ) において行った.

採択番号 14A013, 14B011

研究課題名 日本海溝緊急掘削試料の古地磁気・岩石磁気分析

氏名 三島 稔明

所属(職名) 大阪市立大学大学院 理学研究科 (特任講師)

研究期間 平成26年8月18日-22日

平成27年3月23日-27日

共同研究分担者組織 なし

【研究目的・期待される成果】

平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震では観測史上最大級(～50 m)の断層のすべりが生じ、大津波を発生させた。このような地震の発生するメカニズムを知るための制約条件の一つに、地震時の温度圧力条件がある。これらの条件によって、震源断層物質の物質変化や震源断層周辺の磁場変化が生じ、震源断層物質に岩石磁気特性の変化や残留磁化として記録される可能性がある。本研究ではIODP第343次研究航海“Japan Trench Fast Drilling Project (J-FAST)”によって東北地方太平洋沖地震を引き起こした断層帯の岩石試料を採取し、船上および陸上での岩石磁気・古地磁気分析を行うことにより、地震時の温度圧力条件を復元することを目指している。

平成24・25年度の分析により、プレート境界断層と推定される剪断を受けた鱗片状粘土はその上下の泥岩と大きく磁氣的性質が異なること、また鱗片状粘土内でも磁氣的性質にわずかな違いがあることがわかった。また、共同研究者の透過電顕分析によれば、鱗片状粘土内部に微粒の酸化鉄が濃集する層が存在する。今後岩石磁気・古地磁気分析を進め、磁性鉱物の違いを明らかにし、地震時の温度圧力変化の記録がどのように岩石試料に記録されるかを解明することを目指す。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

統合国際深海掘削計画(IODP)第343次航海(Japan Trench Fast Drilling Project: JFAST)では、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震で大きなすべりが生じたと考えられる日本海溝付近において掘削が行われた。Hole C0019Eではプレート境界断層と推定される剪断帯を含むコア試料が掘削された。残留磁化や磁性鉱物種・粒径の変化から断層帯の活動履歴を復元することを目的として、岩石試料の古地磁気・岩石磁気分析を行っている。高知大学海洋コア総合研究センターの2014年度全国共同利用では、主に以下の2項目について分析を行った。

- (1) 前年度までにプレート境界断層試料の分析がほぼ完了したので、比較対照のため、JFAST 航海で採取した試料のうちプレート境界断層を除く層準のほぼ全試料に対し、岩石磁気分析を網羅的に行った。
 - (2) 地震時の摩擦発熱はプレート境界断層試料にどのような岩石磁気学的変化として記録されるかを検証するため、熱磁気天秤を使用して試料を段階的に加熱し、各段階終了後に取り出した試料について岩石磁気分析を行い、温度上昇に伴う磁氣的性質の変化を検討した。
- (1) の分析では、岩石磁氣的な特徴に層準による多少の違いを認めたが、プレート境界断層と共通の特徴をもつ試料はプレート境界断層外には存在しないことが確認された。断層内試料と断層外試料との磁氣的特徴の違いの原因、例えばインプット堆積物の組成の違いに起因するのか、あるいは断層活動を反映するのかを解明するために、今後はJFAST 航海以外で採取された/する試料との比較検討を行う必要がある。
 - (2) の分析では、現在までに分析完了した試料については、空気中で700℃まで加熱を行ったところ顕著な磁氣特性の変化を見出すことができなかった。ただし、加熱による磁氣特性の変化の有無については、共同研究者による独立な実験にもとづく見解とは異なっており、両者の結果に対する整合的な説明を検討する必要がある。

以上のとおり、2014年度の分析で得られた結果は、当初の想定とはやや「見込み違い」のものであったため、結果の解釈と今後の方向性について再検討を行っているところである。

採択番号 14A014, 14B012
研究課題名 プレート収束帯における島弧地殻変形に関する研究
氏名 星 博幸
所属(職名) 愛知教育大学 教育学部 (准教授)
研究期間 平成26年8月29日-9月4日
平成26年11月6日-11日
平成27年1月13日-19日
平成27年3月3日-9日
共同研究分担者組織 学生2名

【研究目的・期待される成果】

西南日本の帯状地質配列は、伊豆弧衝突による地殻変形を受けて、本州中部で「ハ」型に大きく屈曲している。この構造はたいへん特徴的であるため、さまざまなアプローチから形成過程を解明する努力がされてきた。形成時期は、地質調査と屈曲東側(糸静線の東側; 関東山地側)の数少ない古地磁気データから、15 Ma頃かそれ以降と考えられている。

一方、申請者がこれまで本共同利用の支援を受けて進めてきた研究は、屈曲西側(糸静線の西側)について次の点を明らかにしつつある。すなわち、18~17 Maに帯状配列は直線状だったが、その後ノ型に湾曲した(星・小川2012)。ノ型湾曲は15 Maまでの200~300万年間に形成された可能性が高い。この成果は伊豆弧衝突開始が15 Maよりも前であることを示唆し(Hoshi & Sano 2013)、南部フォッサマグナと関東山地側で推定されている15 Ma頃かそれ以降という見解と一致しない。この不一致は、屈曲の西側と東側が異なるタイミングで観音開きに回転した可能性を示唆するが、他方、年代や古地磁気にデータ不足や信頼性の問題があるために見かけ上一致しないという可能性もある。この不一致の原因を追究することは、伊豆弧衝突開始時期と本州弧地殻変形の実体に迫るポイントになる。

本研究では屈曲東側(関東山地側)に焦点を当てる。関東山地では中新世に90°に達する時計回り回転が起こったが、回転を示すデータはわずか2地域から得られているだけで(Hyodo & Niitsuma 1986; Takahashi & Watanabe 1993)、回転像の解明には中新世以降の古地磁気データを系統的に取得し、回転の時間変化を詳しく調べる必要がある。その上で、関東山地側に存在する約15 Maの広域不整合(庭谷不整合)との関連を探ることが島弧衝突による地殻の回転・昇降を解明するポイントになる。庭谷不整合(大石・高橋1990)は島弧衝突に呼応して本州弧に水平圧縮が働き、地殻が広域に隆起して生じたと考えられている。従って伊豆弧衝突開始、関東山地回転、不整合形成は互いに関連しているはずで、その関連性の有無は不整合を挟む地質断面で古地磁気の層序変化を系統的に調査することによって検証できるはずだ。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本州弧と伊豆弧の衝突に伴う本州中部(特に関東山地)の地殻回転の実体を解明し、その上で「地殻回転運動」と衝突によって生じたとされる「約15 Maの広域不整合(庭谷不整合)」との関連性の有無を検証するために、関東山地内に位置する五日市盆地および山地縁辺部に位置する富岡地域において回転運動を定量的に求めるための古地磁気学的研究を行った。

五日市盆地では、盆地中央部を流れる秋川とその支流において23地点で庭谷不整合よりも古い堆積岩を採取し、残留磁化測定と岩石磁気実験を行った。残留磁化測定にはパススルー超伝導磁力計を使用した。すべての岩石試料に対して段階交流消磁法(パススルー超伝導磁力計にインライン設置)または段階熱消磁法(夏原技研製装置)を適用し、消磁データの主成分解析によって残留磁化成分の方位を求めた。その結果、約半数の地点で信頼できる古地磁気方位が決定された。等温残留磁化を用いた岩石磁気実験の結果から、残留磁化の主要な担い手は磁鉄鉱と推定される。これらの方位は褶曲テストと逆転テストに合格したため、初生的な古地磁気方位と解釈できる。これらの平均方位の偏角は約100°の東偏を示し、関東山地において約16 Ma以降に90~100°に達する時計回り回転運動が起こったことを示唆する。

富岡地域では、庭谷不整合直上の庭谷層(約15~14 Ma)の地質調査と古地磁気測定を行った。鐮川とその支流において庭谷層の29地点から堆積岩を採取した。測定手法は上記と同じである。測定データは現在解析中であるが、残留磁化の安定性は五日市盆地堆積岩の残留磁化に比べてやや低いようである。それでも、五日市盆地同様、時計回り回転運動が起こったことを示唆する解析結果が得られつつある。ただしその回転量は五日市盆地よりも小さいようである。

岐阜県飛騨地方~東濃地方に広く分布する濃飛流紋岩類(白亜紀火山岩類)の古地磁気と岩石磁気も検討した。約20地点の岩石試料の残留磁化測定を行い(測定手法は上記と同じ)、残留磁化方位を決定した。岩脈のbaked contact testによる残留磁化の獲得タイミングの検討結果から、得られた残留磁化は約68 Maよりも前に獲得されたものと推定される。岩石磁気実験の結果から、残留磁化の担い手は多くの地点で主に磁鉄鉱だが、一部の地点では磁硫鉄鉱も確認された。また、同一地点内でも岩石の熱水変質の程度差によって残留磁化方位が有意に異なることがあり、これは熱水変質によって後生的に生じた磁鉄鉱が化学残留磁化(二次磁化)を保持しているためと考えられる。

採択番号 14A015, 14B013

研究課題名 上越沖巨大ガスハイドレート塊の浮上仮説の検証

氏名 蛭田 明宏

所属(職名) 明治大学 ガスハイドレート研究所(研究推進員)

研究期間 平成26年9月24日-25日

平成26年12月22日-26日

平成27年3月2日-3日

共同研究分担者組織 村山 雅史(高知大学 海洋コア総合研究センター 教授)

山本 裕二(高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)

【研究目的・期待される成果】

ポックマークとは、巨大な窪み地形のことである。その起源として、間接的であれガスハイドレート塊浮上仮説を示唆する証拠・根拠が得られれば、ガスハイドレートが周囲環境へもたらす影響(地形変化とそれに伴う環境変化)を考察する研究につながっていく。そのために、ガスブルームサイトから離れた場所に分布するメタン由来炭酸塩が異地性であることを示し、間接的証拠としてハイドレート浮上仮説と結びつける。異地性メタン由来炭酸塩の分布には、“限られた形成場から輸送する力”が必要である。上越沖堆積物の粒度分析から、底層流の可能性を排除し、炭酸塩の分布とハイドレート浮上仮説を結びつける。

2013年に、2試料でテスト(磁気計測計測)したが、異地性を示せるデータが得られた。分析試料を増やすことで、ガスブルームサイト外に異地性炭酸塩が大量に分布していることを示せる。古海流を推定するための粒度分析が行われたことがない地域のためどのような結果が出るかは予想がつかないが、粒度分析が底層流を排除できたなら、ガスハイドレート浮上仮説への間接的証拠を提示できる。粒度分析が底層流を示したなら、テーマは変わるが、古環境の新たな指標を得ることになる。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

12月の訪問時に、メタン由来炭酸塩にセメントされた堆積物の古地磁気計測を行った(機器操作、山本先生)。使用した試料は、ガスハイドレートマウンド周辺からNT13-E02航海で回収された平板状のメタン由来炭酸塩を用いた。この試料は、ラミネーション構造をセメントしたもので、ラミネーションの向きに沿ってセメントが発達したため、炭酸塩中のラミネーション面=今日の水平面と、データの解釈が容易なものだった。コアセンターには、炭酸塩から切り出した2 cm角キューブを持ち込んだ。複数作成したキューブの伏角は全て、今日の海底面(=ラミネーション面)に対し上向きで、今日の北半球で見られる向きとは逆であった。この結果から、この試料は堆積物をセメント後、何らかの作用が働き、ひっくり返って海底に分布していたことが分かった。

9月(2014)、3月(2015)の訪問時に堆積物試料の粒度分析を行った。試料は、古海流の研究に則り、事前に63 μm 篩でシルト・粘土サイズを集めた後、酢酸・過酸化水素で炭酸塩・有機物を消去したものを準備した。マウンド周辺の堆積物の粒度分布は、粘土サイズの粒子が主だった(7 μm あたりにピークが来る)。海底面付近および、埋没した堆積物ともに同じ分布パターンが得られたことから、この調査地域では、強い底層流が発生したとは考えにくいことがわかった。例外としてシープ周辺の堆積物で、シルトサイズにピークを持つ粒径分布が見られた。この粒径淘汰を示すパターンは、バブルの漏えいによる再堆積の結果と考えられ、今回とは別テーマに発展させられる可能性がある。

12月の訪問時に、ガスハイドレートマウンドで得られた掘削コア試料のX線CT撮影を行い、炭酸塩・マッドクラスト等の、密度の高い物質の分布を調べた(機器操作、コアセンター技術補佐員)。試料は、HR14航海で得られた半割コアをコアセンターに搬送した。高密度の物質の分布は、50 m以浅の表層付近にしか見られなかった。この結果は、反対側の半割コアで不連続に行った、堆積物試料の篩結果と一致していた。泥火山のマッドクラストの場合、地下深部から供給される。そのため、表層付近にしか高密度の物質が見られないことは、ガスハイドレートマウンドでは泥火山の活動が起こっていないことを示す。

上記分析から、ガスハイドレートマウンド周辺の海底面に分布するメタン由来炭酸塩が異地性であり、その運搬方法として強い海底流やマウンドからの泥火山的泥流の可能性が排除できた。消去法からガスハイドレートの自己浮上によって異地性炭酸塩がもたらされた可能性が残った。上記分析から有意義なデータがそろそろわかってきたので、説得力を持たせるために今後データ数を増やす必要がある。

採択番号 14A016, 14B014
研究課題名 考古学試料を用いた古地磁気強度・方位測定による完新世地球磁場の復元
氏名 畠山 唯達
所属(職名) 岡山理科大学 情報処理センター (准教授)
研究期間 平成26年12月10日-12日
平成27年3月12日-14日
共同研究分担者組織 山本 裕二 (高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)
鳥居 雅之 (岡山理科大学 前教授)
他 学生1名

【研究目的・期待される成果】

地球磁場は地球の核内における電磁流体的現象(ダイナモ作用)によって発生する。これまで申請者らは、その複雑な変化のうち過去2000年分の考古学地磁気方位データから日本における地磁気永年変化の復元に関する研究をしてきた。しかし、過去に測定されたデータの大部分は消磁等に不完全なところがあり、信頼性や年代値がしっかりしたものがあまり多くないことが分かった。また、ほとんどのサイトからは方位データのみが得られているが、地磁気永年変化の理解には、考古地磁気強度データも必要不可欠となる。

本研究の対象試料は須恵器などの土器を焼いた窯跡や土器片・竈・火災跡等の焼土である。これらに対して古地磁気方位・強度測定を行い、正確な古地磁気方位・強度のデータを増やすことが大きな目標である。これまでの研究では、古窯床面壁面試料から安定な古地磁気方位のほか、テリエ法、綱川・ショー法で古地磁気強度を求めてきた。さらに、床面と壁面の方位の差から埋没時に起きた壁面のゆがみ量の推定などを行ってきた。平成26年度の研究は、手持ち発掘済試料および平成26年度発掘予定試料を用いて方位・強度両方のデータを増やすとともに古地磁気強度測定がうまく行く試料の選り分けを岩石磁気的に行えるかどうか検討することに注力した。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成26年度に行った研究の対象試料は、福井県越前町の西山1号、2号窯(中世越前焼窯)、島根県出雲市杉沢遺跡2住居跡(弥生時代竈跡)、岡山県真庭市美作高田城跡の焼土2層(戦国時代火災跡)、岡山県邑久窯跡群佐山地域3窯跡(古代須恵器窯)、および大阪府陶邑遺跡十数窯跡(古代須恵器窯)より採取されたものである。陶邑遺跡の試料は約50年前に採取され保管されていたものを用いているが、他のものは申請者らが直接採取したものである。焼け具合は遺跡ごとに大きくことなり、閉鎖環境下で焼かれた須恵器窯・越前焼窯と比べると、竈・火災焼土はよく焼けてないことが一目でわかる。

各遺跡の試料について、海洋コア総合研究センター設置の磁気天秤を用いた熱磁気分析、振動磁力計を用いた磁気履歴パラメータの測定、および高感度磁化率計(MPMS)を用いた低温磁気特性と等温残留磁化獲得実験を行った。その結果、測定した試料については、おおむね主要磁性鉱物はチタンがほとんど入っていない純粋なマグネタイトで、一部少量のヘマタイトを含むことがわかった。また、すべての試料のマグネタイトが細粒な単磁区もしくは疑似単磁区領域にあるわけでないことがわかった。

邑久窯跡群・陶邑遺跡の試料については、以前より継続してやってきたテリエ法(IZZI)および綱川・ショー法を用いた古地磁気強度測定を行った(すでに方位測定が行われている)。その結果、これまでの結果とも併せ7~10世紀に操業した須恵器窯7基より安定な古地磁気強度を得ることができた。これらの値は過去の同時代の土器片を用いた古地磁気強度測定の値より少し小さい。解釈については現在検討中であるが、この原因の1つは土器片を用いた研究では熱残留磁化着磁の異方性を考慮した実験を行う必要がある(と現在では言われている)が、過去の研究では行われていないために、実際の地球磁場強度よりも高い値を見積もってしまうのではないかと考えられる。

邑久・陶邑以外の試料については、海洋コア総合研究センターのスピナー磁力計を用いて古地磁気方位測定の予備的測定を行った。その後、岡山理科大学にて継続的に実験を行っているところである。越前町西山2窯については安定な残留磁化方位が測定でき、その方位は過去の考古地磁気データをあつめたデータベースより推定される13~14世紀前後の日本における地磁気方位と調和的であることが分かった。一方で、出雲杉沢遺跡の焼土試料についてのパイロット試料の測定結果からは、残留磁化が非常に弱くスピナー磁力計を用いて消磁をしながら安定な方位を模索するのが困難であると判明した。そこで、次年度は海洋コア総合研究センターの超伝導磁力計を使用した測定を行うことを計画している。

採択番号 14A017, 14B015

研究課題名 房総半島に分布する鮮新-更新統の酸素同位体層序

氏名 岡田 誠

所属(職名) 茨城大学 理学部 (教授)

研究期間 平成26年6月30日-7月12日

共同研究分担者組織 学生3名

【研究目的・期待される成果】

本研究では、房総半島の鮮新-更新統における酸素同位体変動を明らかにすることにより、太平洋西岸海域における3 Ma以降の海洋環境変動に関するデータを提供することおよび、古地磁気-生層序-酸素同位体層序間の関係を精度良く求めることを目的とする。これまで鮮新-更新統境界付近の古地磁気-酸素同位体複合層序についてはほぼ完成し(岡田他, 2012 地質雑), 現在は千倉層群中の一部の酸素同位体層序の欠如層準と、三浦層群安野層, および上総層群中部のMatuyama-Brunhes境界付近における酸素同位体層序の構築を進めている。これらの内, 今年度は特に上総層群中部に位置する千葉セクション(下部-中部更新統GSSP候補地)周辺における詳細な酸素同位体比変動の復元を行うことを主な目的とした。これにより, 現在議論が分かっているMatuyama-Brunhes磁場反転境界と酸素同位体カーブとの間の関係を明らかにすることが期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

測定試料:

下部-中部更新統境界GSSP候補である千葉セクション周辺層準で詳細な酸素同位体カーブを復元するために有孔虫化石抽出用シルト岩試料を採取した。千葉県市原市柳川に分布する砂質シルト岩露頭においてByk-Eの下位35 m~上位6 mまでの区間を, また市原市小草畑川においてByk-Eの上位約6 m~上位45 mまでの区間をそれぞれ層厚間隔約1mで合計76層準よりシルト岩試料を採取した。これらの試料から有孔虫化石を抽出し同位体測定用試料とした。

同位体測定の実施:

平成26年6月30日から7月12日までの間, 質量分析計 IsoPrimeを使用し, 底生有孔虫殻の酸素・炭素同位体分析を合計216測定行った。1測定あたりには, 測定に必要なガス量である約100 mlを確保するため, 2~5個体用いた。測定に使用した種は, 浮遊性有孔虫として*G.inflata*, *G.bulloides* を, 底生有孔虫として*Bolivinita quadrilateral*, *Cibicidoides spp.* である。

測定結果および考察:

酸素同位体測定の結果, 以下のことが明らかになった。まず千葉セクション周辺の今回のサンプリング層準では, 最下部からByk-Eの下位10 m付近までを構成する厚い砂岩層を挟む砂泥互層層準が氷期と考えられる酸素同位体比の比較的重い層準に相当し, そこからByk-Eの下位5 m付近までが氷期-間氷期の遷移期間にあたること。さらにByk-Eの上位数mまでの間が間氷期の高海面期に相当し, サンプリング区間の最上位付近がさらに上位の氷期への遷移期間に相当する。以上の結果をLR04酸素同位体標準カーブおよびU1308の酸素同位体記録(Channell *et al.*, 2010)と対比した所, 下位層準の氷期期間がMIS20に, 千葉セクションにおけるMatuyama-Brunhes境界層準がChannell, *et al.* (2010)の結果同様MIS19高海面期の後半部分に相当することが分かった。またこの対比によると, 千葉セクションにおけるMatuyama-Brunhes境界層準付近におけるMIS19の高海面期にあたる層準の堆積速度が約50 cm / kyrと算出され, 周囲の層準と比べて1/2~1/4になっていることが分かった(Suganuma *et al.*, 2015)。高海面期に堆積速度がなぜ低下するのかについては, 堆積学的アプローチによる考察が必要であり, 今後の研究で明らかにする予定である。

採択番号 14A018, 14B016
研究課題名 房総半島に分布する鮮新-更新統を用いた精密古地磁気記録の復元
氏名 岡田 誠
所属(職名) 茨城大学 理学部 (教授)
研究期間 平成26年6月30日-7月12日
平成26年12月9日-12月11日
共同研究分担者組織 学生3名

【研究目的・期待される成果】

本研究では、房総半島の鮮新-更新統を用いて、詳細な古地磁気記録を得ることで、磁場反転層準および地磁気エクスカージョンを検出し、酸素同位体カーブとの対比を行うことで、それらのタイミングを精密に復元することを目的とする。

堆積物が獲得する残留磁化は、堆積面より下位20 cm程度の部分で獲得されることが様々な研究より明らかになっている。この磁化獲得深度の存在が原因となり、現在言われている地磁気反転層準の年代は、実際よりも古く算出されている可能性が高い。磁化獲得深度が一定ならば、堆積速度が速いほど堆積面と磁化獲得との間の時間差は小さくなる。本研究では、通常の深海底堆積物と比べ、格段に速い堆積速度を持つ地層を用いることで、地磁気極性反転およびエクスカージョンの年代をより確かに求めることができると期待される。昨年度の共同利用では上総層群国本層におけるMatuyama-Brunhes極性反転の詳細な記録を復元し、実際に反転が記録されている層準が、既存研究の結果よりも2 m程度上位であることを明らかにした。本研究では千倉層群、三浦層群に記録された古地磁気反転についても詳細に研究を進める予定である。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

測定試料：

下部-中部更新統境界GSSP候補である千葉セクションでMatuyama-Brunhes磁場反転境界層準を特定するために古地磁気試料の採取を行った。千葉県市原市田淵の養老川沿いの砂質シルト岩露頭において、火山灰鍵層Byk-Eの上位50 cmから下位665 cmまでの区間を、市原市柳川に分布する砂質シルト岩露頭においてByk-Eの上位50 cmから525 cmの区間をそれぞれ層厚間隔約10 cmで直径1インチの定方位ミニコア試料を1層準あたり1本ずつ、合計128本採取した。

岩石磁気・古地磁気測定の実施：

平成26年6月30日から7月12日まで、および平成26年12月9日から11日の間、パススルー型超伝導岩石磁力計2G-760Rを用いて段階交流消磁および段階熱消磁を行った。また同時に熱磁気天秤を用いて熱磁気分析を、AGMを用いて磁気ヒステリシス実験を行った。

測定結果および考察：

岩石磁気・古地磁気実験の結果、greigite起源の二次磁化成分は交流消磁では消磁できないが、熱消磁では300°C程度でほぼ消磁されること、またgreigiteを含む硫化鉄の分解は、空気中・真空中問わず300°Cまでは起こっていないことが確認された。本共同利用と国立極地研での測定を合わせ、600°Cまでの段階熱消磁の結果の内、300°C~500°Cの間の磁化成分を用いて固有磁化成分を求め、VGPを計算した。その結果、千葉セクションにおけるMatuyama-Brunhes境界はByk-E火山灰鍵層の上位約85 cm付近に相当することが分かった (Suganuma *et al.*, 2015)。

本研究ではさらに、古地磁気方向だけではなく、磁場反転中における古地磁気強度変化の復元を行うことを試みた。しかし本研究で用いているような硫化鉄を含む試料に対して熱消磁を行ってしまうと、含まれる磁性鉱物が加熱・酸化の影響で変質し、消磁した試料に含まれる磁性鉱物粒子の量に関する情報を得ることが大変難しくなる。今回は磁性鉱物の変質を避けた状態で初生的な磁化を抽出することができる条件を検討した。

60個のパイロット試料に対して300°Cでの熱消磁を行った後、段階交流消磁を行うことでChRM成分を抽出し、その後、ARM着磁を行った上で同様の熱・交流組み合わせ消磁実験を行った。その結果、多くの場合で磁鉄鉱起源の成分を優先的に抽出できる可能性があることがわかった (岡田・他, 2015; 連合大会)。さらにこの手法を用いて磁場反転境界付近の古地磁気強度変化を求めた所、北大西洋の古地磁気記録とよく似た変動を示すことが分かり、グローバルな対比に用いることができる可能性が示された (Okada *et al.*, 2015; XIX INQUA congress)。

採択番号 14A019, 14B017
研究課題名 化学分析を用いた津波堆積物同定手法の開発
氏名 藤野 滋弘
所属(職名) 筑波大学 生命環境系(助教)
研究期間 平成26年5月28日-6月20日
平成26年6月30日-7月4日
平成26年12月1日-9日
平成27年3月16日-20日
共同研究分担者組織 後藤 和久(東北大学 准教授)
千葉 崇(筑波大学 研究員)
他 学生2名

【研究目的・期待される成果】

2011年東北地方太平洋沖地震津波を経験し、これまで以上に津波のリスク評価に対する社会的関心が高まっている。低頻度現象である津波の評価を行うにあたり、機器観測記録、歴史記録だけでは対象とする期間の長さや、情報の質・量ともに限りがあるため、先史時代の津波を含めた解析を行う必要がある。これまで、過去に発生した津波の解析には津波により形成された堆積物(津波堆積物)が用いられてきた。地層中から津波堆積物を識別する際、層厚や粒度の変化、砂層の分布や海棲生物の存在の有無などが根拠となる。しかし、こうした特徴が必ずしも地層中に残るわけではなく、津波堆積物かどうかの識別が困難な場合がある。そこで識別手法の一つとして、地球化学的手法が注目されている。陸上への海水の浸入があった場合、海水中に多く含まれるイオン(Ca^{2+} , Na^{+} など)の集積、海洋生物由来の有機物の堆積による安定同位体比の変化、海洋生物起源の有機化合物(バイオマーカー)の堆積などが考えられ、この特徴が、海水が浸入したことを示す一つの根拠となる。しかし、これらの手法を用いた研究例は未だ少なく、科学的知見が十分得られていないというのが現状である。本研究により、津波堆積物の識別に有効な化学的手法を提示することで、これまで判別が困難であった地層中のイベント堆積物の形成要因の推定や、過去の津波のより正確な浸水域の見積もりができ、津波モデルの精度向上、ひいては津波の防災、減災に繋がる事が期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究では、津波堆積物の識別に有効な指標を明らかにするために、2011年東北沖津波の浸水域および北海道東部太平洋沿岸域で採取した堆積物を用いて各種化学分析を行った。具体的には、元素分析計による全炭素量、全窒素量測定、元素分析計/同位体質量分析計による炭素窒素安定同位体比測定、そしてガスクロマトグラフおよびガスクロマトグラフ質量分析計によるバイオマーカー分析を行った。分析には、2014年4月に福島県南相馬市小高で得た堆積物、そして2014年11月、2015年2月に北海道厚岸郡厚岸町および同郡浜中町で得た堆積物を用いた。

小高では、堆積物を伴わない津波の遡上域における化学的特徴に関して議論を試みた。古津波の遡上域の推定に用いられていた砂質堆積物は、津波の遡上限界付近まで堆積しない場合があるため、堆積物を伴わない浸水域において化学的特徴が検出されれば、より正確な浸水域を見積もることができる。海岸線と直交する方向に測線を設定し、津波の浸水域内で8点、浸水限界よりも内陸で2点の計10地点で試料を採取した。測線において、津波の遡上限界は約2650 m、砂質堆積物の堆積限界は約2300 mであった。これまでの研究で、砂質堆積物の堆積範囲内で得た試料から、海洋生物起源のバイオマーカーを検出している。津波の遡上限界付近で採取した試料を分析したところ、海洋生物起源のバイオマーカーは検出されなかった。今後は、他の地点で採取した試料について、バイオマーカーだけでなく同位体などの分析を行い、津波の遡上域のより正確な見積もりに化学分析が有効かどうか議論を続ける。

北海道では、厚岸町の床潭沼で得た試料を重点的に分析した。床潭沼では試料を3地点で採取した。表層の堆積物を攪乱することなく得るため、簡易サンプラーを用いた。さらに古い時代の堆積物の採取には、ハンディージオスライサーおよびロシアンサンプラーを用いた。ハンディージオスライサーで得た試料中には、砂層が3枚、火山灰層が2枚含まれていた。既往の研究から、2枚の火山灰層はTa-a(1739年樽前山)火山灰層とKo-c2(1694年駒ヶ岳)火山灰層であると考えられ、これらテフラ層の下位にみられた砂層は17世紀に発生したとされる津波により堆積したと考えられる。火山灰層より上位に堆積していた砂層とその上位下位の泥層でバイオマーカーを測定したところ、海洋生物起源の有機化合物は検出されなかった。また、17世紀の津波で堆積したと考えられる砂層は約25 cmと厚く、砂層中に泥炭が集積した層がみられた。これまでの研究から、化学的特徴は有機質な堆積物に残りやすいと考えられているため、今後は砂層中の泥炭層に対しても分析を行い、検討を続けていく予定である。

採択番号 14A020, 14B018

研究課題名 北大西洋海底掘削コア試料の古地磁気・岩石磁気研究

氏名 大野 正夫

所属(職名) 九州大学大学院 比較社会文化研究院 (教授)

研究期間 平成26年7月14日-20日

共同研究分担者組織 佐藤 雅彦 (九州大学 学術研究員)

林 辰弥 (御船町恐竜博物館 学芸員)

他 学生1名

【研究目的・期待される成果】

本研究はIODP(統合国際深海掘削計画)第306航海で採取された堆積物コア試料の岩石磁気・古地磁気研究により、過去数百万年間の地球磁場変動や古環境変動を明らかにすることを目的としている。

特にU-channel 試料の詳細な古地磁気・岩石磁気測定により、地磁気エクスカージョンや地磁気逆転時の磁場の振る舞いや、地磁気方向・強度の永年変化など、過去数百万年間の地球磁場変動の解明に大きく貢献することが期待される。

また、環境磁気学的な研究によって、北半球の氷床発達に伴う古気候・古海洋の高分解能の変動記録が明らかになると期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究は、北半球の大陸氷床発達時における海洋循環の変遷史を明らかにすることを目的として行ってきた。昨年度までの研究では、2.2~2.7 Maの間の氷期-間氷期サイクルの変動を明らかにするとともに、大陸氷床が初めて大規模に発達したとされる海洋酸素同位体ステージ(MIS)100付近(2.50~2.55 Ma)の数千年スケールの詳細な分析を行った。そして今年度は、その直前に当たるMIS104付近(2.58~2.62 Ma)の詳細な分析を行いMIS100の結果と比較検討した。

研究に用いた試料の掘削地点は、アイスランドの南方およそ千キロメートルに位置し、アイスランド周辺の海底から深層流によって運ばれてきた陸源の碎屑物を多く含む。さまざまな岩石磁気測定の結果、堆積物中の磁性鉱物の保磁力の変動が、海洋循環の変動を反映していると解釈できることが明らかになった。保磁力は間氷期に比べて氷期には小さく、特にIRD(氷床由来の漂流岩屑)の増加に伴って急激な減少を示す。MIS104の試料のIRD数カウントの結果、IRDの堆積するイベントが2回、約2.602 Maと約2.610 Maに確認された。そして、岩石磁気測定の結果、氷期-間氷期サイクルに対応する長周期の変化に加え、この二つのIRDイベントに対応して急激な保磁力の低下が確認された。IRDイベントに伴う保磁力の低下は、これまでの研究から、北大西洋深層水(NADW)の流れが弱くなったことを示していると解釈される。MIS104で確認された保磁力の変化はMIS100における変化と振幅・絶対値において同程度の値である。したがって、大陸氷床量がMIS100よりも少なかったとされるMIS104においても、氷床の崩壊に伴って北大西洋深層流にはMIS100と同様な変化が起こったと考えられる。

また本研究におけるもう一つの研究成果として、ノルウェー海における北大西洋深層水の形成が、約268万年前に強化されたことを明らかにしたことが挙げられる。約2.2~2.9 Maの間の試料の分析結果において、2.68 Maより以前においては、ノルウェー海で形成された深層流で運ばれる堆積物が平均で38パーセントであったのに対し、それ以後では68パーセントに達することが明らかになった。この結果は、約2.7 Maにパナマ海峡が閉鎖されて、大西洋の南北方向鉛直循環(AMOC)が強化されたことと関連していると解釈される。

採択番号 14A021, 14B019

研究課題名 氷期-間氷期変動に対する太平洋熱帯域の水溫躍層深度の応答

氏名 佐川 拓也

所属(職名) 九州大学大学院 理学研究院 地球惑星科学部門 (特任助教)

研究期間 平成26年5月28日-6月8日

平成26年9月27日-10月6日

平成27年2月24日-3月7日

共同研究分担者組織 岡崎 裕典 (九州大学 准教授)

村山 雅史 (高知大学 海洋コア総合研究センター 教授)

岡村 慶 (高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授)

【研究目的・期待される成果】

西部熱帯太平洋の躍層深度はエルニーニョ南方振動 (El Nino-Southern Oscillation: ENSO) の構成要素である大気ウォーカー循環の強度によって上下移動し, NINOインデックスとも良い相関を示すことからENSOを捉える良い指標となる. 気候モデルのシミュレーションによると, 熱帯域における日射量の季節性の変化が大気海洋相互作用の長期動態を支配してきたことを示した. 西部熱帯太平洋域の躍層水溫の長期記録はこの仮説を検証する良い材料となり得る.

本研究の目的は, 過去の西部熱帯太平洋の水溫躍層深度を復元することで, 氷期-間氷期スケールのENSO様変動を捉えることである. そのために, 過去40万年間を記録する堆積物コアから複数種の浮遊性有孔虫を拾い出し, Mg/Caを分析し各時代における鉛直水溫構造を復元する. この手法は, これまで主に熱帯域の東西表層水溫差を用いて推測されてきたENSO様変動に新たな側面から制約条件を与え, 氷期-間氷期スケールのENSO用変動に関する議論に決着をつける可能性を持っている.

【利用・研究実施内容・得られた成果】

西部熱帯太平洋から採取されたKR05-15 PC01コアについて年代モデルを確立するために, 底生有孔虫 *Uvigerina* sp. の酸素同位体比を分析した. コア全体について4 cm間隔の解像度で280層準から有孔虫化石を拾い出した. 試料は顕微鏡下で粉碎後, 超純水とメタノールを用いて超音波洗浄し, 安定同位体質量分析計MAT253を用いて分析した. 酸素同位体比は3.4-5.2 ‰の間で変動し, 4回のターミネーションを認定することができた. この結果を酸素同位体標準曲線LR04 (Lisiecki & Raymo, 2005) と対比し堆積年代を求めた. その結果, PC01コアは海洋酸素同位体ステージMIS10から完新世までの過去37万年間にわたる乱れのない堆積物であることが明らかとなった. 堆積速度は3.4 cm/kyrでコア全体を通してほぼ一定であることが明らかとなった.

本研究課題の目的である熱帯海洋内部の水溫構造が氷期-間氷期の時間スケールでどのように変化してきたのかを知るために, 水溫躍層深度に生息する浮遊性有孔虫 *Pulleniatina obliquiloculata* のMg/Ca分析を4 cm間隔で行った. 拾い出した有孔虫化石を化学的に前処理した後, 硝酸に溶解させICP質量分析計 Elan DRC IIにてMg/Caを分析した. Mg/Caは1.3-2.7 mmol/molの間で変動を示した. これを西部熱帯太平洋における複数種Mg/Ca水溫換算式 (Sagawa *et al.*, 2012) を用いて石灰化水溫へと換算すると, 13.9-19.0°Cとなり, その水溫変化幅は約5°Cとなった. これまで当海域で混合層に生息する浮遊性有孔虫Mg/Caから得られた表層水溫の変動幅は約3°Cよりも大きい. 現在の海洋観測においても, 躍層深度の水溫が表層水溫よりも変化幅が大きく, 海洋内部の水溫構造の変化が氷期-間氷期スケールでも卓越していたことが明らかとなった. 躍層深度の水溫は氷期の最盛期で低く, 間氷期の前半で高い値を示した. このように, 氷期から間氷期へのターミネーションにおいて大きな水溫上昇が認められたが, その上昇のタイミングは酸素同位体比が示す変化のタイミングと異なり, 水溫変化が2-5 kyr程度先行していた.

過去37万年間の躍層水溫は同じ *P. obliquiloculata* について分析した炭素同位体変動と似た変動を示した. *P. obliquiloculata* の炭素同位体比は中層の炭素循環を反映していると考えられるので, 水溫変動と炭素循環が密接に関わっていたことを示す. しかしながら, ターミネーションでは両者が変化するタイミングが異なる. ターミネーションにおける炭素同位体のピークは広い海域で確認されているものとタイミングが一致することを考えると, 氷期から間氷期へ移行する際に大規模な炭素循環の変化が起こっていたことを示唆する.

来年度以降は同コアの表層に生息する *Globigerinoides ruber* に関してMg/Ca分析を行い, 表層水溫と躍層水溫の変動パターンやタイミングを議論する予定である.

採択番号 14A022, 14B020

研究課題名 化学消磁を用いた礁性石灰岩の古地磁気の測定

氏名 穴井 千里

所属(職名) 熊本大学大学院 自然科学研究科 (博士課程3年)

研究期間 平成27年3月16日-22日

共同研究分担者組織 渋谷 飛鳥 (熊本大学 教授)

望月 伸竜 (熊本大学 准教授)

【研究目的・期待される成果】

【研究の目的】陸域に分布する礁性石灰岩についての古地磁気学的研究は、層序の確立の困難さに加え、残留磁化強度が弱いため、研究が行われていない。この点に着目し、陸上露頭において詳細なシーケンス層序が確立された琉球層群についての古地磁気層序の検討を行っている。対象となる岩石は、サンゴ化石やロドリシ化石などを多く含む礁性石灰岩であり、残留磁化強度は極めて微弱(0.075~2.352mA/m)である。

熱消磁を行い得られた結果では、仮想地磁気極(VGP)の緯度の判定と生層序の年代面とを比較し、Brunhes/Matuyama地磁気逆転境界(BM)の存在が確認された。しかし、極性の判定は精度の部分で疑問がある。解決策としてこの微弱な初生磁化を確実に捉えるため、現在、還元剤を用いた化学消磁に取り組んでいる。このことにより、

- ①琉球層群内でのBM境界の設定は琉球弧における環境変動を考察する上で重要な年代軸を提供できる。
- ②微弱な初生磁化のサンプルに対しての古地磁気学的アプローチとして、化学消磁を用いることの有効性を確認できると考えられる。

以上により、本研究において確認される逆帯磁期の判定精度を高めること。また、磁性鉱物の同定を行うことで、初生磁化の獲得時期が堆積時であることを確認する。これらの要素を組み合わせることで、琉球層群に対して新たな年代面を設定することを目的としている。

【期待される成果】熱消磁およびスピナー磁力計での結果で、BM境界が存在することが確認できている。

しかし、極性の判定は、スピナー磁力計の測定結果に基づくものであり精度の部分で疑問が残っている。

化学消磁を行い、超伝導磁力計(SQUID)で測定を行うことでこの問題点が解決できると考えている。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

【研究実施内容】

- ①化学消磁：センター内の酸処理室を利用して、アスコルビン酸を用いた化学消磁を実施。サンプルに対して、常に還元剤を上部から下部へ流動するようにして72時間の化学消磁を行った。化学消磁に用いる還元剤については、pH-pE相図を用いて、鉄酸化物がイオンで安定する領域を求め(pH:6.5-7.0, pE:0-1.0)この範囲を超えないよう注意しながら、サンプルに対して滴下を行った。

- ②残留磁化測定：パススルー型磁力計装置（SQUID）を用いて残留磁化測定を行った。
- ③熱消磁及び交流消磁：自然残留磁化（NRM）を測定した試料に対して、化学消磁を行ったサンプル（30サンプル）と化学消磁を行わなかったサンプル（20サンプル）に対して、段階交流消磁（19段階）・段階熱消磁（12段階）をそれぞれ実施した。

【得られた成果】

- ①化学消磁の結果：化学消磁を72時間行うことによって、方位の大きな変化や残留磁化の大幅な減少は認められなかった。しかし、空隙の赤みを帯びた付着物が消失していることが確認できた。
- ②交流消磁の有効性：化学消磁を用いずに段階交流消磁を行うと、残留磁化を消しきれず初生磁化成分を捉えることが出来なかった。今回、段階交流消磁の前に化学消磁を行うことで、段階交流消磁で初生磁化を捉えることが出来た。
- ③熱消磁の有効性：段階熱消磁については、化学消磁を行ったもの、行わなかったものについての大きな差はないことがほとんどのサンプルで明らかとなった。ただし、逆帯磁期のサンプルについて、化学消磁を行ったサンプルは逆帯磁を示すが、行わなかったサンプルについては正帯磁を示しており、この結果は段階交流消磁でも同じ結果がみられるサンプルが存在したため、全てのサンプルに対して化学消磁を行うことが有効であると判断できた。
- ④測定結果の精度の向上：化学消磁を行わずに測定したサンプルについては95%信頼限界（ $\alpha 95$): 57.3, 仮想地磁気極の緯度（VGPLat): -13.4だったのに対し、化学消磁+段階交流消磁の結果は $\alpha 95$: 26.0, VGPLat: -84.9と大幅に精度が改善された。

【まとめ】

- ①還元剤のpH-pEの範囲を確定することができ、新たな手法が確立できた。
- ②段階交流消磁で対応できなかった陸域礫性石灰岩にたいして、化学消磁を用いることでアプローチが可能となった。
- ③化学消磁を行うことで、測定結果の精度が向上することが明らかとなった。

採択番号 14A023, 14B021
研究課題名 地磁気と気候のリンク
氏名 兵藤 政幸
所属(職名) 神戸大学 内海域環境教育研究センター (教授)
研究期間 平成26年8月19日-25日
平成26年12月25日-26日
平成27年2月3日-4日
平成27年3月2日-3日
共同研究分担者組織 岡田 誠 (茨城大学 准教授)
北場 育子 (神戸大学 助教)
他 学生3名

【研究目的・期待される成果】

銀河宇宙線量と下雲量の正の相関(スベンスマルク効果)の気候への影響があるかどうかを、地質時代の気候の大振幅変化を利用して検証を行う。地磁気の逆転、エクスカーション時には地磁気強度は40%以下に減少する。その時銀河宇宙線量は40%以上増加することが分かっている。申請者のこれまでの研究で地磁気強度が40%以下という値が寒冷化を起す閾値である可能性が示唆されたので、永年変化でもその程度の地磁気強度減少は起こり、気候との相関がみつかる可能性がある。本研究では、地磁気の逆転、エクスカーション、永年変化の詳細な磁場変化を復元し、並行して気候も調べ、古地磁気強度(銀河宇宙線量)と気候との相関を調べて、強度減少期に気候変化が起こった証拠を見つける。全国共同利用施設での実験は高精度の古地磁気データを得ることが主目的である。

水月湖堆積物コアからはラシャンエクスカーションを見つけることを期待している。大阪湾堆積物コアについては、すでに見つけているエクスカーション記録に岩石磁気データを追加する。地磁気強度減少期に寒冷化が起こることが期待される。中国レス堆積物については、マツヤマブリュンヌ地磁気逆転記録付近の岩石磁気データを増やす。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

26年度は主に水月湖堆積物コア(SG14)の磁気分析を行った。まず、パススルー型超伝導磁力計を用いて予察的にU-channel試料(水月湖研究グループではLL-channelとよんでいる)2本について9段階の交流消磁を伴う古地磁気分析をコア深度1cm間隔で行った。その結果、長さ1m分のコア全体がほぼ同じ方向を示す磁化を保持していることが分かり、二次磁化を強く受けている可能性があるためそれ以外のU-channel試料の段階交流消磁による古地磁気分析を停止した。しかし、自然残留磁化強度と帯磁率はコア全体の磁化の分布を把握する上で役立つと考え、37本のU-channel試料についてパススルー型超伝導磁力計を用いて自然残留磁化を測定し、並行してマルチセンサーコアロガー(MSCL)を用いて帯磁率の測定を行った。NRM強度が異なる部分から、1辺が2cmのキューブ試料を採取して段階熱消磁実験を行った結果、300°C~400°C付近で消磁される成分が存在し、400°C以上は原点に向かって減少する1成分磁化を示すことが分かった。この結果から、水月湖堆積物はGreigiteなどの強磁性硫化鉄を含んでいると判断した。2006年に採取した水月湖コアSG06の古地磁気分析が成功しなかった原因がこの強磁性硫化鉄による磁化成分に起因する可能性が示唆される。

以上の予察の実験結果をうけ、以後の古地磁気分析はキューブ試料を用いて行うことにした。これまで、約80個の試料の段階熱消磁の結果、偏角がほぼ北を向き、伏角が10°以下の浅い負の値を示す古地磁気を見つけた。この試料の年縞年代は約41000年であることから、ラシャンエクスカーションに対比できる可能性が高い。現在、U-channel試料は空気を遮断して密封し高知大学海洋コア総合研究センターの冷蔵庫に保管している(これにより試料は非常によい状態が保たれている)。一方、熱消磁実験は神戸大学で行っているため効率が悪く、この問題の克服が今後重要になる。

水月湖堆積物コア以外に、中国レスと大阪湾堆積物コアの岩石磁気実験を行った。これらは、すでに得ている地磁気逆転、および地磁気エクスカーションのデータの信頼度をあげることを目的とする。中国黄土高原Lingtaiの古土壌層S8からマツヤマブリュンヌ地磁気逆転記録を得ているが、二次磁化の影響を強く受けており、古地磁気強度の解釈においてこの二次成分を正しく把握することが大変重要である。土壌化による細粒磁性粒子の生成が多く研究者によって提案されている。本研究では、IRM獲得実験、ヒステリシス測定実験、熱磁気分析によって、土壌化により生成されると思われる磁性粒子は、幅広い粒度帯に含有されている可能性があることが分かった。その磁性粒子の抽出はまだできないが、熱消磁によりほぼ消磁できる用途はついている。大阪湾堆積物コアの岩石磁気実験により、磁化を担っている主な磁性鉱物はマグネタイト(あるいはチタノマグネタイト)であることが分かった。

採択番号 14A024, 14B022
研究課題名 完新世における東アジアモンスーン変動の復元
氏名 山田 桂
所属(職名) 信州大学 学術研究院 理学系(准教授)
研究期間 平成27年1月6日-10日
共同研究分担者組織 なし

【研究目的・期待される成果】

過去1万年間(完新世)の気候は比較的安定していたと考えられてきた(Dansgaard *et al.*, 1993). しかし, 近年, 変動幅は小さいものの, 完新世においても周期的な変動が見いだされてきている(Bond *et al.*, 1997). 東アジア地域の気候に特に大きく関与するモンスーンについては, 数万年スケールの変動に関するデータはそろいつつある. その結果, 東アジアのモンスーン変動は時代や場所により変動パターンや強度が異なっており, それはシベリア高気圧と小笠原気団の勢力の差によって説明できるとする説が琵琶湖の成果を中心として提唱された(Nakagawa *et al.*, 2008). 一方, モンスーン変動の強度やパターンの違いは数百年スケールでも認められる(例えば, Kubota *et al.*, 2010)が, 同スケールについても先述の説が適応可能かどうか, は検討されていない.

西南日本の汽水湖である中海は, 夏季および冬季モンスーン変動の影響を強く受ける地域に位置している. 中海で現生し, コアから多産する貝形虫 *Bicornucythere bisanensis* は11-4月にA-1(成体の一段階前の幼体)に, 5-9月に成体に脱皮するため, それぞれ冬季および夏季の湖水の環境を記録している. そこで, 本研究では成体およびA-1の *B. bisanensis* の殻の酸素同位体比を用いて, 同域における東アジアモンスーン強度の変化を過去10000年間にさかのぼって明らかにすることを目的とする.

これまで, 夏季と冬季のモンスーン変動を同一の地域で復元した例はなく, はじめての試みである. また, 特定の季節の変動を高精度で復元可能であること, 地球規模で研究者が取り組む国際的課題の一つであること, 気象・気候, モデリング, 古海洋学, 古環境など多分野への波及効果が見込まれることが特徴である.

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究では, 1970~1980年に建設された堰堤により閉鎖された本庄工区(H1コア)および中海湖心部(N1コア)で掘削された過去80年間のコアを用いた. 堆積年代はPb-210およびCs-137分析により決定されている(Katsuki *et al.*, 2008). N1コアとH1コアのコア長はそれぞれ27 cmと21 cmで, いずれも厚さ1 cmごとにカットした. 両コアから得られた微小甲殻類の貝形虫の *Bicornucythere bisanensis* 殻を, 2015年1月6日から10日の5日間で, 高知大学海洋コア総合研究センター設置のIsoPrime 質量分析計を用いて, 計60試料の炭素・酸素同位体比分析を行った. 分析には, 完全な殻のみを使用した. いずれのコアも成体殻8個を1試料として分析した. 加えて, N1コアは幼体(A-1)殻10個を用いた分析も行った. 中海では, *B. bisanensis* は4-8月に成体殻を, 11-3月にA-1の殻をそれぞれ形成することが分かっている(小草ほか, 2007).

中海湖心部では, 成体とA-1の $\delta^{13}\text{C}$ は共に1930年頃から現在に向けて1%程度の変動幅を伴いつつわずかに高くなる. 一方, 本庄工区の成体殻の $\delta^{13}\text{C}$ は, 1940年頃に顕著に上昇した後1980年頃まで比較的安定した値を示す. 湖心部の成体とA-1殻および本庄工区の成体殻の $\delta^{18}\text{O}$ は, 1940年頃は同じ程度であったが, その後1980年にかけて異なった変動を示す. 湖心部の成体殻の $\delta^{18}\text{O}$ は1940~1980年に変化が認められないのに対し, 湖心部のA-1殻の $\delta^{18}\text{O}$ は徐々に上昇し, 1980年には0.8%ほど高い値を示した. 本庄工区の成体殻の $\delta^{18}\text{O}$ は湖心のA-1殻のそれに比べると, 値は小さいものの徐々に増加する傾向を示した. これらのことから, 1940~1980年にかけて, 湖心部では夏季と冬季の底層水に差が生じるようになったと推察され, これは4-8月の降水量および冬季の降雪量の変化をそれぞれ反映しているかもしれない. また, 本庄工区を囲む堰堤が完成した1980年を境に, 湖心部の成体とA-1殻の $\delta^{18}\text{O}$ はいずれも増加した. これらのことから, この堰堤建設工事は中海全域に影響を与え, 湖心の底層では日本海から侵入する海水の流入経路になったことで酸素同位体比が増加したことが示唆される. 今後は, 現在の表層堆積物から得られたA-1殻を分析し, 現在の貝形虫A-1殻が示す指標について検討を行う予定である.

採択番号 14A025, 14B023
研究課題名 後期鮮新世における貝形虫化石のMg / Caを用いた温度勾配の復元
氏名 山田 桂
所属(職名) 信州大学 学術研究院 理学系 (准教授)
研究期間 平成26年9月24日 - 26日
平成27年1月6日 - 10日
共同研究分担者組織 学生2名

【研究目的・期待される成果】

約300万年前は、現在より温暖で、現在と異なる海洋構造が日本海に存在していたことが示されたが、推定された水温は水塊の存在を導き出した貝形虫種の現在の生息海域の水温データに基づいたものであり、6-20℃と幅があった。そこで、当時の水温を定量的に求めるために、微小甲殻類である貝形虫殻中のMg / Caを用いて研究を進める。しかしながら、貝形虫殻中のMg / Caによる日本海の定量的古水温復元に必要な殻中のMg / Caと水温との関係式(回帰式)は、*Krithe* 属しか作られていない(Dwyer *et al.*, 1995) ため、復元できる定量的水温は暖水系中層水に限定される。

本研究では、日本海表層堆積物および日本周辺に分布する鮮新統を対象に、以下の2点について明らかにする。

1. 浅海性貝形虫である *Cytheropteron sawanense* の回帰式の作成
2. 350-280万年前の日本周辺海域における温度勾配の復元

これらの研究は、曖昧であった温度勾配を具体的に復元でき、今後の温暖化研究の基礎的試料となることが期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

宮崎県新富町日置川沿いには、鮮新統佐土原層が露出する。同層は石灰質ナンノ化石および浮遊性有孔虫層序により約3.25-3.12 Maに堆積したことが示され(岩谷ほか, 2009), 貝形虫化石群集によりMIS KM2に対応する浅海化が認められている(Iwatani *et al.*, 2014). 本研究では, Iwatani *et al.* (2014)により貝形虫化石群集が検討された試料と同じあるいは直上・直下の層準から試料を採取し, H₂O₂で処理をした後, そこから貝形虫殻中のMg / Caと水温との回帰式が作成されている *Krithe* 属の殻を抽出し, 殻中のMg / Caを求めた。さらに, 個体数不足を補うため, *Bradleya albatrossia* と *Ambtonia glabra* 殻もそれぞれ分析した。分析にはいずれも完全な成体殻1~9個を用いた。殻はミリQ水とメタノールを用いてあらかじめクリーニングを行い, 硝酸に溶解させ, 高知大学海洋コア総合研究センター設置のICP-AESを用いて, 殻中のCaおよびMg濃度を測定した。測定は2015年1月6~10日に行った。

分析に用いた試料当たりの個体数にばらつきはあるものの, 3タクサのMg / Caはほぼ同調した変化を示した。すなわち, 3.25~3.12 Maに少なくとも3回の増減が認められた。貝形虫殻のMg / Caは, 貝形虫化石群集から浅海化が見いだされた層準で高い値を, タコブネ化石が産出した層準で低い値を示した。また, 酸素同位体比標準曲線(Lisiecki and Raymo, 2005)の氷期および間氷期と貝形虫殻のMg / Caの変動パターンが一致することから, 氷期の海水準低下期に底層水温は上昇し, 間氷期の海水準上昇に伴って低下したと推察される。一方, Dwyer *et al.* (2002), Elmore *et al.* (2012), Farmer *et al.* (2012) やCoregge and De Deckker (1997) の *Krithe* 属の回帰式に基づくと, 当時の底層水温は-4~22℃であったと予想され, 非常に幅広い水温変動値が復元された。熱帯~亜熱帯域の表層試料から得られた *Krithe* 属貝形虫殻のみを用いて作成された回帰式(Coregge and De Deckker, 1997)のみを用いた場合でも, その水温は4~12℃となり, 現在の宮崎沖の水深200 m付近の年平均水温(約15℃)を下回っていた。また, 当時の氷期-間氷期の海面変動幅は約80 m(Miller *et al.*, 2012)とすると, 貝形虫殻のMg / Caによる水温変動幅(12℃)は, 現在の宮崎沖における80 mの水深変化で起こる水温変動(約4~5℃)より大きかった。この理由については検討中であるが, これまでに作成された回帰式は太平洋北半球の試料が全く含まれていないことから, 日本周辺海域の表層試料中の *Krithe* 属殻を用いた水温とMg / Caの回帰式を作成する必要があるのかもしれない。

採択番号 14A026, 14B024

研究課題名 沿岸域～深海平原における生物源堆積構造とその古環境学的意義の解明

氏名 清家 弘治

所属(職名) 東京大学 大気海洋研究所 海洋生態系動態部門 底生生物分野 (助教)

研究期間 平成26年5月12日－16日

平成26年7月7日－11日

平成26年8月18日－21日

平成26年12月15日－18日

平成27年3月2日－3日

共同研究分担者組織 野牧 秀隆 (海洋研究開発機構 主任研究員)

北橋 倫 (東京大学 特任研究員)

後藤 龍太郎 (東京大学 学振研究員)

【研究目的・期待される成果】

地質時代の生物が形成した這いあとや巣穴などが地層中に保存されたものを生痕化石という。生痕化石の群集組成(生痕相)を解析することで、地層形成時の堆積環境を復元できると考えられている。しかしながら、生痕化石から古環境情報を得るためには、現世生痕についての知見を得て検証する必要がある。なぜなら、化石記録のみからの知見では推測の域を出ず、場合によっては循環論にもなりうるからである。

上記の問題を解決し、生痕化石が持つ古環境学的意義を検証するためには、今現在の海底に発達する生物源堆積構造(現世生痕)についての調査を実施することが有効である。現世生痕の調査には、堆積学分野での観察手法(X線CT画像撮影, MSCLによる密度測定, 粒度分析, および可視光下での観察など)を用いることが有効である。

2013年度の共同利用研究では、三陸沖大陸棚のコア試料を対象として、水深および環境の違いによって発達する生痕相がどのように変化するかを調べた。また西部太平洋赤道域の深海平原にどのような生痕相が存在しているかを明らかにした。

2014年度の申請課題では、三陸沖大陸棚の生痕相が2013年から2014年にかけて継時的にどのように変化したかを明らかにする。また、三陸沖の深海平原における生痕相も分析し、前年度に分析した赤道域での結果と合わせて、その緯度変化を調べる。さらには、主要な生痕形成者であるスナモグリ類やナマコ類の体内部/外部形態を詳細に観察し、それらの生態学的知見を得る。それにより、生痕化石とその形成者の生態の関係性をも解明していく。以上をすべて合わせ、沿岸域～深海平原における生痕相とその対応する生痕化石の古環境学的意義を解明していく。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成26年度・高知大学海洋コア総合研究センターでの分析項目としては、X線CT画像撮影(CT画像処理装置を使用)、粒度分析(レーザー粒度分布測定器Mastersizer 2000を使用)、コア半断面可視光撮影(コア連続画像撮影装置を使用)等を実施した。上記の項目を三陸沿岸～深海域で得られたマルチプルコアラー採泥試料、および岩手県船越湾で採取したコア試料について実施した。また、重要な生痕形成者であるナマコ類・貝類・甲殻類の内部構造をマイクロフォーカスX線CT

スキャナで撮影した。今年度の主要な成果は以下の通りである。

1. 現世生痕相の深度変化

生痕化石の群集組成(生痕相: *ichnofacies*)を解析することで、地層形成時の堆積環境(水深帯)を復元できると考えられている。しかしながら、潮間帯などのアクセスしやすい環境を除けば現世生痕の研究例は少なく、その検証が十分になされているとは言えない。

今回、2014年4月に実施された新青丸航海において、三陸沖の水深30~5800 mにかけての11地点においてマルチプルコアラー採泥試料を採取した。得られたコア試料のX線CT解析および粒度分析を行い、各水深帯の生痕相を調べた。その結果、水深帯ごとに生痕相が明瞭に異なっていることを確認できた。この成果は、生痕相の深度変化を現世環境で初めて明らかにし実証したという点で、生痕学のみならず堆積学・古生物学に大きなインパクトを与えることが期待できる。

2. 2011年東日本震災から約二年後の沿岸~深海底堆積物の状況把握

三陸沿岸の海底生態系は2011年3月の大津波により大きな影響を受けた。岩手県大槌湾周辺の砂泥底においては、津波から約一年半が経過した2012年9月には、震災時に一度消滅した底生生物群集が再出現していることが確認されている(Seike *et al.*, 2013: Plos One)。底生生物は海底堆積物を攪拌し、その場の環境を大きく改変する。つまり、底生生物の再定着は海底環境の変化をも意味する。

2014年度に宮城県女川湾(泥底)、岩手県船越湾(細砂底)において採取した堆積物コア試料の各種分析(X線CT撮影・粒度分析等)を行い、津波から3年後の海底堆積物の状態を調べた。その結果、女川湾・船越湾ともに海底面から深さ30 cmの範囲にかけて底生生物の活動の痕跡(生物攪拌構造)が明瞭に認められた。したがって、今現在の三陸内湾域においては砂底、泥底のどちらの環境においても、海底表層0~30 cmの深さの範囲の堆積物は、底生生物により激しく攪拌されており、津波堆積物の層状構造が破壊されていることが判明した。女川湾の成果についてはJournal of Oceanography誌に受理され現在印刷中である(Seike *et al.*, 2015 in press)。

採択番号 14A027, 14B025

研究課題名 高知県横倉山産のコノドント化石と天然アパタイト結晶との関連性に関する分析学的解析

氏名 三島 弘幸

所属(職名) 高知学園短期大学 医療衛生学科 歯科衛生専攻 (教授)

研究期間 平成26年6月3日

平成26年6月17日

平成26年6月24日－25日

平成26年6月27日

平成26年8月5日

平成26年8月22日

平成26年9月24日

共同研究分担者組織 笥 光夫 (明海大学 講師)

安井 敏夫 (横倉山自然の森博物館 副館長)

他 学生1名

【研究目的・期待される成果】

生体鉱物において、カンブリア紀初期に炭酸カルシウムの結晶（方解石）の殻が出現し、同時にリン酸カルシウムの結晶（アパタイト結晶）の殻も出現した。ヒトでは、炭酸カルシウムの結晶は耳石に存在し、アパタイト結晶は歯や骨に存在する。アパタイト結晶は天然の鉱物と生体内で作られる生体鉱物とがある。コノドント（Conodont）は1856年に発見され、カンブリア紀～三疊紀まで世界各地で発見されており、示準化石である。高知県横倉山のシルル紀の地層から産出しており、日本では最古のものである。コノドント動物は、脊椎動物の祖先系として再評価され、コノドントは口腔内の捕食器官であり、無顎類の歯という説が有力となってきた。サケの稚魚に似ており、頭部先端近くにコノドント器官があり、噛み切りの機能をもち、表面に微小な擦痕が見られる。組織的には表層にエナメロイド、内層に象牙質があり、結晶は脊椎動物の硬組織とは異なり、fluorapatiteであることがこれまでに判明した。コノドントは生体鉱物の起源を探る上で、重要な試料である。生体アパタイト結晶は天然に産するハイドロキシアパタイトとは、微量元素の成分に差があることがこれまでの研究で判明している。しかし、その形成機構の詳細な解析はなされていない。顕微レーザーラマン分光装置、EPMAやSEM-EDSは微細な領域の極微量分析に有効である。コノドントの生体アパタイト結晶と天然のハイドロキシアパタイト結晶との関連性を検索することにより、生体アパタイト結晶のより精密な基礎データが得られることが期待される。肉鱗類エウステノプテロンの歯や皮甲あるいは現生ラット歯などと比較検討している。得られたデータを解析することにより、硬組織の進化の研究に寄与し、さらに歯や骨の再生医療に貢献できる。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

顕微レーザーラマン分光装置において、アパタイト結晶では PO_4^{3-} のピーク値は4種類が報告されている (Penel *et al.*, 2005)。4種類のピークは ν_1 が 960 cm^{-1} 、 ν_2 が 430 cm^{-1} と 450 cm^{-1} 、 ν_3 が $1035, 1048, 1073\text{ cm}^{-1}$ 、 ν_4 が 587 cm^{-1} と 604 cm^{-1} である。我々の研究でもラットの歯を含め、硬組織の生体アパタイト結晶では $960-961\text{ cm}^{-1}$ に PO_4^{3-} の一番鋭いピーク(ν_1)が検出された。全体的な波形はCarbonated-

apatite (CHA) に近似する。フロールアパタイト fluorapatite 結晶 (FAp) では $964-967\text{ cm}^{-1}$ に ν_1 の PO_4^{3-} のピークが検出され、F含有によるピークシフトが起こり、差異が見出された。サメのエナメロイド (FAp) では 963 cm^{-1} であった。コノドント化石や *Eusthenopteron* の歯の外層エナメロイドの結晶は $965-967\text{ cm}^{-1}$ であった。またX線回折法で結晶がFApであることが確認された。シルル紀以降の両生類の歯の結晶は $960-961\text{ cm}^{-1}$ のピークで、CHAであり、biological apatite 結晶 (CHA) と報告した。ハイドロキシアパタイト結晶 HAp や CHA はシルル紀以降に出現したと考察した。チリやブラジルなど世界各地天然アパタイト結晶15種全てのサンプルからSEM-EDS分析によりFが検出され、FApで有ることが示された。顕微レーザーラマン分光装置でも鋭いピーク (ν_1) は $964-967\text{ cm}^{-1}$ であり、フロールアパタイト (FAp) と同定された。またX線回折法でもフロールアパタイト (FAp) と同定された。骨のアパタイト結晶の4種のピークは天然アパタイト結晶でも確認でき、骨代替材料の人工材料をインプラント後に、その周囲に形成される骨組織の結晶成熟度の比較対照試料としての可能性が示唆された。(三島ほか, 2014; 2015)。

Eusthenopteron の化石では下層から、層板骨、脈管に富む骨、象牙質、エナメロイドに区分され、皮甲表層や歯のエナメロイドはFAp結晶であり、その下層の象牙質や骨組織はHAp結晶とFAp結晶が混在していた。透過型電子顕微鏡ではエナメロイドの結晶は中心線が存在しない。形態学的にはFAp結晶であった。それに対し下層の象牙質や骨組織は中心線が存在する結晶であり、FAp結晶であった。象牙質や骨の化石のFAp結晶の存在は、海水中のFが長い化石化作用の間に歯髄から象牙質の象牙細管、あるいは骨髄から骨細管に浸み込み、二次的にOH基にF基が置換され、FAp結晶が形成されたと考察している。なお *Eusthenopteron* は歯の硬組織のエナメル質、エナメロイドの起源を探る上で、貴重な標本である。今後さらに検討していきたい (Mishima *et al.*, 2013, 三島ほか2014)。さらに現生の歯の試料のbiological apatite 結晶では、天然のアパタイト結晶より、多くの CO_3^{2-} を含有しているとの報告があり、我々が行ったラマン分光分析において、 CO_3^{2-} のピークをわずかに検出している。今後さらに耳石の炭酸カルシウムを対照試料にして検索していきたい。TEMの観察から、コノドント化石の硬組織の結晶は柱状であり、硬組織は2層性(外層と内層)であることが確認できた。外層のエナメロイドは結晶の大きさが大きく、内層の象牙質の結晶は小さかった。SEMにおいて、エナメロイドでは、エナメル質と異なり、成長線が認められなかった。組織構造的にも、従来の報告と異なり、外層がエナメロイドであることが確認できた。EPMAにおいてはコノドント化石では、CaとP、微量元素として、Fが検出された。Ca/P比は外層で1.60~1.62、内層で1.60~1.96であった。Fは外層で $3.803 \pm 0.236 \sim 4.137 \pm 0.089\text{ weight}\%$ で、内層は $3.203 \pm 0.646 \sim 5.456 \pm 0.185\text{ weight}\%$ であった。外層が内層に比較し、F含有量が多かった。それ以外の微量元素 Na, Si, S, Fe が内層で検出しているが、堆積後の続成作用と考察される。コノドント化石の外層の結晶はFAp結晶と考察される。ガーなどの鱗に存在する硬組織ガノインはエナメル質に相当する組織であり、結晶はbiological apatite 結晶である。コノドント化石の組織構造で、内層は骨様象牙質、あるいは細管を持つ真正象牙質であり、外層はエナメル質ではなく、成長線が認められないエナメロイドである。この組織は魚類の歯に特徴的に存在するものである。コノドント化石は口腔内の捕食器官であるという説は妥当であると考察される。しかし、Duncan *et al.*, (2013) が収斂の一例であり、歯ではないとする見解を報告した。今後精査し、歯と相同器官であることを追求していきたい。ただ、コノドント動物は最初に石灰化組織を持つ生物としての地位は確立されつつある (Venkatesh *et al.*, 2014)。

採択番号 14A028, 14B026

研究課題名 隕石衝突が引き起す環境変動に関する研究

氏名 尾上 哲治

所属(職名) 熊本大学大学院 自然科学研究科 (准教授)

研究期間 平成26年7月7日-11日

平成26年10月27日-31日

平成27年2月18日-26日

共同研究分担者組織 池原 実 (高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授)

他 学生4名

【研究目的・期待される成果】

層状チャートは、一般に厚さ数 cmの硬いチャートと、厚さ数 mmの粘土岩の互層から構成される。申請者は近年、三畳紀層状チャート中に挟まれた粘土岩の1層準から、巨大隕石衝突の証拠を発見した (Onoue *et al.*, 2012, PNAS; Sato *et al.*, 2013, Nature Commun.). 本研究では、隕石衝突イベントを記録した粘土岩および上下のチャート層 (約100層準) を対象に、有機炭素の同位体分析を行い、隕石衝突が引き起した海洋環境変動の解明を目指す。具体的には、採取した粘土岩・チャートについて粉末試料を作成し、試料中に含まれる炭酸塩鉱物を溶解・分離する。その後、試料について有機炭素の同位体分析を行い、隕石衝突イベントが海洋の有機物生産量にどのような影響を与えたのかを同位体比の変化から解読する。

本計画により、これまで未発見の隕石衝突イベントに関連した炭素同位体比変動が明らかにされれば、「K/Pg境界層こそが隕石衝突が生物に及ぼす影響を評価する唯一の研究対象である」というこれまでの常識を変えることができる。実際に、申請者らが発見した三畳紀後期隕石衝突も、この常識に反して放散虫の大量絶滅を記録していることが明らかになりつつある。このような研究事例を積み重ねることで、将来的には衝突した隕石の種類や大きさによって、どの程度の環境変動を引き起こし、絶滅などの地質イベントにつながったかについて定量的に議論できるようになると期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

西南日本のジュラ紀付加体中に産する層状チャートは、生物源シリカ (放散虫) を多く含む珪質部と、主に大陸起源の風成塵からなる泥質部のリズミカルな互層から構成され、過去の深海底堆積物と考えられている。そのため層状チャートに記録された有機炭素同位体比 ($\delta^{13}C_{org}$) は、当時の遠洋域における生物生産や海洋環境の変動を示していると考えられてきた。従来の研究では、海洋無酸素事変や生物大量絶滅境界 (例えば、三畳紀/ジュラ紀境界) における層状チャートの有機炭素同位体比が検討されてきたが、このようなイベント層準以外での有機炭素同位体比の変動に関する基礎研究は行われていない。本研究では層状チャートに記録された有機炭素同位体比の変動要因を明らかにすることを目的として、岐阜県東部に分布する美濃帯の上部三畳系層状チャートについて有機地球化学的研究を行った。

研究対象は、岐阜県東部木曾川沿いの坂祝セクション (美濃帯上麻生ユニット) にみられる上部三畳系層状チャートである。本セクションには、カナダマニクアガンクレーター (~214 Ma) に起源をもつと考えられるイジェクタ堆積物や三畳紀/ジュラ紀境界 (~201 Ma) が含まれており、検討セクションの年代制約となっている。本研究では、層状チャートの珪質部と泥質部から連続的に試料採取を行い、元素分析オンライン計Delta Plus Advantageを用いて、有機炭素同位体比、全有機炭素濃度 (TOC)、全窒素量、窒素同位体比を測定した。またエネルギー分散型蛍光X線分析装置を用いて、主要元素の定量分析を行った。

研究の結果、検討した全ての層状チャートにおいて、泥質部は珪質部より高い有機炭素同位体比を持つことが明らかになった。また主要元素の検討からは、珪質部は泥質部に比べて高いCIA値 (Chemical index of alteration: Nesbitt and Young, 1982) と低いTi/Al比を持つことが明らかになった。検討セクションを通じた有機炭素同位体比に対するフーリエ解析の結果、約20, 10, 5, 4枚周期が有意に検出された。珪質部-泥質部1セットの堆積期間が約2万年であることから、これらは約40万, 20万, 10万, 8万年周期に対応する。ウェーブレットおよびフィルター解析の結果からも40万, 10万年周期が有意に検出された。しかし本研究で周期解析に用いた試料数は約100程度と少ないため、今後試料数を増やし、有機炭素同位体比の変動要因について詳しく解析する必要がある。

採択番号 14A029, 14B027

研究課題名 中低緯度域の堆積物を用いた第四紀後期の広域的古環境復元

氏名 石輪 健樹

所属(職名) 東京大学大学院 理学系研究科 地球惑星科学専攻 (博士課程1年)

研究期間 平成27年3月19日-27日

共同研究分担者組織 横山 祐典 (東京大学 教授)

池原 実 (高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授)

宮入 陽介 (東京大学 特任研究員)

他 学生1名

【研究目的・期待される成果】

極域に存在するアイスコアによる気候復元は、最も信頼性の高い気候記録とされている。しかし、そのようなアイスコアが存在しない中低緯度域においては、湖沼堆積物や海洋堆積物を用いてモンスーンなどの気候復元がなされてきた。中低緯度域と極域の古気候記録を比較することで、広域的な気候システムの理解に大きな知見が得られると期待される。本研究では、全球的な気候変動の復元において重要な地域である中低緯度域の堆積物コアを用いて古環境復元を行い、極域の気候記録と直接比較することで広域的な気候システムの解明を行うことを目的とする。本研究によって、氷期・間氷期サイクルに伴う氷床・モンスーンなどの、全球的な気候変動と密接に関わる現象と気候の広域的な伝播に新たな知見が得られることが期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

大陸氷床の消長は、第四紀の全球的な気候変動に大きな影響を及ぼしてきたことから、気候変動を理解する上で過去の大陸氷床の変動を知ることは必須である。北西オーストラリア・ボナパルト湾は旧氷床域から遠く、アイソスタシーの影響が少ない地域であるため、ボナパルト湾の相対的海水準は、大陸氷床の変動を直接的に反映している (Yokoyama *et al.*, 2000)。

本共同利用は、大陸氷床の変動メカニズムを解明するため、ボナパルト湾の相対的海水準の復元を研究目的とした。相対的海水準の復元は、古水深と年代の情報が重要であるが、高知大学海洋コア総合研究センターでは地球化学的手法から古水深の復元を行うことを目的とした。

ボナパルト湾で行われた白鳳丸KH11-1航海では水深が異なるコアが約20本採取され、これらの堆積物コアを用いることで約30,000年前から連続的な相対的海水準の復元が可能である。申請者は、ボナパルト湾で行われた白鳳丸KH11-1航海の堆積物、約150サンプルのEA-IRMSの測定を平成27年3月に行った。約7cm³のキューブに保存された堆積物を乾燥・粉末化した後、堆積物中の炭酸塩の除去を含む前処理およびEA-IRMSの測定を高知大学海洋コア総合研究センター・池原准教授の指導の下、申請者が行った。EA-IRMSの測定では、水深が異なる6本の海洋コアの全有機炭素、全窒素量、炭素・窒素安定同位体比の連続的な結果が得られた。また、XRFコアスキャナーによる元素分析は、順次測定して頂き、貝の破片などにより表面状態が悪いセクションが見られたが、EA-IRMSの結果と調和的な結果が得られている。

これらの結果から、高海水準期には陸源有機物の寄与の減少が各コアに対して見られ、最終氷期最盛期(約20,000年前)では、陸源有機物の寄与が増加していることが明らかになり、海水準変動による北西オーストラリア・ボナパルト湾の堆積環境の変化を反映していると示唆された。

また、古生物学的手法から復元された古水深の情報と放射性炭素年代測定によって得られた堆積物中に含まれる貝・有機炭素の年代と組み合わせることにより、ボナパルト湾における最終氷期最盛期から現在にかけての相対的海水準の連続的な復元が期待される。上記の結果の一部は *Quaternary International* 誌に掲載済みであり、平成27年地球惑星科学連合大会において発表済みである。今後、平成27年度の共同利用の結果と合わせ、国際・国内学会において発表予定である。

採択番号 14A031, 14B029

研究課題名 IODP第317次航海ニュージーランド沖陸棚・斜面掘削試料を用いた海水準変動の解析

氏名 保柳 康一

所属(職名) 信州大学学術研究院 理学系(教授)

研究期間 平成26年10月20日-23日

共同研究分担者組織 学生1名

【研究目的・期待される成果】

陸棚など縁辺海域は地層が形成される主要な場所であり、海水準変動と地域的テクトニクスの作る相対的海水準変動がその堆積パターンを決定づけるとされ、両者の関係はシーケンス層序学としてモデル化されている。この研究ではIODP第317次航海で掘削をおこなったニュージーランド南島東方沖の陸棚-斜面において、鮮新世以降のサイクミックシーケンス境界に年代を与えるため、ハイエイタスの少ない斜面サイトから得られた有孔虫化石を用いて酸素・炭素同位体比曲線を描き、陸棚-斜面对比をおこない海水準変動の時期を具体的にとらえる。

陸棚サイトの酸素同位体比分析と斜面サイトのシーケンス境界付近の底棲有孔虫をより短い時間間隔で測定して海水準変動とシーケンス境界の関係をより明確にする。特に遅れている陸棚サイトの同位体分析を中心におこなう。信州大学で測定している有機物の安定炭素同位体比との関連で、表層海水、底層海水の同位体変動と海水準変動、そしてそれにコントロールされて形成される地層の関係をコア記載も加えて考察したい。年代モデルの作成が終わっているので、短いインターバルで集中的におこない、それぞれの変動の対比によって、海水準変動と堆積シーケンス形成の関係を考察する。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

これまで、ニュージーランド沖陸棚の堆積シーケンスを検討する上で、年代モデルの基準としてきた陸棚斜面のコアについてナノ化石の再検討によって、従来の底棲有孔虫化石の酸素同位体比から作成した年代モデルとナノ化石基準面との不一致がおこった。そこで問題のコアのインターバルをより短い間隔でサンプリングし底棲有孔虫 *N. flemingi* 化石を抽出して、それらの酸素同位体比を測定して精度を上げた。その結果、ナノ化石基準面CN14b/14aが位置するとされるコア深度139 mに新たな酸素同位体比の正のピークが見出された。このピークは氷期であるMIS 12に相当すると考えられる。これによって、微化石年代と酸素同位体比に基づく氷期-間氷期対比の矛盾が解決された。

一方、コア深度147.22 mに見られる不連続面は、地震波断面のシーケンス境界に対比され、これまでの分析では氷期のMIS 12に形成されたとしていた。しかし、この不連続面付近を20 cm間隔で分析したところ、酸素同位体比は全体的に低い値をとり、新たな時間面を考慮すると氷期ではなく間氷期のMIS 15にあたと解釈できる。さらに、他の6つのシーケンス境界に対比されているコア中の不連続面付近においても20 cm間隔で底棲有孔虫 *N. flemingi* 化石を抽出し、酸素同位体比分析をおこなった。この高解像度の分析結果は、いずれも高い同位体比を示して、これまでの結果と同様にMISの偶数の氷期に対応しており、これらの境界は海水準が最も低く、海水準が上昇する直前に形成されていることを示している。

さらに、陸棚上水深113 mで採取されたコアの底棲有孔虫 *N. flemingi* 化石の酸素同位体比分析から深度73.7 mまでMIS 20までの氷期-間氷期ステージとの対比が可能で、陸棚上の地層と陸棚斜面の地層との高精度の対比が可能になった。なお、陸棚上で採取したこのコアは、微化石層序から深度73.7 m付近に40万年の時間欠如があり、これ以深では同位体比変動をMISに対比することは困難である。

このように陸棚斜面コアの底棲有孔虫化石の酸素同位体比変動を1.8 Maまで求めてMISと対比し、LR04スタックのMIS 63までを識別した。その結果、陸棚-斜面の地層の低海水準期に対応するシーケンス境界を特定するとともに、陸棚コアの底棲有孔虫の酸素同位体比分析結果と対比することでコア間の対比が可能になった。

採択番号 14A032, 14B030
研究課題名 北太平洋およびベーリング海の第四紀テフラ層序の確立
氏名 青木 かおり
所属(職名) 立正大学 地球環境科学部 (客員研究員)
研究期間 平成27年3月2日-6日
共同研究分担者組織 なし

【研究目的・期待される成果】

2011年後期, 2012年度通期, 2013年度後期, 2014年度に海洋コア総合研究センターの共同利用研究として取り組んだテーマと同じ試料を用いる。まずIODP Exp.323ベーリング航海で採取されたテフラ試料の分析を行う。2014年度までに分析した試料のうち, より細粒な試料について電子ビーム径等の分析条件を変更しながら取り組む予定である。本研究では日本周辺海域からベーリング海までのテフラの分布, さらに層序関係を解明することを目標としている。

また, 鹿島沖MD01-2421コア中の有孔虫洗い出し試料の残渣を顕微鏡で観察したところ, 関東地方, 西日本の火山起源と考えられる複数のテフラ層準を発見した。これらのテフラと既知テフラとの対比をすすめるために, 昨年度から引き続き, 火山ガラスの化学分析を継続する。これらのテフラのうち, 西日本から飛来した広域性のテフラを認定することで, 水月コアの縞層序, ^{14}C 年代値の層序とMD01-2421コアを対比することが見込まれる。2014年度までにコア試料の観察も上位4セクション(約8kaまで)まで終了した。それらの中から, 広域性の火山ガラスが濃集している層準の分析をおこなう。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

IODP Exp.323ベーリング航海で採取されたテフラ試料のうち, かつて国立科学博物館で分析した試料に含まれる火山ガラスの中で, 一次的な降下テフラか二次的に運搬されて混在したテフラ粒子であるかを検討するために, 再分析しデータを精査している。

鹿島沖MD01-2421コア中のテフラのなかで, 給源火山をまだ特定していないテフラ層 (No.1) について, 対比される可能性のあるテフラの検討を行った。本テフラ試料については粗粒の軽石だけを選別して2013年度(2014年3月)に分析し, 対比される可能性のあるテフラとして浅間起源テフラとの比較を行っていた。今回は男体山七本桜テフラの今市軽石 (Nt-I) を分析したところ, No.1テフラの粗粒軽石はNt-Iに対比される可能性が高いと判明した。No.1テフラの細粒部(63-125 μm)火山ガラスにはNt-I以外の火山ガラスも混在していることから, それらが浅間由来のテフラであるか, また男体山, 浅間山起源以外の火山に由来するテフラが混在しているかを検討中である。

また, 鹿島沖MD01-2421コア中の有孔虫洗い出し試料の残渣を顕微鏡で観察したところ, 肉眼ではテフラ層として記載されていないものの, 関東地方, 西日本の火山起源と考えられる複数の細粒テフラ層準を発見した。これらのテフラについて含まれる火山ガラスを順に分析する作業を重ねている。今回は, sec.3~sec.4で確認された12試料に含まれている火山ガラスを対象とした。特にsec.4最下層で見られるバブルウォール型の火山ガラスはその層準に近い炭素14年代値が7.6 kaであることから, 鬼界アカホヤテフラ (K-Ah) に対比される可能性が高いことから, K-Ahの模式試料(採取地点; 霧島神宮)も併せて分析した。残渣試料全般にいえることであるが, すべての層準においてバックグラウンドとしてテフラ粒子は常に混在している状態であるので, 化学組成からは複数の火山起源の火山ガラスが混在していることが示唆される。その中であって26点中少なくとも4点の火山ガラスがK-Ahに対比されると確認された。本層準の上下層準を集中的に見ることで, K-Ahの降灰層準を確認できると考えられる。

2014年度までに分析したINOPEXおよびIODP Exp.323航海によってベーリング海で採取された試料のうち, 微小な火山ガラス(粒径45 μm 以下)を分析するために, 現在使用している分析条件の設定を変更することを考えており, 分析時にモニタリング用に用いている標準試料用の黒曜石(RIS1; 立正大学で使用しているhouse standard)を用いて, 予備実験を行った。電子ビーム系は1 μm , 5 μm , 電流値は $0.6 \times 10^{-8} \sim 1 \times 10^{-8}$ で変化させた。本実験で得られたカウント数を検討し, 次の実験では元素ごとの分析秒数の設定を変える予定である。

採択番号 14A033

研究課題名 IODP Exp 320及び321 (赤道太平洋)での漸新～中新世の浮遊性有孔虫の安定同位体比層序

氏名 松井 浩紀

所属(職名) 東北大学大学院 理学研究科 地学専攻 (博士後期課程1年)

研究期間 平成26年7月22日～8月9日

共同研究分担者組織 西 弘嗣 (東北大学 教授)

山口 龍彦 (高知大学 海洋コア総合研究センター 特任助教)

【研究目的・期待される成果】

赤道太平洋東部は世界的にみて生物生産が高いことで知られ、この生物生産の変動は気候変動を駆動する炭素循環に影響する。高い生物生産は赤道湧昇流によって引き起こされており、湧昇流は海水温を変化させる。したがって生物生産の変動を考察する上で海水温の変化を知ることは重要である。この赤道太平洋の生物生産を含めた新生代の古海洋環境変動を解明するため、IODP Exp. 320及び321によって掘削が行われ、堆積物コアを得ることができた。堆積物の年代は、これまでの研究により概ね明らかになったが、より高い時間精度で古海洋環境を議論するためには、堆積物の年代に制約を与える必要がある。そこで浮遊性有孔虫化石の酸素安定同位体比を測定し、他地域と対比させることで、堆積物の年代に制約を与える。有孔虫化石の酸素安定同位体比は当時の海水温を反映しているため、水温の推定も可能である。本申請では、IODP Exp. 320及び321の海底コアの漸新～中新統から産出する浮遊性有孔虫の安定同位体比を測定し、1) より高い精度で堆積物の年代を推定する、2) 当時の表層水温の変動を推定することを目的とする。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

IODP Exp. 320及び321によって掘削された赤道太平洋域の漸新統～中新統の堆積物試料200点について、浮遊性有孔虫酸素、炭素同位体比の測定を行った。表層種として *Paragloborotalia siakensis*、深層種として *Dentoglobigerina venezuelana* を測定に用いた。サイズ差の影響を避けるため、*Pg. siakensis* について212–250 μm 、*D. venezuelana* について355–425 μm の個体を用い、それぞれ20個体、5個体前後を使用した。目的の1つである堆積物の年代推定については、前期～中期中新世 (20～13 Ma) について底生有孔虫同位体比に基づく研究 (Holbourn *et al.*, 2014; 2015) が行われており、本研究では水温の変動を推定することを主目的とした。生息深度の異なる浮遊性有孔虫の酸素同位体比の差は、氷床量を考慮することなく、温度勾配の変化を反映する。一方、浮遊性有孔虫の炭素同位体比の差は、生物生産性の高低を評価する指標に用いられる。

後期漸進世 (28.0～23.0 Ma) において、26.5～25.1 Maに酸素、炭素同位体比の両者に勾配の拡大がみられた。両者の変化は温度勾配や生物生産性の変動を示すというよりは、*D. venezuelana* の生息深度の深化を反映している可能性がある。赤道太平洋域の底生有孔虫の酸素同位体比 (Pälike *et al.*, 2006) は同時期に減少しているのに対して、*Pg. siakensis* は減少、*D. venezuelana* のみ増加を示すためである。本研究により、*D. venezuelana* の生息深度変化のタイミングを決定することができた。

25.1 Ma以降は両者の生息深度に変化がないと考えると、漸新世／中新世境界 (～23.0 Ma) を通じて温度勾配は減少しており、*D. venezuelana* に代表される深層水温の上昇、深い温度躍層を示していると考えられる。減少した温度勾配は21 Maに回復し、17 Maまで顕著な傾向がみられなくなる。その後17～14 Maにかけて勾配が拡大し、浮遊性有孔虫群集は表層種が卓越することから、中期中新世温暖期に伴う表層水の温暖化が示唆される。続く14～13 Maには温度勾配が減少しており、東南極氷床の拡大に伴う湧昇流の強化、表層水温の低下が影響していると考えられる。

25.1 Ma以降、表層種と深層種の炭素同位体比の差をみると、漸新世／中新世境界を通じて減少が認められ、生物生産性の減少が示唆される。その後炭素同位体比の差は前期／中期中新世境界 (～16.0 Ma) まであまり変動せず、16 Maに約0.8‰拡大した。東赤道太平洋域の堆積物では、16 Maあたりに炭酸塩堆積速度の増加が認められており (Lyle, 2003)、生物生産性が高くなっていたと考えられる。その後16～12 Maにはおよそ一定の値を推移し、生物生産性の変動は少なかったと推定される。

採択番号 14A034, 14B031

研究課題名 深海冷湧水チムニーの形成過程を解明し海底地質との関連を明らかにする

氏名 石井 輝秋

所属(職名) 公益財団法人 深田地質研究所 (特別研究員)

研究期間 平成27年3月2日-5日

共同研究分担者組織 小原 泰彦 (海上保安庁 研究員)
町田 嗣樹 (早稲田大学 助教)

【研究目的・期待される成果】

研究主題：深海冷湧水チムニーの形成過程を解明し海底地質との関連を明らかにする。

現有するA, B2種類の深海冷湧水チムニーの内部構造の解析から、各々の特色を明らかにし、両者の比較研究から形成過程の解明を行う。両者の類似点、差異からチムニー形成に関与した冷湧水の特色、起源を、地質学的背景を関連づけて議論したい。

A：中部マリアナ、コニカル蛇紋岩海山産チムニー（水深約4000 mからアルビン号で採取）チムニーAは採取後手付かずの円柱形を保持している。

内部構造の方向性を観察の後、最適な面で切断し、切断面上の元素組成分布測定を行う。

B：南部マリアナ海溝内側斜面（水深約5500m）、しんかい湧水域（=SSF）産チムニー（しんかい6KDive 1365で採取）

チムニーBは円柱形チムニーを縦方向に半割したため、現在は半円柱形を呈する。

内部構造の方向性を観察の後、最適な面で切断し、切断面上の元素組成分布測定を行う。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

利用した装置

(ア) GEヘルスケア・ジャパン株式会社製 LightSpeed Ultra16 CT画像処理装置および、(イ) 日本電子 (JEOL) 社製JSX-3600CAZ TATSCAN-F2 XRFコアスキャナーである。(ア)のCT画像処理装置での撮影条件は以下の通りである。(ア-1) Scout (2次元透過画像) では120 kV, 100 mA, 画素数=幅888で固定、長さは撮影長に準ずる。(ア-2a) Helical (断層画像, 3D, スパイラル撮影) では120 kV, 100 mA, スライス厚さおよび画像再構築間隔=0.625 mm, 画素数=512 x 512である。(ア-2b) Axial (断層画像, 3D, 断面撮影) ではHelicalではない点を除けば(1-2a)の条件と同じである。(イ)のXRFコアスキャナーの線分析の測定条件は以下の通りである。線分析でのビーム径は(イ-1) 10 x 7 mm, 又は(イ-2) 1 x 0.8 mm, いずれも1点5分(従って1時間で12点, 8時間で96点), ステップ間隔は1 mm以上, 30kV, 0.01 mA, Heガス雰囲気, 測定元素はNa, Mg, Al, Si, K, Ca, Ti, Mn, Feの9元素。

研究実施内容

(ア)のCT画像処理装置での測定時間は旧装置(日立メディコ社製)から新装置への入れ替えにより大幅に短縮されたため、当初予定していた、チムニー試料A, Bに加え予備的に持参した試料の測定も行うことが出来た。即ち表7に示した様に、新たに採取したチムニー4, シロウリガイの貝殻5, マンガン団塊5である。(イ)のXRFコアスキャナーの線分析測定は長時間に渡る事が判明したため、ステップ間隔を調節し対応した。当初内部構造をCT画像処理装置で観察し、最適な平面で切断し、切断面上の元素組成分布測定を行う予定であったが、計画を変更し切断は行わなかった。

得られた成果

表7中のA：未切断チムニー試料の内部構造の三次元的データを取得できた。今後内部構造の方向性を観察の後、最適な面で切断し、切断面上の元素組成分布測定を行いたい。B：切断済みチムニー試料に関しても内部構造の三次元的データ及び2次元透過画像を取得できたので、画像データと実試料の観察を行いたい。(ア)のCT画像処理装置測定が迅速に行われたため、予備的に持参した試料(即ち表7に示した、新たに採取したチムニー、シロウリガイの貝殻、マンガン団塊)の3Dデータも取得できた。中でもマンガン団塊のコアを含む帯状内部構造の鮮明な画像が得られたのには驚愕を覚えた。このデータによりコアの中心を含む面での切断が確実に行えると考えられ、帯状構造の観察精度向上に貢献できる。

要望：XRFマッピング装置の設置を希望します。

採択番号 14A035, 14B032
研究課題名 海底熱水性重晶石の放射非平衡年代測定
氏名 豊田 新
所属(職名) 岡山理科大学 理学部 (教授)
研究期間 平成26年8月1日-7日
平成26年9月2日-8日
平成26年10月1日-8日
平成26年12月8日-12日
共同研究分担者組織 石橋 純一郎 (九州大学 准教授)
他 学生1名

【研究目的・期待される成果】

海底熱水の年代測定を行うことは、それに伴う海底熱水鉱床の成因を解明するために、また、化学合成生態系の進化を議論する上で重要である。海底熱水活動に伴って生成する塊状硫化物にはしばしば重晶石が含まれ、これを用いた放射非平衡年代測定は、硫化鉱物のウラン非平衡年代測定と並んで、海底熱水活動の有力な年代測定法である。一方、申請者らは、重晶石についてESR(電子スピン共鳴)年代測定によっても実用的に可能であることを示した。昨年度20試料程度の重晶石の放射非平衡年代を本共同研究によって求め、ESR年代と比較したところ、数年という若い年代を示す試料については、ESR年代、 $^{226}\text{Ra}-^{210}\text{Pb}$ 年代、 $^{228}\text{Ra}-^{228}\text{Th}$ 年代の3つが一致したが、年代の古い試料になるに従って年代の差が開き、ESR年代が最も古く、次いで $^{226}\text{Ra}-^{210}\text{Pb}$ 年代、そして $^{228}\text{Ra}-^{228}\text{Th}$ 年代となることがわかった。顕微鏡観察によって、重晶石は複数の熱水活動によって生成したものが混合していることが示唆されることから、ESR年代がそれらの平均を示すのに対し、 $^{226}\text{Ra}-^{210}\text{Pb}$ 年代、 $^{228}\text{Ra}-^{228}\text{Th}$ 年代では親核種が減衰することによって、平均よりも若い年代を示していると考えられる。これが正しければ、塊状硫化物を生成した複数の熱水活動の、イベントとしての年代は得られないが、これら3つの年代を総合することによって、その場所の熱水活動の年代範囲を議論することが可能になる。

平成26年度は、このことをさらに確証し、また測定試料を増やす(20試料程度)ことによって沖縄トラフの各熱水域の年代分布を明らかにするために研究を進める予定である。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

沖縄トラフ海底熱水域を調査したNT01-05 leg.2, NT11-20, NT12-05, NT12-06, KY14-02各航海において、第四与那国海丘、鳩間海丘、伊平屋北海丘、与論海穴、伊良部海丘から採取された硫化物堆積物試料から重晶石を抽出し、 $^{226}\text{Ra}-^{210}\text{Pb}$ 年代を求めるために高知大学海洋コア総合研究センターの低バックグラウンド純ゲルマニウム半導体ガンマ線分光装置を利用した。岡山理科大学において測定を行って得られたESR(電子スピン共鳴)年代、 $^{228}\text{Ra}-^{228}\text{Th}$ 年代と比較して各試料の年代を議論した。

$^{226}\text{Ra}-^{210}\text{Pb}$ 年代としては、第四与那国海丘の試料で45-58年、鳩間海丘の試料で21-68年、伊平屋海丘の試料で56-82年、与論海穴の試料で19-45年、伊良部海丘の試料で11-12年の年代が得られた。適用範囲が約10年までの $^{228}\text{Ra}-^{228}\text{Th}$ 年代はいずれの試料からも得られなかった。一方、ESR法によって、第四与那国海丘の試料で260-860年、鳩間海丘の試料で32-1480年、伊平屋海丘の試料で560-1000年、与論海穴の試料で80-400年、伊良部海丘の試料で14-17年の年代が得られた。

平成26年度に得られた上記の結果は、平成25年度までに得られていた結果と定性的に同様の傾向であった。すなわち、若い年代を示す試料については、ESR年代と放射非平衡年代が一致したが、年代の古い試料になるに従って年代の差が開き、ESR年代の方が古くなった。平成26年度に分析した試料については適用範囲が約10年までの $^{228}\text{Ra}-^{228}\text{Th}$ 法では年代が得られなかったが、これは $^{226}\text{Ra}-^{210}\text{Pb}$ 年代がいずれも十数年以上であったことと整合的である。以上の結果は、重晶石は複数の熱水活動によって生成したものが混合していると考えれば、ESR年代がそれらの平均を示すのに対し、放射非平衡年代では親核種が減衰することによって、平均よりも若い年代を示しているということで説明できる。

これまでに得られた重晶石を用いたESR及び放射非平衡年代を総合すると、熱水域の年代として、与論海穴熱水域が最も若く、大規模熱水鉱床がある伊是名海穴 Hakurei siteが最も古いことがわかった。これは、航海により観察された生物の多様性や硫化物を覆う堆積物の量と調和的であった。すなわち、熱水域生態系の発達は与論海穴よりも鳩間海丘の方が豊かな熱水域生態系がみられた。また、硫化物を覆う堆積物の量は与論海穴、鳩間海丘よりも伊是名海穴の方が多く見られた。このことも、今回までに得られた熱水域ごとの年代の順序と一致している。

今後、さらに分析数を増やすと共に、硫化物堆積物についてのこれら3つの年代を総合することによって、その場所の熱水活動の年代範囲を詳細に議論できるようにしていきたい。

採択番号 14A036, 14B033

研究課題名 エチオピア・Lima-Limo地域におけるOligocene flood basaltsの古地磁気学的研究

氏名 AHN HYEON-SEON

所属(職名) 神戸大学大学院 理学研究科 地球惑星科学専攻 (博士課程3年)

研究期間 平成26年5月13日-6月4日

平成26年6月9日-16日

共同研究分担者組織 乙藤 洋一郎 (神戸大学 教授)

山本 裕二 (高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)

他 学生2名

【研究目的・期待される成果】

エチオピアのLima-Limo地域における厚さ2 kmに及ぶ漸新世のContinental flood basaltsを用いて、古地磁気方位と絶対古地磁気強度を求めて地球磁場の振舞いとその性質について議論することを研究目的とする。連続的かつ時間分解能の高い古地磁気方位記録を得ることで、持続時間が十万年以下のエクスカージョンや極性反転中のプロセス、古永年変化について議論することができる。加えて、当時の絶対地磁気強度を推定して当時の磁場特性調べは勿論のこと、約30 Maころの地磁気強度と、E/O境界直後の大規模な火山活動や全球規模の気候変化との関連性を調べることができる。また、約30 Maの地磁気強度においては信頼できるデータが少なく古地磁気強度データベース構築のうえ重要である。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

各層準の平均古地磁気方位を求めるために、追加実験としてDSPIN-2装置を用いて計318個の円柱状試料に対して段階交流消磁及び磁化測定を行った。残留磁化の主成分解析から、各層ごとに段階交流消磁と段階熱消磁と両方法より4~10個の古地磁気方位を有し、各層平均方向を得ることができた。主成分解析を行った計93層のうち、86層の平均方向は α 95が 15° より小さくバラツキの少ないものであった。それから計算し得られた各層VGPの分布へVandamme (1994)の方法を適用すると最適カットオフ角は 40° となり、6層のVGPが中間的な極性を示すことがわかった。1つは極性反転途中のものであり、残りは3回の地磁気エクスカージョンもしくはとても短い地磁気クロンのものであることが示唆される。厚さ2 kmのセクション全体にかけて地磁気極性変化は、Rochette *et al.* (1998)の結果と似て、大きく逆(R) - 正(N) - 逆(R)と変化することがみえており、大体C11の地磁気クロンらと対比されると考えられる。しかし、R-Nへの極性変化を示す区間においては4度もの極性反転が新たに発見された。従来の年代結果と照し合せると、4度もの反転現象は極性反転前の前駆現象と解釈される。だが、複数のクロンである可能性も排除できないため、新たに細かい年代測定結果が必要とされる。全体平均VGPはRochette *et al.* (1998)のそれと一致する結果が得られ、その値は当時代の基準極から約 7° 低緯度へ偏向している。

熱磁気分析、段階IRM獲得実験及び熱消磁挙動より、主磁性鉱物はマグネタイトまたはチタンマグネタイトが支配的であることが分かった。磁性鉱物相はキュリー温度が $200-580^\circ\text{C}$ の大きな温度幅をもつことからチタン含有量が多様であることが示唆される。

熱磁気分析結果より磁化の温度に対する安定性・可逆性が優れている試料のうち、3つの試料にLTD-DHTショー法を、また違う3つにpTRMテストつきIZZIテリエ法を適用して絶対古地磁気強度推定実験を試験的に行った。その結果、LTD-DHTショー法の結果から $29.1\mu\text{T}$ (N-R反転直後)と $8.34\mu\text{T}$ (R-N反転区間内)が見積もられた。それに大して、テリエ法結果はNRMの多くを担っている高温部($500-580^\circ\text{C}$)で熱変質が大きく地磁気強度を見積もることができなかった。今後、地磁気強度推定実験を継続する予定である。

採択番号 14A037, 14B034
研究課題名 背弧型・島弧型・超苦鉄質岩型の海底熱水・湧水系の磁気的特徴を探る
氏名 藤井 昌和
所属(職名) 東京大学 大気海洋研究所(博士後期課程2年)
研究期間 平成26年4月20日-25日
平成26年7月1日-6日
平成27年2月27日-3月8日
共同研究分担者組織 なし

【研究目的・期待される成果】

海底熱水循環系の空間的な広がり、熱水系の寿命や流体の経路、地球冷却様式を推定する上で重要な要素である。これまでの中央海嶺での研究により熱水変質に伴う海洋性地殻の磁気的な特徴が、熱水循環系の分布や規模と密接に関連している事が報告されている。しかし、生命の起源解明の鍵を握る生物が群集している超苦鉄質岩型、有用な金属元素を多く含む背弧型・島弧型熱水系では、熱水変質に伴う磁性鉱物の挙動に関して全く理解されていない。これらを理解し熱水系の分布や規模を把握するためには、熱水系母岩の岩石磁気的手法に基づく証拠が望まれる。本研究では、超苦鉄質岩型・背弧型・島弧型熱水系を支える母岩の磁気的な特徴を明らかにする事を研究目的とする。特に、熱水変質帯における磁硫鉄鉱の有無と磁化への寄与、蛇紋岩の岩石磁気的パラメーターと蛇紋岩化度合いの関係を明らかにする。

本研究による岩石磁気物性の制約は、広域探査で行われる地磁気異常マッピングにおいて、詳細かつより客観的な推定を行うことを可能にする。また、熱水系の磁気的特徴が解明されれば、日本近海の海底熱水鉱床の分布や規模の推定を可能にするだけでなく、生態系への影響評価などを行う必要のない堆積物下に埋もれた海底熱水鉱床を発見する有効な手法が確立されると期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成26年度はインド洋で採取された岩石52試料(蛇紋岩30試料, 斑糲岩2試料, ドレライト4試料, 玄武岩11試料, 硫化物5試料)と沖縄トラフの伊良部海丘と多良間海丘で採取された岩石試料(玄武岩, 流紋岩, 硫化物試料)の岩石磁気分析を行った。分析には、銅ブリッジ磁化率計, MPMS, 磁気天秤, VSM, AGMを用いた。

平成26年4月20日~25日の期間で、37試料(インド洋の蛇紋岩24試料, 斑糲岩2試料, 玄武岩6試料, 硫化物5試料)を対象に銅ブリッジ磁化率計を用いて磁化率測定を実施した。また、MPMSを用いた低温磁気測定に13試料(インド洋の蛇紋岩8試料, 玄武岩2試料, 硫化物3試料), 磁気天秤を用いた高温磁気測定に14試料(インド洋の蛇紋岩8試料, 斑糲岩1試料, 玄武岩3試料, 硫化物2試料)を適用しそれぞれ分析を実施した。以上の測定の結果、本海域では蛇紋岩が最も高い磁化率を示し、蛇紋岩の磁気キャリアは純粋な磁鉄鉱である事が明らかとなった。また、磁化に寄与するほどの磁硫鉄鉱はどの試料にも含まれていない事が示された。

平成26年7月1日~6日の期間で、15試料(インド洋の蛇紋岩6試料, 玄武岩5試料, ドレライト4試料)を対象に銅ブリッジ磁化率計を用いて磁化率測定を実施した。また、MPMSを用いた低温磁気測定に11試料(インド洋の蛇紋岩11試料), 磁気天秤を用いた高温磁気測定に1試料(インド洋の蛇紋岩1試料), VSMを用いた磁気ヒステリシス測定に30試料(インド洋の蛇紋岩30試料)を適用しそれぞれ分析を実施した。以上の測定の結果、前回の測定結果をサポートするデータを取得した。さらに、飽和磁化から推定される蛇紋岩中の磁鉄鉱量が最大で5.5 wt%に及ぶことが明らかとなった。

平成27年2月27日~3月8日の期間で、21試料(沖縄の玄武岩5試料, 流紋岩1試料, 軽石2試料, 硫化物4試料)を対象に銅ブリッジ磁化率計を用いて磁化率測定を実施した。また、MPMSを用いた低温磁気測定に6試料(インド洋の蛇紋岩3試料, 斑糲岩2試料, および沖縄の玄武岩1試料), 磁気天秤を用いた高温磁気測定に29試料(インド洋の蛇紋岩8試料, 斑糲岩2試料, ドレライト2試料, 玄武岩2試料, および沖縄の玄武岩14試料, 流紋岩1試料), VSMを用いた磁気ヒステリシス測定に23試料(インド洋のドレライト4試料, 玄武岩4試料, および沖縄の玄武岩14試料, 流紋岩1試料), AGMを用いたFORC測定に14試料(インド洋の蛇紋岩11試料, および沖縄の玄武岩3試料)を適用しそれぞれ分析を実施した。以上の測定の結果、蛇紋岩反応における磁鉄鉱の産状・大きさ・形に関する重要な知見を得た。また、沖縄の玄武岩の自然残留磁化強度は2桁にわたって幅を持ち、流紋岩の磁化率と自然残留磁化強度が全ての玄武岩より低いことが明らかとなった。

上述の研究により、インド洋の超苦鉄質型、沖縄の背弧・島弧型熱水系の母岩(蛇紋岩, 玄武岩, 流紋岩)および熱水性硫化物の岩石磁気的特徴を明らかにした。

採択番号 14B035

研究課題名 霞ヶ浦北浦における堆積物動態の解明

氏名 山口 直文

所属(職名) 茨城大学 広域水圏環境科学教育研究センター (助教)

研究期間 平成26年10月3日-11日

共同研究分担者組織 齋藤 有 (高知大学 海洋コア総合研究センター 特任助教)

他 学生1名

【研究目的・期待される成果】

霞ヶ浦は近年、流域からの汚染物質の流入負荷などによる湖内環境の悪化が問題となっている。しかし、湖内の堆積物がどの河川からどの程度の寄与で供給され、その後湖内でどのように輸送されるかについては不明な点が多い。このため、堆積物輸送に付随した湖内での汚染物質の輸送経路は十分に把握できていない。

堆積物の供給源と湖内での動態を明らかにするのに、堆積物の化学・同位体組成と粒度分布は有用な指標である。堆積物の化学・同位体組成は、大きくは後背地の地質に依存することから、堆積物の供給源と運搬経路の推定に役立つ。一方、粒径からは、堆積物の輸送距離や運搬作用の強度が推定できる。このように、堆積物の主要元素組成と粒度分布を調べることで、霞ヶ浦における堆積物の平均的な供給経路と運搬メカニズムを捉えることができる可能性がある。

そこでこの研究では、霞ヶ浦の湖底堆積物の供給源と湖内での動態を明らかにするため、第一段階として霞ヶ浦の一部である北浦の湖底表層堆積物を対象とし、主要元素組成分析と粒度分析を行う。それによって、北浦における堆積物の大局的な面的分布を把握し、その成因を推定する。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

【実施内容】

分析に用いる堆積物試料は、北浦湖内で22地点、流入河川で7地点において採取した。湖底堆積物は、重力式コアサンプラーを用いて表層5 cmを対象として分析を行った。これらの試料を粒度分析用とXRFによる主要化学組成分析用に分けて使用した。

粒度分析用の試料は、6%の過酸化水素水を用いて有機物を取り除いた。高知コアセンターのレーザー粒度分布測定器(Master sizer 2000)を用いて0.02-2000 μ mの測定レンジで測定を行った。詳細な設定や方法はSaitoh (2014) に従った。

主要化学組成分析は、それぞれの地点の試料について、(a)そのままの状態のもの(バルク試料)と(b)沈降法によって細粒堆積物に限定したものの2通りの方法で行った。それぞれの方法の試料は、950°Cで有機物を取り除いたのち、ガラスビードを作成してXRF分析に用いた。XRF分析は、高知コアセンターの波長分散シーケンシャル式蛍光X線分析装置(MagiX PRO)を用い、主要10元素(Fe, Mn, Ti, Ca, K, P, Si, Al, Mg, Na)について測定した。

【得られた成果】

湖内の粒度分布は、一部の流入河川に近い場所で比較的粗粒な値を示し、そこから離れるにつれて細粒化および均一化している傾向が見られた。こうした傾向は、一部の河川から粗粒分を含む堆積物の供給があり、それが何らかの営力により湖内沖域へと拡散していることを示唆している。また、今回の分析で得られた沖域の堆積物中央粒径は6.8-7.2 ϕ 程度であり、先行研究であるNaya *et al.* (2004)の結果(8-9 ϕ)よりも粗粒な結果となった。この違いは、先行研究がハイドロメーターを用いており、細粒分の沈降が残存有機物などの影響で妨げられたことによると推測される。

主要化学組成は、(a)バルクと(b)細粒堆積物に限定したもので、湖内での分布傾向に大きな差は見られなかった。湖内の堆積物の結果について3成分のダイアグラムを作成して鉱物組成を検討したところ、北から南に向かって、雲母粘土鉱物に近い組成から、SiO₂のみに近い組成へと変化する傾向が見られた。また、全ての流入河川の堆積物は、雲母粘土鉱物に近い組成を示した。湖内の堆積物組成の傾向において、最北端の巴川および鉾田川以外の流入河川の近くで組成が変化する様子は見られなかった。

粒度分析および主要化学組成の結果から、流入河川、特に最北端の巴川および鉾田川から供給される雲母粘土鉱物に近い組成の堆積物が湖内で拡散する中で、SiO₂からなる珪藻殻などによって希釈されている可能性が示唆される。また、巴川および鉾田川以外の流入河川からは、粗粒な堆積物はある程度供給されている一方、細粒堆積物の供給は比較的小さいことが推測される。

採択番号 14B036

研究課題名 完新世中期における西太平洋熱帯域の海水温および塩分の季節変動復元

氏名 井上 麻夕里

所属(職名) 岡山大学大学院 自然科学研究科 (助教)

研究期間 平成26年11月5日-12日

平成26年12月15日-19日

共同研究分担者組織 学生2名

【研究目的・期待される成果】

氷期-間氷期サイクルのような地球規模での大規模な環境変動に比べると、約1万年以降の完新世は比較的安定した気候状態であったことが知られている。しかし、近年の詳細な気候復元により、完新世においても急激な気候変化が起きていたことが報告されている。特に約5,000年前の気候変動に関しては、イタリアアルプスより発見されたミイラである通称アイスマンの保存状態が良かったことから、かなり急な積雪により新鮮な状態のまま保存されたのではないかと、ということが示唆されており、季節変化も含めたより高時間分解能での気候復元が望まれる。

これまでに、化石サンゴの年輪に沿っておよそ20年間について酸素同位体比測定を行っている。その結果、酸素同位体比は-4.77~-4.00‰の範囲で変動しており、明瞭な季節変動が見られている。この結果は現在に比べ当時は蒸発が盛んであったことを示唆しているが、より詳細な議論のためにはさらに長期間のデータが必要である。本研究結果により、5.2 kaの急激な気候変動に関連して、南太平洋熱帯域のデータおよび気候背景を明らかにすることが可能になるであろう。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

これまでに完新世の5 ka以前に相当する初期完新世から、より冷涼な後期完新世に遷移する時期である5.2 kaにおいて、熱帯域の複数の地域において急激な気候変動が報告されている。その大部分は急激な寒冷化を示すものであるが、水循環に関しては急激に乾燥した証拠が残る場所もあれば、湿潤になったことを示唆するものもあり、一様ではない。これらの証拠は山岳氷河や湖水面変動など主に陸域に残された記録が多く、熱帯域海洋からのデータはほとんどないのが現状である。特に、塩分に近似される海水中の酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) の熱帯域における変動は、全球の気候変動を考える上でも重要である。

本研究では、西太平洋熱帯域に位置するバヌアツより採取された化石ハマサンゴ試料について、年輪に沿って1.6 mm間隔で酸素・炭素同位体比を測定した。サンゴ骨格の年間成長速度は10.4 mmであるので、1データの時間分解能は2ヶ月弱に相当することとなり、季節変動を十分に復元できる。また、ストロンチウム・カルシウム (Sr/Ca) 比の測定も実施しているので、 $\delta^{18}\text{O}$ と組み合わせることで海水温と塩分を復元した。この化石サンゴは精密なU-Th年代測定法により、 5212 ± 10 年前に生息していたことが分かっており、5.2 kaの海洋環境復元を行うことが可能な試料である。SEM観察やXRD分析の結果から本化石試料はアラゴナイトのみで構成されていることを確認している。測定の結果、5.2 kaは海水温がほとんど変化しないかわずかに低く ($<1^\circ\text{C}$)、海水中の $\delta^{18}\text{O}$ が0.5‰も高かったことが分かった。つまりこの時期に大幅に塩分が高かったことが推察される。これはグレートバリアリーフの5.3 kaの化石サンゴを用いた結果とも整合的である。この結果は南太平洋収束帯 (SPCZ) がこの時期に北上していた、あるいは規模が小さくなっており、現在のSPCZの影響による降雨が5.2 kaでは極端に少なくなっていた可能性を示唆している。

採択番号 14B037
研究課題名 海底熱水活動の影響を受けた有機物に富む堆積物中の炭素と窒素の安定同位体地球化学

氏名 山口 耕生
所属(職名) 東邦大学 理学部 (准教授)
研究期間 平成26年11月13日-21日
平成27年1月19日-30日
共同研究分担者組織 池原 実 (高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授)
清川 昌一 (九州大学 准教授)
他 学生3名

【研究目的・期待される成果】

地球史初期の海底熱水活動・堆積環境・微生物活動を解明するため、オーストラリアにおいて陸上掘削した太古代の高品質試料を用いて、地球化学的研究を推進している。

採取した掘削コア試料の系統的な各種化学分析の中で、微生物生態系を制約する際の必須データとなるのが、岩石試料の有機炭素及び窒素の含有量とその安定同位体組成である。この種の基礎データは、重要性にも拘わらず高品質高精度データが不足し、ましてや現代の風化過程等の影響が少ない太古代掘削コア試料に関するものは稀である。

微生物にとって始源的代謝である窒素固定(又は脱窒)過程が、太古代の海底熱水の影響下で機能していたかを、高品質試料・高度分析装置による高精度データによって検証する事は、非常に重要である。

我々は、太古代の「地球環境変動とその生命圏への影響」に関する上記の研究目的を達成する初期段階として、黒色頁岩中の存在形態別の窒素(有機態窒素・無機態窒素)存在量と同位体組成の測定を主目的とし、高知コアセンターが所有する関連分析機器/設備の共同利用を申請した。

有機炭素および窒素存在量と、その安定同位体組成のデータにより、熱水の影響を受けた堆積環境の推定と微生物の生態系(窒素固定を中心とする代謝過程の有無、等)の関係や与えた影響などを検証したい。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究では、約32億年前の陸上掘削の黒色頁岩に関して、有機炭素の安定同位体分析を行った。先行研究によると、不溶性有機物であることから堆積時の有機物と考えられる(ただし熱変成を受けている)KerogenのFT-IR分析から、その起源(バクテリア、アーキア、ユーカリア)の推定が行われてきた。本方法を約32億年前の黒色頁岩から抽出したKerogenに適用した結果、その起源はバクテリアとユーカリアの間であることが示唆された。真核生物で(ユーカリア)の出現は少なくとも約20億年前程度(約27億年前の可能性もある)とされているので、この結果と矛盾する。Kerogenは堆積後から現在まで受けた様々な熱変成を受けて来たと考えられるので、約32億年前の真核生物を示唆するこのFT-IRの結果は、堆積当時のものを示唆するのではなく、熱変成によって上書きされたデータである可能性がある。そこで本研究では、Kerogenに対してさらなる熱変質を施し、その結果 FT-IRスペクトルや有機物のグラファイト化の程度が示唆できるラマンスペクトルにどのような・どの程度の変化が起きうるかを探るため、電気炉で温度と時間を関数にして加熱を行う実験と、熱水実験装置でウェットな環境で熱変質を行う実験を行った。その際の炭素同位体組成の変化も熱変成によって生じることから、熱変質が炭素同位体組成に与える影響を探るべく、測定を行った。100℃・200℃・300℃ので3日・1週間・2週間の加熱(全部で9通り)を行った結果、炭素同位体組成は想定通り2%程度ずれる事が確認出来た。この変化の程度と、FT-IRスペクトルおよびラマンスペクトルの変化の程度の関係を探る研究を今後行って行く。

また、IODPの北極海航海(Exp. 302, ACEX)の海底堆積物試料に関しても、窒素同位体の分析を行った。北極海の寒冷化遷移期である約45~50 Maの堆積物に記録された窒素循環と栄養塩状態と酸化還元状態の変化の定量化が目的である。温暖期から寒冷期への遷移期の環境変動を解明することは、単なる古環境変動の復元にとどまらず、今後の環境変動を予測する上で重要である。その結果、得られた窒素同位体組成は、鉄の存在種別分析・硫黄の存在種別分析および同位体分析、リンの存在種別分析と調和的であることがわかった。約45~50 Maの北極海の酸化還元状態は、酸化的環境から還元的環境へと移行する長期的な変動の中に、特に上位で短期的な変動が重層的に存在していたことが明らかとなった。

採択番号 14B038
研究課題名 低緯度域における三疊紀前期の安定炭素同位体比と気候変動
氏名 吉田 孝紀
所属(職名) 信州大学 理学部 地質科学科(准教授)
研究期間 平成26年12月21日-26日
共同研究分担者組織 学生1名

【研究目的・期待される成果】

研究の意義と目的：ペルム紀末の大量絶滅直後の三疊紀初期では、高温な気候条件や大陸内部の強烈な乾燥化、海洋環境の貧酸素化が強く進行していたとされる。しかし、申請者らはこの時期の中緯度帯における大きな気候変動イベントを当時の南半球に存在したネパールヒマラヤにおいて見出した。この研究では、この気候イベントがグローバルスケールであるか否かを検証するために、低緯度域で堆積した三疊系を対象に検討を行い、炭素循環変動と気候変動の関連性の解明を目的とする。さらに、三疊紀前期の高温地球の終息過程のモデル化を最終的な目的とする。

特色：安定炭素同位体比変動曲線はグローバルな鍵層として利用でき、高い時間解像度を得ることができる。併せて石灰岩の化学分析を実施し、陸上域の化学風化度を検討することで、低緯度域における気候変化を高解像度で復元できる。また、この三疊紀前期の寒冷化イベントは、海洋域での生物生産性の増加、海洋生物の多様化を伴っている可能性が高い。そのイベントの発生時期や終息時期の解明は、大量絶滅からの復活期における生物多様性の増加などの地球規模の生態系変化を議論する視座を提供する。

従来の成果・経過と期待される成果：これまで、ネパール、南オマーンの石灰岩から得られた安定炭素同位体比変動のデータを蓄積し、三疊紀前期の地球化学的データを充実させてきた。その結果、安定同位体比変動を鍵層とした場合、未だに検討できていない層準(三疊紀前期の最末期)が存在することが明らかとなった。そのため、この層準が分布するであろうオマーン山脈北部の試料を分析することにより、三疊紀前期の安定炭素同位体比変動と地球化学的変遷を確立することができるかと期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

研究実施内容：オマーン北部ソハール近郊の三疊系(Sumeini Group)についての野外調査を2014年12月1日~15日に行い、三疊系の層序の把握と石灰岩試料の採集を行った。石灰岩試料の採集層準は三疊系下部のGriesbachianから中部のAnisian、上部のCarnianにおよび、計121個を採集した。このうち、GriesbachianからAnisianの試料について、薄片を作成して岩相を把握した後、炭素安定同位体比の測定を行い、既存のコノドントによる年代推定とあわせて、層序的枠組みを検討した。また、この層序に則り、採取した試料の全岩化学組成から海洋環境の変動を考察した。

炭素安定同位体比に供した試料は計70試料であり、このうち、66試料から有効な分析値が得られた。分析した試料の炭素安定同位体比は、おおよそ $-5\sim-1\%$ (vs. PDB)の値をとり、Griesbachian最下部、Dienerianの試料において著しく低い値($-5\sim-4\%$)を、Smithian最下部において著しく高い値($+1\%$)を示した。この中でGriesbachian最下部ではおおよそ 4% のnegativeなエクスカージョンが、Smithian最下部ではおおよそ 5% positiveなエクスカージョンが認められ、これらの変動は南中国地域で得られている三疊紀前期でのパターンと良く一致した。

全岩化学組成の検討は、信州大学理学部設置の蛍光X線分析装置を使用した。分析に際しては、石灰岩試料と等量の石英砂を混合し、 SiO_2 wt%が50以上となるように分析試料を調整した上で、融剤(四ホウ酸リチウム)と2:1で混合してガラスビードを作成した。その結果、CaO以外の成分はほぼPAAS(Post Archaean Austrarian Shale)と類似した組成を示すが、層準によって Al_2O_3 、全FeO、 Na_2O 、 K_2O 量が異なることがわかった。 Al_2O_3 量が増加する層準はGriesbachian~Dienerian、Anisianであるが、 K_2O 、 Na_2O がSmithianに増加することが判明した。 Al_2O_3 の濃集を大陸風化の強度と仮定すると、Smithianではやや大陸風化の強度が低下したと判断される。

一般に、地球環境は三疊紀初期では強烈な高温気候に晒されていたと考えられる。当時の南半球の低緯度地域に位置していたオマーン地域も例外ではなく、三疊紀最初期の地層からは強い大陸風化の痕跡を検出できた。しかし、三疊紀前期のSmithianには強烈な風化条件を脱し、大陸風化が抑制されるような条件、例えば乾燥化や低温化が起こったと推定される。このことは、グローバルな分布を示すアンモナイトの多様性低下の時期と一部が重なっており、大陸での気候条件の変化と海洋環境の変化に何らかの関連があったことを暗示している。したがって、三疊紀初期の高温地球の収束が比較的急速に生じたこと、その原因としてグローバルな環境変化、例えばグローバルな寒冷化などが想定される。

採択番号 14B039

研究課題名 白亜紀の深海底生有孔虫の炭素酸素同位体比変動から見た海洋循環と水温変動

氏名 大河原 秀祐

所属(職名) 東北大学大学院 理学研究科 地学専攻(修士1年)

研究期間 平成27年2月16日-27日

共同研究分担者組織 池原 実(高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授)

【研究目的・期待される成果】

底生有孔虫殻に含まれる炭素同位体比を測定することで過去の地球の海洋深層循環を求められる(Nunes and Norris, 2006).

海保研究室修士論文では上記の理論を基に、暁新世から始新世にかけての海洋深層循環が復元された。この研究から、深層水の供給源が寒冷期には南半球高緯度、温暖期では低・中緯度であることが明らかとなった。

本研究では白亜紀の海洋深層循環を復元することを目的とする。対象とする年代は後期白亜紀の Cenomanian から Maastrichtian とする。研究地域は北大西洋と南大西洋、インド洋中緯度と太平洋低緯度である。南大西洋の一部と、太平洋低緯度の同位体比のデータは先行研究より扱う。今回の研究においても寒冷期と温暖期に着目して、底生有孔虫殻の炭素同位体比を測定し、深層循環の変化を明らかにする。

温暖期と寒冷期で深層循環の違いが見られる事が予想される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

今回用いた底生有孔虫の殻は、*Nuttallides* 属と *Gavelinella* 属のものになる。炭素と酸素の同位体比測定の前に底生有孔虫殻のクリーニング作業を行った。はじめにエタノールをつけた筆を用いて底生有孔虫殻をスライドから拾い出し、重量を計測した。そして、メタノールを入れたピンに重量計測した底生有孔虫殻を入れて、クリップで有孔虫殻を砕いた。再びピンにメタノールを入れ、数秒間超音波洗浄をする。その後、攪拌させて上澄みをピペットで除去した。この作業を3回繰り返した。作業後にメタノールでピペットを共洗いし、アセトンを浸したキムワイブで有孔虫殻を砕くのに使用したクリップを洗浄した。

炭素・酸素同位体比測定は、無機地球化学実験室の安定同位体比質量計 IsoPrime で行った。準備物は測定する底生有孔虫殻とリン酸、液体窒素になる。試料が微量の場合は、それに対応するように IsoPrime を設定した。測定前はリン酸テストを行った。測定時には CO-1 と JcP-1 をスタンダードとして用いた。

同位体比の測定は4回行った。はじめの測定データで問題が生じたため、それ以後はエタノールやアセトン、メタノールが残らないように乾燥するのを待つよう注意した。底生有孔虫殻5つを測定した。5個体で重量が40 μ gに達しなかった場合は、個体数を増やして測定した。電子顕微鏡での写真撮影のため、いくつかの底生有孔虫殻を残した。

測定で出た炭素と酸素の同位体比は、データの補正が行われた。微量なサンプルの中には測定できなかったものも存在した。補正された同位体比データと先行研究の同位体比データをまとめた。南大西洋の Site 511 とインド洋の Site 762 のデータは、それらの地点の古水深より中層水のデータとした。

炭素と酸素の同位体比の相関を調べ、正の相関を示しているものは続成の影響が考えられるため除いた。これより、南大西洋の Site 530 の同位体比データは続成の影響が強く出たことが示され、今回はこのデータを用いないことにした。また、北大西洋の Site 1050 とインド洋の Site 762 の一部のデータにも正の相関が見られたため、これらも不使用とした。それ以外のデータでは正の相関がなかった。ただし炭素と酸素の同位体比の相関については、具体的にどれくらいのデータで続成の影響が出てくるのかを今後調べていき、同位体比をまとめていくことにしている。

データのまとめより、海洋無酸素事変の OAE2 とその前の時代とで、インド洋と太平洋で深層水循環が逆転していること、白亜紀の終わりごろに、北大西洋から南大洋、インド洋を順に経て太平洋までの現代型の深層循環が起きていた可能性を示せた。また、深層水と比べて中層水が古いことが明らかとなった。

採択番号 14B040

研究課題名 パススルー型超伝導磁力計データのデコンボリューションによる高分解能・高信頼性
古地磁気記録の復元

氏名 小田 啓邦

所属(職名) 産業技術総合研究所(主任研究員)

研究期間 平成27年2月27日-3月1日

共同研究分担者組織 山本 裕二(高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)
Chuang Xuan (University Southampton, UK Lecturer)

【研究目的・期待される成果】

堆積速度の速い深海底・湖底堆積物のu-channel古磁気試料によるパススルー型超伝導磁力計連続測定データを用いて、高分解能の地球磁場変動・環境変動記録を得ることを目的とした基礎的研究を行う。申請者は Oda and Shibuya (1996) で赤池情報量基準を用いたABIC最小化の手法による古地磁気連続データのデコンボリューションの開発を行い、最近の研究 (Oda and Xuan, 2014) でその手法に改良を加えることで信頼性と一般性を高めた。また、同時に使いやすいGUIを備えたMATLABによるデコンボリューションソフトウェアの開発を行っており (Xuan and Oda, 投稿済), 1年以内にソフトウェアを公開する予定である。本研究では特に試料の位置決め精度についての分析をさらに進め、データが等間隔では無い場合のアルゴリズムについて検討を進める。一連のデコンボリューション研究論文およびMATLABソフトウェアは堆積物コア試料を用いた古地磁気研究にとって今後重要なツールになると期待される。

Oda, H. and H. Shibuya (1996) Deconvolution of long-core paleomagnetic data of Ocean Drilling Program by Akaike's Bayesian Information Criterion minimization, *J. Geophys. Res.*, **101**, 2815-2834.

Oda, H. and Xuan, C. (2014), Deconvolution of continuous paleomagnetic data from pass-through magnetometer: A new algorithm to restore geomagnetic and environmental information based on realistic optimization, *15*, 3907-3924, doi: 10.1002/2014GC005513.

【利用・研究実施内容・得られた成果】

高知コアセンター古地磁気実験室のパススルー型超伝導磁力計 (2G Enterprises Model 755) について、センサー感度曲線の測定とレーザー距離計による試料トレイの位置決め誤差の測定を試みた。センサー感度曲線は角度誤差 1° 以下のポイントソース (磁気モーメント: 5.33×10^{-4} emu) を用いて1cm間隔の $3 \times 3 = 9$ のグリッド点において+X, -X, +Y, -Y, +Z, -Zの6つの方向について、それぞれ5mm間隔で測定を行った。得られたデータについて+X, -Xなど同じ軸の極性の異なるものについて平均をとり、1mm間隔にデータ補間を行った。これらの結果を解析した結果、X軸、Y軸、Z軸それぞれのピックアップコイルについて試料測定トレイ上面から3mm上が中心になること、すなわち感度が最も高くなることがわかった。X->Z, Y->Z, Z->X, Z->Yなどの反対称を示すクロスタームはそれなりに大きく、特に上一列のグリッド点のX->Z成分のクロスタームはX->X, Z->Zなどのピーク値の50%を越える。センサー感度曲線のピーク値のトラック移動方向の位置は $+3\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 程度ずれていることがわかった。また、X->Y, Y->Xの成分を検討したが、測定面に対してX-Yコイルシステムが反時計回りに 5° 回転していると説明がつくことがわかった。このことから、パススルーでのu-channel試料測定あるいは個別試料測定データの解釈に補正が必要であることを示唆する。これらの測定結果は今後高知コアセンターのパススルー型超伝導磁力計を用いたu-channel試料のデコンボリューション、個別試料のデータ補正などにおいて重要な役割を果たすと思われる。最終的には、装置の利用促進、測定結果の精度向上と有効活用に資すると考える。

さらに、レーザー距離計による試料トレイの位置決め誤差の測定を行った。測定に用いたのは産業技術総合研究所から持ち込んだレニショーレーザー距離計 (RLE10 + RSU10 + RLD90° PMI) で、通常の運用では $1\mu\text{m}$ 程度の精度がある。用意した治具がレーザーの光軸をあわせるのに十分な精度が出せなかったため、トレイをステッピングモーターで動かしながらのレーザー干渉の連続測定は成功しなかったが、トレイを手動で動かしながら予備的測定を行うことができた。また、床のたわみによって測定距離が数十 μm 程度変動することも確認された。

採択番号 14B042
研究課題名 ストロンチウム同位体比から読み取る最終氷期から後氷期にかけての日本海の海洋変動
氏名 柿崎 喜宏
所属(職名) 明治大学 研究知財戦略機構 ガスハイドレート研究所
(研究推進員)
研究期間 平成27年3月17日-25日
共同研究分担者組織 石川 剛志 (海洋研究開発機構 グループリーダー)

【研究目的・期待される成果】

一般に海水中のストロンチウム (Sr) 同位体比は汎世界的に均一な値を示す ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} \approx 0.70915$)。しかし、バルト海や黒海など海洋循環から取り残された閉鎖的な海域では、Sr同位体比は大きく異なる値を示すことが知られている (Amakawa *et al.*, 1991; Major *et al.*, 200)。むしろ、閉鎖海域のSr同位体比はその海域固有の海洋環境と海水の形成史を反映している。最終氷期の日本海も、海水準低下によって閉鎖的な海域であったと考えられている。周辺海域との海水の交換が妨げられ、海水の塩分濃度が低下し、海底が貧酸素環境になるイベントが何度も発生した (e.g. Ishihama *et al.*, 2014)。その後、後氷期には海水準が上昇し、日本海も現在のような開放的な海域となった。最終氷期から後氷期にかけての日本海の環境変動は、これまで主に岩相や化石群集、酸素同位体比の記録にもとづいて議論されてきたが、Sr同位体比が注目されることはなかった。

そこで本研究では、上越沖から採取した炭酸塩ノジュールと有孔虫、および海塩からSr同位体比を測定し、最終氷期から後氷期、そして現世にかけての日本海の環境変動を復元することを目的とする。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

【分離作業・同位体比の測定】

今回の分析では新潟県上越沖のコア試料から得られた第四紀(25kaから現世にかけて)の浮遊性有孔虫の殻(19試料)、および上越沖から採水した現世の海水(2試料)からSrを分離し、それぞれから約100ngのSrを回収した。Srを硝酸に溶かし、タングステンフィラメントに塗布し、表面電離型質量分析計でSr同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比)を測定した。分離・測定作業ともに2回に分けて行い、それぞれの分離でJcP-1とブランク試料1個ずつを試料と同様の手順で分離した。ブランク値は平均16.9pgだった。同位体比の測定では測定回ごとにNIST987を3試料・2回ずつ分析した。NIST987の平均値は $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7102743$ であり、測定誤差は $2\sigma = 96 \times 10^{-7}$ であった ($n = 12$)。Sr同位体比の結果はMcArthur *et al.* (2001)のNIST987の平均値をもとにキャリブレーションを行った。

【結果と考察】

浮遊性有孔虫のSr同位体比は0.70917~0.71025の幅をとる。およそ25ka付近ではSr同位体比は0.70975から0.70930まで減少する。23kaから12kaにかけてのSr同位体比はおおよそ0.70917の値をとり、ほぼ横ばいで推移する。12kaから10kaにかけてSr同位体比は0.70964まで急激に上昇する。5ka付近のSr同位体比はおおよそ0.71000以上と、非常に高い値をとる。

このことは、最終氷期末期は日本海表層のSr同位体比はほぼ一定であったが、12ka以降、日本海表層のSr同位体比は大きく変動したことを示す。一般に大陸地殻は高いSr同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = \text{ca. } 0.7150$)、海洋地殻は低いSr同位体比 (ca. 0.7040)を持つことが知られている (e.g. Tucker and Wright, 1990)。また、日本列島の日本海側に露出している火山岩の多くは低いSr同位体比 (ca. 0.7070)を示す (Tatsumoto and Nakamura, 2014)。このことから、本研究結果は12ka以降に日本海表層へのアジア大陸由来のストロンチウムの流入量が急激に増加したことを示唆している。

一方、現世の海水のSr同位体比は0.70917付近の値を示した。今回は水深10mと水深100mで採取した海水を1試料ずつ分析したが、ほぼ同様の値であり、汎世界的な海水中のSr同位体比の平均値とほぼ同じ値である。このことは、12kaから5ka付近にかけてのSr同位体変動は現在ではほぼ収束していることを示唆している。

【今後の課題】

今回の分析では保存状態の問題から、10kaから現世にかけての有孔虫個体を多く採取することができなかった。今後はこの範囲のデータを充足させて、10ka以降のSr同位体変動を詳細に復元することが必要である。また、本研究結果の信頼性を高めるためにも、有孔虫試料への混入物(粘土鉱物や堆積物)の有無も慎重に検証していかなければならない。

採択番号 14B043

研究課題名 海底堆積物を用いた放射性同位体Be分布の解明

氏名 永井 尚生
所属(職名) 日本大学 理学部 (教授)
研究期間 平成27年3月13日-17日
共同研究分担者組織 山形 武靖 (日本大学 助手)
齊藤 敬 (尚絅学院大学 准教授)
他 学生2名

【研究目的・期待される成果】

長半減期放射性核種¹⁰Be(半減期1.36 Ma)は1950年代から海底堆積物中の分布について研究が行われており,過去1000万年程度までの年代測定等への応用が検討されてきた.しかしながら大気-海水-堆積物中のグローバルな分布或いはその間のフラックスについての定量的なデータが不足しているため,年代測定あるいはトレーサーとしての応用手法が確立していない.本申請研究では,海底堆積物表層中の放射性同位体(¹⁰Be)の濃度測定を中心とし,安定Be同位体及び主成分分析,粒度分布測定などを行う.これらの結果については,同時期に研究船によって採取された大気や海水中のBe分布測定結果との比較を行い,¹⁰Beのグローバルな緯度分布や海水中の深度分布,海底へのフラックスを求めることを目的とする.これにより,Be同位体のトレーサーとしての実用性を高め,グローバルな物質循環へ寄与することが期待される.

【利用・研究実施内容・得られた成果】

[利用・研究実施内容]

平成26年度は,研究船白鳳丸KH-14-6次航海(測点名:GR,東京-南極海(165°E,170°W縦断),2014.8.23-2015.2.26,10測点)KH-12-4次航海(測点名:BD,東京-福島沖-北太平洋47°N横断-バンクーバー,2012.8.23-10.3,22測点)およびKH-04-5次航海(測点名:SX,東京-南極海(150°E,170°W縦断),2004.11.29-2005.3.22,9測点)においてマルチプルコアラーにより採取した海底堆積物試料についてXRFによる組成分析及びレーザー粒度分布測定器を用いた粒度分布測定を行った.今年度は,前年度白金ルツボが更新されたため,ビード作成については全く問題が生じなかった.また,測定においてもトラブル(エラーなど)は発生しなかった.

[得られた成果]

BD15-22の試料について行った粒度分布測定の結果,BD15,16(50-51°N 160-156°W)の分布はBD13,14(47°N 175-170°W)と同様に5-100 μmにわたる幅広いピークを示し,深度による粒度分布の変動は大きく,堆積環境の変動が大きい試料(海域)であることが示唆された.BD17(43°N 133°W)については分布のピークが表層付近の10 μmから15 cm以深で20 μmへ移動していた.またXRF測定から,15 cm以深におけるSi濃度の増加とFe, Mg濃度の減少が認められた. Juan de Fuca Ridge近辺BD20-22(127-130°W)についてはピーク10 μmにピークがあり,ほぼ均一であり深度による粒度分布の変動は小さかった.前年度および今年度の粒度分布測定からBD06-16の試料はピーク5 μmの粘土鉱物とピーク30-200 μmの成分で構成され,構成粒子の組成変動(粒度分布の変動)は大きく,粒径及び組成と¹⁰Be濃度との関連を知るために適した試料と考えられる.このうちBD07,09の一部について¹⁰Be濃度(bulk)測定を行い,2.8, 3.3 × 10⁹ atoms/gという結果が得られている.これは,先行研究のBO01(40°N 160°E),BO02(40°N 180°W)の¹⁰Be濃度,3.6, 5.6 × 10⁹ atoms/gよりやや低濃度であった.今後¹⁰Beのbulk濃度測定に加え,侵出成分の¹⁰Be濃度測定を計画している.GRの10試料についての粒度分布測定は,表層付近のサーベイであり,系統的な分析を行っていないが,深度による粒度分布の変動は小さかった.

採択番号 14B044

研究課題名 活断層のスリップゾーンに含まれる炭質物の元素組成と温度異常との関係について

氏名 廣野 哲郎

所属(職名) 大阪大学大学院 理学研究科 宇宙地球科学専攻 (准教授)

研究期間 平成27年2月2日-6日

共同研究分担者組織 学生1名

【研究目的・期待される成果】

地震・津波が人間社会に与える影響は計り知れないほど大きく、地震多発国の日本のみならず、変動帯で活動する人類にとって、地震を理解するということは共通の要求である。しかし、一言で地震の理解と言っても、その発生プロセスは震源核の形成、動的破壊の開始、広域への破壊伝播、地震波放出、地殻変動(津波発生)などと非常に複雑である。近年の地震観測および地殻変動観測の進展によって、地震時の断層の滑り様式や静穏時の固着過程およびゆっくり滑り(サイレント地震)など、地震現象に関する新しい知見が次々と報告されつつあるが、物質科学的にどのような機構やプロセスによるものであるかはいまだ不明なことが多い。そのため、地震を理解するためには、観測のみならず、断層に着目した物質科学的研究が極めて重要である。

申請者の廣野は、このような背景に基づき断層深部掘削(台湾チェルンプ断層・南海トラフ地震発生帯)や陸上活断層の調査・分析を実施してきた。この断層の分析にあたり、履歴している温度情報は過去の地震時の滑りパラメータ(剪断応力など)の推定に繋がるため、極めて重要である。断層での温度プロキシとしては、ケロジェンなどの炭質物の熟成度が挙げられる。台湾チェルンプ断層では、炭質物のラマン・赤外吸収スペクトルでの変化を検出することができた。しかし、これらの分光学的異常は熱分解特性に依存し、この熱分解による変化は炭質物の元素組成の変化にも現れる可能性がある。そこで、新たな断層摩擦発熱プロキシの開発として、炭質物のCHNO元素濃度について研究を推進する次第である。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

断層が履歴している温度情報は過去の地震時の滑りパラメータ(剪断応力など)の推定に繋がるため、極めて重要である。断層での温度プロキシとしては、ケロジェンなどの炭質物の熟成度が挙げられる。台湾チェルンプ断層では、炭質物のラマン・赤外吸収スペクトルでの変化を検出することができた。しかし、これらの分光学的異常は熱分解特性に依存し、この熱分解による変化は炭質物の元素組成の変化にも現れる可能性がある。そこで、新たな断層摩擦発熱プロキシの開発として、炭質物のCHNO元素濃度について研究を推進する次第である。

本研究では、四国久礼メランジ付近に露出する大規模分岐断層の試料およびその周辺の母岩の試料を採取し、それらより炭質物を抽出した。さらに、母岩から分離した炭質物の100-1000°Cでの加熱処理を予め実施した。そして、平成27年2月に高知大学海洋コア総合研究センターにて、CHN/O元素分析装置を使用し、炭質物に含まれる各元素の濃度定量を実施した。

その結果、加熱処理の炭質物では、Cの相対濃度が高くなるような典型的なケロジェンの熟成トレンドがうまく確認できた。しかし、天然の断層試料から採取した炭質物では、全体的に酸素が非常に多く検出された。おそらく、これは炭質物を重液分離だけで抽出する処理のみだと、ケイ酸塩が多く混入してしまい、酸素を見かけ増加させていると解釈できると考えられる。

そのため、平成27年度の継続申請では、炭質物の抽出作業にて、念入りに酸処理を施し、その後、改めて元素分析を実施することを計画している。

採択番号 14B045

研究課題名 第四紀の氷河性海水準変動が日本海の海洋環境に与える影響

氏名 佐川 拓也

所属(職名) 九州大学大学院 理学研究院 地球惑星科学部門 (特任助教)

研究期間 平成26年12月1日-9日

共同研究分担者組織 岡崎 裕典 (九州大学 准教授)

村山 雅史 (高知大学 海洋コア総合研究センター 教授)

岡村 慶 (高知大学 海洋コア総合研究センター 准教授)

【研究目的・期待される成果】

日本海は北太平洋や周辺海域と繋がる海峡の水深が浅い半閉鎖的な海域であり、氷期の海水準低下によって日本海はほぼ孤立した状態に陥ったことが明らかにされている。外洋との海水循環が制限された結果、表層水の塩分が大きく低下し、塩分成層による深層水形成の停止、深海の酸素欠乏、という経路を経て生態系に甚大な影響を及ぼした。氷期最盛期の日本海堆積物には細かい平行葉理が保存されており、堆積物を攪拌する底生生物が生息していなかったことを物語っている。一方、氷期-間氷期サイクルは約100万年前の中期更新世気候変換期(MPT)と呼ばれる時代を境に徐々に振幅が大きくなり、サイクルに卓越する周期も4万年周期から10万年周期へと移行してきたことが底生有孔虫酸素同位体比によって示唆されている。これまで日本海の表層水特性の変動に関して長尺ピストンコア(コア長約56m)を用いた研究で過去約60万年間について研究されてきたが、MPTに対する日本海の応答は未だに理解されていない。そこで本研究では、IODP Expedition 346にて日本海にて採取したコア長550mに及ぶ掘削コアを用いて、過去140万年間における日本海海洋環境を復元しMPTを通した氷期-間氷期サイクルの発達が日本海にどのような影響を与えてきたのかを初めて明らかにすることを目的とする。炭酸塩化石の保存に乏しい日本海において初めて有孔虫化石が連続的に産出する試料がIODP航海で採取されたため、日本海的环境変遷史に新たな知見を与えることが大いに期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本課題では、2013年8-9月に行われた統合国際深海掘削計画(IODP)の第346次航海で採取されたU1427掘削コアについて分析を行った。U1427は日本海南部の鳥取沖水深約330mの地点にて掘削が行われ、最も深い掘削孔では海底約550mまでの堆積物を採取した。今年度はU1427コアの同位体層序構築を目的とし、約1m間隔で分取した試料から底生・浮遊性有孔虫を拾い出した。有孔虫試料は粉碎後、超純水とメタノールを用いて超音波洗浄し、安定同位体質量分析計MAT253を用いて分析した。

コア全体を通して産出した底生有孔虫は*Uvigerina*属の3種と*Cassidulina japonica*であった。特に、*Uvigerina*属が産出しない層準では*C. japonica*が産出することが多く、これら両方を分析することで連続的な同位体変動を得た。*Uvigerina*属3種の酸素同位体比は同一層準から得られたデータに有意な差は見られなかった。さらに、*Uvigerina*属と*C. japonica*についても有意な差がなく、vital effectによる違いは確認されなかった。浮遊性有孔虫は主に*Globigerina bulloides*と*Neoglobobulimina pachyderma* (sinistral)が産出した。これら2種の酸素同位体比も同一層準から得られたデータに有意差は見られなかった。

底生有孔虫の酸素同位体比は1.3-5.0‰の間で変動した。そして、その変動は堆積物の半断面測色より得られた*b**の変動と類似していることが明らかになった。堆積物の色指標である*b**は、船上における帯磁率や自然ガンマ線測定結果と相関を示し、顕微鏡観察による定性的な石灰質ナノプランクトン含有量とも似た変動を示す。つまり、堆積物の*b**は生物源炭酸塩と陸源碎屑物の相対的含有量の変化を反映していると考えられる。酸素同位体比は*b**と正の相関を示し、生物源炭酸塩が少ない時期に同位体比が軽くなる。日本海は海水準の低下する氷期の最盛期に閉鎖的になり、東シナ海からの高温高塩分の対馬暖流が流入できなくなることで表層水が低塩分化することが知られている。本研究結果で見られた軽い同位体比がこの低塩分イベントを反映しているものと考えられる。浮遊性有孔虫の酸素同位体比は大局的には底生有孔虫の結果と良く類似していた。

本研究課題の同位体変動と堆積物組成変化を合わせて考察すると、U1427サイトの堆積環境を支配している大きな要因は氷期-間氷期サイクルによる海水準変動であることがわかる。氷期の海水準低下による浅海化で陸起源物質の供給が増加すると同時に、表層水の低塩分化によって石灰質の殻を形成するプランクトンが生息しづらい環境であったことが推察される。有孔虫の酸素同位体比に基づく同位体ステージ判別は古地磁気の松山-ブリュヌ境界や生層序、広域火山灰に基づく堆積年代推定と矛盾しない。今後さらに分析を進めることで、日本海固有の酸素同位体層序が構築されると期待できる。

採択番号 14B046
研究課題名 三畳紀層状チャートを対象とした古地磁気・化石統合層序の確立
氏名 尾上 哲治
所属(職名) 熊本大学大学院 自然科学研究科 (准教授)
研究期間 平成26年10月27日-31日
平成26年12月4日-12日
平成27年2月18日-26日
共同研究分担者組織 宇野 康司 (岡山大学 准教授)
他 学生1名

【研究目的・期待される成果】

三畳紀という時代は、ペルム紀末に起こった古生代型生物の大量絶滅に引き続いて、現代型の生物が爆発的に進化・繁栄した中生代の前半にあたる。この時代の地層には、超海洋無酸素事変からの回復過程や、浮遊性炭酸塩殻生物の出現による炭素循環の変化、洪水玄武岩の噴出を伴うパンゲア大陸の分裂、海洋酸性化による三畳紀末の大量絶滅など多種多様なイベントが記録されている。このような地球環境の変動が、現代型生物の進化の方向性を決定した要因であることは疑いようがない。しかしながら変動の期間やタイミングについて調べる尺度となる三畳紀のタイムスケールは、極めて断片的な時代の古地磁気・化石層序の層序を繋ぎ合わせたものであり、古地磁気層序のデータが欠損した時代や、離れた地域間の時代対比が正確に行えないなどの欠点があった。

そこで本計画では、ジュラ紀付加体である美濃帯の層状チャートを対象に、三畳紀を通じた古地磁気・化石統合層序を確立するための研究を行った。美濃帯の層状チャートが古地磁気層序の研究に適していることは、先行研究において明らかにされているため、本計画により三畳紀を通じた試料採取と測定を行うことができれば、この時代を通じた古地磁気層序を確立することができる。また申請者はこれまで、三畳紀チャートを対象とした放散虫・コノドント化石層序の研究に取り組んできた。そのため本計画が実行されれば、三畳紀タイムスケールの世界的スタンダードとなりえる「古地磁気、放散虫、コノドント化石層序の統合」が可能となると期待できる。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究で用いた試料は、愛知県北部と岐阜県南部を流れる木曾川河床に露出するSection-HおよびQから採取を行った。これらのセクションからは、Sugiyama (1997) によって詳細な放散虫化石層序が報告されている。Section-Hでは層厚約20 m、Section-Qでは層厚約15 mの層状チャートが連続的に露出しており、そこから約20 cm間隔でそれぞれ60層準と163層準から定方位ハンドサンプルを採取した。Section-Hでは42層準、Section-Qでは82層準のチャートについて段階熱消磁および自然残留磁化の測定を行った。

測定の結果を元にザイダーフェルト図を作成し、自然残留磁化成分の消磁温度帯と偏角・伏角から自然残留磁化成分の認定を行った。その結果、4つの独立した自然残留磁化成分が認定でき、これらの磁化成分を低い温度段階から順にA~D成分と名付けた。しかし、660°C~690°Cの区間で消磁されるD成分は磁化が弱いので、D成分が認められたのはSection-Qの約3割のサンプルにおいてのみだった。D成分のベクトルに関してはMADを計算し、MAD<20のものを採用した。

D成分の方位は傾動補正を施すと、2つの極性グループに分かれ、それらは逆転テストを合格した。そのため、D成分が層状チャートの初生磁化方位を記録していると考えられる。これらの結果は、先行研究の結果とも調和的である。そこで、北方向下向きのグループをPolarity group α 、南方向上向きのグループをPolarity group β として古地磁気層序を作成した。これをコノドント化石の産出層準をもとに、古地磁気層序が比較的連続して確立されているイタリアとスロバキアのセクションと対比を行った。どちらのセクションもテチス海の北半球に堆積したと考えられている。その結果、カーニアン/ノーリアン境界付近とノーリアン中期/後期境界付近において、古地磁気層序をおおよそ対比することができた。また、本研究におけるPolarity group α が正磁極、Polarity group β が逆磁極に対応することがわかった。このことから、Section Qの層状チャートは当時の北半球に堆積したと考えられる。また、伏角の平均値から、堆積当時のおおよその古緯度を求めると1.6°となるため、層状チャートの堆積場は低緯度域であったと考えられる。

これまで三畳紀後期の古地磁気層序の報告は、テチス海起源の海成層と北アメリカの陸成層からのものがほとんどで、パンサラサ海に起源をもつ海成層からの報告はない。また、カーニアン前期/後期付近やノーリアン中期においては、連続した古地磁気層序が確立されていないといった問題もある。今後は、三畳紀後期を通じた古地磁気・化石層序を層状チャートから確立し、他地域の古地磁気層序との対比や、古地磁気層序が報告されていない時代について検討を進める予定である。

採択番号 14B047

研究課題名 中生代イベント境界層における古地磁気学的検討

氏名 堀 利栄

所属(職名) 愛媛大学大学院 理工学研究科 (教授)

研究期間 平成27年2月25日-26日

共同研究分担者組織 小玉 一人 (高知大学 海洋コア総合研究センター 教授)

Alexandra Abrajevits (Institute of Tectonics and Geophysics,
Russian Academy of Sciences, Russia 研究員)

【研究目的・期待される成果】

研究目的

本研究では、これまで予察的に検討してきたP-T境界層および先行研究のあるT-J境界イベント層の古地磁気学的検討を以下の2点について重点的に行う事を目的に実施した。

- 1) 南半球に分布する遠洋深海堆積岩のP-T境界直下の凝灰岩層の堆積場の推定
- 2) T-J境界層状チャートにおける高解像度古地磁気学的検討

研究の特色や成果

これまで南半球Arrow RocksのP-T境界直下層において初生堆積残留磁化記録を報告した例はなく、今回の申請課題によって当時の堆積環境が特定できれば、どのような場所で海洋生物が古生代末絶滅を逃れて生き延びたかを明らかにすることができる。また、T-J境界層の高解像度分析によって、P-T境界と異なった100年、1000年オーダーの環境変動を明らかにしていく事が可能な基礎的データが得られると期待される。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

研究実施内容

本共同研究では、2つの目標 1) 南半球に分布する遠洋深海堆積岩のP-T境界直下の凝灰岩層の堆積場の推定、および 2) T-J境界層状チャートにおける高解像度古地磁気学的検討を掲げていたが、1) については、試料準備が十分でなく、また来高知日程も十分とれないという事で、共同研究者の小玉氏に試料を託し、今後測定をお願いすることで平成26年度は測定を実施しなかった。2)のT-J境界層状チャート解析においては、サブバンドオーダーでの非常に面白い結果が得られた。三疊系-ジュラ系境界をまたがる層状チャート層に挟まる頁岩層も含んで、単層内に確認できるサブバンド(亜単層縞層)毎に試料を作成し、各サブバンド毎にVSM解析をかけた。分析した試料は、三疊紀末に特徴的に産出する赤紫チャート層の下位2層準の層状チャートおよび間に挟まれる頁岩層、および、赤紫チャート層上位、2層準のチャート層および頁岩層である。下位のチャートでは、単層内で暗褐色から赤紫色に変わる亜単層が識別されており、その前後で詳細に試料を作成・分析した。赤紫チャートでは、4亜単層毎に、その直下の単層では、6亜単層毎に試料を区分した。来高知時にANUからDr. Xiang Zhao氏が来られていた事も有り、VSMの新しい解析プログラムでデータを得る事ができた。その結果、三疊紀末のある時期(放散虫化石層序によるT-J境界<RTJB>より数百万年前)に百年オーダーでの環境変動によりBiogenic magnetiteを形成する生物の消滅が起っていることが判明した。その時期は、単層内で明赤褐色から赤紫色へと変化する層準と一致する。また、そのリカバリーが<RTJB>直前で起っていることが判明した。<RTJB>の直下の頁岩層では、頁岩内での色の変化(赤紫から暗赤褐色へ変化)が識別されており、この2つの頁岩層の分析も必要と判断された。また、自生ヘマタイトと碎屑性ヘマタイト(陸源)量も、その期間中(<3万年)著しく変化していることも明らかとなった。従来、層状チャート層では、万年オーダーでの解析が限界と思われてきたが、今回の共同研究で実施したサブバンドオーダーの解析を取り入れることにより、より解像度の高い環境変動解析が可能となることが明らかとなった。今後は、まだ未測定の見積り試料や、トルコのT-J境界層の高解像度分析を実施し、本変動がグローバルなものがどうかの検証や、より詳細な変動解析を行っていきたいと思っている。

採択番号 14B049

研究課題名 南海トラフおよび日本海溝での地震イベント履歴の推定

氏名 川村 喜一郎

所属(職名) 山口大学大学院 理工学研究科 (准教授)

研究期間 平成27年3月3日-6日

共同研究分担者組織 芦 寿一郎 (東京大学 准教授)

斎藤 実篤 (海洋研究開発機構 チームリーダー)

金松 敏也 (海洋研究開発機構 技術研究主幹)

他 学生2名

【研究目的・期待される成果】

南海トラフで発生する巨大地震は、津波を引き起こしているが、海底に達するほどの断層が活動したかは不明であった。しかし、IODPにおいて、巨大分岐断層の上盤から振動が原因と見られる強震度変形が発見された。年代測定で最新の変形が1944年の東南海地震であることが示唆された。この示唆を検証する目的で、NT12-01及びNT13-08航海が行われた。これらの航海では、無人探査機によって巨大分岐断層の上盤から海底堆積物が採取された。これらの堆積物コアを詳しく調べることにより、南海トラフで発生する巨大地震を引き起こしている断層運動の全容が解明されるだろう。

これとは別に、相模トラフでも地震発生間隔が検討されている。しかし、相模トラフでは、イベント堆積物の輸送プロセスの調査が行われているだけで、現在、まだ深海底でのイベント堆積物の堆積間隔やイベント堆積物の発生メカニズムに関する研究は手つかずである。相模トラフでの堆積学的な基礎研究を積み重ねることによって、関東周辺での地震イベントの発生間隔を深海底から調べることが可能になる日が来るのかもしれない。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

2015年3月3日(火)~3月6日(金)まで、山口大学大学院理工学研究科の川村喜一郎と山口大学理学部4年生の蔵永 萌とが来所し、以下の試料を用いて、以下の測定を行った。

・測定試料

(1) 2012年「ハイパードルフィン」でプッシュコアラーによって得られた表層堆積物

(2) 2014年「よこすか」で採取された日本海溝のピストンコア試料

・測定項目

X線CT, 帯磁率異方性, 古地磁気, カラーสキャン, 粒度分析

上記測定により、堆積構造及び変形構造を調べるとともに、堆積物の基礎データを得た。

測定の目的

試料 (1)

ハイパードルフィンでは、南海トラフの陸側斜面の水深約2000 mにおいて、NT12-02航海によって、長さ約30 cmのコア5本が採取された。採取地点は、OOST近傍であり、Sakaguchi *et al.* (2011; *Geology*) によって海底強振動の証拠であるマッドブレッチャが報告されている。今回、これらの試料からマッドブレッチャの存在を確認し、マッドブレッチャの分布範囲を調べることを目的とした。また、同時に微細組織を調べることにより、マッドブレッチャの認定基準についても併せて検討することとした。

試料 (2)

日本海溝の陸側斜面の水深1555mにおいて、YK14-21航海によって、約2 mの1本のコア試料が採取された。日本海溝の陸側斜面は、地震、津波によって混濁流堆積物が間欠的に堆積すると考えられており、それによってタービダイトが堆積したことが過去の研究から指摘されており、今回、この堆積物の基礎データを得た。

得られた成果

カラースキャンでは、デジタルカメラで撮影された写真では得られない高解像度のイメージデータが得られた。X線CTでは、3次元の詳細なCT像が得られ、肉眼観察で見られなかった砂質層を認定することができた。また、コア採取時の変形と思われる砂層のたわみが観察され、今後行う帯磁率異方性測定や古地磁気測定の結果を検討する基礎データを得た。粒度分析では、粘土質堆積物の詳細な粒度組成を明らかにすることができ、今後、スミアスライド観察と併せることにより、粒子の移動プロセスを検討していきたい。

採択番号 14B050
 研究課題名 アルゼンチン共和国ChubutおよびNeuquén地域白亜紀／第三紀堆積岩の有機地球化学的研究
 氏名 藪田 ひかる
 所属(職名) 大阪大学大学院 理学研究科 (助教)
 研究期間 平成26年10月30日－31日
 平成26年11月19日－22日
 平成26年12月15日－17日
 共同研究分担者組織 学生1名

【研究目的・期待される成果】

約6500万年に起こった生物大量絶滅は硫酸塩岩が多量に分布する地域への天体衝突によりSO₂, SO₃の蒸気が発生し酸性雨が地表に降りそそいだことがきっかけであった可能性が, Ohno *et al.* (2014) の衝撃実験研究により明らかとなった. 本研究計画では, この仮説を検証するために, アルゼンチンNeuquén地域の白亜紀/第三紀 (K/T) 境界堆積岩中に含まれる有機硫黄化合物の超微量分析に取り組む. その第一段階として, 全岩試料, および酸不溶性固体有機物 (ケロジェン) の硫黄含有量をCHNS / O元素分析装置を用いて測定し, 深度分布を明らかにする. たとえば芳香族チオフェンは硫酸還元バクテリアのバイオマーカーとして知られ, 硫化鉱物の深度分布と相関するため (Katsumata *et al.* 2001), 全岩試料とケロジェンの硫黄含有量が境界層付近で検出され相関を示せば, 酸性雨により海洋に供給された硫酸が生命活動に影響を与えた可能性を示すことが期待できる.

【利用・研究実施内容・得られた成果】

昨年度は, 全岩試料の炭素・硫黄含有量をCHNS / O元素分析装置を用いて測定したところ, TOCは白亜紀層 (0.4~0.5%) から境界層 (0.1%) にかけて約5分の1に減少した後, 古第三期層 (~0.5%) にかけて再び増加した. 一方, TSは白亜紀層で検出限界以下であったが, 境界層で増加しその上部で最大値 (8.1%) を示した後, 古第三期層にかけて再び減少した. TOCとTSの深度分布にこのような逆相関が見出された結果は, 生物大量絶滅期に, 硫化物を生成する硫酸還元バクテリアなどの一部の生物が活動していた可能性を示唆した.

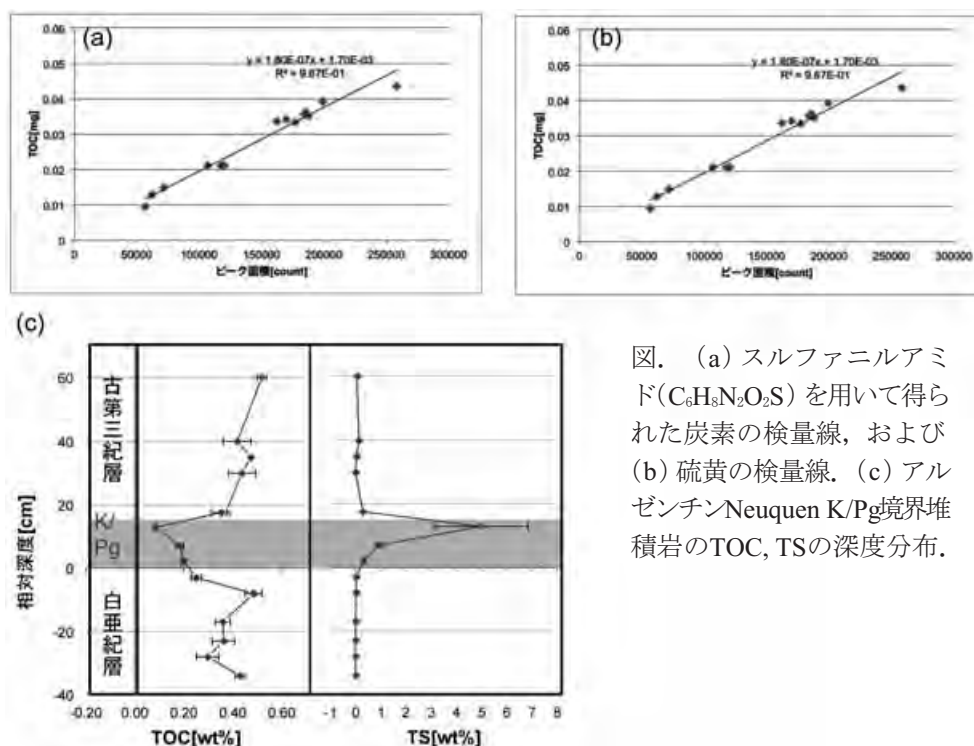


図. (a) スルファニルアミド(C₆H₈N₂O₂S)を用いて得られた炭素の検量線, および (b) 硫黄の検量線. (c) アルゼンチンNeuquen K/Pg境界堆積岩のTOC, TSの深度分布.

採択番号 14B051

研究課題名 コアサンプルデータを用いた岸沖底質移動動態メカニズムの解明

氏名 鈴木 崇之

所属(職名) 横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 (准助教)

研究期間 平成26年11月26日-28日

共同研究分担者組織 Ahmad Nadeem (横浜国立大学 客員研究員)

判野 雅之 (港湾空港技術研究所 研究官)

他 学生2名

【研究目的・期待される成果】

海岸侵食に関する問題は各地で頻発し、多くのハード対策が行われてきた。しかし、漂砂が活発となる遡上帯から沖浜帯までの漂砂体系を一体的に解析し、地形形状や底質移動特性を考慮した砂移動メカニズムの解明に関する研究は数少ない。

そこで本研究では、この遡上帯から沖浜帯までを研究領域とし、現地観測結果に基づいた、プロセスベースの鉛直混合メカニズムの解明と検証、および前浜からバー沖側端までの底質移動の動態解明を行う。さらに、平均汀線位置よりもやや陸側に形成される堆積型地形であるバームの移動動態の短期変動と長期変動、また、汀線付近の底質との相互作用についてもそのメカニズムを解明することを目的とする。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究では茨城県波崎海岸を対象とし、遡上帯から砕波帯内外にかけての一带を研究対象領域とし、蛍光砂の投入とコア採取により、高波浪イベント時における底質の岸沖、および鉛直方向移動動態を明らかにすることを目的とした現地観測を行った。

観測は2014年10月19日から30日までの12日間、波崎海岸に位置する波崎海洋研究施設の観測栈橋にて実施した。観測期間中、高波浪によりバー頂部が約30 m沖側に移動した。蛍光砂は中央粒径0.18 mmの砂に蛍光塗料を塗装し計5色作成し、10月19日に約50 mごとに約225 kgずつ海底面に投入した。蛍光砂投入3日後の22日に約2 mの高波浪が来襲した。その後、静穏となった30日に底質コア採取を実施した。コア採取は、約50 mごとに計8箇所にて行った。海中にて採取したコア長の平均は47 cmであった。コアは、潜水士による打ち込みで採取したため、海中にて採取したコアの平均長は44 cmであった。採取したコアは、高知コアセンターにてX線CTスキャンを行った。その後、コアを半割し、画像撮影を行ったのちに、概ね5 cm毎に分割し、蛍光砂数、粒度分布の解析を実施した。

解析の結果、高波浪イベントにも関わらず、バーよりも岸側の底質に関しては概ね同一領域内において移動していたと考えられた。また、トラフ付近に投入した蛍光砂は検出されなかったことから、蛍光砂投入後、トラフ付近で卓越していた沿岸流によって沿岸方向に輸送されたためと考えられた。さらに、計測場所によりコアに葉理面が多く含まれる箇所とそうでない箇所がみられた。これは、底質の堆積時において海水中の底質が乱れながら堆積した、また、シートフロー状態のような形で堆積したかによるものと考えられるが、これらは今後数値計算を実施し検討していく予定である。

以下に主な結論を示す。(1) 地形測量による侵食堆積履歴と蛍光砂の取得状況により、底質の岸沖移動、鉛直配分機構の検討が可能となった。(2) 蛍光砂の投入とコアサンプルの取得、地形測量を行い、分割したコアサンプルの層ごとの蛍光砂をカウントすることで、岸沖漂砂の時系列変化を定量的に把握できた。(3) 蛍光砂を用いて岸沖漂砂をラグランジュ的に捉えることで、汀線付近からバーまでの領域とバーから沖側の領域とで岸沖漂砂の機構が異なるという知見を得た。(4) 地形測量の結果とエネルギーフラックスの関係から、静穏時にはバーが岸側へ移動し、高波浪時には沖側へ移動することが確認できた。高波浪によりバーの沖側への移動が確認されたが、バー周辺の底質の岸側への移動は確認されなかった。

今後はより詳細な検討、つまり、沿岸流の関連、砕波等に伴う海水中の乱れ等が底質の動きにどの程度影響しているのか等について行っていく予定である。

採択番号 14B052

研究課題名 2011年東北地方太平洋沖地震時の液状化－流動化の地中での実態解明とそのメカニズム解明に関する研究

氏名 風岡 修

所属(職名) 千葉県環境研究センター 地質環境研究室 (主席研究員)

研究期間 平成27年3月23日－27日

共同研究分担者組織 吉田 剛 (千葉県環境研究センター 研究員)

荻津 達 (千葉県環境研究センター 研究員)

【研究目的・期待される成果】

意義：地震時に液状化－流動化が発生した地点においては、オールコアボーリング試料が採取された例が少なく、その発生メカニズムが必ずしも明らかになっていない。近年、コア採取技術が進展し、非常に緩い砂層でも乱さず採取できるようになってきた。

本研究は、液状化－流動化が起こりやすい人工地層を中心に、採取できたオールコアのCTスキャン画像により、初生的な堆積構造の乱れから、液状化－流動化部分を明らかにし、その発生メカニズムを探るものである。

目的・期待される成果：従来の液状化予測手法では、2011年東北地方太平洋沖地震の際に液状化－流動化した東京湾岸埋立地においては、被害部分と無被害部分との違いを区別することができなかった。このため、新たな液状化－流動化の予測方法を検討する必要がある。本研究は、その第一歩となるものである。また、メカニズム解明ができれば、よりよい対策方法の検討ができるようになる。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

Lowe (1975) は、砂層において初生的堆積構造が液状化によって変形しはじめ、これに引き続く流動化によりその構造が壊れ再配列していく過程を議論した。

千葉県地質環境研究室では、利根川沿いの三日月湖をサンドポンプ工法で埋立てた場所で1987年千葉県東方沖地震時に発生した直径2 mもの噴砂孔を伴う巨大な噴砂の発生箇所においてトレンチ調査を行い、トレンチ断面のはぎ取り試料より液状化－流動化部分・非液状化－流動化部分を特定し、地震時の液状化－流動化の過程を復元した。これによると、①液状化－流動化現象は、強い揺れによりまず地下水位が上昇し、水位が地表面付近まで達すると、部分的に液状化が始まる。②液状化部分は急速に拡大し、側方に層状に連続するようになると地波が発生し、波頭の一部に亀裂が生じそこから圧力が高まった地下水が噴出する際液状化部分の砂も流動化し噴砂も生ずる。③流動化は深部の液状化部分でも起こり、地層を攪乱させるため地下水位が元に戻り液状化－流動化が収まっても液状化部分の多くは締め固まることはない。④このため、再液状化－流動化が起こるものと思われる。(風岡ほか, 1994; 風岡, 2004)。

その後、噴砂地点において極緩い砂層でもオールコアボーリングを採取できるようになり、そのコア断面のはぎ取りなどにより液状化－流動化部分を特定できるようになり、液状化－流動化部分がゆる詰まり状態であることが明らかとなってきた(風岡ほか, 2004)。

2011年東北地方太平洋沖地震では、平ほか(2011)により液状化－流動化被害のあった浦安市内の埋立地においてオールコアボーリング試料が採取され、CT画像により初生的堆積構造の変形・消失より、液状化－流動化部分が特定された。

今回は、2011年東北地方太平洋沖地震時に液状化－流動化により特異な地震波形が得られたK-net 稲毛観測点近傍において、オールコアボーリングを行い、CT画像やコアのはぎ取り断面を観察した。これにより、人工地層内の深度1.73～2.27 mおよび2.30～2.40 mに液状化－流動化部分が認められた。わずかこの深度部分が面的に液状化－流動化することにより、この上位には強震動が伝わらなくなったものと考えられる。一方、従来の液状化判定では、人工地層の下位の沖積層部分の標準貫入試験値が低い砂層部分が液状化することになるが、堆積構造に乱れが無く液状化していないことが明らかとなった。また、この軟らかな部分には軟らかな関東ローム層の礫を多く含んでおり、このために砂層全体としては軟らかな値となっており、オールコア試料を採取し、観察しないと液状化しやすさの判断は不可能といえる。

採択番号 14B053

研究課題名 難透水層中における流動移動に関する研究

氏名 風岡 修

所属(職名) 千葉県環境研究センター 地質環境研究室(主席研究員)

研究期間 平成27年3月23日-27日

共同研究分担者組織 吉田 剛(千葉県環境研究センター 研究員)

荻津 達(千葉県環境研究センター 研究員)

【研究目的・期待される成果】

意義：関東地方の下総台地には、関東ローム層の下位に常総粘土層が広く分布する。しかし、下総台地の関東ローム層上に立地する工場が原因の地下水汚染が多数見つかっている。汚染機構解明調査の際には、難透水層である常総粘土層中にもほとんどの場合汚染物質が見つかる。この部分の浄化には、肉眼ではわからない、この層中の地下水の通り道がいかなるものかを解明する必要がある。

目的・期待される成果：泥層を中心とした泥層は、一般には水が通りにくいので難透水層と呼ばれている。そのような難透水層中の流体の通り道を明らかにし、どのような浄化方法が考えられるのかを検討する。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

房総半島の下総台地には、下総層群上を関東ローム層が厚く覆っている。関東ローム層の直下には常総層があり淡水性の泥層(難透水層)の常総粘土層が挟まれ、この下位に透水層である砂層が広がる。関東ローム層は透水性が良く、降雨が良く浸み込む(香川ほか, 1997)。この下位の淡水性の泥層は難透水性であるので、この上位に宙水が形成される。宙水はゆっくりとこの泥層を通過し、下位の砂層へ地下水が浸透していく(山浜ほか, 2002)。菊池(1981)は、この泥層中に管状斑紋を見出し、これがヨシ・スゲなどの水生植物の根の痕跡とみており、これらが宙水の通り道の可能性がある。地質汚染現場では、関東ローム層から浸透した汚染物質が、常総粘土層よりも下位の透水層に浸透している例が多く報告され(楡井ほか, 1994; 佐藤ほか, 1983など)、この泥層の不連続部分より下位へ汚染が浸透していったと復元されているものが多い。しかし、地質環境調査で掘られたトレンチ面にて常総粘土層から地下水が側方噴出した例や、この泥層中に直径約0.5 mmの孔がしばしば観察されることから、この泥層自身に流体の通り道もあると見た方がよさそうである。

そこで、今回は下総台地において採取されたオールコアボーリング試料について、高知大学海洋コア総合研究センターにてCT画像を撮影することにより、この泥層中にどのような大きさの孔があり、どのような三次元分布となっているのかを検討した。観察を行ったコアは富里市立沢、八千代市上高野、八千代市山谷より採取されたものである。

調査地点の地層構成：各地点の地表より常総層までの地層構成は以下のとおりである。

富里市立沢：深度0-0.85 mは、関東ローム層を母材とした耕作土壌層。深度0.85-2.15 mは、関東ローム層。深度2.15-3.00 mは、常総粘土層。3.00-常総層の火山灰質中粒砂層。

八千代市上高野：深度0-0.52 mは、関東ローム層を母材とした耕作土壌層。深度0.52-4.00mは、

関東ローム層．深度4.00–4.59 mは，常総粘土層．深度4.59–5.00 mは，風化軽石層．深度5.00–6.21 m火山灰質細粒～中粒砂層．

八千代市山谷：深度0–1.23 mは，関東ローム層を母材とした耕作土壌層．深度1.23–3.00 mは，関東ローム層．深度3.00–3.23 mは，暗褐色火山灰質シルト．深度3.23–4.00 mは，常総粘土層．深度4.00–4.67 mは，火山灰質中粒砂層（常総層）である．

常総粘土層中の孔のタイプ区分：孔の直径や延長方向に注目すると以下の4タイプが認められる．

タイプA：直径1.5–3 mm程度ではほぼ鉛直方向に伸びる．まれに，直径5 mmあるもの，孔の壁に酸化鉄が覆っているものがみられる．

タイプB：直径1.5–3 mm程度で水平ないし斜めに伸びる．

タイプC：直径約1 mmではほぼ鉛直方向に伸びる．

タイプD：直径約0.5 mmで斜めに伸びる．

関東ローム層および常総粘土層における卓越タイプ：各調査地点の地層中の孔の大きさやその伸びの方向を調べた結果，いずれの地点でも常総粘土層部分においては，タイプA・タイプBが多くみられ，これに付随してタイプC・タイプDがみられた．また，深度10～15 cmおきにタイプB・タイプDが卓越する．また，関東ローム層においては，タイプDが卓越し，これにタイプC・タイプBが付随する．

考察：湖沼の岸周辺にはえるイネ科ヨシ属・マコモ属・クサヨシ属，カヤツリグサ科，リンドウ科アサザ属・ミツガシワ属，カヤツリグサ科カヤツリグサ属・スゲ属，ヒルムシロ科ヒルムシロ属，ミクリ科ミクリ属，ガマ科ガマ属の多くは，太さ数mmの地中を横に伸びる地下茎を伴い，ここから鉛直上向きにまっすぐな茎が伸びている．また，これら茎には空気が通れる空洞を伴っているため，茎や茎径は割合太い．今回，常総粘土層中にみられた孔は，タイプA・タイプBが主体であること，この泥層の堆積環境は淡水性の停滞水域であることから，ちょうど湖沼の川岸に生える上記植物の茎の孔の可能性が高い．

採択番号 14C001

研究課題名 下部－中部更新統境界候補地（千葉セクション）を構成する塊状シルト岩層の堆積過程復元

氏名 風岡 修

所属（職名） 千葉県環境研究センター 地質環境研究室（主席研究員）

研究期間 平成26年6月10日－12日

共同研究分担者組織 吉田 剛（千葉県環境研究センター 研究員）

荻津 達（千葉県環境研究センター 研究員）

【研究目的・期待される成果】

意義：IUGSが取り組んでいる地質時代の各境界ポイントの模式地（GSSP）の設定のうち、下部－中部更新統境界の模式候補地（千葉セクション（房総半島養老川沿い））を構成する塊状シルト岩層（上総層群）の堆積過程の復元を行い、GSSP承認を確実なものとする。

背景：現在、同境界GSSPの候補地として、千葉セクションの他にイタリアの2セクションがIUGSにおける議論の対象となっており、2015年中までに国際誌に出版された研究成果を基に最終的な候補地の選定が行われる。昨年度開かれたIUGS下部組織の第四紀層序委員会において、千葉セクションを含む堆積層の堆積過程を示すことが要求の一つとして示された。このため、申請者を含む千葉セクションの研究グループでは、緊急課題の一つとして、今回申請する研究課題に取り組んでおり、これまで詳細な露頭観察および記載、X線撮影用スラブの採取を行ってきた。

目的・期待される成果：本地層の堆積環境の大枠は、陸棚～陸棚斜面上部が底棲有孔虫化石より推定されている。今回のデータにより、泥岩の堆積過程として、ゆっくり定常的に堆積した遠洋性の泥、タービダイトによって運ばれてきた泥、泥流によって運ばれてきた泥などの堆積過程を復元したい。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

房総半島の養老川とこの周辺では、更新世前期～中期に、かつての太平洋の深海～浅海に整合的に堆積した上総層群が分布しており、本層群中の国本層の中部～上部に発達する約80 mの厚い泥岩層中には、更新世前期－中期境界が位置し、GSSPの候補地となっている。この厚い泥岩層の形成過程を復元するため、その境界の上位約4 mから境界の下位約10 mまでを連続的にスラブ試料（厚さ1 cm×幅5 cm×長さ25 cm）を層理面に直行方向に採取し、昼光色画像・軟X線画像・CT画像を撮りその内部堆積構造を検討した。その結果、泥岩層中に厚さ数cmの砂層や火山灰層がしばしば挟まれるものの、スラブ構造はみられなかった。これら砂層の境界面は昼光色下では、生物擾乱のためぼやけているが、軟X線画像やCT画像では地層の厚みの分が重なり境界面が比較的明瞭に見える。なお、大きな浸食などはみられていない。また、全体に様々な生痕化石と思われる内部構造（直径1 mm程度、長さ3 cm程度のパイプ状の生痕。直径0.5～1 cm、長さ1 cm程度の円筒形のシルトからなる生痕。直径2～3 mm、長さ2～3 cmの円筒形のパイプ状の生痕。直径1～2 cm、長さ2～3 cmの楕円体で厚さ2～4 mm程度のシルト壁を持つ中空の生痕。直径1～2 mm程度、長さ0.5～1 cmのシルトからなる細長い米粒状の生痕など）がみられ、泥流などで急速に厚く堆積し塊状な部分はほとんど認められなかった。わずかに、砂層の上位に厚さ1～3 cm程度の塊状部分が見られ、これらはタービダイトマッドと考えられる。

採択番号 14C002
研究課題名 IODP Exp. 325 drilled 34 boreholes in submerged reefs east of the Great Barrier Reef (GBR) to study late Quaternary sea level and environmental changes and their impacts on reef communities and reef growth.
氏名 Humblet, Marc
所属(職名) 名古屋大学 理学部 地球惑星科学科 (准教授)
研究期間 平成26年9月8日-12日
共同研究分担者組織 Jody M. Webster (シドニー大学 准教授)
井龍 康文 (東北大学 教授)

【研究目的・期待される成果】

Significance: Integration of radiometric dating and paleoenvironmental interpretations based on biological assemblages in cores enables paleo-sea level reconstructions which can be used to verify sea level and climate models. Studying the response of the GBR to past environmental and sea level changes has also important implications for our understanding of the future of coral reef ecosystems and of the global carbon cycle.

Background: in addition to the IODP Exp. 325 drilling, the fossil shelf edge reefs east of the modern GBR have been the target of bathymetric and seismic profiling surveys. The extensive dataset obtained is providing new insight into the evolution of the GBR in response to past environmental and sea level changes.

Objectives and expected outcome: CT-scans will enable us to study variations in reef framework composition and architecture in response to major environmental and sea level changes. Additional samples of fossil corals and coralline algae will be dated using the U/Th or ^{14}C method in order to fill the chronological gaps in the IODP Exp. 325 cores.

【利用・研究実施内容・得られた成果】

We conducted the XCT scanning of 25 m of cores obtained during IODP Expedition 325 targeting the 10-30ka interval. The resulting images are being analyzed at the University of Sydney using the 3D image analysis software AVIZO. The purpose is to quantify down-hole variations in relative abundance of the main constituents of reef limestones (corals, coralline algae, microbialite) and bioerosion. Preliminary results of the bioerosion analysis based on XCT scan images and digital line scan images show that the nature and intensity of bioerosion change around reef sequence boundaries (drowned reef top, emersion surface) and are influenced by the substrate type. These findings are important as they enable us to constrain for the first time the reef carbonate budget (constructive vs. destructive processes) during the Last Glacial Maximum (LGM) and subsequent rapid deglaciation.

In addition, we collected 61 samples for ^{14}C and U/Th dating, mostly corals and coralline algae. ^{14}C and U/Th age measurements were performed at the Atmosphere and Ocean Research Institute of The University of Tokyo and at the Research School of Earth Sciences of the Australian National University, respectively. Prior to dating, each sample was identified at the lowest taxonomic level possible. The new dates enabled us to fill in chronological gaps in the IODP Exp. 325 cores. The complete chronologic database now consists of over 500 U/Th and ^{14}C ages. The combination of this robust chronologic framework and detailed paleo-depth reconstructions based on bathymetric indicators (corals, coralline algae, vermetid gastropods) was used to construct a sea level curve spanning the last 30,000 years. This time window includes important paleoclimatic events such as the LGM and periods of accelerated sea level rise (e.g. MWP-1A), and is therefore of prime importance to understand the dynamics of ice sheets.

採択番号 14C003
研究課題名 磁気岩石学的解析による御嶽火山2014年噴火プロセスと堆積物の堆積プロセスの解明
氏名 齋藤 武士
所属(職名) 信州大学 理学部 地球学コース (准教授)
研究期間 平成26年12月12日-16日
平成27年3月9日-10日
共同研究分担者組織 片岡 香子 (新潟大学 准教授)
他 学生1名

【研究目的・期待される成果】

申請者は岩石磁気学的手法と岩石学的手法を組み合わせた「磁気岩石学」を用いて火山噴出物を解析することで、マグマの誕生から噴火・堆積までの一連の火山噴火現象を探る研究を推進している。火山噴火を考える上で、マグマの生成・準備過程のみならず、マグマ溜まりと火口をつなぐ火道での冷却・脱ガス・結晶化の過程は、噴火の爆発性や様式を支配する重要なファクターである。火道内のプロセスを探る上で、磁気岩石学がターゲットとするFeTi酸化物は非常に有効である。珪酸塩鉱物よりも低温で結晶化と再平衡化を行うため、火道内での温度低下、酸素分圧の上昇、マイクロライトの結晶化などの記録が残されている可能性がある。もちろん珪酸塩鉱物と同様に、FeTi酸化物斑晶や珪酸塩鉱物の包有結晶を解析することでマグマ生成の記録も期待できる。本研究では、磁気岩石学的手法を用いて御嶽山の2014年噴火の噴火プロセスと、山麓への火山灰の堆積プロセスを解明することを目的とする。他の研究者が注目することが少ないFeTi酸化物に特化して詳細に解析する点、その解析方法に磁気岩石学的手法を用いる点が本研究の大きな特色である。水蒸気噴火と考えられている今回の噴火の噴出物を解析することで、噴出物の特徴を明らかにし、さらに噴火プロセスについて、特にマグマ噴火との違いが明らかになることが期待される。また山麓の堆積物の解析から、未だ全容が不明な山頂付近の火砕流堆積物について、さらにはその山麓への運搬プロセスについて明らかになることも期待される。発生が危惧されている融雪泥流の発生に関しても重要なデータとなると考えている。

【利用・研究実施内容・得られた成果】

共同利用で2回高知大学海洋コア総合研究センターを訪問して、御嶽山2014年噴火の噴出物および、御嶽山の山麓に河川によって運搬されている火山砕屑物を含む河川性堆積物の磁気ヒステリシス測定を行った。また2014年噴出物に含まれる鉄鉱物のEPMA分析を行った。信州大学ではキュリー点測定、残留磁化測定、ARM・IRM着磁および消磁実験を行った。新潟大学で粒度分析を行う予定であったが、分析は未だ行っていない。

研究の結果、2014年噴火の噴出物にはpyriteが多く含まれ、そのため特徴的な岩石磁気学的特徴を示すことが明らかとなった。キュリー点測定では、2014年噴出物は磁化が弱く、400℃までにほぼ半減するが、400℃を超えてから急激に磁化が増加し、約470℃で初期値の約5倍に達することが分かった。その後600℃までの間に急減してほぼ最小値を取る。冷却曲線は(なお実験は空気中で行っている)、加熱曲線とは全く異なって約580℃のキュリー点を示し、magnetiteへの変質を示唆するが、実験終了後の磁化は実験前の2倍以下とあまり増加していない。これは試料に多く含まれるpyriteが400℃でmagnetiteさらにはhematiteへ変質したと考えられる。今回の噴出物に含まれる粘土鉱物の分析から、噴出物が200℃以上の酸性熱水による変質で形成されたことが示唆されている(宮城ほか, 2014, 火山学会)が、我々の研究の結果からは、今回の噴出物は約400℃以上には加熱されていないことが示唆される。

残留磁化の測定結果、さらにはARM・IRMの実験結果から、今回の噴出物はpyriteを多く含んでいるが、安定な磁化を獲得出来ることが分かった。EPMA分析でも、微量ながらFeTi酸化物が含まれていることが分かっており、おそらくpyriteに変質しなかった少量のFeTi酸化物が磁化を担っていると考えられる。

磁気ヒステリシス測定の結果、今回の噴出物はDay-plot上でそれほど分散せず、PSD領域の右下にプロットされた。これまでに我々は、統合国際深海掘削計画(IODP)の第340次航海で採取された火山砕屑性混濁流堆積物の研究から、流れによる分級と淘汰の効果の違いが岩石磁気学的に捉えられることを明らかにしてきた(例えば齋藤・片岡, 2014, JPGU)。御嶽山麓に二次的に堆積した火山噴出物と海底に堆積した火山性砕屑性混濁流堆積物とは、運搬距離や堆積物のvolumeなどが大きく異なるが、どちらも流れによる効果で淘汰され、その結果、ある程度集中した磁気ヒステリシスパラメーターを示したと考えられる。

我々の研究の結果、岩石磁気学的分析から2014年噴火の噴出プロセスと同時に、山頂に厚く分布している堆積物の山麓への運搬プロセスも解明できることが分かった。

**編集・発行 高知大学 海洋コア総合研究センター
年次報告書編集委員会**

発行月 平成28年2月

〒783-8502 高知県南国市物部乙200

Tel.088-864-6712

Fax.088-864-6713

B200 Monobe, Nankoku, Kochi, 783-8502 JAPAN

Tel.+ 81-88-864-6712

Fax.+ 81-88-864-6713

<http://www.kochi-u.ac.jp/marine-core/>

※過去に発行された年次報告書を閲覧頂けます。



高知大学 海洋コア総合研究センター

Center for Advanced Marine Core Research
Kochi University

〒783-8502 高知県南国市物部乙200

Tel.088-864-6712

Fax.088-864-6713

B200 Monobe, Nankoku, Kochi, 783-8502 JAPAN

Tel.+81-88-864-6712

Fax.+81-88-864-6713

<http://www.kochi-u.ac.jp/marine-core/>