

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



## まえがき

平成17年から7年間の長期にわたり当センターの発展に貢献された渡邊巖先生から職務を引き継ぎ、平成24年4月からセンター長に就任いたしました。高知大学海洋コア総合研究センターの平成23年度の活動報告書をお届けします。

本センターは、国際深海掘削計画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全国共同利用施設として平成15年度に設立されて以来、独立行政法人海洋研究開発機構との協力連携の下、全国の研究者と連携した多くの共同研究活動を行ってきました。平成22年度には新たな枠組みとして立ち上がった共同利用・共同研究拠点に認定されました。平成23年度はこれまでの活動を踏まえ「研究拠点」としての役割を果たすべく共同利用・共同研究が円滑に行われるよう施設整備・運営体制の改善に一層努めて来ました。

地球掘削科学は、統合国際深海掘削計画（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。そのためにこれまでもIODPの進展に伴う各国研究者との連携および人材育成事業の一環として、アジア地域の研究者とのネットワークを構築し、共同研究やシンポジウム開催によって情報交換や国際交流にも努めてきました。特に、平成23年度は、地球内部・表層環境変動を目的としたシンポジウムを開催し内外の研究者との活発な議論を行うことができました。また、外国人客員教授の招聘、外国人研究員の採用をおこない、研究の国際化を推進しました。

さらに、本センターは研究の裾野を広げる活動を積極的に展開してきました。その例として、全国の若手研究者向けの日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）主催のコアスクールが挙げられます。平成23年度はコア解析基礎コース、コア同位体分析コースを実施しました。また、高校生対象のサマー・サイエンスキャンプ、スーパーサイエンスハイスクール、サイエンス・パートナーシップ・プロジェクトなどを開催しました。そのほか、様々な機会に、我々の研究に対する社会の理解を得るためにアウトリーチ活動を行ってきました。

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

## 国際ワークショップ



### 国際ワークショップ

2012 Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia  
(平成24年2月28－29日)



### 国際ワークショップ

2012 Kochi International Workshop II “Paleoceanography of the northwestern Pacific margin  
-A new proposal to IODP-” (平成24年3月21－22日)

## 共同利用・共同研究成果発表会



平成23年度共同利用・共同研究成果発表会  
(平成24年3月1－2日)

受賞



岡村 慶 准教授 海洋調査技術学会「技術賞」受賞  
(平成23年11月1日)

サイエンスキャンプ 2011



サマー・サイエンスキャンプ2011  
(平成23年8月16-18日)

Contents	
Foreword	<p><b>まえがき</b></p> <p><b>今年度のトピックス</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際ワークショップ 2012 Kochi International Workshop-Frontiers in Paleoo- and Rock Magnetism in Asia</li> <li>・国際ワークショップ 2012 Kochi International Workshop II “Paleoceanography of the northwestern Pacific margin-A new proposal to IODP -”</li> <li>・平成23年度 共同利用・共同研究成果発表会</li> <li>・岡村 慶 准教授 海洋調査技術学会「技術賞」受賞</li> <li>・サマー・サイエンスキャンプ2011</li> </ul>
Introduction	<p><b>1. はじめに</b> ..... 1</p> <p>1-1. 活動概要 ..... 1</p> <p>1-2. 運用体制と活動概略 ..... 3</p> <p>1-3. センター来訪者状況 ..... 3</p>
Joint Usage	<p><b>2. センター共同利用</b> ..... 4</p> <p>2-1. 共同利用・共同研究 ..... 4</p> <p>2-2. 学内共同利用 ..... 8</p>
Conference	<p><b>3. 国際交流</b> ..... 11</p> <p>3-1. 国際シンポジウム等の主催・参加状況 ..... 11</p> <p>3-2. 学術国際交流協定の状況 ..... 11</p> <p>3-3. その他の国際研究協力活動の状況 ..... 11</p>
Special Lecture	<p><b>4. シンポジウム・セミナー等</b> ..... 12</p> <p>4-1. 国際ワークショップ「2012 Kochi International Workshop -Frontiers in Paleoo- and Rock Magnetism in Asia」 ..... 12</p> <p>4-2. 国際ワークショップ「2012 Kochi International Workshop II -Paleoceanography of the northwestern Pacific margin-A new proposal to IODP-」 ..... 14</p> <p>4-3. 南極寒冷圏変動史プロジェクト国際ワークショップ「International Workshop on Antarctic Cryosphere Ecolution Project(AnCEP)」 ..... 18</p> <p>4-4. 南極寒冷圏変動史プロジェクト国内ワークショップ ..... 20</p> <p>4-5. 国内ワークショップ「化学トレーサーで紐解く地球環境 ~海と地球の現在・過去, そして未来~」 ..... 21</p> <p>4-6. 学内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3回 掘削コア科学シンポジウム ..... 24</p> <p>4-7. 平成23年度共同利用・共同研究成果発表会 ..... 25</p> <p>4-8. 公開セミナー ..... 29</p> <p>(1)「過去約25万年間の北西太平洋・亜熱帯循環系における海洋環境変動」 講師：氏家 由利香 博士研究員 ..... 29</p>

## Contents

### Special Lecture

- (2) 「海氷発達に伴った、過去200万年間のベーリング北部斜  
面域 (IODP Site U1343) での海水混合変遷史～浮遊性・  
底棲有孔虫 酸素・炭素同位体比の長期変化トレンドから  
見られる中層水の発達史～」  
講師：朝日 博史 短期研究員……………29
- (3) 「完新世における南極前線の数百年スケール変動」  
講師：池原 実 准教授……………30
- (4) 「Physical properties of deep drill cores」  
講師：ELBRA, Tiiu 博士研究員……………30
- (5) 「Asteroid 2008 TC3 = Almahata Sitta: a spectacular  
meteorite breccia」  
講師：Viktor H. Hoffmann 准教授……………30
- (6) 「Mud, microbes and magnetism」  
講師：Andrew P. Roberts 客員教授……………31
- (7) 「海底熱水活動の化学的探査：InterRidgeとGEOTRACES  
の学際的連携に向けて」  
講師：蒲生 俊敬 客員教授……………31
- (8) 「メタンハイドレート海洋産出試験に向けて」  
講師：佐伯 龍男 客員教授……………31
- (9) 「地球環境科学の人材育成と研究はどこに向かうのか？」  
講師：南川 雅男 教授……………32

### Social Activity

- 5. 社会活動……………33
  - 5-1. 科学啓発活動……………33
    - (1) J-DESCコアスクール……………33
      - i) 「コア解析基礎コース」……………33
      - ii) 「コア同位体分析コース」……………35
    - (2) サマー・サイエンスキャンプ2011……………37
    - (3) サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト……………41
    - (4) スーパーサイエンスハイスクール……………43
    - (5) センター一日公開……………44
  - 5-2. 統合国際深海掘削計画 (IODP) 関連委員活動……………47
  - 5-3. 学会等及び諸委員会における活動状況……………48
    - (1) 学会等……………48
    - (2) 外部委員等……………48
    - (3) 学内委員等……………48
  - 5-4. 一般講演……………49
  - 5-5. 公開講座……………49

### Member

- 6. 構成員……………51

### Research

- 7. 研究業績……………52
  - 7-1. 小玉 一人 (教授)……………52
  - 7-2. 安田 尚登 (教授)……………54
  - 7-3. 津田 正史 (教授)……………55
  - 7-4. 村山 雅史 (教授)……………57



		Contents
7-5. 池原 実 (准教授) .....	60	Research
7-6. 岡村 慶 (准教授) .....	68	
7-7. 山本 裕二 (助教) .....	70	
7-8. 氏家 由利香 (博士研究員) .....	73	
7-9. 齋藤 有 (博士研究員) .....	74	
7-10. 上栗 伸一 (博士研究員) .....	75	
7-11. ELBRA, Tiiu (博士研究員) .....	77	
7-12. 野口 拓郎 (リサーチフェロー研究員) .....	78	
<b>8. 研究活動</b> .....	81	Research
8-1. 研究費受け入れ状況 .....	81	
(1) 特別教育研究経費 .....	81	
(2) 学内競争資金 .....	81	
(3) 科学研究費補助金 .....	81	
(4) 受託研究 .....	83	
(5) 共同研究 .....	85	
(6) 奨学寄付金 .....	86	
8-2. 乗船研究航海実績 .....	86	
<b>9. 教育活動</b> .....	88	Education
9-1. 担当講義一覧 .....	88	
9-2. 修士論文題目一覧 .....	89	
9-3. 卒業論文題目一覧 .....	89	
9-4. 非常勤講師 .....	89	
<b>10. マスコミ報道</b> .....	90	Press Release
<b>(別添1) 平成23年度共同利用・共同研究報告書</b> .....	98	Appendix

# 1 はじめに

## 1-1 活動概要

---

### 【平成23（2011）年】

4. 1 着任  
上栗 伸一 博士研究員（微生物学），齋藤 有 博士研究員（堆積学）
4. 21-22 国際ワークショップ  
「International Workshop on Antarctic Cryosphere Evolution Project (AnCEP)」
5. 22-27 展示ブース出展  
日本地球惑星科学連合2011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：幕張メッセ国際会議場）
6. 1 着任  
ELBRA, Tiiu 博士研究員（岩石磁気学）
6. 22 KCCセミナー  
「過去約25万年間の北西太平洋・亜熱帯循環系における海洋環境変動」講師：氏家由利香 博士研究員，  
「海氷発達に伴った，過去200万年間のベーリング北部斜面域（IODP Site U1343）での海水混合変遷史～浮遊性・底棲有孔虫酸素・炭素同位体比の長期変化トレンドから見られる中層水の発達史～」講師：朝日 博史 短期研究員
6. 29 KCCセミナー  
「完新世における南極前線の数百年スケール変動」講師：池原 実 准教授
7. 21 KCCセミナー  
「Physical properties of deep drill cores」講師：ELBRA, Tiiu 博士研究員
8. 16-18 サマー・サイエンスキャンプ2011（主催：財団法人 日本科学技術振興財団）
9. 26 平成23年度 第1回共同利用・共同研究拠点課題選定委員会
10. 28 KCCセミナー  
「Asteroid 2008 TC3 = AlmahataSitta: a spectacular meteorite breccia」講師：Viktor H. Hoffmann 教授（University of Muenchen, University of Tuebingen）
11. 1 海洋調査技術学会「技術賞」受賞 岡村 慶 准教授  
海洋調査技術誌論文「ADCP曳航とAUV潜航で観測された伊是名海穴における低層流と高反射強度アノマリ」
11. 3 高知コアセンター 一日公開（来訪者数：約1,600名）
11. 9 KCCセミナー  
「Mud, microbes and magnetism」講師：Andrew P. Roberts 客員教授（Australian National University）
12. 10 第9回 高知大学 物部キャンパスフォーラム講演  
「放射能・放射線って何だろう？」講師：村山 雅史 教授（大会実行委員長）
12. 12 KCCセミナー
-

「海底熱水活動の化学的探査：InterRidgeとGEOTRACESの学際的連携に向けて」  
講師：蒲生 俊敬 客員教授（東京大学 大気海洋研究所 教授）

【平成24（2012）年】

1. 18 KCCセミナー  
「メタンハイドレートの海洋産出試験に向けて」講師：佐伯 龍男 客員教授（石油天然ガス・金属鉱物資源機構 石油開発技術本部 R&D推進部 メタンハイドレート研究チーム チームリーダー）
2. 14 平成23年度 第1回共同利用・共同研究拠点協議会
2. 15 最先端研究拠点国際ワークショップ  
「地球惑星科学ー生命科学融合研究の最前線」（主催：独立行政法人 海洋研究開発機構 高知コア研究所）
2. 27 学内研究拠点プロジェクト 第3回掘削コア科学シンポジウム  
「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」
2. 28-29 国際ワークショップ  
「2012 Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia」
3. 1-2 平成23年度 共同利用・共同研究成果発表会
3. 6-9 J-DESCコラスクール コア解析基礎コース  
（主催：日本地球掘削科学コンソーシアム：J-DESC）
3. 10-12 J-DESCコラスクール コア同位体分析コース  
（主催：日本地球掘削科学コンソーシアム：J-DESC）
3. 13-15 国内ワークショップ  
「南極寒冷圏変動史プロジェクト（AnCEP）」
3. 15 KCCセミナー  
「地球環境科学の人材育成と研究はどこに向かうのか？」講師：南川 雅男 教授（北海道大学大学院 地球環境科学研究院）
3. 15 国内ワークショップ  
「化学トレーサーで紐解く地球環境～海と地球の現在・過去，未来～」
3. 21-22 国際ワークショップ  
「2012 Kochi International Workshop II Paleooceanography of the northwestern Pacific margin -A new proposal to IODP-」
3. 22 平成23年度 第2回共同利用・共同研究拠点課題選定委員会

## 1-2 運用体制と活動概略

本センターは設立9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。職員の異動があり、博士研究員3名の公募採用(計4名、うち外国人1名)、技術補佐員3名の追加採用(計9名)、短期研究員の受け入れ(国内1名)を行った。

共同利用・共同研究においては、課題選定委員会(外部委員5名、内部委員3名の計8名)の審査を経て、前期・後期申請あわせて78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、33件の発表があり活発な議論が行われた。国際ワークショップ(3件)、国内ワークショップ(3件)、公開セミナー(9件)を開催した。

国際交流に関しては、研究協定を結んでいる韓国地質資源研究院(KIGAM)でおこなわれたコア保管施設の竣工記念式典に招待を受けた。また、昨年度から採択された学内の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」も成果を上げている。

高知コアセンター(Kochi Core Center, KCC; 本センターと高知コア研究所の共通愛称)としては、日本地球惑星連合大会(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共同で行い、国内外の研究者や外部の方々に広く普及活動をおこなった。KCCではアウトリーチにも力を入れ、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2件、「コア解析基礎コース」、「コア同位体分析コース」が開催された。

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「先端科学で地球環境を探る～海洋コアと遺伝子資源～」やサイエンス・パートナーシップ・プロジェクト「高校生のための楽しい数学・理科講座」やスーパーサイエンスハイスクールも実施され、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・研究機関からの利用者と件数が増加している。毎年11月に行っている「高知コアセンター一日公開」では、地域の方々が約1,600名(昨年度は約1,480名)訪れ、過去最高を記録し、大盛況であった。

平成23年度センター来訪者数

摘 要	件 数	延べ人数
国 外	16	122
大 学 ・ 研 究 機 関	205	1,406
小 学 校 ・ 中 学 校 ・ 高 校	3	46
自 治 体	9	45
国	2	7
民 間 団 体	43	130
一 般	10	1,620
学 内	191	804
全 国 共 同 利 用	95	860
コ ア ス ク ー ル	2	52
サイエンスキャンプ	1	30
見 学	17	243
学会・研究会・シンポジウム・WS・セミナー	12	217
学 内 機 器 利 用	89	582

## 2 センター共同利用

### 2-1 共同利用・共同研究（平成23年度募集分）

#### ○高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究拠点協議会

##### 委員（任期 平成23年10月1日－平成25年9月30日）

斎藤 靖二	神奈川県立生命の星・地球博物館 館長
川幡 穂高	東京大学 大気海洋研究所 地球表層圏変動研究センター 教授
浦 環	東京大学 生産技術研究所 海中工学国際研究センター長 教授
渡邊 巖	高知大学 海洋コア総合研究センター長 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24年2月14日

#### ○高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究拠点課題選定委員会

##### 委員（任期 平成24年3月1日－平成25年2月29日）

井龍 康文	名古屋大学大学院 環境学研究科 地球環境科学専攻 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
石川 尚人	京都大学大学院 人間・環境学研究科 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23年3月28日（平成23年度前期、前期・後期募集分）

平成23年9月26日（平成23年度後期募集分）

平成23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
11A001	太古代・原生代の海底環境の変遷4（鉄沈殿の堆積メカニズムの解明から環境変遷史を読む）	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
11A002	海底堆積物中の磁性鉱物の起源としての広域テフラと隕石の岩石磁気学的研究	鳥居 雅之	岡山理科大学総合情報学部 教授	山本
11A003	九州パラオ海嶺付近の海底堆積物コア試料の古地磁気学・岩石磁気学	鳥居 雅之	岡山理科大学総合情報学部 教授	山本
11A004	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	高知学園短期大学幼児保育学科 教授	山本
11A005	ベーリング海掘削コアの岩石磁気・古地磁気学的研究	岡田 誠	茨城大学理学部 准教授	山本
11A006	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
11A007	暁新世後期-始新世前期の海洋環境と底生有孔虫殻サイズの関連性	村上 優佳	東北大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 M2	池原
11A008	微生物変質様組織を伴う付加体緑色岩中の炭酸塩鉱物における炭素同位体比およびその起源	榑原 正幸	愛媛大学大学院理工学研究科 教授	池原
11A009	磁気測定によるルイビル・ホットスポットの古緯度決定	星 博幸	愛知教育大学 教育学部 准教授	小玉 山本
11A010	地震発生帯における海洋地殻の物質移動履歴の解明	山口 飛鳥	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 特任研究員	村山
11A011	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～	松本 良	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 教授	池原
11A012	ストロマトライトの地球化学的分析による古環境と葉理の成因	山梨 純平	東北大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 M2	池原
11A013	IODP Exp.325グレートバリアリーフ航海より採取された化石サンゴ骨格を用いたターミネーションIにおける海洋環境変動復元	井上 麻夕里	東京大学大気海洋研究所 助教	池原
11A014	海底熱水活動の影響を受けた微生物生態系の復元のための予察的探究：黒色頁岩の有機態・無機態窒素の存在量及びその窒素安定同位体組成、および抽出Kerogenのラマン分光による有機物の特徴からの制約	山口 耕生	東邦大学理学部化学科 准教授	池原
11A015	東地中海の高塩水湖（Medee Lake）の堆積物コアから読み取る酸化還元環境の変遷史：有機炭素と硫黄と窒素の存在形態別存在量と安定同位体組成の地球化学からの視点	山口 耕生	東邦大学理学部化学科 准教授	村山
11A016	磁性鉱物の岩石磁気学的性質への圧力の影響	佐藤 雅彦	東京工業大学大学院理工学研究科地球惑星科学専攻 D3	小玉 山本
11A017	西南日本に分布する蛇紋岩とはんれい岩との反応縁についての岩石磁気学的研究	宇野 康司	岡山大学大学院教育学研究科 講師	小玉
11A018	琵琶湖湖底、極表層堆積物の岩石磁気学的研究極表層堆積物の磁気的特性に対する湖底水質環境の変動及び初期統成作用の影響の解明	石川 尚人	京都大学大学院人間・環境学研究科 教授	小玉
11A019	北太平洋亜寒帯域の完新世における1000年スケール海洋環境変動の復元	佐川 拓也	愛媛大学上級研究員センター 研究員	村山
11A020	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
11A021	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	小玉
11A022	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
11A023	同位体トレーサを利用した陸・海洋間の重金属元素の循環過程の解明	浅原 良浩	名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻 助教	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
11A024	南極周辺海域で採取された堆積物による古環境解析	中井 睦美	大東文化大学文学部 教授	小玉 山本
11A025	下北沖C9001Cコアの生物源オパールの変遷	堂満 華子	滋賀県立大学環境科学部 助教	池原
11A026	北太平洋亜寒帯ならびにベーリング海表層水に分布する現生石灰質ナノプランクトンの群集構成について	筒井 英人	九州大学大学院理学研究院 D4	山本
11A027	IODP Exp.322&333 Site C0012基盤玄武岩質岩石の岩石磁気特性の解析と含有磁性鉱物の同定	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
11A028	鉄マンガンクラストに含まれる磁性鉱物の同定	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
11A029	地磁気逆転期における寒冷化イベントの発生原因の解明	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
11A030	新期御岳火山北西麓に分布するデイサイト質溶岩の流下過程	小林 裕典	信州大学大学院工学系研究科 M1	山本
11A031	オーストラリアボナパート湾における堆積物コア解析	横山 祐典	東京大学大気海洋研究所 准教授	池原

平成23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
11B001	太古代・原生代の海底環境の変遷4(鉄沈殿の堆積メカニズムの解明から環境変遷史を読む)	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
11B002	海底堆積物中の磁性鉱物の起源としての広域テフラと隕石の岩石磁気学的研究	鳥居 雅之	岡山理科大学総合情報学部 教授	山本
11B003	九州パラオ海嶺付近の海底堆積物コア試料の古地磁気学・岩石磁気学	鳥居 雅之	岡山理科大学総合情報学部 教授	山本
11B004	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	高知学園短期大学幼児保育学科 教授	山本
11B005	ベーリング海掘削コアの岩石磁気・古地磁気学的研究	岡田 誠	茨城大学理学部 准教授	山本
11B006	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
11B007	暁新世後期-始新世前期の海洋環境と底生有孔虫殻サイズの関連性	村上 優佳	東北大学大学院理学研究科地学専攻 M2	池原
11B008	微生物変質様組織を伴う付加体緑色岩中の炭酸塩鉱物における炭素同位体比およびその起源	榊原 正幸	愛媛大学大学院理工学研究科 教授	池原
11B009	磁気測定によるレイビル・ホットスポットの古緯度決定	星 博幸	愛知教育大学教育学部 准教授	小玉 山本
11B010	地震発生帯における海洋地殻の物質移動履歴の解明	山口 飛鳥	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 特任研究員	村山
11B011	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～	松本 良	東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻 教授	池原
11B012	海底熱水活動の影響を受けた微生物生態系の復元のための予察的探究：黒色頁岩の有機態・無機態窒素の存在量及びその窒素安定同位体組成、および抽出Kerogenのラマン分光による有機物の特徴からの制約	山口 耕生	東邦大学理学部化学科 准教授	池原
11B013	東地中海の高塩水湖 (Medee Lake) の堆積物コアから読み取る酸化還元環境の変遷史：有機炭素と硫黄と窒素の存在形態別存在量と安定同位体組成の地球化学からの視点	山口 耕生	東邦大学理学部化学科 准教授	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
11B014	磁性鉱物の岩石磁気学的性質への圧力の影響	佐藤 雅彦	東京工業大学大学院理工学研究科地球惑星科学専攻 D3	小玉山本
11B015	西南日本に分布する蛇紋岩とはんれい岩との反応縁についての岩石磁気学的研究	宇野 康司	岡山大学大学院教育学研究科 講師	小玉
11B016	琵琶湖湖底、極表層堆積物の岩石磁気学的研究極表層堆積物の磁気的特性に対する湖底水質環境の変動及び初期続成作用の影響の解明	石川 尚人	京都大学大学院人間・環境学研究科 教授	小玉
11B017	北太平洋亜寒帯域の完新世における1000年スケール海洋環境変動の復元	佐川 拓也	愛媛大学上級研究員センター 研究員	村山
11B018	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
11B019	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	小玉
11B020	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
11B021	南半球P-T境界深海イベント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 准教授	小玉
11B022	同位体トレーサを利用した陸・海洋間の重金属元素の循環過程の解明	浅原 良浩	名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻 助教	岡村
11B023	南極周辺海域で採取された堆積物による古環境解析	中井 睦美	大東文化大学文学部 教授	小玉山本
11B024	下北沖C9001Cコアの生物源オパールの変遷	堂満 華子	滋賀県立大学環境科学部 助教	池原
11B025	北太平洋亜寒帯ならびにベーリング海表層水に分布する現生石灰質ナノプランクトンの群集構成について	筒井 英人	九州大学大学院理学研究院 D4	山本
11B026	IODP Exp.322&333 Site C0012基盤玄武岩質岩石の岩石磁気特性の解析と含有磁性鉱物の同定	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
11B027	鉄マンガングラストに含まれる磁性鉱物の同定	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
11B028	地磁気逆転期における寒冷化イベントの発生原因の解明	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
11B029	新期御岳火山北西麓に分布するデイサイト質溶岩の流下過程	小林 裕典	信州大学大学院工学系研究科 M1	山本
11B030	ベーリング海堆積物試料中の有孔虫酸素安定同位体比層序構築	岡崎 裕典	海洋研究開発機構地球環境変動領域 主任研究員	池原
11B031	堆積物粒子の組成・形状とメイオフオウナの関係	川村 喜一郎	深田地質研究所 主査研究員	村山
11B032	浮遊性有孔虫に基づく南大西洋亜南極前線移動にともなう海洋構造変遷の復元	山崎 誠	秋田大学大学院工学資源学研究科 准教授	池原
11B033	コスタリカ沖太平洋における古環境変動の研究	大串 健一	神戸大学人間発達環境学研究科 准教授	池原
11B034	過去1万7千年間の新潟沖の水温復元	堀川 恵司	富山大学大学院理工学研究部 助教	村山
11B035	広島湾と大阪湾の海底堆積物を用いた環境解析と人間社会との関連に関する研究	川幡 穂高	東京大学大気海洋研究所 教授	村山
11B036	南半球P-T境界深海イベント層における有機地球化学的検討	堀 利栄	愛媛大学大学院理工学研究科 准教授	池原
11B037	汎世界的温暖期の日本海温度勾配の解明	石田 桂	信州大学理学部地質科学科 准教授	岡村
11B038	付加成長型炭酸塩の高分解能分析による高解像度古環境・古生態復元	白井 厚太郎	東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター 助教	村山
11B039	オーストラリアボナバート湾における堆積物コア解析	横山 祐典	東京大学大気海洋研究所 准教授	池原
11B040	地球磁場強度変化を用いた2Ma前後の地磁気層序の確立	AHN HYEON-SEON	神戸大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻 M2	山本
11B041	IODP Exp.325グレートバリアリーフ航海より採取された化石サンゴ骨格を用いたターミネーションIにおける海洋環境変動復元	井上 麻夕里	東京大学大気海洋研究所 助教	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
11B042	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
11B043	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 博士研究員	山本
11B044	海底堆積物を用いたインドネシア・ジャカルタ湾における重金属汚染の歴史トレンド解析	板井 啓明	愛媛大学沿岸環境科学研究センター	村山
11B045	IODP Exp.334 堆積物の岩石磁気研究—帯磁率深度変化は造構性浸食作用を反映しているか？	臼井 洋一	海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域 研究員	小玉
11B046	南アフリカ古原生代ダイアミクタイトから分離精製したクロジェンの炭素同位体分析：スノーボールアース・イベントの有機地球化学的証拠の探索	藪田 ひかる	大阪大学理学研究科宇宙地球科学専攻 助教	池原

平成23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
11C001	磁気岩石学的解析による黒曜石を含む流紋岩溶岩流の噴火プロセスの研究	齋藤 武士	信州大学ファイバーナノテク国際若手研究者育成拠点 助教	小玉 山本

2-2 学内共同利用（学内利用）

日付	所属	教員名	他	利用機器
4. 4	理学部理学科	島内 理恵	1名	白金蒸着装置
4. 11	理学部理学科	西岡 孝	2名	EPMA
4. 13	理学部理学科	西岡 孝	2名	EPMA
4. 14	理学部理学科	臼井 朗	3名	EPMA
4. 18-28	理学部理学科	近藤 康生	7名	MAT253
4. 28	理学部理学科	臼井 朗	2名	EPMA
5. 11-12	理学部理学科	西岡 孝	3名	EPMA
5. 11-12	理学部理学科	島内 理恵	7名	FE-SEM, EDS
5. 18	理学部理学科	島内 理恵	5名	FE-SEM
5. 30-31	総合研究センター生命・機能物質部門	大西 浩平	2名	FE-SEM
6. 1-30	総合研究センター生命・機能物質部門	大西 浩平	2名	FE-SEM
6. 13	理学部附属水熱化学研究所	梶芳 浩二	2名	FE-SEM
6. 16-17	理学部理学科	臼井 朗	4名	EPMA
6. 22-23	理学部理学科	M. Santosh	1名	EPMA
6. 22	総合研究センター生命・機能物質部門	片岡 佐誉	1名	セルソーター
6. 29	総合研究センター生命・機能物質部門	片岡 佐誉	1名	セルソーター
7. 5-6	理学部附属水熱化学研究所	恩田 歩武	1名	CHN-S元素分析装置
7. 4, 5, 12	農学部農学科	足立 真佐雄	1名	FE-SEM
7. 8	総合研究センター生命・機能物質部門	片岡 佐誉	1名	セルソーター
7. 11, 13, 25	理学部附属水熱化学研究所	梶芳 浩二	1名	FE-SEM
7. 11-15	理学部理学科	M. Santosh	1名	EPMA
7. 15	総合研究センター生命・機能物質部門	片岡 佐誉	1名	セルソーター
7. 19-21	理学部附属水熱化学研究所	柳澤 和道	1名	FE-SEM, EDS

日 付	所 属	教員名	他	利 用 機 器
7. 20-21	理学部理学科	M. Santosh	1名	EPMA
7. 22, 26, 27	農学部農学科	足立 真佐雄	1名	FE-SEM
7. 26-29	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
8. 1-3	理学部理学科	M. Santosh	1名	EPMA
8. 3-5	理学部理学科	遠藤 広光	1名	FE-SEM
8. 9	総合研究センター生命・機能物質部門	片岡 佐誉	1名	セルソーター
8. 10-11	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM
8. 15	理学部附属水熱化学研究所	柳澤 和道	1名	FE-SEM, EDS
8. 22-23	理学部附属水熱化学研究所	柳澤 和道	1名	FE-SEM
8. 22-23	理学部理学科	西岡 孝	1名	EPMA
8. 31	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM
9. 12-14	理学部理学科	M. Santosh	1名	EPMA
9. 15-16	理学部理学科	M. Santosh	1名	EPMA
9. 20-26	理学部理学科	近藤 康生	1名	MAT253
9. 21-22	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
9. 26-27	農学部農学科	足立 真佐雄	1名	FE-SEM
9. 28	理学部理学科	島内 理恵	1名	FE-SEM
9. 29	理学部理学科	西澤 均	1名	FE-SEM, EDS
9. 30	理学部理学科	西澤 均	1名	FE-SEM
10. 3	理学部理学科	M. Santosh	1名	MAT253
10. 11-12	理学部理学科	近藤 康生	1名	MAT253
10. 14	理学部理学科	西澤 均	1名	FE-SEM
10. 17	理学部理学科	島内 理恵	1名	FE-SEM, EDS
10. 17-21	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
10. 25-31	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
11. 1, 14	理学部附属水熱化学研究所	梶芳 浩二	1名	FE-SEM
11. 2, 25, 30	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
11. 8-11	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
11. 11	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM
11. 15	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM
11. 16	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM
11. 21	理学部附属水熱化学研究所	柳澤 和道	1名	FE-SEM
11. 21-22	理学部理学科	臼井 朗	1名	EPMA
11. 22	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM
11. 24	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM
11. 24-25	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
11. 28-29	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	FE-SEM
11. 30	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
11. 30	理学部附属水熱化学研究所	梶芳 浩二	1名	FE-SEM
12. 1	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM
12. 1-2	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
12. 1-2	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
12. 2	理学部附属水熱化学研究所	梶芳 浩二	1名	FE-SEM
12. 6, 9	理学部理学科	三宅 尚	1名	FE-SEM

日 付	所 属	教員名	他	利 用 機 器
12. 6, 8, 9	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
12. 12-14, 16	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
12. 15, 16	総合研究センター生命・機能物質部門	大西 浩平	1名	FE-SEM
12. 19	理学部理学科	西澤 均	1名	FE-SEM
12. 20	理学部理学科	島内 理恵	1名	FE-SEM, EDS
12. 22	理学部理学科	島内 理恵	1名	FE-SEM, EDS
12. 26-27	理学部附属水熱化学研究所	柳澤 和道	1名	FE-SEM
12. 26-28	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
1. 4-5	理学部理学科	白井 朗	1名	EPMA
1. 6, 10-11	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
1. 10-11	理学部附属水熱化学研究所	柳澤 和道	1名	FE-SEM
1. 12-13, 16-18	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA
1. 16, 19, 20	農学部農学科	足立 真佐雄	1名	FE-SEM
1. 19-20	理学部理学科	白井 朗	1名	EPMA
1. 19-20	理学部附属水熱化学研究所	恩田 歩武	1名	CHN-S元素分析装置
1. 23	理学部理学科	西澤 均	1名	FE-SEM
1. 23	理学部理学科	石塚 英男	1名	EPMA
1. 24	理学部理学科	島内 理恵	1名	FE-SEM, EDS
1. 25	理学部理学科	島内 理恵	1名	FE-SEM, EDS
1. 30-31	理学部理学科	近藤 康生	1名	MAT253
1. 31	理学部附属水熱化学研究所	梶芳 浩二	1名	FE-SEM
2. 1-8	理学部理学科	近藤 康生	1名	MAT253
2. 9	理学部理学科	遠藤 広光	1名	FE-SEM
2. 20	理学部理学科	島内 理恵	1名	FE-SEM
2. 21	理学部理学科	島内 理恵	1名	FE-SEM, EDS
3. 12-14	理学部理学科	M. Santosh	1名	EPMA
3. 12-15	理学部理学科	吉倉 紳一	1名	EPMA

## 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19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
主催件数	1件	1件	1件	1件	2件
参加件数	8件	20件	16件	10件	14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20年6月18日	台湾中央研究院 地球科学研究所	〃
平成21年9月24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

- 平成19年度に部局間協定を締結した韓国地質資源研究院（KIGAM）に新設された「コア保管施設」の竣工記念式典に出席し、同時に開催された「コア試料保管データベースに関するセミナー」で発表及び意見交換を行い、今後の相互の協力体制及びアジア諸国との連携強化に努めていくこととした。

また、平成23年3月に本センター研究員がKIGAM研究員として採用され転出したこともあり、今後研究員も含めシンポジウム等を通じ交流を続けていく予定である。

- 平成21年度に採択された日本学術振興会公募事業「先端学術研究人材養成事業」により、IEE/CAS若手研究員2名を受入れ、学術交流を行った。

## 4 シンポジウム・セミナー等

4-1

国際ワークショップ「2012 Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia」

開催日：平成24年2月28日(火)－29日(水)

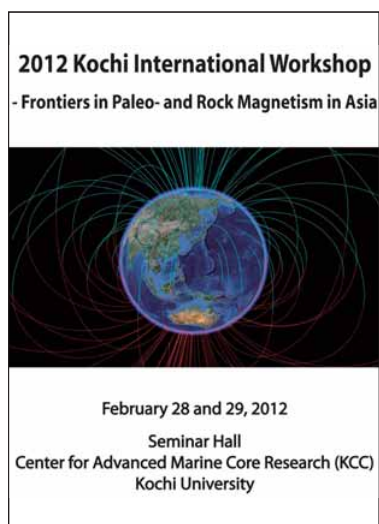
場 所：高知大学 海洋コア総合研究センター セミナー室

主 催：高知大学 海洋コア総合研究センター

世話人：小玉 一人，山本 裕二（海洋コア）

出席者：20名

概 要：地球掘削科学において、古地磁気・岩石磁気分野は基盤をなす重要な学問分野であるにもかかわらず、研究者人口は少ない。そのため、国際連携・研究協力を推進することは必要不可欠である。海洋コア総合研究センターでは、とくにアジア地域を重視した取り組みを進めており、今回は中国・インドネシアおよび国内から古地磁気・岩石磁気分野の研究者を招聘して2日間にわたって国際研究集会を開催した。比較的小規模な研究集会であったが、過去における地球磁場の振る舞い、日本における考古地磁気研究、岩石磁気一般、アジアにおける古地磁気研究、そしてインドネシアにおける古環境研究と、多岐にわたる内容の英語講演が行われ、活発な議論と情報交換が行われた。



Tuesday February 28

12:30-13:00 Registration

13:00-13:10 Welcome and Logistics

13:10-14:10 Geomagnetic Field Behavior in the Past

Long-term changes of relative paleointensity from sediments: geomagnetic field behavior or rock magnetic artifact?

T. YAMAZAKI (AIST), G. ACTON (Univ. of California Davis), J. CHANNELL (Univ. of Florida), E. PALMER, C. RICHTER (Univ. of Louisiana) and Y. YAMAMOTO (Kochi Univ.)

Paleointensity and paleodirectional variations across the Matuyama Brunhes polarity transition: Observations from lavas at Punaruu Valley, Tahiti

N. MOCHIZUKI (Kumamoto Univ.)

Virtual axial dipole moment (VADM) distribution from improved PINT database

K. FUKUMA and K. HOSOKAWA (Doshisha Univ.)



14:30–15:10 Archeomagnetism in Japan

Archeomagnetic database and geomagnetic secular variation for the last 2000 years in Japan

T. HATAKEYAMA (Okayama Univ. of Science), H. SHIBUYA (Kumamoto Univ.), K. HIROOKA, H. NAKAMURA (Osaka Ohtani Univ.), M. TORII (Okayama Univ. of Science)

Preliminary report of the paleointensity results from baked clay samples taken from the reconstructed ancient kiln

Y. YAMAMOTO (Kochi Univ.), M. TORII (Okayama Univ. of Science), N. NATSUHARA (Natsuhara Giken Co. LTD), and T. NAKAJIMA (Fukui Univ.)

15:30–16:50 Rock Magnetism

A rock magnetic study of pressure and temperature effects on iron-sulfides from several IODP sites

T. ELBRA (Kochi Univ.)

Pressure effect on low-temperature remanence of multidomain magnetite: change in demagnetization temperature

M. SATO (Tokyo Institute of Technology), Y. YAMAMOTO, T. NISHIOKA, K. KODAMA (Kochi Univ.), N. MOCHIZUKI (Kumamoto Univ.) and H. TSUNAKAWA (Tokyo Institute of Technology)

Relative abundance of high-coercivity minerals: estimation based on S-ratio and IRM unmixing

M. TORII (Okayama Univ. of Science)

Applications of frequency spectrum of alternating current magnetic susceptibility for characterizing magnetic particles in natural materials

K. KODAMA (Kochi Univ.)



Wednesday February 29

10:00–10:40 Paleomagnetism in Asia

Latitudinal change of the Indochina Block during late Paleozoic: Preliminary paleomagnetic data

K. UNO, S. KAWAMO (Okayama Univ.), K. HISADA (Univ. of Tsukuba), K. UENO (Fukuoka Univ.), Y. KAMATA (Yamaguchi Univ.), H. HARA (AIST), P. CHARUSIRI, and T. CHAROENTITIRAT (Chulalongkorn Univ.)



Magnetostratigraphic and paleoenvironmental records for a Late Cenozoic sedimentary sequence drilled from Lop Nor in the eastern Tarim Basin

H. CHANG, Z. AN, W. LIU, X. QIANG, Y. SONG and H. AO (Chinese Academy of Science)

11:00-11:40 Paleoenvironmental Studies in Indonesia

Paleoclimate and magnetic diagenesis in lake sediments:

A case study from Lake Towuti, Sulawesi, Indonesia

S. BIJAKSANA, G. TAMUTUAN, N. AUFA, L. O. SAFIUDDIN (Institut Teknologi Bandung), J. RUSSELL (Brown Univ.), J. KING (Univ. of Rhode Island)

Late Quaternary Paleoenvironmental Change in the Okinawa Trough and Ryukyu Fore Arc Regions in the Northwestern Pacific

WAHYUDI (Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya), M. MURAYAMA (Kochi Univ.), M. MINAGAWA (Hokkaido Univ.), T. OBA

11:40-12:00 Discussions and Concluding Remarks



4-2

**国際ワークショップ「2012 Kochi International Workshop II Paleocyanography of the northwestern Pacific margin -A new proposal to IODP-」**

開催日：平成24年3月21日(水) - 22日(木)

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, 小玉 一人 (海洋コア)

出席者：22名

概 要：統合国際深海掘削計画 (IODP) にプロポーザルを提出中である「沖縄トラフ日韓共同科学掘削計画」の主メンバーが集まり、今後の提案内容と方針に関する打ち合わせを行った。また、すでに決定している「IODP Exp. 346 : Asian Monsoon」の研究航海域である日本海および今後の科学掘削提案海域である北西太平洋と北極海についての研究発表を行い、提案内容についての意見交換も行った。



## Schedule and Program

### Wednesday March 21

9:00-9:30 Registration

9:30-9:40 Welcome and Logistics

#### <Chair: K. E. Lee>

9:40-12:30 IODP Proposal (Okinawa Trough) Meeting

12:30-13:30 Lunch



#### <Chair: Y. Ujiie>

13:30-14:00 R. TADA, K. SAITO, Y. SUZUKI, T. YOSHIDA, K. WANG (The Univ. of Tokyo), H. ZHENG, C. LUO, M. HE (Nanjing Univ.), T. IRINO (Hokkaido Univ.) and S. TOYODA (Okayama Univ. of Science)



Reconstruction of changes of East Asian Summer Monsoon front position in the geological past: Introduction of the Yangtze River Project (YR11)

14:00-14:20 K. KIMOTO (JAMSTEC), Y. KUBOTA, and R. TADA (The Univ. of Tokyo)

Geophysical and geological observations of the Okinawa Trough for reconstructing past Kuroshio System

14:20-14:40 A. AMANO, T. ITAKI, and K. IKEHARA (AIST)

Spatio-temporal change of sedimentation rates and turbidite deposition in the late Quaternary Okinawa Trough

14:40-15:00 Y. KUBOTA, R. TADA (The Univ. of Tokyo), K. KIMOTO (JAMSTEC) and T. IRINO (Hokkaido Univ.)

Modern distribution of  $\delta^{18}\text{O}$  of individual planktic foraminifera in the middle of Okinawa Trough (application for quantitative reconstruction of the Kuroshio transport)

15:00-15:20 Y. P. CHANG (Univ. Kaohsiung), M.-T. CHEN (Univ. Keelung) and C.-C. SHEN (Univ. Taipei)

Reconstruction of intermediate water temperatures in the Okinawa trough for the last 100 Ka

15:20-16:00 Break and Core Time for Posters

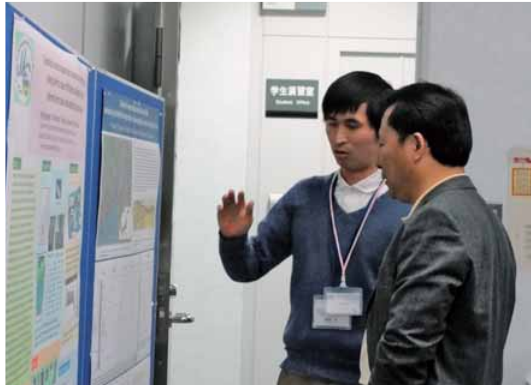
P-01 Y. SAITOH (Kochi Univ.), T. ISHIKAWA, M. TANIMIZU (JAMSTEC), M. MURAYAMA (Kochi Univ.) and IODP Expedition 333 Scientists

Rapid decrease of Asian dust flux at 3Ma indicated by Sr-Nd-Pb isotope ratios of hemipelagic mud in the Shikoku Basin

P-02 M. MURAYAMA, K. TOYOMURA, K. SAKA (Kochi Univ.), K. HORIKAWA (Univ. of Toyama), H. NARITA and Y. KATO (Tokai Univ.)

Deposition and transportation processes of organic materials along shelf to slope off Shikoku, southwestern Japan, inferred from stable and radioactive carbon isotope





<Chair: T. Sagawa>

- 16:00-16:20 H. J. LEE, H. K. KWON (Korea Maritime Univ.) and J. H. PARK (KORDI)  
 Numerical experiment for the impact of sea level change on the Kuroshio Current in the East China Sea
- 16:20-16:40 S. M. HYUN (KORDI)  
 Hydrology of the Far East Sea Areas: implications for global paleoclimatology and its local connections
- 16:40-17:00 S. KAMIKURI (Kochi Univ.)  
 Reconstruction of the subarctic gyre in the North Pacific since the middle Miocene
- 17:00-17:20 S.-I. NAM (KOPRI), M. YAMAMOTO and T. IRINO (Hokkaido Univ.)  
 Contribution to a new IODP proposal for Paleooceanography of the northwestern Pacific Ocean using 'R. V. Araon'
- 19:00-21:00 Banquet (Hotel SANSUI-EN, Kochi City)

Thursday March 22

<Chair: K. Kimoto>

- 9:00-9:30 N. HARADA, M. SATO, Y. NAKAMURA, K. KIMOTO, Y. OKAZAKI, K. NAGASHIMA, A. IJIRI, M. O. CHIKAMOTO, A. ABE-OUCHI (JAMSTEC), O. SEKI (Hokkaido Univ.), A. TIMMERMANN (Univ. of Hawaii), H. MOOSSEN, J. BENDLE (Univ. of Glasgow), S.A. GORBARENKO (V.I.II'ichev Pacific Oceanological Institute), T. NAKATSUKA (Nagoya Univ.), L. MENVIEL (Univ. of Bern) and

S. SCHOUTEN (NIOZ)

Sea surface temperature changes in the Okhotsk Sea and adjacent North Pacific during the last glacial maximum and deglaciation

9:30-9:50 T. SAGAWA, M. KUWAE (Ehime Univ.), M. UCHIDA (NIES), K. IKEHARA (AIST), M. MURAYAMA, K. OKAMURA (Kochi Univ.) and R. TADA (The Univ. of Tokyo)

Millennial-scale variability of surface water property in the southern Japan Sea during the Marine Isotope Stage 3

9:50-10:10 K.E. LEE, S. LEE, Y. PARK (Korea Maritime Univ.) and N. HARADA (JAMSTEC)  
Alkenone occurrence in surface and subsurface waters of the East China Sea



10:10-10:30 Break

<Chair: Y. Saitoh>

10:30-10:50 Y. UJIIÉ (Kochi Univ.) and H. ASAHI (The Univ. of Tokyo)

Two different deglaciation processes in the subtropical Pacific at MIS 5/6 and 1/2

10:50-11:10 H. ASAHI (The Univ. of Tokyo), S. KENDER (British Geological Survey), M. IKEHARA (Kochi Univ.), T. SAKAMOTO (JAMSTEC), A.C. RAVELO (Univ. of Santa Cruz), C. ALVAREZ-ZARIKIAN (IODP Texas A&M) and K. TAKAHASHI (Kyusyu Univ.)

Orbital scale foraminiferal oxygen and carbon isotope records from the IODP Site U1343 indicate pronounced changes during the Mid-Pleistocene

11:10-11:30 Y. IRYU (Nagoya Univ.)

Selected scientific results of the IODP Expedition 310 "Tahiti Sea Level"

11:10-11:30 H. MATSUDA (Kumamoto Univ.), K. ARAI, T. INOUE (AIST), H. MACHIYAMA (JAMSTEC), K. SASAKI (Kanazawa Gakuin Univ.), Y. IRYU (Nagoya Univ.), K. FUJITA (Univ. Ryukyu), M. HUMBLET (The Univ. of Tokyo), K. SUGIHARA (NIES), M. NARA (Kochi Univ.), K. YOSHIZU and M. SANNOH (Nihon Mikuniya Co.Lmd)

Discovery and their significance of submerged reef rocks on the shelf off the Northern

Central Ryukyu, SW Japan.

11:30-12:00 Discussions and Concluding Remarks

---

**4-3** 南極寒冷圏変動史プロジェクト国際ワークショップ「International Workshop on Antarctic Cryosphere Evolution Project (AnCEP)」

---

**開催日**：平成23年4月21日(木)－22日(金)

**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

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**：19名

**概 要**：南極寒冷圏変動史プロジェクト（AnCEP）と題する国際共同研究が、高知大学海洋コア総合研究センターの池原実准教授が主導して実施されている。プロジェクトの一環として、学術研究船「白鳳丸」による南大洋インド洋区における調査航海が2007年度と2010年度に実施された。本ワークショップは、それらの研究航海で得られた南大洋インド洋区における海底地形、反射法地震波探査プロファイル、海洋コアを用いた古環境変動解析などの研究成果を統合し相補的に解析を進めることを主な目的として行われた。また、本プロジェクトを土台として、統合国際深海掘削計画（IODP）に新たな南大洋掘削プロポーザルを提案する計画であり、そのための事前調査研究のとりまとめと今後の方針をワークショップで検討した。

**4月21日（木）**

**13:30-17:00 【白鳳丸KH-07-4およびKH-10-7航海の成果（1）】**

池原 実（高知大）・野木 義史（極地研）・KH-10-7乗船研究者一同

白鳳丸KH-10-7次航海概要報告

大岩根 尚（極地研）・中村 恭之（JAMSTEC）

コンラッド海台のsediment wave

山根 雅子（東大大気海洋研）

コンラッドライズコアの珪藻殻酸素同位体比測定およびリュツォ・ホルム湾沖コアの放射性炭素年代測定の成果

Yeo-Hun Kim（釜山大）, Yusuke Suganuma, Kota Katsuki, Minoru Ikehara, Boo-Keun Khim  
Variation of Surface-Water Condition off the Lützow-Holm Bay in the Indian Sector of the Southern Ocean during the last 700 ka

岡本 周子・池原 実 (高知大)

リュツォ・ホルム湾沖コアの有機地球化学分析の成果

4月22日 (金)

10:00-12:00 【白鳳丸KH-07-4およびKH-10-7航海の成果 (2)】

池原 実 (高知大)

白鳳丸KH-10-7コアの非破壊計測 (速報) とIODPプロポーザル提案に向けて

横山 祐典 (東大大気海洋研)

Far-field sea-level revealing the Holocene melting history of Antarctic Ice Sheet

菅沼 悠介 (極地研)

高精度年代対比ツールとしての古地磁気強度層序

13:00-15:00 【IODP Exp.318 Wilkes Land航海の成果】

岡崎 裕典 (JAMSTEC)

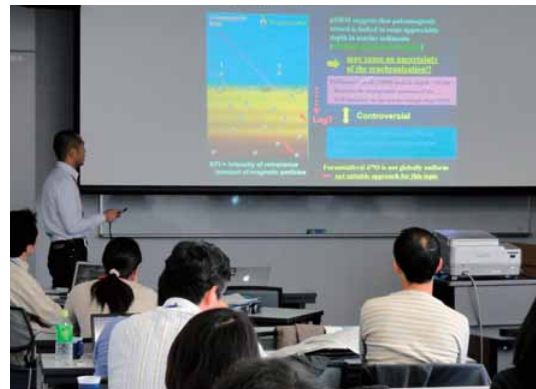
氷期炭素リザーバーと海洋循環 - 南大洋の役割についてのレビュー

岩井 雅夫 (高知大)

Outline of IODP Expedition 318 -Wilkes Land Antarctic Ice History

山根 雅子 (東大大気海洋研)

IODP Exp. 318 U1361Aコアの生物源シリカ酸素同位体比変動



#### 4-4 南極寒冷圏変動史プロジェクト国内ワークショップ

開催日：平成24年3月13日(火)－22日(水)

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

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：17名

概 要：高知大学海洋コア総合研究センターの池原 実 准教授が主導して実施している南極寒冷圏変動史プロジェクト（AnCEP）の国内ワークショップを開催した。本プロジェクトの一環として、学術研究船「白鳳丸」による南大洋インド洋区における調査航海が2007年度と2010年度に実施された。本ワークショップでは、平成23年度に進展したそれぞれの研究成果について情報共有するとともに、統合的にデータ解析を進めることを主な目的として行われた。また、統合国際深海掘削計画（IODP）に提案する南大洋掘削プロポーザルのための基礎データを蓄積し、掘削地点の特徴を取りまとめるとともに、科学目標などについて検討を行った。

本ワークショップに引き続き主要メンバーが高知大学に滞在し、IODPプロポーザル執筆合宿を実施した。その成果として、2012年4月1日に正式に南大洋掘削プロポーザルを新規提案するに至った。

#### プログラム

##### 3月13日(火)

- 13:00-13:20 池原 実（高知大）  
南大洋IODPプロポーザル提案に向けた準備状況
- 13:20-13:50 野木 義史（極地研），佐藤 暢（専修大），石塚 英男（高知大），佐藤 太一（産総研）  
固体地球物理学データから推定されるコンラッドライズ周辺のテクトニクス
- 13:50-14:20 佐藤 暢（専修大），野木 義史（極地研），石塚 英男（高知大），佐藤 太一（産総研）  
コンラッドライズから採取された火成岩類の岩石学的特徴
- 14:20-14:50 石塚 英男（高知大）  
南インド洋コンラッド・ライズからドレッジされた高度変成岩の帰属
- 14:50-15:10 休憩
- 15:10-15:40 大岩根 尚（極地研），池原 実（高知大），菅沼 悠介（極地研），中村 恭之（JAMSTEC），野木 義史（極地研），佐藤 太一（産総研）  
反射断面に記録された南極周極流の変動
- 15:40-16:10 岡本 周子，池原 実（高知大）  
東南極リュツォ・ホルム湾沖における最終氷期以降の生物生産量変動
- 16:10-16:30 池原 実（高知大），香月 興太（KIGAM），山根 雅子（東大），横山 祐典（東大），

松崎 琢也 (高知大)

南大洋インド洋区における最終氷期以降の海水分布と極前線帯の変動：COR-1bPC  
とDCR-1PCの解析結果速報

16:30-17:00 河瀨 俊吾, 梅田 仁美 (横浜国立大)

東南極Gunnerus海嶺における最終氷期の有孔虫化石群集

### 3月14日 (水)

9:00- 9:30 三浦 英樹 (極地研), 菅沼 悠介 (極地研), 野木 義史 (極地研), 岩崎 正吾 (筑波技術大), 奥野 淳一 (極地研), 前杵 英明 (広島大)

第四紀における東南極の氷河地形編年と氷床底環境, 氷床量変遷の見積もりー内陸山地から大陸棚までー

9:30-10:00 菅沼 悠介 (極地研), 金丸 龍夫 (日大), 大岩根 尚 (極地研), 三浦 英樹 (極地研)

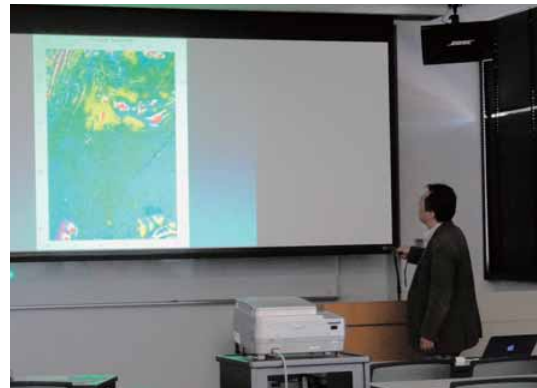
第53次南極地域観測隊セール・ロンダーネ山地地学調査隊の調査概要報告固体地球物理学データから推定されるコンラッドライズ周辺のテクトニクス

10:00-10:30 岩井 雅夫, 小林 宗誠 (高知大)

新生代南極氷床発達史：南大洋太平洋セクタの深海掘削でわかってきたこと

10:30-11:00 朝日 博史 (東京大/高知大)

MPTのなぞ～ミランコビッチ周期の変局期における高緯度域の役割～



4-5

国内ワークショップ「化学トレーサーで紐解く地球環境～海と地球の現在・過去、そして未来～」

開催日：平成24年3月15日(木)

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：村山 雅史 (海洋コア)

出席者：33名

**趣 旨：**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キシ（代替指標）として、その重要性を急激に高めている。近年、海洋の微量元素研究への熱気が世界的に広まり、SCOR（海洋研究科学委員会）の国際共同大型研究GEOTRACES（海洋の微量元素・同位体による生物地球化学的研究）計画が始まった。本計画は、海洋におけるダイナミックな微量元素の動態と役割をグローバルかつ学際的な視点から解明することである。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。



## プログラム

9:00-9:20 受付

9:20-9:30 趣旨説明

9:30-9:55

陸域水系の炭素循環～海洋酸性化と沿岸環境～  
成田 尚史，丹下 佑美子（東海大）

9:55-10:20

海水の密度計測について  
岡村 慶，野口 拓郎，八田 万有美，川上 寛晃，  
西尾 康三郎（高知大）

10:20-10:45

外洋における全クロムの広域的分布について  
一色 健司（高知県立大）

10:45-11:00 休憩

11:00-11:25

現場型自動分析計を用いた海水中の極微量鉄(II)の分析  
小畑 元，脇山 真，馬瀬 輝，蒲生 俊敬（東京大），丸尾 雅啓（滋賀県大），岡村 慶（高知大），紀本 英志（紀本電子）

11:25-11:50

西部インド洋における溶存バリウムの南北縦断分布：GEOTRACES KH-09-5航海  
加藤 義久，大場 貴史，坂本 緑（東海大）

11:50-12:15

南極海インド洋セクター南緯65°より採取された堆積物の概要と古海洋環境  
村山 雅史，多賀 順一，大野 未那美，山本 裕二（高知大），加藤 義久（東海大）





12:15-13:30 <昼食>

13:30-13:55

最終氷期最寒期のベーリング海底層水の酸素同位体比の復元

井尻 暁 (JAMSTEC), 川田 佳史 (東京大), 村山 雅史 (高知大), 稲垣 史生 (JAMSTEC),  
Alan Mix (Oregon State Univ.)

13:55-14:20

オホーツク海海底境界層における金属元素の動態について

南 秀樹 (東海大), 西岡 純 (北海道大), 中塚 武 (名古屋大), 加藤 義久 (東海大)

14:20-14:45

スーレー海およびその周辺海域における堆積物中の  
親生物元素と金属元素の挙動

澤崎 和也, 南 秀樹, 谷野 賢二 (東海大), 小畑  
元 (東京大), 中口 譲 (近畿大)



14:45-15:00 休憩

15:00-15:25

完新世における東アジア冬季モンスーン変動

佐川 拓也 (愛媛大)

15:25-15:50

過去1.8万年間の日本海の水温・塩分復元

堀川 恵司, 小平 智弘 (富山大), 池原 研 (産総研), 村山 雅  
史 (高知大), 張 勁 (富山大)



15:50-16:15

福島第一原発事故により流出した<sup>134</sup>Csおよび<sup>137</sup>Csの堆  
積物中における分布

加藤 義久, 野平 光史郎 (東海大)

16:30-特別講演

[KCC公開セミナー]

「地球環境科学の人材育成と研究はどこに向かうの  
か？」

南川 雅男氏 (北海道大学大学院 地球環境科学研究院 教授)





**開催日：**平成24年2月27日(月)

**場 所：**高知大学 朝倉キャンパス 理学部2号館 (6階) 第1会議室

**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：**21名

**概 要：**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」による第3回掘削コア科学シンポジウムを開催した。本プロジェクトは平成22年4月から始まり、本年度が2年目のプロジェクトである。プロジェクト開始時点で提示した研究目標などに沿って3つの研究分野が取り組んできた個別研究課題についての成果報告が行われた。これらの成果は、「平成23年度成果報告書（自己評価報告書）」として年度末にとりまとめられている。また、本シンポジウムにおいて、今後の研究計画について検討するとともに、平成24年度末に実施される中間評価に向けた準備状況と方針についても協議した。さらに、地球環境変動研究グループと密接に関連する研究を行っている3名の研究員（海洋コア総合研究センター所属）もそれぞれの研究成果を報告し、本プロジェクトとの連携を強化した。

### プログラム

- 10:30-10:40 (趣旨説明) 掘削コア科学プロジェクトの進捗状況  
池原 実 (高知大)
- 10:40-11:10 海底熱水鉱床探査用化学センサ開発  
岡村 慶, 野口 拓郎, 八田 万有美 (高知大)
- 11:10-11:40 南大洋における新たな深海掘削研究の提案  
池原 実 (高知大)
- 11:40-12:10 新生代南極氷床発達史：南大洋太平洋セクタの深海掘削  
でわかってきたこと  
岩井 雅夫, 小林 宗誠 (高知大)
- 12:10-13:00 昼食 (拠点メンバー：ランチミーティング)
- 13:00-13:30 ポスター発表コアタイム (ポスドク, 大学院生ほか)
- 13:30-14:00 古地球磁場強度変動の解明－2011年度の成果と今後の方針  
山本 裕二 (高知大)
- 14:00-14:30 アイスランド, Sturutjarnirの鮮新世玄武岩層序の熱消磁特性と古地磁気強度の予備  
的実験  
熊澤 洋雄, 田中 秀文 (高知大)
- 14:30-15:00 唐の浜層群穴内層からの新しい古生物学情報  
近藤 康生 (高知大)
- 15:00-15:20 中期中新世以降の亜寒帯循環の変遷史  
上栗 伸一 (高知大)



- 15:20-15:40 休憩
- 15:40-16:00 北西太平洋・亜熱帯ジャイアにおける氷期の古環境復元—MIS 2と6を比較して—  
氏家 由利香 (高知大), 朝日 博史 (東京大)
- 16:00-16:30 熊野沖の地震分岐断層におけるマッドブレッチャの年代特定とその意味  
村山 雅史 (高知大), 坂口 有人 (JAMSTEC), 芦 寿一郎 (東大)
- 16:30-16:50 Sr-Nd-Pb同位体比が示唆する3Maにおける南海トラフ沖への黄砂フラックス減少  
齋藤 有 (高知大), 石川 剛志, 谷水 雅治 (JAMSTEC), 村山 雅史 (高知大), IO-  
DP第333次航海乗船研究者
- 16:50-17:00 閉会挨拶

#### 4-7 共同利用・共同研究成果発表会

**開催日**：平成24年3月1日(木)－2日(金)

**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 (海洋コア)

山本 裕二 (海洋コア)

**出席者**：55名

**概 要**：今回で通算第7回目となる成果発表会を前年度に引き続いて高知にて開催した。これまでの発表会は1日のみの開催であったが、共同利用件数の増加に伴って発表件数も増加傾向にあるため、今回は2日間にわたって発表会を開催した。今年度および昨年度の利用による研究成果について、22件の口頭発表講演および11件のポスター発表講演が行われ、例年と同様、その内容は古海洋学、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た。通常の学会・研究会とは異なり、分野を異にする研究者が一堂に会する希有な機会であり、質疑応答の時間はもちろん、セッションの合間の休憩時間にも活発な議論が行われるなど、熱気に包まれた有意義な発表会となった。



## プログラム

3月1日(木)

13:00-13:10

開会挨拶 (高知大学海洋コア総合研究センター長 渡邊 巖)

共同利用・共同研究拠点課題選定委員会委員長挨拶 (名古屋大学 大学院環境学研究科 教授 井龍 康文)

13:10-14:40 (座長：池原 実)

O-01 「31億年前のクラービル縞状鉄鉱層: DXCL2掘削報告1」

清川 昌一 (九州大), 伊藤 孝 (茨城大), 池原 実 (高知大), 山口 耕生 (東邦大, NASA), 尾上 哲治 (鹿児島大), 堀江 憲路 (極地研), 坂本 亮, 寺司 周平, 相原 修平 (九州大)

O-02 「西オーストラリア・クラービル地域における年代測定」

相原 悠平, 清川 昌一 (九州大), 池原 実 (高知大), 竹原 真美 (九州大), 堀江 憲路 (極地研)

O-03 「西オーストラリア・ピルバラにおける太古代中期の黒色頁岩層からみた海洋底環境: 層序及び硫黄同位体の解析結果」

坂本 亮, 清川昌一, 奈良岡 浩 (九州大), 池原 実 (高知大), 佐野 有司, 高畑 直人 (東京大), 伊藤 孝 (茨城大), 山口 耕生 (東邦大, NASA)

O-04 「南アフリカ・バーバートン帯・フィグツリー層群・マペペ層の層序と帯磁率と炭素同位体比」

寺司 周平, 清川 昌一 (九州大), 伊藤 孝 (茨城大), 山口 耕生 (東邦大, NASA), 池原 実 (高知大), 稲本 雄介 (九州大)

O-05 「約32億年前の海洋における生体必須元素の生物地球化学循環」

山口 耕生 (東邦大, NASA), 清川 昌一 (九州大), 池原 実 (高知大), 伊藤 孝 (茨城大)

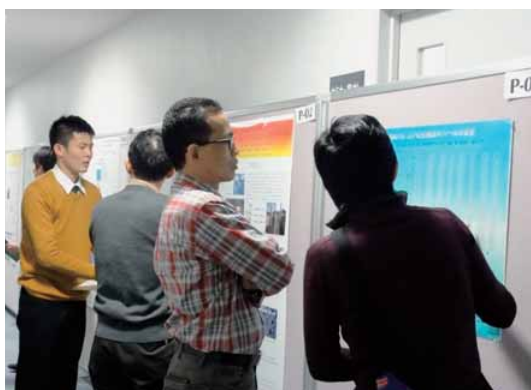
O-06 「岡山県西部のペルム紀緑色岩に産する微生物変質組織の岩石学のおよび地球化学的研究」

菅原 久誠, 榊原 正幸 (愛媛大), 池原 実 (高知大)

14:40-16:10 ポスター発表：概要紹介，引き続いてコアタイム

P-01 「下北沖C9001Cコアの生物源オパールの変遷」

堂満 華子 (滋賀県立大), 千代 延俊 (地球環境産業技術研究機構), 池原 実 (高知大)



- P-02 「薩摩硫黄島長浜湾の鉄に富む海水懸濁物質の希土類元素分析」  
 藪和 雄人, 清川 昌一 (九州大), 後藤 秀作 (産総研), 赤木 右 (九州大), 伊藤 孝 (茨城大), 池原 実 (高知大), 山口耕生 (東邦大, NASA)
- P-03 「約32億年前の黒色頁岩中の硫黄の存在形態別同位体分析から明らかにする海洋の硫黄循環」  
 小林 友里 (東邦大), 山口 耕生 (東邦大, NASA), 坂本 亮, 奈良岡 浩, 清川 昌一 (九州大), 池原 実 (高知大), 伊藤孝 (茨城大)
- P-04 「西オーストラリア・ピルバラ地域の約32億年前の陸上掘削黒色頁岩の地球化学：窒素の安定同位体組成から制約される海洋窒素循環」  
 小林 大祐 (東邦大), 山口 耕生 (東邦大, NASA), 坂本 亮, 清川 昌一 (九州大), 池原 実 (高知大), 伊藤 孝 (茨城大)
- P-05 「顕微FT-IRおよび顕微Laser Raman法による約32億年前の黒色頁岩中の有機物の起源の制約」  
 中村 智博 (東邦大), 山口 耕生 (東邦大, NASA), 池原 実 (高知大), 清川 昌一 (九州大), 伊藤 孝 (茨城大)
- P-06 「南アフリカ・バーバートン帯の縞状鉄鉱層の地球化学：希土類元素組成から復元する約32億年前の海洋環境」  
 矢作 智隆 (東邦大), 山口 耕生 (東邦大, NASA), 原口 悟 (東京大), 佐野 良太 (日本分析センター), 寺司 周平, 清川 昌一 (九州大), 池原 実 (高知大), 伊藤 孝 (茨城大)
- P-07 「東地中海クレタ島沖KH06-04航海で採取された海底塩湖堆積物の地球化学：リンの存在形態別分析から明らかにする過去5~21万年の酸化還元状態の変遷史」  
 山口 友理恵 (東邦大), 山口 耕生 (東邦大, NASA), 村山 雅史, 池原 実 (高知大)
- P-08 「琵琶湖北湖第一湖盆, 極表層堆積物の岩石磁気学的特性の地域差」  
 石川 尚人 (京都大)
- P-09 「ベーリング海バウワー海嶺基盤岩を掘削したIODP Hole U1342Dコアの古地磁気学的研究」  
 後閑 友裕, 岡田 誠 (茨城大)
- P-10 「岩石磁気からみた蛇紋岩の上昇過程—西南日本, 四国東部を例として—」  
 田川 晋, 宇野 康司 (岡山大), 原 英俊 (産総研)
- P-11 「隕石中の磁性鉱物」  
 鳥居 雅之 (岡山理科大), Viktor. H. Hoffmann (University of Tuebingen), 山本 裕二, 小玉 一人 (高知大)

16:10-17:40 (座長：齋藤 有)

- O-07 「デボン紀肉鱈類 *Eusthenopteron foodi* の硬組織の構造と化学組成」  
 三島 弘幸 (高知学園短期大), 筧 光夫 (明海大), 見明 康雄 (東京歯科大), 笹川 一郎 (日本歯科大)
- O-08 「北大西洋IODP Site U1304の浮遊性有孔虫化石に基づく亜極前線下に発達する珪藻軟泥の古海洋学的意義」  
 山崎 誠, 嶋田 智恵子, 佐藤 時幸 (秋田大), 池原 実 (高知大)
- O-09 「北太平洋およびベーリング海で採取されたSO202-INOPEXコアに介在するテフラとその岩石学的特徴」

青木 かおり (立正大)

O-10 「ベアリング海堆積物試料中の有孔虫酸素安定同位体比層序構築」

岡崎 裕典 (JAMSTEC, 現:九州大), 朝日 博史 (東京大), 池原 実 (高知大)

O-11 「ニュージーランド東方沖海底コアIODP Site U1352の年代層序」

上端 智幸, 河瀨 俊吾 (横浜国立大), 保柳 康一, 古藤 尚 (信州大)

O-12 「北大西洋海底掘削コア試料の古地磁気・岩石磁気—大陸氷床発達期(MIS100)の古環境変動—」

大野 正夫 (九州大), 林 辰弥 (国立科博), 山下 剛史, 水田 麻美, 桑原 義博 (九州大)

### 3月2日(金)

9:00-10:15 (座長:山本裕二)

O-13 「マグネタイト多磁区粒子の低温磁化への圧力の影響」

佐藤 雅彦 (東京工業大), 山本 裕二, 西岡 孝, 小玉 一人 (高知大), 望月 伸竜 (熊本大), 綱川 秀夫 (東京工業大)

O-14 「四国海盆の回転角:大円解析法による掘削残留磁化の粘性残留磁化からの分離」

小田 啓邦 (産総研)

O-15 「IODP Exp. 330 (Louisville Seamount Trail)で採取された岩石試料の磁気測定結果」

星 博幸 (愛知教育大)

O-16 「房総半島定方位コアから復元した地磁気逆転トランジション」

高崎 健太, 兵頭 政幸 (神戸大), 岡田 誠 (茨城大), 加藤 茂弘 (兵庫県立人と自然の博物館), 北場 育子 (神戸大)

O-17 「有孔虫殻の酸素同位体比分析・微量元素分析から明らかにする過去1.8万年間の日本海の海洋環境」

小平 智弘, 堀川 恵司 (富山大), 池原 研 (産総研), 村山 雅史 (高知大), 張 勁 (富山大)

10:30-11:45 (座長:岡村 慶)

O-18 「オーストラリアボナパルト湾における堆積物コアの解析 -古海水準変動記録の復元に向けて-

宮入 陽介, 石輪 健樹, 横山 祐典 (東京大), 池原 実 (高知大)

O-19 「音波探査からみた鹿児島県鬼界カルデラの形成過程」

池上 郁彦 (九州大)



O-20 「薩摩硫黄島長浜湾中の鉄沈殿作用と気象変化との関連性について」

上芝 卓也, 清川 昌一 (九州大), 後藤 秀作 (産総研), 伊藤 孝 (茨城大), 池原 実 (高知大), 山口 耕生 (東邦大, NASA), 二宮 知美, 永田 知研, 藁和 雄人, 池上 郁彦 (九州大)

O-21 「九州南部始良カルデラ熱水循環系の水文地球化学的研究」

石橋 純一郎 (九州大)

O-22 「北海道利尻島に大気輸送された鉛の起源の変遷」

河野 麻希子 (名古屋大), 谷水 雅治 (JAMSTEC), 浅原 良浩, 南 雅代 (名古屋大), 細野 高啓 (熊本大), 中村俊夫 (名古屋大)

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)

---

## 4-8 公開セミナー

---

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9件開催された。

(1) 「過去約25万年間の北西太平洋・亜熱帯循環系における海洋環境変動」

開催日：平成23年6月22日(水)

講師：氏家 由利香 博士研究員 (海洋コア)

出席者：14名

概要：北西太平洋・亜熱帯循環系は、赤道と高緯度域の熱循環を担い、広域の気候変動に影響を与える。本研究では、この循環系の長期変動の実態を探るため、沖縄周辺海域から採取されたコア試料を用い、過去約25万年間の表層・上部中層水の変動を調べた。浮遊性有孔虫の群集解析、表層と亜表層に生息する2種の浮遊性有孔虫殻のMg/Ca古水温復元などの総合的検証から、2回の氷期において、(1) MIS 2では亜寒帯/亜熱帯循環系の前線とともに北太平洋に分布する寒冷水が南下、(2) MIS 6では亜熱帯中央水塊と中層水の発達、が原因で研究対象海域の寒冷化が促進された可能性が示唆された。

(2) 「海水発達に伴った、過去200万年間のベーリング北部斜面域 (IODP Site U1343) での海水混合変遷史 ～浮遊性・底棲有孔虫 酸素・炭素同位体比の長期変化トレンドから見られる中層水の発達史～」

開催日：平成23年6月22日(水)

講師：朝日 博史 短期研究員 (東京大学 大気海洋研究所 研究員)

出席者：14名

概要：IODP 323次ベーリング航海で掘削された6サイトの中で、最も現在の季節海氷南限に近いサイトU1343のコア解析結果が紹介された。底棲有孔虫酸素同位体比層序と微化石層序、古地磁気逆転に基づく詳細な年代モデルによると、U1343で得られた堆積試料は過去約230

万年間の連続記録である。分析成果のハイライトとして以下の2つが挙げられた。1) 120-80万年前の海水発達に伴った海洋表層の寒冷/高塩分化, および, 2) 120万年前以降の海洋表層と中層(1000m)混合の改善、中深層との混合の悪化, である。これらの結果から展開された考察により、地球システムモデルの高精度化やシステム自体の理解に役立つ知見が得られた。

### (3) 「完新世における南極前線の数百年スケール変動」

開催日：平成23年6月29日(水)

講師：池原 実 准教授(海洋コア)

出席者：18名

概要：詳細な環境復元の進んでいない南極前線付近南大洋の完新世の古環境変動解明を目的とした、コンラッド海台海底堆積物コアを対象とする同位体微生物学的研究についての解説がされた。結果から、コンラッド海台の完新世古環境は、1) 冷水塊が張り出していた9,900年前以前、2) 温暖水塊の影響が示唆される9,900年前~9,300年前、3) 南極前線が数百年スケールの周期的な南北振動を繰り返したことが示唆される9,300年前以降、の3つのステージに区分された。9,300年以降の周期的振動は、南極アイスコアを対象とした先行研究から示唆されている太陽活動の変動と概ね対応し、南極前線の位置が南極大陸内陸部の気候変動と連動して数百年スケールで変化していたことが示された。本講演によって、地球の気候変動に大きく寄与してきたと考えられている南極寒冷圏の完新世の古環境に関する時間解像度の高い最先端の情報が得られた。

### (4) 「Physical properties of deep drill cores」

開催日：平成23年7月21日(木)

講師：ELBRA, Tiiu 博士研究員(海洋コア)

出席者：18名

概要：Seminar “Physical properties of deep drill cores” given in 7/21 was divided into 3 parts. A short general introduction of the presenter and her main area of research (i) was followed by (ii) an overview about her previous research. The petrophysical and rock magnetic effects of meteorite impacts on rocks and minerals as well as seismic properties of upper crust based on drill core samples from four ICDP (International Continental Scientific Drilling Program) projects were presented. During the last part of the presentation (iii) a short introduction to aims and planned measurements of the post-doctoral project “Temperature and pressure dependence of magnetic properties of iron-sulfides” was given.

### (5) 「Asteroid 2008 TC3 = Almahata Sitta: a spectacular meteorite breccia」

開催日：平成23年10月28日(金)

講師：Viktor H. Hoffmann 教授 (Department of Geo - and Environmental Sciences, University of Muenchen , Department of Geosciences, University of Tuebingen)

出席者：11名

概要：Almahata Sitta隕石の概要と、その磁性に関する英語講演が行われた。掘削により得られる試料には、しばしば隕石起源と考えられる層準が発見されることがある。本講演により、隕石に関する知見を広げてもらうことができた。

#### (6) 「Mud, microbes and magnetism」

開催日：平成23年11月9日(水)

講師：Andrew P. Roberts 客員教授（オーストラリア国立大学 教授）

出席者：16名

概要："Mud, microbes and magnetism"の題目で英語講演が行われた。地球惑星科学において、地層および掘削コアの年代決定は大変重要であるが、それが可能なのは地層および掘削コアに磁性鉱物が含まれているからである。とくに海洋コアの場合、磁性鉱物の普遍的な起源として走磁性バクテリアの遺骸が考えられるようになってきている。本講演では、走磁性バクテリアの遺骸を起源とする磁性鉱物の最新の知見について、紹介および議論が行われた。

#### (7) 「海底熱水活動の化学的探査：InterRidgeとGEOTRACESの学際的連携に向けて」

開催日：平成23年12月12日(月)

講師：蒲生 俊敬 客員教授（東京大学 大気海洋研究所 教授）

出席者：21名

概要：深海底の熱水活動が1977年に初めて発見されて以後、熱水系の分布や挙動について多くの知識が蓄積されてきた。その成果として、熱水の化学組成の時空間変動が次第に解明され、1) 熱水循環に伴う海洋と固体地球との間のグローバルな化学フラックス定量化、2) 海洋の一次生産など生物活動にとって鉄や亜鉛などの微量金属元素がマイクロ栄養塩として必要不可欠であることが紹介された。海底熱水活動はこれら金属元素の大きな供給源と見なされることから、海洋の微量元素と同位体に関する国際共同計画（GEOTRACES）において重要な研究ターゲットにあげられていることについても報告された。

#### (8) 「メタンハイドレート海洋産出試験に向けて」

開催日：平成24年1月18日(水)

講師：佐伯 龍男 客員教授（独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 石油開発技術本部 R&D推進部 メタンハイドレート研究チーム チームリーダー）

出席者：11名

概要：メタンハイドレート開発は、いよいよ実証段階に入り、来年、2013年初頭には「第1回海洋産出試験」が実施される。この試験に向けた資源量 評価や生産手法開発、環境影響評価などの現状について講演をしていただいた。



(9)「地球環境科学の人材育成と研究はどこに向かうのか？」

開催日：平成24年3月15日(木)

講師：南川 雅男 教授 (北海道大学大学院 地球環境科学研究院)

出席者：33名

概要：地球化学あるいは海洋学・陸水学は、1970年代に汚染や地域的な公害の影響評価や発生源の究明、環境保全を主要な学問的目的にして発展してきた。90年代には地球規模の環境問題が最大の課題と考えられるようになり、これらの学問の重要性が認められて久しい。ICSU (国際科学会議) は、昨年末にFuture Earth -research for global sustainabilityを今後10年の世界の科学界の目標として掲げ、科学活動による挑戦を呼びかけはじめた。このような科学会議の挑戦的見解は、今日の日本社会や現代科学の中でどう理解を得られるだろうか。また、要素還元主義や実利を研究と人材育成の基本としてきた日本の大学教育が、この呼びかけに応えることができるのだろうか。演者の35年間の研究と教育を回顧して、それらの解説がおこなわれた。

# 5 社会活動

## 5-1 科学啓発活動

### (1) J-DESCコアスクール

#### i) 「コア解析基礎コース」

開催日：平成24年3月6日(火)－9日(金)

場 所：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：高知コアセンター (高知大学/海洋研究開発機構), 海洋研究開発機構海洋・極限環境  
生物圏領域, 産業技術総合研究所地質情報研究部門

協 力：株式会社マリン・ワーク・ジャパン

世話人：池原 実 (高知大学 海洋コア総合研究センター)

阿波根 直一 (海洋研究開発機構 高知コア研究所)

参加者：12名



### 実施内容

#### <全体レクチャーの構成>

- ・IODPの概要
- ・堆積物コア記載の基本－Visual Core Descriptionとは何か－
- ・スミアスライド概論
- ・非破壊計測概論
- ・国内コアキュレーション

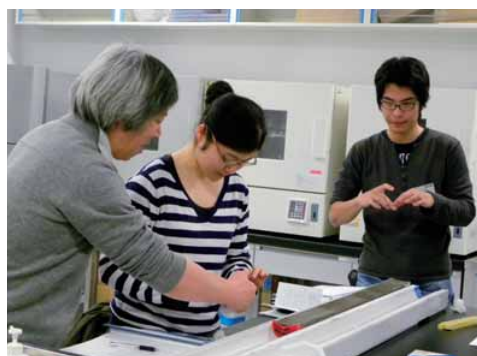
#### <実習の概要>

参加者を4名ずつ3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以下の各実習を行った。

- ・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
- ・分光測色計

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。その後、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  
ンを行い、講師陣を交えて質疑応答やアドバイスをを行った。また、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、コア解析基  
礎コースを締めくくった。

## 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
浦本 豪一郎	研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
L. P. Gupta	IODPキュレーター	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
富山 隆将	JAMSTEC キュレーター	海洋研究開発機構 高知コア研究所
久光 敏夫	キュレーション業務監督者	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
井尻 暁	研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
上栗 伸一	博士研究員	海洋コア総合研究センター
斉藤 有	博士研究員	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
坂口 さやか	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

## ii) 「コア同位体分析コース」

開催日：平成24年3月10日(土) - 12日(月)

場所：高知大学 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：高知コアセンター (高知大学/海洋研究開発機構), 海洋研究開発機構海洋・極限環境生物圏領域, 産業技術総合研究所地質情報研究部門

協力：株式会社マリン・ワーク・ジャパン

世話人：池原 実 (海洋コア総合研究センター)

阿波根 直一 (海洋研究開発機構 高知コア研究所)

参加者：8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。

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

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、同位体分析と質量分析計の基礎を学んでもらった。

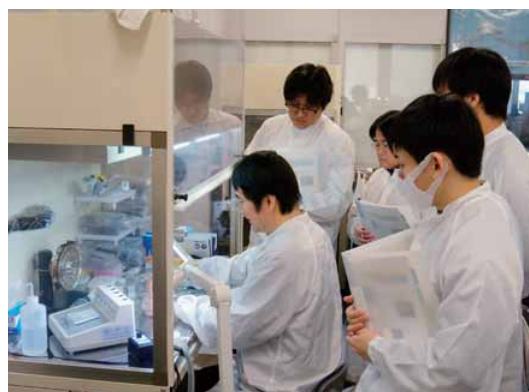
### <炭酸塩の酸素・炭素同位体比分析>

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、測定データを地球科学的に解釈し、その結果を30分程度のプレゼンテーションにまとめ発表してもらった。



### <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30分程度のプレゼンテーションにまとめ、発表してもらった。



## <本コースの成果と今後の展望・課題>

コア同位体分析コースは少人数で実践的なコア解析技術をマスターすることを目的としている。今回は酸素・炭素同位体比分析コース、ストロンチウム同位体分析コースそれぞれ4名(募集人員以上の応募があったため、機材・実験スペースの制約を検討し、上限を各4名とした)であったが、きめ細かい指導ができ、目的は達成できた。今後、受講生の方々がそれぞれの研究活動においてスクールでの成果を活用できれば幸いである。また、一昨年度より両コースで教材試料として用いているイケチョウ貝の分析データを蓄積し、分析結果の考察をより深めていくこととしたい。

本コアスクールでは高知大学物部キャンパス厚生会館を宿泊所として利用しているが食事が出ないため、スクール受講生は高知大学物部キャンパス生協食堂又は高知龍馬空港レストラン等を利用することになる。今回は高知大学生協食堂が改装工事のため休業中であり、かつスクール期間中の土日は生協購買部も利用が不可であった。各自で食事を取るのが困難であったため、世話人が弁当や朝食の手配を実施した。大学生協食堂の改装工事は3月末で終了とのことであるが、例年スクール期間中は食事等ロジが負担となっており、次回開催までに改善策を検討する必要がある。

## 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	研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
坂井 三郎	研究員	海洋研究開発機構 横須賀本部
谷水 雅治	研究員	海洋研究開発機構 高知コア研究所
永石 一弥	課員	株式会社マリン・ワーク・ジャパン
松岡 淳	課員	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2011

開催日：平成23年8月16日(火)－8月18日(木)

会場：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

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：本イベントは、「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「先端科学で地球環境を探る－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などの最先端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府7県(栃木県、神奈川県、愛知県、大阪府、岡山県、広島県、徳島県、高知県)であった。

## 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、堆積物中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て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。



集合写真（海洋コアコースおよび遺伝子資源コース）

〈第1日目：8月16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」に乗船して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。

〈第2日目：8月17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統合国際深海掘削計画（IODP）についてDVDも交えて紹介した。



豊旗丸での海洋観測実習の様子

### [見学]

**施設見学と海洋コア見学**：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。



コア冷蔵保管庫にて海洋コアを観察中

### [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並べ、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、これらの環境復元を行う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 *Neogloboquadrina dutertrei* 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化炭素を捕集するための基礎実験を行った。



海洋コアから実験試料を採取



質量分析計の説明に耳を傾ける参加者

〈第3日目：8月18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-6500



F：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・同位体比測定の実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。

## 合同報告会

### [発表]

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の発表を行い、その内容に関する質疑応答も行われた。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書が参加者に授与され、一連のプログラムを終了した。



パワーポイントを使っでの発表風景



修了証書を受け取る参加者

## 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
氏家 由利香	博士研究員	海洋コア総合研究センター
上栗 伸一	博士研究員	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
山本 裕二	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
坂口 さやか	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
柳本 志津	技術補佐員	海洋コア総合研究センター
荒巻 朋恵	修士2年	高知大学大学院 総合人間自然科学研究科
岡本 周子	修士2年	高知大学大学院 総合人間自然科学研究科

### (3)サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト (SPP)

「高知の海から探る地球環境～海からみえる過去・現在・未来～」

開催日：平成23年8月1日(月)－2日(火)

会場：高知大学 海洋生物研究教育施設および海洋コア総合研究センター

支援：独立行政法人 科学技術振興機構 (JST)

世話人：池原 実 (海洋コア)

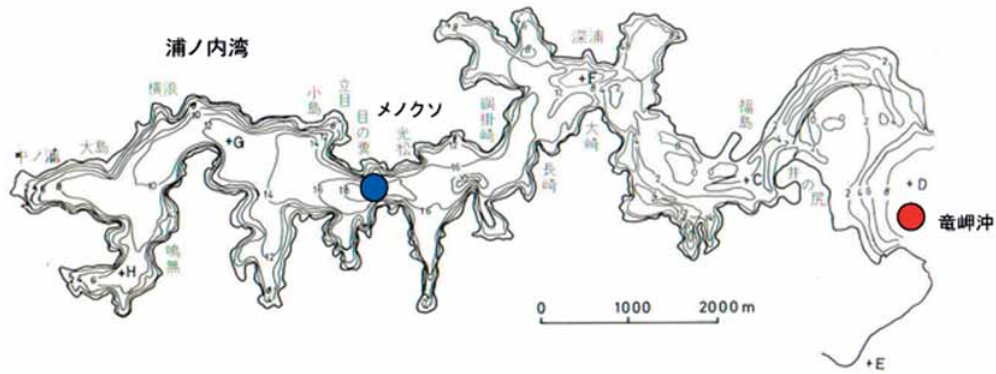
参加者：18名 (土佐塾高等学校)

概要：サイエンス・パートナーシップ・プロジェクトによる土佐塾高等学校の実習プログラム(2日間)を実施した。1日目は海洋生物研究教育施設を会場とし、施設所属の実習船・豊旗丸(19トン)に乗船して浦ノ内湾および土佐湾の2地点で海洋観測と採泥を行い、水温、塩分の観測、海水の採水、プランクトン採集、堆積物採集を行った。観測データおよび採集試料の顕微鏡観察などから、海水特性、溶存酸素量、プランクトン群集、堆積物組成などに関して内湾と外洋での違いを明らかにするためのデータ解析を行った。2日目には、海洋コア総合研究センターに会場を移し、前日に採取した堆積物試料を含めて世界の海洋堆積物の組成や特徴を理解するために、5つの眼(①1倍の眼：肉眼、②100倍の眼：実体顕微鏡、③1000倍の眼：光学顕微鏡、④1万倍の眼：電子顕微鏡、⑤化学の眼：元素分析計)を駆使して観察を行った。

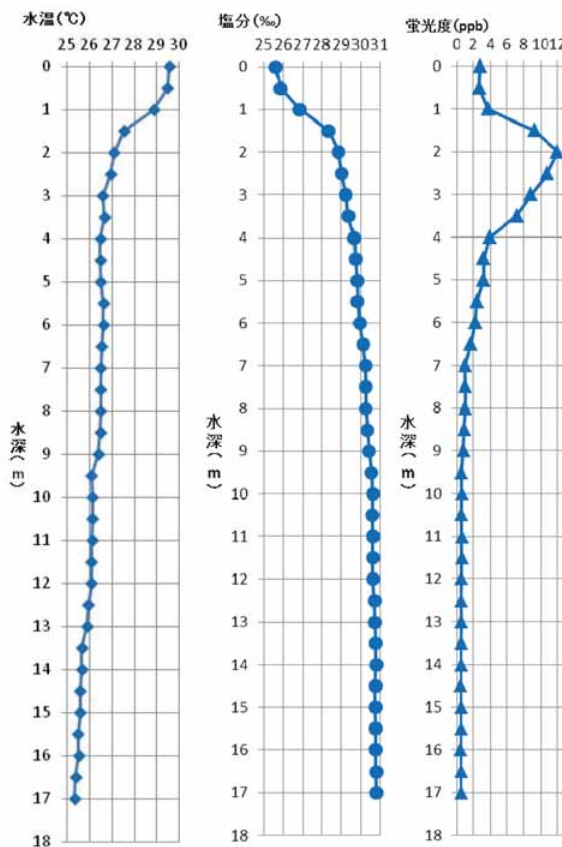
9月13日には、参加した生徒による学習発表会が土佐塾高等学校にて行われ、観測および観察データを基に海洋環境などを考察した結果が発表された。発表会では、生徒への学習アドバイス、考察への講評などを行い、一連の実習プログラムを終了した。



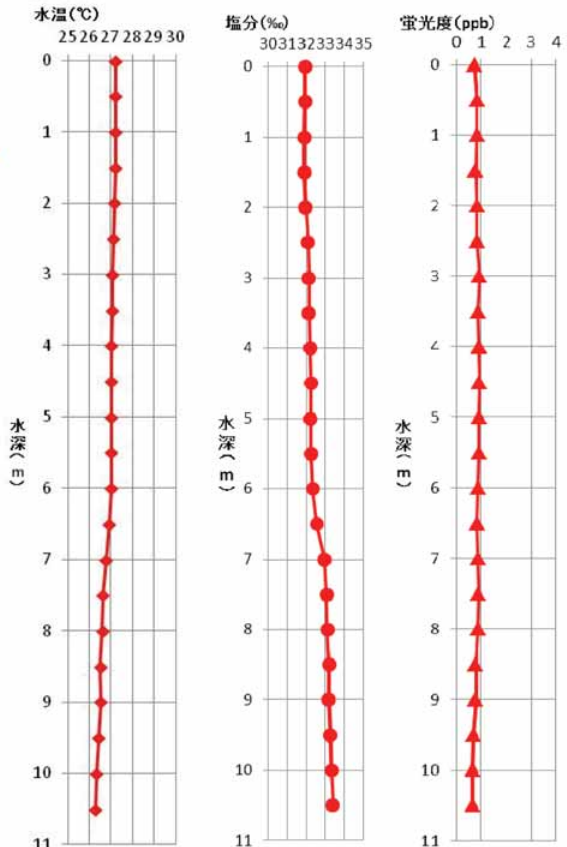
実習風景



### メノクソ



### 竜岬沖



メノクソ (青) および竜岬沖 (赤) において観測された水温, 塩分, 蛍光度の鉛直分布グラフ. 浦ノ内湾内では表層数mが顕著に成層化していることがわかる.

### 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
上田 拓史	教授	総合研究センター 海洋生物研究教育施設

#### ティーチングアシスタント

氏名	職名	所属
岡本 周子	修士2年	高知大学 総合人間自然科学研究科
荒巻 朋恵	修士2年	高知大学 総合人間自然科学研究科

(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

開催日：平成23年7月29日(金) 9:00～12:00

会場：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(JST)

世話人：村山 雅史 (海洋コア)

参加者：17名

目的：海洋コアを知り、地球の歴史や地球環境について学ぶ。施設見学や実習をとおして、自然現象の科学的理解や最先端研究についての理解を深める。



概要：スーパーサイエンスハイスクール指定校である大阪府立豊中高等学校が実施した夏休み地学研修旅行の一環として、当センターの見学及び体験学習を行った。

詳細：・センターの施設見学 (1時間)

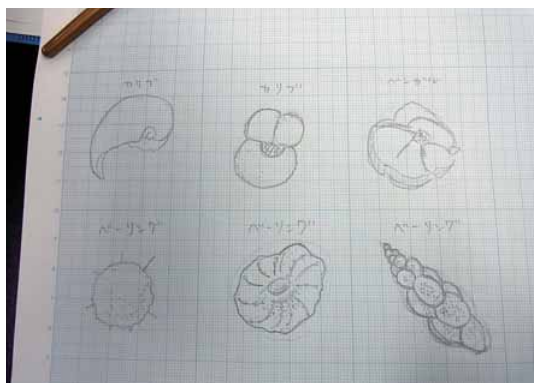
- ・地球深部探査船「ちきゅう」のDVDによる紹介 (20分)
- ・海洋コアとは何か、何が分かるのか? について講義 (30分)
- ・世界中で採取された海底堆積物の顕微鏡観察実習 (1時間)



冷蔵保管庫での海洋コアの説明



講義中の様子



生徒のスケッチ：海底堆積物中の微化石



海底堆積物の顕微鏡観察

## 実施体制

### 講師

氏名	職名	所属
村山 雅史	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
上栗 伸一	博士研究員	海洋コア総合研究センター
齋藤 有	博士研究員	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
松崎 琢也	技術職員	海洋コア総合研究センター
坂口 さやか	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

## (5)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～地球と海の不思議体験～」

開催日：平成23年11月3日（木）

主催：高知大学 物部キャンパス

来訪者：約1,600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なった。センターの公開は，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，センターで行なわれている研究内容をより身近に感じてもらえるような趣向を凝らした。来訪者数が昨年度を100名ほど上回るなど好評であった。



## 実施内容

### センターおよびIODPの紹介

「南海トラフ地震発生帯掘削計画」や地球深部探査船「ちきゅう」について紹介するとともに，地球を輪切りにしてその内部構造を紹介するパネル，四国に産する岩石の展示などを行なった。室戸ジオパークの紹介も合わせておこなった。



### 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。

### コア冷蔵・冷凍保管庫 ～マイナス20℃体験～

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。高知の気候ではおそらく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、氷の世界を体感していただいた。



### 水深1kmの世界，液状化体験



水深1kmに相当する水圧をかけることの出来る装置を利用し、発泡スチロールカップを水圧で潰す体験をしていただき、カップが潰れていく過程を見ることで、深海での圧力を視覚的に体感していただいた。また、水・砂・ガラスビーズを入れたペットボトルを用意し、液状化現象や津波の簡単な実験を行なっていただいた。

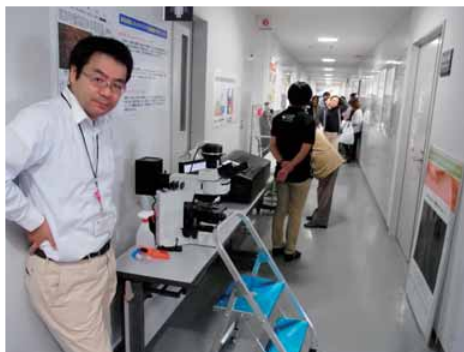
### 微化石体験

世界各地の海から採取された海底コアを展示し、海洋コアから抽出した微化石を顕微鏡で観察できるコーナーを設置した。コアの採取地点を地図で示し、採取場所によってコアの色や見た目が違うことや、同じコアでも部位によって状態が変化することを観察していただいた。また、海底の堆積物を手で触って深海底を体験できるコーナーも設置した。



### 体験コーナー

廻る地球と題した磁力体験「磁石で遊ぼう～地球は大きな磁石～」や海の大循環の模擬実験、バイオ関連の「蛍光って何?」「あなたの吐息の二酸化炭素測ります」といったコーナーにて実験体験をしていただいた。



## 1ppmってなに？

質量分析計で計測される元素の濃度は1ppmなどと表現されるが直感では分かりにくい。本コーナーでは超微量の濃度が実感できる展示コーナーを設けた。またクリーンルーム内での実験操作の説明などを行った。

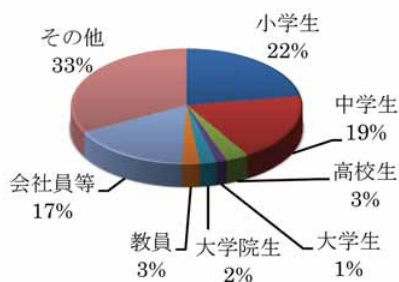


## アンケート集計結果

### 1. 性別及び年代



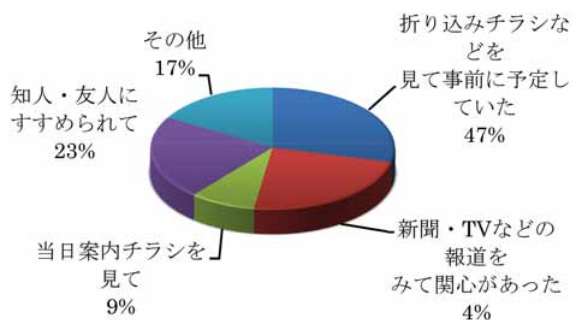
### 2. 職業



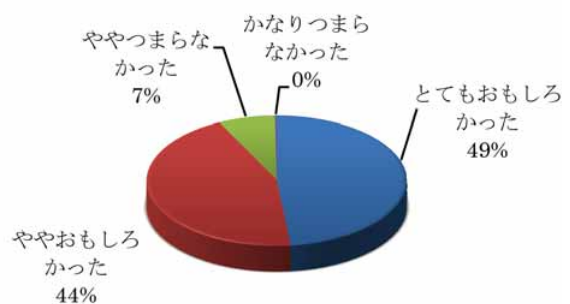
### 3. センター公開（見学会も含めて）への参加回数



### 4. センター一日公開に参加したきっかけ



### 5. センター一日公開に参加しての感想



---

## 5-2 統合国際深海掘削計画（IODP）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

○渡邊 巖

- ・IODP国際計画管理法理事会（IODP-MI Board of Governors）理事
- ・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

○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
- ・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
- ・独立行政法人海洋研究開発機構 地球深部探査センター アドバイザー
- ・独立行政法人海洋研究開発機構 深海掘削検討会委員

○山本 裕二

- ・日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）科学計測専門部会 委員
- ・IODP Scientific Technology Panel 1st meeting 代理委員

---

## 5-3 学会等及び諸委員会における活動状況

---

### (1) 学会等

○村山 雅史

- ・日本地質学会 代議員
- ・日本古生物学会 行事委員

○池原 実

- ・Polar Science 編集委員
- ・地学雑誌特集号 編集委員

### (2) 外部委員等

○渡邊 巖

- ・財団法人 日本船舶技術研究協会 「苫小牧港におけるLNG荷役時の船舶安全確保に関する



検討会」主査

- ・文部科学省研究開発局 南極地域観測統合推進本部「南極輸送問題調査会議」委員
- ・国土交通省四国運輸局交通環境部「津波対応型救命艇に関する検討会」委員

○村山 雅史

- ・東京大学大気海洋研究所 研究船共同利用運営委員会 委員
- ・室戸ジオパーク推進協議会 オブザーバー
- ・室戸ジオパーク推進協議会運営委員会 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 テーマ公募型事業に係る申請書の事前書面審査ピアレビュー
- ・独立行政法人海洋研究開発機構 海水のpH高精度測定法に関する国際標準化委員会委員
- ・東京大学生産技術研究所 研究員（非常勤）

### (3) 学内委員等

○津田 正史

- ・総合研究センター 海洋部門長
- ・総合科学系複合領域科学部門 副部門長
- ・総合情報センター（図書館）運営委員会 委員
- ・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

- ・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施委員会 委員長

○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

○山本 裕二

- ・エックス線作業主任者
- ・物部地区安全衛生委員会 委員
- ・物部地区地震対策委員会 委員

---

## 5-4 一般講演

---

- 主催者：高知大学 同窓会  
講座名：高知大学同窓会島根支部総会  
講演者：岡村 慶  
講演内容：海底熱水鉱床探査のための化学センサーの開発  
講演場所：松江市「サンラポーむらくも」  
公演日：平成23年10月22日  
対象者：高知大学南溟会島根支部関係者  
参加者：約50名

---

## 5-5 公開講座

---

○第9回 高知大学物部キャンパスフォーラム

「東日本大震災に学ぶ-地震・津波・防災・放射能・エネルギー」

開催日：平成23年12月10日（土）

会場：高知大学物部キャンパス（農学部5-1教室）

主催：物部キャンパスフォーラム実施委員会（大会実行委員長 村山 雅史）

共催：高知大学農学部後援会

趣旨：今年発生した東日本大震災（2011年3月11日）の大規模自然災害の悲惨な現状を踏まえ、地域住民の防災意識が高まっているところです。今回の物部キャンパスフォーラムでは、東日本大震災の調査報告とこれから地域防災対策について皆様とともに考える場を持ちたいと思います。（案内書より抜粋）。

講師：村山 雅史（海洋コア）ほか

参加者：地域住民参加（120名）

○平成23年度 秋の公開講座 第2群：高知大学・高知市共催公開講座

高知市総合調査（自然編）

開催日：平成23年10月26日－12月21日（全5回）

この内、第1回、第2回の講座をセンター所属の教員が担当

会場：総合あんしんセンター

主催：高知大学・高知市

趣旨：高知市を中心とした「地域の自然」及び「地域の社会」に関する調査「高知市総合調査」には、高知大学による緻密なデータや豊富な知識が網羅的に集約されており、2011高知市総合計画策定の基礎資料としても活用されています。この調査を教材として、高知市の持つ潜在力、可能性について講義します。（募集要項より）

参加者：100名

講義内容（センター所属教員担当分）：

日付	講師	講座名	内容
第1回 10月26日	准教授 池原 実	土佐湾の海底地形・地質 とコアから読み取る環境 変動	土佐湾沿岸から土佐海盆における海底地形、 海底地質構造、海底断層、および、堆積物の 分布の特徴を概観するとともに、土佐海盆の 柱状試料（コア）から復元される最終氷期から 現在に至る海洋環境変遷について概説します。
第2回 11月2日	教授 村山 雅史	高知県の河川から土佐沖 への物質流入とメタンハ イドレートの形成	高知県の一級河川である仁淀川から、土佐湾 や沖合に運搬される堆積物、とくに有機物の 挙動と、それらをもとに形成されるメタンハ イドレートについてお話します。

## 6 構成員

### 教員

渡邊 巖	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
<兼務教員>	
西岡 孝	理学部 教授
足立 真佐雄	農学部 教授
岩井 雅夫	理学部 准教授
橋本 善孝	理学部 准教授
<客員教授>	
蒲生 俊敬	東京大学 大気海洋研究所 教授
ROBERTS, Andrew P.	Professor, Director, Research School of Earth Sciences, The Australian National University
佐伯 龍男	石油天然ガス・金属鉱物資源機構 石油開発技術本部 R&D推進部 メタンハイドレート研究チームリーダー

### 研究員

氏家 由利香	博士研究員
齋藤 有	博士研究員 (平成23年4月から)
上栗 伸一	博士研究員 (平成23年4月から)
ELBRA, Tiiu	博士研究員 (平成23年6月から)
野口 拓郎	リサーチフェロー
朝日 博史	短期研究員 (東京大学 大気海洋研究所)

### 技術スタッフ

松崎 琢也	技術職員
柳本 志津	技術補佐員
坂口 さやか	技術補佐員
西森 知佐	技術補佐員
小林 美智代	技術補佐員 (研究拠点プロジェクト経費) (平成23年7月まで)
八田 万有美	技術補佐員 (受託研究費)
末信 和子	技術補佐員 (研究拠点プロジェクト経費)
藤村 由紀	技術補佐員 (受託研究費) (平成23年7月から)
笹岡 美穂	技術補佐員 (受託研究費, 科学研究費) (平成23年8月から)
鍋島 由可子	技術補佐員 (研究拠点プロジェクト経費) (平成23年9月から)

### 事務員

洞口 武文	室長
武政 麻美	係長 (平成23年7月まで)
岩崎 文佳	係長 (平成23年8月から)
千頭 理恵	事務補佐員

# 7 研究業績

## 7-1 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., Hori, R. S. and Kodama, K., Magnetization carriers and remagnetization of bedded chert, *Earth and Planetary Science Letters*, 305, 1-2, 135-142, 2011.

Abrajevitch, A. and Kodama, K., Diagenetic sensitivity of paleoenvironmental proxies: a rock magnetic study of Australian continental margin sediments, *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 12, Q05Z24, 2011.

Fernando, A. G. S., Nishi, H., Tanabe, K., Moriya, K., Iba, Y., Kodama, K., Murphy, M. A. and Okada, H., Calcareous nannofossil biostratigraphic study of forearc basin sediments: Lower to Upper Cretaceous Budden Canyon Formation (Great Valley Group), northern California, USA, *Island Arc*, 20, 3, 346-370, 2011.

Hori, R. S., Yamakita, S., Ikehara, M., Kodama, K., Aita, Y., Sakai, T., Takemura, A., Kamata, Y., Suzuki, N., Takahashi, S., Spörl, K. B. and Grant-Mackie, J. A., Early Triassic (Induan) Radiolaria and carbon-isotope ratios of a deep-sea sequence from Waiheke Island, North Island, New Zealand, *Palaeoworld*, 20, 2-3, 166-178, 2011.

Oliva-Urcia, B., Casas, A. M., Soto, R., Villalaín, J. J. and Kodama, K., A transtensional basin model for the Organyà basin (central southern Pyrenees) based on magnetic fabric and brittle structures, *Geophysical Journal International*, 184, 1, 111-130, 2011.

Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Pressure effect on low-temperature remanence of multidomain magnetite: Change in demagnetization temperature, *Geophysical Research Letters*, 39, L04305, 2012.

### その他の雑誌・報告書 (査読なし)

該当なし

### 著書等

該当なし

## 学会等研究発表

- 佐藤 雅彦, 山本 裕二, 西岡 孝, 小玉 一人, 綱川 秀夫, Verwey 転移温度への圧力の影響, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- 小玉 一人, 交流磁化率の周波数スペクトル: 磁性粒子サイズ推定のための新たな方法, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- Abrajevitch, A. and Kodama, K., Diagenetic Sensitivity of Rock Magnetic Environmental Proxies, *The XXV International Union of Geodesy and Geophysics General Assembly*, Melbourne, Australia, Jun. 28-Jul. 7, 2011.
- Kodama, K., Frequency spectrum of AC magnetic susceptibility: A new rock magnetic property measured by a new device, *The XXV International Union of Geodesy and Geophysics General Assembly*, Melbourne, Australia, Jun. 28-Jul. 7, 2011.
- Yamakita, S., Takemura, A., Hori, R. S., Aita, Y., Takahashi, S., Kojima, S., Kadota, N., Kodama, K., Ikehara, M., Kamata, Y., Suzuki, N., Spörl, K. B. and Campbell, H. J., Lithostratigraphy and conodont biostratigraphy of Upper Permian to Lower Triassic ocean floor sequences in Japan and New Zealand, originally deposited in low and southern middle latitudes in Panthalassa, *The XVII International Congress on the Carboniferous and Permian*, Perth, Australia, Jul. 3-8, 2011.
- Ikehara, M., Kita, S., Kondo, Y., Iwai, M., Kameo, K. and Kodama, K., Reorganization of the Kuroshio and Subtropical Gyre in the Northwest Pacific during the Northern Hemisphere Glaciation: evidences from geochemical records of the Ananai Formation drilling core, *XVIII INQUA-Congress*, Bern, Switzerland, Jul. 21-27, 2011.
- 佐藤 雅彦, 山本 裕二, 西岡 孝, 小玉 一人, 綱川 秀夫, In-situ magnetic hysteresis measurement of magnetite under high-pressure up to 1 Gpa, *第130回地球電磁気・地球惑星圏学会総会・講演会*, 神戸大学, 2011年11月3-6日.
- 小玉 一人, 広帯域交流磁化率スペクトルの測定と応用, *第130回地球電磁気・地球惑星圏学会総会・講演会*, 神戸大学, 2011年11月3-6日.
- Abrajevitch, A. and Kodama, K., Diagenetic Sensitivity of Rock Magnetic Environmental Proxies, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Elbra, T. and Kodama, K., Temperature and pressure dependence of magnetic properties of iron-sulfides, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Kodama, K., Frequency spectrum of alternating current magnetic susceptibility: A new rock magnetic property, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Pressure effect on the low-temperature remanences of multidomain magnetite: Change in the Verwey transition temperature, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Kodama, K., Applications of frequency spectrum of alternating current magnetic susceptibility for characterizing magnetic particles in natural materials, *2012 Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia*, Kochi, Japan, Feb. 28-29, 2012.
- Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Pressure effect on low-temperature remanence of multidomain magnetite: change in demagnetization temperature, *2012*

*Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia*, Kochi, Japan, Feb. 28-29, 2012.

佐藤 雅彦, 山本 裕二, 西岡 孝, 小玉 一人, 望月 伸竜, 綱川 秀夫, マグネタイト多磁区粒子の低温磁化への圧力の影響, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.

鳥居 雅之, Hoffmann Viktor. H. , 山本 裕二, 小玉 一人, 隕石中の磁性鉱物, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.

小玉 一人, 広帯域交流磁化率測定によるナノ磁性粒子の粒度分布推定, 日本の考古地磁気学刷新をめざす基礎的研究第三回ワークショップ, 岡山理科大学, 2012年3月3-4日.

---

## 7-2 安田 尚登 (教授)

---

専門分野：古海洋学, 海洋地質学

### 研究テーマ

「底生有孔虫を用いた海洋環境の解析」

「メタンハイドレート胚胎層の形成とその地質学的背景に関する研究」

「天然ガス改質燃料の応用的利用に関する研究」

### 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)

安田 尚登, 東部南海トラフ海域のコア試料を用いた年代推定に関する研究, 平成23年度独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 - 高知大学共同研究報告書, 1-15, 2012.

### 著書等

該当なし

### 特許等

特許名称：「施設園芸ハウス用温風暖房システム」(特願2011-71174)に関する国内優先権主張出願

発明者：安田 尚登, 小野 恭嗣, 高森 弘志

権利者：昭和シェル石油, 木原製作所, 安田 尚登

出願番号：特許出願2012-72459

出願日：2012年3月27日

#### 学会等研究発表

Noguchi, S., Yamasaki, R. and Yasuda, H., Oxygen isotope ratio cycles to determine sedimentation rates and timing of sliding events of slope sediments around Beta site in the eastern Nankai Trough, Japan, 5th International Symposium on Submarine Mass Movements and Their Consequences: ISSMMTC-5, Kyoto, Japan, Oct. 24-26, 2011.

山崎 涼子, 野口 聡, 安田 尚登, メタンハイドレート・コアにおける地層年代の決定と地滑り面の特定, 第3回メタンハイドレート総合シンポジウム (CSMH-3), 産業技術総合研究所 臨海副都心センター, 2011年11月30-12月1日.

---

### 7-3 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)

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

#### 学会等研究発表会

赤壁 麻依, 熊谷 慶子, 津田 正史, 海洋性渦鞭毛藻 *Amphidinium* sp. から新規12員環マクロリド Iriomoteolide-12a の構造, 第14回マリンバイオテクノロジー学会大会, 静岡県コンベンションアーツセンターGRANSHIP, 2011年5月28日-29日.

南田 美佳, 熊谷 慶子, 津田 正史, 海洋性渦鞭毛藻 *Amphidinium* sp. からの新規ポリケチド化合物 Amphirionin-3 の構造, 第14回マリンバイオテクノロジー学会大会, 静岡県コンベンションアーツセンターGRANSHIP, 2011年5月28日-29日.

Akakabe, M., Kumagai, K., Tsuda, M., Konishi, Y. and Tominaga, A., Isocaribenolide-1, a Cytotoxic 26-Membered Macrolide from Dinoflagellate *Amphidinium* Species, *NatPharma: Nature Aided Drug Discovery (NADD)*, Napoli, Italy, Jun. 5-8, 2011.

Kumagai, K., Akakabe, M., Minamida, M., Tsuda, M., Konishi, Y. and Tominaga, A., Amphirionin-2, a Novel Cytotoxic Polyketide from Dinoflagellate *Amphidinium* Species, *NatPharma: Nature Aided Drug Discovery (NADD)*, Napoli, Italy, Jun. 5-9, 2011.

Tsuda, M. and Kumagai, K., Kiloliter-Scale Cultivation of Microalgae Producing Anticancer Drug



- Leads, *4th Congress of the International Society for Applied Phycology*, Halifax, Canada, Jun. 19-24, 2011.
- 津田 正史, 海洋微細藻由来の生物活性天然分子, 第10回 国際バイオEXPO「バイオアカデミックフォーラム」, 東京ビッグサイト, 2011年6月29日-7月1日.
- Akakabe, M., Kumagai, K. and Tsuda, M., Iriomoteolide-12A, a 12-membered macrolide from dinoflagellate *Amphidinium* species, *27th International Symposium on The Chemistry of Natural Products and 7th International Conference on Biodiversity*, Brisbane, Australia, Jul. 10-15, 2011.
- Kumagai, K., Akakabe, M., Minamida, M., Nishisaka, T., Tsuda, M., Konishi, Y., Tsuda, M. and Tominaga, A., Caribenolide revisited. Reisolation of caribenolide-I together with new congeners, *27th International Symposium on The Chemistry of Natural Products 7th International Conference on Biodiversity*, Brisbane, Australia, Jul. 10-15, 2011.
- Kumagai, K., Minamida, M., Akakabe, M., Tsuda, M., Konishi, Y. and Tominaga, A., Neocaribenolide-I, a cytotoxic 26-membered macrolide from dinoflagellate *Amphidinium* species, *27th International Symposium on The Chemistry of Natural Products 7th International Conference on Biodiversity*, Brisbane, Australia, Jul. 10-15, 2011.
- Minamida, M., Kumagai, K. and Tsuda, M., Amphirionin-3, A New Polyketide from the dinoflagellate *Amphidinium* species, *27th International Symposium on The Chemistry of Natural Products 7th International Conference on Biodiversity*, Brisbane, Australia, Jul. 10-15, 2011.
- Kumagai, K., Akakabe, M., Minamida, M. and Tsuda, M., Iriomoteolide-10a, a new 20-membered macrolide from dinoflagellate *Amphidinium* species, *The 7th European Conference on Marine Natural Products*, Strömstad, Sweden, Aug. 14-18, 2011.
- Tsuda, M. and Kumagai, K., Kiloliter-scale cultivation of microalgae producing anticancer drug leads, *The 7th European Conference on Marine Natural Products*, Strömstad, Sweden, Aug. 14-18, 2011.
- Kumagai, K., Minamida, M., Akakabe, M., Tsuda, M., Konishi, Y. and Tominaga, A., Caribenolide revisited. Reisolation of caribenolide-I together with new congeners, *The 4th International Symposium on Advances in Synthetic and Medicinal Chemistry*, St. Petersburg, Russia, Aug. 21-25, 2011.
- Kumagai, K., Akakabe, M., Minamida, M., Nishisaka, T., Tsuda, M., Konishi, Y., Tsuda, M. and Tominaga, A., Caribenolide revisited. Reisolation of caribenolide-I together with new congeners, *59th International Congress and Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant and Natural Product Research*, Antalya, Turkey, Sep. 4-9, 2011.
- Kumagai, K., Akakabe, M., Minamida, M. and Tsuda, M., Iriomoteolide-12a, a 12-membered macrolide from dinoflagellate *Amphidinium* species, *59th International Congress and Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant and Natural Product Research*, Antalya, Turkey, Sep. 4-9, 2011.
- Kumagai, K. and Tsuda, M., Extraction and separation of anticancer drug leads from microalgae by using supercritical fluid carbon dioxide, *16th European Conference on Analytical Chemistry*, Belgrade, Serbia, Sep. 11-15, 2011.

Tsuda, M. and Kumagai, K., Two dimensional TLC-MS analysis to search natural drug leads, *16th European Conference on Analytical Chemistry*, Belgrade, Serbia, Sep. 11-15, 2011.

Kumagai, K. and Tsuda, M., Supercritical CO<sub>2</sub> extraction and large-scale separation of natural drug leads, *2nd World Conference on Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development*, Zadar, Croatia, Sep. 18-22, 2011.

Tsuda, M. and Kumagai, K., Highly sensitive NMR system for discovery and structure elucidation of natural drug leads, *2nd World Conference on Physico-Chemical Methods in Drug Discovery and Development*, Zadar, Croatia, Sep. 18-22, 2011.

熊谷 慶子, 赤壁 麻依, 南田 美佳, 西坂 太樹, 津田 正史, 小西 裕子, 富永 明, 渦鞭毛藻由来マクロリド Calibenolide I の構造研究, 第53回天然物有機化合物討論会, 大阪国際交流センター, 2011年9月27日-29日.

Tsuda, M. and Kumagai, K., Biologically Active Substances from Marine Dinoflagellates Amphidinium Species, *VII th U.S.-Japan Seminar on Marine Natural Products: Cross-Disciplinary Expansions in Marine Bioorganic Chemistry*, Okinawa, Japan, Dec. 11-16, 2011.

---

#### 7-4 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)

Sakaguchi, A., Kimura, G., Strasser, M., Sreaton, J. E., Curewitz, D. and Murayama, M., Episodic seafloor mud brecciation due to great subduction zone earthquakes, *Geology*, 39, 10, 919-922, 2011.

#### その他の雑誌・報告書 (査読なし)

齋藤 有, 北川 善理, 村山 雅史, 南海トラフへの碎屑物供給 (AO, ST地点含む), *KH-11-09 Cruises Report*, 4, 9, 2011.

村山 雅史, 豊村 克則, 坂 耕多, 成田 尚史, 加藤 義久, 四国沖表層堆積物のAMS14C年代による堆積速度と有機物運搬過程, 第12回AMSシンポジウム報告集, 77-80, 2011.

#### 著書等

該当なし

## 学会等研究発表

- 浅海 竜司, Thomas Felis, Pierre Deschamps, 花輪 公雄, 井龍 康文, Edouard Bard, Nicolas Durand, 村山 雅史, タヒチサンゴ化石から推定される南太平洋熱帯域の海洋環境, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- Sakaguchi, A., Kawamura, K., Ashi, J. and Murayama, M., Stagnation of lithification owing to shear stress in slope basin, Kumano, southwest Japan, *Japan GeoScience Union Meeting 2011*, Chiba, Japan, May 22-27, 2011.
- 佐川 拓也, 鶴岡 賢太郎, 村山 雅史, 加 三千宣, 武岡 英隆, 北西太平洋亜寒帯域の完新世表層水温変動, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- 米津 直人, 村山 雅史, 松崎 琢也, 成田 尚史, 天皇海山列北部から採取された海洋コアに介在するテフラ層と酸素同位体比層序, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- Sagawa, T., Kuwae, M., Uchida, M., Ikehara, K., Murayama, M., Okamura, K. and Tada, R., Millennial-scale surface water property change in the Japan Sea during the Marine Isotope Stage 3, *2nd Annual Symposium of IGCP-581*, Sapporo, Japan, June 11-14, 2011.
- Sagawa, T., Tsuruoka, K., Iijima, K., Sakamoto, T., Murayama, M., Ikehara, M., Okamura, K., Kuwae, M. and Takeoka, H., Centennial- to Millennial-scale variability in sea surface temperature at the subarctic western North Pacific during the Holocene, *XVIII. INQUA Congress*, Bern, Switzerland, July 21-27, 2011.
- 村山 雅史, 多賀 順一, 山本 裕二, 加藤 義久, 第四紀後期における南大洋インド洋セクター65°Sから採取された海洋コアの古環境解析, *日本第四紀学会2011年大会*, 鳴門教育大, 2011年8月26-28日.
- 米津 直人, 村山 雅史, 松崎 琢也, 成田 尚史, 天皇海山列北部から採取された海洋コアに介在する3枚のテフラ層とその年代, *日本第四紀学会2011年大会*, 鳴門教育大, 2011年8月26-28日.
- 芦 寿一郎, 辻 健, 中村 恭之, 池原 研, 大塚 宏徳, 村山 雅史, 熊野沖南海トラフ巨大分岐断層周辺の浅部地質構造, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9-11日.
- 村山 雅史, 多賀 順一, 山本 裕二, 加藤 義久, 南極海インド洋セクター南緯65度から採取された海洋コアの堆積年代と古環境, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9-11日.
- 米津 直人, 村山 雅史, 松崎 琢也, 上栗 伸一, 成田 尚史, 天皇海山列北部から採取された海洋コアの層序と古環境解析, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9-11日.
- 河村 卓, 渡邊 剛, 村山 雅史, 山野 博哉, 鹿児島県甕島列島より採取されたハマサンゴを用いた過去106年間の東シナ海の環境変動と造礁性サンゴの成長応答, *2011年度日本地球化学学会年会*, 北海道大学, 2011年9月14-16日.
- 佐川 拓也, 鶴岡 賢太郎, 加 三千宣, 村山 雅史, 武岡 英隆, 完新世における東アジア冬季モンスーン変動, *2011年度日本地球化学学会年会*, 北海道大学, 2011年9月14-16日.
- 森島 唯, 西田 真輔, 中川 裕介, 宗林 由樹, 平田 岳史, 村山 雅史, モリブデン同位体比に基づく古日本海酸化還元状態の変動, *2011年度日本地球化学学会年会*, 北海道大学, 2011年9月14-16日.
- Murayama, M., Toyomura, K., Saka, K., Horikawa, K., Narita, H. and Kato, Y., Deposition and

- transportation processes of organic materials along shelf to slope off Shikoku, southwestern Japan, *7th International Conference on Asian Marine Geology*, Goa, India, Oct. 11-14, 2011.
- 新井 和乃, 成瀬 元, 泉 典洋, 横川 美和, 三浦 亮, 川村 喜一郎, 辻 健, 谷川 亘, 金松 敏也, 藤倉 克則, 村山 雅史, YK11-E04 leg1 & YK11-E06 leg2 乗船研究者, 三陸沖海底に広がる東北地方太平洋沖地震に伴う泥質堆積物: 巨大津波は混濁流を引き起こすのか?, *日本堆積学会2011年長崎大会*, 長崎大学, 2011年12月17-26日.
- 齋藤 有, 石川 剛志, 谷水 雅治, 村山 雅史, IODP第333次航海乗船研究者, Sr-Nd-Pb 同位体比と粒度から示唆される南海トラフ半遠洋性泥の供給源変動, *日本堆積学会2011年長崎大会*, 長崎大学, 2011年12月17-26日.
- 村山 雅史, 豊村 克則, 坂 耕多, 成田 尚史, 加藤 義久, 四国沖表層堆積物の堆積物特性と有機物運搬過程における考察, *日本地質学会四国支部第11回総会・講演会*, 徳島大学, 2011年12月23日.
- 米津 直人, 村山 雅史, 松崎 琢也, 上栗 伸一, 成田 尚史, 天皇海山列北部から採取された海洋コアの年代層序について, *日本地質学会四国支部第11回総会・講演会*, 徳島大学, 2011年12月23日.
- 村山 雅史, 坂口 有人, 芦 寿一郎, 熊野沖の地震分岐断層におけるマッドブレッチャの年代特定とその意味, 「*掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点*」第3回 *掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会)*, 高知大学, 2012年2月27日.
- 齋藤 有, 石川 剛志, 谷水 雅治, 村山 雅史, IODP第333次航海乗船研究者, Sr-Nd-Pb同位体比が示唆する3Maにおける南海トラフ沖への黄砂フラックスの減少, 「*掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点*」第3回 *掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会)*, 高知大学, 2012年2月27日.
- Wahyudi, Murayama, M., Minagawa, M. and Oba, T., Late Quaternary paleoenvironmental change in the Okinawa Trough and Ryukyu Fore Arc regions in the northwestern Pacific, *2012 Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia, Kochi, Japan*, Feb. 28-29, 2012.
- 小平 智弘, 堀川 恵司, 池原 研, 村山 雅史, 張 勁, 有孔虫殻の酸素同位体比分析・微量元素分析から明らかにする過去1.8万年間の日本海の海洋環境, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 山口 友理恵, 山口 耕生, 村山 雅史, 池原 実, 東地中海クレタ島沖 KH06-04 航海で採取された海底塩湖堆積物の地球化学: リンの存在形態別分析から明らかにする過去5~21万年の酸化還元状態の変遷史, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 井尻 暁, 川田 佳史, 村山 雅史, 稲垣 史生, Mix A., 最終氷期最寒期のベーリング海底層水の酸素同位体比の復元, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センターワークショップ「化学トレーサーで紐解く地球環境~海と地球の現在・過去, そして未来~」*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月15日.
- 堀川 恵司, 小平 智弘, 池原 研, 村山 雅史, 張 勁, 過去1.8万年間の日本海の水温・塩分復元, 平

成23年度高知大学海洋コア総合研究センターワークショップ「化学トレーサーで紐解く地球環境～海と地球の現在・過去、そして未来～」, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月15日.

村山 雅史, 多賀 順一, 大野 未那美, 山本 裕二, 加藤 義久, 南極海インド洋セクター南緯65°より採取された堆積物の概要と古海洋環境, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センターワークショップ「化学トレーサーで紐解く地球環境～海と地球の現在・過去、そして未来～」, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月15日.

Saitoh, Y., Ishikawa, T., Tanimizu, M., Murayama, M. and IODP Expedition 333 Scientists, Rapid decrease of Asian dust flux at 3Ma indicated by Sr-Nd-Pb isotope ratios of hemipelagic mud in the Shikoku Basin, "2012 Kochi International Workshop II " *Paleoceanography of the northwestern Pacific margin - A new proposal to IODP -*, Kochi, Japan, Mar. 21-22, 2012.

Sagawa, T., Kuwae, M., Uchida, M., Ikehara, K., Murayama, M., Okamura, K. and Tada, R., Millennial-scale variability of surface water property in the southern Japan Sea during the Marine Isotope Stage 3, "2012 Kochi International Workshop II " *Paleoceanography of the northwestern Pacific margin - A new proposal to IODP -*, Kochi, Japan, Mar. 21-22, 2012.

Murayama, M., Toyomura, K., Saka, K., Horikawa, K., Narita, H. and Kato, Y., Deposition and transportation processes of organic materials along shelf to slope off Shikoku, southwestern Japan, inferred from stable and radioactive carbon isotope, "2012 Kochi International Workshop II " *Paleoceanography of the northwestern Pacific margin - A new proposal to IODP -*, Kochi, Japan, Mar. 21-22, 2012.

南 秀樹, 山田 悠香子, 澤崎 和也, 小畑 元, 中口 譲, 村山 雅史, 東部太平洋における親生物元素および金属元素の堆積過程, 2012年度日本海洋学会春季大会, 筑波大学, 2012年3月26日-30日.

---

## 7-5 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)

Domitsu, H., Uchida, J., Ogane, K., Dobuchi, N., Sato, T., Ikehara, M., Nishi, H., Hasegawa, S. and Oda, M., Stratigraphic relationships between the last occurrence of *Neogloboquadrina inglei* and marine isotope stages in the northwest Pacific, D/V Chikyu Expedition 902, Hole C9001C, *Newsletters on Stratigraphy*, 44, 2, 113-122, 2011.

---

- Hori, R. S., Yamakita, S., Ikehara, M., Kodama, K., Aita, Y., Sakai, T., Takemura, A., Kamata, Y., Suzuki, N., Takahashi, S., Spörli, K. B. and Grant-Mackie, J. A., Early Triassic (Induan) Radiolaria and carbon-isotope ratios of a deep-sea sequence from Waiheke Island, North Island, New Zealand, *Palaeoworld*, 20, 2-3, 166-178, 2011.
- Moriwaki, H., Suzuki, T., Murata, M., Ikehara, M., Machida, H. and Lowe, D. J., Sakurajima-Satsuma (Sz-S) and Noike-Yumugi (N-Ym) tephros: New tephrochronological marker beds for the last deglaciation, southern Kyushu, Japan, *Quaternary International*, 246, 1-2, 203-212, 2011.
- Sagawa, T., Yokoyama, Y., Ikehara, M. and Kuwae, M., Vertical thermal structure history in the western subtropical North Pacific since the last glacial maximum, *Geophysical Research Letters*, 38, L00F02, 2011.
- Wehrmann, L. M., Risgaard-Petersen, N., Schrum, H. N., Walsh, E. A., Huh, Y., Ikehara, M., D'Hondt, S., Ferdelman, T. G., Ravelo, A. C., Takahashi, K., Zariqian, C. A. and The Integrated Ocean Drilling Program Expedition 323 Scientific Party, Coupled organic and inorganic carbon cycling in the deep seafloor sediment of the northeastern Bering Sea Slope (IODP Exp. 323), *Chemical Geology*, 284, 3-4, 251-261, 2011.
- Katsuki, K., Ikehara, M., Yokoyama, Y., Yamane, M. and Khim, B.-K., Holocene migration of oceanic front systems over the Conrad Rise in the Indian Sector of the Southern Ocean, *Journal of Quaternary Science*, 27, 2, 203-210, 2012.
- Kiyokawa, S., Ito, T., Ikehara, M., Yamaguchi, K. E., Koge, S. and Sakamoto, R., Lateral variations in the lithology and organic chemistry of a black shale sequence on the Mesozoic sea floor affected by hydrothermal processes: The Dixon Island Formation of the coastal Pilbara Terrane, Western Australia, *Island Arc*, (in press).
- Kiyokawa, S., Ninomiya, T., Nagata, T., Oguri, K., Ito, T., Ikehara, M. and Yamaguchi, K. E., Effects of tides and weather on sedimentation of iron-oxyhydroxides in a shallow-marine hydrothermal environment at Nagahama Bay, Satsuma Iwo-Jima Island, Kagoshima, southwest Japan, *Island Arc*, (in press).
- Yamazaki, T. and Ikehara, M., Origin of magnetic mineral concentration variation in the Southern Ocean, *Paleoceanography*, PA2206, (in press).

#### その他の雑誌・報告書（査読なし）

- Kim, Y. H., Katsuki, K., Suganuma, Y., Ikehara, M. and Khim, B.-K., Variations of biogenic components in the region off the Lützow-Holm Bay East Antarctica during the Last 700 Kyr, *Ocean and Polar Research*, 33, 3, 211-221, 2011.
- 池原 実, 南極寒冷圏変動史の解説：第四紀の全球気候システムにおける南大洋の役割を評価する, *高知大学リサーチマガジン*, 7, 4-5, 2011.
- Ikehara, M., Kochi University Research Project 'Research Center for Global Environmental Change by Earth Drilling Sciences', *JSPS San Francisco Newsletter*, 25, 11, 2012.
- 池原 実, 掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点, *高知大学リサーチマガジン*, 7, 14-15,

### 著書等

Takahashi, K., Ravelo, A. C., Zarikian, C. A. and the Expedition 323 Scientists, *Proceedings of the Integrated Ocean Drilling Program, 323*, Integrated Ocean Drilling Program Management International, Inc., 2011.

### 学会等研究発表会

朝日 博史, 池原 実, 坂本 竜彦, 高橋 孝三, 北部ベーリング海 更新世有孔虫酸素炭素同位体比変化, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

上芝 卓也, 清川 昌一, 永田 知研, 二宮 知美, 小栗 一将, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 後藤 秀作, 鹿児島県薩摩硫黄島長浜湾の鉄堆積物と10年間の気象データとの相関, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

大岩根 尚, 中村 恭之, 野木 義史, 池原 実, 佐藤 太一, コンラッド海台の Sediment Wave (KH10-7 航海序報), *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

河田 大樹, 池原 実, Improvement of culturing experiment of planktic foraminifera using the fluorescent indicator calcein, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

清川 昌一, 坂本 亮, 寺司 周平, 伊藤 孝, 池原 実, 菅沼 悠介, 山口 耕生, 太古代中期の海洋底層序比較と堆積環境:クリバービル・デキソンアイランド層 vs マペペ層, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

榊原 正幸, 菅原 久誠, 辻 智大, 池原 実, 四国中西部の北部秩父帯の古生代玄武岩類から発見されたフィラメント状微生物化石, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

坂本 亮, 清川 昌一, 奈良岡 浩, 伊藤 孝, 池原 実, 菅沼 悠介, 山口 耕生, 西オーストラリア・ピルバラにおける32億年前の黒色頁岩に見られる黄鉄鉱の特徴と硫黄同位体比, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

寺司 周平, 清川 昌一, 伊藤 孝, 山口 耕生, 池原 実, 南アフリカ・バーバートン帯・フィグツリー層群・マペペ層の層序と帯磁率, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

中嶋 健, 成瀬 元, 小田 啓邦, 檀原 徹, 小布施 明子, 池原 実, 斎藤 実篤, 久保 雄介, IODP 第322 次研究航海四国海盆掘削試料の堆積物組成分析とFT 年代測定結果から推定される西南日本の発達史と気候変動史, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

永田 知研, 清川 昌一, 池原 実, 小栗 一将, 後藤 秀作, 伊藤 孝, 山口 耕生, 上芝 卓也, 鹿児島県・薩摩硫黄島長浜湾における熱水活動と鉄沈殿環境の解明, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.

野木 義史, 池原 実, 青木 茂, 亀山 宗彦, 佐藤 暢, 中村 恭之, 白鳳丸 KH-10-7 次航海乗船研究者一同, 白鳳丸 KH-10-7 次南極海航海の概要, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ

- セ国際会議場, 2011年5月22日-27日.
- 養和 雄人, 山口 耕生, 永田 知研, 上芝 卓也, 清川 昌一, 池原 実, 伊藤 孝, 薩摩硫黄島長浜湾の鉄に富む現世堆積物中の希土類元素の地球化学, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.
- 山根 雅子, 岡崎 裕典, 井尻 暁, 池原 実, 横山 祐典, 南大洋インド洋区における完新世の珪藻殻酸素同位体比変動, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22日-27日.
- Katsuki, K., Ikehara, M., Yokoyama, Y., Yamane, M., Nogi, Y. and Khim, B.-K., Holocene centuries scale climate changes in the Indian Sector of the Antarctic Ocean, *2011 Annual Meeting of the Korean Society of Oceanography*, Busan, Korean, Jun. 2-3, 2011.
- 池原 実, 香月 興太, 横山 祐典, 山根 雅子, Khim B.-K., 完新世における南極前線の数百年スケール変動, *日本古生物学会2011年年会・総会*, 金沢大学, 2011年7月1-3日.
- Yamakita, S., Takemura, A., Hori, R. S., Aita, Y., Takahashi, S., Kojima, S., Kadota, N., Kodama, K., Ikehara, M., Kamata, Y., Suzuki, N., Spörli, K. B. and Campbell, H. J., Lithostratigraphy and conodont biostratigraphy of Upper Permian to Lower Triassic ocean floor sequences in Japan and New Zealand, originally deposited in low and southern middle latitudes in Panthalassa, *The XVII International Congress on the Carboniferous and Permian*, Perth, Australia, Jul. 3-8, 2011.
- Yamaguchi, K. E., Kiyokawa, S., Ikehara, M., Suganuma, Y. and Ito, T., Enrichment of Mo in the 3.2 Ga old Black Shales Recovered by DXCL-DP (Dixon Island-Cleaverville Drilling Project) in Pilbara, Western Australia, *Origins 2011 International Conference*, Montpellier, France, Jul. 3-8, 2011.
- Ikehara, M., Katsuki, K., Nakamura, Y., Nogi, Y., Oiwane, H., Yokoyama, Y., Yamane, M. and Khim, B.-K., Centennial scale polar front migrations during the Holocene using a marine core from the Conrad Rise sediment drift, *11th International Symposium on Antarctic Earth Sciences*, Edinburgh, Scotland, Jul. 10-16, 2011.
- Kim, Y.-H., Khim, B.-K., Suganuma, Y., Katsuki, K. and Ikehara, M., Orbital variation of surface water condition off the Lütjow Holm Bay in the Indian sector of the Southern Ocean during the last 700 ka, *11th International Symposium on Antarctic Earth Sciences*, Edinburgh, Scotland, Jul. 10-16, 2011.
- Yamane, M., Okazaki, Y., Ijiri, A., Ikehara, M. and Yokoyama, Y., A Holocene diatom oxygen isotopes record from the Indian Sector of the Southern Ocean, *11th International Symposium on Antarctic Earth Sciences*, Edinburgh, Scotland, Jul. 10-16, 2011.
- Ikehara, M., Kita, S., Kondo, Y., Iwai, M., Kameo, K. and Kodama, K., Reorganization of the Kuroshio and Subtropical Gyre in the Northwest Pacific during the Northern Hemisphere Glaciation: evidences from geochemical records of the Ananai Formation drilling core, *XVIII INQUA-Congress*, Bern, Switzerland, Jul. 21-27, 2011.
- Sagawa, T., Tsuruoka, K., Iijima, K., Sakamoto, T., Murayama, M., Ikehara, M., Okamura, K., Kuwae, M. and Takeoka, H., Centennial- to Millennial-scale variability in sea surface temperature at the



- subarctic western North Pacific during the Holocene, *XVIII. INQUA Congress*, Bern, Switzerland, Jul. 21-27, 2011.
- Yamane, M., Okazaki, Y., Ijiri, A., Ikehara, M. and Yokoyama, Y., A Holocene diatom oxygen isotopes record from the Indian Sector of the Southern Ocean, *XVIII INQUA-Congress*, Bern, Switzerland, Jul. 21-27, 2011.
- 池原 実, 野木 義史, 香月 興太, 岡本 周子, 中村 恭之, 大岩根 尚, 佐藤 太一, 三浦 英樹, 菅沼 悠介, 山根 雅子, 横山 祐典, 松崎 琢也, 白鳳丸KH-10-7次航海による南大洋インド洋区の海洋地質調査の成果～コンラッド・ドリフトとエンダービーランド沖のタービダイト～, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9日-11日.
- 上芝 卓也, 清川 昌一, 永田 知研, 二宮 知美, 池上 郁彦, 小栗 一将, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 後藤 秀作, 鹿児島県薩摩硫黄島長浜湾の鉄沈殿物の特徴:10年間の気象及び火山活動記録・海底温度変化の対応関係について, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9日-11日.
- 大岩根 尚, 池原 実, 菅沼 悠介, 中村 恭之, 野木 義史, 佐藤 太一, 反射断面に記録された南極周極流の変化, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9日-11日.
- 清川 昌一, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 坂本 亮, 竹原 真美, 寺司 周平, 太古代中期/原生代初期の海底堆積層序比較, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9日-11日.
- 竹原 真美, 清川 昌一, 堀江 憲路, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 坂本 亮, 永田 知研, 相原 悠平, 西ピルバラ, 太古代中期のクリーバービル地域に見られる横ずれ堆積盆の形成時期の推定, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9日-11日.
- 寺司 周平, 清川 昌一, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, バーバートン帯・32億年前マペペ層における岩相と有機炭素量の変化について, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9日-11日.
- 養和 雄人, 阿部 茜, 山口 耕生, 清川 昌一, 上芝 卓也, 永田 知研, 池原 実, 伊藤 孝, 薩摩硫黄島長浜湾の鉄に富む現世堆積物中の希土類元素の地球化学, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9日-11日.
- 安富 友樹人, 本山 功, 安間 了, 大場 忠道, 池原 実, 板木 拓也, 最終間氷期における北西太平洋の鉛直水塊変動, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9日-11日.
- Ikehara, M., Katsuki, K., Yokoyama, Y., Yamane, M. and Khim, B.-K., Holocene polar front migrations over the Conrad Rise in the southern Indian Ocean, *7th International Conference on Asian Marine Geology*, Goa, India, Oct. 11-14, 2011.
- Oiwane, H., Nakamura, Y., Ikehara, M., Suganuma, Y., Sato, T., Nogi, Y. and Miura, H., Quaternary sediment drift development on the Conrad Rise in the Southern Ocean, *7th International Conference on Asian Marine Geology*, Goa, India, Oct. 11-14, 2011.
- Ikehara, M., Nogi, Y., Suganuma, Y., Khim, B.-K., Naish, N., Levy, R., Crosta, X., De Santis, L., Miura, H., Oiwane, H., Katsuki, K., Yokoyama, Y., Itaki, T. and Nakamura, Y., High-resolution climate variability and ACC evolution history from the Conrad Rise sediment drift the Southern Indian Ocean, *Indian Ocean IODP Workshop*, Goa, India, Oct. 17-18, 2011.
- Asahi, H., Kender, S., Ikehara, M., Sakamoto, T., Ravelo, C., Alvarez-Zarikian, C. and Takahashi,

- K., Foraminiferal oxygen isotope records at the Bering slope (IODP exp. 323 site U1343) provide an orbital scale age model and indicate pronounced changes during the Mid-Pleistocene Transition, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Ikehara, M., Katsuki, K., Yokoyama, Y., Yamane, M. and Khim, B.-K., Holocene polar front migrations over the Conrad Rise in the Indian sector of the Southern Ocean, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Ueshiba, T., Kiyokawa, S., Goto, S., Oguri, K., Ito, T., Ikehara, M., Yamaguchi, K. E., Nagata, T., Ninomiya, T. and Ikegami, F., Eleven-years-long record of ferric hydroxide sedimentation in Satsuma Iwo-Jima island, Kagoshima, Japan, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Kiyokawa, S., Ito, T., Ikehara, M., Yamaguchi, K. E., Horie, K., Sakamoto, R., Takehara, M. and Teraji, S., Mesoarchean oceanic sedimentary sequences: Dixon Island-Cleaverville formations of Pilbara vs Komati section of Fig Tree Group in Barberton, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Sakamoto, R., Kiyokawa, S., Naraoka, H., Ikehara, M., Ito, T., Suganuma, Y. and Yamaguchi, K. E., Euxinic deep ocean inferred from 3.2ga black shale sequence in DXCL-DP, Pilbara, Western Australia, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Seki, O., Ikehara, M., Yamamoto, M., Kawamura, K. and Takahashi, K., Biomarker records in Bering Sea sediment core (IODP site 1341) over the past 4.3 Myrs, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Nakamura, A., Yokoyama, Y., Maemoku, H., Yagi, H., Okamura, M., Matsuoka, H., Miyake, N., Adhikari, D. P., Dangol, V., Miyairi, Y., Obrochta, S., Matsuzaki, H. and Ikehara, M., Mid-Late Holocene Asian monsoon variations recorded in the Lake Rara sediment, western Nepal, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- 池原 実, 野木 義史, 菅沼 悠介, 三浦 英樹, 大岩根 尚, 中村 恭之, 香月 興太, 横山 祐典, Khim B.-K., 河潟 俊吾, 板木 拓也, 佐藤 暢, 南大洋インド洋区におけるIODP掘削研究プロポーザル, *日本地質学会四国支部第11回総会・講演会*, 徳島大学, 2011年12月23日.
- 池原 実, 大岩根 尚, 香月 興太, 中村 恭之, 野木 義史, 佐藤 太一, 菅沼 悠介, 三浦 英樹, 山根 雅子, 横山 祐典, 中期更新世における南極周極流の北上～南大洋コンラッドライズのコア・SBP・サイスミックの統合解析～, *2011年度古海洋シンポジウム*, 東京大学大気海洋研究所, 2012年1月5-6日.
- 岡本 周子, 池原 実, Khim B.-K., 香月 興太, 山根 雅子, 横山 祐典, 板木 拓也, 上栗 伸一, 菅沼 悠介, 野木 義史, 南大洋インド洋セクターにおける過去の生物生産量変動, *2011年度古海洋シンポジウム*, 東京大学海洋研究所, 2012年1月5-6日.
- 長居 太郎, 永峯 未葵, 河潟 俊吾, 池原 実, 金松 敏也, 山崎 俊嗣, 南赤道太平洋から採取された YK0408-PC5 コアの年代層序と浮遊性有孔虫化石を用いた古海洋学的解析, *日本古生物学会第161回例会*, 群馬県立自然史博物館, 富岡市生涯学習センター, 2012年1月20-21日.
- 山崎 俊嗣, 池原 実, 南大洋堆積物における磁性鉱物量変動の原因, *ブルーアース2012*, 東京海洋大学, 2012年2月22-23日.

- 池原 実, 南大洋における新たな深海掘削研究の提案, 「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」第3回 掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会), 高知大学, 2012年2月27日.
- 相原 悠平, 清川 昌一, 池原 実, 竹原 真美, 堀江 憲路, 西オーストラリア・クリーバービル地域における年代測定, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 上芝 卓也, 清川 昌一, 後藤 秀作, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 二宮 知美, 永田 知研, 藁和 雄人, 池上 郁彦, 薩摩硫黄島長浜湾中の鉄沈殿作用と気象変化との関連性について, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 岡崎 裕典, 朝日 博史, 池原 実, ベーリング海堆積物試料中の有孔虫酸素安定同位体比層序構築, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 清川 昌一, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 尾上 哲治, 堀江 憲路, 坂本 亮, 寺司 周平, 相原 修平, 31億年前のクリーバービル縞状鉄鉱層: DXCL2 掘削報告1, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 小林 大祐, 山口 耕生, 坂本 亮, 清川 昌一, 池原 実, 伊藤 孝, 西オーストラリア・ピルバラ地域の約32億年前の陸上掘削黒色頁岩の地球化学: 窒素の安定同位体組成から制約される海洋窒素循環, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 小林 友里, 山口 耕生, 坂本 亮, 奈良岡 浩, 清川 昌一, 池原 実, 伊藤 孝, 約32億年前の黒色頁岩中の硫黄の存在形態別同位体分析から明らかにする海洋の硫黄循環, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 坂本 亮, 清川 昌一, 奈良岡 浩, 池原 実, 佐野 有司, 高畑 直人, 伊藤 孝, 山口 耕生, 西オーストラリア・ピルバラにおける太古代中期の黒色頁岩層からみた海洋底環境: 層序及び硫黄同位体の解析結果, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 菅原 久誠, 榊原 正幸, 池原 実, 岡山県西部のペルム紀緑色岩に産する微生物変質組織の岩石学のおよび地球化学的研究, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 寺司 周平, 清川 昌一, 伊藤 孝, 山口 耕生, 池原 実, 稲本 雄介, 南アフリカ・バーバートン帯・フィグツリー層群・マペペ層の層序と帯磁率と炭素同位体比, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 堂満 華子, 千代延 俊, 池原 実, 下北沖C9001Cコアの生物源オパールの変遷, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.

- 中村 智博, 山口 耕生, 池原 実, 清川 昌一, 伊藤 孝, 顕微FT-IRおよび顕微Laser Raman法による約32億年前の黒色頁岩中の有機物の起源の制約, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 養和 雄人, 清川 昌一, 後藤 秀作, 赤木 右, 伊藤 孝, 池原 実, 山口 耕生, 薩摩硫黄島長浜湾の鉄に富む海水懸濁物質の希土類元素分析, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 宮入 陽介, 石輪 健樹, 横山 祐典, 池原 実, オーストラリアボナパート湾における堆積物コア解析—古海水準変動記録の復元に向けて—, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 矢作 智隆, 山口 耕生, 原口 悟, 佐野 良太, 寺司 周平, 清川 昌一, 池原 実, 伊藤 孝, 南アフリカ・バーバートン帯の縞状鉄鉱層の地球化学:希土類元素組成から復元する約32億年前の海洋環境, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 山口 耕生, 清川 昌一, 池原 実, 伊藤 孝, 約32億年前の海洋における生体必須元素の生物地球化学循環, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 山口 友理恵, 山口 耕生, 村山 雅史, 池原 実, 東地中海クレタ島沖 KH06-04 航海で採取された海底塩湖堆積物の地球化学:リンの存在形態別分析から明らかにする過去5~21万年の酸化還元状態の変遷史, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 山崎 誠, 嶋田 智恵子, 佐藤 時幸, 池原 実, IODP Site U1304 の浮遊性有孔虫化石に基づく亜極前線下に発達する珪藻軟泥の古海洋学的意義, *平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 池原 実, 南大洋IODPプロポーザル提案に向けた準備状況, *南極寒冷圏変動史プロジェクト(AnCEP)国内ワークショップ*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月13-14日.
- 池原 実, 香月 興太, 山根 雅子, 横山 祐典, 松崎 琢也, 南大洋インド洋区における最終氷期以降の海水分布と極前線帯の変動: COR-1bPCとDCR-1PCの解析結果速報, *南極寒冷圏変動史プロジェクト(AnCEP)国内ワークショップ*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月13-14日.
- 大岩根 尚, 池原 実, 菅沼 悠介, 中村 恭之, 野木 義史, 佐藤 太一, 反射断面に記録された南極周極流の変動, *南極寒冷圏変動史プロジェクト(AnCEP)国内ワークショップ*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月13-14日.
- 岡本 周子, 池原 実, 東南極リュツォ・ホルム湾沖における最終氷期以降の生物生産量変動, *南極寒冷圏変動史プロジェクト(AnCEP)国内ワークショップ*, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月13-14日.
- Asahi, H., Kender, S., Ikehara, M., Sakamoto, T., Ravelo, A. C., Alvarez-Zarikian, C. and Takahashi, K., Orbital scale foraminiferal oxygen and carbon isotope records from the IODP Site U1343 indicate pronounced changes during the Mid-Pleistocene, *"2012 Kochi International Workshop II" Paleoceanography of the northwestern Pacific margin- A new proposal to IODP-*, Kochi,

Japan, Mar. 21-22, 2012.

---

## 7-6 岡村 慶 (准教授)

---

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)

Fujimori, K., Tsujimoto, K., Moriuchi-Kawakami, T., Shibutani, Y., Ueda, M., Suzue, T., Kimoto, H. and Okamura, K., Determination of sulfide with acidic permanganate chemiluminescence for development of deep-sea in-situ analyzers, *Analytical Sciences*, 27, 2, 183-186, 2011.

Kawagucci, S., Yoshida, Y. T., Noguchi, T., Honda, M. C., Uchida, H., Ishibashi, H., Nakagawa, F., Tsunogai, U., Okamura, K., Takaki, Y., Nunoura, T., Miyazaki, J., Hirai, M., Lin, W., Kitazato, H. and Takai, K., Disturbance of deep-sea environments induced by the M9.0 Tohoku Earthquake, *Scientific Reports*, 2, 270, 2012.

Nakamura, K., Watanabe, H., Miyazaki, J., Takai, K., Kawagucci, S., Noguchi, T., Nemoto, S., Watsuji, T., Matsuzaki, T., Shibuya, T., Okamura, K., Mochizuki, M., Orihashi, Y., Ura, T., Asada, A., Marie, D., Koonjul, M., Singh, M., Beedessee, G., Bhikajee, M. and Tamaki, K., Discovery of New Hydrothermal Activity and Chemosynthetic Fauna on the Central Indian Ridge at 18-20°S, *PLoS ONE*, 7, 3, e32965, 2011.

Provin, C., Fukuba, T., Okamura, K. and Fujii, T., Detection of new hydrothermal sources using an in situ integrated analyzer for manganese (IISA-Mn), *2011 IEEE Symposium on Underwater Technology and Workshop on Scientific Use of Submarine Cables and Related Technologies*, 1-5, 2011.

野口 拓郎, 岡村 慶, 八田 万有美, 紀本 英志, 鈴江 崇彦, 石橋 純一郎, 山中 寿朗, 藤井 輝夫, 現場型マンガンを分析装置の小型軽量化と設置連続観測の実例, *物理探査*, 64, 4, 291-297, 2011.

### その他の雑誌・報告書 (査読なし)

Onodera, J., Okazaki, Y., Takahashi, K., Okamura, K., and Murayama, M. Distribution of polycystine Radiolaria, Phaeodaria and Acantharia in the Kuroshio Current off Shikoku and Tosa Bay during Cruise KT07-19 in August 2007, *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series D, Earth and Planetary Sciences*, 32, 39-61, 2011

岡村 千恵子, 岡村 慶, ミドル・レベル教育を中心に据えたアメリカの初等・中等教育改革に関する一考察, *高知大学学術研究報告*, 60, 1-14, 2011.

### 著書等

該当なし

## 特許等

該当なし

## 学会等研究発表

西尾 嘉朗, 西本 真琴, 野口 拓郎, 岡村 慶, 1995年神戸地震以降の須磨断付近の湧水のLi同位体変動, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.

Okamura, K., Kimoto, H., Noguchi, T., Hatta, M., Suzue, T., Nakaoka, A. and Kimoto, T., Potentiometric open-cell titration of seawater for Alkalinity measurement using hydrochloric acid without addition of sodium chloride and direct calculation by non-linear least squares method, *GEOTRACES Japan ICAS2011 Post Symposium*, Kyoto, Japan, May 27, 2011.

Sagawa, T., Kuwae, M., Uchida, M., Ikehara, K., Murayama, M., Okamura, K. and Tada, R., Millennial-scale surface water property change in the Japan Sea during the Marine Isotope Stage 3, *2nd Annual Symposium of IGCP-581*, Sapporo, Japan, Jun. 11-14, 2011.

Sagawa, T., Tsuruoka, K., Iijima, K., Sakamoto, T., Murayama, M., Ikehara, M., Okamura, K., Kuwae, M. and Takeoka, H., Centennial- to Millennial-scale variability in sea surface temperature at the subarctic western North Pacific during the Holocene, *XVIII. INQUA Congress*, Bern, Switzerland, Jul. 21-27, 2011.

野口 拓郎, 谷川 亘, 林 為人, 廣瀬 丈洋, 多田井 修, 岡村 慶, 本多 牧生, 川口 慎介, 吉田 ゆかり, 高井 研, 北里 洋, 東北地方太平洋沖地震震源海域の濁度異常と海底地すべり, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9-11日.

西尾 康三郎, 八田 万有美, 野口 拓郎, 岡村 慶, 北條 正司, 海水・淡水中の電極によるpH計測のための参照電極の検討, *日本分析化学会第60年会*, 名古屋大学, 2011年9月14-16日.

高井 研, 川口 慎介, 吉田 ゆかり, 布浦 拓郎, 野口 拓郎, 岡村 慶, 石橋 秀規, 角皆 潤, 原 隆弘, 佐野 有司, 林 為人, 北里 洋, 中川 書子, 高畑 直人, 本多 牧生, 東北大地震が日本海溝深海域に及ぼした化学・微生物学的影響, *第27回日本微生物生態学会*, 京都大学, 2011年10月8-10日.

蜂谷 潤, 平岡 雅則, 岡村 慶, 八田 万有美, 海洋深層水排水を利用したアワビ生産に及ぼす栄養塩と溶存酸素の影響, *第15回海洋深層水利用学会全国大会 「海洋深層水2011伊豆大会 ～海洋深層水と生きる, 新しい日本へ～」*, 伊東商工会議所大ホール, 2011年11月17-18日.

谷川 亘, 林 為人, 廣瀬 丈洋, 野口 拓郎, 岡村 慶, 多田井 修, 向吉 秀樹, 本多 牧生, 川口 慎介, 吉田 ゆかり, 高井 研, 北里 洋, 藤倉 克則, 新井 和乃, 東北地方太平洋沖地震発生後に確認された海底濁度異常とそのメカニズム, *独立行政法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 東日本大震災緊急調査報告会～緊急調査の成果と今後の展望～*, 秋葉原コンベンションホール, 2011年11月20日.

Kawagucci, S., Noguchi, T., Yoshida, Y., Honda, M., Uchida, H., Ishibashi, H., Nakagawa, F., Tsunogai, U., Okamura, K., Hara, T., Takahata, N., Sano, Y., Takai, Y., Nunoura, T., Lin, W., Kitazato, H. and Takai, K., Anomalous changes of deep-sea chemical environments and microbial communities induced by the M9.0 Tohoku Earthquake, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.

Noguchi, T., Tanikawa, W., Hirose, T., Lin, W., Kawagucci, S., Yoshida, T. Y., Honda, C. M., Takai, K., Kitazato, H. and Okamura, K., Turbidity anomaly and probability of slope failure following the 2011 Great Tohoku Earthquake, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.

野口 拓郎, 川上 寛晃, 岡村 慶, 現場型化学センサーを駆使した戦略的熱水鉱床探査手法の構築, *ブルーアース2012*, 東京海洋大学, 2012年2月22-23日.

牧田 寛子, 山中 寿朗, James Davis Reimer, 布浦 拓郎, 渡部 裕美, 宮崎 征行, 望月 芳和, 和辻 智郎, 川口 慎介, 中村 謙太郎, 高井 研, 長塩 皓美, 福本 七重, Kristine White, 式場 はるか, 河合 恵理奈, 土岐 知弘, 菊池 早希子, 高橋 嘉夫, 伊勢 優史, 柳川 勝紀, 砂村 倫成, 野口 拓郎, 岡村 慶, 田中 響子, 南部沖縄トラフ多良間海丘に存在する酸化鉄被膜地帯での微生物調査, *ブルーアース2012*, 東京海洋大学, 2012年2月22-23日.

岡村 慶, 野口 拓郎, 八田 万有美, 海底熱水鉱床探査用化学センサ開発, 「*掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点*」第3回 掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会), 高知大学, 2012年2月27日.

岡村 慶, 野口 拓郎, 八田 万有美, 川上 寛晃, 西尾 康三郎, 海水の密度計測について, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センターワークショップ「*化学トレーサーで紐解く地球環境～海と地球の現在・過去, そして未来～*」, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月15日.

小畑 元, 脇山 真, 馬瀬 輝, 蒲生 俊敬, 丸尾 雅啓, 岡村 慶, 紀本 英志, 現場型自動分析計を用いた海水中の極微量鉄(II)の分析, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センターワークショップ「*化学トレーサーで紐解く地球環境～海と地球の現在・過去, そして未来～*」, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月15日.

Sagawa, T., Kuwae, M., Uchida, M., Ikehara, K., Murayama, M., Okamura, K. and Tada, R., Millennial-scale variability of surface water property in the southern Japan Sea during the Marine Isotope Stage 3, "*2012 Kochi International Workshop II " Paleooceanography of the northwestern Pacific margin - A new proposal to IODP -*", Kochi, Japan, Mar. 21-22, 2012.

岡村 慶, 野口 拓郎, 八田 万有美, 紀本 英志, 鈴江 崇彦, 江頭 毅, 飯笹 幸吉, 後藤 浩一, 藤井 武史, 野尻 幸宏, 海水用pHセンサーの開発, 2012年度日本海洋学会春季大会, 筑波大学, 2012年3月26-30日.

---

## 7-7 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」

「環境磁気学的手法による古環境変動の解明」

#### 学会誌等（査読あり）

Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Pressure effect on low-temperature remanence of multidomain magnetite: Change in demagnetization temperature, *Geophysical Research Letters*, 39, L04305, 2012.

#### その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

#### 著書等

該当なし

#### 学会等研究発表会

Acton, G., Richter, C., Palmer, E., Channell, J. E. T., Evans, H., Ohneiser, C., Yamamoto, Y. and Yamazaki, T., Paleomagnetic and Environmental Magnetic Records from Middle Eocene Through Early Oligocene Sediments Cored at IODP Site U1333, *IODP Expeditions 320/321 2nd post cruise meeting*, Paris, France, Apr. 11-14, 2011.

Hu, Y., Channell, J. E. T., Acton, G., Richter, C., Evans, H., Ohneiser, C., Yamamoto, Y. and Yamazaki, T., Oligocene-Miocene magnetic stratigraphy at Sites U1334 and U1335, *IODP Expeditions 320/321 2nd post cruise meeting*, Paris, France, Apr. 11-14, 2011.

Ohneiser, C., Acton, G., Channell, J. E. T., Evans, H., Richter, C., Wilson, G. S., Yamamoto, Y. and Yamazaki, T., Evidence from IODP site U1336 for Eccentricity paced fluctuations of the carbonate compensation depth (CCD) during the middle Miocene, *IODP Expeditions 320/321 2nd post cruise meeting*, Paris, France, Apr. 11-14, 2011.

Pälike, H., Lyle, M. W., Nishi, H., Raffi, I., Ridgwell, A., Gamage, K., Klaus, A., Acton, G., Anderson, L., Backman, J., Baldauf, J., Beltran, C., Bohaty, S. M., Bown, P., Busch, W., Channell, J. E. T., Chun, C. O. J., Delaney, M., Dewangan, P., Dunkley, J. T., Edgar, K., Evans, H., Fitch, P., Foster, G., Gussone, N., Hasegawa, H., Hathorne, E., Hayashi, H., Herrle, J. O., Holbourn, A., Hovan, S., Hyeong, K., Iijima, K., Ito, T., Kamikuri, S., Kimoto, K., Kuroda, J., Leon-Rodriguez, L., Malinverno, A., Moore, T. C., Murphy, J. B. H., Murphy, D., Nakamura, H., Ogane, K., Ohneiser, C., Richter, C., Robinson, R., Romero, O., Sawada, K., Scher, H., Schneider, L., Sluijs, A., Takata, H., Tian, J., Tsujimoto, A., Wade, B. S., Westerhold, T., Wilkens, R., Williams, T., Wilson, P. A., Yamamoto, Y., Yamamoto, S., Yamazaki, T. and Zeebe, R. E., A new Cenozoic record of Equatorial Pacific carbonate accumulation rates and compensation depth, *IODP Expeditions 320/321 2nd post cruise meeting*, Paris, France, Apr. 11-14, 2011.

Palmer, E., Richter, C., Acton, G., Channell, J. E. T., Evans, H., Ohneiser, C., Yamamoto, Y. and Yamazaki, T., Magnetic properties of the upper 96 mcd of Site U1333, *IODP Expeditions 320/321 2nd post cruise meeting*, Paris, France, Apr. 11-14, 2011.

Yamamoto, Y., Yamazaki, T., Acton, G., Channell, J. E. T., Evans, H., Ohneiser, C. and Richter,



- C., Paleomagnetic study of the Site U1332 sediments - relative paleointensity of the geomagnetic field during Eocene and Oligocene, *IODP Expeditions 320/321 2nd post cruise meeting*, Paris, France, Apr. 11-14, 2011.
- 佐藤 雅彦, 山本 裕二, 西岡 孝, 小玉 一人, 綱川 秀夫, Verwey 転移温度への圧力の影響, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- 丸内 亮, 望月 伸竜, 山本 裕二, 渋谷 秀敏, テフラを伴う阿蘇溶結凝灰岩から得た絶対古地磁気強度: 相対古地磁気強度変動曲線の較正点, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- 山本 裕二, 畠山 唯達, アイスランドSudurdalur 地域溶岩から推定される過去400-600万年前の古地磁気強度, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- 山本 由弦, 林 為人, 小田 啓邦, Timothy B. Byrne, 山本 裕二, Exp. 322 航海のSite C0012 における沈み込む直前の堆積物と基盤岩のASR応力解析, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- 林 為人, Timothy B. Byrne, 山本 裕二, 山本 由弦, 木下 正高, 南海トラフ地震発生帯掘削サイトC0009 から得られたコア試料を用いたASR法応力測定, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- Yamamoto, Y. and Hill, M. J., Preliminary application of the microwave LTD-DHT Shaw method to old Icelandic samples, *The XXV International Union of Geodesy and Geophysics General Assembly* Melbourne, Australia, Jun. 28-Jul. 7, 2011.
- 村山 雅史, 多賀 順一, 山本 裕二, 加藤 義久, 第四紀後期における南大洋インド洋セクター65° S から採取された海洋コアの古環境解析, *日本第四紀学会2011年大会*, 鳴門教育大, 2011年8月26-28日.
- 村山 雅史, 多賀 順一, 山本 裕二, 加藤 義久, 南極海インド洋セクター南緯65度から採取された海洋コアの堆積年代と古環境, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9-11日.
- 佐藤 雅彦, 山本 裕二, 西岡 孝, 小玉 一人, 綱川 秀夫, In-situ magnetic hysteresis measurement of magnetite under high-pressure up to 1 Gpa, *地球電磁気・地球惑星圏学会 第130回総会・講演会*, 神戸大学, 2011年11月3-6日.
- 山本 裕二, 山崎 俊嗣, IODP Site U1332で採取された堆積物柱状試料の古地磁気・岩石磁気学的研究, *第130回地球電磁気・地球惑星圏学会総会・講演会*, 神戸大学, 2011年11月3-6日.
- Bohnel, H., Herrero-Bervera, E., Hill, M. J. and Yamamoto, Y., Paleointensities From a Baked Contact: a Multi-Method Experiment, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Paterson, G. A., Biggin, A. J. and Yamamoto, Y., The role of experimental noise in paleointensity data selection, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Pressure effect on the low-temperature remanences of multidomain magnetite: Change in the Verwey transition temperature, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Yamamoto, Y., Acton, G., Channell, J. E. T., Palmer, E. C., Richter, C. and Yamazaki, T., Paleomagnetic and rock magnetic study of the IODP Site U1332 sediments - relative paleoin-

- tensity during Eocene and Oligocene, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Yamazaki, T., Acton, G., Channell, J. E. T., Palmer, E. C., Richter, C. and Yamamoto, Y., Long-term Changes of Relative Paleointensity From Sediments: Geomagnetic Field Behavior or Rock Magnetic Artifact?, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- 山本 裕二, 古地球磁場強度変動の解明—2011年度の成果と今後の方針, 「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」第3回 掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会), 高知大学, 2012年2月27日.
- Sato, M., Yamamoto, Y., Nishioka, T., Kodama, K., Mochizuki, N. and Tsunakawa, H., Pressure effect on low-temperature remanence of multidomain magnetite: change in demagnetization temperature, *2012 Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia*, Kochi, Japan, Feb. 28-29, 2012.
- Yamamoto, Y., Torii, M., Natsuhara, N. and Nakajima, T., Preliminary report of the paleointensity results from baked clay samples taken from the reconstructed ancient kiln, *2012 Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia*, Kochi, Japan, Feb. 28-29, 2012.
- 佐藤 雅彦, 山本 裕二, 西岡 孝, 小玉 一人, 望月 伸竜, 綱川 秀夫, マグネタイト多磁区粒子の低温磁化への圧力の影響, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 鳥居 雅之, Hoffmann Viktor. H., 山本 裕二, 小玉 一人, 隕石中の磁性鉱物, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月1-2日.
- 村山 雅史, 多賀 順一, 大野 未那美, 山本 裕二, 加藤 義久, 南極海インド洋セクター南緯65°より採取された堆積物の概要と古海洋環境, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センターワークショップ「化学トレーサーで紐解く地球環境～海と地球の現在・過去, そして未来～」, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月15日.

---

## 7-8 氏家 由利香 (博士研究員)

---

専門分野: 微古生物学

### 研究テーマ

「原生物 (浮遊性有孔虫・放散虫) の進化・生態に関する研究」

### 学会誌等 (査読あり)

Ishitani, Y., Ujiié, Y., de Vargas, C., Not, F. and Takahashi, K., Phylogenetic relationship and evolutionary pattern of Order Collodaria (Radiolaria), *PlosOne*, 7(5):e 35775, doi:10.1371/journal.pone.0035775, 2012.

Ishitani, Y., Ujiié, Y., de Vargas, C., Not, F. and Takahashi, K., Two distinct lineages in the

---

radiolarian Order Spumellaria having different ecological preferences, *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 61-64, 172-178, 2012.

#### その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

#### 著書等

該当なし

#### 学会等研究発表会

氏家 由利香, de Garidel-Thoron T., 浅見 崇比呂, インド-太平洋温暖水塊における浮遊性有孔虫隠蔽種の地理的分断と種分化, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.

Ujiié, Y., Asami, T., de Garidel-Thoron, T. and de Vargas, C., Longitudinal differentiation of pelagic plankton unveiled by phylogeography, *Society for Molecular Biology and Evolution 2011*, Kyoto, Japan, July 26-30, 2011.

Ujiié, Y. and Asahi, H., Two deglaciation processes in the subtropical Pacific at MIS5/6 and 1/2, *2011 AGU Fall meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.

氏家 由利香, 朝日 博史, 北西太平洋・亜熱帯ジャイアにおける氷期の古環境復元—MIS2と6を比較して—, *2011年度古海洋シンポジウム*, 東京大学大気海洋研究所, 2012年1月5-6日.

氏家 由利香, 朝日 博史, 北西太平洋・亜熱帯ジャイアにおける氷期の古環境復元—MIS 2 と 6 を比較して—, 「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」第3回 掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会), 高知大学, 2012年2月27日.

Ujiié, Y. and Asahi, H., Two different deglaciation processes in the subtropical Pacific at MIS 5/6 and 1/2, "*2012 Kochi International Workshop II "Paleoceanography of the northwestern Pacific margin - A new proposal to IODP -*", Kochi, Japan, Mar. 21-22, 2012.

---

#### 7-9 齋藤 有（博士研究員）

---

専門分野：堆積学

#### 研究テーマ

「IODP第333次航海で採取された南海トラフ沖半遠洋性泥の供給源に関する研究」

#### 学会誌等（査読あり）

Tamura, T., Bateman, M. D., Kodama, Y., Saitoh, Y., Watanabe, K., Yamaguchi, N. and Matsumoto, D., Building of shore-oblique transverse dune ridges revealed by ground-penetrating radar and optical dating over the last 500 years on Tottori coast, Japan Sea, *Geomorphology*, 132, 3-4, 153-166, 2011.

Tamura, T., Kodama, Y., Bateman, M. D., Saitoh, Y., Watanabe, K., Matsumoto, D. and Yamaguchi, N., Coastal barrier dune construction during sea-level highstands in MIS 3 and 5a on Tottori coast-line, Japan, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 308, 3-4, 492-501, 2011.

#### その他の雑誌・報告書（査読なし）

齋藤 有, 北川 善理, 村山 雅史, 南海トラフへの碎屑物供給(AO, ST地点含む), *KH-11-09 Cruises Report*, 4, 9, 2011.

#### 著書等

該当なし

#### 学会等研究発表会

齋藤 有, 田村 亨, 小玉 芳敬, 中野 孝教, Sr-Nd 同位体比が示す鳥取砂丘に挟まるローム層の起源と堆積作用, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.

齋藤 有, 石川 剛志, 谷水 雅治, 村山 雅史, IODP第333次航海乗船研究者, Sr-Nd-Pb 同位体比と粒度から示唆される南海トラフ半遠洋性泥の供給源変動, *日本堆積学会2011年長崎大会*, 長崎大学, 2011年12月17-26日.

齋藤 有, 石川 剛志, 谷水 雅治, 村山 雅史, IODP第333次航海乗船研究者, Sr-Nd-Pb同位体比が示唆する3Maにおける南海トラフ沖への黄砂フラックスの減少, 「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」第3回 掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会), 高知大学, 2012年2月27日.

Saitoh, Y., Ishikawa, T., Tanimizu, M., Murayama, M. and IODP Expedition 333 Scientists, Rapid decrease of Asian dust flux at 3Ma indicated by Sr-Nd-Pb isotope ratios of hemipelagic mud in the Shikoku Basin, "2012 Kochi International Workshop II " *Paleoceanography of the northwestern Pacific margin - A new proposal to IODP -*, Kochi, Japan, Mar. 21-22, 2012.

---

## 7-10 上栗 伸一（博士研究員）

---

専門分野：古生物学

#### 研究テーマ

「新生代放散虫化石層序に関する研究」

#### 学会誌等（査読あり）

Kamikuri, S., Moore, T. C., Ogane, K., Suzuki, N., Päiko, P. and Nishi, H., Radiolarians during early and middle Eocene, IODP Leg 320 Sites U1331, eastern equatorial Pacific, *IODP Scientific Result*, (in Press).

Kamikuri, S. and Wade, B. S., Radiolarian extinction pulses and biostratigraphy across the middle/late Eocene boundary and their implications for enhanced upwelling in the northwest Atlantic

---

- Ocean, *Marine Micropaleontology*, (in Press).
- Moore, T. C. and Kamikuri, S., Radiolarian Stratigraphy across the Eocene - Oligocene Boundary in the Equatorial Pacific from Sites 1218, U1333, and U1334, *IODP Scientific Result*, (in Press).
- Westerhold, T., Wilkens, R., Päike, H., Lyle, M., Dunkley, J., T., B., P., M. T. and Kamikuri, S., Revised composite depth scales and integration of IODP Sites U1331, U1332, U1333, U1334 and ODP Sites 1218, 1219, 1220, *IODP Scientific Result*, (in Press).
- Kamikuri, S., Evolutionary changes in the fossil radiolaria *Stichocorys peregrina* Lineage on the basis of biometry in the eastern equatorial Pacific (IODP Site U1335) and Northeast Pacific (ODP Site 887), *Marine Micropaleontology*, (Submitted).
- Kamikuri, S., Moore, T. C., Lyle, M., Ogane, K. and Suzuki, N., Early and Middle Eocene radiolarian assemblages in the eastern equatorial Pacific Ocean (IODP Leg 320 Site U1331): faunal changes and implications for paleoceanography, *Micropaleontology*, (Submitted).
- Kamikuri, S., Moore, T. C., Ogane, K., Suzuki, N., Päiko, H. and Nishi, H., Radiolarian biostratigraphy from the early Eocene to early Miocene at IODP Leg 320, Sites U1331, U1332, and U1333 in the eastern equatorial Pacific Ocean, *Micropaleontology*, (Submitted).

#### その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

#### 著書等

該当なし

#### 学会等研究発表会

Pälike, H., Lyle, M. W., Nishi, H., Raffi, I., Ridgwell, A., Gamage, K., Klaus, A., Acton, G., Anderson, L., Backman, J., Baldauf, J., Beltran, C., Bohaty, S. M., Bown, P., Busch, W., Channell, J. E. T., Chun, C. O. J., Delaney, M., Dewangan, P., Dunkley, J. T., Edgar, K., Evans, H., Fitch, P., Foster, G., Gussone, N., Hasegawa, H., Hathorne, E., Hayashi, H., Herrle, J. O., Holbourn, A., Hovan, S., Hyeong, K., Iijima, K., Ito, T., Kamikuri, S., Kimoto, K., Kuroda, J., Leon-Rodriguez, L., Malinverno, A., Moore, T. C., Murphy, J. B. H., Murphy, D., Nakamura, H., Ogane, K., Ohneiser, C., Richter, C., Robinson, R., Romero, O., Sawada, K., Scher, H., Schneider, L., Sluijs, A., Takata, H., Tian, J., Tsujimoto, A., Wade, B. S., Westerhold, T., Wilkens, R., Williams, T., Wilson, P. A., Yamamoto, Y., Yamamoto, S., Yamazaki, T. and Zeebe, R. E., A new Cenozoic record of Equatorial Pacific carbonate accumulation rates and compensation depth, *IODP Expeditions 320/321 2nd post cruise meeting*, Paris, France, Apr. 11-14, 2011.

上栗 伸一, 本山 功, 北西大西洋における中期／後期始新世境界の放散虫群集変化, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.

上栗 伸一, Bridget Wade, 中期／後期始新世境界の放散虫群集変化 (ODP Site 1052), *日本古生物学会2011年年会・総会*, 金沢大学, 2011年7月1-3日.

米津 直人, 村山 雅史, 松崎 琢也, 上栗 伸一, 成田 尚史, 天皇海山列北部から採取された海洋コアの層序と古環境解析, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9-11日.

上栗 伸一, 放散虫化石 *Stichocorys peregrina* の形態解析, *2011年大阪微化石研究会集会*, 愛媛大学, 2011年10月29-30日.

米津 直人, 村山 雅史, 松崎 琢也, 上栗 伸一, 成田 尚史, 天皇海山列北部から採取された海洋コアの年代層序について, *日本地質学会四国支部第11回総会・講演会*, 徳島大学, 2011年12月23日.

岡本 周子, 池原 実, Khim B.-K., 香月 興太, 山根 雅子, 横山 祐典, 板木 拓也, 上栗 伸一, 菅沼 悠介, 野木 義史, 南大洋インド洋セクターにおける過去の生物生産量変動, *2011年度古海洋シンポジウム*, 東京大学海洋研究所, 2012年1月5-6日.

上栗 伸一, 中期中新世以降の亜寒帯循環の変遷史, 「*掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点*」第3回 *掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会)*, 高知大学, 2012年2月27日.

上栗 伸一, PEAT I の研究成果—放散虫化石層序, *2011年度MRC研究発表会*, 東北大学, 2012年3月2-4日.

---

## 7-11 ELBRA, Tiiu (博士研究員)

---

専門分野：Rock magnetism

### 研究テーマ

「Study on magnetic properties of iron-sulfides and their dependence on temperature and pressure」

### 学会誌等 (査読あり)

Elbra, T. and Pesonen, L. J., Physical properties of the Yaxcopoil-1 deep drill core, Chicxulub impact structure, Mexico, *Meteoritics & Planetary Science*, 46, 11, 1640-1652, 2011.

Raiskila, S., Salminen, J., Elbra, T. and Pesonen, L. J., Rock magnetic and paleomagnetic study of the Keuruselkä impact structure, central Finland, *Meteoritics & Planetary Science*, 46, 11, 1670-1687, 2011.

### その他の雑誌・報告書 (査読なし)

該当なし

### 著書等

Elbra, T., Karlqvist, R., Lassila, I., Haeggström, E. and Pesonen, L. J., P- and S-wave velocities of rocks from the upper 1.5 km crustal section sampled by the Outokumpu Deep Drilling Project, Finland, Outokumpu Deep Drilling Project 2003-2010, Kukkonen, I., Geological Survey of Finland, Espoo, Special Paper 51, 95-104, 2011.

## 学会等研究発表会

Elbra, T. and Kodama, K., Temperature and pressure dependence of magnetic properties of iron-sulfides, 2011 *AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.

Elbra, T., A rock magnetic study of pressure and temperature effects on iron-sulfides from several IODP sites, *2012 Kochi International Workshop - Frontiers in Paleo- and Rock Magnetism in Asia*, Kochi, Japan, Feb. 28-29, 2012.

---

## 7-12 野口 拓郎（リサーチフェロー研究員）

---

専門分野：無機地球化学

### 研究テーマ

「現場型化学センサーによる熱水鉱床探査手法の開発」

### 学会誌等（査読あり）

Katsuki, K., Seto, K., M., S., Noguchi, T., Sonoda, T. and Kim, J.-Y., Paleocological and Paleoenvironmental Changes in Lagoon Notoro-Ko (Japan) during the Last 200 Years Based on Diatom Assemblages and Sediment Chemistry, *地形*, 33, 2, 197-217, 2012.

Kawagucci, S., Yoshida, Y. T., Noguchi, T., Honda, M. C., Uchida, H., Ishibashi, H., Nakagawa, F., Tsunogai, U., Okamura, K., Takaki, Y., Nunoura, T., Miyazaki, J., Hirai, M., Lin, W., Kitazato, H. and Takai, K., Disturbance of deep-sea environments induced by the M9.0 Tohoku Earthquake, *Scientific Reports*, 2, 270, 2012.

Nakamura, K., Watanabe, H., Miyazaki, J., Takai, K., Kawagucci, S., Noguchi, T., Nemoto, S., Watsuji, T., Matsuzaki, T., Shibuya, T., Okamura, K., Mochizuki, M., Orihashi, Y., Ura, T., Asada, A., Marie, D., Koonjul, M., Singh, M., Beedesse, G., Bhikajee, M. and Tamaki, K., Discovery of New Hydrothermal Activity and Chemosynthetic Fauna on the Central Indian Ridge at 18-20°S, *PLoS ONE*, 7, 3, e32965, 2011.

Yoshida-Takashima, Y., Nunoura, T., Kazama, H., Noguchi, T., Inoue, K., Akashi, H., Yamanaka, T., Toki, T., Yamamoto, M., Furushima, Y. and Ueno, Y., Spatial Distribution of Viruses Associated with Planktonic and Attached Microbial Communities in Hydrothermal Environments, *Applied and Environmental Microbiology*, 78, 5, 1311-1320, 2012.

野口 拓郎, 岡村 慶, 八田 万有美, 紀本 英志, 鈴江 崇彦, 石橋 純一郎, 山中 寿朗, 藤井 輝夫, 現場型マンガ分析装置の小型軽量化と設置連続観測の実例, *物理探査*, 64, 4, 291-297, 2011.

### その他の雑誌・報告書（査読なし）

該当なし

### 著書等

該当なし

---

## 学会等研究発表会

- 西尾 嘉朗, 西本 真琴, 野口 拓郎, 岡村 慶, 1995年神戸地震以降の須磨断付近の湧水のLi同位体変動, *日本地球惑星科学連合2011年大会*, 幕張メッセ国際会議場, 2011年5月22-27日.
- Okamura, K., Kimoto, H., Noguchi, T., Hatta, M., Suzue, T., Nakaoka, A. and Kimoto, T., Potentiometric open-cell titration of seawater for Alkalinity measurement using hydrochloric acid without addition of sodium chloride and direct calculation by non-linear least squares method, *GEOTRACES Japan ICAS2011 Post Symposium*, Kyoto, Japan, May 27, 2011.
- 野口 拓郎, 谷川 亘, 林 為人, 廣瀬 丈洋, 多田井 修, 岡村 慶, 本多 牧生, 川口 慎介, 吉田 ゆかり, 高井 研, 北里 洋, 東北地方太平洋沖地震震源海域の濁度異常と海底地すべり, *日本地質学会第118年学術大会*, 茨城大学, 2011年9月9-11日.
- 西尾 康三郎, 八田 万有美, 野口 拓郎, 岡村 慶, 北條 正司, 海水・淡水中の電極によるpH計測のための参照電極の検討, *日本分析化学会第60年会*, 名古屋大学, 2011年9月14-16日.
- 高井 研, 川口 慎介, 吉田 ゆかり, 布浦 拓郎, 野口 拓郎, 岡村 慶, 石橋 秀規, 角皆 潤, 原 隆弘, 佐野 有司, 林 為人, 北里 洋, 中川 書子, 高畑 直人, 本多 牧生, 東北大地震が日本海溝深海域に及ぼした化学・微生物学的影響, *第27回日本微生物生態学会*, 京都大学, 2011年10月8-10日.
- Yoshida, T. Y., Nunoura, T., Kazama, H., Noguchi, T., Inoue, K., Akashi, H., Yamanaka, T., Toki, T., Yamamoto, M., Furushima, Y., Ueno, Y., Yamamoto, H. and Takai, K., Spatial distribution of viruses associated with planktonic and adhesive microbial communities in hydrothermal environments, *The 6<sup>th</sup> AQUATIC VIRUS WORKSHIOP (AVW6)*, Texel, Netherlands, Oct.30 - Nov. 3, 2011.
- 谷川 亘, 林 為人, 廣瀬 丈洋, 野口 拓郎, 岡村 慶, 多田井 修, 向吉 秀樹, 本多 牧生, 川口 慎介, 吉田 ゆかり, 高井 研, 北里 洋, 藤倉 克則, 新井 和乃, 東北地方太平洋沖地震発生後に確認された海底濁度異常とそのメカニズム, *独立行政法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)東日本大震災緊急調査報告会～緊急調査の成果と今後の展望～*, 秋葉原コンベンションホール, 2011年11月20日.
- Kawagucci, S., Noguchi, T., Yoshida, Y., Honda, M., Uchida, H., Ishibashi, H., Nakagawa, F., Tsunogai, U., Okamura, K., Hara, T., Takahata, N., Sano, Y., Takai, Y., Nunoura, T., Lin, W., Kitazato, H. and Takai, K., Anomalous changes of deep-sea chemical environments and microbial communities induced by the M9.0 Tohoku Earthquake, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- Noguchi, T., Tanikawa, W., Hirose, T., Lin, W., Kawagucci, S., Yoshida, T. Y., Honda, C. M., Takai, K., Kitazato, H. and Okamura, K., Turbidity anomaly and probability of slope failure following the 2011 Great Tohoku Earthquake, *2011 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, Dec. 5-9, 2011.
- 牧田 寛子, 山中 寿朗, James Davis Reimer, 布浦 拓郎, 渡部 裕美, 宮崎 征行, 望月 芳和, 和辻 智郎, 川口 慎介, 中村 謙太郎, 高井 研, 長塩 皓美, 福本 七重, Kristine White, 式場 はるか, 河合 恵理奈, 土岐 知弘, 菊池 早希子, 高橋 嘉夫, 伊勢 優史, 柳川 勝紀, 砂村 倫成, 野口 拓郎, 岡村 慶, 田中 響子, 南部沖縄トラフ多良間海丘に存在する酸化鉄被膜地帯での微生物



- 調査, *ブルーアース2012*, 東京海洋大学, 2012年2月22-23日.
- 野口 拓郎, 川上 寛晃, 岡村 慶, 現場型化学センサーを駆使した戦略的熱水鉱床探査手法の構築, *ブルーアース2012*, 東京海洋大学, 2012年2月22-23日.
- 山中 寿朗, 古澤 祉子, 大城 光洋, 石橋 純一郎, 野口 拓郎, 奥村 良, 高宮 幸一, 放射化分析による熱水性鉱石中の微量元素存在度の解明, *ブルーアース2012*, 東京海洋大学, 2012年2月22-23日.
- 岡村 慶, 野口 拓郎, 八田 万有美, 海底熱水鉱床探査用化学センサ開発, 「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」第3回 掘削コア科学シンポジウム (平成23年度成果報告会), 高知大学, 2012年2月27日.
- 岡村 慶, 野口 拓郎, 八田 万有美, 川上 寛晃, 西尾 康三郎, 海水の密度計測について, 平成23年度高知大学海洋コア総合研究センターワークショップ「化学トレーサーで紐解く地球環境～海と地球の現在・過去, そして未来～」, 高知大学海洋コア総合研究センター, 2012年3月15日.
- 岡村 慶, 野口 拓郎, 八田 万有美, 紀本 英志, 鈴江 崇彦, 江頭 毅, 飯笹 幸吉, 後藤 浩一, 藤井 武史, 野尻 幸宏, 海水用pHセンサーの開発, 2012年度日本海洋学会春季大会, 筑波大学, 2012年3月26-30日.

# 8 研究活動

## 8-1 研究費受け入れ状況

---

### (1) 特別教育研究経費

#### ・平成23年度特別教育研究経費

研究課題：地球掘削科学のための全国共同利用研究教育拠点形成プログラム

研究期間：平成23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

研究経費：28,191千円

#### ・文部科学省特別経費

研究課題：統合的バイオイメージング研究者育成事業

研究期間：平成22-24年度

研究代表者：津田 正史

研究経費：129,034千円

### (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：村山 雅史，岡村 慶，小玉 一人，山本 裕二，理学部門，教育学部門

研究経費：13,600千円

#### ・平成23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

研究期間：平成23年度

研究代表者：池原 実

研究経費：400千円

### (3) 科学研究費補助金

#### 代表

#### ・基盤研究（A）一般

研究課題：南極寒冷圏変動史の解説：第四紀の全球気候システムにおける南大洋の役割を  
評価する

研究期間：平成23-25年度

研究代表者：池原 実

研究分担者：岩井 雅夫

研究経費：13,520千円

・**基盤研究（C）**

研究課題：海洋産渦鞭毛藻由来の抗腫瘍性物質の探索と開発

研究期間：平成21－23年度

研究代表者：津田 正史

研究経費：1,170千円

・**基盤研究（C）**

研究課題：地中海塩水湖コアにおけるモリブデン・タングステン比を用いた酸化・還元状態の復元

研究期間：平成22－24年度

研究代表者：村山 雅史

研究経費：1,170千円

・**挑戦的萌芽研究**

研究課題：生息深度の異なる浮遊性有孔虫の<sup>14</sup>C年代差から探る黒潮域の亜表層水塊変動

研究期間：平成22－23年度

研究代表者：池原 実

研究経費：1,560千円

・**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23－25年度

研究代表者：山本 裕二

研究経費：910千円

・**若手研究（B）**

研究課題：浮遊性有孔虫の生物多様性と炭素循環の関係の解明

研究期間：平成23－25年度

研究代表者：氏家 由利香

研究経費：2,210千円

**分担**

・**新学術領域研究（研究領域提案型）**

研究課題：海洋に流れ込む大河の生物地球化学的影響

研究期間：平成20－25年度

研究代表者：砂村 倫成（東京大学大学院 理学系研究科）

研究分担者：岡村 慶

・ **基盤研究（A-海外）**

研究課題：太古代-原生代の海洋底断面の復元:海底環境・生物活動・地球外物質混入変遷史の解読

研究期間：平成22-25年度

研究代表者：清川 昌一（九州大学 理学研究院 地球惑星科学部門）

研究分担者：池原 実

・ **基盤研究（A）一般**

研究課題：急激な温暖化における太平洋高緯度海洋の役割～過去11回の温暖化アーカイブの構築

研究期間：平成23-25年度

研究代表者：坂本 竜彦（独立行政法人 海洋研究開発機構 海洋・極限環境生物圏領域）

研究分担者：池原 実

・ **基盤研究（B）**

研究課題：現場型分析計を用いた観測が解く海洋における鉄還元化学種の動態

研究期間：平成21-23年度

研究代表者：小畑 元（東京大学 海洋研究所）

研究分担者：岡村 慶

・ **基盤研究（B）**

研究課題：過去4千万年間の古地磁気強度変動：地磁気逆転頻度と地磁気強度の関係の解明

研究期間：平成22-24年度

研究代表者：山崎 俊嗣（独立行政法人 産業技術総合研究所 地質情報研究部門）

研究分担者：山本 裕二

・ **基盤研究（B）**

研究課題：鉄堆積作用：鬼界カルデラの熱水活動場から紐解く太古代海洋環境への制約条件

研究期間：平成22-24年度

研究代表者：清川 昌一（九州大学 理学研究院 地球惑星科学部門）

研究分担者：池原 実

(4) **受託研究**

・ **文部科学省直轄事業・海洋資源の利用促進に向けた基盤ツール開発プログラム**

研究課題：海底熱水鉱床探査の為に化学・生物モニタリングツールの開発

研究期間：平成20-23年度

研究代表者：岡村 慶

研究経費：49,100千円

・内閣府食品安全委員会 平成21年度食品健康影響評価技術研究

研究課題：日本沿岸海域における熱帯・亜熱帯性魚毒による食中毒発生リスクの評価法の開発

研究期間：平成23年度

研究代表者：足立 真佐雄

研究分担者：津田 正史

・九州大学

研究課題：IODP Exp. 323ベーリング海掘削コアを用いた鮮新世・更新世の古海洋環境復元の研究

研究期間：平成23年度

研究代表者：池原 実

研究経費：435千円

・独立行政法人海洋研究開発機構

研究課題：南大洋における新規掘削提案の検討～南極寒冷圏変動史プロジェクト～

研究期間：平成23年度

研究代表者：池原 実

研究経費：3,317千円

・独立行政法人科学技術振興機構 知財活用支援事業 知財活用促進ハイウェイ

研究課題：瞬間的代謝反応を可視化する新規イメージング剤の事業化検討

研究期間：平成23年度

研究代表者：津田 正史

研究経費：2,860千円

・独立行政法人科学技術振興機構 研究成果展開事業(研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP))  
フィージビリティスタディ (探索タイプ)

研究課題：瞬間的生体内反応を可視化する新規イメージング剤の開発

研究期間：平成23年度

研究代表者：津田 正史

研究経費：2,990千円

・福島大学

研究課題：「Exp. 333 NantroSEIZE インพุットサイトにおけるリファレンス層序研究」のうち「半遠洋性堆積物の供給源解析」

研究期間：平成23年度

研究代表者：齋藤 有

研究経費：400千円

・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ならびに貯留層特性の評価

研究期間：平成23年度

研究代表者：安田 尚登

研究経費：2,095千円

(5) 共同研究

・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に関する研究

研究期間：平成23年度

研究代表者：安田 尚登

研究経費：2,630千円

・独立行政法人海洋研究開発機構

研究課題：下北沖掘削コア試料（IODP第337次航海）を用いた古環境研究

研究期間：平成22－23年度

研究代表者：村山 雅史

研究分担者：独立行政法人海洋研究開発機構，小玉 一人，池原 実，岡村 慶，山本 裕二

・独立行政法人海洋研究開発機構

研究課題：下北沖掘削コア試料（IODP第337次航海）を用いた地下生命圏研究

研究期間：平成22－23年度

研究代表者：稲垣 史生

研究分担者：村山 雅史，小玉 一人，池原 実，岡村 慶，山本 裕二，独立行政法人海洋研究開発機構

・その他

研究課題：GTLを用いた新たなハウス加温法の開発

研究期間：平成22－24年度

研究代表者：安田 尚登

研究課題：現場型化学分析センサーシステムの開発

研究期間：平成21－23年度

研究代表者：岡村 慶

## (6) 奨学寄付金

- ・NPO法人近畿バイオインダストリー振興会議内ジオバイオテクノロジー研究会

寄付金の名称：地下圏微生物のコア試料採取に関わる学術研究助成金

研究者：安田 尚登

研究経費：1,200千円

- ・その他

寄付金の名称：学術研究助成金

研究者：村山 雅史

研究経費：300千円

寄付金の名称：学術研究助成金

研究者：岡村 慶

研究経費：500千円

---

## 8-2 乗船研究航海実績

---

### ○国内研究船による研究航海

- ・MR11-03次航海（みらい，海洋研究開発機構）

（平成23年4月14日－5月5日，横浜－横浜）

[研究課題] 東日本大震災震源域海底変動による海底深海生態系に及ぼす影響調査

[海 域] 東北三陸沖

[乗 船 者] 野口 拓郎

- ・KH-11-5次航海（白鳳丸，海洋研究開発機構）

（平成23年6月7日－21日，晴海－晴海）

[研究課題] 小笠原火山弧中軸部における熱水鉱床ポテンシャル評価

[海 域] 伊豆小笠原

[乗 船 者] 岡村 慶，野口 拓郎，八田 万有美，川上 寛晃，西尾 康三郎

- ・KT-11-13次航海（淡青丸，海洋研究開発機構）

（平成23年6月29日－7月2日，神戸－和歌山）

[研究課題] 瀬戸内海東部，大阪湾における古海洋学的研究－縄文時代，弥生時代，古墳時代の人間活動と周辺環境の復元－

[海 域] 大阪湾

[乗 船 者] 村山 雅史，北川 善理

- ・UM-11-04次航海（海鷹丸，東京海洋大学）

（平成23年7月10日－28日，東京－屋久島）

[研究課題] トカラ列島周辺海域における海底熱水堆積物の地下圏微生物探査  
[海 域] トカラ列島周辺海域  
[乗 船 者] 安田 尚登

・YK11-E06次航海 Leg.2 (よこすか, 海洋研究開発機構)

(平成23年7月30日－8月14日, 横須賀－八戸)

[研究課題] 東日本大震災震源域海底変動による海底深海生態系に及ぼす影響調査  
[海 域] 東北三陸沖  
[乗 船 者] 野口 拓郎

・YK11-07次航海 (よこすか, 海洋研究開発機構)

(平成23年9月16日－10月2日, 晴海－横須賀)

[研究課題] 現場型化学センサーを駆使した戦略的熱水鉱床探査手法の構築  
[海 域] 伊豆小笠原  
[乗 船 者] 岡村 慶, 野口 拓郎, 川上 寛晃

・KT-11-26次航海 (淡青丸, 海洋研究開発機構)

(平成23年10月16日－24日, 清水－台場)

[研究課題] 小笠原火山弧中軸部における熱水鉱床ポテンシャル評価  
[海 域] 伊豆小笠原  
[乗 船 者] 野口 拓郎, 八田 万有美, 西尾 康三郎

・KH-11-9次航海 Leg.3 (白鳳丸, 海洋研究開発機構)

(平成23年11月5日－23日, 晴海－台場)

[研究課題] IODP地震発生帯掘削孔周辺での地球科学総合観測  
[海 域] 南海トラフ  
[乗 船 者] 村山 雅史, 齋藤 有, 北川 善理

・YK11-10次航海 (よこすか, 海洋研究開発機構)

(平成23年11月15日－12月6日, 横浜－那覇)

[研究課題] AUVによる沖縄トラフ熱水域の高解像度・高精度三次元マッピング  
[海 域] 沖縄トラフ  
[乗 船 者] 岡村 慶, 野口 拓郎



## 9 教育活動

### 9-1 担当講義一覧

講 義 名	分 類	担 当 教 員
化学概論 I	共通教育・基礎科目	津田 正史
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, 山本 裕二
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
情報処理 (分担)	共通教育・初年次科目	山本 裕二 ほか
基礎地学実験 (分担)	共通教育・基礎科目	小玉 一人, 安田 尚登, 村山 雅史 ほか
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
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 ほか
ケーススタディーIV	理学部・専門科目	小玉 一人, 村山 雅史, 池原 実, 山本 裕二
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	小玉 一人, 村山 雅史, 池原 実, 山本 裕二 ほか
地球惑星電磁気学特論	博士課程前期	小玉 一人
自然環境科学ゼミナール I・II (分担)	博士課程前期	小玉 一人, 安田 尚登, 村山 雅史, 池原 実 ほか
応用理学ゼミナール I・II	博士課程前期	岡村 慶
海洋環境変遷史学特論	博士課程前期	安田 尚登
同位体地球科学特論	博士課程前期	村山 雅史
古海洋学特論	博士課程前期	池原 実
水圏環境化学特論	博士課程前期	岡村 慶
海洋底変動学特論 (分担)	博士課程後期	小玉 一人 ほか
活性天然有機分子特論	博士課程後期	津田 正史
海洋環境変遷学特論	博士課程後期	村山 雅史
地球環境システム学特論	博士課程後期	池原 実
水域環境動態化学特論	博士課程後期	岡村 慶

---

**9-2 修士論文題目一覧**

---

論文題目	指導教員
海洋性渦鞭毛藻 <i>Amphidinium</i> sp.からの新規マクロリドIriomoteolide-13aの構造	津田 正史
海洋産 <i>Amphidinium</i> 属渦鞭毛藻からの新規ポリケチドの構造研究	津田 正史
天皇海山列北部から採取された海洋コアの古海洋学的研究	村山 雅史
土佐湾における懸濁態有機物と炭素・窒素同位体比の季節変動	池原 実
東南極リュツォ・ホルム湾沖における最終氷期以降の生物生産量変動	池原 実
酸塩基指示薬を用いた天然水中における炭酸系成分分析法の開発	岡村 慶

---

**9-3 卒業論文題目一覧**

---

論文題目	指導教員
南極海インド洋セクター南緯65度から採取された表層堆積物の古環境解析	村山 雅史

---

**9-4 非常勤講師**

---

○安田 尚登

高知県立大学

専門講義「古環境学」

# 海底にレアメタル鉱床

岡山大学院自然科学研究科の山中寿朗准教授（地球化学）らの研究グループは19日、鹿児島湾の海底でレアメタル（希少金属）であるアンチモンの国内最大級の鉱床を確認したと発表した。日本近海では小笠原諸島などの深海にレアメタル鉱床があるとされるが、採掘しやすい沿岸での発見。難燃剤、触媒など多用途なアンチモンだが100%輸入に頼っており、自給への期待が寄せられている。（黒崎平雄）

岡山大学院 山中准教授ら鹿児島湾で確認



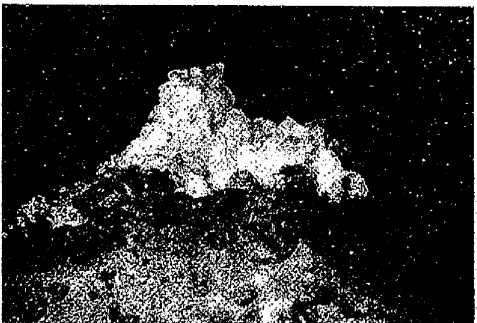
山中寿朗准教授

鉱床を確認したのは、湾奥の桜島北東約5キロに位置する「若鷲海底火山」（水深2000メートル）の火口。レアメタルは地下から熱水に溶けて海底に沈み込む。一方、鉱床には毒性の

アンチモン推定90万トン 国内最大級

噴き出し沈殿するため、火口付近にあった熱水の噴出孔（直径3メートル、高さ2メートル）や周辺を調査。直径1.5メートルの範囲に5メートルの厚さで分布していることが分かった。

アンチモンの推定含有量は90万トン。1年間の国内需要は5千トンで、180年分に当たり、確認されているアンチモン鉱床としては国内最大規模という。鉱床には25種類の金も含まれるとみられる。



若鷲海底火山の火口で発見された水深2000メートルにある熱水噴出孔（直径3メートル、高さ2メートル）＝海洋研究開発機構提供



新たに確認されたアンチモン鉱床

2011年4月20日 山陽新聞

# 東南海地震 断層を特定

紀伊半島沖の熊野灘にある海底断層が、1944年の東南海地震時に活動したことを海洋研究開発機構や東京大、高知大のグループが突き止めた。過去の地震の仕組み解明や、将来予測につながる可能性がある。米地質学会誌10月号に発表した。熊野灘は、繰り返し発生した



## 熊野灘 1944年に活動 高知大など

東南海地震の震源域で、プレート境界から枝分かれした「分岐断層」が多数ある。このため、断層がいつ活動したか、歴史記録や陸上の観測網で突き止めるのは難しかった。グループは、地球深部探査船「ちきゅう」で分岐断層を掘削。柱状に掘り出した地層をX線CTで調べた。

地震発生時の強い揺れで、泥の層が破碎してできた「マッドブレッチャ」と呼ばれる層を5層見つけた。いちばん上の層の年代が1950年前後とわかり、44年の東南海地震で活動したことがわかった。「今後さらに詳しく調べて、地震の繰り返し間隔の将来の被害予測に役立てたい」と同機構の坂口有人技術研究主任は話す。

（瀬川茂子）



掘削した地層（左）をX線CTで解析（右）すると、活動した証拠である、泥が破碎した層が含まれるとわかった。海洋研究開発機構提供

2011年10月2日 朝日新聞

# 地震で断層動いた痕跡

## 東南海の震源域 周期予測に道

海洋研究開発機構と東京大学、高知大学の研究チームは、東南海地震が想定される震源域の海底を掘り、地震で断層が動いた痕跡を発見した。地層の年代は1950年ごろと推定され、1944年の東南海地震で動いた跡と断定した。地震を引き起こす断層の特定や、地震が起きる間隔を予測するのに役立つ成果。1日、米専門紙に掲載された。

機種の探査船「ちぎゅう」を使い、東南海地震の震源域である紀伊半島沖の熊野灘を掘削した。コンピュータ断層撮影装置（CT）などで詳しく調べ、海底に堆積した泥の層が地震の強い震動で破壊されてできる「マッドフレッチャ」という構造を見つけた。熊野灘の海底には、プレート（岩板）の境界からプレートの内部に枝分かれした「分岐断層」があることが知られ、今回掘削した地点の真下にも

分岐断層が走っている。従来の地震波などの解析から、この分岐断層が1

944年の東南海地震を引き起こしたと推定されたが、動いたことを直接説明する証拠を見つけたのは今回が初めて。  
このほか掘削結果からは約3500年前と約1万6000年前の地層にも同様の地震の痕跡が見つかった。  
小さな地震の痕跡は年月とともに消えてしまうため、全ての地震の痕跡が残っているわけではないが、東南海地震が起きる間隔の予測などに役立つと考えられる。

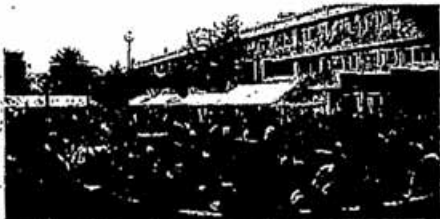
2011年10月2日 日経新聞

高知大、物部キャンパス一日公開に市民ら3300名  
高知大学では、地域住民にキャンパスを開放して紹介する「物部キャンパス一日公開」を開催した。  
この事業は、広大な物部キャンパスにある農学部、大学院総合人間自然科学研究科黒潮圏総合科学専攻、総合研究センター（遺伝子実験施設）及び海洋コア総合研究センター等の教育研究施設の活動を地域住民に理解してもらうため、毎年行っている。

当日は、教職員、学部生、大学院生、留学生らが一体となり、講義、実験、体験コーナー、クイズやスタンブラリーなど様々な趣向を凝らした企画を用意した。今回は、小雨が降るあいにくの天候にもかかわらず、家族連れを中心に約三千三百人が来場し、物部キャンパスを十分に楽しんでいた。



のこぎり体験コーナー



家族連れで賑わった物部キャンパス

2011年12月5日 文教速報

# 津波避難施設に6棟

## 南国の高知大 大震災受け決定

高知大学は、南国市にある物部キャンパス内の農学部1〜4号館など計6棟を津波避難施設とすることを決めた。約1千人の学生や教職員、周辺住民ら計2千

人以上を各施設の3階や屋上などに収容できると想定。同市と年度内にも協議して、津波・地震対策に組み込んでもらう。同キャンパス周辺は宝永地震（1707年）で津波が来たとされる。高知大物部総務課によると、これまで地震や水害時にはキャンパス内の駐車場に避難す

ることになっていたが、東日本大震災を受け、避難対策を見直すことにした。11月中旬には学生や教職員らが避難訓練を実施し、一部の施設の屋上に手すりがないなどの課題も浮上。今後は手すりの設置や屋上への備蓄なども検討する。

同キャンパスで「東日本大震災に学ぶ」と題してフォーラムを開く。学内の研究者や行政の担当者らが被災地の現状や南国市の対策などを報告。大年邦雄教授が同キャンパスの防災対策の見直しについて説明する。

大年教授は「まず足元を固め、住民の避難のために学内を提供する市との協定の受け皿にしたい」と話す。無料。問い合わせは物部総務課（0888・8664・5114）へ。

（福岡龍太）

2011年12月7日 朝日新聞

### 読売新聞 1.12. 8

#### 震災に学ぶ防災 高知大で討論会

10日

高知大学は10日、南国市物部乙の同大物部キャンパスで、「東日本大震災に学ぶ」地震、津波、防災、放射能、エネルギー問題」

をテーマにしたフォーラムを開く。参加無料。

午後1時から同大学の教授ら5人がそれぞれの専門分野について講演。同4時からはパネルディスカッションを行う。問い合わせは同大物部総務課（0888・8664・5114）。講師陣と講演テーマは次の通り。

- 原忠・農学部准教授「東日本大震災から学ぶこと」
- ▽西原三登・南国市危機管理課長「南国市の地震防災対策の取り組み」
- ▽大年邦雄・農学部教授「物部キャンパスの防災対策の見直し」
- ▽村山雅史・海洋コア総合研究センター教授「放射能・放射線って何だろう？」
- ▽塚本愛子・県新エネルギー推進課長「高知県における新エネルギー導入の取り組みについて」

2011年12月8日 読売新聞

大量培養装置を説明する高知大の津田正史教授  
(室戸市室戸岬町)



室戸でプランクトン培養施設稼働

抗がん性物質生産へ

県と高知大 深層水を活用

【室戸】県と高知大の備の運用が始まった。学は、海洋深層水を活  
用し、植物プランクトンから抗がん性物質な  
どを生産する研究に本  
格着手する。赤潮の原  
因生物である渦鞭毛  
(うすべんもう) 藻と  
呼ばれるプランクトン  
を活用。5日、室戸市  
室戸岬町の県海洋深層  
水研究所で大量培養設  
備の運用が始まった。  
渦鞭毛藻は0・02  
μmの球形に  
近い単細胞藻類。研究  
代表者の高知大学海洋  
コア総合研究センター  
の津田正史教授(薬  
学)によると、赤潮を  
構成する代表的なプラ  
ンクトンだが、体内  
に、動物のがん細胞を  
攻撃する細胞を活性化  
する成分が見つかって  
いるという。  
ただ、プランクトン  
の大量培養には、塩分  
濃度が安定し、他のプ  
ランクトンが少ない清  
浄な海水が大量に必要  
なため、研究開発はほ  
んど進んでいなかった  
という。  
津田教授らは、これ  
らの条件を満たす室戸

海洋深層水に着目し、  
県と2009年度から  
共同研究を開始。昨年  
度、同大の「イノベー  
ティブマリンテクノロ  
ジー研究者育成事業」  
が文部科学省の事業採  
択(5年間で10億円)  
を受け、同研究所内に  
大量培養設備を整備し  
ていた。  
これまでは、同研究

所近くの試験施設で水  
量1リットルの培養槽を運用  
していたが、同研究所  
内に4リットルの培養槽を  
設置。計5リットルの設備  
とした。  
医薬品素材を研究開  
発する培養槽としては  
世界最大規模といい、  
有用成分を月20〜50リ  
ットル生産することが可  
能。分析や動物実験が  
飛躍的に進むことが期

待できるという。  
既に複数の製薬会社  
が関心を示しており、  
津田教授は「世界で勝  
負できる施設ができ  
た。化合物は医薬品や  
化粧品、バイオエネ  
ルギーにも利用が考えら  
れる。本県に新たな産  
業を生み出す研究にし  
たい」としている。  
(真崎裕史)



県と高知大が大量培養する渦鞭毛藻

## 室戸ジオパークに学ぶ

# 世界認定への道

>1<

「陸上競技に例えれば、ジオパークはハードル、世界遺産は高跳び。世界認定されても4年後には次のハードルが待っている。世界認定が取り消された国も出ている」と、高知大学の海洋コア総合研究センターの村山雅史教授(51)は言う。

「陸上競技に例えれば、ジオパークはハードル、世界遺産は高跳び。世界認定されても4年後には次のハードルが待っている。世界認定が取り消された国も出ている」と、高知大学の海洋コア総合研究センターの村山雅史教授(51)は言う。

グ(試料)を保存すると共に研究する、最先端の地球科学研究の一端を担う。コアセンターは室戸ジオパークの学術・研究面の支援を続けている。

## 成功にはキーマン必要

村山教授は「ジオパーク

は高校レベルの地質学の知識がきちんとあれば、簡単に理解できる。しかし、日本の高校教育のなかで、地質学は長年軽視され続けてきたため、その弊害がジオパークの理解を難しくしている」と指摘。「地震、火

史に15人の専門家がいます。その専門家たちが、「身近にある石が『ただの石ではなく、歴史のロマンを語る物になる』ということを知りたい、室戸の自然の重要性を知ってもらいたい」との

「室戸ジオパーク推進協議会」の立ち上げから、オプザバーとして関わってきた。

## コアセンター

海洋研究開発機構と同大学が運営する高知コアセンターは、調査船「ちぎゅう」など国際深海掘削計画で採取したコア(円柱状のボーリン



世界各国から研究者が訪れる高知コアセンター



「ジオパークの成功は、人にかかっている」と語る村山雅史教授

山、台風、山崩れ、地崩れ、放射線など、地質学の正しい知識を持っていれば、一般人の人も防災にもきちんと対処できるのに、今の日本の現状では厳しい」と話す。「高知大学は地質学の『メッカ』。海洋、防災、地球

願いから、それぞれの専門知識を生かした講演会や勉強会などを通して、知識のレベルアップと、ジオの普及に努めたが、行政と市民、専門家との意識にギャップがあり過ぎて、ジオパークの重要性を理解してもらうまでに時間がかかった」。

3度の挑戦で国内候補地に選定され、今年9月に世界認定が決まった高知県室戸市の「室戸ジオパーク」。

「協議会の反省会で市長には世界認定を受けた国内のジオパークをぜひ視察して、認定まで苦労の話など行政レベルの悩みを3度目の挑戦に生かすために聞いて

てきてほしい」と話した。また、「物を動かすには金と人と熱意。高知県と室戸市には財政面のバックアップと専門員の充実、県と市のパイプになる人材の確保などを図るよう助言し、それに応えてもらった。伊豆半島も同じだと思っが、ただ漠然と『ジオパークを』と進めていてもダメ。お金には限りがある。キーマンとなる人を協議会に入れること。明るく、アイデアマンで、ネットワークが軽く、地域を、そしてジオを理解している人。室戸はそれに成功し、3度目の挑戦でクリアできた」。



1960年熊本県荒尾市生まれ。高知大学理学部、理学研究科卒業。1993年東京大学大学院理学系研究科修士、博士(理学)。日本学術振興会特別研究員、北海道大学大学院地球環境科学研究科助手を経て、2000年より高知大学助教授、2010年同教授。専門分野：海洋地質学、同位体地球化学。国内外の研究船に数多く乗船し、北極海以外は全海域調査経験あり。延べ乗船日数は、1000日を超える。

**海** 洋コア。なじみの薄い言葉かもしれませんが、コアとは“岩芯”という意味で、海洋コアとは、掘削船などを使って海底から採取される柱状の堆積物や岩石試料のことです。高知大学物部キャンパスには、日本で唯一、海洋コアを専門に扱う研究施設「海洋コア総合研究センター」があります。このセンターは、アメリカ、ドイツと並び、世界の三大コア保管施設としても有名です。

海底を掘るといふこと、これは、地球を理解するために1960年代からアメリカを中心に始まった大型研究プロジェクトです。現在、日本とアメリカが主導し、26カ国が参加する「統合国際深海掘削計画」が展開されています。地球の7割は海です。その海底には、太古から地球の歴史を記録している地層が存在します。そこから海洋コアを採取し、様々な解析を行ない、過去の地球の姿を紐解くことができます。

例えば、今から6500万年前の白亜紀末に、恐竜が大量絶滅しました。その原因は、地球圏外から飛んできた小惑星の衝突説が有力となりましたが、実際にどこに衝突したのかわかっていませんでした。しかし、深海掘削によって、メキシコのユカタン半島付近でクレーターが発見され、当時の地球環境の劇的な変化が記録されていました。

また、中米のガテマラ沖から、砂と氷が固まったシャベット状の地層が発見されました。これらはハイドレートと呼ばれ、微生物が生成するメタンガス由来であること、一定の温度と圧力の条件下で形成されることが明らかになりました。その後、日本の周辺でも多く発見され、埋蔵量は天然ガスの100年分と見積られており、未来のエネルギーとして注目されています。

我が国は、「統合国際深海掘削計画」を推進するため、地球深部探査船「ちきゅう」を建造しました。これまでの掘削船に比べ約3倍の大きさで、海底下7000mまで掘削する能力を備えています。また、我々のセンターと同様の研究室や分析機器もあり、まさに動く巨大な研究船です。

日本列島は多くのプレートに囲まれており、地震の巣窟といわれています。くしくも、今年3月に起きた東日本大震災では巨大海溝型地震が発生し、甚大な被害を受けました。私たちが住んでいる四国沖の南海トラフ沿いも、同様な巨大海溝型地震発生帯になります。近い将来、高い確率で、南海—東南海—東海地震が、単独もしくは連動して起きることが予想されています。

近年、地球環境問題、とくに温暖化、火山噴火や地震、津波などの自然災害、あるいはハイドレートやレアメタルといった資源問題など、頻りに新聞等で取り上げられるようになってきました。「地層という自然の古文書を解読することは、地球の過去を理解し、現在と未来を考えること」と言われるように、地球科学研究は自然現象のサイクルや起こり方の予測、さらには陸地開発や資源利用への応用にもつながります。そのためにも、地球を正しく理解することが重要であり、今後とも「統合国際深海掘削計画」の成果が期待されています。



(左) 高知大学海洋コア総合研究センター

(右) 地球深部探査船「ちきゅう」。(独)海洋研究開発機構が所有、運航。



海底を掘るといふこと！

住人十色 まちづくり、ひとづくり 高知大学海洋コア総合研究センター 教授 村山雅史



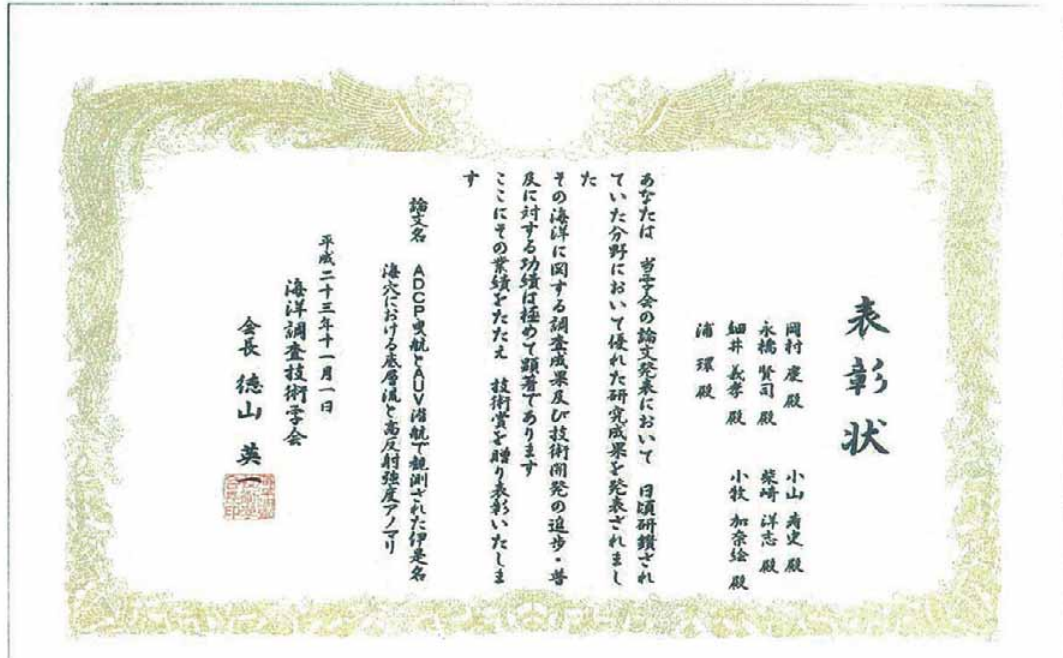
**海洋コア総合研究センター（総合科学系複合領域科学部門）岡村  
慶准教授 海洋調査技術学会「技術賞」受賞**

2012年1月23日

2011年11月1日に、海洋コア総合研究センター 岡村慶准教授が、海洋調査技術誌掲載の共著論文「ADCP曳航とAUV潜航で観測された伊是名海穴における底層流と高反射強度アノマリ」により、海洋調査技術学会「技術賞」を受賞されました。

岡村准教授は東京大学等との共同研究で、深海中の濁度分布を流向流速計（ADCP）のデータ解析から求める手法を開発しました。

本手法を用いることで自律型海中ロボット(AUV)による海底熱水鉱床探査能力が飛躍的に向上することが見込まれるなど、その研究の新規性、研究成果の発展性、及び基礎的な意義が高く評価されました。



2012年1月23日 プレスリリース



平成23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 11A001, 11B001

研究課題名 太古代・原生代の海底環境の変遷4(鉄沈殿の堆積メカニズムの解明から環境変遷史を読む)

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23年4月13日-22日, 6月22日-29日, 9月29日-10月7日  
平成24年2月28日-3月2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)

伊藤 孝 (茨城大学 准教授)

山口 耕生 (東邦大学 准教授)

尾上 哲治 (鹿児島大学 助教)

氏家 由利香 (高知大学 海洋コア総合研究センター 研究員)

Susan Chinders (アイダホ大学 生物学科 准教授)

他 学生7名

#### 【研究目的・期待される成果】

太古代の海底表層断面では、熱水循環が著しい基盤岩上に黒色チャート・縞状鉄鉱層 (BIF) が堆積することを明らかにし、32億年前の新鮮なコアを取得している (Kiyokawa *et al.*, 2006:GSA Bulletin, Kiyokawa *et al.*, 2008:西オーストラリア地質調査所報告書)。この黒色チャート・縞状鉄鉱層 (BCB) シークエンスは他の太古代の地層でも見られることから、当時の海底に普遍に存在する可能性がある。研究目標は、様々な研究手法を用いて太古代～原生代の海底表層断面を明らかにし、これらがどのように沈殿・形成していったかを探ることである。これにより、太古代～原生代の海底表層堆積物や直下の基盤岩類が保存している当時の(1)熱水循環状態に関する情報はもとより、(2)海洋の酸化/還元状態や(3)初期生命の生息状態、(4)大気海洋表層環境、などに関する重要な情報が得られることが期待される (e.g., Nisbet, 2001)。

(太古代・原生代)

- 1) アフリカバーバートン帯中の熱水系黒色チャート・縞状鉄鉱層
- 2) オーストラリアピルバラグリーンストーン帯中の黒色チャート・縞状鉄鉱層  
特に2007年夏に行ったボーリング掘削の試料解析
- 3) DXCL 2の掘削コア記載・分析  
(現世の例)
- 4) 薩摩硫黄島鉄酸化物沈殿物・鬼界カルデラコア試料：鉄含有量・沈殿メカニズム  
「期待される成果」
  - 太古代の縞状鉄鉱層の形成過程とグローバルな海洋底環境とその変化
  - 鉄沈殿物の堆積様式の理解と縞状鉄鉱層の沈殿様式の復元

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

- 1) 太古代試料では、炭素同位体・硫黄同位体 (サンプリング・顕微鏡下観察)・窒素同位体の測定を行った。

炭素同位体については、今までデータで高い値が出ていた。これらはシデライトという鉄炭酸塩鉱物を含んでいたため、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。

窒素同位体からは、嫌氣的アンモニアワールド、熱水起源の窒素を固定する微生物が活動していた可能性を指示している。

硫黄のFE-SEM観察により、32億年前の黒色頁岩と黄鉄鉱の分布を調べた。細かい硫黄粒子が集合したもので空洞の球状を明らかになった。今後この物質についてSIMSを用いて同位体分析を行う予定である。

DXCL 2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

薩摩硫黄島試料については、12本ほどのコアサンプルについて、断面を切り表面観察・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。

コアサンプルは、CTスキャンにより流れ込みのクロスラミナも観察され、嵐による波の影響の砂と沈殿物の違いが明らかになった。

FE-SEM観察では、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ミクロン以下の非常に細粒の微粒子からなり酸化鉄としてコロイドを作っていたものが沈殿したと考えられる。浮遊していた鉄物質は微小な水酸化鉄であり、極微量に火山起源の粘土類も混入している。つまり、REE分析でも数ミクロンの火山物質が入る可能性が高く、Euネガティブな変動は直接水酸化鉄を見ているものでない可能性がある。

それに比べて、チムニーはバクテリアの形状を残すものが多く、鉄酸化バクテリアなどからなることが明らかになった。

採択番号 11A002, 11B002

研究課題名 海底堆積物中の磁性鉱物の起源としての広域テフラと隕石の岩石磁気学的研究

氏名 鳥居 雅之

所属(職名) 岡山理科大学 総合情報学部 生物地球システム学科 (教授)

研究期間 平成23年5月13日-19日, 7月29日-8月5日, 9月2日-5日, 11月18日-22日  
平成24年2月27日-3月1日

共同研究分担者組織 藤井 純子 (福井大学 助手)

Viktor Hoffmann (独チュービンゲン大学 教授)

山本 裕二 (高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)

小玉 一人 (高知大学 海洋コア総合研究センター 教授)

#### 【研究目的・期待される成果】

陸域より遠く位置する深海底堆積物に含まれる磁性鉱物は、生物起源、陸源、宇宙起源および続生作用によって合成された物などがある。陸源のものは風送塵と広域テフラが大分であろう。なかでも、広域テフラを噴出するような火山活動の産物であるテフラには鉄チタン酸化物が多く含まれており、磁性鉱物の有力な起源である。しかし、噴出源より遠く離れた場所に届くのは非常に微細(サブミクロン)かつ微量であり、鉱物学的な分析には適さない場合が多い。一方、地球には毎年100トン余の宇宙塵が降り注いでおり、それらの大部分は強い磁性を帯びている。これらもやはり微量・微細であるが、深海底堆積物の磁性に関わりがあるかもしれない。このような微細・微量な磁性物質の分析には、磁気的な手法がもっとも高感度である。本研究は、堆積物中の磁性鉱物を確実に同定するために、微細・微量な磁性鉱物の岩石磁気学的分析のノウハウを確立し、実用に耐えるカタログを作成することを目的としている。

具体的には、広域テフラ(南九州系、阿蘇系、山陰系)と給源の火山岩類の磁性を比較しながら測定することで、初生の磁性鉱物を推定したい。また、隕石試料については、地球上の物質とは全く異なる磁性鉱物が含まれているので、それらなじみのない磁性鉱物のキャラクター化を丁寧に行っていきたいと考えている。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

テフラ中の磁性鉱物については、昨年度までの研究を補完するのを主な目的として、K-Ah(アカホヤ)を重点的に測定した。九州および四国の13カ所から採取した試料の熱磁気曲線を比較した結果、初生の磁性鉱物としてはキュリー一点が320°C前後の titanomagnetiteと500°C前後の titanomagnetiteが共通して見いだされた。それ以外にこれらが低温酸化した titanomaghemiteとさらに酸化された hematiteが共通して認められた。これによりK-Ahテフラ中の磁性鉱物の組成はかなり一定していることが分かり、ATのような地域差が見られないことを示すことができた。

隕石に含まれている磁性鉱物は、地球上で見られるものとは非常に異なっている。地球上の岩石に含まれている磁性鉱物は、鉱床の鉱物を別とすれば鉄酸化物、鉄硫化物、鉄水酸化物がほとんどである。一方、隕石中には鉄-ニッケル系の合金(コバルトなどを含む場合もあり)と、それら金属と炭素、硫黄、燐などの化合物が多く見られる。酸化物もあるが、それは大気中で酸化されて形成された2次的な鉱物がほとんどである。磁気的な測定は非破壊分析が可能であり、しかも数mgの微量試料でも分析できる場合が多いので、隕石試料を対象にするには適している。しかし、隕石中の磁性鉱物についての系統的・網羅的な研究はまだまったく不十分である。今年度はachondrite隕石に含まれていたkamacite:  $\alpha$ - (Fe, Ni), schreibersite:  $(\text{Fe, Ni})_3\text{P}$ , suessite:  $(\text{Fe, Ni})_3\text{Si}$ , cohenite:  $(\text{Fe, Ni, Co})_3\text{C}$ , daubreelite:  $\text{FeCr}_2\text{S}_4$ , troilite:  $\text{FeS}$ について、真空中と空気中での高温熱磁化曲線(高温相変態)、低温IRMの熱消磁特性(低温相変態)、室温での残留磁化獲得特性(保磁力分布)にもとづいて、それぞれの磁性鉱物の特徴について系統的に比較してみた。その結果、磁気的特性に基づいてこれら磁性鉱物の識別をするための基本的なデータの蓄積をかなり行うことができた。このような網羅的な研究は国際的にみてもまだ十分行われておらず、今後の研究の展開のための足場固めができたと考えられる。しかし、ある特定の鉱物についての標準試料を入手しなければ結論が出せない場合が多いこともわかり、鉱床鉱物などの測定と平行して研究を進める必要が明らかになった。

採択番号 11A003, 11B003

研究課題名 九州パラオ海嶺付近の海底堆積物コア試料の古地磁気学・岩石磁気学

氏名 鳥居 雅之

所属(職名) 岡山理科大学 総合情報学部 生物地球システム学科 (教授)

研究期間 平成23年5月13日-19日, 7月29日-8月5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)

山本 裕二 (高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)

小玉 一人 (高知大学 海洋コア総合研究センター 教授)

他 学生1名

#### 【研究目的・期待される成果】

深海底堆積物は地磁気変動の優れた記録媒体である場合が少なくない。とくに年代モデルが作られているコア試料の研究対象としての価値は非常に高い。さらに、地磁気変動の復元をおこなうだけでなく、岩石磁気学的なデータから古環境変動を復元することが可能になることもある(環境磁気学)。

東大気海洋研による白鳳丸航海(KH04-2)で採取されたKPR-1PC(5.5m)とKPR-3PC(2m)コアは、酸素同位体比、年代モデル、浮遊性有孔虫群集解析などがすでに行われており(石川仁子投稿中)、もしこれらのコアについて古地磁気学的、岩石磁気学的データを加えることができるなら、四国海盆の古海洋学的研究に大いに資することができると考えている。

KPR-1PCとKPR-3PCの2本のコアを採取した航海のPIは池原実博士であるので、この研究はコアセンターでの共同利用研究として行う事ができれば、古地磁気・岩石磁気関係の分析はもちろん、池原実博士と古海洋学的な情報に基づく議論が可能であるので、是非実現することを希望している。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究の目的は、年代の分かっている深海底堆積物コア試料(2本)の自然残留磁化から過去の地球磁場の変動を調べ、堆積物の岩石磁気学的な性質と古地磁気方位の間に関係があるのかどうかを調べる。

なお、KPR-1PCの推定された最下部の年代は約3万年、KPR-3PCは約20万年の試料と池原博士によって推定されている。

古地磁気測定は、高知大学海洋コア総合研究センターのSQUID磁力計を用いて、自然残留磁化(NRM)測定と段階交流消磁を80mTまで10段階で行った。これらのデータ解析には、熊本大学の渋谷教授の作成した解析ソフトProgressを用いてザイダーベルト図を解析した。ザイダーベルト図上で直線成分が認められた場合には、Kirschvink(1980)の主成分解析法によって偏角(Dec)、伏角(Inc)、MAD(Maximum Angular Deviation)を求めた。また、直線区間が決められない試料については20mTで消磁した値を用いた。さらに得られた古地磁気データの解釈の為に、初磁化率( $\chi$ )、非履歴生残留磁化率( $\chi_{ARM}$ )、飽和等温残留磁化(SIRM)、SIRMと反対方向の0.3Tの磁場による等温残留磁化IRM(-0.3T)である。これらの値に基づいてS-0.3T、 $\chi_{ARM}/\chi$ を計算した。最後に48時間以上の凍結乾燥を行い、全ての測定値を乾燥重量で規格化し、含水比を求めた。

#### 結果

##### ・KPR-1PC

消磁前と20mT 交流消磁後の古地磁気データについては、偏角に大きな乱れはなく、伏角は採取地点の緯度から地心軸双極子に基づいて期待される伏角(49.1°)にほぼ同じであった。このコア試料は掘削時の乱れが少なく、信頼出来る古地磁気記録が得られたと思われる。また、深度430cm~550cmでは火山灰層(ATテフラ)が含まれており、この部分の古地磁気記録は乱れていた。

また岩石磁気学的な結果は、S-0.3Tが0.97前後である事から、主要な磁性鉱物はマグネタイトであると考えられる。岩相の変化に対応する方向の鋭い変化が深度100cm、300cm前後に見られた。この変化の原因として、カラー写真とX線CTスキャン画像からははっきりしないが、深度100cm、300cm前後には火山灰層が含まれていることを推定した。

##### ・KPR-3PC

消磁前と20mT交流消磁後のデータについては、偏角は両者ともに大きな乱れは無かったが、伏角は消磁前には負の値を示す個所がいくつか存在した。しかし20mTの交流消磁を行った後は地心軸双極子に基づいて期待される伏角(46.7°)に近い値になった。エクスカーションなどの地磁気の異常を記録したのではなく、伏角だけに影響した二次磁化成分によるものと考えられる。

また岩石磁気の結果として、全体的にS-0.3Tは0.97前後である事から、KPR-3PCの主要な磁性鉱物もマグネタイトであると考えられる。深度103cmと深度119cmの火山灰層と岩相変化に対応してS-0.3Tなどのピークが見られた。

採択番号 11A004, 11B004

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的解析

氏名 三島 弘幸

所属(職名) 高知学園短期大学 幼児保育学科(教授)

研究期間 平成24年1月18日, 3月8日, 3月19日

共同研究分担者組織 笥 光夫(明海大学 歯学部 講師)

安井 敏夫(横倉山自然の森博物館 副館長)

#### 【研究目的・期待される成果】

コノドントは口腔内の捕食器官という説が改めて見直されている。サケの稚魚に似ており、沿岸から浅海に生息していたとされている。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、組織的にはエナメル質と象牙質あるいは骨が存在する。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。近年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見られるとの報告がある。しかし、精密な解析はなされていない。顕微レーザーラマン分光装置あるいはEPMA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あるいは生体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を目的とする。さらにデボン紀の扇鱗類エウステノプテロンの歯や皮甲と比較検討する。エウステノプテロンの歯の表面にエナメロイドあるいはエナメル質が存在するか、まだ不明である。

#### 【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、生体のハイドロキシアパタイト(HAp)結晶では $960\text{--}961\text{cm}^{-1}$ に $\text{PO}_4^{3-}$ のピークが検出され、フローラアパタイト(FAp)結晶では $964\text{--}967\text{cm}^{-1}$ に $\text{PO}_4^{3-}$ のピークが検出され、差異が見出された。コノドント化石や*Eusthenopteron*の歯の外層エナメロイドの結晶は $965\text{--}967\text{cm}^{-1}$ が検出された。またX線回折法で結晶がFAp結晶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 $960\text{--}961\text{cm}^{-1}$ のピークで、HAp結晶であり、biological apatite結晶と報告されているものである。HAp結晶はシルル紀以降に出現したと考察した。

*Eusthenopteron*の皮甲化石では下層から、層板骨、脈管に富む骨、象牙質、エナメロイドに区分された。皮甲や歯のエナメロイドだけ、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、HAp結晶であった。結晶の微細構造は、化石でよく保存されていることが、我々の研究から判明している。象牙質や骨の化石のFAp結晶の存在は、海中でのFが長い化石化作用の間に歯髄から象牙質の象牙細管に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。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 $\text{CO}_3^{2-}$ を含有しているとの報告があるが、ラマン分析において、 $\text{CO}_3^{2-}$ のピークをまだ検出できていない。この点もさらに検索していきたい。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。

コノドント化石の硬組織の結晶はFAp結晶と考察される。組織構造から、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、外層はエナメロイドであり、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。硬組織の起源はコノドントから派生すると考察される。



採択番号 11A005, 11B005

研究課題名 ベーリング海掘削コアの岩石磁気・古地磁気学的研究

氏名 岡田 誠

所属(職名) 茨城大学 理学部(准教授)

研究期間 平成23年7月20日-28日, 11月14日-21日

平成24年2月24日-3月8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】

IODP EXP323ではベーリング海における中新世以降の古海洋学的事象の解明を目的として、ベーリング海における6サイトから合計5000mを超える海洋コアを採取した。申請者はこの航海に船上古地磁気研究者として参加しており、航海で採取されたコアを用いて以下の研究を行う予定である。

1. 松山逆磁極期における地磁気エクスカージョンの記録復元
2. 松山逆磁極期における古地磁気強度変化記録の復元
3. 松山逆磁極期中に起こった地磁気逆転記録の復元

地磁気的基本的性質である地磁気エクスカージョンおよび地磁気強度変化については得られている記録の多いBrunhes正磁極期に関して詳細な研究があるが、松山逆磁極期中については古地磁気記録が少ないためよくわかっていない。またBrunhes/Matuyama境界より古い地磁気逆転についても比較的研究例が少ない。したがって、本研究の結果は古地磁気学の発展に大きく寄与すると考えられる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

##### 測定試料:

以下に昨年度に測定したU-Channel試料とEXP323船上研究結果から推定される古地磁気の特徴を示す。

U1341B-11H-2A-6A: ハラミロ上部境界

U1341B-15H-1A-6A: ハラミロ下部境界

U1341A-14H-2A-6A, U1341B-12H-2A-6A, U1341B-14H-4A-7A: ハラミロ正磁極期内の磁場変動

U1341A-16H-3A-7A, U1341B-16H-3A-5A: ハラミロ正磁極期下部の松山逆磁極期の磁場変動

今年の3月には、以下のU-channel試料のサンプリングを新たに行った。

U1341C-11H-2A-5A, U1341C-12H-4A-6A, U1341C-13H-4A-7A, U1341C-15H-1A-6A, U1341A-17H-2A-6A,

U1343E-28H-2A-6A, U1343E-32H-2A-8A

##### 古地磁気測定の実施:

平成23年7月20日から7月28日まで、11月14日から11月21日まで、平成24年2月24日から3月8日までの期間、コアセンターのパススルー型超伝導岩石磁力計 2G-760DCを使用し、上記U-Channel試料に対して1cm間隔でNRMの段階交流消磁(NRM, 20mT, 25mT, 30mT, 35mT, 40mT, 45mT, 50mT, 60mT, 80mT), およびARM(80mT交番磁場)の段階交流消磁(0mT, 20mT, 30mT, 40mT, 60mT, 80mT)の各ステップにおける残留磁化測定を行った。U-channel試料の一部から採取した試料に対して磁気天秤 NMB-89を使用した熱磁気分析、振動試料磁力計 MicroMag 3900を用いたヒステリシス実験も行った。また、マルチセンサーコアロガー MSCL-Sを用いたU-channel試料の1cm間隔での帯磁率測定も行った。

##### 測定結果:

上記試料に対する測定の結果、現在までに以下のことがわかった。

- ・U1341B-15H-4Aの100~115cmでハラミロ下部境界と思われる極性反転が見られた。
  - ・ハラミロ上部境界と思われる極性反転は、U1341B-12H-2Aの118cm~U1341B-12H-3Aの0cmの間に見られた。
- 以上の結果のうち、ハラミロ正磁極期付近の試料は比較的磁化強度が強く、安定した磁化方向を持つものに対して、オールドバイ正磁極期・松山/ガウス境界付近の試料は磁化強度が弱く、各消磁段階での安定した磁化方向は得られなかった。よってこのサイトの下部の層準では、ほとんどの磁性鉱物は変質してしまっているのではないかと考えられる。
- ・振動試料磁力計での測定結果をDay plot(Day *et al.*, 1977)上に落したところ、ほとんどのU-channel試料の磁性鉱物は疑似単磁区(PSD)領域に位置する結果となった。

現在、以上の古地磁気測定・岩石磁気測定結果とあわせ、今年の3月に行った帯磁率測定・磁化測定・熱磁気分析の結果を解析・考察しているところである。

採択番号 11A006, 11B006  
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 (准教授)  
研究期間 平成23年11月21日-25日  
共同研究分担者組織 学生4名

#### 【研究目的・期待される成果】

房総半島の鮮新-更新統の堆積年代は、北半球における大陸氷床が形成され、地球の寒冷化が急速に進んだ時期であり、古海洋学的に重要である。しかし、これらのことを示すデータは主に大西洋、東赤道太平洋から採取されたコアからもたらされたものであり、太平洋西岸のデータは非常に少ない。

南房総に分布する鮮新統千倉層群の布良層～畑層については、申請者が行った古地磁気等の予察的研究や、17-22年度のコアセンター共同利用による酸素同位体層序の結果より、約1.5-3.5Maの間をおよそ60cm/kyrの平均堆積速度でほぼ連続的に堆積したことがわかった。

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3Ma以降の海洋環境変動に関するデータを提供することを目的とする。また本研究で用いる堆積層は通常の深海底堆積物と比較して堆積速度が10倍程度速いことから、従来の研究では得られなかった短周期変動(～数百年)をとらえることが可能である。したがって氷床コアで見られるD-Oサイクルのような千年オーダーの変動が、この時代にどのように現れていたかについて明らかになることが期待される。また元素分析や有機物の同位体組成の情報を用いて、ほとんど研究の進んでいない鮮新～更新世境界付近の北西太平洋における古海洋変動記録を復元できると期待される。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

##### 測定試料:

千倉層群布良層上部において、層厚約3m間隔で計15層準から、また千倉層群畑層から層厚50cm間隔で30層準から岩石試料を採取し、石灰質の有孔虫殻を抽出した。計45層準のうち、40層準において同位体測定に十分な量の有孔虫殻が抽出され、いくつかの層準において複数種の底生有孔虫を拾い出した。これらをあわせ、本研究では合計70試料の測定を行った。

##### 同位体測定の実施:

平成23年11月21日から11月25日までの間、当初使用予定であったIsoPrimeが故障中であったため、質量分析計MAT253を使用し、底生および浮遊性有孔虫殻の酸素・炭素同位体分析を合計70測定を行った。1測定あたりには、測定に必要なガス量である約100mlを確保するため、2～5個体用いた。

##### 測定結果および考察:

平成23年度後期までの共同利用による結果を元に、まず得られた底生有孔虫の酸素同位体値に対して以下のような種間校正を施した。本研究でもっとも多く得られた*Bolivinita quadrilatera*の値を基準にして、*Bulimina streata*は-0.07‰、*U.hispidocostata*は+0.03‰、*Uvigerina probosuidea*を*U.hispidocostata*と同等に扱い、それぞれ+0.03‰を補正した。

以上、種間校正後の酸素同位体値を用いたカーブを、当該地域で得られた古地磁気層序結果を基準とし、LR04酸素同位体標準カーブと対比することで、千倉層群布良層～畑層にかけての酸素同位体層序の構築を行った。その結果、本研究層準は約1.7～3.5Maの間における酸素同位体変動をほぼ連続的に記録していることがわかった。

昨年度行った千倉層群布良層上部の層厚約500mにわたる層準における詳細な編年に加え、今年度は千倉層群畑層上部で記録されているOlduvai正磁極亜紀上部境界付近から上方層準にかけての酸素同位体記録の復元を試みた。測定結果より、当該層準(層厚約20m)がMIS63-59(1.8-1.7Ma)の期間に対比されることが判明し、その間の平均堆積速度が約10cm/kyrと、下位層準と比べて5分の1程度まで低下していることがわかった。また底生有孔虫化石群集が、水深2000m以深の下部漸深海底から、1000m程度の中部漸深海底の群集へと変化している傾向が見られた。

採択番号 11A008, 11B008

研究課題名 微生物変質様組織を伴う付加体緑色岩中の炭酸塩鉱物における炭素同位体比およびその起源

氏名 榊原 正幸

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23年2月27日-3月2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2名

#### 【研究目的・期待される成果】

ODPおよびDSDPの成果によって、海洋底の玄武岩層に生息する微生物群集の存在が明らかになりつつある。微生物による微生物-水-岩石相互作用は玄武岩質ガラスを変質し、特徴的な形態を示す微生物変質組織を形成している。一方、陸上のオフィオライトからも再結晶化した微生物変質組織が発見されている。以上のことから、海洋地殻では微生物が広範な生物圏を形成していると予想されている。

平成22年度の共同利用研究では、北海道常呂帯のジュラ紀海山付加体中の微生物変質組織を含む弱変成玄武岩中の方解石から、微生物に由来すると推定される炭素同位体比の異常を見出した。

本年度の共同利用研究では、22年度の成果を踏まえ、北海道常呂帯のジュラ紀海山、西南日本内帯の舞鶴帯井原緑色岩および北部・南部秩父帯の付加体から発見された微生物変質様組織と炭素同位体比の関連性について詳細に検討すると共に、他のオフィオライト上部層の玄武岩中の微生物変質組織と炭素同位体比との関係についても検討する。本研究の成果により過去の地殻内微生物の活動を明らかにすることができると思われる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究では、南部秩父帯の付加体および岡山県西部オフィオライト上部層中の変玄武岩および玄武岩角礫岩に含まれる発泡孔、脈を充填する炭酸塩鉱物および微生物化石様組織濃集部である鉄酸化物、ならびに南部秩父帯に産する石灰岩および石灰岩・チャート角礫岩中の炭酸塩脈をマイクロドリルで削り、46試料作成した。分析機器は高知大学海洋コア総合研究センターに設置してある安定同位体質量分析計(IsoPrime)を使用した。

同位体比測定の結果、南部秩父帯の付加体における石灰岩および石灰岩・チャート角礫岩中の炭酸塩鉱物5試料の $\delta^{13}\text{C}$ 値の範囲および平均値はそれぞれ、1.6~2.3‰および2.0‰であり、概ね類似した正の値を示した。一方、変玄武岩および玄武岩角礫岩中の炭酸塩鉱物21試料の $\delta^{13}\text{C}$ 値の範囲および平均値はそれぞれ、-9.4~4.0‰および1.9‰であり、3試料が過去のバクテリア活動に由来するような-7‰以下の炭素同位体比を示した。また、微生物化石様組織濃集部である鉄酸化物の粉末試料は、-9.7‰の値を示した。石灰岩を多く含む試料採取地点の産状に基づくと、石灰岩および石灰岩中の炭酸塩脈の多くが正の値を示したにも関わらず、-7‰以下の値を示した試料は、過去の地殻内微生物活動を示唆する。また、鉄酸化物における炭素の検出および-7‰以下の炭素同位体比は、フィラメント状を呈する鉄酸化物が微生物化石である事を示唆する。

海洋底変成作用を受けたオフィオライト上部緑色岩層における炭酸塩鉱物全19試料の $\delta^{13}\text{C}$ 値の範囲・平均値はそれぞれ、-31.4~3.6‰および-4.6‰であった。これらのうち3試料が過去のバクテリア活動に由来するような-7‰以下の炭素同位体比を示した。

研究実施期間中に分析結果を用いて以下の発表を行った。

菅原 久誠・榊原 正幸・池原 実, 2012, 岡山県西部のペルム紀緑色岩に産する微生物変質組織の岩石学的および地球化学的研究. 平成23年度高知大学海洋コア研究センター共同利用・共同研究成果発表会.

Hisanari Sugawara, Masayuki Sakakibara, Minoru Ikehara, Jamie Laird, 2011, Microbial trace fossils discovered from altered basaltic glass: Implications of earth-analog study for astrobiology on Mars. Proceeding of 2011 International Joint Symposium between IEGS (Korea) and NIRE, CERI (Japan), Busan (Korea), 189-194.

Hisanari Sugawara, Masayuki Sakakibara, Minoru Ikehara, Jamie Laird, 2011, Microbial trace fossils discovered from altered basaltic glass: Implications of earth-analog study for astrobiology on Mars. Proceeding of PERC Planetary Geology Field Symposium, Fukuoka (Japan).

採択番号 11A009, 11B009

研究課題名 磁気測定によるルイビル・ホットスポットの古緯度決定

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23年8月9日-16日, 9月16日-10月3日, 12月21日-28日

共同研究分担者組織 学生4名

#### 【研究目的・期待される成果】

ODP Leg 197の船上測定とその後の研究により, 天皇海山列の古緯度が検討され, ハワイ・ホットスポットが白亜紀後期~古第三紀初期(約8000万年前~5000万年前)に南に移動したことが明らかになった(Tarduno *et al.*, 2003). この研究結果は太平洋プレートの運動像に対する従来の見方(50 Ma頃にNNWからWNWに移動方向が変化した)に修正を要求し(Tarduno *et al.*, 2003; Tarduno, 2007), あわせてマントル・ダイナミクスにも新しい視点を提供している(Koppers *et al.*, 2004; Steinberger *et al.*, 2004; Tarduno *et al.*, 2009).

太平洋域にはマントル深部に直接の起源をもつプライマリー・ホットスポットが3つ提唱されているが(ハワイ, ルイビル, イースター: Courtillot *et al.*, 2003), それらが同調して移動したのか, あるいは独立に振舞ってきたのか(例えば, ハワイは大規模に移動したが他はほとんど移動しなかった?)という問題が最近議論されている(Wessel & Kroenke, 2009; Koppers *et al.*, 2010). この問題の解明には, 深海掘削によりルイビルやイースターのホットスポットで形成された海山列の試料を採取し, 古地磁気の手法により海山が形成された古緯度(=ホットスポットの古緯度)を正確に決定する必要がある.

IODP Exp. 330は, 白亜紀後期~古第三紀初期(天皇海山列の形成と同時期)のルイビル・ホットスポットの古緯度を決定するために, ルイビル海山列において掘削を行った. その結果, 5つの海山の6サイトから火山岩及び堆積岩のコアが得られた. 本研究は, 作業用半割コアから切り出した個別試料(8 ccキューブ)及びカッティングスについて磁気測定を行い, 海山形成時の古緯度を決定することを目的とする. 本研究はExp. 330の最も重要な掘削目的(Koppers *et al.*, 2010)に位置づけられるものである.

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

測定は3回に分けて実施した.

1回目の測定期間(8/9~8/16)には, 本航海でもっとも長いコアを採取したU1374Aの個別試料の段階熱消磁及び残留磁化測定を行った. 船上での予察的な測定結果を踏まえて消磁温度等を設定したが, 消磁中に火砕岩の多くの試料が膨張・崩壊し, 手間と時間がかかった. そのため, 1回目にはホール上部の約70試料のみ処理を行い, 主成分解析により残留磁化成分の分離・方位決定を行った.

2回目の滞在期間(9/16~10/3)には, 残りの個別試料すべての段階熱消磁・残留磁化測定, 及びカット試料の岩石磁気測定(ヒステリシス測定・等温残留磁化着磁)を試みた.

後者の岩石磁気測定は予定通りすべて終了した. ヒステリシス測定の結果, ほとんどの岩石試料はSD-MD Mixed curveに乗るが, いくつかは大きく外れる領域にプロットされ, 粒子間磁気相

互作用やSP粒子の関与などが推定された。

前者の段階熱消磁・残留磁化測定では、1回目測定期間の困難が影響し、予定していた全試料の処理は完了できなかった。それでもU1372A, U1375B, U1376A, U1377Bの試料は測定を終え、磁化成分の分離・方位決定が可能となった。ほとんどすべての溶岩試料については初生磁化の方位（伏角）が高い信頼度で決定できる見込みが立った。海底噴出溶岩の初生磁化はtitanomagnetiteが担い、全体的な傾向として伏角が深い（60～70°程度）ものが多い。陸上噴出溶岩は高温酸化が進み、magnetite (+ titanomagnetite) が初生磁化を担っているようである。火砕岩試料の磁化安定性は試料毎に異なるが、それでも多くの試料について初生磁化の方位（伏角）を決定できそうである。本航海の主目的であるルイビル・ホットスポットの古緯度決定に向けて、多くの試料から初生磁化の伏角が得られつつあることは非常に大きな前進であると考えられる。

火砕岩試料の加熱中の変形や崩壊、想定していた以上に複雑な残留磁化挙動をきちんと記述するための熱消磁ステップの増加など、測定の手間と時間を増加させる要素が多々発生したため、U1373A及びU1374A下部の約100試料が未処理のまま残った。

3回目の測定期間には、残った約100試料について段階熱消磁（最高700°Cまで）と残留磁化測定を行った。全試料について室温で自然残留磁化（NRM）を測定後、25°C刻みで段階的に消磁温度を上げ、残留磁化ベクトルの変化を調べた。火砕岩試料のいくつかは加熱中に崩壊し測定が困難であったが、それでも溶岩全試料及び火砕岩の大半の試料から初生磁化と認定できる残留磁化方位成分が検出された。他サイトの試料と同様、海底噴出玄武岩溶岩の初生磁化はtitanomagnetiteが担い、全体的な傾向として伏角が深い（60～70°程度）ものが多い。陸上噴出玄武岩溶岩は高温酸化が進み、magnetite (+ titanomagnetite) が初生磁化を担っているようである。火砕岩試料の磁化安定性は試料毎に異なるが、多くの試料について初生磁化の方位（伏角）を決定できそうである。

このように、全サイトの個別岩石試料について、予定していた残留磁化測定及び岩石磁気測定がすべて終了した。今後、各試料の残留磁化方位（伏角）を慎重に決定し、サイト毎の平均方位（伏角）と古緯度を明らかにする予定である。最終的には、共同研究者の測定データと合わせて、ルイビル海山列の古緯度を決定・報告することになる。

なお、データ解析は進行中であり、今後より詳細な検討（低温測定、顕微鏡観察など）を加えて、岩石の磁氣的性質を明らかにするつもりである。

採択番号 11A010, 11B010

研究課題名 地震発生帯における海洋地殻の物質移動履歴の解明

氏名 山口 飛鳥

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 (特任研究員)

研究期間 平成23年5月16日-18日, 11月13日-18日, 12月13日-14日

共同研究分担者組織 なし

#### 【研究目的・期待される成果】

プレート沈み込み帯は地球表層の物質が地球内部へと持ち去られる唯一の入り口であり、そこでの物質収支は全地球物質循環を考える上で極めて重要である。また、その過程は岩石の圧密や変成作用に伴う流体の生成・移動とも関連していることから、プレート境界における間隙水圧・有効応力変化や、地震発生の素過程とも密接に関連すると考えられる。プレート境界の中で、約150~350°C温度領域で特徴づけられる地震発生帯における物質移動は、これまで主に堆積物についてのみ考えられており、沈み込む海洋地殻について取り扱った例は少ない。そこで本申請研究では、地震発生帯において海洋地殻が経験する物質移動量の定量を目的とする。海洋地殻の物質移動は玄武岩の海底変質作用、および低度変成作用に大きく依存していると考えられるが、低温における粘土鉱物生成・分解反応の理論的(変成岩岩石学的)取り扱いには困難が伴う。そこで本研究では、IODPにより採取された沈み込む直前の海洋地殻の岩石と、沈み込み帯の変形・物質移動を経験した四万十付加体中の海洋地殻断片の岩石とを直接比較することにより、沈み込み帯における海洋地殻からの物質移動の定量を目指すことが特色である。本研究により得られる成果は、沈み込み帯地震発生帯における間隙水圧分布とその時間変化を導くものであり、地震発生モデルの高精度化や、プレート境界の強度プロファイルと海洋地殻付加過程のモデリングに対してきわめて有用な基礎資料を提供することが期待される。また、沈み込み帯の浅部から深部に至るまでの物質循環過程の中で、地震発生帯における物質移動がどのような役割を果たすかについても有用な情報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】

本研究では、統合国際深海掘削計画(IODP) Expedition 322およびExpedition 333において採取された四国海盆榎野崎海丘C0012地点のコア試料、および四万十帯牟岐メランジュ・手結メランジュ・興津メランジュ(以上、最高被熱温度150~250°C)・槇峰層(最高被熱温度~300°C)に産する玄武岩の研磨薄片を作成し、薄片観察による変質・変形構造の解析を行った。また、それぞれのロケーションにおける代表的な試料についてXRFによる全岩化学組成分析を行った。

C0012地点の玄武岩は、いずれも変質が極めて激しく、石基の大部分、かんらん石斑晶のすべて、および斜長石斑晶の一部が粘土鉱物に置換されている。また、空隙や気泡の大部分も、沸石、粘土鉱物、鉄水酸化物などにより充填されている。斜長石の大部分が沸石により置換されている場所もあった。変質のパターンは、おおまかに岩相(枕状溶岩・シート状溶岩流)と対応しており、最上部の枕状溶岩内では変質鉱物としてサポナイト・黄鉄鉱・沸石などが生じている一方で、シート状溶岩流内部では、セラドナイト・鉄水酸化物赤色脈・鉄水酸化物赤色脈変質ハロー(脈沿いに偏在)・沸石などが観察された。しかし、一部ではシート状溶岩流内部にもサポナイトや黄鉄鉱が生じている箇所があった。

一方、牟岐メランジュ・手結メランジュ・興津メランジュの玄武岩では、石基の大部分に緑泥石およびコレンサイトが生じているほか、斜長石斑晶は曹長石化し、緑泥石・方解石の脈が見られた。変形はピロープレッチャ及びハイアロクラスタイトを源岩とする部分で強く、カタクラスティックフローを主要変形機構とする葉状カタクレサイトを生じていた。一方、ドレライトおよび赤色溶岩内では比較的変形が弱かった。これら3地点より変成度の高い槇峰層の玄武岩では、斜方輝石が消滅するとともに、変成鉱物として緑簾石・角閃石が生じていた。また、岩体全体にわたり塑性変形が卓越していた。

全岩化学組成分析の結果、今回研究対象とした地域の玄武岩はすべてN-MORBに分類されることが判明した。C0012地点の枕状溶岩最上部においては、堆積物に濃集するK<sub>2</sub>O, Rb, Asなどの元素濃度が優位に増加していることが判明した。このことは枕状溶岩最上部で玄武岩と堆積岩との反応が進行したことを示唆しており、薄片の観察結果と調和的である。

これらの結果を総合すると、沈み込み以前の海底風化・変質作用で形成されたサポナイトが、沈み込んで150~250°Cに達し牟岐・久礼・興津メランジュにて見られる緑泥石およびコレンサイトの下地となっており、かつ粘土鉱物含有量の多いピロープレッチャやハイアロクラスタイトの卓越する層準でカタスティックな変形が担われると考えられる。槇峰層で見られるように、変成温度が300°Cを超え、輝石が分解すると塑性変形が卓越すると考えられる。今後、より詳細な化学組成分析を行い、これらの過程における物質収支を定量的に評価する予定である。

採択番号 11A011, 11B011  
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 松本 良  
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 (教授)  
研究期間 平成23年8月12日-20日, 10月31日-11月7日  
平成24年2月3日-14日  
共同研究分担者組織 長谷川 四郎 (熊本大学 教授)  
大井 剛志 (熊本大学 特別研究員)  
石浜 佐栄子 (神奈川県立生命の星・地球博物館 学芸員)

#### 【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。有孔虫は、水塊の変化を反映して群集が変化し、また殻の炭酸カルシウム中に当時の海水組成の情報を記録していることから、海洋環境の復元に有効である。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) を行い、試料を採集した。本研究では、特に上越沖で採集された試料について、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同位体組成を用いて、底層および表層の古水温、塩分の変化を復元する。また、底層および表層の無機炭素同位体組成の変化から、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。長さ30m以上に及ぶ複数本のコア試料を用いることにより、過去13万年にわたる日本海の長期的な環境変動を復元できると期待される。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

上越沖のMD179-3312および3304の2本のコアについて、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。有孔虫の拾い出しにあたっては、幼体の影響を避けるため、ふるいを用いて150 $\mu\text{m}$ 以上の大きさの個体のみを選別した。拾い出しを行った底生・浮遊性有孔虫の殻について、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、単一種の酸素・炭素同位体組成を測定した。

浮遊性有孔虫の $\delta^{18}\text{O}$ に関しては、3312コア、3304コアとも同じ傾向を示し、海洋同位体ステージ (MIS) 1～5に対比することができた。MIS 4の寒冷期、MIS 5aおよび5cの温暖期が認識でき、特に3312コアに関してはその基底がMIS 5e～6にまで達していることが確認できた。これは14C年代およびテフラから得られた年代値とも調和的である。大局的にはKido *et al.* (2007) による隠岐堆のデータと似るが、特にMIS 4～5c付近では本研究の方がやや軽い傾向を示す。

浮遊性有孔虫の $\delta^{13}\text{C}$ は、TL2層以前は3312コア、3304コアともおおまかには $\delta^{18}\text{O}$ と連動して変動している。これは水温の低い親潮域の海水の $\delta^{13}\text{C}$ 値が大きく、黒潮域で小さい (Oba *et al.*, 2006) こととの関連性が推定される。負異常を示す試料がTL2層直上やTL1層やや上に数点存在するが、メタン湧出やハイドレートの分解イベントとの関係は現在のところ未確認である。

底生有孔虫の $\delta^{18}\text{O}$ については、例えば鹿島沖などの外洋では変化にやや時間差があるものの浮遊性と底生有孔虫の $\delta^{18}\text{O}$ が同方向へ変化するが (Oba *et al.*, 2006)、本研究では必ずしもそのような同調傾向は確認できず、日本海固有の変動傾向を示していると考えられる。TL2層直上では浮遊性と底生有孔虫の $\delta^{18}\text{O}$ の値が近づき、水塊の鉛直混合が推定されているが (Oba *et al.*, 1991)、本研究においても同様の傾向が確認された。MIS 5eにおいては、底生有孔虫の $\delta^{13}\text{C}$ も $\delta^{18}\text{O}$ と連動して1‰ほど軽くなっている。浮遊性有孔虫の $\delta^{13}\text{C}$ および $\delta^{18}\text{O}$ の2‰に及ぶ変化よりは小さいが、この温暖な時期には底層域まで水塊の変化が及んだことが示唆される。

今回、3304コアのLGMに相当するTL2層中においても、産出頻度は高くはないが*Angulogerina ikebei*, *Islandiella norcrossi*, *Bolivina decussata*などの底生有孔虫を確認できた。150 $\mu\text{m}$ 以下の個体も含め単一種および複数種の混合試料の同位体組成を測定したところ、 $\delta^{18}\text{O}$ は浮遊性有孔虫と同調して軽くなる傾向を示しており、表層に淡水が流入して成層化が起こった (Oba *et al.*, 1991) というだけでなく、中深層水にまで影響が及んでいたことが示唆される。 $\delta^{13}\text{C}$ は、1‰程度ではあるが軽くなる傾向を示し、メタン湧出やハイドレートの分解イベントと関連があった可能性も考えられる。

採択番号 11A012

研究課題名 ストロマトライトの地球化学的分析による古環境と葉理の成因

氏名 山梨 純平

所属(職名) 東北大学大学院 理学研究科 地学専攻 (博士課程前期2年)

研究期間 平成23年8月22日-9月9日

共同研究分担者組織 中森 亨 (東北大学 理学研究科 准教授)

#### 【研究目的・期待される成果】

ストロマトライトの葉理については、日輪なのか、あるいは年輪なのか、未だ結論が出ていない。この研究では、ボリビア産白亜紀、およびオーストラリア産先カンブリア時代のストロマトライト試料の化学成分の分析と酸素・炭素安定同位体比の分析を行い、得られた酸素安定同位体比および化学成分から堆積当時の水温を推定する。さらに、水温と化学成分から堆積環境を推定し、スケールの違う各葉理の成因を考察する。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

粉末試料からの測定用の二酸化炭素ガスの生成段階まで自動制御された高精度の測定装置(安定同位体質量分析計(IsoPrime))で、試料下部から中部の範囲を、葉理の柱状構造の最大成長軸に沿って0.3 mmごとに、高さ72.6 mmにわたって削り作成した、242個の微量粉末試料を測定し、葉理ごとの酸素・炭素安定同位体比をもとめた。得られた値は、同時に測定した同位体組成既知の標準試料NBS-19の測定値を基に補正した。

標準試料の測定値は、 $\delta^{13}\text{C}$ が9回のみ、 $\delta^{18}\text{O}$ が6回目、9回目、12回目の3度のみ、繰り返し測定の標準偏差が0.1を超えるのみで、全体としては十分な精度のデータを得られた。

$\delta^{13}\text{C}$ は、平均値が0.71‰で、0.078~1.13‰の範囲で変化した。また、 $\delta^{18}\text{O}$ は、平均値が-4.15‰で-2.53~-6.57‰の $\delta^{13}\text{C}$ と比較して広い範囲で変化した。この結果は、白亜紀の平均的海成炭酸塩の同位体比組成( $\delta^{13}\text{C}$ :  $1.05 \pm 1.43\%$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ :  $-4.18 \pm 1.57\%$ )に、褐色葉理の中でも $\delta^{18}\text{O}$ が特に低い値を示すいくつかの点を除いて、この範囲に収まる。このことから、今回用いた試料は堆積当時の海洋炭素・酸素同位体組成を反映した値を保存していると考えられる。

この結果を葉理のタイプ毎に比較すると、 $\delta^{13}\text{C}$ は、方解石の粗粒結晶からなる透明な結晶質葉理で0.3~1.1‰の平均 $0.75 \pm 0.17\%$ 、ミクライトや石英粘土鉱物の細かい粒子からなるミクライト質葉理では0.4~1.2‰で平均が $0.85 \pm 0.16\%$ 、鉄やマンガンの鉱物を含む褐色葉理では0.1~1.1‰の値をとる。また $\delta^{13}\text{C}$ は、褐色葉理では平均0.5‰隣接する他のタイプの葉理より低い値を示す。 $\delta^{18}\text{O}$ は、-3.5~-4.1‰で平均値が $-3.89 \pm 0.16\%$ の値をとる結晶質葉理よりも、ミクライト質葉理で-2.5~-3.7‰で平均 $-3.53 \pm 0.23\%$ と高くなっていて、褐色葉理では、-3.8~-6.5‰と大きく負シフトしている。またこの結果から、結晶質葉理とミクライト質葉理の値は、それぞれの葉理でも近い値をとることがわかった。

得られた $\delta^{18}\text{O}$ から水温を推定すると、褐色葉理の結果を除き、堆積当時の推定水温(26.6~30.2℃)に近い値をとった。葉理別に推定水温を見ると、結晶質葉理では27.2~30.4℃で平均29.0℃、ミクライト質葉理では22.7~28.5℃で平均26.9℃となっている。隣接する結晶質葉理とミクライト質葉理の推定温度変化は、2.6~5.3℃の平均3.8℃であり、当時の推定水温年周変化(3.4~4.7℃)に近く、また日収変化(最大3.4℃)より大きいので、一対の結晶質葉理とミクライト質葉理が年輪であると考えられる。



採択番号 11A014, 11B012

研究課題名 海底熱水活動の影響を受けた微生物生態系の復元のための予察的探究：黒色頁岩の有機態・無機態窒素の存在量及びその窒素安定同位体組成, および抽出Kerogenのラマン分光による有機物の特徴からの制約

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23年7月11日-23日, 11月10日-25日, 12月11日-22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11名

#### 【研究目的・期待される成果】

##### (研究の目的)

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、当応募者は、九州大学の清川准教授と高知大学コアセンターの池原准教授らと共同研究を進めている。以前に取得した科研費(基盤A海外)を用いて太古代の高品質な地質学的試料を得るべく、2007年にオーストラリアで陸上掘削を行った。

採取した掘削コア試料の系統的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。

##### (研究の特色)

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、陸上掘削DXCL計画による約32億年前の黒色頁岩中の

- (1) 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, および
  - (2) Kerogen (HCl, HF抽出した)の炭素の熟成度の推定のための顕微ラマン分光測定
- を主目的として、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する。

##### (期待される成果)

得られたデータと全岩分析の結果との比較、有機炭素および窒素存在量とその安定同位体組成に対する重金属含有量との相関の検証、希土類元素含有量との比較検討、顕微ラマン分光によるKerogen(有機炭素)の熟成度のデータにより、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。

##### (意義)

本申請研究は、高品質データ生産を目指す点、及び太古代の微生物生命圏進化の制約可能性等の点で、意義は非常に高いと言える。

## 研究実施内容

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、2007年にオーストラリアで実施した陸上掘削DXCL計画で得られた約32億年前の黒色頁岩試料を用いて、以下の分析を行った。

- (1) 存在形態別の窒素（有機態窒素・無機態窒素）の存在量と安定同位体組成
- (2) Kerogenの顕微ラマン分光測定と顕微FT-IR分析

前者(1)では、東邦大で抽出したKerogenを用いて、元素分析計と安定同位体質量分析装置(EA-irMS)を使用して測定を行った。堆積岩あるいは堆積物中の窒素は、有機態または無機態の2つのフェイズに分かれて存在する(Yamaguchi, 2002)。堆積物の初期続成作用中、窒素は有機物分解や脱窒や硝化等の生物地球化学的過程を経て、上記の2つのフェイズに落ち着く。粘土鉱物の $K^+$ のサイトにほぼ同じイオン半径と同じ価数の $NH_4^+$ として入り込んだのが無機態である。脱窒過程では、顕著な同位体分別が生じる。有機態または無機態の窒素のそれぞれの存在量と安定同位体組成から、初期続成作用の貴重な情報が得られる。後者(2)では、顕微ラマン分光測定から炭素の結晶化度を明らかにし、試料あるいは層準全体での変成（熱水変質）作用の評価を行い、これに基づいた顕微FT-IR分析では、起源となる有機物が微生物のどのドメイン（Bacteria, Archea, Eukarya）の生産物であるかを明らかにできる(Igisu *et al.*, 2009)。

## 得られた成果

(1)では、窒素固定と脱窒を考慮しないと十分に説明がつかない窒素同位体組成が得られた。この結果は、約32億年前という太古代中期に、既に窒素固定が行われていただけでなく、最も酸化された窒素の形態である硝酸をベースにした窒素循環が機能していたことを、強く示唆するものである。太古代の海洋中の硝酸の存在は、当時の大気が少なくとも一時的・局所的に酸化的であり、窒素を酸化できる架橋が整っていたことを示唆する。

(2)では、試料が全体として非常に弱い熱変成しか被っていないことが示唆され、かつ、有機物の起源はバクテリアが主であるものの、真核生物を考慮しないと説明がつかないデータが得られた。堆積後の熱水変質等の影響で有機物の変質する可能性があり、今後、有機物の熱水変質実験を行う必要があるが、もし本結果が本当である場合、地球史初期における生命の進化に関する示唆は大きいものになる。

採択番号 11A015, 11B013

研究課題名 東地中海の高塩水湖(Medee Lake)の堆積物コアから読み取る酸化還元環境の変遷  
史：有機炭素と硫黄と窒素の存在形態別存在量と安定同位体組成の地球化学からの  
視点

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23年7月11日-23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)  
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11名

#### 【研究目的・期待される成果】

クレタ島の南西沖200km地点に存在する海洋深部の塩水湖のMedee Lakeにて、KH06-04航海により堆積物柱状試料が採取された(水深:2,920 m)。明暗の繰り返し互層からなる長さ約3mのこのコアは、約21~5万年前の環境記録を残すものであるとされる(村山, 私信)。この堆積物は、過去2000万年間に起きた海洋変動の中で最も劇的な出来事の1つである約600~530万年前のMessinian Salinity Crisis期の海底下の蒸発岩層から、テクトニックな変動により高塩分濃度の流体が流れ出て深海部にもれ出たために、高塩分濃度の水塊(塩水湖)を形成したと考えられる。この水中の湖面の鉛直方向の上下動により、採取された堆積物に明暗の互層が発達したと考えられる(村山, 私信)。灰白色の明色層にはframboidal pyriteが見られる一方で、橙~黄色の暗色層には見られない。この明暗堆積物は、周囲の酸化還元状態の変化により形成された可能性が高い。

本研究の目的は、そのような酸化還元状態の変化を、応募者が専門とする有機炭素と硫黄と窒素の生物地球化学から探ることである。具体的には、有機炭素の存在量とその安定同位体比だけでなく、硫黄と窒素の存在形態別の分析(スペシエーション: Corg, Ccarb, Norg, Nclay, Acid Volatile S, Pyrite-S, Organic S, Sulfate-S)と安定同位体比( $\delta^{13}\text{Corg}$ ,  $\delta^{13}\text{Ccarb}$ ,  $\delta^{15}\text{Norg}$ ,  $\delta^{15}\text{Nclay}$ ,  $\delta^{34}\text{S}_{\text{AVS}}$ ,  $\delta^{34}\text{S}_{\text{Py}}$ ,  $\delta^{34}\text{S}_{\text{Org}}$ ,  $\delta^{34}\text{S}_{\text{SO}_4}$ )から、ローカルな環境変動と微生物活動の変遷を探るものである。

このような多岐な研究の特色を持つ本研究は、申請者のラボにて行うリンの存在形態別分析と合わせ、マルチプロキシーなアプローチを取る特色があるため、実行する意義は大きいと考えられる。

期待される成果も多岐にわたるが、代表的なものとして、framboidal pyriteが存在する明色層下部とそれが存在しない暗色部のC・N・S・Pに関する生物地球化学的な差異の発見および元素循環、環境変動の様相の明確化、等が挙げられる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

以上に挙げた研究の目的、特色、意義、および期待される成果に関して特に変更はないものの、量的に多いことと、実際に研究にあたる学生の意向を尊重し、当初提案した炭素と硫黄の地球化学に焦点を当てるより先に、まずは

- (1) 鉄のスペシエーションから探るMedee Lakeの酸化還元状態の変化
- (2) リンのスペシエーションから探るMedee Lakeの酸化還元状態の変化

を探ることを、2011年度の研究目的に設定した。これら2つの研究テーマを卒業研究として所属学生に与え、研究を行った。その際に使用した堆積物試料は、KH06-04コアから2011年度に新たに採取した。その作業を、所属学生が7月に高知コアセンターで行った。

#### 研究実施内容

村山教授の監督のもと、KH06-04の堆積物試料をコアトレイから新たに採取した。その際、より変質の少ない部位の試料採取を行うため、コア採取用のパイプと接していた部分をカットし、内部の新鮮な部分のみを採取した。その後で凍結乾燥し、各種の化学分析用の試料として使用した。

#### 得られた成果

従来、framboidalな形態を持つ黄鉄鉱の存在量、堆積物の色・さらにはある種の有孔虫の存在から、堆積物の酸化還元状態が主に2元論で議論されてきた（泉谷，2011 高知大学修士論文）。

(1)では、本研究で初めて、鉄のスペシエーションから、東地中海クレタ島沖の海底塩水湖Meedee Lakeの堆積環境の酸化還元状態の変化の様子を、具体的な数値として再現することに成功した。Reactive Fe（反応性に富む鉄）の存在度や、黄鉄鉱となって固定されている鉄の存在量などをもとにしたDegree of Pyritization（DOP）が、堆積環境の酸化還元状態の指標として役に立った。

(2)では、リンのスペシエーションの観点からも、Meedee Lakeの堆積環境の酸化還元状態の変化を、数値として再現することに成功した。本結果は、上記の鉄のスペシエーションに関する研究結果と整合的であった。具体的には、堆積物中でのリンがどのような形態・結合形態（例、Fe-bound P, apatite-P）をとるかを探ってリンの生物地球化学的反応経路を再現し、堆積環境の推定に繋げるものである。

以上見てきたような東地中海クレタ島沖の海底塩水湖Meedee Lakeの堆積環境の酸化還元状態の変化を、今度は窒素と硫黄の地球化学から迫るべく、2012年度の研究を行っている最中である。これらの全ての酸化還元環境のプロキシが整合的であれば、これらの信頼度が高まることとなり、堆積環境の復元もより信頼度の増すものとなることが期待される。

以上の研究を行ってきた学生は、大学院に進学せずに就職したため、研究に一時中断が生じるが、2012年度に新たに配属となった学生に継続の研究を担当させる予定であることを、申し添えておく。

採択番号 11A016, 11B014

研究課題名 磁性鉱物の岩石磁気学的性質への圧力の影響

氏名 佐藤 雅彦

所属(職名) 東京工業大学大学院 理工学研究科 地球惑星科学専攻 (博士課程3年)

研究期間 平成23年7月11日-8月9日

平成24年2月13日-3月19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)

西岡 孝 (高知大学 理学部 教授)

小玉 一人 (高知大学 海洋コア総合研究センター 教授)

綱川 秀夫 (東京工業大学 教授)

#### 【研究目的・期待される成果】

地球・火星・月の観測により全球的な磁気異常マップが作成された。岩石試料の測定結果(Kikawa and Ozawa, 1992)や磁気異常パターンの解析結果(Nimmo and Gilmore, 2001)から磁気異常ソースが数km以深の地殻深部に分布している可能性が指摘されている。地殻深部物質の磁化を検討する上で、温度・圧力による磁性鉱物の岩石磁気学的性質の変化を知ることは必須であるが、加圧状態での磁化測定は近年までほとんど行われていない。

本研究では、MPMS高圧セル(Kodama and Nishioka, 2005)を用いて系統的な実験を行い、岩石磁気学的性質の変化を測定することで地殻深部での磁性鉱物の振る舞いを評価する。

前年度までの実験においては、MPMS高圧セルを用いた測定に関する基礎データの取得を行った。高圧セル内の圧力較正を行うため、圧力によって相転移温度が変化することが知られているインジウム、ガドリニウムを封入した試料を測定し3 K, 300 K付近での圧力の決定を行った。また、低温磁気サイクル・ヒステリシスパラメータの測定シーケンスの最適化と高圧セルのバックグラウンド測定を行った。

本年度は上記の基礎データを基に、より系統的な加圧実験と磁気測定を行い、磁性鉱物磁気特定の圧力依存性について定量的把握を目指す。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

MPMS帯磁率計と高圧セルを組み合わせて使用することで、温度・圧力・磁場環境を制御した状態で、試料磁化の測定が可能となる。本年度の研究では、以下に示す2種類の高圧下その場磁化測定実験を行った。

(高圧下その場低温磁化消磁実験)

マグネタイト多磁区粒子試料に2種類の低温磁化

(1)ZFC-remanence: : 300 Kから20 Kまで無磁場中冷却後に2.5 Tで等温残留磁化を着磁

(2)FC-remanence : 2.5 Tで300 Kから20 Kまで磁場中冷却して残留磁化を着磁

を着磁し、その後、無磁場中昇温消磁実験を行った。実験の結果、残留磁化消磁曲線が高圧下で系統的にシフトしていくことが確認され、以下のことが明らかになった。

1. 高圧下で磁化消磁温度が低下する事を示した

マグネタイトの低温磁化(ZFC/FC-remanence)の消磁温度が高圧下で低温側にシフトしていく事が分かった。実験から求めた消磁温度の圧力依存性は-2.9 K/GPaであった。

2. Verwey転移に伴って低温磁化が消磁される事を示した

低温磁化の無磁場中昇温消磁実験は、未知試料中のマグネタイト検出に広く用いられてきた(Moskowitz *et al.*, 1993)。しかし、その機構については良く理解されていなかった。本研究で求めた、低温磁化消磁温度の圧力依存性は、(1)相転移に伴う体積変化及びエントロピー変化から計算したクラペーロンスロープ(-5 K/GPa)、(2)過去の研究から求められたVerwey転移温度の圧力依存性(-2~-6 K/GPa)と一致していることが分かった。この事実から、マグネタイトの低温磁化はVerwey転移に伴って消磁されている事が示された。(高圧下その場ヒステリシスパラメータ測定実験)

マグネタイト多磁区粒子(MD)・疑似単磁区粒子(PSD)・単磁区粒子(SD)を試料として、(1)磁気ヒステリシス測定実験、(2)飽和等温残留磁化の直流磁消実験を行った。実験の結果、MD/PSD試料では、ヒステリシス曲線が系統的に変化していく事が分かった。一方で、SD試料のヒステリシス曲線にはほとんど変化が起こらないことが分かった。

測定したヒステリシス曲線の解析結果から、ヒステリシスパラメータの圧力依存性を計算した。本研究により、残留磁化緩和時間の指標である保磁力の圧力依存性が得られた。温度・圧力変化のモデルと合わせる事で、地殻内の残留磁化緩和時間の変化を詳細に計算する事が可能となる(e.g., Dunlop and Özdemir, 1997)。今後は、地球・火星に存在する、地殻深部磁気異常ソースについて詳細な議論を行うことが出来ると期待される。

採択番号 11A017, 11B015

研究課題名 西南日本に分布する蛇紋岩とはんれい岩との反応縁についての岩石磁気学的研究

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23年5月9日-13日, 6月6日-11日, 9月7日-10日, 11月14日-17日  
平成24年2月5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】

徳島県那賀郡岩倉周辺においてはんれい岩との反応縁をもつ蛇紋岩が見つかった。はんれい岩は下部地殻を構成する岩石だと考えられているため、この反応縁は岩体が地下深部から地表近くに移動するまでの過程(の一部)を記録している可能性がある。このはんれい岩と蛇紋岩の関係について岩石磁気学的な視点から議論し、どこで、どのような環境でこの反応縁が形成されたのかを明らかにしたい。

蛇紋岩は上部マントル物質であるかんらん岩が、下部地殻や上部マントルにおいて水と反応して生成される。すなわち地表で蛇紋岩およびはんれい岩が見られることは、下部地殻～上部マントル以浅の情報を地表で観察できることを意味する。このはんれい岩と蛇紋岩から得られた様々な岩石磁気学的データを議論することにより、それぞれの岩石が形成されてからの鉄の反応系の履歴を明確にすることができると考えられる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

徳島県岩倉地域では蛇紋岩メランジがみられ、そこに含まれていた蛇紋岩の2つのブロックとはんれい岩についてさまざまな岩石磁気・古地磁気学的な実験を行った。岩石磁気特性は高知大学海洋コア総合研究センターが有する磁気天秤、磁気特性測定装置(MPMS)、振動試料磁力計、カップブリッジ、パルス磁化器、段階交流消磁装置、スピナー磁力計、超伝導磁力計を用いて強磁性鉱物の同定と粒径決定、帯磁率異方性と磁気構造の決定を行った。残留磁化は段階熱消磁炉による熱消磁と段階交流消磁装置による交流消磁を行い、スピナー磁力計と超伝導磁力計を用い測定を行った。

蛇紋岩の磁化を担う主要な強磁性鉱物がマグネタイトであることが様々な実験からわかった。低温磁気分析において120Kのフェルベ一点がみられたことから蛇紋岩にはチタンなどを含まない純粋な組成のマグネタイトが含まれていることがわかった。熱磁気分析では、580℃のキュリー点を持つマグネタイトのシグナルが表れた。さらにIRMの段階着磁では100mTで磁化が飽和し、保磁力の大きな磁性鉱物のシグナルはみられなかった。そして3軸IRM着磁後の段階熱消磁では580℃で消磁される低保磁力成分がみられた。一方ではんれい岩の磁化を担う主要な強磁性鉱物はチタノマグネタイトであると考えられる。これは低温磁気分析において純粋なマグネタイトを示すフェルベ一点がみられないこと、IRMの段階着磁において400mTで磁化が飽和すること、また3軸IRM着磁後の段階熱消磁において560℃で消磁される中保磁力成分を持つことに反映される。このことから蛇紋岩とはんれい岩には磁性鉱物の移動や反応関係がなく、それぞれの岩体が異なる場所で形成された後に隣接したものだと考えられる。蛇紋岩のARM・SIRM着磁後の段階交流消磁での抵抗力はARMよりもSIRMの方が小さく、SD粒子のシグナルを示す。一方で蛇紋岩のDay-Plotの結果はPSD粒子の領域を示した。これらのことから蛇紋岩は大小さまざまな大きさのマグネタイトが含まれ磁化を担っていると考えられる。AMSの測定から蛇紋岩では磁気面構造が卓越して発達していることがわかった。この構造は顕微鏡下でみられるマグネタイトの配列と一致していることがわかった。蛇紋岩の古地磁気成分は低温成分と高温成分の2成分がみられ、はんれい岩では1成分または2成分を認定した。蛇紋岩のブロックごとに異なる方向を示す高温成分は蛇紋岩化時に獲得された成分であり、ブロック間でも近い方向を示す低温成分は固体貫入による変形後に獲得された成分である。また高温成分は全てのサンプルにおいて540℃以上で保持されており、蛇紋岩が540℃以上の高温にさらされていないことを示す。蛇紋岩の分ははんれい岩の成分の方向とは明らかに異なり、蛇紋岩化の領域ははんれい岩が存在する領域よりも深部に存在することを示唆している。

採択番号 11A018, 11B016

研究課題名 琵琶湖湖底, 極表層堆積物の岩石磁気学的研究

極表層堆積物の磁気的特性に対する湖底水質環境の変動及び初期続成作用の影響の  
解明

氏名 石川 尚人

所属(職名) 京都大学大学院 人間・環境学研究科(教授)

研究期間 平成23年12月22日-25日

平成24年2月3日-5日, 3月1日-2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】

湖底・海底の堆積物の保持する磁気的情報から古環境変動や地球磁場変動を解明する際、堆積物の含有磁性鉱物の存在形態(鉱物種, 含有量, 粒子サイズなど)が最も重要な情報となる。含有磁性鉱物の存在形態は、堆積物の堆積・埋没の過程で被る初期続成作用により変化する。それより初生的な磁気的情報の改変が起こり、またその変化そのものが堆積場の環境の指標となる。よって、堆積物表層での初期続成作用による含有磁性鉱物の存在形態の変化のプロセスを理解する事は、堆積物のもつ磁気的情報を用いる際に重要な研究課題である。

本研究では、琵琶湖の湖底堆積物の極表層部を対象にして岩石磁気学的特性の解析を行う。試料は、琵琶湖北湖第1湖盆の水深の異なり、湖底水の溶存酸素濃度が異なる6地点で、2009年6月と11月に採取したものを対象にする。それによって、磁気的特性及び含有磁性鉱物の存在形態に対する初期続成作用の影響、初期続成作用を制御する一要因である湖底水の溶存酸素濃度との応答を検討することを目的としている。

これにより、琵琶湖湖底堆積物を1つの例として、初期続成作用のおよぼす堆積物表層での磁気特性変化(含有磁性鉱物の存在形態の変化)の様態、及び湖底水の溶存酸素濃度の変化に対するそれらの応答に関して、その詳細が明らかになることが期待される。湖底・海底堆積物の磁気特性に対する初期続成作用の影響の評価は、様々な水質環境下で進められる必要があり、そのような研究が現在進行している。本研究は、その一例として、基礎的であり重要な成果があげられるものと考えられる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

湖底表層堆積物の磁気的特性に対する初期続成作用の影響と湖底水の水質環境、特に、DO濃度、の変動に対する応答を明らかにする目的で、琵琶湖湖底堆積物を対象にして磁気特性解析を行なっている。これまでに、北湖最深部付近(N4)の極表層堆積物(約30cm深)の解析から、(1)深度方向に対して、初期続成作用により含有強磁性鉱物の量の減少と粒径の粗粒化が認められ、特に約10cm深までには保磁力の減少が現れる、(2)約10cm深まででは、保磁力が季節変動をする。また、特徴的な低温磁気特性(下述)を示す磁性鉱物が存在し、その存否が季節変動をすることが明らかになった。これらの磁気的特性の変動の様態を明らかにするために、北湖第一湖盆の水深の異なる10地点で、夏期(2009年6-7月)と冬期(2009年11-12月)に試料を採取し磁気的解析を行なった。含有磁性鉱物の推定のために低温磁気特性解析として6Kで獲得させた等温残留磁化(IRM)の無磁場中昇温実験を行った結果、全ての試料に90-120KでのIRM強度の減少が認められ、マグネタイトまたは幾分マグヘマイト化したマグネタイトが存在することがわかり、琵琶湖堆積物の主たる含有強磁性鉱物は広範囲において一様であることがわかった。一方、水深80m以深の地点では、29Kでの特徴的なIRM強度の減少が認められ、N2を除くとその挙動はDO濃度が低くなる冬期の方が顕著であった。また、N4では2008年冬期にDO濃度が極めて減少したことに対応して、29Kでの挙動が顕著に現れた。この特性を示す磁性鉱物は琵琶湖湖底のDO濃度の変動に強く影響を受けていることが示唆される。

採択番号 11A019, 11B017

研究課題名 北太平洋亜寒帯域の完新世における1000年スケール海洋環境変動の復元

氏名 佐川 拓也

所属(職名) 愛媛大学 上級研究員センター (研究員)

研究期間 平成23年8月8日-30日

平成24年1月11日-26日

共同研究分担者組織 加 三千宣 (愛媛大学 上級研究員センター 講師)

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】

約1万1千年前から現在まで続く完新世と呼ばれる時代は、それ以前に比べて温暖で安定した気候状態であったことが知られている。近年、完新世における高時間解像度の気候記録が多数提供されつつあり、安定した中にも様々な周期性を持った気候変動が存在していたことが明らかになってきた。我々が生活する日本列島の冬季気候は“東アジア冬季モンスーン”と呼ばれる海陸の気圧差が引き起こす寒気や降雪により多大な影響を受けている。しかし、完新世における東アジア冬季モンスーンの強度変動に関してはほとんど理解されていない。我々が注目する青森県下北半島沖では堆積速度が平均70cm/kyrと非常に速く、高時間解像度の研究に適した試料を入手することができる。また、本海域の冬季表層水温は冬季モンスーンの指標と高い相関を示すため、過去の表層水温の復元が冬季モンスーンの動態を知る手がかりとなる。

そこで、本研究では下北半島沖の海底堆積物コア (SK-2) から冬季に多産する浮遊性有孔虫化石を拾い出し、数十年間隔の解像度で酸素同位体比を分析することで冬季モンスーンの高解像度記録を復元することを目的とする。昨年度までの分析結果から下北半島沖の冬季表層水温変動は北半球スケールの気候変動と密接に関わっていることが明らかになってきた。分析解像度を上げることでより詳細に対比することが可能となり、完新世東アジア冬季モンスーンの変動メカニズムに関して新たな知見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】

本申請課題は昨年度から継続して行われている研究課題である。昨年度までは下北半島沖で採取された海底堆積物コア (SK-2: 41° 11.09' N, 142° 11.98' E, 水深1176 m, コア長834 cm) の古海洋アーカイブとしての評価と堆積年代の把握、完新世における表層海洋環境変動の長期トレンドの復元を行った。その結果、SK-2コアは過去約1万1千年間の記録を持つ連続的な堆積物であり、数十年間隔の古水温復元が可能であることが明らかになった。また、昨年度までに行った浮遊性有孔虫殻の酸素同位体分析の結果から、長期的な温暖化トレンドと数千年スケールの変動要素が存在することも確認された。これらを踏まえて今年度は数十年間隔での高時間解像度酸素同位体分析を行った。

本コアからは過去1万1千年を通じて連続的に産出する浮遊性有孔虫種がないため、酸素同位体比には、*Globigerina bulloides* と *Neogloboquadrina incompta* (dextral) の2種を用いた。これらの有孔虫種は下北半島沖では共に11~1月に最も多く生息することがセディメントトラップ実験の結果



から示された。また、殻に記録される酸素同位体比は同位体平衡値からずれるものの、水深30m付近の水温変動を記録していることも明らかとなった。つまり、堆積物に保存された有孔虫化石の酸素同位体比を分析することで、初冬の表層水温の復元が可能である。堆積物コアの分析結果は2種の酸素同位体比が約1.4‰の差を持ちつつも同調して変化しており、過去1万1千年間の連続的な水温記録として有用であることを示した。下北半島沖の冬季表層水温は冬季モンスーン指標とよい相関関係にあるため、本研究で復元された水温変動は東アジア冬季モンスーンの強度を示していると考えられる。

今年度行った高解像度の分析結果により、完新世における数十年間隔の冬季表層水温変動の記録を復元することができた。得られた水温記録には周期的変動が存在し、Redfit program (Schulz and Mudelsee, 2002)を用いた周期解析によると、1.0, 1.2, 1.6, 2.3kyr周期が有意であると示された(有意水準0.01)。このような周期性はこれまでに北大西洋や地中海などからも報告されている。また、1.0や2.3kyr周期は太陽活動の指標とされる<sup>14</sup>Cや<sup>10</sup>Beなどの変動からも報告されている。2.3kyr周期に注目して見てみると、北大西洋東部や地中海西部で報告されている表層水温変動と位相が良く合う。このことは、東アジア冬季モンスーンの強弱が北半球スケールの気候変動の一部であることを示唆する。さらに、同調する古気候記録の平面分布は現在の北極振動指数の平面分布と類似していることから、千年スケールで起こった北太平洋北西部と北太平洋地域の気候リンクは北極振動による偏西風蛇行が原因であると考えられる。つまり、東アジア地域や西部ヨーロッパが共通して寒冷な時期には北極振動が負の状態にあり、偏西風が大きく蛇行することによってこれらの地域に極域の寒気をもたらされたと考えられる。

本研究課題ではコア試料の選定や分割から同位体・微量元素分析までの一連の作業を複数年度に渡り全国共同利用によって進めさせていただきました。また、高時間解像度の記録復元を目標にして進めてきたため、たいへん多くの試料を分析させていただきました。その間、高知コアセンターの皆様から様々な形でご支援いただいたことに心より感謝いたします。

採択番号 11A021, 11B019

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 (准教授)

研究期間 平成23年5月12日-13日, 11月15日-17日

共同研究分担者組織 林 辰弥 (国立科学博物館 非常勤研究員)

他 学生2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】

本年度の研究では, 北半球における大陸氷床発達期 (2.7Ma前後) のうち, 一段と大陸氷床が発達したとされるMIS (海洋酸素同位体ステージ) 100の氷期に注目した。このMIS100における数千年スケールの環境変動を明らかにすることを目指し, 北大西洋深海堆積物コア試料 (IODP EXP. 306 Site U1314) の岩石磁気測定実験を行い, 九州大学で行った鉱物およびナノ化石の分析結果と合わせて考察を行った。まずU-Channel 試料から2cm毎に7ccのキューブ試料を採取し, その帯磁率の異方性と帯磁率の周波数依存性を測定した。その後, キューブ内の堆積物を凍結乾燥し, 交番磁場勾配磁力計 (AGFM) を用いてその磁気ヒステリシス測定, 等温残留磁化 (IRM) 獲得実験, S-Ratioの測定などの岩石磁気測定実験を行った。また, 凍結乾燥した試料の一部は, X線分析による鉱物組成の分析と, 粗粒成分 (>150 $\mu$ m) を抽出してIRD (氷床由来の漂流岩屑) 数のカウントを行った。さらに堆積物中のナノ化石の分析を行った。

これらの分析の結果, まず, MIS100の氷期を通して, IRDが大幅に増加するイベントが繰り返し観察された。そして磁気ヒステリシス測定の結果, このIRDの到来に伴うMr/Ms (飽和残留磁化/飽和磁化) の減少が繰り返し見られた。このMr/Msの減少は, アイスランド近海を通過する深層流が弱まってSite U1314へのoceanic basalt起源の流入が減り, continental rock起源の流入の割合が相対的に増えたためと解釈できる。反対に深層流が強いときには, oceanic basalt起源の流入が増加し, Mr/Msが大きくなると解釈される。このことはX線分析による鉱物組成の変動からも支持される。一方で, Snowball and Moros (2003)が最終氷期のコア試料のMr/Msの変動を解釈したように, Mr/Msの変動を磁性鉱物の粒子サイズの変動と考えてこれを深層流の流速変動で解釈すると, IRDの到来の際に流速が増すことになり, IRDの到来と深層流の強弱の関係が, 上述したのとは反対の結果となる。どちらの解釈が正しいのかについては今後, さらに検討して確かめたい。また, 帯磁率の異方性からは, 北からの流れが卓越し, 東からの流れもあることが示され, そのうちでも東からの流れはMr/Msの小さい期間により顕著であるとの結果が得られた。今後, 分析範囲をMIS100の前後に広げ, 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してゆく予定である。

採択番号 11A022, 11B020

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 理学部 (教授)

研究期間 平成23年9月12日-16日, 10月3日-7日, 12月5日-9日

平成24年2月19日-24日

共同研究分担者組織 河瀉 俊吾 (横浜国立大学 教育人間科学部 准教授)

他 学生4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によ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。シーケンス層序学は、それが確立した1988年以降、地層から海水準変動とテクトニクス、さらには地球変動記録の解読のためのモデル、もしくはツールとして重要な役割をはたしてきた。しかし、ここで提示されている汎世界的海水準変動曲線の検証はなされないままであり、特に海水準の変動量(上下の振幅)についての見積りは不確実な部分が多い。そこで、この研究ではニュージーランド南島カンタベリー沖の陸棚-斜面を掘削してコアが取られたIODP第317次航海の試料のうち、まず陸棚斜面のコアから、底棲有孔虫化石 *Nonionella flemingi* を抽出して、その殻の酸素同位体比を求め、できる限り高解像度で(すなわちコアの測定間隔を短くして)分析して、LR04 stack (Lisiecki and Raymo, 2005)と対比して、ミランコビッチスケールの周期が解析できる精度で年代を与えることを目的とする。さらに、このことからこのコアから独自に汎世界的海水準変動曲線を求めることも目的とする。このことから船上記載で明らかにされている鮮新世以降のサイスミックシーケンス境界と対比されている不連続面に年代を与え、海水準変動との関係でその形成のタイミングと海水準変動との関係を明らかにする。さらに、時間が許せば陸棚サイトの有孔虫化石からも酸素・炭素同位体比曲線を求め、年代対比や海水準低下によって作られた時間間隔を求めることを目的とする。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

2011年9月12日から16日の分析では、上端が斜面サイトのコアU1352Bについて、海底面から海底面下深度250mまで、0.5から2m間隔で、95試料の底棲有孔虫化石 *Nonionella flemingi* の殻の安定酸素・炭素同位体比の分析をおこなう予定であった。しかし、使用予定のIsoPrime微量質量分析計の不調により、分析はできなかったため、測定試料の秤量とバイアル封入の作業のみを行った後に、センターに試料の保管と測定を依頼した。2011年12月5日から9日の分析では、MAT253微量質量分析計を使用して上端が58試料の底棲有孔虫化石 *N. flemingi* の殻の安定同位体比分析を行った。最終的にIsoPrimeとMAT253によって、U1352 Bコアの0から250mについて、153試料の安定酸素・炭素同位体比が測定された。

さらに、2012年2月20日から23日まで、保柳、古藤、小林、中村によって、250m以深、550mまでの底棲有孔虫化石 *Nonionella flemingi* の殻、48試料の酸素同位体比と炭素同位体比の分析をおこなった。

平成22年度の共同利用による分析と合わせると、481層準(横国大=231層準, 信州大=250層準)から底棲有孔虫化石 *Nonionella flemingi* を抽出して、そのうち測定に必要な炭酸塩量を得られた321試料について酸素・炭素安定同位体比測定をIsoPrimeとMAT253を用いておこなったことになる。その結果を総合するとIODP第317次航海の斜面サイトの掘削から得られたコアについて、0から550m区間で5,000年から10,000年の精度で酸素安定同位体変動曲線を描くことが出来た。この曲線を、LR04 stack (Lisiecki and Raymo, 2005)と比較してコアの年代を約10,000万年の精度で求めることに成功した。このコアから求めた酸素安定同位体比変動は、MIS 63 (1.8Ma)までのほとんどのステージと対比可能で、ミランコビッチスケールの海水準変動を復元できた。また、同時に深度502~510mに1m.y程度のハイエイタスが存在し、それ以深は2.7 Ma以降の鮮新統であることがわかった。ただ、一部区間で、底棲有孔虫化石 *Nonionella flemingi* がほとんど産出せず、測定間隔が開いているところがある。この区間については、他の有孔虫などの化石が使えないか検討中である。

採択番号 11A023, 11B022

研究課題名 同位体トレーサを利用した陸・海洋間の重金属元素の循環過程の解明

氏名 浅原 良浩

所属(職名) 名古屋大学大学院 環境学研究科(助教)

研究期間 平成23年8月15日-22日, 12月6日-17日

共同研究分担者組織 谷水 雅治(海洋研究開発機構 高知コア研究所 サブリーダー)

細野 高啓(熊本大学大学院 先端機構 助教)

他 学生1名

#### 【研究目的・期待される成果】

大陸から海洋に供給される鉄などの金属元素は沿岸海洋の生態系をコントロールする重要な要因の一つである。例えば、生物生産の高い北部北西太平洋では、陸から供給される鉄が大きな役割を果たしていることが指摘されている。本研究では、金属元素の同位体比をトレーサーにしてアジア大陸から北西太平洋への金属元素の供給源・供給過程を探ることを目的とする。鉄などの重金属元素は、その溶存量が有機物の多い還元的環境でより高いこと、また有機物に“吸着”しやすいことから、有機物は鉄などの金属元素の輸送・保持する媒体として特に重要であるため、有機物中の金属元素を中心に分析を行う。具体的には、ユーラシア大陸からオホーツク海・日本海を含む北部北西太平洋を対象とし、アジア大陸起源の風成塵を1つの供給源と想定し、陸域堆積物中の有機物に含まれる鉛(Pb)など金属元素の放射起源同位体を利用する。特に、オホーツク海の西縁付近に位置する北海道利尻島の泥炭堆積物を用い、金属元素の降下量の経年変化の復元を試みる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

上記期間に、北海道利尻島で採取した泥炭堆積物コア(コア長40cm)の鉛の同位体比測定を行った。この鉛同位体分析は、Tanimizu *et al.* (2006)の方法に従い、試料前処理は名古屋大学環境総合館のクリーンルーム実験室で行い、測定は高知大学海洋コア総合研究センターのMC-ICP-MS Thermo Neptuneにより実施した。また、コアの堆積年代を決定するため、 $^{14}\text{C}$ 年代測定および $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ の測定を行った。 $^{14}\text{C}$ 年代については、名古屋大学年代測定総合研究センター内で前処理を行い、タンデム加速器質量分析計で $^{14}\text{C}$ 測定を行った。 $^{210}\text{Pb}$ および $^{137}\text{Cs}$ の測定は、高知大学海洋コア総合研究センターのガンマ線スペクトル分析装置により実施した。

$^{210}\text{Pb}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 法により求めた泥炭コア試料の堆積速度は1.1mm/yrである。これは周辺の泥炭湿地の堆積速度の報告値に近い値であり、信頼できる年代値と考えられる。コア試料の最深部の堆積年代は西暦1650年であり、過去350年間の記録に相当する。一方、泥炭試料の $^{14}\text{C}$ 年代値は $^{210}\text{Pb}$ 年代と比較し約1000~5000年古く、実際の堆積年代を表していないと考えられた。沼周辺の植物や沼の水の溶存炭素、有機懸濁物はすべて現在の大気 $^{14}\text{C}$ 濃度に近い値を示すことから、これらは泥炭有機物中の古い炭素の供給源とは考えにくい。古い炭素を含む土壌の流入や堆積後の有機物の分解・再固定などが泥炭有機物に寄与している可能性が考えられる。

泥炭コア中の鉛濃度は、コアの最深部から表層に向かって数ppmから約50ppmまで増加しており、15cm深と6cm深で濃度の上昇傾向に変化がみられる。この傾向はPb/Sc比の変化とも類似している。したがってこの濃度変化は、珪酸塩などの碎屑性粒子の流入変化や堆積速度の変化によるものではなく、人為起源放出鉛の増加による可能性が高い。鉛同位体比については、コア最深部に比べ表層部において $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 、 $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 、 $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 比のいずれも低い傾向があり、ウラン・トリウム放射壊変の寄与が少ない鉛鉱石の付加、つまり、人為起源鉛の増加を示唆している。 $^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ - $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ 図においても、両同位体比が表層に向かって低くなる傾向があり、上記15cm深と6cm深の境界に加えて、2cm深においても鉛同位体比に変化が見られる。これを $^{210}\text{Pb}$ 年代と照らし合わせると、次のように解釈できる：西暦1750年頃から人為起源鉛の付加量は次第に増え、1900年頃からは急速にその量が多くなり、同時に鉛同位体比はオーストラリア産の鉛鉱石の値に近づく。1980年以降、鉛同位体比は中国のエアロゾルの値に近づく。これらの傾向は、小笠原諸島のハマサンゴから得られた過去100年の人為起源鉛の時系列変化とよく一致している。

以上のことから、ユーラシア大陸からの人為起源鉛の寄与が大きく、日本列島からの人為起源鉛の影響が少ないと考えられた利尻島においても、日本からの人為起源鉛の寄与が大きい可能性が示唆された。

採択番号 11A025, 11B024

研究課題名 下北沖C9001Cコアの生物源オパールの変遷

氏名 堂満 華子

所属(職名) 滋賀県立大学 環境科学部 (助教)

研究期間 平成23年9月5日-16日

平成24年3月2日-5日

共同研究分担者組織 千代 延俊 (財団法人 地球環境産業技術研究機構 研究員)

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1名

#### 【研究目的・期待される成果】

地球深部探査船「ちきゅう」の2006年度慣熟航海において下北半島東方沖で採取された全長365 mのC9001Cコアは、海洋酸素同位体ステージ (MIS) 1~18までのほぼ完全な酸素同位体層序が得られた、日本近海では初となる貴重な試料である。本研究では、C9001Cコアの生物源オパール量を約2000~3000年間隔で測定し、北西太平洋日本近海におけるMIS 18以降 (過去74万年間) の氷期-間氷期スケールの生物生産量変動を明らかにすることを目的とする。

氷期-間氷期サイクルにともなう大気中二酸化炭素濃度変動と海洋生物ポンプとの関連性がかねてから議論されているが、北西太平洋日本近海における氷期-間氷期スケールの生物生産量変動についてはいまだ十分な研究がなされていない。一方、C9001Cコアが記録する過去74万年間という時代は、Mid-Brunhes Event (MBE) と呼ばれる気候シフトを含む、MBE (約43万年前) 以降、氷期-間氷期サイクルの氷床量変動の振幅が激しくなるという現在型の気候システムの特徴がみられるようになる。しかしMBEに関して、これまで北西太平洋日本近海はまったくの手つかずである。そのため、本研究によってC9001Cコアから得られる古環境情報は、氷期-間氷期スケールの生物生産量変動やMBEに関する日本近海の標準データとして今後の研究に資するところが大きいと期待される。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

C9001Cコアは、主に珪藻質シルト質粘土からなる。珪藻は海洋の中高緯度域の一次生産の重要な担い手であり、珪藻がつくりだすオパールの殻は、珪質堆積物として生物生産性の高い海域に広く分布している。したがって、C9001Cコアの生物源オパール量変動は、同コアの採取された下北半島沖海域の生物生産量変動を明らかにするための重要な指標のひとつである。

本研究では、平成23年9月5日から同年9月16日ならびに平成24年3月2日から同年3月5日まで、高知大学海洋コア総合研究センター所有の紫外可視分光光度計とそれに関連する実験器具を利用し、地球深部探査船「ちきゅう」の下北半島沖慣熟航海コア試料CK06-06 902-C9001Cの生物源オパール含有量を測定した。平成23年度は、前年度に引き続き、C9001Cコアの深度約257 m~最下部までの69試料ならびに再測定試料・誤差測定用試料あわせて85試料の計154試料を対象として生物源オパール量を測定した。

平成23年度と前年度までの結果を総合し、その成果を以下に述べる。この3カ年では、生物源オパール量の測定対象としているC9001Cコアの最上位から最下部までの全262層準 (約1.5 m間隔) のうち、計259層準について生物源オパール量の測定結果を得た。同一試料の5回の繰り返し測定による、試料の不均一性も含んだ相対誤差は3%以下である。

C9001Cコアの生物源オパール含有量の最低値は約11 wt.%, 最高値は約48 wt.%, 平均値は約20 wt.%である。C9001Cコアの生物源オパール含有量は、海洋酸素同位体ステージ (Marine Isotope Stage; MIS) 18の中期, MIS 12/11境界付近, そしてMIS 6の後期で約40~50 wt.%の極大値を示し、それ以外の期間ではおおむね15~25 wt.%の範囲で推移している。すなわち、下北半島東方沖海域で生物生産量が顕著に増大した時期はMIS 18中期とMIS 12/11境界付近, そしてMIS 6後期であり、生物生産量の急増が氷期に相当する時期に起こったことが示唆される。この成果は、氷期?間氷期スケールの生物生産量変動やMBEに関する日本近海の標準データとして今後の研究に資するところが大きいと期待される。

今後は、このデータの信頼性を高めるために、C9001Cコアの珪藻殻の単位重量あたりの個体数変動を確かめ、本研究による生物源オパール量変動と比較してみる必要がある。その上で、この下北沖海域の生物源オパール量から見た生物生産量変動と石灰質微化石の個体数変動との関係や、MIS 18中期とMIS 12/11境界付近, そしてMIS 6後期における生物生産量の急増をもたらした海洋環境変動 (たとえば、親潮や津軽暖流、黒潮の変遷) を解明するため、さらなる精査が必要である。

採択番号 11A027, 11B026

研究課題名 IODP Exp.322 & 333 Site C0012 基盤玄武岩質岩石の岩石磁気特性の解析と含有磁性鉱物の同定

氏名 小田 啓邦  
所属(職名) 産業技術総合研究所 地質情報研究部門 (主任研究員)  
研究期間 平成24年2月6日-10日  
共同研究分担者組織 石塚 治 (産業技術総合研究所 主任研究員)  
山本 裕二 (高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)  
宮城 磯治 (産業技術総合研究所 主任研究員)  
重松 紀生 (産業技術総合研究所 主任研究員)

#### 【研究目的・期待される成果】

申請者は、平成21年8-10月に行われた統合国際深海掘削計画 (IODP) のExp.322航海 (NanTroSEIZE subduction input) に古地磁気磁気学者として乗船した。掘削が行われたC0011およびC0012の2つのサイトのうちKashinosaki Knoll 上で掘削されたC0012において基盤の玄武岩質岩石を採取することができた。これまでの測定により、本試料の古地磁気極性は逆帯磁であることが判明した。Quesnel *et al.* (2009)にみられるようにKashinosaki Knollの高まりのほぼ中心に南北に延びる形で正の異常、それを挟む形で東西にほぼ南北に延びる形で負の異常を示す。Site C0012に相当する部分は中心の正の異常と東の負の異常の境界に近いが、負の異常の部分に相当し、逆帯磁した試料の古地磁気極性と整合的である。また、古地磁気測定結果の伏角より、古緯度が $28.0 \pm 7.6^\circ \text{N}$ であることが判明した。2次磁化を得ることにより20Ma以降の四国海盆の回転運動についても復元を試みたが、これについてはうまくいかなかった。さらに、Kido & Fujiwara (2004)は四国海盆のトレンチに沈み込む直前の磁気異常からアクロスリッジバリエーションが存在することを指摘した。このようなバリエーションが実際の岩石の磁性の違いとしてみえるかどうかについても研究を展開することが重要である。このためには、本研究に加えてさらに四国海盆において過去のODPで採取された基盤の岩石と比較 (四国海盆中央・西・東の比較) することで見えてくると思われる。特に、キュリー温度の分析は地下の温度の推定と組み合わせることで磁気異常を担っている磁気ソースの深さを規定するためきわめて重要である。この観点から、Curie温度および低温磁性の分析を行ってきたがtitanomagnetite/titanomaghemite/Ilmeniteの存在が指摘される。EBSDについても予察的分析を行ったが、変質が激しく試料の表面状態の確保で困難を極めた。これら岩石磁気測定・EBSD分析等については解釈をすすめると共に追加の分析が必要である。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

追加の分析として、Exp.322航海のHole C0012Aの玄武岩試料に対してキュリー温度および古地磁気測定を行った。これまでの測定および分析結果から以下の結論が得られたので報告する。

四国海盆の地形的高まりKashinosaki Knollの頂上付近の掘削地点Hole C0012Aでは、玄武岩質の基盤岩が38m程度掘削されたが、このうち約19mに相当する試料について古地磁気・岩石磁気測定を行った。段階交流消磁実験の結果からは、全ての試料が掘削残留磁化の影響を示したが、多くの試料については10 mTでの交流消磁によって掘削残留磁化の影響を取り除いて初生残留磁化を得

ることが可能であった。また、古地磁気測定からは初生残留磁化成分は逆帯磁していることが明らかとなったが、掘削地点周辺の磁気異常からC6Ar (20.7-21.1Ma)に相当することが示唆される。

基盤岩岩石試料に対して、空気・アルゴン・真空の3種類の雰囲気での測定を行い、熱磁気曲線に対して二次微分のピーク値を磁氣的転移点として捉えた。それぞれ4つ程度の転移点の検出が可能であったが、3種類の雰囲気共に最も低い温度(～330℃)のものが初生残留磁化を担うtitanomaghemiteのキュリー温度に相当すると思われる。古地磁気試料の段階熱消磁の結果では200-300℃にかけて残留磁化の増加が見られるものがあった。これについては、titanomaghemiteが実験室で加熱中に分解するときに自己反転現象を起こした可能性が疑われるが、初生残留磁化そのものは自己反転の影響を受けていないと推察される(Dobrovine and Tarduno, 2006)。

初生残留磁化の平均伏角は $-44.9 \pm 6.8^\circ$ と求めることができたが、これを逆帯磁から正帯磁に変換してさらに古緯度に換算すると $26.5 \pm 5.5^\circ \text{N}$ となる。これは距離に直すと四国海盆の掘削地点部分の基盤岩が形成時から北方向に $688 \pm 611 \text{ km}$ 移動したことに相当する。この結果は四国海盆以外のフィリピン海プレートの複数箇所から採取された掘削試料を用いてYamazaki *et al.* (2010)によって求められた移動曲線と良い一致を示す。

ASR試料(Whole Round試料)については、sub-sampleを多数採取して詳細な段階交流消磁実験を行った。特に、0-10 mTの間については0.5 mT間隔で、10-20 mTの間については1 mT間隔で段階交流消磁を行うことにより、磁化方位の微小変化のデータを取得し、粘性残留磁化方位ならびに四国海盆の回転運動の検出に成功した。具体的にはHoffman and Day (1978)が考案し、Didenko (1996)が掘削試料に適用した差ベクトルによる手法を用いたが、掘削残留磁化と初生残留磁化のいずれとも保磁力スペクトルの重なる粘性残留磁化成分を2つの大円の交点として求めた。成功の鍵は、超伝導磁力計を用いた細かいステップによる高精度の段階交流消磁実験と消磁曲線を適度に平滑化してから差ベクトルを求めたことによる。この結果によると、玄武岩基盤岩が形成されてから現在までの掘削地点における四国海盆の回転運動は時計回りに $0.6 \pm 16.7^\circ$ 程度と推定される。

#### 【参考文献】

- Didenko, A.N., Izvestiya, Phys. Solid Earth (English Translation), 31, 879-884, 1996.  
Dobrovine, P. V., and Tarduno, J. A., J. Geophys. Res., 111, 1-22, 2006.  
Hoffman, K. A. and Day, R., Earth Planet. Sci. Lett., 40, 433-438, 1978.  
Yamazaki, T., *et al.*, Earth Planets Space, 62, 495-502, 2010.

採択番号 11A028, 11B027

研究課題名 鉄マンガングラストに含まれる磁性鉱物の同定

氏名 小田 啓邦

所属(職名) 産業技術総合研究所 地質情報研究部門 (主任研究員)

研究期間 平成24年2月6日-10日

共同研究分担者組織 白井 朗 (高知大学 理学部 教授)

山本 裕二 (高知大学 海洋コア総合研究センター 助教)

宮城 磯治 (産業技術総合研究所 主任研究員)

重松 紀生 (産業技術総合研究所 主任研究員)

【研究目的・期待される成果】

深海底の鉄マンガングラストは百万年に1cm以下の非常に遅い速度でほぼ連続的に成長し、その微細スケールの鉱物組成・化学組成・同位体組成等の変化は、長期にわたる深層大循環・生物生産量・気候変動などを反映している。鉄マンガングラストの年代推定法の中で信頼性が高いとされるものに $^{10}\text{Be}/^9\text{Be}$ 法がある。これは過去1000万年前程度までしか適用できず、他の手法による確認ができないために一部の研究者から結果が疑問視されていた。Joshima & Usui (1998)では、北西太平洋の正徳海山(緯度 $30^{\circ} 48.7' \text{N}$ , 経度 $138^{\circ} 19.14' \text{E}$ , 水深 1940 m)で得られた試料(D96-m4)の2.5mm厚の薄切試料から安定な古地磁気層序の結果を得た。その結果、成長速度が14mm/Myrと求めたが、同じ試料の $^{10}\text{Be}/^9\text{Be}$ から求めた成長速度(5.9 mm/Myr; 半減期1.51 Myrで計算; Usui *et al.*, 2007)は大幅に遅いことが判明した。この食い違いを明らかにするために、申請者は同一試料から作成した薄片試料に対してSQUID顕微鏡による極微細古地磁気層序を行い、正逆帯磁の詳細な同定を行うことに成功し、6.0mm/Myrの成長速度を得た。最近報告された半減期(1.387 ± 0.012 m.y.; Chmeleff *et al.*, 2010)を用いて $^{10}\text{Be}/^9\text{Be}$ による成長速度は5.1mm/Myrと再計算でき、古地磁気層序による結果とよく一致することが明らかとなった(Oda *et al.*, 2011)。この試料の残留磁化を担う磁性鉱物を同定することを目的として低温磁性測定を行ったが、磁鉄鉱に相当する磁気相転移点(Verway点)は見つからなかった。しかしながら、熱磁気分析・高温磁化率の結果は、550-570°Cのキュリー温度を示した。さらに、磁気ダイポールソースである鉱物粒子(〜30  $\mu\text{m}$ )のEPMA分析を行ったところ、Al, Mn, Mgを少量含むチタノマグネタイト(Ti:〜10%)であることがわかった。Verway点が見つからなかったことは、不純物の存在で説明できる。しかし、磁鉄鉱の安定残留磁化はサブミクロンサイズの磁性鉱物(単磁区/擬似単磁区粒子)に担われるので、鉄マンガングラストの正逆帯磁パターンを担う磁性鉱物もチタノマグネタイトであるとは結論できない。従って、鉄マンガングラスト系列の磁性鉱物も含めてサブミクロンサイズの磁性鉱物の同定を行うために電子後方散乱回折分析を行う。さらに、MPMSによる低温での磁気ヒステリシスも磁性鉱物同定の情報とする。最終的に、鉄マンガングラストに含まれる磁性鉱物から成長メカニズムを解明する。鉄マンガングラストに含まれる磁性鉱物が明らかになれば、SQUID顕微鏡による極微細古地磁気層序の改良にも結びつく。これまでの低温磁性分析により以下の4つの磁性相が示唆される。常温磁性相(フェーズ1) SD-MD titanomagnetite (Hcr〜29mT), 常温磁性相(フェーズ2) titanomaghemite? (Hcr〜81mT), 低温磁性相(フェーズ3)  $T_c/T_N \sim 55\text{K}$ : ilmenite?, 低温磁性相(フェーズ4)  $T_c/T_N \sim 5-15\text{K}$ : vernadite/birnessite-type?



#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

本年度は昨年度に引き続き粉末試料による低温磁性測定を行い、さらに解釈を進めた。分析に用いた鉄マンガンクラスト試料はD96-m4 (クラストの厚さ~5cm, 北西太平洋の正徳海山にてドレッジサンプリング; 緯度:30° 48.7' N, 経度:138° 19.17' E, 水深1940m), CD25 (クラストの厚さ~9cm, 中央太平洋海盆のJohnston Islandの北東斜面にてドレッジサンプリング; 緯度:16° 26.0' N, 経度:169° 32.3' W, 水深2320-2450m) である。D96-m4についてはSQUID顕微鏡による極微細古地磁気層序に成功しており(Oda *et al.* 2011), EPMA分析により30 $\mu$ m程度のチタン磁鉄鉱がダイポール状磁場ソースとなっていることが確認されている。また, EBSDの予察的分析により, 数 $\mu$ m程度の磁鉄鉱が含まれていることも確認されている。これまでの等温残留磁化獲得実験の成分分析では~29mT, ~81mTに保持力のピークを持つ常温磁性の2種類の鉱物が認識されているが, これらはそれぞれチタノマグネタイト, および低温酸化したチタノマグヘタイトの可能性が高い。

低温磁気測定では, 飽和残留磁化 (Mrs) が15Kで極小値となり100Kまで徐々に増加したのちに300Kまで徐々に減少すること, 保磁力 (Hc) は15Kで極小値 (1mT) になり120K (24mT)で最大値をとって300Kにむかって減少することがわかっている。15Kの極小値に対応する鉱物は未知であるが, 鉄マンガンクラストの主成分であるvernaditeにある種の陽イオンが不純物として取り込まれた結果かも知れない (*e.g.* Zhu *et al.*, 2008)。

D96-m4試料から磁性分離した粉末について, 無磁場中で冷却の後に6Kで500mTの磁場を印加して磁場中で常温まで温度を上昇させたが, 55Kで特徴的な変曲点を確認されている。55Kの変曲点については, 常温で2.5Tを印加した後に6Kまで冷却, その後常温まで加熱のサイクルで温度上昇時にも確認された。また, 2.5Tの磁場中で冷却, および無磁場中で冷却の後に6Kで2.5Tを印加した後に無磁場中で温度上昇させた場合についても55Kの変曲点を確認された。CD25のバルク試料についても55Kの変曲点は確認された。Mukherjee *et al.* (2012)は, シリカガラス中で人工生成したMnOナノ粒子の1Tでの低温磁性測定においても55Kの変曲点を見いだした。バルクで反強磁性 ( $T_N=117K$ ) を示すMnOナノ粒子表面にフェリ磁性が発現した可能性を示唆しているが, マンガンクラスト中でも同様の現象が起こっている可能性がある。

上記とは別途, Oda *et al.* (2011)で用いた電子顕微鏡の反射電子像(Figure 2A)を見直している。古地磁気層序による年代軸をもとにすると100万年以降に10万年周期, 100万年以前に4万年周期の密度の濃淡が見える。これをもとにEPMAの元素の変動についても解析を進めている。Han *et al.* (2003) が既にマンガングジュールから10万年周期を報告しているが, 年代値は<sup>230</sup>Thex/<sup>232</sup>Thに基づく表層1.5mmのみであり, 記録も60万年以降のみである。我々の試料のデータによって100万年頃のMid Pleistocene Transitionが確認されれば, 古地磁気層序とミランコビッチサイクルによる高分解能年代軸の本格的な適用が可能となる。

#### 【参考文献】

- Han *et al.* (2003) Earth Planet. Sci. Lett., 211, 143-157.  
Mukherjee *et al.* (2012) J. Magnetism Magnetic Mat., 324, 1690-1697.  
Oda *et al.* (2011) Geology, 39, 227-230.  
Zhu, H.T. *et al.* (2008) J. Phys. Cem. C, 112, 17089-17094.

採択番号 11A029, 11B028

研究課題名 地磁気逆転期における寒冷化イベントの発生原因の解明

氏名 兵頭 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23年5月16日-17日, 9月19日-22日, 10月11日-14日

平成24年1月23日-25日, 1月30日-2月3日

共同研究分担者組織 岡田 誠 (茨城大学 理学部 准教授)

加藤 茂弘 (兵庫県立人と自然の博物館 主任研究員)

北場 育子 (神戸大学 内海域環境教育研究センター JSPS特別研究員PD)

他 学生3名

#### 【研究目的・期待される成果】

目的：地磁気逆転の詳細な磁場変化を復元し、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ている証拠を出す。

期待される成果：上記の検証のほか、付随的に高解像度の地磁気逆転記録を得ることが期待される。その詳細な地磁気変動データは、地球電磁気学的にも、第四紀学的にも重要な基礎データとなる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

千葉県市原市田淵地区で採取した長さ55 mのボーリングコア試料からu-channel試料整形済の深度14 mから52 mまでの39 m分について、パススルー型超伝導磁力計を用いて古地磁気測定を行った。残留磁化の磁化測定は1cmごとに、8段階の交流消磁を施して行った。また、非履歴残留磁化 (ARM) を付加し30, 60, 80 mTで交流消磁も行った。

全部で3353点についてデータを取得し、主成分分析を行った結果、3080点（全測定点の92%）から最大角偏差 (MAD) が15より小さい固有磁化成分 (ChRM) が得られた。MADが15°以上の不安定な磁化は逆転主境界付近に集中していた。

ChRMの偏角・伏角から求めた仮想地磁気極 (VGP) から、深度38.8m (白尾火山灰の上0.7m) より下位に多数の極性反転を伴う地磁気極性反転ゾーンが存在することを明らかにした。極性反転ゾーンは最下部まで続き、長さは少なくとも13mにわたる。相対古地磁気強度 ( $NRM_{30mT}/ARM_{30mT}$ ) は、最下部でも低い値を示しているため、地磁気強度減少を含めた逆転トランジションはさらに下へ続いていると考えられる。極性反転ゾーンの中でも、極性の連続性から見て明瞭な境界となっている深さ40.58mをブリュンヌー松山地磁気極性主境界とした。また、VGPの緯度が赤道を越えることを極性反転と定義すると、逆転トランジション中に主境界を含め少なくとも17回の反転が起こっている。極性反転ゾーンの上では、相対古地磁気強度が徐々に増加している。これは、一般に知られている逆転後の地磁気強度回復を表しているかもしれない。今後、残りの部分の古地磁気分析と、discrete試料の段階熱消磁実験、岩石磁気分析を行い、古地磁気データの信頼度を上げていく必要がある。

市原市のボーリングコア試料の成果以外に、二つの論文を公表した。78万年前のM-B地磁気逆転に関し数百年スケールの特徴が明らかにされた大阪湾堆積物コアから、花粉分析を行い古気候を復元した。その結果、通常の間氷期で起こっている氷河性海面上昇のピーク付近での最温暖化は起こらず、逆に一時的に寒冷化したことを発見した。さらに、その寒冷化は地磁気逆転に伴い地磁気強度が30%以下に減少する期間に一致することも分かった。地磁気強度減少に伴う宇宙線量の増加で雲量が増加し、その増加がもたらす冷却効果で寒冷化が起こることも定量的に示した。地磁気が宇宙線量を変え、その結果、気候が変わったことを初めて指摘した (Kitaba *et al.*, *Gondwana Research*, 21, 595-600, 2012)。インドネシア・ジャワの人類化石産出層から詳細な地磁気逆転記録を得た。その記録では、M-B逆転に伴う数百年の短い地磁気反転や長期の地磁気強度減少など、大阪湾堆積物コアで見つかった特徴がほぼ全て再現され、大阪湾堆積物の地磁気逆転記録の信頼度を大きく高めた。また、同地磁気逆転と79万年前の天体衝突イベント (テクタイト産出層) との層位関係も深海底コアのデータと一致することを明らかにし、10年以上続いているジャワ原人の年代論争に終止符を打つ結果となった (Hyodo *et al.*, *PNAS*, 108 (49), 19563-19568, doi:10.1073/pnas.1113106108, 2011)。

採択番号 11A030, 11B029

研究課題名 新期御岳火山北西麓に分布するデイサイト質溶岩の流下過程

氏名 小林 裕典

所属(職名) 信州大学大学院 工学系研究科 修士課程2年

研究期間 平成23年6月1日-3日, 9月6日-10日, 11月15日-18日

共同研究分担者組織 三宅 康幸(信州大学 理学部 教授)

齊藤 武士(信州大学 ファイバーナノテク国際若手研究者育成拠点 助教)

#### 【研究目的・期待される成果】

御岳火山の巖立溶岩流は、17kmの距離を流れた複数のフローユニットからなっている。このような長大な安山岩溶岩は日本ではほとんど知られていない。この溶岩の各ユニットごとの噴出直前の温度を知る目的で、溶岩中のFe-Ti酸化物の化学組成を分析し、それによって、温度と粘性率を推定することを目的とした。雲仙岳などの溶岩とも比較することにより、このような長大な溶岩の形成された理由を知ることが期待される。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

長野・岐阜県境にまたがる御岳火山において、デイサイトに近い組成をもつ粗面安山岩(SiO<sub>2</sub>含有量:62~63wt.%)の巖立溶岩は17kmの距離を、最大層厚130mでの厚さで分布している。巖立溶岩は珪長質に近い組成を持っていたにもかかわらず、長距離を流れたものである。さらに下流域では溶岩の膨張が起きたことを示唆される構造が残っていることが地表踏査の結果からわかった。本研究では低粘性で流れたと考えられる巖立溶岩の流動・固結過程について、野外調査による地質・岩相記載や全岩化学分析、鉄チタン酸化物の鉱物分析から検討した。

調査地域では、いずれのサンプルも全岩化学組成やモードカウントにおける違いはほぼ見られなかった。しかし、岩相、石基組織やマイクロライトのサイズに違いがあることから溶岩を3つのユニットに分けた。ユニット1は、ユニット2の下位と上位に存在し、フローフトブレッチャーや板状節理が見られ、鏡下では石基をうめる斜長石マイクロライトが細かく、量が多いことが特徴的である。ユニット2は、溶岩の大部分を構成し、ユニット1に狭まれる。このユニットは柱状節理が発達している部分が多く、上部には扁平化した気泡が濃集するゾーンが見られ、鏡下では石基中に細かい斜長石マイクロライトは散るが量は少なく、ガラス質なものが多い。ユニット3は、ユニット1, 2の上位に存在し、緻密部と板状節理、上部では一部発泡した部分が観察され、鏡下では石基中に比較的サイズの大きい斜長石マイクロライトが特徴的である。

また、巖立溶岩はユニット3の一部を除き、鉄チタン酸化物のマイクロライトとしてはマグネタイトしか存在しない。このこととマイクロライトのウルボスピネル成分から温度を推定すると、ユニット1, 2は900°C以上で、ユニット3は700°C~900°Cの間の温度で噴出したことが推定される。

これら地質調査や化学分析の結果から、各ユニットは同じマグマ溜まりからもたらされたが、流動・固結過程に違いがあったと考えられる。特にユニット1, 2は比較的噴出温度が高く低粘性で流動したことで、ユニット1は最初薄い溶岩流として流れて溶岩チューブを形成し、ユニット2がそのチューブの中を流れ膨張をおこした。その後ユニット3は溶岩チューブの屋根を破壊し、ユニット1, 2を覆うように流れたと考えられる。

採択番号 11A031, 11B039

研究課題名 オーストラリアボナパート湾における堆積物コア解析

氏名 横山 祐典

所属(職名) 東京大学 大気海洋研究所(准教授)

研究期間 平成23年6月6日-9日, 10月23日-11月10日

共同研究分担者組織 宮入 陽介(東京大学 特任研究員)

他 学生2名

#### 【研究目的・期待される成果】

本研究では高精度海水準変動曲線の復元と過去20万年間の熱帯赤道域の変動を高精度復元することを目的としている。過去の海水準変動、特に最終氷期(130,000-19,000年前)の復元を行い、グローバルな氷床量変動を復元することは、気候変動の将来予測を行う大気海洋結合モデル(GCM)などの精度向上のために極めて重要である。19,000年前や16,000年前といった急激な氷床融解の規模とタイミングを決定することは氷床学・気候学的に重要であるが、これまで北西オーストラリアボナパート湾で復元できなかった理由としては浅い水深(130m以浅)でのコア数が少なく、海水準変動を復元できなかったのが原因である。これを受けて申請者らは2011年1月から2月に白鳳丸を用いたサンプリング航海を行った。それらの解析結果は上記の目的を達成するために重要な資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】

EA-IRMSを用いてTOC, TN,  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ の測定を3本のコアに関して行なった。また1本のコアに関してXRFコアスキャナーを用いて元素分析を行った。

これらの分析結果と堆積物中に含まれていた貝を用いた年代測定から石輪(2012, 卒論)ではSahul Riseの水深と陸化時期から最終氷期最盛期開始時の約280,000年前での海水準は現在よりも約60m低かったことが示唆された。これにより海水準の復元例が少ない海水準降下期である約28,000年前の海水準の位置推定を行うことができた。

石輪(2012, 卒論)で着目した3本のコア中のプロキシによる海水準決定と年代決定の精度向上を行い、新たなプロキシの導入を行い、石輪(2012, 卒論)では分析に用いなかったコアについても分析を進めていきたい。Sahul Riseの陸化という現象をPC1以外のコアでも捉えることができ、また他のプロキシでも同様の現象を捉えられれば、精度・確度共に高まると考えている。より多くのコアの分析を進めることでボナパート湾内での広範囲な相対海水準の復元を行うことができ、ボナパート湾でのハイドロアイソスタシーによる地殻変動をより詳細に復元することができる。

更に詳細な環境復元・氷床量相当海水準復元・アイソスタシーを考慮したモデリングとの比較による固体地球の情報の復元をすすめていく必要があると考えている。

#### 成果

東京大学理学部地球惑星環境学科卒業論文, 2012

北西オーストラリア海洋堆積物を用いた堆積環境及び地殻変動の推定, 2012

横山 祐典, 石輪 健樹

日本地球惑星科学連合大会2012 口頭発表

北西オーストラリア海洋堆積物を用いた堆積環境の推定

石輪 健樹, 横山 祐典, 宮入 陽介, 他

採択番号 11B021

研究課題名 南半球P-T境界深海イベント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 理工学研究科 (准教授)

研究期間 平成24年3月15日-16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 Abrajevitch (ANU 上級研究員)

#### 【研究目的・期待される成果】

ニュージーランド北島には、我々(高知大学、愛媛大学を含む調査隊)の国際学術研究の結果、ワイパパ帯に分布する遠洋深海堆積岩中からP-T境界層が2カ所(Waiheke島とArrow Rocks島)で見つかっている。そこで本申請課題では、P-T境界の絶滅様式やOAE発現の相違の原因を探るため、Arrow Rocksに分布するチャートや頁岩のもつ古地磁気情報の再検討を下記の目的で行っている。

#### 「研究目的」

Arrow Rocksに分布する遠洋性堆積岩の古地理の復元

#### 「研究の特色」

P-T境界における遠洋生物の絶滅様式やOAEの出現範囲や持続時間が異なるということに着目し、ニュージーランドのArrow RocksのP-T境界層に特化して古地磁気学的検討を行うのが本申請課題の特色である。

#### 「期待される成果」

現在の地理的位置関係において、Arrow Rocksは、Waiheke島より北側(低緯度側)に位置しているが、Arrow Rocksの遠洋深海堆積物のP-T境界時における堆積場はWaiheke島より高緯度に位置していたデータが得られる可能性がある。その根拠としては、全岩有機炭素同位体比層序の変動パターンは同期性が認められるが、Arrow Rocksの堆積岩の絶対値がより低い(軽い)数値を示す事があげられる。もしくは、予察検討のように二次磁化の影響が非常に強く、初生残留磁化データが得られない可能性も高い。しかしながら、今回の試料は、Waiheke島での成功例をもとに磁性鉱物をより多く含有していると期待される堆積岩を選別しており、より初生的な磁性データが得られる可能性が高い。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成23年度後期は、申請者の都合により十分な実験時間(訪問機会)がとれず、予備的な実験のみしか実行できなかった。平成23年度においては、全15試料の初生残留磁気を測定した後、試験的に7試料の冷却消磁を行い、その有効性をみた。平成23年度の実験はそれまでとし、来期に継続申請を行い、引き続き実験(段階熱消磁)を行うことを担当教員および共同研究者と打ち合わせ、実験を終了した。

(詳細は、平成24年度採用の本継続課題において実験報告として提出する。)

採択番号 11B031

研究課題名 堆積物粒子の組成・形状とメイオファウナの関係

氏名 川村 喜一郎

所属(職名) 深田地質研究所(主査研究員)

研究期間 平成24年2月26日-3月1日

共同研究分担者組織 嶋永 元裕(熊本大学 准教授)

他 学生1名

#### 【研究目的・期待される成果】

マルチコアなどで海底表層から堆積物を採取すると、表層数ミリにソコミジンコをはじめとしたメイオファウナが多く生息している。メイオファウナは、深海底での海洋食物連鎖や炭素循環を考える上で重要な役割を果たしているが、その実態はよくわかっていない。

例えば、その生息環境に関して述べると、そのメイオファウナは、隣接するマルチコアにおいて、個体数が数倍違うことが知られ、その原因ははっきりしていない。いくつか仮説があるなかで、もっとも有力なものの一つは、粒度組成の違いが、メイオファウナの生息環境を決定づけている、という仮説である。

そして、その仮説に基づいて、申請者らは、日本周辺において、粒度とメイオファウナの関係について精力的に調査しており、その成果の一部は、Itoh *et al.*, *Deep-Sea Research*にて出版され、現在、Kitahashi *et al.*, *Journal of the Marine Biological Association*として印刷された。

本申請は、生物学と地質学の融合による学際的な研究テーマであり、これは、この申請の特色である。具体的には、本申請で堆積物粒子の解析を行い、最終的には現在東大・熊大で解析中の生物データと合わせて、日本周辺の深海性メイオファウナ-環境パラメータの関連性の包括的な解析をこころみる。このような分野の融合による研究により、新たな海洋生物学・海洋地質学の研究領域を開拓できることはもとより、多くの科学的成果が生まれることが期待される。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

今回の共同利用研究によって、千島海溝、南海トラフ、琉球海溝周辺海域の様々な深度から採集された堆積物粒子の中央粒径、分級度など、重要な堆積物パラメータの計測を行うことができた。一方、生物データの解析は、平成23年度末現在も解析中であり、我々の最終目的であるメイオファウナ-環境パラメータの関連性の包括的な成果報告には多少の時間がかかる。参考として、本調査と関連する我々の直近の研究成果を以下に記す。

(1) 釧路沖の千島海溝周辺(以下千島海域と呼称)、沖縄本島沖の琉球海溝周辺(琉球海域)双方のメイオファウナ全体の現存量と環境要因との関連性を調べたところ、琉球海域では、メイオファウナ現存量は水深に沿って減少したのに対し、千島海域ではメイオファウナ現存量と水深とは無相関で、堆積物粒子の分級度と有意な相関が見られた。大きな河川が存在しない沖縄本島と異なり、釧路沖では釧路川などの河川由来の乱泥流の影響を受けているため、上記のような関係が見られたと推測された(Itoh *et al.* 2011, *Deep-sea Res.* 1, 58, 86-97)。

(2) 一方、メイオファウナの主要な分類群、ソコミジンコ類の両海域での群集構造の空間変異を科レベルで解析したところ、琉球海域では同分類群の群集構造と有機物蓄積量との関連性が示唆されたのに対し、千島海域では堆積物粒子の組成との関連性が示された。また、両海域の大陸辺縁系間の群集構造の平均類似度が比較的高かったのに対して(両海域共に *Ectinosomatidae*, *Pseudotachidiidae* が優占)、海溝部、大洋底間では、類似度は相対的に低かった(Kitahashi *et al.* 2012, *J. Mar. Biol. Assoc. UK*, 92, 275-286)。興味深いことに、高知沖(南海トラフ)周辺のソコミジンコ類群集にも類似した深度分布パターンが存在することを示唆するデータが得られつつある(浅い水深で *Ectinosomatidae* が優占する: 嶋永未発表)。

(3) さらに千島海域に関しては、ソコミジンコ類のより精度の高い解析(属レベル)を行ったところ、属レベルの多様性は中程度の水深をピークとする単峰型の関係を示した。このようなパターンは様々な生物で報告されている。しかし、水深6,000m以深の超深海を含めても一般的な関係が見られた点が非常に興味深い。一方、多様性の深度変化と関連のある環境要因を特定することはできなかつた。群集構造は水深の変化に沿って漸進的に変化し、水深もしくは水深とともに変化する環境要因が影響していると考えられた。なお、この研究成果は現在、国際誌に投稿中である。

このように、知見がほぼ皆無に等しかつた日本周辺の海溝域のメイオファウナ群集の普遍性、地域特異性が、我々の研究によって明らかになりつつある。今回得られた粒度分析の結果は、我々が得た知見、考察の確度を高めるとともに、今後、重要な新発見へと繋がる重要なピースの1つになると期待される。

採択番号 11B032

研究課題名 浮遊性有孔虫に基づく南大洋亜南極前線移動にともなう海洋構造変遷の復元

氏名 山崎 誠

所属(職名) 秋田大学大学院 工学資源学研究科 地球資源学専攻 (准教授)

研究期間 平成23年11月6日-18日

平成24年1月4日-8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2名

#### 【研究目的・期待される成果】

高緯度海域での氷床形成は、世界的な環境変動に重要な役割を果たしている。特に、鮮新世末の北極氷床の形成にともなう熱塩循環の発達には、現代型の気候システム形成の主要因の一つとして知られている。一方で、南極大陸周辺海域においても世界的な環境変動に連動した顕著な環境変化が明らかになりつつある。更新世中頃のMid Pleistocene climate Transitionの前後には、中緯度南大洋において珪藻マット堆積物やタービダイトなどの特異な堆積物が認められ、深層水循環の形成が南大洋でも大きく影響したと推測されている (Schmieder *et al.*, 2000)。また、亜南極前線の北側では浮遊性微化石群集解析から氷期・間氷期リズムに呼応した古水温変動が復元され、亜南極前線の周期的な南北移動が指摘されている (Becquey and Gersonde, 2002)。申請者らは南大洋の大西洋セクター、亜南極前線南側で採集されたODP Site 1091に認められる浮遊性有孔虫化石群集から過去300万年間の亜南極前線の南北移動の変遷の解明を試みている。浮遊性有孔虫群集の予察結果は、過去200万年間において亜南極前線が大きく南側に移動したことを示唆し、特にその移動は、周期的というよりは間欠的に特定の層準においてのみ認められる。本申請研究では、浮遊性有孔虫の群集組成ならびに安定酸素同位体組成から、亜南極前線が大きく南側へ移動した時期に注目し、移動タイミングやその規模、移動にともなう海洋構造の変動を検討する。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成23年11月6日～18日と平成24年1月4日～8日にかけて高知大学海洋コア総合研究センターの同位体質量分析計を用いて、南大洋大西洋セクターで採集されたODP Site 1091の柱状堆積物試料中に産出する浮遊性有孔虫化石試料110試料の分析を実施した。珪藻軟泥を主体とするSite 1091の岩相では、一部保存不良の浮遊性有孔虫殻が認められた。そこで、本研究では、群集解析を終えた有孔虫殻の一部について走査型顕微鏡観察をおこない、保存良好の層準のみを同位体分析に用いることとした。したがって、層位間隔は、保存不良の有孔虫殻の認められた層準を除いた0.5～17.5 m間隔で、全66層準の検討をおこなった。本研究では、亜南極前線の移動に関連する海洋表層環境の変動を浮遊性有孔虫の同位体比から検討するために、生息深度の異なる *Neogloboquadrina pachyderma* (Sinistral; 以後Sと略紀)と *Globorotalia inflata*, *Globigerina bulloides* の3種を用いた。また、分析層準は、約0～200万年前までを対象とした。

分析の結果、110試料から有効な値を得ることができた。*N. pachyderma* (S)の酸素同位体比は2.0～4.3‰で、*G. inflata*のそれは2.8～4.4‰、*G. bulloides*は2.4～3.5‰で変動した。また、*N. pachyderma* (S)と *G. inflata*の2種が同一層準で確認される24試料において両種の酸素同位体比を比較すると、240.2 mcdと241.7 mcdの2層準を除いて、*G. inflata*の酸素同位体比の値が大きい傾向にある。また、両種の酸素同位体比の差は、-0.1～0.9‰である。南大洋の太平洋セクターでのセジメント・トラップ実験に基づく浮遊性有孔虫の生息深度は、*N. pachyderma* (S)で海洋表層付近、*G. inflata*で水深約50 mと見積もられる (King and Howard, 2005)。表層堆積物中の浮遊性有孔虫群集からは、*G. inflata*は南緯45度以北に多産することで知られる (Bé and Tolderland, 1971)。したがって、*G. inflata*が高い割合で産出する層準は、亜南極前線が北上する間氷期を示唆し、その際の *N. pachyderma* (S)と *G. inflata*の酸素同位体比の差は、当時の躍層の発達度を反映していると考えられる。調査層準の中で、両種の酸素同位体比の差は約1Maに最大となり、MPT (mid Pleistocene climate transition)の開始期に相当する。したがって、南大洋では、MPTの開始期付近では亜南極前線は現在よりも南下し、かつ躍層の発達を伴うような環境にあったと推測される。今後、その他の層準についても海洋表層環境の復元を試み、南大洋での前線移動に関連した環境変動を考察する。

採択番号 11B034

研究課題名 過去1万7千年間の新潟沖の水温復元

氏名 堀川 恵司

所属(職名) 富山大学大学院 理工学研究部 (助教)

研究期間 平成23年12月12日-16日

共同研究分担者組織 池原 研 (産業技術総合研究所 地質情報研究部門 副部門長)  
他 学生1名

#### 【研究目的・期待される成果】

本研究では、北陸域に焦点をあて、「浮遊性有孔虫殻Mg/Ca比古水温計」を使い、過去1.7万年前まで遡っておよそ百年間隔で海水温の変動を復元する。「高精度古環境情報」を創出する意義として、気候変動の周期性や変動強度を高精度で明らかにできる点が挙げられる。昨今、欧州や日本で発生している激しい寒波・大雪は、数十年の周期で繰り返す「北極振動」と呼ばれる北極域周辺の気圧配置の空間的な変化が原因として考えられている。北極振動は、北半球中-高緯度に寒冬をもたらす希有な異常気象であるにも関わらず、いまだ北極振動の原因は未解明である。この根本的な問題は、北極振動のメカニズムの解析を可能にする気象データが過去100年分しかないことによる。一方、最近の研究によると、水温・気温の変動幅がより大きい「北極振動」が約2000年の周期で繰り返し発生していたらしいことが分かってきている。これらの事は、より長期間の気象データの創出が「北極振動」の変動周期・変動強度の解析に必要であることと、北極振動のメカニズムの究明にも必要である事を示している。したがって、本研究では、まず、過去1.7万年前の「気象データ(海水温⇔気温)」を創出することを目指し、良質な環境情報が得られると期待される日本海堆積物を対象とした。

本研究によって新潟沖の過去1.7万年間の海水温変動が復元されれば、長周期「北極振動」の周期解析が可能になるだけでなく、この水温データは、隣接する北陸域の気温データとして読み替えられる可能性がある。したがって新潟沖水温の「高精度気候データ」が得られれば、北陸地域に分布する旧石器時代以降の集落(遺跡)の衰退・繁栄や旧石器時代~弥生時代にかけての生活様式の変化などを気候変化との観点で詳細に考察する機会を与え、北陸域の人類・考古学研究分野にも新しい知見を生み出す可能性が高い。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究では、2011年12月12日から16日まで、MAT253を用いて有孔虫殻試料の炭素・酸素同位体比分析を行った。試料はYK10-7次航海において新潟沖で採取されたピストンコア(PC09)を用いた。このコアを約300年(8 cm)間隔で試料を抜き出し、分析には3種類の浮遊性有孔虫種、*Neogloboquadrina incompta* (0.7-0 kyr BP)、*Neogloboquadrina pachyderma* (s) および *Globigerina bulloides* (1.8-0.7 kyr BP) を、底棲有孔虫として *Uvigerina* spp. を用いて117サンプルについて分析を行った。測定した炭素・酸素同位体比は、標準試料NBS-19から‰(VPDB)スケールに換算した。

1.8-0.7 kyr BPで測定した浮遊性有孔虫種 *N. pachyderma* (s) と *G. bulloides* の2種間には酸素同位体比に大きな差が無かった。浮遊性・底棲有孔虫の酸素同位体の間には約1.8-1.5 kyr BPに急



激に変化しており、浮遊性有孔虫は+0.6–+3.6‰と約3‰、底棲有孔虫は約+3‰–+4.5‰と1.5‰もの増加が示された。その後1.3 kyr BP以降は徐々に低下していくような傾向が見られた。これらの酸素同位体比の変化が起きた時期は、隠岐堆のJ-11と大和堆のL-3コアにおける報告とほぼ一致した。本研究では、*G. bulloides* を用いた1.8–0.7 kyr BPの水温復元も行った。水温換算式は Mashiotta *et al.*, 1999 ( $Mg/Ca = 0.474 \times \exp(0.107 \times T)$ ) の水温換算式を用いた。Mg/Ca比から復元された水温は1.8 kyr BPに約5°Cを示し、1.8–0.7 kyr BPにかけて8°Cまで緩やかに上昇していた。現在、*G. bulloides* は3月に多産することが知られており、3月の日本海新潟沖の水温は約9°Cである。このことから、1.8 kyr BPの3月における新潟沖の水温は現在より3°C程度低かったことが明らかになった。約1.4 kyr BPではB/Aに相当する約2°Cの一時的な水温上昇も見られた。また、今回復元した新潟沖の過去の水温は親潮の影響下にある十勝沖での報告と比較すると、全体的に2°C程度高く、変動傾向が類似していることを明らかにした。

過去の海水の酸素同位体比は、有孔虫殻の酸素同位体比とMg/Ca比–水温から Oba *et al.*, 1980 の換算式； $SST = 21.6 - 4.19(\delta^{18}O_{\text{foram}} - \delta^{18}O_{\text{sw}}) + 0.05(\delta^{18}O_{\text{foram}} - \delta^{18}O_{\text{sw}})^2$  を用いて算出した。1.8–1.5 kyr BPの間の約3‰の大きな有孔虫殻の酸素同位体比は、約4‰にも及ぶ海水の酸素同位体比の増加が原因であることが分かった。この大きな海水の酸素同位体比変動から過去の海水の塩分を推定するために、Yamamoto *et al.*, 2000のオホーツク海における塩分と海水の酸素同位体比の関係 ( $\delta^{18}O = 0.3915 - \text{Salinity} - 13.561$ ) を用いた。4‰の大きな海水の酸素同位体比の増加は約10 psuの塩分の低下に相当することが明らかになった。すなわち、1.8 kyr BPの塩分は24 psuであった表層塩分が、1.5 kyr BPには33 psuにまで増加していたと示唆された。この結果は、1.8 kyr BPに親潮が日本海に流入したとする既存研究を支持するものであり、本研究では親潮が約3000年かけて日本海の低塩分環境を緩和させ、その後約7000年前まで親潮支配の日本海を形成していたことを明らかにした。

採択番号 11B035

研究課題名 広島湾と大阪湾の海底堆積物を用いた環境解析と人間社会との関連に関する研究

氏名 川幡 穂高

所属(職名) 東京大学 大気海洋研究所 海洋底科学部門 (教授)

研究期間 平成23年10月3日-8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、2005年4月に淡青丸にて陸奥湾で実施した堆積物柱状コア採取、そして、縄文中期の三内丸山遺跡との対比の研究の結果、気温と水温の2℃の低下が遺跡放棄の最大の原因であることを明らかにした研究(Quaternary Science and Reviews 印刷済み、読売新聞)の発展バージョンである。本研究は西日本の縄文文化を解析する。縄文のみならず、弥生時代、古墳時代、歴史時代についても環境を復元し、環境と人間社会の関連を解析する。粒度分析は、陸域河川からの成分あるいは流量の強度を表す間接指標として評価することができる。

本研究では、広島湾と大阪湾周辺で採取した堆積物コアについて、高時間解像度(1~10年)で定量的な環境復元(水温、降雨、塩分、生物生産など)を実施しており、時間軸(炭酸塩殻の炭素14、炭酸塩殻の酸素同位体比)、水温(アルケノン温度計)については、解析を実施しており、粒度分析の結果が得られると陸域の降水量などの評価できる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】

本研究では、広島湾にて採取されたコアH1(34°18'N, 132°22'E, 水深:24m, コア長:8.33m)とコアH3(34°11'N, 132°21'E, 水深:34m, コア長:8.03m)を用いて、以下の分析を行った。実験に使用した全ての試料は、コア半裁後に層厚2cmごとにスライスされて、冷蔵室にて保管されていた。粒度分析については高知大学海洋コア総合研究センターで行なった。

1. コア H1 (長さ 833cm)の記載:本コアの柱状図, 粒度分布曲線 (Mode 値), 深度・年代曲線の層位分布を図1に示す。コア H1は均質な暗オリーブ灰色の泥質堆積物で構成されている。15  $\mu\text{m}$  前後の Mode 値をとる層準を除くと鉛直方向の大きな変動はほとんどみられない。全コア試料の平均 Mode 値は9 $\mu\text{m}$ であった。
2. コア H3 (長さ 803cm) の記載:本コアの柱状図, 粒度分布曲線 (Mode 値), 深度・年代曲線の層位分布を図2に示す。コア H3もコア H1同様に暗オリーブ灰色の泥質堆積物で構成されている。コア試料の Mode 値は深度803cm-178cmまではほぼ一定で、平均値は約68.8 $\mu\text{m}$ である。しかし、深度178cmより上位では値が減少しており、深度178-59cmまでの平均 Mode 値は約23.7 $\mu\text{m}$ であった。
3. 海洋環境の変遷:堆積速度の急激な低下と細粒化の傾向がみられるコア H3の深度209-131cmは、約9,000-6,700年前にあたる(図3)。この期間は、最終氷期に陸地と化していた瀬戸内海が現在の姿となっていった年代とほぼ一致する。このことから堆積速度の低下と堆積粒子の細粒化は、最終氷期以降の海水準の急激な上昇によって、河口がより内陸側に後退し、陸からの粗粒な堆積物粒子の供給量が減少したためと考えられる。増田(2000)は内湾では海面が高い時期に周囲からの堆積物の供給量が減って細粒物質が堆積することを指摘している。同様の堆積速度の低下は大阪湾や伊予灘などの瀬戸内海全域でも報告されている。

#### 引用文献

増田 富士雄(2000) 堆積曲線から求める堆積年代と累重速度。月刊地球22, 191-197。

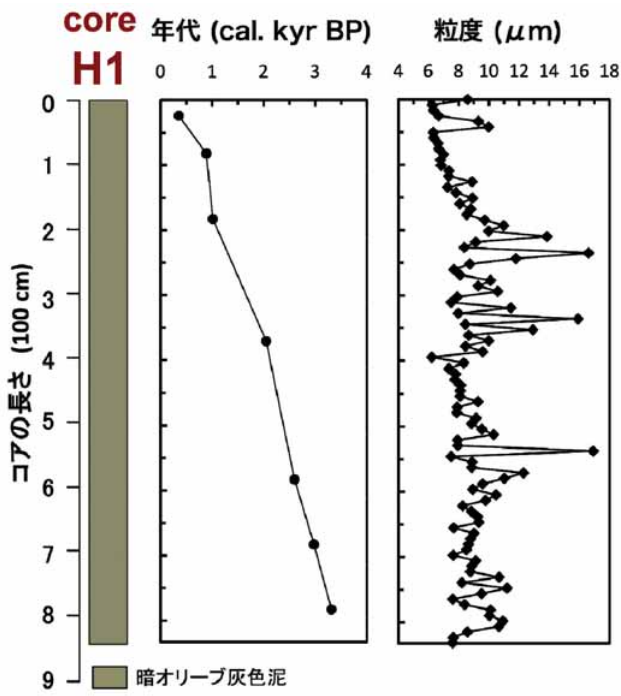


図1. コア H1 の柱状図, 粒度分布曲線 (Mode値), 深度・年代曲線の層位分布.

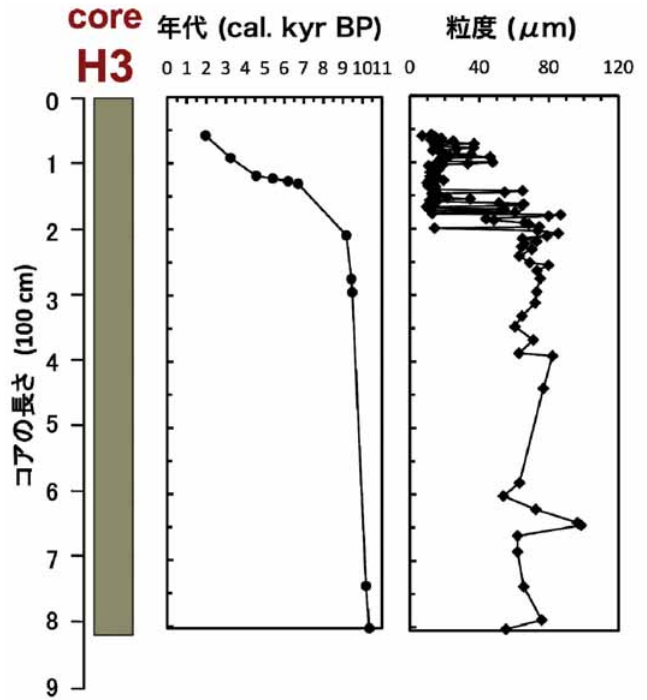


図2. コア H3 の柱状図, 粒度分布曲線 (Mode値), 深度・年代曲線の層位分布.

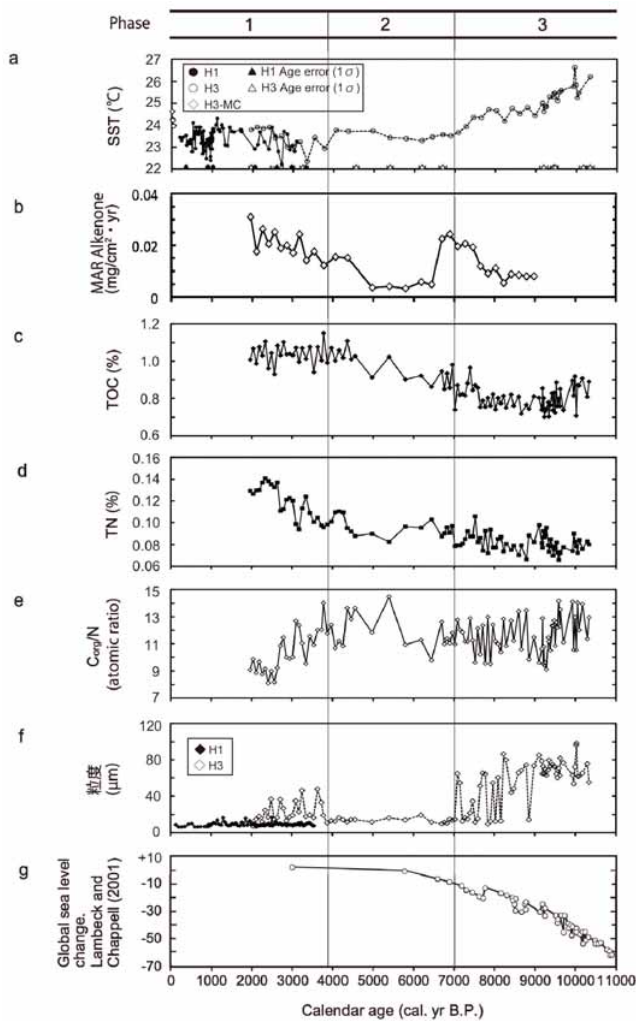


図3. コア H1 と H3 の年代記録 (a) SST, (b) アルケンオン含有率フラックス, (c) 有機炭素 (TOC) 含有率, (d) 全窒素 (TN) 含有率, (e) TOC/TN 比, (f) 粒度, (g) 海水準変動.

採択番号 11B037

研究課題名 汎世界的温暖期の日本海温度勾配の解明

氏名 石田 桂

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24年3月1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】

後期鮮新世は温暖期から寒冷期に至る大きな地球環境の変化が起こった時代である。この中で、地球が現在よりも温暖であった時期に現在とは全く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、推定された古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℃と幅がある。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。

本研究によって、従来曖昧であった水温を定量的に求めることが可能となるだけでなく、復元のための作成した回帰式は他の研究者でも容易に使用できることから、当該分野の更なる発展が期待できる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

3/1~6に高知コアセンターにおいて、日本海表層堆積物の現生貝形虫殻および鍬江層の貝形虫化石試料を用いて、分析を行った。分析には、ICP-MSおよびICP-AESを使用し、分析の際には、Mg, Ca, Srの3元素についてその濃度を測定した。日本海表層堆積物および鍬江層の岩石試料は5%以下の過酸化水素水を用いて処理を行い、開口計63μmのふるい上で水洗し、そこから *Krithe* 属、*Cytheropteron* 属、*A. dunelmensis* を各試料それぞれ1~4個体抽出した。殻はミリQ水とメタノールに浸し超音波洗浄器を使用してクリーニングを行った。また、殻は1vol%の硝酸に溶かし、分析用試料とした。

9つの現生試料を用いたMg/Caと水温との回帰式については、*A. dunelmensis* と *Cytheropteron* 属の2タクサについて作成できた。*A. dunelmensis* は分析試料数が2試料と少なく、回帰式の有効性の検証までは至らなかった。一方、*Cytheropteron* 属については、6試料と十分ではないが、水温5~15℃の範囲でMg/Caと水温のよい相関が確認できた。同種は現在の日本海では水深150 m以浅に生息している。すなわち、日本海浅海帯の古水温を復元可能な回帰式を作成することができたと言える。

一方、化石試料の分析には、新潟県胎内および周辺地域に分布する鍬江層の試料から得られた *Krithe* 属を用いた。本属の回帰式は既に構築されており、これを用いて殻のMg/Caから古水温を復元した。連続的に試料を検討した約3.0 Ma以前の12試料から導かれた古水温は2~6℃の範囲で変化し、少なくとも2回の周期的な水温の上下変動が確認できた。この2回の変動の最低水温はほぼ同じであるが、最高水温が約1℃ほど異なるという特徴があった。今後、貝形虫化石群集から読み取られた海水準変動などと比較し、この水温変動が示す意味を考察する必要がある。

また、新潟県胎内の夏井セクションで採取した4試料から得られたデータでは、約3.0 Maと2.7 Maの氷期における古水温は、それぞれ3-4℃、2-3℃となり、より汎世界的に寒冷化した2.7 Maの層準で低い値を示した。この値は、従来貝形虫種の現在の分布水温から推定されていた5~20℃の範囲を下回っていた。これについては、群集変化から明らかになっている暖流系中層水が存在したと考えられている間氷期の化石試料の分析数を増やすこと、*Krithe* 属とは異なるタクサを用いて複合的に古水温を検討すること、などが必要である。

採択番号 11B038

研究課題名 付加成長型炭酸塩の高分解能分析による高解像度古環境・古生態復元

氏名 白井 厚太郎

所属(職名) 東京大学 大気海洋研究所 国際沿岸海洋研究センター (助教)

研究期間 平成23年12月19日-22日

平成24年2月13日-17日

共同研究分担者組織 山根 広大 (東京大学 大気海洋研究所 博士研究員)

他 学生1名

#### 【研究目的・期待される成果】

近年、地球温暖化により台風や大雨など極端現象の頻度・程度が増加している可能性が指摘されているが、長期的な気候変動に対する短時間スケールの気象の応答は十分理解が進んでいない。二枚貝殻、魚類耳石などは付加成長をするため、微小領域で分析する事で古環境・古生態の情報を高解像度で連続的に復元できる可能性がある。例えば堆積物などに含まれる化石試料の分析により、温室地球時代や氷期における「気象」を数時間から数日のスケールで明らかにできる可能性がある。本研究課題では、現世のサンプルを用いて、付加成長をする炭酸塩が、どのようにどの程度の精度で環境を記録するのかを評価し、その手法を化石試料に応用する事で、長期気候変動に対する気象や生物成長様式の応答を明らかにすることを目的とする。具体的には、現世の二枚貝および耳石試料をデンタルドリルで50-100マイクロメートルで削りだし、その粉末を安定同位体質量分析計で分析する。酸素同位体比の変動パターンと水温・塩分などの環境データを比較し、古環境指標としての有用性を評価する。その後、温室地球であった縄文時代や白亜紀などの化石試料に応用し、今後地球温暖化が進んだ際に極端現象がどのように変化するか等の知見を得る。これまでの古環境復元はサンゴ骨格を用いた数週間スケールの例が最も高解像度なものであったが、二枚貝や耳石は日輪が観察可能であるため、時間解像度を1日以下まで飛躍的に高める事が可能であり、極めて新しいタイプの知見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】

平成23年度は琵琶湖に生息するピワマスの耳石の酸素炭素安定同位体比の分析を行った。ピワマスは陸封型の通し回遊魚であり、その生活史は「湖に生きるサケ」そのもので、琵琶湖を他のサケ属種に対する海に見立てた回遊を行う。琵琶湖水系河川で孵化した稚魚は、琵琶湖へ降り成長する。成熟すると再び河川を遡上し、産卵の後その生活史を終える。ピワマスは琵琶湖に陸封されたことで独自の進化を遂げており、地史を通じた環境変動に応答し、その生態を変化させてきたと考えられる。ピワマス耳石の酸素同位体組成は水温および琵琶湖水系環境水の酸素同位体比を反映すると考えられる。琵琶湖水系環境水の酸素同位体比は降水量や降水の同位体比、蒸発などにより主に制御されていると考えられている。従って、ピワマス耳石の酸素同位体比を高解像度で分析する事により、琵琶湖水系の環境変遷を高解像度で明らかにする事が可能になると考えられる。一方、炭素同位体組成はピワマスの摂餌や琵琶湖水系環境水の溶存炭素に影響を受け、ピワマスの生態に関する重要な情報となる。それらに加え、ストロンチウム同位体組成や微量元素組成などを複合的に分析する事で、極めて質の高い古環境・古生態に関する情報を引き出す事が可能になる。また、ピワマスの耳石は湖底堆積物からも産出される。様々な時代の耳石化石を成長方向に沿って分析し、現世のピワマス耳石との比較を行う事で、環境変動がピワマスの行動生態にどのような影響を与えたのかを明らかにすることが可能になるだろう。このような知見は、今後地球温暖化などの環境変動が琵琶湖水系に生息する生物に与える影響を評価する上で重要な知見となる事が期待される。また、本研究結果は、ピワマス資源の管理・保全に重要な放流魚の判別に応用可能であり、地球化学分野のみならず水産資源学分野への貢献も期待できる。12月および2月に高知コアセンターに滞在し、ピワマス耳石の酸素炭素安定同位体比の分析を行った。

**実験の概要。**2010年3月と2011年2月に琵琶湖水系4河川で採集した天然魚50個体と、2010年3月に2か所の養鱒場で飼育された放流魚20個体を分析に供した。採集個体から左右の耳石を摘出し、ピンセットで粉碎した後、分析に必要な量(60-75 $\mu$ g)を分取した。分析はThermo-Finnigan MAT 253 Mass Spectrometerを用いて行い、サンプルの $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{18}\text{O}$ を測定した。

**結果。**天然魚と放流魚の稚魚の間で、同位体組成に有意な差があることが明らかになった。ただ、実験は予備的なものであり、分析した試料の数も十分ではないため、平成24年度も継続して、より詳細で系統的な分析を行う予定である。

採択番号 11B040

研究課題名 地球磁場強度変化を用いた2Ma前後の地磁気層序の確立

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 修士課程2年

研究期間 平成24年3月16日-20日

共同研究分担者組織 乙藤 洋一郎 (神戸大学 教授)

三木 雅子 (神戸大学 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)

横山 昌彦 (神戸大学 研究員)

#### 【研究目的・期待される成果】

Gauss chron-Gilbert chron (C2n-C2r) の時期は、OlduvaiやReunion subchronや、Excursionで特徴づけることができる。その中でも、三つのサブクロンあるいはExcursion (2.421Ma, 2.236Ma, 1.977Ma) の実在性やReunion subchronの個数に関して疑問が提示されている。この疑問解消には、2Ma前後の磁気層序の確立が必要である。

エチオピアの北東部に位置するアファーは、陸上にリフトがあり、そこから流れ出た玄武岩溶岩がトラップされ洪水玄武岩台地を形成し成層構造をつくっている。この成層構造から下から順に試料を採取し、古地磁気を測定することから、火山岩による磁気層序をつくることことができる。

申請者は平成22年にアファーを訪れ、ドビ地域に分布する一連の玄武岩の成層構造から、連続した28枚の玄武岩層から4個ずつ古地磁学のための試料を採取した。3層の玄武岩層から求めたK-Ar年代は1.93~2.12Maを示し、28枚の玄武岩層には2Ma前後の古地磁気が記録されていることが分かった。

交流消磁化と熱消磁実験を行い、安定した残留化を持つことがわかった。一連の残留磁化測定により、28枚の玄武岩はR-N-R-Nのpolarity変化をしめすことがわかった。K-Ar年代と比較して、今回見出した逆帯磁中の正帯磁はReunion subchronであると予想している。現在、さらに残留磁化を測定し、Reunion subchron前後のサブクロンやエクスカージョンの存在を探っている。

サブクロンやエクスカージョンは、地球磁場の低下とともに出現することが報告されている。火山岩から地球磁場強度の変化を推定することより、疑問視されているサブクロンやエクスカージョンの実在性について議論できるようになる。テリエ法・ショウ法で地球磁場の低下を探ることが、玄武岩成層構造から地磁気層序を確立することにつながる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

試料の大まかな岩石磁気的性質(磁性鉱物の保持力、アンブロッキング温度)を調べるために、持ち込んだ岩石試料のうち、ランダムに5つの玄武岩の円柱状試料を選んでIRM獲得実験と3軸IRM熱消磁実験を行った。IRM獲得実験の際、柱状試料のままだと、獲得したIRMの強さがスピナー磁

力計の測定限界範囲を超えてしまったため試料を十分に小さく整形して、スピナー磁力計の試料ホルダーに固定する際は、硬めのスポンジを中に詰めてスポンジの中心部を整形試料の形に切り取って固定した。

IRM獲得実験は、パルス磁化器で試料の1軸方向に段階的にIRMを獲得させ、各段階においてスピナー磁力計でその磁化を測定する。その結果、1つの試料を除いてIRMは数百mTの段階で飽和することが分かった。

3軸IRMの段階熱消磁実験には、IRM獲得実験に用いた試料を再利用してパルス磁化器で3軸方向のそれぞれに強い磁場(2.5T程度)、中間的な磁場(0.4T程度)、弱い磁場(0.12T程度)をかけIRMを獲得させて段階熱消磁しながら各段階において磁化を測定する。その結果、低保持力の磁性鉱物が主に残留磁化を担っていて600°C以下で完全消磁することが分かった。このことは、残留磁化を担う主要磁性鉱物はマグネタイトまたはチタンに乏しいチタノマグネタイトの可能性が高いことを示唆する。一方で2つの試料の場合、中間・高保持力の成分において650°C付近までに磁化が消えなかった。このことから一部の試料においては加熱による熱変質などの疑いが認められる。

実際、加熱による熱変質がないかを飽和磁化の加熱・冷却における可逆性をみて調べるために、各層につき1岩石片の28試片を磁気天秤で熱磁気分析を行った。実験は、岩石片を砕いて十分に小さいチップ状の試片にして、一定磁場5kGをかけながら、空気中で、10°C毎分で700°Cまで加熱したのちに冷却させて、飽和磁化の加熱・冷却曲線を得た。また、28試料のうち2試料のみを新たに選んで、試験的に真空中で、他の実験条件は同じにして加熱・冷却曲線を得た。分析結果、すべての試料において共通して530°C~600°Cの範囲にキュリー温度を示している、28試料のうち14試料において加熱・冷却において可逆を示した。それに対して、残りの試料においては、加熱曲線が270°C~500°C付近で屈曲する場合が少なくなく、冷却時には加熱時より磁化が極端に小さくなっている場合もあり、不可逆であることを示した。この場合、加熱による熱変質を起こしている可能性が高く、絶対古地磁気強度推定に適していないと判断される。また、上述の不可逆である2つのケースを示す試料において、試験的に真空中で分析した結果は空気中での結果との違いが認められなかった。

引き続き、以上の結果に従って、今後の絶対古地磁気測定実験において熱変質がないもしくは少ない13枚の玄武岩試料を優先的に行い、順次に残りの試料については細心の注意を払い絶対古地磁気測定への適合性を再検討して測定を行う予定である。

採択番号 11B041

研究課題名 IODP Exp.325グレートバリアリーフ航海より採取された化石サンゴ骨格を用いたターミネーションIにおける海洋環境変動復元

氏名 井上 麻夕里

所属(職名) 東京大学 大気海洋研究所 (助教)

研究期間 平成23年10月11日-21日, 12月12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】

地球表層環境の中で、氷期から間氷期への移行期(ターミネーション)は最大の環境変動イベントのひとつであり、気候システムの中のサブシステム同士の相互関係を明らかにするための鍵を握る時期と考えられる。気候大循環モデルによるとターミネーション期には、大規模氷床の後退に伴い、海水準変動のほか、大気循環や海洋循環にも影響を及ぼしていたことが予測されているが、サンプリングの困難さから、低緯度域海洋における高時間分解能かつ高精度のデータは、いまだ不足している。IODP Exp. 325では、ターミネーションIにおける、より正確な海水準変動と環境変遷の復元を目的としてグレートバリアリーフにおいてサンゴ礁の掘削が行われた。ハマサンゴなどアラゴナイトの骨格を形成する造礁サンゴの化石試料は過去の海水温や塩分を月単位で復元することができるため、低緯度域においてどのような環境変化が起きたかを詳細に復元することが可能であり、これが本研究の目的である。本研究により、気候変動メカニズムの解明に重要なターミネーションIにおけるデータの空白域を埋めることが期待される。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

研究ではExp. 325で採取された試料のうち、*Acropora* spp. *Isopora* spp. *Porites* spp.についてXRDとX線写真からカルサイトへの変質が見られない良質なサンプルを選び出した。選出された化石サンゴはX線写真の撮影により成長方向を確認した後、成長軸を含め、幅約0.5~1cm、長さ2~5cm程度の骨格部分をミリングすることでバルク試料を作成した。バルク試料は季節性がほぼ均質化されているため、該当する年代の年平均値を反映するものと考えられる。これらバルク試料について、高知大学海洋コア総合研究センター所有のIsoPrimeを用いて酸素・炭素安定同位体比の測定を行った。酸素・炭素同位体比については3~5回の繰り返し測定を行い、その平均値を各バルク試料の代表値とした。

測定の結果、*Acropora* spp.については他のサンゴ種に比べ、値が温度に換算して低めに出ていた。このことから、気候復元の際には、これらのサンゴ種について混同して議論することが危険であることが伺われた。そこで、*Isopora* spp.のみについて酸素同位体比変動を抽出したところ、最終氷期最盛期(LGM)に相当する期間で高い値が見られた。つまり、当時海水温が低かった、あるいは塩分が高かったことが示唆される。海水温についての定量的な議論やストロンチウム・カルシウム比を用いた温度・塩分分離の議論については、今後のIODP post-cruise meetingなどを経て、より具体的に議論していく予定である。サンゴ試料に限らず、南太平洋熱帯域におけるLGMを含むターミネーションIのデータは限られているため、本研究で得られたデータは融氷期における大気-海洋相互作用およびそれに附随する気候変動を考察する際の有用なデータとなるであろう。



採択番号 11B042

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23年11月14日-18日, 12月5日-16日, 12月19日-22日  
平成24年2月27日

共同研究分担者組織 亀田 純 (東京大学 特任助教)  
山口 飛鳥 (東京大学 特任研究員)  
藤本 光一郎 (東京学芸大学 准教授)  
橋本 善孝 (高知大学 准教授)  
斎藤 実篤 (海洋研究開発機構 チームリーダー)  
北村 有迅 (海洋研究開発機構 研究員)  
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(0-255m)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。その結果、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。さらに、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た。これらの結果は、今後のさらに詳細な解析を通して断

層メカニズムの理解に大きく役立つものと期待される。

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を実施した (後者は現在進行中)。MSCL分析においては、コアの全深度について1cm間隔で測定を行った。試料とコアチューブの間に空隙が存在する箇所がほとんどであったため弾性波速度は有用なデータが得られなかったものの、密度および帯磁率はデータの回収に成功し、断層角礫帯などで特徴的なスパイクが確認された。これらについては構造・岩相・物理検層結果と照らし合わせ、その成因の考察が進行中である。また、鉱物分析用サンプルを用いた粉末X線回折分析 (XRD) により、コア中に含有される鉱物相について全深度にわたり検討を行った。その結果、延岡衝上断層コアの主要含有鉱物は石英・斜長石・イライト・緑泥石・方解石であること、イライト結晶化度が上盤と下盤で大きく異なり、それらから推定される最高被熱温度は既に報告されている輝炭反射率を用いた見積もり (Kondo *et al.*, 2005) と調和的であること、断層中軸部直下 (下盤最上部) でイライト結晶度が下がっていることが判明した。剪断帯内に多産する鉱物脈についても分析が進行中で、石英脈中に微量の緑簾石が産すること、断層帯の特定の層準で炭酸塩鉱物としてアンケライトが産出することなど、新知見が明らかになりつつある。これらの新しく取得したデータと、一部重要個所のコアの再記載をふまえて、より詳細なスケールでの岩相・構造区分を現在検討中である。

平成23年度の分析結果は、コアを用いたさらに詳細な観察・構造解析、応力解析、熱年代解析、各種岩石実験などの基礎となるものであり、平成24年度には引き続きそれらの分析・解析・実験が実施される予定である。

採択番号 11B043

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 (博士研究員)

研究期間 平成23年11月28日-30日, 12月20日-22日

平成24年1月30日-2月2日, 2月27日-3月2日, 3月26日-30日

共同研究分担者組織 なし

#### 【研究目的・期待される成果】

2009年にドイツのAlfred Wegener Institute for Polar and Marine Researchが行った研究航海SO202-INOPEXで千島沖, カムチャッカ沖, ベーリング海, アラスカ沖, 太平洋中緯度域で採取した8地点の試料から合計123のテフラ試料を採取した。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。さらに, INOPEXの共同研究者らによって古環境解析の研究がすすめられており,  $^{14}\text{C}$ 年代値や酸素同位体比層序が得られることで, 環太平洋海域のテフラ編年の高精度化が望める。鹿島沖MD01-2421コアの最近5万年間を対象にして, 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, 火山ガラスの化学分析が必要である。下北沖MD01-2409コアについては, 青木・大串(2006, 第四紀研究)で濁川テフラ(Ng)と給源不明のテフラの2層のテフラについて報告している。2008年に道南地域で野外調査を行い, 給源不明としたテフラの対比候補と考えられるテフラを発見したため, 化学組成による検証を行う予定である。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

本研究では, 北太平洋およびベーリング海の第四紀テフラ層序を解明するために, SO202-INOPEX航海(2009年7月7日~8月29日)において北太平洋(千島列島沖, カムチャッカ沖, アラスカ沖, 北太平洋中緯度海域)およびベーリング海で採取されたピストンコア8本中に介在するテフラ試料の化学分析を行った。同時に, IODP Exp. 323においてベーリング海で掘削されたU1343コア, U1344コアに介在しているテフラ層との比較を行った。また, 日本周辺海域については, 鹿島沖MD01-2421コア, 下北沖MD01-2409コア中に介在しているテフラのうち, また給源火山が特定されていないテフラについて化学分析を行い, その給源火山の推定を行った。これらの研究では, 化学組成によるテフラ層の対比に基づいてコア間の対比を行い, 北環太平洋周辺海域の広域テフラの分布範囲とテフラ層序の解明を目標としている。

まず, 千島列島沖~カムチャッカ沖で採取されたコアには白色~茶色もしくは濃茶~黒色のテフラ層が介在し, それぞれ砂質~シルト質で淘汰が良いが, いくつかのテフラ層にはIRDと考えられる摩耗した円礫が含まれる。化学組成は千島列島~カムチャッカ半島に分布する火山起源のテフラとよく似る。またデトロイト海山, ベーリング海で採取されたコアには, 千島~カムチャッカ沖でみられるテフラと似た化学組成のテフラも見られるがCaO, MgO等に富む安山岩質テフラ, 黒色のスコリア(玄武岩質テフラ)も確認された。また, 上記のような特徴を持つテフラはベーリング海中央部で掘削されたIODP Exp. 323のU1343コアU1344コアにも介在していることが確認さ

れた。上記のEPMAによる火山ガラスの主元素分析の結果について、データの精査と追加分析の準備が進行中である。特に、ベーリング海とアリューシャン列島周辺海域では安山岩質テフラが多く確認された。アリューシャン列島東部には玄武岩質テフラを供給する第四紀活火山や、高Mg安山岩を噴出した火山地帯が知られており、コア中のテフラの給源を特定するために、それらの岩石学的特性についての詳細な検討を必要としている。太平洋北東部で採取されたコアにはアラスカ半島起源と考えられる流紋岩質テフラが発見された。太平洋シャツキーライズの東で採取されたピストンコアには層厚2 cm以上ある明確なテフラ層は3層で、薄いテフラ層やパッチ状に点在しているテフラ、細かい火山ガラスの降下が認められる層準も含めると27層となる。本コアの最上位（深度176-178.5 cm）のテフラ層はEPMAによる火山ガラスの主元素分析からAso-4に対比されることがわかった。

一方、日本周辺海域については、すでに広域テフラの同定が報告されている下北沖MD01-2409コアと鹿島沖MD01-2421コアについて、まだ給源火山が特定されていないテフラや、微細なテフラの分析を行った。まず、下北沖MD01-2409コアで、濁川テフラの上位に存在するテフラについて、北海道南西部の松前町に分布する海成段丘上で観察されるテフラとの対比を検討した。松前町の野外調査では後期更新世のテフラとしてB-Tm, Toyaのほかに、近距離の火山から供給されたと推定される2~3層の軽石層が確認される。それらの軽石質テフラが化学組成と鉱物の屈折率等から、MD01-2409コア中のテフラに対比される可能性が高いことがわかった。また、鹿島沖MD01-2421コアについては、完新世に相当する層準の有孔虫を洗い出した残渣試料を顕微鏡で観察し、微細なテフラの化学分析を行った。最上位には玄武安山岩質のテフラが存在しており、富士山の宝永噴火（1707年）で供給されたテフラと推定される。また、その他のデイサイト～流紋岩質テフラが検出された。

採択番号 11B045

研究課題名 IODP Expedition 334堆積物の岩石磁気研究—帯磁率深度変化は造構性浸食作用を反映しているか？

氏名 臼井 洋一

所属(職名) 海洋研究開発機構 研究員

研究期間 平成23年11月7日—13日

共同研究分担者組織 Exp. 334 Shipboard Scientific Party (IODP)

#### 【研究目的・期待される成果】

コスタリカ沖の沈み込み帯では造構性浸食が起こっていると推定されており、IODP Exp. 334で掘削が行われ、斜面堆積物の全層準が採取された。採取されたコアからは非常に高い堆積速度が推定され、造構性浸食に伴う沈降によると解釈された。また造構性浸食の時間変動が今後の研究の課題とされた。本研究は岩石磁気層序の確立を目指し、磁気測定を行う。堆積速度の高い堆積場では、磁性を担う鉄酸化物の還元的分解がさかんに、かつ非定常的に起こる。Exp. 334の船上古地磁気測定も、残留磁化強度、保磁力とも極めて小さいサンプルを多数見出した。同時に、硫酸塩-メタン遷移帯よりはるかに深く海底下800mに至るまで、バックグラウンドに比べ帯磁率・残留磁化強度が数桁高くなる幅数十メートルのゾーンが複数認められた。本研究の目的は、船上で見られた岩石磁気変動に関連する磁性鉱物を同定し、変動の原因を推定することである。本研究から期待される成果は、岩石磁気層序による造構性浸食場の時間変動の推定である。さらにExp. 334の古地磁気層序・方位復元にも重要な示唆をもち、造構性浸食型沈み込み帯の発達の理解へつながる。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

##### ・内容：

申請した通りMPMS帯磁率計とVSMを使用することができた。Hole U1379Cから回収された試料について、VSM測定を52試料について行い、岩石磁性の深度変化を明らかにした。具体的には、飽和磁化 ( $M_s$ )、飽和残留磁化 ( $M_{rs}$ )、保磁力 ( $H_c$ )、残留保磁力 ( $H_{cr}$ ) を計測した。代表的な7試料についてMPMS測定を行い、磁性鉱物を特定する手がかりを得た。具体的には、磁気転移の有無を見るために、低温飽和残留磁化の熱消磁を行った。

##### ・成果：

VSM測定により、船上測定で発見された帯磁率の高いゾーンでは $M_s$ 、 $M_{rs}$ も高くなっていることが分かった。よって、帯磁率変動は粘土鉱物ではなく強磁性鉱物の変動を観測している。さらに、 $M_{rs}/M_s$ 比は帯磁率と弱い逆相関を示し、帯磁率の低いゾーンでは値が大きい。一方 $H_c/H_{cr}$ 比は帯磁率とはっきりした相関を示さない。また、帯磁率の低い試料のごく一部からは(2試料)、 $M_{rs}/M_s \sim 0.5$ 、 $H_c/H_{cr} \sim 1.3$ という単磁区粒子的なシグナルが得られた。MPMS測定からは、帯磁率の高いゾーンから顕著なVerwey転移のシグナルが得られた。これは磁鉄鉱に特有なものである。堆積物表層の試料からも同様のシグナルが得られたため、帯磁率の高いゾーンでは、堆積時にもともと含まれていた磁性鉱物(磁鉄鉱)がよく保存されていると考えた。一方帯磁率の低いゾーンのMPMS測定ではVerwey転移のシグナルが弱く、磁鉄鉱の分解が進んでいると解釈される。

VSMで見られた $M_{rs}/M_s$ 比と帯磁率の逆相関は、単純に磁鉄鉱が分解・消滅するだけでは説明できない。利用後に電子顕微鏡観察を行ったところ、単磁区粒子的なシグナルが得られた試料は鉄硫化物を含むことがわかった。また、帯磁率の低い試料を交流消磁したところ、高保磁力(>40mT)で小さいながらも特性残留磁化とおもわれる成分が分離された。これらの観察は、続成作用で磁鉄鉱が分解するにつれ、高保磁力な鉄硫化物が生成したと考えると説明できる。保磁力の違う磁性鉱物が混合した場合、磁鉄鉱のみの場合と比べ、同じ $H_c/H_{cr}$ でも $M_{rs}/M_s$ が高くなる。MPMSの結果から鉄硫化物はピロタイトではないと考えられるため、おそらくグレイサイトであると思われる。以上の解釈が正しければ、1) 残留磁化の高保磁力成分からコアの方位を復元できる、2) 高保磁力成分は続成作用によるものなので磁気層序に使うには注意が必要、という二つの重要な示唆が与えられる。

採択番号 11B046

研究課題名 南アフリカ古原生代ダイアミクタイトから分離精製したケロジェンの  
炭素同位体分析：スノーボールアースイベントの有機地球化学的証拠の探索

氏名 藪田 ひかる

所属(職名) 大阪大学 理学研究科 宇宙地球科学専攻 (助教)

研究期間 平成23年10月16日－21日, 11月28日－12月2日

共同研究分担者組織 Andrey Bekker (University of Manitoba Assistant Professor)  
他 学生1名

#### 【研究目的・期待される成果】

原生代初期(約24億5000万年前～約22億年前)と原生代末期(約7億3000万年前～約6億3500万年前)に、地球表面全体が凍結したという「スノーボールアース」仮説は、特に大気中の酸素増大そして光合成生物の出現と密接に関係している可能性を持つ点で、大いに注目されている。Sekine *et al.* (2010) による最近の研究では、北米五大湖周辺地域の原生代初期地層の炭素同位体組成が、全球凍結直後に2回大きく負にシフトすることを明らかにし、全球凍結後のメタンハイドレートの分解によるメタン放出が、地球表層の温暖化、光合成生物の繁殖、大酸化イベントを引き起こしたとするシナリオを描いた。このような炭素同位体変動は初めての発見であり、地球の他地域でも同じような傾向が見出されるのかどうかを調査することは興味深い。そこで本研究では、南アフリカで採取されたAgouronドリルコア中の古原生代ダイアミクタイトから分離精製した固体有機物(ケロジェン)の炭素同位体比分析を行い、この試料中に記録される地球表層環境変動を明らかにし、スノーボールアース・イベントを反映しているかどうかを検証する。

Sekine, Y., E. Tajika, N. Ohkouchi, N.O. Ogawa, K. Goto, R. Tada, S. Yamamoto and J.L. Kirschvink. (2010) *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 11, Q08019, 10PP., 2010 doi:10.1029/2010GC003210.

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

南アフリカで採取されたAgouronドリルコア中の、深度の異なる8種の古原生代ダイアミクタイト試料(AG-5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 16)について、岩石粉末(バルク)、塩酸処理を施した岩石粉末、岩石粉末から分離精製した固体有機物(ケロジェン)の元素・炭素同位体比分析を、元素分析オンライン質量分析計(EA/IRMS)を用いて測定した。レファレンスガス(標準物質)としてCO<sub>2</sub>ガスを用い、元素分析校正用スタンダードとしてスルファニルアミドを、同位体比用スタンダードとしてL-アラニンを用いた。L-アラニンの同位体比に明確な重量依存は見られないことを確認した。

結果、試料の全炭素含有量は0.31-1.82 wt%, 全有機炭素含有量は0.03-0.10 wt%であることが明らかとなった。バルク試料と塩酸処理を施した試料の全炭素量が大きく異なるのは、バルク試料中の炭酸塩が塩酸処理によって二酸化炭素として除去されたことを反映している。炭素同位体比は、岩石バルク試料で $\delta^{13}\text{C} = -5.69 \sim -22.28\%$ 、塩酸処理試料で $\delta^{13}\text{C} = -19.4 \sim -34.36\%$ 、ケロジェンで $\delta^{13}\text{C} = -34.51 \sim -37.26\%$ であった。測定誤差はバルク試料で $\pm 0.28 \sim 3.32\%$ 、ケロジェンで $\pm 0.02 \sim 1.16\%$ で、バルクの方がケロジェンに比べて誤差が大きいのは、試料の不均一性に起因するものと考えられる。有機炭素含有量およびケロジェンの炭素同位体比は深度を通じてほぼ一定であった。一方、バルク試料と塩酸処理試料についてはばらつきが見られた。これは、抽出性有機物や炭酸塩の寄与によるものと考えられる。本研究で得られたケロジェンの炭素同位体比の値を先行研究の値(Eigenbrode and Freeman, 2006; Sekine *et al.* 2010)と比較したところ、ケロジェンの $\delta^{13}\text{C}$ は深度を通して光合成生物起源の値を示し、嫌気性生物に起因する値とは異なった。

採択番号 11C001

研究課題名 磁気岩石学的解析による黒曜石を含む流紋岩溶岩流の噴火プロセスの研究

氏名 齋藤 武士

所属(職名) 信州大学 ファイバーナノテク国際若手研究者育成拠点(助教)

研究期間 平成23年5月30日-6月1日, 9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】

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、有史以降の噴火記録が極端に少なく、噴火様式に不明な点の多い、黒曜石を含む流紋岩溶岩流を磁気岩石学的に解析することで、流紋岩溶岩流噴火の噴出・堆積プロセスを解明することを目的とする。FeTi酸化物に特化して詳細に解析することで、マグマの生成から噴火・堆積までの詳細なプロセスを解明し、火山活動予測のみならず、多様な堆積物での磁性鉱物成因論にも大きく貢献できると考えている。

#### 【利用・研究実施内容・得られた成果】

平成23年5月30日から6月1日と、平成23年9月6日から10日の2回にわたり貴センターを訪問し、機器を利用していただいた。使用させていただいた分析機器はEPMAとFE-SEMであり、試料の準備に必要な器具や装置も使用させていただいた。測定した試料は、申請時に予定していた神津島南東部砂糠山周辺に分布する黒曜石を含む流紋岩溶岩に加えて、比較研究のため、雲仙火山のデイサイト溶岩の分析も行った。分析にあたっては、山本裕二博士、松崎琢也博士にお世話になった。記して深く感謝いたします。

今回の共同利用によって、流紋岩溶岩試料中に微細な包有物を多数含むFeTi酸化物を見出した。自形を示す均質なチタノマグネタイトの中央部に、極微細な包有物が多数含まれており、EPMA分析の結果、Siを含むことが分った。FE-SEMを用いて産状を詳細に観察したところ、それらは数百nm程度の大きさであり、成長する結晶面上に沿って分布している様子が観察された。EPMAの測定限界よりも小さいため、鉱物の化学組成を定量的に決定することができず、今のところ、ケイ酸塩鉱物なのか、ガラス包有物なのかは不明だが、結晶成長の初期段階に、Siを含む物質がFeTi酸化物に取り込まれたことが示唆される。FeTi酸化物中にケイ酸塩鉱物が包有されるという報告は少なく、これが本溶岩にのみ特徴的な事象なのか、あるいは普遍的な事象なのか、今後さらに研究を進める予定である。

また流紋岩溶岩の流動・堆積プロセスを反映して、FeTi酸化物の結晶化が進行していることも明らかとなった。特に黒曜石からなるガラス質部と結晶質な石質部では、マイクロライトサイズのFeTi酸化物の含有量が全く異なることが分った。また石質部の結晶には高温酸化に伴う離溶ラメラも発達しており、サブソリダスでゆっくりと冷却が進行し、結晶成長が進行したことが分った。しかし、ガラス質部にはそもそも結晶が少なく、また前述のSiを含む包有物の存在もあり、FeTi酸化物の化学組成を決定できないデータが多い。より高分解能な分析機器を利用するなどの対策が必要だと感じている。

また、珪長質マグマの結晶化プロセスを比較するために、雲仙火山デイサイト溶岩の解析も行った。噴火直前のマグマ混合プロセスや、マグマの温度、さらには噴火中のマグマの上昇プロセスを反映して、FeTi酸化物の化学組成や岩石磁気学的特徴が大きく変化していることが明らかとなった。組成累帯構造や、結晶サイズの違いによる化学組成の違い、結晶の形状の違いなどは、晶出条件の違いを鋭敏に反映しており、これらに着目して解析することで、FeTi酸化物の結晶化プロセスや火山噴火プロセスがより詳細に理解できると考える。

**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25年3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/>





## 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/>