



地球環境史学会年会

Paleosciences Society annual meeting

PALEO

(Vol. 5, No. 1)

～第3回 地球環境史学会年会 講演要旨集～



九州大学伊都キャンパス
2017年11月18-19日

第3回地球環境史学会年会実行委員：岡崎裕典

第3回地球環境史学会年会

平成28年11月18日(土) 09:00~18:30

19日(日) 09:00~17:00

九州大学伊都キャンパス ウェスト1号館講義棟201号室

〒819-0395 福岡市西区元岡 744

世話人: 岡崎 裕典 (九州大)

email: yokazaki@geo.kyushu-u.ac.jp

1. 日程

11月18日(土)

09:00~11:00 評議員会 [於ウエスト1号館D棟(W1-D)209号室]

11:00~ 受付開始 [於ウエスト1号館(W1)講義棟201号室]

12:30~13:50 スペシャルレクチャー [於W1-講義棟201号室]

【S-1】磯辺篤彦(九州大学応用力学研究所)

【S-2】木田新一郎(九州大学応用力学研究所)

14:00~15:45 トピックセッション [於W1-講義棟201号室]

「極域・高緯度域の地球環境変動」

16:00~16:15 地球環境史学会各賞授賞式 [於W1-講義棟201号室]

16:15~16:45 受賞記念講演 [於W1-講義棟201号室]

【A-1】五十嵐八枝子(北方圏古環境研究室)

17:00~18:30 ポスターセッション [於W1-D-209号室]

18:30~ 懇親会 [於W1-D-209号室]

11月19日(日)

09:00~ 受付開始

09:30~10:30 地球環境史学会 総会 [於W1-講義棟201号室]

10:30~12:30 レギュラーセッション [於W1-講義棟201号室]

13:30~15:00 ポスターセッション [於W1-D-209号室]

15:00~17:00 レギュラーセッション [於W1-講義棟201号室]

閉会

2. 会場とアクセス

九州大学伊都キャンパス (〒819-0395 福岡市西区元岡 744)

理学部講義棟 201 号室 (講演), ウェスト 1 号館 W1-D-209 号室 (ポスター・懇親会)

伊都キャンパスへのアクセス



・福岡空港から (約 1 時間)

地下鉄「福岡空港」駅で「筑前前原」・「筑前深江」・「唐津」または「西唐津」行に乗車→「九大学研都市」駅で下車。

昭和バス九州大学線 (横浜経由・周船寺経由とも可) に乗車、「九大理学部前」で下車

・博多駅から (約 1 時間)

地下鉄「博多」駅で「筑前前原」・「筑前深江」・「唐津」または「西唐津」行に乗車→「九大学研都市」駅で下車。

昭和バス九州大学線 (横浜経由・周船寺経由とも可) に乗車、「九大理学部前」で下車

※ 昭和バス時刻表を別添しています (<http://www.showa-bus.jp/jikokuhyou/kyuudai.htm>)。

※ 西鉄バス「博多駅前 A」で九大伊都キャンパス方面行きに乗車、「九大理学部前」で下車も可。本数が少ないこと、渋滞の影響を受けることにご注意ください。初めての方にはお勧めしません。

・ホテル AZ 糸島に前泊される場合

地下鉄「福岡空港」駅もしくは「博多」駅で「筑前前原」・「筑前深江」・「唐津」または「西唐津」行に乗車→「波多江」駅もしくは「筑前前原」駅で下車。徒歩 15-20 分。

・ホテルニューガイア糸島に前泊される場合

地下鉄「福岡空港」駅もしくは「博多」駅で「筑前前原」・「筑前深江」・「唐津」または「西唐津」行に乗車→「筑前前原」駅で下車。徒歩 5 分。

上記 2 ホテルに宿泊される方は、便数は少ないですが糸島コミュニティバスを利用することで、九州大に直行可能です。運賃は 200 円で現金のみ利用可 (IC カードは使えません)。時刻表を別紙に載せています。

・ホテル AZ 糸島：浦志バス停が最寄りです。

・ホテルニューガイア糸島：前原バス停が最寄りです (前原駅北口バス停でも可)。

希望者の方はホテルへの送迎を行います (8 人乗りの車です)。



バスを降りられましたら上図のとおりメインエントランスまでお越しください。

・自家用車

次ページ地図の守衛のところ、300 円を支払って入構してください。



会場と食堂・売店・喫煙所の案内（赤丸の番号は下表に対応）

番号	名称	種類	土	日
1	COOP Main Dining	生協食堂	11:00-14:00	11:00-14:00
2	GARDEN KITCHEN	軽食堂	10:00-19:00 (L18:30)	11:00-14:00 (L13:30)
3	モスバーガー	ハンバーガー	10:00-15:00 (L14:30)	10:00-15:00 (L14:30)
4	天天	中華	11:00-14:30	休み
5	COOPコンビニ	生協売店	7:00-23:00	7:00-23:00
6	伊都餃餃舎	生協売店	8:00-19:00	10:00-17:00
7	ローソン理学部	コンビニ	7:00-19:00	休み
8	ローソンセンター	コンビニ	7:00-19:00	休み
9	イトリー・イト	イタリアン	11:00-15:00	11:00-15:00

天天 (http://suisin.jimu.kyushu-u.ac.jp/ito_info/img/menu3.pdf)

イトリー・イト (<http://www.itri-ito.com/b.html>)

※ イトリー・イトは遠いため、1時間の昼休みでの利用は厳しいです。また土日は一般客で混むことがあります。18日（土）の11時からの利用をお勧めします。

※ タリーズコーヒーは土日休みになってしまいました。

3. 口頭発表およびポスター発表についての注意事項

3-1. 口頭発表

口頭発表の時間は1件につき質疑応答を含めて15分です。発表時間は12分程度を目安とし、時間厳守をお願いします。PowerPoint がインストールされた Windows と PowerPoint および Keynote がインストールされた Mac を各1台ずつ会場に用意します。予め発表用データをPCに移してください。ご自身のPC, Mac を使用される場合は、アナログケーブル（VGA 端子）および HDMI ケーブルを使用できます。

3-2. ポスター発表

ポスターボードのサイズは、横1.1 m、縦1.8 m です。このサイズより小さいサイズでポスターを作成してください。一発表につき一面を用意します。掲示物は11月18日の15:00までに掲示してください。また、11月19日の17:30までに回収してください。掲示に必要なピン等は会場で用意します。

4. 会費

参加費：一般会員（含雇用年限付き研究員等）1,000 円 一般非会員 3,000 円

学生会員無料 学生非会員 1,000 円

懇親会費：一般会員・一般非会員 3,000 円

学生会員・学生非会員（含雇用年限付き研究員等）1,000 円

※ お釣りがないようにご協力願います。

※ 非会員の方は入会いただくことで参加費を無料にします（当日入会を受付けます）

5. 宿泊

各自で手配をお願いします。近年福岡市では、ホテルの混雑が目立っています。宿泊についてお困りの場合は、下記までお尋ねください。

6. 連絡先

世話人：岡崎裕典 メール：yokazaki@geo.kyushu-u.ac.jp

電話：092-802-4242

糸島コミュニティバス時刻表

バス停	時刻（行き）		
前原駅北口（JR 筑肥線）	8:30	9:40	10:50
前原（ホテルニューガイア糸島最寄り）	8:32	9:42	10:52
浦志（ホテルAZ糸島最寄り）	8:36	9:46	10:56
波多江駅（JR 筑肥線）	8:41	9:51	11:01
九大ビッグオレンジ前	8:54	10:04	11:14
九大理学部前（ここで下車）	8:55	10:05	11:15

バス停	時刻（帰り）		
九大ビッグオレンジ前（乗車）	17:39	18:49	19:54
波多江駅（JR 筑肥線）	17:52	19:02	20:07
浦志（ホテルAZ糸島最寄り）	17:57	19:07	20:12
前原（ホテルニューガイア糸島最寄り）	18:01	19:11	20:16
前原駅北口（JR 筑肥線）	18:03	19:13	20:18

この時刻表は 2017 年 10 月現在のものです。

念のため、下記 URL で最新の時刻表をご確認ください。

<http://www.city.itoshima.lg.jp/s006/content/kyuudai291001.pdf>

第3回地球環境史学会年会プログラム

【11月18日(土)】

スペシャルレクチャー

12:30~13:10

【S-1】磯辺篤彦(九州大学), LGM以降の親潮流入に起因する日本海の鉛直混合に関する海洋力学モデル

13:10~13:50

【S-2】木田新一郎(九州大学), 洪水時における海洋・河川プリュームとその堆積物の振る舞い

13:50~14:00 【休憩】

トピックセッション: 極域・高緯度域の地球環境変動

14:00~14:15

【T-1】朝日博史(韓国極地研究所: KOPRI)・Nam, SI. (KOPRI)・Stein, R. (AWI)・Mackensen, A. (AWI)・Son, Y.J. (KOPRI),
極域浮遊性有孔虫 *N. pachyderma* の西北極海での形態多様性とその古環境復元への可能性

14:15~14:30

【T-2】山本正伸(北大), 北極海の高緯度域の古海洋研究の概略

14:30~14:45

【T-3】鈴木健太(北海道大学)・山本正伸(北海道大学)・Polyak, L. (Ohio State Univ.)・Nam, S.-I. (Korea Polar Research
Ins.)・入野智久(北海道大学)・Rosenheim, B. (Univ. of South Florida)・大森貴之(東京大学)・山中寿朗(東京
海洋大学), 西部北極海堆積物を用いた最終氷期以降のローレンタイド氷床北極海側の崩壊の復元

14:45~15:00

【T-4】筒井英人(長崎大)・高橋孝三(北星学園大学)・松岡敷充(長崎大学)・西田史朗(奈良教育大学)・Jordan, R.W.
(山形大学), 北太平洋亜寒帯に設置したセディメントトラップ中のロリカフラックスについて

15:00~15:15

【T-5】中村広基(九州大)・岡崎裕典(九州大)・今野 進(マリンワークジャパン)・中塚 武(地球研), オホーツク
海における海水プロキシとしての氷生珪藻種の確立

15:15~15:30

【T-6】岩崎晋弥(JAMSTEC)・木元克典(JAMSTEC)・長島佳菜(JAMSTEC)・Lamy, F. (Alfred Wegener Institute)・
Arz, H. (Ernst-Moritz-Arndt-University)・原田尚美(JAMSTEC), 南大洋チリ沿岸域における最終氷期以降の深
層水炭酸イオン濃度変動の復元

15:30~15:45

【T-7】池原実(高知大学)・Crosta, X. (ポルドー大学), アガラスリターン海流のインパクト: 南大洋インド洋区にお
ける氷期の氷融解ホットスポットの移動

15:45~16:00 【休憩】

地球環境史学会各賞授賞式

16:00~16:15

受賞講演

16:15~16:45

【A-1】五十嵐八枝子(北方圏古環境研究室), 海洋コアの花粉に基づく陸の古植生・古気候復元

ポスターセッション

17:00~18:30

- 【P-1】阿部美保 (山形大学)・Jordan, R.W. (山形大学)・多田隆治 (東京大学), 珪質微化石を用いた第四紀中期ブルーン事変発生時期における日本海古環境変動の復元
- 【P-2】廣野晃一 (九州大)・岡崎裕典 (九州大)・宮川拓真 (JAMSTEC)・長島佳奈 (JAMSTEC), 北太平洋遠洋域のセディメントトラップ試料における元素状炭素分析
- 【P-3】羽田裕貴 (茨城大)・岡田 誠 (茨城大学)・久保田好美 (国立科学博物館), MIS19 の酸素・炭素安定同位体記録にみられる千年オーダー変動サイクル
- 【P-4】新田真也 (九州大学)・岡崎裕典 (九州大学), 黒潮域の現生珪藻群集
- 【P-5】三浦直人 (北海道大学)・山本正伸 (北海道大学)・加三千宣 (愛媛大学)・竹村恵二 (京都大学)・別府湾コア研究グループ, 別府湾の海洋堆積物コアを用いた古海水温の高解像度復元
- 【P-6】垣下涼太 (九州大学), 南太平洋ニュージーランド沖堆積物中の中新世以降の生物源オパール変化
- 【P-7】鈴木俊大・山本正伸 (北海道大学)・Steven Clemens (ブラウン大学), TEX₈₆を用いた中期更新世遷移期における熱帯域海洋表面温度の復元
- 【P-8】稗島州悟 (九州大学)・岡崎裕典 (九州大学), 九州 - パラオ海嶺北部における浮遊性有孔虫殻重量に基づく過去 3 万年における炭酸塩保存・溶解復元
- 【P-9】佐久間杏樹 (東京大学)・多田隆治 (東京大学)・吉田智紘 (東京大学)・長谷川精 (高知大学)・鳥田明典 (東京大学)・杉浦なおみ (東京大学)・Hongbo, Z. (Yunnan University), タリム盆地北西縁部第三系の堆積相と供給源の変化: 北部チベットの隆起とタリム盆地の乾燥化
- 【P-10】荒木英介 (九州大学)・岡崎裕典 (九州大学), オホーツク海表層堆積物中の珪藻群集組成
- 【P-11】太田雄貴 (東京大学大気海洋研究所)・川幡穂高 (東京大学大気海洋研究所)・佐藤高晴 (広島大学総合科学部総合科学科)・瀬戸浩二 (島根大学汽水域研究センター), 堆積物記録から示唆された過去 700 年間の島根県中海の洪水史
- 【P-12】箕田友和 (九州大)・鹿島 薫 (九州大)・原口 強 (大阪市立大)・吉永佑一 (防災地質研究所)・山田和芳 (ふじのくに地球環境史ミュージアム), 天草諸島・池田池の湖底ボーリングコア中における明暗の互層の珪藻群集
- 【P-13】源田垂衣 (岡山大学)・鈴木 淳 (産業技術総合研究所)・石村豊穂 (茨城高専)・池原 実 (高知大学)・井上麻夕里 (岡山大学), サンゴ骨格中 Sr/Ca 比と $\delta^{18}\text{O}$ を用いたインドネシア・セリブ諸島周辺の海洋環境復元
- 【P-14】佐川拓也 (金沢大学)・長橋良隆 (福島大学)・里口保文 (琵琶湖博物館)・Holbourn, A. (クリスティアン・アルブレヒト大学キール)・板木拓也 (産総研)・Gallagher, S.J. (メルボルン大学)・Saavedra-Pellitero, M. (ブレーメン大学)・池原 研 (産総研)・入野智久 (北海道大学)・多田隆治 (東京大学), 日本海南部と東シナ海における火山灰・酸素同位体統合層序の構築
- 【P-15】荒岡大輔 (産総研)・吉村寿紘 (海洋研究開発機構), 簡便なアルカリ金属・アルカリ土類金属元素の同位体分析手法開発と古環境分野への応用
- 【P-16】鈴木克明 (早稲田大学)・加三千宣 (愛媛大学)・池原研 (産業技術総合研究所), 別府湾表層堆積物に保存されたイベント層の水平分布と流入プロセス
- 【P-17】堀川恵司 (富山大)・村山雅史 (高知大)・関 幸 (北海道大), 白鳳丸 KH17-3 次航海で採取されたアラスカ湾コアの解析 (速報)
- 【P-18】村山雅史 (高知大)・矢生晋介 (高知大)・松崎琢也 (高知大)・白井 朗 (高知大), マンガン酸化物の μ フォーカス X 線 CT による微細構造解析
- 【P-19】西村有輝 (九州大)・江本真里子 (いであ (株))・横山拓史 (九州大)・高橋孝三 (北星学園大)・小野寺丈尚太郎 (JAMSTEC)・原田尚美 (JAMSTEC)・赤木 右 (九州大), ^{27}Al -MAS NMR を用いた陸から海底までのアルミニウムの状態の追跡

懇親会 18:30~

【11月19日(日)】

地球環境史学会 総会

09:30~10:30

レギュラーセッション

10:30~10:45

【R-1】原田真理子(東京薬科大学)・長野明希・古川龍太郎・八木創太・横堀伸一・山岸明彦(東京薬科大学), 祖先型シアノバクテリアNDKタンパク質の耐熱性に基づく原生代地球表層海水温の推定

10:45~11:00

【R-2】藤田紗織(東邦大学)・山口耕生(東邦大学、NASA Astrobiol. Inst.)・山口飛鳥(東京大学)・清川昌一(九州大学)・伊藤孝(茨城大学)・池原 実(高知大学), 西オーストラリアの約32億年前の陸上掘削珪質堆積岩の地球化学

11:00~11:15

【R-3】西 弘嗣(東北大学)・Gyawali, B.R. (東北大学)・高嶋礼詩(東北大学), フランス・ボコンチアン堆積盆地における上部白亜系石灰質ナノ化石層序

11:15~11:30

【R-4】関 宰(北海道大学)・堀川恵司(富山大)・岡崎裕典(九州大)・小野寺丈尚太郎(JAMSTEC)・入野智久(北海道大)・阿部彩子(東大大気海洋研), Coupling of dust, CO₂ and climate over the past 10 million years

11:30~11:45

【R-5】木野佳音(東京大学大気海洋研究所)・阿部彩子(東京大学大気海洋研究所)・大石龍太(東京大学大気海洋研究所)・齋藤冬樹(海洋研究開発機構)・吉森正和(北海道大学), 軌道要素の変化による高緯度域気温変化の季節性とその要因解析

11:45~12:00

【R-6】渡辺泰士(東京大学大気海洋研究所)・阿部彩子(東京大学大気海洋研究所)・齋藤冬樹(海洋研究開発機構)・木野佳音(東京大学大気海洋研究所), 更新世初期の4万年周期の氷期間氷期サイクルの再現と軌道要素の役割

12:00~12:15

【R-7】Kenji Marc Raymond Matsuzaki (Univ. of Tokyo)・Itaki, T. (AIST)・Tada, R. (Univ. of Tokyo), Paleooceanography of the northern East China Sea over the past 400 kyr based on radiolarians (IODP Exp. 346, Site U1429)

12:15~12:30

【R-8】石輪健樹(国立極地研究所)・横山祐典(東京大学)・奥野淳一(国立極地研究所)・Stephen Obrochta (秋田大学)・上原克人(九州大学)・池原 実(高知大学)・宮入陽介(東京大学), 海洋堆積物コアとGIAモデルを用いた氷期の全球的海水準変動復元

12:30~13:30 【休憩】

ポスターセッション

13:30~15:00

レギュラーセッション

15:00~15:15

【R-9】豊田和弘(北海道大学)・米田成一(国立科学博物館)・鹿島 薫(九州大学)・米延仁志(鳴門教育大学), 小川原湖コア堆積物の水酸化物相中のSr同位体比と古塩分濃度の復元指標

15:15~15:30

【R-10】多田隆治(東京大学理学系研究科)・多田賢弘(東大)・Paul, C. (Southampton Univ.)・Wickanet, S. (Nakhon Ratchasima Rajabhat Univ.)・Xuan, T.L. (Ho Chi Minh City Univ. of Science)・常 昱(東大)・田近英一(東大), 79万年前のインドシナ半島への小天体衝突によるエジェクタ層の特定

15:30~15:45

【R-11】川幡穂高(東京大学大気海洋研究所)・石崎 維(東北大学)・黒柳あずみ(東北大学)・大串健一(神戸大)・鈴木 淳(産総研), 下北沖の最寒期—Heinrich Event Iにおける環境と人間社会—

15:45~16:00

【R-12】窪田 薫(海洋研究開発機構高知コア研究所)・白井厚太郎・杉原奈央子・清家弘治(東京大学大気海洋研究所)・堀 真子(大阪教育大学)・棚部一成(東京大学総合博物館)・南 雅代・中村俊夫(名古屋大学宇宙地球環境研究所), 長寿二枚貝ビノスガイ殻が記録する100年間の北日本の海洋環境変動

16:00~16:15

【R-13】Sinoussy, Khaled, S (九州大学)・奈良岡浩(九州大)・関 宰(北海道大)・岡崎裕典(九州大), Hydrological and vegetation changes in Northeast Africa over the past 23,000 years based on δD and $\delta^{13}C$ variations of n-alkanes in sediments from the eastern Mediterranean Sea

16:15~16:30

【R-14】大野正夫(九州大学)・佐藤雅彦(産業技術総合研究所)・林 辰弥・槇尾雅人・桑原義博(九州大学), 岩石磁気測定による北大西洋深層水のミレニアル変動(MIS 100)

16:30~16:45

【R-15】林 辰弥(九州大学)・槇尾雅人(九州大学)・佐藤雅彦(産業技術総合研究所)・桑原義博(九州大学)・大野正夫(九州大学), 初期の氷期-間氷期サイクルに対する北大西洋深層水の役割

16:45~17:00

【R-16】日笠友暉(岡山大学大学院自然科学研究科)・山中寿朗(東京海洋大学)・千葉 仁(岡山大学大学院自然科学研究科)・林 辰也・大野正夫(九州大学大学院比較社会文化研究院), 北大西洋ガーダードリフト堆積物コアを用いた鮮新世-更新世北大西洋のアルケノン古海水温の高分解能復元

17:00【閉会】



PALEO¹⁰

講演要旨
受賞記念講演



PALEO¹⁰

海洋コアの花粉に基づく陸の古植生・古気候復元

○五十嵐八枝子

【A-1】 (北方圏古環境研究室)

このたびは「地球環境史学会賞」を与えていただき、身に余る栄誉と心から御礼申し上げます。また、これまで私と研究をともにして下さった多くの共著者の方々に心から感謝致します。

私は長年北海道とサハリンの陸域堆積物の花粉分析による古植生・古気候の復元をして参りました。始めて本格的に海洋コアの分析を手がけましたのは 2006 年、大場忠道先生のお誘いを受けて 144ka 以降の鹿島沖コアの分析をした時です。

分析の結果、多雨気候域に分布するスギとコウヤマキの花粉が高率に産出する時代が 4 回認められ、その時期がアジアモンスーンの強化期と一致することが明らかになりました。鹿島沖の花粉記録は、これまで長期にわたって研究され、かつ多くのテフラによって年代が確定している関東平野の花粉データと類似しており、海洋花粉による近隣陸域の植生復元の有効性が確認できました。

海洋コア解析の最大の魅力は、コアに花粉・胞子が多く含まれることと堆積物の年代が種々の方法で確定されることです。私にとっては大変魅力的な研究です。今後、海洋コアの花粉分析を志す研究者が増えて、陸域の古植生、古気候の解明が促進されることを心から期待しております。

Review : Reconstruction of the palaeovegetation based on the marine pollen data

Yaeko Igarashi (Institute for Paleoenvironment of Northern Regions)



PALEO¹⁰

講演要旨

特別レクチャー



PALEO¹⁰

LGM 以降の親潮流入に起因する日本海の鉛直混合に関する海洋力学モデル

○磯辺篤彦 1

【S-1】 (1 九州大学応用力学研究所)

LGM での海水位低下で周囲から孤立した日本海では、表層への淡水負荷に伴って強固な塩分成層が形成されたが、津軽海峡から高密度の親潮系水が流入し始めた 17 kyr B.P.以降は、急速に進行した鉛直混合によって、この塩分成層が解消された(e.g., Oba et al., 1991)。少なくとも親潮流入以降の早い時期には、水深 20 m 程度の広大な sill であった対馬海峡から親潮系水が流出したとは考えにくい。津軽海峡での正味の流量を打ち消すような、エスチャリー型の親潮流入を提案した Ikeda et al. (1999)は合理的であろう。ただ、一般的に、高密度水塊の流入は直ちに鉛直混合を起こすわけではなく、まず同程度の密度層に水平貫入するはずである。親潮系水の流入から、日本海の鉛直混合に至るプロセスの理解には、まだギャップがあるように思われる。本研究では、日本海を想定した多層ボックスモデルに、鉛直移流・拡散で構成される水温・塩分の輸送過程と、淡水や海峡からの流出入、さらに海面冷却に伴う対流を与え、LGM から 10 kyr B.P.程度までの、密度成層構造の時間変化をもたらす力学過程を考察した。

An ocean-dynamical model on the vertical mixing triggered by Oyashio intrusion into the Sea of Japan after LGM

Isobe, A.¹ (Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu Univ.)



PALEO¹⁰

洪水時における海洋・河川プリュームとその堆積物の振る舞い

○木田新一郎 1

【S-2】 (1 九州大学・応用力学研究所)

沿岸域でおこるエスチャリー循環には外洋と比べ未解明のままとなっている力学過程が多く、洪水時における河川水の経路や海水との混合過程もその一つである。日本に存在するような中規模河川は台風・集中豪雨等によって短い時間スケール変動するが、果たして大規模河川のようにバルーニングが起きるのか、など河川水が海洋で拡散していく過程を現場観測から把握することは難しい。また同じ海域に複数の河川が流入することも多く、水温・塩分だけではそれぞれのシグナルを捉える・区別するには限界がある。そこで流域の土壌・鉱物などに基づいて古海洋学・堆積物学の知識と組み合わせることで、エスチャリー循環の理解を深めることができるのではと考えている。近年、海洋数値モデルは高解像度化が進みつつあるが、現場観測との比較が欠かせず堆積物分布はその再現性の検証にも有効である。有明海等で進めている共同観測を紹介するとともに、陸域の河川網や海洋への土砂粒子の流入・拡散過程を陽に表現できるところまでに進んできている海洋数値モデルの現状を紹介する。

Extreme river discharge and its impact on the ocean

Kida, S. (Kyushu Univ. RIAM)



PALEO¹⁰

講演要旨

トピックセッション：極域・高緯度域の地球環境変動

気候変動の影響が顕著に現れる極域・高緯度域は、地球の気候システムを理解する上で重要である。今年度から新学術領域「南極の海と氷床」が開始するなど、今後さらなる研究の発展が期待される。本セッションでは、最近の研究成果を踏まえ、急速に変わりゆく極域・高緯度域の環境変動メカニズムを理解する上で、古気候・古環境研究からどのような貢献ができるか、今後どのような研究を行っていくべきなのか議論したい。



PALEO¹⁰

【T-1】

極域浮遊性有孔虫 *N. pachyderma* の西北極海での形態多様性とその古環境復元への可能性

○朝日博史¹, Nam, SI.¹, Stein, R.², Mackensen, A.², and Son, YJ.¹)

(¹ 韓国極地研究所 (KOPRI)、² Alfred Wegener Institute)

北極域では *N. pachyderma* がほぼ独占的に算出するため、近年まで浮遊性有孔虫群集の北極域古海洋復元への有用性は非常の制限的であると考えられていた。近年の詳細な形態区分によって、浮遊性有孔虫群集の北極古海洋学への貢献が示唆されてはいるが、それらの空間分布が明らかになっていないため、その有用性を検証する必要がある。今回の発表では、中央・西北極海で得られた表層堆積物中の *N. pachyderma* の詳細な形態区分の有用性を(1)空間分布、(2)変換関数作成、(3)他の環境指標の対比に基づいて評価・議論する。また、作成された変換関数を西北極海アラスカ側の Northwind Ridge で得られたコアへの適用と、既出の古環境復元成果との対比から、西北極海での海氷発達の制限要素について議論する。

Potentials of morphological variations of *N. pachyderma* toward the western Arctic paleoceanography

Asahi, H.¹, Nam, SI.², Stein, R.², Mackensen, A.², and Son, YJ.¹ (¹Korea Polar Research Institute, ²Alfred Wegener Institute)



PALEO¹⁰

【T-2】

北極海古海洋研究の概略

○山本正伸 (北海道大学)

北極海古海洋研究がはじまってから 60 年になるが、2004 年に行われた ACEX により、新生代寒冷化に関わる本質的な発見があり、北極海古海洋研究の重要性が広く認識された。また、近年の北極海を取り巻く環境は温暖化を含め著しい変貌をとげており、その将来予測が急務となっている。今後の研究においては、新生代寒冷化の進行経緯、過去の温暖期における海氷分布状況、ベーリング海峡の気候的意義、極北文化と気候変動との関係を明らかにしてゆくことが特に重要である。研究の推進においては、国際深海科学掘削計画による北極海海底掘削、砕氷調査船を用いたコア試料の採取、海底地形調査が不可欠である。

Paleoceanographic study of the Arctic Ocean

Yamamoto, M. (Hokkaido Univ.)



PALEO10

【T-3】

最終氷期以降のローレンタイド氷床北極海側の崩壊の復元

○鈴木健太 1、山本正伸 1、Leonid Polyak 2、Seung-II Nam 3、入野智久 1、Brad Rosenheim 4、大森貴之 5、山中寿朗 6

(1 北海道大学、2 Ohio State Univ.、3 KOPRI、4 Univ. of South Florida、5 東京大学、6 東京海洋大学)

ダンスガード・オシュガー(DO)の大きな温暖化の原因はハインリヒ・イベントと考えられたが、全ての温暖化と対応しているわけではなく、北極海側での氷床崩壊がDOサイクルに与える影響は評価されていない。本研究では最終氷期のローレンタイド氷床の北極海側の崩壊が気候変動に与える影響を明らかとした。試料は西部北極海から採取された堆積物コアを用いた。ローレンタイド氷床北極海側からの氷山で運搬されたと考えられる層準が確認され、氷床北縁が大陸縁辺に到達し、北極海が厚い氷に覆われていない時期に氷山の流出が起きたと考えた。洪水のような強いエネルギーによって土壌が運搬されて堆積した層準が確認され、アイスダムの崩壊による淡水流出に伴う堆積物だと解釈した。

Reconstruction of collapses of the Laurentide ice sheet Arctic side during the last glacial period

Suzuki, K.¹, Yamamoto, M.¹, Polyak, L.², and Nam, S.³, Irino, T.¹, Rosenheim, B.⁴, Omori, T.⁵, Yamanaka, T.⁶

(¹Hokkaido Univ., ²Ohio State Univ., ³KOPRI, ⁴Univ. of South Florida., ⁵Univ. of Tokyo., ⁶Tokyo Univ. of Marine Science and Technology)



PALEO10

【T-4】

北太平洋阿寒帯域に設置したセディメントトラップ中の有鐘織毛虫ロリカフラックスについて

○筒井英人 1、高橋孝三 2、松岡数充 1、R.W. Jordan³

(1 長崎大学、2 北星学園大学/九州大学、3 山形大学)

高緯度域に位置する北太平洋亜寒帯は、極域での温暖化進行による気候変動の影響を受けやすいと考えられている。同海域に設置したセディメントトラップSA中の円石藻フラックスのうち、1990年から2009年の設置期間中、特に2000年以降、広域分布かつ温暖を好む*Emiliania huxleyi* が特に顕著な増加傾向を示したが、これは同海域における表層水温の上昇に基づく。そこで本研究では、円石藻の直接の上位捕食者とされる有鐘織毛虫に着目、当該地域における彼らの季節変化や長期時系列変動などの把握を目的として、セディメントトラップSAにおける1995年から2005年までの10年分のフラックスを検討した。その結果、1)*Codonellopsis pusilla*が優占種であること、2)季節別フラックスの主要増大期は8-9月で石灰質ナノよりも1ヶ月早く、3)長期時系列としてもロリカ全体が増加傾向にあることがわかった。

Lorica fluxes of the sediment trap SA in the subarctic Pacific

Tsutsui, T.¹, Takahashi, K.², Matsuoka, K.¹, and Jordan, R.W.³ (¹Nagasaki Univ., ²Hokusei Gakuen Univ./Kyushu Univ., ³Yamagata Univ.)



オホーツク海における海氷プロキシとしての氷生珪藻種の確立

PALEO10

○中村広基 1、岡崎裕典 1、今野進 2、中塚武 3

【T-5】

(1 九州大学、2 マリンワークジャパン、3 総合地球環境学研究所)

オホーツク海の海氷被覆変動史を復元するために、海底堆積物中の氷生珪藻化石を用いた古海洋研究が行われてきた。しかし先行研究において氷生珪藻と認定されたタクサは、表層堆積物中の珪藻化石群集分布に基づいたもので、海氷被覆時に生息している珪藻群集は明らかになっていなかった。そこで本研究では、海氷被覆時に生息する氷生珪藻群集を明らかにするため、海氷試料および海氷被覆域に2年間係留された時系列セディメントトラップ試料中の珪藻群集解析を行った。先行研究において代表的な海氷指標種とされていた *Fragilariopsis cylindrus* と *Bacterosira fragilis* のうち、前者は海氷中の珪藻群集において支配的であったのに対し、後者はほとんど出現しなかった。セディメントトラップ沈降粒子試料についても、*F. cylindrus* は海氷被覆のピーク時に出現頻度が大きく増加した一方で、*B. fragilis* の最大出現頻度は本格的な海氷被覆の直前であった。

To establish a diatom species as a sea-ice proxy in the Okhotsk Sea

Nakamura, H.¹, Okazaki, Y.¹, Konno, S.², Nakatsuka, T.³, (¹Kyushu Univ., ²Marine Works Japan, ³Humanity and Nature Ins.)



南大洋チリ沿岸域における最終氷期以降の深層水炭酸イオン濃度変動の復元

PALEO10

○岩崎晋弥 1、木元克典 1、長島佳菜 1、Frank Lamy 2、Helge Arz 3、原田尚美 1

【T-6】

(1 JAMSTEC、2 Alfred Wegener Institute、3 Ernst-Moritz-Arndt-University)

南大洋チリ沖は、世界有数の沿岸湧昇海域であり、大気中への二酸化炭素の放出が活発に行われている。海底堆積物コアを用いた研究(Siani et al., 2013)から、南大洋チリ沖では最終氷期以降、深層水循環が活発になるイベントが発生しており、本海域が氷期-間氷期時間スケールの炭素循環において炭素の貯蔵庫および供給源の役割を担っていた可能性が指摘された。しかし本海域の二酸化炭素放出が炭素循環全体にどの程度のインパクトを持つのかは不明であり、今後は深層水炭酸イオン濃度の定量的な復元が不可欠である。深海底に堆積した炭酸塩の溶解・保存は、深層水炭酸イオン濃度によって決まるため、過去の炭酸イオン濃度指標として有孔虫殻を用いた炭酸塩溶解度測定が有効である。本研究はMR16-09航海において南大洋チリ沖で採取された海底堆積物コア試料を用いて、最終氷期以降の炭酸塩溶解度を復元した。その際従来の有孔虫殻重量指標に加えて、マイクロフォーカスX線CTスキャナによる殻密度測定を導入することでより定量的な炭酸イオン濃度復元に取り組んだ。

Change in deep-seawater [CO₃²⁻] in the coastal area off Chile during the last deglaciation

Iwasaki, S.¹, Kimoto, K.¹, Nagashima, K.¹, Lamy, F.², Arz, H.³, Harada, N.¹ (¹JAMSTEC、²Alfred Wegener Institute、³Ernst-Moritz-Arndt-University)



PALEO¹⁰

【T-7】

アガラスリターン海流のインパクト: 南大洋インド洋区における氷期の氷融解ホットスポットの移動

○池原 実¹、Xavier Crosta²

(¹ 高知大学、² Univ. Bordeaux 1)

インド洋から大西洋へ高温・高塩分の表層水を運ぶアガラスリーケージは、北大西洋を起点とする熱塩循環に大きな影響を与えている。南大洋インド洋区の亜熱帯フロント南方に位置するデルカノライズの海洋コア(DCR-1PC)を解析した結果、氷期の浮遊性有孔虫 $\delta^{18}\text{O}$ 値が期待されるよりも小さい値を示すことがわかった。また、間氷期には産出しない漂流岩屑(IRD)が氷期には有意に増加し、珪藻群集から推定される氷期の古水温は完新世と同程度であり、氷期の珪藻群集に亜熱帯系種が混在する。これらの古海洋記録は、現在ウェッデルジャイア東端にある氷融解ホットスポットが氷期にデルカノライズ周辺に移動したことに加えて、亜熱帯表層水の影響が強くなったことを示している。これらの現象を引き起こした要因の一つは、アガラスリターン海流の強化であろう。氷期に南大西洋の亜熱帯フロントが北上することでアガラスリーケージが制限され、南インド洋に熱(と塩)が蓄積していたと推測される。

Impact of the Agulhas Return Current: shift of ice melting hotspot in the glacial South Indian Ocean, Ikehara, M.¹, and Crosta, X.² (¹Kochi Univ., ² Université Bordeaux 1)



PALEO¹⁰

講演要旨

レギュラーセッション



PALEO¹⁰

祖先型シアノバクテリア NDK タンパク質の耐熱性に基づく原生代地球表層海水温の推定

【R-1】

○原田真理子¹、長野明希¹、古川龍太郎¹、八木創太¹、横堀伸一¹、山岸明彦¹
(¹ 東京薬科大学)

46億年前の地球誕生以来、地球の海水温がどのように変化してきたのかを理解することは、地球環境史および初期生命進化史を議論する上で重要な課題である。原生代以前の海水温の変遷は主に堆積岩中の酸素同位体比記録を用いて推定されてきたが、海水組成の変動による影響や堆積環境などの不確実性から、その解釈には疑問も呈されてきた。そこで、地質学的記録とは独立に海水温を推定する新たな指標として、実験的に復元した祖先型タンパク質の耐熱性が注目されている。しかし、これまでの研究では、復元されたタンパク質の宿主である祖先生物の生育環境が不確定であることが課題であった。本発表では、解析・実験の対象生物種を海洋性シアノバクテリアに限定することで、原生代における海洋表層の温度の変遷を推定した結果を報告する。実験の結果からは、海水温は約17億年前から約5億年前にかけて30-45℃程度を推移していたことが示唆され、従来の推定と比較し概ね一致するか、やや低い値となった。

Sea surface temperature in the Proterozoic inferred from ancestral cyanobacterial NDK

Harada, M.¹, Nagano, A.¹, Furukawa, F.¹, Yagi, S.¹, Yokobori, S.¹, and Yamagishi, A.¹ (¹Tokyo Univ. of Pharmacy and Life Sciences)



PALEO¹⁰

西オーストラリアの約32億年前の陸上掘削珪質堆積岩の地球化学

【R-2】

○藤田 紗織¹、山口 耕生^{1,2}、山口 飛鳥³、清川 昌一⁴、伊藤 孝⁵、池原 実⁶
(¹ 東邦大学、²NASA Astrobiol. Inst.、³ 東京大学、⁴ 九州大学、⁵ 茨城大学、⁶ 高知大学)

太古代の地球表層環境の変化を解明すべく、本研究では、西オーストラリア・ピルバラ北西部で掘削(DXCL-DP2: Dixon Island-Cleaverville Drilling Project2)された約32億年前の黒色頁岩とチャート(CL3 コア)を用いて、主要元素および鉄の存在形態別分析、微量元素分析、有機炭素同位体分析を行った。本コアに関する先行研究で、チャートの希土類元素組成から堆積場における熱水の寄与に関して制約がなされている。この結果と合わせ、堆積環境の鉄の起源(大陸 vs. 熱水)、海洋の酸化還元状態の変化、および有機物の起源に関して得られた新たな知見を報告する。

Geochemistry of 3.2 Ga old siliceous sedimentary rocks (DXCL-DP2, CL3) from Pilbara, Western Australia

Fujita, S.¹, Yamaguchi, K.E.^{1,2}, Yamaguchi, A.³, Kiyokawa, S.⁴, Ito, T.⁵, and Ikehara, M.⁵ (¹Toho Univ., ²NASA Astrobiology Inst., ³Univ. Tokyo, ⁴Kyushu Univ., ⁵Ibaraki Univ., ⁶Kochi Univ.)



PALEO¹⁰

フランス・ボコンチアン堆積盆地における上部白亜系石灰質ナノ化石層序

○西弘嗣 1、Gyawali, Babu Ram¹、高嶋礼詩 1

【R-3】 (1 東北大学)

フランス南東部のボコンチアン堆積盆地に露出する白亜系は大型・微化石を多産し、Albian/Aptian 境界と Albian/Cenomanian 境界の GSSP を有することでも広く知られている。また、白亜紀海洋無酸素事象を特徴づける黒色頁岩を挟むことから、主に下部白亜系上部の Aptian~Albian の区間を対象に、層序学的研究や古環境変動に関する研究が盛んにおこなわれてきた。一方、ボコンチアン堆積盆地の上部白亜系については、OAE2 区間を除いてほとんど層序学的研究は行われていない。

本研究では、ボコンチアン堆積盆地の Albian 上部から Turonian 上部の区間について、高精度で石灰質ナノ化石と炭素同位体比の統合層序を検討し、同区間の標準統合層序を樹立した。その結果、BC26~UC9 に至る 11 の石灰質ナノ化石帯を識別するとともに、イギリスやイタリアの同区間と対比できる 23 の炭素同位体比のピークを見出すことができた。

Upper Cretaceous calcareous nanofossil biostratigraphy in the Vocontian Basin, SE France

Nishi, H.¹, Gyawali, B. R.¹, and Takashima, R.¹ (¹Tohoku University)



PALEO¹⁰

Coupling of dust, CO₂ and climate over the past 10 million years

○関幸 1、堀川恵司 2、岡崎裕典 3、小野寺丈尚太郎 4、入野智久 1、阿部彩子 5

【R-4】 (1 北海道大学、2 富山大学、3 九州大学、4 海洋研究開発機構、5 東京大学)

本研究では後期中新世から更新世にかけての全球的な気候変動の要因とメカニズムを明らかにすることを目的として、南大洋と北大西洋の ODP 堆積物コア (ODP982 と 1123) の古環境プロキシを測定し、過去 1000 万年間のダスト、生物生産、大気 CO₂ 濃度、表層水温の長期的な変動を復元した。講演では古気候データの解析から得られた結果を元に、後期中新世から更新世にかけての全球的な気候変動の原因とメカニズムについて議論する。

Coupling of dust, CO₂ and climate over the past 10 million years

Seki O.¹, Horikawa K.², Okazaki Y.³, Onodera J.⁴, Irino T.¹ and Abe, A.⁵ (¹Hokkaido Univ.,

²Toyama Univ.², Kyushu Univ.³, JAMSTEC⁴, Tokyo Univ.⁵)

PALEO¹⁰**軌道要素の変化による高緯度域気温変化の季節性とその要因解析**○木野佳音¹、阿部彩子^{1,2}、大石龍太¹、齋藤冬樹²、吉森正和³

【R-5】 (1 東京大学大気海洋研究所、2 海洋研究開発機構、3 北海道大学)

ミランコビッチ仮説では、北半球高緯度夏の日射変化が気候変動にとって重要であることが指摘されており、実際に多くの研究で日射変化の重要性が指摘されている(e.g. Abe-Ouchi et al., 2013)。夏の日射量変化と高緯度域の夏の気温変化の対応が、歳差と地軸の傾きがそれぞれ変化する時でどのように異なるか、またそのメカニズムは従来の研究で論じられて来なかった。本研究では、近年重要性が指摘されている植生フィードバックを導入した大気大循環モデル MIROC-LPJ(O'ishi and Abe-Ouchi, 2009; 2011)を用いて、軌道要素の変化による特に高緯度域気温の季節変化を詳細に調べた。これにより、夏の日射量変化に対する高緯度域の夏の気温変化が、歳差が変化するときより地軸の傾きが変化するときの方が有意に大きいという結果が得られた。更に、温暖化の将来予測研究で用いられる季節フィードバック解析手法を、本研究では軌道要素の変化に対しても適用した。その結果、歳差が変化するときより地軸の傾きが変化するときの方が、植生-雪-アルベドフィードバックが強く働くことが明らかとなった。

The seasonality of temperature change in high latitude driven by changes in the orbital parameters and the analyses of the feedback process

Kino, K.¹, Abe-Ouchi, A.^{1,2}, and O'ishi, R.¹, Saito, F.², and Yoshimori, M.³ (¹AORI, Univ. Tokyo., ²JAMSTEC, ³Hokkaido Univ.)

PALEO¹⁰**更新世初期の4万年周期の氷期間氷期サイクルの再現と軌道要素の役割**○渡辺泰士¹、阿部彩子²、齋藤冬樹³、木野佳音²

【R-6】 (1 東京大学、2 大気海洋研究所、3 海洋研究開発機構)

更新世の気候は、その初期は4万年、後期は10万年での寒冷な氷期と温暖な間氷期の繰り返しで特徴づけられる。日射量のミランコビッチサイクルから、北緯65度夏至の日射量は強い2万年周期で変動していたことが知られているが、なぜそのような日射のもとで更新世初期に4万年で気候が変動していたかについてはまだ十分には分かっていない。そこで、本研究は更新世後期の10万年変動を再現することに成功した氷床モデル[Abe-Ouchi et al., 2013]を更新世初期の4万年変動がはっきりと見られる時期に応用し、現実的な入力のもとで実験を行った結果、プロキシとよく似た形状の強い4万年周期が卓越した氷期間氷期サイクルが再現され、氷床が融解をはじめることのできる気温の閾値が歳差運動2サイクルに1度だけ超えることが4万年変動の形成メカニズムだと分かった。ここで軌道要素の地軸の傾きの4万年変動は氷期間氷期サイクルのペースメーカーとしての役割を担っているものの、実際の退氷のタイミングは歳差運動の2万年周期のピークに強く依存しており、これら2つの軌道要素の変動のピークの位相の組み合わせり方により、氷期間氷期サイクルの変動の形状は分類されることが分かった。

Reproduction of the 40-kyr glacial-interglacial cycles in the early Pleistocene and the role of the orbital parameters

Watanabe, Y.¹, Abe-Ouchi, A.², Saito, F.³, and Kino, K.² (¹UTokyo, ²AORI, ³JAMSTEC)



PALEO¹⁰

Paleoceanography of the northern East China Sea over the past 400 kyr based on radiolarians (IODP Exp. 346, Site U1429)

OKenji Marc Raymond Matsuzaki¹, Takuya Itaki², Ryuji Tada³

【R-7】 (1 University of Tokyo, 2 AIST, Geol. Survey of Japan)

The East China Sea (ECS) is a shallow marginal sea of the Northwestern Pacific. At present, inflows of Kuroshio Current, Taiwan Current, Tsushima Warm Current and discharges of fresh water from the Yangtze River during summer controlled its oceanographic condition. In this area during the IODP Expedition 346, cores were retrieved from the ECS at Site U1429 spanning from 0 to 400 kyr. This time interval is characterized by high amplitude sea level changes (> 100 m) regulated by 100 kyr eccentricity cycles (Glacial/Interglacial periods). As the ECS lies above a continental shelf, high magnitude sea level changes must have drastically changed the paleoceanography of this area. On the other hand, radiolarians are marine Protista inhabiting shallow to deep-water of the world Ocean and its fossils are well-preserved in the North Pacific. Thus, in order to reconstruct hydrographic changes of the shallow to intermediate water of this area with the sea-level changes taking into account we analyzed changes in radiolarian assemblages. As a major results our data show that during glacial, under a lower sea-level, the ECS continental shelf nearly emerged and caused an increase in shallow water productivity, while intermediate water was characterized by subarctic species, which likely suggest a southward migration of the subpolar front.



PALEO¹⁰

海洋堆積物コアと GIA モデルを用いた氷期の全球的海水準変動復元

石輪健樹^{1, 2}、横山祐典¹、奥野淳一²、Stephen Obrochta³、上原克人⁴、池原実⁵、宮入

【R-8】 陽介¹ (1 東京大学、2 国立極地研究所、3 秋田大学、4 九州大学、5 高知大学)

直近の氷期である海洋酸素同位体ステージ 2 (MIS 2) は全球的な氷床拡大期に相当し、海水準変動と他の古気候記録との比較・検討が容易であるため、氷期の海水準変動と気候システムの関係性を解明する上で重要な時期である。しかし、MIS 2 の氷床量(特に南極の氷床量)およびその時期は不確実性が大きいのが現状である。本研究は北西オーストラリア・ボナパルト湾の海洋堆積物コアと GIA モデルによる MIS 2 の全球的な海水準変動史の制約を目的とした。白鳳丸 KH11-1 航海で採取された堆積物コアに放射性炭素年代測定を適用することで高時間解像度の相対的海水準を復元した。その後、GIA モデルによりアイソスタシーを補正し、全球的な海水準変動を制約した。その結果、氷床最拡大期である最終氷期最盛期は、従来よりも短期間であった可能性が示された。また、ボナパルト湾は現在、沿岸域で約 6 m の潮汐があるが、最終氷期最盛期における潮汐振幅について古潮汐モデルを用いて確認した。その結果、海水準低下期では海水準の誤差への影響は無視できることが示唆された。これらの結果は氷期の氷床不安定性を示唆し、不確実性が大きい南極氷床変動史への制約が期待される。

Late-glacial global sea-level records from marine sediment cores and GIA modelling

Ishiwa, T.^{1, 2}, Yokoyama, Y.¹, Okuno, J.², Obrochta, S.³, Uehara, K.⁴, Ikehara, M.⁵, Miyairi, Y.¹ (1 Univ. of Tokyo, 2 National Institute of Polar Research, 3 Akita Univ., 4 Kyushu Univ., 5 Kochi Univ.)



小川原湖コア堆積物の水酸化物相中の Sr 同位体比と古塩分濃度の復元指標

PALEO¹⁰ ○豊田和弘¹、米田成一²、鹿島薫³、米延仁志⁴

【R-9】 (1 北海道大学、2 国立科学博物館、3 九州大学、4 鳴門教育大学)

小川原湖(青森県)の約 20 m 長の堆積物コア(OGWR09)試料中で、テシエの抽出法での炭酸塩相と水酸化物相中の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比が、堆積時の湖水中の塩分濃度の指標として有望であると、2014 年度の第四紀学会と地球化学会などで報告した。小川原湖への流入河川水中の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比は 0.705-0.707 と海水(0.7092)とは異なる。本研究では、主に陸成のゲーサイトを抽出せず水成のフェリハイドライドのみを抽出すると推測される水酸化物相の抽出条件を検討して適用したところ、本コアでの海成層(コア深度:10-14 m)における水酸化物相の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比は貝殻を含む炭酸塩相や現在の海水の値と一致した。一方、珪藻分析から淡水層(コア深度:1-5 m)とされる試料中では炭酸塩相は消失しており、水酸化物相の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比は数%の海水の混入を示しているため、本研究の水酸化物相の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 比は湖底直上の湖水の塩分濃度を示していると推測している。コア深度 16 m と 9.5 m に塩分濃度の急激な上昇と緩やかな減少があり、8.2 ka イベントやヒブシサーマルを反映している可能性がある。

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios in hydroxide fractions in Lake Ogawara core sediments and proxy of paleosalinity
Toyoda, K.¹, Yoneda, S.², Kashima, K.³ and Yonenobu, H.⁴ (¹Hokkaido Univ., ²National Museum of Nature and Science, ⁴Naruto Univ. of Education)



79 万年前のインドシナ半島への小天体衝突によるエジェクタ層の特定

PALEO¹⁰

○多田隆治¹、多田賢弘¹、Carling Paul²、Songtham Wickanet³、Thuyen Le Xuan⁴、常昱¹、田近英一¹

【R-10】 (1 東京大学、2 Southampton Univ.、3 Nakhon Ratchasima Rajabhat Univ.、4 Ho Chi Minh City Univ. of Science)

地球史を通じて小天体衝突がどの程度生物の絶滅・進化に関与したかは未だに不明で、その理解にはより新しく新鮮な衝突についての実地調査に基づく研究が必要である。小天体が衝突して形成されたテクタイトが変質せずに残った事例のうち最も大規模かつ年代が若いのが 79 万年前のインドシナ半島への衝突により飛散したオーストラリア・アジア・テクタイト(AAT)だが、その飛散範囲が広く年代が若いにも拘らず起源クレーターが未だ特定されていない。従って、AAT の起源クレーターを特定してエジェクタ堆積物の層厚や組成分布を明らかにし、衝突の規模や様式を解明する事、環境への影響を評価する事は、極めて重要である。我々は、2015 年春からタイとベトナムにおいてエジェクタ堆積物の特定とその特徴把握のための国際共同研究を開始した。そして、エジェクタ堆積物を発見すると共に、タイ南東部ラオス国境近くの地点で、エジェクタ堆積物とその直下の基盤から衝撃変成石英を発見した。また、エジェクタ層中の石英の ESR 信号強度を測定したところ、エジェクタ層上半部のシルト層が 200°C 以上に加熱された vapor plume 堆積物である可能性が示唆された。

Specification of the ejecta deposit of the 0.79 Ma impact origin in southern Indochina Peninsula

Ryuji Tada¹, Toshihiro Tada¹, Paul Carling², Wickanet Songtham³, Le Xuan Thuyen⁴, Yui Joh¹, Eiichi Tajika¹ (¹Univ. of Tokyo, ²Southernputon Univ., ³Nakhon Ratchasima Rajabhat Univ., ⁴Ho Chi Minh City Univ. of Science)

PALEO¹⁰**下北沖の最寒期 –Heinrich Event Iにおける環境と人間社会–**○川幡穂高^{1, 4}, 石崎 維², 黒柳あずみ², 大串健一³, 鈴木淳⁴

【R-11】 (1東京大学, 2東北大学, 3神戸大学, 4産総研)

Sedimentary Core MD01-2409 was collected off the coast of northern Honshu, Japan. This core provided an excellent opportunity to quantitatively estimate paleo-atmospheric temperatures using the alkenone proxy due to the positive correlation between atmospheric and sea surface temperatures. The SST fluctuated during the last 27 kyr in core MD01-2409 off Shimokita, northern Japan. The minimum temperatures (SST of 8.7° C; AT of 5.2° C) was not recorded in the LGM but at 15.68 cal. kyr BP in Heinrich Event I, when the earliest known pottery and projectile points (stone arrowheads) in the world were produced during the coldest period in a cold region on the Japanese archipelago. These summer temperatures were approximately 7-11°C lower than they are currently (~15.7° C and ~16.7° C), The summer environment was a little colder than those experienced in the present-day cities of Nemuro and/or Nosappu in Hokkaido, respectively.

Reference: Kawahata et al. 2017, Quaternary Science Reviews, 157, 66-79.

The coldest episode off Shimokita, northern Japan –the linkage between environmental change and human society at Heinrich Event 1–○Kawahata, H.^{1,4}, Ishizaki, Y.², Kuroyanagi, A.², Ohkushi, K.³, Suzuki, A.⁴

(1 The University of Tokyo, 2.Tohoku University, 3. Kobe University, 4. AIST)

PALEO¹⁰**長寿二枚貝ビノスガイ殻が記録する 100 年間の北日本の海洋環境変動**○窪田薫¹, 白井厚太郎², 杉原奈央子², 清家弘治², 棚部一成³, 堀真子⁴, 南雅代⁵, 中村俊夫⁵ (1 海洋研究開発機構 高知コア研究所, 2 東京大学 大気海洋研究所, 3 東京大学 総合研究博物館, 4 大阪教育大学, 5 名古屋大学 宇宙地球環境研究所)

【R-12】

北日本の浅海底に生息する二枚貝の一種ビノスガイ(*Stimpson's hard clam, Mercenaria stimpsoni*)は、100年以上生きることが最近になって確認され、比較的記録の乏しい高緯度域の100年スケールの古環境復元に利用できることが分かってきた[Kubota et al., *Palaeo3* 465, pp.307-315 (2017); 窪田, 年代測定研究 1, pp.135-140 (2017); Tanabe et al., *GPC* 157, pp.35-47 (2017)]. 本発表では、岩手県・大槌と北海道・紋別から得られたビノスガイの生貝の年輪解析や同位体測定(酸素同位体・放射性炭素)から明らかになった、ビノスガイの殻成長様式と古環境復元結果を紹介する。特に年輪幅が水温ほかの指標になること、酸素同位体が夏の最高水温を記録すること、大気中核実験によって生じた放射性炭素ピーク(Bomb-¹⁴C peak)の復元に有用であることを示す。さらに、死殻や様々な時代の化石試料を用いた古環境記録の延伸やさらなる応用研究について述べる。

A century-long marine environmental reconstruction in North Japan recorded in long-living bivalve shell (*Mercenaria stimpsoni*)Kubota, K.¹, Shirai, K.², Sugihara, N.², Seike, K.², Tanabe, K.³, Hori, M.⁴, Minami, M.⁵ and Nakamura, T.⁵ (1JAMSTEC, 2AORI, Univ. Tokyo, 3The University Museum, Univ. Tokyo, 4Osaka Kyoiku Univ., 5ISEE, Nagoya Univ.)



PALEO¹⁰

Hydrological and vegetation changes in Northeast Africa over the past 23,000 years based on δD and $\delta^{13}C$ variations of n-alkanes in sediments from the eastern Mediterranean Sea

【R-13】 O Sinoussy, Khaled S., 奈良岡浩, 関幸 2, 岡崎裕典 1 (1 九州大学, 2 北海道大学)

Hydroclimate variation and vegetation changes of the watershed areas of the Nile River in northeast Africa since the Last Glacial Maximum (LGM) were reconstructed based on n-alkane molecular distributions and their carbon isotope ratios ($\delta^{13}C_{wax}$) and their deuterium (δD_{wax}) isotopic signature in sediments from ODP Site 967 in the eastern Mediterranean Sea. δD_{wax} , a proxy for precipitation co-varied with insolation change response to orbital forcing. Depleted δD_{wax} were found from deglaciation to middle Holocene, suggesting increased precipitation during the African Humid Period caused by northward migration of the Intertropical Convergence Zone. $\delta^{13}C_{wax}$ at Site 967 did not show a trend in harmony with δD_{wax} but exhibiting millennial-scale variation. These $\delta^{13}C_{wax}$ values are consistently C4 grass dominated environment in the watershed area of River Nile since LGM even during the African Humid Period.

Hydrological and vegetation changes in Northeast Africa over the past 23,000 years based on δD and $\delta^{13}C$ variations of n-alkanes in sediments from the eastern Mediterranean Sea
Sinoussy, K.S.¹, Naraoka, H.¹, Seki, O² and Okazaki, Y.¹ (¹Kyushu Univ., ²Hokkaido Univ.)



PALEO¹⁰

岩石磁気測定による北大西洋深層水のミレニアル変動 (MIS 100)

○大野正夫, 佐藤雅彦 2, 林辰弥 1, 槇尾雅人 1, 桑原義博 1

【R-14】 (1 九州大学, 2 産業技術総合研究所)

本研究では約 250 万年前の氷期 (MIS 100) における北大西洋深層水の千年スケールの変動を復元し環北大西洋地域の大陸氷床の崩壊との関係を議論する。試料は、アイスランド南方沖で掘削されたドリフト堆積物 (IODP Site U1314 コア) である。Sato et al. (2015) は、このコアの 288~222 万年の試料の岩石磁気分析を行い、その保磁力が氷期に高く、間氷期に低くなることに着目した。彼らは等温残留磁化獲得曲線の解析から、この堆積物が 2 成分の混合で説明でき、高保磁力成分の変動が北大西洋深層水の変動を反映していると解釈した。同手法を用い Ohno et al. (2016) は、同コアの MIS 100 の試料を高分解能で分析し、千年スケールの変動を明らかにした。その結果、大陸氷床の崩壊を示す IRD の到来とともに、北大西洋深層水が急激に弱まり、その後緩やかに回復する変動を何度も繰り返していたことが示された。これは最終氷期に見られる大陸氷床崩壊を伴う深層水循環の急激な変動のシステムが、大陸氷床発達期の MIS 100 氷期において、すでに確立されていたことを示唆する。

Rock magnetic analysis of millennial-scale variation of North Atlantic Deep Water in MIS 100
Ohno, M.¹, Sato, M.², Hayashi, T.¹, Makio, M.¹, and Kuwahara, Y.¹ (¹Kyushu Univ., ²AIST)



PALEO¹⁰

初期の氷期-間氷期サイクルに対する北大西洋深層水の役割

○林辰弥 1、楨尾雅人 1、佐藤雅彦 2、桑原義博 1、大野正夫 1

【R-15】 (1 九州大学、2 産業技術総合研究所)

約 275 万年前の本格的な寒冷化の開始(北半球の氷床化)に伴って始まった氷期-間氷期サイクルの初期のメカニズムとして、大気 CO₂ や海洋表層の役割が注目されているが、その一方で、海洋大循環を駆動する北大西洋深層水の役割は、あまり理解されていない。本発表では、アイスランド南方沖から回収されたドリフト堆積物(IODP Site U1314 コア)の Ice rafted debris (IRD) と岩石磁気の分析によって、290(MIS G13) ~ 250 万年前(MIS 100) における環北大西洋地域の大陸氷床の崩壊と深層水変動の関係を議論する。大陸氷床の崩壊を示す IRD 量は、MIS G4 氷期に最も多く、その後の氷期には徐々に減少し、MIS 100 氷期には初めて数千年規模で繰り返す変動が検出される。一方、北大西洋深層水の強度を表す等温残留磁化の高保磁力成分は、MIS G4 氷期の IRD イベントの後から氷期と間氷期共に平均値が増大するが、数百~数千年規模で各々の IRD イベントに対応した減少が確認される。これらは、北大西洋深層水の段階的な発達、初期の氷期-間氷期サイクルのメカニズムの重要な一端を担っていた可能性を示唆する。

Role of North Atlantic Deep Water in early glacial and interglacial cycles

Hayashi, T.¹, Makio, M.¹, Sato, M.², Kuwahara, Y.¹, and Ohno, M.¹ (¹Kyushu Univ., ²AIST)



PALEO¹⁰

北大西洋ガーダードリフト堆積物コアを用いた鮮新世-更新世北大西洋のアルケノン古海水温の高分解能復元

○日笠友暉 1、山中寿朗 2、千葉仁 1、林辰弥 3、大野正夫 3

【R-16】 (1 岡山大学、2 東京海洋大学、3 九州大学)

北大西洋アイスランド沖ガーダードリフトは平均約 10cm/kyr という非常に速い堆積速度を持ち、大西洋鉛直循環(AMOC)の強弱の変動などとリンクした千年スケールの古気候・古海洋変動の復元に有効であると期待されている。本研究ではガーダードリフトで採取された IODP Site U1314 コアの 2.63 ~ 2.72Ma 区間を対象に有機成分の抽出を行い、アルケノン古水温計を用いた SST の復元を行った。

分析の結果、U1314 site においてアルケノンから復元された SST は全球的な底生有孔虫殻の酸素同位体標準曲線 (LR04)の氷期-間氷期サイクルに沿った変動を示した。ただし MIS G3 から G2 に掛けての寒冷化が LR04 と比較して緩やかで、期間も長い。これは U1314 が温暖な表層流の直下に無い上に高緯度のため、温暖化の影響が遅れていると考えた。本サイトより 2 千キロほど南方の IODP Site U1313 およびほぼ同緯度の 610 site で得られている SST とは基本的に類似するが差も認められた。

High-resolution reconstruction of alkenone sea surface temperature in the North Atlantic Ocean during the late Pliocene to the early Pleistocene, using Gardar Drift sediment cores

Hikasa, Y.¹, Yamanaka T.², Chiba H.¹, Hayashi T.³, Ohno M.³

(¹Okayama Univ., ²Tokyo Kaiyo Univ., ³Kyusyu Univ.)³



PALEO¹⁰

講演要旨
ポスターセッション



PALEO¹⁰

珪質微化石を用いた第四紀中期ブルーンス事変発生時期における 日本海古環境変動の復元

○阿部美保¹、Jordan R.W.¹、多田隆治²

【P-1】 (1 山形大学、2 東京大学)

第四紀の日本海は、氷期・間氷期の気候変動サイクルに伴う海水準変動によって海峡が開き、海水の流入が起こっていた。本研究は、およそ 45 万年前に発生した Mid-Brunhes Event (中期ブルーンス事変 ; MBE)を対象年代としており、珪質微化石を基に MBE 発生時の日本海古環境を高時間分解能で復元することを目的としている。特にこの時期の間氷期である MIS11 は、過去 100 万年間の中で最も温暖な間氷期であったことが酸素同位体比から明らかにされている。温暖化に伴う海水準上昇が懸念されている今、MBE 発生時の日本海の海洋環境を復元することは、温暖化後の近未来の日本海海況を推測するためにも有用である。研究に用いる珪質微化石のうち、珪藻は個体数・種数共に豊富であり、様々な水環境に種レベルで適応して生息している。そのため、それらの群集変化や種の消長は、気候変動や海水準変動を反映していると考えられる。試料は IODP Exp.346 Site U1425 で掘削されたものを用いており、47 万年前から 37 万年前までの海洋環境を、およそ 2000 年間隔で分析を行った。Paleoenvironmental reconstruction of the Japan Sea during the Mid-Brunhes Event using fossil diatoms.

Abe, M.¹, Jordan, R. W.¹, and Tada, R.² (¹Yamagata Univ., ²Tokyo Univ.)



PALEO¹⁰

北太平洋遠洋域のセディメントトラップ試料における元素状炭素分析

○廣野晃一¹、岡崎裕典¹、宮川拓真²、長島佳奈²

【P-2】 (1 九州大学、2 海洋研究開発機構)

エアロゾルとは大気中に浮遊する微小粒子の総称である。雲形成に必要な凝結核となることで、地球の気候に影響する。元素状炭素 (Elemental Carbon, EC) はエアロゾルの一つであり、有機物の不完全燃焼によって生成される。EC は揮発温度が高く不活性であるため、長期間堆積物中に残りやすい。本研究では、現代の北太平洋遠洋域に大気経由で輸送された元素状炭素フラックスと季節変動を明らかにすることを目的とした。北西太平洋の 2 つの定点 (St. 40N: 緯度経度, St. 50N: 緯度経度) に係留された時系列セディメントトラップ試料によって採集された沈降粒子試料を用いた。元素状炭素量の分析は、EC を雰囲気ガスの酸素含有量と揮発温度の違いを利用して分別する熱分離法により行った。分析の結果、元素状炭素フラックスの増減は概ね全質量フラックスの増減と一致しており、元素状炭素の粒子が非常に微小であるため単体では沈降せず、マリンスノーなどの大型粒子とともに沈降したことが示唆された。

Elemental Carbon Analysis in Sediment Trap Samples deployed in the North Pacific Ocean

Hirono, K.¹, Okazaki, Y.¹, Miyakawa, T.², Nagashima, K.² (¹Kyushu Univ., ²JAMSTEC)



PALEO¹⁰

MIS19 の酸素・炭素安定同位体記録にみられる千年オーダー変動サイクル

○羽田裕貴 1、岡田誠 1、久保田好美 2

【P-3】 (1 茨城大学、2 国立科学博物館)

更新世の間氷期の一つである海洋同位体ステージ(MIS) 19 はその軌道要素パラメーターより、近い将来を含めた現代間氷期 (MIS 1)の良いアナログであるとされる。筆者らは、GSSP(国際標準模式層断面および地点)候補地の一つである千葉複合セクション(上総層群国本層)から MIS 19 における酸素・炭素同位体変動記録を得たので報告する。同位体測定には浮遊性有孔虫 (*Globigerina bulloides*, *Globorotalia inflata*) および底生有孔虫 (*Cibicides* spp., *Bolovinita quadrilatera*)を用いた。得られた同位体カーブは、底生有孔虫カーブをグリーンランドの古気温指標である GLt_{syn} カーブ (Barker et al., 2011)と対比させることで年代スケール(794~754.6 ka)に変換した。また、同位体カーブに対して REDFIT スペクトル解析を施すことで特徴的な周期の検出を試みた。その結果、全ての酸素同位体カーブには約 0.3 cycle/kyr の周波数が検出できた。すなわち、北西太平洋において MIS 19~18 の氷床の形成期には約 3300 年周期の温暖-寒冷化サイクルが存在し、その振幅は海洋表層ほど大きい。

引用: Barker et al., 2011, Science, 334, 347.

A millennial scale cyclic variation of oxygen and carbon isotope records during MIS 19

Haneda, Y.¹, Okada, M.¹ and Kubota, Y.² (¹Ibaraki Univ., ²National Museum of Nature and Science)



PALEO¹⁰

黒潮域における現生珪藻群集

○新田真也 1、岡崎裕典 1、

【P-4】 (1 九州大学)

黒潮は周期的に流れが大きく蛇行することが知られている。黒潮の蛇行によって形成される北側の冷水渦と南側に暖水渦が周辺の沿岸水や親潮を引き込むことで珪藻生産量が増加し、特徴的な珪藻群集が見られる。本研究では黒潮域における現生珪藻群集分布を明らかにすることを目的とする。本研究に使用する試料は学術研究船白鳳丸 KH16-6 航海(2016年11月11日-11月28日)において、日本列島南岸の北西太平洋において採取された 19 点の表層水試料である。本発表ではこのうち沿岸に近い土佐湾とより沖合の小笠原沖の 9 試料について珪藻群集組成を示す。船上ポンプによる研究用表層水を船上でメンブレンフィルターに吸引ろ過して、脱塩後に乾燥させた。このフィルター試料を試料台に乗せ、酸化オスmium(IV)でコーティングし、電界放出型走査型電子顕微鏡を用いて観察した。出現した珪藻個体を写真に撮り、Round et al. (1990) および関連文献を用いて属または種を同定した土佐湾試料を予察的に観察したところ主に沿岸種とされる *Thalassiosira mala* と *Minidiscus* が多産した。

Modern diatom assemblages in the Kuroshio region

Nitta, S. and Okazaki, Y (Kyushu Univ.)



別府湾の海洋堆積物コアを用いた古海水温の高解像度復元

PALEO¹⁰ ○三浦 直人、山本 正伸、加 三千宣、竹村 恵二、別府湾コア研究グループ

【P-5】 (1 北海道大学、2 北海道大学、3 愛媛大学、4 京都大学)

太平洋においてイワシやサバ等の漁獲量が10年単位の時間スケールで変動する魚種交代という現象が確認されている。この現象と関連性を持つと考えられているのが太平洋十年周期変動(PDO)である。PDOという現象の理解は、水産資源の将来変動予測や地球の気候システム理解へ繋がる。また、PDOは単一の現象ではなく温帯域と熱帯域にまたがる様々な要因が絡み合って発生する複雑な現象だと考えられており、その周期性や気候モードとの関係性に関する議論が進められている。本研究では別府湾(大分県)の海洋堆積物コアから古海水温を高解像度で復元し、PDOの周期性や気候モードの変化による挙動について理解・考察する事を目的とした。本研究で使用するコア(BP-15)は2015年に採取された。先行研究より堆積速度が約0.25(cm/年)と報告されており、4年解像度での古海水温復元を行うために1cm間隔でコアを分取した。分取したサンプルは凍結乾燥の後に高速溶媒抽出装置で成分を抽出し、抽出液をカラムクロマトグラフィーにてアルケノンが含まれるケトン画分へと分け、GC分析の後に古海水温を算出した。本研究では2900BP以前を対象とした。

High-resolution SST reconstruction by marine sediment cores obtained from Beppu bay.

Naoto, M.¹, Masanobu, Y.², Michinobu, K.³ and Keiji, T.⁴ (¹Hokkaido Univ., ²Hokkaido Univ., ³Ehime Univ., ⁴Kyoto Univ.)



南太平洋ニュージーランド沖堆積物中の中期中新世以降の生物源オパール変

PALEO¹⁰ ○垣下涼太¹、岡崎裕典¹

【P-6】 (1 九州大学)

南大洋は南極大陸の周囲を同心円状に取り囲むように太平洋、インド洋、大西洋を結びつける海域である。南極大陸周辺を東向きに流れる南極周極流によって湧昇流が引き起こされるため、南大洋は珪藻を中心とした高い基礎生産量を持つ。生物源オパール(SiO₂・nH₂O)の殻を持つ珪藻は、微化石として堆積物中に保存される。したがって、海底堆積物中の生物源オパール含量は、生物生産指標となる。本研究では南太平洋ニュージーランド沖で1998年に掘削されたODP 1123 コアを用いて、中中新世以降の生物源オパール変化を復元することを目的としている。Suzuki et al. (2002) は同コア試料の生物源オパール含量をモリブデンブルー法を用いて測定した。本研究では簡便で定量範囲が広いモリブデンイエロー法を用いて生物源オパール濃度測定を高時間解像度で行った。本研究による生物源オパール含量の測定値は、Suzuki et al. (2002) と整合的であった。また、後期中新世の生物源オパール含量が比較的高かった。

Change in biogenic opal in sediments from South Pacific off New Zealand since middle Miocene
Kakishita Ryota.¹, Okazaki Yusuke¹ (¹Kyushu Univ.)



PALEO¹⁰

TEX₈₆を用いた中期更新世遷移期における熱帯域海洋表面温度の復元

○鈴木俊大¹、山本正伸²、Steven Clemens³(ブラウン大学)

【P-7】 (1 北海道大学、2 北海道大学、3 ブラウン大学)

氷期間氷期変動の周期は70万年前～90万年前を境として約4万年周期から約10万年周期へと変化したが、その周期が変化した理由は解明されていない。この理由を解明するには当時の氷期間氷期変動がどのようなシステムで起きていたのかを知る必要がある。本研究ではインド洋暖水塊における海洋表面温度の変化を復元し、熱帯域の温度と日射量、氷床の大きさとの関係について明らかにし、これが中期更新世遷移期前後でどのように変化したのかについて理解を深める事を目的としている。

さらに本研究では地球上で最大の温室効果ガスである水蒸気の働きに注目し、水蒸気の最大の発生源である熱帯海域の表層水温変動を長期的に復元する事によって水蒸気発生量の変化を推測し、これが4万年周期及び10万年周期時代においてどのような影響を与えていたのかについて考察する。

水温復元にはアンダマン海のサイトU1448から採取されたコアに対してTEX₈₆を用いており、約110万年前から60万年前にかけて復元を行う。

Tropical sea surface temperatures during the mid-Pleistocene Transition: TEX₈₆ temperature reconstruction

Suzuki, T.¹, Yamamoto, M.², Steven, C.³(¹Hokkaido Univ., ²Hokkaido Univ., ³Brown Univ.)



PALEO¹⁰

九州-パラオ海嶺北部における浮遊性有孔虫殻重量に基づく過去3万年における

炭酸塩保存・溶解復元

【P-8】

○稗島州悟¹、岡崎裕典¹(九州大学)

海洋炭素循環において海底堆積物中の炭酸塩保存・溶解は重要な要素である。代表的な炭酸塩溶解指標として、殻サイズを統一した浮遊性有孔虫殻重量がある。本研究では過去3万年における炭酸塩保存・溶解変化の復元を目的とし、九州-パラオ海嶺北部において採取された海底堆積物中の浮遊性有孔虫の殻重量を測定する。2015年に実施された新青丸KS15-4航海において採取されたSt3-PC2ピストンコア試料を用いた。180×212 μm分画から、浮遊性有孔虫 *Globigerina bulloides* 殻を30個体拾い出し、実体顕微鏡下で観察したところ、多くの個体の殻内部に泥が付着していたため、有孔虫殻の超音波洗浄方法を検討した。3種類の溶媒(Milli-Q水、ELIX水および99.5%メタノール)を使って *G. bulloides* 殻の超音波洗浄を行い、走査型電子顕微鏡で観察した結果、Milli-Q水とELIX水の場合に殻表面の溶解が見られたため、99.5%メタノールを用いた。発表では、過去3万年における殻重量変化について示す予定である。

Reconstruction of CaCO₃ preservation and dissolution in the northern Kyushu – Palau Ridge for the last 30 kyrs based on planktic foraminiferal shell weights

Hieshima, S.¹, and Okazaki, Y.¹(¹Kyushu Univ)



PALEO¹⁰

【P-9】

タリム盆地北西縁部第三系の堆積相と供給源の変化: 北部チベットの隆起とタリム盆地の乾燥化

○佐久間杏樹¹、多田隆治¹、吉田智紘¹、長谷川精^{1,2}、烏田明典¹、杉浦なおみ¹、Zheng Hongbo²(¹ 東京大学、² 高知大学、³ Yunnan Univ.)

インドがユーラシア大陸に衝突することによって起きたヒマラヤ・チベット高原の隆起は新生代におけるアジアモンスーンの発達に大きく影響を与えたと言われている(Tada et al. 2016)。チベット高原北方に位置するタリム盆地は現在その大部分をタクラマカン砂漠が占めているが、その乾燥化の時期や原因についてはまだ議論が続いており、北部チベットの隆起との関係が示唆されているものの、十分検証されていない。本研究ではタリム盆地南西縁部に位置する Aertashi セクションにおいて連続的に露出する第三系堆積物について、その層相を記述すると共に碎屑物の粒度分析を行い、層相との関係を調べた。さらに河川成堆積物に含まれる石英の ESR 信号強度の測定を行い、碎屑物の供給源の推定を試みた。河川成堆積物の供給源変化は後背地の隆起の影響を反映していると考えられ、一方、風成堆積物が挟在されることから、後背地である北部チベットの隆起とタリム盆地の乾燥化の関係の検討を行ったので、その結果を報告する。

The sedimentary facies and provenance changes of the Cenozoic sequence in the western Tarim basin: the relationship between northern Tibet uplift and desertification of Tarim

Sakuma, A.¹, Tada, R.¹, Yoshida, T.¹ Hasegawa, H.¹ Karasuda, A.¹ Sugiura, N.¹ and Zheng, H.² (¹Univ. Tokyo, ²Kochi Univ., ³Yunnan Univ.)



PALEO¹⁰

【P-10】

オホーツク海表層堆積物中の珪藻群集組成

○荒木英介¹、岡崎裕典¹
(¹九州大学)

本研究では、オホーツク海表層堆積物試料中の珪藻群集組成を調べた。本研究の目的は、季節氷がほとんど被覆しないオホーツク海東部と被覆期間が長い西部において堆積物中の珪藻群集組成がどのように違うのか明らかにすることである。研究試料は 1998 年にロシア船クロモフ号航海において採取された 2 本のマルチプルコア試料である: XP98-MC1 (51° 00.9' N; 152° 00.5' E; 水深 1102 m) および XP98-MC4 (49° 29.8' N; 146° 07.2' E; 水深 661 m)。凍結乾燥した試料に過酸化水素水を加えて有機物を除去したのち、残渣を孔径 0.45 μm のメンブレンフィルターを用いて減圧濾過した。試料が載ったフィルターを適当なサイズに切断し、試料台に載せ、オスミウムコーティングした。観察は九州大学理学部地球惑星科学科の電界放出型走査型電子顕微鏡を用いた。東部の MC1 試料を予察的に観察したところ、円心珪藻が多産しており、先行研究で海水種とされているタクサはほとんど見つからなかった。発表では、西部の MC4 試料の観察結果を含めて珪藻群集組成を示す予定である。

Diatom assemblage in the Okhotsk Sea surface sediment

Araki, E.¹ and Okazaki, Y.¹ (¹Kyushu Univ)



PALEO¹⁰

【P-11】

堆積物記録から示唆された過去 700 年間の島根県中海の洪水史

○太田雄貴 1,2、川幡穂高 1,2、佐藤高晴 3、瀬戸浩二 4

(1 東京大学大気海洋研究所、2 独立行政法人産業技術総合研究所、3 広島大学総合科学部総合科学科、4 島根大学汽水域研究センター)

歴史文献に基づいた過去の洪水記録の復元は洪水リスクのマネジメントに役立つ。しかし、文献中の洪水記録は洪水強度のような特徴の記載に乏しい。本研究では島根県中海の飯梨川河口付近から採取した堆積物コアを用いて岩石磁気、粒度分析、XRF 分析、全有機炭素(TOC)・全窒素(TN)・全イオウ(TS)分析を行い、過去 700 年間の洪水記録を復元した。堆積物コアは 3 つの黒色層を有しており、その黒色層は粗粒な堆積物を多く含み、高い帯磁率と TOC/TN、低い非履歴性残留磁化:飽和等温残留磁化の比(ARM/SIRM)を示した。これらの結果と歴史記録との対比から、この 3 つの黒色堆積物は 1826 年、1666 年、1596 年の飯梨川洪水によって運搬されたことが示唆された。加えて、これらの層の低い化学風化指標と TOC/TS はより多くの淡水の流入による侵食の増大を示唆することから、洪水堆積物層であるという解釈を支持した。またこれらの堆積物層の岩石磁気及び地球化学記録の対比によって、3 つの洪水イベントの中で 1666 年の洪水が最も小さい規模であったことが示唆された。

Flooding history of Lake Nakaumi inferred from sediment records during the last 700 years

Ota, Y.^{1,2}, Kawahata, H.^{1,2}, Sato, T.³, and Seto, K.⁴ (1Univ. of Tokyo, 2AIST, 3Hiroshima Univ., 4Shimane Univ.)



PALEO¹⁰

【P-12】

天草諸島・池田池の湖底ボーリングコア中における明暗の互層の珪藻群集

○箕田友和 1, 鹿島薫 1, 原口強 2, 吉永佑一 3, 山田和芳 4

(1九州大学, 2大阪市立大学, 3防災地質研究所, 4ふじのくに地球環境史ミュージアム)

池田池は熊本県天草諸島の南端に位置し、砂州により海から隔てられた面積約 0.05 km²の淡水湖沼である。湖底ボーリングコア中から層厚 1-5 cm の有機物が濃集する暗色層と灰色シルト層の互層がみられる。本研究で用いる池田池コアは基底砂礫層を含む全長 22 m で、深度 6-13m に明暗の互層があり、放射性炭素年代、CT 値、CNS 値が測定されている。暗色層が顕著に発達する深度 9-10m で珪藻群集解析を行ったところ、灰色層は汽水性の *Cyclotella* 属・*Thalassiosira* 属が増加し、TS が増加していることから、砂州を通して海水の流入があったと考えられる。暗色層では淡水性で富栄養を好む *Aulacoseira* 属が増加していることから、豪雨によって陸から淡水が供給されたと考えられる。以上より暗色層は豪雨イベントを示すと考えられ、4-6 ka の環境変動を復元できると推察される。

Diatom Assemblage of light and dark alternating layers in the boring core of lake Ikeda Amakusa archipelago.

Mita, T.¹, Kashima, K.¹, Haraguchi, T.², Yoshinaga, Y.³, Yamada, K.⁴ (1Kyushu Univ., 2Osaka city Univ., 3Ins.Bousai., 4Fujinokuni Mus)



サンゴ骨格中 Sr/Ca 比と $\delta^{18}\text{O}$ を用いたインドネシア・セリブ諸島周辺の海洋環境復元

PALEO¹⁰ ○源田亜衣 1、鈴木淳 2、石村豊穂 3、池原実 4、井上麻夕里 1

【P-13】 (1 岡山大学、2 産業技術総合研究所、3 茨城高専、4 高知大学)

インドネシア多島海には太平洋-インド洋を繋ぐインドネシア通過流が存在し、アジアモンスーンや ENSO といった気候現象に重要な役割を果たすと考えられている(Sprintall et al., 2014)。また北西モンスーンには、ジャワ海から運ばれる低密度・低塩分の水塊が通過流表層の輸送を変え、インド洋側の気候現象への影響が示唆されている(Gordon et al., 2003)。その為、この海域の環境変動は太平洋・インド洋の気候現象を調べる上で重要な情報となるが、データの蓄積が少ないのが現状である。そこで本研究では熱帯域の環境プロキシであるサンゴ骨格中の Sr/Ca 比と酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) の分析を行った。Sr/Ca 比は海水温の指標であり、結果からこの海域の海水温の変動をよく捉えていることがわかっている。本稿では、海水温と海水の $\delta^{18}\text{O}$ に依存する骨格中の $\delta^{18}\text{O}$ と Sr/Ca 比を組み合わせ、塩分に近似される海水の $\delta^{18}\text{O}$ を復元し、セリブ諸島周辺の表層環境と気候現象との関係について議論する。

Reconstruction of environment around the Seribu island, Indonesia using Sr/Ca ratios and $\delta^{18}\text{O}$ of coral skeleton.

Genda A.¹, Suzuki A.², Ishimura T.³, Ikehara M.⁴, and Inoue M.¹ (¹Okayama Univ., ²AIST, ³National Institute of Technology, Ibaraki College, ⁴Kochi Univ.)



日本海南部と東シナ海における火山灰・酸素同位体統合層序の構築

○佐川拓也 1、長橋良隆 2、里口保文 3、Holbourn, Ann 4、板木拓也 5、Gallagher, Steven J. 6、Saavedra-Pellitero, Mariem 7、池原研 5、入野智久 8、多田隆治 9

PALEO¹⁰ (1 金沢大学、2 福島大学、3 琵琶湖博物館、4 クリスティアン・アルブレヒト大学キール

【P-14】 5 産総研、6 メルボルン大学、7 ブレーメン大学、8 北海道大学、9 東京大学)

日本海と東シナ海を掘削した IODP 第 346 次航海は、東アジアの縁海における環境変動の復元と、全球気候との対応の理解を目指している。そのためには、地球軌道要素スケールの年代決定とサイト間の詳細対比が必須である。日本海の同位体変動パターンは外洋の標準カーブと大きく異なるため、単独で精度の高い年代モデルを構築することは困難である。本研究では、テフラの鉱物組成・火山ガラス化学組成、有孔虫酸素同位体、浮遊性微化石の暖流指標を組み合わせることによって、日本海浅海堆積物と東シナ海の対比、テフラ・同位体統合層序を構築した。さらに、日本海の浅海-深海堆積物の色変化パターンの対比によって、有孔虫化石の乏しい深海堆積物への年代モデル適用を試みた。

Integrated tephro- and isotope-stratigraphy in the southern Japan Sea and East China Sea

Sagawa, T.¹, Nagahashi, Y.², Satoguchi, Y.³, Holbourn, A. 4, Itaki, T.⁵, Gallagher S. J.⁶, Saavedra-Pellitero, M.⁷, Ikehara, K.⁵, Irino, T.⁸, and Tada, R.⁹ (¹Kanazawa Univ., ²Fukushima Univ., ³Lake Biwa Museum, ⁴Christian-Albrechts-University Kiel, ⁵AIST, ⁶Univ. Melbourne, ⁷Univ. Bremen, ⁸Hokkaido Univ., ⁹Univ. Tokyo)



PALEO¹⁰

簡便なアルカリ金属・アルカリ土類金属元素の同位体分析手法開発と古環境分野への応用

○荒岡大輔¹、吉村寿紘²

【P-15】 (1 産業技術総合研究所、2 海洋研究開発機構)

アルカリ金属・アルカリ土類金属元素の安定同位体比は、物質の起源や地質学・生物学的プロセスを解析する新しいツールとして近年注目されている。多重検出器型 ICP 質量分析計の発展により、これらの元素の同位体比測定は比較的簡便になってきたことから、古環境分野でも広く応用が進められている。一方、同位体比測定には試料の溶液化および目的元素の単離が不可欠であるが、これらの操作は煩雑で長時間要することから、同位体比利用の普及を妨げるネックとなっている。そこで本研究ではホウ酸塩溶融法を用いた岩石試料の分解と、イオンクロマトグラフィーおよびフラクションコレクタを用いた目的元素の同時分離を組み合わせた、同位体比分析のための岩石試料からの簡便なマルチ元素分離手法を検討した。本発表では、各種標準試料のリチウム・マグネシウム等の同位体比について、従来法による先行研究結果と比較することで、本手法の正確性を検証した結果を報告する。また、実際の環境試料に適用した研究例について予察的な結果を紹介する。

Development of rapid procedure for stable isotope analysis of alkali metals and alkaline earth metals, and its application to paleo-environmental studies

Araoka, D.¹, and Yoshimura, T.² (¹GSJ, AIST, ²JAMSTEC)



PALEO¹⁰

別府湾表層堆積物に保存されたイベント層の水平分布と流入プロセス

○鈴木克明¹、加三千宣²、池原研³

【P-16】 (1 早稲田大学、2 愛媛大学、3 産業技術総合研究所)

九州北部では近年、熊本地震(2016年)をはじめとした地震や、今年7月の熊本北部豪雨を始めとして災害が頻発している。別府湾堆積物中にはイベント層が多数保存されており(Kuwae et al., 2013, Yamada et al., 2016)、これらを用いて観測や歴史の時間スケールの限界を超えた過去における災害記録を復元することが期待される。イベント層と災害の原因や規模との関連、またイベント層自体の保存ポテンシャルは自明でないため、観測災害記録とイベント層の流入プロセスを比較、検証する必要がある。この目的のため、2017年6月に別府湾表層堆積物を複数地点で採取し、断面観察、CTスキャン、ITRAX分析を行った予察結果を報告する。別府湾最奥部(水深70m)では、堆積物中の葉理の保存が良好で、これらの葉理はTi、Fe、Mn、Caなど碎屑性元素の増減と対応する。また赤褐色の比較的粗粒な碎屑物層は、これらの元素の中でもCaのみが高いピークを持ち、先行研究との比較から、長石質な母岩を起源に流入したイベント層と推測される。今後Cs、Pb同位体年代測定により、葉理が年縞であるかどうかの検証と、イベント層と観測・歴史記録の精密対比を行う。

Horizontal distribution and depositional process of event layers on near surface sediment in Beppu-Bay

Suzuki, Y.¹, Kuwae, M.², and Ikehara, K.³ (¹Waseda Univ., ²Ehime Univ., ³AIST)



PALEO¹⁰

白鳳丸 KH17-3 次航海で採取されたアラスカ湾コアの解析(速報)

○堀川恵司 1、村山雅史 2、関宰 3

【P-17】 (1 富山大学、2 高知大学、3 北海道大学)

白鳳丸 KH17-3 次航海(2017 年 6 月 23 日~8 月 7 日)では、アラスカ沿岸域(米国 EEZ 内も含む)の計 3 地点で約 8m 長のピストンコアを採取した。また、得られたコア試料を用い、「氷河融解」に対する「沿岸域の生物相」の応答を解析することを目的として、最終融氷期以降の氷河融解イベントに着目し有孔虫殻の Ba/Ca 比および Ba 同位体比、酸素同位体比、海洋プランクトンにより生成される脂肪酸の水素同位体比などに基づく表層塩分の推定から、氷河融解の規模推定を行う予定である。また、ITRAX 社製のコアスキャナ XRF を用い、生物生産の指標となりえる Br, Ba, Ca などの元素分析を 10 年程度の高時間解像度で解析を行う。

ポスター発表では、航海で得られたピストンコア試料の概要と今後の展開、および得られている結果について速報的な話題を提供する。また、本試料を使った共同研究について議論できることも期待している。

Preliminary results of Gulf of Alaska sediment cores taken during Hakuho-Maru KH17-3
Horikawa, K.¹, Murayama, M.², and Seki, O.³ (¹Toyama Univ., ²Kochi Univ., ³Hokkaido Univ.)



PALEO¹⁰

マンガン酸化物の μ フォーカス X 線 CT による微細構造解析

○村山雅史 1、矢生晋介 1、松崎琢也 1、臼井朗 1

【P-18】 (1 高知大学)

海底資源として注目を浴びているマンガングラストやマンガン団塊は、その分布や資源量について解明が進みつつあるが、成因論としての研究は未だ発展途上である。マンガン酸化物の平均堆積速度は数 mm/百万年と遅いが、長期間の海洋環境の記録者として有望な試料であり、長年研究されてきた(臼井ほか, 2015)。マンガン酸化物は、マイクロ~ナノスケールの微細構造をもち、従来の観察手法としては SEM や EPMA などが駆使され、2 次元の構造解析や元素分析がおこなわれてきた。しかし、近年マイクロ~ナノスケールで非破壊観察や分析可能な機器が次々と開発され、マンガン酸化物を研究する上で新たな局面を迎えている。ポスター発表では、化学堆積岩である脆弱なマンガン酸化物を、高電圧 μ フォーカス X 線 CT を用いて非破壊観察し、微細構造の立体画像構築から結晶構造や形態、形成過程を細かく復元した例を示す。

Nondestructive observations of micro structure on Fe-Mn oxyhydroxides by micro-focus X-ray CT scanner

Murayama, M.¹, Yagyū, S.¹, Matsuzaki, T.¹, Usui, A.¹, (¹Kochi Univ.)



PALEO¹⁰

²⁷Al-MAS NMR を用いた陸から海底までのアルミニウムの状態の追跡

○西村有輝¹、江本真里子²、横山拓史¹、高橋孝三³、小野寺丈尚太郎⁴、原田尚美

⁴、赤木右¹

【P-19】 (¹九州大学理、²いであ(株)、³北星学園大、⁴JAMSTEC)

〈研究背景〉黄砂は代表的な陸源物質で、春先から秋にかけて大量に太平洋上に飛来しているが、海洋における運命は未だよくわかっていない。黄砂などのアルミノ珪酸塩が海洋で受ける化学的変化についての知見を得ることを今回の研究の目標とした。本研究では典型的な陸源元素であるAlの存在状態を明らかにするため、²⁷Al-MAS NMR 解析を行った。

〈研究方法〉測定試料は、レス(1試料)、黄砂試料(1試料)、ベーリング海の沈降粒子試料及び海底の底質試料(7試料)、アラスカ沿岸の亜北極海の沈降粒子試料(2試料)、Granite標準試料物質(1試料)、海水中で攪拌した試料である。²⁷Al-MAS NMR 測定はJEOL ECA 400分光器を用いた。

〈結果と考察〉沈降粒子試料は、Alイオンをドープした珪藻培養実験によって得られた珪藻試料のスペクトルと良く一致し、単なる海水との攪拌によっては再現されなかった。この結果は、大陸の鉱物粒子が大気を経由して海洋に入ると、珪藻に吸収され、珪藻ケイ酸殻に入る可能性を示唆している。

Tracing the state of Al during transportation from land to ocean floor using²⁷Al-MAS NMR Y
Nishimura¹, M. Emoto², T. Yokoyama¹, K. Takahashi³, J. Onodera⁴, N. Harada⁴, T. Akagi¹
(¹Kyushu Univ., ²IDEA Consultants, Inc., ³Hokusei Gakuen Univ., ⁴JAMSTEC)

PALEO ～第3回 地球環境史学会年会 講演要旨集～ (Vol.5, No.1)

誌名 PALEO

ISSN 2187-7580

巻号数 1年1巻

編集者名 地球環境史学会予稿集編集係

編集協力 地球環境史学会会誌編集委員会

編集体制 予稿集編集：守屋和佳

編集委員：入野智久・川幡穂高・長谷川 卓・山口耕生

発行 地球環境史学会（会長：西 弘嗣）

発行者所在地及び連絡先 〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3 国立大
学法人東北大学 学術資源研究公開センター 東北大学総合学術博物館内

価格（購読料）年間 1000 円

発行日 2017年11月18日