

APE031-P01

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

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 Identification of three tephra layers and oxygen isotopic stratigraphy of a piston core collected from north Emperor Seamount

米津 直人^{1*}, 村山 雅史², 松崎 琢也², 成田 尚史³

Yonezu Naoto^{1*}, Masafumi MURAYAMA², Takuya MATSUZAKI², Hisashi NARITA³

¹ 高知大・院・総合人間自然科学, ² 高知大・海洋コア, ³ 東海大・海洋

¹ Intergrated Science, Kochi Univ., ² Marine Core, Kochi Univ., ³ Marine Science, Tokai Univ.

北西太平洋は、海洋生物による海洋表面の二酸化炭素分圧を下げる効果が最も高い海域の一つである。特に、二酸化炭素濃度が 100 ppm 近く低下していた氷期には、ダストによる鉄の供給によって海洋表層の生物生産が増加したという説 (Morley et al., 1987) や、逆に、opal を指標として生物生産が低下をした説 (Narita et al., 2002 など) があり、未だはっきりした結論には至っていない。そこで、本研究では、北西太平洋の天皇海山列北部で採取された海洋コアをもちいて、その検証をおこなっている。本研究発表では、まず、このコアの堆積年代や堆積速度を明らかにするために、肉眼確認された 3 枚のテフラ層の同定と浮遊性有孔虫の酸素同位体比層序をもちいた。

学術調査船「白鳳丸」による KH-10-2 次航海において、天皇海山列北部 (CR-25; 47°39.48N, 169°15.48E, 2197m) において堆積物試料が採取された。ピストンコア試料は全長 12.6 m であり、岩相は、8.6 m を境に、上部ユニットは、珪藻や IRD を多く含む silt to sandy silt, 下部ユニットは IRD をほとんど含まない有孔虫軟泥からなる。2 つのユニットの境界は、カラーおよび CT イメージにおいてシャープに観察され、直上にタービダイトなどを示唆する構造は見られないことから、この境界を境に堆積環境の急速な変化が起こったと考えられる。上部ユニットには、3 枚のテフラが確認された。1) テフラ 1 (108-112 cm); dall reddish brown を呈し、無色透明のバブルウォール状火山ガラスや無色透明のパミスからなる。2) テフラ 2 (245.5-250.5 cm); dall reddish brown を呈し、明褐色?褐色のパミスからなる。3) テフラ 3 (329.5-332.5 cm) brownish black を呈し、褐色透明のバブルウォール状火山ガラスや明褐色?黒褐色のパミスからなる。これら 3 層のテフラ層の EPMA による主要元素分析を行い、過去に記載されたテフラとの比較を行った。また、浮遊性有孔虫の酸素同位体比測定を行い堆積年代についても考察した。

本研究発表では、以上の結果について報告する。

キーワード: テフラ, 酸素同位体層序, 天皇海山列, 海洋コア

Keywords: tephra, oxygen isotopic stratigraphy, Emperor Seamount, marine core

APE031-P02

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

沖縄本島西方堆積物の鉱物組成に基づく供給源推定とコア堆積物への応用 Provenance of surface sediments to the west of Okinawa Island based on mineral assemblage

齋藤 京太^{1*}, 多田 隆治¹, 板木 拓也²
Keita Saito^{1*}, Ryuji Tada¹, Takuya Itaki²

¹ 東大・理・地惑, ² 産業技術総合研究所

¹ Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo, ² Geological Survey of Japan, AIST

海洋堆積物中の陸源砕屑物は、様々な母岩を起源とし、潮流、海流や風などにより運搬され、堆積したものである。そのため運搬形態や供給源は当時の気候・海洋環境を反映しており、その変化を調べることで古気候の復元が行われている。特に東シナ海においてはコア堆積物の粘土鉱物組成変化から過去の黒潮や海水準の変動が復元されている。一方、日本周辺には冬に大陸から黄砂が飛来しており、その飛来量や粒径は冬季季節風の強度を反映していると考えられている。日本海においては黄砂の過去の変動が詳しく研究されているが、東シナ海における挙動は明確ではない。

そこで本研究では、以下の3つを目的とする。

- ・ 沖縄本島西方の表層堆積物の鉱物組成から砕屑物の供給源を推定する
- ・ その結果をコア試料に適用し、過去の供給源変動を明らかにする
- ・ コア堆積物に黄砂が含まれる可能性を探る

試料は 1. 海洋底の表層堆積物、2. ピストンコア、3. 河床堆積物、の3種類を用いた。1, 2 は昨年 10~11 月に行われた産業技術総合研究所の GH10 航海に発表者が参加、分取したものである。ピストンコアは伊江島沖、水深 400m の地点で採取され、長さは 3.4m、明確な火山灰層は観察されなかった。また 3 は沖縄本島中北部の河川河口部で発表者が採取した。

各サンプルは炭酸塩、有機物の除去を行った後、篩および沈降法を用いて 64 μm 以上、16-63 μm 、16 μm 以下の 3 フラクシオンに分画した。64 μm 以上は主に海底の掃流により、16 μm 以下は浮遊ないし風により運ばれると考えられる。これらを粉末 X 線回折装置 (XRD) を用いて分析し、ピーク位置及びピーク高さから含まれる鉱物及びそれらの相対的な含有量を求めた。

表層堆積物のうち粗粒粒子は、plagioclase(plg) と quartz(Qtz) の比が地点によって大きく異なり、大きく 3 グループに分けられた。この結果を周辺部の地質および沖縄本島のサンプルの結果と比較すると、plg/Qtz 比の高いグループは粟国島周辺の玄武岩および安山岩、plg/Qtz 比の低いグループは本部半島の付加体からなる与那嶺層群のチャート、plg/Qtz 比が中間的な値のグループは本島北部・始新世の付加体からなる国頭層群の砂泥互層に由来し、それぞれサンプリング地点近傍の地質を反映していると考えられる。

また細粒粒子は一部の例外を除きほぼ一定の plg/Qtz 比、illite/Qtz 比を持っており、これは国頭層群の値に近い。よって基本的には本島に広く分布する国頭層群起源の粒子からなると考えられるが、地点ごとにピーク高が異なるため、なんらかの非晶質成分により希釈されていると考えられる。この成分については今回の分析では不明のままである。

次にコア試料の粗粒粒子についてであるが、全体を通してほぼ一定で国頭層群に近い plg/Qtz 比が見られた。illite/Qtz 比はばらつきがあり、国頭層群よりも値が低い。

最後にコア試料の細粒粒子では illite と plg の相関がよい一方、Qtz とこれらの鉱物の相関はよくない。また plg/Qtz 比、ill/Qtz 比とも国頭層群より低い値を示しており、国頭層群と Qtz に富む何らかの起源の粒子の混合により成り立っていると考えられる。Qtz に富む成分の由来は不明であるが、大陸からの風成塵由来である可能性がある。

Paleoenvironmental and paleoclimatic record of core MD06-3040 from East China Sea Shelf

Paleoenvironmental and paleoclimatic record of core MD06-3040 from East China Sea Shelf

Ke Wang^{1*}, Hongbo Zheng², Ryuji Tada¹, Yan Zheng³
Ke Wang^{1*}, Hongbo Zheng², Ryuji Tada¹, Yan Zheng³

¹University of Tokyo, ²Nanjing University, ³Institute of Geology and Geophysics

¹University of Tokyo, ²Nanjing University, ³Institute of Geology and Geophysics

The river-dominated ocean margins play a significant role in global environment system. One of the best examples is the epicontinental shelf of the East China Sea, which receives a large amount of terrigenous material from two of the largest rivers in the world, Yangtze and Yellow Rivers. An elongated subaqueous mud wedge extends from Yangtze River estuary to southward off the Zhejiang and Fujian coasts [1]. It is referred to as the mud belt deposit on the inner shelf of the East China Sea. Most of the sediments in the mud wedge came from Yangtze River. The southward flowing East China Sea Coastal Current on the inner shelf, the northward flowing Taiwan Warm Current on the outer shelf, and the Kuroshio Current have played crucial roles in transporting and trapping most of the Yangtze-derived material in the inner shelf, and preventing the sediments escape into the deep-sea.

IMAGES XIV 2006 Marco Polo II cruise recovered a high quality calypso core (MD06-3040, 27.43.3663 N, 121.46.8822 E, water depth 47m, core length 19.36m) from the mud wedge. Based on high resolution AMS14C dating, the core spans the time period from 10.6 ka to present off South China. We separated grain size distributions into three end-member components EM1, 2, 3 that reflect different transportation mechanisms closely related to the sea-level change and environmental changes using end-member modeling. We use EM3/(EM1+EM3) as a parameter to represent contribution of clay to fine silt fraction relative to coarse silt fraction and Fe/Ti ratio to represent semi-quantitatively Fe content of detrital materials supplied from Yangtze River, which were measured by XRF core scanner. These two parameters show good correlation with $\delta^{18}O$ records of stalagmites from Dongge and Hengshan Cave in south China, which is believed to be a measure of summer monsoon intensity [2, 3], with larger fine population grain size, lower Fe/Ti ratio, and smaller EM3 (clay to fine silt fraction) contribution and larger EM1 (coarse silt fraction) contribution corresponding to dry periods characterized by heavier $\delta^{18}O$.

The increase in fine population grain size and decreases in EM3/(EM1+EM3) and Fe/Ti ratio coincide with weaker summer discharge events of Yangtze River detected at 9.3, 8.3, 7.3, 6.0, 4.8, 3.3, 2.3, 0.7, and 0.4 ka, which also agree well with weaker EASM precipitation events recorded in some of stalagmites and in northern East China Sea [2,3,4]. This indicates that the supply of the detrital materials to the inner shelf and their grain sizes is strongly affected by summer monsoon intensity. Thus, grain size and chemical composition of MD06-3040 core have a high potential to record EASM intensity changes during the Holocene with high resolution. Larger fine population grain size, lower Fe/Ti ratio, and smaller EM3 (clay to fine silt fraction) contribution and larger EM1 (coarse silt fraction) contribution suggest that EM3 decreases relative to EM1, representing less fine Fe-rich minerals and detrital materials supplied from Yangtze River be transported to ECS shelf during dry summer periods. The further analyses of core sediments indicate that the Zhejiang-Fujian Coastal Current has formed and kept stable since about 7 ka BP.

References

- [1] Liu et al, 2007. Flux and fate of Yangtze River sediment delivered to the East China Sea. *Geomorphology*, 85, 208-224.
- [2] Dykoski et al, 2005. A high-resolution, absolute-dated Holocene and deglacial Asian monsoon record from Dongge Cave, China. *Earth and Planetary Science Letters* 233, 71-86.
- [3] Hu et al, 2008. Quantification of Holocene Asian monsoon rainfall from spatially separated cave records, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 266, 221-232. doi:10.1016/j.epsl.2008.10.015.
- [4] Kubota et al, 2010. Variations of East Asian summer monsoon since the last deglaciation based on Mg/Ca and oxygen isotope of planktic foraminifera in the northern East China Sea. *Paleoceanography*. 25, 4205-4220. doi:10.1029/2009PA001891.

キーワード: Holocene, paleoclimatic change, East Asian Summer Monsoon

Keywords: Holocene, paleoclimatic change, East Asian Summer Monsoon

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



APE031-P04

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

北半球大陸氷床の出現期における北大西洋の冰山事件

North Atlantic icebergs in early glacial periods after intensification of Northern Hemisphere glaciation

林 辰弥^{1*}, 大野 正夫²

Tatsuya Hayashi^{1*}, Masao Ohno²

¹ 国立科学博物館, ² 九州大学

¹National Museum of Nature and Science, ²Kyushu University

We investigated an iceberg discharge regime in early glacial periods after intensification of Northern Hemisphere glaciation by the examination of rock magnetic properties of marine sediments recovered at Site U1314 in the Gardar Drift (North Atlantic) during IODP Expedition 306. We constructed an age model during 2.76-2.10 Ma by tuning a newly created index [magnetic susceptibility (MS) + natural gamma radiation (NGR)] to the LR04 oxygen isotope stack record between the MIS 80 glacial and the MIS G7 interglacial periods. A NGR-MS index record indicates that a single iceberg surge occurred during individual glacial periods before MIS100, and in contrast, sawtooth-like fluctuations of iceberg surges occurred during glacial periods after MIS 100. In addition, the millennial-scale iceberg surges were dominated within glacial stages during intervals when ratios of LR04 oxygen isotope stack surpassed approximately 3.5 per mil. These are comparable to the climate changes in Pleistocene glacial periods, such as Dansgaard-Oeschger cycles and Bond cycles during the last glacial, suggesting that circum-North Atlantic continental ice sheets have oscillated and have calved icebergs in a similar manner at least since MIS 100.

キーワード: 冰山, 北半球の氷床化, 北大西洋

Keywords: icebergs, intensification of Northern Hemisphere glaciation, North Atlantic

APE031-P05

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

Mid-Pliocene climate as simulated by the MIROC general circulation model Mid-Pliocene climate as simulated by the MIROC general circulation model

Wing-Le Chan^{1*}, Ayako Abe-Ouchi¹

Wing-Le Chan^{1*}, Ayako Abe-Ouchi¹

¹AORI, University of Tokyo

¹AORI, University of Tokyo

The Mid-Pliocene, approximately 3 million years ago, was the most recent interval in the earth's history when global temperatures were significantly warmer than that of modern day. Partly due to a wealth of proxy data, the mid-Pliocene has become a focus of study for paleoclimate modellers who wish to understand the dynamics of warm climates of the past and gain more insight into future climate change.

To simulate the mid-Pliocene climate, we use the MIROC3.2 AGCM and AOGCM constrained by boundary conditions derived from the most up-to-date US Geological Survey data sets which include topography, land/sea mask, land vegetation and ice sheet extent. Sea surface temperatures are also prescribed in the AGCM. For simplicity, orbital parameters and greenhouse gas concentrations are fixed at pre-industrial values, although CO₂ levels are increased to 405ppm.

In the AGCM, the global mean surface air temperature increases by 2.8 deg C, with the largest warming occurring at high latitudes due to reduced ice sheets, reducing the meridional temperature gradient. In the AOGCM, however, there is a global increase of 3.4 deg C because warming at low-latitudes is greater than that of the AGCM. Increased precipitation seen over parts of northern Africa and northern India agree with proxy data. There is also a small weakening of the Atlantic meridional overturning circulation.

キーワード: Pliocene, paleoclimate, climate sensitivity

Keywords: Pliocene, paleoclimate, climate sensitivity

APE031-P06

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

南房総千倉層群布良層上部における酸素同位体層序 Oxygen isotope stratigraphy of upper part of the Mera Formation, Chikura Group in the southern Boso peninsula

所佳実^{1*}, 岡田 誠¹

Yoshimi Tokoro^{1*}, Makoto Okada¹

¹ 茨城大・理

¹ Dept. Env. Sci., Ibaraki Univ.

It is thought that the Mera Formation of Chikura Group which distributed in the southern Boso peninsula deposited at about 3Ma. Mera Formation is the stratification recorded the detailed change of paleoceanographic events, because it occurred that the glacier at high latitude of northern hemisphere formed for the first time and the climatic change cycle changed at this age (Tiedemann et al., 1994, etc.). So we reconstruct chronostratigraphy of the Mera Formation, based on oxygen isotopic stratigraphy using foraminifers and on magnetostratigraphy, in order to derive paleoceanographical data.

We collect rock sample from the stratification along the Chikura way and the stream in Chiba prefecture Minamiboso city Chikura-cho. We pick up foraminifers from 112 stratigraphic horizon and measure those isotope ration with Iso Prime Multi Prep in Center for Advanced Marine Core Research, Koch University.

1. Oxygen isotope stratigraphy

We reconstruct chronostratigraphy of Mera Formation using the LR04 standard curve (Lisiecki and Raymo, 2005) and the age of the Matuyama/Gauss Boundary and that of the top and bottom Kaena subchron. As a result, the age of this studies' field is 2.30-3.14 Ma. The oxygen isotope curve from Mera Formation to Hata Formation shows that deep water temperature of such area tends to have shifted higher relatively as compared with the LR04 standard curve. In this tendency, two possibilities are thought. One is that temperature of deep water rose locally. The other is that depositing depth became shallow modestly. It is hard to think that the former is possible, because it is thought that such area was faced the open sea. Judging from this, it is possible that depositing depth became shallow at such area.

2. Estimate about the difference of temperature between surface water and deep water and paleodepth

We estimate the difference of temperature between surface water and deep water from the difference of $\delta^{18}O$ between planktonic foraminifera and benthic foraminifera using the formula proposed by Oba(1971). As a result, its temperature is about 19.5 degrees. In order to estimate paleodepth of such area, we use the water temperature and depth data of Station224 (Broecker et al, 1982). When its water temperature and depth data is same as the present one, the depth which the difference of temperature between surface water and deep water is 19.5 degrees is about 1000m. So, when this study area deposited, the depth was about 1000m there.

3. Sedimentation rate

The average of sedimentation rate from this study area is 62.7cm/kyr. The maximum rate is 93.1cm/kyr (stratigraphic horizon 313.3-345.7m), the minimum rate is 31.6cm/kyr (stratigraphic horizon 76.5-100.8m). Generally, the supply of clast increases in glacial epoch compared with interglacial, so it is thought that sedimentation rate also increases in glacial epoch. Such tendency is showed during about 2.4-2.6Ma. It is thought that the variation of sedimentation rate is affected by glacial- interglacial cycle.

南房総に分布する海成鮮新?更新統千倉層群における生物源オパール・炭酸塩のフラックス変動

Flux variations of biogenic opal and carbonate from the marine Plio-Pleistocene Chikura Group, southern Boso peninsula, c

畠山 晃寿^{1*}, 岡田 誠²

Akitoshi Hatakeyama^{1*}, Makoto Okada²

¹ 茨城大学大学院地球環境系, ² 茨城大学理学部

¹Dept. Earth Sciences, Ibaraki Univ, ²Ibaraki University

約3Ma以前の後期鮮新世は現在よりも温暖であり、気候変動周期も小さかった。しかし、約2.7Maを境に徐々に寒冷化し始め、これを境に4万年周期の氷期-間氷期サイクルが顕著になり始めた (Tiedemann et al., 1994; Shackleton et al., 1995)。これまでの研究から、3Ma以前には北半球高緯度に大陸氷床が存在せず、北半球氷河作用 (NHG: North Hemisphere Glaciation) によって約2.7Maから大陸氷床が発達し、地球は寒冷化していったと考えられている。しかし、NHGの直接的な証拠は解明されておらず、このNHGが地球の気候システムどのように影響を与えていたかを知ることは古海洋学的に重要である。

本研究地域である日本列島南東部に位置する房総半島南端地域は、当時の堆積物が分布する千倉層群が広がっており、これまでに多くの年代層序学的な研究が行われてきたが、未だ定量的な古海洋学的議論は行われていない。そこで本研究では、生物源オパール及び炭酸塩のフラックスから当時の北西太平洋における生物生産性を検討し、他海域の生産性と対比することで北西太平洋におけるより詳細な海洋環境変動を復元することを目的とした。今回はこれまでに求めた生物源オパールおよび炭酸塩のフラックス変動について報告する。

生物源炭酸塩フラックスの測定値は1.3~29.1g/cm²/kyr、生物源オパールフラックスの測定値は1.0~12.5g/cm²/kyrの幅となった。例外的なものもみられるが、生物源炭酸塩、オパール共に間氷期に増加し、氷期に減少する傾向にあった。また、特に生物源オパールは、NHG以前では変動幅が小さく、NHG以後では変動幅が大きくなるという違いがみられた。この傾向を北太平洋に位置するODP Site882の生物源オパールフラックス (Swann et al., 2010) と対比を行った。その結果、NHG以前の生物源オパールは北太平洋、北西太平洋共に類似の生産性を示しているが、NHG以降になると、ODP Site882の位置する北太平洋ではオパールフラックスが激減することに対して、本研究地域である北西太平洋ではオパールの量が増加し、変動幅も大きくなるという結果となった。これがNHGの影響なのか、他の要因に寄与しているのか今後検討していく必要がある。今後は千倉層群における更なる詳細なフラックス変動の算出と、他海域におけるフラックス変動を求め、比較検討を行う予定である。

キーワード: フラックス変動, 千倉層群, 生物源炭酸塩, 生物源オパール

Keywords: flux variation, Chikura Group, biogenic carbonate, biogenic opal

APE031-P08

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

ボコンチアン堆積盆における白亜紀海洋無酸素事変 1b パキール層準堆積岩のマルチバイオマーカー分析：古海洋環境変動の復元 Multi-biomarker analyses of the Paquier level deposited during the Cretaceous OAE1b in the Vocontian Basin, SE France.

安藤 卓人^{1*}, 沢田 健¹, 岡野 和貴¹, 西 弘嗣², 高嶋 礼詩²
Takuto Ando^{1*}, Ken Sawada¹, Kazuki Okano¹, Hiroshi Nishi², Reishi Takashima²

¹ 北海道大学大学院理学研究院, ² 東北大学・総合博物館

¹ Faculty of Science, Hokkaido University, ² The Tohoku Museum, Tohoku University

白亜紀の地層中には有機物に富み、ラミナ構造が発達した黒色頁岩層が幾層も挟まれ、その堆積が全世界的に同時に起こっていることが知られており、その時期には全地球的に海洋が無酸素化する事変が起こっていたことが推察され、海洋無酸素事変 (Oceanic Anoxic Event; 以下 OAE) と呼ばれている。OAE は大量の生物絶滅とも関連していることから、これまでに古生物学または有機地球化学的研究が多く発表されてきた。しかしそれらの多くは、白亜紀の OAE の中でも最大規模といわれる OAE2 に関するものがほとんどであった。とくに有機地球化学的研究に関しては、近年 OAE1a の Goguel 層準や OAE1b の Paquier 層準での研究報告が数例あるのみである。そこで本研究では、南東フランス・ボコンチアン堆積盆における OAE1b の Paquier 層準を対象に、バイオマーカー分析を用いたラミナレベルでの高分解能の環境システムや海洋生態系の変化の復元と、OAE 期の無酸素水塊の拡大機構の解明を目的として調査を行った。

Paquier について、レテンやジベンゾフランのような陸源バイオマーカーが高濃度に含まれていて、それらは Paquier 層準の中位部分でとくに高濃度であった。また、ステラン濃度の結果から、海洋生物生産は Paquier 層準において高かったことが推測される。陸源バイオマーカーの濃度変化がステランの濃度変化とよく一致していることから、高生物生産が陸域からの栄養塩となりうる物質の大量供給によってもたらされたものと言える。OAE1b での無酸素水塊の発生・拡大機構は、陸域からの物質輸送の増大と密接に関連している可能性が高い。また、Paquier 層準からはアーキア由来バイオマーカーである 2,6,15,19-テトラメチルイコサン (TMI) と 2,6,10,15,19-ペンタメチルイコサン (PMI) が検出され、その炭素同位体比から水塊中や堆積物中に生息するメタン菌が起源であると推定した。これらのバイオマーカーは、塊状泥灰岩層中ではほとんど検出されず、黒色頁岩層で急激に増加した。メタン菌群集の拡大は無酸素環境の強化と関連していると考えられる。加えて、芳香族ディノステロイド及びホパノイドの変動から、それぞれ渦鞭毛藻とシアノバクテリア生産変動を推定した。これらも海洋無酸素環境にตอบสนองして、生物生産が変化していたことがわかった。

キーワード: 海洋無酸素事変 (OAE), 白亜紀, 古生態系, バイオマーカー, 陸源物質供給

Keywords: Oceanic Anoxic Event (OAE), Cretaceous, paleo-ecosystem, biomarker, supply of terrigenous material

APE031-P09

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

陸域湿潤-乾燥サイクル(三畳-ジュラ系北米 Newark 超層群)の800万年周期と遠洋性層状チャート堆積リズム

8-myrcycles of the sedimentary rhythms of Triassic-Jurassic lacustrine Newark Super-group and pelagic bedded chert

池田 昌之^{1*}, Paul Olsen², 多田 隆治¹, 烏田 明典¹
Masayuki Ikeda^{1*}, Paul E. Olsen², Ryuji Tada¹, Akinori Karasuda¹

¹ 東京大学・地球惑星, ² コロンビア大学ラモント地球観測研究所
¹DEPS, Univ. of Tokyo, ²LDEO, Columbia University

古気候変動には数100万年スケールの長周期サイクルの存在が知られている。ただし、数100万年スケールの長期変動を理解するためには、数1000年以上に渡る連続記録と高精度時間目盛が必要であるため、この時間スケールでの陸と海を含めた全球的な気候変動のメカニズムは未解明である。本研究では、数100万年スケールでの全球的気候変動を理解するため、上部三畳系-下部ジュラ系の日本のジュラ紀付加体中の遠洋性層状チャートおよび同時代の北米湖成層 Newark 超層群の堆積リズムについて、各々約3000万年間分を約1万年の解像度で完全連続に解析した。その結果、層状チャートの層厚変動および湖成層の古水位変動に約2万年、10万年、40万年、200万年、400万年という歳差運動および離心率変動に対応する周期の階層構造に加え、800万年の長周期サイクルが確認された (Ikeda et al., 2010b; Olsen, 1986; Olsen and Kent, 1999)。さらに、この800万年周期は化石層序によると両セクションでほぼ同位相であると共に、約200万年周期の振幅変調とも同位相であった。これらのことから、本研究で確認された800万年周期は、離心率変動の約200万年周期の振幅変調が何らかの気候システムの応答によって非線形に増幅された結果である可能性が示唆される。

Ikeda, M., Tada, R., Sakuma, H., 2010a. Astronomical cycle origin of bedded chert; middle Triassic bedded chert sequence, Inuyama, Japan. *Earth Planet. Sci. Lett.* 297, 369-378.

Ikeda, M., Tada, R., Karasuda, A., Sakuma, H., 2010b. Long-period Astronomical Cycles from the Upper Triassic to Lower Jurassic Bedded Chert sequence: Implications for Jurassic Cyclostratigraphy, *Earth Science Frontiers*, 17, 112-113.

Olsen, P.E., 1986. A 40-million-year lake record of early Mesozoic climatic forcing. *Science* 234, 842-848.

Olsen, P.E., Kent, D.V., 1999. Long-period Milankovitch cycles from the Late Triassic and Early Jurassic of eastern North America and their implications for the calibration of the early Mesozoic timescale and the long-term behavior of the planets. *Phil. Trans. Royal Soc. London*

Olsen, P. E., Kent, D. V., Sues, H.-D., Koeberl, C., Huber, H., Montanari, A., Rainforth, E. C., Fowell, S. J., Szajna, M. J., and Hartline, B. W., 2002, Ascent of dinosaurs linked to an iridium anomaly at the Triassic-Jurassic boundary. *Science*, 296, 1305-1307. ser. A 357, 1761-1786.

キーワード: 層状チャート, 湖成層, 周期, 三畳紀-ジュラ紀, 水位, ニューアーク

Keywords: chert, lacustrine, cycle, Triassic-Jurassic, lake level, Newark

APE031-P10

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

タリム盆地砂漠化の時期とその原因 Timing and cause of desertification in the Tarim basin

吉田 知紘^{1*}, 多田隆治¹, Hongbo Zheng², 豊田新⁴, 長谷川精³, 烏田明典¹, 磯崎裕子¹, 杉浦なおみ¹
Tomohiro Yoshida^{1*}, Ryuji Tada¹, Hongbo Zheng², Shin Toyoda⁴, Hitoshi Hasegawa³, Akinori Karasuda¹, Yuko Isozaki¹,
Naomi Sugiura¹

¹ 東大・理・地惑, ² 南京大学・表層地球化学研究所, ³ 北海道大学・理・自然史, ⁴ 岡理大・理・応物
¹ DEPS. Univ. Tokyo, ² Nanjing Univ., ³ SCI. Hokkaido Univ., ⁴ Okayama science Univ.

Desertification in the Asian interior is one of the most remarkable climate changes during Cenozoic, which characterizes the transition from the zonal climate distribution to the Asian monsoon climate distribution in the northern hemisphere. Increased number of studies on the timing of desertification in Asian interior has been conducted in the last decade. Based on these studies, the onset of desertification in the Central China seems to have been as early as 22 Ma. On the other hand, the evidence of desertification in the Tarim Basin goes back only to 5 or 7 Ma so far. Especially, the interpretation on the timing of desertification in the Asian interior during the Early Miocene is controversial. The Taklimakan Desert in the Tarim Basin is considered as one of the major source area of aeolian dust deposited in the North Pacific and Chinese Loess Plateau. Thus, it is important to improve our knowledge on the timing and formation process of the Taklimakan Desert in order to reconstruct of paleoclimatic evolution in East Asia.

The studied sequence is located at Aertashi in the southwestern margin of the Tarim Basin, where thick shallow marine to terrestrial sequence since Oligocene to Pliocene is well-exposed. We try to distinguish the aeolian dust contribution to detrital materials derived from the western Kunlun Mountains to Aertashi section. We compared Electron Spin Resonance (ESR) signal intensity and Crystallinity Index (CI) of quartz in two size fractions (fine=0-16 μ m, coarse=63 μ m<) separated from fluvial sediments. ESR is an analytical technique to estimate the amount of oxygen vacancy in quartz formed by natural radiation, whose amount shows positive correlation with the age of the host rock. Whereas CI of quartz has information on the physical condition of its formation. Therefore, these two parameters give us information on two different aspects of its host rock characteristics, one is the age and the other is the rock type. These two parameters help us to identify the provenance of quartz. We focused on quartz because quartz is a major component of aeolian dust and resistant to chemical and physical weathering. The fine fraction may contain aeolian grains transported long distance by wind whereas coarse fraction is dominantly composed of grains transported by river stream although this fraction may also contain local detrital grains transported only short distance by saltation or bottom traction in wind. In our previous study, it is demonstrated that ESR and CI of quartz in fine and coarse fractions are similar in river sediments uncontaminated by aeolian dust whereas these values are different between fine and coarse fractions of the river sediments contaminated by aeolian dust. It is also demonstrated that changes in ESR and CI of quartz in coarse fraction may reflect changes drainage or exposure of new rock types in the drainage area.

Rapid changes in ESR and CI of quartz in coarse fraction occurred around 8 Ma, 5.8 Ma and 3.2 Ma. Especially, paleocurrent direction also changes from westward to eastward around 8 Ma, suggesting changes in drainage area or exposure of new rock types within the drainage area around 8 Ma possibly associated with uplift of the western Kunlun Mountain. The comparison of ESR and CI between the two fractions revealed that these values are different around 8 Ma and 4.2 Ma, suggesting aeolian contamination within the fine fraction. These results suggest that the intensification of desertification of the Tarim Basin occurred in association with the uplift of the western Kunlun Mountain around 8 Ma and 4.2 Ma.

キーワード: タリム盆地, タクラマカン砂漠, 風成塵, チベット, 崑崙山脈, ESR
Keywords: Tasim Basin, Taklimakan, Aeolian dust, Tibet, Kunlun, ESR

APE031-P11

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

インドネシアの鍾乳石に見られる年縞を用いた年代モデルの構築 Constructing high-resolution age model based on annual bandings of Indonesian stalagmites for paleoclimatology

福永 卓也^{1*}, 渡邊 裕美子¹, 松岡 廣繁¹, 中井 俊一², 田上 高広¹, 竹村 恵二¹, 余田 成男¹
Takuya Fukunaga^{1*}, Yumiko Watanabe¹, Hiroshige Matsuoka¹, Shun'ichi Nakai², Takahiro Tagami¹, Keiji Takemura¹, Shigeo Yoden¹

¹ 京都大学理学研究科地球惑星科学専攻, ² 東京大学地震研究所, ³ 京都大学理学研究科附属地球熱学研究施設
¹ ESP, Kyoto Univ., ² Earthquake Research Inst., Tokyo Univ., ³ IGS, Kyoto Univ.

鍾乳石は連続的に成長し、U-Th 非平衡法によって年代が正確決定にできる。そのため、近年、古気候研究を行う試料として注目を集め、盛んに研究が行われている。また、本研究が対象とするアジア赤道域は、エルニーニョ南方振動など世界中の気候に影響する現象が起こる地域である。しかし、鍾乳石を用いた古気候学的研究はあまり行われてこなかった。

私達のグループでは、以下の3段階の手順を踏んで、鍾乳石を用いて古気候を復元する。

1. 石筍に見られる縞の計数と U-Th 非平衡年代の比較による年代モデルの構築。
2. 石筍中の同位対比の気候プロキシとしての信頼性を検討するために、成長軸に沿った安定同位体 (C, O) 分析を行い、安定同位体時系列と降水量データを比較する。
3. 降水量データのない時代に遡り、石筍中の炭素・酸素安定同位体を測定し、降水量を復元する。

本研究では、2007年にインドネシア・ジャワ島東部の Bribin 洞窟で採取された石筍試料 BRI09a を用い、縞の計数と U-Th 非平衡年代の比較による年代モデルの構築を行った。その結果 U-Th 放射非平衡年代は 1038 ± 52 yrs であった。また、縞の枚数は年代測定を行った箇所の上端までで 879 ± 10 枚、下端までで、 1018 ± 38 枚であった。これらの結果は、BRI09a の成長縞は年縞が支配的であることを示唆する。

私達は、同 Bribin 洞窟で同時に採取された石筍試料 BRI10a においても高分解能年代モデルを構築している (地球惑星連合大会 2010 にてポスター発表; Fukunaga et al., 2010)。つまり、同じ洞窟において2つの石筍試料で高分解能年代モデルが構築されているということである。今後、2つ石筍から各々古降水量を復元し、それらのデータを比較することによって、インドネシアの石筍における気候プロキシへの理解が深まるであろう。

キーワード: 鍾乳石, 年代モデル, 年代測定

Keywords: speleothem, age-model, dating

APE031-P12

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

北海道南西部の洞窟「北海洞」の記載と環境観測 Description and environmental monitoring in Hokkai Cave, southwestern Hokkaido

長谷川 航^{1*}, 澤柿 教伸², 渡邊 裕美子¹, 田上 高広¹

Wataru Hasegawa^{1*}, Takanobu Sawagaki², Yumiko Watanabe¹, Takahiro Tagami¹

¹ 京都大学理学研究科, ² 北海道大学地球環境科学研究科

¹EPS, Kyoto Univ., ²Faculty of EES, Hokkaido Univ.

The Hokkai-cave is newly-discovered cave in 2006 in southwestern Hokkaido. The cave had been conserved under natural condition. This poster reports the results of Speleological study of the cave conducted during 2006-2009, including geomorphological survey, monitoring of the interior air temperature and ground water currents. The Hokkai-cave was surveyed in 2006, revealing that the cave is the longest cave in Hokkaido (total 479.8 m). The cave has zigzag corridors and small speleothems are found in the cave. The cave floor is mainly made of clay and breakdown gravels. There is a small underground-river in the cave. Interior air temperature (IAT) was monitored during 2007-2009. The air temperature at the inner part of the cave was stable through the year (7.5~7.7 °C), On the contrary, air temperature in the vicinity of the entrance was unstable because of the influence of the outside air temperature (OAT). Air current is driven by the air temperature gradient between the inside and outside of cave. When the IAT exceeds OAT, the current flows from ent.U (upper) to ent.L (lower) and from ent.U to deep zone. On the other hand, when OAT exceeds IAT, the current flow from ent.L to ent.U and from deep zone to ent.U. Hydrological monitoring was done during 2007-2008 in the cave. The underground-river in Hokkai cave usually dried up except during the events of heavy rainfall (about over 40 mm per a day) or snow melting season. Sources of the water may be allogenic recharge from surface streams and dispersed infiltration. The difference of water sources may cause the different type of hydrograph for each water flow event. Recently, it has been popular to reconstruct paleo-climate from cave stalagmite. To study plaeo-climate from stalagmite in Hokkai-cave is important because Southwestern Hokkaido is the northern limit area of East Asia Monsoon which characterize East Asian climate and culture. The results of this study should be valuable basic data for that.

キーワード: 洞窟, 鍾乳石, 東アジアモンスーン, 気温観測, 地下河川, 北海道

Keywords: cave, speleothem, East Asian Monsoon, temperature monitoring, underground river, Hokkaido

APE031-P13

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

海底洞窟生微小二枚貝の酸素同位体比の温度依存性

Stable isotopes of a submarine cavernicolous micro-bivalve: Potential application to East China Sea

小林 小夏^{1*}, 玉置周子¹, 北村 晃寿¹, 山本なぎさ², 入野智久³, 宮入陽介⁴, 横山祐典⁴

Konatsu Kobayashi^{1*}, Chikako Tamaki¹, Akihisa Kitamura¹, Nagisa Yamamoto², Tomohisa Irino³, Yosuke Miyairi⁴, Yusuke Yokoyama⁴

¹ 静岡大学, ² マリンワークジャパン, ³ 北海道大学, ⁴ 東京大学

¹Shizuoka Univ., ²Marine Works Japan, ³Hokaido Univ., ⁴Univ of Tokyo

沖縄県伊江島沖の大洞窟(最大深度29m)と小洞窟(最大深度19m)から、6つの異なる時期に採取した微小二枚貝 *Carditella iejimensis* の生貝の全殻の酸素同位体比を測定した。その結果、小洞窟の4つの時期の試料においては、酸素同位体比と炭素同位体比に有意な正の相関が検出された。よって同試料中の貝殻の酸素同位体比に反応速度論的效果が働いていた可能性がある。一方、大洞窟については酸素・炭素同位体比に相関は見られない。殻成長追跡実験によって、本種は1年中ほぼ同速度で成長していると推定され、殻高1mmに達するには1年を要する。したがって、同種の全殻の酸素同位体比は年間の平均水温と海水の酸素同位体比に近似できる。これをもとに、既存の酸素同位体比-水温の関係式と比べたところ、同種の酸素同位体比は周囲の海水に対して同位体平衡が成立していることが分かった。

小洞窟と大洞窟の個体密度を比較すると、前者のほうが約10倍高い。これは洞窟内外の海水の交換速度(つまり餌の供給速度)が小洞窟の方が高いことを示唆する。したがって、小洞窟の個体群の酸素同位体比に反応速度論的效果が見られ、大洞窟の個体群に見られないことは、前者は栄養環境が良く殻の形成速度が速いためと推定される。

キーワード: 海底洞窟, 微小二枚貝, 酸素同位体比, 温度依存性

Keywords: submarine cave, micro-bivalve, oxygen isotope, temperature

APE031-P14

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

堆積物鉱物組成から見た別府湾における過去3000年間の古環境変遷 Paleoenvironmental variability of the Beppu Bay during the last 3000 yrs based on mineral composition of the sediments

入野 智久^{1*}, 池原 研³, 加 三千宣²
Tomohisa Irino^{1*}, Ken Ikehara³, Michinobu Kuwae²

¹ 北海道大学, ² 愛媛大学, ³ 産業技術総合研究所地質情報研究部門

¹Hokkaido University, ²Ehime University, ³Geological Survey of Japan, AIST

The Beppu Bay is located at the Pacific side of the southwest Japan opening to the east. Sea surface temperature varies from 10 to 27 degree C nearly in harmony with the seasonal variation of local air temperature. The Bay is also famous for its fishery products. The water depth is 35 m in average and approximately 70 m in the deepest which is located nearly at the center of the Bay. This basin bathymetry makes the bottom water anoxic and scales of sardine and anchovy are well preserved in the sediments. The circulation and ecology in the Bay seems to respond very sensitively to the regional climate, and the past variability is expected to be well-preserved as the sediment archive due to its anoxic condition.

In order to reconstruct the primary production, bottom redox condition, and sediment supplies from the surrounding area, and examine the interrelationship among them, we corrected a 10 m long sediment core BP09-3 at the deepest part of the Beppu Bay. The sediments consists of dark olive or gray diatomaceous mud intercalated by some sand layers. The core covers approximately 3000 yrs from the present. We conducted an powder X-ray diffraction analysis (XRD) and color (visible light reflectance) measurement to determine the major mineral composition. Used samples were extraction residues by organic solvent, which were dried and powdered before XRD and color measurement. Major minerals were identified and evaluated semi-quantitatively using the height of their diagnostic peaks. The sediment color was examined through L*, C*, and H indices which correspond to brightness, metric chroma (vividness), and metric hue, respectively.

Major minerals detected are illite (or muscovite), chlorite (or kaolinite), quartz, anorthite, pyrite, calcite, opal-A, and halite (sea salt). Opal-A (biogenic silica) is semi-quantified from the hump of background at 22.5 degree 2theta relative to 16 degree 2theta. Clays were roughly quantified using the peak height at 19 degree 2theta. Opal-A is higher between 250 and 550 cmbsf and between 700 and 1000 cmbsf. High opal-A intervals are associated with high L*, C*, and low pyrite. Anorthite/quartz ratio is higher in sand layers which is associated with lower H (slightly reddish color). In non-sand layer intervals, anorthite/quartz ratio is lower between 250 and 550 cmbsf and between 700 and 1000 cmbsf. Quartz/clays ratio is nearly constant except for some high values in sand layers. Calcite is generally minor but sometimes higher between 250 to 550 cm.

The appearance of sediment core is bright and vivid at the interval of high opal-A (biogenic silica) which is rarely associated with higher calcite. General anti-phasing between opal-A and pyrite suggests that bottom anoxia was relaxed when high productivity. This could be controlled by storminess which promotes higher nutrient supply to the surface and oxygen supply to the bottom through vertical mixing. Higher opal-A intervals are also associated with lower anorthite/quartz ratio, which suggests the supply of less-sandy detritus or change of provenance in surrounding drainage area. General trends of shown in sediment mineral composition suggest the close relationship between regional climate and circulation in the Beppu Bay.

キーワード: 鉱物組成, XRD, 色測, 古環境, 別府湾, 西南日本

Keywords: mineral composition, XRD, color measurement, paleoenvironment, Beppu Bay, Southwest Japan

APE031-P15

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

オホーツク海底表層堆積物における花粉化石群集の平面分布 Pollen distribution in surface sediments on the Okhotsk Sea

菅谷 真奈美^{1*}, 奥田昌明², 岡田 誠³, 坂本 竜彦⁴

Manami Sugaya^{1*}, Masaaki Okuda², Makoto Okada³, Tatsuhiko Sakamoto⁴

¹ 茨大・理工・地球, ² 千葉県博, ³ 茨大・理・地球, ⁴ 海洋研究開発機構

¹Science and Engineering, Ibaraki Univ., ²Nat. His. & Inst., Chiba, ³Dept. Env. Sci., Ibaraki Univ., ⁴JAMSTEC

本研究では、オホーツク海を対象に、海底面における花粉化石群集の平面分布を明らかにすることを目的とした。このため、JAMSTECに保管されているオホーツク海域主要部の16地点より採取された海洋コアの表層試料を用いて花粉化石の抽出を行った。1試料の乾重1.5g程度から抽出した花粉化石に対して、単位重量あたりの花粉濃度を算出するとともに、通常の手順で花粉分析を行った。

算出した花粉濃度と花粉出現頻度により、オホーツク海域の花粉化石群集を1)沿岸域と2)沖合の2つに分帯した。1)沿岸域は、*Betula* や他の落葉樹といったタイガ落葉樹林の主要要素の多産が特徴で、直近の陸上の植生を適切に反映している。花粉濃度は1000grains/gを超える地点もあり、深海底堆積物としては比較的高い値を示す。2)沖合は、針葉樹花粉の*Pinus* や*Picea* が特に卓越して産出することが特徴である。花粉濃度は500grains/gを下回る地点が多い。以上より、オホーツク海域において得られる花粉化石群集は、供給源からの距離が近いほど近傍の陸上植生を適切に反映することと、花粉粒子が海流によって遠距離輸送されずに堆積することが多いことが分かった。

以上のことにより、オホーツク海における沿岸域では、古気候復元において有意な花粉データを得ることができると言える。したがって、オホーツク海域において古気候復元を目的とした花粉分析を行う場合には、沖合よりも沿岸域の試料を用いることが望ましい。

キーワード: 花粉化石, オホーツク海, 古気候

Keywords: fossil pollen, Okhotsk Sea, paleoclimately

秋田県一の目潟湖沼堆積物からみた東北地方日本海沿岸の過去3万年間の植生変遷と気候変動

Pollen analytical studies of lake sediments, Ichino-megata, Oga Peninsula. -Late Vegetation and climate changes around th

五反田 克也^{1*}, 守田益宗², 北川 淳子³, Miroslaw Makohonienko⁴, 山田 和芳⁵, 篠塚 良嗣⁵, 奥野 充⁷, 米延 仁志⁵, 安田 喜憲³

Katsuya Gotanda^{1*}, Yoshimune Morita², Junko Kitagawa³, Miroslaw Makohonienko⁴, kazuyoshi yamada⁵, YOSHITSUGU SHINOZUKA⁵, Mitsuru Okuno⁷, Hitoshi Yonenobu⁵, Yoshinori Yasuda³

¹ 千葉商科大学, ² 岡山理科大学, ³ 国際日本文化研究センター, ⁴ Adam Mickiewicz University, ⁵ 鳴門教育大学, ⁶ 北海道大学, ⁷ 福岡大学

¹ Chiba University of Commerce, ² Okayama University of Science, ³ IRCJS, ⁴ Adam Mickiewicz University, ⁵ Naruto University of Education, ⁶ Hokkaido University, ⁷ Fukuoka University

秋田県男鹿半島は、日本海に突き出た半島であり日本で唯一の爆裂火口（マール）である一の目潟、二の目潟、三の目潟と呼ばれる湖沼が存在している。3つのマールで最も大きな一の目潟は、最大水深が45mであり急な斜面と平坦な湖底からなっており、堆積物をよく保存していると考えられる。そこで、一の目潟においてボーリングコアの採取を行い、湖底堆積物の花粉分析を行って東北地方日本海側の植生変遷および気候変動について考察を行った。

ボーリングコアは、秋田県男鹿半島に位置する一の目潟において2006年11月から12月にかけて3本採取し、深度37.2mまでの試料を得た。堆積物には全体的にラミナが明瞭に保存されている。また、深度23.7mから32.3mにかけては三の目潟の火山噴出物が堆積している。本コアには、深度1.99mにはB-Tm、深度2.01mにはTo-a、深度6.64mにはK-Ah、深度12.18mにはAs-K、深度36.55mにはAT火山灰が狭在する。堆積物中の葉片などを回収し放射性炭素同位体年代測定を78層準にて行い、広域テフラの降下年代との整合性から最下部の年代は3万年前と推定される。

花粉分析は、ラミナのある層準について最上部から1cmごとにサンプル番号を作成したものをコンピュータで乱数により数値を選んで分析層準を決定し283サンプルについて行った。

花粉分析を行った結果、木本性花粉の消長から10の地域花粉帯に区分した。

最下部の地域花粉帯IからIV(36.89m-12.50m)は、最終氷期最寒冷期に相当し*Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Betula*の優占する時代であり、亜寒帯針葉樹林が男鹿半島周辺を覆っていたと考えられる。

地域花粉帯VからVI(12.50m-8.71m)にかけては、初め*Betula*、続いて*Quercus Lepidobalanus*の花粉が増加し、*Picea*, *Abies*などの針葉樹の花粉が減少する時代である。最終氷期の終わりにより、気候が温暖化するにたがひ、亜寒帯針葉樹林から冷温帯落葉広葉樹林へと変化していったと考えられる。

地域花粉帯VIIからVIII(8.71m-1.62m)にかけては、落葉広葉樹の構成に変化が見られ*Fagus*の多産によって特徴づけられる。VIIIでは*Cryptomeria*も増加している。*Fagus*の増加により、*Betula*が減少している。*Fagus*花粉は最大で45%に達し、*Carpinus*, *Quercus Lepidobalanus*の花粉を伴う。東北地方を覆うブナ林はこの時期に成立したものと考えられる。

最上部である地域花粉帯IXからX(1.62m-top)では、*Pinus*花粉が急増し、*Cryptomeria*を伴い、代わって*Fagus*などの落葉広葉樹の花粉は減少している。*Pinus*花粉の増加は、人間による森林破壊を示していると考えられ、本地域周辺でも500年前ごろから人間活動の影響があらわれたと考えられる。

花粉分析の結果から明らかとなった植生変遷は、日本各地で行われた花粉分析学的研究の成果と矛盾せず、植生変遷から推測される気候変動も世界的な気候変動と一致している。しかし、本研究でみられた亜寒帯針葉樹林から*Betula*, *Quercus Lepidobalanus*を中心とする落葉広葉樹林を経由して*Fagus*を中心とする冷温帯落葉広葉樹林へと変化していく過程は、東北地方で行われた花粉分析学的研究でも指摘されている。最終氷期最寒冷期には、ブナ林は福井県三方湖周辺まで後退して生存していたことが示唆されており(安田 1982)、気候の温暖化により北上を始めたと考えられる。しかし、*Fagus*が進出してくるには世界的な気温の上昇だけではなく積雪量の増加が必要であり、気温の上昇と対馬暖流の日本海への本格的流入開始による積雪量の増加の時期が一致していないことが、*Fagus*が*Quercus Lepidobalanus*に遅れて東北地方に拡大してくる原因と考えられる。*Fagus*の進出が1万年前であることから、対馬暖流の本格的流入による東北地方日本海側での多雪環境の形成は1万年前である可能性がある。

キーワード: 一の目潟, 湖底堆積物, ブナ林

Keywords: Ichi-no-megata, lake sediments, Fagus forest

APE031-P17

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

琵琶湖湖底堆積物の高分解能生物源シリカ濃度プロファイルに示される過去約4.6 万年間の古環境変遷

Paleoenvironmental changes during the last 460ka shown in biogenic silica profile of Lake Biwa, Japan

井内 美郎^{1*}, 根上 裕成², 喜岡 新³, 公文 富士夫⁴
Yoshio Inouchi^{1*}, Hiroshige Negami², Arata Kioka³, Fujio Kumon⁴

¹ 早稲田大学人間科学部, ² 早稲田大学人間科学部, ³ 東京大学大学院理学研究科, ⁴ 信州大学理学部

¹Faculty of Human Sciences, Waseda Univ., ²Faculty of Human Sciences, Waseda Univ., ³School of Science, The Univ. of Tokyo, ⁴Faculty of Science, Shinshu University

琵琶湖高島沖ボーリング試料について、30年から90年の高精度時間分解能で生物源シリカ濃度を測定し、過去約4.6万年間の古環境変遷史を明らかにした。その結果、ミランコビッチサイクルで示される周期性のほか、ハインリッヒイベント、ダンスガード・オシュガーサイクルなどの急激な気候変動に加えて、さらに短周期の変動の存在が確認された。その主なものは、海洋循環変動に関係するとされる1470年周期など、太陽活動の変動に関係するとされる2300年、510~560年、210~250年周期などである。なお、村越・他によって発表されるように(本年度ポスターセッション)、琵琶湖表層堆積物を用いて過去約100年間の気象観測データと生物源シリカ濃度との比較を行った結果、琵琶湖の生物源シリカ濃度は夏季の日平均気温との相関が認められ、生物源シリカ濃度から夏季日平均気温を求める変換式(Transfer Function)が得られている。

キーワード: 琵琶湖, 古環境, 堆積物, 生物源シリカ

Keywords: Lake Biwa, paleoenvironment, sediment, biogenic silica

APE031-P18

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

琵琶湖高島沖ボーリング試料の生物源シリカ含有率から復元した高分解能古環境変動史

Paleoclimate changes based on high-resolution biogenic silica record from Takashima-oki Drilling Core in Lake Biwa

村越 貴之^{1*}, 中西 俊貴¹, 岩本 直哉², 天野 敦子³, 井上 卓彦³, 喜岡 新⁴, 井内 美郎¹

Takayuki Murakoshi^{1*}, Toshiki Nakanishi¹, Naoya Iwamoto², Atsuko Amano³, Takahiko INOUE³, Arata Kioka⁴, Yoshio Inouchi¹

¹早大 人科, ²愛媛県総合科学博物館, ³産総研, ⁴東大・理・地惑

¹Human Sciences, Waseda Univ., ²Ehime Pref. Sci. Museum, ³AIST, ⁴EPS, Univ. Tokyo

本研究では、琵琶湖の一次生産を担っている植物プランクトンの珪藻に着目し、湖底堆積物中の珪藻殻を構成するケイ酸の割合(生物源シリカ含有率)を、吸光光度法(モリブデンイエロー法)を用いて測定した。今回の分析に用いた試料は、1986年に琵琶湖の高島沖(N35°14.86', E136°03.06')で採取された高島沖ボーリングコアで、全長150m、採取水深63.8mである。先の研究(中西ほか、2009)で既に生物源シリカ含有率と珪藻のブルーム期の日平均気温の間に正の相関関係が確認されており、今回の測定結果と先行研究のデータを基に30年から90年という高分解能で過去約4.7万年間の古環境記録の復元を行った。

その結果、小氷期、8.2ka寒冷期、Younger Dryas期の3つの主要な寒冷期のほか過去4回の急激な寒冷化の後に温暖化が起こる現象(Heinrichイベント)も確認できた。また、グリーンランド氷床にみられる亜間氷期に相当する温暖期の存在も確認できた。また、これらのデータについて変換式を用いて7月の日平均気温を算出した結果、過去約4.7万年間に10以上の気温変化があったことが判明した。つまり、寒冷期には札幌の7月の日平均気温、温暖期には那覇の7月の日平均気温に相当する気温変動が存在したことが明らかになった。

キーワード: 琵琶湖, 生物源シリカ, 気温復元

Keywords: Lake Biwa, Biogenic silica, Temperature reconstruction

APE031-P19

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

琵琶湖高島沖ボーリングコア中の生物源シリカ含有率からみた過去約15万年の気候変動

Climate changes during the past 150 kyr based on biogenic silica record in Takashima-oki Drilling Core, Lake Biwa

根上 裕成^{1*}, 喜岡 新², 中西 俊貴¹, 岩本 直哉³, 中村 祐貴¹, 井内 美郎⁴

Hiroshige Negami^{1*}, Arata Kioka², Toshiki Nakanishi¹, Naoya Iwamoto³, Yuki Nakamura¹, Yoshio Inouchi⁴

¹ 早大院 人科研, ² 東大・理・地球惑星, ³ 愛媛県総合科学博物館, ⁴ 早大人科院

¹Human Sci., Waseda Univ., ²EPS, Univ. Tokyo, ³Ehime Pref. Sci. Museum, ⁴Fac. Human Sci., Waseda Univ.

日本最大の淡水湖である琵琶湖は現湖沼中では日本最長の堆積記録を有し、日本列島のほぼ中央に位置しているため、日本列島の気候変動のモニタリングステーションとして重要かつ優位な位置に存在する。本研究では琵琶湖の北湖内で採取された高島沖ボーリングコアを用いて、古気候変動の実態解明を試みた。分析対象は植物プランクトンの一種で湖内の一次生産を担うとされる珪藻を選んだ。珪藻の増減は生物源シリカ含有率 (Biogenic silica content, BSC) として求めることができ、Colman et al. (1995) によればバイカル湖において古気候変動の記録を示す優れた指標であるとされている。分析には吸光度法の一つであるモリブデンイエロー法を採用した。時間分解能は0-50 kyr BPでは約50年間隔、50-150 kyr BPでは約300年間隔で行った。その結果、高島沖コアのBSC記録はNGRIP(North Greenland Ice Core Project)の酸素同位体比記録(NGRIP members, 2004)に非常によく同調した変動がみられ、ヤンガードリアスイベント、ハインリッヒイベント(Bond et al., 1993)のほか、D-Oサイクル(Dansgaard et al., 1993; Grootes et al., 1993; NGRIP members, 2004)も確認できた。このNGRIPとの対応からBSC記録作成時に用いた年代モデルの信頼性の高さも示唆される。またBSCと類似した変動は、同一試料中の中央粒径値(斎藤・井内, 2004)や全炭素濃度(Iwamoto and Inouchi, 2007)でも確認でき、BSCの一次生産の指標としての確証も得られた。さらに、亜間氷期との対応はBSCが最もよかった。

キーワード: 琵琶湖, 生物源シリカ, 高島沖ボーリングコア, 古気候, D-Oサイクル

Keywords: Lake Biwa, Biogenic silica, Takashima-oki Drilling Core, Paleoclimate, D-O cycle

琵琶湖高島沖ボーリング試料中の生物源シリカ含有率から復元された過去約14万年間の東アジア夏季モンスーン変動

Variation in East Asian summer monsoon over the past 140 kyr inferred from biogenic silica record from Lake Biwa

喜岡 新^{1*}, 中西 俊貴², 根上 裕成², 中村 祐貴², 岩本 直哉³, 公文 富士夫⁴, 井内 美郎⁵

Arata Kioka^{1*}, Toshiki Nakanishi², Hiroshige Negami², Yuki Nakamura², Naoya Iwamoto³, Fujio Kumon⁴, Yoshio Inouchi⁵

¹ 東大・理・地惑, ² 早大・人間科学研究科, ³ 愛媛県総合科学博物館, ⁴ 信州大・理・物質循環, ⁵ 早大・人間科学学術院
¹EPS, Univ. Tokyo, ²Grad. Human Sci., Waseda Univ., ³Ehime Pref. Sci. Museum, ⁴Envir. Sci., Shinshu Univ., ⁵Faculty of Human Sci., Waseda Univ.

研究目的

東アジア夏季モンスーン (EASM) は気候システムの中で大変重要な役割を担い、東アジア地域の気候はこの EASM 変動に大きく左右される (An, 2000) . そして、数千年スケールの EASM 変動と Dansgaard-Oeschger (D-O) サイクルの対応について様々な先行研究が存在する (Wang et al., 2001; Wang et al., 2008; Sun et al., 2010) . 特に、中国南部の石筍記録によって過去 22.4 万年にわたり千年スケールの EASM 強度イベントが明らかにされ、これらは GIS (Greenland interstadial) イベント (NGRIP members, 2004) に倣い CIS (Chinese interstadial) イベントと称されている (Wang et al., 2008) . 日本の気候も EASM や北西太平洋の海洋表層循環に強く支配されており、様々な記録によって千年スケールの気候周期が判明している (e.g., Kuwae et al., 2004; Iwamoto and Inouchi, 2007; Nagashima et al., 2007; Kumon and Tawara, 2009) . しかし、日本列島及び日本周辺では、最終氷期 - 間氷期サイクルの期間でさえ連続した高分解能記録が今まで十分に得られていなかった . そこで本研究では、琵琶湖高島沖ボーリング試料を用いて、最終氷期 - 間氷期サイクルの期間をカバーする過去 139,600 年間の生物源シリカ含有率 (BSC) を高時間分解能で復元した . この高島沖 BSC 記録と中国南部の石筍記録や NGRIP 氷床コアの酸素同位体比記録を比較し、千年スケールでの EASM 変動と北大西洋地域における D-O サイクルに対する日本の気候応答を調べた . そして、高島沖 BSC 記録をもとに、日本周辺で見られる EASM 強度が強いイベントが見られるかどうか確認した . また、Kutzbach 仮説 (Kutzbach, 1981) によれば長いスケールでのモンスーン変動は 23,000 年周期の歳差運動に支配されていると考えられており、高島沖 BSC 記録の変動も Kutzbach 仮説に従うかどうかを検証した .

解析結果・考察

本研究によって以下の成果が得られた .

- 1 . 千年スケールの高島沖 BSC 変動には北大西洋地域における D-O サイクルに対する顕著な応答が見られた .
- 2 . 高島沖 BSC 変動は EASM 強度を鮮明に反映しており、千年スケールの高 EASM 強度イベントに対応する JIS (Japanese interstadial) イベントを提唱する .
- 3 . 数万年スケールでの高島沖 BSC 変動は 2.3 万年周期の歳差運動に支配され、日本列島中央部で見られる EASM 変動も Kutzbach 仮説に従う .
- 4 . JIS は GIS や CIS とほぼ同時期に発生している .

キーワード: 東アジア夏季モンスーン, 夏季日射量変動, D-O サイクル, 生物源シリカ, 琵琶湖

Keywords: East Asian summer monsoon, Summer Insolation, D-O cycle, Biogenic silica, Lake Biwa

APE031-P21

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

スミアスライド観察と微粒炭分析に基づく古カトマンズ湖の過去70万年間の環境変遷史

Paleoenvironmental changes during last 700 kyr in Paleo-Kathmandu Lake, based on smear-slide and charcoal analysis

杉本 美沙^{1*}, 藤井 理恵¹, 酒井 治孝¹
misa sugimoto^{1*}, Rie Fujii¹, Harutaka Sakai¹

¹ 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻
¹ Faculty of Science, Kyoto University

インドモンスーンの古気候変動が連続的に記録されているカトマンズ盆地の湖成堆積物のコアを用いて、スミアスライド分析、微粒炭分析を行い、海綿骨針、植物片・微粒炭、プラント・オパールに着目して、環境変動指標としての可能性を追求した。また、これまで取り組まれてきた他の指標から得られた環境変遷史との比較検討を行い、総合的な過去70万年間の環境変遷史の復元と環境変動の原因究明を試みた。

これまでの研究と比較した結果、MIS15~2に対応する寒冷・乾燥期と温暖・湿潤期の繰り返しがみられた。海綿骨針は、温暖・湿潤期に増加、寒冷・乾燥期に減少することから、温暖・湿潤の指標であり、寒冷・乾燥の環境悪化時には芽球を形成し、生息数が減少していたことと考えられる。ただし45m以浅では、底生珪藻の増加と対応しており、湖水位変化が海綿の生息数に影響を与えていた可能性がある。海綿骨針と植物片・微粒炭は45m以深では逆相関、45m以浅は正相関を示しており、これは湖水位低下の影響が考えられる。従って8万年前(深度45m)以降は、テクトニックイベントが湖の環境に大きく影響を及ぼしていたと考えられる。

植物片・微粒炭は乾燥期に増加し、乾燥の指標であることが確認できた。これは乾燥により自然火災の頻度が増加したことによる。微粒炭絶対量はMIS12とMIS6で著しく増加し、この時期に氷床量が增大したことに対応している。また、各プロキシの変動曲線の周期解析から10万年周期が卓越するほか、4.1万年、2.3万年、1.9万年周期も確認することができた。これはすなわち、約8万年前以前のカトマンズ盆地の環境変動は、主に地球軌道要素の変化に伴う地球規模の気候変動に連動していたことを示している。

キーワード: インドモンスーン, カトマンズ盆地, 湖成堆積物, スミアスライド, 微粒炭, 海綿骨針

Keywords: Indian monsoon, Kathmandu Valley, lacustrine sediments, smear-slide, charcoal analysis, sponge spicule

APE031-P22

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

近赤外分光法による湖堆積物の非破壊・簡便評価 Non Destructive Prediction of Lake Sediment by Near-infrared Spectroscopy

稲垣 哲也¹, 篠塚 良嗣^{2*}, 山田 和芳³, 林田 明⁴, 米延 仁志³, 土川 覚¹, ティモ サーリネン⁵, 吉田 明弘⁶, 五反田 克也⁷, 星野 安治⁶, 大山 幹成⁶, 小田 寛貴⁸, 安田 喜憲⁹

Tetsuya Inagaki¹, YOSHITSUGU SHINOZUKA^{2*}, kazuyoshi yamada³, Akira Hayashida⁴, Hitoshi Yonenobu³, Satoru Tsuchikawa¹, Timo Saarinen⁵, Akihiro Yoshida⁶, Katsuya Gotanda⁷, Yasuharu Hoshino⁶, Motonari Ohyama⁶, Hiroataka Oda⁸, Yoshinori Yasuda⁹

¹名古屋大学大学院生命農学研究科, ²北海道大学大学院地球環境科学研究院, ³鳴門教育大学, ⁴同志社大学理工学部環境システム学科, ⁵トゥルク大学, ⁶東北大学学術資源研究公開センター植物園, ⁷千葉商科大学政策情報学部, ⁸名古屋大学年代測定総合研究センター, ⁹国際日本文化研究センター

¹Nagoya university, ²Hokkaido University, ³Naruto University of Education, ⁴Doshisha University, ⁵University of Turku, ⁶Tohoku University, ⁷Faculty of Policy Informatics, ⁸Nagoya university, ⁹Research center for Japanese studies

The feasibility of near-infrared (NIR) reflectance spectroscopy with aid of multivariate analysis, which is rapid, inexpensive, non-destructive and correct technology, for the prediction of organic and inorganic fraction in lake sediment is reported.

The core samples were collected in Lake Ogawara (40 49 06 N, 141 19 55 E, 0 m a.s.l.) which is a 25 m deep brackish water lake formed on along the Pacific coast in Aomori Prefecture, northeastern Japan. The lake sediment consisted of well-preserved annually formed lamina. This suggests that the long cores are possibly a high-resolution record of past environmental changes. In December 2009, three parallel cores of ~20 m in length were drilled nearly at the center of the lake. A continuous composite profile was established from these cores, which were all divided using plastic cubes (2.3 cm on a side). A total of 2,800 cubes were obtained.

Of the 2,800, 145 cubes (at about each 10 cm interval in core length up to 15 m in depth) were used for conventional and destructive geochemical analyses. Total organic carbon (TOC), total nitrogen (TN), total sulfur (TS) and C/N ratio were measured using an element analyzer (1108, Calbo Erba) and other inorganic compounds were measured using an inductively-coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-AES, SPS 7700, Seiko Instruments Inc.).

NIR spectra were acquired in a diffuse reflectance mode using a FT-NIR spectrometer (MATRIX-F, Bruker) with fiber optics. To improve the signal-to-noise ratio, 64 scans were accumulated at a spectral resolution of 8 cm⁻¹ over the wavenumber range of 10,000-4000 cm⁻¹. Sediment samples used for conventional analysis were dried at the 100 °C for 24 hours before NIR spectral measurement to avoid the influence of strong absorption due to water.

Each sediments property was predicted from NIR spectra using partial least square (PLS) regression analysis. From the relationship between measured values and predicted values by PLS for each parameter and the observation of statistical results calculated, it is known that PLS analysis provided good regression models. The correlation for determinant for cross-validation of water content, TN, TOC, TS, Al₂O₃, Na₂O/Al₂O₃, S/Al₂O₃, Fe₂O₃/Al₂O₃ and Sc/Al₂O₃ were 0.68, 0.80, 0.77, 0.58, 0.81, 0.53, 0.68, 0.68 and 0.65, respectively. The root mean square error of cross-validation (RMSECV) for each PLS regression model was adequately small. These calibrations demonstrate the ability of NIR spectroscopy for accurately prediction of multiple sediment parameters without any conventional and destructive geochemical analysis.

キーワード: 近赤外分光法, 非破壊・簡便分析, 小川原湖, 気候復元

表層堆積物の新しい採取方法 - ミニアイスフィンガー法 A new lake bottom surface sediment collection method: mini ice finger method

山田 和芳^{1*}, Timo Saarinen², 米延仁志¹, 原口 強³, 竹村恵二⁴
kazuyoshi yamada^{1*}, Timo Saarinen², Hitoshi Yonenobu¹, Tsuyoshi Haraguchi³, Keiji Takemura⁴

¹ 鳴門教育大学, ² トゥルク大学, ³ 大阪市立大学, ⁴ 京都大学

¹Naruto University of Education, ²University of Turku, ³Osaka City University, ⁴Kyoto University

It is well known that natural archives of past environments, such as lake sediments, offer a valuable resource for examining the nature of the interactions between Man and the environment. In particular, annually lake laminated (varved) sediments has the good advantage for paleoclimate study. We can establish accurate chronology by counting lamina sets (varves) as well as clarify paleoenvironment with annual resolution by geochemical and paleontological analyzing of each one year samples. Also from the point view of transfer-function study and quantitative paleoclimate study, it is very important to compare various proxy data from the sediments with observational (meteorological) data over the past century. However, regardless of such our demands as mentioned above, there are a few paleoclimatic reports about lake bottom surface sediments links to modern depositional situation. Most significant problem is that the lake bottom surface sediments have generally much of high water contents, and it is quite difficult to keep sediment for instance when cutting and slicing, after picking core samples up by several kinds of corer or diver due to deformation under those own weight. Thus, it is needed for such research to take sediment completely undisturbed and no any changing and modification such as deformation under those own weight.

To solve this, we hatch out a new lake bottom surface sediment collection method named as mini ice finger method (Saarinen and Wenhö, 2005). In this method, sediments are frozen rapidly by powdered dry ice (frozen carbon oxide) with inserting thin pipe into the sediment after taking bottom surface sediments by upper-opened gravity core sampler. Generally, it takes within a half hour to take one frozen sample. Maximum length of sample is 50 cm (Now, we have been testing longer sampling). The method is very convenience and efficient to do without heavy equipment. Only two workers are needed to do everything on a boat. After the field, frozen samples are delivered to the Laboratory, directly. Firstly, we can check sedimentological observation and perform image analysis from cross section surface by a plane. After that, frozen samples were cut to slab samples and done to freeze-dry treatment to use different kinds of analysis as radioactive measurement, geochemical and paleontological research very easily.

In Japan, it is reported that some lakes as Lake Suigetsu, Lake Fukami and Lake Ogawara have the potential to deposit varved sediments up to present, however nobody reports accurate modern deposition of varve. Our preliminary investigation in those lakes indicates that modern varve formation from the sediment-water interface in all lakes was observed without any disturbance during sediment sampling and sub-sampling.

For paleoclimatologist, it is very useful to use our method and only way to reconstruct paleoclimate links to present.

APE031-P24

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

長野県野尻湖におけるユニブーム音波探査記録からみた相対的湖水面変動史 Lake-level change history based on acoustic record of Uniboom in Lake Nojiri, central Japan

中村 祐貴^{1*}, 近藤 洋一², 井内 美郎¹
Yuki Nakamura^{1*}, Yoichi Kondo², Yoshio Inouchi¹

¹ 早稲田大学 大学院人間科学研究科, ² 野尻湖ナウマンゾウ博物館

¹ Human Sciences, Waseda University, ² Nojiri-ko Museum

水収支がそれぞれの地域で将来どのように変化するかを知ることは、「水の世紀」と言われる21世紀において非常に重要な課題である。過去の水収支を推定する指標の1つが湖水面変動記録である。長野県野尻湖には4万年以上の環境の歴史が保存されているため、過去の湖水面変動について調べることで、日本列島中央部における将来の水収支の予測に役立つと考えた。この湖水面変動を調べる方法としては堆積物の粒度分析や音波探査記録における反射面の形状変化などが挙げられる。野尻湖では通産省地質調査所によって、1985年以降ユニブームを用いた音波探査が行なわれ、1988年には琵琶島の南方沖250mの地点で深さ約45mのオールコアボーリングが行われた。そこで本研究では音波探査記録にみられる反射面とボーリング試料との対比を行い、反射面の実態を明らかにすることを目的とした。また、反射面のシーケンス層序学的解析を行い、相対的な湖水面変動と日射量変動の関係について検討した。

野尻湖における音波探査記録とボーリング試料との対比を行った結果、含砂率よりもテフラの存在がより強く反射面として記録されていた。深度が浅ければノイズレベルも低くテフラ以外にも反射面になるものがあると考えられるが、深度が深くなると反射面のほとんどはテフラのみになると考えられる。また、音波反射面のシーケンス層序学的検討の結果、相対的な湖水面の上昇・下降の傾向がみられ、過去約4万年の日射量変動との間に相関がみられた。その要因として、日射量が多い時には夏季のモンスーンが強く、降水量が増加し、湖水面もそれに合わせて上昇したと考えられる。一方、日射量が少ない時には夏季のモンスーンが弱く、降水量も低下し、湖水面もそれに合わせて低下したと考えられる。

キーワード: 野尻湖, 湖水面変動, 堆積物, 音波探査, テフラ, 日射量

Keywords: Lake Nojiri, lake-level change, sediments, acoustic record, tephra, insolation

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



APE031-P25

会場: コンベンションホール

時間: 5月25日 10:30-13:00

南極観測における海底地形調査 Submarine topographic surveys in Japanese Antarctic Research Expedition

泉 紀明^{1*}, 太田 晴美², 三浦 英樹³, 野木 義史³, 田中 喜年¹
Noriaki Izumi^{1*}, Harumi Ota², Hideki Miura³, Yoshifumi Nogi³, Kitoshi-Tanaka¹

¹ 海上保安庁, ² グローバルオーシャンディベロップメント, ³ 国立極地研究所
¹JCG, ²GODI, ³NIPR

日本南極地域観測では東南極氷床変動を明らかにするため陸上において地形地質の調査が継続されてきた。しかしながら海洋の地形調査は遅れており、東南極において詳細な海底地形調査が行われた海域は少ない。南極海の大陸棚周辺の地形発達や氷床変動を考える上で詳細な海底地形を知ることが陸上と同様に重要である。

第51次日本南極地域観測では新「しらせ」により初めてマルチビーム音響測深機による海底地形調査が行われた。調査は連続砕氷航行時や砕氷航行時にも行い、面的な地形データを日本隊として初めて得ることができた。厚い氷に閉ざされていたリュッツォホルム湾内の定着氷縁内においても、砕氷航行を行うことでデータを得ることができた。その結果、リュッツォホルム湾沖大陸棚上やケーブダンレー沖の大陸棚上では、冰山による特徴的な侵食地形、氷床下で形成された巨大スケールの氷河性線状構造、あるいは大陸斜面上のガリーが見出された。