

HCG036-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 14:00-16:30

Sr-Nd 同位体比が示す鳥取砂丘に挟まるローム層の起源と堆積作用

Sr-Nd isotopic signatures indicate the provenance and depositional process of loams in the Tottori coastal dune

齋藤 有^{1*}, 田村 亨², 小玉 芳敬³, 中野 孝教⁴

Yu Saitoh^{1*}, Toru Tamura², Yoshinori Kodama³, Takanori Nakano⁴

¹同志社大学, ²産業技術総合研究所, ³鳥取大学, ⁴総合地球環境学研究所

¹Doshisha University, ²AIST, ³Tottori University, ⁴RIHN

Isotopic analyses of strontium and neodymium suggest that layers of loam intercalated in dune sand on the Japan Sea coast at Tottori, western Japan, mainly consist of Asian dust particles from China. An outcrop exposure shows a succession of late Pleistocene dune sand, a lower loam layer, Daisen-Kurayoshi Pumice (DKP; 50~55 ka or older), an upper loam, Aira-Tn tuff (c. 30 ka), and Holocene dune sand, in ascending order. Bulk samples of the loam layers show an upward increase in $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, suggesting that the contribution of Asian dust increases upward. The Sr isotopic values also suggest a greater contribution of Asian dust in the silt fraction than in the bulk sample. Asian dust transported by westerly jet from the Taklamakan or Gobi desert is the main constituent of the upper part of the lower loam, of which isotopic values of silicate portion is isotopically identical to those of those desert sand ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, 0.717~0.719; e_{Nd} , -9.5~-9.4). In contrast, the Sr and Nd isotopic values of DKP ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, 0.705; e_{Nd} , -2.6~0.6) are close to those of the volcanic rocks of Mt. Daisen, which is regarded as the source of the tephra. The isotopic signature suggests that Asian dust also have contributed to the upper part of the upper loam layer. The upward increase of $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ within each of the loam layers suggests that the contribution of Asian dust increased as the proportion of reworked deposits from the underlying layer (dune sand or DKP) decreased by burial. In contrast, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ in DKP shows little vertical change, suggesting very rapid deposition without entrainment of the underlying lower loam layer.

*e:epsilon

Keywords: Eolian dust, Loess, Coastal dune, Strontium and neodymium isotopes

有機物分析による深海底堆積物の堆積プロセスの検討, 熊野トラフの例 Depositional processes of deep-sea sediments using organic matter analyses, examples from the Kumano Trough

大村 亜希子^{1*}, 白井 正明², 芦 寿一郎³
Akiko Omura^{1*}, Masaaki Shirai², Juichiro Ashi³

¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科, ² 首都大学東京, ³ 東京大学大気海洋研究所
¹University of Tokyo, ²Tokyo Metropolitan University, ³AORI, University of Tokyo

深海底タービダイトは海域で発生した巨大地震の履歴解析に利用されているが、タービダイトを堆積させる混濁流は海域の巨大地震だけではなく、洪水による河川からの大量の堆積物供給、ストームによる陸棚堆積物の巻き上げによる再懸濁、海水準変動や過堆積による斜面崩壊といった原因でも発生する。そのため深海底タービダイトを古地震履歴の解析に用いる場合には、タービダイトの堆積学的検討が重要であることが指摘されている。発表者らは、現在の海底地形からタービダイトの供給源を推定することができる熊野トラフにおいて学術研究船淡青丸を利用した調査を行い、深海底堆積物の起源と堆積プロセスの検討を行っている。この発表では、深海底の泥質堆積物に含まれる有機物を利用した検討結果を紹介する。

研究海域は紀伊半島沖に位置する熊野トラフである。解析した表層堆積物は、2006年と2007年にマルチプルコアラーを用いて熊野トラフ東部の安乗口海底谷（水深約1660m）と西部の熊野川沖海盆底（水深約1870-1990m）から採取された。コアはいずれも厚さ1-15cmのタービダイトを1-3枚挟み、タービダイトとタービダイトの間は半遠洋性泥である。また、タービダイト砂の直上にタービダイト泥が認められるものと認められないものがある。熊野トラフ西部から採取された堆積物に含まれるタービダイトは、Shirai et al.(2010)によって、1959年の伊勢湾台風、1889年の十津川水害によって堆積したと推定されている。熊野トラフ西部安乗口海底谷から採取された堆積物では、深さ14cmまで¹³⁷Csが検出されている。タービダイトはこの下位にあることから、1954年以前に堆積したものと考えられる。

東京大学大気海洋研究所に設置されている元素分析・質量分析計を用いて、コアから1cm間隔で分取された堆積物の有機炭素量と有機炭素の安定同位体比を測定した。また、いくつかの試料については、蛍光顕微鏡を用いて有機物の種類を観察した。

熊野トラフ西部の表層堆積物では、伊勢湾台風および十津川水害によって堆積したと考えられているタービダイトの直上およびタービダイト泥では安定炭素同位体比の値が小さく、陸源有機物の寄与が大きいことを示している。また陸源有機物の寄与が大きい層では有機炭素量が増加しており、台風や洪水が陸域あるいは沿岸から深海底への有機炭素の供給を担っていたと推定される。一方、熊野トラフ東部安乗口海底谷の表層堆積物では、タービダイトの直上であっても安定炭素同位体比の値は半遠洋性泥と違いがなく、陸源有機物の寄与は増加していない。このタービダイトの形成年代にもとづく形成イベントは検討中であるが、有機物分析結果からは、熊野トラフ西部のように台風や洪水時に陸上河川あるいは沿岸から陸源有機物を含む砕屑物が直接深海まで輸送されたものではなく、海底谷谷頭あるいは近傍斜面の崩壊によって、海底表層堆積物が再堆積したものと考えられる。

文献 Shirai, M., Omura, A., Wakabayashi, T., Uchida, J. and Ogami, T., 2010, Depositional age and triggering event of turbidites in the western Kumano Trough, central Japan during the last ca. 100 years. *Marine Geology*, 271, 225-235.

キーワード: 深海底堆積物, タービダイト, 有機物分析, 熊野トラフ

Keywords: deep-sea sediment, turbidite, organic matter analyses, Kumano Trough

HCG036-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 14:00-16:30

モンゴル Tugrikiin Shiree , Djadokhta 層から産出した Entradichnus 生痕相 Entradichnus ichnofacies in eolian dune strata (Djadokhta Formation) at Tugrikiin Shiree, southern Mongolia

清家 弘治^{1*}, 長谷川 精², イチノロフ ニイデン³
Koji Seike^{1*}, Hitoshi Hasegawa², Niiden Ichinnorov³

¹ 港湾空港技術研究所, ² 北海道大学, ³ モンゴル科学アカデミー

¹Port and Airport Research Institute, ²Hokkaido University, ³Mongolian Academy of Sciences,

Trace fossils provide significant information on the paleoenvironment in which the trace formed. The paleoenvironmental usefulness of the trace fossils is applicable not only to marine strata but also to terrestrial deposits. Eolian sand dune deposits of the Upper Cretaceous Djadokhta Formation at Tugrikiin Shiree, southern Mongolia, yield numerous trace fossils belonging to Entradichnus ichnofacies, which contains Entradichnus meniscus, Skolithos isp, and other ichnospecies. This presentation describes the type ichnospecies, the trace fossil Entradichnus meniscus, a long unlined and unbranched trail that is filled with meniscate laminae and occurs characteristically in positive epirelief. The trail is straight to gently meandering, parallel to the fore-set laminae of the eolian dunes, and their long axes shows predominantly parallel to the depositional dip of the cross-stratification laminae. In addition, almost all the crescentic internal laminae of the trail show concave down-dips. These features indicate the paleoecology of the trace makers, namely the trails were produced beneath the slipface of eolian dunes by the downward burrowing of the trace-makers. Previous studies also reported very similar occurrence mode of the trace fossil from the Jurassic eolian dune deposits in North America. Therefore, the preferred orientation of the trace fossil might be a common feature in arid eolian dune deposits at least during the Jurassic and Cretaceous, and possibly reflecting a behavioral response to the morphology of large sand dunes under an arid climate.

HCG036-P04

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 14:00-16:30

宮崎層群青島層で確認されるセディメントウェーブ：サイクリックステップ形成過程に基づく解釈

Sediment wave developments observed in the Aoshima Formation, Miyazaki Group: based on the interpretation of cyclic step

瀧井 喜和子^{2*}, 石原 与四郎¹
Kiwako Takii^{2*}, Yoshiro Ishihara¹

¹ 福岡大学理学部, ² 福岡大学大学院理学研究科

¹Faculty of Science, Fukuoka University, ²Graduate School of Science Fukuoka Univ.

深海底で観察される堆積地形であるセディメントウェーブは、波長が極めて長く、振幅が短い規則的な起伏を特徴としている (Migeon et al., 2004)。一般に、セディメントウェーブで観察される粗粒な堆積物 (粒度が 0.25mm 以上の重力流堆積物) や泥岩同時侵食礫はウェーブの上り斜面に堆積するが、それらはハイドロリックジャンプによってウェーブの下り斜面にも堆積する (Migeon et al., 2001; Nakajima and Satoh, 2001)。一方、セディメントウェーブ形成の 1 つの原因と考えられているサイクリックステップは、このようなハイドロリックジャンプを経験するとされる (Fildani et al., 2006)。サイクリックステップが形成され、そこでハイドロリックジャンプが生じていたことを露頭のセディメントウェーブから明らかにするためには、堆積地形を認定したり、堆積構造を記載したりするだけでなく、粒度や泥岩同時侵食礫の分布の詳細な情報が必要である。本研究では、セディメントウェーブの存在が示唆されている宮崎層群青島層において、粒度の詳細な計測および泥岩同時侵食礫の記載を行い、その形成過程においてハイドロリックジャンプが起こるとともに、サイクリックステップが関与していたのかを検討する。

青島層は、宮崎層群の最上位に位置する新第三系前孤海盆埋積堆積物である (首藤, 1952)。セディメントウェーブの存在が示唆されている宮崎市白浜沖の露頭調査の結果では、重力流堆積物に含まれる粗粒な堆積物や泥岩同時侵食礫は、流向方向へ重力流堆積物そのものの層厚が変化する中で間欠的に分布し、さらに上流への移動を示唆することが明らかになった。ハイドロリックジャンプの指標となる粗粒な堆積物や泥岩同時侵食礫を含む重力流堆積物は、主に級化構造を示すことが多い。そしてこのような級化構造を持つ重力流堆積物は、流向方向で塊状構造と繰り返して産出する。すなわち、これらの堆積物は、ハイドロリックジャンプを持つ区間とそうではない区間の繰り返しが生じていたことを示唆する。

キーワード: セディメントウェーブ, サイクリックステップ, 重力流堆積物, ハイドロリックジャンプ

Keywords: sediment waves, cyclic steps, sediment-gravity flow deposits, hydraulic jumps

HCG036-P05

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 14:00-16:30

筑後川で掘削されたコアにみられる洪水堆積物の特徴 Characteristic of flood deposits in the Chikugo-gawa River, Kyusyu, West Japan

鎌滝 孝信^{1*}, 稲崎 富士², 新井 孝志³
Takanobu Kamataki^{1*}, Tomio INAZAKI², Takashi Arai³

¹ 応用地質株式会社, ² 独立行政法人土木研究所, ³ 株式会社大和地質研究所

¹OYO Corporation, ²Public Works Research Institute, ³Daiwa Geological Laboratory

洪水による堆積作用は、内湾河口域周辺の底質環境や地形発達にとって重要な役割を果たしていると考えられる。しかしながら、現世洪水堆積物の研究は氾濫原等の堆積物を対象としたものが大半で、河道域の堆積物でその特徴を詳細に論じた例はあまりみられない。ここでは、洪水時の河道における堆積様式を明らかにするため、筑後川の河床で得られたコアの堆積学的解析をおこなった。

本研究では、有明海に面した筑後川河口域で採取されたコアを使用した。コアの採取は洪水前後の2回おこなわれ、洪水前と洪水後の堆積物を比較検討した。1回の洪水で堆積した堆積物を識別できるかを検討するため、半割されたコアの表面を詳細に観察し、その後粒度分析と帯磁率測定をおこなった。その結果、筑後川河口域では、洪水前後で表層10数cm程度の堆積物が入れ替わっていることが分かった。

発表では、河口域の河道に堆積した洪水堆積物の特徴について、観察、解析結果を報告し議論、考察をおこないたい。

キーワード: 洪水堆積物, 堆積構造, 筑後川

Keywords: flood deposits, sedimentary structure, Chikugo-gawa River

ビーチロックを模擬した人工岩の開発に関する基礎的研究 - 沖縄本島ビーチロックの力学試験および元素分析 - Fundamental Study on Development of Man-made Beachrock: Mechanical tests and elemental analyses of Beachrocks in Okinawa

檀上 堯^{1*}, 川崎 了¹
Takashi Danjo^{1*}, Satoru Kawasaki¹

¹ 北海道大学
¹Hokkaido University

1. 背景・目的

ビーチロック (beachrock) とは、主に熱帯や亜熱帯の砂浜海岸において潮間帯の未固結の海浜堆積物が炭酸カルシウムやシリカなどによって膠結されたものである。現在、水没の危機にある沖ノ鳥島をはじめとする島々を侵食から守る対策案の一つとして、筆者らは海岸において自然に形成されるビーチロックを模擬した人工岩の開発に関する研究を進めている。本報告では、試験データが非常に不足しているビーチロックの力学特性や元素組成および諸特性の相関性について把握することを目的とし、沖縄本島のビーチロックを対象として実施した原位置試験および室内試験の結果について述べる。

2. 方法

2-1 原位置試験

調査地点は、沖縄本島の後備浜原 (調査地点 A)、真栄田 (調査地点 M)、儀間 (調査地点 G) の3ヶ所である。試験項目としては、P波速度測定、シュミット式ハンマー試験、エコーチップ硬度試験、元素分析である。

2-2 室内試験

原位置試験を行なった各ビーチロックの岩盤周辺から 15 cm × 15 cm × 25 cm 程度の岩石を1個ずつ採取し、それらを計 29 本の直径 3 cm × 高さ 6 cm の円柱供試体に成形し、室内試験を実施した。試験項目は、一軸圧縮試験、密度測定、含水比測定、弾性波速度測定、元素分析、SEM 観察である。

3. 結果

- (1) ビーチロックの湿潤状態における一軸圧縮強度は、調査地点 A, M, G でそれぞれ 11.14 ± 4.11 MPa, 19.91 ± 6.72 MPa, 42.23 ± 11.54 MPa であることがわかった。
- (2) 本力学試験結果と小元 (2005, 2007) による形成年代に関するデータから、ビーチロックは時間の経過に伴って、密度が増加、含水比が低下し、一軸圧縮強度が増していくことがわかった。また、湿潤状態において、一軸圧縮強度 q_u (MPa) と形成年代 t (yBP) の間には、 $q_u = 0.0141t$ の関係があり、ビーチロックの最終的な一軸圧縮強度は約 43.75 MPa と推定されることがわかった。
- (3) 調査地点 G のビーチロックは、耐海水性が大きいセメントである高炉、シリカ、フライアッシュなどの各混合セメントを用いたコンクリートと同程度以上の一軸圧縮強度であることがわかった。
- (4) ビーチロックの元素組成について国外の報告と比較すると、国外では Ca, C, Si, Fe, Ti, Al のいずれかもしくはいくつかの組み合わせを主成分とするのに対し、本報告の調査地点は3地点とも Ca, C を主成分とし、CaO および C の含有率は 50.23 ~ 59.65 % および 35.60 ~ 46.49 % であることがわかった。
- (5) 試験物性の不均質度の評価を実施した結果、一軸圧縮強度、50%接線ヤング率、50%ポアソン比は不均質度が大きく、密度、含水比、弾性波速度は不均質度が小さいことがわかった。
- (6) 調査地点 M, G において、一軸圧縮強度 q_u (MPa) と原位置での P 波速度 V_{PF} (km/s) の間には $q_u = 30.8V_{PF} - 91.578$ なる関係があることがわかった。

キーワード: ビーチロック, 沖縄本島, 力学特性, 元素含有率

Keywords: beachrock, Okinawa Island, mechanical property, element content

HCG036-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 14:00-16:30

巨大海中土石流の内部応力場 Internal Stress Fields of a Large-Scale Submarine Debris Flow

成瀬 元^{1*}, 大坪 誠²

Hajime Naruse^{1*}, Makoto Otsubo²

¹ 千葉大学, ² 産業技術総合研究所

¹Chiba University, ²AIST

幅 1.6km の連続露頭に露出する水中土石流堆積物を詳細に解析した結果、流れの移動中および堆積時の古応力場が堆積物中に保存されていることが明らかになった。

北海道東部に分布する上部白亜系（マストリヒチアン）～暁新統厚岸層には、巨大な変形堆積岩ブロック（最大直径 100m）を含む礫質泥岩がみられる。含まれている堆積岩ブロックの産状から、この巨大土石流堆積物は 3 種類の堆積相 A・B・C より構成されていることがわかる。堆積相 A は、基質に支持された比較的小型ブロックよりなり、堆積相 B は粒子支持の中程度のブロックより構成されている。一方、堆積相 C は主に直径 100m に達するような巨大ブロックより構成されている。堆積相 A と B は下流方向へ交互に現れ、堆積相 C は露頭内の最下流部でのみ観察される。

これらの堆積相に含まれるブロックの小断層のうち、堆積時の変形を示すと解釈されるものを選び出して多重逆解法による応力場解析を行ったところ、移動中・堆積時に被った複数の内部応力場が検出された。一つは 1 軸圧縮応力場であり、最大主応力軸は鉛直方向となっている。一方、もう一つは 3 軸圧縮応力場であり、最大主応力軸は周囲のタービダイトから推定される古流向と平行方向となっていた。

土石流の基質がバイリニアール・レオロジーを示すと仮定した数値モデル実験によると、最初の応力場は、流れが側方へ拡大しつつ斜面下方向へ移動する際の応力場をあらわしていると解釈できる。一方、2 つ目の応力場は、流れが減速する際の圧縮に対応していると考えられる。この 2 番目の減速時の圧縮はどのような計算条件でも出現するが、最初の流れの拡大が発生するか否かは、計算開始時の流れの形状および土石流の降伏応力に依存していることも明らかになった。

通常、土石流堆積物から古流向を推定することは非常に困難だが、本研究の結果は、古応力場解析が古流向復元に役立つことを示唆している。また、本研究で検出された流れの拡大が発生する条件は比較的限られるため、古応力場の性質から、海底地すべり発生時の古環境条件を推定できる可能性もあるだろう。

キーワード: 海中土石流, 古応力場解析, 古流向解析, 含礫泥岩, 海底地すべり

Keywords: submarine debris flow, paleostress analysis, paleocurrent analysis, gravelly mudstone, submarine landslide