

Session Oral | G. General Session

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chair: Masami WATANABE(Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE(NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU(Faculty of Education, Niigata University)

9:30 AM - 9:45 AM JST | 12:30 AM - 12:45 AM UTC

[G-O-11]

Automatic analysis of pyroxenes and iron oxide minerals by SEM-EDX and its application to forensic discrimination of sand samples

*Ritsuko Sugita¹ (1. NRIPS)

9:45 AM - 10:00 AM JST | 12:45 AM - 1:00 AM UTC

[G-O-12]

Reconstructing past flood history from ostracod assemblages—An example of the 2020 Kyushu floods—

*Gengo TANAKA¹ (1. Kumamoto University)

10:00 AM - 10:15 AM JST | 1:00 AM - 1:15 AM UTC

[G-O-13]

The recovery status of the springs that dried up after the Kumamoto earthquake in 2016: A case study of the springs at the southern area of the central volcanic cone of the Aso caldera.

*Shigeaki Yamada¹, Satoru Kishi², Takeshi Terada³, Toru Ryu³, Tooru Sato² (1. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Hokuriku Regional Agricultural Administration Office; formerly of Kyushu Regional Agricultural Administration Office, 2. Formerly of Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Kyushu Regional Agricultural Administration Office, 3. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)

10:15 AM - 10:30 AM JST | 1:15 AM - 1:30 AM UTC

[G-O-14]

The carbon flux changes over the past 100 years by the analysis of clastic varve sediments in the Lake Mokoto, Hokkaido, Japan.

*Koji Seto¹, Kota Katsuki¹, Takeshi Sonoda², Takuto Ando³, Yasuhide Nakamura¹ (1. EsReC, Shimane University, 2. Tokyo University of Agriculture, 3. Akita University)

10:30 AM - 10:45 AM JST | 1:30 AM - 1:45 AM UTC

[G-O-15]

[Cancel] The Paleovegetation Changes at Iwafushi archaeological site located on the mountain side slope of Mt. Daisen, Tottori Pref., Western Japan.

*Masami WATANABE^{1,2}, Naoko MATSUMOTO³, Shinji SUGIYAMA⁴, Ryota OKUNAKA¹, Hidetaka BESSHO⁵ (1. Archaeological Research Consultant, Inc., 2. EsReC. Shimane Univ., 3. Okayama Univ., 4. Paleoenvironment Research Center Co., Ltd., 5. Nara National Research Institute for Cultural Properties)

10:45 AM - 11:00 AM JST | 1:45 AM - 2:00 AM UTC

[1oral401-09-6add]

Break

11:00 AM - 11:15 AM JST | 2:00 AM - 2:15 AM UTC

[G-O-16]

Late Miocene to Early Pleistocene Kuroshio Current changes near the central Ryukyu Arc based on planktonic foraminiferal assemblages from the Shimajiri Group and the Chinen Formation

Yusuke Nagama⁴, Jun Arimoto², Naohisa Nishida³, *Kazuhiko Fujita¹ (1. Faculty of Science, University of the Ryukyus, 2. Institute of Geology & Geoinformation, AIST, 3. Tokyo Gakugei University, 4. Graduate School of Science and Engineering, University of the Ryukyus)

entry ECS

11:15 AM - 11:30 AM JST | 2:15 AM - 2:30 AM UTC

[G-O-17]

Proposal of depositional environmental indicators and reconstruction of depositional depth for the Chinen Formation using large benthic foraminifera

*Erina HIBI¹, Kazuhiko FUJITA¹ (1. University of the Ryukyus Graduate School of Science and Engineering)

11:30 AM - 11:45 AM JST | 2:30 AM - 2:45 AM UTC

[G-O-18]

Event deposits in the Idagawaura coastal lowland, Odaka, Minamisoma City, Fukushima, Japan.

*ATSUSHI URABE¹, YASUHIRO TAKASHIMIZU², KOMOMO TAGUCHI³ (1. NHDR, Niigata University, 2. Faculty of Education, Niigata University, 3. Graduate School of Science and Technology, Niigata University)

11:45 AM - 12:00 PM JST | 2:45 AM - 3:00 AM UTC

[G-O-19]

Paleoenvironmental transitions and paleotsunami history of alluvial deposits in the Ebisawa area, Joban Coast, Japan

*Yasuhiro Takashimizu¹, Riku Kawasaki³, Atsushi Urabe² (1. Faculty of Education, Niigata University, 2. Research Institute for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University, 3. TOMATO BANK, LTD.)

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chiar:Masami WATANABE(Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE(NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU(Faculty of Education, Niigata University)

9:30 AM - 9:45 AM JST | 12:30 AM - 12:45 AM UTC

[G-O-11] Automatic analysis of pyroxenes and iron oxide minerals by SEM-EDX and its application to forensic discrimination of sand samples

*Ritsuko Sugita¹ (1. NRIPS)

Keywords : Forensic geology、SEM-EDX analysis、Discrimination of sand

事件や事故の証拠資料として、土や砂の鑑定が行われることがある。これまでに確立されてきた系統的な土試料の法科学的検査法は、粘土・シルトの色や鉱物種の同定を中心として組み立てられており、砂は偏光および実体顕微鏡観察が主要な検査法となっている。海岸や河川にはシルト以下の粒子をほとんど含まない砂のみから構成されている堆積物も多くあり、このような試料では土に比べて情報量が少ないために鑑定が難しいことがある。そのため、砂の客観的かつ迅速な検査方法の開発が必要とされている。

砂を構成する粒子は河川や火山噴出物の降下などによって供給され、その重鉱物組成は堆積物の後背地推定や（例えばGarzanti and Andó, 2007）、法科学的に利用されている（例えばPalenik, 2007）。日本では、火山噴出物の影響が大きい地域においては輝石類ではシソ輝石と普通輝石が多く、不透明鉱物も多く含まれている。不透明鉱物は顕微鏡での検査では鉱物種の同定に至らないことも多いため、元素分析やX線回折が有効である。しかし、X線回折は試料が微量である場合、感度が不足する可能性がある。エネルギー分散型X線分析装置付き走査型電子顕微鏡（SEM-EDX）は鉱物種の同定はできないものの、小さな粒子でも元素分析により分類が可能である。

昨年までに、火山噴出物の影響が大きい地域の海岸から採取した重鉱物のSEM-EDXによる主成分元素分析が、異同識別や地域推定への活用が可能であるとの結果を得ている（杉田, 2024など）。これまでの方法では、実験者がSEMの画像を見ながら分析点を選択するため、分析点が偏ったり実験者の違いによる差が出る可能性や、試料の数が多い場合は測定に要する時間が膨大になることが考えられ、これらは客観性や迅速性が求められる法科学的な検査には欠点となりうる。そこで、自動分析による識別の可能性について検討を行った。

実験に用いた試料は0.2～1 mmの砂で、水洗した後、ポリタングステン酸ナトリウム（ $d \approx 2.85$ ）により重鉱物画分と軽鉱物画分に分離した。得られた重鉱物画分をエポキシ樹脂でスライドガラスに接着し、研磨薄片として炭素蒸着後、真空下でSEM-EDX（日立ハイテクSU8230/オックスフォードインストウルメンツULTIM MAX）による観察および分析を実施した。分析は杉田(2025)による方法で実施し、鉱物の量比は面積の割合で示した。

その結果、昨年までに得られたSEM-EDXを用いたポイント分析による結果（杉田, 2024）と同様に、鉄酸化鉱物と含チタン鉄酸化鉱物の含有比から試料間の識別が可能であることが確認された。ポイント分析の場合に比べて輝石類に対する鉄酸化鉱物の比率が小さくなって

いるが、これは、多くの微小な鉄酸化鉱物が他の鉱物の包有物として存在していることが原因である。また、輝石類についても単斜輝石と直方輝石の含有比を試料間で比較したところ、識別に利用可能であることが示唆された。直方輝石はカルシウム含有量によって、さらに二つに分類することができ、これらの情報は砂の法科学的な異同識別に利用可能であると考えられる。

文献

Garzanti, E. and Andó, S., 2007, *Dev. Sedimentol.*, **58**, 741-763.

Palenik, S., 2007, *Dev. Sedimentol.*, **58**, 937-961.

杉田律子, 2024, 日本地質学会第131年学術大会講演要旨, G6-O-7.

杉田律子, 2025, 日本地質学会第132年学術大会講演要旨.

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chair: Masami WATANABE(Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE(NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU(Faculty of Education, Niigata University)

9:45 AM - 10:00 AM JST | 12:45 AM - 1:00 AM UTC

[G-O-12] Reconstructing past flood history from ostracod assemblages—An example of the 2020 Kyushu floods—

*Gengo TANAKA¹ (1. Kumamoto University)

Keywords : Quaternary、Ostracoda、Palaeoenvironment、Palaeontology、Flood

介形虫は微化石の一種であり、浮遊幼生期を欠くことから、分散能力が低い。その分布は、水質や地理的障壁によって容易に遮断されるため、地域固有性が高い。これらの点から、現（古）環境の指標として重要である。日本列島は、海に囲まれたプレートの収束域であることから、地震やそれによって引き起こされる津波の被害に悩まされてきた。そのため、介形虫を用いた過去の災害履歴に関する研究は、津波の履歴を復元した例が数多く発表されている。一方で、日本列島は台風の通過する場所に位置し、河川が急こう配であることから、大量の降雨によって、洪水が引き起こされる場所でもある。近年では、豪雨災害が多発し、特に沿岸部では被害が甚大である。しかしながら、洪水が沿岸の介形虫群に与える影響や、その履歴についての研究はなされていない。演者の研究室では、2020年九州豪雨中～豪雨後の有明海および八代海における介形虫群の変動について、調査を行っている。八代海最奥部の砂川に定点を設け、2020年の豪雨災害発生時から2ヶ月おきに、介形虫群の変動と水質・底質の観測を実施した。その結果、豪雨後には、特定の水質や底質に依存しない種が優占し、その後、4ヶ月で、豪雨前の種構成に戻ることが確認された。2023年に、定点付近でトレンチ調査を実施し、豪雨時のものと考えられる木片を多く含む層準と、その上位および下位の層準から、介形虫群を抽出した。その結果、木片を多く含む層準では、その上位・下位の層準と比較して、汽水性の種が多く、海生の種が少ないこと、淡水性の種が含まれることが分かった。白川沖約8kmの水深15mの地点から、2024年6月、不攪乱柱状採泥器を用いて、長さ14.5cmのコアを採集した。堆積物のコンパクションも考慮したU-Pb放射年代によって、このコアは、過去7年分の堆積イベントを記録していることが分かった。表層から1cmおきに介形虫用試料を採集し、介形虫群を検討した。その結果、2020年に介形虫群が、前後の層準と大きくことなり、より浅海の種群が卓越することが分かった。このことから、2020年の九州豪雨は、有明海および八代海の堆積物中に、記録されていることが分かった。一方で、2020年から現在まで、発生した小規模な洪水は、今回の方法では、検出できなかった。今後は、有明海・八代海およびその周辺海域において、数百年～数千年スケールでの洪水の履歴を、長尺コアを用いて復元する予定である。また、介形虫群をもちいて、洪水の規模を復元できる方法についても模索してゆきたいと考えている。

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chiar:Masami WATANABE(Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE(NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU(Faculty of Education, Niigata University)

10:00 AM - 10:15 AM JST | 1:00 AM - 1:15 AM UTC

[G-O-13] The recovery status of the springs that dried up after the Kumamoto earthquake in 2016: A case study of the springs at the southern area of the central volcanic cone of the Aso caldera.

*Shigeaki Yamada¹, Satoru Kishi², Takeshi Terada³, Toru Ryu³, Tooru Sato² (1. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Hokuriku Regional Agricultural Administration Office:formerly of Kyushu Regional Agricultural Administration Office, 2. Formerly of Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Kyushu Regional Agricultural Administration Office, 3. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)

Keywords : spring、well、a self-registering meter、water quality、effective rainfall

平成28年（2016年）熊本地震の際は、地震発生後に地下水、湧水の状況に変化があったことが報告されている¹⁾。本稿は、農業用水保全を目的に九州農政局で実施した調査に基づいて、熊本地震後に枯渇した湧水（南阿蘇村・塩井社水源）の回復状況について報告する。対象地は、阿蘇カルデラ内の中央火口丘の南麓に位置する湧水で、山麓域の夜峰山火砕岩・溶岩と崖錐・扇状地堆積物の境界部付近に湧出している。本湧水の下流には水田地帯が広がり、営農にあたって重要な農業用水源となっている。

本湧水は、地震後の湧水枯渇・回復メカニズムに関して、シミュレーション解析より、地震発生直後と地震後2年経過時点における地下水の水文学的、水理地質学的なアプローチがなされ、一旦枯渇した湧水が2年の歳月を経て、自然回復に至ろうとしていると考察されている²⁾。

調査は、本湧水に隣接する井戸（深度18m）での自記計による水位・水温観測、本湧水の湧水量観測、湧水と井戸水の簡易水質分析（pH、EC、ORP、水温）の実施と共に、2020年10月、2024年2月に主要イオン分析、酸素・水素同位体比分析を行った。また、井戸内の水温状態を把握する目的で、2023年11月、2024年7月、11月に鉛直水温検層を行った。

湧水の湧水量は、地震前の想定湧水量約5 m³/min²⁾に対して、2019年までは基底で約2m³/min～最大3m³/minの流量、2020年以降は基底で約2 m³/min～最大で23.6 m³/minの流量で推移する。湧水量を断面流速法で求める際に計測する下流流路水深と地下水位には、正の相関関係がある。

自記計による井戸の水位（2016.8～2025.2）は、地震後2016～2019年まで基底水位が上昇する傾向であったが、その後、2020年以降は基底水位が平衡状態となり、降水量の変動により水位が昇降する傾向に変化している。年間降水量と年間地下水位変動量との関係は、2019年以降で正の相関関係がある。一方、地震後2016年～2018年は2019年以降の相関関係とは異なり、降水量が多い2016年は変動量が小さく、降水量が少ない2017年に変動量が大きく、2018年は2017年と同程度の降水量で変動量が0.5倍程度に小さくなる。

簡易水質分析では、観測期間（2016.8～2025.2）を通して、大きな変動は認められず、既往値²⁾の結果と類似した値を示した。また、主要イオン分析でも、湧水、井戸ともに、阿蘇

カルデラ内の中央火口丘に起源をもつCaSO₄型に類似したパターンを得た。井戸内の水温検層では、深度4.5m以深を境に、上位が変温層、下位が恒温層に区分され、恒温層では約16°Cでほぼ変動なく推移しており、湧水の水温変動（15～18°C）よりも変動幅が小さい傾向であった。

湧水の酸素・水素同位体比は、地震前（2009年7月）²⁾に対して、2018年7月の既往値²⁾、2020年10月、2024年2月のいずれにおいても、酸素同位体比で0.5‰程度、水素同位体比で1.0～2.0‰程度、軽くなっている。井戸水は、地震前（2009年7月）²⁾に対して、2018年7月の湧水既往値²⁾と同様、酸素同位体比が0.5‰程度、軽い領域にあったが、水素同位体比は2020年10月、2024年2月の順に、次第に重くなり、地震前の値とは0.2‰程度の差となった。

湧水下流の流路水深、井戸の地下水位を基に作成したH-Q図から推定した流量では、2019年7月以降、先行降水量の増減で流量が増減することが推定された。また、実効雨量による回帰分析³⁾から予測した地下水位変動は、実測の地下水位と予測水位との差が2016年は枯渇により大きく、2017年からは次第に回復上昇で小さくなり、2018～2019年以降、基底水位が予測水位に近似する。このことから、湧水の水量、地下水位は、2018年時点²⁾と比較すると、2019年以降はほぼ地震前の状態に回復している可能性が考察される。

本湧水は、地震前よりも酸素・水素同位体比はともに軽い方向へシフトしたままであるが、井戸水では、2020～2024年の期間において、湧水の地震前の値と0.2‰程度の差となり、湧水付近の地下水は地震前の状況に近づきつつあると考察される。その一方で、井戸水と湧水の酸素・水素同位体比の動きの違い、湧水が軽い方向へシフトしたままである原因については、今後の検討課題としてあげられる。

なお、本稿の内容は発表者個人の見解で、組織の公式見解を示すものではない。

引用文献

1)細野・田原, 2020, 巨大地震が地下水環境に与えた影響, 35-52

2)佐渡ほか, 2020, 巨大地震が地下水環境に与えた影響, 135-150

3)独立行政法人土木研究所, 2009) ,地すべり地下水排除工効果判定マニュアル（案）, 1-19

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chair: Masami WATANABE(Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE(NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU(Faculty of Education, Niigata University)

10:15 AM - 10:30 AM JST | 1:15 AM - 1:30 AM UTC

[G-O-14] The carbon flux changes over the past 100 years by the analysis of clastic varve sediments in the Lake Mokoto, Hokkaido, Japan.

*Koji Seto¹, Kota Katsuki¹, akeshi Sonoda², Takuto Ando³, Yasuhide Nakamura¹ (1. EsReC, Shimane University, 2. Tokyo University of Agriculture, 3. Akita University)

Keywords : Lake Mokoto, Late Holocene, clastic varve sediments, carbon flux

生物擾乱の乏しい堆積環境では、ラミナを伴う堆積物が見られる。その中でも1年に1セット形成されるものは年縞堆積物と呼ばれている。年縞は季節的に堆積物の性質が異なることによって形成され、日本では降水量の季節性に起因するものが多く見られている。降水量が多い時期は、周囲から運搬される無機碎屑物が多く堆積し、降水量の少ない時期はプランクトンなどの有機質碎屑物が多く堆積する傾向にある。この違いは堆積物の密度に反映され、軟X線写真などで比較的容易に判定することができる。北海道東部の降水量のピークは、台風期であり、年によって異なるが概ね夏季に高降水量を示し、秋季～冬季に低降水量を示す傾向にある。したがって、夏季に高密度の堆積物が、冬季に低密度の堆積物が堆積し、そのセットによって年を判別することができる。ただし、堆積速度と年間の降水パターンによっては1年に複数のラミナが形成されることもあり、特徴的な降水イベントによって補正をする必要がある。このような年縞堆積物があれば、多少のずれがあるものの年間の堆積量の傾向を明らかにすることができる。本発表では北海道藻琴湖の年縞堆積物の有機炭素量から過去100年の炭素フラックス変化を検討する。

亜寒帯気候に属する北海道東部オホーツク海沿岸には、多くの汽水湖が分布する。藻琴湖は、網走市東部に位置する面積約1.1km²、最大水深5.8mの小さな富栄養汽水湖である。この湖沼は流域からの汚濁負荷が相対的に高く、富栄養化の原因となっている。また、湖水には密度成層が認められ、夏季には底層に無酸素水塊が形成されている。そのため、藻琴湖では、有機質の碎屑性年縞堆積物で構成されている。このような年縞堆積物の存在する湖沼では、年レベルの古環境解析が可能であり、フラックスに換算するのが容易である。それを解明するために、藻琴湖の湖心において2m級の押し込み式コアラーによるコア（18Mk-8Cコア、24Mk-9Cコア）、リミノスコアラーによるコア（24Mk-1Lコア）採取した。

18Mk-8Cコアと24Mk-9Cコアは、ラミナレベルで対比可能で、年縞をカウントした結果、西暦1930年程度まで遡ることができた。2010年頃と1990年頃に、5-8cmの塊状の層が見られた。この層は含水率が低いにもかかわらず、粒度が相対的に細かく、全イオウ濃度も低い特徴がある。しかし、全有機炭素濃度は2010年頃の層は4%と高く、1990年頃の層は2%程度と低い傾向にあった。これらは通常の年縞堆積物の特徴とも異なることから、人為的な堆積作用に起因していると推定し、議論から除外して考察することにした。

1995年以降、全有機炭素（TOC）濃度は3-4%を示し、1970-1995年の間は2-3%と低い値を示している。1970年以前は、古くなる方向に増加する傾向にあり、1930年代は6-7%に達している。堆積物フラックスは、1960年代までは0.3 g/cm²/yr前後と低いものの、それ以降は0.7 g/cm²/yr前後と高いフラックスを示している。炭素フラックスは、1980年代まで

は、 $20 \text{ mg/cm}^2/\text{yr}$ 前後と低い値を示しているが、それ以降は $30\text{-}40 \text{ mg/cm}^2/\text{yr}$ 程度と増加傾向にある。これらの値は、他の湖沼や海洋に比べてかなり高く、炭素の埋積により空気中の炭素の除去に貢献していると思われる。しかし、堆積する面積が小さいため、炭素の埋積量はそれほど大きくないだろう。

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chair: Masami WATANABE (Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE (NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU (Faculty of Education, Niigata University)

11:00 AM - 11:15 AM JST | 2:00 AM - 2:15 AM UTC

[G-O-16] Late Miocene to Early Pleistocene Kuroshio Current changes near the central Ryukyu Arc based on planktonic foraminiferal assemblages from the Shimajiri Group and the Chinen Formation

Yusuke Nagama⁴, Jun Arimoto², Naohisa Nishida³, *Kazuhiko Fujita¹ (1. Faculty of Science, University of the Ryukyus, 2. Institute of Geology & Geoinformation, AIST, 3. Tokyo Gakugei University, 4. Graduate School of Science and Engineering, University of the Ryukyus)

Keywords : Ryukyu Arc, Kuroshio Current, Planktonic foraminifera, Shimajiri Group, Chinen Formation

黒潮は北太平洋亜熱帯循環の西岸境界流であり、低緯度の高温・高塩分・貧栄養な海水を高緯度へ輸送し、北西太平洋の気候を調節する。過去の黒潮に関する研究では、約5 Maには当時の日本列島の太平洋側に到達しており、約3 Maに西太平洋や当時の日本列島付近で黒潮が強化されたことが示唆されている。しかし、当時の琉球弧付近での黒潮の影響の変化に関する研究はほとんどない。そこで本研究では中琉球弧に分布する島尻層群および知念層中の浮遊性有孔虫化石群集の変化に基づいて、後期中新世から前期更新世にかけての中琉球弧付近における表層水塊および黒潮の影響の変化を明らかにすることを目的とする。

本研究では沖縄本島中南部、久米島、沖縄トラフ東側斜面（以下、沖縄トラフ）で採取された計58試料の泥岩および砂岩を使用した。泥岩および砂岩試料を泥化・細粒化させ、残渣試料から実体顕微鏡下で150 μm以上の浮遊性有孔虫化石を200個体以上を目安に抽出・同定した。各試料の示準化石種の産出からUjiié (1985) による浮遊性有孔虫化石帯の定義に基づくN17～N22帯までの化石帯を確認した。また産出した浮遊性有孔虫化石を、1) Ujiié and Ujiié (2000) による琉球弧付近の現世浮遊性有孔虫群集と表層水塊との関係、2) 現存種の地理的分布および深度分布、3) 現存種および絶滅種の殻の酸素・炭素同位体比、4) 各分類群の系統関係の4つの情報に基づいて、現存種と絶滅種を温暖混合層生息種（以下、混合層グループ）、温暖温度躍層以深生息種（以下、温度躍層グループ）、寒冷域生息種（以下、寒冷種グループ）、沿岸・湧昇流海域生息種（以下、沿岸・湧昇流グループ）の4つの表層水塊グループに分類し、それぞれの相対頻度を算出した。

合計58試料から17属92種の浮遊性有孔虫化石を同定した。4つの表層水塊グループの組成は、全ての地域において混合層グループの相対頻度が最も高く、次に温度躍層グループの相対頻度が高い。このことから、後期中新世から前期更新世にかけての中琉球弧付近は北太平洋亜熱帯循環の内側の暖水塊に覆われており、現在の琉球弧よりも西方に黒潮の流軸があったことが推測される。また、全地域の表層水塊グループの相対頻度変化を化石帯間で10%の変化を示すことを目安に、第1段階（N17帯；7.5～5.0 Ma）、第2段階（PL1帯～PL3帯；5.0～3.0 Ma）、第3段階（PL4帯；3.0～2.7 Ma）、第4段階（PL5帯；2.7～2.3 Ma）、第5段階（N22帯；2.3 Ma～）の5段階に区分した。第1段階の沖縄本島付近では黒潮の影響が小さく、寒冷な表層水塊の影響も受けていたことが示唆される。第2～3段階の中琉球弧付近では、中央アメリカ海峡の収縮・閉鎖やルソン弧の古台湾への衝突と古台湾の隆起、インドネ

シア海路の収縮，中期鮮新世の温暖期に関連して徐々に黒潮の影響が大きくなったことが示唆される．その後，世界的な寒冷化により第4段階で黒潮の影響が小さくなったが，第5段階で沖縄トラフの伸長・沈降の活発化により水深が深くなったことで黒潮の流量が増加した（黒潮の影響が大きくなった）ことが示唆される．

Ujiié, H. (1985) Bull Nat Sci Mus, Ser C (Geol & Paleontol), v. 11, p. 103–115.

Ujiié, Y. and Ujiié, H. (2000) Jour Foraminiferal Res, v. 30, p. 336–360.

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chiar:Masami WATANABE(Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE(NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU(Faculty of Education, Niigata University)

◆ entry ◆ ECS

11:15 AM - 11:30 AM JST | 2:15 AM - 2:30 AM UTC

[G-O-17] Proposal of depositional environmental indicators and reconstruction of depositional depth for the Chinen Formation using large benthic foraminifera

*Erina HIBI¹, Kazuhiko FUJITA¹ (1. University of the Ryukyus Graduate School of Science and Engineering)

Keywords : Ryukyu Arc、Quaternary、Chinen Formation、foraminifera、depositional environment

中琉球弧では前期更新世に“島尻変動”あるいは“知念変動”と呼ばれる、主に陸源性泥（島尻層群）の堆積する半深海環境から主に石灰質砂泥（知念層）の堆積する浅海環境へ急激な堆積場の変化が起きた。その原因や影響を明らかにするには、島尻層群及び知念層の堆積環境を詳しく復元するための水深・地形・底質の指標が必要である。大型底生有孔虫は知念層に多く産出し、水深・地形・底質により分布や群集組成が異なる。先行研究でも水深100 m以浅の分布や、特定の分類群やサイズを対象としたデータは存在するが、知念層が堆積したとされる島棚斜面域（100 m以深）のデータが少なく、同層に多く含まれる2~0.5 mm径の底生有孔虫を対象としたデータはない。そこで本研究では島棚~島棚斜面域の2~0.5 mm径の大型底生有孔虫群集と水深・地形・底質とを比較することにより、堆積水深などを推定する指標を提案し、知念層の堆積環境（古水深）を復元することを目的とした。

本研究の調査海域は沖縄本島南東側の中城湾からフィリピン海に面した島棚斜面にかけての水深10~241 mの範囲である。調査海域で1970年代に琉球大学により採取された中城湾の表層堆積物試料と2008年に産業技術総合研究所のGH08航海により採取された表層堆積物試料の合計15試料を用いた。試料をふるい分けし、分割し、2~0.5 mm径に含まれる大型底生有孔虫を拾い出し、有孔虫を属レベル（*Amphistegina*属のみ種レベル）で分類・計数した。また、自由落下型画像解析粒度分布計（JASCO FF-30micro）を用いて砂の粒度分析を行い、粒度・淘汰度・尖度・歪度を求めた。得られた各属の産出頻度（%）と水深・サンゴ礁からの距離・含泥率・粒度組成の結果とを比較した。さらに現世有孔虫データを知念層の化石有孔虫データと比較した。沖縄本島中部の東側に位置する平安座島の2地点の露頭から採取した合計20試料の岩石を過酸化水素水と塩酸を用いて分離させた。その後、現世試料と同様にふるい分けし、分割し、2~0.5 mm径に含まれる大型底生有孔虫化石を拾い出し、属レベル（*Amphistegina*属のみ種レベル）で分類・計数した。

調査海域における2~0.5 mm径の表層堆積物中から67属と3分類群の大型底生有孔虫が産出し、いずれかの地点で3 %を超える産出があった有孔虫は21属と2分類群である。このうち *Amphistegina* 属を除く20属と2分類群は産出頻度が高い水深ごとに7つのグループ（水深30 m付近：*Peneroplis* など4属，50 m以浅：*Homotrema* など2属，50 m付近：

Baculogypsinoidea など2属，50~150 m：*Operculina* など3属，100 m以深：*Lenticulina* など4属，150 m以深で増加：*Rotalinoides* など2属1分類群，どの水深にも産出：*Heterostegina* な

ど3属1分類群)に分けられる。*Amphistegina*属5種に注目すると、*A. lobifera*と*A. lessonii*は水深50 m以浅、*A. radiata*は水深50 m付近、*A. bicirculata*と*A. papillosa*は水深50~150 mで相対頻度が高い。ミリオリド有孔虫 (*Quinqueloculina* / *Triloculina* / *Miliolinella*) は粒度が細くなると相対頻度が高くなる。*Amphistegina*など3属はサンゴ礁からの距離が近いと相対頻度が高くなる。*Reophax*と*Lenticulina*など6属1分類群は含泥率が高くなると相対頻度が高くなる。

平安座島では島尻層群の泥岩及び知念層の石灰質泥岩で*Lenticulina*の相対頻度が*A. radiata*の相対頻度よりも高く、知念層の石灰質砂岩では*A. radiata*の相対頻度が*Lenticulina*の相対頻度よりも高い。本研究の現世有孔虫データと平安座島知念層の化石有孔虫データとを比較すると、知念層下部の石灰質泥岩は水深100 m以深、上部の石灰質砂岩は水深50 m付近で堆積したと推定される。この結果は、堆積相から推定される岩相境界付近での浅海化・流速の強化と一致する。

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chiar:Masami WATANABE(Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE(NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU(Faculty of Education, Niigata University)

11:30 AM - 11:45 AM JST | 2:30 AM - 2:45 AM UTC

[G-O-18] Event deposits in the Idagawaura coastal lowland, Odaka, Minamisoma City, Fukushima, Japan.

*ATSUSHI URABE¹, YASUHIRO TAKASHIMIZU², KOMOMO TAGUCHI³ (1. NHDR, Niigata University, 2. Faculty of Education, Niigata University, 3. Graduate School of Science and Technology, Niigata University)

Keywords : tsunami deposit、Jyoban Coast、Fukushima Prefecture

福島県の常磐海岸地域での津波堆積物調査は、今泉ほか(2008)などにより予察的な調査が進められ、2011年以降は南相馬地区の井田川浦などにおいて検討が進められた(角張ほか, 2017; Kusumoto et al., 2018; Uchiyama et al., 2019など)。また、2011年以降、遺跡の調査から古墳時代や縄文時代後期など津波イベントが認定されている(川田ほか, 2019)。このため、新潟大学、東北大学は、南相馬市教育委員会、浪江町教育委員会と共同で、福島県南相馬市から浪江町までの常磐海岸の海岸低地において、各地区の津波堆積物による津波履歴の復元、遺跡の立地環境に係る沿岸低地の古地理・古環境復元などを行ってきた。これらの成果によって、福島県南相馬市から浪江町までの常磐海岸の海岸低地に共通する津波イベントの抽出や約6,300年前までさかのぼる津波履歴を復元しつつある。南相馬市小高区塚原地区(高清水ほか, 2022など)、小高区角部内地区(加藤ほか, 2020)、小高区蛸沢地区(河崎ほか, 2024)、小高区北原・浦尻地区(加藤ほか, 2020; ト部ほか, 2023など)では、貞観地震、古墳時代、弥生時代中期、縄文時代晩期後葉の津波堆積物の認定、粒子特性の解析や古環境復元などを行った。また、浪江町請戸地区では、複数地点コアによる解析から約6300年前までの津波イベントや泥質な洪水イベントの抽出を行った(佐藤ほか, 2023, 2024, 2025)。井田川浦低地は、南相馬市小高区の南部に位置する東西約1.8km、南北約1.0kmの潟湖を干拓した低地である。井田川浦低地の沖積層は、中央部付近において層厚26m程度であり、基底の河川性環境(砂質)からエスチュアリー環境(泥質)への堆積環境の変化を示しており、約6,000年前には湾口に砂州地形が形成され、エスチュアリーからラグーンへの古環境の変化が推定されている(角張ほか, 2017; Uchiyama et al., 2019)。また、これらの沖積層には、複数の津波起源と推定されるイベント砂層を挟在している(角張ほか, 2017; Kusumoto et al., 2018; Uchiyama et al., 2019)。一方、これらのイベント堆積物は、基底浸食面、砂層の粒度組成、偽礫を伴うなどの特徴から、津波イベントである可能性が指摘されているが、複数のユニットの累重や多様な層相変化をとめない、イベント砂層の層厚が厚いことから、すべてのイベント砂層が津波起源ではないという指摘もされている。このように、井田川浦でのイベント堆積物は、一般的な塩水湿地における腐植土に挟在される津波イベント砂層と異なり、ある程度の水深を有していたエスチュアリーやラグーン環境下でのイベント起源を認定する課題を内包している。このため、井田川浦の湾央から砂州の推定潮流口に至る測線において、深度6m程度まで新たにコア採取を行い、層相の解析、イベント堆積物の認定、年代分析等を行った。この結果、湾央部の地点において、3.11イベントを含めて9層準のイベント堆積物を認定した。これらのイベント堆積物は、複数の

ユニットの累重から構成され、一般的な低湿地での単一あるいは数ユニットから構成される津波イベント堆積物と特徴がことなる。これまでの井田川浦縁辺低地での検討では、貞観地震、古墳時代、弥生時代中期、縄文時代晩期後葉の典型的な層相の津波イベントが確認できていることから、井田川浦内部においてもこれらのイベントを対比し、水域での複数ユニットからなる層相の形成要因の検討を行った。引きつづき、イベント堆積物の層相変化、堆積環境の推定、砂州の形成時期、縄文時代晩期後葉以前の年代の津波イベントの広域対比などを行っていく予定である。

文献

今泉俊文ほか,2008,重点的調査観測総括成果報告書,107-132.

角張友律ほか,2017,堆積学研究,75.

加藤 学ほか,2020,新潟大学災害・復興科学研究所共同研究報告書.

川田 強ほか,2019,南相馬市埋蔵文化財調査報告書,29.

河崎 陸ほか,2024,日本地質学会講演要旨,T13-O-2.

Kusumoto S. et al., 2018, Marine Geology 404

佐藤由人ほか,2023,地球惑星科学連合大会,MIS16-09

佐藤由人ほか,2024,地球惑星科学連合大会,MIS20-P04

佐藤由人ほか,2025,地球惑星科学連合大会,MIS11-11

高清水康博ほか,2022,地球惑星科学連合大会,MIS13-04

Uchiyama S. et al.,2019,J Sedi Soc Japan,78.

卜部厚志ほか,2023,日本堆積学会講演要旨,37-38.

📅 Sun. Sep 14, 2025 9:30 AM - 12:00 PM JST | Sun. Sep 14, 2025 12:30 AM - 3:00 AM UTC 🏠 oral room 4(E203)

[1oral401-09] G. ジェネラルサブセッション第四紀9

Chiar:Masami WATANABE(Archaeological Research Consultant, Inc.), ATSUSHI URABE(NHDR, Niigata University), Yasuhiro TAKASHIMIZU(Faculty of Education, Niigata University)

11:45 AM - 12:00 PM JST | 2:45 AM - 3:00 AM UTC

[G-O-19] Paleoenvironmental transitions and paleotsunami history of alluvial deposits in the Ebisawa area, Joban Coast, Japan

*Yasuhiro Takashimizu¹, Riku Kawasaki³, Atsushi Urabe² (1. Faculty of Education, Niigata University, 2. Research Institute for Natural Hazards and Disaster Recovery, Niigata University, 3. TOMATO BANK, LTD.)

Keywords : tsunami deposits

古津波堆積物の研究において、堆積当時の古環境を把握することは津波堆積物を同定する上で重要である。沿岸低地を遡上した津波堆積物は海および沿岸由来の物質でかつ陸成層に挟在されたイベント層として識別される必要があり、津波堆積物の同定には古津波来襲時の古環境や古地形の復元が必須となる。また古津波堆積物の形成年代を把握することは、津波堆積物の広域対比や津波の再来間隔復元のために有効である。ところで東北日本太平洋側の常磐海岸では三陸海岸や仙台湾沿岸地域に比べて津波履歴の解明が進んでいない。そこで本研究では常磐海岸蛸沢地域の沖積層の古環境復元をした上で、古津波堆積物の同定を試みる。このことによって常磐地域の津波履歴の解明を目指す。研究対象とした沖積層は東西を丘陵に挟まれた約0.7%の勾配を持つ谷内を構成する沿岸低地である。谷筋に平行なトランセクトA、それと直交するトランセクトBを設定し、17地点からボーリングおよびジオスライサー試料を回収した。古環境変遷を把握するため、地層の堆積相解析、炭素・窒素・硫黄濃度分析（CNS分析）、珪藻化石分析、およびX線CT解析を行った。その上で、沖積層の年代観の把握と古津波堆積物の年代決定のために放射性炭素年代を用いて暦年較正による年代解析を行った。堆積相解析の結果、沖積層を5つの堆積相（A～E）に区分した。すなわち、堆積相A（赤～茶褐色の有機質シルト層）、堆積相B（黒～黒褐色の有機質シルト層）、堆積相C（茶～褐色の砂質シルト層）、堆積相D（黒褐色の有機質シルト層）、および堆積相E（灰～青灰色のシルト層）で、それぞれ、水田土壌・人工的な盛り土、湿地堆積物、泥～砂の干潟堆積物、溺れ谷堆積物、および沼地堆積物と解釈された。これらの堆積相区分に加えてCNS分析とX線CT解析の結果も考慮した上で、陸成堆積物に挟在する3つのイベント堆積物を見出した。珪藻化石分析からはこれらのイベント堆積物中に海由来の珪藻群集が含まれていた。よって古環境復元、堆積物の組織の特徴と分布、および珪藻化石分析の結果から、これらの3イベント堆積物を古津波堆積物と同定した。放射性炭素年代測定の結果、これらの津波堆積物の堆積年代は11～13世紀、8～9世紀、および3～5世紀であった。これらの結果を日本海溝沿いから報告されている古津波堆積物と比較すると、三陸海岸と仙台湾沿岸地域から報告されている869年貞観地震津波と4～5世紀の古津波イベントと推定される堆積年代の範囲が一致した。既知の古津波堆積物の分布と比較したところ、本報告のものは最も南端で確認されるものである可能性がある。一方、11～13世紀の古津波堆積物は今回、常磐地域から新規に確認されたものである。すでに12～13世紀の古津波堆積物が三陸海岸と千島海溝沿いから知られているものの、仙台湾からの報告はなく、同一津波による堆積物の可能性は低い。そのため、別の津波起源による堆積物であると推定した。

