

野付崎バリアースピッツの地形発達史から読み解く根室海峡沿岸域の完新世海面変動と地殻変動
Geomorphological evolution of Notsukesaki barrier spits resulting from seismotectonics
along the southern Kuril Trench

渡辺 和明¹、*七山 太¹、重野 聖之²、長谷川 健³、石渡 一人⁴、小野 哲也⁵

Kazuaki Watanabe¹, *Futoshi Nanayama¹, Kiyoyuki Shigeno², Takeshi Hasegawa³, Kazuto Ishiwata⁴,
Tetsuya Ono⁵

1.産業技術総合研究所 地質調査総合センター、2.明治コンサルタント(株)、3.茨城大学、4.別海町郷土資料館、5.標津町ポー川史跡自然公園

1.Geological Survey of Japan, AIST, 2.Meiji Consultant Co., Ltd., 3.Ibaraki Univ., 4.Betsukai Museum, 5.Po-gawa Historic Site and Natural Park, Shibetsu Town

An active barrier system is developed in the Nemuro Bay area along the Okhotsk Sea in eastern Hokkaido, Japan. This presently rare feature consists of a lagoon (the Notsuke Bay), a flood tidal delta, barrier spits, and a tidal inlet that opens into the outer sea of Nemuro Bay and the Sea of Okhotsk. The Notsukesaki barrier spits are active along the northeastern side of the Notsuke Bay, and four spit groups (NBS1~NBS4) can be observed clearly. Using geomorphological and sedimentological methods, we analyzed Holocene sediments around the Chashikotsu lowland and Natsukesaki barrier spits. We dated them using radiocarbon and tephrochronological methods. The Notsukesaki barrier system has been established before 4.0 ka presumed by Ma-d tephra. NBS1, the modern transgressive spit was formed after the 17th century, and NBS2 was caused by the last seismic uplift in the 17th century because Ta-a and Ko-c2 tephra covered the surface of NBS2. NBS3 was uplifted in the 12~13th century, and NBS4 was caused by seismic uplift maybe before the 10th century because Ma-b tephra covered the surface of NBS4. These great earthquakes (Mw8.5~9.1) have occurred at an approximate 500-year interval along the southern Kuril subduction zone. Coastal areas were raised by 3~ m during or just after the earthquakes due to postseismic displacement. Conversely, land subsidence has been ongoing at a rate of about 1.5 mm/year since the 17th century. We conclude that the geomorphological evolution of the Notsuke barrier system has been controlled by the seismotectonics along the Kuril subduction zone.

キーワード：野付崎バリアースピッツ、地震テクトニクス、南千島海溝、地形発達史、北海道東部

Keywords: Notsukesaki barrier spits, seismotectonics, southern Kuril trench, geomorphological evolution, eastern Hokkaido

北海道南西部、瀬棚平野における中・上部更新統の層序

Stratigraphy of the Middle to Late Pleistocene in the southwest Hokkaido, Japan

*横田 彰宏¹、近藤 玲介²*Akihiro Yokota¹, Reisuke Kondo²

1. 明治コンサルタント株式会社、2. 皇學館大学教育開発センター

1. Meiji Consultant Co., Ltd, 2. Educational Development Center, Kogakkan University

1. はじめに

北海道南西部の瀬棚平野や黒松内低地帯には、更新統の瀬棚層が広く分布する事が知られている（能條ほか、1999など）。瀬棚平野に分布する瀬棚層は主に斜交葉理の発達する凝灰質砂岩からなり、上位は大谷地層、下位は黒松内層と接する（能條・松田、1997など）。

能條ほか（1999）では生層序学的研究などから瀬棚層の堆積年代を約1.2 Ma~0.6 Maと推定してきた。しかし、これまで大谷地層と瀬棚層の層序関係や地形発達についての議論は少なく、地形・地質関係を含めた詳細な堆積年代の決定には至っていない。

近藤ほか（今大会）ではpIRIR年代測定によって瀬棚平野に分布する瀬棚層と大谷地層から絶対年代値が得られてきた。そこで本発表では大谷地層および瀬棚層の層序関係や古環境について、これまで得られた堆積年代とともに検討を行う。

2. 各地層と結果

・ 大谷地層（瀬棚地域）

大谷地層は北檜山-瀬棚間の海成段丘面構成層の下位に見られ、その分布は狭い。露頭では下位から泥層、砂層、泥層の繰り返しが見られ、層理面と平行に段丘礫層が覆う。近藤ほか（今大会）によって大谷地層は酸素同位体ステージ（MIS）7の年代値が得られている。

・ 瀬棚層（今金-北檜山地域）

瀬棚層瀬棚層は瀬棚平野に広く分布する。トンケ川i面の露頭では、基盤の瀬棚層が下位から海成粘土、砂・シルト互層とあり、段丘礫層と続く。近藤ほか（今大会）によって本露頭の瀬棚層からMIS11の年代値が得られている。

3. 考察

地質構造から大谷地層は瀬棚層と不整合の関係で接することが明らかとなった。また、瀬棚層末期の堆積物には海成粘土に砂や細礫を多く挟み、段丘礫層がそれを覆う。以上から、瀬棚層最上部のMIS11前後には瀬棚平野で段丘の発達が始まっており、大谷地層が堆積したMIS7前後には瀬棚平野は内湾的環境に変化したものと考えられる。

引用文献

近藤玲介・塚本すみ子・横田彰宏・植村杏太・五十嵐八枝子・塚本すみ子・坂本竜彦（今大会）北日本における中期更新世に形成された海成・河成段丘のpIRIR年代測定。

能條 歩・松田敏孝（1997）西南北海道今金 上八雲地域の瀬棚層の不整合。今金地域研究（今金町博物館建設準備室紀要），3，15-28。

能條 歩・長谷川四郎・岡田尚武・都郷義寛・鈴木明彦・松田敏孝（1999）西南北海道瀬棚層の広域的岩相層序区分と生層序年代。地質学雑誌，5，370-388。

キーワード：北海道南西部、瀬棚層、層序

Keywords: southwestern Hokkaido, Setana Formation, Stratigraphy

奥羽山脈の大規模地すべり地における湿地の分布と発達過程

Characteristics and Development Processes of Wetlands on Large-scale Landslide in Ou Mountain Range, NE Japan

*佐々木 夏来¹、須貝 俊彦¹*Natsuki Sasaki¹, Toshihiko Sugai¹

1. 東京大学大学院新領域創成科学研究科

1. Graduate School of Frontier Science, The University of Tokyo

奥羽山脈の第四紀火山では、平面面積が数km²に及ぶ大規模地すべり地がいくつも見られる。このような地すべり地内には大小多様な湿地が存在して湿地群を形成し、急峻な崖、森林と共にモザイク状の景観を創り出し、生物多様性に大きく貢献している。地すべり地内の湿地の形成は、地すべり活動時期に規定され、同一地すべり地内において同時性が推測できる。しかし、その後の湿地の発達速度は異なり、池、湿原(湿性草原)といった様々な発達段階の湿地が共存し、景観や生物相の多様性に更なる貢献をしている。本研究は、奥羽山脈の大規模地すべり地内の湿地を対象に、湿地の分布と発達過程について地形学的に明らかにすることを目的とする。

1976年に国土地理院が撮影した縮尺1:18000と1:15000のカラー空中写真を用いて、地すべり地形及び湿地の判読をおこなった。また、10 mと5 mメッシュの数値標高モデルを用いて、ArcGIS上で斜面傾斜、曲率を計算するとともに水系図を作成し、地形解析をおこなった。

研究対象地として、八幡平火山群内の3つの地すべり地と船形火山群内の2つの地すべり地を選定した。両地域とも、新第三系の凝灰岩上に第四紀の火山溶岩を載せたキャップロック構造をしている。八幡平の3つの地すべり地は、いずれも馬蹄形の滑落崖をもち、地すべり土塊上部の断面は階段状を示すことから、回転すべり(rotational slide)と考えられる。地すべり土塊中部の凹凸地形は細かく、下部は副次的な地すべりによってさらなる土塊の解体が進んでいる。一方、船形山の2つの地すべり地は、滑落崖が直線的で、凹地とブロックの比高がほぼ一定であることから、引張応力の作用する並進地すべり(translational slide)であると考えられる。

湿地の分布は、いずれの地すべり地においても土塊の微地形に規定され、土塊上部のブロックおよびブロック間凹地の規模が大きい場所には、面積の大きな湿地が存在している。湿地の平面形状は、長軸が線状の凹地形に沿う楕円形が多い。八幡平では土塊の中下部では土塊の分化が進み凹凸地形が細くなるために、湿地面積は小さくなる傾向にある。副次的な地すべり地では滑落崖直下や圧縮リッジ部の凹地に湿地は見られるものの、湿地数は少ない。これは土塊が流動性に富み、斜面傾斜方向に垂直な凹地形が形成されにくいためと考えられる。船形山では分離崖に挟まれた凹地や引張クラック内に湿地が形成され、土塊全体に湿地が分散している。

対象としたすべての地すべり地において、池と湿原の共存が認められ、湿地の発達段階は多様である。池から、湿原を経て森林へと遷移する湿地の発達の要因としては、土砂による埋積、河川侵食による排水路の形成、涵養水の減少などが考えられる。湿地の分布と水系図を重ねると、ほとんどの湿地が水系でつながっている。このうち湿原および森林へと遷移が進んでいる湿地は、河川次数が高く、下刻が進行した谷に接続している場合が多く、河川による地すべり土塊の開析が湿地の発達促進に大きく影響していると言える。また、船形山の長沼のような堰止湖(地すべりダム)は、上流からの涵養水の供給が多く、排水路が形成された後も他の湿地に比べて池の状態が長時間継続する可能性が考えられる。

キーワード：湿地分布、地すべり地形、発達過程、奥羽山脈

Keywords: wetland distribution, landslide, development process, Ou mountains

津谷平野完新統の堆積過程と三陸海岸南部における沈降傾向の関係

Relationship between Holocene sequence of the Tsuya plain and subsidence trend along the southern Sanriku coast, northeast Japan

*丹羽 雄一¹、須貝 俊彦²、松島 義章³

*Yuichi Niwa¹, Toshihiko Sugai², Yoshiaki Matsushima³

1.東北大学災害科学国際研究所、2.東京大学新領域創成科学研究科、3.神奈川県立生命の星・地球博物館

1.IRiDeS, Tohoku Univ., 2.Univ. of Tokyo, 3.Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

東北地方太平洋岸に位置する三陸海岸のうち、宮古以南は典型的なリアス海岸であり、湾入部には小規模な沖積平野が発達している(千田ほか, 1984)。当該地域における沖積層研究は、近年、オールコア堆積物の解析や多数の¹⁴C年代測定値に基づいて行われ始めたものの(丹羽ほか, 2014など)が、いまだに事例が少ない。

本発表では、三陸海岸南部に位置する津谷平野において、震災復興工事で掘削された1本のコア堆積物の解析に基づいて、平野を構成する堆積物の特徴や年代を報告する。また、平野の埋積過程と近年の研究で示唆される三陸海岸南部の完新世の沈降傾向(丹羽ほか, 2014など)との関係についても考察する。

コア堆積物は、下位から貝化石を含まない砂礫層を主体とする河川堆積物(ユニット1)、細粒砂からシルト層へと上方細粒化する河口～浅海堆積物(ユニット2)、海生の貝化石や珪藻化石を含み、シルト層～細粒砂層へと上方粗粒化を示す浅海堆積物(ユニット3)、細粒～中粒砂層から構成され、潮間帯～内湾砂底に生息する貝化石および植物片を含む浅海堆積物(ユニット4)、中礫や細礫を含む砂礫層から細粒砂層から構成され潮間帯～内湾砂底に生息する貝を含む、分流路あるいは河口州堆積物(ユニット5)に区分される。合計12点の¹⁴C年代測定値に基づく、堆積速度は、ユニット2から3にかけて(9,000 cal BP～7,100 cal BP)約2～20 mm/yr, ユニット4において(4,080 cal BP～2,800 cal BP)約1 mm/yr, ユニット4上部からユニット5(2,800 cal BP以降)では3～5 mm/yrとなる。7,100 cal BPから4,080 cal BPにかけての堆積速度の詳細は不明である。

ユニット2堆積時における大きい堆積速度は、後氷期の海水準上昇によって、堆積中心が陸側に移動したためと解釈される。ユニット3でも引き続き大きい堆積速度が認められる原因としては、コア掘削地点の上流側に狭窄部を挟んで小盆地が見られることや津谷平野が外洋に面し、土砂供給源となり得る海食崖が平野のすぐ北側に認められることを踏まえると、引き続き海水準上昇によって堆積中心が上流側に移動した後も外洋側からの土砂供給を受けた可能性が考えられる。

ユニット4は、ユニット3堆積後に海進から海退に転じ、陸側からの堆積物供給の影響が強まったことによって堆積したと考えられる。すなわち、ユニット4はエスチュアリー湾奥に形成されたデルタの堆積物と解釈される。さらに、湾奥デルタ堆積物を覆うユニット5(分流路または河口州堆積物)はデルタプレイン堆積物となる。ユニット3の堆積環境から想定される同ユニット堆積時の海進は、コア掘削地点のすぐ上流側に小盆地があり、上流からの供給土砂が小盆地でトラップされやすかったこと、および、三陸海岸南部の完新世における沈降傾向(丹羽ほか, 2014など)によって相対的海水準上昇速度の低下が顕著でなかったと考えることで説明可能である。

また、相対的海水準が千年オーダーで現在も上昇し続けている地域では、河川からの土砂の多くがデルタプレイン上で堆積する(堀・斎藤, 2003)ことを踏まえると、湾奥デルタ堆積物(ユニット4)で堆積速度が小さく、デルタプレイン堆積物(ユニット5)で堆積速度が大きいのは、相対的海水準が千年オーダーで現在も上昇し続けていることを反映している可能性があり、このこともまた、三陸海岸南部における完新世の沈降傾向(丹羽ほか, 2014など)と整合する。

文献：千田ほか(1984) 東北地理, 36, 232 -239. 丹羽ほか(2014) 第四紀研究, 53, 311 -312.

キーワード：三陸海岸、津谷平野、完新統、14C年代、沈降

Keywords: Sanriku coast, Tsuya plain, Holocene sequence, radiocarbon dating, subsidence

会津盆地東縁で掘削されたボーリングコアのテフラおよび花粉化石層序

Tephras and fossil pollen stratigraphy of all-cores drilled in the eastern margin of the Aizu basin, Northeast Japan

*石原 武志¹、鈴木 毅彦²、本郷 美佐緒³、内田 洋平¹

*Takeshi Ishihara¹, Takehiko Suzuki², Misao Hongo³, Youhei Uchida¹

1. 国立研究開発法人産業技術総合研究所、2. 首都大学東京都市環境学部、3. 有限会社アルプス調査所

1. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 2. Faculty of Urban Environmental Sciences, Tokyo Metropolitan University, 3. Alps Technical Research Laboratory Co., Ltd.

1. はじめに

会津盆地は東北日本弧の奥羽脊梁山脈西方に発達する内陸盆地群のひとつであり、盆地の東西にはそれぞれ会津盆地西縁断層帯と会津盆地東縁断層帯が存在する(活断層研究会, 1991; 福島県, 2002; 池田ほか, 2002; 産総研, 2007)。会津盆地の中新世以降の大局的な発達史については、鈴木ほか(1977)や山元(2006)などにより議論されてきた。しかし、第四紀、特に中期更新世以降の盆地発達史や断層帯の活動史については、鍵となる盆地地下堆積物の層序や地下構造の知見が限られるため、十分に明らかでない。他方、近年では栗山・鈴木(2012)や鈴木ほか(2016)が盆地中西部の福島県会津坂下町において、既存ボーリングコアやオールコア(AB-12-2, 深度99.5m)から多数のテフラを検出し、盆地発達史や断層帯活動史解明のための知見を得ている。

本研究では、会津盆地の浅部地下地質構造や盆地発達史を明らかにする目的で、会津盆地東部の2地点において、深度130m(GS-SOK-1, 標高175.99m, 喜多方市塩川, 2014年10~11月掘削)と深度100m(GS-AZU-1, 標高208.36m, 会津若松市一箕町, 2015年10~11月掘削)のボーリング調査を実施した。このうち、GS-SOK-1の層相と検出されたテフラの記載および放射性炭素年代測定結果とAB-12-2との対比結果については、石原ほか(2015)で報告した。本発表では、GS-SOK-1の花粉分析結果および、GS-AZU-1の記載と火山灰層についての予察的な報告を行う。

2. GS-SOK-1の花粉分析結果

GS-SOK-1の深度23.5m以深の泥層から15試料を採取し、花粉分析を行った。木本植物の分類群の組み合わせに基づき10の地域花粉化石群集帯(下位よりSOK-I, -II, -III, -IV, -V, -VI, -VII, -VIII, -IX, -X)を設定した。会津盆地西縁地域に分布する更新統の七折坂層と塔寺層は、大型植物化石群集および花粉化石群集による古植物層位が明らかにされている(鈴木ほか, 1990)ため、ここでは鈴木ほか(1990)とSOK-I~X帯の対比について述べる。

最下位のSOK-I帯(深度約111.1~126.8m)では、冷温帯落葉広葉樹の*Fagus*および落葉広葉樹の*Quercus*が優勢なほか、下部では第三紀型植物の分類群である*Metasequoia*, *Keteleeria*, *Carya*, *Liquidambar*を低率に産出する。これらの特徴より、SOK-I帯は鈴木ほか(1990)の塔寺-I化石群集帯(下部更新統の七折坂層に相当)に対比できる。深度78.1~104.3mのSOK-II帯, -III帯, -IV帯はそれぞれ針葉樹、温帯落葉広葉樹、針葉樹が優勢であり、鈴木ほか(1990)の塔寺-II~IV帯, 塔寺-V~VI帯, 塔寺-VII帯(中部更新統の塔寺層に相当)にそれぞれ対比される。SOK-III帯の深度81.7mからは砂子原逆瀬川テフラ(Sn-SK, 220ka, 鈴木ほか, 2004)が検出されている(石原ほか, 2015)。Sn-SKテフラは塔寺層の構成層であることから(山元, 2006)、本結果はテフラ層序とも調和的である。SOK-V帯より上位の帯(深度23.5~72.9m)は、*Fagus*および*Quercus*のやや優勢な産出が続き、鈴木ほか(1990)の塔寺層から産出したPinaceaeの優勢な花粉化石群集とは異なる。よって、これらの花粉帯は塔寺層よりも上位の地層に相当する可能性が考えられる。

以上の花粉分析結果より、GS-SOK-1の堆積物は下位より七折坂層(深度約110.5~130.0m)、塔寺層(深度約75.0~110.5m)、塔寺層より上位の地層(深度約75.0m以浅)に区分できる。

3. GS-AZU-1の岩相記載と火山灰層

深度52.5mまでは、36.5~41.6mに礫層がある以外は暗灰色~緑灰色のシルト、泥炭、砂からなり、複数の火山灰層や軽石層を含む。これらのテフラの火山ガラスの形状や含まれる有色鉱物の特徴から、深度

13.35~13.38mの火山灰層は始良Tn (AT, 29-30ka ; 町田, 2011) , 深度30.25~30.30mの火山灰層は阿蘇4 (Aso-4, 87ka ; 青木ほか, 2008) の可能性が考えられる。また, 深度34.1~35.1mの軽石層や52.35~52.4mの火山灰層は黒雲母が非常に多く含まれ, 沼沢・砂子原等の奥会津のカルデラ起源のテフラ群の可能性が示唆される。

深度52.5~91.3mは, 76.3~78.7mに礫層があるほかは石英などの斑晶鉱物や軽石を多く含む緑灰色~黄褐色の砂質シルトや砂からなる。これらは火砕流堆積物とその二次堆積物の可能性が高い。深度91.3m以深は黄褐色~灰白色の火山灰質砂およびシルトからなる。深度52.5~91.3mに分布する火砕流堆積物とその二次堆積物については, 上位の火山灰層を奥会津カルデラのテフラとすると, 中期更新世またはそれ以前の堆積物と考えられ, 前期更新世に会津盆地周辺に広く堆積した白河火砕流堆積物群 (吉田・高橋, 1991 ; 山元, 2006) のいずれかである可能性が示唆される。

引用文献 : 青木ほか 2008. 第四紀研究, 47 : 391-407. 福島県 2002. 会津盆地西縁断層帯に関する調査成果報告書. 池田ほか 2002. 日本の逆断層アトラス. 石原ほか 2015. 第四紀学会講演要旨集, 45 : . 活断層研究会 1991. 新編日本の活断層. 栗山・鈴木 2012. 日本地理学会発表要旨集 81 : 147. 町田 2011. 第四紀研究 50 : 1-19. 産総研 2007. 会津盆地西縁・東縁断層帯の活動性および活動履歴調査成果報告書. 鈴木ほか 1977. 地質学論集 14 : 17-44. 鈴木ほか 1990. 福大教育学部理科報告 45 : 1-49. 鈴木ほか 2004. 地学雑誌 113 : 38-61. 鈴木ほか 2016. 第四紀研究, 55 : 1-16. 山元 2003. 地質調査研究報告 54 : 323-340. 山元 2006. 喜多方地域の地質.

キーワード : 会津盆地、ボーリング、テフラ、花粉化石、第四紀

Keywords: Aizu Basin, Boring, Tephra, Fossil pollen, Quaternary

関東平野中央部・筑波台地西部に分布する上部更新統下総層群常総層にみられるテフラ層の分析
 Tephra of the Upper Pleistocene Joso Formation, Shimosa Group in the western Tsukuba Upland, central Kanto Plain

*秋山 大地¹、岡崎 浩子²、中里 裕臣³、大井 信三⁴、須貝 俊彦¹

*Daichi Akiyama¹, Hiroko Okazaki², Hiroomi Nakazato³, Shinzou Ooi⁴, Toshihiko Sugai¹

1.東京大学大学院新領域創成科学研究科自然環境学専攻、2.千葉県立中央博物館地学研究科、3.農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所、4.産業技術総合研究所地質情報研究部門

1.Department of Natural Environmental Studies, Institute of Environmental Studies, Graduate School of Frontier Science, The University of Tokyo, 2.Division of Earth Science, Natural History and Institute, Chiba, 3.National Institute for Rural Engineering, 4.Research Institute of Geology and Geoinformation, Geological Survey of Japan

関東平野では、MIS 5eの大規模海進により広範囲に海域（古東京湾）が出現後、小海退と小海進（MIS 5d~4）を挟みながら陸化していった。筑波台地とその周辺地域において、木下層が堆積、離水してMIS 5eの地形面を形成した後、常総層が堆積、離水してMIS 5c・5aの地形面を形成したことが知られている。常総層は地形面との関連やテフロクロノロジー、堆積相解析に基づき層序区分がなされてきた。本研究では、常総層における時間軸の向上と、層序区分と地形面との対応をより詳細に明らかにすることを目的として、茨城県中央部に分布する筑波台地西部を対象として堆積相解析とテフロクロノロジーを実施した。その結果、池田ほか（1982）の竜ヶ崎下位面、宇野沢ほか（1988）の常総面、大井ほか（2013）の常総面・石塚面に分布する常総層において、厚さ30~70cmの湿地相と厚さ40~80cmのチャンネル相より構成される堆積ユニットが、2~4ユニット認められた。野外で識別されたテフラ層のうち、鉱物組成とSEM-EDSによる火山ガラスの化学組成の結果から、常総層を被覆するローム層からはHk-TP（約66ka；青木ほか，2008）と考えられる層が、常総層からはOn-Ng（約85ka；長橋ほか，2007）やOn-Pm1（約96ka；青木ほか，2008）と対比される可能性のある層が確認された。以上の調査結果は、周辺地域における常総層研究と地形発達について、有効な対比データとなることが期待される。

文献

青木かおり・入野智久・大場忠道（2008）鹿島沖海底コア MD01-2421 の後期更新世テフラ層序。第四紀研究，47，391-407。

池田宏・水谷かおり・園田洋一・伊勢谷ふじこ（1982）筑波台地の地形発達—“古霞ヶ浦”の鳥趾状三角州—。筑波の環境研究，6，150-156。

長橋良隆・佐藤孝子・竹下欣宏・田原啓治・公文富士夫（2007）長野県，高野層ボーリングコア（TKN-2004）に挟在する広域テフラ層の層序と編年。第四紀研究，46，305-325。

大井信三・西連地信小男・横山芳春・安藤寿男（2013）常陸台地における段丘面区分の再検討。茨城県自然博物館研究報告，16，51-56。

宇野沢昭・磯部一洋・遠藤秀典・田口雄作・永井茂・石井武政・相原輝雄・岡重文（1988）2万5千分の1筑波研究学園都市及び周辺地域の環境地質図及び説明書。地質調査総合センター，139p。

キーワード：関東平野、筑波台地、地形面、上部更新統、常総層、テフラ

Keywords: Kanto Plain, Tsukuba Upland, geomorphic surface, Upper Pleistocene, Joso Formation, tephra

千葉県九十九里低地(真亀～片貝地区)の浅部地下構造

Shallow subsurface structure in Magame - Katakai area, Kujukuri coastal plain, Chiba prefecture

*山口 和雄¹、伊藤 忍¹

*Kazuo Yamaguchi¹, Shinobu Ito¹

1.産業技術総合研究所

1.Geological Survey of Japan, AIST

千葉県九十九里低地の沖積層下の埋没谷地形について、その位置や形態を解明するために、深度10数m~300mを目標深度として反射法地震探査による浅部地下構造調査を実施した。調査位置は、既存の地質図(関東地方土木地質図編纂委員会, 1996)で沖積層基底面の谷地形が推定される千葉県九十九里町真亀~片貝地区の海岸線に沿った陸域である。主な調査仕様は、測線長: 4486m, 震源: P波油圧インパクト(JMI200), 垂直重合数: 10回, 発震点間隔: 2m, 発震点数: 2242, 受振器: GS20-DM(28Hzシングル), 受振点間隔: 2m, 受振点数: 2244, 同時受振: 192ch, 展開: 受振点192chの1~48点目まで発震後に48点を測線先端に移動, 最大オフセット: 382m, 探鉱機: DSS-12, 等である。垂直重合と振幅調整適用後の発震記録で、初動は最大オフセットまで達しており、多重反射の可能性はあるが往復走時500ms程度まで反射波が見られる。発震点・受振点は海岸砂浜の波打ち際に設置し、地表面と震源・受振器のカップリングは良好だったと考えられる。CMP重合時間断面で往復走時10数ms~250msに反射面が認められる。走時20ms~30ms付近の反射面は強振幅で連続が良く、途中2箇所幅数100mの区間で不明瞭となるが、測線全体に広がり、非常に緩く北に傾斜する。この反射面は、地層速度を1.6km/sと仮定すると標高-16m~-24mに相当し、上記地質図の沖積層基底標高より10m~20mほど浅く、小松原(2015)がまとめた周辺の既存ボーリングデータとはおよそ一致する。この反射面は沖積層基底に相当すると思われる。反射面の不明瞭な区間のうち南側の方は、発震記録のニアオフセットで初動付近がコヒーレントなノイズに覆われる。走時40ms~70msに長さ100m~200mの断続的な反射面が分散的に複数存在する。これは天然ガス(上ガス)の湧出(吉田ほか, 2012)に関係するかもしれない。走時100ms~170msは反射面が不明瞭で、走時170ms~250ms付近は強振幅で凹凸のある反射面が見られる。沖積層基底以深は上総層群の地層である。

キーワード: 九十九里低地、反射法地震探査、沖積層基底、埋没谷

Keywords: Kujukuri coastal plain, seismic reflection survey, Alluvial base, buried valley

関東平野東部、銚子地域における0n-Pm1とこれを覆う海成層

0n-Pm1 tephra and marine deposits covering the tephra in the Choshi district, eastern Kanto Plain

*中里 裕臣¹、奈良 正和²、岡崎 浩子³、水野 清秀⁴、伊藤 久敏⁵

*Hiroomi Nakazato¹, Masakazu Nara², Hiroko Okazaki³, Kiyohide Mizuno⁴, Hisatoshi Ito⁵

1.農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所、2.高知大学、3.千葉県立中央博物館、4.産業技術総合研究所、5.電力中央研究所

1.NARO, 2.Kouchi Univ., 3.Natural History Museum and Institute, Chiba, 4.AIST, 5.CRIEPI

関東平野東部の銚子地域では、下総層群木下層に対比される香取層を構成層とする下総上位面が広く分布し、その東側に下総下位面およびそれ以降の地形面が分布する(杉原, 1976; 2000; 2008)。中里ほか(2015)は、下総下位面分布域における香取層基底付近の陸成泥層から軽石型ガラスと角閃石に富むテフラを検出し、火山ガラスと角閃石の屈折率とEPMAによる主成分化学組成から0n-Pm1との対比の可能性を示した。今回新たに、本テフラについてジルコンのU-Pb年代測定(Ito, 2014)を行ったところ 100 ± 60 kaの年代が得られ、本テフラと0n-Pm1との対比は確実となった。

本テフラを挟在する陸成泥層の上位には生痕化石*Macaronichnus isp.*を含む海成砂層が累重し、堆積相からは外浜から上位に海浜相となる海進後の海退相を示す。その上位には河川堆積物が侵食面を介して累重し、TPを基底付近に挟在する新期関東ローム層がこれを覆い、最上位には完新世の砂丘堆積物が分布する。

MIS5cピーク直後(95.7 ± 5.3 ka: 青木ほか, 2008)とされる0n-Pm1の上位の海成砂層は、MIS5a期のものである可能性が高い。本地域のMIS5a面は、検討露頭より標高の低い銚子地域の東部に分布しているとされてきたことから、本地域の地形面区分と構造発達史については再検討が必要である。

引用文献

Ito, H. (2014) *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 289, 210-223.

中里ほか(2015) 日本第四紀学会講演要旨集, 45, 8-8.

杉原(1976)銚子半島と九十九里平野(巡検案内), 日本地理学会予稿集10, 282-283.

杉原(2000)日本の地形4 関東・伊豆小笠原, 214-232.

杉原(2008)日本地方地質誌3 関東地方, 322-325.

キーワード: MIS5c、テフラ、地形面

Keywords: MIS5c, tephra, geomorphic surface

東京湾におけるカキ礁の発達過程と生態

Evolution process of the oyster reef and the ecology in Sanzanze, northeast Tokyo bay

*野口 真利江¹、黒田 貴文、中村 賢太郎¹、遠藤 邦彦²*Marie Noguchi¹, Takafumi Kuroda, Kentaro Nakamura¹, Kunihiko Endo²

1.株式会社 パレオ・ラボ、2.日本大学

1.Paleo Labo co.,ltd., 2.Nihon Univ.

東京湾内湾の沿岸部では、小櫃川河口干潟などで少なくとも20年以上前からマガキの群生（コロニー）は確認されてきた。北部沿岸の江戸川河口近くの三番瀬付近では、1980年代に埋め立て事業により造成され、少なくとも干潟が発達した1990年代にはコロニーが観察されており、2000年頃にいくつかのカキ礁が出現しはじめていた。カキ礁出現による生態系への影響は、漁業者をはじめとする様々な人々の関心を集めたが、なぜ東京湾の干潟の中で三番瀬のみにカキ礁が成立したのか、また礁によって形成された生態系と、その成立条件である環境要因との関係については、明らかにされていない。

三番瀬の現生カキ礁は、主として低潮位付近に発達し大潮の干潮時には部分的に露出するのみである。通常は水面下に没しているが、干出時にはマガキのリレー戦略（鎮西，1982）を目にすることができる。このカキ礁は急成長したため一時期世間の注目を集めた。2008年以来2015年まで継続的に観察を行ってきたが、2008年をピークとして、それ以後は集中豪雨や台風などによる江戸川河口からの放水などにより、縮小傾向にあった（野口ほか，2015など）。この拡大縮小の様子は、2008年からの観測に基づき経年変化と珪藻群集について発表され（Noguchi，2015）、徐々に明らかにされつつある。

本研究ではカキ礁を形成するカキ殻に着目し、礁の発達とカキの成長について明らかにすることを目的とする。マガキは水質、気象条件などに加え、栄養塩や水温、生息密度などによって成長速度や形態に変化があるとされている（鎮西，1982など）。しかし、マガキは二枚貝の中では成長線の観察が難しいとされ（例えば、Koike，1980）、成長と形態変化について解明されていない部分が多い。そこで礁最盛期に採取されたカキ殻について、殻表面にある板状構造をもつ成長脈と、殻の形態について観察を行い、礁の発達過程における殻の成長と形態について検討する。

引用文献

Koike, H.(1980) Seasonal dating by growth line counting of the clam, *Meretrix lusoria*. The university museum, University of Tokyo, Bulletin, 18, 1-104.

鎮西清高（1982）カキの古生態学（2）. 化石, 32, 19-27

野口真利江・黒田貴文・遠藤邦彦（2015）千葉県船橋沖干潟，三番瀬のマガキ礁。「日本の沖積層-未来と過去を結ぶ最新の地層（遠藤邦彦著）」コラム-3, 112-115, 富山房インターナショナル.

キーワード：東京湾、カキ礁、発達過程

Keywords: Tokyo bay, Oyster reef, Evolution process

多摩丘陵北西部に分布する下部更新統上総層群稲城層における堆積システム
Depositional system of the early Pleistocene Inagi Formation, Kazusa Group in the
northwest Tama Hills, central Japan

*加藤 裕真¹、白井 正明¹

*Yuma Kato¹, Masaaki Shirai¹

1.首都大学東京

1.Tokyo Metropolitan University

多摩丘陵には鮮新世末から中期更新世に堆積した上総層群が分布する。上総層群は房総半島中部を模式地とし、関東平野縁辺の丘陵群から関東平野の地下にかけて広く分布する。関東山地に近い多摩丘陵では、浅海成堆積物と陸成堆積物が繰り返し堆積し、軟体動物化石や大型動物、植物化石を比較的多く産出する。多摩丘陵の上総層群は海水準などの環境変化を反映しているため、この地域の地質を調査することは南関東における前期更新世の古環境を復元する上で重要と言える。

本研究では多摩丘陵北西部に分布する上総層群稲城層に焦点を当てる。稲城層の下部は礫や砂質シルトから成るが、大部分は砂で構成されている（高野 1994）。これまで、珪藻化石群集（増淵 1988）やテフラ（鈴木・村田 2011）についての研究や堆積環境を推定した研究（菊地 1984；白井・今村 2013）がある。菊地（1984）は多摩丘陵北西部の上総層群を三角州の堆積物と考え、稲城層を三角州頂置層と推定した。白井・今村（2013）は稲城市内における露頭においてバリアー島構成層、エスチュアリー堆積物、外浜堆積物を認定して堆積環境の推定を試みた。ただし、堆積システムや最大海進期の層位など不明な点が残されている。野外調査の結果、稲城層中部泥層から上部砂層にかけて、エスチュアリーユニット、バリアー島ユニット、前浜-外浜ユニット、湾奥デルタユニットに4区分した。これらの堆積ユニットの特徴から、稲城層の堆積期には、南に向かって広がる河口を埋積する形でエスチュアリーユニットが発達したと推定される。さらに、湾奥デルタユニットが前浜-外浜ユニットを埋積するという事は、これらの堆積ユニットが非常に広い湾内に形成されていたという可能性が考えられる。

キーワード：堆積相解析、上総層群、稲城層、エスチュアリー

Keywords: Facies analysis, Kazusa Group, Inagi Formation, estuary

遺跡立地とボーリングコア堆積物からみたエジプトナイルデルタ北西部イドゥク湖周辺における完新世地形発達史

Holocene Landform Evolution at the South of Lake Idku, Northwest Nile Delta, Egypt, Reconstructed from Settlement Location and Sediment Cores

*西川 瑛海¹、春山 成子²、須貝 俊彦¹

*Eimi Nishikawa¹, Shigeko Haruyama², Toshihiko Sugai¹

1.東京大学大学院新領域創成科学研究科、2.三重大学大学院生物資源学研究科

1.Graduate School of Frontier Sciences, the University of Tokyo, 2.Graduate School of Bioresources, Mie University

1. 背景・目的

エジプト北東部のナイルデルタは、大河川ナイル川の河口に作られた、世界を代表するメガデルタのひとつである。低平な堆積地形であるこのデルタの形成は、後氷期の海水準上昇による堆積空間の形成速度が低下し、河川からの土砂供給がそれを上回った約7,000年前頃から始まったと指摘されている(Stanley and Warne, 1994)。ただしナイルデルタは、デルタ堆積物の圧密沈降などの影響を受け、1000年オーダーで現在でも海水準が上昇し続けている(Warne and Stanley, 1993)。そのため波浪が卓越し、海岸線と平行に浜堤や大規模なラグーンなど海進期特有の地形が分布している。また、乾燥帯の砂漠気候に属し、風成作用も卓越している。このように、デルタ表面の微地形は、洪水堆積物(河成)、ラグーン堆積物(海成)、砂丘砂(風成)が重なった複雑な地形で構成されている。

デルタ北部は既存研究で数多くのボーリングコアが掘削され、デルタの地形環境変化について多くのことがわかっている(Stanley and Warne, 1993など)。しかし、対象地域が広大なため、古環境変遷史像の時間・空間分解能は必ずしも高くない。地形変化が著しく多様な堆積作用が重なったナイルデルタでは、高分解能による微地形の調査が必要とされる。

本研究では、対象をイドゥク湖南東域に絞り、カイロ大学が現地カウンターパートとなって2012年に掘削された3本のボーリングコアの解析を中心に、微高地にある遺跡の立地をふまえた堆積物供給源の追求、古環境の復元を試みる。

2. 研究対象地・研究方法

本研究の対象地は、ナイルデルタ北西部、ナイル川2大支流のひとつであるラシード支流の東部に位置するイドゥク湖周辺の地域である。イドゥク湖南域の低地には、ローマ時代の遺跡コーム・アルディバーがあり、南北に並ぶ2つの平頂な微高地に立地している。本研究ではコーム・アルディバーを含むイドゥク湖近辺を衛星写真判読により地形分類し、ボーリングコア試料の分析を行い、さらにコア掘削地とコーム・アルディバーの現地踏査を行った。コア試料は、堆積環境推定のため、肉眼観察、土色値測定、帯磁率測定、粒度分析、元素分析を行った。また、堆積年代推定のため、コア中から得られた貝化石を用いて放射性炭素年代測定を行った。

3. 結果・考察

コーム・アルディバーの地形・地質

露頭観察およびサンプル試料の帯磁率測定と粒度分析により、南北2つの微高地はどちらも淘汰の良い中～細粒砂を主体とした風成砂丘であることが示唆された。また、南側の微高地の東面には、洪水堆積物とみられる砂層とシルト層の互層が堆積していた。

イドゥク湖周辺の地形環境変遷

現在のイドゥク湖水面北東端付近の陸地で掘削されたボーリングコアについて詳細に観察・分析を行った結果、コア下部よりA, B, Cの3つの堆積ステージに分けることができた。放射性炭素年代測定の結果から、ステージ境界年代をA-B境界:3000~4000年前、B-C境界:1500~2000年前とし、古地図および既存研究による広域復元図を参考に、対象地における各時代の古地理を復元した。

A:イドゥク湖は地中海の湾であった。波浪・海進による浜堤堆積物のラグーンへの流入、もしくは、ナイル川の洪水による氾濫堆積物の流入がくり返し生じうる堆積環境であった。(シルト層中への砂層流入とそれに

伴う元素変動)

B: デルタ堆積物の沈降によりラグーンが拡大し、洪水による氾濫範囲は縮小した。(砂層流入頻度の減少と元素変動幅の低下)

C: 沿岸流によりラシード支流河口から南西方向に砂嘴が発達し、湾が閉塞し、イドゥク湖が形成された。(硫黄濃度の低下) →以降イドゥク湖縮小。

[引用文献]

Stanley, D.J. and Warne, A.G. (1993): Nile Delta: Recent Geological Evolution and Human Impact. *Science*, 260: 628-634.

Stanley, D.J. and Warne, A.G. (1994): Worldwide Initiation of Holocene Marine Deltas by Deceleration of Sea-Level Rise. *Science*, 265: 228-231.

Warne, A.G. and Stanley, D.J. (1993): Archaeology to refine Holocene subsidence rates along the Nile delta margin, Egypt. *Geology*, 21: 715-718.

キーワード: エジプト、ナイルデルタ、遺跡、ボーリングコア、完新世、微地形

Keywords: Egypt, Nile delta, archaeology, sediment core, Holocene, topography