

中越地域における地震による活褶曲の成長と斜面変動

Relationship between growth of active fold and slope collapse in Chuetsu District, Niigata Prefecture

小荒井 衛^{1*}, 岡谷 隆基¹, 中埜 貴元¹, 小松原 琢², 黒木 貴一³

KOARAI, Mamoru^{1*}, OKATANI, Takaki¹, NAKANO, Takayuki¹, KOMATSUBARA, Taku², KUROKI, Takahito³

¹ 国土地理院, ² 産業技術総合研究所, ³ 福岡教育大学

¹ Geospatial Information Authority of Japan, ² AIST, ³ Fukuoka University of Education

地震に伴う活褶曲の成長と斜面崩壊の集中との関連性について、2004年新潟県中越地震の山古志地域と2007年新潟県中越沖地震の西山丘陵を対象に、その比較検証を行っている。1年目の成果を小荒井ほか(2011a, 2011b)で報告しているが、テフラの同定等で混乱があったため、2年目の成果を受けて再整理した結果を報告する。本研究は科学研究費補助金(研究課題番号:22500994)による。

芋川流域について、航空写真判読と航空レーザ測量による1m間隔等高線図の読図から段丘区分を行った結果を図1に示す。段丘は上位から1面~8面の8段に分かれ、芋川流域で広範囲に連続する段丘面のうち5面はローム層を載せず、3面はローム層を載せバブルウオール型の火山ガラスと斜方輝石を含む層準が確認されたが、これは既知のテフラとは対比されていない。1面(幡谷ほか(2006)のLf1面に相当)から1万年前よりやや古い時期に降下したとみられるUG(立川ローム上部ガラス質火山灰)が検出されたのに対し、3面では小芋川合流点付近の面で7千年程度前に降下したK-Ahが検出され、UG以前のテフラは顕著にはみられないため、3面は7千年~1.2万年前に形成された面と推察される。

一方、魚野川流域の段丘については、幡谷ほか(2006)が約15kaに噴出したAs-K(浅間-草津火山灰)を報告しているLf4面のLoc.27において、主成分化学組成分析の結果、段丘レキ層の最上部から上へ40~60cmの位置でUGに対比可能な火山ガラスを検出した。今後、芋川流域の段丘と魚野川流域の段丘の対比を行うが、魚野川流域の段丘の編年が従来よりも新しい年代に編年し直される可能性もありうる。それらは、この地域の隆起量が大きいことに起因していると考えられる。

3面の現河床との比高は、下流の魚野川合流点付近で約20m、上流の小芋川合流点付近で約30mある。小松倉背斜は小芋川合流点付近を通り、魚野川合流地点は小松倉背斜から750m程度離れている。小芋川合流地点の現河床からの比高が大きいのは小松倉背斜の成長によると仮定し(3面の比高差は10m)、小荒井(1990)に基づき活褶曲の成長速度 = ((比高 / 水平距離) / 段丘形成年代) とすると、小松倉背斜の成長速度 = ((3面の比高差 / 水平距離) / 3面の形成年代) = ((10m / 750m) / (7000~12000 yr)) = 1.1~1.9 × 10⁻⁶ / 年となる。小荒井ほか(2010)は、西山丘陵の活褶曲の成長速度について 8.3 × 10⁻⁷ / 年、小千谷地区の活褶曲の成長速度については山本山面(Iz-Ktを載せる)で 4.5~5.3 × 10⁻⁷ / 年、小栗田原面(Aso-4を載せる)で 1.0~1.2 × 10⁻⁷ / 年、池中新田面(DKPを載せる)で 1.0 × 10⁻⁶ / 年、小千谷面(As-Kを載せる)で 1.1 × 10⁻⁶ / 年とした。芋川流域の活褶曲(小松倉背斜)の成長速度は、西山丘陵や小千谷地区とはオーダー的には同程度である。

2011年3月12日に発生した長野県・新潟県県境付近の地震では、斜面崩壊等が逆断層の上盤側で、かつ地殻変動発生領域を示すSAR干渉縞の範囲にあたる松之山地区に集中して発生していた(中埜ほか, 2012)。地震による隆起域に集中して発生するという現象は、2004年新潟県中越地震や2007年新潟県中越沖地震とも共通する事象であり、松之山地区には松之山背斜があることから、地震に伴う活褶曲の成長域で斜面変動が卓越した可能性もありうる。今後、長野県・新潟県県境付近の地震も含めて、検討していきたい。

引用文献

幡谷 竜太ほか: 応用地質, 47, 3, 140-151, 2006

小荒井 衛ほか: 地質学雑誌, 116-11, 602-614, 2010

小荒井 衛ほか: 日本地理学会 2011年春季学術大会予稿集, 2011a

小荒井 衛ほか: 地球惑星科学連合大会 2011年大会予稿集, CD-ROM, 2011b

中埜 貴元ほか: 地球惑星科学連合大会 2012年大会予稿集, CD-ROM, 2012

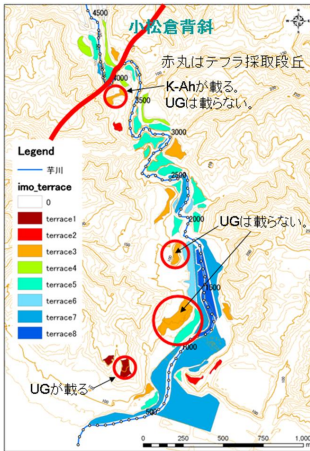
キーワード: 活褶曲, 斜面変動, 中越地域, 芋川流域, 成長速度, UG テフラ

Keywords: active fold, slope collapse, Chuetsu District, Imokawa River basin, growth speed, UG tephra

HQR23-01

会場:302

時間:5月25日 09:00-09:15



関東平野南部の東京都世田谷区，府中市で掘削されたボーリングコアの古地磁気層序

Magnetostratigraphy of the sediment cores derived from the Setagaya and Fuchu areas of Tokyo Metropolitan, central Japan

植木 岳雪^{1*}, 船引 彩子², 竹村 貴人², 斎藤 広隆³

UEKI, Takeyuki^{1*}, FUNABIKI, Ayako², TAKEMURA, Takato², SAITO, Hiroataka³

¹ 産業技術総合研究所・地質情報研究部門, ² 日本大学文理学部地球システム科学科, ³ 東京農工大学大学院農学研究院

¹ Geological Survey of Japan, AIST, ² Department of Geosystem Sciences, College of Humanities and Sciences, Nihon University, ³ Department of Ecoregion Science, Tokyo University of Agriculture and Technology

関東平野南部の東京都世田谷区，府中市において，合計3本のオールコアボーリング掘削を行った．現在まで，堆積相，微化石，物性，化学組成の分析が進められている．ここでは，3本のコアの古地磁気層序について報告する．

NUCHS-1 コアは世田谷区桜上水の日本大学文理学部構内で掘削されたコアで，長さは80 mである．深度12.7 mまでは，後期更新世の武蔵野面を構成する礫層とそれを覆う開析谷底堆積物，立川ローム層からなり，それ以下の深度では前期更新世の上総層群の海成の砂礫層からなる．上総層群の古地磁気極性は，深度24.5 mまでは正，それ以下は逆が卓越し，それぞれ Cobb Mountain Subchron, Matuyama Chron-Lower Cobb Mountain Subchron 境界以前の Matuyama Chron に相当する．

TAT-1 コアおよび TAT-2 コアは府中市幸町の東京農工大学構内で掘削されたコアで，長さは両方とも50 mである．TAT-1 コアでは深度11.5 mまで，TAT-2 コアでは深度8.9 mまでは，後期更新世の立川面を構成する礫層とそれを覆う立川ローム層からなり，それ以下の深度では前期更新世の上総層群の海成のシルト・砂・礫層からなる．上総層群の古地磁気極性は，TAT-1 コアでは深度16.3 mまで，TAT-2 コアでは深度23.0 mまでは正，それ以下は逆が卓越し，それぞれ Olduvai Subchron, Matuyama Chron-Lower Olduvai Subchron 境界以前の Matuyama Chron に相当する．

これらの3本のコアの古地磁気層序と周辺のコアの古地磁気・テフラ層序に基づいて，当日は関東平野南部の上総層群の層序と構造について議論する．

キーワード: 関東平野, 古地磁気層序, 前期更新世, コア, 上総層群

Keywords: Kanto Plain, Magnetostratigraphy, Early Pleistocene, Sediment core, Kazusa Group

東京都世田谷区および府中市で掘削された上総層群ボーリングコアの堆積相と堆積物物性

Sedimentary facies and physical properties of the Kazusa Group cores from Setagaya and Fuchu area Tokyo, Japan

船引 彩子^{1*}, 金木 厚憲¹, 千葉 崇², 納谷友規³, 植木 岳雪³, 森谷 慈宙⁴, 斎藤 広隆⁴, 濱本 昌一郎⁵, 小松 登志子⁵, 竹村 貴人¹

FUNABIKI, Ayako^{1*}, KANEKI Atsunori¹, CHIBA, Takashi², NAYA Tomonori³, UEKI, Takeyuki³, MORITANI, Shigeoki⁴, SAITO Hirofumi⁴, HAMAMOTO, Shoichiro⁵, KOMATSU, Toshiko⁵, TAKEMURA, Takato¹

¹ 日本大学文理学部, ² 東京大学大学院新領域創成科学研究科, ³ 産業技術総合研究所 地質情報研究部門, ⁴ 東京農工大学大学院農学研究院, ⁵ 埼玉大学大学院理工学研究科

¹College of Humanities and Sciences, Nihon University, ²Institute of Environmental Studies Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, ³Geological Survey of Japan, AIST, ⁴Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, ⁵Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

関東平野縁辺部の丘陵地から平野主部の地下には、鮮新世末から中期更新世に堆積した海成層を主体とする上総層群が分布することで知られている。本研究では、関東平野西部の武蔵野台地下末吉面に位置する東京都世田谷区（標高 41m）において掘削された深度 80m の CRE-NUCHS-1 コア、立川面に位置する東京都府中市において掘削された CRE-TAT-1（標高 56.06m、深度 50m）、及び CRE-TAT-2 コア（標高 59.14m、深度 55m）について堆積相の観察を行い、粒度分布、含水比、土粒子密度、混濁水の EC・pH、珪藻分析、XRF による重金属元素の含有率などの測定を行った結果を報告するものである。

CRE-NUCHS-1 コアは下位より 60m を超える厚さの上総層群の砂層、段丘礫層、立川ローム層からなる。砂層は青灰色で全体に軽石や植物片を多く含み、明瞭な上方粗粒化を示す。硫黄の含有量や電気伝導度は上位ほど高い傾向を示す。深度 45m より下位では貝殻片が多く、カルシウムの含有量や pH の値も高い。

CRE-TAT-1 および CRE-TAT-2 コアは主に 3 枚の礫層とそれに挟まれた砂層および泥層からなり、下位よりユニット 1~7 に分けられる。このうちユニット 2・4・6 は礫層からなる。ユニット 1 は主に砂質のチャンネル堆積物・氾濫原堆積物から構成される。ユニット 3 は CRE-TAT-1 では主にシルト層からなり、淡水生の珪藻が含まれる。ユニット 5 の下部は青灰色のシルト層で海生の珪藻を産出する。硫黄の含有量、EC とともに高い値を示し、海成層と考えられる。このシルト層は上方に向かって砂質のチャンネル堆積物・氾濫原堆積物へと遷移する。両コアともユニット 5 で古地磁気極性が上位に向かって逆から正に変化する（植木ほか、本発表）。このことからユニット 6 は立川面を構成する段丘礫層、ユニット 7 は立川面を覆う立川ローム層、ユニット 1~5 は上総層群と考えられる。

謝辞

本研究は、科学技術振興事業団「JST」の戦略的基礎研究推進事業「CREST」における研究領域「持続可能な水利用を実現する革新的な技術とシステム」の研究課題「地圏熱エネルギー利用を考慮した地下水管理手法の開発」の支援により行った。

キーワード: 上総層群

Keywords: Kazusa formation

ヒト 環境系の相互関係と先史時代人類誌の枠組み Human-environment interactions and a framework of prehistoric anthropography

小野 昭^{1*}

ONO, Akira^{1*}

¹ 明治大学黒曜石研究センター

¹Meiji University, Center for Obsidian and Lithic Studies

本報告は、ヒトと自然環境の相互関係を議論する際に、考古学的に復元される人類の社会はどのような枠組みで統合されるべきかを議論する。第四紀のさまざまな分野から復元される古環境に適応的に展開した人類社会は、文字のない先史時代に遡れば、発掘調査によって得られる痕跡からのみ推定することが可能である。その際ある程度科学的に検証可能な2つの方法がある。第1は実験考古学の方法であり、第2は民族(誌)考古学の方法である。この二つをわせて、ふつつ中位研究 middle-range research とよぶ。特に第2の方法は現生の民族誌のデータから主として行動学的な面に力点をおいて過去にフィードバックさせるものである。しかし、失われた過去の断片から復元されるのは、厳密に言えば実際は特定の民族でもなく、民族誌でもない。それは先史時代の人類誌 anthropography として統合されるのが合理的である。経験的なデータはあくまで具体的であるが、その意味は中立的で抽象的な位置にとどまる。これが筆者の暫定的な結論である。現在筆者は、文部科学省の私立大学戦略的研究基盤形成支援事業で「ヒト 資源環境系の歴史の変遷に基づく先史時代人類誌の構築」の研究代表者として、第四紀研究のさまざまな分野の21名の研究者とこの課題に取り組んでいる。本年はまだその初年度であるのでその紹介も行いながら、人類誌の概念的枠組みについて予備的な検討をおこなう。

キーワード: 先史時代, 人類誌, 中位研究, 民族誌考古学, ヒト 環境の相互関係, 考古学

Keywords: prehistory, anthropography, middle-range reserach, ethnographic archeology, human-environment interactions, archaeology

MIS3 後半期の環境史と後期旧石器時代前半期の遺跡群の年代 Radiocarbon dates of the Early Upper Palaeolithic and Environmental History during the MIS 3 in the Palaeo-Honshu Island

工藤 雄一郎^{1*}

KUDO, Yuichiro^{1*}

¹ 国立歴史民俗博物館

¹ National Museum of Japanese History

日本列島に現生人類が居住し始めてから、それ以降の先史時代の人類活動の変遷史を、第四紀学的視点から「人類と環境との相互関係の変遷史」として理解するためには、そのための基礎となる時間的枠組みを整備することが必要である。筆者は氷床コアや石筍の酸素同位体変動などを基準として、MIS 3 から MIS2 の環境史（約 60,000 ~ 11,500 cal BP）を以下の 7 段階に分けて整理した。

- ・ MIS 3 Stable Warm（約 60,000 ~ 44,000 cal BP）
- ・ MIS 3 Transition（約 44,000 ~ 38,000 cal BP）
- ・ MIS 3 Early Cold（約 38,000 ~ 28,000 cal BP）
- ・ MIS 2 LGM Cold-1（約 28,000 ~ 24,000 cal BP）
- ・ MIS 2 LGM Cold-2（約 24,000 ~ 15,000 cal BP）
- ・ MIS 2 LG Warm（約 15,000 ~ 13,000 cal BP）
- ・ MIS 2 LG Cold（約 13,000 ~ 11,500 cal BP）

また、後期旧石器時代前半期の考古遺跡の¹⁴C年代測定例を集成して較正年代に変換することで、これらの各時期と考古編年との対応関係を明らかにした。

・ MIS 3 の Stable Warm ~ Transition（約 60,000 ~ 38,000 cal BP）

MIS3 の前半であり、野尻湖でナウマンゾウなどの大型哺乳類化石が多く見つかった時期である。MIS 3 は最終氷期のなかでも亜間氷期にあたり、特にその前半は相対的に温暖な環境下にあった。しかし、日本列島の後期旧石器時代初頭の遺跡群は 38,000 cal BP を遡ることはないようであり、後期旧石器時代以前に人類が古本州島に居たのかどうか、この点をまず解明することが必要である。野尻湖の動物化石群については、キルサイトと考える見方もあるが、4 万年前以前に人類がいたかどうかは確実ではない。野尻湖立ヶ鼻遺跡の動物化石群を“人為”と考える場合、現在主流となっている現生人類の拡散モデルを前提とするならば、現生人類が到達する以前に日本列島に別の人類が存在していたことを証明しなくてはならない。

・ MIS 3 の Early Cold（約 38,000 ~ 29,000 cal BP）

日本列島の後期旧石器時代前半期に相当する、立川ローム X 層段階から VI 層段階の遺跡の年代測定例は、長野県貫ノ木遺跡と熊本県石の本遺跡の例を除いて 33,000¹⁴C BP まで遡るものはほとんどなく、およそ 32,000 ~ 25,000¹⁴C BP の範囲のものが多い。これらを IntCal09 で較正すると、37,000 ~ 30,000 cal BP 頃となる。したがって、後期旧石器時代前半期の遺跡群は、MIS 3 の Early Cold（約 38,000 ~ 29,000 cal BP）以降の時期に位置づけられる。

この時期は、MIS 3 前半の温暖期がすでに終了し、最終氷期最寒冷期に向かい気候の寒冷化が顕著になってきた時期であったが、37,000 ~ 34,000 cal BP の時期に九州から本州島北部まで旧石器時代遺跡の急激な増加がみられる。これらの遺跡群は斧形石器、台形石器、石刃石器、環状ブロック群などを特徴とし、日本列島における人類の活動痕跡が明確化する時期である。この遺跡数の増加は、現生人類の日本列島への拡散と関連している可能性が高いことを、多くの研究者が指摘している。

したがって、「日本列島において後期旧石器時代の遺跡が発見され始める時期は約 38,000 cal BP よりも新しい時期であり、その中心的な年代は約 37,000 cal BP 以降である」と考えておきたい。また、これらの後期旧石器時代の最古段階の石器群が遅くとも約 36,000 cal BP 頃までには古本州島に広く分布することから、日本列島への現生人類の移動ルートは不明ながら、古本州島に到達した現生人類は、いち早く古本州島内に拡散したと考えることができるだろう。

武蔵野台地 VII 層段階から VI 層段階の石器群は、33,000 ~ 29,000 cal BP を中心とした年代域に位置づけられるようであり、Early Cold のなかでも後半に相当する。およそ 37,000 ~ 32,000 cal BP を中心とする X 層 ~ IX 層段階は、Early Cold のなかではやや暖かさが残る時期であったが、約 32,000 ~ 29,000 cal BP を中心とす VII 層 ~ VI 層段階においては、最寒冷期とほぼ同程度まで寒冷化が進行しつつあったことが、各地の花分析結果などから推測される。なお、AT 火山灰の降灰は 30,000 ~ 29,000 cal BP 前後に位置づけられると推定されることから、この Early Cold の最末期ごろに位置づけられることも分かった。

中部高地黒曜石資源の開発と最古の黒曜石利用

Exploitation of obsidian sources in the Central Highlands and the earliest obsidian use

島田 和高^{1*}

SHIMADA, Kazutaka^{1*}

¹ 明治大学博物館

¹Meiji University Museum

黒曜石原産地が密集する霧ヶ峰とハヶ岳の一帯には、旧石器時代及び縄文時代遺跡が多数分布している。しかしながら、両者の分布パターンは対照的である。旧石器時代遺跡が原産地の周囲に密集し、標高 1500m 以上の比較的高地に位置しているのに対して、縄文時代遺跡はそれよりも標高の低い丘陵地を中心に分布している。この事実は、両時代における黒曜石獲得の技術、原産地の景観利用、集団編成、流通システムの歴史的变化を反映している。中部高地の黒曜石は、関東平野を中心に広く中部日本で利用されている石器時代の遠隔地石材である。ここでいう遠隔地とは、消費地まで 80km 以上の運搬コストが要求されることを意味する。

黒曜石獲得技術：旧石器時代における黒曜石獲得は、露頭やその他の採取地点の地表面から原石を直接採集している。これまでに、露頭を掘削する等の行為があった証拠は得られていない。最古の中部高地産黒曜石の遠隔地利用は、38 ka cal yr BP に遡る。一方縄文時代には、極めて小規模な遺跡を除き原産地近辺には、集落遺跡が一切残されていない。その代わりに、多数の竪穴を用いて地下に埋蔵されている黒曜石を採掘した大規模な遺跡が残されている。掘削技術の存在が縄文時代の黒曜石獲得を特徴付ける。最古の地下採掘活動は、縄文時代草創期後半に遡る。

原産地の景観利用：旧石器時代の黒曜石獲得は、原産地直下で行われた原石の加工、石器製作、短期間の逗留と強く結びついている。おそらく狩猟活動も行われていたであろう。また、回帰的な景観利用が行われた結果、大規模な石器製作跡が形成されることに特色がある。このことが遺跡が原産地近辺に密集する要因となっている。縄文時代草創期後半の採掘活動では、採掘された原石の加工が採掘坑の脇で行われている。しかしながら、それ以降の採掘活動には石器製作が伴わない傾向が強い。縄文時代の黒曜石獲得は、地下採掘活動と黒曜石原石の搬出に特殊化し、その他の生業活動の痕跡が希薄であることに特色がある。

集団編成と流通システム：旧石器時代の黒曜石獲得パターンは 3 種類ある。1. 地域集団の広域に及ぶ移動領域に黒曜石獲得が予め組み込まれている場合、2. 地域集団から派遣された別働隊が黒曜石を獲得し運搬する場合、3. 原産地に近い地域集団が別の地域集団に黒曜石を供給する場合。後期旧石器時代前半期 (38 - 28 ka cal yr BP) には主に 1. と 2. のパターンが認められ、後半期 (28 - 16 ka cal yr BP) に 3. が登場する。縄文時代の地下採掘には、採掘活動に一定期間従事したタスクフォースの存在が推定される。採掘排土の重なりの中から発見される土器や炉跡は、作業期間に応じた居住行為があった証拠である。縄文時代集落と採掘遺跡は、拠点と作業場の関係にあり完全に区別されている。標高 1500m 以下の丘陵部から低地に分布する集落遺跡では、大量の黒曜石石器群が発見されることがあり、黒曜石原石の備蓄が行われた痕跡も残されている。こうした遺跡は黒曜石流通の中継地点であったと考えられる。また、特定の時期と地域に特定産地の黒曜石が流通する傾向があり、このことは、黒曜石流通を制御する地域集団の存在ないしは発達した地域社会の関係態、あるいはその両者を反映している可能性が高い。

関東平野の周辺には、黒曜石の原石と石器に対する蛍光 X 線分析により判別されている中部高地グループ、高原山グループ、箱根グループ、伊豆グループ、そして神津島グループの産出地域が分布している。口頭発表では、後期旧石器時代前半期の初頭における関東平野を居住地とした旧石器時代集団による最古の黒曜石資源獲得について検討し、日本列島へのホモ・サピエンスの拡散との関係について議論する。

キーワード: 後期旧石器時代, 縄文時代, 資源獲得, 黒曜石, 縄文鉱山

Keywords: The Upper Palaeolithic, The Jomon Period, Natural resource exploitation, Obsidian, Jomon mining

カザフスタン，バルハシ湖の湖底堆積物に記録された完新世のドラスティックな環境変動

Drastic environmental changes recorded in the core deposits of Balkhash Lake, Kazakhstan

遠藤 邦彦^{1*}

ENDO, Kunihiko^{1*}

¹ 日本大学文理学部

¹ Nihon University

ユーラシア大陸中央部に位置するカザフスタンのバルハシ湖の東端部で採取された湖底堆積物コアは過去 8000 年間余りのドラスティックな環境変動を記録していた。その珪藻・貝形虫・花粉分析と地球化学分析により、過去 8000 年間を通じて大きな湖水位変化、環境変動が認められ、繰り返えされたことが明らかになった。特に 6000 年前から 3500 年前に至る Unit B では著しい乾燥期が、完新世中期の 7000 年から 4000 年前に 2 つのサイクルをなして卓越した（ボンドサイクルの 5 と 4 に対応）。この乾燥期は温暖で乾燥した気候で特徴づけられると考えられ、湖水位が最も低下した時期（5200 年前）には現水位から 20m 以上も低下した可能性が強い。これらは湖岸地域やバルハシ湖に流入するイリ川・レプシ川に沿う陸上調査および湖底の音波探査で明らかになった河成活動史や風成活動史や湖底の反射面などによって裏付けが可能である。

また、湖底コアの珪藻、貝形虫群集の変化によって得られる湖水位変動、花粉組成から導かれる植生・気候変動は、整合的であり、湖底堆積物の Ca/Si 比変動で代表される化学分析結果とよく合致する。

0901, 0902 の 2 本のコアはそれぞれ上位から A, B, C の 3 ユニットに区分される。A, C ユニットはそれぞれ無層理な灰白色粘土・シルトからなり、淡水、浮遊性珪藻に富み、湖水位は高かったと思われる。一方 B ユニットは珪藻分析では塩性、底生珪藻に富む群集が大きく変動し、貝形虫分析では塩分や水深を異にする種が頻繁に変動する。花粉・孢子分析から、2 期の乾燥期の存在が推定された。湖水位低下や乾燥のピークは石膏結晶を多く含む層準にあり、ほとんど干上がっていたと考えられる。このことは現湖面から 20m を越える湖水位低下があったことを示す。

こうしたドラスティックな環境変動を、湖岸やイリ川、レプシ川などの流入河川に沿う陸上調査結果や湖底音波探査結果と比較し、中央ユーラシアにおける完新世の環境変動における意味を検討する。

キーワード: バルハシ湖, 湖水位変動, 中央ユーラシア

Keywords: Balkhash Lake, lake level change, Central Eurasia

バルハシ湖流入諸河川の完新世における同期的河床変動と古気候変動 Holocene synchronous fluctuations of the river beds flowing into Balkhash Lake and their relation to climate change

須貝 俊彦^{1*}, 清水 整¹, 佐藤 明夫¹, 遠藤 邦彦², 近藤 玲介³, 千葉 崇¹, Deon, J-M⁴, Sala, R⁴, Aubekerov, B⁴
SUGAI, Toshihiko^{1*}, SHIMIZU, Hitoshi¹, SATO, Akio¹, ENDO, Kunihiko², KONDO, Reisque³, CHIBA, Takashi¹, Deon, J-M⁴, Sala, R⁴, Aubekerov, B⁴

¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科, ² 日本大学文理学部, ³ 産業技術総合研究所, ⁴ カザフスタン遊牧民
¹Graduate school of Frontier Sciences, the University of Tokyo, ²Nihon University, ³Geological Survey of Japan, AIST, ⁴KSRI-Nomads, Kazakhstan

総合地球環境学研究所イリプロジェクト堆積班は、バルハシ湖底堆積物の諸分析（遠藤ほか 2009, 2011；須貝ほか 2010, 千葉ほか 2010 など）と並行して、バルハシ湖流入諸河川の地形調査を行い、河川の蛇行特性（清水・須貝 2010）、レプシ川の河床変動史（須貝ほか 2010）、イリ川旧流路の形成年代（清水ほか 2011；近藤ほか 2011）等を明らかにした。本発表では、2011 年に実施したイリ川支流クルテイ川沿いの段丘地形調査結果を速報し、既報との整合性、ならびに、古気候変動との関連性について議論する。

クルテイ川沿いの完新世段丘は、KH1～KH3 面に区分される。KH1 面は完新世前半に形成された堆積段丘面で、現河床と 6～7 m の比高をもち、層厚 1～数 m の砂丘砂に覆われる。段丘構成層の下部はシルト層、上部は砂層が卓越する。KH2 面は現河床と 4～5 m の比高をもち堆積段丘で、段丘構成層は泥炭層を複数挟み、陸貝化石を多産する。3 世紀から 14 世紀に砂泥層が層厚約 3 m 堆積した。KH3 面は現河床と約 2 m の比高をもち、構成層は極細砂主体で、上部は泥炭層とシルト層の互層が堆積し、泥炭層は 14 世紀の 14C 年代を示す。クルテイ川は BC 3500 年頃までは運搬堆積作用が活発で、KH1 面を形成した（stage 1）。その後、河川は無能化し、顕著な地形面を形成しなかった（stage 2）。3 世紀以前のある時期から河川の運搬堆積作用が再び活発化し、KH2, 3 面を形成した（stage 3）。とくに 13 世紀後半～15 世紀前半（stage 3 max と仮称。）に、氾濫原と泥炭地が拡大した。

上記はレプシ川の段丘発達史（須貝ほか 2010）とよく一致し、同河川の LRT 2a, 2b, 3 面が、クルテイ川の KH 1, 2, 3 面に対比される。また、バカナスデルタ上に残存するイリ川旧河道の形成時期（清水ほか 2011）は stage 3 にあたり、stage 3max. には旧流路沿いに湿原が拡大した。こうした河川発達史は、バルハシ湖の水位変動史と極めて整合的である。すなわち、同湖の完新世前半と後半の高湖水位期は stage 1 と 3 に、約 5500 年前を中心とした完新世中期の低湖水位期は stage 2 に対比される。また、stage 3max 期には、過去 2 千年間で、バルハシ湖が最高水位であった可能性がある（千葉ほか 2010）。この時期は MWP から LIA へ向かう寒冷化期であり、NAO の negative phase 卓越期であることから、降水量が増し、気温が低下した結果、湿潤化した可能性がある。

文献：遠藤ほか 2009；清水・須貝 2010；須貝ほか 2010；千葉ほか 2010；以上はオアシス地域研究会報、遠藤ほか 2011 および、清水ほか 2011；地球惑星科学連合 2011 年大会講演要旨、須貝ほか 2010 および、近藤ほか 2011；日本第四紀学会 2011 年大会講演要旨

キーワード: イリ川, 中央アジア, 河成段丘, 完新世, 気候変動, 編年

Keywords: Ili river, central Asia, fluvial terrace, Holocene, climate change, chronology

イリ-バルハシ流域の水文循環に及ぼす人間活動の影響評価 Numerical evaluation of human impacts on hydrological cycle of Ili-Balkhash basin

大西 健夫^{1*}, 坂井 亜規子³, 窪田 順平²
ONISHI, Takeo^{1*}, SAKAI, Akiko³, KUBOTA, Jumpei²

¹ 岐阜大学応用生物科学部, ² 総合地球環境学研究所, ³ 名古屋大学大学院環境学研究科

¹Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University, ²Research Institute for Humanity and Nature, ³Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

イリ-バルハシ湖流域は、中国とカザフスタンにまたがる河川であり、バルハシ湖が流入先となる内陸河川が形成する流域となっている。流入量の重要な部分は天山山脈を起源とし、流域内の標高差および降水量分布の違いは大きい。特に流域の中流から下流へかけて降水量は急激に減少し、半乾燥・乾燥地帯となる。この流域の伝統的な生業は遊牧と農業の複合であったが、ソ連時代にダム建設による電源開発および大規模な農業開発が進行した。あわせて温暖化の影響により氷河融解に伴う河川流出量の増加が発生している可能性が指摘されている。本研究は、こういった人間活動が水文循環に及ぼす影響を評価することを目的とするものである。そのために、バルハシ湖の水位変動を再現可能な水文モデルを構築することを通して人間活動の影響を評価した。その結果、カプチャガイダムの水面からの蒸発および下流域の農地への灌漑が双方に水循環に顕著な影響を及ぼしていることが示された。他方、氷河融解の影響は顕著にはみられないことが示唆された。

キーワード: イリ川, 灌漑, カプチャガイダム, バルハシ湖
Keywords: Ili River, irrigation, Kapchagai reservoir, Balkhash Lake

歴史時代における中国黄土高原の土壌侵食 The history of soil erosion in the Chinese Loess Plateau

松永 光平^{1*}

MATSUNAGA, Kohei^{1*}

¹ 総合地球環境学研究所

¹ Research Institute for Humanity and Nature

With regard to the history of soil erosion in the Chinese Loess Plateau, historians and historical geographers have hypothesized that the anthropogenic destruction of vegetation accelerated soil erosion and increased the flood frequency in the North China Plain. In order to demonstrate this hypothesis, geologists or physical geographers have accumulated related data. However, the specific effect of human activities and climate change on soil erosion is still unclear. Therefore, this paper proposes to introduce landform division and to conduct case studies in each geomorphic region for solving the abovementioned problem. Further, the necessity of study on the historical development of landforms is emphasized since it is the basis of landform division. As a case study, this paper conducts temporal comparison between two satellite imageries on the Chinese Loess Plateau.

キーワード: 歴史, 土壌侵食, 黄土高原, リモートセンシング, 地理情報システム

Keywords: history, soil erosion, Loess Plateau, remote sensing, geographical information system

カンボジア・トンレサップ湖で発見された埋没地下河川 The buried river valley found at Lake Tonle Sap, Cambodia

原口 強^{1*}, 米延 仁志², 山田 和芳², 徳永 朋祥³

HARAGUCHI, Tsuyoshi^{1*}, YONENOBU, Hitoshi², YAMADA, kazuyoshi², TOKUNAGA, Tomochika³

¹ 大阪市立大学大学院理学研究科, ² 鳴門教育大学大学院学校教育研究科, ³ 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻

¹Graduate School of Sciences, Osaka City University, ²Naruto University of Education, ³Department of Environment Systems, University of Tokyo

カンボジア・トンレサップ湖は、乾季に水位が1m内外で雨季には最大10mに達し、その湛水面積が季節により膨縮を繰り返す湖である。これは、メコン川の水が雨季にトンレサップ湖に流れ込むことによって起こる現象である。一方でこの結果トンレサップ湖は、メコン川の天然の遊水地として機能し下流の洪水氾濫の調整を果たしている。ではこうした遊水地機能をいつどのように獲得したのか、すなわち湖の成立のその後の経緯を解明することは、下流域の洪水リスクを含め周辺環境を評価する上で極めて重要な問題である。

トンレサップ湖では湖底地形や堆積物コアの調査・分析などから湖底の形状や地下構造が推定され、湖の成因や過去数千年間の変遷が理解されてきた。しかし、これらの調査は複数点で実施されているものの湖全体の視野にいれた地下構造調査は行われてこなかった。そこで湖の地下構造解明を目的として、湖全域の音波探査を行った。音波探査はシングルチャンネルのサブボトムプロファイラで、湖底下数10mの表層を高分解能に探査が可能な卓越周波数10KHzの探査装置が用いられた。探査は2009年と2010年の雨季に実施し、2012年1月に追加調査を実施した。延探査延長は約300kmに達する。探査結果、湖底地形はフラットであること、湖底下1?2m程度に強い反射面が連続して確認されること、反射パターンから表層から第一反射面までは泥層と想定され、全体として堆積物は薄いこと、などがわかった。

一方、多くの測線で急激に第一反射綿が谷状に深く抉られている地点が確認された。深さ10~14m、幅は数百mから数kmに達する埋没谷構造である。複数の測線で確認されたこれらの埋没谷を平面的に結ぶことで、トンレサップ湖の地下に埋没している古トンレサップ川の流路とその構造が明らかになった。

その後、最も深いと考えられる埋没谷の代表地点でコアリングを行い、堆積物分析や年代測定を行っている。これについては、別途報告する。

キーワード: トンレサップ湖, 埋没地下河川

Keywords: Lake Tonle Sap, buried river valley

能登半島富山湾岸に位置する真脇遺跡から出土した柱状木柱列の14C年代による編年

Chronology by 14C analyses of wood circles excavated at the Mawaki site facing on Toyama Bay, in Noto Peninsula

中村 俊夫^{1*}, 西本 寛², 高田秀樹³

NAKAMURA, Toshio^{1*}, Hiroshi Nishimoto², Hideki Takada³

¹ 名古屋大学年代測定総合研究センター, ² 愛知大学法学部, ³ 石川県能登町教育委員会

¹Center for Chronological Research, Nagoya University, Professor, ²Faculty of Law, Aichi University, ³Noto-Town Board of Education, Ishikawa Prefecture

真脇遺跡は、石川県鳳珠郡能登町字真脇48字地内に所在する。縄文時代前期初頭から晩期終末にかけて、長期間途切れることなく人々が生活した集落遺跡であり、その出土遺物の内容の豊富さと遺跡が持つ情報量の豊かさは他に例を見ない。この真脇遺跡を特徴付ける遺構は、古い順に、縄文前期から縄文中期のイルカ層、縄文中期の板敷き土墳墓と木柱列、そして縄文晩期の環状木柱列である。

前期末から中期初頭の包含層にイルカの骨が層状に検出された。この層は、土器、石器を始めとして大量の動物遺存体が廃棄された状態で堆積している。多くの遺物に混じり、直径約50cm、長さ約2.5mのクリ材の丸太に彫刻を施した柱が出土した。イルカ骨に混じり出土したことから、イルカ漁に関わる祭祀に使われたものと考えられている。

縄文時代中期前葉から中期中葉にかけて縄文人が整地した粘土層を彫り込むように土坑群が検出された。特に大きな土墳墓が4基検出された。3基の土墳墓には大型の板が敷かれ、1基の土墳墓からは板のうえに人骨が検出されている。

環状木柱列は、縄文時代晩期に石川・富山県を中心とする北陸地方に限られる遺構である。木柱列は、真円配置で、線対称形に大きな柱が8ないし10本配置されている。柱はクリ材を使用し、木芯をはずすように蒲鉾状に半割され、割った面を外側に向ける。また、断面U字状の材と断面三角形の柱が対となって門扉状の遺構を構成していた。

真脇遺跡で検出された環状木柱列は、ほぼ同じ位置に6回の建て替えが行われたと推察されている(A, B, C, D, E, F環)。木柱が検出されたピットからは大洞式と同時期を示す土器が出土しており、木柱列の年代は縄文晩期と推定されている。これらの木柱の14C年代測定は、まず始めに、木柱の最外年輪に近い部位から木片を採取し、それらの14C年代を比較することから始まった。得られた14C年代を暦年較正した結果、900?400cal BCの較正年代が得られ、A, B環が最も古く、D, E, F環は新しい時期に対応することが明らかとなった。しかし、D, E, F環の最外年輪の較正年代は、14C年代-暦年代較正曲線の振る舞いから、約400年の幅を持っている。そこで、より精度の高い年代推定を行うために、発掘された木柱に対してウイグルマッチングと呼ばれる年代解析法を用いた年代決定を行った。

最近では、年輪年代が明確になった樹木年輪の14C年代を系統的に細かく測定して、年輪年代(暦年代)と14C年代の関係を示す標準パターンが作られている。通常、資料について測定された14C年代は、この標準パターンを用いて暦年代へ換算される。ウイグルマッチングでは、この14C年代-暦年代標準曲線を有効に用いる。すなわち、一つの樹木について、年輪の14C年代を数多く測定して、年輪年代に対する14C年代の変動(これをウイグルと称する)の標準パターンと絵合わせをする。一致度の良いところで試料樹木の年輪年代(暦年代)が決まる。

このウイグルマッチングを、それぞれの環に所属する複数の木柱に対して適用して、木柱の最外年輪の暦年代をできる限り正確にもとめ、その結果を基に、それぞれの環の形成時期を推定した。まず、A環は、4本の木柱と1枚の礎盤材のウイグルマッチングの結果から約820?770 cal BCと見積もられる。他方、D, E環の両環に属する可能性のある2本、確実にE環に属する1本、F環に属する2本について、ウイグルマッチングが行われたが、14C年代-暦年代標準曲線の形状の問題から、正確度の高い年代推定はできなかった。あえて推定すると、D環は約770?740 cal BC、E環は約690?540 cal BC、F環は約740?680 cal BCと見積もられる。今回は、B, C環に属する木柱は測定できなかった。B環に属する木柱1本について、最外部の年輪についての1点の14C年代値があり、それを暦年較正すると、約890?790 cal BCにあたる。本研究の結果から、真脇遺跡の環状木柱列の年代は、約890 cal BCから540 cal BCまでの350年間に収まると推定することができる。

ウイグルマッチングを木材に適用すると、単一の14C年代から得られる較正年代よりも正確度の高い年代を得ることができる。実際、真脇遺跡環状木柱列のA環については、5本の木材のウイグルマッチングから形成時期を50年の幅に絞ることができた。しかし他の環では、属する木柱の数が限定されること、また、これらの木柱の年代範囲が、たまたま、較正曲線の中で、暦年代が変動しても14C年代がほとんど変化しない年代区間であったため、年代測定の正確度が著しく悪くなっている。

キーワード: 14C年代, 縄文貝塚, 環状木柱列, クリ材, 14C ウイグルマッチング, イルカ骨片層

Keywords: 14C age, Jomon shell midden, wood circle, chestnut wood, 14C wiggle-matching, layer of dolphin bones

南九州、蘭牟田池ボーリングコア試料の高度年代軸の確立

Stratigraphy and chronology of the late quaternary sediments from Lake Imuta-ike, Kagoshima, southern Kyusyu

山田 和芳^{1*}, 原口 強², 井村 隆介³, 林田 明⁴, 横田 敬作⁴, 上田 圭一⁵, 米延 仁志¹

YAMADA, kazuyoshi^{1*}, HARAGUCHI, Tsuyoshi², IMURA, Ryusuke³, HAYASHIDA, Akira⁴, Keisaku Yokota⁴, UETA, Keiichi⁵, YONENOBU, Hitoshi¹

¹ 鳴門教育大学, ² 大阪市立大学, ³ 鹿児島大学, ⁴ 同志社大学, ⁵ 電力中央研究所

¹Naruto University of Education, ²Osaka City University, ³Kagoshima University, ⁴Doshisha University, ⁵Central Research Institute of Electric Power Industry

鹿児島県薩摩川内市に位置する蘭牟田池は、火山性陥没湖沼に区分される、南九州では珍しい泥炭形成地としてよく知られており、その泥炭形成植物群は国の天然記念物に指定されている。また、湿地はラムサール条約の登録湿地として、また、種の保存法によって国内希少野生動植物であるベッコウトンボの生息地としても保護されている。このように蘭牟田池は、国内でも貴重な湿地のひとつと言えるが、その自然環境の変遷史についての詳しい研究はこれまでなされてこなかった。そこで、発表者らは、水底下堆積物に残された地質学的な証拠から、蘭牟田池およびその周辺地域の自然環境の変遷を明らかにする目的のもと2011年2月に、蘭牟田池にてボーリング調査をおこなった。そして、これまで、ボーリングコアの岩相解析、X線CT分析、火山灰分析、放射性炭素年代測定、初期磁化率及び物性分析を実施して、コアの高度年代軸の確立を行った。本発表では、これらの結果を中心に講演を行う。

ボーリングコアの採取はシンウォールサンプラー及び打込みサンプラーを用いた複数平行コアリング法 (Nakagawa et al., 2011) で実施し、湖底表層から深度25 mまでの堆積物を層序的に未欠落のまま採取した。

コアの岩相は、表層から深度7.6 mまでは未分解植物片を多く含む泥炭層、深度7.6 mから13.0 mまでは淡褐色粘土層 (10.0~12.5 mの層準には平行ラミナ構造が認められる)、深度13.0 m以深は淘汰の悪い軽石礫を含む明灰色砂礫層でおおよそ表すことができる。最下位層は、岩相の特徴から、いわゆるシラスと呼ばれる入戸火砕流相当層およびその再堆積層と考えられる。

泥炭層中に6枚の火山灰薄層が挟在していた。そのうちの4層については、屈折率および全岩化学組成値から、広域火山灰に同定された。

挟在深度(層厚)同定テフラについては、以下にまとめられる。

深度2.55 m (7 cm) 不明テフラ

深度3.25 m (1cm) 桜島5 (Sz-5) テフラ

深度3.80 m (<1 cm) 不明テフラ

深度4.53 m (21 cm) 鬼界アカホヤ (K-Ah) テフラ

深度5.75 m (1 cm) 桜島11 (Sz-11) テフラ

深度6.60 m (32 cm) 桜島薩摩 (Sz-S) テフラ

放射性炭素年代測定は、6層準にて植物片を用いておこなった。その結果、堆積年代は層序と調和的に変化していることが明らかになった。とくに、粘土層の最下部付近(深度12.66 m)の年代値は $25,280 \pm 230$ yrBP ($30,040 \pm 300$ cal yr BP)であり、粘土層に覆われる入戸火砕流相当層の形成年代との調和的であった。さらに、予察的にコアの深度-年代関係図からは、泥炭層の形成時期は、LGIT中のボーリングアレレード期のオンセット付近の約15,000 cal yr BPであることが明らかになり、平均0.5 mm/yrの堆積速度で埋積が進行している。

同定された火山灰の降下年代を求めると、Sz-5、K-Ah、Sz-11、Sz-Sは、それぞれ5,500、7,100、10,500、12,800 cal yr BPになり、鹿児島県大隅半島等で報告されている年代(例えばOkuno et al., 1997)ともおおよそ同調することが示唆された。

以上のように蘭牟田池には、入戸火砕流以降の約3万年前から、静穏な安定した環境下で、桜島等の火山噴火の記録を保存しながら、泥質堆積物が堆積していることが示された。今後、桜島火山テフラの降灰範囲や活動度の詳細検討や、南九州地方での最終氷期以降の環境変動を復元するな地質学的試料として極めて貴重な試料になる。

キーワード: 蘭牟田池, テフラ, 桜島火山, 入戸火砕流, 泥炭層

Keywords: Lake Imuta-ike, tephra, the Sakurajima Volcano, the Ito pyroclastic flow, peat

下北半島東方沖「ちきゅう」C9001 コア中の中期更新世テフラ層序とその陸域への応用

Middle Pleistocene tephrostratigraphy of C9001 core drilled by CHIKYU off Shimokita Peninsula and its application for in

鈴木 毅彦^{1*}, 青木 かおり², 河合 貴之¹, 坂本 竜彦³, 飯島 耕一³

SUZUKI, Takehiko^{1*}, AOKI, Kaori², KAWAI, Takayuki¹, SAKAMOTO, Tatsuhiko³, IJIMA, Koichi³

¹ 首都大, ² 立正大学, ³ 海洋研究開発機構

¹Tokyo Metropolitan Univ., ²Rissho Univ., ³JAMSTEC

2005?2006年, 下北半島東方沖 C9001 地点にて地球深部探査船「ちきゅう」慣熟航海により 647 mbsf (meters below sea floor) の深度まで掘削が行われた。本コアは Brunhes/ Matsuyama 境界付近まで遡ることができ, 上部更新統から中部更新統までを連続的にカバーすることができる国内でも数少ないコアの 1 つである。堂満ほか (2010) により, 微化石層序 (石灰質ナノ化石・浮遊性有孔虫・底生有孔虫群集・珪藻・放散虫), 酸素同位体層序, 火山灰層序, 古地磁気層序の検討がなされ, 標準年代モデルが設定されている。今回, 同地点の C9001C 孔のコア試料中に含まれるテフラを再検討したところ, 東北日本の陸域に分布する既知の中期更新世テフラとの対比が可能で複数のテフラが複数検出された。本報告ではそれらの対比とそれに基づく陸域の地形・地質編年について議論する。

恐山火山起源のテフラ

これまで下北半島北部においては, 恐山火山起源テフラを用いて同火山の噴火史と下北半島北部の田名部平野の海成段丘編年が議論されている (桑原・山崎, 2001; 桑原, 2005, 2006, 2008 など)。恐山火山起源のテフラは斜方輝石やホルンブレンドなどの有色鉱物に富む特徴を持つ。このような特徴を持つ軽石質テフラが深度 141.2 m と 146.6 m より見出された。上位の軽石層が含む火山ガラス・鉱物とその屈折率は, スポンジ型火山ガラス ($n=1.506-1.507$), 斜方輝石 ($n=1.714-1.720$), 単斜輝石, ホルンブレンド ($n=1.675-1.680$), 石英であり, 下位の軽石層のそれらはスポンジ型火山ガラス ($n=1.509-1.512$), 斜方輝石 ($n=1.716-1.721$), 単斜輝石, ホルンブレンド ($n=1.676-1.678$), 石英である。上記の特徴から, 深度 141.2 m と 146.6 m の軽石層がそれぞれ田名部 B と田名部 C テフラに対比される可能性をもつ。田名部 B と田名部 C テフラに関わる編年問題については, その噴出前後に形成された下北半島田名部平野の東栄面と榊山面 (いずれも海成段丘) がそれぞれ MIS 9 と MIS 7 に形成されたとする考え方と, 203-212 ka と 163-169 ka に形成されたとする考え方がある (桑原, 2005, 2006)。堂満ほか (2010) による酸素同位体比曲線では深度 141.2 m と 146.6 m 付近は MIS 7 となり, 大きくみて 2 つある温暖期 (高海面期) のピークの合間に位置する。これは榊山面の形成年代が MIS 7 後半のピークに, 東栄面の形成年代が MIS 7 前半のピークないしは MIS 9 に対応する可能性を示唆する。

塩原大田原テフラ

深度 154.8 m に層厚約 4 cm のガラス質火山灰層がある。繊維状やスポンジ状の軽石型火山ガラスを含み, 屈折率 n が 1.506-1.508, 代表的な主成分の平均 wt.% が SiO₂: 77.85 wt.%, Al₂O₃: 12.08 wt.%, FeO: 2.11 wt.%, CaO: 1.70 wt.%, K₂O: 2.61 wt.% を示す。このような化学組成を示す火山ガラスを含むテフラとして, 栃木県北部の高原火山塩原カルデラを給源とする塩原大田原テフラ (鈴木ほか, 2004) がある。本テフラは栃木県北部に分布する大田原火砕流堆積物と給源から北北東方向に主軸をもつプリニアン降下軽石からなることが知られている。下北半島東方沖のコア採取位置はその延長上に位置しており, 深度 154.8 m のガラス質火山灰層が塩原大田原テフラに対比される可能性がある。塩原大田原テフラの年代は, 鈴木ほか (2004) により他のテフラとの層位関係より 300-330 ka とされている。一方で, 深度 154.8 m のガラス質火山灰層の年代は堂満ほか (2010) による解釈では 250 ka となり, これまでの塩原大田原テフラの推定年代 (300-330 ka) よりも若くなる。これら対比の確実性を高めるとともに, 陸域の編年について再検討する必要がある。

引用文献: 堂満ほか (2010) 化石, 87, 47-64. 桑原 (2005) 第四紀研究, 44, 131-144. 桑原 (2006) 地質学雑誌, 112, 294-297. 桑原 (2008) 地質調査研究報告, 59, 267-270. 桑原・山崎 (2001) 火山, 46, 37-52. 鈴木ほか (2004) 地学雑誌, 113, 38-61.

キーワード: ちきゅう, 下北半島沖, テフロクロノロジー, 恐山火山田名部テフラ, 塩原大田原テフラ

Keywords: Chikyu, Off Shimokita Peninsula, tephrochronology, Osorezan-Tanabu tephra, Shiobara-Otawara tephra

郡山盆地地下における中期更新世降下テフラと火砕流堆積物の層序 Stratigraphy of Middle to Lower Pleistocene tephras under Koriyama Basin, Northeast Japan

笠原 天生^{1*}, 鈴木 毅彦¹, 河合 貴之¹, 今泉 俊文²

KASAHARA, Amao^{1*}, SUZUKI, Takehiko¹, KAWAI, Takayuki¹, IMAIZUMI, Toshifumi²

¹ 首都大, ² 東北大

¹Tokyo Metropolitan Univ., ²Tohoku Univ

はじめに

郡山盆地は東北日本弧の外弧側に属し、その形成には盆地中央部を中心とした相対的な沈降運動の影響が指摘されている(小池, 2005)。郡山盆地内には郡山台地が広く分布しており、その構成層である郡山層は盆地地下に最大 100m 程度の厚さで分布する(鈴木ほか, 1967)。郡山層の堆積開始時期は明らかにされていないが、郡山層の堆積終了時期(郡山台地原面の形成期)は沼沢芝原テフラ(Nm-SB, 110 ka: 鈴木ほか, 2004)降下後で大山倉吉テフラ(DKP, 62 ka: 長橋ほか, 2007)降下前とされている(小池, 2005)。また、郡山層の下位には複数の火砕流堆積物を挟在する白河層が分布するとされているが、それらの火砕流堆積物が郡山盆地南方の白河丘陵に分布する白河火砕流堆積物群(吉田・高橋, 1991)とどのような関係にあるのかについては明らかでなかった。

2011年に福島県立郡山北工業高等学校内(標高 248.6m)において、オールコアボーリングが掘削された。回収されたコアは全長 100.33 m であり(KR-11-1 コア)、郡山層のほぼ全層とその下位の白河層の一部が採取された。観察の結果、郡山層中において上位から未同定テフラ 4 枚、砂子原逆瀬川テフラ(Sn-SK: 220 ka: 鈴木ほか, 2004)(他の年代値として山元・須藤, 1996による ca. 300ka もある)、塩原大田原テフラ(So-OT: 310-330 ka; 河合・鈴木, 2011; 鈴木ほか, 2004)、未同定テフラ 1 枚、の計 7 枚のテフラが見いだされた。さらに、郡山盆地地下に分布する火砕流堆積物についての知見も得たので、あわせて報告し若干の考察を加える。

KR-11-1 コアの概要と検出されたテフラ

深度 0.00-46.31 m は郡山層上部にあたり、4 枚の未同定テフラと Sn-SK および So-OT がみられる。深度 0.00-19.84 m は砂層が卓越し、深度 19.84-46.31 m は腐植と砂の混じったシルトおよび泥炭層を主体とする。深度 46.31-69.60 m は本流性の礫層が卓越することから郡山層下部にあたり、1 枚の未同定テフラがみられる。深度 69.60 m 以深は白河層にあたり、深度 69.60-80.38 m には火砕流堆積物が存在する。深度 80.38-100.33 m には本流性の礫層、およびその下位のマサに由来する堆積物がみられる。

KR-11-1 コア中の火山噴出物について、層相・鉱物組み合わせなどの記載と鉱物の屈折率および SEM-EDS による主成分化学組成分析を適用し対比を検討した。その結果、深度 37.63-37.67 m にみられる層厚 4cm の白色細粒降下軽石層が Sn-SK に、深度 38.24-38.40 m にみられる層厚 16 cm の黄褐色風化降下軽石層が So-OT に対比されることが明らかになり、直接層位関係が確かめられた。上位の So-OT と下位の Sn-SK とともに砂質シルト中に降下テフラとして産し、両テフラは砂質シルトを挟んで 57 cm 離れている。火山ガラスの形態や屈折率、そして鉱物組み合わせにそれぞれ特徴のある、時代が近接した 2 枚のテフラがほぼ同じ層準で見つかったことから、両テフラそれぞれの対比は確実である。

深度 69.60-80.37 m にみられる層厚 1077 cm の火砕流堆積物は、白河火砕流堆積物群の中の芦野火砕流堆積物(Sr-AS: 1.27-1.45 Ma; 村田・鈴木, 2011)に対比される可能性があることが分かった。ただし模式地とされる白河市米村の芦野火砕流堆積物と比較して、SiO₂ が 0.5 wt % (平均重量%) 程度低く、FeO が 1.0 wt % 程度高いため、対比には問題が残る。しかしながら、郡山盆地東方の阿武隈山地において小起伏面を被覆しているとされる芦野火砕流堆積物(鈴木・植木, 2006)との分析値とはよく一致した主成分化学組成を示す。

KR-11-1 コアにおいては、火砕流堆積物の上面高度が深度 70 m 付近に存在するから、Sr-AS の対比が確実だとみなせば、郡山層基底の一地点において、およそ 1.3-1.5 Ma の年代が示され、郡山層の堆積開始時期に制約を与える。0.25-0.30 Ma の年代を持つ中期更新世テフラが見いだされたのは、深度およそ 38 m 付近である。郡山台地の離水時期がおよそ 0.1 Ma であることを考慮すると、郡山層上部は深度の割に年代が新しい堆積物が分布するように見える。郡山層下部が本流性の礫層を主体としているため、郡山層下部が堆積する前の時期には侵食作用が卓越する時期が存在していたことが示唆される。これらのことは、郡山層の基底が郡山盆地地下において起伏を持った丘陵状の地形を埋積・被覆するようにみえることと整合的である。なぜ郡山層の堆積の開始と終了が起きたのか、また現在の郡山盆地内に台地が存在するという事実は現在の郡山盆地が沈降運動をほとんど受けていないかあるいは若干の隆起運動を受けているということを示唆すると考えられるが、それはなぜなのか、といった理由の検討は、残りの未同定テフラの対比と合わせて、今後の検討課題である。

キーワード: 郡山盆地, 中期更新世テフラ, 火砕流堆積物, ボーリングコア, 郡山層

Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



HQR23-15

会場:302

時間:5月25日 15:00-15:15

Keywords: Koroyama Basin, Middle Pleistocene tephra, ignimbrite, Boring core, Koroyama Formation