

グアテマラ、マヤ低地の湖沼堆積物に記録される過去2~3千年間の気候変動 Climate changes over the last 2-3 kyrs recorded from the lake sediments in the lowland of the Maya, Guatemala

山田 和芳^{1*}, 篠塚 良嗣², 米延 仁志³, 瀬戸 浩二⁴, 藤木 利之⁵, 五反田 克也⁶

Kazuyoshi Yamada^{1*}, YOSHITSUGU SHINOZUKA², Hitoshi Yonenobu³, Koji Seto⁴, Toshiyuki Fujiki⁵, Katsuya Gotanda⁶

¹ 早稲田大学, ² 北海道大学, ³ 鳴門教育大学, ⁴ 島根大学, ⁵ 福岡大学, ⁶ 千葉商科大学

¹Waseda University, ²Hokkaido University, ³Naruto University of Education, ⁴Shimane University, ⁵Fukuoka University, ⁶Chiba University of Commerce

We present time-series geochemical and pollen records from sediment cores taken at Lake Quexil in middle part, and Lake Petexbatun and Lake Las Pozas in south part of the Maya lowland, Guatemala, to reconstruct the climate and vegetation history of the region over the last two or three thousand years.

Three lakes as Lake Quexil, Lake Petexbatun and Lake Las Pozas, are on the Maya Lowland and possess sediments that preserve a highly sensitive record of past environmental changes related to ITCZ migration (e.g. Hodell et al., 2001) and human impacts concerned with the Maya Civilization (Johnston et al., 1998). In Feb 2011, we collected ten ca.4-m-length sediment cores from these three lakes by the Mackeith core sampler.

Using the cores, we had firstly undertook a series of analysis, e.g., lithological observation, C-14 dating and sequential measurements of physical properties and paleomagnetism. By these analysis, we could build up the stratigraphy and chronology all for the core. Core chronology show that the age of bottom of sediment core of Lake Quexil, Lake Petexbatun and Lake Las Pozas reach up to 2,800, 3,600 and 1,450 cal. Years, respectively.

For reconstructing past climate changes, we measured total organic carbon (TOC), total nitrogen (TN), and total sulfur (TS) contents by CNS element analyzer as well as major and trace elements by ICP-AES with 2.3-cm interval bulk samples through the core. We use the total sulfur (TS) contents and the aluminum (Al) contents as an indicator of relative changes in the ratio of evaporation to precipitation (E/P), and total amount inputs of detritus minerals from the surroundings.

Basically, the fluctuation of TS and Al content for all sediment core has a negative correlation. These proxy records of Lake Quexil and Lake Las Pozas shows that lake level drop were observed at 300-400, around 500, 1700-1900, 2100-2300, 2400-2700 and 3000-3200 cal. years in both lakes, however, around 800 to 1,200 cal. years was occurred only at Lake Quexil. This discrepancy of such periods suggests that climate drought may not affect high evaporation in the south region. It is also clarified that drastic deforestation was observed around 10th century near Lake Las Pozas.

キーワード: 湖沼堆積物, ケーシル湖, ペテシュバトン湖, ラスポーザス湖, 干ばつ, マヤ文明

Keywords: lake sediments, Lake Quexil, Lake Petexbatun, Lake Las Pozas, drought, Maya Civilization

カンボジア, サンボー・プレイ・クック遺跡地域の堆積環境変遷 Cambodia, Sedimentary Environment Change at Site of Sambor Prei Kuk

山崎 彬輝^{1*}, 原口 強¹, 米延 仁志², 下田一太³

Akiteru Yamasaki^{1*}, Tsuyoshi Haraguchi¹, Hitoshi Yonenobu², Ichita Shimoda³

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 早稲田大学理工学術院

¹Graduate School of Sciences, Osaka City University, ²Graduate School of Education, Naruto University of Education, ³Faculty of Science and Engineering, Waseda University

1. 背景

カンボジアの Sambor Prei Kuk (サンボー・プレイ・クック) 遺跡は、チュンラ王朝全盛期の首都にあたる7世紀の古代都市址であり、チュンラ王朝はアンコール・ワットを築き上げたクメール文明の発展過程(プレ・アンコール期)に位置付けられる。1894年に、フランス人によって密林の中から発見されたこの遺跡は、碑文などによりチュンラ王朝の古代都市イーシャナブラであることが比定されている。また、建築史や美術史においても研究がなされている。

しかし、遺跡が現在までに辿った変遷については文献等資料も乏しく、自然科学分野からの研究もないため不明な点も多い。セン(Sen)川の畔に位置しながら、地形から氾濫等の河川性堆積物の可能性は低く、風成塵によって埋積したと考えられる。現在までの遺跡の歴史が、文明と自然環境の相互関係により、堆積物中に「天然の年表」として記録されていると考え、遺跡が使われていた時期を特定できると期待した。

2. 目的

本研究では、プレ・アンコール期の主要な遺跡である Sambor Prei Kuk 遺跡周辺の、地質学的な研究を行うことで、プレ・アンコール期以降の同地域の古環境復元を目的として、Sambor Prei Kuk 遺跡周辺の堆積物をコアサンプラーで採取し、帯磁率、色差、含水率、XRF(蛍光 X 線分析)から、環境変遷史の検討を試みた。

計45カ所でコア採取を行い、より高精度に古くからの環境変遷を考察するために選定した、水域および人為層を含む3地点のコア(B-trench 地点, SS5 地点, SP5 地点)分析から示唆される環境変遷は以下のようにまとめられる。

3. 考察

B-trench 地点は、もともと水域環境にあったが、陸域になり現在に至る途中でイーシャナブラが建造された。SS5 地点は、最下層の詳細は分からなかったが、湖沼の有機物は一定の速度で堆積していたが、途中でリンが豊富に供給され生物生産性の上昇を強力に促した。それにより、水中の溶存酸素が増加し、マンガンが難溶性の酸化物を生成して沈殿した。また、硫黄も同時期に供給され、鉄硫化物を生成した。SP5 地点は、寺院に付随する沐浴池とみられ、西暦627年に建造された際の版築土があり、沐浴池として整備されて年間を通して水を湛えていた。その間、幾度か生物生産性に变化をもたらす要因があり、その後、短期間に池は埋積された。

一方、3地点のコア間で明瞭な対比関係がなく、Sambor Prei Kuk 遺跡地域の環境変遷を包括的に評価できなかった。これは、3本のコア採取地点によって堆積環境が異なるためと考えられ、本研究では局所的な堆積環境変遷を議論するに留まった。今後は本研究で得られたコア採取地点ごとの基礎データを踏まえ、Sambor Prei Kuk 遺跡地域全体を評価しうる地点の選定を進め、当初の目的とする環境変遷史の解明に努めたい。

キーワード: 古環境, 堆積物, カンボジア

Keywords: paleoenvironment, sediment, Cambodia

カンボジア・トンレサップ湖における完新世の流路網

Formation of networked flow channels in the early Holocene at Lake Tonle Sap, Cambodia

原口 強^{1*}, 米延 仁志², 徳永 朋祥³, 下田一太⁴, 吉永 佑一⁵

Tsuyoshi Haraguchi^{1*}, Hitoshi Yonenobu², Tomochika Tokunaga³, Shimoda Ichita⁴, Yoshinaga Yuichi⁵

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, ⁴ 早稲田大学理工学術院, ⁵ 建設技術研究所

¹Graduate School of Sciences, Osaka City University, ²Graduate School of Education, Naruto University of Education, ³Department of Environment Systems, University of Tokyo, ⁴Faculty of Science and Engineering, Waseda University, ⁵CTI Engineering Co., Ltd.

カンボジア・トンレサップ湖は季節により湛水面積が膨縮を繰り返す湖で、水位が乾季に1m内外で雨季には最大10mに達する。これは、下流にあるメコン川の水が雨季にトンレサップ湖に逆流することによって起こる現象である。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。こうした遊水地機能をいつどのように獲得したのか、今後もその機能を持ち続けることができるのかを理解するためには、湖の成立のその形成過程を解明する必要がある。

トンレサップ湖の表層地下構造解明を目的として、2009年から2012年にかけて雨季を中心に湖全域の音波探査を継続して実施し、乾季に代表地点の3か所でコアリングを行なっている。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 (Stratabox, SyQwest Inc.) 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。これまでに2009年と2010年の雨季、2012年1月と9月に追加探査を実施した。延探査延長は約400kmに達する。

これまでの結果、湖底地形は平坦であること、湖底下1~2m程度に強い反射面が連続して広く確認されること、コア採取の結果表層から第一反射面までは緩い泥層であること、多くの測線で確認された谷状の反射面は湖底下に埋没する流路跡を示すこと、埋没流路の深さ10~14mで幅数百mから数kmに達すること、埋没谷基底の年代はほぼ1万年前であること、などがわかった。さらに複数の測線で確認された埋没谷を平面的に結ぶことで、湖の地下に埋没している完新世の埋没流路網とその構造を明らかとなった。埋没谷の反射断面内には埋没段丘も確認されることから、完新世の途中で一時的な水位低下を示す時期があることも推定された。現在埋没谷で採取したコアの各種分析が進行中である。

キーワード: 流路網, 完新世, トンレサップ湖

Keywords: networked flow channel, Holocene, Lake Tonle Sap

トンレサップ水系セン川下流域氾濫原の地形発達 Floodplain development along the lower Stung Sen River, the Tonle Sap tributary

南雲 直子^{1*}, 須貝 俊彦¹, 久保 純子²
Naoko Nagumo^{1*}, Toshihiko Sugai¹, Sumiko KUBO²

¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科, ² 早稲田大学教育学部

¹Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokyo, ²School of Education, Waseda University

カンボジア中央部を流下するセン川はトンレサップ水系最大の支流であり、モンスーンの影響を受けるために流域の水文・地形環境は季節ごとに大きく変化する。空中写真判読により、下流域に発達する氾濫原の地形は蛇行する現河道沿いに発達するメアンダーベルトと後背湿地に大別されることがわかった。下流域に位置するコンボンチューティアルおよびコンボントムの2地点で河道沿いの露頭観察と6本の堆積物コアの観察・分析をおこなった結果、氾濫原の環境は11 ka 頃に変化し、コンボンチューティアル付近では砂層が広く堆積する一方、下流側のコンボントム付近では有機物が多く含まれる様子が観察された。これはおそらく、完新世における夏季モンスーンの強化によって降水量が増加したことや、トンレサップ湖の出現に起因する。また、現在観察されるようなメアンダーベルトと後背湿地からなる氾濫原の地形は、雨季のトンレサップ川の逆流現象の開始とともに、5.5 ka 頃に形成されたと考えられる。メアンダーベルトの堆積物は蛇行流路の移動に伴い、数十年から数百年単位で入れ替わる一方、後背湿地では少なくとも約 36 ka 以降 0.1 mm/yr の速さで泥質な堆積物の累重が続き、完新世には 0.5 mm/yr に増加した。このように、セン川氾濫原の地形発達にはモンスーン強度の変化と、最下流部に位置するトンレサップ湖の水位変化が影響していると考えられる。

キーワード: 氾濫原, ボーリングコア, トンレサップ湖, メコン川, カンボジア

Keywords: floodplain, drill core, Lake Tonle Sap, Mekong River, Cambodia

北アナトリア、ウルガズにおける過去 2000 年間の気候変動 Last 2 ka climate change at Ilgaz site North Anatolian fault systems

須貝 俊彦^{1*}

Toshihiko Sugai^{1*}

¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科

¹ Graduate School of Frontier Sciences, Univ. of Tokyo

北アナトリア断層中央部, 1943年ウルガズ地震断層トレンチ (Sugai et al., 2000) で得た過去 2000 年間の連続試料の花
粉分析と年代測定を行い, この間の古気候変動の復元を試みた。注目すべき点は、中世温暖期に逆グレーディングした
淘汰の良い細礫層の薄層と有機質土壌の薄層の互層が顕著に堆積し、マツの球果を多量に含むこと、17世紀から19世紀
の小氷期に、ごく細粒の角張った碎屑物を含む泥炭層が発達することである。

キーワード: 古気候, 中世温暖期, 小氷期, 花粉分析, 北アナトリア, 放射性炭素年代測定

Keywords: paleoclimate, Medieval Warm Period, Little Ice Age, pollen analysis, North Anatolia, AMS radiocarbon dating

完新世の中央アジア沙漠地域における砂丘活動と気候変動 Holocene sand dunes activities and climate changes in Central Asia

佐藤 明夫^{1*}, 須貝 俊彦¹, 遠藤 邦彦²
Akio Sato^{1*}, Toshihiko Sugai¹, Kunihiko Endo²

¹ 東京大学大学院 新領域創成科学研究科, ² 日本大学

¹Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, ²Nihon University

In Central Asia, there are deserts and semi-deserts under the inter-continental arid and semi-arid climate. Saryyesik-Atyrau Desert is located as a sandy desert within the sand dunes around Lake Balkhash and Ili River delta in Southeast Kazakhstan. This research aims to clearly the relationship between the sand dunes development and regional or global environmental changes in Saryyesik-Atyrau Desert. In our previous study, the types of sand dunes in Saryyseik-Atyrau Desert were classified into three types (Dune I, II and III) that based on the wavelength, the height and the patterns (Sato et al, 2012a). Dune I and Dune II are seemed to classify “ Draa ” (known as the unit of mega-linear dune) in the Last Glacial Age. Dune III, the smallest dune unit including variety of dune type (linear, parabolic, vegetated and blow-out), covers the morphology of Dune I and II. In addition, Sato et al (2012b) suggest the development phase of Dune III during Mid-Holocene in Saryyseik-Atyrau Desert by the OSL dating results (Kondo et al (2011). Otherwise, The analyses of lake sediment core (0901core, 0902core) from Lake Balkhash shows the records of the past 8000 ka, and suggest the lake-level regression and the aridification in around Lake Balkhash (Sugai et al, 2011; Endo et al, 2012). And the some other paleoenvironmental records, from the lake sediment (Chen et al, 2008) or the alluvial sediment (Li et al, 2011) in Central Asia, suggest the sifting from humid to dry phase after the Holocene Climatic Optimum (HCO). Therefore, The sand dunes activity of Saryyesik-Atyrau Desert also seemed to be affected by the aridification in Central Asia that a part of the global climate changes from Mid to Late Holocene (Wanner et al, 2008). The climate changes (the sifting of North Atlantic Oscillation (NAO), the westerlies and Siberian high) probably forces to sift the frequency and the direction of regional previous wind and the annual precipitation in Central Asia.

References : Chen, F., et al. (2008) QSR, 27, 3-4, 351. Endo, K., et al. (2012) Lake level change and environmental evolution during the last 8000 years. Toward a sustainable society in Central Asia, (ed).Kubota, J. RIHN,35-48. Kondo,R., et al (2011) JAQUA meeting (abs), 132-133. Li, X., et al. (2011) QSR, 30, 23-24, 3457?3466. Sato,A., et al (2012a) JpGU meeting (abs), HQR23-P04. Sato,A., et al (2012b) JAQUA meeting (abs), GO-15. Sugai,T., et al (2011) XVIII INQUA-Congress, Bern, 2191. Wanner, H., et al. (2008) QSR.27, 19-20, 1791?1828.

Keywords: Kazakhstan, After Holocene Climatic Optimum, Lake Balkhash

琵琶湖堆積物コアの珪藻分析に基づく第四紀後期における古環境解析 Paleoenvironmental study of the late Quaternary. based on diatom analysis of a sediment core from Lake Biwa, Japan

永安 浩一^{1*}, 公文 富士夫²

Koichi Nagayasu^{1*}, Fujio Kumon²

¹ 信州大学大学院工学系研究科, ² 信州大学理学部物質循環学科

¹Faculty of Science, Shinshu University, ²Department of Environmental Sciences, Faculty of Science, Shinshu University

珪藻の種構成や生産性の変化から中緯度地域の古環境変動を読み解くことを目的として、琵琶湖堆積物コア (BIW08-B) に対して珪藻分析を行った。BIW08-B コア試料はコア深度が 100.3 m までであり、最下部の 20 m を除きほぼ均質なシルト質粘土の堆積物で構成されている。指標テフラを基準として年代モデルを作成すると、下底は約 30 万年前に達する。まず、大局的な変動を把握するために平均 1500 年間隔で過去 30 万年間の殻数・種構成を明らかにし、種構成から 7 つの珪藻帯を識別した。

珪藻帯 1: 浮遊性珪藻 *Stephanodiscus suzukii* が優占する。

珪藻帯 2: *Navicula* spp. や *Achnanthes* spp. など付着性珪藻が優占する。

珪藻帯 3: *Aulacoseira nipponica* が優占する。

珪藻帯 4: *Cyclostephanos* sp. が優占する。

珪藻帯 5: *Stephanodiscus suzukii* が優占する。

珪藻帯 6: *Aulacoseira nipponica* が優占する。

珪藻帯 7: *Stephanodiscus suzukii* が優占する。

珪藻種構成のこれらの変動は、琵琶湖の他のコアにおける珪藻分析の結果と共通しており、琵琶湖における水域環境の準周期的な変動が推定される。また、珪藻殻数にも数万年周期の変動が確認され、この長期変動は東アジア夏季モンスーン強度の変動とおおよそ一致している。

より詳細な珪藻群集の変動を調べるために、寒冷期から温暖期への気候変動が顕著な過去 2.5 万年間を約 300 年間隔で分析した。その間は *S. suzukii* と *A. nipponica* で珪藻群集の 80 % を占めるが、最優占種は *S. suzukii* と *A. nipponica* の間で頻りに交代していた。殻数は、25 ka から 7 ka の間では 1.0×10^8 valves/g 程度で推移したが、7 ka 以降 4.0×10^8 valves/g 程度に急増した。12 ka から 7 ka にかけてはモンスーンの強化や急激な温暖化により珪藻の生物生産性が高くなると考えられるが、珪藻の殻数は 1.0×10^8 valves/g の小さな値で推移し、珪藻殻数の変動は急激な温暖化やそれに伴う降水量の増加とは単純に回答していない。7 ka 以降に見られる殻数の急増から珪藻殻数が気候変動に遅れて回答している可能性も考えられる。そこで、珪藻の生存戦略を探る目的で、この期間に多産する中心目珪藻 *S. suzukii* の大きさ (直径) の変化に注目し、直径 (殻径) の頻度分布を解析した。大局的に見ると *S. suzukii* の大きさは 7 マイクロメートルから 20 マイクロメートルの個体がほとんどであるが、時代によって頻度分布に差異があることが判明した。*S. suzukii* を含む珪藻殻の総数は、温暖化の進行した 12 ka から 7 ka の完新世初期においても、寒冷な 25 ~ 12 ka とあまり変わらなかったが、*S. suzukii* の殻径は 25 ~ 12 ka では 7 マイクロメートルから 12 マイクロメートルの比率が高いのに対し、12 ~ 7 ka の期間では 20 マイクロメートルから 30 マイクロメートルの大きな個体の比率が増加している。珪藻 (*S. suzukii*) は急激な温暖化に回答して、殻径を増大させることで異種間の競争を生き抜いてきたことが推定される。最終氷期最盛期のごく寒冷な気候から完新世の最温暖期への適応には、水温や生殖時期の変動などストレスに耐える必要があり、その一環としてサイズを変化させる生存戦略をとったと考えられる。このような適応には時間がかかるために気候変動への殻数の回答に遅れが生じた可能性が示唆された。

キーワード: 琵琶湖, 第四紀後期, 珪藻分析, 被殻サイズ, *Stephanodiscus suzukii*

Keywords: Lake Biwa, Late Quaternary, Diatom, Frustule size, *Stephanodiscus suzukii*

下北半島産ブナ標準年輪曲線を用いた夏気温復元の可能性 Potential of summer temperature reconstruction using tree-ring chronology of Japanese beech at the Shimokita Peninsula

星野 安治^{1*}, 米延 仁志², 安江 恒³, 野掘 嘉裕⁴, 光谷 拓実¹
Yasuharu Hoshino^{1*}, YONENOBU, Hitoshi², YASUE, Koh³, NOBORI, Yoshihiro⁴, MITSUTANI, Takumi¹

¹ 奈文研, ² 鳴門教育大, ³ 信州大, ⁴ 山形大

¹NRICP Nara, ²Naruto University of Education, ³Shinshu University, ⁴Yamagata University

Various archives such as tree rings, ice cores, varves and historical documents have provided effective proxy data for unraveling the past climatic variability. Tree rings have given annually-resolved quantitative reconstructions of the past temperatures, precipitation, drought indices and other climatic parameters. Although there have been recent efforts to improve the coverage of dendroclimatic reconstructions in the East Asian region, tree-ring records are still sparse in Japan. It is worth developing tree-ring chronologies for investigating the dendroclimatic potential. The purpose of this study is to investigate temporal stability of climate-growth relationship for Japanese beech (*Fagus crenata*) for the northernmost Honshu Island and to investigate its potential to reconstruct past climate.

We used a tree-ring record of Japanese beech at the Shimokita Peninsula, the northernmost part of the Honshu Island. The standard techniques of dendrochronology were employed for chronology building. The climate-growth relationships were estimated using boot-strapped response function analysis. The response function shows that the ring width correlates positively with previous warm-season temperature. This suggests that the optimal growth of Japanese beech depends on an above-average hot summer in the previous year. The summer temperature was preliminary reconstructed, using a multiple linear regression model. The performance of the calibration model was validated by the standard cross calibration-verification method. As a result, the calibration model shows that the Japanese beech chronology have enough potential to reconstruct the past climatic variability.

Keywords: dendroclimatology, summer temperature reconstruction, *Fagus crenata*

別府湾における過去3000年間の堆積環境及びイベント堆積物 Sedimentary environment during 3000 years recorded in the piston core sediments of Beppu Bay, central Kyushu, Japan

山田 圭太郎^{1*}, 竹村 恵二², 池原 研³, 加 三千宣⁴, 山本 正伸⁵

Keitaro Yamada^{1*}, Keiji Takemura², Ken Ikehara³, Michinobu Kuwae⁴, Masanobu Yamamoto⁵

¹ 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻, ² 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設, ³ 産業技術総合研究所地質情報研究部門, ⁴ 愛媛大学上級研究員センター, ⁵ 北海道大学大学院地球環境科学研究院

¹Division of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of science, Kyoto University, ²Beppu Geothermal Research laboratory Institute for Geothermal Science, ³Institute of Geology and Geoinformation, AIST, ⁴Senior Research Fellow Center, Ehime University, ⁵Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University

別府湾は九州中部の別府-島原地溝(松本,1979)と呼ばれる張力が発達する地域の北東端に位置する。Itoh et al.(1998)によると、別府湾の形成プロセスは二つのステージに分かれ、特に1.5 Ma以降のStage2ではプルアパート・ベースンが発達し、現在も沈降を続けている。そのため別府湾には火山灰・ダストなどの風成起源粒子を含む厚く連続的な第四紀堆積物が保存されており、連続分析による高精度時間分解能解析が可能である。高密度な連続分析は堆積環境の変化を捉える上で重要であることに加え、年代モデルにも影響を与えるイベント堆積物を識別する上で大切である。しかしながら、別府湾の堆積環境やイベント堆積物について連続的な分析によって詳しく議論された研究はない。そこで本研究では別府湾奥南部で掘削されたピストンコア(BP09-3)を用いて別府湾の堆積環境について検討した。別府湾奥南部は最深部にあたることから高い堆積速度が期待され、また還元的堆積環境であることから堆積物の良好な保存が期待される。

用いたピストンコア(BP09-3)は長さ約9mで、初めに軟X線CTスキャン、帯磁率測定、色調測定を行った。その後、2cmごとに切り出し、457個の分析サンプルを得た。切り出したサンプルは篩で分画し、そのうち極細粒砂サイズ(3-4 μ m)の粒子について偏光顕微鏡を用いて粒子組成を検討した。粒子組成は重鉱物、軽鉱物、火山ガラス、珪藻、植物源粒子、岩片、その他に分けて200粒子以上計数した。年代モデルは同一地点の複数のコアを用いて決定されたKuwae et al.(2012)のモデルを用いた。

結果、コアは主として粘土からなり、堆積速度は230-300cm/kyであった。すべてのサンプルから海棲珪藻が検出され、多いものでは90%以上を占めた。一部のサンプルでは珪藻の割合が減少し、珪藻以外の粒子、特に火山ガラス、軽鉱物、重鉱物、植物源粒子、が増加するなど、組成が劇的に変化する層準が認められた。この組成が劇的に変化した一連のサンプルを「イベント堆積物」とする。イベント堆積物は粗粒物が増加したサンプルで顕著に観察されただけでなく、粒度に変化のないサンプルでも観察された。組成はイベントごとに異なった。各イベント堆積物の鉛直変化を観察すると、粒子種ごとに異なる減少傾向が観察された。イベント堆積物の割合は層準によって違いがみられた。

別府湾奥最深部の堆積物中には非常に多くの珪藻が含まれ、定常状態において極細粒砂では主として珪藻が堆積していると考えられる。珪藻の減少は火山ガラスなどの増加と強い負の相関があり、イベント堆積物によって希釈されたためと考えられる。イベント堆積物は顕著な粒度変化のないサンプルからも検出されており、イベント堆積物の検討には粒度だけではなく、組成も重要である。一連のイベント堆積物全体の組成の違いはイベントの供給源の違いを反映しており、イベント堆積物中の粒子種ごとの鉛直変化の違いは運搬・堆積過程における粒子種ごとの挙動の違いを反映していると考えられる。イベントの頻度の違いは堆積環境の変化も考えられるが、低頻度イベントの可能性も考えられる。今後、供給源や運搬・堆積過程を考慮し、イベント種や頻度について議論する予定である。

キーワード: 別府湾, 堆積環境, イベント堆積物, 完新世, 粒子組成

Keywords: Beppu Bay, sedimentary environment, event sediment, holocene, grain composition

信濃川歪集中帯における地震による活褶曲の成長と斜面変動 Relationship between active fold and slope collapse by earthquake in Shinano River Tectonic Zone

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

Mamoru Koarai^{1*}, Taku Komatsubara², Takayuki Nakano¹, Takaki Okatani¹, Takahito Kuroki³

¹ 国土地理院, ² 産業技術総合研究所, ³ 福岡教育大学

¹GSI of Japan, ²AIST, ³Fukuoka University of Education

信濃川沿い近傍の歪集中帯における活褶曲の成長と斜面変動の関連について、2つの地震の事例を地形発達と地質構造の視点から論じる。本研究は科学研究費補助金（研究課題番号：22500994；研究代表者：小荒井衛）による。

中越地震で多くの斜面崩壊が発生した魚沼丘陵は、新第三系の堆積岩類が分布し、脆弱な地質である。小出地区と小千谷地区の間の魚野川流域では段丘地形が発達しているが、当該箇所の段丘分布と地質構造を図1に示す。右岸側の道光高原に最も古い面であるH1面が広く残されているが、ローム層中位に約14万年前に噴出した飯綱-上樽テフラ（Iz-Kt）が存在することから、この面は約30~40万年前に離水したと考えられる。左岸側も破間川合流部から芋川合流部付近にかけてH1面からL6面までの段丘が発達する。魚野川と信濃川の合流点付近では、段丘の発達が著しく各段丘の比高も大きい。最も古い面がATを載せるL3面であり新しい段丘しか存在しない。これはこの地域の隆起量が大きいためと考えられ、小長井ほか（2006）によると2004年新潟県中越地震で1m程度の隆起が認められた。この場所は東山背斜の軸部に当たり、筆者らは地震の際に活褶曲が成長したものと考えている。一方、芋川流域の段丘は上位から芋川1面から芋川8面までの8段に区分されるが、流域全体に発達するのは3面、5面、7面であり、5面と7面はローム層を載せない（小荒井ほか、2011）。3面からはパ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、このテフラはChoi et al.(2002)が破間川の低位段丘から報告しているAb-t1に対比される（小荒井ほか、2013）。芋川1面（M面に相当）のローム層の中位からは、主成分化学分析結果から立川ローム上部ガラス質火山灰（UG）または浅間-草津火山灰（As-K）に対比可能なテフラが検出された（小荒井ほか、2012）。魚野川流域の段丘については、幡谷ほか（2006）がAs-KをL4面から報告しているが、芋川流域で広範囲に分布する段丘からはAs-KやUGは検出されないことから、芋川で発達する段丘はL4面より新しい段丘と考えられる。ここでは、As-Kを載せない段丘面のうち、Ab-t1を載せる面をL5面（芋川3面）載せない面をL6面（芋川5面）とした。このように芋川流域でも新しい段丘しか見られないことは、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。魚野川と信濃川の合流点付近と同様に、隆起が大きすぎると段丘面の開析が進み、古い段丘面が残りにくくなっているものと推察される。

山古志地区における既存の地すべり分布と中越地震での地すべり・斜面崩壊分布と地質構造を重ね合わせると、東山背斜では大規模な地すべり地形が発達するが中越地震では地すべり・崩壊とも発生が少ないのに対し、芋川周辺や魚沼山地西縁では相対的に大規模な地すべり地形は少ないものの中越地震での地すべり・崩壊の発生は多かった。芋川本流周辺では地すべり地形を開析する谷壁斜面が発達しているのに対し、東山背斜周辺では谷底まで地すべり性緩斜面が発達していることが原因と考えられる。また、大規模地すべり集中域の東側は道光高原の古い地形面が存在するなど、地すべり等の斜面変動が余り起きていない。中越地震では道光高原より東側の小平尾で地表地震断層が出現したが、斜面変動の集中は地表地震断層の位置より上盤側で起きたのではなく、震源断層モデルの断層面をそのまま地表方向に延長した場所より上盤側で発生しており、地震時地すべりの東側の前線がその境界に一致する。

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）。信濃川右岸の津南町では地震による被害分布は少なく、活断層である宮野原断層に沿ってのみ重力性の変状が認められた。SAR干渉画像から推定される本震（M6.7）の震源断層の推定地表到達付近では、その南東側すなわち断層矩形モデルの上盤側の範囲に限定して、斜面崩壊や道路面の変状が多数認められた。地震による変状は特定の地域や地質に集中して認められる。道路の変状等の分布も偏りが認められ、東北東-西南西方向に並んで分布しているところが多く、地質断層である松之山断層の周辺や背斜軸、向斜軸の近傍に集中している。電子基準点の変動から示唆される逆断層の上盤側のドーム状の隆起や、背斜・向斜構造に支配された変状の分布から判断すると、地震時に松之山背斜が成長した可能性が示唆される。この現象は、中越地震と共通する事象である。

図1 魚野川周辺の段丘分布と地質構造

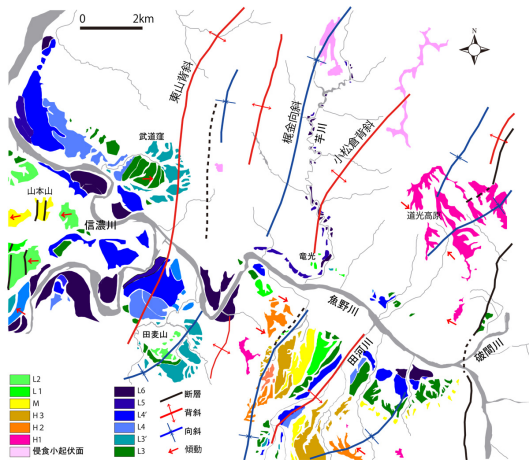
キーワード: 活褶曲, 斜面変動, 芋川流域, 中越地震, 長野県新潟県県境付近の地震

Keywords: active fold, slope collapse, Imokawa River basin, Chuetsu Earthquake, Nagano Niigata Border Earthquake

HQR24-10

会場:201B

時間:5月23日 11:30-11:45



善光寺岩屑なだれの年代観について Reconsideration of the Age of Zenkoji Debris Avalanche Deposits

藤根 久^{1*}, 遠藤 邦彦², 鈴木 茂¹, 中村 賢太郎¹, パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ¹, 鈴木 正章³, 吉本 充宏⁴, 後藤 翠⁵, 千葉 達朗⁶

Hisashi Fujine^{1*}, Kunihiko Endo², Shigeru Suzuki¹, Kentaro Nakamura¹, PaleoLabo AMS Dating Group¹, Masaaki Suzuki³, Mitsuhiro Yoshimoto⁴, Akira Goto⁵, Tatsuro Chiba⁶

¹ 株式会社パレオ・ラボ, ² 日本大学, ³ 日本大学理工学研究科, ⁴ 北海道大学大学院理学研究院, ⁵ 日本大学大学院総合基礎科学研究科, ⁶ アジア航測株式会社

¹PaleoLabo Co.,Ltd., ²Nihon University, ³Graduate School of Science and Technology, Nihon University, ⁴Faculty of Science, Hokkaido University, ⁵Nihon University, ⁶Asia Air Survey Co., Ltd.

北海道有珠山南麓から内浦湾にわたり有珠山善光寺岩屑なだれ堆積物の流れ山が多数分布する。有珠火山の形成開始期は、洞爺火砕流（13～9万年前）の後であることは間違いないが、詳しくは解明されていない。更新世末期～完新世初期に有珠外輪山溶岩などの噴出により成層火山が形成され、7,000～8,000年前に水蒸気爆発により山頂部の山体崩壊が発生し、南麓から内浦湾に善光寺岩屑なだれ堆積物が流下した、と考えられている。岩屑なだれ堆積物の上には縄文早期から晩期までの遺物や貝塚を含む遺跡（若生貝塚（縄文早期～晩期）など）が立地する（勝井ほか、1973；勝井、1988；小杉、2007；など）。7,000～8,000年前との推定は、上記の遺跡が岩屑なだれ堆積物を覆っている（岩陰遺跡を含め層位的に）に基づいており、7,000～8,000年前より古いことを示す。

アルトリ岬の東方の2つの流れ山に挟まれた低地部においてボーリング調査を行ったところ、放射性炭素年代測定およびテフラの検討から、過去2万年間の泥炭層および有機質泥層からなる厚く連続した良好な堆積物が得られた。またこの堆積物中にはKo-g（駒ヶ岳gテフラ:7,000年前）、Ng（濁川テフラ:15,000年前）などの指標テフラを挟む。コア最下部の有機質粘土から約2万年前の14C年代が得られた。有機質粘土の花粉分析から、トウヒ属やカラマツ属、マツ属単維管束亜属などが生育する亜寒帯性針葉樹林が卓越していた。-6.7～-6.6mにヤングドリフト・イベントを認めることができる。最終氷期最寒冷期（LGM）以降の植生変遷と全体に淡水性の環境を示すこの泥炭～有機質粘土の堆積物の基底には、洞爺カルデラから噴出した洞爺火砕流堆積物と同質の軽石層が確認され、層位関係として有珠山善光寺岩屑なだれ以後に堆積したものと考えられる。

以上の事実記載から、本ボーリング試料は善光寺岩屑なだれ堆積物の堆積後に堆積したことが強く示唆される。すなわち、善光寺岩屑なだれの発生時期は、従来の推定年代7,000～8,000年前よりも古く、およそ2万年前、LGMの頃である可能性が極めて強くなった。

引用文献

勝井義雄ほか（1973）有珠山の地質図（1:25,000）；勝井義雄（1988）有珠山 その生いたちと噴火史；小杉康（2007）噴火湾岸域における後氷期の自然環境の変動と人間適応；曾屋龍典ほか（1981）有珠火山地質図（1/25,000）。

キーワード: 有珠山, 善光寺岩屑なだれ, ボーリング, AMS 年代測定, テフラ

Keywords: Usu Volcano, Zenkoji Debris Avalanche, Drilling, AMS Dating, Tephra

8世紀の奈良平城京における重金属汚染 Heavy metal pollution in Ancient Nara, Japan, during the 8th century

川幡 穂高^{1*}, 山下宗佑¹, 山岡 香子², 岡井 貴司², 下田 玄², 今井 登²
Hodaka Kawahata^{1*}, Shusuke Yamashita¹, Kyoko Yamaoka², Takashi Okai², Gen Shimoda², Noboru Imai²

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² (独) 産業技術総合研究所

¹ Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, ² AIST

奈良東大寺の大仏には金メッキがされていた。金は水銀に溶け、これをアマルガムと呼ぶ。このアマルガムを大仏に塗って、最後に火であぶって水銀を蒸発されると金メッキとなる。この時蒸発した水銀によって平城京が汚染され、そのため遷都せざるを得なかったとの仮説があり、テレビなどでも時々放送されている。しかし、実際に奈良時代の土壌などの精密化学分析を私達が行った結果、水銀汚染は検出されず、平城京の市民に害がなかった事がわかった。また、銅汚染については大仏殿周辺に限定されていた。しかし、鉛汚染については、平城京周辺に及んでおり、現在の汚染基準以上の汚染も認められた。鉛同位体の分析より、鉛の起源は、大仏へ銅を供給した山口県秋吉台近傍に産するスカルン鉱床、長登鉱山であることがわかった。古墳時代から平城京にかけては古代の大量消費型社会であるが、人々はこれからいろいろなことを学び平安京へ遷都した。平城京はいわゆる「エコシティ」で、遷都以降 1500 年にわたって日本の都として栄えた。

キーワード: 水銀汚染, 銅汚染, 鉛汚染, 平城京, 大仏, 長登鉱山

Keywords: Hg pollution, Cu pollution, Pb pollution, Heijo-Kyo, the Great Buddha, Naganobori mine

東京都中央区八丁堀三丁目遺跡出土木棺材より構築した802年間の標準年輪曲線 An 802-year tree-ring chronology from Hatchobori 3-chome Site, Chuo-ku, Tokyo

大山 幹成^{1*}, 鈴木 伸哉², 鈴木 三男²
Motonari Ohyama^{1*}, Shinya Suzuki², Mitsuo SUZUKI²

¹ 東北大学植物園, ² 首都大学東京 日本学術振興会特別研究員

¹ Botanical Gardens, Tohoku University, ² JSPS Research Fellow, Tokyo Metropolitan University

Dendrochronology is the science of dating tree rings, widely used to address environmental and historical issues. Despite the recent advance in chronology building, long tree-ring chronologies are still sparse in East Asia, including Japan. The purpose of the present study is to build a new long ring-width chronology of cypress species, from wooden remains recovered from an archaeological site in eastern Japan.

A large number of tub-shaped and box-shaped wooden coffins were excavated from Hatchobori 3-chome Site, Chuo-ku, Tokyo. The site dates the early half of the 17th century. The tub-shaped wooden coffins were mainly made of *Chamaecyparis pisifera* (Sawara cypress). According to wood identification, along with pollen and historical records, Suzuki and Noshiro (2004) deduced that the timbers were imported from the Kiso and Tenryu valleys.

71 boards from the tops, bottoms, or sides of the coffins were selected for tree-ring measurement. Of the 71 samples, 38 were visually and statistically crossdated based on standard procedures in dendrochronology. An 802-year raw ring-width chronology (from the 9th century to the 17th century) was successfully constructed. Mean t -value between the chronology and samples was 10.5, indicating high coherency among the tree-ring series.

The chronology was successfully crossdated with other chronologies from archaeological sites in Tokyo, indicating high t -values. For example, $t = 13.8$ with the chronology from the Mirokuji site, early Edo period, also consists of coffin boards mainly made of Sawara cypress. This result may indicate that timbers from those sites were imported from a certain limited area.

Further efforts should concentrate on obtaining fully continuous chronologies covering the last 2,000 years for tree-ring dating and climatic reconstruction.

キーワード: 年輪年代学, 標準年輪曲線構築, サワラ, 江戸時代

Keywords: dendrochronology, chronology development, Sawara cypress, Edo period

一の目潟の年縞堆積物を利用した人間活動による秋田の森林環境の歴史の復元 Revealing the History of Akita-sugi forest by Pollen Analysis on Lake Ichi-no-Megata, Akita Japan

北川 淳子^{1*}, 守田 益宗², ミロスラウ・マコホニエンコ³, 五反田 克也⁴, 山田 和芳⁵, 米延 仁志⁶, 安田 喜憲⁷
Junko Kitagawa^{1*}, MORITA, Yoshimune², MAKOHONIENKO, Mirosław³, GOTANDA, Katsuya⁴, kazuyoshi yamada⁵, Hi-
toshi Yonenobu⁶, YASUDA, Yoshinori⁷

¹ 国際日本文化研究センター, ² 岡山理科大学理学部, ³ Adam Mickiewicz University, ⁴ 千葉商科大学政策情報学部, ⁵ 早稲田
大人間科学学術院, ⁶ 鳴門教育大学学校教育, ⁷ 東北大学大学院環境科学研究科
¹IRCJS, ²Okayama University of Science, ³Adam Mickiewicz University, ⁴Chiba University of Commerce, ⁵Waseda University,
⁶Naruto University of Education, ⁷Tohoku University

秋田スギは日本三大美木の1つで古くから利用され、また、秋田は古くから農地の開発が行われ、周辺地域は人間活動が入ることによって大きく環境が変化してきた。森林は開発され、ほとんどの森は人間活動が入り、現在、一部の森林のみが天然林として保護されている。東北地方ではAD1700年ごろまでにすでに森林の伐採が進んだと言われている。森林伐採は材の利用のためばかりでなく、農地の開発や薪炭のための伐採などが大きく関係し、現在、秋田の森林被度は60%を超えるが、天然の秋田杉林はほとんど見られない。近年、環境変遷の詳細の研究が可能として年縞堆積物が注目されてきている。この研究では、秋田県一の目潟の年縞堆積物を利用して花粉分析を行い、秋田の歴史と比較しながら、秋田杉林の伐採時期、秋田の景観の変遷を明らかにする。

一の目潟は秋田県男鹿半島に位置する。気候は日本海型の冷温帯気候に属しているが対馬暖流の影響を受け冬季は比較的温暖である。自然植生はブナを中心とする夏緑広葉樹林である。しかし、現在は人間活動が活発なためブナ帯の代償植生となり、コナラの二次植生やアカマツやスギ、ヒノキの植林、または耕作地となっている。男鹿半島では縄文時代から弥生時代までの遺跡が150以上発見され、伝承や歴史記録によると、古代から人間活動が活発で植生に影響を与えていたことがわかる。

一の目潟では2006年に一の目潟でボーリング調査を行い、過去およそ30,000年分の完全に連続した堆積物(IMG6)を採取した。74の植物化石のAMSによる年代測定とテフラにより年代モデルを作成した。花粉のサンプルはタービダイトを除く部分でおよそ5年から10年の堆積物をサブサンプリングし、分析した。この研究では過去30,000年の堆積物の上部4000年分に注目する。花粉抽出にあたって*Cedrus*花粉をマーカーとして一定量加えた。抽出された花粉は光学顕微鏡で400倍、もしくは600倍で観察した。花粉出現率は陸上植物花粉の合計を奇数にして計算し、また、花粉の絶対量(花粉濃度:花粉粒/cc)を計数された*Cedrus*花粉を基に計算し、花粉ダイヤグラムを描いた。

花粉分析の結果、スギ花粉の増加が相対量、絶対量ともに見られ始めるのは1500BCごろであった。この頃に秋田杉の林の形成がなされたと考えられる。当時のスギ林はブナやナラの落葉広葉樹が混じり、現存する仁別国民の森の天然秋田スギ林の状態とよく似た環境下にあったと考えられる。スギ花粉の最も多く観察されるのは西暦100年から1000年である。12世紀に入ると大規模な森林伐採が観察される。花粉の相対量、絶対量ともにスギ花粉が激減し、また、それに続いてブナなどの落葉広葉樹が減少する。イネ科の花粉と共にヨモギやカヤツリグザ科の花粉が増えることから、大規模な水田開発が行われたことが推測される。この時期は荘園の開発が活発だった時期である。その後、樹木花粉の絶対花粉量は低いままである。現在の秋田の水田の広がる風景はこの時期に形成されたと考えられる。しかし、当時はまだスギと落葉広葉樹が混じる自然林が残っていたと考えられる。そして、15世紀ごろからニヨウマツ類の花粉が増加する。16世紀には織田信長・豊臣秀吉の時代にスギは利用され、枯渇の危機にさらされたと言われている。江戸時代にはいると、藩主の佐竹氏は秋田杉を藩の財源とする。そして、鉱山開発も進んだ。それらの伐採は花粉ダイヤグラムで確認できた。その後、保護政策がなされるが、19世紀までスギ花粉の増加は見られない。17世紀から18世紀は小氷期といわれる寒冷な時期で、たびたび飢饉が起り、この時期はイネ科花粉の絶対量も減少し、生産性が非常に悪かった事が推測される。また、江戸では多くの火事が起り、大火が起るごとに江戸に材木を出していた。これらの事が杉林の回復を遅らせたと考えられる。18世紀後半になると賀藤桂林が植林を始め、スギ林は回復するようである。しかし、天然林とは異なり、落葉広葉樹の割合が少なくなっている。秋田杉は歴史的に2度の伐採の時期を経て、植林され、森林被度は高いものの、全く異なった植物相に変わったようである。

キーワード: 一の目潟, 花粉分析, 年縞堆積物, 森林伐採

Keywords: Ichi-no-Megata, pollen analysis, deforestation

日本産樹木年輪試料に基づく暦年較正データの検討 Analysis of 14C age calibration data sets based on tree rings from Japanese wood

中村 俊夫^{1*}, 増田公明², 三宅芙沙³

Toshio Nakamura^{1*}, MASUDA, Kimiaki², MIYAKE, Fusa³

¹ 名古屋大学年代測定総合研究センター, ² 名古屋大学太陽地球環境研究所, ³ 名古屋大学太陽地球環境研究所

¹Center for Chronological Research, Nagoya University, ²Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, ³Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

最近では、さまざまな年代測定資料について得られた 14C 年代について、14C 年代から暦年代への較正（換算）は不可欠なものとなっている。暦年代較正には、資料を産した炭素リザーバに応じていくつかの較正データが使い分けられる。北半球中緯度に位置する日本の資料の 14C 年代は、一般に世界標準の暦年代較正データ IntCal04/IntCal09 (Reimer et al. 2004; 2009) を用いて較正される。また、南半球産の試料の 14C 年代は、南半球の暦年代較正データ SHCal04 (McCormac et al. 2004) を用いて較正される。IntCal は、主として北米や欧州産樹木の年輪を用いて作成されたものである。SHCal04 は、ニュージーランドやタスマニア島産樹木の年輪を用いて作成されたものである。一方で、国立歴史民俗博物館、名古屋大学、山形大学では、さまざまな日本産の樹木について年輪年代と 14C 年代の関係を調査し、IntCal との一致度を比較検討してきた。これまでに日本の研究グループにより調べられた年輪試料の暦年代範囲は、現在から 3000 年前までのうち、飛び飛びで 2000 年間程度の範囲であるが、14C 測定の誤差範囲内でほとんどの暦年代範囲で IntCal データとほぼ調和的である。しかし、一部の範囲（紀元 1 世紀から 3 世紀）では顕著なズレが生じていることが明らかになった（尾寄 2009）。特に、この顕著なズレの時期は弥生後期から古墳中期に含まれている。すなわち、弥生後期から古墳中期にかけては、IntCal04/IntCal09 を較正に使うかぎり、14C 年代測定法では日本産資料の暦年代を正しく推定することができないことになり、日本の考古学研究、歴史学研究に大きく支障をきたすことになる。さらに名古屋大学では、年代測定総合研究センターと太陽地球環境研究所との共同で、奈良県産の杉巨木、屋久島産の屋久杉巨木を用いて、過去 2000 年間の暦年較正データの検討を進めているところであるが、この暦年代区間の屋久杉年輪について、IntCal04/IntCal09 に比べて 14C 年代が顕著に古い方にずれる傾向を見いだしている。これらの測定結果の状況について、またその原因について議論を行う。

宮原ほか (2005)、三宅ほか (2012) や吉光ほか (2012) は、奈良県室生寺から採取されたスギ材から AD1617?AD1739 の年輪を、また鹿児島県屋久島で伐採された 2 本の屋久杉のうち、小型屋久杉から AD1413?AD1615 及び大型屋久杉から AD72?AD1072 の年輪を選別し、飛び飛びではあるが年輪を 1 年輪ごとに分割して 14C 濃度を測定した。Miyahara et al. (2006) や三宅ほか (2012) はこれらの年輪データをもとに、過去の太陽活動の強弱変動の周期を解析している。一方、これらの日本産樹木年輪の 14C 測定に着目すると、日本産樹木の 14C 年代は、IntCal09 が示す 14C 年代に対して、AD72?AD1072 の年輪で $+24.7 \pm 30.4$ 14C 年、AD1413?AD1615 の年輪で $+15.9 \pm 22.1$ 14C 年、AD1617?AD1739 の年輪で $+5.3 \pm 24.0$ 14C 年ほど古い年代側へのずれが見られた。すなわち、日本産樹木の 14C 年代と IntCal09 の 14C 年代のずれは、14C 年代のばらつきの範囲内ではあるが、日本産の樹木の方が IntCal09 に比べて古い 14C 年代を示す傾向にあることが明らかである。さらに、同じ年輪年代について注意深く調査すると、日本産樹木の 14C 年代は、IntCal09 の 14C 年代と SHCal04 の 14C 年代の間を揺れ動いており、SHCal04 の 14C 年代を超えて古い年代を示すことはない。これらのずれは、14C 年代較正の正確度にかかわる大問題であり、今後、高精度のデータを蓄積し詳細な検討が必要である。

キーワード: 14C 年代, 暦年代, 暦年較正, 年輪年代, 太陽活動, 太平洋高気圧

Keywords: 14C age, calendar date, calibration to calendar date, tree ring, solar activity, Pacific high barometric pressure

東京都新宿区崇源寺跡より出土した木棺材の樹種と年輪からみた 17-19 世紀の江戸における木材利用の変遷
Transition of timber usage in 17-19th century deduced from materials of coffin boards at Sugen-ji graveyard site, Tokyo

鈴木 伸哉^{1*}, 星野安治², 大山幹成³, 能城修一⁴

Shinya Suzuki^{1*}, HOSHINO, Yasuharu², OHYAMA, Motonari³, NOSHIRO, Shuichi⁴

¹ 日本学術振興会特別研究員・首都大学東京, ² 奈良文化財研究所, ³ 東北大学植物園, ⁴ 森林総合研究所

¹JSPS: Tokyo Metropolitan University, ²NRICP Nara, ³Botanical Gardens, Tohoku University, ⁴FFPRI

近世の本州や四国、九州における森林資源は、17世紀の都市開発にともなう天然林の乱伐やそれに起因する資源枯渇、伐木制限から、18世紀以降に本格化した植林や森林の保全を伴った生産へと、大きく変化したことが知られているが、消費の様相については文献史料に乏しく、明らかでない部分が多い。一方、東京都内を中心とする都市遺跡から出土する多量の木製品は、当時の木材消費の直接的な証拠であり、そこに含まれる豊富な情報をもとに木材利用の歴史を復原することが可能である。この度、東京都新宿区崇源寺跡から江戸時代の埋葬施設群が発掘されたため、そこから出土した木棺材の樹種同定と年輪計測をおこなうことで、使用された木材の樹種と、その樹齢や生育環境を視野に入れた近世の都市における木材利用の変遷について検討した。また、得られた多数の年輪データの年輪年代学的検討に基づき、木材の生育年代や利用された年代について明らかにし、これらの情報に基づいて 17-19 世紀の木材利用の様相を復原することを試みた。

本研究には日本学術振興会科学研究費補助金（課題番号 23・5811, 23240116）の一部を用いた。

キーワード: 年輪年代学, 江戸, 木材利用, 木棺, 樹種

Keywords: Tree-ring dating, Edo, timber usage, coffin, wood species

現代型人類拡散の「南回りルート」における地理的多様性 Regional variability on the 'Southern Route' of modern human dispersal into Eurasia

野口 淳^{1*}, 下岡 順直², カシード・H・マッラー³, グーラム・M・ヴィーサル³, ニローファー・シェイフ³, 近藤 英夫⁴
Atsushi Noguchi^{1*}, Yorinao Shitaoka², MALLAH, Qasid H.³, VEESAR, Ghulam M.³, SHAIKH, Nilofer³, KONDO, Hideo⁴

¹ 明治大学校地内遺跡調査団, ² 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設, ³ シャー・アブドゥル・ラティーフ大学考古学研究室, ⁴ 東海大学文学部

¹Meiji University Archaeological Investigation Unit, ²Kyoto University Institute for Geothermal Sciences, ³Shah Abdul Latif University, Department of Archaeology, ⁴Tokai University, School of Letters

およそ15万年前にアフリカに出現した現代型人類のユーラシアへの進出ルートについては、遺伝人類学の成果にもとづきアフリカ東部からアラビア半島南部を經由して南アジアへ至る「南回りルート」が有力視されている (Petraglia et al. 2010)。出アフリカの時期と回数については複数の仮説があるが、該当する12万年前以降、4万年前までの間 (MIS5~3) の考古遺跡の発掘調査はここ十年の間に急速に進み、アラビア半島とインド各地で複数の石器群が知られるようになった。主要なものは1) アラビア半島南部に分布しアフリカ東部~北部と共通するヌビアン石器群 (10万年前: Rose et al. 2011)、2) アラビア半島南部で1に後続するレプトリシック石器群 (4~0.8万年前: Hilbert et al. 2012)、3) アラビア半島南~東部に分布する類ルヴァロア石器群 (FAY-NE B および A 石器群, ~3万年前: Armitage et al. 2011; Shi 'bat Dihya 1, 5.5万年前: Delagnes et al. 2012)、4) イラン南西部のロスタミアン細石器石器群 (4.1~3.5万年前: Conard and Ghasidian 2011)、5) 南アジア各地のモード3石器群 (9?~4万年前: Petraglia et al. 2007, 2012)、6) パキスタン~インド中・西部のスクレイパー類の卓越する石器群 (16R 砂丘など, 4~2.6万年: Misra 1995)、7) インド中・南部~スリランカの細石器石器群 (3.6万年前~: Perare et al. 2011)。しかしながら、確実な化石人骨の証拠は4万年前以降のスリランカ、インド南部において細石器石器群に共伴するものしか得られていない。同細石器石器群には、背付き石器、石およびダチョウ卵殻製ビーズ、幾何形線刻を有する赤土、骨角器など、アフリカにおいて現代人的行動の特徴とされる考古遺物も伴っており、確実な現代型人類の所産である。しかしその年代の上限は今のところ3.6万年前 (AMS: calBP) であり、東南アジアやオセアニアで知られている現代型人類の化石証拠、考古資料よりも若干新しい。またイラン南西部のロスタミアン石器群を除くと、南アジアに至る経路上に4万年前まで遡る細石器石器群が見つかっていない。あらためて、現在までに知られている各地の石器群を年代ごとに整理すると、乾燥/湿潤、砂漠/森林という異なる古環境に、細石器および非細石器石器群がモザイク状に分布していることが確認される。現代型人類は、出アフリカを果たす以前にすでに多様な生態環境に適応していたと考えられることから、アラビア~南アジアにおける細石器/非細石器石器群のモザイク状の分布は、異なる人類集団の共時分布を示すのではなく、現代型人類による多様な生態環境への適応の表現型の違いであると理解することが可能である。報告者らは、現在、上記の観点にもとづきパキスタン・シンド州のヴィーサル・ヴァレー遺跡群の調査を進めている (野口ほか 2012)。同遺跡群はタール砂漠西縁の三日月形砂丘列群の中に位置し、発掘調査により、砂丘形成過程における埋没地表面と関連すると考えられる層序より中期~後期旧石器時代に帰属すると考えられる石器群が出土している。遺跡群の年代、古環境、地形発達史に関するデータは、「南回りルート」における現代型人類の進出と適応戦略に関する新知見をもたらすものとして期待される。

キーワード: 出アフリカ2, 南回りルート, 中期・後期旧石器時代, 石器群のモザイク状分布, 生態環境, 適応戦略

Keywords: Out of Africa 2, Southern route, Middle/ Upper Palaeolithic, Patchy distribution of lithic industries, Ecological niches, Adaptive strategy

後期旧石器時代前半期における日本海沿岸域の石器石材ネットワーク

The lithic raw material network of the coast of the Japan sea region in the early upper palaeolithic

中村 由克^{1*}

Yoshikatsu Nakamura^{1*}

¹ 野尻湖ナウマンゾウ博物館

¹Nojiri-ko Museum

始良 Tn 火山灰 (AT; 29ka) 降灰期よりも以前の後期旧石器時代前半期は、環状ユニットが存在し、局部磨製石斧が使われた時代であり、その後とは異なった石器文化がみられた。旧石器時代の石斧は、全国で約 800 点報告されているが、従来、十分な石材の鑑定と研究がされていなかった。これらの石斧 342 点の石材を a 実体顕微鏡観察、b 比重測定、c 磁石による磁性テスト、d 帯磁率測定などの方法で鑑定した。この結果、とくに蛇紋岩とされていたものは、純粋な蛇紋岩はなく、全く違う岩石も含まれていることが判明し、後期旧石器時代前半期の人類の移動について興味深い知見が得られた。

旧石器時代石斧の石材： 千葉県などで多く出土していて、蛇紋岩とされてきたものは緑色岩（玄武岩質凝灰岩や玄武岩を起源）と角閃岩であり、蛇紋岩とは全く関係がない岩石であった。一方、日本海側で蛇紋岩とされていた石材は、蛇紋岩がなくほとんどが透閃石岩であった。透閃石岩は、透閃石（トレモライト）と緑閃石（アクチノライト）が集合した岩石である。緑閃石は透閃石の Mg の一部が Fe に置き換わることで連続的な固溶体をなす一連の鉱物である。

透閃石岩の産地： 透閃石岩は青海-蓮華地域とされる姫川流域とその西側の青海川に多くある蛇紋岩体の中に産出する。この地域には 1) 姫川本流沿い、2) 青海地域、3) 姫川支流の大所川上流～朝日岳地域、4) 姫川最上流の白馬八方地域という 4 つの蛇紋岩地帯がある。日向林 B 遺跡の石斧の自然面の観察から、表面に凹凸部を残した 15～20cm 以上の円礫～亜円礫の大礫を用いている。このような透閃石岩の礫があるのは、上記 4) の白馬村松川流域である。

日本海沿岸域の石材ネットワーク： 透閃石岩の石斧は、富山地域（ウワダイラ I、白岩藪ノ上など 13 点/10 遺跡）、野尻湖遺跡群（日向林 B、貫ノ木、仲町など 183/19）、飯山市（太子林 1/1）、新発田市（坂ノ沢 C8/1）、秋田市（地藏田 1/1）および安中市（古城 1/1）、諏訪市（茶白山 1/1）、北杜市（横針前久保 1/1）、飯田市（竹佐中原 1/1）などに分布が確認された。

野尻湖周辺では透閃石岩製の石斧が大量に出土しており、砥石が伴うことから仕上げ加工がされていて、ここから日本海沿岸域に石斧が運ばれたと推定される。台形石器などの剥片石器の主要石材は、富山（碧玉（鉄石英）・玉髓）、野尻湖（黒曜石・玉髓）、新潟（玉髓・珪質頁岩）、秋田（珪質頁岩）と地域ごとに変化がみられる。このように、富山から秋田までの日本海沿岸域に、在地の石材を取り込みながら、青海-蓮華地域原産の透閃石岩を主体に、少量の緑色岩や角閃岩をまじえて、広く分布がみられる。一方、透閃石岩の石斧は、信州黒曜石原産地などをのぞき、太平洋側にはもたらされなかったと思われる。

石斧石材から見ると、後期旧石器時代の初めの時点で日本海沿岸域に独自の石材ネットワークができあがっていたことを意味する。日本列島内に地域性が顕著になるのは、これまでおおむね AT 降灰以降の時期に、ナイフ形石器群の文化圏が出来上がる以降と考えられてきたが、それ以前からこのような地域性が誕生していたことを示唆する。

キーワード: 後期旧石器時代, 日本海沿岸域, 石器石材, 石斧, 透閃石岩

Keywords: upper palaeolithic, the coast of the Japan sea region, the lithic raw material, stone axe, tremolite rock