

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：14602

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23300338

研究課題名(和文)古代日本成立期の自然環境基盤：平城京と奈良盆地周辺の完新世環境変動から

研究課題名(英文) Natural environment during the ancient Japanese era: From the viewpoint of Holocene environmental changes in and around the 'Heijyokyo' of the Japanese ancient capital and the Nara basin.

研究代表者

高田 将志 (TAKADA, Masashi)

奈良女子大学・人文科学系・教授

研究者番号：60273827

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、古代日本成立期の自然環境基盤について、遠隔地のデータをもとにするのではなく、その舞台の中心となった奈良盆地とその周辺域を対象にどのようなデータが得られるのか、そしてそこからどのような自然環境像を読み取ることができるのか、について検討した。その結果、完新世初頭に急速に進んだ沖積低地の埋積イベントや、弥生・古墳時代以降にみられる急激な沖積層の堆積現象の存在などが示唆された。とくに後者については、気候変化などの自然的要因に加え、人為的植生破壊など、人間活動による環境変化の影響も考えられる。奈良盆地の環境変動について時空間的により詳細に検討するには、今後も更なるデータの蓄積が望まれる。

研究成果の概要(英文)：In this study we surveyed late Pleistocene and Holocene sediments and archeological information in and around the Nara basin to clarify paeoenvironment just before, during and immediately after the ancient Japanese era. Our results suggest that rapid sedimentation occurred at the alluvial plains in the basin during the early Holocene and after the Yayoi and Kofun period. In particular the latter phenomenon seems to have been affected by anthropogenic activities, such as artificial deforestation and/or land use, as well as climatic changes. More data in terms of time and space resolution are needed to reconstruct the ancient natural environment in detail.

研究分野：自然地理学

キーワード：古代日本 自然環境基盤 平城京 奈良盆地 完新世 沖積層 堆積イベント

1. 研究開始当初の背景

奈良盆地は、古代日本誕生の舞台となった地である。近年では、纏向遺跡や明日香地区の発掘調査結果など、日本古代史を考える上での貴重な発掘成果も積み上げられてきている。しかしながら、これらの考古学的・歴史(地理)学的情報にくらべ、当時の自然環境基盤に関する情報は意外なほど少ない。

一般に、遺跡発掘調査においては、遺物と遺構の分析検討に中心が置かれているため、それらが出土しない前後の堆積層については、さほど関心が払われないことが多い。また、堆積層そのものの堆積過程や、遺跡を取り巻く周辺の自然環境の分析にまで取り組むだけの時間的・予算的余裕が無い場合も少なくない。

一方、自然地理学的な観点から見ると、近畿圏は、中部地方以北の日本列島や九州などと比べ後期更新世～完新世のテフラの分布が貧弱なため、地形や堆積物の年代決定に困難が伴う場合が多い。このため、ここ20～30年間のテフロクロノロジーの目覚ましい進展に伴って明らかにされてきた海成段丘や河成段丘の形成史などについても、近畿圏では意外に未解明の部分が多いと言わざるを得ない。

古代の日本の自然環境については、これまでもいくつかの研究によって、ある程度の解明は進んできた。しかしながらこれらの研究は、古墳時代～飛鳥時代～奈良時代といった日本が国家として誕生する舞台の中心となった奈良盆地とその周辺域からは、やや離れた地域のデータからもたらされたものが多い。

第四紀の奈良盆地における環境変遷史・地形発達史に関しては、1970年代末から1980年代にかけて、西田史郎、バーンズG.L、松岡数充、金原正明らが一連の研究を発表している(文献1)～5)。これらの研究では、ハンドオーガーによる浅層掘削調査などから、後期更新世～完新世の地形発達と花粉分析による植生変遷史が検討されている。その結果によれば、後期更新世の奈良盆地東部では、河川の後背地として低湿な土地が広がり、盆地底には亜寒帯針葉樹林や、冷温帯に生育する植生が分布していたこと、完新世には、それが中間温帯林の植生を経て、シヤカシなどの照葉樹林に変わっていったこと、などが明らかにされている。これらの研究は大変示唆に富み参考になるが、完新世後半の時代分解能がさほど良くなく、細かい変遷史を丁寧に拾えるまでには至っていない。また、検討対象地域が天理市を中心とする盆地中～東部に限られており、データの質と数が十分といえるレベルにまでは達しているとは言い難い。

同じく1980年代には、武久が、土地分類基本調査の中で、奈良盆地全域をカバーする5万分の1地形分類図「桜井」、「奈良」図幅を作成しているが、図示された地形面群の中

で、具体的な地形の形成年代がわかっている箇所は、現在でも極めて少ないのが実情である。

研究代表者の高田は、1995年に奈良女子大学に赴任して以降、檀原考古学研究所や奈良県各市町村が実施する遺跡発掘現場を見学する機会に恵まれてきた。その関係もあり、時には、遺跡発掘調査の一部に関与することもあった。2009年度の例では、明日香村の伝板草宮跡に隣接する発掘現場をはじめとするいくつかの遺跡発掘現場を観察する機会があり、それらの地点における地形や堆積層の形成年代・形成環境に関するコメントを求められることもあった。しかしいずれの場合も、他に参考となる事例が無く、即答には窮する場面を経験した。

以上のように、古代日本成立期の奈良盆地の自然環境像には、未解明の点が少なくない。

2. 研究の目的

上記のような背景を踏まえ、国として日本が誕生するに至った古代日本成立期の自然環境基盤について、遠隔地のデータをもとにするのではなく、まさにその舞台の中心となった奈良盆地とその周辺域を対象に、どのようなデータが得られるのか、そして、そこからどのような自然環境像を読み取ることができるのか、について明らかにしたいと考えた。そのため、既存の遺跡発掘報告書やボーリングデータを利用することに加え、独自にボーリング調査やあらたな遺跡発掘現場の観察なども行い、既存のオーソドックスな堆積層分析に加え、シークエンス層序学やOSL年代測定などの新しい手法も組み合わせた解析を行った。

3. 研究の方法

本研究では、まず、歴史地理・古環境関連のその他文献資料の収集や、既存情報ボーリングデータなどの収集を行った。また、考古関係資料、とくに、研究対象地域における既存の遺跡発掘調査報告書の収集も行い、前述の資料類と併せて、分析・検討を行った。

これに加え、当該研究期間にあらたに発掘作業の行われた現場に赴き、堆積層観察を行い、必要に応じて年代測定や各種分析用試料を提供してもらった。

さらには、奈良盆地中央部の2地点においてオールコアのボーリング調査によって、完新～更新統のコア試料を採取した。

現地調査によって回収した堆積層については、¹⁴C年代測定やルミネッセンス年代測定を行い、堆積年代の推定を行うとともに、堆積層解析を行った。また、1地点では、珪藻分析による堆積層解析についても試みた。

以上の各調査項目を総合して、どのような古環境像が得られるか、検討した。

4. 研究成果

(1) 飛鳥京跡第165次調査地点(発表論文

に詳細)

本地点は、吉野川分水東部が飛鳥川を横切る地点から、分水沿い下流側北方へ約 400m ほど離れた飛鳥川右岸に位置する。調査地点とその周辺には、飛鳥川などの形成した何段かの河岸段丘が発達している。しかしながら各々の段丘面の形成年代に関する具体的な年代試料に欠けるため、採取した年代測定試料の 14C 年代・OSL 年代測定結果をもとに、調査地点の地形・地質環境の変遷について、若干の検討を行った。

当該地点における 14C 年代・OSL 年代値からは、次のような地形形成環境の変化が考えられる。最終氷期末まで、当該地点付近は、飛鳥川が運搬する礫の堆積する扇状地に位置していた。後氷期初頭には、飛鳥川の河床勾配が緩くなるとともに、地形面と河床との比高や流路との水平距離が大きくなることで、洪水時の堆積物が、中砂を中心とするやや細かい物質へと変化した可能性がある。この時期、比較的厚い土壌層が形成されていることから、洪水時の堆積作用はさほど顕著ではなく、堆積速度は 40~50cm/1,000 年以下であったと考えられる。その後は、2000~3000 年前に礫混じりの砂層が堆積し、層厚 40cm ほどに達したが、この堆積物は、一回の洪水時イベントで多量の土砂が堆積するような堆積作用ではなかった可能性がある。あるいはこの時期、飛鳥川の河床が低下し、段丘化していた可能性もある。その後、1500 年前頃までの間に、調査地点付近に土石流的な堆積物が 1m 程度堆積するイベント(1 回だけではなく複数回の可能性もあり得る)があり、現在に近い地表面高度の状態になった。なお、この時の堆積物は、飛鳥川本流ではなく、調査地点東方山地からの支流性の堆積物である可能性もあるが、現時点では明確に判断できない。

(2) 南六条北ミノ遺跡(発表論文 に詳細)

西側断割りトレンチ断面から採取した試料の OSL 年代や 14C 年代測定値からみると、一部、年代値が逆転している部分もあるが、沖積層のかなりの層厚部分が 8~10ka 程度の値を示しており、完新世初頭の比較的短い期間に、沖積平野の埋積が進んだことが示唆された。その後、河川は側刻や多少の掘削に転じたとみられるが、その時期は、完新世の比較的早い時期であった可能性があることがわかった。

(3) 平城京左京五条五坊二坪(発表論文 に詳細)

平城京左京五条五坊二坪流路 1 は、主に、奈良時代初頭~中期までの堆積物に埋積されており、この堆積物の珪藻分析結果は以下のとおりであった。

試料から出現した珪藻は、未同定の殻を除くと、貧塩性種(淡水性種) 39 属 109 種に分類することができた。流路 1 を埋積する堆積物中には、好清水性の中~下流性河川指標種群が一貫して出現することから、清浄な河

川水の流入が定常的であったと考えられた。ただし、下位層堆積期には、あまり流れのない湿地のような状況であり、上位層堆積期になるにつれ、河川の流量が増加したように見える。また *Aulacoseira* 属(湖沼浮遊生種群)や沼沢湿地付着生種群~陸域指標種群が出現することから、流入水には、水田や浅い池沼からの水も混入していた可能性がある。一方で、試料全体を通して好汚濁性種が出現しているため、有機汚濁水も一貫して流れ込んでいたと考えられる。また、殻数密度が大きく減少する層準もあり、その時期は、何らかの理由により、珪藻遺骸が堆積しにくい環境であった可能性が考えられた。

(4) 奈良盆地における沖積層の発達過程

上記以外の地点における、奈良盆地の表層地質観察、既存ボーリングデータの解釈、本研究で新たに採取した MK コアや既存研究の放射性炭素年代値を検討して、沖積層の特徴、発達過程を推定すると、以下のとおりである。

奈良盆地の沖積層の特徴として、以下の点が明らかになった。(a)沖積層の層厚は 3m 前後と非常に薄い。(b)盆地南部における沖積層の層厚は 5m 前後と相対的にやや厚いところがある。(c)MK1 コアでは、2,300 cal BP 以降に堆積速度の増加がみられた。弥生時代~飛鳥時代の遺構検出面が地表から 1m 前後の深度に分布することから、この時期に急激に堆積層が形成され、それが現在まで残されるような堆積環境の変化があった可能性が示唆される。

奈良盆地の沖積層の層厚を規定する要因としては、流域面積に占める山地の割合が小さく、河川の流量も少ないことから、供給土砂供給量自体少ないことが要因の一つとして考えられる。これは、日本列島に分布する他地域のダムと比べ、天理ダムや初瀬ダムから得られた比堆砂量のデータが小さな値を示すことから支持される。従来の研究では、最終氷期最盛期における相対的の海水準低下の影響が上部更新統-下部完新統の形成に関与していることが示唆されているが、亀の瀬狭窄部が白亜系および新第三系の火山岩類によって構成され、現河床縦断面でも遷急点をなしていることから、海面変動の影響が及びにくく、相対的の海水準変動に伴う河床縦断面形の変化は、亀の瀬狭窄部から下流域に限られる可能性がある。

一方、盆地南部の沖積層の層厚が相対的にやや厚いことは、河川の流域面積に依存している可能性が高い。すなわち、奈良盆地では、相対的の海水準変動の影響よりも、河川流量、供給土砂量を変化させる気候条件に依存して、沖積層の埋積が進んでいる可能性がある。

既存研究の成果に基づけば、弥生・古墳時代以降の人間活動は、奈良盆地や周辺山地の植生環境に大きな影響を及ぼし、山地の荒廃を招いたことが推測されている。弥生・古墳時代ころを境に認められた堆積環境の変化は、気候条件や人為的な植生破壊などによる

土砂供給様式・量の変化の影響を受けた可能性がある。

引用文献

- 1) 西田史郎ほか, 1979, 古文化財教育研究報告(奈良教育大), 8, 31-44.
- 2) 金原正明, 1984, 埋蔵文化財天理教発掘調査団 考古学調査研究中間報告, 10号, 57-76.
- 3) 松岡, 1984, 埋蔵文化財天理教発掘調査団 考古学調査研究中間報告, 10号, 25-47.
- 4) 日本先史・原史時代の人々の地形認識と土地利用研究グループ, 1986, 古文化財教育研究報告(奈良教育大), 15, 1-30.
- 5) 日本先史・原史時代の人々の地形認識と土地利用研究グループ, 1986, 古文化財教育研究報告(奈良教育大), 16, 23-74.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計12件)

高田将志(2015): 環境指標としてみた植物珪酸体の酸素同位体比. 奈良女子大学地理学・地域環境学研究報告, , 63-70. (印刷中: 査読なし)

出田和久(2015): 宮から京への展開と藤原京・平城京の立地環境. 都城制研究(奈良女子大学古代学学術センター), 9号, 117-134頁.(査読なし)

三宅由香・伯耆晶子・**高田将志**(2014): 第2節 平城京左京五条五坊二坪流路1の堆積物から得られた珪藻遺骸. 奈良県立橿原考古学研究所, 附編1-6頁.(査読なし)

高田将志(2014): 第1節 飛鳥京跡第165次調査地点における堆積層の14C年代とOSL年代. 奈良県立橿原考古学研究所調査報告第117冊『飛鳥京跡 -吉野川分水の発掘調査-』, 奈良県立橿原考古学研究所, 64-69頁.(査読なし)

野曾原吉彦・豊田 新・**高田将志**・島田愛子・吉田真徳(2013): 現河床堆積物に含まれる石英のESR信号特性. 木津川流域を対象として. ESR応用計測, 30, 4-11. (査読有)

SHIMADA, A., **TAKADA, M.** and TOYODA, S. (2013): Characteristics of ESR signals and TLCLs of quartz included in various source rocks and sediments in Japan: a clue to sediment provenance. *Geochronometria*, 40, 334-340. (査読有)

宮路淳子, 河原一樹, 松尾良樹, **高田将志**, 鈴木孝仁, 館野和巳, 山崎雄三(2013): 墨に含まれる膠コラーゲンの質量分析による原料動物種の同定. 考古学と自然科学, 64, 47-57, (査読有)

高田将志(2012): 付論1. 南六条北ミノ遺跡の堆積層とOSL年代. 奈良県立橿原考古学研究所『奈良県遺跡調査概報2011年度』所収「大和郡山市 南六条北ミノ

遺跡」, 15頁.(査読なし)

高田将志(2011): . 八条北遺跡の堆積層と降下テフラ起源物質. 橿原考古学研究所『奈良県遺跡調査概報2011年度』所収「天理市・大和郡山市 八条北遺跡(大和郡山ジャンクションF地区)」, 90頁.(査読なし)

[学会発表](計17件)

M. TAKADA (2014): Application of ESR in Quaternary geological dating. Joint conference of APES2014・IES・SEST2014, 12-16 Nov. 2014, Nara, Japan. (Session: 2 Dosimetry & Dating, Invited talk, Presentation date: 11/13, Abstract #: 62). (2014年11月12-16日, 奈良, 招待講演)

A. SHIMADA, **M. TAKADA**, S. TOYODA and H. MUTO (2014): Characteristics of ESR/TL/SEM-EDS signals of natural quartz from bedrocks and river sediments. LED2014 (14th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating), (Montreal, CANADA, 2014年7月5~13日)

堀和明・伊藤信朗・**高田将志**(2014): 奈良盆地における沖積層発達を規定する要因. 日本地球惑星科学連合2014年大会.(パシフィコ横浜会議センター, 2014年4月30日)

島田愛子・豊田 新・**高田将志**(2014): 現河床堆積物に含まれる石英粒子のESR/TL特性. 日本地球惑星科学連合2014年大会.(パシフィコ横浜会議センター, 2014年4月28日)

三宅由香・前田俊雄・伯耆昌子・**高田将志**(2014): 平城京左京五条五坊二坪遺跡から得られた珪藻化石群集. 日本珪藻学会第35回大会(名古屋大学, 2014年4月26~27日)

NOSOHARA, Y., TOYODA, S., **TAKADA, M.**, SHIMADA, A. and YOSHIDA, M. (2013): Signatures of ESR signals and TL observed in quartz of Kizu river sediments and in host rocks. AGU (American Geophysical Union) Fall Meeting 2013. (San Francisco, USA, 2013年12月9~13日)

高田将志, 年輪・年縞の年代と古環境解析. シンポジウム「木と文化財学」, 2013年03月02日, 奈良女子大学.

TAKADA, M., SHIMADA, A. and TOYODA, S. (2012): Characteristics of 110 TL and OSL signals in quartz from sediments and consolidated rocks: a clue to sediment provenance. 3rd APLED (3rd Asia Pacific conference on luminescence and electron spin resonance dating - including non-dating applications of luminescence

and ESR). (岡山理科大学、2012年11月19～21日)

高田将志(2011): 奈良盆地飛鳥京における堆積層のOSL年代・第28回ESR応用計測研究会・2011年度ルミネッセンス年代測定研究会(大分県別府市、2011年12月1～2日)

[図書](計1件)

高田将志・山田誠、春日山原始林とその周辺の地形・地質－森林の変化にかかわる要因は何か・前迫ゆり編『世界遺産 春日山原始林』ナカニシヤ出版所収、100-109、2013、査読無

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高田 将志 (TAKADA MASASHI)
奈良女子大学・人文科学系・教授
研究者番号：60273827

(2) 研究分担者

出田 和久 (IDETA KAZUHISA)
奈良女子大学・自然科学系・教授
研究者番号：40128335

宮路 淳子 (MIYAJI ATSUKO)
奈良女子大学・人文科学系・准教授
研究者番号：30403322

堀 和明 (HORI KAZUAKI)
名古屋大学大学院・環境学研究科・准教授
研究者番号：70373074

光石 鳴巳 (MITSUISHI NARUMI)
奈良県立橿原考古学研究所・埋蔵文化財部・主任研究員
研究者番号：70263548
(2012～2014年度)

相馬 秀廣 (HIDEHIRO SOHMA)
奈良女子大学・人文科学系・教授
研究者番号：90196999
(2011年～2012年8月)

(3) 連携研究者

光石 鳴巳 (MITSUISHI NARUMI)
奈良県立橿原考古学研究所・埋蔵文化財部・主任研究員
研究者番号：70263548
(2011年度)