

## 考古遺跡産泥質堆積物のX線像から検出された人的擾乱

著者	木庭 元晴, 白澤 武蔵, 千葉 太郎
雑誌名	金属製品の保存処理 : 本山コレクションを対象に ; 考古遺跡の分析学的研究 : [14]C年代測定, 粒度分析, 堆積物X線像, 安定同位体比
ページ	1-9
発行年	2009-03-31
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10112/2928">http://hdl.handle.net/10112/2928</a>

# 考古遺跡産泥質堆積物の X線像から 検出された人的擾乱

木庭元晴・白澤武蔵・千葉太郎

## はじめに

考古遺跡には「無層理」堆積物が多く見られる。堆積学的情報のうちで層理は最も重要な情報と思われるが「無層理」と規定してしまうと次の環境解析が難しくなる。この問題意識からブロック試料の X線撮像を実施して従来「無層理」層とされてきたシルト層から層理をすでに見いだしている（木庭ほか、2007）。

考古遺跡ではシルト層が広汎に分布するので、シルト層の層理の擾乱から生物的擾乱のうち、特に人的擾乱を検出することが可能になると木庭ほか（2007）は示唆したが、これを適用したのが本報告である。試料は二つの考古遺跡から現地調査員のご協力を得て採取した（図1）。近畿最古の水田跡をもつ池内遺跡（松原市）からは、縄文晩期～現在に至る一つの断面試料を採取することができた。この断面でも、細粒層は「無層理」相を示している。畑・水田跡などを含むとされる層位のブロック試料についてここでは述べる。さらに、平城宮十条大路とされる下三橋遺跡（大和郡山市）道路側溝遺構堆積物の断面試料について述べる。後者の試料は樹脂を使用してこれまでと比べて薄くし、かつ実体視画像を作成し、層理識別精度を高めた。

未固結ブロック試料 X線撮影に使用した装置は、島津製 X-ray TV system FI-30である。撮影条件などは木庭ほか（2007）に示しているのでここでは省略する。ただ1試料当たりの撮影密度を木庭ほかで示しているよりも高くして鮮明度を高める工夫をした。

本報告はもともと2007年度に実施した成果で2008年1月に脱稿したものである。その後、関西大学なにわ・大阪文化遺産学研究センター（2009）に掲載されたが報告書の性質上、この研究にかかわった院生を共著者としてすることができないので、関西大学博物館のご好意によりここに再掲するものである。ただし、同報告書では元原稿の構成が崩れている部分があり修正している。

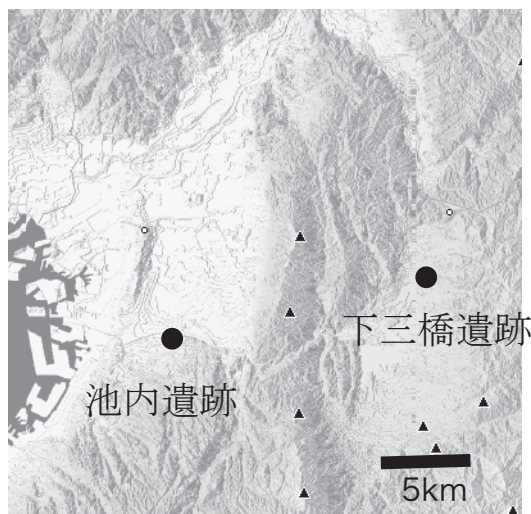


図1 ブロック試料を採取した遺跡  
カシミールを使用。

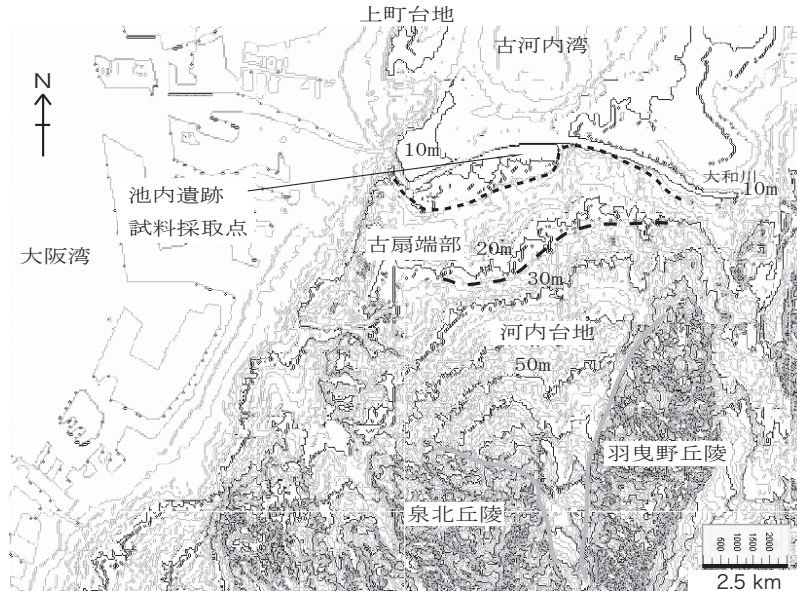


図2 池内遺跡2007年2月ピットの地形的位置  
カシミールを使用。

## 1. 池内遺跡試料

### 1.1 池内遺跡耕地遺構堆積物の地形的位置

大阪府松原市の池内遺跡で2007年1月弥生時代前期中頃（約2,500年前）の水田跡と「環濠」集落跡が発掘された。これは近畿地方最古の水田跡とされる東大阪・八尾の両市にまたがる池島・福万寺遺跡と同時期とみられている（大阪府文化財センター，2007）。

池内遺跡の地形的位置については、「南の丘陵から下り、東を瓜破台地、西を上町台地に挟まれた沖積地に位置」（大阪府文化財センター，2006）するとされている。市原（1993）や地学団体研究会大阪支部（1999）に示されている地質図や国土庁の地形分類図でも同様の認識である。

確かに沖積層が数メートルの厚さで堆積しているのであるが、三宅西遺跡や池内遺跡が立地する場合は、沖積低地とは言いがたい。というのは次のような理由からである。両遺跡は大和層群からなる羽曳野丘陵と泉北丘陵の間の古い扇状地に接して立地する。この古い扇状地は、市川（1993）のより詳細な地質図では、中位段丘または低位段丘とされている。図2に示すように、この扇状地は海拔30mほどまでは下に凸の地形をなすが、海拔20mと30mの計曲線の間に描いた太い波線の部分で相対的な意味であるが比較的急崖をなしている。海拔10m付近に描いた細い波線付近でも多少の急崖をなしている。

細い波線のうち両遺跡が立地する西側半分は北に開く凹地をなしている。おそらく西半分の細い波線が示す崖は地すべり運動に基づくものである。そういう場所だからこそ、多少の沖積層が堆積しえたのであろう。図3に示す露頭の最下部層Tには小倉氏（財大阪市文化財協会）によればAT火山灰由来の火山ガラスが含まれる。それゆえ、この地の薄い沖積層の基盤は低位段丘堆

積物からなる。古河内湾域は沖積面と云うるが、両遺跡が立地する場合は古扇状地の先端部に対応する。その意味では、「洪積台地である河内台地の斜面から沖積地にかけての範囲に位置し、全面的に南から北に標高を減じる地形」（清水，2006，隣接する三宅西遺跡について）という表現は前述の報告に比べてより適切と言えよう。

## 1.2 池内遺跡の2007年2月ピットの堆積環境

調査露頭を図3に示している。この層準区分は平田洋司氏（大阪府文化財センター）と小倉徹也氏（大阪市文化財協会）の認識に従っている。この断面には縄文前期から現在までの地層が想定される。

前述のように、この場所は最終氷期またはAT火山灰の堆積にからむ扇状地性または風成堆積物が図3のT層に対応する。この堆積後、北落ちの大規模の地すべりがあって、この堆積場に小河川堆積物が現在まで数メートルの厚さで堆積することになる。S層準は土器対比から縄文前期～中期と考えられているので、T/S層準の関係は不整合である。縄文前期～中期と考えられたS層準から鎌倉～江戸時代のB層準までのほぼ2m厚について、20cm前後の洪水堆積層がいわば断続的に累加しており、それらの間には小さなハイアタスが認められる。

なお、最終間氷期からフランドリアン海進がピークに達するのは、生駒山地と上町台地の間の河内湾では松田（1991）によればおよそ6000年前で、図3の地層群の堆積時期はその後の海退と全く関係がないとは言いきれないが、層厚の点から海退と結びつけるには無理がある。

この地が堆積場であり続けるには、台地から沖積低地に向かう洪水由来の泥・砂礫の供給と堆積フロントの前進が必要となる。泥・砂礫を供給する環境として、台地の人為的山林破壊が考え得る。この根拠となるのは、池内遺跡とこれに隣接する三宅西遺跡に見られる樹齢100年を超える木々が多数、谷埋め堆積物に含まれている産状がある。

図3に示す露頭の区分（現地観察時の記載）を次に示す。

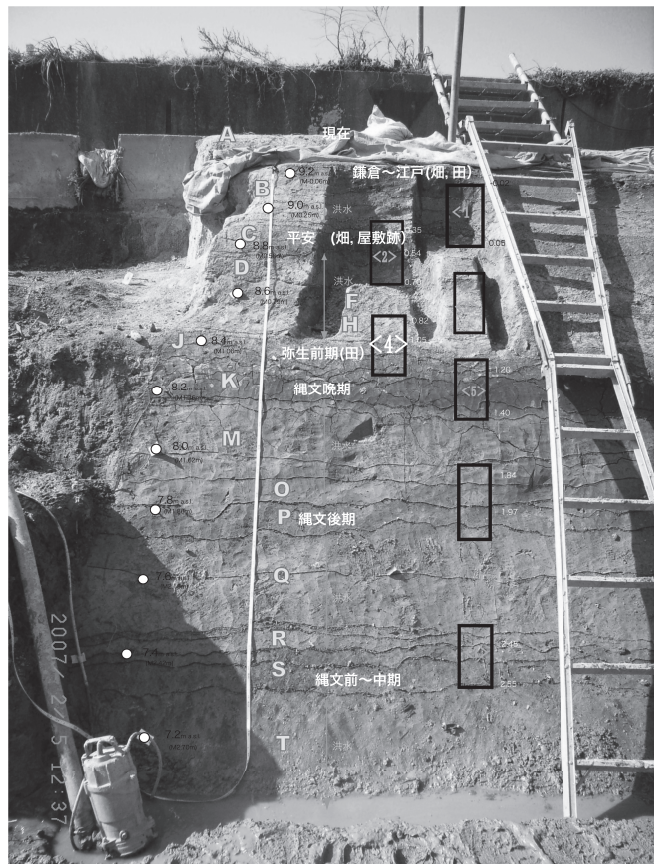


図3 池内遺跡2007年2月ピットの試料採取露頭と層位区分



- A：現代
- 洪水堆積物（砂）
- B：鎌倉時代～江戸時代（畑、田）
- 洪水堆積物（砂）
- C：平安時代（畑、屋敷跡）
- D：弥生時代前期と洪水堆積物（砂）
- 洪水堆積物（砂）（川の蛇行堆積物） F、H
- J：弥生時代前期（水田）
- K：縄文時代晩期（黒色粘土層）
- 洪水堆積物（シルト及び粘土） M
- 洪水堆積物（シルト及び粘土） O
- P：縄文時代後期（淡黒色粘土層）
- 洪水堆積物（シルト及び粘土） Q、R
- S：縄文時代前期～中期（淡黒色粘土層）
- T：低位段丘構成層

### 1.3 可視光画像

縄文晩期～弥生前期（水田）遺構対応層（図3の〈4〉層）から採取した試料について報告する。この試料の上部は洪水堆積物で砂質であるため、その多くは試料運搬中に崩れ去った。それゆえ図4に示したブロック試料は〈4〉層の中・下部に当たる。

この残ったブロック試料について現地観察では下部の黒色部と上部の茶褐色部に分けることができたが、実験室で表面を削り出すと単純に分けることはむしろ難しい。図4の左の画像（デジカメ写真）では下部10cmほどは黒色土を主としている。この画像の最上部5cmほどの部位は、他の部位に比べて白っぽく、下部10cmほどとの間の茶褐色層と不連続でその境界線は層理を切っており、砂質で微細な鉄の集積がみられる。黒い粒が10個前後、集中している部分が散見されるが、これは稲の茎の跡であり水田遺構と考えられる。

図4に示す縄文晩期と弥生前期の境界位置は直線的ではない。ただ、ここで弥生前期とする層のうち、最上部層（最上部5cmほど）の下位部分は、植物根痕つまり多数の垂直またはこれに

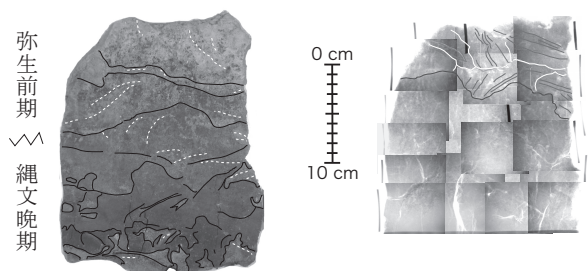


図4 図3のブロック試料〈4〉の中・下部の可視光画像（左）とX線画像（右）

類する方向の砂質部分が見られ赤褐色を呈する。つまり、この場所は水田遺構層の下位の鉄集積層であったと考えられる。

縄文晩期層とした部位は、有機質シルトと砂の擾乱層である。有機質シルト、砂質部ともに楔状の分布を示し、地層は回転し、噴砂現象も認められる。この擾乱は地震動以外に原因を求めることはできず、弥生前期層の堆積以前に形成されたものであることがわかる。弥生前期層とする部位には地震による擾乱は認めがたいからである。

## 1.4 X線画像

ここでは可視光画像の弥生前期層のうち、上部についてX線画像を解説している（図4右）。太い実線より上位の層は人工的擾乱層になる。その理由は上位層の太い波線を境に、細い実線で示した層理が急激に変化しているからである。

このX線画像と可視光画像を比較すると、X線画像の太い実線で示した人工的擾乱層の下限境界が可視光画像には表れていない。これは可視光画像がブロック試料の一断面を示すのに対し、X線画像はこのブロック試料に見られる人工的擾乱層の下限の積算を表現しているためと考えられる。

## 2. 下三橋遺跡試料

### 2.1 下三橋遺跡条坊側溝堆積物の産状と認定

平城京に係わる十条大路跡が出土した（大和郡山市教育委員会・元興寺文化財研究所，2007）。従来、京の南端とされていた九条大路より南側で道路跡が数ヶ所見つかっており、十条大路の存在が確実視されていたが、大路遺構の確認は初めてである（図5）。平城宮は遷都前の710年より前には、藤原京同様、十条で構成するよう作り始められたが、大幅な設計変更があった。つまり、

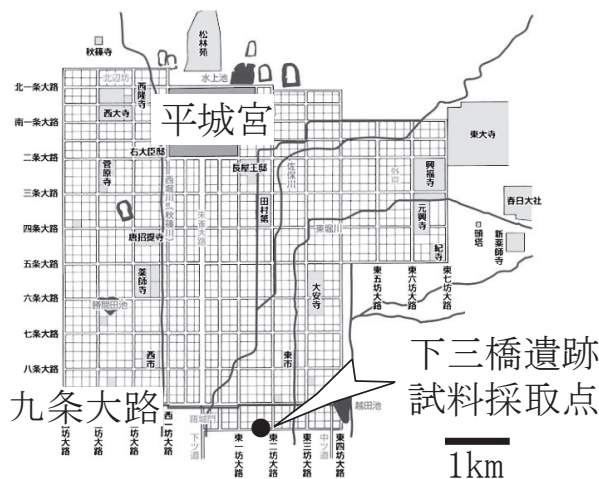


図5 平城京条坊とXT調査区的位置  
大和郡山市教育委員会・(財)元興寺文化財研究所，2007の図を基図として使用。



図6 XT調査区でのブロック試料採取

十条目の条坊道路は埋められた。つまり、条坊周辺の状況から判断して西暦730年頃までに廃絶されたとされる。下三橋遺跡は奈良盆地北部に位置し、周辺の地質は主として砂層とシルト層の沖積層からなる。

本報告で示すブロック試料の採取位置を図5に示す。この場所はXT調査区の北側溝で十条大路を南北に横断する形で設定されている。図6に本試料の採取状況を示す。頂部は写真でも明るい色に見えるが、オレンジ色を呈しており火山ガラスを多量に含み火山灰と認定した。この層は数センチの厚さでこのXT調査区に水平に分布していた。放置されたであろう耕地跡に降下および流入したことを示す。対応する噴火を現在検討中であるが降下年代は710年前後であろう。本試料の下部層は東側（写真では手前側）から西側に流れた掃流堆積物で構成されている。図7に示したブロック試料の断面はこの試料を溝方向（東西方向）に切ったものである。これを下三橋XT北側溝東西方向試料（表の面）としている。

## 2.2 実体視可能なX線画像

### 2.2.1 ブロック試料の薄化と実体写真撮影

下三橋XT北側溝東西方向試料の表面の乾燥を確認した上で、速乾性ボンド〔コニシ（株）製G-17スプレー〕を塗布した（七山・重野，1998）。最初は未固結堆積物の粒子が飛ばないように1mほど距離をおいて霧状に、表面がある程度濡れた状態になってからは、30cmほどに距離から厚めに塗布した。速乾性ボンドを浸透させることで試料を薄くすることができる。この際、試料表面からおおよそ1cmぐらいの浸透が目安となる。ボンドの必要量は、試料の粒度によって規定され、粒度の粗いものや空隙率の高いものは、容易に浸透する。言い換えれば、細粒試料は浸透量が少なく、固結の影響は表面薄くに限定される。この状態で約半日放置することになる。

固まった後、試料厚8mmまで鎌で削る。そしてこの試料のハードX線撮影を実施する。ただ、これまでとは違って、撮影イメージが3分の2、言い換えると66%が重なるように実施している。試料面またはこの延長面に対して、X線束の中心軸を垂直にして撮影する。試料を移動する場合は、X線の照射口と試料面の距離を一定にしなければならない。

試料が厚いと試料は3次元性が高くなり、層理がより複雑になる。薄くしていけばいくほど、

擬似3次元化が簡単で、隣接する試料イメージの統合も簡単になる。

### 2.2.2 実体写真から見える3次元構造

図7左には、下三橋XT北側溝東西方向試料（表の面）の可視光画像を示す。この試料の左側が東側に対応する。言い換えると、この像は北側から南側を見たものである。

最上部1.5cmほどが火山灰である。これは重鉄物および火山ガラス破片を含む。鉄分が多いのでオレンジ色に着色されたのであろう。この下位層が側溝堆積物であるが、最上部は上位の火山灰が浸透して薄いオレンジ色に見える。最上部以外は比較的白っぽい破片状のものと褐色成分が強い基質的部分に分けることができる。ここでは便宜上、白っぽい破片状のものを、土破片と呼び、周辺の褐色成分の多いものを基質と呼ぶ。

中央部の左と右に比較的大きな土破片がある。これより下位の8cm厚ほどの層は比較的乱れていないが小さな土破片を含む。中央部より上位の層には土破片が下位層より多く、何らかの層理が認められる。このブロック試料の下位には砂質の掃流堆積物があったが、運搬過程で崩れてしまった。

図7右にX線画像とその解読結果の一部を示す。これによると可視光画像で中央部の左右にある土破片で層理を確認することができて、左右の土破片の層理方向は一致していない。つまり、一連の層の中央部が砕かれたものではない。

試料下部層には自然堆積の層理を見ることができる。これは左側から右側への流れの堆積物であることを示している。これは現場で確認した流れの方向と矛盾がない。この付近では現在、用水路化した小河川（幅5m、水面は耕地面下3mほど）が東から西に流れ、農業用水路も同様の方向に流れている。

以上の解釈から、この試料について次のように考えることができる。この試料には見えないが砂質の掃流堆積物が東から供給された。そしてこの最上部層に当たるのがこの試料の下部である。砂質よりもより細粒、つまりシルト質ながら用水の流れがあって、人工的埋め立て土破片を取り込みながら比較的自然的に堆積したのが下部層にあたる。中央部は土破片が大きく、人による直接の投棄にあたる層である。上部層のX線像の解釈はまだ実施していないので確かなことは言えないが、可視画像から見ると、土破片を含みながらも何らかの流理構造が見えるので、人的投棄よ

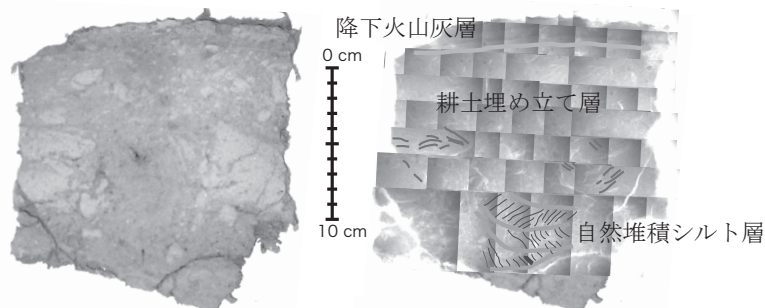


図7 下三橋XT北側溝東西方向（表の面）試料の可視光画像（左）とX線画像（右）



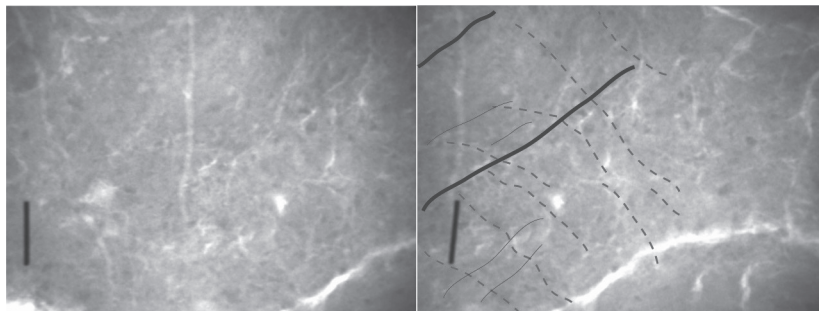


図8 X線実体写真から見える層理の3次元構造  
右写真の左下の縦長の陰は9mm長のクリップ片。

りも投棄された後に流れによって堆積したものであろう。

投棄された土破片であるが、X線像の中部層に見られるように、左右のいずれも一つの土破片であっても層理の方向が異なるので、この土破片自体、人的擾乱を受けていると考えられる。つまり耕作土と考えられる。

図8には、隣接画像の一例を示す。今後、種々の分析を進める予定であるが、今回はこの一例を示すに留める。この場所は図7右の下部の自然堆積シルト層としている部分にほぼ重なる。図8で太い実線で示したものが最も深い層理を示す。実体視下では大きな崖を形成している。波線で示した線状構造は太い実線と高角度で交わるものである。これは太い実線のものほど連続性がなく、弧状になっている。細い実線で示した微細の線状構造も見られるが、これは前述の太い実線と同方向を示している。

実体写真から得られる3次元構造が堆積プロセスと如何に係わるのかは、今後の検討課題である。これまでの2次元統合写真で得られた堆積構造などとの関連については未だ検討していない。

## おわりに

池内遺跡試料の弥生前期水田遺構相当層から得たブロック試料の人的擾乱について、X線画像で識別することができた。下三橋遺跡のブロック試料についてはボンドスプレーを使って薄化することが可能となり、X線画像中の層理の識別が容易になった。X線撮像の重複範囲を3分の2にすることによって実体視が可能になり、層理の3次元分布が評価できるようになった。今後の地層解析には、この手法を生かすことが可能と考える。X線画像で識別した細粒堆積物の堆積構造とこれを構成する粒子の粒度分布の関係については別途報告したい。本報告は、白澤・千葉ほか(2007)、白澤・佐藤ほか(2007)、白澤(2008MS)で発表した研究の一部である。

## 謝辞

池内遺跡の層位区分・試料採取については、(財)大阪府文化財センターの平田洋司氏及び(財)大阪市文化財協会の小倉徹也氏にご教示・ご協力いただいた。下三橋遺跡の層位区分・試料採取については、(財)元

興寺文化財研究所の佐藤亜聖氏及び大和郡山市教育委員会の山川均氏にお世話になった。関西大学の影山陽子、前野真慶、佐藤ふみの各氏には試料採取の際にご協力いただいた。

最後に本研究をご支援いただいた関西大学文学部の高橋隆博・米田文孝両氏に感謝する。なお、本研究には、なにわ・大阪文化遺産学研究センターの設備および研究費および科学研究費基盤研究(B)「南海地域における琉球の歴史地理学的実体に関する総合研究」(代表 高橋誠一)の研究費を使用している。記して感謝する。

## 参考文献

市原 実, 1993. 『大阪層群』, 創元社, 340p.

大阪府文化財センター (財), 2006. 現地公開資料20061219. 池内遺跡その2の弥生時代調査成果

大阪府文化財センター (財), 2007. 池内遺跡の発掘調査II。現地説明会資料.

木庭元晴・白澤武蔵・千葉太朗・影山陽子・佐藤ふみ, 2007. 大阪府に見られる二三の無層理層の堆積環境 —X線撮像とレーザー回折粒度分析から—, 関西大学博物館紀要, No. 13, pp. 9-25.

清水梨代, 2006. 三宅西遺跡出土縄文時代後期中葉の北白川上層式土器について. 大阪文化財研究, No. 30, pp. 9-13.

白澤武蔵, 2008MS. 近畿地方数カ所の考古遺跡にみられる細粒堆積物の堆積環境の復元. 関西大学大学院文学研究科地理学専修自然地理学研究修士論文.

白澤武蔵・千葉太朗・前野真慶・木庭元晴・影山陽子, 2007. 考古遺跡(大阪府)に広く見られる無層理堆積物の堆積構造と人的擾乱の認識. 2007年度地理科学学会春季学術大会広島大学東広島キャンパス.

白澤武蔵・佐藤亜聖・千葉太朗・木庭元晴, 2007. 奈良県下三橋遺跡条坊側溝堆積物薄化試料のX線像から得られた堆積構造. 関西大学史学・地理学会2007年度大会関西大学千里山キャンパス.

地学団体研究会大阪支部, 1999. 『大地のおいたち』, 築地書館, 224p.

七山 太・重野聖之, 1998. Lunch Boxと速乾性ボンドを用いた未固結砂礫の定方位試料作成法. 地質ニュース, 523号, pp. 52-56.

松田順一郎, 1991. 大阪府鬼鹿川遺跡の縄文時代埋没海岸地形とその堆積層. 日本第四紀学会講演要旨集, No. 21, pp. 70-71.

大和郡山市教育委員会・(財)興寺文化財研究所, 2007. 下三橋遺跡第3回現地説明会資料.