

第Ⅴ章 佐土原城跡第6次発掘調査における自然科学分析

株式会社 古環境研究所

Ⅰ．自然科学分析の概要

佐土原城跡第6次発掘調査では、トイレ遺構（厠）の可能性が考えられる遺構が検出された。ここでは、遺構の性格（トイレ遺構の確認）、当時の植生と環境、および植物利用に関する情報を得る目的で、トイレ遺構分析（寄生虫卵分析、花粉分析、種実同定）を行った。

試料は、SC84（埋土3層、埋土4層、埋土下層）、SC85（埋土1層、埋土2層）、SC115（埋土最下層）から採取された計6点である。試料の詳細を分析結果図に示す。なお、SC84の埋土下層については種実同定のみの分析である。

Ⅱ．トイレ遺構分析

1．はじめに

糞便の堆積物は、寄生虫卵組成や密度、花粉群集組成、種実群集組成において特異性を示し、その特徴からトイレ遺構を識別することができる。また、その遺体群集や食物残渣から食物を直接的に探ることも可能である。

2．寄生虫卵分析

（1）原理

人や動物などに寄生する寄生虫の卵殻は、花粉と同様の条件下で堆積物中に残存しており、人の居住域では寄生虫卵による汚染度が高くなる。寄生虫卵分析を用いて、トイレ遺構の確認や人糞施肥の有無の確認が可能であり、寄生虫卵の種類から、摂取された食物の種類や、そこに生息していた動物種を推定することも可能である。

（2）方法

寄生虫卵の分離抽出は、微化石分析法を基本にして、以下の手順で行った。

- 1) サンプルを採量
- 2) 脱イオン水を加えて攪拌
- 3) 篩別および沈澱法により大きな砂粒や木片等を除去
- 4) 25%フッ化水素酸を加えて30分静置（2～3度混和）
- 5) 遠心分離（1500rpm、2分間）による水洗の後にサンプルを2分割
- 6) 片方にアセトリシス処理を施す
- 7) 両方のサンプルを染色後、グリセリンゼリーで封入してプレパラート作成
- 8) 検鏡・計数

（3）結果

検出された寄生虫卵は、回虫卵、鞭虫卵、肝吸虫卵、異形吸虫類卵、不明虫卵の5分類群である。分析結果を表1に示し、1cm³中の寄生虫卵数を図1に示す。また、検出された分類群について

て顕微鏡写真を示す。以下に出現した寄生虫卵の特徴を示す。

1) 回虫 *Ascaris lumbricoides*

回虫はヒト特有の寄生虫であり、世界に広く分布し、現在でも温暖・湿潤な熱帯地方の農村地帯に多くみられる。卵の大きさはおよそ $80 \times 60 \mu\text{m}$ と比較的大きな虫卵で、楕円形で外側に蛋白膜を有し、胆汁色素で黄褐色ないし褐色を呈する。糞便とともに外界に出た受精卵は、18 日で感染幼虫包蔵卵になり経口摂取により感染する。卵には受精卵と不受精卵があり、遺跡の堆積物の分析では堆積年数や薬品処理のため、受精卵と不受精卵の区別は不明瞭である。

2) 鞭虫 *Trichuris trichiura*

鞭虫はヒト特有の寄生虫であり、世界に広く分布し、現在ではとくに熱帯・亜熱帯の高温多湿な地域に多くみられる。卵の大きさは $50 \times 30 \mu\text{m}$ で、レモン形あるいは岐阜ちょうちん形で、卵殻は厚く褐色で両端に無色の栓がある。糞便とともに外界に出た虫卵は、3～6 週間で感染幼虫包蔵卵になり経口感染する。

3) 肝吸虫 *Clonorchis sinensis*

肝吸虫はアジア地域に広く分布し、とくに中国、日本、ベトナム、韓国に多い。日本では岡山県南部、琵琶湖沿岸、八郎潟、利根川流域などが流行地として知られている。卵の大きさはおよそ $30 \times 16 \mu\text{m}$ で、なすび型で一端に陣笠状の小蓋を有する。卵殻の表面には亀甲状の模様が認められる。糞便とともに外界に出た虫卵は、水中で第 1 中間宿主のマメタニシに食べられ、セルカリアになり水中に遊出し、第 2 中間宿主のモツゴ、モロコ、コイ、フナ、タナゴに侵入してメタセルカリアとなり、魚肉とともにヒトや他の哺乳類に摂取され感染する。

4) 異形吸虫類 *Metagonimus - Heterophyes*

異形吸虫類（横川吸虫を含む）は日本各地でみられ、横川吸虫はとくにアユの豊富な河川や湖の周辺に濃厚である。国外では、台湾をはじめ中国、朝鮮半島、東南アジアなどに分布する。有害異形吸虫は瀬戸内海沿岸をはじめ海に近い地域にかなり広く見られる。卵の大きさはおよそ $27 \times 17 \mu\text{m}$ で、短楕円形または卵形、一端に小蓋を有するが、卵殻との境がほとんど突出せずスムーズである。卵殻表面は平滑で紋理はみられない。横川吸虫ではアユ、有害異形吸虫ではボラなどの魚肉とともにヒトや他の哺乳類に摂取され感染する。遺跡においては、小蓋がとれたり堆積環境や薬品処理などにより横川吸虫卵と有害異形吸虫卵の区別がつきにくいいため、異形吸虫類とする。

5) 不明虫卵 *Unknown eggs*

卵の大きさは鞭虫卵大で淡黄色、卵殻は薄く一端に小蓋がある。

(4) 寄生虫卵群集の特徴 (図 1)

1) SC84

埋土 4 層（最下層）では、回虫卵が 1 cm^3 あたり 6,500 個と高密度で検出され、鞭虫卵、肝吸虫卵、異形吸虫類卵、不明卵も認められた。寄生虫卵の密度は $6,600 \text{ 個/cm}^3$ とかなり高い値である。ここで検出された回虫卵は保存状態が極めて良好で、卵表面のタンパク膜の観察も容易であり、その厚さや規則性で受精卵と不受精卵の鑑別ができる個体もある。また、均一無構造の胆汁色素に染まった糞便成分や海藻とみられる消化残渣が認められた。

埋土 3 層では、回虫卵が 600 個/cm^3 と比較的低い密度で量出され、鞭虫卵、異形吸虫類卵

も認められた。寄生虫卵の密度は 640 個 /cm³ と比較的低い値である。ここで検出された回虫卵は、タンパク膜が比較的薄いものが多く、受精卵とみなすよりも表面が分解されたと考えられるものが多い。

2) SC85

埋土 2 層（最下層）および埋土 1 層では、回虫卵が 100 個 /cm³ 前後と低い密度で検出された。なお、明らかな消化残渣は認められなかった。

3) SC115

埋土最下層では、寄生虫卵および明らかな消化残渣は検出されなかった。

3. 花粉分析

(1) 原理

花粉分析は、一般に低湿地の堆積物を対象とした比較的広域な植生・環境の復原に応用されており、遺跡調査においては遺構内の堆積物などを対象とした局地的な植生の推定も試みられている。花粉などの有機質遺体は、水成堆積物では保存状況が良好であるが、乾燥的な環境下の堆積物では分解されて残存していない場合もある。

(2) 方法

寄生虫卵分析でアセトリシス処理を施した沈渣に石炭酸フクシンを加えて染色し、グリセリンゼリーで封入してプレパラートを作成した。検鏡は、生物顕微鏡によって 300～1000 倍で行った。花粉の同定は、島倉（1973）および中村（1980）をアトラスとして、所有の現生標本との対比で行った。結果は同定レベルによって、科、亜科、属、亜属、節および種の階級で分類し、複数の分類群にまたがるものはハイフン（－）で結んで示した。イネ属については、中村（1974, 1977）を参考にして、現生標本の表面模様・大きさ・孔・表層断面の特徴と対比して同定しているが、個体変化や類似種もあることからイネ属型とした。

(3) 結果

1) 分類群

検出された分類群は、樹木花粉 24、樹木花粉と草本花粉を含むもの 3、草本花粉 25、シダ植物孢子 2 形態の計 54 である。分析結果を表 2 に示し、花粉数が 100 個以上計数された試料については花粉総数を基数とする花粉ダイアグラムを示した（図 2）。主要な分類群について顕微鏡写真を示す。以下に出現した分類群を記載する。

〔樹木花粉〕

マキ属、ツガ属、マツ属複維管束亜属、スギ、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科、クルミ属、ハンノキ属、カバノキ属、ハシバミ属、クマシデ属－アサダ、クリ、シイ属－マテバシイ属、コナラ属コナラ亜属、コナラ属アカガシ亜属、ニレ属－ケヤキ、エノキ属－ムクノキ、アカメガシワ、サンショウ属、ブドウ属、ノブドウ、ツバキ属、ハイノキ属、エゴノキ属、モクセイ科

〔樹木花粉と草本花粉を含むもの〕

クワ科－イラクサ科、マメ科、ウコギ科

〔草本花粉〕

ガマ属－ミクリ属、イネ科、イネ属型、カヤツリグサ科、ユリ科、ネギ属、タデ属サナエタデ節、

ソバ属、アカザ科ーヒユ科、スベリヒユ属、ナデシコ科、キンポウゲ属、アブラナ科、ノアズキ属、アリノトウグサ属ーフサモ属、チドメグサ亜科、セリ亜科、シソ科、ナス科、ゴマ、オミナエシ科、タンポポ亜科、キク亜科、オナモミ属、ヨモギ属

〔シダ植物胞子〕

単条溝胞子、三条溝胞子

2) 花粉群集の特徴 (図 2)

① SC84

埋土 3 層と埋土 4 層 (最下層) では、おおむね同様の結果であり、草本花粉の占める割合が樹木花粉よりも高い。草本花粉では、イネ科 (イネ属型を含む) が優勢で、次いでアカザ科ーヒユ科、アブラナ科が多く、ヨモギ属、セリ亜科、ソバ属、ゴマなどが伴われる。樹木花粉では、マツ属複維管束亜属が優勢で、次いでコナラ属アカガシ亜属、シイ属ーマテバシイ属が多く、スギ、コナラ属コナラ亜属などが伴われる。

② SC85

埋土 1 層と埋土 2 層 (最下層) では、おおむね同様の結果であり、SC84 の結果とも類似している。草本花粉では、イネ科 (イネ属型を含む) が優勢で、次いでアカザ科ーヒユ科、アブラナ科が多く、ヨモギ属、セリ亜科、ソバ属などが伴われる。樹木花粉では、マツ属複維管束亜属が優勢で、次いでコナラ属アカガシ亜属、シイ属ーマテバシイ属が多く、スギ、コナラ属コナラ亜属、クリなどが伴われる。

③ SC115

埋土最下層では、マツ属複維管束亜属、クリ、イネ科などが検出されたが、いずれも少量である。

4. 種実同定

(1) 原理

植物の種子や果実は比較的強靱なものが多く、堆積物や遺構内などに残存している場合がある。堆積物や遺構埋土などから種実を検出し、その種類や構成を調べることで、過去の植生や植物利用の実態を明らかにすることができる。

(2) 方法

以下の手順で、種実の抽出と同定を行った。

- 1) 試料 50cm³ に水を加えて泥化
- 2) 攪拌した後、0.25 mm の篩で水洗選別
- 3) 双眼実体顕微鏡下で検鏡・計数

同定は種実の形態的特徴および現生標本との対比で行い、結果は同定レベルによって科、属、種の階級で示した。

(3) 結果

1) 分類群

分析の結果、樹木種実 3、草本種実 5 の計 8 分類群が検出された。分析結果を表 2 に示し、50cm³ 中の種実数をダイアグラムに示す。以下に同定根拠となる形態的特徴を記載し、主要な

分類群について写真を示す。

〔樹木〕

ウメ *Prunus mume* S. et Z. 核（破片）バラ科

茶褐色で楕円形を呈し、側面に縫合線が走る。表面には小孔が散在する。

ヒサカキ *Eurya japonica* Thunb. 種子 ツバキ科 長さ×幅：1.32 × 1.60 mm

種子は心臓形を呈する。背面は長楕円状・狭三角形など種々な形がある。どの形もへその方に薄い。へそを中心に楕円形や円形凹点による網目模様が指紋状に広がる。

チシャノキ *Ehretia ovalifolia* Hassk. 核 ムラサキ科 長さ×幅：3.01 × 2.89 mm

黄褐色で半球形を呈す。表面を1本の溝がめぐり、腹面の下端にへそがあり、背面の表面にはしわが網目状にある。

〔草本〕

ホタルイ属 *Scirpus* 果実 カヤツリグサ科 長さ×幅：2.17 × 1.63 mm

黒褐色で、やや光沢がある。広倒卵形を呈し、断面は両凸レンズ形である。表面には横方向の微細な隆起があり、基部に4～8本の針状の付属物を持つ。

アカザ属 *Chenopodium* 種子 アカザ科 長さ×幅：1.16 × 1.12 mm

黒色で光沢がある。円形を呈し、片面の中央から周縁まで浅い溝が走る。

ナス *Solanum melongera* L. 種子（完形・破片）ナス科 長さ×幅：3.58 × 3.79 mm

黄褐色で扁平楕円形を呈し、一端にくぼんだへそがある。表面には網目模様がある。

ウリ類 *Cucumis melo* L. 種子 ウリ科 長さ×幅：15.31 × 3.88 mm

淡褐色～黄褐色で長楕円形を呈し、上端は「ハ」字状にくぼむ。藤下によると小粒種子（雑草メロン型）、中粒種子（マクワウリ・シロウリ型）、大粒種子（モモルディカ型）がある。

カボチャ属 *Cucurbita* 種子（完形・破片）長さ×幅：12.50 × 6.82 mm

茶褐色で扁平楕円形を呈し、周縁部はやや肥厚する。肥厚した表面は繊維状である。これらの特徴とやや小型で長いことから、16世紀に伝わったとされるニホンカボチャ *Cucurbita moschata* に類似する。カボチャ属の検出は極めて珍しい。

2) 種実群集の特徴（図3）

① SC84

埋土3層では、樹木種実のヒサカキが検出された。埋土4層（最下層）では、草本種実のウリ類5、ナス3、アカザ属2、カボチャ属1が検出された。

② SC85

埋土1層では、樹木種実のチシャノキ3、草本種実のホタルイ属1が検出された。埋土2層（最下層）では、樹木種実のウメが検出された。

③ SC115

埋土最下層では、種実類は検出されなかった。

5. 考察

（1）トイレ遺構の可能性について

1) SC84

糞便の堆積物には、一般的に試料1 cm³あたり1,000個以上の寄生虫卵が含まれている（金原ほか, 1992, 金原, 1999）。埋土4層（最下層）では、ヒト特有の回虫卵が6,500個/cm³

と高密度で検出され、鞭虫卵、肝吸虫卵、異形吸虫類卵が伴われ、消化残渣も認められた。寄生虫卵の密度は 6,600 個 /cm³ とかなり高い値である。埋土 3 層では、寄生虫卵の密度は 640 個 /cm³ と比較的 low、タンパク膜が薄いものが多いことから、分解を受けたとみなされ、下層または周囲からの汚染の可能性も考えられる。

花粉分析では、栽培植物を含むイネ属型、アブラナ科、ソバ属、ゴマ、および薬用になりトイレ遺構からの検出例が多いアカザ科－ヒユ科が認められ、食生活に由来する花粉が含まれていると考えられる。また、種実同定では埋土 4 層（最下層）で栽培植物のウリ類、ナス、カボチャ属、および薬用になるアカザ属が検出された。

以上の結果から、埋土 4 層（最下層）には糞便の堆積物が含まれていると考えられ、SC84 はトイレ遺構（便槽）の可能性が高いと判断される。

2) SC85

埋土 2 層（最下層）と埋土 1 層では、ヒト特有の回虫卵が検出されたが、密度は 100 個 /cm³ 前後と低い値である。寄生虫卵と同様の残存状況を示す花粉は比較的良好に保存されていることから、寄生虫卵のみが分解・消失したことは考えにくい。また、明らかな消化残渣も認められないことから、ここで検出された寄生虫卵については、糞便の堆積物ではなく集落周辺などの人為環境における生活汚染に由来する可能性が考えられる。

花粉分析では、SC84 と同様に栽培植物を含むイネ属型、アブラナ科、ソバ属、および薬用になるアカザ科－ヒユ科が認められた。種実類は少なく、栽培植物では埋土 2 層（最下層）からウメが検出された。

以上の結果から、同遺構の埋土には糞便の堆積物は含まれていなかったと考えられる。SC84 と SC85 は隣接する遺構であることから、SC84 は大使用、SC85 は小使用として使い分けられていた可能性も想定される。

3) SC115

埋土最下層では、寄生虫卵および明らかな消化残渣は検出されなかった。また、花粉はほとんど検出されず、種実類は認められなかった。以上の結果から、同遺構の埋土には糞便の堆積物は含まれていなかったと考えられる。

（2）食生活の推定

SC84 の埋土 4 層には、糞便の堆積物が含まれていると考えられることから、同試料の分析結果から当時の食生活の一旦が推定される。寄生虫卵が高密度で検出された回虫および少量が検出された鞭虫は、どちらも中間宿主を必要とせず、糞便とともに排泄された寄生虫卵が付着した野菜・野草の摂取や水系により経口感染する。肝吸虫はコイ科を主に淡水魚を中間宿主として感染し、異形吸虫類（横川吸虫を含む）もコイ科の魚などを補食することによって感染するが、いずれも少量であることから、当時は淡水魚よりも寄生虫に感染しにくい海水魚をより多く食べていた可能性が示唆される。

食生活に関係する花粉としては、イネ属型（米）、アブラナ科、ソバ属、ゴマがあり、種実類ではウリ類、ナス、カボチャ属がある。また、花序ないし果実序が薬用になるアカザ属も認められた。アブラナ科は、虫媒花としては不自然に高い出現率であることから、菜の花などの花や花芽の付いた植物体の摂食が示唆される。カボチャ属は、16 世紀に伝わったニホンカボチャに類似しており、極めて珍しい出土例である。

(3) 周囲の植生と環境

当時の調査区周辺は、イネ科植物などの草本類が生育する日当たりの良い環境であったと考えられ、周辺地域には二次林とみられるマツ類（マツ属複維管束亜属：クロマツ・アカマツ）をはじめ、シイ類（シイ属－マテバシイ属）、カシ類（コナラ属アカガシ亜属）、ナラ類（コナラ属コナラ亜属）、クリ、スギなどが多様に分布していたと推定される。

Ⅲ. 種実同定

1. 試料

試料は、SC84 の埋土下部から採取された 1 点である。

2. 結果

(1) 分類群

分析の結果、樹木 5、草本 9 の計 14 分類群が検出された。分析結果を表 3 に示し、200cm³ 中の種実数をダイアグラムに示す（図 4）。以下に同定根拠となる形態的特徴を記載し、主要な分類群について写真を示す。

〔樹木〕

ヤマモモ *Myrica rubra* S. et Z. 核 ヤマモモ科 長さ×幅：7.60 × 6.77 mm

茶褐色で楕円形を呈し、両端がややとがる。一端にへそがあり、表面は粗い。断面は扁平である。

ヤマグワ *Morus australis* Poir. 種子 クワ科 長さ×幅：1.59 × 1.43 mm

茶褐色で広倒卵形を呈し、基部に突起がある。表面はやや粗い。

ウメ *Prunus mume* S. et Z. 核（完形・破片）バラ科 長さ×幅：18.91 × 14.34 mm、18.86 × 15.16 mm

茶褐色で楕円形を呈し、側面に縫合線が走る。表面には小孔が散在する。

キイチゴ属 *Rubus* 核 バラ科 長さ×幅：2.06 × 1.10 mm、2.21 × 1.30 mm

淡褐色でいびつな半円形を呈す。表面には大きな網目模様がある。

ブドウ属 *Vitis* 種子 ブドウ科 長さ×幅：3.75 × 3.45 mm

茶褐色で卵形を呈し、先端がとがる。腹面には二つの孔があり、背面には先端が楕円形のへそがある。

〔草本〕

ヒエ属 *Echinochloa* 穎 イネ科 長さ×幅：3.06 × 2.27 mm

茶褐色で楕円形を呈す。表面には微細な縦方向の模様がある。

ホタルイ属 *Scirpus* 果実 カヤツリグサ科 長さ×幅：2.04 × 1.59 mm

黒褐色で、やや光沢がある。広倒卵形を呈し、断面は両凸レンズ形である。表面には横方向の微細な隆起があり、基部に 4～8 本の針状の付属物を持つ。

カヤツリグサ科 *Cyperaceae* 果実

黄褐色で倒卵形を呈す。断面は扁平である。

タデ属 *Polygonum* 果実（破片）タデ科

黒褐色で卵形を呈す。表面にはやや光沢があり、断面は三角形である。

アカザ属 *Chenopodium* 種子 アカザ科 長さ×幅：1.12 × 1.21 mm

黒色で光沢があり円形を呈し、片面の中央から周縁まで浅い溝が走る。

イヌホウズキ *Solanum nigrum* L. 種子 ナス科

黄褐色で扁平楕円形を呈し、一端にくぼんだヘソがある。表面には網目模様がある。

ナス *Solanum melongera* L. 種子(完形・破片) ナス科 長さ×幅：3.55 × 3.97 mm、3.11 × 3.45 mm

黄褐色で扁平楕円形を呈し、一端にくぼんだヘソがある。表面には網目模様がある。

ウリ類 *Cucumis melo* L. 種子(完形・破片) ウリ科 長さ×幅：7.81 × 3.72 mm、8.53 × 3.66 mm

淡褐色～黄褐色で長楕円形を呈し、上端は「ハ」字状にくぼむ。

カボチャ属 *Cucurbita* 種子(完形・破片) 長さ×幅：5.93 × 3.91 mm、6.10 × 3.97 mm

茶褐色で扁平楕円形を呈し、周縁部はやや肥厚する。肥厚した表面は繊維状である。これらの特徴とやや小型で長いことから、16世紀に伝わったとされるニホンカボチャ *Cucurbita moschata* に類似する。カボチャ属の検出は極めて珍しい。

(2) 種実群集の特徴

分析の結果、樹木種実ではウメ 70、キイチゴ属 24、ヤマモモ 2、ヤマグワ 1、ブドウ属 1、草本種実ではウリ類 118、カボチャ属 47、アカザ属 24、ナス 8、ホタルイ属 4、カヤツリグサ科 2、ヒエ属 1、タデ属 1、イヌホウズキ 1 が検出された。また、魚骨片、昆虫片、蛹片も観察された。

3. 考察

検出された種実類の中で、明らかな栽培植物は畑作物のカボチャ属、ウリ類、ナス、および樹木種実のウメである。また、キイチゴ属、ヤマモモ、ヤマグワ、ブドウ属は食用となる樹木種実であり、アカザ属、イヌホウズキは薬用になる有用植物である。

SC84 はトイレ遺構と判断されることから(第 I 章)、これらの種実類の多くは摂食されたものに由来すると考えられる。なお、ウメ、ヤマモモ、カボチャ属は比較的大型であることから、何らかの形で遺構内に投棄された可能性も考えられる。タデ属、ホタルイ属、カヤツリグサ科は雑草であり、周囲に分布していたものが反映されたとみなされる。

IV. 自然科学分析のまとめ

佐土原城跡第 6 次発掘調査において、トイレ遺構分析(寄生虫卵分析、花粉分析、種実同定)を行った。その結果、SC84 ではヒト特有の寄生虫卵(回虫卵など)が高密度で検出され、消化残渣も認められた。また、食生活に関係する花粉としてはイネ属型(イネ)、ソバ属(ソバ)、ゴマ、アブラナ科があり、種実類ではウリ類、ナス、カボチャ属、キイチゴ属、ヤマモモ、ヤマグワ、ブドウ属がある。さらに、薬用になるアカザ属、イヌホウズキも認められた。

これらの結果から、SC84 には糞便の堆積物が含まれていたと考えられ、トイレ遺構(厠)の可能性が高いと判断される。なお、隣接する SC85 については、寄生虫卵の密度が低く、糞便の堆積物は含まれていなかったと考えられることから、SC84 は大使用、SC85 は小使用として使い分けられていた可能性も想定される。

当時の調査区周辺は、イネ科植物などの草本類が生育する日当たりの良い環境であったと考えられ、周辺地域には二次林とみられるマツ類（クロマツ・アカマツ）をはじめ、シイ類、カシ類、ナラ類、クリ、スギなどが多様に分布していたと推定される。

文献

Peter J. Warnock and Karl J. Reinhard (1992) Methods for Extraxting Pollen and Parasite Eggs from Latrine Soils. *Journal of Archaeological Science*, 19, p. 231-245.

金子清俊・谷口博一（1987）線形動物・扁形動物．医動物学，新版臨床検査講座，8，医歯薬出版，p. 9-55.

金原正明・金原正子（1992）花粉分析および寄生虫．藤原京跡の便所遺構－藤原京7条1坊－，奈良国立文化財研究所，p. 14-15.

金原正明（1999）寄生虫．考古学と動物学，考古学と自然科学，2，同成社，p. 151-158.

金原正明・金原正子（1998）土壌分析とトイレ遺構．トイレ遺構の総合的研究－発掘された古代・中世トイレ遺構の検討－，平成7～9年度科学研究費補助金（基盤研究A）研究成果報告，奈良国立文化財研究所，p. 294-316.

中村純（1967）花粉分析．古今書院，p. 82-102.

島倉巳三郎（1973）日本植物の花粉形態．大阪市立自然科学博物館収蔵目録第5集，60p.

中村純（1980）日本産花粉の標徴．大阪自然史博物館収蔵目録第13集，91p.

中村純（1974）イネ科花粉について、とくにイネ（*Oryza sativa*）を中心として．第四紀研究，13, p. 187-193.

中村純（1977）稲作とイネ花粉．考古学と自然科学，第10号，p. 21-30.

笠原安夫（1985）日本雑草図説，養賢堂，494p.

笠原安夫（1988）作物および田畑雑草種類．弥生文化の研究第2巻生業，雄山閣 出版，p. 131-139.

南木睦彦（1991）栽培植物．古墳時代の研究第4巻生産と流通I，雄山閣出版株式会社，p. 165-174.

藤下典之（1992）出土種子からみた古代日本のメロンの仲間、その種類、渡来、伝搬、利用について．考古学ジャーナルNo. 354，ニュー・サイエンス社，p. 7-13.

表1 佐土原城跡第6次発掘調査における寄生虫卵分析・花粉分析結果

分類群		SC84		SC85		SC115
学名	和名	埋土3層	埋土4層	埋土1層	埋土2層	埋土最下層
Helminth eggs	寄生虫卵					
Ascaris(lumbricoides)	回虫卵	102	807	8	21	
Trichuris(trichiura)	鞭虫卵	2	14			
Clonorchis sinensis	肝吸虫卵		1			
Metagonimus-Heterophyes	異形吸虫類卵	2	8			
Unknown eggs	不明虫卵		1			
Total	計	106	831	8	21	0
Helminth eggs frequencies of 1cm ³	試料1cm ³ 中の寄生虫卵密度	6.4 ×10 ²	6.6 ×10 ³	5.6 ×10	1.3 ×10 ²	0
Stone cell	石細胞	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Digestion rimeins	明らかな消化残渣	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)
Arboreal pollen	樹木花粉					
Podocarpus	マキ属	6	1	2	4	
Tsuga	ツガ属	2	1	2	1	
Pinus subgen. Diploxylon	マツ属複雑管束亜属	78	48	101	88	17
Cryptomeria japonica	スギ	15	8	13	11	2
Taxaceae-Cephalotaxaceae-Cupressaceae	イチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科					1
Juglans	クルミ属					1
Alnus	ハンノキ属			1		1
Betula	カバノキ属	1	1	1		
Corylus	ハシバミ属	4	3	3	1	
Carpinus-Ostrya japonica	クマシデ属-アサダ	3		3	2	1
Castanea crenata	クリ	7	3	11	9	3
Castanopsis-Pasania	シイ属-マテバシイ属	22	40	38	20	
Quercus subgen. Lepidobalanus	コナラ属コナラ亜属	6	7	10	7	1
Quercus subgen. Cyclobalanopsis	コナラ属アカガシ亜属	38	31	41	33	
Ulmus-Zelkova serrata	ニレ属-ケヤキ	2	1			
Celtis-Aphananthe aspera	エノキ属-ムクノキ	2	1	2	3	
Mallotus japonicus	アカメガシワ		1			
Zanthoxylum	サンショウ属			1	1	
Vitis	ブドウ属		2	2	3	
Ampelopsis brevipedunculata	ノブドウ		2			
Camellia	ツバキ属	2			3	
Symplocos	ハイノキ属	1				
Styrax	エゴノキ属	1				
Oleaceae	モクセイ科	1				
Arboreal・Nonarboreal pollen	樹木・草本花粉					
Moraceae-Urticaceae	クワ科-イラクサ科	7	7	8	9	1
Leguminosae	マメ科	4	2	1	3	
Araliaceae	ウコギ科	1				
Nonarboreal pollen	草本花粉					
Typha-Sparganium	ガマ属-ミクリ属			1		
Gramineae	イネ科	144	143	120	117	7
Oryza type	イネ属型	34	45	29	44	1
Cyperaceae	カヤツリグサ科	5	4	12	4	1
Liliaceae	ユリ科	1				
Allium	ネギ属					1
Polygonum sect. Persicaria	タデ属サナエタデ節		1	1	1	
Fagopyrum	ソバ属	1	2		1	
Chenopodiaceae-Amaranthaceae	アカザ科-ヒユ科	28	56	16	20	1
Portulaca oleracea	スベリヒユ属	1				
Caryophyllaceae	ナデシコ科	2			1	
Ranunculus	キンボウゲ属	1	2		1	
Cruciferae	アブラナ科	20	38	24	42	1
Dunbaria	ノアズキ属				1	
Haloragis-Myriophyllum	アリノトウグサ属-フサモ属	1				
Hydrocotyloideae	チドメグサ亜科		1	2	1	
Apioidae	セリ亜科	10	3	5	1	
Labiatae	シソ科	1				
Solanaceae	ナス科	1		1		
Sesamum indicum	ゴマ	1				
Valerianaceae	オミナエシ科	1				
Lactucoideae	タンポポ亜科	3	4	3	2	1
Asteroidae	キク亜科	2	4	3	7	
Xanthium	オナモミ属				1	
Artemisia	ヨモギ属	11	9	3	12	1
Fern spore	シダ植物胞子					
Monolate type spore	単条溝胞子	15	18	10	8	5
Trilate type spore	三条溝胞子	23	14	26	18	35
Arboreal pollen	樹木花粉	191	150	231	186	27
Arboreal・Nonarboreal pollen	樹木・草本花粉	12	9	9	12	1
Nonarboreal pollen	草本花粉	268	312	220	256	14
Total pollen	花粉総数	471	471	460	454	42
Pollen frequencies of 1cm ³	試料1cm ³ 中の花粉密度	6.1 ×10 ³	6.8 ×10 ³	6.5 ×10 ³	6.0 ×10 ³	2.7 ×10 ²
Unknown pollen	未同定花粉	13	15	10	11	3
Fern spore	シダ植物胞子	38	32	36	26	40
Charcoal・woods fragments	微細炭化物・微細木片	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

表2 佐土原城跡第6次発掘調査における種実同定結果

分類群			SC84		SC85		SC115
学名	和名	部位	埋土3層	埋土4層	埋土1層	埋土2層	埋土最下層
Arbor	樹木						
Prunus mume S. et Z.	ウメ	核 (破片)				1	
Eurya japonica Thunb.	ヒサカキ	種子	1				
Ehretia ovalifolia Hassk.	チシヤノキ	核			3		
Herb	草本						
Scirpus	ホタルイ属	果実			1		
Chenopodium	アカザ属	種子		2			
Solanum melongena L.	ナス	種子		2			
		(破片)		1			
Cucumis melo L.	ウリ類	種子		3			
		(破片)		2			
Cucurbita	カボチャ属	種子		1			
Total	合計		1	11	4	1	0

(50c m³ 中 0.25mm 篩)

表3 佐土原城跡第6次発掘調査における種実同定結果

分類群			SC84	備考
学名	和名	部位	埋土下部	
Arbor	樹木			魚骨 (+)
Myrica rubra S. et Z.	ヤマモモ	核	2	昆虫片 (+)
Morus australis Poir.	ヤマグワ	種子	1	蛹片 (+)
Prunus mume S. et Z.	ウメ	核	62	
		(破片)	8	
Rubus	キイチゴ属	核	24	
Vitis	ブドウ属	種子	1	
Herb	草本			
Echinochloa	ヒエ属	穎	1	
Scirpus	ホタルイ属	果実	4	
Cyperaceae	カヤツリグサ科	果実	2	
Polygonum	タデ属	果実 (破片)	1	
Chenopodium	アカザ属	種子	24	
Solanum nigrum L.	イヌホウズキ	種子	1	
Solanum melongena L.	ナス	種子	7	
		(破片)	1	
Cucumis melo L.	ウリ類	種子	67	
		(破片)	51	
Cucurbita	カボチャ属	種子	19	
		(破片)	28	
Total	合計		304	

(200c m³ 中 0.25mm 篩)

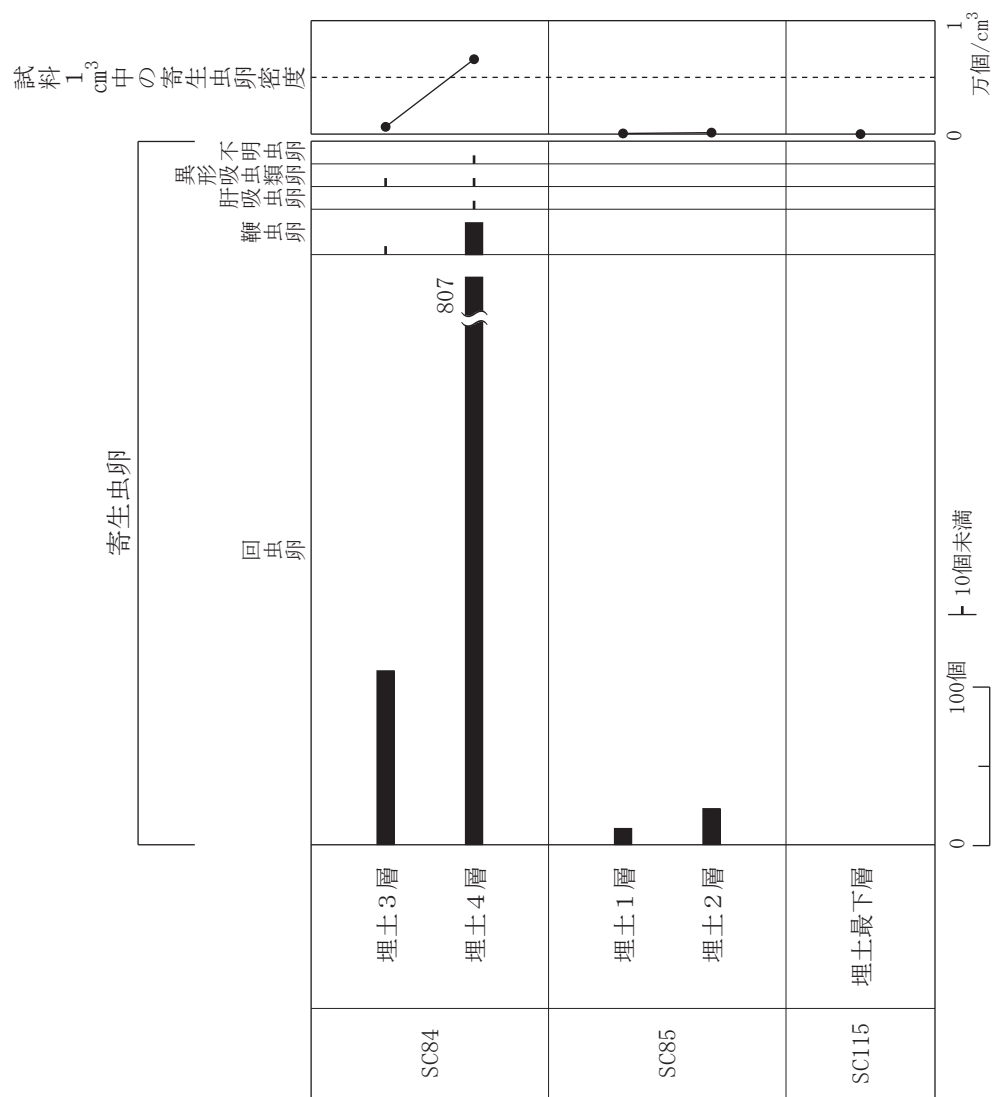


図1 佐土原城跡第6次発掘調査における寄生虫卵ダイアグラム

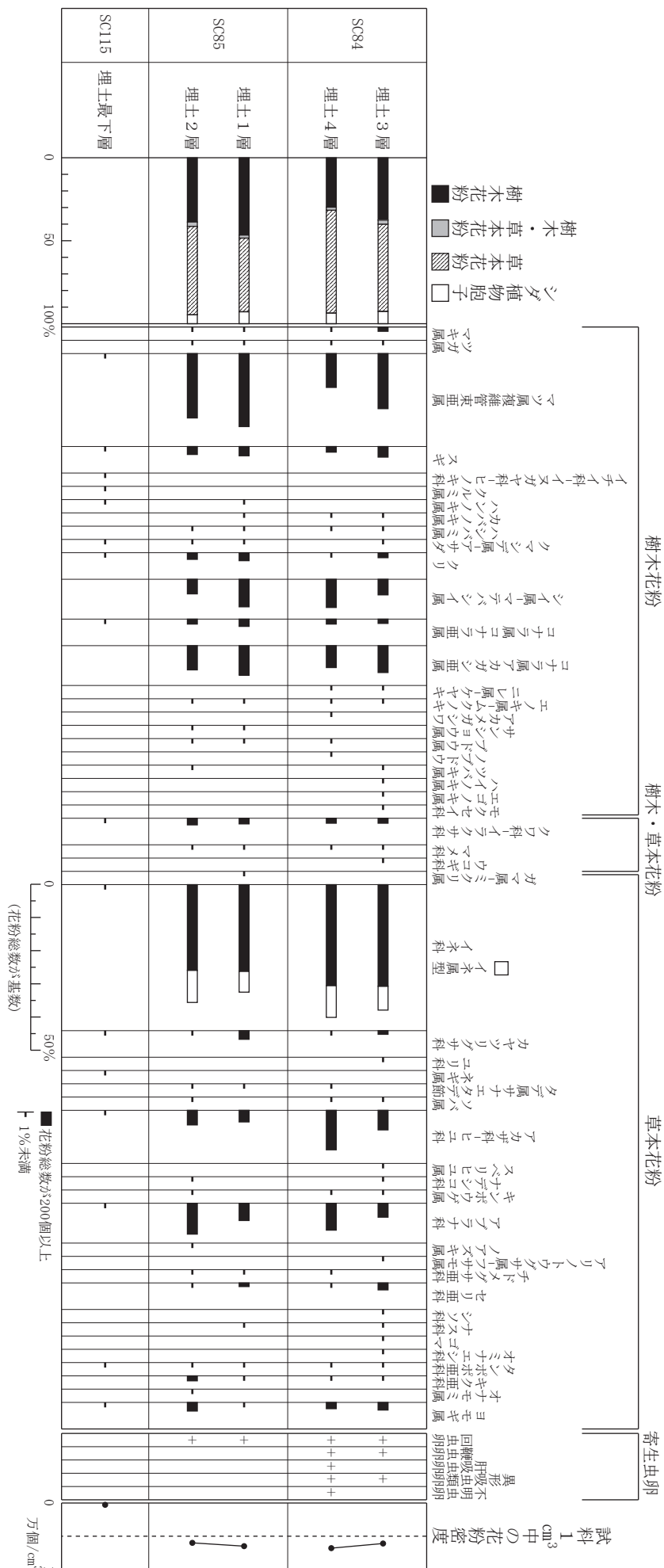


図 2 佐土原城跡第6次発掘調査における花粉・寄生虫卵ダイアグラム



図3 佐土原城跡第6次発掘調査における種実ダイアグラム

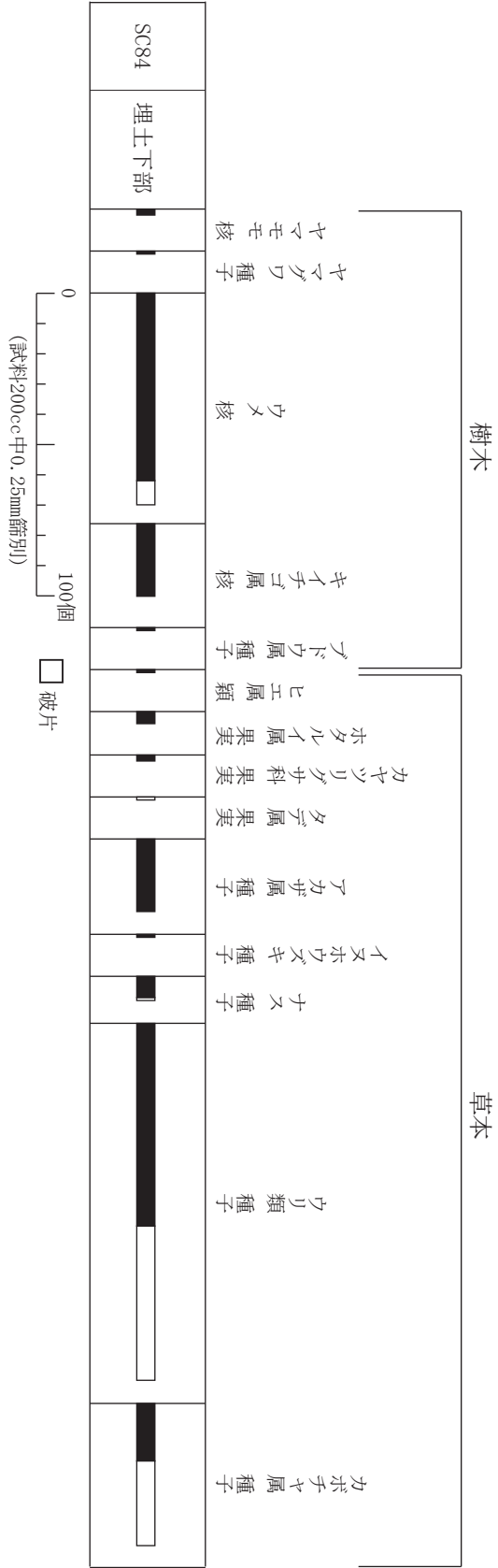


図 4 佐土原城跡第6次発掘調査における種実ダイアグラム



1 回虫卵 (受精卵?)
(SC84 4層)



2 回虫卵 (不受精卵?)
(SC84 4層)



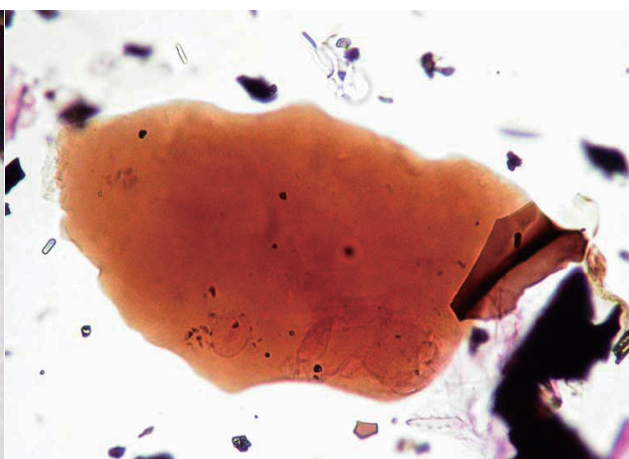
3 鞭虫卵 (SC84 4層)



4 肝吸虫卵
(SC84 4層)



5 異形吸虫類卵
(SC84 3層)



6 消化残渣? (SC84 4層)



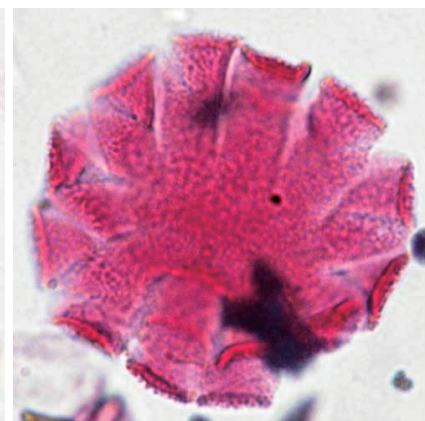
7 イネ属型
(SC84 4層)



8 ソバ属
(SC84 4層)



9 ソバ属
(SC84 4層)

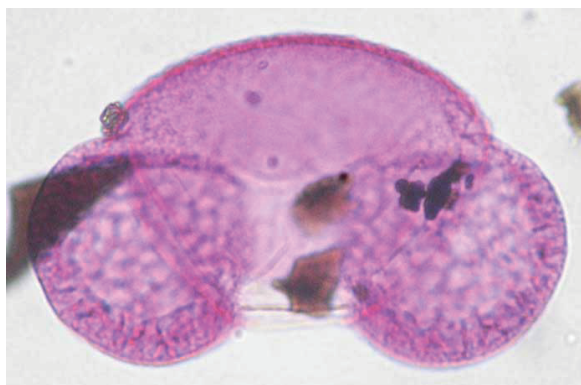


10 ゴマ
(SC84 3層)

1-5、7-10 — 10 μ m、6 — 10 μ m



11 マキ属 (SC84 3層)



12 マツ属複維管束亜属 (SC85 1層)



13 スギ (SC84 4層)



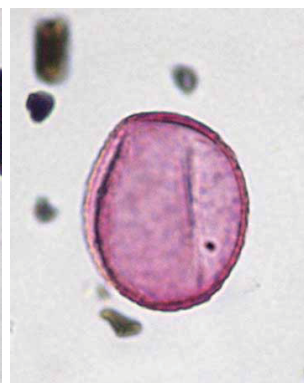
14 クマシデ属-アサダ
(SC84 3層)



15 クリ (SC84 3層)



16 シイ属-マテバシイ属
(SC84 3層)



17 コナラ属コナラ亜属
(SC84 3層)



18 コナラ属アカガシ亜属
(SC84 4層)



19 クワ科-イラクサ科
(SC84 4層)



20 マメ科 (SC84 3層)



21 イネ科 (SC84 3層)



22 ネギ属 (SC115 最下層)



23 アカザ科-ヒユ科
(SC84 4層)



24 アブラナ科
(SC85 1層)



25 セリ亜科 (SC84 3層)

— 10 μ m

佐土原城跡第6次発掘調査の種実（SC84埋土下部）



1 ヤマモモ核
— 1.0mm

2 ヤマグワ種子
— 0.5mm

3 ウメ核
— 5.0mm

4 ウメ核
— 5.0mm



5 キイチゴ属核
— 0.5mm



6 キイチゴ属核
— 0.5mm



7 ブドウ属種子
— 1.0mm



8 ヒエ属類
— 0.5mm



9 ホタルイ属果実
— 0.5mm



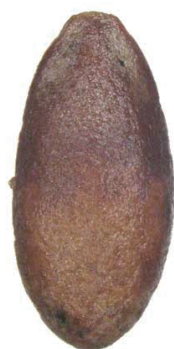
10 アカザ属種子
— 0.5mm



11 ナス種子
— 1.0mm



12 ナス種子
— 1.0mm



13 ウリ類種子
— 1.0mm



14 ウリ類種子
— 1.0mm



15 カボチャ属種子
— 1.0mm



16 カボチャ属種子
— 1.0mm

佐土原城跡第6次発掘調査の種実

