

## 附 阪手東遺跡第2次調査 花粉分析の成果について

一般社団法人 文化財科学研究センター

### 1. はじめに

阪手東遺跡は、唐古・鍵遺跡の南側 1.2 km に位置し、弥生時代中期の方形周溝墓群が確認されている。その内 7 号墓、13 号墓、14 号墓の周溝について花粉分析を行い植生と環境の復原を行う。

花粉分析は、第四紀学で多く扱われ、生層序によるゾーン解析で地層を区分し、ゾーン比較によって植生や環境の変化を復原する方法である。そのため普通は湖沼などの堆積物が対象となり、堆積盆単位など比較的広域な植生・環境の復原を行う方法として用いられる。遺跡調査においては遺構内の堆積物など局地的でかつ時間軸の短い堆積物も対象となり、より現地性の高い植生・環境・農耕の復原もデータ比較の中で行える場合もある。さらに遺物包含層など、乾燥的な環境下の堆積物も対象となり、その分解性も環境の指標となる。また、風媒花や虫媒花などの散布能力などの差で、狭い範囲の植生に由来する結果が得られるなど、陸域の堆積物が分析に適さないわけではない。

### 2. 試料

分析試料は、7 号墓の SD-107E、13 号墓の SD-113、14 号墓の SD-114S より採取された試料である。以下に試料の詳細を記載する。

| 方形周溝墓 | 周溝      |          | 層序                               | 性状   |
|-------|---------|----------|----------------------------------|--|
| 7 号墓  | SD-107E | 南東アゼ 北東壁 | 1層<br>2層<br>3層<br>6層<br>9層       | 暗灰褐色土<br>暗灰色粘質土<br>暗灰粘<br>暗灰色粘質土<br>黒褐色土(粗砂質)  |
| 13号墓  | SD-113  | 東側周溝     | 1層<br>3層<br>5層<br>6層             | 暗灰褐色土(砂多し)<br>淡灰色粘質土(炭灰多く含む)<br>灰色粘砂(細砂質)<br>暗灰色粘質土(青褐色シルトブロック)                        |
| 14号墓  | SD-114S | 東壁       | 1層<br>3層<br>4層<br>5層<br>6層<br>9層 | 暗灰褐色粘質土<br>暗灰色粘質土(砂多し)<br>暗灰色粘砂(粗砂質)<br>暗灰粘(炭混)<br>暗灰色砂質土(やや青みがかる)<br>暗灰褐色土(黄灰色粘砂ブロック) |

### 3. 方法

花粉の分離抽出は、中村（1967）の方法をもとに、以下の手順で行った。

- 1) 試料から 1 cm<sup>3</sup> を採量
- 2) 0.5%リン酸三ナトリウム（12 水）溶液を加え 15 分間湯煎
- 3) 水洗処理の後、0.25mm の篩で礫などの大きな粒子を取り除き、沈澱法で砂粒を除去
- 4) 25%フッ化水素酸溶液を加えて 30 分放置
- 5) 水洗処理の後、氷酢酸によって脱水し、アセトリシス処理（無水酢酸 9：濃硫酸 1 の

エルドマン氏液を加え1分間湯煎)を施す

6) 再び氷酢酸を加えて水洗処理

7) 沈渣にチール石炭酸フクシン染色液を加えて染色し、グリセリンゼリーで封入してプレパラート作製

8) 検鏡・計数

検鏡は、生物顕微鏡 (Nikon ECLIPSE Ci) によって 300 ~ 1000 倍で行った。花粉の分類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。同定分類には所有の現生花粉標本、島倉 (1973)、中村 (1980) を参照して行った。イネ属については、チール石炭酸フクシンで染色を施すことにより特徴がより鮮明になるため、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。なお、花粉分類では樹木花粉 (AP) および非樹木花粉 (NAP) となるが非樹木花粉 (NAP) は草本花粉として示した。

#### 4. 結果

##### (1) 分類群

出現した分類群は、樹木花粉 27、樹木花粉と草本花粉を含むもの 3、草本花粉 24、シダ植物孢子 3 形態の計 57 分類群である。これらの学名と和名および粒数を表 1 に示し、花粉数が 50 個以上計数できた試料については、周辺の植生を復原するために花粉総数を基数とする花粉ダイアグラムを図 1 に示す。また、主要な分類群は顕微鏡写真に示した。同時に、寄生虫卵についても検鏡した結果、1 分類群が検出された。以下に出現した分類群を記載する。

##### 〔樹木花粉〕

マキ属、モミ属、トウヒ属、ツガ属、マツ属複維管束亜属、スギ、コウヤマキ、イチイ科—イヌガヤ科—ヒノキ科、ヤナギ属、クルミ属、サワグルミ、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、ブナ属、イヌブナ、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、トチノキ、ブドウ属、ノブドウ、クサギ属

##### 〔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、ニワトコ属—ガマズミ属

##### 〔草本花粉〕

ガマ属—ミクリ属、オモダカ属、イネ科、イネ属、カヤツリグサ科、イボクサ、ミズアオイ属、タデ属、タデ属サナエタデ節、ギシギシ属、アカザ科—ヒユ科、ナデシコ科、キンポウゲ属、カラマツソウ属、アブラナ科、ツリフネソウ属、チドメグサ亜科、セリ亜科、オギノツメ、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

##### 〔シダ植物孢子〕

単条溝孢子、ミズワラビ、三条溝孢子

##### 〔寄生虫卵〕

## 鞭虫卵

以下にこれの特徴を示す。

### ・鞭虫 *Trichuris trichiura*

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。鞭虫は、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。

## (2) 花粉群集の特徴

それぞれの地点において、下位より花粉構成と花粉組成の変化の特徴を記載する。

### 1) 7号墓 SD-107E：1層、2層、3層、6層、9層

下位の9層では、樹木花粉が44%、草本花粉が29%、樹木・草本花粉が1%、シダ植物胞子が26%を占める。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属、シイ属を主にコナラ属コナラ亜属、マツ属複雑管束亜属が出現する。草本花粉では、ヨモギ属の出現率が高く、イネ属を含むイネ科が伴われる。6層では、樹木花粉が52%、草本花粉が33%、樹木・草本花粉が1%、シダ植物胞子が14%を占める。樹木花粉では、イチイ科ーイヌガヤ科ーヒノキ科、スギが増加し、コナラ属アカガシ亜属、シイ属、コナラ属コナラ亜属の出現率が高い。草本花粉では、ヨモギ属の出現率が高く、イネ属を含むイネ科が伴われる。3層では、樹木花粉が51%、草本花粉が39%、樹木・草本花粉が5%、シダ植物胞子が5%を占める。樹木花粉では、出現率の高い種は継続するが、コナラ属アカガシ亜属が増加し、イチイ科ーイヌガヤ科ーヒノキ科、スギは減少する。草本花粉では、イネ属を含むイネ科が増加する。2層では、樹木花粉が32%、草本花粉が41%、樹木・草本花粉が1%、シダ植物胞子が26%を占める。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属を主にコナラ属コナラ亜属、スギ、シイ属が比較的多い。草本花粉では、ヨモギ属、イネ科の出現率が高く、カヤツリグサ科が伴われる。1層では、樹木花粉が33%、草本花粉が55%、シダ植物胞子が12%を占める。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属、コナラ属コナラ亜属の出現率が高く、クリが出現する。草本花粉では、イネ科、イネ属、ヨモギ属の出現率が高く、アブラナ科、セリ亜科が伴われる。また、9層、6層、3層からガマ属ーミクリ属が検出され、6層、3層からミズアオイ属、2層からオギノツメが検出される。

### 2) 13号墓 SD-113：1層、3層、5層、6層

6層では、樹木花粉が28%、草本花粉が61%、樹木・草本花粉が3%、シダ植物胞子が8%を占める。草本花粉のヨモギ属が高率に出現し、イネ科が伴われる。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属、シイ属、コナラ属コナラ亜属、スギが出現する。5層では、密度が極めて低く、花粉はほとんど検出されないが、コナラ属アカガシ亜属などがわずかに出現する。3層では、樹木花粉が67%、草本花粉が26%、樹木・草本花粉が1%、シダ植物胞子が6%を占める。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属、シイ属、コナラ属コナラ亜属、スギの出現率が高い。草本花粉では、イネ科、ヨモギ属、カヤツリグサ科、アブラナ科、セリ亜科が低率に出現する。1層では、密度が極めて低く、花粉はほとんど検出されないが、イネ科、ヨモギ属、シイ属などがわずかに出現する。6層からオモダカ属、3層から

ミズアオイ属が検出され、1層からミズワラビが検出される。

### 3) 14号墓 SD-114S : 1層、3層、4層、5層、6層、9層

下位の9層、6層では、密度が極めて低く、花粉はほとんど検出されないが、コナラ属アカガシ亜属、ヨモギ属などがわずかに出現する。5層、4層では、類似した出現傾向を示し、樹木花粉の占める割合が草本花粉より高く、樹木花粉が59%~49%、草本花粉が32%~39%を占める。樹木花粉では、コナラ属アカガシ亜属、スギ、シイ属、コナラ属コナラ亜属の出現率が高い。草本花粉では、イネ属を含むイネ科の出現率が高く、ヨモギ属が伴われる。3層、1層では、密度が極めて低く、花粉はほとんど検出されないが、コナラ属アカガシ亜属、コナラ属コナラ亜属、イネ科、ヨモギ属がわずかに出現する。5層、4層からガマ属ーミクリ属、4層からオモダカ属、5層からミズアオイ属、1層からミズワラビが検出され、4層から鞭虫卵がわずかに検出される。

## 5. 花粉分析から推定される植生と環境

それぞれの地点において、下位より花粉群集の特徴から植生と環境の復原を行う。なお、より詳細な環境の復原を行うために以下の要領で珪藻分析を参考に追加分析した。試料採取後、過酸化水素水を加え、加温し、水洗、濃縮させプレパラートを作成する。結果を表2、図2に示した。

### 1) 7号墓 SD-107E : 1層、2層、3層、6層、9層

分析の結果、SD-107E 下位の9層の時期には、ヨモギ属が多く、乾燥した草本の多い、築造当初の二次植生化が示される。周辺には樹木ないし森林も多く、コナラ属アカガシ亜属、シイ属を主要素としてコナラ属コナラ亜属を構成要素とする照葉樹を主とする森林が分布する。わずかだがイネ属が検出され、周囲に水田の分布も示唆される。6層の時期になると、草本ではイネ科が増加し、下位から継続して照葉樹林が分布するが、スギ、イチイ科ーイヌガヤ科ーヒノキ科が増加する。イチイ科ーイヌガヤ科ーヒノキ科の多くは、尖ったり半球形を示す形態に加えまばらに粒状物や粒状突起が認められ、二次林種であるイヌガヤとみられ、草本から遷移し二次林が増加する。3層から2層にかけては、照葉樹林を構成するシイ属が減少し、落葉広葉樹のコナラ属コナラ亜属が増加する。草本ではイネ科が増加し、SD-107E が埋まる時期の植生が反映されたと考えられる。2層では、ヨモギ属が増加しやや乾燥化する。1層では、イネ属の比率が高くなり周囲の水田が拡大する。またアブラナ科の比率が高く、アブラナ科にはナタネ、ダイコンなど栽培植物が多く含まれ、これらの畑作が行われた可能性が示唆される。概ね、方形周溝墓が造られ植生が二次遷移した様相が示されたとみられる。SD107E は、下部の9層の時期から6層、3層の時期まで抽水湿性植物のガマ属ーミクリ属や虫媒花で水生抽水植物のミズアオイ属が検出され、水草が生育する浅く滞水した環境であったとみなされ、花粉密度が比較的低いのは堆積速度が速かったと推定される。2層から水生植物のオギノツメが出現し、環境は下位より継続する。珪藻分析では、9層、6層では珪藻が検出されず、珪藻の生育できない乾燥した環境であったか堆積速度が速かったと考えられ、3層では、珪藻密度がやや高くなり好止水性種で湖沼沼沢湿地種の *Aulacoseira ambigua* が卓越する。*Aulacoseira ambigua* は、湖

沼で浮遊生活をしたり沼沢湿地の付着藻類にみられ、有機汚濁については広適応性種で、3層の時期には水深のある安定した水域であったことが示唆される。2層、1層の時期には、珪藻密度は極めて低くなり、再び珪藻の生育できない乾燥した環境か堆積速度が速かったと考えられる。

## 2) 13号墓 SD-113：1層、3層、5層、6層

下位の6層の時期には、陽当たりのよい乾燥した環境を好む人里雑草のヨモギ属が高率に出現し、堆積地は乾燥した環境で、周辺にはコナラ属アカガシ亜属、シイ属、コナラ属コナラ亜属を要素とする照葉樹林が分布していた。これは、方形周溝墓が造られた当時の植生が反映されたとみなされる。5層の時期には、花粉はほとんど検出されず、花粉などの有機質遺体が分解される乾燥ないし乾湿を繰り返す堆積環境であったか、堆積速度が速く微遺体が集積出来なかったと考えられる。コナラ属アカガシ亜属などがわずかに出現し、照葉樹林は継続して分布していたとみなされる。3層の時期には、コナラ属アカガシ亜属、シイ属を主要素とし、コナラ属コナラ亜属を構成要素とする照葉樹林が優勢に分布し、近隣にはスギ林が分布する。SD113の土手には、イネ科、ヨモギ属をはじめ陽当たりのよい乾燥した環境を好む人里雑草が生育し、溝内はミズアオイ属やカヤツリグサ科が生育する湿地ないし浅く滞水する。1層の時期には、花粉はほとんど検出されず、花粉などの有機質遺体が分解される乾燥ないし乾湿を繰り返す堆積環境であったか、堆積速度が速く微遺体が集積出来なかったと考えられる。珪藻分析では、下位の6層、5層で珪藻は検出されず、3層で陸生珪藻の *Hantzschia amphioxys*、*Luticola mutica* などがわずかに出現し、1層ではほとんど検出されない。SD-113は、下位から通して珪藻の生育できない乾燥した堆積環境であったか、堆積速度が速かったと考えられる。

## 3) 14号墓 SD-114S：1層、3層、4層、5層、6層、9層

下位の9層、6層の時期には、花粉はほとんど検出されず、花粉などの有機質遺体が分解される乾燥ないし乾湿を繰り返す堆積環境であったか、堆積速度が速く微遺体が集積出来なかったと考えられる。5層、4層の時期には、コナラ属アカガシ亜属、シイ属を主要素とし、コナラ属コナラ亜属を構成要素とする照葉樹林が優勢に分布し、近隣にはスギ林が分布する。周囲には、イネ科、ヨモギ属の陽当たりのよい乾燥した環境を好む人里雑草が生育する。5層の時期には、イボクサ、ミズアオイ属、カヤツリグサ科が出現し、溝内は湿地から浅い滞水域が分布する。また、イネ属が検出され周辺に水田の分布も示唆される。4層から鞭虫卵がわずかに検出され、密度は生活汚染程度で、近接して生活域の分布が示唆される。3層、1層の時期には、花粉はほとんど検出されず、花粉などの有機質遺体が分解される乾燥ないし乾湿を繰り返す堆積環境であったか、堆積速度が速く微遺体が集積出来なかったと考えられる。珪藻分析では、9層、6層で珪藻はほとんど検出されず、5層では、流水不定性種の *Eunotia praerupta*、陸生珪藻の *Hantzschia amphioxys*、*Luticola mutica* などがわずかに出現し、上位の4層から1層では密度が低く珪藻はほとんど検出されない。SD-114Sは、5層の時期は不安定な水域と湿った程度の土壌の環境であるが、他は珪藻の生育できない不安定な環境か堆積速度が速かった可能性が考えられる。

表1 花粉分析結果

| Taxa (分類群)                                    |                             | 7号墓-SD107E 南東アゼ北東壁 |                  |                  |                  |                  | 13号墓-SD113 アゼ北壁  |                  |                  |                  | 14号墓-SD114S 西壁   |                  |                  |                  |                  |                  |
|---|-----------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Scientific name (学名)                          | Japanese name (和名)          | 1層                 | 2層               | 3層               | 6層               | 9層               | 1層               | 3層               | 5層               | 6層               | 1層               | 3層               | 4層               | 5層               | 6層               | 9層               |
| Arboreal pollen                               | 樹木花粉                        |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Podocarpus</i>                             | マキ属                         |                    |                  | 2                |                  | 1                | 2                |                  |                  |                  |                  |                  | 1                | 1                |                  |                  |
| <i>Abies</i>                                  | モミ属                         |                    | 1                | 1                | 6                | 1                | 2                |                  |                  |                  |                  |                  | 4                | 3                |                  |                  |
| <i>Picea</i>                                  | トウヒ属                        |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |
| <i>Tsuga</i>                                  | ツガ属                         |                    | 1                | 5                | 6                | 1                | 2                |                  | 1                |                  |                  |                  | 3                | 1                |                  |                  |
| <i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>        | マツ属複雑管束亜属                   |                    | 1                |                  | 3                | 9                |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 7                | 6                |                  |                  |
| <i>Cryptomeria japonica</i>                   | スギ                          |                    | 10               | 23               | 33               | 5                | 46               |                  | 12               |                  | 1                | 30               | 44               |                  |                  |                  |
| <i>Sciadopitys verticillata</i>               | コウヤマキ                       |                    |                  | 3                |                  |                  | 3                |                  | 1                |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |
| Taxaceae-Cephalotaxaceae-Cupressaceae         | イチイ科-イヌガヤ科-ヒノキ科             | 1                  | 1                | 18               | 49               | 4                | 9                |                  | 4                |                  | 1                | 11               | 10               |                  |                  | 1                |
| <i>Salix</i>                                  | ヤナギ属                        |                    |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |
| <i>Juglans</i>                                | クルミ属                        |                    |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2                |                  |                  |                  |
| <i>Pterocarya rhoifolia</i>                   | サワグルミ                       |                    |                  | 4                |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Alnus</i>                                  | ハンノキ属                       |                    |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |
| <i>Betula</i>                                 | カバノキ属                       |                    |                  | 5                |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 5                |                  |                  |
| <i>Corylus</i>                                | ハシバミ属                       |                    |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Carpinus-Ostrya japonica</i>               | クマシデ属-アサダ                   |                    |                  | 6                |                  | 1                | 1                |                  | 3                |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Castanea crenata</i>                       | クリ                          | 3                  | 2                | 6                | 10               | 6                | 2                | 15               | 2                |                  |                  | 1                | 9                | 5                |                  |                  |
| <i>Castanopsis</i>                            | シイ属                         |                    | 7                | 23               | 31               | 36               | 4                | 62               | 1                | 11               | 1                | 2                | 27               | 38               | 2                |                  |
| <i>Fagus</i>                                  | ブナ属                         |                    | 2                | 2                |                  |                  |                  | 1                |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Fagus japonica</i>                         | イヌブナ                        |                    |                  | 2                | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Quercus</i> subgen. <i>Lepidobalanus</i>   | コナラ属コナラ亜属                   | 6                  | 12               | 14               | 21               | 11               |                  | 41               | 1                | 13               | 3                | 4                | 22               | 23               | 2                |                  |
| <i>Quercus</i> subgen. <i>Cyclobalanopsis</i> | コナラ属アカガシ亜属                  | 8                  | 21               | 80               | 49               | 65               | 3                | 74               | 3                | 20               | 6                | 5                | 49               | 69               | 8                | 4                |
| <i>Ulmus-Zelkova serrata</i>                  | ニレ属-ケヤキ                     | 1                  |                  | 6                | 4                | 1                |                  | 1                |                  |                  |                  |                  | 6                |                  |                  | 1                |
| <i>Celtis-Aphananthe aspera</i>               | エノキ属-ムクノキ                   |                    | 3                | 5                | 1                |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  | 1                |                  | 1                |                  |
| <i>Aesculus turbinata</i>                     | トチノキ                        |                    |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  | 1                |                  |                  | 2                | 3                |                  |                  |
| <i>Vitis</i>                                  | ブドウ属                        |                    |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2                | 5                |                  |                  |
| <i>Ampelopsis brevipedunculata</i>            | ノブドウ                        |                    |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |
| <i>Clerodendrum</i>                           | クサギ属                        |                    |                  |                  |                  |                  | 2                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Arboreal + Nonarboreal pollen                 | 樹木・草本花粉                     |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Moraceae-Urticaceae                           | クワ科-イラクサ科                   |                    | 1                | 17               | 7                | 5                | 1                |                  | 7                |                  | 1                |                  | 4                | 4                |                  |                  |
| Leguminosae                                   | マメ科                         |                    | 1                | 4                | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Sambucus-Viburnum</i>                      | ニホトコ属-ガマズミ属                 |                    |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Nonarboreal pollen                            | 草本花粉                        |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Typha-Sparganium</i>                       | ガマ属-ミクリ属                    |                    |                  | 1                | 6                | 2                |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2                | 1                |                  |                  |
| <i>Sagittaria</i>                             | オモダカ属                       |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |
| Gramineae                                     | イネ科                         | 9                  | 27               | 78               | 35               | 14               | 11               | 30               | 1                | 21               | 5                | 7                | 59               | 68               |                  | 1                |
| <i>Oryza</i>                                  | イネ属                         | 4                  |                  | 5                | 3                | 2                | 3                | 1                |                  |                  | 2                |                  | 5                | 6                | 1                |                  |
| Cyperaceae                                    | カヤツリグサ科                     | 6                  | 6                | 1                | 6                | 4                | 3                | 16               | 1                | 4                |                  | 2                | 6                | 7                | 1                |                  |
| <i>Anellema keisak</i>                        | イボクサ                        |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |
| <i>Monochoria</i>                             | ミズアオイ属                      |                    |                  | 3                | 1                |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |
| <i>Polygonum</i>                              | タデ属                         |                    |                  | 1                | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Polygonum</i> sect. <i>Persicaria</i>      | タデ属サナエタデ節                   |                    |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Rumex</i>                                  | ギシギシ属                       |                    |                  | 2                | 3                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Chenopodiaceae-Amaranthaceae                  | アカザ科-ヒユ科                    |                    | 1                | 2                | 2                | 1                | 1                | 1                |                  | 5                |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |
| Caryophyllaceae                               | ナデシコ科                       |                    |                  |                  |                  |                  |                  | 4                |                  | 1                |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |
| <i>Ranunculus</i>                             | キンボウグ属                      |                    | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Thalictrum</i>                             | カラマツソウ属                     |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Cruciferae                                    | アブラナ科                       | 2                  |                  | 3                | 5                | 2                | 2                | 12               |                  |                  |                  | 1                | 3                | 4                | 1                |                  |
| <i>Impatiens</i>                              | ツリフネソウ属                     |                    | 2                | 6                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 7                | 3                |                  |                  |
| Hydrocotyloideae                              | チドメクサ亜科                     |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 2                |                  |                  |
| Apiodeae                                      | セリ亜科                        | 2                  | 2                | 5                | 3                | 2                |                  | 10               |                  |                  |                  |                  | 8                | 2                |                  |                  |
| <i>Hygrophila lancea</i>                      | オギノツメ                       |                    |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Valerianaceae                                 | オミナエシ科                      |                    |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Lactuoidae                                    | タンポポ亜科                      | 1                  | 1                | 1                | 2                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |
| Asteroideae                                   | キク亜科                        |                    | 1                | 1                | 2                |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  | 1                |                  |                  |
| <i>Xanthium</i>                               | オナモミ属                       |                    |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Artemisia</i>                              | ヨモギ属                        | 8                  | 34               | 47               | 71               | 66               | 5                | 27               | 3                | 114              | 3                | 3                | 43               | 25               | 3                | 1                |
| Arboreal pollen                               | 樹木花粉                        | 19                 | 61               | 207              | 218              | 142              | 9                | 263              | 5                | 69               | 12               | 14               | 170              | 224              | 13               | 6                |
| Arboreal + Nonarboreal pollen                 | 樹木・草本花粉                     | 0                  | 2                | 21               | 8                | 5                | 0                | 2                | 0                | 7                | 1                | 0                | 4                | 4                | 0                | 0                |
| Nonarboreal pollen                            | 草本花粉                        | 32                 | 78               | 159              | 138              | 93               | 25               | 102              | 5                | 147              | 10               | 14               | 136              | 122              | 6                | 2                |
| Total pollen                                  | 花粉総数                        | 51                 | 141              | 387              | 364              | 240              | 34               | 367              | 10               | 223              | 23               | 28               | 310              | 350              | 19               | 8                |
| Pollen frequencies of 1cm <sup>3</sup>        | 試料1cm <sup>3</sup> 中の花粉密度   | $\times 10^{-2}$   | $\times 10^{-3}$ | $\times 10^{-4}$ | $\times 10^{-3}$ | $\times 10^{-3}$ | $\times 10^{-2}$ | $\times 10^{-4}$ | $\times 10^{-2}$ | $\times 10^{-3}$ | $\times 10^{-2}$ | $\times 10^{-2}$ | $\times 10^{-3}$ | $\times 10^{-3}$ | $\times 10^{-2}$ | $\times 10^{-2}$ |
| Unknown pollen                                | 未同定花粉                       | 2                  | 2                | 2                | 6                | 2                | 0                | 3                | 1                | 3                | 0                | 1                | 8                | 4                | 3                | 0                |
| Fern spore                                    | シダ植物胞子                      |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Monolate type spore                           | 単条溝胞子                       | 4                  | 14               | 4                | 14               | 19               | 1                | 10               | 2                | 10               | 8                | 7                | 20               | 12               | 10               | 6                |
| Celatopteris                                  | ミズワラビ                       |                    |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |                  |                  |
| Trilate type spore                            | 三条溝胞子                       | 3                  | 37               | 18               | 46               | 65               | 4                | 12               | 2                | 9                | 5                | 6                | 19               | 15               | 10               | 2                |
| Total Fern spore                              | シダ植物胞子総数                    | 7                  | 51               | 22               | 60               | 84               | 6                | 22               | 4                | 19               | 14               | 13               | 39               | 27               | 20               | 8                |
| Parasite eggs                                 | 寄生虫卵                        |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <i>Trichuris(trichiura)</i>                   | 鞭虫卵                         |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1                |                  |                  |                  |
| Total   | 計                           | 0                  | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 0                | 1                | 0                | 0                | 0                |
| Parasite eggs frequencies of 1cm <sup>3</sup> | 試料1cm <sup>3</sup> 中の寄生虫卵密度 | -                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | 0.9              | -                | -                | -                |
|   |                             | -                  | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | $\times 10$      | -                | -                | -                |
| Stone cell                                    | 石細胞                         | (-)                | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              |
| Digestion remains                             | 明らかな消化残渣                    | (-)                | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              | (-)              |
| Charcoal・woods fragments                      | 微細炭化物・微細木片                  | (+)                | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              | (+)              |
| 微細植物遺体(Charcoal・woods fragments)              | ( $\times 10^5$ )           |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 未分解遺体片  |                             | 2.5                | 10.6             | 18.3             | 11.7             | 10.0             | 2.5              | 19.7             | 3.3              | 4.4              | 7.1              |                  | 10.3             | 18.8             | 7.1              | 2.2              |
| 分解質遺体片  |                             |                    | 1.5              | 2.0              |                  | 0.4              |                  | 0.9              | 0.4              | 0.4              |                  |                  | 0.5              |                  |                  |                  |
| 炭化遺体片(微粒炭)                                    |                             |                    |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 0.5              | 0.5              |                  |                  |



表 2 珪藻分析結果

| 分類群   | 7号墓-SD107E 南東アゼ北東壁 |                  |                  |    |    | 13号墓-SD113 アゼ北壁  |                  |    |    |    | 14号墓-SD114S 西壁 |    |                  |                  |                  |   |
|---|--------------------|------------------|------------------|----|----|------------------|------------------|----|----|----|----------------|----|------------------|------------------|------------------|---|
|   | 1層                 | 2層               | 3層               | 6層 | 9層 | 1層               | 3層               | 5層 | 6層 | 1層 | 3層             | 4層 | 5層               | 6層               | 9層               |   |
| 貧塩性種 (淡水生種)                                   |                    |                  |                  |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Achnanthes crenulata</i>                   |                    | 3                | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    | 1                |                  |                  |   |
| <i>Achnanthes inflata</i>                     |                    |                  | 5                |    |    |                  | 1                |    |    |    |                |    | 5                |                  |                  |   |
| <i>Amphora copulata</i>                       |                    | 8                | 321              |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    | 1                |                  |                  |   |
| <i>Aulacoseira ambigua</i>                    |                    | 2                | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Caloneis lauta</i>                         |                    |                  |                  |    |    |                  | 1                |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Diploneis yatukaensis</i>                  |                    |                  |                  |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Encyonema silesiacum</i>                   |                    |                  | 2                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    | 2                |                  |                  |   |
| <i>Eunotia minor</i>                          |                    |                  | 2                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    | 2                |                  |                  |   |
| <i>Eunotia pectinalis</i>                     |                    |                  |                  |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    | 2                |                  |                  |   |
| <i>Eunotia praeurupta</i>                     |                    | 1                |                  |    |    |                  | 1                |    |    |    |                |    | 22               | 1                |                  |   |
| <i>Gomphonema acuminatum</i>                  |                    |                  | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Gomphonema gracile</i>                     |                    |                  | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Gomphonema parvulum</i>                    |                    |                  | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Hantzschia amphioxys</i>                   |                    | 5                |                  |    |    |                  | 3                |    |    |    |                | 1  | 15               | 1                |                  |   |
| <i>Luticola goeppertiana</i>                  |                    |                  |                  |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    | 3                |                  |                  |   |
| <i>Luticola mutica</i>                        |                    | 2                | 2                |    |    |                  | 3                |    |    |    |                |    | 15               | 2                |                  |   |
| <i>Navicula americana</i>                     |                    |                  | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Navicula cuspidata</i>                     |                    |                  | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Nitzschia dissipata</i>                    |                    | 1                |                  |    |    |                  | 1                |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Pinnularia microstauron</i>                |                    |                  | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i>              |                    |                  | 1                |    |    |                  | 1                |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Staurosira construens</i>                  |                    |                  | 1                |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| <i>Staurosira construens</i> v. <i>venter</i> |                    | 1                |                  |    |    |                  |                  |    |    |    |                |    |                  |                  |                  |   |
| 合 計   | 0                  | 22               | 343              | 0  | 0  | 1                | 11               | 0  | 0  |    | 0              | 0  | 1                | 66               | 4                | 0 |
| 未同定   | 0                  | 0                | 0                | 0  | 0  | 0                | 0                | 0  | 0  |    | 0              | 0  | 0                | 1                | 0                | 0 |
| 破片  | 2                  | 50               | 126              | 0  | 0  | 0                | 90               | 0  | 0  |    | 1              | 0  | 0                | 48               | 0                | 0 |
| 試料 1 cm <sup>3</sup> 中の殻数密度                   | -                  | 4.4              | 6.4              | -  | -  | 0.2              | 2.2              | -  | -  |    | -              | -  | 0.2              | 1.3              | 0.8              | - |
|   | -                  | ×10 <sup>3</sup> | ×10 <sup>5</sup> | -  | -  | ×10 <sup>3</sup> | ×10 <sup>3</sup> | -  | -  |    | -              | -  | ×10 <sup>3</sup> | ×10 <sup>4</sup> | ×10 <sup>3</sup> | - |
| 完形殻保存率 (%)                                    | -                  | -                | 73.1             | -  | -  | -                | -                | -  | -  |    | -              | -  | -                | 58.3             | -                | - |



## 6. まとめ

7号墓 SD-107E では、周辺にヨモギ属が生育し植生の二次遷移がみられ、上位で水田が拡大する。周辺はコナラ属アカガシ亜属、シイ属を主要素とし、コナラ属コナラ亜属を構成要素とする照葉樹林が優勢に分布し、二次遷移としてイヌガヤとみられるイチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科が増加する。3層の時期には、比較的水深のある安定した滞水域が復原される。13号墓 SD-113 では、下部でヨモギ属が多く二次遷移の初相が示され、周辺にはコナラ属アカガシ亜属、シイ属、コナラ属コナラ亜属を要素とする照葉樹林が分布し、ヨモギ属、イネ科が生育する乾燥した環境で、堆積速度が速かった可能性があり、築造当初の環境を反映したとみなされる。14号墓 SD-114S でも、イネ科を主とする草本域と照葉樹林とスギ林が分布し、5層の時期には滞水が認められるが、総じて溝は堆積速度が速かったと考えられる。

## 参考文献

- 中村 純 (1967) 「花粉分析」. 古今書院, 232p.
- 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, 5, 60p.
- 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, no. 10, p. 21-30.
- 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.
- 金子清俊・谷口博一 (1987) 線形動物・扁形動物. 医動物学「医動物学 付 実験用動物学 新版臨床検査講座, 8」, 医歯薬出版, p. 9-134.
- 小杉正人 (1986) 陸生珪藻による古環境解析とその意義－わが国への導入とその展望－. 植生史研究, 第 1 号, 植生史研究会, p. 29-44.
- 小杉正人 (1988) 珪藻の環境指標種群の設定と古環境復原への応用. 第四紀研究, 27, p. 1-20.
- 渡辺仁治 (2005) 淡水珪藻生態図鑑 群集解析に基づく汚濁指数 DAI<sub>po</sub>, pH 耐性能. 内田老鶴圃, 666p.
- K. Krammer・H. Lange-Bertalot (1986-1991) *Bacillariophyceae*, vol. 2, no. 1-no. 4

## [ 作業従事者 ]

分析担当者：金原正子・金原美奈子・木寺きみ子

文責任者：金原正子