ISSN 2186-0645

富山市埋蔵文化財調査報告 93

# 富山城跡発掘調査報告書

－総曲輪レガートスクエア整備に伴う埋蔵文化財発掘調査報告(2)－

第二分冊

2018

富山市教育委員会

ISSN 2186-0645

富山市埋蔵文化財調査報告 93

# 富山城跡発掘調査報告書

－総曲輪レガートスクエア整備に伴う埋蔵文化財発掘調査報告(2)－

第二分冊

２０１８

富山市教育委員会

# 第Ⅳ章　自然科学分析

## 第1節　環境考古学分析

### 1.　堆積物中の珪藻化石群集

野口真利江（パレオ・ラボ）

#### （1）はじめに

珪藻は、10 ～ 500 μ mほどの珪酸質殻を持つ単細胞藻類で、殻の形や刻まれた模様などから多くの珪藻種が調べられ、現生の生態から特定環境を指標する珪藻種群が設定されている（小杉1988；安藤1990）。一般的に、珪藻の生育域は海水域から淡水域まで広範囲に及び、中には河川や沼地などの水成環境以外の陸地においても、わずかな水分が供給されるジメジメとした陸域環境（例えばコケの表面や湿った岩石の表面など）に生育する珪藻種が知られている。こうした珪藻群集の性質を利用して、堆積物中の珪藻化石群集の解析から、過去の堆積物の堆積環境について知ることができる。

ここでは、富山県富山市に所在する富山城跡三ノ丸で採取された土層堆積物試料中の珪藻化石群集を調べ、堆積環境について検討した。なお、同一試料を用いて花粉分析、一部の試料については粒度分析も行われている（花粉分析、粒度分析の項参照）。

#### （2）試料と方法

試料は、室町時代～江戸時代末期以降の各溝から採取された土層堆積物で、TYJ2-2地区、TYJ2-3地区およびTYJ2-4地区の25点、TYJ3-4地区の22点である（表1）。TYJ3-4地区試料には、洪水堆積物の砂層堆積物4点（分析No.26 ～ No.29）が含まれている。

試料について以下の処理を行い、珪藻分析用プレパラートを作製した。

（1）湿潤重量約1.0gを取り出し、秤量した後ビーカーに移して30％過酸化水素水を加え、加熱・反応させ、有機物の分解と粒子の分散を行った。（2）反応終了後、水を加え1時間程してから上澄み液を除去し、細粒のコロイドを捨てる。この作業を15 ～ 20回ほど繰り返した。（3）懸濁残渣を遠心管に回収し、マイクロピペットで適量取り、カバーガラスに滴下し乾燥させた。乾燥後は、マウントメディアで封入しプレパラートを作製した。

作製したプレパラートは顕微鏡下600 ～ 1000倍で観察し、珪藻化石200個体以上について同定・計数した。珪藻殻は、完形と非完形（原則として半分程度残っている殻）に分けて計数し、完形殻の出現率として示した。また、試料の処理重量とプレパラート上の計数面積から堆積物1g当たりの殻数を計算した。なお、珪藻化石の少ない試料については、プレパラートの2/3以上の面積を観察した。

#### （3）珪藻化石の環境指標種群

珪藻化石の環境指標種群は、主に小杉（1988）および安藤（1990）が設定し、千葉・澤井（2014）により再検討された環境指標種群に基づいた。なお、環境指標種群以外の珪藻種については、淡水種は広布種（W）として、汽水種は汽水不定・不明種（?）として、海水種は海水不定・不明種（?）として、その他の種はまとめて不明種（?）として扱った。また、破片のため属レベルの同定にとどめた分類群は、その種群を不明（?）として扱った。以下に、小杉（1988）が設定した海水域および汽水域における環境指標種群と、安藤（1990）が設定した淡水域における環境指標種群の概要を示す。

［外洋指標種群（A）］：塩分濃度が35パーミル以上の外洋水中を浮遊生活する種群である。

［内湾指標種群（B）］：塩分濃度が26 ～ 35パーミルの内湾水中を浮遊生活する種群である。

［海水藻場指標種群（C1）］：塩分濃度が12 ～ 35パーミルの水域の海藻や海草（アマモなど）に付着生活する種群である。

## 表１ 堆積物の特徴（1）

| 分析No. | 遺構 | 層位 | 時期（推定） | 堆積物の特徴 | 備 考 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2-SD1204 | 石３下サンプル | 江戸末期～ | 暗オリーブ色（5Y 4/3）シルト | |
| 2 | 2-SD734 | No.３の下土 | | オリーブ褐色（2.5Y 4/3）シルト | |
| 3 | 2-SD1327 | 炭化層 | | 黒褐色（10YR 2/2）砂質シルト | |
| 4 | 2-SD587 | 下層 | 江戸前期以降 | 暗灰黄～黒褐色（2.5Y 4/2 ～ 3/1）シルト | 黒褐色部を分析 |
| 5 | 2-SD586 | 上層 | 江戸前期 | オリーブ褐色（2.5Y 4/3）砂質シルト | |
| 6 | 2-SD123 | 最下層灰黄シルト | | 暗灰黄色（2.5Y 4/3）シルト | |
| 7 | 2-SD470 | ①礫層上 | 戦国前期～江戸前期 | オリーブ褐色（2.5Y 3/3）砂質シルト | |
| 8 | | ②礫層上 | | 黒褐色（10YR 3/1）シルト | |
| 9 | | ③礫層下 | | 黒褐色（2.5Y 3/1）シルト | |
| 10 | | ④礫層下 | | オリーブ黒色（5Y 3/1）シルト | |
| 11 | | 西壁 | | オリーブ黒色（5Y 3/2）砂質シルト | |
| 12 | 2-SD471 | 西壁 | | オリーブ黒色（5Y 3/2）粘質土 | |
| 13 | 2-SD481 | ①堀下層埋土（最下層） | 戦国後期～江戸初期 | オリーブ黒色（5Y 2/2）砂質シルト | 葉 |
| 14 | | ②堀下層埋土 | | オリーブ黒色（5Y 2/3）砂質シルト | |
| 15 | | ③旧流路埋土 | | 黒褐色（10YR 3/2）砂質シルト | 円礫 |
| 16 | | ④旧流路埋土 | | 黒褐色（10YR 3/1）砂質シルト | |
| 17 | 4-SD1 | 堀　南壁⑦ | 戦国後期 | 黒褐色（10YR 2/3）粘質土 | |
| 18 | | 北壁⑮ | | オリーブ黒色（5Y 3/1）粘質土 | 植物片 |
| 19 | | 北壁㉕ | | 黒色（2.5Y 2/1）粘質土 | |
| 20 | | 最下シルト層 | | 黒褐色（10YR 2/2）粘質土 | |
| 21 | 2-SD500 | 炭化層 | 戦国後期 | 黒色（2.5Y 2/1）シルト～粘質土 | |
| 22 | 2-SD70 | 下層 | 室町後期 | 黒褐色（2.5Y 3/1）シルト | |
| 23 | 2-SD586 | 下層 | | 暗オリーブ褐色（2.5Y 3/3）シルト | |
| 24 | 3-SD54 | (C) 炭化物層 | 戦国 | 黒褐色（10YR 2/2）砂質シルト | |
| 25 | 2-SD640 | 埋土1 | | 黒褐色（10YR 2/3）シルト | 植物片 |
| 26（1） | 4-SX4南側東壁 | 最上位(F1) | 江戸後期 | オリーブ褐色（2.5Y 4/3）粗砂礫 | 1789AD洪水？ |
| 27（2） | | F -1の下位(F2) | | 灰オリーブ色（7.5Y 4/2）粗砂礫 | |
| 28（3） | | F -2の下位(F3) | | 灰オリーブ色(5Y 4/2）粗砂礫　植物片含む | |
| 29（4） | | F -3の下位(F4) | | 灰オリーブ色（7.5Y 4/2）礫混粗粒砂 | |
| 30（5） | | F -4の下位(F5) | | オリーブ黒色（5Y 3/2）粘質土シルト | |
| 31（6） | 4-SD58南側東壁 | F -5の下位(F6) | 江戸前期 | オリーブ黒色（10Y 3/1）シルト | |
| 32（7） | | F -6の下位(F7) | | 灰オリーブ色（5Y 4/2）シルト | |
| 33（8） | | 最下位(F8) | | オリーブ黒色（7.5Y 3/2）シルト | |
| 34（9） | 4-SE101 | - | - | オリーブ黒色（5Y 3/1）シルト | |
| 35（10） | 4-SE87 | | | オリーブ黒色（5Y 3/2）シルト混じり細粒砂 | |
| 36（11） | 4-SE44 | | | オリーブ黒色（5Y 3/2）粘土 | |
| 37（12） | 4-SD58 | 下堀部分東壁 | 江戸前期 | オリーブ黒色（7.5Y 3/2）砂混じりシルト | 砂利？ |
| 38（13） | 4-SD15 | 北側石列北最下層 | 室町後期～戦国前期 | オリーブ黒色（7.5Y 3/2）シルト | |
| 39（14） | 4-SD47 | - | 室町後期 | 灰オリーブ色（7.5Y 4/2）シルト | |
| 40（15） | 4-SD79 | 南壁⑤ | 室町後期～戦国前期 | 暗オリーブ灰色（2.5GY 4/1）シルト | |
| 41（16） | 4-SD1 | 東壁⑩下層焼土（下） | 戦国後期～江戸前期 | 黒褐色（2.5Y 3/1）砂礫混じりシルト | 砂利？ |
| 42（17） | | 最下層 | | オリーブ黒色（7.5Y 3/2）シルト | |
| 43（18） | 4-SD13 | 東壁③上層 | 江戸後期後半？ | オリーブ黒色（7.5Y 3/2）砂混じりシルト | |
| 44（19） | 4-SD60 | 東壁⑧ | 江戸前期 | オリーブ黒色（5Y 3/2）シルト | |
| 45（20） | 4-SD58 | （北）西壁⑰ | 江戸前期 | オリーブ黒色（5Y 3/2）砂混じりシルト | |
| 46（21） | 4-SD57 | 西壁③ | 室町後期 | オリーブ黒色（5Y 3/1）砂混じりシルト | |
| 47（22） | 4-SX3北端東壁 | 最下層 | 江戸後期 | オリーブ黒色（7.5Y 3/2）シルト | |

［海水砂質干潟指標種群（D1)］：塩分濃度が26 ～ 35パーミルの水域の砂底（砂の表面や砂粒間）に付着生活する種群である。この生育場所には、ウミニナ類、キサゴ類、アサリ、ハマグリ類などの貝類が生活する。

［海水泥質干潟指標種群（E1)］:塩分濃度が12 ～ 30パーミルの水域の泥底に付着生活する種群である。この生育場所には、イボウミニナ主体の貝類相やカニなどの甲殻類相が見られる。

［汽水藻場指標種群（C2)］：塩分濃度が4 ～ 12パーミルの水域の海藻や海草に付着生活する種群である。

［汽水砂質干潟指標種群（D2)］：塩分濃度が5 ～ 26パーミルの水域の砂底（砂の表面や砂粒間）に付着生活する種群である。

［汽水泥質干潟指標種群（E2)］：塩分濃度が2 ～ 12パーミルの水域の泥底に付着生活する種群である。淡水の影響により、汽水化した塩性湿地に生活するものである。

［上流性河川指標種群（J)］：河川上流部の渓谷部に集中して出現する種群である。これらは、殻面全体で岩にぴったりと張り付いて生育しているため、流れによってはぎ取られてしまうことがない。

［中～下流性河川指標種群（K)］：河川の中～下流部、すなわち河川沿いで河成段丘、扇状地および自然堤防、後背湿地といった地形が見られる部分に集中して出現する種群である。これらの種には、柄またはさやで基物に付着し、体を水中に伸ばして生活する種が多い。
［最下流性河川指標種群（L)］：最下流部の三角州の部分に集中して出現する種群である。これらの種には、水中を浮遊しながら生育している種が多い。これは、河川が三角州地帯に入ると流速が遅くなり、浮遊生の種でも生育できるようになるためである。
［湖沼浮遊生指標種群（M)］：水深が約1.5m以上で、岸では水生植物が見られるが、水底には植物が生育していない湖沼に出現する種群である。
［湖沼沼沢湿地指標種群（N)］：湖沼における浮遊生種としても、沼沢湿地における付着生種としても優勢な出現が見られ、湖沼・沼沢湿地の環境を指標する可能性が大きい種群である。
［沼沢湿地付着生指標種群（O)］:水深1m内外で、一面に植物が繁殖している所および湿地において、付着の状態で優勢な出現が見られる種群である。
［高層湿原指標種群（P)］：尾瀬ケ原湿原や霧ケ峰湿原などのように、ミズゴケを主とした植物群落および泥炭層の発達が見られる場所に出現する種群である。
［陸域指標種群（Q)］：上述の水域に対して、陸域を生息地として生活している種群である（陸生珪藻と呼ばれている)。
［陸生珪藻A群（Qa)］：耐乾性の強い特定のグループである。
［陸生珪藻B群（Qb)］：A群に随伴し、湿った環境や水中にも生育する種群である。

### （4）結果

2期調査区堆積物から検出された珪藻化石は、海水種が13分類群11属10種、汽水種が10分類群6属10種、淡水種が126分類群35属98種5変種であった。これらの珪藻化石は、海水域における4環境指標種群（A、B、C1、E1)、汽水域における2環境指標種群（D2、E2)、淡水域における10環境指標種群（J、K、L、M、N、O、P、Q、Qa、Qb）に分類された（表2-1)。なお、今回産出した海水種には基盤層からの誘導化石と考えられる*Denticulopsis* sp.などが含まれている。

3期調査区堆積物から検出された珪藻化石は、海水種が6分類群5属6種、汽水種が6分類群3属5種1変種、淡水種が116分類群35属93種4変種であった。これらの珪藻化石は、海水域における2環境指標種群（A、B)、汽水域における1環境指標種群（E2)、淡水域における9環境指標種群（J、K、L、N、O、P、Q、Qa、Qb）に分類された（表2-2)。以下では、遺構ごとに珪藻化石の特徴とその堆積環境について述べる。なお、3期調査区から産出した海水種には基盤層からの誘導化石と考えられる*Stephanopyxis corona*などが含まれているため、海水種～汽水種は検討の対象としない。

**2-SD640**（分析No.25)：戦国時代

堆積物1g中の珪藻殻数は1.5×105個、完形殻の出現率は58.7％である。主に淡水種からなる。堆積物中の珪藻殻数は多い。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、高層湿原指標種群(P)、沼沢湿地付着生指標種群（O)、湖沼沼沢湿地指標種群（N)、中～下流性河川指標種群（K）などの淡水種や、汽水種を僅かに伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地や中～下流性河川などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。中～下流性河川指標種群（K）の検出数が少ないため、常に水流を伴うような淡水域環境が成立していた可能性は低い。

**3-SD54**（分析No.24)：戦国時代

堆積物1g中の珪藻殻数は2.3×104個、完形殻の出現率は64.2％である。淡水種のみが検出された。堆積物中の珪藻殻数はやや少ない。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、高層湿原

表2　堆積物中の珪藻化石産出表（種群は、千葉・澤井（2014）による）

| No. | 分類群 | | 種群 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Actinocyclus* | *ingens* | A | | | | | | | | | | | | |
| 2 | *A.* | *oculatus* | A | | | | | | | | | | | | |
| 3 | *Actinoptychus* | *senarius* | ? | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| 4 | *Biddulphia* | sp. | ? | | | | | | 1 | | | | | | |
| 5 | *Cocconeis* | *scutellum* | C1 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | *Denticulopsis* | sp. | ? | | | | | | | | | | | 1 | |
| 7 | *Diploneis* | *smithii* | E1 | | | | | 2 | | 2 | | | | | |
| 8 | *Hyalodiscus* | sp. | ? | | | | | | | | | | | | |
| 9 | *Navicula* | *cruciculoides* | ? | | | | | | | 1 | | | | | |
| 10 | *N.* | *pygmaea* | ? | | | | | | | | | | 1 | | |
| 11 | *Paralia* | *sulcata* | B | 1 | | | | | | | | | | | |
| 12 | *Thalassionema* | *nitzschioides* | A | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| 13 | *Tryblionella* | *littoralis* | E1 | | | | | | | 3 | | | 3 | | |
| 14 | *Cyclotella* | *atomus* | ? | | 1 | | | | | | | | | | |
| 15 | *Diploneis* | *interrupta* | ? | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 |
| 16 | *Navicula* | *gregaria* | ? | | | | | | | | | | 1 | | |
| 17 | *N.* | *lanceolata* | D2 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | *N.* | *menisculus* | E2 | | | | | | | | | | 1 | | |
| 19 | *N.* | *veneta* | ? | | | | | | | | | 1 | 8 | 1 | |
| 20 | *Nitzschia* | *levidensis* | ? | | | | | | | | | | | 1 | |
| 21 | *Rhopalodia* | *acuminata* | ? | | | | | 1 | | 3 | | | 1 | 1 | |
| 22 | *R.* | *constricta* | ? | | | | 1 | | | | | | | | |
| 23 | *Stauroneis* | *prominula* | ? | | 1 | | | | | | | | | | |
| 24 | *Achnanthes* | *conspicua* | W | | | | | 7 | | 1 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 25 | *A.* | *crassa* | J | | | | | | | | | | | | |
| 26 | *A.* | *crenulata* | W | | 1 | | | | | | | | | 1 | |
| 27 | *A.* | *hungarica* | K | | | | | | | | | | | 2 | |
| 28 | *A.* | *inflata* | W | | | | 1 | | | | | | | | |
| 29 | *A.* | *lapidosa* | W | | | | | | | | | | 1 | | |
| 30 | *A.* | spp. | ? | | | | | 3 | | 1 | 15 | 15 | 12 | 7 | |
| 31 | *Achnanthidium* | *exigua* | W | | | | | | | | | | | | |
| 32 | *A.* | *convergens* | J | | | | | | | | | 1 | | | |
| 33 | *A.* | *minutissimum* | Qb | | 2 | | 1 | 2 | | 1 | 3 | 1 | 15 | 1 | |
| 34 | *Amphora* | *copulata* | W | | | | 2 | | | 3 | | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 35 | *A.* | *montana* | Qa | | | | 2 | 16 | | 1 | 9 | 4 | 1 | 4 | |
| 36 | *A.* | spp. | ? | | | | | | | | | 1 | | | |
| 37 | *Aulacoseira* | *ambigua* | N | | | | | | | | | | | | |
| 38 | *A.* | *subarctica* | M | | | | | | | | | | | 1 | |
| 39 | *A.* | spp. | ? | | | | | | | | | | | | |
| 40 | *Caloneis* | *aerophila* | Qa | | | | 1 | 2 | | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 4 |
| 41 | *C.* | *bacillum* | W | | | | 3 | | | | 1 | 2 | 1 | | |
| 42 | *C.* | *branderii* | W | | | | | | | | | | | 2 | 1 |
| 43 | *C.* | *clevei* | W | | | | 1 | | | | | | | | |
| 44 | *C.* | *lauta* | W | | | | | 1 | | 2 | 1 | | | 1 | 1 |
| 45 | *C.* | *silicula* | W | | | | 2 | 2 | | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 | 5 |
| 46 | *C.* | spp. | ? | | | | | | | | | 1 | | 2 | 1 |
| 47 | *Cocconeis* | *placentula* | W | | | | | | 1 | | | | | | |
| 48 | *Cyclotella* | *meneghiniana* | L | | 2 | | | | | | | | | | |
| 49 | *C.* | spp. | ? | | 1 | | | | | | | | | | |
| 50 | *Cymbella* | *mesiana* | W | | 2 | | 2 | 1 | | 2 | | | | 9 | 1 |
| 51 | *C.* | *silesiaca* | W | 1 | | | 2 | | | | 2 | 4 | | 4 | |
| 52 | *C.* | *tumida* | W | | 1 | | 5 | 3 | | 3 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 53 | *C.* | *tumidula* | W | | 2 | | | | | | | | | | |
| 54 | *C.* | *turgidula* | K | | | | 4 | 6 | 2 | 4 | 1 | | | 4 | |
| 55 | *C.* | spp. | ? | | 1 | 1 | | 7 | | 6 | | | 1 | | |
| 56 | *Cymbopleura* | *apiculata* | W | | | | | | | | | | | | |
| 57 | *Diadesmis* | *confervacea* | Qb | | | | 2 | 4 | | 22 | 5 | 17 | 4 | 9 | 1 |
| 58 | *D.* | *contenta* | Qa | | 3 | | | 32 | | 15 | 8 | 25 | 1 | 10 | 11 |
| 59 | *Diploneis* | *elliptica* | Q | | | | | | | | | | | | |
| 60 | *D.* | *ovalis* | W | | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| 61 | *D.* | *parma* | W | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | |
| 62 | *D.* | *subovalis* | W | | | | | | | | | | | | |
| 63 | *D.* | spp. | ? | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | |
| 64 | *Epithemia* | spp. | ? | | | | | | 1 | | | | | | |
| 65 | *Eunotia* | *papilio* | W | | | | | | | | | | | | |
| 66 | *E.* | *pectinalis* var. *minor* | O | | | | 1 | | 1 | 2 | | 2 | | | |
| 67 | *E.* | spp. | ? | | | | 1 | | | | | 9 | | | |
| 68 | *Fragilaria* | *brevistriata* | N | | 1 | | 1 | 2 | | 2 | | 3 | | 2 | |
| 69 | *F.* | *brevistriata* var. *minor* | N | | | | | | | | 1 | | 3 | 1 | |
| 70 | *F.* | *capensis* | W | | | | | | | | | | | | 1 |
| 71 | *F.* | *capucina* | N | | | | | 1 | | | | | 1 | 2 | |
| 72 | *F.* | *capucina* var. *vaucheriae* | W | | | | | | | | | | | | |
| 73 | *F.* | *construens* | N | | | | | 1 | | 2 | 1 | | 1 | | 1 |
| 74 | *F.* | *construens* var. *venter* | N | | | | | 4 | | | | | | | 1 |
| 75 | *F.* | *exigua* | N | | | | | | | 2 | 2 | 1 | | 2 | |
| 76 | *F.* | spp. | ? | | | | 3 | 2 | | 2 | 1 | | 2 | 3 | 1 |
| 77 | *Frustulia* | *vulgaris* | W | | | | | | | | | 2 | | | |
| 78 | *Gomphonema* | *angustatum* | W | | | | | | | | | | | | 1 |
| 79 | *G.* | *augur* | W | | | | | | | | | | | | |
| 80 | *G.* | *christensenii* | W | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| 81 | *G.* | *gracile* | O | | | | | | | | | 4 | 2 | 1 | |
| 82 | *G.* | *parvulum* | W | 1 | | | | 1 | | | 8 | 7 | 11 | 1 | |
| 83 | *G.* | *rhombicum* | W | | | | 1 | | | | | | | | |
| 84 | *G.* | *truncatum* | W | | | | | | | | 2 | | | | |
| 85 | *G.* | spp. | ? | | | | | 2 | 2 | 3 | 2 | 7 | 5 | 11 | |
| 86 | *Gyrosigma* | *procerum* | W | | | | | | | | | | 7 | | |
| 87 | *G.* | *scalproides* | W | | | | | | | | | | 1 | | |
| 88 | *Hantzschia* | *amphioxys* | Qa | | 4 | 4 | 6 | 14 | 3 | 9 | 9 | 1 | 1 | 5 | 13 |
| 89 | *Luticola* | *mutica* | Qa | | 4 | | 1 | 4 | 1 | 14 | 7 | 3 | 1 | 13 | 5 |
| 90 | *Navicula* | *cryptocephala* | W | | | | | 1 | | | 1 | | | 2 | |
| 91 | *N.* | *cryptotenella* | W | | | | | | | | | 2 | 23 | | |
| 92 | *N.* | *cuspidata* | W | | | | 1 | | | 1 | 2 | 1 | 2 | | |
| 93 | *N.* | *decussis* | W | | | | | | | | | | 2 | | |
| 94 | *N.* | *elginensis* | O | | | | 3 | 4 | | 9 | 1 | 13 | 7 | 11 | |
| 95 | *N.* | *ignota* | Qb | | | | | | | 2 | | | | | |

**表2-1　堆積物中の珪藻化石産出表〔1〕**

指標種群（P）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）などを伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。中～下流性河川指標種群（K）が検出されていないため、水流を伴うような淡水域環境が成立していた可能性は低い。

| No. | 分類群 | | 種群 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 96 | *N.* | *laevissima* | W | | | | 2 | | | 4 | | 1 | 3 | | |
| 97 | *N.* | *lapidosa* | Qb | | 1 | | | | | | | | | | |
| 98 | *N.* | *pseudokotschyi* | Qa | | | | | 5 | | | | | | | |
| 99 | *N.* | *phyllepta* | W | | | | | | | | | | 1 | | |
| 100 | *N.* | sp.-1 | W | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| 101 | *N.* | sp.-2 | W | | | | | | | | 4 | | | | |
| 102 | *N.* | spp. | ? | | 4 | 3 | 2 | 5 | 1 | 7 | 3 | 13 | 7 | 8 | 1 |
| 103 | *Naviculadicta* | *parasemen* | W | | | | | 2 | | | | | | | |
| 104 | *Neidium* | *affine* | W | | | | | 1 | | 1 | | | | | |
| 105 | *N.* | *alpinum* | Qa | | | | 1 | 2 | | | 1 | 1 | | 1 | |
| 106 | *N.* | *ampliatum* | P | | | | | 1 | | 2 | | | 1 | 2 | |
| 107 | *N.* | *bisulcatum* | W | | | | | | | | | | | 1 | |
| 108 | *N.* | *hercynicum* | W | | | | | | | | | | | | |
| 109 | *N.* | spp. | ? | | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 |
| 110 | *Nitzschia* | *amphibia* | W | | | | | 4 | | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 | |
| 111 | *N.* | *clausii* | W | | | | | | | | | | | | 1 |
| 112 | *N.* | *frustulum* | L | | | | 1 | 2 | | 7 | | 1 | 1 | | |
| 113 | *N.* | *nana* | Qb | | | | | 1 | | | | 2 | 2 | | |
| 114 | *N.* | *palea* | W | | | 4 | 1 | | | 2 | 1 | 3 | 7 | 1 | 2 |
| 115 | *N.* | *terrestris* | W | | | | | | | | | | | | |
| 116 | *N.* | *umbonata* | W | | | | | | | | | | | | |
| 117 | *N.* | sp.-1 | W | | | 4 | | | | 1 | 4 | 5 | 6 | | |
| 118 | *N.* | sp.-2 | W | | | | | | | 4 | 13 | | | | |
| 119 | *N.* | spp. | ? | | 2 | 6 | 3 | 10 | 1 | 6 | 2 | 4 | 7 | 10 | 3 |
| 120 | *Pinnularia* | *acrosphaeria* | O | | | | | | | | | | | | |
| 121 | *P.* | *borealis* | Qa | | | 1 | | 3 | | 2 | 3 | 1 | | 1 | 9 |
| 122 | *P.* | *divergens* | W | | | | | | | | | | | | |
| 123 | *P.* | *microstauron* | W | | | | 2 | 1 | | | 4 | | | 8 | |
| 124 | *P.* | *obscura* | Qa | | | 1 | 3 | | | | 2 | 3 | | 2 | 1 |
| 125 | *P.* | *gibba* | O | | | | | | | 2 | 26 | 5 | 18 | 1 | |
| 126 | *P.* | *interrupta* | W | | 2 | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 127 | *P.* | *schroederii* | W | | | | | | | 1 | | | | | |
| 128 | *P.* | *stomatophora* | W | | | | | | | | | | | | |
| 129 | *P.* | *subcapitata* | Qb | | 7 | | | 8 | | 5 | 7 | 11 | 4 | 7 | 4 |
| 130 | *P.* | *subcapitata* var. *elongata* | P | | 3 | | | 4 | | 4 | | 2 | | 3 | 10 |
| 131 | *P.* | *viridis* | O | | | | | 2 | | 1 | 1 | 5 | 4 | 2 | 1 |
| 132 | *P.* | spp. | ? | | 1 | 10 | 4 | 8 | | 7 | 11 | 11 | 1 | 5 | 2 |
| 133 | *Planothidium* | *lanceolatum* | K | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | |
| 134 | *Punctastriata* | *ovalis* | N | | | | | 4 | | 5 | 1 | | | 5 | |
| 135 | *Reimeria* | *sinuata* | K | | | | | | | | | | 1 | | |
| 136 | *Rhopalodia* | *gibba* | W | | | | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 2 | 3 | |
| 137 | *R.* | *gibberula* | W | | | | 3 | 2 | | 4 | | | 1 | 1 | |
| 138 | *R.* | spp. | ? | | | | | 2 | | 2 | | | | | |
| 139 | *Sellaphora* | *pupula* | W | | | | | 1 | | 3 | 26 | 3 | 13 | 1 | |
| 140 | *Stauroneis* | *obtusa* | Qb | | | 1 | | 3 | | | | 2 | 1 | | 2 |
| 141 | *S.* | *phoenicenteron* | O | | 1 | | 3 | | | | | | | | |
| 142 | *S.* | spp. | ? | | | | | | | | | | | 2 | |
| 143 | *Surirella* | *angusta* | W | | 1 | 1 | 2 | 4 | | 2 | 1 | | 2 | 1 | |
| 144 | *S.* | *robusta* | W | | | | | | | | 1 | | | | |
| 145 | *S.* | *tenera* | W | | | | 2 | | | | | | 4 | | |
| 146 | *S.* | spp. | ? | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 147 | *Synedra* | *ulna* | W | | | | | | | | | | 3 | | |
| 148 | *S.* | sp. | W | | 1 | | 3 | | 1 | 1 | | | | | |
| 149 | *Tryblionella* | *debilis* | Qb | | | | | 2 | | | | | | | 2 |
| 150 | Unknown | | ? | | 2 | 5 | 6 | 3 | | 5 | 1 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| 1 | 外　洋 | | A | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| 2 | 内　湾 | | B | 1 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 海水藻場 | | C1 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 海水泥質干潟 | | E1 | | | | | 2 | | 5 | | | 3 | | |
| 5 | 海水不定・不明種 | | ? | | 1 | | | | 2 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 6 | 汽水砂質干潟 | | D2 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 汽水泥質干潟 | | E2 | | | | | | | | | | 1 | | |
| 8 | 汽水不定・不明種 | | ? | | 2 | | 2 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 10 | 3 | 1 |
| 9 | 上流性河川 | | J | | | | | | | | | 1 | | | |
| 10 | 中～下流性河川 | | K | | | | 4 | 7 | 2 | 4 | 2 | | 2 | 6 | |
| 11 | 最下流性河川 | | L | | 2 | | 1 | 2 | | 7 | | 1 | 1 | | |
| 12 | 湖沼浮遊生 | | M | | | | | | | | | | | 1 | |
| 13 | 湖沼沼沢湿地 | | N | | 1 | | 1 | 12 | | 11 | 5 | 4 | 5 | 12 | 2 |
| 14 | 沼沢湿地付着生 | | O | | 1 | | 7 | 6 | 1 | 14 | 28 | 29 | 31 | 15 | 1 |
| 15 | 高層湿原 | | P | | 3 | | | 5 | | 6 | | 2 | 1 | 5 | 10 |
| 16 | 陸　域 | | Q | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 陸生Ａ群 | | Qa | | 11 | 6 | 14 | 78 | 4 | 43 | 41 | 41 | 5 | 41 | 43 |
| 18 | 陸生Ｂ群 | | Qb | | 10 | 1 | 3 | 20 | | 30 | 15 | 33 | 26 | 17 | 9 |
| 19 | 広布種 | | W | 2 | 10 | 9 | 39 | 33 | 4 | 42 | 83 | 45 | 97 | 48 | 20 |
| 20 | 淡水不定・不明種 | | ? | | 9 | 20 | 14 | 40 | 5 | 36 | 34 | 63 | 36 | 51 | 10 |
| 21 | その他不明種 | | ? | | 2 | 5 | 6 | 3 | | 5 | 1 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| | 海水種 | | | 2 | 1 | | | 2 | 2 | 7 | | | 4 | 1 | |
| | 汽水種 | | | | 2 | | 2 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 11 | 3 | 1 |
| | 淡水種 | | | 2 | 47 | 36 | 83 | 203 | 16 | 193 | 208 | 219 | 204 | 196 | 95 |
| | 合　計 | | | 4 | 52 | 41 | 91 | 209 | 19 | 208 | 209 | 224 | 225 | 204 | 101 |
| | 完形殻の出現率(%) | | | 75.0 | 48.1 | 53.7 | 31.1 | 47.8 | 31.6 | 44.4 | 68.4 | 57.0 | 80.4 | 50.0 | 51.5 |
| | 堆積物1g中の殻数(個) | | | 1.0E+03 | 1.2E+04 | 4.8E+03 | 3.3E+04 | 1.9E+05 | 9.2E+03 | 1.2E+05 | 1.2E+06 | 2.4E+05 | 4.6E+05 | 3.4E+05 | 1.8E+04 |

**表2-1　堆積物中の珪藻化石産出表〔2〕**

**2-SD70**（分析No.22）：室町時代後期

堆積物1g中の珪藻殻数は2.9×105個、完形殻の出現率は54.3%である。主に淡水種からなり、海水種や汽水種を僅かに伴う。堆積物中の珪藻殻数は多い。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、上流性河川指標種群（J）、中～下流性河川指標種群（K）、最下流性河川指標種群（L）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、高層湿原指標種群（P）などの淡水種や、海水種、汽水種を僅かに伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地や中～下流性河川などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。中～下流性河川指標種群（K）と最下流性河川指標種群（L）が検出されているため、水流を伴うような淡水域環境が成立していた可能性があるが、沼沢湿地付着生指標種群（O）がやや多いため、常に水が流れていた可能性は低い。

| No. | | 分類群 | 種群 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Actinocyclus* | *ingens* | A | | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 2 | *A.* | *oculatus* | A | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 3 | *Actinoptychus* | *senarius* | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | *Biddulphia* | sp. | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | *Cocconeis* | *scutellum* | C1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 6 | *Denticulopsis* | sp. | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | *Diploneis* | *smithii* | E1 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | |
| 8 | *Hyalodiscus* | sp. | ? | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 9 | *Navicula* | *cruciculoides* | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | *N.* | *pygmaea* | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | *Paralia* | *sulcata* | B | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 12 | *Thalassionema* | *nitzschioides* | A | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 13 | *Tryblionella* | *littoralis* | E1 | | | 1 | | | 2 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| 14 | *Cyclotella* | *atomus* | ? | 2 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | *Diploneis* | *interrupta* | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | *Navicula* | *gregaria* | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | *N.* | *lanceolata* | D2 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 18 | *N.* | *menisculus* | E2 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | *N.* | *veneta* | ? | | | 2 | | | | 1 | 2 | | | | | 3 |
| 20 | *Nitzschia* | *levidensis* | ? | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 21 | *Rhopalodia* | *acuminata* | ? | | | 1 | | | | | | | 3 | | | |
| 22 | *R.* | *constricta* | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | *Stauroneis* | *prominula* | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | *Achnanthes* | *conspicua* | W | 4 | | 1 | 1 | | | 13 | 35 | 56 | 19 | 1 | 21 | 3 |
| 25 | *A.* | *crassa* | J | 7 | | | | | | | | | 1 | | | |
| 26 | *A.* | *crenulata* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | *A.* | *hungarica* | K | 61 | | | | | 1 | 15 | 1 | | | | | |
| 28 | *A.* | *inflata* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | *A.* | *lapidosa* | W | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 30 | *A.* | spp. | ? | 13 | 2 | | 1 | | 3 | 24 | 30 | 9 | 9 | | 10 | 15 |
| 31 | *Achnanthidium* | *exigua* | W | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 32 | *A.* | *convergens* | J | 10 | | | | | | | 1 | 1 | | | | |
| 33 | *A.* | *minutissimum* | Qb | 1 | | 1 | | | | | 4 | | 6 | | 2 | 1 |
| 34 | *Amphora* | *copulata* | W | | | 1 | 2 | | 1 | | | 2 | | 1 | 1 | |
| 35 | *A.* | *montana* | Qa | 3 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 12 | 1 | 5 | 12 |
| 36 | *A.* | spp. | ? | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | |
| 37 | *Aulacoseira* | *ambigua* | N | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 38 | *A.* | *subarctica* | M | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | *A.* | spp. | ? | | | | | | | | | | | 2 | | |
| 40 | *Caloneis* | *aerophila* | Qa | | | 1 | | | 2 | 1 | | 1 | 2 | 3 | 1 | |
| 41 | *C.* | *bacillum* | W | | 3 | | 1 | 1 | | | | | 3 | | 1 | |
| 42 | *C.* | *branderii* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | *C.* | *clevei* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | *C.* | *lauta* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | *C.* | *silicula* | W | | 4 | 2 | 2 | | | | | 1 | 2 | 1 | | 5 |
| 46 | *C.* | spp. | ? | | | 3 | | | 2 | | | | 1 | | | 2 |
| 47 | *Cocconeis* | *placentula* | W | | | | | | 1 | | | | | 1 | | |
| 48 | *Cyclotella* | *meneghiniana* | L | 2 | | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| 49 | *C.* | spp. | ? | 2 | | | | | | | | | | | | |
| 50 | *Cymbella* | *mesiana* | W | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | | 1 | | 1 | 2 | 3 | | |
| 51 | *C.* | *silesiaca* | W | 1 | | | | | | | | | 4 | | | |
| 52 | *C.* | *tumida* | W | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 5 | | 2 |
| 53 | *C.* | *tumidula* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | *C.* | *turgidula* | K | | 2 | | 1 | | 3 | | | 5 | 4 | 8 | | 2 |
| 55 | *C.* | spp. | ? | | 2 | 6 | 2 | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 6 | | 3 |
| 56 | *Cymbopleura* | *apiculata* | W | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | |
| 57 | *Diadesmis* | *confervacea* | Qb | 2 | 2 | 2 | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 18 | 1 | 1 | 4 |
| 58 | *D.* | *contenta* | Qa | 18 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 12 |
| 59 | *Diploneis* | *elliptica* | Q | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 60 | *D.* | *ovalis* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | *D.* | *parma* | W | | | | | | 1 | | | | | 1 | | |
| 62 | *D.* | *subovalis* | W | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 63 | *D.* | spp. | ? | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 64 | *Epithemia* | spp. | ? | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | *Eunotia* | *papilio* | W | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 66 | *E.* | *pectinalis* var. *minor* | O | | | | | | 2 | | | | 1 | | | |
| 67 | *E.* | spp. | ? | | | | | | 1 | | | 1 | | | | |
| 68 | *Fragilaria* | *brevistriata* | N | | | | | | 1 | | | 3 | | | 1 | 1 |
| 69 | *F.* | *brevistriata* var. *minor* | N | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | *F.* | *capensis* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 71 | *F.* | *capucina* | N | 2 | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | | |
| 72 | *F.* | *capucina* var. *vaucheriae* | W | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 73 | *F.* | *construens* | N | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 74 | *F.* | *construens* var. *venter* | N | | 1 | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| 75 | *F.* | *exigua* | N | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | *F.* | spp. | ? | | 1 | | | | | 4 | | 1 | | 1 | | |
| 77 | *Frustulia* | *vulgaris* | W | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 78 | *Gomphonema* | *angustatum* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 79 | *G.* | *augur* | W | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 80 | *G.* | *christensenii* | W | | | | | | | | | | | 4 | | |
| 81 | *G.* | *gracile* | O | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| 82 | *G.* | *parvulum* | W | 13 | | | 1 | | | | 1 | | 2 | | | 1 |
| 83 | *G.* | *rhombicum* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | *G.* | *truncatum* | W | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 85 | *G.* | spp. | ? | 3 | | 3 | | | 1 | | 2 | | 3 | 3 | 1 | |
| 86 | *Gyrosigma* | *procerum* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 87 | *G.* | *scalproides* | W | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 88 | *Hantzschia* | *amphioxys* | Qa | 8 | 9 | 18 | 12 | 4 | 15 | 16 | 8 | 8 | 5 | 9 | 5 | 34 |
| 89 | *Luticola* | *mutica* | Qa | 4 | 6 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 6 | | 6 | | 2 | 4 |
| 90 | *Navicula* | *cryptocephala* | W | 9 | | | | | 2 | 5 | 12 | 7 | 1 | | 1 | |
| 91 | *N.* | *cryptotenella* | W | | | | | | | | 6 | 9 | | | | 1 |
| 92 | *N.* | *cuspidata* | W | | | 1 | | | | | | 1 | 3 | 2 | | 1 |
| 93 | *N.* | *decussis* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | *N.* | *elginensis* | O | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 4 | 9 | 1 | 1 | |
| 95 | *N.* | *ignota* | Qb | | | | | | | | | | | | | |

**表2-1　堆積物中の珪藻化石産出表〔3〕**

**2-SD500**（分析No.21）：戦国時代後期

堆積物1g中の珪藻殻数は7.5×104個、完形殻の出現率は63.6%である。淡水種のみが検出された。堆積物中の珪藻殻数はやや多い。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）がやや多く、高層湿原指標種群（P）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、上流性河川指標種群（J）、中～下流性河川指標種群（K）、最下流性河川指標種群（L）などを伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地や中～下流性河川などを伴うジメジメとした陸域環境が推定されるが、広布種が多いため、堆積環境を復元するのは難しい。

| No. | 分類群 | | 種群 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 96 | *N.* | *laevissima* | W | | | 1 | | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | | |
| 97 | *N.* | *lapidosa* | Qb | | | | | | | | | | | | | |
| 98 | *N.* | *pseudokotschyi* | Qa | | | | | | | | | | | | | |
| 99 | *N.* | *phyllepta* | W | | | | | | | | 3 | 1 | 1 | | | |
| 100 | *N.* | sp.-1 | W | 2 | | | | | | | | | | | | |
| 101 | *N.* | sp.-2 | W | | | | | | | | | | | | | |
| 102 | *N.* | spp. | ? | 2 | 1 | | 1 | | 6 | 8 | 2 | 4 | 6 | | 5 | 18 |
| 103 | *Naviculadicta* | *parasemen* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 104 | *Neidium* | *affine* | W | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 105 | *N.* | *alpinum* | Qa | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | 5 |
| 106 | *N.* | *ampliatum* | P | 1 | | | | | 1 | | | | | | | |
| 107 | *N.* | *bisulcatum* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | *N.* | *hercynicum* | W | | 2 | | | | | | | | | | | |
| 109 | *N.* | spp. | ? | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | 2 |
| 110 | *Nitzschia* | *amphibia* | W | | 1 | 1 | 1 | | 2 | | | 3 | 7 | 1 | 2 | |
| 111 | *N.* | *clausii* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | *N.* | *frustulum* | L | 1 | | | | | | | | | | 6 | | |
| 113 | *N.* | *nana* | Qb | 2 | | | | | | 1 | | | 3 | | | |
| 114 | *N.* | *palea* | W | 11 | 6 | 5 | 1 | 1 | 5 | 34 | 17 | 41 | 11 | 1 | 2 | 1 |
| 115 | *N.* | *terrestris* | W | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 116 | *N.* | *umbonata* | W | | | | | | | 10 | 2 | | | | | 3 |
| 117 | *N.* | sp.-1 | W | | | | | 1 | | | 3 | | | | 6 | |
| 118 | *N.* | sp.-2 | W | | | | | | | 23 | 16 | | | | | |
| 119 | *N.* | spp. | ? | 11 | 5 | 6 | 5 | | 4 | 9 | 11 | 5 | 9 | 2 | 5 | 19 |
| 120 | *Pinnularia* | *acrosphaeria* | O | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | | | |
| 121 | *P.* | *borealis* | Qa | 1 | 5 | 3 | 4 | 2 | 2 | | | 1 | | 1 | | 3 |
| 122 | *P.* | *divergens* | W | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 123 | *P.* | *microstauron* | W | | | 6 | | | | | | | | | | |
| 124 | *P.* | *obscura* | Qa | | | 1 | | | | 3 | | 2 | 1 | | | 6 |
| 125 | *P.* | *gibba* | O | 1 | | 1 | 1 | | 6 | 2 | | | | 2 | | |
| 126 | *P.* | *interrupta* | W | | | | | | | | | | | 2 | | |
| 127 | *P.* | *schroederii* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 128 | *P.* | *stomatophora* | W | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 129 | *P.* | *subcapitata* | Qb | 4 | 6 | 3 | | | 2 | 7 | 5 | 8 | 10 | 2 | 13 | 14 |
| 130 | *P.* | *subcapitata* var. *elongata* | P | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 2 | 2 | 3 |
| 131 | *P.* | *viridis* | O | 1 | | 3 | | 1 | 4 | 1 | | | 3 | | | 1 |
| 132 | *P.* | spp. | ? | 1 | 4 | 10 | 3 | 6 | 4 | 4 | 7 | 3 | 4 | 6 | 7 | 7 |
| 133 | *Planothidium* | *lanceolatum* | K | | | | | | | | | 1 | 1 | | | 1 |
| 134 | *Punctastriata* | *ovalis* | N | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | | |
| 135 | *Reimeria* | *sinuata* | K | | | | | | | | | | | | | |
| 136 | *Rhopalodia* | *gibba* | W | | 3 | 4 | | | 1 | | | 1 | 2 | 6 | 1 | 2 |
| 137 | *R.* | *gibberula* | W | | | 1 | | | 1 | | | | 4 | 2 | | |
| 138 | *R.* | spp. | ? | | | | | | | | | 1 | 2 | | | |
| 139 | *Sellaphora* | *pupula* | W | | 1 | | 1 | | | | 1 | 3 | 1 | | 1 | |
| 140 | *Stauroneis* | *obtusa* | Qb | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | 3 | | 2 | 1 | | |
| 141 | *S.* | *phoenicenteron* | O | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 | | | | 1 | 1 | | |
| 142 | *S.* | spp. | ? | | | | | | | 1 | 1 | | | | | |
| 143 | *Surirella* | *angusta* | W | | | 1 | 1 | | | | | 4 | 3 | 2 | | 2 |
| 144 | *S.* | *robusta* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 145 | *S.* | *tenera* | W | | 2 | | | | 1 | | | | | | | |
| 146 | *S.* | spp. | ? | | | | | | | 1 | 1 | | 3 | | 1 | |
| 147 | *Synedra* | *ulna* | W | | | | | | | | | | | | | |
| 148 | *S.* | sp. | W | | | | 3 | | | | | | | 2 | 1 | 1 |
| 149 | *Tryblionella* | *debilis* | Qb | | | | | | | | | 2 | | | | |
| 150 | Unknown | | ? | 2 | 3 | 3 | | 2 | 1 | 8 | 8 | 3 | 6 | 3 | 2 | 5 |
| 1 | 外　洋 | | A | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | 1 | | |
| 2 | 内　湾 | | B | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 3 | 海水藻場 | | C1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| 4 | 海水泥質干潟 | | E1 | | 1 | 1 | | | 3 | 1 | | | 1 | 1 | | |
| 5 | 海水不定・不明種 | | ? | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 6 | 汽水砂質干潟 | | D2 | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 7 | 汽水泥質干潟 | | E2 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 汽水不定・不明種 | | ? | 2 | | 3 | | | | 1 | 2 | | 4 | | | 3 |
| 9 | 上流性河川 | | J | 17 | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | |
| 10 | 中～下流性河川 | | K | 61 | 2 | | 1 | | 4 | 15 | 1 | 6 | 5 | 8 | | 3 |
| 11 | 最下流性河川 | | L | 3 | | | | | | | | 1 | 1 | 6 | | |
| 12 | 湖沼浮遊生 | | M | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 湖沼沼沢湿地 | | N | 2 | 1 | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| 14 | 沼沢湿地付着生 | | O | 6 | 2 | 6 | 2 | 3 | 19 | 4 | 1 | 4 | 14 | 4 | 1 | 2 |
| 15 | 高層湿原 | | P | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | | 2 | 2 | 3 |
| 16 | 陸　域 | | Q | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 17 | 陸生Ａ群 | | Qa | 34 | 24 | 36 | 18 | 9 | 24 | 30 | 22 | 18 | 27 | 15 | 17 | 76 |
| 18 | 陸生Ｂ群 | | Qb | 10 | 8 | 7 | 1 | | 3 | 10 | 13 | 13 | 39 | 4 | 16 | 19 |
| 19 | 広布種 | | W | 42 | 27 | 31 | 23 | 8 | 16 | 87 | 98 | 132 | 70 | 40 | 38 | 24 |
| 20 | 淡水不定・不明種 | | ? | 32 | 17 | 29 | 12 | 6 | 23 | 55 | 56 | 24 | 39 | 20 | 29 | 66 |
| 21 | その他不明種 | | ? | 2 | 3 | 3 | | 2 | 1 | 8 | 8 | 3 | 6 | 3 | 2 | 5 |
| | 海水種 | | | | 1 | 2 | 1 | | 3 | 4 | | | 1 | 3 | | |
| | 汽水種 | | | 2 | 1 | 3 | | | | 1 | 2 | | 4 | | | 3 |
| | 淡水種 | | | 208 | 82 | 110 | 58 | 27 | 92 | 203 | 193 | 204 | 199 | 104 | 104 | 194 |
| | 合　計 | | | 212 | 87 | 118 | 59 | 29 | 96 | 216 | 203 | 207 | 210 | 110 | 106 | 202 |
| | 完形殻の出現率(%) | | | 85.8 | 56.8 | 51.7 | 59.3 | 48.3 | 55.2 | 79.5 | 76.8 | 63.6 | 54.3 | 42.7 | 64.2 | 58.7 |
| | 堆積物1g中の殻数(個) | | | 6.0E+04 | 1.3E+04 | 1.4E+04 | 2.9E+04 | 3.7E+03 | 1.2E+04 | 3.1E+05 | 3.7E+05 | 7.5E+04 | 2.9E+05 | 4.1E+04 | 2.3E+04 | 1.5E+05 |

**表2-1　堆積物中の珪藻化石産出表〔4〕**

**4-SD01**（分析No.20 ～ No.17）：戦国時代後期

堆積物1g中の珪藻殻数は3.7 × 103個～ 3.7 × 105個、完形殻の出現率は48.3 ～ 79.5％である。主に淡水種からなり、海水種や汽水種を僅かに伴う。堆積物中の珪藻殻数は非常に少ない～多い。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、高層湿原指標種群（P）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、中～下流性河川指標種群（K）などの淡水種や、海水種、汽水種を僅かに伴う。なお、分析No.19（北壁25）では陸生珪藻（Qa、Qb）に次いで、中～下流性河川指標種群（K）が多く検出された。また、分析No.18（北壁⑮）では沼沢湿地付着生指標種群（O）がやや多く検出された。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地や中～下流性河川などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。特に分析No.19では、中～下流性河川指標種群（K）がやや多い傾向があるため、水流を伴うような淡水域環境が成立した可能性がある。また、分析No.18では沼沢湿地付着生指標種群（O）が多いため、常に水が流れていた可能性は低い。

## 表2-2 堆積物中の珪藻化石産出表（種群は、千葉・澤井（2014）による）

| No. | | 分類群 | 種群 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Actinocyclus* | *ingens* | A | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| 2 | *A.* | *oculatus* | A | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| 3 | *Actinoptychus* | *senarius* | ? | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| 4 | *Paralia* | *sulcata* | B | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | *Stephanopyxis* | *corona* | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 6 | *Thalassionema* | *nitzschioides* | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 7 | *Navicula* | *erifuga* | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | |
| 8 | *N.* | *gregaria* | ? | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | *N.* | *veneta* | ? | | 1 | | | 2 | | 1 | | | | | | 2 | | | | | | | | 1 | |
| 10 | *N.* | *menisculus* | E2 | | | 3 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | *Nitzschia* | *levidensis* var. *salinarum* | ? | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 4 | | | | | 1 | 1 |
| 12 | *Rhopalodia* | *acuminata* | ? | | | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | 1 | |
| 13 | *Achnanthes* | *crenulata* | W | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | |
| 14 | *A.* | *hungarica* | K | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | *A.* | *inflata* | W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 16 | *A.* | *kuwaitensis* | W | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | *A.* | spp. | ? | | 1 | | | 4 | 4 | 1 | 5 | 2 | 5 | 10 | 9 | 1 | | | 5 | 2 | 6 | 6 | 8 | 11 | 8 |
| 18 | *Achnanthidium* | *convergens* | J | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 19 | *A.* | *minutissimum* | Qb | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| 20 | *Actinella* | *brasiliensis* | O | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 21 | *Amphora* | *copulata* | W | | | | | 4 | 1 | | | | | 3 | 1 | 1 | 1 | | 2 | | | | | | 2 |
| 22 | *A.* | *montana* | Qa | | 1 | | | | 6 | 2 | 5 | 5 | 7 | 3 | | 5 | | | 17 | 2 | 6 | 3 | 1 | 10 | |
| 23 | *A.* | spp. | ? | | | | | | | 3 | 2 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | 2 | | | | | | 3 |
| 24 | *Aulacoseira* | *distans* | N | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | |
| 25 | *A.* | *valida* | M | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | *A.* | spp. | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | |
| 27 | *Caloneis* | *aerophila* | Qa | | 1 | | | | 2 | | 1 | | 3 | 4 | | | | | 2 | 2 | 9 | 21 | 2 | | 1 |
| 28 | *C.* | *bacillum* | W | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 7 | 1 | |
| 29 | *C.* | *silicula* | W | | | | | 1 | | 8 | | 1 | 2 | 3 | 5 | | 2 | 1 | 7 | | | 1 | 1 | | 3 |
| 30 | *C.* | spp. | ? | | 3 | | 3 | | 2 | 5 | 4 | 5 | 1 | 6 | 3 | 2 | | 1 | 2 | 4 | 3 | 7 | 1 | 6 | 1 |
| 31 | *Cocconeis* | *placentula* | W | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | |
| 32 | *Cyclotella* | *meneghiniana* | L | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 33 | *Cymbella* | *aspera* | O | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 1 |
| 34 | *C.* | *ehrenbergii* | O | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 35 | *C.* | *mesiana* | W | | | | 2 | | 3 | 10 | 1 | 18 | 2 | 9 | | 4 | 3 | 1 | 6 | | | 2 | 2 | 4 | 2 |
| 36 | *C.* | *naviculiformis* | W | | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 37 | *C.* | *silesiaca* | W | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | *C.* | *tumida* | W | | | | 1 | | 1 | 7 | | 1 | | | 4 | 3 | | | | | 1 | 1 | | | |
| 39 | *C.* | *turgidula* | K | | | | 1 | | | 6 | 1 | 1 | | 1 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 1 | | | | | |
| 40 | *C.* | spp. | ? | | 4 | 2 | | | 3 | 4 | 1 | 4 | | 2 | 9 | 4 | | | 3 | 3 | | | | 4 | |
| 41 | *Cymbopleura* | *apiculata* | W | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | |
| 42 | *Diadesmis* | *confervacea* | Qb | | 1 | | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 13 | 6 | 16 | 6 | 2 | | 2 | 1 | 1 | | | | 16 | 1 |
| 43 | *D.* | *contenta* | Qa | | 6 | | | 4 | 8 | 3 | 36 | 4 | 11 | 2 | 10 | 3 | | 1 | 3 | 9 | 7 | 8 | 49 | 12 | 8 |
| 44 | *Diploneis* | *elliptica* | Q | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | 1 | | | 1 | 1 | | |
| 45 | *D.* | *finnica* | W | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| 46 | *D.* | *ovalis* | W | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | *D.* | *parma* | W | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | *D.* | *yatukaensis* | W | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| 49 | *D.* | spp. | ? | | | | | | | | | 3 | | 1 | 1 | | | | | 1 | | 1 | | 2 | |
| 50 | *Epithemia* | *adnata* | W | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | *E.* | *sorex* | W | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | *E.* | *turgida* | W | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 53 | *E.* | spp. | ? | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 6 |
| 54 | *Eunotia* | *bilunaris* | W | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | *E.* | *pectinalis* var. *minor* | O | | | | | 2 | 2 | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 56 | *E.* | *praerupta* var. *bidens* | O | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| 57 | *E.* | spp. | ? | | 1 | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 12 |
| 58 | *Fragilaria* | *brevistriata* | N | | 2 | | | 1 | | | | 1 | 3 | 1 | 3 | | | | | 1 | | | | 1 | 2 |
| 59 | *F.* | *capucina* | N | | | | | | | | | 3 | | 1 | 2 | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | | | |
| 60 | *F.* | spp. | ? | 1 | 2 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| 61 | *Frustulia* | *rhomboides* | P | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | |
| 62 | *F.* | *vulgaris* | W | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 |
| 63 | *F.* | spp. | ? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | *Gomphonema* | *acuminatum* | O | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 65 | *G.* | *augur* | W | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| 66 | *G.* | *christensenii* | W | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | *G.* | *gracile* | O | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | | 1 | | | | | | 3 |
| 68 | *G.* | *parvulum* | W | | | | | 6 | | 3 | | 1 | | 3 | 2 | 1 | | | | | | | | | 3 |
| 69 | *G.* | *pseudoaugur* | W | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 70 | *G.* | *truncatum* | W | | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| 71 | *G.* | spp. | ? | | 2 | 1 | 4 | | 2 | 4 | | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | | | 4 | 4 | | | 1 | 2 | 2 |
| 72 | *Gyrosigma* | *spencerii* | W | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 73 | *Hantzschia* | *amphioxys* | Qa | | 43 | | 4 | | 49 | 6 | 47 | 20 | 21 | 17 | 34 | 6 | 3 | | 15 | 34 | 36 | 33 | 31 | 31 | 5 |
| 74 | *Luticola* | *mutica* | Qa | 1 | 11 | | 3 | | 1 | 1 | 15 | 3 | 9 | 7 | 10 | 1 | 1 | | 2 | 8 | 14 | 6 | 34 | 8 | 2 |
| 75 | *Navicula* | *americana* | W | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 76 | *N.* | *capitata* | W | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 77 | *N.* | *cryptocephala* | W | | | | | 5 | | 4 | | | | | | | | | 3 | 1 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 78 | *N.* | *cuspidata* | W | | | | | | 1 | 3 | | 2 | | 3 | | | 3 | 1 | | 2 | | | | | 1 |
| 79 | *N.* | *elginensis* | O | | 1 | | 1 | | 2 | 5 | 2 | 10 | 4 | 6 | 4 | 2 | | 3 | 6 | 4 | | | 2 | 5 | 1 |
| 80 | *N.* | *kotschyi* | W | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 10 | 4 | |
| 81 | *N.* | *laevissima* | W | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | *N.* | *phyllepta* | W | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 83 | *N.* | *radiosa* | W | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | *N.* | *tenera* | W | | | | | | | | | | 4 | | 1 | | | | | | | | | | |
| 85 | *N.* | spp. | ? | 1 | 7 | | 3 | 5 | 5 | 5 | 6 | 10 | 15 | 2 | 4 | 3 | | 1 | 2 | 6 | 4 | 3 | 6 | 8 | 5 |
| 86 | *Neidium* | *alpinum* | Qa | | | | | 1 | 1 | | 2 | | | 1 | 4 | | | 1 | 1 | 6 | 4 | 5 | 5 | 3 | 2 |
| 87 | *N.* | *ampliatum* | P | | | 1 | 1 | 17 | 5 | 8 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 6 | | 1 | | | | | 2 | | 9 |
| 88 | *N.* | *iridis* | O | | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | |
| 89 | *N.* | spp. | ? | | | | | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | | 1 | | 1 | 4 | 3 | 2 | | 1 | 2 |
| 90 | *Nitzschia* | *amphibia* | W | | | | | | | | | 6 | 4 | 3 | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 |
| 91 | *N.* | *frustulum* | L | | 1 | | 1 | | 2 | 5 | 2 | 1 | 3 | 7 | | | | 6 | 1 | | 1 | | 1 | 2 | |
| 92 | *N.* | *nana* | Qb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 93 | *N.* | *palea* | W | | | | | 9 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 8 | 3 | 3 | | | 8 | 3 | 11 | 2 | | | 9 |
| 94 | *N.* | spp. | ? | | 6 | 1 | 2 | 11 | 8 | 4 | 13 | 11 | 11 | 15 | 6 | 7 | | 2 | 14 | 10 | 6 | 5 | 13 | 13 | 11 |
| 95 | *Pinnularia* | *acrosphaeria* | O | | 1 | | | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 6 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | | | | | | |
| 96 | *P.* | *acuminata* | W | | | | | 1 | | | | | | | | 14 | 2 | | 1 | | | | | | 2 |
| 97 | *P.* | *borealis* | Qa | | 28 | | 1 | | 9 | 1 | 2 | 1 | 7 | 1 | 6 | 2 | | | 2 | 6 | 8 | 52 | 7 | 3 | |
| 98 | *P.* | *gibba* | O | | | | | 11 | 2 | 10 | 2 | | | | 1 | 4 | | | | 4 | | 1 | | | 5 |
| 99 | *P.* | *gibba* var. linearis | W | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | *P.* | *interrupta* | W | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 2 | | | | | 1 |
| 101 | *P.* | *obscura* | Qa | | | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | | | 3 | | | | 1 | 1 | | | | | |
| 102 | *P.* | *subcapitata* | Qb | | 2 | 3 | 2 | 6 | 12 | 6 | 18 | 16 | 13 | 19 | 15 | 3 | | 1 | 19 | 21 | 23 | 8 | 17 | 19 | 8 |
| 103 | *P.* | *subcapitata* var. *elongata* | P | | 1 | | | | 2 | 1 | 5 | | | | 4 | | | | 1 | 2 | 5 | | 1 | 2 | 4 |
| 104 | *P.* | *subgibba* | W | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | *P.* | *viridis* | O | | | | | 4 | 1 | | 1 | 2 | | 1 | 2 | 7 | 2 | 1 | 1 | 10 | | | | | 2 |
| 106 | *P.* | spp. | ? | | 11 | 1 | 4 | 27 | 13 | 42 | 12 | 12 | 7 | 18 | 8 | 20 | 6 | 4 | 17 | 15 | 10 | 11 | 7 | 15 | 19 |
| 107 | *Planothidium* | *lanceolatum* | K | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | |
| 108 | *Punctastriata* | *ovalis* | N | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 109 | *Reimeria* | *sinuata* | K | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 110 | *Rhoicosphenia* | *abbreviata* | W | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| 111 | *Rhopalodia* | *gibba* | W | | 1 | | 2 | | 9 | 3 | | 8 | | 4 | 3 | 6 | 2 | | 14 | 1 | 1 | | | 1 | 2 |
| 112 | *R.* | *gibberula* | W | | | | | | 1 | 5 | 1 | 1 | | | | 2 | | | 2 | | | 1 | 1 | | |
| 113 | *R.* | spp. | ? | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 114 | *Sellaphora* | *bacillum* | W | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | *S.* | *pupula* | W | | | | | | 1 | 3 | | 2 | | 3 | 3 | | | | 3 | 3 | | | | 1 | 9 |
| 116 | *Stauroneis* | *acuta* | W | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | | | |
| 117 | *S.* | *obtusa* | Qb | | 19 | | | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | | | | 1 | 3 | 3 | 10 | | | 2 |
| 118 | *S.* | *phoenicenteron* | O | | | 5 | | 3 | 2 | 6 | | | | 1 | 2 | 1 | 4 | | 2 | 4 | 1 | | 1 | 1 | 4 |
| 119 | *S.* | *smithii* | W | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | *S.* | spp. | ? | | 6 | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | 4 | | | |
| 121 | *Staurosira* | *construens* | N | | 1 | | | | 2 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | 3 | |
| 122 | *Surirella* | *angusta* | W | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | 1 |
| 123 | *S.* | *minuta* | W | | | | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| 124 | *S.* | *tenera* | W | | | | | 24 | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | | | | 14 |
| 125 | *S.* | spp. | ? | | | | | 12 | 1 | 2 | | 4 | 1 | 1 | 2 | | | | | 5 | | 2 | 1 | | |
| 126 | *Synedra* | *ulna* | W | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | |
| 127 | *S.* | *spp.* | ? | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | |
| 128 | *Tryblionella* | *debilis* | Qb | | | | | | 1 | | 3 | | 1 | 2 | 1 | | | | 2 | 2 | | | 2 | | |
| 129 | | Unknown | ? | | 4 | | | 5 | 1 | 2 | 3 | 5 | | 4 | 2 | 8 | 1 | | 7 | 3 | 2 | 2 | | 3 | 7 |
| 1 | | 外　洋 | A | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | |
| 2 | | 内　湾 | B | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 海水不定・不明種 | ? | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | |
| 4 | | 汽水泥質干潟 | E2 | | | 3 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | 汽水不定・不明種 | ? | 1 | 1 | | | 3 | | 1 | | 3 | | 2 | 1 | 3 | 1 | | 4 | | | | | 7 | 1 |
| 6 | | 上流性河川 | J | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| 7 | | 中～下流性河川 | K | | | | 1 | 1 | 1 | 6 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | | 1 | 2 | 3 | 1 | | | 1 | 1 | |
| 8 | | 最下流性河川 | L | | 1 | | 1 | 9 | 2 | 5 | 2 | 1 | 3 | 7 | | | | 6 | 1 | | 1 | | 1 | 2 | 2 |
| 9 | | 湖沼沼沢湿地 | N | | 3 | | | 1 | 2 | | | 5 | 3 | 2 | 6 | | | 2 | 3 | 2 | | 2 | | 4 | 2 |
| 10 | | 沼沢湿地付着生 | O | | 2 | 5 | 1 | 24 | 14 | 24 | 6 | 17 | 5 | 14 | 11 | 22 | 16 | 6 | 11 | 22 | 1 | 1 | 3 | 6 | 19 |
| 11 | | 高層湿原 | P | | 1 | 1 | 1 | 17 | 7 | 9 | 6 | 1 | | 1 | 5 | 7 | | 2 | 2 | 2 | 5 | | 3 | 2 | 13 |
| 12 | | 陸　域 | Q | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | 1 | | | 1 | 1 | | |
| 13 | | 陸生A群 | Qa | 1 | 90 | | 8 | 6 | 77 | 14 | 108 | 35 | 58 | 35 | 67 | 17 | 4 | 2 | 43 | 68 | 84 | 128 | 129 | 67 | 18 |
| 14 | | 陸生B群 | Qb | | 22 | 3 | 3 | 8 | 21 | 8 | 23 | 32 | 22 | 42 | 25 | 5 | | 3 | 23 | 28 | 26 | 18 | 19 | 35 | 13 |
| 15 | | 広布種 | W | | 4 | 1 | 10 | 65 | 31 | 57 | 7 | 48 | 17 | 41 | 30 | 39 | 18 | 7 | 51 | 17 | 15 | 9 | 21 | 14 | 55 |
| 16 | | 淡水不定・不明種 | ? | 2 | 43 | 5 | 17 | 66 | 41 | 74 | 44 | 57 | 46 | 59 | 50 | 40 | 9 | 8 | 52 | 56 | 33 | 42 | 39 | 63 | 70 |
| 17 | | その他不明種 | ? | | 4 | | | 5 | 1 | 2 | 3 | 5 | | 4 | 2 | 8 | 1 | | 7 | 3 | 2 | 2 | | 3 | 7 |
| | | 海水種 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 2 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| | | 汽水種 | | 1 | 1 | 3 | | 5 | | 1 | | 3 | | 2 | 1 | 3 | 1 | | 4 | | | | | 7 | 1 |
| | | 淡水種 | | 4 | 166 | 16 | 42 | 197 | 199 | 197 | 198 | 198 | 155 | 202 | 198 | 132 | 48 | 38 | 190 | 196 | 165 | 202 | 217 | 194 | 192 |
| | | 合　計 | | 5 | 171 | 19 | 42 | 207 | 200 | 200 | 202 | 206 | 155 | 208 | 201 | 143 | 50 | 40 | 201 | 200 | 167 | 205 | 217 | 205 | 200 |
| | | 完形殻の出現率(%) | | 60.0 | 57.0 | 52.6 | 45.2 | 78.7 | 54.5 | 46.5 | 58.4 | 46.6 | 52.9 | 51.9 | 60.0 | 58.0 | 56.0 | 42.5 | 57.2 | 52.5 | 53.9 | 67.3 | 62.7 | 51.2 | 70.5 |
| | | 堆積物1g中の殻数(個) | | 1.9E+02 | 5.2E+03 | 8.7E+02 | 1.2E+03 | 2.6E+05 | 2.8E+04 | 6.0E+04 | 4.8E+04 | 9.8E+04 | 6.0E+03 | 1.1E+05 | 1.2E+04 | 1.1E+04 | 5.1E+03 | 2.3E+03 | 1.1E+04 | 1.8E+04 | 9.1E+03 | 2.1E+04 | 3.4E+04 | 7.0E+04 | 1.4E+05 |

2-SD481（分析No.16 ～ No.13）：戦国時代後期～江戸時代初期

堆積物1g中の珪藻殻数は1.3×104個～ 6.0×104個、完形殻の出現率は51.7 ～ 85.8％である。主に淡水種からなり、海水種や汽水種を僅かに伴う。堆積物中の珪藻殻数は非常に少ない～やや多い。環境指標種群では、分析No.14 ～ No.16では陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、分析No.13では河川性指標種群（J、K、L）が多い。また、全体を通して、高層湿原指標種群（P）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、中～下流性河川指標種群（K）などの淡水種や、海水種、汽水種を僅かに伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地や中～下流性河川などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。特に分析No.13（①堀下層埋土・最下層）では、中～下流性河川指標種群（K）が多いため、水流を伴う淡水域環境が成立していた可能性が高い。

2-SD471（分析No.12）：戦国時代前期

堆積物1g中の珪藻殻数は1.8×104個、完形殻の出現率は51.5％である。主に淡水種からなる。堆積物中の珪藻殻数はやや少ない。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、高層湿原指標種群（P）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）などの淡水種を伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。河川性指標種群が検出されていないため、水流を伴うような淡水域環境が成立していた可能性は低い。

2-SD586（分析No.23：下層、分析No.5：上層）：室町時代後期および江戸時代前期

堆積物1g中の珪藻殻数は4.1×104個および1.9×105個、完形殻の出現率は42.7％および47.8％である。主に淡水種からなり、海水種や汽水種を僅かに伴う。堆積物中の珪藻殻数はやや少ない～多い。環境指標種群は、分析No.23では陸生珪藻（Qa、Qb）と河川性指標種群（K、L）が多く、分析No.5では陸生珪藻（Qa、Qb）が多い。また、両試料とも、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、高層湿原指標種群（P）などの淡水種や、海水種を僅かに伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地や中～下流性河川などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。特に分析No.23では中～下流性河川指標種群（K）がやや多く検出しているため、水流を伴うような淡水域環境が成立していた可能性があるが、分析No.5では湖沼沼沢湿地指標種群（N）がやや多いため、常に水が流れていた可能性は低い。

2-SD123（分析No.6）：江戸時代前期

堆積物1g中の珪藻殻数は9.2×103個、完形殻の出現率は31.6％である。主に淡水種からなり、海水種や汽水種を僅かに伴う。堆積物中の珪藻殻数は非常に少ない。環境指標種群では、陸生珪藻A群（Qa）、中～下流性河川指標種群（K）、沼沢湿地付着生指標種群（O）などの淡水種や、海水種、汽水種が僅かに検出された。

珪藻殻数が非常に少ないため、堆積環境について言及するのは難しい。

2-SD587（分析No.4）：江戸時代前期以降

堆積物1g中の珪藻殻数は3.3×104個、完形殻の出現率は31.1％である。主に淡水種からなる。堆積物中の珪藻殻数はやや少ない。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）がやや多く、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、中～下流性河川指標種群（K）、最下流性河川指標種群（L）などの淡水種と、汽水種を僅かに伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地やジメジメとした陸域環境が推定されるが、広布種が多いため、堆積環境を復元するのは難しい。

2-SD1327（分析No.3）：江戸時代末期～

堆積物1g中の珪藻殻数は4.8×103個、完形殻の出現率は53.7%である。淡水種のみが検出された。堆積物中の珪藻殻数は非常に少ない。環境指標種群は、陸生珪藻（Qa、Qb）のみ検出された。

珪藻殻数が非常に少ないため、堆積環境について言及するのは難しい。

2-SD734（分析No.2）：江戸時代末期～

堆積物1g中の珪藻殻数は1.2×104個、完形殻の出現率は48.1%である。主に淡水種からなり、海水種や汽水種を僅かに伴う。堆積物中の珪藻殻数は少ない。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）がやや多く、高層湿原指標種群（P）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、最下流性河川指標種群（L）などの淡水種や、海水種、汽水種を僅かに伴う。

環境指標種群の特徴から、湖沼～沼沢湿地や最下流性河川などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。

2-SD1204（分析No.1）：江戸時代末期～

堆積物1g中の珪藻殻数は1.0×103個、完形殻の出現率は75.0%である。検出されたのは、淡水種と海水種である。堆積物中の珪藻殻数は非常に少ない。環境指標種群は検出されなかった。

珪藻殻数が非常に少ないため、堆積環境について言及するのは難しい。

4-SX4（分析No.26 ～ No.29、No.47）：江戸時代後期

試料は、洪水堆積物の4点（分析No.26 ～ No.29）を含む計9点である。　土壌1g中の珪藻殻数は1.9×102個～ 2.6×105個、完形殻の出現率は45.2 ～ 78.7%である。主に淡水種からなり、汽水種と海水種を僅かに伴う。土壌中の珪藻殻数は全体的に多く、洪水堆積物では非常に少ない傾向がある。ただし、洪水堆積物の分析No.27ではやや少ない程度である。

環境指標種群では、陸生珪藻A群（Qa）が多く、沼沢湿地付着生指標種群（O）、高層湿原指標種群（P）、中～下流性河川指標種群（K）、最下流性河川指標種群（L）、陸生珪藻B群（Qb）などの淡水種や、海水種と汽水種を僅かに伴う。

環境指標種群の特徴から、河川や沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境（分析No.31、No.33）～ジメジメとした陸域環境や河川を伴う沼沢湿地環境（分析No.30、No.32、No.47）が推定される。洪水堆積物は、分析No.27で陸生珪藻A群（Qa）が多い傾向があり、他の3点からは珪藻化石がほとんど検出されなかったため、ジメジメとした陸域（分析No.27）～乾燥した環境（分析No.26、No.28、No.29）が推定される。

4-SD60・13（分析No.43、No.44）：江戸時代前期～後期

土壌1g中の珪藻殻数は9.1×103個および2.1×104個、完形殻の出現率は53.9%および67.3%である。主に淡水種からなり、海水種を僅かに伴う。土壌中の珪藻殻数はやや少ない。環境指標種群では、陸生珪藻A群（Qa）が多く、陸生珪藻B群（Qb）、高層湿原指標種群（P）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、最下流性河川指標種群（L）、上流性河川指標種群（J）などの淡水種や、海水種を僅かに伴う。

環境指標種群の特徴から、沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。

4-SE101,87,44（分析No.34 ～ No.36）：戦国時代

土壌1g中の珪藻殻数は6.0×103個～ 1.1×105個、完形殻の出現率は46.6 ～ 52.9%である。主に淡水種からなり、汽水種を僅かに伴う。土壌中の珪藻殻数は、SE87（分析No.35）では少なく、SE101（分析No.34）とSE44（分析No.36）では多い。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、中～下流性河川指標種群（K）、最下流

性河川指標種群（L）などの淡水種や、汽水種を僅かに伴う。
環境指標種群の特徴から、河川や沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。

4-SD1（分析No.41、No.42）：戦国時代後期～江戸時代前期
土壌1g中の珪藻殻数は1.1×104個および1.8×104個、完形殻の出現率は57.2%および52.5%である。主に淡水種からなり、汽水種と海水種を僅かに伴う。土壌中の珪藻殻数はやや少ない。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、中～下流性河川指標種群（K）、最下流性河川指標種群（L）などの淡水種や、汽水種と海水種を僅かに伴う。
環境指標種群の特徴から、河川や沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。

4-SD58（分析No.37、No45）：江戸時代前期
土壌1g中の珪藻殻数は1.2×104個および3.4×104個、完形殻の出現率は60.0%および62.7%である。主に淡水種からなり、汽水種を僅かに伴う。土壌中の珪藻殻数はやや少ない。環境指標種群では、陸生珪藻（Qa、Qb）が多く、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、中～下流性河川指標種群（K）、最下流性河川指標種群（L）などの淡水種や、汽水種と海水種を僅かに伴う。
環境指標種群の特徴から、河川や沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。

4-SD15（分析No.38、No.40）：室町時代後期～戦国時代前期
土壌1g中の珪藻殻数は1.1×104個および2.3×103個、完形殻の出現率は58.0%および42.5%である。主に淡水種からなり、汽水種と海水種を僅かに伴う。土壌中の珪藻殻数は少ない～非常に少ない。環境指標種群では、沼沢湿地付着生指標種群（O）がやや多く、陸生珪藻A群（Qa）、陸生珪藻B群（Qb）、高層湿原指標種群（P）などの淡水種や、汽水種、海水種を僅かに伴う。
環境指標種群の特徴から、ジメジメとした陸域などを伴う沼沢湿地環境（分析No.13）～乾燥した環境（分析No.15）が推定される。

4-SD47（分析No.39）：室町時代後期
土壌1g中の珪藻殻数は5.1×103個、完形殻の出現率は56.0%である。主に淡水種からなり、汽水種を僅かに伴う。土壌中の珪藻殻数は少ない。環境指標種群では、沼沢湿地付着生指標種群（O）がやや多く、陸生珪藻A群（Qa）などの淡水種や、汽水種を僅かに伴う。
環境指標種群の特徴から、ジメジメとした陸域などを伴う沼沢湿地環境が推定される。

4-SD57（分析No.46）：室町時代後期
土壌1g中の珪藻殻数は7.0×104個、完形殻の出現率は51.2%である。主に淡水種からなり、汽水種と海水種を僅かに伴う。土壌中の珪藻殻数はやや多い。環境指標種群では、陸生珪藻A群（Qa）が多く、陸生珪藻B群（Qb）、沼沢湿地付着生指標種群（O）、湖沼沼沢湿地指標種群（N）、高層湿原指標種群（P）、最下流性河川指標種群（L）、中～下流性河川指標種群（K）などの淡水種や、汽水種と海水種を僅かに伴う。
環境指標種群の特徴から、沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境が推定される。

**（5）考察**
2期試料は全体的に陸生珪藻（Qa、Qb）が多い傾向があり、ほとんどの試料において湖沼～沼沢湿地や中～下流性河川などを伴うジメジメとした陸域環境が推定された。このうち、河川性指標種群が多い傾向があり、水流を伴う淡水域環境が成立していた可能性が示唆されたのは、分析No.23（2-SD586：

下層）とNo.19（4-SD1：北壁25）、No.13（2-SD481：①堀下層埋土）の3試料であった。

ここで同一遺構内の変化に着目すると、戦国時代後期の4-SD1では、下層にあたる分析No.20から、ジメジメとした陸域環境（No.20）→水流を伴う淡水域環境（No.19）→沼沢湿地的環境（No.18）→乾燥化（No.17）と推移したと推定される。また、戦国時代～江戸時代初期の2-SD481では、ジメジメとした陸域環境（No.16 ～ No.14）→中～下流性河川性環境（No.13）に推移したと推定される。

なお、珪藻殻数が非常に少ないため堆積環境の復元が難しいのは、分析No.17（SD1：堀南壁⑦）、No.6（2-SD123：最下層埋土）、No.3（2-SD1327：炭化層）、No.1（2-SD1204：石3下サンプル）の4試料であった。珪藻化石が少ない理由としては、基本的に陸域の乾燥した環境であった可能性や、堆積後における珪藻殻の選択的消失（Murakami1996）が起きた可能性などが考えられるが、花粉化石の産出が少ない試料とほぼ一致するため（花粉分析の項、参照）、基本的に陸域の乾燥した環境であった可能性が高い。

以上に述べたように、時期ごとに水流を伴うような淡水域環境が成立していた可能性のある遺構（分析No.23：室町時代後期、No.19：戦国時代後期、No.13：戦国時代後期～江戸時代初期）と、乾燥していた可能性のある遺構（分析No.17：戦国時代後期、No.6：江戸時代前期、No.3・No.1：江戸時代末期～）が検出された。しかし、遺構ごとにおける環境復元から、どの遺構も水流を伴う環境が時代を超えて継続していたのではなく、時期ごとに異なる場所（遺構）に水が流れていた可能性が示唆された。

3期試料について全体をまとめると、室町時代後期の4-SD15、4-SD47と、江戸時代後期の東水溜状遺構の分析No.30、No.32、No.47でジメジメとした陸域などを伴う沼沢湿地環境と推定され、他の試料は沼沢湿地などを伴うジメジメとした陸域環境と推定された。

洪水堆積物（分析No.26 ～ 29）で珪藻化石が非常に少なかった理由として、堆積物が砂礫主体なため、珪藻化石が捕獲されなかった可能性が考えられる。珪藻化石が比較的多く検出された分析No.27は、粒度分析の結果、他の3点に比べて砂の粒子サイズが小さいものが多い傾向があり、シルト～粘土質粒子がやや多い傾向が認められた（詳細は粒度分析の項を参照）。

洪水堆積物は周辺のジメジメとした陸域環境の堆積物を巻き込みながら運搬され、分析No.27の珪藻化石は細砂～泥（シルト～粘土）とともに堆積したが、他の3点は洪水の濁流によって細粒分が流失したため、珪藻化石もほとんど残らなかったと解釈できる。なお、洪水堆積物が堆積している東水溜状遺構は、下位層における陸生珪藻A群（Qa）の推移から、水が安定して存在していた時期（分析No.30、No.32）と、ジメジメとした陸域環境が優勢で乾燥化が進行していた可能性のある時期（分析No.31、No.33）を繰り返していた可能性が高い。

## 引用文献

安藤一男(1990)淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用．東北地理，42，73-88.

千葉　崇・澤井裕紀(2014)環境指標種群の再検討と更新．Diatom，30，7-30.

小杉正人(1988)珪藻の環境指標種群の設定と古環境復元への応用．第四紀研究，27，1-20.

Murakami T.(1996)Silicious Remains Dissolution at Sphagnum-bog of Naganoyama Wetland in Aichi Prefecture, Central Japan．第四紀研究，35，17-23.

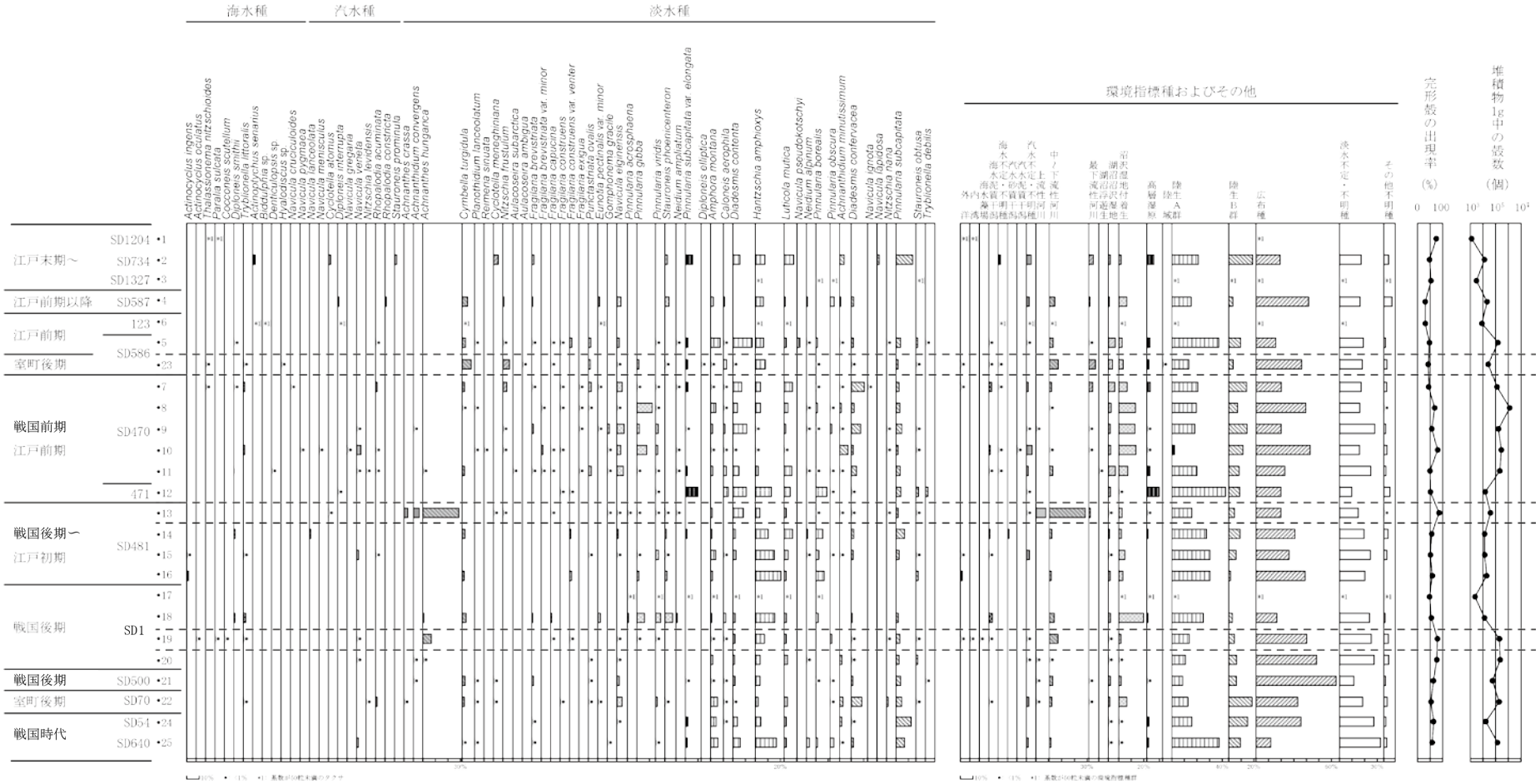



図 1-1 堆積物中における堆積物中の珪藻化石分布図（主な分類群を表示）（2 期）

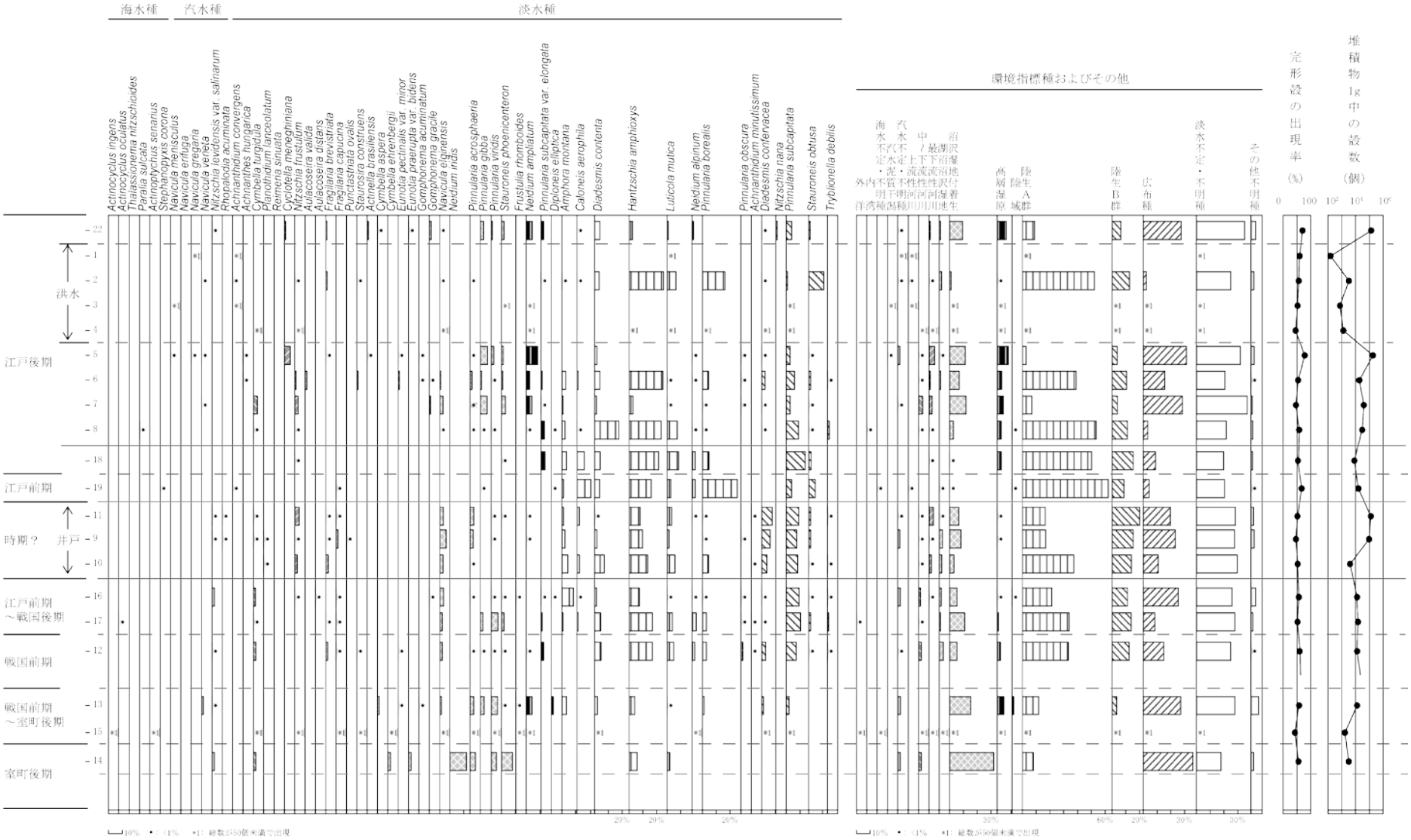
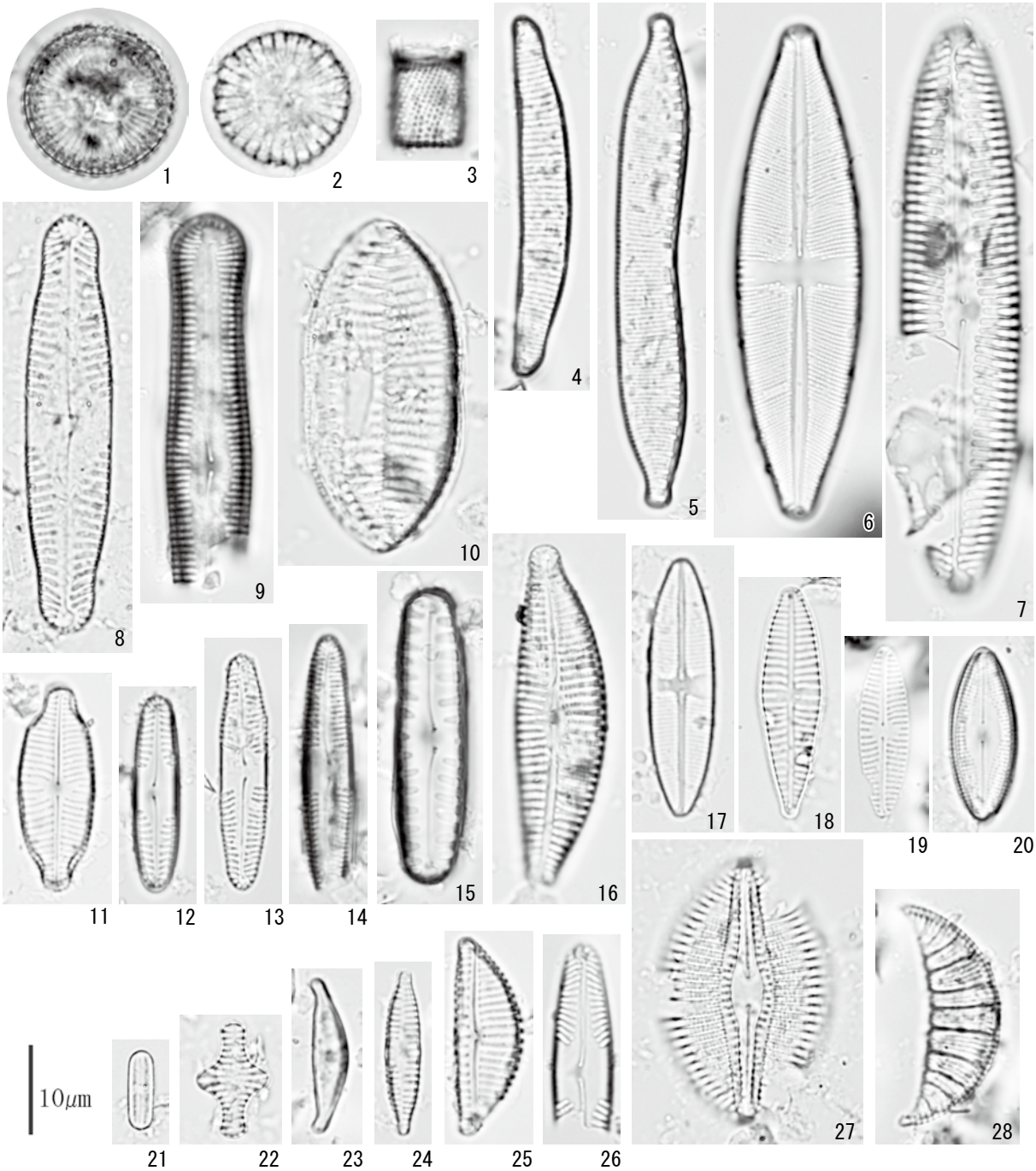
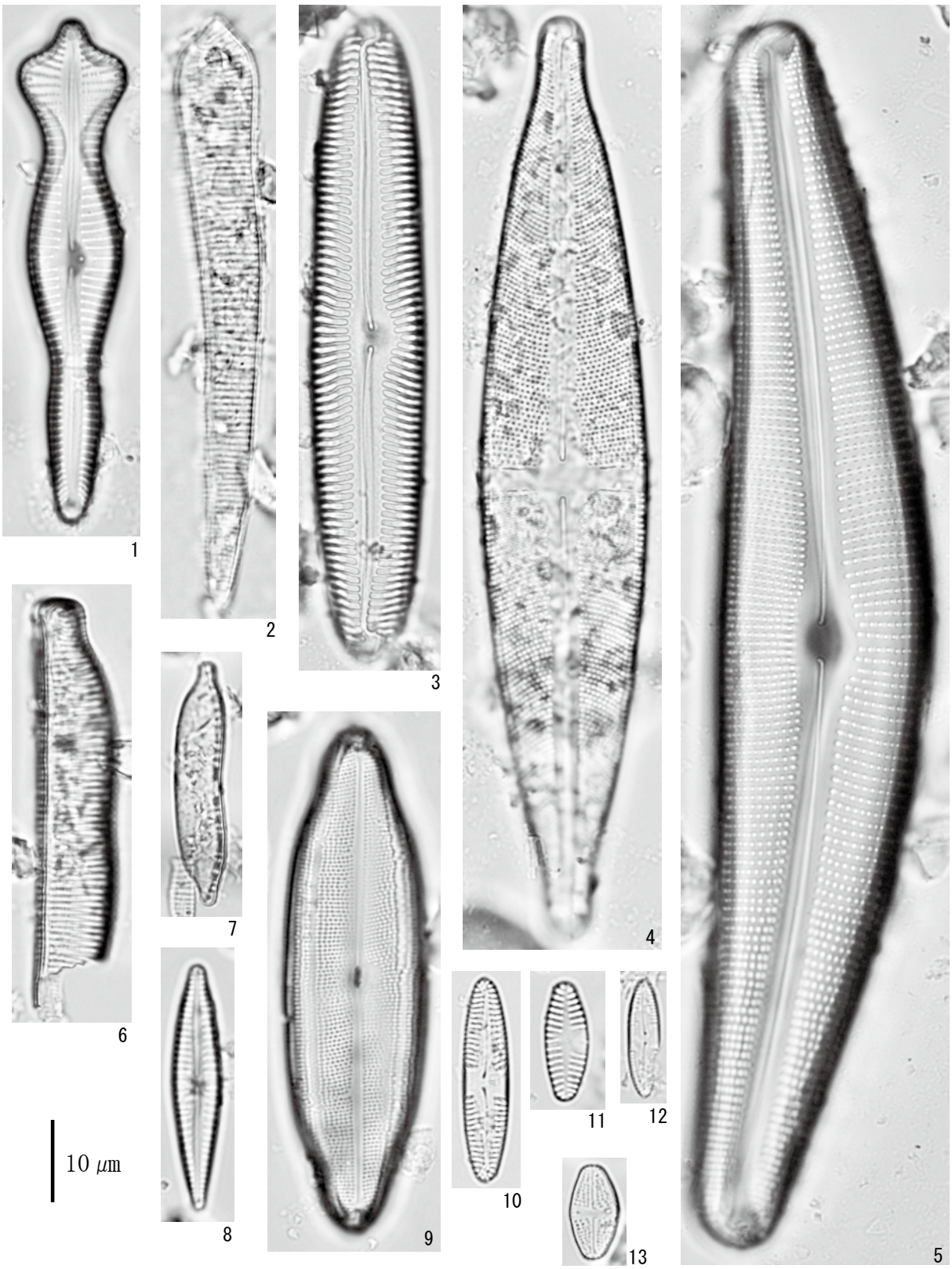



図 1-2 堆積物中の珪藻化石分布図（主な分類群を表示）（3 期）




**図版1-1　堆積物中の珪藻化石の顕微鏡写真（2期）**

1. *Paralia sulcata*（No. 19）　2. *Cyclotella* spp.（No. 13）　3. *Aulacoseira subarctica*（No. 11）
4. *Eunotia pectinalis* var. *minor*（No. 4）　5. *Hantzschia amphioxys*（No. 25）
6. *Stauroneis phoenicenteron*（No. 18）　7. *Pinnularia viridis*（No. 18）　8. *Pinnularia gibba*（No. 8）
9. *Pinnularia acrosphaeria*（No. 17）　10. *Tryblionella littoralis*（No. 7）　11. *Navicula elginensis*（No. 11）
12. *Pinnularia obscura*（No. 4）　13. *Pinnularia subcapitata*（No. 22）
14. *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*（No. 12）　15. *Pinnularia borealis*（No. 12）
16. *Cymbella turgidula*（No. 5）　17. *Achnanthes hungarica*（No. 13）　18. *Gomphonema gracile*（No. 9）
19. *Navicula veneta*（No. 10）　20. *Diadesmis confervacea*（No. 7）　21. *Diadesmis contenta*（No. 5）
22. *Fragilaria construens*（No. 7）　23. *Amphora montana*（No. 22）　24. *Fragilaria capucina*（No. 13）
25. *Cymbella silesiaca*（No. 9）　26. *Pinnularia microstauron*（No. 11）　27. *Diploneis parma*（No. 11）
28. *Rhopalodia acuminata*（No. 22）




**図版1-2　堆積物中の珪藻化石の顕微鏡写真（3期）**

1. *Gomphonema acuminatum*（No. 5）　2. *Actinella brasiliensis*（No. 22）　3. *Pinnularia viridis*（No. 17）

4. *Stauroneis phoenicenteron*（No. 7）　5. *Cymbella aspera*（No. 13）

6. *Eunotia praerupta* var. *bidens*（No. 22）　7. *Hantzschia amphioxys*（No. 2）　8. *Gomphonema gracile*（No. 22）

9. *Neidium ampliatum*（No. 5）　10. *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*（No. 8）

11. *Planothidium lanceolatum*（No. 9）　12. *Caloneis aerophila*（No. 11）　13. *Luticola mutica*（No. 20）

## 2. 富山城跡三ノ丸の花粉分析

森　将志（パレオ・ラボ）

### （1）はじめに

富山市に所在する富山城跡三ノ丸において、中近世の古植生を検討するために、土壌試料が採取された。以下では、試料について行った花粉分析の結果を示し、古植生について検討した。なお、同一試料を用いて珪藻分析も行われている。

### （2）試料と方法

分析試料は、堀や区画溝、井戸から採取された土壌試料で、2期調査の40点および3期調査の22点の計62点である（表1）。これらの試料を用いて、次の手順で花粉分析を行った。

試料（湿重量約3 ～ 4g）を遠沈管にとり、10％水酸化カリウム溶液を加え10分間湯煎する。水洗後、46％フッ化水素酸溶液を加え1時間放置する。水洗後、比重分離（比重2.1に調整した臭化亜鉛溶液を加え遠心分離）を行い、浮遊物を回収し水洗する。水洗後、酢酸処理を行い、続いてアセトリシス処理（無水酢酸9：濃硫酸1の割合の混酸を加え20分間湯煎）を行う。水洗後、残渣にグリセリンを滴下し保存用とする。検鏡は、この残渣より適宜プレパラートを作製して行った。プレパラートは樹木花粉200を得るまで検鏡し、その間に現れる草本花粉・胞子を全て数えた。なお、数枚のプレパラートを観察しても樹木花粉200を得るのが困難な試料（2-SD70、2-SE788）については樹木花粉100を得るまで検鏡を行い、それでも樹木花粉を得るのが困難な試料（2-SD1204、2-SD734、2-SD1327、4-SD1南壁7、3-SD54）については、作製したプレパラート全面を検鏡するにとどめた。また、保存状態の良好な花粉化石を選んで単体標本（PLC.1844 ～ 1856）を作製し、写真を図版1-1・2に載せた。

### （3）結果

2期調査の40試料から検出された花粉・胞子の分類群数は、樹木花粉44、草本花粉44、形態分類を含むシダ植物胞子4の、総計92である。これらの花粉・胞子の一覧表を表2-1・2に、花粉分布図を図1-1・2に示す。花粉分布図における樹木花粉の産出率は樹木花粉総数を基数とした百分率、草本花粉と胞子の産出率は産出花粉胞子総数を基数とした百分率で示してある。また、図表においてハイフン(-)で結んだ分類群は、それらの分類群間の区別が困難なものを示す。さらに、クワ科とバラ科、マメ科の花粉には樹木起源と草本起源のものがあるが、各々に分けるのが困難なため、便宜的に草本花粉に一括して入れてある。

堀・区画溝の樹木花粉では、多少のばらつきはあるもののスギ属が最も多く産出しており、11 ～ 59％の産出率を示す。その他では、マツ属複維管束亜属やコウヤマキ属、ハンノキ属、ブナ属、コナラ属コナラ亜属、コナラ属アカガシ亜属などの産出が目立ち、数～数十％の産出率である。このうち、コナラ属アカガシ亜属は戦国時代後期の4-SD1最下層と4-SD1北壁25でそれぞれ35％と22％の産出率を示し、他の遺構と比べると突出した産出率である。草本花粉ではイネ科が最も多く産出しており、10 ～ 47％の産出率である。イネ科は戦国時代前期～後期（2-SD500、4-SD1最下層、4-SD1北壁25、4-SD1北壁15）や戦国時代後期～江戸時代前期（2-SD470西壁、2-SD470④礫層下、SD470③礫層下、SD470②礫層下）の遺構で増加し、これらの遺構ではアカザ科-ヒユ科やアブラナ科、ヨモギ属の微増も伴う。

井戸試料の樹木花粉においても、堀・区画溝試料と同様の産出傾向を示し、スギ属の産出が最も多い。ただし、マツ属複維管束亜属の産出率のばらつきが大きく、59％を示す遺構がある。草本花粉についてはイネ科が多く産出しており、4 ～ 44％の産出率である。

3期調査の22試料から検出された花粉・胞子の分類群数は、樹木花粉35、草本花粉35、形態分類のシダ植物胞子2の、総計72である。これらの花粉・胞子の一覧表を表2-1・2に、花粉分布図を

## 表1 分析試料一覧

| 分析No. | 遺　構 | 層　位 | 時代(推定) | 土　相 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2-SD1204 | 石3下サンプル | 江戸末期～ | 暗オリーブ色(5Y 4/3)シルト |
| 2 | 2-SD734 | No.3の下埋土 | | オリーブ褐色(2.5Y 4/3)シルト |
| 3 | 2-SD1327 | 炭化層 | | 黒褐色(10YR 2/2)砂質シルト |
| 4 | 2-SD587 | 下層 | 江戸前期以降 | 暗灰黄～黒褐色(2.5Y 4/2～3/1)シルト |
| 5 | 2-SD586 | 上層 | 江戸前期 | オリーブ褐色(2.5Y 4/3)砂質シルト |
| 6 | 2-SD123 | 最下層灰黄シルト | | 暗灰黄色(2.5Y 4/3)シルト |
| 7 | 2-SD470 | ①礫層上 | 戦国前期～江戸前期 | オリーブ褐色(2.5Y 3/3)砂質シルト |
| 8 | 2-SD470 | ②礫層上 | | 黒褐色(10YR 3/1)シルト |
| 9 | 2-SD470 | ③礫層下 | | 黒褐色(2.5Y 3/1)シルト |
| 10 | 2-SD470 | ④礫層下 | | オリーブ黒色(5Y 3/1)シルト |
| 11 | 2-SD470 | 西壁 | | オリーブ黒色(5Y 3/2)砂質シルト |
| 12 | 2-SD471 | 西壁 | | オリーブ黒色(5Y 3/2)粘質土 |
| 13 | 2-SD481 | ①堀下層埋土(最下層) | 戦国後期～江戸初期 | オリーブ黒色(5Y 2/2)砂質シルト |
| 14 | 2-SD481 | ②堀下層埋土 | | オリーブ黒色(5Y 2/3)砂質シルト |
| 15 | 2-SD481 | ③旧流路埋土 | | 黒褐色(10YR 3/2)砂質シルト |
| 16 | 2-SD481 | ④旧流路埋土 | | 黒褐色(10YR 3/1)砂質シルト |
| 17 | 4-SD1 | 南壁7 | 戦国後期 | 黒褐色(10YR 2/3)粘質土 |
| 18 | 4-SD1 | 北壁15 | | オリーブ黒色(5Y 3/1)粘質土 |
| 19 | 4-SD1 | 北壁25 | | 黒色(2.5Y 2/1)粘質土 |
| 20 | 4-SD1 | 最下層 | | 黒褐色(10YR 2/2)粘質土 |
| 21 | 2-SD500 | 炭化層 | 戦国後期 | 黒色(2.5Y 2/1)シルト～粘質土 |
| 22 | 2-SD70 | 下層 | 室町後期 | 黒褐色(2.5Y 3/1)シルト |
| 23 | 2-SD586 | 下層 | | 暗オリーブ褐色(2.5Y 3/3)シルト |
| 24 | 3-SD54 | 炭化物層 | 戦国 | 黒褐色(10YR 2/2)土壌質・砂質シルト |
| 25 | 2-SD640 | 埋土1 | | 黒褐色(10YR 2/3)土壌質・シルト |
| 26 | 2-SE414 | - | 中近世 | オリーブ黒色(5Y 3/2)砂質シルト |
| 27 | 2-SE417 | - | | オリーブ黒色(5Y 3/2)砂質シルト |
| 28 | 2-SE277 | 井戸底 | | 灰オリーブ色(5Y 4/2)シルト |
| 29 | 2-SE788 | 井戸枠内炭混じり層 | | 炭混じりオリーブ黒色(5Y 3/2)砂質シルト |
| 30 | 2-SE469 | - | | オリーブ黒色(5Y 3/2)シルト |
| 31 | 2-SE536 | - | | 灰オリーブ色(5Y 4/2)砂質シルト |
| 32 | 2-SE939 | - | | オリーブ黒色(7.5Y 3/2)砂質シルト |
| 33 | 2-SE480 | - | | オリーブ黒色(7.5Y 3/2)砂質シルト |
| 34 | 2-SE564南 | - | | オリーブ黒色(5Y 3/1)砂質シルト |
| 35 | 2-SE564北 | - | | 灰オリーブ色(5Y 4/2)シルト |
| 36 | 2-SE1175 | - | | オリーブ黒色(7.5Y 3/2)砂質シルト |
| 37 | 2-SE947 | - | 中世 | オリーブ黒色(5Y 3/2)砂質シルト |
| 38 | 2-SE47 | - | | オリーブ黒色(5Y 3/1)シルト |
| 39 | 2-SE415 | - | | オリーブ黒色(5Y 3/2)砂質シルト |
| 40 | 3-SE77 | - | | 灰オリーブ色(5Y 4/2)シルト |
| 41 | 4-SE101 | | 中世 | オリーブ黒色(5Y3/1)シルト |
| 42 | 4-SE87 | | | オリーブ黒色(5Y3/2)シルト混細粒砂 |
| 43 | 4-SE44 | | | オリーブ黒色(5Y 3/2)粘土 |
| 44 | 4-SX4:F1 | 洪水 | 江戸後期 | オリーブ褐色(2.5Y4/3)礫混粗粒砂 |
| 45 | 4-SX4:F2 | | | 灰オリーブ色(7.5Y4/2)礫混粗粒砂 |
| 46 | 4-SX4:F3 | | | 灰オリーブ色(5Y4/2)植物片・礫混粗粒砂 |
| 47 | 4-SX4:F4 | | | 灰オリーブ色(7.5Y4/2)礫混粗粒砂 |
| 48 | 4-SX4:F5 | 底面敷き固め土 | | オリーブ黒色(5Y3/2)粘土質シルト |
| 49 | 4-SD58:F6 | | 江戸前期 | オリーブ黒色(10Y3/1)シルト |
| 50 | 4-SD58:F7 | | | 灰オリーブ色(5Y4/2)シルト |
| 51 | 4-SD58:F8 | | | オリーブ黒色(7.5Y3/2)シルト |
| 52 | 4-SX3 | 石組北端東壁 | | オリーブ黒色(7.5Y3/2)シルト |
| 53 | 4-SD13 | 上層東壁埋土3 | 江戸後期 | オリーブ黒色(7.5Y3/2)砂混シルト |
| 54 | 4-SD60 | 東壁8(区画溝1) | 江戸前期 | オリーブ黒色(5Y 3/2)シルト |
| 55 | 4-SD1(堀2) | 東壁埋土10下層焼土(下) | 戦国後期～江戸前期 | 黒褐色(2.5Y 3/1)砂礫混シルト |
| 56 | | 最下層 | | オリーブ黒色(7.5Y 3/2)シルト |
| 57 | 4-SD58(堀4) | SX04下堀部分東壁 | 江戸前期 | オリーブ黒色(7.5Y 3/2)砂混シルト |
| 58 | | 西壁 | 江戸前期 | オリーブ黒色(5Y 3/2)砂混じりシルト |
| 59 | 4-SD58(堀3) | SD15最下層 | 室町後期～戦国前期 | オリーブ黒色(7.5Y 3/2)シルト |
| 60 | | SD79南壁5 | | 暗オリーブ灰色(2.5GY 4/1)シルト |
| 61 | 4-SD47(区画溝4) | 埋土16 | 室町後期 | 灰オリーブ色(7.5Y4/2)シルト |
| 62 | 4-SD57(区画溝5) | 西壁埋土3 | | オリーブ黒色(5Y 3/1)砂混シルト |

# 表2-1 富山城2期調査から産出した花粉胞子一覧表

| 学名 | 和名 | SD1204 | SD734 | SD1327 | SD587 | SD586 上層 | SD123 | SD470 ① | SD470 ③ | SD470 ④ | 西鑓 | SD471 | SD481 ①最下層 | SD481 ② | SD481 ③ | SD481 ④ | 南鑓7 | 4-SD1 北鑓15 | 4-SD1 北鑓25 | 最下層 | SD500 | SD70 | SD586 下層 | 3-SD54 | SD640 | SE414 | SE417 | SE277 | SE788 | SE469 | SE536 | SE939 | SE480 | SE564 南 | SE564 北 | SE1175 | SE947 | SE47 | SE415 | 3-SE77 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 樹木 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Abies* | モミ属 | - | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | - | - | 2 | - | - | 3 | 2 | 3 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | 4 | 2 | 1 | - | 1 | 2 | |
| *Tsuga* | ツガ属 | - | - | - | 1 | - | 4 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 3 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | - | 3 | 1 | 4 | - | 3 | - | 1 | 1 | - | - | 3 | | | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| *Pinus* subgen. *Diploxylon* | マツ属複維管束亜属 | 1 | - | 10 | 1 | 60 | 12 | 7 | 6 | 18 | 4 | 7 | 20 | 23 | 10 | 15 | 8 | 4 | 42 | 19 | 18 | 15 | 23 | 15 | 3 | 14 | 9 | 26 | 11 | 4 | 8 | 46 | 6 | 1 | 123 | 4 | 6 | 5 | - | 39 | |
| *Sciadopitys* | コウヤマキ属 | - | 3 | - | 12 | 27 | 14 | 6 | 1 | 6 | 3 | 15 | 31 | 2 | 15 | 16 | 6 | - | - | - | 1 | 3 | 18 | 40 | - | 30 | 5 | 17 | 16 | 1 | 6 | 2 | 3 | 12 | | 5 | 8 | 6 | 4 | 2 | 25 |
| *Cryptomeria* | スギ属 | - | 4 | - | 115 | 29 | 64 | 90 | 64 | 84 | 93 | 69 | 59 | 29 | 55 | 93 | 120 | 15 | 83 | 22 | 49 | 57 | 25 | 53 | 2 | 76 | 116 | 65 | 86 | 46 | 114 | 66 | 78 | 67 | 31 | 70 | 56 | 88 | 118 | 64 | 36 |
| Taxaceae－Cephalotaxaceae－Cupressaceae | イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科 | - | - | - | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | - | - | 2 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 3 | 3 | 3 | 1 | | 1 | 13 | 6 | 6 | - | 1 |
| *Salix* | ヤナギ属 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 3 | 1 | - | 8 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 3 | - | 2 | | | 1 | - | 1 | |
| *Myrica* | ヤマモモ属 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | | | 1 | - | - | - | |
| *Pterocarya*－*Juglans* | サワグルミ属－クルミ属 | - | 1 | - | 9 | 10 | 8 | 9 | 2 | 1 | 4 | 4 | 6 | 1 | 3 | 3 | 7 | - | - | 4 | - | 6 | 2 | 9 | - | 11 | 5 | 4 | 7 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 1 | 3 | 14 | 3 | 1 | 2 | 6 |
| *Carpinus*－*Ostrya* | クマシデ属－アサダ属 | - | 2 | - | 5 | 4 | 12 | 5 | 5 | 8 | 5 | 3 | 4 | 7 | 5 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 2 | 9 | 3 | 9 | - | 2 | 7 | 9 | 6 | 3 | 2 | 4 | 4 | 9 | 1 | 8 | 6 | 4 | 3 | 6 | 8 |
| *Corylus* | ハシバミ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Betula* | カバノキ属 | - | - | - | 3 | 2 | 3 | 2 | 6 | 1 | 2 | 7 | 1 | 11 | 11 | 2 | 1 | - | 3 | 8 | 5 | 6 | 1 | 8 | - | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | - | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| *Alnus* | ハンノキ属 | - | 1 | 3 | 8 | 20 | 23 | 10 | 20 | 18 | 16 | 24 | 21 | 17 | 20 | 18 | 12 | 2 | 18 | 14 | 7 | 11 | 12 | 12 | 3 | 22 | 13 | 15 | 16 | 12 | 12 | 17 | 19 | 27 | 10 | 21 | 23 | 11 | 8 | 17 | 15 |
| *Fagus* | ブナ属 | - | 1 | 1 | 13 | 15 | 15 | 18 | 44 | 7 | 9 | 6 | 4 | 17 | 12 | 7 | 5 | - | 3 | 7 | 6 | 11 | 5 | 31 | - | 9 | 12 | 11 | 7 | 3 | 11 | 9 | 7 | 13 | 5 | 11 | 5 | 3 | 11 | 5 | 9 |
| *Quercus* subgen. *Lepidobalanus* | コナラ属コナラ亜属 | - | 2 | - | 22 | 18 | 23 | 21 | 23 | 15 | 24 | 45 | 21 | 18 | 35 | 12 | 20 | - | 14 | 20 | 11 | 62 | 6 | 16 | - | 14 | 22 | 27 | 20 | 12 | 22 | 22 | 25 | 29 | 4 | 29 | 20 | 34 | 20 | 23 | 35 |
| *Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis* | コナラ属アカガシ亜属 | - | - | - | 6 | 9 | 3 | 9 | 3 | 6 | 7 | 3 | 12 | 9 | 12 | 6 | 3 | - | 6 | 44 | 71 | 6 | 6 | 3 | - | 1 | 5 | 4 | 7 | 1 | 8 | 8 | 4 | 6 | | 20 | 5 | 7 | 4 | 2 | 18 |
| *Castanea* | クリ属 | - | - | - | 3 | 4 | 2 | 10 | 6 | 8 | 4 | - | 10 | 32 | - | 5 | 4 | 1 | 9 | 13 | 6 | 4 | - | 1 | - | 9 | 6 | 5 | 15 | 2 | 2 | 6 | 5 | 11 | 9 | 3 | 10 | 14 | 4 | 27 | 12 |
| *Castanopsis*－*Pasania* | シイノキ属－マテバシイ属 | - | - | - | 1 | 1 | 4 | 6 | 4 | 7 | 8 | 1 | 7 | 7 | 4 | 11 | 2 | - | 8 | 2 | 2 | - | - | 1 | - | 2 | - | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 5 | 6 | 6 | 6 | 12 | 4 | 4 | 2 | 14 |
| *Ulmus*－*Zelkova* | ニレ属－ケヤキ属 | - | - | 1 | 6 | - | 10 | 2 | 2 | 7 | 4 | 6 | 3 | 1 | 13 | 6 | 6 | - | 3 | 1 | 1 | 7 | 3 | 3 | 2 | 2 | - | 5 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 | 9 | 2 | 4 | 1 |
| *Celtis*－*Aphananthe* | エノキ属－ムクノキ属 | - | - | - | - | - | - | 4 | 2 | - | 1 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 1 | 1 | 4 | - | 3 | 2 | 1 | - | 1 | - | - |
| *Euptelea* | フサザクラ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| *Prunus* | サクラ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - |
| *Rhododendron* | キハダ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| *Mallotus* | アカメガシワ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| *Rhus*－*Toxicodendron* | ヌルデ属－ウルシ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 2 | - | - | 1 | - | - | - | - |
| *Ilex* | モチノキ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| *Acer* | カエデ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 2 | - | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| *Aesculus* | トチノキ属 | - | - | - | 1 | - | 1 | 3 | 2 | 1 | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | - | 3 | 2 | 1 | 4 | - | - | - | - | - | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 2 | 3 | 2 | 1 | - | 3 | 6 |
| *Vitis* | ブドウ属 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Parthenocissus* | ツタ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| *Tilia* | シナノキ属 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Camellia* | ツバキ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Araliaceae | ウコギ科 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | 3 | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | - | 3 | - | - | - | 2 | - |
| *Cornus* | ミズキ属 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 15 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Ericaceae | ツツジ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| *Diospyros* | カキノキ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | 5 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Symplocos* | ハイノキ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - |
| *Styrax* | エゴノキ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Oleaceae | モクセイ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - |
| *Fraxinus* | トネリコ属 | - | - | - | - | - | 3 | 1 | 4 | 9 | 5 | 3 | - | 3 | 1 | - | - | - | 2 | 3 | 1 | - | - | 1 | - | 1 | - | - | 2 | 1 | 6 | 2 | 20 | 1 | 2 | 2 | 8 | - | 6 | - | 7 |
| *Trachelospermum* | テイカカズラ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Callicarpa* | ムラサキシキブ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Sambucus* | ニワトコ属 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| *Viburnum* | ガマズミ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - |
| 草本 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Typha* | ガマ属 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | 1 |
| *Alisma* | サジオモダカ属 | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 2 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Sagittaria* | オモダカ属 | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 | 2 | - | 1 | 4 | 1 | 8 | - | - | 2 | 1 | 3 | - | 2 | 1 | - | 1 | 3 | - |
| Gramineae | イネ科 | 1 | 25 | 39 | 114 | 493 | 440 | 344 | 546 | 606 | 438 | 995 | 351 | 341 | 649 | 198 | 193 | 24 | 264 | 399 | 418 | 741 | 202 | 345 | 32 | 597 | 258 | 107 | 153 | 245 | 396 | 197 | 604 | 321 | 147 | 195 | 266 | 360 | 82 | 153 | 374 |
| Cyperaceae | カヤツリグサ科 | - | - | - | 11 | 9 | 7 | 11 | 22 | 37 | 34 | 14 | 24 | 21 | 59 | 10 | 13 | - | 8 | 3 | 3 | 6 | 6 | 4 | - | 14 | 17 | 5 | 6 | 7 | 15 | 17 | 51 | 9 | 6 | 23 | 31 | 43 | 17 | 5 | 31 |
| *Eriocaulon* | ホシクサ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| *Commelina* | ツユクサ属 | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - |
| *Aneilema* | イボクサ属 | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Monochoria* | ミズアオイ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Liliaceae | ユリ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Iris* | アヤメ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| Moraceae | クワ科 | - | - | - | - | - | 2 | 7 | 39 | 17 | 46 | 12 | 3 | 3 | - | 2 | 1 | - | 3 | 2 | 4 | 7 | 1 | 2 | - | 3 | 2 | - | - | - | - | 1 | 18 | 1 | 16 | 7 | 11 | 7 | - | 1 | - |
| *Rumex* | ギシギシ属 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 3 | - | - | 33 | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Polygonum*sect. *Persicaria*－*Echinocaulon* | サナエタデ節－ウナギツカミ節 | - | 1 | - | 2 | 5 | 5 | 1 | 5 | 11 | 5 | 2 | 5 | 5 | 7 | - | 3 | - | 1 | 1 | - | 3 | 5 | 8 | - | 4 | 2 | 4 | 3 | - | 1 | - | 2 | - | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | 1 |
| *Polygonum*sect. *Reynoutria* | イタドリ節 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 3 | 1 | 2 | 2 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| *Fagopyrum* | ソバ属 | - | - | - | - | 3 | - | 1 | 3 | 2 | 2 | 7 | 2 | 2 | 2 | 1 | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | 2 | 1 | - | - | 1 | 1 | - | 2 | 1 | - | - | 1 | 2 | - | 1 | 1 |
| Chenopodiaceae－Amaranthaceae | アカザ科－ヒユ科 | - | 8 | 2 | 6 | 127 | 78 | 86 | 182 | 171 | 139 | 239 | 97 | 226 | 153 | 53 | 42 | 5 | 55 | 42 | 72 | 181 | 85 | 13 | 13 | 658 | 43 | 2 | 11 | 14 | 5 | 33 | 50 | 24 | 32 | 28 | 14 | 22 | 3 | 52 | 98 |
| *Portulaca* | スベリヒユ属 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Caryophyllaceae | ナデシコ科 | - | 2 | - | 1 | 18 | 4 | 2 | 5 | 5 | 1 | 14 | 7 | 13 | 15 | 1 | 2 | - | 5 | 2 | 2 | 11 | 3 | 7 | - | 22 | 2 | 3 | 1 | - | 8 | - | 6 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 |
| *Nuphar* | コウホネ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Thalictrum* | カラマツソウ属 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - |
| Ranunculaceae | キンポウゲ科 | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Brassicaceae | アブラナ科 | - | 3 | 2 | 7 | 23 | 19 | 38 | 77 | 39 | 31 | 66 | 90 | 57 | 40 | 23 | 16 | 56 | 63 | 80 | 55 | 61 | 49 | 16 | 1 | 52 | 20 | 9 | 21 | 15 | 27 | 21 | 30 | 29 | 84 | 23 | 49 | 10 | 1 | 23 | 208 |
| Rosaceae | バラ科 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - |
| *Sanguisorba* | ワレモコウ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| Leguminosae | マメ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | - | 4 | 2 | 2 | 2 | - | - | - |
| *Oxalis* | カタバミ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Impatiens* | ツリフネソウ属 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| *Rotala* | キカシグサ属 | - | - | - | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 3 | - | 3 | 1 | 1 | - | - | 2 | - | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | - | 1 | 4 | - | 1 | 2 | 2 |
| *Trapa* | ヒシ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Epilobium*－*Ludwigia* | アカバナ属－ミズユキノシタ属 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Haloragis* | アリノトウグサ属 | - | - | - | - | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | - | - | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | - | 1 | 2 | - | 3 | 1 | - | 1 | 1 | 2 | - | 3 | - |
| Apiaceae | セリ科 | - | - | - | 1 | - | 2 | 2 | 6 | 3 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | - | 1 | 6 | 5 | - | - | - | - | 1 | - | 4 | - | 1 | - | 2 | - | - | 1 | 2 | - | 2 | - | 1 | 3 |
| *Menyanthes* | ミツガシワ属 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - |
| Labiatae | シソ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Solanum* | ナス属 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 5 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - |
| *Plantago* | オオバコ属 | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | 2 | - | - |
| *Actinostemma*－*Gynostemma* | ゴキヅル属－アマチャヅル属 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 2 | 3 | - | - |
| *Cucumis* | キュウリ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| *Ambrosia*－*Xanthium* | ブタクサ属－オナモミ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Carthamus* | ベニバナ属 | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 7 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | - | 1 | - | 1 | 1 | 6 | 2 | 1 | - | 6 | 1 | - | 6 | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 |
| *Artemisia* | ヨモギ属 | - | 1 | 1 | 10 | 21 | 22 | 25 | 28 | 50 | 60 | 139 | 53 | 205 | 29 | 30 | 17 | 2 | 38 | 45 | 39 | 44 | 13 | 14 | 2 | 70 | 9 | 2 | 13 | 17 | 20 | 12 | 28 | 33 | 5 | 22 | 23 | 35 | 7 | 9 | 32 |
| Tubuliflorae | キク亜科 | - | 1 | - | 2 | 3 | 3 | 2 | 6 | 3 | 10 | 11 | 3 | 18 | 3 | 1 | - | - | 2 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 | - | - | - | - | 1 | 1 | 2 | - | 4 | 5 | - | - | 7 | 4 | 1 | - | 6 |
| Liguliflorae | タンポポ亜科 | - | - | - | 2 | 5 | 4 | 8 | 9 | 28 | 29 | 21 | 40 | 14 | 13 | 13 | 8 | 3 | 10 | 1 | 5 | 6 | 11 | 11 | 1 | 61 | 8 | 3 | 3 | 13 | 2 | 1 | 18 | 9 | 2 | 2 | 3 | 5 | - | 3 | 47 |
| シダ植物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Ceratopteris* | ミズワラビ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Salvinia* | サンショウモ属 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| monolete type spore | 単条溝胞子 | 22 | 294 | 3 | 735 | 3140 | 1053 | 906 | 408 | 277 | 257 | 753 | 1245 | 102 | 1968 | 761 | 751 | 27 | 161 | 51 | 59 | 279 | 1303 | 2947 | 27 | 1551 | 397 | 2264 | 1049 | 241 | 215 | 430 | 482 | 1447 | 28 | 647 | 109 | 468 | 465 | 444 | 894 |
| trilete type spore | 三条溝胞子 | 2 | 8 | | 3 | 17 | 29 | 12 | 3 | 12 | 10 | 18 | 30 | 6 | 51 | 17 | 7 | 1 | 16 | 6 | 8 | 6 | 6 | 16 | 1 | 21 | 6 | 15 | 3 | 6 | 4 | 2 | 14 | 14 | 1 | 7 | 9 | 12 | 1 | 8 | 27 |
| Arboreal pollen | 樹木花粉 | 1 | 15 | 15 | 209 | 202 | 203 | 208 | 201 | 202 | 201 | 200 | 202 | 200 | 200 | 205 | 204 | 24 | 201 | 202 | 202 | 204 | 104 | 206 | 11 | 202 | 209 | 200 | 207 | 100 | 206 | 205 | 204 | 202 | 207 | 200 | 201 | 203 | 200 | 205 | 202 |
| Nonarboreal pollen | 草本花粉 | 1 | 41 | 44 | 161 | 712 | 598 | 535 | 928 | 983 | 814 | 1545 | 681 | 956 | 986 | 342 | 305 | 90 | 453 | 588 | 612 | 1076 | 380 | 426 | 50 | 1496 | 371 | 140 | 224 | 324 | 484 | 291 | 825 | 442 | 306 | 316 | 423 | 506 | 115 | 261 | 810 |
| Spores | シダ植物胞子 | 24 | 302 | 3 | 738 | 3157 | 1082 | 919 | 411 | 289 | 267 | 771 | 1275 | 109 | 2019 | 778 | 758 | 28 | 177 | 57 | 67 | 285 | 1309 | 2963 | 28 | 1572 | 403 | 2279 | 1052 | 247 | 219 | 432 | 496 | 1461 | 29 | 654 | 118 | 480 | 466 | 452 | 921 |
| Total Pollen & Spores | 花粉・胞子総数 | 26 | 358 | 62 | 1108 | 4071 | 1883 | 1662 | 1540 | 1474 | 1282 | 2516 | 2158 | 1265 | 3205 | 1325 | 1267 | 142 | 831 | 847 | 881 | 1565 | 1793 | 3595 | 89 | 3270 | 983 | 2619 | 1483 | 671 | 909 | 928 | 1525 | 2105 | 542 | 1170 | 742 | 1189 | 781 | 918 | 1933 |
| unknown | 不明 | - | - | - | - | - | 5 | 7 | 3 | 2 | - | 1 | 5 | 17 | 1 | - | 5 | 1 | 4 | 8 | 3 | 5 | - | 2 | - | - | 3 | - | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 7 | 2 | - | - |

# 表2-2 富山城跡3期調査から産出した花粉胞子一覧表

| 学名 | 和名 | No. 1 | No. 2 | No. 3 | F-1 | F-2 | F-3 | F-4 | F-5 | F-6 | F-7 | F-8 | No. 17 | No. 11 | No. 12 | No. 9 | No. 10 | No. 4 | No. 13 | No. 5 | No. 7 | No. 6 | No. 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 樹木 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Podocarpus* | マキ属 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Abies* | モミ属 | 2 | - | - | 1 | 2 | 2 | - | 1 | 1 | - | - | 3 | - | 1 | - | 2 | 1 | - | - | - | - | - |
| *Tsuga* | ツガ属 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 4 | 2 | - | - | 2 | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - |
| *Pinus* subgen. *Diploxylon* | マツ属複維管束亜属 | 3 | 14 | 6 | 200 | 126 | 131 | 159 | 60 | 2 | 21 | 16 | 51 | 4 | 50 | 7 | 26 | 10 | - | 2 | - | - | 3 |
| *Sciadopitys* | コウヤマキ属 | 9 | 8 | 14 | - | - | 1 | 2 | - | 8 | 16 | 13 | - | 1 | 1 | 1 | 4 | 15 | 1 | 12 | 1 | - | 1 |
| *Cryptomeria* | スギ属 | 111 | 100 | 14 | 22 | 29 | 42 | 20 | 99 | 4 | 64 | 82 | 61 | 3 | 71 | 15 | 51 | 75 | 8 | 108 | - | - | 3 |
| *Taxaceae－Cephalotaxaceae－Cupressaceae* | イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 2 | - | - | - |
| *Salix* | ヤナギ属 | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 3 | 2 | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | - |
| *Platycarya* | ノグルミ属 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Pterocarya－Juglans* | サワグルミ属－クルミ属 | 3 | 4 | - | - | 1 | - | - | - | - | 3 | 5 | - | - | 2 | - | 4 | 4 | - | 3 | - | - | - |
| *Carpinus－Ostrya* | クマシデ属－アサダ属 | 2 | 9 | 8 | - | - | 2 | - | 1 | - | 10 | 2 | 2 | 2 | 5 | - | 3 | 4 | 1 | 6 | 2 | - | - |
| *Betula* | カバノキ属 | 1 | 2 | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 4 | 5 | 1 | - | 1 | - | 1 | 3 | - | 3 | 1 | - | - |
| *Alnus* | ハンノキ属 | 12 | 13 | 11 | 3 | 18 | 16 | 10 | 21 | 5 | 13 | 16 | 50 | 8 | 24 | 4 | 30 | 7 | 9 | 9 | 2 | 1 | 1 |
| *Fagus* | ブナ属 | 7 | 7 | 3 | - | - | - | - | 1 | 1 | 15 | 3 | 3 | - | 2 | 2 | 3 | 6 | - | 12 | - | - | - |
| *Quercus* subgen. *Lepidobalanus* | コナラ属コナラ亜属 | 16 | 19 | 6 | - | 3 | 5 | 3 | - | 2 | 23 | 15 | 5 | - | 6 | 2 | 12 | 27 | 4 | 25 | - | - | - |
| *Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis* | コナラ属アカガシ亜属 | 10 | 4 | 1 | - | - | - | 1 | 5 | - | 2 | 8 | 3 | - | - | - | 5 | 10 | 2 | 10 | 4 | - | - |
| *Castanea* | クリ属 | 16 | 14 | 6 | 1 | 10 | 3 | 1 | 17 | - | 18 | 14 | 13 | 154 | 33 | 4 | 42 | 12 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| *Castanopsis－Pasania* | シイノキ属－マテバシイ属 | 2 | 4 | 1 | - | 7 | - | - | 3 | 1 | 3 | 7 | 2 | 26 | 9 | 2 | 16 | 13 | 3 | 2 | 1 | - | - |
| *Ulmus－Zelkova* | ニレ属－ケヤキ属 | 4 | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | - | 3 | 2 | - | 2 | 1 | - | - | 3 | - | 3 | 3 | - | 1 |
| *Celtis－Aphananthe* | エノキ属－ムクノキ属 | - | 1 | - | 1 | - | - | - | 3 | - | - | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Euptelea* | フサザクラ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - |
| *Zanthoxylum* | サンショウ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Rhus－Toxicodendron* | ヌルデ属－ウルシ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 2 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| *Ilex* | モチノキ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| Celastraceae | ニシキギ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| *Acer* | カエデ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Aesculus* | トチノキ属 | 3 | 2 | 3 | - | 1 | - | - | - | - | 3 | 5 | 1 | 2 | - | - | 1 | 4 | 2 | 3 | 10 | - | 1 |
| *Vitis* | ブドウ属 | - | - | - | - | - | 4 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| *Parthenocissus* | ツタ属 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Tilia* | シナノキ属 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Araliaceae | ウコギ科 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| *Cornus* | ミズキ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ericaceae | ツツジ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - |
| *Diospyros* | カキノキ属 | - | - | - | - | - | 1 | 2 | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Viburnum* | ガマズミ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| 草本 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Typha* | ガマ属 | - | 2 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 5 | - | 4 | - | 1 | 1 | - | 1 | - | - | - |
| *Alisma* | サジオモダカ属 | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Sagittaria* | オモダカ属 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - |
| Gramineae | イネ科 | 243 | 162 | 191 | 25 | 107 | 62 | 42 | 46 | 31 | 371 | 189 | 111 | 33 | 240 | 28 | 169 | 257 | 56 | 156 | 8 | 1 | 14 |
| Cyperaceae | カヤツリグサ科 | 19 | 7 | 5 | 2 | 7 | 9 | 2 | 2 | 1 | 10 | 8 | 5 | 1 | 16 | - | 17 | 17 | 3 | 22 | 1 | - | - |
| *Lysichiton* | ミズバショウ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| *Commelina* | ツユクサ属 | - | - | - | 1 | 1 | 2 | - | - | - | 6 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Moraceae | クワ科 | 1 | 4 | - | 1 | 2 | 2 | - | - | - | 5 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - |
| *Rumex* | ギシギシ属 | 1 | - | - | - | - | 1 | - | 2 | - | 2 | - | 2 | - | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| *Polygonum* sect. *Persicaria－Echinocaulon* | サナエタデ節－ウナギツカミ節 | - | 1 | 4 | - | - | 1 | - | - | - | 2 | 2 | 3 | - | - | - | - | 7 | - | - | - | - | - |
| *Polygonum* sect. *Reynoutria* | イタドリ節 | - | 4 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Fagopyrum* | ソバ属 | - | - | 2 | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 4 | - | - | 1 | - | 2 | 1 | - | 1 | - | - | - |
| Chenopodiaceae－Amaranthaceae | アカザ科－ヒユ科 | 52 | 112 | 102 | 5 | 8 | 17 | 2 | 10 | 33 | 28 | 68 | 9 | 86 | 19 | 3 | 115 | 52 | 20 | 43 | - | - | 3 |
| Caryophyllaceae | ナデシコ科 | - | 2 | 7 | - | 18 | 4 | - | - | 2 | - | 4 | 2 | 1 | 8 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | - | - | - |
| *Nuphar* | コウホネ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Thalictrum* | カラマツソウ属 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Ranunculaceae | キンポウゲ科 | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Brassicaceae | アブラナ科 | 44 | 21 | 22 | 1 | 7 | 15 | - | 26 | 11 | 32 | 37 | 42 | 96 | 38 | 111 | 34 | 32 | 6 | 45 | 1 | - | 3 |
| Saxifragaceae | ユキノシタ科 | - | - | - | - | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Rosaceae | バラ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Leguminosae | マメ科 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| *Impatiens* | ツリフネソウ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Rotala* | キカシグサ属 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| *Trapa* | ヒシ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Haloragis* | アリノトウグサ属 | 3 | 1 | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 4 | 4 | - | 2 | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Apiaceae | セリ科 | 2 | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | 1 | 2 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| *Menyanthes* | ミツガシワ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - |
| Labiatae | シソ科 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Plantago* | オオバコ属 | 1 | - | - | - | - | 2 | - | - | - | 1 | - | - | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Paederia* | ヘクソカズラ属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Actinostemma－Gynostemma* | ゴキヅル属－アマチャヅル属 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *Carthamus* | ベニバナ属 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| *Artemisia* | ヨモギ属 | 20 | 27 | 22 | 9 | 53 | 23 | 9 | 3 | 7 | 34 | 30 | 60 | 3 | 16 | 3 | 26 | 47 | 7 | 20 | 6 | - | 6 |
| *Tubuliflorae* | キク亜科 | 6 | 2 | - | - | - | 1 | | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 | - | 4 | 1 | 4 | 6 | - | 6 | - | - | - |
| *Liguliflorae* | タンポポ亜科 | 20 | 8 | 29 | - | 3 | 5 | 1 | 1 | 8 | 12 | 29 | 2 | 5 | 17 | 3 | 21 | 18 | 8 | 11 | - | - | 3 |
| シダ植物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *monolete type spore* | 単条溝胞子 | 555 | 279 | 904 | 4 | 24 | 53 | 136 | 19 | 475 | 847 | 1314 | 17 | 52 | 90 | 14 | 277 | 967 | 315 | 586 | 269 | 67 | 133 |
| *trilete type spore* | 三条溝胞子 | 9 | 9 | 12 | - | 1 | - | 2 | 2 | 3 | 7 | 29 | 3 | 7 | 59 | - | 9 | 23 | 5 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| *Arboreal pollen* | 樹木花粉 | 202 | 204 | 76 | 230 | 201 | 209 | 208 | 215 | 25 | 209 | 200 | 207 | 203 | 211 | 37 | 201 | 202 | 34 | 207 | 28 | 2 | 11 |
| *Nonarboreal pollen* | 草本花粉 | 419 | 360 | 384 | 44 | 233 | 146 | 57 | 92 | 96 | 515 | 386 | 259 | 228 | 372 | 150 | 400 | 446 | 102 | 308 | 16 | 1 | 31 |
| *Spores* | シダ植物胞子 | 564 | 288 | 916 | 4 | 25 | 53 | 138 | 21 | 478 | 854 | 1343 | 20 | 59 | 149 | 14 | 286 | 990 | 320 | 591 | 272 | 69 | 135 |
| *Total Pollen & Spores* | 花粉・胞子総数 | 1185 | 852 | 1376 | 278 | 459 | 408 | 403 | 328 | 599 | 1578 | 1929 | 486 | 490 | 732 | 201 | 887 | 1638 | 456 | 1106 | 316 | 72 | 177 |
| *unknown* | 不明 | 2 | 5 | 2 | 1 | 10 | 6 | 7 | 1 | 3 | 5 | 2 | 2 | 6 | 4 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 8 | 3 | 5 |

図1-1・2に示す。花粉分布図における樹木花粉の産出率は樹木花粉総数を基数とした百分率、草本花粉と胞子の産出率は産出花粉胞子総数を基数とした百分率で示してある。また、図表においてハイフン(-)で結んだ分類群は、それらの分類群間の区別が困難なものを示す。さらに、クワ科とユキノシタ科、バラ科、マメ科の花粉には樹木起源と草本起源のものがあるが、各々に分けるのが困難なため、便宜的に草本花粉に一括して入れてある。

22試料中7試料からは、十分な量の花粉化石が得られなかった。十分な量の花粉化石が得られた試料の樹木花粉は特徴的な産出傾向を示したため、4つの花粉帯を設定した。以下に、各花粉帯の特徴を述べる。

花粉帯Ⅰ（試料No.4,13,5,7,6,15：室町時代後期～戦国時代前期）

十分な量の花粉化石が得られず不明な部分もあるが、この帯ではスギ属が優占する。スギ属の産出率は試料No.4で37%、試料No.5で52%である。

花粉帯Ⅱ（試料No.11,12,9,10：戦国時代後期～江戸時代後期）

この帯は、マツ属複維管束亜属とクリ属の増加で特徴づけられる。マツ属複維管束亜属の産出率は2～28%と微増する。クリ属は16～76%の産出率を示し、特に試料No.11では優占する。

花粉帯Ⅲ（試料No.17,F5～8：江戸時代後期）

この帯はマツ属複維管束亜属とスギ属の優占で特徴づけられる。マツ属複維管束亜属の産出率は8～28%、スギ属の産出率は29～46%である。

花粉帯Ⅳ（試料F1～4：江戸時代後期）

この帯はマツ属複維管束亜属の優占で特徴づけられる。マツ属複維管束亜属の産出率は63～87%である。

### （4）考察

2期調査に伴う分析結果は以下のとおりである。堀・区画溝から採取された試料では、より詳細な推定時期が設けられているため、時期ごとの植生とその変遷を追うのが可能である。以下では、堀・区画溝から採取された試料の花粉化石群集から植生変遷について考察する。なお、江戸時代末期以降の3試料（2-SD1204、2-SD734、2-SD1327）には十分な量の花粉化石が含まれていなかった。一般的に花粉は湿乾を繰り返す環境に弱く、酸化的環境に堆積すると紫外線や土壌バクテリアなどによって分解され消失してしまう。同一試料を用いた珪藻分析の結果においても、陸域の堆積環境が推測されており、花粉の保存に適した環境ではなかったようである。今回は江戸時代末期以降の花粉化石群集が十分に得られていないため、以下で述べる植生変遷の時期は室町時代～江戸時代前期以降となる。

まず、堀・区画溝試料の樹木花粉に注目すると、産出率に多少のばらつきはあるものの、ほぼ同様な花粉組成を示すため、室町時代～江戸時代前期以降の遺跡周辺に生育していた樹木には大きな変化がなかった可能性がある。樹木花粉のなかで、最も産出が多いのがスギ属であるため、低地から丘陵地にかけてスギ林が広がっていたと思われる。また、コウヤマキ属の針葉樹も周辺の丘陵地に生育していたと思われる。ブナ属やコナラ亜属、クマシデ属-アサダ属、サワグルミ属-クルミ属、ニレ属-ケヤキ属、クリ属などは落葉広葉樹林の構成要素であり、これらの分類群が周辺の丘陵地に落葉広葉樹林を形成していたと考えられる。このうち、クマシデ属-アサダ属、サワグルミ属-クルミ属、ニレ属-ケヤキ属などは渓畔周辺など比較的水分条件の良好な場所に生育していたであろう。ハンノキ属やトネリコ属は湿地林要素として知られており、遺跡周辺の低地部には湿地林なども分布していたと考えられる。さらにはコナラ属アカガシ亜属やシイノキ属-マテバシイ属などの照葉樹林も遺跡周辺に分布していたと考えられる。このような中で、戦国時代後期の4-SD1最下層と4-SD1北壁25ではコナラ属アカガシ亜属の産出が著しい。4-SD1のこの層準ではツバキ属やミズキ属、カキノキ属など植栽に用いられる植物を含む分類群も微増しており、他の試料とは花粉組成を異にする。戦国時代後期の一時期にはカシ類の照葉樹林が分布を広げ、ツバキ属やミズキ属、カキノキ属などが城内に植栽されていた状況などが推測

される。

草本花粉では、時期によって花粉組成の変化が見られた。すなわち、戦国時代後期（2-SD500、4-SD1最下－層、4-SD1北壁25、4-SD1北壁⑮）や戦国時代前期（2--SD470西壁、2-SD470④礫層下、2-SD470③礫層下、2-SD470②礫層下）の遺構ではイネ科の増加が見られ、アカザ科－ヒユ科、アブラナ科、ヨモギ属の微増を伴う。それ以外の遺構ではシダ植物胞子が多産する。草本花粉やシダ植物胞子は試料採取地点のごく近辺の植生を反映していると考えられるため、戦国時代前期～後期や戦国時代後期～江戸時代前期の試料採取地点の周辺ではイネ科やアカザ科－ヒユ科、アブラナ科、ヨモギ属からなる草本類が優占し、それ以外の時期ではシダ植物が繁茂していた状況が推測される。

さらに、サジオモダカ属やオモダカ属、イボクサ属、ミズアイオ属、キカシグサ属などの好湿性植物の産出が見られ、低地周辺の湿地に生育していた可能性があるが、これらの分類群は水田雑草を含む分類群としても知られており、イネ科の多産と共に産出している点から考えると、遺跡周辺における水田稲作の存在も推測できる。樹木花粉で産出したマツ属複維管束亜属やコナラ属コナラ亜属、クリ属などは二次林要素としても知られており、水田周辺の開けた場所にはニヨウマツ類やコナラ、クリなどからなる二次林が分布していた状況も推測できる。なお、射水平野の環境変遷の中で、中世以降は栽培植物の種類が多くなるとの指摘がある（田中・千葉2007）。今回産出した分類群の中で、イネ以外にも栽培植物として考えられる分類群が各遺構において断続的に産出している。栽培植物の候補としては、クワ科（アサ）やソバ属（ソバ）、アブラナ科（ダイコンやカブなど）、ナス属（ナスなど）、キュウリ属（ウリ類など）、ベニバナ属（ベニバナ）などが挙げられ、これらの植物が遺跡周辺において栽培されていた可能性がある。ただし、野生種と栽培種を花粉の形態で区別するのが難しい分類群もあり、ここで挙げた分類群の栽培植物が必ずしも特定できるわけではない。

中世や中近世の井戸試料から産出した花粉化石群集も、堀・区画溝試料と同様な産出傾向を示しており、前述した古植生が推察できる。井戸試料では、樹木花粉の産出率のばらつきが比較的小さいが、マツ属複維管束亜属については59％の産出率を示す遺構もあり、産出率のばらつきが大きい。井戸遺構から採取された各試料の堆積時期が異なっていた可能性やニヨウマツ類の局地的な分布を反映している可能性などがある。

3期調査に伴う分析結果は以下のとおりである。花粉帯Ⅰ（室町時代後期～戦国時代前期）ではスギ属が優占するため、遺跡周辺のスギ林の存在が推測される。射水平野周辺の古環境変遷を概観した田中・千葉(2007)は、スギの分布域として庄川や常願寺川の扇状地の湧水地を挙げており、そうした場所を中心にスギ林が広がっていたと思われる。なお、スギ属については花粉帯Ⅱ～Ⅳにおいてもある程度の産出率を示しており、室町時代後期から江戸時代後期にかけて継続してスギ林が周辺に分布していた可能性がある。

花粉帯Ⅰから花粉帯Ⅱにかけては、十分な量の花粉化石が得られた試料が少ないため、確実なことは言えないが、花粉帯Ⅱ（戦国時代後期～江戸時代後期）ではマツ属複維管束亜属が微増する。射水平野のマツ二次林は、常願寺川や神通川などの扇状地上では中世以降に増加し、近世以降に優勢になるとされ（田中・千葉2007）、中世から近世にかけて増加傾向を示している。花粉帯Ⅱにおいてマツ属複維管束亜属が微増するという現象は、遺跡周辺において戦国時代にマツ二次林が拡大していく様を捉えている可能性が考えられる。また、花粉帯Ⅱではクリ属花粉も増加傾向を示す。クリ花粉については、広範囲に散布しないという実証的データがあり（吉川2011）、クリ属花粉の高率の産出は、試料採取地点のごく近辺におけるクリの存在を示唆する。特に試料No.11（4-SD13）では、クリ属花粉が76％もの産出率を示し、この地点におけるクリの木の存在を示唆する。花粉帯Ⅱのクリ属花粉を産出した遺構（4-SD1）は、4-SD1（戦国時代後期～江戸時代前期）から4-SD60（江戸時代前期）、4-SD13（江戸時代後期）となり、時期を経て機能が変化しているが、試料採取地点はいずれも調査区の北側に位置する同じ場所である。この地点周辺には代々、クリが植えられていた状況が推測できる。

花粉帯Ⅲ（江戸時代後期）では、マツ属複維管束亜属とスギ属の産出が目立ち、遺跡周辺に広が

るマツ二次林やスギ林を反映した花粉組成であると思われる。なお、花粉帯Ⅲを設定した東水溜状遺構は、常時水がはられていたと考えられているが、花粉化石や珪藻化石の産出状況をみると、東水溜状遺構はいつも同一の様相を呈していたわけではなく、水を湛えていた時期と比較的乾燥していた時期を繰り返す状況であった可能性がある。花粉帯Ⅲの草本花粉では抽水植物のガマ属やコウホネ属、ミツガシワ属、浮葉植物のヒシ属などの産出が見られ、水域の存在が推測される一方で、次のように乾燥環境を示す状況も認められた。一つは、十分な量の花粉が含まれていなかった試料がある点である。一般的に花粉は乾湿を繰り返す環境に弱く、酸化的環境に堆積すると紫外線や土壌バクテリアなどによって分解され消失してしまう。花粉の少ない試料の存在は、乾燥的環境が存在した可能性を示唆する。二つめは、胞子の産出割合が高い試料がみられる点である。胞子は比較的乾燥に強いとされるため、乾燥状態で花粉が分解されて、耐性のある胞子だけが多く残ったという可能性が考えられる。また、同一試料を用いた珪藻分析の結果をみると、花粉の保存状態が悪いか、あるいはシダ植物胞子が多産する試料（F-6、F-8）は耐乾性の強い陸生Ａ群が多く産出しており、十分な量の花粉が含まれているか、水生植物の花粉が多く産出している試料（F-5、F-7）では陸生Ａ群が少ないといった傾向が見られ、花粉と珪藻から推測される環境は矛盾しない。

花粉帯Ⅳ（江戸時代後期）では、マツ属複維管束亜属が激増する。花粉帯Ⅳの堆積物はいずれも砂質であり、洪水堆積物の可能性が疑われている。洪水堆積物であれば、様々な場所から運ばれてきた堆積物であるため、自然状態で堆積した花粉化石群集を反映していない可能性がある。上述したように、射水平野では中世から近世にかけてマツ二次林が増加しており、遺跡周辺にはマツが多く生育していたと考えられるため、そうした場所の堆積物が運ばれてきた結果、マツ属複維管束亜属の多産につながった可能性がある。この場合、花粉帯Ⅳは古植生を反映しているというよりも、堆積物の性格を反映した花粉帯であるといえる。

16 世紀の井戸（SE101,87,44）から採取された試料（試料No.9 ～ 11）は、マツ属複維管束亜属やスギ属、クリ属の花粉組成から判断すると、花粉帯Ⅰか花粉帯Ⅲに相当する可能性があるが、絞り込みが難しい。さらなる検討が必要であろう。

最後に草本花粉についてふれる。草本花粉については顕著な産出傾向を示した分類群がなく、全体的に均一な組成を示している。草本花粉ではイネ科の産出が目立ち、遺跡周辺にはイネ科の草本類が分布を広げていたと考えられる。あるいは、サジオモダカ属やオモダカ属、キカシグサ属などの水田雑草を含む分類群も産出している点を考えると、遺跡周辺における水田の存在も推測される。また、ソバ属やベニバナ属の産出も万遍なく見られ、室町時代後期から江戸時代後期にかけて遺跡周辺においてソバ栽培やベニバナ栽培が行われていたと思われる。

## 引用文献

田中義文・千葉博俊(2007)射水平野周辺の古環境変遷．PALYNO，5，34-47.
吉川昌伸(2011)クリ花粉の散布と三内丸山遺跡周辺における縄文時代のクリ林の分布状況．植生史研究，18，65-76.

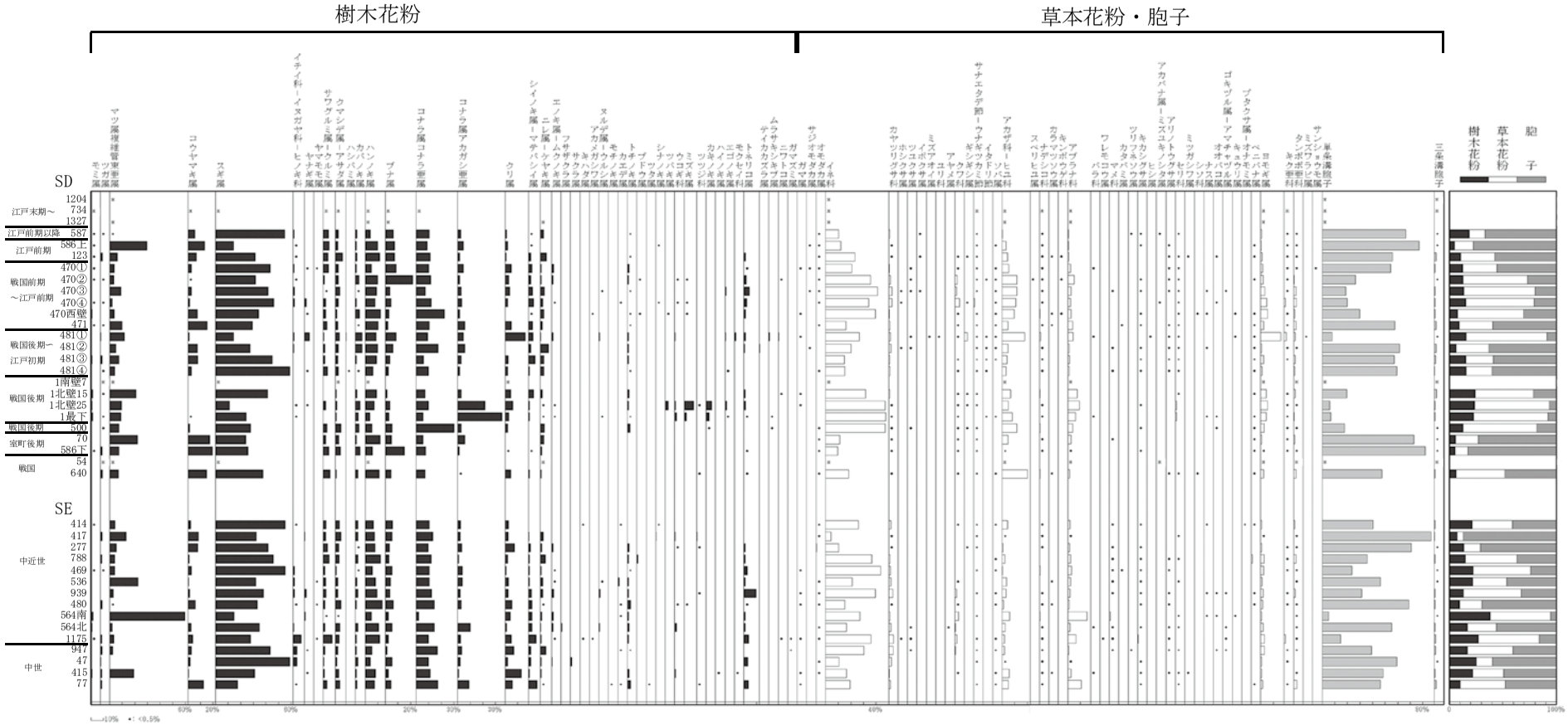



**図 1-1　富山城跡 2 期調査における花粉分布図**

樹木花粉は樹木花粉総数、草本花粉・胞子は産出花粉胞子総数を基数として百分率で算出した。

＊は樹木花粉 100 個未満の試料について、検出した分類群を示す。

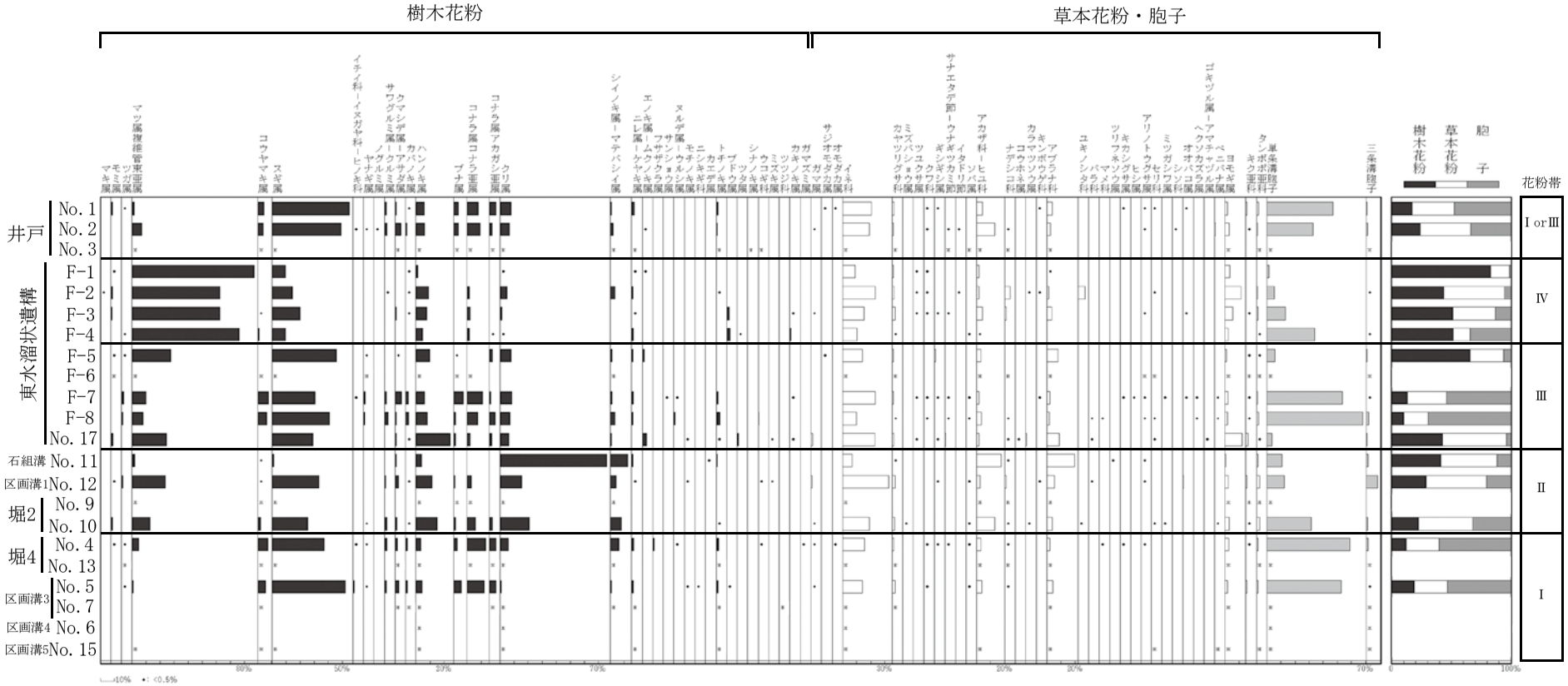
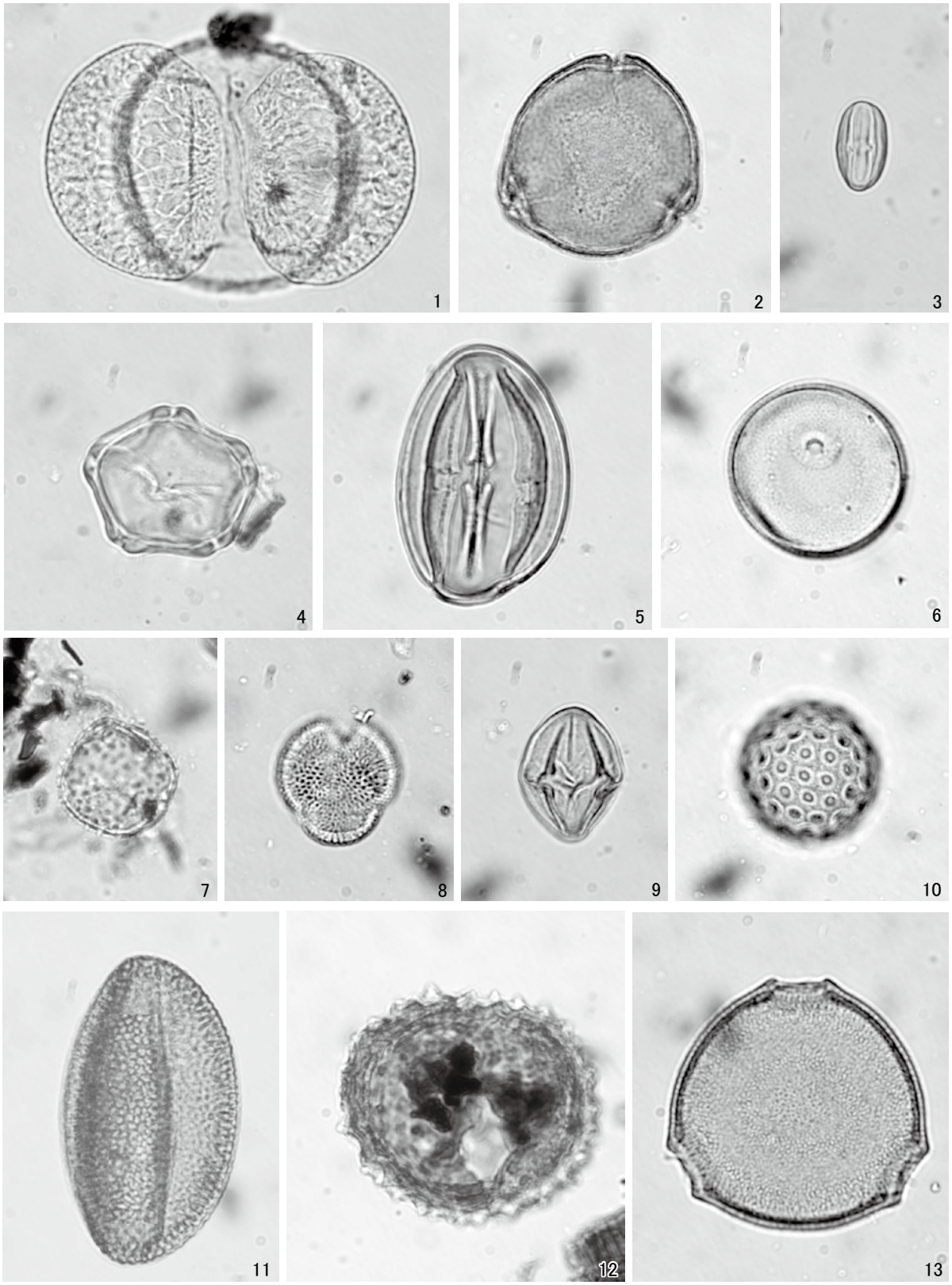



図 1-2　富山城跡 3 期調査における花粉分布図

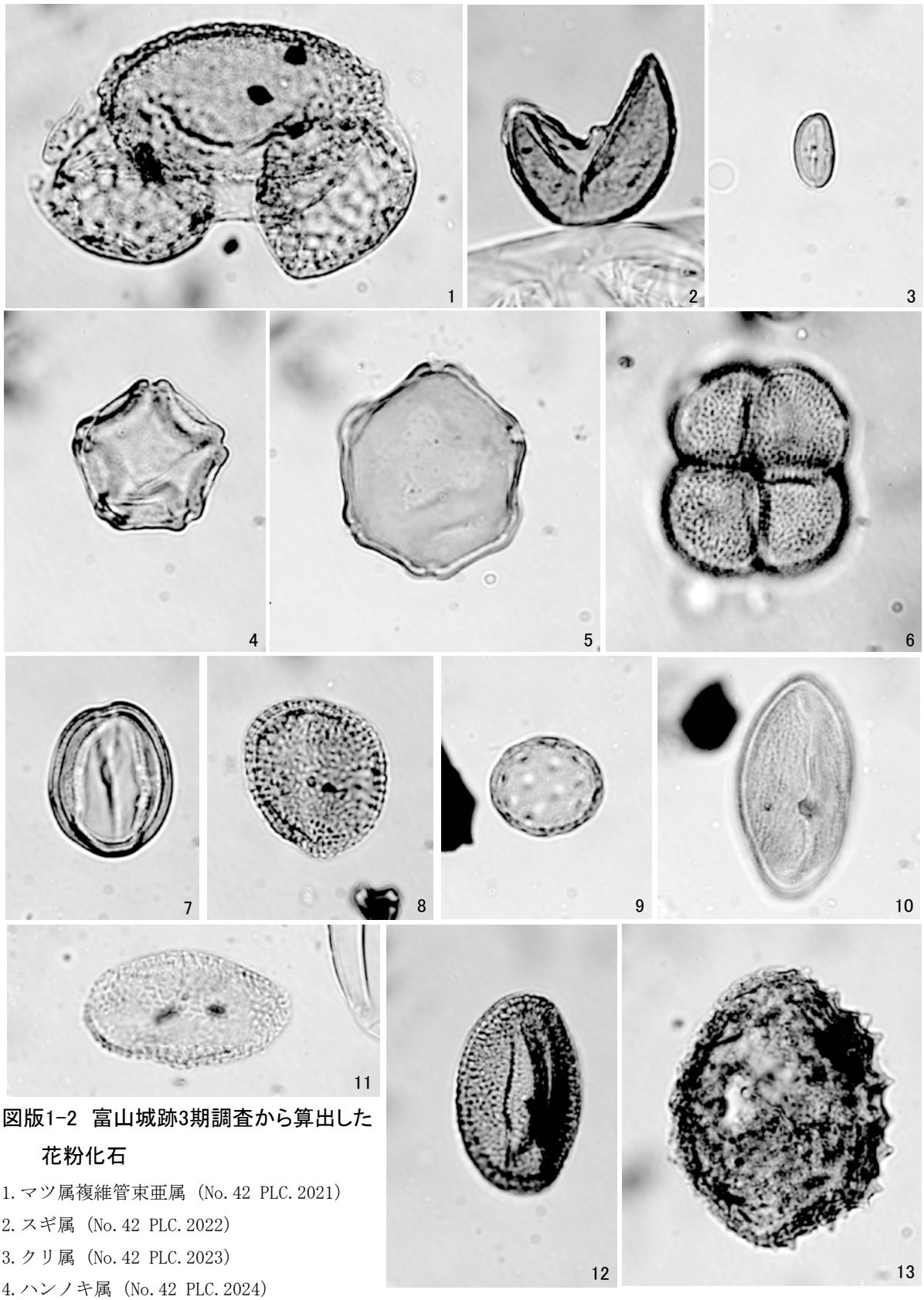
樹木花粉は樹木花粉総数、草本花粉・胞子は産出花粉胞子総数を基数として百分率で算出した。

＊は樹木花粉 200 個未満の試料について、検出した分類群を示す。




**図版1-1　富山城跡2期調査から産出した花粉化石**

1.マツ属複維管束亜属（2-SD481① PLC.1844）　2.ブナ属（2-SD481① PLC.1845）
3.クリ属（2-SD481① PLC.1846）4.ハンノキ属（4-SD01北壁25 PLC.1847）5.カキノキ属（4-SD1北壁25 PLC.1848）
6.イネ科（2-SD481① PLC.1849）7.オモダカ属（2-SD500 PLC.1850）8.アブラナ科（4-SD1北壁25 PLC.1851）
9.ナス属（2-SD470西壁 PLC.1852）10.アカザ科-ヒユ科（2-SD470西壁 PLC.1853）11.ソバ属（2-SD470① PLC.1854）
12.ベニバナ属（2-SD500 PLC.1855）13.キュウリ属（2-SD481① PLC.1856）




**図版1-2　富山城跡3期調査から算出した花粉化石**

1. マツ属複維管束亜属（No. 42 PLC. 2021）
2. スギ属（No. 42 PLC. 2022）
3. クリ属（No. 42 PLC. 2023）
4. ハンノキ属（No. 42 PLC. 2024）
5. サワグルミ属-クルミ属（F8 PLC. 2025）
6. ガマ属（No. 55 PLC. 2026）
7. キカシグサ属（F7 PLC. 2027）
8. アブラナ科（No. 55 PLC. 2028）
9. アカザ科-ヒユ科（No. 42 PLC. 2029）
10. ミツガシワ属（No. 42 PLC. 2030）
11. ミズバショウ属（No. 42 PLC. 2031）
12. ソバ属（No. 42 PLC. 2032）
13. ベニバナ属（No. 42 PLC. 2033）

## 第2節　放射性炭素年代測定

パレオ・ラボAMS年代測定グループ
伊藤　茂・安昭炫・佐藤正教・廣田正史・山形秀樹・小林紘一
Zaur Lomtatidze・森　将志

### （１）はじめに

富山城跡三ノ丸より検出された試料について、加速器質量分析法（AMS法）による放射性炭素年代測定を行った。

### （２）試料と方法

測定試料は2区の遺構から9点、3区の遺構から1点、4区の遺構から3点の、計13点である。測定試料の情報、調製データを表1に示す。試料は調製後、加速器質量分析計（パレオ・ラボ、コンパクトAMS：NEC製1.5SDH）を用いて測定した。得られた$^{14}$C濃度について同位体分別効果の補正を行った後、$^{14}$C年代、暦年代を算出した。

表1　測定試料および処理

| 測定番号 | | 遺跡データ | 試料データ | 前処理 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PLD-31070 | 調査区：2区<br>遺構：2-SK677 | 種類：炭化物<br>状態：dry | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 2 | PLD-31071 | 調査区：2区<br>遺構：2-SK1202 | 種類：土壌（ヒューミン）<br>状態：dry | 湿式篩分：106μm<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 3 | PLD-31072 | 調査区：2区<br>遺構：2-SK1000① | 種類：炭化材<br>試料の性状：最終形成年輪以外 部位不明<br>状態：dry | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 4 | PLD-31073 | 調査区：2区<br>遺構：2-SK705 | 種類：炭化物<br>状態：dry | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 5 | PLD-31074 | 調査区：2区<br>遺構：2-SK611 | 種類：炭化材<br>試料の形状：最終形成年輪以外 部位不明<br>状態：dry | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 6 | PLD-31075 | 調査区：2区<br>遺構：2-SD481<br>層位：最下層 | 種類：生材<br>試料の形状：最終形成年輪以外 部位不明<br>状態：dry | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 7 | PLD-31076 | 調査区：2区<br>遺構：2-SD481 | 種類：炭化材（マツ属）<br>試料の性状：最終形成年輪以外 部位不明<br>状態：dry | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 8 | PLD-31077 | 調査区：2区<br>遺構：2-SE564<br>位置：北 | 種類：炭化米<br>状態：dry | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 9 | PLD-31078 | 調査区：3区<br>遺構：3-SD54<br>層位：炭化物層 | 種類：土壌（ヒューミン）<br>状態：dry | 湿式篩分：106μm<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 10 | PLD-31079 | 調査区：4区<br>遺構：4-SD1<br>位置：北壁⑯ | 種類：炭化米<br>状態：dry | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 11 | PLD-29569 | 遺構：2-SD70<br>層位：炭化層<br>試料No.3 | 種類：炭化物・材<br>試料の性状：最終形成年輪以外<br>状態：wet | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 12 | PLD-29568 | 遺構：4-SD1<br>層位：下層焼土<br>試料No.1<br>炭 | 種類：炭化材<br>試料の性状：最終形成年輪以外<br>部位：外側3年分<br>状態：wet | 湿式篩分：106μm<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |
| 13 | PLD-29567 | 遺構：4-SD60<br>層位：上層焼土<br>試料No.2<br>炭 | 種類：炭化材<br>試料の性状：最終形成年輪以外<br>部位：外側2年分<br>状態：wet | 超音波洗浄<br>酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸：1.2N,水酸化ナトリウム：1.0N,塩酸：1.2N） |

### （3）結果

表2に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比（δ$^{13}$C）、同位体分別効果の補正を行って暦年較正に用いた年代値と較正によって得られた年代範囲、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した$^{14}$C年代、図1に暦年較正結果をそれぞれ示す。暦年較正に用いた年代値は下1桁を丸めていない値であり、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

**表2 放射性炭素年代測定および暦年較正の結果**

| 測定番号 | | δ $^{13}$C (‰) | 暦年較正用年代 (yrBP±1σ) | $^{14}$C 年代 (yrBP±1σ) | $^{14}$C年代を暦年代に較正した年代範囲 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1σ暦年代範囲 | 2σ暦年代範囲 |
| 1 | PLD-31070 | -25.94±0.16 | 140±17 | 140±15 | Post-bomb NH2 2013:<br>1681-1695 cal AD (11.8%)<br>1726-1738 cal AD ( 9.5%)<br>1746-1747 cal AD ( 0.2%)<br>1751-1763 cal AD ( 6.6%)<br>1802-1813 cal AD ( 8.7%)<br>1837-1843 cal AD ( 3.6%)<br>1852-1868 cal AD ( 9.1%)<br>1873-1876 cal AD ( 1.5%)<br>1918-1938 cal AD (16.1%)<br>1952-1954 cal AD ( 1.0%) | Post-bomb NH2 2013:<br>1671-1700 cal AD (15.0%)<br>1702-1707 cal AD ( 0.7%)<br>1719-1778 cal AD (26.7%)<br>1799-1819 cal AD (11.0%)<br>1823-1825 cal AD ( 0.3%)<br>1832-1882 cal AD (22.2%)<br>1914-1942 cal AD (18.0%)<br>1951-1954 cal AD ( 1.5%) |
| 2 | PLD-31071 | -24.24±0.14 | 755±17 | 755±15 | 1261-1276 cal AD (68.2%) | 1228-1232 cal AD ( 1.4%)<br>1245-1283 cal AD (94.0%) |
| 3 | PLD-31072 | -25.87±0.17 | 220±17 | 220±15 | Post-bomb NH2 2013:<br>1656-1667 cal AD (28.5%)<br>1783-1796 cal AD (39.7%) | Post-bomb NH2 2013:<br>1647-1674 cal AD (41.4%)<br>1778-1799 cal AD (45.6%)<br>1941-1952 cal AD ( 8.0%)<br>1952-1954 cal AD ( 0.4%) |
| 4 | PLD-31073 | -24.77±0.13 | 349±17 | 350±15 | 1487-1522 cal AD (31.2%)<br>1575-1625 cal AD (37.0%) | 1468-1527 cal AD (42.2%)<br>1555-1634 cal AD (53.2%) |
| 5 | PLD-31074 | -24.59±0.17 | 357±18 | 355±20 | 1473-1521 cal AD (42.7%)<br>1592-1620 cal AD (25.5%) | 1461-1525 cal AD (49.6%)<br>1558-1632 cal AD (45.8%) |
| 6 | PLD-31075 | -31.13±0.17 | 411±19 | 410±20 | 1445-1470 cal AD (68.2%) | 1438-1490 cal AD (93.0%)<br>1603-1609 cal AD ( 2.4%) |
| 7 | PLD-31076 | -25.95±0.14 | 368±18 | 370±20 | 1465-1514 cal AD (49.1%)<br>1600-1617 cal AD (19.1%) | 1452-1523 cal AD (62.2%)<br>1574-1627 cal AD (33.2%) |
| 8 | PLD-31077 | -26.98±0.20 | 190±19 | 190±20 | Post-bomb NH2 2013:<br>1665-1680 cal AD (17.6%)<br>1739-1743 cal AD ( 2.7%)<br>1763-1785 cal AD (23.6%)<br>1794-1801 cal AD ( 7.2%)<br>1938-1952 cal AD (17.0%) | Post-bomb NH2 2013:<br>1662-1683 cal AD (20.1%)<br>1735-1805 cal AD (54.3%)<br>1931-1933 cal AD ( 0.7%)<br>1934-1954 cal AD (20.2%) |
| 9 | PLD-31078 | -24.77±0.16 | 960±19 | 960±20 | 1027-1046 cal AD (26.0%)<br>1093-1121 cal AD (34.7%)<br>1140-1147 cal AD ( 7.5%) | 1021-1054 cal AD (32.6%)<br>1078-1154 cal AD (62.8%) |
| 10 | PLD-31079 | -27.78±0.19 | 206±19 | 205±20 | Post-bomb NH2 2013:<br>1659-1672 cal AD (18.0%)<br>1778-1799 cal AD (36.1%)<br>1942-1951 cal AD (14.1%) | Post-bomb NH2 2013:<br>1651-1681 cal AD (28.4%)<br>1738-1751 cal AD ( 3.5%)<br>1762-1802 cal AD (46.4%)<br>1937-1954 cal AD (17.1%) |
| 11 | PLD-29569 | -19.33±0.19 | 484±18 | 485±20 | 1423-1440 cal AD (68.2%) | 1415-1445 cal AD (95.4%) |
| 12 | PLD-29567 | -23.37±0.23 | 114±19 | 115±20 | 1692-1709 cal AD (10.6%)<br>1718-1728 cal AD ( 6.1%)<br>1812-1827 cal AD ( 9.4%)<br>1832-1889 cal AD (36.8%)<br>1911-1920 cal AD ( 5.2%) | 1682-1735 cal AD (27.7%)<br>1806-1896 cal AD (55.2%)<br>1902-1930 cal AD (12.5%) |
| 13 | PLD-29568 | -21.89±0.17 | 331±19 | 330±20 | 1499-1505 cal AD ( 3.4%)<br>1512-1528 cal AD (11.6%)<br>1552-1601 cal AD (39.2%)<br>1616-1634 cal AD (14.0%) | 1487-1640 cal AD (95.4%) |

$^{14}$C年代はAD1950年を基点にして何年前かを示した年代である。$^{14}$C年代（yrBP）の算出には、$^{14}$Cの半減期としてLibbyの半減期5568年を使用した。また、付記した$^{14}$C年代誤差（±1σ）は、測定の統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の$^{14}$C年代がその$^{14}$C年代誤差内に入る確率が68.2%であることを示す。

なお、暦年較正の詳細は以下のとおりである。

暦年較正とは、大気中の$^{14}$C濃度が一定で半減期が5568年として算出された$^{14}$C年代に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の$^{14}$C濃度の変動、および半減期の違い（$^{14}$Cの半減期5730±40年）を較正して、より実際の年代値に近いものを算出することである。

**表3 推定時期と測定結果の比較**

| | 測定番号 | 遺 構 | 試 料 | 推定時期 | 測定結果（2σ暦年代範囲） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PLD-31070 | SK677 | 炭化物 | - | 1671-1700 cal AD (15.0%)：江戸時代前期～中期<br>1702-1707 cal AD ( 0.7%)：江戸時代中期<br>1719-1778 cal AD (26.7%)：江戸時代中期<br>1799-1819 cal AD (11.0%)：江戸時代後期<br>1823-1825 cal AD ( 0.3%)：江戸時代後期<br>1832-1882 cal AD (22.2%)：江戸時代後期～明治時代<br>1914-1942 cal AD (18.0%)：大正時代～昭和時代<br>1951-1954 cal AD ( 1.5%)：昭和時代 |
| 2 | PLD-31071 | SK1202 | 土壌（ヒューミン） | 江戸時代 | 1228-1232 cal AD ( 1.4%)：鎌倉時代<br>1245-1283 cal AD (94.0%)：鎌倉時代 |
| 3 | PLD-31072 | SK1000 | 炭化材 | 江戸時代中期 | 1647-1674 cal AD (41.4%)：江戸時代前期<br>1778-1799 cal AD (45.6%)：江戸時代中期～後期<br>1941-1952 cal AD ( 8.0%)：昭和時代<br>1952-1954 cal AD ( 0.4%)：昭和時代 |
| 4 | PLD-31073 | SK705 | 炭化物 | 戦国時代 | 1468-1527 cal AD (42.2%)：室町時代～戦国時代<br>1555-1634 cal AD (53.2%)：室町時代～江戸時代前期 |
| 5 | PLD-31074 | SK611 | 炭化材 | 戦国時代～江戸時代初期 | 1461-1525 cal AD (49.6%)：室町時代～戦国時代<br>1558-1632 cal AD (45.8%)：室町時代～江戸時代前期 |
| 6 | PLD-31075 | SD481 | 生材 | | 1438-1490 cal AD (93.0%)：室町時代<br>1603-1609 cal AD ( 2.4%)：江戸時代初期 |
| 7 | PLD-31076 | SD481 | 炭化材（マツ属） | | 1452-1523 cal AD (62.2%)：室町時代～戦国時代<br>1574-1627 cal AD (33.2%)：安土桃山時代～江戸時代前期 |
| 8 | PLD-31077 | SE564 | 炭化米 | 中近世 | 1662-1683 cal AD (20.1%)：江戸時代前期<br>1735-1805 cal AD (54.3%)：江戸時代中期～後期<br>1931-1933 cal AD ( 0.7%)：昭和時代<br>1934-1954 cal AD (20.2%)：昭和時代 |
| 9 | PLD-31078 | 3-SD54 | 土壌（ヒューミン） | 戦国時代 | 1021-1054 cal AD (32.6%)：平安時代中期<br>1078-1154 cal AD (62.8%)：平安時代中期～後期 |
| 10 | PLD-31079 | 4-SD60 | 炭化米 | 江戸時代前期 | 1651-1681 cal AD (28.4%)：江戸時代前期<br>1738-1751 cal AD ( 3.5%)：江戸時代中期<br>1762-1802 cal AD (46.4%)：江戸時代中期～後期<br>1937-1954 cal AD (17.1%)：昭和時代 |
| 11 | PLD-29569 | SD70 | 炭化物・材 | 室町時代 | 1415-1445 cal AD (95.4%):室町時代 |
| 12 | PLD-29568 | 4-SD1 | 炭化材 | 江戸時代後期（濱田焼） | 1682-1735 cal AD (27.7%)：江戸時代前期～中期<br>1806-1896 cal AD (55.2%)：江戸時代後期～明治時代<br>1902-1930 cal AD (12.5%)：昭和時代 |
| 13 | PLD-29567 | 4-SD1 | 炭化材 | 戦国時代後期 | 1487-1640 cal AD (95.4%)：室町時代～江戸時代前期（16世紀後半） |

$^{14}$C年代の暦年較正にはOxCal4.2（較正曲線データ：IntCal13、暦年較正結果が1950年以降にのびる試料についてはPost-bomb atmospheric NH2）を使用した。なお、1σ暦年代範囲は、OxCalの確率法を使用して算出された$^{14}$C年代誤差に相当する68.2%信頼限界の暦年代範囲であり、同様に2σ暦年代範囲は95.4%信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は$^{14}$C年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

## （４）考察

各試料の暦年較正結果のうち、2σ暦年代範囲（確率95.4%）に注目し、各遺構の考古学的な推定時期と比較したのが表3である。今回の測定試料には木材が含まれていた。木材を試料とする場合、最終形成年輪を測定すれば枯死・伐採年が得られるが、内側の年輪であるほどより古い年代が得られる（古木効果）。今回の木材試料には最終形成年輪が残存していなかったため、試料の年代値は木材が伐採された年代よりも古い年代を示している可能性がある。古木効果によりどの程度まで古くなるのかは不明であるが、木材試料のうち、遺構の考古学的な推定時期と整合的な測定結果が得られたのが、PLD-31072・31074 ～ 31076の4試料である。また、正体不明の炭化物のPLD-31073（2-SK705出土）も遺構の推定時期と整合的な測定結果が得られた。さらに、PLD-31077（2-SE564出土）の炭化米は、測定結果が江戸時代前期～昭和時代に相当する暦年代であるが、遺構の推定時期は中近世であるため、江戸時代前期～後期である可能性が高い。

一方で、考古学的な推定時期と異なる測定結果が得られた試料が、PLD-31071（2-SK1202採取）とPLD-31078（3-SD54採取）、PLD-31079（4-SD1出土）の3試料である。PLD-31071（2-SK1202採取）は推定時期が江戸時代であるのに対して測定結果は鎌倉時代の暦年代、PLD-31078（3-SD54採取）は推定時期が室町時代であるのに対して測定結果は平安時代の暦年代であった。この2試料はいずれも土壌（ヒューミン）であるが、土壌の測定では二次堆積などによる雑多な起源のものも含めて微細な有機物を集めて測定しているため、推定時期とは異なる年代値が得られた可能性がある。

PLD-31079（4-SD1出土）の炭化米は、推定時期が戦国時代後期であるのに対し、測定結果は江戸時代前期～後期および昭和時代に相当する暦年代であった。この場合、戦国時代後期の溝に江戸時代前期～後期あるいは昭和時代の炭化米が混じり込んだ可能性が考えられる。

その他、PLD-31070（2-SK677出土）は江戸時代前期～昭和時代、PLD-31072（2-SK1000①出土）は江戸時代前期～後期に相当する暦年代が得られた。

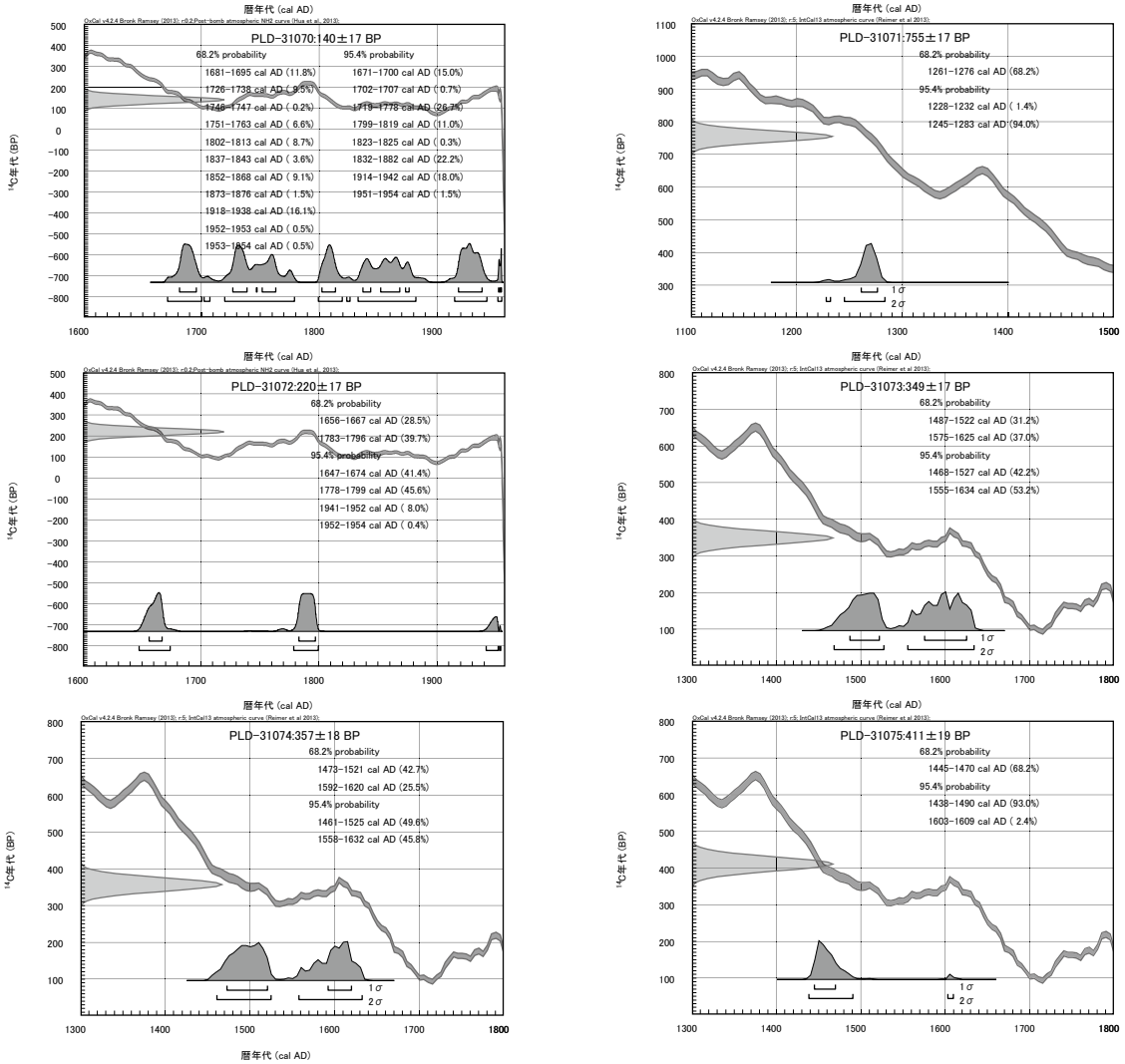
**参考文献**


Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.

Hua, Q., Barbetti, M. Rakowski, A.Z. (2013) Atmospheric Radiocarbon for the Period 1950-2010. Radiocarbon, 55(4), 1-14.

中村俊夫(2000)放射性炭素年代測定法の基礎．日本先史時代の14C年代編集委員会編「日本先史時代の14C年代」: 3-20, 日本第四紀学会.

Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk Ramsey, C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatte, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., and van der Plicht, J.(2013) IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. Radiocarbon, 55(4), 1869-1887.

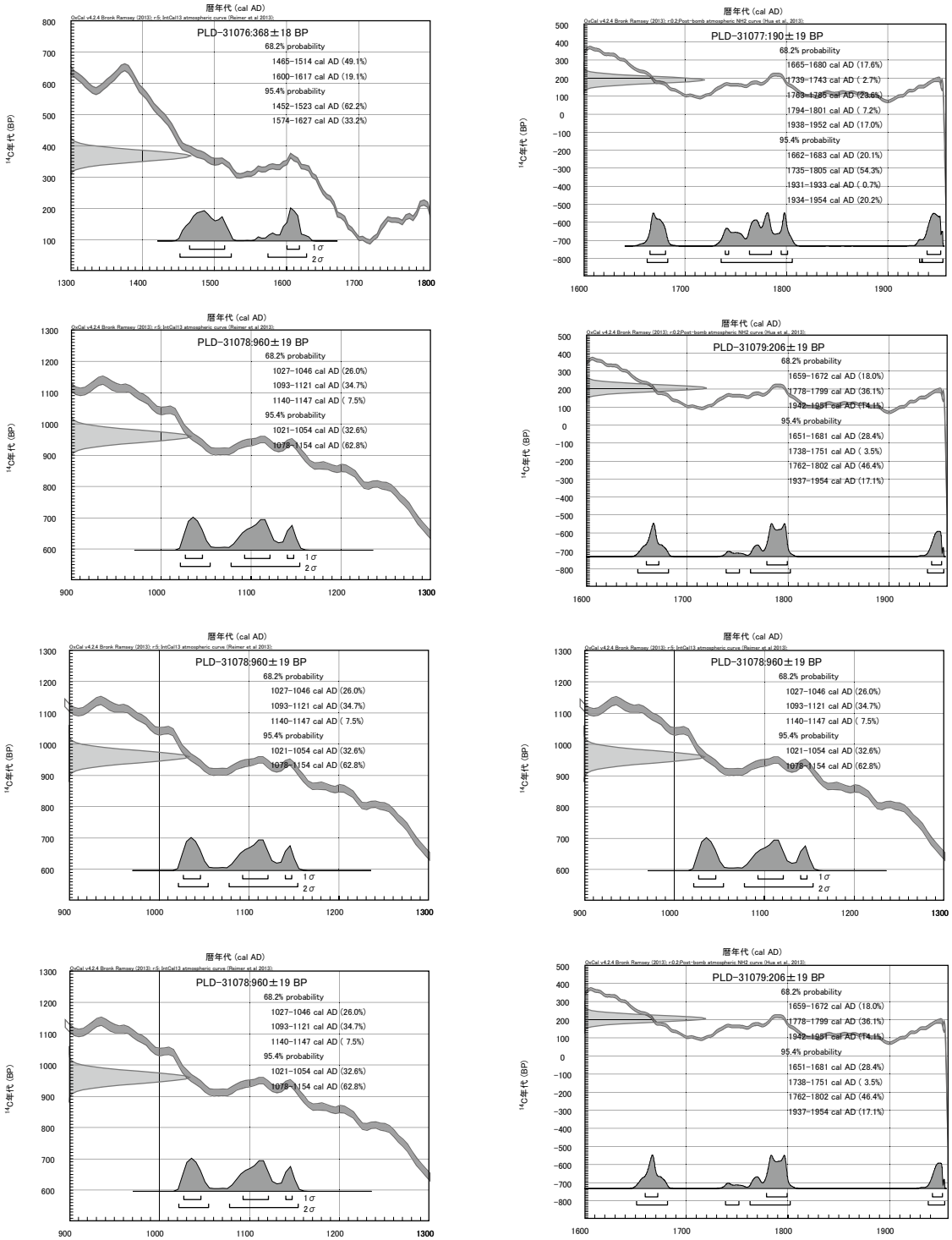



図１　暦年較正結果

## 第３節　富山城跡の洪水堆積物

藤根　久・米田恭子（パレオ・ラボ）

### 1. はじめに

富山城跡３期調査の発掘調査において、AD1789年の洪水堆積物が検出された。ここでは、この洪水堆積物について粒度分析を行い、堆積物の特徴について検討した。

## 2. 試料と方法

試料は、4-SX4南側東壁で採取したAD1789年の洪水による一連の堆積物4試料である（表1）。試料は、約1.0 ～ 2.4kgを自然乾燥させた後、-4.0 φから4.0 φ（0.5 φ間隔）までの篩を用いて湿式篩分を行った。なお、-5.0 φより大きい礫は一括して-5.0 φとし、また、乾燥重量と篩分け総重量の差分を4.0 φ未満とした。測定結果から、モーメント法（積率統計計算法；公文・立石，1998）に従って各試料の平均粒径、分級度、歪度、尖度を計算した。

**表1　粒度分析を行った試料と特徴**

| 分析No. | 試料No. | 遺構 | 時期 | 堆積物の特徴 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | F-1 | 4-SX4<br>東水溜状遺構<br>石組④南側東壁 | AD1789年の洪水堆積物 | オリーブ褐色（2.5Y 4/3）礫混粗粒砂 |
| 2 | F-2 | | | 灰オリーブ色（7.5Y 4/2）礫混粗粒砂 |
| 3 | F-3 | | | 灰オリーブ色(5Y 4/2）植物片・礫混粗粒砂 |
| 4 | F-4 | | | 灰オリーブ色（7.5Y 4/2）礫混粗粒砂 |

## 3. 結果

表2に粒度分析の結果を、表3にWentworth(1922)により区分された粒度組成を、表4に平均粒径、分級度、歪度、尖度を示した。また、図1に各試料の累積頻度曲線を示した。以下に、各試料の粒度分析による特徴を述べる。なお、統計値の評価は、Folk and Ward(1957)に従った（表5）。

分析No.1（試料No.F-1）

粒度分布は、4 φ以上で少なくとも二峰性を示し、1.5 φと-4.0 φにピークを示す。平均粒径は-0.67 φ、分級度は2.65と非常に悪く、歪度は-0.04とほぼ対称形を示し、尖度は1.75と非常に突出する。

分析No.2（試料No.F-2）

粒度分布は、4 φ以上で少なくとも二峰性を示し、1.5 φと-4.0 φにピークを示す。平均粒径は-0.39 φ、分級度は2.80と非常に悪く、歪度は-0.07とほぼ対称形を示し、尖度は1.78と非常に突出する。

分析No.3（試料No.F-3）

粒度分布は、4 φ以上で少なくとも二峰性を示し、1.5 φと-5.0 φ以上にピークを示す。平均粒径は

**表2　各試料の粒度分析結果（重量gと重量%）**

| 粒度階(φ) | 粒径(mm) | No. 1 | | No. 2 | | No. 3 | | No. 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 重量(g) | 重量(%) | 重量(g) | 重量(%) | 重量(g) | 重量(%) | 重量(g) | 重量(%) |
| -5.0 | 32.000 | 92.18 | 7.95 | 242.79 | 15.54 | 483.51 | 20.34 | 120.30 | 11.88 |
| -4.0 | 16.000 | 171.32 | 14.77 | 270.25 | 17.29 | 186.79 | 7.86 | 61.80 | 6.10 |
| -3.5 | 11.314 | 92.97 | 8.01 | 21.01 | 1.34 | 83.65 | 3.52 | 49.66 | 4.90 |
| -3.0 | 8.000 | 40.92 | 3.53 | 27.60 | 1.77 | 59.26 | 2.49 | 27.77 | 2.74 |
| -2.5 | 5.657 | 36.90 | 3.18 | 34.24 | 2.19 | 54.20 | 2.28 | 27.32 | 2.70 |
| -2.0 | 4.000 | 32.06 | 2.76 | 20.55 | 1.32 | 34.13 | 1.44 | 16.89 | 1.67 |
| -1.5 | 2.828 | 21.25 | 1.83 | 16.92 | 1.08 | 25.49 | 1.07 | 12.97 | 1.28 |
| -1.0 | 2.000 | 14.76 | 1.27 | 17.88 | 1.14 | 20.85 | 0.88 | 13.03 | 1.29 |
| -0.5 | 1.414 | 23.94 | 2.06 | 27.46 | 1.76 | 34.23 | 1.44 | 20.91 | 2.06 |
| 0.0 | 1.000 | 35.24 | 3.04 | 40.26 | 2.58 | 51.93 | 2.18 | 36.31 | 3.59 |
| 0.5 | 0.707 | 84.94 | 7.32 | 102.52 | 6.56 | 128.48 | 5.41 | 83.21 | 8.22 |
| 1.0 | 0.500 | 119.67 | 10.32 | 136.26 | 8.72 | 266.38 | 11.21 | 115.98 | 11.45 |
| 1.5 | 0.354 | 140.60 | 12.12 | 168.96 | 10.81 | 322.10 | 13.55 | 150.14 | 14.82 |
| 2.0 | 0.250 | 82.90 | 7.15 | 116.67 | 7.47 | 249.88 | 10.51 | 114.27 | 11.28 |
| 2.5 | 0.177 | 55.50 | 4.78 | 80.47 | 5.15 | 83.89 | 3.53 | 30.81 | 3.04 |
| 3.0 | 0.125 | 32.05 | 2.76 | 55.73 | 3.57 | 98.06 | 4.13 | 34.86 | 3.44 |
| 3.5 | 0.088 | 30.52 | 2.63 | 54.94 | 3.52 | 72.94 | 3.07 | 35.04 | 3.46 |
| 4.0 | 0.063 | 0.62 | 0.05 | 0.19 | 0.01 | 0.25 | 0.01 | 0.38 | 0.04 |
| 4.0> | 0.063> | 51.78 | 4.46 | 127.90 | 8.19 | 120.67 | 5.08 | 61.12 | 6.03 |
| 合　計 | | 1160.12 | 100.00 | 1562.60 | 100.00 | 2376.69 | 100.00 | 1012.77 | 100.00 |

-0.26 φ、分級度は2.49と非常に悪く、歪度は-0.12と負の歪みを示し、尖度は1.88と非常に突出する。

分析No.4（試料No.F-4）

粒度分布は、4 φ以上で少なくとも二峰性を示し、1.5 φと-5.0 φ以上にピークを示す。平均粒径は0.00 φ、分級度は2.42と非常に悪く、歪度は-0.28と負の歪みを示し、尖度は2.12と非常に突出する。

**表3 各試料の粒度組成**

| 区分 | 粒径（φ） | No. 1 | | No. 2 | | No. 3 | | No. 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 重量(g) | 重量(%) | 重量(g) | 重量(%) | 重量(g) | 重量(%) | 重量(g) | 重量(%) |
| 中礫 | -6 ～ -2 | 466.35 | 40.20 | 616.44 | 39.45 | 901.54 | 37.93 | 303.74 | 29.99 |
| 細礫 | -2 ～ -1 | 59.18 | 5.10 | 67.72 | 4.33 | 86.16 | 3.63 | 57.22 | 5.65 |
| 極粗粒砂 | -1 ～ 0 | 36.01 | 3.10 | 34.80 | 2.23 | 46.34 | 1.95 | 26.00 | 2.57 |
| 粗粒砂 | 0 ～ 1 | 204.61 | 17.64 | 238.78 | 15.28 | 394.86 | 16.61 | 199.19 | 19.67 |
| 中粒砂 | 1 ～ 2 | 223.50 | 19.27 | 285.63 | 18.28 | 571.98 | 24.07 | 264.41 | 26.11 |
| 細粒砂 | 2 ～ 3 | 87.55 | 7.55 | 136.20 | 8.72 | 181.95 | 7.66 | 65.67 | 6.48 |
| 微粒砂 | 3 ～ 4 | 31.14 | 2.68 | 55.13 | 3.53 | 73.19 | 3.08 | 35.42 | 3.50 |
| 粗粒シルト | 4 ～ | 51.78 | 4.46 | 127.90 | 8.19 | 120.67 | 5.08 | 61.12 | 6.03 |
| 合計 | | 1160.12 | 100.00 | 1562.60 | 100.00 | 2376.69 | 100.00 | 1012.77 | 100.00 |
| 礫 | -6 ～ -1 | 525.53 | 45.30 | 684.16 | 43.78 | 987.70 | 41.56 | 360.96 | 35.64 |
| 砂 | -1 ～ 4 | 582.81 | 50.24 | 750.54 | 48.03 | 1268.32 | 53.36 | 590.69 | 58.32 |
| シルト・粘土 | 4 ～ | 51.78 | 4.46 | 127.90 | 8.19 | 120.67 | 5.08 | 61.12 | 6.03 |

**表4 粒度分析による統計指標（φスケール）**

| 統計値 | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 |
|---|---|---|---|---|
| 平均粒径（Dφ） | -0.67 | -0.39 | -0.26 | 0.00 |
| 分級度（標準偏差σ） | 2.65 | 2.80 | 2.49 | 2.42 |
| 歪度（Sk） | -0.04 | -0.07 | -0.12 | -0.28 |
| 尖度（K） | 1.75 | 1.78 | 1.88 | 2.12 |

**表5 分級度、歪み度、尖度の評価（Folk and Ward,1957）**

| 〈σ1分級度〉 | | 〈Sk1 歪み度〉 | | 〈KG 尖度〉 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.35以下 | 非常に良い | 0 | 対称 | 1 | 正規分布曲線 |
| 0.35～0.50 | 良い | -1.00～-0.30 | 著しく負 | 0.67以下 | 非常に扁平 |
| 0.50～0.71 | やや良い | -0.30～-0.10 | 負の歪み | 0.67～0.90 | 扁平 |
| 0.71～1.00 | 普通 | -0.10～+0.10 | ほぼ対称 | 0.90～1.11 | 中間的 |
| 1.00～2.00 | 悪い | +0.10～+0.30 | 正の歪み | 1.11～1.50 | 突出 |
| 2.00～4.00 | 非常に悪い | +0.30～+1.00 | 著しく正の歪み | 1.50～3.00 | 非常に突出 |
| 4.00以上 | 極めて悪い | 正: | 粗い方へ偏する | 3.00以上 | 極めて突出 |
| | | 負: | 細い方へ偏する | | |

## 4. 考察

分析した洪水堆積物は、いずれも-4.0 φ以上の大礫あるいは巨礫を含んだ淘汰の悪い砂礫である。歪み度（Sk）と淘汰度（分級度；σ）の関係では、河川砂や海浜砂に比べて淘汰が著しく悪く、歪み度が0に近くて偏りがなく、篩分けが進んでいないことを示す（図2）。

こうした特徴は、河川砂などの粒度特性とは異なり、洪水堆積物の特徴を示していると言える。

### 引用文献


Friedman, G. M. (1961) Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristics. J. Sed. Petrot.,31, 514-529.

Folk, R. L. and Ward, W. (1957) Braros river bar; a study in the significance of grain size parameters. J. Sed. Petrol., 27, 3-26.

公文富士夫・立石雅昭(1998)新版砕屑物の研究法. 地学団体研究会, 399p.

Wentworth, C. K. (1922) A Scale of Grade and class terms for clastic sediments. J. Geol., 30, 377-392.

## 第４節　樹種同定・漆塗膜分析

### １．富山城出土木材の樹種同定（１）

（株）吉田生物研究所

#### （1）試料

試料は２期調査から出土した服飾具８点、食事具５点、容器４点、文房具１点の計18点、第３期調査から出土した服飾具４点、容器３点、用途不明品３点の計10点で、合計28点である。

#### （2）観察方法

剃刀で木口（横断面）、柾目（放射断面）、板目（接線断面）の各切片を採取し、永久プレパラートを作製した。このプレパラートを顕微鏡で観察して同定した。

#### （3）結果

樹種同定結果（針葉樹７種、広葉樹18種、タケ類１種、樹皮１種）の表１．出土木製品同定表と顕微鏡写真を示し、以下に各種の主な解剖学的特徴を記す。なお、遺物写真No.は共通で、ともに分析時のNo.である。

1）マツ科モミ属（*Abies* sp.）（遺物・写真№1）

木口では仮道管を持ち、早材から晩材への移行は比較的ゆるやかで晩材部の幅は狭い。柾目では放射組織の上下縁辺部に不規則な形状の放射柔細胞がみられる。放射柔細胞の壁は厚く、数珠状末端壁になっている。放射組織の分野壁孔はスギ型で１分野に１～４個ある。板目では放射組織は単列であった。モミ属はトドマツ、モミ、シラベがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する。

2）マツ科マツ属［二葉松類］（*Pinus* sp.）（遺物・写真No.12B）

木口では仮道管を持ち、早材から晩材への移行は急であった。大型の垂直樹脂道が細胞間隙としてみられる。柾目では放射組織の放射柔細胞の分野壁孔は窓型である。上下両端の放射仮道管内は内腔に向かって鋸歯状に著しくかつ不規則に突出している。板目では放射組織は単列で１～15細胞高のものと、水平樹脂道を含んだ紡錘形のものがある。マツ属［二葉松類］はクロマツ、アカマツがあり、北海道南部、本州、四国、九州に分布する。

3）スギ科スギ属スギ（*Cryptomeria japonica* D.Don）（遺物・写真No.12D,24）

木口では仮道管を持ち、早材から晩材への移行はやや急であった。樹脂細胞は晩材部で接線方向に並んでいた。柾目では放射組織の分野壁孔は典型的なスギ型で１分野に１～３個ある。板目では放射組織はすべて単列であった。樹脂細胞の末端壁はおおむね偏平である。スギは本州、四国、九州の主として太平洋側に分布する。

4）ヒノキ科ヒノキ属（*Chamaecypari*s sp.）（遺物・写真No.12A）

木口では仮道管を持ち、早材から晩材への移行が急であった。樹脂細胞は晩材部に偏在している。柾目では放射組織の分野壁孔はヒノキ型で１分野に１～２個ある。板目では放射組織はすべて単列であった。数珠状末端壁を持つ樹脂細胞がある。ヒノキ属はヒノキ、サワラがあり、本州（福島以南）、四国、九州に分布する。

5）ヒノキ科アスナロ属（*Thujopsis* sp.）（遺物・写真No.911D,14～18,23,26-1～3）

木口では仮道管を持ち、早材から晩材への移行は緩やかであった。樹脂細胞は晩材部に散在また

は接線配列である。柾目では放射組織の分野壁孔はヒノキ型からややスギ型で1分野に2～4個ある。板目では放射組織はすべて単列であった。数珠状末端壁を持つ樹脂細胞がある。アスナロ属にはアスナロ（ヒバ、アテ）とヒノキアスナロ（ヒバ）があるが顕微鏡下では識別困難である。アスナロ属は本州、四国、九州に分布する。

6）クルミ科サワグルミ属サワグルミ（*Pterocarya rhoifolia Sieb.* et Zucc.）（遺物・写真No.11C）

散孔材である。木口では比較的大型の道管（～200μm）が単独ないし2、3個放射方向に複合して散在し、晩材部で径を減じる傾向にある。軸方向柔細胞は1細胞幅の接線状あるいは網状柔組織である。柾目では道管は単穿孔と側壁に交互壁孔を有する。放射組織はすべて平伏細胞からなり同性である。板目では放射組織は1～2細胞列、高さ～0.5mm以下からなる。サワグルミは北海道（南部）、本州、四国、九州（北部）に分布する。

7）ブナ科ブナ属（*Fagus* sp.）（遺物・写真No.9B,11B,13,19）

散孔材である。木口ではやや小さい道管（～110μm）がほぼ平等に散在する。年輪の内側から外側に向かって大きさおよび数の減少が見られる配列をする。放射組織には単列のもの、2～3列のもの、非常に列数の広いものがある。柾目では道管は単穿孔と階段穿孔を持ち、内部には充填物（チロース）が見られる。放射組織は大体平伏細胞からなり同性である。道管放射組織間壁孔には大型のレンズ状の壁孔が存在する。板目では放射組織は単列、2～3列、広放射組織の3種類がある。広放射組織は肉眼でも1～3mmの高さを持った褐色の紡錘形の斑点としてはっきりと見られる。ブナ属はブナ、イヌブナがあり、北海道（南部）、本州、四国、九州に分布する。

8）ニレ科ケヤキ属ケヤキ（*Zelkova serrata Makino*）（遺物・写真No.2,4,21）

環孔材である。木口ではおおむね円形で単独の大道管（～270μm）が1列で孔圏部を形成している。孔圏外では急に大きさを減じ、多角形の小道管が多数集まって円形、接線状あるいは斜線状の集団管孔を形成している。軸方向柔細胞は孔圏部では道管を鞘状に取り囲み、さらに接線方向に連続している（イニシアル柔組織）。放射組織は1～数列で多数の筋として見られる。柾目では大道管は単穿孔と側壁に交互壁孔を有する。小道管はさらに螺旋肥厚も持つ。放射組織は平伏細胞と上下縁辺の方形細胞からなり異性である。方形細胞はしばしば大型のものがある。板目では放射組織は少数の1～3列のものと大部分を占める6～7細胞列のほぼ大きさの一様な紡錘形放射組織がある。紡錘形放射組織の上下端の細胞は、他の部分に比べ大型である。ケヤキは本州、四国、九州に分布する。

9）モクレン科モクレン属（*Magnolia* sp.）（遺物・写真No.12C,20,25B）

散孔材である。木口ではやや小さい道管（～110μm）が単独ないし2～4個複合して多数分布する。軸方向柔組織は1～2層の幅で年輪界に配列する。柾目では道管は単穿孔と側壁に階段壁孔を有する。放射組織はすべて平伏細胞からなる同性と平伏と直立細胞からなる異性がある。道管放射組織間壁孔は階段状である。板目では放射組織は1～3細胞列、高さ～700μmとなっている。モクレン属はホオノキ、コブシなどがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する。

10）ミカン科キハダ属キハダ（*Phellodendron amurense Ruprecht*）（遺物No.3,9A）

環孔材である。木口では大道管（～300μm）が多列で孔圏部を形成している。孔圏外では小道管が散在、集団、波状に存在する。柾目では道管は単穿孔を持ち、着色物質、チロースが顕著である。小道管はさらに螺旋肥厚も有する。道管放射組織間壁孔は小型ないし中型である。放射組織は全て平伏細胞からなり同性である。板目では放射組織は1～5細胞列、高さ～500μmからなる。キハダは北海道、本州、四国、九州に分布する。

11）ウコギ科ハリギリ属ハリギリ（*Kalopanax septemlobus Koidz.*）（遺物・写真No.5 ～ 8,10,11A）

環孔材である。木口ではほぼ単独の大道管（～ 350 μm）が孔圏部を形成している。孔圏外では小道管が集団状、波状、帯状に複合して分布している。柾目では道管は単穿孔を有し、内部には充填物（チロース）がつまっている。放射組織は平状細胞からなる同性と平伏、直立細胞からなる異性とがある。板目では放射組織は1 ～ 5細胞列、高さ～ 1.6mmからなる。ハリギリは北海道、本州、四国、九州に分布する。

12）トチノキ科トチノキ属トチノキ（*Aesculus turbinata Blume*）（遺物・写真No.22）

散孔材である。木口ではやや小さい道管（～ 80 μ m）が単独かあるいは2 ～ 4個放射方向に接する複合管孔を構成する。道管の大きさ、分布数ともに年輪中央部で大きく年輪界近辺ではやや小さくなる傾向がある。軸方向柔細胞は1 ～ 3細胞の幅で年輪の一番外側（ターミナル状）に配列する。柾目では道管は単穿孔と側壁に交互壁孔、螺旋肥厚を有する。放射組織はすべて平伏細胞からなり同性である。道管放射組織間壁孔は六角形をした比較的大きな壁孔が密に詰まって篩状になっている（上下縁辺の1 ～ 2列の柔細胞に限られる）。板目では放射組織は単列で大半が高さ～ 300 μmとなっている。それらは比較的大きさが揃って階層状に規則正しく配列しており、肉眼では微細な縞模様（リップルマーク）として見られる。トチノキは北海道、本州、四国、九州に分布する。

13）ノウゼンカズラ科キリ属キリ（*Paulownia tomentosa Steud.*）（遺物・写真No.25A）

環孔材である。木口では大道管（～ 300 μ m）が単列ないし多列で孔圏部を形成している。孔圏外への移行は緩やかで数個複合して散在する。軸方向柔細胞は顕著で周囲状、翼状、連合翼状、帯状を呈する。柾目では道管は単穿孔と内腔にチロースを有する。道管放射組織間壁孔は小～中型である。放射組織はすべて平伏細胞からなり同性である。板目では放射組織は1 ～ 4細胞列、高さ～ 500 μ m からなる。軸方向柔細胞、木繊維ともに階層状である。キリは古くから全国で栽培されており、特に東北、関東北部、新潟、岐阜で盛んである。原産地は不明。

## 参考文献


林 昭三「日本産木材顕微鏡写真集」京都大学木質科学研究所（1991）

伊東隆夫 「日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅰ～Ⅴ」京都大学木質科学研究所（1999）

島地 謙・伊東隆夫「日本の遺跡出土木製品総覧」雄山閣出版（1988）

北村四郎・村田 源「原色日本植物図鑑木本編Ⅰ・Ⅱ」 保育社（1979）

奈良国立文化財研究所「奈良国立文化財研究所 史料第27冊 木器集成図録 近畿古代篇」（1985）

奈良国立文化財研究所「奈良国立文化財研究所 史料第36冊 木器集成図録 近畿原始篇」（1993）

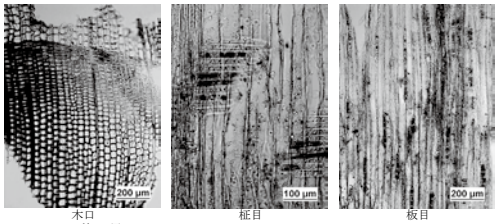

◆使用顕微鏡◆ Nikon DS-Fi1

**表1. 出土木製品同定表**

| No. | 遺構No. | 品名 | 樹種 |
|---|---|---|---|
| 1 | 2-SK451 | 木札 R | マツ科モミ属 |
| 2 | (4-SD01)<br>2-SK451 | 漆器 X | ニレ科ケヤキ属ケヤキ |
| 3 | (2-SK317)<br>2-SK451 | 漆器 F? | ミカン科キハダ属キハダ |
| 4 | (2-SK317)<br>2-SK451 | 漆器 F? | ニレ科ケヤキ属ケヤキ |
| 5 | 2-SK451 | 下駄 R? | ウコギ科ハリギリ属ハリギリ |
| 6 | 2-SK451 | 下駄 R? | ウコギ科ハリギリ属ハリギリ |
| 7 | 2-SK451 | 下駄 R? | ウコギ科ハリギリ属ハリギリ |
| 8 | 2-SK451 | 下駄 R? | ウコギ科ハリギリ属ハリギリ |
| 9 | 2-SK451 | A 下駄（台） | ミカン科キハダ属キハダ |
| | | B 〃 （歯） | ブナ科ブナ属 |
| 10 | 2-SK451 | 下駄 | ウコギ科ハリギリ属ハリギリ |
| 11 | 2-SK451 | A 下駄 | ウコギ科ハリギリ属ハリギリ |
| | | B 下駄 | ブナ科ブナ属 |
| | | C 下駄 | クルミ科サワグルミ属サワグルミ |
| | | D 下駄 | ヒノキ科アスナロ属 |
| 12 | 2-SK451<br>（Ⅱ層） | A 下駄（台） | ヒノキ科ヒノキ属 |
| | | B 下駄（歯） | マツ科マツ属［二葉松類］ |
| | | C 下駄（後歯） | モクレン科モクレン属 |
| | | D 下駄（不明） | スギ科スギ属スギ |
| 13 | 2-SK481 | 漆器片 F? | ブナ科ブナ属 |

| No. | 遺構 No. | 品名 | 樹種 |
|---|---|---|---|
| 14 | 2-SD481 | 箸 R64 | ヒノキ科アスナロ属 |
| 15 | 2-SD481 | 箸 R65 | ヒノキ科アスナロ属 |
| 16 | 2-SD481 | 箸 R66 | ヒノキ科アスナロ属 |
| 17 | 2-SD481 | 箸 R67 | ヒノキ科アスナロ属 |
| 18 | 2-SD481 | 箸 R68 | ヒノキ科アスナロ属 |
| 19 | 2-SK236(1) | 漆器蓋 | ブナ科ブナ属 |
| 20 | 2-SK236(2) | 下駄 | モクレン科モクレン属 |

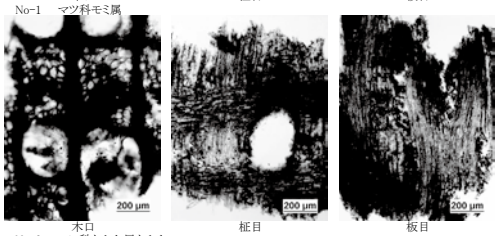
| No. | 遺構 No. | 品名 | 樹種 |
|---|---|---|---|
| 21 | 2-SK237 | 漆器椀 | ニレ科ケヤキ属ケヤキ |
| 22 | 2-SK238 | 漆器椀 | トチノキ科トチノキ属トチノキ |
| 23 | 2-SK113(1) | 下駄 | ヒノキ科アスナロ属 |
| 24 | 2-SK236(3) | 下駄 | スギ科スギ属スギ |
| 25 | 2-SK239 | A 下駄(台) | ノウゼンカズラ科キリ属キリ |
| | | B 〃 (歯) | モクレン科モクレン属 |
| 26-1～3 | 4-SD1 | 木片 (網代？)X | ヒノキ科アスナロ属 |




木口　柾目　板目

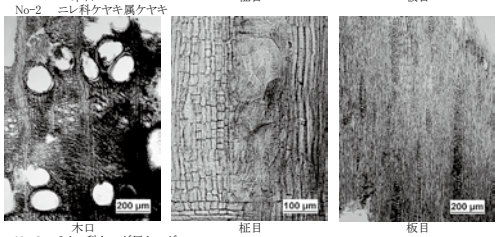
No-1　マツ科モミ属

P-1



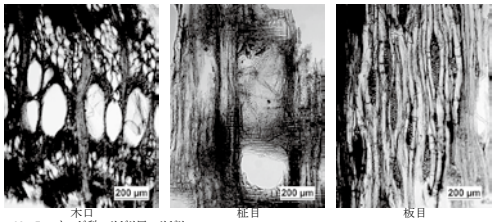

木口　柾目　板目

No-2　ニレ科ケヤキ属ケヤキ




木口　柾目　板目

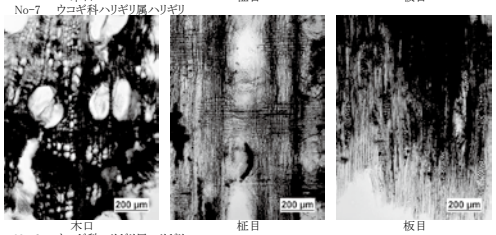
No-3　ミカン科キハダ属キハダ




木口　柾目　板目

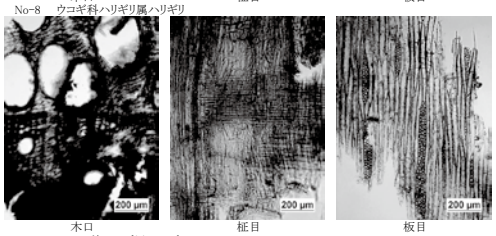
No-7　ウコギ科ハリギリ属ハリギリ

P-3



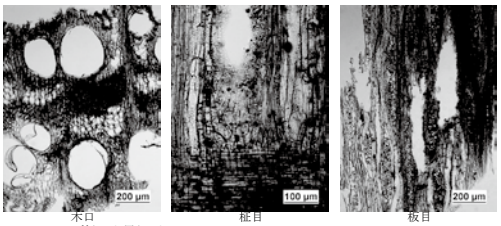

木口　柾目　板目

No-8　ウコギ科ハリギリ属ハリギリ




木口　柾目　板目

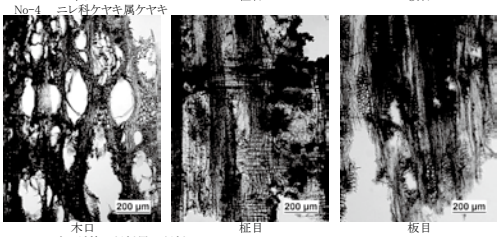
No-9A　ミカン科キハダ属キハダ




木口　柾目　板目

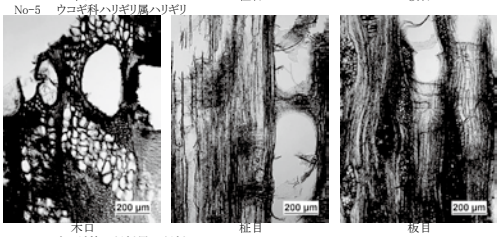
No-4　ニレ科ケヤキ属ケヤキ

P-2



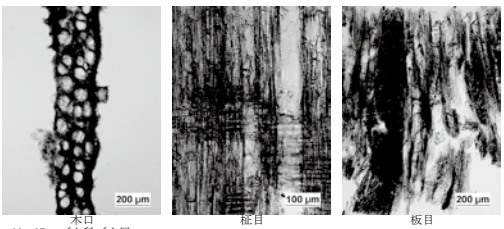

木口　柾目　板目

No-5　ウコギ科ハリギリ属ハリギリ




木口　柾目　板目

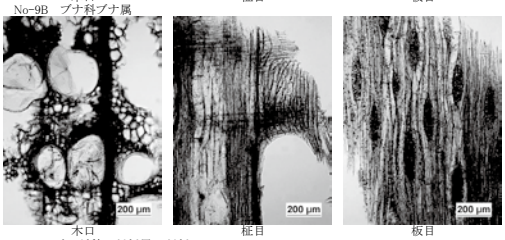
No-6　ウコギ科ハリギリ属ハリギリ




木口　柾目　板目

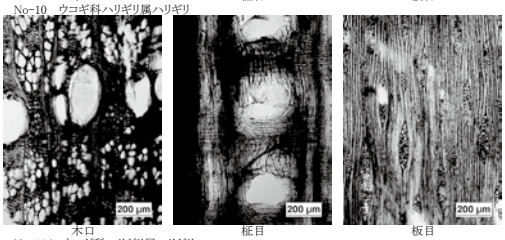
No-9B　ブナ科ブナ属

P-4



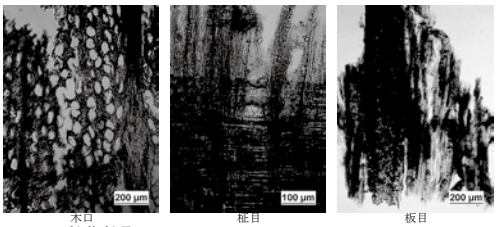

木口　柾目　板目

No-10　ウコギ科ハリギリ属ハリギリ




木口　柾目　板目

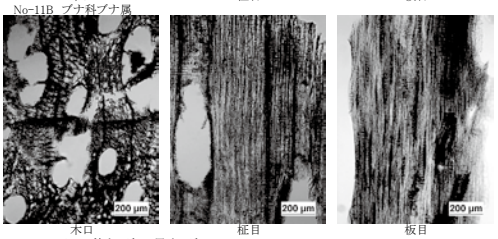
No-11A　ウコギ科ハリギリ属ハリギリ




木口　柾目　板目

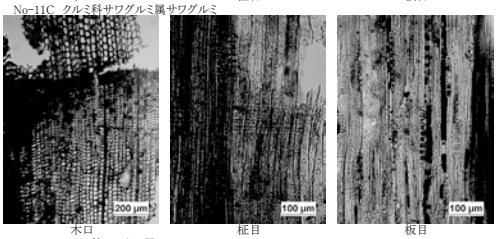
No-11B　ブナ科ブナ属

P-5



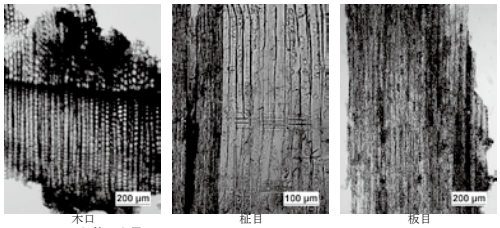

木口　柾目　板目

No-11C　クルミ科サワグルミ属サワグルミ




木口　柾目　板目

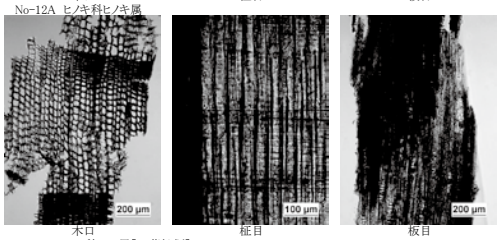
No-11D　ヒノキ科アスナロ属




木口　柾目　板目

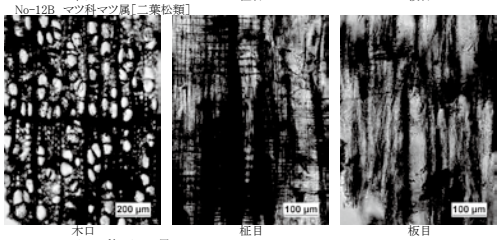
No-12A　ヒノキ科ヒノキ属

P-6



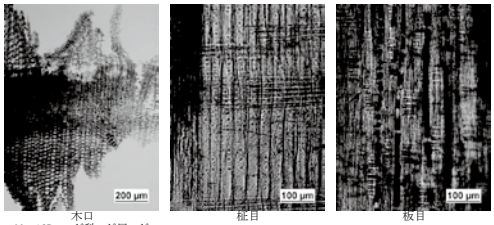

木口　柾目　板目

No-12B　マツ科マツ属[二葉松類]




木口　柾目　板目

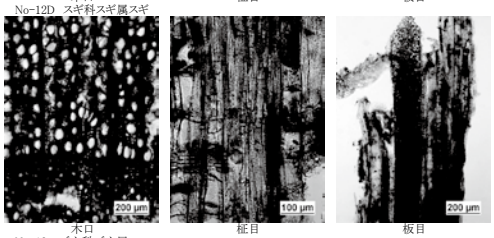
No-12C　モクレン科モクレン属




木口　柾目　板目

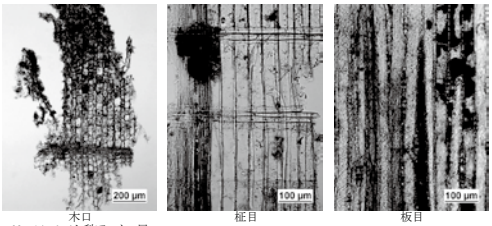
No-12D　スギ科スギ属スギ

P-7



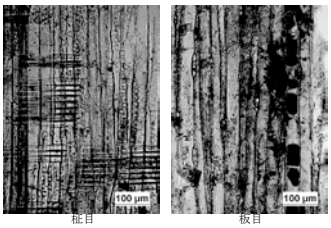

木口　柾目　板目

No-13　ブナ科ブナ属




木口　柾目　板目

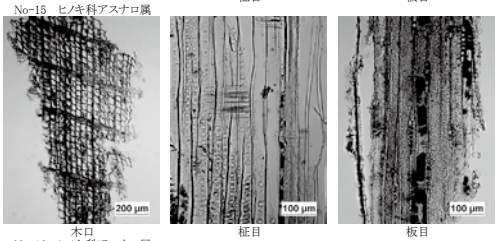
No-14　ヒノキ科アスナロ属




柾目　板目

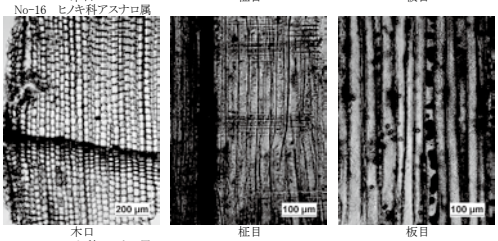
No-15　ヒノキ科アスナロ属

P-8



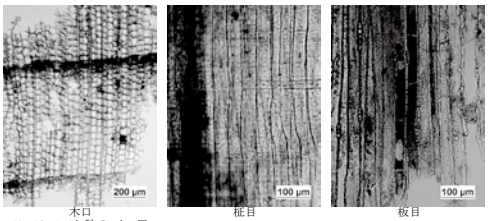

木口　柾目　板目

No-16　ヒノキ科アスナロ属




木口　柾目　板目

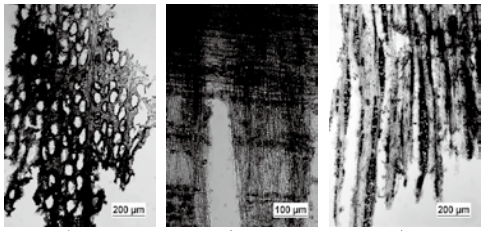
No-17　ヒノキ科アスナロ属




木口　柾目　板目

No-18　ヒノキ科アスナロ属

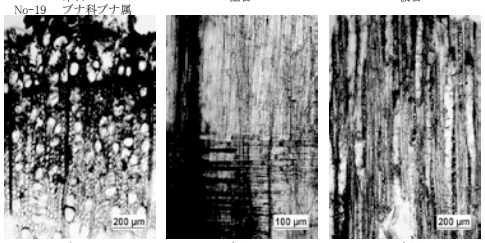
P-9




木口　柾目　板目

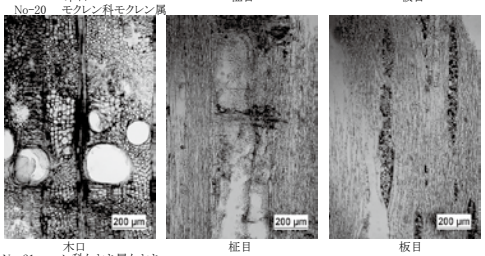
No-19　ブナ科ブナ属

P-10



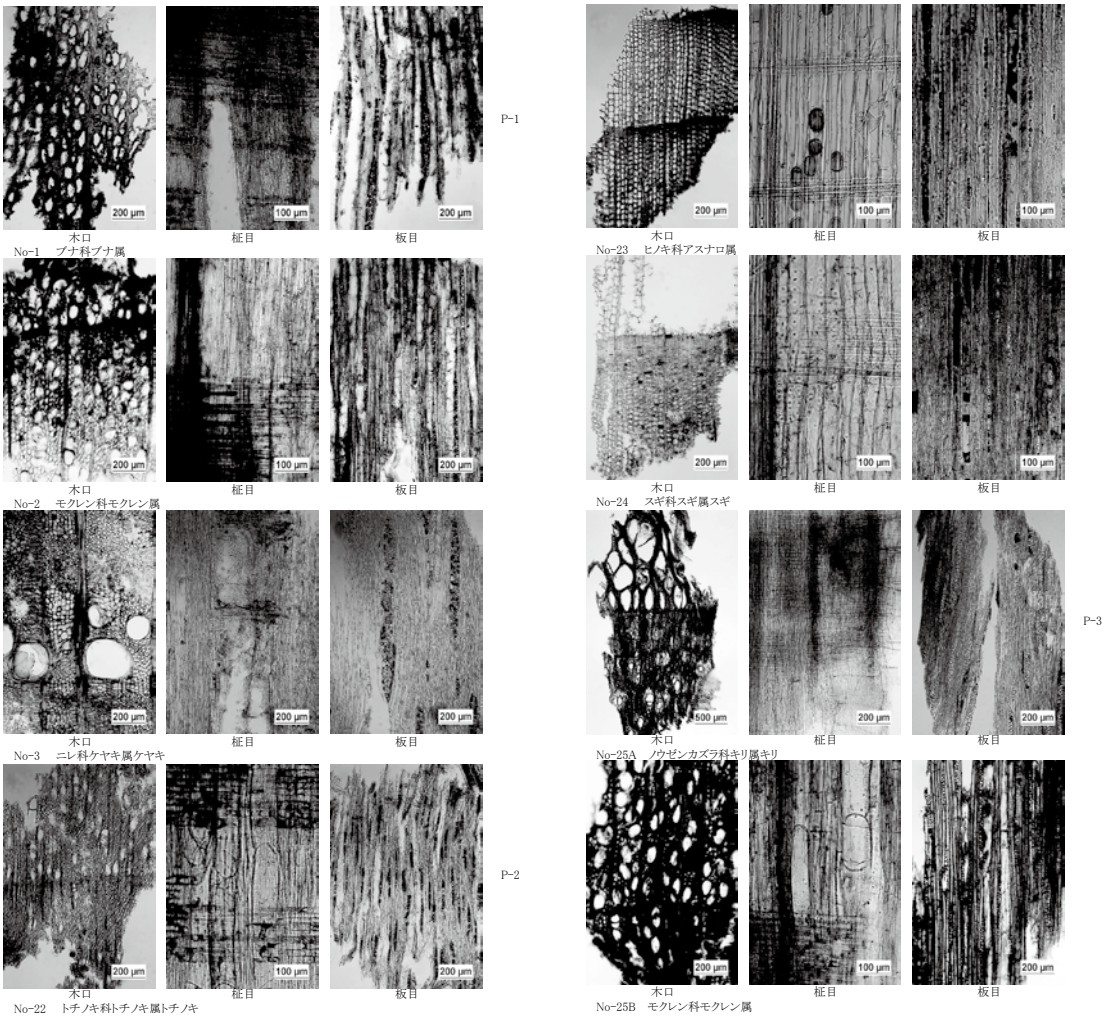

木口　柾目　板目

No-20　モクレン科モクレン属




木口　柾目　板目

No-21　ニレ科ケヤキ属ケヤキ




## 2. 富山城出土木材の樹種同定（2）

小林克也（パレオ・ラボ）

### 1. はじめに

3期調査の際に出土した木材の樹種同定を行った。なお、一部の試料については放射性炭素年代測定も同時に行った（放射性炭素年代測定の項参照）。

### 2. 試料と方法

試料は、4-SX4石積の下に敷かれた胴木4点と、その胴木の移動を防ぐための杭2点の樹種同定を行った。時期については、放射性炭素年代測定の結果、1714年頃のものである可能性が高い。各試料について、切片採取前に木取りの確認を行った。

樹種同定は、材の横断面（木口）、接線断面（板目）、放射断面（柾目）について、カミソリで薄い切片を切り出し、ガムクロラールで封入して永久プレパラートを作製した。その後乾燥させ、光学顕微鏡にて検鏡および写真撮影を行なった。

### 3. 結果

同定の結果、針葉樹ではマツ属複維管束亜属とスギの2分類群、広葉樹ではカバノキ属1分類群の、計3分類群がみられた。スギが4点で、マツ属複維管束亜属とカバノキ属は各1点みられた。同定結果を表1に、一覧を付表1に示す。

次に同定された材の特徴を記載し、図版に光学顕微鏡写真を示す。

(1)マツ属複維管束亜属　*Pinus subgen.* Diploxylon　マツ科　図版1　1a-1c(木22)

仮道管と放射仮道管、放射組織、垂直および水平樹脂道で構成される針葉樹である。晩材部は厚く、早材から晩材への移行は緩やかである。放射組織は単列のものと、水平樹脂道を含む多列のものがみられる。分野壁孔は窓状で、放射仮道管の水平壁は内側に向かって鋸歯状に肥厚する。

マツ属複維管束亜属には、アカマツとクロマツがある。どちらも温帯から暖帯にかけて分布し、クロマツは海の近くに、アカマツは内陸地に生育する。どちらも材質は重硬だが、切削等の加工は容易である。

(2)スギ　*Cryptomeria japonica* (L.f.) D.Don　ヒノキ科　図版1　2a-2c(木33)

仮道管と放射組織、樹脂細胞で構成される針葉樹である。晩材部は厚く、早材から晩材への移行は緩やかである。放射組織は単列で、高さ2～15列となる。分野壁孔は孔口が大きく開いた大型のスギ型で、1分野に普通2個みられる。

スギは大高木へと成長する常緑針葉樹で、天然分布は東日本の日本海側に多い。比較的軽軟で、切削などの加工が容易な材である。

(3)カバノキ属　Betula　カバノキ科　図版1　3a-3c(木18)

小型の道管が単独ないし2～5個複合してやや密に散在する散孔材である。道管は10～20段程度の階段穿孔を有する。放射組織は同性で、幅1～3列となる。

カバノキ属にはマカンバやダケカンバ、ウダイカンバなどがあり、代表的なマカンバは北海道から本州北中部の温帯の、日当たりの良い場所に生育する落葉高木の広葉樹である。材はやや重硬かつ強靭で、切削加工は容易である。

## 4. 考察

胴木ではスギが2点と、マツ属複維管束亜属およびカバノキ属が各1点みられた。マツ属複維管束亜属とスギは木理通直で真っ直ぐに生育し、特にマツ属複維管束亜属は油分が多く、耐朽性が高い（伊東ほか2011）。カバノキ属はやや堅硬で強靭な樹種である（伊東ほか2011）。江戸時代の胴木の樹種同定では、マツ属複維管束亜属が最も多くみられるが、スギとカバノキ属も量は少ないが利用されている（伊東・山田編2012）。当遺跡ではマツ属複維管束亜属とスギ、カバノキ属が利用されており、用材傾向は一致する傾向がみられる。

杭はいずれもスギであった。江戸時代の胴木の支えのための杭の樹種同定では、胴木と同様にマツ属複維管束亜属が最も多くみられるが、スギもある程度利用されている（伊東・山田編2012）。これらも、用材傾向は一致すると考えられる。

## 引用文献

伊東隆夫・佐野雄三・安部　久・内海泰弘・山口和穂(2011)日本有用樹木誌，238p，海青社.
伊東隆夫・山田昌久編(2012)木の考古学―出土木製品用材データベース―．449p，海青社.

**表1　富山城出土木材の樹種同定結果**

| 樹種/器種 | 杭 | 胴木 | 合計 |
|---|---|---|---|
| マツ属複維管束亜属 | | 1 | 1 |
| スギ | 2 | 2 | 4 |
| カバノキ属 | | 1 | 1 |
| 合計 | 2 | 4 | 6 |

**付表1　富山城出土木材の樹種同定結果一覧**

| 試料No. | 取上No. | 出土位置 | 器種 | 樹種 | 木取り | 年代測定番号 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 木4 | AS25 | SX3中央境 | 胴木 | スギ | 半割 | |
| 木7 | AS7 | SX4 | 胴木 | スギ | 芯持丸木 | |
| 木18 | AS27 | SX3東北軸北 | 胴木 | カバノキ属 | 柾目 | |
| 木22 | AS8 | SX4北端 | 胴木 | マツ属複維管束亜属 | 芯持丸木 | PLD-32478～32480 |
| 木33 | KI50 | SX4南 | 杭 | スギ | 柾目 | |
| 木56 | KI74 | 東 | 杭 | スギ | 追柾目 | |

## 3. 富山城跡出土漆製品の塗膜構造調査

㈱吉田生物研究所

### 1. はじめに

富山市に所在する、富山城跡から出土した2期調査出土漆製品4点、3期調査出土漆製品3点の計7点について、その製作技法を明らかにする目的で塗膜構造調査を行ったので、以下にその結果を報告する。

### 2. 調査資料

調査した資料は、表1に示す漆器椀と漆器蓋、漆器片の合計7点である。

**表1 調査資料**

| No. | 報告書No. | 写真No. | 遺物種類 | 樹 種＊ | 概　　要 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4-SD1 | 1,3 | 漆器 | ケヤキ | 内外両面とも黒色を呈する漆器の破片。 |
| 2 | 2-SK317 | 5,7 | 漆器 | キハダ | 内外両面とも赤色を呈する塗膜の上に黒色の塗膜が重ねられているような漆椀の破片。 |
| 3 | 2-SK317 | 9,12 | 漆器 | ケヤキ | 内外両面とも赤色を呈する塗膜と黒色の塗膜が遺存する漆椀。 |
| 4 | 2-SD481 | 14,16 | 漆器片 | ブナ属 | 内面は黒色地に赤色で文様が施され、外面には黒色の塗膜が遺存した漆椀の破片。 |
| 5 | 2-SK236(1) | 1,3 | 漆器蓋 | ブナ属 | 内外面とも黒色の蓋。 |
| 6 | 2-SK237 | 5,7 | 漆器椀 | ケヤキ | 内外面とも黒色の椀。 |
| 7 | 2-SK238 | 11,13 | 漆器椀 | トチノキ | 内面赤色で外面は黒色地に赤色で文様が施された椀。 |

＊：樹種については、前稿の樹種同定報告を参照のこと。

### 3. 調査方法

表1の資料本体の塗膜付着部分から数㎜四方の破片を採取してエポキシ樹脂に包埋し、塗膜断面の薄片プレパラートを作製した。これを落射光ならびに透過光の下で検鏡した。

5～7については、次に漆器表面の赤色部に使用された顔料の材質を蛍光X線分析により調査した。分析装置は、島津製作所製のエネルギー分散型蛍光X線分析装置EDX-800を用いた。その結果はスペクトル表で表現されている（図1,2）。

### 4. 調査結果

#### 4-1. 断面観察

断面観察塗膜断面の観察結果を、表2と以下の文章に示す。

塗膜構造：下層から、木胎、下地、漆層が観察された。

No.1～No.3には塗膜の塗り直し（補修）が認められた。

No.1には、オリジナルの塗膜と塗り直しの塗膜との両方が見られた。

No.2には、塗り直しの塗膜が見られた。木胎とこれら塗り直しの塗膜の間には、表2には記していないが、ベンガラが混和された補修のための赤色漆が見られた。

No.3には、塗り直しの漆層の下層部分にオリジナルの漆層が一部遺存していた。塗り直しの塗膜の下層には、これも表2には記していないが、ベンガラが混和された補修のための赤色漆が見られた。

膠着剤が漆の1点（No.6）と柿渋の2点（No.5,No.7）とがあった。No.6には淡褐色を呈する漆に地の粉が混和されていた。No.5,No.7には柿渋に木炭粉が混和されていた。

**表 2　漆器の断面観察結果表**

| No. | 報告書No. | 器種 | 部 位 | 写真No. | 塗膜構造（下層から） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 下　地 | | 漆層構造 | 顔料 |
| | | | | | 膠着剤 | 混和剤 | | |
| 1 | 0 | — | 内面オリジナル | 2 | 漆 | 砥の粉 | 赤色漆1層 | 朱 |
| | | | 内面塗り直し | 2 | — | — | 墨／透明漆1層 | — |
| | | | 外面オリジナル | 4 | 漆 | 砥の粉 | 赤色漆1層 | 朱 |
| | | | 外面塗り直し | 4 | — | — | 墨／透明漆1層 | — |
| 2 | 0 | 碗 | 内面塗り直し | 6 | 柿渋 | ？ | 透明漆1層 | — |
| | | | 外面塗り直し | 8 | 柿渋 | ？ | 透明漆1層 | — |
| | | | 高台内塗り直し | 9 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層 | — |
| 3 | 0 | 碗 | 内面オリジナル | 11 | 柿渋？ | 木炭粉？ | 透明漆1層？ | — |
| | | | 内面塗り直し | 11 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層 | — |
| | | | 外面オリジナル | 13 | 柿渋？ | 木炭粉？ | 透明漆1層？ | — |
| | | | 外面塗り直し | 13 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層 | — |
| 4 | 0 | 碗 | 内面 | 15 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層／赤色漆1層 | 朱 |
| | | | 外面 | 17 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層 | — |
| 5 | 0 | 蓋 | 内面 | 2 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層 | — |
| | | | 外面 | 4 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層 | — |
| 6 | 0 | 碗 | 内面 | 6 | 漆 | 地の粉 | 透明漆2層 | — |
| | | | 外面 | 8～10 | 漆 | 地の粉 | 透明漆2層 | — |
| 7 | 0 | 碗 | 内面 | 12 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層／赤色漆1層 | ベンガラ |
| | | | 外面（文様部） | 14 | 柿渋 | 木炭粉 | 透明漆1層／赤色漆1層 | ベンガラ |

下地：黄褐色を呈する漆に砥の粉を混和した漆下地と、濃褐色を呈する柿渋に木炭粉を混和する炭粉渋下地がみられた。

No.1のオリジナルの下地は砥の粉を混和した漆下地である。塗り直しの下地は無い。

No.2のオリジナルの下地は不明である。塗り直しの下地は高台部分が炭粉渋下地であったのでその他の部分も同様の可能性がある。

No.3のオリジナルの下地は炭粉渋下地か。塗り直しの下地は炭粉渋下地であった。

No.4の下地は炭粉渋下地である。

下地の上に地色の漆が1層のみ重なるもの2点（No.5,No.7外面黒地部分）と複数層の漆層が重なるもの2点（No.6,No.7内面と外面文様部）とがあった。No.6は内外両面黒色の椀であるが、下地の上に顔料を混和していない透明漆が2層重なっていた。No.7内面は赤色の椀であるが、下地の上に透明漆1層、さらにその上に赤色漆1層が重なっていた。またNo.7外面文様部も同様の層構造であった。

なお、No.5,No.6の塗膜最上部はやや黒っぽく変色している。これは異なる漆層が重なっているのではなく、劣化による漆層の変色である。

顔料：No.1のオリジナルの赤色漆層、No.4内面の文様部の赤色漆層には明確な粒子形状を呈する、透明度の高い朱が混和されていた。それ以外の補修の赤色漆層には、ベンガラが混和されていた。

No.7内外面の赤色漆層には、透明度が高くない微粒子状を呈するベンガラが混和されていた。

### 4-2. 蛍光X線分析

蛍光X線分析のデータを図1,2に示す。

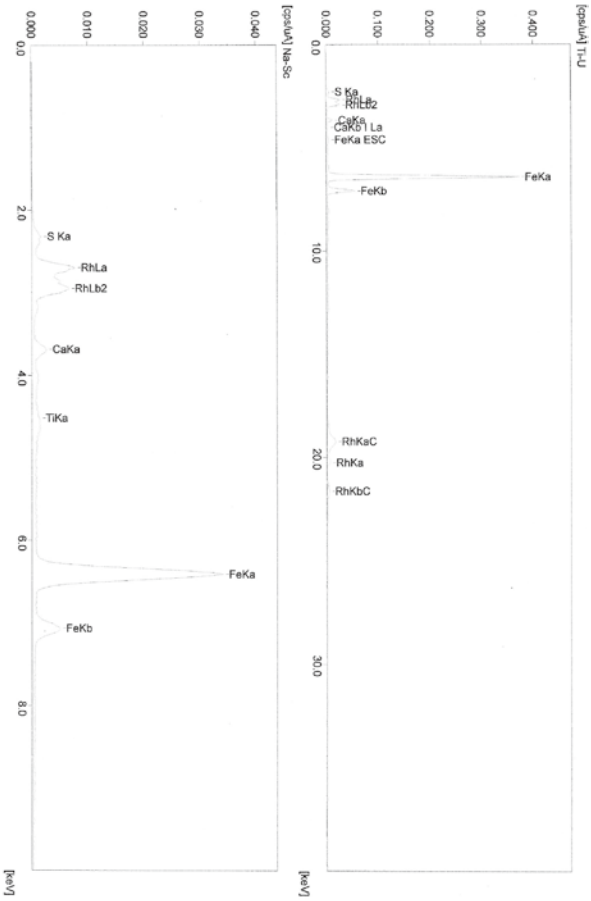



図1 No.7内面

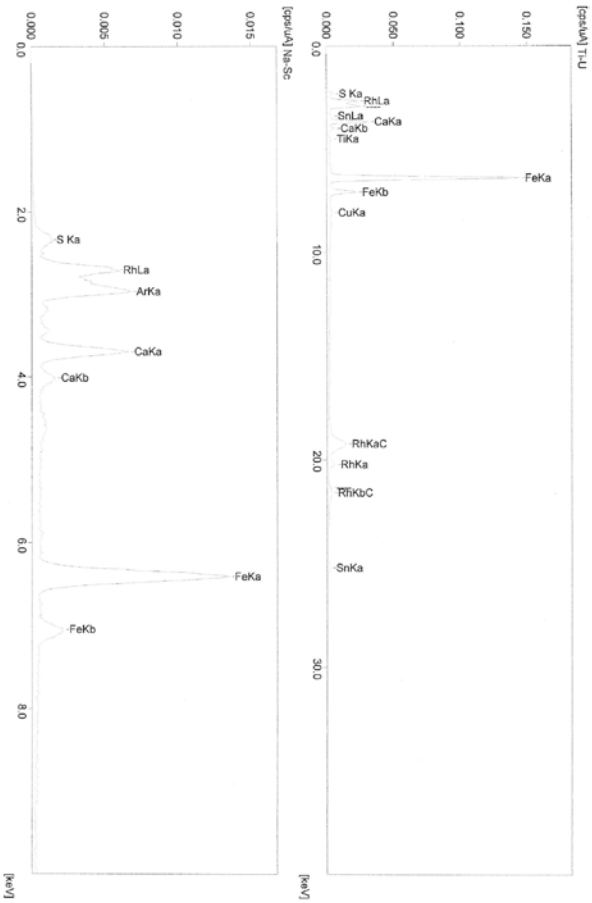



図2 No.7外面

## 5. 摘要

富山城跡から出土した近世以降の漆器碗及び蓋、漆器片の塗膜構造調査を行った。

1～4の4点中3点には塗装の塗り直しが認められた。塗り直しが認められた資料の木胎の樹種は、ケヤキとキハダであった。塗り直しが見られなかった資料の樹種は、ブナ属であった。 ケヤキの木胎のうち1点には、漆下地が施され、朱漆が塗布されていた。塗り直しが見られたほかの2点には、ベンガラ漆が使用されていたが、透明漆の下層に赤色漆が使用され、視覚的な効果もあった可能性が指摘できる。

| | No.7内(wt%) | No.7外(wt%) |
|---|---|---|
| S | 27.07 | 24.71 |
| Ca | 11.92 | 38.70 |
| Ti | - | 1.11 |
| Fe | 61.00 | 34.77 |
| Cu | - | 0.38 |
| Sn | - | 0.31 |

表3 蛍光X線分析結果

内外両面とも黒色を呈するNo.5蓋は、ブナ属の木胎の上に炭粉渋下地が施され、その上に顔料を混和していない透明漆1層が重ねられていた。内外両面とも黒色を呈するNo.6椀は、ケヤキの木胎の上に漆に地の粉を混和した漆下地が施され、その上に透明漆層が2層重ねられていた。内面は赤色を呈し外面は黒色地に赤色で文様が描かれたNo.7椀は、トチノキの木胎の上に炭粉渋下地が施され、その上に透明漆1層、さらにベンガラを混和した赤色漆が重ねられていた。内面と外面文様部は同じ塗膜構造であった。

近世の什器の漆器は、高級品にはケヤキが木胎として利用され、その上に漆下地を施しその上に漆層が複数層重ねられる場合が多い。今回調査した漆器の中でもNo.6は同様な施工であった。

なお、黒色の2点は劣化により表層の塗膜が変色していた。

## 第4節　動物遺存体分析

納屋内高史（富山市教育委員会埋蔵文化財センター）

### 1. はじめに

今回、報告する資料は、2期・3期調査で出土した動物遺存体である。資料は、調査時に検出された溝や土坑、堀等の埋土および遺物包含層、近代以降の撹乱層から出土したものである。すべて目視により採取されたものであり、篩を用いた遺物の取り上げは行われていない。資料の帰属時期は、遺構から出土したものは共伴した遺物から、室町時代から明治に至ると考えられ、大きく戦国期、江戸期、近代以降の3時期に分かれる。また、包含層から出土したものは、明治時代まで下る可能性がある。分析は筆者所有の標本および奈良文化財研究所3D Bone Atlas Databese所収の3Dモデルとの比較を基本とし、奥谷編(2000)、松井(2008)、安部編(2009)、France(2008)も参考にした。

資料は、総点数で128点を数え、このうち同定できたものは122点である。シジミ類が108点と最も多く出土しているほか、カキ類やアワビ、サザエ、タイ科魚類、ウシなどが少量ずつ出土している。また人骨の可能性の高い骨片も計2点出土している。

以下、資料の詳細を述べる。

### 2. 分類群ごとの記載

**①貝類**

**アワビ類**(*Nordotis* sp.)：包含層から、殻が1点出土している。殻の短軸幅で65mm前後と推定され、やや小型の個体に由来すると考えられる。

**サザエ**(*Turbo sazae*)：4-SX3石組掘方埋土から、殻が1点出土している。殻高、殻幅を計測することはできなかったが、口唇部の大きさから、大型の個体に由来するものと考えられる。

**イタボガキ科の一種**(Ostreidae gen. et sp. indet)：いわゆるカキ類。包含層から、右殻が2点出土しているほか、イタボガキ科の可能性が高い殻が、2-SK451から1点出土している。出土したイタボガキ科の殻高は42 ～ 60mm程度であり、比較的小型の個体に由来すると考えられる。

**シジミ属の一種**(*Corbiculidae* sp.)：4-SX03石組掘方埋土から右殻1点、4-SX03-04石組掘方埋土から右殻1点、4-SX4洪水堆積層から左殻1点の計3点、近代以降の廃棄土坑から左殻44点、右殻40点、左右不明のもの21点の計105点、総計108点が出土している。

殻長20 ～ 25mm、殻高20 ～ 23mm程度を測る、やや幅広な正三角形状を呈するものが多くを占める。

**ハマグリ属の一種**(*Meratrix* sp.)：2-SD123から、左殻が1点出土している。ハマグリまたはチョウセンハマグリの可能性が考えられるが、殻の残存状態が悪いため詳細な同定は避けた。

**②魚類**

**タイ科**(Sparidae)：マダイ亜科(Pagrinae gen. et sp.indet)の主上顎骨（右）が2-SK607から1点出土しているほか、科以下を同定することのできない椎骨が2-SK607と包含層から各1点出土している。すべて焼けて白色化している。

マダイ亜科は、手元にある体長34cmのマダイの標本と同程度の大きさであった。

**③鳥類**

**キジ科の一種**(Phasianus gen. et sp. indet)：4-SD1から上腕骨（左）が1点出土している。焼けて白色化している。

**④哺乳類**

**ヒト？**(*Homo sapiens?*)：2-SD470から、頭蓋骨が1点出土しているほか、2-SD586から、四肢骨片が1点出土している。形状や骨質からヒトの可能性が高いが、関節部や縫合部分が残存していないため、明確な同定は避ける。すべて焼けて白色化しており、火葬骨の可能性が考えられる。

**ウシ**(*Bos taurus*)：4-SX4洪水堆積層から肩甲骨（左）1点、包含層から距骨（左）1点の計2点が

出土している。資料の計測値から西中川他による体高推定式を基に体高を推定してみたところ、肩甲骨、距骨共に体高110cm前後と推定された。これは現生の口之島牛の体高と同程度であり、比較的小型のウシに由来すると考えられる。

出土した資料のうち、肩甲骨には、肩甲頸内側に長軸直交方向のカットマークが見られた。肩関節で上腕骨を分離する際に付いたものと考えられる。

## 3．考察

出土した資料は、同定できたもので122点を数える。先に報告された1期地区同様、大型資料が多く、掘削土量に対する資料数が少ないが、篩を用いた資料の取り上げを行っていないことが影響していると考えられる。

これらのうち、時期をある程度絞り込むことが可能な遺構出土資料は117点であり、戦国期、江戸期、近代以降のものがある。

戦国期のものは、マダイ亜科を含むタイ類が計2点、キジ科が1点出土しているほか、人骨の可能性の高いものが1点出土している。

これらのうち、タイ類は廃棄土坑2-SK607から、キジ科は堀4-SD1からの出土であり、皆食用として利用可能な種類である。また、すべて高温で白色化するまで焼かれている。そのため、これらの資料は、食料として利用された後の残滓が竈などで焼かれ、その灰や残りかすが更に堀や土坑に廃棄されることにより生み出されたものと考えられる。特に2-SK607出土のタイ類は、多量の土師器皿と共に出土しており、饗宴の後片付けの際に廃棄された可能性がある。県内における戦国期の動物遺存体出土例は極めて少なく、特に確実に戦国期といえる魚類遺存体の出土例はこれまでに報告されていない。今回出土したタイ類は、戦国期に県内でタイ類が利用されていたことを直接的に示すものといえ、戦国期における魚類利用を考える上で重要な資料と言える。また、人骨の可能性の高いものは堀2-SD470からの出土であり、火葬骨の可能性が高いことから、付近に当該期の墓域の存在が示唆される。

江戸期のものは、シジミ類8点、サザエ、ハマグリ類が各1点、ウシ、人骨の可能性が高い四肢骨片が各1点出土している。水溜状遺構4-SX3、4-SX4から最も多く出土しており、溝2-SD123、2-SD586からもごく少量出土している。筆者は先に分析した1期地区の報告で、貝類は外堀には廃棄されず、屋敷地に廃棄されている可能性を指摘したが（納屋内2017b）、外堀内側の武家屋敷地である本地点から貝類主体の組成を持って動物遺存体が出土したことは、この指摘を裏付けるものと言える。出土した貝類の組成を、これまでの富山城下町における貝類の出土事例と比較してみると、最も多く出土しているシジミ類とハマグリはこれまでの近世富山城下町の調査でもよく出土している貝類であり、城内の武家屋敷地においても城外とあまり変わらない貝類利用が行われていた可能性を示す。また、水溜状遺構4-SX4から出土したウシについては、1789（寛政元）年の洪水に伴う堆積層から出土していることから、洪水の際に付近の他の場所から流されてきた可能性が考えられる。この資料は肩甲骨であり、関節部にカットマークが見られ、少なくとも人為的に解体されていることは確かである。出土した部位は骨製品の部材として利用される部位ではなく、解体する必要性から考えて肉の利用を考える必要があるだろう。そのため、今回出土したウシの肩甲骨は、当時の富山城下町近傍で牛肉が利用されていた可能性を示唆するものと言える。ウシは近世には役畜のほか、皮革・骨製品の素材として利用されていたが、仏教の影響に伴う肉食禁忌により、建前としては食用とされていない。しかし、彦根藩から養生品として牛の味噌漬が将軍に献上されていたことに見るように、実際には頻度は低いながらも食用とされていた。今後、富山城下町近傍においてウシがどの様な名目、用途で利用されていたのか、出土資料や文献資料の精査により、更に追求してゆく必要がある。人骨の可能性の高い資料については、溝2-SD586からの出土であり、火葬骨の可能性が高い。今回の調査地点に隣接するユウタウン総曲輪地区では、土坑SK132の内部から曲物に入れられた火葬骨が卒塔婆などと共に出土したことが報告されており（三輪2015）、付近に墓域が存在した可能性の他、これと同様な遺構が存在した可能性がある。

近代以降のものは、シジミ類が105点出土したほか、カキ類の可能性が高い殻が1点出土している。これらの貝類は、近世富山城下町でも多く出土している貝類である。先に筆者は、近世における魚貝類利用のあり方が、近代以降も一定期間引き続き継続されることを指摘したが（納屋内2017b・c）、今回出土した近代の貝類遺存体の様相はそのことを補強するものと言えるだろう。

## 4．おわりに

今回の分析により、以下のことが明らかとなった。

・戦国期の遺構からは、焼けたタイ類とキジ科が出土した。食料残滓が廃棄された竈などの灰や残りかすが、堀や土坑に廃棄されることにより生み出されたものと考えられる。特にタイ類の出土は、これまでに確実に戦国期といえる魚類遺存体の出土例のなかった富山県内において、当該期のタイ類の利用を直接的に示すものと言える。また、堀内から人骨の可能性のあるものが1点出土し、付近に墓域の存在が示唆された。

・江戸期の遺構からは、シジミ類、サザエ、カキ類、ハマグリ類といった貝類のほか、ウシ、人骨の可能性のあるものが出土した。貝類は堀ではなく屋敷地側に廃棄されるという先の報告の指摘を裏付ける結果が得られるとともに、墓域やユウタウン総曲輪地区SK132と同様な遺構が付近に存在した可能性がある。また、ウシについては、城下町周辺で何らかの名目で肉が利用されていた可能性がある。

・近代以降の遺構からは、シジミ類とカキ類の可能性の高いものが出土した。近世富山城下町からも多く出土する貝類であり、近世における魚貝類利用のあり方が近代以降も一定期間継続されるというこれまでの指摘を補強する資料と言える。

今回の分析では、資料数は少ないながらも、戦国期から近代という比較的幅広い時期の資料を得ることができた。特に戦国期の資料は、県内における出土例が少なく、当時の動物利用を考える上で貴重な出土例と言える。今後、資料の増加を待って文献資料や他の遺物との共伴関係などとも合わせて検討を進めてゆくことが必要である。また、江戸期の資料は、近世富山城下町において数少ない武家地の出土例であり、今後、近隣城下町等との比較を通して再度検討してゆくことが必要である。

**《参考文献》**

安部みき子編 2009『鳥の骨探』,NTS,345pp.

奥谷喬司編 2000『日本近海産貝類図鑑』,東海大学出版会,1174pp.

西中川駿・松元光春 1991「遺跡出土骨同定のための基礎的研究－とくに在来種および現代種の骨、歯の計測値の比較」『古代遺跡出土骨から見た我が国の牛、馬の渡来時期とその経路に関する研究』鹿児島大学農学部,pp.164-188.

納屋内高史 2017a「出土動物遺存体から見た近世富山城下町の食生活」『江戸藩邸と国元・金沢の食生活』東京大学埋蔵文化財調査研究プロジェクト3,東京大学埋蔵文化財調査室・加賀藩食文化史研究会,pp.25-34.

納屋内高史 2017b「動物遺存体分析」『富山城跡発掘調査報告書－総曲輪レガートスクエア整備工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書(1)－』富山市埋蔵文化財調査報告書88,富山市教育委員会,pp.121-126.

納屋内高史 2017c「富山城下町遺跡主要部(2016b地区)出土の動物遺存体」『富山城下町遺跡主要部発掘調査報告書－総曲輪三丁目地区第一種市街地再開発事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書－』富山市埋蔵文化財調査報告書89,富山市教育委員会,pp77-81.

松井章2008『動物考古学』京都大学出版会,312pp.

三輪みなみ 2015「富山城跡・富山城下町遺跡主要部から出土した動物遺存体」『富山城跡・富山城下町遺跡主要部発掘調査報告書－総曲輪西地区第一種市街地再開発事業に伴う埋蔵文化財発掘調査』,富山市教育委員会,pp.169-173.

Driesch, Angela Von Den 1976 “A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites.”,Peabody Museum Bulletins No.1, Harvard University. 137pp.

France, Daniel L 2008 “Human and nonhuman bone identification : a color atlas”,CRC Press. 734pp.

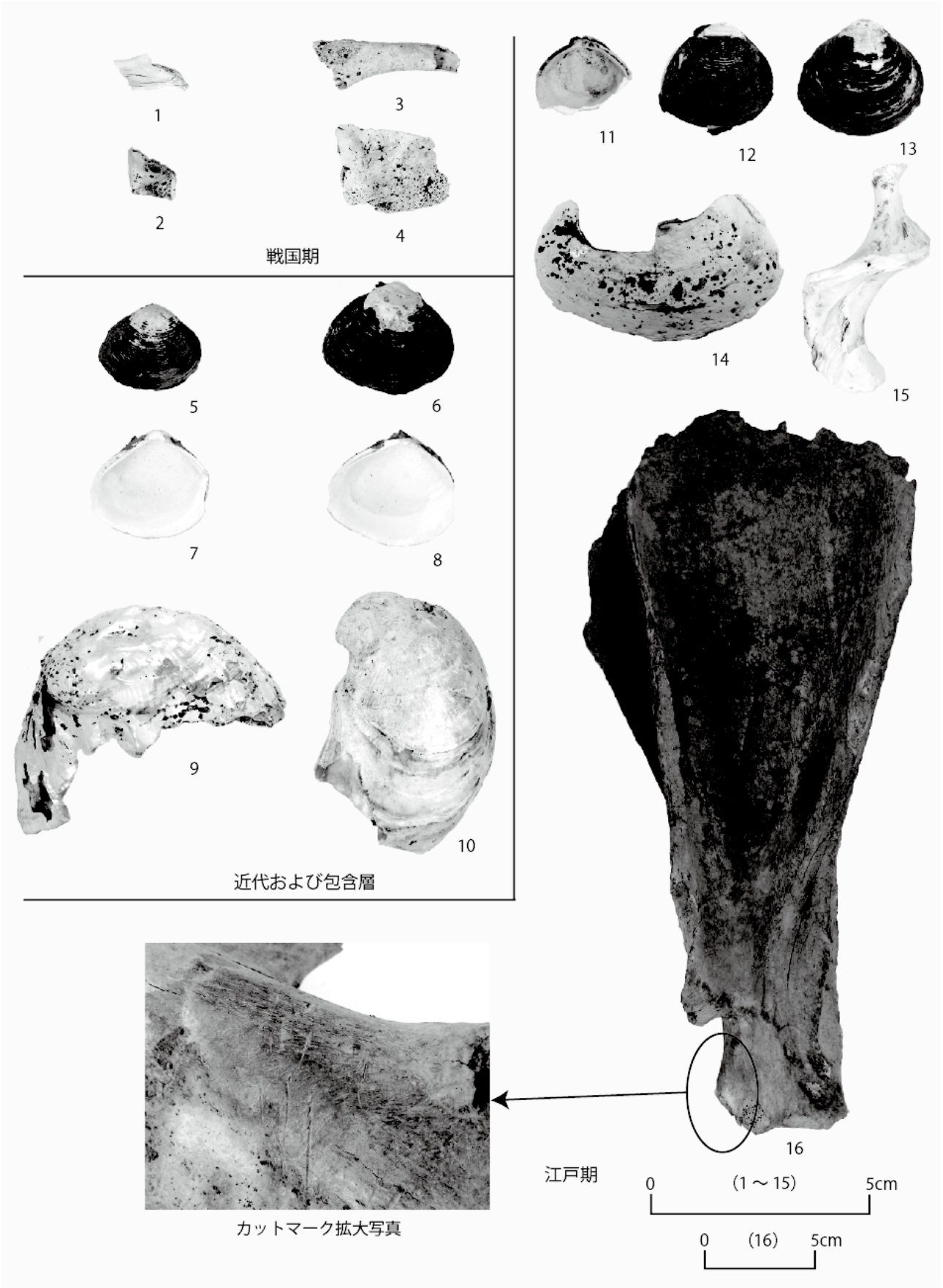
**表1:出土動物遺存体集計表**

| 時期 | 出土遺構 | 種別 | 種類 | 部位 | 左右 | 点数 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 戦国前期 | 4-SD58 | 貝類 | 斧足類(同定不可) | 殻 | 不明 | 1 | 1 |
| | | 哺乳類 | 同定不可 | | | 1 | 1 |
| | 2-SD470 | 哺乳類 | ヒト? | 頭蓋骨 | 不明 | 1 | 1 |
| 戦国後期 | 4-SD1 | 鳥類 | キジ科 | 上腕骨 | L | 1 | 1 |
| | 2-SK607 | 硬骨魚類 | マダイ亜科 | 主上顎骨 | R | 1 | 1 |
| | | | タイ科 | 椎骨(腹椎) | - | 1 | 1 |
| 江戸前期 | 2-SD123 | 貝類 | ハマグリ属 | 殻 | L | 1 | 1 |
| | 2-SD586 | 哺乳類 | ヒト? | 四肢骨 | 不明 | 1 | 1 |
| 江戸後期 | 4-SX3<br>石組掘方 | 貝類 | サザエ | 殻 | - | 1 | 1 |
| | | | シジミ属 | 殻 | R | 1 | 1 |
| | | 哺乳類 | 同定不可 | | | 3 | 3 |
| | 4-SX3・4<br>石組掘方 | 貝類 | シジミ属 | 殻 | R | 1 | 1 |
| | 4-SX4<br>洪水堆積層 | 貝類 | シジミ属 | 殻 | L | 1 | 1 |
| | | 哺乳類 | ウシ | 肩甲骨 | L | 1 | 1 |
| 近代 | 2-SK451 | 貝類 | カキ類? | 殻 | 不明 | 1 | 1 |
| | 近代以降の廃棄土坑 | 貝類 | シジミ属 | 殻 | L | 44 | 105 |
| | | | | 殻 | R | 40 | |
| | | | | 殻 | 不明 | 21 | |
| 包含層 | | 貝類 | アワビ類 | 殻 | - | 1 | 1 |
| | | | カキ類 | 殻 | R | 2 | 2 |
| | | | 同定不可 | 殻 | 不明 | 1 | 1 |
| | | 硬骨魚類 | タイ科 | 椎骨(腹椎) | - | 1 | 1 |
| | | 哺乳類 | ウシ | 距骨 | L | 1 | 1 |

**表2:出土ウシ計測表**

| 時期 | 出土遺構 | 部位 | 左右 | 計測値(mm) |
|---|---|---|---|---|
| 江戸後期 | SX4洪水堆積層 | 肩甲骨 | L | GLP:61.00,SLC:52.80 |
| 戦国～近代? | 包含層 | 距骨 | L | GLm:56.45,GLl:60.70,Bd:39.60 |

※計測法は　Driesch (1976) に基づく




1: マダイ亜科主上顎骨 R, 2: タイ科椎骨（椎骨）, 3: キジ科上腕骨 L, 4: ヒト？頭蓋骨, 5-6・12-13: シジミ属右殻, 7-8・11: シジミ属左殻, 9: アワビ類, 10: カキ類右殻, 14: ハマグリ属左殻, 15: サザエ, 16: ウシ肩甲骨 L

## 第5節　富山城堀出土「取鍋」付着物の蛍光X線分析

中村晋也（金沢学院大学文学部）

### 1．はじめに

平成28年の富山城の発掘調査において、16世紀の堀（4－SD1）より出土した取鍋2点（1点は破片）について、資料表面に付着した物質の含有元素の同定を目的に、金沢学院大学が所有する蛍光X線装置を使用して定性分析を行った。

### 2．分析条件

分析に使用した機器は、エネルギー分散型微小部蛍光X線分析装置SEA5230（SII Nano Technology㈱製）である。X線発生部の管球ターゲットはMo（モリブデン）である。測定条件は、管電圧45kV、測定時間420秒とし、試料室内の雰囲気は大気、照射径を1.8㎜として測定を実施した。
なお、各資料とも付着物を複数箇所測定した後、肉眼観察で付着物が認められなかった胎土箇所を測定して、付着物に関係する含有元素を推定した。

### 3．分析結果

#### 3-1. 取鍋（1617、図1）の分析結果

取鍋口縁部に付着する赤色と黒色の付着物および、破面部分から胎土の部分を選び、各1箇所の測定を行った。

赤色付着物からは、Cu（銅）、Pb（鉛）、Sn（スズ）が顕著に検出されたほか、K（カリウム）、Ca（カルシウム）、Mn（マンガン）、Fe（鉄）、Sr（ストロンチウム）、Zr（ジルコニウム）も僅かに検出が認められた（図3）。これらのうちK以下の僅かに検出された元素については、胎土から検出された元素と重複し（図2）、検出強度（cps）も弱いことから、胎土に由来するものと推定できる。以上のことから赤色付着物は、「Cu、Pb、Snを主成分とする」いわゆる「青銅」である可能性が高いと判断する。

一方、黒色付着物からは、Fe（鉄）、Cu（銅）、Pb（鉛）、Sn（スズ）が顕著に検出されたほか、K（カリウム）、Ca（カルシウム）、Mn（マンガン）、Rb（ルビジウム）、Sr（ストロンチウム）、Zr（ジルコニウム）も僅かに検出が認められた（図4）。これらのうちK以下の僅かに検出された元素については、赤色部分と同様に胎土に由来すると推定できる。この黒色部分も赤色部分と同様に、Cu、Pb、Snの検出から「青銅」である可能性が高い。しかし、検出したCu、Pbの強度は赤色部に比べて著しく弱く、逆にFeの検出強度が、赤色部60.5cps、胎土部250.2cpsに比べて黒色部530.4cpsと強いことが特徴的である。この鉄の検出が何に由来するか不明であるが、黒色付着物は取鍋内外面の一部でしか認められず、この取鍋が鉄の熔融に積極的に使用されていた可能性は低いと考える。

#### 3-2. 取鍋片（1618、図5）の分析結果

取鍋内面壁および外面壁に付着する赤色付着物および、破面部分から胎土の部分を選び、各1箇所の測定を行った。

内面壁の赤色付着物からは、Cu（銅）が顕著に検出されたほか、K（カリウム）、Ca（カルシウム）、Mn（マンガン）、Fe（鉄）、As（ヒ素）、Rb（ルビジウム）、Sr（ストロンチウム）、Zr（ジルコニウム）、Pb（鉛）も僅かに検出が認められた（図7）。これらのうちCu（銅）、As（ヒ素）、Pb（鉛）以外の元素については、胎土から検出された元素と重複し（図6）、検出強度（cps）も弱いことから、胎土に由来するものと推定できる。以上のことから内面の赤色付着物は、「Cu（銅）を主成分とする物質」であり、Asは銅鉱石に伴う不純物である可能性が考えられる。Pb検出の解釈が難しいところだが、その検出強度はPbLβで53.0cpsと、前項で示したI-11赤色付着物（青銅の可能性を指摘）の検出強度の1/10以下と弱く、何らかの不純物の可能性が推定できる。

一方、外面壁の赤色付着物の分析では、Fe（鉄）、Cu（銅）が顕著に検出されたほか、K（カリウム）、Ca（カルシウム）、Ti（チタン）、Mn（マンガン）、Rb（ルビジウム）、Sr（ストロンチウム）、Zr（ジルコニウム）も僅かに検出された（図8）。他の測定箇所の結果と同様に、僅かに検出されたK以下の元素は、胎土由来のものと判断できる。また、顕著であったFeについても、胎土からも検出されており、その検出強度も胎土のものと60cpsしか差はなく、付着物由来というよりは胎土に由来していると考える方が妥当であろう。結果、外面付着物も「Cu（銅）を主成分とする物質」と推定することができる。ただし、外面壁付着物のCuの検出強度は、内面壁付着物の検出強度の約1/9しかなく、その理由は両付着物層の厚みの差の影響ではないかということぐらいしか考察できない。

## 4．まとめ

このたび分析対象とした2点の取鍋についてまとめると、まず、取鍋（1617）では付着物から「Cu、Pb、Sn」が検出されたことから、「青銅製品」の生産に使用されていた可能性が指摘できる。また、取鍋片（1618）からは、金属としては「Cu」の検出が特徴的であることから、「銅製品」の生産に使用されていた可能性が指摘できる。

筆者はこれまでに、平成26年度の発掘調査で富山城外堀より出土した取鍋No.394の同分析調査を実施している。その結果では、取鍋No.394に付着した黒赤色物質は、「Pb（鉛）を主成分とするもの」と推定している。今回の調査で扱った取鍋2点と取鍋No.394を比較すると、前者は青銅および銅と推定しており、見た目の色調も赤色を主とするものであった。一方、後者は前述の通り鉛を主成分とするものと推定しており、見た目の色調も黒味が強く、両者は明らかに異なる特徴を示した。

一方、3資料の胎土については、「Fe（鉄）」の顕著な検出をはじめ、検出される元素の種類や検出強度には共通する点が多く、取鍋自体の生産は近い時期に共通する製作方法によってもたらされた可能性も考えられる。

取鍋の使用は、常に同一の金属熔融加工に用いられていたとは限らず、1つで複数種の熔融金属に用いられた可能性もあるので、限られた箇所の非破壊分析による使用用途の推定には限度がある。よって、本報告で述べた分析結果においても、検出された複数種の金属元素について十分な解釈が及んでいないことは否めない。しかし、本報告及び昨年度の報告によって、富山城近辺では様々な金属製品の生産・加工が行われていたことを示唆する結果が見えてきており、今後の資料の増加および、それらに対する科学分析の情報の蓄積によって、さらなる様相の解明がなされることを期待したい。

## 参考文献

・中村晋也（2017）：「第Ⅳ章　自然科学分析　第5節　富山城外堀出土坩堝・取鍋の蛍光X線分析」富山市埋蔵文化財調査報告88『富山城跡発掘調査報告書』

図1　取鍋（1617）
（写真提供：北陸航測株式会社）

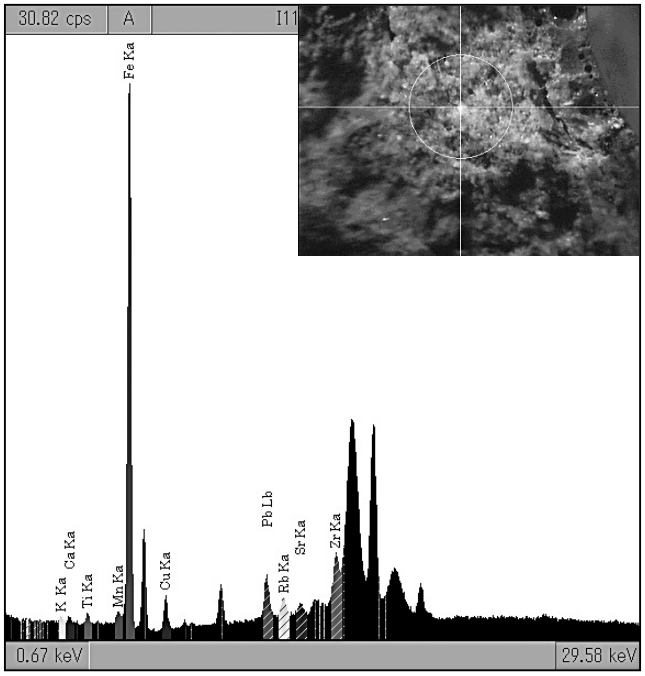



図2　1617胎土蛍光X線スペクトル

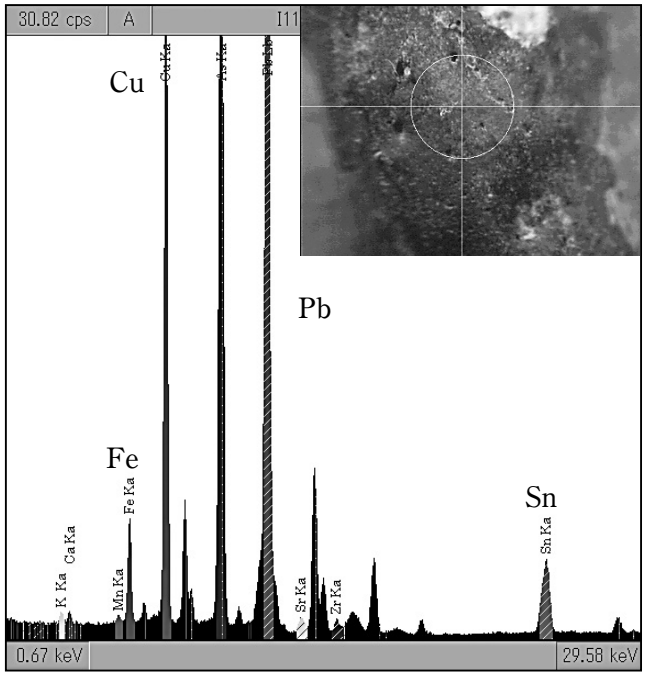



図3　1617赤色付着物蛍光X線スペクトル

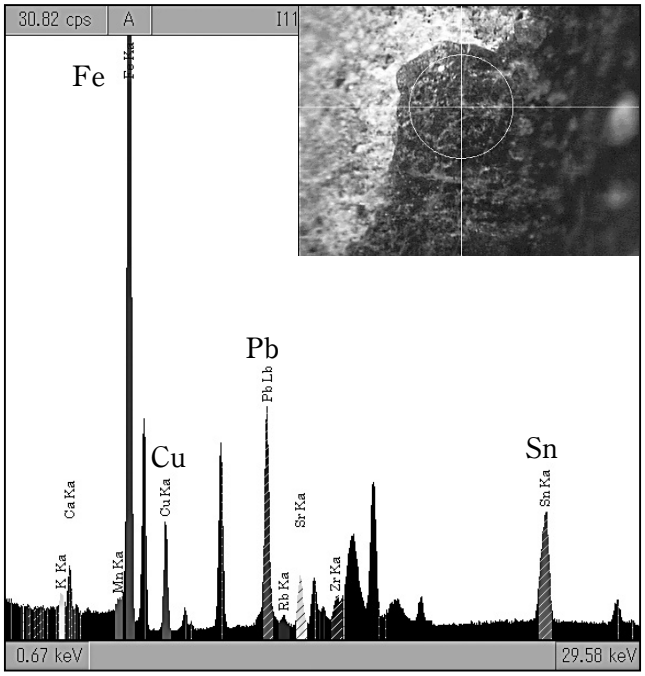



図4　1617黒色付着物蛍光X線スペクトル

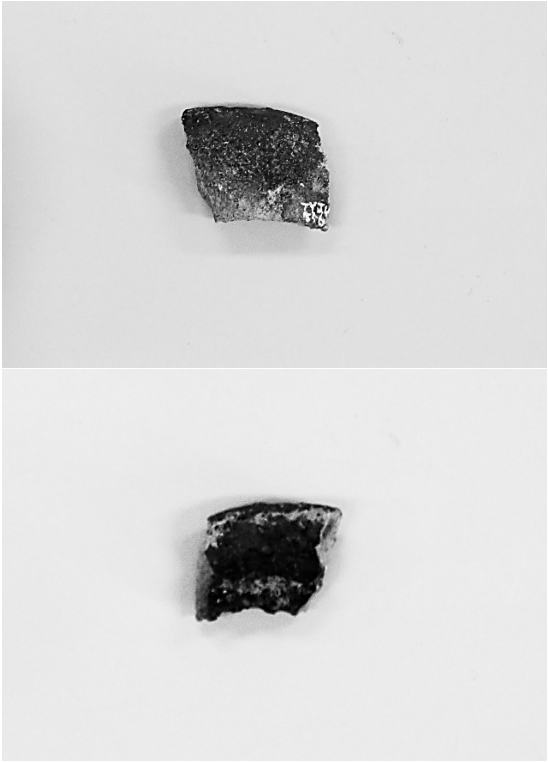


図５　取鍋片（1618）
（写真提供：北陸航測株式会社）

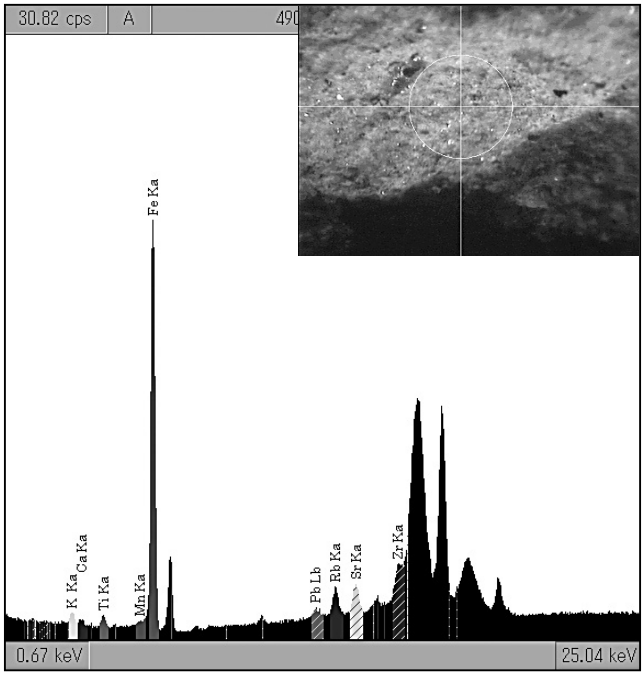



図６　1618胎土蛍光Ｘ線スペクトル

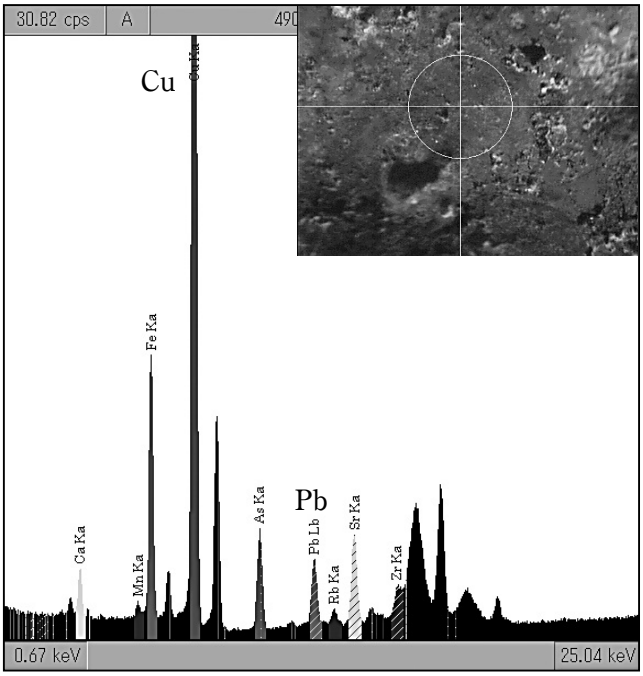



図７　1618内面赤色付着物蛍光Ｘ線スペクトル

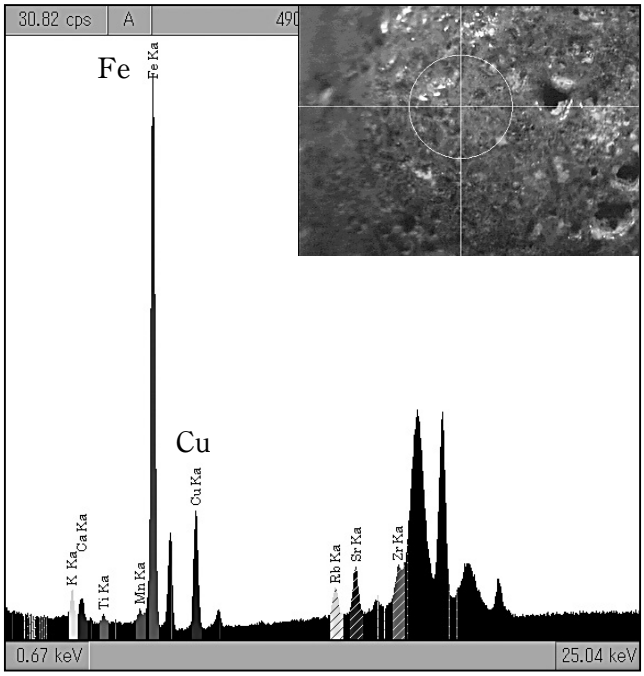



図８　1618外面赤色付着物蛍光Ｘ線スペクトル