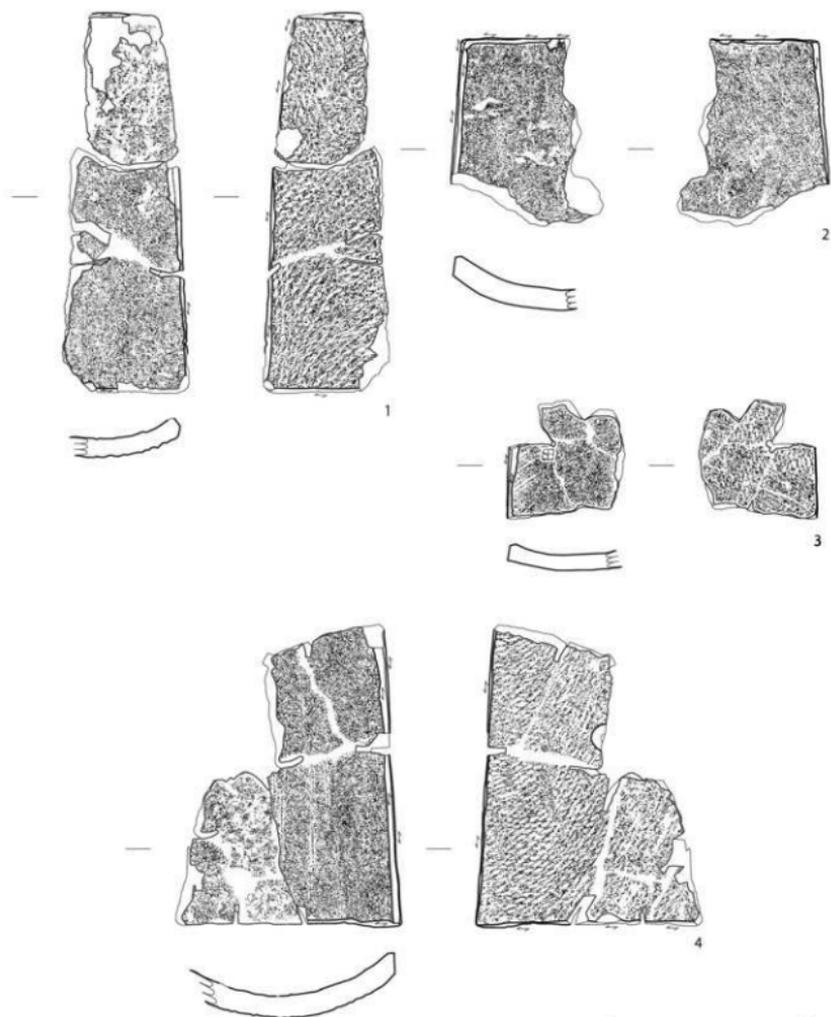


0 (5=1/5) 20cm

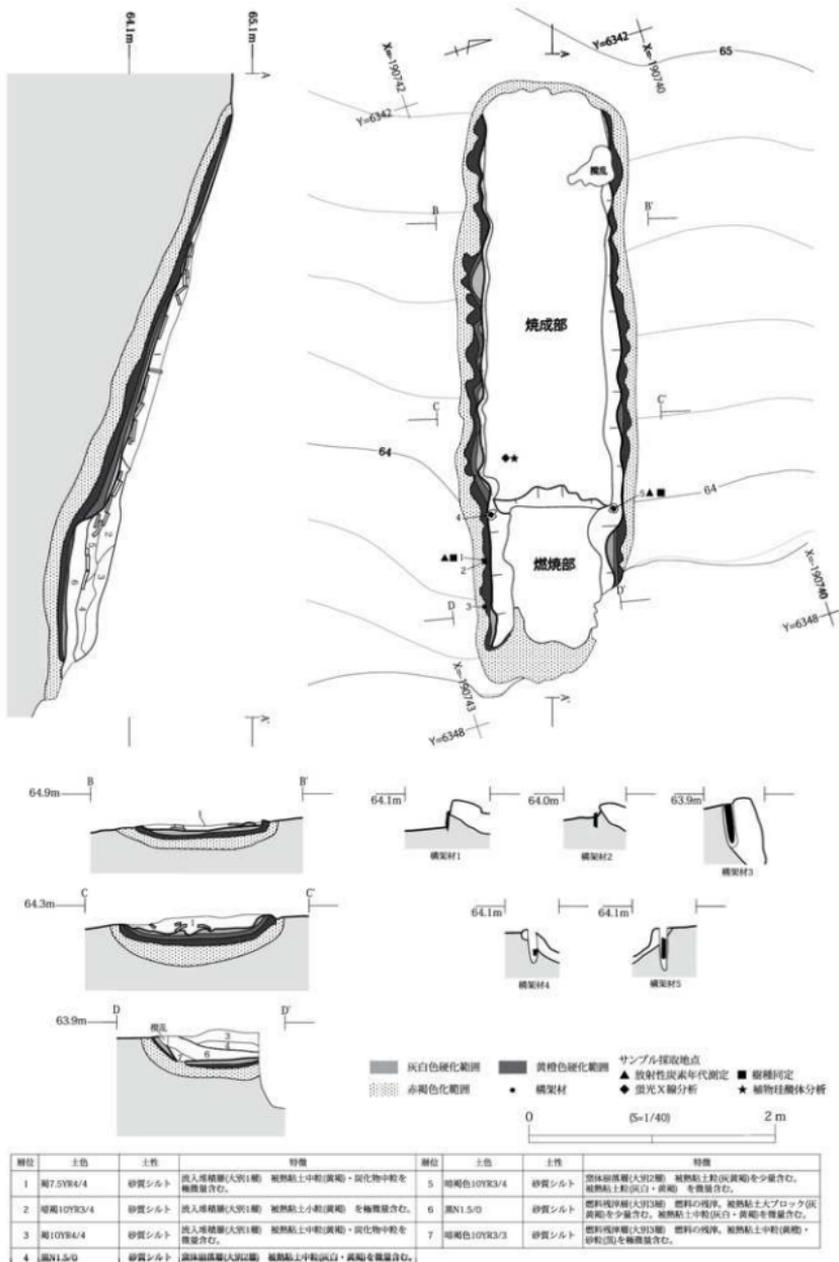
| 番号 | 遺物名   | 種別 | 数量 | 最大長 (cm)       | 広径幅 (cm) | 狭径幅 (cm) | 厚さ (cm) | 瓦当面 長さ (cm) | 瓦当面 厚さ (cm) | 色調                       | 成形・装飾                                 | 備考                                     | 登録 番号       | 写真 掲載 |      |
|----|-------|----|----|----------------|----------|----------|---------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------------------|--|-------------|-------|------|
| 1  | 12号窯跡 | 2  | 丸瓦 | 13.6<br>5.13.6 | -        | -        | -       | 5.1.3       | -           | -                        | 内面：10YR6/2<br>凸面：10R5/1               | 内面：転上緑釉・赤目釉 凸面：ロウソクデ<br>肩縁：側面・狭端面ヘラケズリ | 内面：敷石台による圧痕 | F-119 | 82.7 |
| 2  | 12号窯跡 | 2  | 平瓦 | 8.4            | -        | 5.9      | 2.2     | -           | -           | 内面：NS/0<br>凸面：NS/0       | 内面：ナデケシ 凸面：ハケメ<br>肩縁：狭端面ヘラケズリ         |  | G-315       | 82.3  |      |
| 3  | 12号窯跡 | 2  | 平瓦 | 17.9           | -        | 19.5     | 2.7     | -           | -           | 内面：5YR6/1<br>凸面：7.5YR5/1 | 内面：転上・狭端面ヘラケズリ                        |  | G-316       | 82.9  |      |
| 4  | 12号窯跡 | 2  | 平瓦 | 24.0           | -        | 22.5     | 1.2     | -           | -           | 内面：10YR7/3<br>凸面：10YR7/3 | 内面：赤目釉→ナデ<br>凸面：黒甲斐→ナデ 肩縁：側面・狭端面ヘラケズリ |  | G-317       | 83.1  |      |

第256図 12号窯跡出土遺物(1)

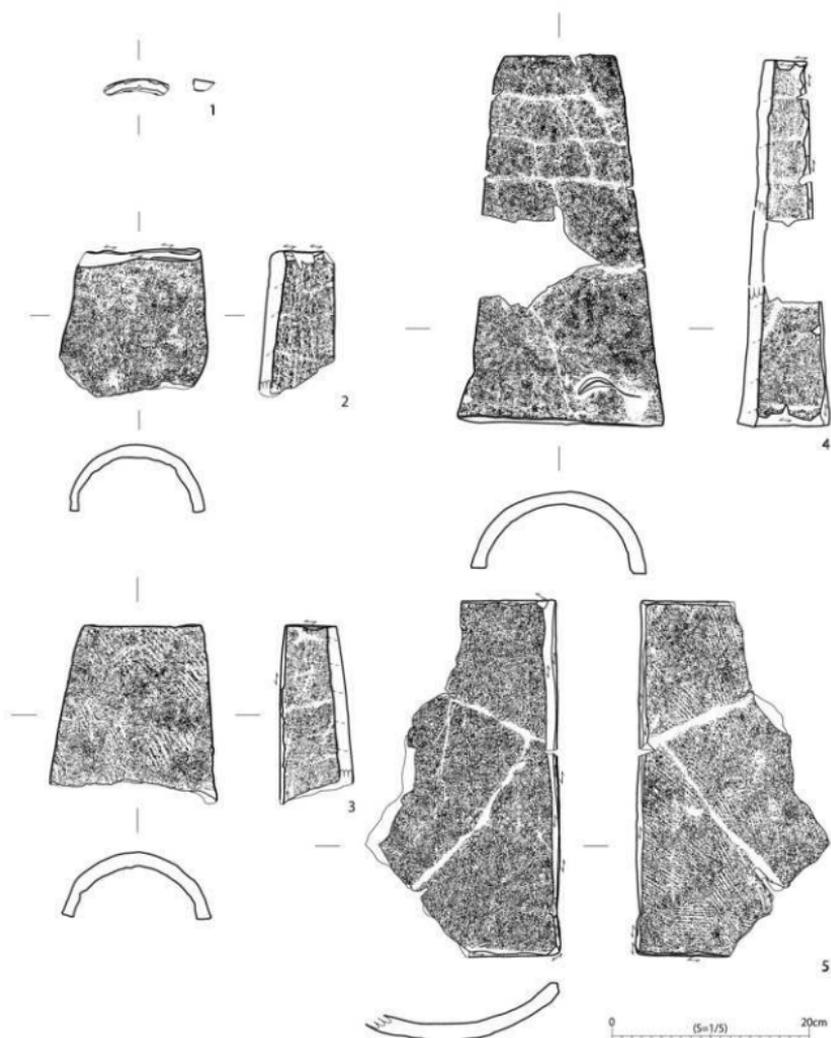


| 番号 | 遺物名<br>フリット | 層位 | 種別 | 最大径<br>(cm) | 広径幅<br>(cm) | 狭径幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>径(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                         | 成形・調整 備考                                     | 登録<br>番号        | 写真<br>図版    |
|----|-------------|----|----|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|---------------|----------------------------|--|-----------------|-------------|
| 1  | 12号窯跡       | 2  | 平瓦 | 38.9        | 9.9+        | 4.2+        | 2.0        | -            | -             | 内面：7.5YR3/1<br>凸面：7.5YR3/1 | 内面：布目織 凸面：織平織<br>溝縁：ヘラケズリ                    | G-318           | 82-10       |
| 2  | 12号窯跡       | 2  | 平瓦 | 19.1+       | -           | 10.7+       | 2.3        | -            | -             | 内面：N5/0<br>凸面：M6/0         | 内面：糸切り織→布目織→ナデ<br>凸面：ナデ 溝縁：表面・裏面ヘラケズリ        | G-319           | 83-3        |
| 3  | 12号窯跡       | 1  | 平瓦 | 12.1+       | 10.6+       | -           | 1.8        | -            | -             | 内面：10YR7/2<br>凸面：10YR7/2   | 内面：糸切り織→ナデ 凸面：糸切り織→織平織<br>溝縁：裏面ヘラケズリ         | 内面：神倉田<br>G-320 | 83-2<br>101 |
| 4  | 12号窯跡       | 1  | 平瓦 | 30.9+       | 22.2+       | -           | 2.2        | -            | -             | 内面：10YR5/1<br>凸面：7.5YR3/1  | 内面：布目織→ヘラナデ 凸面：織平織→仕直(布目織)<br>溝縁：裏面・広径面ヘラケズリ | G-321           | 83-4        |

第257図 12号窯跡出土遺物(2)

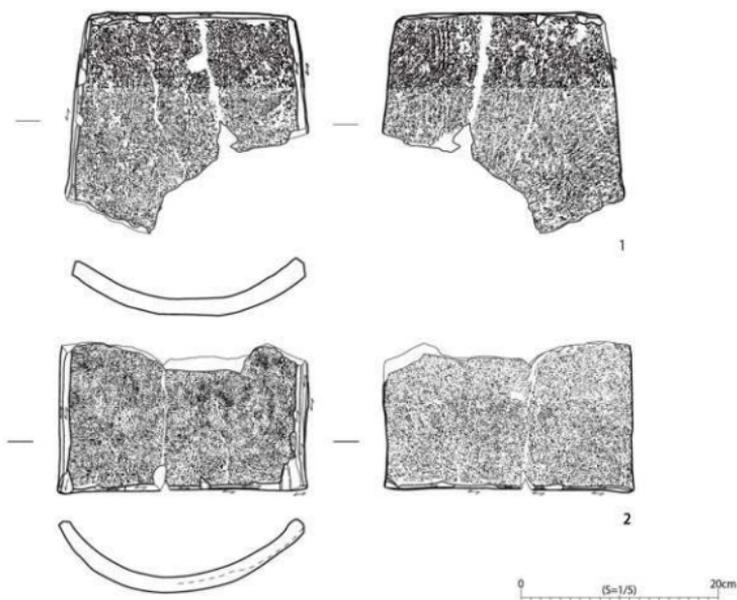


第258図 13号窯跡平面図・土層断面図



| 番号 | 遺物名<br>グリップ | 部位 | 種類  | 最大長<br>(cm)     | 広端幅<br>(cm) | 狭端幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 耳当り<br>長さ(cm) | 耳当り<br>厚さ(cm) | 色調                          | 成形・調整  | 備考 | 登録<br>番号 | 写真<br>掲載 |
|----|-------------|----|-----|-----------------|-------------|-------------|------------|---------------|---------------|-----------------------------|--|----|----------|----------|
| 1  | 13号窯跡       | 1  | 軒丸瓦 | 1.2*            | -           | -           | 1.2*       | 0.9*          | 1.2*          | 凹面：2.5Y5/1<br>凸面：5Y 5/1     | 凹面：布目織→一部ナデ<br>凸面：ナデ                               |    | F-120    | 83-5     |
| 2  | 13号窯跡       | 7  | 丸瓦  | 15.1*<br>至15.1* | -           | 至10.5       | 至1.4       | -             | -             | 凹面：2.5Y 4/2<br>凸面：2.5Y 6/1  | 凹面：粘土紐織→布目織 凸面：陶甲巻→ロクロナデ→ナデ<br>両縁：断面・縁縁面→ヘラナデ      |    | F-121    | 83-6     |
| 3  | 13号窯跡       | 4  | 丸瓦  | 18.3*<br>至18.3* | -           | 至11.8       | 1.5        | -             | -             | 凹面：10YR 6/2<br>凸面：7.5YR 7/2 | 凹面：粘土紐織→布目織 凸面：陶甲巻→ロクロナデ→ヘラナデ<br>両縁：断面・縁縁面→ヘラナデ    |    | F-122    | 83-7     |
| 4  | 13号窯跡       | 1  | 丸瓦  | 38.0            | 20.8        | 11.2        | 1.6        | -             | -             | 凹面：10YR6/1<br>凸面：10YR6/1    | 凹面：粘土紐織→布目織→ナデ 凸面：粘土紐織→ロクロナデ→ヘラ<br>ナデ→ヘラナデ 両縁：ヘラナデ |    | F-123    | 83-8     |
| 5  | 13号窯跡       | 1  | 平瓦  | 36.5            | 0.5-        | 0.2-        | 1.8        | -             | -             | 凹面：7.5YR5/1<br>凸面：5YR6/1    | 凹面：布目織→ナデ 凸面：陶甲巻→平行タタキ→布目織→ナデ<br>両縁：ヘラナデ 断面：粘土紐織   |    | G-322    | 83-9     |

第259図 13号窯跡出土遺物(1)



| 番号 | 遺物名<br>グループ | 種別 | 種類 | 最大径<br>(cm) | 最小径<br>(cm) | 残存幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 互当面<br>長さ(cm) | 互当面<br>厚さ(cm) | 色調                     | 形状・調査<br>備考   | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|----|-------------|-------------|-------------|------------|---------------|---------------|------------------------|---|----------|----------|
| 1  | 13号窯跡       | 1  | 平瓦 | 22.5        | -           | 20.9        | 2.1        | -             | -             | 凹面：5Y7/1<br>凸面：5Y7/1   | 凹面：赤目黄→ナデ 凸面：脚甲黄→ナデ<br>凹線：脚面・脚端部へラクスリ→匠痕                  | G-323    | 84-1     |
| 2  | 13号窯跡       | 1  | 平瓦 | 15.5        | 23.4        | -           | 1.7        | -             | -             | 凹面：NS/O<br>凸面：7.5YR5/1 | 凹面：赤目黄→ナデウシ 凸面：ナデウシ<br>凹線：脚面・凹端部へラクスリ→匠痕匠正痕 凹面：たたら黏土動り合せ痕 | G-324    | 84-2     |

第260図 13号窯跡出土遺物(2)

【窯体構造】 半地下式有階無段の窯である。

【規模】 残存長4.6m、幅95cm、壁高10cm

【中軸線の方向】 N - 72° - W

【操業面数】 1面

【焼成部】 平面形は、奥壁が削平により失われているが、長方形である。残存長3.4m、最大幅95cm、残存壁高10cm、床面は18°の角度で傾斜する。

床面は凹凸があり、焼台や床面遺物は流入土や後世の削平のために失われている。

壁は、両側壁が床面付近の立ち上がりかわずかに残存している。両側壁とも床面からやや緩やかに立ち上がる。

被熱状況は、残存する壁面・床面は灰白色硬化している。窯体の断ち割り調査では、床面および壁面からⅢ層にかけて灰白色硬化（4cm）、黄橙色硬化（6cm）、赤褐色化（8cm）の状況を確認した。

【燃焼部】 平面形は方形である。残存長1.2m、最大幅80cm、残存壁高20cm、床面は4°の角度で傾斜する。焼成部との間の階は高さ25cmで、60°の角度で立ち上がる（写真35-7）。焚口は削平されて残存していない。

構架材は南側壁外で3ヶ所（写真36-2）と、焼成部との間の両側壁内で2ヶ所（写真36-1）の計5ヶ所で検出した。材の直径は壁外のが2.0～2.5cm、壁内のが4.0～4.5cmである。

被熱状況は、壁面が黄橙色硬化し、床面の大部分が灰白色硬化している。窯体の断ち割り調査では、床面および壁面からⅢ層にかけて灰白色硬化（4cm）、黄橙色被熱（4cm）、赤褐色被熱（10cm）の状況を確認した。

【堆積層】大別3層、細別7層を確認した。大別1層は焼土粒を含む窯崩壊後の流入堆積層、大別2層は崩落した天井材、焼土粒を多量に含む黄褐色シルトの窯体崩落層であり、大別3層は燃焼部床面直上の焼土粒や炭化物を多く含む黒色シルトの燃料残滓層である。

【出土遺物】大別1層から軒丸瓦の周縁部片と無段丸瓦、凸面無文の平瓦が出土しており、大別2層から凸面にハケメ調整が施された平瓦が出土している。総破片数は256点である。7点を図示した。

#### 14号窯跡(SO14) (第261～265図・第14表)

【確認状況】調査区西側の斜面下方、N-32グリッドに位置する。Ⅲ層上面で確認した。残存状態は斜面上方の10～12号窯跡と比べて良好である。上部は後世の削平を受けて煙出部が失われているが、奥壁の一部が残存している。焼成部と燃焼部を確認した。他の遺構との重複関係はなく、北側に位置する13号窯跡まで9.3m、南側の15号窯跡まで4.9mである。

【窯体構造】半地下式有階無段の窯窯である。

【規模】残存長4.2m、幅1.0m、壁高25cm

【中軸線の方向】N-89°-W

【操業面数】1面

【焼成部】平面形は長方形である。全長3.50m、最大幅1.05m、残存壁高25cm、床面は17°の角度で傾斜する。

床面は凹凸があり、焼台は凸面を上にした平瓦を横位に3～5枚並べたものを1列としている。断続的なものもあるが6列確認した(写真36-7)。

壁は、奥壁が残存しており、高さ30cm、床面からの角度が110°で、外反して立ち上がる。側壁は南側壁に比べて北側壁の立ち上がり方がやや緩い傾斜となっている。窯体の断ち割り調査の結果、北側壁と床面は粘土塊を繋げながら一連のものとしたことが認められるが、南側壁はそれらとは分離して構築されていた。修築の可能性も考えられるが、側壁すべてが分離しており、貼り替えに伴う痕跡や被熱範囲の相違は認められなかった。

構架材は北側壁外で8ヶ所、南側壁外で5ヶ所の計13ヶ所を検出した(写真36-8)。いずれも炭化しており、直径は1.5cmである。構架材断ち割り調査により、壁に沿ってほぼ垂直か、窯体に向かってやや内側に傾斜して立ち上がることが認められた(写真36-9・10)。

被熱状況は、残存する壁面、床面は灰白色硬化している。窯体の断ち割り調査では、床面および壁面からⅢ層にかけて灰白色硬化(4cm)、黄褐色硬化(6cm)、赤褐色化(12cm)の状況を確認した。

【燃焼部】平面形は方形である。残存長75cm、最大幅75cm、残存壁高20cm、床面は5°の角度で傾斜する。焼成部との間の階は高さ20cmで、51°の角度で立ち上がる。焚口は削平されて残存していない。

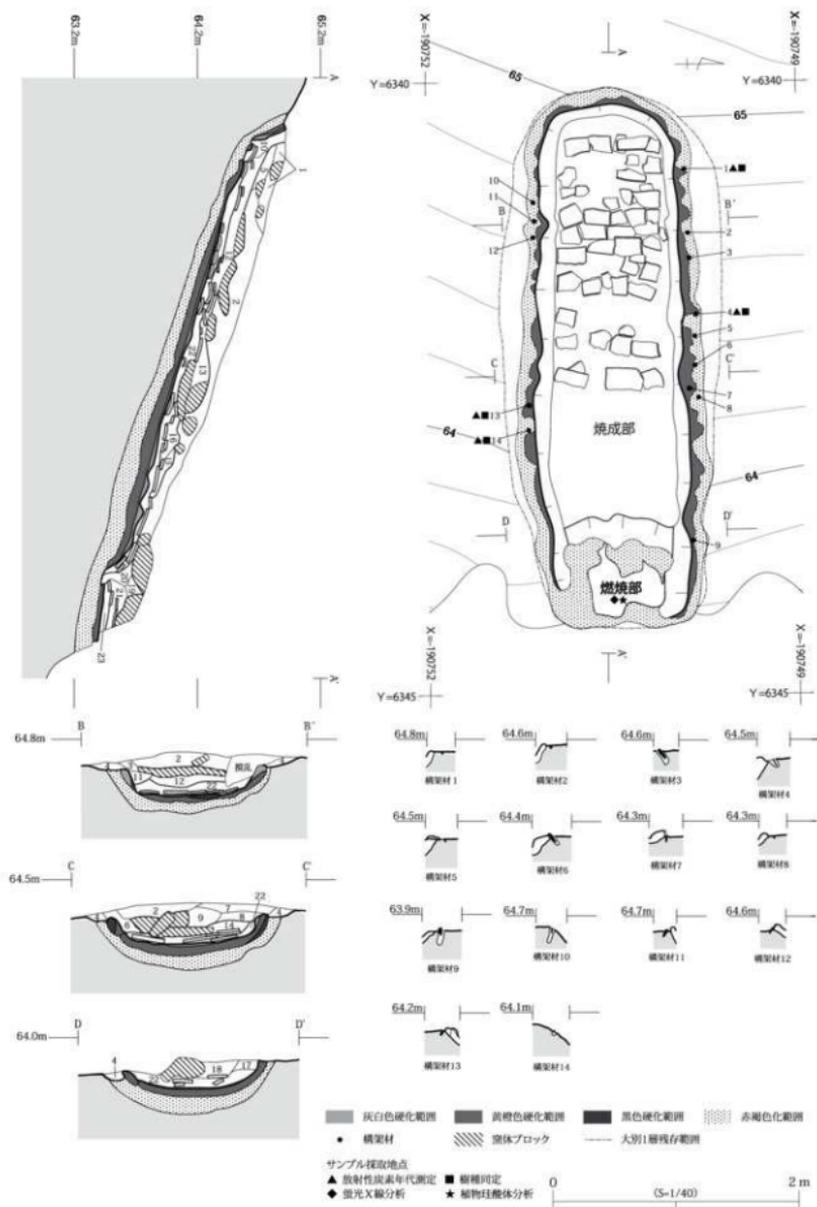
壁は、南側壁が削平によって大部分が失われていたが、北側壁では形状が確認できる状態で残存していた。

構架材は階付近の北側壁外で1ヶ所検出した。材は炭化しており、直径は3.5cmで焼成部のものより太い木材が用いられている。

被熱状況は、壁面は黄褐色硬化し、床面の大部分は灰白色硬化していた。窯体の断ち割り調査では、床面および壁面からⅢ層にかけて灰白色硬化(4cm)、赤褐色化(14cm)の状況を確認した。

【堆積層】大別4層、細別23層を確認した。大別1層は焼土粒を含む窯崩壊後の流入堆積層で、大別2層は崩落した天井材、焼土粒を含む黄褐色シルトの窯体崩落層である。大別3層は窯廃棄後の流入堆積層で、大別4層は燃焼部床面直上の焼土粒や炭化物を多く含む黒色シルトの燃料残滓層である。

【出土遺物】大別1層から隅切瓦、大別3層から軒丸瓦の周縁部片、凸面無文の平瓦や「田」押印瓦が出



第261図 14号窯跡平面図・土層断面図

14号窯跡土層観察表

| 層位 | 土色            | 土性    | 特徴   | 層位 | 土色            | 土性    | 特徴   |
|----|---------------|-------|--|----|---------------|-------|--|
| 1  | 黄褐色10YR3/4    | シルト   | 炭人骨殖類(大形1層) 焼熟粘土塊大ブロック(黄褐色)を少量含む。焼熟粘土大粒(黄褐色)・炭化物大粒を数粒含む。 | 13 | 黄10YR4/4      | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土大ブロック(黄褐色)・黄褐色を少量含む。                  |
| 2  | 黄10YR4/6      | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形1層) 焼熟粘土大粒(黄褐色)・焼熟粘土中ブロック(灰白)・炭化物を少量含む。          | 14 | 灰白・黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土中粒(黄褐色)・灰白・炭化物中粒を少量含む。                |
| 3  | 黄10YR4/6      | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形1層) 焼熟粘土大粒(灰白)を数粒含む。焼熟粘土中ブロック(黄褐色)を数粒含む。         | 15 | 黄10YR4/4      | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土大ブロック(黄褐色)・黄褐色を少量含む。                  |
| 4  | 灰白・黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形1層) 焼熟粘土中粒(黄褐色)を数粒含む。                            | 16 | 黄10YR4/6      | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土大ブロック(黄褐色)・黄褐色を数粒含む。                  |
| 5  | 黄10YR4/4      | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形1層) 黄褐色土を含む。焼熟粘土大ブロック(黄褐色)を数粒含む。                 | 17 | 黄褐色10YR4/4    | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土中粒(黄褐色)・炭化物中粒を数粒含む。炭土粒を数粒含む。          |
| 6  | 黄10YR4/6      | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形1層) 焼熟粘土大粒(黄褐色)・炭化物中粒を数粒含む。                      | 18 | 黄褐色10YR3/4    | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土中粒(黄褐色)・炭化物大粒を少量含む。                   |
| 7  | 黄褐色10YR3/4    | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形1層) 焼熟粘土中粒(黄褐色)・灰白を数粒含む。                         | 19 | 黄褐色10YR5/6    | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土中ブロック(黄褐色)を数粒含む。焼熟粘土大粒(灰白)を数粒含む。      |
| 8  | 灰白・黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形1層) 焼熟粘土中粒(黄褐色)・黄褐色を数粒含む。                        | 20 | 黄10YR4/4      | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 炭土・炭化物中粒を数粒含む。                            |
| 9  | 灰白・黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形1層) 焼熟粘土大粒(黄褐色)・黄褐色を数粒含む。                        | 21 | 黄10YR2/1      | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 層下に灰を含む。炭化物中粒を数粒含む。                       |
| 10 | 黄10YR4/6      | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土大粒(灰白)を数粒含む。炭化物大粒を数粒含む。                 | 22 | 黄褐色10YR6/6    | 砂質シルト | 炭人骨殖類(大形3層) 焼熟粘土大粒(黄褐色)・炭化物中粒を数粒含む。焼熟粘土中粒(灰白)・炭土を数粒含む。 |
| 11 | 黄褐色10YR3/4    | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土大粒(黄褐色)・黄褐色を数粒含む。                       | 23 | 黒N1.5/0       | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形4層) 炭の屑片。砂質土(黄褐色)を含む。焼熟粘土大粒(灰白)を数粒含む。         |
| 12 | 黄10YR4/6      | 砂質シルト | 炭体部黄褐色(大形2層) 焼熟粘土大粒(黄褐色)・焼熟粘土大粒(灰白)を数粒含む。                |    |               |       |  |

土している。焼台として確認した床面出土遺物は、鬘斗瓦が1点含まれているほかは、すべて平瓦である。総破片数は435点で、13点を図示した。

#### 15号窯跡(SO15) (第266～268図・第14表)

【確認状況】 調査区西側の斜面下方、N-32グリッドに位置する。Ⅲ層上面で確認した。残存状態は悪く、上部は後世の削平と掘乱の影響を受け、奥壁の大平と煙出部が失われ、焼成部と燃焼部を確認した。他の遺構との重複関係はなく、北側に位置する14号窯跡まで4.9m、南側の16号窯跡まで3.65mである。

【窯体構造】 平地下式有階無段の窟窯である。

【規模】 残存長4.35m、幅1.05m、壁高10cm

【中軸線の方向】 N - 89° - W

【操業面数】 1面

【焼成部】 平面形は、壁面が大きく崩落しているが、長方形である。残存長3.6m、最大幅1.05m、残存壁高10cm、床面は18°の角度で傾斜する。

床面は凹凸があり、平瓦で構成された焼台を検出した。焼台は奥壁付近で凸面を上にした平瓦を横位に1列4枚並べたものである。

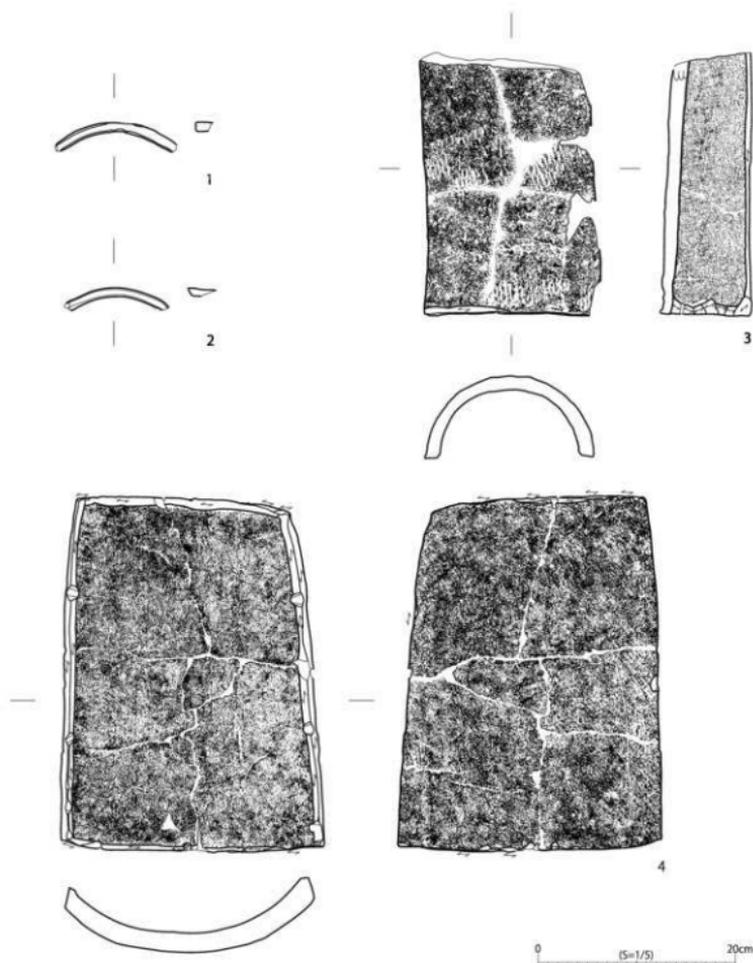
壁は、奥壁が残存しており、高さ15cm、床面からの角度が97°で、外反して立ち上がる。南側壁が削平と掘乱の影響で失われていたが、北側壁の一部を検出した。側壁の外側に架構粘土の残存範囲を確認した。

構架材は北側壁外で1ヶ所、焼成部床下で1ヶ所の計2ヶ所を検出した。材はいずれも炭化しており、直径は2.5cmである。断ち割り調査により垂直に立ち上がることが認められた。構架材1は窯体の断ち割り調査の際、床面を除去した後にⅢ層の赤褐色化面から検出された(写真37-5)。構架材2は北側壁際に床面とほぼ同じ高さで認められ、天井架構粘土と北側壁の間の側壁外に材を設置した後に粘土塊を被覆して天井を架構していったものと考えられる。

被熱状況は、残存する壁面、床面は黄褐色硬化している。窯体の断ち割り調査では、床面および壁面からⅢ層にかけて黄褐色硬化(8cm)、黒色硬化(4cm)、赤褐色化(8cm)の状況を確認した。

【燃焼部】 平面形は方形である。残存長70cm、最大幅70cm、残存壁高20cm、床面は6°の角度で傾斜する。焼成部との間の階は高さ20cmで、78°の角度で立ち上がる。焚口は削平されて残存していない。

壁は、焼成部と同様に南側壁が掘乱によって失われており、北側壁の一部を確認するのみである。

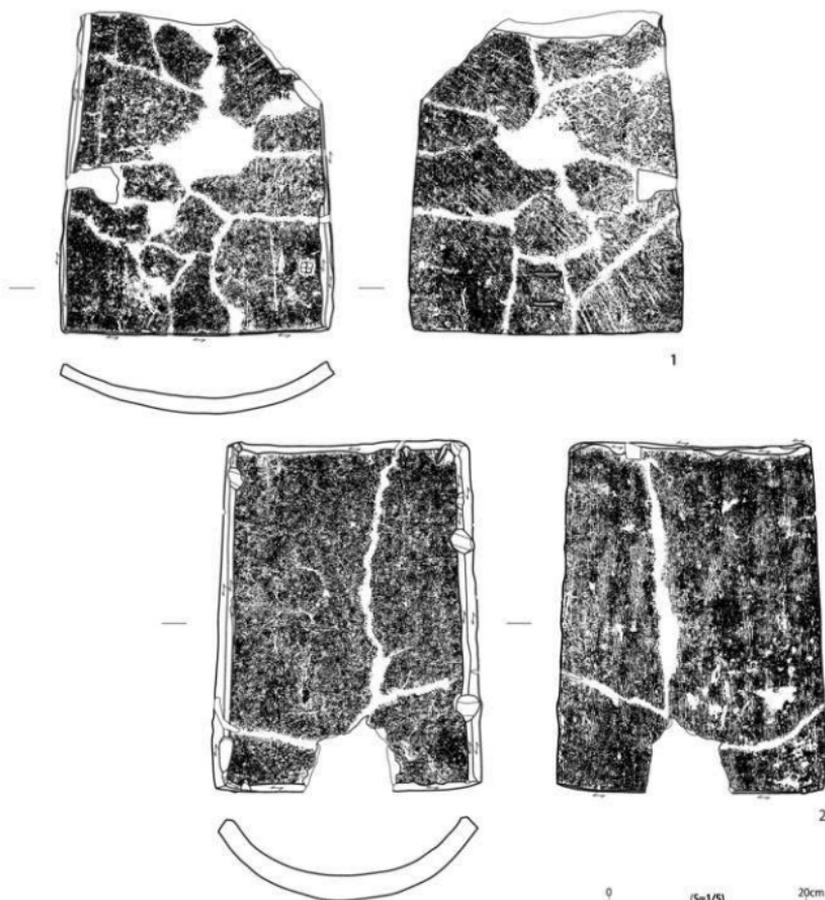


| 番号 | 遺物名<br>フリッド | 層位 | 種類  | 最大径<br>(cm)  | 広径幅<br>(cm)  | 狭径幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 高さ<br>長(cm) | 高さ<br>厚さ(cm) | 色調                         | 成用・製法                                  | 備考 | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|-----|--------------|--------------|-------------|------------|-------------|--------------|----------------------------|--|----|----------|----------|
| 1  | 14号窯跡       | 22 | 軽丸瓦 | 1.6*         | -            | -           | -          | 12.3-       | 1.6-         | 凹面：2.5Y 6/1<br>凸面：2.5Y 7/1 | 凹面：ナデ<br>凸面：ナデ                         |    | F-124    | 84-3     |
| 2  | 14号窯跡       | 22 | 軽丸瓦 | 2.8+         | -            | -           | -          | 10.8-       | 2.8-         | 凹面：2.5Y 5/1<br>凸面：2.5Y 5/1 | 凹面：ナデ<br>凸面：ナデ                         |    | F-125    | 84-4     |
| 3  | 14号窯跡       | 22 | 丸瓦  | 26.8-<br>31- | 16.6+<br>21- | -           | 1.5<br>3-  | -           | -            | 凹面：7.5R5/1<br>凸面：N5/0      | 凹面：粘土粒面・布目肌、凸面：糊印キ→ナデ<br>焼成：底面→広面→ヘラズリ |    | F-126    | 84-5     |
| 4  | 14号窯跡       | 22 | 平瓦  | 36.9         | 26.6         | 21.6        | 2.4        | -           | -            | 凹面：N 5/0<br>凸面：N 4/0       | 凹面：布目肌→ナデケン<br>焼成：ヘラズリ→圧縮              |    | G-325    | 84-6     |

第262図 14号窯跡出土遺物(1)

被熱状況は、壁面と床面の大部分は黄橙色硬化していた。窯体の断ち割り調査では、床面および壁面からⅢ層にかけて黄橙色硬化（4 cm）、赤褐色化（6 cm）の状況を確認した。

【堆積層】 大別3層、細別13層を確認した。大別1層は崩落した天井材、焼土粒を含む黄褐色シルトの

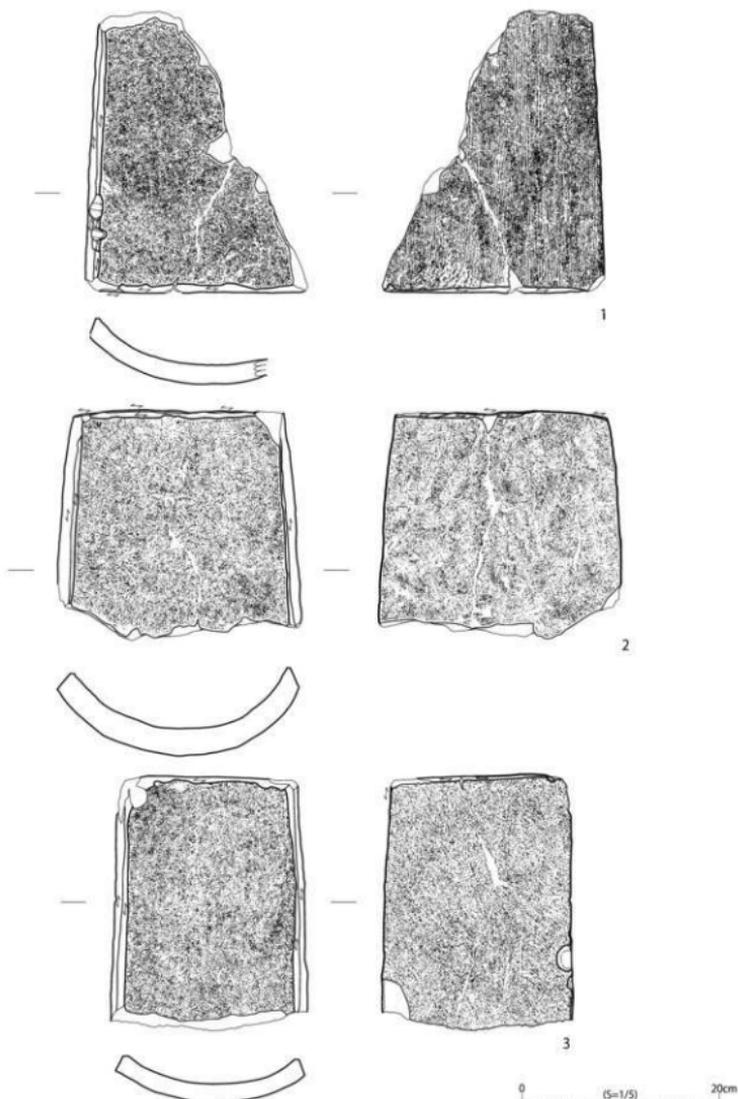


| 番号 | 遺構名   | 層位 | 種類 | 最大長<br>(cm) | 最大幅<br>(cm) | 最大厚さ<br>(cm) | 瓦当部<br>長さ(cm) | 瓦当部<br>厚さ(cm) | 色調                         | 成形・調整                       | 備考         | 登録<br>番号 | 写真<br>番号 |        |
|----|-------|----|----|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|------------|----------|----------|--------|
| 1  | 14号窯跡 | 22 | 平瓦 | 32.9        | 26.9        | 1.7          | -             | -             | 内面：2.5V 7/1<br>凸面：2.5V 7/1 | 内面：糸切り森→ナデクシ<br>調整：ヘラウズリ→仕通 | 凸面：糸切り森→ナデ | 内面：押印田   | G-326    | 85-101 |
| 2  | 14号窯跡 | 22 | 平瓦 | 35.7        | 26.8        | 2.6          | -             | -             | 内面：N 5/D<br>凸面：N 5/D       | 内面：糸目板→ナデクシ<br>調整：ヘラウズリ→仕通  | 凸面：ハケメ→ナデ  |          | G-327    | 85-2   |

第263図 14号窯跡出土遺物(2)

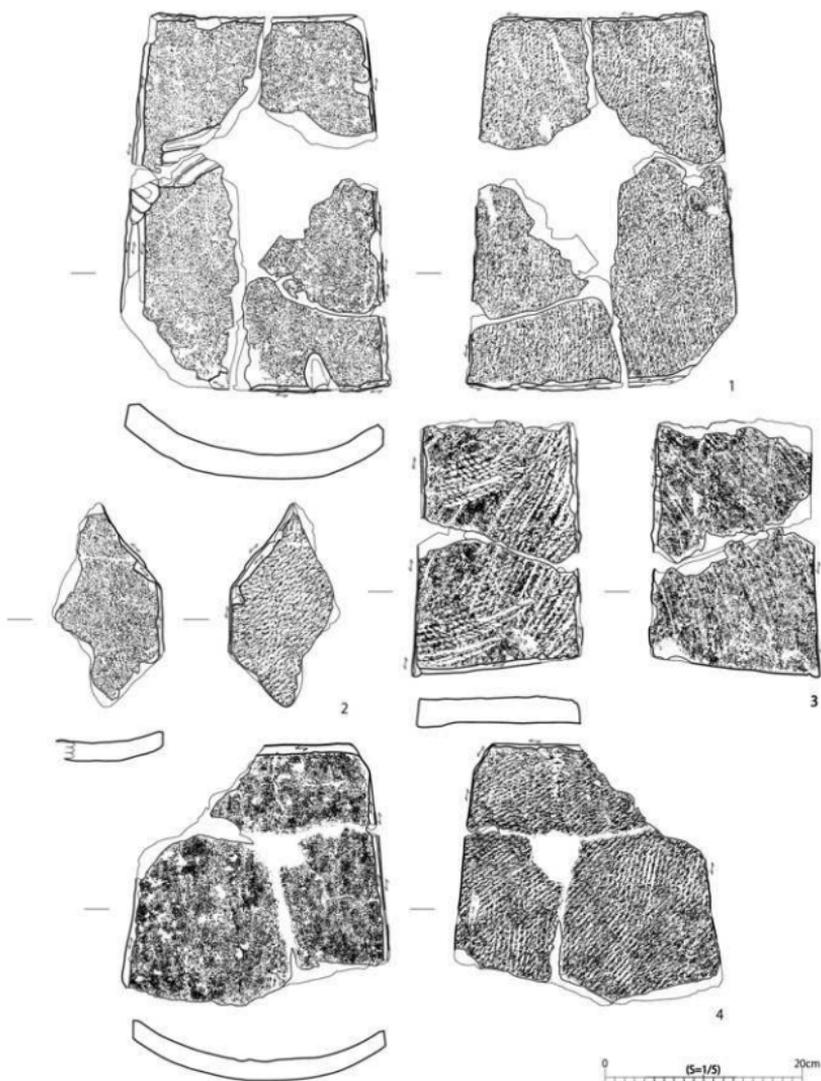
窯体崩落層、大別2層は窯操業終了後に流入した流入堆積層である。大別3層は燃焼部床面直上の炭化物、焼土粒を含む黒色シルト主体の燃料残滓層である。

【出土遺物】大別1層から面戸瓦と考えられる道具瓦が出土しており、他に無段丸瓦や重弁蓮華文軒丸瓦が出土している。大別2層から隅切瓦、大別3層から「田」押印瓦が出土している。焼台として確認した瓦はすべて平瓦である。そのほかの出土遺物の大半は流入土の影響を受けて原位置をとどめていない。総破片数は433点で、8点を図示した。



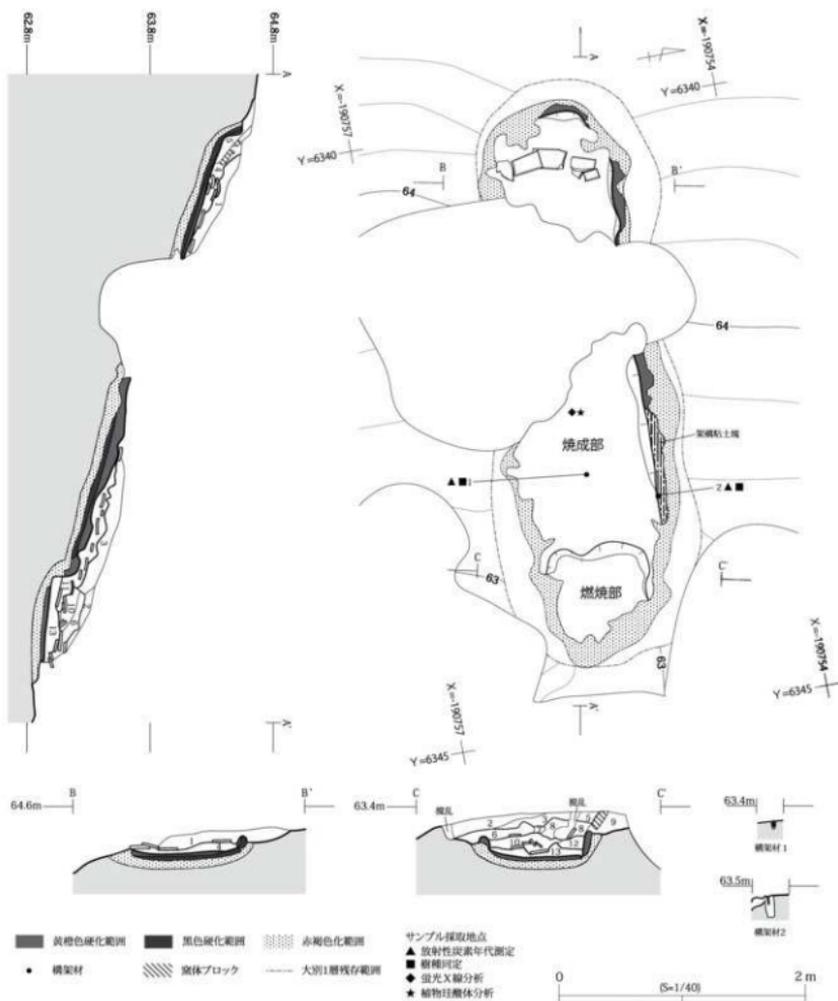
| 番号 | 遺構名   | 層位 | 種別 | 最大長<br>(cm) | 広さ幅<br>(cm) | 狭さ幅<br>(cm)    | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                  | 成形・調整  | 登録<br>番号 | 写真<br>番号 |
|----|-------|----|----|-------------|-------------|----------------|------------|--------------|---------------|---------------------|--|----------|----------|
| 1  | 14号窯跡 | 22 | 平瓦 | 29.8        | 20.9        | -              | 2.0        | -            | -             | 凹面：NS/O<br>凸面：NS/O  | 凹面：赤目瓦→ナダタン 凸面：焼印キ→ハケメ<br>焼線：煎面・広縁面→ラケズリ→煎面注瓦    | G-328    | 85-3     |
| 2  | 14号窯跡 | 22 | 平瓦 | 23.2        | -           | 18.7           | 2.8        | -            | -             | 凹面：NS/O<br>凸面：IYB&I | 凹面：焼印キ→赤目瓦→ナダ 凸面：焼印キ→ナダ<br>焼線：煎面・狭縁面→ラケズリ        | G-329    | 86-1     |
| 3  | 14号窯跡 | 22 | 平瓦 | 26.1        | -           | 15.2<br>(17.5) | 2.0        | -            | -             | 凹面：NS/O<br>凸面：NS/O  | 凹面：赤目瓦→赤目瓦→ナダタン 凸面：焼印キ→ナダタン<br>焼線：煎面・狭縁面→ラケズリ→注瓦 | G-330    | 86-3     |

第264図 14号窯跡出土遺物(3)



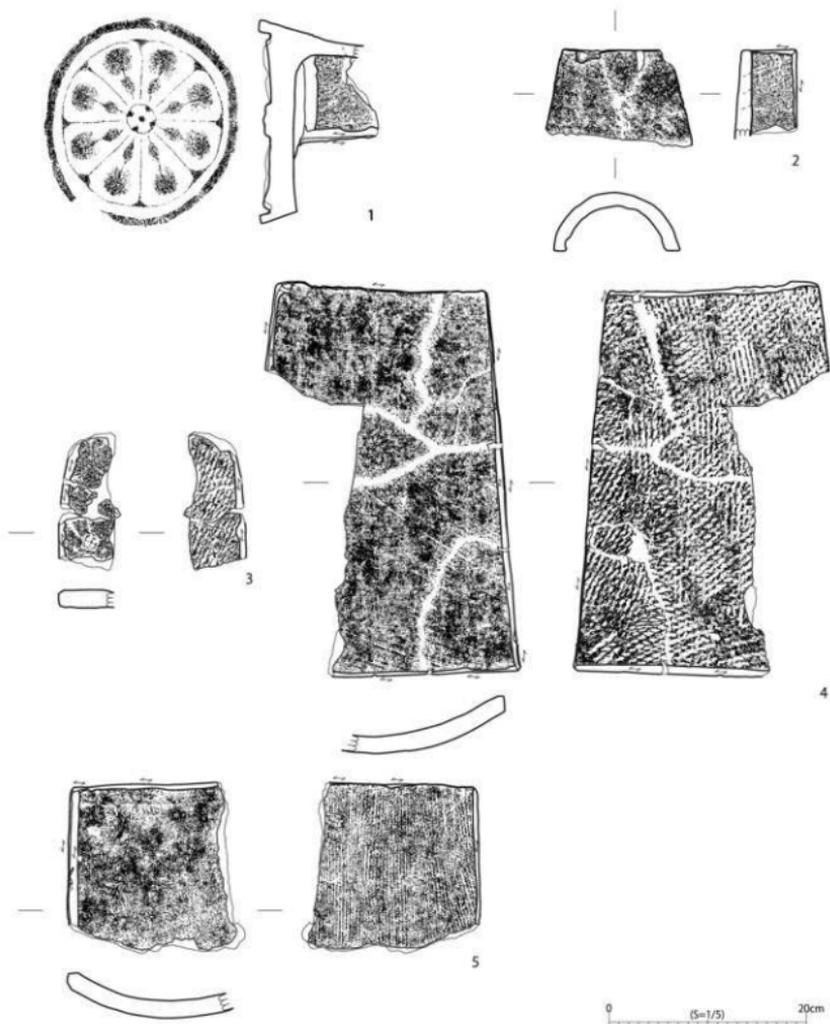
| 番号 | 通称名<br>グリッド | 層位 | 種類  | 最大長<br>(cm) | 広幅幅<br>(cm)    | 狭幅幅<br>(cm)   | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                       | 成形・調査 備考  | 登録<br>番号 | 写真<br>図説 |
|----|-------------|----|-----|-------------|----------------|---------------|------------|--------------|---------------|--------------------------|---|----------|----------|
| 1  | 14号窯跡       | 22 | 平瓦  | 38.6        | 17.9<br>(27.3) | 21.0          | 2.9        | -            | -             | 凹面：10YR5/1<br>凸面：10YR5/1 | 凹面：布目織→ナデ→庄織 凸面：織印キ<br>両縁：ヘラズリ→庄織                   | G-331    | 86-5     |
| 2  | 14号窯跡       | 22 | 隅切瓦 | 20.8        | 10.7+          | -             | 2.0        | -            | -             | 凹面：N5/0<br>凸面：N5/0       | 凹面：布目織→ナデ 凸面：織印キ<br>両縁：側面→ヘラズリ                      | H-047    | 86-2     |
| 3  | 14号窯跡       | 22 | 割斗瓦 | 26.3+       | 17.1           | -             | 2.8        | -            | -             | 表面：10Y 5/1<br>裏面：N 5/0   | 表面：糸切り織→織印キ→布目織→ナデ 裏面：糸切り織→布目織<br>両縁：側面・下縁面→ヘラズリ→庄織 | H-048    | 86-4     |
| 4  | 14号窯跡       | 3  | 隅切瓦 | 26.8+       | -              | 8.8<br>(19.8) | 2.1        | -            | -             | 凹面：5YR 6/1<br>凸面：N 5/0   | 凹面：布目織→ユビナデ<br>凸面：織印キ 両縁：側面・狭幅面→ヘラズリ                | H-049    | 86-6     |

第265図 14号窯跡出土遺物(4)



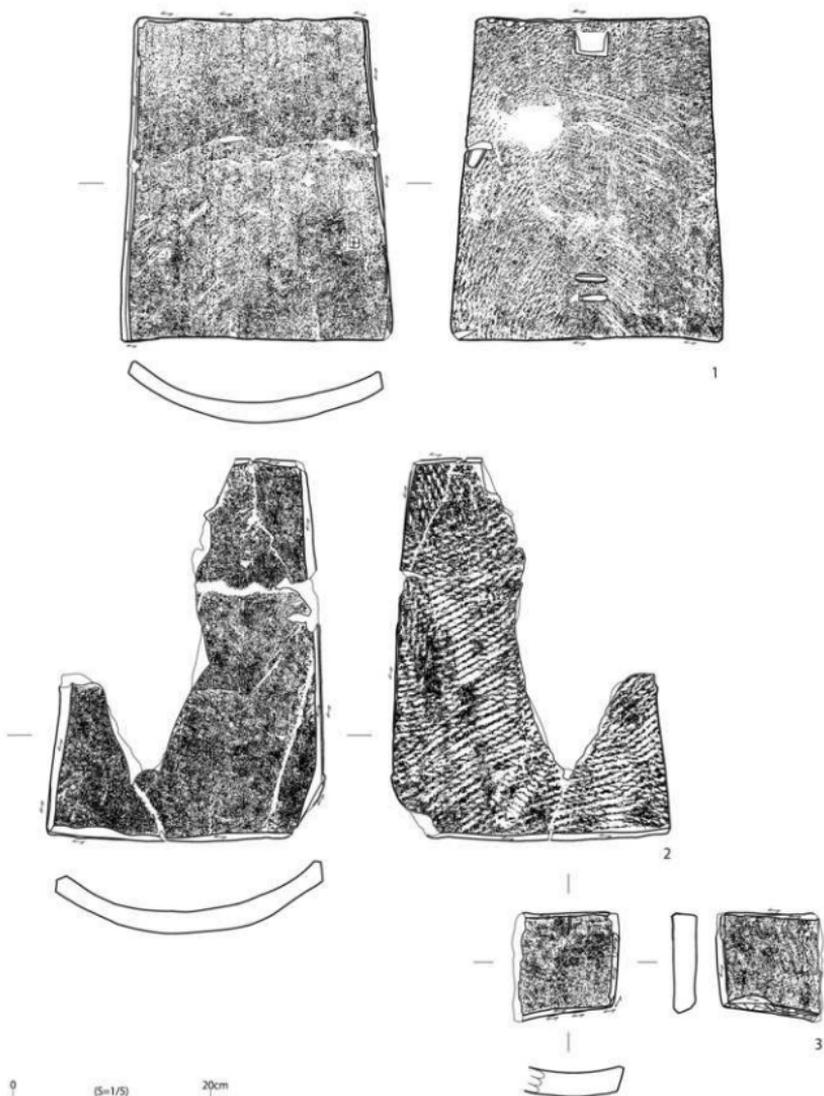
| 層位 | 土色           | 土性    | 特徴  | 層位 | 土色           | 土性    | 特徴  |
|----|--------------|-------|---|----|--------------|-------|---|
| 1  | 黄10YR6/4     | 砂質シルト | 穿体面風層(大羽1層) 焼熱土中粒(灰白・黄橙・黄褐)を微量含む。                     | 8  | に灰・黄褐10YR5/4 | 砂質シルト | 流入堆積層(大羽2層) 焼熱土中粒(炭粉)微量含む。焼熱粘土中ブロック(炭粉)微量含む。            |
| 2  | 黄10YR6/6     | シルト   | 穿体面風層(大羽1層) 焼熱土中ブロック(炭粉)を少量含む。焼熱粘土粒(炭粉)を微量含む。         | 9  | 黄褐10YR3/3    | 砂質シルト | 流入堆積層(大羽2層) 焼熱土中粒(炭粉)を微量含む。                             |
| 3  | 黄橙10YR8/6    | 焼成粘土層 | 砂質シルト(炭)を含む。焼熱土中粒(炭)を微量含む。                            | 10 | 黄褐10YR3/4    | 砂質シルト | 流入堆積層(大羽2層) 焼熱土中粒(炭粉・黄橙)を微量含む。                          |
| 4  | 黄10YR6/6     | 砂質シルト | 流入堆積層(大羽2層) 焼熱土中ブロック(炭粉)・焼熱土中粒(炭粉)を微量含む。              | 11 | 黄10YR6/6     | シルト   | 流入堆積層(大羽2層) 焼熱土中ブロック(炭粉)を少量含む。焼熱土中粒(炭)を微量含む。            |
| 5  | 明黄褐10YR7/6   | 砂質シルト | 流入堆積層(大羽2層) 白色粘土を含む。焼熱土中ブロック(炭粉)を微量含む。焼熱土中粒(炭粉)を微量含む。 | 12 | 黄褐10YR2/3    | 砂質シルト | 流入堆積層(大羽2層) 焼熱土中粒(炭粉)を微量含む。焼熱粘土中ブロック(炭)を微量含む。黄褐色土を微量含む。 |
| 6  | 暗黄褐10YR3/4   | 砂質シルト | 流入堆積層(大羽2層) 焼熱土中粒(炭)・焼熱土中ブロック(炭粉)を微量含む。粘土粒を微量含む。      | 13 | 黒10YR2/1     | 砂質シルト | 燃焼面(大羽3層) 炭化物大粒を少量含む。焼熱土中粒(炭粉)・粘土を微量含む。                 |
| 7  | に灰・黄橙10YR2/4 | 砂質シルト | 流入堆積層(大羽2層) 焼熱土中粒(炭粉)・焼熱土中粒(炭粉)を微量含む。                 |    |              |       |   |

第266図 15号窯跡平面図・土層断面図



| 番号 | 遺物名   | 部位 | 種類  | 最大径<br>(cm)     | 広幅幅<br>(cm) | 狭幅幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長さ(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調   | 説明・調整 備考  | 登録<br>番号 | 写真<br>回数    |
|----|-------|----|-----|-----------------|-------------|-------------|------------|---------------|---------------|--|---|----------|-------------|
| 1  | 15号窯跡 | 3  | 軒瓦瓦 | 11.4*           | -           | -           | 1.3        | 20.2          | 3.1           | 瓦当面表: 10YR 6/3<br>瓦当面裏: 10YR 6/3<br>内面: 2.5Y 5/2<br>凸面: 10YR 6/3 | 瓦当面表: 范<br>瓦当面裏: ハケメーナチ<br>内面: 赤目煎→ユビナチ<br>凸面: ハケメーヘウナチ 瓦種: ヘラケズリ | F-127    | 87-1        |
| 2  | 15号窯跡 | 3  | 丸瓦  | 10.0+<br>至10.0+ | -           | -           | 5.97       | 5.14          | -             | 内面: 2.5Y 4/1<br>凸面: 7.5YR 5/1                                    | 内面: 粘土結晶→赤目煎 凸面: 焼印ま→ロクロナチ<br>瓦種: 製面・鉄燻面ヘラケズリ→鉄燻面注出               | F-128    | 87-2        |
| 3  | 15号窯跡 | 8  | 平瓦  | 14.0+           | 5.5+        | -           | 1.8        | -             | -             | 内面: 5Y 6/1<br>凸面: 2.5Y 6/1                                       | 内面: サデ 凸面: 焼印ま<br>瓦種: 製面ヘラケズリ                                     | G-332    | 87-3<br>101 |
| 4  | 15号窯跡 | 4  | 平瓦  | 40.4<br>(28.8)  | -           | 21.2        | 2.0        | -             | -             | 内面: 7.5YR 6/4<br>凸面: 7.5YR 6/4                                   | 内面: 赤切り煎→赤目煎 凸面: 焼印ま<br>瓦種: ヘラケズリ→製面・鉄燻面注出                        | G-333    | 87-5        |
| 5  | 15号窯跡 | 1  | 平瓦  | 17.4+           | -           | 15.0+       | 1.8        | -             | -             | 内面: 10YR 5/2<br>凸面: 10YR 6/2                                     | 内面: 赤目煎→チヂケル 凸面: 平行タタキ<br>瓦種: 製面・鉄燻ヘラケズリ                          | G-334    | 87-4        |

第267図 15号窯跡出土遺物(1)



| 番号 | 遺物名   | 層位 | 種類  | 最大径 (cm) | 広径幅 (cm) | 狭径幅 (cm)      | 厚さ (cm) | 瓦当径 長(cm) | 瓦当径 厚さ (cm) | 色調                          | 成形・調整                    | 備考                          | 登録 番号 | 写真 撮影       |
|----|-------|----|-----|----------|----------|---------------|---------|-----------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------|-------------|
| 1  | 15号煎餅 | 1  | 平瓦  | 33.2     | 26.9     | 23.3          | 2.2     | -         | -           | 西面：10YR 5/2<br>凸面：10YR 6/2  | 西面：糸切り歯→ナデケン<br>西縁：ヘラケズリ | 凸面：糸切り歯→鑿りき→ナデ→任意<br>凹面：押田田 | G-335 | H7-6<br>101 |
| 2  | 15号煎餅 | 2  | 隅切瓦 | 39.0     | 24.6     | 6.8<br>(20.4) | 2.4     | -         | -           | 西面：10YR 6/3<br>凸面：7.5YR 6/4 | 西面：糸切り歯→布目織<br>西縁：ヘラケズリ  | 凸面：鑿りき→一部ヘラケズリ              | H050  | 88-1        |
| 3  | 15号煎餅 | 1  | 唐戸瓦 | 11.1     | 9.5      | 9.5           | 2.5     | -         | -           | 西面：10YR 4/1<br>凸面：10YR 6/1  | 西面：布目織→ナデケン<br>西縁：ヘラケズリ  | 凸面：鑿りき→ナデケン                 | H051  | 88-2        |

第268図 15号窯跡出土遺物(2)

## 16号窯跡(SO16) (第269～278図・第14表)

【確認状況】 調査区西側の斜面下方、N-31・32.0-32グリッドに位置する。Ⅲ層上面で確認した。上部は後世の削平を受けて、煙出部と奥壁の一部が失われているが、両側壁の残存状態は良好であった。焼成部と燃焼部、灰原を確認した。灰原は17号窯跡の灰原と重複し、17号窯跡の灰原が本窯跡灰原の一部で覆っている。北に位置する15号窯跡まで3.65m、南に隣接する17号窯跡で1.35mである。

【窯体構造】 半地下式無階無段の竈窯である。

【規模】 残存長4.95m、幅1.1m、壁高30cm

【中軸線の方向】 N - 73° - W

【操業面数】 1面

【焼成部】 平面形は、長方形である。残存長3.8m、最大幅1.1m、残存壁高30cm、床面は19°の角度で傾斜する。

床面はやや凹凸がある。焼台は不明である。

壁は、奥壁が残存しており、高さが25cmで、床面から108°の角度で、外反して立ち上がる。側壁は両側壁ともに15～30cm残存しており、南側壁よりも北側壁の立ち上がりやや緩い傾斜となっている。窯体の断ち割り調査の結果、14号窯跡と同様に北側壁と床面は粘土塊を繋げながら一枚のものとして構築し、南側壁はそれらとは分離して貼り付けていることを確認した。また、燃焼部に近い南側壁の上部に、天井部に連続すると考えられる粗いスサ入り粘土が、側壁をくるむようにして貼り付けられていた(写真38-7)。また、南側壁上部の断面で窯壁の造り替えに伴う粘土塊の貼り替え痕跡を確認した。

構架材は南側壁外で2ヶ所検出した(写真38-3～6)。いずれも炭化しており、材の直径は2.5cmで、構架材の断ち割り調査により、壁に伴ってはほぼ垂直に立ち上がることを確認した。

被熱状況は他の窯とやや異なり、残存する壁面、床面は全体的ではなく、斑状に黄褐色硬化していた。窯体の断ち割り調査では、黄褐色硬化(4cm)、黒色硬化(6cm)、赤褐色化(10cm)の状況を確認した。窯体縦割り断面では床面の黄褐色硬化と黒色硬化が交互に連続していることを確認した。

【燃焼部】 平面形は方形である。残存長1.15m、最大幅75cm、残存壁高15cmで、床面は9°の角度で傾斜する。階は無くⅢ層を貼って床面としており、被熱によって赤褐色硬化している。

側壁は、南側壁が削平によってほぼ失われ、北側壁も立ち上がり確認できる程度であった。窯体の断ち割り調査の際に、燃焼部床下から焼成部床下にかけて径8cm、長さ40cmの炭化材を確認した(写真38-11)。床下からの炭化材出土と焼成部床面の被熱範囲の差異から燃焼部の造り替えか、焼成部の拡張が行われたことが看取され、このことから操業回数は2回以上あったとみられる。

構架材は南側壁に3本検出した。いずれも炭化しており、直径は2.0～3.5cmである。構架材3と5は断面形が1辺3～3.5cmの方形で、埋設のために面取りされていた。

被熱状況は、壁面が黄褐色硬化し、床面の大部分は赤褐色硬化していた。窯体の断ち割り調査では、黄褐色硬化(6cm)、赤褐色硬化(10cm)の状況を確認した。

【前庭部】 削平されて不明である。

【灰原】 燃焼部の東側に黒褐色シルト範囲が見られた。17号窯跡の灰原と重複している。範囲は、削平により失われた部分もあるが、南北2.65m、東西2.8mで、不整形である。堆積状況は南側上部を17号窯跡の灰原の堆積土によって覆われていた。

【堆積層】 大別6層、細別42層を確認した。大別1層は焼土粒を含む窯崩壊後の流入堆積層、大別2層は崩落した天井材、焼土粒を多量に含む黄褐色シルトの窯体崩落層である。大別3層は炭化物や焼土を含む燃料残

16号窯跡・17号窯跡土層観察表

16号窯跡

| 層位 | 土色            | 土性    | 特徴  | 層位 | 土色            | 土性    | 特徴   |
|----|---------------|-------|---|----|---------------|-------|--|
| 1  | にぶい黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土中粒(黄褐色)を豊富含む。焼結粘土大粒(黄褐色)・焼結粘土大粒(赤褐色)を豊富含む。            | 22 | 黒10YR4/6      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(黒褐色)・焼結粘土中粒(黄褐色)を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。          |
| 2  | 黒10YR4/6      | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(赤褐色)を少量含む。砂質シルト(黄褐色)を豊富含む。焼結粘土大ブロック(黄褐色)を豊富含む。     | 23 | 黒黄10YR2/3     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・灰白・黄褐色・炭灰物中粒を豊富含む。                   |
| 3  | にぶい黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土中粒(黄褐色)・焼結粘土大ブロック(黄褐色)を豊富含む。                          | 24 | 黒10YR5/8      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・灰白・黄褐色・炭灰物中粒を豊富含む。                   |
| 4  | 黒10YR4/4      | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・灰白(黄褐色)・炭灰物大粒を豊富含む。                           | 25 | 黒10YR5/8      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土中粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                          |
| 5  | にぶい黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物大粒を豊富含む。                                   | 26 | 黒10YR4/4      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物を豊富含む。                            |
| 6  | 黒黄10YR5/4     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物大粒を豊富含む。                                   | 27 | 黒黄10YR5/4     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土中粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                          |
| 7  | 黒10YR4/6      | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 砂質シルト(黄褐色)を豊富含む。  | 28 | 黒10YR1/7/1    | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒・炭灰物大粒(灰白・黄褐色)・焼土粒・下部に炭を豊富含む。               |
| 8  | 黒黄10YR5/3     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                                   | 29 | 黒黄10YR5/6     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒・炭灰物の塊。焼結粘土大粒(灰白・炭灰物中粒を豊富含む。                |
| 9  | 黒黄10YR5/4     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物大粒を豊富含む。                                   | 30 | 黒10YR3/2      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物大粒を豊富含む。焼結粘土大粒(黄褐色)・焼土粒を豊富含む。                 |
| 10 | 黒黄10YR5/4     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                                   | 31 | にぶい黄褐色10YR6/3 | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物大粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。    |
| 11 | 黒黄10YR2/3     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(黄褐色)を豊富含む。   | 32 | 黒10YR3/2      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物大粒を豊富含む。焼土粒を豊富含む。                             |
| 12 | にぶい黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。 | 33 | 黒10YR3/3      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。焼結粘土中粒(黄褐色)・焼土粒を豊富含む。                 |
| 13 | 黒黄10YR5/3     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土中粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                                   | 34 | 黒黄10YR2/3     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒・炭灰物大ブロックを少量含む。焼結粘土大ブロック(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。   |
| 14 | 黒黄10YR5/6     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土中粒(黄褐色)を豊富含む。   | 35 | 黒10YR2/3      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。焼結粘土大ブロック(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。 |
| 15 | 黒10YR4/4      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。   | 36 | 黒黄10YR5/3     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。                                      |
| 16 | にぶい黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                                     | 37 | にぶい黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。                                      |
| 17 | 黒黄10YR5/6     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(にぶい黄褐色)・焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物を少量含む。炭灰物中粒を豊富含む。              | 38 | 黒10YR2/2      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物大粒・炭土粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。           |
| 18 | 黒10YR4/4      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒・焼土粒を豊富含む。   | 39 | 黒黄10YR4/2     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土中粒(黄褐色)・炭灰物大粒・焼土粒を豊富含む。                      |
| 19 | にぶい黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。                                      | 40 | 黒10YR2/1      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。               |
| 20 | 黒10YR4/6      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(黄褐色)を豊富含む。  | 41 | にぶい黄褐色10YR6/4 | シルト   | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。               |
| 21 | 黒黄10YR5/2     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(黄褐色)を豊富含む。焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                     | 42 | にぶい黄褐色10YR5/4 | シルト   | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(黄褐色)を豊富含む。炭灰物大粒を含む。焼土粒を豊富含む。               |

17号窯跡

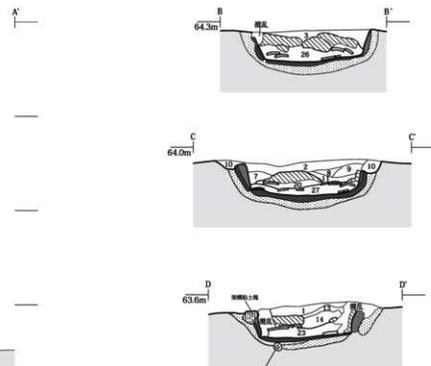
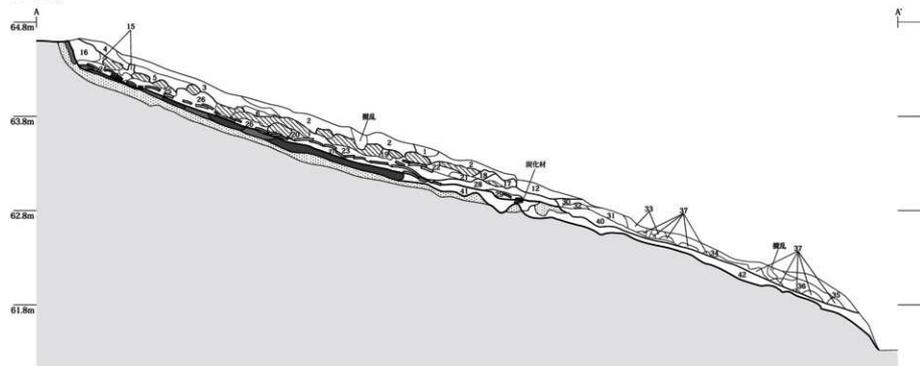
| 層位 | 土色            | 土性    | 特徴   | 層位 | 土色            | 土性     | 特徴   |
|----|---------------|-------|--|----|---------------|--------|--|
| 1  | 黒黄10YR5/4     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(赤褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                              | 15 | 黒黄10YR7/6     | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(黄褐色)を豊富含む。                             |
| 2  | 黒10YR4/4      | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(赤褐色)・炭灰物中粒を少量含む。焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物を豊富含む。         | 16 | 黒黄10YR4/2     | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(黄褐色)を豊富含む。焼結粘土中粒(黄褐色)を豊富含む。            |
| 3  | 黒黄10YR5/4     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土中粒(赤褐色)を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。                         | 17 | にぶい黄褐色10YR5/3 | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土中粒(黄褐色)・炭灰物・炭灰物大ブロックを豊富含む。               |
| 4  | にぶい黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土大粒(灰白)・炭灰物(黄褐色)を豊富含む。                            | 18 | 黒10YR3/2      | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒(黄褐色)・炭灰物中粒・焼土粒を豊富含む。                   |
| 5  | 黒黄10YR5/4     | 砂質シルト | 灰入層焼結(大別1期) 焼結粘土中粒(赤褐色)を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。                         | 19 | 黒10YR2/2      | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒(黄褐色)・炭灰物中粒・炭灰物中粒を豊富含む。                 |
| 6  | 黒7.5YR4/4     | シルト   | 灰入層焼結(大別1期) 焼土粒を少量含む。焼結粘土中粒(黄褐色)・炭灰物大粒を豊富含む。焼結粘土大ブロック(黄褐色)を豊富含む。 | 20 | 黒10YR4/6      | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 炭灰物大粒・焼土粒を豊富含む。焼結粘土中粒(黄褐色)を豊富含む。             |
| 7  | 黒7.5YR4/6     | シルト   | 灰入層焼結(大別1期) 焼土粒を少量含む。焼結粘土大ブロック(黄褐色)を豊富含む。                        | 21 | 黒10YR1/7/1    | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。                      |
| 8  | 黒黄10YR5/4     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(黄褐色)を豊富含む。                                       | 22 | 黒10YR1/7/1    | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土中粒(黄褐色)・炭灰物中粒・焼土粒を豊富含む。                  |
| 9  | 黒黄10YR2/3     | シルト   | 炭灰層(大別2期) 焼土粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。                        | 23 | 黒10YR3/2      | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土中粒(黄褐色)・炭灰物中粒・炭灰物中粒を豊富含む。                |
| 10 | 黒黄10YR4/2     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒(黄褐色)を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。                            | 24 | 黒10YR2/2      | 砂質シルト  | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。 |
| 11 | にぶい黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒・焼土粒を豊富含む。  | 25 | 黒10YR3/1      | シルト    | 炭灰層(大別2期) 砂質シルト(黄褐色)・焼結粘土大粒(黄褐色)・炭灰物中粒を豊富含む。焼土粒を豊富含む。  |
| 12 | にぶい黄褐色10YR4/3 | シルト   | 炭灰層(大別2期) 焼土粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。                                   | 26 | にぶい黄褐色10YR6/3 | 粘土質シルト | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒(黄褐色)を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。       |
| 13 | 黒黄10YR2/2     | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土中粒・焼大ブロック(黄褐色)を豊富含む。炭灰物中粒を豊富含む。                    | 27 | 黒10YR3/3      | シルト    | 炭灰層(大別2期) 炭灰物中粒を豊富含む。焼土粒を豊富含む。                         |
| 14 | 黒10YR2/1      | 砂質シルト | 炭灰層(大別2期) 焼結粘土大粒(黄褐色)・焼土粒・炭灰物大粒を少量含む。                            |    |               |        |  |

滓層、あるいは拡張にともなう赤褐色化したⅢ層主体の焼成部床層である。大別4層は灰原堆積層、大別5層は焼成部の貼り替え、大別6層は灰原整地層である。

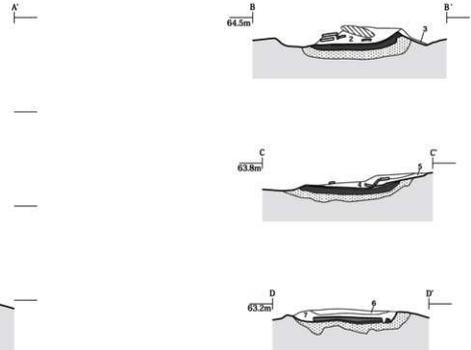
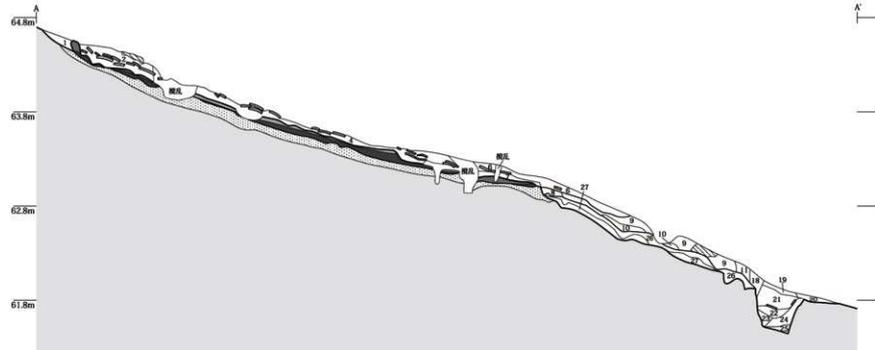
【出土遺物】 大別1層で甕斗瓦、大別2・3層で無段丸瓦・隅切瓦、大別5層で重弁蓮華文軒丸瓦が出土している。床面出土遺物として確認した瓦類の大半が平瓦である。総破片数は664点で、26点を図示した。



16号竈跡



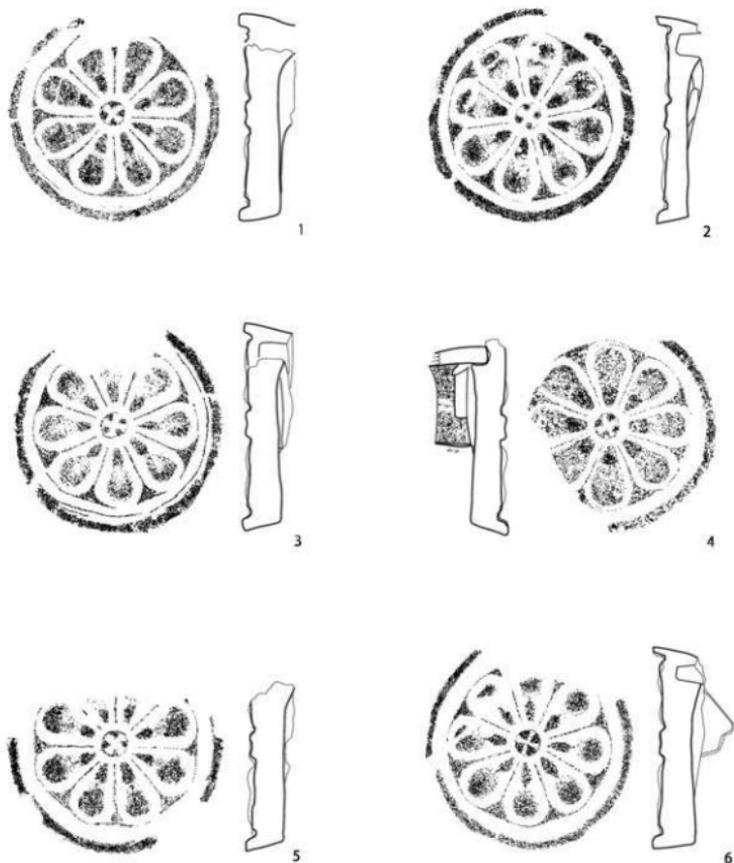
17号竈跡



灰白色炭化範囲
  黄褐色炭化範囲
  黒色炭化範囲
  赤褐色炭化範囲
  竈体ブロック
  炭化材

0 (S-1/40) 2m

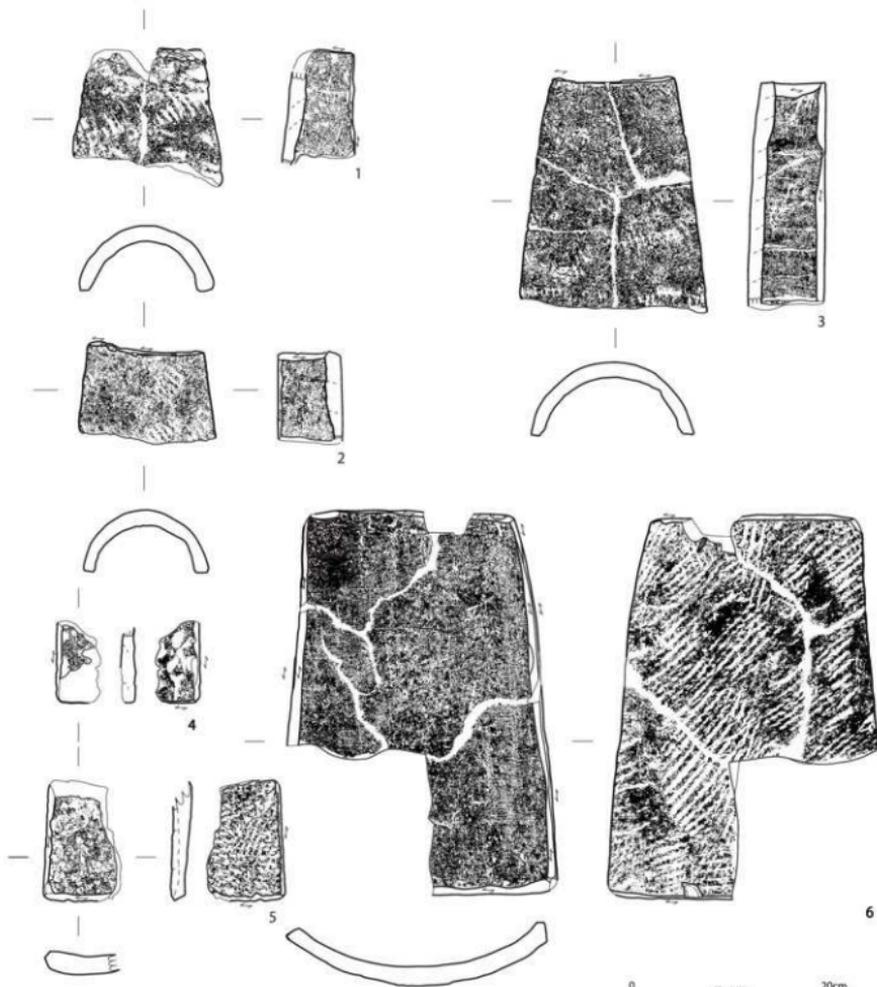
第270図 16・17号竈跡土層断面図



0 (S=1/5) 20cm

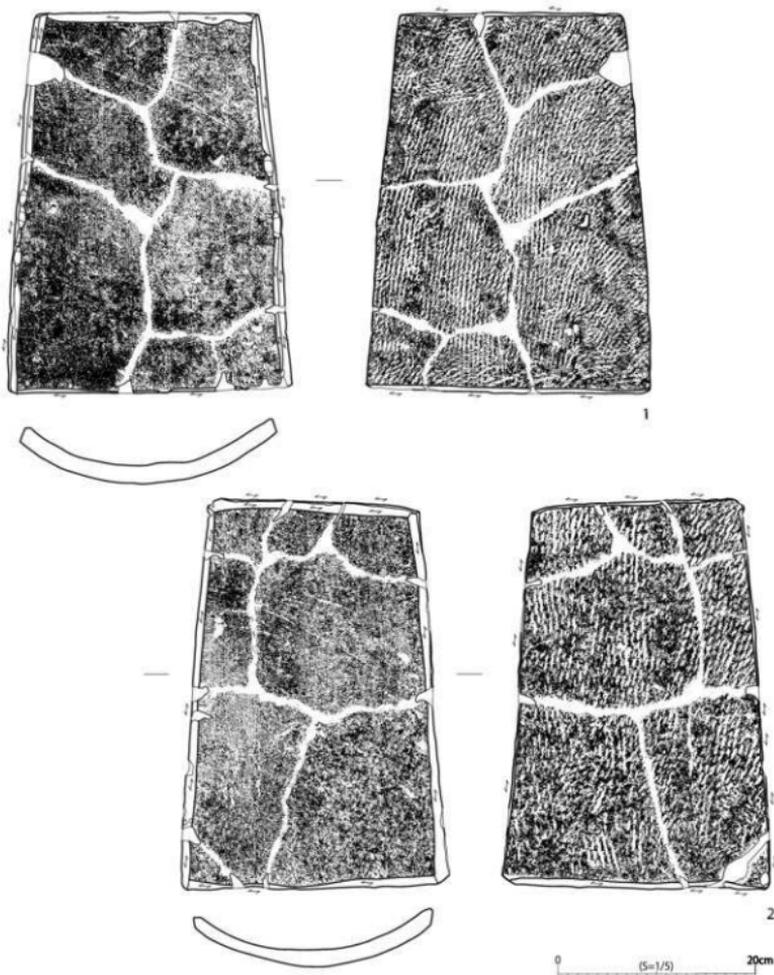
| 番号 | 遺構名<br>グリッド | 層位 | 種類  | 最大径<br>(cm) | 広さ幅<br>(cm) | 狭さ幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm)     | 瓦当面<br>径(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm)                                 | 色調                       | 成形・調整 備考                               | 登録<br>番号 | 写真<br>掲載 |
|----|-------------|----|-----|-------------|-------------|-------------|----------------|--------------|---|--------------------------|--|----------|----------|
| 1  | 16号跡跡       | 27 | 軒丸瓦 | 5.0+        | -           | -           | 18.0<br>(20.2) | 3.2          | 瓦当面表: 2.5Y 8/1<br>瓦当面裏: 10YR 7/1              | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: ヘラケズリナデ | 瓦当面裏: 晒<br>瓦当面裏: ヘラケズリナデ<br>調整面: 有目取転写 | F-129    | 88.3     |
| 2  | 16号跡跡       | 27 | 軒丸瓦 | 3.6+        | -           | -           | 21.2           | 2.5          | 瓦当面表: 10YR 7/2<br>瓦当面裏: 5Y 7/1                | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒       | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒                     | F-130    | 88.4     |
| 3  | 16号跡跡       | 27 | 軒丸瓦 | 4.7+        | -           | -           | 21.2           | 4.0          | 瓦当面表: 10YR 5/2<br>瓦当面裏: 10YR 6/1              | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒       | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒                     | F-131    | 88.5     |
| 4  | 16号跡跡       | 27 | 軒丸瓦 | 7.7+        | -           | -           | 20.0           | 3.1          | 瓦当面表: 5Y 7/1<br>瓦当面裏: 5Y 7/1<br>内面: 7.5YR 7/3 | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒       | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒<br>内面: 晒<br>内面: 晒   | F-132    | 88.6     |
| 5  | 16号跡跡       | 27 | 軒丸瓦 | 4.5+        | -           | -           | 17.9+          | 3.4          | 瓦当面表: 10YR 6/1<br>瓦当面裏: 10YR 6/1              | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒       | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒                     | F-133    | 88.7     |
| 6  | 16号跡跡       | 26 | 軒丸瓦 | 6.9+        | -           | -           | 20.5           | 3.2          | 瓦当面表: 10YR 6/2<br>瓦当面裏: 10YR 6/1              | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒       | 瓦当面表: 晒<br>瓦当面裏: 晒                     | F-134    | 88.8     |

第271図 16号窯跡出土遺物(1)



| 番号 | 遺物名<br>グリッド | 層位 | 種類 | 最大径<br>(cm)     | 北南軸<br>(cm) | 東西軸<br>(cm)   | 厚さ<br>(cm) | 瓦当径<br>長(cm) | 瓦当厚<br>厚さ(cm) | 色調                           | 成形・調整 備考   | 登録<br>番号 | 写真<br>掲載 |
|----|-------------|----|----|-----------------|-------------|---------------|------------|--------------|---------------|------------------------------|--|----------|----------|
| 1  | 16号窯跡<br>瓦片 | 35 | 丸瓦 | 14.1・<br>5.14.1 | -           | 5.4<br>(11.5) | 5.1.2      | -            | -             | 内面：10YR 6/3<br>凸面：2.5/6/2    | 内面：粘土結核・布目織 凸面：陶印キ→ロクロナデ<br>溝縁：断面・鉄線面ヘラケズリ                   | F-135    | 89-1     |
| 2  | 16号窯跡<br>瓦片 | 29 | 丸瓦 | 10.4・<br>5.10.4 | -           | 5.11.4        | 5.1.6      | -            | -             | 内面：7.5Yr 5/1<br>凸面：7.5Yr 6/1 | 内面：粘土結核・布目織 凸面：陶印キ→ロクロナデ<br>溝縁：断面・鉄線面ヘラケズリ→鉄線面三筋             | F-136    | 89-2     |
| 3  | 16号窯跡<br>瓦片 | 26 | 丸瓦 | 24.1            | -           | 12.4          | 1.6        | -            | -             | 内面：2.5Y 6/2<br>凸面：10YR 6/2   | 内面：粘土結核・布目織 → 布ナデ 凸面：陶印キ→ロクロナデ→ヘラ<br>ケズリ→ヘラナデ 溝縁：断面・鉄線面ヘラケズリ | F-137    | 89-3     |
| 4  | 16号窯跡<br>瓦片 | 35 | 丸瓦 | 8.4             | 4.4         | -             | 1.4        | -            | -             | 内面：10YR 5/2<br>凸面：2.5Y 6/2   | 内面：粘土結核・布目織 凸面：ナデ<br>溝縁：断面・広線面ヘラケズリ                          | F-138    | 89-4     |
| 5  | 16号窯跡<br>瓦片 | 31 | 平瓦 | 12.3            | 7.0         | -             | 2.1        | -            | -             | 内面：10YR 7/2<br>凸面：10YR 6/2   | 内面：布目織 凸面：陶印キ<br>溝縁：断面・広線面ヘラケズリ 断面：たたら粘土張り合せ                 | G-336    | 89-5     |
| 6  | 16号窯跡<br>瓦片 | 29 | 平瓦 | 39.2<br>(27.3)  | 11.8        | 20.7          | 2.0        | -            | -             | 内面：10YR 7/2<br>凸面：5Y 7/1     | 内面：布目織→ナデ→部ヘラケズリ 凸面：陶印キ→部布目織→部<br>ヘラケズリ 溝縁：ヘラケズリ→鉄線面・広線面三筋   | G-337    | 89-6     |

第272図 16号窯跡出土遺物(2)

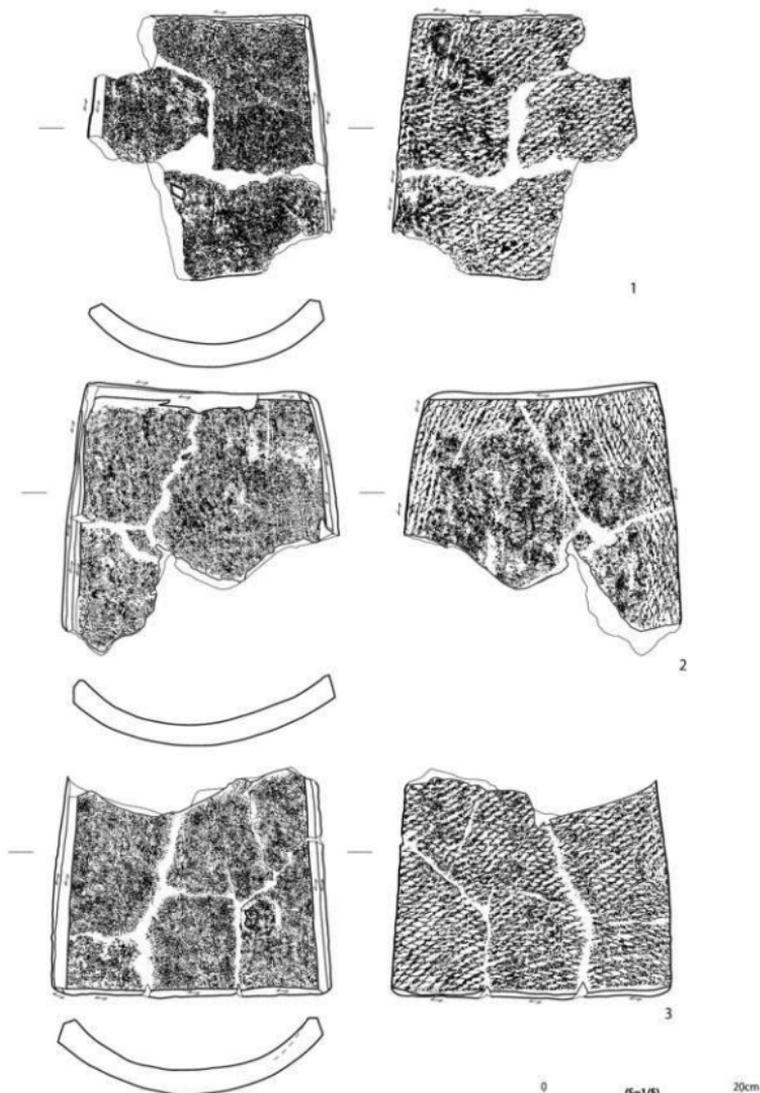


| 番号 | 遺物名<br>グリッド | 層位 | 種類 | 縦入長<br>(cm) | 広径幅<br>(cm) | 狭径幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                         | 成形・調整<br>番号                                   | 登録<br>番号 | 写真<br>掲載 |
|----|-------------|----|----|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|---------------|----------------------------|---|----------|----------|
| 1  | 16号窯跡       | 29 | 平瓦 | 38.9        | 28.8        | 22.8        | 2.0        | -            | -             | 内面：2.5Y 6/1<br>凸面：2.5Y 5/1 | 内面：糸切り窯→春日窯→ナダ 凸面：藤町窯→ナダ<br>裏縁：ヘラケズリ→藤原・広尾田正成 | G-338    | 89-7     |
| 2  | 16号窯跡       | 29 | 平瓦 | 38.9        | 28.8        | 21.4        | 2.7        | -            | -             | 内面：10YR 6/4<br>凸面：10YR 6/4 | 内面：糸切り窯→春日窯→ナダ 凸面：糸切り窯→藤町窯<br>裏縁：ヘラケズリ        | G-339    | 90-1     |

第273図 16号窯跡出土遺物(3)

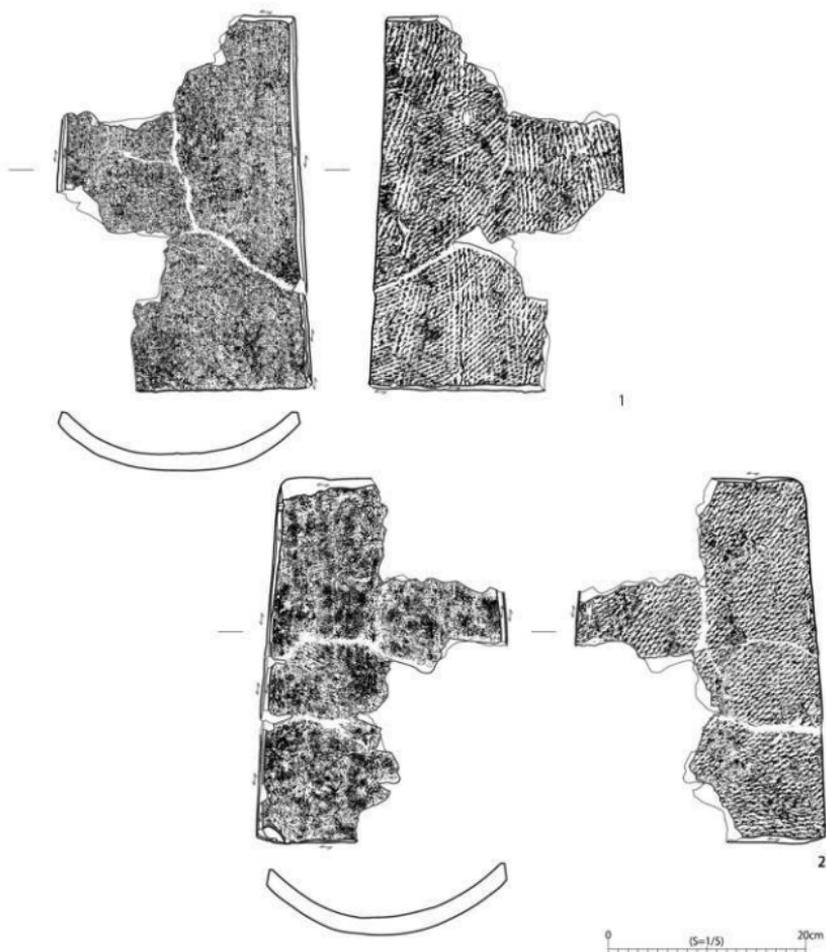
17号窯跡(SO17) (第268・269・279～281図・第14表)

【確認状況】調査区西側の斜下方、0.31・32グリッドにかけて位置する。Ⅲ層上面で確認した。残存状態は悪く、上部は後世の削平を受けて煙出部と奥壁の一部が失われていた。焼成部と燃焼部、灰原を確認した。灰原は16号窯跡灰原と重複し、一部で16号窯跡の灰原を覆っている。16号窯跡と規模、構造などが近似すること



| 番号 | 遺構名  | 層位 | 種類 | 最大径<br>(cm) | 広径幅<br>(cm)   | 狭径幅<br>(cm)    | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長さ(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                           | 成形・調整                            | 備考                                     | 登録<br>番号       | 写真<br>図版 |      |
|----|------|----|----|-------------|---------------|----------------|------------|---------------|---------------|------------------------------|----------------------------------|--|----------------|----------|------|
| 1  | 16号窯 | 27 | 平瓦 | 26.9        | 8.9<br>(25.4) | 15.7<br>(20.7) | 2.5        | -             | -             | 凹面：7.5YR 7/3<br>凸面：7.5YR 7/3 | 凹面：糸切り籠→布目籠→ナデ<br>凸面：ヘラケズリ→鉄線面行肌 | 凸面：糊印非<br>鉄線面→部布目籠                     | G-340          | 90.2     |      |
| 2  | 16号窯 | 26 | 平瓦 | 27.9+       | -             | 22.4           | 2.3        | -             | -             | 凹面：2.5Y 7/2<br>凸面：10YR 7/2   | 凹面：糸切り籠→布目籠→一部ナデ<br>凸面：糊印非→ヘラケズリ | 凸面：鉄線面行肌                               | G-341          | 90.3     |      |
| 3  | 16号窯 | 26 | 平瓦 | 23.6+       | 28.8          | -              | 2.6        | -             | -             | 凹面：10YR 6/2<br>凸面：10YR 7/2   | 凹面：糸目籠→ナデ<br>凸面：糊印非              | ナデ付器<br>凸面：糊印非→ヘラケズリ<br>鉄線・糊印・広面面ヘラケズリ | 備考：たたら籠土製り合わせ器 | G-342    | 91.1 |

第274図 16号窯跡出土遺物(4)



| 番号 | 遺物名<br>フリッド | 部位 | 種類 | 最大長<br>(cm) | 広幅幅<br>(cm)    | 狭幅幅<br>(cm)   | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                         | 成形・製法 備考                           | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|----|-------------|----------------|---------------|------------|--------------|---------------|----------------------------|------------------------------------|----------|----------|
| 5  | 16号窯        | 23 | 平瓦 | 38.4        | 17.7<br>(29.0) | 5.2<br>(22.5) | 1.8        | -            | -             | 凹面：10YR 4/1<br>凸面：10YR 4/1 | 凹面：赤目黒→一部ナデ 凸面：陶甲黒<br>尚線：ヘラケズリ     | G-343    | 91-2     |
| 2  | 16号窯        | 23 | 平瓦 | 37.3        | 13.1<br>(25.4) | 8.1<br>(22.5) | 1.9        | -            | -             | 凹面：10YR 4/2<br>凸面：10YR 4/2 | 凹面：赤目黒→ナデケシ 凸面：陶甲黒→赤目黒<br>尚線：ヘラケズリ | G-344    | 91-3     |

第275図 16号窯跡出土遺物(5)

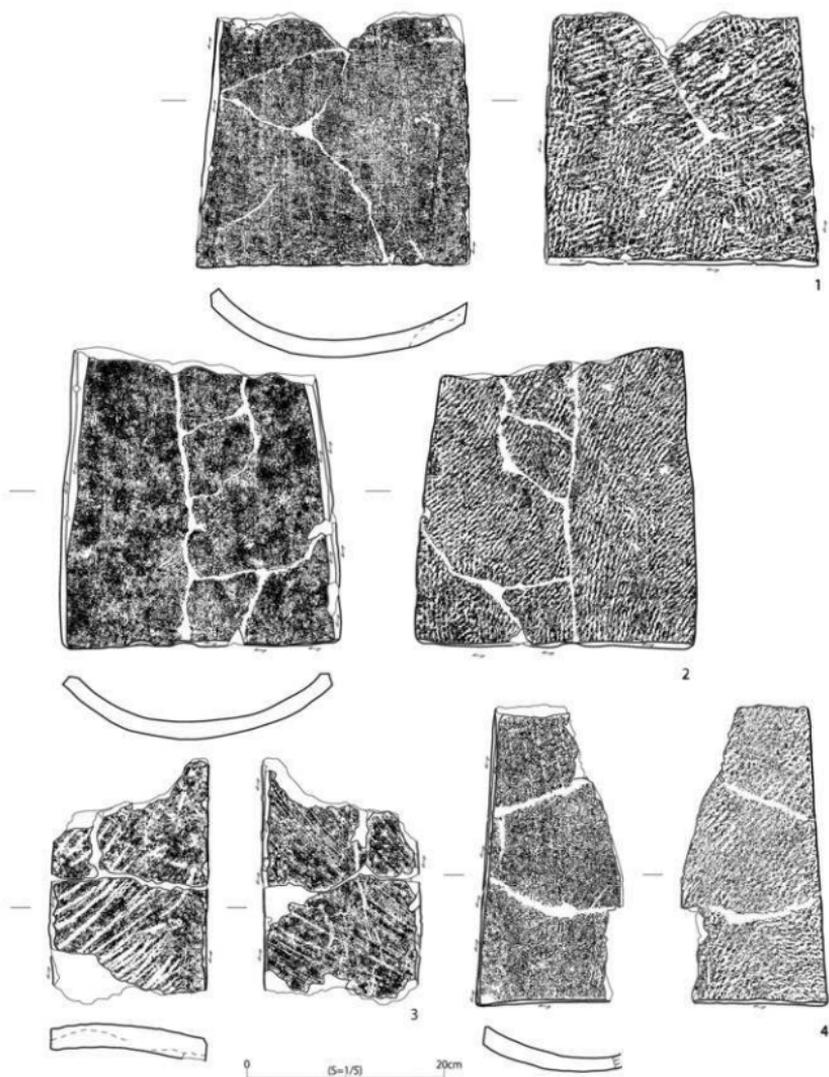
から同時作業していたと考えられる。北側に隣接する16号窯跡との間隔は1.35mである。

【窯体構造】 半地下式無階無段の竈窯である。

【規模】 残存長4.95m、幅85cm、壁高10cm

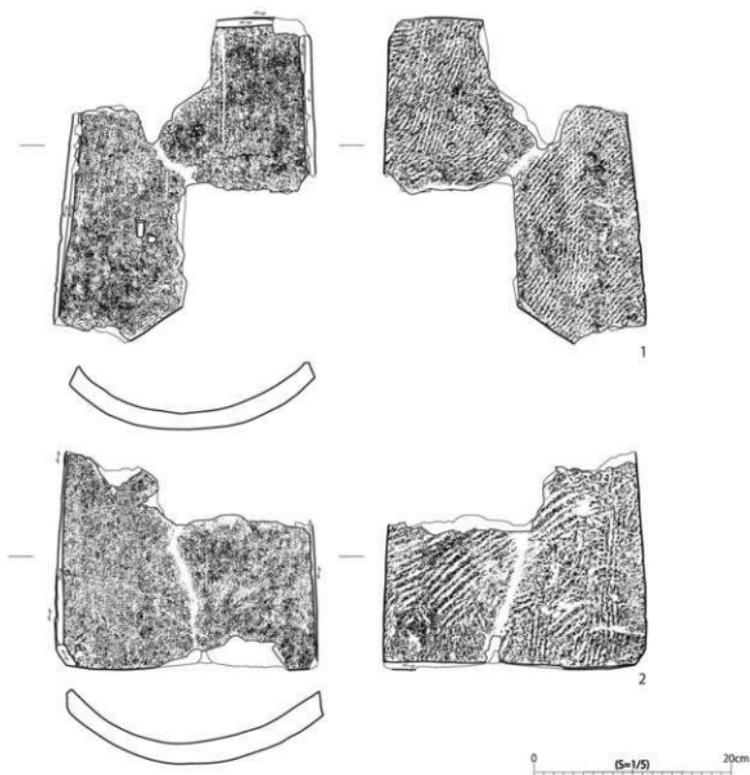
【中軸線の方向】 N - 68° - W

【作業面数】 1面



| 番号 | 遺物名<br>グリット | 層位 | 種類  | 最大径<br>(cm)    | 広幅幅<br>(cm) | 狭幅幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>径(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調   | 形状・装飾 備考   | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|-----|----------------|-------------|-------------|------------|--------------|---------------|--|--|----------|----------|
| 1  | 16号窯        | 23 | 平瓦  | 26.1・<br>27.6  | -           | 1.8         | -          | -            | -             | 内面：10YR 7/2<br>凸部：10YR 7/2<br>両縁：黒面・広幅面ヘラケズリ→広幅面凸部 | 内面：赤切り窯→布目窯→ナデ 凸部：織りキ<br>両縁：黒面・広幅面ヘラケズリ→広幅面凸部          | G-345    | 92-1     |
| 2  | 16号窯        | 2  | 平瓦  | 30.8・<br>28.0  | -           | 1.8         | -          | -            | -             | 内面：7.5YR 5/2<br>凸部：10YR 4/1                        | 内面：赤切り窯→布目窯→ナデ 凸部：織りキ→一部ナデ<br>両縁：黒面・広幅面ヘラケズリ           | G-347    | 92-4     |
| 3  | 16号窯        | 29 | 製平瓦 | 25.2・<br>15.8+ | -           | 2.5         | -          | -            | -             | 表面：5Y 7/1<br>裏面：10YR 7/1                           | 表面：赤切り窯→織りキ 裏面：赤切り窯→布目窯<br>両縁：黒面ヘラケズリ→凸部 裏面：たたら粘土貼り合せ部 | H-052    | 92-2     |
| 4  | 16号窯        | 2  | 平瓦  | 30.7・<br>13.5+ | -           | 1.8         | -          | -            | -             | 内面：10YR6/2<br>凸部：7.5YR7/3                          | 内面：赤切り窯→布目窯→ナデ 凸部：織りキ→布目窯→一部ヘラケズリ<br>両縁：黒面・広幅面ヘラケズリ    | G-346    | 92-3     |

第276図 16号窯跡出土遺物(6)



| 番号 | 遺物名<br>グリッド | 層位 | 種類  | 最大長<br>(cm) | 最大幅<br>(cm) | 残存幅<br>(cm)  | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長さ(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                           | 成形・調査<br>備考  | 登録<br>番号 | 写真<br>撮影 |
|----|-------------|----|-----|-------------|-------------|--------------|------------|---------------|---------------|------------------------------|--|----------|----------|
| 1  | 16号窯跡       | 29 | 陶製瓦 | 33.2        | -           | 5.9<br>(2.3) | 2.2        | -             | -             | 内面：7.5Yr 6/3<br>凸面：7.5Yr 6/3 | 内面：糸切り籠→布目織→ナデ、工具刷突痕 凸面：縄目籠→布目織<br>瓦縁：断面・北面面にウケズリ      | H-003    | 93-1     |
| 2  | 16号窯跡       | 29 | 陶製瓦 | 22.2        | 25.5        | -            | 2.4        | -             | -             | 内面：2.5Y 6/1<br>凸面：2.5Y 5/1   | 内面：糸切り籠→布目織→ナデ 凸面：縄目籠<br>瓦縁：断面・北面面にヘラケズリ 断面：たたら粘土製り合せ痕 | H-054    | 92-5     |

第277図 16号窯跡出土遺物(7)

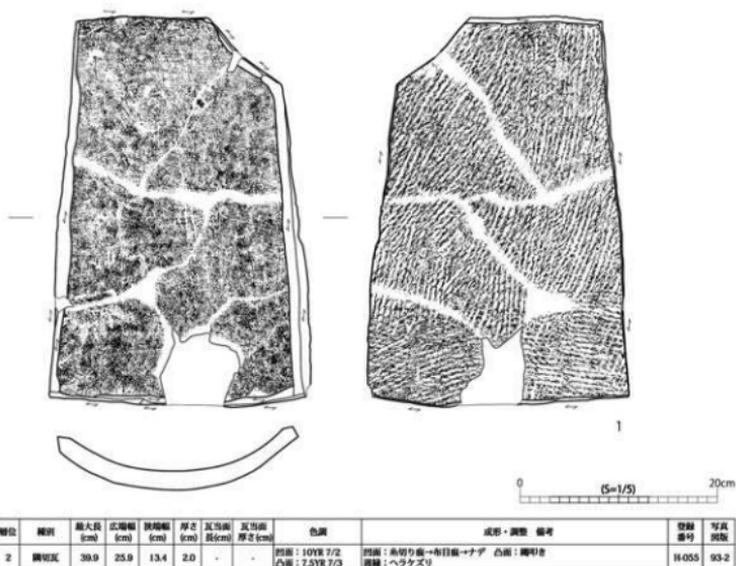
【焼成部】平面形は、長方形である。残存長3.4m、最大幅85cm、残存壁高10cm、床面は $18^\circ$ の角度で傾斜する。

床面は凹凸があり、焼台は確認できなかった。

壁は、奥壁が残存しており、高さ10cmで、床面から $102^\circ$ の角度で西側に外反して立ち上がる。側壁は両側とも削平のため大部分が失われており、窯体の斯ち割り調査で確認した赤褐色化範囲の立ち上がりでかろうじて認められた。

被熱状況は、残存する壁面・床面は灰白色硬化しているが全体的ではなく、焼成部中央が最も灰白色硬化し、奥壁付近と燃焼部付近が黄橙色硬化範囲であった。窯体の斯ち割り調査では、床面および壁面からⅢ層にかけて灰白色硬化(4cm)、黄橙色硬化(6cm)、赤褐色化(10cm)の状況を確認した。

【燃焼部】平面形は方形である。焼成部との境と思われる位置にゆるやかな段差を検出したが、階とは認められず、無階とした。残存長1.55m、最大幅75cm、残存壁高5cm、床面は $10^\circ$ の角度で傾斜する。



| 番号 | 遺跡名<br>グリッド | 層位 | 種類  | 最大長<br>(cm) | 広さ幅<br>(cm) | 狭さ幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長さ(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                          | 成形・調整                      | 備考 | 登録<br>番号 | 写真<br>図説 |
|----|-------------|----|-----|-------------|-------------|-------------|------------|---------------|---------------|-----------------------------|----------------------------|----|----------|----------|
| 1  | 16号窯跡       | 2  | 陶器瓦 | 39.9        | 25.9        | 13.4        | 2.0        | -             | -             | 凹面：10YR 7/2<br>凸面：7.5YR 7/3 | 凹面：糸切り糸→斜目織→ナデ<br>凸面：ヘラタズリ |    | H-005    | 93-2     |

第278図 16号窯跡出土遺物(8)

壁は、南側壁が削平によって失われており、北側壁も形状が確認できる程度であった。

被熱状況は、壁面が弱く灰白色硬化し、床面の大部分は灰白色硬化していた。窯体の断ち割り調査では、灰白色硬化（4cm）、赤褐色硬化（10cm）の状況を確認した。

【前庭部】 削平されて不明である。

【堆積層】 大別3層、細別27層を確認した。大別1層が黄褐色シルト主体の流入堆積層、大別2層が灰原堆積層、大別3層は灰原整地層である。

【灰原】 燃焼部の東側に黒褐色シルト範囲が見られた。範囲は、掘乱により失われた部分もあるが、南北約3.40m、東西約3.65mの不整形形である。堆積状況は、北側で16号窯跡の灰原に伴う堆積土を覆っていた。灰原の東端に東西0.5～1.6m、南北3.3m、深さ0.6mの落込み部が検出され、その底面から燃料に用いられた後に廃棄されたとみられる炭化材を東西0.8m、南北0.6mの範囲で確認した。

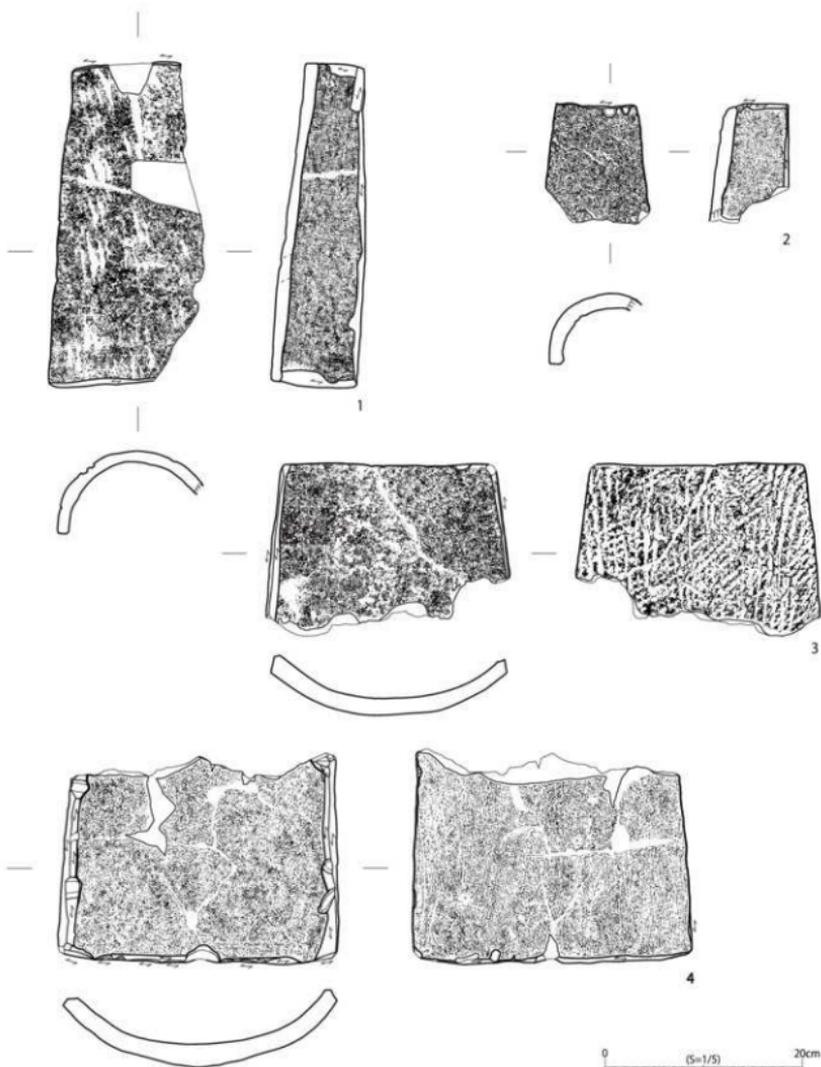
【出土遺物】 大別1・2層から無段丸瓦・隅切瓦・畷斗瓦、灰原から重弁蓮華文軒丸瓦が出土している。総破片数は517点で、14点を図示した。

#### 18号窯跡(SO18) (第282～285図・第14表)

【確認状況】 調査区西側の東斜面下方、L-32・33、M-33グリッドにかけて位置する。Ⅲ層上面で確認した。煙出部から焼成部上半まで後世の削平のために失われている。焼成部の一部、燃焼部と灰原が残存する。掘乱による削平のため焚口と前庭部は失われていた。他の遺構との重複関係はなく、南側に位置する13号窯跡との間隔は6.85mである。

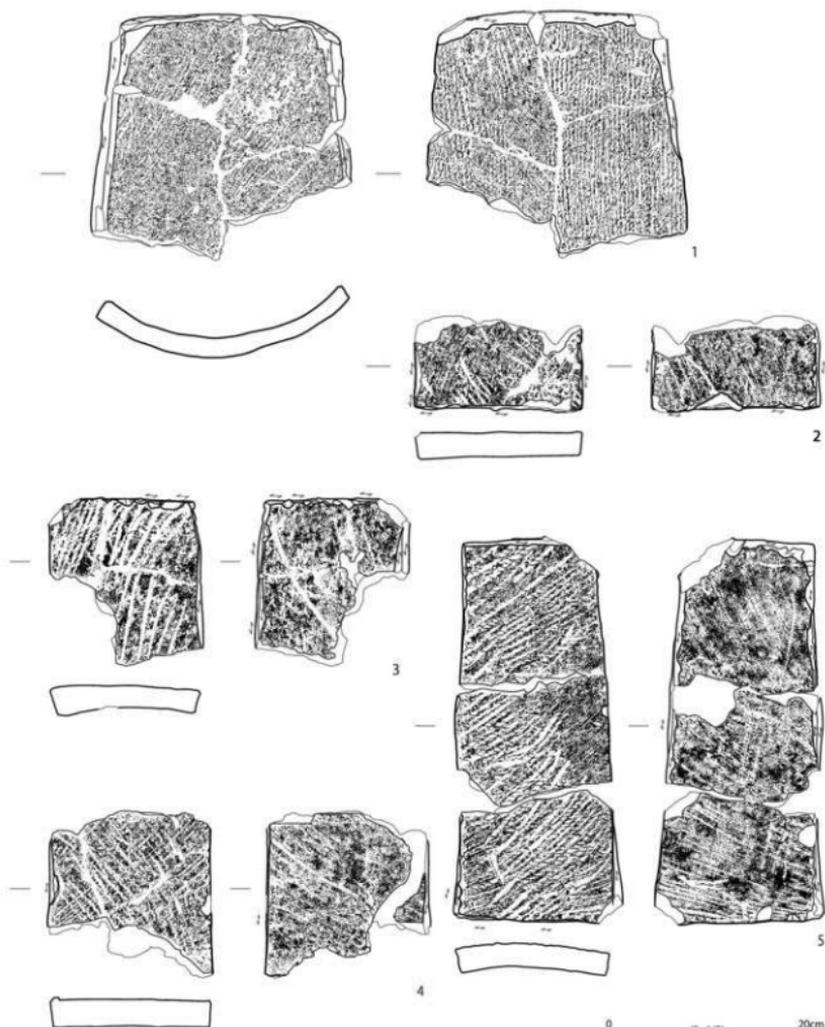
【窯体構造】 半地下式有階無段の窯室である。

【規模】 残存長2.35m、幅1.0m、壁高5cm



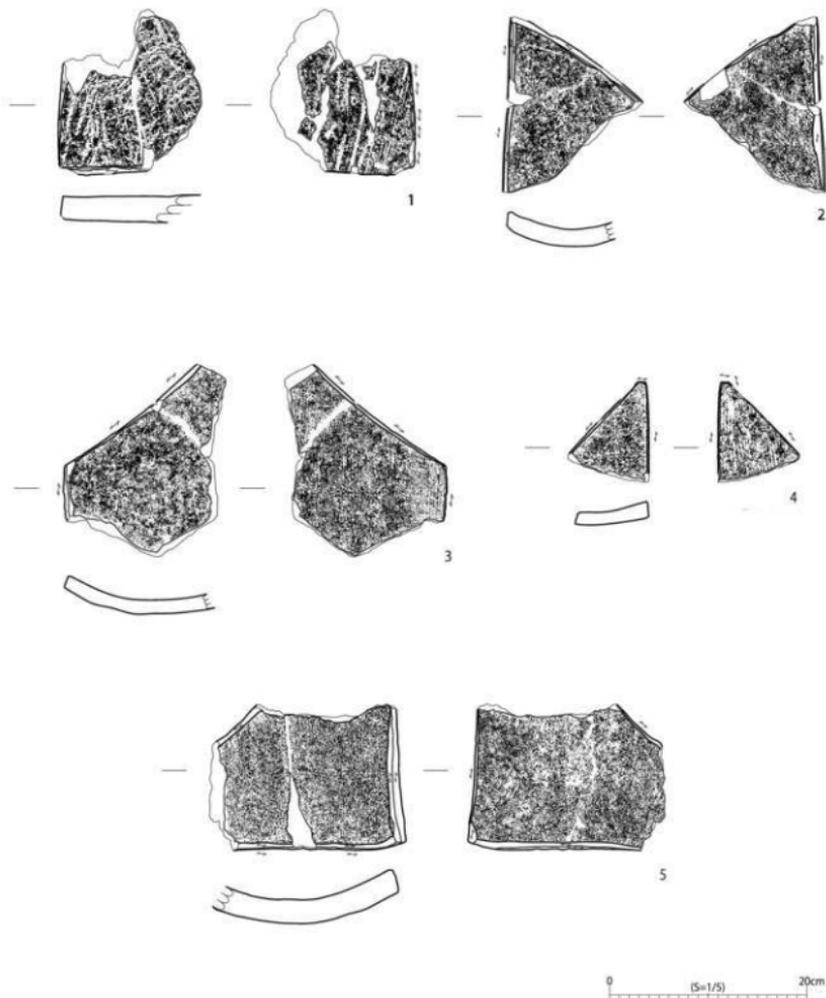
| 番号 | 遺物名         | 層位 | 形状 | 最大長<br>(cm)      | 広幅幅<br>(cm) | 狭幅幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                         | 成形・調査 備考   | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|----|------------------|-------------|-------------|------------|--------------|---------------|----------------------------|--|----------|----------|
| 1  | 17号窯跡<br>灰皿 | 11 | 丸瓦 | 33.3             | 10.9+       | 10.6+       | 1.5        | -            | -             | 内面：2.5V 5/1<br>凸面：2.5V 6/1 | 内面：粘土類焼→布目織→一部ナデ 凸面：縄目キ→ロクロナデ<br>瓦縁：ヘラケズリ        | F-139    | 93-3     |
| 2  | 17号窯跡       | 2  | 丸瓦 | 12.3-<br>5.12.3+ | -           | 5.0         | 1.1        | -            | -             | 内面：7.5YR6/2<br>凸面：10YR6/1  | 内面：粘土類焼→布目織 凸面：縄目キ→ロクロナデ<br>瓦縁：側面・狭幅面ヘラケズリ→狭幅面凹面 | F-140    | 93-4     |
| 3  | 17号窯跡<br>灰皿 | 11 | 平瓦 | 17.6-            | -           | 20.8        | 1.9        | -            | -             | 内面：2.5Y 7/2<br>凸面：10YR 5/3 | 内面：赤目焼→ナデ 凸面：縄目キ<br>瓦縁：側面・狭幅面ヘラケズリ→狭幅面凹面         | G-348    | 94-1     |
| 4  | 17号窯跡       | 2  | 丸瓦 | 22.0+            | 27.6        | -           | 2.3        | -            | -             | 内面：NS/O<br>凸面：NS/O         | 内面：ナデケシ 凸面：ハケメ→ヘラナデ<br>瓦縁：側面・広幅面ヘラケズリ→凹面         | G-349    | 94-2     |

第279図 17号窯跡出土遺物(1)



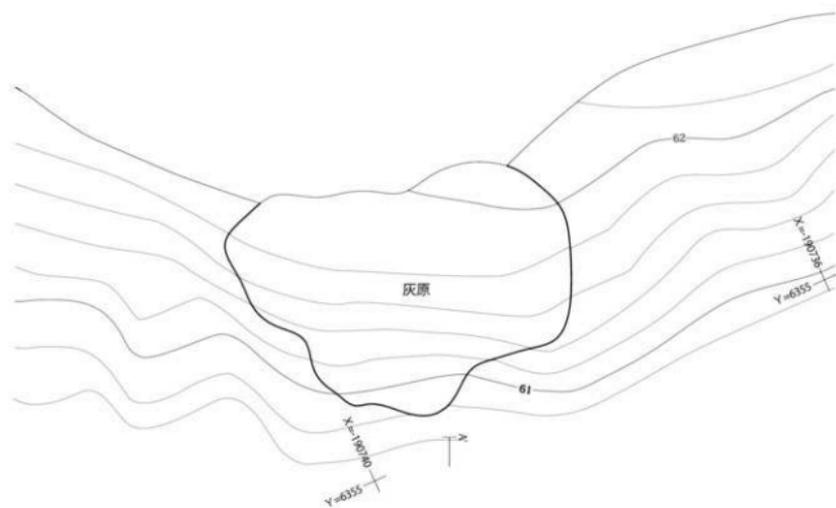
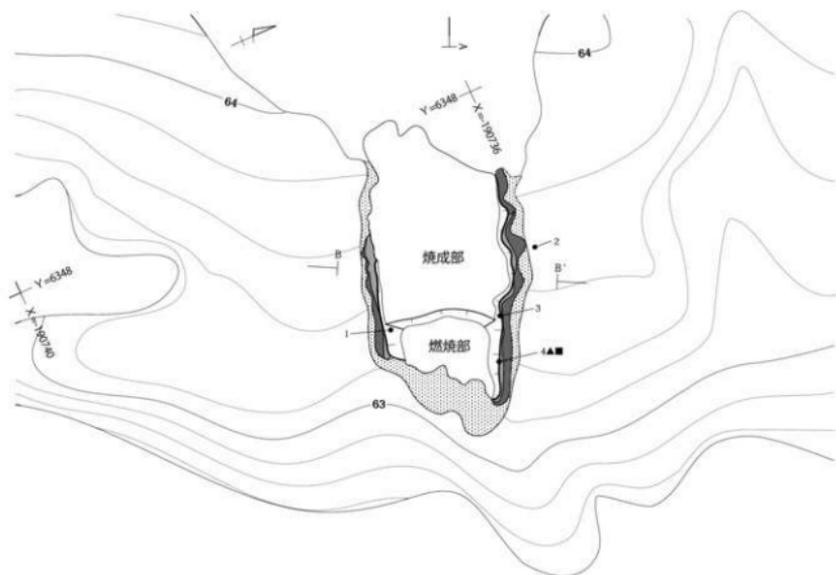
| 番号 | 遺物名<br>フリッド | 部位 | 種類  | 最大長<br>(cm) | 広幅幅<br>(cm)   | 狭幅幅<br>(cm)    | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色澤                         | 形状・調整 備考   | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|-----|-------------|---------------|----------------|------------|--------------|---------------|----------------------------|--|----------|----------|
| 1  | 17号窯跡       | 2  | 平瓦  | 25.1+       | -             | 16.8<br>(22.8) | 2.2        | -            | -             | 内面：5YR7/1<br>外面：2Y7/1      | 内面：赤切り筋→布目織→一部ナデ 外面：赤切り筋→網印キ                           | G-350    | 94-3     |
| 2  | 17号窯跡       | 11 | 瓦斗瓦 | 9.3+        | 16.9          | -              | 2.5        | -            | -             | 表面：2.5Y 5/1<br>裏面：10YR 5/1 | 表面：赤切り筋→網印キ 裏面：赤切り筋→布目織<br>内縁：網面・下縁面ヘラズリ→出肌            | H-056    | 94-4     |
| 3  | 17号窯跡       | 11 | 瓦斗瓦 | 16.9+       | -             | 11.6<br>(14.6) | 3.0        | -            | -             | 表面：5Y 6/1<br>裏面：10YR 6/1   | 表面：赤切り筋→網印キ 裏面：赤切り筋→布目織→一部ナデ<br>内縁：網面・上縁面ヘラズリ→出肌       | H-057    | 94-5     |
| 4  | 17号窯跡       | 9  | 瓦斗瓦 | 17.0+       | 16.3+         | -              | 2.7        | -            | -             | 表面：10YR 5/1<br>裏面：10YR 5/1 | 表面：赤切り筋→網印キ 裏面：赤切り筋→布目織<br>内縁：網面ヘラズリ 動面：たたふね土張り合付面     | H-058    | 94-6     |
| 5  | 17号窯跡       | 9  | 瓦斗瓦 | 39.3        | 8.2<br>(12.9) | 14.8<br>(17.2) | 2.6        | -            | -             | 表面：10YR 6/2<br>裏面：10YR 5/2 | 表面：赤切り筋→網印キ 裏面：赤切り筋→布目織<br>内縁：ヘラズリ→網面・上縁面正直。切り筋としのり込み面 | H-059    | 94-7     |

第280図 17号窯跡出土遺物(2)

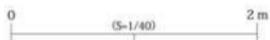


| 番号 | 遺構名   | 層位 | 種別  | 最大長<br>(cm) | 広幅幅<br>(cm) | 狭幅幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長さ(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調   | 成形・調整 備考   | 登録<br>番号 | 写真<br>図番 |
|----|-------|----|-----|-------------|-------------|-------------|------------|---------------|---------------|--|--|----------|----------|
| 1  | 17号竪溝 | 8  | 製弓瓦 | 16.9        | 9.2         | -           | 2.6        | -             | -             | 表面：10YR 6/1<br>裏面：10YR 6/1<br>内縁：黒面・灰緑面ヘラケズリ | 表面：糸切り巻→縄叩き 裏面：糸切り巻→布目織<br>内縁：黒面・下底面ヘラケズリ→下底面ヘラケズリ | H060     | 95-1     |
| 2  | 17号竪溝 | 4  | 製切瓦 | 17.8        | 13.9        | -           | 1.7        | -             | -             | 表面：10Y 5/1<br>凸面：10YR 5/1                    | 内縁：ナゲケシ 凸面：ハケメ→ナゲケシ<br>内縁：黒面・灰緑面ヘラケズリ、狭幅面切り磨し痕     | H061     | 95-2     |
| 3  | 17号竪溝 | 2  | 製切瓦 | 19.6        | 15.4        | 2.0         | 1.5        | -             | -             | 表面：2.5Y 4/1<br>凸面：10YR 4/1                   | 内縁：布目織→ナゲケシ 凸面：縄叩き→布目織→ハケメ<br>内縁：黒面・灰緑面ヘラケズリ       | H062     | 95-3     |
| 4  | 17号竪溝 | 2  | 製切瓦 | 10.2        | 8.1         | 0.8         | 1.6        | -             | -             | 表面：7.5YR 5/1<br>凸面：N 5/0                     | 内縁：布目織→ナゲケシ 凸面：縄叩き→ハケメ→ナゲケシ<br>内縁：黒面・灰緑面ヘラケズリ      | H063     | 95-4     |
| 5  | 17号竪溝 | 2  | 製切瓦 | 14.9        | 17.4        | -           | 2.4        | -             | -             | 表面：2.5Y 5/1<br>凸面：2.5Y 5/1                   | 内縁：布目織→ナゲケシ 凸面：糸切り巻→縄叩き→ナゲケシ<br>内縁：ヘラケズリ           | H064     | 95-5     |

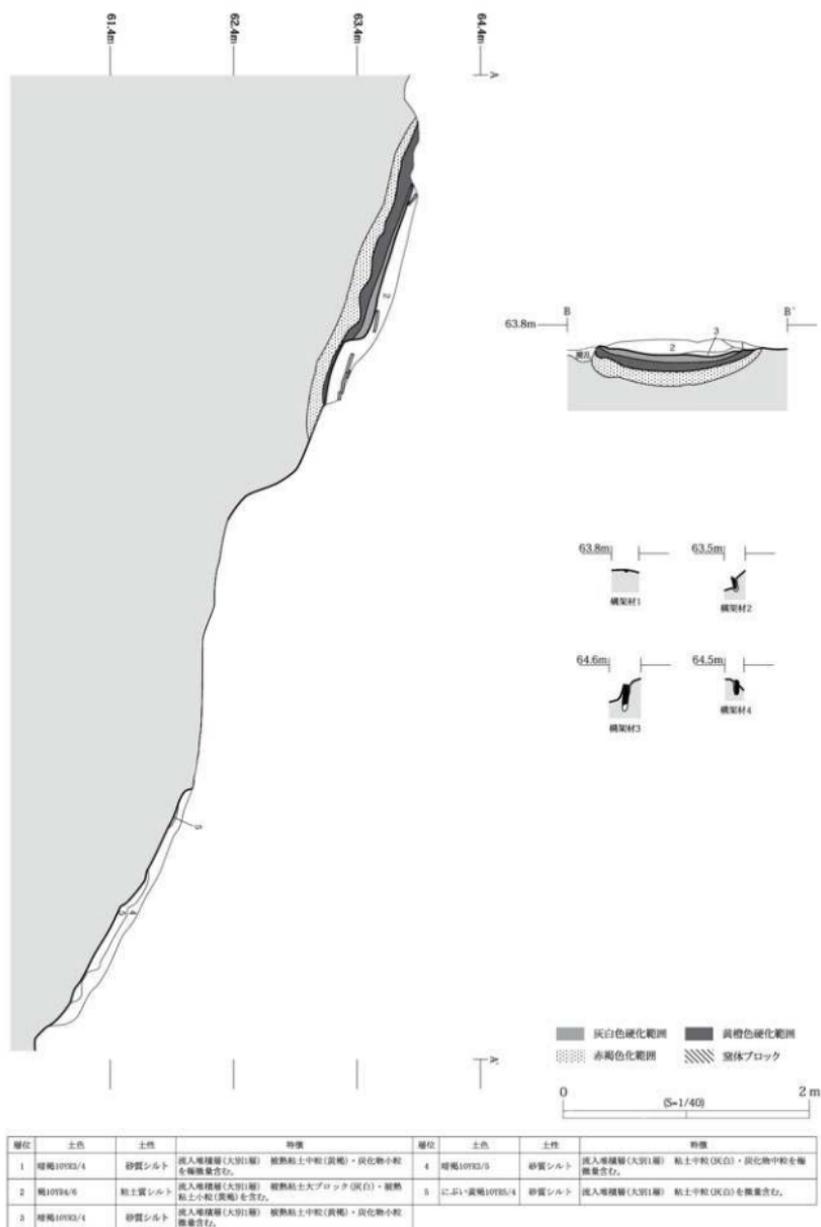
第281図 17号竪跡出土遺物(3)



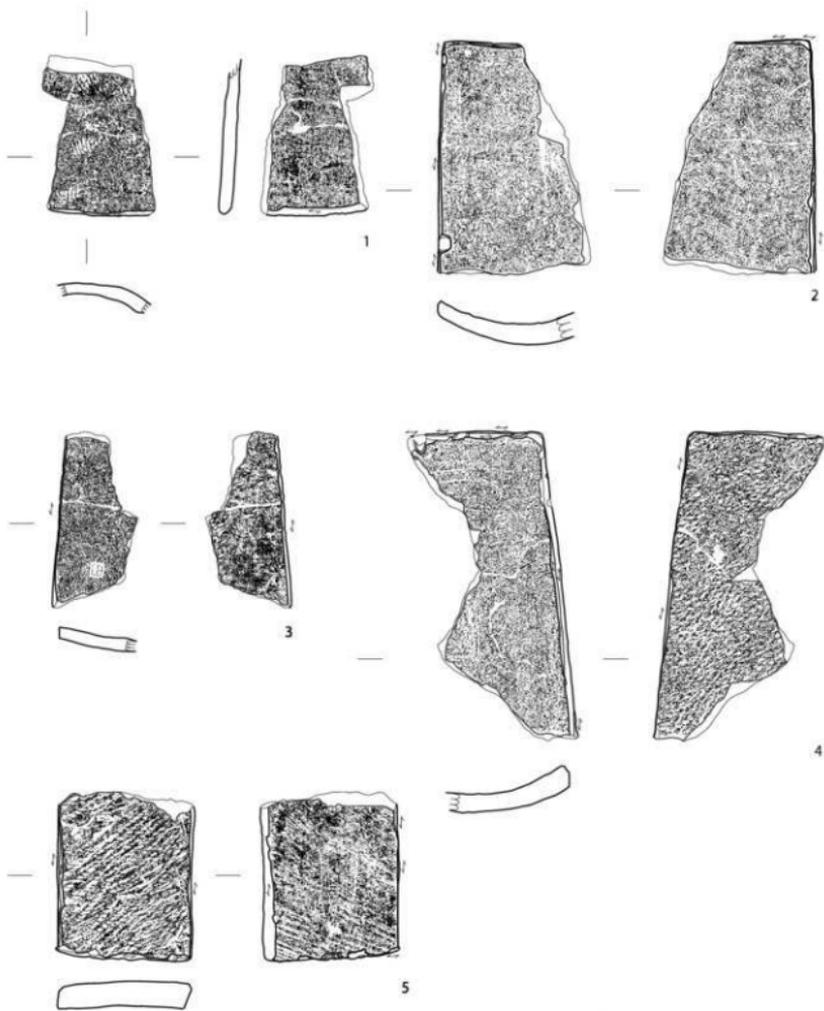
- |   |   |  |             |
|---|---|--|-------------|
|  灰白色酸化範囲 |  黄褐色酸化範囲 |  赤褐色化範囲 | ● サンプル採取地点  |
| ● 構架材   |  窯体ブロック  |  | ▲ 放射性炭素年代測定 |
|   |   |  | ■ 樹種特定      |



第282図 18号窯跡平面図



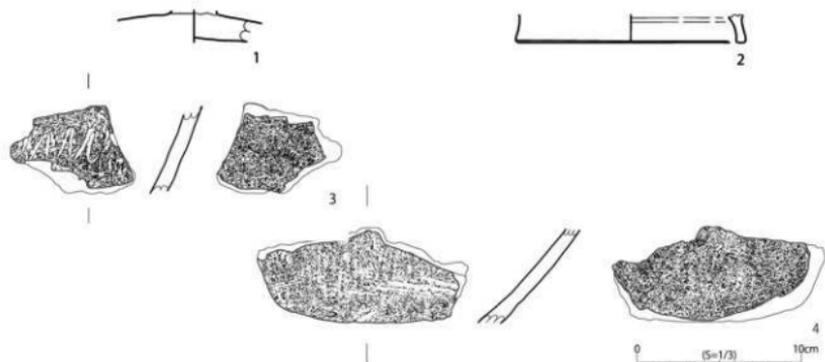
第283図 18号窯跡土層断面図



0 (5=1/5) 20cm

| 番号 | 遺物名<br>グリッド | 部位 | 種類 | 最大長<br>(cm) | 最大幅<br>(cm) | 狭幅幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                         | 成形・調整                                      | 備考                   | 登録<br>番号 | 写真<br>図説    |
|----|-------------|----|----|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|---------------|----------------------------|--|----------------------|----------|-------------|
| 1  | 18号窯跡       | 2  | 丸瓦 | 18.3+       | 10.9+       | -           | 1.4        | -            | -             | 内面：10YR 4/1<br>凸面：N 5/0    | 内面：粘土類焼→布目織<br>内面：広瀬産ヘラケズリ<br>凸面：縄甲き→ロクロナデ | 内面：ヘラ湯釜解説不明          | F-141    | 95.6<br>106 |
| 2  | 18号窯跡       | 2  | 平瓦 | 24.0+       | -           | 7.7+        | 2.3        | -            | -             | 内面：N5/0<br>凸面：10R5/1       | 内面：布目織→ナダケシ<br>内面：狭瀬産ヘラケズリ→狭瀬産土直           | 凸面：縄甲き→布目織→ナダ        | G-351    | 95.7        |
| 3  | 18号窯跡       | 2  | 平瓦 | 18.0+       | 7.4+        | -           | 1.3        | -            | -             | 内面：10YR 4/1<br>凸面：10YR 4/1 | 内面：ナダケシ<br>内面：縄甲き→ナダケシ                     | 内面：押指田               | G-352    | 95.8<br>101 |
| 4  | 18号窯跡       | 2  | 平瓦 | 31.5+       | -           | 13.1+       | 2.5        | -            | -             | 内面：25Y6/1<br>凸面：10YR 4/1   | 内面：糸切り織→布目織→ナデ<br>内面：狭瀬産ヘラケズリ→狭瀬産土直        | 凸面：縄甲き→一掃ナデ          | G-353    | 95.9        |
| 5  | 18号窯跡       | 2  | 覆瓦 | 17.2+       | 13.0        | -           | 2.5        | -            | -             | 表面：10YR 4/1<br>裏面：10YR 5/1 | 表面：糸切り織→縄甲き<br>裏面：糸切り織→布目織                 | 内面：狭瀬・下瀬産ヘラケズリ→下瀬産土直 | H-065    | 95-10       |

第284図 18号窯跡出土遺物(1)



| 番号 | 遺構名<br>グリッド | 層位 | 種類<br>形状   | 17°傾<br>長さ(cm) | 底径<br>幅(cm) | 高さ<br>厚さ(cm) | 遺さ<br>量(g) | 色調                       | 形状・遺物<br>備考                  | 遺構<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|------------|----------------|-------------|--------------|------------|--------------------------|------------------------------|----------|----------|
| 1  | 18号窯跡内      | 3  | 築造部<br>蓋   | ツマミ階段梯<br>3.0  | -           | -            | -          | 外面：2.5YR/1<br>内面：2.5YR/1 | 外面：厚紙<br>内面：ナデ               | E-083    | 95-11    |
| 2  | 18号窯跡       | 2  | 築造部<br>高台坪 | -              | 13.8        | (2.3)        | -          | 外面：NS/0<br>内面：NS/0       | 外面：ロクロナデ<br>内面：ロクロナデ         | E-084    | 95-12    |
| 3  | 18号窯跡       | 1  | 築造部<br>覆   | 5.4            | -           | -            | -          | 外面：N4/0<br>内面：7.5YR5/1   | 外面：ロクロナデ→ヘラダ牛痕状文<br>内面：ロクロナデ | E-085    | 95-13    |
| 4  | 18号窯跡       | 1  | 築造部<br>覆   | 7.4            | -           | -            | -          | 外面：10YR5/1<br>内面：10YR4/1 | 外面：タタキメーヘラナデ<br>内面：ヘラナデ      | E-086    | 95-14    |

第285図 18号窯跡出土遺物(2)

【中軸線の方向】 N - 70° - W

【操業面数】 1面

【焼成部】 上半部が削平されているが、平面形は長方形と考えられる。残存長1.65m、最大幅1.0m、残存壁高5cm、床面は17°の角度で傾斜する。

床面は凹凸があり、焼台は不明である。

壁は、両側壁ともに削平されていたが、床面からのわずかな立ち上がりを確認した。

構架材は、北側壁外と考えられる位置で1ヶ所、床面とほぼ同じ高さで検出した。炭化しており、直径は2.5cmで垂直に立ち上がる(写真40-5)。

被熱状況は、残存する壁面、床面は灰白色硬化している。断ち割り調査では、床面からⅢ層にかけて灰白色硬化(7cm)、黄橙色硬化(9cm)、赤褐色化(15cm)の状況を確認した。

【燃焼部】 平面形は方形である。残存長70cm、最大幅65cm、残存壁高25cm、床面は15°の角度で傾斜する。焼成部との間の階は高さ20cmで、80°の角度で立ち上がる。焚口は削平されて残存していない。

壁は、南側壁が傾乱によって削平されており、北側壁の一部を確認した。

構架材は北壁内で1ヶ所、有階部両側壁内から2ヶ所の計3ヶ所で検出した。いずれも炭化しており、材の直径は3.5cmである。

被熱状況は、壁面は黄橙色硬化し、床面の大部分は灰白色硬化していた。窯体の断ち割り調査では、床面および壁面からⅢ層にかけて灰白色硬化(2cm)、赤褐色化(8cm)の状況を確認した。

【堆積層】 大別1層、細別5層を確認した。黄褐色粘土質シルト主体の流入堆積層である。

【灰原】 燃焼部東側の重機通路から谷部西斜面にかけて暗褐色シルト範囲を検出した。削平により失われた部分もあるが南北2.85m、東西2.1mで不整形形である。

【前庭部】 削平されて残存していない。

【出土遺物】 燃焼部から「田」押印瓦・甕土瓦・須恵器の高台碗、灰原から須恵器蓋が出土した。総破片数は184点で、9点を図示した。

## 竪穴住居跡

### 1号住居跡(S11)(第286～288図・第15表)

調査区南側のQ-33グリッドに位置する。Ⅲ層上面で確認した。竪群で最も近い17号竪跡から南に18mである。平面形は、長軸2.10m、短軸2.00mの隅丸方形である。残存壁高は西壁で15cmである。掘瓦の影響と重機による削平を受けているため堆積土がほとんど残っていない。掘り方埋土上面と一部掘り方底面を床面としている。平坦で、カマドから中央部、北東隅にかけて硬化している。北東隅部から北壁、西壁にL字状に周溝を確認した。カマドは東壁中央に構築されており、主軸方位はN-77°-Eである。カマドの燃焼部は東壁から張り出しており、張り出した部分の壁が袖となっている。壁は、残存状態が良好な西壁で床面から118°の角度で立ち上がる。床面の北東に直径30cm、深さ10cmの円形ピット1基を有する。貯蔵穴の可能性はあるが、柱穴と考えられるピットは検出されなかった。残存する床面積は約3.4㎡である。

遺物はカマド燃焼部と北西部に残る周溝から土師器の甕底部片が計30点出土し、2点を図示した。

## 土 坑

### 7号土坑(SK7)(第289図・第16表)

調査区北西部、J-32グリッドに位置する。Ⅲ層上面で確認した。平面形は長軸3.4m、短軸1.15mの、楕円形である。深さは20cmである。断面形は皿形で、底面はほぼ平坦である。堆積土上層中央に南北1.2m、東西80cmの焼土範囲があり、その下層に炭化物主体の黒色シルトが堆積している。底面に南北40cm、東西30cmの範囲で赤褐色の被熱痕跡が認められた。遺物は出土していない。

### 8号土坑(SK8)(第289・290図・第16表)

調査区西側の斜面下方、M32グリッドの13、14号竪跡間に位置する。Ⅲ層上面で確認した。掘瓦により東側が失われている。平面形は、長軸1.5m、短軸1.0m以上の隅丸方形を基調としたもので、深さは25cmである。断面形は逆台形で、底面はほぼ平坦である。堆積土は4層に分けられ、底面から重弁蓮華文軒丸瓦片が6点出土している。1点を図示した。

### 9号土坑(SK9)(第289図・第16表)

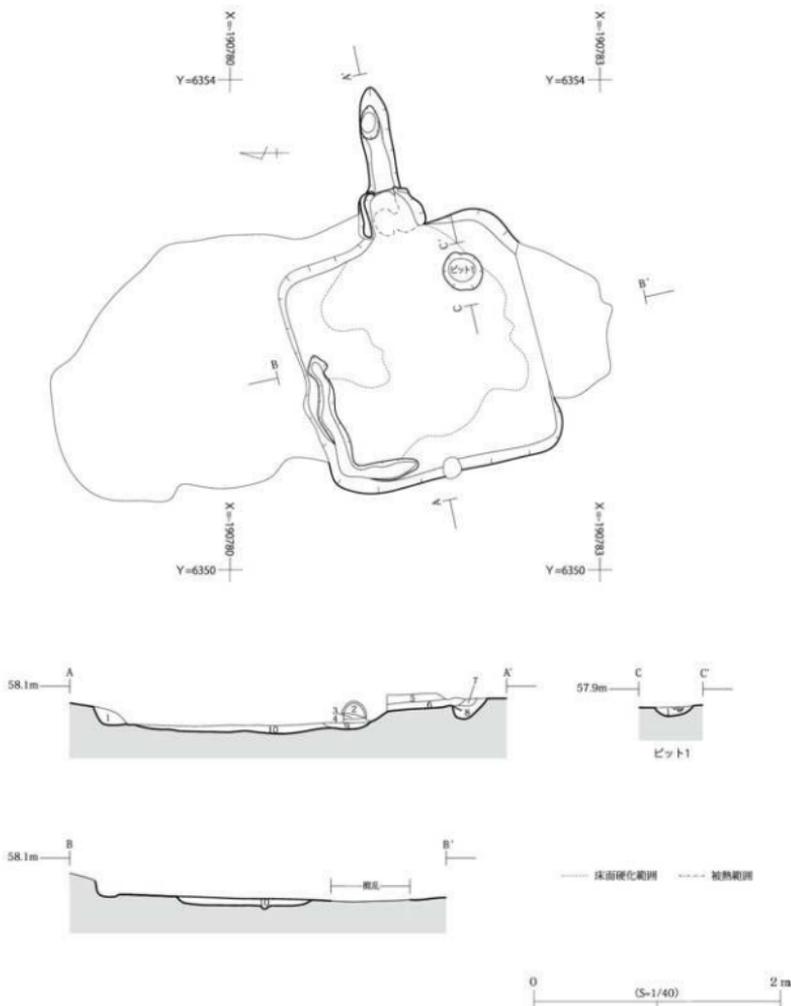
調査区西側の斜面上方、L・M-31・32グリッドにかけて位置する。Ⅲ層上面で確認した。平面形は長軸2.05m、短軸1.05mの楕円形である。深さは15cmである。やや丸底で断面形は皿型である。堆積土は3層に分けられる。遺物は出土していない。

## 遺構外出土遺物(第293～295図)

表土・掘瓦から、軒丸瓦・丸瓦・軒平瓦・平瓦・甕斗瓦・隅切瓦・土師器・須恵器・古銭・石器が出土した。総破片数は4,343点で、22点を図示した。

## 蟹沢地区東地点の遺物

東地点で出土した遺物は、軒丸瓦・丸瓦・平瓦・道具瓦などの瓦類と土師器・須恵器がある。瓦類は軒丸瓦129点・丸瓦1,027点・軒平瓦1点・平瓦6,563点・道具瓦68点(甕斗瓦51点・隅切瓦16点・面戸瓦1点)の計7,788点である。室内出土は軒丸瓦54点・丸瓦451点・平瓦2,870点・道具瓦27点(甕斗瓦15点・隅切瓦11点・面戸瓦1点)の計3,403点である。出土瓦の大部分が平瓦であり、全体の84.3%を占めている。図示遺物をもとにそれぞれの特徴を述べていく。なお、軒丸瓦の分類は『多賀城跡』(1982)に準拠し、平瓦に関しては、供給先の関係から『陸奥国分寺跡』『仙台平野の遺跡群Ⅸ』(1990)の分類を中心に、多賀城跡分類と並行して述べていく。



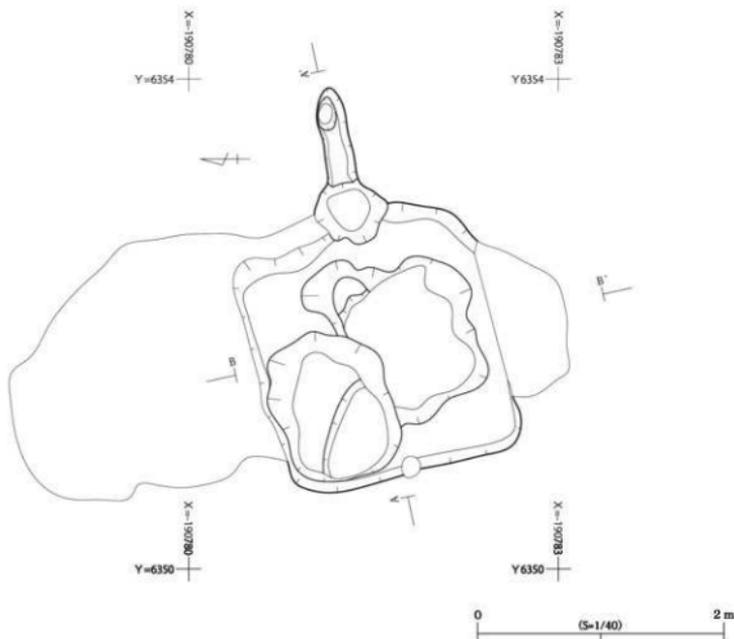
## 1号住居跡

| 層位 | 土色          | 土性    | 特徴                           | 層位 | 土色            | 土性    | 特徴                     |
|----|-------------|-------|------------------------------|----|---------------|-------|------------------------|
| 1  | 明黄褐色10YR6/8 | シルト   | 白色砂粒を微量含む。小砂粒を微量含む。          | 6  | にじみ黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 焼土を多量含む。白色砂粒・焼土粒を微量含む。 |
| 2  | 褐10YR4/6    | 砂質シルト | 焼土中粒・焼土大ブロックを微量含む。           | 7  | 褐10YR4/6      | 砂質シルト | 白色砂粒・焼土粒を微量含む。         |
| 3  | 明黄7.5YR5/6  | 砂質シルト | 炭化物中粒・焼土粒を微量含む。焼土中ブロックを微量含む。 | 8  | 明黄褐色10YR7/6   | シルト   | 白色砂粒・炭化物・焼土粒を微量含む。     |
| 4  | 黒褐10YR2/3   | 砂質シルト | カマド焼成炭。炭化物中粒・焼土中粒を少量含む。      | 9  | 明黄褐色10YR6/6   | 砂質シルト | 白色砂粒・焼土粒を微量含む。         |
| 5  | 明黄褐色10YR6/6 | シルト   | 炭化物中粒・焼土粒を微量含む。              | 10 | にじみ黄褐色10YR7/4 | シルト   | 白色砂粒を微量含む。炭化物大粒を微量含む。  |

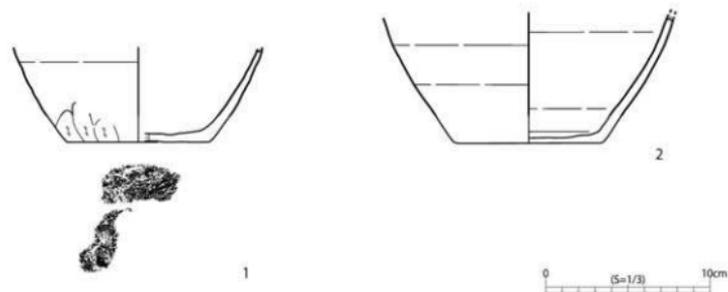
## 1号住居跡ピット1

| 層位 | 土色            | 土性    | 特徴                           |
|----|---------------|-------|------------------------------|
| 1  | にじみ黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 白色砂粒を含む。炭化物中粒を微量含む。焼土粒を微量含む。 |

第286図 1号住居跡平面図・土層断面図

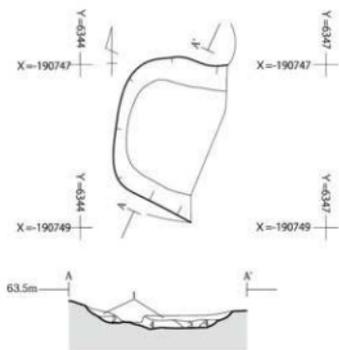


第287図 1号住居跡掘り方平面図

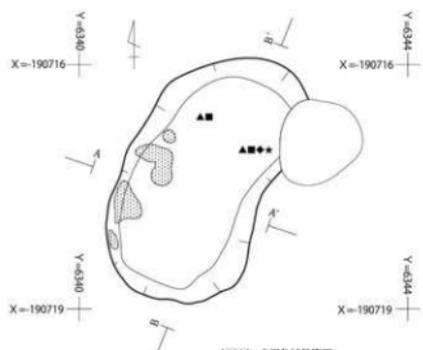


| 番号 | 遺跡名<br>グリッド | 層位 | 掘削<br>箇所   | 口径<br>長さ(cm) | 底径<br>幅(cm) | 高さ<br>厚さ(cm) | 底之<br>径 | 色調                       | 成形・調整<br>備考                           | 図録<br>番号 | 写真<br>掲載 |
|----|-------------|----|------------|--------------|-------------|--------------|---------|--------------------------|---------------------------------------|----------|----------|
| 1  | 1号住居跡       | 8  | ロクロ土製<br>甕 | -            | 径7          | 5.8          | -       | 外面：7.5Y2S/4<br>内面：5Y2R/4 | 外面：ロクロナデ+下手ヘラケズリ<br>内面：摩滅<br>底面：ヘラケズリ | D-008    | 96-1     |
| 2  | 1号住居跡       | 2  | ロクロ土製<br>甕 | -            | 径10         | 8.0          | -       | 外面：5YR6/6<br>内面：5YR6/4   | 外面：ロクロナデ<br>内面：ロクロナデ<br>底面：切り離し不明     | D-009    | 96-2     |

第288図 1号住居跡出土遺物



8号土坑

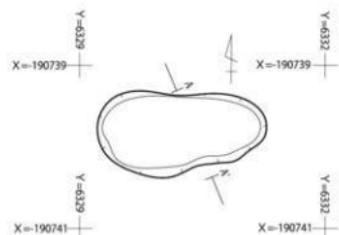


赤褐色被熱範囲

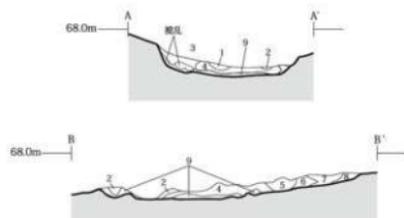
サンプル採取地点

▲ 放射性炭素年代測定 ■ 樹種同定

◆ 蛍光X線分析 ★ 植物目録体分書



9号土坑



7号土坑

0 (5=1/60) 2 m

7号土坑

| 層位 | 土色             | 土性     | 特徴                                     | 層位 | 土色         | 土性    | 特徴                                    |
|----|----------------|--------|--|----|------------|-------|---------------------------------------|
| 1  | にぶい黄褐色Y96/4    | 粘土質シルト | 焼土粒を微量含む。                              | 6  | 暗褐色10YR3/4 | 砂質シルト | 炭化物大粒を少量含む。炭化物中ブロック・焼土粒を微量含む。         |
| 2  | 黒10YR4/4       | シルト    | 炭化物大粒を少量含む。焼土粒を微量含む。                   | 7  | 黒褐色10YR2/2 | シルト   | 焼土粒・焼土中ブロックを微量含む。焼熱粘土中粒（にぶい赤褐色）を微量含む。 |
| 3  | にぶい赤褐色7.5YR5/4 | 粘土質シルト | 焼熱粘土粒（にぶい赤褐色）・炭化物大粒・炭化物中ブロック・焼土粒を微量含む。 | 8  | 暗褐色10YR3/3 | 砂質シルト | 炭化物小粒・焼土粒を微量含む。                       |
| 4  | にぶい赤褐色5YR5/4   | 粘土質シルト | 炭化物大粒・焼土粒を微量含む。炭化物中ブロックを微量含む。          | 9  | 黒N1.5/0    | 砂質シルト | 炭化物多量含む。焼土粒を微量含む。                     |
| 5  | にぶい赤褐色7.5YR5/4 | 粘土質シルト | 焼熱粘土中粒（黒色）・炭化物小粒・焼土中ブロックを微量含む。         |    |            |       |                                       |

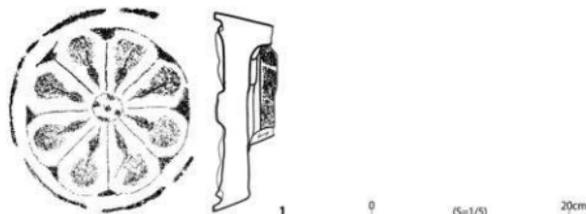
8号土坑

| 層位 | 土色            | 土性    | 特徴                                   |
|----|---------------|-------|--------------------------------------|
| 1  | にぶい黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 炭化物大粒を少量含む。焼熱粘土中粒（黒色・黄褐色）を微量含む。      |
| 2  | 明黄褐色10YR6/6   | 砂質シルト | 焼熱粘土小粒（黒色）を微量含む。炭化物大粒を微量含む。          |
| 3  | にぶい黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 炭化物大粒・炭化物大ブロックを微量含む。焼熱粘土大粒（黒色）を微量含む。 |
| 4  | にぶい黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 炭化物大粒を微量含む。焼熱粘土小粒（黒色）を微量含む。          |

9号土坑

| 層位 | 土色            | 土性    | 特徴                                   |
|----|---------------|-------|--------------------------------------|
| 1  | 暗褐色10YR3/3    | 砂質シルト | 焼熱粘土大粒（黒色・黄褐色）・炭化物中粒を微量含む。           |
| 2  | にぶい黄褐色10YR4/3 | 砂質シルト | 砂質シルト（黒色）・焼熱粘土中粒（黒色）・炭化物中粒・焼土粒を微量含む。 |
| 3  | にぶい黄褐色10YR5/4 | 砂質シルト | 砂質シルト（黒色）を微量含む。焼熱粘土小粒（黒色）を微量含む。      |

第289図 7～9号土坑平面図・土層断面図



| 番号 | 遺物名<br>グリッド | 層位 | 種類  | 最大長<br>(cm) | 広幅幅<br>(cm) | 狭幅幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調   | 成形・調整 備考  | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|-----|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|---------------|--|---|----------|----------|
| 1  | 8号土坑        | 4  | 軒丸瓦 | 64+         | -           | -           | 20.2       | 3.2          |               | 瓦当部表: 10YR 6/2<br>瓦当部裏: 10YR 7/2<br>凹面: 10YR 6/2<br>凸面: 10YR 6/2 | 瓦当部表: 凹<br>瓦当部裏: ヘラクスリーナデ<br>凹面: ナデ<br>凸面: ヘラクスリーナデ 調整: 側面ヘラクスリ | F142     | 96-3     |

第290図 8号土坑出土遺物

## 〔軒丸瓦〕

軒丸瓦は総破片数が129点を数え、瓦類全体の1.5%を占めている。20点を図示した。今回与兵衛沼窯跡で出土した軒丸瓦は、瓦当文様により、3種に分類でき、重弁蓮華文をⅠ類、細弁蓮華文をⅡ類、重圈文をⅢ類とした。蟹沢地区東地点では、Ⅰ類3種が出土している。そのうち窯内出土のものが13号窯跡で1点、14号窯跡で3点、15号窯跡で13点、16号窯跡で35点、17号窯跡で2点、その他の遺構では8号土坑で6点の計60点である。13・14号窯跡の軒丸瓦は周縁部などの小破片（第259-1、262-1・2）で瓦当面が残存するものは出土しなかった。

## 軒丸瓦Ⅰ類

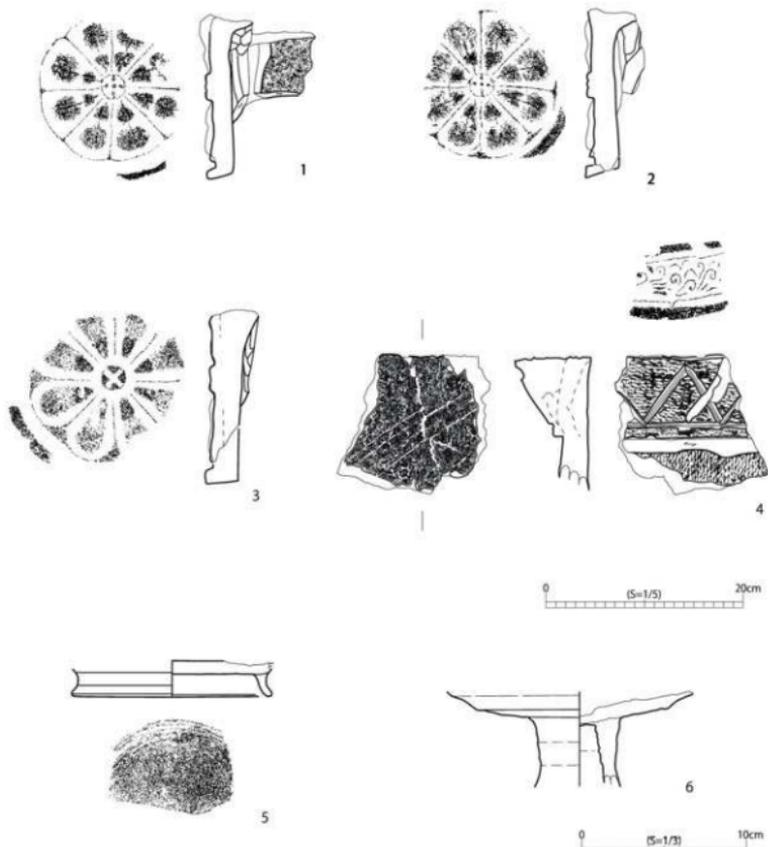
軒丸瓦Ⅰ類 a: 8葉重弁蓮華文軒丸瓦である。総破片数は79点で、10点を図示した（第271図1～6、第291図3、第293図1・5・6）。瓦当面径は20.2～21.6cmである。蓮子構成は0+4、周縁蓮子は円形で周縁蓮子間に区画がなく、蓮子方向が間弁を指す軒丸瓦である。灰白色を基調としており、後述する軒丸瓦Ⅰ類 b・Ⅰ類 c にくらべて文様の立体的な起伏に欠けている。蓮弁の横断面形がやや扁平である。15号窯跡で1点、16号窯跡で9点、谷底面直上で1点、表土で2点出土している。

軒丸瓦Ⅰ類 b: 8葉重弁蓮華文軒丸瓦である。総破片数は29点で、4点を図示した（第267図1、第290図1、第293図3・4）。瓦当面径は19.0～20.2cmである。蓮子構成は1+4、周縁蓮子は円形で周縁蓮子間に区画がなく、蓮子方向が蓮弁を指す軒丸瓦である。黄褐色を基調としており、蓮弁の横断面形は三角形である。15号窯跡で1点、8号土坑で1点、N・O-32グリッドの表土で3点出土している。

軒丸瓦Ⅰ類 c: 8葉重弁蓮華文軒丸瓦である。総破片数は17点で、3点を図示した（第291図1・2、第293図2）。瓦当面径は18.1～18.4cmである。蓮子構成は1+4、周縁蓮子は円形で周縁蓮子間に区画がなく、蓮子方向が間弁を指す軒丸瓦である。黄褐色を基調としており、先述の2種よりも小型で、蓮弁の横断面形が三角形である。調査区北側の谷底面直上で3点、M-32グリッドの表土で1点出土している。

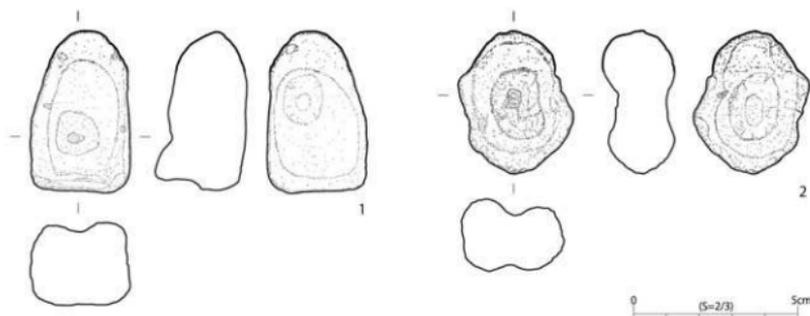
## 〔丸瓦〕

丸瓦は1,027点出土しており、瓦類全体の13.2%を占める。10～18号窯跡、谷部から出土している。15点図示した。粘土紐作りの丸瓦である。断面形は半円形で、凸面は縄タタキのちナデ、凹面は粘土紐巻きのち布目、周縁・側面にヘラクスリ調整がみられる。色調は灰白色や青灰色を基調としている。今回与兵衛沼窯跡で出土した丸瓦は無段のもの丸瓦Ⅰ類と、有段のもの丸瓦Ⅱ類に分類でき、蟹沢地区東地点では丸瓦Ⅰ・Ⅱ類ともに出土している。窯体内からの出土で狭端部を残す丸瓦の大半がⅠ類である。Ⅰ類は、完形で全長38.0cm、広端幅20.8cm、狭端幅



| 番号 | 遺構名<br>グリッド | 層位       | 種類       | 最大長<br>(cm)  | 広径幅<br>(cm) | 狭径幅<br>(cm)  | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長(cm)               | 瓦当面<br>厚さ(cm)                                    | 色調  | 瓦当面表:  | 瓦当面裏:    | 成形・調整    | 備考    | 登録<br>番号 | 写真<br>掲載 |
|----|-------------|----------|----------|--------------|-------------|--------------|------------|----------------------------|--|---|--|----------|----------|-------|----------|----------|
| 1  | 否           | 底面<br>直上 | 軒丸瓦      | 11.1         | -           | -            | -          | 16.2                       | 2.6  | 瓦当面表: 10YR 5/2<br>瓦当面裏: 10YR 4/1<br>内面: 10YR 5/3<br>凸面: 7.5YR 6/4 | 瓦当面表: 節<br>瓦当面裏: ヘラケズリ+ナデ<br>内面: 布目織+一帯ナデ<br>凸面: ハケメ+ナデ 周縁: 節のヘラケズリ 調整面: 布目織転写 |          |          |       | F-143    | 96-4     |
| 2  | 否           | 底面<br>直上 | 軒丸瓦      | 5.3          | -           | -            | -          | 17.2                       | 3.0  | 瓦当面表: 10YR 7/2<br>瓦当面裏: 10YR 7/2<br>内面: 10YR 5/2<br>凸面: 10YR 5/2  | 瓦当面表: 節<br>瓦当面裏: ナデ<br>内面: ナデ<br>凸面: 欠損 周縁: ハケメ+ナデ 調整面: 布目織+キザミ転写              |          |          |       | F-144    | 96-5     |
| 3  | 否           | 底面<br>直上 | 軒丸瓦      | 5.1          | -           | -            | -          | 15.4<br>(21.6)             | 3.2  | 瓦当面表: 7.5YR 6/1<br>瓦当面裏: 7.5YR 6/2                                | 瓦当面表: 節<br>瓦当面裏: ヘラケズリ+ナデ<br>周縁: ヘラケズリ+ナデ 調整面: 布目織転写                           |          |          |       | F-145    | 96-6     |
| 4  | 否           | 底面<br>直上 | 軒平瓦      | 13.9         | 10.0+       | -            | -          | 9.7                        | 8.5  | 瓦当面: 10YR 4/1<br>内面: 10YR 4/1<br>凸面: 10YR 4/1                     | 瓦当面: 節<br>内面: 節のキ+ヘラケズリ<br>内面: 布目織+一帯ナデ<br>凸面: 節のキ+ヘラケズリ                       |          |          | 全面自然転 | G-354    | 96-7     |
| 番号 | 遺構名<br>グリッド | 層位       | 種類<br>器形 | 口径<br>長さ(cm) | 底径<br>幅(cm) | 器高<br>深さ(cm) | 重さ<br>(g)  | 色調                         |  | 成形・調整   | 備考   | 登録<br>番号 | 写真<br>掲載 |       |          |          |
| 5  | 否           | 底面<br>直上 | 高台付鉢     | -            | (11.2)      | 2.2          | -          | 外側: 2.5Y7/1<br>内側: 2.5Y7/1 | 外側: ロクロナデ<br>内側: ロクロナデ 底面: 節の糸切り+ナデ              |   |  | E-087    | 96-8     |       |          |          |
| 6  | 否           | 底面<br>直上 | 高台付鉢     | -            | -           | 5.6          | -          | 外側: N5/0<br>内側: 10YR5/1    | 外側: ロクロナデ<br>内側: 10YR5/1<br>底面内面: 欠損 調整内面: ロクロナデ |   |  | E-088    | 96-9     |       |          |          |

第291図 谷出土遺物(1)



| 番号 | 遺構名<br>グリッド | 層位       | 形状<br>図形  | 口径<br>長さ(cm) | 底径<br>幅(cm) | 底厚<br>高さ(cm) | 重量<br>(g) | 色調 | 成形・調整<br>備考   | 登録<br>番号 | 写真<br>掲載 |
|----|-------------|----------|-----------|--------------|-------------|--------------|-----------|----|---------------|----------|----------|
| 1  | 谷           | 底面<br>直上 | 礫石埋<br>没石 | 9.9          | 6.1         | 5.6          | 5200      | -  | 石材：角閃石デイスサイト  | K008     | 96-10    |
| 2  | 谷           | 底面<br>直上 | 礫石埋<br>没石 | 8.7          | 7.0         | 4.5          | 3400      | -  | 石材：デイスサイト貫層状岩 | K009     | 96-11    |

第292図 谷出土遺物(2)

11.2cmである。丸瓦Ⅱ類も出土しているが、玉縁部を含む破片は窯内から出土していない。丸瓦Ⅱ類の凹面は木製型によって玉縁付近が窄まっているが、無段丸瓦の凹面でも近似した窄まりが見られるものが出土している。

## 〔 軒平瓦 〕

軒平瓦は2点出土している。そのうち1点図示した。瓦全体の0.03%を占める。今回与兵衛沼窟跡で出土した軒平瓦は瓦当文様により、4種に分類され、重弧文をⅠ類、均整唐草文をⅡ類、連符文をⅢ類、半波文をⅣ類とした。そのうち、蟹沢地区東地点地区ではⅡ類が、K-29グリッドの表採遺物で1点と、調査区北側の谷底面で1点出土している。

## 軒平瓦Ⅱ類

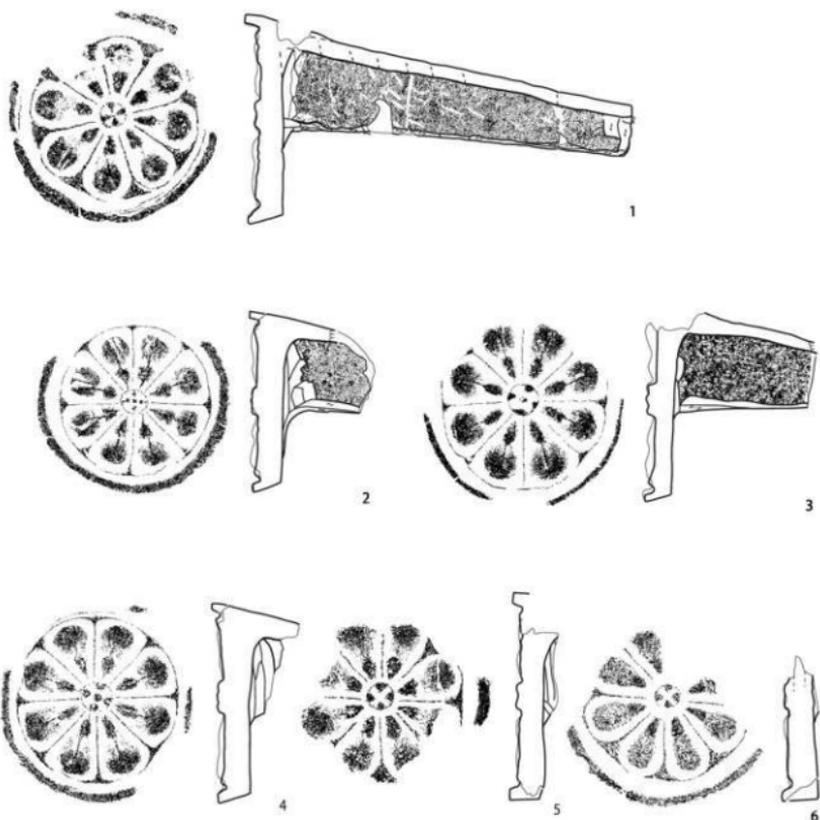
均整唐草文軒平瓦である。瓦当文様の均整唐草文を囲む上下の区画線は1本である。顎面には縄叩き後にヘラ描き鋸歯文が施されている。鋸歯文は連続的に施されておらず、顎面の平瓦側に、横位の沈線をひいて鋸歯形を構成する三角形の底辺とし、同一斜方向の沈線を顎面全体に均等の間隔で割り付けて引いた後にもう一方の斜沈線をいれたものと考えられる。褐灰色を基調としている。

出土した軒平瓦は窯内出土瓦と時期が異なり、表採で1点、谷底部で1点の出土ということから、流れ込みか混入の可能性が高い。全面自然釉に覆われ、側面は欠損している(第291図-4)。窯跡からは軒平瓦は出土していない。

## 〔 平瓦 〕

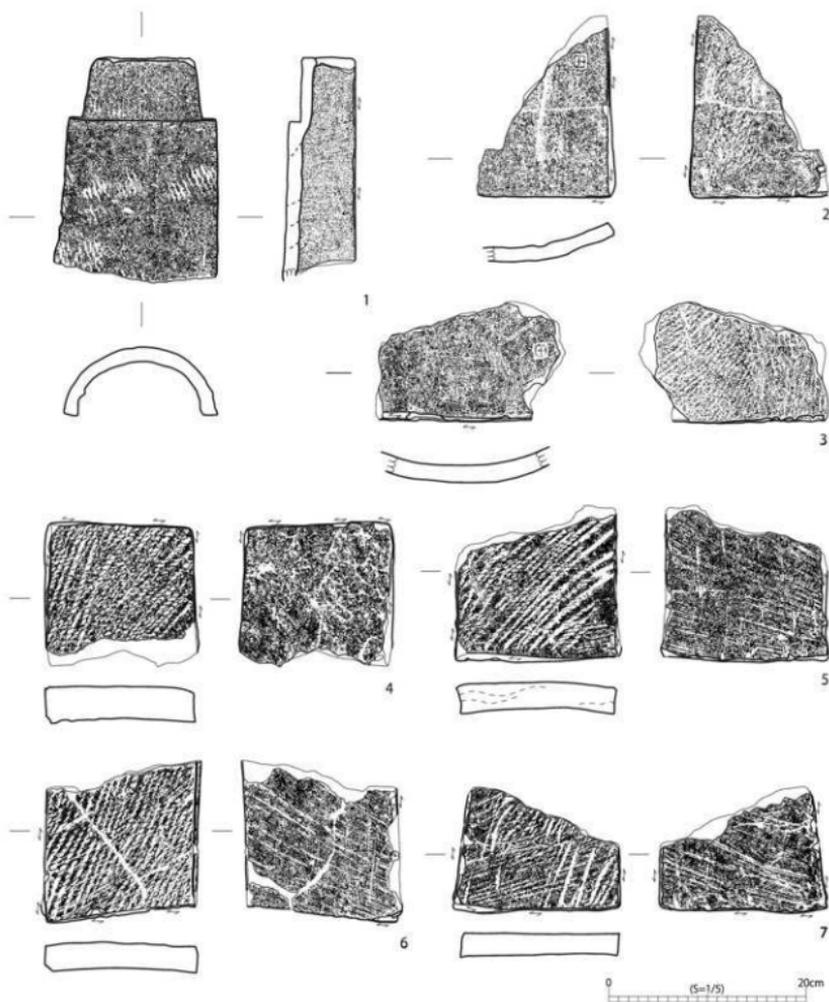
1枚作りの平瓦である。今回与兵衛沼窟跡で出土した平瓦は、成形調整により4種に分類できる。平瓦Ⅰ類は凸面：縄タキのち布目・平行タキ、凹面：布目のちナデ、平瓦Ⅱ類は凸面：縄タキのち布目・縄タキ、凹面：布目のちナデ、平瓦Ⅲ類は凸面：縄タキ後凹形台圧痕・タキキツブレ、凹面：布目のナデ、平瓦Ⅳ類は凸面：縄タキ、凹面：布目である。蟹沢地区東地点ではⅠ～Ⅲ類が出土している。

平瓦は6,563点出土しており、瓦類全体の84.3%を占める。10～18号窟跡・谷部・表土から出土している。46点を図示した。凸面の最終調整も縄叩き目・ナデ(無文)・平行叩き目・ハケメなど数種類を観察した。文字瓦も少数ではあるが出土している。瓦の平均的な厚さが1.8～2.5cmと西地点や新堤地区のものに比べてやや薄手であり、色調は灰白色や青灰色を基調としている。



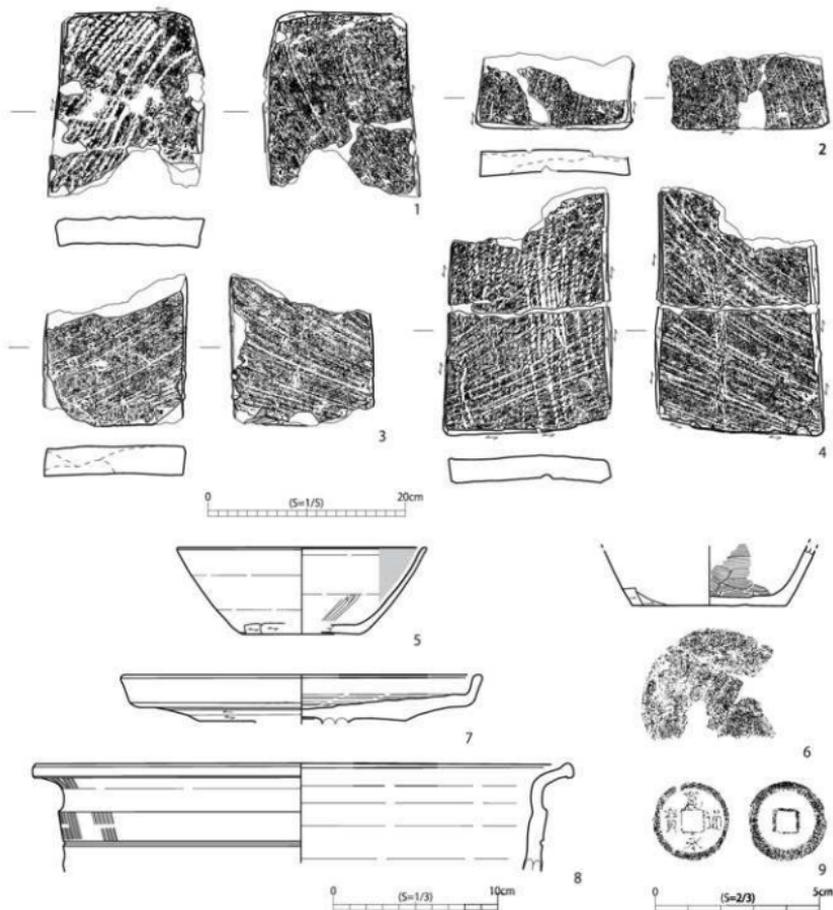
| 番号 | 遺構名<br>グリーヴ | 方位 | 種別  | 最大径<br>(cm) | 広縁幅<br>(cm) | 狭縁幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 耳当面積<br>(cm <sup>2</sup> ) | 耳当面積<br>厚さ(cm) | 色調   | 成形・調整 備考  | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|-----|-------------|-------------|-------------|------------|----------------------------|----------------|--|---|----------|----------|
| 1  | N32K        | 表土 | 軒丸瓦 | 30.3        | 13.0        | 5.1         | 1.3        | 21.4                       | 3.0            | 其当面積：5Y7/1<br>其当面積：10YR7/2<br>凸面：10YR6/2<br>凸面：10YR7/2         | 其当面積：箱<br>其当面積：ラズリ→ナデ<br>凸面：黏土結晶→布目織 凸面：糊付き→ヘラナデ<br>凹面：ヘラナズリ 調整：糊付き→ナデ    | F146     | 97-1     |
| 2  | M32K        | 表土 | 軒丸瓦 | 12.6        | -           | -           | 1.3        | 18.1                       | 3.3            | 其当面積：2.5Y 6/1<br>其当面積：10YR 6/2<br>凸面：10YR 6/2<br>凸面：10YR 6/2   | 其当面積：箱<br>其当面積：ヘラナズリ→ハケメ→ナデ<br>凸面：黏土結晶→布目織→ナデ<br>凸面：ヘラナズリ 調整：ハケメ→ヘラナズリ→ナデ | F147     | 96-12    |
| 3  | N32K        | 表土 | 軒丸瓦 | 17.6        | -           | -           | 1.7        | 18.4                       | 2.8            | 其当面積：7.5Y 6/3<br>其当面積：7.5YR 6/3<br>凸面：7.5YR 6/3<br>凸面：10YR 7/2 | 其当面積：箱<br>其当面積：ケズリ、ハケメ→ナデ<br>凸面：黏土結晶→布目織→ナデ<br>凸面：ヘラナズリ 調整：ヘラナズリ          | F148     | 96-13    |
| 4  | O32K        | 表土 | 軒丸瓦 | 8.8         | -           | -           | -          | 20.3                       | 3.3            | 其当面積：10YR 5/2<br>其当面積：10YR 6/2<br>凸面：2.5Y 5/1<br>凸面：2.5Y 5/1   | 其当面積：箱<br>其当面積：ハケメ→ナデ<br>凸面：ナデ<br>凸面：ハケメ→ナデ                               | F149     | 96-14    |
| 5  | N32K        | 表土 | 軒丸瓦 | 4.2         | -           | -           | -          | 17.2<br>(21.3)             | 2.8            | 其当面積：10YR 7/2<br>其当面積：10YR 6/2                                 | 其当面積：箱<br>其当面積：ラズリ→ナデ   | F150     | 96-15    |
| 6  | N31K        | 表土 | 軒丸瓦 | 3.7         | -           | -           | -          | 12.5<br>(21.6)             | 3.0            | 其当面積：10YR 6/2<br>其当面積：10YR 7/2                                 | 其当面積：箱<br>其当面積：ヘラナズリ→ナデ 調整：ヘラナズリ→ナデ                                       | F151     | 97-2     |

第293図 遺構外出土遺物(1)



| 番号 | 遺構名<br>グリッド | 層位 | 種類  | 最大径<br>(cm)   | 広幅幅<br>(cm) | 狭幅幅<br>(cm)   | 厚さ<br>(cm) | 瓦当面<br>長さ(cm) | 瓦当面<br>厚さ(cm) | 色調                         | 成形・装飾 備考  | 登録<br>番号 | 写真<br>掲載    |
|----|-------------|----|-----|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|---------------|----------------------------|---|----------|-------------|
| 1  | M32K        | 表土 | 丸瓦  | 23.2・<br>30.7 | 至12.4       | 14.8<br>至10.3 | 1.4<br>3.1 | -             | -             | 凹面：N5/0<br>凸面：N0/0         | 凹面：筋土縦線→布目織 凸面：縄印走→口ケロナデ  | F-152    | 97-3        |
| 2  | L30K        | 表土 | 平瓦  | 18.6・         | 13.8・       | -             | 1.6        | -             | -             | 凹面：10YR6/2<br>凸面：10YR6/2   | 凹面：糸切り織→布目織→ナデシ 凸面：糸切り織→縄印走→ナデ<br>両縁：側面・広幅面ヘラケズリ                  | G-355    | 97-5<br>101 |
| 3  | M32K        | 表土 | 平瓦  | 12.3・         | 15.6・       | -             | 1.8        | -             | -             | 凹面：7.5YR5/1<br>凸面：2.5Y5/1  | 凹面：糸切り織→布目織→ナデ 凸面：縄印走→ナデ  | G-356    | 97-4<br>101 |
| 4  | O32K        | 表土 | 繋斗瓦 | 14.7・         | -           | 14.1          | 3.7        | -             | -             | 表面：N 5/0<br>裏面：N 4/0       | 表面：縄印走 裏面：糸切り織<br>両縁：側面・上幅面ヘラケズリ                                  | H-066    | 97-6        |
| 5  | O32K        | 表土 | 繋斗瓦 | 15.9・         | 16.6        | -             | 2.7        | -             | -             | 表面：2.5Y 6/1<br>裏面：10YR 6/1 | 表面：糸切り織→縄印走 裏面：糸切り織→布目織→一部ナデ<br>両縁：側面・下幅面ヘラケズリ→側面圧痕 断面：たたら粘土混り合付織 | H-067    | 97-7        |
| 6  | O32K        | 表土 | 繋斗瓦 | 16.5・         | 15.8        | -             | 2.7        | -             | -             | 表面：N 5/0<br>裏面：N 5/0       | 表面：糸切り織→縄印走 裏面：糸切り織→布目織<br>両縁：側面・下幅面ヘラケズリ→圧痕 断面：糸切り織と上織           | H-068    | 97-8        |
| 7  | O32K        | 表土 | 繋斗瓦 | 12.8・         | 17.0        | -             | 2.3        | -             | -             | 表面：2.5Y 5/1<br>裏面：2.5Y 5/1 | 表面：糸切り織→縄印走 裏面：糸切り織→布目織<br>両縁：側面・下幅面ヘラケズリ、側面切手と上織                 | H-069    | 97-9        |

第294図 遺構外出土遺物(2)



| 番号 | 遺構名<br>ドリッド | 層位 | 種類         | 最大径<br>(cm)  | 広幅幅<br>(cm) | 狭幅幅<br>(cm) | 厚さ<br>(cm) | 互当面<br>長さ(cm)             | 互当面<br>厚さ(cm)  | 色調                          | 成形・調整 備考  | 登録<br>番号 | 写真<br>図版 |
|----|-------------|----|------------|--------------|-------------|-------------|------------|---------------------------|--|-----------------------------|---|----------|----------|
| 1  | P33K        | 表土 | 製斗瓦        | 18.8         | -           | 11.7        | 2.8        | -                         | -  | 表面：2.5Y 6/1<br>裏面：7.5YR 5/1 | 表面：赤切り筋→横印き 裏面：赤切り筋→春日織<br>両縁：銀面・上端歯ヘラケズリ→上端歯付直       | H070     | 98.1     |
| 2  | Q32K        | 表土 | 製斗瓦        | 7.8          | 15.7        | -           | 2.5        | -                         | -  | 表面：10YR 6/1<br>裏面：10YR 5/1  | 表面：赤切り筋 裏面：赤切り筋<br>両縁：銀面・下端歯ヘラケズリ 断面：たたら土貼り合せ織        | H071     | 97-10    |
| 3  | Q32K        | 表土 | 製斗瓦        | 15.5         | 14.1        | -           | 3.0        | -                         | -  | 表面：10YR 6/2<br>裏面：10YR 6/2  | 表面：赤切り筋 裏面：赤切り筋→春日織<br>両縁：銀面・上端歯ヘラケズリ→注線 断面：たたら土貼り合せ織 | H072     | 98.2     |
| 4  | N32K        | 表土 | 製斗瓦        | 25.3         | 16.5        | -           | 2.3        | -                         | -  | 表面：10YR 6/1<br>裏面：10YR 5/1  | 表面：赤切り筋→横印き 裏面：赤切り筋→春日織<br>両縁：銀面・下端歯ヘラケズリ→下端歯付直       | H073     | 98.3     |
| 番号 | 遺構名<br>ドリッド | 層位 | 種類         | 口径<br>長さ(cm) | 底径<br>幅(cm) | 器高<br>幅(cm) | 高さ<br>幅    | 色調                        |  | 成形・調整 備考                    | 登録<br>番号  | 写真<br>図版 |          |
| 5  | Q33K        | 腐乱 | 土師器<br>鉢   | (15.0)       | (7.2)       | 5.3         | -          | 外側：10YR3/1<br>内側：7.5YR6/4 | 外側：ロクロナデ→下端手持ヘラケズリ<br>内側：ロクロナデ→ヘラミダキ→黒色塗層 裏面：手持ヘラケズリ | D012                        | 98.6  |          |          |
| 6  | Q33K        | 腐乱 | 土師器<br>釜   | -            | (6.0)       | 3.2         | -          | 外側：2.5V4/1<br>内側：7.5YR5/3 | 外側：ロクロナデ→ヘラケズリ<br>内側：ヘラナデ 底面：切り懸し不揃い→ヘラナデ            | D010                        | 98.5  |          |          |
| 7  | L33K        | 腐乱 | 銅器<br>高環   | (21.7)       | 径(2.7)      | 3.0         | -          | 外側：N5/0<br>内側：N6/0        | 外側：ロクロナデ→下手持ヘラケズリ<br>内側：ロクロナデ                        | E090                        | 98.8  |          |          |
| 8  | M32K        | 表土 | 銅器<br>鏝    | (32.2)       | -           | 6.6         | -          | 外側：2.5V5/1<br>内側：10YR6/1  | 外側：タタリ→ロクロナデ<br>内側：ロクロナデ                             | E081                        | 98.4  |          |          |
| 9  | P32K        | 表土 | 古銭<br>寛永通宝 | 直径2.4        | 孔径18.7      | 0.15        | 3.8        | -                         |  | 新発永縁 寛文(1696)年初鑄            | N003  | 98.7     |          |

第295図 遺構外出土遺物(3)

## 平瓦Ⅰ類

平瓦Ⅰ類は、7点を図示した（第251図4、第256図2、第259図5、第263図2、第264図1、第267図5、第279図4）。凸面に布目か叩き目、あるいは叩き目のち布目の後に、最終調整の叩き目が認められる。凹面は布目のちナデが施される。凸面の叩き目が平行叩き（幅約3.0cmの叩き板に長辺に平行する溝を切ったもの）が観察された（第259図5）。凸面の最終調整に叩き目ではなく、ハケメ痕（幅約1.5cm）が見られるものがある（第263図2）。凸面の縄叩き目を切っていることから、Ⅰ類の範疇に含まれるものと考えられる。平行叩き目のものは10・13・15号窯跡から出土しており、ハケメのものは14号窯跡・17号窯跡から出土している。

## 平瓦Ⅱ類

平瓦Ⅱ類は、8点を図示した（第257図2、第260図2、第262図4、第263図1、第264図2・3、第284図2・3）。凸面はタタキは縄タタキのみで、最終調整が全面ナデを施すもの。凹面も布目のちナデが施される。ほぼ無文の平瓦である（第252図1、第264図2・3）。10、12～15、17、18号窯跡から出土している。

## 平瓦Ⅲ類

平瓦Ⅲ類は、32点を図示した（第251図3、第252図1、第254図1・2、第256図3・4、第257図1・3・4、第260図1、第265図1、第267図3・4、第268図1、第271図5、第272図5・6、第273図1・2、第274図1～3、第275図1・2、第276図1・2・4、第279図3、第280図1、第284図4、第294図2・3）。凸面の縄叩き目がつぶれ、凹面に布目を切るナデが施される。凸面叩き目の種類によって、縦縄叩き目がつくものが（第273図1）、斜め縄叩き目がつくものが（第275図2）である。東地点出土の平瓦のうち、このⅢ類が最も多く観察された。10～18号窯跡から出土している。

## 〔道具瓦〕

道具瓦は68点出土しており、熨斗瓦51点・隅切瓦16点・面戸瓦1点である。瓦類全体の0.9%である。27点を図示した。

## 隅切瓦

隅切瓦は10号窯跡で1点、14号窯跡で2点、15号窯跡で1点、16号窯跡で3点、17号窯跡で4点、表土で5点の計16点出土している。11点図示した（第252図2、第265図2・4、第268図2、第277図1・2、第278図1、第284図2～5）。平瓦Ⅰ類、Ⅲ類の瓦を截断して作製されている。破片資料がほとんどであるが、16号窯跡出土の完形品（第281図1）では狭端角部をタテ6.8cm、ヨコ7.5cmの範囲で截断しており、それによって形成された側縁部に再調整のヘラケズリを施している。平瓦Ⅱ類を使用していた。

## 熨斗瓦

熨斗瓦は14号窯跡で1点、16号窯跡で3点、17号窯跡で10点、18号窯跡で1点、表土で35点、調査区外で1点の計51点出土している。15点図示した（第265図3、第276図3、第280図2～4、第281図1、第284図5、第294図4～7、第295図1～4）。表面に糸切り痕を残し、縄叩きも全面に及ばないものもあり、叩き板の縄目も平瓦のものにくらべて粗く、縄目の間隔が開く。裏面も糸切り痕の間に布目痕が断続して散見する。完形のもので、全長39.3cm、狭端幅12.9cm、広端幅17.2cm、厚さが2.6cmである（第280図5）。粘土板を截断したのちに、側面調整のためにヘラケズリしているもの（第280図3）、表面に切り落としを行なった際の切り込み痕が残るもの（第294図6・7）がある。褐灰～灰黄褐色を基調としている。

## 面戸瓦

面戸瓦は15号窯跡から1点出土している（第268図3）。平瓦Ⅱ類の瓦を截断して作製されている。縦11.5cm、横9.5cmの方形で、厚さは2.5cmである。四辺の側面部のうち一辺は欠損しているが、残る三辺にヘラケズリが施

されている。凹面、凸面ともにナデにより無文である。褐灰色を基調としている。

### 〔文字瓦〕

文字瓦は、「田」押印瓦を13点確認した。12・14・15・18号窯跡、18号窯跡の位置するL-32グリッドの表土から出土している。15号窯跡出土の1点を除いてすべて破片資料である。7点を図示した(第257図3、第263図1、第267図3、第268図1、第284図3、第294図2・3)。押印は瓦1点につき1文字が押印されている。押印の形状はほぼ正方形であり、文字部分が刻で輪郭線のないものである。すべて平瓦の凹面に施されており、残存する部位から、大半が広端部側面付近に押印されている。押印型式は13点とも多賀城跡の文字瓦分類「田」Bと認められた。多賀城跡瓦版PL103b-9と同刻の可能性が高い。平瓦はⅡ類が使用されている。

第13表 蟹沢地区東地点 窯跡・灰原における  
軒瓦・その他の瓦・文字瓦出土数量表

|       | 重<br>2軒<br>1瓦<br>文 | 重<br>2軒<br>2瓦<br>文 | 焼<br>切瓦 | 製<br>込瓦 | 垂<br>芦瓦 | 押<br>印<br>瓦<br>平瓦 | 遺<br>構<br>別<br>合<br>計 |
|-------|--------------------|--------------------|---------|---------|---------|-------------------|-----------------------|
|       | 10号窯跡              |                    |         | 1       |         |                   |                       |
| 12号窯跡 |                    |                    |         |         |         | 1                 | 1                     |
| 14号窯跡 |                    |                    | 2       | 1       |         |                   | 1 4                   |
| 15号窯跡 | 1                  | 1                  |         |         | 1       |                   | 2 6                   |
| 16号窯跡 | 6                  |                    | 3       | 1       |         |                   | 13                    |
| 17号窯跡 |                    |                    | 4       | 7       |         |                   | 11                    |
| 18号窯跡 |                    |                    |         | 1       |         | 1                 | 2                     |
| 合計    | 10                 | 1                  | 11      | 10      | 1       | 0 5               | 38                    |

### 〔土師器〕(第288図1・2、第295図5・6)

土師器は、坏・甕が出土している。総破片数は86点で、4点図示した。非ロクロ成形の小破片が1点、ロクロ成形が85点である。遺構から出土している土師器は全てロクロ成形の甕で、1号住居跡から出土している。1号住居跡から出土している土師器は、奈良末～平安時代としておく。第295図5はQ-33グリッドの掘乱から出土した坏である。外面はナデのち体部下半に横方向の手持ちヘラケズリ調整を加えている。底部調整は不明で、内面はヘラミガキのち黒色処理を施している。第288図1・2は1号住居跡、第295図6はQ-33グリッドの掘乱から出土した甕である。成形ののちに体部下半に縦方向のヘラケズリ調整を加えている。底部は切り離しののちにヘラケズリを施している。体部下半のみの出土である

### 〔須恵器〕(第285図1～4、第291図5・6、第295図7・8)

須恵器は、高台付坏・高坏・蓋・甕が出土している。破片総数は50点で、8点図示した。須恵器は全て18号窯跡とその灰原、さらにその直下である谷底面、周辺の表土から出土している。第285図2は18号窯跡、第291図5は谷底面から出土した高台付坏である。いずれも高台部のみの出土である。底径は、18号窯跡出土のものが13.8cm、谷底面からのものが11.2cmである。第291図6は谷底面、第295図7はL-33グリッドの表土から出土した高坏である。脚部から坏部にかけて残存するものと、坏部のみのものである。第285図1は18号窯跡灰原から出土した蓋である。ツマミ部は欠損している。残存するツマミ頭部径は3.0cmである。第285図3・4は18号窯跡、第295図8はM-32グリッドの表土から出土している。18号窯跡から出土している2点は、いずれも甕の体部片である。外面に波状文を施すものがある。M-32グリッドから出土した1点は、甕の口縁部片である。

### 〔その他の遺物〕(第252図3、第292図1・2、第295図9)

その他の遺物は、遺構内出土の遺物として、10号窯跡の大別1層から石鏝1点、遺構外のものでは谷底面から

円石が2点、0-32グリッドから寛永通宝が1点、表採遺物ではスクレイパーと剥片石器2点の計6点が出土している。いずれも流入によるものである。4点を図示した。

### 第3節 まとめ

#### 遺物

- ・窯跡から出土した遺物は、軒丸瓦・丸瓦・平瓦・道具瓦（熨斗瓦・隅切瓦・面戸瓦）、須臾器である。軒丸瓦Ⅰ類の8葉重弁蓮華文軒丸瓦Ⅰ類a～cはそれぞれ多賀城211・222・227と一致する。文字瓦では「田」押印平瓦が出土している。出土遺物から窯跡は多賀城Ⅱ期に位置づけられ、おおむね8世紀後半の時期と考えられる。
- ・15号窯跡出土の面戸瓦は平瓦Ⅱ類の無文平瓦を截断して作製している。面戸瓦と平瓦Ⅱ類は、多賀城跡からは出土していない。多賀城分類にはない陸奥国分寺Ⅰ類・Ⅳ類と一致している。蟹沢地区東地点の窯群で製作されたこれらの瓦は、陸奥国分寺に供給されたものであると考えられる。
- ・蟹沢地区東地点の丸瓦は、最終操業時点で無段丸瓦が主として作られていたと考えられるが、表土採集の遺物から有段丸瓦も作成していたとみられる。丸瓦Ⅰ類の凹面に見られる玉縁相当部分の窄まりは、丸瓦Ⅱ類の木製型を転用して丸瓦Ⅰ類を作成している傍証と考えられる。
- ・国分寺分類に含まれない多賀城211の軒丸瓦は、今回の調査によって初めて窯跡から出土し、これまでに知られている222、227と同様に無段丸瓦が付くものと判明した。
- ・今回調査した9基の窯跡で出土した瓦類は古代の多賀城や陸奥国分寺・尼寺に供給したものと考えられる。

#### 遺構

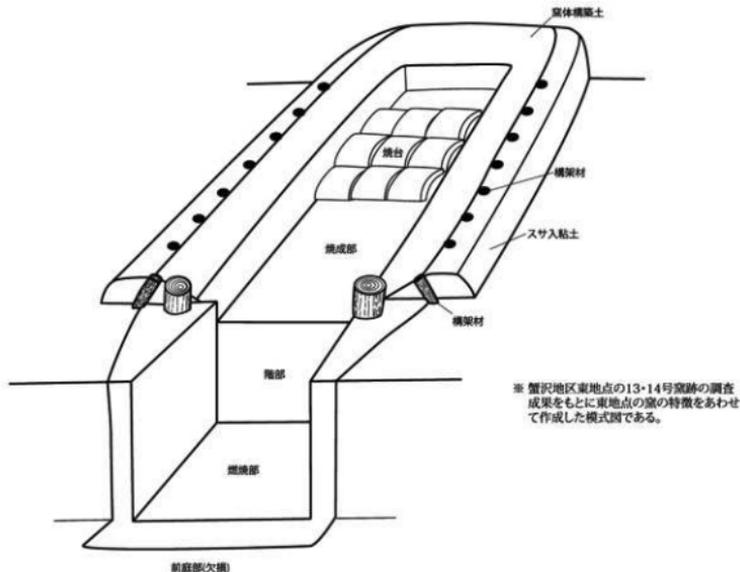
##### [ 窯跡 ]

- ・東地点では調査区中央を南北に縦断する谷の東斜面から9基の窯窟を検出した。10～15・18号窯跡は半地下式有階無段窯窟で、16、17号窯跡は半地下式無階無段窯窟である。
- ・窯窟はすべてⅢ層を掘り込み、粘土土を貼り付けて床・壁を構築したうえで天井を架構したと考えられる。いずれも奥壁が西側に位置する東西主軸の構造となっている。全体的に焼成部幅は1m前後であり、窯体内の還元はやや弱い。
- ・構築材の直径は平均2～2.5cmで、窯体の両側壁で左右非対称に設置されている。13・14・18号窯跡の階付近の構築材は約4cmと平均より太く、13号窯跡のものは2本が左右対称に設置されており、窯構築時における指標となった材の可能性が考えられる。
- ・窯体の断ち割り調査により、構築の方法が明らかとなった。残存していた天井架構粘土は炭化した構築材の位置から側壁の外側から取り付く。14・16号窯跡のように壁高25～30cmから架構するものと、10、15号窯跡のようにほぼ床面に近い高さから架構するものと2種類の架構法があることが判明した。また、10号窯跡、13号窯跡、14号窯跡内から出土した窯体片の中には溝状の圧痕を確認している。これらも構築材痕の可能性がある。
- ・窯跡は立地からみて斜面上方の3基（10～12号窯跡）と斜面下方の6基（13～18号窯跡）をそれぞれまとまりとして捉えられる。上方は11号窯跡の残存状態が極めて悪いために詳細は不明である。下方の窯群では16・17号窯跡が、遺構間距離が1.35mと近接しており、窯体構造、主軸方向、規模ともにほぼ同一であることと、灰原が接していることから同時操業していたと考えられる。また、14・15号窯跡も遺構間距離が4.9mと離れているが、やはり窯体構造、主軸方向や奥壁、階の位置が並立することから同時操業の可能性が大きい。
- ・18号窯跡は、窯内および灰原から須臾器片が出土しており、瓦陶兼業窯と考えられる。

- ・焼台は、自然釉や2次焼成をうけた瓦を床面に整然と並んだ状態で確認している。他の床面出土の瓦の中にも同じ特徴を持つものがあることから、これらも焼台の可能性もある。

[その他の遺構]

- ・谷部東側より土坑3基、竪穴住居跡1軒を検出した。それぞれ重複関係の見られない単独の遺構である。
- ・7号土坑は炭化物やⅢ層の被熱範囲から、何らかの焼成作業を行なった遺構と考えられるが、遺構に伴う遺物が出土せず、詳細は不明である。
- ・1号竪穴住居跡は約2m四方と小型であるがカマドを有し、居住のほかに仮小屋、作業場といった用途も考えられる。しかし、破片資料である土師器の年代が奈良末～平安時代以降としか位置付けられず、東地点の出土瓦類から考えられる年代と異なるため、窯群との関係は見出せなかった。



蟹沢地区東地点 窯模式図

第14表 竪穴一覧表

| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
|-----------------|--------------|----------|---------|---------|---------|------------|---------|
| 10号竪穴           | L-31         | 有階段      | N-79°-W | 1       | (4.18)  | (3.15)     | 0.94    |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| (0.12)          | 15           | 0.19     | (1.03)  | (0.54)  | (0.25)  | 5          | -       |
| 備考:構築材あり・家構粘土残存 |              |          |         |         |         |            |         |
| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
| 11号竪穴           | L-31         | -        | N-79°-W | 1       | (2.40)  | -          | -       |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| -               | -            | -        | (2.40)  | (0.68)  | -       | 15         | -       |
| 備考:概凡よりほぼ全壊     |              |          |         |         |         |            |         |
| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
| 12号竪穴           | L-30・31      | 有階段      | N-45°-W | 1       | (3.58)  | (0.26)     | 0.70    |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| (0.12)          | 6            | 0.21     | (3.32)  | 0.86    | (0.12)  | 17         | -       |
| 備考:構築材あり・残存あり   |              |          |         |         |         |            |         |
| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
| 13号竪穴           | M-32         | 有階段      | N-72°-W | 1       | (4.60)  | (1.18)     | 0.80    |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| (0.19)          | 6            | 0.24     | (3.42)  | 0.96    | (0.10)  | 18         | -       |
| 備考:構築材あり        |              |          |         |         |         |            |         |
| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
| 14号竪穴           | N-32         | 有階段      | N-89°-W | 1       | (4.22)  | (0.73)     | 0.76    |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| (0.20)          | 5            | 0.20     | 3.47    | 1.04    | (0.24)  | 17         | -       |
| 備考:構築材あり・残存あり   |              |          |         |         |         |            |         |
| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
| 15号竪穴           | N-32         | 有階段      | N-89°-W | 1       | (4.35)  | (0.73)     | (0.70)  |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| (0.22)          | 6            | 0.18     | 3.62    | (1.04)  | (0.13)  | 18         | -       |
| 備考:構築材あり・家構粘土残存 |              |          |         |         |         |            |         |
| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
| 16号竪穴           | N-31・32、O-32 | 無階段      | N-73°-W | 2       | 4.96    | 1.15       | 0.75    |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| (0.16)          | 9            | -        | 3.81    | 1.10    | 0.32    | 19         | -       |
| 備考:構築材あり・家構粘土残存 |              |          |         |         |         |            |         |
| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
| 17号竪穴           | O-31・32      | 無階段      | N-68°-W | 1       | 4.94    | 1.56       | (0.78)  |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| (0.05)          | 10           | -        | 3.40    | (0.80)  | (0.12)  | 18         | -       |
| 備考:             |              |          |         |         |         |            |         |
| 遺構名             | グリッド         | 構造(平地下式) | 主軸方向    | 築築面数    | 全長(m)   | 竪穴部長(m)    | 竪穴深幅(m) |
| 18号竪穴           | L-32・33、M-33 | 有階段      | N-70°-W | 1       | (2.37)  | (0.69)     | 0.66    |
| 竪穴深高(m)         | 竪穴深幅内径(°)    | 有階段高(m)  | 竪穴部長(m) | 竪穴深幅(m) | 竪穴深高(m) | 竪穴深幅斜内径(°) | 開口幅(m)  |
| (0.25)          | 15           | 0.20     | (1.68)  | 1.04    | (0.05)  | 17         | -       |
| 備考:構築材あり        |              |          |         |         |         |            |         |

第15表 竪穴住居跡一覧表

| 遺構名   | グリッド | 主軸方向    | 位相 | 長径(m) | 短径(m)  | 深さ(m)  | 方マド | 長軸(m)×短軸(m)×深さ(m)  | 時期         |
|-------|------|---------|----|-------|--------|--------|-----|--------------------|------------|
| 1号住居跡 | Q-33 | N-77°-E |    | 2.08  | × 1.98 | × 0.16 |     | 0.55 × 0.37 × 0.24 | 奈良末-平安時代以降 |

第16表 土坑一覧表

| 遺構名  | グリッド      | 長軸方向    | 長軸(m)×短軸(m)×深さ(m)  | 平面形・断面形 | 底面 | 時期 |
|------|-----------|---------|--------------------|---------|----|----|
| 7号土坑 | J-32      | N-24°-E | 3.24 × 1.89 × 0.18 | 竪長方形・矩形 | 平坦 | -  |
| 8号土坑 | M-32      | N-10°-E | 1.95 × 1.28 × 0.24 | 横円形・遊台形 | 平坦 | -  |
| 9号土坑 | L・M-31・32 | N-2°-E  | 2.07 × 1.06 × 0.15 | 横円形・矩形  | 丸底 | -  |

## 第5章 自然科学分析

株式会社 古環境研究所

## 第1節 自然科学分析の概要

与兵衛沼窯跡（新堤地区・蟹沢地区）の発掘調査では、奈良時代から平安時代までの合計27基の窯跡が確認された。ここでは、これらの窯跡の年代や性格および当時の周囲の植生・環境などを把握する目的で、テフラ（火山灰）分析、放射性炭素年代測定、樹種同定、蛍光X線分析、植物珪酸体分析を行なった。

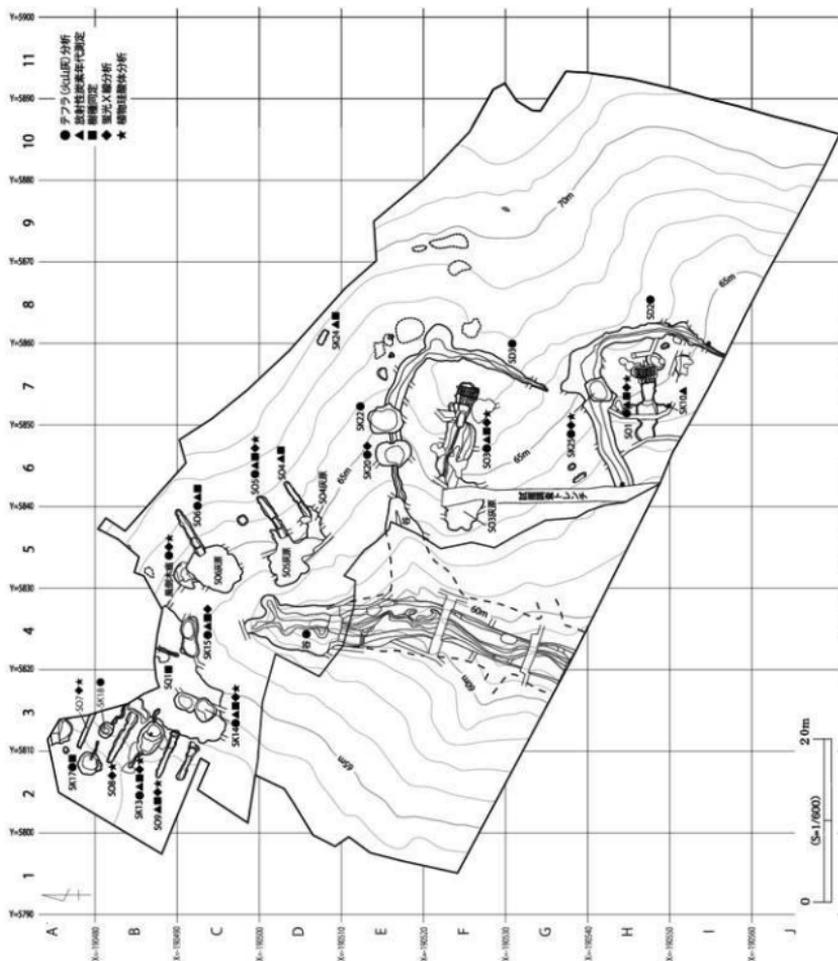


図1 新堤地区自然科学分析サンプル採取遺構配置図

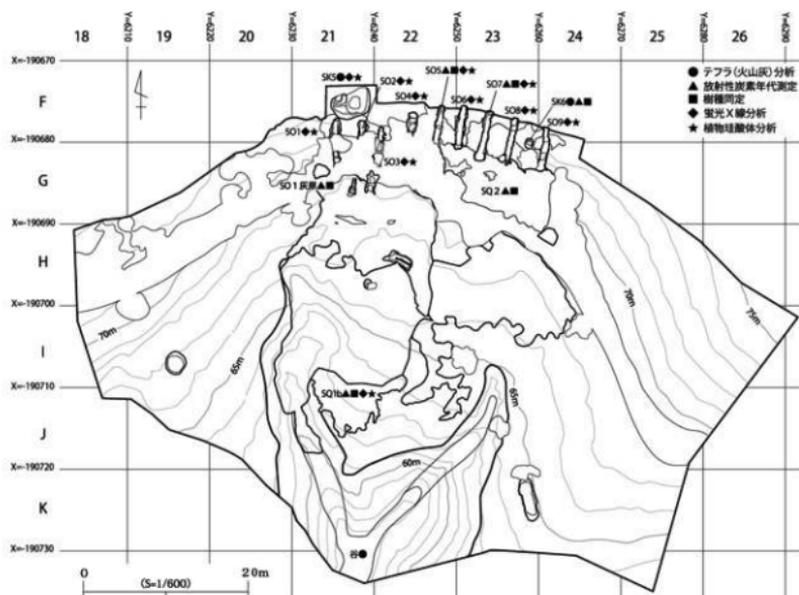


図2 蟹沢地区西地点自然科学分析サンプル採取遺構配置図

## 第2節 テフラ（火山灰）分析

### 1. はじめに

東北地方中部に位置する仙台市域とその周辺には、蔵王、安達、鳴子、肘折、十和田など東北地方の火山のほか、洞爺、浅間、御岳、三瓶、阿蘇、始良など遠方の火山に由来するテフラ（火山砕屑物、いわゆる火山灰）が数多く認められる。テフラの中には、噴出年代が明らかにされている指標テフラがあり、これらとの層位関係を遺跡で求めることで、遺構の構築年代や遺物包含層の堆積年代を知ることができるようになっている。

そこで、層位や年代が不明な土層やテフラ層さらにテフラを含む可能性のある土層が認められたと兵衛沼窪跡の試料について、火山ガラス比分析、屈折率測定、EPMAによる火山ガラスの主成分化学組成分析により、指標テフラの検出同定を行うことになった。発掘調査担当者により採取された平成18年度の新堤地区15試料、平成20年度の新堤地区・蟹沢地区東地点・蟹沢地区西地点の9試料の合計24試料について分析を行なった。

### 2. 火山ガラス比分析

#### (1) 分析試料と分析方法

分析試料の合計24点（表1・5）について、火山ガラス比分析により火山ガラスの色調形態別比率を把握し、指標テフラとの同定のための基礎的試料の収集を実施した。火山ガラス比分析の手順は次のとおりである。

- 1) 試料10gを秤量。
- 2) 超音波洗浄により泥分を除去。
- 3) 80℃で恒温乾燥。
- 4) 分析篩をもちいて、1/4（2φ）～1/8mm（3φ）と1/8（3φ）～1/16mm（4φ）の粒子を篩別。

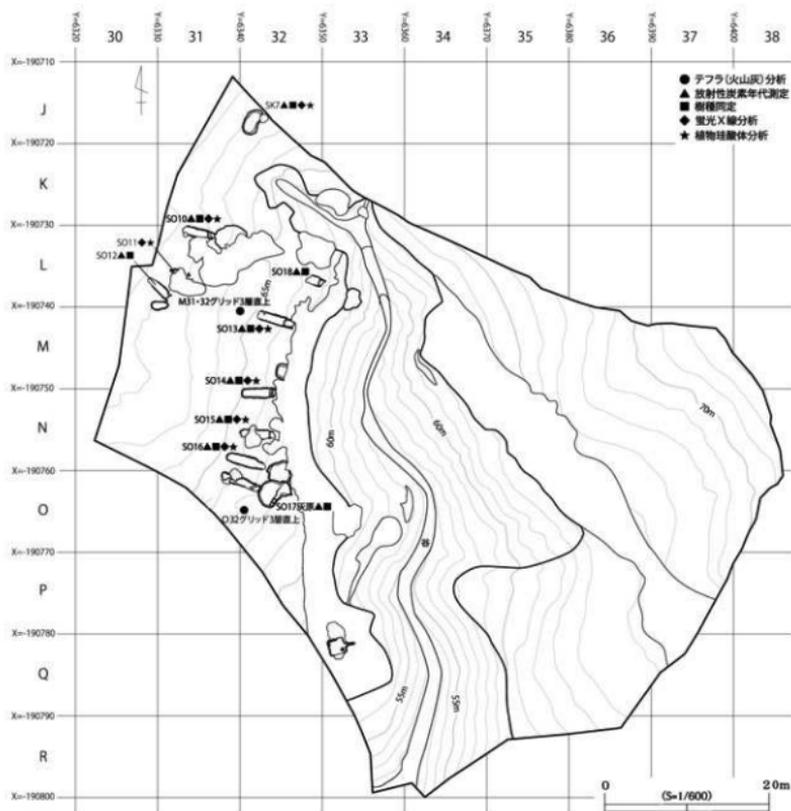


図3 蟹沢地区東地点自然化学分析サンプル採取遺構配置図

5) 偏光顕微鏡下で250粒子を観察し、火山ガラスの色調形態別比率を求める。

## (2) 分析結果

### 平成18年度の分析結果

火山ガラス比分析の結果を表2および図4に示す。火山ガラスは各試料から検出されたが、比較的粗粒の軽石やスコリアはいずれの試料からも検出されなかった。

試料に含まれる火山ガラスの比率に高低の違いがあるが(4.0～36.4%)、火山ガラスの形態組成は比較的似ている。試料中に多く含まれる火山ガラスは、繊維束状に発泡した軽石型ガラス、透明のバブル型ガラス、スポンジ状に発泡した軽石型ガラス、分厚い中間型ガラスなどである。火山ガラスの比率が25%以上と高い試料は、試料2、試料3、試料4、試料11、試料13である。これらの試料では、繊維束状に発泡した軽石型ガラス、透明のバブル型ガラス、スポンジ状に発泡した軽石型ガラスの比率が高いようである。

また、試料7、試料9、試料14には、こくわずかながら淡褐色のバブル型ガラスも含まれている(0.4%)。一方で、火山ガラスの比率が低い試料7(8.0%)や試料15(4.0%)では、中間型ガラスの占める比率が高い傾向にある。

### 平成20年度の分析結果

新堤地区と蟹沢地区における火山ガラス比分析の結果をダイヤグラムにして図4に示し、その内訳を表8に示す。

新堤地区では、各試料から繊維束状に発泡した軽石型ガラス、透明で平板状のバブル型ガラス、スポンジ状に発泡した軽石型ガラス、分厚い中間型ガラスが比較的多く検出された。このうち、最も火山ガラスの比率が高いのは試料2で、1/4-1/8mmの粒子の46%を火山ガラスが占める。その内訳は、比率が高い順に繊維束状に発泡した軽石型ガラス(25.2%)、透明のバブル型ガラス(12.4%)、中間型ガラス(5.2%)、スポンジ状に発泡した軽石型ガラス(3.2%)である。最も火山ガラスの比率が低いのは試料3(18.4%)であり、比率が高い順に繊維束状に発泡した軽石型ガラス(8.8%)、透明のバブル型ガラス(4.0%)、スポンジ状に発泡した軽石型ガラス(4.4%)、中間型ガラス(1.2%)が含まれている。

蟹沢地区でも各試料から火山ガラスが検出された。試料3と試料4では量がやや多いものの、それ以外では比率が低い傾向にある。試料3の火山ガラスの比率は24.4%で、比率が高い順に繊維束状に発泡した軽石型ガラス(15.2%)、透明のバブル型ガラス(5.2%)、スポンジ状に発泡した軽石型ガラス(3.2%)、中間型ガラス(0.8%)が含まれている。試料4ではやや比率が低いもの(18.0%)、同様な火山ガラスが含まれている。ただし、この試料には淡褐色のバブル型ガラスもごく少量認められる(0.4%)。火山ガラスの比率が低い3試料のうち、試料5に淡褐色のバブル型ガラスがごく少量含まれているものの、それ以外の火山ガラスの形態は全体的な状況と類似している。

### 3. 屈折率測定

#### (1) 測定試料と測定方法

火山ガラス比分析の対象となった24試料について、温度変化型屈折率測定装置(古澤地質社製MAIOT)により火山ガラスの屈折率測定を行った。

#### (2) 測定結果

### 平成18年度の測定結果

屈折率測定結果と仙台市域に分布する代表的な後期更新世以降の指標テフラの火山ガラスの屈折率(n)を表3に示す。15試料に含まれる火山ガラスの屈折率(n)は、1.496-1.509のrangeにある。とくに屈折率が高い火山ガラスは認められない。

### 平成20年度の測定結果

屈折率測定の結果を表7に示す。新堤地区の試料1に含まれる火山ガラスの屈折率(n)は1.501-1.508(30粒子)、試料2は1.503-1.508(31粒子)、試料3と試料4はいずれも1.502-1.508(各30粒子)である。蟹沢地区の試料1に含まれる火山ガラスの屈折率(n)は1.498-1.507(35粒子)、試料2は1.499-1.509(31粒子)、試料3は1.500-1.507(30粒子)である。また、試料4に含まれる火山ガラスの屈折率(n)はbimodaで1.500-1.508(24粒子)と1.511-1.513(7粒子)、試料5もbimodaで1.499-1.507(27粒子)と1.512-1.513(4粒子)の値が得られた。

### 4. 火山ガラスの主成分化学組成分析

#### (1) 分析試料と分析方法

日本列島における火山灰編年学の研究では、高精度の屈折率測定環境の整備や測定機器の開発が実施されていることもあって、屈折率測定がテフラ同定に盛んに利用されている。なお、火山ガラスなどの屈折率は風化の程度によって値が変わることや、遠方に降灰するテフラには屈折率によるテフラ同定に適した鉱物があまり含まれていないことなどから、屈折率測定は万能ではない。そこで、今回は起源の異なるテフラの混在が予想された試料のうち、平成18年度の新堤地区試料14、平成20年度の蟹沢地区試料1と試料5の3試料に含まれる火山ガラスについて

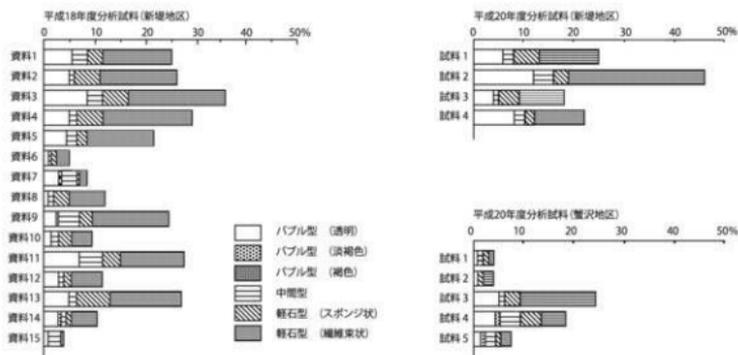


図4 平成18・20年度 与兵衛沼跡跡(新規地区・蟹沢地区)火山ガラス比ダイヤグラム

て、波長分散型エレクトロンプローブX線マイクロアナライザー（以下、WDS型EPMAとする）により、粒子ごとの主成分化学組成分析を実施した。分析に使用した分析機器は、山形大学理学部の日本電子JXA8600MWDS型EPMAである。測定は加速電圧15kV、照射電流0.01  $\mu$  A、ビーム径5  $\mu$  mの条件で行なった。補正法はOxide ZAF法を用いた。

## (2) 分析結果

### 平成18年度分析結果

火山ガラスの主成分化学組成分析結果を表4に示す。この表には、ほかに遺跡周辺への降灰が知られている代表的な指標テフラの主成分化学組成も示した。測定対象12粒子の火山ガラスのうち、11粒子については非常に類似した主成分化学組成を示すものの、1粒子については他の火山ガラスと傾向の異なることが明らかになった。

### 平成20年度分析結果

火山ガラスの主成分化学組成分析結果を表8に示す。この表には、本遺跡とその周辺に分布する後期更新世以降の指標テフラに含まれる火山ガラスの主成分化学組成を示した。分析の結果、蟹沢地区の試料1では主成分組成の傾向が異なる2種類、試料4では4種類の火山ガラスが含まれていることが明らかになった。

## 5. 考察

### 平成18年度分析結果

平安時代に仙台地域に降灰した代表的なテフラは、915年に十和田火山から噴出したと推定されている十和田火山灰(To-a, 大池, 1972, 町田ほか, 1981など)である。今回の分析でも、テフラ層がTo-aか否か、また火山灰質土壌の中にTo-aが含まれているかどうか分析の主目的となった。

To-aについては、水和の程度の違いから、火山ガラスの屈折率が地点によって異なる傾向にあり、屈折率測定だけでは同定が難しい場合もある。そこで、今回は信頼度の高いEPMAによる主成分化学組成分析を実施した。

To-aに由来する火山ガラスの屈折率(n)については、日本列島と周辺のテフラ・カタログで、給源である十和田火山に近い青森地域で1.496-1.508、一方遠隔地である会津・福島・仙台地域では、1.503-1.507と記載されている(町田・新井, 2003)。今回は多くの試料で、<1.503の火山ガラスが検出されている。また、火山ガラスの比率が比較的低いために純度も低く、ほかのテフラ粒子の混入も考えられた試料14における粒子ごとの主成分化学組成分析では、そのほとんどがTo-aの可能性を示した。したがって、今回の分析で検出された火山ガラスのほとんどは、To-aに由来する可能性が高いと考えられる。

表1 平成18年度 与兵衛沼溜跡(新規地区) テフラ分析試料一覧

| 試料名 | 遺物番号 | 採取場所  | 層位・位置 | ガラス | 屈折率 | EPMA |
|-----|------|-------|-------|-----|-----|------|
| 1   | 564  | SO1   | No.2  | ○   | ○   |      |
| 2   | 594  | SO1   | No.4  | ○   | ○   |      |
| 3   | 659  | SO3   | No.2  | ○   | ○   |      |
| 4   | 762  | SO3灰原 | No.1  | ○   | ○   |      |
| 5   | 927  | SO5灰原 | No.1  | ○   | ○   |      |
| 6   | 955  | SO6   | No.2  | ○   | ○   |      |
| 7   | 928  | SO6灰原 | No.1  | ○   | ○   |      |
| 8   | 1108 | SD3   | No.2  | ○   | ○   |      |
| 9   | 1111 | SK13  | No.1  | ○   | ○   |      |
| 10  | 1235 | SK14  | No.1  | ○   | ○   |      |
| 11  | 1107 | SK15  | No.1  | ○   | ○   |      |
| 12  | 1290 | SK17  | No.2  | ○   | ○   |      |
| 13  | 1322 | SK18  | No.1  | ○   | ○   |      |
| 14  | 1109 | SK20  | No.1  | ○   | ○   | ○    |
| 15  | 608  | 谷     | No.4  | ○   | ○   |      |

表2 平成18年度 与兵衛沼溜跡(新規地区) 火山ガラス比分析結果

| 試料 | bw(c) | bw(pb) | bw(br) | md | pmi(p) | pm(f) | その他 | 合計  |
|----|-------|--------|--------|----|--------|-------|-----|-----|
| 1  | 2     | 0      | 0      | 8  | 1      | 7     | 232 | 250 |
| 2  | 0     | 0      | 0      | 14 | 2      | 10    | 224 | 250 |
| 3  | 3     | 3      | 0      | 20 | 2      | 4     | 221 | 250 |
| 4  | 4     | 4      | 0      | 15 | 2      | 4     | 225 | 250 |
| 5  | 4     | 4      | 0      | 22 | 1      | 6     | 217 | 250 |
| 6  | 6     | 6      | 0      | 14 | 4      | 15    | 211 | 250 |
| 7  | 9     | 9      | 0      | 26 | 3      | 26    | 186 | 250 |
| 8  | 7     | 7      | 0      | 23 | 4      | 12    | 204 | 250 |
| 9  | 12    | 10     | 0      | 23 | 2      | 10    | 203 | 250 |
| 10 | 14    | 14     | 0      | 7  | 4      | 6     | 219 | 250 |
| 11 | 10    | 10     | 0      | 4  | 2      | 3     | 231 | 250 |
| 12 | 10    | 10     | 0      | 4  | 0      | 0     | 236 | 250 |
| 13 | 7     | 7      | 0      | 6  | 1      | 1     | 235 | 250 |
| 14 | 13    | 13     | 0      | 0  | 2      | 3     | 232 | 250 |
| 15 | 8     | 8      | 0      | 1  | 2      | 1     | 240 | 250 |

数字は粒子数, bw:バブル型, md:中間型, pmi:軽石型, cl:透明, pb:淡褐色, br:褐色, sp:スポンジ状, fc:繊維束状。

表3 平成18年度 与兵衛沼溜跡(新規地区)試料と

| 与兵衛沼溜跡/テフラ(略称・年代)           | 火山ガラスの屈折率(n)  | 測定粒子数 |
|-----------------------------|---|-------|
| 試料1                         | 1.496-1.504 <sup>c</sup>                            | 33    |
| 試料2                         | 1.497-1.504 <sup>c</sup>                            | 30    |
| 試料3                         | 1.497-1.504 <sup>c</sup>                            | 30    |
| 試料4                         | 1.497-1.506 <sup>c</sup>                            | 30    |
| 試料5                         | 1.495-1.506 <sup>c</sup>                            | 30    |
| 試料6                         | 1.499-1.503 <sup>c</sup>                            | 30    |
| 試料7                         | 1.499-1.509 <sup>c</sup>                            | 34    |
| 試料8                         | 1.498-1.504 <sup>c</sup>                            | 27    |
| 試料9                         | 1.497-1.504 <sup>c</sup>                            | 34    |
| 試料10                        | 1.497-1.505 <sup>c</sup>                            | 37    |
| 試料11                        | 1.497-1.507 <sup>c</sup>                            | 32    |
| 試料12                        | 1.496-1.507 <sup>c</sup>                            | 31    |
| 試料13                        | 1.500-1.507 <sup>c</sup>                            | 37    |
| 試料14                        | 1.496-1.504 <sup>c</sup>                            | 29    |
| 試料15                        | 1.498-1.503 <sup>c</sup>                            | 33    |
| 十和田 (To-a, AD915)           | 1.498-1.508 <sup>c</sup> , 1.500-1.508 <sup>d</sup> |       |
| 浅間朝日 (As-Kk, AD1128)        | 1.524-1.532 <sup>e</sup>                            |       |
| 峰名ニッ岳伊香保 (Hr-PP, 6世紀中期)     | 1.501-1.505   |       |
| 峰名ニッ岳沢川 (Hr-Fa, 6世紀前期)      | 1.500-1.503   |       |
| 十和田中層 (To-Cu, 5.5kyBP)      | 1.508-1.512   |       |
| 鬼界アカサヤ (K-Ah, 6.3kyBP)      | 1.508-1.516   |       |
| 肘折尾花沢 (Hj-O, 11-12kyBP)     | 1.499-1.504   |       |
| 十和田八戸 (To-H, 12-13kyBP)     | 1.505-1.509   |       |
| 浅間板鼻黄色軽石 (As-YP, 13-14kyBP) | 1.501-1.505   |       |
| 始良Tn (AT, 24-25kyBP)        | 1.499-1.501   |       |
| 十和田大不動 (To-Of, >32kyBP)     | 1.506-1.510   |       |
| 鴛子嶽沢 (Nr-Y, 41-63ka)        | 1.500-1.503   |       |
| 阿蘇4 (Aso, 85-90ka)          | 1.506-1.510   |       |
| 肘折北原 (Hj-Kh, 90-100ka)      | 1.499-1.502   |       |
| 三瓶水次 (SK, 110-115ka)        | 1.494-1.498   |       |
| 洞爺 (Toya, 112-115ka)        | 1.494-1.498   |       |

\*1: 屈折率の測定は温度変化型屈折率測定装置(MAIO7)による。 \*2: 青森地域。 \*3: 合津・福島・仙台地域。 \*4: 早田(1996)。 \*5: ほかの指標テフラのデータは町田・新井(1992, 2003)による。 KyBP: 1,000年前(°C年代), Ka:1,000。

表4 平成18年度 与兵衛沼溜跡(新規地区)試料と 代表的な指標テフラに含まれる火山ガラスの主成分化学組成

| 地点・試料/テフラ      | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | MnO  | MgO  | CaO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | n   |
|----------------|------------------|------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----|
| 試料14           | 77.19            | 0.37             | 12.69                          | 1.71 | 0.11 | 0.42 | 1.99 | 4.05              | 1.43             | 0.03                          | 11  |
|                | 0.17             | 0.05             | 0.11                           | 0.09 | 0.07 | 0.03 | 0.11 | 0.15              | 0.07             | 0.03                          |     |
|                | 78.04            | 0.24             | 11.87                          | 1.36 | 0.16 | 0.25 | 1.40 | 3.62              | 2.99             | 0.08                          | 1   |
| 十和田山 (To-a)    | 77.87            | 0.37             | 12.81                          | 1.75 | 0.10 | 0.42 | 2.00 | 3.29              | 1.34             | 0.06                          | -   |
| 十和田中層 (To-Cu)  | 75.08            | 0.44             | 13.28                          | 2.46 | 0.08 | 0.53 | 2.63 | 4.04              | 1.29             | 0.09                          | -   |
| 鬼界アカサヤ (K-Ah)  | 75.24            | 0.53             | 12.85                          | 2.42 | 0.08 | 0.47 | 2.02 | 3.32              | 3.00             | -                             | -   |
| 十和田八戸 (To-H)   | 78.30            | 0.29             | 12.67                          | 1.52 | 0.06 | 0.29 | 1.73 | 3.84              | 1.30             | -                             | 15  |
| 浅間板鼻黄色 (As-YP) | 78.20            | 0.27             | 11.99                          | 1.33 | 0.04 | 0.26 | 1.30 | 3.72              | 2.89             | -                             | -   |
| 鴛子沼上原 (Nr-KU)  | 79.02            | 0.29             | 11.79                          | 1.48 | 0.06 | 0.28 | 1.68 | 4.00              | 1.38             | 0.05                          | 28  |
| 始良Tn (AT)      | 78.83            | 0.12             | 12.13                          | 1.10 | 0.04 | 0.11 | 0.98 | 3.33              | 3.36             | -                             | 128 |
| 十和田大不動 (To-Of) | 77.82            | 0.36             | 12.45                          | 1.88 | 0.08 | 0.33 | 1.87 | 3.97              | 1.25             | -                             | 21  |
| 鴛子嶽沢 (Nr-Y)    | 79.67            | 0.16             | 11.94                          | 1.30 | 0.06 | 0.17 | 1.31 | 3.62              | 1.78             | -                             | 40  |
| 鴛子嶽沢 (Nr-N)    | 79.28            | 0.11             | 12.09                          | 1.23 | 0.11 | 0.11 | 1.05 | 4.18              | 1.83             | 0.01                          | -   |
| 肘折北原 (Hj-Kh)   | 78.63            | 0.09             | 12.26                          | 0.70 | 0.08 | 0.07 | 0.68 | 3.58              | 3.87             | 0.03                          | -   |
| 洞爺 (Toya)      | 79.37            | 0.06             | 12.48                          | 0.92 | 0.08 | 0.03 | 0.37 | 3.75              | 2.94             | 0.00                          | -   |

n: 分析ポイント数。上段が平均値。下段は標準偏差。 指標テフラのデータは、青木・新井(2000)および八木(未公開資料)。

表5 平成20年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区・蟹沢地区) テラ分析試料一覧

| 試料名  | 遺物番号 | 採取場所 | 層位・位置 | ガラスD | 屈折率 | EPMA |
|------|------|------|-------|------|-----|------|
| 新堤地区 |      |      |       |      |     |      |
| 1    | D    | SD2  | No.1  | ○    | ○   |      |
| 2    | 1371 | SK22 | No.1  | ○    | ○   |      |
| 3    | F    | 風洞木庭 | No.1  | ○    | ○   |      |
| 4    | E    | SK25 | No.1  | ○    | ○   |      |
| 蟹沢地区 |      |      |       |      |     |      |
| 1    | 910  | 東M31 | 並層直上  | ○    | ○   |      |
| 2    | 1364 | 東O32 | 並層直上  | ○    | ○   |      |
| 3    | 2366 | 西☆   | 5層    | ○    | ○   |      |
| 4    | 2377 | 西SK6 | 1層    | ○    | ○   |      |
| 5    | 2378 | 西SK5 | 1層    | ○    | ○   |      |

表6 平成20年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区・蟹沢地区) 火山ガラス比分析結果

| 地区名  | 試料 | bw(c) | bw(pb) | bw(br) | md | pm(pm) | pm(h) | その他 | 合計 |
|------|----|-------|--------|--------|----|--------|-------|-----|----|
| 新堤地区 |    |       |        |        |    |        |       |     |    |
| 1    | 15 | 0     | 0      | 5      | 13 | 30     | 187   | 250 |    |
| 2    | 31 | 0     | 0      | 13     | 8  | 63     | 135   | 250 |    |
| 3    | 10 | 0     | 0      | 3      | 11 | 22     | 204   | 250 |    |
| 4    | 19 | 0     | 0      | 6      | 5  | 26     | 194   | 250 |    |
| 蟹沢地区 |    |       |        |        |    |        |       |     |    |
| 1    | 1  | 0     | 0      | 2      | 2  | 3      | 242   | 250 |    |
| 2    | 2  | 0     | 0      | 0      | 3  | 6      | 239   | 250 |    |
| 3    | 13 | 0     | 0      | 2      | 8  | 38     | 189   | 250 |    |
| 4    | 11 | 1     | 0      | 10     | 9  | 14     | 205   | 250 |    |
| 5    | 2  | 1     | 0      | 4      | 3  | 6      | 234   | 250 |    |

数字は粒子数, bw:バブル型, md:中間型, pm:軽石型, c:透明, pb:淡褐色, br:褐色, sp:スポンジ状, h:繊維束状

表7 平成20年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区・蟹沢地区) 試料と代表的な指標テラに含まれる火山ガラスの屈折率

| 地点名                 | 与兵衛沼窪跡/テラ(名称・年代) | 火山ガラスの屈折率(n)             | 測定粒子数 |
|---------------------|------------------|--------------------------|-------|
| 新堤地区                | 試料1              | 1.501-1.508              | 30    |
|                     | 試料2              | 1.503-1.508              | 31    |
|                     | 試料3              | 1.502-1.508              | 30    |
|                     | 試料4              | 1.497-1.508              | 30    |
| 蟹沢地区                | 試料1              | 1.498-1.507              | 35    |
|                     | 試料2              | 1.499-1.509              | 31    |
|                     | 試料3              | 1.500-1.507              | 30    |
|                     | 試料4              | 1.500-1.508, 1.511-1.513 | 24.7  |
|                     | 試料5              | 1.499-1.507, 1.512-1.513 | 27.4  |
| 十和田a (To-a)         |                  | 1.503-1.507 <sup>a</sup> |       |
|                     |                  | 1.500-1.508 <sup>a</sup> |       |
| 十和田中層 (To-Cu)       |                  | 1.496-1.508 <sup>b</sup> |       |
|                     |                  | 1.524-1.532 <sup>c</sup> |       |
| 鬼界アカホヤ (K-Ah)       |                  | 1.501-1.505              |       |
| 射折花冠石 (Hr-O)        |                  | 1.500-1.503              |       |
| 十和田八戸 (To-H)        |                  | 1.508-1.512              |       |
| 深間板轟黄色 (As-YP)      |                  | 1.508-1.516              |       |
| 鳴子湯田上原 (Nk-U)       |                  | 1.499-1.504              |       |
| 始良Tn (AT)           |                  | 1.505-1.509              |       |
| 十和田大不動 (To-Of)      |                  | 1.501-1.505              |       |
| 横石山形 (Yk-Y)         |                  | 1.499-1.501              |       |
| 鳴子嶽沢 (Nr-Y)         |                  | 1.506-1.510              |       |
| 阿蘇4 (Aso-4)         |                  | 1.500-1.503              |       |
| 鳴子霞取 (Nr-N)         |                  | 1.506-1.510              |       |
| 射折北原 (Hr-Kh)        |                  | 1.499-1.502              |       |
| 三瓶木次 (SK 110-115ka) |                  | 1.494-1.498              |       |
| 洞爺 (Toya 112-115ka) |                  | 1.494-1.498              |       |

屈折率の測定は、温度変化型屈折率測定装置(MA20T)による。  
指標テラの屈折率は、町田・新井(2003)  
\*1:飯台附近での値。 \*2:君子-和山地域での値。 \*4:青森地域での値。

表8 平成20年度 与兵衛沼窪跡(蟹沢地区)火山ガラスの主成分化学分析結果

| 地点・試料/テラ    | SiO <sub>2</sub> | TiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | FeO  | MnO  | MgO  | CaO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 粒子数 |
|-------------|------------------|------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------------------|-------------------|-------------------------------|-----|
| 蟹沢地区・試料1    | 77.99            | 0.23             | 12.31                          | 1.53 | 0.04 | 0.22 | 1.70 | 3.99              | 1.93              | 0.05                          | 6   |
|             | 0.67             | 0.07             | 0.29                           | 0.10 | 0.04 | 0.10 | 0.10 | 0.23              | 0.22              | 0.04                          |     |
|             | 78.08            | 0.39             | 12.69                          | 1.54 | 0.12 | 0.41 | 2.06 | 4.28              | 1.40              | 0.08                          | 4   |
| 蟹沢地区・試料4    | 0.42             | 0.00             | 0.15                           | 0.10 | 0.07 | 0.03 | 0.06 | 0.24              | 0.07              | 0.01                          |     |
|             | 78.06            | 0.16             | 12.23                          | 1.63 | 0.08 | 0.19 | 1.71 | 3.91              | 1.98              | 0.03                          | 4   |
|             | 0.58             | 0.03             | 0.24                           | 0.16 | 0.06 | 0.02 | 0.19 | 0.28              | 0.19              | 0.03                          |     |
| 十和田a (To-a) | 77.87            | 0.37             | 12.91                          | 1.75 | 0.10 | 0.42 | 2.00 | 3.29              | 1.34              | 0.06                          |     |
|             | 75.08            | 0.44             | 13.28                          | 2.46 | 0.08 | 0.63 | 2.63 | 4.04              | 1.29              | 0.09                          |     |
|             | 75.00            | 0.53             | 13.00                          | 2.50 | 0.07 | 0.50 | 2.00 | 3.60              | 2.80 <sup>a</sup> |                               |     |
| 始良Tn (AT)   | 78.40            | 0.13             | 12.20                          | 1.20 | 0.04 | 0.14 | 1.10 | 3.30              | 3.40              |                               |     |
|             | 72.70            | 0.43             | 14.90                          | 1.60 | 0.10 | 0.40 | 1.20 | 4.60              | 4.20 <sup>a</sup> |                               |     |
|             | 79.24            | 0.06             | 12.50                          | 0.96 | 0.08 | 0.03 | 0.37 | 4.28              | 2.48 <sup>a</sup> |                               |     |

黒丸に換算。指標テラのデータは、町田・新井(1992)。

ただし、試料 14 の主成分化学組成分析対象粒子のうち 1 粒子については、約 1.5 ~ 1.65 万年前 ( $^{14}\text{C}$  年代は 1.3 ~ 1.4 万年前) に浅間火山から噴出した浅間板鼻黄色軽石 (As-YP, 新井, 1962, 町田・新井, 1992, 2003 など) やそれに関係するテフラに由来する可能性が指摘される。なお、As-YP に含まれる火山ガラスの屈折率 ( $n$ ) は 1.501-1.505 で、今回測定された値とほとんど重なる。さらに、その火山ガラスの形態や色調も、To-a と比較的類似している。これらのことは、とくに野外におけるテフラの堆積状態や年代が確かな遺物包含層や遺構との詳細な関係の把握なしに行われている To-a へのテフラ同定分析への問題点を示すことにもなる。火山ガラスの色調形態把握や屈折率測定のほか、今回のように信頼度の高い EPMA による主成分化学組成分析が合わせて実施されることが期待される。

#### 平成 20 年度の分析結果

新堤地区のテフラ層 (試料 1, 試料 3, 試料 4) については、層相や火山ガラスの色調形態、火山ガラスの屈折率などから、915 年に十和田火山から噴出した十和田 a テフラ (To-a, 町田ほか, 1981, 町田・新井, 2003 など) と考えられる。試料 2 についても、同様の火山ガラスの比率が高いことから、To-a の一次堆積層あるいは To-a 起源の火山ガラスの濃集層と考えられる。

蟹沢地区の試料 3 についても、同様の色調形態や屈折率特性をもつ火山ガラスの比率が高いことから、To-a の火山ガラスが多く含まれていると考えられる。試料 4 についても同じような理由で To-a の火山ガラスの比率が比較的高いと考えられるが、中間型ガラスの比率がやや高いことや、有色の火山ガラスが少量含まれていること、比較的高い屈折率の火山ガラスが含まれていることなどから、To-a 起源の火山ガラス以外のものも含まれていると考えられる。

火山ガラスの主成分化学組成分析の対象となった試料 1 には、屈折率や主成分化学組成 (4 粒子) から To-a 起源の火山ガラスが含まれていると考えられるが、To-a 以外の火山ガラスも比較的高い比率で含まれているようである。火山ガラスの高い屈折率の値から、約 6000 年前に十和田火山から噴出した十和田中掬テフラ (To-Cu, 大池ほか, 1966, 早川, 1983, 町田・新井, 2003 など) の混在も考えられるが、主成分化学組成の傾向とは一致しない。試料 5 では、主成分化学組成傾向の異なる 4 種類の火山ガラスが検出されたものの、To-a や To-Cu に由来すると考えられるものは認められなかった。現在のところ、これらの起源については不明である。主成分化学組成分析に関しては試料の蓄積の段階にあり、仙台市域における高信頼度の火山灰編年学の利用については、今後も基盤層に含まれる火山ガラスに関するデータを収集していく必要がある。試料 2 については、試料 1 と同様の火山ガラスの含有率と色調形態別比率の傾向が伺えるものの、To-a に由来する火山ガラスが含まれる可能性に関しては不明確である。いずれにしても、To-a の一次堆積層から採取されたものではないことは指摘できよう。

高精度の火山灰編年学では、基本的にはテフラの一次堆積層が利用され、一次堆積の認定のためには現地での詳細なテフラの観察記載が必要である。また、To-a のように噴出年代が新しいテフラについては、水和の程度が地域や粒子の大きさによって異なり、屈折率の range が広く出る傾向にある。屈折率の値は特徴的なものではないことから、屈折率測定レベルにより起源の異なる複数のテフラが混在しているケースと区別することは困難である。

#### 7. 小結

平成 18 年度では、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈折率測定、および EPMA による火山ガラスの主成分化学組成分析を実施した。その結果、各試料から十和田 a 火山灰 (To-a, 915 年) に由来するテフラ粒子が検出された。また、一部の試料では To-a のほかに浅間板鼻黄色軽石 (As-YP, 約 1.5 ~ 1.65 万年前) に由来する可能性がある火山ガラスも検出された。

平成 20 年度では、火山ガラス比分析、火山ガラスの屈折率測定、および EPMA による火山ガラスの主成分化学組成分析を行なった。その結果、十和田 a テフラ (To-a, 915 年) をはじめ、複数のテフラに由来する火山ガラス

を検出することができた。

#### 文献

- 新井房夫 (1962) 関東盆地北西部地域の第四紀編年。群馬大学紀要自然科学編、10、p.1-79。  
 大池昭・中川久夫・七崎 修・松山 力・米倉伸之 (1966) 馬淵川中・下流沿岸の段丘と火山灰。第四紀研究、5、p.29-35。  
 大池昭二 (1972) 十和田火山東麓における完新世テフラの編年。第四紀研究、11、p.232-233。  
 早川由紀夫 (1983) 十和田中殿テフラ層の分布、粒度、組成、年代。火山、28、p.263-273。  
 町田 洋・新井房夫 (1992) 火山灰アトラス。東京大学出版会、276p。  
 町田 洋・新井房夫 (2003) 新編火山灰アトラス。東京大学出版会、336p。  
 町田 洋・新井房夫・森脇 広 (1981) 日本海を渡ってきたテフラ。科学、51、p.562-569。

### 第3節 放射性炭素年代測定

#### 1. はじめに

放射性炭素年代測定は、光合成・呼吸作用や食物摂取などにより生物体内に取り込まれた放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) の濃度が、放射性崩壊により時間とともに減少することを利用した年代測定法である。樹木や種実などの植物遺体、骨、貝殻、土壌、土器付着炭化物などが測定対象となり、約5万年前までの年代測定が可能である。過去の大気中の  $^{14}\text{C}$  濃度は一定ではなく、年代値の算出に影響を及ぼしていることから、年輪年代学などの成果を利用した較正曲線により  $^{14}\text{C}$  年代から暦年代に換算する必要がある。

#### 2. 試料と方法

試料は、新堀地区から採取された14点、蟹沢地区から採取された27点の合計41点である。試料の詳細を表9・10に示す。測定方法は、すべて加速器質量分析法 (AMS法) である。

#### 3. 測定結果

表11・12に放射性炭素年代測定結果および暦年代較正結果を示す。

##### (1) 未補正 $^{14}\text{C}$ 年代

試料の  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  比から、単純に現在 (AD1950年) から何年前かを計算した値。  $^{14}\text{C}$  の半減期は5730年であるが、国際的慣例により Libby の5568年を用いて計算している。

##### (2) $\delta^{13}\text{C}$ 測定値

試料の測定  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  比を補正するための炭素安定同位体比 ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ )。この値は標準物質 (PDB) の同位体比からの千分偏差 (‰) で表す。試料の  $\delta^{13}\text{C}$  値を -25 (‰) に標準化することで同位体分別効果を補正する。

##### (3) $^{14}\text{C}$ 年代

$\delta^{13}\text{C}$  測定値により同位体分別効果を補正して算出した年代。暦年代較正にはこの年代値を使用する。

##### (4) 暦年代 (Calendar Age)

$^{14}\text{C}$  年代を実際の年代 (暦年代) に近づけるには、過去の宇宙線強度の変動などによる大気中  $^{14}\text{C}$  濃度の変動および  $^{14}\text{C}$  の半減期の違いを較正する必要がある。較正には、年代既知の樹木年輪の  $^{14}\text{C}$  の詳細な測定値およびサンゴの U/Th (ウラン/トリウム) 年代と  $^{14}\text{C}$  年代の比較により作成された較正曲線を使用した。IntCal04 では BC24050年までの換算が可能である (樹木年輪データは BC10450年まで)。

暦年代の交点は、 $^{14}\text{C}$  年代値と較正曲線との交点の暦年代値を示し、 $1\sigma$  (68%確率) と  $2\sigma$  (95%確率) は、 $^{14}\text{C}$  年代値の偏差の幅を較正曲線に投影した暦年代の幅を示す。したがって、複数の交点や複数の  $1\sigma \cdot 2\sigma$  値が

表9 平成18年度 与兵衛沼窟跡(新規地区)における放射性炭素年代測定試料一覧表

| 試料名  | 地区   | 試料番号   | 遺構名  | 層部 | 基本層・遺構堆積層名   | 樹種特定結果     | 前処理・調整           | 測定法 |
|------|------|--------|------|----|--------------|------------|------------------|-----|
| No.1 | 新規地区 | 1 900  | SO1  |    | 7層 (炭化材)     | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS |
| No.2 |      | 2 901  | SO3  |    | 31層 (炭化材)    | クマシデ属イヌシデ節 | acid/alkali/acid | AMS |
| No.3 |      | 3 876  | SO4  |    | 5層 (炭化材)     | ブナ属        | acid/alkali/acid | AMS |
| No.4 |      | 4 878  | SO5  |    | 5層 (炭化材)     | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS |
| No.5 |      | 5 923  | SO6  |    | 6層(灰層) (炭化材) | カエデ属       | acid/alkali/acid | AMS |
| No.6 |      | 6 1128 | S09  |    | 3層 (炭化材)     | クマシデ属イヌシデ節 | acid/alkali/acid | AMS |
| No.7 |      | 7 1256 | SK13 |    | 9層 (炭化材)     | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS |
| No.8 |      | 8 1205 | SK14 |    | 11層 (炭化材)    | -          | acid/alkali/acid | AMS |
| No.9 |      | 9 1289 | SK15 |    | 2層 (炭化材)     | -          | acid/alkali/acid | AMS |

表10 平成20年度 与兵衛沼窟跡(新規地区・置沢地区)における放射性炭素年代測定試料一覧表

| 試料名   | 地区   | 試料番号     | 遺構名        | 層部 | 基本層・遺構堆積層名     | 樹種特定結果     | 前処理・調整           | 測定法              |     |
|-------|------|----------|------------|----|----------------|------------|------------------|------------------|-----|
| No.1  | 新規地区 | 1 1446   | SK10       |    | 1層             | -          | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.2  |      | 2 1413   | SK24       |    | 炭化物(サンプルNo.3)  | モミ属        | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.3  |      | 3 1448   | SO4        |    | 構築材No2-3間      | マンサク属      | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.4  |      | 4 1449   | SO4        |    | 構築材No12        | マンサク属      | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.5  |      | 5 1456   | SO4        |    | 灰層             | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.6  | 置沢地区 | 1 2025   | 東地点-SO10   |    | 炭化物(構築材)       | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.7  |      | 2 393    | 東地点-SO10   |    | 大別1層 炭化物       | カエデ属       | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.8  |      | 3 1640   | 東地点-SO12   |    | 焼成部南側西壁        | クリ         | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.9  |      | 4 1641   | 東地点-SO13   |    | 焼成部東側東壁        | クリ         | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.10 |      | 5 1836   | 東地点-SO13   |    | 有階部北側          | トネリコ属      | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.11 |      | 6 1838   | 東地点-SO14   |    | 炭化物(構築材)       | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.12 |      | 7 1915   | 東地点-SO14   |    | 炭化物(構築材)       | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.13 |      | 8 1498   | 東地点-SO14   |    | 大別3層下 炭化物      | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.14 |      | 9 1274   | 東地点-SO14   |    | 炭化物(構築材)       | カエデ属       | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.15 |      | 10 1839  | 東地点-SO15   |    | 炭化物(構築材)       | マンサク属      | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.16 |      | 11 1642  | 東地点-SO15   |    | 炭化物(構築材)       | クリ         | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.17 |      | 12 2026  | 東地点-SO16   |    | 炭化物(構築材)       | マツ属榎属青木亜属  | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.18 |      | 13 1558a | 東地点-SO16   |    | 焼成部内           | 炭化材        | マツ属榎属青木亜属        | acid/alkali/acid | AMS |
| No.19 |      | 14 1558b | 東地点-SO16   |    | 焼成部床下          | 炭化材        | マツ属榎属青木亜属        | acid/alkali/acid | AMS |
| No.20 |      | 15 1304  | 東地点-SO17灰層 |    | 大別3層下 炭化物(構築材) | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.21 |      | 16 1840  | 東地点-SO18   |    | 炭化物(構築材)       | マンサク属      | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.22 |      | 17 1300  | 東地点-SK7    |    | 1層 炭化物         | カエデ属       | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.23 |      | 18 1303  | 東地点-SK7    |    | 1層 炭化物         | カエデ属       | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.24 |      | 19 1404  | 西地点-SO1灰層  |    | 3層 炭化物         | クマシデ属イヌシデ節 | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.25 |      | 20 1229  | 西地点-SO5    |    | 大別2層 炭化物       | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.26 |      | 21 1353  | 西地点-SO7    |    | 大別2層 炭化物       | ガマズミ属      | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.27 |      | 22 2005  | 西地点-SO7    |    | 大別3層上 炭化物      | シラカシ属      | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.28 |      | 23 825   | 西地点-2号灰層   |    | 1層 炭化物         | ブナ属        | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.29 |      | 24 848   | 西地点-2号灰層   |    | 1層 炭化物         | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.30 |      | 25 2397  | 西地点-SK6    |    | 1層 炭化物         | コナラ属コナラ節   | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.31 |      | 26 2462  | 西地点-1号灰層c  |    | 2層             | モミ属        | acid/alkali/acid | AMS              |     |
| No.32 |      | 27 1912  | 西地点-1号灰層c  |    | 2層             | モミ属        | acid/alkali/acid | AMS              |     |

表記される場合もある。

#### 4. 所見

##### 平成18年度の測定結果

加速器質量分析法 (AMS) による放射性炭素年代測定の結果、No.1 (SO1) の炭化材では  $1220 \pm 40$  年 BP (20 の暦年代で AD680 ~ 890 年)、No.2 (SO3) では  $1240 \pm 40$  年 BP (AD670 ~ 890 年)、No.3 (SO4) では  $1120 \pm 40$  年 BP (AD810 ~ 1010 年)、No.4 (SO5) では  $1130 \pm 40$  年 BP (AD780 ~ 1000 年)、No.5 (SO6) では  $1500 \pm 40$  年 BP (AD440 ~ 490.520 ~ 640 年)、No.6 (SO9) では  $1220 \pm 40$  年 BP (AD680 ~ 890 年)、No.7 (SK13) では  $1240 \pm 40$  年 BP (AD670 ~ 890 年)、No.8 (SK14) では  $1270 \pm 40$  年 BP (AD660 ~ 870 年)、No.9 (SK15) では  $1190 \pm 40$  年 BP (AD710 ~ 900.920 ~ 960 年) の年代値が得られた。No.1 と No.6 では暦年代の年代幅がかなり大きくなっているが、これは該当時期の較正曲線が不安定なためである。

このうち、最も古い暦年代を示すのは No.5 (SO6) の 5 世紀頃、最も新しいのは No.3 (SO4) と No.4 (SO5) の 9 世紀末 ~ 10 世紀末頃であり、その他の試料の暦年代はおおむね 8 世紀 ~ 9 世紀頃を示している。これは、窟跡の年代が奈良時代末から平安時代前半頃とする考古学的所見とおおむね整合している。

なお、樹木 (炭化材) による年代測定結果は、樹木の伐採年もしくはそれより以前の年代を示しており、樹木の芯材に近い部分が試料となっていた場合は、遺構が使用された年代よりも数十年程度古い年代値となっている可能

表11 平成18年度 与兵衛沼窪跡(新堀地区)における放射性炭素年代測定結果

| 試料名  | 測定No<br>(Beta) | 未補正 <sup>14</sup> C年代<br>(年BP) | $\delta^{13}C$<br>(‰) | <sup>14</sup> C年代<br>(年BP) | 暦年代<br>(1 $\sigma$ :68%, 2 $\sigma$ :95%確立)  | 試料名  | 測定No<br>(Beta) | 未補正 <sup>14</sup> C年代<br>(年BP) | $\delta^{13}C$<br>(‰) | <sup>14</sup> C年代<br>(年BP) | 暦年代<br>(1 $\sigma$ :68%, 2 $\sigma$ :95%確立)   |
|------|----------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|------|----------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|---|
| No.1 | 229764         | 1230 $\pm$ 40                  | -25.9                 | 1220 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 780<br>1 $\sigma$ : Cal AD 680~890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 720~740, 770~880   | No.6 | 229769         | 1240 $\pm$ 40                  | -26.5                 | 1220 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 780<br>1 $\sigma$ : Cal AD 680~890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 720~740, 770~880  |
| No.2 | 229765         | 1240 $\pm$ 40                  | -25.2                 | 1240 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 900<br>1 $\sigma$ : Cal AD 670~890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 690~810            | No.7 | 229770         | 1230 $\pm$ 40                  | -24.6                 | 1240 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 770<br>1 $\sigma$ : Cal AD 670~890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 690~810           |
| No.3 | 229766         | 1160 $\pm$ 40                  | -27.6                 | 1120 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 900, 920, 950<br>1 $\sigma$ : Cal AD 810~1010<br>1 $\sigma$ : Cal AD 890~980 | No.8 | 229771         | 1280 $\pm$ 40                  | -25.6                 | 1270 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 710, 750, 760<br>1 $\sigma$ : Cal AD 660~870<br>1 $\sigma$ : Cal AD 680~780 |
| No.4 | 229767         | 1140 $\pm$ 40                  | -25.5                 | 1130 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 900<br>1 $\sigma$ : Cal AD 780~1000<br>1 $\sigma$ : Cal AD 880~980           | No.9 | 229772         | 1200 $\pm$ 40                  | -25.5                 | 1190 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 870<br>1 $\sigma$ : Cal AD 710~900, 920~960<br>1 $\sigma$ : Cal AD 780~890  |
| No.5 | 229768         | 1530 $\pm$ 40                  | -26.6                 | 1500 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 570<br>1 $\sigma$ : Cal AD 480~490, 520~640<br>1 $\sigma$ : Cal AD 540~610   |      |                |                                |                       |                            |   |

BP: Before Physics (Present), Cal: Calibrated, BC: 紀元前, AD: 紀元後

表12 平成20年度 与兵衛沼窪跡(新堀地区・蟹沢地区)における放射性炭素年代測定試料一覧表

| 試料名   | 測定No<br>(Beta) | 未補正 <sup>14</sup> C年代<br>(年BP) | $\delta^{13}C$<br>(‰) | <sup>14</sup> C年代<br>(年BP) | 暦年代<br>(1 $\sigma$ :68%, 2 $\sigma$ :95%確立)  | 試料名   | 測定No<br>(Beta) | 未補正 <sup>14</sup> C年代<br>(年BP) | $\delta^{13}C$<br>(‰) | <sup>14</sup> C年代<br>(年BP) | 暦年代<br>(1 $\sigma$ :68%, 2 $\sigma$ :95%確立)  |
|-------|----------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|-------|----------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| No.1  | 254122         | 1050 $\pm$ 40                  | -26.3                 | 1030 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 900~920, 960~1040<br>1 $\sigma$ : Cal AD 980~1030  | No.17 | 254138         | 50 $\pm$ 40                    | -25.6                 | 40 $\pm$ 40                | 2 $\sigma$ : Cal AD 1960<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1960~1960  |
| No.2  | 254123         | 1220 $\pm$ 40                  | -26.6                 | 1190 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 870<br>1 $\sigma$ : Cal AD 710~750, 900, 920~980<br>1 $\sigma$ : Cal AD 780~890          | No.18 | 254139         | 1620 $\pm$ 40                  | -25.7                 | 1610 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 420<br>1 $\sigma$ : Cal AD 380~550<br>1 $\sigma$ : Cal AD 410~430, 480~490, 480~530            |
| No.3  | 254124         | 1080 $\pm$ 40                  | -28.4                 | 1020 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 1020<br>1 $\sigma$ : Cal AD 970~1040<br>1 $\sigma$ : Cal AD 990~1030                     | No.19 | 254140         | 1600 $\pm$ 40                  | -25.2                 | 1600 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 430<br>1 $\sigma$ : Cal AD 390~550<br>1 $\sigma$ : Cal AD 410~540                              |
| No.4  | 254125         | 970 $\pm$ 40                   | -27.8                 | 920 $\pm$ 40               | 2 $\sigma$ : Cal AD 1060, 1080, 1150<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1020~1210<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1040~1170       | No.20 | 254141         | 1370 $\pm$ 40                  | -25.4                 | 1360 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 660<br>1 $\sigma$ : Cal AD 620~690<br>1 $\sigma$ : Cal AD 650~670                              |
| No.5  | 254126         | 940 $\pm$ 40                   | -25.4                 | 930 $\pm$ 40               | 2 $\sigma$ : Cal AD 1080, 1100, 1140, 1140<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1020~1210<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1030~1160 | No.21 | 254142         | 1310 $\pm$ 40                  | -29.2                 | 1240 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 770<br>1 $\sigma$ : Cal AD 670~890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 690~810                              |
| No.6  | 254127         | 1170 $\pm$ 40                  | -25.4                 | 1160 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 770~980<br>1 $\sigma$ : Cal AD 810~900, 920~950               | No.22 | 254143         | 940 $\pm$ 40                   | -25.0                 | 940 $\pm$ 40               | 2 $\sigma$ : Cal AD 1040, 1100, 1120<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1020~1190<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1030~1160             |
| No.7  | 254128         | 1230 $\pm$ 40                  | -26.4                 | 1210 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 780<br>1 $\sigma$ : Cal AD 680~900<br>1 $\sigma$ : Cal AD 770~880                        | No.23 | 254144         | 830 $\pm$ 40                   | -24.8                 | 830 $\pm$ 40               | 2 $\sigma$ : Cal AD 1210<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1160~1270<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1170~1260                         |
| No.8  | 254129         | 1250 $\pm$ 40                  | -26.4                 | 1230 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 780<br>1 $\sigma$ : Cal AD 680~900<br>1 $\sigma$ : Cal AD 710~750, 760~870               | No.24 | 254145         | 1140 $\pm$ 40                  | -24.5                 | 1150 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 780~980<br>1 $\sigma$ : Cal AD 870~900, 920~960                     |
| No.9  | 254130         | 1320 $\pm$ 40                  | -24.9                 | 1130 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 670<br>1 $\sigma$ : Cal AD 650~770<br>1 $\sigma$ : Cal AD 660~690                        | No.25 | 254146         | 1150 $\pm$ 40                  | -25.7                 | 1140 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 780~990<br>1 $\sigma$ : Cal AD 880~970                              |
| No.10 | 254131         | 1120 $\pm$ 40                  | -25.0                 | 1140 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 900<br>1 $\sigma$ : Cal AD 780~1000<br>1 $\sigma$ : Cal AD 880~890                       | No.26 | 254147         | 1320 $\pm$ 40                  | -29.0                 | 1250 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 770<br>1 $\sigma$ : Cal AD 670~890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 690~780                              |
| No.11 | 254132         | 1140 $\pm$ 40                  | -24.6                 | 1340 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 780~990<br>1 $\sigma$ : Cal AD 880~970                        | No.27 | 254148         | 1260 $\pm$ 40                  | -26.9                 | 1230 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 780<br>1 $\sigma$ : Cal AD 680~890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 710~750, 760~870                     |
| No.12 | 254133         | 1330 $\pm$ 40                  | -27.2                 | 1320 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 660<br>1 $\sigma$ : Cal AD 640~720, 740~770<br>1 $\sigma$ : Cal AD 650~680               | No.28 | 254149         | 1120 $\pm$ 40                  | -25.4                 | 1110 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 900, 920, 960<br>1 $\sigma$ : Cal AD 870~1010<br>1 $\sigma$ : Cal AD 890~980                   |
| No.13 | 254134         | 1360 $\pm$ 40                  | -26.4                 | 1310 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 670<br>1 $\sigma$ : Cal AD 650~770<br>1 $\sigma$ : Cal AD 660~690                        | No.29 | 254150         | 1150 $\pm$ 40                  | -25.2                 | 1150 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 780~980<br>1 $\sigma$ : Cal AD 870~900, 920~960                     |
| No.14 | 254135         | 1330 $\pm$ 40                  | -26.4                 | 1240 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 680<br>1 $\sigma$ : Cal AD 650~780<br>1 $\sigma$ : Cal AD 660~710, 750~760               | No.30 | 254151         | 1200 $\pm$ 40                  | -24.6                 | 1210 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 780<br>1 $\sigma$ : Cal AD 690~900<br>1 $\sigma$ : Cal AD 770~880                              |
| No.15 | 254136         | 1260 $\pm$ 40                  | -26.2                 | 1290 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 770<br>1 $\sigma$ : Cal AD 670~890<br>1 $\sigma$ : Cal AD 690~810                        | No.31 | 254152         | 900 $\pm$ 40                   | -26.1                 | 880 $\pm$ 40               | 2 $\sigma$ : Cal AD 1170<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1040~1240<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1060~1080, 1150~1210              |
| No.16 | 254137         | 1310 $\pm$ 40                  | -26.2                 | 1220 $\pm$ 40              | 2 $\sigma$ : Cal AD 690<br>1 $\sigma$ : Cal AD 660~780<br>1 $\sigma$ : Cal AD 670~770                        | No.32 | 254153         | 920 $\pm$ 40                   | -24.6                 | 930 $\pm$ 40               | 2 $\sigma$ : Cal AD 1080, 1080, 1130, 1140, 1140<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1020~1210<br>1 $\sigma$ : Cal AD 1030~1160 |

BP: Before Physics (Present), Cal: Calibrated, BC: 紀元前, AD: 紀元後

性が考えられる。

#### 平成20年度の測定結果

新堤地区および蟹沢地区から採取された計32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なった。その結果、最も古い年代値を示すのは、試料№18の1610±40年BP(2σの暦年代でAD380～550年)および№19の1600±40年BP(AD390～550年)であり、次いで№20の1360±40年BP(AD620～690年)などである。また、最も新しい年代値を示すのは、№17を除くと、№23の830±40年BP(AD1160～1270年)であり、次いで№31の880±40年BP(AD1040～1240年)、№4の920±40年BP(AD1020～1210年)などである。№17については、1960±40年BPと極端に新しいことから、何らかの混入の可能性が考えられる。

このように年代幅が比較的広いが、最も多いのは暦年代でAD700年からAD1000年にかけての年代であり、遺跡の年代が奈良時代から平安時代頃とする考古学的所見とおおむね整合している。なお、樹木(炭化材)による年代測定結果は、樹木の伐採年もしくはそれより以前の年代を示しており、樹木の芯材に近い部分が利用されたり転用材が利用されていた場合は、遺構の年代よりも古い年代値となる。

#### 文献

Paula J Reimer et al. (2004) IntCal04 Terrestrial radiocarbon age calibration, 26-0 ka BP. Radiocarbon 46, 1029-1058.

尾畷大真(2005) IntCal98からIntCal04へ、学術創成研究費 弥生農耕の起源と東アジア№3—炭素年代測定による高精度編年体系の構築—, p.14-15.

中村俊夫(1999)放射性炭素法, 考古学のための年代測定学入門, 古今書院, p.1-36.

## 第4節 樹種同定

### 1. はじめに

木材は、セルロースを骨格とする木部細胞の集合体であり、解剖学的形質の特徴から樹種の同定が可能である。木材は花粉などの微化石と比較して移動性が小さいことから、比較的近隣の森林植生の推定が可能であり、遺跡から出土したものについては木材の利用状況や流通を探る手がかりとなる。

### 2. 試料

試料は、新堤地区で採取された炭化材20点、および蟹沢地区で採取された炭化材25点、木材2点の合計47点である。試料の詳細を分析結果表に示す。

### 3. 方法

木材は、カミソリを用いて試料の新鮮な横断面(木口と同義)、放射断面(楳目)、接線断面(板目)の基本三断面の切片を作製し、生物顕微鏡によって40～1000倍で観察した。炭化材については、試料を割折して新鮮な基本三断面の切片を作製し、落射顕微鏡によって50～1000倍で観察した。同定は、解剖学的形質および現生標本との対比によって行なった。

### 4. 結果

表13に平成18年度の同定結果を示し、主要な分類群の顕微鏡写真を示す。以下に同定根拠となった特徴を記す。  
クマシデ属イヌシデ節 *Carpinus sect. Carpinus* カバノキ科 図版1-1

横断面: 小型で丸い道管が単独あるいは数個放射方向に複合し、全体として放射方向に配列する放射孔材である。集合放射組織が見られる。放射断面: 道管の穿孔は単穿孔である。放射組織は同性である。接線断面: 放射組織は

同性で1~3細胞幅のもの集合放射組織からなる。

以上の形質よりクマシデ属イヌシデ節に同定される。落葉高木で、北海道、本州、四国、九州の山野に分布する。材は器具、家具、薪炭などに用いられる。

#### ブナ属 *Fagus* ブナ科 図版1-2

横断面：小型でやや角張った道管が単独あるいは2~3個複合して密に散在する散孔材である。早材から晩材にかけて道管の径は緩やかに減少する。放射断面：道管の穿孔は単穿孔および階段穿孔である。放射組織はほとんど平伏細胞からなるが、ときに上下端のみ方形細胞が見られる。接線断面：放射組織はまれに上下端のみ方形細胞が見られるがほとんどが同性放射組織型で、単列のもの、2~数列のもの、大型の広放射組織のものがある。

以上の形質よりブナ属に同定される。ブナ属には、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。落葉の高木で、通常高さ20~25m、径60~70cmぐらゐであるが、大きいものは高さ35m、径1.5m以上に達する。材は堅硬、緻密、韌性あり、保存性は低い。器具、家具、薪炭などに用いられる。

#### コナラ属コナラ節 *Quercus sect. Pinus* ブナ科 図版1-3

横断面：年輪のはじめに大型の道管が1~数列配列する環孔材である。晩材部では薄壁で角張った小道管が火炎状に配列する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。放射断面：道管の穿孔は単穿孔で、放射組織は平伏細胞からなる。接線断面：放射組織は同性放射組織型で、単列のものと大型の広放射組織からなる複合放射組織である。

以上の形質よりコナラ属コナラ節に同定される。コナラ属コナラ節にはカシワ、コナラ、ナラガシワ、ミズナラがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉高木で、高さ15m、径60cmぐらゐに達する。材は強靱で弾力に富み、建築、家具、器具、土木、薪炭、椎茸ほだ木など広く用いられる。

#### サクラ属 *Azusa* バラ科 図版2-4

横断面：小型で丸い道管が単独あるいは2~3個放射方向および斜め方向に複合して散在する散孔材である。道管の径は、早材部から晩材部にかけてゆるやかに減少する。放射断面：道管の穿孔は単穿孔で、道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。放射組織は同性に近い異性である。接線断面：放射組織は異性放射組織型で1~3細胞幅ぐらゐである。

以上の形質よりサクラ属に同定される。サクラ属には、ヤマザクラ、ウワミズザクラ、シウリザクラ、ウメ、モモなどがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木または低木である。材は建築、器具、薪炭などに用いられる。

#### カエデ属 *Acer* カエデ科 図版2-5

横断面：小型で丸い道管が単独あるいは2~4個放射方向に複合して散在する散孔材である。放射断面：道管の穿孔は単穿孔で、内壁には微細な螺旋肥厚が存在する。放射組織は、平伏細胞からなる同性である。接線断面：放射組織は同性放射組織型で1~5細胞幅である。道管の内壁には微細な螺旋肥厚が存在する。

以上の形質よりカエデ属に同定される。カエデ属には、イタヤカエデ、ウリハダカエデ、ハウチワカエデ、テツカエデなどがある。落葉の高木または小高木で、大きいものは高さ20m、径1mに達する。材は耐朽性および保存性は中庸で、建築、家具、器具、楽器、合板、彫刻、薪炭など広く用いられる。

#### トネリコ属 *Fraxinus* モクセイ科 図版2-6

横断面：年輪のはじめに大型で厚壁の丸い道管がほぼ単独で1~3列配列する環孔材である。孔部外では小型でまると厚壁の道管が単独あるいは放射方向に2~3個複合して散在する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。軸方向柔細胞は早材部で周囲状、晩材部では翼状から連合翼状である。放射断面：道管の穿孔は単穿孔である。内部にはチロースが著しい。放射組織は同性である。接線断面：放射組織は同性放射組織型で1~

表13 平成18年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区)における樹種同定結果

| 地区    | 資材名   | 遺物番号 | 遺構名  | 細部        | 基本層・遺構埋没層名   | 結果(学名/和名)                    |                              |           |
|-------|-------|------|------|-----------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------|
| 新堤地区  | No.1  | 634  | SO1  | No.2      | 7層 (灰函)      | <i>Quercus sect. Fisetus</i> | コナラ属コナラ節                     |           |
|       | No.2  | 900  | SO1  |           | 7層           | <i>Quercus sect. Fisetus</i> | コナラ属コナラ節                     |           |
|       | No.3  | 745  | SO3  |           | 38層 (灰函)     | <i>Quercus sect. Fisetus</i> | コナラ属コナラ節                     |           |
|       | No.4  | 901  | SO3  |           | 31層          | <i>Quercus sect. Quercus</i> | ケマシ属イヌシダ節                    |           |
|       | No.5  | 798  | SO4  |           |              | <i>Quercus sect. Fisetus</i> | コナラ属コナラ節                     |           |
|       | No.6  | 876  | SO4  |           |              | 5層                           | <i>Aster</i>                 | アスター属     |
|       |       | "    | "    |           |              | "                            |                              |           |
|       | No.7  | 878  | SO5  |           |              | 5層                           | <i>Quercus sect. Fisetus</i> | コナラ属コナラ節  |
|       | No.8  | 926  | SO6  |           |              | 2層(灰函)                       | <i>Quercus sect. Fisetus</i> | コナラ属コナラ節  |
|       | No.9  | 923  | SO6  |           |              | 6層(灰函)                       | <i>Acer</i>                  | カエデ属      |
|       | No.10 | 1128 | SO9  |           |              | 3層                           | <i>Quercus sect. Quercus</i> | ケマシ属イヌシダ節 |
|       | No.11 | 1030 | 1号灰函 |           |              |                              | <i>Fraxinus</i>              | トネリコ属     |
|       | No.12 | 1178 | 1号灰函 |           |              |                              | <i>Quercus sect. Quercus</i> | ケマシ属イヌシダ節 |
|       |       | "    | "    |           |              |                              | <i>Quercus sect. Fisetus</i> | コナラ属コナラ節  |
|       | No.13 | 1256 | SK13 |           |              | 9層                           | <i>Quercus sect. Fisetus</i> | コナラ属コナラ節  |
|       | No.14 | 1231 | SK14 |           |              | 4層                           | <i>Fraxinus</i>              | サクワ属      |
| No.15 | 1302  | SK15 |      | 2層 (火山灰下) | <i>Aster</i> | アスター属                        |                              |           |
| No.16 | 1314  | SK17 |      | 4層        | <i>Aster</i> | アスター属                        |                              |           |

表14 平成20年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区・蟹沢地区)における樹種同定結果

| 地区   | 資材名   | 遺物番号  | 遺構名          | 細部             | 基本層・遺構埋没層名 | 結果(学名/和名)                      |           |
|------|-------|-------|--------------|----------------|------------|--------------------------------|-----------|
| 新堤地区 | No.1  | 1413  | SK24         | 炭化物(竹/木)       |            | <i>Alnus</i>                   | モミ属       |
|      | No.2  | 1448  | SO4          | 焼灰跡2-3層        |            | <i>Hamamelis</i>               | マンサク属     |
|      | No.3  | 1449  | SO4          | 焼灰跡12          |            | <i>Hamamelis</i>               | マンサク属     |
|      | No.4  | 1456  | SO4          | 灰函             | 5層         | <i>Quercus sect. Quercus</i>   | コナラ属コナラ節  |
| 蟹沢地区 | No.1  | 2025  | 東地点-SO10     | 炭化物(構築材)       |            | <i>Quercus sect. Fisetus</i>   | コナラ属コナラ節  |
|      | No.2  | 393   | 東地点-SO10     | 大宮1層 炭化物       |            | <i>Acer</i>                    | カエデ属      |
|      | No.3  | 1640  | 東地点-SO12     | 徳成部溝西壁         |            | <i>Quercus sect. Fisetus</i>   | コナラ属コナラ節  |
|      | No.4  | 1641  | 東地点-SO13     | 徳成部溝東壁         |            | <i>Quercus sect. Quercus</i>   | ケマシ属イヌシダ節 |
|      | No.5  | 1836  | 東地点-SO13     | 6層部土層          |            | <i>Quercus sect. Fisetus</i>   | コナラ属コナラ節  |
|      | No.6  | 1838  | 東地点-SO14     |                |            | <i>Fraxinus</i>                | トネリコ属     |
|      | No.7  | 1915  | 東地点-SO14     |                |            | <i>Quercus sect. Quercus</i>   | ケマシ属イヌシダ節 |
|      | No.8  | 1498  | 東地点-SO14     | 大宮3層下 炭化物(構築材) |            | <i>Quercus sect. Quercus</i>   | ケマシ属イヌシダ節 |
|      | No.9  | 1274  | 東地点-SO14     |                |            | <i>Quercus sect. Quercus</i>   | ケマシ属イヌシダ節 |
|      | No.10 | 1839  | 東地点-SO15     |                |            | <i>Acer</i>                    | カエデ属      |
|      | No.11 | 1642  | 東地点-SO15     |                |            | <i>Hamamelis</i>               | マンサク属     |
|      | No.12 | 2026  | 東地点-SO16     |                |            | <i>Quercus sect. Fisetus</i>   | コナラ属コナラ節  |
|      | No.13 | 1558a | 東地点-SO16     | 徳成部溝           |            | <i>Fraxinus</i>                | トネリコ属     |
|      | No.14 | 1558b | 東地点-SO16     | 徳成部溝下          |            | <i>Fraxinus</i>                | トネリコ属     |
|      | No.15 | 1304  | 東地点-SO17(灰函) |                |            | <i>Quercus sect. Fisetus</i>   | コナラ属コナラ節  |
|      | No.16 | 1840  | 東地点-SO18     |                |            | <i>Hamamelis</i>               | マンサク属     |
|      | No.17 | 1300  | 東地点-SK7      |                |            | <i>Acer</i>                    | カエデ属      |
|      | No.18 | 1303  | 東地点-SK7      |                |            | <i>Acer</i>                    | カエデ属      |
|      | No.19 | 1404  | 西地点-SO1(灰函)  |                |            | <i>Carpinus sect. Carpinus</i> | ケマシ属イヌシダ節 |
|      | No.20 | 1229  | 西地点-SO5      |                |            | <i>Quercus sect. Fisetus</i>   | コナラ属コナラ節  |
|      | No.21 | 1353  | 西地点-SO7      |                |            | <i>Ulmus</i>                   | ガウルミ属     |
|      | No.22 | 2065  | 西地点-SO7      |                |            | <i>Spiraea</i>                 | シラビソ属     |
|      | No.23 | 825   | 西地点-2号灰函     |                |            | <i>Aster</i>                   | アスター属     |
|      | No.24 | 848   | 西地点-2号灰函     |                |            | <i>Quercus sect. Quercus</i>   | ケマシ属イヌシダ節 |
|      | No.25 | 2397  | 西地点-SK6      |                |            | <i>Quercus sect. Quercus</i>   | ケマシ属イヌシダ節 |
|      | No.26 | 2462  | 西地点-1号灰函c    |                |            | <i>Alnus</i>                   | モミ属       |
|      | No.27 | 1912  | 西地点-1号灰函c    |                |            | <i>Alnus</i>                   | モミ属       |

3 細胞幅である。

以上の形質よりトネリコ属に同定される。トネリコ属にはヤチダモ、トネリコ、アオダモなどがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する落葉または常緑の高木である。材は建築、家具、運道具、器具、旋作、薪炭など広く用いられる。

表14に平成20年度の同定結果を示し、主要な分類群の顕微鏡写真を示す。以下に同定根拠となった特徴を記す。

モミ属 *Alnus* マツ科 図版3-1

仮道管と放射柔細胞から構成される針葉樹材である。横断面：早材から晩材への移行は比較的緩やかである。放射断面：放射柔細胞の分野壁孔は小型のS字型で1分野に1~4個存在する。放射柔細胞の壁が厚く、じゅう状末端壁を有する。接線断面：放射組織は単列の同性放射組織である。

以上の形質より、モミ属に同定される。モミ属は日本に5種が自生し、その内ウラジロモミ、トドマツ、シラビソ、オオシラビソの4種は亜寒帯に分布し、モミは温帯を中心に分布する。常緑高木で高さ45m、径1.5mに達する。

材は保存性が低く軽軟であるが、現在では多用される。

マツ属複維管束亜属 *Pinus subgen. Diploxylon* マツ科 図版3-2

仮道管、放射柔細胞、放射仮道管および垂直、水平樹脂道を取り囲むエビセリウム細胞から構成される針葉樹材である。横断面：早材から晩材への移行は急で、垂直樹脂道が見られる。放射断面：放射柔細胞の分野壁は窓状である。放射仮道管の内壁には鋸歯状肥厚が存在する。接線断面：放射組織は単列の同性放射組織型であるが、水平樹脂道を含むものは紡錘形を呈する。

以上の形質より、マツ属複維管束亜属に同定される。マツ属複維管束亜属には、クロマツとアカマツがあり、どちらも北海道南部、本州、四国、九州に分布する常緑高木である。材は水湿によく耐え、広く用いられる。

クマシデ属イヌシデ節 *Carpinus sect. Carpinus* カバノキ科 図版3-3

横断面：小型で丸い道管が単独あるいは数個放射方向に複合し、全体として放射方向に配列する放射孔材である。集合放射組織が見られる。放射断面：道管の穿孔は、単穿孔である。放射組織は同性である。接線断面：放射組織は、同性で1~3細胞幅のもと、集合放射組織からなる。

以上の形質よりクマシデ属イヌシデ節に同定される。落葉の中高木で、北海道、本州、四国、九州の山野に分布する。

クリ *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. ブナ科 図版4-4

横断面：年輪のはじめに大型の道管が数列配列する環孔材である。晩材部では小道管が火炎状に配列する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。放射断面：道管の穿孔は単穿孔である。放射組織は平伏細胞からなる。接線断面：放射組織は単列の同性放射組織型である。

以上の形質よりクリに同定される。クリは北海道の西南部、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木で、通常高さ20m、径40cmぐらいであるが、大きいものは高さ30m、径2mに達する。耐朽性強く、水湿によく耐え、保存性の極めて高い材で、現在では建築、家具、器具、土木、船舶、彫刻、薪炭、椎茸ほだ木など広く用いられる。

ブナ属 *Fagus* ブナ科 図版4-5

横断面：小型でやや角張った道管が単独あるいは2~3個複合して密に散在する散孔材である。早材から晩材にかけて道管の径は緩やかに減少する。放射断面：道管の穿孔は単穿孔および階段穿孔である。放射組織はほとんど平伏細胞からなるが、ときに上下端のみ方形細胞が見られる。接線断面：放射組織はまれに上下端のみ方形細胞が見られるがほとんどが同性放射組織型で、単列のもの、2~数列のもの、大型の広放射組織のものがある。

以上の形質よりブナ属に同定される。ブナ属には、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。落葉の高木で、通常高さ20~25m、径60~70cmぐらいであるが、大きいものは高さ35m、径1.5m以上に達する。材は堅硬、緻密、韌性あり、保存性は低い。容器などに用いられる。

コナラ属コナラ節 *Quercus sect. Pinus* ブナ科 図版4-6・5-7

横断面：年輪のはじめに大型の道管が1~数列配列する環孔材である。晩材部では薄壁で角張った小道管が火炎状に配列する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。放射断面：道管の穿孔は単穿孔で、放射組織は平伏細胞からなる。接線断面：放射組織は同性放射組織型で、単列のものど大型の広放射組織からなる複合放射組織である。

以上の形質よりコナラ属コナラ節に同定される。コナラ属コナラ節にはカシワ、コナラ、ナラガシワ、ミズナラがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉高木で、高さ15m、径60cmぐらいに達する。材は強韌で弾力に富み、建築材などに用いられる。

マンサク属 *Hamamelis* マンサク科 図版5-8

横断面：小型でやや角張った道管がほぼ単独で密に散在する散孔材である。道管の径は、早材部から晩材部にかけてゆるやかに減少する。放射断面：道管の穿孔は階段穿孔板からなる多孔穿孔で、階段の数は10~20数本

図版1 平成18年度 与兵衛沼窯跡(新堤地区)の炭化材



横断面 ————— :0.4mm

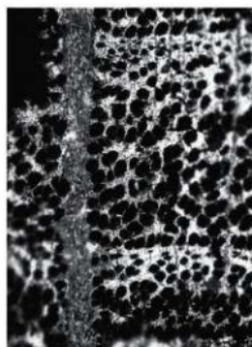


放射断面 ————— :0.2mm



接線断面 ————— :0.2mm

1. 遺物番号 1128 クマシデ属イヌシデ節



横断面 ————— :0.4mm



放射断面 ————— :0.2mm



接線断面 ————— :0.2mm

2. 遺物番号 1302 ブナ属



横断面 ————— :0.4mm



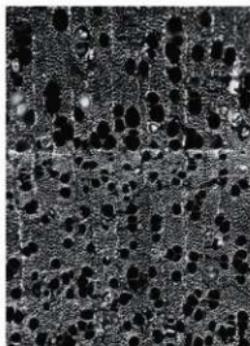
放射断面 ————— :0.2mm



接線断面 ————— :0.2mm

3. 遺物番号 900 コナラ属コナラ節

図版2 平成18年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区)の炭化材



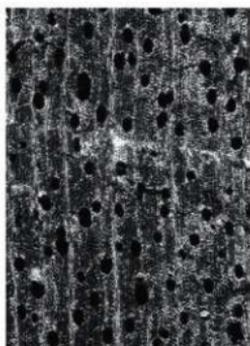
横断面 ————— : 0.4mm  
4. 遺物番号 1231 サクラ属



放射断面 ————— : 0.2mm



接線断面 ————— : 0.2mm



横断面 ————— : 0.4mm  
5. 遺物番号 923 カエデ属



放射断面 ————— : 0.2mm



接線断面 ————— : 0.2mm



横断面 ————— : 0.4mm  
6. 遺物番号 1030 トネリコ属

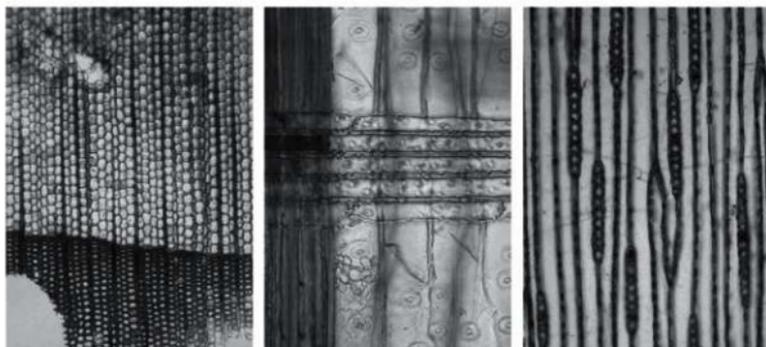


放射断面 ————— : 0.2mm

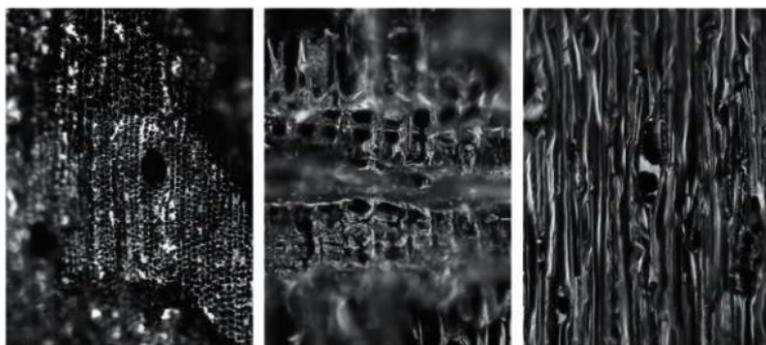


接線断面 ————— : 0.2mm

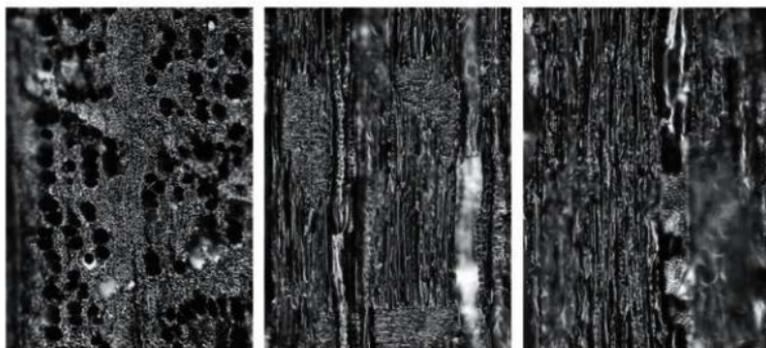
図版3 平成20年度 与兵衛沼窯跡（蟹沢地区）の炭化材及び木材



横断面 : 0.5mm 放射断面 : 0.05mm 接線断面 : 0.2mm  
1. 西地点 遺物番号 2462 モミ属



横断面 : 0.4mm 放射断面 : 0.1mm 接線断面 : 0.2mm  
2. 東地点 遺物番号 1558 b マツ属複雑管束亜属

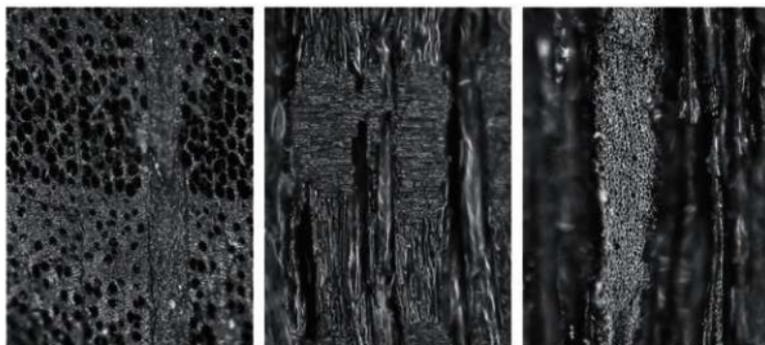


横断面 : 0.4mm 放射断面 : 0.2mm 接線断面 : 0.2mm  
3. 西地点 遺物番号 1404 クマシデ属イヌシデ節

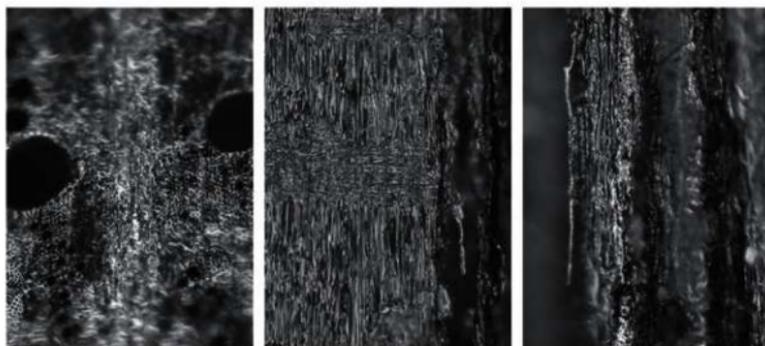
図版4 平成20年度 与兵衛沼跡跡（蟹沢地区）の炭化材



横断面 ————— : 0.4mm 放射断面 ————— : 0.2mm 接線断面 ————— : 0.2mm  
 4. 東地点 遺物番号 1836 クリ

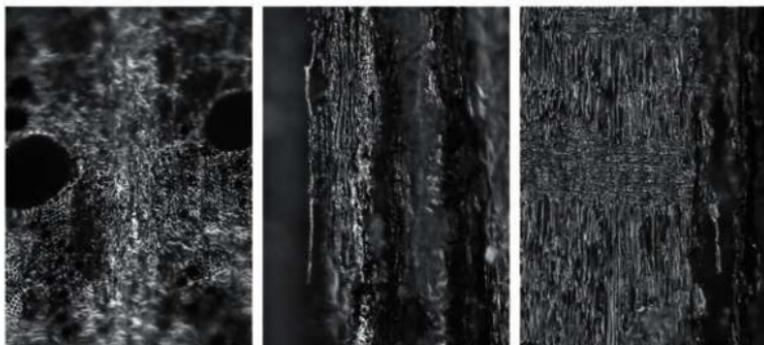


横断面 ————— : 0.4mm 放射断面 ————— : 0.2mm 接線断面 ————— : 0.2mm  
 5. 西地点 遺物番号 825 ブナ属

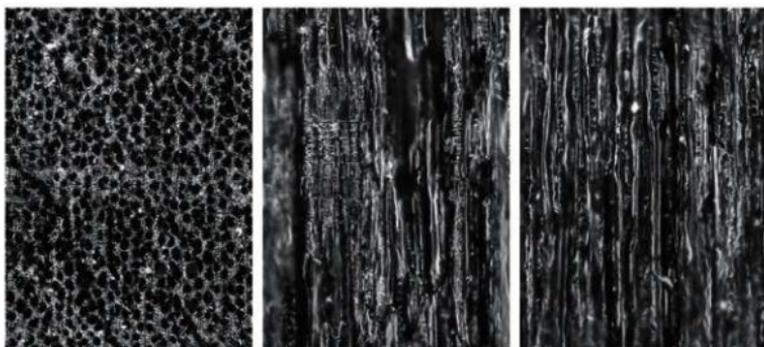


横断面 ————— : 0.2mm 放射断面 ————— : 0.2mm 接線断面 ————— : 0.2mm  
 6. 東地点 遺物番号 1915 コナラ属コナラ節

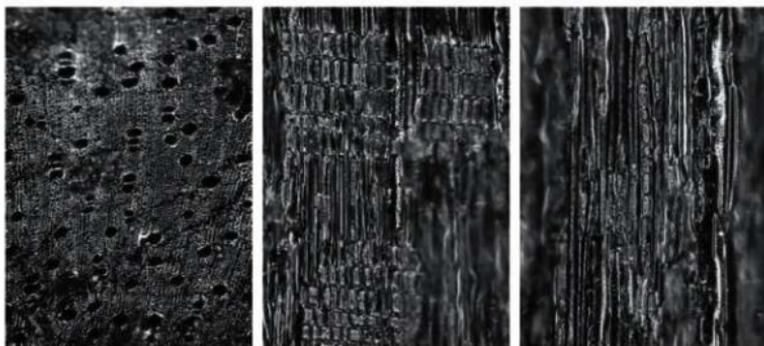
図版5 平成20年度 与兵衛沼跡跡（新堤地区・蟹沢地区）の炭化材



横断面 ————— : 0. 2mm 放射断面 ————— : 0. 2mm 接線断面 ————— : 0.2mm  
7. 新堤地区 遺物番号 1456 コナラ属コナラ節

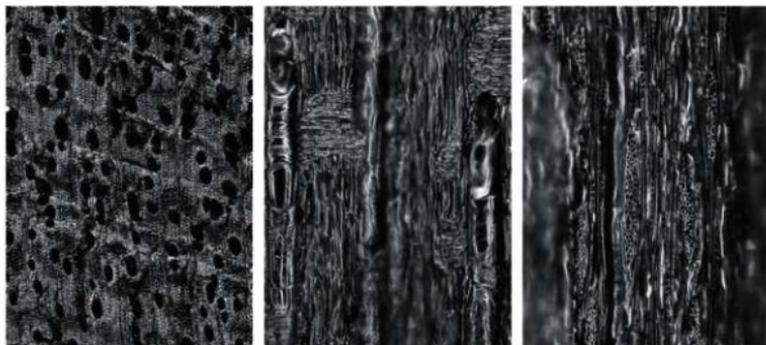


横断面 ————— : 0. 4mm 放射断面 ————— : 0. 2mm 接線断面 ————— : 0.2mm  
8. 蟹沢地区東地点 遺物番号 1840 マンサク属



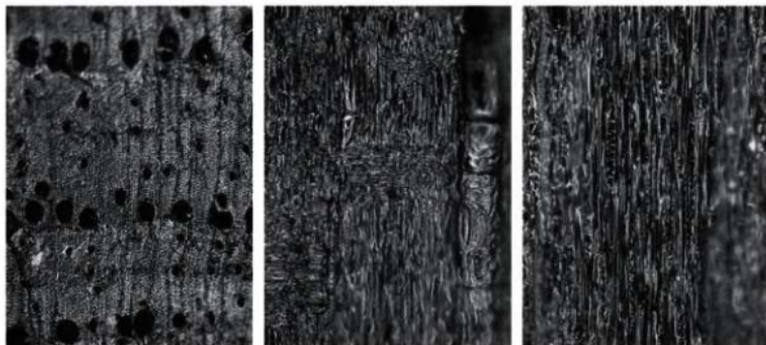
横断面 ————— : 0. 4mm 放射断面 ————— : 0.2mm 接線断面 ————— : 0.2mm  
9. 蟹沢地区西地点 遺物番号 2065 シラキ

図版6 平成20年度 与兵衛沼窪跡(蟹沢地区)の炭化材



横断面 ————— :0.4mm 放射断面 ————— :0.2mm 接線断面 ————— :0.2mm

10. 東地点 遺物番号 1303 カエデ属



横断面 ————— :0.4mm 放射断面 ————— :0.05mm 接線断面 ————— :0.2mm

11. 東地点 遺物番号 1838 トネリコ属

程度である。放射組織は異性である。接線断面：放射組織は、単列の異性放射組織型で、10 数個の平伏細胞と、1～数個の直立細胞からなる。

以上の形質より、マンサク属に同定される。マンサク属には、マンサク、マルバマンサクなどがあり、本州、四国、九州の山地に分布する。落葉の低木または高木で、通常高さ2～5 m であるが、大きいものは高さ12 m に達する。シラキ *Sapium japonicum* Pax et Hoffm トウダイグサ科 図版5-9

横断面：やや小型の道管が単独あるいは2～5 個放射方向に複合し、まばらに散在する散孔材である。放射断面：道管の穿孔は単穿孔で放射組織は異性である。接線断面：放射組織は、単列の異性放射組織型である。

以上の形質よりシラキに同定される。シラキは落葉の小高木で、本州、四国、九州、沖縄に分布する。材は器具、薪炭などに用いられる。

カエデ属 *Acer* カエデ科 図版6-10

横断面：小型で丸い道管が単独あるいは2～4 個放射方向に複合して散在する散孔材である。放射断面：道管の穿孔は単穿孔で、内壁には微細な螺旋肥厚が存在する。放射組織は、平伏細胞からなる同性である。接線断面：

放射組織は、同性放射組織型で1～6細胞幅である。道管の内壁には微細な螺旋肥厚が存在する。

以上の形質よりカエデ属に同定される。カエデ属には、イタヤカエデ、ウリハダカエデ、ハウチワカエデ、テツカエデ、ウリカエデ、チドリノキなどがあるが、放射組織の形質からウリカエデ、チドリノキ以外のいずれかである。北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木または小高木で、大きいものは高さ20m、径1mに達する。材は耐朽性および保存性は中庸で、建築、家具、器具、楽器、合板、彫刻、薪炭など広く用いられる。

トネリコ属 *Favinus* モクセイ科 図版6-11

横断面：年輪のはじめに大型で厚壁の丸い道管が、ほぼ単独で1～3列配列する環孔材である。孔部外では、小型でまると厚壁の道管が、単独あるいは放射方向に2～3個複合して散在する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。軸方向柔細胞は早材部で周囲状、晩材部では翼状から連合翼状である。放射断面：道管の穿孔は単穿孔である。放射組織は同性である。接線断面：放射組織は同性放射組織型で1～2細胞幅である。

以上の形質よりトネリコ属に同定される。トネリコ属にはヤチダモ、アオダモ、トネリコ、シオジなどがあり、道管径などから細分できるが、本試料は小径の枝材であり炭化による変形も著しいことから、細分するに至らなかった。ヤチダモは北海道、本州（中部以北）に、アオダモは北海道、本州、四国、九州に、トネリコは本州（中部以北）に、シオジは本州（関東地方以西）、四国、九州に分布し、いずれも落葉の高木である。材は建築、家具、運道具、器具、旋作、薪炭など広く用いられる。

散孔材 diffuse-porous wood

横断面：小型の道管が散在する。放射断面：道管と放射組織が存在する。接線断面：道管と多列幅の放射組織が存在する。

以上の形質より散孔材に同定される。試料の保存状態が悪く、小片で広範囲の観察が困難なため、散孔材の同定にとどめた。

## 5. 所見

### 平成18年度の同定結果

樹種同定の結果、コナラ属コナラ節9点、クマシデ属イヌシデ節3点、ブナ属3点、サクラ属1点、カエデ属1点、トネリコ属1点が同定された。

最も多いコナラ属コナラ節は、温帯を中心に広く分布する落葉高木で、日当たりの良い山野に生育する。ミズナラなどの冷温帯落葉広葉樹林の主要構成要素や暖温帯性のナラガシワ、二次林要素でもあるコナラなどが含まれる。クマシデ属イヌシデ節は温帯に広く分布する落葉高木で山野等に生育する。ブナ属にはブナとイヌブナがあり、温帯上部の冷温帯から温帯中間域の落葉広葉樹林帯に分布する。サクラ属は温帯に分布する落葉の高木または低木で、やや乾燥した斜面等に生育する。カエデ属は温帯に分布する落葉の高木または小高木で、やや湿気のある肥沃な土壌を好み、谷間あるいはこれに接する斜面に生育する。トネリコ属は温帯を中心に広く分布する落葉または常緑の高木で、沢沿いなどの湿原や水湿のある低地に生育し、ときには湿地林を形成する。いずれの樹種も、当時の遺跡周辺もしくは近隣の地域で採取可能であったと考えられる。

### 平成20年度の同定結果

樹種同定の結果、蟹沢地区で採取された炭化材25点は、コナラ属コナラ節9点、カエデ属4点、クリ3点、マツ属複雑管束亜属2点、マンサク属2点、クマシデ属イヌシデ節1点、ブナ属1点、シラキ1点、トネリコ属1点、散孔材1点であり、木材2点はモミ属と同定された。また、新堤地区で採取された炭化材4点は、マンサク属2点、モミ属1点、コナラ属コナラ節1点と同定された。このように、多様な樹種が利用されているのが特徴的である。

最も多いコナラ属コナラ節は、温帯を中心に広く分布する落葉高木で、日当たりの良い山野に生育する。ミズナラなどの冷温帯落葉広葉樹林の主要構成要素や暖温帯性のナラガシワ、二次林要素でもあるコナラなどが含まれる。

カエデ属はやや湿気のある肥沃な土壌を好み、谷間あるいはこれに接する斜面に生育する。マツ属複雑管束亜属には土壌条件の悪い岩山に生育し、二次林も形成するアカマツの可能性が考えられる。クマシデ属イヌシデ節は、山地や雑木林に生育し、クリは乾燥した台地や丘陵地を好み、二次林要素でもある。ブナ属にはブナとイヌブナがあり、山地に生育し、温帯上部の冷温帯から温帯中間域の落葉広葉樹林帯に分布しブナ林を形成する。シラキは山地や丘陵に生育する。トネリコ属は、沢沿いなどの湿原や水湿のある低地に生育し、ときには湿地林を形成する。モミ属は温帯性のモミと考えられ、谷間や緩傾斜地の適潤な深層の肥沃地を好む。マンサク属は山地に生育する。いずれの樹種も、当時の遺跡周辺もしくは近隣の地域で採取可能であったと考えられる。

#### 文献

島地 謙・佐伯 浩・原田 浩・塩倉高義・石田茂雄・重松頼生・須藤彰司 (1985) 木材の構造。文永堂出版、290p.

島地 謙・伊東隆夫 (1988) 日本の遺跡出土木製品総覧。雄山閣、296p.

山田昌久 (1993) 日本列島における木質遺物出土遺跡文献集成。植生史研究特別1号。植生史研究会、242p.

## 第5節 蛍光X線分析

### 1. はじめに

物質にX線を照射すると、その物質を構成している元素に固有のエネルギー（蛍光X線）が放出され、この蛍光X線を分光して波長と強度を測定することで、物質に含まれる元素の種類と量を調べることができる。この方法を用いて、考古学分野では朱やベンガラなどの顔料分析、リン-カルシウム含量分析などが行われている。また、指標となる特定の元素の検出パターンの比較から、土器（須恵器など）の生産地推定や石器（黒曜石など）の産地推定も行われている。

### 2. 試料

平成18年度分析試料は、ロストル式平窯（SO1、SO3）から採取されたスサ入り粘土（試料1～3）、宍窯（SO5、SO7、SO8、SO9）から採取された窯体崩落土（試料4～7）、およびSK13、SK14、SK15、SK20から採取されたⅢ層（試料8～18）の計18点である。試料の詳細を表15に示す。

平成20年度分析試料は、蟹沢地区の窯体、焼土、Ⅲ層、および新堤地区のⅢ層から採取された合計27点である。試料の詳細を表16に示す。

### 3. 分析方法

エネルギー分散型蛍光X線分析装置（日本電子製、JSX3201）を用いて、元素の同定およびファンダメンタルパラメータ法（FP法）による定量分析を行なった。以下に分析の手順を示す。

- 1) 試料を絶乾（105℃・24時間）
- 2) 試料を粉碎して塩化ビニール製リング枠に入れ、圧力15t/㎡でプレスして錠剤試料を作成
- 3) 測定時間600秒、照射径7.0mm、電圧30kV、試料室内真空の条件で測定

定量分析は、Na、Mg、Al、Si、P、S、K、Ca、Ti、V、Mn、Fe、Rb、Sr、Zrの15元素を対象とした。

### 4. 分析結果

平成18年度の各元素の定量分析結果（wt%）を表17、主な元素の検出状況を図5、 $K_2O-CaO$ 分布図と $Rb_2O-SrO$ 分布図を図8に示し、平成20年度の各元素の定量分析結果（wt%）を表18、主な元素の検出状況を図6・7、 $K_2O-CaO$ 分布図と $Rb_2O-SrO$ 分布図を図9に示す。定量分析結果は、慣例により代表的な酸化物名で表記した。

## 5. 考察

## 平成18年度試料の分析結果

土器(胎土)に含まれる元素のうち、カリウム(K)、カルシウム(Ca)、ルビジウム(Rb)、ストロンチウム(Sr)の4元素は、土器(胎土)の地域性を示す有効な因子とされており、 $K_2O$ -CaO分布図や $Rb_2O$ -SrO分布図を主な指標として土器の産地同定が行われている(三辻,1999)。ここでは、これらの指標をもとに、窯跡とⅢ層の試料についての対比を試みた。

$K_2O$ -CaO分布図(図8左)によると、窯跡試料(試料1~7)は、試料7を除いてカルシウム(CaO)含量が1.04~1.13%、カリウム( $K_2O$ )含量が1.04~1.37%の比較的狭い領域に含まれ、Ⅲ層(試料8~18)の領域とほぼ重複している。なお、試料7はカルシウム(CaO)含量が1.88%と比較的高く、Ⅲ層の領域から外れている。

$Rb_2O$ -SrO分布図(図8右)によると、窯跡試料(試料1~7)は、試料7を除いてルビジウム( $Rb_2O$ )含量が0.007~0.011%、ストロンチウム(SrO)含量が0.010~0.022%の比較的狭い領域に含まれ、Ⅲ層(試料8~18)の領域とほぼ重複している。なお、試料7はルビジウム( $Rb_2O$ )含量が0.016%と比較的高く、Ⅲ層の領域からやや外れている。

その他の元素では、試料によってアルミニウム( $Al_2O_3$ )、珪酸( $SiO_2$ )、鉄( $Fe_2O_3$ )などの含量に差異があるものの、窯跡試料(試料1~7)とⅢ層(試料8~18)の比較では、とくに明瞭な差異は認められなかった。

以上のように、窯跡試料とⅢ層は元素組成が比較的類似しており、窯跡の構築材としてⅢ層が利用された可能性が考えられる。これは、植物珪酸体分析(第6節)による検討結果とも整合している。今後このような基礎的なデータを蓄積することで、窯跡構築や瓦製作に関する具体的な情報が得られるものと期待される。

## 平成20年度試料の分析結果

土器(胎土)に含まれる元素のうち、カリウム(K)、カルシウム(Ca)、ルビジウム(Rb)、ストロンチウム(Sr)の4元素は、土器(胎土)の地域性を示す有効な因子とされており、 $K_2O$ -CaO分布図や $Rb_2O$ -SrO分布図を主な指標として土器の産地同定が行われている(三辻,1999)。ここでは、これらの指標をもとに窯跡とⅢ層の試料についての対比を試みた。

$K_2O$ -CaO分布図(図9左)によると、蟹沢地区の窯体の試料(№1~№15)は西地点(№1~9)と東地点(№10~15)でプロットされる領域が異なっており、東地点ではカリウム( $K_2O$ )の含量が比較的高くなっている。また、西地点の窯体のプロットされる領域は、西地点のⅢ層(№18~20)とほぼ重複している。新堤地区のSK25のⅢ層(№4~6)については、カルシウム(CaO)の含量が比較的低く、プロットされる領域がその他の試料とは明らかに異なっている。

$Rb_2O$ -SrO分布図(図9右)でも、蟹沢地区の窯体の試料は西地点(№1~9)と東地点(№10~16)でプロットされる領域が明瞭に異なっており、東地点ではストロンチウム(SrO)の含量が比較的高くなっている。また、西地点の窯体のプロット領域は、西地点のⅢ層(№18~21)とほぼ重複している。新堤地区のSK25のⅢ層(№4~6)については、ストロンチウム(SrO)の含量が比較的低く、プロットされる領域がその他の試料とは異なっている。

以上の結果から、蟹沢地区西地点の窯体については、同地点のⅢ層がおもな素材となっていると推定される。また、蟹沢地区東地点の窯体については、今回のⅢ層の試料には対応するものが存在しないと考えられる。新堤地区のSK25のⅢ層については、窯体の素材として利用された可能性は低いと考えられる。これは、植物珪酸体分析(第6節)による検討結果とも整合している。

今後このような基礎的なデータを蓄積することで、窯跡構築や瓦製作に関する具体的な情報が得られるものと期待される。

表15 平成18年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区)における蛍光X線分析の資料一覧

| 地区   | 試料名  | 遺物番号 | 遺物名  | 採取箇所         | 層位  | 試料     |
|------|------|------|------|--------------|-----|--------|
| 新堤地区 | No1  | 852  | SO1  | 燃焼炉・焼物皿跡内    |     | スサ入り粘土 |
|      | No2  | 842  | SO3  | 燃焼炉前半部破砕前    |     | スサ入り粘土 |
|      | No3  | 1162 | SO3  | 燃焼炉ロストル焼物西半部 |     | スサ入り粘土 |
|      | No4  | 877  | SO5  |              | 2層  | 炭体粘土   |
|      | No5  | 1103 | SO7  |              | 7層  | 炭体粘土   |
|      | No6  | 1163 | SO8  |              | 21層 | 炭体粘土   |
|      | No7  | 1104 | SO9  |              | 12層 | 炭体粘土   |
|      | No8  | 1328 | SK13 |              | A層  | 土層     |
|      | No9  | 1329 | SK13 |              | B層  | 土層     |
|      | No10 | 1330 | SK13 |              | C層  | 土層     |
|      | No11 | 1331 | SK14 |              | A層  | 土層     |
|      | No12 | 1332 | SK14 |              | B層  | 土層     |
|      | No13 | 1333 | SK14 |              | C層  | 土層     |
|      | No14 | 1334 | SK15 |              | A層  | 土層     |
|      | No15 | 1335 | SK15 |              | B層  | 土層     |
|      | No16 | 1325 | SK20 |              | A層  | 土層     |
|      | No17 | 1326 | SK20 |              | B層  | 土層     |
|      | No18 | 1327 | SK20 |              | C層  | 土層     |

表16 平成20年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区・蟹沢地区)における蛍光X線分析の資料一覧

| 地区   | 試料名  | 遺物番号 | 遺物名    | 採取箇所 | 層位   | 試料 |
|------|------|------|--------|------|------|----|
| 新堤地区 | No1  | 1514 | 風磨木炭   |      | A層   | 土層 |
|      | No2  | 1515 | 風磨木炭   |      | B層   | 土層 |
|      | No3  | 1516 | 風磨木炭   |      | C層   | 土層 |
|      | No4  | 1528 | SK25   |      | A層   | 土層 |
|      | No5  | 1529 | SK25   |      | B層   | 土層 |
|      | No6  | 1530 | SK25   |      | C層   | 土層 |
| 蟹沢地区 | No1  | 1394 | PSO1   |      | 大宮2層 | 炭体 |
|      | No2  | 590  | PSO2   |      | 大宮1層 | 炭体 |
|      | No3  | 522  | PSO3   |      | 大宮1層 | 炭体 |
|      | No4  | 2061 | PSO4   |      |      | 炭体 |
|      | No5  | 1311 | PSO5   |      | 大宮2層 | 炭体 |
|      | No6  | 498  | PSO6   |      | 大宮1層 | 炭体 |
|      | No7  | 2303 | PSO7   |      |      | 炭体 |
|      | No8  | 2068 | PSO8   |      |      | 炭体 |
|      | No9  | 1328 | PSO9   |      | 大宮2層 | 炭体 |
|      | No10 | 1157 | 東SO10  |      |      | 炭体 |
|      | No11 | 1129 | 東SO11  |      | 大宮1層 | 炭体 |
|      | No12 | 791  | 東SO13  |      | 大宮1層 | 炭体 |
|      | No13 | 1173 | 東SO14  |      | 大宮1層 | 炭体 |
|      | No14 | 1015 | 東SO15  |      | 大宮2層 | 炭体 |
|      | No15 | 792  | 東SO16  |      | 大宮1層 | 炭体 |
|      | No16 | 1277 | 東SK7   |      | 1層   | 黄土 |
|      | No17 | 1823 | PSO7   |      |      | 黄土 |
|      | No18 | 2060 | 西1号灰層c |      | 下層   | 土層 |
|      | No19 | 2459 | PSK5   |      | A層   | 土層 |
|      | No20 | 2460 | PSK5   |      | B層   | 土層 |
|      | No21 | 2461 | PSK5   |      | C層   | 土層 |

## 文献

- 三辻利一 (1998) 元素分析による古代土器の胎土研究. 人類学研究第10号, p.11-39.  
 三辻利一 (1999) 元素分析による須恵器の産地推定. 考古学と自然科学4, 同成社, p.294-313.  
 三辻利一 (1993) 蛍光X線分析法, 第四紀試料分析法, 日本第四紀学会編, 東京大学出版会, p.218-224.

## 第6節 植物珪酸体分析

### 1. はじめに

植物珪酸体は、植物の細胞内に珪酸(SiO<sub>2</sub>)が蓄積したもので、植物が枯れたあともガラス質の微化石(プラント・オパール)となって土壤中に半永久的に残っている。植物珪酸体分析は、この微化石を遺跡土壌などから検出して同定・定量する方法であり、イネをはじめとするイネ科栽培植物の同定および古植生・古環境の推定などに応用されている(杉山, 2000)。

### 2. 試料

平成18年度分析試料は、新堤地区のロストル式平窯(SO1、SO3)から採取されたスサ入り粘土(試料1~3)、

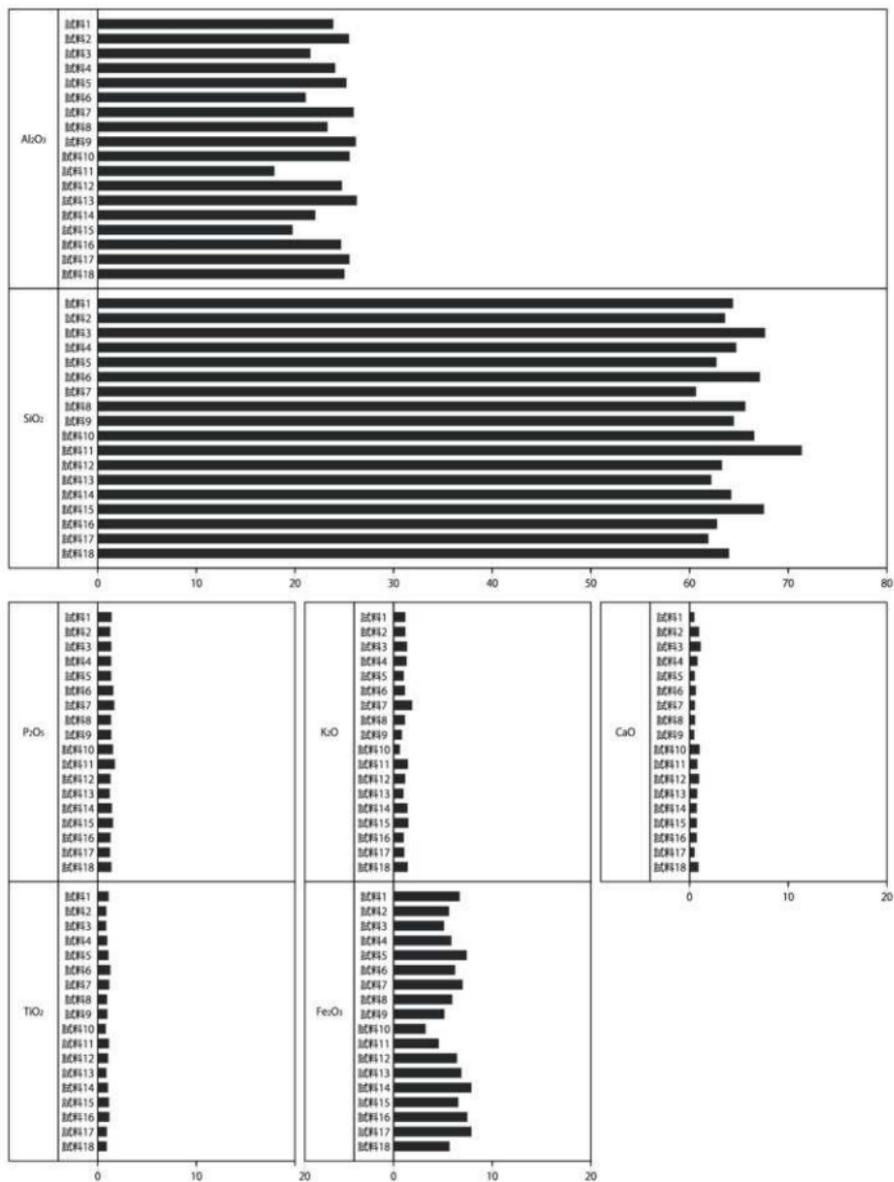


図5 平成18年度 兵衛沼窪跡(新堤地区)における蛍光X線分析結果 (含量1.0%以上の元素:wt%)

表17 平成18年度 与兵衛沼窪跡(新規地区)における蛍光X線分析結果

| 単位:wt% |                                | 新規地区   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 地区・試料  |                                |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 原子%    | 化学式                            | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     |
| 11     | Na <sub>2</sub> O              | 0.612  | 0.836  | 0.826  | 0.677  | 0.452  | 0.626  | 0.391  | 0.838  | 0.341  | 0.554  | 0.820  | 0.844  | 0.618  | 0.850  | 0.790  | 0.613  | 0.590  | 0.541  |
| 12     | MgO                            | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.136  | 0.000  | 0.000  | 0.036  | 0.014  | 0.037  | 0.164  | 0.148  | 0.000  | 0.183  |
| 13     | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 23.888 | 25.480 | 21.568 | 24.079 | 25.233 | 21.099 | 25.946 | 23.302 | 26.174 | 25.541 | 17.914 | 24.759 | 26.261 | 22.052 | 19.759 | 24.681 | 25.519 | 25.017 |
| 14     | SiO <sub>2</sub>               | 64.399 | 63.609 | 67.449 | 64.739 | 62.724 | 67.125 | 60.650 | 65.654 | 64.500 | 65.551 | 71.379 | 63.287 | 62.213 | 64.221 | 67.535 | 62.788 | 61.913 | 64.003 |
| 15     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 1.409  | 1.273  | 1.368  | 1.363  | 1.353  | 1.577  | 1.673  | 1.350  | 1.382  | 1.545  | 1.746  | 1.288  | 1.216  | 1.445  | 1.552  | 1.300  | 1.245  | 1.391  |
| 16     | SO <sub>3</sub>                | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
| 19     | K <sub>2</sub> O               | 1.198  | 1.188  | 1.367  | 1.327  | 1.040  | 1.166  | 1.882  | 1.163  | 0.853  | 0.847  | 1.456  | 1.183  | 1.003  | 1.413  | 1.491  | 1.041  | 1.048  | 1.428  |
| 20     | CaO                            | 0.496  | 0.975  | 1.130  | 0.809  | 0.525  | 0.635  | 0.544  | 0.554  | 0.471  | 1.009  | 0.791  | 0.964  | 0.771  | 0.735  | 0.747  | 0.728  | 0.502  | 0.899  |
| 22     | TiO <sub>2</sub>               | 1.108  | 0.864  | 0.845  | 0.966  | 1.085  | 1.276  | 1.168  | 0.943  | 0.985  | 0.816  | 1.130  | 1.055  | 0.884  | 1.044  | 1.135  | 1.190  | 0.928  | 0.910  |
| 23     | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.033  | 0.018  | 0.025  | 0.038  | 0.029  | 0.021  | 0.033  | 0.010  | 0.026  | 0.029  | 0.037  | 0.040  | 0.018  | 0.028  | 0.033  | 0.032  | 0.020  | 0.018  |
| 25     | MnO                            | 0.081  | 0.061  | 0.057  | 0.079  | 0.094  | 0.103  | 0.313  | 0.052  | 0.059  | 0.036  | 0.059  | 0.061  | 0.047  | 0.087  | 0.186  | 0.086  | 0.054  | 0.065  |
| 26     | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 6.708  | 5.630  | 5.109  | 5.867  | 7.414  | 6.238  | 6.999  | 5.946  | 5.146  | 3.242  | 4.573  | 6.429  | 6.887  | 7.890  | 6.561  | 7.483  | 7.898  | 5.674  |
| 37     | Rb <sub>2</sub> O              | 0.011  | 0.007  | 0.010  | 0.007  | 0.010  | 0.011  | 0.016  | 0.007  | 0.005  | 0.003  | 0.008  | 0.006  | 0.006  | 0.014  | 0.015  | 0.011  | 0.012  | 0.010  |
| 38     | SrO                            | 0.015  | 0.022  | 0.015  | 0.018  | 0.014  | 0.010  | 0.018  | 0.016  | 0.007  | 0.016  | 0.013  | 0.017  | 0.010  | 0.016  | 0.016  | 0.009  | 0.009  | 0.018  |
| 40     | ZrO <sub>2</sub>               | 0.043  | 0.038  | 0.032  | 0.032  | 0.039  | 0.041  | 0.044  | 0.031  | 0.053  | 0.013  | 0.039  | 0.051  | 0.028  | 0.041  | 0.034  | 0.040  | 0.037  | 0.028  |

表18 平成20年度 与兵衛沼窪跡(新規地区・蟹沢地区)における蛍光X線分析結果

| 単位:wt% |                                | 新規地区   |        |        |        |        |        |
|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 地区・試料  |                                |        |        |        |        |        |        |
| 原子%    | 化学式                            | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |
| 11     | Na <sub>2</sub> O              | 0.780  | 0.780  | 0.930  | 0.000  | 0.450  | 0.490  |
| 12     | MgO                            | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.200  | 0.120  | 0.000  |
| 13     | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 19.600 | 22.810 | 28.890 | 22.890 | 22.680 | 22.440 |
| 14     | SiO <sub>2</sub>               | 69.020 | 66.830 | 63.140 | 64.739 | 63.280 | 63.690 |
| 15     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 1.830  | 1.770  | 1.240  | 1.363  | 1.590  | 1.520  |
| 16     | SO <sub>3</sub>                | 0.070  | 0.040  | 0.050  | 0.000  | 0.060  | 0.050  |
| 19     | K <sub>2</sub> O               | 1.220  | 0.860  | 1.260  | 1.327  | 1.350  | 1.310  |
| 20     | CaO                            | 0.820  | 0.780  | 0.300  | 0.809  | 0.270  | 0.400  |
| 22     | TiO <sub>2</sub>               | 1.320  | 0.960  | 1.180  | 0.966  | 1.180  | 1.110  |
| 23     | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.040  | 0.000  | 0.050  | 0.038  | 0.030  | 0.020  |
| 25     | MnO                            | 0.090  | 0.040  | 0.070  | 0.079  | 0.070  | 0.070  |
| 26     | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.150  | 5.080  | 8.560  | 5.867  | 8.560  | 5.830  |
| 37     | Rb <sub>2</sub> O              | 0.010  | 0.010  | 0.000  | 0.010  | 0.010  | 0.010  |
| 38     | SrO                            | 0.020  | 0.010  | 0.020  | 0.010  | 0.010  | 0.010  |
| 40     | ZrO <sub>2</sub>               | 0.040  | 0.030  | 0.010  | 0.040  | 0.040  | 0.050  |

| 単位:wt% |                                | 蟹沢地区   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 地区・試料  |                                |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 原子%    | 化学式                            | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     |
| 11     | Na <sub>2</sub> O              | 0.780  | 0.780  | 0.930  | 0.000  | 0.450  | 0.490  | 0.780  | 0.780  | 0.930  | 0.000  | 0.450  | 0.490  | 0.780  | 0.780  | 0.930  | 0.000  | 0.450  | 0.490  | 0.780  | 0.780  | 0.930  |
| 12     | MgO                            | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.200  | 0.120  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.200  | 0.120  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.200  | 0.120  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
| 13     | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 19.600 | 22.810 | 28.890 | 22.890 | 22.680 | 22.440 | 19.600 | 22.810 | 28.890 | 22.890 | 22.680 | 22.440 | 19.600 | 22.810 | 28.890 | 22.890 | 22.680 | 22.440 | 19.600 | 22.810 | 28.890 |
| 14     | SiO <sub>2</sub>               | 69.020 | 66.830 | 63.140 | 64.739 | 63.280 | 63.690 | 69.020 | 66.830 | 63.140 | 64.739 | 63.280 | 63.690 | 69.020 | 66.830 | 63.140 | 64.739 | 63.280 | 63.690 | 69.020 | 66.830 | 63.140 |
| 15     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 1.830  | 1.770  | 1.240  | 1.363  | 1.590  | 1.520  | 1.830  | 1.770  | 1.240  | 1.363  | 1.590  | 1.520  | 1.830  | 1.770  | 1.240  | 1.363  | 1.590  | 1.520  | 1.830  | 1.770  | 1.240  |
| 16     | SO <sub>3</sub>                | 0.070  | 0.040  | 0.050  | 0.000  | 0.060  | 0.050  | 0.070  | 0.040  | 0.050  | 0.000  | 0.060  | 0.050  | 0.070  | 0.040  | 0.050  | 0.000  | 0.060  | 0.050  | 0.070  | 0.040  | 0.050  |
| 19     | K <sub>2</sub> O               | 1.220  | 0.860  | 1.260  | 1.327  | 1.350  | 1.310  | 1.220  | 0.860  | 1.260  | 1.327  | 1.350  | 1.310  | 1.220  | 0.860  | 1.260  | 1.327  | 1.350  | 1.310  | 1.220  | 0.860  | 1.260  |
| 20     | CaO                            | 0.820  | 0.780  | 0.300  | 0.809  | 0.270  | 0.400  | 0.820  | 0.780  | 0.300  | 0.809  | 0.270  | 0.400  | 0.820  | 0.780  | 0.300  | 0.809  | 0.270  | 0.400  | 0.820  | 0.780  | 0.300  |
| 22     | TiO <sub>2</sub>               | 1.320  | 0.960  | 1.180  | 0.966  | 1.180  | 1.110  | 1.320  | 0.960  | 1.180  | 0.966  | 1.180  | 1.110  | 1.320  | 0.960  | 1.180  | 0.966  | 1.180  | 1.110  | 1.320  | 0.960  | 1.180  |
| 23     | V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0.040  | 0.000  | 0.050  | 0.038  | 0.030  | 0.020  | 0.040  | 0.000  | 0.050  | 0.038  | 0.030  | 0.020  | 0.040  | 0.000  | 0.050  | 0.038  | 0.030  | 0.020  | 0.040  | 0.000  | 0.050  |
| 25     | MnO                            | 0.090  | 0.040  | 0.070  | 0.079  | 0.070  | 0.070  | 0.090  | 0.040  | 0.070  | 0.079  | 0.070  | 0.070  | 0.090  | 0.040  | 0.070  | 0.079  | 0.070  | 0.070  | 0.090  | 0.040  | 0.070  |
| 26     | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5.150  | 5.080  | 8.560  | 5.867  | 8.560  | 5.830  | 5.150  | 5.080  | 8.560  | 5.867  | 8.560  | 5.830  | 5.150  | 5.080  | 8.560  | 5.867  | 8.560  | 5.830  | 5.150  | 5.080  | 8.560  |
| 37     | Rb <sub>2</sub> O              | 0.010  | 0.010  | 0.000  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.000  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.000  |
| 38     | SrO                            | 0.020  | 0.010  | 0.020  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.020  | 0.010  | 0.020  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.020  | 0.010  | 0.020  | 0.010  | 0.010  | 0.010  | 0.020  | 0.010  | 0.020  |
| 40     | ZrO <sub>2</sub>               | 0.040  | 0.030  | 0.010  | 0.040  | 0.040  | 0.050  | 0.040  | 0.030  | 0.010  | 0.040  | 0.040  | 0.050  | 0.040  | 0.030  | 0.010  | 0.040  | 0.040  | 0.050  | 0.040  | 0.030  | 0.010  |

窟窿(SO5、SO7、SO8、SO9)から採取された窟窿体(試料4)や天井部崩落土(試料5~7)、およびSK13とSK14から採取されたⅢ層(試料8~13)の計13点である。試料の詳細を表19に示す。

平成20年度分析試料は、蟹沢地区の窟窿体、焼土、Ⅲ層、および新規地区のⅢ層から採取された合計27点である。試料の詳細を表20に示す。

### 3. 分析法

植物珪酸体の抽出と定量は、ガラスビーズ法(藤原, 1976)を用いて、次の手順で行なった。

- 1) 試料を105℃で24時間乾燥(絶乾)
- 2) 試料約1gに対し直径約40μmのガラスビーズを約0.02g添加  
(電子分析天秤により0.1mgの精度で秤量)

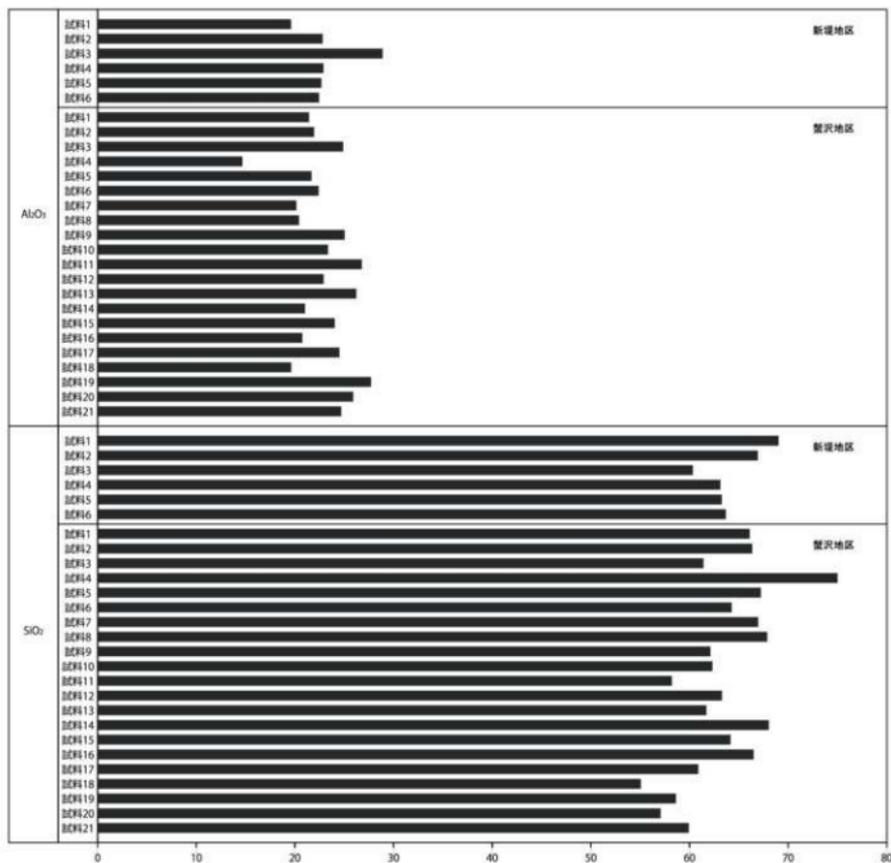


図6 平成20年度 与兵衛沼宮跡(新堤地区・蟹沢地区)における蛍光X線分析結果 (含量1.0%以上の元素:wt%)

- 3) 電気灰化法 (550℃・6時間) による脱有機物処理
- 4) 超音波水中照射 (300W・42KHz・10分間) による分散
- 5) 沈底法による 20 μm 以下の微粒子除去
- 6) 封入剤 (オイキット) 中に分散してプレパラート作成
- 7) 検鏡・計数

同定は、400倍の偏光顕微鏡下で、おもにイネ科植物の機動細胞に由来する植物珪酸体を対象として行なった。計数は、ガラスビーズ個数が400以上になるまで行なった。これはほぼプレパラート1枚分の精査に相当する。試料1gあたりのガラスビーズ個数に、計数された植物珪酸体とガラスビーズ個数の比率をかけて、試料1g中の植物珪酸体個数を求めた。

また、おもな分類群についてはこの値に試料の仮比重 (1.0と仮定) と各植物の換算係数 (機動細胞珪酸体1個

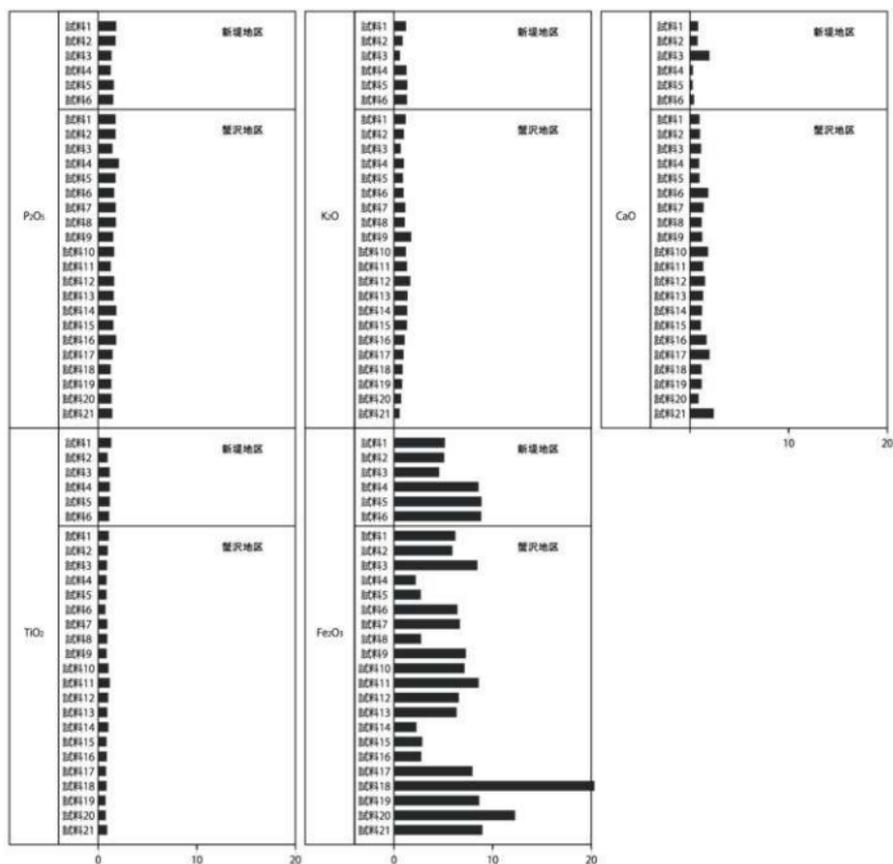


図7 平成20年度 与兵衛沼跡(新堤地区・蟹沢地区)における蛍光X線分析結果 (含量1.0%以上の元素:wt%)

あたりの植物体乾重、単位:  $10^{-5}$ g) をかけて、単位面積で層厚 1cm あたりの植物体生産量を算出した。これにより、各植物の繁茂状況や植物間の占有割合などを具体的にとらえることができる(杉山, 2000)。イネの換算係数は 2.94、ヒエ属(ヒエ)は 8.40、ヨシ属(ヨシ)は 6.31、ススキ属(ススキ)は 1.24、メダケ節は 1.16、ネザサ節は 0.48、チマキザサ節・チシマザサ節は 0.75、ミヤコザサ節は 0.30 である(杉山, 2000)。タケ亜科については、植物体生産量の推定値から各分類群の比率を求めた。

#### 4. 分析結果

##### 平成 18 年度試料の分析結果

###### (1) 分類群

検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。これらの分類群について定量を行い、その結果を表 21 および図 10 に示した。主要な分類群について顕微鏡写真を示す。

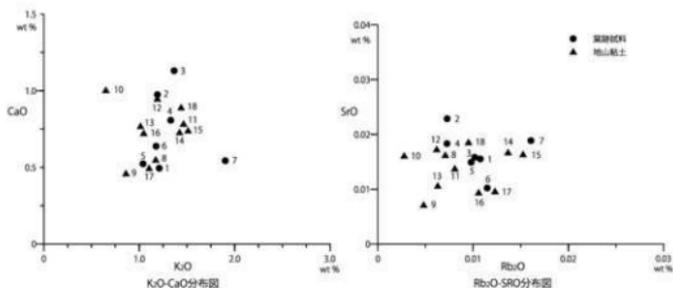


図8 平成18年度 与兵衛沼窯跡(新堤地区)における窯跡試料と地山試料のK<sub>2</sub>O-CaO分布図およびRb<sub>2</sub>O-SrO分布図

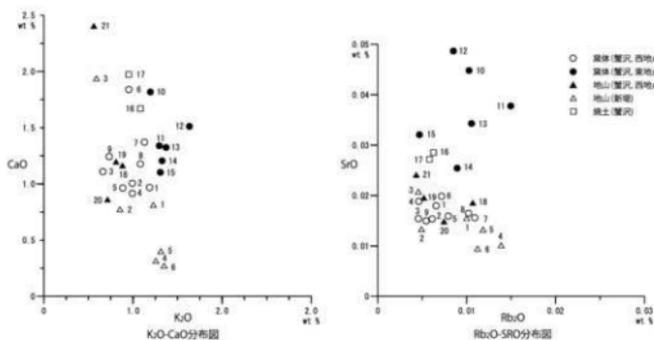


図9 平成20年度 与兵衛沼窯跡(新堤地区・蟹沢地区)における窯跡試料と地山試料のK<sub>2</sub>O-CaO分布図およびRb<sub>2</sub>O-SrO分布図

[イネ科]

イネ、ヒエ属型、キビ族型、ウシクサ族A (チガヤ属など)

[イネ科-タケ亜科]

メダケ節型 (メダケ属メダケ節・リュウキュウチク節、ヤダケ属)、ネザサ節型 (おもにメダケ属ネザサ節)、チマキザサ節型 (ササ属チマキザサ節・チシマザサ節など)、ミヤコザサ節型 (ササ属ミヤコザサ節など)、未分類等

[イネ科-その他]

表皮毛起源、棒状珪酸体 (おもに結合組織細胞由来)、未分類等

[樹木]

モクレン属型、その他

(2) 植物珪酸体の検出状況

1) SO1～SO7

ロストル式平窯 (SO1, SO3) のスサ入り粘土 (試料1～3)、竈窯 (SO5) の窯体 (試料4)、竈窯 (SO7, SO8, SO9) の天井部崩落土 (試料5～7) の各試料では、イネが検出された。このうち、試料1～4では密度が7,200～21,000個/gと高い値であり、稲作跡の検証や探査を行う場合の判断基準としている5,000個/gを上回っている。また、イネ葉の灰像組織 (機動細胞珪酸体や短細胞珪酸体の細胞列) も認められた。試料5～7では、密

度が700～2,700個/gと比較的低い値である。

イネ以外の分類群では、試料1、5、7ではミヤコザサ節型が多く検出され、ウシクサ族A、ネザサ節型、チマキザサ節型なども認められた。また、少量ながら海綿動物に由来する海綿骨針（宇津川ほか、1979）が検出された。その他の試料では、部分的にウシクサ族A、ネザサ節型、ミヤコザサ節型などが検出されたが、いずれも少量である。

試料2と試料7では、ヒエ属型が700個/gと少量検出された。ヒエ属型には栽培種のヒエの他にイヌビエなどの野生種が含まれるが、現時点では植物珪酸体の形態からこれらを識別することは困難である（杉山ほか、1988）。また、試料4ではモクレン属型などの樹木起源が検出された。樹木は一般に植物珪酸体の生産量が低いことから、少量が検出された場合でもかなり過大に評価する必要がある（杉山、1999）。なお、すべての樹種で植物珪酸体が形成されるわけではなく、落葉樹では形成されないものも多い（近藤・佐瀬、1986）。

おもな分類群の推定生産量によると、試料1～4ではイネが卓越しており、試料1、5、7ではミヤコザサ節型も多くなっている。

表19 平成18年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区)  
植物珪酸体分析の試料一覧

| 試料名 | 遺物番号 | 遺構   | 層部            | 層位  | 試料     |
|-----|------|------|---------------|-----|--------|
| 1   | 832  | SO1  | 燃焼部 燗壁用瓦構内    |     | スサ入り粘土 |
| 2   | 842  | SO3  | 燃焼部 南平部燗壁前面   |     | スサ入り粘土 |
| 3   | 1162 | SO3  | 焼成部 ロストル燗溝西平部 |     | スサ入り粘土 |
| 4   | 877  | SO5  |               | 2層  | 腐体崩落土  |
| 5   | 1103 | SO7  |               | 7層  | 腐体崩落土  |
| 6   | 1163 | SO8  |               | 21層 | 腐体崩落土  |
| 7   | 1104 | SO9  |               | 12層 | 腐体崩落土  |
| 8   | 1328 | SK13 |               | A層  | 珪層     |
| 9   | 1329 | SK13 |               | B層  | 珪層     |
| 10  | 1330 | SK13 |               | C層  | 珪層     |
| 11  | 1331 | SK14 |               | A層  | 珪層     |
| 12  | 1332 | SK14 |               | B層  | 珪層     |
| 13  | 1333 | SK14 |               | C層  | 珪層     |

表20 平成20年度 与兵衛沼窪跡(新堤地区・蟹沢地区)  
植物珪酸体分析の試料一覧

| 新堤地区     |      |       |    |      |    |
|----------|------|-------|----|------|----|
| 試料名      | 遺物番号 | 遺構    | 層部 | 層位   | 試料 |
| 1        | 1514 | 風間木炭  |    | A層   | 珪層 |
| 2        | 1515 | 風間木炭  |    | B層   | 珪層 |
| 3        | 1516 | 風間木炭  |    | C層   | 珪層 |
| 4        | 1528 | SK25  |    | A層   | 珪層 |
| 5        | 1529 | SK25  |    | B層   | 珪層 |
| 6        | 1530 | SK25  |    | C層   | 珪層 |
| 蟹沢地区 西地点 |      |       |    |      |    |
| 試料名      | 遺物番号 | 遺構    | 層部 | 層位   | 試料 |
| 1        | 1394 | SO1   |    | 大宮2層 | 腐体 |
| 2        | 590  | SO2   |    | 大宮1層 | 腐体 |
| 3        | 522  | SO3   |    | 大宮1層 | 腐体 |
| 4        | 2061 | SO4   |    |      | 腐体 |
| 5        | 1311 | SO5   |    | 大宮2層 | 腐体 |
| 6        | 498  | SO6   |    | 大宮1層 | 腐体 |
| 7        | 2303 | SO7   |    |      | 腐体 |
| 8        | 2068 | SO8   |    |      | 腐体 |
| 9        | 1328 | SO9   |    | 大宮2層 | 腐体 |
| 17       | 1823 | SO7   |    |      | 焼土 |
| 18       | 2060 | 1号灰層c |    | 下層   | 珪層 |
| 19       | 2459 | SK5   |    | A層   | 珪層 |
| 20       | 2460 | SK5   |    | B層   | 珪層 |
| 21       | 2461 | SK5   |    | C層   | 珪層 |
| 蟹沢地区 東地点 |      |       |    |      |    |
| 試料名      | 遺物番号 | 遺構    | 層部 | 層位   | 試料 |
| 10       | 1157 | SO10  |    |      | 腐体 |
| 11       | 1129 | SO11  |    | 大宮1層 | 腐体 |
| 12       | 791  | SO13  |    | 大宮1層 | 腐体 |
| 13       | 1173 | SO14  |    | 大宮1層 | 腐体 |
| 14       | 1015 | SO15  |    | 大宮2層 | 腐体 |
| 15       | 792  | SO16  |    | 大宮1層 | 腐体 |
| 16       | 1277 | SK7   |    | 1層   | 焼土 |

## 2) SK13 および SK14

SK13 および SK14 のⅢ層(試料 8~13)では、試料 10 を除いてチマキザサ節型やミヤコザサ節型が多く検出され、キビ族型、メダケ節型なども認められた。試料 10 では、ウシクサ族 A、メダケ節型、チマキザサ節型などが検出されたが、いずれも少量である。また、すべての試料から海綿骨針が検出された。おもな分類群の推定生産量によると、おおむねチマキザサ節型およびミヤコザサ節型が優勢である。

## 平成 20 年度試料の分析結果

## (1) 分類群

検出された植物珪酸体の分類群は以下のとおりである。これらの分類群について定量を行い、その結果を表 22 および図 11 に示した。主要な分類群について顕微鏡写真を示す。

## [イネ科]

イネ、キビ族型、シバ属、ススキ属型(おもにススキ属)、ウシクサ族 A (チガヤ属など)

## [イネ科-タケ亜科]

メダケ節型(メダケ属メダケ節・リュウキュウチク節、ヤダケ属)、ネザサ節型(おもにメダケ属ネザサ節)、チマキザサ節型(ササ属チマキザサ節・チシマザサ節など)、ミヤコザサ節型(ササ属ミヤコザサ節など)、未分類等

## [イネ科-その他]

表皮毛起源、棒状珪酸体(おもに結合組織細胞由来)、未分類等

## [カヤツリグサ科]

スゲ属

## [樹木]

その他

表 21 平成 18 年度 与兵衛沼窟跡(新堤地区)における植物珪酸体分析結果

| 分類群  | 学名   | 地点・試料 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
|--|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|----|--|
|  |  | 1     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   |  |    |  |
| イネ科  | Gramineae                                      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| イネ   | <i>Oryza sativa</i>                            | 72    | 210  | 106  | 142  | 27   | 7    | 7    |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| ヒエ属型   | <i>Echinochloa</i> type                        |       | 7    |      |      |      |      | 7    |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| キビ族型   | Paniceae type                                  | 14    | 7    |      |      |      |      |      | 7    | 7    | 7    |      | 21   | 7    |  |    |  |
| ウシクサ族 A  | Andropogoneae A type                           | 7     | 21   | 6    |      | 7    | 28   | 20   |      |      |      |      |      |      |  | 64 |  |
| タケ亜科   | Bambusoideae                                   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| メダケ節型  | <i>Aleisobolus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i> | 7     |      |      |      |      |      |      |      | 14   | 7    | 7    | 7    | 7    |  |    |  |
| ネザサ節型  | <i>Aleisobolus</i> sect. <i>Nezasa</i>         | 7     |      |      | 7    | 14   | 14   | 7    |      |      | 29   | 7    | 21   |      |  |    |  |
| チマキザサ節型  | <i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.             | 43    |      |      | 7    | 34   |      | 40   | 114  | 73   | 7    | 136  | 133  | 118  |  |    |  |
| ミヤコザサ節型  | <i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>            | 194   | 21   | 6    | 36   | 151  | 43   | 207  | 286  | 95   | 215  | 126  | 192  |      |  |    |  |
| 未分類等   | Others   | 179   | 14   | 19   | 43   | 144  | 36   | 73   | 150  | 154  | 37   | 229  | 126  | 207  |  |    |  |
| その他のイネ科  | Others   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| 表皮毛起源  | Husk hair origin                               | 7     | 7    |      |      | 14   | 7    | 13   | 7    | 7    |      | 92   | 7    |      |  |    |  |
| 棒状珪酸体  | Rod-shaped                                     | 43    | 28   | 37   | 64   | 41   | 21   | 47   | 7    | 22   |      | 72   | 22   |      |  |    |  |
| 未分類等   | Others   | 445   | 273  | 199  | 369  | 412  | 270  | 428  | 357  | 410  | 22   | 637  | 418  | 398  |  |    |  |
| 樹木起源   | Arboreal                                       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| モクレン属型   | <i>Magnoli</i> type                            |       |      |      |      | 7    |      |      |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| その他  | Others   |       |      |      |      | 7    |      |      |      |      |      | 7    |      |      |  |    |  |
| (海綿骨針)   | Sponge   | 7     |      |      |      |      |      |      | 7    | 29   | 7    | 43   | 13   | 9    |  |    |  |
| 植物珪酸体総数  | Total  | 1019  | 588  | 372  | 682  | 845  | 426  | 855  | 944  | 805  | 90   | 1439 | 823  | 944  |  |    |  |
| おもな分類群の推定生産量(単位: kg/㎡・cm): 試料の仮比量を 1.0 と仮定して算出 |  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| イネ   | <i>Oryza sativa</i>                            | 2.11  | 6.18 | 3.10 | 4.18 | 0.81 | 0.21 | 0.20 |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| ヒエ属型   | <i>Echinochloa</i> type                        |       | 0.59 |      |      |      |      | 0.56 |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| メダケ節型  | <i>Aleisobolus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i> | 0.08  |      |      |      |      |      | 0.17 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.08 | 0.09 |      |  |    |  |
| ネザサ節型  | <i>Aleisobolus</i> sect. <i>Nezasa</i>         | 0.03  |      |      | 0.03 | 0.07 | 0.07 | 0.03 |      | 0.14 | 0.04 | 0.10 |      |      |  |    |  |
| チマキザサ節型  | <i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.             | 0.32  |      |      | 0.05 | 0.26 |      | 0.30 | 0.86 | 0.55 | 0.06 | 1.02 | 0.99 | 0.89 |  |    |  |
| ミヤコザサ節型  | <i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>            | 0.58  | 0.06 | 0.02 | 0.11 | 0.45 | 0.13 | 0.62 | 0.86 | 0.29 |      | 0.64 | 0.38 | 0.58 |  |    |  |
| タケ亜科の比率(%)                                     |  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |    |  |
| メダケ節型  | <i>Aleisobolus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i> | 8     |      |      |      |      |      |      | 9    | 8    | 49   | 4    | 5    | 6    |  |    |  |
| ネザサ節型  | <i>Aleisobolus</i> sect. <i>Nezasa</i>         | 3     |      |      | 18   | 8    | 35   | 3    |      | 23   | 20   | 6    |      |      |  |    |  |
| チマキザサ節型  | <i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.             | 32    |      |      | 27   | 33   |      | 32   | 46   | 52   | 31   | 55   | 69   | 57   |  |    |  |
| ミヤコザサ節型  | <i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>            | 57    | 100  | 100  | 55   | 58   | 65   | 62   | 46   | 27   |      | 35   | 26   | 37   |  |    |  |

表22 平成20年度 与兵衛沼窟跡(新堤地区・蟹沢地区)における植物珪酸体分析結果

| 検出密度(単位:×100個/g)   |   | 地点・試料 |      | 新堤地区 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
|--|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|----|--|
| 分類群  | 学名  | 1     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| イネ科  | Gramineae                                       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| イネ   | <i>Oryza sativa</i>                             |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| キビ属型   | Panicaceae type                                 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| シバ属  | <i>Zizysia</i>                                  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ススキ属型  | <i>Alopecurus</i> type                          |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ウシクサ属型A  | <i>Andropogoneae A</i> type                     |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| タケ属科   | Bambusoideae                                    |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| メダケ型   | <i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i> |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ネザサ型   | <i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>         |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| チマキザサ型   | <i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.              |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ミヤコザサ型   | <i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>             |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 未分類等   | Others  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| その他のイネ科  | Others  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 表皮毛起源  | Husk hair origin                                |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 棒状珪酸体  | Rod-shaped                                      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 未分類等   | Others  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| カヤヅタヤシロガサ属以外の Cyperaceae (Carex etc.)                    |   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 樹木起源   | Arboreal  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| その他  | Others  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| (海綿骨針)   | Sponge  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 植物珪酸体総数  | Total   | 778   | 337  | 0    | 687  | 655  | 862  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| おもな分類群の推定生産量(単位:kg/m <sup>2</sup> -cm):試料の仮比重を1.0と仮定して算出 |   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| イネ   | <i>Oryza sativa</i>                             |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ススキ属型  | <i>Alopecurus</i> type                          | 0.17  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| メダケ型   | <i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i> | 0.32  | 0.08 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ネザサ型   | <i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>         |       |      | 0.07 | 0.10 | 0.10 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| チマキザサ型   | <i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.              | 0.36  | 0.05 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ミヤコザサ型   | <i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>             | 0.56  | 0.30 | 0.56 | 0.33 | 0.29 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| メダケ率   | Medake ratio                                    | 26    | 18   | 9    | 20   | 22   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 検出密度(単位:×100個/g)   |   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 地点・試料  |   | 蟹沢地区  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 分類群  | 学名  | 1     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19 | 20 | 21 |  |
| イネ科  | Gramineae                                       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| イネ   | <i>Oryza sativa</i>                             |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| キビ属型   | Panicaceae type                                 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| シバ属  | <i>Zizysia</i>                                  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ススキ属型  | <i>Alopecurus</i> type                          |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ウシクサ属型A  | <i>Andropogoneae A</i> type                     |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| タケ属科   | Bambusoideae                                    |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| メダケ型   | <i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i> |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ネザサ型   | <i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>         |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| チマキザサ型   | <i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.              |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ミヤコザサ型   | <i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>             |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 未分類等   | Others  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| その他のイネ科  | Others  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 表皮毛起源  | Husk hair origin                                |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 棒状珪酸体  | Rod-shaped                                      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 未分類等   | Others  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| カヤヅタヤシロガサ属以外の Cyperaceae (Carex etc.)                    |   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 樹木起源   | Arboreal  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| その他  | Others  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| (海綿骨針)   | Sponge  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| 植物珪酸体総数  | Total   | 842   | 647  | 342  | 112  | 135  | 137  | 68   | 135  | 291  | 202  | 45   | 365  | 463  | 625  | 332  | 1070 | 23   | 23   | 0  | 0  | 15 |  |
| おもな分類群の推定生産量(単位:kg/m <sup>2</sup> -cm):試料の仮比重を1.0と仮定して算出 |   |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| イネ   | <i>Oryza sativa</i>                             |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ススキ属型  | <i>Alopecurus</i> type                          | 0.33  | 0.18 | 0.09 | 0.28 | 0.09 |      |      | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.44 |      |      | 0.57 | 3.07 | 0.87 | 0.21 | 0.45 |    |    |    |  |
| メダケ型   | <i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nipponocalamus</i> |       |      | 0.08 | 0.08 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ネザサ型   | <i>Pleioblastus</i> sect. <i>Nezasa</i>         | 0.51  | 0.07 | 0.33 |      |      | 0.04 |      |      | 0.07 | 1.29 | 0.14 | 0.04 | 0.03 | 0.09 |      |      |      |      |    |    |    |  |
| チマキザサ型   | <i>Sasa</i> sect. <i>Sasa</i> etc.              | 0.10  | 0.05 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |    |  |
| ミヤコザサ型   | <i>Sasa</i> sect. <i>Crassinodi</i>             | 0.44  | 0.58 | 0.10 | 0.07 | 0.11 | 0.14 | 0.05 | 0.09 | 0.13 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.52 | 0.13 | 0.79 |      |      |      |    |    |    |  |
| メダケ率   | Medake ratio                                    | 49    | 19   | 80   | 0    | 0    | 16   | 0    | 44   | 54   | 56   | 100  | 11   | 26   | 0    | 0    | 19   |      |      |    |    |    |  |

## (2) 植物珪酸体の検出状況

## 1) 窟体(蟹沢地区)

SO1～SO16の窟体から採取された15試料のうち、SO6(試料6)、SO7(試料7)、SO8(試料8)、SO9(試料9)、SO13(試料12)、SO14(試料13)、SO16(試料15)の7試料からイネが検出された。このうち、SO14(試料

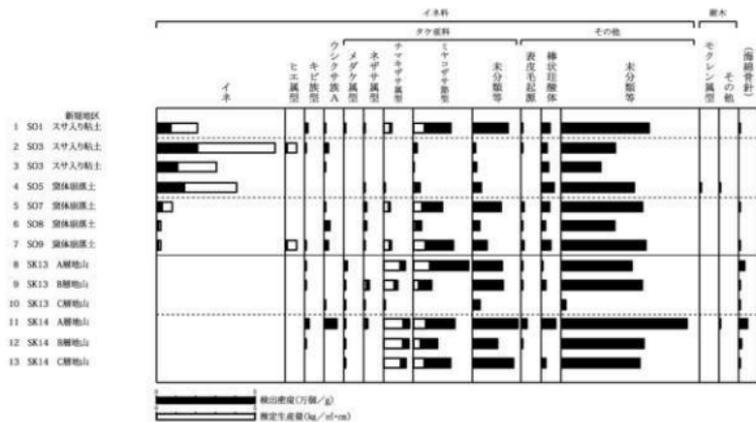


図10 平成18年度 与兵衛沼跡跡(新堤地区)における植物珪酸体分析結果

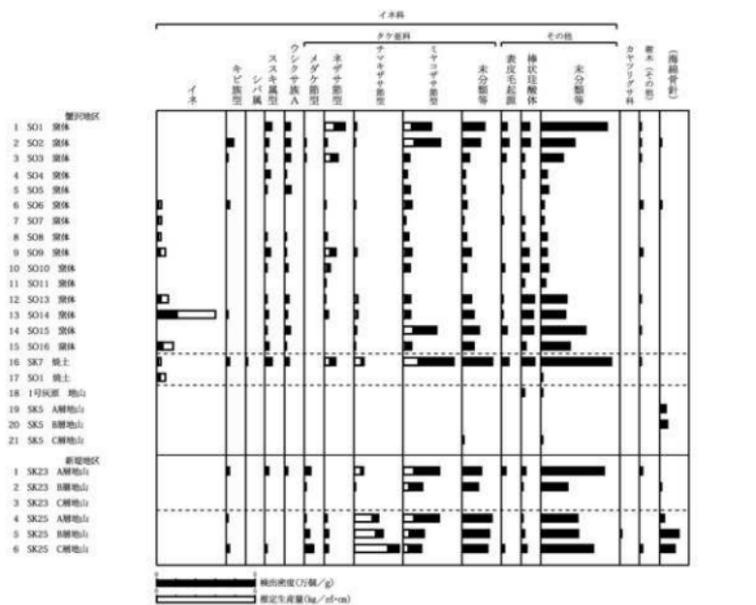


図11 平成20年度 与兵衛沼跡跡(新堤地区・蟹沢地区)における植物珪酸体分析結果

13) では密度が 10,400 個 /g と高い値であり、稲作跡の検証や探査を行う場合の判断基準としている 5,000 個 /g を大きく上回っている。また、イネ葉の灰像組織（機動細胞珪酸体や短細胞珪酸体の細胞列）も認められた。その他の試料では、密度が 700 ~ 2,900 個 /g と比較的低い値である。

イネ以外の分類群では、ススキ属型、ウシクサ族 A、ネザサ節型、ミヤコザサ節型、および樹木（その他）などが検出された。ネザサ節型は SO1（試料 1）で比較的多く、ミヤコザサ節型は SO1（試料 1）、SO2（試料 2）、SO15（試料 14）で比較的多くなっている。

#### 2) 焼土（蟹沢地区）

SK7 の焼土（試料 16）では、ミヤコザサ節型が多く検出され、イネ、キビ族型、シバ属、ススキ属型、ウシクサ族 A、ネザサ節型、チマキザサ節型、樹木（その他）なども検出された。イネの密度は 700 個 /g と低い値である。SO1 の焼土（試料 17）では、イネが 1,500 個 /g と比較的低い密度で検出されたが、その他の分類群はほとんど認められなかった。

#### 3) Ⅲ層（蟹沢地区）

1 号灰原のⅢ層（試料 18）および SK5 のⅢ層（試料 19 ~ 試料 21）では、植物珪酸体がほとんど検出されなかった。なお、SK5 のⅢ層（試料 19・試料 20）では、海綿動物に由来する海綿骨針（宇津川ほか、1979）が検出された。

#### 4) Ⅳ層（新堤地区）

SK23 の C 層（試料 3）では植物珪酸体が検出されなかった。B 層（試料 2）ではミヤコザサ節型が比較的多く検出され、メダケ節型、チマキザサ節型なども認められた。A 層（試料 1）では、ミヤコザサ節型が増加し、キビ族型、ススキ属型、ウシクサ族 A、メダケ節型、樹木（その他）なども認められた。

SK25 のⅢ層（試料 4 ~ 試料 6）では、チマキザサ節型やミヤコザサ節型が比較的多く検出され、メダケ節型、ネザサ節型なども認められた。また、B 層（試料 5）と C 層（試料 6）では海綿骨針が比較的多く検出された。おもな分類群の推定生産量によると、チマキザサ節型が優勢となっている。

### 5. 考察

#### 平成 18 年度分析試料結果

ロストル式平窯（SO1、SO3）の燃焼部から採取されたスサ入り粘土では、イネの植物珪酸体が多量に検出され、イネ葉の灰像組織も認められた。したがって、これらの遺構ではイネ藁がスサ材として利用されていた可能性が高いと考えられる。また、竈窯のうち SO5 の窯体ではイネが多量に検出され、SO7、SO8、SO9 の天井部崩壊土でもイネが認められた。したがって、これらの遺構でもイネ藁がスサ材などとして利用されていた可能性が考えられる。

SO1 の燃焼部から採取されたスサ入り粘土および SO7 と SO9 の天井部崩壊土では、ミヤコザサ節型が多く検出されるなど、イネ以外の植物珪酸体組成が SK13 や SK14 のⅢ層と類似しており、Ⅲ層で特徴的に認められた海綿骨針も検出された。したがって、これらの遺構ではⅢ層が構築材の素材として利用されていた可能性が考えられる。その他の遺構では、イネ以外の植物珪酸体があまり検出されないことから、SK13 の C 層（試料 10）のように、比較的深い層位から採取された粘土が素材となっている可能性が考えられる。

Ⅲ層の堆積当時は、おおむねササ属（チマキザサ節やミヤコザサ節）などの笹類を主体としたイネ科植生であったと考えられ、部分的にキビ族やウシクサ族なども生育していたと推定される。これらの笹類は、落葉樹林の林床植生などとして分布していた可能性が考えられる。Ⅲ層では海綿骨針が特徴的に検出されたが、海綿骨針については堆積環境との関係で未解明な部分が多い。

#### 平成 20 年度分析試料の結果

##### (1) 蟹沢地区

SO14 の窯体では、イネの植物珪酸体が多量に検出され、イネ葉の灰像組織も認められた。また、SO6、SO7、

SO8、SO9、SO13、SO16の窯体でもイネが検出された。したがって、これらの窯体ではイネ藁がスサ材などとして利用されていた可能性が考えられる。

SK7の焼土では、ミヤコザサ節型が比較的多く検出されることから、ササ属（ミヤコザサ節）が燃料などとして利用された可能性が考えられる。また、SK7とSO1の焼土では、少量ながらイネが検出されることから、イネ藁が燃料などとして利用された可能性が考えられる。

1号灰原とSK5のⅢ層では、植物珪酸体がほとんど検出されなかった。植物珪酸体が検出されない原因としては、土層の堆積速度が極端に速かったことや水成堆積物であることなどが考えられる。なお、植物珪酸体がほとんど検出されないことから、これらのⅢ層が窯体の素材となっているかどうかは判断できない。

## (2) 新堤地区

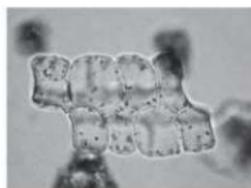
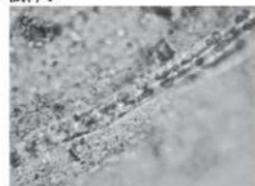
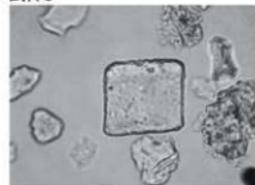
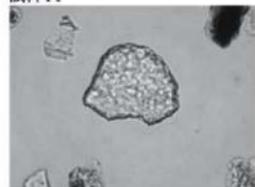
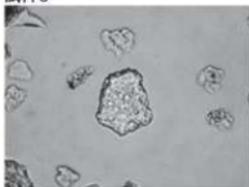
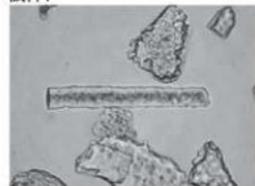
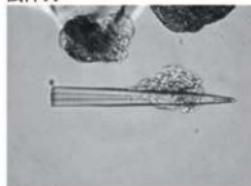
SK23のⅢ層（A～C層）のうち、A層とB層については植物珪酸体の組成や密度が窯体の試料（前回調査）と類似していることから、これらのⅢ層が窯体の素材として利用されていた可能性が考えられる。

SK25のⅢ層（A～C層）では、チマキザサ節型が比較的多く検出され、B層とC層では海綿骨針も比較的多く検出された。このような特徴は窯体の試料では認められないことから、SK25のⅢ層が窯体の主要な素材となっている可能性は低いと考えられる。なお、チマキザサ節やチシマザサ節は多雪化を示す指標とされ、仙台市周辺では晩水期以降に増加する傾向が認められる（杉山, 2004）。

## 文献

- 宇津川徹・細野衛・杉原重夫(1979)テフラ中の動物珪酸体 "Opal Sponge Spicules" について。ペドロジスト, 23(2), p.134-144.
- 近藤鎌三・佐瀬隆(1986)植物珪酸体, その特性と応用。第四紀研究, 25, p.31-63.
- 杉山真二(1999)植物珪酸体分析からみた九州南部の照葉樹林発達史。第四紀研究, 38(2), p.109-123.
- 杉山真二(2000)植物珪酸体(プラント・オパール)。考古学と植物学。同成社, p.189-213.
- 杉山真二(2004)植物珪酸体分析による中期更新世以降の古環境推定—タケ亜科の植生変遷と気候・積雪量の変動—。日本第四紀学会講演要旨集, p.164-167.
- 杉山真二・松田隆二・藤原宏志(1988)機動細胞珪酸体の形態によるキビ族植物の同定とその応用—古代農耕追究のための基礎試料として—。考古学と自然科学, 20, p.81-92.
- 藤原宏志(1976)プラント・オパール分析法の基礎的研究(1)—数種イネ科栽培植物の珪酸体標本と定量分析法—。考古学と自然科学, 9, p.15-29.
- 藤原宏志・杉山真二(1984)プラント・オパール分析法の基礎的研究(5)—プラント・オパール分析による水田址の探査—。考古学と自然科学, 17, p.73-85.

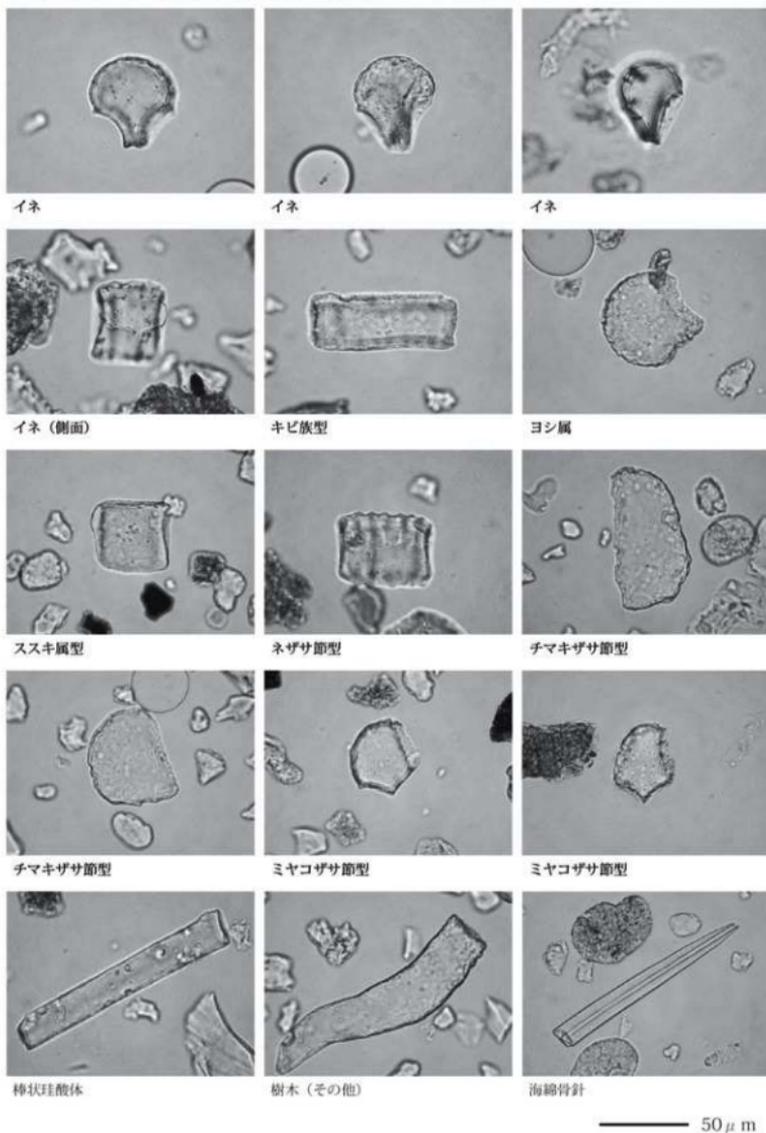
図版7 平成18年度 与兵衛沼窯跡（新堤地区）の植物珪酸体（プラント・オパール）

イネ  
試料4イネ  
試料4イネ（機動細胞組織）  
試料2イネ（短細胞組織）  
試料3ヒエ属型  
試料7キビ族型  
試料11ウシクサ族A  
試料11ネザサ節型  
試料5チマキザサ節型  
試料12チマキザサ節型  
試料7ミヤコザサ節型  
試料5表皮毛起源  
試料11棒状珪酸体  
試料7モクレン属型  
試料4海绵骨針  
試料13

 50  $\mu$  m

図版8

平成20年度 与兵衛沼窪跡（新堤地区・蟹沢地区）の植物珪酸体（プラント・オパール）



## 第6章 総括

### 第1節 新堤地区

・今回調査した2基の半地下式有縁（ロストル）式平窯は、本窯跡の位置する台原・小田原窯跡群の一つである神明社窯跡A地点（蟹沢中瓦窯跡）に次ぐ東北地方で2例目の発見である。神明社窯跡で調査された平窯は多賀城Ⅱ期であり、今回調査した平窯は多賀城Ⅳ期に位置付けられる。現在までのところ東北地方では、古代の平窯は台原・小田原窯跡群内でのみ確認されている。

・今回調査した1・3号窯跡の分焰牀は2基ともに6列で、1号窯跡は焼成部～燃焼部の全長約4.8m、焼成部の奥行き約1.1m・幅約2.2m、3号窯跡は焼成部～燃焼部の全長約4.3m、焼成部の奥行き約1.2m・幅約2.1mである。平安宮所用瓦を焼成していた9世紀における官営工場の平窯は分焰牀が6列で、焼成部～燃焼部の全長約5m、焼成部の奥行き約1m・幅約2mである。今回調査した平窯2基は、9世紀における官営工場の平窯の構造と一致しており、同様の規模である。「陸奥国修理府」が、多賀城所管の従来の造瓦所を補強する目的で、中央の木工寮造瓦所などに援助を求めた結果の反映と考えられる。

・今回調査した平窯の瓦生産量は、以下のように考えることができる。本地区の1・3号窯跡の窯詰めが、京都市左京区岩倉幡枝町に所在する栗栖野瓦屋・福枝1号瓦窯跡と同様の窯詰が行われていたと仮定した場合、1段目は分焰牀の上にまたがり、平瓦を交互に腹合わせ、背合せの状態に置き、2段目は1段目の瓦列と交差するように瓦詰めされる。以上のことを踏まえて計算すると、一度に焼成された平瓦の枚数は以下ようになる。

1号窯跡の焼成部の奥行きは1.0～1.1m、幅は2.1～2.2m、分焰牀上端部からの現存する壁高は約0.9mである。

焼成部の焰道は、7条確認されている。1号窯跡から出土している平瓦の最も長いものは37.7cm、広端幅で最も広いものは26.7cm、凸面中央から凹面側縁部までの厚さの中で最も厚いものは7.5cmである。以上のことから、1号窯跡の1段目では、焰道からみて平瓦を7列、奥行きから1列あたり13枚程度、2段目は奥行きからみて4列、幅から28枚程度並べることが可能である。残存している壁高からみて、2～3段積み重ねることができたと判断でき、3段目は1段目と同様と考えることができる。その結果、1段目と3段目は7列×13枚×2段＝182枚、4列×28枚×1段＝112枚となる。合計すると2段積み上げて焼成した場合には203枚、3段積みの場合には294枚となる。3段目が1・2段目と同様に全面にわたって積み上げられたのか否かに関しては不明である。

3号窯跡の焼成部の奥行きは1.0～1.2m、幅は2.0～2.1m、分焰牀上端部からの現存する壁高は約0.85～0.95mである。焼成部の焰道は、7条確認されている。3号窯跡から出土している平瓦の最も長いものは38.3cm、広端幅で最も広いものは28.5cm、凸面中央から凹面側縁部までの厚さの中で最も厚いものは7.8cmである。1号窯跡と同様に計算すると、1段目と3段目は7列×14枚×2段＝196枚、4列×25枚×1段＝100枚・4列×26枚×1段＝104枚と考えられる。合計すると2段積み上げて焼成した場合には198～202枚、3段積みの場合には296～300枚となる。3段目が1・2段目と同様に全面にわたって積み上げられたのか否かに関しては、1号窯跡と同様に不明である。

・窯窓の構造は半地下式無階無段（谷の西側斜面に所在する7～10号窯跡）と、半地下式有階無段（谷の北側斜面に所在する4～6号窯跡）が認められる。

・平瓦は成形痕跡から、多賀城平瓦ⅡB類（多賀城Ⅲ期）・同ⅡC類（同Ⅳ期）に分けられる。

・窯窓は半地下式無階無段の7～10号窯跡が多賀城Ⅲ期、半地下式有階無段の4～6号窯跡と平窯の1・3号窯跡が同Ⅳ期に相当する。

・窯窓の規模は全長5.25～6.9m、幅50～80cm、残存壁高40～60cmである。

・貞観11（869）年、陸奥国大地震により、国府多賀城、その付属寺院（多賀城廃寺）は甚大な被害を受けた。

律令政府は「陸奥国修理府」を設置し、中央主導で震災復興にあたった。今回調査した平窯は、その震災復興の一端を示すものと考えられる。同時に、『日本三代実録』貞観12(870)年9月15日の項にみえる「復興のために瓦造りに長けた新羅人を陸奥国に配属した」という記事と符合する資料といえる。

- ・新堤地区から出土している瓦の破片数は、軒丸瓦12点・丸瓦6,882点・軒平瓦17点・平瓦29,480点・道具瓦58点の計36,449点である。平瓦が多く80.9%を占める。次いで丸瓦の18.9%である。その他の軒丸瓦・軒平瓦・道具瓦は合計しても1%未満である。そのうち、窯跡から出土した瓦は、丸瓦1,688点・軒平瓦3点・平瓦7,167点・道具瓦31点の計8,889点である。百分比で見ると丸瓦が19.0%・平瓦が80.6%である。平窯のみでは、丸瓦1,197点・軒平瓦2点・平瓦6,350点・道具瓦31点の計7,580点である。百分比で見ると丸瓦15.8%・平瓦83.8%である。窯跡のみでは、丸瓦491点・軒平瓦1点・平瓦817点の計1,309点である。百分比で見ると丸瓦37.5%・平瓦62.4%である。
- ・日本国内における棟平瓦は、本窯跡以外では多賀城跡から出土しているのみである。多賀城跡から出土している棟平瓦は、本地区から供給された可能性が考えられる。このような棟平瓦は、朝鮮半島の統一新羅時代(689-935年)の都であった大韓民国慶尚北道慶州市内の遺跡(月城、雁鴨池、七佛庵、藝藏寺址、金丈里瓦窯址)から発見されている。

## 第2節 蟹沢地区西地点

- ・窯窯は燃焼部が崩落しており、構造が確認できたのは平地式無階無段(5~9号窯跡)の5基のみである。
- ・窯窯の時期は、出土した瓦から多賀城Ⅲ期に相当する。
- ・窯窯の規模は、後世の削平と崩落により全長は明確にできないが、幅50~95cm、残存壁高35~68cmである。
- ・窯窯築材などとして用いられた多賀城Ⅱ期の特徴をもつ重圏文軒丸瓦や、方形突出をもつ平瓦は、隣接する蟹沢地区東地点からは出土していない。これは、谷を下った橋江遺跡、神明社窯跡A地点(蟹沢中瓦窯跡)に認められることから、そこから持ち込まれ、転用された可能性がある。
- ・蟹沢地区西地点から出土している瓦を破片数から見ると、軒丸瓦170点・丸瓦1,113点・軒平瓦264点・平瓦13,387点・道具瓦43点の計14,977点である。百分比で見ると丸瓦が7.4%、平瓦が89.4%であり、その他の軒丸瓦・軒平瓦・道具瓦は合計で3.2%である。そのうち、窯跡から出土した瓦は、軒丸瓦11点・丸瓦81点・軒平瓦18点・平瓦1,555点・道具瓦6点の計1,671点である。百分比で見ると丸瓦4.8%・平瓦93.1%・その他軒丸瓦など2.1%である。
- ・8・9号窯跡は、最終操業面からそれぞれ須恵器環、風字硯が出土していることから、瓦陶兼業窯であると考えられる。
- ・水切り瓦(12葉細弁蓮華文、多賀城311)と同型式のものは、本窯跡の所在する台原・小田原窯跡群内では神明社窯跡C地点で出土している1例のみである。水切り瓦の分布の中心は備後国で、周辺の備中国、安芸国、出雲国など中国地方に広く展開している。遠く離れた東北地方での、水切り瓦の在り方を考えるうえで示唆に富む。
- ・重弧文軒平瓦(多賀城710)には、ヘラ描きによる弧文が端部で屈曲するものと、屈曲せず弧を描いたままのものがある。前者は多賀城、後者は陸奥国分寺から出土していることが知られており、本窯跡で生産された瓦が双方に供給されていたと考えられる。
- ・隅木蓋瓦は、一般的には瓦の中心線にある孔から釘を打ち、隅木に取り付けられている。本地点から出土したものは、孔ではなく全て突起を設けていることから本地点から出土した隅木蓋瓦の使用方法是隅木に穴を穿ち、その穴に突起を挿入して取り付けるものと考えられる。

- ・本地点から出土した風字碇は、生産地・消費地ともに類例がみられない。これらの風字碇は一定の形態を示しているものではなく、多くの形態を示している。この風字碇は極めて特徴的な形状をしており、消費地で出土した場合には生産地を特定することが容易である。しかし出土した風字碇は類似した垂形態が多く、製品として確立する以前の試作品であることも考えておく必要がある。前述のとおり、現在までこの形態の風字碇は類例がなく、今後の資料の増加に期待したい。

### 第3節 蟹沢地区東地点

- ・窯体構造は残存状態の悪い11号窯跡を除くと、半地下式有階無段窯が6基（10・12～15・18号窯跡）、半地下式無階無段窯が2基（16・17号窯跡）である。窯体の焼成部幅が1m前後のものがほとんどである。蟹沢西地点や新堤地区と比べて幅の広い構造となっている。窯体の還元硬化はやや弱い。
- ・窯体の断ち割り調査によって側壁の構架材が床面とはほぼ同じ高さで設けるもの（10・12・13・15・18号窯跡）と、壁高を25～30cmほど低くしてから設置するもの（14・16号窯跡）との2種類であることを確認した。前者の場合、後者に比べて窯体構築時における地山の掘り込みは浅く、窯体の大部分が地上に構築されていたと考えられる。
- ・蟹沢地区東地点から出土している瓦を破片数から見ると、軒丸瓦129点・丸瓦1,027点・軒平瓦1点・平瓦6,563点・道具瓦68点の計7,788点である。百分比で見ると丸瓦が13.2%、平瓦が84.3%であり、その他の軒丸瓦・軒平瓦・道具瓦は合計で2.5%である。そのうち窯跡から出土した瓦をみると軒丸瓦54点・丸瓦451点・軒平瓦0点・平瓦2,871点・道具瓦27点の計3,403点である。百分比で見ると丸瓦13.2%・平瓦84.4%・その他2.3%である。
- ・窯跡から出土した軒瓦は、無段の重弁蓮華文軒丸瓦（多賀城211）が主体となっている。この軒丸瓦は、今回の調査で生産地での出土が初めて確認された。現在まで陸奥国分寺では211が出土していないことから、多賀城に供給するために製作されたものと考えられる。
- ・東地点全体から出土した軒瓦は重弁蓮華文軒丸瓦（多賀城211、222、227）のみであり、軒平瓦は破片すら出土しなかった。窯跡群の南西に位置する安養寺下瓦窯跡や神明社窯跡A地点（蟹沢中瓦窯跡）からは偏行唐草文軒平瓦や半弧文軒平瓦が出土しており、これらの窯跡との分業体制を示唆するものと考えられるが、消費地での出土数が極端に少ない211は多賀城Ⅱ期の補修瓦として製作された可能性も考えられる。
- ・「田」押印瓦は多賀城跡で出土した押印瓦と同種である。東地点で出土した押印の型式は、全て多賀城跡の調査で分類された「田」Bで、その押印位置は広端部側縁付近を中心に施されたものと見られる。陸奥国分寺に比べて、出土数量が多い多賀城が供給先である可能性が高い。
- ・面戸瓦は無文平瓦を裁断して製作している。現在まで面戸瓦の多賀城跡からの出土例はみられないことから、陸奥国分寺、国分尼寺に供給するものであったと考えられる。
- ・無段丸瓦の製作技法は粘土紐巻き作りと考えられるが、四面の玉縁に相当する部位に有段丸瓦と同様の窄まりが見られることから、多賀城Ⅱ期に有段、無段に関らず同型の木製型で作り分けが行われたことが窺われる。
- ・平瓦は、全て一枚作りである。薄手（厚さ約1.5～2.0cm）で還元が弱く、軟質である。陸奥国分寺、国分尼寺にのみ出土例が確認されている凸面無文のもの（平瓦Ⅱ類=陸奥国分寺分類Ⅵ類）や平行叩きを施すもの（陸奥国分寺分類Ⅰ類）が出土している。

### 第4節 総括

- ・3調査区で出土した軒瓦を多賀城に照らし合わせてみると、蟹沢地区東地点では重弁蓮華文軒丸瓦211・222・227が出土している。同西地点では重弁蓮華文軒丸瓦431、細弁蓮華文軒丸瓦310A・311、重圓文軒丸瓦、重弧文軒平瓦710、均整唐草文軒平瓦720・721Aが出土している。新堤地区では細弁蓮華文軒丸瓦310、重弧文

軒平瓦 710、均整唐草文軒平瓦 721B、連符文軒平瓦 920、単波文軒平瓦 921 が出土している。蟹沢地区東地点は多賀城Ⅱ期、同西地点はⅢ期に、新堤地区はⅢ・Ⅳ期に分類される。また、平瓦の製作工程をみると、東地点は、一枚作りで凸面無文、平行タタキのもので、多賀城Ⅱ期にあたる。西地点では、凸面は糸切り痕、縄タタキ、タタキ目つぶれ、凹型台圧痕がみられ、凹面は糸切り痕、ナデがみられる。多賀城跡の調査報告によって分類された平瓦ⅡB類であり、多賀城Ⅲ期の特徴を持つ。新堤地区では一枚作りで、凸面は縄タタキ、凹型台圧痕、凹面は糸切り痕、ナデがみられる平瓦ⅡB類と、凸面は縄タタキ、凹面には布目がみられ、凸面・凹面ともに調整が全く認められない平瓦ⅡC類がある。前者は多賀城Ⅲ期、後者は多賀城Ⅳ期である。丸瓦でみると東地点では主に無段丸瓦が出土しており、西地点と新堤地区はすべて有段丸瓦である。凸面は、縄タタキ、ロクロナデがみられ、凹面は粘土細痕、布目がみられる。

- ・文字瓦でみると、東地点からは「田」の押印が出土している。同様の押印の出土例から、多賀城Ⅱ期の特徴を持つ。西地点からは、わずかに3点だが「上」「下」のヘラ書きがみられる。文字資料の少なさと「下」のヘラ書きの多賀城跡での出土例から、多賀城Ⅲ期のものと一致する。新堤地区の押印は12種類、ヘラ書きは36種類以上で、平瓦の分類から多賀城Ⅳ期にあたる。

- ・台原・小田原窯跡群でみると、蟹沢地区東地点で出土している重弁蓮華文軒丸瓦 222 は、安養寺下瓦窯跡、神明社窯跡 A 地点（蟹沢中瓦窯跡）で類例がみられ、211 は生産地としては初めての発見である。蟹沢地区西地点の重圏文軒丸瓦は神明社窯跡 A 地点（蟹沢中瓦窯跡）で、細弁蓮華文軒丸瓦 310A は神明社窯跡 C 地点、橋江遺跡で、細弁蓮華文軒丸瓦 311 は神明社窯跡 C 地点で、重弁蓮華文軒丸瓦 431 は安養寺下瓦窯跡でそれぞれ類例がみられる。重弧文軒平瓦 710、均整唐草文軒平瓦 720・721A は神明社窯跡 C 地点から出土している。新堤地区ではⅢ期の軒丸瓦が細弁蓮華文 310、軒平瓦は重弧文 710、Ⅳ期の軒平瓦は均整唐草文 721B・連符文 920・単波文 921 が出土している。同タイプの均整唐草文は五本松窯跡・安養寺中瓦窯跡から出土している。連符文・単波文は生産地としては初めての発見である。

多賀城分類でみると、蟹沢地区西地点では細弁蓮華文 310A・311、均整唐草文 720・721 が出土しており、その組み合わせから、神明社窯跡 C 地点と共通する部分が多い。蟹沢地区西地点では重圏文軒丸瓦や方形突出をもつ平瓦が出土しており、隣接する東地点より神明社窯跡 A 地点（蟹沢中瓦窯跡）とのつながりが窺える。

- ・棟平瓦は、統一新羅で使用されていたが、その他の例として中国では、宋以降に軒丸瓦の代用品として使用された。日本国内では現在までのところ多賀城跡と新堤地区からのみ出土している。国内から出土している棟平瓦に関しては、隅木蓋瓦として使用されたとの意見もある。

- ・隅木蓋瓦は、本窯跡周辺では陸奥国分寺より出土しているが、突起のあるものは例がない。全国的にみても、突起のある例は認められない。

- ・水切り瓦は、本窯跡群周辺では神明社窯跡 C 地点で出土している。全国的に見ると備後寺町廃寺を中心とする地域（備後、備中、安芸、出雲）でみられる。

- ・蟹沢地区東地点の窓の窓体構造は半地下式有階無段窓が 6 基（10・12～15・18 号窯跡）と半地下式無階無段窓が 2 基（16・17 号窯跡）、西地点では窓の窓体構造が理解できたのは半地下式無階無段（5～9 号窯跡）の 5 基、新堤地区の窓体構造は半地下式無階無段（7～10 号窯跡）の 4 基と半地下式有階無段（4～6 号窯跡）の 3 基が認められる。

- ・3 調査区の窓体構造を見ると、東地点では半地下式有階無段で幅が広く浅い特徴を持つ、西地点では半地下式無階無段で幅が狭く深い特徴を持つ、新堤地区では半地下式無階無段で幅が狭く深い特徴を持つものと、半地下式有階無段で幅が狭く深い特徴をもつものがある。出土遺物から東地点は多賀城Ⅱ期、西地点はⅢ期、新堤地区はⅢ・Ⅳ期の窯である。

- ・天井構架材は、東地点では窟体内の燃焼部と焼成部境に太い炭化材、窟体外に細い炭化材がみられる。西地点では、窟体内の構架材痕が床面から立ち上がるものと、壁上部から立ち上がるものがある。天井には構架材痕跡がすだれ状にみられた。新堤地区では断ち割り調査をおこなっていないことから窟体内の構架材は不明であるが、窟体外に細い炭化材を確認している。・蟹沢地区西地点の8号窟跡では天井部が一部残存しており、天井部の内面には構架材の痕跡が明瞭に残されている。その他の窟跡でも天井崩落土の内面には同様の痕跡が認められる。このような構架材の痕跡は蟹沢地区東地点や新堤地区においても確認することができる。蟹沢地区西地点の7号窟跡の天井部は崩落し、床面近くで出土した。この天井部の内面に残された構架材の痕跡が、最も明確に残されているものである。構架材の痕跡は、窟跡の長軸方向に沿うように並んだ溝状に確認されている。構架材は密に並べられていたと考えられ、隣り合う溝状の痕跡は相互に接するように並んでいる。溝状の痕跡は、旧地表面よりも若干下の壁上部から始まり、天井部を形成して反対側の壁上部に及んでいる。これらの構架材の痕跡から、窟跡の壁上部から天井部の構架方法の一端を理解することができる。
- ・窟体の被熱状況は、蟹沢地区東地点で黄橙色、同地区西地点で灰白色、新堤地区の平窟で明赤褐色・暗赤褐色、窟窟は灰白色である。これらは出土遺物の色調と共通するものである。
- ・新堤地区で検出した平窟は有牀（ロストル）式であるが、朝鮮半島における同時代及びそれ以前・以後の平窟には分縮牀は存在していない。また、日本における平窟の変遷をみると、藤原宮造営（7世紀末）に伴い統一新羅から平窟を導入し、奈良時代に有牀（ロストル）式平窟が出現した。新堤地区で調査した有牀（ロストル）平窟の意味を、合わせて考える必要がある。
- ・蟹沢地区西地点の谷部で記録した層位をみると、地滑り痕跡と考えられる堆積の下層に915年に降下したとされる灰白色火山灰が確認されている。このことから同地点で認められた地滑りの痕跡は、貞観11（869）年の陸奥国大地震により引き起こされた地滑りではないと考えられる。陸奥国大地震以降で、地滑りの原因となった災害に関しては不明である。
- ・新堤地区出土の文字瓦は、押印・ヘラ書きあわせて48種2,909点になる。そのほとんどが多賀城Ⅳ期の平窟とその施設から出土している。出土ヘラ書きのうち「井」・「伊」・「上工」・「大」・「田」・「伴」・「本」・「乙」が多賀城跡、「九」・「七」・「上」・「人」・「大」・「田」・「二」・「本」・「有」・「日」が陸奥国分寺跡から出土している。このことは、新堤地区の瓦は多賀城、陸奥国分寺に供給されていたことを示している。押印については、すべて多賀城跡に見られるものである。特に「田」・「田」の出土数が際立っている。陸奥国分寺跡出土の押印は見られなかった。また、文字瓦の種類が多さは、係った工人の多さを示すと考えられる。
- ・平窟出土の瓦は、酸化色を示すものと、還元色を示すものがある。窟体の色より製品は、酸化色を示すと見られ、還元色を示す瓦は構架材と考えられる。瓦は酸化焙で焼かれ、閉塞して還元せず、瓦窯として一工程省略して製作したと考えられる。以上のことは、多くの人数で早急に多賀城・陸奥国分寺の復興を行ったことを示すものと考えられる。

## 引用・参考文献

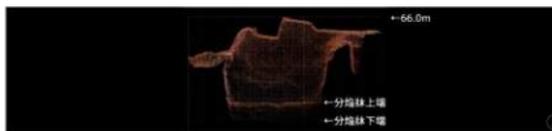
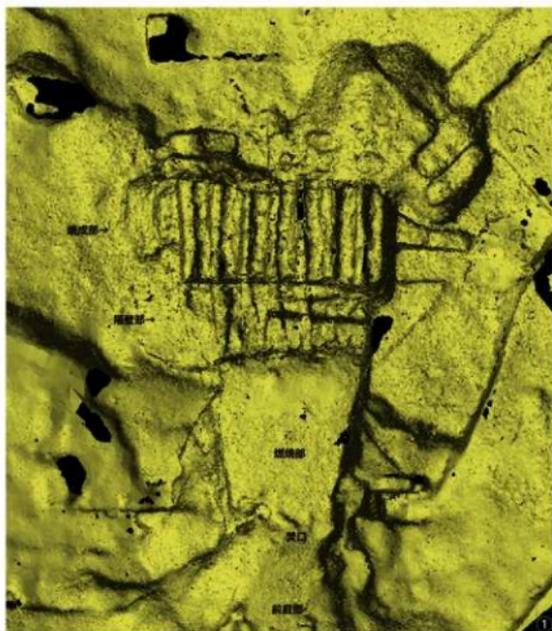
- 吉妻俊典 2005 「奈良時代における多賀城の土器」『古代の土器研究 聖武朝の土器様式』古代の土器研究会
- 生田和宏 2003 「城権官衙遺跡における陶硯の様相—多賀城跡を中心として—」『古代の陶硯をめぐる諸問題—地方における文書行政をめぐって—』独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所
- 石井剛孝 1985 「陶硯」考古学ライブラリー42ニュー・サイエンス社
- 伊藤玄三 1991 「陸奥」『新修国分寺の研究』吉川弘文館
- 井内古文化研究室 1968 「鬼面紋瓦の研究」
- 稲垣晋也 1983 「古代の瀧木瓦」『古文化論叢』藤沢一夫先生古稀記念
- 稲野彰子 1995 「いわゆるムシロ底について」『研究報告』第10号 北上市立博物館
- 上原真人 1984 「天平十二、十三年の瓦工房」『研究論集』VII 奈良国立文化財研究所学報第41冊
- 上原真人 1997 「瓦を読む」『歴史発掘』11 講談社
- 上原真人 2002 「奈良時代の文字瓦」『行基の考古学』摂河泉古代寺院研究会 編書房
- 大川清 1966 「かわらの美」社会思想社
- 大川清 1972 「日本の古代瓦葺」雄山閣
- 大阪文化財センター 1976 「陶瓦Ⅰ」-本文編-大阪府文化財調査報告書第28輯
- 大場雄淵 1987 「奥州名所図会」『日本名所風俗図会』1 奥州・北陸の巻 角川書店収録
- 岡本寛久 1992 「水切り瓦」の起源と伝播の意義」『古備の考古学的研究（下）』山陽新聞社
- 小川貴司 1979 「陶硯系切り技法の展開」『考古学研究』第26巻第1号 考古学研究会
- 加藤孝・野崎準 1972 「台の原・小田原瀧原跡の古窯跡分布とその問題点」『紀要』第4号 東北学院大学東北文化研究所 窯跡研究会・豊科町郷土博物館
- 1999a 「須臾器窯の技術と系譜—豊科、信濃、そして日本列島—」窯跡研究会第2回シンポジウム発表要旨集
- 1999b 「須臾器窯構造資料集Ⅰ—出現期から8世紀中頃を中心にして—」
- 2004a 「須臾器窯の技術と系譜2—8世紀中頃～12世紀を中心にして—」窯跡研究会第3回シンポジウム発表要旨集
- 2004b 「須臾器窯構造資料集2—8世紀中頃～12世紀を中心にして—」
- 窯跡研究会 2005 「窯跡研究」創刊号
- 窯跡研究会 2007 「窯跡研究」第2号
- 亀田修一 1997 「古備における古代寺院の出現とその背景」『古代寺院の出現とその背景』第42回埋蔵文化財研究会資料 香芝市二上山博物館・埋蔵文化財研究会
- 亀田修一 2006 「日韓古代瓦の研究」吉川弘文館
- 菊池豊・山川純一 2008 「仙台市与兵衛沼淵跡」『考古学ジャーナル』No.580
- 北野博司 2004 「陶硯の使用実態を考へる—多賀城跡出土陶硯を中心に—」『第2回東北文化資料研究会資料』東北文化資料研究会
- 北野博司 2007 「律令国家転換期の須臾器窯業」『国立歴史民俗博物館研究報告』第134集
- 北村信・石井武政・寒川胤・中川久夫 1986 「仙台地域の地質 地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）」地質調査所
- 京都大学文学部考古学研究室 1982 「丹波周山窯址」
- 奈良府埋蔵文化財調査研究センター 1999 「奈良山瓦窯跡群」京都府遺跡調査報告書第27冊
- 倉田芳郎・坂詰秀一 1967 「古代・中世窯業の地質的特質 東北・関東」『日本の考古学』IV 歴史時代Ⅰ 河出書房
- 国士舘大学 2008 「シンポジウム国分寺の創建を説くⅡ—組織・技術論」
- 国立慶州博物館 2000 「新羅瓦磚」国立慶州博物館・慶州世界文化エキスポ組織委員会
- 縄古代学協会 1978 「西賀茂瓦窯跡」平安京跡研究調査報告第4輯
- 縄五島美術館 1978 「日本の陶硯」五島美術館展覧会図録No.98
- 古窯跡研究会 1972 「仙台市原町小田原—蟹沢中瓦窯跡発掘調査報告書」古窯跡研究会研究報告第1冊
- 古窯跡研究会 1973 「陸奥国官窯跡群—台の原古窯跡群調査報告書」古窯跡研究会研究報告第2冊
- 古窯跡研究会 1976 「陸奥国官窯跡群Ⅱ」古窯跡研究会研究報告第4冊
- 古窯跡研究会 1988 「仙台市蟹沢中窯跡第2次調査報告—多賀城跡第Ⅱ期・陸奥国分寺創建期瓦窯跡—平地地下の平窯（ロストル式）」『陸奥国官窯跡群Ⅱ』研究報告第8冊
- 佐川正敏 2009 「東アジアにおける仙台市与兵衛沼淵跡の位置づけ—瓦工房跡調査の基礎知識と平窯の起源・系譜を中心に—」『アジア文化史研究』第9号 東北学院大学大学院文学研究科アジア文化史専攻
- 櫻井友梓 2009 「多賀城周辺地域の須臾器窯構造」『宮城考古学』第11号
- 板田隆 1991 「須臾器窯の側壁・天井架構材について」『研究紀要』第6号 秋田県埋蔵文化財センター
- 佐々木和博 1988 「江戸時代における古瓦の認識—宮城県を中心に—」『調査研究報告』第8号 仙台市博物館
- 史跡陸奥国分寺跡発掘調査委員会 1961 「陸奥国分寺跡」
- 白鳥良一 1980 「多賀城跡出土土器の変遷」『研究紀要』VII 宮城県多賀城跡調査研究所
- 白鳥良一 1992 「陸奥国における城権・官衙の土器」『古代の土器研究会第1回シンポジウム 古代の土器研究—律令的土器様式の西・東—』古代の土器研究会
- 1983 「東北地方の瓦葺」『佛教藝術』148号 毎日新聞社
- 進藤秋輝 1996 「陸奥国府系瓦における造瓦組織の再編過程(1)」『論集しのぶ考古』論集しのぶ考古刊行会
- 菅原祥夫 1997 「東北北部—古代陸奥の土器器生産体制と土器器焼成坑—」『古代の土器器生産と焼成遺構』窯跡研究会 真興社

- 菅原祥夫 2000 『平安時代における蝦夷系土器の南下—蝦夷の移住をめぐって—』阿部正光君道悼集刊行会
- 妹尾周三 1991 『安芸・備後の古瓦(その1)—素弁から複弁へ(造寺活動と寺町庶寺瓦の提唱)—』『古文化談叢』第26集 九州古文化研究会
- 摂河泉古代寺院研究会 2003 『摂河泉古代瓦窯を考える』第5回摂河泉古代寺院フォーラム 摂河泉文庫
- 仙台育英学園考古学研究会・古窯跡研究会 2009 『陸奥国宮跡群 VII 仙台市 安養寺下瓦窯跡調査報告書—陸奥国分寺・同尼寺創建期の瓦窯跡—』『秀光中等教育学校仙台育英学園高等学校研究紀要』第24号
- 仙台市教育委員会 1969 『史跡陸奥国分尼寺跡環境整備並びに調査報告書』仙台市文化財調査報告書第4集
- 仙台市教育委員会 1973 『仙台市荒巻五本松窯跡発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書第6集
- 仙台市教育委員会・古窯跡研究会 1980 『「柗江遺跡発掘調査報告書—造瓦所の調査—」仙台市文化財調査報告書第18集・古窯跡研究会研究報告第5冊
- 仙台市教育委員会 1982 『「堤町窯跡B地点」『仙台平野の遺跡群Ⅰ—昭和56年度発掘調査報告書—』仙台市文化財調査報告書第37集
- 仙台市教育委員会 1983 『「神明社窯跡—昭和57年度発掘調査報告—」仙台市文化財調査報告書第54集
- 仙台市教育委員会 1986a 『「五城中学校北窯跡発掘調査報告書」仙台市文化財調査報告書第92集
- 仙台市教育委員会 1986b 『「五本松窯跡」『年報7』昭和60年度仙台市文化財調査報告書第94集
- 仙台市教育委員会 1987 『「五本松窯跡—都市計画道路「川内」・南小泉線、関連遺跡発掘調査報告書」仙台市文化財調査報告書第99集
- 仙台市教育委員会 1990 『「陸奥国分寺」『仙台平野の遺跡群Ⅱ』仙台市文化財調査報告書第134集
- 仙台市教育委員会 1993 『「大蓮寺窯跡—第2・3次発掘調査報告書—」仙台市文化財調査報告書第168集
- 仙台市教育委員会 1997 『「安養寺配水場前窯跡調査報告書」『高屋敷遺跡ほか調査報告書』仙台市文化財調査報告書第223集
- 仙台市教育委員会 1998 『「神明社窯跡A地点(第2次)」『神明社窯跡ほか発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書第232集
- 仙台市教育委員会 2000 『「五本松窯跡(第3次調査)」『五本松窯跡ほか—発掘調査報告書—』仙台市文化財調査報告書第247集
- 仙台市教育委員会 2003 『「庚申前窯跡発掘調査報告書」『国分寺東遺跡他発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書第266集
- 仙台市教育委員会 2006a 『「与兵衛沼窯跡発掘調査現地説明会資料」
- 仙台市教育委員会 2006b 『「仙台市与兵衛沼窯跡」『平成18年度宮城県遺跡調査成果発表会発表要旨』宮城県考古学会
- 仙台市教育委員会 2007a 『「与兵衛沼窯跡」『第33回古代城柵官衙遺跡検討会資料集』古代城柵官衙遺跡検討会
- 仙台市教育委員会 2007b 『「与兵衛沼窯跡」『宮城考古学』第9号 宮城県考古学会
- 仙台市教育委員会 2007c 『「与兵衛沼窯跡(新堤地区)発掘調査現地説明会資料」
- 仙台市教育委員会 2007d 『「与兵衛沼窯跡(蟹沢地区)発掘調査現地説明会資料」
- 仙台市教育委員会 2007e 『「語り始めた遺跡たちⅡ—与兵衛沼窯跡—守り、伝え、そして生かす』仙台市文化財パンフレット第58集
- 仙台市教育委員会 2007f 『「仙台市与兵衛沼窯跡蟹沢地区」『平成19年度宮城県遺跡調査成果発表会発表要旨』宮城県考古学会
- 仙台市教育委員会 2008a 『「与兵衛沼窯跡—蟹沢地区—」『第34回古代城柵官衙遺跡検討会資料集』古代城柵官衙遺跡検討会
- 仙台市教育委員会 2008b 『「与兵衛沼窯跡蟹沢地区」『宮城考古学』10周年記念第10号 宮城県考古学会
- 仙台市教育委員会 2009 『「与兵衛沼窯跡隣接地区試掘調査報告書」『山口遺跡他発掘調査報告書』仙台市文化財調査報告書第345集
- 仙臺市史編纂委員会 1950 『仙臺市史』3別編1
- 仙臺市史編さん委員会 1995a 『仙臺市史』資料編1 古代中世
- 仙臺市史編さん委員会 1995b 『仙臺市史』特別編2 古資料
- 仙臺市史編さん委員会 1999 『仙臺市史』通史編1 原典
- 仙臺市史編さん委員会 2000 『仙臺市史』通史編2 古代中世
- 大韓民国立慶州文化財研究所・日本窯跡研究会 2001 『韓・日古代窯蹟研究成果と展望』
- 大韓民国文化庁文化財管理局 1993 『「雁鴨池発掘調査報告書」本文編・図版編 日本語版 西谷正ほか訳 学生社
- 多賀城市史編纂委員会 1991 『「多賀城市史」』第4巻 古資料
- 多賀城市史編纂委員会 1997 『「多賀城市史」』第1巻 原典・古代・中世
- 高野芳宏・進藤秋輝・熊谷公男 1976 『「多賀城の文字瓦(その1)」研究紀要』Ⅲ 宮城県多賀城跡調査研究所
- 高野芳宏・熊谷公男 1978 『「多賀城第Ⅱ期の刻印文字瓦」研究紀要』Ⅴ 宮城県多賀城跡調査研究所
- 高野芳宏 2000 『「多賀城・陸奥国分寺の文字瓦」『文字瓦と考古学』日本考古学協会第66総会国土館大学実行委員会
- 瀧口卓 1981 『「宮城県仙台市柗江遺跡発見の焼土遺構について」『陸奥国宮跡群Ⅳ』10周年記念号 研究報告第6冊 古窯跡研究会
- 田中広明 2007 『「古代の官衙や集落と陶硯」研究紀要』第22号(財)埼玉県埋蔵文化財調査事業団
- 種石悠 2007 『「東北地方における陶硯・古代の土鍾について」『物質文化』83 物質文化研究会
- 帝塚山大学考古学研究所 2005 『「造瓦体制の変革—東日本—」シンポジウム報告書
- 帝塚山大学考古学研究所 2006 『「造瓦体制の変革—西日本—」シンポジウム報告書
- 帝塚山大学考古学研究所 2007 『「造瓦体制の変革—畿内—」シンポジウム報告書
- 東北学院大学考古学研究所 1967 『「安養寺中四瓦窯跡発掘調査報告」『温故』特集号

- 東北学院大学東北文化研究所  
1968 「宮城県仙台市原町小田原安養寺中興瓦窯跡群出土遺物目録」「東北学院大学東北文化研究所考古学研究所資料目録」第1冊
- 東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター  
2008 「古代窯業の森林利用技術-陶人と森との関わり-予稿集」
- 東北古代土器研究会  
2005 「東北古代土器集成-古墳後期-奈良・集落編-く宮城>>」研究報告2
- 東北古代土器研究会  
2008 「東北古代土器集成-須恵器・窯跡編-く陸奥>>」研究報告3
- 東北古代土器研究会  
2009 「7~8世紀の須恵器生産を巡る諸問題」発表要旨集 第1回東北古代土器研究会公開シンポジウム
- 内藤政恒・松本源吉  
1938 「陸奥国分寺」「国分寺の研究」考古学研究会
- 内藤政恒  
1944 「本邦古硯考」養徳社
- 内藤政恒  
1963~1965 「仙台市台ノ原・小田原瓦窯址群と出土の古瓦(Ⅰ)~(Ⅳ)」『歴史考古』9・10・11・12.13 日本歴史考古学会
- 中村浩  
1982 「窯業遺跡入門」考古学ライブラリー13 ニュー・サイエンス社
- 濱田耕作  
1934 「新羅古瓦の研究」京都帝國大学文学部考古学研究报告第13冊 京都帝國大学
- 原田良雄  
1974 「東北古瓦図録」内藤政恒先生選集 雄山閣
- 広島県立歴史民俗資料館  
1998 平成10年度考古企画展「ひろしまの古代寺院 寺町廃寺と水切り瓦」
- 福島県立博物館  
1988 「陸奥の古瓦、瓦が語る福島古代史」
- 藤原学  
1993 「須恵器と窯燃料薪」『考古学論叢』関西大学考古学研究室開設40周年記念
- 藤原学  
1998 「瓦窯構造からみた焼成技術とその変遷」『榑崎彰一先生古希記念論文集』
- 藤原学  
2007 「須恵器窯跡の復元研究-窯の構築・焼成実験の成果から-」『古代文化』第58巻第4号
- 舟山萬年  
1822 「塩松勝講」1926 『仙台叢書別集』第四巻 仙台叢書刊行会収録
- 古谷道生  
1994 「穴窯-窯築と焼成-」理工学社
- 松下正司  
1969 「備後北部の古瓦-いわゆる水切り瓦の様相-」『考古学雑誌』第55巻第1号 日本考古学会
- 松下正司  
1993 「水切り瓦再考」『考古論叢』潮見浩先生退官記念論文集
- 渡哲夫・亀田修一  
2006 「吉備の古代寺院」吉備考古学ライブラリー④ 吉備人出版
- 宮城県教育会  
1928 「史跡名勝 多賀城址の瓦」「宮城郡誌」
- 宮城県教育委員会・宮城県多賀城跡調査研究所  
1980 「多賀城跡政庁跡図録編」
- 宮城県教育委員会・宮城県多賀城跡調査研究所  
1982 「多賀城跡政庁跡本文編」
- 宮城県教育委員会・宮城県道路公社  
1987 「履歴・大沢窯跡ほか 仙台-松島道路建設関係遺跡調査報告書」宮城県文化財調査報告書第116集
- 村田晃一  
1992 「多賀城周辺における奈良・平安時代の須恵器生産」『大戸窯検討のための「会津シンポジウム」東日本における古代・中世窯業の諸問題』大戸古窯跡群検討会
- 村主岩吉  
1927 「多賀城瓦窯址」『考古学雑誌』第17巻第8號
- 森郁夫  
1986 「瓦」考古学ライブラリー43 ニュー・サイエンス社
- 森郁夫・金誠龜  
2008 「日韓の瓦」帝塚山大学出版会
- 柳澤和明  
2002 「嵯峨朝の多賀城」『古代文化』第54巻第11号 古代学協会
- 矢部良明ほか  
2002 「角川日本陶器大辞典」角川書店
- 山川純一  
2009 「神明社窯跡探集の「標」読書き丸瓦」『宮城考古学』第11号
- 山路直充  
2005 「文字の生産 七・八世紀の坂東諸国と陸奥国を中心に」『文字と古代日本』3流通と文字 吉川弘文館
- 山田一郎・庄子貞雄  
1980 「宮城県に分布する灰白色火山灰について」『多賀城跡年報1979-昭和54年発掘調査概報-』宮城県多賀城跡調査研究所
- 山田一郎・庄子貞雄  
1981 「宮城県に分布する新期の灰白色火山灰について」『日本土壌肥科学雑誌』第52巻第2号 日本土壌肥科学会
- 結城慎一  
1991 「宮城県における古代火山灰の年代観について」『調査研究報告』第11号 仙台市博物館
- 吉田恵二  
2003 「陶器研究の現状と課題」『古代の陶器をめぐる諸問題-地方における文書行政をめぐる-』独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所
- 利府町教育委員会  
1991 「春日窯跡群-宮城県利府町東部地区重要遺跡分布調査報告書-」利府町文化財調査報告書第7集
- 利府町教育委員会  
2004 「大貝窯跡群」利府町文化財調査報告書第12集
- 渡辺一  
2006 「古代東部の窯業生産の研究」青木書店
- 渡部弘美  
2008 「仙台市与兵衛沼窯跡群の発掘調査」『古代窯業の森林利用技術-陶人と森との関わり-予稿集』東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター
- 渡邊泰伸  
1972 「宮城県仙台市小田原中前窯跡概報(研究発表要旨)」『歴史』42輯 東北史学会
- 渡邊泰伸  
1983 「多賀城創建以前の瓦生産とその供給の様相-仙台市大蓮寺瓦窯跡を中心として-」『紀要』第14号 東北学院大学東北文化研究所
- 渡邊泰伸  
1990 「瓦生産の諸段階-古代東北地方における瓦生産導入期-」『考古学古史論叢』伊東信雄先生追悼伊東信雄先生追悼論文集刊行会
- 渡邊泰伸  
1995 「瓦生産の諸段階-古代東北地方における第二段階の瓦生産(多賀城創建期)-」『王朝の考古学』大川清博古稀記念会 雄山閣
- 渡邊泰伸  
2006 「古東北における古瓦の研究」『秀光中等教育学校・仙台育英学園高等学校研究紀要』第21号
- 渡邊泰伸  
2007 「陸奥国分寺跡出土瓦について-軒瓦と瓦生産からみた国分寺の変遷-」『考古学談叢』東北大学大学院文学研究科考古学研究室・須藤隆先生退任記念論文集刊行会 六一書房



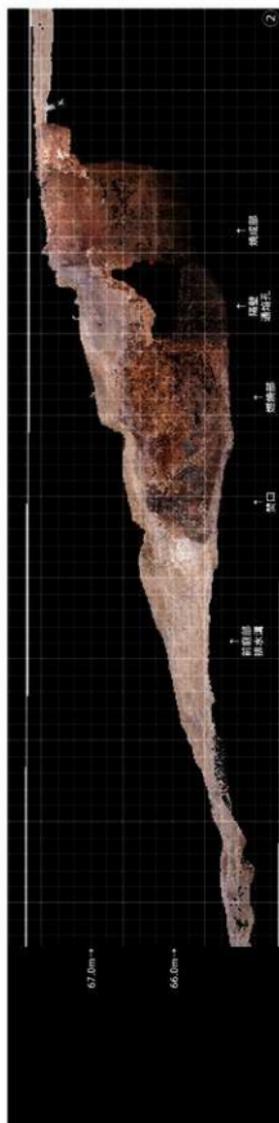
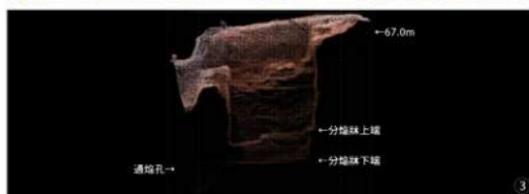
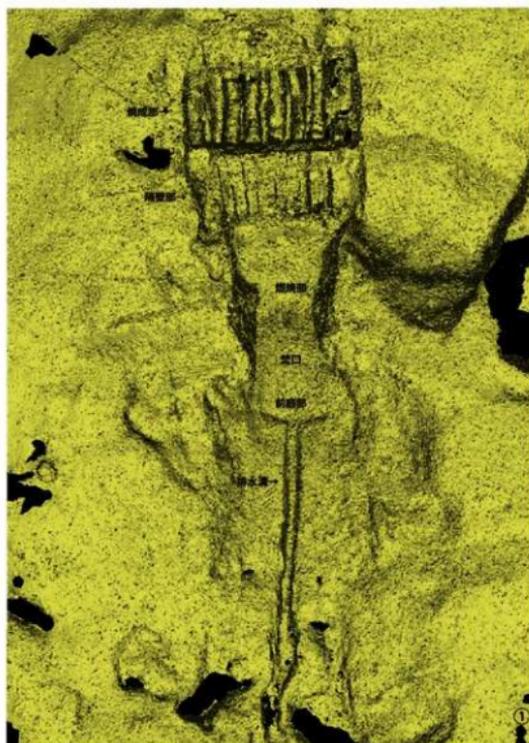
1号窯跡・3号窯跡周辺の3D測量相図



新堤地区 1号窯跡 三次元測量点群の正射投影 (オルソ)

- ① 平面 (1/60) 表面テクスチャ処理
- ② 前庭部から排水溝までの縦断面見透図 (1/60)
- ③ 焼成部の縦断面見透図 (1/60)
- ④ 隔壁部の横断面見透図 (1/60)

- ・正射投影 (オルソ・Ortho) : 写真はレンズ中心に光束が集まる中心投影であるのに対し、一定の面上にそれと直交する平行線で投影することを正射投影という。正射投影により写真がもつ投影の特性である歪みを取り除くことができる。写真等を貼り付けたものを、正射投影画像という。
- ・テクスチャ (texture) : 本来は織物の質感を示す言葉である。コンピュータの用語では、物体の表面や質感を表す模様、または画像のこと。コンピュータグラフィックを全体的にとらえた特徴・材質感・効果を指す。テクスチャ・マッピングと同義的に使用されることもある。3D グラフィックスでは、モデリングされた物体の表面に、単一色ではなく柄や模様などの画像を貼り付けることをテクスチャ・マッピングという。テクスチャ・マッピングは3D オブジェクトの質感の向上をもたらす。
- ・前頁の3D 測量粗図は、三次元測量点群のデータをもとに作成した10 cmコンタ図の粗図である。



新堤地区 3号窯跡 三次元測量点群の正射投影 (オルソ)

- ①平面 (1/60) 地表面テクスチャー処理      ②前底部から排水溝までの縦断面見透図 (1/60)  
 ③焼成部の縦断面見透図 (1/60)              ④隔壁部の横断面見透図 (1/60)



# 写真図版