

古墳時代前期の鍛冶工房みつかる－栗東市出庭遺跡－

1. 調査の経緯

出庭遺跡は、古墳時代の集落跡として知られています。公益財団法人滋賀県文化財保護協会では、滋賀県の依頼を受け、国土交通省近畿地方整備局滋賀国道事務所が工事を実施している一般国道8号野洲栗東バイパス建設に伴う発掘調査を平成30年度から実施しています。

2. 出庭遺跡の概要

出庭遺跡は、栗東市出庭を中心に広がる、古墳時代の大集落跡として知られています。これまでの調査では、玉作りなどの手工業工房跡や、多数の遺構がみつかっています。令和元年度の調査では、古墳時代中期(5世紀頃)の鍛冶工房群^{かじこうぼうぐん}がみつかり、県内で初めてのガラス小玉鋳型も出土しています。

3. 調査の概要

今回の調査では、古墳時代前期(4世紀頃)の竪穴建物が20棟以上みつかりました。そのうち4棟の竪穴建物(図1下段の竪穴建物16・17・18・19)は、鍛冶工房とみられます。鍛冶工房の発見は、地域の歴史を知るうえで重要な発見です。鍛冶工房に伴う新たな遺構・遺物、調査結果を得ましたので、その内容を報告します。

今回の鍛冶工房を発見した調査地点は、令和元年度に古墳時代中期(5世紀頃)の鍛冶工房がみつかった地点から、南方約800mの地点に位置します(図1上段)。

古墳時代前期の鍛冶工房跡とみられる竪穴建物群と概要

古墳時代前期の鍛冶工房跡とみられる竪穴建物は、4棟みつかっています。平面形は、隅丸方形で、古墳時代では一般的な平面形状です。

大小の竪穴建物(図1下段)

古墳時代前期の鍛冶工房跡とみられる竪穴建物の規模は大小2種類あります。大規模サイズの竪穴建物は、一辺約5m~6m、床面積約26m²~32m²の規模の建物(竪穴建物16・19)です。一方の小規模サイズの竪穴建物は、一辺約2.8m~3.3m、床面積約8m²~10m²の規模の建物(竪穴建物17・18)です。通常、竪穴建物では、竪穴の中からに上屋^{うわや}を支える柱穴がみつかることが一般的です。今回発表する小規模サイズの竪穴建物は、竪穴の中に柱穴がありません。柱穴は竪穴の外にあったと考えられますが、後世の削平でなくなっています。4棟の鍛冶工房跡とみられる竪穴建物の床面の中央寄りには^{ひねつこん}被熱痕(火を受けて赤く焼けた部分)があります。

これら4棟の竪穴建物には、以下のような特徴がみられます。

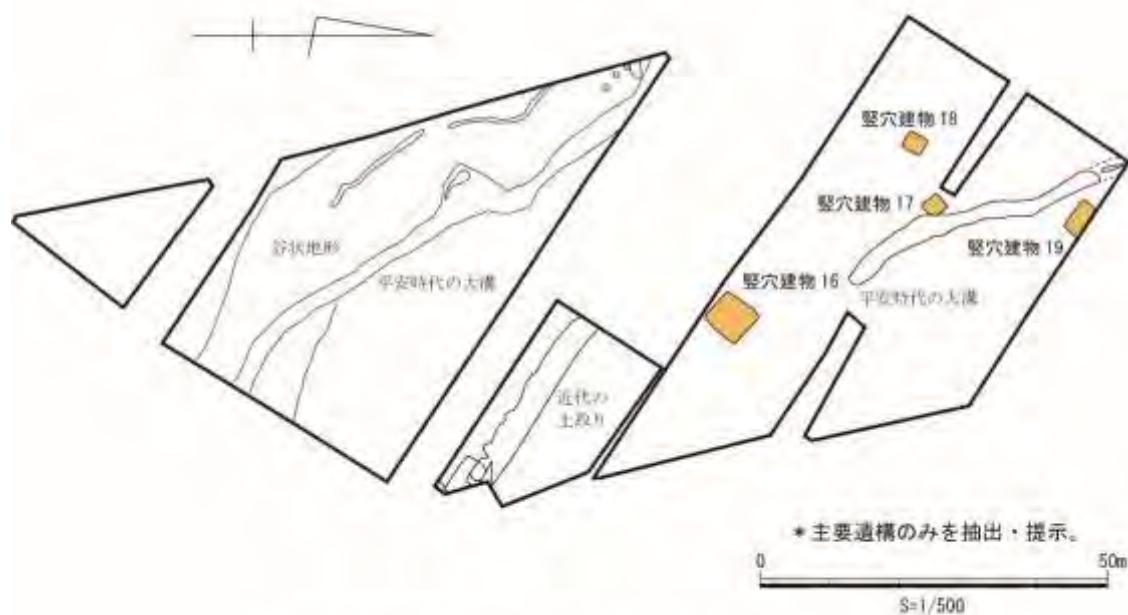


図1 令和3年度 出庭遺跡 遺構平面図

①鉄製品が出土

古墳時代において鉄製品は貴重であり、発掘調査では古墳の副葬品として出土することが大多数です。集落では、使用不能になった鉄製品はリサイクルされていたので、出庭遺跡のような集落の発掘調査で鉄製品が出土することは稀です。しかし、今回の調査では、堅穴建物 16 から鉄製品が 2 点出土しました(写真 8)。1 点は棒状の鉄製品で、もう 1 点は板状の鉄製品です。

②中央が強く焼けた被熱痕

堅穴建物 16・17・18・19 では、被熱痕が床面の中央寄りでみつかっています(写真 1・4・5・6)。炉の平面形状は、方形や不整形で、中心が特に強く焼け焼け締まっており、同心円状に焼け広がっています。被熱痕の中心部は、1000°C 前後の高温に達していたと考えられます。焚火程度では、1000°C 前後の高温にはなりません。何らかの送風機そうふうきを用いた強制送風により、炭火を焚いた結果と考えられます。このような高温状態が必要な作業としては、陶器の焼成、銅製品のちゅうぞう鋳造、鍛冶の可能性が挙げられますが、今回発表する中央が強く焼けた被熱痕は、鍛冶炉かじろと考えられます。

鍛冶炉は、堅穴建物 16 で 4 基、堅穴建物 17 で 1 基、堅穴建物 18 で 1 基、堅穴建物 19 で 1 基みつかっています。

なお、4 基の鍛冶炉がみつかっている堅穴建物 16 の炉④では、2 度の作り替えを確認しました(写真 3)。

鍛冶は、鍛造の鉄製品を作る技術です。鉄素材を高温で熱して軟らかくし、たた敲いたり切断しながら鉄製品を作っています。たんぞうせい鍛造製といわれるものは、鍛冶で作られた鉄製品です。日本には弥生時代に伝わった技術です。

工程	作業内容	必要な道具	発生するもの
①炉の燃焼	燃料として炭を入れ、送風機を使って燃焼させ、温度を高める。	送風機 送風機と炉を接続する部品	鉄製品(堅穴建物 16 から出土)
②鉄素材の加熱	加工する鉄素材を炉に入れて熱する。炭を燃焼させ続け、温度を高める。		鐵滓 <small>てつしづ</small> (鉄素材を熱したときに、炉内に融解して落ちる不純物)
③鍛錬・切断等	熱した鉄素材を取り出し、ハンマー(敲石)で敲きながら、または切断しながら鉄製品を作っていく。このとき鉄素材表面の酸化被膜が飛散する場合がある。 ①～③の工程が繰り返さ	たたきいし 敲石(堅穴建物 16 から出土) 鉄床石(鍛錬や切断時の台石) たがね 鑄造剥片	微細な鉄片(素材を裁断したときの破片、(堅穴建物 16 から出土) たんぞうはくへん 鍛造剥片



写真1 壇穴建物16（南西から）



写真2 壇穴建物16 炉①～④（北西から、写真奥から炉①・炉②、手前向かって左側が炉③、右側が炉④）

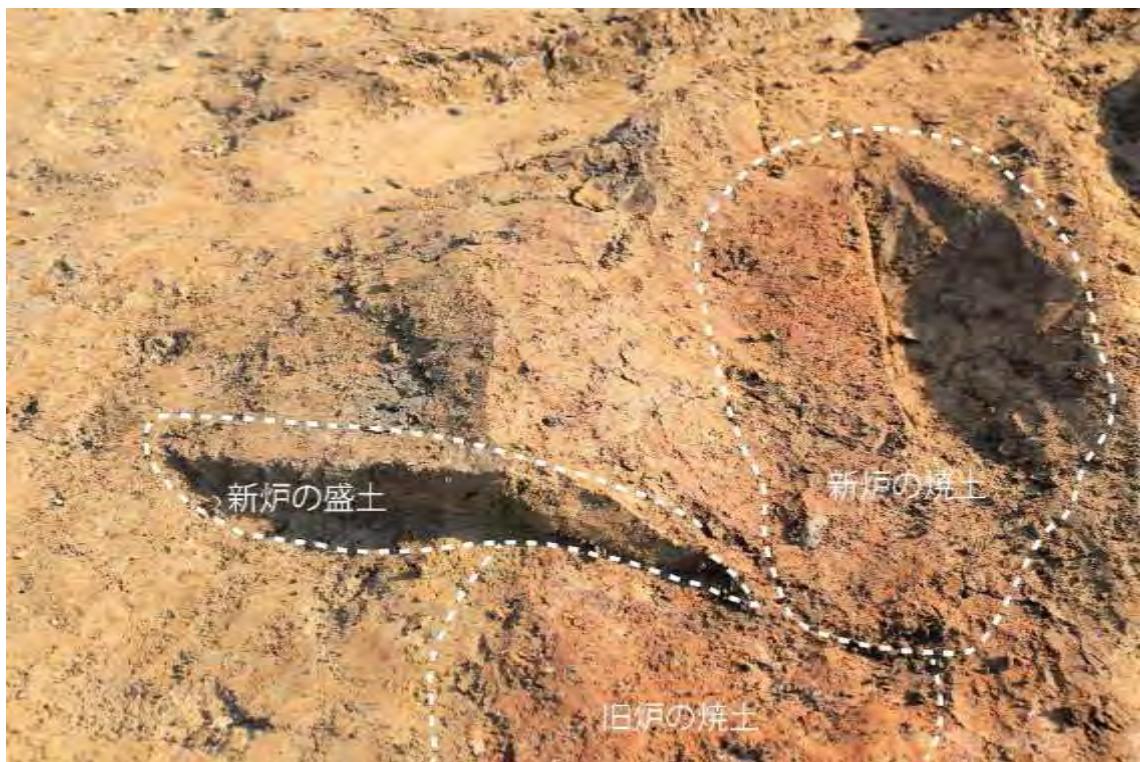


写真3 墓穴建物16 炉④の作り替えの状況(炉を作った盛土の下に、古い炉がある)



写真4 墓穴建物17 (北東から)



写真5 壇穴建物18（南東から）



写真6 壇穴建物19（北西から）

	れる。		
④仕上げ	出来上がった鉄製品を冷却し、表面のバリ取りや刃部が研磨される。	砥石(仕上げ工程で磨く道具)	

※太字は調査で出土した遺物

上記の表は、鍛冶の工程を表したものです。今回の調査では、上記遺物の、微細な鉄片(写真7)・
たたきいし 敲石(写真8)・鉄製品(写真9)が出土しています。

③堅穴建物床面の金属反応探査

堅穴建物内で行われていたのは、鍛冶の可能性が極めて高いのですが、鍛冶遺構で出土することが多い送風機の部品や鉄滓などは出土しておらず、物的証拠が乏しいところです。

堅穴建物の床面は、当時の人が作業していた面(生活面)が残っているものであり、鍛冶の際に微細な鉄片などが床面に落ちたりします。最近の研究では、鍛冶の際に床面に落ちた微細な鉄片は酸化し、分解され鉄成分が土中に染み込むことがあるそうです。また、土中に染み込んだ鉄成分は肉眼では確認することが難しいということです。そこで、肉眼で確認することが難しい鉄片や鉄成分の存在の有無を確認するために、探知機を用いて金属反応の探査を行いました。今回の調査では、愛媛大学の村上恭通先生のご指導を受け、探査を行いました。

探査の方法

堅穴建物床面に20cm方眼を設定し、方眼に沿わせて金属探知機を移動させ、反応がある地点と、反応の強さを平面図上に落としていきました。図2・3・4・5は、金属探査結果を整理したものです。

金属反応の分布

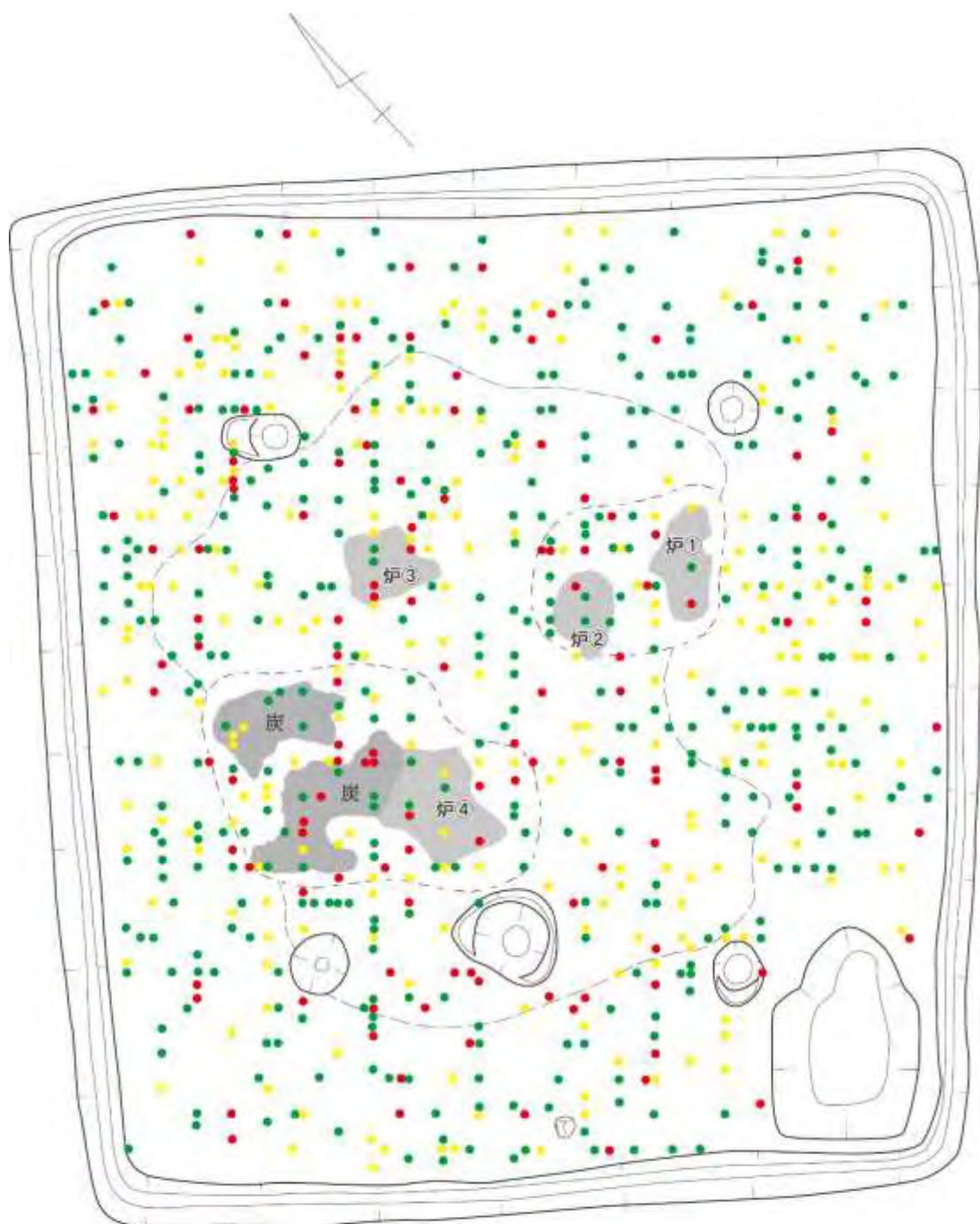
各堅穴建物から金属反応がありました。住居として使われた堅穴建物では金属反応は出ないので、金属反応の探査によって、堅穴建物内では金属を扱う作業を行っていたことが明らかとなりました。

各堅穴建物の金属反応の分布の特徴は以下のとおりです。

- ・堅穴建物16…ほぼ全体に金属反応がありました(図2)。
- ・堅穴建物17…炉の北東側に反応が集中します(図3)。
- ・堅穴建物18…炉の東側に集中します(図4)。
- ・堅穴建物19…反応が疎らですが、炉の北側と東側に集中します(図5)。

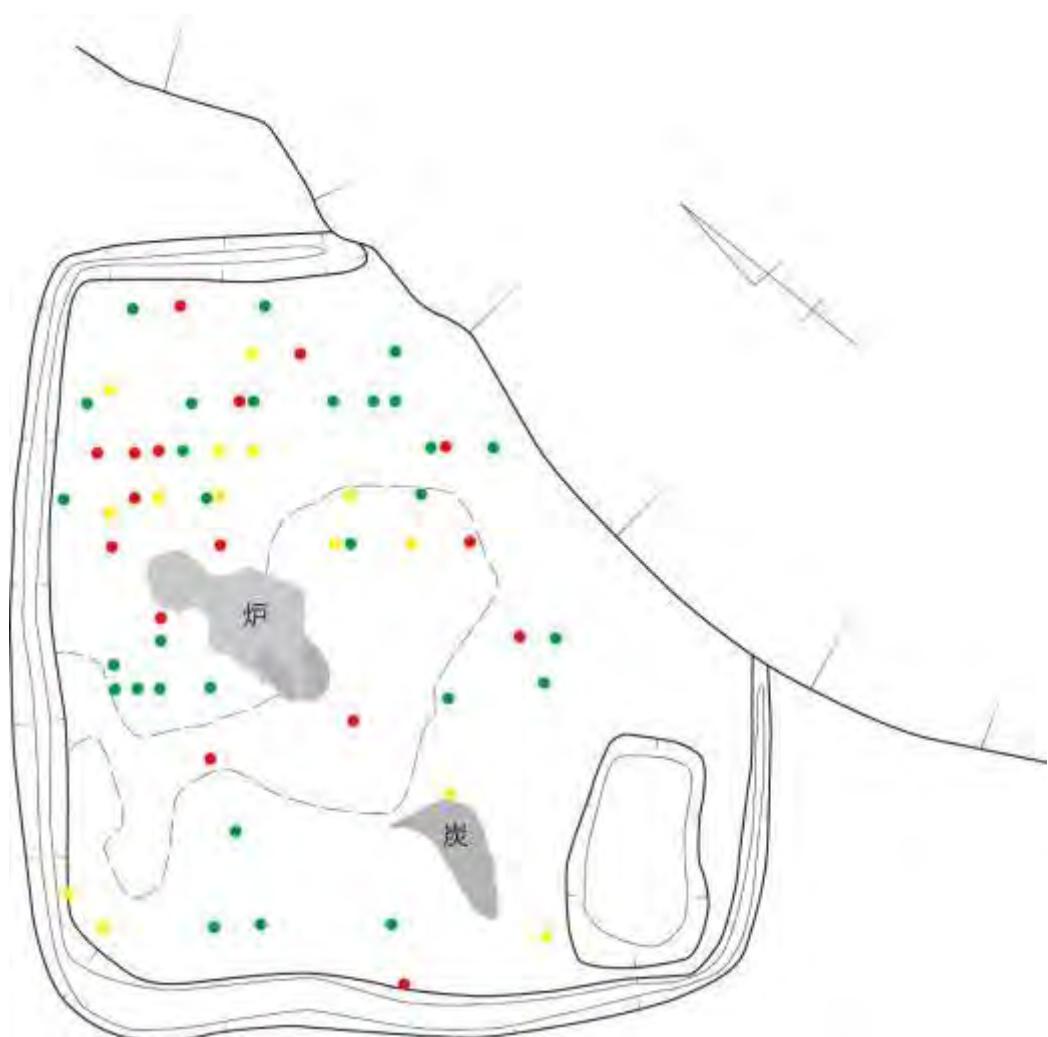
4.まとめ

堅穴建物16・17・18・19の屋内に強い被熱痕があること、鉄製品・敲石が出土すること(堅穴建物16)、微細な鉄片が出土すること(堅穴建物16・17・18・19)、床面に金属反応があること(堅穴建



- 反応小 (2~3)
- 反応中 (4~5)
- 反応大 (6~7)
- 貼り床 (粘土等を貼って床としている部分)
- 盛土 (炉に伴う盛土)

図2 穴建物16 金属反応分布図



● 反応小 (2~3)

■ 反応中 (4~5)

● 反応大 (6~7)

○ 貼り床 (粘土等を貼って床としている部分)

0
1m
1/30

図3 竪穴建物 17 金属反応分布図

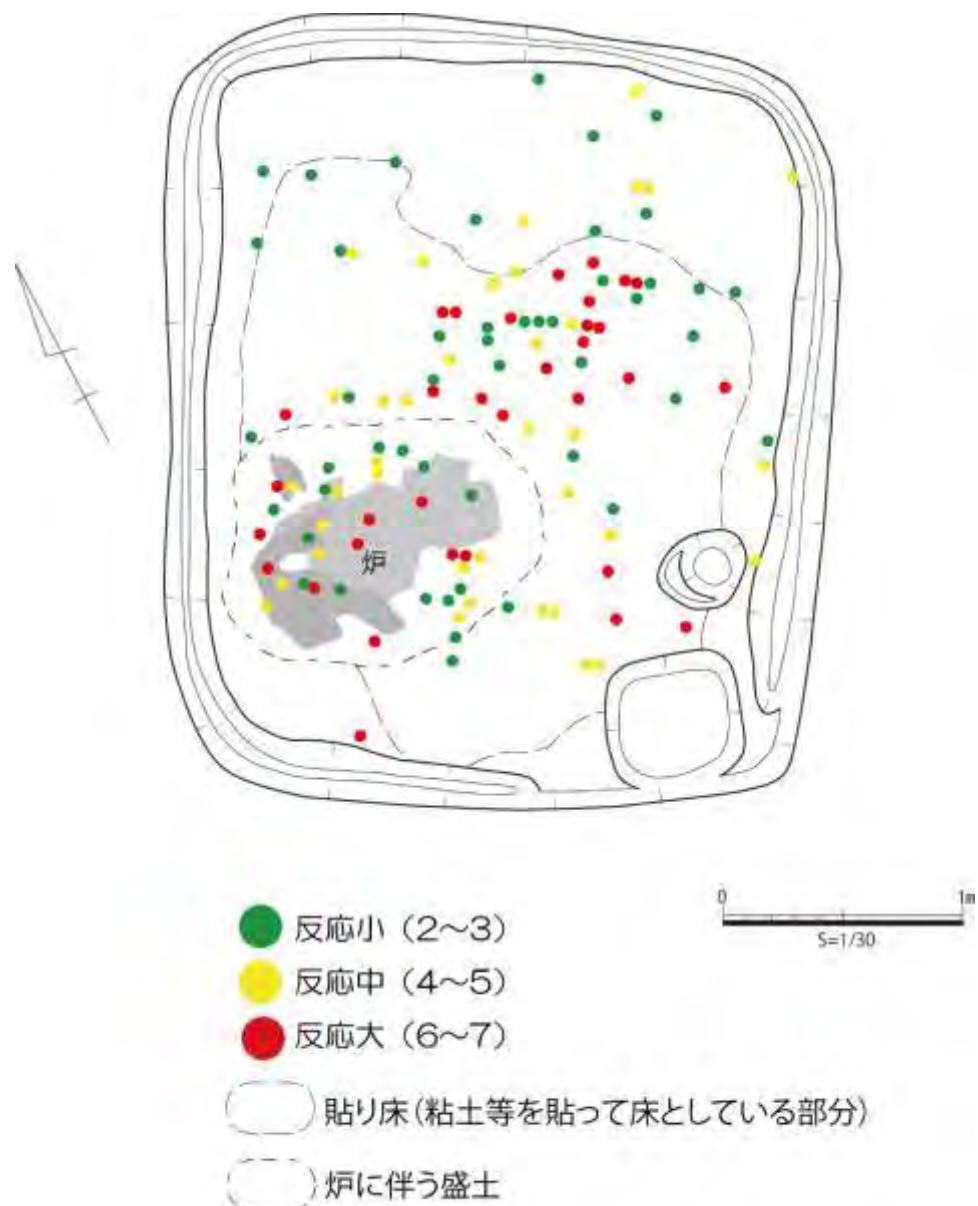


図4 竪穴建物18 金属反応分布図

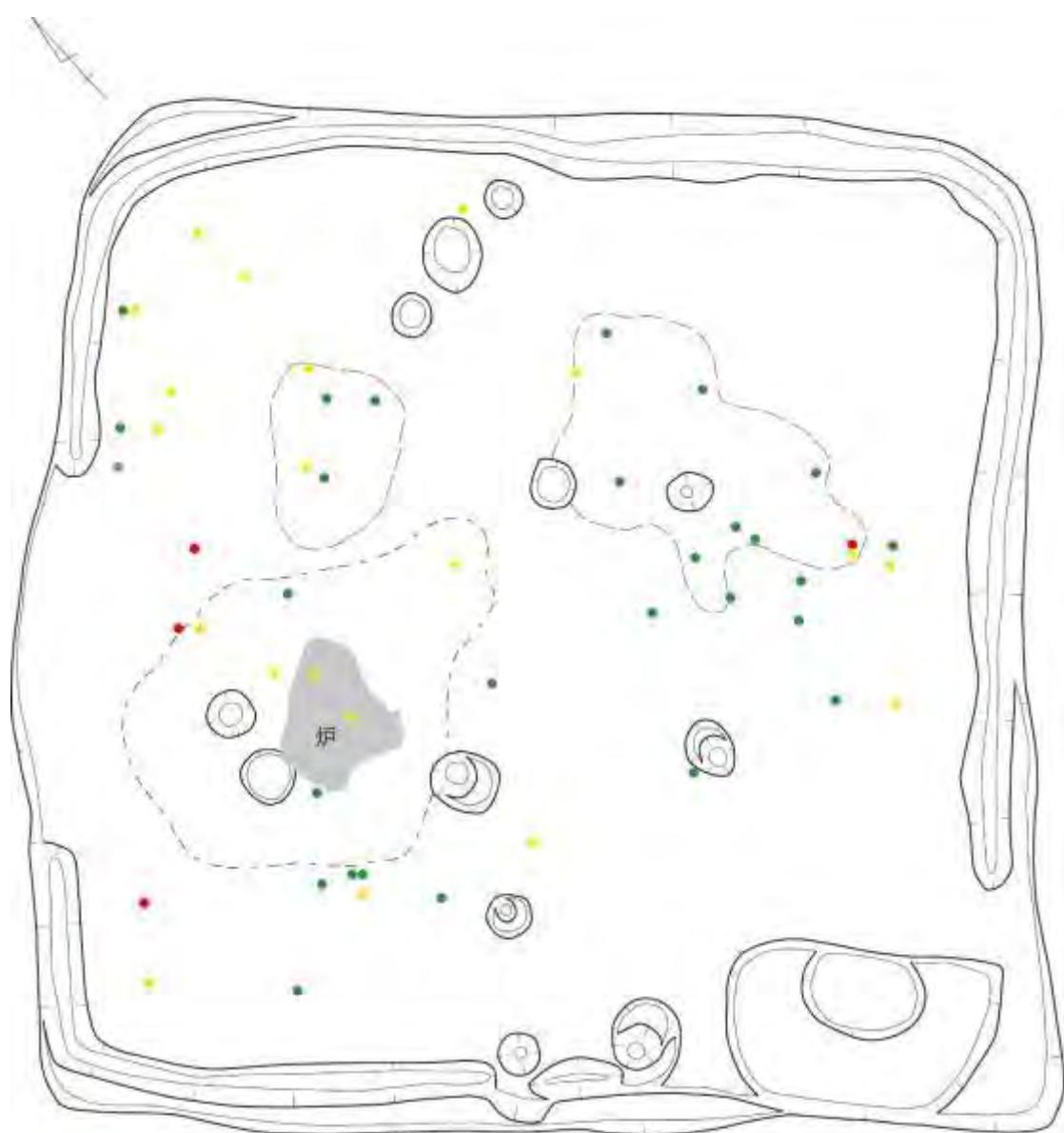


図5 竪穴建物19 金属反応分布図



写真7 竪穴建物16出土の微細な鉄片(1目盛りは1mm)



写真8 竪穴建物16出土の敲石(右上付近が煤けている)



写真9 竪穴建物16出土の鉄製品



鍛冶の様子(想像図)

物 16・17・18・19)から、4棟の堅穴建物では鉄鍛冶が行われていたことが明らかとなりました。

鍛冶炉

日本での鉄鍛冶の開始は弥生時代からです。弥生時代の鍛冶炉は、堅穴建物の床面を浅く掘り窪めたものや、掘り窪めずに平坦なものが主流です。今回の調査でみつかった堅穴建物内の鍛冶炉は、平坦なものであり、弥生時代の鍛冶炉と変わりません。しかし、被熱痕からみてかなりの高温状態にあった様子が見て取れます。このことは、古墳時代に至り、炉の構造を変えることなく、高温化できる技術を導入した結果でしょう。

鉄器生産の内容

今回の調査でみつかっている鍛冶炉は、出土している鉄製品が小型であることから、剣や刀などの大型鉄製品を作るわけではなく、小型の道具の製作や、農工具などの修理を行う程度の鍛冶と考えられます。

なお、鉄素材については、製鉄は日本国内では古墳時代後期(6世紀頃)から始まるとされ、前期・中期の製鉄炉はみつかってはいませんので、古墳時代前期・中期の頃では、鉄製品の素材は朝鮮半島産の輸入品を使っていたと考えられています。出庭遺跡の鍛冶炉に朝鮮半島産の鉄素材が直接もたらされたのか、日本国内のどこかの地域を経由してもたらされたのかというような、鉄素材の流通過程の具体像の検討は、今後の調査の課題です。

5. おわりに

これまで栗東市域をはじめ、滋賀県内の古墳時代前期の鉄鍛冶の存在については、フイゴの羽口や鉄滓の出土をもって、はじめて鍛冶の存在が確認されるという状況で、鍛冶の具体的な様相についてはよくわかつていませんでした。今回の調査では、堅穴建物内の被熱具合の詳細な調査、鉄製品や鉄片などの微細遺物の回収、堅穴建物床面の金属探知機による探査結果による鉄成分の有無と量の確認に努めました。その結果、出庭遺跡の鍛冶炉の炉内温度は、弥生時代の鍛冶炉の炉内温度よりかなり高温となっていたこと、鍛冶炉を高温にすることを可能にした送風装置が導入されていた可能性のあること、堅穴建物内での具体的な鍛冶作業を考えるための基礎データを得たという調査結果を明らかにすることができました。

以上の調査結果を総合すると、古墳時代前期の出庭遺跡では、小型の道具の製作や農工具などの修理を行う鉄鍛冶が盛んに行われ、鉄器の生産が行われていたことが確実となりました。

弥生時代から古墳時代前期の鍛冶の技術や内容については不明な点が多く、類例も少ない中で、今回の調査成果は古代の鍛冶の技術的な歴史を考えていく上で、欠かせない調査例になるといえます。