

たつの市

# 大陣原炭窯跡

— 山陽自動車道新宮インターチェンジ建設事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書5 —

2006年3月

兵庫県教育委員会



たつの市

# 大陣原炭窯跡

—山陽自動車道新宮インターチェンジ建設事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書5—

2006年3月

兵庫県教育委員会



## 例　　言

1. 本書は兵庫県たつの市揖西町土師字大陣原954他に所在する大陣原炭窯跡の発掘調査報告書である。
2. 本書は日本道路公団が計画している山陽自動車道新宮インターチェンジ（播磨自動車道）建設事業に伴う発掘調査報告書である。
3. 山陽自動車道新宮インターチェンジに伴う分布調査は平成6年度に実施された。大陣原窯跡群は昭和53年度から山陽自動車道建設に伴って発掘調査が実施された遺跡である。そのことからも遺跡の広がりが予測されたため、要確認調査の地点となっていた。平成10年度に確認調査を実施した。兵庫県教育委員会が主体となり、池田征弘が担当した。
4. 本発掘（全面）調査は、平成11年度に同じく兵庫県教育委員会が調査主体となって実施した。調査は渡辺 昇・高木芳史が担当した。
5. 調査で使用した方位は国土座標第V系を使用した。また、水準は日本道路公団設定のB.M.を使用した東京湾平均海水準である。
7. 個別構造図・土層断面図などは調査員が実測したものである。
8. 写真は調査員が撮影した。ただし、空中写真については図版1は国土地理院撮影、それ以外については株サンヨー撮影のものである。
9. 整理作業は、平成17年度に日本道路公団大阪建設局と委託契約をかわして兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所で行った。
10. 索引は渡辺が担当した。Vの考古地磁気年代については、兵庫県立大学理学部（当時、姫路工業大学）森永速男氏によるものである。現地調査して戴き、平成11年度の年報に玉稿を賜ったものを転載させて戴いた。また、出土した炭について、株パレオ・ラボに委託して樹種ならびに放射性炭素年代測定を行い原稿を戴いた。編集は伴 悅子の協力を得て渡辺が行った。
11. 本書にかかる遺物や図面・写真などの資料は、兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所（神戸市兵庫区荒田町2丁目1番5号）ならびに同魚住分館（明石市魚住町清水立合池ノ下630-1）に保管している。ご活用下さい。
12. 発掘調査・整理調査にあたって、下記の方々・機関のご協力・ご指導を得ました。感謝致します。

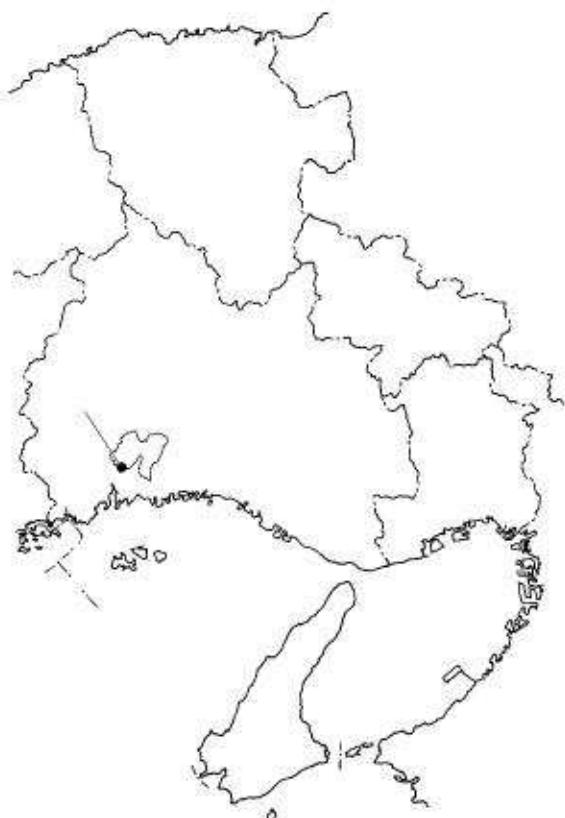
（敬称略）

藤原 学・市村高規・大道和人・龍野市教育委員会

# 本文目次

## 例　　言

I はじめに .....	1
1. 調査に至る経緯 .....	1
2. 分布調査・確認調査の経過と結果 .....	1
3. 全面調査の経過 .....	2
4. 整理作業の経過 .....	4
II 位置と環境 .....	5
III 調査結果 .....	8
IV 現在の炭窯からの検討 .....	11
V 大陣原炭窯跡の考古地磁気年代 .....	13
VI 自然科学的分析	
1. 大陣原炭窯跡から出土した炭化材の樹種 .....	18
2. 放射性炭素年代測定 .....	21
VII おわりに .....	23



第1図 遺跡の位置

## 挿 図 目 次

第1図 遺跡の位置	ii
第2図 調査風景	3
第3図 調査風景	3
第4図 調査風景	4
第5図 大陣原炭窯跡の位置と周辺の遺跡	5
第6図 半田山墳墓群	6
第7図 出土土器実測図	10
第8図 出土土器	10
第9図 白炭の材料	11
第10図 炭窯全景	11
第11図 炭窯焼成状況	12
第12図 炭窯焼成状況	12
第13図 掘き出し状況	12
第14図 灰をかける	12
第15図 兵庫県の横口炭窯跡	24

## 表 目 次

第1表 新宮インターチェンジ関連遺跡一覧（龍野市域・本線部分）	4
---------------------------------	---

## 図 版 目 次

図版1 地形測量図・土層断面図
図版2 炭窯実測図（1）
図版3 炭窯実測図（2）
図版4 炭窯実測図（3）
図版5 焼土坑実測図

## 写真図版目次

図版1 上	窯跡全景（南東から）	右上上	横口7内面
下	窯跡全景（南から）	右上下	横口7外側
図版2 左上上	窯体（東から）	左下上	横口6内面
左上下	窯跡全景（南東から）	左下下	横口6外側
右上上	窯跡東半（南から）	右下上	横口7掘削後（南から）
右上下	窯跡全景（南東から）	右下下	横口6～8外側
下	窯体（焚口から）	図版11	横口堆積状況
図版3	空中写真（国土地理院撮影）	左上上	横口8内面
図版4 上	相生湾上空からみた揖西平野	左上下	横口8外側
下	大陣原炭窯跡遠景（東上空から）	右上上	横口9内面
図版5 上	大陣原炭窯跡遠景（西上空から）	右上下	横口9外側
下	大陣原炭窯跡遠景（南上空から）	左下上	横口8掘削後（南から）
図版6 上	大陣原炭窯跡遠景（西上空から）	左下下	横口10内面
下	大陣原炭窯跡遠景（南上空から）	右下上	横口9掘削後（南から）
図版7	天井部崩壊（堆積）状況	右下下	横口10外側
左上	窯跡全景（西から）	図版12	横口・焚口・煙道部堆積状況
右上上	I・II区間アゼ（西から）	左上上	横口11外側
右上下	III・IV区間アゼ（西から）	左上下	横口11掘削後（南から）
左下	I区（西、南西から）	右上上	焚口内面
右下	II区（西から）	右上下	煙道部内面
図版8 左上	窯跡全景（西から）	下	横口前庭部（掻き出し部）（西から）
右上上	I・II区間アゼ（西から）	図版13上	焚口堆積状況
右上下	II・III区間アゼ（西から）	下	焚口全景（西から）
下	窯跡全景（北西から）	図版14上	窯跡全景（西から）
図版9	横口堆積状況	中	窯跡全景（西、焚口から）
左上上	横口1内面	下左	窯跡全景（南西から）
左上下	横口1外側	下右	窯跡全景（西から）
右上上	横口2内面	図版15上	窯体東半（西から）
右上下	横口3内面	左下上	煙道部内面
左下上	横口4内面	左下下	窯跡断ち割り（西から）
左下下	横口4・5外側	右下上	煙道部外側（東から）
右下上	横口2・3外側	右下下	煙道部掘り方裏込め状況（南から）
右下下	横口2・3掘削後（南から）	図版16上	焼土坑検出状況（東から）
図版10	横口堆積状況	下左	焼土坑1全景（東から）
左上上	横口5内面	下右上	焼土坑1堆積状況（西から）
左上下	横口5外側	下右下	焼土坑1全景（西から）

# I　はじめに

## 1. 調査に至る経緯

日本道路公団では、山陽自動車道新宮インターチェンジ建設事業を計画し事業を推進してきた。現在、播磨道と呼称している高速自動車道で、山陽自動車道竜野西インターチェンジ西側（竜野ジャンクション）から分岐して播磨科学公園都市にかけての延長12.8kmの道路である。播磨科学公園都市は、兵庫県が推進している西播磨テクノポリス計画に必要不可欠な重要な事業である。2002年に供用が開始されている。将来的には鳥取まで延伸が計画されており、順次施工されている。

事業地内の埋蔵文化財の有無については、計画段階の早い時期から照会があり、日本道路公団と兵庫県教育委員会の間で協議がなされていた。周知の埋蔵文化財包蔵地以外にも遺跡が存在する可能性があることから、1994年5月に兵庫県教育委員会によって分布調査が実施された。まず龍野市域を対象として延長4kmの調査が行われ、その結果12地点が調査必要地点となった。翌1995年12月に相生市域・新宮町域延長12.8kmと工事用道路部分の分布調査が行われ、新たに10地点の確認調査が必要となった。その後、龍野市域で遺跡存在の不分明な地域の再分布調査（1996年4月）と新たな工事用道路の分布調査（1997年2月）が行われ、調査地点が増加し、計28地点が確認調査必要な地点となった。1996年5月から順次確認調査を実施している。確認調査の結果、全面調査（現在の本発掘調査）も小犬丸大谷遺跡をはじめ7地点で継続的に兵庫県教育委員会によって行われている。

龍野市揖西町は早くから多くの遺跡が知られている地域で、揖西平野の南縁尾根上には養久山古墳群・龍子三ツ塚古墳群などの弥生時代から古墳時代にかけての古墳発生を考える遺跡が広がっている。また、平野北側には古代山陽道が東西に通り、道に沿って小神庵寺・中垣内遺跡・小犬丸遺跡（布勢駅家）が存在する。それ以外にも西宮山古墳・長尾タイ山古墳群など盟主墳と考えられる古墳が広がっており、遺跡の稠密地帯である。大陣原窯跡群や竹原窯跡群は古代窯業地帯の中心を占める相生窯跡群の一部であり、その位置づけは高く評価されている。

今回、発掘調査を実施した大陣原炭窯跡も須恵器窯跡を想定して遺跡範囲としていたもので、1980年山陽自動車道建設に伴って発掘調査が兵庫県教育委員会によって実施されている（兵庫県教育委員会『大陣原古窯址群』1999）。3基の須恵器窯跡と1基の炭窯が調査されている。

調査はすべて兵庫県教育委員会が調査主体となり、日本道路公団関西支社姫路工事事務所と兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所の間で協議を行いつつ実施した。

## 2. 分布調査・確認調査の経過と結果

### ① 分布調査（調査番号940147）

1994（平成6）年5月16・17日の2日間で龍野市域の新宮インターチェンジ建設予定地の分布調査を実施した。調査は兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所 種定淳介・久保弘幸・三原慎吾・岡本一秀が担当した。延長4kmについて現地を日本道路公団職員も同行して踏査した。その結果、12地点についてマークすることになった。大陣原炭窯跡周辺については、周知の埋蔵文化財包蔵地のNo.1大陣原古窯址群として対象面積113,000m<sup>2</sup>、種別窯跡と報告されている。併せて、大陣原古窯址群については、窯跡の位置・範囲等明らかでないため、遺跡の範囲を確定するために再度検討する必要があると記されている。

## ② 確認調査（調査番号960268、980068、980337）

最初に確認調査が行われたのは1996（平成8）年5月9日である。（調査番号960268）山陽自動車道の南北にトレンチを1本ずつ設定して、調査を行った。北側は1×5m、南側は1×25mのトレンチで確認したが、遺構・遺物ともに確認されなかった。調査は岸本一宏・松岡千寿が担当した。

その後、工事用道路などの具体的な計画が出され、その部分についての分布調査も行われ、大陣原古窯跡についても対象範囲が拡大し、名称を山陽道の南北で分けることとした。北側をNo1-A地点、南側をNo1-B地点と呼称することになった。

No1-A地点については、1998（平成10）年5月11日～15日の5日間実施した。（調査番号980068）幅1mのトレンチを11本設定して確認した。長さは5mから50mと長さにバラつきがある。合計300mの調査面積である。機械掘削ののち、人力掘削を行ったが、急斜面部分は人力掘削のみで確認を行った。T3のみ須恵器片が地山直上から出土したが、遺構は検出されなかった。より高い調査区外から流れてきたものと思われる。それ以外では遺構・遺物は確認されなかった。調査は種田淳介・松村勝仁が担当した。

No1-B地点については1999（平成11）年3月15日～17日の3日間確認調査が行われた。（調査番号980337）トレンチを4本設定して調査を行った。1m幅のトレンチで、1Tは45m、2Tは55m、3Tは45m、4Tは10mの長さである。調査面積は155m<sup>2</sup>である。調査は機械掘削ののち人力による掘削・断面精査を行い、土層断面の写真撮影・図化を行った。

T1～3は丘陵斜面である。T3東端で炭窯を確認以外は、遺構・遺物は確認できなかった。T4は平坦地であるが、竹林造成のために搅乱を受けている。1～1.5m程度砂質土が入れられており、遺構・遺物は確認されていない。

T3東端では炭窯の窯体と灰原を検出した。窯体は等高線に平行に築かれている。遺物は出土していない。

### 平成10年度調査の組織

調査主体 兵庫県教育委員会

調査事務 兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所

企画調整班 調査専門員 山本 三郎

主 査 別府 洋二

調査第2班 主任調査員 池田 正男

専 門 員 池田 征弘

調査担当 調査第2班 技術職員 池田 征弘

## 3. 全面調査の経過

確認調査の結果、約190m<sup>2</sup>の全面調査が必要となった。兵庫県教育委員会の年間計画は定まっていたが、本体工事が発注されていたことからも、年度内の調査が必要となった。そのため、調査計画を組み替えて対応することとなった。

調査に先立って9月8日（水）に現地立会を行った。日本道路公团姫路工事事務所と本体工事を受注している大林組・金下建設JVと兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所とで協議した。確認調査結果による調査範囲を確認し、調査用の杭を打設した。地元土師の自治会長に挨拶に行く。10日（金）に発掘調査工事を受注した株神崎組と調査打合せ。16日（木）から調査開始予定。進入路の門の鍵など受け取りに公團姫路工事事務所に寄る。



第2図 調査風景

16日（木）から2日間で調査区周辺伐採し、調査範囲の縄張りを行い杭打設・調査前の検測など調査準備を行う。20日（月）から本格的に調査開始する。機械掘削行い、ベルトコンベア搬入、監督員詰所建設。22日（水）からは秋雨前線と台風18号の接近による降雨で作業中止。シート養生厳重にする。27日（月）から人力掘削はじめる。面精査し造構検出する。検出面で地形測量（100分の1、25cmセンター）行う。窯体に3本の畦畔を設定し、掘り下げる。天井が落ちたかと思われる窯壁面で止める。28日（火）は天井部？落下状態の写真撮影後、床面まで下げる。畦畔写真撮影・実測後除去する。全体に床面まで掘り下げ、全景写真撮影。横口（掻き出し口）10ヶ所確認。（株）サンヨーに委託したヘリによる遠景写真撮影。29日（水）は窯体全景写真撮影し、掻き出し口・煙出し・焚口の埋まつた（堆積）状態内側から撮影。炭を掻き出す南側の低い部分に畦畔2本設定して掘り下げ。30日（木）窯体剥付し、平面図・断面図と掻き出し口の立面図実測。横口外側掘り下げ継続。10月1日（金）焚口・煙出し部、内側から立面図実測。掻き出し口部平面実測。外側畦畔は写真撮影・実測後除去する。全体に清掃し全景写真撮影する。4日（月）掻き出し口掘り抜き。2ヶ所は縦断畦畔残し撮影・実測。平面図補足し、レベル記入。5日（火）全景写真撮影。断ち割り行う。6日（水）人力掘削の検測行う。上の平坦面の焼土坑調査し撮影・実測。吹田市立博物館藤原 学氏来跡、指導を得る。後片付けし、現地調査終了する。書類確認行い、15日（金）に中間検査行い、調査終了する。

その後、出土遺物が少なく時代判定の資料に欠けるので、科学的方法で検討することとなった。姫路工業大学理学部助教授（現、兵庫大学）森永速男氏に考古地磁気年代の測定を依頼することとなり、11月28日に調査を実施していただいた。また、出土炭の分析も行う予定で採取し、平成17年度に株パレオ・ラボに依頼した。



第3図 調査風景

#### 調査の組織

調査主体 兵庫県教育委員会

調査事務 兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所

所長 寺内 幸治

副所長 大村 敬通

総務課 課長 岩澤 重則

企画調整班 調査専門員 山本 三郎

主査 別府 洋二

事務職員 山野 慎一  
 復興調査班 調査専門員 小川 良太  
 調査担当 復興調査班 主査 渡辺 昇  
 研修員 高木 芳史  
 作業委託 株式会社 神崎組  
 現場代理人 坊 義男

#### 4. 整理作業の経過

整理作業は、平成17年度に兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所で単年度事業として実施した。すべての作業を埋蔵文化財調査事務所で行った。単年度事業であることから、年度当初から作業を開始し、報告書刊行まで行った。

##### 調査の組織

調査主体 兵庫県教育委員会  
 調査事務 兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所

	所長	平岡 憲昭
総務課	主任幹	大西 義明
	主査	若狭 健利
整理保存班	主任調査員	池田 正男
	専門門	菱田 淳子
	主査	仁尾 一人
調査担当	調査第1班	主査 渡辺 昇
調査担当嘱託員		伴 悅子



第4図 調査風景

第1表 新宮インターチェンジ関連遺跡一覧（龍野市域・本線部分）

No	所在地	分布調査時遺跡名	確認調査(調査番号)	本調査遺跡名
1	揖西町土師字大陣原954他	大陣原古窯址群	960268・980068・980337	大陣原炭窯跡 990212 H11.9~10
2	揖西町土師字清水川950他			
3	揖西町竹原字釜谷962他			
4	揖西町竹原字大向964他	竹原窯址群	960436・960437・97015	竹原播磨塚遺跡 970244 H9.8~H10.1
	揖西町竹原字中山		990226	竹原中山遺跡 990299 H12.2~3
5	揖西町竹原字播磨塚965他			
6	揖西町長尾字三ノ谷707他		960043・970153	長尾三ノ谷遺跡 960245 H9.8~H10.1
7	揖西町長尾字薬師山1032他			
8	揖西町長尾字薬師山1032他			
9	揖西町小大丸字大柳2479他	小大丸遺跡	960269・960438・970154	小大丸中谷廃寺 970243 H10.9~12
9	揖西町小大丸字大柳2479他	小大丸遺跡	980125	小大丸中谷遺跡 960160 H10.10~11
10	揖西町小大丸字中谷2218他		980051	
11	揖西町小大丸字中谷2218他		980052	
12	揖西町小大丸字大谷897他		960369	小大丸大谷遺跡 980070 H10.5~9

## II 位置と環境

大陣原炭窯跡は、龍野市揖西町土師（平成の大合併により2005年10月からたつの市）に所在する遺跡である。隣接して相生古窯跡群の1つである大陣原窯跡群が存在している。北側の竹原から相生市にかけて多数の須恵器窯跡が築かれている。本遺跡もその一角を占める遺跡として確認されたが、当遺跡周辺の最大の特徴である。しかし、窯業地帯以外にも各種各時代の遺跡が周辺には広がっている。

龍野市揖西町は揖保川右岸の下流域に近い位置を占めている。揖保川の旧河道は東側にあり、近世まで安定していない。そのことは、揖西町に中臣神社の氏子がいることなどでも表象されている。そのように揖保川本流の氾濫は主に東側揖保町方向にあることからも、西側は安定していたようで、原始から遺跡の多い地域である。

揖西平野は揖保川の支流である中垣内川（播磨国風土記記載の美奈志川に比定されている）によって形成された平野である。小河川であることから大きな氾濫もなく、安定した地域であったようである。遺物では龍子向イ山遺跡からナイフ形石器が、小丸の大長寺池・皿池から石器や縄文土器が採集されている。北沢や清水などでも縄文後期から晩期の土器が少量ながら出土している。縄文時代の遺跡とし



- |            |               |               |
|------------|---------------|---------------|
| 1 大陣原窯跡群   | 11 竹万遺跡       | 21 緑ヶ丘乳母ケ懐窯跡群 |
| 2 播磨塚      | 12 池の沢古墳群     | 22 狐塚古墳       |
| 3 竹原中山遺跡   | 13 長尾古墳群      | 23 赤坂古墳       |
| 4 竹原遺跡     | 14 光明山城跡      | 24 丸山窯跡群（古墳群） |
| 5 長尾薬師塚古墳  | 15 光明山窯跡群     | 25 構谷窯跡群      |
| 6 長尾三の谷遺跡  | 16 西後明窯跡群     | 26 那波野古墳      |
| 7 小畠十郎谷遺跡  | 17 鶴龜窯跡群      | 27 宿祢塚        |
| 8 長尾タイ山古墳群 | 18 入野窯跡群      | 28 笹田古墳       |
| 9 尾崎遺跡     | 19 緑ヶ丘一ノ谷窯跡群  | 29 片島遺跡       |
| 10 北山遺跡    | 20 緑ヶ丘落矢ヶ谷窯跡群 | 30 三つ塚古墳      |

第5図 大陣原炭窯跡の位置と周辺の遺跡

では揖保川対岸の揖保町片吹遺跡で前期からの遺物と竪穴住居跡が検出されている。また、揖保川町養久谷遺跡でもややまとまって縄文晩期の土器が出土している。

弥生時代になると、遺跡数は増加するが、主に中期後半になってからである。特に揖西地域はそれが顕著である。高地性集落が多いこともあって大半の遺跡が中期後半の単純遺跡である。前期の遺跡は揖保川東岸から太子町にかけて存在する。丁・柳ヶ瀬遺跡、平方遺跡、斑鳩寺遺跡、常全遺跡、福地相坂遺跡の太子町の遺跡に加えて、揖保町の門前遺跡が知られている。丁・柳ヶ瀬遺跡、平方遺跡、斑鳩寺遺跡の3遺跡は断続的ながら母集落と思われる歴代遺跡である。それに対して常全遺跡、門前遺跡は中期を欠く断続的な集落である。弥生前期の単純遺跡に近い位置付けが妥当かと思われる遺跡である。揖保川西岸では養久谷遺跡で前期の土器が少量と、さらに南側の揖保川町袋尻浅谷遺跡でも出土している。前期の遺跡は少なく、中期前半においても上記の母集落以外ではほとんど遺跡は確認されていないが、中期後半になると激増する。丘陵上に集落が増加するが、低地においても大型集落が出現する。揖保川流域全体に共通することで、調査例の多さもあって揖西地域はより顕著である。

低地の遺跡は、揖西地域を中心集落と考えられ岸本道昭氏の類型によるとA類型になる佐江遺跡・清水遺跡、B類型になる竹万遺跡・尾崎遺跡・北山遺跡・小神南遺跡で生活をはじめる。さらに小規模と考えられるC類型には小丸遺跡・長尾塔後遺跡がある。揖保川中流域の新宮町では新宮宮内遺跡が周辺の最大集落として活動を開始する。他地域からの搬入品もあり、兵庫県で最も多くの分銅型土製品が出土している。遺跡の評価としては、遺跡の内容が詳細に理解されるようになったことで、環濠をはじめ居住域・墓域・生産域が明らかになった遺跡である。揖保川東岸では、歴代遺跡である斑鳩寺遺跡などに加えて誉田町の福田片岡遺跡・福田天神遺跡、太子町の鶴遺跡・亀田遺跡・川島遺跡・立岡遺跡で遺構が確認されている。それに対して丘陵上の遺跡は大陣原窯跡群のある揖西地域南西隅から上げていくと、竹原中山遺跡・片島遺跡・瀧子向イ山遺跡・養久山前地遺跡・養久乙城山遺跡・長尾タイ山遺跡・中垣内天神山遺跡があり、揖保川を渡ると片山東山遺跡・内山遺跡・寄井遺跡・壇特山遺跡・中臣山遺跡がある。丘陵上の遺跡で後期に継続する遺跡は今のところ知られていない。

後期になると、遺跡は低地に築かれる。揖西地域では低地の中心集落である佐江遺跡・清水遺跡が継続し、揖保川町の養久谷遺跡が加わるが、中期後半に比べると大きく減少する。揖保川東岸では揖保川門前遺跡、誉田町片吹遺跡、太子町上構遺跡・常全遺跡などが歴代遺跡に加わる。遺跡数が減少することが当地域の特徴である。

後期のもう1つの特徴として墳丘墓がある。養久山墳墓群で代表される遺跡が尾根上に展開する。新宮東山墳墓群・神戸北山墳墓群・半田山墳墓群・赤山墳墓群・白鷺山墳墓群・中臣山墳墓群などである。これらは、早い段階から知られた遺跡であり、古墳発生を考える上に重要な地域である。



第6図 半田山墳墓群

弥生中期から後期にかけて断絶があると言われるが、逆に後期から庄内期にかけて継続する遺跡が多い。太子町鶴遺跡・上構遺跡は庄内式土器が多量に出土しており、姫路市長越遺跡とともに古墳時代初頭の播磨を検討する上に注目される。少量ながら揖西町でも尾崎遺跡で庄内式土器が確認されている。

前期の古墳は養久山丘陵の養久山古墳群と養久山丘陵の西側で鳥坂峠を隔てた丘陵の龍子三ツ塚古墳群など周辺の丘陵上に多数知られている。揖西地域では、養久山1号墳・龍子三ツ塚をはじめ鳥坂1号墳、住吉山1号墳があり、上流部の新宮町には吉島古墳が、下流部では権現山51号墳、同52号墳、綾部山39号墳、黍田E号墳などがある。

中期になると古墳の数は減少する。揖西地域では鳥坂2号墳、天神山古墳・友ヶ谷古墳など少数である。南側でも権現山古墳群内に数基、西側の相生市大塚ハザ古墳など限られた数である。

後期になると、古墳の数は他地域同様に増加する。大陣原窯跡群の南東部分に初期須恵器を有する宿祢塚古墳や鶴塚古墳などが築かれており、さらに西側の現在の相生市に位置する（元は揖保郡）那波野古墳が築かれている。那波野古墳はこの付近で最大の横穴式石室を有する古墳である。この地域は群集墳は認められないが、単独墳としては特徴的な古墳が多い。他に 笹田古墳・片島古墳がある。前者は初期須恵器を保有する木棺直葬で、後者は外部施設に埴輪列・葺石を持つ古墳である。このような首長墓系列になる古墳が多く続く地域になる。揖西平野南縁では新たに龍子長山古墳群・龍子向イ山古墳群の数基から成る横穴式石室を主体部とする円墳で構成される古墳群と、前中期古墳の存在する尾根上に継続（断続）して築かれている鳥坂古墳群・養久山古墳群・二塚古墳群がある。北縁には群集墳が多く営まれる。横穴式石室を主体部とするもので、中垣内古墳群・景雲寺古墳群・小神古墳群・台山古墳群が丘陵上・斜面に築かれている。総数で100基を超える規模である。中垣内古墳群の1号墳は径17m余りの円墳で、大型の横穴式石室である。全長9.8mを測る両袖式の石室で、1mを超える大型の石材を使用している。東京国立博物館に所蔵されている環頭太刀はこの古墳出土のもので、装飾須恵器も出土している。小神古墳群の東側の白鷺山でも1基だけ横穴式石室が認められ、大型石室の狐塚古墳も隣接して存在する。白鷺山の南西方向である現在の龍野高校のグランド部分に西宮山古墳が立地していた。最後の前方後円墳で、その位置付けは高い。それまで揖西平野南縁に主に弥生時代墳丘墓・前中期古墳が築かれていたのに対して、西宮山古墳構築を境に中心は北側へ移動していく。それが後期群集墳構築につながるものと思われる。さらに古代寺院建設・山陽道敷設も同じ流れにあるものと推定される。西宮山古墳は全長35mの前方後円墳で、初期横穴式石室を主体部とする。装飾付須恵器・馬具・鏡・玉類など豊富な副葬品を保有していた。

古墳時代に須恵器の窯跡も当遺跡周辺で確認されている。兵庫県で最も古い窯跡と考えられる丸山2号窯跡が大陣原窯跡群の南側に築かれている。平安時代以降は当地域周辺が一大窯業地帯となる。

奈良時代になり寺院が建立されるようになるが、北側の古代山陽道沿いに存在する。西側から中垣内廃寺・小神廃寺が揖保川を隔てて中井廃寺があり、揖西平野北西の琴坂西側には山陽道布勢駅家である小犬丸遺跡が存在する。木簡・墨書き土器に布勢駅家の文字があり、遺構の状況も明らかになった駅家として最初に確認された遺跡である。揖保郡衙に比定されているのは小神遺跡である。南側の小神芦原遺跡でも官衙的遺物が多数出土し、関連遺構も検出されている。また、莊園化に伴い、当地域一帯も例外ではなく多くの莊園に組み入れられていく。

### III 調査結果

今回の大陣原窯跡群の調査では、炭窯1基を発掘調査した。周知の埋蔵文化財包蔵地名は大陣原窯跡群であるが、調査した内容は須恵器窯跡を含まない内容である。そのことから、混同を避けるため書名を大陣原炭窯跡とした。ご了承願いたい。兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所平成11年度年報で報告している大陣原窯跡と同一のものである。また、一部異同がある場合は、本報告をもって訂正したものとした。

#### 1. 大陣原窯跡群

昭和50年度に実施された山陽道建設に伴う分布調査で確認された須恵器窯跡群である。昭和55(1980)年10月から翌年2月まで発掘調査が実施された遺跡である。通常の半地下式の登窯が3基、小型の窯跡が4基、今回と同じ補助焼成口付長形窯が1基、製鉄炉1基と竪穴状遺構が3基調査されている。1・3号窯跡は瓦陶兼業のもので注目される。須恵器専用窯の2号窯跡が1時期古い。遺物は、須恵器(杯・杯蓋・椀・皿・壺・甕・鉢)、瓦(平・丸・道具)と少量の土師器が出土している。須恵質土鉢と文字瓦は特記される遺物である。文字瓦は「小上」「女」「抹」の文字が解読可能であった。揖西平野北東部の郡衙推定地の地名が刻まれているのは興味深い。文字はすべてヘラ描きである。

小型窯は1・3号窯跡に付属するかのように各2基隣接して構築されている。小型窯で生産量も限られているおり、出土遺物も少量である。が、土師器の皿・椀を焼成した窯と考えられる。時期も1・3号窯跡と同時期であろう。

4号窯跡が今回調査したものと同様の炭窯である。大まかには等高線に沿いながらも煙道部が少し北へ向けて築かれている点など、当然ながら占地など多くの点で類似している。焼成部は全長9.4m、幅は0.6~0.8mと狭長である。岩盤を掘り抜いており、高さは最大で0.7mを測る。横口は8ヶ所認められ、幅40~60cm、高さは30~35cmの規模である。横口手前には平坦部を削り出しており、厚く炭が堆積している。窯体から手前に搔き出した状況が明らかである。今回調査した窯跡より1回り小さいが、多くの点で同一の作り方を示している。また、時期は異なるが陶棺が出土している。

4号窯跡から約220m北東に離れて5号遺構が築かれている。竪穴状の長方形の遺構と不整梢円形プランの遺構が各々1基築かれている。方形プランの遺構は4.6×1.7mと大型であり、地形と直交して築かれている。須恵器窯跡と同様の占地で、

#### 2. 位置

揖保郡の西端近くにあたり、赤穂郡と接する地域である。ただ、平地部は少し西側まで揖保郡である。揖西平野の西端になるが、平地部は現相生市域まで広がっており、揖保郡の範囲である。周囲の丘陵には弥生末の墳丘墓と古墳時代前期と後期の古墳が多数築かれている。南側には初期須恵器を出土した宿禰塚古墳があり、西側には兵庫県を代表する後期の大型横穴式石室を有する那波野古墳が位置している。また、相生古窯跡群が当遺跡周辺から相生市域全体に広がっている。

大陣原窯跡群の中では、標高の低い部分に位置している。昭和55年度に調査された山陽自動車道調査部分より10m余り低い地点である。須恵器窯跡群と炭窯跡の間に平坦に近い地形がある。そこに後述す

る焼土坑が築かれている。本窯跡が構築されている南側は平坦に近い緩斜面で作業効率の良い地形を選定している。

### 3. 窯 跡

炭窯は大きくは等高線に平行に近い位置に築かれている。この点で須恵器窯跡とは異なっている。全く平行というのではなく、僅かに斜行している。主軸はN62°Eである。当然、焚口部が低く、煙出し部が高くなっている。標高では焚口部で37.5m、煙出し部で38.5mを測る。斜面は緩やかとは言いがたいが、極端な急斜面ではない。標高の低い方は緩やかになり、特に焚口部付近の標高の低い地点は緩斜面である。横口のある搔き出し部南側はさらに緩斜面で、なかでも焚口部に近い方は平坦に近い斜面で、作業効率を考慮して築かれている。横口1のある西側は平坦に近く炭の搔き出しに適しており、その後の作業に便利な地形となっている。平坦面を中心に地山が赤変しており、作業内容と合致している。

窯体（焼成部）は床面で全長10.65m、幅0.6~0.8mの細長いトレンチ状の長方形である。地山である岩盤を溝状に掘り抜いた構造である。岩盤は俗に『竹原石』と呼称される砂岩質凝灰岩で板状節理が顕著な岩石である。その節理面を利用して窯は構築されている。床面の幅は焚口部側が最も狭く0.3mである。そこから横口1に向かって広がっており、横口1のところで0.6mとなる。そこから平行に近く僅かに広がり、煙道部側で0.8mと最も広くなっている。部分的に床面の幅に増減はあるが、概ね平行に近い幅で奥に延びている。床面の全体的な角度は7°であるが、焚口側が緩く（0~3°）、奥半が急に（9°）なっている。窯体の高さは焚口部側端部で76cm、横口3中央で80cm、横口6中央で80cm、横口9中央で75cm、煙道部手前で82cmを測る。窯内の堆積状況は下半は平行堆積している。上半の煙道部側は水平堆積だが、横口4付近からは横口側から一部土砂が流入して斜め方向の堆積を示している。

横口は10ヶ所あり、手前から横口1・横口2と呼称する。また煙道部近くのコーナー部に他より小さな補助的な横口が1ヶ所あり横口11とする。横口11は炭搔き出しとしての意味を有していないと思われ、他の機能があろうかと思っている。調査時での計測した数値は横口1の幅60cm・高さ40cm・長さ120cmで立面形は方形である。横口2は幅60cm・高さ40cm・長さ115cmで立面形は不定形である。横口3は幅56cm・高さ45cm・長さ105cmで立面形は半円形である。横口4は幅54cm・高さ42cm・長さ85cmで立面形は逆ホームベース形である。横口5は幅55cm・高さ55cm・長さ120cmで立面形は方形である。横口6は幅52cm・高さ58cm・長さ110cmで立面形は不定形である。横口7は幅70cm・高さ54cm・長さ120cmで立面形は半円形である。横口8は幅58cm・高さ60cm・長さ122cmで立面形は不定形である。横口9は幅58cm・高さ38cm・長さ135cmで立面形は不定形である。横口10は幅60cm・高さ40cm・長さ100cmで立面形は不定形である。横口11は幅40cm・高さ31cm・長さ45cmで立面形は橢円形である。

横口の距離は横口1と2で38cm、横口2と3で48cm、横口3と4で20cm、横口4と5で24cm、横口5と6で36cm、横口6と7で62cm、横口7と8で24cm、横口8と9で40cm、横口9と10で36cm、横口10と11で42cm離れている。地形的なこともあるが、炭・焼土・灰層は焚き口側の南西部に広く堆積している。南側の調査区外にも延びている。横口9の前方で約1mの幅があり、横口6のところで地形が変化することもある。やや広がりを持ちはじめ横口4のところで調査地内での最大値である3.1mを測る。横口7や横口8の前には石材が散布していたが、これは窯跡の崩壊した部分か横口の蓋をした石材かと思われる。

窯体床面に5基の柱穴状のピットを検出している。横口1の北側、横口6と横口7の間、横口7と横

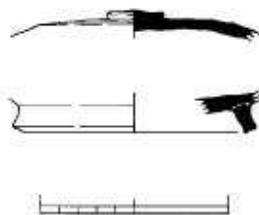
口8の間、横口9の前南端、横口10の前の5基である。北壁に沿って設けられており、径35~55cm、深さ10cmを測る。窯体長軸方向に幅の広いピットになっている。窯跡の上屋構造を設営する際に必要な柱穴かと思われるが断定はできない。

窯体と横口との横断面をみてみると、窯体部分の床は水平で、横口部が浅く下がっている。その形状は変化があり、横口2では窯体側だけが明確に下げられた皿状の断面を呈している。横口6では窯体側から下がり、半円形の断面をしている。横口8では浅い箱状の断面をしている。断面形状に差異はあるものの、窯体が高く、横口側が低くなっていることは共通している。炭を掻き出すうえには当然の形状である。

#### 4. 出土遺物

須恵器の小片が数点出土しただけである。2点だけ図化した。(1)は杯蓋で口縁部を欠く。ボタン状の平たいつまみを持ち、残存高1.7cmを測る。つまみの最大径は3.0cm、高さ0.5cmである。焼成は良好で石粒を僅かに含む。色調は灰色で器肉は暗赤褐色を呈する。ロクロナデで仕上げる。僅かに内湾する体部である。

(2)は高台部で長頸壺かと思われる。高台端部は内外に肥厚しみんぱりぎみである。復原径12.9cm、残存高2.2cmを測る。全体にロクロナデで仕上げられており、内面はその後不定方向のナデがみられる。底部は僅かに内湾しているよう、やや大型品を想像させる。



第7図 出土土器実測図



第8図 出土土器

#### 5. 焼土坑

窯跡上部の平坦面で焼土坑を2基確認した。製鉄遺構の一部の可能性が高く、平坦面で製鉄作業を行っていたものと考えている。

2基は隣接して検出している。焼土坑1は不定形をしている。西側は方形で東側は半円形になっている。長さ1.75m、幅0.9mを測る。東側は円なら直径0.4mで西側は方形から延びてくる土坑と同一になる。深さは0.1mと浅く皿状の断面になっている。側面は被熱しているが、円形部分のきた側と中央部南北がより強く熱を受けている。埋土は底面は焼土・炭・灰が主体となった灰褐色のシルト層で、上層は地山土の2次堆積土であるにぶい黄橙色シルトである。

焼土坑2は西側に0.6m離れている。南北0.35m、東西0.7mの長方形のプランである。南北両長辺が強く焼けている。

## IV 現在の炭窯からの検討

炭製造を検討するにあたり、現在焼成している炭窯の状況を調査し、その参考とした。実地調査は、養父市大屋町和田で炭焼きをされている「ふるや工房」にお邪魔し、種々ご教示戴くとともに、作業の合間に質問などを行い、気楽にお教え戴いた。「ふるや工房」山内紀代美・幸子両氏にはご面倒をおかけしたことをお詫びするとともに、感謝致します。ありがとうございました。

黒炭・白炭の両者を製造しているが、白炭にこだわりを持って焼かれている。窯は白炭窯を基に但馬で考えられた窯跡を主体に考案されたものにオリジナリティを加味して使用している。焼成温度は黒炭で約800°、白炭で約1200°だそうである。

現在の製造工程をお聞きしたものを記すと、

### ① 材料の調達

周辺の採取可能な山林から木材を調達する。樹木の種類はコナラ・クスギ・カシを主体とし、本来の白炭制作にはこの樹種を材料とするが、今は変り種として変化を求めてカエデやその他の広葉樹も材料とすることがある。

径10~15cm位のものが最適で、そのようなものはそのまま使用する。それより大きな材は四つ割にして使用する。みかん割りのように小さくはしない。

### ② 窯跡にくべる

材料をだいたい120cmの長さに切って縦くべしていく。その長さは大陣原炭窯の窯体の高さと同じで操業する上で最大の長さが120cmかもしれない。材は根元を上にして置いていく。上から順に炭化していくので、この方が効果的。



第9図 白炭の材料



第10図 炭窯全貌

### ③ 火を点ける

窯詰めした後に手前に火種を入れ、材料を割ったり切ったりした際の端材やマツなどを最初に燃やし、火を熾す。空気の調整を観察しながら、入り口を閉める。

### ④ 焼成状況の確認

たけ穴（さやし穴）から火の状況を確認しながら、空気を入れたり、塞いだりしていく。その火を見極めることが、炭焼き職人の技術であり経験である。

##### ⑤ 焚き口を開ける

最初に火を点けた部分すなわち焚き口付近で真っ赤に焼成が進んでいく。余り燃焼していくと材料が減っていく。早すぎると、最深部まで火が回らないことになる。その点を見極めて焚き口の煉瓦（石材）を開ける。

##### ⑥ 燃えた材の掻き出し

手前から十分に燃焼したものは手前に掻き出す。その際、窯上部からの炎の状態が参考になる。空気を含



第11図 炭窯焼成状況



第12図 炭窯焼成状況

んでいる赤い炎から青い色まで、それを観察しながら判断する。掻き出し棒だけでなく薄い金属板に載せるなどしても掻き出す。この作業は直接比熱することから、非常に暑く過酷な作業であるが、この見極めが重要である。

##### ⑦ 灰をかけ白炭作り

窯本体手前に掻き出された燃焼した材に灰をすばやくかけて、白炭を作る。灰をかけて材から出る炎を十分に抑え炭化させる。そのまま放置し、次の作業に入る。

##### ⑧ 順に燃焼した材を掻き出し炭化させる

⑥⑦の作業を順に繰り返す。その際順調に火が回つていれば、120cmそのまま（7～8割は縮小する）の長い炭が得られる。

##### ⑨ 製品の確認と箱詰め

数時間放置して出来上がった白炭を確認し、灰は再度利用するため集める。製品を確認したのち、箱詰めを行う。良品は主に30cmの長さに切って製品とする。

炭箱は伝統的なものを使用する。長さ2尺、幅1尺、



第13図 掻き出し状況



第14図 灰をかける

高さ1尺がその大きさである。現在使用されている箱は長さ60cm、幅29cm、高さ34cmである。

## V 大陣原窯跡の考古地磁気年代

兵庫県立大学理学部

森 永 速 男

### はじめに

土壤中に含まれる磁性鉱物（酸化鉄や水酸化鉄）は堆積時の地球磁場情報（強度と方向）を記録する。この磁化（磁場の化石）を堆積残留磁化と呼ぶ。さらに、堆積後に、土壤が何らかの過程（例えば、古代人の焚き火など）で熱を受けると、土壤中の磁性鉱物は科学的に変化したり（主に水酸化物から酸化物に）、加えて熱的な残留磁化を獲得する。そういうた過程を経て、土壤は堆積時よりもかなり大きな強度の残留磁化（熱残留磁化）を示すようになる。同時に、その残留磁化方向は、堆積時よりもさらに正確に、受熱時の地球磁場方向と平行になることが知られている。

一方、岩石が被熱するとその磁気的性質の変化は土壤のように単純ではない。岩石種が堆積岩である場合には、土壤と同じような変化が期待できるが、火成岩や変成岩の場合には、全く逆の可能性が考えられる。前述のように、土壤中には水酸化鉄 ( $\text{FeOOH}$ , goethite - 磁性が弱い) が含まれ、被熱によってこれは脱水し、酸化鉄（赤鉄鉱やさらに磁鉄鉱 - 磁性が強く安定）に変化する。この化学変化に伴って土壤の磁性は強くなるわけである。一方、火成岩の場合には水酸化鉄は普通含まれず、土壤の場合に起こる化学変化は起こらない。一般に火成岩には磁鉄鉱 ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , magnetite) が含まれているため、期待される化学変化は磁鉄鉱から赤鉄鉱 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , hematite) への変化である。この場合、磁気的性質は土壤とは逆にかなり弱くなることが予想される。この変化で、磁化的強度は2桁くらい小さくなると考えられる。しかし、被熱に伴うこの化学変化の際に、新しく生じた赤鉄鉱がその時の地球磁場方向を記録することは変わらない。

土壤や岩石が被熱を経て地球磁場の正確な記録を持つことを利用して、過去の地球磁場方向や強度の変化を復元する研究（考古地磁気学）が行われてきた。その成果として、過去2,000年間の地球磁場方向変化のほぼ連続した標準曲線が作成されている (Hirooka, 1971, 1983; Maenaka, 1990)。この曲線と年代のわからない焼土の残留磁化方向を比較することによって、焼土の年代を決定できる。この方法を考古地磁気年代決定法と呼ぶ。この方法を利用するときの注意点は、標準曲線の年代軸が考古学側から与えられたもの（土器編年など）であるということである。よって、土器編年などの修正が行われることがあれば、考古地磁気年代も修正されなければならない。

### 試料採取と磁化測定

大陣原窯跡は火成岩の一種である流紋岩質岩石の岩体をくり抜いて作られた窯である。くり抜くことができたということから、この岩石はかなり風化が進んでいたのではないかと予想される。そのことは焼土試料採取の時にも予想された。なぜなら、試料採取用のケースは埋め込みにくいが、できなくはない状況であった。岩石の風化が進めば、土壤化していくが、この窯跡周辺の岩体はそのような状況にあつたと考えられる。よって、被熱による磁気的性質変化は土壤と火成岩（流紋岩）の中間的なものと予想される。

窓跡の2ヶ所で、被熱したと考えられる赤化範囲から計20個の土壤試料を定方位で採取した。採取範囲は、土壤というよりは風化途中の少し固さを失った岩石が赤化しているという感じであった。色も普通の土壤の赤化よりも鮮やかで紅色を呈していた。また、窓跡より20mほど上位に認められた、やや褐色の焼土らしい土壤を10個採取した。以後、これら試料を窓跡外部試料と呼ぶ。試料採取には約8cmのポリカーボネイト製の立方体容器を用いた。

残留磁化測定にはスピナー磁力計を、二次的な磁化の除去には交流消磁法を用いた。2個のバイロット試料（試料1と11、共に窓跡からの試料）を用意し、それらを段階的に交流磁場で消磁した。消磁交流磁場レベルは3、6、9、12、15、20、25、30、35、そして40mTであった。

段階交流消磁の結果を図1に示す。この図は直交プロットと呼ばれるもので、各消磁レベルでの残留磁化を原点から描いたときの終点の投影点を描いている。黒丸は東西南北平面への投影点である。この図で、各点が原点に向かって一直線上に並ぶ場合には、強度だけが減少しながら方向が一定であることを示し、土壤の残留磁化が安定であることを示している。しかし、図でも明らかなように、この2個のバイロット試料では、データ点が原点に向かって直線的に配列する範囲が認められない。つまり、この窓跡試料の残留磁化はかなり不安定であることを示している。おそらく、これは被熱により磁鉄鉱から赤鉄鉱への変化の際、磁気的性質が安定を欠き、そのため地球磁場方向の記録の正確さが低下したためと考えられる。

以上のように、交流消磁は被熱後に二次的に獲得された磁化成分を除去するというよりは、被熱時の真の地球磁場を記録した磁化成分を消失させる可能性がある。しかし、二次的成分の除去を必要とする試料もありそうなので、最低消磁レベルである3mTで残りの試料を消磁した。

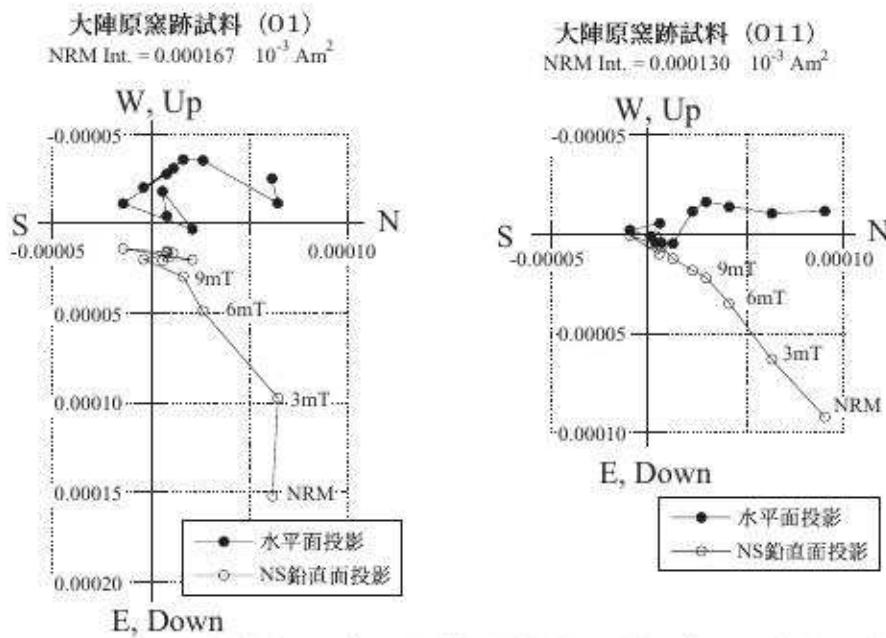


図1 バイロット試料(01、11)の段階交流消磁結果の直行プロット (詳細は本文)

### 磁化測定結果と年代決定

採取試料の交流消磁前後の残留磁化と帶磁率およびそれらの平均値を表1に示す。採取試料の磁気的性質を見るために、消磁前残留磁化強度を横軸に、帶磁率を縦軸にとって図2に示す。窓跡試料は右肩上がりの領域にデータが分布しているが、外部の試料はその傾向が認められない。右肩上がりの傾向は

同一種物質が被熱したときの被熱程度の違いによってもたらされる。このことから窓跡試料は確実に被熱したこと、外部試料は被熱していないか、したとしても程度が低いことがわかる。また分布領域が、窓跡と外部の試料間で上下にずれているのは試料の種類が異なることに対応する。観察によれば、窓跡試料は風化途中の流紋岩、外部試料は土壌と考えられるので、その試料の違いの反映である。

交流消磁前後の試料の残留磁化方向とその平均値を、窓跡と外部の試料に分けて、図3及び図4に示す。

表1 採集試料の消磁前後の残留磁化と帯磁率およびそれらの平均値

試料	大障原窓跡 - 磁気測定結果							
	重量 (g)	偏角 (°)	伏角 (°)	単位重量当強度 (E·4mm/kg)	単位重量当帯磁率 (E·SSI)	偏角 (°)	伏角 (°)	単位重量当強度 (E·4mm/kg)
<b>窓跡周辺</b>								
1	10.72	-20.5	62.4	0.162	4.01	-9.8	56.4	0.110
2	10.82	-0.4	58.0	0.252	2.77	-9.6	57.6	0.169
3	9.86	-4.9	54.5	0.123	3.85	-10.9	49.1	0.086
4	11.64	1.9	58.4	0.213	4.55	1.7	53.6	0.143
5	11.13	-9.7	63.7	0.253	4.04	-7.6	56.7	0.180
6	11.12	-2.2	54.4	0.052	1.53	-14.5	52.7	0.043
7	10.43	-10.5	69.6	0.070	2.49	7.1	64.8	0.053
8	10.23	-12.8	63.0	0.093	2.44	-10.7	50.6	0.073
9	9.97	-72.2	-28.4	0.030	2.01	-93.7	-52.8	0.036
10	11.23	-19.6	64.2	0.142	3.83	-3.6	56.1	0.116
11	10.85	-2.9	52.3	0.112	2.49	-9.6	44.5	0.083
12	11.46	-0.7	56.2	0.429	4.36	-5.4	50.8	0.315
13	9.38	-6.2	52.3	0.089	2.03	-22.2	47.1	0.072
14	11.22	-2.4	53.6	0.478	4.72	-10.6	48.2	0.361
15	10.54	2.8	57.4	0.270	4.27	-18.6	50.8	0.209
16	9.89	6.0	57.4	0.161	3.13	24.0	51.5	0.119
17	10.73	13.5	58.8	0.216	4.19	17.3	66.6	0.135
18	9.71	-3.1	57.6	0.254	3.71	6.0	57.0	0.199
19	9.92	-6.3	56.2	1.462	10.89	-7.3	52.8	1.155
20	9.92	-11.6	59.4	0.399	5.14	-17.8	51.4	0.314
平均 (N=19)	-4.2	58.6	0.275	3.92	-6.3	54.1	0.207	
試料9を除く	$k = 173.7 \quad \alpha_{95} = 2.6^\circ$				$k = 84.7 \quad \alpha_{95} = 3.7^\circ$			
	$dD = 5.0^\circ \quad dl = 2.6^\circ$				$dD = 6.3^\circ \quad dl = 3.7^\circ$			
<b>窓跡から約20m地点</b>								
21	9.11	-9.6	73.8	0.034	2.63	-24.4	79.1	0.026
22	9.57	-4.9	72.6	0.021	2.61	-61.4	77.3	0.014
23	11.06	45.4	69.4	0.056	3.35	51.6	63.4	0.049
24	10.95	50.7	67.6	0.022	3.74	62.4	53.3	0.012
25	10.09	15.1	57.1	0.041	4.16	16.7	45.6	0.032
26	9.41	61.0	65.0	0.035	3.72	112.1	52.8	0.027
27	9.71	-65.4	51.5	0.036	3.09	-88.4	46.5	0.035
28	9.51	12.1	49.3	0.036	3.05	6.0	44.7	0.025
29	7.33	-39.6	74.4	0.045	5.32	-115.9	59.4	0.028
30	8.64	16.6	67.2	0.031	3.36	19.5	75.8	0.020
平均 (N=10)	4.8	69.9	0.036	3.50	10.7	76.3	0.027	
	$k = 19.1 \quad \alpha_{95} = 11.3^\circ$				$k = 6.8 \quad \alpha_{95} = 21.1^\circ$			

す。窯跡で採取された試料(全く異なる方向を持つ試料9を除く19個)の消磁前後の平均残留磁化方向はそれぞれ、偏角 = -4.2°、伏角 = 58.6°(精度パラメータ:  $k = 173.7$ 、95%の信頼度限界:  $\alpha_{95} = 2.6^\circ$ )そして偏角 = -6.3°、伏角 = 54.1°( $k = 84.7$ 、 $\alpha_{95} = 3.7^\circ$ )であった(表1および図3)。また窯跡外部の褐色土壤試料(10個)の消磁前後の平均残留磁化方向はそれぞ

れ、偏角 = 4.8°、伏角 = 69.9°( $k = 19.1$ 、 $\alpha_{95} = 11.3^\circ$ )そして偏角 = 10.7°、伏角 = 76.3°( $k = 6.8$ 、 $\alpha_{95} = 20.1^\circ$ )であった(表1および図4)。2ヶ所の結果共に、 $k$ および $\alpha_{95}$ の値は交流消磁後に集中度の悪い方に変化している。このことは、消磁があまり効果的でない、すなわち消磁によって正確な方向が必ずしも取り出せてないことを示している( $k$ は大きいほど、 $\alpha_{95}$ は小さいほど方向の集中度がよいことを示す)。

より集中度のよい消磁前の平均方向を用いて考古地磁気年代決定を行うと、図5のようになる。折れ線はMaenaka (1990) のまとめた過去2,000年間の方向変化(標準記録)のうち、西暦500年以降の変化を示している。●とそのまわりの楕円は平均方向と $\alpha_{95}$ で決定される95%の確率で真値が含まれる範囲を示している。この場合、西暦1,125年～1,175年との対応が得られ、それが考古地磁気年代となる。(参考までに、消磁後の平均方向を用いた場合、西暦700年～775年、西暦1,050年～1,150年という2つの範囲に対応が得られる。)

## 大陣原窯跡

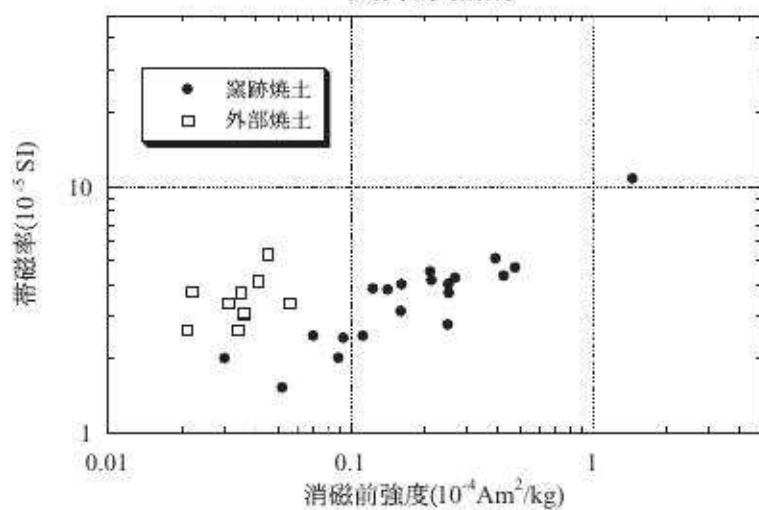


図2 採取土壤の消磁前残留磁化強度と帯磁率

## 大陣原窯跡－残留磁化方向

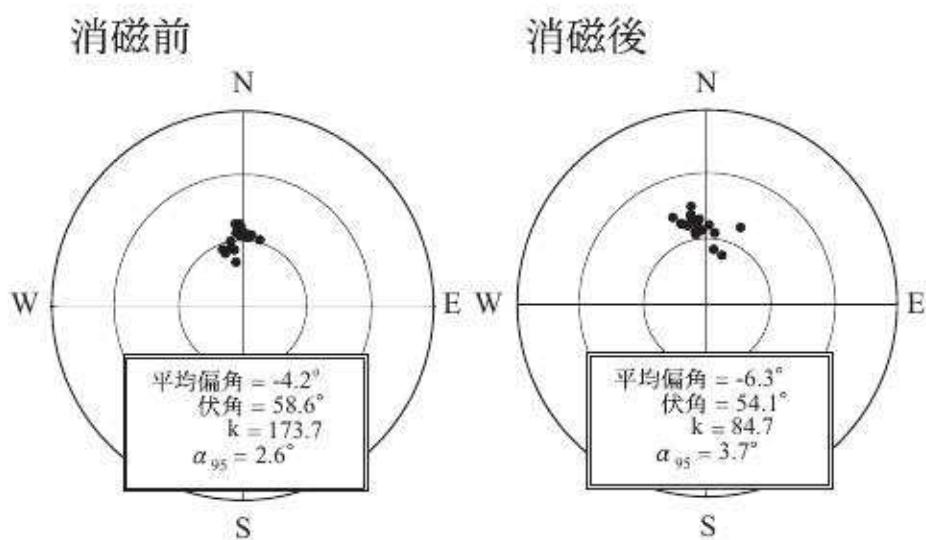


図3 窯跡から採取した試料(19個)の消磁前後の残留磁化の球面投影と平均値

## 大陣原窯跡外部土壤－残留磁化方向

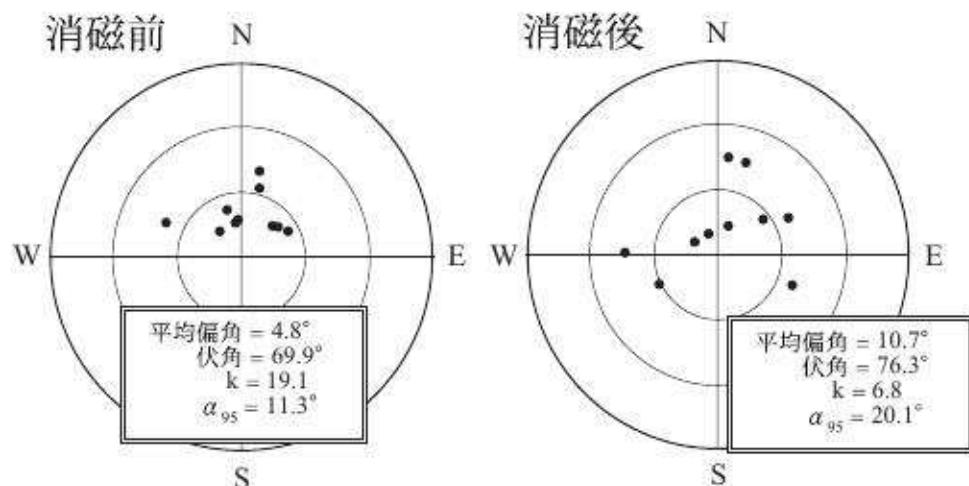


図4 窯跡外部から採取した試料（10個）の消磁前後の残留磁化の球面投影と平均値

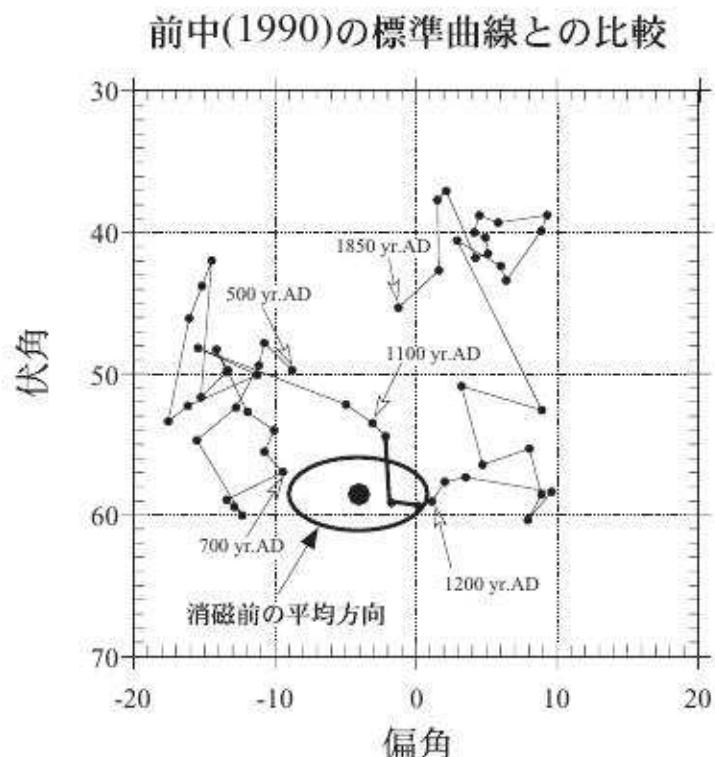


図5 標準考古地磁気曲線 (Maenaka, 1990) と比較

## 引用文献

- Hirooka, K. 1971. Archaeomagnetic study for the past 2,000 years in south-west Japan, Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. Mineral., 38, 167-207.
- Hirooka, K. 1983. Results from Japan, in Geomagnetism of Baked Clays and Recent Sediments, eds. Creer, K. M. et al., 150-157, Elsevier, Amsterdam.
- Maenaka, K. 1990. Archeomagnetic secular variation in Southwest Japan. Rock Mag. Paleogeophys., 17, 21-25.

## VI 自然科学的分析

### 1. 大陣原炭窯跡から出土した炭化材の樹種

バリノ・サーヴェイ株式会社

高橋 敦

#### はじめに

今回の分析調査は、大陣原窯跡で検出された古代の「補助焼成口付長形窯」と呼ばれる窯跡より出土した炭化材について樹種同定を実施する。本窯跡は製鉄用木炭を生産するための窯と考えられている。窯内部からは炭層が検出されていないが、取り出し坑の開口する前庭部の灰原部分の広い範囲で炭の堆積が広がっていることが確認されている。この灰原の炭化材は炭窯内で焼成された木炭の樹種に由来する可能性がある。

#### 1. 試 料

試料は、SE842の土壌を水洗して得られた残渣である。約200ccほどあり、礫や木材なども混じっている。

#### 2. 分析方法

木口（横断面）・極目（放射断面）・板目（接線断面）の3断面の割断面を作製し、実体顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いて木材組織を観察し、その特徴から種類を同定する。なお、同定の根拠となる顕微鏡下での木材組織の特徴等については、島地・伊東（1982）およびWheeler他（1998）、各樹種の木材組織の配列の特徴については、林（1990）、伊東（1995, 1996, 1997, 1998, 1999）を参考にした。

#### 3. 結 果

樹種同定結果を表1に示す。炭化材は、落葉広葉樹のコナラ属コナラ亜属クヌギ節とコナラ属コナラ亜属コナラ節の2種類に同定された。各種類の解剖学的特徴等を記す。

表1 樹種同定結果

遺構	出土位置	樹種	点数
炭窯	灰原	コナラ属コナラ亜属クヌギ節	6
		コナラ属コナラ亜属コナラ節	4

- コナラ属コナラ亜属クヌギ節 (*Quercus subgen. Lepidobalanus sect. Cerris*) ブナ科

環孔材で、孔圈部は2-3列、孔圈外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら単独で放射方向に配列する。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-20細胞高のものと複合放射組織がある。

- コナラ属コナラ亜属コナラ節 (*Quercus subgen. Lepidobalanus sect. Prinus*) ブナ科

環孔材で、孔圈部はほぼ1列、孔圈外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-20細胞高のものと複合放射組織がある。

#### 4. 考察

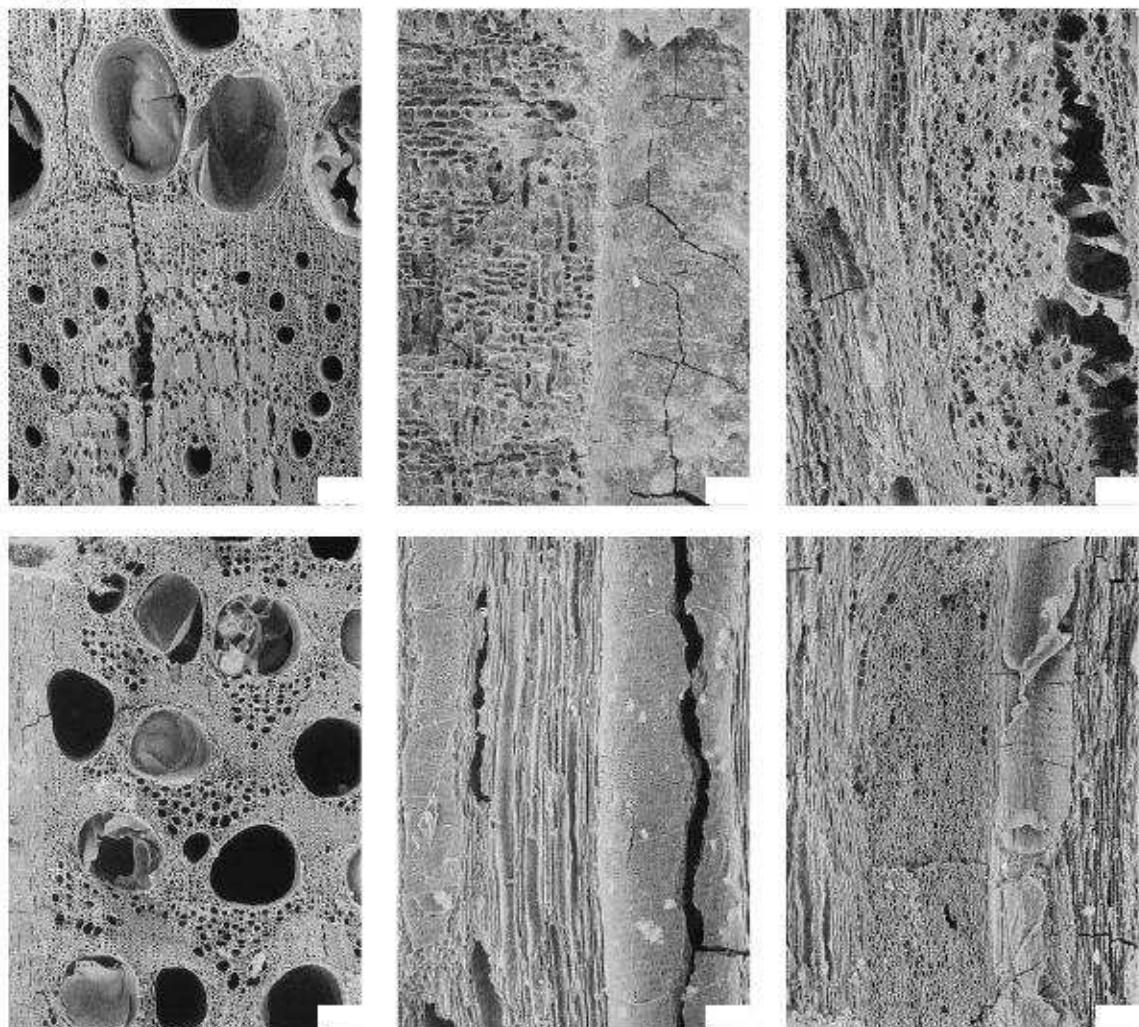
炭窯の灰原から出土した炭化材は、クスギ節とコナラ節に同定された。現在、日本に分布するクスギ節にはクスギとアベマキの2種があり、本地域に現存することが確認されている（倉田、1971a；Horikawa, 1972）。クスギ節の木材は、いずれも重硬で強度が高い。クスギは薪炭材としては国産材の中で最も優良とされ、アベマキはクスギより劣るがクスギと同じ用途に利用される（平井、1979）。一方、コナラ節には、コナラ、ミズナラ、ナラガシワ、カシワの4種があり、本地域ではコナラの分布が確認されている（倉田、1971a, 1971b；Horikawa, 1972）。コナラ節の木材は、いずれも重硬で強度が高く、特にコナラはクスギに次いで薪炭材等に有用とされる（平井、1979）。本地域周辺では、古代の古植生に関する情報は少ないものの、遺跡の立地や現在の分布を考慮すると、当時も周辺に分布していた可能性がある。

今回調査を行った炭窯は、上記したように「補助焼成口付長形窯」と呼ばれる、製鉄用木炭を生産するための炭窯と考えられている。兵庫県内では、佐用郡上月町坂遺跡と佐用郡佐用町山平B遺跡で奈良時代の製鉄関連遺構から出土した炭化材の樹種同定結果がある（パリノ・サーヴェイ株式会社、1992）。それによると、坂遺跡の炭化材はクスギ節が多くを占めており、他にタブノキ類似種、フサザクラ類似種、トネリコ属が少量混じる組成である。また、山平B遺跡の炭化材は、全てクスギ節である。これらの結果は、コナラ亜属の木材が多くを占めている点で、今回の結果と類似する。灰原から出土した炭化材が炭窯において製炭された木炭に由来するかは特定できないものの、クスギ節やコナラ節はいずれも木炭材としては適材である。今後、本地域における同時期の製鉄炉に伴う炭化材の樹種との比較検討が課題である。

#### 引用文献

- 林 昭三, 1991, 日本産木材顕微鏡写真集, 京都大学木質科学研究所.
- 平井信二, 1979, 木の事典 第2巻, かなえ書房.
- Horikawa Yoshiwo, 1972, Atlas of the Japanese Flora I・II an introduction to plant sociology of East Asia. Gakken, 862p.
- 伊東隆夫, 1995, 日本産広葉樹材の解剖学的記載I, 木材研究・資料, 31, 京都大学木質科学研究所, 81-181.
- 伊東隆夫, 1996, 日本産広葉樹材の解剖学的記載II, 木材研究・資料, 32, 京都大学木質科学研究所, 66-176.
- 伊東隆夫, 1997, 日本産広葉樹材の解剖学的記載III, 木材研究・資料, 33, 京都大学木質科学研究所, 83-201.
- 伊東隆夫, 1998, 日本産広葉樹材の解剖学的記載IV, 木材研究・資料, 34, 京都大学木質科学研究所, 30-166.
- 伊東隆夫, 1999, 日本産広葉樹材の解剖学的記載V, 木材研究・資料, 35, 京都大学木質科学研究所, 47-216.
- 倉田 悟, 1971a, 原色日本林業樹木図鑑第1巻(改訂版), 地球出版株式会社, 331p.
- 倉田 悟, 1971b, 原色日本林業樹木図鑑第3巻, 地球出版株式会社, 259p.
- パリノ・サーヴェイ株式会社, 1992, 炭の樹種同定, 「兵庫県生産遺構調査報告第1冊 製鉄遺跡I(佐用郡)」, 兵庫県教育委員会, 92-95.
- 島地 謙・伊東隆夫, 1982, 図説 木材組織, 地球社, 176p.
- Wheeler E. A., Bass P. and Gasson P. E. (編), 1998, 広葉樹材の識別 IAWAによる光学顕微鏡的特徴リスト.
- 伊東隆夫・藤井智之・佐伯 浩(日本語版監修), 海青社, 122p. [Wheeler E. A., Bass P. and Gasson P. E. (1989). IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification].

図版1 炭化材



1. コナラ属コナラ亜属クヌギ節（炭窯：灰原）

2. コナラ属コナラ亜属コナラ節（炭窯：灰原）

a : 木口, b : 横目, c : 板目



## 2. 放射性炭素年代測定

パレオ・ラボAMS年代測定グループ

小林紘一・丹生越子・伊藤 茂・山形秀樹・

Zaur Lomtadidze・Ineza Jorjoliani

### 1. はじめに

兵庫県大陳原窯跡は、製鉄に用いる炭を生産するための窯と考えられている。ここでは、この炭窯から検出された炭試料を用いて、加速器質量分析法（AMS法）による放射性炭素年代測定を行った。

### 2. 試料と方法

測定試料の情報、調整データは表1のとおりである。試料は調整後、加速器質量分析計（パレオ・ラボ、コンパクトAMS：NEC製 1.5SDH）を用いて測定した。得られた<sup>14</sup>C濃度について同位体分別効果の補正を行った後、<sup>14</sup>C年代、暦年代を算出した。

表1 測定試料及び処理

測定番号	遺跡データ	試料データ	前処理	測定
PLD-4679	位置： 焼土坑	試料の種類：炭化物・材 状態：dry カビ：無	超音波煮沸洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸1.2N, 水酸化ナトリウム1N, 塩酸1.2N)	PaleoLabo： NEC製コンパクト AMS・1.5SDH
PLD-4680	取上げ日： 990212	試料の種類：炭化物・材 状態：dry カビ：無	超音波煮沸洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸1.2N, 水酸化ナトリウム1N, 塩酸1.2N)	PaleoLabo： NEC製コンパクト AMS・1.5SDH

### 3. 結 果

表2に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）、同位体分別効果の補正を行った<sup>14</sup>C年代、<sup>14</sup>C年代を暦年代に較正した年代範囲、暦年較正に用いた年代値を、図1に暦年較正結果をそれぞれ示す。暦年較正に用いた年代値は、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

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

なお、暦年較正の詳細は以下の通りである。

#### 暦年較正

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

<sup>14</sup>C年代の暦年較正にはOxCal3.10（較正曲線データ：INTCAL04）を使用した。なお、 $1\sigma$ 暦年代範囲は、OxCalの確率法を使用して算出された<sup>14</sup>C年代誤差に相当する68.2%信頼限界の暦年代範囲であ

り、同様に $2\sigma$ 暦年代範囲は95.4%信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は $^{14}\text{C}$ 年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。それぞれの暦年代範囲のうち、その確率が最も高い年代範囲については、表中に下線で示してある。

表2 放射性炭素年代測定及び暦年較正の結果

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$^{14}\text{C}$ 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$ )	暦年較正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$ )	$^{14}\text{C}$ 年代を暦年代に較正した年代範囲	
				$1\sigma$ 暦年代範囲	$2\sigma$ 暦年代範囲
PLD-4679	$-25.5 \pm 0.14$	$1055 \pm 20$	$1056 \pm 20$	980AD (68.2%) 1020AD 960AD (87.8%) 1030AD	890AD (7.6%) 920AD 960AD (87.8%) 1030AD
PLD-4680	$-27.91 \pm 0.11$	$1125 \pm 20$	$1126 \pm 20$	890AD (7.9%) 900AD 915AD (60.3%) 970AD	880AD (95.4%) 980AD

#### 4. 考 察

試料について、同位体分別効果の補正及び暦年較正を行った。得られた暦年代範囲のうち、その確率の最も高い年代範囲に着目すると、それより確かな年代値の範囲が示された。

いずれの試料も古代の炭窯に関する炭化材試料である。PLD-4679の炭化材が $1\sigma$ 暦年代範囲においてAD980–1020年、 $2\sigma$ 暦年代範囲においてAD960–1030年である。PLD-4680の炭化材が $1\sigma$ 暦年代範囲においてAD915–970年、 $2\sigma$ 暦年代範囲においてAD880–980年である。

木材は、複数年輪から構成されるため最外年輪を測定した場合には、少なくとも木材の伐採年代を示すが、これ以外の年輪部の測定では年代が古くなる。両者の年代値には若干の開きがあるが、いずれの試料も最外年輪は確認されないことから、こうした年輪位置による違いを示している可能性がある。

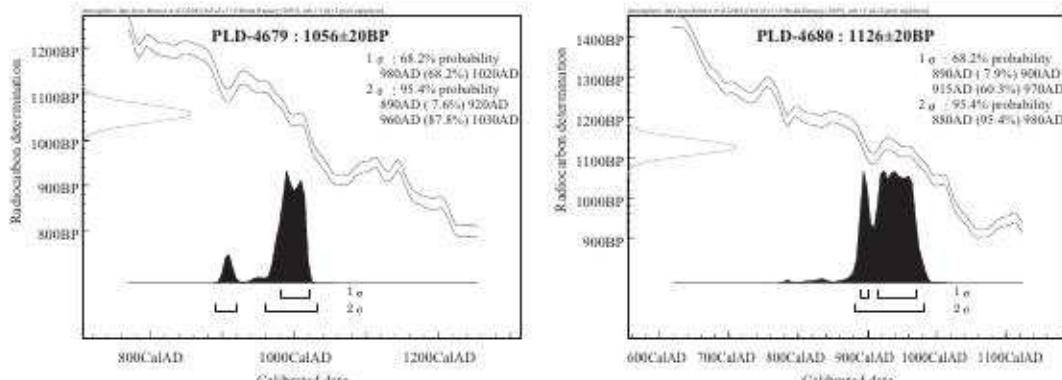


図1 暦年較正結果

#### 参考文献

- Bronk Ramsey C. (1995) Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy: The OxCal Program, Radiocarbon, 37 (2), 425-430.
- Bronk Ramsey C. (2001) Development of the Radiocarbon Program OxCal, Radiocarbon, 43 (2A), 355-363.
- 中村俊夫 (2000) 放射性炭素年代測定法の基礎: 日本先史時代の $^{14}\text{C}$ 年代, 3-20.
- Reimer PJ, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell, CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich, TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, S Manning, C Bronk Ramsey, RW Reimer, S Remmle, JR Southon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor, J van der Plicht, and CE Weyhenmeyer. (2004) Radiocarbon 46, 1029-1058.

## VII おわりに

大陣原炭窯跡は、製鉄関係の炭窯で白炭を製作していたものである。1980年に山陽自動車道建設に伴つて発掘調査が行われた大陣原窯跡群の調査でも大陣原4号窯跡として、今回調査したものと同じ炭窯跡が調査されている。「補助焼成口付き長形窯」と呼ばれているが、一般的に「八ツ目ウナギ」と俗称されている方が通りが良い造構である。

全国的な分布を示しており、一地域の特徴的なものではない。東は福島県から西は福岡県まで分布しており、さらに最近では韓国でも多数調査されている。時期的にも遡るもので製鉄技術の導入を考えるうえに興味深い。

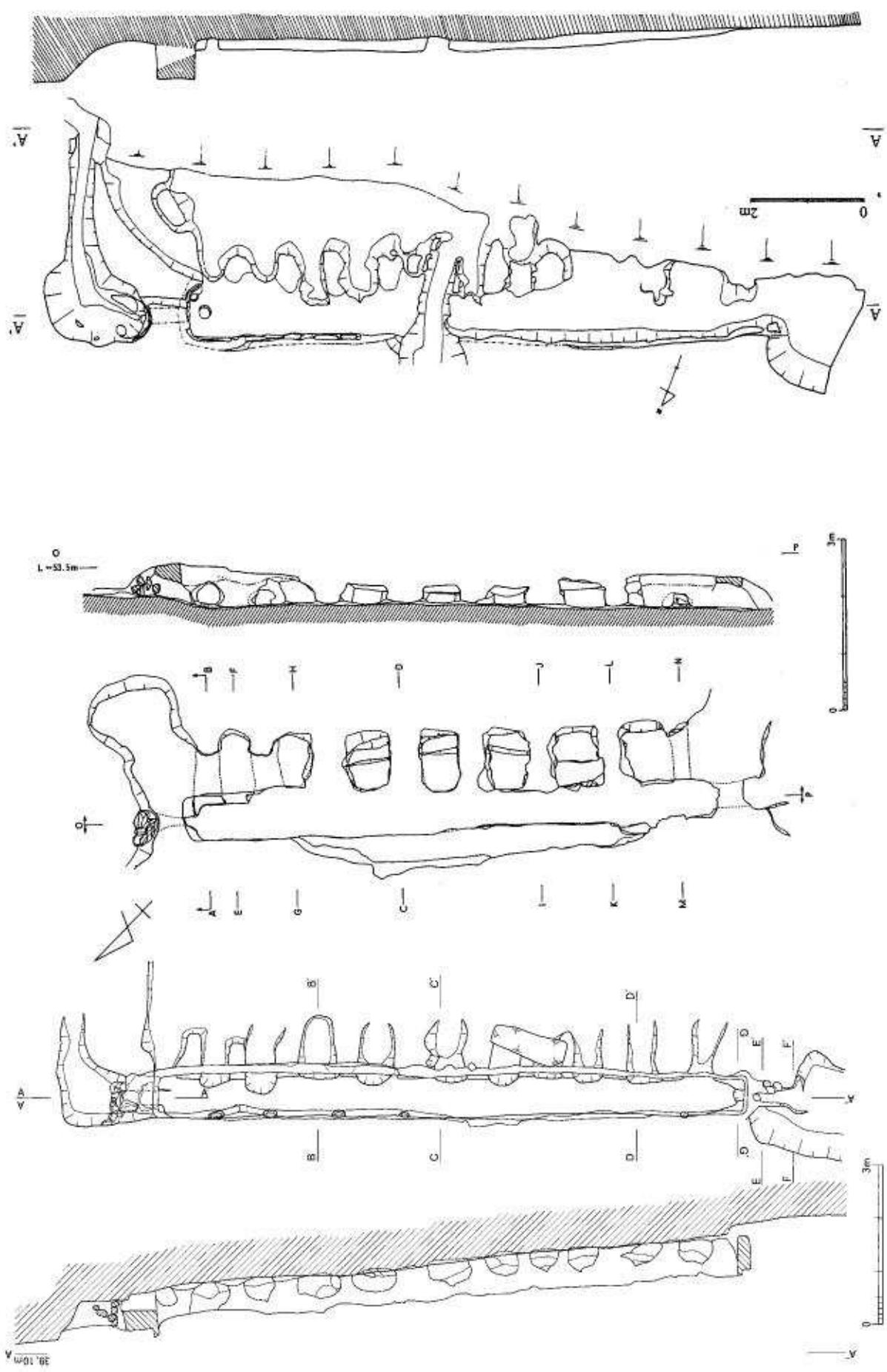
兵庫県では大陣原窯跡群で2基と佐用郡南光町（現佐用町）東徳久遺跡で1基の2遺跡3例が確認されている。すべて西播磨で確認されている。西播磨でも北側の佐用郡・宍粟郡では製鉄遺跡が多く確認されており、東徳久遺跡はその範囲に入っていることから矛盾しないが、たつの市はその範囲から大きく外れる。しかし、播磨国風土記に銅の産出の記録もあり、あながち無縁ではないのかもしれない。

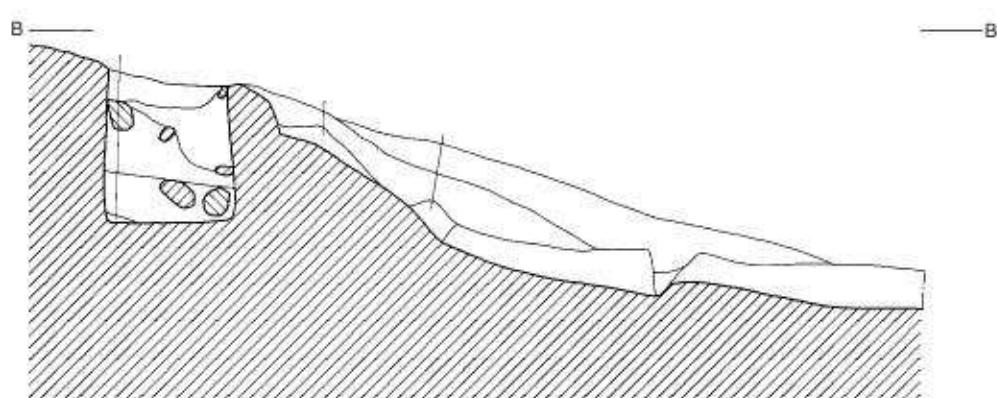
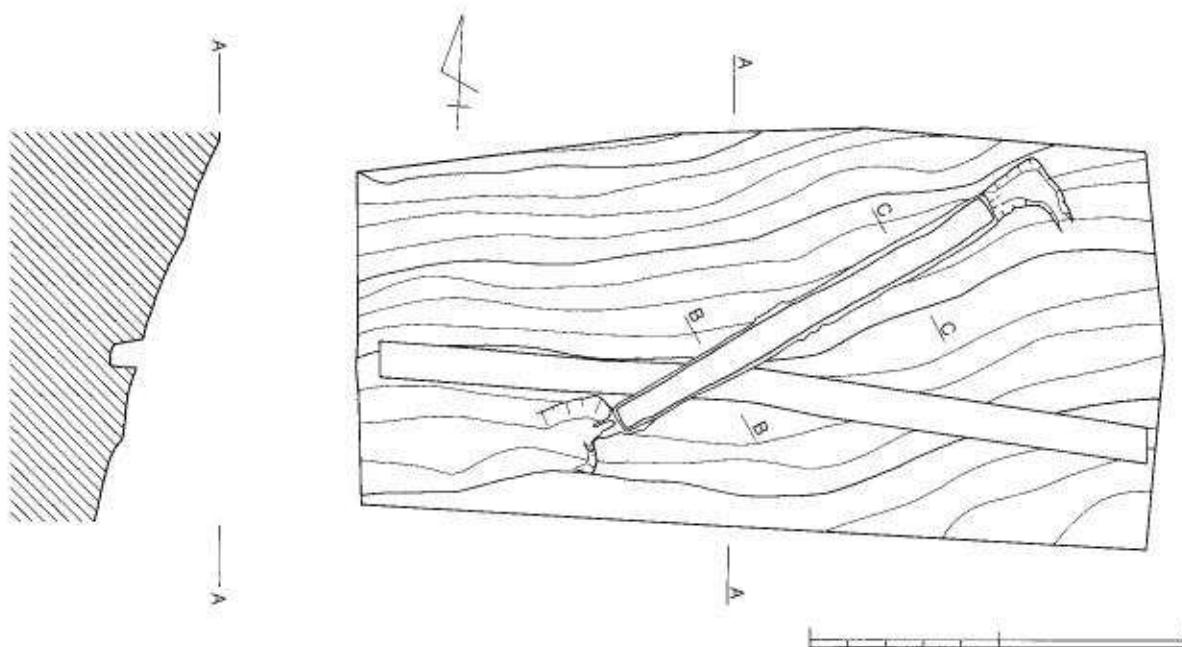
今回、発掘調査報告をまとめるにあたって、現在の白炭つくりを見せていただいた。その結果、改めて横口は補助焼成用ではなく、搔き出し口であるということに自信を持った。炭つくりの過程で早急な灰かけ作業は重要である。そのためには多数の横口を設けたものと思われる。今のような土間や鉄板を使用せずに炭化させようすれば、ある程度のスペースが必要と思われる。

2週間近くの1基の炭窯跡の調査で、保存状態の良好な窯をほぼ全体的に完掘したことになる。その結果、窯跡の高さが縦くべに材を詰めたとすれば、材の長さになる可能性が高い。そうすれば70cmの長さになる。天井の高さと収縮率を加味しても1mを越えることはないと思われる。横口の位置は作業しやすい状態に設置したもので、最も奥に補助機能を有する一回り小さい横口を設けている。これこそが、補助焼成や空気抜きの調整用の横口であろうと思われる。床面に残されたピットも興味深い。上屋構造のものと推定され、屋根架けに必要なものであったと考えている。時期は決定的なことはいい難いが出士した土器からは、大陣原窯跡の時期と大差なく、8世紀後半の範疇で考えている。

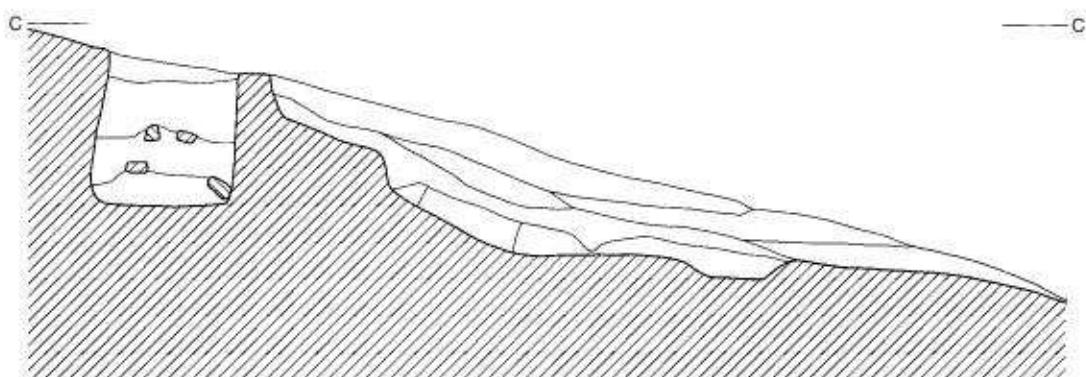
炭窯跡上方の平坦面は焼土坑を検出していることからも明らかのように、製鉄遺跡が存在していたものである。面積的に大規模な遺跡にはならないが、2基の炭窯を築いていることは大きな意味を持つ。当初、他遺跡に供給するための生産地と考えられていたが、同地域で鉄生産も行っていたら位置づけは変わっていく。線刻で「小上」の文字も須恵器窯跡群から出土しており、掛保郡衙との関係も考える必要が生じてきた。

第15図 兵庫県の横口炭素跡



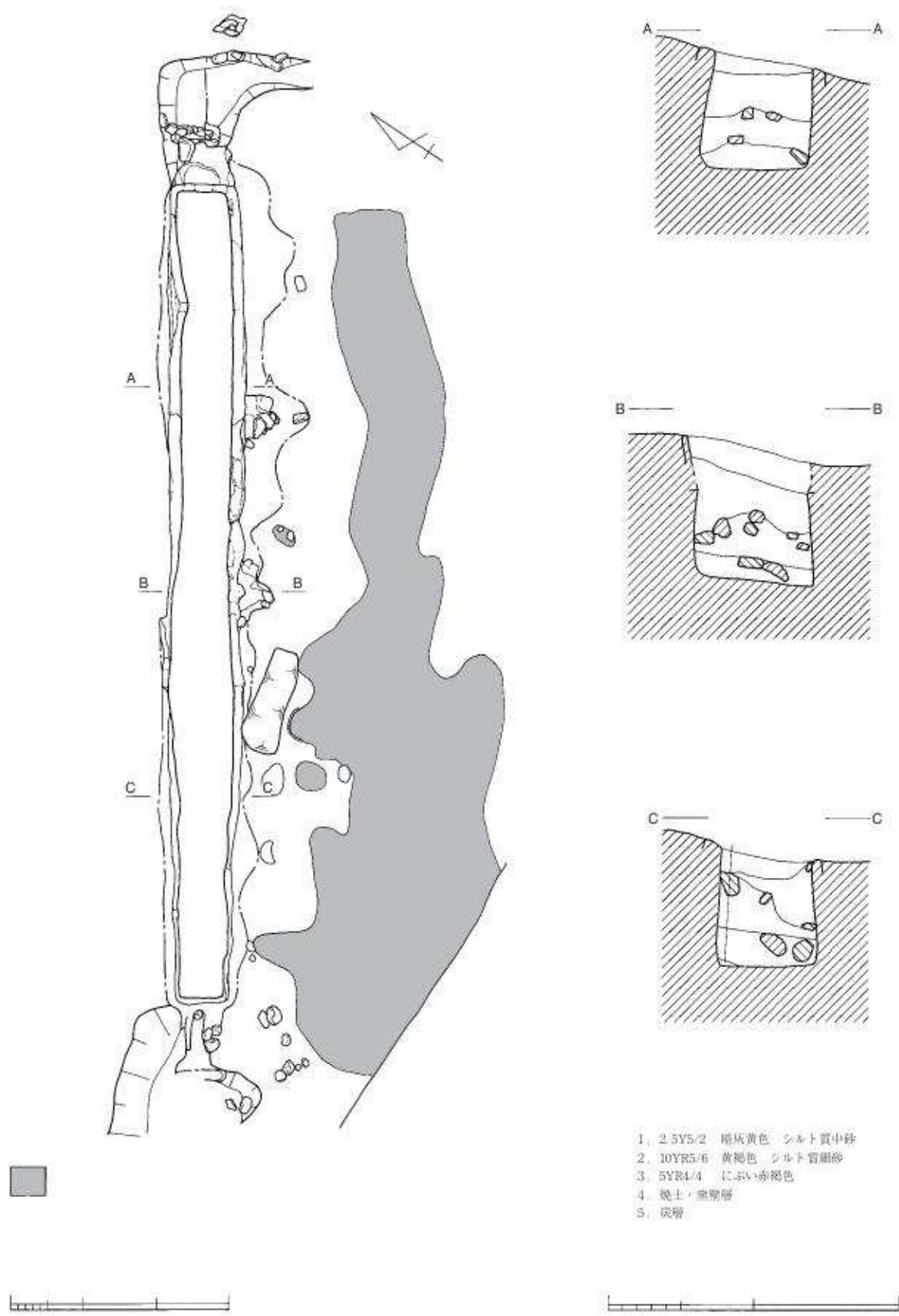


1. 10YR4/6 褐色  $\phi$  1mm大レキ～粗砂少量含む、シルト焼土ブロック含む
2. 10YR6/6 明黄褐色、粗砂若干混じりシルト～極細砂
3. 10YR2/2 黒褐色シルト～粗砂、炭多量に含む、焼土混じり  $\phi$  数mm～2.3mm大
4. 2.5Y5/2 暗灰黄色、シルト質中砂
5. 10YR5/6 黄褐色、シルト質細砂
6. 5YR4/4 にぶい赤褐色
7. 烧土・漂砾層
8. 灰層

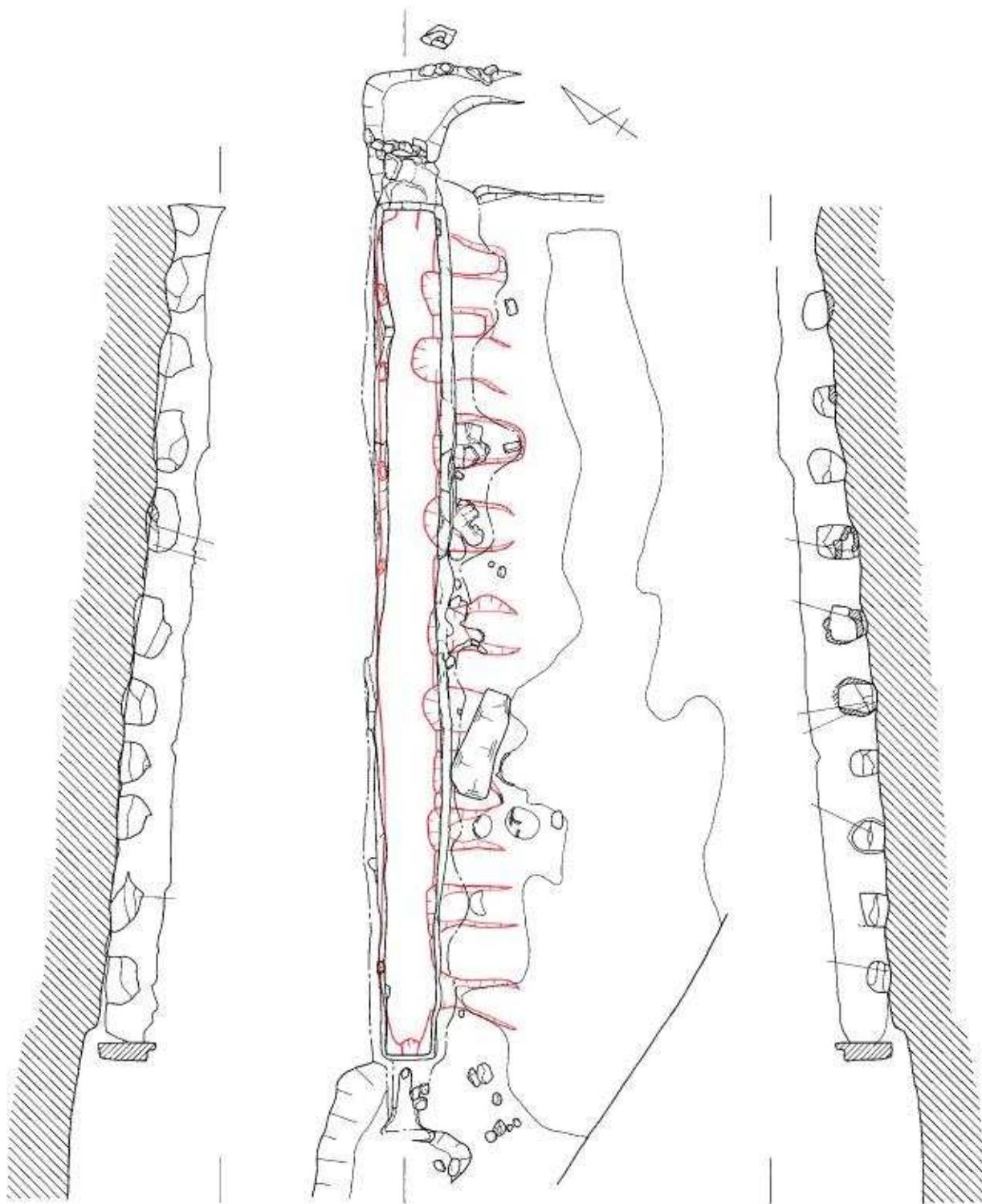


9. 7.5YR4/4 褐色  $\phi$  1～2mm大レキわずかに混じる。炭を含むシルト～極細砂
10. 10YR4/6 褐色 炭混じりシルト
11. 7.5YR5/4 にぶい褐色 シルト
12. 7.5YR5/8 明褐色～5YR5/6 黄褐色、粗砂含む極細砂～シルト焼土混じり（焼土層）
13. 7.5YR5/6 明褐色、粗砂少量混じり粗砂～極細砂（漂土）
14. 10YR5/6 粗砂含むシルト（漂土、地山ブロック含む）
15. 10YR4/3 にぶい黄褐色、粗砂少量含む、炭多量に混じり極細砂～シルト

地形測量図・土層断面図



炭 窯 実 測 図 (1)

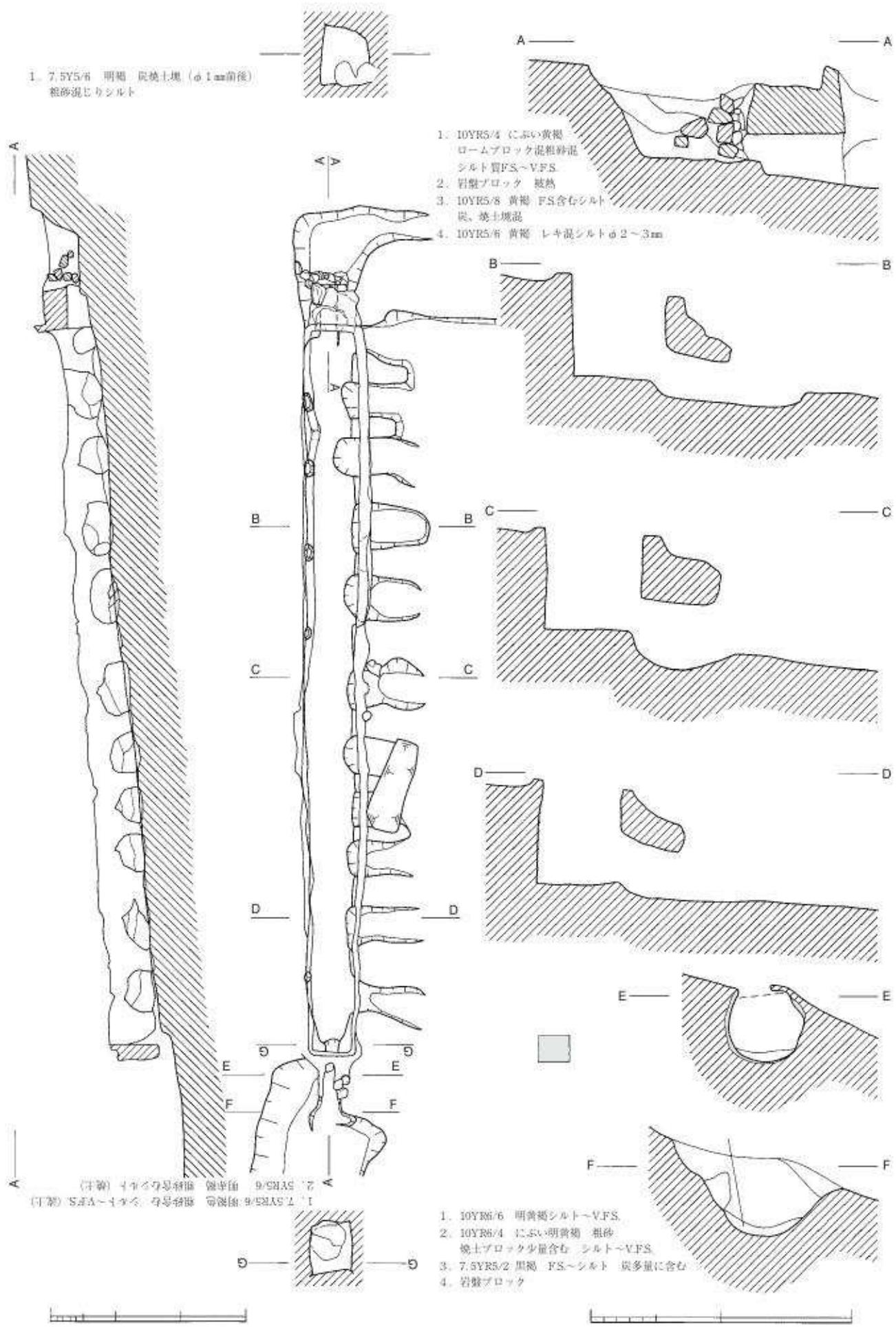


1. 7.5YR5/6 明褐色 シルト～極細砂
2. 10YR5/6 黄褐色 ϕ 2 mm レキ混シルト 燃土多く混じる
3. 7.5YR5/6 明褐色 粗糀混細砂～極細砂
4. 10YR5/6 明黄褐色 ϕ 1 mm レキ混シルト
5. 5YR5/8 明赤褐色 シルト (燃土層)
6. 7.5YR5/6 明褐色 粗糀シルト混細砂～極細砂
7. 7.5YR4/6 棕色 燃土混細砂～極細砂
8. 10YR6/6 明黄褐色 レキ混シルト
9. 10YR5/6 黄褐色 レキ混シルト～極細砂
10. 7.5YR5/6 明褐色 レキわずかに含む極細砂～シルト
11. 5YR5/6 明赤褐色 極細砂～シルト (燃土層)
12. 7.5YR5/6 明褐色 極細砂～シルト
13. 5YR5/8 明赤褐色 シルト細砂 (燃土)
14. 7.5YR6/6 棕色 レキ混シルト

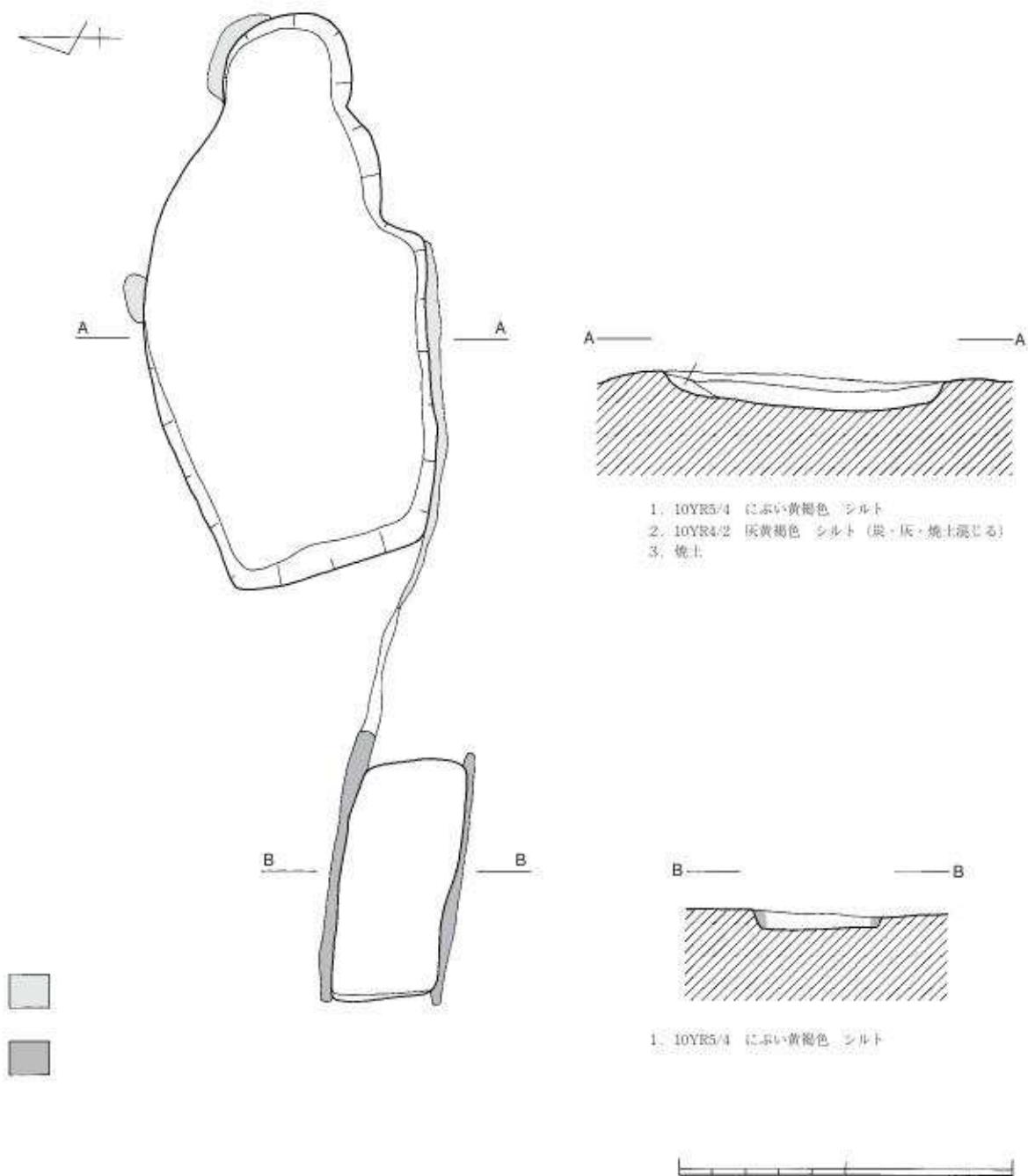
1. 7.5YR5/6 明褐色 粗糀混細砂～極細砂
2. 10YR6/6 明黄褐色 レキ混シルト～極細砂
3. 5YR5/8 明赤褐色シルトブロック (燃土) 含む
3. 7.5YR3/2 黒褐色 細砂～極細砂 炭多量に含む (燃土少量含む)
4. 2.5YR5/8 明赤褐色シルト
5. バイラン、ブロック

炭 窟 実 測 図 (2)

## 図版 4



炭 窯 実 測 図 (3)



焼土坑実測図





窯跡全 景（南東から）



窯跡全 景（南から）

## 写真図版 2



窯 体（東から）



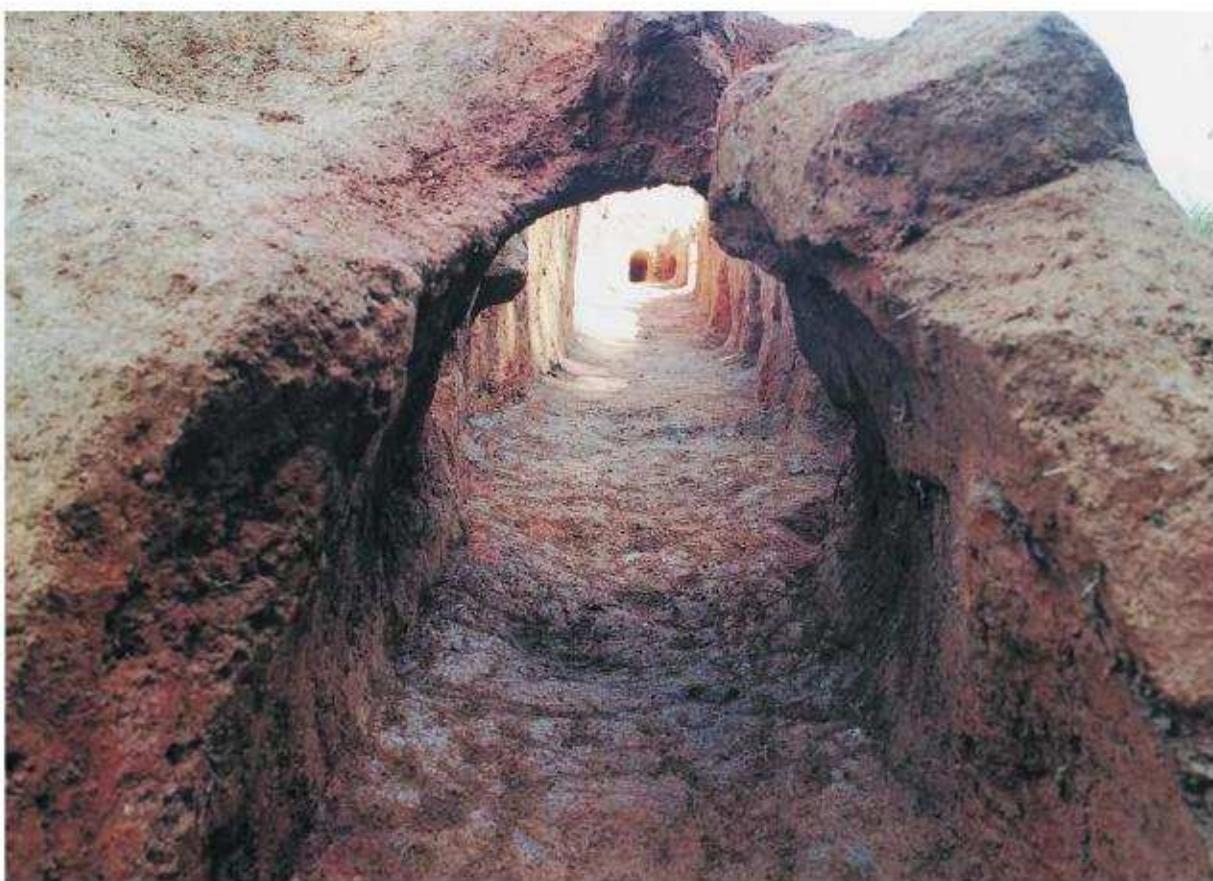
窯跡 東半（南から）



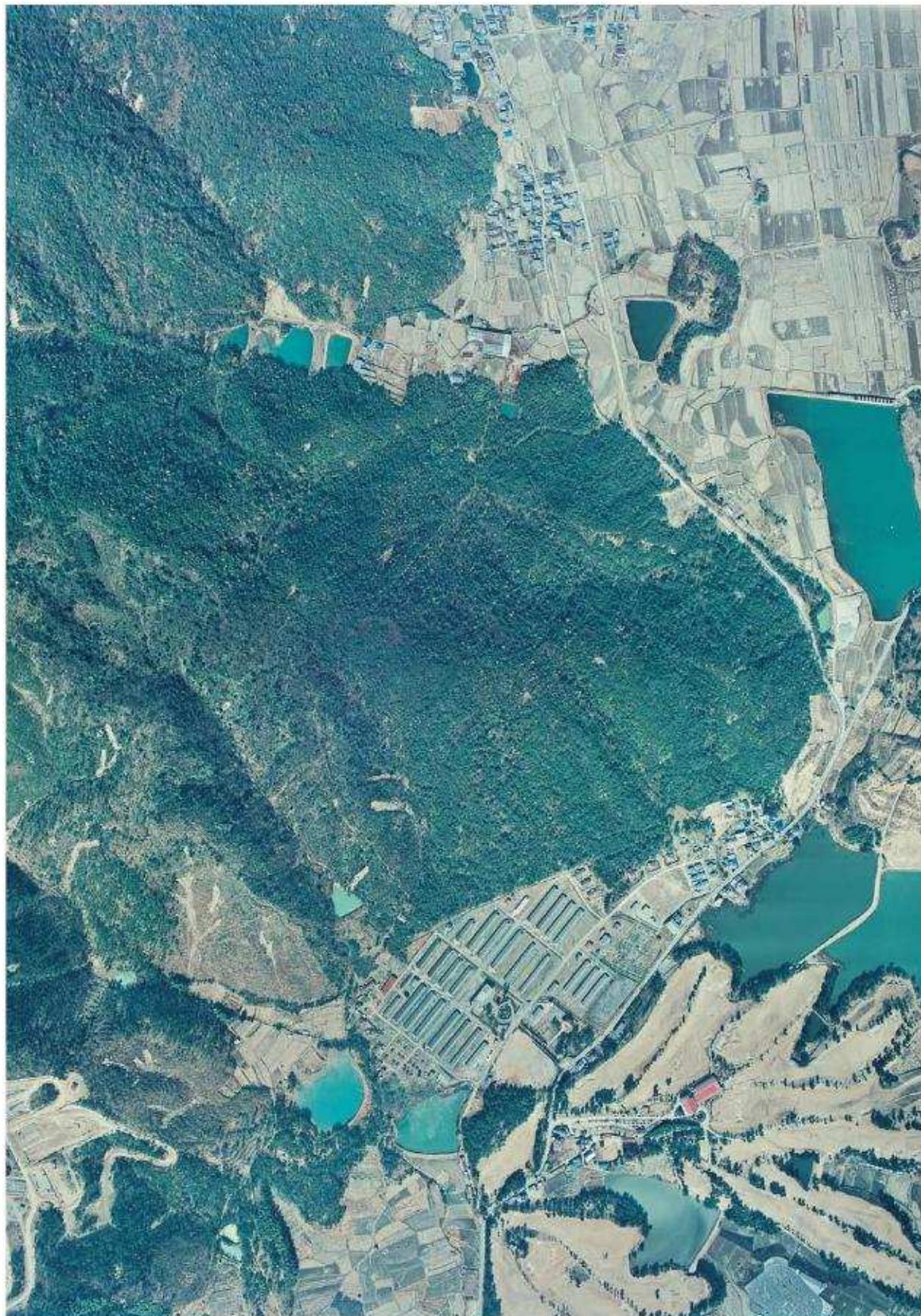
窯跡 全景（南東から）



窯跡 全景（南東から）



窯 体（焚口から）



空中写真（国土地理院撮影）

## 写真図版 4



相生湾上空からみた揖西平野



大陣原炭窯跡遠景（東上空から）



大陣原炭窯跡遠景（西上空から）



大陣原炭窯跡遠景（南上空から）

## 写真図版 6



大陣原炭窯跡遠景（西上空から）



大陣原炭窯跡遠景（南上空から）



窯跡全 景 (西から)



I・II区間アゼ (西から)



III・IV区間アゼ (西から)



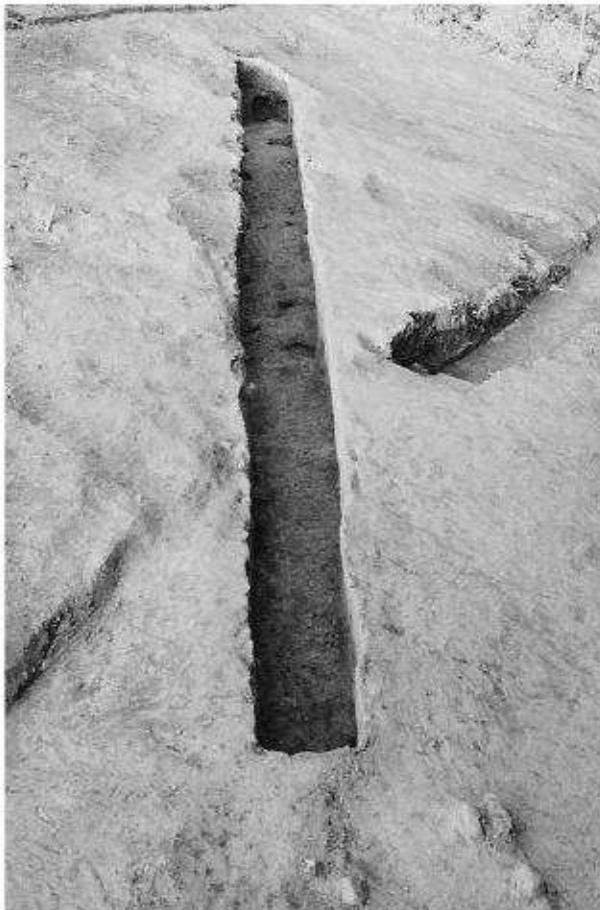
I 区 (西、南西から)



II 区 (西から)

天井部崩壊 (堆積) 状況

## 写真図版 8



窯跡全景（西から）



I・II区間アゼ（西から）



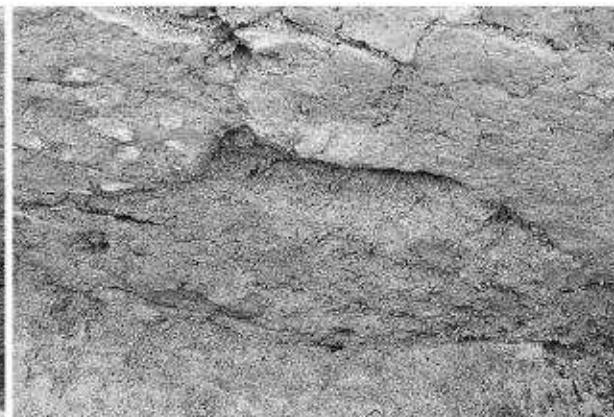
II・III区間アゼ（西から）



窯跡全景（北西から）



横口 1 内面



横口 2 内面



横口 1 外面



横口 3 内面



横口 4 内面



横口 2・3 外面



横口 4・5 外面



横口 2・3 挖削後（南から）

横口堆積状況

# 写真図版 10



横口 5 内面



横口 7 内面



横口 5 外面



横口 7 外面



横口 6 内面



横口 7 挖削後（南から）



横口 6 外面



横口 6～8 外面

横口堆積状況



横口8 内面



横口9 内面



横口8 外面



横口9 外面



横口8 挖削後（南から）



横口9 挖削後（南から）



横口10 内面



横口10 外面

横口堆積状況



横口11外面



焚口 内面



横口11掘削後（南から）



煙道部内面



横口前庭部（掻き出し部）（西から）

横口・焚口・煙道部堆積状況



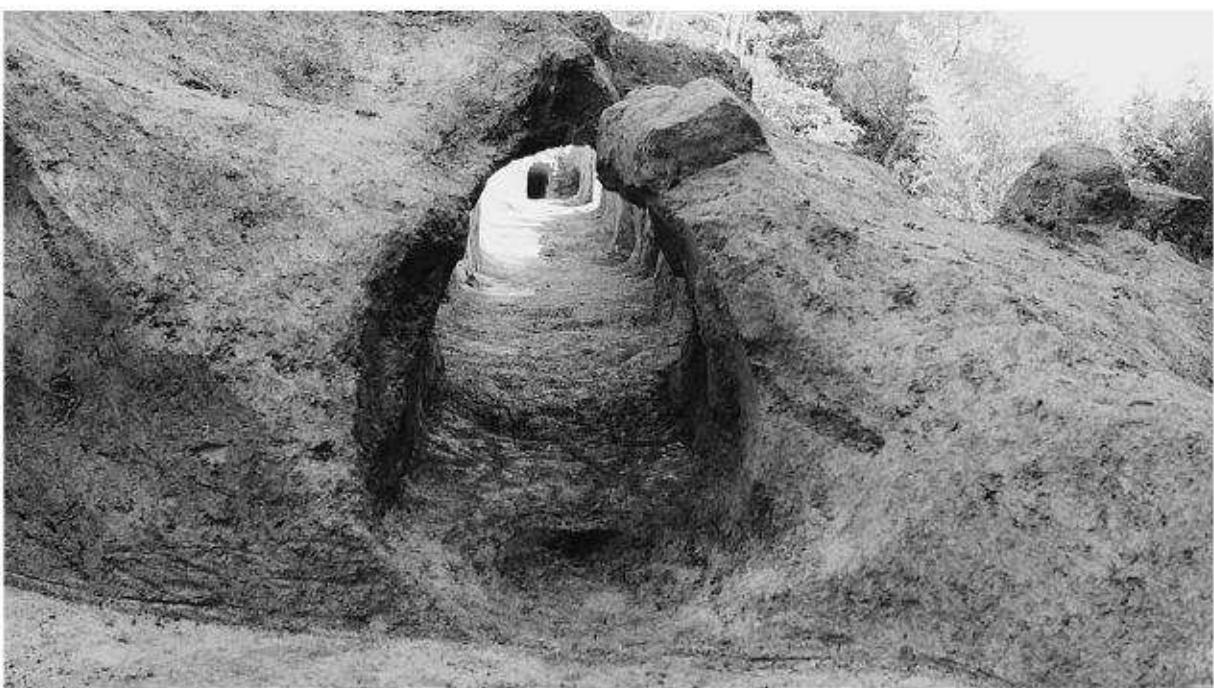
焚口堆積状況



焚口全景（西から）



窯跡全景（西から）



窯跡全景（西、焚口から）



窯跡全景（南西から）



窯跡全景（西から）



窯体東半（西から）



煙道部内面



煙道部外面（東から）



窯跡断ち割り（西から）



煙道部掘り方裏込め状況（南から）



焼土坑検出状況（東から）



焼土坑 1 全景（東から）



焼土坑 1 堆積状況（西から）



焼土坑 1 全景（西から）

## 報 告 書 抄 錄

ふりがな	おおじんばらすみがまと							
書名	大陣原炭窯跡							
副書名	山陽自動車道新宮インターチェンジ建設事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書5							
卷次								
シリーズ名	兵庫県文化財調査報告							
シリーズ番号	第288冊							
編著者名	渡辺 昇・森永速男・株バレオ・ラボ							
編集機関	兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所							
所在地	〒652-0032 神戸市兵庫区荒田町2丁目1番5号 TEL 078-531-7011							
発行年月日	2006年3月							
所収遺跡名	所在地	コード		北緯	東経	調査期間	調査面積	調査原因
		市町村	調査番号					
大陣原炭窯跡	兵庫県たつの市揖西町字大	28229	980337 990212	34° 49° 46"	134° 29° 24"	1999.3.15 ~17 1999.9.8 ~10.6	確認 155m <sup>2</sup> 本発掘 190m <sup>2</sup>	山陽自動車道 新宮インター チエンジ
所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項			
大陣原炭窯跡	炭窯跡	奈良時代	炭窯・製鉄炉	須恵器・灰				

---

---

兵庫県文化財調査報告 第288冊

たつの市

## 大陣原炭窯跡

—山陽自動車道新宮インターチェンジ建設事業に伴う  
埋蔵文化財発掘調査報告書5—

2006年3月14日発行

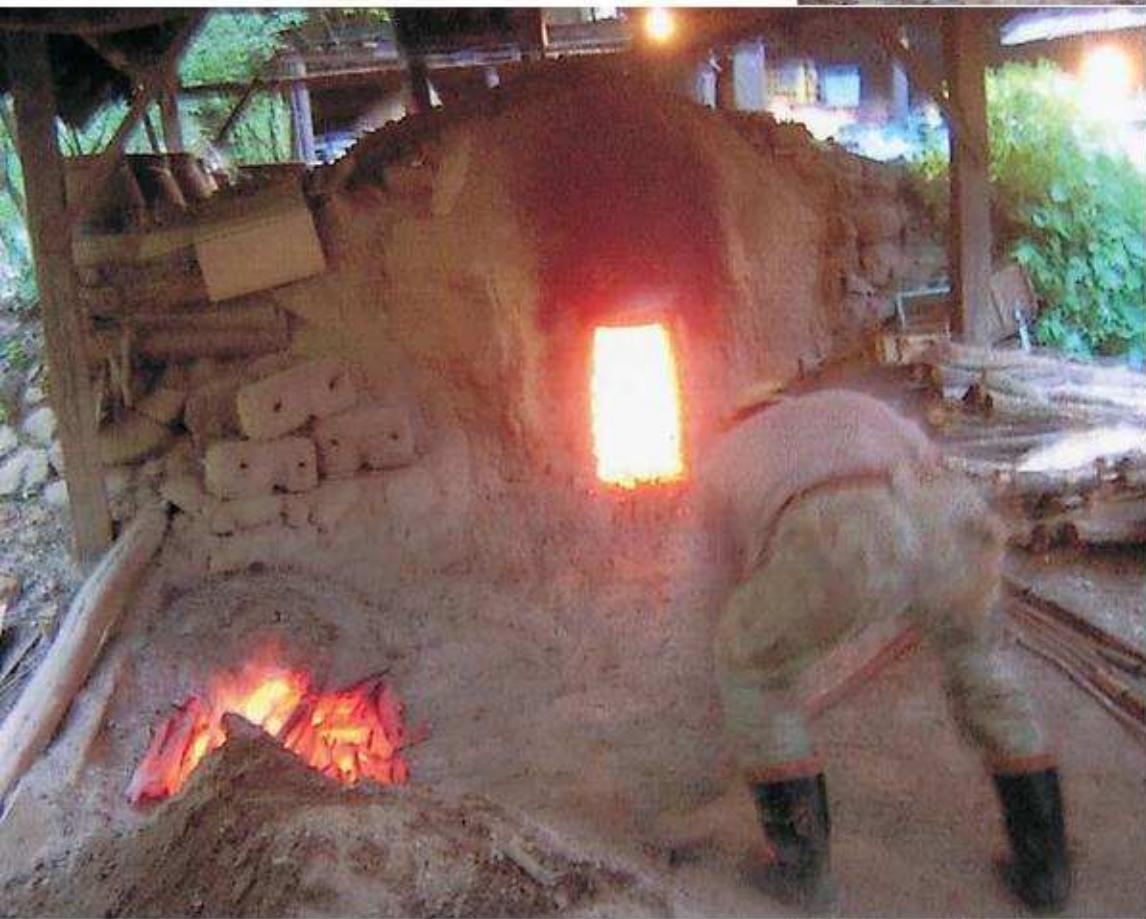
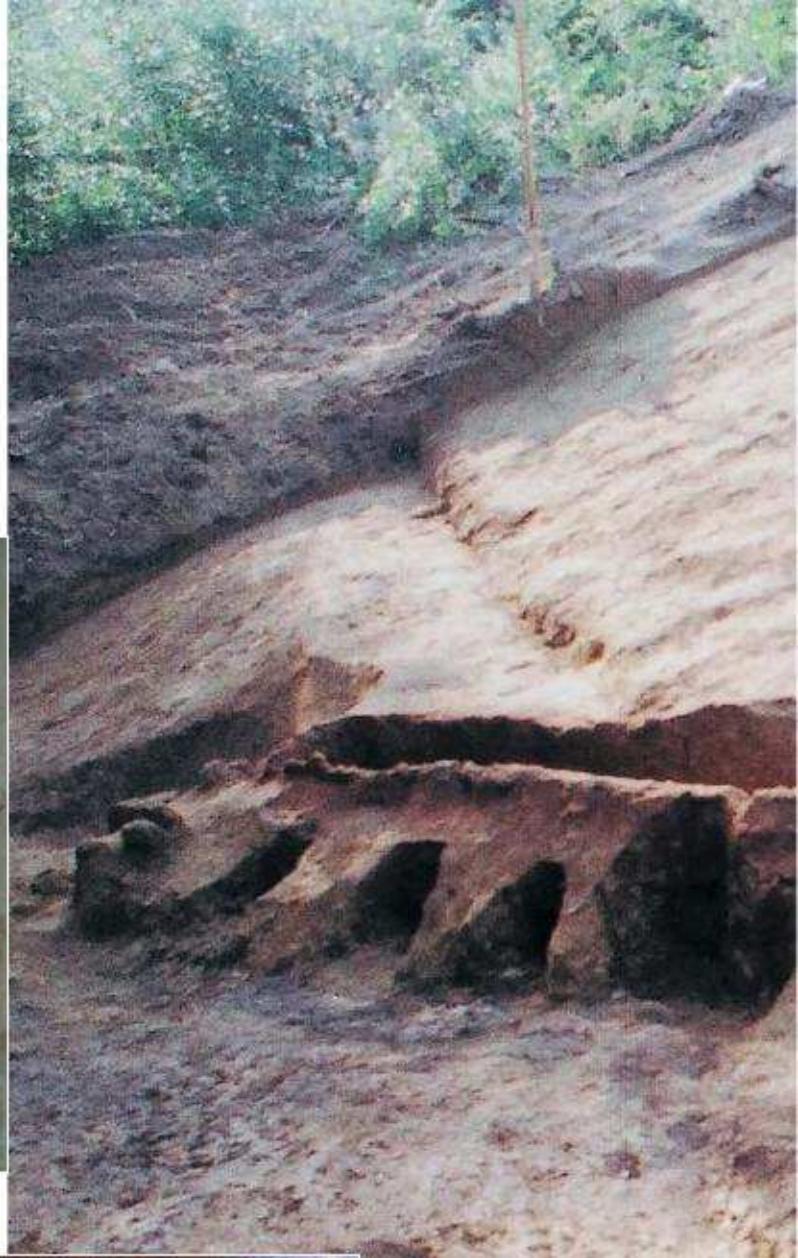
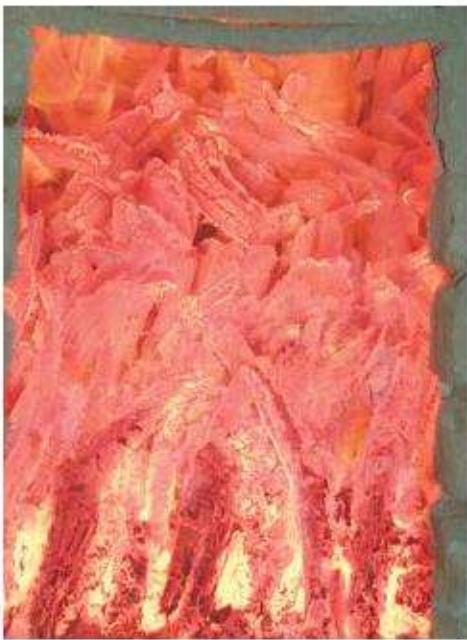
編集 兵庫県教育委員会埋蔵文化財調査事務所  
〒652-0032 神戸市兵庫区荒田町2丁目1番5号  
TEL (078) 531-7011

発行 兵庫県教育委員会  
〒650-8567 神戸市中央区下山手通5丁目10番1号  
TEL (078) 341-7711

印刷 水山産業株式会社  
〒653-0012 神戸市長田区二番町3丁目4番1号

---





173xD1-051A4