

## 第5章 ま と め

### 1. はじめに

これまで報告してきたように、横手遺跡群からは旧石器時代後期～近・現代に至る遺構・遺物が見つかったが、今回の発掘調査に至るまで、横手谷において遺跡の発見はなかった。とりわけ遺跡群の主体を占める縄文時代の遺物の発見は予想外のできごとであった。むしろこのあたりが古代～中世にかけて発展した六郷満山に属する神宮寺・行入寺や禅宗の名刹泉福寺が所在するため、中世を中心とした遺物・遺構の発見が予想されていた。

それらの理由として、これまで県下で行われた考古学上の発掘の多くが、台地上や開けた平野であったことと関係している。これに対して国東半島の谷々は半島中央部の山からの屋根に囲まれた狭長な谷であったことと、遺物の発見が困難な水田地帯であったことがあげられる。ところが国東半島のこうした狭長な谷あいにも圃場整備を始めとした開発が行われ、これに伴う発掘調査によって縄文時代以来中・近世に至る遺物・遺構が点々と見つかりつつあるのが現状である。

以下、横手谷における横手遺跡群の状況を時代ごとにまとめてみたい。

### 2. 縄文時代早期

縄文時代早期の遺物は国広遺跡、陽弓遺跡の発掘区から回収された他、森本遺跡北方の大歳神社付近の地層断面においても採集されている。その距離は横手川の若干上流に位置する国広遺跡から若干下流の陽弓遺跡まで700mあることから考えて、横手谷に点々と当該期の遺跡が分布していることが予想される。

3遺跡のうち国広遺跡、陽弓遺跡は発掘によって遺物が回収され、遺物組成が詳らかである。両遺跡における土器を見ると大きな違いがある。その違う最大の点は国広遺跡には川原田Ⅱ式<sup>(1)</sup>押型文土器が伴ない、陽弓遺跡はほとんどナデ調整無文土器だけで構成される点である。両遺跡における無文土器にも若干の差があることは本文中に記述したとおりである。この点は押型文土器の存在・非存在を含めて新旧を表現するものと考えられる。

国広遺跡と陽弓遺跡の無文土器には器形上の若干の違いはあるものの、類似点も多い。器壁が1.0cm～1.5cmの厚手の無文土器と、0.5cm前後の薄手の土器が両遺跡から回収されている。厚手の土器は胴張りで口縁部が内傾する例のあることで両遺跡は共通する。更に厚手・薄手ともに尖底部の開きの角度が90°以内で共通する。また陽弓遺跡から回収された薄手の土器は口縁がわずかに内傾するだけで、ほぼ直口する。これは国広遺跡からの薄手の土器に押型文を施した土器の器形に近い。一方セット関係で言えば、国広同様な事例として白杵市東台遺跡があり、陽弓や国広と同じ無文土器に川原田Ⅱ式が伴出している。

上記のことから両遺跡の無文土器は近い関係にあることが推測される。したがってその両遺跡のナデ調整無文土器は、新しい様相の川原田Ⅱ式押型文土器が共伴する遺跡と、しない遺跡によって新旧に区分できよう。またそれのみならず古相押型文土器とされる川原田式・稲荷山式に伴う無文土器に型式学上近い無文土器が古相押型文土器直前の無文土器ということになろう。そこで、陽弓遺跡→国広遺跡という変遷になろう。

これまでの結果を傍証する事例として、川原田洞穴Ⅹ層・Ⅺ層があげられる。Ⅺ層からは底部の開きが約60°前後の無文尖底土器が出土し、Ⅹ層からは川原田Ⅱ式の押型文土器が層位的に出土していることは陽弓と国広の関係を単的に示している。逆に言えば川原田洞穴の事例を追認したことになろう。したがって無文尖底土器単純の川原田Ⅰ式土器段階（陽弓遺跡）→無文尖底土器と少量の帯状押型文尖底土器が組み合わさる川原田Ⅱ式土器段階（国広遺跡）と変遷する。その後、押型文土器は無文土器を含みながらヤトコロ式土器段階まで続き、相対的に増加傾向を示す。

土器の変遷が川原田Ⅰ式土器：陽弓段階→川原田Ⅱ式土器：国広段階への変遷が明らかになると、若干の遺跡については十分な注意をはらってとりあつかうべきであろう。たとえば宇佐市中原遺跡では、川原田Ⅱ式の押型

文土器小破片とともにほぼ完形の丸底と尖底の中間的なナデ調整無文土器と条痕調整無文土器が遺構内から回収されている。二種の無文土器の器形を観察すると、国広・陽弓・川原田・東台の土器を較べると型式学上の大きな違いがある。したがって完形に近い無文土器群から小破片にすぎない押型文土器は引算して考えるのが自然であろう。往々にしてこうした事例を新出資料として過大評価した立論を見受けるが、近接する別時期の遺物が同じ住居内から出土する場合もある。

たとえば大分県三光村所在の佐知遺跡40号遺構では小池原上層式・鐘崎式・北久根山式・西平式・三万田式が出土している(坂本1989)。この事例は当然古い型式段階に掘られた遺構が埋没途中で新型式の土器が流入したか、新型式段階に掘られた遺構が埋没する過程で周囲の土壌に含まれていた古型式の土器が流入したかのいずれかである。40号遺構の遺物分布図が示されてないためどの型式段階に属する遺構であるのか推定できないが、この新出資料に対して発掘者は一括資料と考えていないようである。当然のことであろう。このように比較的によく判っている時期については整然と分類できるわけであるが、よく判っていない縄文時代早期前半についても層位的事例・型式学的変化の方向性・様式などの検討を充分に行う必要がある。

川原田Ⅰ式(陽弓段階)→川原田Ⅱ式(国広段階)への変遷を再確認できたことは、これまで川原田Ⅱ式直前の段階とされてきた土器群や川原田Ⅱ式と条痕調整無文土器が共伴したとされる大分県宇佐市中原遺跡における資料についての再検討が必要となった。たとえば国東町成仏岩陰の発掘者は「まずⅤ層の無文円底土器の整形手法はⅣ層の無文円底へとそのまま引き継がれる。Ⅳ層のところに初めて押型文土器が登場してくる。そしてⅣ層の無文尖底と尖底押型文土器はそのままⅢ層の早水台式土器へ移行する。」という理解を示しており、明らかに押型紋土器直前に「無文円底」の成仏式土器<sup>(2)</sup>を位置づけている(坂田1972)。一方、よく判っている時期のⅡ層出土土器については寒ノ神式・手向山式・里木式と区分していること、Ⅴ層からⅥ層出土土器群に関する取扱いは対称的である。

ともかく成仏岩陰Ⅳ・Ⅴ層出土の「無文円底」の成仏式土器は稲荷山式・川原田Ⅱ式段階の無文土器と型式学的に器形の変異が大きいことから川原田Ⅱ式土器直前に位置づけることができない。したがってⅣ層出土「無文円底」の成仏式土器と押型文土器は混在していると考えられるのである。Ⅳ層の「無文円底」土器はⅤ層土器群に帰属するものであろう。中原遺跡の事例についても型式学的変化の方向性からみると、川原田Ⅱ式と条痕調整無文土器は時期が異なると言えよう。

これまで見てきた横手遺跡群の事例やその他の遺跡の状況から、押型文土器出現以前と考えられる土器群の再検討を行う必要がある。その意味で、重要になるのが多層位にわたって遺物が出土した大分県二日市洞穴と横手遺跡群・川原田岩陰遺跡の事例ということになる。

## 註

- 1 現在、川原田Ⅱ式は「川原田式」と略称される場合が多い。ここでは「川原田Ⅰ式」との関係をはっきりさせるためあえて「川原田Ⅱ式」を使用する。
- 2 坂田氏はその報文中にⅤ層の土器(一部Ⅳ層の土器)を、「成仏式土器」と記述していない(坂田1972)。しかし、一部に「成仏式」の名称を用いた場合もある。ここではⅤ層を中心に一部Ⅳ層で回収された土器で、以下に記す土器を「成仏式土器」と称する。丸底の底部をもち、胴張りで頸部がくびれ、口縁部が外反するナデ調整の深鉢である。

## 参考文献

- 賀川光夫1967「大分県川原田洞穴」『日本の洞穴遺跡』、平凡社刊、東京、P283～287
- 坂田邦洋1972「縄文時代に関する研究—成仏岩陰遺跡の調査」『国東町文化財調査報告書』、国東町教育委員会刊、大分
- 坂本嘉弘1989「佐知遺跡・一般国道212号佐知バイパス建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書」『大分県文化財調査報告書』第81集、大分県教育委員会刊、大分
- 坂本嘉弘1995「西日本の押型文土器の展開」『古文化談叢』第34集、九州古文化研究会、P1～22
- 小倉正五ほか1991「中原遺跡」『一般国道387号改良工事に伴う埋蔵文化財発掘調査概報』宇佐市教育委員会、大分、P10～28

### 3. 縄文時代後期

縄文時代後期の遺物は森本遺跡、陽弓遺跡の発掘区から回収された。縄文時代早期の場合と同様に横手谷に点々と当該期の遺跡が点分布していることが予想される。

2遺跡のうち発掘による成果が上ったのは森本遺跡だけである。陽弓遺跡の中で発掘地点である県道予定地の大半は、なだらかな傾斜をもつ小段丘上の端部に立地しており、中世以降の造作で削平されていた。したがって縄文時代後期の包含層は遺存しておらず、土器小破片や石器類は中世包含層に混在していた。ところが県教育委員会の発掘地点に隣接する場所を国東町教育委員会が発掘したところ、多量の遺物が回収された。その内容は、ほとんどが三万田式の新しい様相である鳥居原式土器群に相当の遺物であるが、西平式の前段階の土器群も若干見つかっている。

こうした遺物は、鞍部状の微地形内の堆積に含まれていた。土器の中には完形品や大破片も多く、折重なるようにつぶれた状況で見つかり、単なる包含層ではない。おそらく地形の傾斜から見て、県教育委員会の発掘地点方向からの投棄による形成が推定できる。小破片の中には若干時期を異にする例もあるが、多数の大破片は同一時期（鳥居原式段階）である。小破片の中で古い土器は、西平式の古い段階（都原段階）と新しい段階（杉園段階）の例があった。

森本遺跡においては、第2集中部とその外域から縄文時代後期の遺物が回収された。第2集中部も陽弓遺跡の場合と同様に投棄されたかのような出土状態を示していたが、小破片も多い状況であった。土器の段階は、陽弓より一型式古い三万田式土器群であった。器種構成の中に浅鉢の割合が高い状況である他、深鉢も安定して含まれていた。脚付浅鉢や注口土器は1～2例見つかっただけで、大きな比重は占めていない。

陽弓遺跡と森本遺跡第2集中部の石器類も、鳥居原式と三万田式にそれぞれ該当する。両遺跡は異なる段階に属するものの、石器組成・石材組成の点で類似した状況であった。石核・剥片も小ぶりで、大型の例はほとんどない。特に主要な石材として距離的にはさほど遠くはない姫島産の黒曜石を用いているが全体として小ぶりであることが特徴である。その大きさからすれば、石鏃の製作が可能なのである。これを裏づけるように多くの石鏃が回収されている。

石器組成上、重要な事柄がある。扁平打製石斧の数量が両遺跡とも少ないことである。扁平打製石斧は、その形と厚さから根茎類の採取に用いられたと推定されてきた。九州においては縄文時代後期西平式土器段階以降、縄文時代晩期にかけて主要生産具として増加する石器である。大分県内では、大野町宮地前遺跡、緒方町大石遺跡、野津町内河野遺跡・宇佐市尾畑遺跡がある他、熊本県ワド石遺跡等多くの遺跡で多量の扁平打製石斧が回収されている。それだけに陽弓遺跡・森本遺跡における扁平打製石斧が少ないあり方は遺跡の性格を反映していると考えるのが自然だ。

陽弓遺跡や森本遺跡が立地する横手谷は、谷がせまく、山がせまっている特徴がある。発掘の際の所見では、縄文時代包含層の下位には段丘礫層～山の基盤礫層が広がっており、地盤が硬い状況であった。一方、上記した扁平打製石斧が回収された遺跡は、風化火山灰土の深い台地上や沖積土が厚い平野地帯に立地している。こうした立地条件の差は、掘削採取対象植物の生育適地・掘削適地とも関係すると考えられ、遺跡の性格を考えるポイントであろう。したがって両遺跡は、根茎類を生業の中心においたのではなく、横手川が小河川であることや海から遠いこともあって漁撈中心の社会でもない。山あいの立地であることと、石鏃が多く回収されていることから、堅果類の採取と狩猟に生活の中心を置いた遺跡と考えられる。

### 4. 弥生時代早期

この段階に属する遺物は森本遺跡と陽弓遺跡から出土している。森本遺跡では不定形土坑を中心に第1集中部とその周辺に分布する。この他、森本遺跡の東区で試掘調査の際に回収されている。この他、陽弓遺跡の中世包含層と国東町教育委員会の発掘区の上層部（縄文時代後期包含層の上位）で小破片が回収された。このうち最も

良好な一括資料として回収されたのが森本遺跡第1集中部の場合である。

森本遺跡の遺物は、1条刻目突帯文甕・丹ぬり壺・浅鉢・二等辺三角形の石鏃が見つかった。1条刻目突帯文や高台風の底部・口頸部の短い浅鉢であることなどセットから、下黒野遺跡を標式とする「下黒野式土器」に極めて類似した土器群であった。下黒野遺跡の土器群はその数量がやや少ないことから本来の組成を示しているのかが問題にはなる。ともかくその土器群は高橋徹氏によって「下黒野式土器」と称され、その属性から夜白Ⅰ式土器並行とされた(高橋1983)。

森本遺跡の甕の中には胴部の上位から口縁部にかけての部分の内側に若干湾曲した例や、頸部と胴部の掘曲がほとんどない例がある。前者は下城式の成立を予感できる例で、夜白式と板付式が共伴した段階の今川Ⅰ式にも類例が観察できる。後者は近畿・瀬戸内の長原式段階や夜白Ⅱb式段階の突帯文甕に通常観察できる特徴である。

こうしたこともあって夜白Ⅰ式土器並行とされた下黒野式土器の中で理解することはできなくなる。したがって夜白Ⅱ式土器段階に並行する豊前南部～豊後地域の段階として『森本式土器段階』を位置づけたい。

ほぼ同様な視点で、一条刻目突帯文と無刻目突帯文が共伴し、曲り田(古)式(遺物番号W-3・25、33住58、13住26)に類似の浅鉢が出土した大分県神原遺跡のセットを『神原段階』とし、下黒野式段階より古く位置づけたい。

まとめると、東九州の突帯文系土器群は、上管生B式(無刻目突帯文)→神原段階(無刻目突帯文+刻目突帯文)→下黒野式(刻目突帯文)→森本式(刻目突帯文)と変遷する。

なお、石器類の中で特に目立つのは石鏃で、そのほとんどが二等辺三角形の例である。二等辺三角形の例は当該期の石鏃で通常に存在する形態である。その他、石斧やスクレイパーや敲石類が1～2点あるが数は少ない。用いられた石材のうち最も多いのが姫島産黒曜石(88.5%)、次いで金山産サヌカイト(10.5%)となり、縄紋時代後期に較べてサヌカイトが若干増加している。遺跡の性格は石鏃の数量と遺跡の規模からみて、短期の狩猟キャンプであろう。

#### 参考文献

高橋徹1983「東九州における突帯文土器」『古文化談叢』九州古文化研究会刊、北九州、PP63～75

## 5. 歴史時代

縄文時代を除く横手遺跡群の代表的な遺物は歴史時代に属する例である。とりわけ陽弓遺跡においては、11世紀～13世紀を最盛期とする遺物群が多量に出土しており、横手谷が大きく開発されていったことが推定される。

### 8世紀後半～9世紀

本格的に開発の手が横手谷に入ったのは8世紀後半から9世紀にかけてで、国広遺跡と陽弓遺跡で当該期の遺物が出土している。その開発形態は、狭長で起伏に富んでいることもあって条里水田ではなく、限定的開発状況であったことが推定できる。9世紀までのことを間接的に傍証するものとして、永和元(1375)年創建の泉福寺開山当初の自然景観を伝えた『泉福寺源燈録』がある。これによると、北及び西に山が控えて木が繁り、南に川が東流し、付近に数村が点在している状況が記されているが、水田地帯が広く展開している様子はない。つまり創建時より数百年さかのぼる9世紀頃は当然限定的な水田景観が予想される。

国広遺跡は横手川からの比高差が約5mあり(別添図一下段)、前久(ゼンキュー)イゼキ系の中でも山手に立地し、イゼキからも距離がある。このことからイゼキからの水路が大規模水田経営あっては必要となる。国広遺跡では小規模な溝が少量の遺物を伴って見つかっているが、恒久性が高かった形跡はない。おそらく北側の山系からの天水・湧水を引いたものと考えられ、水田耕作に関連するものであれば短期と思われる。

陽弓遺跡では石製腰帯具が出土しており、奈良県二上山産と思われるサヌキトイドを用い石巡方(潜り穴)などの特徴をもっている。これは、田中広明氏の分類では(田中1995)、Ⅲ類～Ⅳ類に相当するもので8世紀後葉～9

世紀初めに位置づけられる例である。この他、陽弓遺跡においては8世紀後半～9世紀頃の遺物は少なく、遺跡の実態は詳らかでない。

陽弓遺跡の立地は横手川の下から二段目の河岸段丘上にあり、水利体系は支流高良川のワサダイゼキ系に属する。この立地環境をもつ陽弓遺跡は8世紀後半～9世紀にあつては、水田耕作が行われていなかったことになる。

森本遺跡においては、はっきりした8世紀後半～9世紀頃の遺物はない。遺跡付近の水利体系は、遺跡西地区が前久イゼキ系で、東地区が八ノ坪イゼキ系に属する。

#### 11世紀～16世紀

8世紀後半～9世紀以後の遺物を量的に安定して出すのは陽弓遺跡となる。陽弓遺跡では11世紀～19世紀まで遺物が出土している。このうち江戸期からの遺物は、近年まで宅地だった部分の石組み（トイレ）からの発見であつたり、耕作土や整地層から少量見つかったにすぎない。したがって遺構や包含層から見つかった16世紀までの遺物が直接遺構に関係する一群といえる。上述したように遺跡はワサダイゼキ系の水田地帯にあるが、見つかった遺物・遺構から16世紀以後江戸期になって開田されたと考えられる（別添図・下段）。

この他、国広遺跡や森本遺跡でも少量ながら、東播系須恵器・龍泉窯系鎬蓮弁青磁・口はげ白磁などが見つかり、断続的にせよ12世紀～14世紀頃まで居住空間であつたことになる。

#### 高良川と横手川合流部以東および以西の古相イゼキ系

これまで見てきたように古代・中世の横手谷の居住空間・水田景観は現在と大きく異なっていたといえる。たとえば地名に「菊永・陽弓」があるが、これらの土地は近年まで水不足に悩まされており、中世までに開田されていたとは考えられない。一方、寺イゼキがかりはかつて泉福寺領であつたが現在1町3反の面積がある。ここが細川忠興によって慶長6（1601）年10月に寺領13石、寛永3年（1626）に細川忠利によって寺領13石、寛永10年（1633）小笠原忠知によって寺領13石、正保3年（1646）松平英親によって寺領16石2斗5升等が寄進された場所である可能性は高い。とすれば寺イゼキ系の一部は近世初頭までには開田されていたと考えられる。

寺イゼキ系は、河床との比高差は約3mであり、取水が比較的容易な最下段の河岸段丘である。こうした横手川に接し、比高差がさほどない、飛久イゼキ系・ヤマチクイゼキ系・八ノ坪イゼキ系・宗久イゼキ系・久保田イゼキ系・陽弓イゼキ系・殿イゼキ系・古田イゼキ系の中にも存在する。とくに古田イゼキの水がかりである水田地帯が「古田という地名であることと、殿イゼキ系の水田の背後に隣接し、比較的比高差のある水田地帯が「新イゼ」 という名称であることから見て、横手川の低位段丘が他より古い段階の開田が予想される。

なお、上記の殿イゼキの「殿」を重視すれば、地頭である紀氏・田原氏によってイゼが造られた可能性もあろう。

横手川が高良川と合流する地点より西の川沿いの地域には、「谷口・山河（ヤマゴ）・ジャダニ・ゼン（湿地）」など、湧水や湿地に関わる地名がある。高良川水系にも「ゼン・谷口」の地名がある。これらの地名がある場所は、川沿いの水田地帯でも湧水・湿地が現実にある場所や、小谷の開口部に当たる場所である。水田経営あつては「迫田」が古くから開発されてきたことからすれば、湧水・湿地・小谷地名は、開田が古いと予想されるイゼキ系にあつて、よりいっそう古い開田が考えられる。

#### 横手谷におけるイゼキ系・ため池系の変遷

これまで記述してきたイゼキ系の変遷を整理しておきたい（別添図）。

古い段階の開発は「迫田」が主要なものと考えられるので、八ノ坪イゼキ系、宗久イゼキ系・ヤマチクイゼキ系の地ある「谷口・ジャダニ」の地点が古いと考えられる。その後、飛久・ヤマチク・寺イゼキ系・久保田イゼキ系、陽弓イゼキ系、古田イゼキ系・菊永イゼキ系・宗久イゼキ系が紀氏～田原氏によって開発される。次に堂ノ前イゼキ系・一ノ尾イゼキ系・前久イゼキ系・八ノ坪イゼキ系・小イゼキ系が開発され、江戸期に入って池がかりの山口池系・上貫イゼキ系・中平六イゼキ系・野イゼキと陽弓のワサダイゼキ系が開発される。更にその後、山口池・平六池の上流域の天水がかりの水田が開発される。

#### 高良川と横手川合流部以東の地形から見たイゼキ系の評価

これまで記述してきたイゼキ系のうちヤマチクイゼキ系・八ノ坪イゼキ系・宗久イゼキ系・久保田イゼキ系と

飛久イゼキ系の北側や西側のイゼキ系は、小字では森本・国広・飛久（西半分）・一ノ尾田の大半にあたる（別添図・上段）。これらの地域は棚田状の水田景観を示し、結果として水田の平面形は地形に影響され様々な形となっている。一方、陽弓イゼキ系以東の水田地帯は、おおむね平坦な地形の隣接する沖積地形となっており、水田の平面形も長方形が多い。その中で陽弓遺跡の隣接するイゼキに陽弓イゼキ系・菊水イゼキ系・古田イゼキ系・殿イゼキ系・新イゼキ系がある（別添図・下段）。これらのイゼキ系における国東町教育委員会の試掘調査では中世の遺物が見つかっていない。しかもこれらのイゼキ系の水田が所属する沖積地帯が、地形的に高良川と横手川の合流部を頂点としてすばまるところにある。

上述してきたことを合せ考えると、各イゼキ中を見おろす水田開発には不適な陽弓の微高地上に中心集落が形成されたことは、水田管理を考えると理解しやすい。陽弓遺跡の年代からみて、平安時代から紀氏によって開発されていたと見たい。

#### 横手谷における陽弓地区の位置

さて試掘調査の段階や本調査段階の所見からみると歴史時代の遺物が見つかったのは国広遺跡・森本遺跡・陽弓遺跡のみである。なかでも陽弓遺跡は平安時代～中世末に至るまで連綿と続いており、横手谷の中心集落と考えられる。小字陽弓は平地地形であり、西側の側面には南流して横手川に合流する高良川がある。陽弓地区は他の地区と比較して平坦面が広く、高良川との比高が大きい。その為、近年まで水不足に悩まされたことから、中世においては水田景観を推定しにくく、集落が存続したと考えられる。更に横手川と高良川方向の谷との合流部、更に東方の沖積地帯（陽弓・殿・古田・新・菊水の各イゼキ系）がすばまるところという地形上の要に当たっている。こうした様々な状況が重なったことが中心集落として存続しえた理由であろう。

発掘調査地点は小字陽弓の中でも中央部分に当たっており、山すそ部との間は詳らかでない。しかし、南面する山腹部分に泉福寺があるほか付近に五輪塔が散在し、発掘地点との間に中世集落が散在する可能性は高い。

中世期の遺構・遺物が発掘された部分は、おおむね横手谷の中心付近の河岸段丘上であるが、江戸期から現在までの間は廃絶していたことが発掘調査の結果判っている。これは古代・中世の居住空間が山すそ部分にまで広がっていたとしても、現在の居住空間（現在の家々の多くは近世にはすくなくとも成立していた。）の展開（山すそに帯状に分布する）から考えて最終的に山すそ方向へ収斂していったことが想定できる。こうした北側山すそ方向への居住空間の収斂は、国東地方においては一般的動向であつたらしく、よく似た集落の展開が観察される。おそらくその動機は、幕藩体制に入って、年貢を安定して得る為に新田開発・ため池の築造・井路築造が行なわれていることと密接にかかわるのであろう。具体的には、水田開発の可能な部分（谷中央付近）から水田開発が困難で日当りのよい北側山すそへの収斂ということである。言い換えれば土地の有効利用ということになる。

上述してきた経過で、近世には現在の集落景観の原型が出来上がったと思われる。

さて小字陽弓の地の中でも山すそに近い部分である小地名馬場の範囲に収斂されているが、集落形態が若干異なっている。通常の場合、山すそに平行して家が展開する「一形」であるが、加えて馬場の集落は泉福寺から南の旧道へのびる参道風の道があり、この道にも家々が対面してあるために集落形が「十形」となっている。このため馬場の集落は他の集落と比較して規模の大きいふくらみをもった集落景観となっている。これらは、天皇の綸旨を保持し、九州における曹洞宗の本山である名刹泉福寺が山腹に建立されていることと関係することは当然であろう。

高い寺格を有する泉福寺の存在は、集落の形成だけでなく、十字路の西南角部に旧大庄屋岡家（中世末期近畿地方よりくる）が存在することから横手谷の政治的中心集落ともなったのである。こうした近世期においても馬場が中心集落となり得たのは、直接的には泉福寺の存在であるし、間接的には地形上の立地が好条件であったことから連綿と中心集落が形成されてきたことが基盤であろう。

#### 横手谷の開発と紀氏・田原氏

これまで水田経営や出土遺物年代から見た横手谷の歴史的景観を記述してきた。ここでは横手谷の様々な開発がどのような背景のもとに行なわれてきたのかを考えてみたい。

国東郷は郡衙所在地が存在したこともあって鎌倉時代になっても国衙領としての命脈を保ち続けた。しかし実際には領家と国衙役の下からなる「半不輪」の状態であった<sup>(1)</sup>。

鎌倉時代の惣地頭職は幕府の政所執事であった二階堂氏であったが、郡司は平安時代の永万元（1165）年に死んだ忠俊まで紀氏が担当している<sup>(2)</sup>。具体的には建仁元（1201）年の日向守藤原朝臣請取状（熊本県史料二志賀文書）に紀秀俊（西秀の父「俊朝」と実名が一致し、官途名が判明する部分は合致していることから判断できる<sup>(3)</sup>。一方、二階堂氏は観応2（1351）年に足利尊氏から田原貞広に惣地頭職があたえられるまで続いている。

さて鎌倉時代の名としてはっきりしているのは「諸富名」である。渡辺澄夫氏の研究によれば現在の岩屋・下中田・城川にあたる。地形的な連続性から泉福寺付近もこれに含まれていた可能性もあろう。この諸富名が初めて史料に見られ、名主が紀氏であったことを示すのは志賀文書弘長3（1263）年国東御領諸富名主沙彌西秀讓に示されている。その内容は諸富名の3分1を、諸富名主沙彌西秀（紀秀俊）が、二男である紀秀隆に所領を譲った讓状である。このことに関連する史料として、紀氏系図に秀隆が立野八郎と号しており、その「立野」が現在の上国東地区大字川原字立野に当たると考えられる。一方、紀秀俊（西秀）の適子である秀頼は、諸富名の残り3分2を譲渡されたと考えられる。その中に横手地区を含んでいることが、秀頼の次男紀秀繼が「横手三郎」と号されていることから推測される。紀秀頼は紀氏系図によれば応長元（1311）年に死んでおり、この頃までには紀秀繼に譲渡されたと筆者は考える。

さて前にも記述したように、鎌倉幕府の政所執事であった地頭の二階堂氏は、田原貞広が観応2（1351）年に足利尊氏より国東郷地頭職に任命されたことで歴史の舞台から消えていく。二階堂氏は鎌倉時代には諸富名を基盤とする紀氏に対して、田深川河口地帯に本拠を置いている。二階堂氏と入れ替わる形で国東郷の地頭職となった田原氏も、田深川河口地帯に飯塚城を築き本拠としている<sup>(4)</sup>。

田原氏が国東郷惣地頭職を宛行われたことで郷内の支配権が強化されていく。しかし弘長3（1263）年に紀秀俊から二男秀隆に相伝した立野について、志賀文書文和3（1354）年僧光然（おそらく秀隆以後の紀一族）讓状に「国東郷立野田畠山野荒野ヲ徳増丸（田原氏能）二讓ル」とある<sup>(5)</sup>。このことは、田原氏が国東郷に入部後時間が経過していることからみて、すくなくとも名主職を同氏に紀氏が譲渡したと考えられる。こうしたことから紀秀繼（横手三郎）系が相続した横手村も同様である可能性が高い。これらの背景の中で田原氏能が横手村内に泉福寺（永和元年・1375）を創建したといえる。紀氏嫡流は紀秀俊（西秀）の嫡子秀頼から名字を溝部とする。その後溝部氏は田原氏の加判衆となっているので、名主職を田原氏能に譲ったことでほろびたのではないことが判る。むしろ田原氏に名主職を譲ることで、生き残り家臣団にとりこまれていったのであろう。これは、田原氏が地域支配を強める過程の一つであり、16世紀末まで横手谷の支配を続けてゆく出発点と言えよう。

以上の事柄をまとめると、14世紀の中ばすぎまでは紀氏が横手付近の支配を続け、以後田原氏の支配になったということになろう。田原氏が横手の陽弓・角前に泉福寺を建立したのは、良好な立地条件から平安時代以来横手谷の在地支配の中心集落（陽弓遺跡）という点と、飯塚城から田原別符方面への最短コース沿いということもいえよう。

これまでの横手谷に関わる歴史的背景から、陽弓遺跡から出土した遺物のうち14世紀中頃までの遺物は紀氏に関わる時期のものであろうし、それ以降の遺物は田原氏に関わる時期のものであろう。ところが陽弓遺跡の主要遺物である鉄滓については、その存続期間が詳らかでない。

鉄生産に関わる遺物は陽弓遺跡の発掘区全域に広がっており、回収された量は232.9kgに達し、盛んな操業が推測される。発掘区西南部に当る旧河道に堆積した土の中からも鉄滓が12世紀代の土師器・瓦器塚とともに出土しており、所属年代が判る唯一の例である。これ以外の地区においては14・15・16世紀の遺物とともに遺構から鉄滓が出土している。しかしこれについては12世紀代の古い遺物も含んでおり、鉄滓のはっきりした年代ははっきりしない。なおここでは製練滓～鍛造剥片まで、鉄生産に関する一貫工程を示す様々な鉄滓が出土している。

ところで、近年の開発は国東半島の各所で行われ、それとともに鉄生産に関わる遺跡も見つかっている。特に鉄製練に関わる壑型炉は12世紀・13世紀代とされ、国東町内でも見つかっている。陽弓遺跡の製練滓も出土遺物

からまさに12世紀代に属するものであろう。その後14世紀頃には九州での鉄製練は中国地方に収斂していくとされる。豊後での鉄製品の製作は守護や各地域領主が掌握していき、その結果として岐部氏・賀井本鍛冶・吉弘氏などが大友氏へ貢納している（飯沼1995）。

さて、陽弓遺跡においては鑄造滓も回収されているが中世のどの段階のものであるかはっきりしない。鑄造に関わる鑄物師は、宇佐宮・弥勒寺に工人集団として編成されている。国東郷にあっては、「カシヤ・カナクソ・たたら・赤禿」があるが、鑄物に関するはっきりした地名はない。これは半島内他地区においても同様のようである。豊後高田市智恩寺跡での梵鐘遺構の発見にみられるように、鑄物師が出向いて製作したこともありえる。この際注意が必要なのは、鉄の鑄物師と銅の鑄物師は、その性格が微妙に異なるという意見であろう。これは、仏具・神具など鑄造品が限定的な場面で用いられる物が大半であり、鉄鍋と違い経済的な意味で生産地が拡散しなかったのであろう。この点は、岐部氏が大友氏へ貢納した品物の全てが鍛造品であることから理解できる<sup>(6)</sup>。

陽弓遺跡で見つかった鑄造滓がただちに鑄物師の移動に関わる残滓かどうか判断はつかない。それは、陽弓遺跡の北方に田原氏能創建の泉福寺があり、同寺が高い寺格を有する寺であるだけに、鑄物工人をもっていた可能性もあろう。これらの意味で、泉福寺所有「妙徳山可中 公用月谷派 待真堂存置 也 永正三卯月日 大工正次」銘の鉄の香炉台（鑄造物）は、「鑄物師の出張」か「おかかえ鑄物師」の両面で考える必要がある。その際、重要な手がかりとなるのが「…大工正次」の工人名であろう。

国東郷では江戸時代になると、大友時代の鉄生産体制と支配が崩壊することによって、鍛冶屋数が激減する。具体的には「来浦（4戸）堅来（5戸）富来（1戸）岩戸寺（2戸）岩屋（5戸）」と国東郷ではなる（小倉藩人畜改帳<sup>(7)</sup>）。これを見ると国東郷の中核地域の田深川水系では岩屋のみであり、横手付近には観察できない。あるいは、大友体制崩壊後の慶長5年頃までの垣見氏・熊谷氏・杉原氏・松井及び有吉氏（細川氏の代官）の諸氏による支配構図が、実質的に支配者が大友氏や田原氏から変っただけの状況と考えれば、小倉藩人畜改帳が作成された元和8（1622）年まで22年しかたっていない。そうした意味で、元和8年段階においてわずかに大友体制末期の様子を示していることも考えられ、そう考えると、14世紀中頃以降国人層が鉄生産を支配強化する中で、結果的に人畜改帳に記載された数字に向っていったことが推測される。そこで栗林一族の栗林五郎左衛門が田原氏の家臣であることと、鍛冶のあった岩屋は、刀鍛冶栗林一族がいる場所が、天文13（1544）年に大洪水のため田原氏が飯塚城から移った亀城<sup>(8)</sup>（岩屋城）の南麓にあたっている。これは田原氏が鍛冶集団を掌握していたことを示すだけでなく、栗林一族が鍛冶工人として岩屋に存続しえた一理由でないだろうか。

これまで鉄生産に関わる事柄を記述してきたが、様々な解釈が可能であった。これは、年代が限定できる土器とともに良好な鉄滓の一括資料のうち13世紀～16世紀頃までの例が見つかっていないことに関係がある。この点の克服が今後の研究に必要である。

#### 註

- |                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 1 海野1989                      | 5 国東町史1973 |
| 2 紀氏系図に官名が記されている。渡辺1967を参照した。 | 6 飯沼1995   |
| 3 海野1989                      | 7 注6を参照した。 |
| 4 国東町史1973                    | 8 岡田1981   |
|                               | 9 国東町史     |

#### 参考文献

- 飯沼賢司1995「鍛冶の翁」と「炭焼小五郎」伝説の実像—中世の豊前・豊後の金属生産の問題—『東シナ海を囲む中世世界』『網野善彦・石井進（編）中世の風景を読む』7・新人物往来社・東京・P189～227
- 海野麻貴子1989「豊後国国衙国東郷の研究」『昭和63年度 別府大学卒業論文』
- 岡田兵佐久1981「亀城後記—楽打と長木一族」『国東半島・宇佐の文化』第11号、国東半島・宇佐の文化を守る会刊 P7～8
- 国東町史刊行会1973「国東町史」
- 田中広明1995「官衙及び関連遺跡と腰帯」『シンポジウム3、地方官衙とその周辺』日本考古学協会茨城大会実行委員会 P46～57
- 渡辺澄夫1967「国東御領諸富名主の系譜—別府市後藤氏藏「紀系図」について」『大分県地方史』45号



## 泉福寺開山堂の鉄製香盧台

綿貫俊一

泉福寺は国東半島の国東町大字横手字角前に所在する。地形的には、半島中央の両子山から東方へのびる屋根状丘陵にはさまれた谷あいの一つである横手谷にある。堂宇は谷の北側にある丘陵南斜に展開している。

妙徳山泉福寺は曹洞宗の禅寺である。曹洞宗は鎌倉時代に道元禪師が「宋」から持ち帰り広めた仏教である。当時は曹洞宗だけでなく、栄西禪師の臨済禅、新鸞上人の浄土真宗、法然上人の浄土宗、一遍上人の時宗、日蓮上人の日蓮宗が鎌倉新仏教として、全国的な教線の拡大がされつつあった。とりわけ禅宗は、坐禅をくみながら、「公案」という問題をといたり、「只管打坐」によって悟りに達する修行が武家社会に受入れられた。中央にあっては「京五山・鎌倉五山」に代表される寺が建立され、地方にあっては万寿寺（大分市）が建立されていく。

こうした背景の中で妙徳山泉福寺も建立されるのである。開山にあたっては田原氏能の母「無伝仁公尼」の請により、「無著妙融禪師」が永和元（1375）年に開いた。無著禪師は曹洞宗の中では大変な名僧で、全国各地から禪師のもとに多くの僧が参集している。これをうらづけるように、道元禪師が宋よりもち帰ったとされるわんしやく宏智録、正法眼蔵、後圓融天皇の論旨などが戦火をくぐりぬけて原存している。無著禪師は明徳4（1393）年に遷化した。その後は師の16人の法嗣が1年交替で住職をつとめている。更にその後は無著禪師の弟子の系図に連なる禪僧が明治時代に至るまで住職を1年ごとに交替していく。

以後、泉福寺は曹洞宗の九州における総本山となり発展していく。文安3（1446）年には、仏殿・僧堂・三門・庫院・衆寮・浴室・祖堂（開山堂）・法堂・方丈・経蔵・鐘楼・宝蔵・鎮守祠、さらに塔頭が5院で長さ216mの回廊があったと伝える（「妙徳寺法王林泉福寺禅寺草創記」）。この大伽藍がすぐれてりっぱな様子は、当時の田原氏がいかに強大であったかを示している。

さて無著禪師が遷化して113年後の永正3（1506）年に開山堂の仏具として作られたのが今回紹介する「香盧台」である（第1図）。香盧台は、高さが55.2cm、最大径（裾部）36.15cm、香盧の受部の径が10.6cm、体部の平均的厚さが0.6cm、重さが18kgの大きさを有する鑄造・鉄製品である。裾の端部は外面側に厚く突出する縁どりとなっており、その断面形は鉤形で鉄鍋の口縁部に類似する。更に裾端部底面は2.1cmの幅広で、この面の外よりに逆台形2段の脚が等間隔に3つ配されている。さて器形は裾端部（縁部）から上方に立ち上る裾上部（紋様帯）となり、体部は一坦内傾し、ゆるやかな弧状に立ち上るが、体部の上位で内側にすぼまり、上面となる。上面には内傾する受部が配される。体部は末広がりの下位と、上方に立ち上る中位、内側にすぼまる上位に区分できる。特に下位と中位の間に突線がめぐらせる。中位の部分は器形上、上下方の中では最も湾曲が軽い部分で、ここに陽鑄された銘文が残っている。紋様帯には、二つ並列の「三巴紋」と一つの「四区画菱形紋」が交互に三づつ等間隔に配する。なお受部と脚は後付けの可能性が高い。また本体が別鑄品の接合である証拠ははっきりしない。

銘文は、縦書きで「妙徳山可中 公用月谷派 侍眞堂存置 也 永正三卯月日 大工正次」と右から左へ6行に渡って書かれている。「妙徳山」は泉福寺の山号であるし、「河中」は泉福寺開山堂の懸額に「河中」とあるように、開山堂のことである（別名可中堂）。したがって「可中公用」とは開山堂における勤行などの行事の際に用いることを意味する。「月谷派」の月谷は無著禪師の法弟で泉福寺11世（応永9年）の月谷融諦禪師のことである。したがって月谷派と称した場合、無著禪師の法弟の中でも月谷禪師の系列に連なる法弟ということになる。そこで5行目に「永正三…」とあり、泉福寺の「豊後州妙徳山泉福寺住帳」を見ると永正3年には百十世玉室琢禪師（月谷派）が住職をつとめている。これは「…住帳」の内容が正確であることを示すだけでなく、月谷派の玉室琢禪師がこの香盧台を造らせたことを示している。侍眞は開山堂に奉仕する僧のことで、この場合香盧台を造らせた玉室琢禪師ということになる。前述の泉福寺の草創記に見える記述からみて「侍眞堂」という堂があったのではなく、玉室琢禪師が開山堂に置いたということになる。「大工正次」は鑄物工人名である。工人名は代々

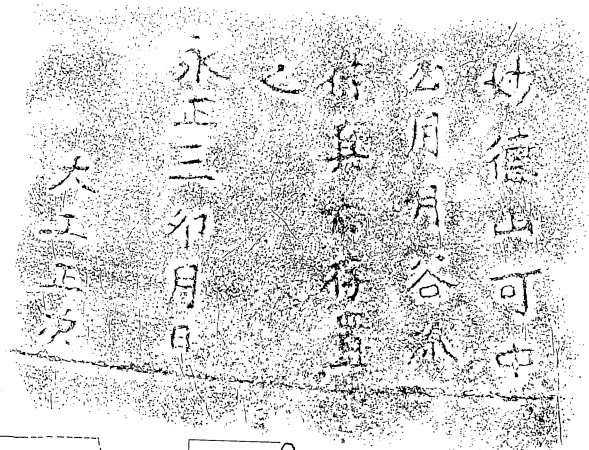
同一の字一を多用することから見て、「正次」が享禄4年銘の梵鐘（熊本県南小国村赤馬場）の景次や永録8年銘の梵鐘（宮崎県八代村法華嶽寺）の理次などの駄原銭物師と同一の系統である可能性を指適しておく。

本香盧台は铸造品であることから、鉄鍋を含めた鉄铸物師の動向（出張製作を含めた）を調査する際の重要な資料であろう。

なお本香盧台の調査については1993年11月に現住職でいらっしゃる稲井令弘禅師の御配慮・御教示を頂いた。記して感謝申し上げます。

参考文献

小泊立矢1981「第五節 工芸」『大分県史』美術篇 大分県刊、P 538～561



第1図 泉福寺開山堂の鉄製香盧台実測図

※ 体部・紋様帯の破線部は鑄型に由来する痕跡

## 国東郷横手谷の開発史と歴史地理

山田尚志

### 国東町横手地区の開発史

ここでは、国東町横手地区の開発史について、時代をおって述べていくことにしたい。本来、考古学的な発掘調査とは直接的な関係でむすばれているわけではないが、発掘調査をもとに歴史叙述を試みる際に、遺跡の位置づけを行う手段として、多大なる威力を発することもある。

昭和56年から61年にかけて、大分県立宇佐風土記の丘歴史民俗資料館は、田染荘の調査を行った。<sup>(1)</sup>この調査は、考古学のみならず地質学・民俗学等あらゆる学問が、その専門とする分野で荘園というひとつのテーマに対し、総合的な研究を行うというものであったということは、周知の通りである。その成果は全国に大きな波紋を広げ、兵庫県大山荘の調査などいくつかの地域において荘園調査が行われる先駆的なものとなった。その際、作成された「広域水田遺跡調査フローチャート」は非常に優れたものであり、これに従い調査・報告された『豊後国田原別府の調査 I <sup>(2)</sup>』でも、十分な成果を取めている。

今回、調査の対象となった横手地区の大部分は既に圃場整備が行われ、時間的な制約の下、十分な調査が行われたとは言えないが、以下、記述を進めて行きたいと思う。

### 地理的環境と古代の国東

国東半島は、標高721mの両子山を中心とする東西30km、南北40kmの円錐状の半島で、両子山を源に発した小河川が放射状に谷を形成している。本調査対象区域である国東町横手地区もこのような谷の一つである田深川の支流、横手川の中流域に所在する。田深川下流域の田深・吉木地区には、古代からの交通の要衝であった國崎津や郡衙比定地、中流域には禅宗寺院で九州の総本山である妙徳山泉福寺が所在している。上流域には、古くから両子山の両子寺を頂点とする六郷満山等の宇佐文化が繁栄し、板碑・五輪塔など多くの石造物が分布する。

国東半島には、かつて古代律令制において國崎郡が設置されていた。承平年間（931～937）成立の『倭名類聚抄<sup>(3)</sup>』によると、國崎郡は武蔵・來繩・國前・田染・阿岐・伊美の六郷からなることが記されており、國前郷は現在の国東町にほぼ相当する。森本遺跡では、平安時代8世紀代の土器と少量の鉄滓が出土している。鉄滓に関しては、時期が明らかでないため何とも言えないが、8世紀には人の営みがあったことが窺える。

その後、律令制が崩壊しはじめ平安後期のいわゆる大開発時代を迎えると、国東半島一帯にも耕地拡大の動きが見られたようである。弘安8（1285）年の『豊後国圖田帳<sup>(4)</sup>』及び『豊後国大田文<sup>(5)</sup>』によると、宇佐宮領として武蔵郷・阿岐郷・來繩郷・田染郷・田原郷・櫛来浦・大田原浦・伊美郷の名が見え、主に半島東半分は宇佐宮の支配するところとなっている。西半分についても、都甲郷・香々地郷・眞玉荘・草地荘・竹田津浦・白野荘・岐部浦・姫嶋浦と、いずれも彌勒寺領として記載されている。このことは、半島内の多くの郷は解体し、国東半島特有の放射状に広がる小河川ごとに荘園が乱立したことを物語っている。

ところが、国東郷に限っては「國領國東郷三百町」となっており、豊後国最大規模の国衙領として存続していることがわかる。ただし、「領家松殿二位中將御跡、地頭職信濃伊勢入道殿御跡」との記載が認められることから、完全な国衙領としてではなく「半不輪領」であったと推定される。文亀元（1501）年の『由原宮遷宮次第記<sup>(6)</sup>』に、国東郷は豊後国内の他の国衙領とともに郷役を勤仕していることが示されているので、この頃までは国衙領としての形態をかうじて保っていたといえよう。ともあれ、平安後期においては、『豊後国田原別府の調査 I <sup>(7)</sup>』で明らかにされたように、国東郡司家の一族と推定される紀季兼が、天喜5（1057）年に宇佐宮大宮司の外題を得て田染郷の荒野の地を開発領掌するなど活発な動きを見せる中、国衙領である国東郷にも「領家・地頭職」の存在により、開発行為が行われた事が想定される。ここで、国東郷における具体的な開発の様相として田深川中流域の諸富名の例を掲げ、検討を加えたいと思う。

## 諸富名と紀氏の開発

諸富名の推定所在地は、既に渡邊澄夫氏の研究<sup>(6)</sup>により現在の国東・豊崎地区の一部に比定されている。この一帯は、田深川の支流である横手川・成佛川が合流し、河岸段丘の発達した谷底平野でやや開けた場所である。諸富名に関する初見の史料としては、志賀文書弘長3(1263)年の國東御領諸富名主沙彌西秀讓状<sup>(9)</sup>が挙げられる。この文書は、諸富名主沙彌西秀なる人物が、子息紀秀隆に所領3分の1を譲る旨を記したものである。また、この讓状に付されたものと考えられる國東御領諸富名田畠在家坪付注文<sup>(10)</sup>には、「合 田陸町壹段」(田数を計算したところ、合計6町300歩であった)・「在家十七字内」と記されているので、諸富名の総田数としては、単純計算で20町180歩程度と想定される。さらに在家も50数字を数えるものとして、諸富名全体では40ないし50町程度の規模を想定することができる。さて、この沙彌西秀、および子息紀秀隆について後藤武夫文書の紀氏系図<sup>(11)</sup>を見ると、11代目の秀俊なる人物が法名を西秀としており、その二人の子息に秀頼・秀隆の名が認められ、この文書の人物関係と全く合致していることから、系図の信憑性は高いといえる。

ところで、この秀隆が譲得した所領の坪付中、最もまとまりのある「タチノ」は、海野麻貴子氏により上国東地区大字「立野」に比定されているが<sup>(12)</sup>、秀隆は「立野八郎」と号している。ここで、この系図中の秀頼の次男、秀隆の甥にあたる秀繼が、「横手三郎」を名乗っている点に留意したい。紀秀俊から秀頼に譲られた所領は、秀隆に譲られた諸富名3分の1以外である。つまり、大規模な諸富名3分の2であると想定され、諸富名以外の所領があったことも考えられる。その秀頼の次男、秀繼が「横手三郎」を称しているということは、所領相続に際して横手が秀繼に譲られたと考えられまいだろうか。この想定が仮に正しいとするならば、古くは豊後國々司と國東郡司を兼帯していた紀氏<sup>(13)</sup>が、國崎津・郡衙所在地と想定される現在の田深・吉木地区を本拠地とし、そこを貫流する田深川を溯るように開発を推し進めていったとも考えられよう。そうであるならば、横手もまた紀氏によって別名的開発が行われたということも想定できる。

考古学的な成果によると、陽弓遺跡では平安時代の石帯と若干の須恵器、12世紀後半から13世紀前半にかけての遺物が出土している。また、国東半島一帯は、重要な鉄生産の場でもあるが<sup>(14)</sup>、陽弓遺跡においても14世紀から15世紀にかけてのものと思われる多量の土器、及び鉄滓が出土している。横手地区にも「カジヤ」の小字が確認できることから、これに関連するものとも考えられる。13世紀後半に秀隆は秀頼らに所領を譲っていることから、「横手三郎」秀繼が秀頼から所領を譲られるのは14世紀前後のことと想定され、考古学的成果と一致する。

以上のように、田深川中流域の諸富名の開発は、国東郡司の一族と推定される紀氏と深い係わりを有していたことがうかがわれ、国領内においても在地領主発展の礎となる土地の私有化が展開していたことが指摘できる。今回の調査対象地区である横手地区においても、山間部に開けた別名的形態での開発が紀氏の手によって行われたものと想定される、しかし、系図の傍注のみから上述の如く論ずるにはあまりにも根拠に乏しい。横手地区における開発の状態を示す他の史料を探してはみたものの、残念ながら目にはできなかった。別名的開発という点においても、六郷満山の流通分末山である大嶽山神宮寺・參社山行入寺が近くに所在することから、これらの影響の下「名」形態すら存在しなかったことも想定できるが、あくまでも推測の域を脱しえない。

### 中世以後の横手

さて、鎌倉期の横手に関して海野麻貴子氏は、文永10(1273)年の『青蓮院宮令旨<sup>(15)</sup>』に見える「大嶽村」がそれにあたるのではないかと、その見解を「検討を要する」としながらも示されているが<sup>(16)</sup>、明確に「横手村」の名が見いだせるのは、明徳4(1393)年銘の妙融傳持袈裟裏書<sup>(17)</sup>が初見である。この法衣の由来については『泉福寺源燈録<sup>(18)</sup>』に詳しい。これによると、妙融傳持の袈裟は宋の芙蓉楷祖の僧袈梨衣であり、道元が宋の太白淨祖より伝えられたことが記されている。尚、泉福寺は横手村に所在する禪宗寺院で妙徳山泉福寺と号す。

泉福寺は永和元(1375)年に田原氏能の母、無伝仁公尼の発願により無著禪師が開いたものである。『泉福寺源燈録』には、創建時の横手の自然環境にも若干触れているので、以下関係部分を掲げたい。

永和初年、創大禪苑於横手邨、此地乎哉、東野村相接、海風□花、西有二子大嶽二山、斷崖絶壁、林木陰翳、南有一條水、源自足曳東北谿發、過稻川行入二村、致此也、下流經數村而歸海、北控一山、山勢不高、而山脚

跨数里、松杉鬱蒼、秀雑樹上、盤結施潤谷、(後略)

このように、泉福寺が創建された14世紀末の状況としては、北及び西には山が控えて木が鬱蒼と繁り、南に横手川が流れ、その上・下流に数村が散在するという現在の状況と、さほど変わらないことがわかる。

その後の横手について知り得る史料は全く見あたらず、天文18(1549)年の國東郷大工職源重次覺書<sup>(19)</sup>に惣大工持分として「横手村」の名が確認出来るのが唯一である。

以上見てきたように、国東郷は紀氏の開発行為によって国領ではあったが「半不輸領」と化し、紀氏は在地領主発展の糸口をつかんだ。ところが、大友氏の庶氏家である田原氏が入部し力を蓄えると紀氏の勢力は駆逐され、田原氏の支配するところとなった。しかし、大友本家をも凌ぐほどの力を有した田原氏に大友氏も容易に手が出せず、国東郷は田原氏が事実上滅亡する戦国末期まで「国衙領」としての形態を保ち続けるのである。

### 横手地区の灌漑・地区調査

今回調査対象範囲としたのは、横手川上・中流域とその支流である高良川流域である。横手川上流域には六郷満山の流通分末寺である行入寺があり、両子山に端を発した横手川は急流東下し、高良川を併せてやや穏やかな流れとなっていく。横手川水系の井堰数は14を数え、高良川の平六池の井堰数は6を数える。

尚、以下に述べていく灌漑面積について、圃場整備以前の池掛・井堰別台帳(昭和44年作成)を基本としたが、この台帳の存在を確認できなかったものに関しては、地元の方々にお聞きした概念としての数値を記載した。正確な灌漑面積判明分の井堰は、上貫(ウワヌキ)井堰・中平六(ナカヘイロク)井堰・野手(ノウテ)井堰・小井堰・ワサダ井堰・陽久(ヨウキュウ)井堰・菊永(キクナガ)井堰である。

〈横手川水系〉

#### 1, 前ノ田井堰

マエノタとも言う。本調査対象区域の最上流域に位置する。横手川の左岸約5反4・5畝を灌漑する。当井堰を利用する農家は9戸を数え、「井堰柱(イゼバシラ)」と呼ばれる世話人が管理・運営を行う。

#### 2, 堂ノ前井堰

通称ドンマエ。横手川の右端を約300m東下した後、一枚目の田に懸り、約2町7反を潤す。利用戸数は10戸。かつては、当井堰の北測の一段高いところに小さなお堂があったことから、この名称が付与されたらしい。

小地名「竹下(タケシタ)」が検出された。

#### 3, 一ノ尾井堰

別称ワサダ井堰。横手川右岸を灌漑するその面積は約4町、利用戸数は30戸程度に及ぶ。小字「宮の谷(ミヤノタニ)」を北流する小河川が横手川に合流する直前、大山祇神社の北面に位置する。小地名「ワサダ」が検出されたが、この大山祇神社に関連するものと考えられる。また当井堰は、水の勢いが強い所に構築されているため水量豊富で、灌漑範囲の末端部である井堰尻(イゼジリ)に達した後、余水は再び横手川に放流していた。しかし、山口池の東に所在する小地名「池ノ下(イケノシタ)」の人々が、この余水の分水を希望したので、樋をかけて無償で提供したという。その後、昭和30年頃水路をコンクリート化する際、池の下の人々もその費用を負担したことから水利権を得た。

#### 4, 飛久井堰

トビサと読む。横手川がS字状に湾曲、蛇行する直前に構築されている。横手川の左岸約1町余りを潤し、利用戸数は10数戸を数える。

小地名「フカミ」を検出

#### 5, 前久(ゼンキュウ)井堰

飛久井堰の下流約400mに位置し、横手川の右岸約5町の面積を灌漑している。当井堰を利用する農家は30戸程度にも及んでいる。小地名「馬爪(マヅメ)」が検出された。

世話人である井堰柱は、井堰尻に位置し、水あたりの悪い特定の田を有する家から出すこととなっていた。そのため井堰柱は、ある特定の家の永代の役として、永らく勤務せざるを得なかった。しかし、水路の補修・改善

等により、その田が必ずしも水当りが悪いという状況ではなくなり、また、民主化の動きも活発になりつつあった頃、この慣習を是正しようとの意見から、輪番制を採用し、現在に至る。

尚、水路の管理・補習の費用負担は反別に課しているが、その労働力は面積に関係なく徴用された。例えば、2反の田を有している者が1日の労働を課された場合、1反しか田をもっていない者は半日役ではなく、やはり1日役を負担した。

#### 6, ヤマチク井堰

本井堰は横手川の左岸、小字山河（ヤマゴ）と称される狭小な細長い地域1町弱を灌漑する。7・8戸が利用している。取水口からの水路は左岸を通っていたが、昭和16年の大水害時に山崩れがおこり、埋没・崩壊した。その後、井堰をやや下流に移築した。

#### 7, ハノ坪井堰

本井堰は横手川の右岸、2町弱を灌漑した後水路は30m程東下し、再び2町余りを潤す。総計約4町の灌漑範囲は8の字状を呈する。利用戸数は約30戸。

小地名「ゼン」が検出された。この「ゼン」は湿地であり、麦などの二毛作は行えない。

#### 8, 寺井堰

横手川左岸、1町2・3反の灌漑範囲のほとんどは泉福寺の寺領であったという。本井堰から取水された水が最初に懸かる田が泉福寺の寺田であり、傍らに塚もあることから、この名称が付与されたい。12・3戸の農家が利用している。尚、先述のヤマチク井堰の灌漑範囲と本井堰の灌漑範囲との間に位置する4枚の田は「イゼナシダ」と呼ばれ、どちらの水利組織にも加入していない。水源は南側の小地名「ジャダニ」から流れ込む天水に拠っている。

#### 9, 久保田井堰

横手川は、飛久井堰付近から数度の大きな湾曲を繰り返しているが、本井堰付近を最後に比較的穏やかな流れとなる。本井堰は、横手川右岸に所在する小字「宗久（ムネヒサ）」の大部分、1町4反を灌漑する。利用戸数は12戸を数える。

小地名「鶉ノ川（ウノカワ）」が検出された。

#### 10, 宗久（ムネヒサ）井堰

久保田井堰の灌漑範囲の南測、短冊状の4反程度を数える狭小な範囲を潤す。利用戸数は5戸程度である。久保田井堰の補完のために築造された。

#### 11, 新井堰

横手川とその支流である高良川との合流地点のやや上流に位置する本井堰は、横手川の左岸を約100m進んで7反程度を灌漑していた。しかし、昭和16年頃水害により損壊した殿井堰の水利組合を合併吸収、灌漑面積を1町2反とした。

#### 12, 菊永（キクナガ）井堰

新井堰の下流70mに本井堰は位置する。横手川の右岸を約150m東下して、8町5反もの灌漑範囲を有する。本井堰を利用する農家も50数戸を数え、横手地区随一の規模を誇る。後述する高良川水系の陽久（ヨウキウ）井堰の補完的役割を担っているが灌漑面積が広大なため、灌漑範囲の末端部である井堰尻の田は、しばしば水下足に悩まされた。その際とられた水配分の方策は、「センコミズ」と呼ばれるものだった。これは、反別に線香の本数を割り当て、いかなる気象条件にもかわらず、立会人監視のもと線香に点火すると同時に田に水を引き入れ始め、線香が燃え尽きると共に引水を中止する、というものである。これに関し、田に十分な水量が供給されたか否かは問題ではなく、線香の燃焼時間に帰結する。

尚、本井堰の灌漑範囲の東側は、湧水により弱い湿田となっている。

#### 13, 殿井堰

菊永井堰の下流約100mに位置していた本井堰は、昭和16年の水害によって流失した。当時、本井堰を利用して

いた農家は5戸を数え、横手川左岸を潤すその面積は5反程度であった。水害後、わずか5戸の負担では新しく井堰を構築することは困難である、との判断から、同じく水害により損害を被った新井堰の補修を負担することにより、この水利組合に統合・加入する運びとなった。尚、新井堰に水利権をもつ農家がほとんどであったことも幸いしたといえる。

#### 14, 古田井堰

かつては上古田（カミフルタ）・下古田（シタフルタ）の2井堰が存在した。下古田井堰は上古田井堰の10m程度下流に位置していたが、昭和16年の水害時に損壊、流失した。その後、上古田井堰は古田井堰と呼称され、横手川右岸の約1町程度を灌漑している。利用戸数は8戸である。

##### 〈平六池・高良川水系〉

平六池は、高良川の上流をせき止めて築造された池であり、高良川流域はもちろんのこと、横手川の水源としても重要な役割を果たす。築造年代は不詳。この池には一つの伝承がある。江戸時代にこの池が築造されて以来、毎年のように堤が決壊するので、当時の人々は修復のための費用と労働力の提供により、かなり疲弊していた。そこで、「人柱」の策をもってこれを治めようとした。その時に人柱として祭られたのが平六という男性で、その後この堤は決壊する事はなくなり、それ以来この池を平六池と呼ぶようになったという。

池を管理・運営しているのは「池委員会」と呼ばれる水利組織で、役員は11名で構成されている。役員の任期は3年である。内訳は池委員が高良から1人・上分（カンブンと訓じる。後述の小地名「馬爪（マヅメ）」に相当する）から1人・小川から3人を選び出す。水計（ミズハカライ）には馬場から3人・小畑から3人を選ぶ。水計は1年任期の井堰柱となり井堰を管理・運営する世話人となる。また、小川3人・馬場3人・小畑3人、合計9人の中より2人を池守に、1人を水の調整にあたるゴマ引きに選出することとなっている。総会は年に1回開会し、5月の20日前後の雨の後に水路を掃除し「水通し」を行う。

この平六池の直下には3つの井堰が並んでいる。いずれも小字「平六」を潤すもので、北から上貫（ウワヌキ）井堰・中平六（ナカヘイロク）井堰・野手（ノウテ）井堰である。

##### a, 上貫（ウワヌキ）井堰

3井堰の中でも最も北に位置するこの井堰は、7戸の農家が利用し、平六の北側約6反8畝を灌漑する。その後、小井堰に合流する。小地名「谷口（タニグチ）」が検出された。

##### b, 中平六（ナカヘイロク）井堰

本井堰は上貫井堰の灌漑範囲の南側、高良川右岸の約2町1反を潤す。利用戸数は22戸。特記事項無し。

##### c, 野手（ノウテ）井堰

中平六井堰の灌漑範囲の南側、高良川左岸を潤す。はじめ水路は高良川の右岸を走るが、途中樋により高良川を越えて山すそを通り、小字「森本（モリモト）」の北辺の一部を潤した後、再び高良川に落とされる。灌漑面積は約1町7反で、13戸の農家が活用している。小地名「川之淵（カワノフチ）」が検出された。

##### d, 小井堰（コイゼ）

本井堰は高良川に個人によって築かれた井堰である。築造年代は不詳。灌漑面積は約1町4反で、利用する農家は15戸である。このうち高木姓を名のる家が10軒も含まれることから、本井堰は高木氏によって築造されたものと想定される。

##### e, ワサダ井堰

本井堰は、高良川と横手川との合流点の上流約200mに位置する。九州の曹洞宗の大本山である妙徳山泉福寺に南面する、約2町4反を潤す。利用農家は12戸を数える。この泉福寺の周辺、及び背面の山中には「界石（サカイシ）」と呼ばれる凝灰岩製の寺境の勝示がいくつも分布しているが（本来は「堺」の字を使用するのであろうが、確認できたものについては全て「界」の字があてられていた）、本井堰の灌漑範囲はこの「界石」が示す範囲と全く符合している。井堰名の由来にも泉福寺の影響が考えられる。

小地名「ワサダ」・「馬場（ババ）」が検出された。

f, 陽久 (ヨウキュウ) 井堰

本井堰は、高良川と横手川との合流点にほど近く、ワサダ井堰の下流約150mに位置する。灌漑面積は2町2反で、利用戸数は12軒を数える。水路は「馬場」の南側をぬけ、東西に細長い灌漑範囲を示す。

考察

圃場整備以前の横手川上・中流域における灌漑状況は、いずれも基幹となる水路が短く急流であり、灌漑面積も狭小である。これは、当該地域における地理的制約によるものであり、同時に大規模な井堰の構築をも阻害するものであった。平安後期における開発は、谷からの湧水などで灌漑される「迫田」が主要なものであり、鎌倉期にわたって湿地開発が行われたことが、石井進氏の緻密な研究<sup>(20)</sup>によって明らかにされていることから、開発の初期段階には、湧水や湿地が利用されたことが推測できる。こうした観点からみると、小字「山川（地元では山河の字をあて、ヤマゴと訓じている）」・「森本（モリモト）」・「宗久（ムネヒサ）」の地に「谷口」・「ジャダニ」の小地名が認められ、「ゼン」と呼ばれる小地名に湿地が存在することから谷水田（迫田）および湿地の開発が想起される。横手川上流には六郷満山流通分末寺行入寺、高良川上流には同じく六郷満山流通分末寺神宮寺が所在しているが、「山河・森本・宗久」付近は高良川が横手川に合流するところであり、両寺との交通路の分岐点としての地理的地位を占める。また、横手川流域においては、近年まで水不足に悩まされた「菊永・陽久」などのような大規模灌漑が早くから行われていたとは考え難く、比較的新しいものと推測されることから、「山河・森本・宗久」付近こそ開発の端緒となった地ではないだろうか。しかし、横手地区に関して、開発の過程を示す文献史料は皆無に等しく、開発史を考えるうえでは極めて困難である。後藤武夫文書の紀氏系図によると紀秀繼なる人物が「横手三郎」と称していることから、13世紀後半までには横手地区の開発が行われ始めたと推測されるが、六郷満山が開発主体となったことも考えられ、曖昧模糊としている。

以上、国東郷横手における開発の様相を時代を追って文献史料および灌漑・地名調査から若干の考察を試みたが、ここで主眼となるべき横手地区の開発史が、開発史と呼ぶには遠く及ばない記述となった。関係史料の貧困さもさることながら、調査結果の解釈の限界など筆者の力不足を感じ得ず、推測の域を脱することができなかったことは、残念至極の思いである。圃場整備後の調査であったことや、時間上の制約下、当該地域に多数存在する石造物の調査が行えなかったことなど、十分な調査が行われたとは言えず、今後のさらなる調査を期したい。

最後となったが、ご好意により卒業論文をご提示していただいた海野麻貴子氏、並びに聞き取り調査に協力していただいた地元の方々に対し、感謝の意を表したい。

註

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| (1) 『豊後国田染荘の調査 I』                     | (11) 註3に同じ                               |
| (2) 『豊後国田原別府の調査 I』大田村教育委員会1994年       | (12) 海野麻貴子『豊後国国衙領国東郷の研究』昭和63年度別府大学卒業論文   |
| (3) 渡邊澄雄『豊後国荘園公領史料集成(3)』別府大学図書館 昭和61年 | (13) 註12に同じ。第3章第2節に、紀氏にたいする詳細な検討がなされている。 |
| (4) 鎌倉遺文15701号                        | (14) 綿貫俊一氏のご教示による                        |
| (5) 鎌倉遺文15700号                        | (15) 註3に同じ                               |
| (6) 大分県史料10余瀬文書                       | (16) 註12に同じ                              |
| (7) 註2に同じ                             | (17) 註3に同じ                               |
| (8) 渡邊澄雄「豊後国東郷と諸富名について」               | (18) 『大日本史料』7ノ1泉福寺蔵本                     |
| (9) 熊本県史料中世2志賀文書                      | (19) 註3に同じ                               |
| (10) 註9に同じ                            | (20) 石井進『鎌倉武士の実像』平凡社 1987年               |



〈付篇3〉

## 陽弓遺跡出土製鉄関連遺物の金属学的調査

大澤正己

### 概要

中世に属する陽弓遺跡出土の製鉄関連遺物(鉄滓、鉄塊系遺物、羽口、炉壁、粒状滓、鍛造剥片、溶解炉底滓、溶解炉壁)を調査して次の事が明らかになった。

〈1〉出土鉄滓は、砂鉄を木炭でもって還元した時点で排出された製錬滓から、荒鉄(製錬生成鉄で、表皮スラグや捲込みスラグ、更には炉材粘土などの不純物を含む原料鉄)の成分調整で鍛冶炉に残された精錬鍛冶滓、鉄器製作に際して折返し曲げ鍛接で派生した鍛錬鍛冶滓など、製鉄一貫操業を実証するものであった。

〈2〉鍛冶作業のうち、赤熱鉄材を鍛打した時点で飛散した球状滓や鍛造剥片が検出された。鍛造剥片は鉄塊系遺物や鍛冶滓の表皮に付着するものも多くて、確実に鍛冶作業を証拠づける。

〈3〉当遺跡内の製鉄原料は、高チタン含有の塩基性砂鉄であって網井海岸に賦存する成分系に近似した<sup>①</sup>。製錬滓にはウルボスピネル(Ulvöspinel:  $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )やイルミナイト(Ilmenite:  $\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )を晶出し、製錬・鉄塊系遺物の表皮スラグにもウルボスピネルが検出された。

〈4〉更に当遺跡では鑄造に関わる溶解炉の炉壁や炉底滓が検出された。一つの遺跡内で製鉄・鍛冶・鑄造の3者が存在する事は珍しい事である。

〈5〉以上の事は出土遺物からの考察であって、直接生産遺構の検出ではない。今回調査された鍛冶付帯設備の土壌以外は、製鉄関連遺構の発見はなかった。しかし、出土遺物の分類作業と科学的分析調査の結果に基き、遺跡の性格解明が可能となった。

### 注

- ① 大澤正己「国東半島における古代・中世の鉄生産」『浜崎寺山遺跡』(大分県国東町文化財調査報告書 第10集)国東町教育委員会 1993

## 1. いきさつ

陽弓遺跡は大分県東国東郡国東町陽弓に所在する。ここは主要地方道豊後高田・国東線道路改良工事に伴う埋蔵文化財の発掘調査により検出された遺跡である。この遺跡内より発掘された中世の製鉄関連遺物がパンケース箱22個分採り上げられていた。これらの遺物を通して当時の鉄生産の実態を解明する目的で、大分県教育委員会から調査要請があつて、平成6年7月14、15、16日にかけて臨職(アルバイト)1名と共に分類整理した後、分析試料を抽出して金属学的調査を行った。

なお、その後も分類整理品の表示打合せを実施するために平成6年8月22日と10月14日に文化課文化財資料室に赴いている。

## 2. 調査方法

### 2-1 供試材

Table. 1に示す。鉄滓14点、黒鉛化木炭1点、鉄塊系遺物12点、羽口1点、炉壁1点、粒状滓10点、鍛造剥片5点の合計44点となる。

### 2-2 調査項目

- (1) 肉眼観察
- (2) マクロ組織
- (3) 顕微鏡組織

- (4) ビッカース断面硬度
- (5) 粉末X線回折
- (6) CMA (Computer Aided X-ray Micro Analyzer) 調査
- (7) 化学組成
- (8) 耐火度

### 3. 調査結果と考察

#### (1) YKU-1 鉄滓 (製錬滓)

① 肉眼観察：表裏共に黒色を呈し、表皮の一部を残して総て破面の流動滓破片である。表皮の小皺は小幅で急冷模様なので炉外流出滓であろう。破面は緻密で気泡は認められない。錆は凹部に認められた。裏面は粘土との反応痕を発生し、これに小気泡を有する。

② 顕微鏡組織：Photo. 1 の①～③に示す。鉱物組成は白色針状結晶のイルミナイト (Ilmenite:  $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) と淡茶褐色多角形のウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) が主体で、これに淡灰色木ずれ状のファイヤライト (Fayalite:  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ )、基地の暗黒色ガラス質スラグなどから構成される。難還元性の塩基性砂鉄を始発原料とした砂鉄製錬滓に分類される。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 1 の③に淡茶褐色多角形結晶の硬度測定の前痕を示す。硬度値は628Hvであった。当結晶はマグネタイトに近似した形状であるがマグネタイトの文献硬度値の500～600Hv<sup>①</sup>より硬質なのでチタンを固溶したウルボスピネルと同定できる。

④ 粉末X線回折：プロファイルをFig. 1 に示す。鉱物相は、Ilmenite ( $\text{FeTiO}_3 \rightarrow \text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ と同じ) 30.7%、Jacobsite ( $\text{Mn} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 47.2%、Pigeonite ( $(\text{Fe} \cdot \text{Mg} \cdot \text{Ca}) \text{SiO}_4$ ) 22.1%などが検出された。Ilmenite以外は初検鉱物であり、解釈に苦しむ結果となった。今後の研究課題としておきたい。

⑤ 化学組成：鉄分は少なく鉄収率良好でガラス質成分やチタン (Ti) 分の多い成分系で砂鉄製錬滓の特徴を有する組成である。すなわち、全鉄分 (Total Fe) が26.41%に対して金属鉄 (Metallic Fe) が0.18%、酸化第1鉄 (FeO) 28.69%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 5.62%の割合である。ガラス質成分 ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) は39.215%と多く、このなかに塩基性成分 ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) は8.67%と高く、鉄と滓の分離を促進するのに有利に働いたと考えられる。粘土や砂鉄成分に由来した自媒剤であって媒溶剤の添加ではなかろう。砂鉄特有成分の二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は23.66%、バナジウム (V) 0.33%は多くて顕微鏡で観察した鉱物組成によく対応する。また、酸化マンガン (MnO) 0.96%も多く、かつ、銅 (Cu) の0.004%の低値も砂鉄製錬滓の成分傾向を傍証するものであった。

#### (2) YKU-2：鉄滓 (精錬鍛冶滓)

① 肉眼観察：赤褐色赤錆に覆われて全面破面を露出した緻密肌の鉄滓である。気泡少なく、木炭痕を1ヶ所残すが製錬滓か鍛冶滓かの識別の難しい外観を呈していた。

② 顕微鏡組織：Photo. 1 の④～⑧に示す。鉱物組成は白色粒状のヴスタイト (Wüstite:  $\text{FeO}$ ) とその粒内微小析出物及び淡茶褐色多角形結晶のウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ )、淡灰色長柱状結晶のファイヤライト (Fayalite:  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ )、基地の暗黒色ガラス質スラグなどから構成される。この晶癖は、荒鉄 (製錬生成鉄で、表皮スラグや捲込みスラグ、さらには炉材粘土などの不純物を含む原料鉄：鉄塊系遺物) の成分調整で排出された精錬鍛冶滓に分類される。

③ 化学組成：Table. 2 に示す。該品は鉄分が増えて原料脈石成分の減じた傾向となる。全鉄分 (Total Fe) は、48.65%に対して金属鉄 (Metallic Fe) は0.11%、酸化第1鉄 (FeO) 50.13%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 13.69%の割合である。ガラス質成分 ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) は30.61%あり、このうちの塩基性成分 ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) も3.51%とこれも前述製錬滓 (YKU-1) より減じた値となる。また、砂鉄特有成分の二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 4.08%、バナジウム (V) 0.09%と低値で、酸化マンガン (MnO) 0.24%と少なくなる。銅 (Cu)

は0.001%と大した動きはない。これらの挙動成分は精錬鍛冶滓に分類される。

### (3) YKU-3：鉄滓（精錬鍛冶滓）

① 肉眼観察：表は灰黒色の飴状滑らか肌を一部に残すが表皮剝離を起した鉄滓破片である。なお、地肌は気泡を散在させ、深い木炭痕を残す。裏面は小波状の反応痕と、気泡少量に浅い木炭痕が認められた。側面は総て破面で気泡少なく緻密質であった。

② 顕微鏡組織：Photo. 2の①～⑨に示す。鉱物組成は、前述したYKU-2に準ずる組織で、ウルボスピネルとヴスタイト、一部にてマグネタイト(Magnetite： $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )を晶出し、これに極低炭素鋼のフェライト(Ferrite： $\alpha$ 鉄もしくは純鉄の金相学からの呼称)から構成される。フェライトは結晶粒界に微量のセメンタイト(Cementite： $\text{Fe}_3\text{C}$ )を析出する。該品も精錬鍛冶滓に分類される。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 2の⑦は淡茶褐色多角形結晶の硬度測定圧痕を、⑧は白色粒状結晶をナイトル腐食(Etching)で侵されたものの硬度圧痕、⑨は金属鉄のフェライトの硬度圧痕を示す。硬度値は⑦が701Hvであってウルボスピネル、⑧は548Hvでマグネタイト、⑨はフェライトで83.1Hvとなった。それぞれは妥当な値を呈していた。

④ 化学組成：Table. 2に示す。該品は含鉄鉄滓ともいべきか鉄分が多く、全鉄分(Total Fe)が60.28%、金属鉄(Metallic Fe)3.01%、酸化第1鉄( $\text{FeO}$ )55.54%、酸化第2鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )20.16%の割合である。ガラス質成分( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ )は12.52%あり、このうちに塩基性成分( $\text{CaO} + \text{MgO}$ )を2.63%含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )6.47%、バナジウム(V)0.12%と製錬滓(YKU-1： $\text{TiO}_2$ 23.66%)の約1/4の低値である。同じく酸化マンガン( $\text{MnO}$ )も0.24%、銅(Cu)0.002%と少ない。これらの数値は精錬鍛冶滓に分類される。

### (4) YKU-4：鉄滓（椀形状精錬鍛冶滓）

① 肉眼観察：鍛冶炉の炉底に堆積形成された平面円形の椀形状の鉄滓である。表面は鉄錆由来の赤褐色で肌に凹凸少なく、若干の気泡を露出する。裏面は炉底窪みをスタンプした突起形状で赤褐色を呈し、気泡と木炭痕を残す。側面には白色の礫を付着していた。

② 顕微鏡組織：Photo. 3の①～③に示す。鉱物組成は淡茶褐色多角形のウルボスピネル(Ulvöspinel： $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ )と白色粒状結晶のヴスタイト(Wüstite： $\text{FeO}$ )、淡灰色木ずれ状のファイヤライト(Fayalite： $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ )、これに基地の暗黒色ガラス質スラグなどから構成される。精錬鍛冶滓の晶癖である。

③ ビッカース断面硬度：白色粒状結晶の硬度測定圧痕をPhoto. 3の③に示す。硬度値は528Hvであった。文献硬度値では500～600Hvに収まるマグネタイト(Magnetite： $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )の範ちゅうであるが、粒内に微少鉄(Fe)―チタン(Ti)化合物の析出があって、ヴスタイトに同定してもおかしくない数値である。後述するX線回折ではヴスタイトが検出されるので、これに同定しておく。

④ 粉末X線回折：Fig. 1に示す。検出された鉱物相は、Wüstite( $\text{FeO}$ )37.7%、Franklinite( $\text{ZnFe}_2\text{O}_3$ )62.3%であった。後者の鉱物相は他遺跡でもあまり見かけぬもので、再度検討を要する。

⑤ 化学組成：Table. 2に示す。前述精錬鍛冶滓(YKU-3)に近似した成分系である。若干の相違は金属鉄(Metallic Fe)が0.12%と少なく、鉄錆の酸化第2鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )が31.22%と多い点と、二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )が4.65%、酸化マンガン( $\text{MnO}$ )0.16%と低減する。これは、精錬鍛冶の後工程での排出が想定できる。

### (5) YKU-5：鉄滓（精錬鍛冶滓）

① 肉眼観察：試料選別に当っては、砂鉄付着があって扁平状を呈するので砂鉄焼結塊に分類していた。しかし、裏面に炉壁付着がなく奇異に感じたが、顕微鏡組織をみると半還元状砂鉄粒子が検出されなく精錬鍛冶滓に分類された。外観は茶褐色基地に一部銀色砂鉄と鉄錆片を付着する。裏面は木炭痕と炉材粘土の反応痕を残す。24.4gの小片で椀形滓の破片であろう。

② 顕微鏡組織：Photo. 3の④～⑥に示す。鉱物組成は大部分が白色粒状結晶のヴスタイト(Wüstite： $\text{FeO}$ )で、これに少量の淡茶褐色多角形のウルボスピネル(Ulvöspinel： $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ )と表層には錆化鉄のゲーサイト

(Goethite:  $\alpha$ -FeO·OH) を存在させる。これも精錬鍛冶滓に分類される。

#### (6) YKU-6: 黒鉛化木炭

① 肉眼観察: 該品は製鉄炉内で木炭が鉄と置換し、これが錆化して赤錆まぶれの鉄器片に見紛う外観を呈する遺物である。錆ぶくれの剝離面には木炭の黒色肌が認められた。

② マクロ組織: Photo. 18に示す。空洞化して外縁部が錆化鉄となっている。偏平状本体に大きく成長した錆膨れを付着する。

③ 顕微鏡組織: Photo. 3の⑦に示す。組織は金属鉄が錆化したゲーサイト (Goethite:  $\alpha$ -FeO·OH) を残すのみであった。錆ぶくれの激しさから、低炭素鋼の錆化品と推定される。

#### (7) YKU-7: 鉄塊系遺物

① 肉眼観察: ほぼ球形を呈して約200gの重量をもつ鉄塊系遺物である。全体が鉄錆に覆われ、土砂を抱き込む。表裏に木炭痕を各1点残す。金属鉄の残りがよく比重は大きい。

② 顕微鏡組織: Photo. 4の①～③に示す。①は表皮スラグの鉱物組織である。大きく成長した淡茶褐色多角形状のウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )、白色点列状のイルミナイト (Ilmenite:  $\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )、金属鉄粒の錆化したゲーサイト、基地の暗黒色ガラス質スラグなどから構成される。該品は製鉄炉から取り出された鉄塊であって、製錬鉄塊系遺物である。ただし、淡茶褐色多角形結晶のCMA調査では鉄 (Fe) が検出されずにチタン (Ti) のみが存在する事が確認されたので当結晶はルチル (Rutile:  $\text{TiO}_2$ ) とすべきであった。Photo. 4の②は鉄中の非金属介在物である。介在物の組成は色調が黒褐色単体の球状であり、珪酸塩系と推定される。未加工品で鍛打を受けていないので球状化を呈した形状を残す。Photo. 4の③はピクラル腐食 (Etching) で表われた過熱組織 (Over heated Structure) である。製鉄炉の中で900°C以上の高温に加熱されてオーステナイト結晶粒が温度とともに成長した組織である。白色部はフェライト、淡黒色はパーライトである。フェライトはウィッドマンステッテン組織 (Widmannstätten Structure) を呈している。

③ ビッカース断面硬度: Photo. 4の③に白色フェライトと淡黒色パーライト部の硬度測定の際の圧痕を示す。硬度値は、前者で124Hv、後者が186Hvであった。組織に見合った硬度値である。該品の炭素含有量を、このパーライト量から推定すると、0.3%前後となる。

④ CMA調査: Photo. 19のSE (2次電子像) に示した表皮スラグの淡茶褐色多角形結晶と基地の暗黒色ガラス質スラグの高速定性分析結果をTable. 3に示す。検出元素を強度 (Count) 順に並べると、チタン (Ti)、珪素 (Si)、アルミニウム (Al)、マグネシウム (Mg)、カルシウム (Ca)、カリウム (K)、鉄 (Fe)、マンガン (Mn)、ナトリウム (Na) となる。鉄 (Fe) が弱くてチタン (Ti) が強いのは、チタン酸化物のルチル (Rutile:  $\text{TiO}_2$ ) の存在が予測される。

この高速定性分析結果を視覚化した面分析の特性X線像をPhoto. 19に示す。SE (2次電子像) に示した淡茶褐色多角形結晶に白色輝点が集中する元素はチタン (Ti) に濃く、マグネシウム (Mg) に淡く検出される。淡茶褐色多角形結晶はルチル (Rutile:  $\text{TiO}_2$ ) に同定されて、表皮スラグは製錬滓と判定される。

⑤ 化学組成: Table. 2に示す。金属鉄は顕微鏡試料に使用して分析試料はその残査物であり化学組成としてのメタル量は少ない。すなわち、全鉄分 (Total Fe) は56.59%に対して金属鉄 (Metallic Fe) が0.44%、酸化第1鉄 (FeO) 14.98%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) は錆化鉄含みで多くて63.63%の割合であった。また、ガラス質成分 ( $\text{SiO}_2 + \text{AlO}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) も少なくても8.205%で、このうちに塩基性成分 ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) は1.2%と低値である。二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は表皮スラグにルチル (Rutile:  $\text{TiO}_2$ ) を含むので鉄塊系遺物としては高めの4.19%であって、バナジウム (V) は0.06%と少ない。なお、酸化マンガン (MnO) は0.15%、銅 (Cu) 0.002%などは精錬鍛冶滓レベルであった。

#### (8) YKU-8: 鉄塊系遺物

① 肉眼観察: 直径が2.5cm前後で球形24gの小型鉄塊系遺物である。全面が赤褐色鉄錆に覆われて亀裂を走らせる。

② 顕微鏡組織：Photo. 4 の④～⑧に示す。④は表皮スラグの鉱物組成である。白色粒状結晶のヴスタイト (Wüstite: FeO) と淡茶褐色多角形状のウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )、淡灰色木ずれ状のファイヤライト (Fayalite:  $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ )、基地の暗黒色ガラス質スラグなどから構成されて精錬鍛冶滓に分類される。該品は2次工程の精錬鉄塊系遺物であった。

次に鉄塊の金属組織は、フェライト結晶粒界に紐状セメンタイトを少量析出させた低炭素鋼であった。炭素量を推定すると0.01～0.02%前後となる。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 4 の⑧にフェライトの硬度測定の前痕を示す。硬度値は136Hvであった。組織に見合った値であった。

#### (9) YKU-9：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：全体が赤褐色鉄錆に覆われた球状鉄塊で錆汁が土砂を抱き込む。3.5cm直径で43gを測る。

② 顕微鏡組織：Photo. 5 の①～⑤に示す。①は表皮スラグの鉱物組成であって、シュードブルーカイト (Pseudobrookite:  $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{TiO}_2$ ) もしくはルチル (Rutile:  $\text{TiO}_2$ ) の淡茶褐色多角形結晶と白色粒状のヴスタイト (Wüstite: FeO)、淡灰色木ずれ状ファイヤライト (Fayalite:  $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ )、基地の暗黒色スラグから構成される。該品も製鉄炉から取り出された直後の製錬鉄塊系遺物に分類される。②③は鉄中の非金属介在物である。前者は珪酸塩系、後者の茶褐色長方形はウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ) 系である。各介在物は鍛打を受けていないので展伸されず球状のままであった。

④⑤はナイトル腐食 (Etching) で表われた水中急冷組織 (焼入れ組織と同じ) のマルテンサイト (Martensite) であって、一面に細かい針状または麻の葉状の模様である。850°C前後の温度を保った製鉄炉から取り出されて水中冷却を受けたと推定される。炉底塊中に潜り込んだ鉄塊の小割り対策を表わす作業工程があったと理解される。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 5 の⑤にマルテンサイト組織の硬度測定の前痕を示す。硬度値は450Hvであった。マルテンサイトの硬さは炭素量に依存する性格をもち、炭素量の増加は硬さの向上につながる。該品の硬さからみた炭素含有量は0.2%前後であろう。

#### (10) YKU-10：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：該品は前述したYKU-9のやや小型品で、同じように全面が茶褐色鉄錆に覆われ、亀裂を走らせた約3.0cm径で34gの球状鉄塊である。

② 顕微鏡組織：Photo. 5 の⑥～⑧に示す。表皮スラグは剥落して存在せず、⑥は金属鉄中の非金属介在物である。黒色球状は非晶質で、珪酸塩系である。ピクラル腐食 (Etching) 組織は⑦にみられる様に、マルテンサイトと微細パーライト (Martensite and Fine Pearlite) であった。マルテンサイトの地に微細パーライトが黒く結節状に現われるので結節状トルースタイトともいわれる。この結節状トルースタイトは一般はオーステナイトの粒界から発生し、冷却速度が遅くなるにつれ、この結節が大きくなる。また、この微細パーライトの占める量は冷却速度の遅いほど多くなる。該品は前述したYKU-9鉄塊よりも冷却速度が遅いものであった。

#### (11) YKU-11：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：全面が淡黄褐色の鉄錆に覆われ、亀裂を走らせた16gの小型鉄塊である。小割り鉄塊であろう。

② 顕微鏡組織：Photo. 6 の①～⑤に示す。①は表層部に残留した砂鉄格子組織のチタン鉄鉱 (Ilmenite:  $\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ) である。当砂鉄粒子は、操業中の未還元砂鉄の残留であろう。②は表皮スラグのイルミナイトであって、鉱物組成は前述した砂鉄の格子組織とまったく同じである。③は中央右寄りに淡茶褐色球状の非金属介在物を示す。組成は珪酸塩系である。また、④はピクラル腐食で表われたパーライト組織で、左端には白色針状のフェライトがウインドマンステッテン組織を呈して製鉄炉内での過熱気味であった事を表わしている。該品の炭素含有量は0.7%前後が想定された。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 6 の⑤は全面パーライト部の硬度測定を行なった硬度前痕である。硬度値は228Hvであり、組織に見合った値となった。

#### (12) YKU-12：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：破砕痕をもち、角ばった鉄塊系遺物である。表面は気泡を発生した灰褐色鉄滓を付着した鉄塊で、裏面は赤黒色の鉄錆と亀裂が著しい。また表面は顆粒状の突起に木炭痕が重なり、この部分は鉄錆が多い。木炭痕は表裏で認められた。103gの中塊である。

② 顕微鏡組織：Photo. 7の①～⑤に示す。①は表皮スラグでウルボスピネル (Ulvöspinel :  $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ) とヴスタイト (Wüstite :  $\text{FeO}$ ) 主体の製錬系組織を呈する。②は鉄中非金属介在物で淡黄色不定形の小型で硫化鉄 ( $\text{FeS}$ )系が想定された。金属鉄は炭素含有量にバラツキをもち、表層側は、初晶セメンタイトの白色板状結晶をもつ白鉄なりかけで基地は全面パーライトを析出する。また、一部では③で観察される様なフェライトとパーライトのまだら模様をもつ亜共析鋼組織も認められた。炭素鋼を全体的にみると0.8%以上の過共析鋼に分類される。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 7の③はフェライト、④は板状セメンタイト、⑤は全面パーライト部の硬度測定の際の圧痕である。硬度値は、③で167Hv、④が508Hv、⑤は251Hvと各組織に見合った値となっている。

④ CMA調査：Photo. 20に鉄中非金属介在物の高速定性分析結果を示す。介在物は淡黄色の不安定微小物であって、これから検出される元素は鉄 (Fe)、硫黄 (S)、燐 (P) である。介在物組成は硫化鉄 ( $\text{FeS}$ ) となり、その周囲に $\text{Fe-Fe}_3\text{C-Fe}_3\text{P}$ の三元系共晶のステダイト (Steadite) の存在が判明した。この結果を視覚化した面分析の特性X線像と定量分析値をPhoto. 20に示す。介在物形状に重なる白色輝点の集中は鉄 (Fe) と硫黄 (S) であり、定量値は34.1%S-64.8%Feとなる。なお、燐 (P) は介在物に隣接した母材から検出されている。なお、該品は砂鉄系と履歴は明瞭であるが、この硫化鉄 ( $\text{FeS}$ ) 介在物からはチタン (Ti) やバナジウム (V) などの砂鉄特有元素は検出されなかった。

⑤ 化学組成：Table. 2に示す。全鉄分 (Total Fe) は48.14%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) は顕微鏡試料側で消費してこちらでは少なくとも0.96%、酸化第1鉄 ( $\text{FeO}$ ) 27.21%、鉄錆を少々含有して酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 37.22%であった。表皮スラグも多く付着してガラス質成分 ( $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ ) は多くて21.97%、このうち塩基性成分 ( $\text{CaO}+\text{MgO}$ ) を2.17%と鉄塊成分としては多い。砂鉄特有成分の二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は2.45%は多く、バナジウム (V) 0.04%、酸化マンガン ( $\text{MnO}$ ) 0.11%、銅 (Cu) 0.001%などは砂鉄系鉄塊を如実に語る成分値であった。

#### (13) YKU-13：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：小割り鉄塊で角ばった破砕痕をもち、現状では側面と表の一部に木炭痕を留めるのみで他面は赤褐色鉄錆に覆われ、亀裂を走らせる。38gの小塊。

② 顕微鏡組織：Photo. 6の⑥～⑧に示す。表皮スラグはなく、金属鉄組織は針状フェライトをもつ全面パーライトの共析鋼 (C : 0.77%) に近いものであった。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 6の⑦は全面パーライト部、⑧は針状フェライト散在させるパーライト部の硬度圧痕である。硬度値は、前者が310Hv、後者の過熱組織気味の個所で341Hvであった。炭素量に対応した値であった。

#### (14) YKU-14：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：該品も小割り鉄滓で側面は全部破砕痕をもち、裏面の一部にのみ表皮スラグのガラス質分を残す。全体が灰茶褐色を呈し、鉄錆を発生し亀裂が認められた。42gを計る。

② 顕微鏡組織：Photo. 8の①～⑨に示す。①～④は表層に付着した鍛造剥片である。鍛造剥片とは、鍛冶素材を赤熱状に加熱すると、鉄肌表面に薄い酸化膜が形成され、これが鍛打されて剥離飛散したものを指す。工程段階によって厚手から薄手へと変化する。今回提示した剥片も厚手から薄手が認められた。なお、これらの剥片の外層はヘマトイト (Hamatite :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、中間層でマグネタイト (Magnetite :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、内層はヴスタイト (Wüstite :  $\text{FeO}$ ) であって、当組織で明瞭に認められるのは内層のヴスタイト凝集組織である。Photo. 8の⑤は表皮スラグのヴスタイト白色粒で鍛冶工程を推定される鋳物相であり、錆化鉄と共存する。金属鉄はフェライトにパーライトを少量析出した亜共析鋼 (C : 0.77%以下) であって軟質鉄である。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 8の⑨にフェライトの硬度測定の前痕を示す。硬度値は110Hvであった。組織に見合った値である。

(15) YKU-15：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：17gの小割り鉄塊で全面が赤褐色鉄錆に覆われる。ただし表皮の一部は小波状凹凸をもつ鉄滓を残すが、錆ぶくれや亀裂で安定せず剥落状態である。

② 顕微鏡組織：Photo. 7の⑥～⑧に示す。該品も表層の銹化鉄部に厚みが0.1mm前後の鍛造剥片を付着させて鍛冶鉄塊系遺物を表わす。金属鉄は亜共析鋼（C：0.77%以下）の過熱組織であって針状フェライトとパーライトが認められた。

(16) YKU-16：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：茶褐色と黄褐色鉄錆に覆われた13g小割りの鉄塊系遺物で気泡を発生した鉄滓を付着する。

② 顕微鏡組織：Photo. 9の①～③に示す。①は表皮銹化鉄に鍛造剥片を付着した鉄滓でこれの鉱物組成はヴスタイト（Wüstite：FeO）主体に極く微量のウルボスピネル（Ulvöspinel：2FeO・TiO<sub>2</sub>）を晶出した鍛冶滓組織を有するものであった。金属組織は、全面パーライト析出の共析鋼（C：0.77%）クラスである。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 9の③にパーライト組織の硬度測定の前痕を示す。硬度値は296Hvと組織に対応する値を有した。

(17) YKU-17：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：木炭屑や石英粒を付着した小割り鉄塊で、茶褐色鉄錆に包まれて亀裂を走らせる。12gの小塊。

② 顕微鏡組織：Photo. 9の④～⑧に示す。該品も④⑤に示す様に鍛造剥片と精錬鍛冶滓となるヴスタイト（Wüstite：FeO）とその粒内にFe-Ti微小析出物をもつ鉱物相が認められる。金属組織は、フェライトに少量のパーライトを析出した低炭素鋼であった。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 9の⑧にフェライト結晶の硬度測定の前痕を示す。硬度値は155Hvであって組織に見合った値であった。

(18) YKU-18：鉄塊系遺物

① 肉眼観察：5gに満たない小割り鉄塊で、亀裂も激しく外観写真は原形を保つためゴムバンドで縛っている。これも全面赤褐色鉄錆に覆われる。

② 顕微鏡組織：Photo. 10の①～③に示す。①は表層に付着した鍛造剥片で鉱物組成は下段の大型剥片をよく観察すると外層の白色膜がヘマタイト（Hematite：Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）、中間層約30μのマグネタイト（Magnetite：Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>）があって、内層約90μがヴスタイト（Wüstite：FeO）である。

Photo. 10の②はナイトル腐食（Etching）で表われたフェライト結晶粒である。極く微量のパーライトを結晶粒界に析出させて炭素量は0.02%前後の低炭素鋼である。なおフェライト結晶粒は細粒を呈して若干の混粒組織を呈するものであった。該品は外観が亀裂から弾けて原形が定かでないが鉄器廃品であって再生原料としての搬入品の可能性もありうる。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 10の③に極く微量のパーライト析出の細結晶粒の硬度測定の前痕を示す。硬度値は、179Hvであった。組織に対応した値となっている。

(19) YKU-19：椀形鉄滓（含鉄精錬鍛冶滓）

① 肉眼観察：鍛冶炉の炉底に堆積した椀形状鉄滓が半截割れした鉄滓である。表面は黒褐色鉄錆を発生した粗鬆肌の木炭痕と気泡を露出する。裏面は青灰色熱変粘土を付着して反応痕と気泡をもち。灰褐色基地に赤褐色鉄錆を多発する。

② 顕微鏡組織：Photo. 10の④～⑧に示す。④は表皮スラグで鉱物組成は白色粒状ヴスタイト（Wüstite：FeO）に微小Fe-Ti化合物を析出した精錬鍛冶の特徴をもつ。⑤⑥はフェライトに少量のパーライトを析出する低炭素鋼であって炭素含有量は0.01%以下である。⑦はナイトル腐食（Etching）でのフェライト結晶粒で粗大化傾向が伺われた。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 10の⑧はフェライト結晶の硬度測定の際の圧痕を示す。硬度値は81.6Hvと軟かく組織に対応した値であった。

#### (20) YKU-20：鉄滓（大型椀形状精錬鍛冶滓）

① 肉眼観察：楕円形椀形滓の長軸両端を欠損した破片である。表裏共に淡茶褐色を呈し、粗鬆肌に気泡を多発する。裏面は外皮を剥落し赤錆を有する。気泡は少々認められた。側面は上部多孔質、中より下は緻密である。

② 顕微鏡組織：Photo. 11の①～③に示す。鉱物組成は白色粒状のヴスタイト（Wüstite：FeO）主体で、これの粒内にはFe-Ti化合物を析出し、粒周縁にも認められる。ウルボスピネル（Ulvöspinel：2FeO・TiO<sub>2</sub>）である。他に淡灰色短柱状のファイヤライト（Fayalite：2FeO・SiO<sub>2</sub>）と基地の暗黒色ガラス質スラグが加わる。精錬鍛冶滓の晶癖である。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 11の③に白色粒状結晶（粒内析出物含み）の硬度測定の際の圧痕を示す。硬度値は528Hvであった。文献硬度値のマグネタイト（Magnetite：Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>）の範ちゅうに入るが、この結晶の粒内にはFe-Ti化合物を析出するので硬質となったヴスタイト（Wüstite：FeO）に同定される。

④ CMA調査：Photo. 21のSE（2次電子像）に示した白色粒状結晶と、その粒内と周縁部にある淡茶褐色微小結晶、及び淡灰色短柱状結晶と基地の暗黒色ガラス質スラグの高速定性分析結果をTable. 5に示す。検出元素を強度（Count）順に並べると次のようになる。鉄（Fe）、珪素（Si）、チタン（Ti）、アルミニウム（Al）、カルシウム（Ca）、カリウム（K）、マグネシウム（Mg）、ナトリウム（Na）、マンガン（Mn）である。次に、この高速定性分析結果を視覚化した面分析の特性X線像がPhoto. 21である。

白色粒状結晶には鉄（Fe）にのみ白色輝点が集中し、鉱物相はヴスタイト（Wüstite：FeO）、その粒内と周縁部はチタン（Ti）と鉄（Fe）が検出されてウルボスピネル（Ulvöspinel：2FeO・TiO<sub>2</sub>）、淡灰色短柱状結晶は、珪素（Si）と鉄（Fe）に白色輝点が集中してファイヤライト（Fayalite：2FeO・SiO<sub>2</sub>）と同定される。精錬鍛冶滓に分類される。

⑤ 粉末X線回折：Fig. 3に回折プロフィールを示す。検出鉱物相はWüstite（FeO）の44.8%、Ulvöspinel（FeTiO<sub>4</sub>=2FeO・TiO<sub>2</sub>）33.9%、Fayalite（FeSiO<sub>4</sub>=2FeO・SiO<sub>2</sub>）21.3%であった。顕微鏡組織やCMA調査結果とよく対応した結果となっている。

⑥ 化学組成：Table. 2に示す。前述してきた精錬鍛冶滓成分である。全鉄分（Total Fe）は53.60%に対して金属鉄（Metallic Fe）0.53%、酸化第1鉄（FeO）61.8%、酸化第2鉄（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）7.2%の割合である。ガラス質成分（SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O）は22.05%あり、このうち塩基性成分（CaO+MgO）を3.59%を含む。砂鉄特有元素の二酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）は5.83%、バナジウム（V）が0.11%と鍛冶滓としては高めの精錬鍛冶初期段階の傾向を呈した。酸化マンガン（MnO）0.24%、銅（Cu）0.001%も砂鉄原料を裏付ける。

#### (21) YKU-21：鉄滓（鍛錬鍛冶滓）

① 肉眼観察：表皮は小豆色で深く木炭痕を残した荒れ肌をもつ椀形鍛冶滓である。裏面は灰褐色で木炭の噛み込みで凹凸肌を有す。重量感には欠けるややガラス分の多い滓である。

② 顕微鏡組織：Photo. 11の④に示す。鉱物組成は白色粒状ヴスタイト（Wüstite：FeO）単体でウルボスピネル（Ulvöspinel：2FeO・TiO<sub>2</sub>）を伴わないチタン濃度の少ない組織であって、他は暗黒色ガラス質スラグであった。鍛錬鍛冶滓に分類される。

③ 化学組成：Table. 2に示す。全鉄分（Total Fe）は42.46%に対して金属鉄（Metallic Fe）が0.36%、酸化第1鉄（FeO）38.66%、酸化第2鉄（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）17.23%の割合である。該品は赤熱鉄材の酸化防止に粘土汁を灌いだのかガラス質成分（SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O）が36.37%と多く、このうち塩基性成分（CaO+MgO）が5.73%を占める。二酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）1.21%、バナジウム（V）0.02%、酸化マンガン（MnO）0.08%などは低減して精錬鍛冶滓より一段脈石成分は少なくなる。組成的にも鍛錬鍛冶滓に分類される。

#### (22) YKU-22：鉄滓（鍛造剥片付着鍛錬鍛冶滓）

① 肉眼観察：表裏共に灰褐色を呈し、肌の荒れは少なく、鉄錆をもつ不定形滓で青味を帯びた微小鍛造剥片



と木炭痕を付着する。

② 顕微鏡組織：Photo. 11の⑤～⑦に示す。前述してきた鉄塊系遺物（YKU-14～18）と同じ様に鉄滓においても表層鉄銹部に鍛造剥片が認められる。⑤は銹化鉄のゲーサイト（Goethite： $\alpha$ -FeO $\cdot$ OH）中で検出された鍛造剥片であり、50 $\mu$ 前後の極薄手である。鉄器仕上げ時の派生物である。また、⑥は鉄滓組織のヴスタイト（Wüstite：FeO）とウルボスピネル（Ulvöspinel： $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ）と共存した鍛造剥片である。当組織は鉄滓底部側であって局部的にウルボスピネル晶出個所であり、精錬鍛冶滓と異なってヴスタイトの粒内析出物のFe-Ti化合物は認められない。鍛錬鍛冶滓に分類される。

#### (23) YKU-23：鉄滓（鍛冶系滴下滓）

① 肉眼観察：鍛冶炉内の木炭の隙間で形成された滓で木炭痕を強く残す。羽口からの空気供給量の多い個所での派生物で小豆色を呈し、肌荒れは少なく緻密質である。

② 顕微鏡組織：Photo. 12の①に示す。鉱物組成は白色粒状結晶のヴスタイト（Wüstite：FeO）とその粒内微小析出物のヘーシナイト（Hercynite：FeO $\cdot$ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）、淡灰色盤状結晶のファイヤライト（Fayalite： $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ ）、基地の暗黒色ガラス質スラグなどから構成される。鉄素材の折返し曲げの鍛接で高温作業での排出物である。

③ 化学組成：Table. 2に示す。鉄分が多くガラス分をはじめ脈石成分の少ない鉄滓である。全鉄分（Total Fe）は61.80%に対して金属鉄（Metallic Fe）は少なくとも0.09%、主体は酸化第1鉄（FeO）で71.63%、酸化第2鉄（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）8.62%の割合である。ガラス質成分（SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O）14.90%のうち、塩基性成分（CaO+MgO）は1.83%である。二酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）1.70%、バナジウム（V）0.04%と精錬鍛冶滓とは異なる低域成分となる。同じく酸化マンガン（MnO）も0.07%と同じ減少傾向であって鍛錬鍛冶滓に分類される。

#### (24) YKU-24：鉄滓（精錬系滴下滓）

① 肉眼観察：黒色滑らか肌と大型木炭痕を残す滴下滓である。気泡少なく緻密で比重大。一見製錬系滴下滓にもみえる。

② 顕微鏡組織：Photo. 12の②に示す。鉱物組成は白色粒状ヴスタイト（Wüstite：FeO）と淡茶褐色多角形結晶のウルボスピネル（Ulvöspinel： $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ）、微小ファイヤライト（Fayalite： $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ ）、暗黒色ガラス質スラグなどである。鉄素材成分調整時における排出滓の精錬鍛冶滓の晶癖である。

③ 化学組成：Table. 2に示す。前述鍛錬鍛冶滴下滓に比べると鉄分少なく脈石成分は多くなる。すなわち、全鉄分（Total Fe）は46.30%に対して金属鉄（Metallic Fe）は0.24%、酸化第1鉄（FeO）56.69%、酸化第2鉄（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）20.51%の割合である。ガラス質成分（SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O）は33.12%あり、このうちの塩基性成分（CaO+MgO）が4.43%と多い。また、二酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）は3.91%、バナジウム（V）0.07%、酸化マンガン（MnO）0.21%と高めとなり、精錬鍛冶滓に分類される。

#### (25) YKU-25：羽口（鍛冶用）

① 肉眼観察：羽口の先端が溶融したガラス質は白色で、これに赤銹を付着して気泡を多発する。内面胎土は淡赤色で焼き締まる。内径の判る破片でない。

② 顕微鏡組織：Photo. 12の④に示す。鉱物組成は粘土溶融で暗黒色ガラス質スラグと微小結晶のファイヤライト（Fayalite： $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ ）、粘土内に内蔵された砂鉄の半還元粒子が認められた。

③ 化学組成：胎土分析である。粘土は熱影響があまりなく、強熱減量のIg Lossは6.86%での結果である。鉄分（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）はやや高めの7.07%あって軟化しやすく、かつ、塩基性成分（CaO+MgO）も4.78%と多いのは耐火性にはマイナスになる。また、二酸化硅素（SiO<sub>2</sub>）が55.39%、酸化アルミニウム（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）18.61%は通常粘土レベルであって羽口先端の溶融孔つまりなどの配慮はなされていない。当粘土には、少量の砂鉄が含まれており、二酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）0.91%、バナジウム（V）0.02%を有す。また、酸化マンガン（MnO）は0.14%であった。

④ 耐火度：羽口や炉壁粘土は高温度下で容易に軟化しない事が望まれる。これら粘土性状に対する試験に耐

火度がある。該品は1,320°Cの耐火度であった。通常製鉄遺跡内での羽口の耐火度は炉壁より高め傾向にあるが、今回の調査羽口は、耐火度に関しては他の遺跡の羽口に比べて低めであった。因に福島県金沢地区製鉄群では、羽口の耐火度1,500~1,620°C、炉壁1,200°Cレベルであった②。なお、福岡市の大原D製鉄遺跡群の粘土についても同様の傾向をもつもので、こちらは報告書作成中である③。

#### (26) YKU-26：鉄滓（軽質滴下滓）

① 肉眼観察：淡小豆色で滑らか肌のガラス質の軽質滴下滓である。

② 顕微鏡組織：Photo. 12の④~⑥に示す。鉱物組成は暗黒色ガラス質スラグに極く微量の白色不定形のマグネタイト（Magnetite：Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>）を晶出する。また、半還元状態の砂鉄粒子が点在する。該品は赤熱鉄材に酸化防止に灌がれた粘土汁の溶融した滓であって、この砂鉄粒は粘土混在物と考えられる。

③ 化学組成：Table. 2に示す。ガラス質成分主体で鉄分は少ない。全鉄分（Total Fe）は15.88%に対して金属鉄（Metallic Fe）は0.27%、酸化第1鉄（FeO）11.21%、酸化第2鉄（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）9.81%の割合である。ガラス質成分（SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O）は多くて71.92%あり、このうちに塩基性成分（CaO+MgO）も5.95%を占めている。粘土汁に砂鉄をかなり含むのか二酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）も多くて2.16%、バナジウム（V）0.04%が認められた。酸化マンガン（MnO）0.19%も妥当な値である。

#### (27) YKU-27：鉄滓（溶解炉滓）

① 肉眼観察：表裏共に厚く黄褐色の錆に覆われて小石を数個付着する。表皮の一部は酸化雰囲気さらされて流動状で小豆色を呈し、硬質スラグ部分を形成する。側面は木炭痕や黒鉛化木炭を付着して、通常鍛冶滓とは異なった外観滓であった。鑄造用溶解炉の炉底に形成されたものであろう。

② 顕微鏡組織：Photo. 13の①に示す。鉱物組成は、単独白色粒状ヴスタイト（Wüstite：FeO）とウルボスピネル（Ulvöspinel：2FeO・TiO<sub>2</sub>）の混在に、ファイヤライト（Fayalite：2FeO・SiO<sub>2</sub>）と暗黒色ガラス質スラグなどから構成される、精錬鍛冶滓に近いものであるが、ヴスタイト粒内にはFe-Ti化合物の微小析出物を含まない特徴をもつ。

③ ビッカース断面硬度：Photo. 13の①に白色粒状結晶と淡灰色不定形結晶の硬度測定圧痕を示す。硬度値は前者が441HVでヴスタイト（Wüstite：FeO）、後者は701HVでウルボスピネル（Ulvöspinel：2FeO・TiO<sub>2</sub>）と同一とされる。

④ 粉末X線回折：Fig. 4に示す。検出鉱物相は、Magnetite（Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>）75%とGoethite（ $\alpha$ -FeO・OH）25%であった。顕微鏡組織でみられたヴスタイトとウルボスピネルは検出されていない。試料内の偏析と理解すべきであろう。

⑤ 化学組成：Table. 2に示す。鉄分が多く、ガラス質は少ない。全鉄分（Total Fe）は52.17%に対して金属鉄（Metallic Fe）が0.04%、酸化第1鉄（FeO）21.28%、錆化鉄の酸化第2鉄（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）が50.89%と多くてX線回折の結果と対応する。ガラス質成分（SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O）は12.15%と少なく、その割には脈石成分は高めであって、二酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）4.78%、バナジウム（V）0.1%と顕微鏡組織のウルボスピネル晶出に繋がる。酸化マンガン（MnO）の0.15%も妥当なところであった。

該品は溶解炉の炉底に形成された滓としての特徴をもつものである。

#### (28) YKU-28：溶解炉炉壁

① 肉眼観察：内面側は炉壁粘土が溶解したガラス質鉱物で灰白色の海綿状多孔質になり、鉄錆を局部的に発生させる。外面側の粘土は淡赤色を呈し、緻密質であった。ガラス化部分を検鏡、外側粘土を化学組成と耐火度用に当てた。

② 顕微鏡組織：Photo. 13の②~④に示す。鉱物組成は暗黒色ガラス質スラグ中に極く少量のファイヤライト（Fayalite：2FeO・SiO<sub>2</sub>）とウルボスピネル、錆化鉄のゲーサイト（Goethite： $\alpha$ -FeO・OH）が認められた。

③ 化学組成：Table. 2に示す。強熱減量のIg Lossが9.82%と熱影響をあまり受けていない個所での分析である。鉄分（Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）は4.95%と少なく成型性は良好で、二酸化珪素（SiO<sub>2</sub>）59.52%、酸化アルミニウム（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）

19.12%と耐火性に難のない配合であり、塩基性成分(CaO+MgO)も1.86%と左程軟化性には問題を起さない成分系であった。

④ 耐火度：1,470°Cの値が得られた。粘土組成に対応した耐火度と考えられる。

#### (29) YKU-29：炉壁溶融物（黒色ガラス）

① 肉眼観察：炉壁が溶融し、黒色ガラス化し、木炭痕を残す。炉内温度は高温化した個所での溶解物であろう。外側粘土は内側の熱影響を受けて淡灰白色で焼込んでいる。

② 顕微鏡組織：Photo. 13の⑤～⑦に示す。鉱物組成の主体は、暗黒色ガラス質スラグでこれに極く微量のマグネタイト(Magnetite： $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )を晶出する。なお、当粘土中には天然砂鉄粒子が混入して、熱影響で半還元状態で点在する。これを2点提示した。

③ 化学組成：Table. 2に示す。黒色ガラスの分析である。該品はガラス化した溶融物であって鉄分( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )は6.02%留りで、ガラス質成分( $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ )主体で90.03%となり、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は7.88%と多い。二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )は0.69%、バナジウム(V)0.01%は少なくガラス質滓の傾向を有している。当ガラス質滓もやはり溶解炉に関連する可能性をもつものと考えられる。

#### (30) YKU-30①～⑩：粒状滓

鍛冶工程において、鍛冶炉内で赤熱状態に加熱された鉄素材の凹凸面を有する個所が、酸化防止に塗布された粘土汁と反応し、酸化物となって派生される。鍛冶炉内で発生するものもあれば、鍛打の折りに飛散するものもある球状遺物であって、俗に湯玉と呼ばれる。鉄素材に平坦度がでると派生しなくなるので鍛錬鍛冶の前半段階となり、後続するのは鍛造剥片である④。

① 肉眼観察：直径が大きなものは7mmから小さなものは0.7mmまで10点を選んでいる。Photo. 18にその外観を8倍の実体顕微鏡写真で示した。5mm以上の粒状滓は酸化色が強く小豆色から褐色を呈し、気泡を多く発するがそれ以下になると青味を帯びて気泡は2～3点以下となる。

② 顕微鏡組織：Photo. 14～16に示す。粒の大小に関わらず鉱物組成はウルボスピネル(Ulvöspinel： $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )とヴスタイト(Wüstite： $\text{FeO}$ )、これにファイヤライト(Fayalite： $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ )と暗黒色ガラス質スラグなどから構成されて、結晶は小さいが精錬鍛冶滓に近似する。

#### (31) YKU-31①～⑤：鍛造剥片

鉄素材は空気中で加熱し、鍛打を加えると表面の薄い被膜が剥落する。これを鉄肌ともスケールとも呼んでいた。この酸化膜を鍛造時の派生物なので鍛造剥片と呼称する。鍛錬鍛冶の初期は厚く、工程の進行によって薄くなり、色調は褐色から青味を帯びてゆく。故に鍛冶場作業の認定と工程の段階を考察する上に重要な遺物となる。

前述した鍛錬鍛冶で初期段階派生物の粒状滓とこの鍛造剥片は微細な遺物であり、遺構内で肉眼でもって検出するのは難しく、土砂を水洗・乾燥・磁選によって得られる。この鍛造剥片らは鍛冶工房内の作業空間配置を押える事と、作業段階を究明する貴重な遺物となってくる。

① 肉眼観察：①は4.0～2.8mmで、やや褐色気味であるが②③の2.8～1.4mm、④⑤の1.4～0.7mmの鍛造剥片は青味を帯びてブルーイングが強い。それらの外観は実体顕微鏡を通してPhoto. 18に示す。

② マクロ組織：Photo. 17に示す。5点の鍛造剥片は気泡は少なく、それぞれ緻密な組織となっている。

③ 顕微鏡組織 Photo. 17の①～⑤に示す。①～④の鉱物相は、3層に分かれている。1層目は外層で僅かに白く極薄のヘマタイト(Hematite： $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、中間層のマグネタイト(Magnetite： $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )も薄層で、大部分を占める内部は厳密にはFeOと酸素の固溶体であるヴスタイト(Wüstite： $\text{FeO}$ )と称ばれる3層から成っている。575°C以下では内層のヴスタイトは生じず、1,100°C以上の空気中の加熱では外層のヘマタイトはできない。この組織を呈した4種の鍛造剥片は鍛打作業の最終段階での派生物である。

次に最も小型のPhoto. 17の鉱物組成は、前述粒状滓の後続するもので暗黒色ガラス質スラグ中にウルボスピネル(Ulvöspinel： $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )を晶出する。本来は大型鍛造剥片の鉱物相に検出される傾向があるのに、どうゆう理由か定かでないが小型品で確認された。しかし、いずれにしる、5点の鍛造剥片は、鍛冶作業のあった事を

証明する重要な遺物である。

④ ビッカース断面硬度：Photo. 17の①に内層となるヴスタイト (Wüstite : FeO) 部の硬度測定の際の圧痕を示す。硬度値は457Hvであり、文献硬度値内に収まった。

#### 4.まとめ

中世に属する横手遺跡群陽弓遺跡出土の製鉄関連遺物（鉄滓：砂鉄製錬滓、精錬鍛冶滓、鍛錬鍛冶滓、鑄造用溶解炉滓、鉄塊系遺物、羽口、炉壁、粒状滓、鍛造剥片）を調査して次の事が明らかになった。

〈1〉当遺跡の製鉄原料は、難還元性高チタン (Ti) 含有の塩基性砂鉄を始発原料として、地元賦存のものを使用している。製鉄遺構は未検出であるが、出土遺物からみて製鉄一貫体制がとられており、砂鉄製錬滓から鍛冶炉の付帯設備と共に鍛冶炉の炉底で堆積形成された椀形鍛冶滓（精錬鍛冶滓や鍛錬鍛冶滓）があり、更には赤熱鉄材の加熱・鍛打派生物の粒状滓や鍛造剥片が抽出されて鍛冶作業の実動を確実に示した。一方、鑄造作業もあって溶解炉の炉壁と共に炉底滓も発見されている。

〈2〉製鉄工程は、①製錬（砂鉄を木炭で還元）→②精錬鍛冶（荒鉄の成分調整で鉄塊の純度向上）→③鍛錬鍛冶（鉄素材としての成型：鉄錠状、棒状）などがあり、これに④として鑄造（溶解炉を用いて銑鉄を溶かす）までの鉄生産の一連作業が想定できる。

〈3〉①製錬工程で排出された製錬滓は炉内流動滓で滑らか肌をもち、鉱物組成はウルボスピネル (Ulvöspinel :  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) とイルミナイト (Ilmenite :  $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) で構成され、化学組成は二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 23.66%、バナジウム (V) 0.33%の高値を含む。

②の精錬鍛冶滓は、鍛冶炉の炉底で堆積形成された椀形滓である。この鉱物相は、酸化精錬なので、ヴスタイト (Wüstite : FeO) と、その粒内微小Fe-Ti化合物を析出させ、更に製錬滓からの尾を曳いたウルボスピネル (Ulvöspinel :  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) を共伴させる。化学組成は、二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) を4.2~6.5%、バナジウム (V) 0.06~0.12%と製錬滓の脈石成分は低減化される。

③の鍛錬鍛冶滓は、外観肌は酸化が進み、更に粗鬆となって、その椀形滓の鉱物組成はヴスタイト (Wüstite : FeO) のみで、その粒内Fe-Ti化合物は消滅し、二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) も1%を割る状態となる。

以上の如く、製鉄工程の進行で、砂鉄特有元素の二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は低減化傾向を顕著に示してくれる。

〈4〉鍛冶原料となる荒鉄の鉄塊系遺物は、表皮に製錬滓組成のウルボスピネル (Ulvöspinel :  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) を残し、炭素量は共析鋼 (C : 0.77%) 以下であり、高炭素系の銑鉄の遺存がない。銑鉄は溶解炉で使い尽した結果かも知れない。特徴的な現象であった。

〈5〉なお銑鉄の存在は間接的に証明される。YKU-12鉄塊系遺物は全面パーライト析出の共析鋼 (C : 0.77%) であったが、鉄中の非金属介在物（鉄の製造過程で金属鉄と分離しきれなかったスラグや耐火物の混入物）に硫化鉄 (FeS) が含まれており、製錬過程での高温還元の挙動を裏付ける。この製鉄遺跡内では生成された鉄塊のうち、高炭素域の銑鉄は溶解炉向、中・低炭素域の鉄塊は鍛冶用にと分別された技術背景が読みとれた。

〈6〉赤熱鉄材の凹凸を有する初期鍛打材は高熱加熱で酸化防止の粘土汁と反応して粒状滓、その後続の鍛打作業では鍛造剥片と推移してゆく。この両試料は鍛冶作業を確実に証明する。

一方、粒状滓の鉱物組成は、精錬鍛冶滓に近似したウルボスピネル (Ulvöspinel :  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) を晶出する。鍛造剥片の初期段階はウルボスピネル、後半の仕上げ時にはヴスタイト（正確には外層に極薄へマタイト :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、中間層：マグネタイト、内層：ヴスタイト : FeO) である。これらの遺物はF3トレンチ（鍛冶遺構付帯土壌）に集中して、この周辺に鍛冶炉や鉄床石の設置が想定できる。

〈7〉通常の製鉄遺跡では、製錬と鍛冶までの連続作業は数多いが、これに溶解炉を共伴した例は少なく注目される。溶解炉の炉底滓の鉱物相は、マグネタイト (Magnetite :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) と銑化鉄のゲーサイト (Goethite :  $\alpha\text{-FeO} \cdot \text{OH}$ ) で構成される。そのため化学組成は銑化鉄成分の酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) が50.89%と高く、ガラス質成分 ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) は12.10%、このうちの塩基性成分 ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) が1.14%と

少なく、砂鉄特有成分の二酸化チタン (TiO<sub>2</sub>) 4.78%、バナジウム (V) 0.10%であって、精錬鍛冶滓レベルを呈していた。鑄造用銑鉄<sup>せんてつ</sup>の品位によって多少の上下がある成分系であろう。

〈8〉 溶解炉使用粘土は、鉄分 (Total Fe) が3.7%と少なく成型性に優れ、二酸化珪素 (SiO<sub>2</sub>) 59.52%、酸化アルミニウム (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 19.12%と適度に含み、かつ、軟化性をもつ塩基性成分 (CaO+MgO) 1.86%と少なく耐火性は優れた品質で1,470°Cであった。共晶組成 (C: 4.23%) 銑鉄<sup>せんてつ</sup>の溶融点が1,150°C前後なので、当炉材粘土は耐火材として充分機能したと考えられる。なお、鍛冶羽口の胎土は、溶解炉材粘土より劣った品位で耐火度は1,320°Cに留まった。

〈9〉 なお当遺跡から出土した製錬滓の成分組成は、国東町所在の製鉄遺跡(由井ヶ迫、ワラミノ、大山神社、浜崎寺山、重藤、原H、原IV) のものと大差ないものである<sup>⑤</sup>。

〈10〉 当遺跡の製鉄関連遺物の出土量はパンケース22個あって総重量は232.9kgであり、その主体は鍛冶滓で65%前後を占める。F 3 トレンチが鍛冶関連遺構であって、製鉄炉や溶解炉は今回調査範囲外に遺存するのであろう。

#### 注

- ① 日刊工業新聞社『焼結鉍組織写真および識別法』1968 マグネタイト (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) →500~600Hv, ファイヤライト (2FeO・SiO<sub>2</sub>) →600~700Hv, ヴスタイト (FeO) →450~500Hv。
- ② 大澤正己「金沢地区製鉄遺跡群における金属学的調査」『原町火力発電所関連遺跡調査報告』(福島県文化財調査報告書第315集) 福島県教育委員会。(財)福島県文化センター 1995
- ③ 大澤正己「大原D製鉄遺跡群出土関連遺物の金属学的調査」『大原D製鉄遺跡群 I』(福岡市埋蔵文化財調査報告書第481集) 福岡市教育委員会 1996
- ④ 大澤正己「房総風土記の丘実験試料と発掘試料」『千葉県立房総風土記の丘 年報15』(シンポジウム 古代製鉄研究の現状 <記録集>) 千葉県立房総風土記の丘 1992
- ⑤ 藤本啓二「大分県国東町原第IV遺跡調査報告」『平成6年度たたら研究会大会発表資料』たたら研究会 1994.11.26 九州大学国際ホール 当発表の補足資料に大澤作成の砂鉄・鉄滓・鉄塊系遺物の作学組成を添付した。

Table. 1 分析資料一覧表 (陽弓遺跡)

| 符号     | 試料        | 出土位置                 | 実測NO. | 計測値        |        | 調査項目 |    |    |      |     |      |     | 備考       |
|--------|-----------|----------------------|-------|------------|--------|------|----|----|------|-----|------|-----|----------|
|        |           |                      |       | 大きさ(mm)    | 重量(g)  | マクロ  | 検鏡 | 硬度 | X線解析 | CMA | 化学分析 | 耐火度 |          |
| YKU-1  | 製錬滓：流動滓   | H-0区東西トレンチ20cm       | 2 1   | 61×55×35   | 174.3  |      | ○  | ○  | ○    |     | ○    |     |          |
| YKU-2  | 精錬鍛冶滓     | H-1東西トレンチ-20cm       | 4 0   | 45×36×32   | 69.3   |      | ○  |    |      |     | ○    |     |          |
| YKU-3  | 精錬鍛冶滓     | G 1石畳                | 4 1   | 70×56×39   | 216.8  |      | ○  | ○  |      |     | ○    |     |          |
| YKU-4  | 精錬滓：椀形状   | E 5                  | 4 2   | 68×66×46   | 267.4  |      | ○  | ○  | ○    |     | ○    |     |          |
| YKU-5  | 〃         | F 2崖際                | 5 5   | 50×24×13   | 24.4   |      | ○  |    |      |     |      |     |          |
| YKU-6  | 黒鉛化木炭     | I-2区6.7.8区室町期整地層ゾロット | 5 4   | 55×31×17   | 19.4   | ○    | ○  |    |      |     |      |     |          |
| YKU-7  | 鉄塊系遺物(丸)  | E 5                  | 4 3   | 77×60×48   | 198.6  |      | ○  | ○  |      | ○   | ○    |     |          |
| YKU-8  | 鉄塊系遺物(丸)  | E 5                  | 4 4   | 32×23×22   | 24.0   |      | ○  | ○  |      |     |      |     |          |
| YKU-9  | 鉄塊系遺物(丸)  | I-2石垣                | 5 9   | 39×30×32   | 43.1   |      | ○  | ○  |      |     |      |     |          |
| YKU-10 | 鉄塊系遺物(丸)  | I-2石垣                | 6 0   | 33×27×28   | 34.3   |      | ○  | ○  |      |     |      |     |          |
| YKU-11 | 鉄塊系遺物(丸)  | I-2石垣                | 6 1   | 32×24×17   | 15.7   |      | ○  | ○  |      |     |      |     |          |
| YKU-12 | 鉄塊系遺物(角)  | F 2                  | 4 5   | 52×47×42   | 103.0  |      | ○  | ○  |      | ○   | ○    |     |          |
| YKU-13 | 鉄塊系遺物(角)  | F 2                  | 4 6   | 45×26×25   | 37.7   |      | ○  | ○  |      |     |      |     |          |
| YKU-14 | 鉄塊系遺物(角)  | F 4                  | 6 2   | 42×34×22   | 42.1   |      | ○  | ○  |      |     |      |     | 鍛造剥片付着   |
| YKU-15 | 鉄塊系遺物(角)  | F 4                  | 6 3   | 29×25×18   | 16.5   |      | ○  | ○  |      |     |      |     | 〃        |
| YKU-16 | 鉄塊系遺物(角)  | F 4                  | 6 4   | 37×17×20   | 13.2   |      | ○  | ○  |      |     |      |     | 〃        |
| YKU-17 | 鉄塊系遺物(角)  | F 4                  | 6 5   | 24×23×20   | 11.9   |      | ○  | ○  |      |     |      |     | 〃        |
| YKU-18 | 鉄塊系遺物(角)  | F 4                  | 6 6   | 21×13×14   | 4.8    |      | ○  | ○  |      |     |      |     | 〃        |
| YKU-19 | 椀形滓       | G 2                  | 9     | 184×84×54  | 1067.9 |      | ○  | ○  |      |     | ○    |     |          |
| YKU-20 | 椀形滓(大型破片) | G 2                  | 4 7   | 76×48×49   | 229.0  |      | ○  | ○  | ○    | ○   | ○    |     |          |
| YKU-21 | 椀形滓(精錬系)  | 鍛冶遺構No.3             | 4 8   | 100×71×48  | 243.7  |      | ○  |    |      |     | ○    |     |          |
| YKU-22 | 椀形滓(剥片付着) | F 4                  | 4 9   | 49×35×24   | 37.1   |      | ○  |    |      |     |      |     |          |
| YKU-23 | 滴下滓       | G 0.G 1              | 5 6   | 47×33×32   | 29.4   |      | ○  |    |      |     |      |     | 鍛錬鍛冶系滴下滓 |
| YKU-24 | 滴下滓(鍛冶系)  | F 2                  | 5 7   | 51×32×22   | 39.7   |      | ○  |    |      |     | ○    |     | 精錬鍛冶系滴下滓 |
| YKU-25 | 羽口先端溶融部   | F 2                  | 5 8   | 53×43×27   | 51.9   |      | ○  |    |      |     | ○    | ○   |          |
| YKU-26 | 軽質滴下滓     | G 2                  | 5 0   | (45×28×24) | (27.0) |      | ○  |    |      |     | ○    |     |          |
| YKU-27 | 溶解炉滓      | F6.14.15.19.20.-40cm | 5 1   | 95×54×46   | 223.3  |      | ○  |    | ○    |     | ○    |     |          |
| YKU-28 | 溶解炉ガラス    | E 5                  | 5 2   | 61×54×47   | 103.9  |      | ○  |    |      |     | ○    | ○   |          |
| YKU-29 | 炉壁溶融物     | F 3                  | 5 3   | 75×69×35   | 164.0  |      | ○  |    |      |     | ○    |     | 黒色ガラス    |
| YKU-30 | 粒状滓       | 鍛冶遺構                 |       | 5～0.7mm    | 10点    | ○    | ○  |    |      |     |      |     |          |
| YKU-31 | 鍛造剥片      | 鍛冶遺構                 |       | 4～0.7mm    | 5点     | ○    | ○  | ○  |      |     |      |     |          |

Table. 2 供試材の化学組成

| 試料番号  | 遺跡名 | 出土位置                 | 種別     | 推定年代 | Σ※                |                      |                |  |                              |   |                  |                   |                              |                                |                 |                               |  |           |                              |              |              | 耐火度℃  |           |                  |                              |      |
|-------|-----|----------------------|--------|------|-------------------|----------------------|----------------|--|------------------------------|---|------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|--|-----------|------------------------------|--------------|--------------|-------|-----------|------------------|------------------------------|------|
|       |     |                      |        |      | 全鉄分<br>(Total Fe) | 金属鉄<br>(Metallic Fe) | 酸化第1鉄<br>(FeO) | 酸化第2鉄<br>(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) | 二酸化珪素<br>(SiO <sub>2</sub> ) | 酸化アルミニウム<br>(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) | 酸化カルシウム<br>(CaO) | 酸化マグネシウム<br>(MgO) | 酸化カリウム<br>(K <sub>2</sub> O) | 酸化ナトリウム<br>(Na <sub>2</sub> O) | 酸化マンガン<br>(MnO) | 二酸化チタン<br>(TiO <sub>2</sub> ) | 酸化クロム<br>(Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) | 硫黄<br>(S) | 二酸化亜鉛<br>(PbO <sub>2</sub> ) | 炭素<br>(C)    | バジウム<br>(Ba) |       | 銅<br>(Cu) | 造滓成分<br>Total Fe | TiO <sub>2</sub><br>Total Fe |      |
| YKU-1 | 陽弓  | H-0区東西トレンチ20cm       | 砂鉄製錬滓  | 中世   | 26.41             | 0.18                 | 28.69          | 5.62                                       | 20.69                        | 6.91  | 3.94             | 4.73              | 2.25                         | 0.695                          | 0.96            | 23.66                         | 0.071                                      | 0.04      | 0.31                         | 0.02         | 0.33         | 0.004 | 39.215    | 1.485            | 0.896                        |      |
| 2     | 〃   | H-1東西トレンチ-20cm       | 精錬鍛冶滓  | 〃    | 48.65             | 0.11                 | 50.13          | 13.69                                      | 19.07                        | 6.81  | 1.93             | 1.58              | 0.790                        | 0.430                          | 0.24            | 4.08                          | 0.029                                      | 0.02      | 0.39                         | 0.11         | 0.09         | 0.001 | 30.610    | 0.629            | 0.084                        |      |
| 3     | 〃   | G 1石畳                | 〃      | 〃    | 60.28             | 3.01                 | 55.54          | 20.16                                      | 6.65                         | 2.69  | 1.07             | 1.56              | 0.380                        | 0.170                          | 0.24            | 6.47                          | 0.036                                      | 0.04      | 0.34                         | 0.08         | 0.12         | 0.002 | 12.520    | 0.208            | 0.107                        |      |
| 4     | 〃   | E 5                  | 〃      | 〃    | 60.92             | 0.12                 | 50.13          | 31.22                                      | 6.21                         | 2.63  | 0.44             | 0.94              | 0.080                        | 0.105                          | 0.16            | 4.65                          | 0.068                                      | 0.03      | 0.27                         | 0.10         | 0.20         | 0.002 | 10.405    | 0.171            | 0.076                        |      |
| 7     | 〃   | 〃                    | 鉄塊系遺物  | 〃    | 56.59             | 0.44                 | 14.98          | 63.63                                      | 5.01                         | 1.66  | 0.44             | 0.76              | 0.190                        | 0.145                          | 0.15            | 4.19                          | 0.018                                      | 0.15      | 0.23                         | 0.53         | 0.06         | 0.002 | 8.205     | 0.145            | 0.074                        |      |
| 12    | 〃   | F 2                  | 〃      | 〃    | 48.14             | 0.96                 | 27.21          | 37.22                                      | 14.49                        | 4.51  | 1.19             | 0.98              | 0.425                        | 0.375                          | 0.11            | 2.45                          | 0.014                                      | 0.10      | 0.44                         | 1.36         | 0.04         | 0.001 | 21.970    | 0.456            | 0.051                        |      |
| 19    | 〃   | G 2                  | 精錬鍛冶滓  | 〃    | 57.01             | 4.05                 | 35.73          | 36.01                                      | 10.90                        | 3.53  | 1.58             | 1.20              | 0.500                        | 0.275                          | 0.18            | 4.27                          | 0.029                                      | 0.04      | 0.37                         | 0.30         | 0.10         | 0.001 | 17.985    | 0.316            | 0.075                        |      |
| 20    | 〃   | 〃                    | 〃      | 〃    | 53.60             | 0.53                 | 61.80          | 7.20                                       | 13.30                        | 4.31  | 2.06             | 1.53              | 0.690                        | 0.160                          | 0.24            | 5.83                          | 0.027                                      | 0.02      | 0.41                         | 0.08         | 0.11         | 0.001 | 22.050    | 0.411            | 0.109                        |      |
| 21    | 〃   | 鍛冶遺構No.3             | 鍛錬鍛冶滓  | 〃    | 42.46             | 0.36                 | 38.66          | 17.23                                      | 22.51                        | 6.56  | 4.85             | 0.88              | 1.00                         | 0.570                          | 0.08            | 1.21                          | 0.009                                      | 0.02      | 0.49                         | 0.43         | 0.02         | 0.001 | 36.370    | 0.857            | 0.029                        |      |
| 23    | 〃   | G0,G1                | 鍛錬系滴下滓 | 〃    | 61.80             | 0.09                 | 71.63          | 8.62                                       | 9.52                         | 3.06  | 1.17             | 0.66              | 0.260                        | 0.270                          | 0.07            | 1.70                          | 0.014                                      | 0.01      | 0.42                         | 0.25         | 0.04         | 0.001 | 14.940    | 0.242            | 0.028                        |      |
| 24    | 〃   | F 2                  | 精錬系滴下滓 | 〃    | 46.30             | 0.24                 | 56.69          | 2.85                                       | 20.51                        | 6.84  | 2.74             | 1.69              | 0.830                        | 0.510                          | 0.21            | 3.91                          | 0.022                                      | 0.01      | 0.46                         | 0.12         | 0.07         | 0.001 | 33.120    | 0.715            | 0.084                        |      |
| 25    | 〃   | 〃                    | 羽口胎土   | 〃    | 5.33              | 0.05                 | 0.44           | 7.07                                       | 55.39                        | 18.61   | 3.07             | 1.71              | 1.72                         | 2.07                           | 0.14            | 0.91                          | 0.01                                       | 0.01      | 0.65                         | lg Loss 6.86 | 0.02         | 0.001 | 82.570    | 15.492           | 0.170                        | 1320 |
| 26    | 〃   | G 2                  | 軟質滴下滓  | 〃    | 15.88             | 0.27                 | 11.21          | 9.86                                       | 49.31                        | 15.51   | 3.87             | 2.08              | 0.645                        | 0.505                          | 0.19            | 2.16                          | 0.025                                      | 0.01      | 0.38                         | 0.17         | 0.04         | 0.001 | 71.920    | 4.529            | 0.136                        |      |
| 27    | 〃   | F6.14.15.19.20.-40cm | 溶解炉滓   | 〃    | 52.17             | 0.04                 | 21.28          | 50.89                                      | 8.08                         | 2.67  | 0.36             | 0.78              | 0.105                        | 0.150                          | 0.15            | 4.78                          | 0.027                                      | 0.05      | 0.46                         | 1.10         | 0.10         | 0.002 | 12.145    | 0.233            | 0.092                        |      |
| 28    | 〃   | E 5                  | 溶解炉炉壁  | 〃    | 3.69              | 0.04                 | 0.24           | 4.95                                       | 59.52                        | 19.12   | 0.95             | 0.91              | 1.17                         | 0.855                          | 0.07            | 1.04                          | 0.01                                       | 0.01      | 0.62                         | lg Loss 9.82 | 0.01         | 0.001 | 82.525    | 22.365           | 0.282                        | 1470 |
| 29    | 〃   | F 3                  | 炉壁溶融物  | 〃    | 5.25              | 0.03                 | 1.30           | 6.02                                       | 59.84                        | 17.02   | 5.34             | 2.54              | 1.64                         | 3.65                           | 0.12            | 0.69                          | 0.014                                      | 0.01      | 0.27                         | 0.11         | 0.01         | 0.001 | 90.030    | 17.149           | 0.131                        |      |

Table. 3 鉄塊系遺物 (YKU-7) の表皮スラグのコンピュータープログラムによる高速定性分析結果

COMMENT: YKU-7

ACCEL. VOLT. (KV) : 15

PROBE CURRENT : 5.000E-08 (A)

STAGE POS.: X 40000 Y 40000 Z 11000

28-MAR-95

| CH(1) |       |       |                    | CH(2) |      |       |                    | CH(3) |      |       |                    |
|-------|-------|-------|--------------------|-------|------|-------|--------------------|-------|------|-------|--------------------|
| EL    | WL    | COUNT | TAP INTENSITY(LOG) | EL    | WL   | COUNT | PET INTENSITY(LOG) | EL    | WL   | COUNT | LIF INTENSITY(LOG) |
| Y -1  | 6.45  | 188   | *****              | TI-k  | 2.75 | 11807 | *****++++++        | BI-1  | 1.14 | 46    | *****              |
| RE-m  | 6.73  | 301   | *****+             | BA-1  | 2.78 | 137   | *****              | PB-1  | 1.18 | 50    | *****              |
| SR-1  | 6.86  | 180   | *****              | CS-1  | 2.89 | 74    | *****              | TL-1  | 1.21 | 55    | *****+             |
| W -m  | 6.98  | 178   | *****              | SC-k  | 3.03 | 71    | *****              | HG-1  | 1.24 | 52    | *****              |
| SI-k  | 7.13  | 5741  | *****++++++        | I -1  | 3.15 | 65    | *****              | AU-1  | 1.28 | 38    | *****              |
| TA-m  | 7.25  | 124   | *****              | TE-1  | 3.29 | 51    | *****              | PT-1  | 1.31 | 46    | *****              |
| RB-1  | 7.32  | 120   | *****              | CA-k  | 3.36 | 1815  | *****++++++        | IR-1  | 1.35 | 44    | *****              |
| HF-m  | 7.54  | 133   | *****              | SB-1  | 3.44 | 100   | *****+             | OS-1  | 1.39 | 38    | *****              |
| LU-m  | 7.84  | 82    | *****+             | SN-1  | 3.60 | 39    | *****              | ZN-k  | 1.44 | 41    | *****              |
| YB-m  | 8.15  | 72    | *****              | OK -k | 3.74 | 762   | *****++++++        | CU-k  | 1.54 | 29    | *****              |
| AL-k  | 8.34  | 2621  | *****+++++         | IN-1  | 3.77 | 35    | *****              | NI-k  | 1.66 | 35    | *****              |
| BR-1  | 8.37  | 349   | *****              | U -m  | 3.91 | 28    | *****              | TM-1  | 1.73 | 32    | *****+             |
| ER-m  | 8.82  | 44    | *****              | CD-1  | 3.96 | 29    | *****              | CO-k  | 1.79 | 27    | *****              |
| SE-1  | 8.99  | 44    | *****              | TH-m  | 4.14 | 21    | *****              | FE-k  | 1.94 | 669   | *****++++++        |
| HO-m  | 9.20  | 47    | *****              | AG-1  | 4.15 | 23    | *****              | GD-1  | 2.05 | 16    | *****+             |
| DY-m  | 9.59  | 49    | *****              | PD-1  | 4.37 | 20    | *****              | OMN-k | 2.10 | 141   | *****+++++         |
| AS-1  | 9.67  | 48    | *****              | RH-1  | 4.60 | 17    | *****              | EU-1  | 2.12 | 11    | *****              |
| MG-k  | 9.89  | 1949  | *****+++++         | CL-k  | 4.73 | 17    | *****+             | SM-1  | 2.20 | 9     | *****              |
| TB-m  | 10.00 | 53    | *****              | RU-1  | 4.85 | 12    | *****+             | CR-k  | 2.29 | 13    | *****              |
| GE-1  | 10.44 | 29    | *****              | S -k  | 5.37 | 15    | *****+             | ND-1  | 2.37 | 9     | *****              |
| GA-1  | 11.29 | 24    | *****              | MO-1  | 5.41 | 11    | *****+             | PR-1  | 2.46 | 7     | *****+             |
| NA-k  | 11.91 | 100   | *****+++++         | NB-1  | 5.72 | 11    | *****+             | V -k  | 2.50 | 43    | *****              |
| **    | 14.72 | 6     | ****               | ZR-1  | 6.07 | 12    | *****+             | CE-1  | 2.56 | 4     | ****               |
| F -k  | 18.32 | 6     | ****               | P -k  | 6.16 | 6     | ****               | LA-1  | 2.67 | 6     | ****+              |

RESULTS:

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PRESENT

NA MG AL SI K CA TI MN FE ← 検出元素

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PROBABLY PRESENT

TM

Photo.19のSE(2次電子像)に示した淡茶褐色多角形結晶と基地の暗黒色ガラス質スラグ及び茶色板状の錆化鉄の分析結果である。検出元素を強度順に並べると次の様になる。チタン(Ti)11,807, 珪素(Si)5,741, アルミニウム(Al)2,621, マグネシウム(Mg)1,949, カルシウム(Ca)1,815, カリウム(K)762, 鉄(Fe)669, マンガン(Mn)141, ナトリウム(Na)100となる。チタン(Ti)濃度が高くて鉄(Fe)が低いのは、チタン酸化物のルチル(Rutile: TiO<sub>2</sub>)の存在が想定される。他はガラス質成分(Si+Al+Ca+Mg+K+NA)である。当鉄塊は製錬直後の産物と考えられる。

Table. 4 鉄塊系遺物 (YKU-12) の鉄中非金属介在物のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果

COMMENT: YKU-12

ACCEL. VOLT. (KV) : 15

PROBE CURRENT : 5.000E-08 (A)

STAGE POS.: X 40000 Y 40000 Z 11000

28-MAR-95

| CH(1) |       |       |                    | CH(2) |      |       |                    | CH(3) |      |       |                    |
|-------|-------|-------|--------------------|-------|------|-------|--------------------|-------|------|-------|--------------------|
| EL    | WL    | COUNT | TAP INTENSITY(LOG) | EL    | WL   | COUNT | PET INTENSITY(LOG) | EL    | WL   | COUNT | LIF INTENSITY(LOG) |
| Y -1  | 6.45  | 341   | *****              | TI-k  | 2.75 | 151   | *****              | BI-1  | 1.14 | 103   | *****              |
| RE-m  | 6.73  | 268   | *****              | BA-1  | 2.78 | 133   | *****              | PB-1  | 1.18 | 90    | *****              |
| SR-1  | 6.86  | 241   | *****              | CS-1  | 2.89 | 132   | *****              | TL-1  | 1.21 | 100   | *****              |
| W -m  | 6.98  | 232   | *****              | SC-k  | 3.03 | 107   | *****              | HG-1  | 1.24 | 108   | *****              |
| SI-k  | 7.13  | 211   | *****              | I -1  | 3.15 | 95    | *****              | AU-1  | 1.28 | 100   | *****              |
| TA-m  | 7.25  | 179   | *****              | TE-1  | 3.29 | 80    | *****              | PT-1  | 1.31 | 96    | *****              |
| RB-1  | 7.32  | 166   | *****              | CA-k  | 3.36 | 79    | *****              | IR-1  | 1.35 | 95    | *****              |
| HF-m  | 7.54  | 124   | *****              | SB-1  | 3.44 | 66    | *****              | OS-1  | 1.39 | 84    | *****+             |
| LU-m  | 7.84  | 103   | *****              | SN-1  | 3.60 | 66    | *****              | ZN-k  | 1.44 | 81    | *****+             |
| YB-m  | 8.15  | 84    | *****              | K -k  | 3.74 | 55    | *****+             | CU-k  | 1.54 | 65    | *****              |
| AL-k  | 8.34  | 64    | *****              | IN-1  | 3.77 | 55    | *****              | NI-k  | 1.66 | 52    | *****              |
| BR-1  | 8.37  | 65    | *****              | U -m  | 3.91 | 56    | *****              | TM-1  | 1.73 | 47    | *****              |
| ER-m  | 8.82  | 58    | *****              | CD-1  | 3.96 | 50    | *****              | CO-k  | 1.79 | 70    | *****              |
| SE-1  | 8.99  | 58    | *****              | TH-m  | 4.14 | 39    | *****              | FE-k  | 1.94 | 1178  | *****++++++        |
| HO-m  | 9.20  | 52    | *****              | AG-1  | 4.15 | 44    | *****              | GD-1  | 2.05 | 30    | *****              |
| DY-m  | 9.59  | 45    | *****              | PD-1  | 4.37 | 32    | *****              | MN-k  | 2.10 | 29    | *****              |
| AS-1  | 9.67  | 52    | *****              | RH-1  | 4.60 | 34    | *****              | EU-1  | 2.12 | 25    | *****+             |
| MG-k  | 9.89  | 41    | *****              | CL-k  | 4.73 | 24    | *****+             | SM-1  | 2.20 | 21    | *****              |
| TB-m  | 10.00 | 36    | *****+             | RU-1  | 4.85 | 17    | *****              | CR-k  | 2.29 | 21    | *****              |
| GE-1  | 10.44 | 34    | *****              | S -k  | 5.37 | 156   | *****+++++         | ND-1  | 2.37 | 16    | *****+             |
| GA-1  | 11.29 | 28    | *****              | MO-1  | 5.41 | 15    | *****              | PR-1  | 2.46 | 12    | *****+             |
| NA-k  | 11.91 | 26    | *****+             | NB-1  | 5.72 | 9     | *****              | V -k  | 2.50 | 9     | *****              |
| **    | 14.72 | 10    | ****               | ZR-1  | 6.07 | 8     | ****               | CE-1  | 2.56 | 14    | *****              |
| F -k  | 18.32 | 15    | *****              | P -k  | 6.16 | 78    | *****+             | LA-1  | 2.67 | 10    | ****               |

RESULTS:

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PRESENT

P S FE ← 検出元素

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PROBABLY PRESENT

Photo.20のSE(2次電子像)に示した淡黄色不定形の鉄中の非金属介在物の分析結果である。検出元素は鉄(Fe)の強度(Count)11,789, 硫黄(S)156, 磷(P)78である。介在物組成は硫化鉄(FeS)であり、磷(P)はFe<sub>3</sub>C-Fe<sub>3</sub>Pの三元系共晶のステタイト(Steadite)となっている。

Table. 5 精錬鍛冶滓 (YKU-20) のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果

COMMENT : YKU-20

ACCEL. VOLT. (KV) : 15

PROBE CURRENT : 5.000E-08 (A)

STAGE POS. : X 40000 Y 40000 Z 11000

28-MAR-95

| CH(1) TAP |       |       |                | CH(2) PET |      |       |                | CH(3) LIF |      |       |                |
|-----------|-------|-------|----------------|-----------|------|-------|----------------|-----------|------|-------|----------------|
| EL        | WL    | COUNT | INTENSITY(LOG) | EL        | WL   | COUNT | INTENSITY(LOG) | EL        | WL   | COUNT | INTENSITY(LOG) |
| Y -1      | 6.45  | 245   | *****          | ◎TI-k     | 2.75 | 2041  | *****++++++    | BI-1      | 1.14 | 65    | *****          |
| RE-m      | 6.73  | 281   | *****+         | BA-1      | 2.78 | 118   | *****          | PB-1      | 1.18 | 68    | *****          |
| SR-1      | 6.86  | 186   | *****+         | CS-1      | 2.89 | 83    | *****          | TL-1      | 1.21 | 64    | *****          |
| W -m      | 6.98  | 205   | *****          | SC-k      | 3.03 | 74    | *****          | HG-1      | 1.24 | 69    | *****          |
| ◎SI-k     | 7.13  | 3704  | *****++++++    | I -1      | 3.15 | 78    | *****          | AU-1      | 1.28 | 71    | *****          |
| TA-m      | 7.25  | 147   | *****          | TE-1      | 3.29 | 57    | *****          | PT-1      | 1.31 | 62    | *****          |
| RB-1      | 7.32  | 121   | *****          | ◎CA-k     | 3.36 | 1053  | *****++++++    | IR-1      | 1.35 | 66    | *****          |
| HF-m      | 7.54  | 120   | *****          | SB-1      | 3.44 | 72    | *****          | OS-1      | 1.39 | 56    | *****          |
| LU-m      | 7.84  | 87    | *****          | SN-1      | 3.60 | 53    | *****          | ZN-k      | 1.44 | 59    | *****+         |
| YB-m      | 8.15  | 82    | *****          | ◎K -k     | 3.74 | 311   | *****++++++    | CU-k      | 1.54 | 47    | *****          |
| ◎AL-k     | 8.34  | 1542  | *****++++++    | IN-1      | 3.77 | 43    | *****          | NI-k      | 1.66 | 40    | *****          |
| BR-1      | 8.37  | 274   | *****+         | U -m      | 3.91 | 36    | *****+         | TM-1      | 1.73 | 34    | *****          |
| ER-m      | 8.82  | 50    | *****          | CD-1      | 3.96 | 39    | *****+         | CO-k      | 1.79 | 33    | *****          |
| SE-1      | 8.99  | 42    | *****          | TH-m      | 4.14 | 27    | *****          | ◎FE-k     | 1.94 | 5805  | *****++++++    |
| HO-m      | 9.20  | 47    | *****          | AG-1      | 4.15 | 30    | *****          | GD-1      | 2.05 | 18    | *****          |
| DY-m      | 9.59  | 42    | *****          | PD-1      | 4.37 | 24    | *****          | OMN-k     | 2.10 | 37    | *****+         |
| AS-1      | 9.67  | 47    | *****          | RH-1      | 4.60 | 20    | *****          | EU-1      | 2.12 | 16    | *****          |
| OMG-k     | 9.89  | 200   | *****++++++    | CL-k      | 4.73 | 25    | *****+         | SM-1      | 2.20 | 13    | *****          |
| TB-m      | 10.00 | 32    | *****          | RU-1      | 4.85 | 18    | *****          | CR-k      | 2.29 | 13    | *****          |
| GE-1      | 10.44 | 27    | *****          | S -k      | 5.37 | 14    | *****          | ND-1      | 2.37 | 10    | *****          |
| GA-1      | 11.29 | 22    | *****          | MO-1      | 5.41 | 10    | *****          | PR-1      | 2.46 | 7     | *****          |
| ONA-k     | 11.91 | 99    | *****++++++    | NB-1      | 5.72 | 8     | *****          | V -k      | 2.50 | 16    | *****          |
| **        | 14.72 | 9     | *****+         | ZR-1      | 6.07 | 7     | *****+         | CE-1      | 2.56 | 9     | *****          |
| F -k      | 18.32 | 8     | *****+         | P -k      | 6.16 | 15    | *****+         | LA-1      | 2.67 | 8     | *****+         |

RESULT :

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PRESENT

NA MG AL SI K CA TI MN FE ←検出元素

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PROBABLY PRESENT

P CL

Photo.21 の SE (2 次電子像) に示した白色粒状結晶のヴスタイト (Wüstite : FeO), その粒内析出物, 及び淡灰色盤状結晶のファイヤライト (Fayalite : 2FeO.SiO<sub>2</sub>), 基地の暗黒色ガラス質スラグの分析結果である。検出元素を強度 (Count) 順に並べると次のようになる。鉄 (Fe) 5,805, 珪素 (Si) 3,704, チタン (Ti) 2,041, アルミニウム (Al) 1,542, カルシウム (Ca) 1,053, カリウム (K) 311, マグネシウム (Mg) 200, ナトリウム (Na) 99, マンガン (Mn) 37 となる。砂鉄特有元素のチタン (Ti) はかなり強く精錬鍛冶滓の成分組成である。



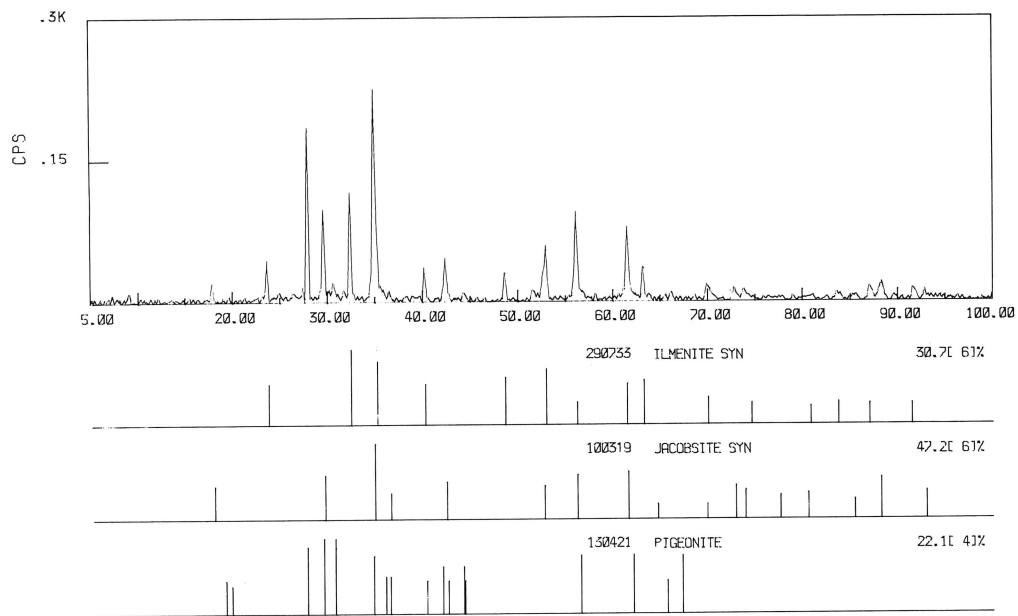


Fig. 1 製鍊滓 (YKU-1) のX線回折プロフィール

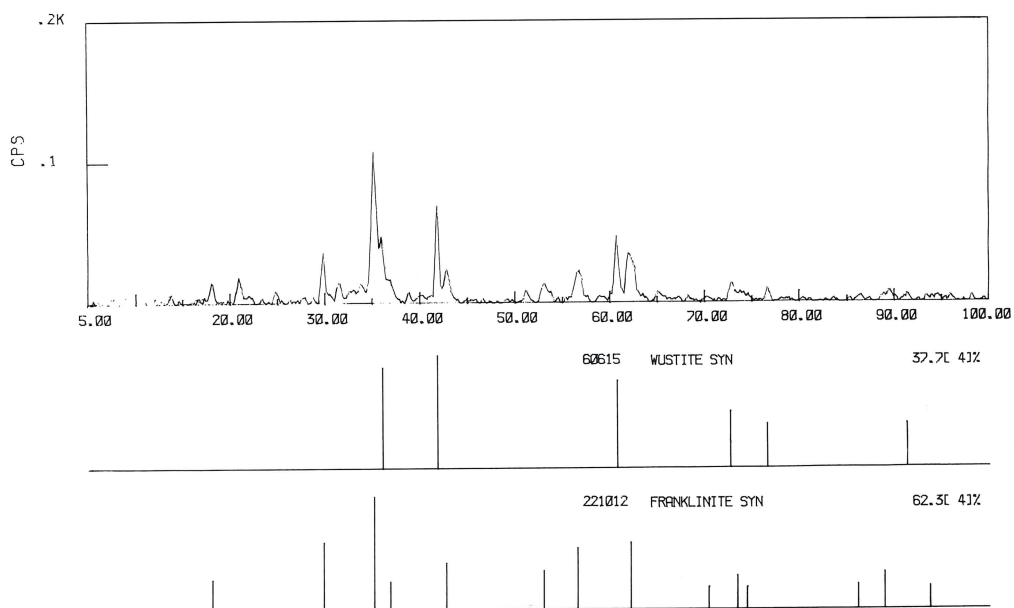


Fig. 2 椀形鍛冶滓 (YKU-4) のX線回折プロフィール

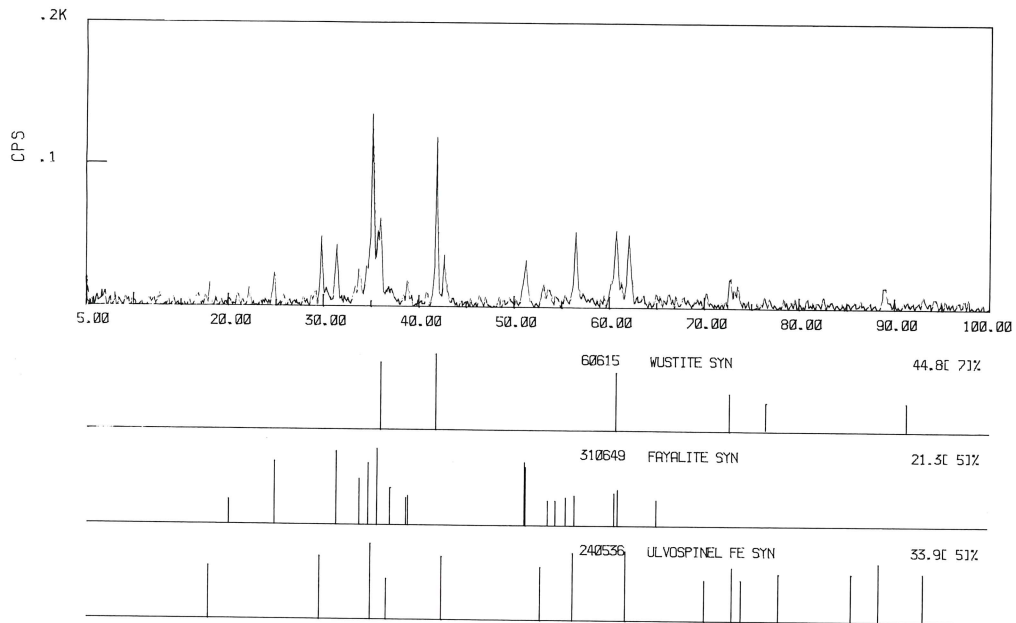


Fig. 3 椀形鉄治滓 (YKU-20) のX線回折プロフィール

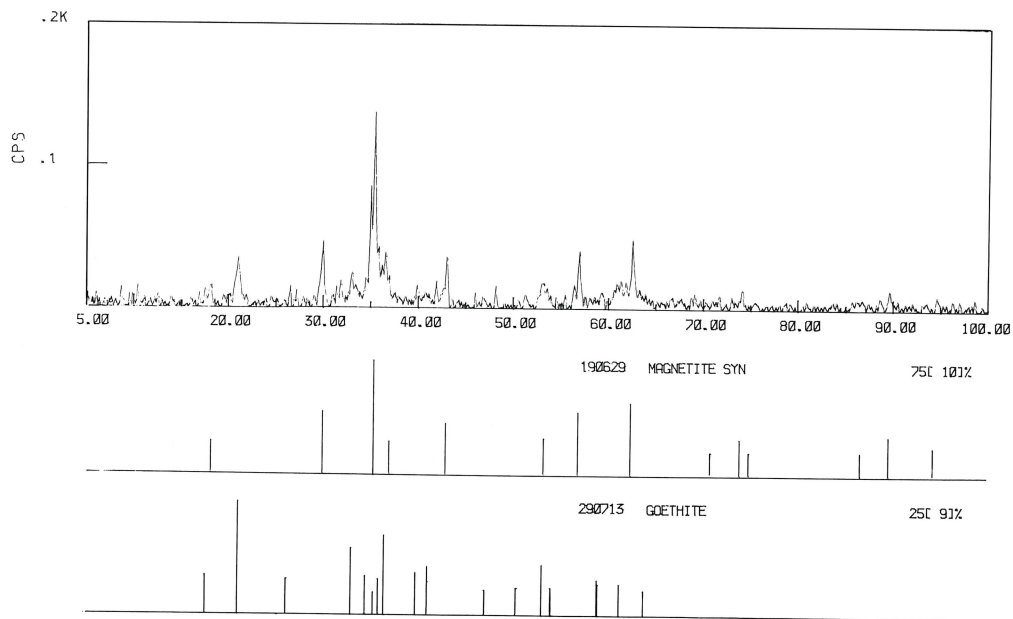
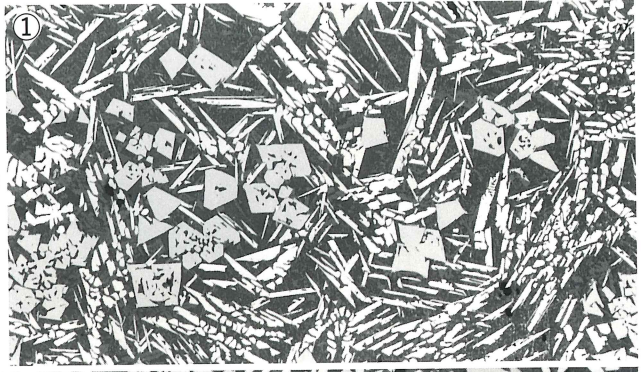


Fig. 4 溶解炉滓 (YKU-27) のX線回折プロフィール

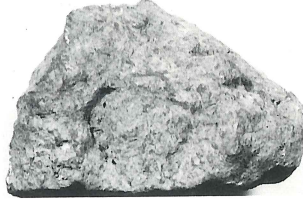
(1) YKU-1  
 H-0区東西トレンチ20cm  
 出土  
 砂鉄製錬滓  
 ①②×100  
 イルミナイト+ウルボスピネル  
 ③×200 硬度圧痕  
 ウルボスピネル：628Hv  
 荷重200g



外観写真1/1.3



(2) YKU-2  
 H-1東西トレンチ-20cm  
 出土  
 精錬鍛冶滓  
 ④×100  
 ⑤×100 ⑥×400  
 ゴースタイト+ウルボスピネル  
 ⑦×100 ⑧×400  
 ゴースタイト周縁析出物  
 微小ウルボスピネル



外観写真1/1.1

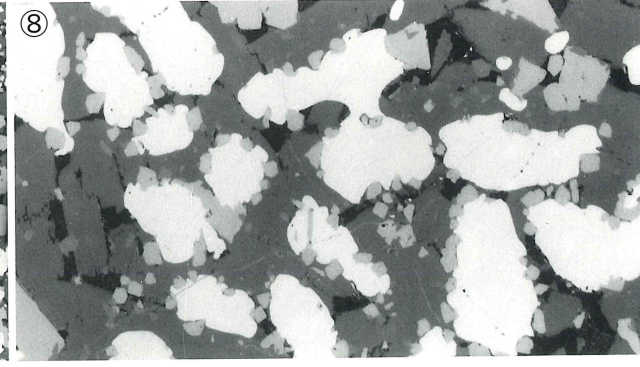
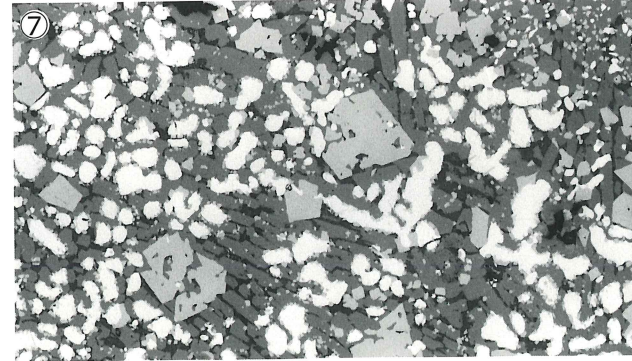
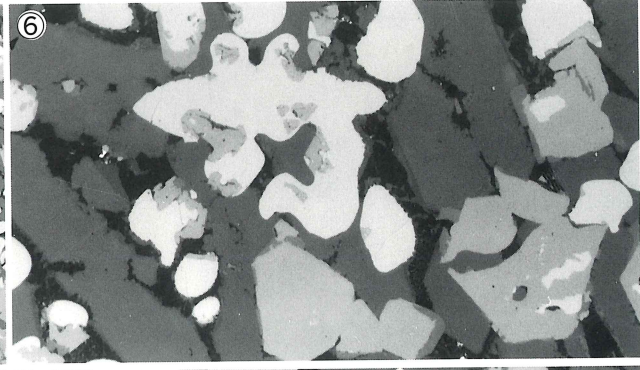
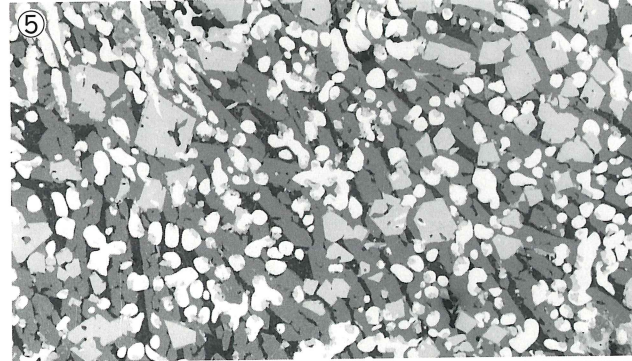
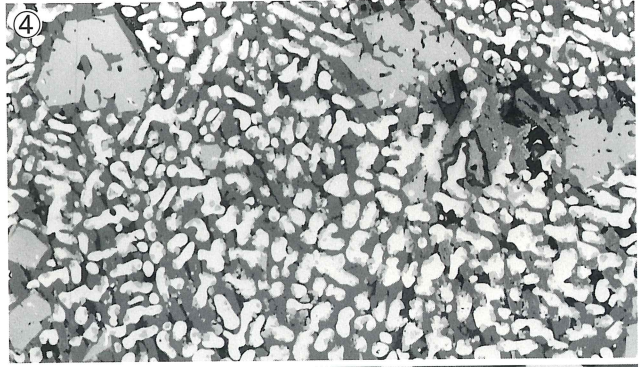
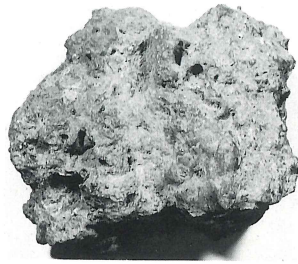


Photo. 1 鉄滓の顕微鏡組織

(3) YKU-3  
G1石畳出土  
精錬鍛冶滓

①×100 ②×400 no etch  
③×400 ピクラルetch  
紐状セメントライト微量  
④⑥×100 ⑤×400  
⑦⑧⑨×200硬度圧痕200g  
⑦ウルボスピネル：701  
Hv⑧ヴスタイト：548  
Hv⑨フェライト：83.1  
Hv



外観写真1/1.7

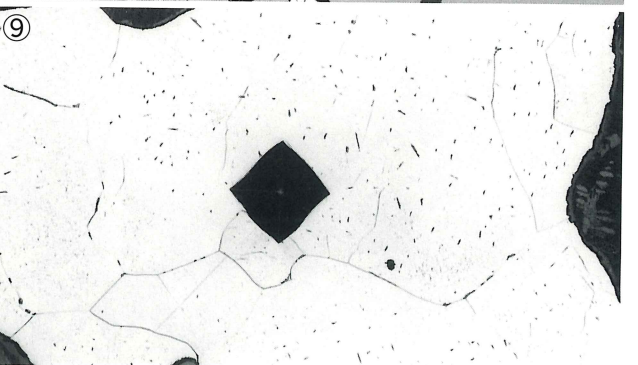
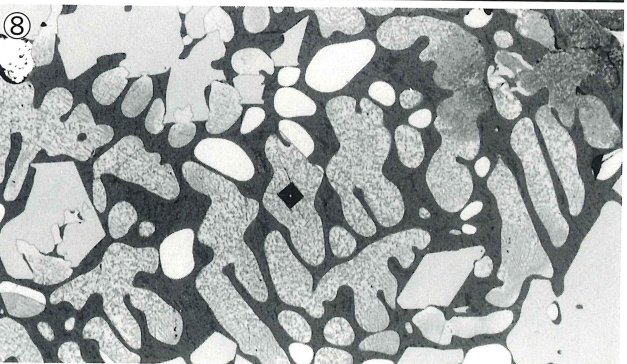
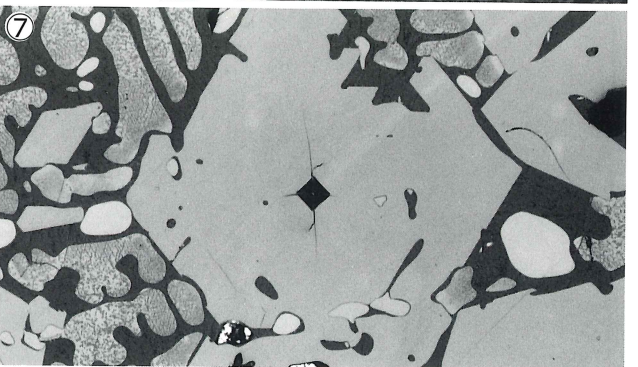
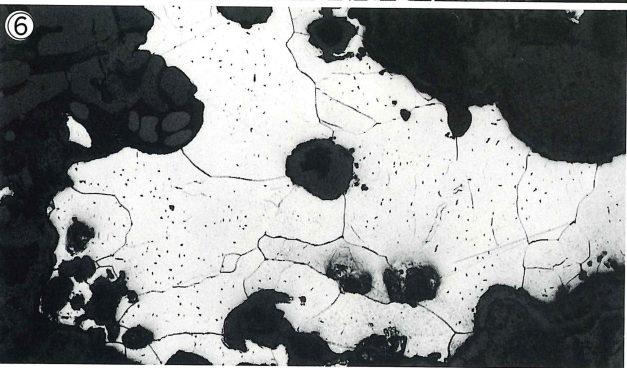
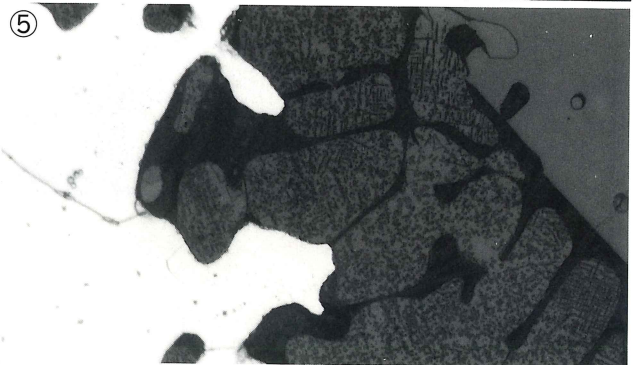
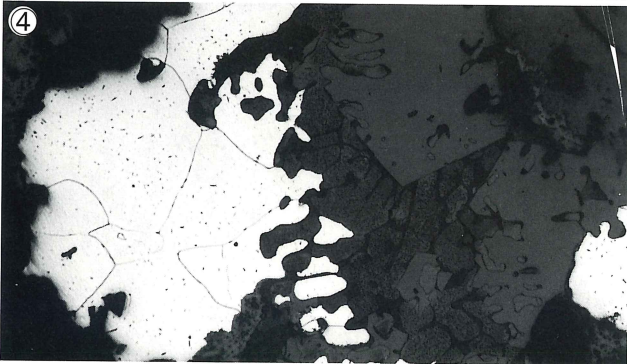
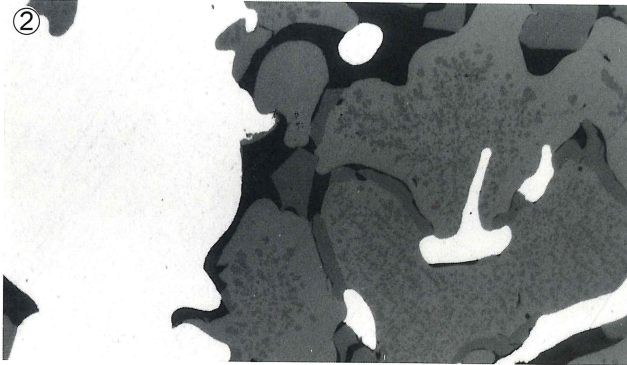
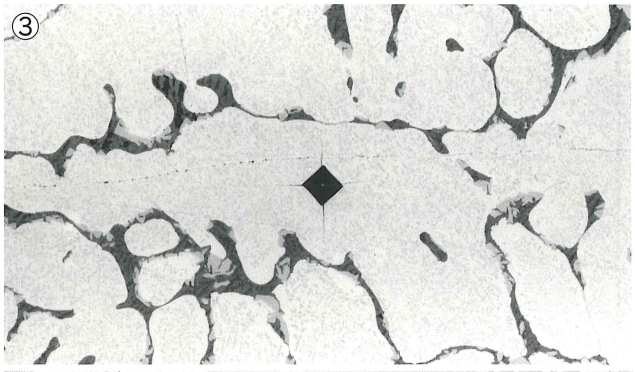
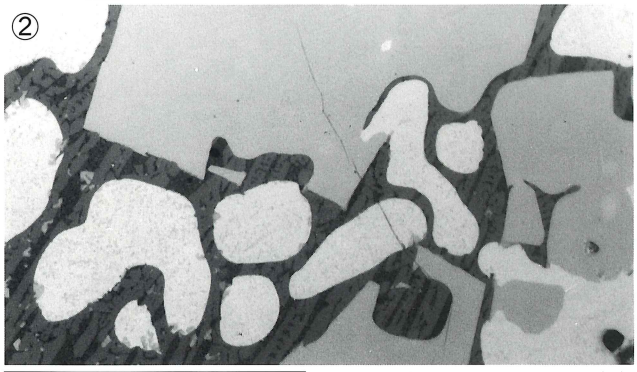
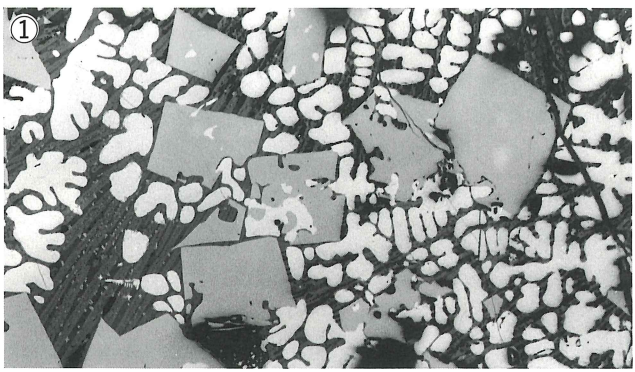


Photo. 2 含鉄鉄滓の顕微鏡組織

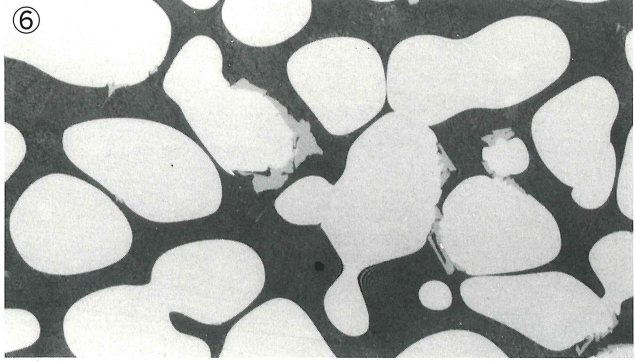
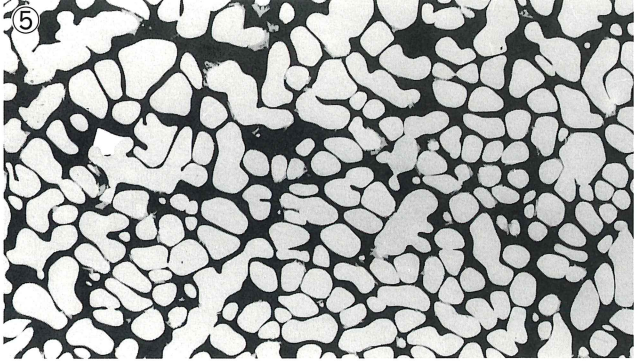
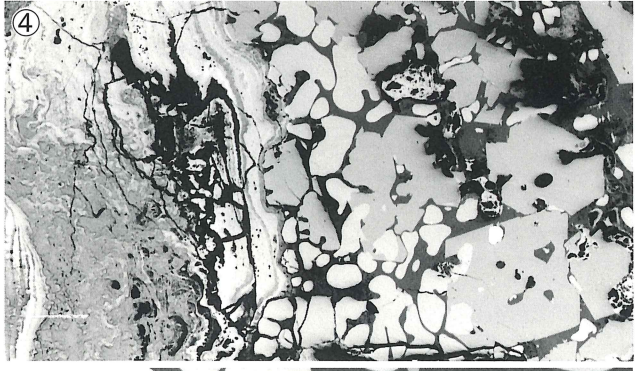
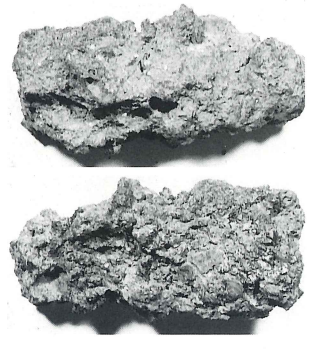
(4) YKU-4  
E 5 出土  
椀形状精錬鍛冶滓  
①×100 ②×400  
ヴスタイト+ウルボスピ  
ネル  
③×200 硬度圧痕200g  
マグネタイト：528Hv  
(X線回折でヴスタイト  
と判定)



外観写真1/1.8



(5) YKU-5  
F 2 崖際出土  
精錬鍛冶滓  
④×100 表層組織  
銹化鉄+ウルボスピ  
ネル+ヴスタイト  
⑤×100 ⑥×400  
ヴスタイト+微小ウル  
ボスピネル  
外観写真1/2.5



(6) YKU-6  
I -2区6.7.8区室町期整  
地層  
グリット出土  
黒鉛化木炭  
(Photo.18に 5 倍マク  
ロ組織)  
⑦×100  
木炭に鉄が置換して、そ  
の鉄は銹化：ゲーサイト  
外観写真1/1.3

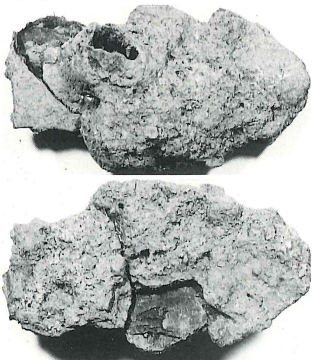
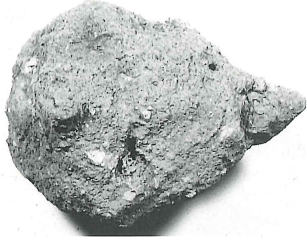
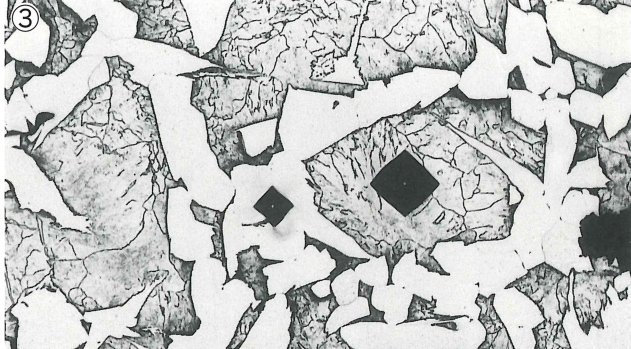
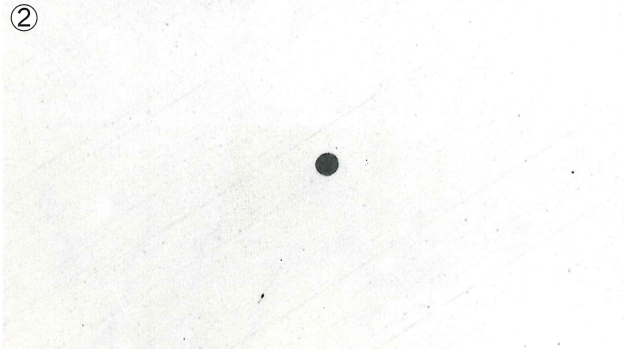
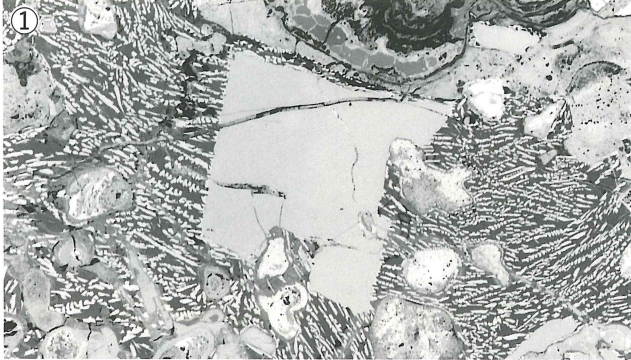


Photo. 3 鉄滓と黒鉛化木炭の顕微鏡組織

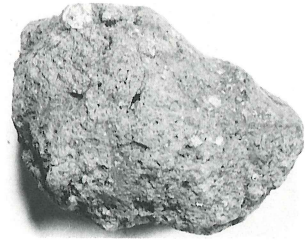
(7) YKU-7  
E 5 出土  
製錬鉄塊系遺物  
①×100 表皮スラグ  
ウルボスピネル+イルミ  
ナイト  
②×400 非金属介在物  
③×200硬度圧痕  
左：フェライト：124Hv  
荷重50g  
右：パーライト：186Hv  
荷重200g



外観写真1/1.8



(8) YKU-8  
E 5 出土  
鉄塊系遺物  
④×100 表皮スラグ  
ウルボスピネル+ヴスタ  
イト  
⑤×100 ⑥×400ピクラ  
ルetch  
紐状セメントタイト  
⑦×100ナイトルetch、フ  
ェライト  
⑧×200硬度圧痕荷重200g  
フェライト：136Hv



外観写真×1.2

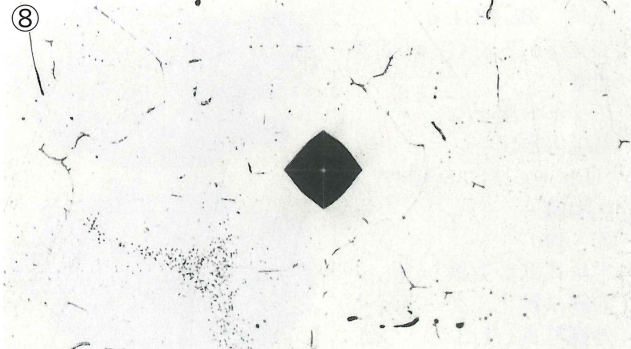
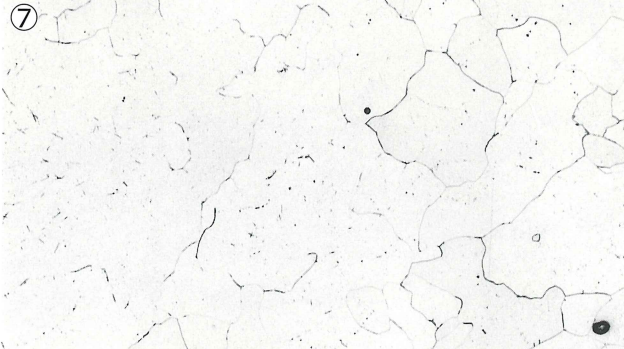
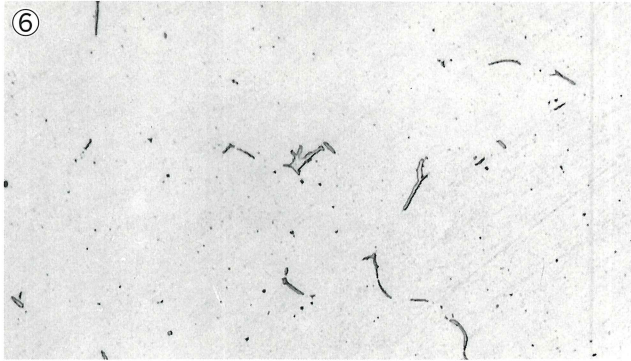
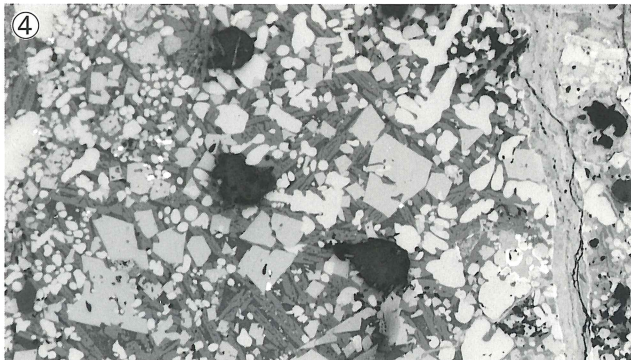
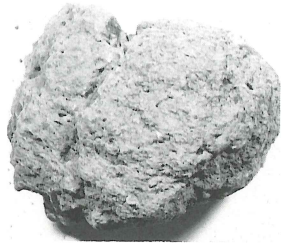
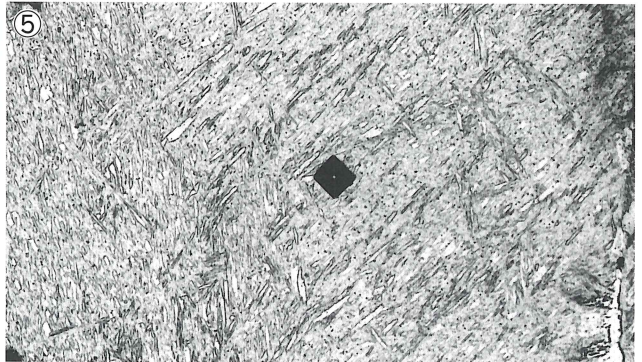
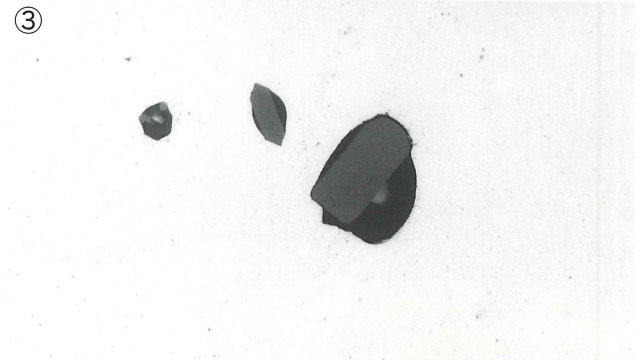
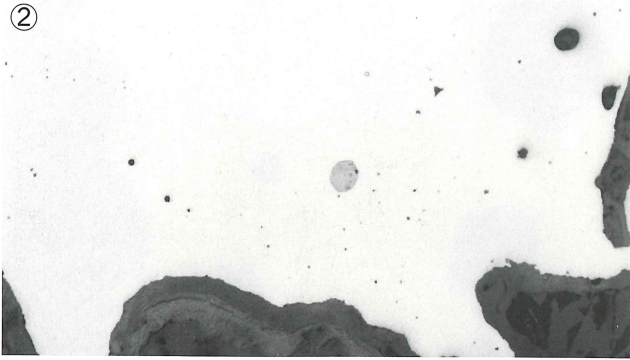


Photo. 4 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

(9) YKU-9  
 I-2 石垣出土  
 鉄塊系遺物  
 ①×100 表皮スラグ  
 シュードブルーカイト+  
 ヴスタイト  
 ②③×400 非金属介在物  
 ④×100 ナイタルetch  
 マルテンサイト：(水中  
 冷却)  
 ⑤×200硬度圧痕荷重200g  
 マルテンサイト：450Hv



外観写真1/1



(10) YKU-10  
 I-2 石垣出土  
 鉄塊系遺物  
 ⑥×400 非金属介在物  
 ⑦×100 ナイタルetch  
 マルテンサイトと微細パーライト  
 ⑧×200硬度圧痕荷重200g  
 左：微細パーライト：  
 341Hv  
 右：マルテンサイト：  
 374Hv



外観写真×1.2

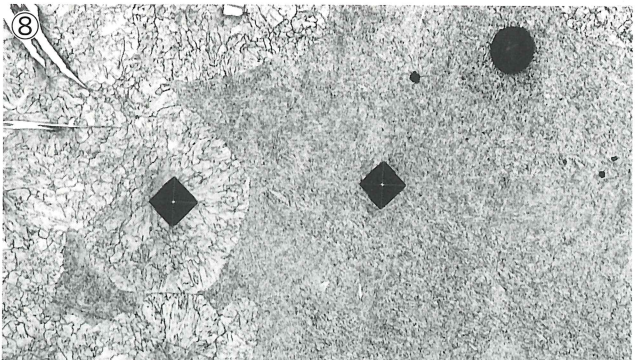
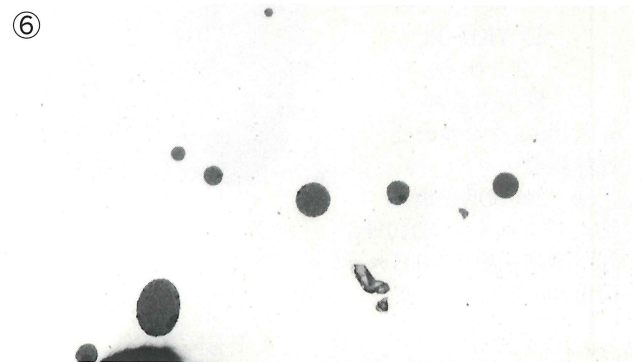
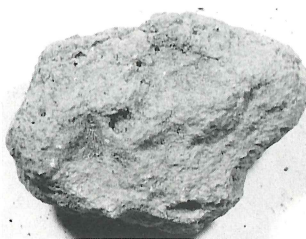
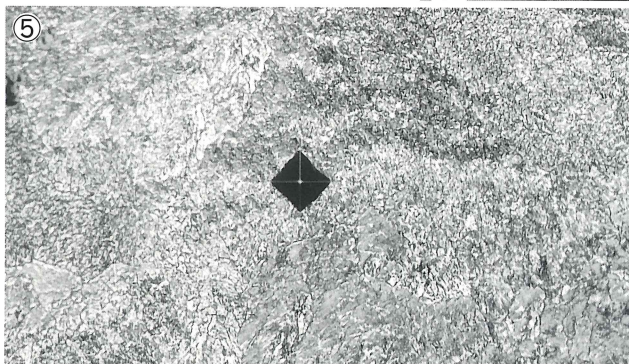
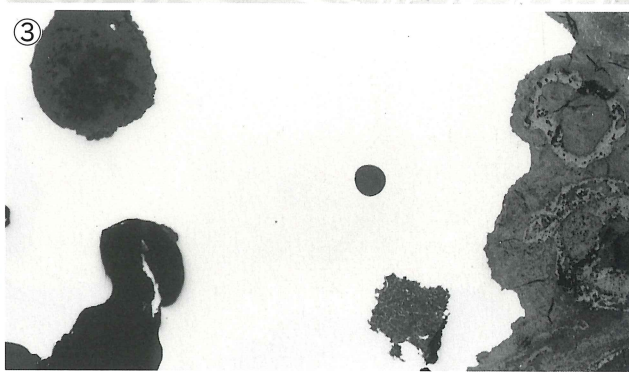
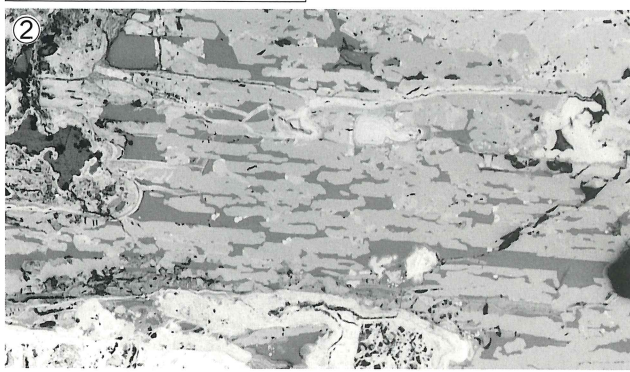
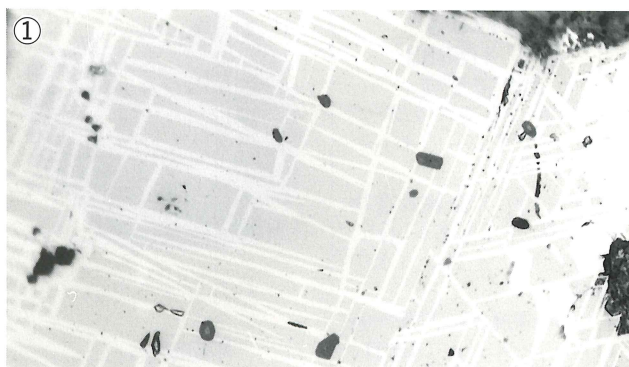


Photo. 5 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

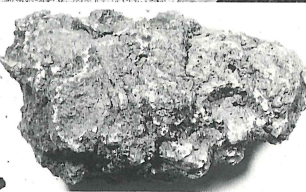
(11) YKU-11  
 I-2 石垣出土  
 鉄塊系遺物  
 ①×400 砂鉄格子組織  
 ②×100 表皮スラグ  
 イルミナイト  
 ③×400 非金属介在物  
 ④×100 ピクラルetch  
 ⑤×200硬度圧痕荷重200g  
 パーライト：228Hv



外観写真×1.2



(12) YKU-13  
 F 2 出土  
 鉄塊系遺物  
 ⑥×100ピクラルetch  
 過熱組織  
 ⑦⑧×200硬度圧痕  
 ⑦：パーライト：310Hv  
 ⑧：過熱組織：341Hv  
 荷重200 g



外観写真1/1.2

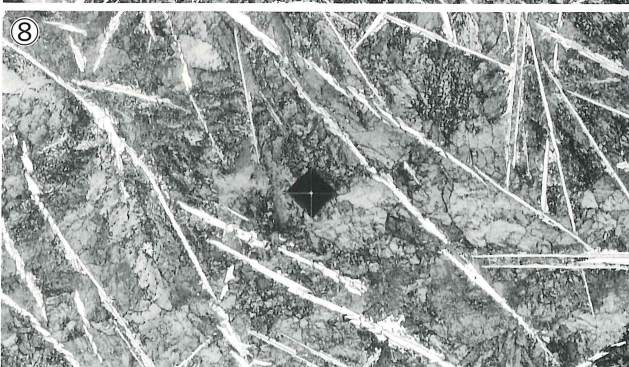
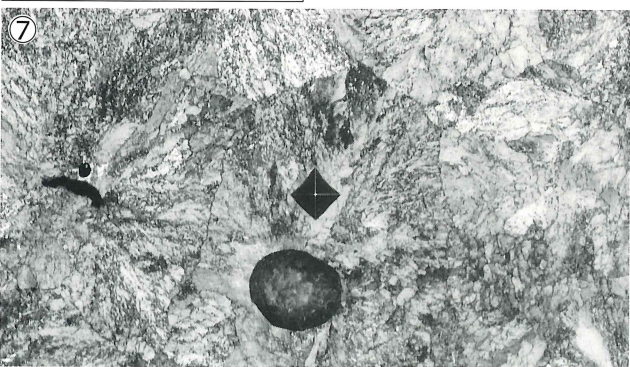
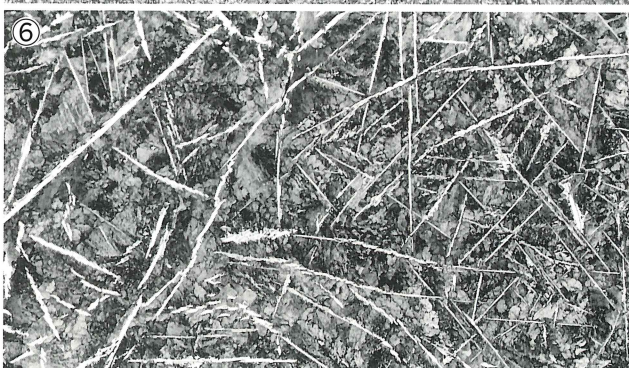


Photo. 6 鉄塊系遺物の顕微鏡組織



(13) YKU-12

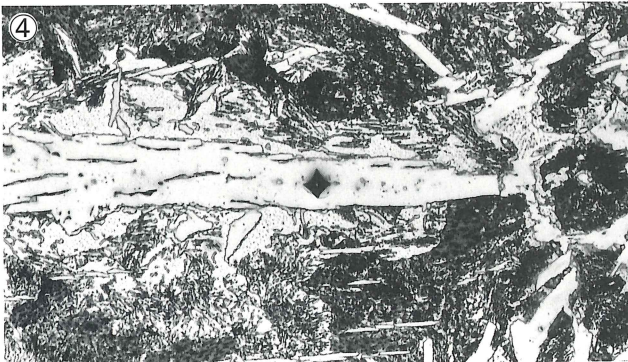
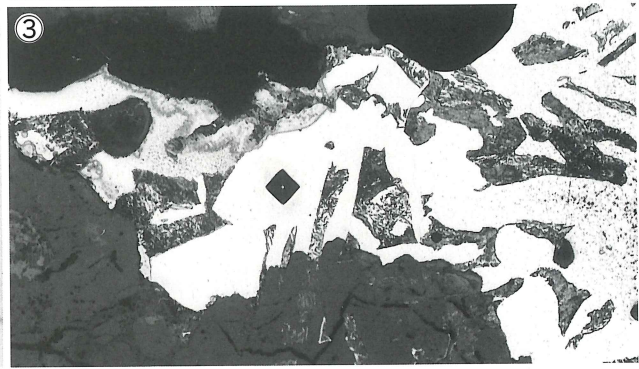
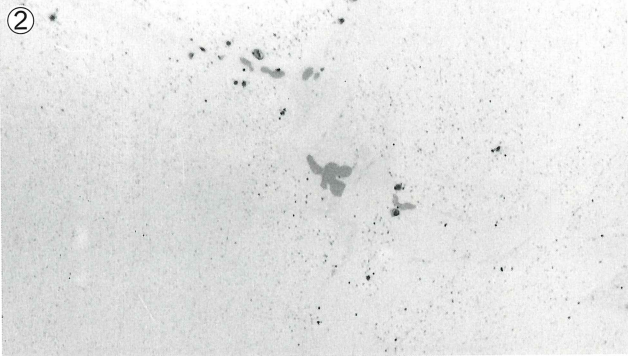
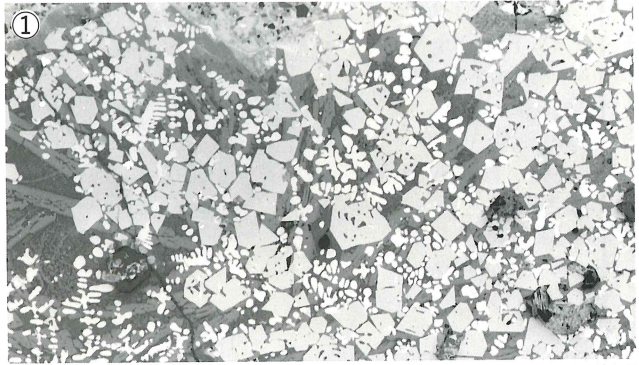
F 2 出土

鉄塊系遺物

- ①×100 表皮スラグ
- ②×400 非金属介在物
- ③④⑤×200 硬度圧痕
- ③フェライト：167Hv 荷重50g
- ④セメントイト：508Hv 荷重100g
- ⑤パーライト：251Hv 荷重100g



外観写真1/1.1

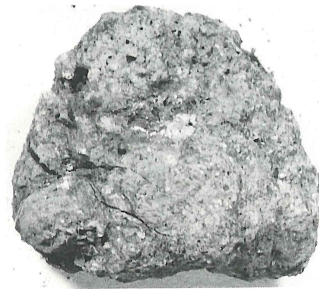


(14) YKU-15

F 4 出土

鉄塊系遺物

- ⑥⑦×100 表層付着鍛造剝片
- ⑧×200 ピクルルetch 硬度圧痕 荷重200g
- パーライト：198Hv



外観写真×1.5

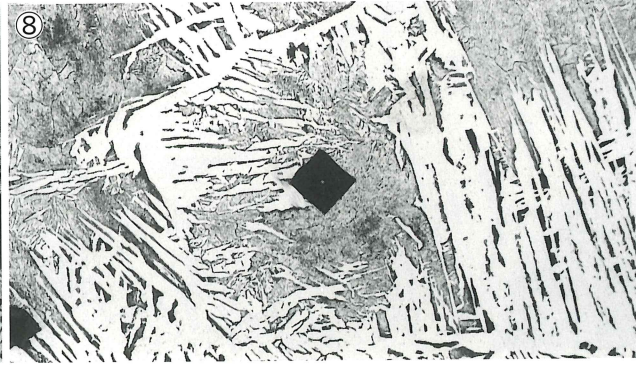
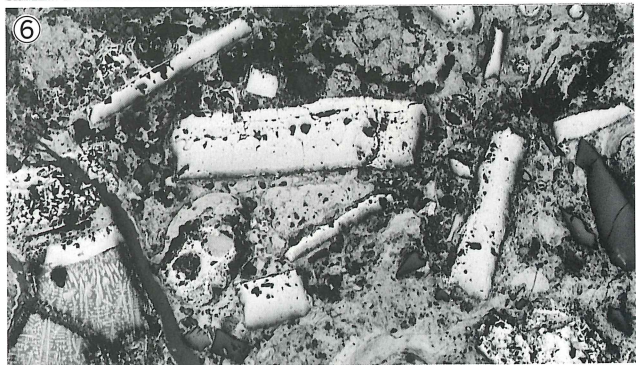


Photo. 7 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

(15) YKU-14

F 4 出土

鉄塊系遺物

①②③④×100

表層付着鍛造剝片

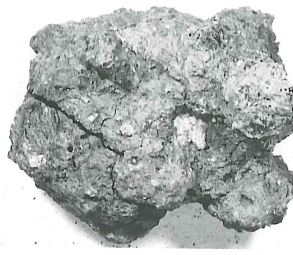
⑤×100 表皮スラグ：  
ヴスタイト

⑥×100 ⑦⑧×400

パーライト少量析出

⑨×200 硬度圧痕荷重200g

フェライト：110Hv



外観写真1/1.1

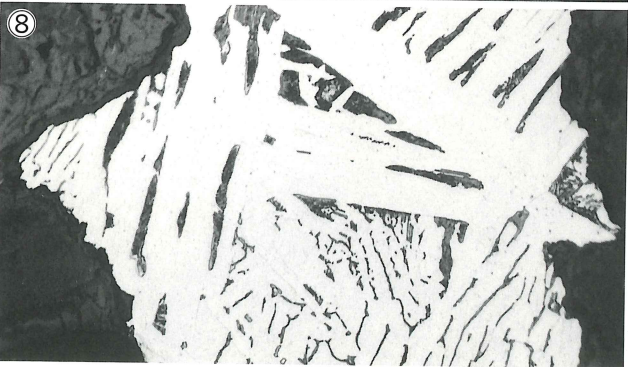
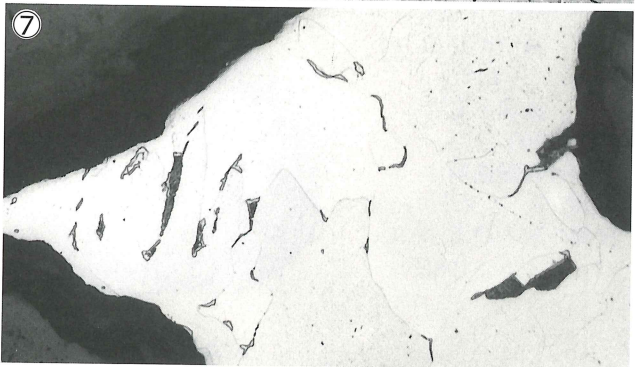
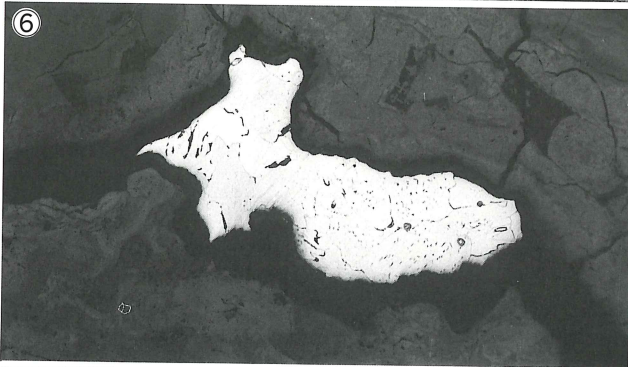
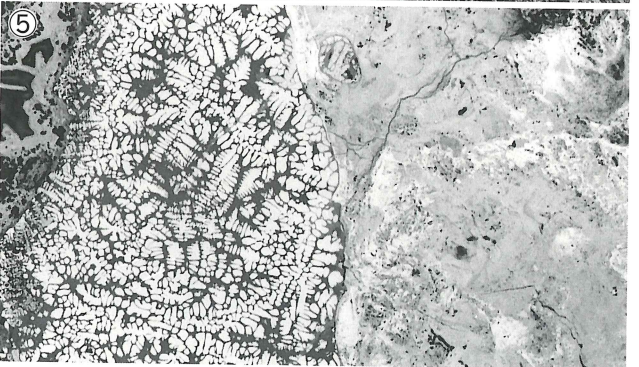
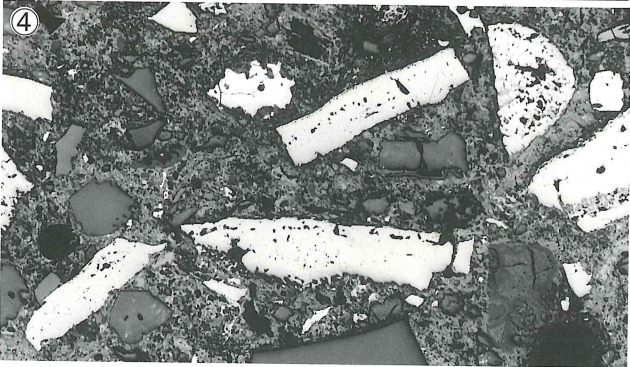
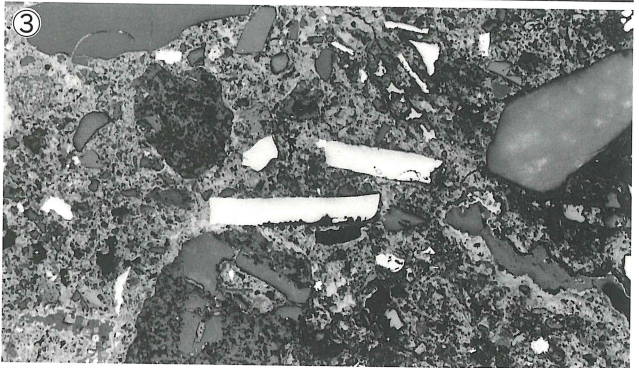


Photo. 8 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

(16) YKU-16

F 4 出土

鉄塊系遺物

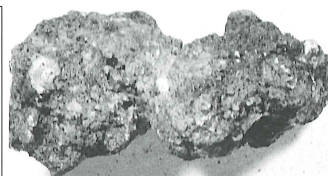
①表皮スラグと付着鍛造  
剥片

①×100 ②×400

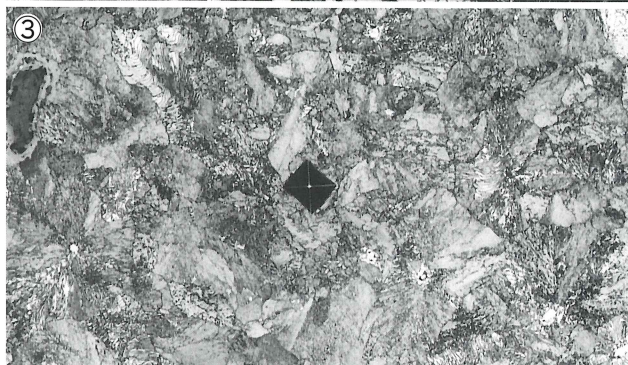
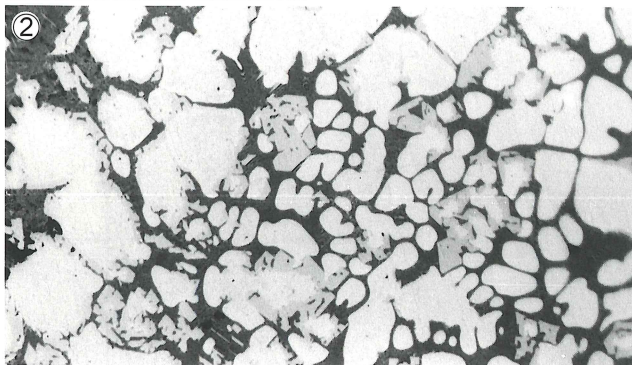
②は①の拡大

③×200硬度圧痕荷重200g

パーライト：296Hv



外観写真×1.2



(17) YKU-17

F 4 出土

鉄塊系遺物

④⑤×100

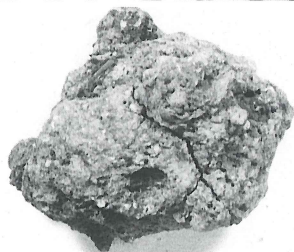
付着鍛造剥片と表皮スラ  
グ

⑥×400 ピクラルetch  
パーライト

⑦×100 ナイタルetch

⑧×200硬度圧痕荷重200g

フェライト：155Hv



外観写真 1.6

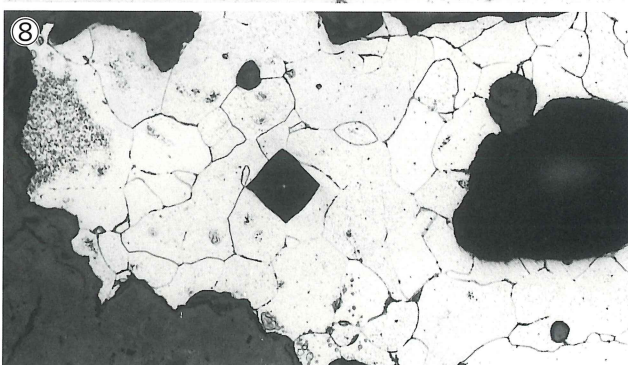
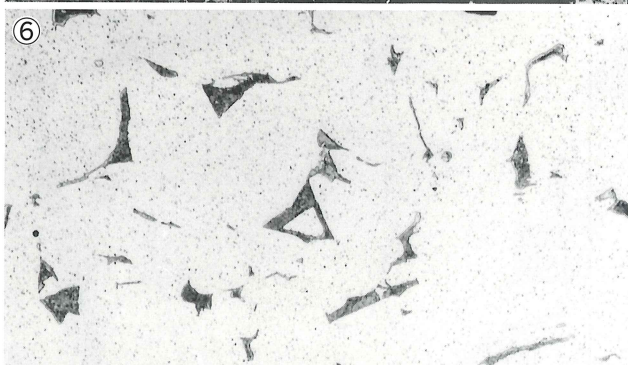


Photo. 9 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

(18) YKU-18

F 4 出土

鉄塊系遺物

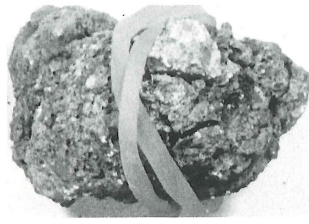
①×100 鍛造剥片

②×100 ナイタルetch

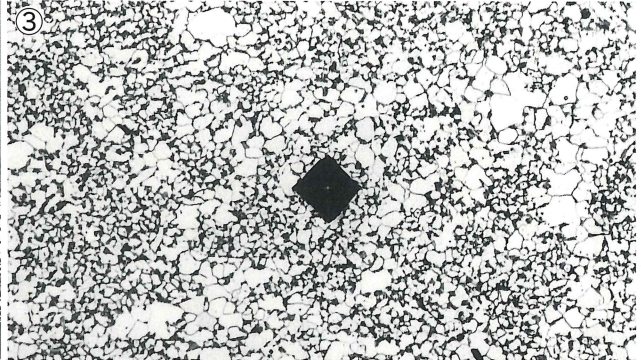
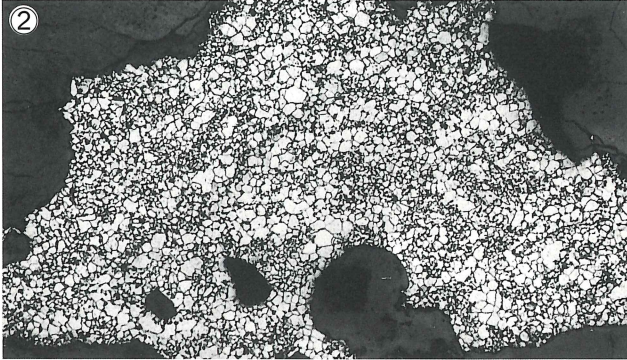
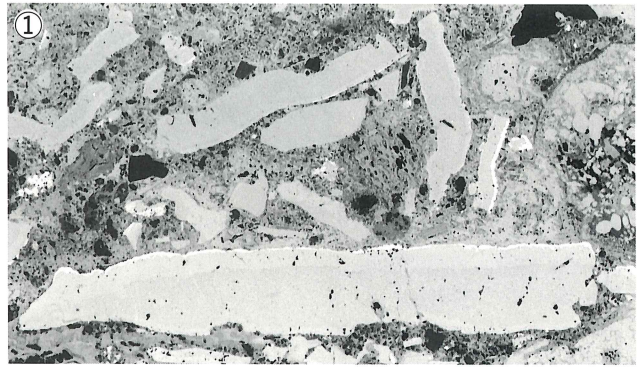
フェライト結晶粒

③×200硬度圧痕

179Hv荷重200g



外観写真×2.0



(19) YKU-19

G 2 出土

含鉄精錬鍛冶滓

④×100 表皮スラグ

ヴスタイトとウルボスピ

ネル

⑤×100 ⑥×400ピクラ

ルetch

フェライト中の微量パー

ライト

⑦×100 ナイタルetch

⑧×200硬度圧痕

フェライト：81.6Hv荷

重200g



外観1/4.2

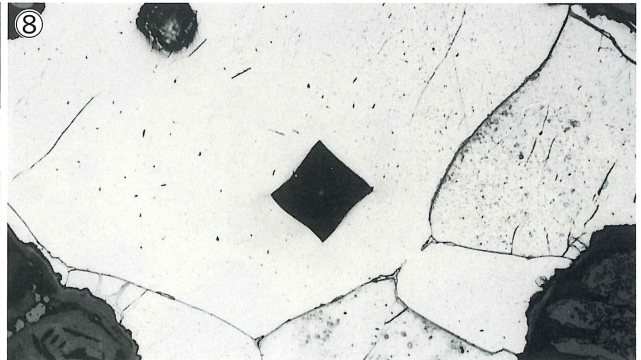
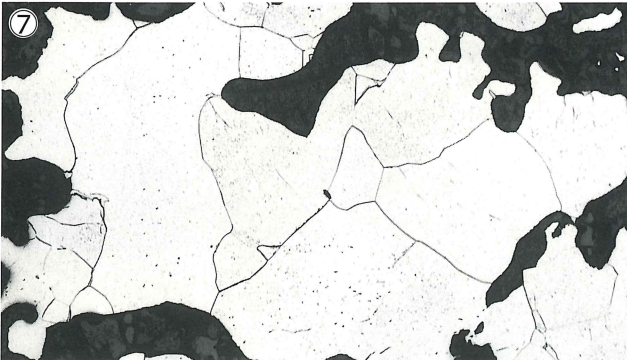
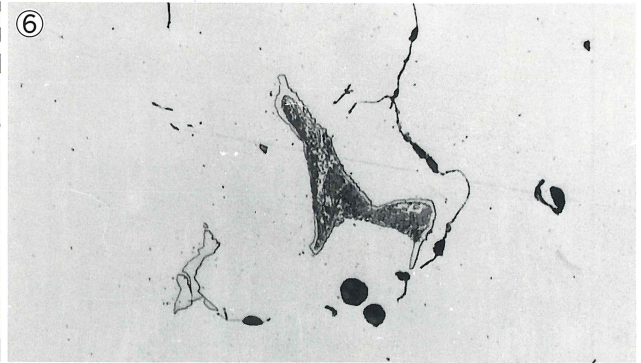
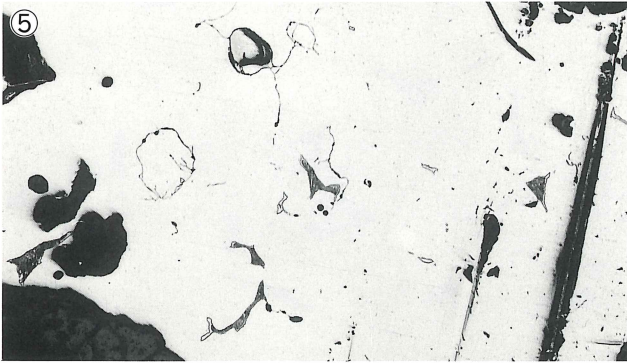
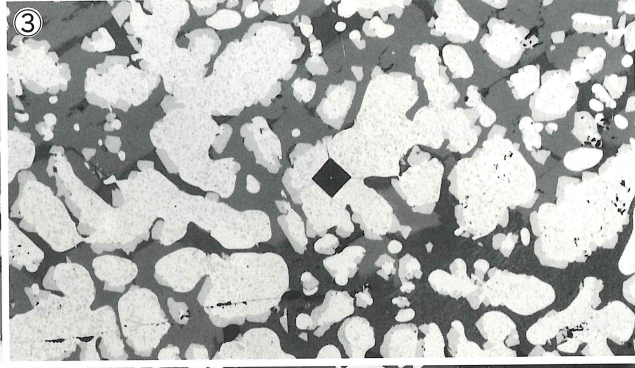
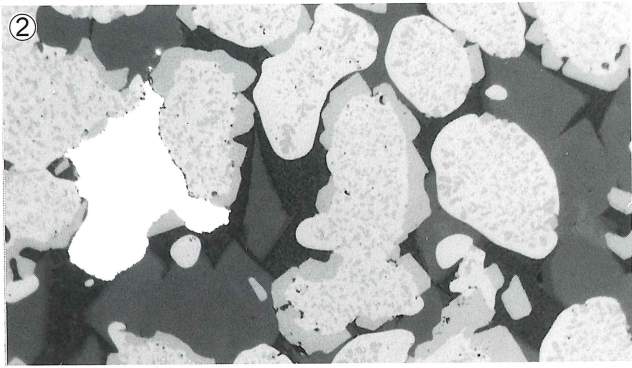
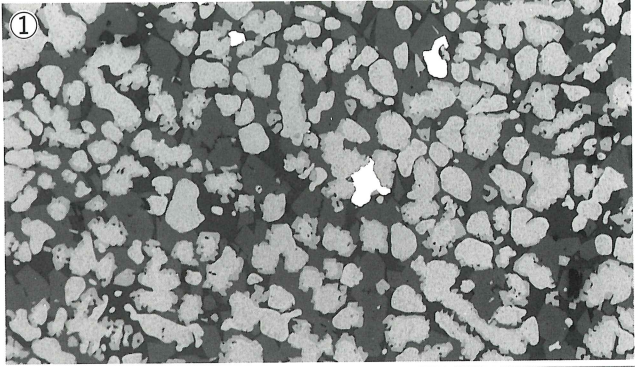
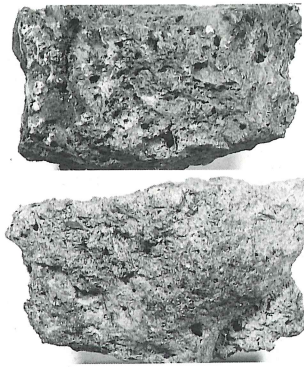


Photo. 10 鉄塊系遺物と含鉄鉄滓の顕微鏡組織

(20) YKU-20  
 G 2 出土  
 精錬鍛冶滓  
 ①×100 ②×400  
 ヴスタイトと粒内析出物  
 少量の金属鉄を含む  
 ③×200硬度圧痕  
 ヴスタイト：528Hv荷重  
 200g  
 外観写真1/1.8



(21) YKU-21  
 鍛冶遺構No. 3  
 鍛錬鍛冶滓  
 ④×100  
 ヴスタイト  
 外観写真1/2.2



(22) YKU-22  
 F 4 出土  
 鍛錬鍛冶滓  
 ⑤×100 鍛造剝片  
 ⑥×100 ⑦×100  
 ヴスタイト+ウルボスピ  
 ネル  
 外観写真1/1.1

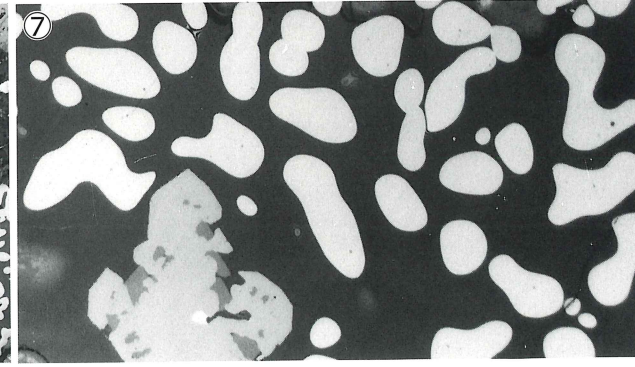
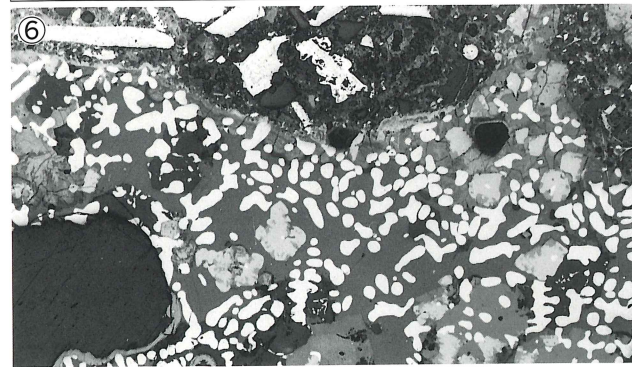
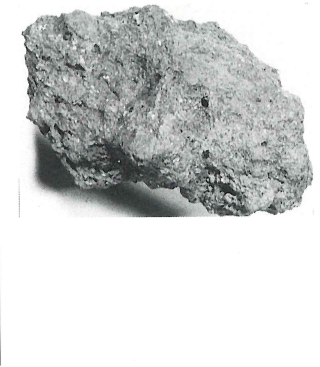
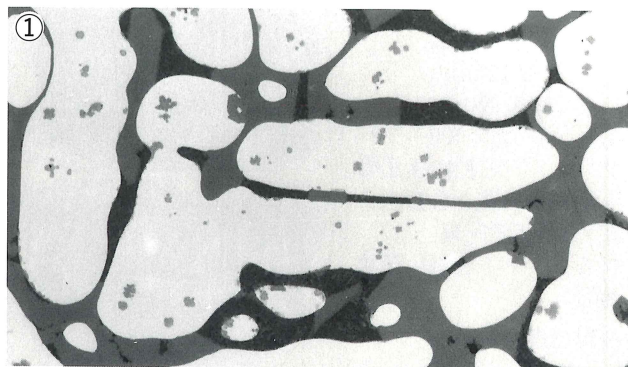


Photo. 11 鉄滓の顕微鏡組織

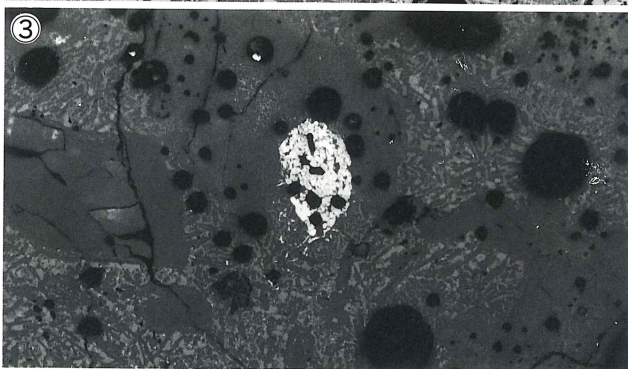
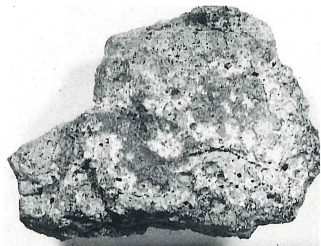
(23) YKU-23  
G0・G1出土  
鍛冶系滴下滓  
(鍛錬鍛冶滓)  
①×400  
ヴスタイト (粒内析出物  
はヘーシナイト： $\text{FeO} \cdot$   
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ である。)  
外観写真1/1.1



(24) YKU-24  
F 2 出土  
鍛冶系滴下滓  
(精錬鍛冶滓)  
②×100  
ヴスタイト+ウルボスピ  
ネル  
外観写真1/1.1



(25) YKU-25  
F 2 出土  
羽口先端溶融物  
③×100  
暗黒色ガラス中の半還元  
砂鉄粒子、粘土中の混入  
物であろう。  
外観写真1/1.25



(26) YKU-26  
G 2 出土  
軽質滴下滓  
(ガラス質)  
④×100 マグネタイト  
⑤×100 ⑥×400  
半還元砂鉄粒子  
外観写真1/1.3

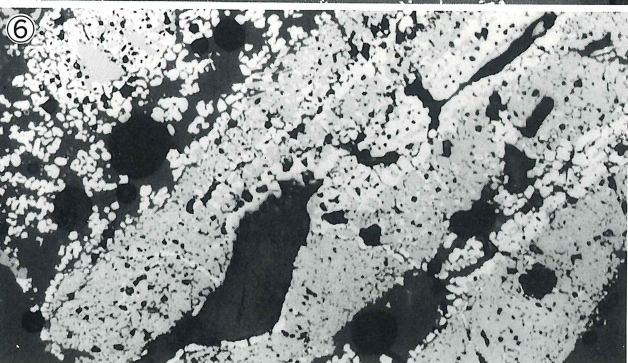
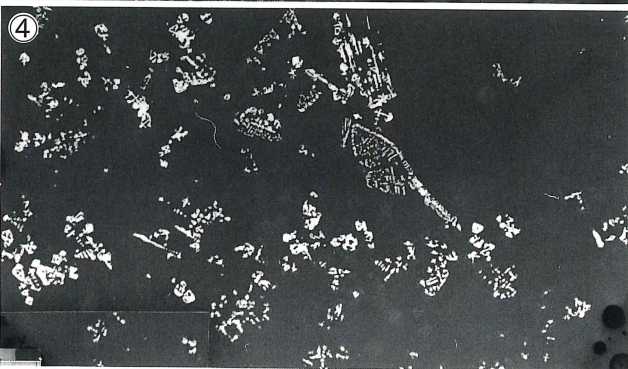
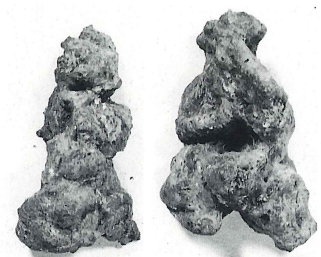
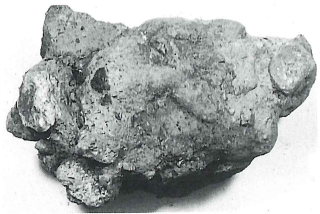
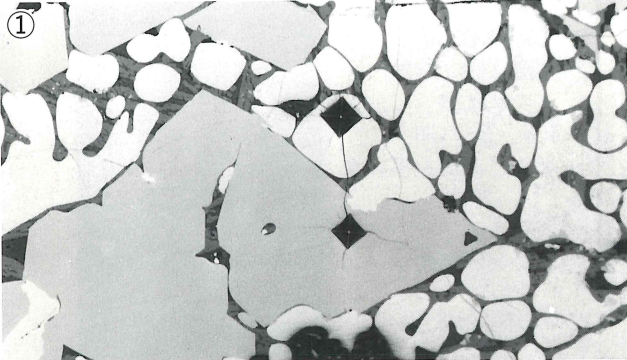


Photo. 12 滴下滓、羽口先端溶融物の顕微鏡組織

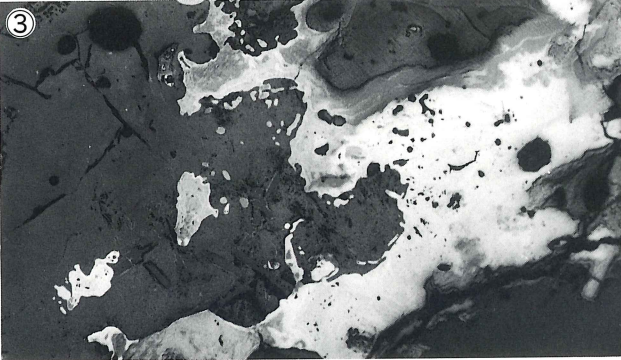
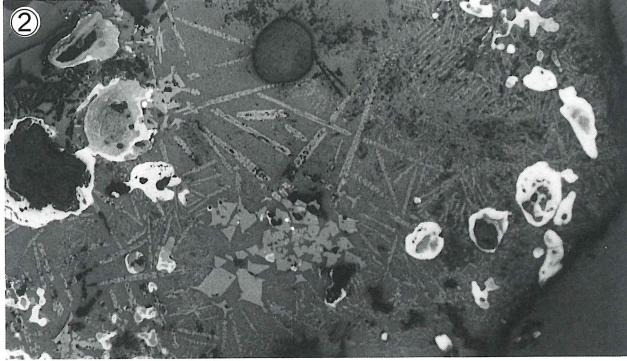
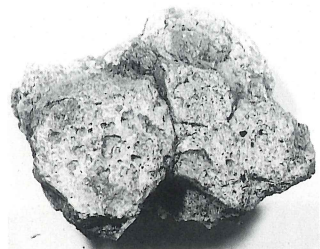
(27) YKU-27  
 F6.14.15.19.20.-40cm  
 出土  
 溶解炉滓  
 ①×200硬度圧痕  
 上：ヴスタイト：441Hv  
 下：ウルボスピネル：  
 701Hv  
 荷重200g



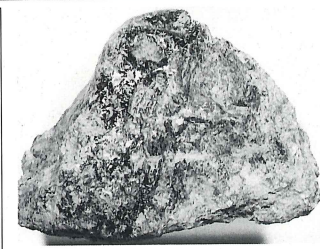
外観写真1/2.0



(28) YKU-28  
 E 5 出土  
 溶解炉炉壁ガラス  
 ②×100  
 暗黒色ガラス質スラグ中  
 の微量ウルボスピネル、  
 ファイヤライト  
 ③④×100  
 銹化鉄（ゲーサイト）  
 外観写真1/1.7



(29) YKU-29  
 F 3 出土  
 炉壁溶融物  
 (黒色ガラス)  
 ⑤×100 ⑥⑦×400  
 暗黒色ガラス質中の砂鉄  
 粒子、粘土への混入物と  
 微小マグネタイト



外観写真1/1.9

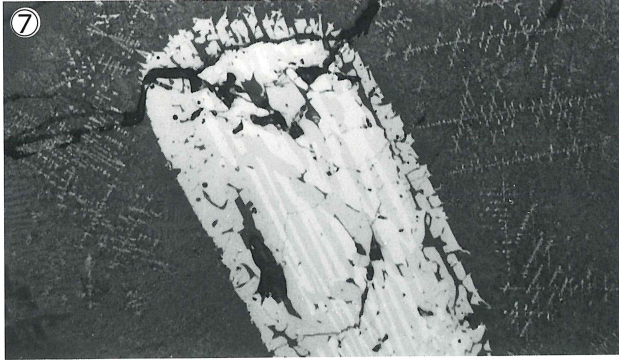
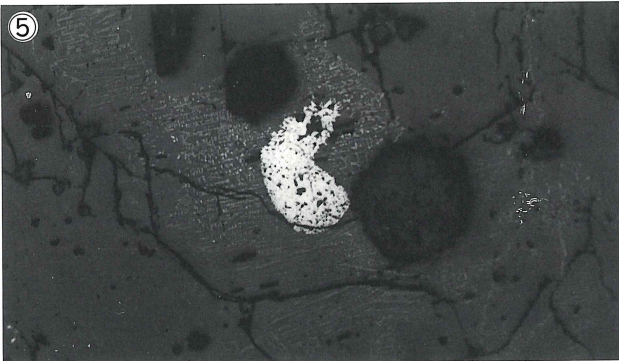


Photo. 13 溶解炉関連遺物の顕微鏡組織

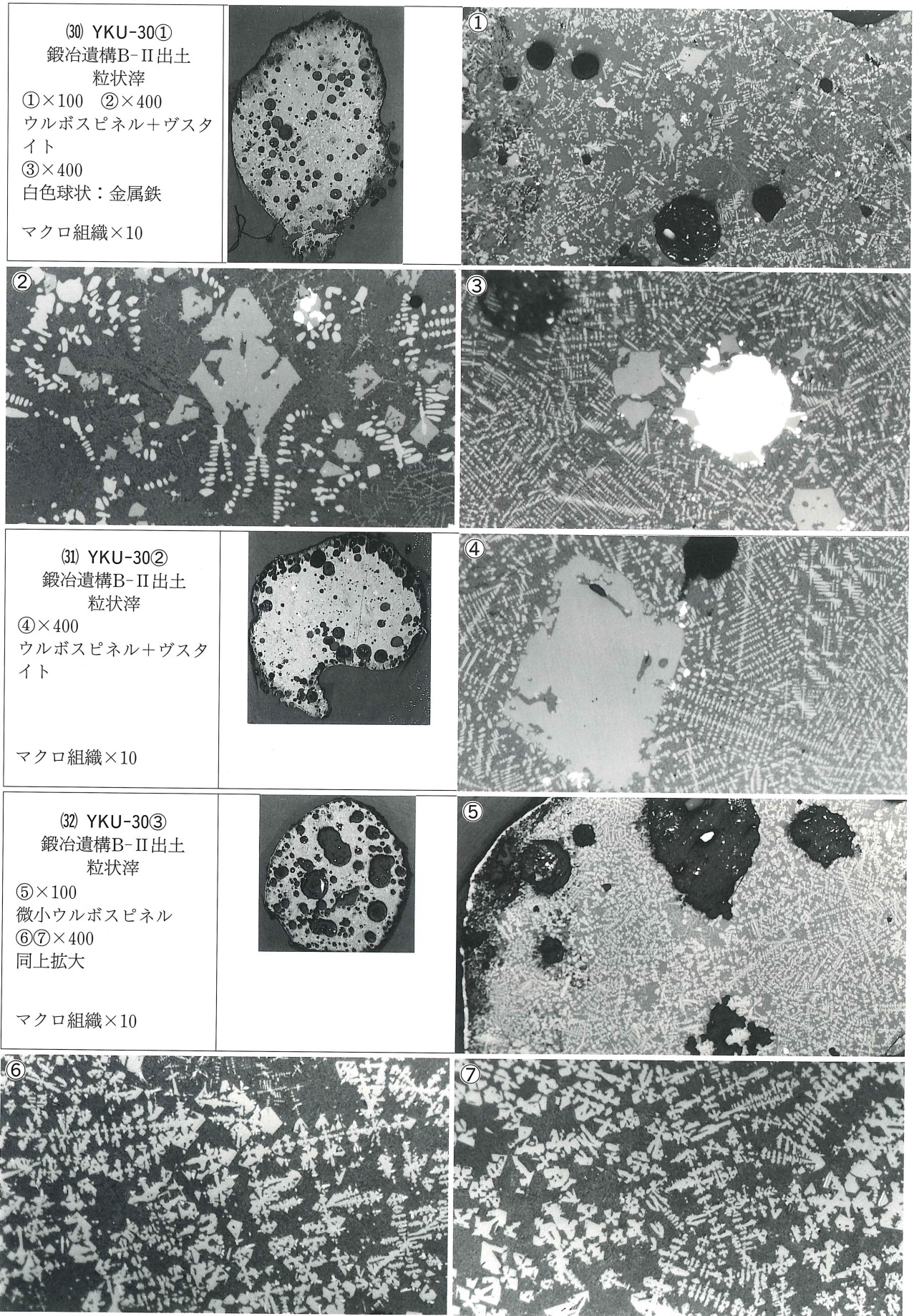


Photo. 14 粒状滓の顕微鏡組織



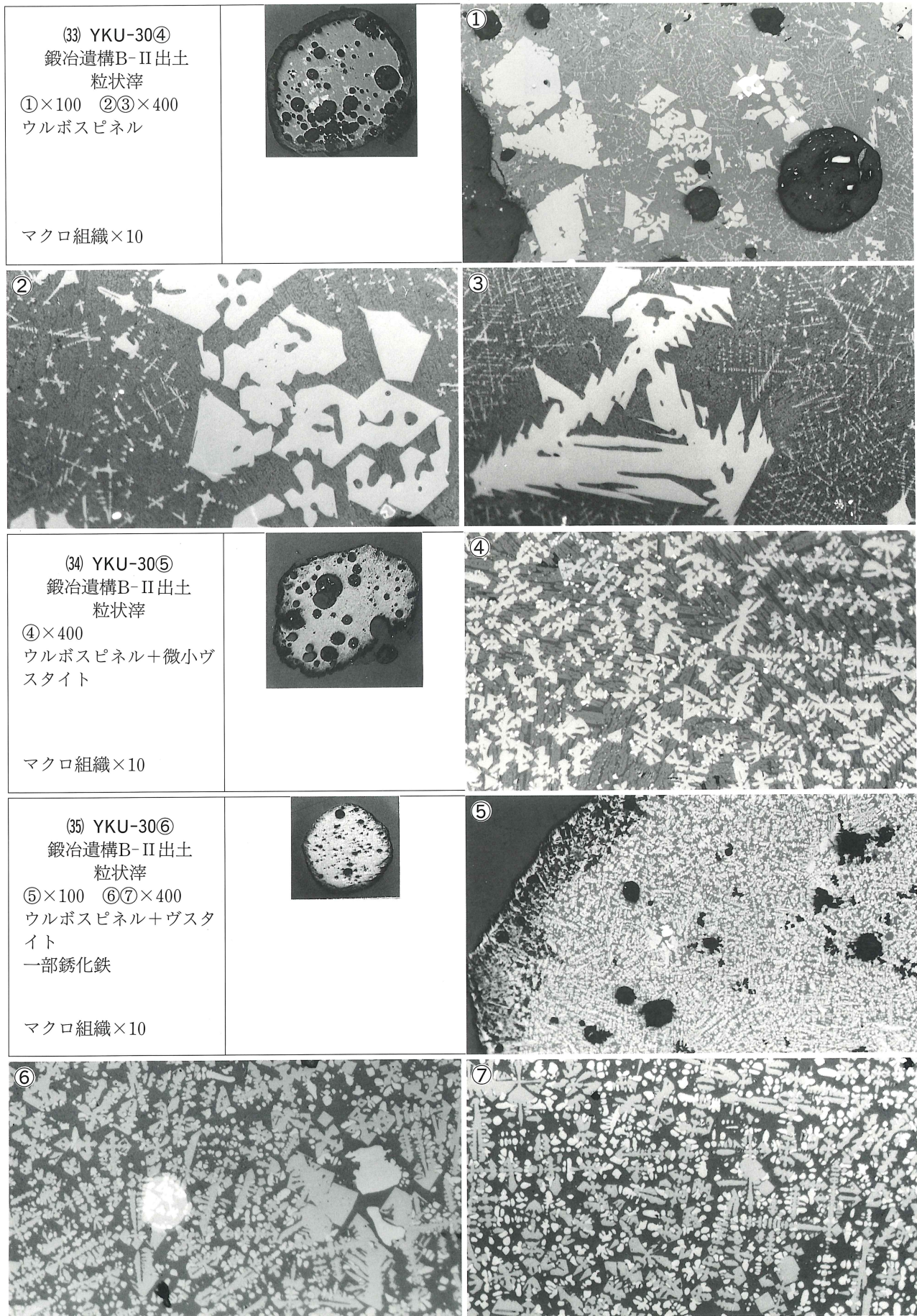


Photo. 15 粒状滓の顕微鏡組織

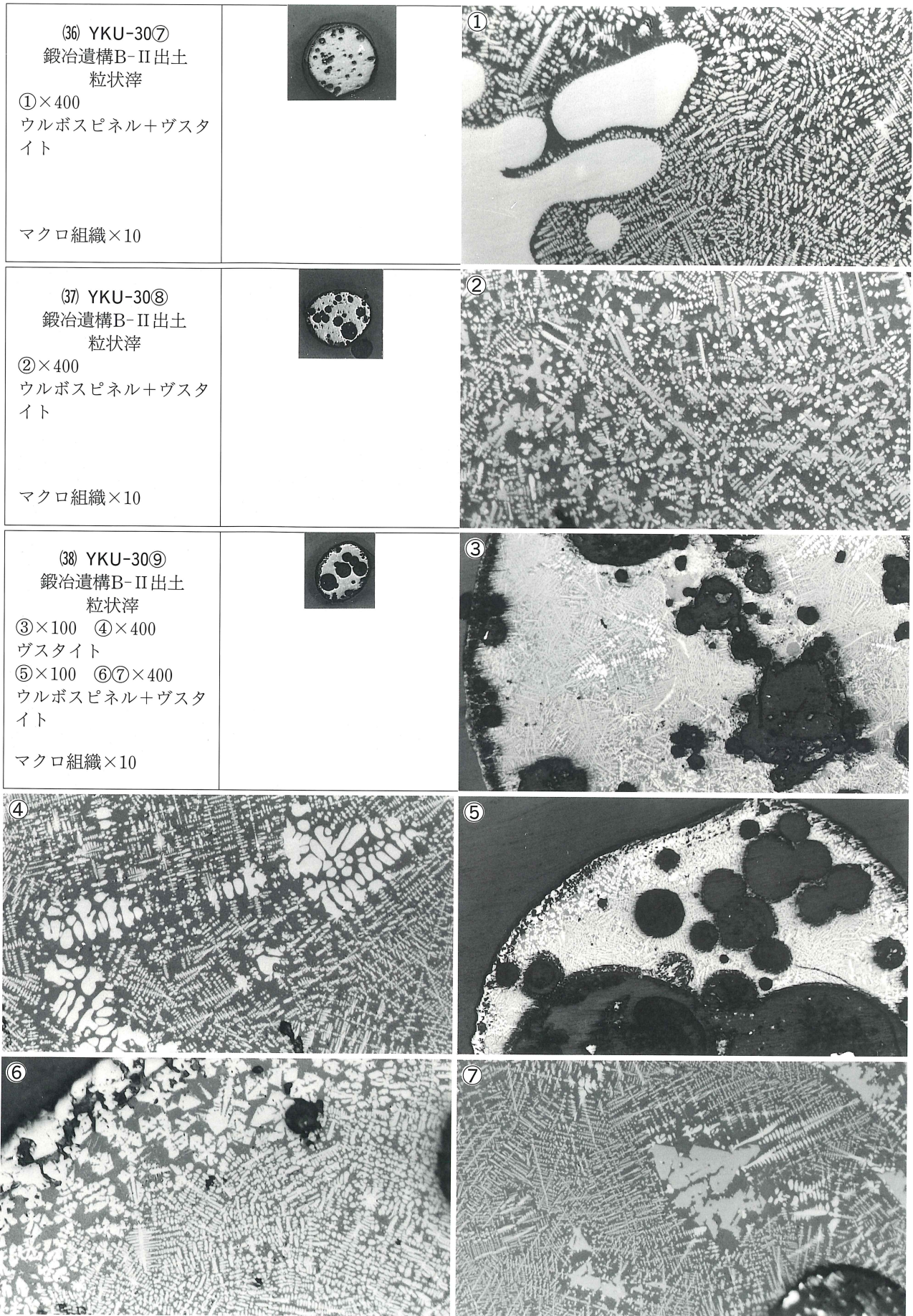


Photo. 16 粒状滓の顕微鏡組織

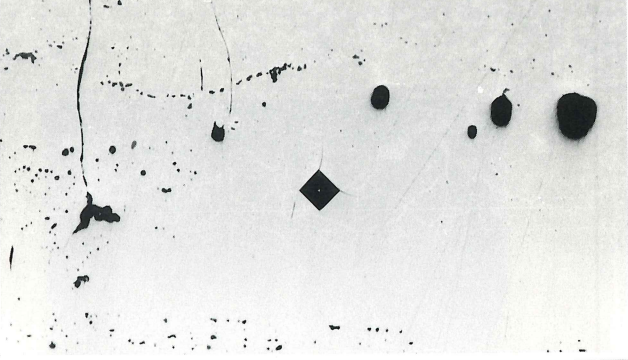
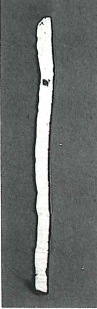
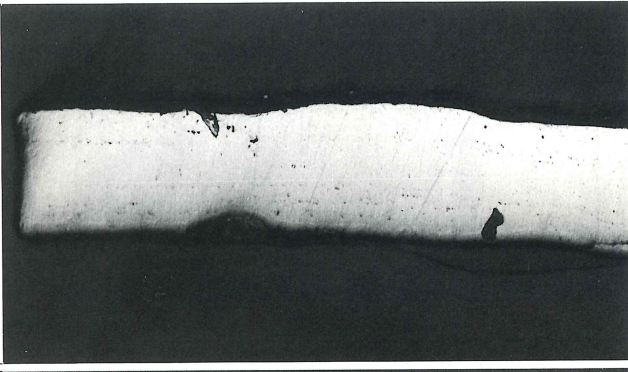



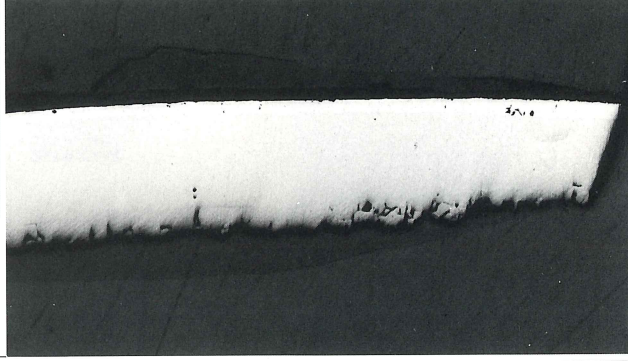


|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>(39) YKU-31①<br/> 鍛冶遺構B-II出土<br/> 鍛造剝片<br/> (4.0~2.8mmサイズ)<br/> ①×200硬度圧痕<br/> ヴスタイト：457Hv<br/> 荷重200g</p> <p>マクロ組織×10</p>            |    |    |
| <p>(40) YKU-31②<br/> 鍛冶遺構B-II出土<br/> 鍛造剝片<br/> (2.8~1.4mmサイズ)<br/> ②×100<br/> 外層：ヘマタイト<br/> 中間層：マグネタイト<br/> 内層：ヴスタイト</p> <p>マクロ組織×10</p> |    |    |
| <p>(41) YKU-31③<br/> 鍛冶遺構B-II出土<br/> 鍛造剝片<br/> (2.8~1.4mmサイズ)<br/> ③×100<br/> 外層：ヘマタイト<br/> 中間層：マグネタイト<br/> 内層：ヴスタイト</p> <p>マクロ組織×10</p> |   |   |
| <p>(42) YKU-31④<br/> 鍛冶遺構B-II出土<br/> 鍛冶剝片<br/> (1.4~0.7mmサイズ)<br/> ④×100<br/> 外層：ヘマタイト<br/> 中間層：マグネタイト<br/> 内層：ヴスタイト</p> <p>マクロ組織×10</p> |  |  |
| <p>(43) YKU-31⑤<br/> 鍛冶遺構B-II出土<br/> 鍛造剝片<br/> (1.4~0.7mmサイズ)<br/> ⑤×400<br/> ウルボスピネル</p> <p>マクロ組織×10</p>                                |  |  |

Photo. 17 鍛造剝片の顕微鏡組織

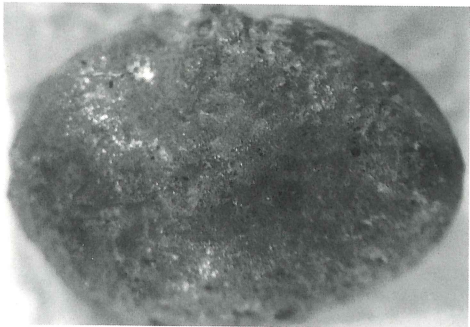
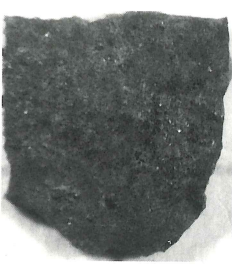
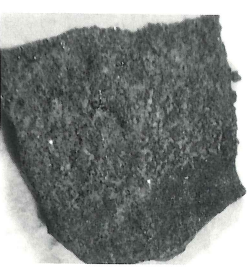
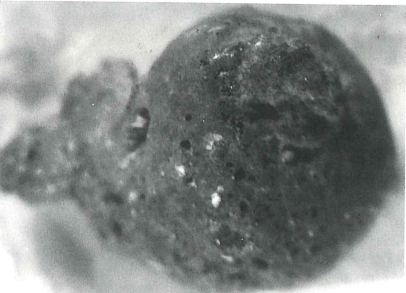
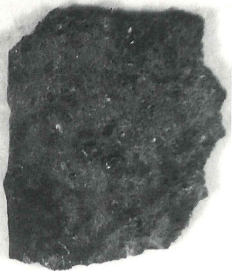
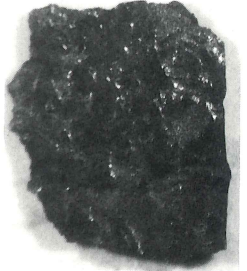
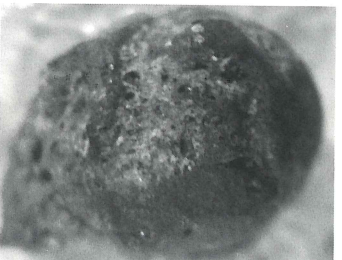
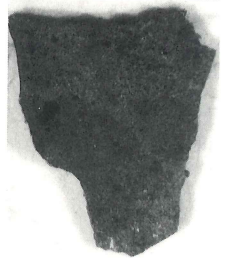

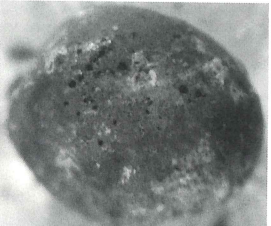
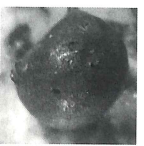
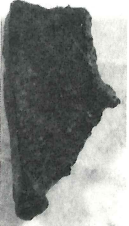

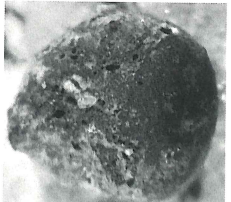

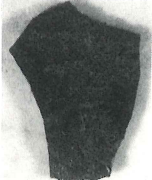
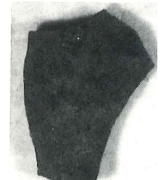
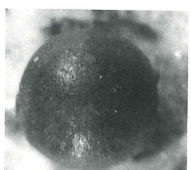
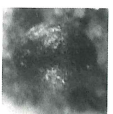
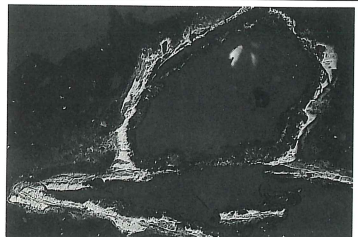
| 符号          | 表 側 (× 8)   |             | 符号  | 表側 (× 8)  | 裏側 (× 8)   |   |
|-------------|---|-------------|---|---|--|---|
| YKU-30<br>① |    |             | YKU-31<br>①   |   |   |   |
| YKU-30<br>② |    |             | YKU-31<br>②   |   |   |   |
| YKU-30<br>③ |   |             | YKU-31<br>③   |  |  |   |
| YKU-30<br>④ |  | YKU-30<br>⑦ |  | YKU-31<br>④   |  |  |
| YKU-30<br>⑤ |  | YKU-30<br>⑧ |  | YKU-31<br>⑤   |  |  |
| YKU-30<br>⑥ |  | YKU-30<br>⑨ |  | YKU-6<br>× 5<br>マクロ<br>組織<br>× 0.56   |  |   |

Photo. 18 実体顕微鏡組織とマクロ組織

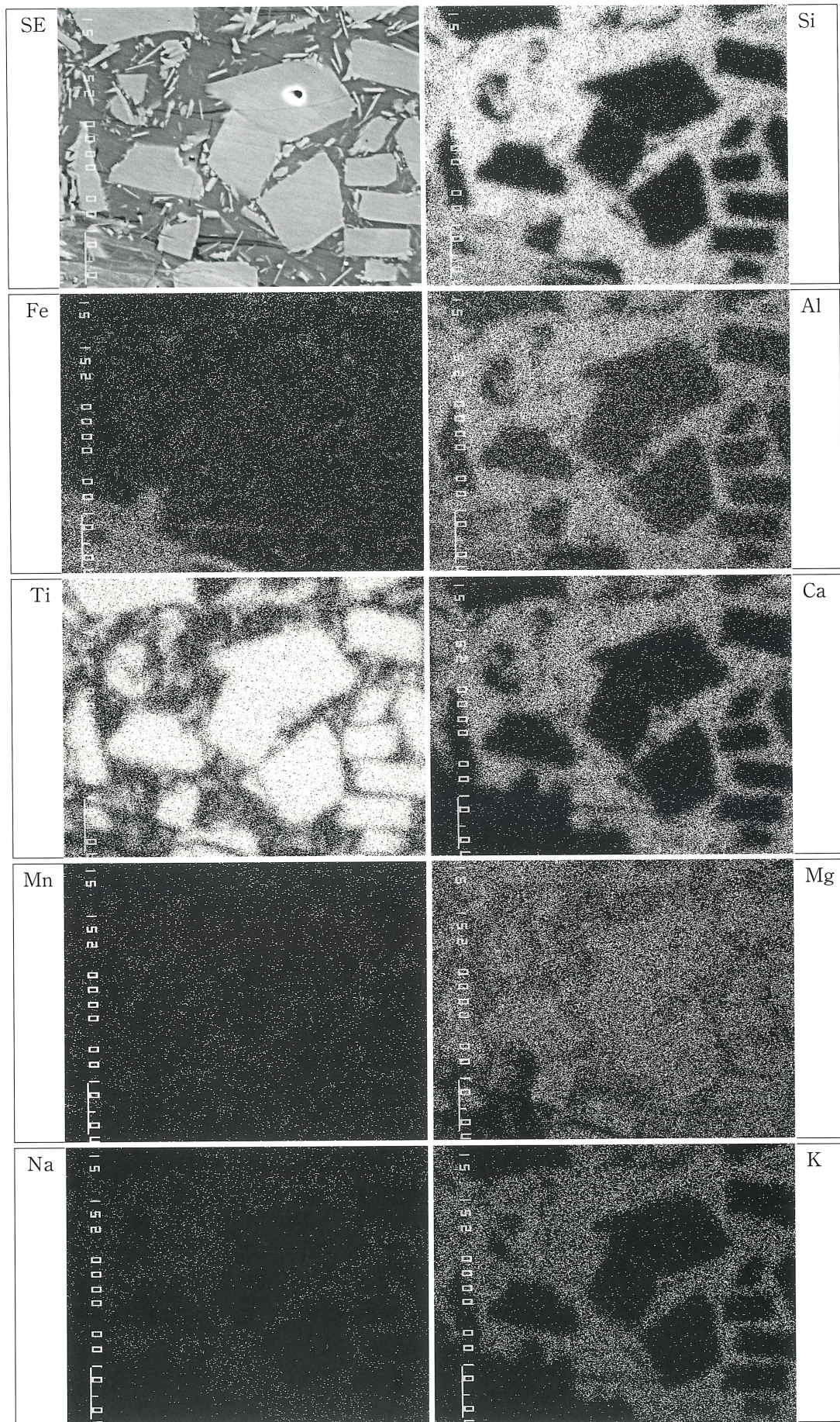
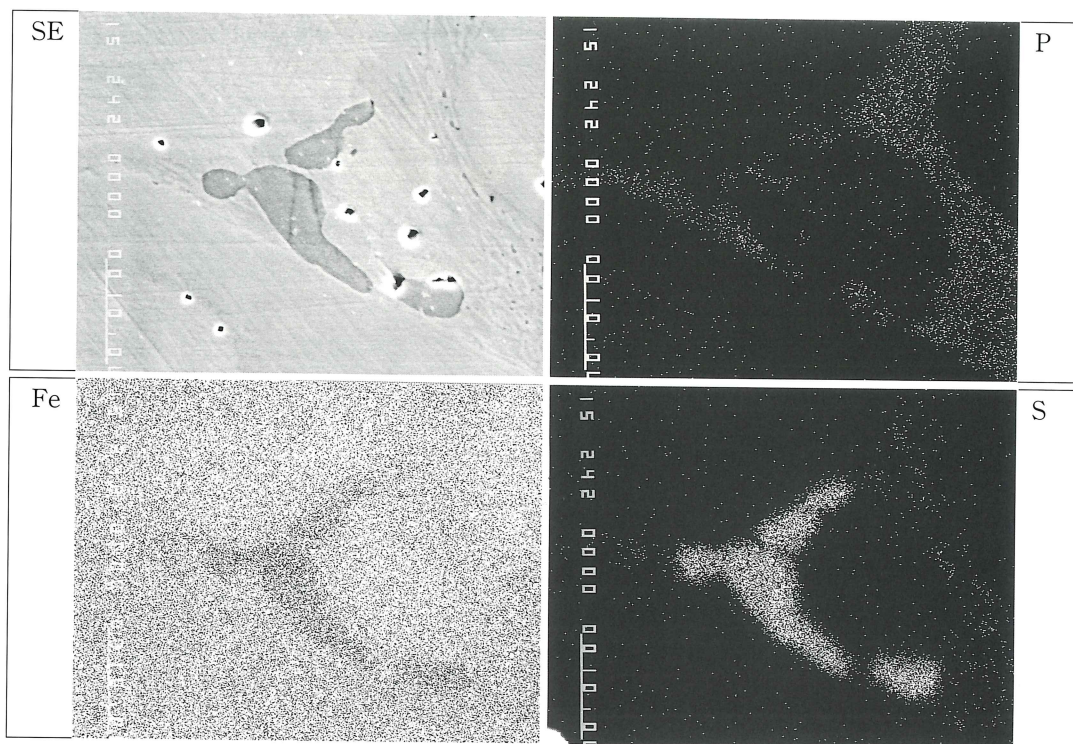


Photo. 19 鉄塊系遺物 (YKU-7) の表皮スラグの特性X線像 (×1,500) 縮少0.66



|        | Ti    | P     | Cu    | Mn    | S      | Zn    | Fe     | Total  |
|--------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|
| YKU-12 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.177 | 34.084 | 0.011 | 64.793 | 99.065 |

Photo. 20 鉄塊系遺物 (YKU-12) の鉄中非金属介在物の特性X線像と定量分析値 (×2,400) 縮少0.65

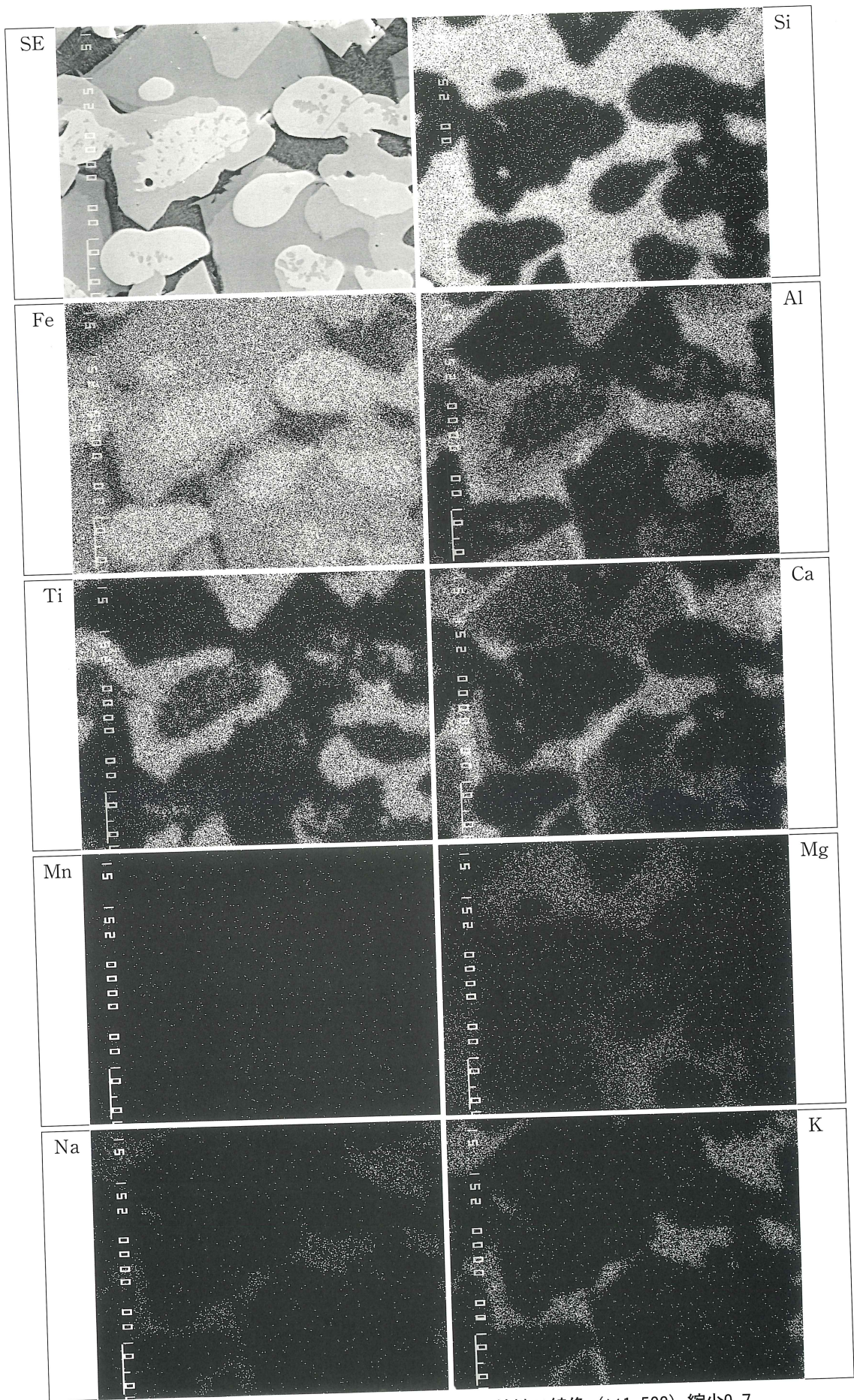


Photo. 21 椀形鍛冶滓 (YKU-20) の特性X線像 (×1,500) 縮少0.7

抄 録

|        |                         |  |                                   |
|--------|-------------------------|--|-----------------------------------|
| ふりがな   | よこて いせきぐん はくつちようさほうこくしょ |  |                                   |
| 書名     | 横手遺跡群 発掘調査報告書           |  |                                   |
| 副書名    |                         |  |                                   |
| 巻次     |                         |  |                                   |
| シリーズ名  | 大分県文化財調査報告書             |  |                                   |
| シリーズ番号 | 第93集                    |  |                                   |
| 編著者名   | 綿貫 俊一                   |  |                                   |
| 編集機関   | 大分県教育委員会、文化課            |  |                                   |
| 所在地    | 〒870 大分県府内町3丁目10番1号     |  | TEL 0975-36-1111 (内 5497)、36-2415 |
| 発行年月日  | 西暦1996年3月31日            |  |                                   |

| ふりがな<br>所収遺跡名   | ふりがな<br>所在地               | コ ー ド |                     | 北 緯<br>° ' "      | 東 経<br>° ' "       | 調査期間    | 調査面積<br>㎡    | 調査原因         |
|-----------------|---------------------------|-------|---------------------|-------------------|--------------------|---------|--------------|--------------|
|                 |                           | 市町村   | 遺跡番号                |                   |                    |         |              |              |
| くにひろいせき<br>国広遺跡 | 大分県東国東郡<br>国東町大字横手<br>字国広 | 217   | 029内<br>(大分県遺跡地図)   | 33°<br>34'<br>40" | 131°<br>39'<br>40" | 1992年9月 | 約<br>233 ㎡   | 県道工事         |
| もりもとせき<br>森本遺跡  | 大分県東国東郡<br>国東町大字横手<br>字森本 | 217   | 029内<br>(大分県遺跡地図)   | 33°<br>34'<br>34" | 131°<br>39'<br>65" |         | 約<br>699.5 ㎡ |              |
| ようきういせき<br>陽弓遺跡 | 大分県東国東郡<br>国東町大字横手<br>字陽弓 | 217   | 029の拡大<br>(大分県遺跡地図) | 33°<br>14'<br>19" | 131°<br>40'<br>20" | 1993年7月 | 約<br>8,000 ㎡ | 県道工事<br>河川改修 |

| 所収遺跡名 | 種 別            | 主 な 時 代          | 主 な 遺 構          | 主 な 遺 物                | 特 記 事 項                      |
|-------|----------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------------|
| 国広遺跡  | 包 含 層          | 縄文時代早期<br>古 代    | 溝                | 土 器                    | 川原田Ⅱ式段階の<br>一括資料             |
| 森本遺跡  | 包 含 層<br>土器散布地 | 縄文時代後期<br>弥生時代早期 | 土坑               | 浅鉢、注口土器、深鉢<br>壺・浅鉢、石器  | 三万田式段階の<br>一括資料<br>突帯文期の一括資料 |
| 陽弓遺跡  | 包 含 層          | 縄文時代早期<br>中世     | 掘立柱建物跡<br>製鉄関連遺構 | 土器(早期)<br>土師質土器<br>鉄 滓 | 押型文以前の無文土<br>器の一括資料<br>中世の石垣 |



# 横手遺跡群発掘調査報告書

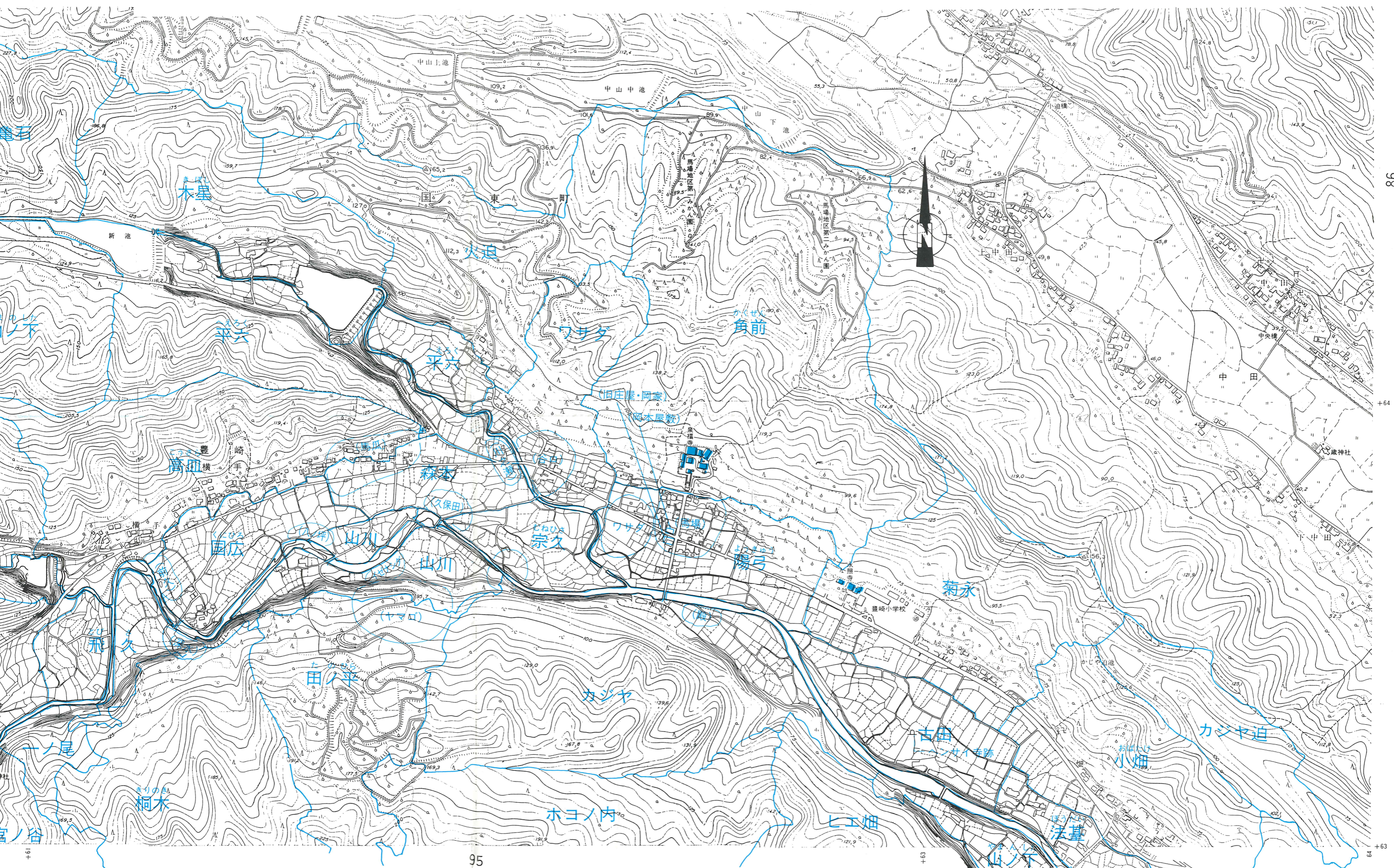
大分県文化財調査報告 第93集

平成8年3月31日 印刷

平成8年3月31日 発行

発行 大分県教育委員会

印刷 佐伯印刷株式会社



横手谷と近隣の地名

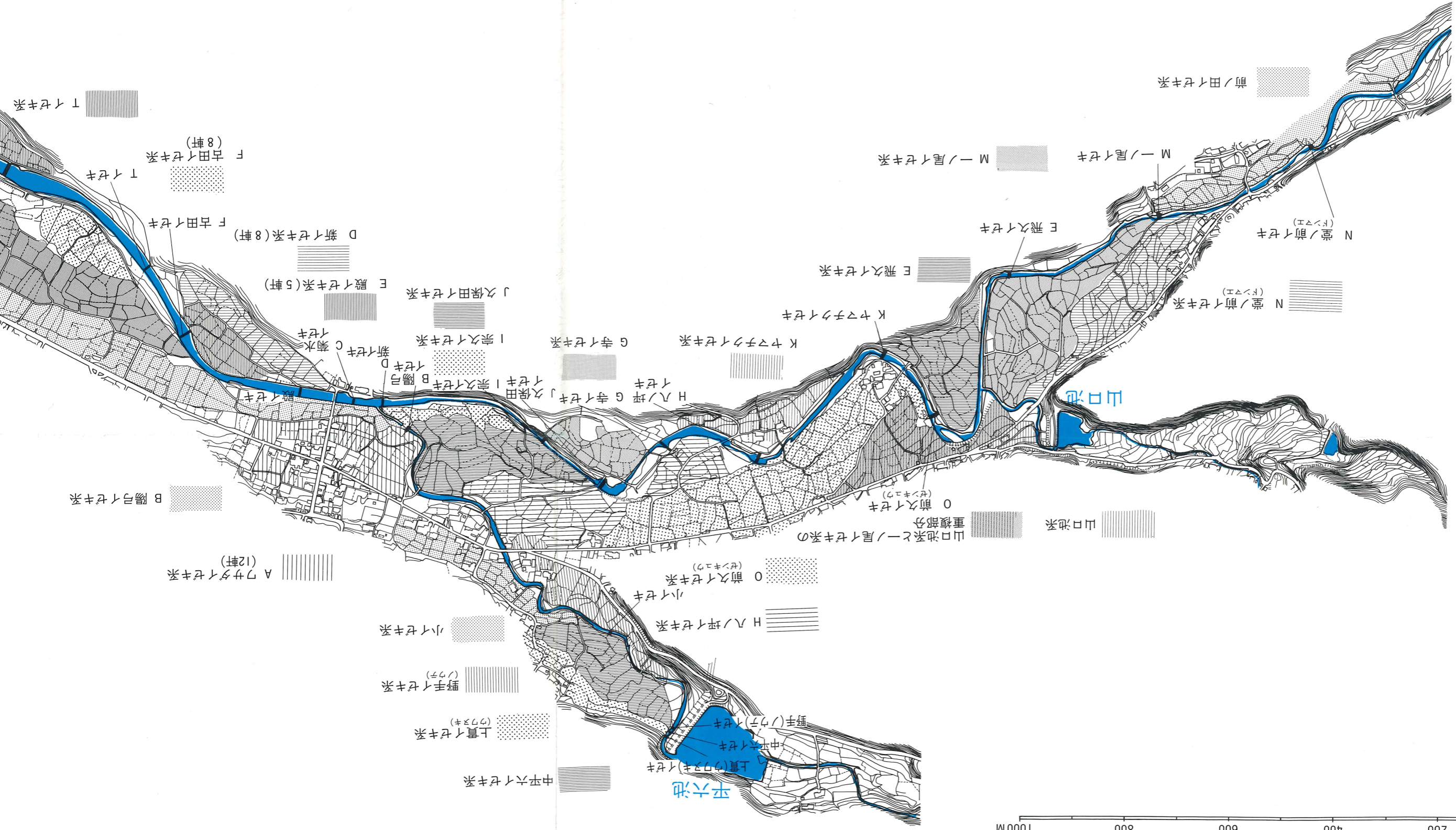
※ 作図・トレース 綿貫俊一・阿部みゆき





※ 作図・トレース 綿貫俊一・阿部みゆき

### 横手谷と近隣の地名



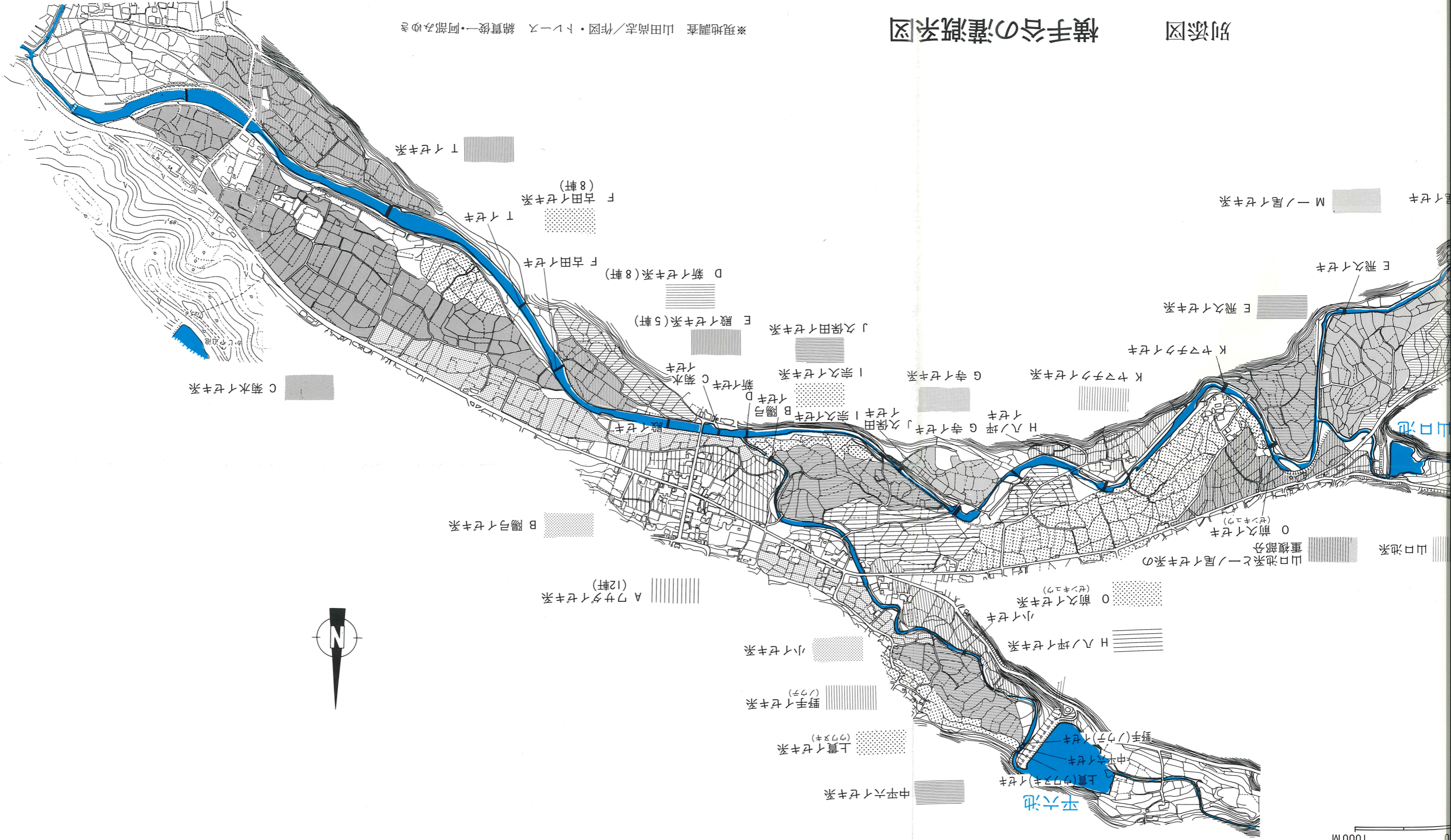
### 別添図 横手谷の灌漑系図

※ 現地調査 山田尚志 / 作図・トレース 綿貫俊一・阿部みゆき

別添図

横手谷の灌漑系図

※現地調査 山田尚志/作図・トレーヌ 綿貫俊一・阿部みゆみ



横手谷と近隣の地名

※作図・トレーヌ 綿貫俊一・阿部みゆみ

