

上野国分僧寺・ 尼寺中間地域(8)

前橋市元総社町小見地区，群馬郡群馬町大字東国分村前・薬師道南・中道南・上野道南(植野道南)・高井道東地区に所在する遺跡の埋蔵文化財発掘調査報告書 8分冊中の第8分冊。

— 関越自動車道(新潟線)地域埋蔵
文化財発掘調査報告書第41集 —

第 二 篇

1992

群 馬 県 教 育 委 員 会
財団法人 群馬県埋蔵文化財調査事業団

上野国分僧寺・ 尼寺中間地域(8)

前橋市元総社町小見地区，群馬郡群馬町大字東国分村前・薬師道南・中道南・上野道南(植野道南)・高井道東地区に所在する遺跡の埋蔵文化財発掘調査報告書 8分冊中の第8分冊。

一 関越自動車道(新潟線)地域埋蔵
文化財発掘調査報告書第41集一

第 二 篇

1992

群 馬 県 教 育 委 員 会
財団法人 群馬県埋蔵文化財調査事業団

篇	章	節	項	表	題	執	筆	者	頁	数
2 理科学分析・瓦										
本篇の編集にあたって						木津博明			347	
1 胎土分析										
1 胎土の考古学的検討										
1 胎土の肉眼観察（1）						木津博明			348	
2 胎土の肉眼観察（2）						桜岡正信			373	
3 胎土の肉眼観察（3）						友廣哲也			374	
2 胎土の理科学的検討										
1 胎土分析の実施にあたって						大江正行・木津博明			377	
2 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土の土器・瓦の胎土分析						県立工業試験場 花岡紘一・大山義一 小沢達樹			379	
3 上野国分僧寺・尼寺中間中間出土土器胎土分析						㈱第四紀地質研究所 井上 巖			391	
4 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土の須恵器の産地推定						奈良教育大学 三辻利一			482	
3 胎土分析結果の検討										
1 胎土分析結果の検討（1）						友廣哲也			488	
2 胎土分析結果の検討（2）						桜岡正信			488	
2 鉄製品の分析										
1 鉄製品の分析										
1 鉄製品の分析にあたって						木津博明			491	
2 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土鉄器・鉄塊鉄滓の金属学的解析について						岩手県立博物館 赤沼英男			529	
3 鉄製品の分析結果の検討						木津博明			562	
3 赤色顔料の分析										
1 赤色顔料の分析										
1 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土漆及び赤彩関係資料						国立歴史民俗博物館 永嶋正春			564	
2 赤色顔料分析結果の検討						桜岡正信・木津博明			566	
結 語						木津博明				

第2篇 理科学分析

本篇の編集にあたって

上野国分僧寺・尼寺中間地域の整理事業は、昭和59年度より8年間に亘り実施した。この8年間には、本書を含め8分冊の報告書を刊行した。これらの報告内容は、発掘調査により得られた、縄文時代～近代に至る多種多様な遺構・遺物の事実報告を基本とし、第1分冊及び第4分冊では、理科学分析とし動物遺存体の報告を併載した。

第1分冊での理科学分析は、ヒトの動物遺存体として、聖マリアンナ医科大学教授森本岩太郎先生に「出土人骨所見」と題して、法医学の視点で分析戴き玉稿を賜った。ヒトの遺存体は、南北朝～室町時代の土壌墓等から出土したもので、先生には発掘調査段階から御指導を賜った。

そして、分析所見の一つとして、戦乱時に於ける刀傷・弓矢による致命傷を負って、即死或は直接の死亡原因等の生々しい所見が得られている。

第4分冊での理科学分析は、総合的な動物遺存体として、前群馬県家畜登録協会常任理事大江正直先生に「上野国分僧寺・尼寺中間地域出土の動物遺存体」と題して、事実報告を踏まえ、家畜としての牛馬の改良度に及ぶ大作の玉稿を賜った。

総合的な動物遺存体として(第1分冊での分析対象のヒトを除く)、ヒトを含む様々な動物遺存体の所見を賜った。

そして、その所見の一つとして、中間地域の古代馬に若年のものが多いという予想もし得なかった所見がある。亦、多くの考察が加えられ、我々にはカルシウムの化合物の断片としか見られない遺物から最大限の実像に近い状況が眼前に露呈された。

上述した両先生の動物遺存体のほかにも、考古学以外の学問大系による分析を必要とする幾多の出土遺物があり、整理担当者の認識が及ばない範囲も、幾多の諸分野の検討を必要とする遺物も有るのではと推察される。

本書は、整理を実施する過程に於いて、中間地域の実像把握を目的として、整理担当者間で特に意識をもった以下の遺物・遺物の状態に就いて理科学の諸分野の専門的な検討を加えた遺物に就いて掲載・編集を行った。

1. 土器胎土
2. 鉄製品
3. 土器・瓦の赤色顔料及び黒色塗布材

以上の三種である。この三種以外に就いては、後年機会毎に補う所存であり御容赦を乞う次第である。

第1章 胎土分析

第1節 胎土の考古学的検討

第1項 胎土の肉眼観察(1)

1. はじめに

出土遺物の中で、主体的位置を占める土器は、非常に多くの情報を内包する遺物種である。そして、この多くの情報を如何に読み取るかが考古学に与えられた命題でもあり、情報を如何にして読み取るかが考古学の土器研究の方法論である。

この土器研究の方法論は、その目的により異なる部分があるが、全ての出発の基本は実測と観察にあると言っても過言では無い。唯し、実測図は、観察によって図化された外形上のものであるが、観察項目の胎土・色調等の諸点は、なかなか図化し得ない部分である。

本節では、遺物観察を実施する中で、土器胎土に就いて得た所見と問題意識を深めんとして、土器胎土の理科学分析を実施した。尚、理科学分析を実施するにあたっては、肉眼観察では及ばない部分で、以下の要件を理科学的に検証する目的で実施した。

- ① 土器相互間の胎土類似は、理科学分析でも類似するか
- ② 土器相互間で胎土の異なると考えられるものは、理科学分析でも異なるのか
- ③ 推定される生産地が、既存の生産地のバックデータと齟齬が無いか

以上の基本3点の要件が検証内容である。

2. 試料の選択にあたって

試料の選択にあたっては、先ず、^註県下の各窯跡群毎の胎土特徴の把握と理解をする為に窯跡群の遺物採集及び窯跡等出土資料の実見・観察より着手した。又、粘土焼成物たる土器の原材料の粘土採取も併せて実施した。この結果、里見古窯跡群に就いては土器・粘土両者共に得られなかった。中之条・月夜野・雷電山・太田古窯跡群に就いては、土器・瓦は多数実見・観察したが粘土は採取出来なかった。又、藤岡・吉井・秋間・乗附・笠懸古窯跡群に就いては両者共に実見・観察出来たが、乗附古窯跡群に就いては、粘土が1地点でしか採取出来なかった。(これらの基本資料の一部は口絵3に掲載してある)。

これらの、基本資料によって得られた認識により、整理対象遺物の観察を行い、各遺物毎に産地の推定を行った。

尚、各々窯跡群の胎土特徴の概要は以下の通りである。

① 藤岡古窯跡群

藤岡古窯跡群は大きく二者の粘土・胎土があり、内一方は、吉井古窯跡群と重複する。

藤岡A一特徴的な夾雑物は鱗片状の微粒長石を多量に含有し、三波川帯結晶片岩=石英雲母片岩・緑泥石細粒の角粒状白色鉱物(石英)を含有するものもある。色調は焼成条件により異なると考えられるが、土師器で埴輪は橙色基調で、A・B共に共通する。須恵器では、灰色で発色がやや淡い方に傾く。粘土は、比較的可塑性が少ない。土器の割れ口では、僅かな層状を呈する。現、藤岡瓦の原土であるが、幕末には藤岡の「今戸焼」としての原土に使用されている。通称「藤岡畑土」。

藤岡B—特徴的な夾雑物は石英雲母片岩・緑泥石・角粒状の白色鉱物粒子（石英）があるが、前二者は含有しないものもある。鱗片状の微粒長石は含有するが、特徴付ける量では無い。粘土は、可塑性が強いが、二次堆積の沢等での採取粘土では、やや粗く、黒色鉱物粒がやや多く感じられる。土器の割れ口では、層状に薄く分離する様な状態のものと、微瘤状の凹凸が認められる。比較的低下度の焼成で焼き締めると考えられる。色調は土師器で二者があり、一つは橙色を基調とし、一つは浅い黄橙色の発色である。この粘土は一時期、藤岡瓦の原土として利用すべく試験が試みられた。通称“山土、と同一層の粘土と考えられる。

② 吉井古窯跡群

吉井古窯跡群は大きく二者の粘土・胎土があるが、元来は同一のものであって、藤岡古窯跡群の“山土、と重複する。

吉井A—特徴的な夾雑物は藤岡—A・Bに共通し、石英雲母片岩・角粒乃至角粒気味の白色鉱物粒子（石英）がある。粘土は可塑性が強く、層位によっては、人頭大迄の大粒の白色鉱物（石英）を含有する。土器・瓦の断面では、層状の剝離を起こす状態で所謂“パイ状、を心象させる状態である。又、瓦の大型大量粘土消費物は、粘土層の上下層に当たるシルト質土も共に採取し、仕込みが甘い為かこの粘土とシルトが互層状態になっているものもある。色調は、加水燻焼還元下で黒味の強い灰色で暗灰色を呈す酸化焰下では藤岡Bと同じである。

一部の土器・埴輪・瓦には、やや粗粒で不定形で角の尖った透明鉱物粒子（火山起源の高温石英= β Quartz=HiQuartzか）・黒色鉱物粒子（磁鉄鉱・チタン鉄鉱？=magnetite・ilmenite）等を混入している。この場合も、断面での層状（パイ状）は顕著である。通称“山土、と呼ばれる。

吉井B—特徴的な夾雑物はAに変わりが無いが、吉井Aに比較すると可塑性が少なく感じられる。又、全体的に細かい砂を含有している。色調は、焼成により異なるが、焼き締められているものは灰色～暗灰色を呈し、焼き締めの甘いものは、浅い橙系の鈍黄橙色を呈する。基本となる粘土は“山土、であるが、降雨等の自然浸蝕により、谷部の下流域に再堆積した粘土を用いたと考えられ、採取した粘土には少量の白色鉱物粒子と微粒の砂（石英主体）を多く混入している。

③ 乗附古窯跡群

乗附古窯跡群は、高崎市観音山丘陵中に構築された一群として捉えられる窯跡群であるが、詳細に就いては不明な点が多い。現在、北側の小塚支群と南側のいせじ寺支群の二者が知られている。この両者は同一丘陵内であるが、ほぼ南北の位置関係にある。この両者の窯跡で共通する胎土特徴は、全体的に可塑性が少なく感ぜられる点である。しかし、確実な窯跡出土資料が少ない現段階では細分も問題点を含む為所見のみの記述に留めたい。

乗附古窯跡群（以下乗附と略記）の特徴的な点は、全体的に可塑性が少ない点にあり、且、全体には均質でき目の細かい感がある。夾雑物では、白色鉱物粒子（石英か）がある。この白色鉱物粒は、小塚支群でやや多く混入するものの、小塚支群には、秋間古窯跡群の特徴と一部重複する胎土があったり、微粒の白色鉱物粒子を微量に含有する胎土もある。この白色鉱物粒はでいせじ窯跡ではやや微粒で微量であったりするが、肉眼では殆ど含有しない胎土のものが多。この点では、乗附では、南西側に向かうほど白色鉱物粒子の含有が少なくなることが類推される。白色鉱物粒子以外では、粗粒のシルトを含有する製品がある。これ

第1章 胎土分析

は、でいせい窯跡のものにやや多く、小塚窯跡の製品でも認められる。

割れ口では、焼成によって異なるが、焼締められた製品では、小瘤状になっており、やや焼締めが甘いと、小瘤状がやや横長状態になり層状を加味する様な具合となる。又、焼き締めが甘い一群は、全体に300番程度の紙やすり状の砂目となるか、層状の状態が認められるか、吉井A Bの如くの質感は大きく異なっている。白色の細粒が目立っている。この状態は、中世軟質陶器の内耳鍋と播鉢で顕著である。

色調では、焼締め時の多くのものの傾向として、外面側のみが加水燻焼還元により灰色から暗灰色を呈する傾向を示し、内面側では、暗赤褐色～鈍橙褐色の色調を呈する傾向が多い。この場合、東海地方の製品と判別し難い場合もあり、現象面から類推すると、乗附と東海地方との何らかの関係が示唆される。又、この点は、生地土自体の生成時期と環境の共通性があるのかもしれない。

粘土では、高崎市山名町金井沢で採取したものしか無い。この粘土は、固結したシルト層下に貫入する様に状態で粘土が認められ、所謂地すべり粘土と呼ばれる様な状態であった。このシルト層と粘土層の関係は上述した、胎土内のシルト粗粒子の状態に対して非常に示唆的であると考えられる。

④ 秋間古窯跡群

秋間古窯跡群は、県下最大の古窯跡群である。窯跡群は安中地区・下秋間地区・中秋間地区・東上秋間地区・西上秋間地区の5地区に窯跡の存在が確認、推定されている。そして、これらの地区には更に小単位に捉えられる支群構成が推定出来、大規模な谷地毎の構成が類推される。この中で特に八重巻支群は、山の石碑銘文・『上野交替実録帳』記載の、放光寺（山王廃寺）（前橋市山王）の創建瓦窯跡の存在が確認されており著名な支群である。

この秋間古窯跡群の製品の胎土には大きく三者がある。以下、この三者の概略を記す。

秋間A—夾雑物は非常に少なく、微粒の白色粒子を多く含有す、手で持った感じは、県下の須恵器の中では最も比重が軽い。又、可塑性はやや少なく感じられる。

断面での状況は、ややざんぐりとした感じ（焼締めなければ）で粗い。

秋間B—夾雑物はAと同じである。比重はAよりやや高く、可塑性は多い。この一群は、秋間ではやや少ない一群である。

秋間C—夾雑物に細粒の白色鉱物粒子がやや目立つ。他はAと同じであるが、割れ口はAより更に粗い。

秋間の中では西側で多い傾向である。

これら三者で記述している特徴的傾向は、黒色粒子がやや目立つ点である。この黒色粒子は、焼成に伴い融出したと考えられ、以前の分析結果では、 SiO_2 と F_2O_3 の化合物であることが明らかにされている。

又、焼成では、加水燻焼還元では、全体に色が白っぽいものが多く、次いで淡い灰色、灰色の順である。この中で、白っぽい一群の中での傾向として、器外面側で重ね焼きで重なる部分以外の、焼成時に露出している部分には、傾向として黒灰色を呈する状態に燻された製品が多い点が指摘出来る。この一群の特徴として焼締めが行われておらず、秋間製品の中では最も軟質な一群でもある。そして、この独特な色調を呈する一群は燻焼成に秋間独特の焼成技法を用いたことが示唆され、胎土の色調が白っぽいという点で目立つ一群なのかも知れないが、県下の須恵器焼成技法と色調と比較しても独特な色調を呈している。

粘土では、比重の低いものとやや高い二者がある。やや高い一群は、八重巻地区にやや集中する傾向が認められる。可塑性では、層位により異なる点があるものの、八重巻地区の粘土には非常に可塑性があり、灰色を呈し非常に緻密な粘土である。恐らく、この粘土と同質の粘土を用い放光寺（山王廃寺）の創建瓦を製

作したと考えられる。

この他、秋間地区では多地点で採集しているが、傾向として、周辺窯跡の製品の胎土には質感に共通性が認められる。

⑤ 中之条古窯跡群及び月夜野古窯跡群（北毛地区）

中之条古窯跡群は、現在中之条町伊勢原に所在する天台瓦窯跡C地区で2基の瓦窯跡が調査されているのみである。筆者自身は、数回同地区周辺の出土瓦を実見した程度である。この中で、中間地域出土の瓦の中で、平野地の窯跡で焼造されたものとは異なる一群の瓦を観察した。この瓦は、凸面整形の状態から、天台瓦窯跡の技法が色濃く、天台瓦窯製品とは言及出来ないまでも、中之条乃至北毛地域に比定した。

この一群は、割れ口断面がゴロゴロした感じで、白色鉱物粒子（石英か）を含み、色調は灰色～浅い暗灰色の色調を呈している。他方、金井廃寺の瓦には、乗附様である緻密な一群がある。この一群は、吉井Aと乗附の中間的な割れ口で、薄い縞状の状態である。詳細に就いては後年に詳細な観察を踏まえた上で述べたい。

土師器では、月夜野町師A遺跡出土の多量の鬼高式土器の観察を行った。この師A遺跡の土師器と同様乃至同一の胎土の土器は沼田市・月夜野町周辺に集中する傾向が認められる。

夾雑物では、透明粗粒鉱物粒子（高温石英）と、角ばった岩片が特徴的で、割れ口から可塑性がやや強く感じられる。色調では、黄色味をやや帯びた浅い橙色である。この色調は、平野部の土師器には少ない色調で特徴として捉えることが出来る。

⑥ 雷電山古窯跡群

雷電山古窯跡群は窯体の実態が不分明な現状であるが、隣接する新宮古瓦散布地で多くの瓦と少量の須恵器を採集している。このことから、主体的生産は瓦にあった点が推定される。

この雷電山古窯跡群には大きく二者の胎土がある。この二者は、上植木廃寺の創建段階の瓦の一群と、8世紀前半頃の瓦の一群の二者である。

雷電山A—非常に緻密な粘土で、少量の白色粒子と細粒の角がやや丸味を帯びた灰色～暗灰色のチャート粒子と若干含有する。割れ口は、吉井の一群の層状態は一切認められず、ねっとりとした感じの割れ口である。

色調では、加水燻焼還元では、輝度の強い灰色を呈する。後述の笠懸Aに類似する。尚、この一群は、上植木創建段階の女瓦に多く認められる傾向である。

雷電山B—夾雑物には白色粒子がやや多く、上述のチャート粒子は、断面ではガサガサした感じでクラック状になっている。又、このBは、後述する笠懸古窯跡群の胎土（笠懸B）と同質である。色調は通有の灰色系が多い。

⑦ 笠懸古窯跡群

笠懸古窯跡群の胎土は大きく四者がある。この内二者は前述の雷電山古窯跡群の二者に類似する。

笠懸A—雷電山Aに類似するが、細粒状のチャート粒子は殆ど見られないが、一部のものにチャートや、角粒状の石英岩粒（？）が見られる。

笠懸B—雷電山Bに類似するが、白色粒子が多い。

笠懸C—鹿の川瓦窯跡での特徴的な一群で、全体に粉っぽくシルト質の感を受ける。夾雑物は少なく白色

第1章 胎土分析

粒子も非常に少ない。唯、この一群は、酸化焰焼成の焼き締まりが無い一群である。割れ口はややシャープである。色調は黄褐色を呈する。粘土では、乾燥するとクラック状に崩落する。夾雑物では、白色粒子が多い。可塑性はやや強い。

⑧ 太田古窯跡群

太田古窯跡群は6世紀後半代に開窯し、7世紀後半に寺井廃寺の創建瓦と焼造している。現在、全体的に資料数が少ないが、以前、寺井廃寺の創建瓦窯の在る太田市萩原で工事に伴って9世紀前半頃の須恵器窯が発見された。この時、多量の坏類を採集しているが、それらは、一部実測したが後に太田市教育委員会に提出した。

現在筆者が確認している胎土は1種類で、前述の雷電山Bに類似するが、粗粒のやや丸味を帯びたチャートを混入している。

色調は灰色が占有している。

⑨ 桐生古窯跡群

桐生古窯跡群の胎土はややバラエティーに富み3種類程が分類されるが、主体的な一群はシルト質の胎土であって、焼成では焼き締めるものが少ない。この為、シルト質の傾向があるのかも知れない。

この外では、黒色鉱物粒子をやや多く混入するもの等があるが、現段階では不分明な点が多い。今後の採集成果を踏まえて明らかにしたい。

県下の各窯跡群の胎土・粘土の特徴の概略は以上のとおりである。

しかし、各窯跡群毎の特徴は文章では非常に表現しづらかったり、又、細部の状況等は表しきれていない。又、古代の素地土の仕込みは、工人単位ぐらいでは一定した状態であったろうが、窯跡群全体になると大きな幅としてでしか把握出来ない。この為、上述した概略はあくまでも押し並べた特徴である。

かつて、大江正行氏と筆者とにより、国分境遺跡出土の瓦の観察を行い。この観察結果を報告書に記述した。そして、報文中「(2)胎土の肉眼観察について」の中で述べた様に、読者自身が手持ちの遺物をもって、いったいどの窯跡群の製品であろうかなどの推定に、上述の窯跡群毎の特徴と比較して推定に使用するのは非常に大きな混乱の原因となるので止めていただきたい。若し詳細が知りたい場合や、対照したい場合は直接尋ねられたい。

又、各窯跡群毎の胎土観察（土器胎土の観察）を詳細に行う目的として、単に、通有遺跡での出土遺物は種々の様相が夾雑しており、層位学と型式学を混用しての序列・編年ではその遺跡でのタイムスールとしてのものであり、県下全体を語り得るものではない。このことから県下11古窯跡群毎の序列化を行い、各窯跡群毎の製品の特徴・特性を検出し、更に近県・畿内等との対比等を含め、古代上毛野国・上野国の窯業生産大系を論証する一つの方法として行っている。これは、県下の窯跡の発掘調査・報告が極めて少ないことから、現段階として消費地が逆説するしかない点での方法でもある。

3. 試料の選択

上述した様に、試料の選択にあたっては古窯群単位の胎土分類を行い、胎土分類の特徴的な試料を抽出した。この為、判然としない資料や、産地不明の資料に就いては当然除外した。そして、この目的として、肉

眼で類別出来る資料は、理科学的にはどの様に裏付けられているのかという点得たい為である。又、逆に従来より蓄積した各窯跡群の分析データと、消費地出土遺物を肉眼で分析した結果と齟齬が無いかの反復も考えてのことである。

試料の選択は、出土遺物の中から土師質土器（カワラケ）軟質陶器・瓦（中世）・土師器・須恵器・瓦を選び、対象資料として窯跡で採集した資料や窯跡周辺で採集した粘土を加え分析試料として供じた。これらの試料は、第238図～252図に掲載した。

4. 分析の目的と意図

分析の目的は1及び3でも述べたが、ここで試料として供じた各々の遺物の胎土分類毎に目的と意図に就いて記述する。

① 中世瓦

試料304～306

B区第1号溝状遺構から出土した多量の中世瓦の胎土分類I類aに該当する。時期は14世紀後半。

試料307～309

B区第1号溝状遺構出土。中世瓦の胎土分類I類bに該当する。上記の還元焰気味の焼成。時期は14世紀後半。

試料310～312

B区第1号溝状遺構出土。中世瓦の胎土分類II類に該当する。時期は14世紀後半。

試料313～315

B区第1号溝状遺構出土。中世瓦の胎土分類III類に該当する。時期は15世紀前半（初頭）。

試料316～318

B区第1号溝状遺構出土。中世瓦の胎土分類IV類に該当する。上記III類の焼き締った胎土。時期は15世紀前半（初頭）。

これらの胎土分類は第1分冊口絵及びP433・445を参照されたい。これらの瓦の胎土は、既知の古代瓦の胎土と異なる点と、出土量及び組瓦が胎土により確実に把握出来る国内では非常に希少価値の高い一群であること、県下の室町時代の基準試料としての位置付けから、産地不明であったが基礎試料として理科学分析に供じた。

② 中世在来系軟質陶器

試料319～335

試料選択時には上述の中世瓦に共に、今後の基準試料としての位置付けから理科学分析を行った。

胎土の分類は第2分冊で行い、A～N類迄の14分類の最大限に分類した。この14分類を集約し1点の類例から分類したものを除くと半分の7分類になる。この内、量的に多く観察された5分類の遺物と試料として供じた。以下、分類毎に記す。

A類—試料327・329

播鉢で15世紀代。

B類—試料326・332・334

内耳鍋・播鉢2点で15世紀代。

D類—試料328

第1章 胎土分析

播鉢で15世紀代。

E類一試料319・321・335

内耳鍋 2点播鉢 1点で15世紀代で、319は前半321が後半代。

G類一試料320・322・323・324・325・330・331・333

内耳鍋 4点播鉢 4点で15世紀代。

これらの分類を、現時点での肉眼観察所見では、A類が東毛系と思われ、B類は吉井・藤岡系、D・E類は不詳、G類が乗附系と考えられる。

③ 土師質土器皿（カワラケ）

試料876～878

3点の試料である。この3点は、現段階でも製地不詳であるが、上述の瓦・軟質陶器と中世南北朝期～室町時代を代表する窯業生産品である。土師質土器皿カワラケも上述の瓦・軟質陶器と同様、基礎資料として試料に促した。

876・877は、土師質土器皿（カワラケ）の分類では5類系の器形で、15世紀前半代の在地系の製品と考えられる。878は7類系の器形で14世紀後半の限られた時間（1350年～1363年間頃）内での存在と考えられる。この要因は第1・2分冊（P1・642～652とP2・716～731）で記述したので省略する。又、土師質土器皿（カワラケ）の分類・年代観等も上記頁の記述を併せて御参照して戴きたい。

この5類系と7類系では、当遺跡での出現背景が異なる為、この背景が土器胎土に反映が理科学的に認められるかの視点で試料として供した。

高崎市山名町石神社表採試料

試料870～872

この3点は、高崎市史編纂室中世部会が4月から5月にかけて、高崎市寺尾町に存在する茶臼山城の城域と周辺地区の遺物分布調査を実施した折りに採集された資料で、小規模の工事に伴う排土内から多量に採集されている。これらの資料には、使用痕が認められず、872には、窯の壁乃至窯底面の付着物が認められることと、胎土肉眼観察では乗附古窯跡群に比定されることから、石神社周辺に、生産窯乃至中世の市等の存在が示唆される資料であり、市は生産地から近いと考えられる。他方、上述の4者は、当遺跡で生活に伴い使用された痕跡が顕著であり、両者は対象的な状態である。尚、本試料は、高崎市史編纂室の御好意により試料提供を受けたものである。

これら3点の試料は、現状で在地系軟質陶器の中で、唯一、生産地が確定されるものであり、当遺跡の中世在地系土器群の胎土分析に供することが大であろうと考えられたことから試料として供じた。

試料870

15世紀前半代の内耳鍋で、胎土分類ではK類でE類に含められる。焼成は酸化焰である鈍い橙色を呈する。

14世紀後半代に比定される有孔盤形火鉢で、軟質陶器内耳鍋の粗形と考えられる器種である。胎土は870に同じで、焼成は加水燻還元焰で黒灰色を呈する。

試料872

15世紀代の播鉢の底部で、見込みには使用痕が無く、底面には窯底面の地山(?)が付着している。胎土・焼成共に871に同じ。

④ 古代の遺物

古代の遺物では、土師器・須恵器・瓦の遺物類を分析試料として供じた。これらの試料は、当遺跡出土遺

物と窯跡や東毛地区の諸遺跡から出土した試料も含まれている。この当遺跡以外の遺物は、当遺跡出土遺物が大半のものが西毛地区（藤岡・吉井・秋間・乗附系）の製品で、特に、土師器に就いては藤岡・吉井両地区から主体的に搬入されている。この点を検証する為に、東毛地区の土師器・埴輪を試料に供じた。特に、埴輪は、太田市周辺から、当遺跡地周辺までは搬入されないであろうという推定を拠り所としている。又、東毛地区の埴輪に対して藤岡市塚原古墳群・本郷埴輪窯跡周辺で採集した資料も試料として供じた。

須恵器では、筆者が第4分冊で設定した吉井型羽釜（P 4・689～697）の胎土が、既存の吉井窯跡群の分析結果と齟齬が無いかを検証する目的で実施した。この意味に於いては、当遺跡出土遺物の場合、基本的目的は吉井型羽釜の場合と同じである。

第A表には、各窯跡群毎に比定した試料番号を列記した。

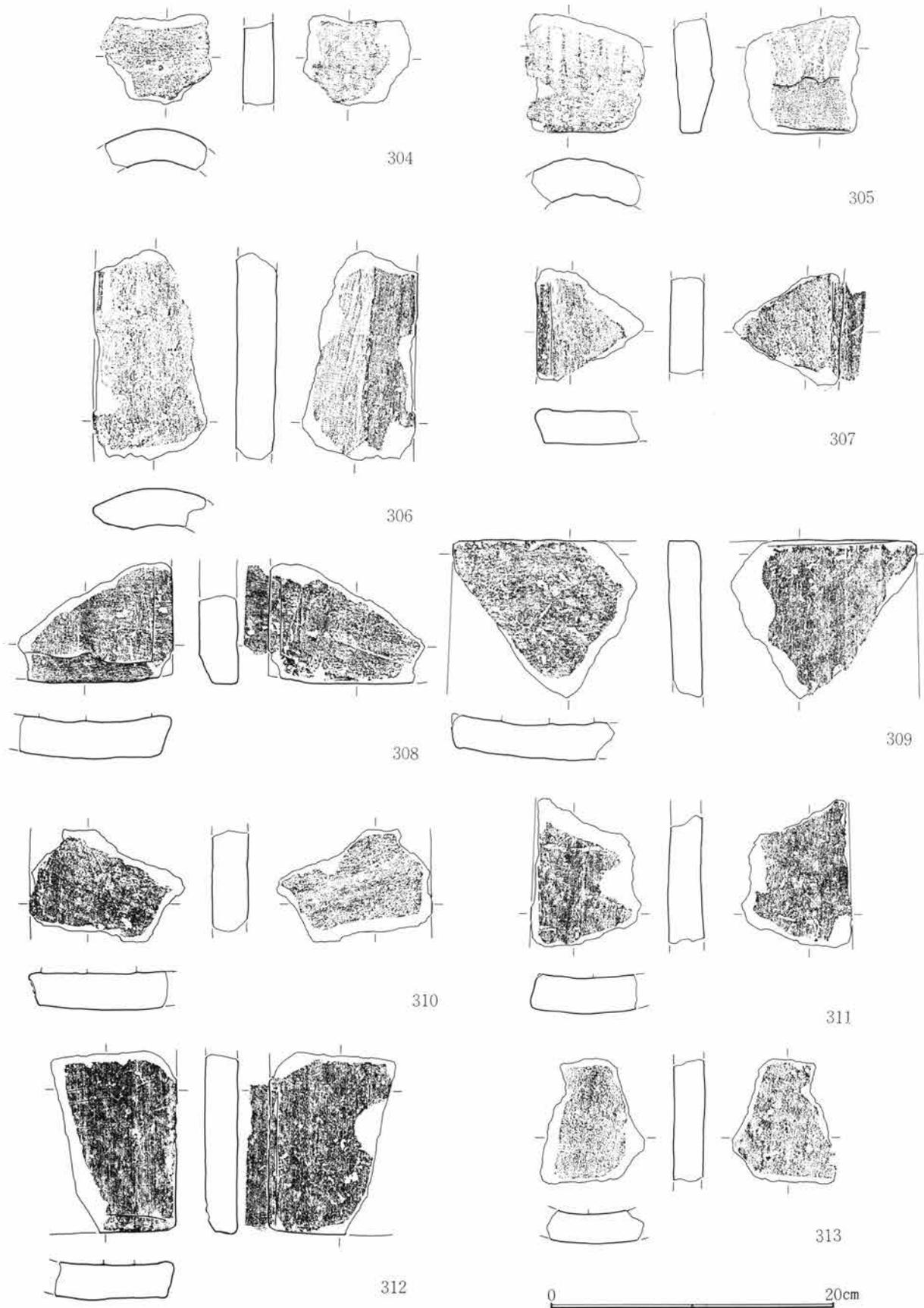
⑤ 粘 土

粘土は、各窯跡群か、それ以外で主要な存在と考えられる粘土に就いて選択して試料に供じた。

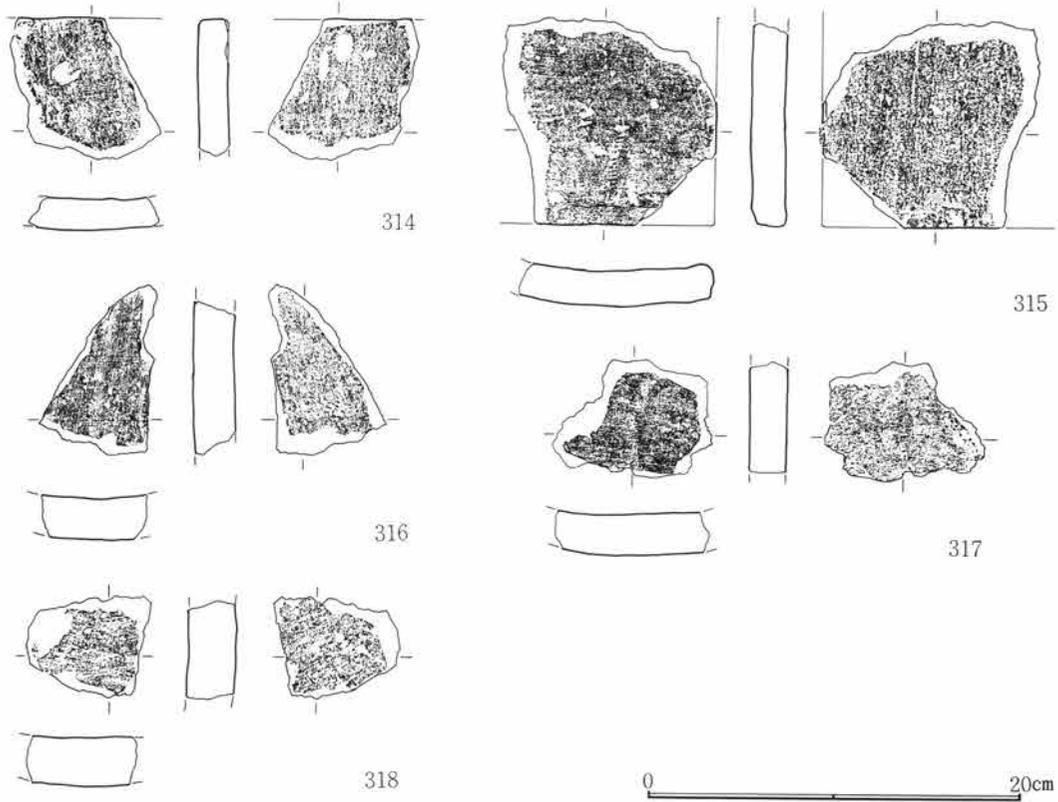
これは、土器の理科学分析が土器主体であった為、窯跡出土のものであっても、その窯跡周辺に不遜する粘土との分析対比が一部分的にしか行われていなかったことから、土器に使用され粘土が、窯周辺の粘土であったかは理科学分析により検証する必要もあったことから、今回の試料に47点を供した。尚、採取位置は第213—3～213—9 図中に示してある。又、以下第4表に一覧する。

上述してきたとおり、目的と意図は、予め詳細に肉眼観察を行った結果と理科学分析結果を対照することであり、前提となる目的は、古代～現代に至る窯業生産の実態把握がある。

第1章 胎土分析

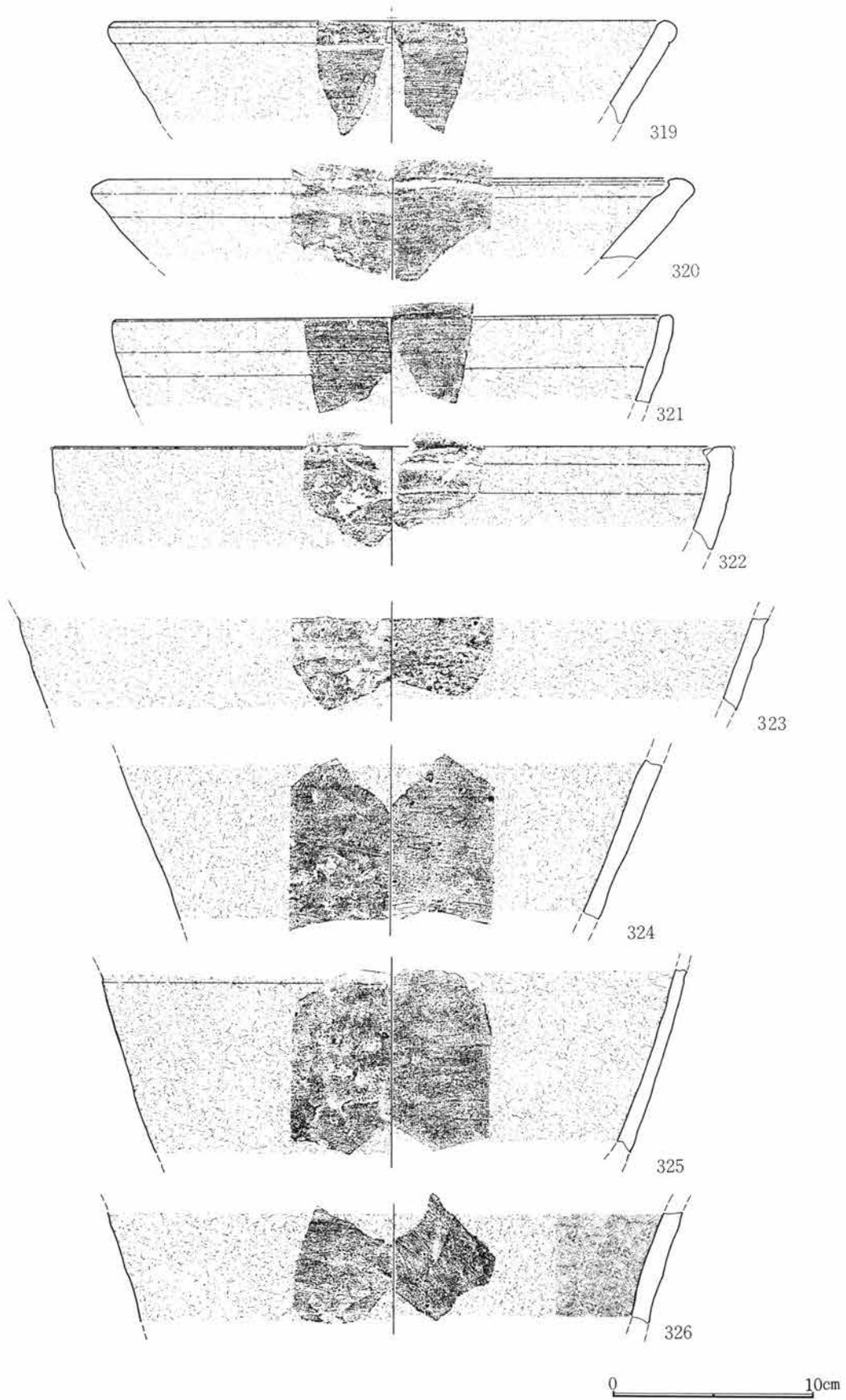


第238図 胎土分析試料実測図(1)

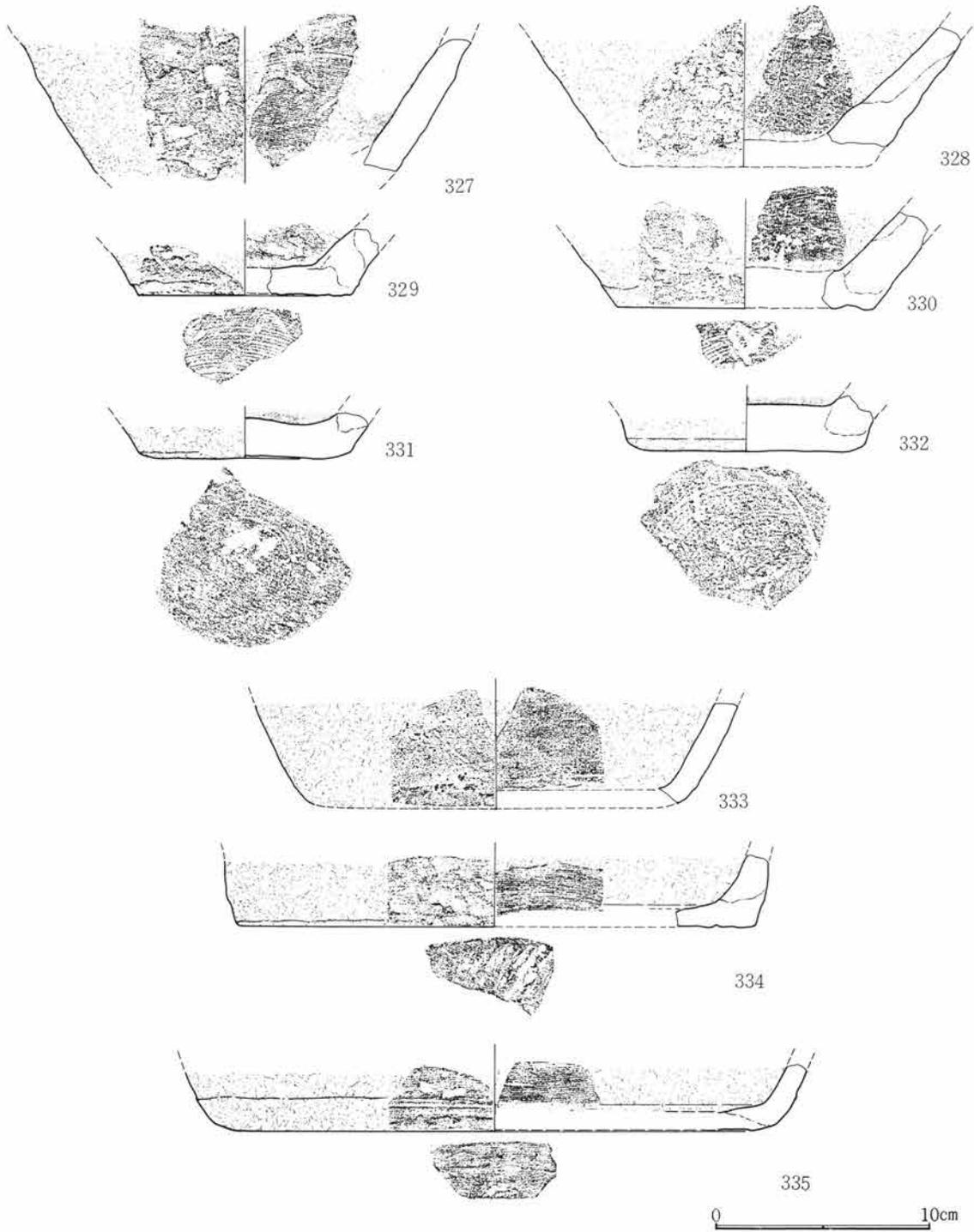


第239図 胎土分析試料実測図(2)

試料No	器器種類	部位残存量	法量(cm)	出土位置	器形・成形及び調整の特徴	①焼成 ③胎土	②色調 その他	推定窯跡
428 HSD-12	須恵器 坏	口～底 1/2	口 14.8 底 9.4 高 4.1	東南、C	轆轤。右回転糸切。腰～底縁部回転 笄削。	①還元 良好 ③精土	②灰白	その他 (186)
429 HSD-12	須恵器 坏	口～底 完	口 13.6 底 8.3 高 4.0	テラ東側北	轆轤。右回転糸切。腰～底縁部回転 笄削。体部一部吸炭。	①酸化 良好 ③細砂混土	②橙 白色細粒	その他 (188)
430 HSD-12	須恵器 坏	口～底 4/5	口 12.8 底 6.5 高 3.5	グリット 45-48 41-43	轆轤。右回転糸切。無調整。	①酸化 良好 ③細砂混土	②灰 ゴミ状黒斑 小石	秋間産 (211)
431 HSD-12	須恵器 坏	口～底 1/4	口 11.4 底 4.8 高 4.1	テラNo120	轆轤。右回転糸切。無調整。	①加酸化還元 ②灰白	良 ③砂混土	吉井産 (213)
432 HSD-12	須恵器 大型坏	口～体 (1/2)	口 18.8 底(10.5) 高 5.6	埋土	轆轤。右回転。体部内外、横方向の 細かな笄磨き。口縁に一条、沈線。	①還元 良好 ③細砂混土	②灰	笠懸産 (236)
433 HSD-12	須恵器 鉢	口～底 完	口 18.5 底 11.4 高 7.2	45-48 41-43 埋土	轆轤。右回転。腰～削出高台～底部、 回転笄削後、高台横撫で。	①還元 良好 ③精土	②灰白 黒色粒少し混じる	秋間産 (241)
434 HSD-12	須恵器 大型碗	口～底 1/2	口 17.0 底 13.0 高 7.3	テラNo21	轆轤。右回転。腰～底部回転笄削。 付高台横撫で。	①還元 良好 ③細砂混土	②灰 黒色ゴマ浮く	秋間産 (248)



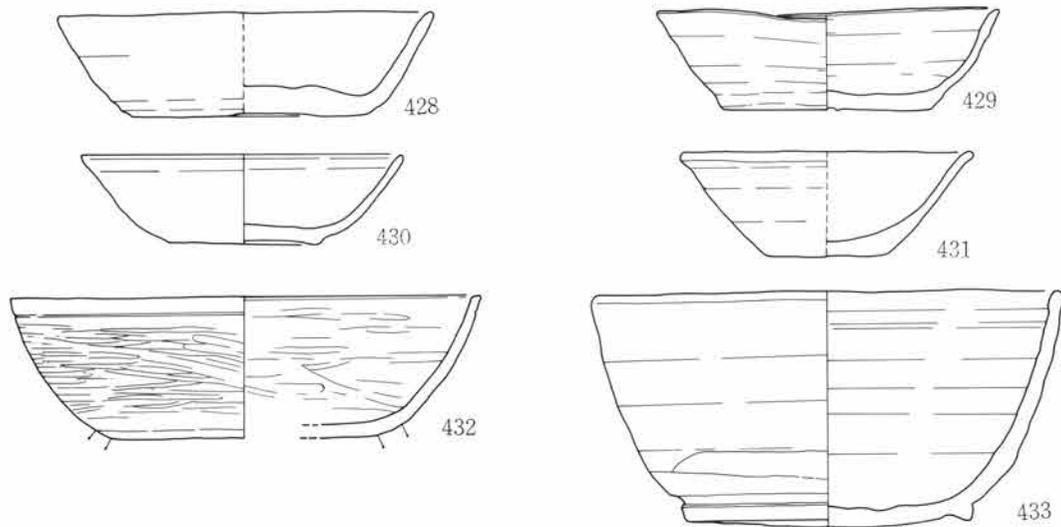
第240図 胎土分析試料実測図（3）



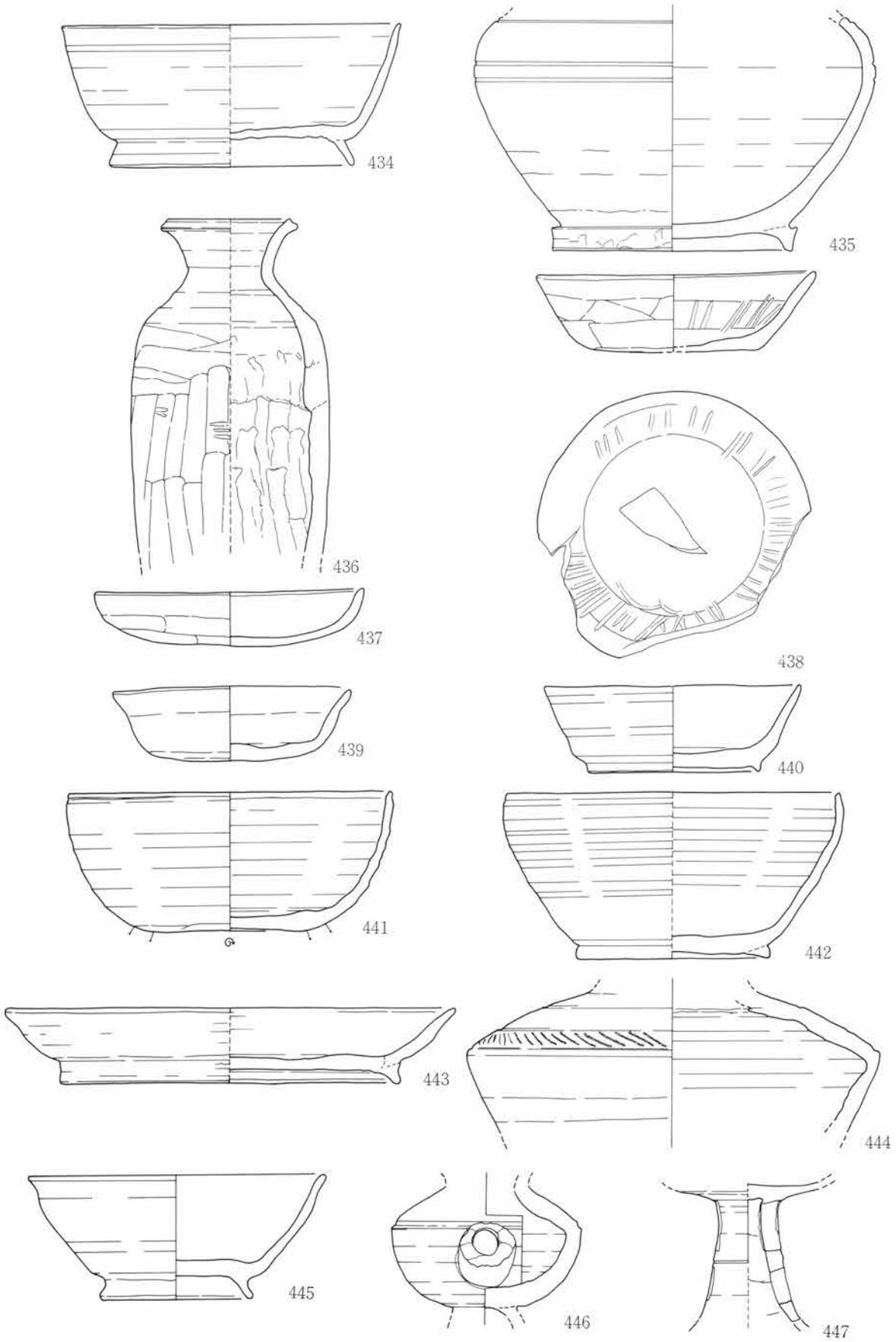
第241図 胎土分析試料実測図（4）

第1章 胎土分析

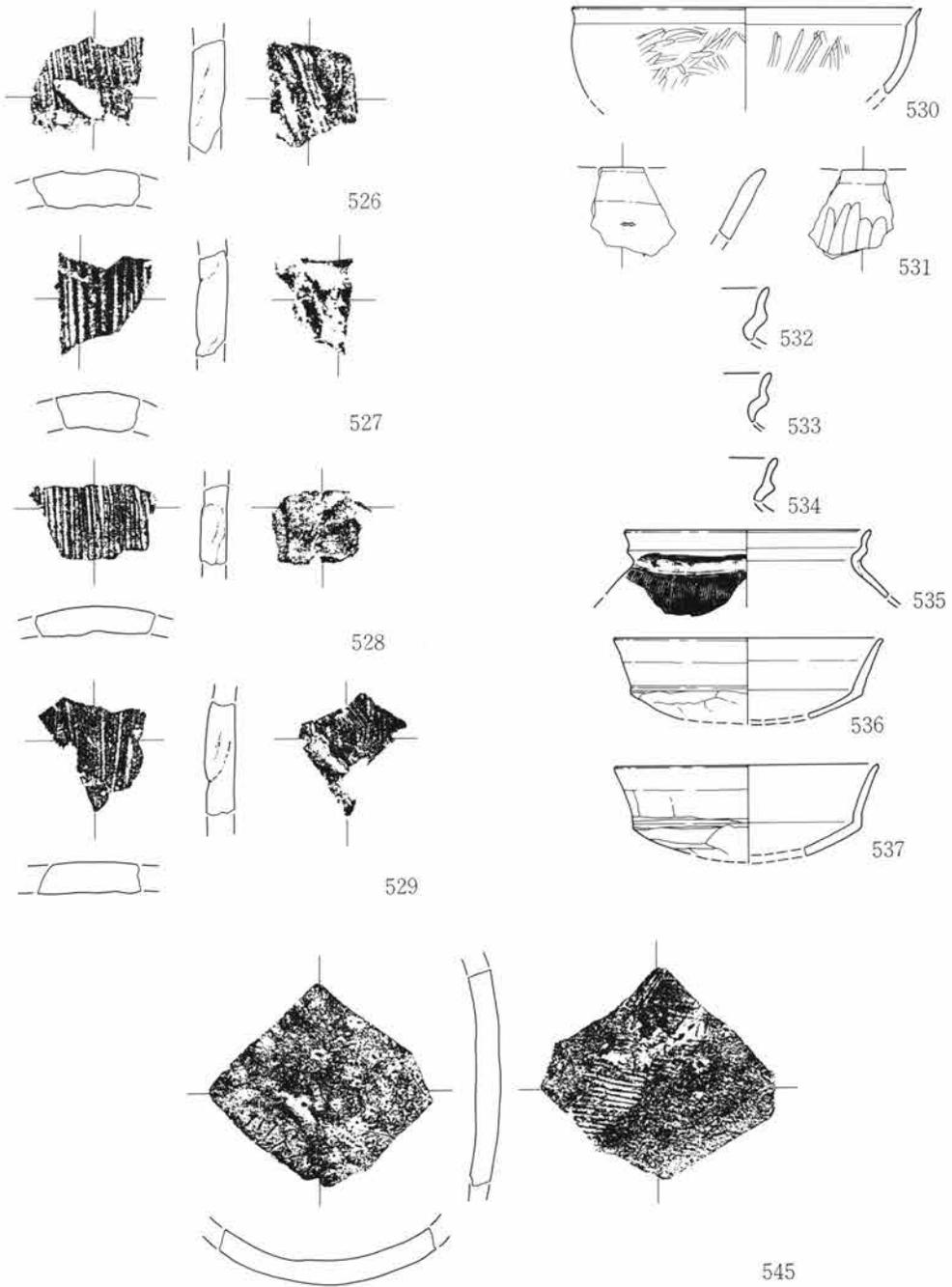
435 HSD-12	須恵器 短頸壺 8C	体~底 (1/3)	口 — 底 12.7 高(12.1)	57.63	紐造輪積。体部横撫で。底部回転篋削。付高台横撫で。	①加酸化還元 良好 ②にぶい橙 ③精土	秋間産 (323)
436 I区SJ— 79他	須恵器 瓶 8C	口~中 (1/2)	口 7.1 底 — 高(18.0)	6.7.20	紐造輪積。口頸部横撫で。体部上位横方向、中位以下縦方向篋削。内面上下指撫。	①加酸化還元 良 ②浅黄 ③砂質土小石混じる	秋間産その 他粘土地帯 (318)
437 HSD-10-11	土師器 坏 奈良	口~底 4/5	口 14.2 底 — 高 2.9	6	指押。口縁部撫で。体底部横定方向篋削。	①酸化 良 ②にぶい橙 ③細砂質土・石英?	その他粘土 (16)
438 HSD-10	土師器 坏 奈良	口~底 4/5	口 14.6 高 9.0 底 4.2	埋土	紐造巻上。口縁部撫で。体部横、底部不定方向篋削。内面斜状暗文わずかに残る。	①酸化 良 劣化顕著 ②橙 ③精土 雲母細粒	その他粘土 (36)
439 HSD-10	須恵器 坏 8C	口~底 完	口 12.5 高 7.5 底 3.9	03	轆轤。右回転。底部不定方向篋削。	①還元 良好 ②灰 ③細礫混土	吉井・秋間 産 (60)
440 HSD-10-11	須恵器 碗 8C	口~底 3/4	口 13.5 高 9.0 底 4.5	22	轆轤。右回転。腰~高台・底部回転篋削。	①還元 良好 ②灰 ③精土 白色細粒混	その他 (97)
441 HSD-10-11	須恵器 鉢 8C	口~底 1/3	口 17.0 高 8.0 底 7.2	08	轆轤。右回転。腰~底部回転篋削。	①還元 良好 ②灰 ③精土 白色粒子混じる	吉井産 (102)
442 HSD-10-11	須恵器 鉢 8C	口~底 1/3	口 17.4 高 10.0 底 8.6	26.37	轆轤。右回転。底部回転篋削。付高台横撫で。	①還元 良好 ②灰白 ③精土 黒色粒混じる	秋間産 (103)
443 HSD-10-11	須恵器 盤 8C	口~底 1/3	口 23.6 高 17.8 底 3.9	10.11 12.14 70	底部円板造。轆轤。右回転。底部回転篋削。付高台横撫で。	①還元 良好 ②灰白 ③細砂混土 黒色粒混じる	秋間産 (104)
444 HSD-10	須恵器 長頸壺 8C	上~中 (1/3)	口 — 高 — 底(7.3)	48	紐造巻上げ。横撫で。上位に3条沈線。櫛先刺突連状文。体部中位横方向篋削。	①還元 良好 ②灰白 ③細砂混土	秋間産 (119)
445 HSD-13	須恵器 碗 8C後	口~底 1/3	口 15.5 高 8.0 底 6.6	埋土	轆轤。右回転糸切。付高台横撫で。	①還元 良 軟質 ②灰白 ③細砂混土 黒色細粒	秋間産 (29)
446 HSD-13	須恵器 7C中	体 (1/2)	口 — 高 — 底(6.5)	30	紐造。轆轤。右回転。横撫で。体部回転篋削後、注口接合。口頸部及び高台欠損。	①還元 良好 ②灰白 ③白砂混土 搬入品か	不明 (53)
447 HSD-13	須恵器 坏 7C中	底~脚 (2/3)	口 — 高 — 底(7.9)	北東埋土	紐造。横撫で。長方形透し2段。体部及び脚端部欠損。	①還元 良好 ②灰白 ③白色土 わずか黒色斑浮く	秋間産 (54)



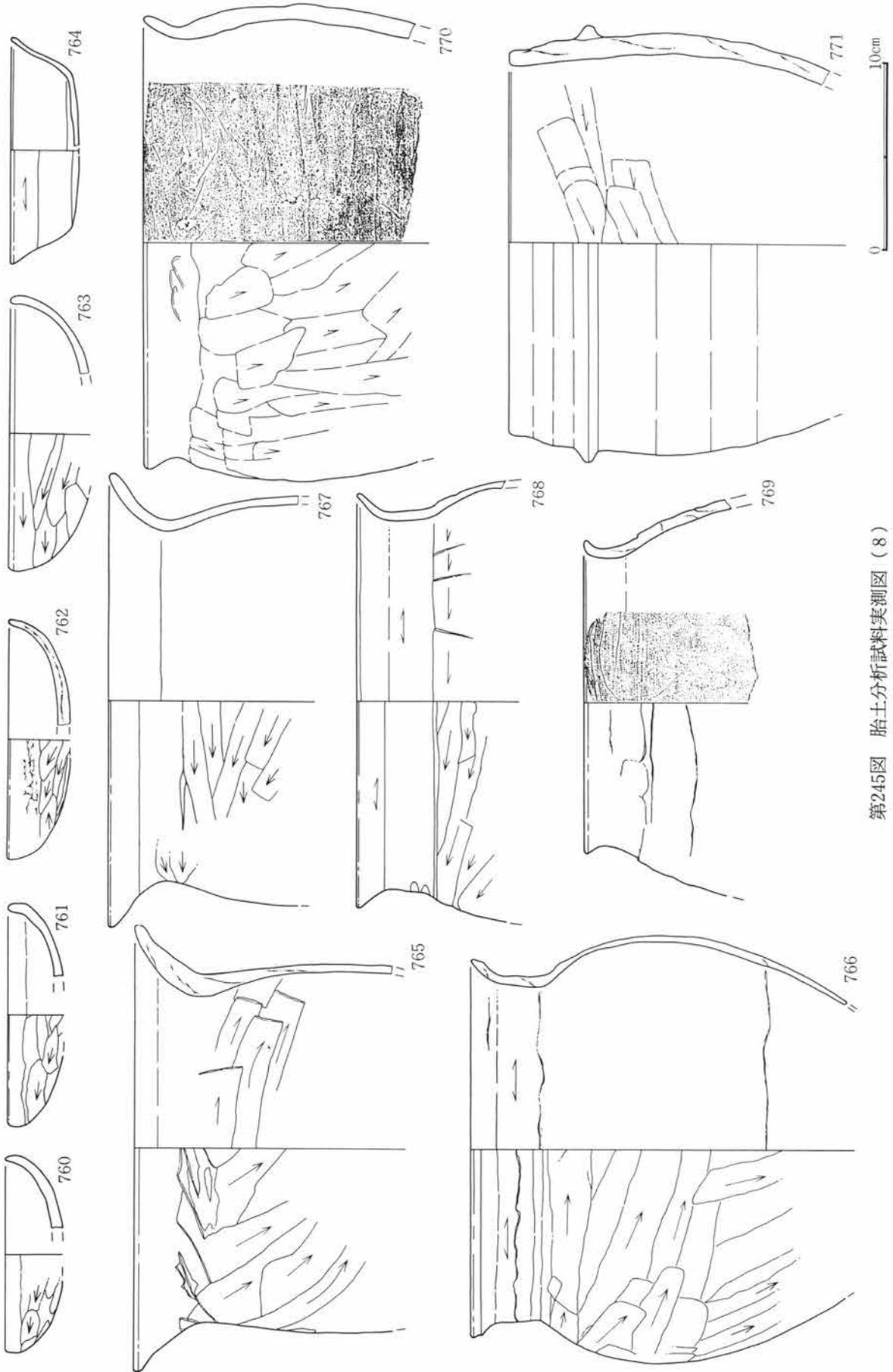
第242図 胎土分析試料実測図(5)



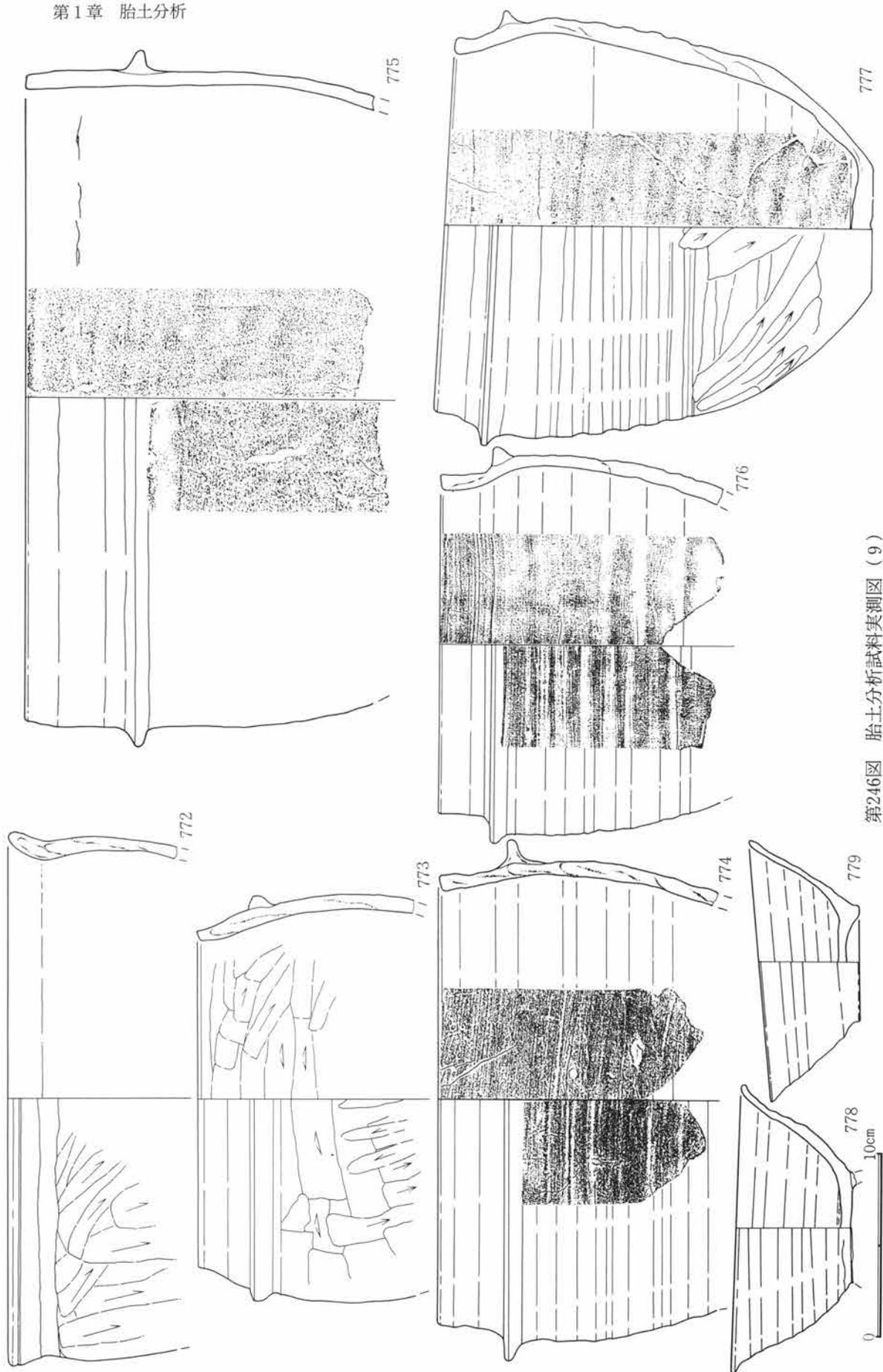
第243図 胎土分析試料実測図(6)



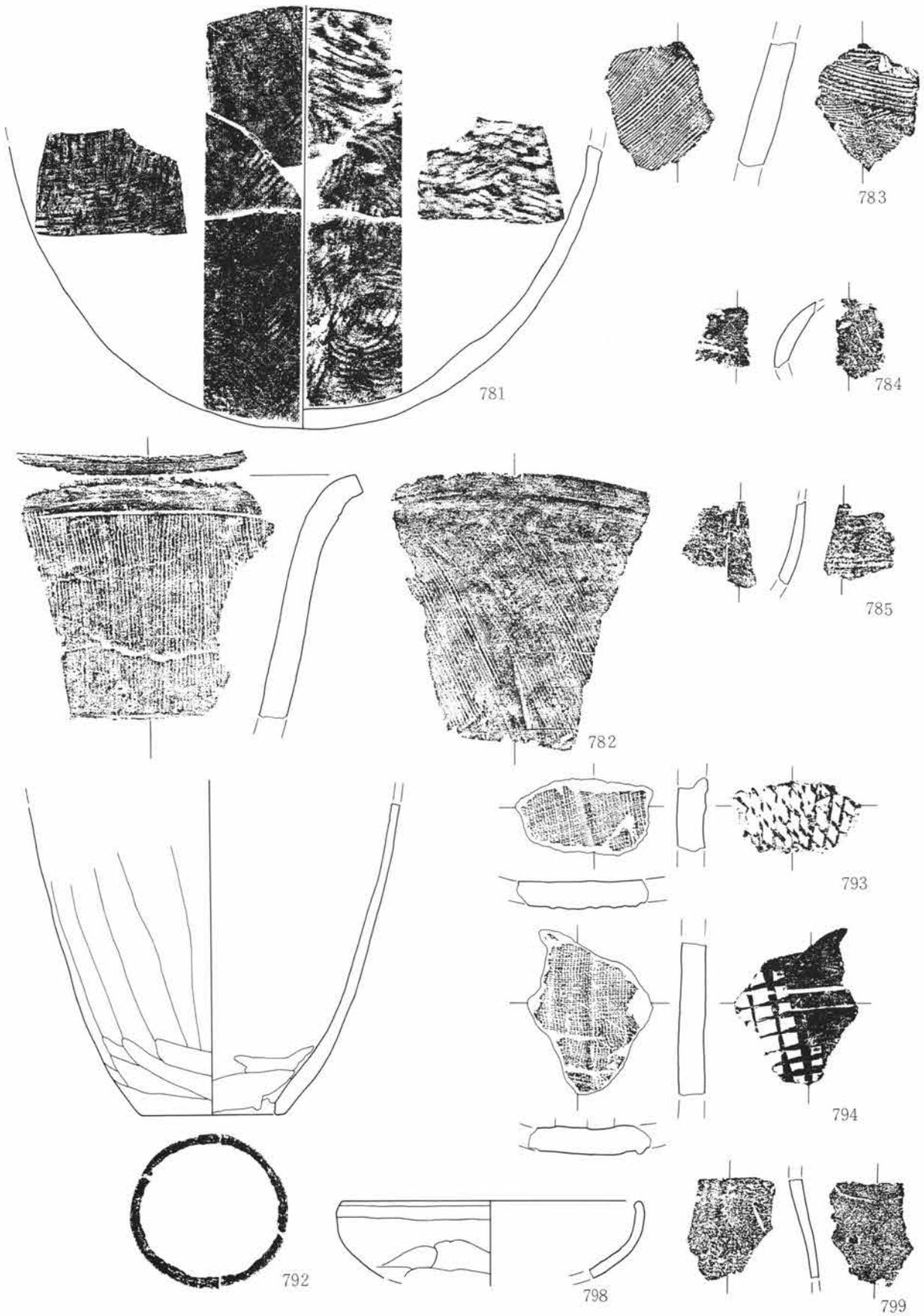
第244図 胎土分析試料実測図(7)



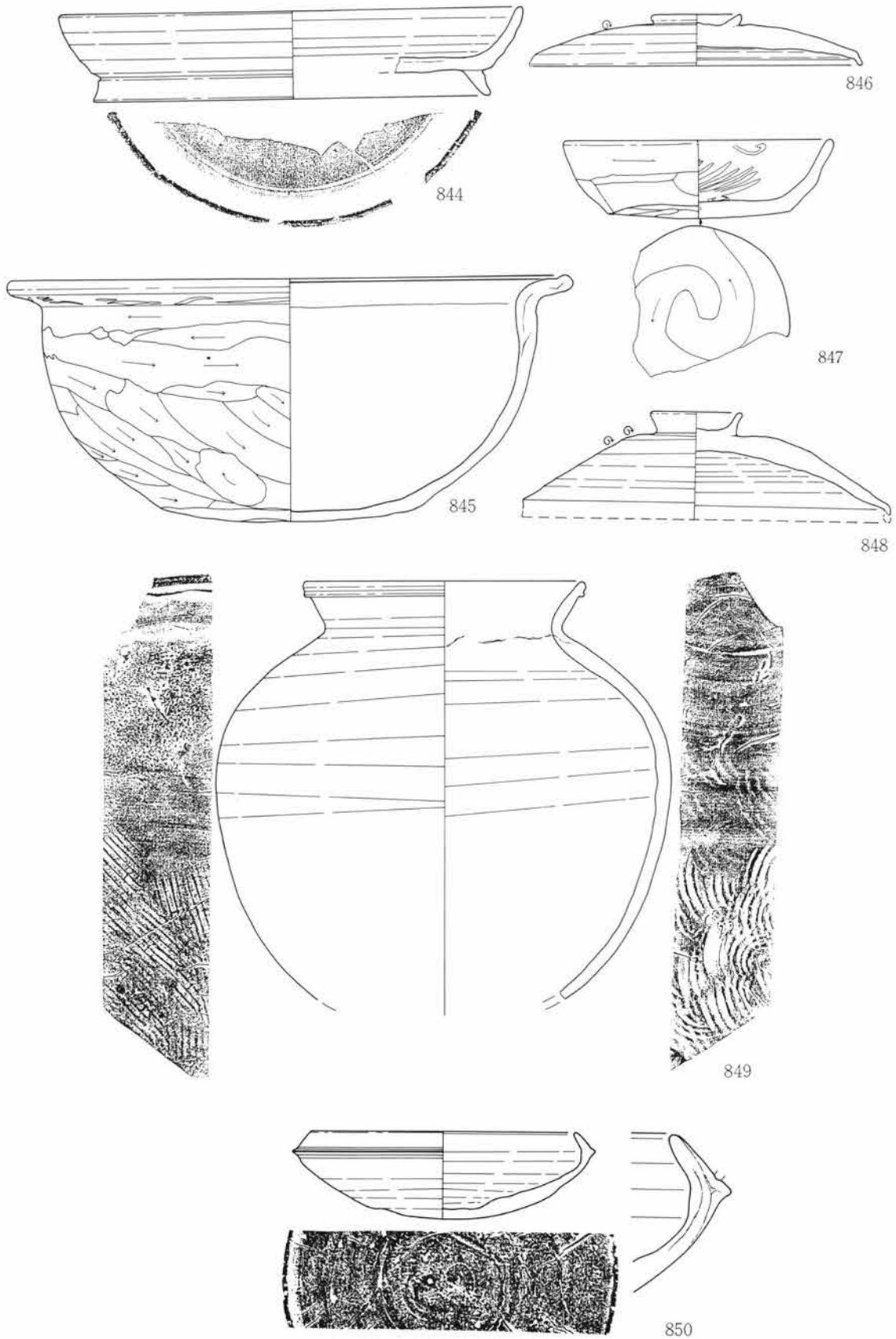
第245図 胎土分析試料実測図(8)



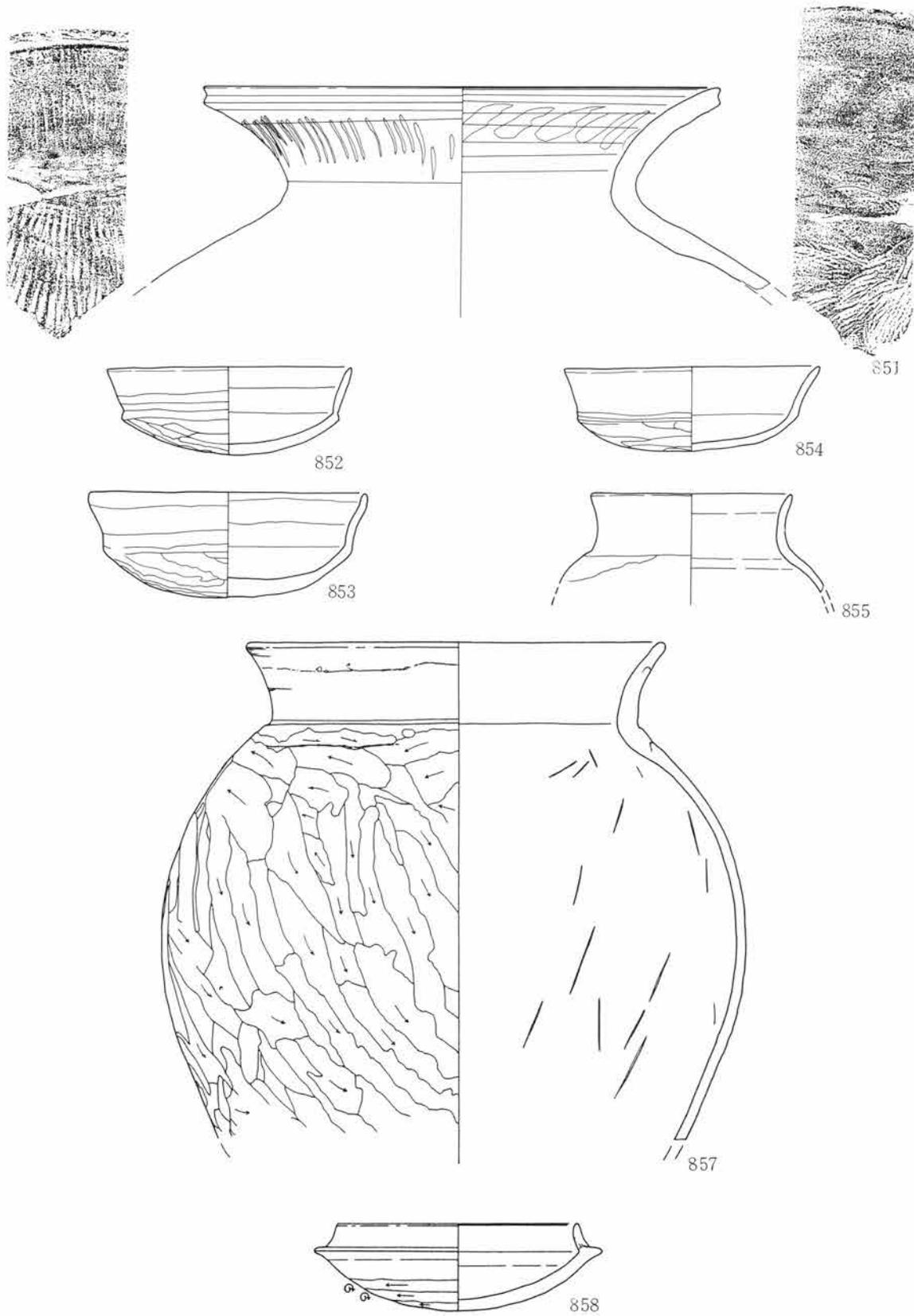
第246図 胎土分析試料実測図(9)



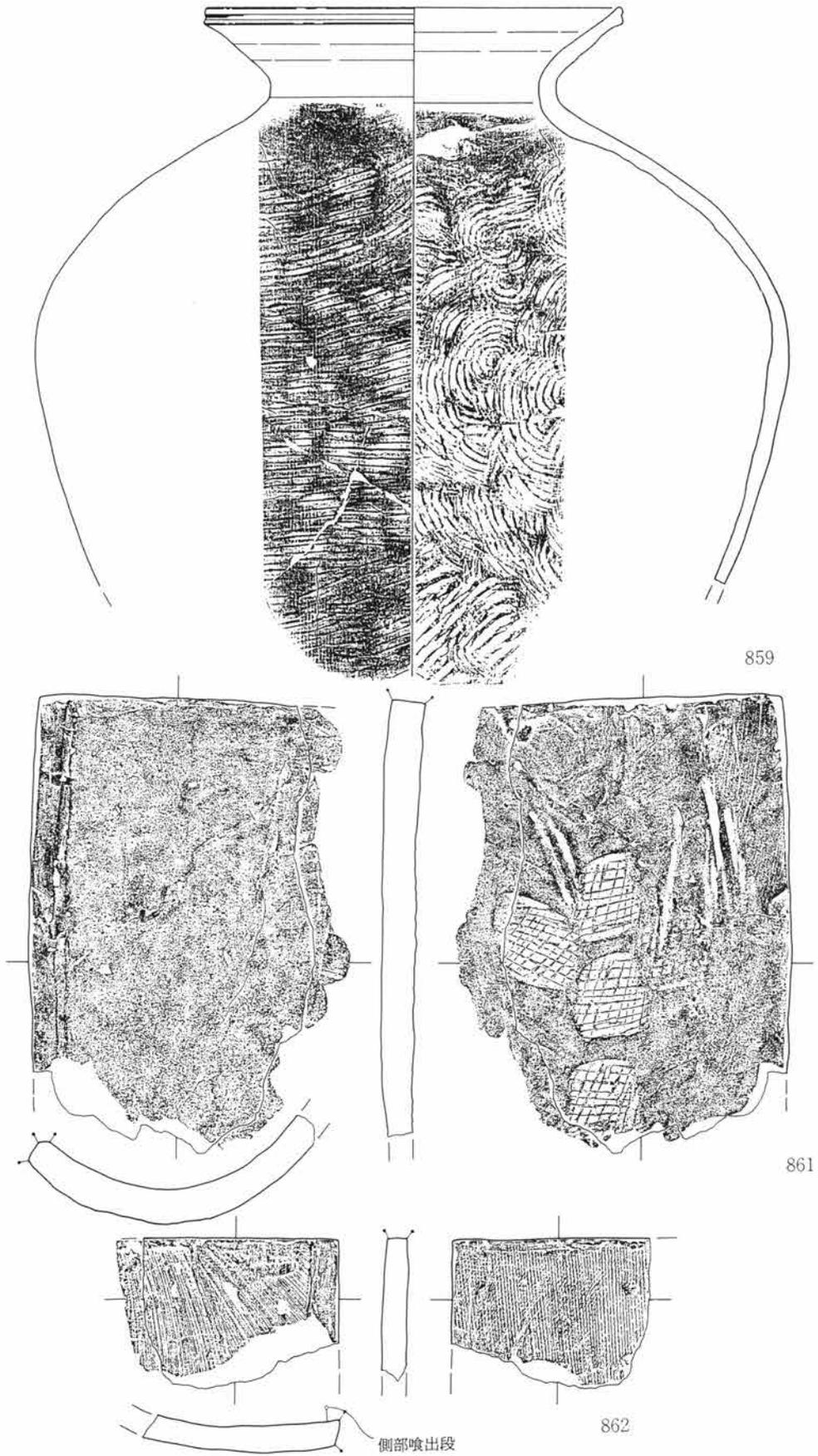
第247図 胎土分析試料実測図 (10)



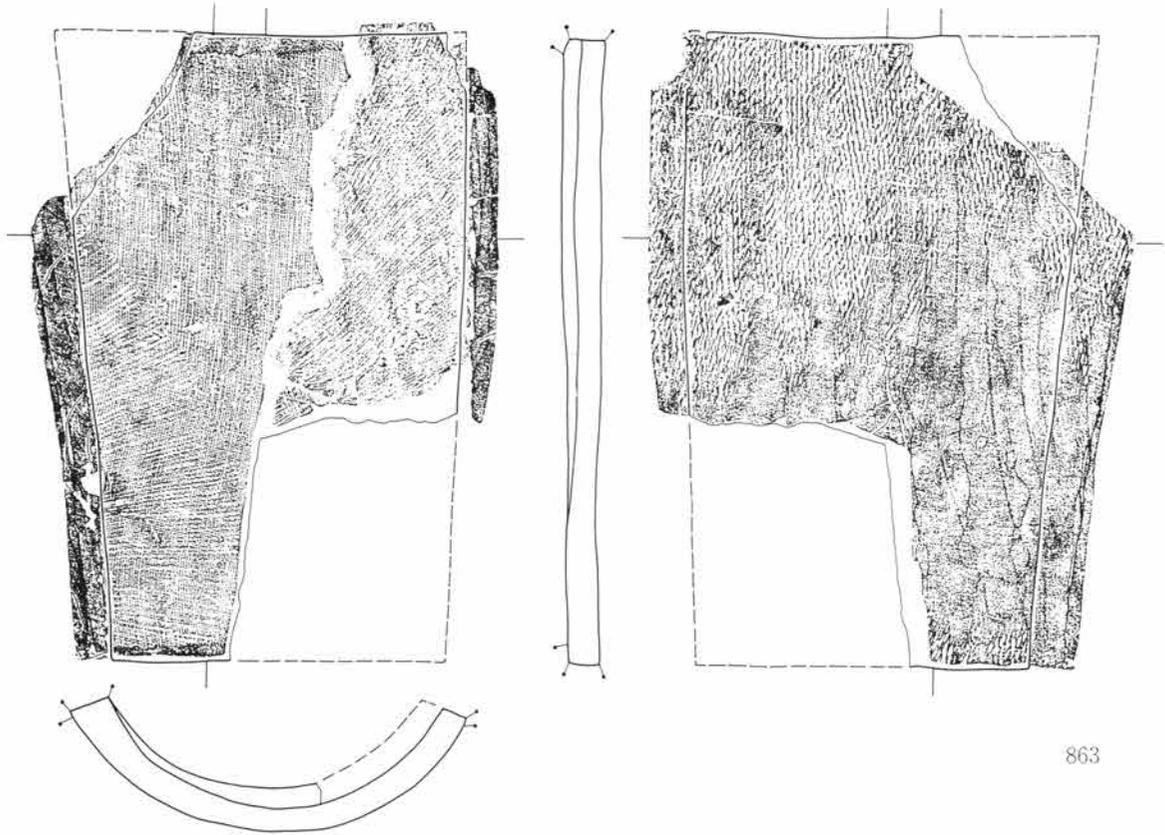
第248図 胎土分析試料実測図 (11)



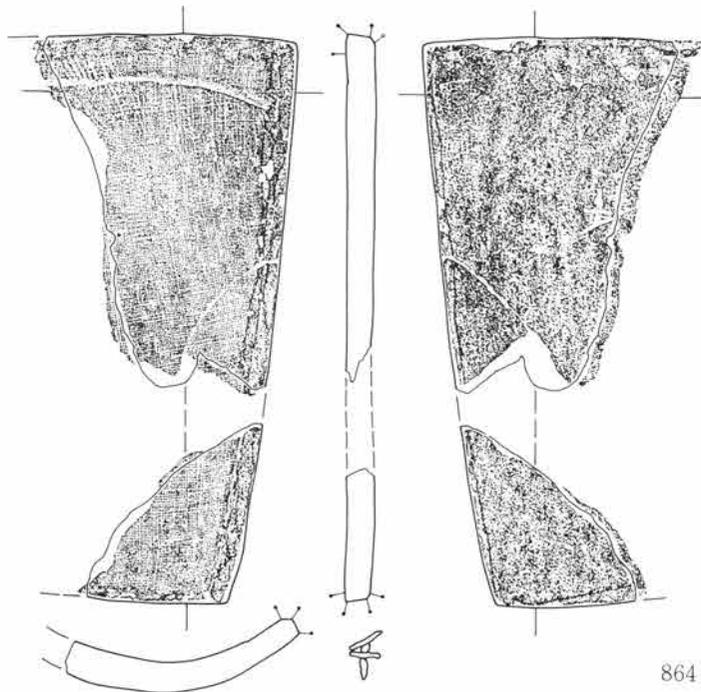
第249図 胎土分析試料実測図 (12)



第250図 胎土分析試料実測図 (13)

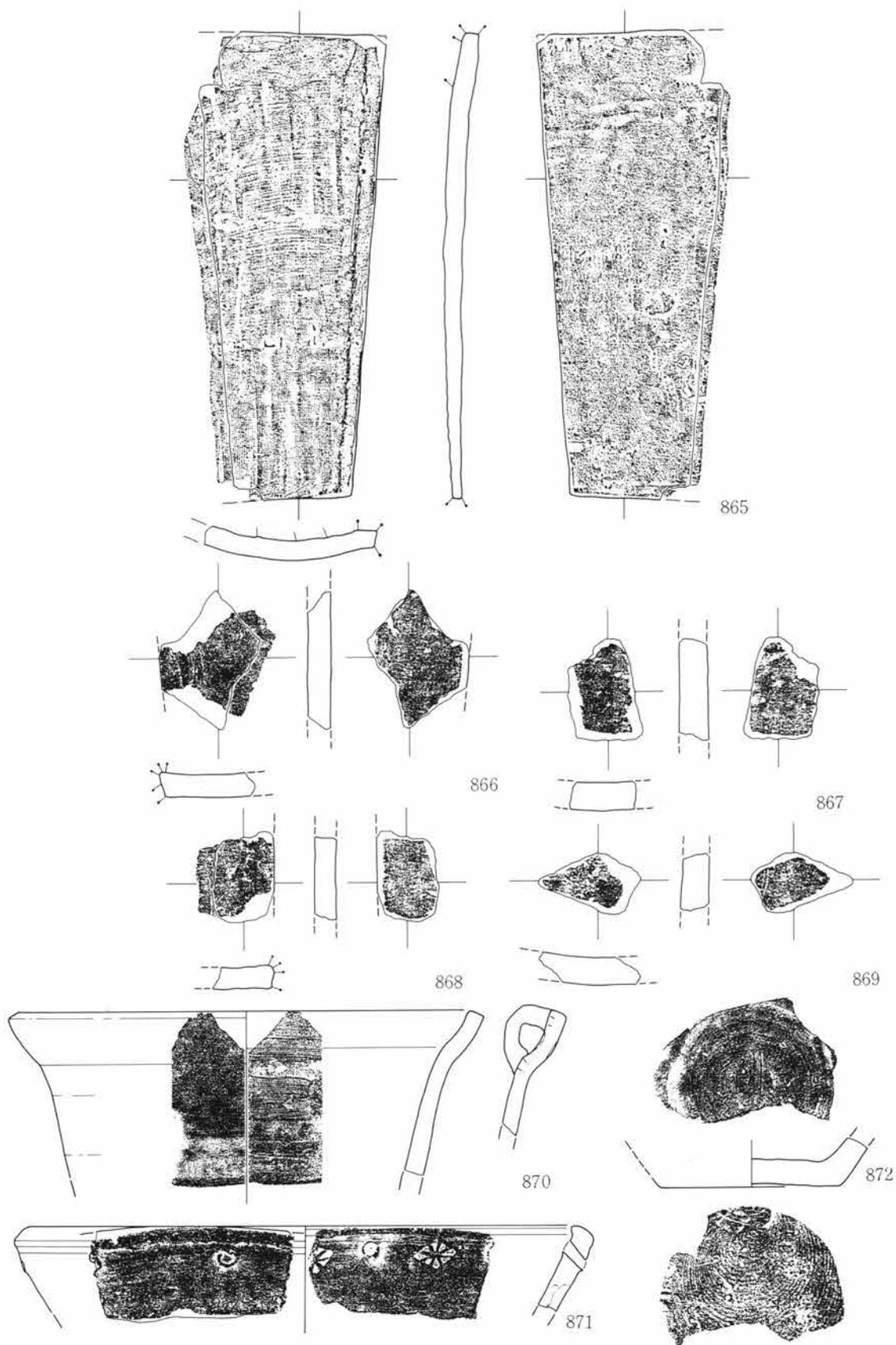


863

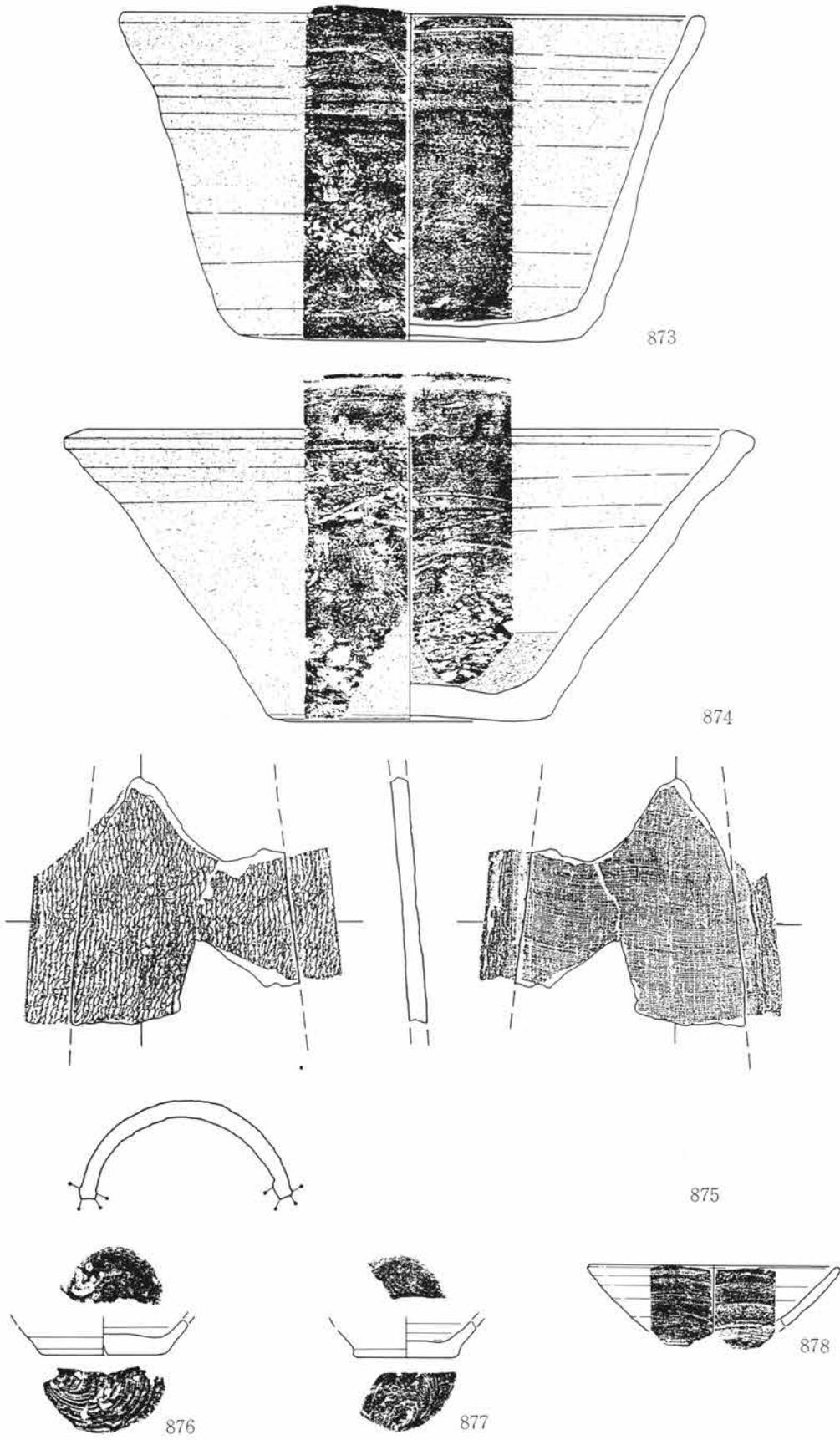


864

第251図 胎土分析試料実測図 (14)

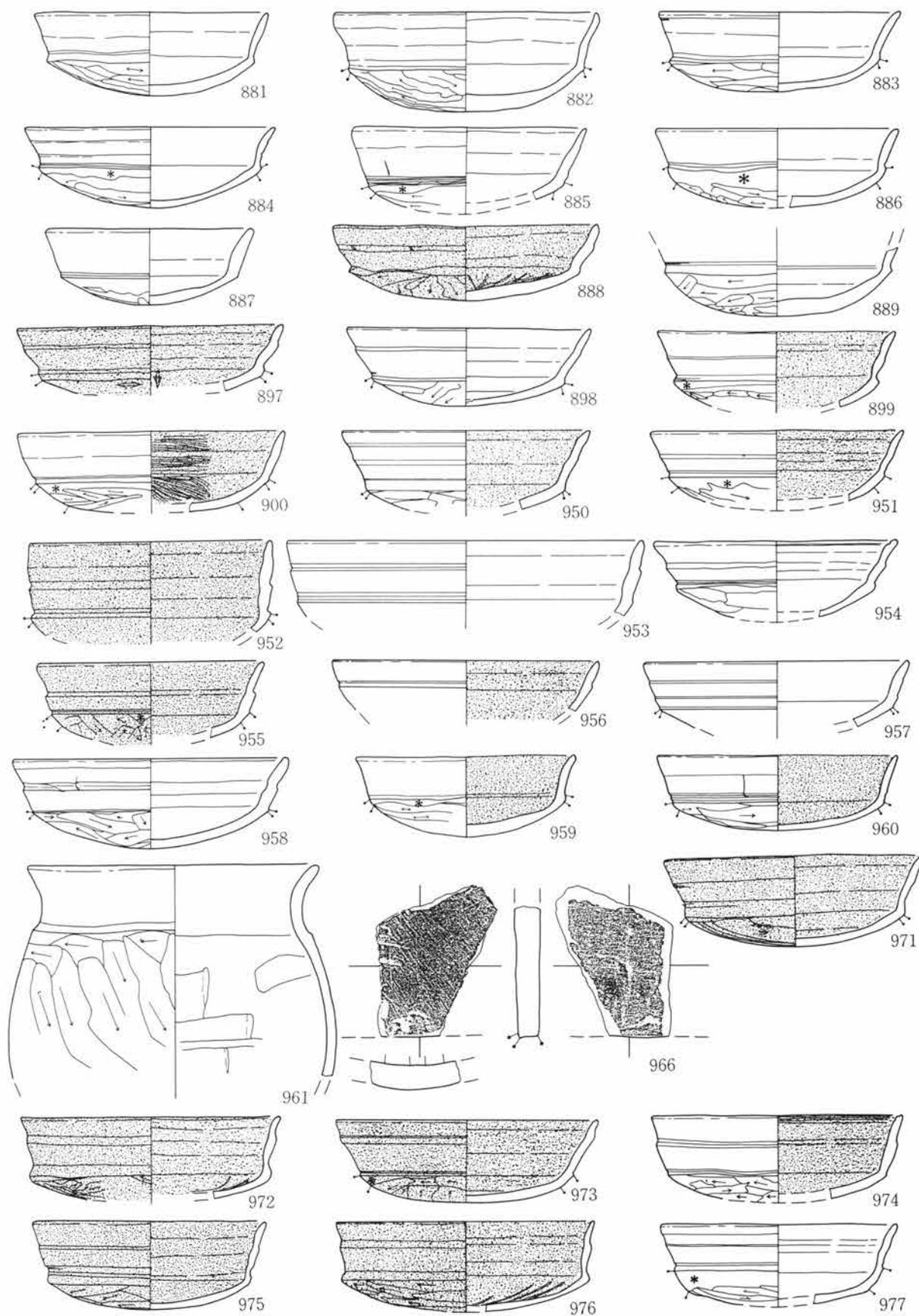


第252図 胎土分析試料実測図 (15)



第253図 胎土分析試料実測図 (16)

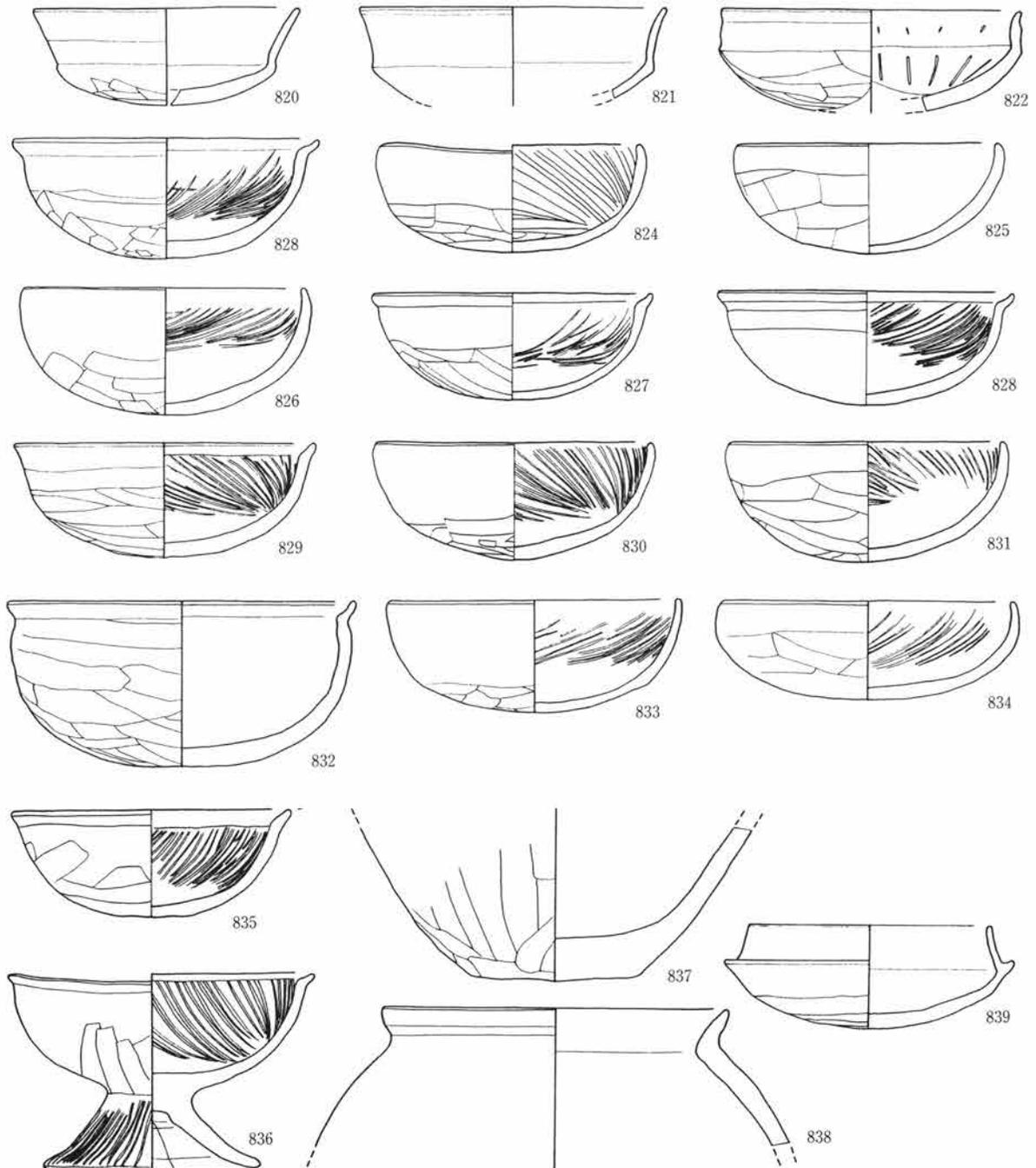
第1章 胎土分析



第254図 胎土分析試料実測図 (17)

第2項 胎土の肉眼観察1

ここでは、5世紀代から6世紀初頭頃の主体を占める土師器鏝と、共伴する土師器甕、須恵器坏を主体的分析対象とし、これを6世紀代から7世紀中頃まで主体を占めるタイプの土師器坏の胎土との違いを比較することを目的とした。820・821・822の3点が、6世紀代以降主体を占める土師器坏で、淡い橙色で、夾雑物をほとんど含まず、粉っぽい胎土を特徴としている。823～836は濃い茶色の色調で、わずかに砂粒を含む硬質な胎土である。837・838の土師器甕は、やや明るい色調で砂粒の含有量が多い。



第255図 胎土分析試料実測図 (18)

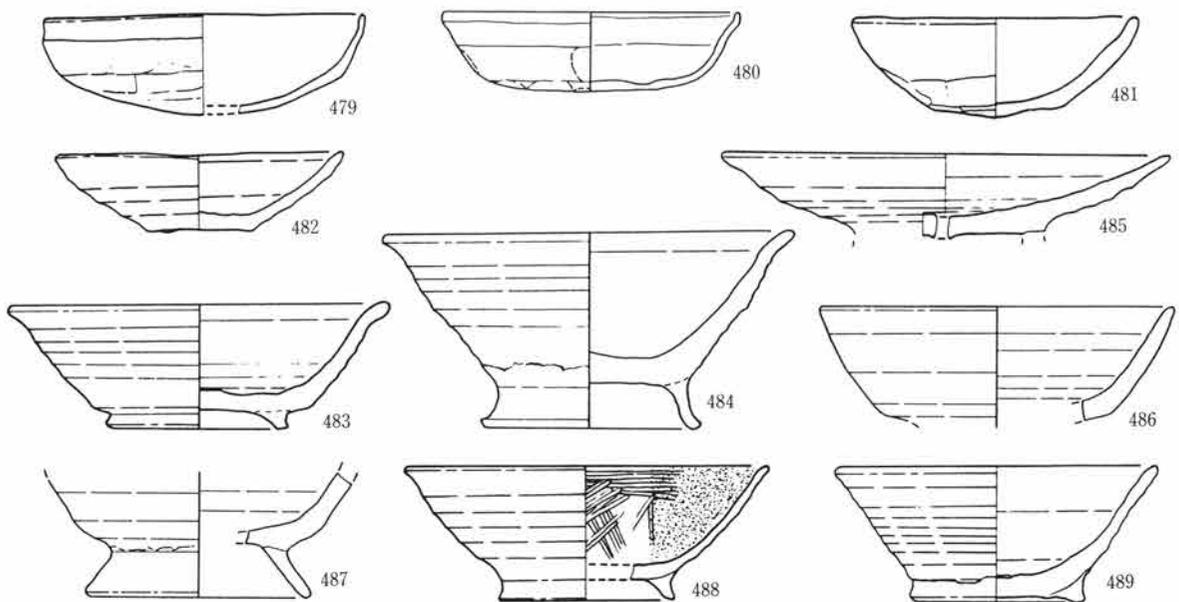
第3項 胎土の肉眼観察2

土師器を主体的分析対象としたが、土師器は産地同定を可能とさせるほどの基礎データの蓄積がないため、それを目的としたものではない。土師器の中に捉えられる胎土の相違を分析的に顕在化させようとした。

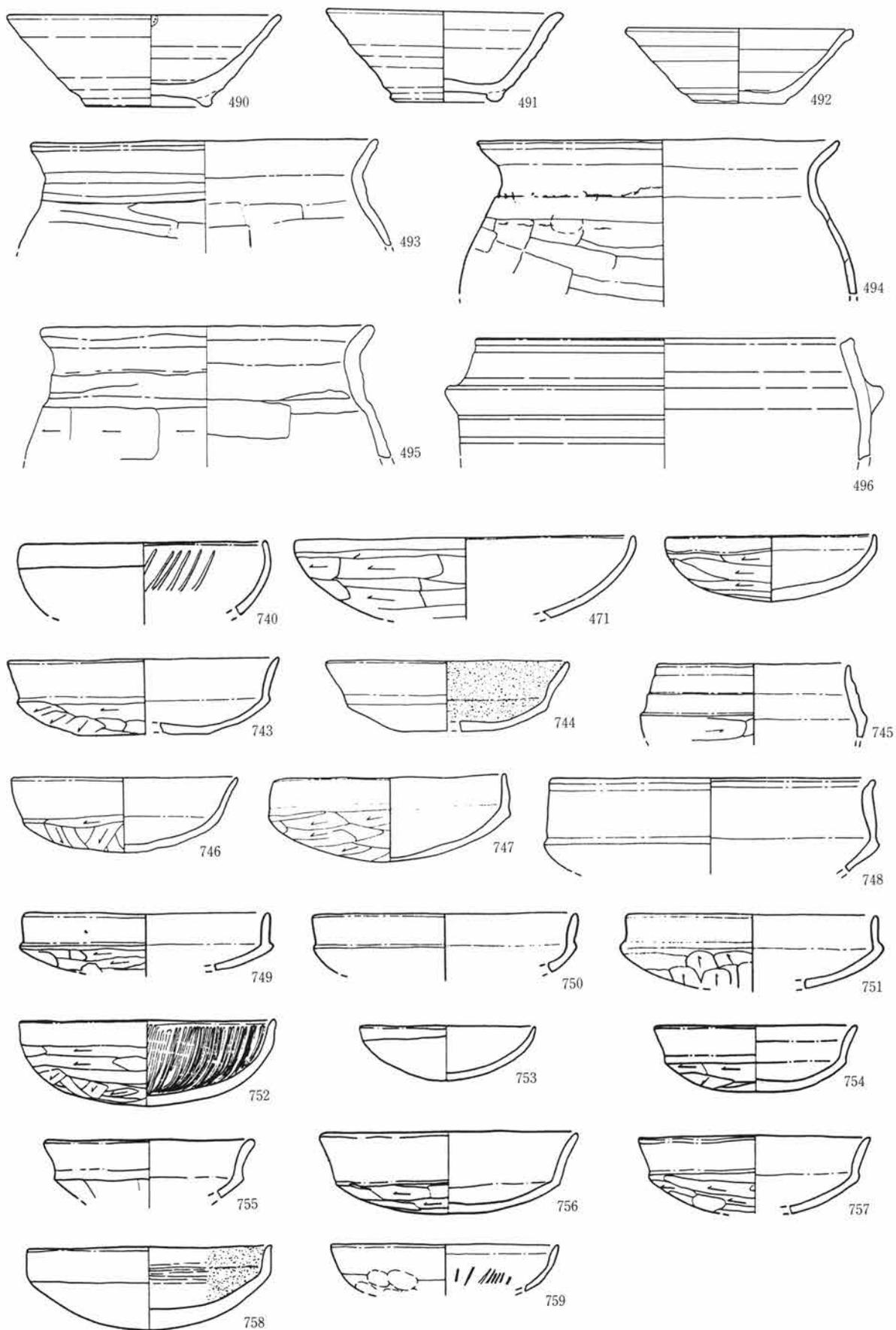
(第1の視点) 479～496の18点の資料については、土師器・須恵器・土師質土器の胎土の相違が分析的に捉えられるかという視点で行った。479～481の3点が土師器の坏、493～495の3点が土師器の甕である。479の坏は、橙色でやや軟質な胎土であり、角閃石と細かな砂粒を少量含有している。これに対し、480・481・493～495は、茶色の色調で硬質であり、両者には視覚的な違いがある。482～488はいわゆる土師質土器である。482・485～487の4点は、黄色みを帯びた肌色に近い色調で、器面は均一に焼成され硬質である。この4点には土師質土器の特徴として上げられている粉っぽい感じのものは含まれていない。488は黒色土器である。外面の色調は482と共通であり、均一で硬質である。483・484の2点は、土師質土器の範疇で捉えられるものと考えられるが、色調が茶色で硬質な胎土である。夾雑物は482などと比較すると少ない。496は須恵器の羽釜である。砂粒を多量に含み、硬質な胎土である。

(第2の視点) 740～759の20点の資料は、土師器の坏に捉えられた胎土の違いを分析的に明らかにできるかという視点で行った。740は前掲の823などと同様な茶色で硬質な胎土の坏である。741・742の2点は、479に近い胎土でやや粉っぽい傾向がある。752は砂粒をやや多く含み、淡い橙色をした硬質なもので、758は灰白色でやや粘りの強い感じを受ける異質な胎土である。759は畿内産とみてまちがいないもので、参考として分析したものである。これ以外の資料は、淡い橙色で粉っぽい胎土に特徴のあるものである。

(第3の視点) 800～819の20点の資料は、第2の視点で捉えようとした胎土の違いの延長上にある。800～805・810～814・818は、743などと同様に淡い橙色で粉っぽく軟質な胎土の特徴のものである。806・816・817・819の4点は、741などと同様な、橙色で角閃石と砂粒をわずかに含有するやや軟質なものである。粉っぽいものとそうでないものの2種がある。807は粉っぽく軟質で、810などに近い感じを受けるが、細かな雲母末を含んでおり、やや異質である。808・809の2点は、806などと共通する素地を持っているが、角閃石・砂粒などの夾雑物を多量に含有している点で相違している。

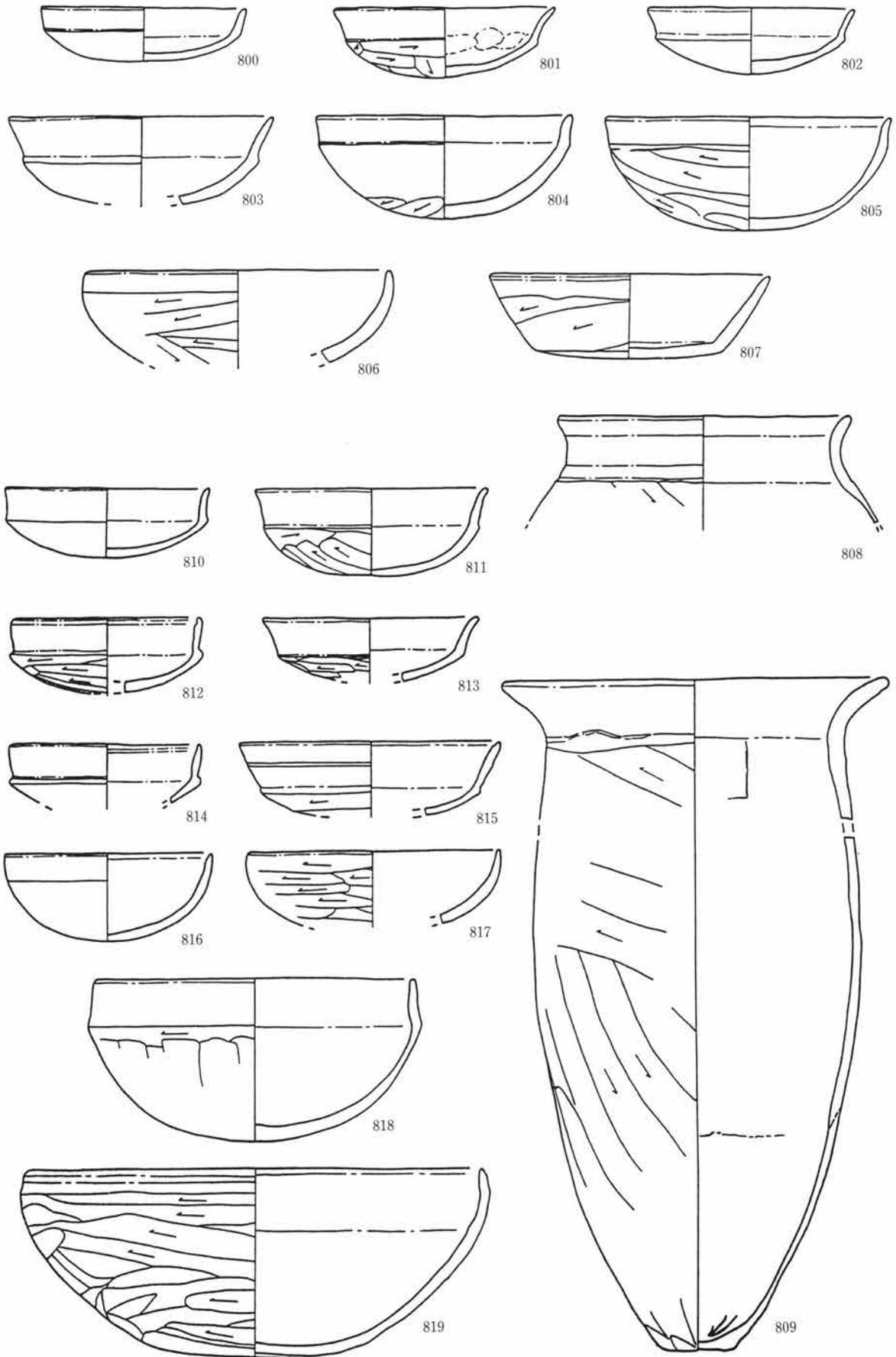


第256図 胎土分析試料実測図 (19)



第257図 胎土分析試料実測図 (20)

第1章 胎土分析



第2節 胎土の理科学的分析

第1項 胎土分析の実施にあたって

1987年に始められた群馬県工業試験場での胎土分析は、15年もの歳月の間に試料数は1000点を越えるまでになった。その間、群馬県教育委員会文化財保護課の埋蔵文化財機能は調整部門を残し、群馬県埋蔵文化財調査センター、実質には財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団に移行し、群馬県工業試験場も事務部職員の移動・内部の機構替えなどがあり、分析継続の中断の危機を感じさせる場面はしばしばあった。それを乗り越え、今日まで継続実施し得たのは（財）群馬県埋蔵文化財調査事業団の職員の目的に支えられた熱意ばかりではなく、分析官の花岡紘一・小沢達樹・大山義一氏をはじめ、依頼内容に理解を示された群馬県工業試験場の全面的な協力体制があったからこそ継続できたことを明記しておかなければならない。

胎土分析を目的を持って行なうまでの事情、つまり経過について次に触れたい。

筆者・大江は群馬県地域における窯業生産と取り組むことをライフ・ワークに決めていた。また、在学中に親交の篤い先輩でもあった上条朝宏が行なう鉍物組成による胎土分析を手伝ったことも、群馬県に職をもった時点で、まだ印象に新しかった。そして数年間は、窯跡群の所在と陶土層の存在を知るために県内の窯跡群の踏査を行ない、立地上だけから見て（地質上を考えずに）窯跡が存在しそうな場所も踏査した。その結果、火山県群馬の第四紀層を基盤とする地帯に窯跡の痕跡や手懸りは認められず、第三紀層以前の地質基盤に、古代の須恵器・瓦を焼造した主体窯跡群は存在するという事を知った。そのこととは別に、古墳時代の群馬県出土の須恵器について序列観を構成しようと、形式上から見た形態を基に序列図を作成してみると、どうも器種毎の流れは成立し得ても複数種の組成となると組合せが困難となってしまうことを痛感していた。その作業の結果、体得した点は、県内製と考えられる須恵器については窯跡群別に序列を構成し、窯跡群の相互を組合わせなければ、真の意味での序列は成し得ないこと、そのためには窯跡群単位に胎土の特徴を知る必要性があった。それには考古学の基本の方法である五感を通じての理解、主に重みと肉眼観察を徹底して行なうことと、それと同時に、かつて上条から教わった胎土分析に同定助力を求めることが必要であった。土器の重みについては1977～1978年にかけて、須恵器、瓦、中世瀬戸・渥美・常滑、土師質土器、土師器など、約100点の嵩比重を測定し、焼物種毎に重みの差があり、その差は製作原料と焼成によって生じることが判った。この点は後に窯跡群別に重みに差のあることを感じ取るのに役立つこととなった。

肉眼観察については、日々労力を費して、観察を行ない、それは、発掘調査資料の整理や、窯跡採集資料、縄文・弥生土器から近・現代資料に至るまで同等に見てきた。その結果、県下10窯跡群の各窯跡群単位で質感に差のあることが理解できるようになったのと、識別が可能となった。

科学的方法に助力を求めることについては、1977年に群馬大学教育学部の木崎善男先生と知り合う機会に恵まれ、鉍物組成による胎土分析を、自らの手で行ないたい旨、および機具を使用したい旨の願いを出したことがあり、承諾をいただいていた。しかし、鉍物組成による胎土分析は、高温焼造の製品の胎土について行なう場合であっても、鉍物が溶解、癒着していない状態が、前提なので、須恵器や瓦の胎土分析には、無理があった。折りしも、奈良教育大学の三辻利一先生の「窯跡出土須恵器のケイ光X線分析」『考古学と自然科学 第11号』1978、ケイ光X線を用いる分析方法の存在を知った。しかし、その頃になると、著者は報告書作成に追われ、自らの手で、分析を実施しうる時間的能力に欠ける状況にあったため、県内の公の機関の中でケイ光X線分析装置、および粘土鉍物学に詳しい人材および分析者を探す必要性があった。県内の公の

第1章 胎土分析

機関であることの必要性は、県内であれば、いつでも分析結果についての質疑応答が可能であり、なおかつ、依頼側が中途断念しない限りは、継続しうるのであり、公の機関であることの必要性は、経費的側面からであった。やがて、ケイ光X線装置については、県教育研究所、県工業試験場などを含め数台が存在することがわかり、粘土鉱物学に詳しい人材は、木崎先生から、群馬県工業試験場に花岡紘一さんという適者がおられることを教えていただいた。そして群馬県工業試験場の門をたたくこととなり、以来、三辻先生が1978年に発表された9元素抽出の方法で今日まで実施し続けている。その結果、試料数の少ない窯跡群も生じているが、ほぼ地質上に根ざした形での試料の分析例は可成りを終えたところにあり、それぞれ一傾向が示されるまでになった。次に10年以上をかけた分析から得た教訓を2点触れる。

1. 化学的分析による完全同定作業は、各窯跡出土・採集遺物総てが必要であるのと、第四層以前の粘土層試料、総てが必要であって、しかも、分析・測定機は、各試料個々の質差を総べて抽出しうる機能を有して、始めて成立することは、考古学を学ぶ人々であれば誰れでもが知っていることである。しかし、誰が、その試料を集め、また集まる見込みが立つのであろうか。そんな分析・測定機は、近い将来に出現しうるのであろうか。そうした条件を満たす見通しがあるのであれば、考古学上も、分析者側も、それに向けての準備が必要であるが、見込みがないことを承知で分析依頼したとすれば欺瞞行為に通じ、胎土分析に対する考えはあくまでも補助方法に過ぎないのである。それを補強するのは考古学側に立つ人々のしっかりした肉眼観察にあると云えるのである。
2. 一県地域の窯業生産製品を理解するためには、方法・試料数ばかりでなく、永い年月をかけ、分析を継続実施し、それに伴ない、ち密な肉眼観察を行なうことによって、必ずや、各々の地域の土器の胎土は理解出来るようになる（群馬県は地質・岩石の標本県とも云うべき複雑な県である）。

現在、それら標品試料は当事業団にとって重要な有形資産であり、数値は無形資産となっている。（大江）近年の発掘調査報告書中に、多くの理科学分析による報告が併載されている。この理科学分析には大きく二者の傾向がある。一つは、大学等の研究機関に依頼する場合。今一つは、専門業者に委託する場合である。昨今では、後者による分析がやや増加している傾向が見受けられ、組織化された調査・報告の一端を窺知するが如くである。

本節に於ける土器胎土分析に就いては、前段で大江が述べた様に、過去15年間に1,000点に及ぶ胎土分析を群馬県工業試験場に依頼し続けて来た。しかし、近年に至り房谷戸遺跡を皮切にして、(株)第四紀地質研究所への委託が増加し、定量的分析と定性分析の二者が群馬県内の胎土分析方法に成りつつある。

群馬県地域に於ける胎土の理科学分析による傾向（分析値等）を理解しようとする場合、上述の1,000点という供試料点数は全国的にも希少なデータとなる。このデータに対し、新たなX線回折チャートの判読による試みが開始された。そして、この状況に鑑み、両者を繋合わす試料の必要性と、従前より実施して来た分析試料の組成鉱物による、分析データの検討の必要性から、筆者は国分寺中間地域出土の供試料を(株)第四紀地質研究所に委託を実施した。

委託に当っては、当団が工業試験場で従前より実施して来た胎土分析に対し、十分な理解を求め、双方の分析方法による相違を結果で繋合わせられる様の努力も求めた。そして、この結果、Sr/Rb-K/Ca 以外での $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ 、 $\text{K}_2\text{O-CaO}$ の相関関係による方法による検討方法が示された。だが、この相関方法は、今回が初めての試みとなった為、所々矛盾点と思われる点が惹起した。然乍、この矛盾点と思われる点を如何に解決するかが、双方の出発点となることは明らかである。今後も、両者の弛み無い協議と努力により着実な成果を上げて行きたいと考えている。（木津）

第2項 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土の土器・瓦の胎土分析

群馬県工業試験場 花岡 紘一・大山 義一・小沢 達樹

1. 分析試料

財団法人群馬県埋蔵文化財調査団から依頼を受けた胎土分析試料は、今年度迄に約1000点に達している。これらの中で、上野国分僧寺・尼寺中間地域の試料数は、土器・瓦・粘土試料の合計222点である。

2. 分析元素

依頼を受けた分析元素は、 Al_2O_3 ・ SiO_2 ・ Fe_2O_3 ・ TiO_2 ・ CaO ・ MgO ・ K_2O ・ Ca/K ・ SR/Rb の合計9元素である。

3. 分析方法及び測定条件

蛍光X線分析

試料 供試料を振動ミル粉碎機により10以下に粉碎し、5～10gを油圧プレス機を用いて径4cmの円板状成型して使用した。

分析装置 理学電気(株) KG-4型

測定条件

分光結晶：Fe, Sr, Rb には LiF ($2d=4.028\text{\AA}$)

Ca, K, Ti, Si, Al には EDDT ($2d=8.808\text{\AA}$)

Mg には ADP ($2d=10.648\text{\AA}$)

検出器：LiF を使用した時 S.C

FDDT, ADP を使用した時 P.C

時定数：1

計数法：Fe, Ca, K, Ti, Sr, Rb はチャートによる。

Si, Al, Mg は定時計数法による。

チャートノ速さは、 $4^\circ/\text{mni}$ とした。

X線照射面積：20mm

測定方法

検量線法：6点

標準試料：財団法人群馬県埋蔵文化財調査団事業団から依頼を受けた土器(259, 310, 336, 345, 360, 380)を湿式化学分析して、標準試料とした。

4. 分析結果

分析結果は次表の通りである。

第1章 胎土分析

別表1 供試料一覧(1)

番号	遺跡名称	遺構名称	種別	器種	時期	胎土・産地	遺構の性格	出典	摘要(掲載図)
304	国分寺中間地域	B区1溝	瓦	男瓦	14・15C	群馬産	溝	国分寺中間分冊	中世寺院 8-238
305	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
306	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
307	〃	〃	〃	女瓦	〃	〃	〃	〃	〃
308	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
309	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
310	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
311	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
312	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
313	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
314	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 8-239
315	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
316	〃	〃	〃	〃	15・16C	〃	〃	〃	〃
317	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
318	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
319	〃	F区3溝	軟質	内耳鍋	〃	〃	〃	〃	中世 8-340
320	〃	〃	〃	鉢	14~15C	〃	〃	〃	〃
321	〃	〃	〃	内耳鍋	16C	〃	〃	〃	〃
322	〃	A区1溝	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
323	〃	F区3溝	〃	鉢	14~16C	〃	〃	〃	〃
324	〃	A区1溝	〃	内耳鍋	16C	〃	〃	〃	〃
325	〃	F区3溝	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
326	〃	〃	〃	鉢	14~16C	〃	〃	〃	〃
327	〃	F区1溝	〃	〃	14・15C	〃	〃	〃	〃 8-241
328	〃	F区3溝	〃	〃	14~16C	〃	〃	〃	〃
329	〃	F区1溝	〃	〃	14~15C	〃	〃	〃	〃
330	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
331	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
332	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
333	〃	〃	〃	内耳鍋	15・16C	〃	〃	〃	〃
334	〃	F区3溝	〃	〃	16C	〃	〃	〃	〃
335	〃	〃	〃	〃	14・15C	〃	〃	〃	〃
479	〃	F区2住	土師	坏	9C前	月夜野産か	住居	〃	集落 2-10-1
480	〃	H区表土	〃	〃	9C	〃	表土	〃	〃
481	〃	F区3住	〃	〃	10C前	吉井・乗附産か	住居	〃	〃 2-12-1
482	〃	F区5住	土師質	〃	10C後	〃	〃	〃	〃 2-16-1
483	〃	F区1住	須恵	〃	9C末	乗附産	〃	〃	〃 2-7-5
484	〃	〃	〃	足高高台付塊	〃	吉井産	〃	〃	〃 2-7-6
485	〃	F区5住	〃	台付皿	10C前	〃	〃	〃	〃 2-16-5
486	〃	H区表土	土師質	〃	10C末	乗附産	表土	〃	〃
487	〃	〃	〃	足高高台付塊	〃	〃	〃	〃	〃
488	〃	F区3住	土師	内黒塊	10C前	吉井産	住居	〃	〃 2-12-3
489	〃	F区5住	須恵	塊	9C後	乗附産	〃	〃	〃 2-16-4
490	〃	F区1住	〃	〃	9C末	〃	〃	〃	〃 2-6-1
491	〃	〃	〃	〃	〃	吉井産	〃	〃	〃 2-7-3
492	〃	H区表土	〃	坏	10C前	〃	表土	〃	〃
493	〃	F区3住	〃	甕	〃	〃	住居	〃	〃 2-12-6
494	〃	F区1住	土師	〃	9C末	〃	〃	〃	〃 2-7-8
495	〃	H区1住	〃	〃	10C前	〃	〃	〃	〃
496	〃	H区107住	須恵	羽釜	〃	乗附産	〃	〃	〃
526	太田市成塚石橋遺跡		埴輪	円筒	5C末-6C初	群馬産	古墳	〃	古墳 8-224
527	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
528	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
529	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
530	〃		土師	坏	〃	〃	住居	〃	集落 〃
531	〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
532	国分寺中間地域	A区VI	〃	台付甕	5C前	〃	集落	〃	〃
533	〃	Z区5住	〃	〃	〃	〃	住居	〃	〃
534	〃	〃 1溝	〃	〃	〃	〃	溝	〃	〃
535	〃	〃 54住	〃	〃	〃	〃	住居	〃	〃

別表2 供試料分析結果一覧(1)

成分 試料	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Ca K	Sr Rb	備 考
304	60.9	17.7	10.80	0.61	3.36	0.93	0.38	11.57	11.33	
305	61.2	18.5	9.80	0.58	3.43	0.56	0.30	14.60	10.05	
306	59.9	16.7	10.50	0.57	3.33	0.96	0.32	13.07	11.67	
307	61.2	19.0	7.44	0.44	3.26	0.92	0.37	11.30	6.33	
308	61.3	18.1	8.15	0.65	3.91	0.79	0.44	11.30	12.85	
309	61.0	18.6	7.50	0.51	4.10	0.53	0.46	11.52	10.05	
310	63.6	19.4	7.35	0.53	4.27	0.98	0.58	9.50	10.30	
311	63.0	19.3	6.90	0.51	4.04	0.70	0.54	9.65	15.20	
312	62.9	19.6	6.85	0.51	4.15	0.73	0.60	8.89	13.80	
313	62.3	18.4	6.30	0.78	5.20	1.38	0.83	8.24	12.73	
314	60.9	17.4	12.30	0.68	4.59	0.52	0.48	12.10	6.11	
315	60.3	17.5	11.95	0.68	4.85	0.96	0.59	10.73	8.50	
316	61.5	17.0	10.80	0.56	4.84	1.12	0.60	10.55	12.93	
317	63.0	18.9	7.34	0.56	5.02	1.18	0.61	10.68	15.86	
318	62.6	19.9	8.75	0.46	3.87	0.73	0.48	10.41	17.25	
319	64.3	17.6	7.80	0.76	3.08	0.89	0.64	6.32	4.90	
320	63.3	15.8	9.20	0.79	2.24	0.64	1.01	2.90	4.12	
321	64.3	17.7	8.95	0.86	3.27	0.84	0.75	5.63	5.86	
322	64.2	19.2	8.82	0.80	2.57	0.97	0.58	5.75	6.57	
323	67.0	17.7	7.78	0.79	2.84	0.66	0.71	5.18	5.50	
324	62.3	18.7	8.80	0.97	2.27	0.82	0.61	4.88	4.55	
325	67.4	17.5	6.85	0.84	2.33	0.39	0.78	3.90	4.09	
326	65.7	18.4	7.65	0.72	2.87	0.98	0.68	5.46	7.04	
327	65.0	19.9	9.20	0.94	1.36	0.84	0.63	2.81	3.31	
328	74.7	18.4	3.50	0.56	0.36	0.77	1.88	0.26	0.50	
329	63.3	19.4	9.35	1.03	1.27	0.39	0.62	2.68	2.82	
330	65.2	18.9	7.52	0.87	2.07	0.75	0.74	3.65	2.73	
331	63.2	20.0	7.30	0.87	3.34	0.55	0.58	7.38	5.33	
332	63.2	16.7	8.20	0.78	2.38	0.56	0.64	4.87	4.00	
333	60.6	18.2	3.80	0.93	3.05	1.03	0.70	5.68	5.06	
334	62.3	16.7	7.40	0.82	3.26	0.77	0.68	6.25	6.34	
335	64.7	18.1	8.00	0.86	1.46	0.51	0.82	2.33	2.83	
479	59.4	16.4	8.13	1.12	2.16	2.68	1.44	1.85	2.03	
480	59.2	16.6	7.60	1.14	1.54	2.85	2.08	0.93	1.31	
481	59.4	16.0	12.70	1.44	1.62	1.61	0.63	2.99	2.49	
482	62.1	17.9	8.20	1.17	2.27	1.06	0.64	4.12	3.81	
483	66.7	18.7	5.50	0.92	0.98	1.77	1.82	0.67	2.35	
484	63.3	18.4	5.90	0.84	1.80	1.77	1.21	1.83	2.90	
485	65.4	18.4	7.25	0.91	1.61	1.37	1.11	1.76	2.80	
486	57.3	22.8	4.93	0.82	2.30	1.34	0.56	5.35	6.45	
487	59.4	22.5	5.15	0.74	2.44	0.90	0.54	5.09	7.21	
488	69.4	14.8	5.38	0.78	2.12	1.31	1.18	2.18	2.84	
489	64.3	23.8	4.50	0.90	0.61	1.74	1.46	0.52	2.28	
490	66.5	17.8	4.22	0.91	1.68	1.72	1.55	1.34	2.69	
491	61.4	19.6	5.25	0.94	2.14	2.06	1.27	2.08	4.11	
492	63.2	17.5	5.28	0.74	2.61	1.14	0.90	3.45	4.26	
493	57.2	16.8	9.32	1.16	1.53	2.01	1.29	1.45	2.03	
494	60.8	17.0	5.70	1.19	1.94	1.84	1.63	1.48	2.41	
495	56.9	17.2	13.00	1.57	1.25	1.60	1.06	1.43	1.71	
496	66.2	17.8	5.80	0.94	1.43	1.77	1.99	0.90	2.61	
526	58.95	13.95	11.68	1.00	1.24	0.51	1.15	1.08	2.43	
527	66.06	16.57	7.15	1.05	0.99	1.44	2.06	0.48	2.00	
528	63.56	14.65	7.64	1.09	1.16	0.47	1.41	0.82	2.00	
529	59.82	17.07	7.82	1.10	0.91	0.20	1.40	0.65	3.00	
530	51.56	16.47	17.56	1.23	1.03	0.19	0.61	1.68	4.50	
531	54.56	22.36	8.90	1.20	1.24	0.84	1.61	0.77	4.50	
532										
533										
534										
535										

第1章 胎土分析

別表3 供試料一覧(2)

番号	遺跡名称	遺構名称	種別	器種	時期	胎土・産地	遺構の性格	出典	摘要(掲載図)
536	二之宮千足遺跡	Jk361区際P-172	土師	坏	6C後半	群馬産	祭祀		
537	〃	〃 P-187	〃	〃	〃	〃	〃		
538	桐生市菱黒川上小坂		粘土			桐生産			
539	桐生市山の腰	山の腰窯	〃	粘質土		〃			
540	桐生市菱黒川寺谷泉龍院窯跡	寺谷窯	〃	窯底面粘土		〃	窯跡		窯跡・表採
541	〃	〃	〃	スサ入り粘土窯体		〃	〃		〃
542	桐生市菱黒川細田	細田窯	〃	レンガ窯周辺粘土		〃	〃		近代レンガ窯・表採
543	〃	〃	レンガ	レンガ		〃	〃	〃	
544	桐生菱宿の島窯		粘土	周辺粘土		〃			
545	桐生菱窯跡群曲り松窯跡		須恵	甕	8C	〃			
546	未分析								
547	〃								
548	〃								
549	〃								
550	〃								
551	安中市下秋間	4-119	粘土			秋間産			
552	〃 東秋間	4-159	〃			〃			
553	〃 下秋間	4-156	〃			〃			東秋間諏訪裏
554	〃 〃	8-26	〃			〃			
555	〃 〃	8-23	〃			〃			
556	〃 東秋間	6-28A	〃			〃			
557	〃 〃	6-28D	〃			〃			
558	〃 〃	6-34・35間E	〃			〃			
559	〃 〃	〃 F	〃			〃			
560	〃 〃	6-35・36間G	〃			〃			
561	〃 下秋間	吉ヶ谷	〃			〃			吉ヶ谷ゴルフ場造成ダム北側
562	〃 西上秋間磐若沢	5の番外	〃			〃			
563	吉井町矢田遺跡西側沢内		〃			〃			
564	〃		〃			〃			
565	笠懸村山際		〃			〃			
566	〃		〃			〃			
567	藤岡市庚申山		〃	粉碎粘土		〃			
568	藤岡市本郷土師神社		〃			〃			
569	藤岡市庚申山		〃			〃			
570	〃		〃			〃			
571	藤岡市緑埜遺跡		〃			〃			
572	〃		〃			〃			
573	〃		〃			〃			
574	〃		〃			〃			
575	〃		〃	粘土(地山)		〃			
740	国分寺中間地域	J区14住	土師	坏	6C前半	未検討	住居	国分寺中間8分冊	集落4-566-2
741	〃	J区5住	〃	〃	7C後半	〃	〃	〃	〃 4-578-22
742	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-578-10
743	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-577-1
744	〃	J区9住	〃	〃	6C後半	〃	〃	〃	〃 4-591-1
745	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-591-5
746	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-591-4
747	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-591-2
748	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-591-6
749	〃	J区10住	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-596-7
750	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-596-10
751	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-596-5
752	〃	J区28住	〃	〃	7C後半	〃	〃	〃	〃 4-629-2
753	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-629-1
754	〃	J区32住	〃	〃	6C後半	〃	〃	〃	〃 4-639-1
755	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-639-2
756	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-639-6
757	〃	J区52住	〃	〃	7C前半	〃	〃	〃	〃 4-680-1
758	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃 4-680-2
759	〃	H区105住	〃	〃	7C後半	〃	〃	〃	〃 4-269-2

別表4 供試料分析結果一覧(2)

成分 試料	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Ca K	Sr Rb	備 考
536	58.25	17.52	8.13	1.35	1.21	4.61	1.37	0.88	1.08	
537	61.56	15.80	8.44	1.41	1.05	4.12	1.37	0.77	1.00	
538	52.03	29.21	7.12	1.06	0.68	1.16	0.59	1.14	5.40	
539	59.33	22.20	7.36	1.02	0.42	1.24	0.88	0.47	0.91	
540	59.66	15.31	8.16	0.90	0.24	0.71	1.27	0.19	0.29	
541	63.92	17.62	7.19	0.90	1.18	1.48	0.74	1.60	0.18	
542	63.56	15.96	6.17	0.77	0.88	0.99	1.08	0.82	3.00	
543	72.03	11.86	5.23	0.70	0.99	1.16	1.29	0.77	2.40	
544	66.65	17.02	5.44	0.86	0.58	1.34	1.41	0.41	0.75	
545	67.10	16.27	5.30	0.91	0.73	1.17	1.27	0.58	1.60	
546										
547										
548										
549										
550										
551	63.55	10.18	6.28	0.59	5.22	2.22	0.94	5.54	9.21	
552	80.34	11.09	2.58	0.47	0.88	0.41	2.91	0.30	2.57	
553	68.93	11.08	3.55	0.45	2.54	1.44	1.71	1.48	3.88	
554	63.80	15.85	5.16	0.79	1.07	1.67	1.71	0.63	1.31	
555	55.78	24.70	7.26	0.84	1.99	1.18	0.69	2.87	3.75	
556	65.12	16.11	4.88	0.78	0.65	2.76	2.65	0.24	0.67	
557	58.38	23.41	5.30	1.19	1.25	0.88	0.80	1.57	4.29	
558	59.55	18.88	6.77	0.97	1.44	0.90	0.60	2.40	7.00	
559	55.04	16.80	10.61	0.61	0.67	0.70	0.38	1.77	3.33	
560	50.53	31.16	7.75	0.88	0.73	1.44	0.23	3.20	6.67	
561	63.94	15.15	6.49	0.82	1.31	1.99	0.96	1.36	2.44	
562	60.47	19.45	5.13	0.53	1.37	2.82	0.25	5.50	14.00	
563	65.34	16.44	5.44	1.03	1.96	1.75	0.82	2.38	4.29	
564	64.22	19.19	3.34	0.93	1.51	1.36	0.84	1.79	3.50	
565	55.52	22.92	7.33	1.02	0.94	1.18	0.80	1.17	1.83	
566	54.98	23.18	6.21	0.93	1.17	1.16	0.90	1.29	2.38	
567	82.59	7.83	3.59	0.61	0.61	1.83	1.92	0.32	1.00	
568	51.11	15.73	9.49	1.08	1.30	4.49	2.52	0.52	2.00	
569	72.27	12.18	4.25	0.76	0.65	1.97	2.05	0.32	1.33	
570	68.67	15.51	3.97	0.76	0.60	2.35	2.28	0.26	1.31	
571	62.93	19.56	5.09	0.89	1.15	1.68	1.44	0.80	1.46	
572	51.39	30.78	6.77	0.92	1.37	0.87	0.51	2.70	6.50	
573	63.59	21.78	3.83	0.97	1.12	1.49	1.00	1.13	2.75	
574	54.22	32.64	3.76	1.18	0.92	1.44	0.73	1.26	1.80	
575	62.56	18.36	4.81	1.00	1.21	1.77	1.17	1.04	2.40	
740	58.41	17.88	11.42	1.48	1.41	0.79	0.78	2.43	4.33	
741	56.81	19.39	10.37	1.11	1.80	2.11	1.62	1.53	2.88	
742	59.59	18.81	9.44	1.25	1.48	2.93	2.09	0.95	2.40	
743	59.81	18.21	8.82	1.35	1.04	3.28	2.09	0.65	0.92	
744	59.86	17.13	8.04	1.41	1.24	2.98	2.15	0.76	1.33	
745	58.15	20.09	8.66	1.19	1.72	1.07	0.65	3.65	11.50	
746	57.60	18.32	9.05	1.32	1.31	3.22	1.79	0.98	2.00	
747	62.18	21.15	4.31	0.78	0.97	1.06	0.97	1.29	2.20	
748	62.66	17.87	5.79	1.20	2.08	1.53	0.84	3.45	6.33	
749	58.85	19.13	9.44	1.07	1.25	1.06	0.89	1.87	5.00	
750	63.17	16.90	7.53	0.88	1.42	1.10	1.14	1.68	3.33	
751	62.30	16.38	6.25	0.78	1.81	1.15	1.03	2.42	6.67	
752	55.13	18.89	10.14	1.15	1.51	0.90	0.66	3.11	6.50	
753	55.47	17.22	9.24	1.18	1.55	3.17	2.11	0.99	2.20	
754	57.09	16.83	8.89	1.31	1.15	3.37	2.09	0.73	1.14	
755	57.28	16.72	8.78	1.28	1.23	3.32	1.87	0.87	1.00	
756	59.81	18.87	8.54	1.42	0.99	3.28	1.94	0.66	1.20	
757	60.11	19.09	7.81	1.29	1.13	3.47	2.05	0.73	1.00	
758	64.59	16.92	5.47	0.81	1.84	0.83	1.14	2.22	6.50	
759	59.44	23.61	4.89	0.81	0.90	0.90	1.49	0.77	1.69	

第1章 胎土分析

別表5 供試料一覧(3)

番号	遺跡名称	遺構名称	種別	器種	時期	胎土・産地	遺構の性格	出典	摘要(掲載図)
760	国分寺中間地域	C区9住	土師	坏	7C後	藤岡産	住居	国分寺中間8分冊	集落4-25-1
761	〃	〃	〃	〃	7C末~8C前	〃	〃	〃	〃4-25-4
762	〃	C区144住	〃	〃	7C後	〃	〃	〃	〃4-292-3
763	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃4-292-4
764	〃	B区1号井戸	〃	〃	9C中頃	〃	井戸	〃	〃4-444-1
765	〃	C区9住	〃	〃	8C前半	吉・藤か藤	住居	〃	〃4-28-2
766	〃	C区17住	〃	甕	9C中頃	藤岡産	〃	〃	〃4-50-1
767	〃	C区144住	〃	〃	8C後半	〃	〃	〃	〃4-292-9
768	〃	B区1号井戸	〃	〃	9C後半	〃	井戸	〃	〃4-444-18
769	〃	C区82住	〃	〃	10C前半	吉井	住居	〃	〃4-203-3
770	〃	C区23住	須恵	土釜	11C前半	〃	〃	〃	〃4-70-5
771	〃	C区26住	〃	羽釜	10C末	吉井(藤)	〃	〃	〃4-81-9
772	〃	C区56住	〃	土釜	11C前半	吉井産	〃	〃	〃4-136-1
773	〃	C区20住	〃	羽釜	10C後半	〃	〃	〃	〃4-61-4
774	〃	C区26住	〃	〃	9C末~10C前半	〃	〃	〃	〃4-82-3
775	〃	C区41住	〃	〃	11C前半	〃	〃	〃	〃4-98-11
776	〃	C区42住	〃	〃	9C末~10C前半	〃	〃	〃	〃4-101-1
777	〃	B区2住	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃4-323-8
778	〃	D区16住	〃	埴	10C中頃	藤岡か吉・藤	〃	〃	〃4-64-3
779	〃	〃	黒色	〃	〃	〃	〃	〃	〃4-63-4
780	藤岡市緑埜遺跡	〃	粘土	〃	〃	〃	〃	〃	山土
781	藤岡市塚原古墳群	号墳	須恵	甕	6C	藤岡産	古墳	〃	古墳
782	〃	〃	埴輪	円筒	〃	〃	〃	〃	〃
783	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
784	藤岡市本郷窯跡周辺	〃	土師	不詳	〃	〃	生産跡	〃	土師器生産跡か
785	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
786	藤岡市土師神社	〃	粘土	〃	〃	〃	〃	〃	藤岡畑土
787	藤岡市庚申山	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
788	笠懸窯跡群	〃	瓦	女瓦	8C中	笠懸産	窯跡	〃	鹿の川支群
789	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
790	藤岡窯跡群	〃	〃	〃	8C中~後	藤岡産	〃	〃	金井支群
791	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
792	藤岡市土師神社	〃	粘土	〃	〃	〃	〃	〃	藤岡畑土
793	新里村新宮	〃	瓦	女瓦	7C中	雷電山産	不詳	〃	窯跡関連か
794	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
795	藤岡市土師神社	〃	粘土	〃	〃	藤岡産	〃	〃	藤岡畑土
796	藤岡市庚申山	〃	〃	白色軟質泥岩	〃	〃	〃	〃	化石含む
797	高崎市教委発掘現場	〃	〃	水性体積火山灰	〃	〃	〃	〃	F A水田埋没土
798	藤岡市緑埜遺跡	〃	土師	坏	7C後	藤岡産	集落	〃	住居断面
799	藤岡市土師神社	西側遺跡	〃	甕か	〃	〃	〃	〃	〃
800	国分寺中間地域	I区58住	〃	坏	7C後半	未検討	住居	〃	集落7-134-6
801	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-134-1
802	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-134-2
803	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-134-9
804	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-134-13
805	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-134-12
806	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-134-14
807	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-134-15
808	〃	〃	〃	甕	〃	〃	〃	〃	〃7-135-28
809	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-135-26
810	〃	I区90住	〃	坏	7C前半	〃	〃	〃	〃7-213-3
811	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-214-15
812	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-213-6
813	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-213-1
814	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-213-4
815	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-214-21
816	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-214-22
817	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-214-23
818	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃7-214-29
819	〃	〃	〃	鉢	〃	〃	〃	〃	〃7-214-31

別表6 供試料分析結果一覧(3)

成分 試料	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Ca K	Sr Rb	備 考
760	58.71	19.56	8.31	1.12	1.67	2.99	1.90	1.20	2.20	
761	61.80	18.47	8.82	1.19	1.69	2.59	2.00	1.16	2.50	
762	60.36	19.58	8.82	1.11	1.50	2.12	1.66	1.23	2.50	
763	60.58	17.60	7.73	1.02	1.92	2.26	2.10	1.26	2.90	
764	55.57	19.67	9.71	1.09	1.88	2.05	1.32	1.97	2.60	
765	60.32	19.98	6.37	1.01	2.63	1.95	1.34	2.75	4.00	
766	61.67	17.93	5.55	1.08	1.70	2.04	1.70	1.37	2.17	
767	60.35	18.33	7.26	1.07	2.23	1.88	1.10	2.83	3.43	
768	60.43	16.57	7.88	1.01	2.27	2.20	1.56	2.03	2.40	
769	61.16	22.83	4.31	0.91	2.35	1.24	0.92	3.56	4.43	
770	64.16	19.58	6.17	0.88	1.36	0.96	0.99	1.85	3.14	
771	59.31	18.19	8.27	1.13	2.47	1.64	1.71	2.02	3.40	
772	64.41	18.40	7.73	0.78	1.51	1.35	0.90	2.29	4.00	
773	58.95	18.79	8.82	1.19	2.36	1.30	1.01	3.28	4.57	
774	65.87	17.65	4.93	0.65	1.13	1.26	1.28	1.16	2.00	
775	59.14	19.97	7.18	0.80	3.33	1.65	0.90	5.24	4.67	
776	66.97	18.29	3.69	0.69	1.17	1.45	1.72	0.90	2.00	
777	65.94	18.21	3.38	0.65	1.11	1.21	1.66	0.88	2.17	
778	59.41	18.27	8.70	1.12	1.72	2.10	1.66	1.42	2.44	
779	60.87	18.98	6.95	1.03	1.65	4.13	1.81	1.24	2.20	
780	51.22	22.55	7.96	0.95	1.84	1.51	1.10	1.67	5.40	
781	58.78	14.34	7.40	1.07	1.70	3.90	1.98	0.86	2.00	
782	56.64	15.21	7.85	1.08	1.49	4.42	2.03	0.74	1.75	
783	69.94	22.68	2.93	1.02	0.30	1.17	2.19	0.14	0.69	
784	55.33	15.98	9.56	1.19	1.32	4.72	2.13	0.62	0.92	
785	58.47	15.74	8.90	1.33	1.42	3.47	1.74	0.82	1.00	
786	58.17	17.87	7.82	1.19	1.69	4.59	2.05	0.82	2.17	
787	63.14	22.42	7.61	1.17	1.06	1.75	1.62	0.65	2.00	
788	60.95	23.50	5.72	0.93	0.66	0.31	1.08	0.61	1.75	
789	65.80	21.31	4.78	0.80	0.86	0.60	1.16	0.75	2.25	
790	74.40	13.08	5.79	0.93	0.90	1.13	1.74	0.52	2.60	
791	71.20	16.78	5.79	0.93	0.79	1.17	1.58	0.50	3.50	
792	57.92	17.94	7.89	1.20	1.41	3.05	1.54	0.92	2.10	
793	57.73	24.63	6.70	1.05	0.88	0.64	0.59	1.50	3.75	
794	64.96	26.19	5.06	0.84	1.18	1.02	0.71	1.68	4.40	
795	55.63	16.64	8.44	0.76	1.38	4.60	2.16	0.64	1.67	
796	59.26	19.65	7.19	0.89	1.02	1.61	1.48	0.69	4.00	
797	61.93	12.85	7.54	0.52	3.29	1.79	0.53	6.23	15.50	
798	55.06	19.57	9.28	1.13	1.58	2.47	1.47	1.08	3.67	
799	63.79	15.54	7.40	1.09	1.73	2.24	1.54	1.13	2.38	
800	61.54	14.45	8.86	1.15	1.42	3.51	2.39	0.60	1.64	
801	59.02	17.82	9.00	1.15	1.32	3.77	2.19	0.60	1.50	
802	63.09	15.39	9.35	1.14	1.65	3.65	2.05	0.80	1.88	
803	66.09	14.73	7.82	0.93	1.40	1.80	1.56	0.90	2.20	
804	59.37	16.21	9.42	1.10	1.83	2.56	1.25	1.46	3.33	
805	59.82	16.85	9.35	1.22	1.07	3.84	2.74	0.39	1.45	
806	62.40	15.55	8.58	1.19	1.49	4.03	2.39	0.62	1.67	
807	62.80	10.33	7.82	1.10	3.07	6.82	1.55	1.98	3.50	
808	63.15	17.19	7.08	1.08	2.86	2.39	1.37	2.10	5.20	
809	61.03	16.67	6.91	0.99	3.04	2.78	1.39	2.18	3.50	
810	57.17	17.59	9.70	1.12	1.36	3.58	2.21	0.62	1.82	
811	63.16	14.83	8.13	1.19	1.33	4.09	2.05	0.65	1.45	
812	63.15	16.58	10.78	1.15	1.77	1.28	0.73	2.42	10.50	
813	62.64	15.59	8.02	1.21	1.49	3.84	1.99	0.75	1.09	
814	63.14	16.18	10.50	1.10	1.92	1.43	0.82	2.32	5.50	
815	63.03	15.30	8.79	1.10	1.92	0.96	0.67	2.88	1.56	
816	62.77	14.47	8.37	1.19	1.46	3.39	1.78	0.82	2.63	
817	64.60	14.56	7.75	1.16	1.49	3.70	1.68	0.89	2.00	
818	61.60	16.41	8.02	1.30	1.27	4.46	2.21	0.57	1.30	
819	61.06	16.75	7.61	1.28	1.40	5.33	2.41	0.58	0.92	

第1章 胎土分析

別表7 供試料一覧(4)

番号	遺跡名称	遺構名称	種別	器種	時期	胎土・産地	遺構の性格	出典	摘要(掲載図)
820	国分寺中間地域	A区114住	土師	坏	6C後半		住居	国分寺中間8分冊	集落6—
821	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
822	〃	A区115住	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
823	〃	A区116住	〃	〃	6C前半		〃	〃	〃6—
824	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
825	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
826	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
827	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
828	〃	〃	〃	〃	〃		〃	国分寺中間6分冊	〃6—
829	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
830	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
831	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
832	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
833	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
834	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
835	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
836	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
837	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
838	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃6—
839	〃	〃	須恵	〃	〃		〃	〃	〃6—
840	安中市秋間窯跡群		粘土					国分寺中間8分冊	
841	安中市秋間東八津		〃					〃	
842	安中市秋間八重巻		〃					〃	
843	藤岡市緑埜遺跡			水鏡粘土				〃	575の水鏡粘土
844	国分寺中間地域	B区82住	須恵	盤	8C前半		住居	〃	集落5—113—1
845	〃	B区86住	土師	鉢	8C後半		〃	〃	〃5—121—2
846	〃	B区87住	〃	蓋	8C前半		〃	〃	〃5—123—7
847	〃	B区91住	〃	坏	8C後半		〃	〃	〃5—134—2
848	〃	B区92住	須恵	盤	9C前半		〃	〃	〃5—139—2
849	〃	B区146住	〃	甕	8C		〃	〃	〃5—282—7
850	〃	A区189住	〃	蓋	6C後半		〃	〃	〃5—428—4
851	〃	A区192住	〃	甕	7C後半		〃	〃	〃5—436—1
852	〃	河祭2区	土師	坏	6C後半		〃	〃	〃8—82—2
853	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃8—83—2
854	〃	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃8—61—17
855	〃	〃	〃	小形甕	〃		〃	〃	〃8—65—19
856	〃	〃	須恵	坏蓋	〃		〃	〃	〃8—85—1
857	〃	〃	土師	甕	7C		〃	〃	〃8—76—6
858	〃	〃	須恵	蓋	6C後半		〃	〃	〃8—85—5
859	〃	〃	〃	甕	7C		〃	〃	〃8—89—10
860	〃	〃	〃	〃	6C後半		〃	〃	〃8—96—1
861	〃	B区52住	瓦	女瓦	8C後半		〃	〃	〃5—26—1
862	〃	B区53住	〃	〃	8C後半~9C		〃	〃	〃5—30—8
863	〃	B区72住	〃	〃	8C~9C		〃	〃	〃5—84—2
864	〃	B区96住	〃	〃	9C		〃	〃	〃5—153—1
865	〃	A区188住	〃	〃	〃		〃	〃	〃5—427—1
866	〃	B区1溝	〃	中世瓦			溝	〃	寺院8—252
867	〃	B区1溝5-ロ-B	〃	〃			〃	〃	〃〃
868	〃	〃6-イ-A	〃	〃			溝	〃	〃〃
869	〃	〃5-イ-A	〃	〃			〃	〃	〃〃
870	高崎市寺尾町石神社周辺表採		軟質	内耳鍋	15C後半	乗附系	表採	〃	窯跡か市か8-252
871	〃		〃	有孔盤形火鉢	14C後半	〃	〃	〃	〃〃
872	〃		〃	擂鉢	15C後	〃	〃	〃	〃〃
873	国分寺中間地域	B区3井戸	〃	内耳鍋	〃	乗附系か	井戸	〃	5—544—1
874	〃	〃	〃	擂鉢	〃	〃	〃	〃	5—544—2
875	〃	河川敷3井戸	瓦	男瓦		北毛系	〃	〃	8—43—3
876	〃	V区1-E区表採		カワラケ	15C前半		表採	〃	8—253
877	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8—253	
878	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8—253
879	藤岡市竹沼採取	竹沼周辺	粘土			藤岡産		〃	藤岡市緑埜西

別表8 供試料分析結果一覧(4)

成分 試料	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Ca K	Sr Rb	備 考
820	61.59	15.58	9.42	1.31	1.14	4.10	2.03	0.56	1.40	
821	60.52	15.00	8.02	1.30	1.45	3.29	1.52	0.95	1.75	
822	69.18	14.48	6.07	0.89	1.32	1.44	1.48	0.89	3.20	
823	63.14	17.70	11.45	1.49	1.31	1.14	1.00	1.32	1.63	
824	61.48	15.63	9.14	1.44	1.31	1.26	0.92	1.43	4.00	
825	62.48	16.76	9.63	1.48	1.30	0.88	0.88	1.49	2.00	
826	62.48	14.43	11.87	1.50	1.22	0.94	0.86	1.42	2.00	
827	63.30	19.00	9.42	1.50	1.29	1.13	1.02	1.26	2.57	
828	60.07	16.53	9.56	1.52	1.36	0.96	0.85	1.60	3.33	
829	59.31	13.45	12.22	1.52	1.20	0.82	0.76	1.58	2.00	
830	61.56	16.27	8.86	1.43	1.26	1.00	0.88	1.43	2.25	
831	60.03	13.00	12.71	1.51	1.18	0.72	0.65	1.81	1.10	
832	57.80	13.16	12.29	1.44	1.18	0.84	0.60	1.97	1.60	
833	61.18	13.15	11.94	1.44	1.29	0.90	0.76	1.70	2.17	
834	60.23	12.44	13.47	1.44	1.48	0.97	0.77	1.92	2.40	
835	61.08	13.25	11.03	1.39	1.24	0.63	0.80	1.55	2.50	
836	60.32	14.63	9.28	1.41	1.40	1.03	2.29	0.61	3.00	
837	61.22	13.00	12.50	1.49	1.29	0.59	0.85	1.51	3.50	
838	67.17	15.87	5.23	0.86	1.15	0.71	1.12	1.03	3.00	
839	72.55	16.56	6.21	0.80	0.39	1.00	1.88	0.21	0.71	
840	71.48	19.72	2.96	0.78	0.57	1.38	1.19	0.48	0.67	
841	63.87	13.49	7.12	0.79	0.90	2.14	1.81	0.50	1.73	
842	63.63	28.49	2.02	0.92	0.52	1.01	1.06	0.49	0.58	
843	60.76	22.87	5.51	0.98	1.06	1.21	1.26	0.84	1.13	
844	61.73	16.73	5.34	0.76	0.67	1.15	0.91	0.73	0.75	
845	60.42	15.95	9.11	1.13	1.80	3.86	1.27	1.42	2.86	
846	62.93	18.41	5.72	1.20	1.30	1.64	0.96	1.36	2.70	
847	59.49	10.40	7.96	1.20	3.63	7.89	1.55	2.35	3.00	
848	72.63	17.10	4.71	0.83	0.49	1.47	1.90	0.26	0.53	
849	74.42	11.32	2.93	0.83	0.44	1.79	1.24	0.36	1.06	
850	67.42	22.15	5.93	1.16	0.94	1.12	1.10	0.86	1.33	
851	65.64	23.53	5.96	1.04	0.71	1.02	1.43	0.49	1.83	
852	62.50	15.25	7.78	1.33	1.15	4.24	2.10	0.55	1.08	
853	59.75	14.62	7.54	1.44	1.23	3.70	2.17	0.56	1.17	
854	60.32	15.00	8.51	1.43	1.12	4.04	2.17	0.52	1.17	
855	60.80	16.58	7.26	1.45	1.18	4.40	2.27	0.52	1.27	
856	68.18	21.04	5.09	0.87	1.07	0.94	1.22	0.88	3.25	
857	59.76	18.39	7.50	0.99	2.29	1.61	1.11	2.07	3.17	
858	66.56	22.17	5.86	0.93	1.01	0.92	1.07	0.94	2.63	
859	77.53	14.25	3.03	0.86	0.39	1.44	1.88	0.21	0.38	
860	67.66	16.18	7.19	1.01	0.93	1.32	0.92	1.01	3.00	
861	56.80	18.44	9.84	0.74	0.84	0.44	1.16	0.73	2.29	
862	69.15	17.61	6.17	0.86	0.55	1.53	2.03	0.27	0.83	
863	74.14	18.23	2.68	0.80	0.46	1.67	1.73	0.26	0.65	
864	69.16	16.59	7.43	0.84	0.73	0.69	1.08	0.68	5.00	
865	67.94	20.67	5.34	0.98	0.80	1.55	1.19	0.67	2.56	
866	60.44	16.96	9.77	0.69	3.24	1.16	0.36	9.12	16.00	
867	62.68	19.81	6.98	0.57	3.63	1.37	0.45	8.00	20.50	
868	62.36	19.21	6.63	0.69	4.10	1.30	0.45	9.03	0.50	
869	60.48	17.59	10.61	0.68	3.34	0.93	0.45	7.45	17.50	
870	69.11	16.14	6.59	0.85	2.21	1.19	0.89	2.48	4.00	
871	64.86	18.81	7.89	0.87	2.29	1.17	1.23	1.86	12.50	
872	65.34	17.58	6.73	0.89	2.27	1.29	0.97	2.34	7.00	
873	64.71	18.34	7.15	0.84	1.94	1.54	1.68	1.15	3.25	
874	64.04	17.28	7.85	0.82	2.54	1.19	0.96	2.66	5.67	
875	75.32	16.21	3.45	0.86	0.39	1.97	1.84	0.21	0.67	
876	64.83	18.40	4.81	0.69	3.97	1.45	0.75	5.33	10.25	
877	65.37	18.47	4.50	0.67	4.29	1.16	0.90	4.74	8.40	
878	65.08	18.26	4.78	0.69	4.10	1.18	0.82	5.01	14.33	
879	71.12	14.77	4.88	0.77	0.59	2.01	2.27	0.26	0.89	

第1章 胎土分析

別表9 供試料一覧(5)

番号	遺跡名称	遺構名称	種別	器種	時期	胎土・産地	遺構の性格	出典	摘要(掲載図)
880	前橋市今井道上遺跡採取	今井町道上	粘土			前橋産		国分寺中間8分冊	ローム混入
881	国分寺中間地域	河川敷2区	土師	坏	6C後半	藤岡産	濁黒褐色砂	〃	8-82-2
882	〃	〃	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-83-2
883	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-61-17
884	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-62-20
885	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-70-16
886	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-71-15
887	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-68-2
888	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色	〃	8-80-22
889	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-75-10
897	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-80-21
898	〃	〃	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-61-19
899	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-64-18
900	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-74-8
950	〃	〃	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-64-21
951	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-74-3
952	〃	Z区	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-65-4
953	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-74-10
954	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-72-11
955	〃	〃	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-65-2
956	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-74-7
957	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-73-1
958	〃	〃	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-63-12
959	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-64-14
960	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8-64-11
961	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-66-6
962	藤岡市水沼採集		粘土			〃		〃	
963	勢多郡富士見村米野採集		〃					〃	甲種
964	高崎市山名町B金井沢採集		〃					〃	
965	〃 A 〃		〃					〃	
966	国分寺中間地域	3井戸	瓦	女瓦		藤岡産	3号井戸跡	〃	8-51-5
967	未分析								
968	〃								
969	〃								
970	〃								
971	国分寺中間地域	Z区	土師	坏	6C後半	藤岡産	土器溜り	国分寺中間8分冊	8-86-5
972	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-74-6
973	〃	〃	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-65-8
974	〃	〃	〃	〃	〃	〃	暗灰褐色砂	〃	8-74-2
975	〃	〃	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-65-3
976	〃	〃	〃	〃	〃	〃	濁黒色砂	〃	8-74-5
977	〃	〃	〃	〃	〃	〃	土器溜り	〃	8-61-9
978	埼玉県岡辺町岡中宿遺跡		〃		6C		表採	〃	
979	〃	須恵		8~9C			〃		
980	国分寺中間地域	Z区	土師	坏	6C後半	藤岡産	III層	〃	
981	藤岡市緑埜遺跡		粘土	含有鉍物			粘土質ローム	〃	雲母石英片岩 a
982	〃		〃	〃			〃	〃	b

別表10 供試料分析結果一覧(5)

成分 試料	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Ca K	Sr Rb	備 考
880	56.19	19.93	10.75	1.35	0.87	0.64	0.64	1.37	3.00	
881	63.76	13.97	8.02	1.35	1.18	4.12	2.26	0.52	1.00	
882	61.90	14.87	7.96	1.48	1.27	3.89	2.33	0.55	1.25	
883	60.30	14.66	8.83	1.41	1.15	4.14	2.25	0.51	1.00	
884	61.14	14.58	8.06	1.38	1.42	3.58	2.17	0.66	1.69	
885	62.52	13.37	7.71	1.31	1.36	3.25	2.21	0.62	1.80	
886	61.87	12.05	9.53	1.29	1.59	2.49	1.74	0.91	1.17	
887	61.00	11.88	8.41	1.35	1.52	2.69	1.87	0.82	1.09	
888	67.37	16.48	4.32	1.24	1.94	1.43	0.89	2.17	3.71	
889	68.89	14.48	6.91	1.45	1.51	0.82	0.84	1.80	5.50	
897	67.78	15.50	5.44	1.20	2.03	1.23	0.82	2.46	3.83	
898	73.37	11.11	4.64	0.75	2.48	0.78	0.61	4.05	13.33	
899	69.54	14.72	4.85	1.22	1.97	0.67	0.51	3.88	10.00	
900	69.99	17.86	4.95	0.78	1.80	0.93	1.08	1.67	4.67	
950	58.99	19.22	7.50	1.15	1.99	1.14	0.69	2.87	7.25	
951	68.94	15.31	4.85	1.21	2.20	1.23	0.61	3.59	7.00	
952	65.99	15.05	6.14	1.24	2.09	1.18	0.68	3.08	5.60	
953	67.25	17.12	3.90	0.81	1.44	1.02	1.53	0.94	3.22	
954	65.93	14.73	6.45	1.23	2.20	1.08	0.64	3.44	6.75	
955	54.96	11.87	18.95	1.02	1.69	0.55	0.95	1.77	3.20	
956	59.97	16.73	7.91	1.19	2.01	1.32	0.59	3.43	11.00	
957	63.22	12.00	7.36	1.43	1.52	4.39	2.27	0.67	1.17	
958	54.26	9.69	19.13	0.99	0.85	0.44	0.96	0.88	3.25	
959	62.56	11.85	7.36	1.33	1.58	3.00	1.94	0.81	1.82	
960	61.45	11.71	8.51	1.41	1.41	3.25	1.64	0.86	2.71	
961	65.62	12.31	7.05	0.86	1.59	1.87	1.30	1.22	3.57	
962	70.05	14.49	5.06	0.68	0.56	2.04	2.29	0.24	0.93	
963	51.51	24.80	11.80	1.25	0.67	0.82	0.86	0.79	1.20	
964	61.07	15.42	6.70	0.60	2.63	1.47	0.89	2.95	6.75	
965	68.39	13.66	5.48	0.63	2.04	2.05	1.26	1.61	7.00	
966	68.40	18.97	5.44	1.13	0.86	1.38	1.12	0.77	4.80	
967										
968										
969										
970										
971	58.50	19.43	7.82	1.13	2.01	1.42	0.71	2.82	5.60	
972	64.06	17.85	4.95	1.03	1.91	2.06	0.92	2.08	3.50	
973	69.95	14.38	5.23	0.77	2.72	1.19	0.69	3.92	20.00	
974	64.39	15.83	5.86	0.91	1.47	1.16	1.09	1.35	3.71	
975	57.20	21.31	8.30	1.14	1.83	1.06	0.57	3.23	13.50	
976	63.62	17.93	4.67	1.03	1.97	1.39	0.87	2.26	4.29	
977	64.66	14.63	6.94	1.23	2.01	0.98	0.60	3.34	8.00	
978	63.76	17.26	4.74	1.06	1.13	1.11	1.16	0.98	3.83	
979	77.32	15.78	2.75	0.83	0.34	0.48	1.73	0.20	0.56	
980	60.88	9.71	7.64	1.13	3.85	6.47	1.26	3.05	4.25	
981	92.54	1.80	2.09	0.31	0.41	0.61	0.24	1.67	0.36	
982	56.35	6.96	9.95	1.10	4.09	8.44	0.17	24.06	12.00	

第1章 胎土分析

別表11 供試料一覧(6)

番号	遺跡名称	遺構名称	種別	器種	時期	胎土・産地	遺構の性格	出典	摘要
428	鳥羽遺跡	HSD-12	須恵	坏	8C	不詳	溝		集落
429	〃	〃	〃	〃	8C後	〃	〃		〃
430	〃	〃	〃	〃	9C前	秋間産か	〃		〃
431	〃	〃	〃	〃	9C後	吉井産か	〃		〃
432	〃	〃	〃	大形坏	8C	笠懸産か	〃		〃
433	〃	〃	〃	鉢	〃	秋間産か	〃		〃
434	〃	〃	〃	大形	〃	〃	〃		〃
435	〃	〃	〃	短頸壺	〃	〃	〃		〃
436	〃	I区SJ-79他	〃	瓶	〃	不詳	住居		〃
437	〃	HSD-10,11	土師	坏	〃	〃	溝		〃
438	〃	SD-10	〃	〃	〃	〃			〃
439	〃	HSD-10	須恵	〃	〃	吉井産か	溝		〃
440	〃	SD-10,11	〃	〃	〃	不詳	〃		〃
441	〃	HSD-10,11	〃	鉢	〃	吉井産か	〃		〃
442	〃	〃	〃	〃	〃	秋間産か	〃		〃
443	〃	〃	〃	盤	〃	〃	〃		〃
444	〃	HSD-10	〃	長頸壺	〃	吉井産か	〃		〃
445	〃	HSD-13	〃	〃	8C後	秋間産か	〃		〃
446	〃	〃	〃	〃	7C中	搬入品か	〃		〃
447	〃	〃	〃	高坏	〃	秋間産か	〃		〃

別表12 供試料分析結果一覧(6)

成分 試料	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	TiO ₂ (%)	CaO (%)	MgO (%)	K ₂ O (%)	Ca K	Sr Rb	備考
428	79.2	16.9	3.68	0.87	0.36	0.44	0.83	0.58	0.98	
429	60.4	18.4	8.92	0.73	1.39	0.56	0.93	2.04	2.70	
430	70.4	17.2	6.00	0.80	0.45	0.74	1.43	0.44	0.69	
431	69.1	17.3	6.12	0.87	0.80	0.24	1.15	0.95	2.98	
432	64.4	18.1	6.50	1.03	0.93	0.75	1.29	0.98	1.16	
433	72.5	15.8	3.45	0.76	0.25	0.45	0.95	0.36	0.50	
434	72.3	17.8	5.80	0.97	0.46	0.51	1.61	0.39	0.50	
435	67.4	24.3	6.05	1.03	0.38	0.81	1.89	0.28	0.54	
436	72.4	18.4	2.25	0.78	0.46	1.16	2.21	0.29	0.42	
437	59.4	15.1	8.65	1.18	2.43	0.80	1.69	1.99	3.13	
438	60.3	13.0	9.45	1.34	3.63	2.00	1.74	3.89	2.80	
439	78.5	18.4	3.80	1.01	1.39	0.82	1.08	0.49	0.72	
440	75.8	16.3	3.30	0.73	0.52	0.61	1.92	0.36	0.59	
441	67.7	21.3	5.40	1.11	0.39	0.64	1.55	0.34	1.06	
442	76.9	17.2	3.80	1.00	0.27	0.77	1.11	0.33	0.86	
443	81.5	10.6	3.20	0.81	0.32	0.49	0.93	0.46	0.96	
444	76.3	14.3	3.05	0.97	0.52	0.99	1.82	0.39	0.50	
445	62.6	27.8	6.90	1.30	0.46	0.73	1.88	0.34	0.43	
446	72.2	14.8	2.85	0.76	0.71	0.99	2.38	0.38	0.56	
447	68.4	19.4	3.05	1.01	0.31	0.74	1.66	0.25	0.50	

第3項 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土土器胎土分析

(株)第四紀地質研究所 井上 巖

X線回折試験及び電子顕微鏡観察

1 実験条件

1-1 試料

分析に供した試料は附表1胎土性状表に示す通りである。

X線回折試験に供する遺物試料は洗浄し、乾燥したのちに、メノウ乳鉢にて粉碎し、粉末試料として実験に供した。

電子顕微鏡観察に供する遺物試料は断面を観察できるように整形し、 $\phi 10\mu\text{m}$ 試料台にシルバーペーストで固定し、イオンスパッタリング装置で定着した。

1-2 X線回折試験

土器胎土に含まれる粘土鉱物及び造岩鉱物の同定はX線回折試験によった。測定には日本電子製JDX-8020X線回折装置を用い、次の実験条件で実験した。

Target : Cu、Filter : Ni、Voltage : 40kV、Current : 30mA、ステップ角度 : 0.02°、計数時間 : 0.5SEC。

1-3 電子顕微鏡観察

土器胎土の組織、粘土鉱物及びガラス生成の割合についての観察は電子顕微鏡によって行った。

観察には日本電子製T-20を用い、倍率は、35、350、750、1500、5000、の5段階で行い、写真撮影をした。35~350倍は胎土の組織、750~5000倍は粘土鉱物及びガラスの生成状態を観察した。

2 実験結果の取扱い

実験結果は第1表胎土性状表に示す通りである。

第1表右側にはX線回折試験に基づき粘土鉱物及び造岩鉱物の組成が示してあり、左側には、各胎土に対する分類を行った結果を示している。

X線回折試験結果に基づき粘土鉱物及び造岩鉱物の各々に記載される数字はチャートの中に現れる各鉱物に特有のピーク強度を記載したものである。

電子顕微鏡によって得られたガラス量とX線回折試験で得られたムライト(Mullite)、クリストバーライト(Cristobalite)等の組成上の組合せとによって焼成ランクを決定した。

2-1 組成分類

1) Mo-Mi-Hb三角ダイアグラム

添図1-1 aに示すように三角ダイアグラムを1~13に分割し、位置分類を各胎土について行い、各胎土の位置を数字で表した。

Mo、Mi、Hb、の三成分の含まれない胎土は記載不能として14にいれ、別に検討した。三角ダイアグラムはモンモリロナイト(Mont)、雲母類(Mica)、角閃石(Hb)、のX線回折試験におけるチャートのピーク強度を、パーセント(%)で表示する。

モンモリロナイトは $\text{Mo}/(\text{Mo}+\text{Mi}+\text{Hb})\times 100$ でパーセントとして求め、同様にMi、Hb、も計算し、三角ダ

第1章 胎土分析

イアグラムに記載する。

三角ダイアグラム内の1～4はMo、Mi、Hbの3成分を含み、各辺は2成分、各頂点は1成分よりなっていることを表している。

位置分類についての基本原則は添図1 aに示すとうりである。

2) Mo—Ch、Mi—Hb菱型ダイアグラム

添図1—2に示すように菱型ダイアグラムを1～19に区分し、位置分類を数字で記載した。記載不能は20として別に検討した。

モンモリロナイト (Mont)、雲母類 (Mica)、角閃石 (Hb)、緑泥石 (Ch)、のうち、a) 3成分以上含まれない、b) Mont、Ch、の2成分が含まれない、c) Mi、Hb、の2成分が含まれない、の3例がある。

菱型ダイアグラムはMont—Ch、Mica—Hbの組合せを表示するものである。Mont—Ch、Mica—HbのそれぞれのX線回折試験のチャート強度を各々の組合せ毎にパーセントで表すもので、例えば、Mo/Mo+Ch×100と計算し、Mi、Hb、Ch、も各々同様に計算し、記載する。

菱型ダイアグラム内にある1～7はMo、Mi、Hb、Ch、の4成分を含み、各辺はMo、Mi、Hb、Ch、のうち3成分、各頂点は2成分を含んでいることを示す。

位置分類についての基本原則は第2図に示すとうりである。

2—2 焼成ランク

焼成ランクの区分はX線回折試験による鉱物組成と、電子顕微鏡観察によるガラス量によって行った。

ムライト (Mullite) は、磁器、陶器など高温で焼かれた状態で初めて生成する鉱物であり、クリストバーライト (Cristobalite) はムライトより低い温度、ガラスはクリストバーライトより更に低い温度で生成する。

これらの事実に基づき、X線回折試験結果と電子顕微鏡観察結果から、土器胎土の焼成ランクをI～Vの5段階に区分した。

a) 焼成ランクI：ムライトが多く生成し、ガラスの単位面積が広く、ガラスは発泡している。

b) 焼成ランクII：ムライトとクリストバーライトが共存し、ガラスは短冊状になり、面積は狭くなる。

c) 焼成ランクIII：ガラスの中にクリストバーライトが生成し、ガラスの単位面積が狭く、葉状断面をし、ガラスのつながりに欠ける。

d) 焼成ランクIV：ガラスのみが生成し、原土 (素地土) の組織をかなり残している。ガラスは微小な葉状を呈する。

e) 焼成ランクV：原土に近い組織を有し、ガラスは殆どできていない。

以上のI～Vの分類は原則であるが、胎土の材質、すなわち、粘土の良悪によってガラスの生成量は異なるので、電子顕微鏡によるガラス量も分類に大きな比重を占める。このため、ムライト、クリストバーライトなどの組合せといくぶん異なる焼成ランクが出現することになるが、この点については附表1の右端の備考に理由を記した。

2—3 タイプ分類

タイプ分類は各々の土器胎土の組成分類に基づくもので、三角ダイアグラム、菱型ダイアグラムの位置分類による組合せによって行った。同じ組成を持った土器胎土は、位置分類の数字組合せも同じはずである。

タイプ分類は、三角ダイアグラムの位置分類における数字の小さいものの組合せから作られるもので、便宜上、アルファベットの大きい文字を使用し、同じ組合せのものは同じ文字を使用し、表現した。

例えば、三角ダイアグラムの1と菱型ダイアグラムの1の組合せはA、三角ダイアグラムの2と菱型ダイ

アグラムの15はBという具合にである。なお、タイプ分類のA、B、C、などは便宜上つけたものであり、今後試料数の増加にともなって統一した分類名称を与える考えである。

3 実験結果

中間地域出土土器・瓦と群馬県内の代表的な粘土に対する分析はX線回折試験、電子顕微鏡分析、EDSによる化学分析の3種類を行った。附表2に示すように土器と粘土には3桁の番号がついているが、土器の番号が若いほうから通し番号をつけた。附表1化学分析結果表には3桁の番号で記載してある。これらを図にするときは附表2の通し番号で記載してあることに注意。

3-1 タイプ分類

土器胎土と粘土は附表2胎土性状表に示す通りである。附表2は1～3の3枚に分かれている。附表3には土器の特徴と粘土の採集地点が記載してある。

土器胎土と粘土を併せた分析結果に基づいて、全体を通したタイプ分類を行った。

附表2胎土性状表には、三角ダイアグラム、菱形ダイアグラムの位置分類、焼成ランクに基づいてA～Nの14タイプに分類された。

土器胎土と粘土は明らかに組成が異なっており、A、B、C、D、E、K、L、M、の8タイプは粘土だけにみられる組成であり、F、H、I、J、Nの5タイプは土器が主体で、一部に粘土が含まれるものである。

電子顕微鏡によるガラスの分析では、須恵器は粗粒のガラスが生成し、ムライト、クリストバーライトなど高温で生成する鉱物が検出され、焼成ランクはI～IIの範囲にあり、高い焼成状況を示している。これに対して土師器は中粒のガラスが主体となり、焼成ランクもIIIが中心で、明らかに須恵器とは異なる温度領域で生成されていることがわかる。

Aタイプ……56、83、88

Mont、Mica、Hb、Chの4成分を含む。

56：桐生市菱黒川

83：藤岡市庚中山

88：藤岡市緑埜

Bタイプ……60、72、91、93

Mont、Mica、Hbの3成分を含み、Ch1成分に欠ける。

60：桐生市菱黒川（レンガ窯）

72：吉井町八田

91：藤岡市

93：藤岡市

Cタイプ……80、92

Mont、Mica、Hbの3成分を含み、Ch1成分に欠ける。

80：藤岡市緑埜

92：藤岡市

Dタイプ……69

Mont、Mica、Hbの3成分を含み、Ch1成分に欠ける。

69：安中市秋間

Eタイプ……79

Hb、Chの2成分を含み、Mont、Micaの2成分に欠ける。

79：藤岡市緑埜C粘土

第1章 胎土分析

A～Eの5タイプは粘土だけのもので、B、C、Dは組成的には類似するが、各鉱物の強度が異なるために位置分類が違っている。Mont、Mica、Hbの3成分を含むタイプとこれにChが加わるものが主体で、地域的には藤岡市と吉井町周辺の粘土が主体、一部に桐生市菱黒川流域の粘土が含まれる。

Fタイプ……10、13、16、29、31、32、41、43、44、53、55、77

Hb1成分を含み、Mont、Mica、Chの3成分に欠ける。個体数は土器11個と粘土1個で構成される。

10：土師器坏10E	13：土師器土釜11E
16：須恵器羽釜乙11E	29：土師器坏6L—祭祀
31：土師器坏6L—祭祀	32：土師器短頸壺6L—祭祀
41：女瓦9C	43：中世瓦14L
44：中世瓦14L	54：土師質土器カワラケ15E
55：土師質土器カワラケ15E	77：藤岡市緑埜A粘土

このタイプの土師器を主体とするもので、6L—祭祀遺跡の土器、中世瓦、土師質土器など時代は異なるが、同質のものが集まっている。

Gタイプ……78

Mont、Mica、Chの3成分を含み、Mont1成分に欠ける。

78：藤岡市緑埜B粘土

Hタイプ……2、6、8、12、19、20、22、24、30、34

Mont、Hbの2成分を含み、Mont、Chの2成分に欠ける。

2：土師器坏7L	6：土師器甕8E
12：須恵器羽釜乙10L	19：須恵器塊（黒色土器）10M
20：土師器坏	22：土師器鉢8L
24：土師器坏8L	30：土師器坏6L—祭祀
34：土師器甕7—祭祀	

土器だけで構成されるタイプで、7～8C頃の土師器が主体となる。10Cの須恵器と、祭祀遺跡の土師器が含まれている。

Iタイプ……7、9、23、57、66、74、81、82

Mica、Hb、Chの3成分を含み、Mont1成分に欠ける。

7：土師器甕9M	9：土師器甕9L
23：土師器蓋8E	57：桐生市山の腰
66：安中市秋間刈根	74：藤岡市土師神社
81：藤岡市緑埜Eローム	82：藤岡市土師神社

Gタイプとは組成的に類似するもので、粘土と土器とが共存するタイプで、8～9Cの土師器を主体とし、粘土としては藤岡市土師神社で代表される。

Jタイプ……3、4、5、11、14、15、17、18、54、58

Mica、Hbの2成分を含み、Mont、Chの2成分に欠ける。

3：土師器坏7L	4：土師器坏7L
5：土師器坏9M	11：土師器土釜11E
14：須恵器羽釜乙10L	15：須恵器羽釜甲

17：須恵器羽釜(吉井型) 9 L～10 E 18：須恵器壺10M

54：土師質土器カワラケ15E 58：桐生市菱黒川寺谷

組成的にはHタイプと同じであるが強度が異なるために位置分類が異なる。土師器と須恵器の羽釜が主体となる。土器はHタイプと併せると19個となり、この2タイプで全体の40%を占めている。個体数の多いことから推察すれば、在地あるいは在地近傍の可能性が高い。

Kタイプ……65、75、76、85、86、87、89

Mont、Mica の2成分を含み、Hb、Ch の2成分に欠ける。

65：安中市秋間8—26粘土 75：藤岡市庚申山A粘土

76：藤岡市庚申山B粘土 85：安中市八重巻

86：安中市東谷津東奥 87：安中市八重巻

89：藤岡市緑埜西(吉井・藤岡窯粘土)

粘土だけで構成されるタイプで、藤岡市庚申山の粘土と安中市八重巻の粘土で構成される。

Lタイプ……62、64、70

Mont 1成分を含み、Mica、Hb、Ch の3成分に欠ける。

62：安中市秋間4—119粘土 64：安中市秋間4—156粘土

70：安中市秋間凝灰岩

粘土だけで構成されるタイプで、特に安中市秋間の粘土だけで構成される。

Mタイプ……67、68、71、84

Mont、Hbの2成分を含み、Mica、Chの2成分に欠ける。

67：安中市秋間刈根—D粘土 68：安中市秋間刈根E—2粘土

71：吉井町吉井A粘土 84：高崎市教委FA粘土

粘土だけで構成されるタイプで、安中市秋間の粘土が主体となる。

Nタイプ……1、21、25、27、26、28、33、35、36、37、38、39、40、42、45、46、47、48、49、50、51、
52、59、61、63、73、90

Mont、Mica、Hb、Ch の4成分に欠ける。主に、 $mAl_2O_3 \cdot nSiO_2 \cdot 1H_2O$ (アルミナゲル) で構成される。

1：土師器坏7L 21：須恵器盤8E

25：須恵器蓋9E 26：須恵器甕8C

27：須恵器蓋6L 28：須恵器甕7L

33：須恵器坏蓋6L—祭祀 35：須恵器坏身6L—祭祀

36：須恵器甕7—祭祀 37：須恵器甕6L—祭祀

38：女瓦8L 39：女瓦8L

40：女瓦8～9 42：女瓦9

45：中世瓦14L 46：中世瓦14L

47：石神神社内耳鍋15L 48：石神神社火鉢15L

49：石神神社摺鉢15L 50：軟質陶器内耳鍋15L

51：軟質陶器摺鉢15L 52：男瓦8L

59：桐生市菱黒川寺谷 61：桐生市菱黒川細田

第1章 胎土分析

63：安中市秋間4—159

73：笠懸村A粘土

90：藤岡市

土器と粘土が共存するタイプ。土器は須恵器と瓦が主体で、高温で焼成されているために本来の鉱物が分解してガラス化し、ムライト、クリストバーライトなどの高温で生成する鉱物のみが検出され、Mont、Mica、Hb、Chの4成分が検出されないタイプである。粘土は熱をうけていないので本来の組成である。これらはアルミナゲルを主体としている粘土である。

3—2 石英 (Qt) —斜長石 (Pl) の相関について

土器胎土中に含まれる砂の粘土に対する混合比は粘土の材質、土器の焼成温度と大きな関わりがある。土器を製作する過程で、ある粘土にある量の砂を混合して素地土を作るということは個々の集団が持つ土器製作上の個有の技術であると考えられる。

自然状態における各地の砂は個々の石英と斜長石の比を有している。この比は後背地の地質条件によって各々異なってくるものであり、言い換えれば、各地域における砂は各々個有の石英—斜長石比を有しているといえる。

この個有の比率を有する砂をどの程度粘土中に混入するかは前記のように各々の集団の有する個有の技術の一端である。

添図2—AQt—Pl相関図には土器と粘土が記載してある。土器と粘土は図に示すようにI～XIIの12グループと“その他、”に分類された。

Iグループ……64、70、73

石英の強度が非常に低いのが特徴で、秋間の粘土が主体となる。

IIグループ……10、14、16、43、44、45、46、68、81、84

石英の強度が低いことで特徴付けられるグループ。

10：土師器甕—F—10

14：須恵器羽釜—J—10L

16：須恵器羽釜—F—11E

43：中世瓦—F—14L

44：中世瓦—F—15E

45：中世瓦—N—14L

46：中世瓦—N—14L

68：安中市秋間刈根E—2粘土

81：藤岡市緑埜Eローム

84：高崎市教委FA粘土

このグループは須恵器の羽釜、中世の瓦が混在する。胎土はFとNタイプが主体である。須恵器と瓦では時代が異なるので、各々が1つのグループを作っていると解釈する方がいいであろう。特に中世瓦が集中することで特徴付けられる。

IIIグループ……12、24、53、55、67、77

斜長石の強度が高く、石英の強度が低いことで特徴付けられる。

12：須恵器羽釜—H—10L

24：土師器坏—H—8L

53：土師質土器カワラケ—F—15E

55：土師質土器カワラケ—F—15E

67：安中市秋間刈根D粘土

77：藤岡市緑埜A粘土

土師質土器によって特徴付けられる。

IVグループ……2、4、5、6、9、13、20、23、34、47、49、50、69、74、82

12個の土器が集中するグループ。比較的集中度がよく、土師器で構成される。

2：土師器坏—H—7L

4：土師器坏—J—7L

- | | |
|-----------------|------------------|
| 5：土師器坏—J—9M | 6：土師器甕—H—8E |
| 9：土師器甕—I—9M | 13：土師器土釜—F—11E |
| 20：土師器坏—H | 23：土師器蓋—I—8E |
| 34：土師器甕—H—7—祭祀 | 47：石神神社内耳鍋—N—15L |
| 49：石神神社摺鉢—N—15L | 50：軟質陶器内耳鍋—N—15L |
| 69：安中市秋間吉ヶ谷粘土—D | 74：藤岡市土師神社—I |
| 82：藤岡市土師神社—I | |

土師器の坏と甕が集中する。又15世紀後半の内耳鍋と摺鉢が集中することでも特徴付けられる。粘土では藤岡市の土師神社の粘土で特徴付けられる。

Vグループ……1、27、30、32、33、35、38、48、51、56、59、79、90

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1：土師器坏—N—7L | 27：須恵器蓋—N—6L |
| 30：土師器坏—H—6L—祭祀 | 32：土師器短頸壺—F—6L—祭祀 |
| 33：須恵器坏蓋—N—6L—祭祀 | 35：須恵器坏身—N—7—祭祀 |
| 38：女瓦—N—8L | 48：石神神社火鉢—N—14L |
| 51：摺鉢—N—15L | 56：桐生市菱黒川—A |
| 59：桐生市菱黒川寺谷—N | 79：藤岡市緑埜C粘土 |
| 90：藤岡市 | |

土器と粘土が混在する。土器の胎土はNタイプのものが多い。また、6世紀の祭祀用の土師器と須恵器が集中することで特徴付けられる。粘土では桐生市の菱黒川系のもがこのグループに入っている。

VIグループ……3、8、19、26、28、29、31、37、42、66、75、80、83、86、88、93

粘土が最も多く集中するグループで土器と混在する。

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 3：土師器坏—N—7L | 8：土師器甕—H—8L |
| 19：須恵器埴(黒色土器)—H—10M | 26：須恵器甕—N—8 |
| 28：須恵器甕—N—7L | 29：土師器坏—F—6L—祭祀 |
| 31：土師器坏—F—6L—祭祀 | 37：須恵器甕—N—6L—祭祀 |
| 42：女瓦—N—9 | 66：安中市秋間刈根A粘土—I |
| 75：藤岡市庚申山A粘土—K | 80：藤岡市—C |
| 83：藤岡市庚申山—A | 86：安中市秋間東谷津東奥—K |
| 88：藤岡市緑埜—A | 93：藤岡市—B |

粘土は藤岡市庚申山を中心とするものが多く、藤岡周辺の粘土が集中する。土器では6世紀後半の祭祀用の土師器と須恵器が多く属することで特徴付けられる。粘土ではA、Kタイプ、土器ではF、H、Nタイプが多い。

VIIグループ……7、23、71、72

- | | |
|---------------|---------------|
| 7：土師器甕—I—9M | 23：土師器蓋—I—8E |
| 71：吉井町吉井A粘土—M | 72：吉井町吉井B粘土—B |

土器は土師器で胎土のタイプはIタイプで統一されている。粘土は吉井の粘土だけである。

VIIIグループ……11、15、65、76、78、91

- | | |
|----------------|----------------|
| 11：土師器土釜—J—11E | 15：須恵器羽釜—J—10E |
|----------------|----------------|

第1章 胎土分析

- 65：安中市秋間—K 76：藤岡市庚申山—K
78：藤岡市緑埜—G 91：藤岡市—B

土器は土師器の土釜、羽釜で、胎土はJタイプと統一されている。粘土は藤岡市の粘土が主体となる。

IXグループ……25、41、57

- 25：須恵器蓋—N—9 E 41：女瓦—F—9
57：桐生市山の腰—I

このグループは特徴的なものが認められない。

Xグループ……17、18、60、61、85、89、92

- 17：須恵器羽釜—J—10E 18：須恵器壺—J—10M
60：桐生市菱黒川細田—B 61：桐生市菱黒川細田—N
85：安中市秋間八重巻—K 89：藤岡市緑埜—K
92：藤岡市—C

Jタイプの胎土で、須恵器の羽釜と壺で構成される。粘土は桐生市菱黒川細田の粘土が特徴的である。

XIグループ……21、36、39、52、92

- 21：須恵器盤—N—8 E 36：須恵器甕—N—7
39：女瓦—N—8 L 52：男瓦—N—8 L
87：安中市秋間八重巻—K

土器胎土はNタイプで、7～8世紀の須恵器と瓦で構成されるのが特徴である。

XIIグループ……40、58

- 40：女瓦—N—8～9 58：桐生市菱黒川寺谷—J

石英の強度が非常に高いことで特徴付けられる。

その他、……54、62、63

- 54：土師質土器カワラケ—J—15E 62：安中市秋間—L
63：安中市秋間—N

54は53と55が属するIIIグループに近く、このグループとは異なって、53、54、55で1つのグループを作るのかも知れない。62はIグループに近いもので、特に石英の強度が小さいという類似性がある。63は斜長石の強度が高いという特徴があり、明らかに他の粘土とは異なっている。

3-3 化学分析結果について

土器と粘土に対する化学分析は第1表化学分析結果表に示す通りである。分析は日本電子製JDE-2000エネルギー分散型X線分析装置で行った。各サンプルについては2箇所分析を行った。同じサンプルで、以前に化学分析したものについては第1表に分析結果を記載した。これらの分析結果に基づいて、第添図2-B図SiO₂-Al₂O₃図、第添図2-C図CaO-K₂O図、第添図2-D図Fe₂O₃-MgOを作成した。

I) SiO₂-Al₂O₃の相関について

第添図2-B図には土器と粘土が記載してある。土器と粘土でI～XVの15タイプに分類された。土器と粘土は第6図にみられるように比較的はっきりグループが分かれているように見受けられる。V、VII、VIII、X、XII、XIII、XIVの7つのグループには土器、他のグループは粘土という具合に分かれている。土器と粘土それぞれの特徴を述べる。

<土器について>

土師器はV、VII、VIII、X、XIIの5つのグループに集中している。特にVとVIIグループには多く集中し、その中には祭祀遺跡の土器も含まれている。

須恵器はXIVに集中し、他は分散してVI、VII、IX、XII、XIIIのグループに属している。

女瓦は分散して統一性が認められない。

中世瓦はVとVIIの2つのグループに分散して入る。

<粘土について>

第添図2-B図に示すように粘土はI、II、III、IV、VI、IX、X、XI、XII、XIII、XVの11グループに分散している。I、II、VI、IX、XIIIの5グループは藤岡市の粘土、IIグループの一部は桐生市の粘土、安中市秋間の粘土は分散してはっきりした特徴が認められない。

II) CaO—K₂Oの相関について

第添図2-C図に示すように土器と粘土はI～XVIの16グループに分類された。図から明らかなように、ここでも土器と粘土は異なるグループを形成しているように見受けられる。土器はCaOが大きいグループ、すなわちXI～XVIの6つのグループとVグループを形成し、粘土はI～Xの10グループのうちVグループを除く9グループを形成している。

<土器について>

土師器について言えば、XIとXIIは土師器が作るグループで、XIは特に祭祀土器が集中している。これら2つ併せて1つの土師器のグループを形成するのかも知れない。同様にIX、X、XIIIの3つのグループにまたがるように土師器が集中し、これらで1つのグループを作るのかも知れない。またXVIも土師器が作るグループである。

須恵器が作るグループはIVとVグループにまたがるものとVIIIとXIIグループにまたがるものと2グループあるように見受けられる。XIIIグループにも1つのグループが認められる。他は分散して、粘土と共存している。

女瓦はIIグループとV、VI、IXの3つのグループにまたがっているもので1つのグループを作っているものと2グループがあるように見受けられる。

中世瓦はXVグループに集中し、特徴的である。

石神社の土器はXIIIグループの中に集中している。

<粘土について>

粘土について言えば、桐生市の粘土はCaOの値の低い方に集中し、藤岡市の粘土はこれより高いゾーンに集中し、明らかに差が認められるように見受けられる。安中市の粘土は前記の両者と混在する傾向があり、はっきりしない。VIII、IXの2グループには藤岡市の粘土が集中し、VIIとXグループには安中市秋間の粘土と藤岡市の粘土が共存する。

「CaO—K₂Oの相関では、土器の分類・粘土の分類において比較的明瞭な傾向が認められるのが特徴である。」

III) Fe₂O₃—MgOの相関について

土器と粘土は第添図2-D図に示すように、I～VIIIの8つのグループに分類された。粘土と土器は混在し、はっきりしない。I、II、V、VII、VIIIの5つのグループは粘土と土器が混在するグループ、IVとVIは土師器のグループとはっきり分かれているのが特徴である。

<土器について>

土師器はIVとVIグループに集中し、一部がI、II、Vの3つのグループに含まれている。土師器は比較的

第1章 胎土分析

明瞭に分かれているのが特徴である。

須恵器は分散して、I、II、Vの3つのグループに属しているが、他のグループには入っていない。

女瓦は分散してはっきりしない。

中世瓦はVとVIIグループ付近の2つのグループに分かれているのが特徴である。

<粘土について>

桐生市の粘土はFe₂O₃の値が高い方のグループに属し、藤岡市と安中市秋間の粘土はFe₂O₃の値が低い方のグループに属しているように見受けられる。

4 ま と め

- I) 土器と粘土のタイプ分類では、A～Nの18タイプに分類された。土器と粘土は比較的明確にタイプが分かれ、F、H、J、Nの4タイプは土器のタイプ、他は粘土のタイプである。
- II) 石英と斜長石の相関ではI～Ⅻの12グループと“その他、”に分類された。土器と粘土は比較的明瞭に分かれ、タイプ分類の結果とよく対比される。
- III) 土器と粘土の化学分析結果によれば、タイプ分類、石英と斜長石の相関で得られた結果と同様に、土器と粘土は比較的よく分かれることがわかる。土器と粘土の分類ではCaOとK₂Oの相関が比較的良好な結果を出しているように見受けられる。

附表1 化学分析結果表(1)

Oxide	760-1 Wt%	760-2 Wt%	760 Wt%
Na ₂ O	1.960	1.570	
MgO	3.980	2.790	2.990
Al ₂ O ₃	15.970	16.110	19.560
SiO ₂	58.950	60.620	58.710
K ₂ O	2.180	2.240	1.900
CaO	1.770	1.970	1.670
TiO ₂	1.410	1.480	1.120
MnO	0.470	0.340	
Fe ₂ O ₃	13.300	11.950	8.310
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃		0.910	
Total	99.990	99.980	94.260

Oxide	761-1 Wt%	761-2 Wt%	761 Wt%
Na ₂ O	1.530	1.700	
MgO	3.170	2.800	2.590
Al ₂ O ₃	16.170	16.150	18.470
SiO ₂	60.320	60.830	61.800
K ₂ O	2.660	2.090	2.000
CaO	1.580	2.130	1.690
TiO ₂	1.640	1.730	1.190
MnO	0.160	0.300	
Fe ₂ O ₃	12.780	12.270	8.820
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.000	96.560

Oxide	762-1 Wt%	762-2 Wt%	762 Wt%
Na ₂ O	1.480	1.570	
MgO	2.380	3.350	2.120
Al ₂ O ₃	17.970	17.410	19.580
SiO ₂	60.970	61.030	60.360
K ₂ O	1.870	1.910	1.660
CaO	1.740	1.480	1.500
TiO ₂	1.410	1.490	1.110
MnO	0.160	0.220	
Fe ₂ O ₃	12.010	11.540	8.820
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.000	95.150

Oxide	763-1 Wt%	763-2 Wt%	763 Wt%
Na ₂ O	2.060	1.790	
MgO	2.760	3.080	2.260
Al ₂ O ₃	16.810	17.080	17.600
SiO ₂	64.240	64.230	60.580
K ₂ O	2.000	1.930	2.100
CaO	2.020	1.800	1.920
TiO ₂	1.140	1.260	1.020
MnO	0.110	0.070	
Fe ₂ O ₃	8.870	8.750	7.730
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	99.990	93.210

Oxide	764-1 Wt%	764-2 Wt%	764 Wt%
Na ₂ O	1.560	1.840	
MgO	2.090	1.990	2.050
Al ₂ O ₃	17.600	18.480	19.670
SiO ₂	63.730	62.190	55.570
K ₂ O	1.170	1.080	1.320
CaO	2.100	2.870	1.880
TiO ₂	0.980	1.080	1.090
MnO	0.040	0.110	
Fe ₂ O ₃	10.730	10.090	9.710
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃		0.270	
Total	100.000	100.000	91.290

Oxide	765-1 Wt%	765-2 Wt%	765 Wt%
Na ₂ O	1.200	1.660	
MgO	2.020	1.920	1.950
Al ₂ O ₃	17.890	18.860	19.980
SiO ₂	62.340	59.630	60.320
K ₂ O	2.050	1.870	1.340
CaO	1.670	3.530	2.630
TiO ₂	2.090	1.700	1.010
MnO	0.200	0.190	
Fe ₂ O ₃	10.550	10.630	6.370
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	99.990	93.600

附表1 化学分析結果表(2)

Oxide	766-1 Wt%	766-2 Wt%	766 Wt%
Na ₂ O	1.510	1.590	
MgO	2.200	1.890	2.040
Al ₂ O ₃	14.950	15.570	17.930
SiO ₂	64.740	64.780	61.670
K ₂ O	2.090	1.720	1.700
CaO	2.020	2.550	1.700
TiO ₂	1.660	1.570	1.080
MnO		0.080	
Fe ₂ O ₃	10.840	10.260	5.550
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	91.670

Oxide	767-1 Wt%	767-2 Wt%	767 Wt%
Na ₂ O	1.430	2.210	
MgO	1.560	1.770	1.880
Al ₂ O ₃	17.680	18.570	18.330
SiO ₂	65.910	63.080	60.350
K ₂ O	1.110	1.440	1.100
CaO	1.520	2.990	2.230
TiO ₂	1.300	1.230	1.070
MnO	0.020	0.220	
Fe ₂ O ₃	9.470	8.490	7.260
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	92.220

Oxide	768-1 Wt%	768-2 Wt%	768 Wt%
Na ₂ O	1.940	0.740	
MgO	2.240	2.330	2.200
Al ₂ O ₃	17.390	14.220	16.570
SiO ₂	63.030	70.490	60.430
K ₂ O	1.440	1.350	1.560
CaO	4.340	1.460	2.270
TiO ₂	0.810	0.890	1.010
MnO		0.050	
Fe ₂ O ₃	8.810	8.280	7.880
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃		0.190	
Total	100.000	100.000	91.920

Oxide	769-1 Wt%	769-2 Wt%	769 Wt%
Na ₂ O	1.630	1.520	
MgO	1.370	1.130	1.240
Al ₂ O ₃	19.890	21.090	22.830
SiO ₂	68.210	67.210	61.160
K ₂ O	0.920	0.860	0.920
CaO	2.170	2.190	2.350
TiO ₂	0.980	1.020	0.910
MnO	0.030	0.080	
Fe ₂ O ₃	4.800	4.900	4.310
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	93.720

Oxide	770-1 Wt%	770-2 Wt%	770 Wt%
Na ₂ O	1.020	0.640	
MgO	0.760	0.920	0.960
Al ₂ O ₃	17.900	17.600	19.580
SiO ₂	68.770	68.420	64.160
K ₂ O	0.800	0.790	0.990
CaO	1.400	1.460	1.360
TiO ₂	1.180	1.130	0.880
MnO	0.010	0.070	
Fe ₂ O ₃	8.150	8.960	6.170
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	99.990	94.100

Oxide	771-1 Wt%	771-2 Wt%	771 Wt%
Na ₂ O	1.160	1.390	
MgO	1.720	1.270	1.640
Al ₂ O ₃	17.610	17.410	18.190
SiO ₂	63.400	62.340	59.310
K ₂ O	1.710	1.630	1.710
CaO	1.840	2.560	2.470
TiO ₂	1.730	1.740	1.130
MnO	0.170	0.060	
Fe ₂ O ₃	10.650	11.600	8.270
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.000	92.720

Oxide	772-1 Wt%	772-2 Wt%	772 Wt%
Na ₂ O	1.100	1.510	
MgO	1.220	1.440	1.350
Al ₂ O ₃	16.880	17.820	18.400
SiO ₂	65.730	60.990	64.410
K ₂ O	1.340	1.410	0.900
CaO	2.290	2.970	1.510
TiO ₂	0.940	1.240	0.780
MnO	0.260	0.180	
Fe ₂ O ₃	10.250	12.440	7.730
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.000	95.080

Oxide	773-1 Wt%	773-2 Wt%	773 Wt%
Na ₂ O	1.280	1.420	
MgO	1.370	2.870	1.300
Al ₂ O ₃	17.960	16.920	18.790
SiO ₂	64.870	62.300	58.950
K ₂ O	1.150	0.900	3.280
CaO	2.040	4.690	2.360
TiO ₂	1.570	1.660	1.190
MnO	0.270	0.070	
Fe ₂ O ₃	9.490	9.170	8.820
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	94.690

Oxide	774-1 Wt%	774-2 Wt%	774 Wt%
Na ₂ O	1.230	1.400	
MgO	0.870	1.340	1.260
Al ₂ O ₃	13.930	16.630	17.650
SiO ₂	73.550	69.430	65.870
K ₂ O	1.270	1.660	1.280
CaO	1.280	1.410	1.130
TiO ₂	0.900	0.770	0.650
MnO	0.220		
Fe ₂ O ₃	6.750	7.350	4.930
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	92.770

Oxide	775-1 Wt%	775-2 Wt%	775 Wt%
Na ₂ O	0.930	0.900	
MgO	1.200	1.320	1.650
Al ₂ O ₃	20.850	20.090	19.970
SiO ₂	62.020	63.250	59.140
K ₂ O	1.240	1.100	0.900
CaO	2.390	2.210	3.330
TiO ₂	1.110	1.320	0.800
MnO	0.200	0.160	
Fe ₂ O ₃	10.070	9.650	7.180
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.000	92.970

Oxide	776-1 Wt%	776-2 Wt%	776 Wt%
Na ₂ O	1.780	1.980	
MgO	1.140	0.960	1.450
Al ₂ O ₃	16.210	16.710	18.290
SiO ₂	69.380	70.490	66.970
K ₂ O	1.710	1.960	1.720
CaO	1.520	0.970	1.170
TiO ₂	1.300	1.030	0.690
MnO	0.130		
Fe ₂ O ₃	6.820	5.900	3.690
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.000	93.980

Oxide	777-1 Wt%	777-2 Wt%	777 Wt%
Na ₂ O	1.450	1.550	
MgO	0.860	0.590	1.210
Al ₂ O ₃	15.930	14.000	18.210
SiO ₂	73.070	75.550	65.940
K ₂ O	2.000	1.660	1.660
CaO	1.210	1.060	1.110
TiO ₂	0.850	0.590	0.650
MnO	0.030	0.210	
Fe ₂ O ₃	4.600	4.800	3.380
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	92.160

第1章 胎土分析

附表1 化学分析結果表(3)

Oxide	778-1 Wt%	778-2 Wt%	778 Wt%
Na ₂ O	1.530	0.880	
MgO	2.620	2.470	2.100
Al ₂ O ₃	17.130	17.180	18.270
SiO ₂	62.090	61.520	59.410
K ₂ O	1.760	1.780	1.660
CaO	1.980	1.440	1.720
TiO ₂	1.680	1.490	1.120
MnO	0.410	0.250	
Fe ₂ O ₃	10.800	13.010	8.700
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.020	92.980

Oxide	779-1 Wt%	779-2 Wt%	779 Wt%
Na ₂ O	1.020	0.900	
MgO	4.110	4.380	4.130
Al ₂ O ₃	17.350	16.870	18.980
SiO ₂	63.290	63.690	60.870
K ₂ O	1.860	1.810	1.810
CaO	2.150	2.270	1.650
TiO ₂	1.170	1.120	1.030
MnO	0.150	0.160	
Fe ₂ O ₃	8.900	8.810	6.950
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	95.420

Oxide	780-1 Wt%	780-2 Wt%	780 Wt%
Na ₂ O	0.980	0.750	
MgO	1.990	1.910	1.510
Al ₂ O ₃	29.680	29.440	22.550
SiO ₂	52.550	52.850	51.220
K ₂ O	0.890	1.040	1.100
CaO	1.630	1.050	1.840
TiO ₂	0.860	1.050	0.950
MnO	0.350	0.120	
Fe ₂ O ₃	10.450	11.100	7.960
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃	0.630	0.690	
Total	100.010	100.000	87.130

Oxide	795-1 Wt%	795-2 Wt%	795 Wt%
Na ₂ O	0.920	1.050	
MgO	4.530	4.800	4.600
Al ₂ O ₃	18.230	18.440	16.640
SiO ₂	54.430	56.010	55.630
K ₂ O	2.110	2.370	2.160
CaO	1.340	1.340	1.380
TiO ₂	1.320	1.370	0.760
MnO	0.290	0.370	
Fe ₂ O ₃	16.820	14.250	8.440
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.000	89.610

Oxide	796-1 Wt%	796-2 Wt%	796 Wt%
Na ₂ O	1.210	1.260	
MgO	1.940	2.070	1.610
Al ₂ O ₃	19.450	20.510	19.650
SiO ₂	62.530	61.300	59.260
K ₂ O	1.600	1.460	1.480
CaO	1.330	1.210	1.020
TiO ₂	1.080	1.130	0.890
MnO	0.240		
Fe ₂ O ₃	10.610	11.060	7.190
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.000	91.100

Oxide	797-1 Wt%	797-2 Wt%	797 Wt%
Na ₂ O	1.770	1.230	
MgO	2.000	2.240	1.790
Al ₂ O ₃	14.830	15.280	12.850
SiO ₂	63.440	64.220	61.930
K ₂ O	0.380	0.370	0.530
CaO	3.190	3.130	3.290
TiO ₂	0.540	0.590	0.520
MnO	0.320	0.210	
Fe ₂ O ₃	13.550	12.740	7.540
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.020	100.010	88.450

Oxide	840-1 Wt%	840-2 Wt%	840 Wt%
Na ₂ O		0.050	0
MgO	1.100	1.390	0
Al ₂ O ₃	15.740	16.700	0
SiO ₂	75.460	72.900	0
K ₂ O	1.320	1.290	0
CaO	0.500	0.670	0
TiO ₂	0.970	0.920	0
MnO	0.200	0.110	
Fe ₂ O ₃	4.720	5.980	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	0

Oxide	841-1 Wt%	841-2 Wt%	841 Wt%
Na ₂ O	0.540	0.640	
MgO	2.320	2.350	0
Al ₂ O ₃	16.220	16.410	0
SiO ₂	65.720	65.950	0
K ₂ O	1.950	2.150	0
CaO	1.280	1.190	0
TiO ₂	1.080	1.050	0
MnO		0.010	
Fe ₂ O ₃	10.900	10.240	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	99.990	0

Oxide	842-1 Wt%	842-2 Wt%	842 Wt%
Na ₂ O	0.170	0.340	
MgO	1.340	1.400	0
Al ₂ O ₃	29.020	27.260	0
SiO ₂	65.140	65.990	0
K ₂ O	0.590	0.780	0
CaO	0.580	0.550	0
TiO ₂	1.530	1.000	0
MnO	0.070	0.190	
Fe ₂ O ₃	1.560	2.490	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	843-1 Wt%	843-2 Wt%	843 Wt%
Na ₂ O	0.510	0.630	
MgO	1.760	1.970	0
Al ₂ O ₃	19.940	20.720	0
SiO ₂	65.400	65.660	0
K ₂ O	1.520	1.370	0
CaO	1.450	1.100	0
TiO ₂	1.120	1.500	0
MnO	0.010		
Fe ₂ O ₃	8.280	7.060	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.010	0

Oxide	844-1 Wt%	844-2 Wt%	844 Wt%
Na ₂ O	0.030		
MgO	0.980	0.900	0
Al ₂ O ₃	15.670	15.240	0
SiO ₂	72.990	74.020	0
K ₂ O	1.090	1.160	0
CaO	0.960	0.790	0
TiO ₂	0.880	1.010	0
MnO			
Fe ₂ O ₃	7.410	6.890	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	0

Oxide	845-1 Wt%	845-2 Wt%	845 Wt%
Na ₂ O	1.310	2.230	
MgO	3.600	3.420	0
Al ₂ O ₃	17.220	17.470	0
SiO ₂	59.730	59.070	0
K ₂ O	1.300	1.230	0
CaO	1.800	1.980	0
TiO ₂	1.500	1.720	0
MnO	0.250	0.240	
Fe ₂ O ₃	13.310	12.640	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.020	100.000	0

附表1 化学分析結果表(4)

Oxide	846-1 Wt%	846-2 Wt%	846 Wt%
Na ₂ O	1.300	0.720	0
MgO	1.610	1.740	0
Al ₂ O ₃	18.340	19.010	0
SiO ₂	67.770	65.860	0
K ₂ O	1.030	1.020	0
CaO	1.400	1.890	0
TiO ₂	1.460	1.670	0
MnO	0.070	0.210	0
Fe ₂ O ₃	7.020	7.880	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	849-1 Wt%	849-2 Wt%	849 Wt%
Na ₂ O	0.900	0.990	0
MgO	1.560	1.340	0
Al ₂ O ₃	13.850	13.650	0
SiO ₂	74.390	75.040	0
K ₂ O	3.010	2.710	0
CaO	0.500	0.700	0
TiO ₂	0.960	1.110	0
MnO		0.120	0
Fe ₂ O ₃	4.840	4.330	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	99.990	0

Oxide	852-1 Wt%	852-2 Wt%	852 Wt%
Na ₂ O	1.840	1.870	0
MgO	3.390	3.650	0
Al ₂ O ₃	15.260	15.820	0
SiO ₂	63.770	62.200	0
K ₂ O	2.270	2.290	0
CaO	1.400	1.270	0
TiO ₂	1.770	1.680	0
MnO	0.100	0.230	0
Fe ₂ O ₃	10.200	10.980	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	0

Oxide	855-1 Wt%	855-2 Wt%	855 Wt%
Na ₂ O	1.630	1.320	0
MgO	3.630	3.680	0
Al ₂ O ₃	14.990	15.260	0
SiO ₂	58.200	60.320	0
K ₂ O	2.550	2.600	0
CaO	1.910	1.880	0
TiO ₂	2.240	2.050	0
MnO	0.250	0.200	0
Fe ₂ O ₃	14.580	12.690	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.980	100.000	0

Oxide	847-1 Wt%	847-2 Wt%	847 Wt%
Na ₂ O	1.810	2.210	0
MgO	6.800	5.470	0
Al ₂ O ₃	13.570	13.760	0
SiO ₂	57.190	62.400	0
K ₂ O	1.540	1.680	0
CaO	4.170	3.450	0
TiO ₂	1.600	1.260	0
MnO	0.120	0.080	0
Fe ₂ O ₃	13.200	9.680	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	0

Oxide	850-1 Wt%	850-2 Wt%	850 Wt%
Na ₂ O	0.750	1.260	0
MgO	1.690	1.280	0
Al ₂ O ₃	19.370	19.970	0
SiO ₂	66.420	67.500	0
K ₂ O	0.940	1.190	0
CaO	0.850	0.790	0
TiO ₂	1.780	1.460	0
MnO	0.210		0
Fe ₂ O ₃	7.990	6.550	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	853-1 Wt%	853-2 Wt%	847 Wt%
Na ₂ O	1.660	2.090	0
MgO	3.840	3.660	0
Al ₂ O ₃	16.810	16.460	0
SiO ₂	60.720	60.110	0
K ₂ O	2.320	2.130	0
CaO	1.650	1.660	0
TiO ₂	1.750	1.560	0
MnO	0.150	0.180	0
Fe ₂ O ₃	10.430	12.170	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.020	0

Oxide	856-1 Wt%	856-2 Wt%	856 Wt%
Na ₂ O	1.270	1.750	0
MgO	1.060	1.040	0
Al ₂ O ₃	18.600	17.160	0
SiO ₂	69.840	71.350	0
K ₂ O	1.290	1.360	0
CaO	0.990	1.160	0
TiO ₂	1.010	0.980	0
MnO	0.280		0
Fe ₂ O ₃	5.650	5.180	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	99.980	0

Oxide	848-1 Wt%	848-2 Wt%	848 Wt%
Na ₂ O	0.180	0.220	0
MgO	1.460	1.160	0
Al ₂ O ₃	16.980	15.110	0
SiO ₂	71.060	74.730	0
K ₂ O	2.360	1.980	0
CaO	0.600	0.470	0
TiO ₂	0.970	0.780	0
MnO	0.010		0
Fe ₂ O ₃	6.380	5.540	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	0

Oxide	851-1 Wt%	851-2 Wt%	851 Wt%
Na ₂ O	0.780	0.670	0
MgO	1.460	1.530	0
Al ₂ O ₃	21.100	20.700	0
SiO ₂	65.230	65.240	0
K ₂ O	1.410	1.280	0
CaO	0.700	0.950	0
TiO ₂	1.260	1.240	0
MnO	0.100	0	0
Fe ₂ O ₃	8.070	8.310	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.020	0

Oxide	854-1 Wt%	854-2 Wt%	854 Wt%
Na ₂ O	1.500	2.260	0
MgO	3.240	3.230	0
Al ₂ O ₃	15.170	15.380	0
SiO ₂	59.440	58.740	0
K ₂ O	2.710	2.520	0
CaO	1.720	1.950	0
TiO ₂	2.080	1.890	0
MnO	0.130	0.160	0
Fe ₂ O ₃	14.010	13.870	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	857-1 Wt%	857-2 Wt%	857 Wt%
Na ₂ O	1.410	1.090	0
MgO	1.630	1.880	0
Al ₂ O ₃	18.370	17.910	0
SiO ₂	63.780	61.620	0
K ₂ O	1.090	1.170	0
CaO	3.840	3.210	0
TiO ₂	1.120	1.330	0
MnO	0.250	0.070	0
Fe ₂ O ₃	7.810	8.600	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃	0.700	3.130	0
Total	100.000	100.010	0

第1章 胎土分析

附表1 化学分析结果表(5)

Oxide	858-1 Wt%	858-2 Wt%	858 Wt%
Na ₂ O	1.230	1.030	0
MgO	1.160	1.340	0
Al ₂ O ₃	19.090	18.830	0
SiO ₂	67.470	67.470	0
K ₂ O	1.120	1.000	0
CaO	1.050	1.100	0
TiO ₂	1.740	1.040	0
MnO	0.130		0
Fe ₂ O ₃	7.000	8.180	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	99.990	0

Oxide	859-1 Wt%	859-2 Wt%	859 Wt%
Na ₂ O	0.590	0.950	0
MgO	1.080	1.140	0
Al ₂ O ₃	14.400	14.360	0
SiO ₂	73.940	74.400	0
K ₂ O	2.320	1.950	0
CaO	0.560	0.580	0
TiO ₂	1.350	1.070	0
MnO	0.190	0.050	0
Fe ₂ O ₃	5.570	5.500	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	860-1 Wt%	860-2 Wt%	860 Wt%
Na ₂ O	1.190	1.470	0
MgO	2.480	2.030	0
Al ₂ O ₃	15.980	16.980	0
SiO ₂	65.280	63.890	0
K ₂ O	1.470	1.070	0
CaO	1.550	1.720	0
TiO ₂	1.580	1.570	0
MnO		0.020	0
Fe ₂ O ₃	10.470	11.250	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	861-1 Wt%	861-2 Wt%	861 Wt%
Na ₂ O	1.140	1.890	0
MgO	1.020	1.250	0
Al ₂ O ₃	16.530	18.450	0
SiO ₂	57.800	56.820	0
K ₂ O	1.190	1.300	0
CaO	1.300	1.940	0
TiO ₂	0.880	1.020	0
MnO	0.220	0.110	0
Fe ₂ O ₃	19.880	17.210	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃	0.050		
Total	100.010	99.990	0

Oxide	862-1 Wt%	862-2 Wt%	862 Wt%
Na ₂ O	0.610	0.240	0
MgO	1.430	1.160	0
Al ₂ O ₃	15.400	14.670	0
SiO ₂	68.450	70.090	0
K ₂ O	2.180	2.360	0
CaO	0.830	0.790	0
TiO ₂	1.300	1.090	0
MnO	0.190	0.020	0
Fe ₂ O ₃	9.610	9.570	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	0

Oxide	863-1 Wt%	863-2 Wt%	863 Wt%
Na ₂ O	0.260	0.330	0
MgO	1.210	1.600	0
Al ₂ O ₃	14.920	16.430	0
SiO ₂	75.850	73.880	0
K ₂ O	2.470	2.110	0
CaO	0.580	0.570	0
TiO ₂	0.740	0.750	0
MnO	0.190	0.100	0
Fe ₂ O ₃	3.780	4.230	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	864-1 Wt%	864-2 Wt%	864 Wt%
Na ₂ O	0.430	0.350	0
MgO	1.200	0.430	0
Al ₂ O ₃	19.200	12.430	0
SiO ₂	64.050	72.620	0
K ₂ O	0.740	0.870	0
CaO	0.810	0.930	0
TiO ₂	1.140	1.780	0
MnO	0.190	0.360	0
Fe ₂ O ₃	12.240	10.230	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	865-1 Wt%	865-2 Wt%	865 Wt%
Na ₂ O	0.530	0.770	0
MgO	1.540	1.780	0
Al ₂ O ₃	18.780	19.500	0
SiO ₂	69.150	67.110	0
K ₂ O	1.130	1.280	0
CaO	1.040	1.010	0
TiO ₂	1.410	1.250	0
MnO		0.110	0
Fe ₂ O ₃	6.430	7.200	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	0

Oxide	866-1 Wt%	866-2 Wt%	866 Wt%
Na ₂ O	1.740	1.110	0
MgO	1.350	1.480	0
Al ₂ O ₃	17.230	14.880	0
SiO ₂	59.590	63.470	0
K ₂ O	0.370	0.350	0
CaO	3.620	2.850	0
TiO ₂	0.900	0.780	0
MnO	0.520	0.450	0
Fe ₂ O ₃	14.680	14.640	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	0

Oxide	867-1 Wt%	867-2 Wt%	867 Wt%
Na ₂ O	2.330	2.230	0
MgO	1.820	1.800	0
Al ₂ O ₃	18.010	17.720	0
SiO ₂	61.610	61.670	0
K ₂ O	0.580	0.640	0
CaO	4.060	4.040	0
TiO ₂	0.700	0.700	0
MnO	0.380	0.170	0
Fe ₂ O ₃	10.510	11.040	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	0

Oxide	868-1 Wt%	868-2 Wt%	868 Wt%
Na ₂ O	2.020	1.760	0
MgO	1.310	1.530	0
Al ₂ O ₃	17.610	18.470	0
SiO ₂	62.500	60.740	0
K ₂ O	0.460	0.470	0
CaO	3.830	3.710	0
TiO ₂	1.060	1.070	0
MnO	0.260	0.210	0
Fe ₂ O ₃	10.950	12.050	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	0

Oxide	869-1 Wt%	869-2 Wt%	869 Wt%
Na ₂ O	2.030	1.780	0
MgO	1.830	1.210	0
Al ₂ O ₃	17.260	18.310	0
SiO ₂	56.990	56.470	0
K ₂ O	0.490	0.430	0
CaO	4.430	3.600	0
TiO ₂	0.770	0.570	0
MnO	0.490	0.390	0
Fe ₂ O ₃	15.720	17.260	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.020	0

附表1 化学分析結果表(6)

Oxide	870-1 Wt%	870-2 Wt%	870 Wt%
Na ₂ O	1.640	1.030	0
MgO	1.210	1.310	0
Al ₂ O ₃	15.700	16.470	0
SiO ₂	64.820	63.820	0
K ₂ O	0.860	0.780	0
CaO	2.610	2.560	0
TiO ₂	1.120	1.070	0
MnO	0.150	0.320	0
Fe ₂ O ₃	11.900	12.650	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	0

Oxide	871-1 Wt%	871-2 Wt%	871 Wt%
Na ₂ O	1.400	1.120	0
MgO	1.230	1.310	0
Al ₂ O ₃	17.100	17.990	0
SiO ₂	64.310	60.770	0
K ₂ O	0.950	1.010	0
CaO	2.400	2.940	0
TiO ₂	0.820	0.910	0
MnO	0.180	0.410	0
Fe ₂ O ₃	11.610	13.530	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	0

Oxide	872-1 Wt%	872-2 Wt%	872 Wt%
Na ₂ O	1.020	2.000	0
MgO	1.170	1.710	0
Al ₂ O ₃	18.140	16.360	0
SiO ₂	68.950	63.170	0
K ₂ O	0.670	0.820	0
CaO	1.190	2.800	0
TiO ₂	1.330	0.870	0
MnO	0.110	0.450	0
Fe ₂ O ₃	7.410	11.790	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	99.970	0

Oxide	873-1 Wt%	873-2 Wt%	873 Wt%
Na ₂ O	1.950	1.210	0
MgO	1.530	2.470	0
Al ₂ O ₃	17.800	17.480	0
SiO ₂	64.910	63.740	0
K ₂ O	0.840	1.050	0
CaO	2.360	2.320	0
TiO ₂	0.720	0.660	0
MnO	0.110		0
Fe ₂ O ₃	9.790	11.060	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	99.990	0

Oxide	874-1 Wt%	874-2 Wt%	874 Wt%
Na ₂ O	1.050	1.370	0
MgO	1.990	1.390	0
Al ₂ O ₃	19.260	18.310	0
SiO ₂	60.220	62.920	0
K ₂ O	0.700	0.810	0
CaO	3.120	2.770	0
TiO ₂	0.900	1.000	0
MnO	0.240	0.170	0
Fe ₂ O ₃	12.520	11.260	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	0

Oxide	875-1 Wt%	875-2 Wt%	875 Wt%
Na ₂ O	0.690	0.670	0
MgO	1.760	1.950	0
Al ₂ O ₃	16.250	15.880	0
SiO ₂	72.590	73.030	0
K ₂ O	2.000	1.990	0
CaO	0.360	0.570	0
TiO ₂	1.020	0.900	0
MnO	0.030	0.130	0
Fe ₂ O ₃	5.310	4.890	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	0

Oxide	879-1 Wt%	879-2 Wt%	879 Wt%
Na ₂ O	0.820	1.050	0
MgO	2.180	2.060	0
Al ₂ O ₃	16.640	16.150	0
SiO ₂	68.840	69.430	0 SiO ₂
K ₂ O	3.080	2.490	0
CaO	0.870	0.740	0CaO
TiO ₂	1.090	0.800	0
MnO			0
Fe ₂ O ₃	6.470	7.270	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	99.990	0

Oxide	880-1 Wt%	880-2 Wt%	880 Wt%
Na ₂ O	0.530	0.250	0
MgO	1.330	1.520	0
Al ₂ O ₃	22.010	21.670	0
SiO ₂	62.070	62.320	0 SiO ₂
K ₂ O	0.730	0.570	0
CaO	0.670	0.700	0 CaO
TiO ₂	1.610	1.400	0
MnO	0.280	0.150	0
Fe ₂ O ₃	10.760	11.420	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.000	0

Oxide	881-1 Wt%	881-2 Wt%	881 Wt%
Na ₂ O	0.840	0.800	0
MgO	1.830	1.820	0
Al ₂ O ₃	19.870	19.240	0
SiO ₂	63.210	62.090	0
K ₂ O	1.470	1.500	0
CaO	1.350	1.410	0
TiO ₂	1.400	1.610	0
MnO	0.090	0.230	0
Fe ₂ O ₃	9.950	11.310	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	0

Oxide	882-1 Wt%	882-2 Wt%	882 Wt%
Na ₂ O	0.990	0.960	0
MgO	1.930	1.510	0
Al ₂ O ₃	20.810	20.230	0
SiO ₂	65.300	65.420	0
K ₂ O	1.290	1.440	0
CaO	1.330	1.230	0
TiO ₂	0.760	1.150	0
MnO		0.140	0
Fe ₂ O ₃	7.600	7.910	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	99.990	0

Oxide	883-1 Wt%	883-2 Wt%	883 Wt%
Na ₂ O	0.980	1.040	0
MgO	2.030	1.510	0
Al ₂ O ₃	20.450	19.590	0
SiO ₂	59.330	62.930	0SiO ₂
K ₂ O	1.150	1.180	0
CaO	1.720	1.350	0
TiO ₂	1.510	1.470	0
MnO			0
Fe ₂ O ₃	12.840	10.940	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	0

Oxide	538-1 Wt%	538-2 Wt%	538 Wt%
Na ₂ O	0.380	0.320	0
MgO	1.760	1.480	0
Al ₂ O ₃	28.880	30.150	0
SiO ₂	53.620	56.280	0
K ₂ O	0.740	0.750	0
CaO	0.440	0.570	0
TiO ₂	5.070	1.570	0
MnO		0.300	0
Fe ₂ O ₃	7.890	7.780	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
V205	0.310		
SO ₂	0.900	0.800	
SO ₃			
Total	99.990	100.000	0

第1章 胎土分析

附表1 化学分析结果表(7)

Oxide	539-1 Wt%	539-2 Wt%	539 Wt%
Na ₂ O	0.150	0.280	0
MgO	1.220	1.480	0
Al ₂ O ₃	19.160	20.410	0
SiO ₂	56.080	58.230	0
K ₂ O	1.720	1.730	0
CaO	0.420	0.450	0
TiO ₂	1.070	1.010	0
MnO	0.270	0.130	0
Fe ₂ O ₃	19.900	16.280	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.000	0

Oxide	540-1 Wt%	540-2 Wt%	540 Wt%
Na ₂ O	0.190	0.060	0
MgO	1.800	1.840	0
Al ₂ O ₃	22.840	22.570	0
SiO ₂	59.430	61.720	0
K ₂ O	2.670	2.620	0
CaO	0.230	0.250	0
TiO ₂	1.500	1.430	0
MnO			0
Fe ₂ O ₃	11.320	9.520	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.980	100.010	0

Oxide	541-1 Wt%	541-2 Wt%	541 Wt%
Na ₂ O	0.580	0.140	0
MgO	1.740	1.840	0
Al ₂ O ₃	24.130	23.030	0
SiO ₂	57.960	59.700	0
K ₂ O	1.260	1.380	0
CaO	0.500	0.430	0
TiO ₂	1.200	1.250	0
MnO	0.340	0.450	0
Fe ₂ O ₃	12.290	11.770	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	0

Oxide	542-1 Wt%	542-2 Wt%	542 Wt%
Na ₂ O	0.610	0.720	0
MgO	1.160	1.050	0
Al ₂ O ₃	18.430	14.590	0
SiO ₂	64.560	70.760	0
K ₂ O	1.220	0.950	0
CaO	0.840	0.810	0
TiO ₂	1.890	1.020	0
MnO	0.060	0.090	0
Fe ₂ O ₃	11.240	10.020	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	0

Oxide	543-1 Wt%	543-2 Wt%	543 Wt%
Na ₂ O	1.240	1.300	0
MgO	0.890	0.960	0
Al ₂ O ₃	16.350	16.210	0
SiO ₂	67.650	66.770	0
K ₂ O	2.400	1.860	0
CaO	0.560	1.380	0
TiO ₂	1.230	1.060	0
MnO	0.230	0.320	0
Fe ₂ O ₃	9.460	10.140	0
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.000	0

Oxide	551-1 Wt%	551-2 Wt%	551 Wt%
Na ₂ O	0.760	0.840	
MgO	1.630	2.050	2.220
Al ₂ O ₃	15.160	12.990	10.180
SiO ₂	61.660	67.300	63.550
K ₂ O	0.540	0.940	0.940
CaO	5.420	3.200	5.220
TiO ₂	0.730	1.070	0.590
MnO	0.360	0.050	
Fe ₂ O ₃	13.740	11.550	6.280
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	88.980

Oxide	552-1 Wt%	552-2 Wt%	552 Wt%
Na ₂ O	1.100	1.180	
MgO	0.480	0.470	0.410
Al ₂ O ₃	11.780	12.000	11.090
SiO ₂	78.120	78.850	80.340
K ₂ O	2.470	2.900	2.910
CaO	0.790	0.410	0.880
TiO ₂	0.420	0.370	0.470
MnO	0.130		
Fe ₂ O ₃	4.720	3.840	2.580
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.020	98.680

Oxide	553-1 Wt%	553-2 Wt%	553 Wt%
Na ₂ O	1.100	1.270	
MgO	1.070	1.110	1.440
Al ₂ O ₃	14.010	14.580	11.080
SiO ₂	70.370	71.440	68.930
K ₂ O	1.860	1.750	1.710
CaO	2.190	2.580	2.540
TiO ₂	0.660	0.530	0.450
MnO	0.380	0.010	
Fe ₂ O ₃	8.360	6.740	3.550
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	89.700

Oxide	554-1 Wt%	554-2 Wt%	554 Wt%
Na ₂ O	0.990	0.870	
MgO	2.220	2.130	1.670
Al ₂ O ₃	16.940	17.240	15.850
SiO ₂	65.270	67.540	63.800
K ₂ O	1.720	1.680	1.710
CaO	1.280	1.090	1.070
TiO ₂	1.120	1.040	0.790
MnO	0.270	0.090	
Fe ₂ O ₃	10.190	8.330	5.160
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	90.050

Oxide	556-1 Wt%	556-2 Wt%	556 Wt%
Na ₂ O	0.930	1.060	
MgO	2.760	2.580	2.760
Al ₂ O ₃	16.290	16.210	16.110
SiO ₂	66.880	65.870	65.120
K ₂ O	2.960	2.930	2.650
CaO	0.860	0.830	0.650
TiO ₂	0.960	1.120	0.780
MnO	0.180	0.130	
Fe ₂ O ₃	8.180	9.270	4.880
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	92.950

Oxide	557-1 Wt%	557-2 Wt%	557 Wt%
Na ₂ O	1.240	0.880	
MgO	1.380	1.500	0.880
Al ₂ O ₃	20.360	20.950	23.410
SiO ₂	63.080	64.140	53.380
K ₂ O	0.840	0.740	0.800
CaO	1.750	1.270	1.250
TiO ₂	2.520	1.420	1.190
MnO	0.230	0.290	
Fe ₂ O ₃	8.610	8.820	5.300
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	100.010	91.210

Oxide	558-1 Wt%	558-2 Wt%	558 Wt%
Na ₂ O	0.660	0.820	
MgO	1.350	1.440	0.900
Al ₂ O ₃	20.720	19.280	18.880
SiO ₂	66.610	65.430	59.550
K ₂ O	0.580	0.500	0.600
CaO	1.580	1.650	1.440
TiO ₂	0.910	1.470	0.970
MnO	0.010		
Fe ₂ O ₃	7.580	9.400	6.770
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	99.990	89.110

附表1 化学分析結果表(8)

Oxide	561-1 Wt%	561-2 Wt%	561 Wt%
Na ₂ O	1.220	1.430	
MgO	2.030	2.190	1.990
Al ₂ O ₃	15.580	16.920	15.150
SiO ₂	56.970	63.030	63.940
K ₂ O	0.760	0.770	0.960
CaO	1.290	1.490	1.310
TiO ₂	0.720	0.950	0.820
MnO	0.360	0.010	
Fe ₂ O ₃	21.070	13.210	6.490
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	90.660

Oxide	562-1 Wt%	562-2 Wt%	562 Wt%
Na ₂ O	0.530	0.330	
MgO	3.340	3.060	2.820
Al ₂ O ₃	18.900	18.960	19.450
SiO ₂	69.790	70.180	60.470
K ₂ O	0.390	0.460	0.250
CaO	1.420	1.340	1.370
TiO ₂	0.600	0.460	0.530
MnO		0.150	
Fe ₂ O ₃	5.020	5.060	5.130
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.000	90.020

Oxide	563-1 Wt%	563-2 Wt%	563 Wt%
Na ₂ O	0.920	1.080	
MgO	1.790	1.900	1.750
Al ₂ O ₃	18.170	18.160	16.440
SiO ₂	64.800	65.140	65.340
K ₂ O	0.760	0.660	0.820
CaO	1.480	1.440	1.960
TiO ₂	1.730	1.550	1.030
MnO	0.120	0.070	
Fe ₂ O ₃	10.230	10.000	5.440
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.000	92.780

Oxide	564-1 Wt%	564-2 Wt%	564 Wt%
Na ₂ O	0.650	1.190	
MgO	1.560	1.200	1.360
Al ₂ O ₃	18.740	19.350	19.190
SiO ₂	68.770	69.560	64.220
K ₂ O	0.960	0.810	0.840
CaO	1.800	1.770	1.510
TiO ₂	1.340	1.580	0.930
MnO	0.150		
Fe ₂ O ₃	5.320	4.530	3.340
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃	0.710		
Total	100.000	99.990	91.390

Oxide	565-1 Wt%	565-2 Wt%	565 Wt%
Na ₂ O	0.470	0.460	
MgO	1.520	1.740	1.180
Al ₂ O ₃	23.090	26.850	22.920
SiO ₂	64.700	61.780	55.520
K ₂ O	0.620	0.580	0.800
CaO	0.730	0.790	0.940
TiO ₂	1.340	1.320	1.020
MnO	0.410	0.140	
Fe ₂ O ₃	7.120	6.350	7.330
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	89.710

Oxide	568-1 Wt%	568-2 Wt%	568 Wt%
Na ₂ O	0.600	0.890	
MgO	5.910	5.030	4.490
Al ₂ O ₃	17.550	19.040	15.730
SiO ₂	47.680	54.170	51.110
K ₂ O	2.260	2.670	2.520
CaO	1.150	1.370	1.300
TiO ₂	1.190	1.390	1.080
MnO	0.230	0.210	
Fe ₂ O ₃	23.420	15.240	9.490
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.010	85.720

Oxide	569-1 Wt%	569-2 Wt%	569 Wt%
Na ₂ O	0.530	0.570	
MgO	1.270	1.520	1.970
Al ₂ O ₃	11.890	11.840	12.180
SiO ₂	79.130	78.420	72.270
K ₂ O	1.770	1.660	2.050
CaO	0.800	0.780	0.650
TiO ₂	0.550	0.640	0.760
MnO	0.080	0.070	
Fe ₂ O ₃	3.640	3.650	4.250
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃	0.350	0.840	
Total	100.010	99.990	94.130

Oxide	570-1 Wt%	570-2 Wt%	570 Wt%
Na ₂ O	1.290	1.380	
MgO	1.820	1.950	2.350
Al ₂ O ₃	15.690	15.870	15.510
SiO ₂	70.730	70.550	68.670
K ₂ O	2.470	2.380	2.280
CaO	0.680	0.710	0.600
TiO ₂	1.090	1.040	0.760
MnO			
Fe ₂ O ₃	6.230	6.130	3.970
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	94.140

Oxide	571-1 Wt%	571-2 Wt%	571 Wt%
Na ₂ O	0.750	2.380	
MgO	1.270	1.090	1.680
Al ₂ O ₃	28.210	26.800	19.560
SiO ₂	56.380	58.360	62.930
K ₂ O	0.430	0.450	1.440
CaO	1.780	3.140	1.150
TiO ₂	0.890	0.660	0.890
MnO	0.100	0.130	
Fe ₂ O ₃	10.200	6.980	5.090
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.010	99.990	92.740

Oxide	572-1 Wt%	572-2 Wt%	572 Wt%
Na ₂ O	1.090	0.800	
MgO	1.730	1.790	0.870
Al ₂ O ₃	18.120	20.470	30.780
SiO ₂	67.800	64.900	51.390
K ₂ O	1.260	1.270	0.510
CaO	1.440	1.530	1.370
TiO ₂	1.320	1.910	0.920
MnO	0.010	0.120	
Fe ₂ O ₃	7.230	7.220	6.770
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	100.000	100.010	92.610

Oxide	573-1 Wt%	573-2 Wt%	573 Wt%
Na ₂ O	0.790	0.600	
MgO	1.760	2.340	1.490
Al ₂ O ₃	25.430	27.160	21.780
SiO ₂	63.110	61.400	63.590
K ₂ O	0.880	1.190	1.000
CaO	1.290	0.940	1.120
TiO ₂	1.680	1.910	0.970
MnO	0.030	0.060	
Fe ₂ O ₃	5.020	4.410	3.830
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	100.010	93.780

Oxide	575-1 Wt%	575-2 Wt%	575 Wt%
Na ₂ O	0.880	1.250	
MgO	1.640	1.710	1.770
Al ₂ O ₃	19.020	17.750	18.360
SiO ₂	66.290	64.990	62.560
K ₂ O	1.660	1.480	1.170
CaO	1.220	1.240	1.210
TiO ₂	1.110	1.320	1.000
MnO	0.090	0.100	
Fe ₂ O ₃	8.080	10.150	4.810
CoO			
CuO			
SnO ₂			
HgO			
PbO			
SO ₂			
SO ₃			
Total	99.990	99.990	90.880

附表2 胎土性状表—(1)

試料 No.	タイプ 分類	焼成 ラング	組成分類			粘土			鉱物			造岩			物			備考			
			Mo-Mi-Hb	Mo-Ch, Mi-Hb	Hb	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	Kaol	K-fels	Pyrite	Qt	Pl	Cr	Mu	ガラス		備		
1-760	N	I~II	20	20	20													粗粒	中粒砂、砂屑性粘土		
2-761	H	III	6	20	20	107	110												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
3-762	J	III	7	20	20	92	88												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
4-763	J	III	7	20	20	180	133												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
5-764	J	III	7	20	20	146	110												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
6-765	H	III	6	20	20	73	150												中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
7-766	I	III	7	9	20	174	123	136											中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
8-767	H	III	6	20	20	93	112												中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
9-768	I	III	7	9	20	154	96	147											中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
10-769	F	III	5	20	20	99	106												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
11-770	J	III	7	20	20	90	79												中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
12-771	H	III	6	20	20	90	121												中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
13-772	F	II~III	5	20	20	86	127												中~粗粒	中粒砂、砂屑性粘土	
14-773	J	III	7	20	20	111	83												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
15-774	J	III	7	20	20	136	89												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
16-775	F	III	5	20	20	108	215												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
17-776	J	III	7	20	20	131	66												中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
18-777	J	III	7	20	20	108	75												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
19-778	H	III	6	20	20	82	99												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
20-779	H	III	6	20	20	137	251												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
21-844	N	II~III	14	20	20	89	181												中~粗粒	細粒砂、砂屑性粘土	76
22-845	H	III	6	20	20	136	121	174											中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
23-846	I	III	7	9	20	64	344												中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
24-847	H	III	6	20	20														中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
25-848	N	II~III	14	20	20														中~粗粒	細粒砂、砂屑性粘土	161
26-849	N	I~II	14	20	20														粗粒	細粒砂、砂屑性粘土	144
27-850	N	I~II	14	20	20														粗粒	細粒砂、砂屑性粘土	89
28-851	N	III	14	20	20														中粒	細粒砂、砂屑性粘土	85
29-852	F	III	5	20	20		57												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
30-853	H	III	6	20	20	95	131												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
31-854	F	III	5	20	20		108												中粒	細粒砂、砂屑性粘土	
32-855	F	II~III	5	20	20		59												中~粗粒	細粒砂、砂屑性粘土	
33-856	N	I~II	14	20	20														中~粗粒	細粒砂、砂屑性粘土	215
34-857	H	III	6	20	20	79	131												中粒	中粒砂、砂屑性粘土	
35-858	N	II	14	20	20														中~粗粒	粗粒砂、砂屑性粘土	80
36-859	N	I~II	14	20	20														粗粒	細粒砂、砂屑性粘土	126
37-860	N	II	14	20	20														中~粗粒	粗粒砂、砂屑性粘土	108
38-861	N	I~II	14	20	20														粗粒	中粒砂、砂屑性粘土	68
39-862	N	II	14	20	20														中~粗粒	細粒砂、砂屑性粘土	62

焼成ラング Mu: I Mu-Cr: II Cr-glass: III glass: IV 原土: V Mont: モンモロロナイト Mica: 雲母類 Hb: 角閃石 Ch: 緑泥石
 Ka: カオリ Hy: 紫蘇輝石 Qt: 石英 Pl: 斜長石 Cr: クリスタロバーストライト Mu: ムライト

91、国分寺中間遺跡-2

附表2 胎土性状表(2)

試料No	タイプ分類	焼成ランク	組成成分		粘土		鉱物		および		造岩		ガラス	備考	
			Mo-Mi-Hb	Mo-Ch,Mi-Hb	Mont	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)	Kaol	K-fels	Pyrite			Qt
40-863	N	III	14	20								4207	222	中粒	細粒砂、碎屑性粘土
41-864	F	III	5	20			64					2673	200	中粒	粗粒砂、碎屑性粘土
42-865	N	II~III	14	20								2144	370	中~粗粒	中粒砂、碎屑性粘土
43-866	F	III	5	20			76					633	530	中粒	細粒砂、碎屑性粘土
44-867	F	III	5	20			66					1049	752	中粒	細粒砂、碎屑性粘土
45-868	N	II~III	14	20								778	918	中~粗粒	中粒砂、碎屑性粘土
46-869	N	III	14	20								548	596	中粒	粗粒砂、碎屑性粘土
47-870	N	III	14	20								1573	741	中粒	細粒砂、碎屑性粘土
48-871	N	II	14	20								1209	395	粗粒	細粒砂、碎屑性粘土
49-872	N	I~II	14	20								98	716	粗粒	細粒砂、碎屑性粘土
50-873	N	III	14	20								1687	476	中粒	細粒砂、碎屑性粘土
51-874	N	III	14	20								1392	498	中粒	細粒砂、碎屑性粘土
52-875	N	I~II	14	20								3370	89	粗粒	中粒砂、碎屑性粘土
53-876	F	II	5	20			68					1630	1014	中~粗粒	細粒砂、碎屑性粘土
54-877	J	III	7	20			79					1918	1476	中粒	細粒砂、碎屑性粘土
55-878	F	II~III	5	20			64					1560	1214	中~粗粒	細粒砂、碎屑性粘土

焼成ランク Mu: I Mu-Cr: II Cr-glass: III glass: IV 原土: V Mont: モンモロナイト Mica: 雲母類 Hb: 角閃石 Ch: 緑泥石

Ka: カオリ Hy: 紫蘇輝石 Qt: 石英 Pl: 斜長石 Cr: クリスタルバーライト Mu: ムライト

附表2 胎土性状表-③

試料 No.	タイプ 分類	焼成 ランク	組成分類			粘土		鉱物		および	造岩			物		備考
			Mo-Mi-Hb	Mo-Ch,Mi-Hb	Cr-glass:III	Mica	Hb	Ch(Fe)	Ch(Mg)		Kaol	K-fels	Pyrite	Qt	Pl	
56-538	A		1	1	167	150	151	166	108				1288	497		
57-539	I		7	9	177	177	110	170	96	118			2552	170		
58-540	J		7	20	129	129	72			88	104		4955	127		
59-541	N		14	20									1590	365		
60-542	B		1	15	201	95	135				316		3650	567		
61-543	N		14	20									3610	317		
62-551	L		11	20	220								229	1091		
63-552	N		14	20				135					658	3645		
64-553	L		11	20	155								294	688		
65-554	K		10	17	320	141				84			2631	481		
66-556	I		7	9	201	178	178	316					2386	359		
67-557	M		12	14	224	112	112			109			1181	1078		
68-558	M		12	14	326	172							972	811		
69-561	D		4	16	375	131	107						1726	479		
70-562	L		11	20	874								373	442		
71-563	M		12	14	162	129	129						2545	998		
72-564	B		1	15	170	120	152			111			2332	784		
73-565	N		14	20									142	331		
74-568	I		7	9	400	137	137	632	200				1621	583		
75-569	K		10	17	183	133							2139	434		
76-570	K		10	17	339	214							2889	446		
77-571	F		5	20			138			145			1286	1169		
78-572	G		6	10		118	367	204					2853	501		
79-573	E		5	11		158	158	228		154			1336	330		
80-575	C		1	16	239	144	142				158		2051	393		
81-780	I		7	9	110	87	149						934	589		
82-795	I		7	9	426	193	726	205					1755	542		
83-796	A		1	1	197	134	108	209	111				1908	298		
84-797	M		12	14	283	117							809	527		
85-840	K		10	17	398	155	155						170	3642	202	
86-841	K		10	17	496	135							2307	385		
87-842	K		10	17	329	198				383	184		3025	152		
88-843	A		1	1	220	153	117	228					2119	571		
89-879	K		10	17	209	156							3391	458		
90-880	N		14	20				174		104			1421	337		
91-881	B		1	15	192	133	134						2911	541		
92-882	C		1	16	191	118	114						3235	537		
93-883	B		1	15	174	115	119						2394	523		

焼成ランク Mu: I Mu-Cr: II Cr-glass: III glass: IV 原土: V Mont: ケンモノロナイト Mica: 雲母類 Hb: 角閃石 Ch: 緑泥石
 Ka: カオリ Hy: 紫蘇輝石 Qt: 石英 Pl: 斜長石 Cr: クリスタバレーライト Mu: ムライト

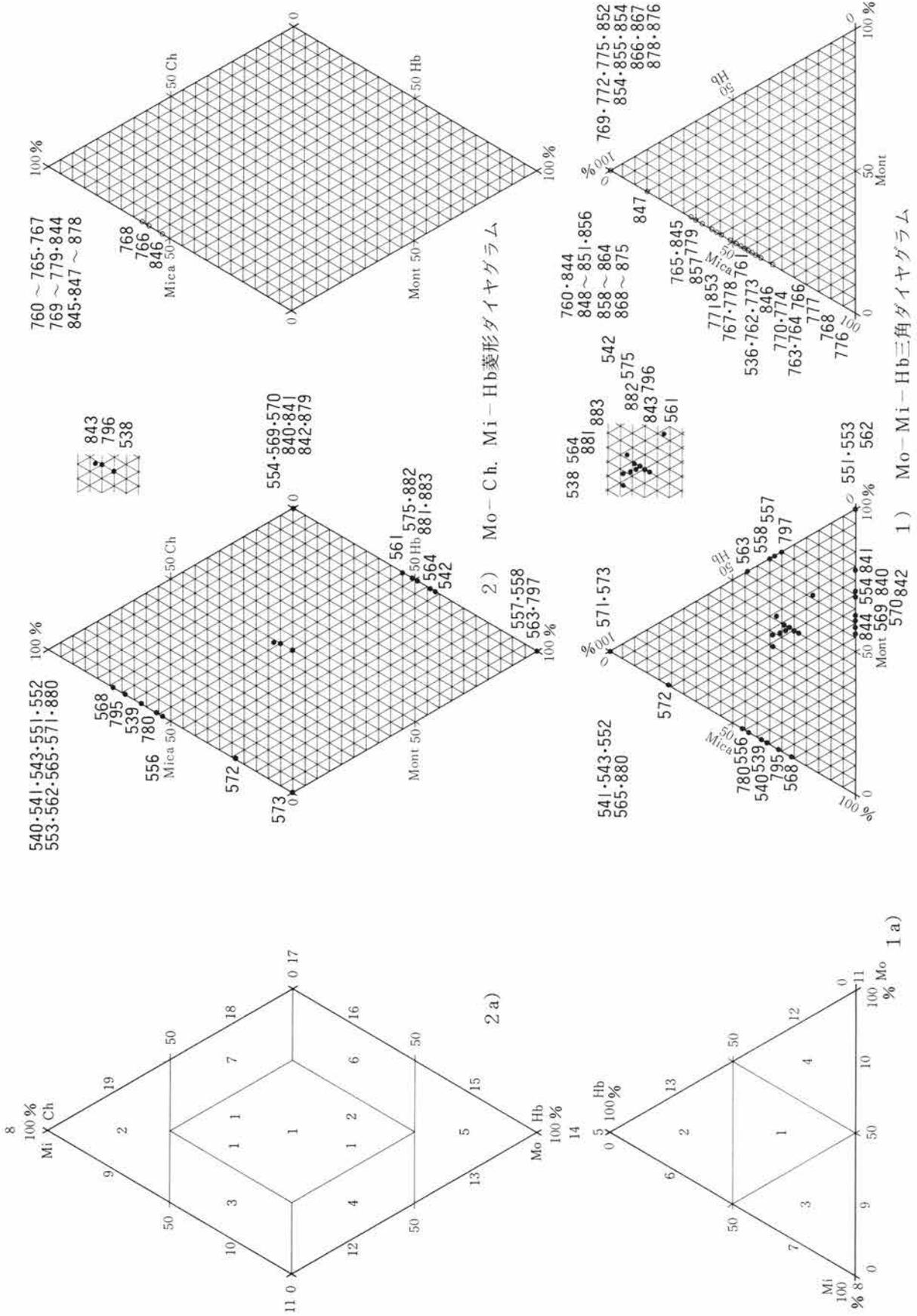
附表3 土器一覧表

No.	工試No.	土器種	器種	出土位置	摘要
1	760	土師器	坏	国分寺中間地域	C区9号住居 7C後か 2692 4-25-1
2	761	〃	〃	〃	〃 7C末~8C前 2691 4-25-4
3	762	〃	〃	〃	C区144号住居 7C後半 5820 4-292-3
4	763	〃	〃	〃	〃 〃 5816 4-292-4
5	764	〃	〃	〃	B区1号井戸 9C中頃 25877 4-444-1
6	765	〃	甕	〃	C区9号住居 8C前半 2698 4-28-2
7	766	〃	〃	〃	C区17号住居 9C中頃 2899 4-50-1
8	767	〃	〃	〃	C区144号住居 8C後半 5825 4-292-9
9	768	〃	〃	〃	B区1号井戸 9C後半 20497 4-444-18
10	769	〃	〃	〃	C区82号住居 10C前半 4707 4-203-3
11	770	〃	土釜	〃	C区23号住居 11C前半 25448 4-70-5
12	771	須恵器	羽釜乙種	〃	C区26号住居 10C末 3229 4-81-9
13	772	土師器	土釜	〃	C区56号住居 11C前半 3715 4-136-1
14	773	須恵器	羽釜乙種	〃	C区20号住居 10C後半 3024 4-61-4
15	774	〃	羽釜甲種	〃	C区26号住居 9C末~10C前半 3227 4-82-3
16	775	〃	羽釜乙種	〃	C区41号住居 11C前半 25509 4-98-11
17	776	〃	吉井型羽釜甲1類	〃	C区42号住居 9C末~10C前半 3406 4-101-1
18	777	〃	〃	〃	B区2号住居 10C中頃 15270 4-323-8
19	778	〃	埴(黒色土器)	〃	D区16号住居 10C中頃 504 3-63-4
20	779	〃	〃	〃	〃 〃 15007 3-63-4
21	780	〃	盤	〃	B区82号住居 8C前半 17482 5-113-1
22	845	土師器	鉢	〃	B区86号住居 8C後半 17658 5-121-2
23	846	須恵器	坏蓋	〃	B区87号住居 8C前半 17695 5-123-7
24	847	土師器	坏	〃	B区91号住居 8C後半 17856 5-134-2
25	848	須恵器	坏蓋	〃	B区92号住居 9C前半 17894 5-139-2
26	849	〃	壺	〃	B区146号住居 8C 19784 5-282-7
27	850	〃	坏身	〃	A区189号住居 6C後半 10510 5-428-4
28	851	〃	大甕	〃	A区192号住居 7C後半 10545 5-436-1
29	852	土師器	坏	〃	河川敷祭祀2区 6C後半 13609
30	853	〃	〃	〃	〃 〃 13610
31	854	〃	〃	〃	〃 〃 13622
32	855	〃	短頸壺	〃	〃 〃 14101
33	856	須恵器	坏蓋	〃	〃 〃 13121
34	857	土師器	甕	〃	〃 7C 14061
53	858	須恵器	坏身	〃	〃 6C後半 14138
36	859	〃	甕	〃	〃 7C 14154
37	860	〃	〃	〃	〃 6C後半 14175
38	861	瓦	女瓦	〃	B区52号住居 8C後半 16566 5-26-1
39	862	〃	〃	〃	B区53号住居 8C後半~9C 16615 5-30-8
40	863	〃	〃	〃	B区72号住居 8C~9C 17089 5-84-2
41	864	〃	〃	〃	B区96号住居 9C 18004 5-153-1
42	865	〃	〃	〃	A区188号住居 9C 10493 5-427-1
43	866	〃	中世瓦	〃	B区第1号溝状遺構 14C後半
44	867	〃	〃	〃	〃 15C初頭
45	868	〃	〃	〃	〃 14C末
46	869	〃	〃	〃	〃 14C後半
47	870	軟質陶器	内耳鍋	高崎市石神神社	15C後半
48	871	〃	有孔盤型火鉢	〃	14C後半
49	872	〃	摺鉢	〃	15C後半
50	873	〃	内耳鍋	国分寺中間地域	B区第3号井戸跡 15C後半 5-544-1
51	874	〃	摺鉢	〃	〃 15C後半 5-544-2
52	875	瓦	男瓦	〃	染谷川河川敷3区3号井戸跡覆土内 8C後半
53	876	土師質土器	カワラケ	〃	C区表土 15C前半
54	877	〃	〃	〃	〃
55	878	〃	〃	〃	〃

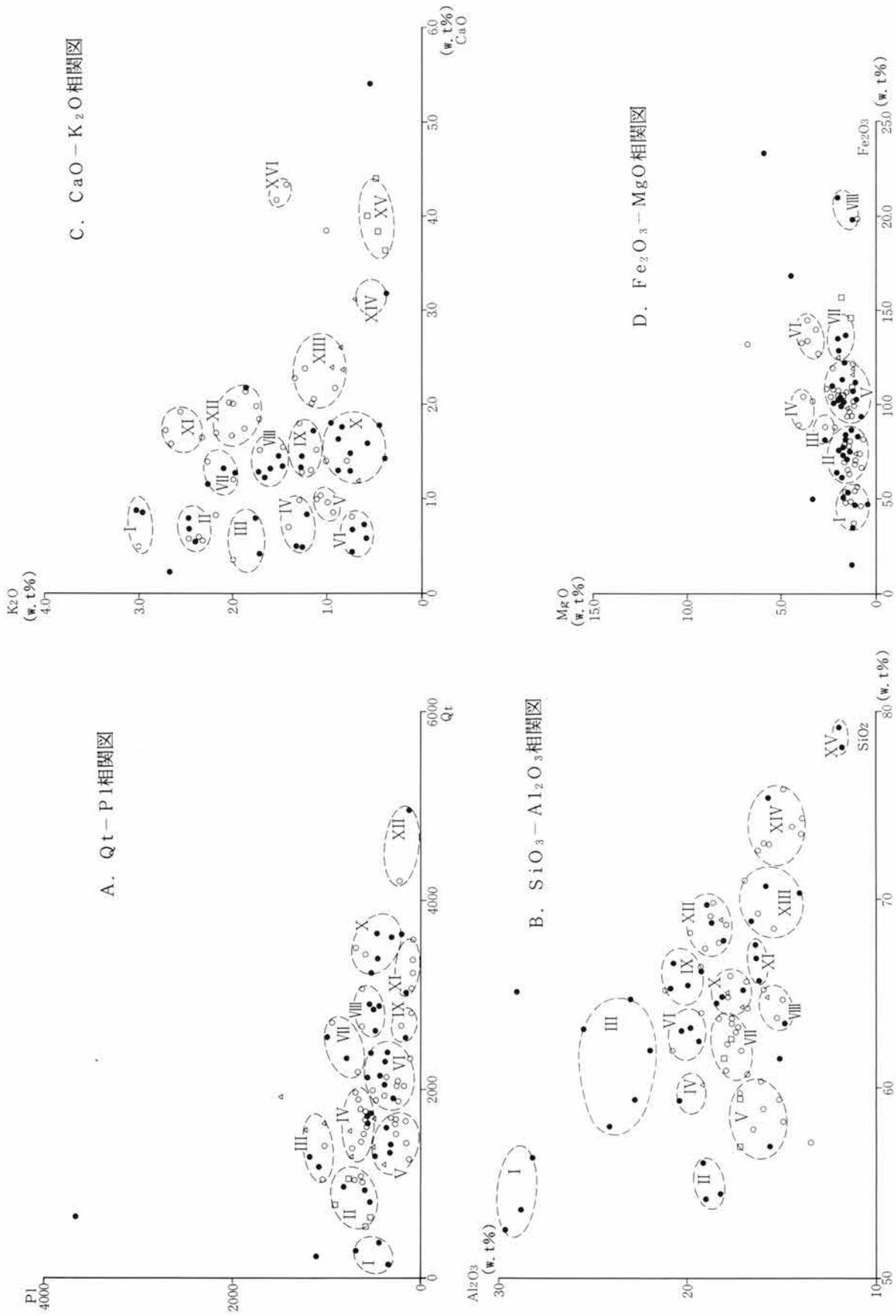
第1章 胎土分析

附表3 土器一覽表

No	工 試	採 集 地 ・ 出 土 地	摘 要
56	538	桐生・菱黒川 上小友	粘土
57	539	桐生・山の腰 地山粘質土	粘質土
58	540	桐生・菱黒川 寺谷	寺谷窯跡 窯底面被熱粘土
59	541	〃	スサ入り粘土窯体
60	542	桐生・菱黒川 細田	レンガ窯周辺粘土
61	543	〃	レンガ
62	551	安中市下秋間	4-119粘土
63	552	〃 東秋間	4-159粘土
64	553	〃 下秋間	4-156粘土
65	554	〃 伊豆村	8-26粘土
66	556	〃 東秋間	刈根-A粘土
67	557	〃 〃	刈根-D粘土
68	558	〃 〃	刈根E-2粘土
69	561	〃 下秋間	吉ヶ谷粘土
70	562	〃 西上秋間磐若沢	5-番外, 平-3 凝灰岩
71	563	多野郡吉井町矢田遺跡西側沢内	吉井A粘土
72	564	〃	吉井B粘土・有機質多含
73	565	笠懸村山際	笠懸A粘土
74	568	藤岡市本郷	土師神社粘土
75	569	藤岡市庚甲山	庚申山A粘土
76	570	〃 〃	庚申山B粘土
77	571	〃 緑埜遺跡	緑埜A粘土
78	572	〃 〃	緑埜B粘土
79	573	〃 〃	緑埜C粘土
80	575	〃 〃	粘土(地山)
81	780	〃 〃	緑埜E ローム
82	795	藤岡市本郷土師神社	南道断面住居床面下地山粘土
83	796	〃 庚申山C	地山土・白色軟質泥岩新第三紀層-(植物化石含)-
84	797	高崎市下小島町高崎市教委 発掘現場	F A 粘性強
85	840	秋間下秋間八重巻	粘土
86	841	秋間下秋間東谷津東奥	粘土
87	842	秋間下秋間八重巻	粘土
88	843	藤岡市緑埜遺跡	575の水簾粘土
89	879	藤岡市緑埜西、竹沼周辺の粘土	粘土
90	880	前橋市今井町道上	粘土
91	881	藤岡市庚甲山	A B-1
92	882	〃	〃
93	883	〃	C粘土

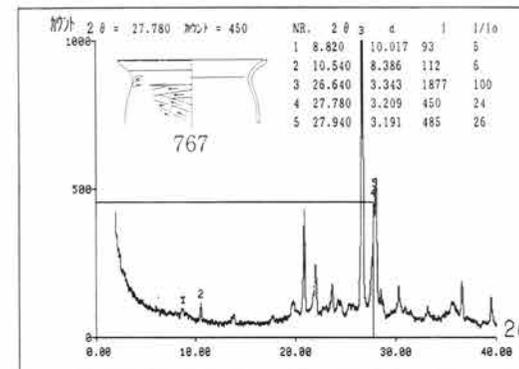
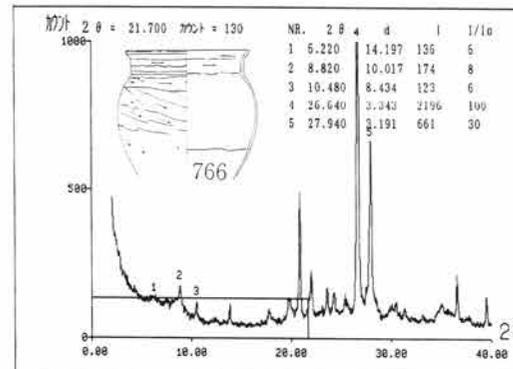
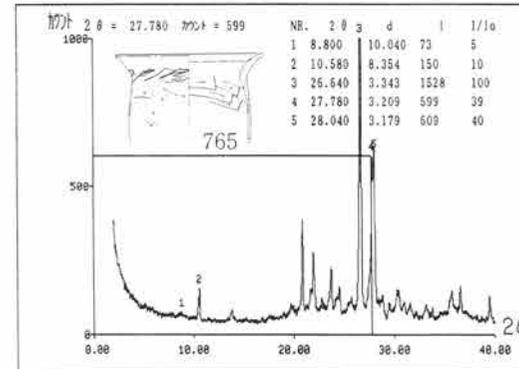
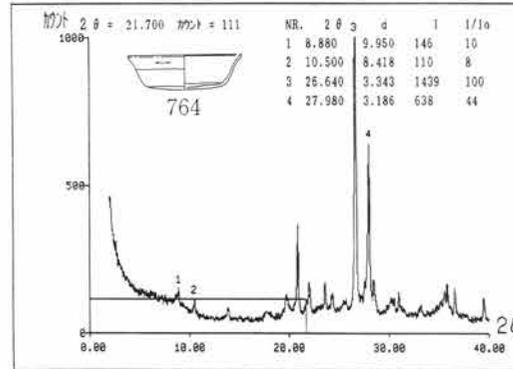
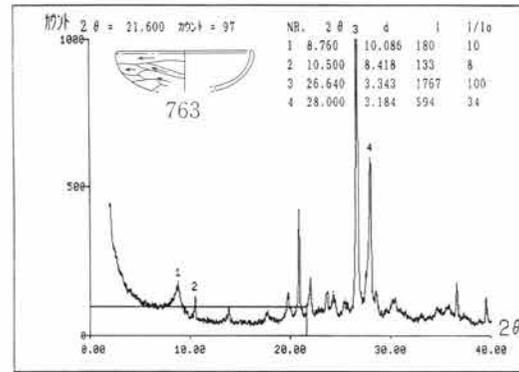
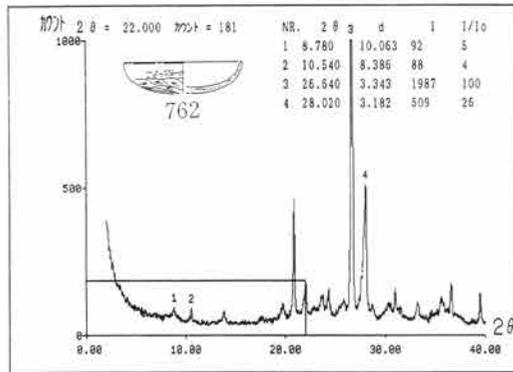
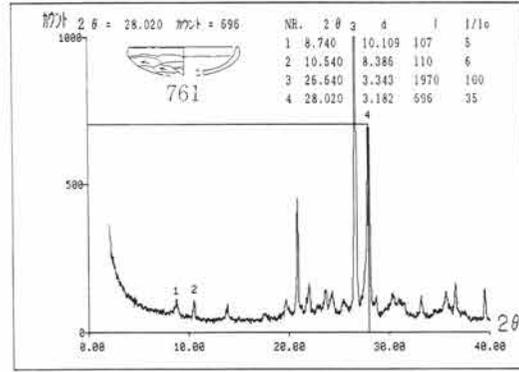
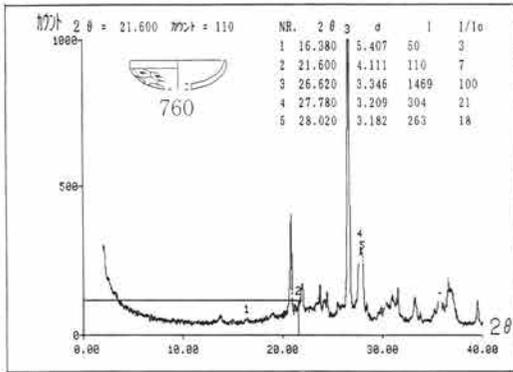


添図 1 組成分類図

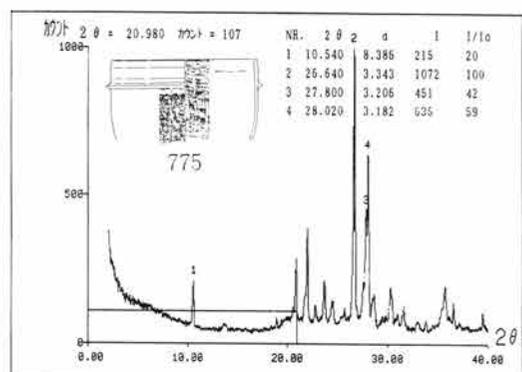
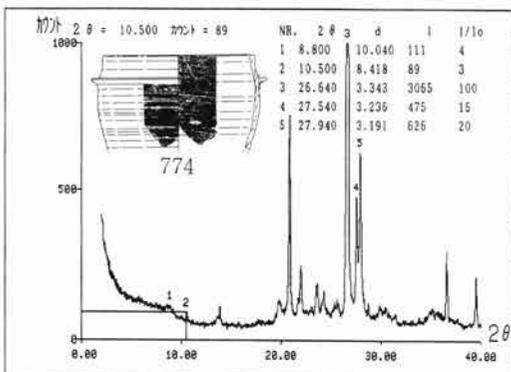
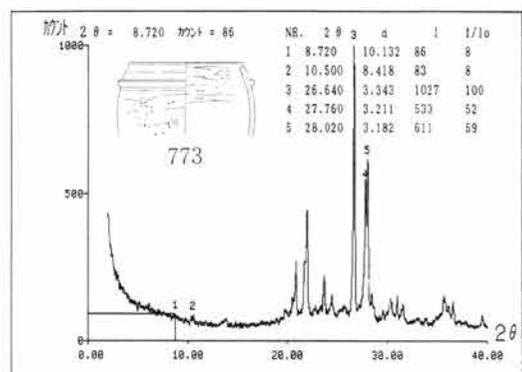
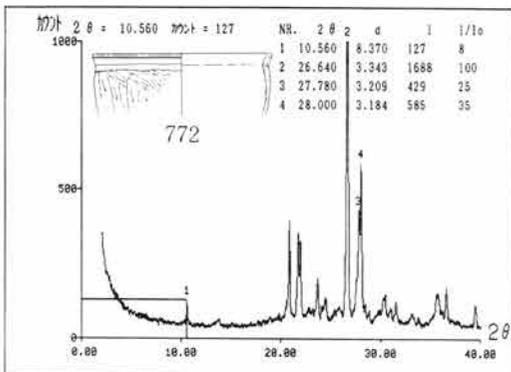
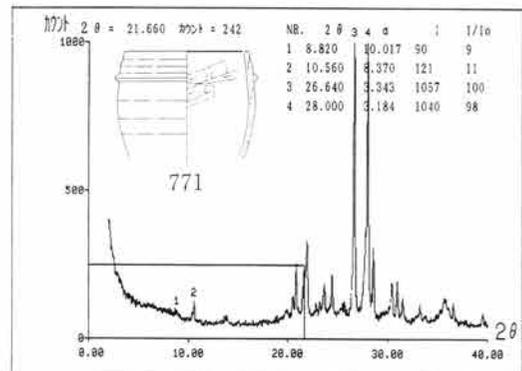
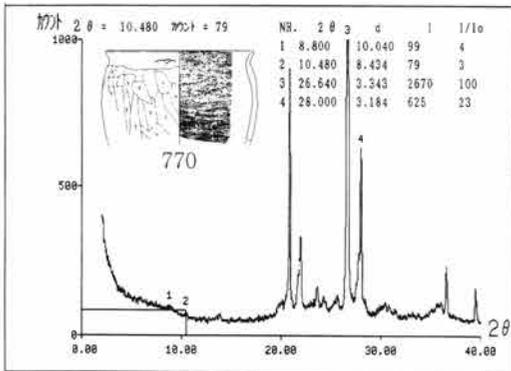
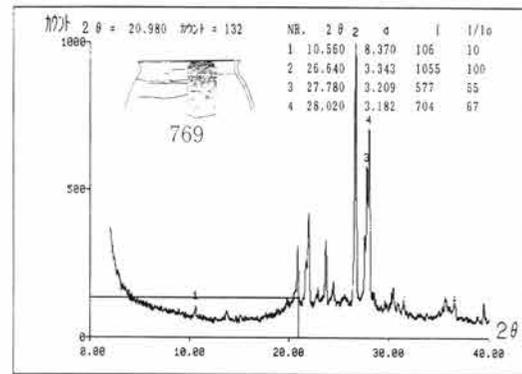
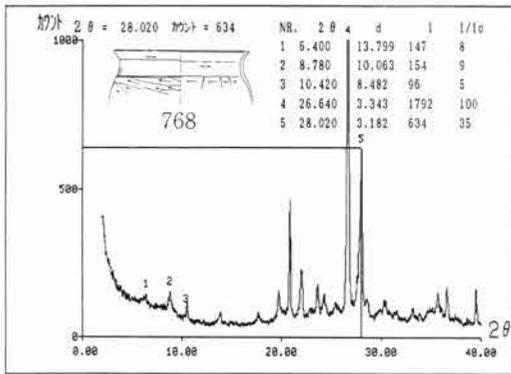


添図2 組成相関図

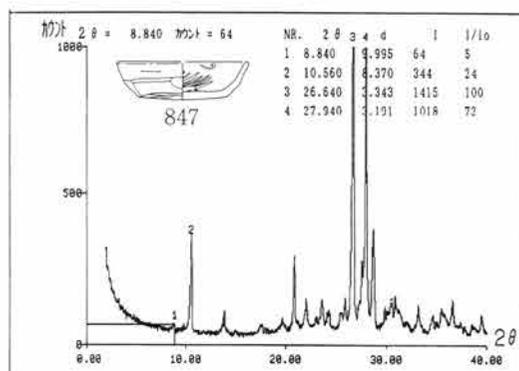
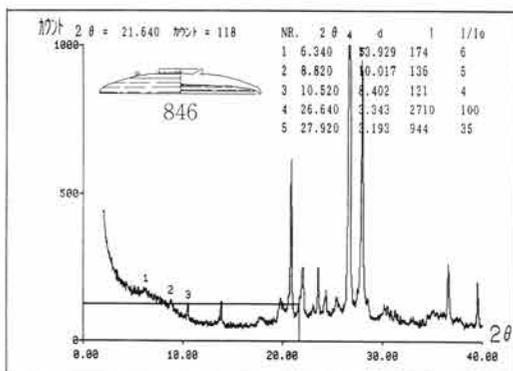
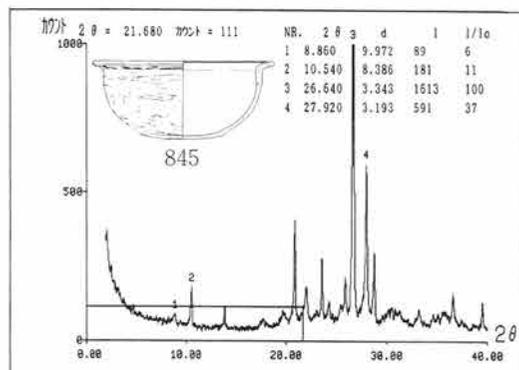
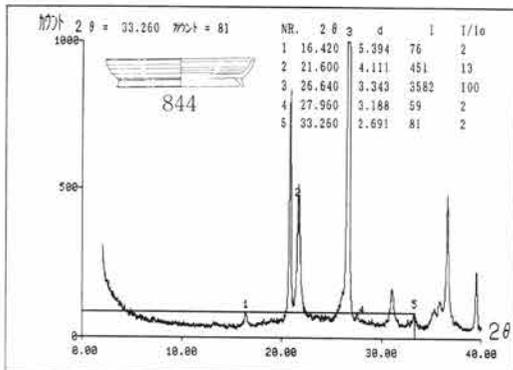
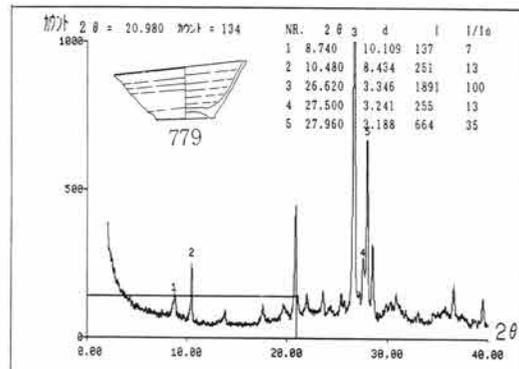
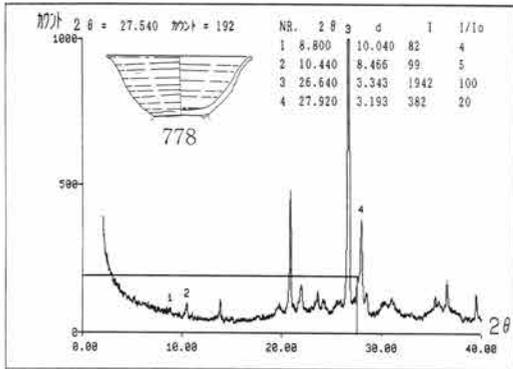
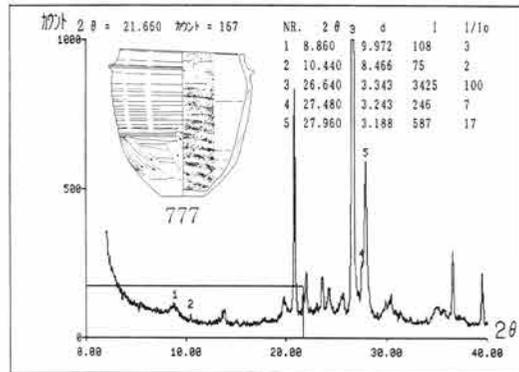
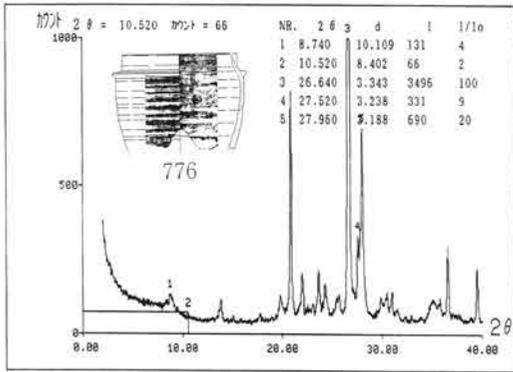
第2節 胎土の理科学的検討



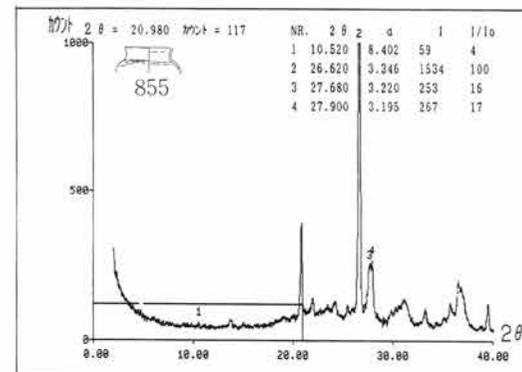
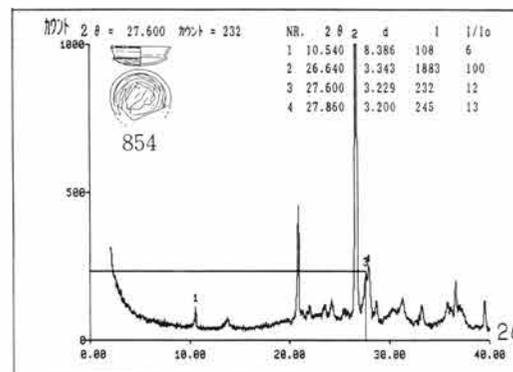
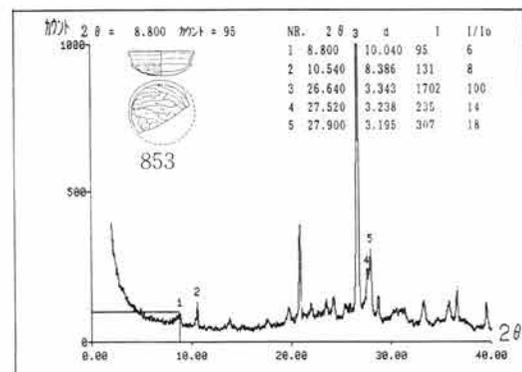
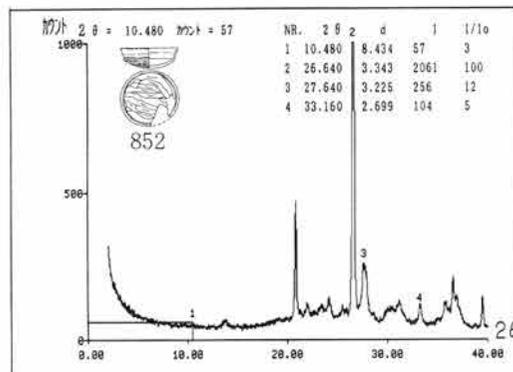
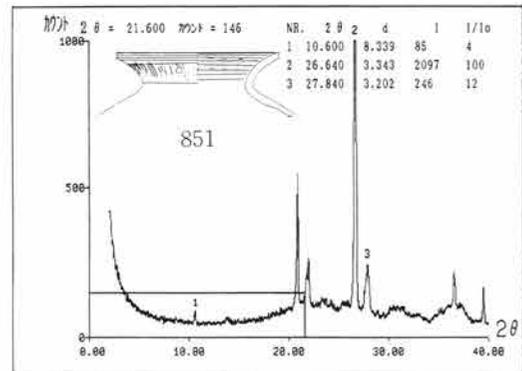
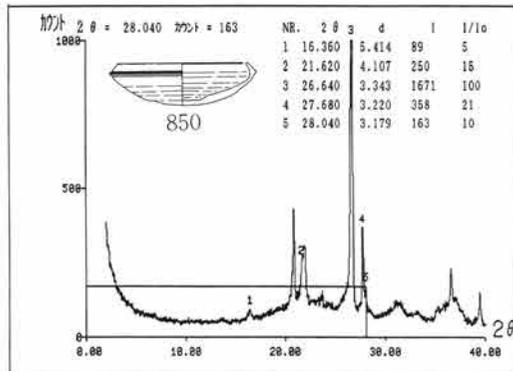
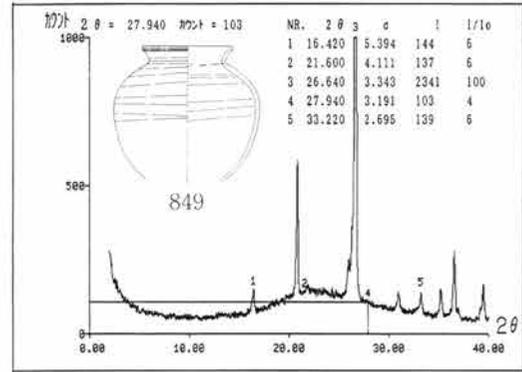
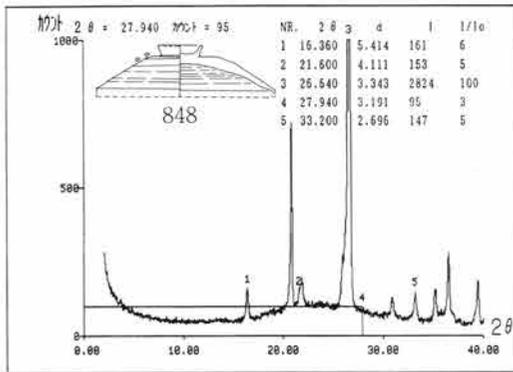
第1章 胎土分析



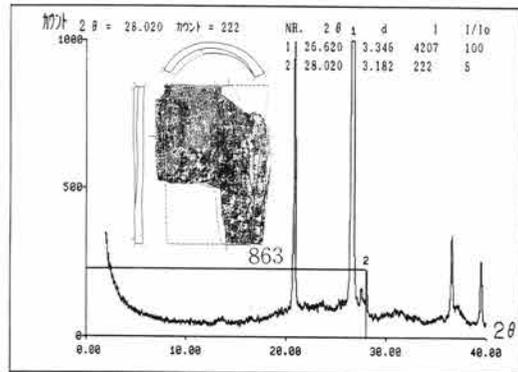
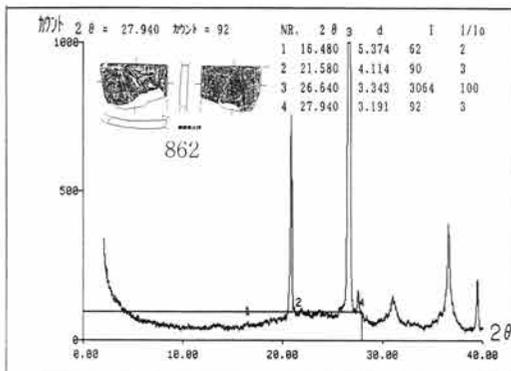
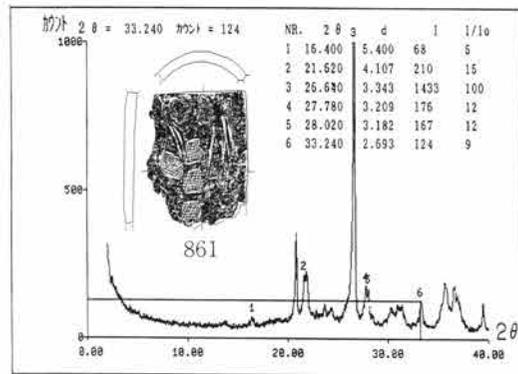
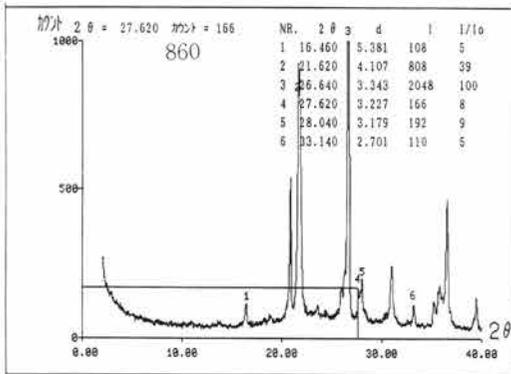
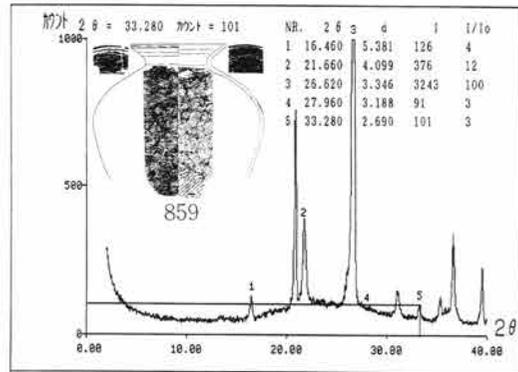
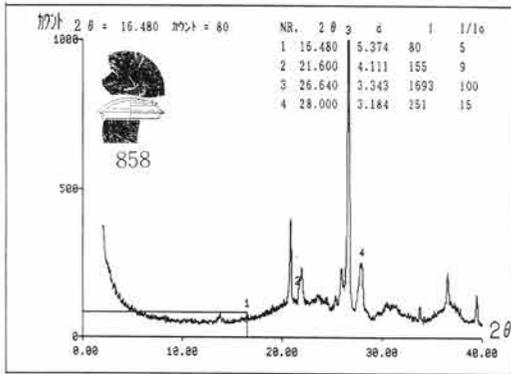
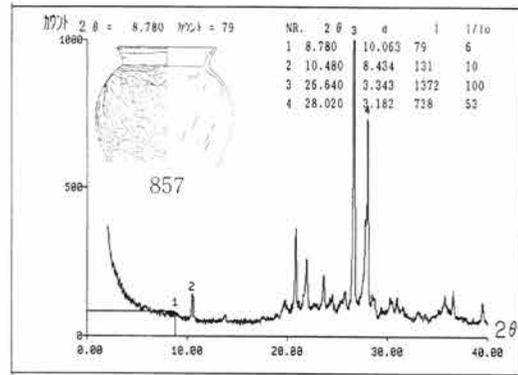
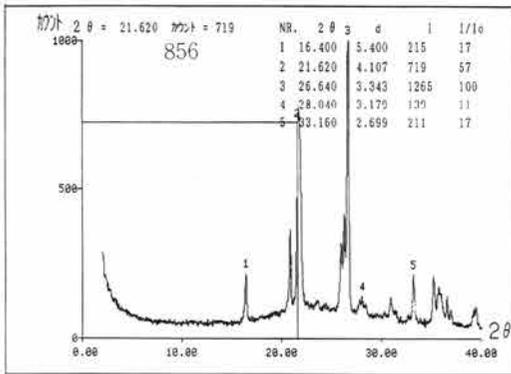
第2節 胎土の理科学的検討



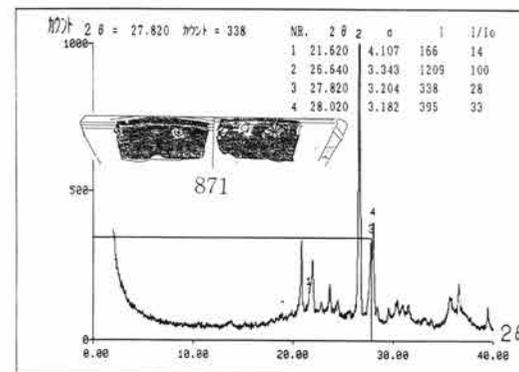
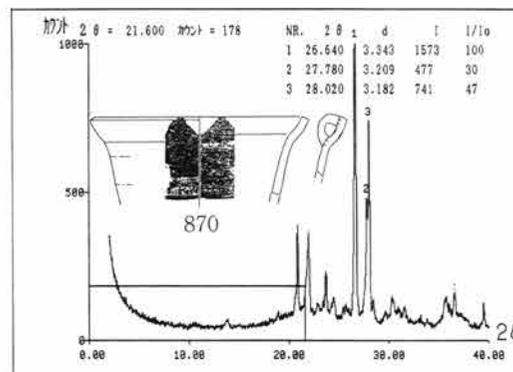
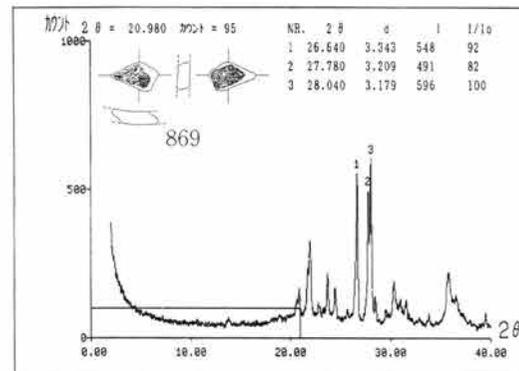
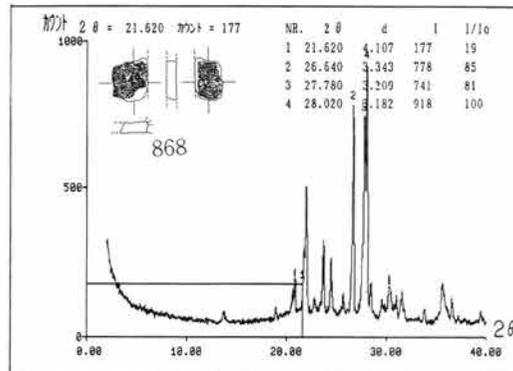
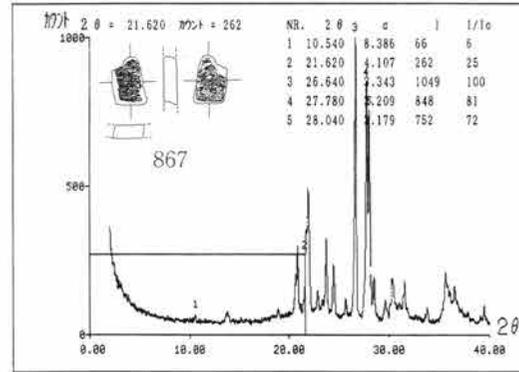
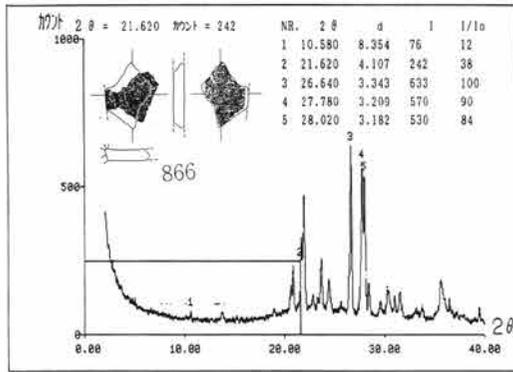
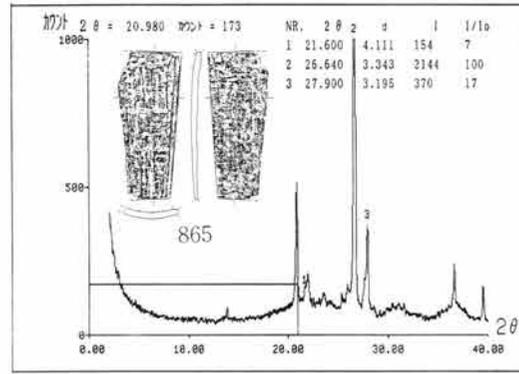
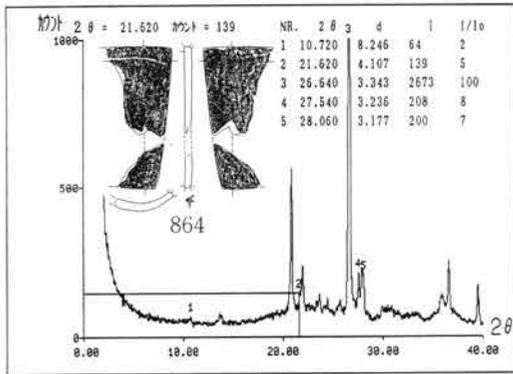
第1章 胎土分析



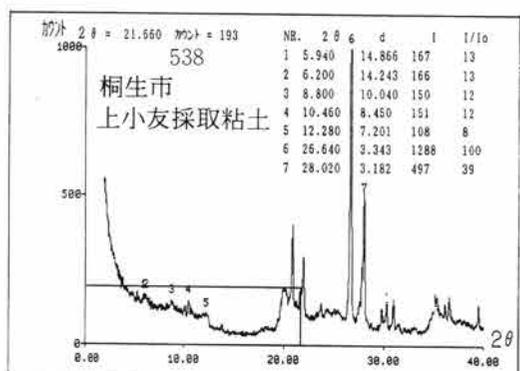
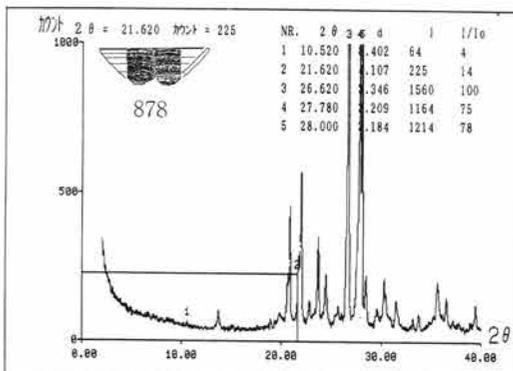
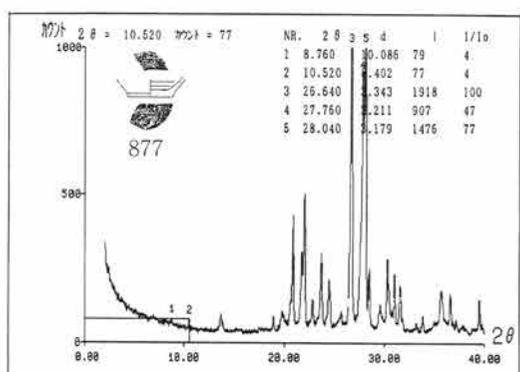
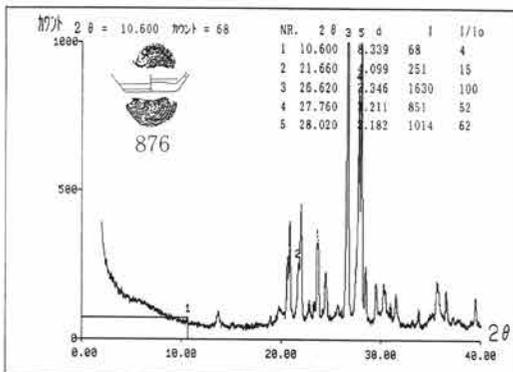
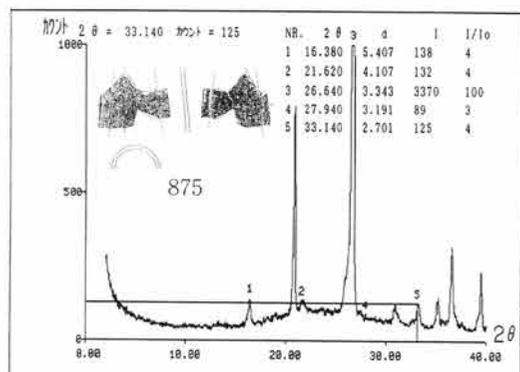
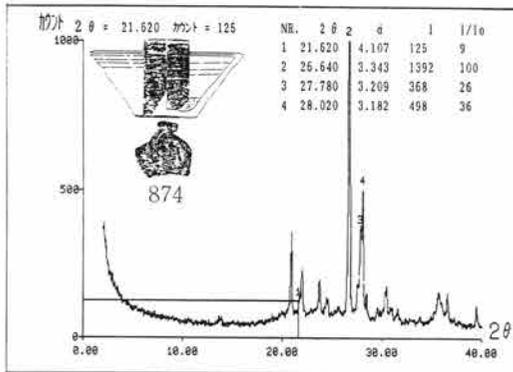
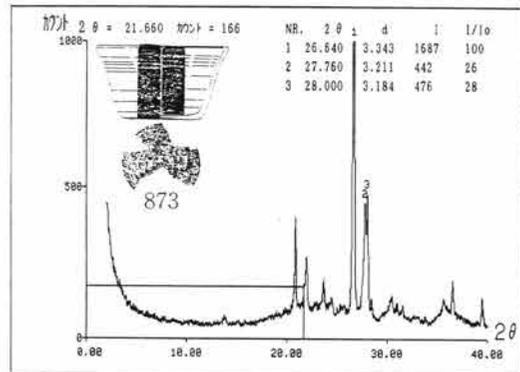
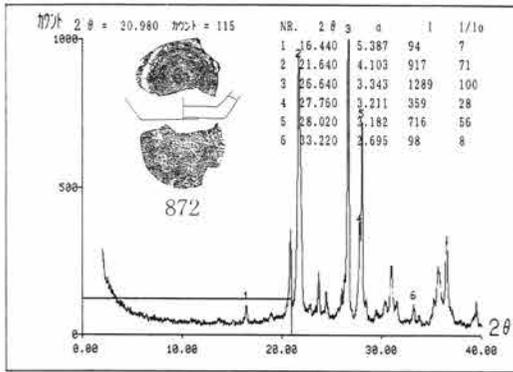
第2節 胎土の理科学的検出



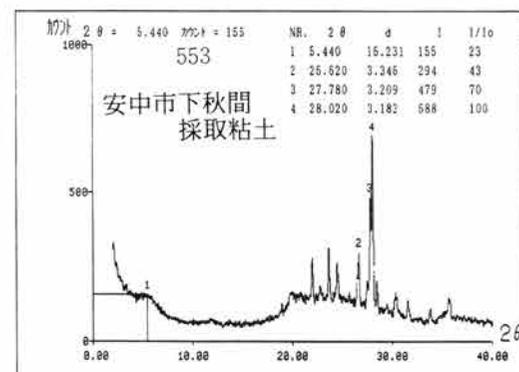
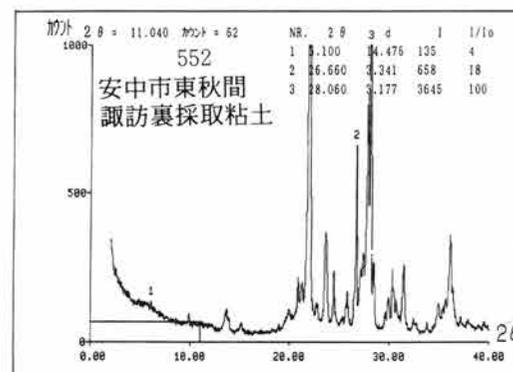
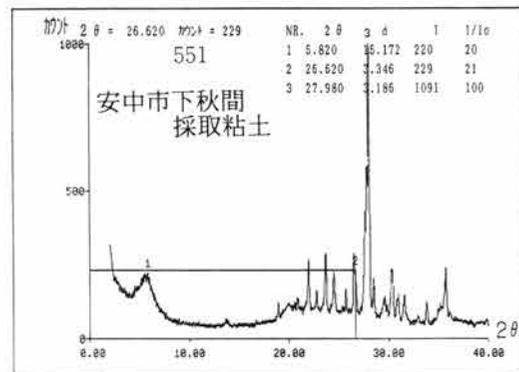
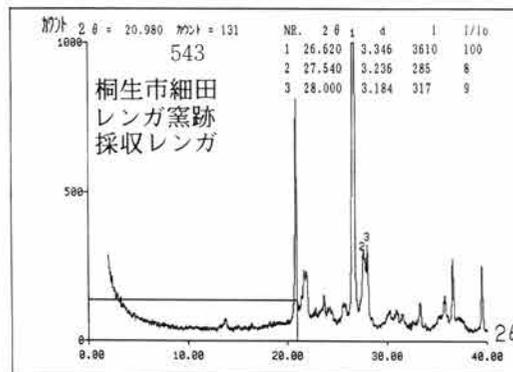
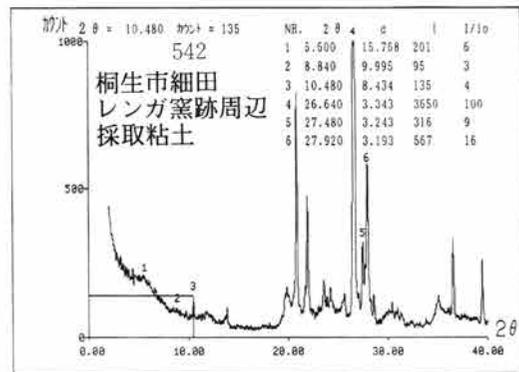
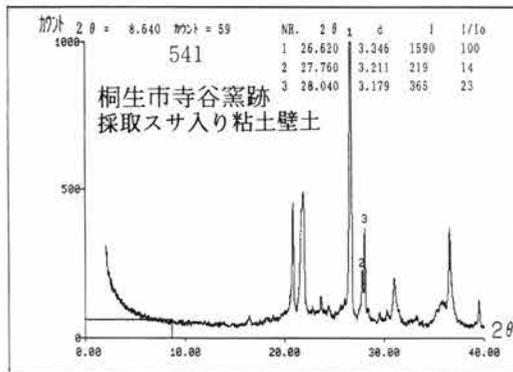
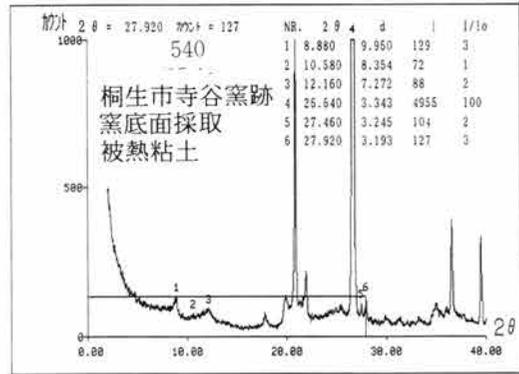
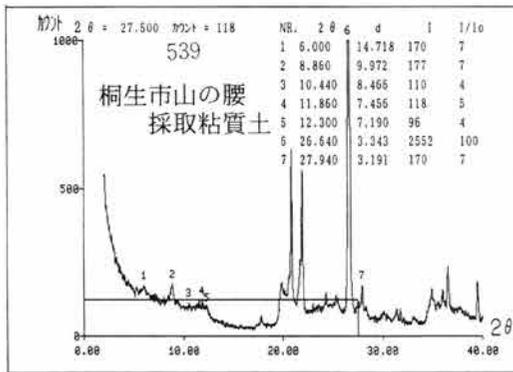
第1章 胎土分析



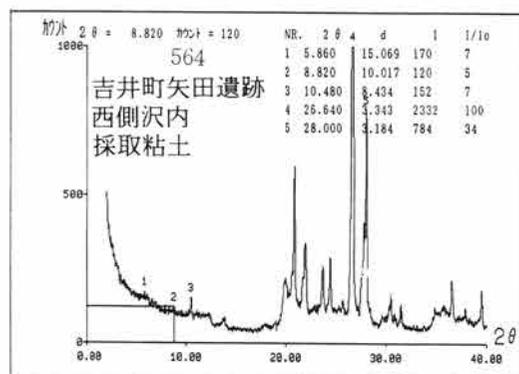
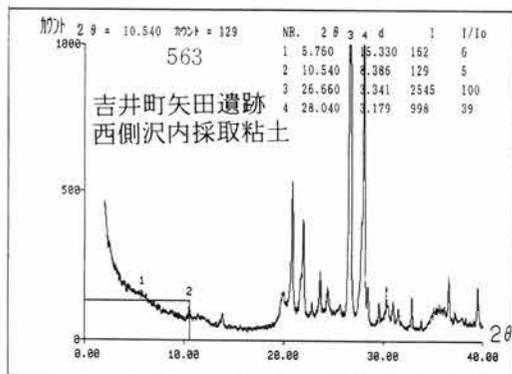
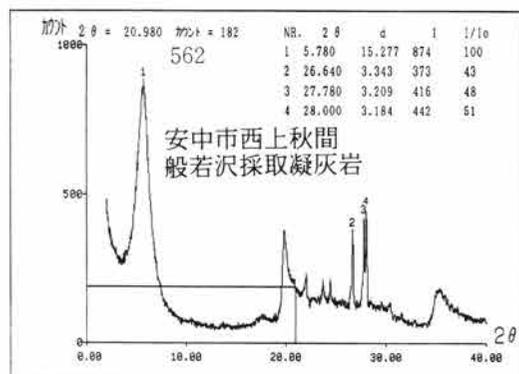
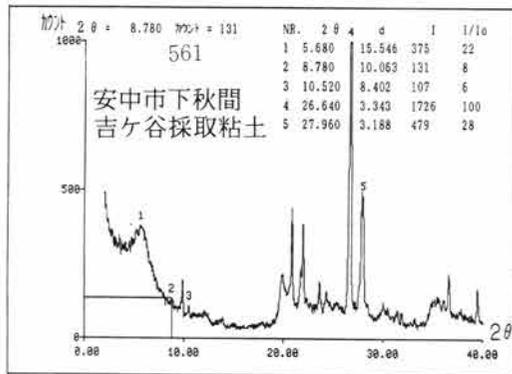
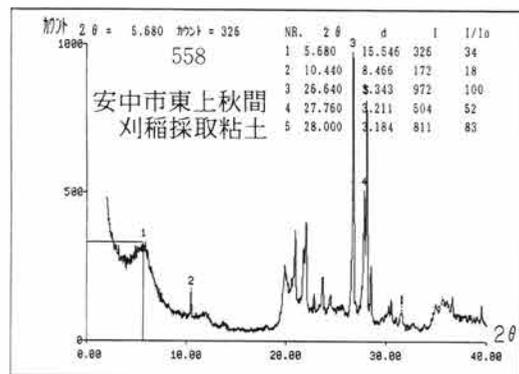
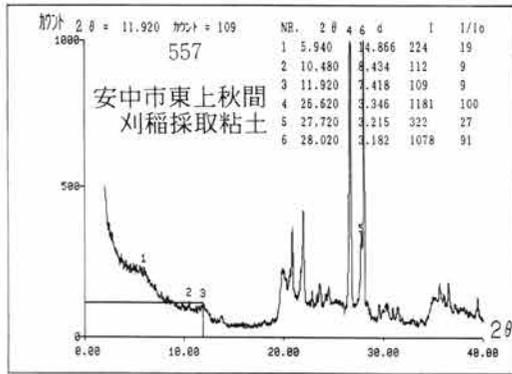
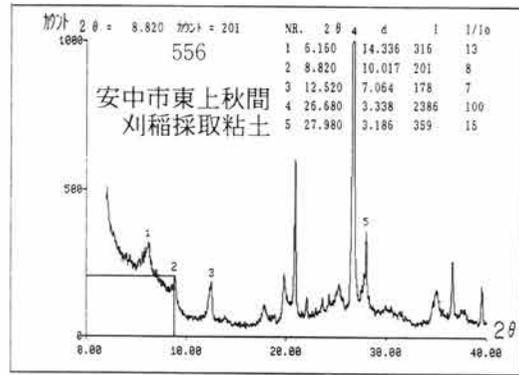
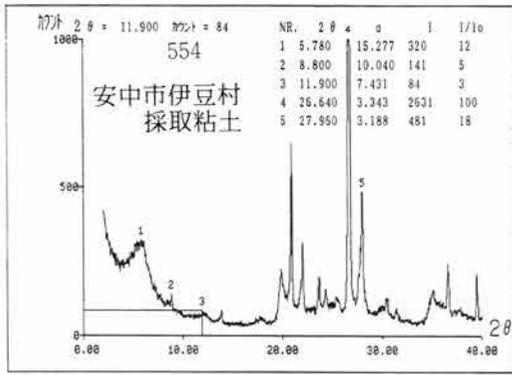
第 2 節 胎土の理科学的検討



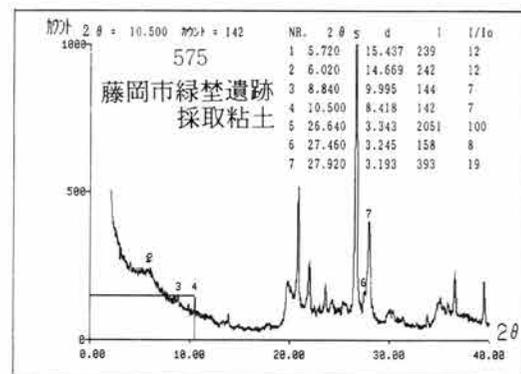
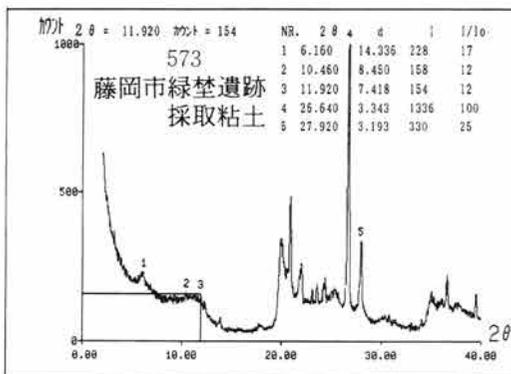
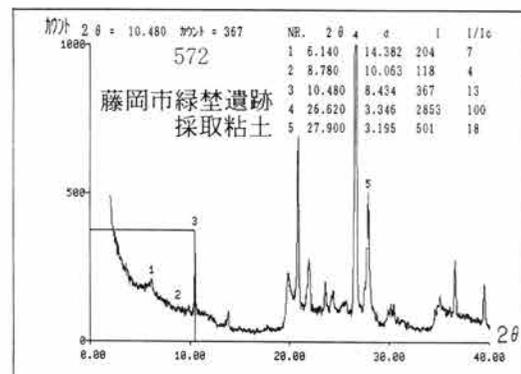
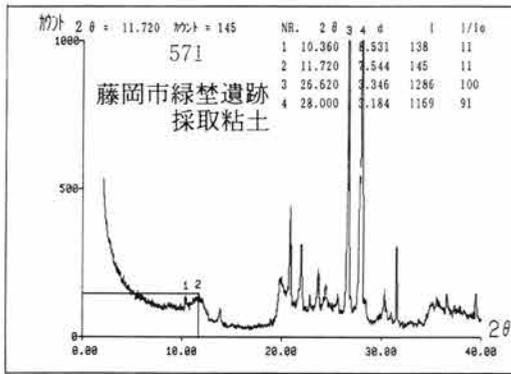
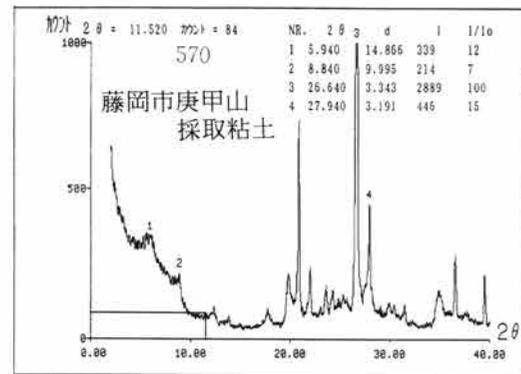
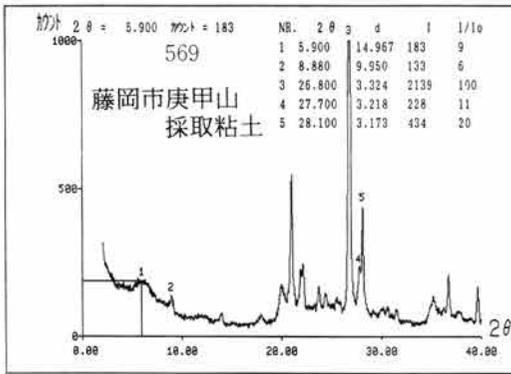
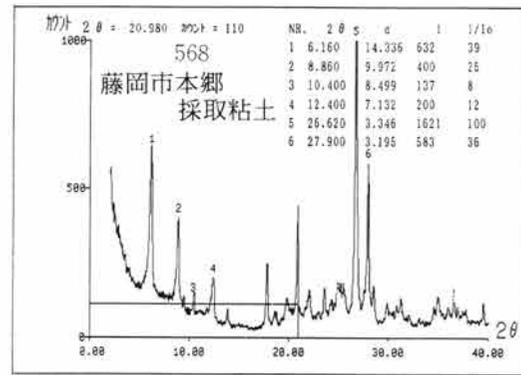
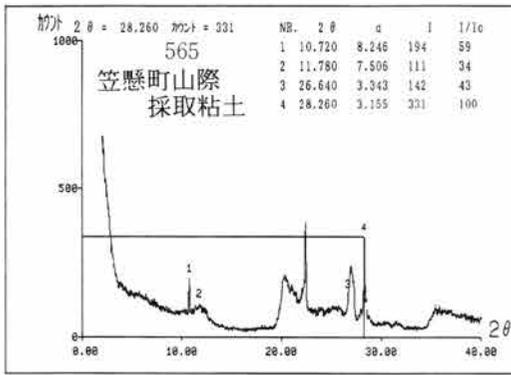
第1章 胎土分析



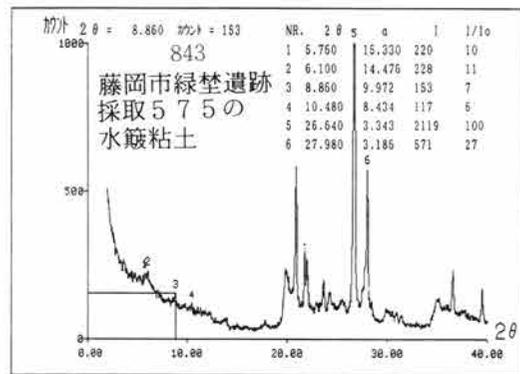
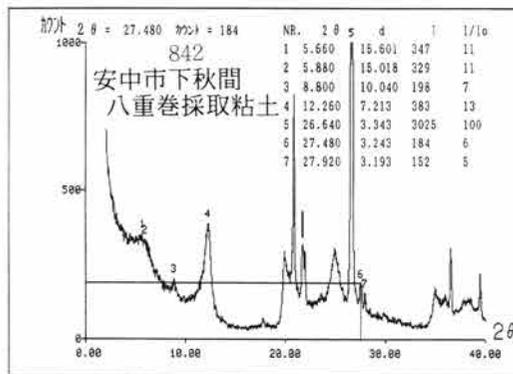
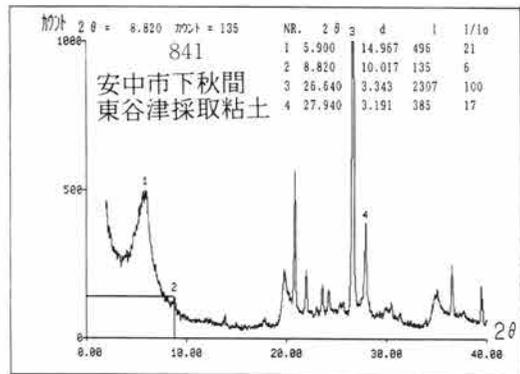
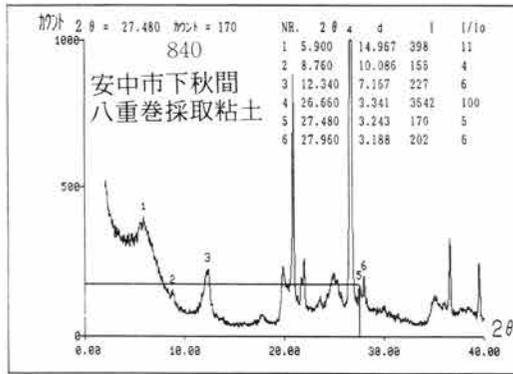
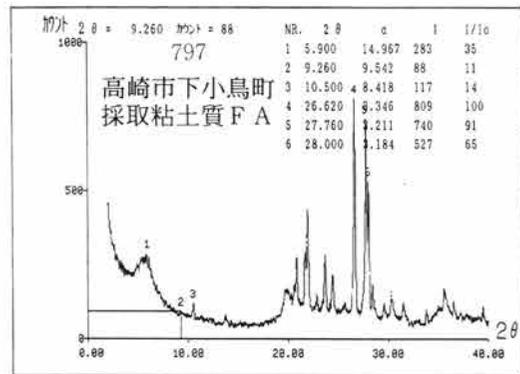
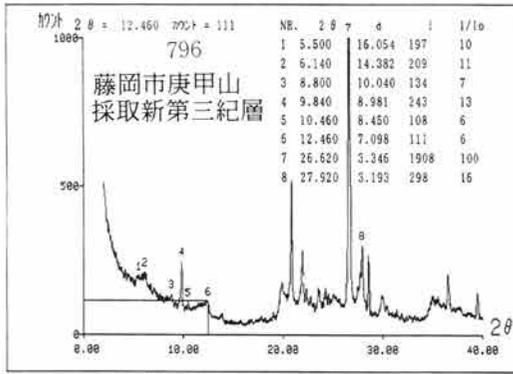
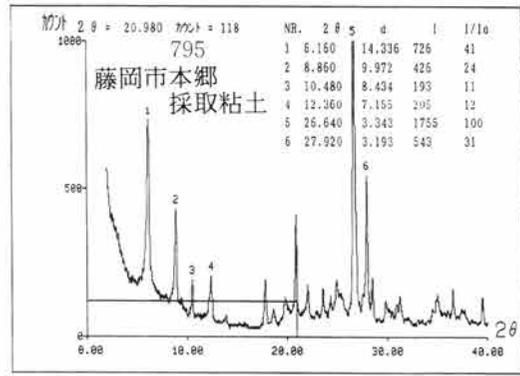
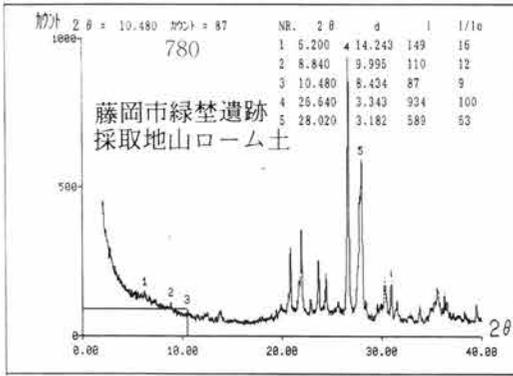
第2節 胎土の理科学的検討



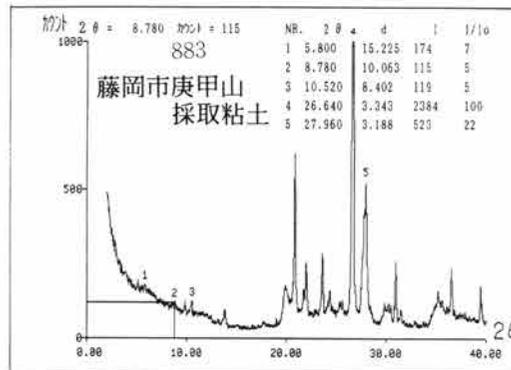
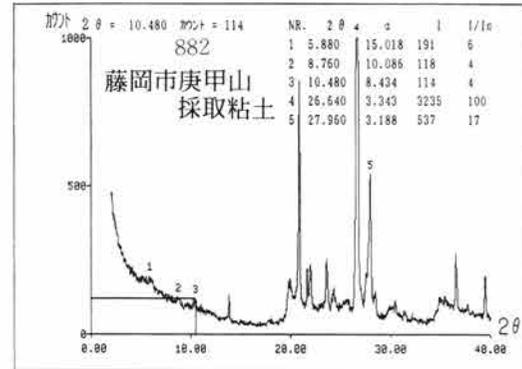
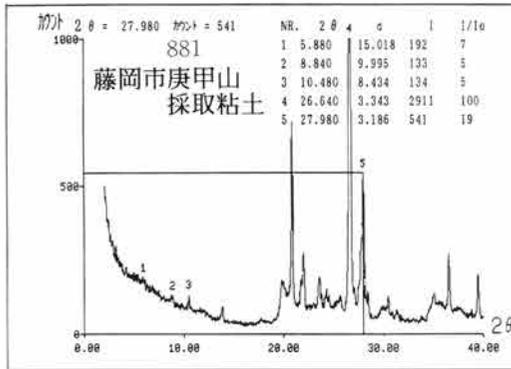
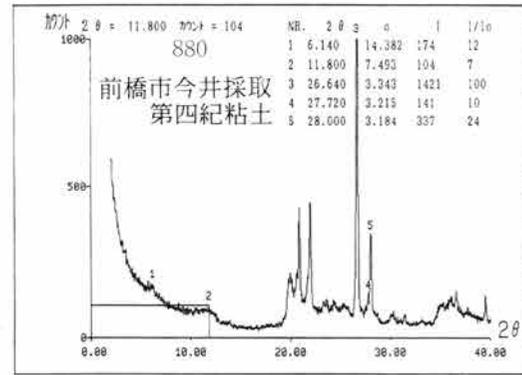
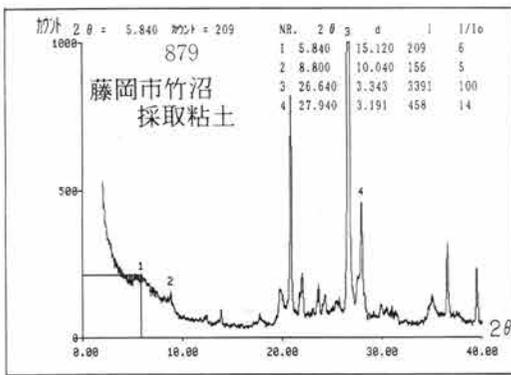
第1章 胎土分析

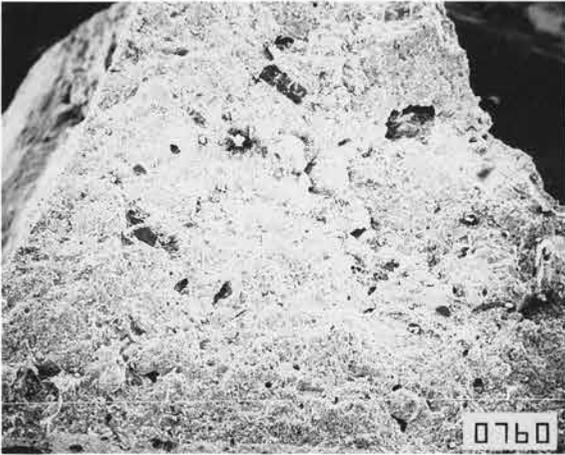


第2節 胎土の理科学的検討

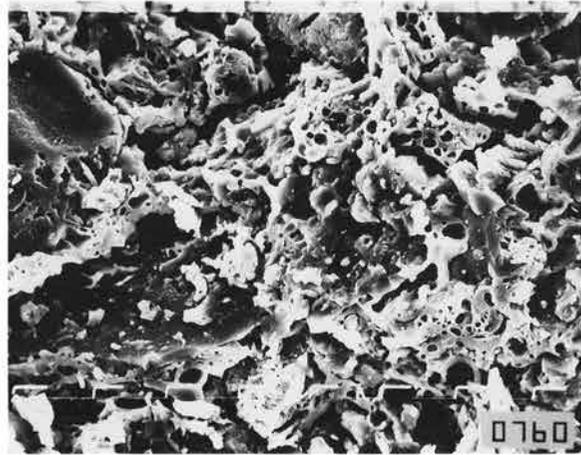


第1章 胎土分析

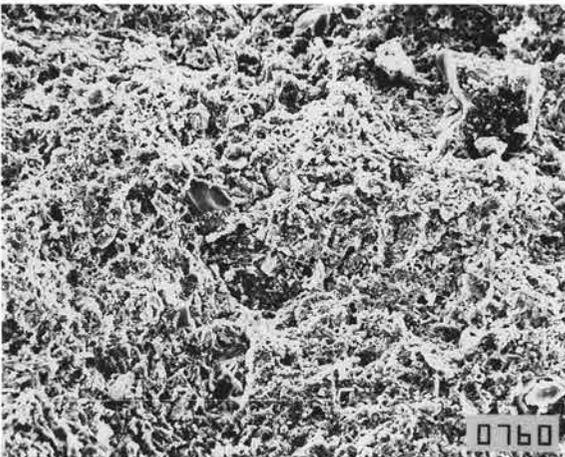




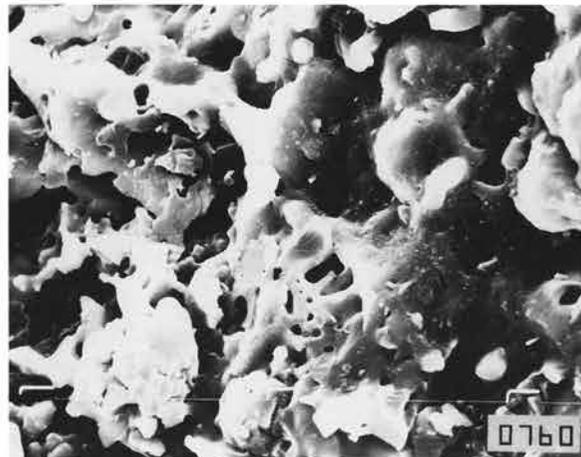
×35



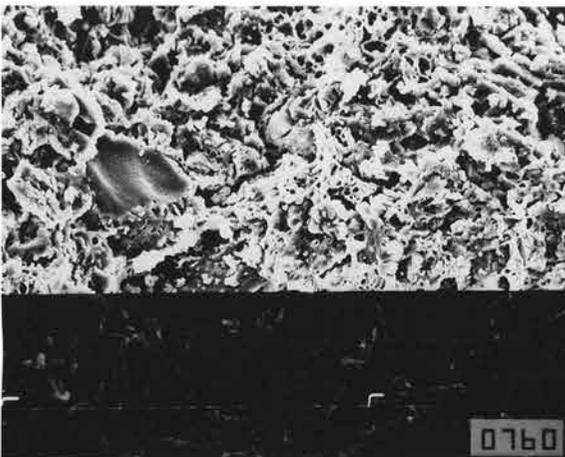
glass ×1500



lastic clay ×350



glass ×5000



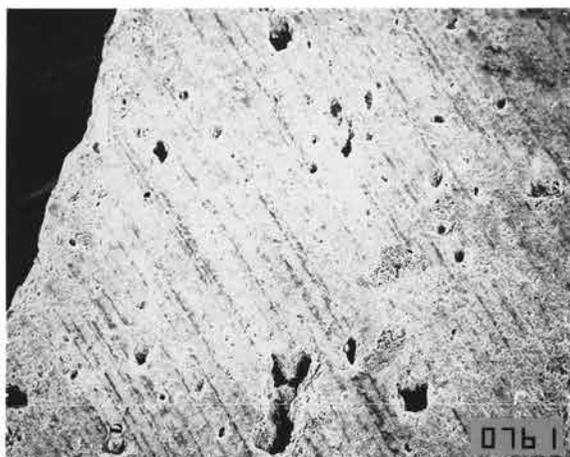
lastic clay ×750

Kokubunji—760

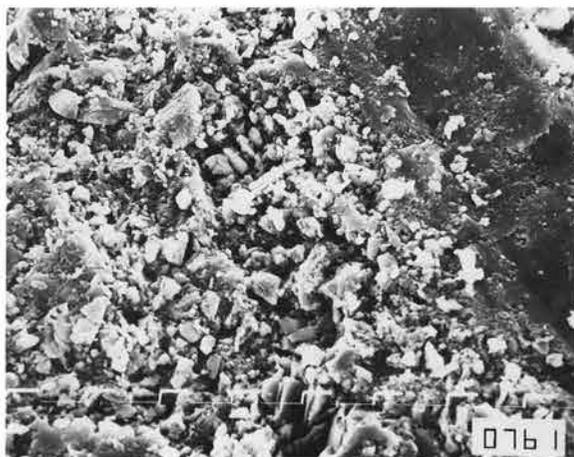
(I ~ II)

Quarz	1469
Plagioclase	263
Cristobalite	110
Mullite	50

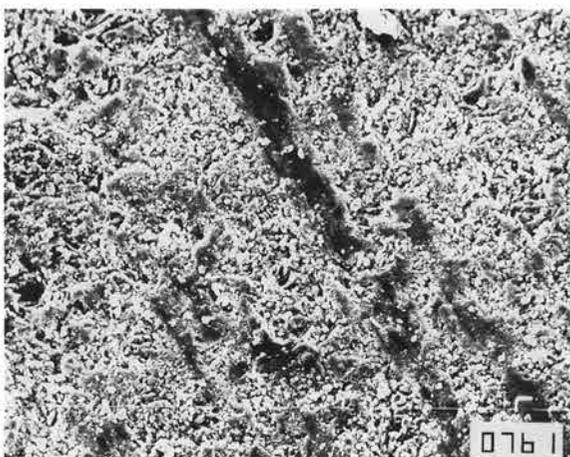
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土 (lastic clay)。
2. glass (ガラス) 生成により、組織が変形。
3. マトリックス (基質部) は glass。
4. glass は粗粒で、焼成ランクは I ~ II。



×35



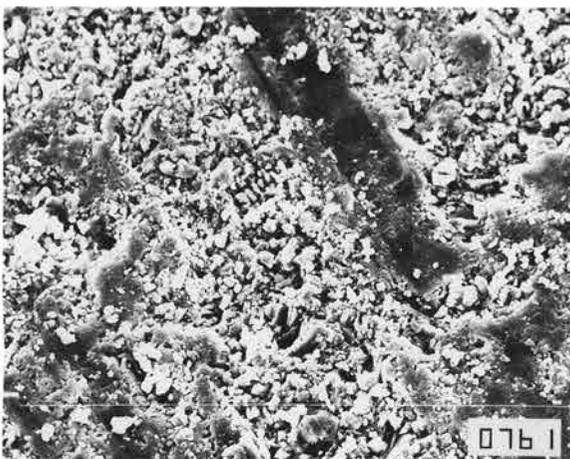
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-761

(III)

Mica	107
Hornblend	110
Quarz	1970
Plagioclase	696

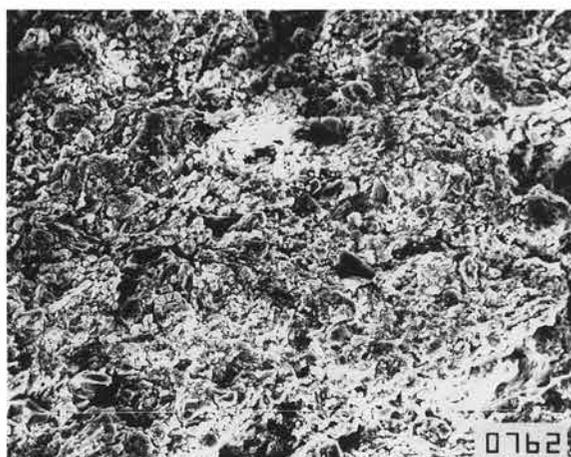
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O}$
(アルミナゲル)+glass。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



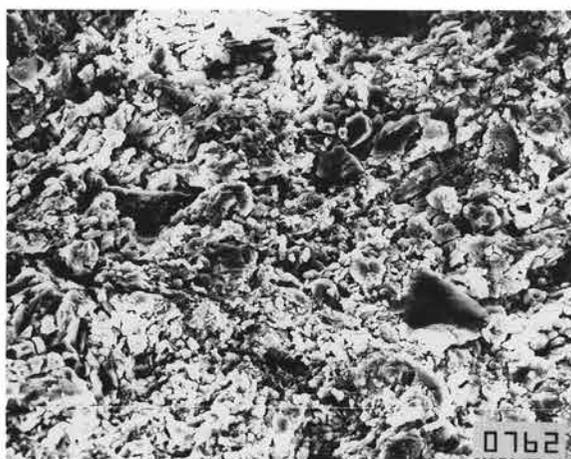
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



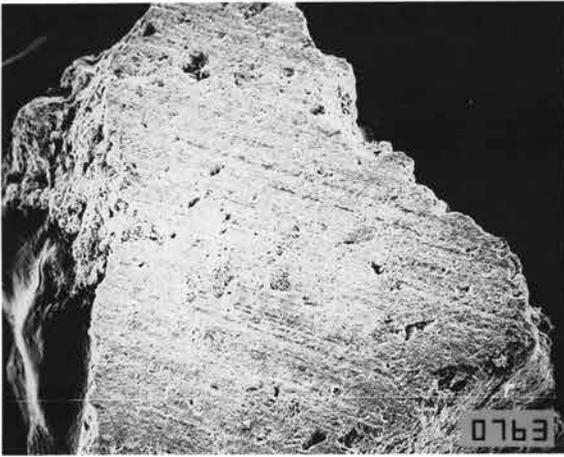
lastic clay ×750

Kokubunji-762

(III)

Mica	92
Hornblend	88
Quarz	1987
Plagioclase	509

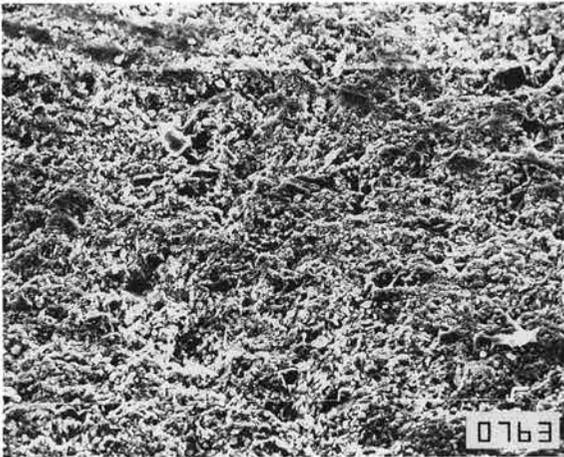
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



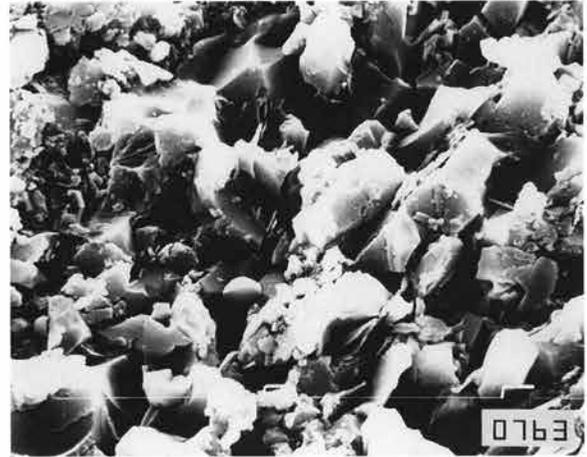
×35



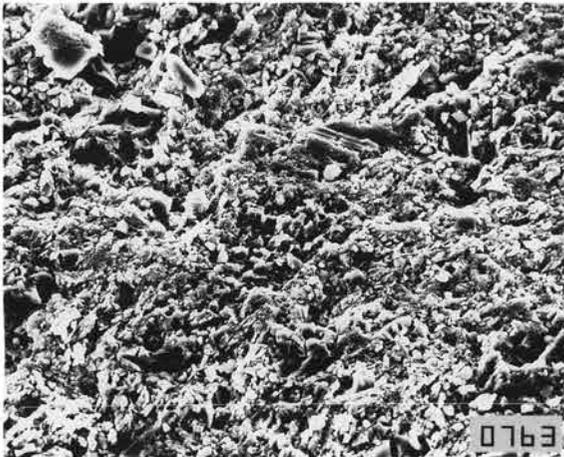
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



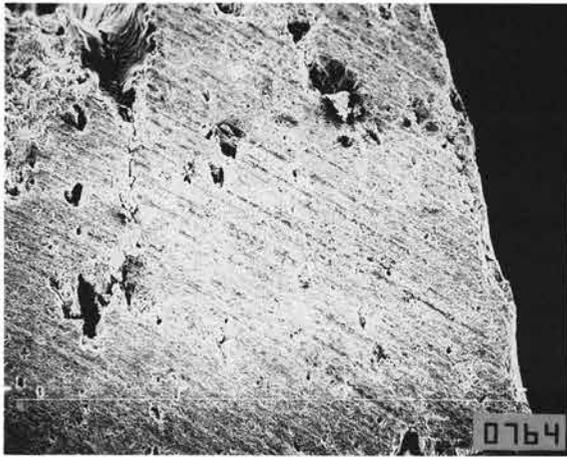
lastic clay ×750

Kokubunji-763

(III)

Mica	180
Hornblend	133
Quarz	1767
Plagioclase	594

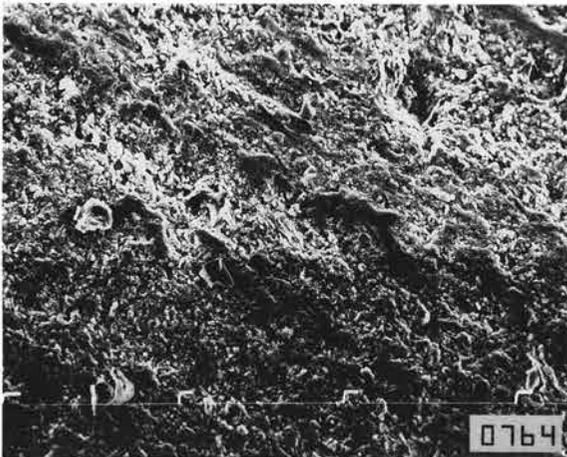
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



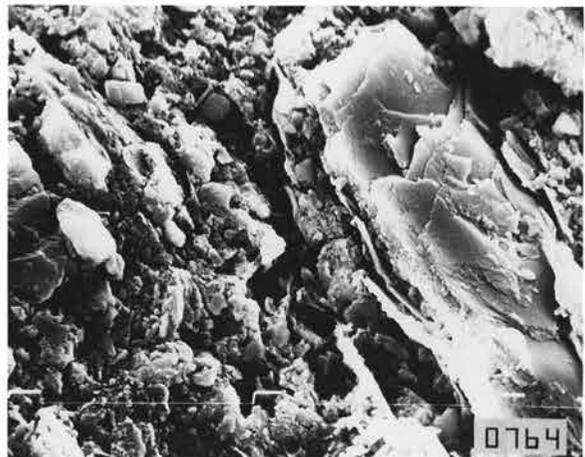
×35



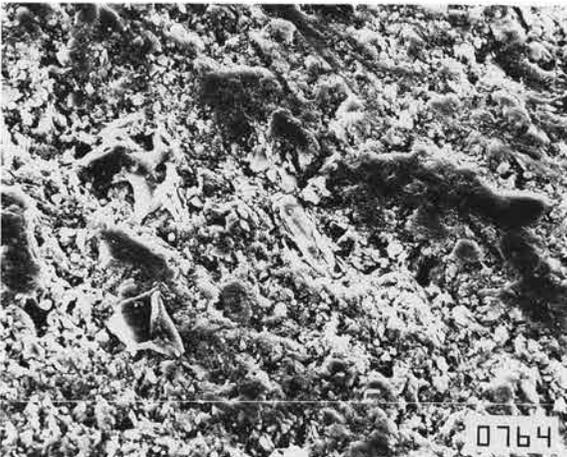
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-764

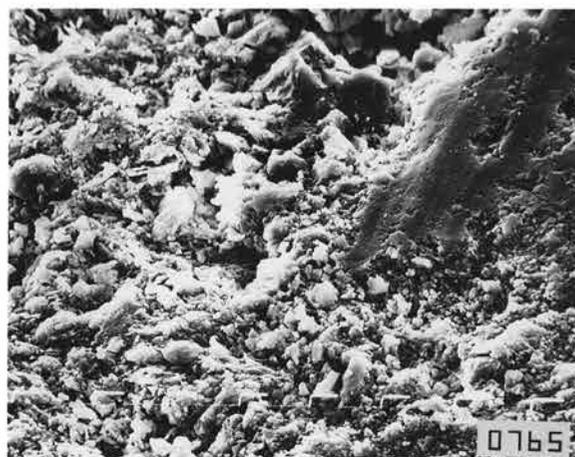
(III)

Mica	146
Hornblend	110
Quarz	1439
Plagioclase	638

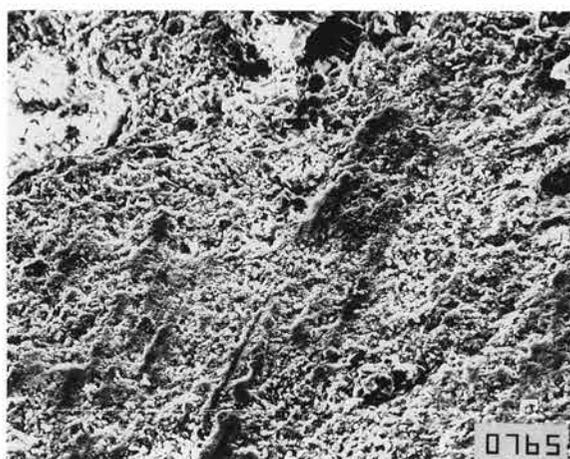
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは細～中粒で、焼成ランクはIII。



×35



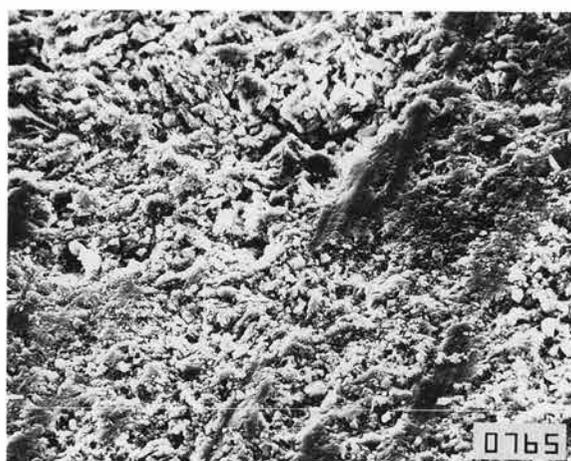
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



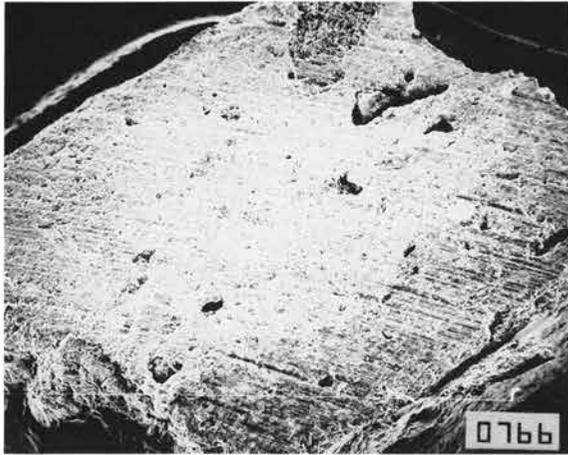
lastic clay ×750

Kokubunji-765

(III)

Mica	73
Hornblend	150
Quarz	1528
Plagioclase	609

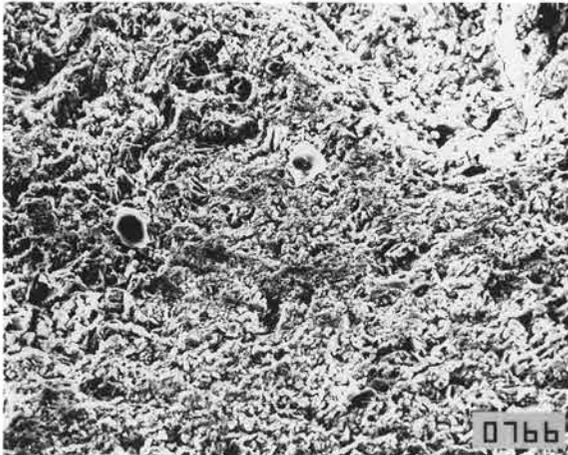
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



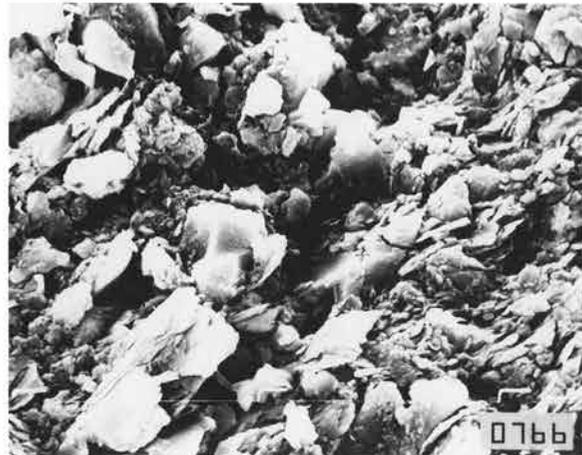
×35



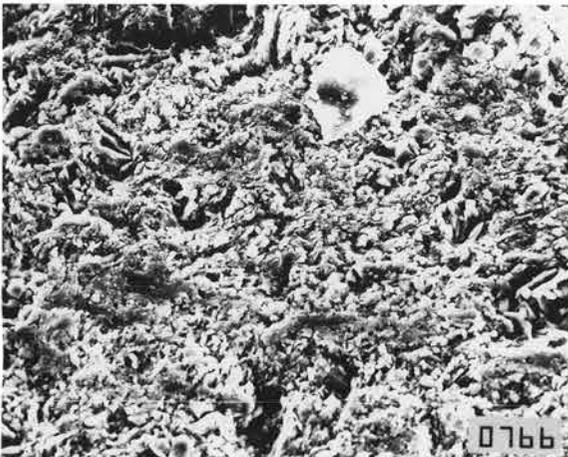
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000

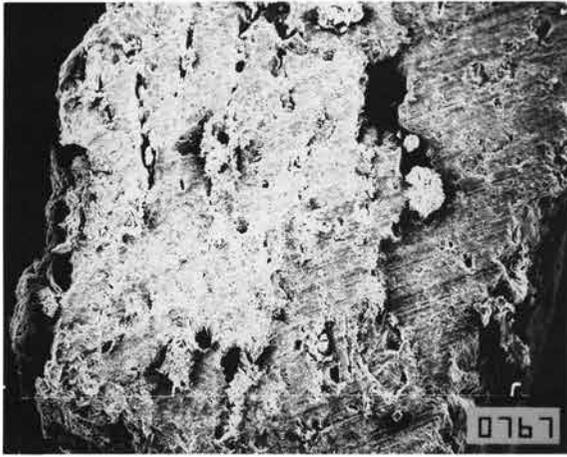


lastic clay ×750

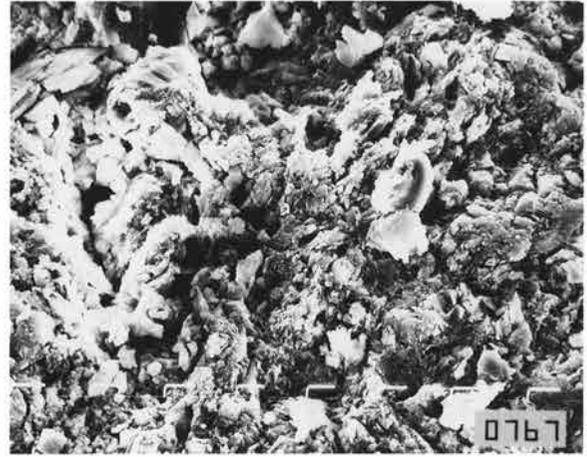
Kokubunji-766
(III)

Mica	174
Hornblend	123
Chlomite-Fe	136
Quarz	2196
Plagioclase	661

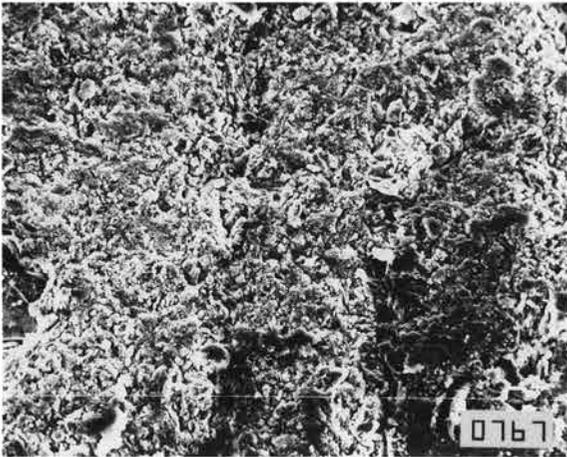
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



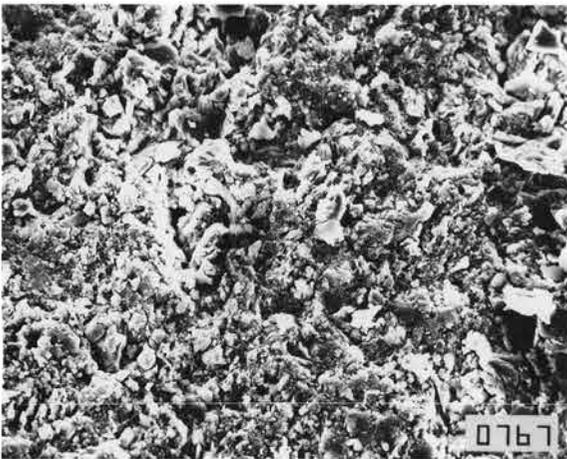
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



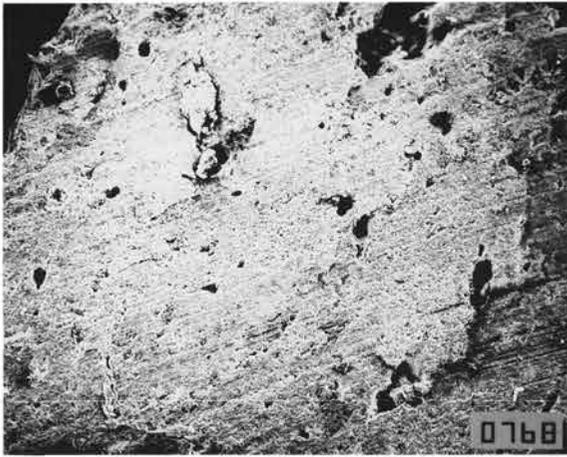
lastic clay ×750

Kokubunji-767

(III)

Mica	93
Hornblend	112
Quarz	1877
Plagioclase	485

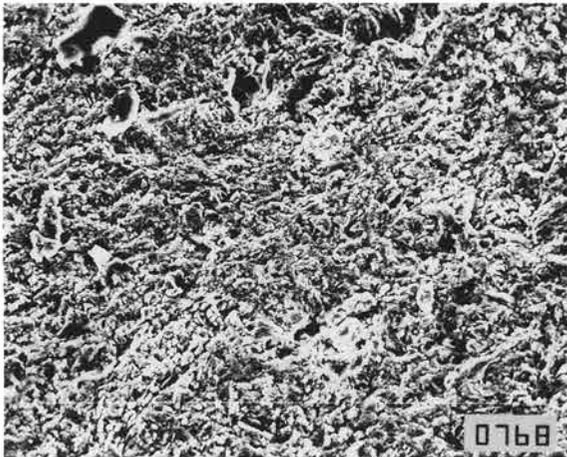
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-768

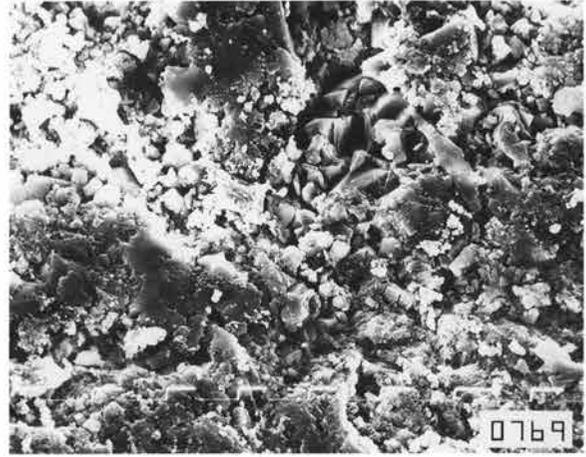
(III)

Mica	154
Hornblend	96
Chlomite-Fe	147
Quarz	1792
Plagioclase	634

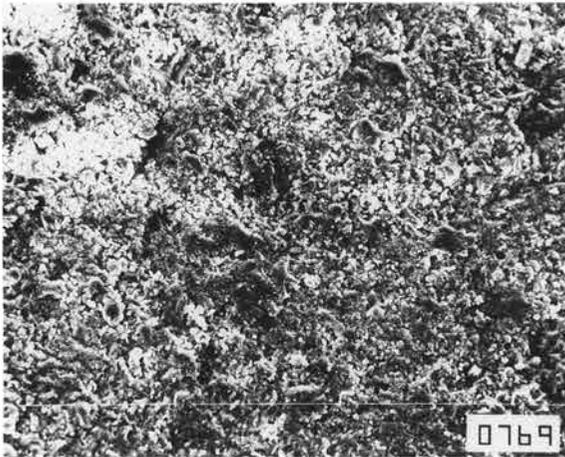
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは細～中粒で、焼成ランクはIII。



×35



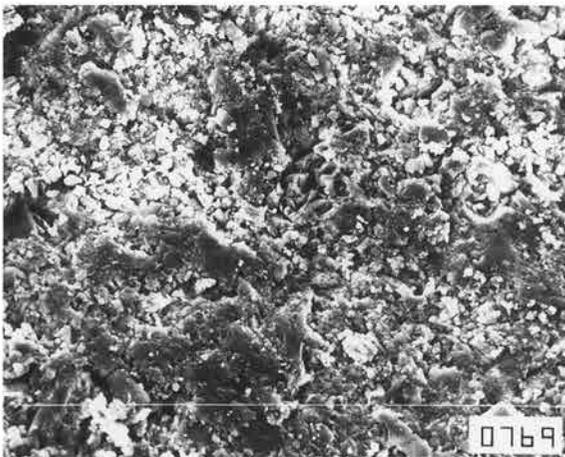
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



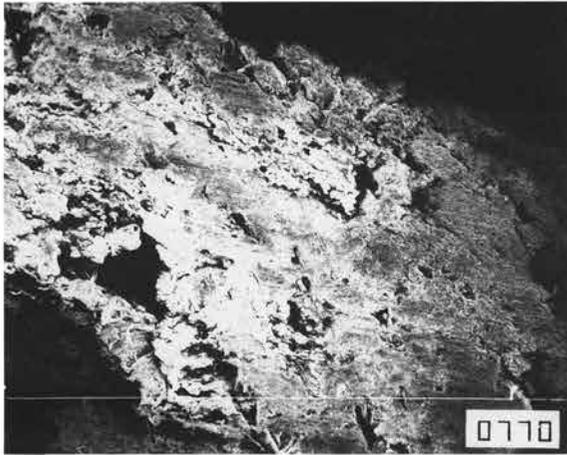
lastic clay ×750

Kokubunji-769

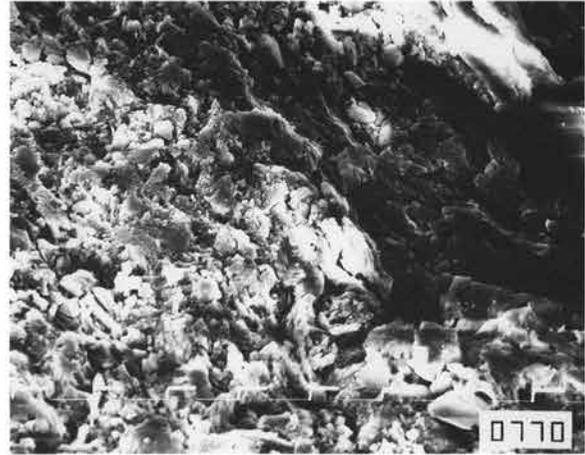
(III)

Hornblend	106
Quarz	1055
Plagioclase	704

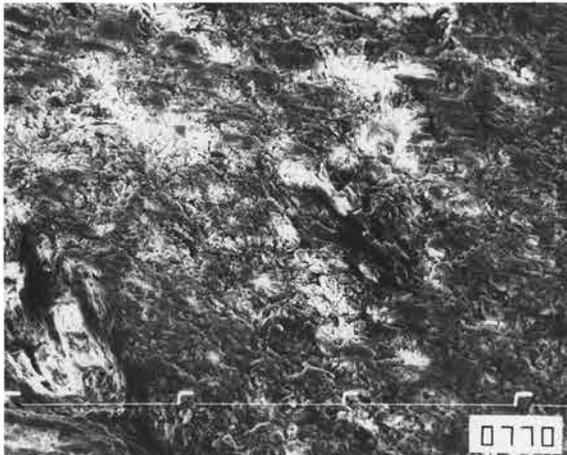
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



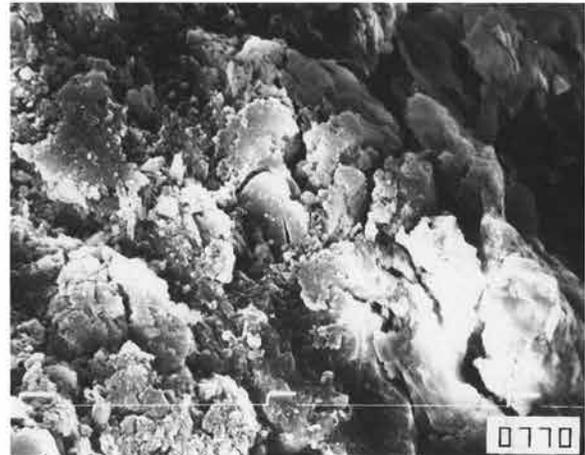
×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



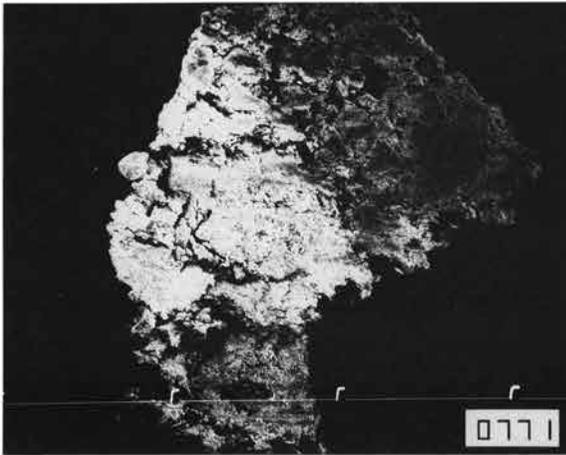
lastic clay ×750

Kokubunji—770

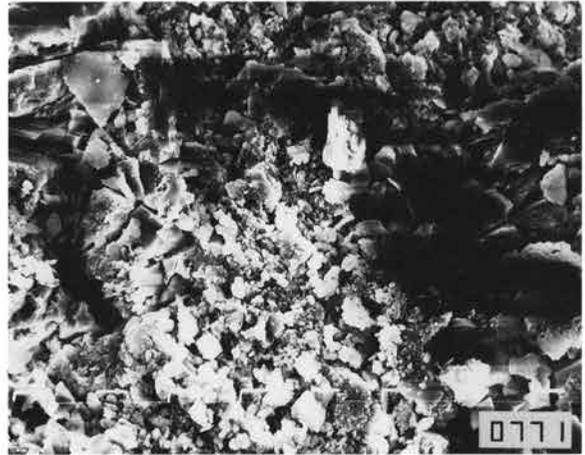
(III)

Mica	99
Hornblend	79
Quarz	2670
Plagioclase	625

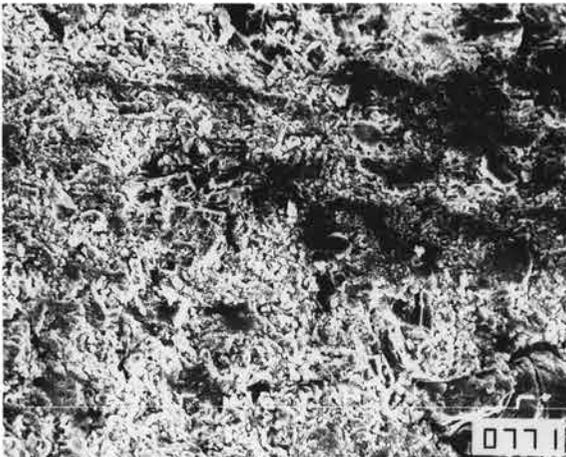
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



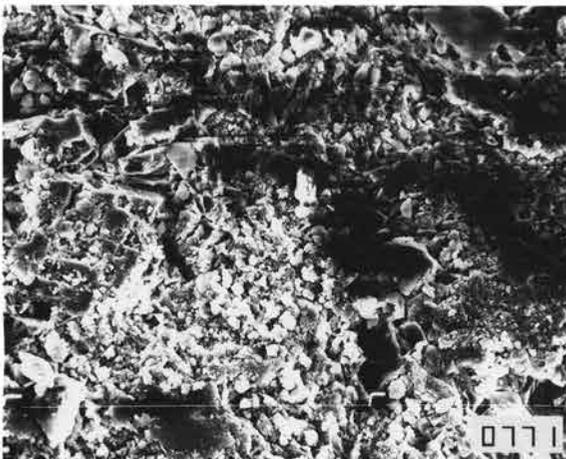
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



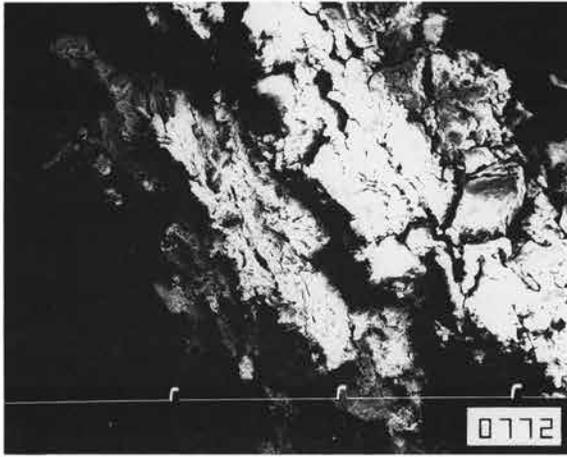
lastic clay ×750

Kokubunji—771

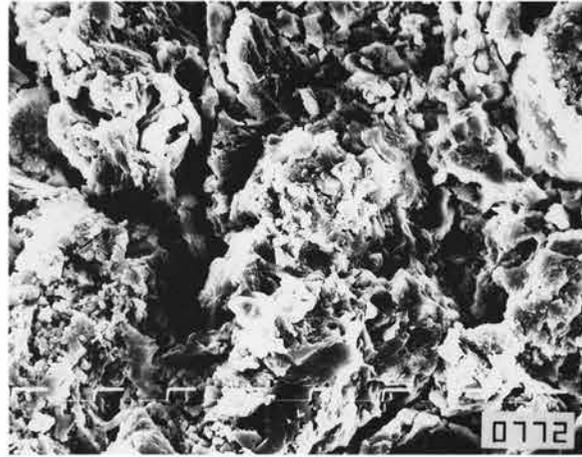
(III)

Mica	90
Hornblend	121
Quarz	1057
Plagioclase	1040

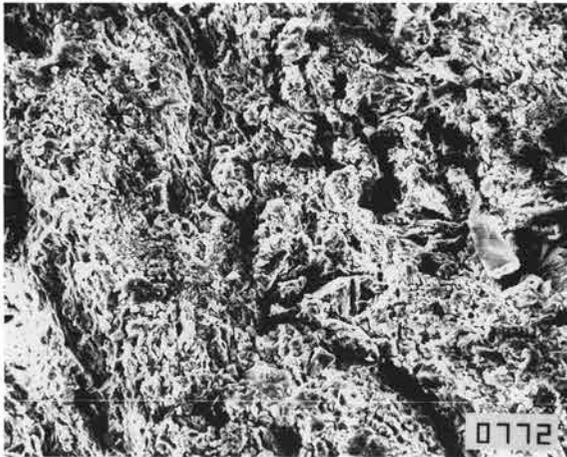
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



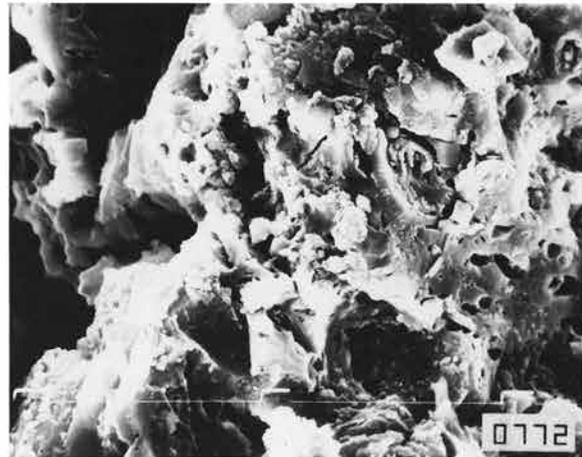
×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



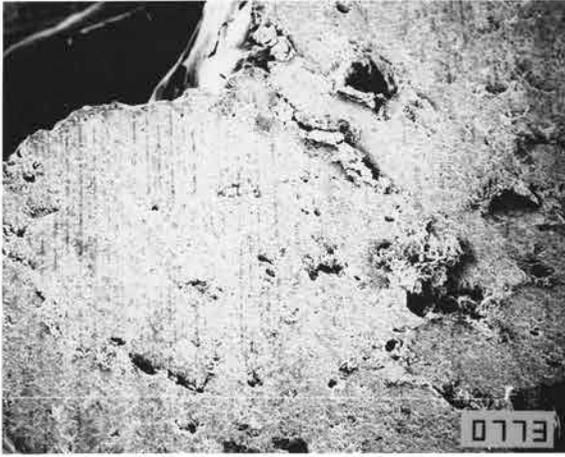
lastic clay ×750

Kokubunji-772

(II~III)

Hornblend	127
Quarz	1688
Plagioclase	585

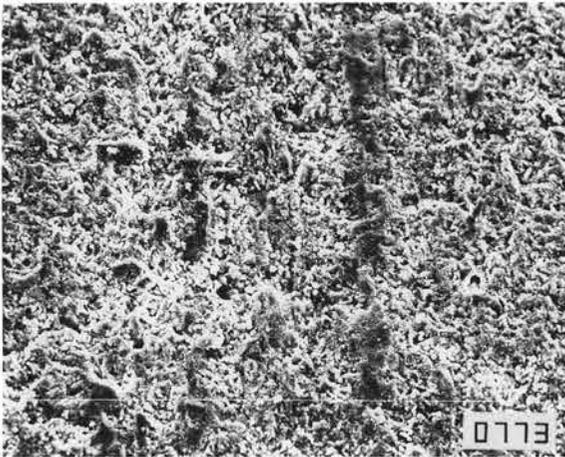
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、若干組織が変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中～粗粒で、焼成ランクはII~III。



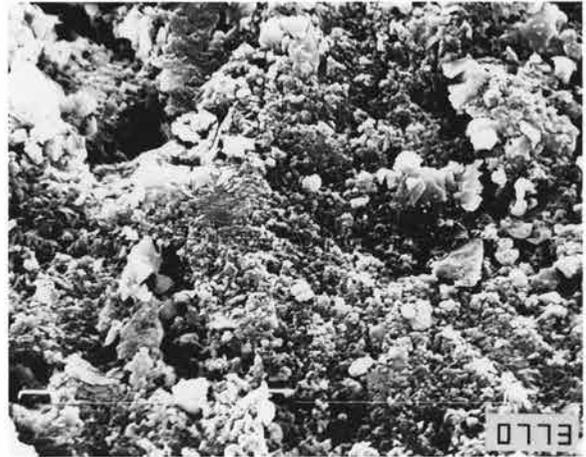
×35



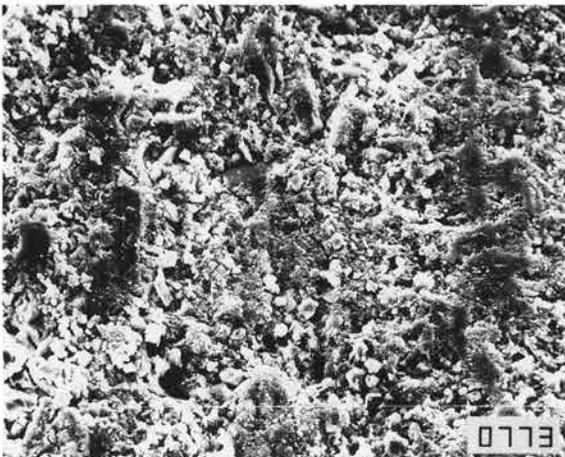
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



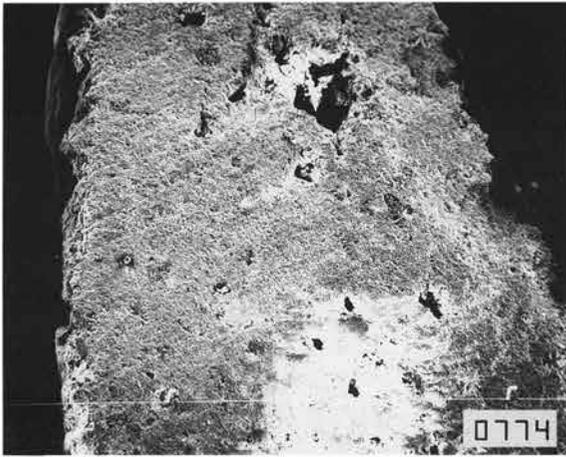
lastic clay ×750

Kokubunji-773

(III)

Mica	86
Hornblend	83
Quarz	1027
Plagioclase	611

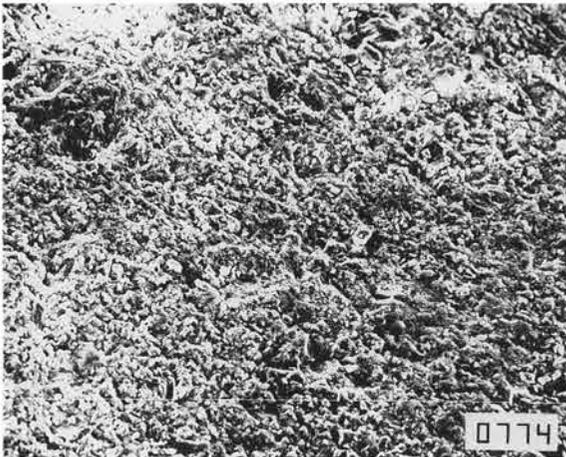
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



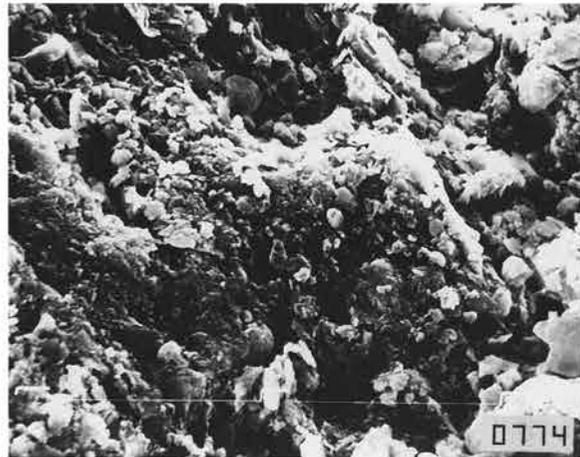
×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



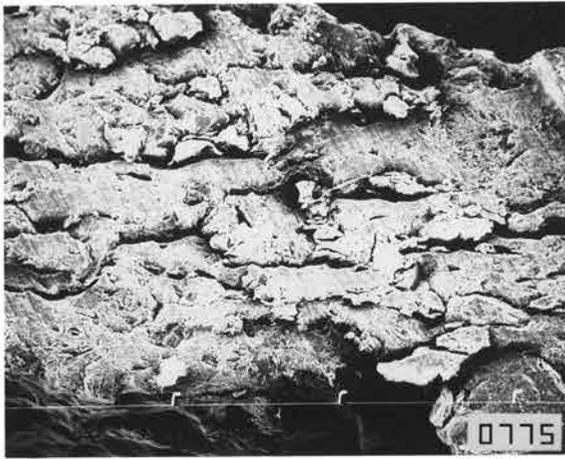
lastic clay ×750

Kokubunji-774

(III)

Mica	111
Hornblend	89
Quarz	3065
Plagioclase	625

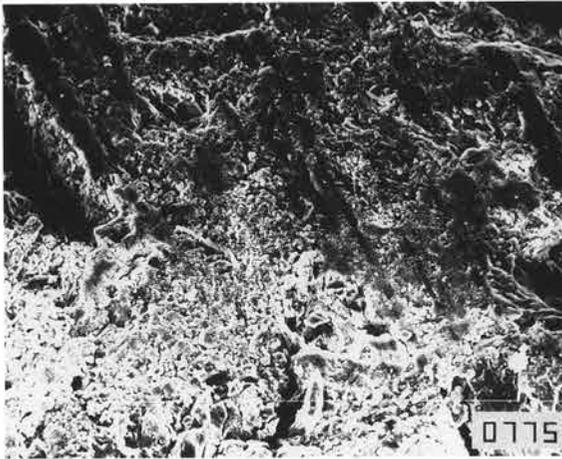
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



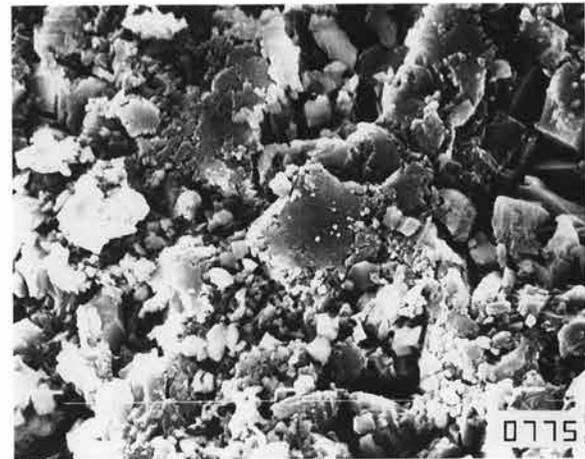
×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



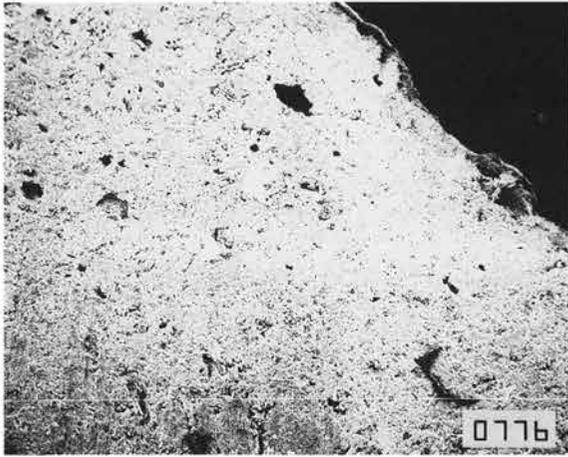
lastic clay ×750

Kokubunji-775

(III)

Hornblend	215
Quarz	1072
Plagioclase	635

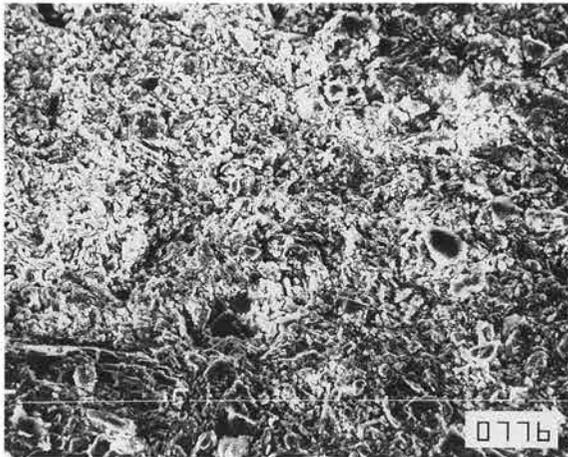
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



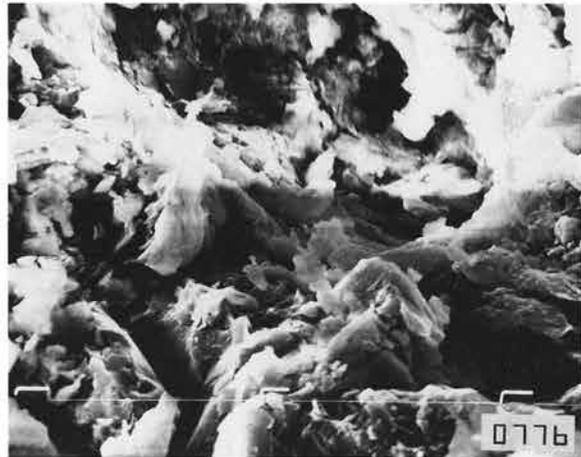
×35



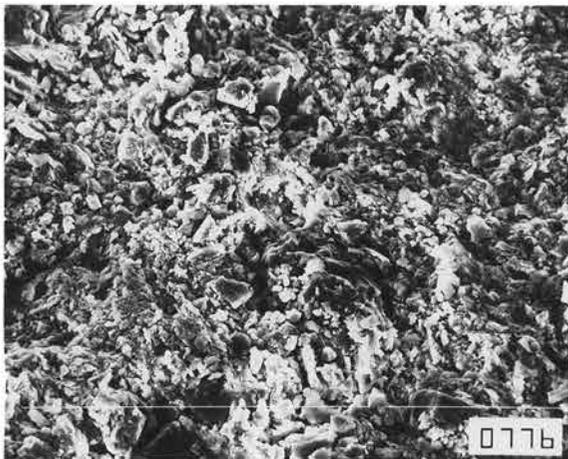
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lactic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lactic clay ×750

Kokubunji-776

(III)

Mica	131
Hornblend	66
Quarz	3496
Plagioclase	690

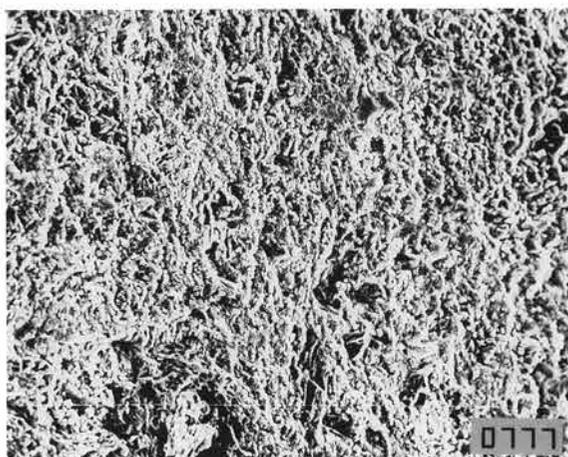
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



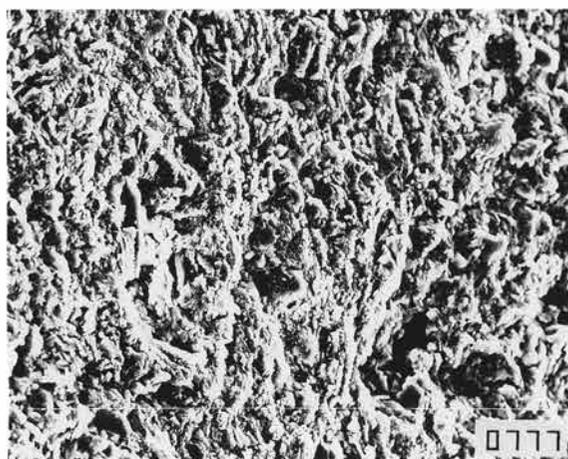
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



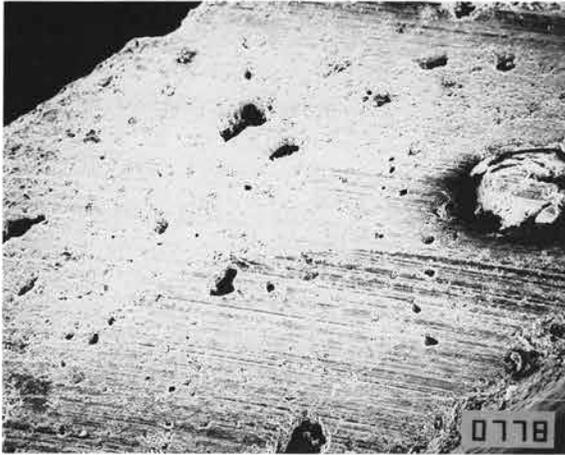
lastic clay ×750

Kokubunji-777

(III)

Mica	108
Hornblend	75
Quarz	3425
Plagioclase	587

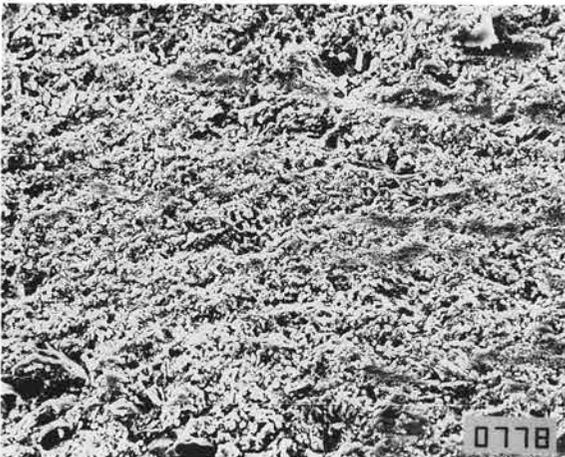
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



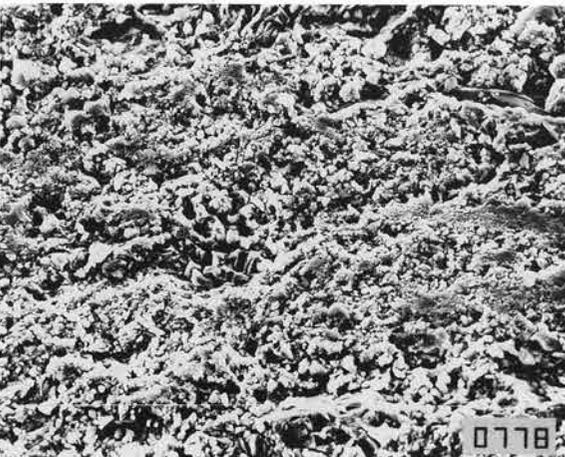
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



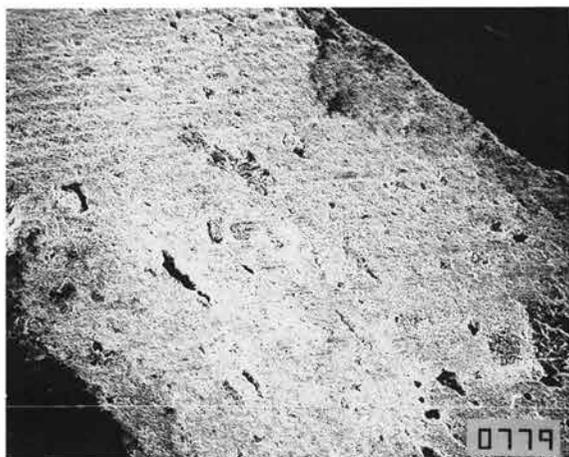
lastic clay ×750

Kokubunji-778

(III)

Mica	82
Hornblend	99
Quarz	1942
Plagioclase	382

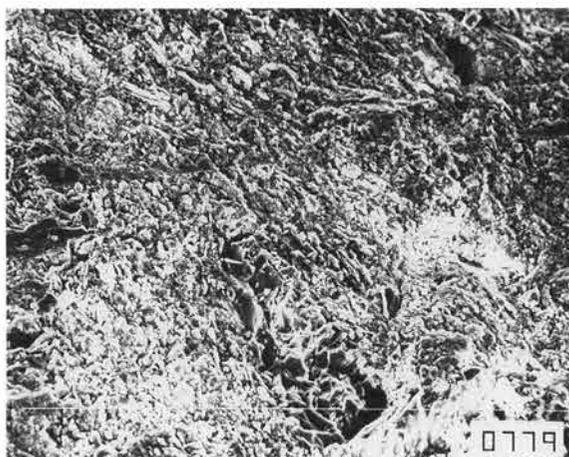
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



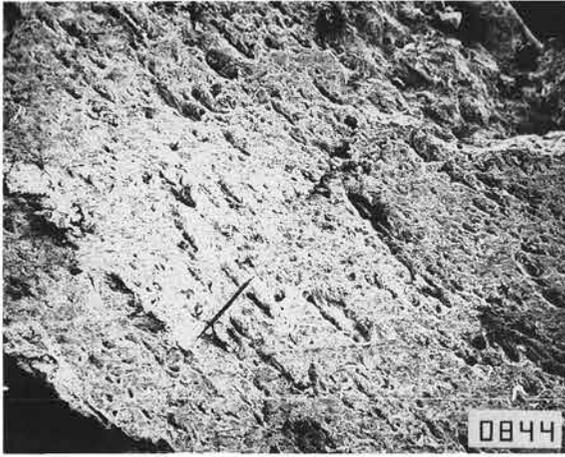
lastic clay ×750

Kokubunji-779

(III)

Mica	137
Hornblend	251
Quarz	1891
Plagioclase	664

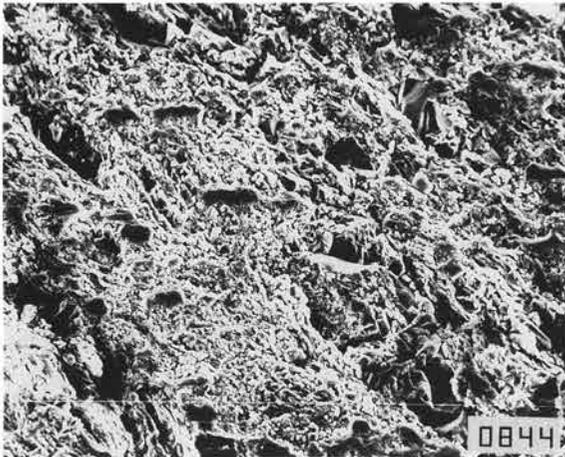
1. 細粒の砂質粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



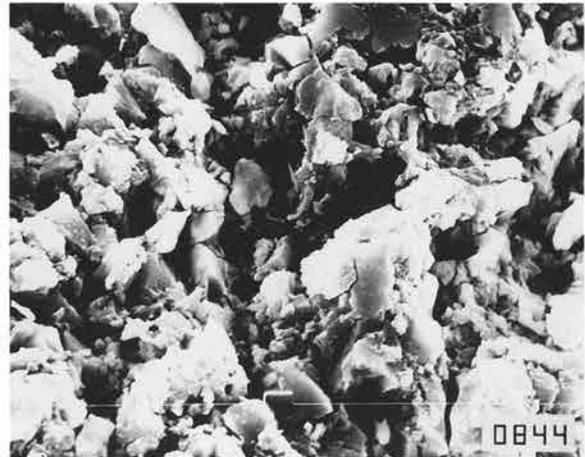
×35



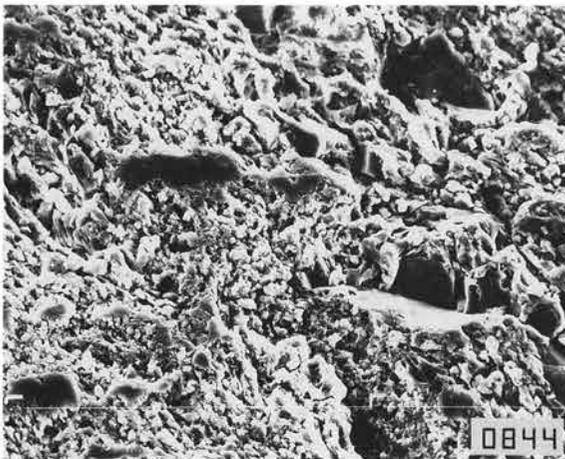
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



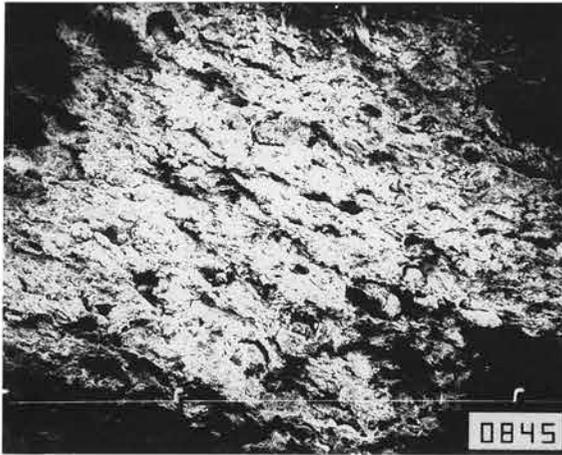
lastic clay ×750

Kokubunji-844

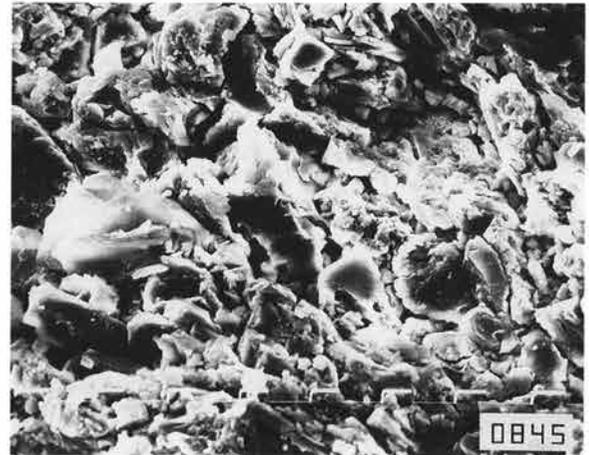
(II~III)

Quarz	3582
Plagioclase	81
Cristobalite	451
Mullite	76

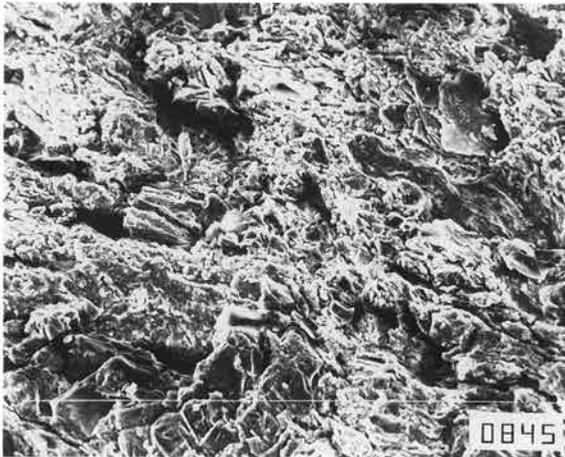
1. 細粒の砂質粘土
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中～粗粒で、焼成ランクはII～III。



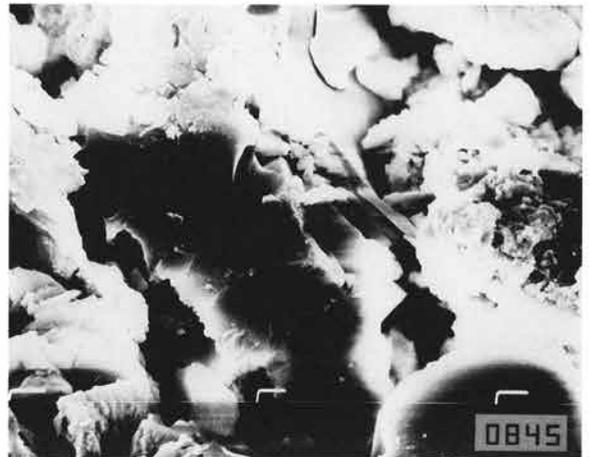
×35



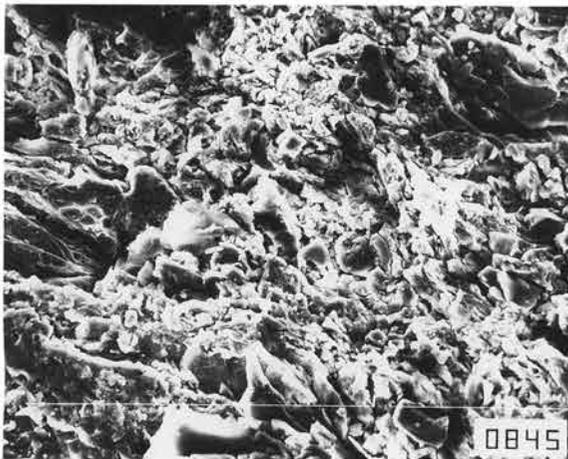
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



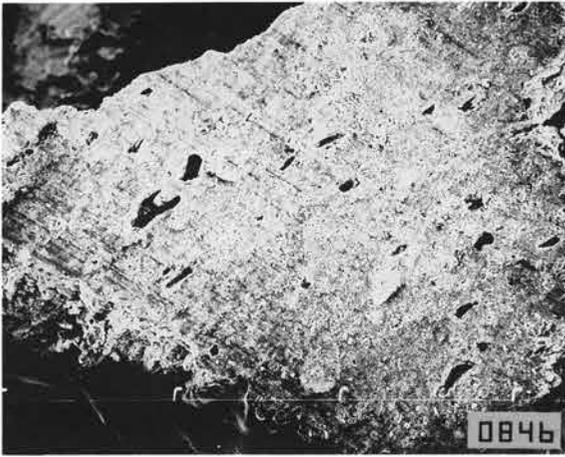
lastic clay ×750

Kokubunji—845

(III)

Mica	89
Hornblend	181
Quarz	1613
Plagioclase	591

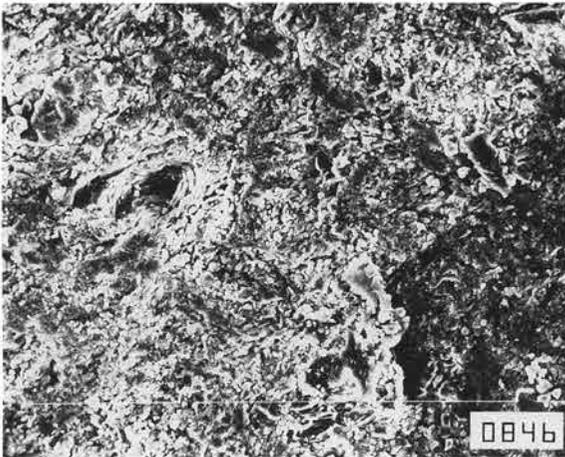
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



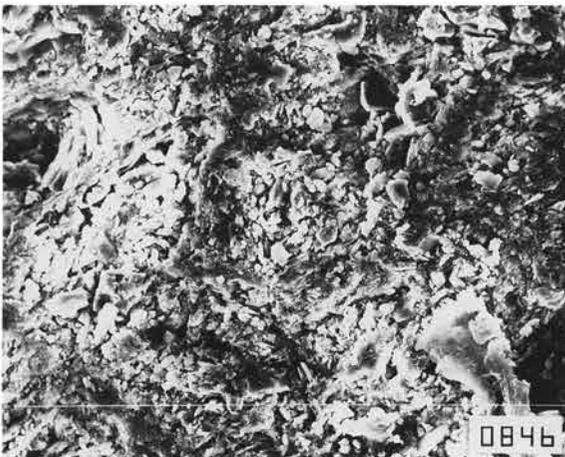
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lactic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lactic clay ×750

Kokubunji-846

(III)

Mica	136
Hornblend	121
Chlomite-Fe	174
Quarz	2710
Plagioclase	944

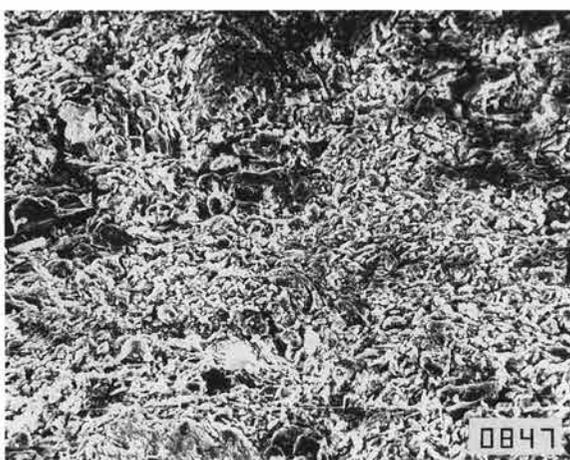
1. 中粒の砂を混入する碎屑性砂質粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



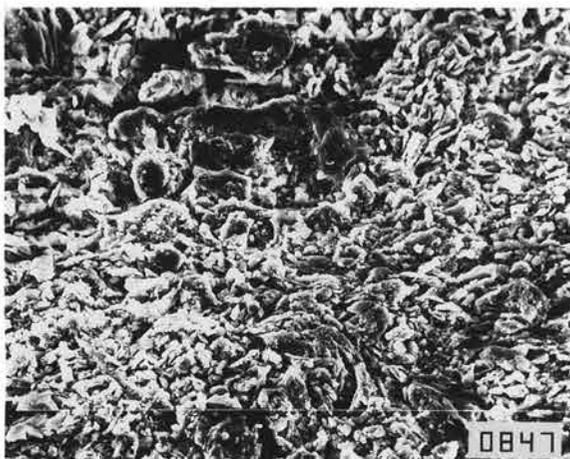
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



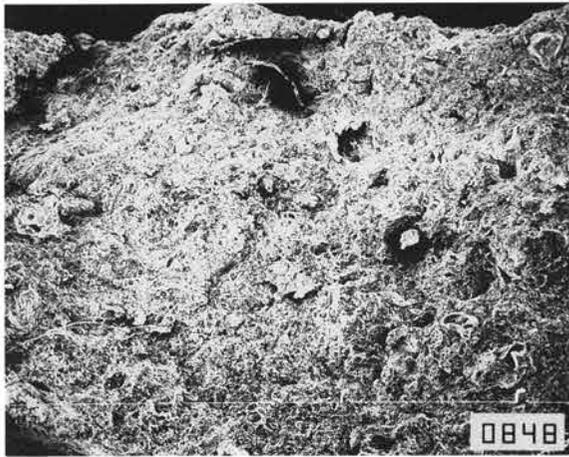
lastic clay ×750

Kokubunji-847

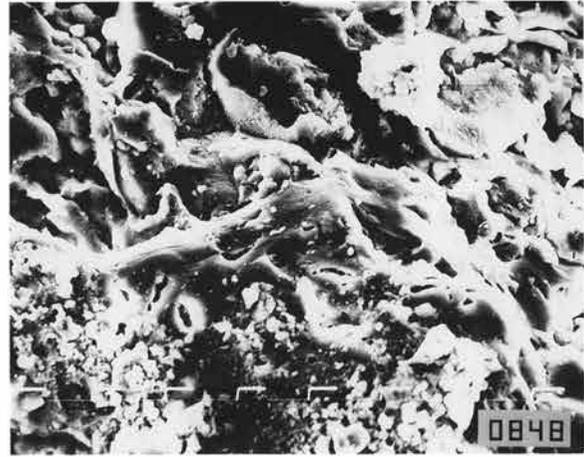
(III)

Mica	64
Hornblend	344
Quarz	1415
Plagioclase	1018

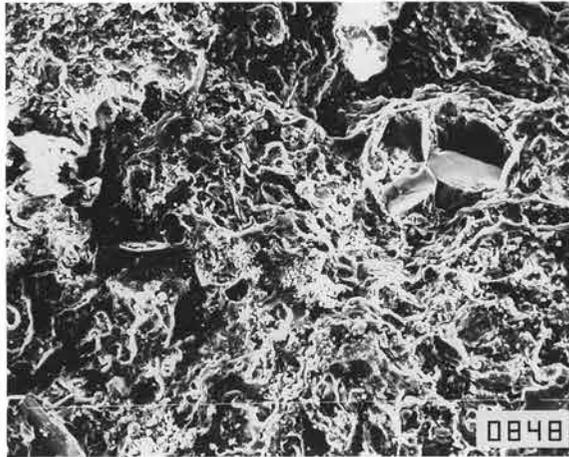
1. 細粒の砂質粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



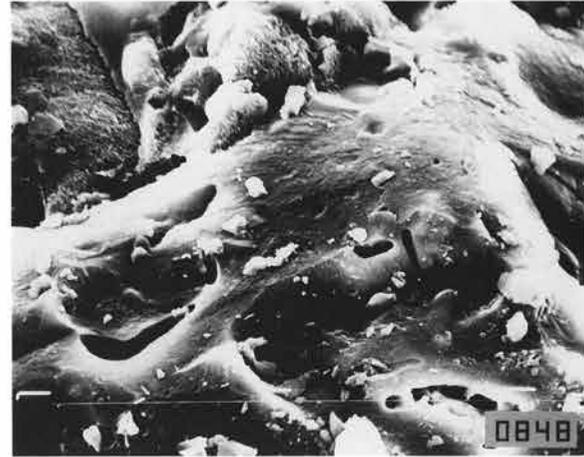
×35



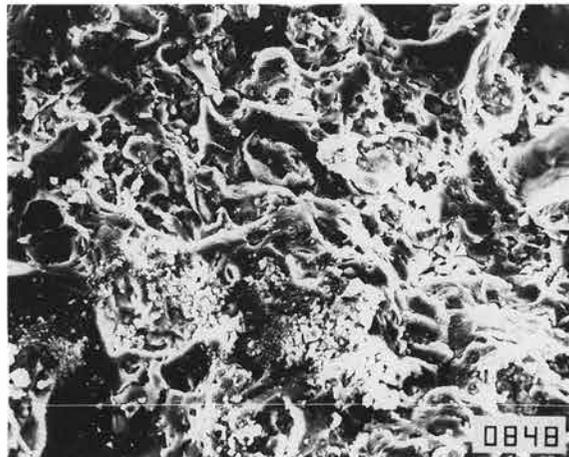
glass ×1500



lastic clay ×350



glass ×5000

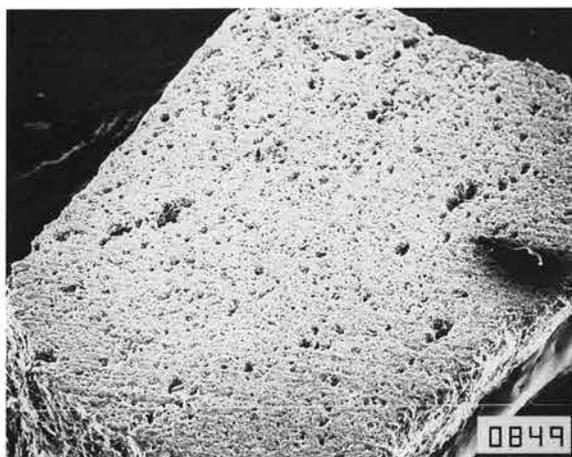


glass ×750

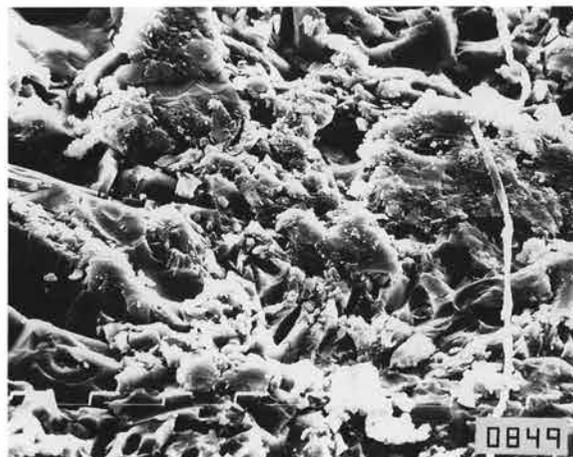
Kokubunji-848
(II~III)

Pyrite	147
Quarz	2824
Plagioclase	95
Crist	153
Mullite	161

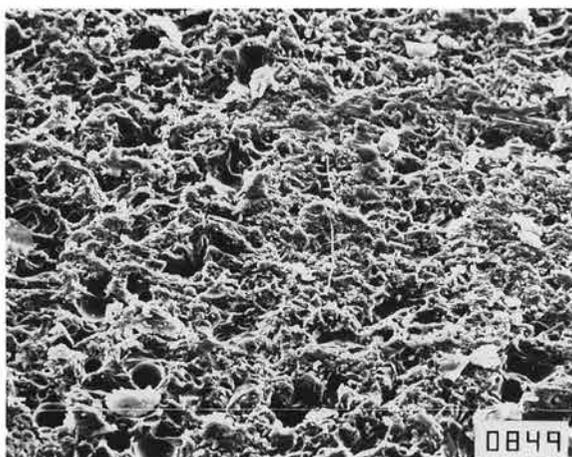
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織はglass生成により変形。
3. マトリックスはglass。
4. glassは中～粗粒で、焼成ランクはII~III。



×35



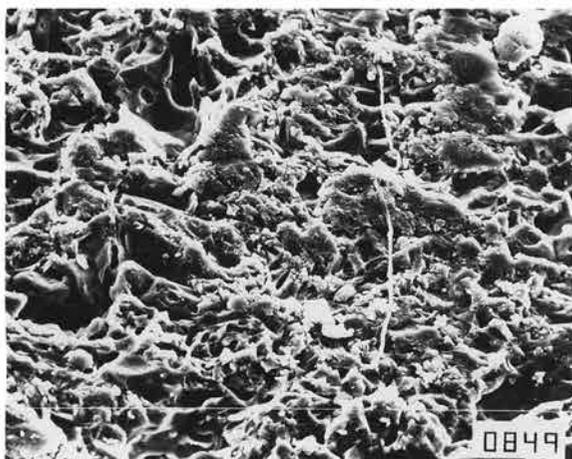
glass ×1500



lactic clay ×350



glass ×5000



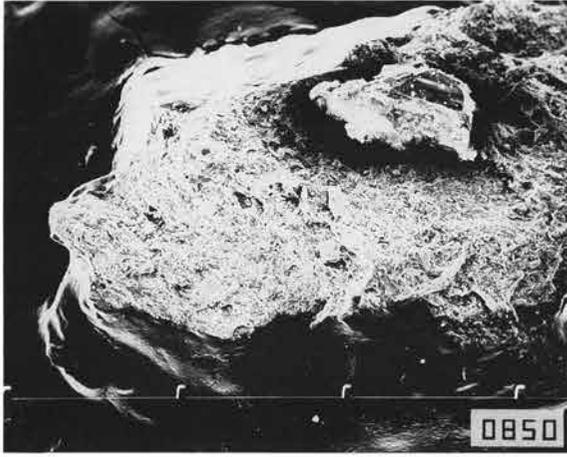
lactic clay ×750

Kokubunji—849

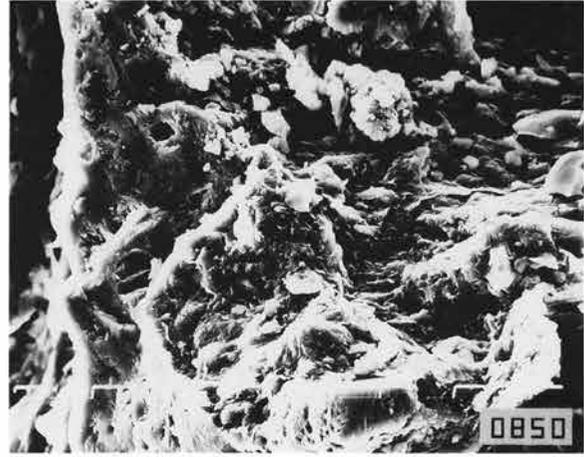
(I~II)

Pyrite	139
Quarz	2341
Plagioclase	103
Crist	137
Mullite	144

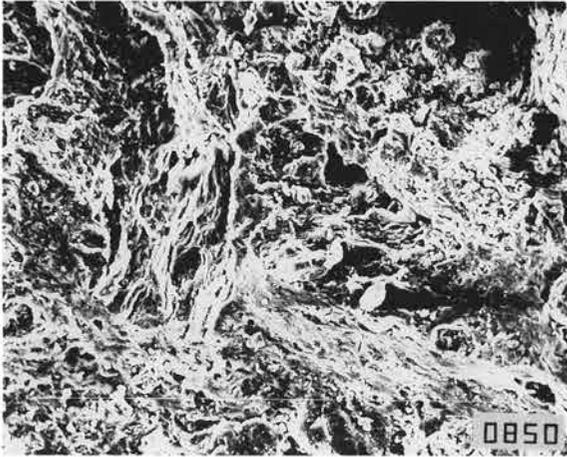
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織はglass生成により変形。
3. マトリックスはglass。
4. glassは粗粒で、焼成ランクはI~II。



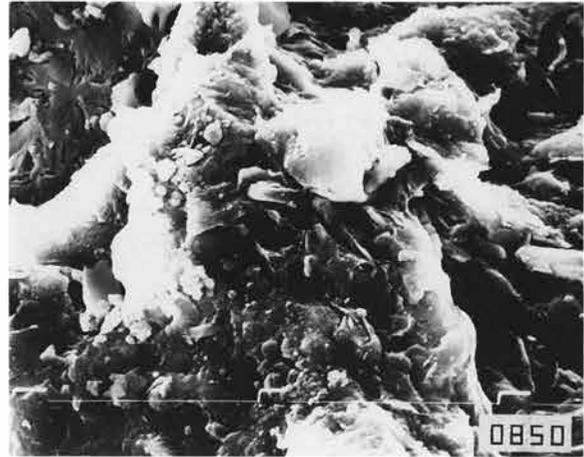
×35



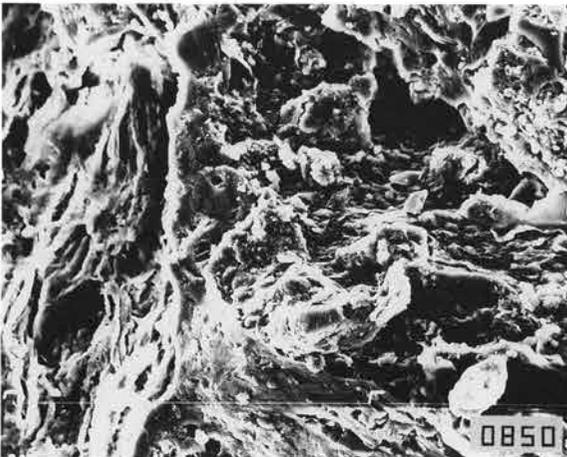
glass ×1500



lastic clay ×350



glass ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-850

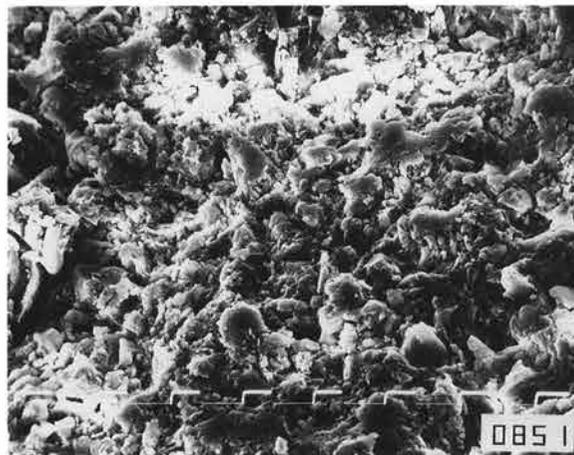
(I~II)

Quarz	1671
Plagioclase	163
Crist	250
Mullite	89

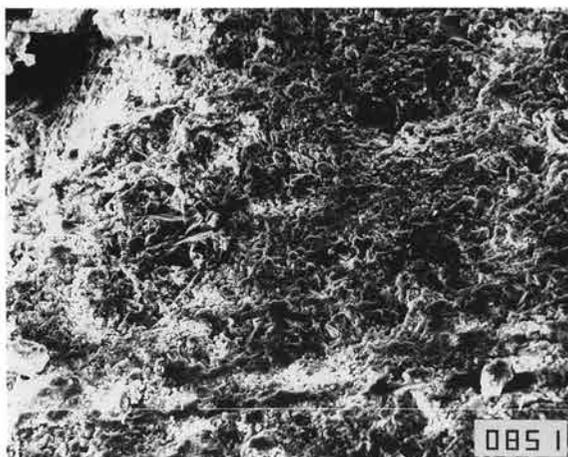
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織はglass生成により変形。
3. マトリックスはglass。
4. glassは粗粒で、焼成ランクはI~II。



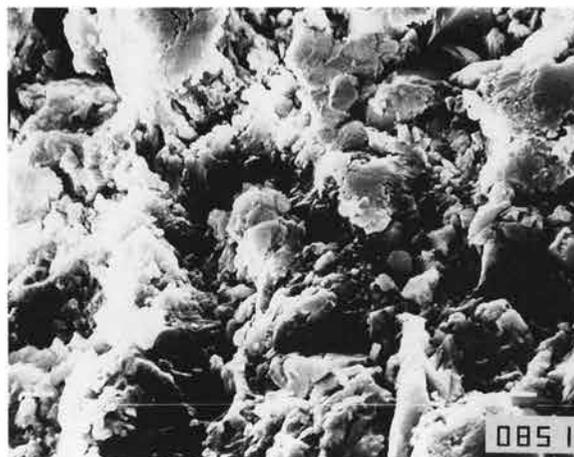
×35



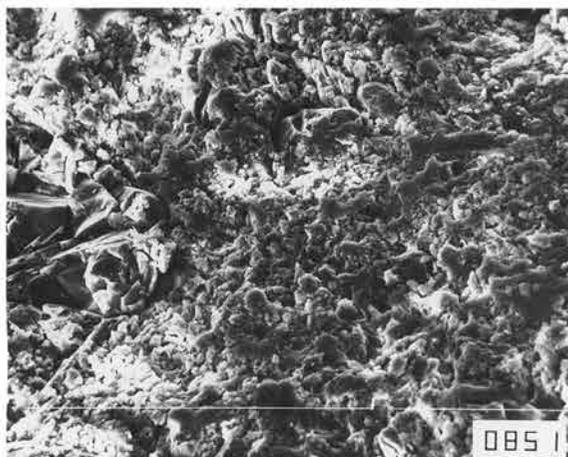
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji—851

(III)

Quarz	2097
Plagioclase	246
Mullite	85

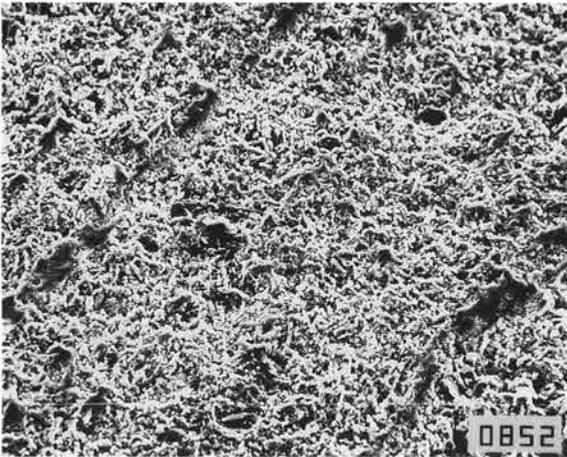
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、若干組織が変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



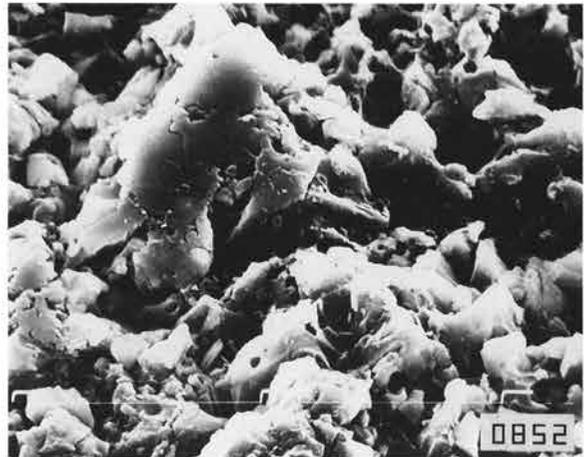
×35



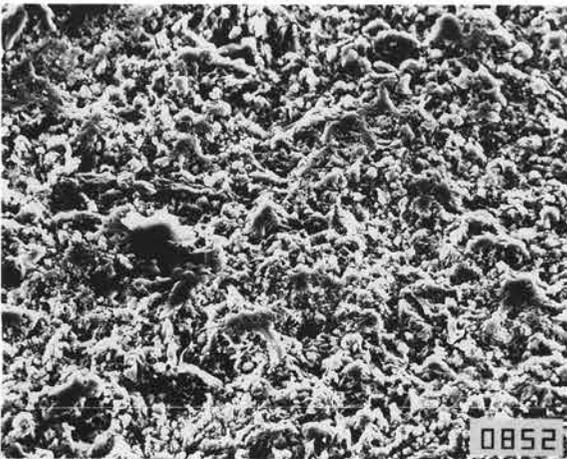
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-852

(III)

Hornblend	57
Quarz	2061
Plagioclase	256

1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



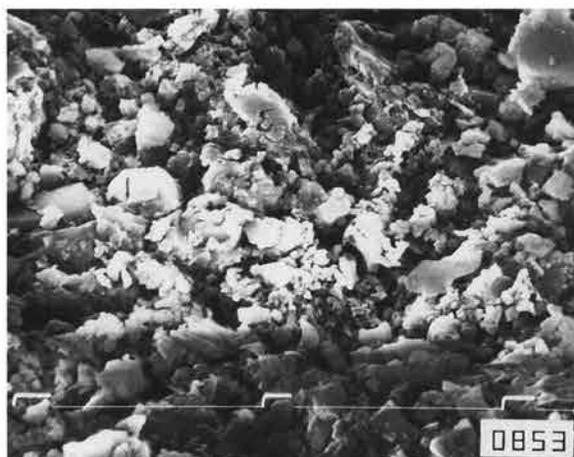
×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



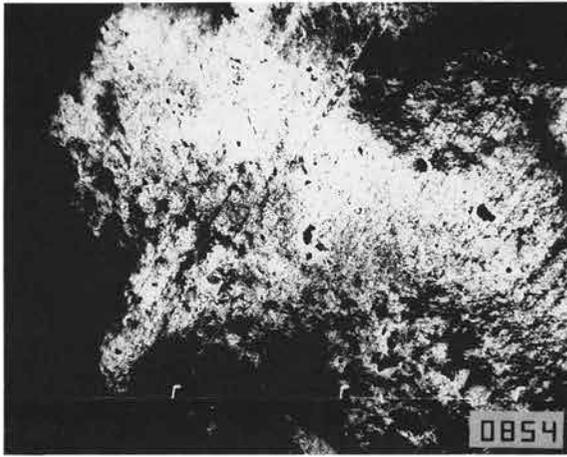
lastic clay ×750

Kokubunji-853

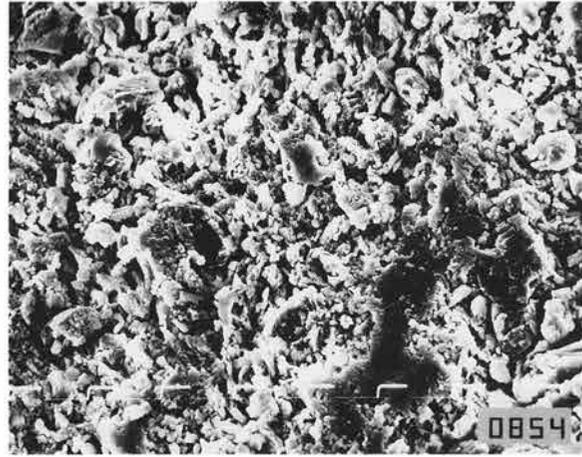
(III)

Mica	95
Hornblend	131
Quarz	1702
Plagioclase	307

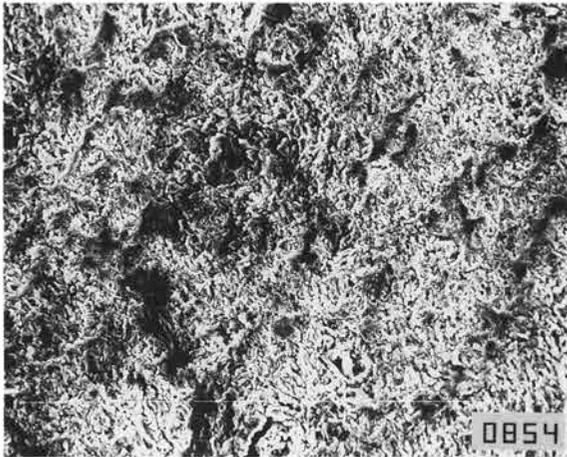
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



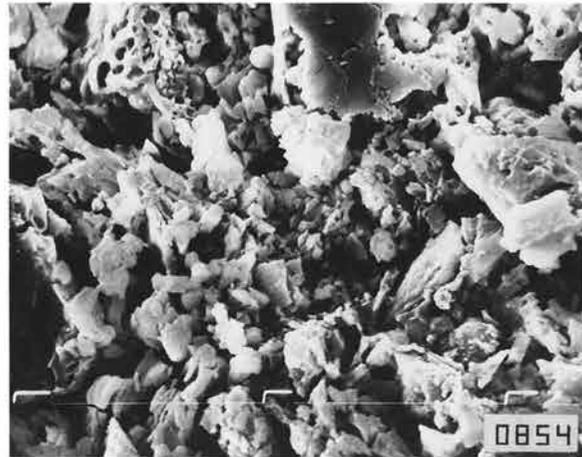
×35



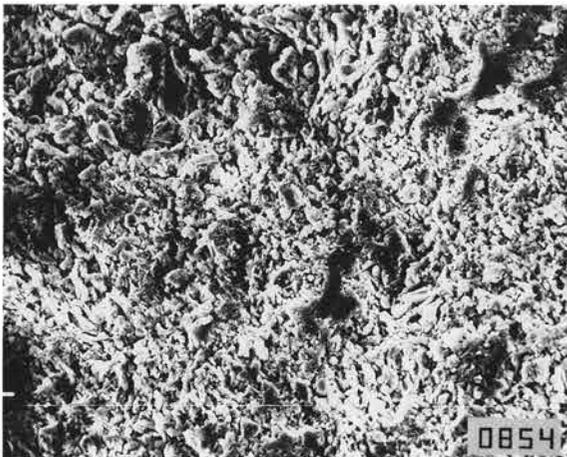
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-854

(III)

Hornblend	108
Quarz	1883
Plagioclase	245

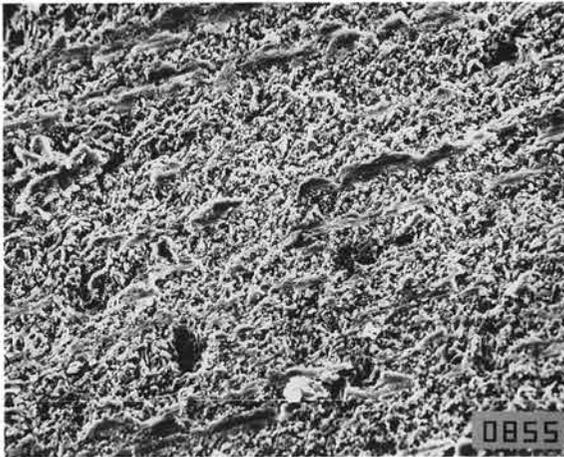
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



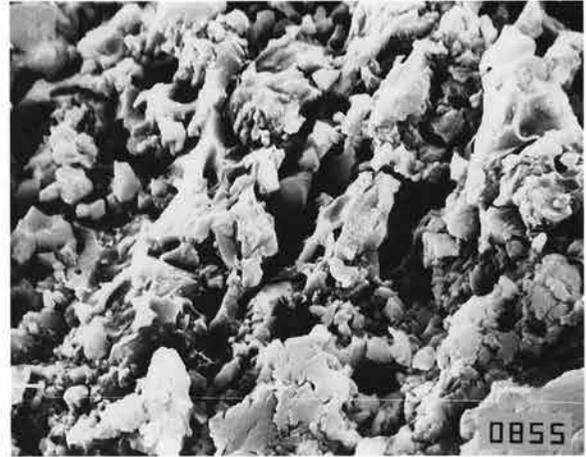
×35



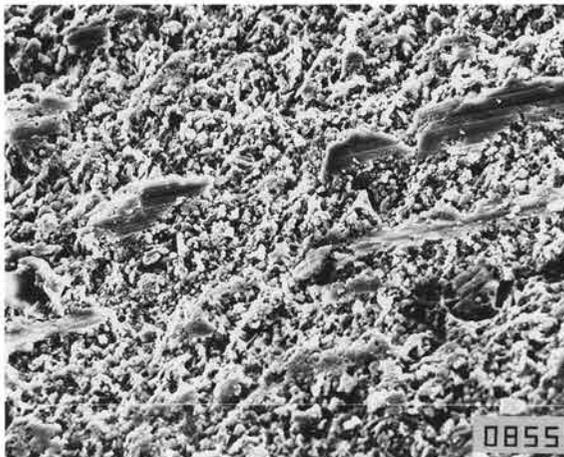
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



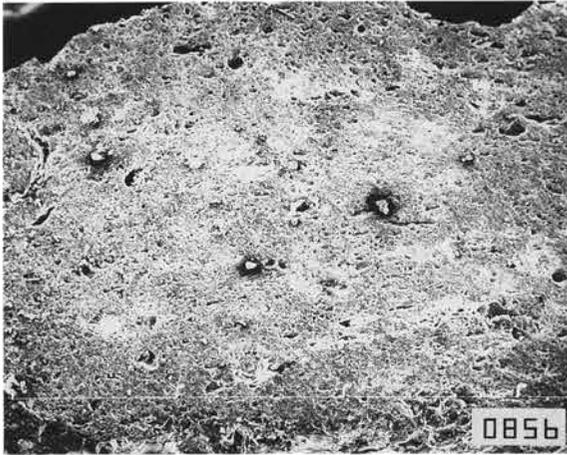
lastic clay ×750

Kokubunji-855

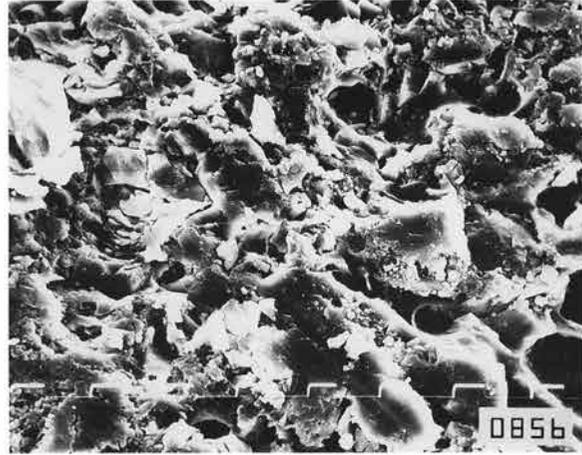
(II~III)

Hornblend	59
Quarz	1534
Plagioclase	267

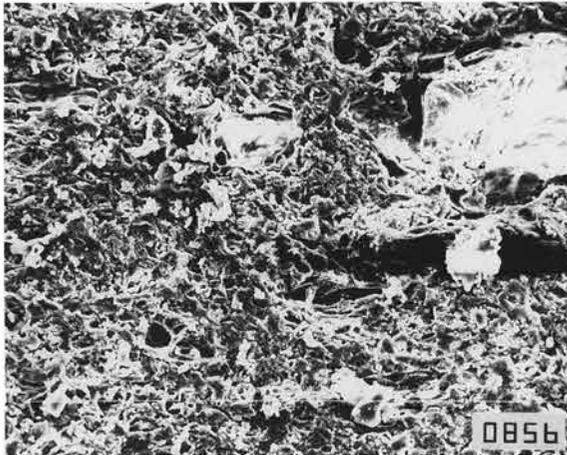
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中〜粗粒で、焼成ランクはII~III。



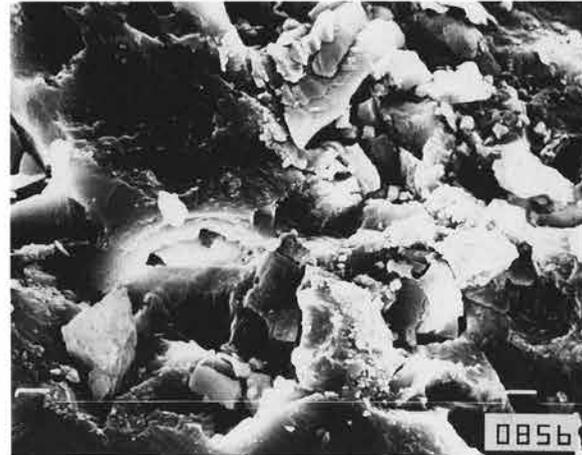
×35



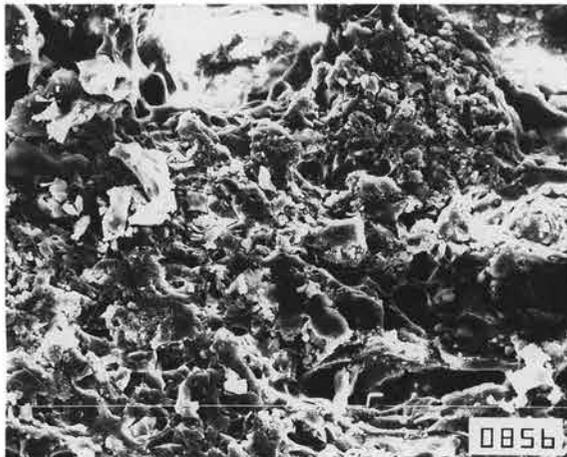
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lactic clay ×350



glass ×5000



lactic clay ×750

Kokubunji-856
(I~II)

Pyrite	211
Quarz	1688
Plagioclase	585
Crist	719
Mullite	215

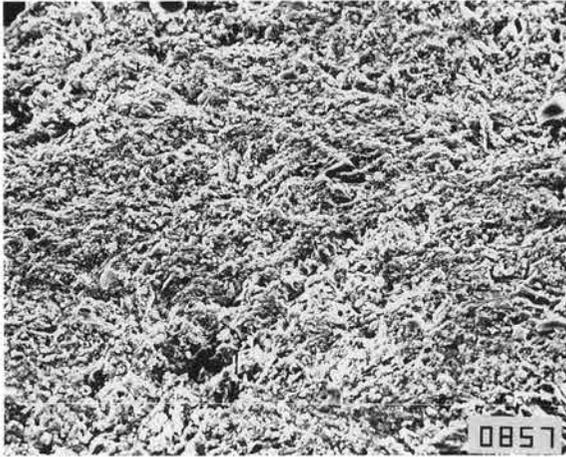
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が変形。
3. マトリックスはglass。
4. glassは中～粗粒で、焼成ランクはI~II。



×35



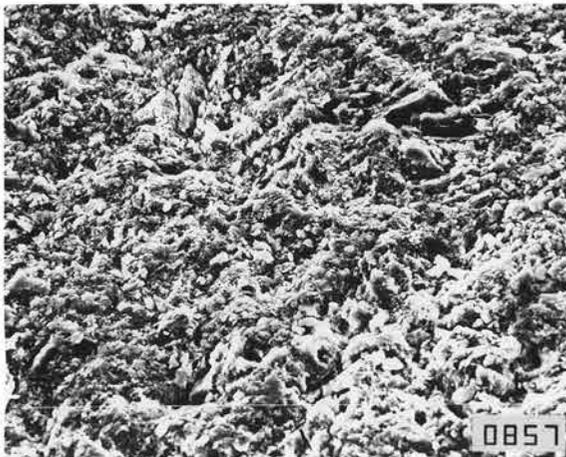
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



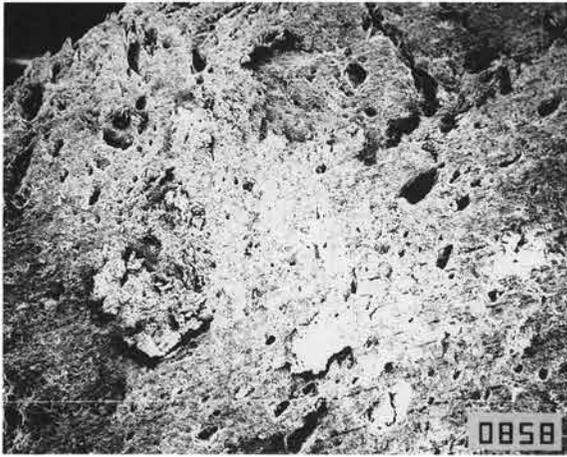
lastic clay ×750

Kokubunji—857

(III)

Mica	79
Hornblend	131
Quarz	1372
Plagioclase	728

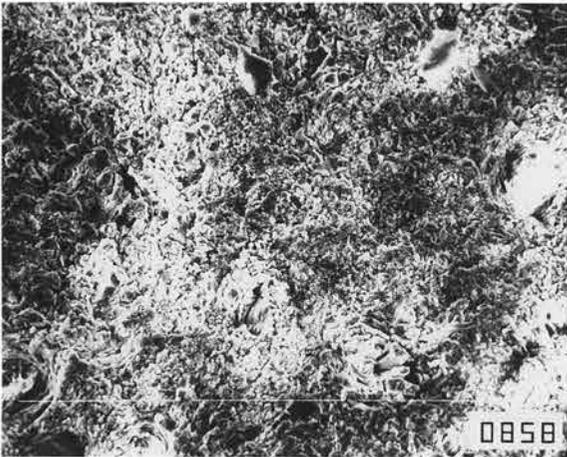
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



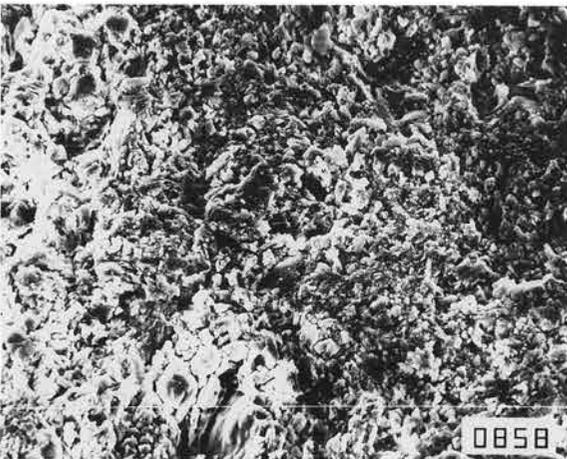
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-858

(II)

Quarz 1693

Plagioclase 251

Crist 155

Mullite 80

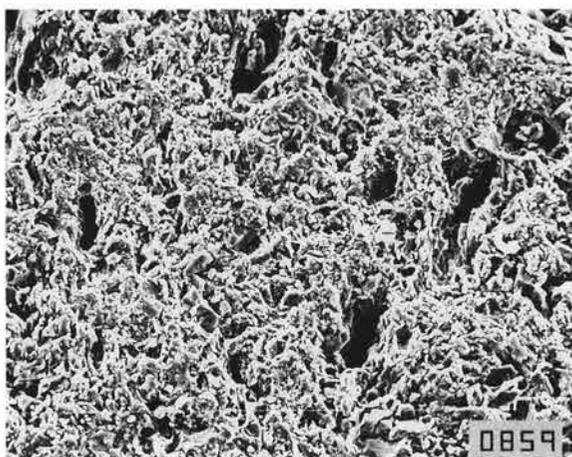
1. 粗粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、若干組織が変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中〜粗粒で、焼成ランクはII。



×35



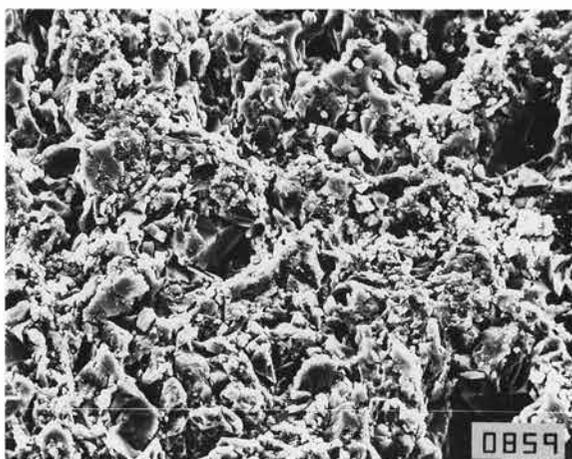
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



glass ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji—859

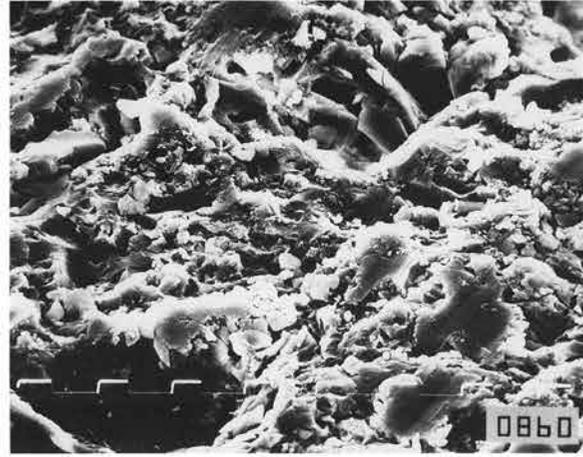
(I ~ II)

Pyrite	101
Quarz	3243
Plagioclase	91
Crist	376
Mullite	126

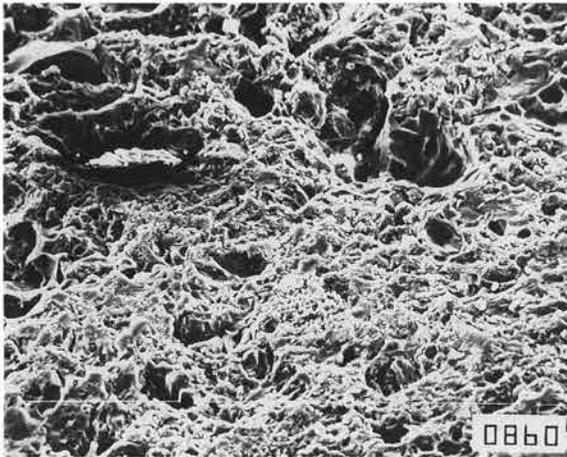
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が変形。
3. マトリックスはglass。
4. glassは粗粒で、焼成ランクはI~II。



×35



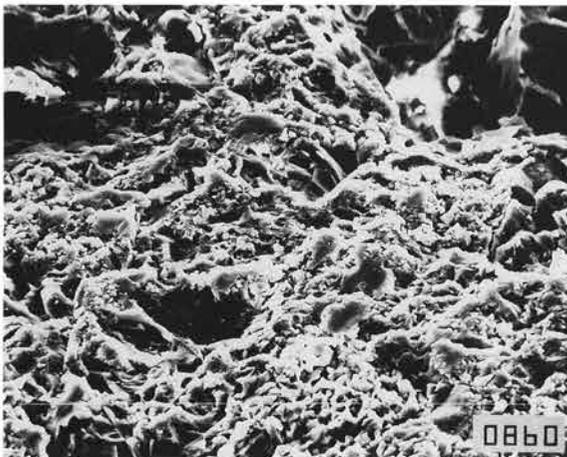
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



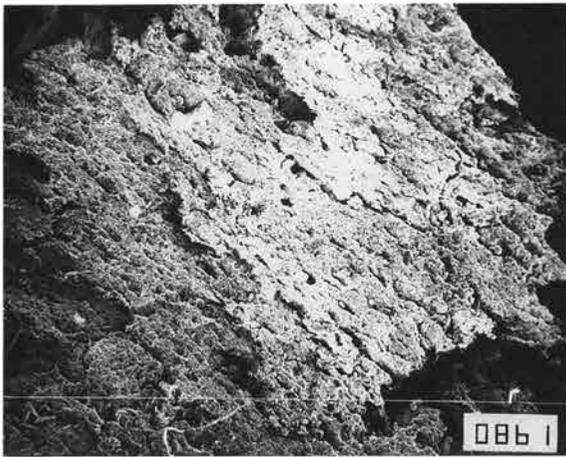
lastic clay ×750

Kokubunji—860

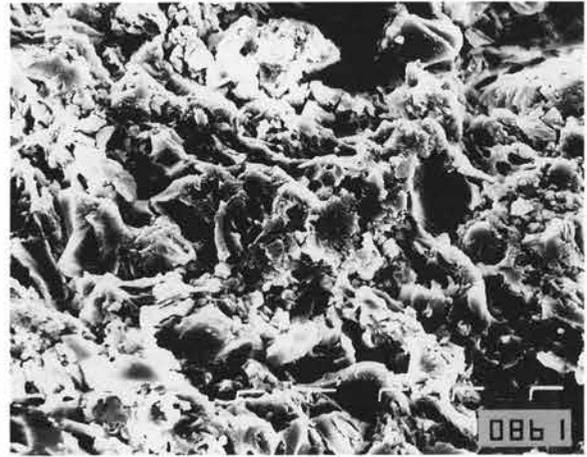
(II)

Pyrite	110
Quarz	2048
Plagioclase	192
Crist	808
Mullite	108

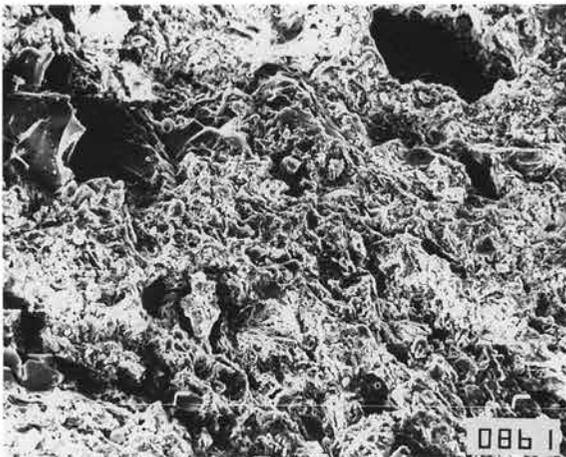
1. 粗粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が若干変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中～粗粒で、焼成ランクはII。



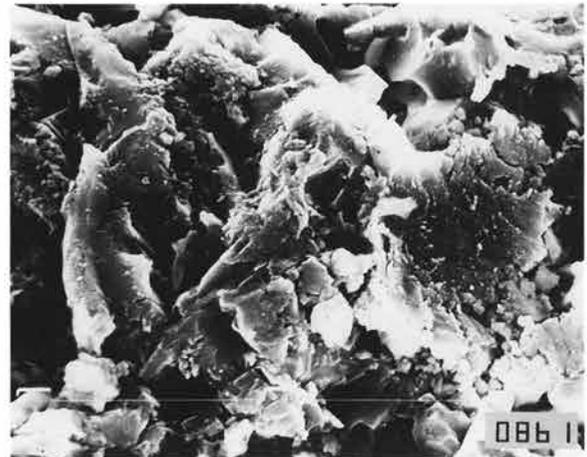
×35



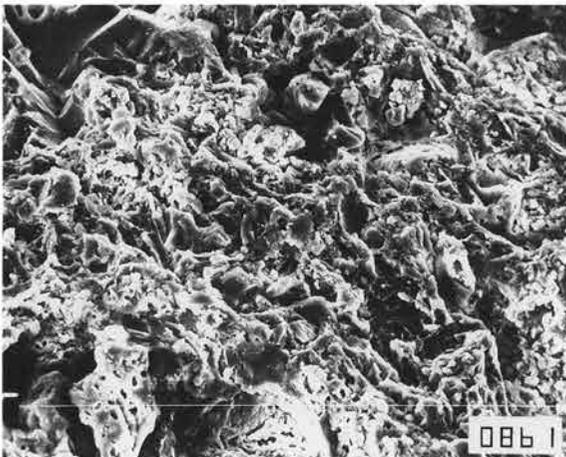
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



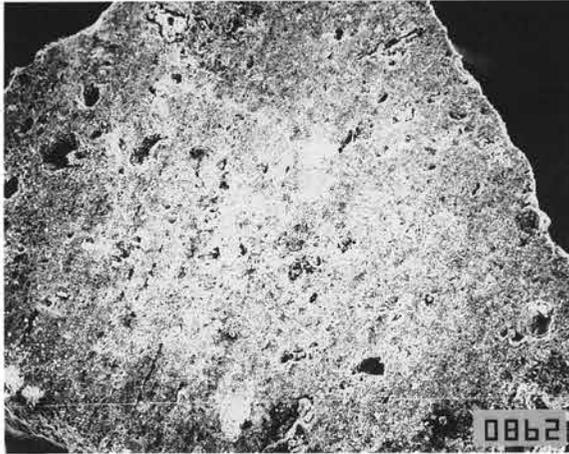
lastic clay ×750

Kokubunji—861

(I~II)

Pyrite	124
Quarz	1433
Plagioclase	167
Crist	210
Mullite	68

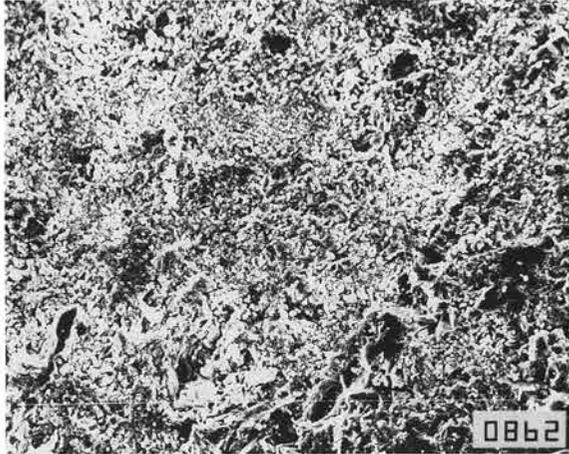
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が若干変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは粗粒で、焼成ランクはI~II。



×35



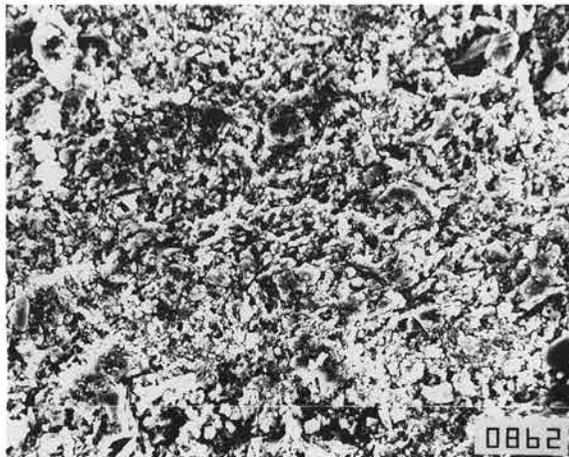
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



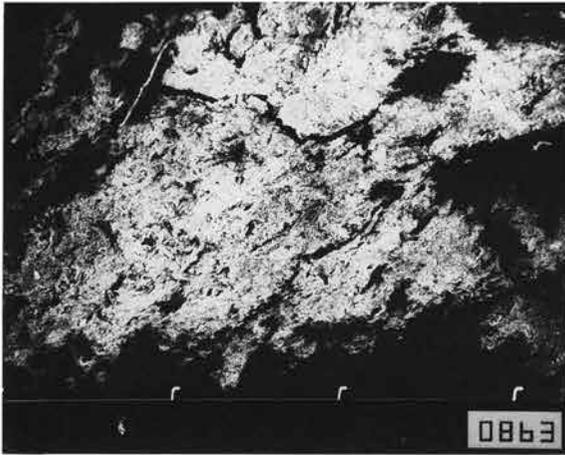
lastic clay ×750

Kokubunji-862

(II)

Quarz	3064
Plagioclase	92
Crist	90
Mullite	62

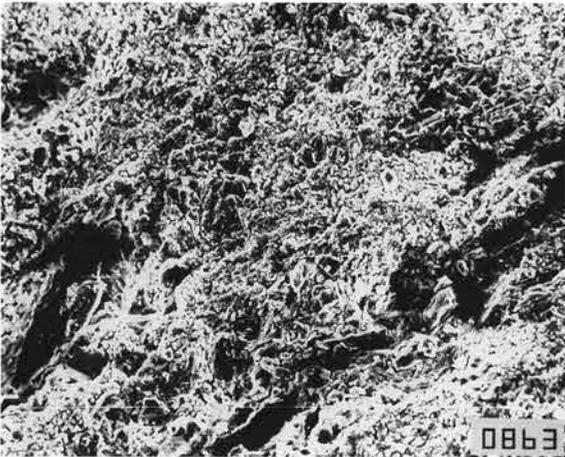
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が若干変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中～粗粒で、焼成ランクはII。



×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

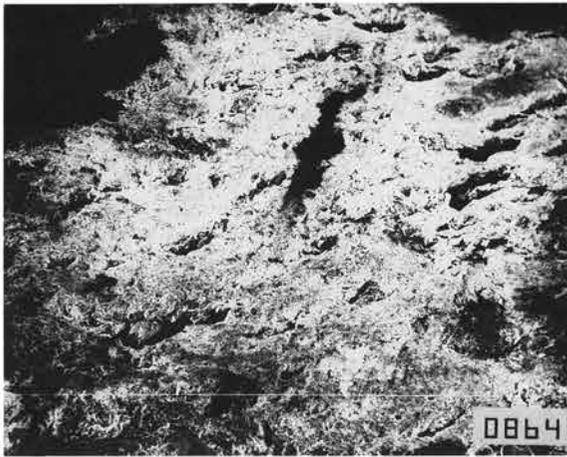
Kokubunji-863

(III)

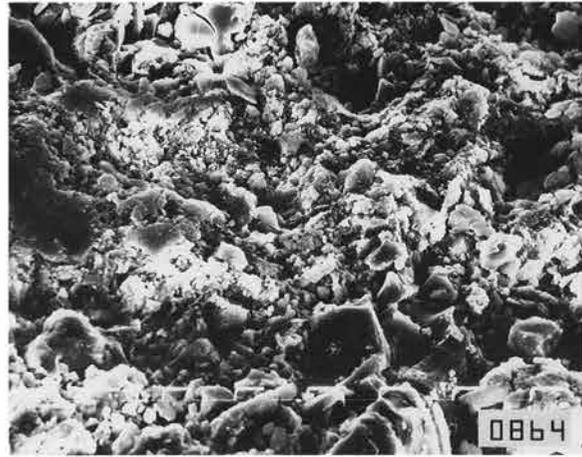
Quarz 4207

Plagioclase 222

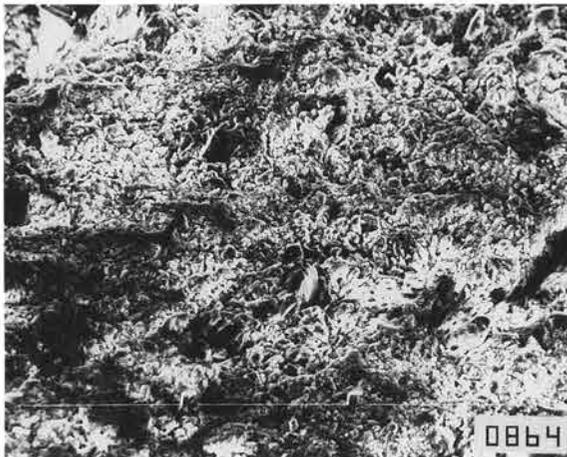
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



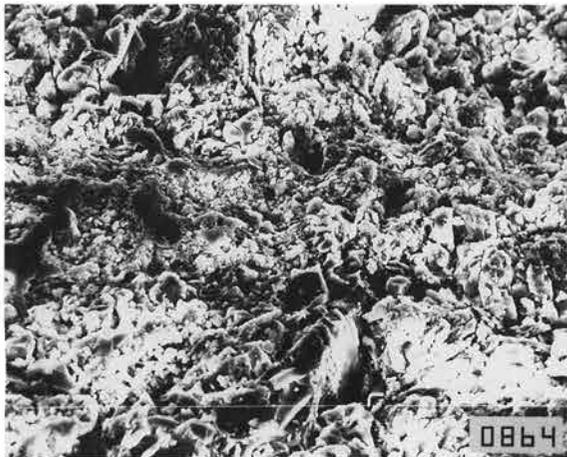
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



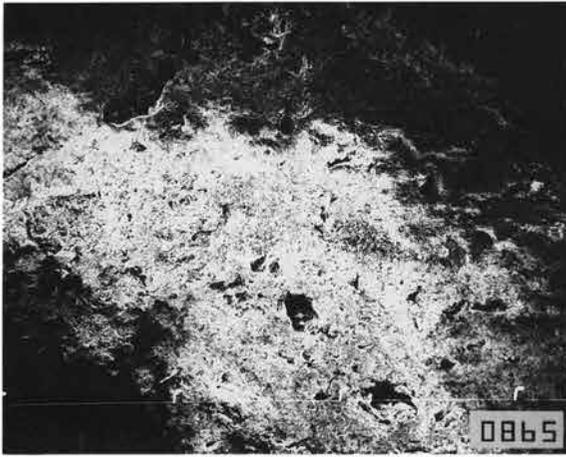
lastic clay ×750

Kokubunji—864

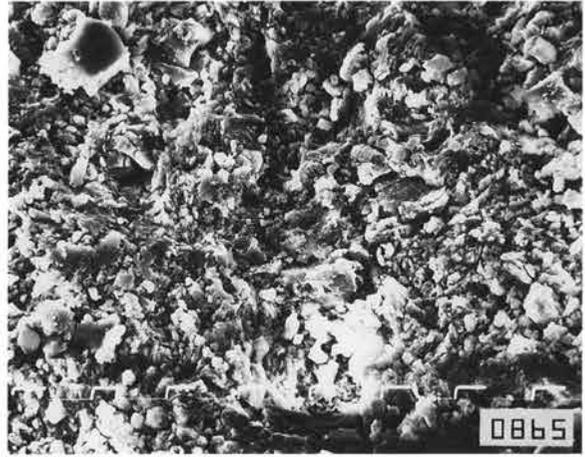
(III)

Hornblend	64
Quarz	2673
Plagioclase	200
Cristobalite	139

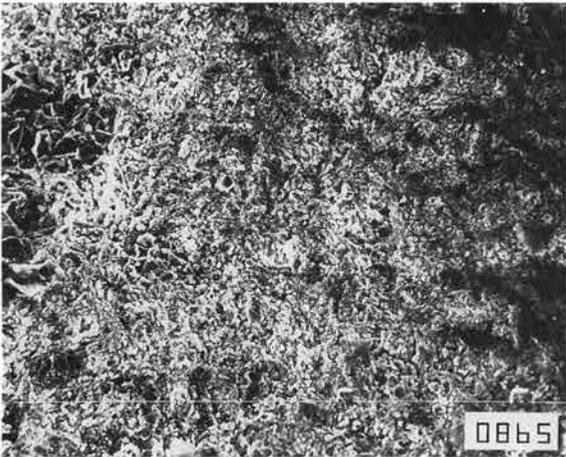
1. 粗粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が若干変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



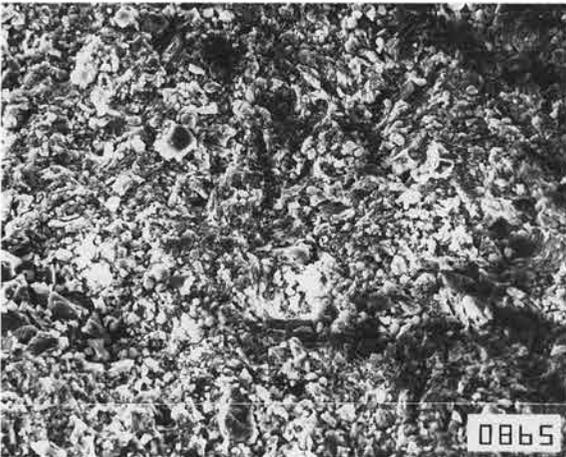
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji—865

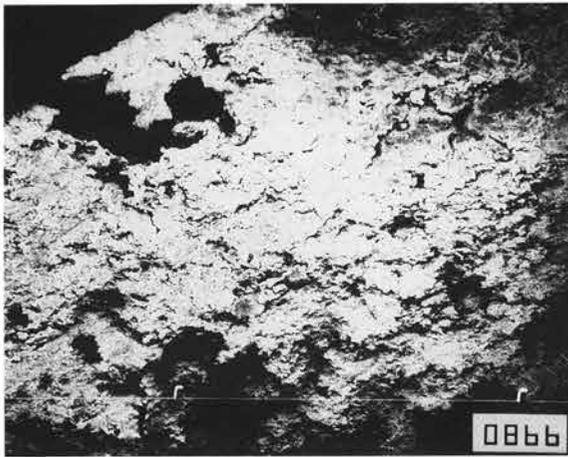
(II~III)

Quarz 2144

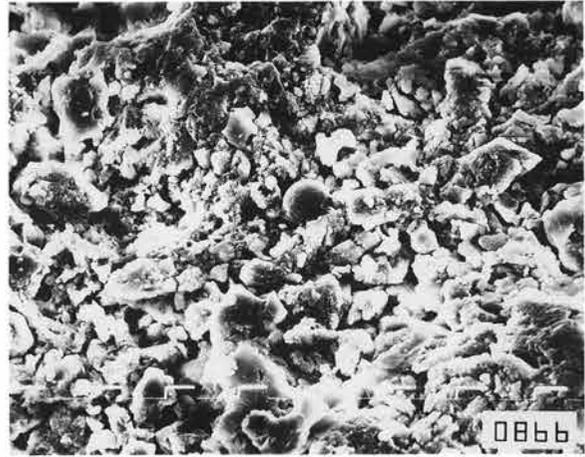
Plagioclase 370

Cristobalite 154

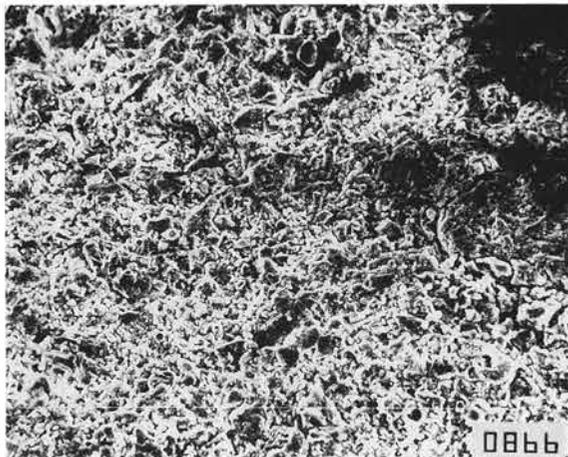
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が若干変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中～粗粒で、焼成ランクはII~III。



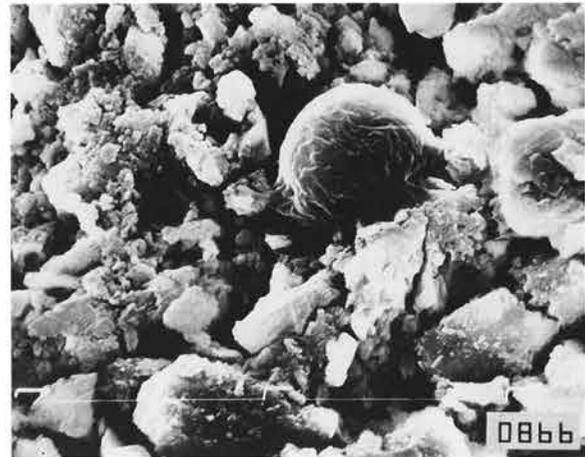
×35



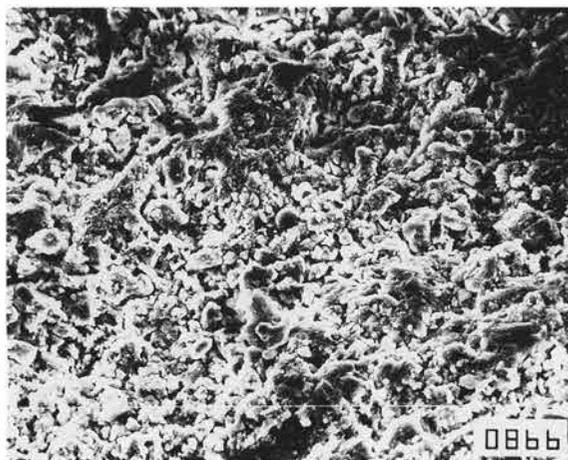
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



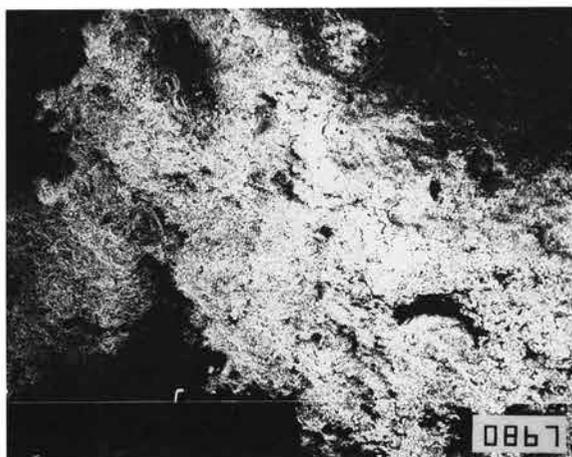
lastic clay ×750

Kokubunji-866

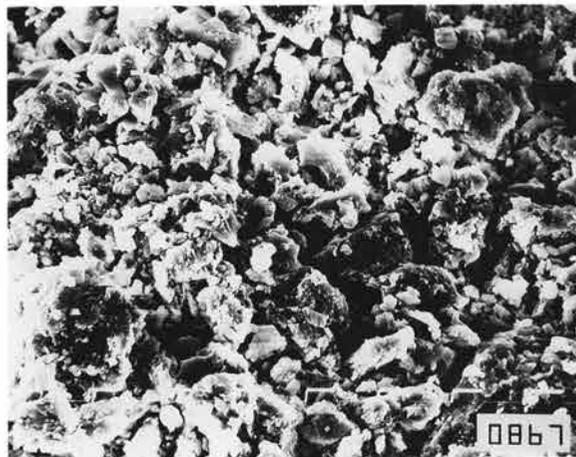
(III)

Hornblend	76
Quarz	633
Plagioclase	530
Cristobalite	242

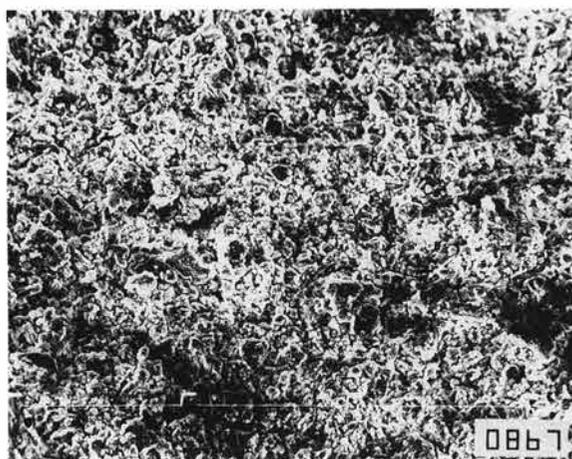
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



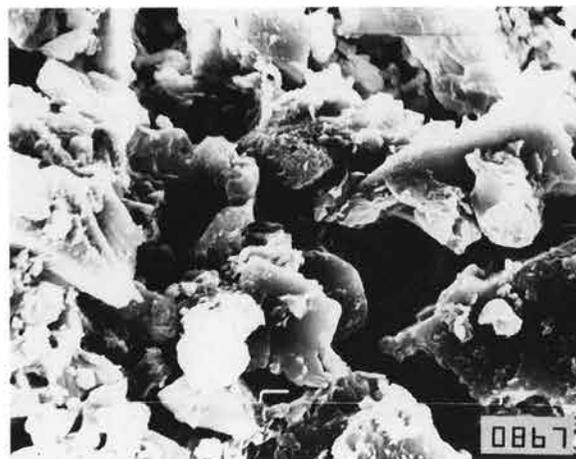
×35



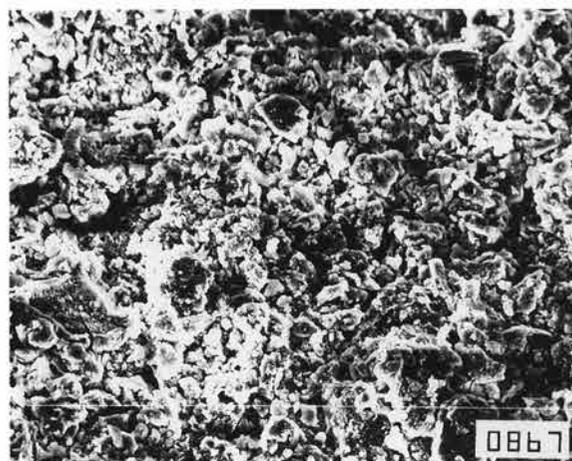
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



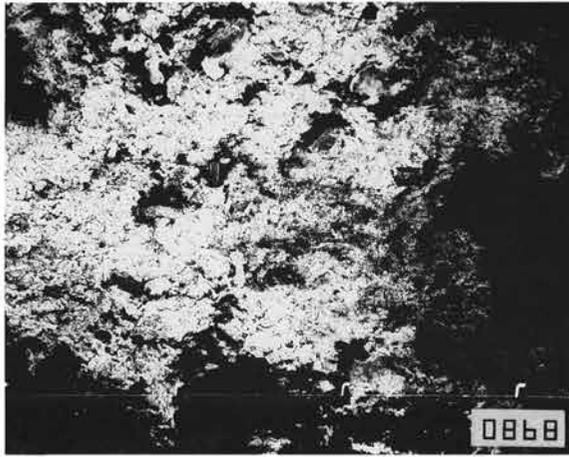
lastic clay ×750

Kokubunji—867

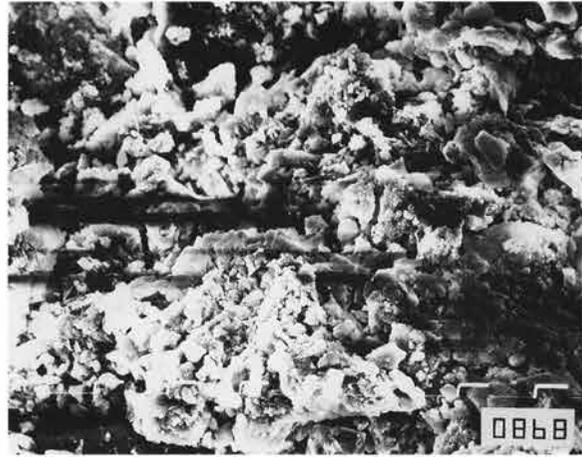
(III)

Hornblend	66
Quarz	1049
Plagioclase	752
Cristobalite	262

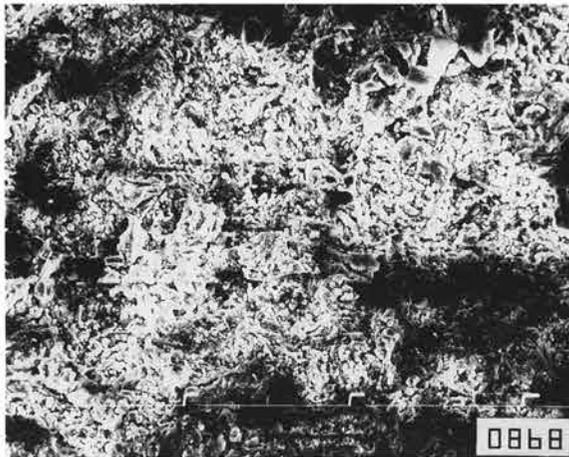
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



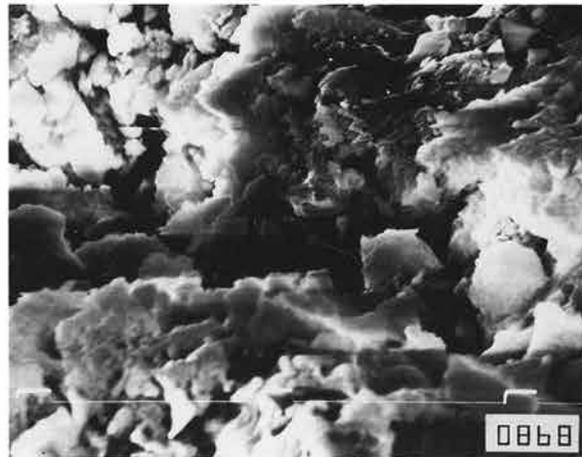
×35



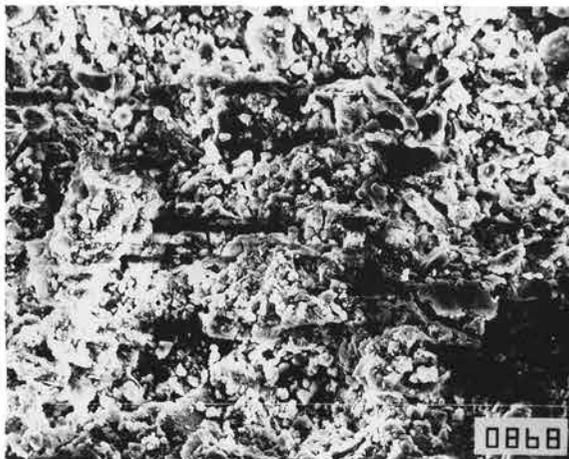
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



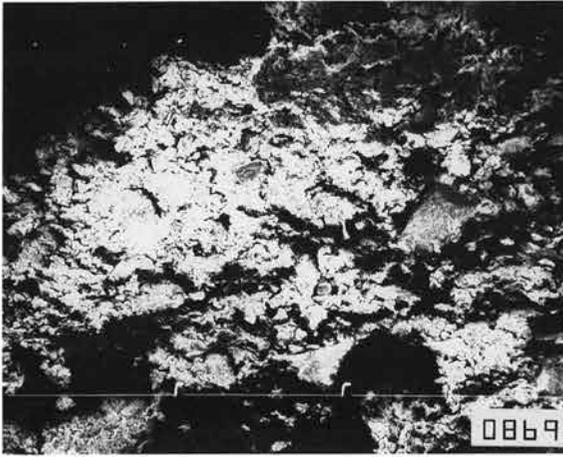
lastic clay ×750

Kokubunji—868

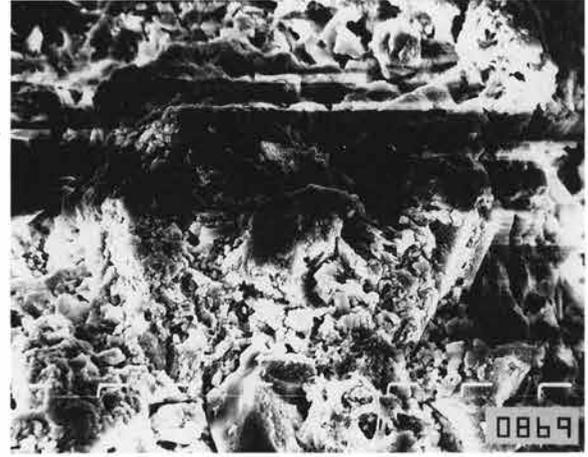
(II~III)

Quarz	778
Plagioclase	918
Crist	177

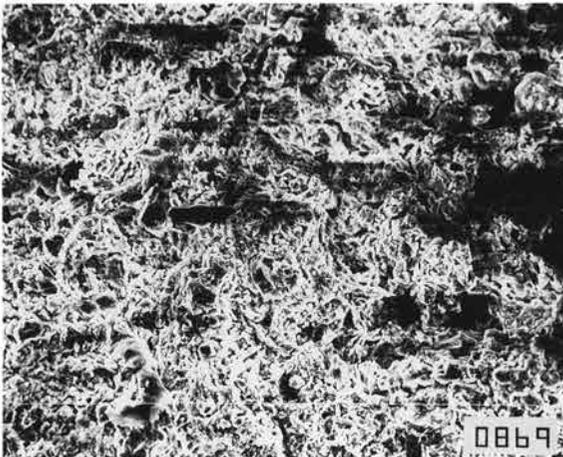
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が若干変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中~粗粒で、焼成ランクはII~III。



×35



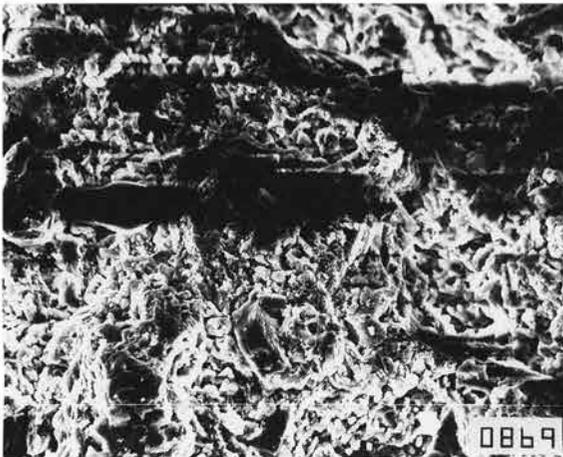
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

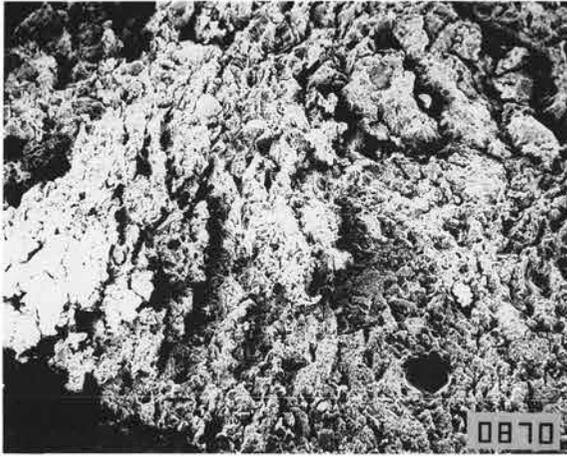
Kokubunji-869

(III)

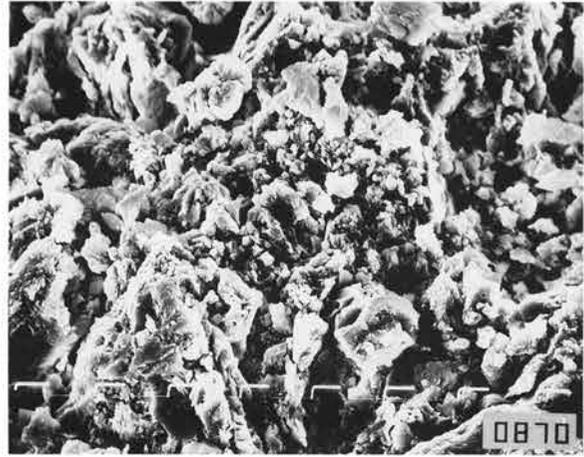
Quarz 548

Plagioclase 596

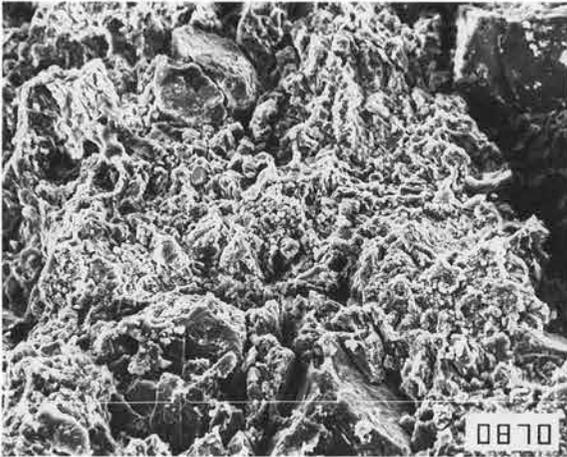
1. 粗粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



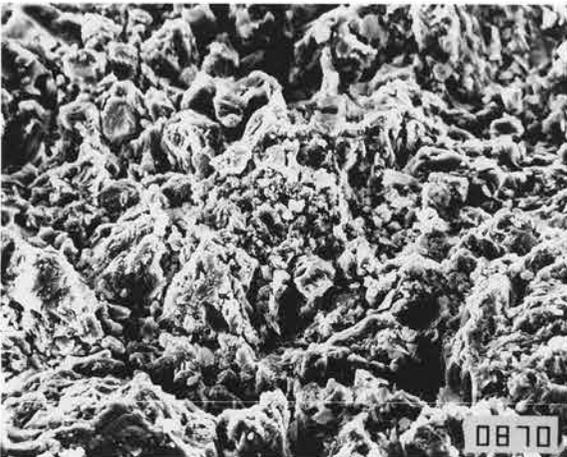
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



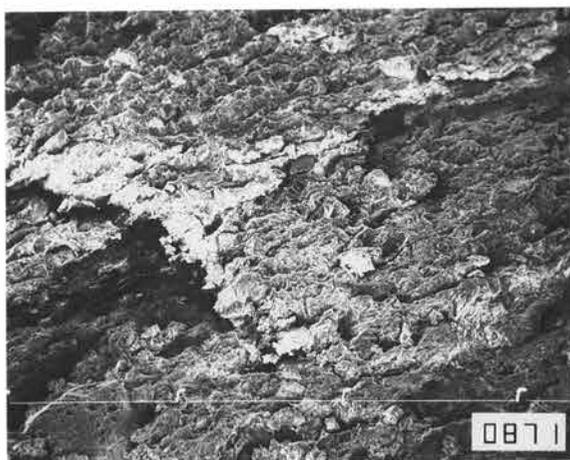
lastic clay ×750

Kokubunji-870

(III)

Quarz	1573
Plagioclase	741

1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



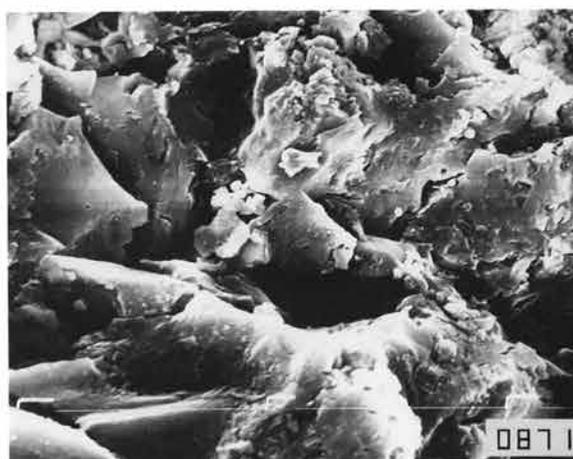
×35



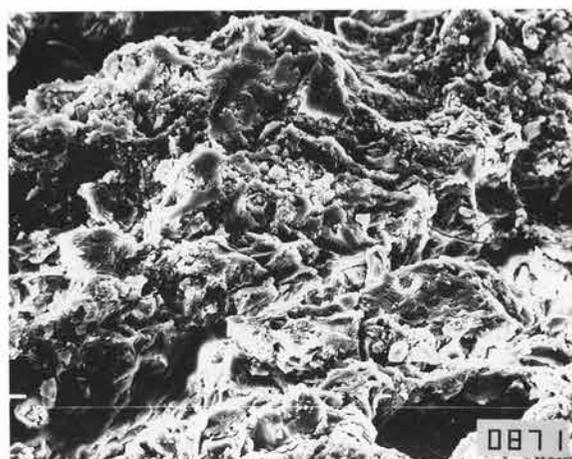
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



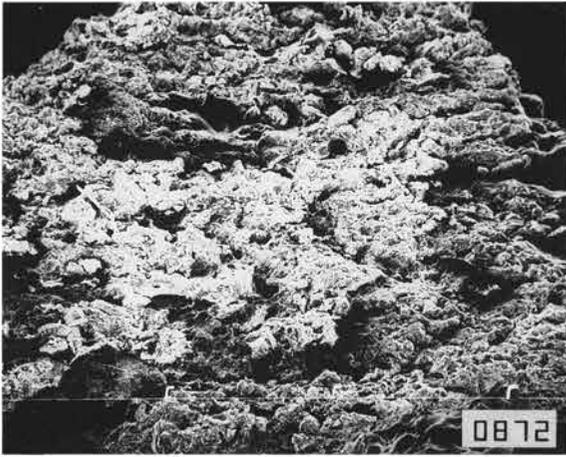
lastic clay ×750

Kokubunji-871

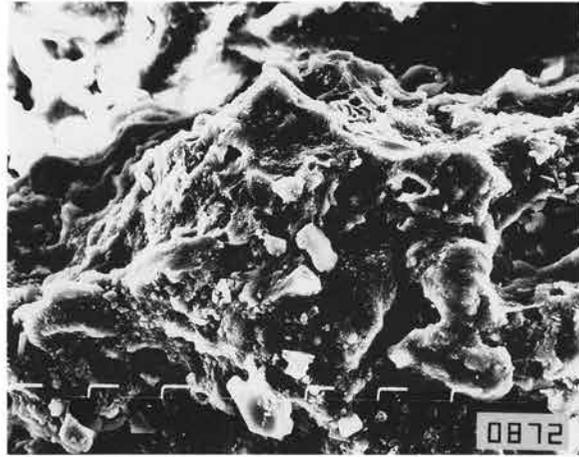
(II)

Quarz	1209
Plagioclase	395
Cristobalite	166

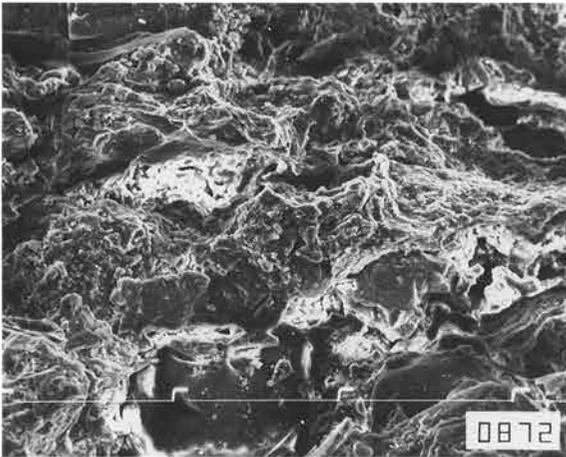
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織はglass生成により変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは粗粒で、焼成ランクはII。



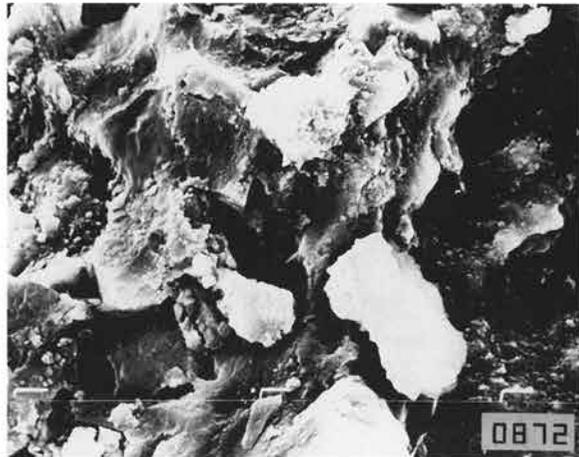
×35



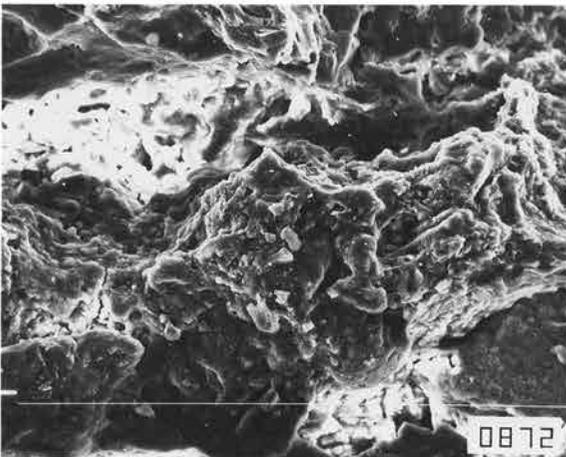
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



glass ×5000

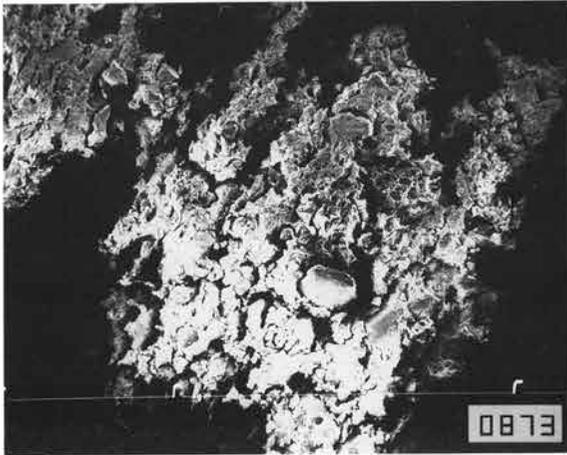


lastic clay ×750

Kokubunji-872
(I~II)

Pyrite	98
Quarz	1289
Plagioclase	716
Cristobalite	917
Mullite	94

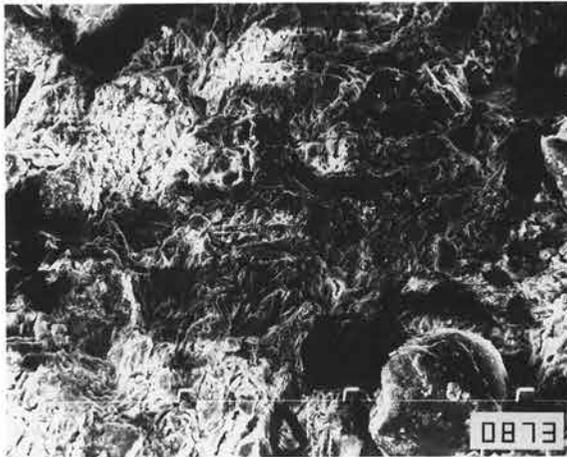
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が変形。
3. マトリックスはglass。
4. glassは粗粒で、焼成ランクはI~II。



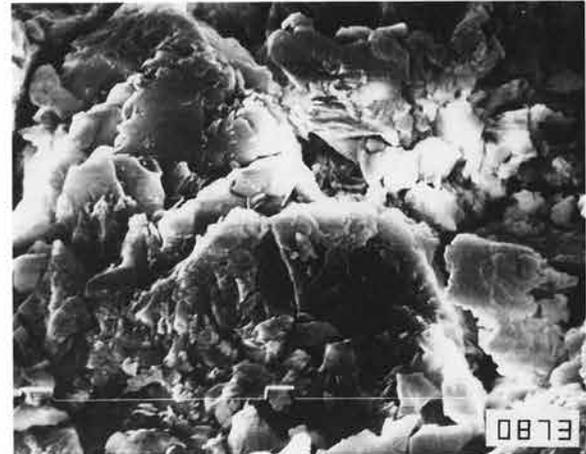
×35



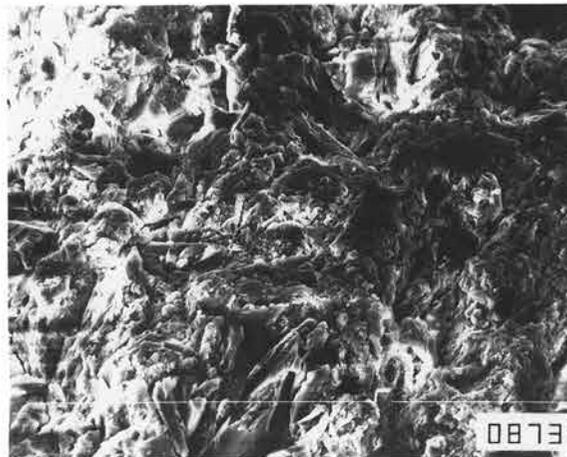
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



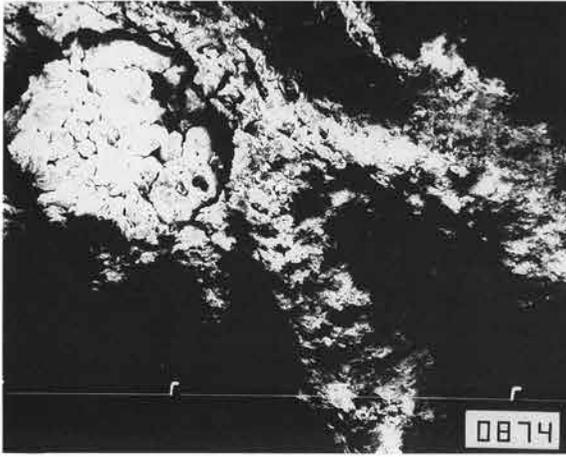
lastic clay ×750

Kokubunji-873

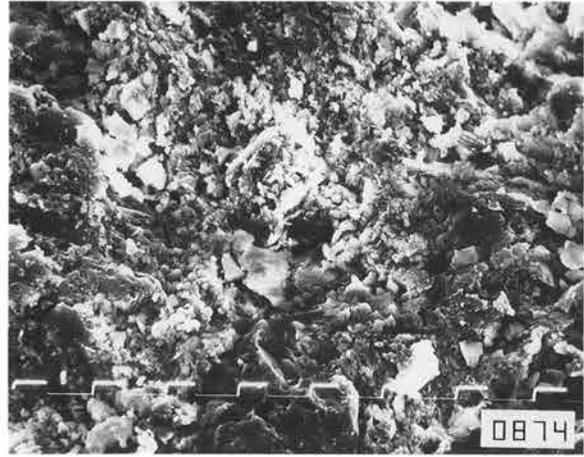
(III)

Quarz	1687
Plagioclase	476

1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



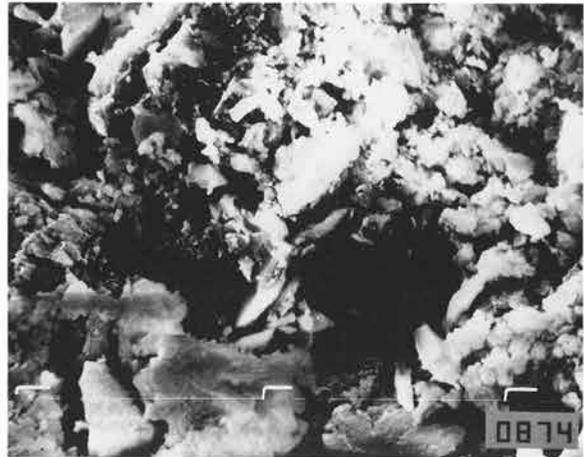
×35



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-874

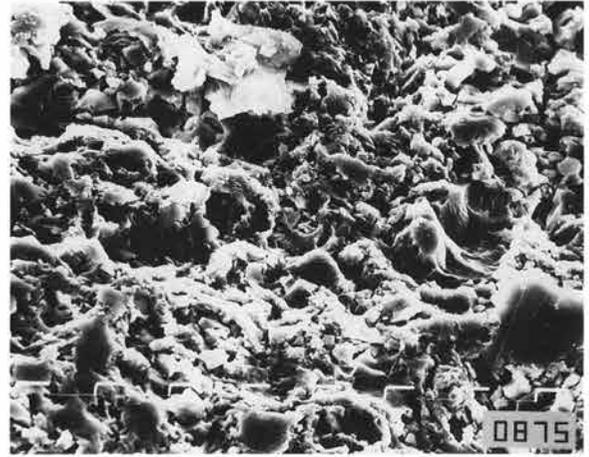
(III)

Quarz	1392
Plagioclase	498
Cristobalite	125

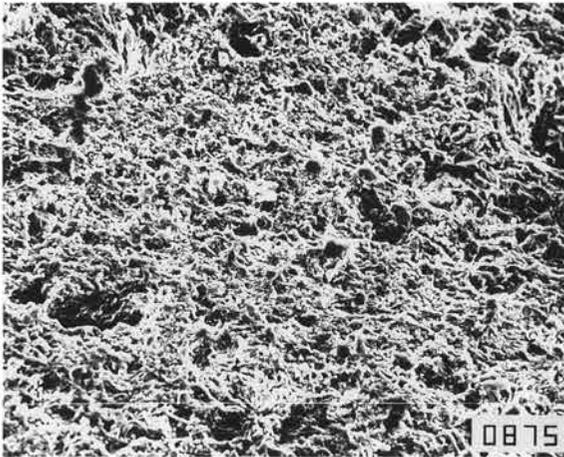
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



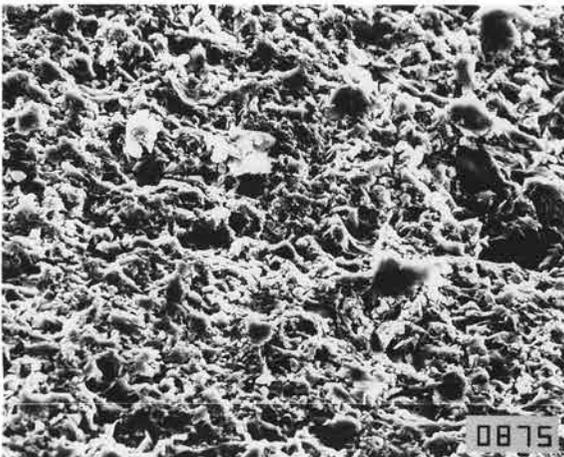
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



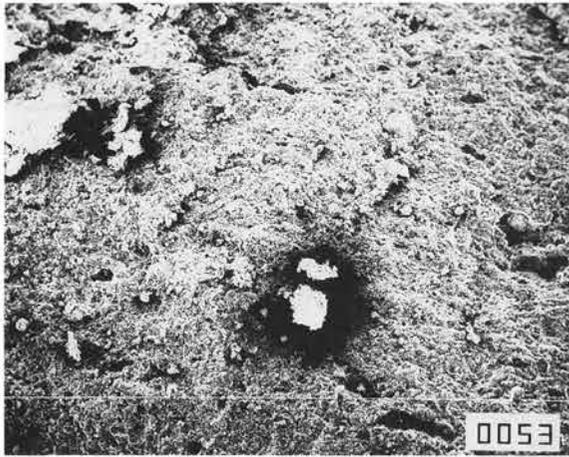
lastic clay ×750

Kokubunji-875

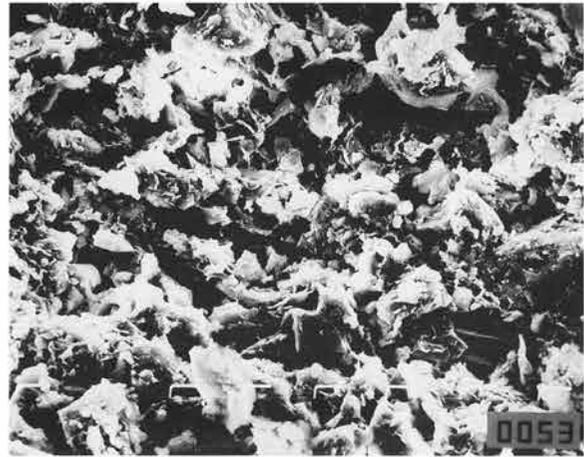
(I~II)

Pyrite	125
Quarz	3370
Plagioclase	89
Cristobalite	132
Mullite	138

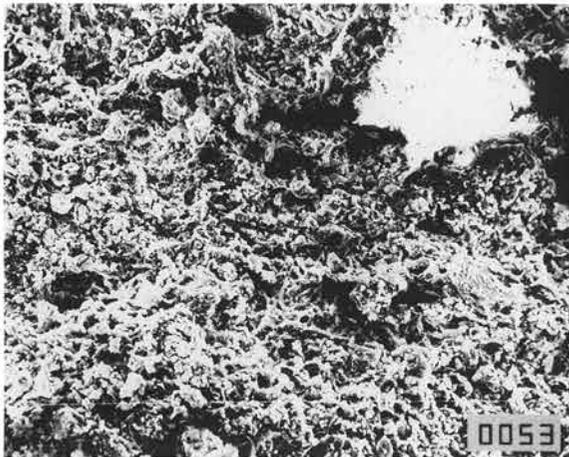
1. 中粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が変形。
3. マトリックスはglass。
4. glassは粗粒で、焼成ランクはI~II。



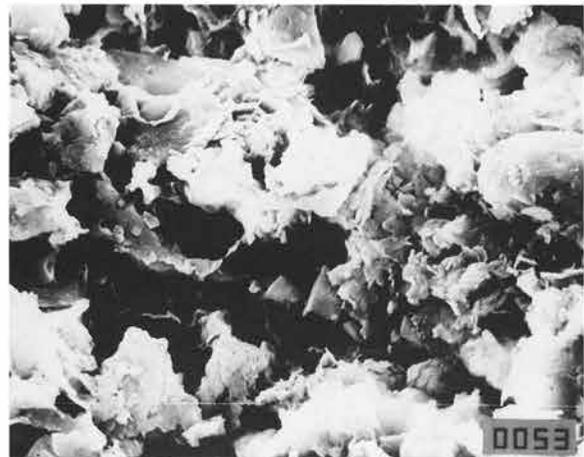
×35



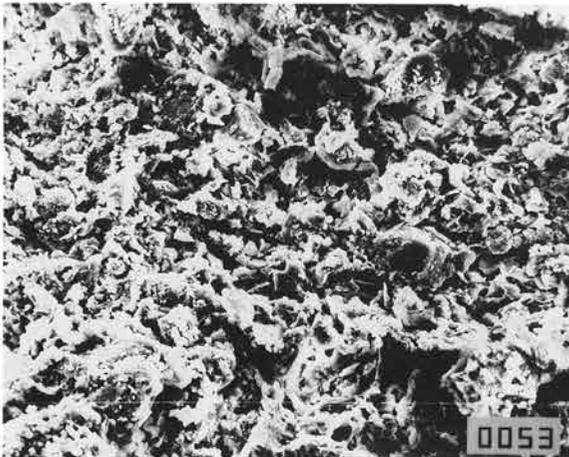
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



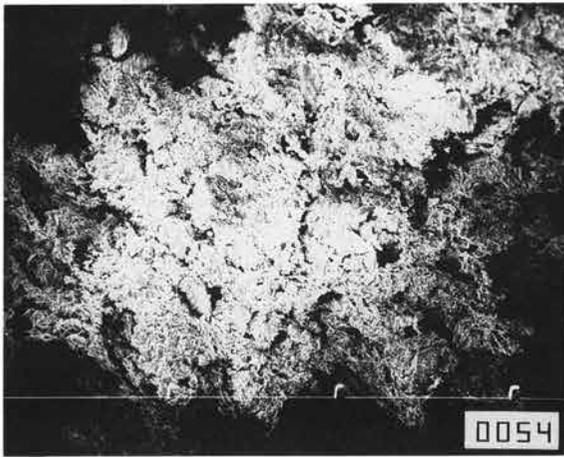
lastic clay ×750

Kokubunji-876

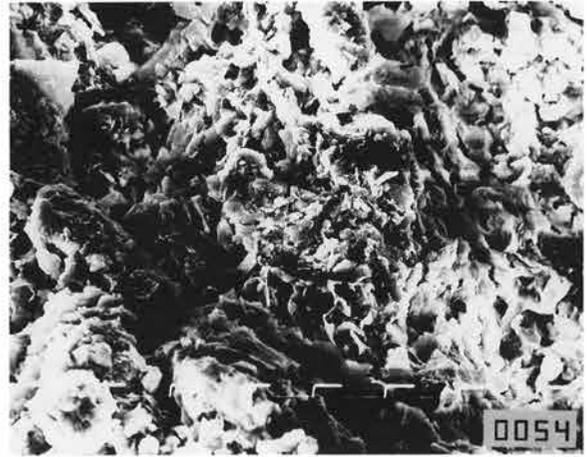
(II)

Hornblend	68
Quarz	1630
Plagioclase	1014

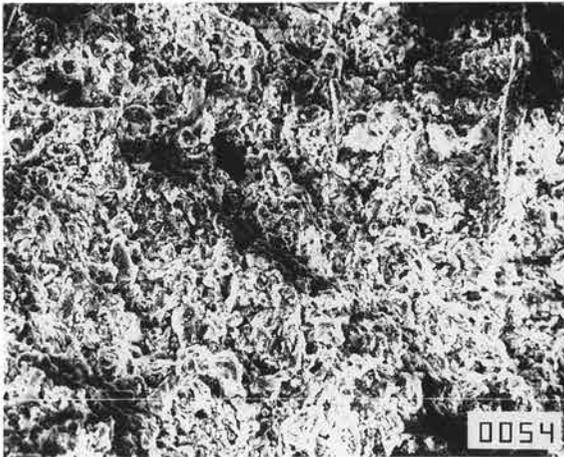
1. 細粒の砂質碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中～粗粒で、焼成ランクはII。



×35



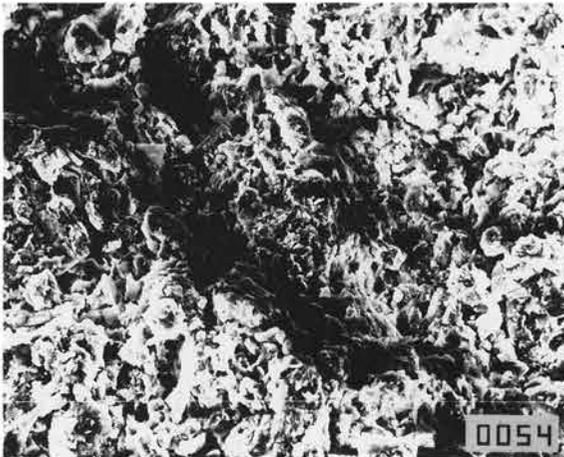
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



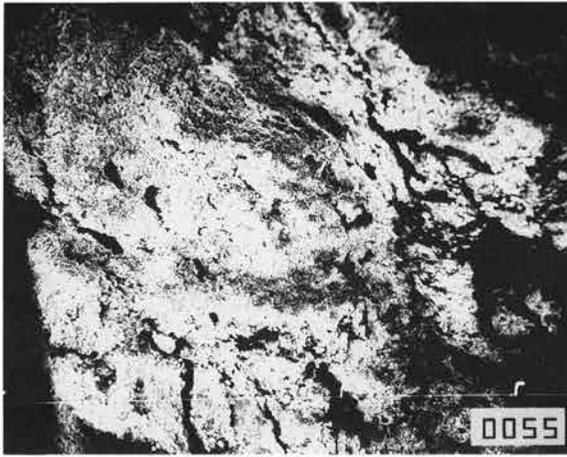
lastic clay ×750

Kokubunji-877

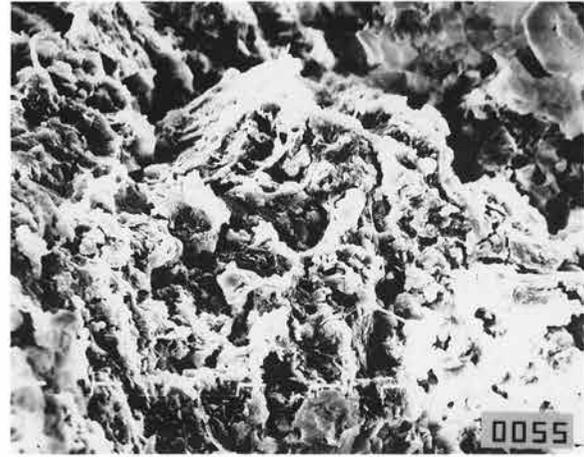
(III)

Mica	79
Hornblend	77
Quarz	1918
Plagioclase	1476

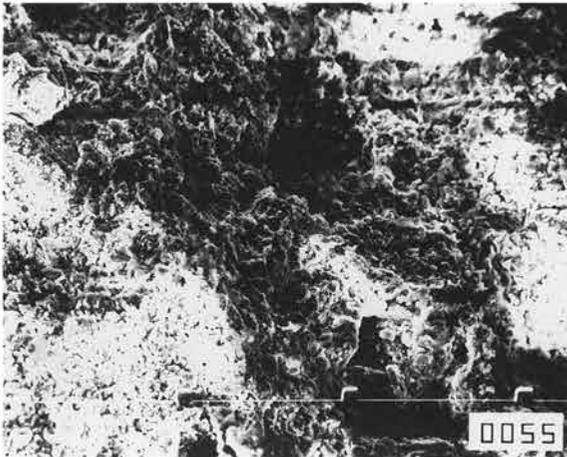
1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. 原土の組織を残す。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中粒で、焼成ランクはIII。



×35



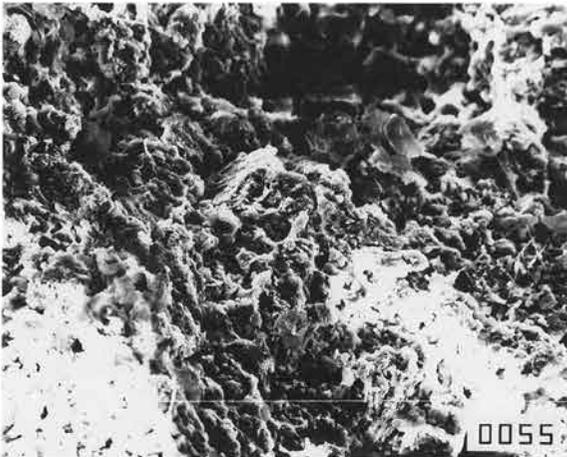
$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×1500



lastic clay ×350



$n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ ×5000



lastic clay ×750

Kokubunji-878

(II~III)

Hornblend 64

Quarz 1560

Plagioclase 1214

Crist 225

1. 細粒の砂を混入する碎屑性粘土。
2. glass生成により、組織が若干変形。
3. マトリックスは $n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{SiO}_2 \cdot l\text{H}_2\text{O} + \text{glass}$ 。
4. glassは中~粗粒で、焼成ランクはII~III。

第4項 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土須恵器の産地推定

奈良教育大学 三 辻 利 一

1) はじめに

土器が歴史研究の材料となるためには、2つの重要な問題が解決されなければならない。一つは土器の年代に関する問題である。この点に関してはこれまでの土器の形式分類による考古学研究によってかなりの部分が解決されている。この結果、遺跡から出土する土器の形式から、その遺跡がいつ頃のものであるかが推定される。他方、土器の伝播・流通の研究を推定するためには、産地推定法の開発研究の進展を待たなければならない。これまでは土器形式からみて、どの地域からの搬入品であるとか、また、土器胎土の中に含まれる粒子の特徴から、この土器はどこで作られたものであるといった推定は行われていたが、産地推定法はできていなかった。歴史研究に役立つためには、全日本を対象とするような広域にわたって適用できる産地推定法の開発が必要である。

この点でもっとも注目される方法は土器胎土の元素分析である。土器を化学分析することによって産地を推定しようとする訳である。この考え方の根底には、岩石には元素からみて地域差があるという岩石学研究成果がある。岩石は種々の鉱物の集合体である。他方、鉱物は化合物であり、一定の化学組成をもつが、鉱物種によっては元素組成は異なる。当然、岩石種によっては鉱物組成は異なるから、元素組成も異なる。これに対して、土器の材料は粘土である。粘土は岩石が風化して生成したものであり、もとの岩石の石英や長石類などの鉱物が微粒子として残存しているとすれば、粘土の化学的特性にも地域差があることが期待される。ただ、筆者がこの研究に着手するまでは、どんな分析法を使い、どの元素に着目すればよいのかほとんど不明であったし、土器を化学分析して地域差があることを立証した人もいなかった。まして、産地推定法などは考える人もいなかったのである。土器類はただ、いつの時代の土器というだけで博物館に展示されていただけで、歴史研究の材料としては十分活用されていなかったのである。この点を痛感した筆者は古代土器の産地推定法の開発を行う目的で基礎研究をはじめた。

まず、粘土を1350°C（須恵器が焼成されると推定される温度）の高温で焼成しても、粘土の化学的特性に変動が起こらないかどうかを確認しておく必要がある。各地の陶芸家や考古学者が登り窯や電気炉で高温焼成した粘土を使い、焼成前後の化学的特性の変動を蛍光X線分析法で調べてみた。その結果、焼成による変動はないことが確認された^{註1}。したがって、土器を分析して得られる化学的特性は素材粘土の化学的特性であるということになる。この結果、粘土の化学的特性に地域差があるとすれば、当然、土器にも地域差があるはずであり、したがって、多数のデータを集積すれば、産地推定への道が確実に開かれてくる。問題はどのような土器を、どのようにして分析していくかという問題である。

ここで筆者はこのような基礎研究を行うには生産地が明確にわかった多数の土器片が必要であることに気付いた。古代最大の窯業生産の産物であった須恵器の窯跡が全国各地に多数残っていることを知った筆者は窯跡に残っている須恵器片がこの基礎研究の絶好の分析対象になると考えた。こうして、窯跡出土須恵器の分析作業が始まった。

このような基礎研究に使用される分析法は1) 非破壊分析、2) 同時多元素分析、3) 迅速分析、4) 自動分析ができることが必要条件として要求される。これらの諸条件を満足するのが蛍光X線分析法である。筆者は2次ターゲット方式のエネルギー分散型蛍光X線分析法を使って全日本の窯跡出土須恵器を分析し、K、Ca、Rb、Srの4因子がとくに有効に地域差を表示することを見つけた。そして、これらの基礎データ

の上に組み立てられたのが2群間別分析法である。

2) 須恵器の産地推定法

筆者の分析法ではこれまでの岩石学研究で使われたような完全分析はしない。地域差を有効に表示する元素を見つけて、それらの元素についてのみ分析する。したがって、筆者が使用するのは従来の岩石学研究で使用された化学組成ではなく、新たに地域差を表示することが見つけられたK、Ca、Rb、Srの4因子による化学的特性である。データ解析にはこれら4因子が組になって使用される。その結果、一基の窯から出土する須恵器はでたらめにばらつくのではなく、 $\pm 30^\circ$ (標準偏差) 程度のばらつきの範囲内に95%以上のサンプルが包含されることが示された。一基の窯は 30° 程度の半径をもつ星雲状の存在として把握される訳である。さらに、須恵器生産地帯では数十基、あるいは、大規模なところでは数百基の窯が集中して見ついているが、これらの窯から出土する須恵器の分析データは多少はばらついてはいるものの、ほぼ、同じ化学的特性をもつことも確かめられている。この結果、これらは一まとめにして、「窯群」としてとらえ得る訳である。この事実が判明して、窯の整理は大きく進んだ。しかし、これらの窯群の中には年代が1世紀も2世紀もずれる窯が含まれているが、年代に無関係に同じ化学的特性をもつこともわかった。極端なところでは古代の須恵器から中世陶器に至るまで類似した化学的特性をもつところもある。これらのことは古代窯業から中世窯業に至るまで、土器の材料は終始、地元の粘土を使用したことを示唆している。そして、須恵器と中世陶器の外見上の違いは焼成技術の違いに起因するものと考えられる。

さて、こうして、生産地側の須恵器窯を化学的特性からみて整理ができてきた段階で産地推定法が考え出されてきた。須恵器の産地推定では古墳・遺跡出土須恵器の分析データを生産地側の窯の化学的特性に結びつけるのであるから、このような場合には、判別分析という統計学の手法が役に立つ。ただ、適用する場合には、須恵器の産地推定により適合するように、手法を若干修正したり、付帯条件を付ける。その一つが、従来の判別分析法では母集団の重心からのマハラノビスの汎距離を計算し、その値と母集団の試料数、使用因子の数から検定を行うが、須恵器の産地推定では検定の代わりに、マハラノビスの汎距離を使った判別分析図を使用することである。他の一つは付帯条件として、次の2つの原理を使う。第一原理は生産地側の窯と供給先の古墳・遺跡の年代的な同時性である。需要・供給の関係が成立するためには、この条件は普遍的に成立しなければならない。第二原理は須恵器の伝播・流通における近距離優先の原理である。これは地元で須恵器生産が始まれば、当然、地元で消費されているという一般的な常識に基づく。この原理に従って、古墳・遺跡出土の須恵器が地元産の製品か、それとも、搬入品かという判断を行うための2群間判別分析を行う。したがって、この判別分析に採用される第一母集団は地元窯群である。第二母集団は比較的近距離に在る大規模な窯群でもよいし、考古学的器形観察から可能性があると思われる外部地域の窯群でもよい。ここで、とくに窯群としたのは数十基以上の窯を集中させる窯群は外部地域へ製品を供給するための須恵器生産工場と考えられるからである。単独に一基しか存在しない窯では製品の外部供給能力は小さいと考えられる。余程、特殊な製品でも作っている場合にはこの常識の枠を外さなければならないかもしれない。こうして選択された2母集団からのマハラノビスの汎距離を計算し、2群間判別図を作成する。マハラノビスの汎距離とは母集団の重心から、その母集団の標準偏差の何倍分、離れているかを示す統計学上の距離のことである。したがって、母集団はある程度の数のサンプルからなる集団であることが前提とされている。理論計算からは20点程度以上あれば十分であることが示されている。また、マハラノビスの汎距離計算には、通常、K、Ca、Rb、Srの4因子を使用するので、これら因子間の相関係数による、距離に及ぼす重みの補正計

第1章 胎土分析

算が含まれており、手計算では無理で、普通はコンピューターで計算される。この結果は2群間判別図上にプロットされ、産地推定が行われる。この作業は適当な産地が見い出されるまで、第三、第四の母集団を使ってくり返し行われる。

この具体的な例を地元の上野国分僧寺・尼寺中間地域（以下国分寺中間地域と略記）から出土した6世紀代と推定される須恵器について次に説明する。

3) 産地推定の例

はじめに、地元、群馬県内の窯群の化学的特性とその相互識別の結果について説明する。図1には吉井町の多比良支群、谷支群の須恵器のRb—Sr分布図を示す。Rb—Sr分布図は各地の須恵器の地域差を有効に表示する図として知られる。多比良支群と谷支群の須恵器は類似した化学的特性をもっており、吉井群としてまとめられる。この図には参考のため、安中市の秋間支群、刈稻支群の須恵器の分布領域も示してある。吉井群とは完全に相互識別されることがわかる。図2には安中市の秋間支群、刈稻支群のRb—Sr分布図を示す。これら両支群の須恵器も類似した化学的特性をもっており、安中群として一括できる。また、図1、2には国分寺中間地域出土の2点の須恵器もプロットしてあるが、どの領域にも対応しないことがわかる。

ここで、2群間判別図を説明するため、吉井群と安中群の2群間判別分析の結果について説明する。図3には判別分析図を示す。 $D_{(1)}$ 、 $D_{(2)}$ はそれぞれ、吉井群、安中群の重心からのマハラノビスの汎距離である。吉井群のサンプルはすべて、 $D_{(1)}^2 \leq 10$ の領域に分布し、安中群のサンプルもまた、すべて、 $D_{(2)}^2 \leq 10$ の領域に分布していることがわかる。全国各地の窯のデータをみると、窯(X)のサンプルの95%以上が $D_{(X)}^2 \leq 10$ の領域に分布する。したがって、 $D_{(X)}^2 \leq 10$ は実験的に導き出された窯(X)への所属条件である。このように、これら2母集団のサンプルは窯への所属条件をそれぞれ満足したが、それだけでは両者の相互識別の可否は不明である。相互識別が可能であるためには、互いに相手群からの距離を十分離さなければならない。この条件を便宜上、 $D_{(相手群)}^2 > 10$ とする。図3をみると、吉井群のサンプルはすべて、 $D_{(2)}^2 > 10$ の領域に分布しており、また、安中群のサンプルもまた、 $D_{(1)}^2 > 10$ の領域に分布していることがわかる。この結果、吉井群の全サンプルは $D_{(1)}^2 \leq 10$ 、 $D_{(2)}^2 > 10$ の領域に、安中群の全サンプルもまた、 $D_{(2)}^2 \leq 10$ 、 $D_{(1)}^2 > 10$ の領域に分布し、両群の相互識別は完全に可能であることが示された。このことは端的には図1、2のRb—Sr分布図にも示されていた訳である。なお、国分寺中間地域出土の2点の須恵器は図3をみると、吉井領域【 $D_{(1)}^2 \leq 10$ 、 $D_{(2)}^2 > 10$ 】にも、安中領域【 $D_{(2)}^2 \leq 10$ 、 $D_{(1)}^2 > 10$ 】にも対応していないことがわかる。 $D_{(1)}^2 > 10$ 、 $D_{(2)}^2 > 10$ の領域に分布している。この領域は不明領域といわれ、両母集団には対応しない試料が分布する領域である。まさに、国分寺中間地域出土の2点の須恵器はこの領域に分布し、地元のこれらの窯群の製品ではないことを明示している。勿論、時代的にも対応しないと思われる。

図4には、地元、群馬県内の6世紀代の窯である菅ノ沢窯の須恵器のRb—Sr分布図を示す。安中領域と吉井領域のほぼ、中間領域に分布するが、この図でも、No.1、No.2の須恵器は菅ノ沢領域にも対応していない。この結果、6世紀代とみられる2点の須恵器は地元産ではない可能性が高くなった。外部地域からの搬入品と推定される。

次に、隣接地域である埼玉県内の窯群との対比の結果について述べる。埼玉県内の窯群は化学的特性からみて、いくつかのグループに分類されている^{註5}。多くの窯群に国分寺中間地域出土須恵器は対応しない。一例として、図5には末沢群との対比を示す。No.1、No.2とも対応しないことがわかる。同様にして、南比企窯群とも対応しなかった。Rb—Sr分布図上で対応しそうな窯群は八坂前窯と新開・俣埜群である。そこで、こ

これらの窯群の Rb-Sr 分布図を図 6 に示す。新開・俣埜群と八坂前群とは Rb-Sr 分布図上でも少しずれて分布しており、相互識別できる可能性はある。そこで、両者の相互識別の結果を判別分析図上に示したのが図 7 である。D₍₃₎、D₍₄₎ はそれぞれ、八坂前群、新開・俣埜群の重心からのマハラノビスの汎距離である。両群は Rb-Sr 分布図上では少し、重複する部分があったが、2 群間判別分析では完全に分離していることがわかる。そして、国分寺中間地域出土の 2 点の須恵器はこの図でも両群には対応せず、不明領域に分布していることがわかる。どうやら、No 1 と No 2 は全因子で類似しており、同じ産地の製品であるとみられる。しかし、上述の判別分析の結果から、地元、群馬県内産の製品でもなく、隣接の埼玉県内産の製品でもないことはほぼ、確実にになった。そうすると、これまでに得られている関東地域の 6 世紀代の古墳・遺跡出土須恵器の産地推定のデータより、有力な産地候補地として、静岡県の湖西群が上がってくる。そこで、湖西群と新開・俣埜群の 2 群間判別分析の結果を図 8 に示す。D₍₅₎ は湖西群の重心からのマハラノビスの汎距離である。この図でも両群は完全に分離しており、相互識別は完全に可能であることがわかる。そして、問題の No 1、No 2 の須恵器は明らかに湖西領域に分布する。K、Ca、Rb、Sr の 4 因子からみて、湖西群は産地として十分に対応した訳である。念のため、図 9 には湖西群と八坂前群との 2 群間判別分析の結果を示す。この図では湖西群のサンプルは 1 点を除いて他はすべて、 $D_{(3)}^{(2)} \leq 10$ の湖西群への所属条件を満足している。他方、八坂前群の全サンプルは $D_{(3)}^{(2)} \leq 10$ の八坂前群への所属条件を満足していることがわかる。しかし、前例とは違い、互いに相手群からの距離は十分には離れていない。このため、湖西群のサンプルの一部と八坂前群の半数近いサンプルは $D_{(3)}^{(2)} \leq 10$ 、 $D_{(5)}^{(2)} \leq 10$ の重複領域に分布し、相互識別は完全ではないことを示している。このような場合には、目安として中央に引かれた斜線を使う。この斜線は両母集団が統計学的にみて等価である場合、両群の全サンプルから等距離にある点の軌跡である。いわば、理想的境界となり得る。この境界線を境にして、湖西群と誤判別される八坂前群の試料は 19 点中の 1 点であり、逆に、八坂前群と誤判別される湖西群の試料は 62 点中の 5 点である。互いに、この程度の誤判別の確率をもって相互識別されるという訳である。そして、ここでも、No 1、No 2 の須恵器は明らかに湖西群領域に分布する。

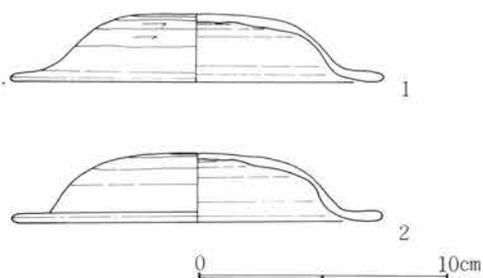
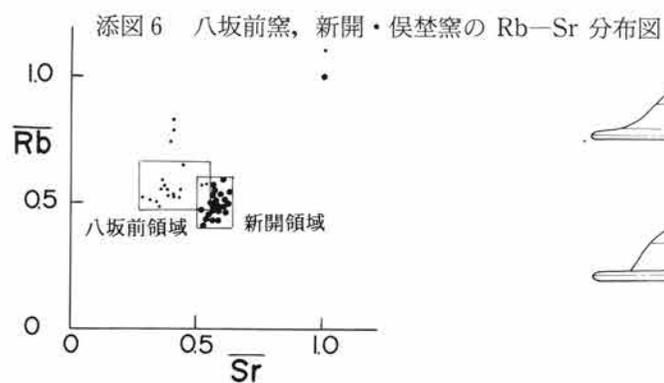
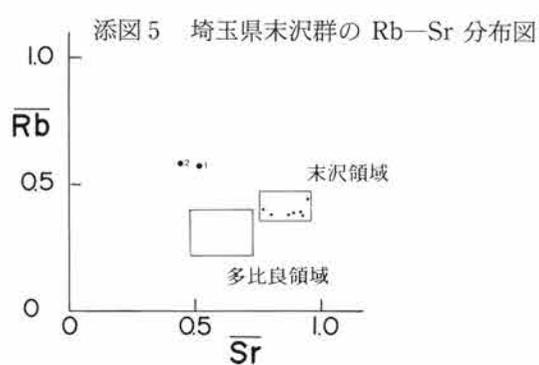
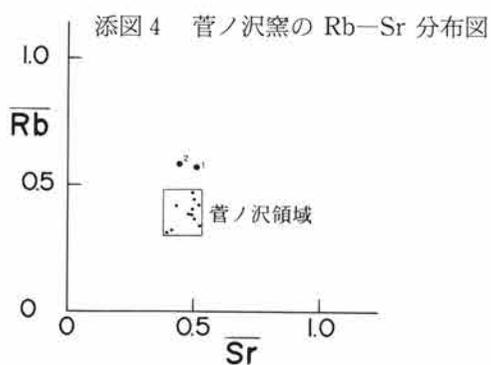
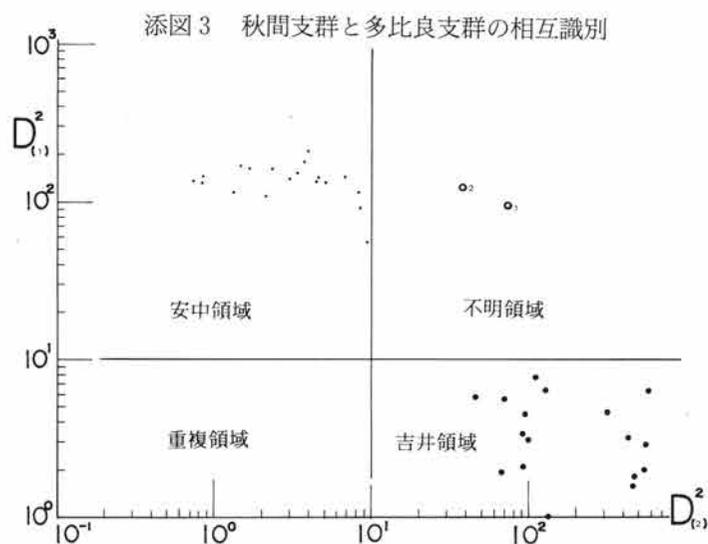
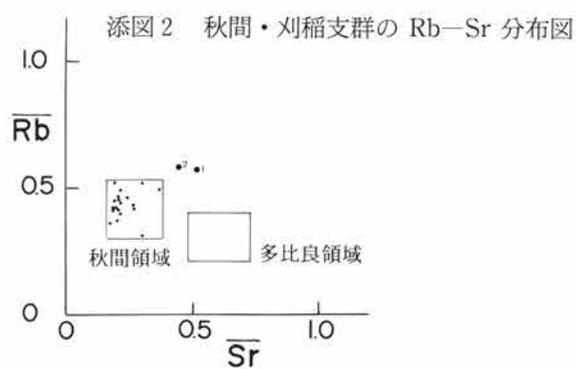
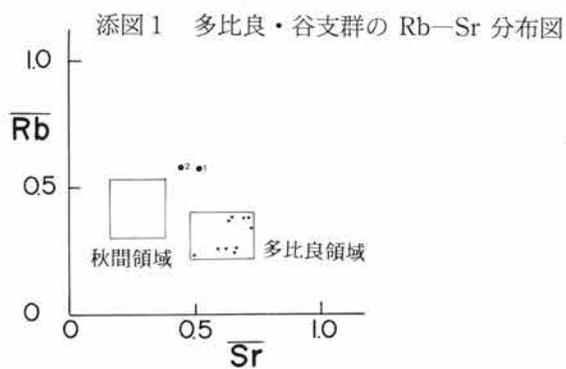
以上の結果を整理して、表 1 には No 1、No 2 の須恵器の分析値を、また、表 2 には各母集団からのマハラノビス汎距離の二乗値をまとめてある。各窯のサンプルの窯への所属条件、 $D_{(x)}^{(2)} \leq 10$ を、古墳・遺跡出土須恵器の窯 (X) への帰属条件として採用すると、 $D_{(x)}^{(2)} \leq 10$ を満足する母集団は湖西群のみである。したがって、2 点とも湖西地域からの搬入品と推定される。

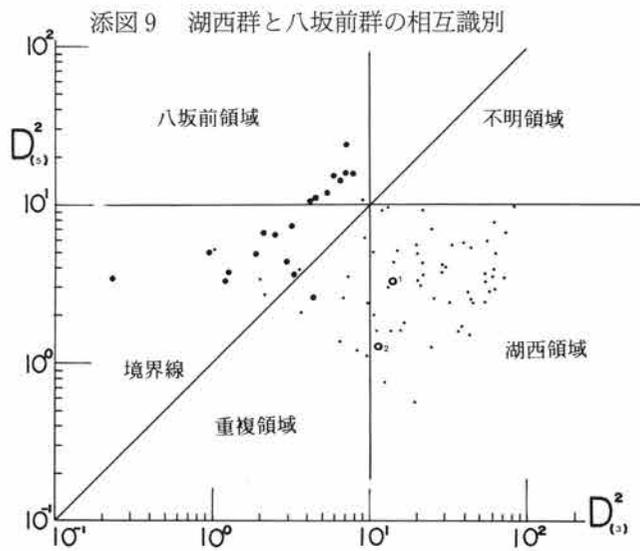
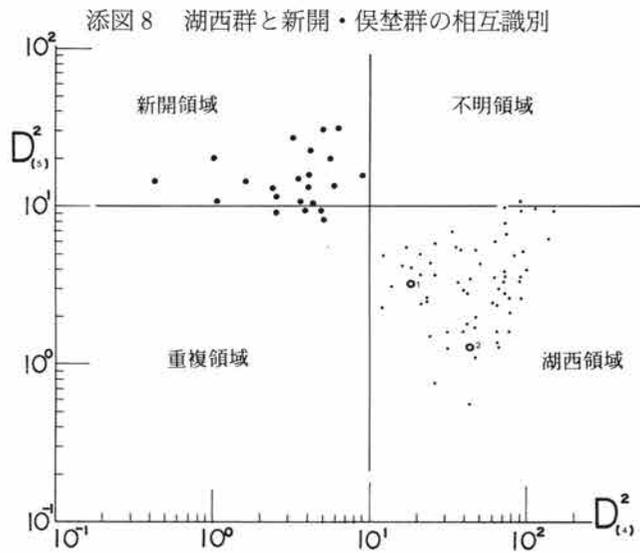
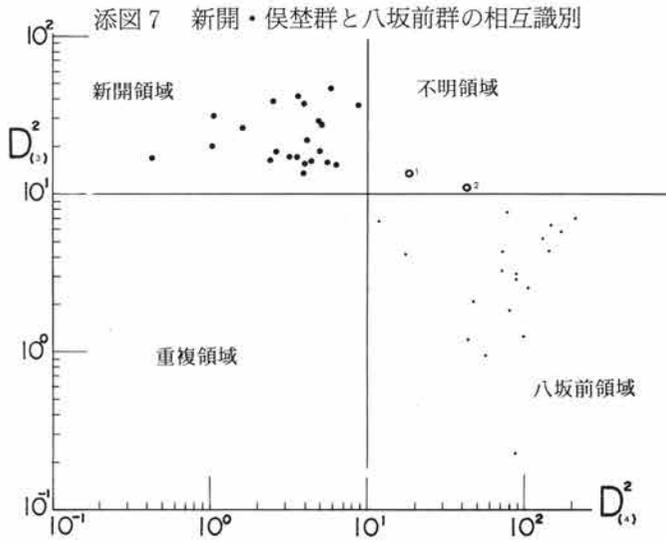
このようにして、関東地域の 6 世紀代以後の古墳・遺跡から湖西群産と推定される須恵器は数多く出土している。

4) 引用文献

註1 三辻利一ほか (1978) 須恵器焼成による化学組成への影響、奈良教育大学古文化財研究報告、7、51

註2 三辻利一 (1987) 埼玉県内の窯跡、および、遺跡出土須恵器の蛍光 X 線分析、埼玉の古代窯業調査報告書、203、埼玉県立歴史資料館

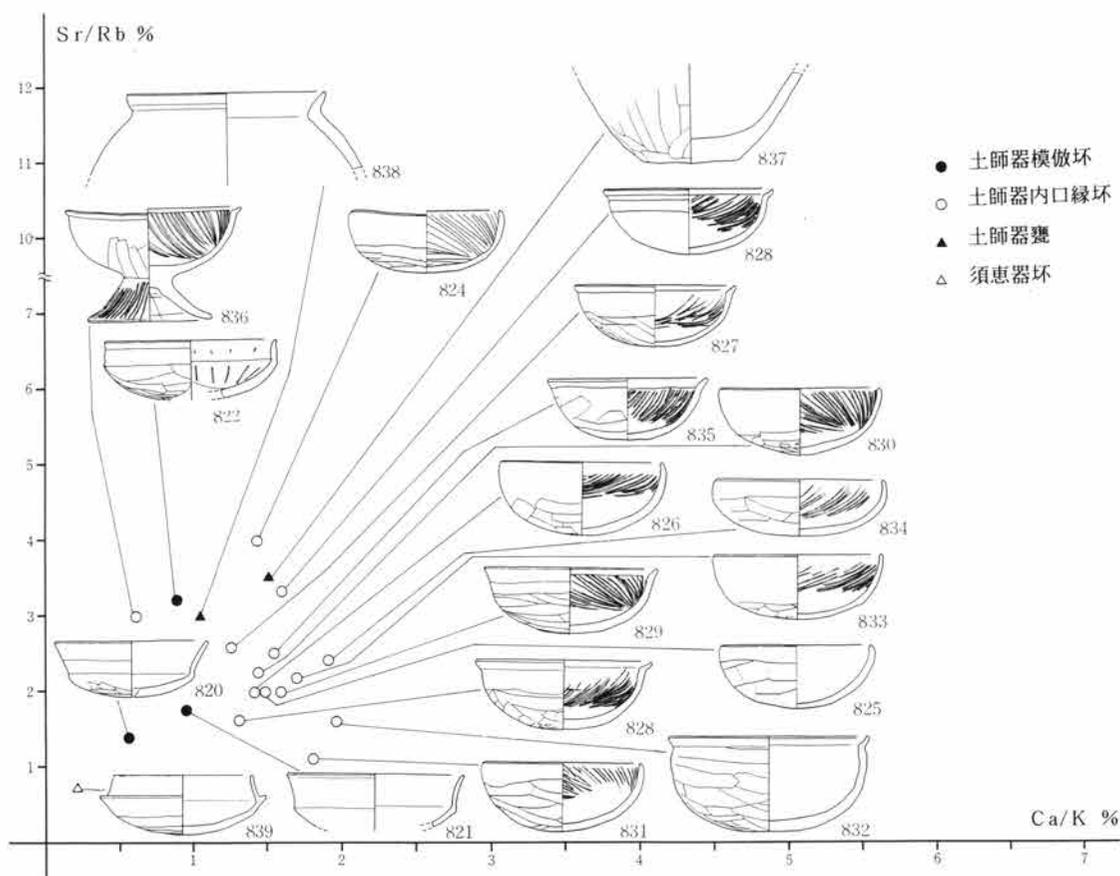




第3節 胎土分析結果の検討

第1項 胎土分析結果の検討 (1)

820～838の土師器と839の須恵器との胎土の違いは歴然としたものであるが、土師器は総体として一定のエリア内にあるという見方も可能であり、須恵器と土師器の胎土の違いほどに土師器間の胎土の違いを顕在化させる結果は得られなかった。その中であって、当遺跡で6世紀から7世紀代にかけて土師器の主体を占める胎土の820・821の2点は、5世紀代に主体となっている823や824などの内斜・内湾口縁を特徴とする坏とは、Ca/Kの比が低く若干の違いが捉えられ、肉眼観察上の違いが現れているものと思われる。また、ここではA区116号住居跡の一括遺物を主体に分析にかけたが、823など多くの資料がごく狭い範囲に集中しており、胎土の同一性も高いことが推測される。



第259図 Ca/K—Sr/Rb相関図 (1)

第2項 胎土分析結果の検討 (2)

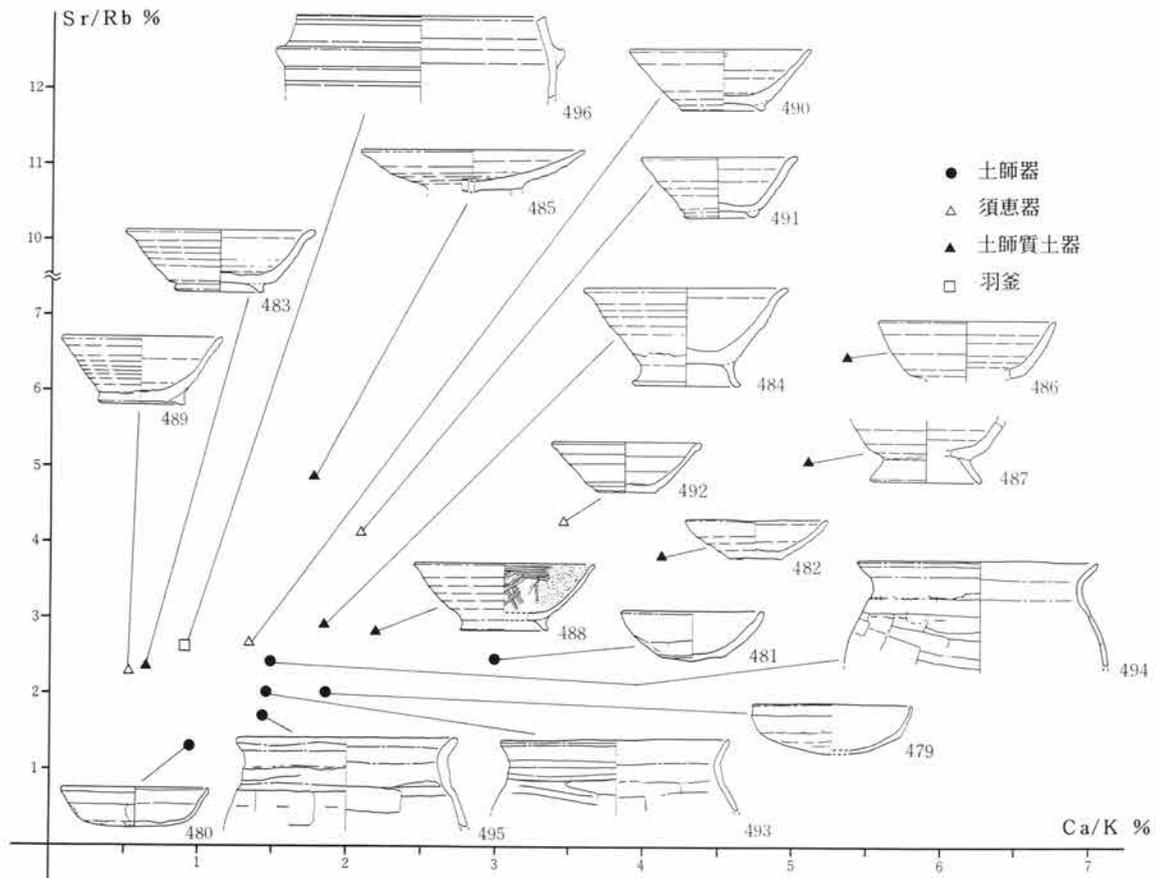
第1の視点として上げた土師器・須恵器・土師質土器の胎土の違いに関しては、漠然とした形でしか違いを捉えることはできなかった。479・480・493～495の土師器は、Sr/Rbの値が全体に低いエリアに分布しているが、484・488・490などの須恵器や土師質土器と完全に分離することは不可能である。483と484の2点の

錆は酸化焙焼成されたものであり、土師質土器の範疇で捉えられるものと理解していたが、489・490などの須恵器錆や496の羽釜とほぼ同じ値を示しており、土師質土器を考える上で示唆的である。ただ、土師質土器の典型的胎土をもつ486・487の2点の錆は、他の土器とは明らかに違ったエリアに分布しており、この2点の製品は、483・484のようなタイプの製品とは生産場所が違っているであろう。

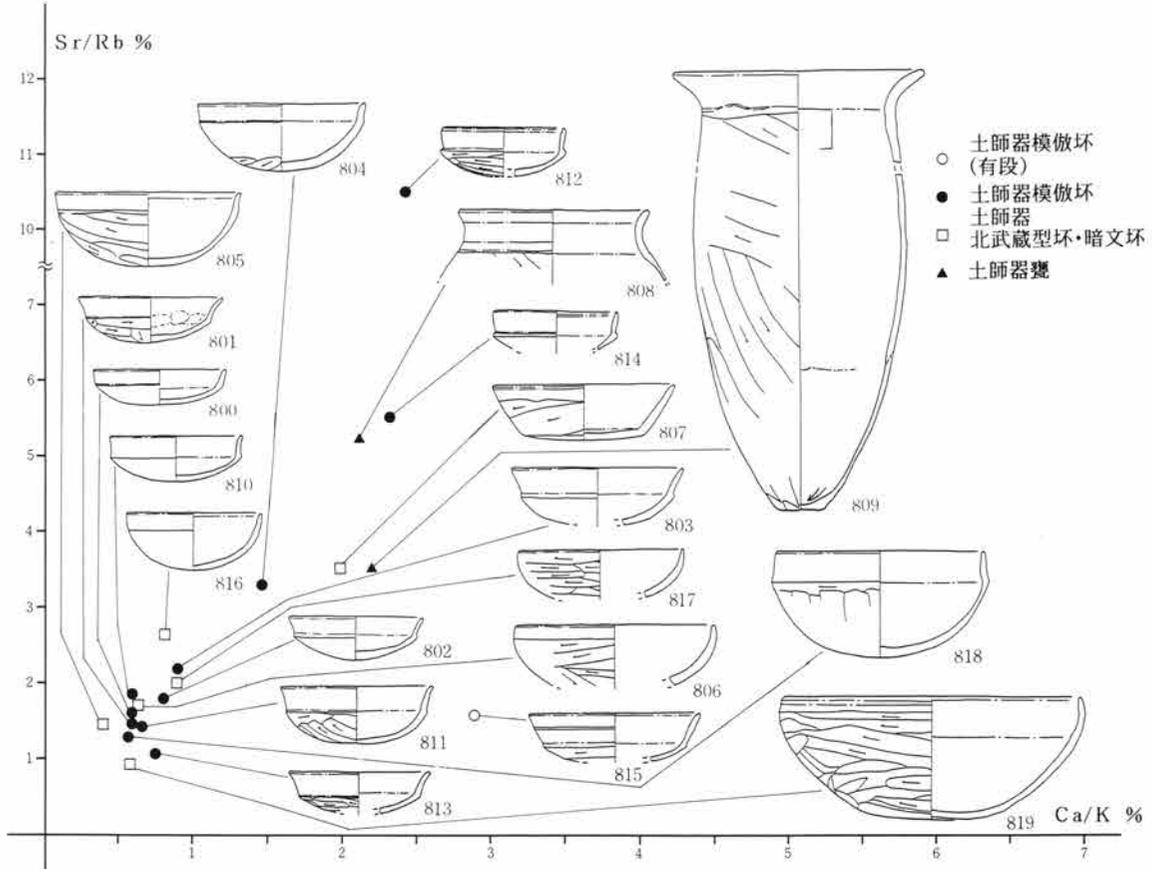
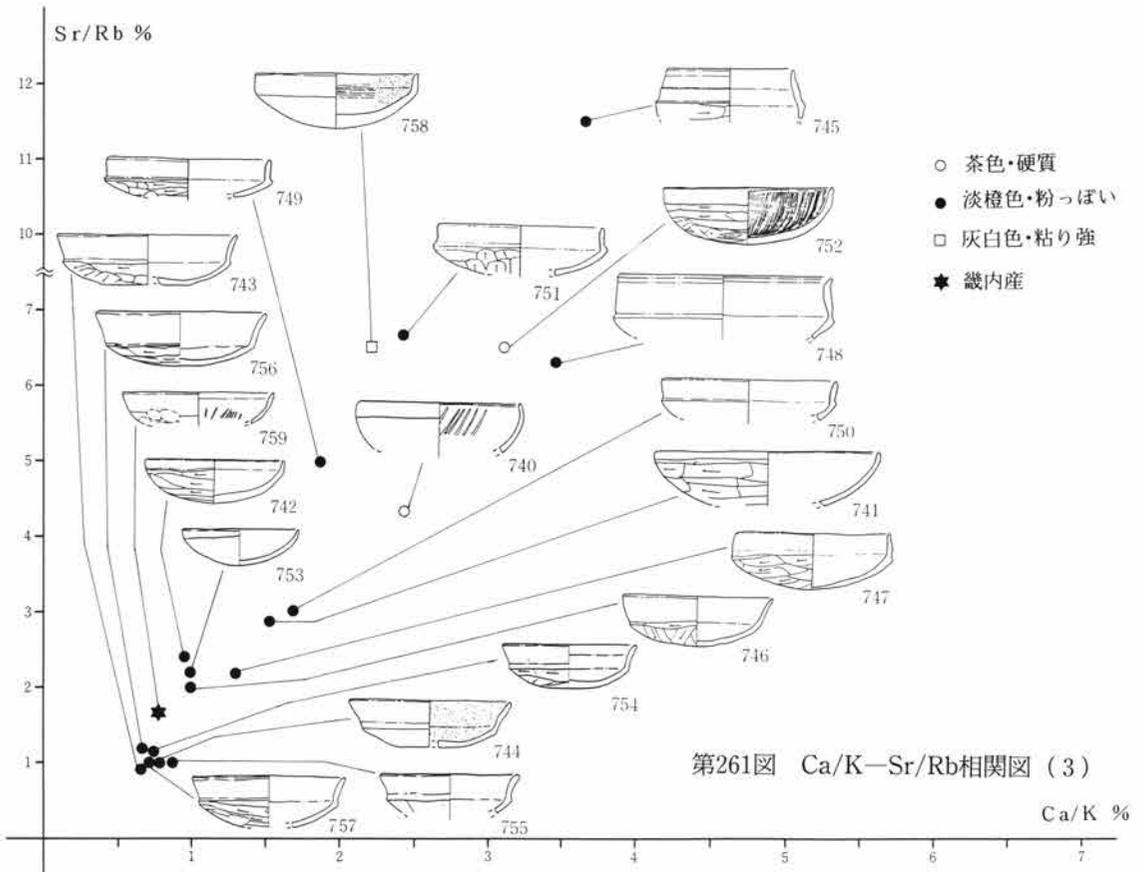
第2と第3の視点としてあげた、土師器坏に捉えた胎土の違いに関しては、757などのような夾雑物を含まない粉っぽい胎土を特徴とする模倣坏がCa/Kが2以下、Sr/Rbが3以下のエリアに集中する傾向が明確に捉えられた。757などに比べて夾雑物が目立つようになる、742・806・817などのいわゆる「北武蔵型坏」の値も先の模倣坏とほぼ同じエリア内にあることは、この時期の異なる土師器坏が同じような地域で連続的に生産されていたことを示唆するものであろう。752・758は肉眼観察でも757などとは違っていたが、分析の結果にも現れている。759は畿内産の土師器と見られるものであるが、いわゆる模倣坏の主体を占めているものと同じエリアにあり、意外な結果となった。

土師器坏の胎土については、『上野国分僧寺・尼寺中間地域(3)』の中で、大まかに3種類を捉え、それが西毛地域、東毛地域、北毛地域に対応するのではないかという漠然としたイメージを抱いていた。胎土分析の資料の選定についても考慮したつもりであったが、結果的には西毛に特徴的な胎土のものばかりを抽出してしまっており、目的を達するには至らなかった。

今後、他の元素との比較も考慮し、再考したい。



第260図 Ca/K—Sr/Rb相関図(2)



第262図 Ca/K-Sr/Rb相関図 (4)

第2章 鉄製品の分析

第1節 鉄製品の分析

第1項 鉄製品の分析にあたって

1 はじめに

上野国分僧寺・尼寺中間地域出土の鉄製品は1000余点ある。これらの鉄製品で近代以降の製品に就いては代表例等特徴的な製品を図化掲載した（第1・2分冊）。又、同書中では、鎌倉時代以降で近世迄の鉄製品は全て図化掲載した。

他方、古代の鉄製品は合計927点で、これらの全てに近い数量を第2～8分冊中に図化掲載した。

通有、古代の遺跡から出土する鉄製品の場合、特殊遺物であるが、当遺跡ではこれ程の数量があるが為に、`特殊、という感じを受けないのであるが、出土品の多くは釘・棒状であって、利器等は古代全体の中では少ない。そして、古代の住居跡約1200軒に対して、製鉄に係わる住居跡は7軒と少なかった。

出土鉄製品の多くは、釘等であることから、やはり国分二寺との係わりを考慮せざるを得ないが、国分二寺での鉄製品の実態が不明な現状では、量比での対照もかなわない。

今次の鉄製品の分析は、上述の状況から、考古学的検討は後年に託すとして、主眼を理科学分析とすることにした。理科学分析は、出土した製品の組成等を分析するが、分析にあたっては以下の要件で実施した。

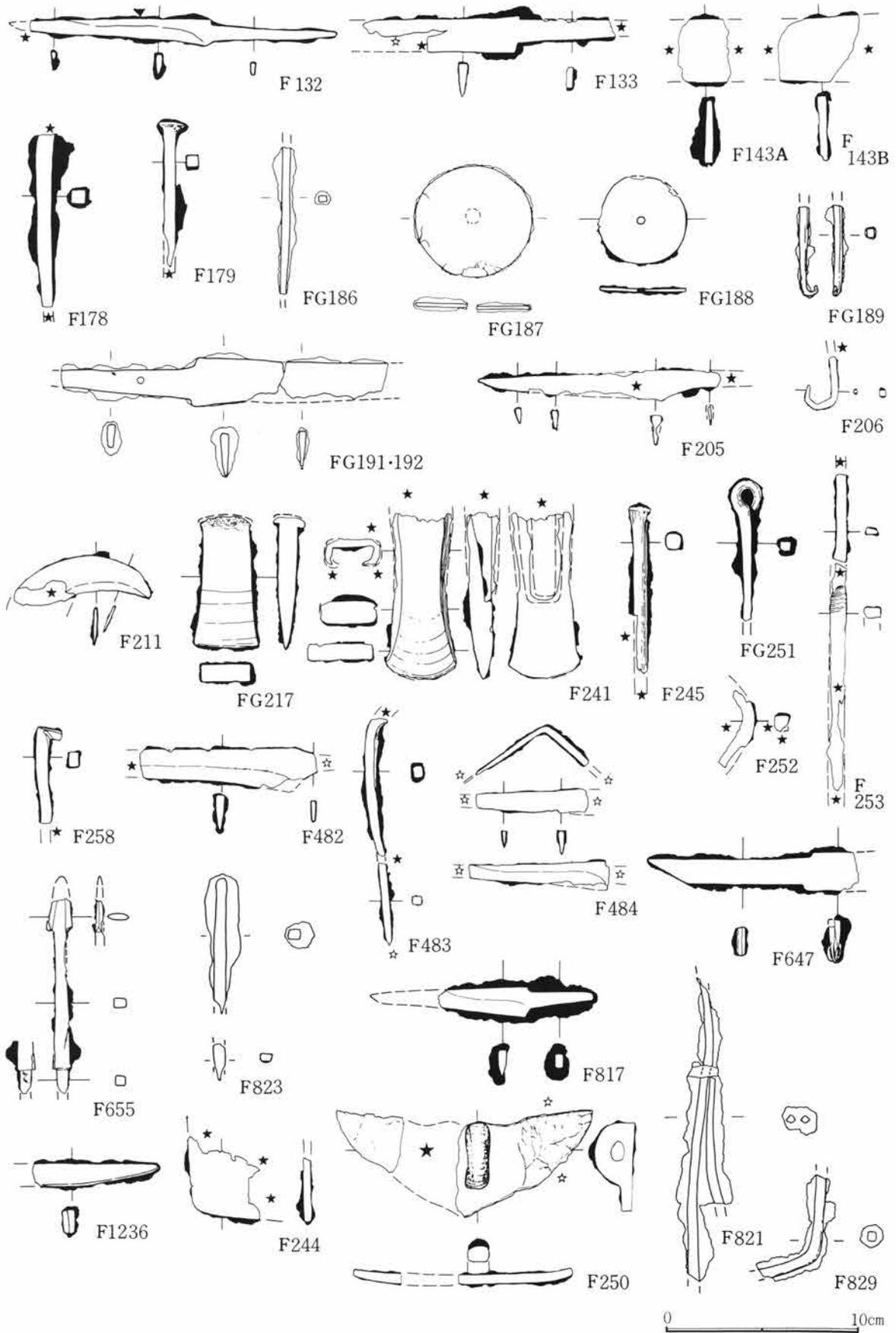
- ①小鍛冶遺構出土の製鉄。 ②同鉄滓。 ③小鍛冶遺構と同時期で、近接する住居跡出土の鉄製品
- ④7世紀～11世紀に至る各世紀毎の住居跡出土の鉄製品。 ⑤整理所見で铸铁と考えられた製品は理科学的に铸铁か。

これらの要件は、小鍛冶遺構出土の鉄製品と、同時期の住居跡から出土した鉄製品の分析結果の対比により、近接する住居跡から出土した鉄製品は、小鍛冶遺構で製作された可能性の可否を検討したかった点と、各時期の製品を分析することにより、時期差と鉄製品の組成差の有無に就いて検討する点での要件であり、理科学分析を実施する目的である。

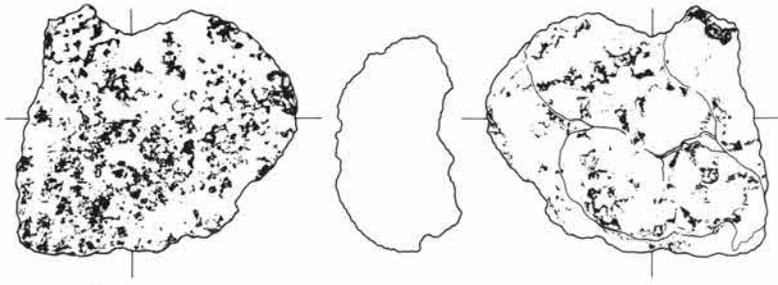
尚、理科学分析を実施するに就いては、従前より東北地方で数多くの分析実績のある岩手県立博物館に依頼した。この岩手県立博物館で実施している鉄製品の分析実績結果は、古代東山道の中間的地点でもある上野国と、陸奥国との古代交通路としての両者相互間の対比が可能であり、単なる理科学分析で終わるのではなく、理科学分析結果を歴史学の更なる検討材料としての位置付けが可能であろうと考えたことによる。

2. 試料の選択

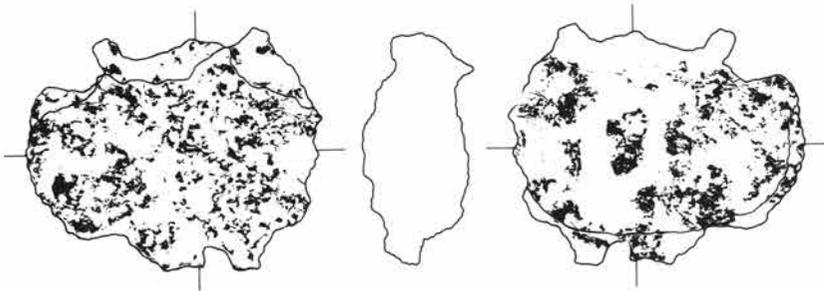
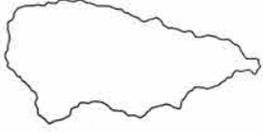
試料の選択にあたっては、上述の要件に従い、以下の第13・14表に一覧し、第263～266図に実測図を再録し、併せて、調査区内で鉄製品を出土した遺跡の分布図と、未掲載であったA・B区（第5冊）及びI・J区の鉄製品集成図と、第4分冊で掲載した集成図鉄製品の一覧化の便を計り（第267～273図）再掲載した。



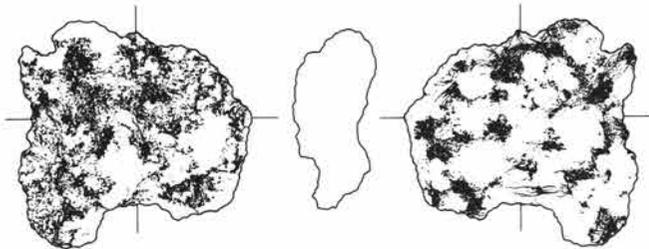
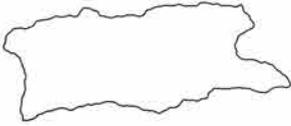
第263図 鉄製品分析供試料実測図(1)



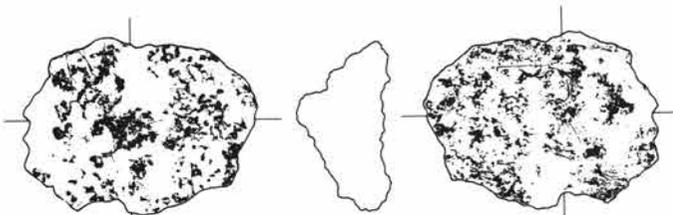
F1238



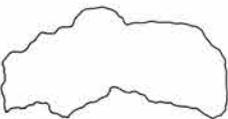
F1239



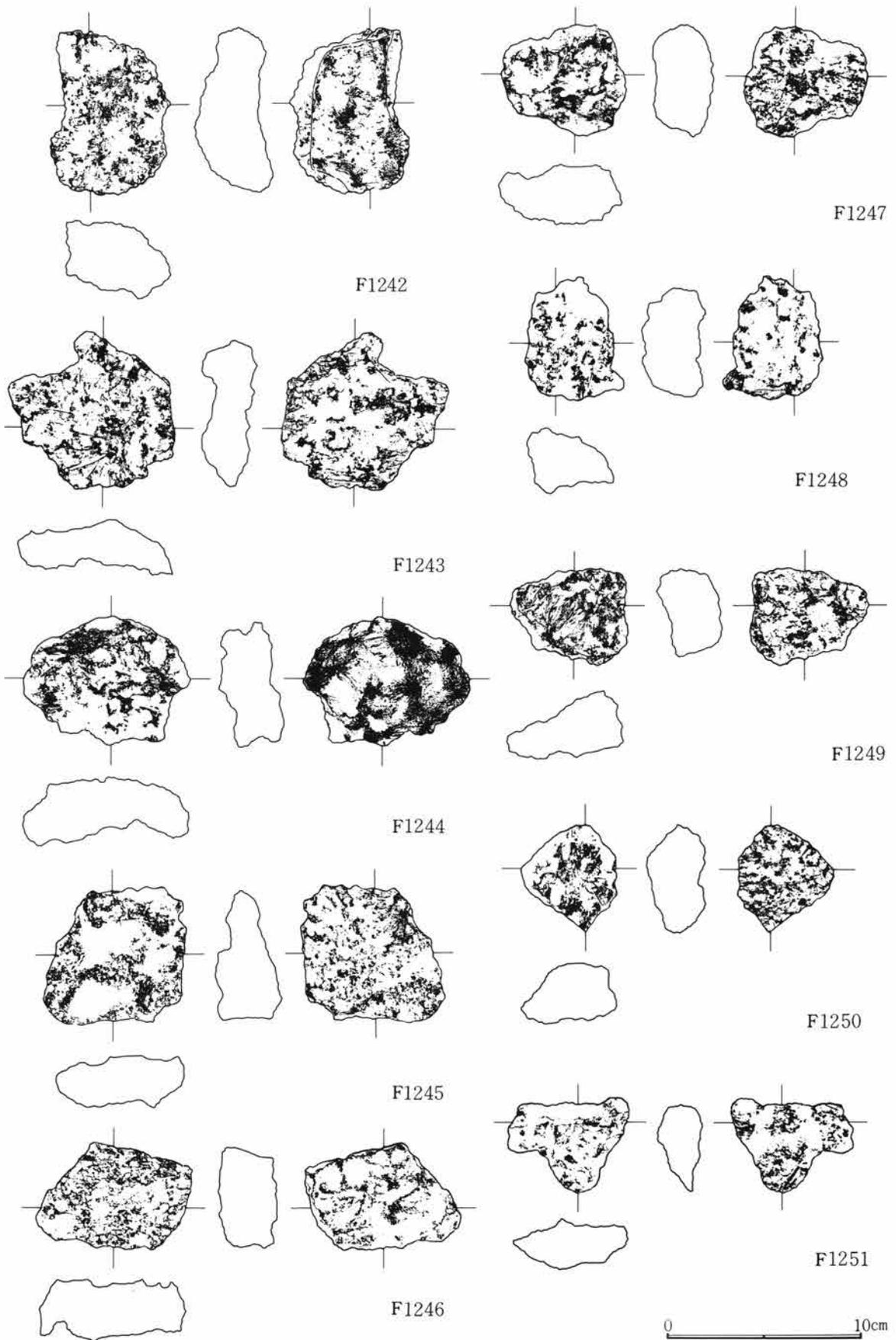
F1240



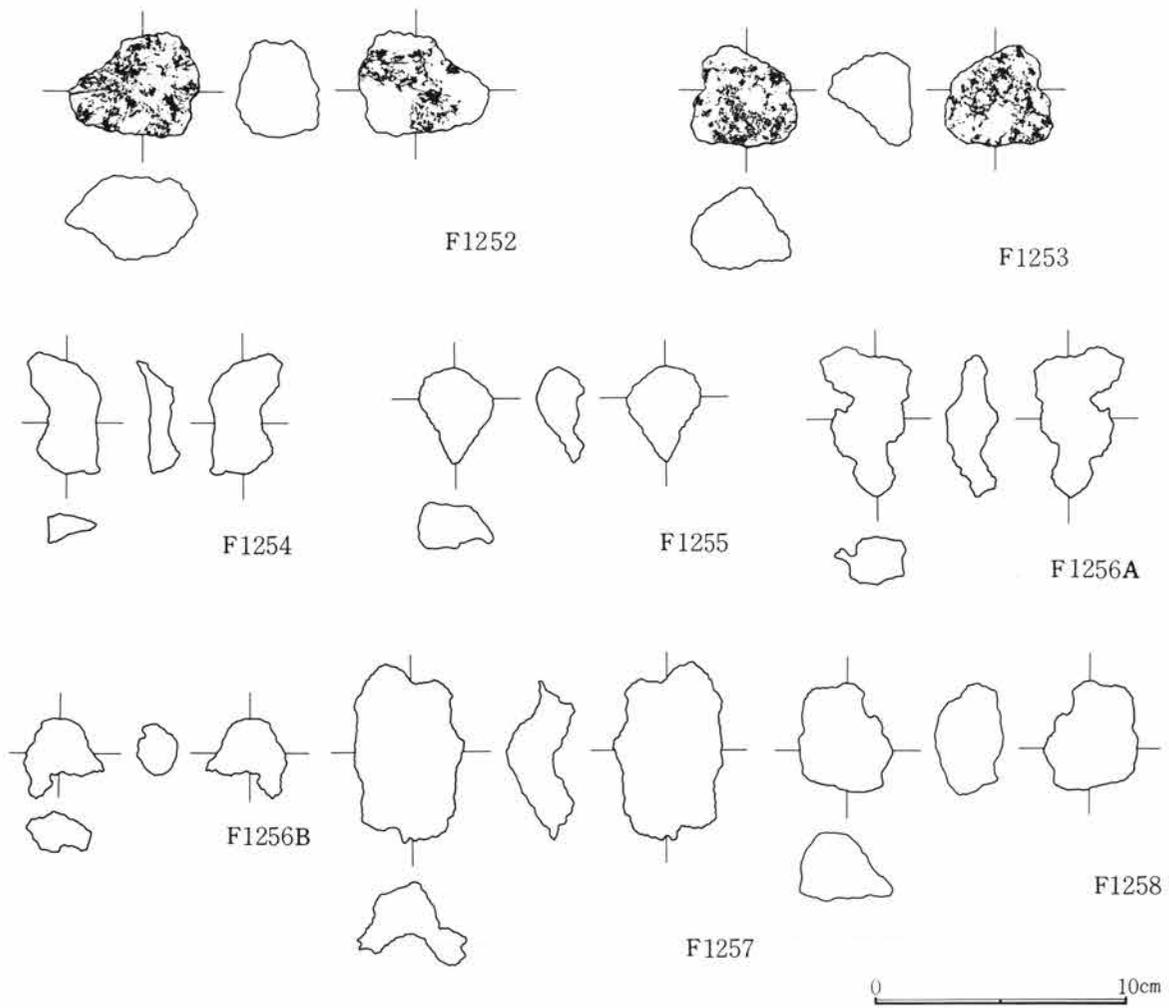
F1241



第264図 鉄製品分析供試料実測図(2)



第265図 鉄製品分析供試料実測図 (3)

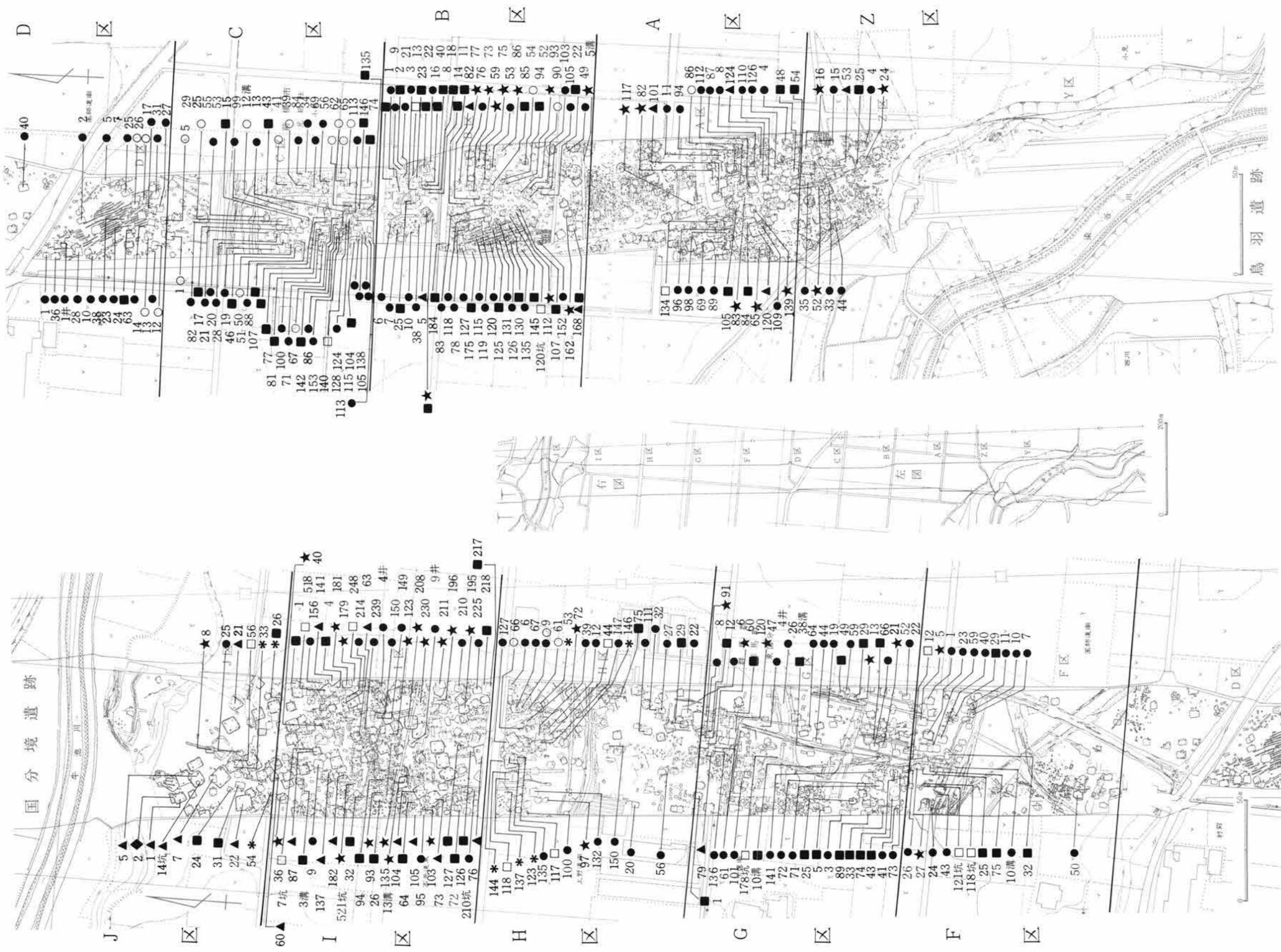


第266図 鉄製品分析供試料実測図(4)

第2章 鉄製品の分析

第13表 鉄器分析リスト一覧(1)

分析No.	Fe No.	器種	出土地	時期	摘要
	132	刀子	B区1号住居跡	9C中～10C前	前出土住居跡の性格は小鍛冶。先部の欠損は、調査後の欠損。
	133	刀子	B区1号住居跡	9C中～10C前	出土住居跡の性格は小鍛冶。刃部中央から鋒にかけての欠損部には、調査以前での欠損が認められる。
	143A	鉄片	B区3号住居跡	9C末～10C初	比較的厚みのある鉄片。図中の両端は、調査後の欠損。
	143B	鉄片	B区3号住居跡	9C末～10C初	143Aに同様。
	178	釘?	B区22号住居跡	9C中～10C初	釘とすれば大きい類例は少数ある。断面正方形を呈する。両端側は調査後の欠損であるが、欠損量は著しくないと考えられる。
	179	釘	B区22号住居跡	9C中～10C初	頭部の正方形の作りは少なく、通有例の釘とは使用場所が異なることが考慮される。断面正方形を呈する。先端側の欠損は調査後の欠損。全長の推定は困難。
	205	刀子	B区54号住居跡	7C末～8C前	欠損部全体が調査後の欠損。全体に研滅しているが姿はよく残している。
	206	釘?	B区59号住居跡	8C前～8C中	先端部が弧を描く様に屈曲している。上部は調査後の欠損。通有の釘とは異なると思われる。
	211	鎌	B区78号住居跡	9C中	出土住居跡の性格は小鍛冶。左使用の鎌で、類例は本品のみ。作りは小形で重ねは薄い。
	241	斧(有袋)	B区118号住居跡	10C前	小形品。全体に調査後の錆化が進行し先端側は欠損している。刃部は始刃で基部から強く開く。
	244	鉄片	B区118号住居跡	10C前	全体に調査後の錆化が進行し、欠損部は調査後の欠損。残存部には110度程に開く角を備える。利器とは考え難い。
	245	釘	B区118号住居跡	10C前	先端側は調査後の欠損。頭部の作り出しは正方形を呈し179同様に類例は少ない。全長の推定は困難。
	250	内耳鍋?	B区120号住居跡	10C(前?)	右端側に罅割れ状の錆化が認められる事から、鉄質は铸铁と考えられる。
	252	釘?	B区120号住居跡	10C(前?)	全体に錆化の進行が著しい。形状は約90度に屈曲するかの状態で、断面正方形を呈すると思われる。
	253	棒状	B区120号住居跡	10C(前?)	全体に調査後の錆化により欠損が著しい。長く残存するもので図上々端側には、沓巻き状の痕跡が認められる。器種は、沓巻き状の痕跡の残存から、利器としての可能性も考慮される。
	258	釘	B区125号住居跡	8C後	頭部は叩き出し。先端側は調査後の欠損。全長の推定は不可能。
	1236	刀子(茎)	B区145号住居跡	9C後(以前)	残存部は茎から刃関部にかけての部分出があるが、刀身側は調査後の欠損である。
	482	刀子	C区74号住居跡	9C前	切先側は調査後の欠損であるが、茎側は調査以前の欠損。刃部の研ぎ減りは顕著であり、残存部の姿からは、本品は大刀子と判断される。
	483	釘	C区74号住居跡	9C前	頭部先端及び中央先端よりは調査後の欠損。頭部は叩き出し、断面は矩形を呈する。
	484	刀子	C区74号住居跡	9C前	鋒及び茎は調査以前の欠損。刀身は、本品廃棄時以前に約110度程に折り曲げられている。
	G186	釘?	G区21号住居跡	9C前	両端は調査後の欠損。全体形状は、先端側に向い先細り状の点から釘と思われる。
	G187	紡錘車	G区21号住居跡	9C前	軸部は調査以前の欠損。規模は、径6cmでほぼ天平尺2寸に相当する。
	G188	紡錘車	G区21号住居跡	9C前	部分的に調査後の欠損が認められる。軸部は調査以前の欠損。径4.6cm程は天平尺1寸5分に相当する。
	G189	釘	G区21号住居跡	9C前	頭部側の欠損は調査以前。先端側は「U」字状に曲がっている。
	G191	小刀	G区21号住居跡	9C前	茎尻・刃部は調査後の欠損。平棟平造りで両関を揃え、茎の関寄りに目釘孔を施す。刃部では、関部よりやや棟側に、研滅によると考えられる鋸筋状の甘い稜が認められる。
	G217	鑿	G区62号住居跡	9C後?	出土住居跡の性格は小鍛冶。頭部は調査後の欠損。表裏面の中位程には、刃部の鋸筋が認められる。頭部は使用に伴う「めくれ」が生じている。
	G251	金具	G区62号住居跡	9C後?	先端側の欠損は調査以前。頭部は、環状に整形されている。断面は、方形を呈する。
	640	小刀乃至	H区123号住居跡	7C前	鋒側は調査後の欠損。小刀とすれば平棟乃至丸棟で、平造りというより切刃造りと考えられる。但し、刃は佩裏側になる。茎幅はほぼ一定であり、茎尻は枯れた鋒の鱗鋒に近い形状を呈する。工具の場合非常に特殊な工具と考えられる。
	655	鎌	H区146号住居跡	7C前	鋒・茎は調査後の欠損。型式は、有茎平根三角篋被型式である。茎の篋被寄りに沓巻の一部が残存する。
	817	刀子	J区5号住居跡		鋒側は調査後の欠損。全体に錆化が顕著であるが、錆化の状況からかなり研滅った状態と考えられる。

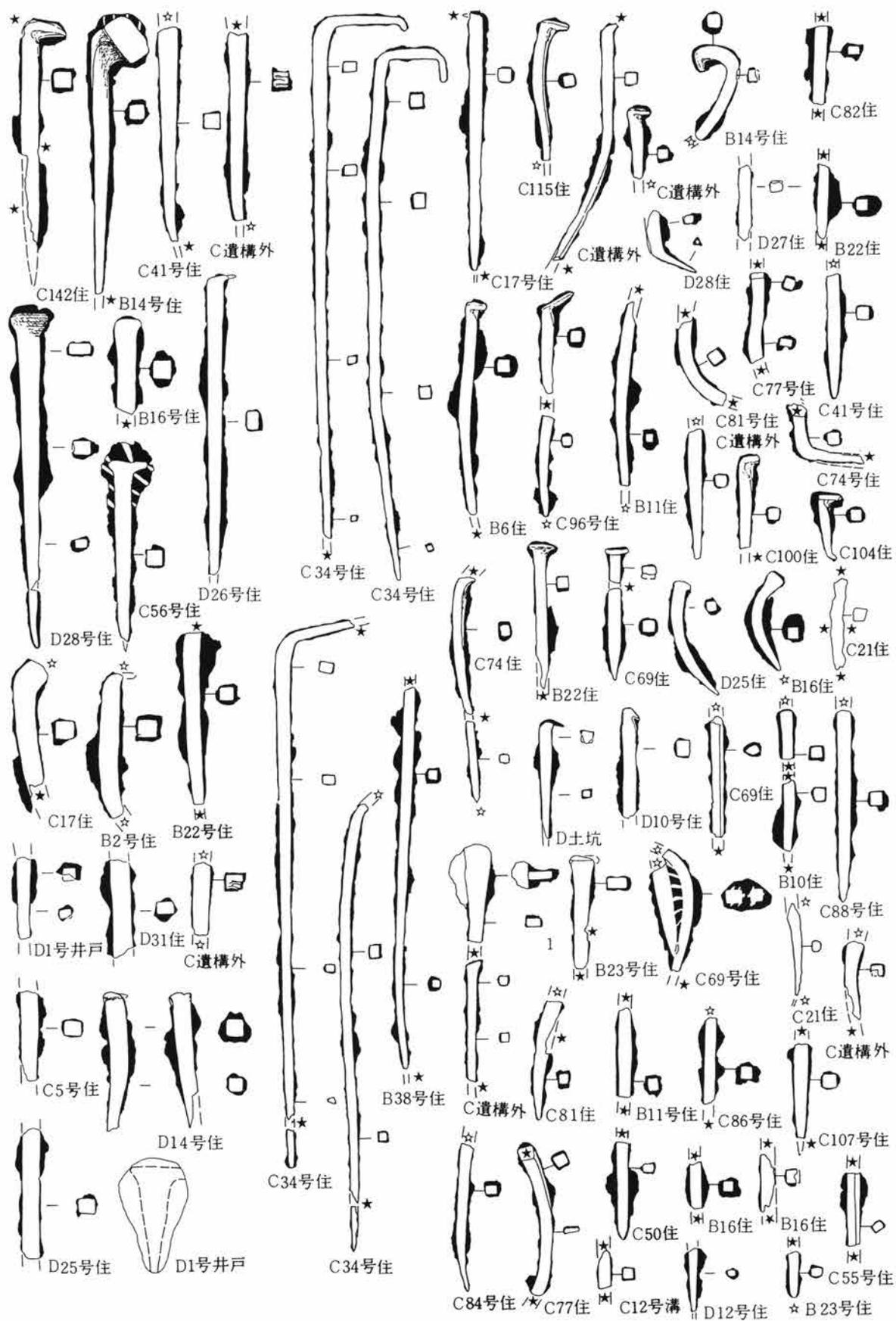


- ◆ 5世紀
- 9世紀
- * 6世紀
- 10世紀
- ▲ 7世紀
- 11世紀
- ★ 8世紀
- 不詳

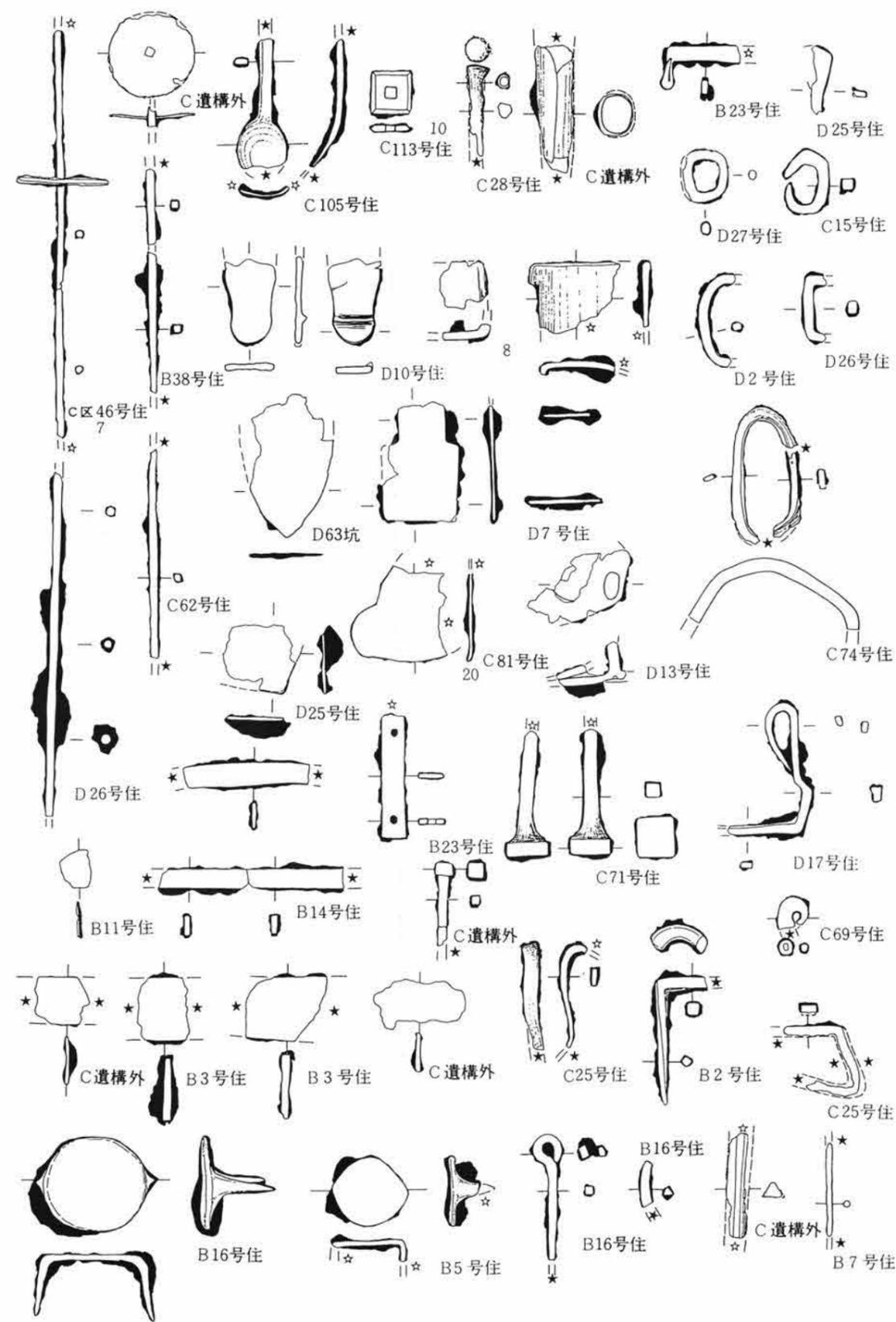
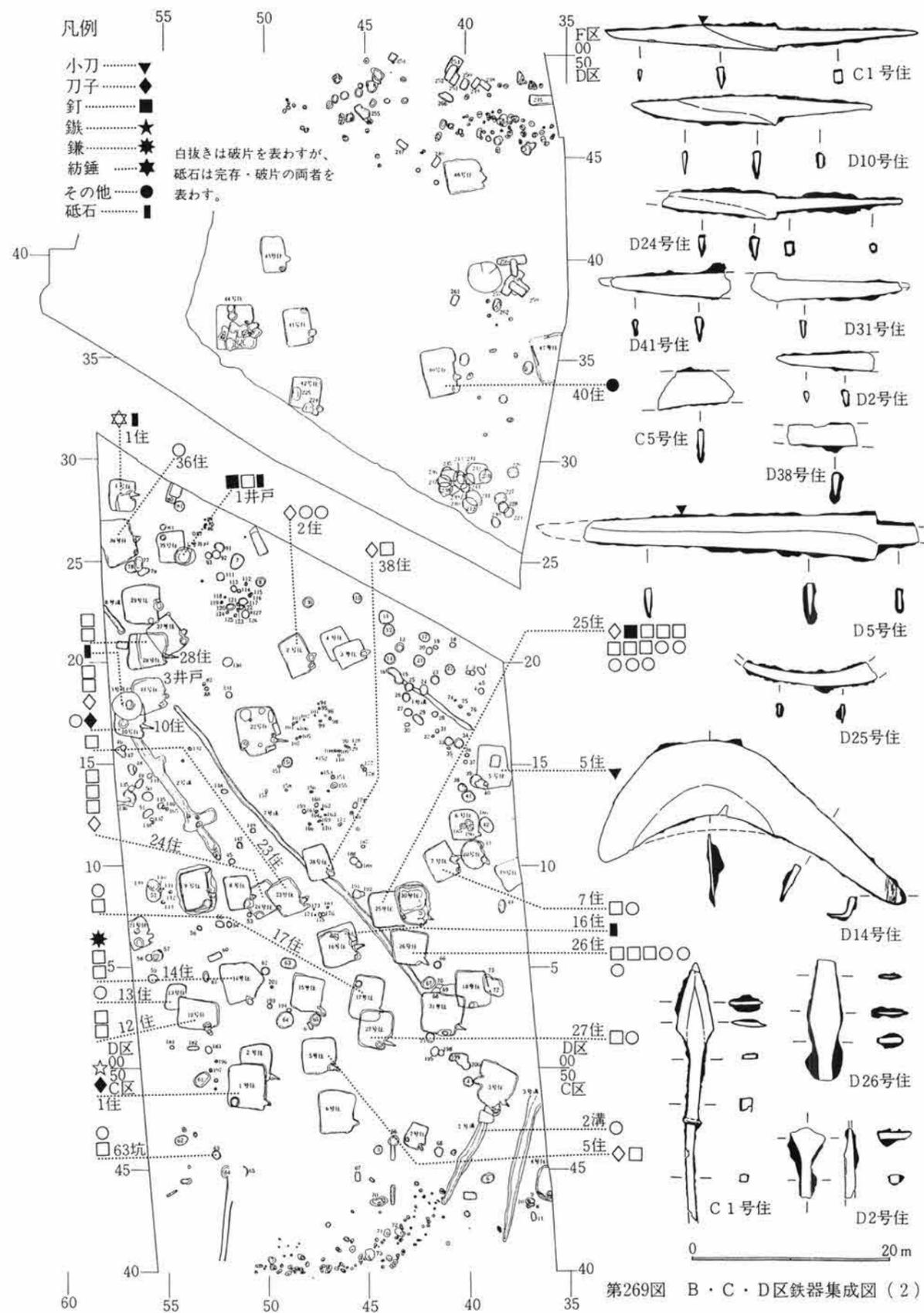
第267図 調査区内出土鉄製品分布図

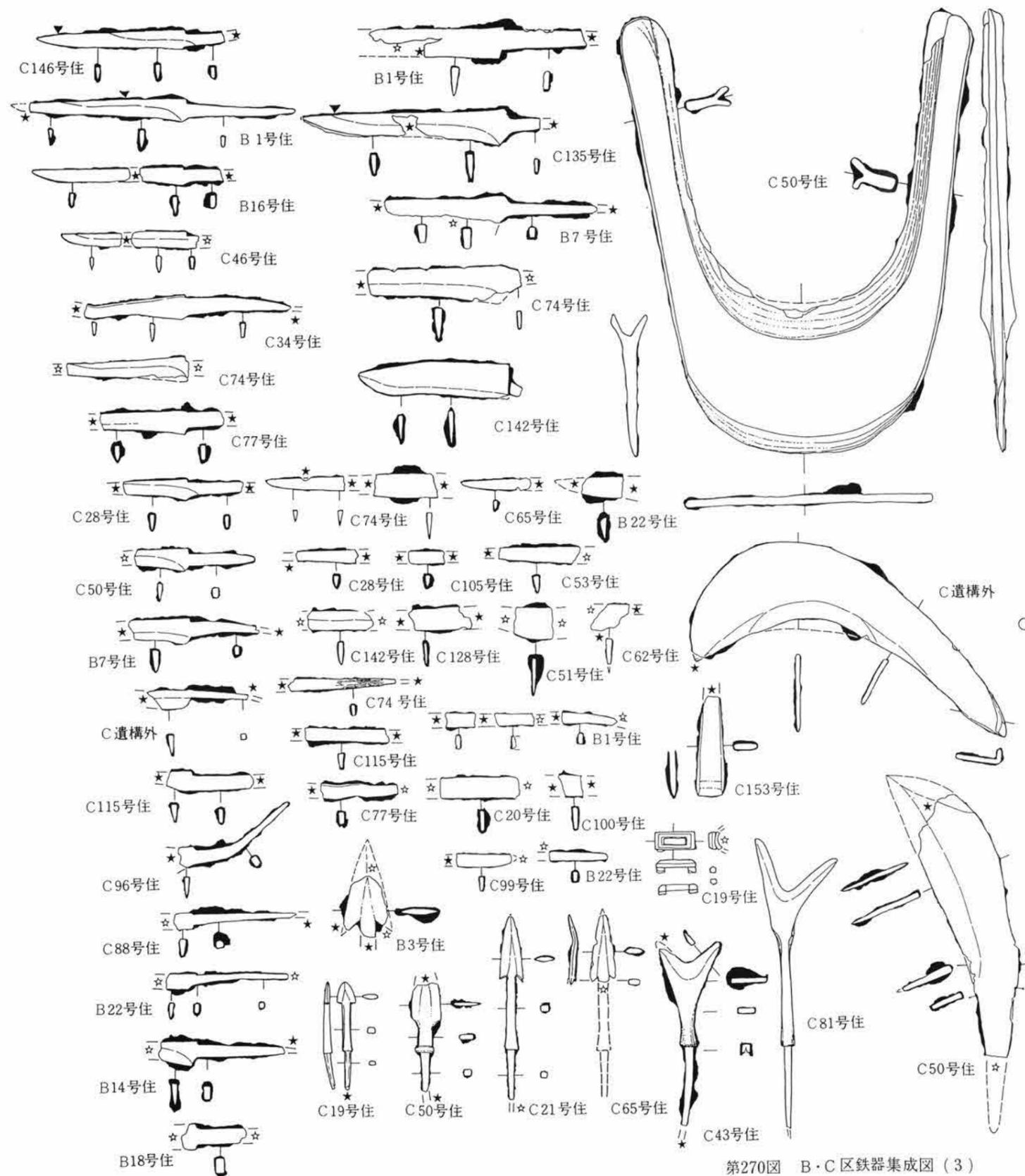
第14表 鉄器分析リスト一覧(2)

分析No	Fe No	器種	出土地	時期	摘要
	821	紡錘車	J区21号住居跡		棒状製品が錆化により融着しているが、軸棒の上端側と考えられる。下端側は調査後の欠損で、上端側は調査以前の欠損。紡輪部も調査後の欠損。
	823	釘	J区22号住居跡		全体に錆化が顕著。中位・先端側は調査後の欠損。頭部側の形状は不分明。断面は方形状を呈する。
	829	棒状製品	J区33号住居跡		両端は調査後の欠損。形状は110度程に屈曲した状態。断面は方形状を呈する。
	1238	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	積層塊形鉄滓
	1239	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	積層塊形鉄滓
	1240	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	積層塊形鉄滓
	1241	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	積層塊形鉄滓
	1242	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	積層塊形鉄滓。出土住居は小鍛冶
	1243	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	積層塊形鉄滓。出土住居は小鍛冶
	1244	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	積層塊形鉄滓。出土住居は小鍛冶
	1245	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	積層塊形鉄滓。出土住居は小鍛冶
	1246	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	鉄滓として扱っている種の中では比重が重い。出土住居は小鍛冶
	1247	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	鉄滓として扱っている種の中では比重が重い。出土住居は小鍛冶
	1248	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	鉄滓として扱っている種の中では比重が重い。出土住居は小鍛冶
	1249	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	鉄滓として扱っている種の中では比重が重い。出土住居は小鍛冶
	1250	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	鉄滓として扱っている種の中では比重が重い。出土住居は小鍛冶
	1251	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	鉄滓として扱っている種の中では比重が重い。出土住居は小鍛冶
	1252	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	鉄滓として扱っている種の中では比重が重い。出土住居は小鍛冶
	1253	鉄滓	B区78号住居跡	9 C中	鉄滓として扱っている種の中では比重が重い。出土住居は小鍛冶
	1254	鉄滓	G区62号住居跡	9 C後?	出土住居は小鍛冶
	1255	鉄滓	G区62号住居跡	9 C後?	出土住居は小鍛冶
	1256A	鉄滓	G区62号住居跡	9 C後?	出土住居は小鍛冶
	1256B	鉄滓	G区62号住居跡	9 C後?	出土住居は小鍛冶
	1257	鉄滓	G区62号住居跡	9 C後?	出土住居は小鍛冶
	1258	鉄滓	G区62号住居跡	9 C後?	出土住居は小鍛冶

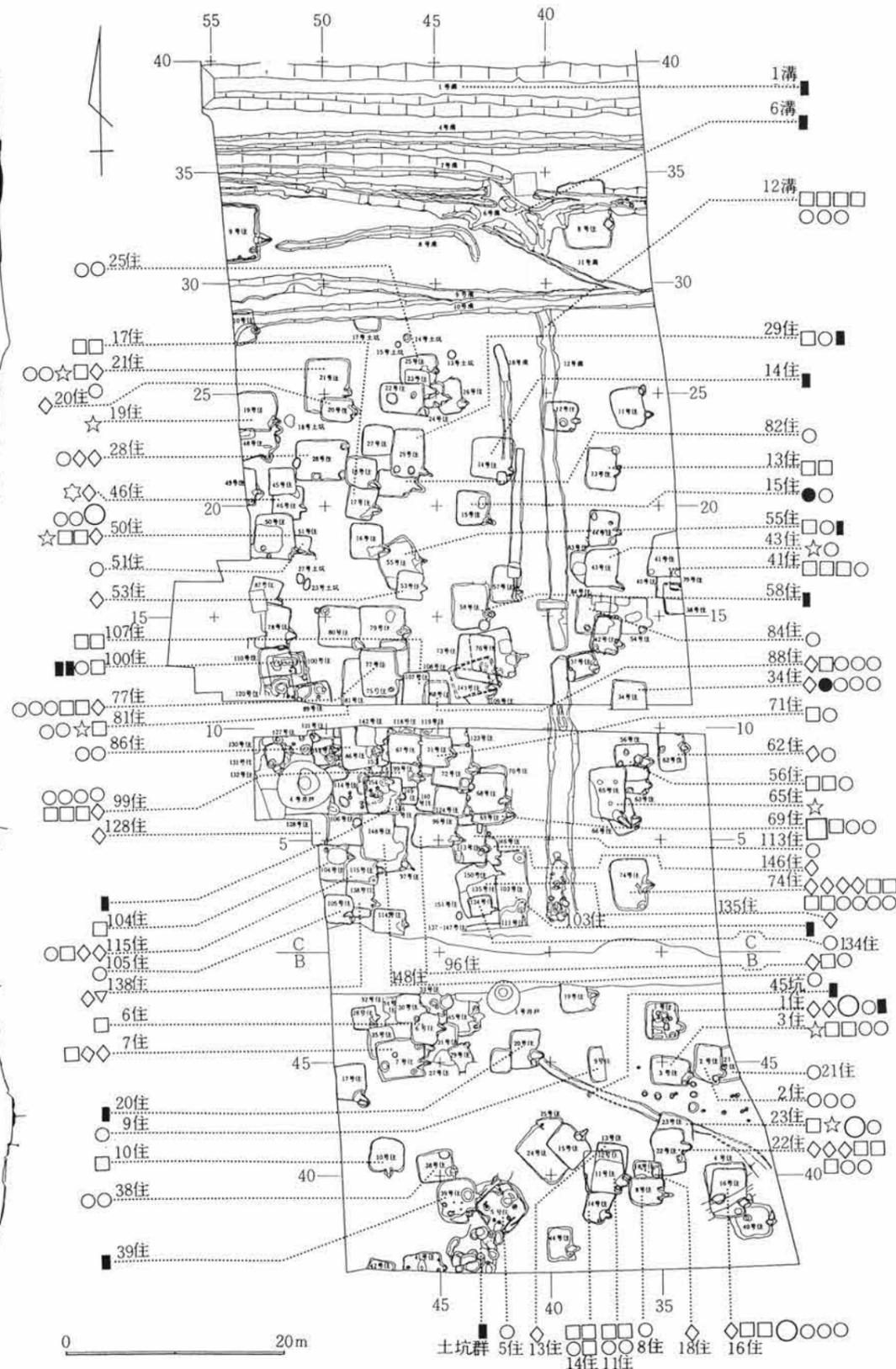


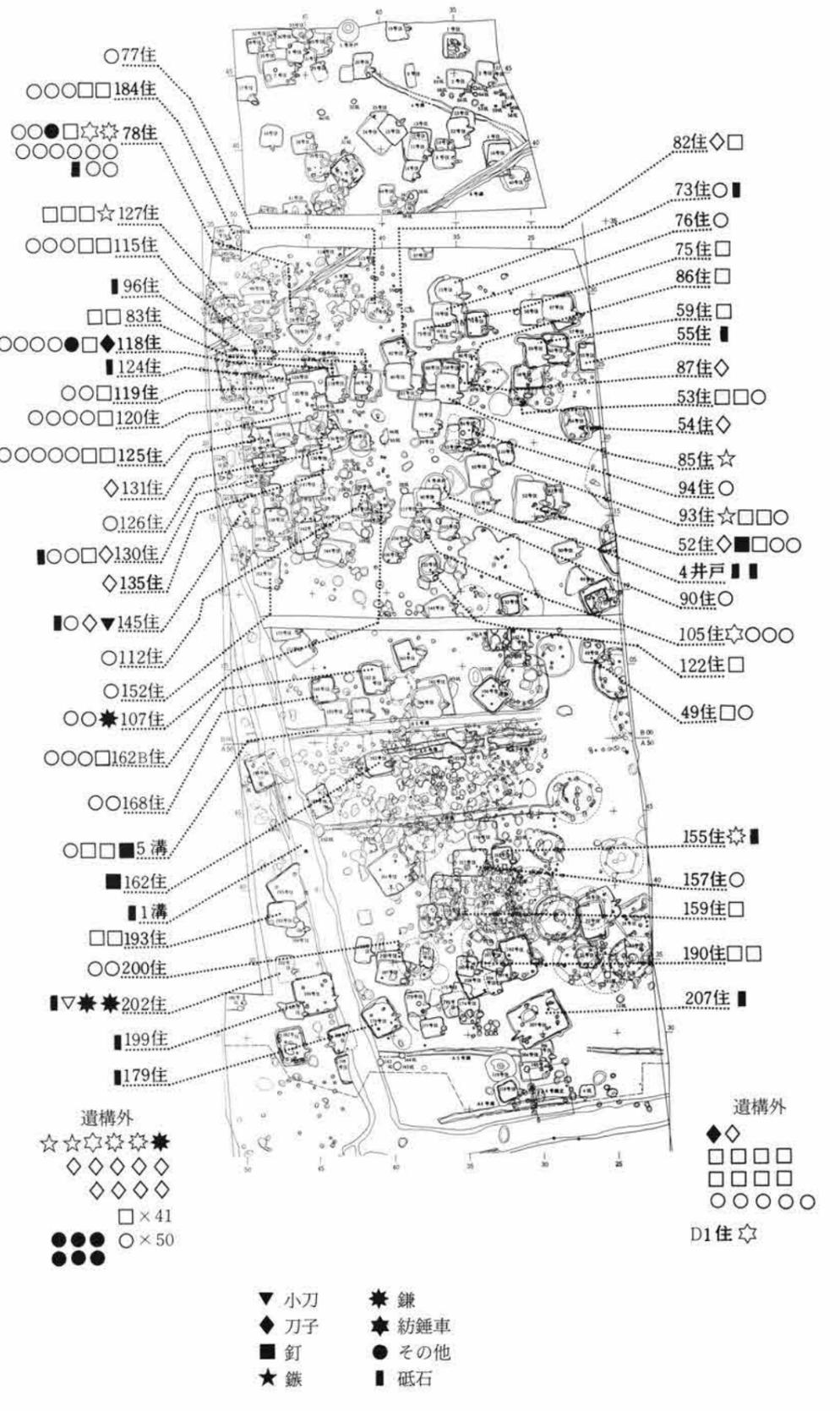
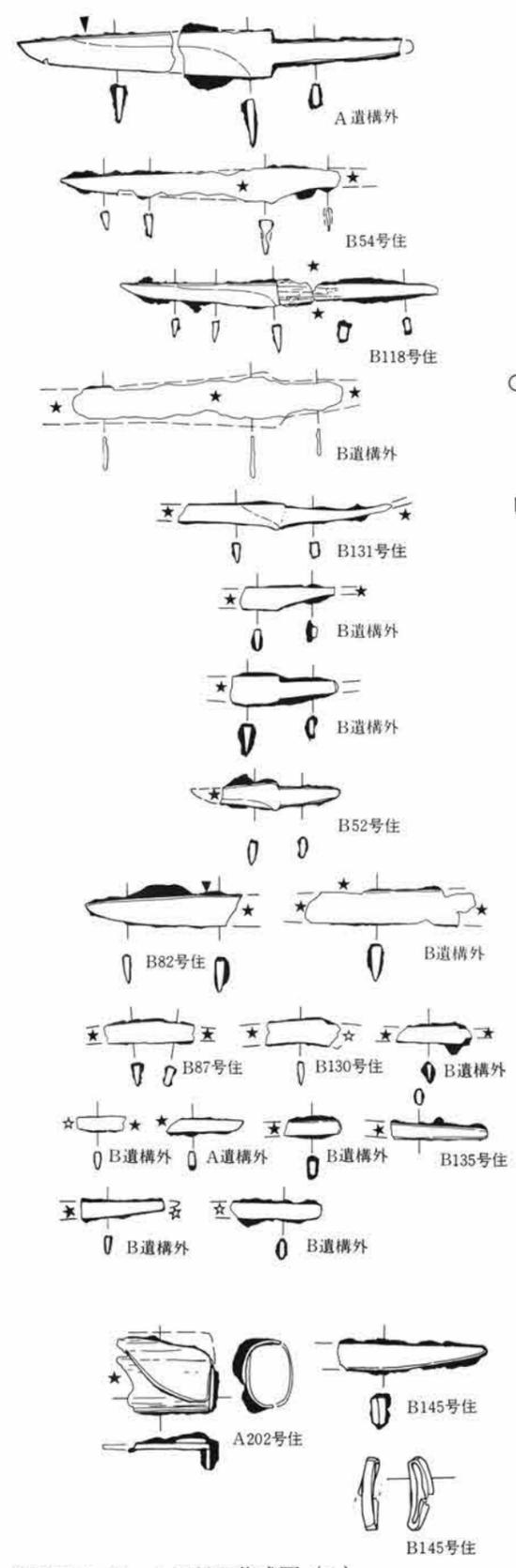
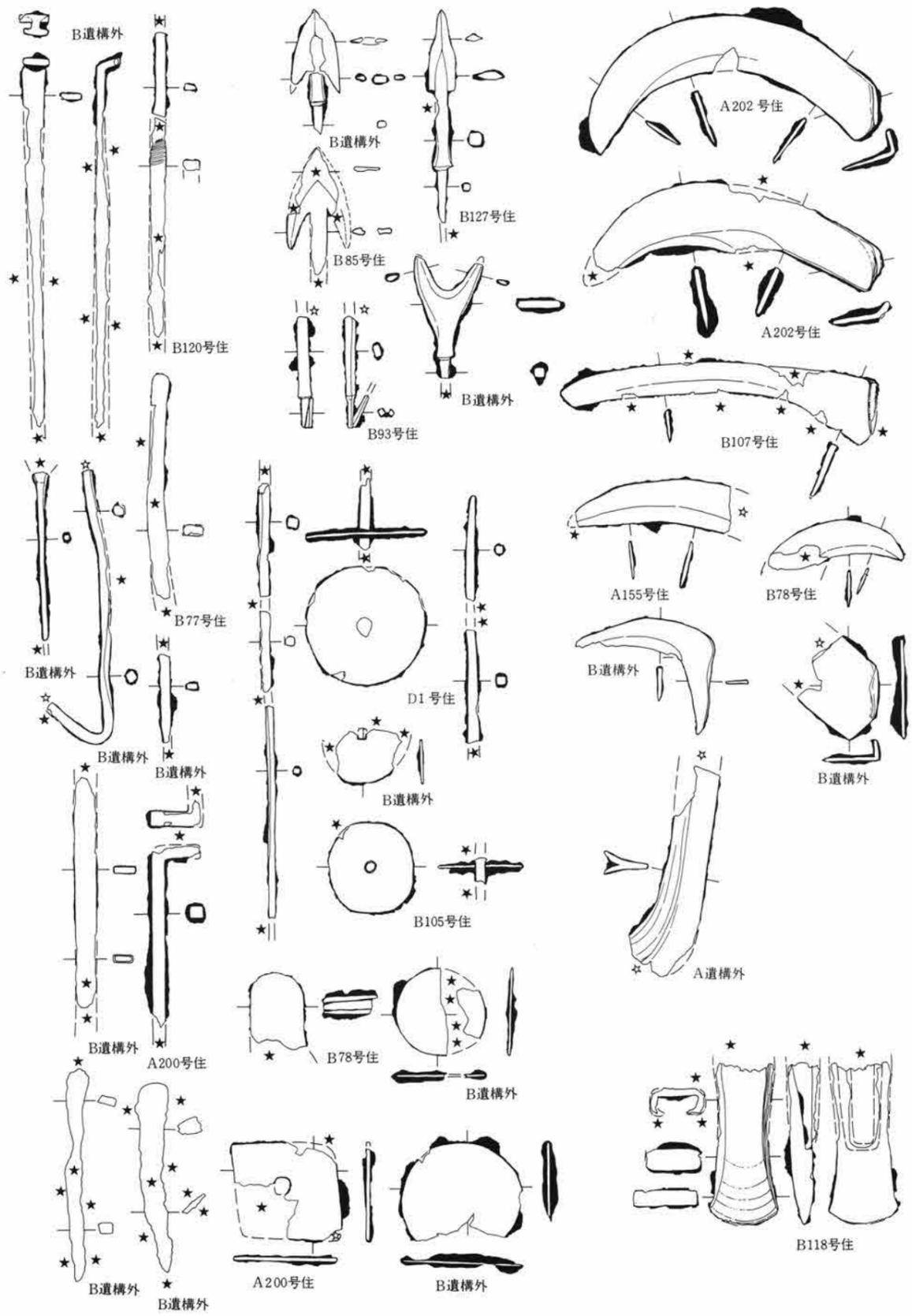
第268図 B・C区出土鉄製品実測図集成(1)



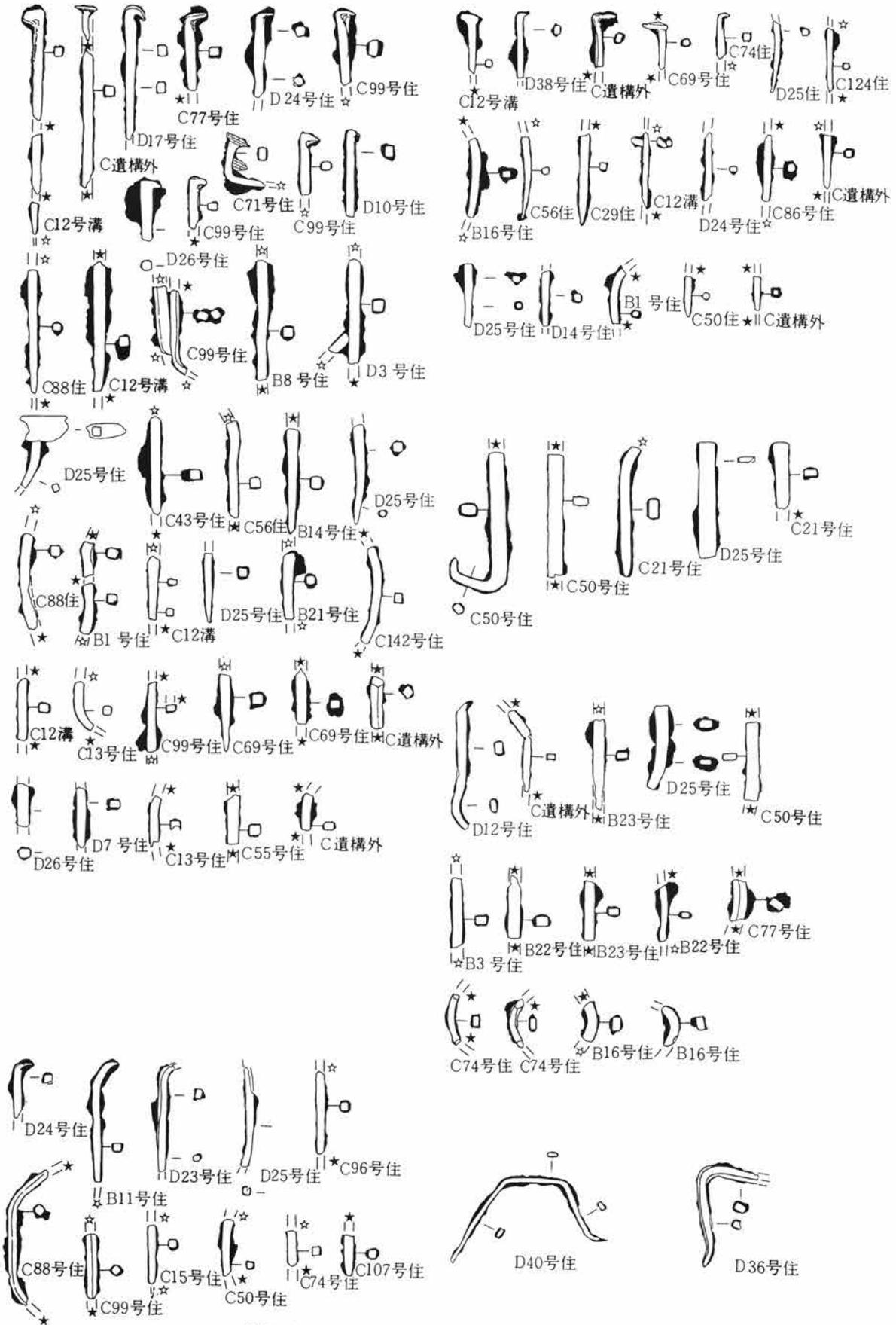


第270图 B·C区鉄器集成图(3)

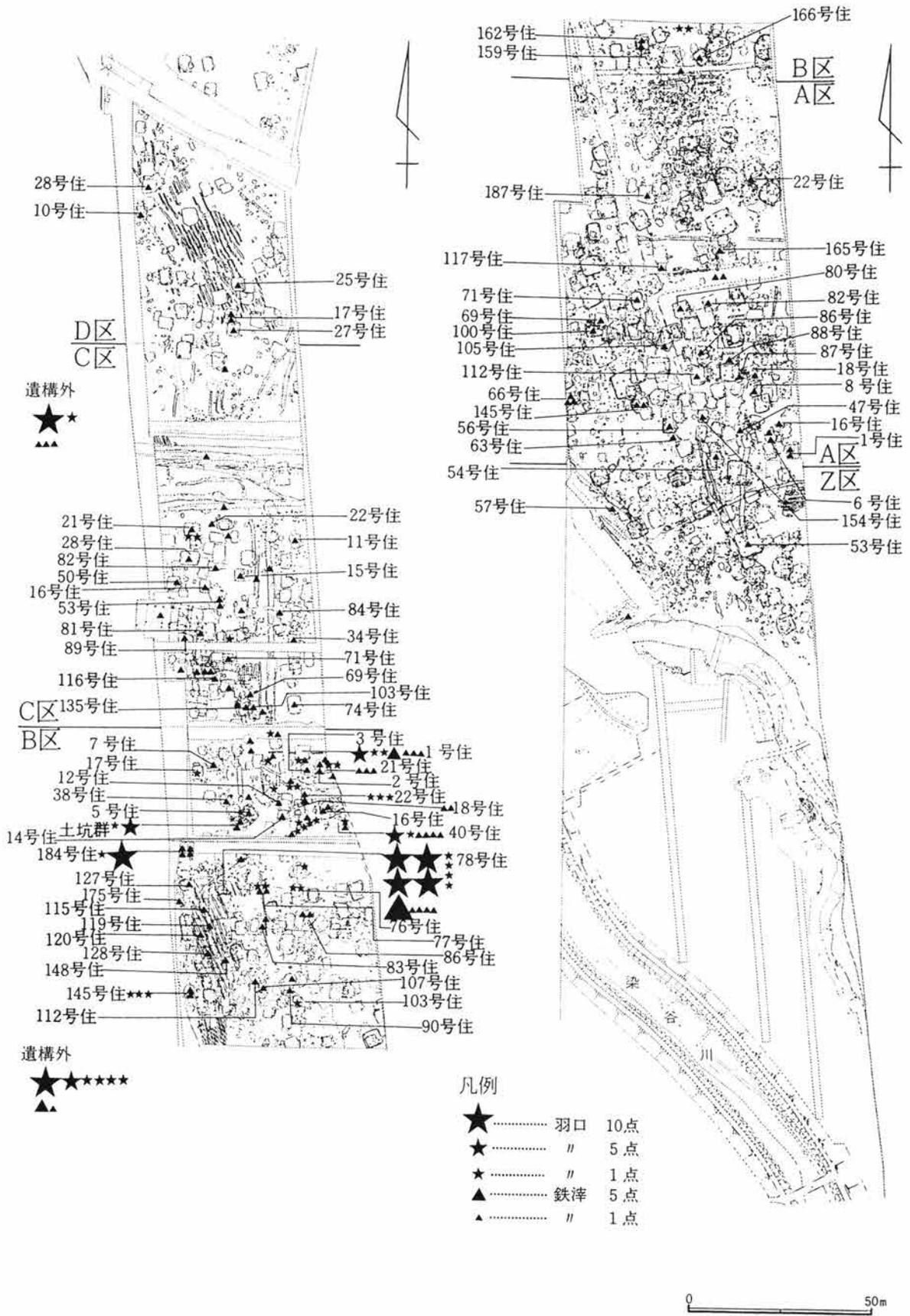




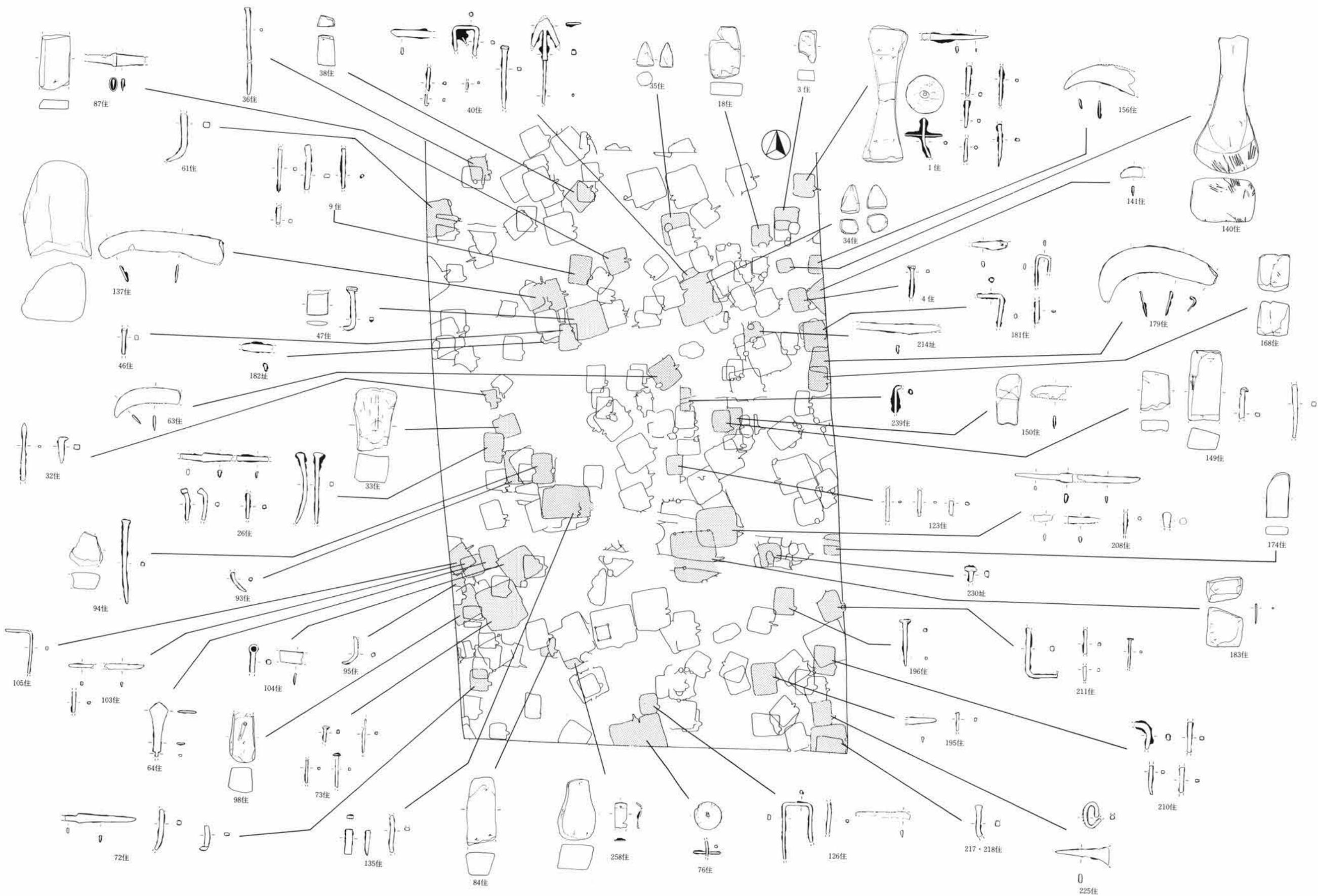
第271図 B・A区鉄器集成図(1)



第273図 B・C・D区出土鉄製品集成図(4)



第274図 南側調査区出土鉄滓・羽口分布図



第275图 I区鉄器出土状況

第15表 調査区別出土鉄製品集計表

遺構	器種	総数	農具		利		器		工		釘		その			時	摘	要	
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	鎌	(タガネ)	釘	釘か	羽口	スラグ	紡錘車	不詳				その他
Y区		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0		
Z区		20	2	1	0	5	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0		
A区		81(83)	4	0	1	15	1	0	2	0	23	6	(2)	0	1	25	2	0	
B区		309(366)	5	0	0	20	7	1	6	0	53	36	(57)	16	2	134	14	6	
C区		163(177)	1	0	1	25	1	1	7	0	28	25	(14)	2	2	59	11	0	
D区		57	1	0	0	4	3	1	0	0	17	12	0	0	1	18	0	0	
F区		65	0	0	0	7	0	0	0	0	38	0	0	0	2	0	1	0	
G区		78(80)	0	0	0	18	0	0	0	0	23	0	(2)	0	4	0	33	0	
H区		46(50)	0	0	0	6	0	0	3	0	18	0	(4)	0	1	0	18	0	
I区		103(112)	7	0	0	21	0	0	4	1	49	0	(9)	0	1	0	20	0	
J区		17(18)	1	0	0	6	0	0	0	0	6	0	(1)	0	1	0	3	0	
合計		942(1031)	21	1	2	127	12	3	23	1	263	79	(89)	18	15	242	119	6	10

第16表 時期別出土鉄製品集計表

遺構	器種	総数	農具		利		器		工		釘		その			時	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	鎌	(タガネ)	釘	釘か	羽口	スラグ	紡錘車	不詳			
5世紀小計		1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6世紀小計		10(12)	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	(2)	0	0	0	2	0
7世紀小計		18	0	0	0	6	0	0	0	0	5	0	(0)	0	1	4	2	0
8世紀小計		80(82)	1	0	0	12	0	0	3	1	32	5	(2)	0	0	12	14	0
9世紀小計		204(237)	1	0	0	38	3	1	5	0	47	14	(33)	1	4	59	26	1
10世紀小計		359(382)	9	1	0	45	2	2	8	0	103	22	(23)	15	8	82	59	2
11世紀小計		72	1	0	1	7	2	0	4	0	18	14	0	1	0	24	0	0
不詳小計		198(227)	9	0	1	18	5	0	2	0	51	24	(29)	1	2	61	16	3
合計		942(1031)	21	1	2	127	12	3	23	1	263	79	(89)	18	15	242	119	6

第17表 時期・調査区別出土鉄製品集計表(5世紀)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工		釘		その			時	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	鎌	(タガネ)	釘	釘か	羽口	スラグ	紡錘車	不詳			
5世紀?J区のみ		1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計		1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第18表 時期別・調査区別出土鉄製品集計表（6世紀）(12)は羽口を加えた数値

遺構	器種	総数	農具		利		器		工		釘		その他		時	期	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	鎌	(タガネ)	釘	釘か	羽口	スラグ	紡錘車				
6世紀	Y区	0																
	Z区	0																
	A区	0																
	B区	0																
	C区	0																
	D区	0																
	F区	0																
	G区	0																
	H区	7(9)	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	(2)	0	0	2	0	0
	I区	0																
	J区	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	(0)	0	0	0	0	0
小計		10(12)	0	0	0	0	0	1	0	7	0	(2)	0	0	2	0	0	0

第19表 時期別・調査区別出土鉄製品集計表（7世紀）

遺構	器種	総数	農具		利		器		工		釘		その他		時	期	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	鎌	(タガネ)	釘	釘か	羽口	スラグ	紡錘車				
7世紀	Y区																	
	Z区	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A区	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
	B区	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	C区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	G区	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	H区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	J区	7	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
小計		18	0	0	0	6	0	0	0	0	5	0	0	0	4	2	0	0

第20表 時期別・調査区別出土鉄製品集計表（8世紀）

遺構	器種	総数	農具		利		器		工		釘		その他		時	期	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	鎌	(タガネ)	釘	釘か	羽口	スラグ	紡錘車				
8世紀	Y区																	
	Z区	7	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0
	A区	8	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0
	B区	18	0	0	0	1	0	0	1	0	4	5	0	0	0	7	0	0
	C区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F区	7	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0
	G区	7	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0
	H区	1(3)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	(2)	0	0	0	0	0
	I区	31	0	0	0	4	0	0	1	1	15	0	0	0	0	10	0	0
	J区	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
小計		80(82)	1	0	0	12	0	0	3	1	32	5	(2)	0	12	14	0	0

第21表 時期別・調査区別出土鉄製品集計表 (9世紀)

遺構	9世紀	Y区	種	農具		利		工 具	釘	そ の の		他	時 期	摘	要
				数	鎌 鋤	刀	刀子			小刀	鐵 (タガネ)				
				0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			Z区	2	0	0	2	0	0	0	0	0			
			A区	12	0	0	3	0	3	0	0	4			
			B区	73(101)	1	0	7	1	10	6	(28)	2			
			C区	49(50)	0	0	10	0	12	7	(1)	1			
			D区	4	0	0	1	0	2	1	0	0			
			F区	9	0	0	1	0	4	0	0	3			
			G区	26(27)	0	0	8	0	4	0	(1)	13			
			H区	2	0	0	0	0	0	0	0	2			
			I区	25(28)	0	0	6	0	12	0	(3)	4			
			J区	2	0	0	1	0	0	0	0	1			
小計				204(237)	1	0	38	3	47	14	(33)	26			

第22表 時期別・調査区別出土鉄製品集計表 (10世紀)

遺構	10世紀	Y区	種	農具		利		工 具	釘	そ の の		他	時 期	摘	要
				数	鎌 鋤	刀	刀子			小刀	鐵 (タガネ)				
			Z区	8	1	1	0	0	0	3	0	0			
			A区	40	4	0	7	0	11	2	0	13			
			B区	89(108)	1	0	4	1	11	10	(19)	5			
			C区	52(54)	0	0	11	0	6	4	(2)	7			
			D区	30	0	0	4	1	7	6	0	10			
			F区	44	0	0	5	0	25	0	0	13			
			G区	41(42)	0	0	8	0	15	0	(1)	15			
			H区	31	0	0	4	0	11	0	0	14			
			I区	23(24)	2	0	2	0	14	0	(1)	4			
			J区	1	1	0	0	0	0	0	0	0			
小計				359(382)	9	1	45	2	103	22	(23)	59			

第23表 時期別・調査区別出土鉄製品集計表 (11世紀)

遺構	11世紀	Y区	種	農具		利		工 具	釘	そ の の		他	時 期	摘	要
				数	鎌 鋤	刀	刀子			小刀	鐵 (タガネ)				
			Z区												
			A区	1	0	0	1	0	0	0	0	0			
			B区	6	0	0	1	0	2	0	0	3			
			C区	37	0	0	3	1	5	9	0	13			
			D区	23	1	0	0	1	8	5	0	8			
			F区	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			G区	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			H区	5	0	0	2	0	3	0	0	0			
			I区	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
			J区	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
小計				72	1	0	7	2	18	14	0	24			

第24表 時期別・調査区別出土鉄製品集計表 (時期不詳)

遺構	器種	農具		農具		利		器		工 具		釘		その		時 期	摘	要	
		總	数	鏃	鋤	鋤	鋤	刀子	刀子	刀子	刀子	刀子	刀子	刀子	刀子				刀子
不詳	Y区	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
	Z区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A区	16(18)	0	0	1	2	1	0	0	0	0	4	4	(2)	0	3	1	0	0
	B区	120(130)	3	0	0	6	4	0	2	0	25	15	15	(10)	0	50	6	3	5
	C区	25(36)	1	0	0	1	0	0	0	0	5	5	5	(11)	1	8	3	0	0
	D区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	F区	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0
	G区	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
	H区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	I区	24(29)	5	0	0	9	0	0	0	0	8	0	0	(5)	0	0	2	0	0
	J区	2(3)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	(1)	0	0	0	0	0
小計		198(227)	9	0	1	18	5	0	2	0	51	24	(29)	1	2	61	16	3	5

第25表 遺構別出土鉄製品集計表 (1)

遺構	器種	農具		農具		利		器		工 具		釘		その		時 期	摘	要
		總	数	鏃	鋤	鋤	鋤	刀子	刀子	刀子	刀子	刀子	刀子	刀子	刀子			
C区1号住居跡		2				1			1							11C		
C区5号住居跡		2				1						1				11C		
C区13号住居跡		2										2				11C		
C区15号住居跡		2												2		11C		
C区17号住居跡		2									1	1				9C		
C区19号住居跡		1							1							10C		
C区20号住居跡		1												1		10C		
C区21号住居跡		8				1			1		1	2		3		10C		
C区25号住居跡		2												2		10C		
C区28号住居跡		3				2								1		10C		
C区29号住居跡		2									1			1		11C		
C区34号住居跡		5				1								鍵4		10C		
C区39・41号住居跡		4				1								1		10C		
C区43号住居跡		2							1					1		11C		
C区46号住居跡		2				1						2				11C		
C区50号住居跡		10				1			1			2		5		9C		
C区51号住居跡		1												1		11C		
C区53号住居跡		1				1								1		10C		
C区55号住居跡		2										1		1		9C		
C区56号住居跡		3										1	1	1		11C		
C区62号住居跡		2					1							1		11C		
C区65号住居跡		1							1							11C		
C区67号住居跡		1											1			11C		
C区69号住居跡		8									3	3		2		11C		
C区71号住居跡		2									1			1		10C		
C区74号住居跡		12				4					2	2		4		9C		

第26表 遺構別出土鉄製品集計表(2)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工 具		釘		そ の 他			時 期	摘	要	
			鍬	鋤	刀子	刀子か	小刀	鐵	(タガネ)	釘	釘か	羽口	スラグ	紡錘車	不詳				そ の 他
C区77号住居跡		6			1						1	1						9 C	
C区81号住居跡		4					1											9 C	
C区82号住居跡		1																10 C	
C区84号住居跡		1									1							10 C	
C区86号住居跡		2																10 C	
C区88号住居跡		6			1						1							9 C	
C区96号住居跡		3			1						1							10 C	
C区99号住居跡		8			1						3							10 C	
C区100号住居跡		2									1							10 C	
C区104号住居跡		1									1							10 C	
C区105号住居跡		1													匙1			10 C	
C区107号住居跡		2										2						9 C	
C区113号住居跡		1													飾り金具か1			10 C	
C区115号住居跡		4			2						1							10 C	
C区124号住居跡		1																10 C	
C区128号住居跡		1			1													9 C	
C区135号住居跡		1			1													9 C	
C区138号住居跡		2			1			1										10 C	
C区140号住居跡		1													飾り金具1			?	
C区142号住居跡		2																9 C	
C区146号住居跡		1			1													9 C	
C区153号住居跡		1													鑿1			10 C	
C区12号溝跡		7									2				角釘2			9 C	
C区土坑		35	1		1						5	5	11	1	8	鉄片2			釘か利器の茎1

第27表 遺構別出土鉄製品集計表(3)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工 具		釘		そ の 他			時 期	摘 要	
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	鐵	(タガネ)	釘	釘か	羽口	スラダ	紡錘車	不詳			そ の 他
D区1号住居跡		1											1				10C	
D区2号住居跡		3			1									2			10C	
D区5号住居跡		1					1										10C	
D区7号住居跡		2										1					10C	
D区10号住居跡		5			2							2					10C	
D区12号住居跡		2															11C	
D区13号住居跡		1												1			10C	
D区14号住居跡		3	1								1	1					11C	
D区17号住居跡		2									1						10C	
D区23号住居跡		1										1					10C	
D区24号住居跡		4			1						2	1					9C	
D区25号住居跡		13									7			5			11C	
D区26号住居跡		6										2		3	犬釘1		11C	
D区27号住居跡		2										1		1			10C	
D区28号住居跡		2									2						10C	
D区31号住居跡		2			1							1					10C	
D区36号住居跡		1															10C	
D区38号住居跡		2															10C	
D区40号住居跡		1										1					10C	
D区1号井戸跡		2										2					10C	
D区63号土坑		2										1					10C?	

第28表 遺構別出土鉄製品集計表(4)

遺構	器種	総数	農具		利	器		工	釘	羽口	その他			時	摘	要
			鎌	鋤		刀子	刀子か				小刀	スラフ	スラフ			
F区1号住居跡		1			1									10C		
F区5号住居跡		6							5				1	8C		
F区7号住居跡		1			1									10C		
F区10号住居跡		2							1				1	10C		
F区11号住居跡		1							1					10C		
F区23号住居跡		17			1				13				3	10C		
F区24号住居跡		3							2				1	10C		
F区25号住居跡		4							1			1	2	9C		
F区26号住居跡		3							1				2	10C		
F区27号住居跡		1			1									8C		
F区29号住居跡		2							2					9C		
F区32号住居跡		1			1									9C		
F区40号住居跡		3							2					10C		
F区43号住居跡		3											1	10C		
F区50号住居跡		2							1			3		10C		
F区59号住居跡		1							1			1		10C		
F区75号址		2							1				1	9C		
F区118・121号土坑		1							1					?		
F区10号溝		8			3				3				2	10C		
F区12号溝		3							3					?		

第29表 遺構別出土鉄製品集計表 (5)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工		釘	その他			時期	摘	要
			鍬	鋤	刀子	刀子	小刀	鐵	タガネ	羽口		スラグ	紡錘車	不詳			
G区1号住居跡		2									釘			2			9C
G区3号住居跡		1									釘						10C
G区5号住居跡		3			2						釘						9C
G区6号住居跡		1									釘						10C
G区8号住居跡		3									2			1			10C
G区12号住居跡		1									1						9C
G区13号住居跡		1									1						8C
G区19号住居跡		1									1						10C
G区21号住居跡		7			1						1		2	3			10C
G区22号住居跡		3									2			1			10C
G区25号住居跡		5			2									3			9C
G区29号住居跡		1												1			9C
G区33号住居跡		2												2			9C
G区41号住居跡		1									1						10C
G区43号住居跡		1			1												9C
G区44号住居跡		1												1			10C
G区47号住居跡		2									1			1			8C
G区49号住居跡		1												帯金具1			9C
G区52号住居跡		1									1						8C
G区59号住居跡		3												2			10C
G区60号住居跡		1												1			8C
G区61号住居跡		4			2						2						10C
G区62号住居跡		5			1						1			2			10C
G区66号住居跡		1											1				9C
G区71号住居跡		2			1						1						10C
G区72号住居跡		2									1		1				10C

第30表 遺構別出土鉄製品集計表 (6)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工具	釘	その他		時	期	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子	刀子	刀子			羽口	スラグ				
G区73号住居跡		1								1			10C?			
G区74号住居跡		3								1		1	9C			
G区79号住居跡		1								1			7C			
G区89号住居跡		4			2					1		1	9C			
G区91号住居跡		2			2								8C			
G区101号住居跡		1			1								10C			
G区120号住居跡		1										1	9C			
G区136号住居跡		3			2							1	10C			
G区141号住居跡		1										1	10C			
G区178号土坑		3										3	?			
G区4号井戸		1			1								10C			
G区10号溝		1			1							5	9 9 C			
G区26号溝		1											10C			
G区38号溝		2											9 C?			

第31表 遺構別出土鉄製品集計表 (7)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工具	釘	その他		時	期	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子	刀子	刀子			羽口	スラグ				
F区48号址		3								3			中世			
F区54号址		2										2	中世			
G区20号溝		5								5			中世			
G区34号溝		1								1			中世			
G区1号溝		2								2			中世			
G区92号址		2	1									1	中世			
G区93号址		5								3		2	中世			
G区21号土坑		1								1			中世			
G区54号土坑		2										2	中世			
G区15号井戸		2										2	中世			
H区148号溝		17	2							1		1	中世			鏡2
I区5号井戸		1			1								中世			

第32表 遺構別出土鉄製品集計表(8)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工具		釘	釘か	羽口	その		他	時期	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子	刀子か	小刀	鎌	(タガネ)				スラグ	紡錘車				
H区6号住居跡		1									1						10C		
H区9号住居跡		1									1						10~11C		
H区12号住居跡		3									1						10C		
H区20号住居跡		2													2		10C		
H区22号住居跡		1													1		10C		
H区27号住居跡		1			1												10C		
H区29号住居跡		1															9C		
H区32号住居跡		1															10C		
H区39号住居跡		3									2	1					10C		
H区44号住居跡		1															10C		
H区53号住居跡		3									2	1		紡輪 1			6C?		
H区56号住居跡		4												1	3		10C		
H区61号住居跡		2									2						11C?		
H区66号住居跡		2			1												11C?		
H区67号住居跡		4			1						2						10C		
H区72号住居跡		2										2					8C		
H区75号住居跡		1															9C		
H区97号住居跡		1	1														8C		
H区100号住居跡		2									1	1					10C		
H区111号住居跡		1													1		10C?		
H区117号住居跡		1												1				埴形磁滓	
H区118号住居跡		2									2								
H区123号住居跡		3								1	1						6C?		
H区127号住居跡		1															10C?		
H区132号住居跡		4									2	2					10C		
H区135号住居跡		1															10C		
H区137号住居跡		1									1						6C		
H区144号住居跡		1															6C?		
H区146号住居跡		1											1				6C?		
H区147号住居跡		1															10C		
H区150号住居跡		1													1		10C		

第33表 遺構別出土鉄製品集計表(9)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工 具 (タガネ)	釘	釘か	羽口	そ の		他	時 期	摘 要
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	スラフ					紡錘車	不詳			
I区1号住居跡		6			1					2			1	2		9C	
I区4号住居跡		2								1						9C	
I区9号住居跡		4								3				1		10C	
I区26号住居跡		4			1					3						9C	
I区32号住居跡		2					1			1						9C	
I区36号住居跡		1								1						8C	
I区40号住居跡		6			1		1			2				2		8C	帯金具1
I区60号住居跡		1								1						7C	
I区63号住居跡		1	1													7C	
I区64号住居跡		1					1									9C	
I区72号住居跡		3			1					1				1		9C?	
I区73号住居跡		4								4						7C	
I区76号住居跡		1											1			7C	
I区87号住居跡		1			1											7C	
I区93号住居跡		1								1						8C?	
I区94号住居跡		1								1						9C	
I区95号住居跡		1								1						10C	
I区103号住居跡		2			1					1						8C	
I区104号住居跡		2			1									1		7C	
I区105号住居跡		1												1		7C?	
I区123号住居跡		3												3		8C	
I区126号住居跡		4			1					1				1		9C	
I区127号住居跡		1														9C?	
I区135号住居跡		2							楔1	1						8C	
I区137号住居跡		1	1													7C	
I区141号住居跡		1	1													7C	

第34表 遺構別出土鉄製品集計表 (10)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工		釘	その他		時	期	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	鎌	(タガネ)	スラグ		紡錘車	不詳				
I区149号住居跡		2									2	釘か		10C			
I区150号住居跡		1	1									1		10C			
I区156号住居跡		1	1											10C			
I区179号住居跡		1	1											8C			
I区181号住居跡		3			1						1		1	8C			
I区195号住居跡		1									1			8C?			
I区196号住居跡		1									1			8C			
I区208号住居跡		4			2						1		1	8C			
I区210号住居跡		4									2		2	10C			
I区211号住居跡		3									2		1	8C			
I区214号住居跡		1			1									10C			
I区217・218号住居跡		1									1			9C			
I区225号住居跡		2									1		1	10C			
I区230号住居跡		1									1			8C			
I区239号住居跡		1									1			10C?			
I区182号址		1			1									9C			
I区7号土壇墓		1			1									?			
I区210号土坑		4			1						3			10C			
I区518号土坑		5												?			
I区521号土坑		1										5		8C			
I区248号土坑		1			1						1			?			
I区4号井戸		2						1						10C			
I区9号井戸		1									1			10C			
I区3溝		2			1						1			9C?			
I区13号溝		1									1			8C			
I区遺構外		22	5		7						8		2	?			

第35表 遺構別出土鉄製品集計表 (11)

遺構	器種	総数	農具		刀子	利		小刀	器		タガネ	釘	釘か	羽口	その		その他	時	期	摘	要
			鎌	鋤		刀子	刀子		スラッグ	紡錘車					不詳						
J区1号住居跡		1			1													7C			
J区2号住居跡		1			1													5C?			
J区5号住居跡		1			1													7C			
J区7号住居跡		1			1													7C?			
J区8号住居跡		1										1						8C			
J区21号住居跡		1													1			7C			
J区22号住居跡		2										1					不明1	7C			
J区24号住居跡		1															不明1	9C?			
J区25号住居跡		1	1															10C			
J区26号住居跡		2										2						6C?・9C?			
J区31号住居跡		1			1													9C			
J区33号住居跡		2										2						6C?			
J区54号住居跡		1										1						6C?			
J区56号住居跡		1											1					?			
J区14号土坑		1																7C			

第36表 遺構別出土鉄製品集計表 (12)

遺構	器種	総数	農具		刀子	刀子	利	小刀	器		タガネ	釘	釘か	羽口	その		その他	時	期	摘	要
			鎌	鋤					刀子	刀子					スラッグ	紡錘車					
Z区4号住居跡		2	1	1														10C			
Z区15号住居跡		1								1								10C			
Z区16号住居跡		2										2						8C以後			
Z区24号住居跡		2			2													8C			
Z区25号住居跡		2			2													9C			
Z区30号住居跡		1										1						10C			
Z区33号住居跡		1										1						10C			
Z区35号住居跡		1										1						10C			
Z区44号住居跡		2																10C		鉄製品	
Z区52号住居跡		3	1													2		8C以後		鉄製品か	
Z区53号住居跡		3														2		7C		鉄製品か	

第37表 遺構別出土鉄製品集計表 (13)

遺構	器種	農具		利		器		工 具		釘	その		他	時 期	摘 要
		鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	織	(タガネ)	スラグ		紡錘車	不詳			
A区4号住居跡		2								2				10C	
A区8号住居跡		2		1								1		10C	鉄製品か
A区11号住居跡		1					1							10C	
A区48号住居跡		1										1		9C	コンパス (現代)
A区54号住居跡		1								1				9C	角釘?
A区65号住居跡		1										1		8C以後	不明
A区69号住居跡		2										2		10C	不明
A区82号住居跡		1										1		8C以後	不明
A区83号住居跡		1										1		8C以前	不明
A区84号住居跡		2					1					1		9C	鉄製品か
A区86号住居跡		1		1										11C	
A区87号住居跡		6		4								2		10C	鉄製品か
A区89号住居跡		1										1		10C	鉄製品か
A区94号住居跡		1										1		10C	鉄製品か
A区96号住居跡		4								4				10C	
A区98号住居跡		5									1	4		10C	鉄製品か
A区101号住居跡		1										1		7C	鉄製品か
A区105号住居跡		4		2						2				9C	
A区106号住居跡		1								1				10C	角釘
A区110号住居跡		1		1										10C	
A区112号住居跡		1										1		10C	
A区117号住居跡		2								2				8C以前	鉄製品か
A区120号住居跡		2								2				7C	
A区124号住居跡		1										1		7C	鉄製品か
A区126号住居跡		1		1										10C	
A区134号住居跡		1		1										?	

第38表 遺構別出土鉄製品集計表 (14)

遺構	器種	農具		利		器		工 具		釘	その		他	時 期	摘 要
		鎌	鋤	刀子	刀子か	小刀	織	(タガネ)	スラグ		紡錘車	不詳			
A区139号住居跡		3		2						1				8C以前	
A区155号住居跡		1	1											10C	
A区157号住居跡		1										1		10C	
A区159号住居跡		1								1				10C	釘頭
A区162号住居跡		1								1				10C	
A区165号住居跡		1		1										9C	
A区187号住居跡		1											1	9C	
A区190号住居跡		2								1	1			10C	
A区193号住居跡		2								1	1			10C	
A区200号住居跡		2										2		9C	
A区202号住居跡		4	2	1									鞘尻金具か1	10C	
A区遺構外		17		1	大1	1				4	4	3	蓋?1		

第39表 遺構別出土鉄製品集計表 (15)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工具		釘	羽口	その		不詳	他	鉄型	鉄塊	時期	摘	要
			鎌	鋤	刀子	刀子	小刀子	大刀子	スラグ	紡錘車			その他								
B区1号住居跡		19			1	1						7	1		4	茎か2		3	9C		
B区2号住居跡		3													3				10C		
B区3号住居跡		5					1								2				10C		
B区5号住居跡		1								1						金具1			7C		
B区6号住居跡		1																	10C		
B区7号住居跡		3			2							1			1				9C		
B区8号住居跡		2													1				9C		
B区9号住居跡		1																	10C		
B区10号住居跡		1								1									9C		
B区11号住居跡		4								1					2				9C		
B区13号住居跡		2			1							1			1				10C		
B区14号住居跡		4													1				9C		
B区16号住居跡		11			1					2					8				9C		
B区18号住居跡		1			1														9C		
B区21号住居跡		1													1				9C		
B区22号住居跡		11			3					2		3			2				9C		
B区23号住居跡		7								1					4	鏝か1		1	?		
B区25号住居跡		1										1							9C		
B区38号住居跡		2																	10C		
B区40号住居跡		7										6	1						10C		
B区49号住居跡		2									1				1				10C		
B区52号住居跡		5			1					2					2				11C		
B区53号住居跡		3								1					1				10C		
B区54号住居跡		1			1														8E		
B区59号住居跡		1									1								8M		
B区73号住居跡		1													1				8L		

第40表 遺構別出土鉄製品集計表 (16)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工 具		釘		そ の		他		時 期	摘 要
			鎌	鋏	刀子	刀子	小刀	鎌	(タガネ)	釘	釘	羽口	スラグ	紡錘車	不詳	そ の 他		
B区75号住居跡 I													1				8 M	
B区76号住居跡		3											2		1		10C	
B区77号住居跡		3											2		1		9C	
B区78号住居跡		37	1										9	14	11	状鉄1	10C	
B区82号住居跡		2			1												7C	
B区83号住居跡		2															10C	
B区85号住居跡		1						1									9C	
B区86号住居跡		1															8 L	
B区87・88・100号住居跡		1			1												9C・7C・?	
B区90号住居跡		1													1		11C	
B区93号住居跡		4						1				2			1		8 L	
B区94号住居跡		1													1		9C	
B区103号住居跡		1											1				10C	
B区105号住居跡		4												1	2		10C	
B区107号住居跡		3	1												2		9C	
B区112号住居跡		1													1		8 L?	
B区115号住居跡		8										1	1		6		10C	
B区118号住居跡		9			1							1			4	有袋鉄片1	10C	
B区119号住居跡		3													2		10C	
B区120号住居跡		4											1		2	仏具か鍋1	10C	
B区122号住居跡		1											1				9C	
B区125号住居跡		7											1	1	5		9C?	
B区126号住居跡		1													1		10C	
B区127号住居跡		4						1					3				10C	
B区130号住居跡		4			1								1		2		9C	
B区131号住居跡		1			1												10C	

第41表 遺構別出土鉄製品集計表 (17)

遺構	器種	総数	農具		利		器		工 具		釘		そ の		他		時 期	摘 要	
			鎌	鋏	刀子	刀子	小刀	鎌	(タガネ)	釘	釘	羽口	スラグ	紡錘車	不詳	そ の 他			鉄塊
B区135号住居跡		1															10C		
B区145号住居跡		5											3		1		9C		
B区152号住居跡		1													1		10C		
B区162 B号住居跡		4													3		8 E		
B区168号住居跡		2													2		7か9C		
B区175号住居跡		1													1		9C		
B区184号住居跡		10										1	5		3		9C		
B区1号溝跡		1													1		14・15C		
B区5号溝跡		4													1		8C		
B区20号土坑		2															?	火打金1	
B区土坑群		7											6				8・9C		
B区遺構外		122	3		5	4	2				24	15	10	か1	46	蝶番2	3	4	釘か茎1、鉄1、錠1

第2項 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土鉄器・鉄塊鉄滓の金属学的解析について

岩手県立博物館 赤 沼 英 男

上野国分僧寺・尼寺中間地域（以下中間地域という）出土鉄器・鉄塊・鉄滓の金属学的解析について以下に報告する。

1. 分析資料

分析を行った資料は、F647小刀を始めとする鉄器30点とB78H1238を始めとする鉄滓15点である。発掘報告者による資料の推定年代、器種分類を附表2に、形状を添図1に示す。

2. 分析用試料の調整

鉄器の分析には、資料の全体形状を損ねることなく採取することができた錆片を用いた。採取した錆片のうち最大のを組織観察に、他は化学成分分析に供した。鉄滓については、中心線に沿って切断し、切断面の一方の中央心部より分析試料を採取した。採取した試料は鉄器と同様に2分し、それぞれを組織観察、化学成分分析用試料とした。

3. 分析方法ならびに分析条件

組織観察用試料は鉄器・鉄滓とも樹脂に埋め込み、表面生成錆層の垂直面をできるだけ浅く削り取った後、ダイヤモンドペーストを用いて仕上げ研磨を行った。研磨の工程では試料中の化学成分の溶出を避けるため、水を一切使用しない方法をとった。研磨した試料は金属顕微鏡によるマクロおよびマイクロ観察に供し、また、鉄器に残存する非金属介在物および鉄滓組織のうち、代表的なものについてはEPMAによりその組成を決定した。

鉄器の化学成分分析用試料は王水・ふっ化水素酸を使い、また、鉄滓についてはアルカリ溶融法により完全に溶解した後、全鉄（T.Fe）、銅（Cu）、マンガン（Mn）、りん（P）、チタン（Ti）、カルシウム（Ca）、アルミニウム（Al）、マグネシウム（Mg）、バナジウム（V）、けい素（Si）を結合誘導プラズマ発光分析法（ICP-AES法）により、炭素（C）、いおう（S）については高周波赤外線吸収法により定量した。なお、鉄滓中に含有されるSiについては重量法によった。

分析に使用した主な機器およびICP-AES法による測定条件は表2のとおりである。

EPMA : 日本電子8600-M

ICP : 京都光研高周波プラズマ発光分析装置 UOP-1 MKII

表1 ICP-AES法の測定条件

光源部			分光器		
周波数	27.12 MHz	キャリアガス Ar0.35 ℓ/min	形式	エッセル形	逆線分散 0.29-1.2 Å
出力	2 kW	試料吸上げ量 Ar1.8ml/min	スリット	190-220nm 2 mm	波長範囲 190-900nm
反射波	5 W以下	ネブライザー クロスフロー		220-340nm 1 mm	光源観測高さ 13mm

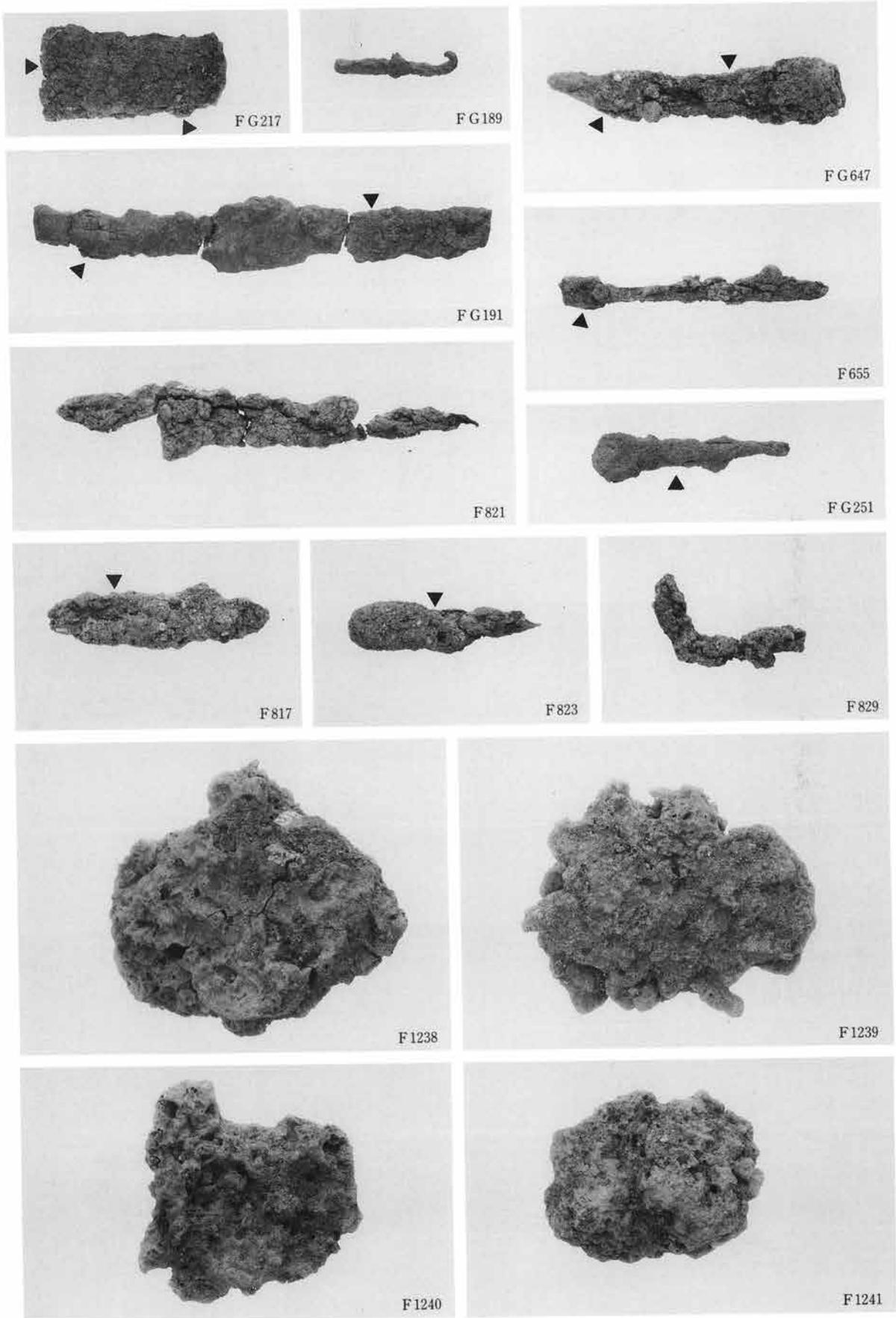


図1 資料鉄器および鉄滓の外観(2) 矢印はサンプル採取位置を表す

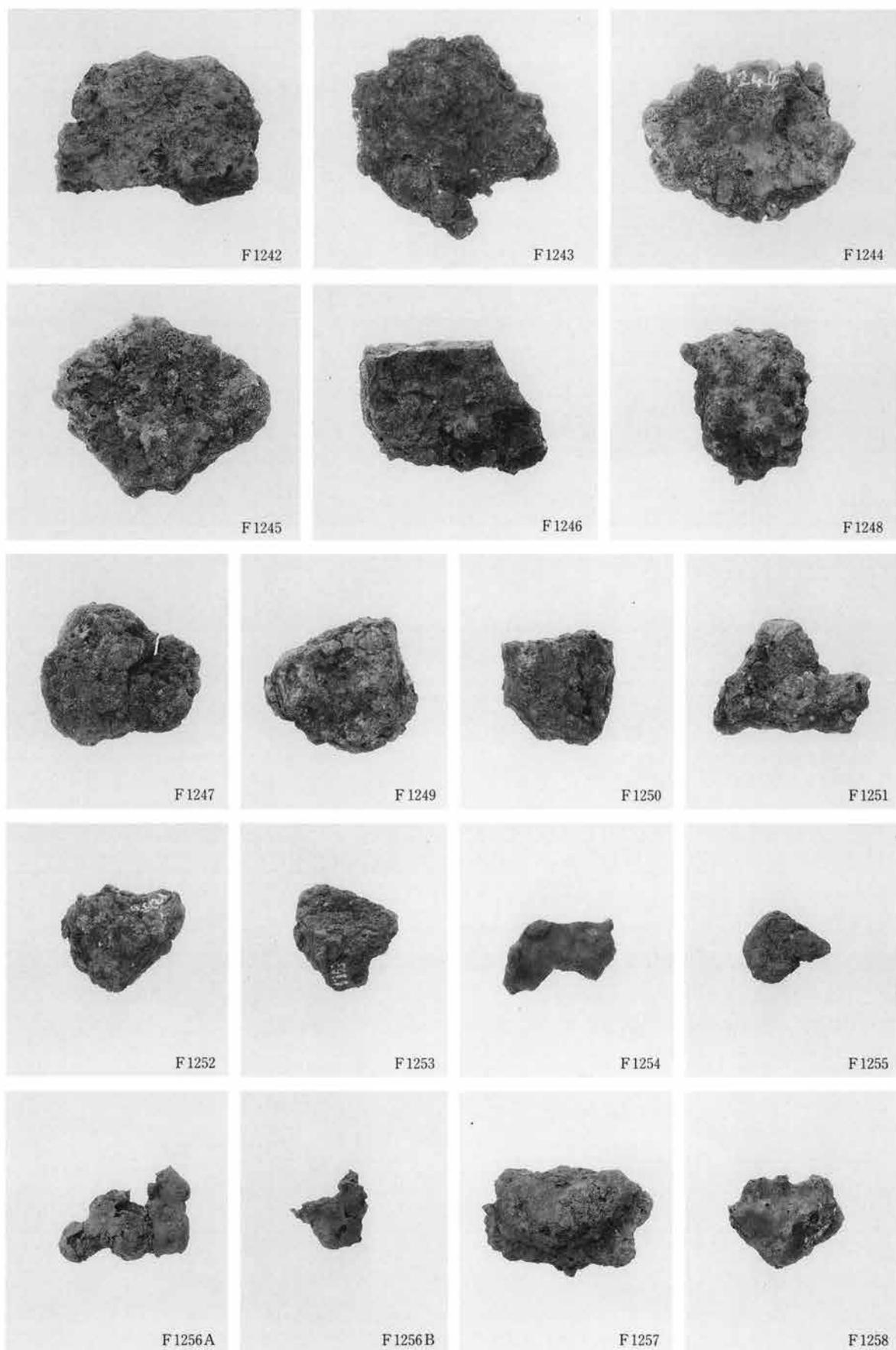


図1 資料鉄器および鉄滓の外観(3)

付表2 分析対象鉄器

No.	資料名	推定年代	出土地(グリッド)	No.	資料名	推定年代	出土地(グリッド)
1	F647小刀	6C?	H123住	16	FG186紡錘車	9C	G21住
2	F655鎌	6C?	H146住	17	FG187釘?	9C	G21住
3	F823釘	7C	J22住	18	FG188紡錘車	9C	G21住
4	F817刀子	7C	J5住	19	FG189釘	9C	G21住
5	F205刀子	8C前半	B54住	20	FG191小刀	9C	G21住
6	F206釘?	8C中頃	B59住	21	F258釘	9C?	B125住
7	F132刀子	9C	B1住	22	F143不明鉄器	10C	B3住
8	F133刀子	9C	B1住	23	F241斧	10C	B11 8住
9	F178釘?	9C	B22住	24	F245釘	10C	B11 8住
10	F179釘	9C	B22住	25	F252金具	10C	B120住
11	F1236刀子(茎)	9C	B78住	26	F253不明鉄器	10C	B120住
12	F482刀子	9C	C74住	27	F244不明鉄器	10C	B11 8住
13	F483釘	9C	C74住	28	F250不明鉄器	10C	B120住
14	F484刀子	9C	C74住	29	FG217鑿	10C	G62住
15	F211鎌	9C中葉	B78住	30	FG251釘	10C	G62住

4. 分析結果

4-1 鉄器のマクロおよびマイクロ組織

添図2は各鉄器より採取した鑄試料片のマクロ組織である。白色部は健全なメタル、灰色部は黒錆、暗灰色部は赤錆、黒色部は亀裂および欠落孔を表す。F647小刀刃・棟部、F655鎌、F205刀子、F179釘、F483釘、F484刀子刃・棟部、F258釘、F143不明鉄器、F241斧刃部、F245釘、F252金具、F253・F250不明鉄器(鍋片)およびF217刃・棟部についてはほとんどが健全なメタル部分からなり、残存状態が良好であることがわかる。

添図3-aは添図2-d領域D部、F823釘のマイクロ組織である。内部に白色を呈した微細な細状結晶とその欠落孔を観察することができる。白色細線をした結晶はもとの健全な鋼におけるパーライト相のうちフェライト部分が失われ、セメンタイトのみが残ったものと推定される。セメンタイト^{註1}およびその欠落孔によって構成される領域をもとの健全な鋼におけるパーライト相とみなし、錆化による結晶の膨張を無視すると、もとの健全な鋼の炭素含有量は0.2~0.3%、フェライト結晶粒の大きさは10~20 μ と評価される。F823釘の製作には比較的速い速度で冷却された低炭素鋼(以下軟鋼という)が使用されていることがわかる。同様の組織は、F484刀子棟部およびF253不明鉄器にも認められる。F1236刀子およびFG187釘?にもセメンタイトとその欠落孔が観察される。セメンタイトおよびその欠落孔が占める面積割合は、もとの健全な鋼が軟鋼であることを示しているが、フェライト結晶は25~30 μ と大きく、パーライト変態点以上の高温領域から緩やかに冷却された鋼とみななければならない。

添図3-bは添図2-g領域G部、F206釘?のマイクロ組織であるが、F823釘同様セメンタイトとその欠

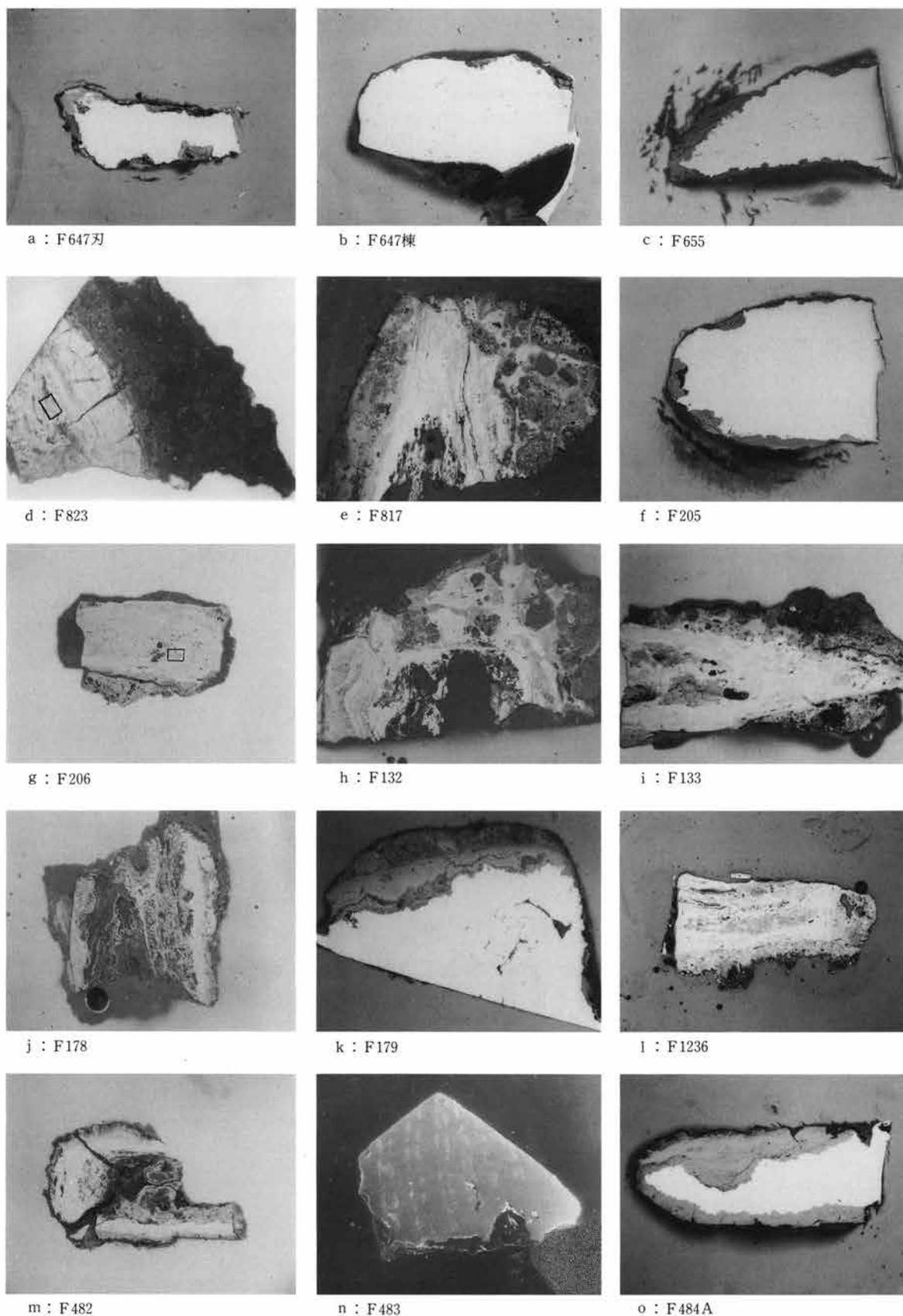
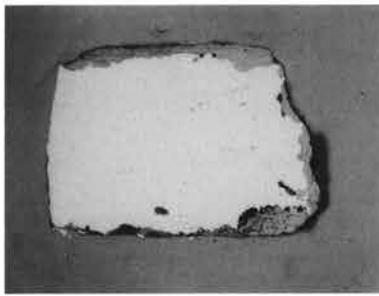
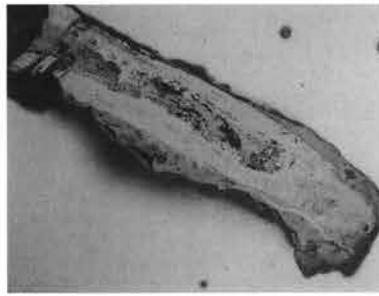


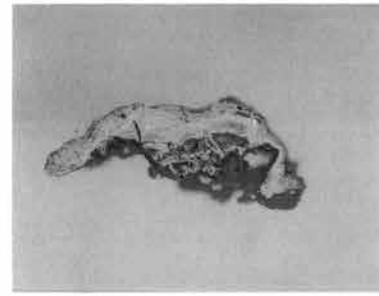
図2 鉄器から採取した鑄試料片のマクロ組織 (1)



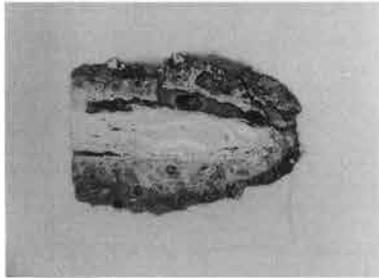
p : F484B



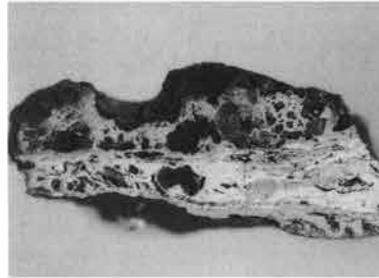
q : F211



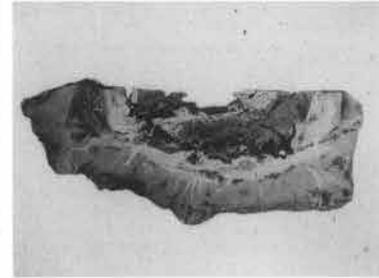
r : FG186



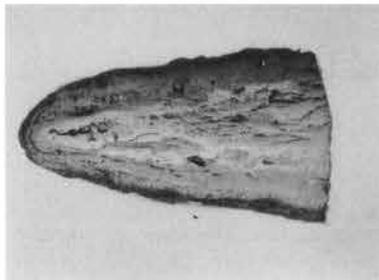
s : FG187



t : FG188



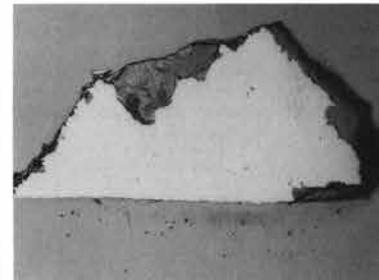
u : FG189



v : FG191刃



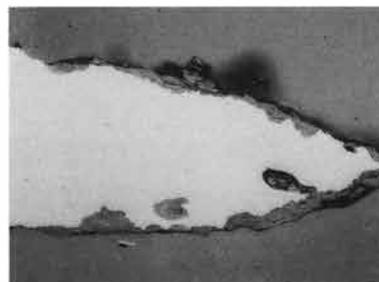
w : FG191棟



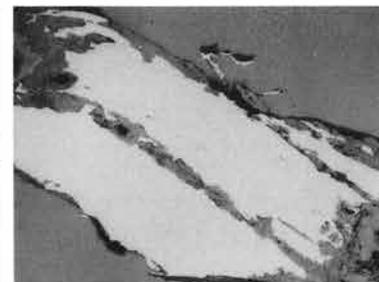
x : F258



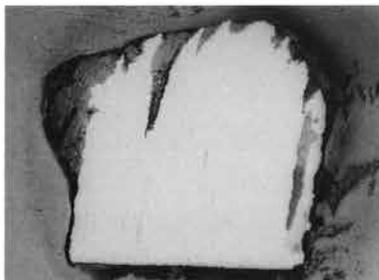
y : F143



z : F241A



a a : F245



b b : F252



c c : F253



d d : F244

図2 鉄器から採取した錆試料片のマクロ組織(2)

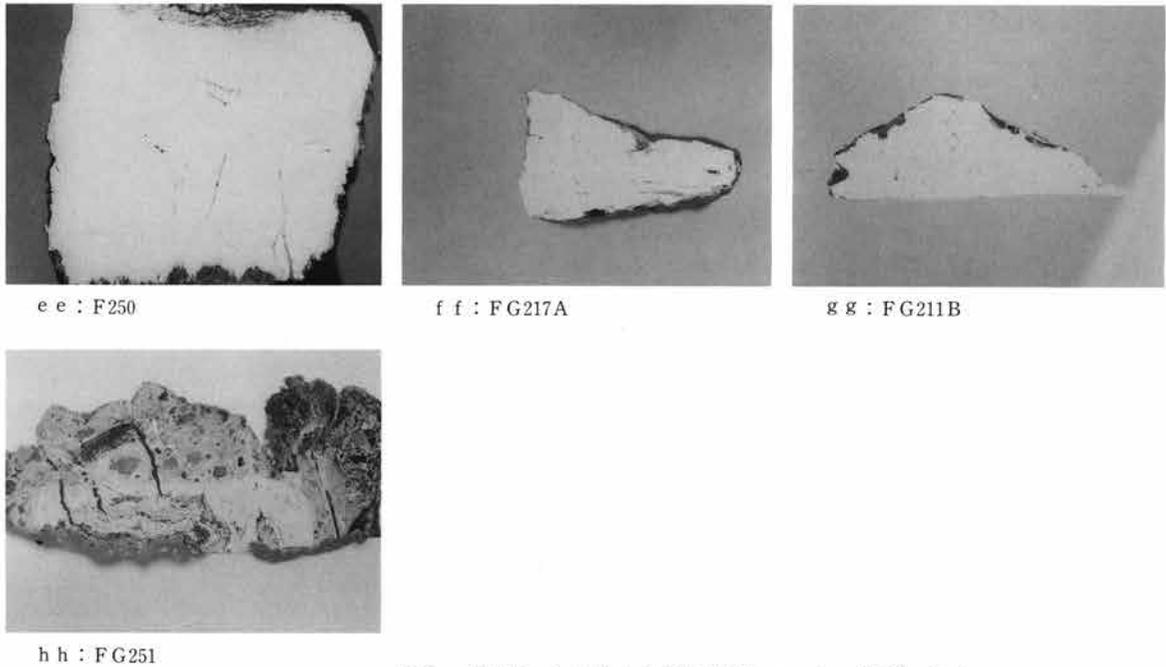


図2 鉄器から採取した鋳試料片のマクロ組織 (3)

落孔を認めることができる。セメントタイトおよびその欠落孔は緻密であり組織の全域を占める。この組織から、もとの健全な鋼の炭素含有量は0.8%以上の高炭素鋼（以下硬鋼という）と判定できる。F143不明鉄器、F241斧刃部にも硬鋼の組織が認められる。

添図3-j、kは添図2-cc、dd、F244不明鉄器、F250不明鉄器（鍋片？）のミクロ組織であるが、前者には片状物質が観察され、後者は白色と黒色をした領域によって構成されている。前者に認められる片状物質は黒鉛、後者はレーデブライト組織と推定される。これらの組織から、F244不明鉄器、F250不明鉄器（鍋片？）はいずれも鋳造鉄器である可能性が高い。

4-2 非金属介在物組成

添図4-aはF252金具のメタル中に観察される代表的な非金属介在物の2次電子像と反射電子像である。非金属介在物は灰色粒状化合物(W)、灰色角状化合物(T)、暗灰色柱状化合物(F)および黒色領域(D)から構成されている。添図4-bはEPMAによる定性分析結果であるが、灰色粒状化合物(W)からはFeが、灰色角状化合物からはFe、Ti、Alが、暗灰色柱状化合物(F)からはFe、Siが強く検出されている。化合物(W)はウスタイト(FeO)、化合物(T)はFeO-Fe₂O₃-TiO₂-Al₂O₃系のチタン化合物、化合物(F)はFeO-SiO₂系化合物(鉄かんらん石: 2FeO·SiO₂と推定される)および、黒色領域(D)はFeO-SiO₂-Al₂O₃-CaO-MgO-P₂O₅-K₂O-Na₂O-SO₃系のガラス質けい酸塩である。図10が示すように、F647小刀刃・棟部、F655鎌、F179釘、F484刀子刃・棟部、F191小刀刃部、F211鎌、F258釘、F143・F253不明鉄器の非金属介在物にもチタン化合物が観察される。

図5-a・bはFG217鑿刃部に観察された非金属介在物の2次電子像と反射電子像ならびにEPMAによる定性分析結果であるが、灰色粒状化合物(W)はウスタイト(FeO)、暗灰色角状化合物はFeO-SiO₂系化合物(F: 鉄かんらん石、2FeO-SiO₂と推定される)、黒色領域(D)はFeO-SiO₂-Al₂O₃-CaO-K₂O-P₂O₅-MgO系のガラス質けい酸塩、ウスタイトの周辺に認められる暗灰色角状をした化合物(H)はFeO

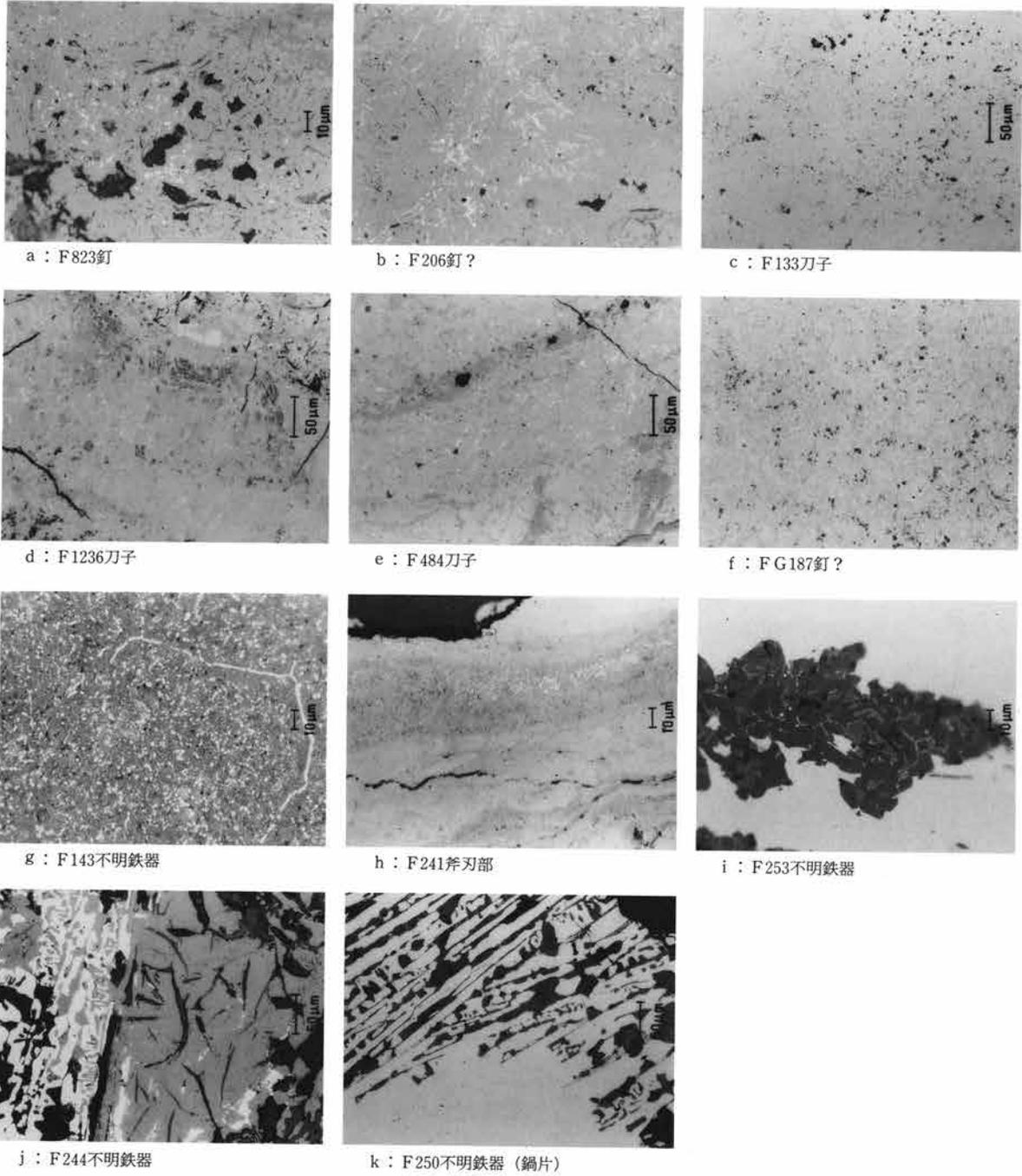


図3 鉄器から採取した鑄試料片のマイクロ組織

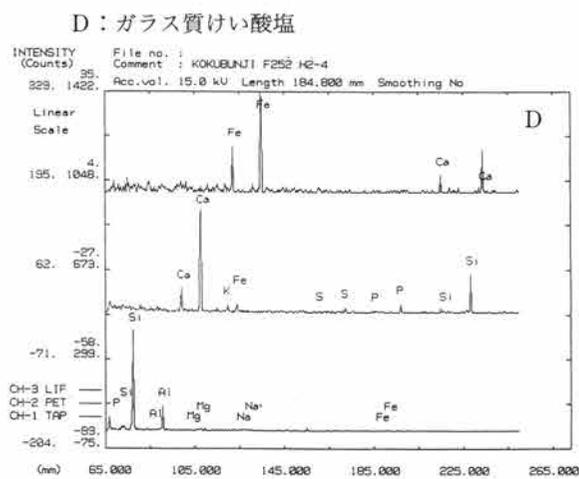
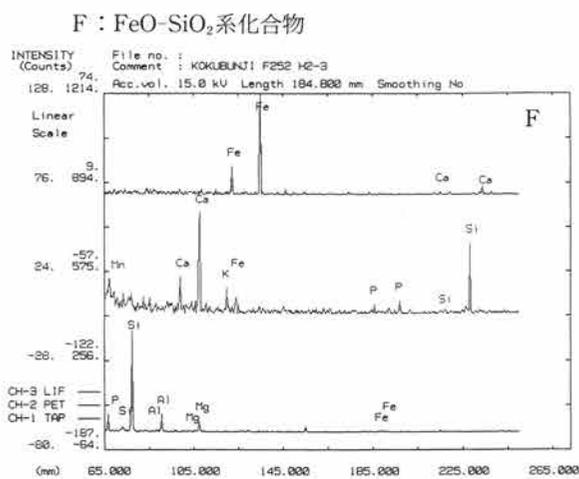
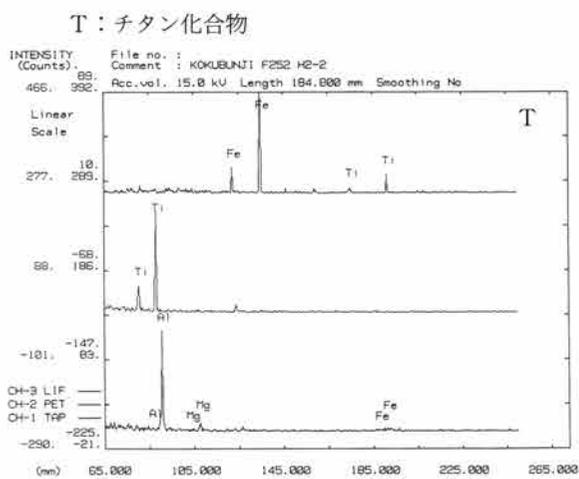
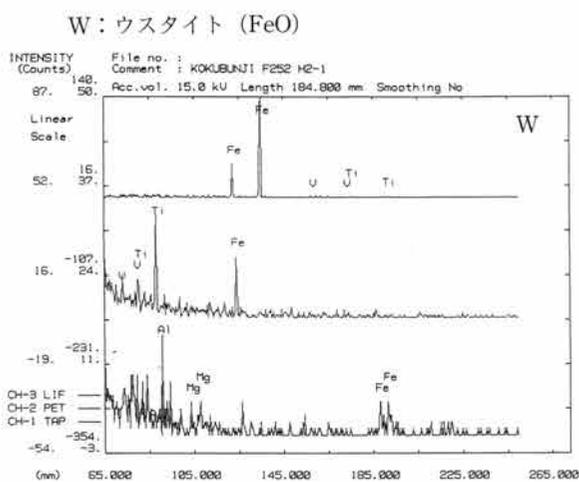
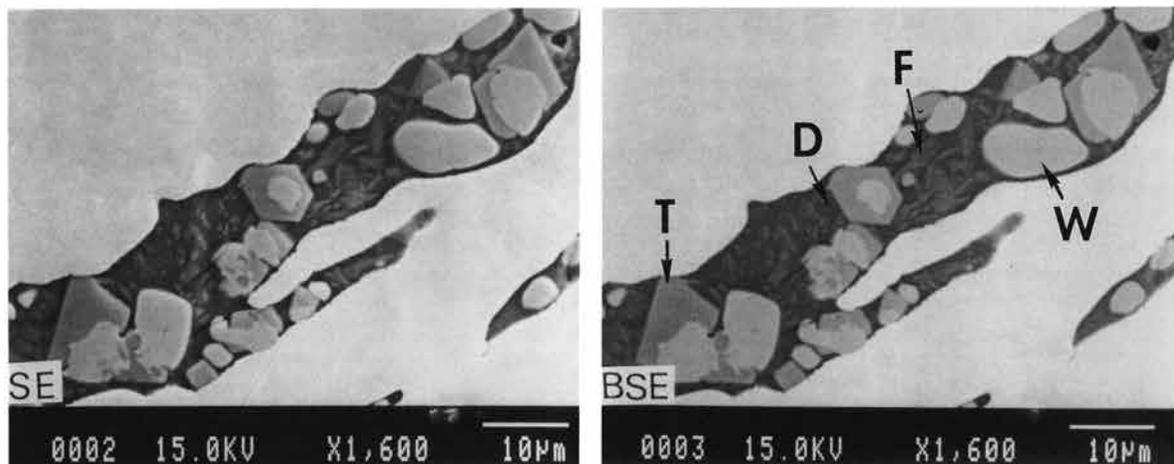


図4 F252金具のメタル中に観察される非金属介在物の2次電子像と反射電子像およびEPMAによる定性分析結果

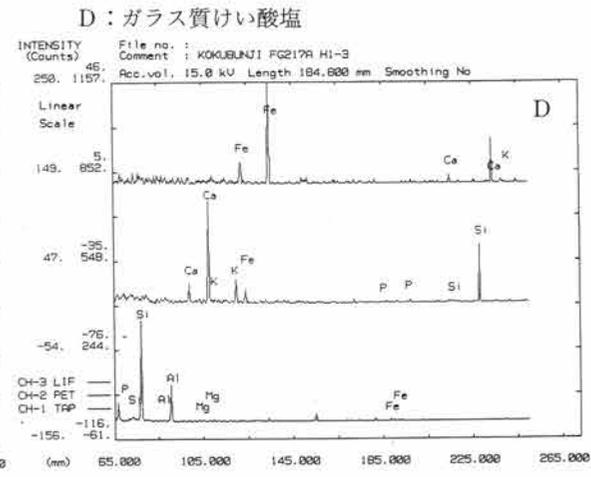
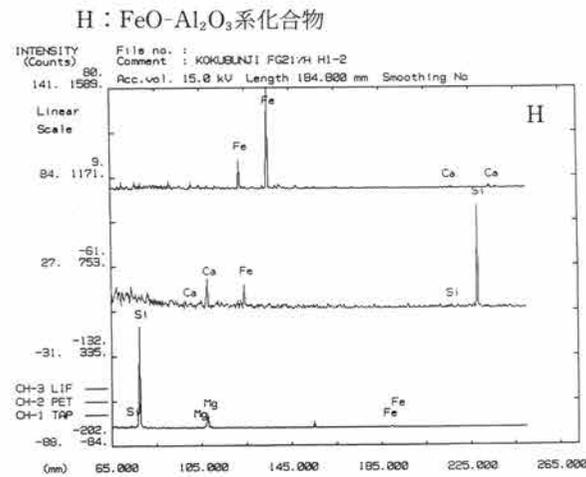
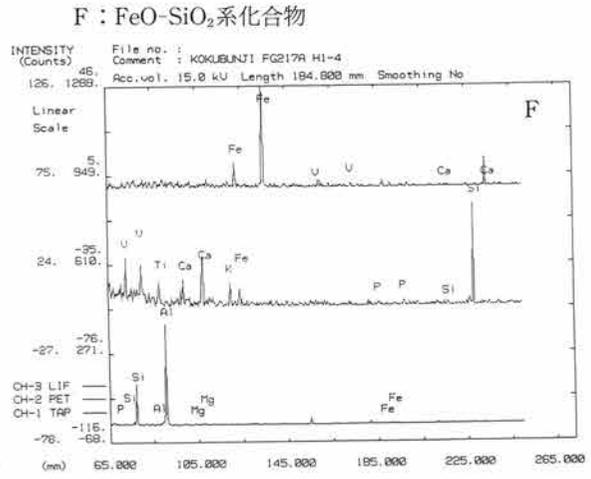
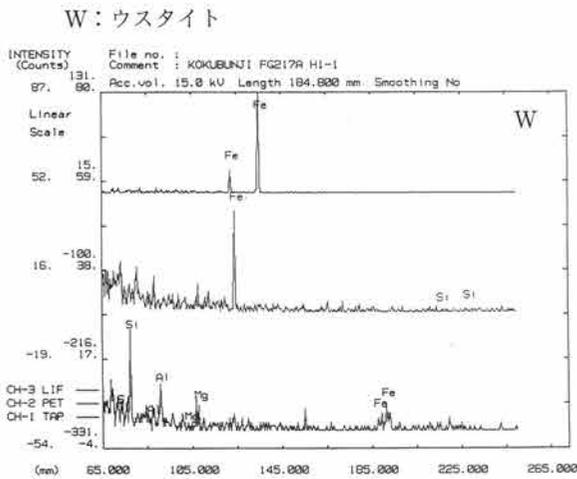
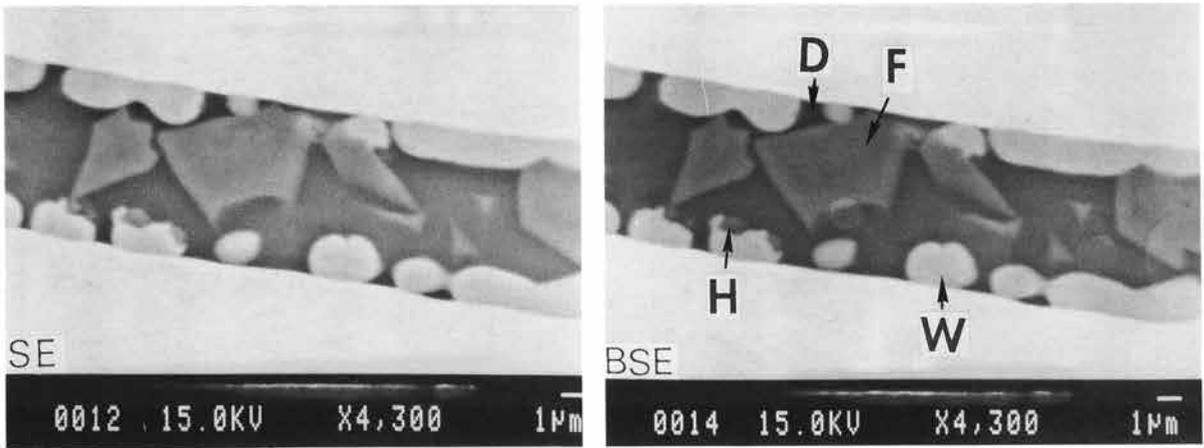


図5 F252A刃部のメタル中に観察される非金属介在物の2次電子像と反射電子像およびEPMAによる定性分析結果

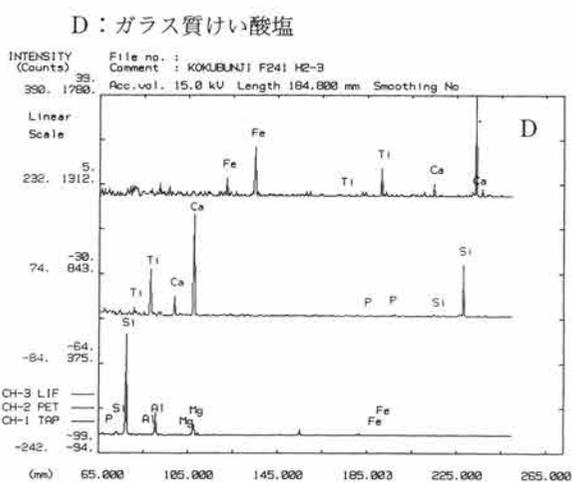
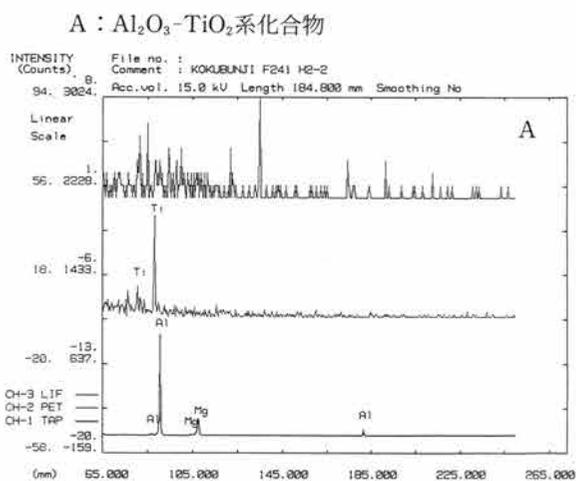
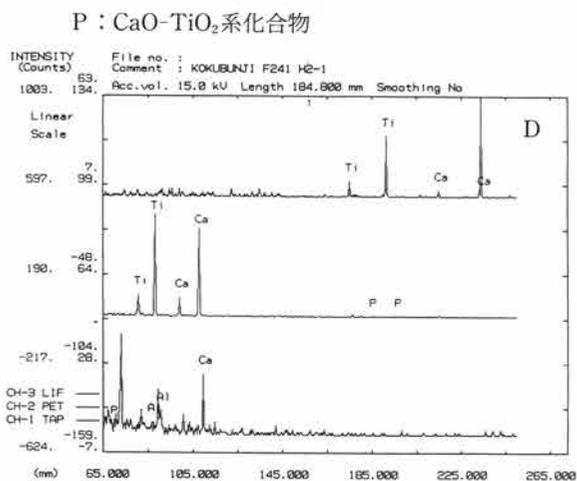
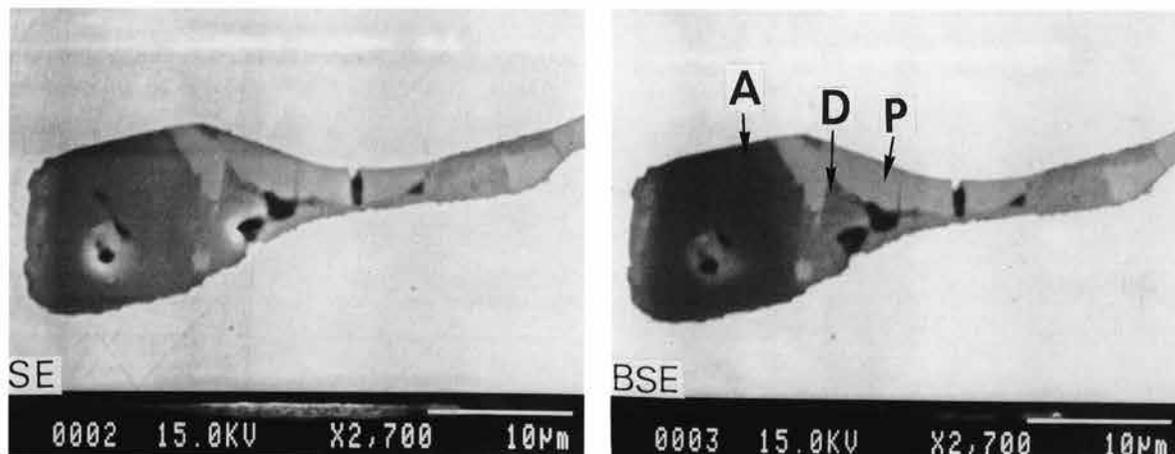


図6 F241斧刀部のメタル中に観察される非金属介在物の2次電子像と反射電子像およびEPMAによる定性分析結果

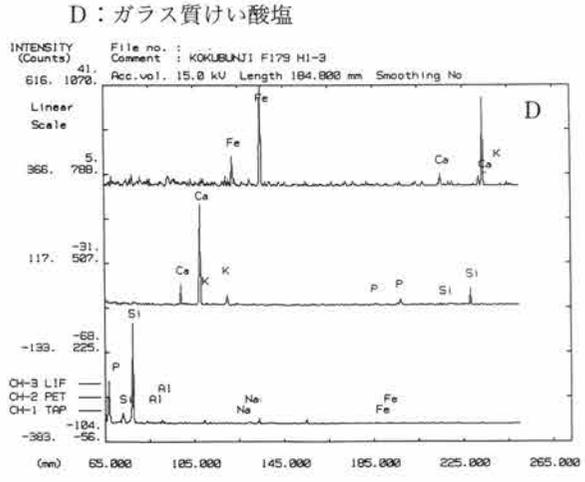
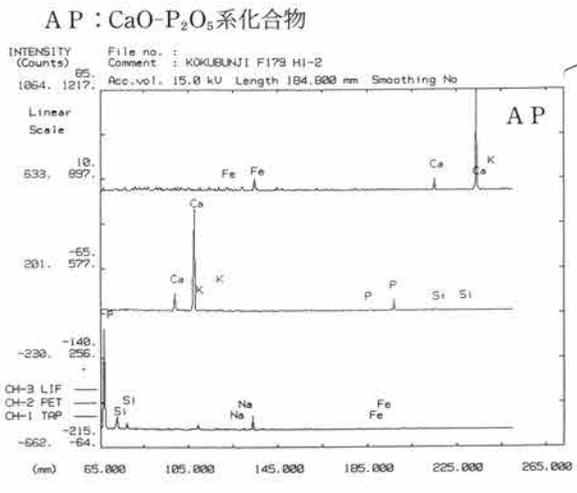
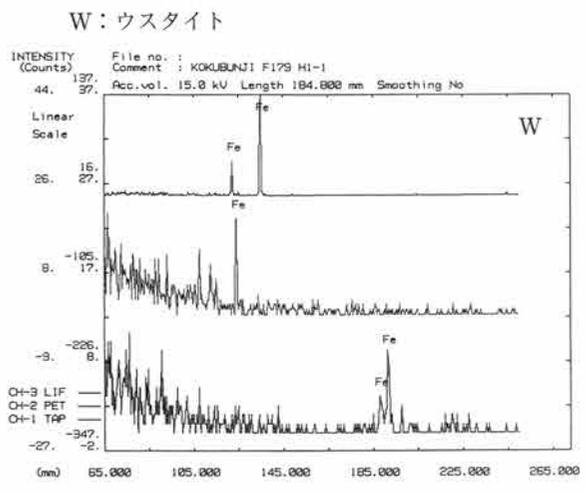
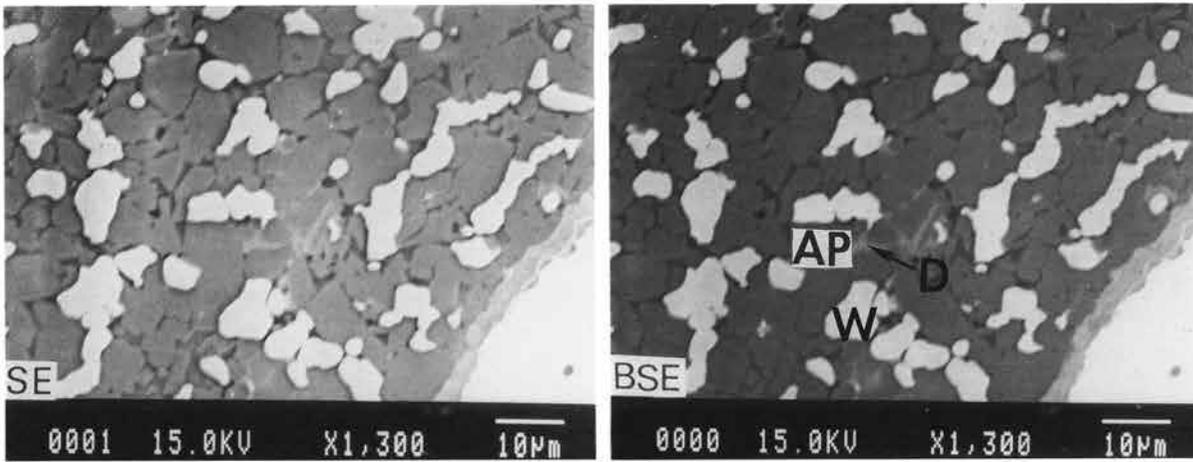
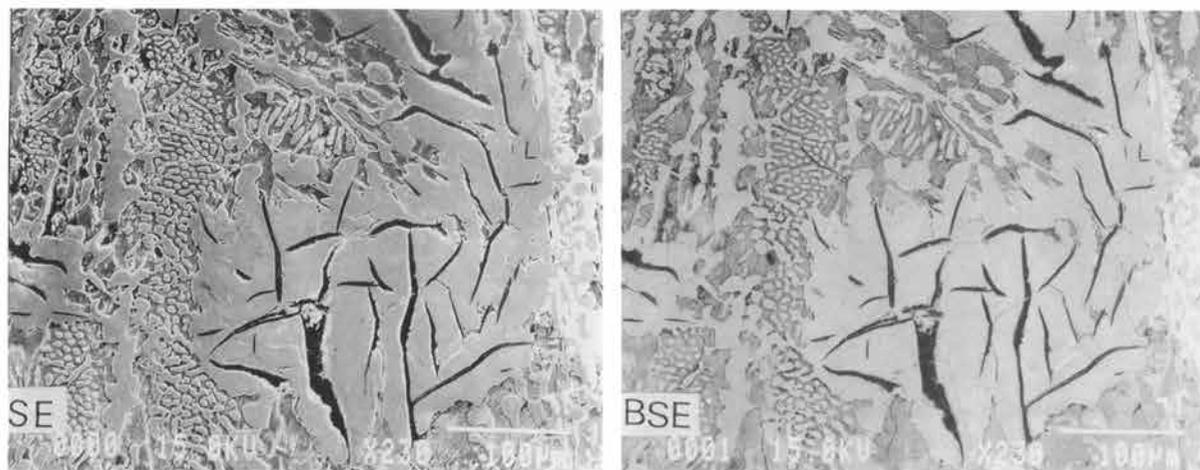
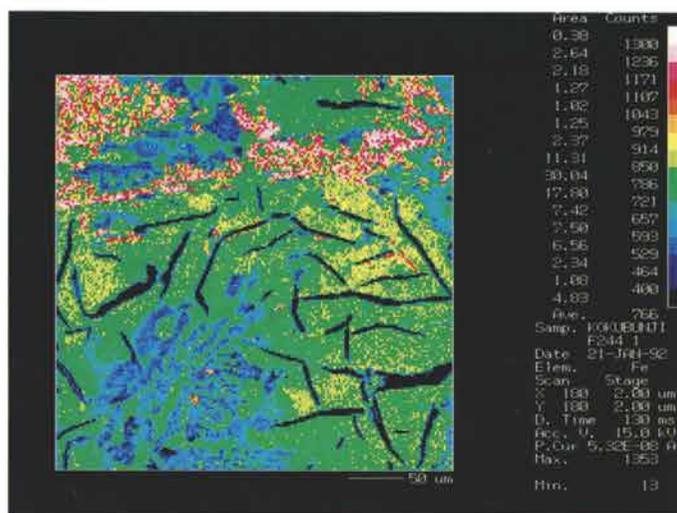


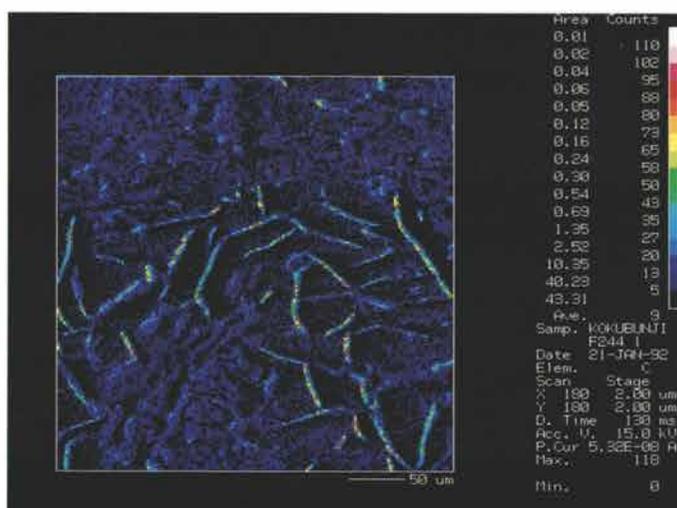
図7 179釘メタル中に観察中に観察される非金属介在物の2次電子像およびEPMAによる定性分析結果



a

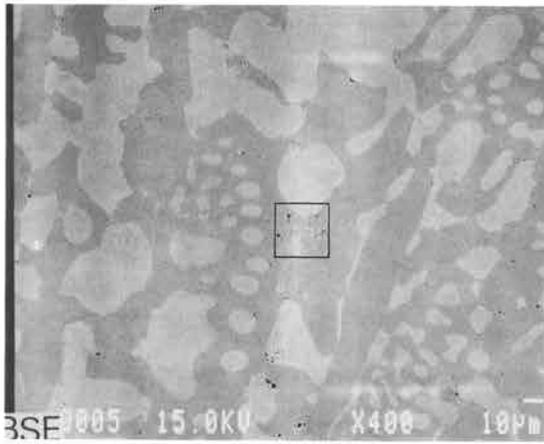


b : EPMAカラーマップ (Fe)

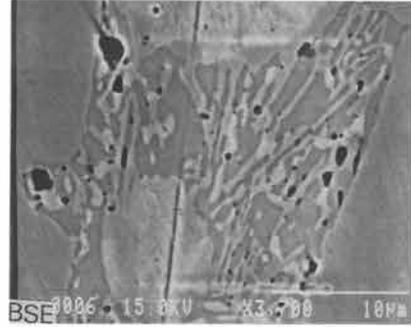
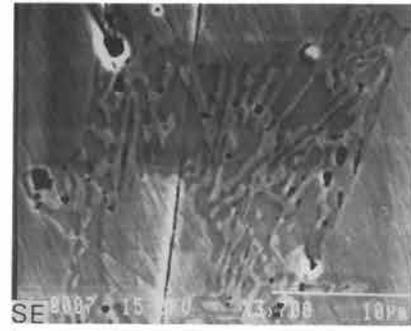


(C)

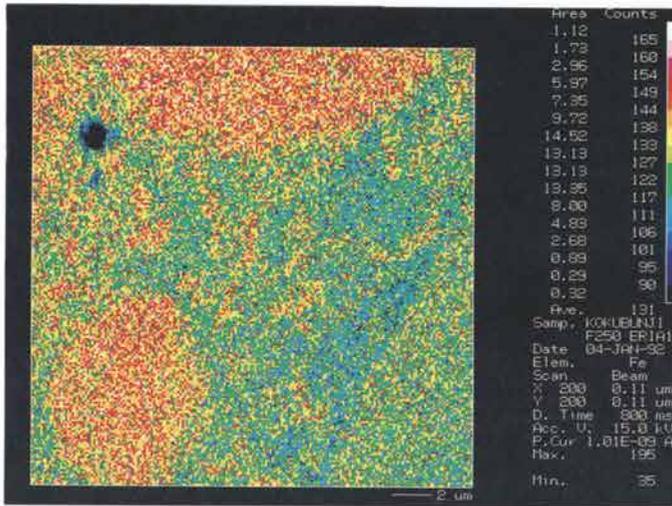
図8 F244鉄鍋の2次電子像と反射電子像およびEPMAによるカラーマップ(1)



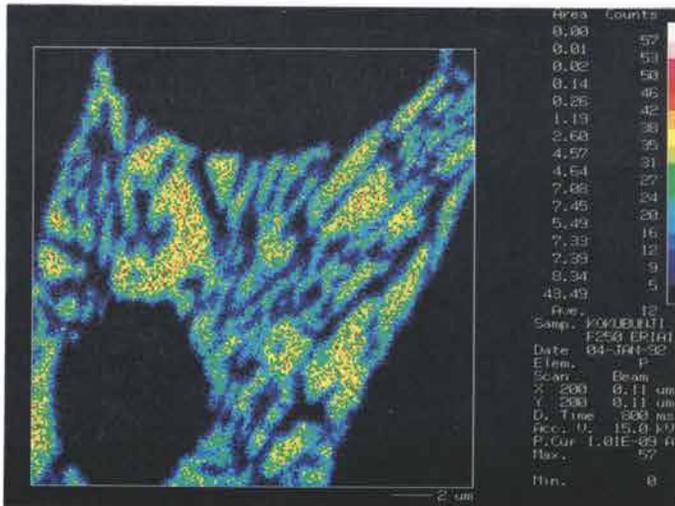
a



b

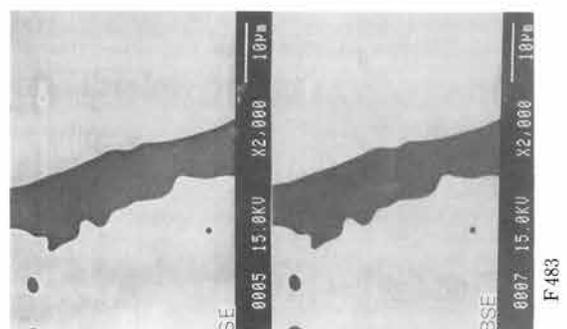
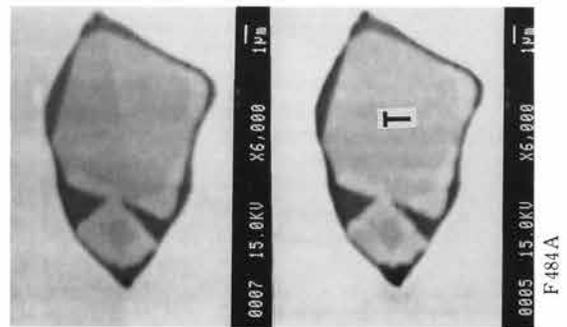
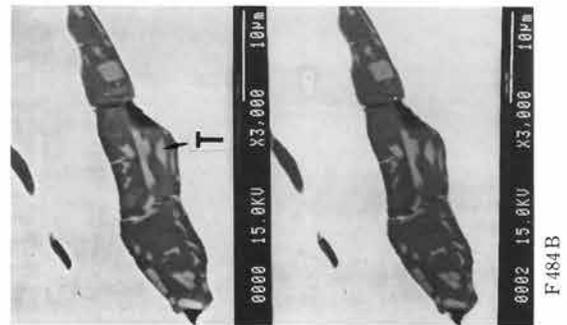
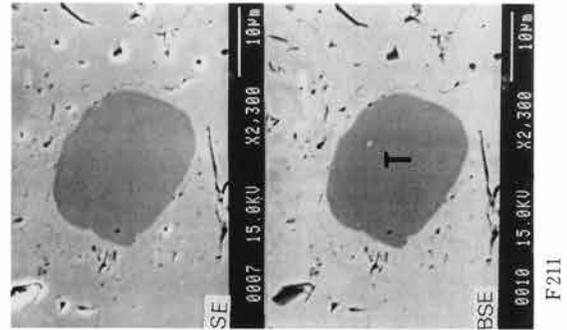
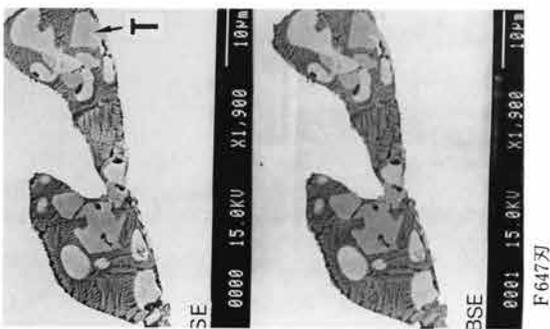
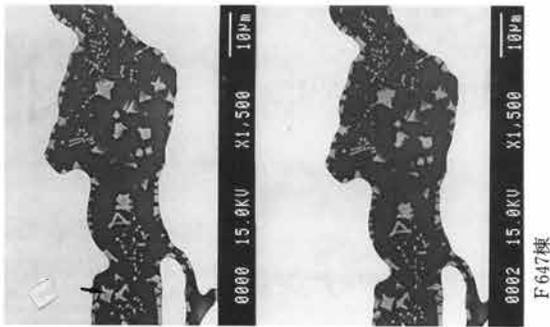
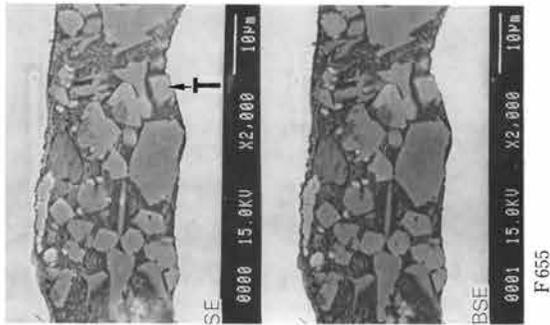
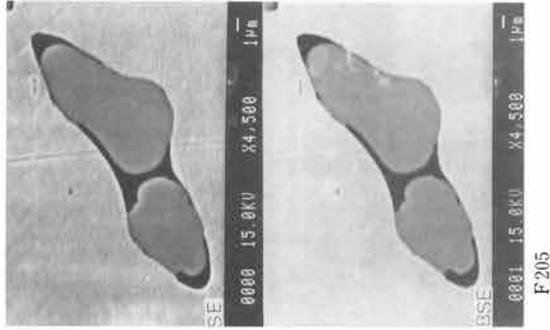
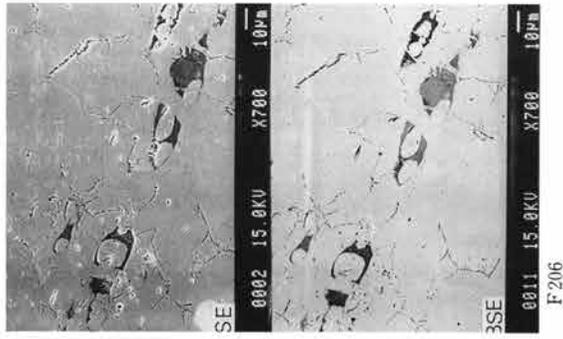


c : EPMAカラーマップ (Fe)



(P)

添図9 F250不明鉄器（鍋片？）の2次電子像およびカラーマップ



T: チタン化合物

図10 鉄器中に観察された非金属介在物の
2次電子像と反射電子像(1)

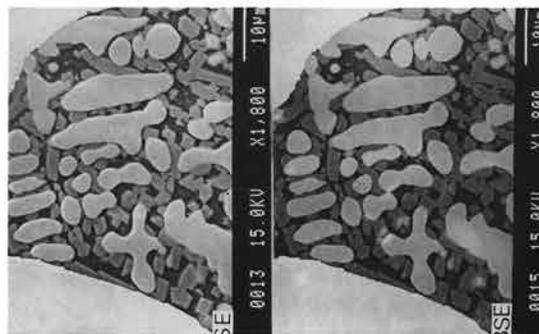
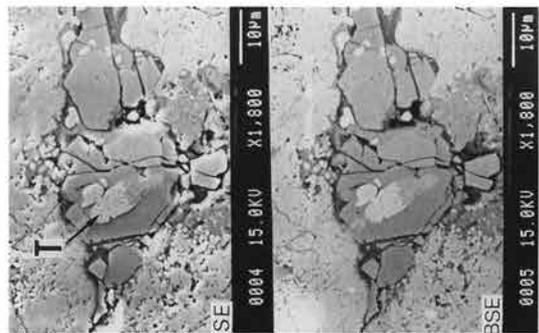
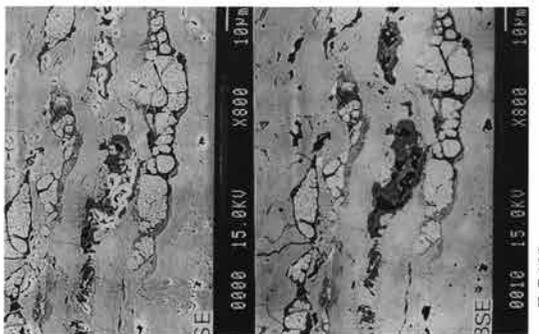
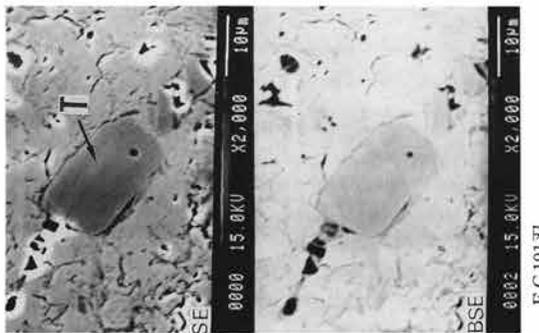
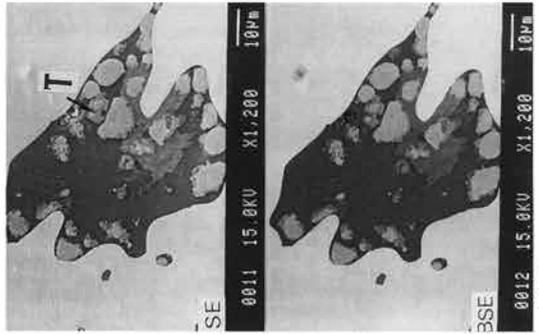
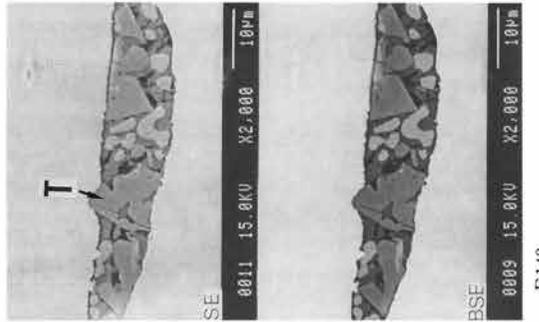
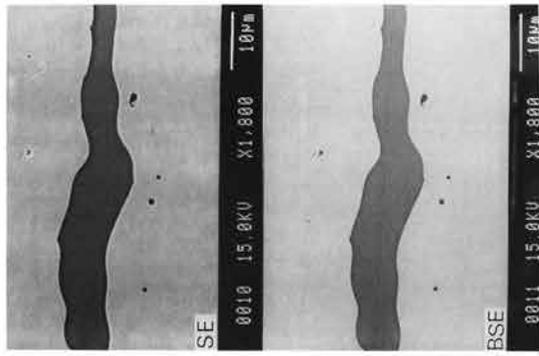


図10 鉄器中に観察された非金属介在物の2次電子像と反射電子像(2)

第2章 鉄製品の分析

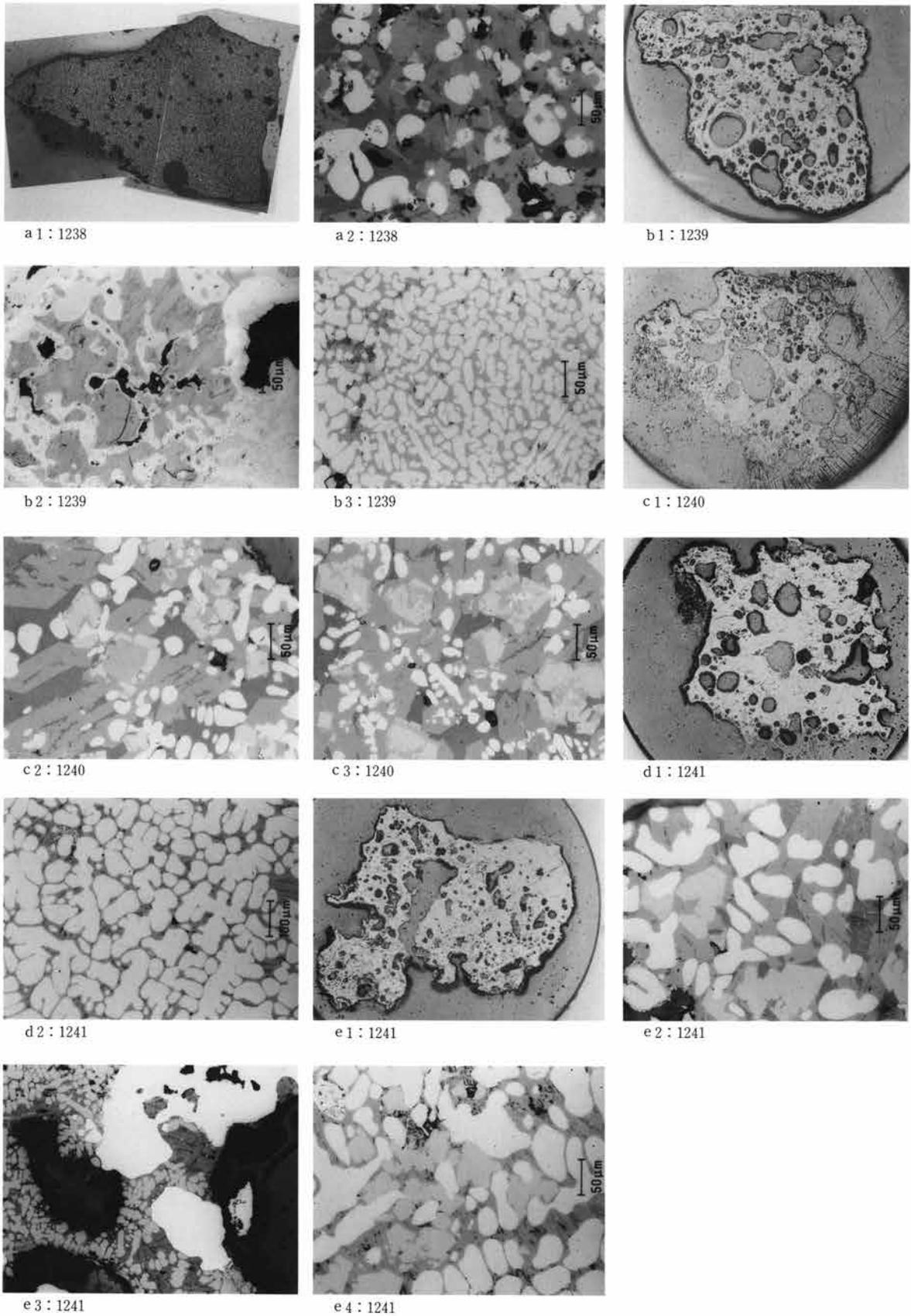
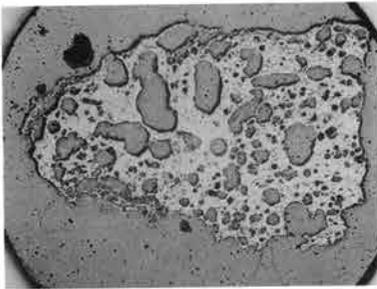
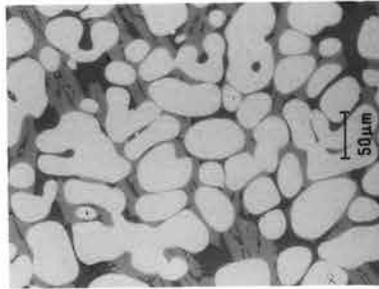


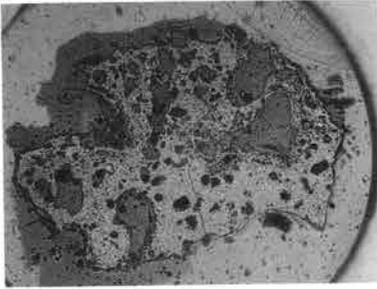
図11 銑鉄塊、鋼塊、および鉄滓のマクロ、ミクロ組織 (1)



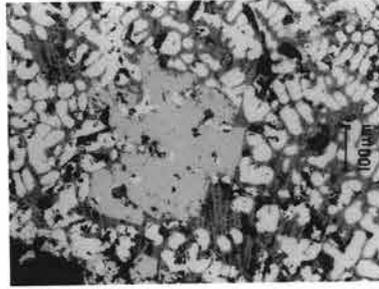
f 1 : 1243



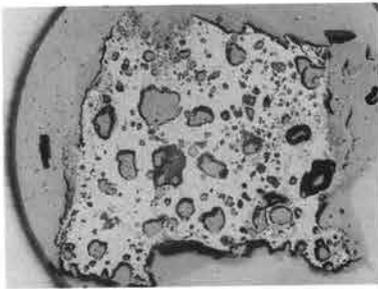
f 2 : 1243



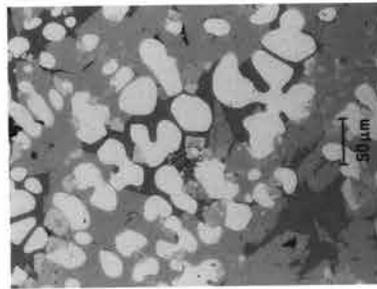
g 1 : 1244



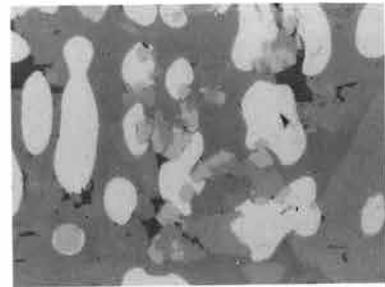
g 2 : 1244



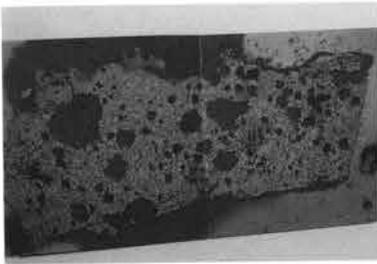
h 1 : 1245



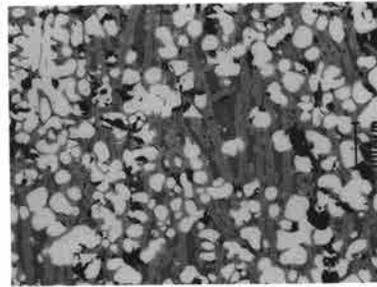
h 2 : 1245



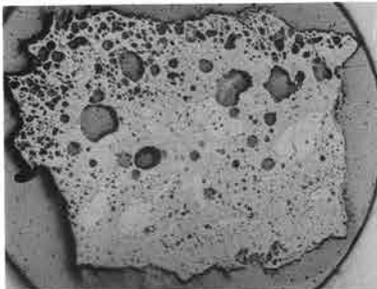
h 3 : 1245



i 1 : 1246



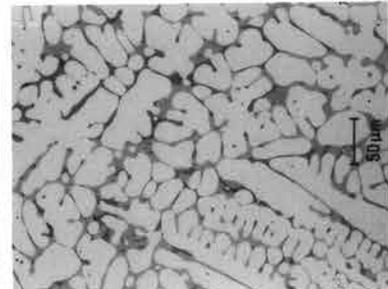
i 2 : 1246



j 1 : 1247



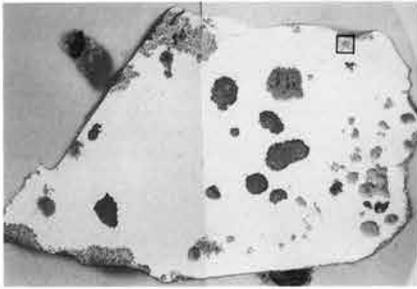
j 2 : 1247



j 3 : 1247

図11 鋇鉄塊、鋼塊、および鉄滓のマクロ、ミクロ組織（2）

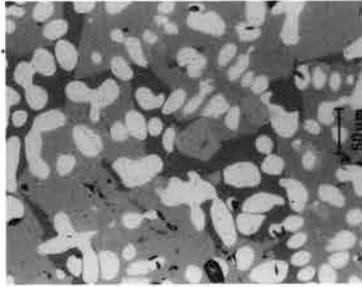
第2章 鉄製品の分析



k : 1249



L1 : 1250



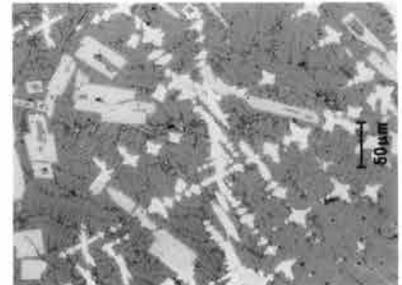
L2 : 1250



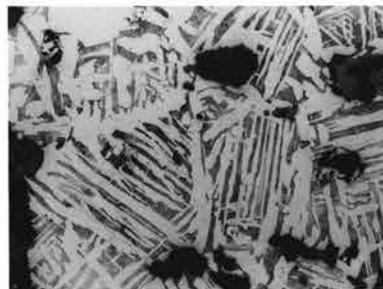
m1 : 1252



o1 : 1253



o2 : 1253

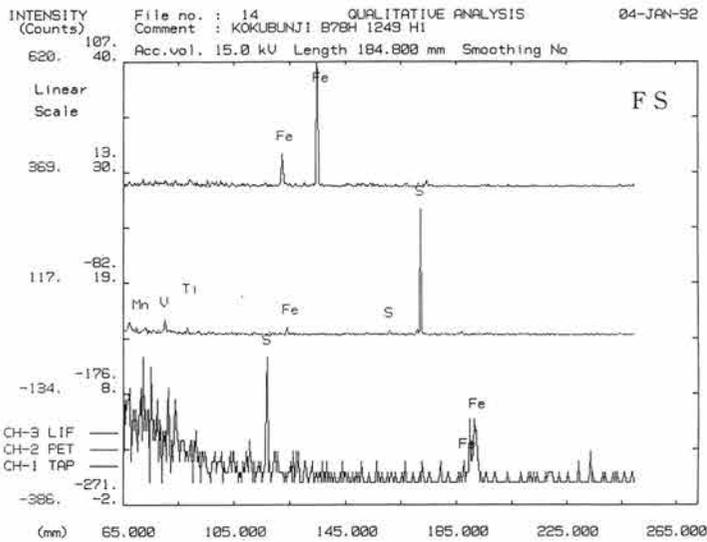
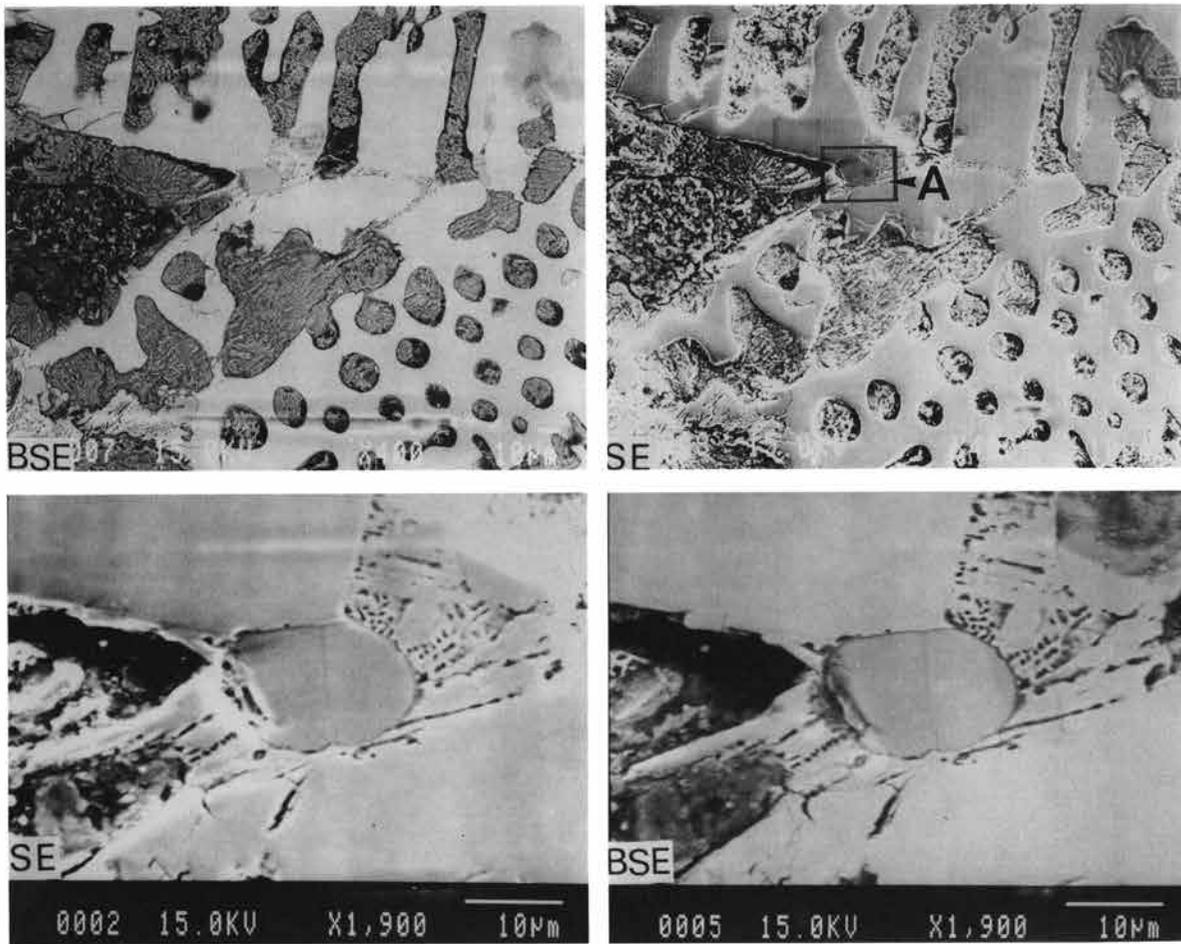


o3 : 1253



o4 : 1253

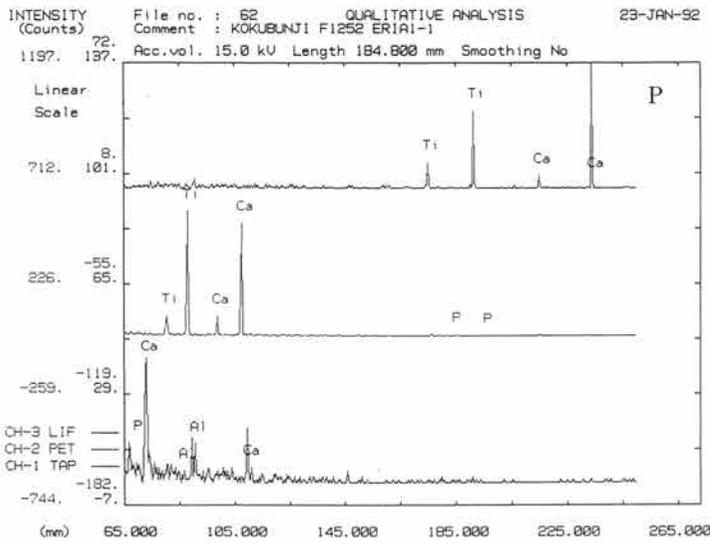
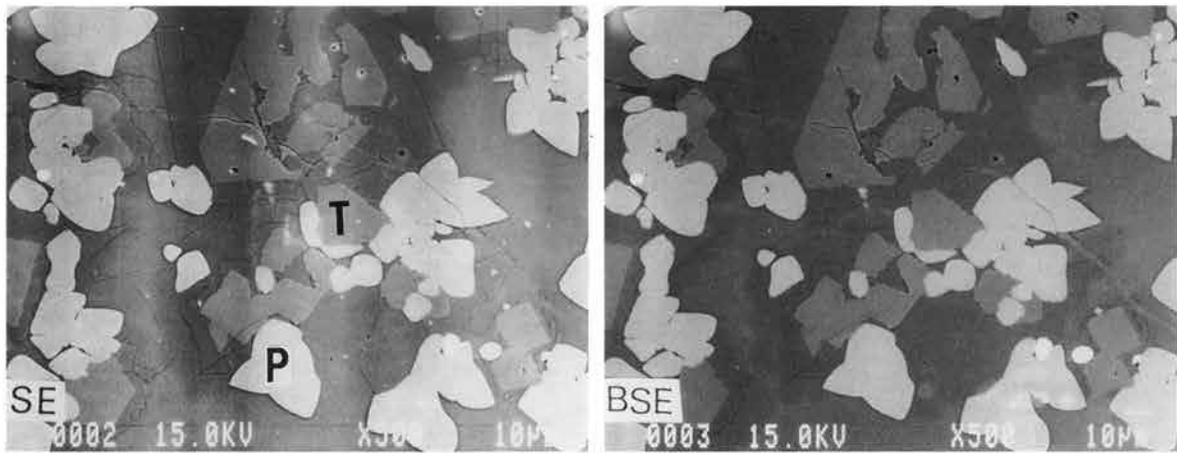
図11 鋳鉄塊、鋼塊、および鉄滓のマクロ、ミクロ組織 (3)



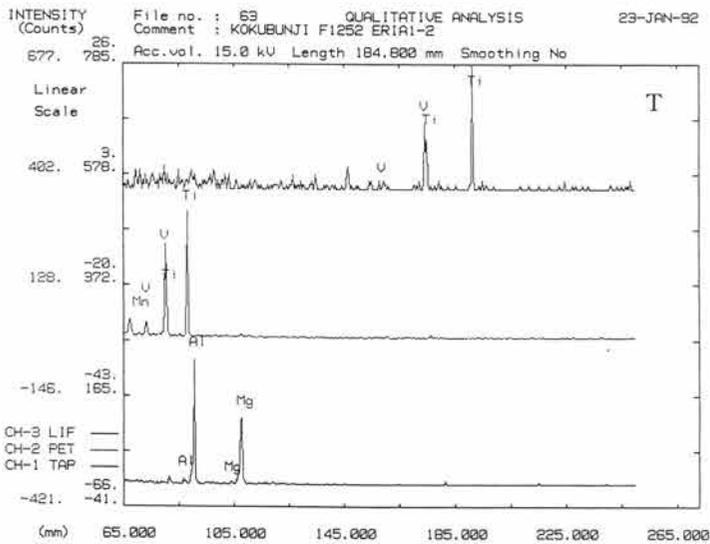
F S : FeO-SiO₂系化合物

図12 No.1249銃鉄塊の2次電子像と反射電子像およびE PMAによる定性分析結果

第2章 鉄製品の分析



P : CaO-TiO₂系化合物



T : チタン化合物

図13 Na1252鋼塊中に残存する鉄滓部分の2次電子像と反射電子像およびEPMAによる定性分析

— Al_2O_3 系化合物（ハーシナイト： $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ と推定される）である。F205刀子、F206釘？、FG188紡錘車、F245釘およびFG217鑿棟部にも非金属介在物中にチタン化合物（T）を認めることができない。

添図6-a・bはF241斧刃部のメタル中に観察される非金属介在物の2次電子像と反射電子像およびEPMAによる定性分析結果である。灰色柱状化合物（P）、黒色角状化合物（A）および暗灰色領域（D）から構成されている。化合物（P）からは、Ti、Ca、化合物（A）からはAl、Ti、Mgが、暗灰色領域（D）からはFe、Si、Ca、Al、Mg、P、Tiが検出されていることから、それぞれCaO— TiO_2 系化合物、 Al_2O_3 — TiO_2 —MgO系化合物および FeO — SiO_2 —CaO— Al_2O_3 —MgO— P_2O_5 — TiO_2 系のガラス質けい酸塩とみなすことができる。表3は化合物（P）のEPMAによる定量分析値であるが、CaOと TiO_2 の組成はほぼ1対1を示しており、ペロプスカイト（ $\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$ ）と同定される^{註2}。

添図7はF179釘のメタル中に認められる非金属介在物の2次電子像と反射電子像およびEPMAによる定性分析結果である。灰色粒状化合物（W）はウスタイト、暗灰色粒状化合物（AP）はCaO— P_2O_5 系化合物および黒色領域（D）は FeO — SiO_2 —CaO— Al_2O_3 — K_2O — Na_2O — P_2O_5 系のガラス質けい酸である。暗灰色粒状化合物（AP）は原料鉍石中に含有されていたものか、もしくは鉄塊を精製し鋼にする過程で生成したものかのいずれかである。F252金具を始めとし、非金属介在物中にチタン化合物、あるいはペロプスカイトが認められる10点の鉄器地金の製造には砂鉄 一方、非金属介在物中にチタン化合物が観察されないFG217鎌を始めとする5点の鉄器は、鉄鉍石を原料鉍石として製造された鋼が用いられたことを指摘できる。

添図8-aはF244不明鉄器の2次電子像と反射電子像、添図8-bはEPMAによるカラーマッピングである。片状をした物質の炭素含有量は高く、片状黒鉛であることがわかる。添図9-aはF250不明鉄器（鍋片）の2次電子像と反射電子像である。添図9-bは添図9-a枠線部分を高倍で観察した2次電子像と反射電子像であるが、灰色をした線状もしくはひし形状化合物と暗灰色領域から構成されている。添図9-cは添図9-bのEPMAによるカラーマッピングであるが、黒色領域にはFe、Pが含有されており、りん化鉄（ Fe_3P ）と推定される。EPMAによる分析の結果、ミクロ組織観察において予測したようにF244不明鉄器、F250不明鉄器（鍋片）は鑄造鉄器であることが確認された。さらに、りん化鉄が検出されているF250不明鉄器（鍋片？）の鑄造に使用された銑鉄は、P含有量が高かったものと推定される。

付表3 F241斧刃部の非金属介在物中に観察された化合物（P）のEPMAによる定量分析

FeO	MnO	P_2O_5	TiO_2	SiO_2	CaO	Al_2O_3	MgO	V_2O_5	Cr_2O_3	合計
3.12	0.03	0.19	53.46	1.27	38.98	0.95	0.20	0.36	0.02	98.58

4-3 鉄器の化学組成

附表4に各鍛造鉄器、附表5に2点の鑄造鉄器の化学組成を示す。FG217鑿の刃・棟部から採取した健全なメタル中にはCuが、F250不明鉄器（鍋片？）の健全なメタルからはPが0.2%以上検出されている。F178釘？、FG191小刀の刃部、およびF244不明鉄器にはPが0.1%以上含有されている。F823釘、FG188紡錘車およびFG191棟部に含有されるPも0.094%以上と0.1%以下ではあるものの、きわめて高いレベルにある。ただし、P含有量が高いF178釘？を始めとするこれら5点の鉄器のT、Feは54~64%と錆化が進んでおり汚染の可能性もあるが、FG188紡錘車、FG191小刀と同じ埋納環境下であり、錆化も同程度とみなすことができるFG187釘？、FG189釘に含有されるP分が0.05%以下の低いレベルにあることから、少なくともFG188紡錘車、FG191小刀において検出された高含有量のP分は、もとの健全な鋼中に含有されていたものと推定される。F823釘、F178釘およびF244不明鉄器については比較検討すべき試料が存在しないことから、この化学

第2章 鉄製品の分析

組成でもって検出されたPがもとの健全な鋼中に含有されていたかどうかを判断することはできない。また、他の22点の鍛造鉄器については化学組成上の特徴は認められない。

上記の組織観察結果および、地金の化学組成を総合すると以下の点を指摘することができる。

- 1) F244不明鉄器、F250不明鉄器(鉄鍋)は鑄造鉄器、他の28点の鉄器は全て鍛造鉄器である。F206釘、F143不明鉄器およびF241斧の製作には硬鋼が使用されている。
- 2) F647小刀刃および棟部、F655鏃、F179釘?、F484刀子刃・棟部、F211鎌、FG191小刀刃部、F258釘、F143不明鉄器、F241斧刃部、F252金具およびF253不明鉄器の非金属介在物中にはチタン化合物が観察されることから、鋼の製造にあたって砂鉄が使用されている。これに対し、非金属介在物中もしくは地金中にチタン化合物を見いだすことができないF205刀子、F206釘?、FG188紡錘車、F245釘、FG217不明鉄器刃・棟部、F244およびF250不明鉄器(鍋片?)の製作には、鉄鉱石を原料鉱石として使用し製造された鋼が用いられている。そして、4-3で述べた化学組成を考え合わせると、砂鉄の使用の有無によって、大きく2つに分類することができた上述の鉄器は以下のように細分される。
 - イ. 鉄鉱石を原料鉱石とするもの(以下Oグループという。)
 - a. Cu含有量が高い(概ね0.1%以上)もの(以下組成Cu(O)という。)……FG217鑿刃・棟部
 - b. P含有量が高いもの(概ね0.1%以上)(以下組成P(O)という)……F188紡錘車、F250不明鉄器(鍋片?)
 - c. 化学組成上の特徴が認められないもの(以下組成(O)という)……F205刀子、F206釘?、F245釘、F244不明鉄器
 - ロ. 砂鉄の使用によって製造されているもの(以下Sグループという。)……F647小刀刃・棟部、F655鏃、F179釘、F484刀子刃・棟部、F211鎌、F258釘、F143不明鉄器、F241斧刃部、F252金具、F253不明鉄器
 - ハ. りん含有量が高く、砂鉄の使用によって製造されているもの(以下O_sグループ、組成P(O)+Sという。)……FG191小刀刃部
- ニ. りん含有量が高いが、砂鉄の使用については不明のもの(以下Ouグループという。)
……(F823釘、F178釘?についてはP含有量が高いことを指摘するにとどめておく)
- ホ. 原料鉱石については不明のもの(以下Uグループという。)……F817刀子、F132刀子、F133刀子、F1236刀子(茎)、F482刀子、F483釘、FG186紡錘車、FG187釘?、FG189釘、FG251釘

上記の分類結果および地金の組成は附表4右欄のとおりとなる。ただし、附表4ではS、Uグループに分類される地金の組成を、それぞれs、uと表示している。

Uグループすなわち原料鉱石不明のものを除く他の4つのグループに分類される鉄器がどのようにしてもたらされたのか、各時代における鉄器の製作と流通の状況が問題となる。この点について検討する前に、鉄滓等が出土しており鉄器製作に関連する操業が行われていることが明確な10世紀代に比定されている(B78H住居跡)の状況について検討することとしたい。

4-4 鉄滓のマクロおよびマイクロ組織 (No.1238鉄滓)

付表4 上野国分僧寺・尼寺中間地域土鍛造鉄器の分析結果

No.	資料名	化 学 組 成 (%) ^a										N, M, I ^b	分類 ^c	組 成 ^d
		T, Fe	Cu	Mn	P	Ti	Si	Ca	Al	Mg	V			
1	F647	刃95.96	0.019	0.000	0.024	0.005	0.050	0.011	0.018	0.002	0.001	W+D, W+T+F+D	S	S
		棟M	0.024	ND	0.014	ND	0.041	0.010	0.018	0.006	0.003	T+D	S	S
2	F655	95.16	0.036	0.001	0.026	0.013	0.066	0.011	0.016	0.004	0.001	W+F+T+H+D	S	S
3	F823	59.59	0.014	0.005	0.096	0.024	1.54	0.152	0.309	0.074	0.002	ND	Ou?	P(O)?+S?
4	F817	97.15	0.042	0.003	0.028	0.016	0.140	0.016	0.018	0.008	0.003	ND	U	U
5	F205	97.07	0.031	0.012	ND	0.014	0.097	0.015	0.009	0.006	0.002	W+D	O	O
6	F206	56.36	0.039	0.023	0.006	0.124	2.60	0.235	0.673	0.104	0.006	W+D, W+F	O	O
7	F132	55.01	0.006	0.007	0.020	0.049	3.90	0.161	1.10	0.109	0.004	ND	U	U
8	F133	70.74	0.074	0.000	0.010	0.014	0.243	0.001	0.028	0.005	0.006	ND	U	U
9	F178	54.46	0.005	0.007	0.138	0.050	4.26	0.224	1.06	0.117	0.006	ND	Ou?	P(O)?+S?
10	F179	94.85	0.040	0.001	0.026	0.009	0.053	0.016	0.007	0.001	0.001	W+AP+D	S	S
11	F1236	61.97	0.021	0.001	0.019	0.027	0.313	0.019	0.019	0.028	0.001	ND	U	U
12	F482	59.57	0.020	0.003	0.016	0.057	0.323	0.017	0.070	0.019	0.010	ND	U	U
13	F483	92.48	0.018	0.002	0.013	0.010	0.103	0.017	0.010	0.005	0.002	ND	U	U
14	F484	A93.69	0.022	0.001	0.010	0.012	0.060	0.005	0.008	0.001	tr	T+D	S	S
		B96.36	0.227	0.018	ND	0.005	0.366	0.012	0.022	0.006	0.002	T+D	S	S
15	F211	60.68	0.013	0.004	0.023	0.021	0.972	0.056	0.283	0.035	0.003	T	S	S
16	FG186	62.65	0.007	0.004	0.023	0.018	0.935	0.035	0.226	0.020	0.007	ND	U	U
17	FG187	59.47	0.031	0.002	0.016	0.023	0.730	—	—	—	—	ND	U	U
18	FG188	60.80	0.030	0.003	0.098	0.036	0.744	—	—	—	—	W	O	P(O)?
19	FG189	57.32	0.006	0.001	0.037	0.005	1.62	0.009	0.042	0.010	0.002	ND	U	U
20	FG191	刃55.11	0.032	0.006	0.221	0.052	1.81	0.213	0.591	0.072	0.007	D, T	Os	P(O)+S
		棟59.37	0.018	0.006	0.094	0.033	1.84	0.227	0.748	0.089	0.004	—	—	—
21	F258	93.92	0.023	0.003	0.016	0.011	0.110	0.019	ND	0.005	0.002	W+F+T+D	S	S
22	F143	95.22	0.014	0.003	0.020	0.018	0.080	0.015	0.006	0.008	0.003	W+F+T+D	S	S
23	F241	A M	0.013	0.002	0.017	0.020	0.042	0.021	0.138	0.010	0.007	P+A+D	S	S
		B61.48	0.026	0.001	0.015	0.032	0.126	0.024	0.024	0.012	0.003	—	—	—
24	F245	95.08	0.018	0.000	0.018	0.008	0.081	0.006	0.024	0.004	0.002	W+D	O	O
25	F252	96.28	0.019	0.003	0.016	0.007	0.027	0.003	ND	0.001	0.001	T+F+D	S	S
26	F253	M	0.017	0.002	0.010	0.026	0.047	0.022	0.019	0.010	0.038	W+T+F+D	S	S
27	FG217	A M	0.269	ND	0.034	0.003	0.140	0.044	0.034	0.011	0.002	W+F+D+H, D	O	Cu(O)
		B M	0.233	ND	0.018	0.002	0.049	0.006	0.018	0.002	0.001	W+F+D	O	Cu(O)
28	FG251		0.013	0.013	0.065	0.066	0.245	0.555	1.219	0.245	0.005	ND	U	U

a : Mは健全なメタルを表す

b : N, M, Iは非金属介在物、NDは非金属介在物が検出されているもの、

Wはウスタイト (FeO)、Tはチタン化合物、FはFeO-SiO₂系化合物 (ファヤライトと推定される)、HはFeO-SiO₂系化合物、PはCaO-TiO₂、APはCaO-P₂O₅系化合物、Dはガラス質けい酸塩を表す

c : Oは鉄鉱石を原料鉱石としているもの、Ouは鋼の製造に鉄鉱石は使用されているが砂鉄の使用については不明なもの、Osは鋼の製造に砂鉄と鉄鉱石の両者が使用されているもの、Sは鋼の製造に砂鉄が使用されているもの、Uは原料鉱石不明を表す

d : Cu (O)、P (O)は銅含有量、りん含有量の高いもの、Sは砂鉄、Uは組成不明を表す

第2章 鉄製品の分析

添図11-a₁はマクロ組織、添図11-a₂・a₃は添図11-a₁枠線部分のマイクロ組織である。マイクロ組織は灰色粒状をしたウスタイト (W: FeO)、灰色柱状の FeO-SiO₂系化合物 (F: 鉄かんらん石と推定される)、灰色角状をした FeO-Al₂O₃系化合物 (H: ハーシナイトと推定される) および黒色領域 (D) から構成されている。同様の組織はNo1250鉄滓にも認められる。

(No1239鉄滓)

添図11-b₂・b₃のマイクロ組織から明らかなように、鉄滓には黒錆層と灰色粒状をしたウスタイト、暗灰色をした FeO-SiO₂系化合物および黒色領域 (D) からなる領域が観察される。No1242鉄滓も健全なメタル部分とチタン化合物が残存しているものの、基本的にはNo1239鉄滓と同じである。これらの鉄滓は、生成した鋼の一部が鉄滓中に貫入したタイプのものと推定される。

(No1240鉄滓)

添図11-c₁・c₂・c₃に 鉄滓は全域がウスタイト (W: FeO)、FeO-SiO₂系化合物 (F)、チタン化合物 (T)、FeO-Al₂O₃系化合物 (H) および黒色領域 (D) によって構成されている。No1245鉄滓もNo1240鉄滓と同じ組織からなる。

(No1241鉄滓)

添図11-d₁・d₂のマクロおよびマイクロ組織から、ウスタイト (W: FeO)、FeO-SiO₂系化合物 (F) および黒色領域 (D) から構成されていることがわかる。ウスタイトの占める領域がきわめて大きい。同様の組織は、No1243鉄滓にも認められる。

(No1244鉄滓)

添図11-h₁・h₂のマクロおよびマイクロ組織が示すように、ウスタイト (W: FeO)、FeO-SiO₂系化合物 (F)、チタン化合物 (T) および黒色領域 (D) からなる。No1246鉄滓もNo1244鉄滓と同じ組織である。

(No1247鉄滓)

添図11-j₁のマクロ組織によると、灰色粒状をしたA部とやや暗灰色をした部分 (添図11-j・B部) の2つの領域からなることがわかる。図11-j₂・j₃から明らかなように、A部は主としてウスタイト (W)、やや暗灰色をした部分はウスタイト (W: FeO)、FeO-SiO₂系化合物 (F)、FeO-Al₂O₃系化合物 (H) および黒色領域 (D) から構成されている。

(No1249鉄滓)

添図11-k₁のマクロ組織から明らかなように、ほぼ全域が健全なメタルからなる。添図12-aは添図11-k₁枠線部の2次電子像と反射電子像であるが、白色をしたメタル部分と、内部に白色細線をしたセメントタイトの結晶が残存した黒色領域からなり、いわゆるレーデブライトと呼ばれる組織であることがわかる。添図12-bは添図12-a領域A部を拡大観察したものの2次電子像と反射電子像であるが、内部に灰色粒状をした化合物が観察される。添図12-cに示すEPMAによる定性分析結果によると、Fe、いおう (S) が強く検出されており硫化鉄と推定される。この化合物はNo1249鉄滓中に点在している。この分析によって、No1249鉄滓は銑鉄塊であり、しかもS含有量が高いレベルにあるものと推定される。以下では、No1249鉄滓を銑鉄塊と呼ぶことにする。

(No1251鉄滓)

添図11-m₁のマクロ組織が示すように、健全なメタル部分と黒錆層および黒色領域 (D) からなる。添図11-m₂から明らかなように、黒色領域 (D) には灰色角状をしたチタン化合物 (T) が認められる。添図11-m₃はナイトールによる図11-m₁領域Mのマイクロエッチング組織である。黒色をしたパーライト相が占める面積

割合は低く、炭素含有量0.2~0.3%の軟鋼と推定される。組織のほとんどがメタル部分と黒錆層からなることから、No1251鉄滓は鋼塊であることがわかる。

(No1252鉄滓)

添図11-n₁に示すマクロ組織によると、この鉄滓は健全なメタル部分、灰色をした黒錆層および黒色部分からなる。添図13-aは黒色部分(領域N部)の2次電子像と反射電子像であるが、黒色部分は灰色角状化合物(P)、暗灰色をした角状化合物(T)および黒色領域から構成されていることがわかる。添図13-bのEPMAによる定性分析結果によると、化合物(P)からはCa、Tiが強く検出されている。附表6のEPMAによる定量分析結果から明らかなように、CaO、TiO₂の組成比はそれぞれ1対1であり、このことから、この化合物はペロプスカイト(CaO・TiO₂)と同定される。また、暗灰色をした角状化合物からはTi、V、Al、Mgが強く検出されており、TiO₂-Al₂O₃-MgO-V₂O₅系のチタン化合物である。

(No1253鉄滓)

添図11-o₁のマクロ組織から明らかなように、ほとんどが健全なメタルにによって構成されている。添図11-o₂は領域O₂部のマイクロ組織、図11-o₃・o₄は領域O₃・O₄のナイトールによるマイクロエッチング組織

付表5 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土鑄造鉄器の分析結果

No	資料名	化 学 組 成 (%)										分 類	組 成
		T, Fe	Cu	Mn	P	Ti	Si	Ca	Al	Mg	V		
29	F244	63.40	0.019	0.010	0.186	0.004	0.645	0.098	0.069	0.021	0.021	O	P(O)?
30	F250	93.88	0.019	0.026	0.425	0.004	0.047	0.001	0.001	ND	0.108	O	P(O)

a: Oは鉄鉱石を原料鉄石として製作されたもの

b: P(O)はりん含有量の高いもの

上記の組織観察結果を整理すると、以下のとおりとなる。

イ. 銑鉄塊……………No1249

ロ. 鋼 塊……………No1251、No1252、No1253

ハ. 鉄 滓……………No1238、No1239、No1240、No1241、No1242、No1243、No1244、No1245、No1246、No.1247、No1250

さらに、鉄滓については附表7のとおり細分することができる。

付表6 No1252鉄滓中に観察された化合物(P)のEPMAによる定量分析結果

FeO	MnO	P ₂ O ₅	TiO ₂	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	合 計
0.03	0.20	0.01	56.37	0.09	41.41	0.26	0.07	1.14	0.14	99.72

付表7 マクロおよびマイクロ組織による鉄滓の分類

	組 織 上 の 特 徴	鉄 滓
1	W, F, H, D	No1238 No1250
2	黒錆層orメタル, W, F, DorW, F, T, D	No1239 No1242
3	W, F, T, H, D	No1240 No1245
4	W, F, D	No1241 No1243
5	W, T, D	No1244 No1246
6	W, F, H, D	No1247

である。添図11-o₂はウスタイト(W)、FeO-SiO₂系化合物(F)、灰色角状をしたチタン化合物(T)および黒色領域(D)から構成されており、鋼を製造する過程で分離・除去されたスラグであることがわかる。添図11-o₃・o₄はいずれも鋼の組織であるが、黒色をしたパーライト相が占める面積割合は、添図11-o₂

付表8 上野国分僧寺・尼寺中間地域出土鉄滓の化学組成 (%) ^a

資料名	T, Fe	Cu	MnO	P	TiO ₂	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO	V ₂ O ₅
Na1238	45.92	0.003	0.175	0.131	2.25	28.6	2.58	7.65	1.60	0.237
Na1239	71.96	0.011	0.034	0.028	0.311	8.28	0.742	2.04	0.185	0.054
Na1240	56.20	0.006	0.162	0.092	2.38	21.9	1.96	6.01	1.55	ND
Na1241	63.43	0.004	0.251	0.036	4.00	14.1	1.81	4.38	1.66	0.350
Na1242	70.42	0.006	0.217	0.029	3.51		1.22	4.16	1.49	0.351
Na1243	66.19	0.011	0.106	0.035	1.60	18.8	0.79	2.57	0.864	0.164
Na1244	61.65	0.004	0.173	0.042	2.57	8.43	1.11	3.80	1.25	0.283
Na1245	63.63	0.005	0.149	0.056	1.67	25.0	1.74	5.61	0.217	0.222
Na1246	52.69	0.003	0.130	0.072	1.65	22.4	1.71	5.79	1.27	0.188
Na1247	53.54	0.012	0.070	0.069	0.469	27.4	2.34	6.52	0.222	0.051
Na1249	95.74	0.018	0.012	0.229	0.005	0.234	0.003	0.006	ND	0.119
Na1250	67.34	0.008	0.110	0.048	1.22	16.2	1.48	4.16	1.08	0.145
Na1251 ^b	49.75	0.009	0.115	0.097	1.66	13.2	1.13	2.52	1.12	0.015
Na1252 ^c	43.98	0.005	0.385	0.078	5.48	14.7	2.81	3.92	2.52	0.601
Na1252	91.38	0.011	0.086	0.033	0.908	0.792	0.469	0.318	0.488	0.125
Na1253	96.9	0.012	0.020	0.138	0.197	0.054	0.108	0.096	0.099	0.065

a : Si は重量法

b, c : 分析値はいずれも鋼中に含まれている鉄滓である

附表9 マクロおよびマイクロ組織による鉄滓の分類

	組織上の特徴	鉄	滓
1	W、F、H、D	Na1238	Na1250
2	黒錆層 or メタル、W、F、D or W、F、T、D	Na1239	Na1242
3	W、F、T、H、D	Na1240	Na1245
4	W、F、D	Na1241	Na1243
5	W、T、D	Na1244	Na1246
6	W、F、H、D	Na1247	

では5割以下である反面、図11-0₄はほとんど全域がパーライト相からなる。前者は炭素含有量が0.3~0.4%、後者は0.8%強と評価される。Na1253鉄滓は、硬鋼と軟鋼からなるむらの多い鋼に鉄滓の一部がかみ込まれたものとみなすことができる。

以上15点の組織観察の結果、10世紀代と推定されているB78H住居跡からは銑鉄塊、鋼塊および鉄滓の3種類の遺物の出土が明らかとなった。

4-5 鉄滓・銑鉄塊・鋼塊の化学組成

表8は11点の鉄滓、1点の銑鉄塊および3点の鋼塊の化学組成である。Na1249銑鉄塊のP含有量は0.229%、Na1252鋼塊のTiO₂含有量およびNa1253鋼塊のP、TiO₂含有量も0.908、0.138、0.197%と高いレベルにある。Na1238鉄滓のT, Feは45.92%と低い反面、SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgOは40.43%と高い値をとる。Na1238鉄滓はガラス質けい酸塩を主体とする流出滓とみなすことができる。Na1251およびNa1252の鋼塊中にかみ込まれた鉄滓のT, Feも50%以下ではあるが、SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgOは23.95、20.03%とそれほど高くはない。Na1239、Na1240、Na1242、Na1243、Na1244、Na1245、Na1246およびNa1247鉄滓のT, Feはいずれも50%

以上であり、特にNo1239、No1242は70%以上の高含有量を示している。これはマクロおよびマイクロ組織において観察された黒錆層およびメタル部分の残存によるものと考えられる。また、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$ はNo1240、No1246鉄滓では31.42、31.77%と高含有量を示しているものの、他は10~23%の間にある。なお、No1238鉄滓をはじめとしNo1240、No1245、No1247、およびNo1250鉄滓の Al_2O_3 含有量は7.65、6.01、5.61、6.52および4.16%と高い。これらはマイクロ組織観察において認められた $\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系化合物によるものと推定される。

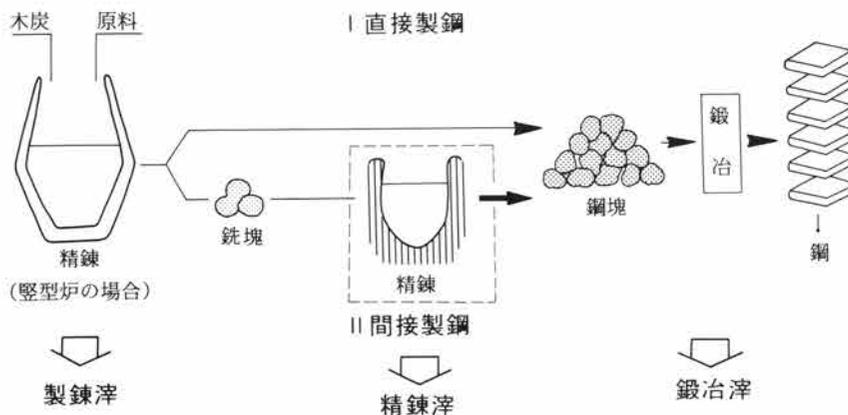
5 考 察

これまでの分析によって明らかとなった銑鉄塊、鋼塊および鉄滓の組成をもとに、B78H住居跡遺跡内における鉄・鉄器生産の状況について検討したい。

現在日本の研究者によって提案されている古代の鋼製造法は、直接製鋼法と間接製鋼法の2つである。

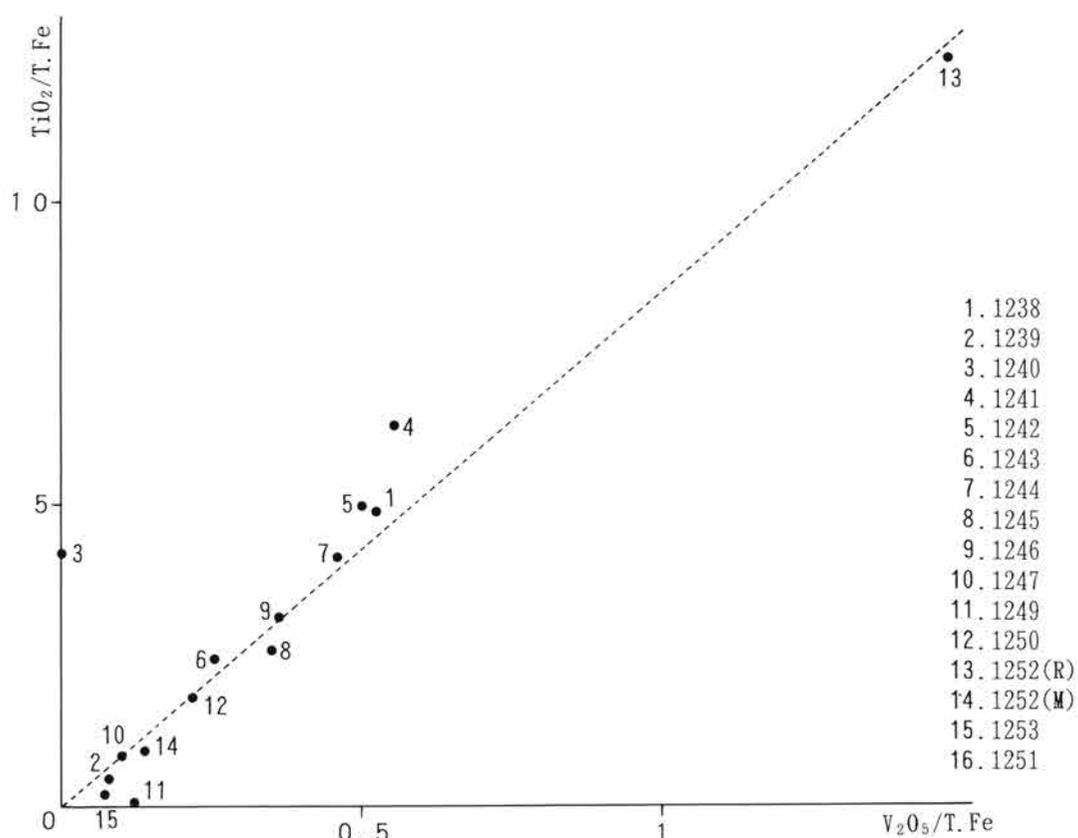
直接製鋼法は原料鉱石と還元材（古代においては木炭）を製鉄炉の中に装入し、還元して得られた鉄塊を破碎して鋼部分のみを摘出するという方法である。摘出された鋼は鉄滓などの不純物を多量に含んでおり、炭素量も不均一な粗製品である。そこで加熱と鍛錬を繰り返し鋼中に残存する不純物を鍛造整形して目的の鉄器が製作される。製鉄炉で鉄塊を製造する段階で排出される鉄滓は製錬滓、摘出した鋼から不純物を分離除去する過程で排出される鉄滓は一般に鍛冶滓と定義される。

間接製鋼法では、原料鉱石を製鉄炉で還元し銑鉄を生産する。ついで銑鉄を小型の炉にいれて再加熱・溶融し、脱炭して鋼にする。脱炭としては、鉄鉱石粉あるいは砂鉄を加える方法が仮説として出されて^{註3~5}鉄石粉を使用した場合、鉄鉱石中の酸化鉄(Fe_3O_4 あるいは Fe_2O_3)は銑鉄中の炭素である。還元されて FeO 、さらに還元が進めば Fe に変わって溶融鉄に付け加わる。砂鉄の場合には砂鉄中のチタン化合物($\text{FeO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2$ 系の化合物)が還元されてウルボスピネル($2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$)、イルメナイト($\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$)、フェロシュードブルッカイト($\text{FeO}\cdot 2\text{TiO}_2$)へと順次変化する。鉄鉱石の還元で生成したウスタイトや砂鉄の還元で生成したチタン化合物は炉壁材などと反応して鉄滓になり、精製された鋼から分離される。この脱炭・精製の工程は精錬、また鉄滓は精錬滓と呼ばれる。

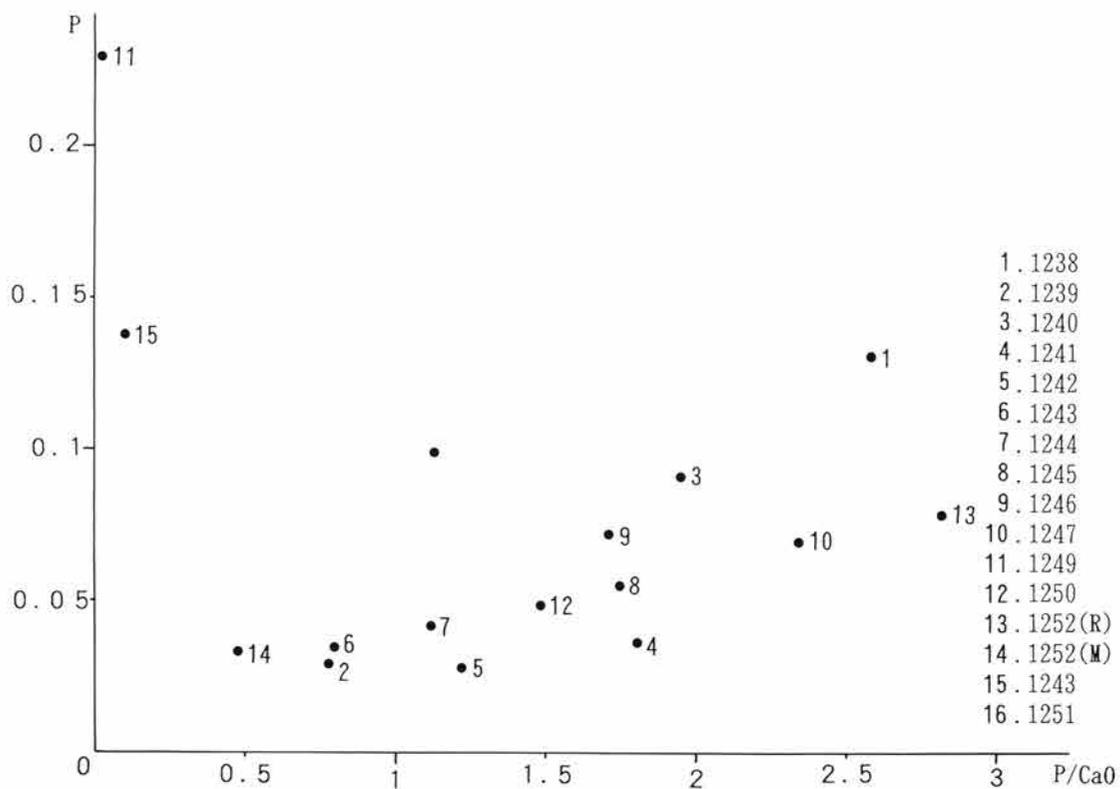


添図14 推定される古代の鋼製造法

上述の過程をまとめて図示すると添図14のとおりとなる。添図14-Iに示す直接製鋼法では、製錬によって直接に鋼を得ることができるから、製鉄が行われる場所で実際に使用される原料鉱石は鉄鉱石か砂鉄のい



添図15 鉄滓中に含有される TiO_2 と V_2O_5 の相関



添図16 鉄滓中に含有される P と CaO の相関

ずれかであり、両者が混合して使用されることはまずない。一方、添図14-IIの間接製鋼法の場合、まず銑鉄が製造され、その銑鉄をもとに鋼が生産される。銑鉄と鋼の製造場所は同じ場合もあるが、生産された銑鉄が他の場所に運ばれ精製されることも考えられる。この場合、脱炭材としては、砂鉄と鉄鉱石のうち鋼を製造する地で入手容易なものが利用されることになる。

添図15-aは分析を行った15点の銑鉄塊、鋼塊および鉄滓中に含有される TiO_2 、 V_2O_5 を T, Fe で除した値をプロットしたものである。No1249銑鉄塊、No1253鋼塊およびNo1240、No1241鉄滓を除きほぼ直線上に分布する。とりわけNo1249銑鉄塊はこの直線からはずれる。同遺跡内から排出された鉄滓の中には、チタン化合物を含有するものが認められている。このことから同遺跡内での操作で砂鉄が使用されたことは明白であり、添図15に示す $TiO_2/T, Fe$ 、 $V_2O_5/T, Fe$ の相関関係から判断すると、No1249銑鉄塊、No1253鋼塊およびNo1240、No1241鉄滓を除く他の鉄滓および鋼塊は、一連の作業過程において排出または製造されたものとみなすことができる。No1249銑鉄塊については、組成から判断して含リン、含イオウの鉄鉱石を原料鉱石として製産されたものである可能性が高いことを考え合わせると、遺跡の外から供給されたものとみなすことができず、添図14-Iに示す直接製鋼法ではその存在を説明することができない。10世紀代の中間地域B78H住居跡では、他地域で生産された銑鉄塊を素材とし、脱炭材として砂鉄を使用する鋼精錬によって鋼の製造が行われていたことを指摘することができる。ウスタイトを主体とするNo1241、No1243鉄滓は鋼精錬滓か鉄器を製作する際に排出される鍛冶滓に、No1238鉄滓を始めとし、添図15の直線に分布する点については上述の鋼精錬過程において排出されたものと考えられる。なお、No1240・No1241鉄滓が大きくはずれる理由については不明である。

附表1をもとに表4、表5から10世紀代と推定されている鉄器を抽出すると、表9のとおりとなる。F245釘、FG217は0グループに分類されていることから、製品として同遺跡内に持ち込まれたものと判断される。0グループに分類されるF244不明鉄器、F250不明鉄器（鍋片？）も同様に製品として遺跡内にもたらされたものとみることができる。^{註7}原料鉱石不明のF251釘を除く他の4点は、いずれもSグループに分類されている。鋼を製造する際に素材として使用された銑鉄塊は、りん含有量の高い銑鉄塊であることから、製品に用いられている地金は O_5 グループに分類されるはずであるが、そのような地金によって製作された鉄器は認められない。図16は銑鉄塊、鋼塊および鉄滓中に含有されるPとCaOをグラフで表したものである。 $TiO_2/T, Fe$ 、 $V_2O_5/T, Fe$ の関係ほど明瞭ではないが、鉄滓中ではCaO含有量の増加とともにP含有量の増加が認められる。銑鉄塊中に含有されていたP分も、砂鉄を脱炭材として使用する鋼精錬操作の過程において、精錬炉内中のCaOの増加とともに鉄滓中に除去された可能性が高い。附表4右欄に示す鉄器の非金属介在物の組成は、4-4で述べた鉄滓の組成とは矛盾しない。なお、F241斧刃部および、No1252鉄滓中に見出されたペロブスカイト ($CaO \cdot TiO_2$) は、原料鉱石として、砂鉄を使用し、木炭を燃焼する際に発生する、一酸化炭素還元反応では、生成し得ない。^{註8}生成条件としては、鉄滓中の炭素による還元反応しか考えられないが、この点については、現在熱力学的な検討を行なっている。附表4の分類の中で少なくとも10世紀代に比定されているSグループに分類される鉄器は、同遺跡内において製作されたものと考えられ、分類の上からは O_5 グループとして扱わなければならない。10世紀以前と推定されている鉄器の中で、Sグループに分類される地金によって生産されているものについても同様の可能性があるが、鉄生産関連遺構に伴って出土した鉄滓等の分析が行われていないので、断定することはできない。ここではその可能性があることを指摘するにとどめておく。

添図17は附表3および附表4の地金の分類結果と鉄器の出土時期との関係をまとめたものである。なお、

第2章 鉄製品の分析

	6 C	7 C	8 C	9 C	10 C	11 C
O グループ			=====	=====	=====	=====
Ou グループ		=====		=====		
S グループ		=====	-----	=====	=====	
Os グループ				=====	=====	===== a

a: 10世紀と推定されている鉄器についてはSグループに分類されるが、住居跡内の鉄器製作の状況から判断してOsグループとした。

添図17 時代による鉄器地金の分類

図において10世紀代の鉄器の中で附表4ではSグループと分類されているものについても、上記の考察に基づいてOsグループとして扱っている。

中間地域において、砂鉄の使用によって製造された鋼によって製作されている鉄器が認められるのは6世紀代から7世紀にかけてのことである。これまで、関東地方における砂鉄の使用によって製造された鋼をもつ鉄器は7世紀始めとされてきたが、今回の分析によってそれ以前から流通していたことが明らかとなった。7、8世紀代では砂鉄の使用による鉄器の流通は認められない。中間地域では目下のところ、鉄鉱石を原料鉱石とする鉄生産関連遺跡が検出されていないことから、これらの鉄器も製品としてもたらされた可能性が高い。9世紀代に入ってOsグループに分類される鋼によって製作された鉄器の出土が認められる。外部から供給された鉄塊を素材としての、間接製鋼法による鋼製造が9世紀代から中間地域において行われていた

付表10 10世紀代と推定される遺構から出土した鉄器の分析結果

No	資料名	化 学 組 成 (%) ^a										N, M, I ^b	分類 ^c	組 成 ^d
		T, Fe	Cu	Mn	P	Ti	Si	Ca	Al	Mg	V			
1	F143	95.22	0.014	0.003	0.020	0.018	0.080	0.015	0.006	0.008	0.003	W+F+T+D	S	S
2	F241	A M	0.013	0.002	0.017	0.020	0.042	0.021	0.138	0.010	0.007	P+A+D	S	S
	B61.48	0.026	0.001	0.015	0.032	0.126	0.024	0.024	0.012	0.003	—	—	—	
3	F245	95.08	0.018	0.000	0.018	0.008	0.081	0.006	0.024	0.004	0.002	W+D	O	O
4	F252	96.28	0.019	0.003	0.016	0.007	0.027	0.003	ND	0.001	0.001	T+F+D	S	S
5	F253	M	0.017	0.002	0.010	0.026	0.047	0.022	0.019	0.010	0.038	W+T+F+D	S	S
6	FG217	A M	0.269	ND	0.034	0.003	0.140	0.044	0.034	0.011	0.002	W+F+D+H,D	O	Cu(O)
		B M	0.233	ND	0.018	0.002	0.049	0.006	0.018	0.002	0.001	W+F+D	O	Cu(O)
7	FG251		0.013	0.013	0.065	0.066	0.245	0.555	1.219	0.245	0.005	ND	U	U
8	F244	63.40	0.019	0.010	0.186	0.004	0.645	0.098	0.069	0.021	0.021	—	O	P(O) ?
9	F250	93.88	0.019	0.026	0.425	0.004	0.047	0.001	0.001	ND	0.108	—	O	P(O)

a: Mは健全なメタルを表す

b: N, M, Iは非金属介在物、NDは非金属介在物が検出されているもの、

Wはウスタイト (FeO)、Tはチタン化合物、FはFeO-SiO₂系化合物 (ファヤライトと推定される)、HはFeO-SiO₂系化合物、PはCaO-TiO₂、APはCaO-P₂O₅系化合物、Dはガラス質けい酸塩を表す

c: Oは鉄鉱石を原料鉱石としているもの、Ouは鋼の製造に鉄鉱石は使用されているが砂鉄の使用については不明なもの、Osは鋼の製造に砂鉄と鉄鉱石の両者が使用されているもの、Sは鋼の製造に砂鉄が使用されているもの、Uは原料鉱石不明を表す

d: Cu (O)、P (O) は銅含有量、りん含有量の高いもの、Sは砂鉄、Uは組成不明を表す

可能性の高いことを示しているが、この点については9世紀代に比定できる鉄生産関連遺構と、鉄器・鉄滓の検出を待つて明らかにしていきたい。

6. まとめ

中間地域出土鉄器・鉄塊および鉄滓の解析結果を述べてきた。これまでの結果を要約すると以下のとおりとなる。

- 1) 中間地域では6世紀末から7世紀始めには、砂鉄の使用によって製造された鋼を用いて製作された鉄器の出土が認められる。
- 2) 中間地域では遅くとも10世紀代には外部で生産された銑鉄塊の供給をうけ、その銑鉄塊を素材とし、脱炭剤として砂鉄を使用する間接製鋼法での鋼製造が行われていたものとみなければならない。併せて、鉄鉱石を原料鉱石として製造された鋼をもとに製作された鉄器も出土している。鋼製造の素材となる銑鉄塊と同時に、製品としての鉄器の供給が行われていたことを指摘できる。なお、9世紀代には間接製鋼法によって製造された鋼をもとに製作されたとみなすことのできる鉄器の出土が認められることから、同地域における間接製鋼法による鋼の製造は、9世紀代にさかのぼる可能性も考えられる。

註

- 1 日吉製鉄史同好会「稲荷山鉄剣の六片の錆」『鉄の文化史』東洋経済新聞社 1984年
- 2 桂敬氏の砂鉄製鉄原理によると、気相系での還元反応ではペロプスカイトは生成しない。
- 3 桂敬「古代製鉄原理の探求」『古代日本の鉄と社会』平凡社 1982年
- 4 FG191小刀のように同一資料から2つのサンプルを採取したもののうち、その一方のみからチタン化合物が検出された場合には、0.5点として扱った。
- 5 大澤正巳「古墳出土鉄滓からみた古代製鉄」『日本製鉄史論集』1983年
- 6 佐々木稔「ふたたび炒鋼法について」『たたら研究』27 1985年
- 7 これら2点の鑄造鉄器の地金の組成はNo1249銑鉄塊と同じであることから、外部より供給された銑鉄塊を素材として同遺跡内において鑄造された可能性も考えられる。しかし、該当する鑄型が検出されていないことから、ここでは製品としてもたらされたものとして取り扱うこととする。
- 8 赤沼英男「古代から中世における北の鉄の変遷」『北の鉄文化』1985年

第3項 鉄製品の分析結果の検討

木津博明・桜岡正信

はじめに

中間地域出土鉄製品は、前述した如く、その様相には国分二寺との大きな係わりが推定された。この考古学の所見に対し、出土鉄製品の理科学的所見は前項で述べられたとおりである。

理科分析の所見は、人間が肉眼では見ることの出来得ない部分の実に微細な部分を如実に顕わし出してくれ、分析機械自体の性能は、人間自身の能力をはるかに超越している。このことは、分析機械が検知したデータに対しては、唯々、平伏するのが我々の身が置かれた立場であろう。そして、この分析データを判読する側の所見が、高性能理科学分析機械と我々側を結び継げる唯一の存在である。

この状況下、分析結果の検討といっても、分析に対する検討は我々にとっては能わざるところであって、分析データに対して検討を加えるものではない。ここでは、予測もし得なかった状況より、我々を含めた考古学側の分析に際しての問題点に就いて2～3の点に就いて指摘してみたい。

1. 鉄製品に対する認識の点

発掘調査に於いて出土する鉄製品は、多くの場合、特殊遺物として位置付けられる可き性格が内在していると考えられる。これは、出土量に単的に表われ、土器類と鉄製品の出土割合では、古墳を徐げば鉄製品の割合が非常に少ないのが常である。又、鉄自体、それを生成させるには非常に大がかりな工程を必要としており、現代社会の様に、どこそこにも落ちている様なものでは無かった筈である。

出土する鉄製品は、多くの場合、酸化による錆化が非常に顕著であり、還元下の状況以外では、よほど鉄質が良くなければ遺存状態は悪い。又、錆化により旧状とはかなり異なった形に変形している。

本邦を代表する世界的に有名な鉄製品に「日本刀」がある。この日本刀は、鉄を鍛造する様々な技術により作られている。昨今に至り、筆者も刀剣を観察する様になったが、刀には、鉄の色、鍛造による鉄の鍛え肌、刀紋部の状態（沸・勾・映）等、一振り一振り異なっており、鉄の美の極地とも言える高度な技術により作られている。そして、この日本刀の技術は、古代より連綿と作られた、鉄製品技術の結果とも言い換えることが出来る。このことは、これを生み出した古代の鍛造技術を考古学的方法によって如何にして読みとるか、即、我々の観察と鉄製品に対しての取り組み姿勢の如何に係わっている。

他方、理科学の方法では、截片資料を観察すれば鍛造状態の所見は得られるのである。

亦、刀剣鑑賞の方法では、遺存の良好なものを研磨することによって平面的な鍛え、熱作用の状態等様々な所見が得られる筈である。

このことは、近年の理科学分析では、原材料・鋼製造方法等に傾注され、考古学側が行なわなければならない。外面観察・鍛造（土器では整形技法に相当）技術の判読を怠慢しているとでも言い得る状況であって、土器の分析に対する執拗と同等に扱わねばならないのである。この点は、筆者自身も厳しく自戒したい。

上述した様に、鉄製品の理科学分析に当っては、我々自身、考古学的所見を持ってして試料の選択目的意識の明確化が必要である。

2. 鉄滓に対する認識の点

鉄滓は鉄の生成過程で排出される原料の滓の総称である。この鉄滓は、赤沼英男氏の添図14で図示された如く、①製錬滓・②精錬滓・③鍛冶滓の三者があり、鋼鉄の製造方法によって排出されたものである。

鉄滓の出土状態には、大きく二者の在り方があり、①鍛冶工房等の製鉄関連の遺構内から出土するものと、②包含層や製鉄関連の遺構から出土する二者の場合があるが、ここでは、前者の場合での点に就いて反省を含めて述べてみたい。

我々の整理作業は、発掘調査段階での調査方法がその全てを語ると言っても過言ではあるまい。特に鍛冶工房（小鍛冶）では、考古学的には、諸施設の検出により、実際の作業場の使用状況が類推されるが、そこから出土する鉄滓・スケールの出土状態は、理科学分析を行なう側にとっても重要な分析以前に把握していなければならない要件とも考えられる。

そして、分析側もこの出土状態を考慮して試料の選別を行なうのも非常に重要な作業の一つであろう。

今回の中間地域出土の鉄滓は、この要件を経ずして試料選別を行なったが、試料選別に当っては、分析者の赤沼英男氏に御足労をおかけし、試料の選別を行なって戴いた。

この様に、調査時点から分析依頼側と分析者の双方での調査が最も望ましい状態と言い得るのである。このことは、考古学以外の学問大系の分析を必要とする全ての場合に必要なことと言い得ると考える。

3. 結 語

上述の2点は、考古学が扱う遺物全て言い得ることでもあるが、今回の鉄製品の分析は我々側の不注意により、調査段階からの確な目的意識が欠落していた。この為、B区78号住居跡から出土した鉄滓としたものの中には、鋼塊も含まれていたことを分析結果から知った時、調査時の不備を痛感した。

この状況下、赤沼英男氏には、金属学的所見を十分に抽出して戴き、我々の不備が少しは充足されたかの錯覚を覚えた。今後の調査に大反省点として精進したい。

(木津)

第1項 国分僧寺・尼寺中間地域出土漆及び赤彩関係資料

国立歴史民俗博物館情報資料研究部 永嶋正春

1. はじめに

国分寺中間地域の発掘においては、漆塗りあるいは赤彩の認められる縄文土器、赤色の付着した瓦が出土している。筆者は、これらの資料について漆であるのかどうか、赤色顔料の種類は何かという観点から調査を実施した。

調査は、資料表面の微視的な観察と、資料表面から微小採取した塗装部の層断面の観察とを主体としたが、赤色顔料については、念のためX線分析(蛍光X線分析並びにX析回折)によっても顔料の種類を確認した。

2. 調査結果

縄文土器

縄文土器への漆あるいは赤色塗彩は、いずれも全面に連続した良好な塗膜を構成しているわけではなく、不均一な塗彩あるいは付着と思われる外観性状を呈しているが、その色調や質感からは、漆の使用をおおいに検討すべきであると考えられた。

No12 (0363) 土器の内外面は平滑に調整されており、外面の孔を中心に赤色顔料の不均一に混入した漆様付着物が認められる。土器への塗彩と言うよりは、むしろ何らかの作業痕跡あるいは作業に伴う二次的な付着かと思われる状況である。(口絵4-1)。また、顕著な付着の認められない残りの内外面についても、塗膜としての厚さは全く感じられないものの、若干の光沢を有する淡褐色の色調は、割れ断面に見える胎土そのものの色調とはやや異なっている。

顕著に付着する部分について層断面試料を作製してみると(口絵4-2)、胎土の表面を厚い所では層厚30ミクロン(0.03mm)程の塗膜が覆っているのが観察される。この塗膜は、その断面に認められる微視的な諸特徴と漆から判断できる。この漆層は1層から成り、重なりは認められない。漆塗膜中には赤色顔料が観察できるが、塗膜の中央部より上方に不均一分散し、またやや大きめの固まりさえ存在することからみて、漆に丁寧に混ぜられたものとは考えられない。この点は、作業痕跡あるいは二次的な付着かとの外観的な観察結果を肯定するものである。なお、この赤色顔料は、べんがら($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 赤色酸化鉄)である。

上記の顕著な付着部以外の内外面全体については、今のところ十分には確定できにくいものの、漆使用の可能性を追求すべきものと判断している。

No10 (0367) 小断片であるが、その内外面には赤色が塗られている。この赤色顔料は、X線分析によればべんがらである。現状では若干の塗りむらがあるものの、塗膜状を呈しており、外観的にはべんがら漆としての塗装が期待できる(口絵4-3)。外面の赤色部は一部に良好な色調を残すものの、かなりの部分で褐黒色化が進んでおり、火熱を受けての漆の黒化と見て取れる。

赤色部の塗膜層断面(口絵4-4)で見ると、まず胎土の表面部に厚いところで厚さ10ミクロン程の漆層が観察できる。この漆層は連続性には欠けており、またべんがら粒子の混入は全く認められない。この漆層の上に厚さ30~40ミクロンのべんがら漆の層が存在するが、その色調は均一ではなく、べんがらによる赤色が強調される部分と、漆による褐色が強調される部分とが、それぞれ場所によりむらに存在している状況で

ある。これは、べんがらが漆中に十分均一には攪反混合されていないことを示すものであろう。塗膜の黒化の進んだ部分は、これらの漆層が熱により変色したものと推定できるのであるが、その層厚は厚く、またその層断面には漆の変色層とのみ断定するには若干異質な様相も認められるところから、油煙の付着の可能性を改めて検討すべきものと判断する。

No.7 (0379) 外観で見ると、赤色がきわめて薄く塗布されており、まったくすべられた様な黒色も広がっている(口絵4-5)。この赤色は、X線分析によればべんがらである。

赤色部の層断面試料(口絵4-6)で見ると、赤色層は厚さ数ミクロン~10ミクロンと薄く、また胎土の微細なクラックにも侵入している。一見すると焼成前の赤色塗彩かとも思われる性状であるが、胎土表面と赤色層との境界が明確であることは、焼成後の塗彩であることを示すものであろう。現状では、べんがらの接着剤が漆であると積極的に断定することが困難であるが、一応ここではべんがら漆がごく薄く塗布されたものと判断したい。黒色部については調査未了であり、したがってその黒色が漆の熱変によるのか油煙等の吸着によるのかは不明である。

赤色付着瓦

軒瓦の一部分に赤色顔料の付着が認められる(口絵4-7)。建物構造部材への赤色塗彩に際し、上方の瓦にまで赤色顔料が付着したもので、古代の出土瓦にはときおり見出されることがある。筆者の元でもいくつかの例を分析済(結果については未報告)であるが、全てべんがらである。

古代に於ける大規模木造建築の構造部材への赤色塗彩は、古代顔料の常識からして、べんがらあるいはべんがら類似の赤色土以外には有り得ず、したがってこの結果はきわめて当然のことといえる。古代の建造物の赤色塗彩で、当初のものと確実に言えるものは皆無に近い状況であり、したがって瓦に付着する赤色顔料は当時の建造物の赤彩状況を知る唯一の手がかりとしてきわめて重要である。

ところで古代の赤色顔料には、無機系のものとしては、べんがら以外に朱(HgS 赤色硫化水銀)と鉛丹(Pb₃O₄ 四三酸化鉛)とがあるが、この二つとも建造物の大規模赤彩には使用し得ない。朱はきわめて高価な天然顔料であり、量の確保の困難である。鉛丹は、鉛からつくる人工顔料であり、やはり価格、量共べんがらの比ではない。また塗料とみた場合、べんがらの色調は永久不変であるが、朱と鉛丹は変色の恐れがあり、この点でも必ずしも望ましいものとはいえない。一般にべんがらといっても、赤鉄鉱起源の純良なものから使用地の近傍で入手できる赤色土のたぐいに至るまで、その幅を広く考えるべきであるが、建造物の赤彩のように、量を必要とする場合には後者を想定するのが自然なことであろう。その塗彩に際しては当然何等かの膠着剤(接着剤)が使用されたものと考えてよいが、耐候性の良好な安価な素材が選択されたものと推定される。

本例に立ち戻った場合、赤色付着部の塗膜層断面(口絵4-8)で見ると、付着のべんがら層の厚さは、厚いところでも10ミクロン前後と薄く、粒子も密に集合しているように観察される。膠着剤については把握できないが、外観的な付着状況や、べんがら層の薄さからみて、かなり粘度の小さいすなわち流動性の大きい状態で塗布されているとみて間違いはない。

3. おわりに

本遺跡出土の縄文土器の赤色塗彩は、基本的にはべんがら漆によるものとみてよい。出土した断片の一部についての調査結果ではあるが、残りの断片の赤彩状況も調査例と変まるところがなく、したがって上記の

第3章 赤色顔料の分析

結論でよいものとする。本例のような縄文中期の土器と漆との密接な関係は、福島県下¹⁾や千葉県下²⁾の資料によっても確認されており、縄文前期には高度な段階に達していた日本の漆技術でいえば、納得できることと言えよう。

また赤色顔料の付着した瓦は、古代の建築の赤色塗彩すなわち“朱塗りの建築”の色調を考えていく上で大変重要な証拠資料であり、その顔料がべんがらあるいはべんがら系の赤色である事実は、住々にして朱塗り（赤色硫化水銀の色）に表現される現在の復元的な古代建築の色とはやや異なるものとして注目に値しよう。

本調査は、桜岡氏をはじめとする（財）群馬県埋蔵文化調査事業団の方々のご理解によるところが大きい。ここに記し、改めて感謝の意を表することとしたい。

註)

(1) 永嶋正春「法正厩遺跡出土土器の漆及び赤彩資料について」『法正厩遺跡』福島県教育委員会・（財）福島県文化センター 1991

(2) 同 「多田遺跡出土の漆付着土器・赤彩土器について」『多田遺跡』（財）千葉県文化財センター 1992

第2項 赤色顔料分析結果の検討

桜岡正信・木津博明

当遺跡では『上野国分僧寺・尼寺中間地域（1）』で既に報告したように、縄文時代中期の竪穴住居跡や土坑が多数検出されており、これらに伴って出土した遺物も膨大な量に達している。これらの遺物の中には、ごくわずかな数ではあるが表面を赤色に処理したと思われる土器片が発見されている。しかし、それらの資料は、器面の摩滅などによって赤色の物質の残存状態は不良で、窪んだ部分にわずかに残存しているものが多かった。そのために、これらの赤色の物質がいかなるものであるのか容易に判断ができないため、比較的残存状態の良好な資料12点を選んで分析を依頼した。したがって、分析の主たる目的は、赤色の物質の同定である。

分析を依頼した12点の資料については、ここに実測図等を提示しなかったので『上野国分僧寺・尼寺中間地域（1）』の掲載図版番号及び時期・器種・出土遺構について記しておきたい。1（第41図17）、2（第41図19）、3（第41図21）は、A区第31号住居跡から出土した縄文時代中期（加曾利E2式）の浅鉢の口縁部破片、4（第271図18）・7（第271図12）・8（第271図15）・9（第271図17）は、遺構外出土の中期（加曾利E3式）の浅鉢口縁部破片、10（第272図6）・11（第272図8）・12（第272図9）は、遺構外出土の中期（加曾利E3～4式）の有孔鍔付土器破片、6（第270図2）は、遺構外出土の後期（加曾利B1式）の浅鉢破片である。5の資料は縄文時代のものではなく『上野国分僧寺・尼寺中間地域（3）』に掲載した、H区第81号住居跡（第422図7）出土の土師器である。

2. 瓦類の赤色顔料

中間地域出土の瓦類には、時折、赤色顔料の布着が認められるものがある。特に、宇瓦の頸部周辺に多く、鏡瓦は類例が無く、女瓦には部分的な布着が認められる程度である。

今回は宇瓦に布着する赤色顔料を主体に理科学分析を依頼した。この結果に就いては、永嶋先生の玉稿を前項に掲載した。

赤色顔料の分析結果、赤色を示す主成分はベンガラ (Fe_2O_3) であることが判明した。この赤色顔料の主成分がベンガラであろうことは、外観上の肉眼観察で色調が鈍いことから推察されていた。この観察所見と分析所見が一致したことは筆者にとって喜ばしいことであった。

この宇瓦に赤色顔料が布着することは、国分二寺の軒下部分や他の柱材等を赤色に塗彩されたことを示唆する重要な物的証左である。

この国分二寺にベンガラによる赤色塗彩がされていたとすれば、その塗布材は非常に膨大な量を使用されたことであることが類推され、単に寺院建築と言っても、考古学が通有扱う遺物種だけでは、寺院建立の竣工に至らなかったであろうことが推量させられる。

この様に、国分二寺の建立に伴なって使用されたベンガラも、上野国内から微発されたであろうが、これ自体考古資料では言及出来得ず、古代社会解明には、尚更多くの学問大系による分析が未だ山積している。

結 語

上野国分僧寺・尼寺中間地域の発掘調査着手からの整理事業の終了まで、実に12年の年月を費やした。そして、この間には、日本道路公団・県教育委員会・地元教育委員会等各関係機関をはじめとし、地元の地域住民の皆様や、直接発掘調査・整理事業に当たられた方々の多大な御協力・御理解・御助力等様々な形で御支援を賜った。ここに、この紙面を借りて御礼申し上げる次第である。

この12年間に調査・整理を実施したが、未解決問題は数えるには余りあるものと考えられ、本当の意味に於いては、これからが諸々の問題を解決する為の出発点となるものと考えている。

又、当該第8分冊の編集・刊行に際して諸般の都合上約400頁を割愛せざるを得なかった。この400頁には、胎土分析の結果の検討（約120頁）・軒瓦・屋根瓦関係（約80頁）・南側調査区遺構出土瓦について（約200頁）である。これらは原稿及び図も出来ているので、何らかの析に公にしたいと考えている所存である。

これらのことを踏まえ、今後の上野国分僧寺・尼寺中間地域の分析に精進する所存であるので、皆様の御容赦を乞い結語としたい。 不尽

《助群馬県埋蔵文化財調査事業団発掘調査報告第132集
上野国分僧寺・ 《第二篇》
尼寺中間地域(8)

一関越自動車道(新潟線)地域埋蔵
文化財発掘調査報告書第41集一

平成4年3月21日印刷

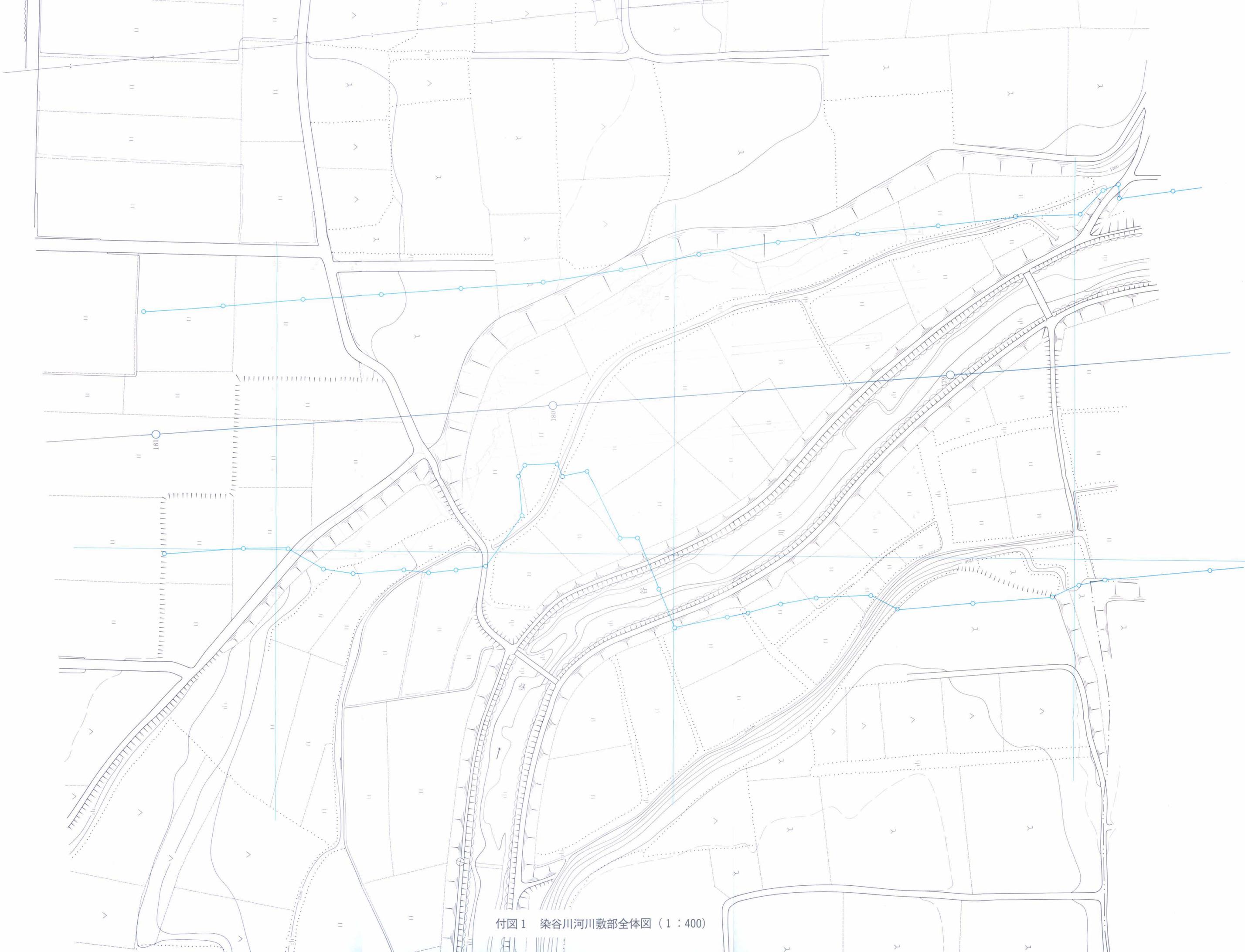
平成4年3月25日発行

編集／助群馬県埋蔵文化財調査事業団
勢多郡北橋村下箱田784番地の2
電話(0279)52-2511(代表)

群馬県教育委員会
前橋市大手町1丁目1番1号
電話(0272)23-1111

発行／群馬県考古資料普及会
勢多郡北橋村下箱田784番地の2
電話(0279)52-2511(代表)

印刷／朝日印刷工業株式会社



付図1 染谷川河川敷部全体図 (1:400)

A区 00
Z区 50

A区 00
Z区 50

+ 45
55

+ 45
15

40 +
50

+ 40
15

35 +
50

+ 35
15

30 +
50

+ 30
15

25 +
50

+ 25
15

+ 20 +
45

+ 20 +
15

+ 15 +
45

+ 10 +
15

+ 10 +
45

+ 10 +
10

5 +
45

+ 10 +
5

Z区 00
Y区 50

Z区 00
Y区 50

45 +
45

+ 10 +
45

40 +
45

+ 10 +
40

35 +
45

+ 10 +
35

30 +
45

+ 10 +
30

25 +
45

5 +
25

20 +
45

+ 20

+ 20

+ 20

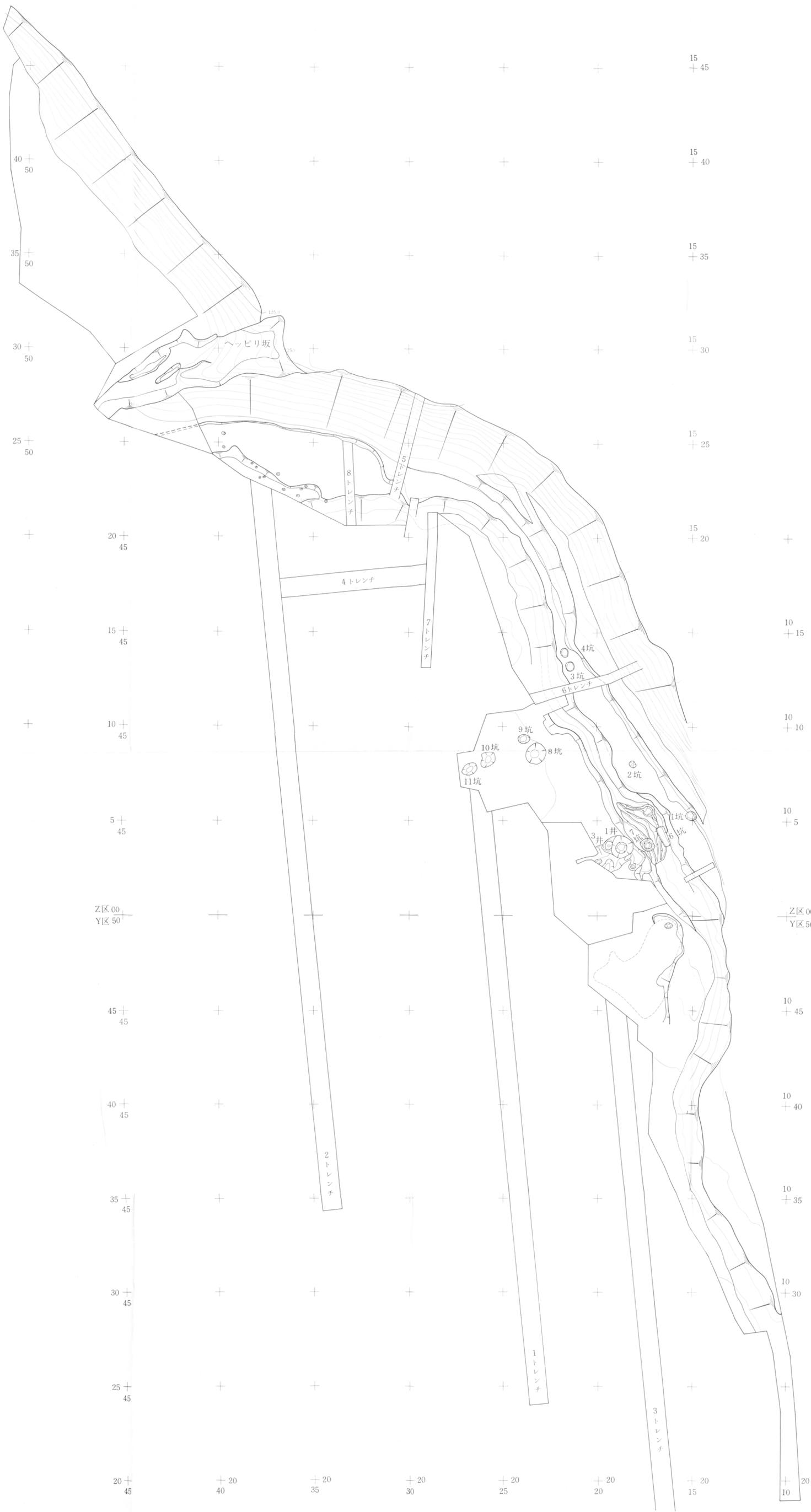
+ 20

+ 20

+ 20

+ 20

5 +
20



付図2 染谷川河川敷部遺構配置図 (1:200)