

TP02 近景



TP02 完掘

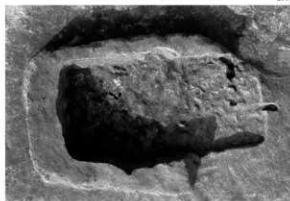


TP02 断面

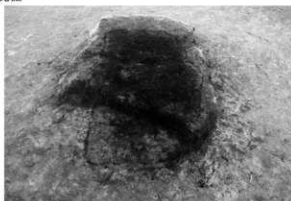
写真图版 12 沟状土坑 TP02



SX01 完掘



SX01 近景



SX01 検出状況



SX01 断面



SX01 断面

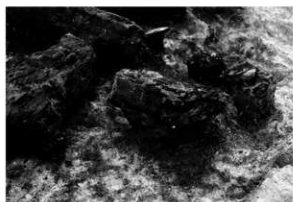
写真図版 13 性格不明遺構 SX01 (1)



SX01 断面



SX01 炭化材出土状況



SX01 炭化材出土状況



SX01 炭化材出土状況

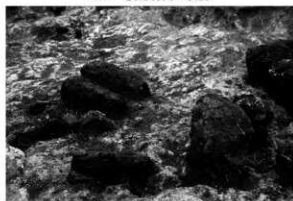
写真図版 14 性格不明遺構 SX01 (2)



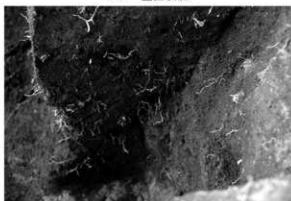
SX01 炭化材出土状況



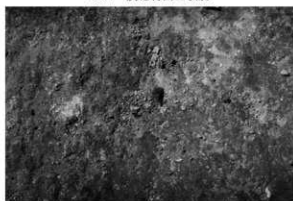
SX01 壁面状況



SX01 炭化材出土状況



SX01 壁面土層堆積状況



調査地内遺物出土状況



調査地内遺物出土状況



調査地内遺物出土状況

写真図版 15 性格不明遺構 SX01 (3) 調査地内遺物出土状況



SK09



1



2



3

SX01



1



2

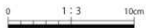


3

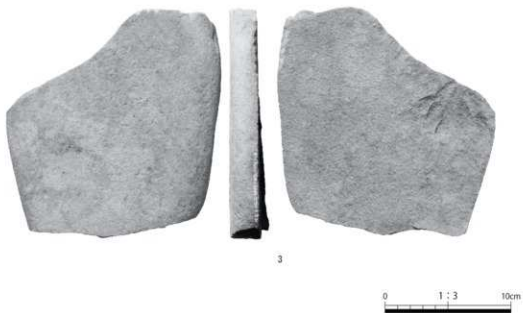
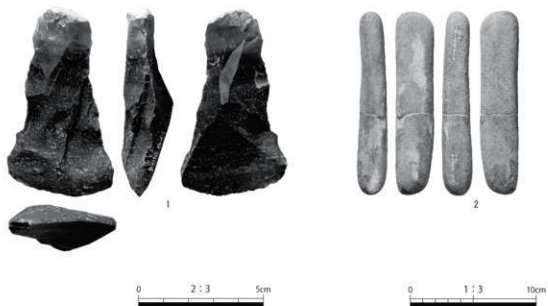


4

遺構外



写真図版 16 土坑出土遺物 性格不明遺構出土遺物 遺構外出土遺物

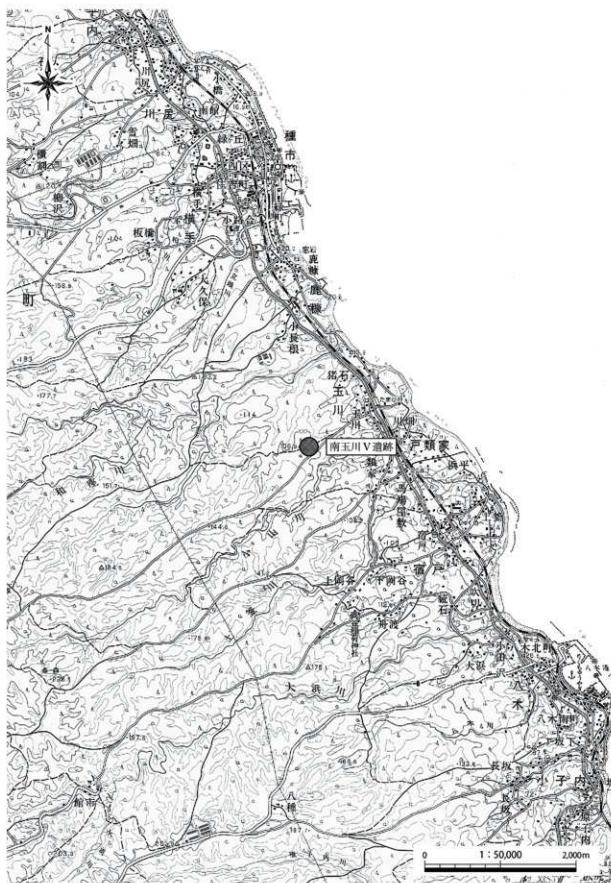


写真図版 17 遺構外出土遺物

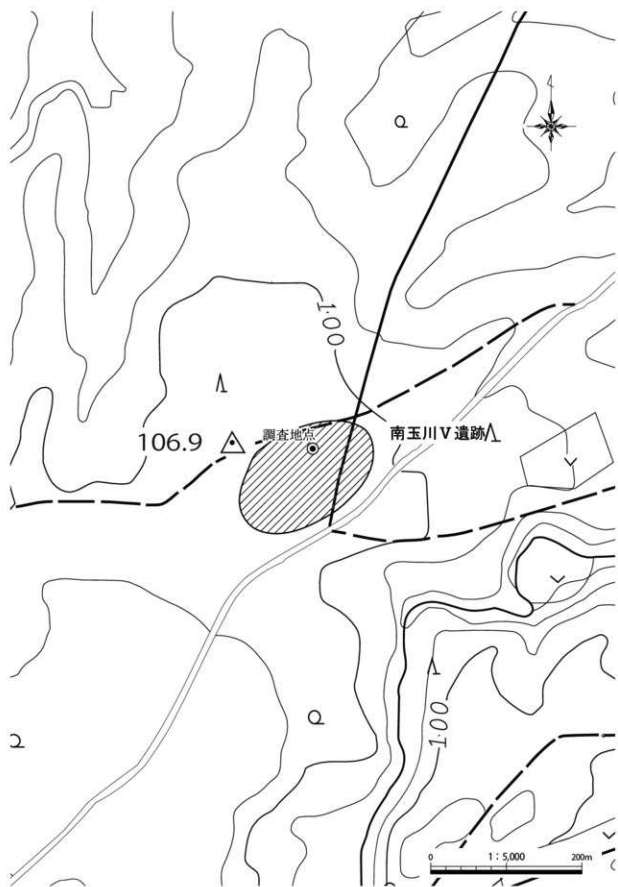
# 南玉川 V 遺跡







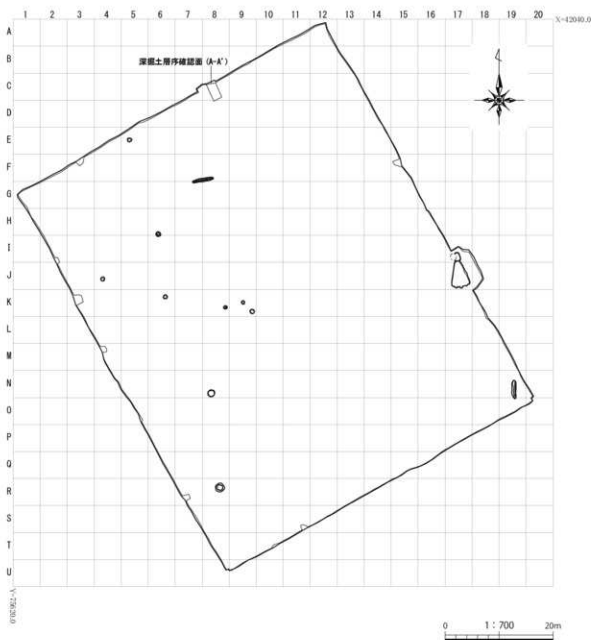
第1図 遺跡位置図



第2図 遺跡範囲図

## I. 遺跡の概要

南玉川V遺跡は、洋野町種市第11地割地内、JR八戸線種市駅から南へ4km、宿戸漁港から西へ2.5km、北緯40°22'29"、東経141°43'28"を中心に位置する(第1図)。調査地の標高は110mである。未周知の埋蔵文化財包蔵地であったが、風力発電事業に伴い令和2年度に実施された埋蔵文化財確認試掘調査によって新規に発見された遺跡である。近接する戸類家遺跡は、昭和32年(1957)慶應義塾大学江坂輝彌氏により発掘調査が行われた。縄文時代晩期の土偶が出土している。



第3図 南玉川V遺跡 調査区配置図

## II. 調査の概要

### 1. 調査区とグリッドの設定

南玉川V遺跡は、埋蔵文化財確認試掘調査において遺構が検出されたため、本発掘調査を行うこととなった。本発掘調査は、風力発電所建設予定地のうち、令和2年度試掘調査で遺構が検出された範囲を中心とした5,200㎡を対象に調査区を設定し、実施した。

遺構の測量と遺物の取り上げのため、世界測地系に基づく平面直角座標第X系を使用して、調査区北西の起点(X=42040.0m, Y=75620.0m)から、北から南へA～J、西から東へ1～20までの一辺5mのグリッドを設定した(第3図)。調査対象面積が狭いことから、大区画グリッドの割り付けは行わなかった。また、遺跡内の土層序観察のため、調査区北側に深掘区を設定した。

### 2. 野外調査について

調査の手順は、バックホー(バケット土量0.45㎡)により表土を除去し、スコップや縦動鏝で壁面成形後、剪定鋏・根切り鋏を用い、草木根の除去を行った。引き続き動鏝・両刃鎌で平面精査を行い、遺構を検出した。

遺構の掘削については、堆積土を移植ゴテ、竹べらを用いて2分割で掘削し、その堆積状況を観察・記録をした上で完掘を行った。記録作業においては、土層断面図作成は手実測により、方眼紙に記録した。遺物取り上げや遺構平面図・全体図はトータルステーションによる測量を行った。遺構については、遺構ごとに通し番号を付与し、管理に努めた。記録写真については、35mmフィルムカメラ(モノクロフィルム)を利用し、補足としてデジタルカメラで撮影を行った。また各遺構の情報(種類、位置、土層等)や出土遺物などの情報は、作業状況と共に台帳に記録した。

本調査地の古環境を復原するため、土壌サンプルの火山灰分析(火山ガラス・鉱物組成、火山ガラスの屈折率測定)、出土炭化材の放射性炭素年代測定、植物珪酸体分析、出土した鉄製品のマクロ組織・顕微鏡組織・EPMA調査を実施した。

全ての遺構調査が終了した後は、無人航空機(ドローン)による空中写真撮影を行った。

本調査中に発生した排土は、調査に影響のない隣地に仮置きし、本調査終了後に埋戻しを行った。

### 3. 室内整理について

野外調査終了後、出土遺物を含む記録を整理し、発掘調査報告書の編集作業を行った。

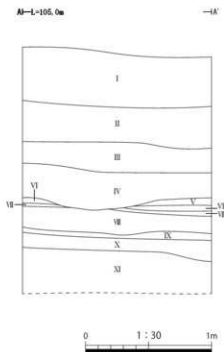
野外調査で撮影したフィルム写真は、現像後アルバムに収納し、撮影記録の記入を行った。デジタル写真についてはファイル名のリネームを行った。遺構図面については「A-Survey」(エースプロジェクト)で第一原図を編集し、データ変換後、報告書掲載用の図として第二原図の編集を行った。

これらの作業と並行して原稿執筆・挿表作成を行い、完成した個々の挿図や調整済の画像等を併せて報告書を編集した。なお、図化・編集作業に使用したソフトは下記のとおりである。

Adobe 社製	「Illustrator CC」	遺物図トレース・遺構第二原図編集
	「Photoshop CC」	掲載用各写真画像調整
	「InDesign CC」	組版・編集

### Ⅲ. 遺跡の土層序

南玉川V遺跡の土層断面図は、調査区北西壁で作成した(第4図)。I層は現表土、II層は黒褐色土、III層はにぶい黄褐色ブロックを多く含む暗褐色土で、遺構はIII層中で検出した。IV層以下は火山灰層である。IV・VII層はにぶい黄褐色土、V・VII・IX層は黄褐色土、VI層はにぶい黄褐色土、X層は明黄褐色土で、軽石層が互層状に堆積する。XI層は浅黄褐色土で、粘性が強い。次章のIV、南玉川V遺跡の自然科学分析における土壌サンプルは、この面から採取したものである。



#### 深掘土層序 (北西壁)

I	10YR2/1	黒色土	粘性中	締まり中	木組入	10YR5/8 黄褐色ブロック 5%入る	現表土
II	10YR2/2	黒褐色土	粘性中	締まり中	木組入	10YR4/3 にぶい黄褐色ブロック 10%入る	
III	10YR3/3	暗褐色土	粘性中	締まり中	木組入	10YR4/3 にぶい黄褐色ブロック 40%入る	
IV	10YR4/3	にぶい黄褐色土	粘性中	締まり密	木組入	10YR5/8 黄褐色中粒 5%入る	
V	10YR5/8	黄褐色土	粘性弱	締まり中		10YR5/8 黄褐色中粒 50%入る	
VI	10YR6/3	にぶい黄褐色土	粘性弱	締まり中		10YR5/8 黄褐色中粒 1%入る	細粒テフラ主体
VII	10YR5/8	黄褐色土	粘性中	締まり中		10YR5/8 黄褐色中粒 50%入る	
VIII	10YR5/4	にぶい黄褐色土	粘性中	締まり密		10YR5/8 黄褐色中粒 1%入る	
IX	10YR5/6	黄褐色土	粘性中	締まり中		10YR5/8 黄褐色中粒 60%入る	
X	10YR6/6	明黄褐色土	粘性中	締まり中		10YR5/8 黄褐色中粒 10%入る	
XI	10YR8/4	浅黄褐色土	粘性強	締まり中		10YR5/8 黄褐色中粒 10%入る	粘土層

第4図 深掘土層序

## IV. 南玉川V遺跡の自然科学分析

### 1. テフラ分析

株式会社バレオ・ラボ

#### (1) はじめに

南玉川V遺跡において、深掘土層序から土壌試料(テフラ層)が採取された。これらの試料について、火山ガラスの組成、鉱物組成、火山ガラスの屈折率測定を行い、テフラの検討を行った。

#### (2) 試料と方法

分析試料は、深掘土層序の6試料である(第A表)。各試料は、以下の方法で処理し、火山ガラスの組成、鉱物組成、火山ガラスの屈折率を測定した。試料は、分散した後、1φ(0.5mm)、2φ(0.25mm)、3φ(0.125mm)、4φ(0.063mm)の4枚の篩を重ねて湿式篩分けを行った。また、10g程度を秤量した後、105℃24時間で乾燥し、含水率(%)を求めた。

分析No.	採取位置	試料No.	層名	堆積物の特徴	その他の特徴
1	深掘土層序	2	II層	黒色(10YR2/1)、土壌	黄白色粒子2mm混じる
2		4	IV層	褐色(10YR4/4)、軽石混じりローム層	軽石 max. 6mm
3		5	V層	黄褐色(10YR5/6)、軽石	軽石 max. 6mm
4		6	VI層	黄褐色(10YR5/6)、軽石	軽石 max. 7mm
5		8	VIII層	黄褐色(10YR5/8)、軽石質ローム	軽石 max. 2mm
6		10	X層	黄褐色(10YR5/8)、軽石質ローム	軽石 max. 2mm

第A表 分析試料

4φ篩残渣について、重液(テトラブromoエタン、比重2.96)を用いて軽鉱物と重鉱物に分離した。

軽鉱物と重鉱物は、封入剤ガムクロラルを用いてプレパラートを作製した。

軽鉱物は、火山ガラス、石英(qu)、長石類(pl)、不明(opq)を同定・計数した。火山ガラスは、町田・新井(2003)の分類基準に従って、バブル型平板状(b1)、バブル型Y字状(b2)、軽石型繊維状(p1)、軽石型スポンジ状(p2)、急冷破砕型フレーク状(c1)、急冷破砕型塊状(c2)に分類した。重鉱物は、斜方輝石(opx)、単斜輝石(cpx)、角閃石(ho)、カンラン石(al)、磁鉄鉱(mg)、不明(opq)を同定・計数した。

4φ軽鉱物中の火山ガラス(試料No.5、No.10)は、横山ほか(1986)に従って、温度変化型屈折率測定装置(株式会社古澤地質製、MAIOT)を用いて屈折率測定を行った。

#### (3) 結果

以下に、試料の鉱物学的特徴、火山ガラスの屈折率測定の結果について述べる。なお、第B図に南玉川V遺跡の深掘土層序の含水率・粒度・鉱物組成・屈折率を図として示す。

#### 深掘土層序試料No.2～10(分析No.1～6)

試料No.2は、黒色(10YR2/1)の土壌である。試料No.4は、褐色(10YR4/4)の軽石混じりローム層である。試料No.5とNo.6は、黄褐色(10YR5/6)の軽石である。試料No.8とNo.10は、黄褐色(10YR5/8)の軽石質ロームである(第A表)。

含水率は、40.26～49.59%を示す。篩分けでは、砂礫含有量(4φ篩残渣以上)が4.61～11.78gで、試料No.5が最も多く、試料No.8が最も少ない(第B表)。試料No.5やNo.10は、大型の黄白色軽石を含む(写真図版A-1、2)。軽鉱物中の火山ガラスは、試料No.5とNo.6において、軽石型スポンジ状ガラス(p2)が多い。重鉱物は、斜方

分析№	採取位置	試料№	層名	含水率 (%)	処理重量 (g)			湿式篩分け重量 (g)				重・軽鉱物の重量 (g)	
					湿潤重量	乾燥重量	1φ	2φ	3φ	4φ	合算 (4φ以上)	軽鉱物	重鉱物
1		2	Ⅱ層	49.58	34.49	17.39	0.50	1.85	2.94	1.49	6.78	0.13	0.05
2		4	IV層	49.59	37.18	18.74	0.74	1.65	2.26	1.30	5.95	0.15	0.03
3	深掘土層序	5	V層	40.26	37.20	22.22	2.49	4.11	3.43	1.75	11.78	0.18	0.02
4		6	VI層	40.66	35.55	21.09	1.29	2.45	2.88	2.19	8.81	0.15	0.01
5		8	VII層	46.02	37.19	20.07	0.46	0.70	1.45	2.00	4.61	0.19	0.01
6		10	IX層	44.38	36.37	20.23	1.83	0.97	1.61	2.09	6.50	0.16	0.01

第B表 試料の含水率・篩分け結果

分析№	採取位置	試料№	層名	石英 (wt)	黄石 (pl)	不明 (opa)	火山ガラス					ガラス合計	軽鉱物合計	重鉱物					重鉱物合計	
							バブル (泡型)		軽石型		急冷結晶型			斜方輝石 (opx)	単斜輝石 (cpx)	角閃石 (ho)	カンラン石 (ot)	磁鉄鉱 (mg)		不明 (opa)
							平板状 (b1)	Y字状 (b2)	繊維状 (p1)	スポンジ状 (p2)	フレーク状 (c1)									
1		2	Ⅱ層		159	62	1	3		23	2	29	250	98	91	3		31	27	250
2		4	IV層	1	81	91	3	20		51	3	77	250	111	45	4	1	52	37	250
3	深掘土層序	5	V層	3	90	14	2	17	5	119		143	250	64	44	21		112	9	250
4		6	VI層	2	54	16	6	18	7	142	5	178	250	62	52	23		108	5	250
5		8	VII層		37	10	42	59	3	96	3	203	250	73	66	13	1	86	11	250
6		10	IX層		43	21	22	43	7	109	5	186	250	75	68	8		94	5	250

第C表 4φ篩残渣中の火山ガラス・鉱物組成

輝石 (opx) が多く、次いで単斜輝石 (cpx) や磁鉄鉱 (mg) が多く、角閃石 (ho) も比較的多い (第C表)。また、試料№8 と№10において、軽石型スポンジ状ガラス (p2) やバブル型平板状ガラス (b1) 或いはバブル型Y字状ガラス (b2) が多い。重鉱物は、斜方輝石 (opx) や単斜輝石 (cpx) や磁鉄鉱 (mg) が多い (第C表)。

火山ガラスの屈折率は、試料№5では、範囲1.5032-1.5155 (平均値1.5079) で、範囲1.5051-1.5114に集中する。また、試料№10では、範囲1.5029-1.5148 (平均値1.5088) である (第A図)。

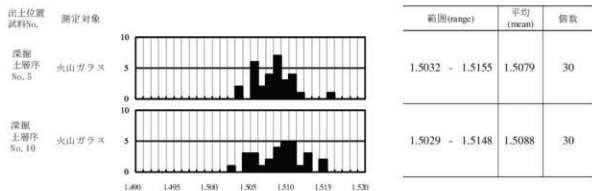
#### (4) 考察

深掘土層序の試料№8 と№10の層準は、バブル型ガラスと軽石型ガラスからなり、火山ガラスの屈折率は幅が広い。このテフラ (軽石) は、十和田大不動テフラ (To-Of, To-BP1) と考えられる。また、上位の試料№5 と№6は、主に軽石型火山ガラスを多く含み、屈折率が下位より狭い範囲を示すことから、十和田八戸テフラ (To-H, To-HP) の火山ガラスと考えられる。

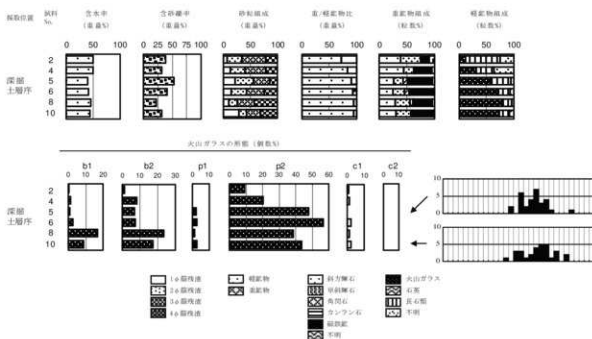
以下に、関連する十和田火山のテフラ、十和田中撤テフラ (To-Cu)、十和田南部テフラ (To-Nb)、十和田八戸テフラ (To-H, To-HP)、十和田大不動テフラ (To-Of, To-BP1) の概要について示す。

十和田中撤テフラ (To-Cu) は、6,000年前に十和田火山から噴出したテフラである。降下軽石 (pfa) からなり、南東側200km以上の範囲に及ぶ。主な鉱物は、斜方輝石 (opx) と単斜輝石 (cpx) からなる。火山ガラスは、主に軽石型ガラスからなる。火山ガラスの屈折率は範囲1.510-1.514である。また、単斜輝石の屈折率 ( $\gamma$ ) は範囲1.704-1.708である (町田・新井2003)。

十和田南部テフラ (To-Nb) は、8,600年前に十和田火山から噴出したテフラである。降下軽石 (pfa) からなり、南東側80km以上に分布する。主な鉱物は、斜方輝石 (opx) と単斜輝石 (cpx) からなる。火山ガラスは、主に軽石型ガラスからなる。火山ガラスの屈折率は範囲1.512-1.517である。また、単斜輝石の屈折率 ( $\gamma$ ) は範囲1.708-1.712である (町田・新井2003)。



第A図 火山ガラスの屈折率測定結果



第B図 深掘土層序の含水率・粒度・鉱物組成・屈折率の分布図

十和田八戸テフラ (To-H, To-HP) は、15,000年前に十和田火山から噴出し、十和田八戸火砕流 (To-H) と十和田八戸降下テフラ (To-HP) からなる。十和田八戸火砕流 (To-H) は、火砕流堆積物 (pf1) 及び降下火山灰 (afa) からなり、同心円状に50km分布する。また、十和田八戸降下テフラ (To-HP) は、降下軽石 (pfa) 及び降下火山灰 (afa) からなり、東側に350km以上分布する。主な鉱物は、いずれも斜方輝石 (opx)、単斜輝石 (cpx)、角閃石 (ho) で、少量の石英 (qu) を伴う。火山ガラスは軽石型からなる。軽石型火山ガラスの屈折率が範囲1.502-1.509、斜方輝石の屈折率 ( $\gamma$ ) が範囲1.705-1.708、角閃石の屈折率 ( $n_2$ ) が範囲1.669-1.673である (町田・新井2003)。

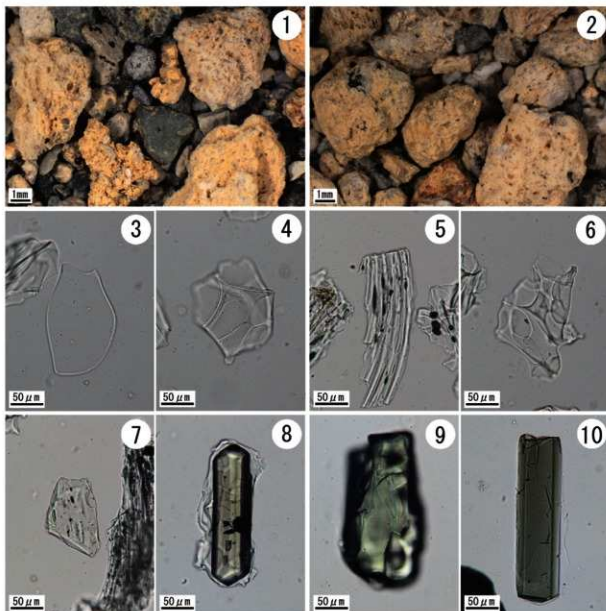
十和田大不動テフラ (To-Of, To-BP1) は、32,000年以上前 (MIS3) に十和田火山から噴出したテフラである。このうちTo-Ofが火砕流堆積物 (pf1) と降下火山灰 (afa) からなり、火砕流堆積物 (pf1) は同心円状に50kmに分布する。To-BP1は東(北)に800km以上分布する。これらの主な鉱物は、いずれも斜方輝石 (opx) と単斜輝石 (cpx) である。火山ガラスは、バブル型と軽石型からなり、火山ガラスの屈折率は範囲1.505-1.511、斜方輝石の屈折率 ( $\gamma$ ) が範囲1.707-1.711である (町田・新井2003)。



<文献>

町田 洋・新井房夫 2003 新編 火山灰アトラス, 東京大学出版会, 336p.

横山卓雄・檀原 徹・山下 透 1986 温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定, 第四紀研究, 25(1), 21-30.



1. 1 φ 勝族流中の軽石 (深堀土層序, 試料No. 5) 2. 2 φ 勝族流中の軽石 (深堀土層序, 試料No. 10)  
3. バブル型平板状ガラス (深堀土層序, 試料No. 8) 4. バブル型Y字状ガラス (深堀土層序, 試料No. 8)  
5. 軽石型繊維状ガラス (深堀土層序, 試料No. 6) 6. 軽石型スポンジ状ガラス (深堀土層序, 試料No. 6)  
7. 急冷破砕型フレーク状ガラス (深堀土層序, 試料No. 6) 8. 斜方輝石 (深堀土層序, 試料No. 5)  
9. 単斜輝石 (深堀土層序, 試料No. 5) 10. 角閃石 (深堀土層序, 試料No. 5)

写真図版A 分析試料の粒子・鉱物の顕微鏡写真

## 2. 放射性炭素年代測定

株式会社パレオ・ラボ

### (1) はじめに

南玉川V遺跡より検出された試料について、加速器質量分析法(AMS法)による放射性炭素年代測定を行った。

### (2) 試料と方法

試料は、炭窯跡SW01から出土した炭化細杭が1点である。試料は、炭化材で最終形成年輪は残存しておらず、部位不明であった。

測定試料の情報、調製データは第D表のとおりである。試料は調製後、加速器質量分析計(パレオ・ラボ、コンパクトAMS: NEC製 1.5SDH)を用いて測定した。得られた<sup>13</sup>C濃度について同位体分別効果の補正を行った後、<sup>13</sup>C年代、暦年代を算出した。

測定番号	遺跡・試料データ	前処理
PLD-48345	遺構: SW01 種類: 炭化材(散孔材) 器種: 炭化細杭 試料の性状: 最終形成年輪以外、部位不明 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 1.2 mol/L, 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L, 塩酸: 1.2 mol/L)

第D表 測定試料及び処理

### (3) 結果

第E表に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比( $\delta^{13}\text{C}$ )、同位体分別効果の補正を行って暦年較正に用いた年代値と較正によって得られた年代範囲、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した<sup>13</sup>C年代、第C図と第D図に暦年較正結果をそれぞれ示す。暦年較正に用いた年代値は下1桁を丸めていない値であり、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

<sup>13</sup>C年代はAD1950年を基点にして何年前かを示した年代である。<sup>13</sup>C年代(yrBP)の算出には、<sup>13</sup>Cの半減期としてLibbyの半減期5568年を使用した。また、付記した<sup>13</sup>C年代誤差( $\pm 1\sigma$ )は、測定の統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の<sup>13</sup>C年代がその<sup>13</sup>C年代誤差内に入る確率が68.27%であることを示す。

なお、暦年較正の詳細は以下のとおりである。

暦年較正とは、大気中の<sup>13</sup>C濃度が一定で半減期が5568年として算出された<sup>13</sup>C年代に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の<sup>13</sup>C濃度の変動、及び半減期の違い(<sup>13</sup>Cの半減期5730 $\pm$ 40年)を較正して、より実際の年代値に近いものを算出することである。

<sup>13</sup>C年代の暦年較正にはOxCal4.4(較正曲線データ: Post-bomb atmospheric NH2)を使用した。なお、1 $\sigma$ 暦年代範囲は、OxCal1の確率法を使用して算出された<sup>13</sup>C年代誤差に相当する68.27%信頼限界の暦年代範囲であり、同様に2 $\sigma$ 暦年代範囲は95.45%信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は<sup>13</sup>C年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

測定番号 試料タイプ	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年校正用年代 (yrBP ± 1σ)	$^{14}\text{C}$ 年代 (yrBP ± 1σ)	$^{14}\text{C}$ 年代を暦年代に校正した年代範囲		$^{14}\text{C}$ 年代を暦年代に校正した年代範囲	
				1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲	1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
PLD-48345 遺構・土壌	-25.41 ± 0.21	118 ± 18	115 ± 20	Post-bomb WIG curve Oka et al., 2013.	Post-bomb WIG curve Oka et al., 2013.	Post-bomb WIG curve Oka et al., 2013.	Post-bomb WIG curve Oka et al., 2013.
				Reimer et al., 2020: 1694-1710 cal AD (10.94%) 1719-1725 cal AD (4.42%) 1811-1824 cal AD (8.45%) 1822-1840 cal AD (5.29%) 1841-1873 cal AD (20.46%) 1873-1882 cal AD (10.75%) 1905-1917 cal AD (8.00%)		Reimer et al., 2020: 231-225 cal BP (4.42%) 139-126 cal BP (8.45%) 110-110 cal BP (5.29%) 109-77 cal BP (20.46%) 73-58 cal BP (10.75%) 45-33 cal BP (8.00%)	

第 E 表 放射性炭素年代測定及び暦年校正の結果

#### (4) 考察

SW01 から出土した炭化細杭(PLD-48345)は、2σ 暦年代範囲で 1687-1730 cal AD (24.16%)、1807-1925 cal AD (71.02%)、1954-1955 cal AD (0.26%) の暦年代範囲を示した。これは、17 世紀後半から 18 世紀前半と 19 世紀初頭から 20 世紀前半、20 世紀中頃で、江戸時代前期から中期と江戸時代後期から大正期、昭和期に相当する。

なお、木材は最終形成年輪部分を測定すると枯死若しくは伐採年代が得られるが、内側の年輪を測定すると内側であるほど古い年代が得られる(古木効果)。今回の試料は、最終形成年輪が残存しておらず、残存している最外年輪のさらに外側にも年輪が存在していたはずである。したがって、木が実際に枯死若しくは伐採されたのは、測定結果の年代よりもやや新しい時期であったと考えられる。

#### <文献>

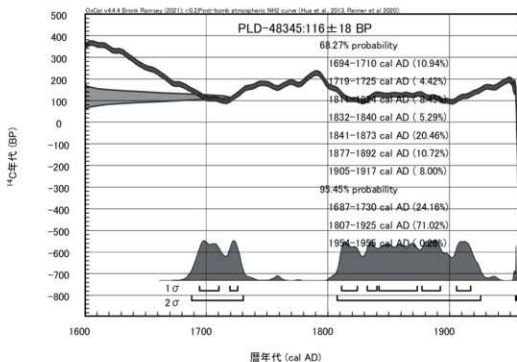
Bronk Ramsey, C. 2009 Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.

Hua Q., Barbetti M. and Rakowski A. Z. 2013. Atmospheric Radiocarbon for the Period 1950-2010.

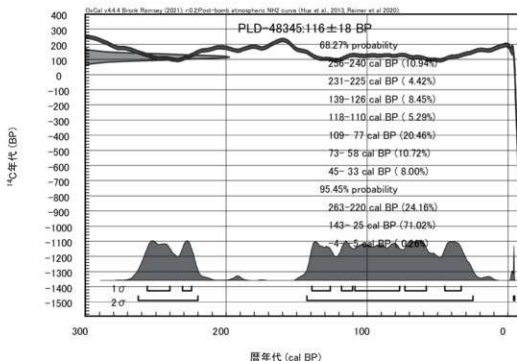
*Radiocarbon*, 55(4), 1-14.

中村俊夫 2000 放射性炭素年代測定法の基礎. 日本先史時代の $^{14}\text{C}$ 年代編集委員会編「日本先史時代の $^{14}\text{C}$ 年代」: 日本第四紀学会, 3-20.

Reimer P., Austin W., Bard E., Bayliss A., Blackwell P., Bronk R.C., Butzin M., Cheng H., Edwards R., Friedrich M., Grootes P., Guilderson T., Hajdas I., Heaton T., Hogg A., Hughen K., Kromer R., Manning S., Muscheler R., Palmer J., Pearson C., van der Plicht J., Reimer R., Richards D., Scott E., Southon J., Turney C., Wacker L., Adolphi F., Büntgen U., Capano M., Fahrni S., Fogtmann-Schulz A., Friedrich R., Köhler P., Kudsk S., Miyake F., Olsen J., Reinig F., Sakamoto M., Sookdeo A. and Talamo S. 2020 The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kBP). *Radiocarbon*, 62(4), 725-757. doi:10.1017/RDC.2020.41.



第 C 図 暦年較正の結果 (cal AD)



第 D 図 暦年較正の結果 (cal BP)

### 3. 植物珪酸体分析

株式会社パレオ・ラボ

#### (1) はじめに

南玉川V遺跡から採取された堆積物試料について植物珪酸体分析を行い、当時の試料採取地点周辺のイネ科植物相について検討した。

#### (2) 試料と方法

分析試料は、深掘土層序から採取された11試料と、SW01から採取された1試料、SW01掘り方から採取された2試料、TP01から採取された6試料、TP02から採取された4試料、SK02の最下層から採取された1試料の、計25試料である(第F表)。これらの試料について、以下の処理を施し、分析を行った。

秤量した試料を乾燥後、再び秤量する(絶対乾燥重量測定)。別に試料約1g(秤量)をトルビーカーにとり、約0.02gのガラスビーズ(直径約0.04mm)を加える。これに30%の過酸化水素水を約20~30cc加え、脱有機物処理を行う。処理後、水を加え、超音波洗浄機による試料の分散後、沈降法により0.01mm以下の粒子を除去する。この残渣よりグリセリンを用いて適宜プレパラートを作製し、検鏡した。同定及び計数は、機動細胞珪酸体由来するプラント・オパールについて、ガラスビーズが300個に達するまで行った。また、植物珪酸体の写真を撮り、写真図版Bに載せた。

#### (3) 結果

同定・計数された各植物のプラント・オパール個数とガラスビーズ個数の比率から、試料1gあたりの各プラント・オパール個数を求め(第G表)、分布図を示した(第E図)。

25試料から検出された機動細胞珪酸体は、ネザサ節型機動細胞珪酸体とメダケ節型機動細胞珪酸体、ササ属機動細胞珪酸体、ヨシ属機動細胞珪酸体、シバ属機動細胞珪酸体、キビ族機動細胞珪酸体、ウシクサ族機動細胞珪酸体の7種類である。

#### (4) 考察

各遺構では、異なった植物珪酸体組成が得られた。以下では、遺構ごとに植物珪酸体から推測されるイネ科植物相を検討した。

遺構	試料No.	層名	特徴
深掘土層序	No.1	I層	黒色 (10YR1/7/1) シルト
	No.2	II層	黒色 (5YR1/7/1) シルト
	No.3	III層	暗褐色 (10YR3/4) シルト
	No.4	IV層	褐色 (10YR4/6) シルト
	No.5	V層	黄褐色 (10YR5/6) シルト
	No.6	VI層	褐色 (10YR4/6) シルト
	No.7	VII層	黄褐色 (10YR5/6) シルト
	No.8	VIII層	黄褐色 (10YR5/6) シルト
	No.9	IX層	黄褐色 (10YR5/6) シルト
	No.10	X層	黄褐色 (10YR5/6) シルト
	No.11	XI層	褐色 (10YR4/6) 粘土
SW01	No.1	13層上面	黒褐色 (10YR2/3) シルト
SW01掘り方	No.2	13層	黒色 (7.5YR2/1) シルト
	No.1	16層	黒色 (5YR1/7/1) シルト
TP01	No.1	1層	黒色 (7.5YR1/7/1) シルト
	No.2	2層	黒褐色 (10YR2/3) シルト
	No.3	3層	黒褐色 (10YR2/3) シルト
	No.4	4層	暗褐色 (10YR3/3) シルト
	No.5	5層	黒褐色 (10YR2/3) シルト
	No.6	6層	黒褐色 (10YR3/2) 粘土
TP02	No.1	1層	黒色 (7.5YR2/1) シルト
	No.2	2層	黒褐色 (10YR2/3) シルト
	No.3	3層	黒褐色 (10YR2/3) シルト
	No.4	4層	黒褐色 (10YR2/3) シルト
SK02	No.1	6層	暗褐色 (10YR3/3) シルト

第F表 分析試料一覧

### ① 深掘土層序

黄褐色から褐色を呈する№5～11の層序では、植物珪酸体がほとんど得られなかった。№5～11の堆積時期には、イネ科植物の分布が確らであった可能性がある。№4になると、ササ属型機動細胞珪酸体の産出が目立つようになるため、この時期からササ属型のタケ亜科が分布を広げていたと考えられる。ササ属型機動細胞珪酸体は、№1～3の堆積時期においても産出量が多く、それに加えてキビ族とウシクサ族の産出も目立つようになる。黒色から暗褐色を呈する№1～3の堆積時期には、ササ属型のタケ亜科が分布していた場所に、キビ族やウシクサ族も分布を広げるようになった可能性がある。

### ② SW01

ササ属型機動細胞珪酸体の産出が最も多く、次いでキビ族、ウシクサ族、ネザサ節型、ヨシ属などの機動細胞珪酸体が検出された。SW01周辺にはササ属型のタケ亜科をはじめとして、キビ族やウシクサ族、ネザサ節型なども生育しており、湿った場所にはヨシ属も分布していた可能性がある。

### ③ SW01 掘り方

№2 (床面焼土)と、№1 (焼土直下)では植物珪酸体組成が異なる。№2ではネザサ節型機動細胞珪酸体の産出が最も多いため、ネザサ節型のタケ亜科の葉身が燃やされていた可能性がある。№1ではキビ族機動細胞珪酸体の産出が最も多く、ササ属型やウシクサ族、ネザサ節型の機動細胞珪酸体を伴う。№1の堆積時期には、キビ族が主体となり、ササ属型やウシクサ族、ネザサ節型などのイネ科植物が分布していたと考えられる。

### ④ TP01

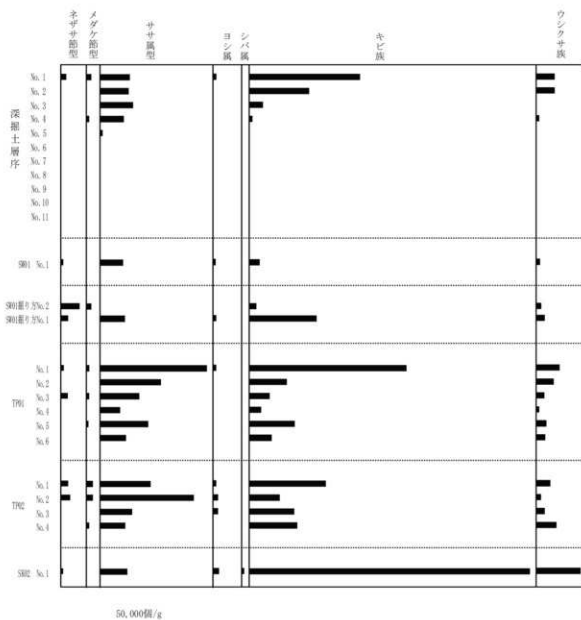
下位層序から上位層序まで、ササ属型とキビ族、ウシクサ族が優占する組成を示す。これら3つの分類群の産出量の増減は同調するため、3分類群の産出量は、葉身の堆積様式に影響を受けていると考えられる。3分類群の産出量が最も低いのが№4であり、№4の堆積時には、TP01周辺に生育する3分類群から供給される葉身は少なかった可能性がある。3分類群の産出量が最も多いのが№1であり、№1の堆積時には、TP01周辺に生育する3分類群から葉身が多く供給されていたと考えられる。

### ⑤ TP02

全層序を通してササ属型とキビ族、ウシクサ族の産出が目立つため、TP02周辺にはこれらのイネ科植物が分布していたと考えられる。また、ヨシ属機動細胞珪酸体は№3から産出が目立つようになるため、TP02周辺に

遺構	試料№	ネザサ節型 (個/g)	メダカ節型 (個/g)	ササ属型 (個/g)	ヨシ属 (個/g)	シバ属 (個/g)	キビ族 (個/g)	ウシクサ族 (個/g)	不明 (個/g)
深掘土層序	№1	3,900	3,900	29,500	2,000	0	112,200	17,700	9,800
深掘土層序	№2	0	0	28,300	0	0	60,000	17,700	3,500
深掘土層序	№3	0	0	32,700	0	0	12,700	0	1,800
深掘土層序	№4	0	1,800	23,300	0	0	1,800	1,800	9,000
深掘土層序	№5	0	0	1,600	0	0	0	0	1,600
深掘土層序	№6	0	0	0	0	0	0	0	0
深掘土層序	№7	0	0	0	0	0	0	0	0
深掘土層序	№8	0	0	0	0	0	0	0	0
深掘土層序	№9	0	0	0	0	0	0	0	0
深掘土層序	№10	0	0	0	0	0	0	0	0
深掘土層序	№11	0	0	0	0	0	0	0	0
SW01	№1	1,300	0	22,600	1,300	0	9,300	2,700	2,700
SW01 掘り方	№2	15,700	3,900	0	0	0	5,900	3,900	2,000
SW01 掘り方	№1	5,600	0	24,400	1,900	0	67,600	7,500	13,100
TP01	№1	1,900	1,900	108,400	1,900	0	159,700	22,800	5,700
TP01	№2	0	0	61,200	0	0	37,100	16,700	0
TP01	№3	5,300	1,800	39,100	0	0	19,500	7,100	7,100
TP01	№4	0	0	19,500	0	0	10,700	1,800	1,800
TP01	№5	0	1,000	48,200	0	0	45,200	9,200	3,100
TP01	№6	0	0	25,600	0	0	21,800	7,900	1,000
TP02	№1	5,600	5,600	50,700	1,900	0	77,000	13,200	13,200
TP02	№2	7,500	5,600	95,000	3,700	0	29,800	3,700	13,000
TP02	№3	0	0	31,700	3,700	0	44,700	7,500	3,700
TP02	№4	0	1,800	24,800	0	0	47,800	19,500	10,600
SK02	№1	1,200	0	28,900	4,700	1,200	286,300	44,400	9,300

第G表 試料1gあたりの植物珪酸体個数

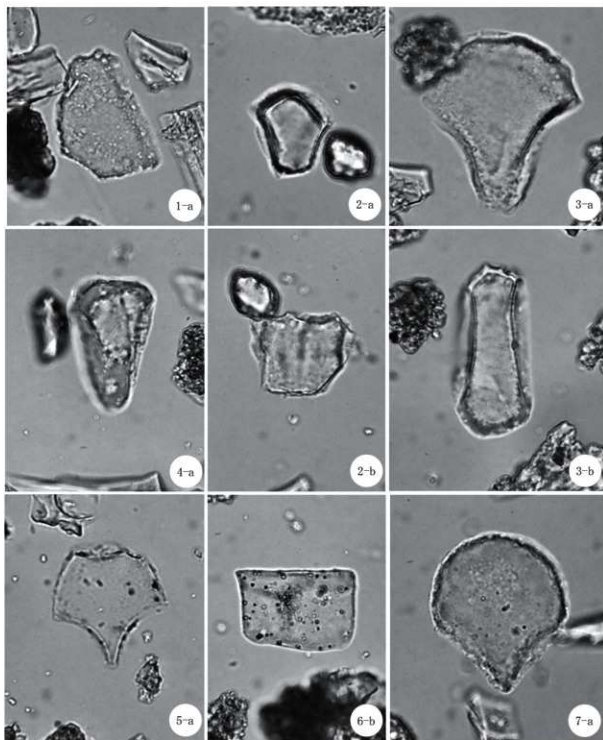


第E図 植物珪酸体分布図

はNo. 3以降に湿地的環境が増えて、ヨシ属が生育していたと考えられる。さらに、ネザサ節型とメダケ節型はNo. 2から産出が目立つようになるため、TP02周辺にはNo. 2以降において、ネザサ節型とメダケ節型のタケ亜科が分布を広げてきたと考えられる。

#### ⑥ SK02

最下層ではキビ族が突出した産出量を示すため、SK02には周辺に生育するキビ族から葉身が多く供給されていたと考えられる。その他にも、ウシクサ族やササ属型の機動細胞珪酸体の産出が目立つため、SK02周辺にはウシクサ族やササ属型のタケ亜科も生育していたと考えられる。



1. ササ属型機動細胞珪酸体 (深堀土層序, 試料No. 1) 2. ネヅサ節型機動細胞珪酸体 (深堀土層序, 試料No. 1)  
 3. メダケ節型機動細胞珪酸体 (深堀土層序, 試料No. 1) 4. ウシクサ属機動細胞珪酸体 (深堀土層序, 試料No. 1)  
 5. シバ属機動細胞珪酸体 (SK02, 試料No. 1) 6. キビ属機動細胞珪酸体 (深堀土層序, 試料No. 1)  
 7. ヨシ属機動細胞珪酸体 (深堀土層序, 試料No. 1) a: 断面 b: 側面

0.03mm

写真図版B 産出した植物珪酸体



## 4. 鉄製品の調査

日鉄テクノロジー株式会社

### (1) 調査対象

南玉川V遺跡の炭窯跡(SW01)から出土した棒状鉄製品1点(MTG5-1)を調査した。

### (2) 調査方法

#### ①マクロ組織

試料断面をエメリー研磨紙の#150、#320、#600、#1000、及びダイヤモンド粒子の $3\mu\text{m}$ と $1\mu\text{m}$ で順を追って研磨し、断面全体像を撮影した。

#### ②顕微鏡組織

光学顕微鏡を用いて断面を観察後、代表的・特徴的視野を写真撮影した。金属組織の観察には3%ナイトル(硝酸アルコール液)を用いた。

#### ③EPMA調査

EPMA(日本電子製 JXA-8230)を用い、鉄中非金属介在物の組成を調査した。測定条件は以下のとおりである。加速電圧:15kV、照射電流(分析電流):2.00E-8A。

### (3) 調査結果

#### ①マクロ組織

マクロ組織:写真図版C①に示す。写真図版Cの外観写真右端から約2cmの箇所を試料を採取して、横断面を観察した。表層には暗灰色の鉄酸化物が確認される。熱間で鍛打加工した時に生じた酸化膜(黒皮)と推定される。また明白色部は金属鉄である。

#### ②顕微鏡組織

写真図版C②③に示す。ほとんど炭素を含まないフェライト(Ferrite:  $\alpha$ 鉄)単相の組織が確認された。表層側の結晶粒が粗大化しているのは、棒状材の端部を細く尖った形状に加工する際、加熱されたためと推定される。

#### ③EPMA調査

写真図版C④⑤に鉄中非金属介在物の反射電子像を示す。④中央やや右寄りの介在物は、特性X線像ではマンガ(Mn)が全体に分布している。さらに外周部にアルミニウム(Al)、下側に珪素(Si)が分布する。定量分析値は88.6%MnO(分析点1)、36.9%MnO-57.2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(分析点2)、66.9%MnO-22.3%SiO<sub>2</sub>(分析点3)であった。それぞれMnO、アルミナ系介在物、マンガンシリケートと推定される。

また⑤の右側の暗灰色非金属介在物も、全体にアルミニウム(Al)が分布している。定量分析値は33.7%MnO-56.2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(分析点4)であった。これもアルミナ系介在物である。さらに④⑤の微細な明灰色粒状の非金属介在物の定量分析値は45.1%Mn-19.2%Fe-19.0%S(分析点5)、60.6%Mn-2.7%Fe-34.3%S(分析点6)であった。マンガン-鉄系の硫化物(Mn, Fe) Sである。

#### (4) まとめ

南玉川V遺跡の炭室跡(SW01)から出土した棒状鉄製品(MTG5-1)は、南玉川VI遺跡出土蹄鉄(MTG7-1)と同じく、近・現代の洋式製鉄法で製造された軟鉄材を熱間で加工した製品と推定される。

棒状鉄製品(MTG5-1)中の非金属介在物はMnO、アルミナ系介在物、マンガンシリケート、マンガン-鉄系の硫化物(Mn, Fe) Sであった。この非金属介在物の組成から、棒状鉄製品(MTG5-1)の材料となった鉄素材は、Mn、Si、Alを脱酸剤として製造されたキルド鋼(Killed steel) (注1)と推測される。

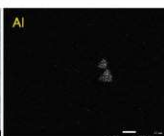
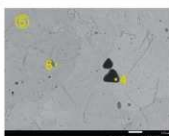
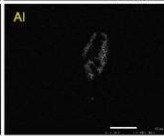
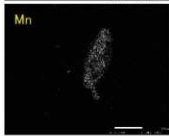
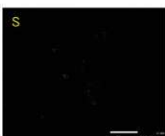
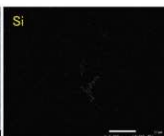
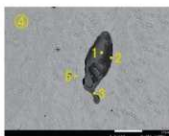
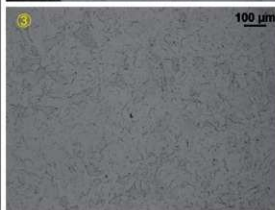
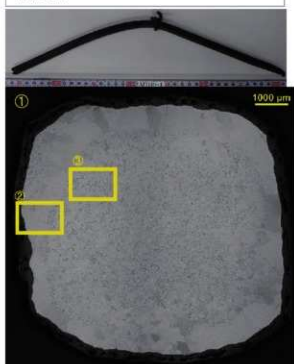
以上の調査結果から、棒状鉄製品(MTG5-1)は、南玉川VI遺跡出土蹄鉄(MTG7-1)と同様に、現代に近い時期(第二次世界大戦後)の製品の可能性が考えられる。

また棒状鉄製品(MTG5-1)は、観察面全体がほとんど炭素を含まないフェライト单相の組織であった。蹄鉄(MTG7-1)よりも炭素量の低い材を加工した製品と判断される。表層には熱間加工時の酸化膜(黒皮)がそのまま確認された。

(注1) 門間改三 1981『鉄鋼材料学 改訂版』実教出版株式会社

「鋼材には製鋼法の相違によりリムド鋼とキルド鋼とがある。その相違は主に脱酸法の相違によるもので、(中略)キルド鋼塊溶鋼をフェロシリコン・アルミニウムなどで十分脱酸を行って鑄込んだものである。」

MTG5-1 棒状鉄製品  
①マクロ組織、②③金属鉄部、フェライト相(表層側結晶粒粗大化)

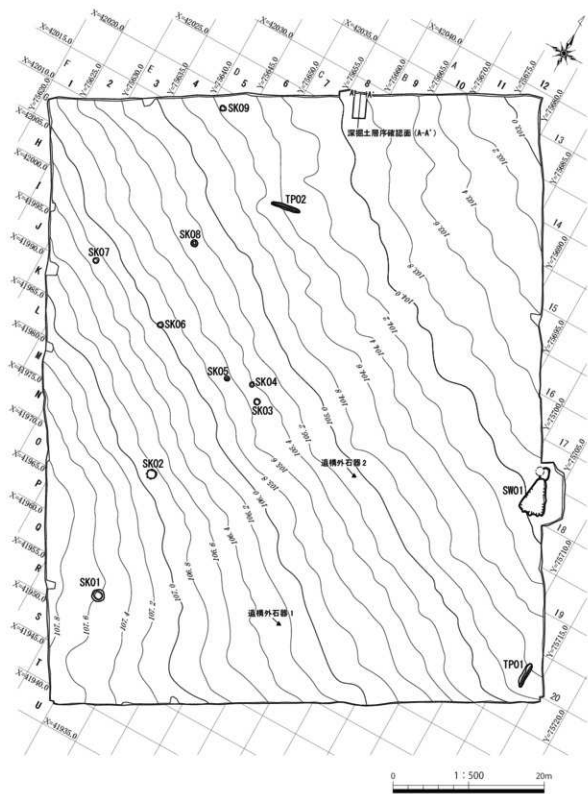


定量分析値

Element	1	2	3	4	Element	5	6
MgO	0.049	0.228	0.062	0.001	N	0.131	0.146
SiO <sub>2</sub>	0.062	0.214	22.324	0.034	O	6.427	-
Na <sub>2</sub> O	0.010	-	0.001	0.009	Si	1.293	0.004
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.523	57.179	0.912	56.169	As	0.029	-
CuO	0.005	-	2.943	0.014	Mg	-	0.036
TiO <sub>2</sub>	0.002	0.148	0.050	0.014	Al	3.303	-
S	0.009	0.009	2.811	0.013	Cu	0.031	0.002
ZrO <sub>2</sub>	0.011	-	0.046	0.006	Cl	0.001	-
FeO	-	0.105	-	-	Ti	0.012	-
K <sub>2</sub> O	0.003	0.005	0.003	0.005	Sn	0.007	-
Pb	-	-	-	-	Pb	0.014	0.002
CuO	0.022	0.078	-	-	S	19.016	34.266
FeO	2.777	4.280	3.361	7.876	Fe	0.941	-
MnO	88.619	36.895	66.861	33.716	Fe	19.248	2.661
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.233	0.493	0.068	1.506	K	0.003	-
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.064	0.188	0.044	0.227	Zn	0.017	0.035
Total	96.439	99.782	99.083	99.598	Ce	0.051	-
					Ni	-	0.025
					Mn	45.124	60.635
					Cr	0.342	-
					V	0.064	0.022
					Total	95.240	97.926

④⑤鉄中非金属介在物の反射電子像 (COMP)・及び特性X線像

写真図版 C 棒状鉄製品の顕微鏡組織・EPMA 調査



第5図 遺構配置図

## V. 調査の成果

### 1. 検出された遺構と遺物

調査の結果、土坑が9基、溝状土坑が2基、炭索跡が1基検出された。

#### (1) 土坑

##### SK01 土坑 (第6図、写真図版5)

調査区の南側、R8グリッドにおいて検出された。標高107.6mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径164cm、底面で径97cm、深さは125cmを測る。底面は平坦である。堆積土は5層に分層され、1層は暗褐色土、2層は黒褐色土、3・4層はにぶい黄褐色土、5層はにぶい黄褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

##### SK02 土坑 (第6図、写真図版5)

調査区の南側、N8グリッドにおいて検出された。標高106.9mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径122cm、底面で径129cm、深さは88cmを測る。底面は平坦である。断面は底面にかけて広がるフラスコ状である。堆積土は6層に分層され、1～4層は黒褐色土、5・6層は黒色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

##### SK03 土坑 (第6図、写真図版6)

調査区の中央、K9グリッドにおいて検出された。標高105.5mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径84cm、底面で径70cm、深さは36cmを測る。底面は平坦である。堆積土は単層の暗褐色土である。遺構からの出土遺物はない。

##### SK04 土坑 (第6図、写真図版6)

調査区の中央、K9グリッドにおいて検出された。標高105.4mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径68cm、底面で径37cm、深さは25cmを測る。底面は平坦である。堆積土は単層の暗褐色土である。遺構からの出土遺物はない。

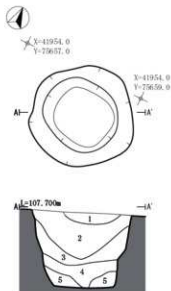
##### SK05 土坑 (第7図、写真図版6)

調査区の中央、K8グリッドにおいて検出された。標高105.6mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径73cm、底面で径24cm、深さは39cmを測る。底面は西側が窪む。堆積土は単層の暗褐色土である。遺構からの出土遺物はない。

##### SK06 土坑 (第7図、写真図版6)

調査区の西側、K6グリッドにおいて検出された。標高106.0mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径78cm、底面で径53cm、深さは36cmを測る。底面は平坦である。堆積土は単層の暗褐色土である。遺構からの出土遺物はない。

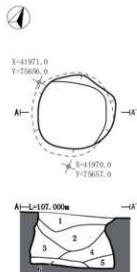
### SK01



#### SK01

- 1 10TR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 木根入る  
10TR6/4 にぶい黄褐色細小粒 40%入る
- 2 10TR3/2 黒褐色土 粘性中 締まり密  
10TR6/6 明黄褐色小粒 5%入る
- 3 10TR5/4 にぶい黄褐色土 粘性中 締まり中  
10TR6/6 黄褐色小粒 8%入る
- 4 10TR5/3 にぶい黄褐色土 粘性中 締まり中  
10TR6/6 黄褐色小粒 5%入る
- 5 10TR7/4 にぶい黄褐色土 粘性強 締まり密  
10TR6/4 浅黄褐色小粒 1%入る

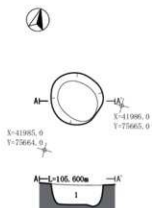
### SK02



#### SK02

- 1 10TR3/1 黒褐色土 粘性中 締まり中 木根入る  
10TR6/6 黄褐色小粒 3%入る
- 2 10TR3/2 黒褐色土 粘性中 締まり中  
10TR7/8 黄褐色小粒 8%入る
- 3 10TR2/2 黒褐色土 粘性中 締まり中  
10TR6/6 明黄褐色小粒 40%入る
- 4 10TR2/3 黒褐色土 粘性強 締まり密  
10TR6/6 黄褐色小粒 5%入る
- 5 10TR2/1 黒色土 粘性中 締まり密  
10TR6/6 黄褐色小粒 1%入る
- 6 10TR2/1 黒色土 粘性強 締まり密  
10TR6/8 明黄褐色小粒 1%入る

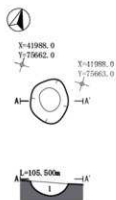
### SK03



#### SK03

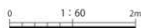
- 1 10TR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 木根入る  
10TR6/6 黄褐色小粒 15%入る

### SK04



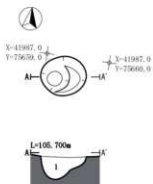
#### SK04

- 1 10TR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 木根入る  
10TR6/6 黄褐色小粒 15%入る



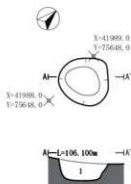
第6図 土坑 SK01~SK04

SK05



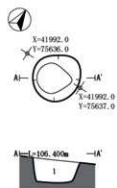
SK05  
 1 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 木根入る  
 10YR8/6 黄褐色小粒 20%入る

SK06



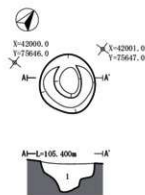
SK06  
 1 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 木根入る  
 10YR8/6 黄褐色小粒 10%入る

SK07



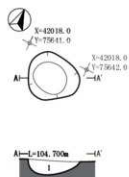
SK07  
 1 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 木根入る  
 10YR8/6 黄褐色小粒 15%入る

SK08



SK08  
 1 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 木根入る  
 10YR8/6 黄褐色小粒 5%入る

SK09



SK09  
 1 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 木根入る  
 10YR8/6 黄褐色小粒 5%入る



第7図 土坑 SK05~SK09

#### SK07 土坑 (第7図、写真図版7)

調査区の西側、J4グリッドにおいて検出された。標高106.3mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径75cm、底面で径55cm、深さは39cmを測る。底面は平坦である。堆積土は単層の暗褐色土である。遺構からの出土遺物はない。

#### SK08 土坑 (第7図、写真図版7)

調査区の西側、H6・I6グリッドにおいて検出された。標高105.3mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径86cm、底面で径30cm、深さは46cmを測る。底面は中央が窪む。堆積土は単層の暗褐色土である。遺構からの出土遺物はない。

#### SK09 土坑 (第7図、写真図版7)

調査区の北西側、E5グリッドにおいて検出された。標高104.6mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径81cm、底面で径54cm、深さは25cmを測る。底面は南側に傾斜する。堆積土は単層の暗褐色土である。遺構からの出土遺物はない。

## (2) 溝状土坑

#### TP01 溝状土坑 (第8・9図、第1表、写真図版8・20)

調査区の南東側、N19・O19グリッドにおいて検出された。標高104.7mの尾根上平坦部に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向はN-1°-Eを示す。等高線と直交する。規模は開口部で長軸339cm×短軸74cm、底面で長軸319cm×短軸12cm、深さは157cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は10cmを測る。底面は平坦である。短軸の断面形はY字形を呈する。堆積土は6層に分層され、1・4層は黒褐色土、2層は暗褐色土、3層は黄褐色土、5層はにぶい黄褐色土、6層はにぶい黄褐色土を主体とする。

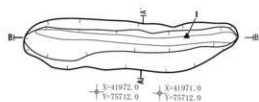
堆積土2層から石器が1点(260.3g)出土した(第9図1)。1は右側縁に磨面がある特殊磨石である。

#### TP02 溝状土坑 (第8図、写真図版9)

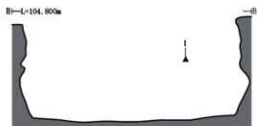
調査区の北側、F7・F8・G7・G8グリッドにおいて検出された。標高104.5mの尾根上平坦部に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向はN-79°-Eを示す。等高線と斜交する。規模は開口部で長軸393cm×短軸67cm、底面で長軸373cm×短軸9cm、深さは134cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は19cmを測る。底面は平坦である。短軸の断面形はY字形を呈する。堆積土は4層に分層され、1・4層は黒褐色土、2・3層は暗褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。



TP01



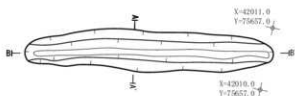
Aj-L-104.800m -1A'



TP01

- 1 10YR3/1 黒褐色土 粘性中 締まり密 木炭入る 10YR6/6 明黄褐色小粒 5% 入る
- 2 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり密 10YR5/8 黄褐色小粒 5% 入る 10YR7/8 黄褐色ブロック 10% 入る
- 3 10YR5/8 黄褐色土 粘性強 締まり中 10YR4/2 灰黄褐色小粒 15% 入る
- 4 10YR3/2 黒褐色土 粘性弱 締まり粗 10YR6/6 明黄褐色小粒 3% 入る
- 5 10YR6/4 にぶい黄褐色土 粘性強 締まり粗 10YR4/2 灰黄褐色小粒 15% 入る
- 6 10YR5/4 にぶい黄褐色土 粘性強 締まり粗 10YR4/2 灰黄褐色小粒 10% 入る

TP02

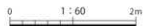


Aj-L-104.600m -1A'

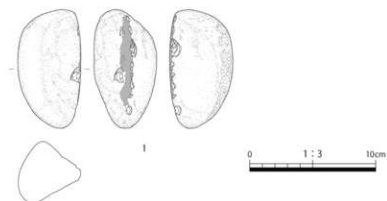


TP02

- 1 10YR3/2 黒褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 10% 入る
- 2 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色ブロック 50% 入る
- 3 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 10% 入る 10YR5/8 黄褐色ブロック 10% 入る
- 4 10YR2/3 黒褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 2% 入る



第 8 図 溝状土坑 TP01・TP02



第9図 溝状土坑 TP01 出土遺物 石器

番号	出土位置	器種	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	重量 (g)	石質	産地	備考
溝状土坑 TP01 (第9図、写真図版20上)									
1	2層	特殊磨石	93.9	49.9	49.4	200.3	砂岩	種市西部・岩成式	右側縁に磨面をもつ特殊磨石である。敲打痕がある。

第1表 溝状土坑 TP01 出土遺物観察表 石器

### (3) 炭窯跡

#### SW01 炭窯跡 (第10・11図、第2表、写真図版10～20)

調査区の東側、I 17・J 17グリッドで検出された。標高104.1mの尾根上平坦部に位置している。

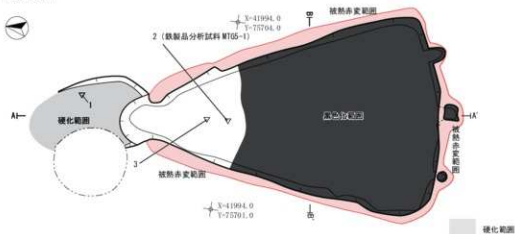
平面形は南北方向に長軸をもつやや細長い逆二等辺三角形を呈する。等辺の頂点部分を焚口とし、炭化室の奥壁である南壁に3基の煙道を有する。焚口から中央煙道を主軸とした長軸方向はN-170°-Eを示す。長軸は等高線に斜交するように掘り込まれ、窯底及び壁面は掘り方内を砂質土で成形し粘土を貼り付けて構築される。規模は煙道及び焚口を除いた窯底で長軸446cm、短軸最大幅295cm、窯底面積8.51㎡を測る。内部の各辺長は側壁である東辺及び西辺がそれぞれ427cmと424cm、奥壁である南辺が303cmである。焚口から煙道を含めた使用時の最大規模は長軸538cm、短軸314cm、残存する壁の高さは東壁で24cmを測る。また、掘り方を含めた構築時の最大規模は長軸546cm、短軸334cm、壁の高さは東壁で31cmを測る。

窯底は平坦であり、焚口に向かって高低差8cmで緩やかに下がる。壁面は概ね垂直に立ち上がる。窯底及び壁面は著しく被熱しており、奥壁から約330cmの範囲に広く黒色化が認められる。焚口は北側に位置し、長軸65cm×内幅58cmを測り、窯外側でわずかな段を伴う。焚口外部北側には硬化面が東西119cm×南北190cmの範囲で形成されている。

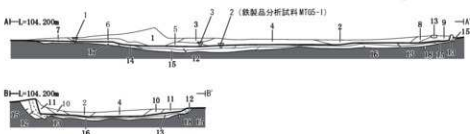
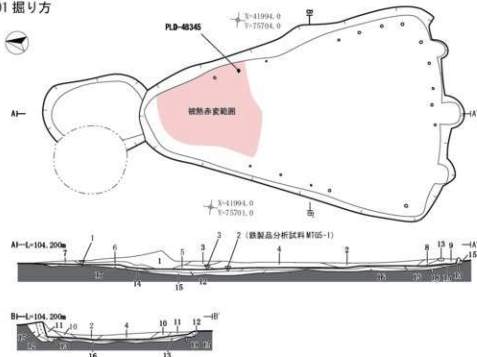
煙道は奥壁中央に1基、中央から100cmの位置で左右対称に1基ずつ計3基あり、奥壁から最大で30cm程度突出する。煙道底面はいずれも窯底と連続しており、煙道側がわずかに上がる。3基の煙道が1基に集約する様相は観察されない。検出面での煙道口の規模は、中央煙道が幅24cm×奥行23cmの方形、西側煙道が径15cmの円形である。残存する煙道の高さは煙道底面より8cmである。煙道壁面は底面からほぼ垂直に立ち上がる。なお東側煙道は遺存不良のため規模・形状が不明であるが、位置関係及び検出形状の類似点などから、西側煙道と同様の特徴を有するものと推察される。

掘り方は窯底から最大で12cmの深さまで掘り込まれている。最深部は黄褐色の火山灰層(深掘土層序V層相当)に達し、さらに20cmほどの深さに至るまで被熱による変色が認められた。掘り方の底面は全体として平坦であり、掘り方の壁面は縁辺でやや湾曲して立ち上がる。掘り方の底面には壁面に沿うように径3cm程の小穴が概ね30

### SW01 使用面



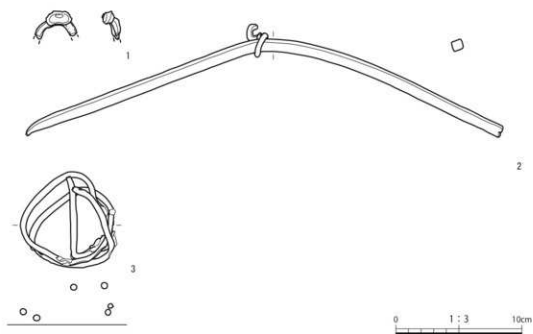
### SW01 掘り方



### SW01

- 1 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり中 木根入る 10YR5/6 黄褐色ブロック10%入る 10B5/6 赤色焼土ブロック10%入る
- 2 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり粗 木根入る 10B5/6 赤色焼土小粒1%入る 炭化物小粒1%入る
- 3 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 木根入る 10B5/6 赤色焼土ブロック5%入る
- 4 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 木根入る 10B5/6 赤色焼土ブロック2%入る 炭化物中粒2%入る
- 5 5YR6/3 にぶい暗褐色土 粘性弱 締まり中 10B5/6 赤色焼土ブロック2%入る
- 6 10YR3/1 黒褐色土 粘性中 締まり密 10B5/6 赤色焼土小粒1%入る 炭化物小粒1%入る
- 7 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり中 木根入る 10YR5/6 黄褐色小粒2%入る
- 8 10B5/8 赤色土 粘性弱 締まり密 焼土主体
- 9 10YR3/3 暗褐色土 粘性弱 締まり粗 10B5/6 赤色焼土小粒1%入る 10YR5/6 黄褐色小粒1%入る
- 10 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり粗 木根入る 10B5/6 赤色焼土ブロック10%入る
- 11 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり粗 10B5/6 赤色焼土ブロック30%入る
- 12 10YR/1 灰白色土 粘性弱 締まり極めて密 10B5/6 赤色焼土ブロック10%入る 被熱 使用面
- 13 10YR2/1 黒色土 粘性弱 締まり極めて密 12と同層 黒色化
- 14 10YR8/1 灰白色土 粘性中 締まり極めて密 炭化物ブロック10%入る
- 15 10YR4/4 褐色土 粘性弱 締まり中 被熱 炭口付岩劣化顕著
- 16 10YR2/1 黒色土 粘性弱 締まり中 15と同層 黒色化
- 17 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり密 炭口外側硬化高濃成土
- 18 7.0R2/1 黒色土 粘性弱 締まり弱 炭化物主体 掘り方調査時検出の小穴 (図は見逃し)

第10図 炭炭跡 SW01



第11図 炭窯跡 SW01 出土遺物 金属製品

番号	出土位置	図種	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重さ (g)	曲半径 (cm)	備考
炭窯跡 SW01 (第11図、写真図版20下)								
1	6層	棒状鉄製品	2.2	3.3	1.5	9.4	-	両端欠損。
2	4層	棒状鉄製品	7.8	37.8	1.0	206.0	0.40	さび付着少なく、残存状態は良好。 自然科学分析試料
3	5層	香線	7.6	-	-	48.8	0.40~0.50	右下にさびが付き、他は残存状態良好。
4	堆積土	香線	7.0	-	-	27.4	0.23~5.90	写真図版のみ掲載(写真図版20-4)
5	堆積土	金属残	1.5	1.4	1.1	1.3	0.29	写真図版のみ掲載(写真図版20-5)
6	堆積土	香線	3.6	-	-	1.5	0.28	写真図版のみ掲載(写真図版20-6)
7	堆積土	香線	8.7	-	-	8.1	0.40~0.43	写真図版のみ掲載(写真図版20-7)
8	堆積土	香線	2.7	-	-	0.8	0.26~0.29	写真図版のみ掲載(写真図版20-8)
9	堆積土	香線	2.8	-	-	1.0	0.27~0.30	写真図版のみ掲載(写真図版20-9)
10	堆積土	香線	1.7	-	-	0.6	0.19~0.30	写真図版のみ掲載(写真図版20-10)
11	堆積土	香線	2.2	-	-	0.8	0.24~0.26	写真図版のみ掲載(写真図版20-11)
12	堆積土	香線	3.1	-	-	1.5	0.19~0.32	写真図版のみ掲載(写真図版20-12)
13	堆積土	香線	3.7	-	-	1.6	0.38	写真図版のみ掲載(写真図版20-13)
14	堆積土	香線	3.5	-	-	1.6	0.32~0.33	写真図版のみ掲載(写真図版20-14)
15	堆積土	香線	2.8	-	-	1.3	0.22~0.37	写真図版のみ掲載(写真図版20-15)
16	堆積土	香線	4.2	-	-	4.1	0.31~0.39	写真図版のみ掲載(写真図版20-16)

第2表 炭窯跡 SW01 出土遺物観察表 金属製品

～40cm間隔で複数確認され、小穴内からは炭化材が検出された。小穴の配置から、壁面構築に伴う施工の一環である可能性がある。

堆積土は掘り方を含めて18層に分層され、12層及び13層上面が炭窯使用時の窯底及び壁面である。1～11層は締まりの弱い暗褐色土を主体とし、天井部及び壁面の崩落土と考えられる大小の焼土ブロックを多く含む。12層以下は窯底及び壁面を構築する粘土及び砂質土層である。12・13層は被熱により著しく硬化しており、炭材の炭化に伴い大部分が黒色化している。14～16層はいずれも掘り方堆積土であり、被熱の度合いによりそれぞれ灰白色、褐色、黒色を呈する。17層は焚口外側に薄く堆積する暗褐色土層であり、上面が硬化する。18層は炭化物が主体であり、掘り方底面から検出された小穴に伴うものである。また、製炭に由来する木炭の残留はなかった。

遺物は金属製品が16点(315.8g)出土した(第11図1～3、写真図版20～4～16)。いずれも窯底直上の堆積土中からの出土である。1はU字状に変形した棒状鉄製品である。中央には、瘤状の金属が貼付されている。2はへ字状に変形した棒状鉄製品である。中央には番線が括り付けられている。自然科学分析の結果、戦後の製鉄技術を用いて製作されたものとされた。3は番線の塊である。その他に写真図版20に示した番線、金属塊が出土した。

掘り方底面の小穴(18層)から出土した炭化材(炭化細杭)の放射性炭素年代測定では、江戸時代前期から昭和期に相当する測定値が示された。

## 2. 遺構外出土遺物

遺構外から縄文土器が3点(28.7g)、石器が2点(3,620.0g)、金属製品が3点(65.2g)出土した。

### (1) 土器 (第12図、第3表、写真図版21)

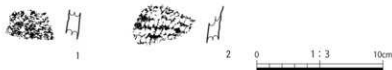
出土した縄文土器のうち2点を図化した。第12図1はRL縄文、2はLR縄文が施文される。

### (2) 石器 (第13図、第4表、写真図版21)

出土した2点を図化した。第13図1は扁平な円礫の表面を磨く磨石、2は分割面の稜部に磨面をもつ磨石である。

### (3) 金属製品 (第14図、第5表、写真図版21)

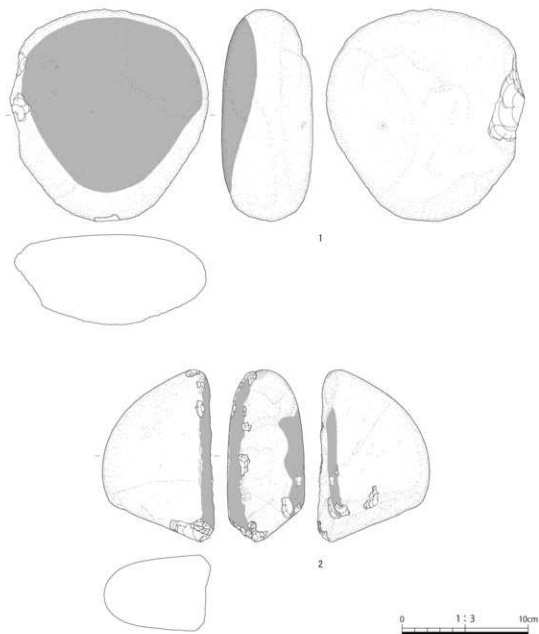
出土した3点のうち2点が接合し、1点を図化した。第14図1は金属板を湾曲させた形状の不明鉄製品である。



第12図 遺構外出土遺物 土器

番号	出土位置	部種・部位	文様等	胎土	遺存状況	器厚(mm)	色調		備考				
							外面	内面					
遺構外 (第12図、写真図版21上)													
1	調査地内	深鉢	胴部	RL施文	破断	砂鉄・砂粒含む	良好	9.0	5.0X6/4	にぶい褐色	5.0X6/4	にぶい褐色	
2	調査地内	深鉢	胴部	LR施文	破断	砂鉄・砂粒含む	良好	8.0	7.5X8/4	褐色	7.5X8/4	にぶい褐色	

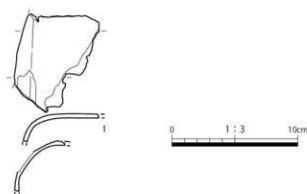
第3表 遺構外出土遺物観察表 土器



第13図 遺構外出土遺物 石器

番号	出土位置	器種	長さ (mm)	幅 (mm)	厚さ (mm)	重さ (g)	石質	産地	備考
遺構外 (第13図、写真版21中段)									
1	調査地内	磨石	167.9	156.9	72.1	2,096.0	花崗閃緑岩	種市海辺	扁平な円錐の表面側を磨いている。
2	調査地内	磨石	135.2	87.2	61.1	1,030.0	花崗閃緑岩	種市海辺	分割面の種部に磨面を形成している。

第4表 遺構外出土遺物観察表 石器



第14図 遺構外出土遺物 金属製品

番号	出土位置	部種	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重さ (g)	番線径 (cm)	備考
遺構外 (第14図、写真図版21下)								
1	調査地内	不明鉄製品	7.8	6.7	0.4	55.1	-	

第5表 遺構外出土遺物観察表 金属製品

### 3. まとめ

調査の結果、土坑9基、溝状土坑(陥し穴状遺構)2基、炭窯跡が1基検出された。炭窯跡SW01は、鋭角の逆二等辺三角形の平面形をもち、3基の煙道が設けられたものである。南玉川Ⅶ遺跡のSW02と規模・形状などが類似する。遺構内から出土した棒状鉄製品や番線は、炭窯使用時において、天井の崩落を防ぐ目的で使用された金属部材の一部と考えられる。金属製品の自然科学分析を行い、戦後の製鉄技術で作製されたものという結果が示された。炭窯の使用期間に戦後の時期が含まれていたことが考えられる。また、掘り方底面の小穴内から検出された炭化材(炭化細杭)について放射性炭素年代測定を行った結果、江戸時代前期から昭和期に相当する測定値が示された。

逆二等辺三角形の平面形や3基の煙道の存在は、明治期から大正期を中心に構築された檜崎窯との関係が想起される。戦後期の可能性のある遺物が出土したことから檜崎窯が盛んに採用された時期とは異なるが、SW01が檜崎窯の系譜を受け継ぐ炭窯なのか、さらなる検出事例の蓄積が必要である。

#### <文献>

洋野町教育委員会 2020『南玉川Ⅰ遺跡・小田ノ沢Ⅱ遺跡発掘調査報告書』洋野町埋蔵文化財調査報告書第7集

久慈広域連合・洋野町教育委員会 2020『尺沢遺跡発掘調査報告書』洋野町埋蔵文化財調査報告書第8集

洋野町教育委員会 2021『北玉川Ⅱ遺跡・南玉川Ⅳ遺跡発掘調査報告書』洋野町埋蔵文化財調査報告書第11集

洋野町教育委員会 2022『洋野町内遺跡発掘調査報告書』洋野町埋蔵文化財調査報告書第13集



調査地遠景



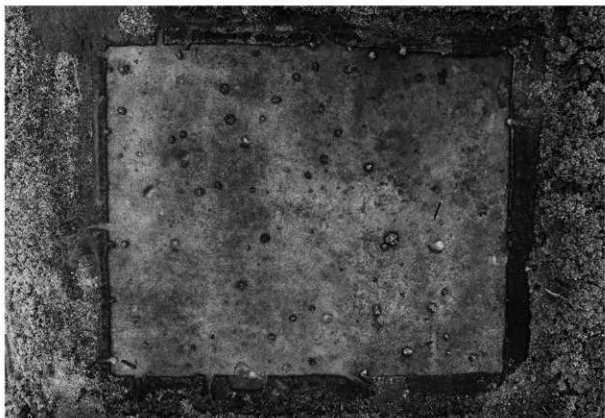
調査地遠景

写真図版 1 南玉川V遺跡 調査地遠景





調査地全景



調査区全景 (合成)

写真図版2 南玉川Ⅴ遺跡 調査地全景・調査区全景

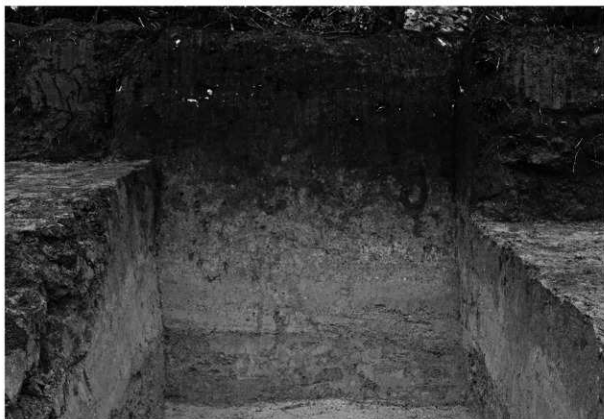


調査区近景

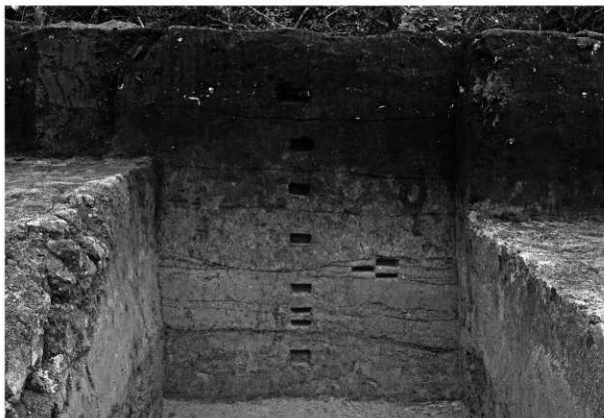


調査区近景

写真図版3 南玉川V遺跡 調査区近景



深掘土層序

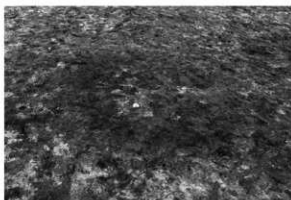


自然科学分析用サンプル採取状況

写真図版 4 南玉川V遺跡 深掘土層序



SK01 完掘



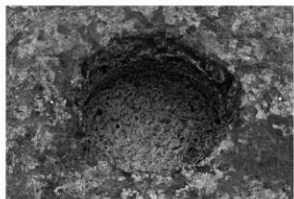
SK01 検出状況



SK01 断面



SK01 断面



SK02 完掘



SK02 検出状況



SK02 断面



SK02 断面

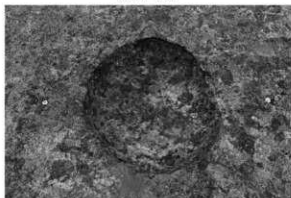
写真図版5 土坑 SK01・SK02



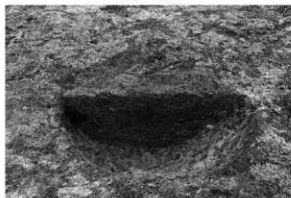
SK03 完掘



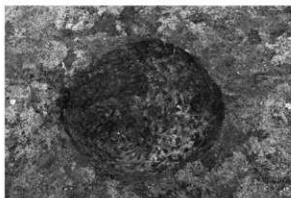
SK03 断面



SK04 完掘



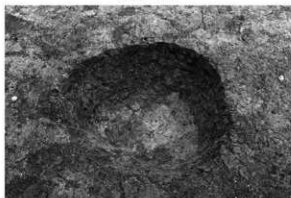
SK04 断面



SK05 完掘



SK05 断面

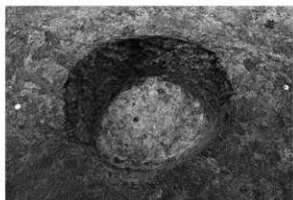


SK06 完掘



SK06 断面

写真図版 6 土坑 SK03 ~ SK06



SK07 完掘



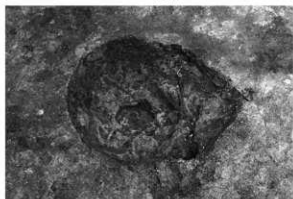
SK07 断面



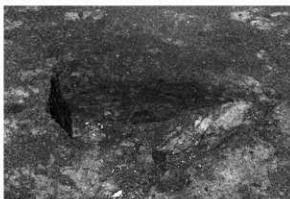
SK08 完掘



SK08 断面



SK09 完掘



SK09 断面

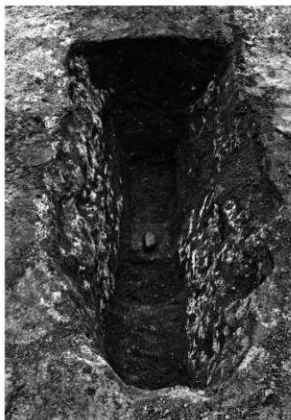
写真図版7 土坑 SK07 ~ SK09



TP01 完掘



TP01 断面



TP01 遺物出土状況



TP01 遺物出土状況

写真図版 8 溝状土坑 TP01



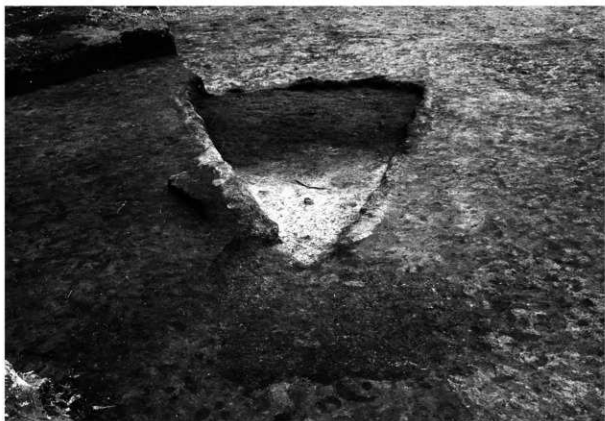
TP02 完掘



TP02 断面

写真図版9 溝状土坑 TP02



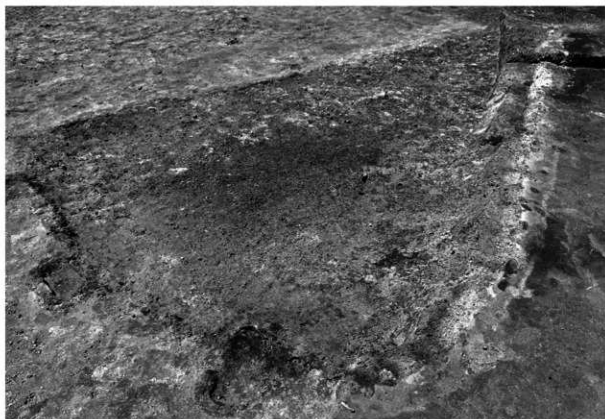


SW01 完掘



SW01 完掘

写真図版 10 炭窯跡 SW01 (1)



SW01 検出状況



SW01 南北断面

写真図版 11 炭窯跡 SW01 (2)



SW01 中央煙道断面



SW01 東西断面

写真図版 12 炭窯跡 SW01 (3)



SW01 奥壁煙道



SW01 中央煙道

写真図版 13 炭窯跡 SW01 (4)



SW01 西側煙道



SW01 東側煙道

写真図版 14 炭窯跡 SW01 (5)

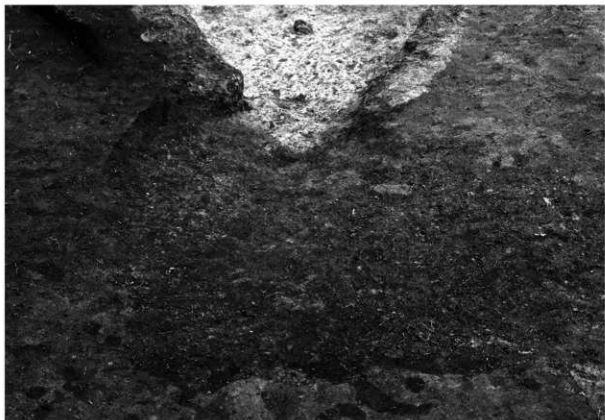


SW01 焚口付近底面



SW01 焚口

写真図版 15 炭窯跡 SW01 (6)



SW01 焚口外側硬化面

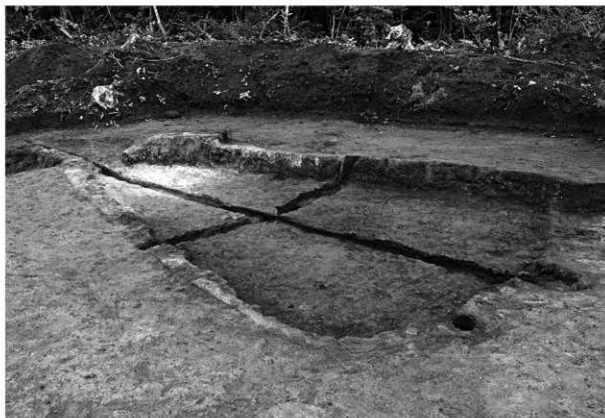


SW01 遺物出土状況

写真図版 16 炭窯跡 SW01 (7)



SW01 掘り方完掘



SW01 掘り方南北断面

写真図版 17 炭窯跡 SW01 (8)





SW01 中央煙道部掘り方断面



SW01 掘り方東西断面

写真図版 18 炭窯跡 SW01 (9)



SW01 壁面部掘り方断面



SW01 掘り方壁際小穴

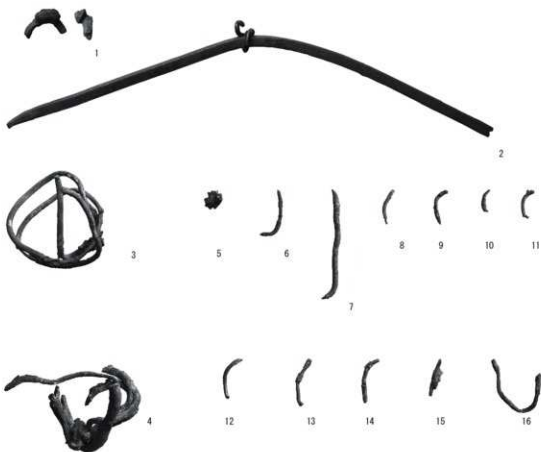
写真図版 19 炭窯跡 SW01 (10)



1



TP01



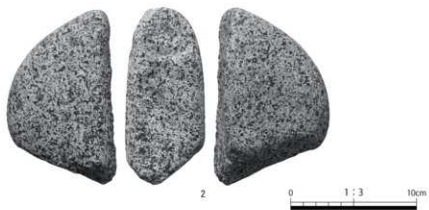
SW01



写真図版 20 溝状土坑 TP01 出土遺物 炭窯跡 SW01 出土遺物



土器



石器

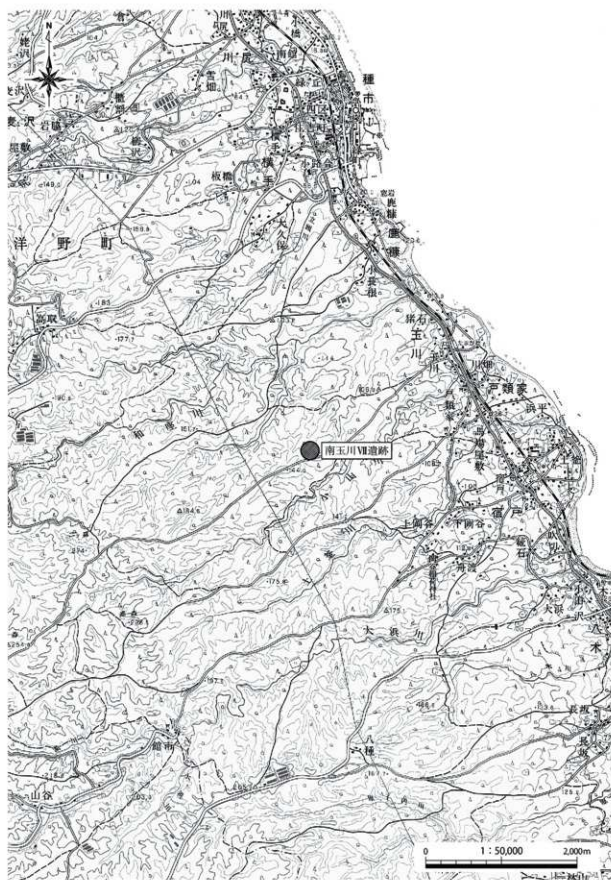


金属製品

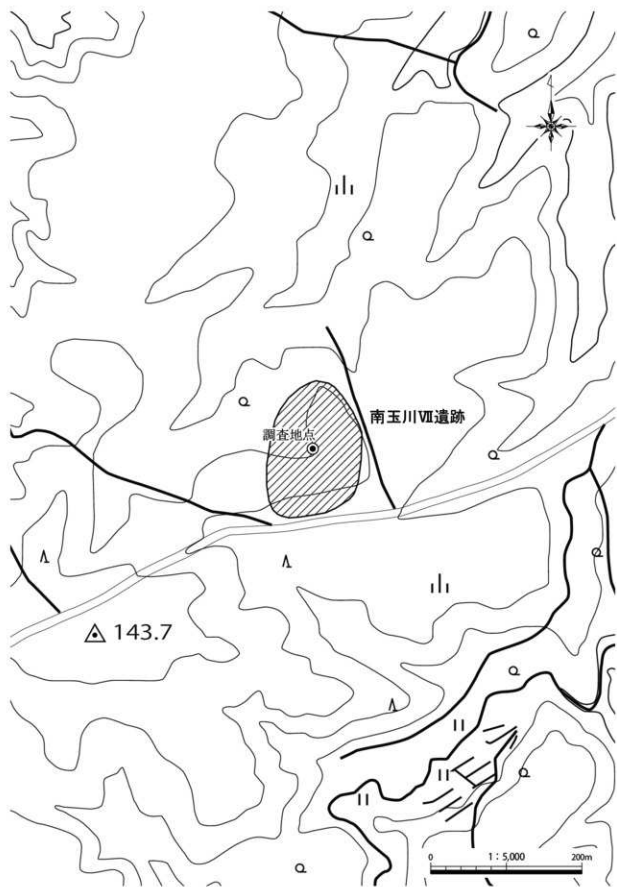
写真図版 21 遺構外出土遺物

# 南玉川Ⅶ遺跡





第1図 遺跡位置図

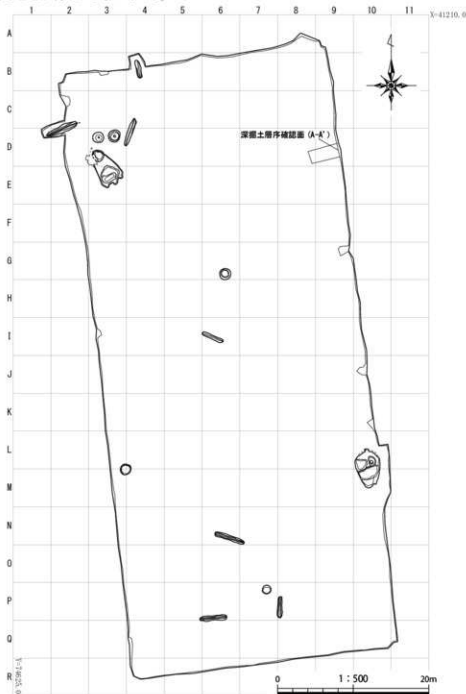


第2図 遺跡範囲図



## I. 遺跡の概要

南玉川Ⅶ遺跡は、洋野町種市第11地割地内、JR八戸線種市駅から南西へ4.7km、宿戸漁港から西へ3.4km、北緯40°22′03″、東経141°42′45″を中心に位置する(第1図)。調査地の標高は130mである。未周知の埋蔵文化財包蔵地であったが、風力発電事業に伴い令和2年度に実施された埋蔵文化財確認試験掘調査によって新規に発見された遺跡である。本遺跡の東500mの位置に南玉川Ⅰ遺跡が所在する。南玉川Ⅰ遺跡は、令和元年度に洋野町教育委員会による風力発電事業に伴う発掘調査が行われた。溝状土坑(陥し穴状遺構)が検出され、縄文時代の狩猟場跡であることが明らかとなっている。



第3図 南玉川Ⅶ遺跡 調査区配置図

## II. 調査の概要

### 1. 調査区とグリッドの設定

南玉川VII遺跡は、埋蔵文化財確認試掘調査において遺構が検出されたため、本発掘調査を行うこととなった。本発掘調査は、風力発電所建設予定地のうち、令和2年度試掘調査で遺構が検出された範囲を中心とした2,800㎡を対象に調査区を設定し、実施した。

遺構の測量と遺物の取り上げのため、世界測地系に基づく平面直角座標第X系を使用して、調査区北西の起点(X=41210.0m、Y=74625.0m)から、北から南へA～R、西から東へ1～11までの一辺5mのグリッドを設定した(第3図)。調査対象面積が狭いことから、大区画グリッドの割り付けは行わなかった。また、遺跡内の土層序観察のため、調査区北東側に深掘区を設定した。

### 2. 野外調査について

調査の手順は、バックホー(バケット土量0.45㎡)により表土を除去し、スコップや縦動鏝で壁面成形後、剪定鋏・根切り鋏を用い、草木根の除去を行った。引き続き動鏝・両刃鎌で平面精査を行い、遺構を検出した。

遺構の掘削については、堆積土を移植ゴテ、竹べらを用いて2分割で掘削し、その堆積状況を観察・記録をした上で発掘を行った。記録作業においては、土層断面図作成は手実測により、方眼紙に記録した。遺物取り上げや遺構平面図・全体図はトータルステーションによる測量を行った。遺構については、遺構ごとに通し番号を付与し、管理に努めた。記録写真については、35mmフィルムカメラ(モノクロフィルム)を利用し、補足としてデジタルカメラで撮影を行った。また各遺構の情報(種類、位置、土層等)や出土遺物などの情報は、作業状況と共に台帳に記録した。

本調査地の古環境を復原するため、土壌サンプルの火山灰分析(火山ガラス・鉱物組成、火山ガラス屈折率測定)、植物珪酸体分析、出土炭化材の放射性炭素年代測定及び試料のウィグルマッチング法を用いた年代測定、出土鉄製品のマクロ組織・顕微鏡組織・EPMA調査を実施した。

全ての遺構調査が終了した後は、無人航空機(ドローン)による空中写真撮影を行った。

本調査中に発生した排土は、調査に影響のない隣地に仮置きし、本調査終了後に埋戻しを行った。

### 3. 室内整理について

野外調査終了後、出土遺物を含む記録を整理し、発掘調査報告書の編集作業を行った。

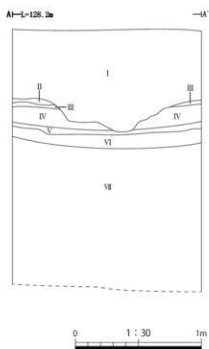
野外調査で撮影したフィルム写真は、現像後アルバムに収納し、撮影記録の記入を行った。デジタル写真についてはファイル名のリネームを行った。遺構図面については「A-Survey」(エースプロジェクト)で第一原図を編集し、データ変換後、報告書掲載用の図として第二原図の編集を行った。

これらの作業と並行して原稿執筆・挿表作成を行い、完成した個々の挿図や調整済の画像等を併せて報告書を編集した。なお、図化・編集作業に使用したソフトは下記のとおりである。

Adobe 社製	「Illustrator CC」	遺物図トレース・遺構第二原図編集
	「Photoshop CC」	掲載用各写真画像調整
	「InDesign CC」	組版・編集

### Ⅲ. 遺跡の土層序

南玉川Ⅶ遺跡の土層断面図は、調査区東壁で作成した(第4図)。Ⅰ層は現表土で、攪乱を顕著に受ける。Ⅱ層はにぶい黄褐色土で、遺構はⅡ層中で検出した。Ⅱ層以下は火山灰層である。Ⅲ・Ⅴ層は黄褐色土、Ⅳ層はにぶい黄褐色土、Ⅵ層はにぶい黄褐色土で、軽石層が互層状に堆積する。Ⅶ層は浅黄褐色土で、粘性が強い。次章のⅣ、南玉川Ⅶ遺跡の自然科学分析における土壌サンプルは、この面から採取したものである。



#### 深掘土層序 (東壁)

Ⅰ	10YR3/2	黒褐色土	粘性中	締まり中	10YR6/6	明黄褐色ブロック 40% 入る	現表土
Ⅱ	10YR4/3	にぶい黄褐色土	粘性中	締まり中	10YR8/4	浅黄褐色小粒 3% 入る	
Ⅲ	10YR5/6	黄褐色土	粘性中	締まり密	10YR5/8	黄褐色小粒 50% 入る	
Ⅳ	10YR5/4	にぶい黄褐色土	粘性強	締まり密	10YR8/6	黄褐色中粒 5% 入る	
Ⅴ	10YR5/6	黄褐色土	粘性強	締まり密	10YR5/8	黄褐色中粒 50% 入る	
Ⅵ	10YR6/3	にぶい黄褐色土	粘性強	締まり密	10YR8/4	浅黄褐色小粒 1% 入る	
Ⅶ	10YR8/4	浅黄褐色土	粘性強	締まり密	10YR8/8	黄褐色中粒 3% 入る	

第4図 深掘土層序

## IV. 南玉川Ⅶ遺跡の自然科学分析

### 1. テフラ分析

株式会社パレオ・ラボ

#### (1) はじめに

南玉川Ⅶ遺跡において、深掘土層序と縄文時代の溝状土坑から土壌試料(テフラ層)が採取された。これらの試料について、火山ガラスの組成、鉱物組成、火山ガラスの屈折率測定を行い、テフラの検討を行った。

#### (2) 試料と方法

分析試料は、深掘土層序の9試料と溝状土坑TP05の8試料の合計17試料である(第A表)。

分析№	採取位置	試料№	層名	堆積物の特徴	その他の特徴
1	深掘土層序	1	I層	にぶい黄褐色(10YR4/3)、土壌混じり砂質粘土	植物遺体・火山岩片混じり
2		2	II層	黄褐色(10YR5/8)、砂質粘土	白色軽石混じる
3		3	III層	黄褐色(10YR5/8)、砂質粘土	白色軽石少量混じる
4		4	IV層	黄褐色(10YR5/8)、砂質粘土	白色軽石少量混じる
5		5	V層	黄褐色(10YR5/8)、砂質粘土	白色軽石少量混じる
6		6	VI層	黄褐色(10YR5/8)、砂質粘土	白色軽石少量混じる(大)
7		7-3	窪下層	黄褐色(10YR5/8)、砂質粘土	粘性者
8		7-1	窪上層	にぶい黄褐色(10YR4/4)、粘土	マンガン屑、火山岩片
9		7-2	窪中層	黄褐色(10YR5/6)、砂質粘土	
10	TP05	1	I層	暗褐色(7.5YR2/3)土壌	
11		2	2層	暗褐色(10YR2/4)土壌	白色軽石少量混じる
12		3	3層	褐色(10YR4/6)、砂質粘土	白色軽石少量混じる
13		4	4層	にぶい黄褐色(10YR4/3)、砂質粘土	白色軽石少量混じる
14		5	5層	にぶい黄褐色(10YR4/3)、砂質粘土	白色軽石・火山岩片少量混じる
15		6	6層	褐色(10YR4/6)、砂質粘土	黄白色軽石・火山岩片少量混じる(大)
16		7	7層	褐色(10YR4/6)、砂質粘土	黄白色軽石・火山岩片少量混じる(大)
17		8	8層	褐色(10YR4/6)、砂質粘土	火山岩片多い

第A表 分析試料

各試料は、以下の方法で処理し、火山ガラスの組成、鉱物組成、火山ガラスの屈折率を測定した。

試料は、分散した後、1φ(0.5mm)、2φ(0.25mm)、3φ(0.125mm)、4φ(0.063mm)の4枚の篩を重ねて湿式篩分けを行った。また、10g程度を秤量した後、105℃24時間で乾燥し、含水率(%)を求めた。

4φ篩残渣について、重液(テトラブロモエタン、比重2.96)を用いて軽鉱物と重鉱物に分離した。

軽鉱物と重鉱物は、封入剤ガムクロラールを用いてプレパラートを作製した。

軽鉱物は、火山ガラス、石英(qu)、長石類(pl)、不明(opq)を同定・計数した。火山ガラスは、町田・新井(2003)の分類基準に従って、バブル型平板状(b1)、バブル型Y字状(b2)、軽石型繊維状(p1)、軽石型スポンジ状(p2)、急冷破砕型プレーク状(c1)、急冷破砕型塊状(c2)に分類した。重鉱物は、斜方輝石(opx)、単斜輝石(cpx)、角閃石(ho)、カンラン石(o1)、イディングサイト(id)、磁鉄鉱(mg)、不明(opq)を同定・計数した。

4φ軽鉱物中の火山ガラス(深掘土層序の試料№2、№4、TP05の試料№6)は、横山ほか(1986)に従って、温度変化型屈折率測定装置(株式会社古澤地質製、MAIOT)を用いて屈折率測定を行った。

分析 No.	採取位置	試料No.	層名	含水率 (%)	処理重量 (g)		湿式篩分計量 (g)					重・軽鉱物の重量 (g)	
					湿潤重量	乾燥重量	1 φ	2 φ	3 φ	4 φ	砂礫 (4 φ 以上)	軽鉱物	重鉱物
1	深掘土層序	1	I 層	50.67	26.46	13.05	0.56	1.37	1.66	0.98	4.57	0.23	0.08
2		2	II 層	40.90	26.90	15.90	0.64	2.08	2.37	1.32	6.61	0.21	0.03
3		3	III 層	47.31	24.87	13.10	1.21	0.83	1.08	0.78	3.90	0.22	0.04
4		4	IV 層	46.32	24.92	13.38	0.32	0.37	0.83	1.32	2.84	0.22	0.01
5		5	V 層	51.56	26.80	12.98	1.38	0.42	0.61	0.85	3.26	0.20	0.02
6		6	VI 層	47.68	28.06	14.62	1.64	0.67	1.02	1.19	4.52	0.21	0.02
7		7-3	VII 下層	42.79	25.98	14.86	0.20	0.36	0.45	0.36	1.37	0.19	0.04
8		7-1	VII 上層	27.56	42.95	31.11	0.03	0.13	0.20	0.24	0.60	0.20	0.03
9		7-2	VII 中層	45.38	40.57	22.16	0.53	0.84	1.20	0.93	3.50	0.22	0.02
10		1	I 層	45.44	26.31	14.36	0.48	1.36	2.30	1.20	5.34	0.20	0.07
11		2	2 層	44.83	26.17	14.44	0.52	1.19	1.82	0.98	4.51	0.20	0.04
12		3	3 層	43.10	27.49	15.64	0.40	0.68	0.99	0.75	2.82	0.18	0.03
13		4	4 層	44.77	26.71	14.75	0.38	0.74	1.09	0.69	2.90	0.25	0.06
14		5	5 層	47.13	26.61	14.07	0.66	0.94	1.41	0.89	3.90	0.21	0.06
15		6	6 層	46.20	27.51	14.77	0.42	0.80	1.22	0.83	3.27	0.26	0.06
16		7	7 層	48.67	28.55	14.83	0.43	0.65	0.84	0.50	2.42	0.18	0.07
17		8	8 層	46.67	27.34	14.74	1.51	1.76	1.29	0.74	5.30	0.22	0.07

第B表 試料の含水率・篩分け結果

分析 No.	採取位置	試料 No.	層名	石英 (qtz)	長石類 (pl)	不明 (opc)	火山ガラス					ガラス合計	軽鉱物合計	重鉱物					重鉱物合計		
							バブル (泡型)		軽石型	急冷破砕型	重鉱物			重鉱物		重鉱物					
							平板状 (a1)	Y 字状 (b2)	繊維状 (c1)	ホロン型 (c2)	フレーク型 (c1)			塊状 (c2)	角閃石 (hpl)	角閃石 (cpx)	角閃石 (hbl)	コランダム (col)		ジルコナイト (zrn)	磁鉄鉱 (mg)
1	深掘土層序	1	I 層	120	63	10	22	3	30	1	1	67	250	103	50	4	81	12	250		
2		2	II 層	85	19	13	29	14	85	5	146	250	67	49	26	103	5	250			
3		3	III 層	104	54	17	35	32	8	92	250	92	53	17	1	79	8	250			
4		4	IV 層	97	23	61	77	3	47	2	190	250	91	51	6	1	99	10	250		
5		5	V 層	33	44	52	54	2	80	1	4	173	250	83	53	10	1	91	12	250	
6		6	VI 層	50	39	31	45	13	69	2	1	161	250	76	54	7	1	108	4	250	
7		7-3	VII 下層	66	133	12	21		9	7	2	51	250	94	27	32		78	19	250	
8		7-1	VII 上層	2	108	111	8	8	4	1	8	29	250	60	15	70		95	10	250	
9		7-2	VII 中層	1	55	102	30	40	14	3	5	92	250	84	70	14	2	60	20	250	
10		1	I 層	140	61	8	9	1	31			49	250	101	64	4		71	10	250	
11		2	2 層	4	119	62	13	23	26	3		65	250	102	79	10	1	46	13	250	
12		3	3 層	2	94	89	22	15	1	22	5	65	250	110	58	8	1	65	8	250	
13		4	4 層	1	107	74	21	22		20	5	68	250	109	59	14	1	51	15	250	
14		5	5 層	3	78	88	20	25	1	33	2	81	250	83	77	8	1	70	11	250	
15		6	6 層		100	88	12	14	2	33	1	62	250	102	54	6	1	73	14	250	
16		7	7 層	1	108	113	7	4	1	12	2	2	28	250	92	58	11	2	67	20	250
17		8	8 層	5	140	72	4	6	1	20	1	1	33	250	90	59	7	1	84	9	250

第C表 4 φ 篩残渣中の火山ガラス・鉱物組成

### (3) 結果

以下に、各地点の試料の鉱物学的特徴、火山ガラスの屈折率測定の結果について述べる。なお、第B図に深掘土層序・TP05の含水率・粒度・鉱物組成及び屈折率を図として示す。

#### ①深掘土層序の試料No.1～7-2(分析No.1～9)

試料は、試料No.1～7-3がにぶい黄褐色(10YR4/3)の土壌混じり砂質粘土や黄褐色(10YR5/6, 10YR5/8)の砂質粘土からなる。試料No.7-1とNo.7-2は、にぶい黄褐色(10YR5/4)や黄褐色(10YR5/6)の粘土或いは砂質粘土である(第A表)。含水率は、27.56～51.56%を示し、粘土において低く、砂質粘土で高い。篩分けでは、試料No.1～7-3の砂質粘土で4 φ以上の砂礫の含有が1.37～6.61g、試料No.7-1で0.60g、試料No.7-2で3.50gである(第B表)。

軽鉱物中の火山ガラスは、試料No.2が多く、試料No.4で極大を示す。試料No.7-1で少なく、試料No.7-2でやや多い。

主にバブル型平板状ガラス (b1) とバブル型 Y 字状ガラス (b2) 或いは軽石型スポンジ状ガラス (p2) からなる。また、急冷破砕型フレーク状ガラス (c1) 又は急冷破砕型塊状ガラス (c2) を少量含む。重鉱物は、斜方輝石 (opx) が多く、次いで単斜輝石 (cpx) が多く、角閃石 (ho) などを含む (第 C 表)。

火山ガラスの屈折率は、試料No.2では、範囲 1.5031-1.5161 (平均値 1.5083) で範囲が広く、主に範囲 1.5031-1.5111 (平均 1.5075) に集中する。また、試料No.4では、範囲 1.5033-1.5159 (平均値 1.5106) で 2 群 (低い範囲 1.5033-1.5107、高い範囲 1.5131-1.5159) を示す (第 A 図)。

## ②溝状土坑 TP05 の試料No.1～8 (分析No.10～17)

試料は、暗褐色 (7.5YR3/3, 10YR3/4) の土壌やにぶい黄褐色 (10YR4/3) や褐色 (10YR4/4, 10YR4/6) の砂質粘土である (第 A 表)。含水率は、43.10～48.07% を示す。篩分けでは、4φ以上の砂礫の含有が 2.42～5.34g である (第 B 表)。

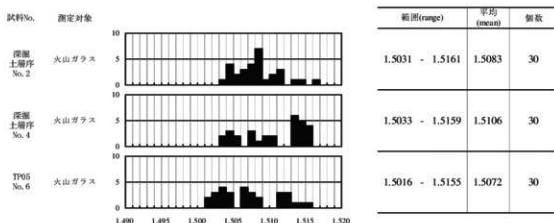
軽鉱物中の火山ガラスは、試料No.2～6においてやや多く含まれる。主にバブル型平板状ガラス (b1) とバブル型 Y 字状ガラス (b2) 或いは軽石型スポンジ状ガラス (p2) からなる。また、急冷破砕型フレーク状ガラス (c1) 又は急冷破砕型塊状ガラス (c2) を少量含む。重鉱物は、斜方輝石 (opx) が多く、次いで単斜輝石 (cpx) が多く、角閃石 (ho) などを含む (第 C 表)。

火山ガラスの屈折率は、試料No.6で範囲 1.5016-1.5155 (平均値 1.5072) で範囲が広く 2 群 (低い範囲 1.5016-1.5084 と高い範囲 1.5112-1.5155) を示す (第 A 図)。

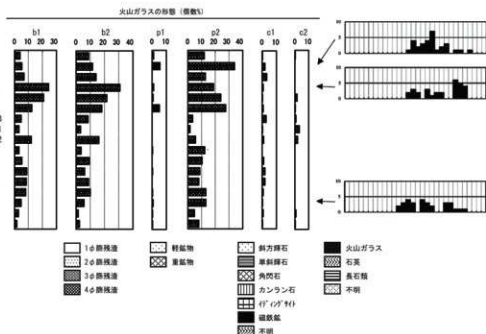
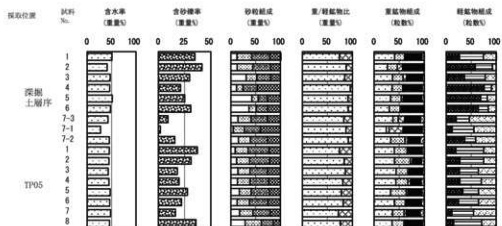
## (4) 考察

深掘土層序では、試料No.2とNo.4において、バブル型平板状ガラス (b1) とバブル型 Y 字状ガラス (b2)、軽石型スポンジ状ガラス (p2) が多い。これら試料の火山ガラスの屈折率は、分布範囲が広く、2種類のテフラが混在すると考えられる。試料No.4～6では、バブル型ガラスと軽石型ガラスが同時に多く含まれ、調査地域に分布するテフラを考慮すると、高い範囲の火山ガラスが十和田大不動テフラ (To-Of, To-BP1) と考えられる。なお、低い範囲の火山ガラスが十和田八戸テフラ (To-H, To-HP) と考えられる。

一方、溝状土坑 TP05 では、火山ガラスが試料No.2～6においてやや多い。火山ガラスの屈折率は、深掘土層序と同様に分布範囲が広く、2種類のテフラが混在していると考えられる。よって、遺構の形成時期としては、十和田八戸テフラ (To-H, To-HP) 降下以降が考えられ、層位的には深掘土層序試料No.4～6の十和田大不動テ



第 A 図 火山ガラスの屈折率測定結果



第2図 深掘土層序・TP05の含水率・粒度・鉱物組成・屈折率の分布図

ラ (To-Of, To-BP1)の層序よりも上位と考えられる。

以下に、関連する十和田火山のテフラ、十和田中叢テフラ (To-Cu)、十和田南部テフラ (To-Nb)、十和田八戸テフラ (To-H, To-HP)、十和田大不動テフラ (To-Of, To-BP1)の概要について示す。

十和田中叢テフラ (To-Cu)は、6,000年前に十和田火山から噴出したテフラである。降下軽石 (pfa)からなり、南東側200km以上の範囲に及ぶ。主な鉱物は、斜方輝石 (opx)と単斜輝石 (cpx)からなる。火山ガラスは、主に軽石型ガラスからなる。火山ガラスの屈折率は範囲1.510-1.514である。また、単斜輝石の屈折率 ( $\gamma$ )は範囲1.704-1.708である (町田・新井2003)。

十和田南部テフラ (To-Nb)は、8,600年前に十和田火山から噴出したテフラである。降下軽石 (pfa)からなり、東南東80km以上に分布する。主な鉱物は、斜方輝石 (opx)と単斜輝石 (cpx)からなる。火山ガラスは、主に軽石型ガラスからなる。火山ガラスの屈折率は範囲1.512-1.517である。また、単斜輝石の屈折率 ( $\gamma$ )は範囲1.708-1.712である (町田・新井2003)。

十和田八戸テフラ (To-H, To-HP)は、15,000年前に十和田火山から噴出し、十和田八戸火砕流 (To-H)と十和田

八戸降下テフラ (To-HP) からなる。十和田八戸火砕流 (To-H) は、火砕流堆積物 (pf1) 及び降下火山灰 (afa) からなり、同心円状に 50km 分布する。また、十和田八戸降下テフラ (To-HP) は、降下軽石 (pfa) 及び降下火山灰 (afa) からなり、東側に 350km 以上分布する。主な鉱物は、いずれも斜方輝石 (opx)、単斜輝石 (cpx)、角閃石 (ho) で、少量の石英 (qu) を伴う。火山ガラスは軽石型からなる。軽石型ガラスの屈折率が範囲 1.502-1.509、斜方輝石の屈折率 ( $\gamma$ ) が範囲 1.705-1.708、角閃石の屈折率 ( $n_2$ ) が範囲 1.669-1.673 である (町田・新井 2003)。

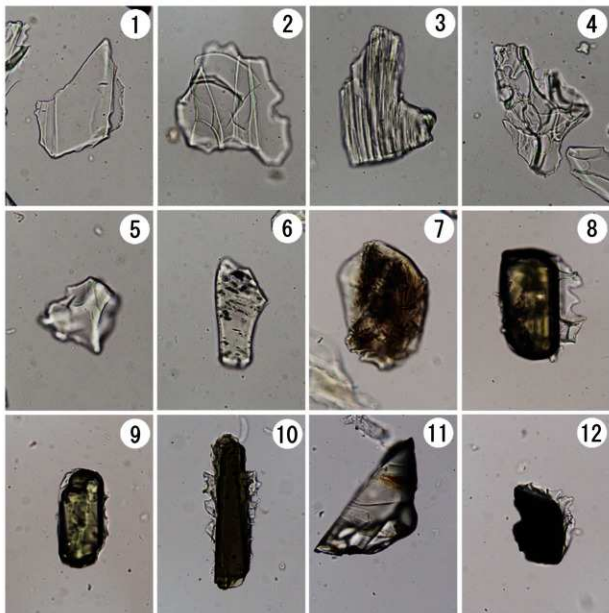
十和田大不動テフラ (To-Of, To-BP1) は、32,000 年以上前 (MIS3) に十和田火山から噴出したテフラである。このうち To-Of が火砕流堆積物 (pf1) と降下火山灰 (afa) からなり、火砕流堆積物 (pf1) は同心円状に 50km に分布する。To-BP1 は東(北)に 800km 以上分布する。これらの主な鉱物は、いずれも斜方輝石 (opx) と単斜輝石 (cpx) である。火山ガラスは、バブル型と軽石型からなり、火山ガラスの屈折率は範囲 1.505-1.511、斜方輝石の屈折率 ( $\gamma$ ) が範囲 1.707-1.711 である (町田・新井 2003)。

#### <文献>

町田 洋・新井房夫 2003 新編 火山灰アトラス, 東京大学出版会, 336p.

横山卓雄・檀原 徹・山下 透 1986 温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定. 第四紀研究, 25(1), 21-30.





1. バブル型平板状ガラス (b1) 2. バブル型Y字状ガラス (b2) 3. 粒石型繊維状ガラス (p1)  
 4. 粒石型スポンジ状ガラス (p2) 5. 急冷破砕型フレーク状ガラス (c1)  
 6. 急冷破砕型塊状ガラス (c2) 7. 急冷破砕型塊状ガラス (c2) 8. 斜方輝石 (opx)  
 9. 単斜輝石 (cpx) 10. 角閃石 (ho) 11. カンラン石 (pl) 12. 磁鉄鉱 (mg)

50 μm

写真図版 A 4 の残渣中の火山ガラス・重鉱物

## 2. 植物珪酸体分析

株式会社バレオ・ラボ

### (1) はじめに

南玉川Ⅷ遺跡から採取された堆積物試料について植物珪酸体分析を行い、当時の試料採取地点周辺のイネ科植物相について検討した。

### (2) 試料と方法

分析試料は、深掘土層序から採取された9試料と、TP05から採取された8試料、TP01から採取された6試料、TP03から採取された5試料、TP06から採取された5試料、TP07から採取された5試料、SK05から採取された7試料の、計45試料である(第D表)。これらの試料について、以下の処理を施し、分析を行った。

秤量した試料を乾燥後、再び秤量する(絶対乾燥重量測定)。別に試料約1g(秤量)をトールピーカーにとり、約0.02gのガラスビーズ(直径約0.04mm)を加える。これに30%の過酸化水素水を約20~30cc加え、脱有機物処理を行う。処理後、水を加え、超音波洗浄機による試料の分散後、沈降法により0.01mm以下の粒子を除去する。この残渣よりグリセリンを用いて適宜プレパラートを作製し、検鏡した。同定及び計数は、機動細胞珪酸体由来するプラント・オパールについて、ガラスビーズが300個に達するまで行った。

また、同定・計数された各植物のプラント・オパール個数とガラスビーズ個数の比率から、試料1gあたりの各プラント・オパール個数を求め(第E表)、分布図を示した(第C図)。このうち、メダケ属(ネザサ節型、メダケ節型)とササ属型については杉山(2000)の換算係数(機動細胞珪酸体1個あたりの植物体乾重)を用いて植物体生産量を算出した(第F表)。植物体生産量とは、一定面積で層厚1cmの堆積期間に、そこで生産された植物の乾燥重量(kg/m<sup>2</sup>・cm)であり、試料1g中の植物珪酸体個数に、試料の仮比重(g/cm<sup>3</sup>:ここでは1.0と仮定)と換算係数を乗じて求める(杉山2000)。さらに、植物珪酸体の写真を撮り、写真図版Bに載せた。

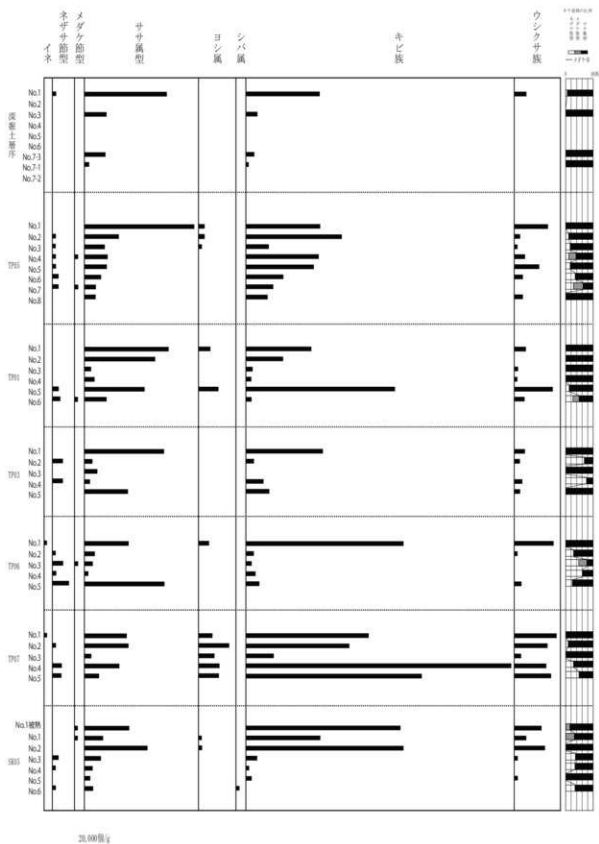
### (3) 結果

45試料から検出された機動細胞珪酸体は、イネ機動細胞珪酸体とネザサ節型機動細胞珪酸体、メダケ節型機動細胞珪酸体、ササ属型機動細胞珪酸体、ヨシ属機動細胞珪酸体、シバ属機動細胞珪酸体、キビ族機動細胞珪酸体、ウシクサ族機動細胞珪酸体の8種類である。

採取位置	試料No.	層名	特徴
深掘土層序	1	1層	暗褐色(10R3/4)シルト
	2	2層	黄褐色(10R5/8)砂質シルト
	3	3層	黄褐色(10R5/6)シルト
	4	4層	黄褐色(10R5/6)シルト
	5	5層	黄褐色(10R5/8)シルト
	6	6層	明黄褐色(10R6/6)シルト
	7-3	7下層	褐色(10YR4/6)粘土
	7-1	7上層	褐色(10YR4/6)粘土
TP05	7-2	7中層	褐色(10YR4/6)粘土
	1	1層	黒褐色(10R2/3)シルト
	2	2層	褐色(10YR4/4)シルト
	3	3層	褐色(10YR4/6)シルト
	4	4層	褐色(10YR4/6)シルト
	5	5層	暗褐色(10R3/4)シルト
	6	6層	褐色(10YR4/4)シルト
	7	7層	褐色(10YR4/6)粘土
TP01	8	8層	褐色(10YR4/6)シルト
	1	1層	黒色(10Y2/1)シルト
	2	2層	にぶい黄褐色(10R4/3)シルト
	3	3層	褐色(10YR4/4)シルト
	4	4層	褐色(10YR4/6)シルト
	5	5層	黒色(10Y2/1)シルト
TP03	6	6層	にぶい黄褐色(10R5/4)粘土
	1	1層	褐色(10YR4/4)シルト
	2	2層	褐色(10YR4/6)シルト
	3	3層	黄褐色(10R5/6)シルト
	4	4層	褐色(10YR4/6)シルト
TP06	5	5層	黄褐色(10R3/2)シルト
	1	1層	黒褐色(10R3/2)シルト
	2	2層	褐色(10YR4/4)シルト
	3	3層	褐色(10YR4/6)粘土
	4	4層	褐色(10YR4/6)粘土
TP07	5	5層	褐色(10YR4/6)粘土
	1	1層	黒色(10Y1/7/1)シルト
	2	2層	黒色(10Y1/7/1)シルト
	3	3層	暗褐色(10R2/3)シルト
	4	4層	黒色(10Y1/7/1)シルト
SK05	5	5層	黒色(10Y2/1)シルト
	1 磁粉	1層	赤褐色(5R4/8)シルト
	1	1層	暗褐色(10R3/4)シルト
	2	2層	暗褐色(10R3/4)シルト
	3	3層	褐色(10YR4/6)シルト
	4	4層	黄褐色(10R5/6)粘土
5	5層	褐色(10YR4/6)粘土	
6	6層	暗褐色(10R3/4)粘土	

第D表 分析試料一覧





第C図 植物珪酸体分布図

#### (4) 考察

深掘土層序の分析結果からみると、いずれの試料においても最も多く産出しているのがササ属型機動細胞珪酸体である。ササ属型機動細胞珪酸体は上位層準に向かって増加しており、最上位(1層)で最大の産出量を示す。よって、深掘土層序周辺ではササ属型のタケ亜科が次第に分布を広げていた可能性がある。また、キビ族機動細胞珪酸体も同様な産出傾向を示しており、キビ族も次第に分布を広げていた可能性がある。最上位(1層)では、その他にもネザサ節型やウシクサ族の機動細胞珪酸体が得られており、最上位(1層)の堆積時にはネザサ節型のタケ亜科やウシクサ族も生育していたと考えられる。

ササ属型とキビ族、ウシクサ族の機動細胞珪酸体は、他の遺構からも多くの産出がみられ、本遺跡周辺に一般的に生育していたと考えられる。深掘土層序と同様な産出傾向を示す遺構には、TP05とSK05があり、これらの遺構周辺においてもササ属型のタケ亜科やキビ族、ウシクサ族が次第に分布を広げていた可能性がある。

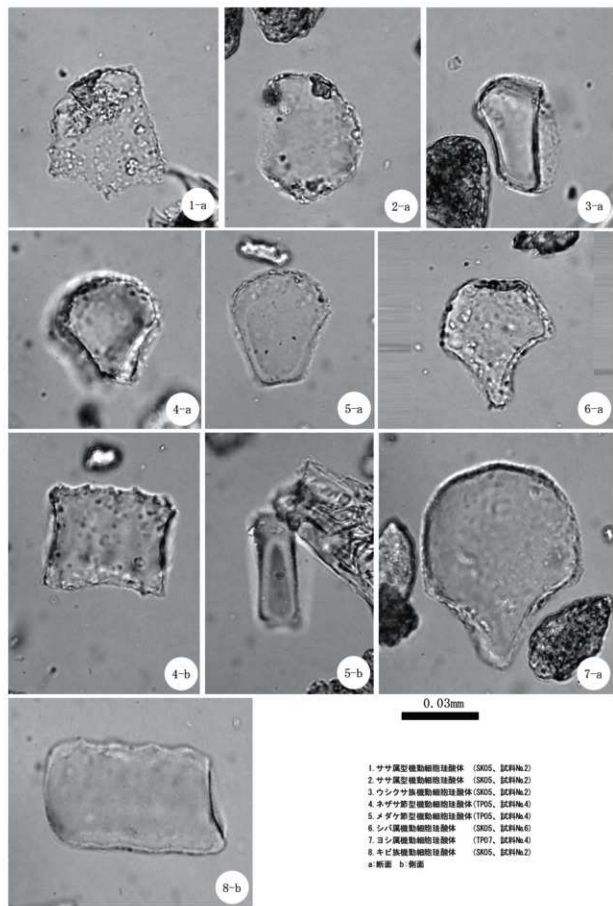
また、TP06とTP07では最上位でイネ機動細胞珪酸体が産出しているため、TP06とTP07の最上位では、何らかの要因で稲藁が堆積していた可能性がある。さらに、TP03を除くTP05やTP01、TP06、TP07、SK05の各遺構からヨシ属機動細胞珪酸体が産出しており、なかでもTP07において産出量が多く、連続的に産出している。TP07周辺を中心として、湿った場所にはヨシ属が生育していたと考えられる。

その他には、ササ属型機動細胞珪酸体の産出が少ない下位層準において、ネザサ節型やメダケ節型などのメダケ属の機動細胞珪酸体の産出が比較的多い遺構が確認された。メダケ属(ネザサ節、メダケ節)は温暖な気候、ササ属は寒冷な気候の指標とされており、メダケ率(両者の推定生産量の比率)の変遷は地球規模の水期-水期間水期サイクルの変動と一致するとされている(杉山2001)。このメダケ率をみると、TP05やTP01、TP06、TP07において上位層準に向かって減少するといった同一な変化が確認された。よって、これら遺構のメダケ率の変化は、遺跡周辺の相対的な寒冷化を反映している可能性がある。ただし、今回の分析地点は、遺構という開口部に限られた地点である。開口部に限られていると、遺構周辺のみからイネ科植物の葉身が集積すると考えられるため、遺構から得られた植物珪酸体は、非常に限られた地域のイネ科植物相を反映していると考えられる。そのようなイネ科植物相から推測する気候変動が、どの範囲まで適応できるのかは慎重に検討するべきである。また、遺構におけるイネ科植物の葉身の堆積には、人為的要素が加わっている可能性もあるため、イネ科植物葉身の堆積に人為的要素があった場合には、メダケ率の変化は必ずしも気候変動を反映しているとは限らない。

#### <文献>

杉山真二 2000 植物珪酸体(プラント・オパール). 辻誠一郎編「考古学と植物学」: 同成社, 189-213.

杉山真二 2001 テフラと植物珪酸体分析. 月刊地球, 23(9), 645-650.



写真図版B 産出した植物珣酸体

### 3. 放射性炭素年代測定

株式会社パレオ・ラボ

#### (1) はじめに

南玉川Ⅷ遺跡より検出された試料について、加速器質量分析法 (AMS法) による放射性炭素年代測定を行った。なお、一部の試料についてウィグルマッチング法を用いて年代の絞り込みを行った。

#### (2) 試料と方法

ウィグルマッチング試料は、木材 (炭素跡 SW02 上部の切り株) 1 点である。木材は半径 36cm で、最終形成年輪が残存していた。年輪数は 94 年輪で、外側から 1～5 年目 (PLD-48045) と 51～55 年目 (PLD-48046)、91～94 年目 (PLD-48047) の年輪部分を採取した (写真図版 C)。

単体測定の前試料は、SW01 と SK01 から出土した炭化材が各 2 点の、合計 4 点である。SW01 の試料 No. 3 (PLD-48327) は最終形成年輪が残存していた。それ以外の試料は最終形成年輪が残存しておらず、部位不明であった。

測定試料の情報、調製データは第 G 表と第 H 表のとおりである。試料は調製後、加速器質量分析計 (パレオ・ラボ、コンパクト AMS: NEC 製 1.5SDH) を用いて測定した。得られた  $^{14}\text{C}$  濃度について同位体分別効果の補正を行った後、 $^{14}\text{C}$  年代、暦年代を算出した。

#### (3) 結果

第 I 表と第 J 表に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比 ( $\delta^{13}\text{C}$ )、同位体分別効果の補正を行い暦年代正に用いた年代値と較正によって得られた年代範囲、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した  $^{14}\text{C}$  年代、第 D 図と第 E 図に暦年代正結果を、第 F 図にウィグルマッチング結果をそれぞれ示す。暦年代正に用いた年代値は下 1 桁を丸めていない値であり、今後暦年代正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年代正を行うために記載した。

$^{14}\text{C}$  年代は AD1950 年を基点にして何年前かを示した年代である。 $^{14}\text{C}$  年代 (yrBP) の算出には、 $^{14}\text{C}$  の半減期として Libby の半減期 5568 年を使用した。また、付記した  $^{14}\text{C}$  年代誤差 ( $\pm 1 \sigma$ ) は、測定の統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の  $^{14}\text{C}$  年代がその  $^{14}\text{C}$  年代誤差内に入る確率が 68.27% であることを示す。

なお、暦年代正とウィグルマッチング法の詳細は以下のとおりである。

測定番号	追跡データ	試料データ	採取位置	前処理
PLD-48045	調査地内 試料 No. 1	種類: 生材 (マツ属種雑木系葉裏) 試料の形状: 丸木 (半径 36cm) 試料の性状: 最終形成年輪 年輪数: 94 年輪 状態: dry	外側から 1-5 年目	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸: 1.2 mol/L) 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L 塩酸: 1.2 mol/L
PLD-48046			外側から 51-55 年目	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸: 1.2 mol/L) 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L 塩酸: 1.2 mol/L
PLD-48047			外側から 91-94 年目	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸: 1.2 mol/L) 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L 塩酸: 1.2 mol/L

第 G 表 ウィグルマッチング測定試料及び処理

測定番号	追跡データ	試料データ	前処理
PLD-48326	追機: SK01 試料No 2	種類: 炭化材 (針葉樹) 試料の性状: 最終形成年輪以外、部位不明 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸: 1.2 mol/L, 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L, 塩酸: 1.2 mol/L)
PLD-48327	追機: SK01 試料No 3	種類: 炭化材 (散孔材) 試料の性状: 最終形成年輪 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸: 1.2 mol/L, 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L, 塩酸: 1.2 mol/L)
PLD-48328	追機: SK01 試料No 4	種類: 炭化材 (クワ) 試料の性状: 最終形成年輪以外、部位不明 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸: 1.2 mol/L, 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L, 塩酸: 1.2 mol/L)
PLD-48329	追機: SK01 試料No 5	種類: 炭化材 (広葉樹) 試料の性状: 最終形成年輪以外、部位不明 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸: 1.2 mol/L, 水酸化ナトリウム: 1.0 mol/L, 塩酸: 1.2 mol/L)

第H表 単体測定試料及び処理

## 暦年校正

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

<sup>14</sup>C年代の暦年校正にはOxCal4.4 (校正曲線データ: IntCal20、暦年校正結果が1950年以降にのびる試料についてはPost-bomb atmospheric NH2)を使用した。なお、1σ暦年代範囲は、OxCalの確率法を使用して算出された<sup>14</sup>C年代誤差に相当する68.27%信頼限界の暦年代範囲であり、同様に2σ暦年代範囲は95.45%信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は<sup>14</sup>C年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年校正曲線を示す。

## ウィグルマッチング法

ウィグルマッチング法とは、複数の試料を測定し、それぞれの試料間の年代差の情報を用いて試料の年代パターンと校正曲線のパターンが最も一致する年代値を算出することによって、高精度で年代値を求める方法である。測定では、得られた年輪数が確認できる木材について、1年毎あるいは数年分をまとめた年輪を数点用意し、それぞれ年代測定を行う。個々の測定値から暦年校正を行い、得られた確率分布を最外試料と当該試料の中心値の差だけずらしてすべてを掛け合わせるにより最外試料の確率分布を算出し、年代範囲を求める。なお、得られた最外試料の年代範囲は、まとめた試料の中心の年代を表している。そのため試料となった木材の最外年輪年代を得るためには、最外試料の中心よりも外側にある年輪数を考慮する必要がある。今回の測定における最外年輪の年代は、最外試料の中心から外側にある2年分(2.5年を小数点以下切り捨て)を最外試料年代に足した年代である。

## (4) 考察

以下では、2σ暦年代範囲(確率95.45%)の年代値に注目して結果を整理する。

SK02 上部の切り株(PLD-48045~PLD-48047)では、外側から1~5年目(PLD-48045)が1955-1956 cal AD (95.45%)、外側から51~55年目(PLD-48046)が1968-1970 cal AD (95.45%)、外側から91~94年目(PLD-48047)が1663-1694 cal AD (18.20%)、1726-1786 cal AD (44.58%)、1794-1811 cal AD (9.52%)、1874-1877 cal

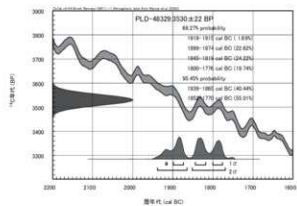
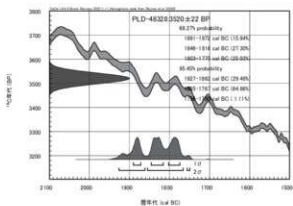
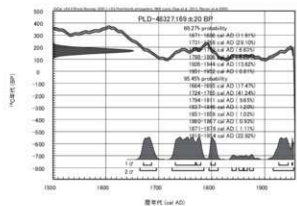
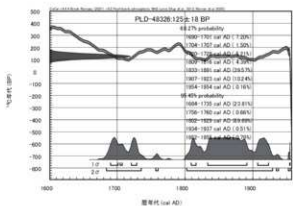
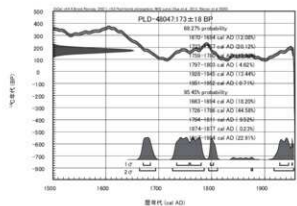
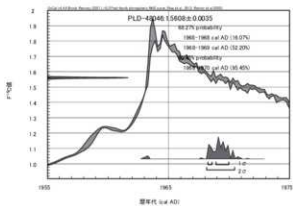
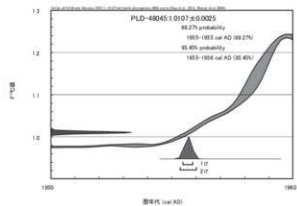


測定番号 試料ゲータ	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年較正用年代 (yrBP ± 1σ)	$^{14}\text{C}$ 年代 (yrBP ± 1σ)	$^{14}\text{C}$ 年代を暦年年代に較正した年代範囲		$^{14}\text{C}$ 年代を暦年年代に較正した年代範囲	
				1σ暦年年代範囲	2σ暦年年代範囲	1σ暦年年代範囲	2σ暦年年代範囲
FLD-4045 調査地内 試料No.1	-26.99 ± 0.16	-85 ± 19 1°C: 1.0107 ± 0.0025	-85 ± 20	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1955-1955 cal AD (88.27%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1955-1956 cal AD (96.45%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): -5-6 cal BP (68.27%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): -5-6 cal BP (95.45%)
FLD-4046 調査地内 試料No.1	-28.56 ± 0.30	-2576 ± 18 1°C: 1.5609 ± 0.0028	-2675 ± 20	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1960-1968 cal AD (16.07%) 1960-1969 cal AD (52.20%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1960-1970 cal AD (95.43%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): -10-18 cal BP (16.07%) -10-19 cal BP (52.20%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): -10-20 cal BP (95.43%)
FLD-4047 調査地内 試料No.1	-26.44 ± 0.16	173 ± 18	175 ± 20	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 9370-1684 cal AD (12.09%) 1733-1757 cal AD (20.12%) 1759-1780 cal AD (17.30%) 1797-1803 cal AD ( 4.62%) 1820-1945 cal AD (13.44%) 1951-1952 cal AD ( 0.71%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1663-1694 cal AD (18.20%) 1726-1796 cal AD (84.56%) 1796-1811 cal AD ( 9.52%) 1816-1877 cal AD ( 0.23%) 1917-1954 cal AD (22.91%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 280-286 cal BP (12.09%) 217-218 cal BP (20.12%) 193-170 cal BP (17.30%) 150-147 cal BP ( 4.62%) 22- 5 cal BP (13.44%) -1-2 cal BP ( 0.71%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 287-256 cal BP (18.20%) 224-164 cal BP (84.56%) 150-139 cal BP ( 9.52%) 16-73 cal BP ( 0.23%) 33-4 cal BP (22.91%)

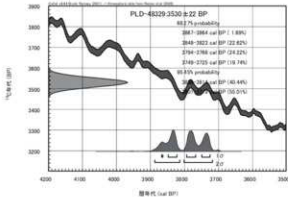
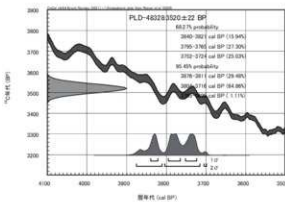
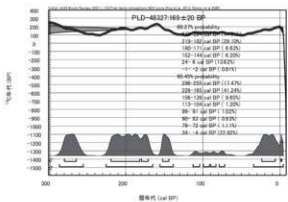
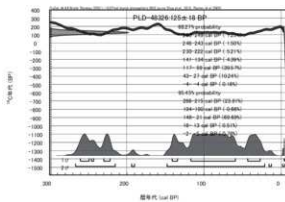
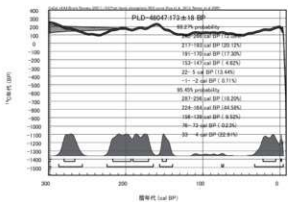
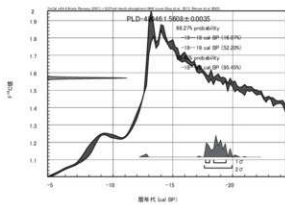
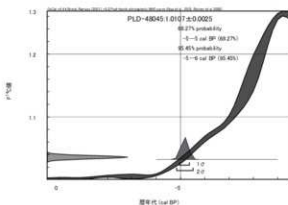
第I表 放射性炭素年代測定、暦年較正、ウィグルマッチングの結果

測定番号 試料ゲータ	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年較正用年代 (yrBP ± 1σ)	$^{14}\text{C}$ 年代 (yrBP ± 1σ)	$^{14}\text{C}$ 年代を暦年年代に較正した年代範囲		$^{14}\text{C}$ 年代を暦年年代に較正した年代範囲	
				1σ暦年年代範囲	2σ暦年年代範囲	1σ暦年年代範囲	2σ暦年年代範囲
FLD-4026 SM1 試料No.2	-26.15 ± 0.24	125 ± 18	125 ± 20	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1690-1701 cal AD ( 7.20%) 1704-1707 cal AD ( 1.50%) 1720-1728 cal AD ( 5.21%) 1809-1816 cal AD ( 4.39%) 1823-1891 cal AD (39.57%) 1907-1923 cal AD (15.24%) 1954-1954 cal AD ( 0.16%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1684-1735 cal AD (23.81%) 1756-1760 cal AD ( 0.66%) 1802-1829 cal AD (89.69%) 1904-1937 cal AD ( 0.51%) 1952-1955 cal AD ( 0.78%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 260-269 cal BP ( 7.20%) 246-243 cal BP ( 1.50%) 230-222 cal BP ( 5.21%) 141-134 cal BP ( 4.39%) 117-59 cal BP (39.57%) 43-27 cal BP (15.24%) -8-4 cal BP ( 0.16%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 266-215 cal BP (23.81%) 194-190 cal BP ( 0.66%) 148-21 cal BP (89.69%) 16-13 cal BP ( 0.51%) -2-5 cal BP ( 0.78%)
FLD-4027 SM1 試料No.3	-27.29 ± 0.17	169 ± 20	170 ± 20	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1671-1686 cal AD (11.91%) 1731-1768 cal AD (29.10%) 1770-1779 cal AD ( 6.63%) 1790-1806 cal AD ( 6.20%) 1808-1844 cal AD (13.62%) 1951-1952 cal AD ( 0.81%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 1664-1695 cal AD (17.47%) 1724-1765 cal AD (81.24%) 1794-1811 cal AD ( 9.65%) 1837-1846 cal AD ( 1.20%) 1851-1859 cal AD ( 1.02%) 1860-1867 cal AD ( 0.93%) 1871-1878 cal AD ( 1.11%) 1916-1954 cal AD (22.82%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 279-264 cal BP (11.91%) 219-102 cal BP (29.10%) 180-171 cal BP ( 6.63%) 152-144 cal BP ( 6.20%) 24- 6 cal BP (13.62%) -1-2 cal BP ( 0.81%)	Post-bomb M2 curve (Ihla et al., 2013; Reimer et al., 2020): 296-255 cal BP (17.47%) 256-163 cal BP (81.24%) 150-139 cal BP ( 9.65%) 112-104 cal BP ( 1.20%) 99-91 cal BP ( 1.02%) 90-83 cal BP ( 0.93%) 79-72 cal BP ( 1.11%) 34-4 cal BP (22.82%)
FLD-4028 SK1 試料No.4	-26.17 ± 0.19	3520 ± 22	3520 ± 20	1891-1872 cal BC (15.94%) 1846-1816 cal BC (27.30%) 1862-1775 cal BC (25.03%)	1927-1862 cal BC (29.48%) 1855-1767 cal BC (84.96%) 1756-1750 cal BC ( 1.11%)	3040-3021 cal BP (15.94%) 3795-3765 cal BP (27.30%) 3752-3724 cal BP (25.03%)	3076-3011 cal BP (29.48%) 3804-3716 cal BP (84.96%) 3705-3699 cal BP ( 1.11%)
FLD-4029 SK1 試料No.5	-24.88 ± 0.22	3530 ± 22	3530 ± 20	1919-1915 cal BC ( 1.69%) 1899-1874 cal BC (29.43%) 1845-1819 cal BC (24.22%) 1860-1776 cal BC (19.74%)	1839-1865 cal BC (80.44%) 1852-1770 cal BC (55.01%)	3867-3864 cal BP ( 1.69%) 3840-3823 cal BP (22.82%) 3794-3768 cal BP (24.22%) 3749-3725 cal BP (19.74%)	3880-3814 cal BP (80.44%) 3801-3719 cal BP (55.01%)

第J表 単体試料の放射性炭素年代測定及び暦年較正の結果



第D図 暦年較正結果 (cal BC/AD)



第 E 図 暦年較正結果 (cal BP)

AD (0.23%)、1917-1954 cal AD (22.91%)の暦年代を示し、較正曲線と測定結果が整合的にマッチングしなかった。そのため、1～5年輪目(PLD-48045)の測定結果を除外し、外側から51～55年目(PLD-48046)と、外側から91～94年目(PLD-48047)でウィグルマッチングを行った結果、51～55年輪目(PLD-48046)は1968-1970 cal AD (68.27%)の暦年代を示した。これに2年を足し、51年輪目の暦年代を求めると、1970-1972 cal AD (68.27%)となった。最終形成年輪は、51年輪目の測定結果に50年を足して、2020～2022年となった。また、最樹芯部の年代は、芯までの年輪数が94年輪のため、最外年輪年代から94年を引いた1926～1928年となった。よって、木が生えたのは1926～1928年頃と推定される。

なお、外側から1～5年目(PLD-48045)が1955-1956 cal AD (95.45%)の値を示し、整合的にマッチングしなかったのは、Post-bomb atmospheric NH<sub>2</sub>の較正曲線が2009年までしか記載されておらず、2009年以降の測定結果は反映されないことが要因と考えられる。

単体測定試料のSW01では、試料No.2(PLD-48326)で1684-1735 cal AD (23.81%)、1756-1760 cal AD (0.66%)、1802-1929 cal AD (69.69%)、1934-1937 cal AD (0.51%)、1952-1955 cal AD (0.78%)の暦年較正範囲を示した。試料No.3(PLD-48327)は1664-1695 cal AD (17.47%)、1724-1785 cal AD (41.24%)、1794-1811 cal AD (9.65%)、1837-1846 cal AD (1.20%)、1851-1859 cal AD (1.02%)、1860-1867 cal AD (0.93%)、1871-1878 cal AD (1.11%)、1916-1954 cal AD (22.82%)の暦年較正範囲を示した。どちらも17世紀後半から20世紀中頃で、江戸時代前期から昭和期に相当する。

SK01では、試料No.4(PLD-48328)で1927-1862 cal BC (29.48%)、1855-1767 cal BC (64.86%)、1756-1750 cal BC (1.11%)の暦年代範囲を示した。また、試料No.5(PLD-48329)は1939-1865 cal BC (40.44%)及び1852-1770 cal BC (55.01%)の暦年代範囲を示した。小林(2017)を参照すると、どちらも縄文時代後期中葉に相当する。

なお、木材は最終形成年輪部分を測定すると枯死若しくは伐採年代が得られるが、内側の年輪を測定すると内側であるほど古い年代が得られる(古木効果)。SW01の試料No.3(PLD-48327)は、最終形成年輪が残存しており、得られた最終形成年輪の年代は、木が伐採若しくは枯死した年代を示していると考えられる。それ以外の試料は最終形成年輪が残存しておらず、残存している最外年輪のさらに外側にも年輪が存在していたはずである。したがって、木が実際に枯死若しくは伐採されたのは、測定結果の年代よりもやや新しい時期であったと考えられる。

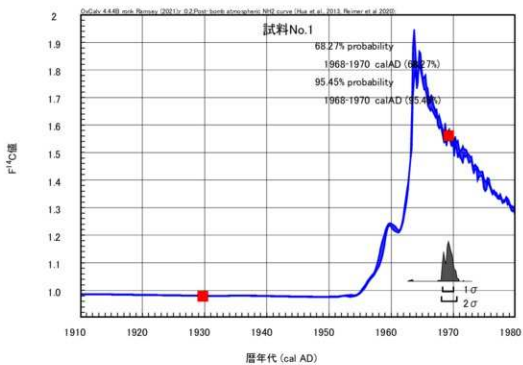
#### <文献>

- Bronk Ramsey, C., van der Plicht, J. and Weninger, B. 2001 'Wiggle Matching' Radiocarbon Dates. *Radiocarbon*, 43(2A), 381-389.
- Bronk Ramsey, C. 2009 Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon*, 51(1), 337-360.
- 小林謙一 2017 縄文時代の実年代—土器型式編年と炭素14年代—. 同成社, 263p.
- Hua Q., Barbetti M. and Rakowski A.Z. 2013 Atmospheric Radiocarbon for the Period 1950-2010. *Radiocarbon*, 55(4), 1-14.
- 中村俊夫 2000 放射性炭素年代測定法の基礎. 日本先史時代の<sup>14</sup>C年代編集委員会編「日本先史時代の<sup>14</sup>C年代」: 日本第四紀学会, 3-20.
- Reimer P., Austin W., Bard E., Bayliss A., Blackwell P., Bronk R.C., Butzin M., Cheng H., Edwards R., Friedrich M., Grootes P., Guilderson T., Hajdas I., Heaton T., Hogg A., Hughen K., Kromer B., Manning S., Muscheler R., Palmer J., Pearson C., van der Plicht J., Reimer R., Richards D., Scott E., Southon J., Turney C., Wacker L., Adolph F., Büntgen U., Capano M., Fahrni S., Fogtmann-Schulz A., Friedrich R., Köhler P., Kudsk S., Miyake F., Olsen J., Reinig F., Sakamoto M., Sookdeo A. and Talamo S. 2020 The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal BP). *Radiocarbon*, 62(4), 725-757, doi:10.1017/RDC.2020.41.



1a. 試料写真、1b. 年輪計測 (1-5 年日 : PLD-48045, 51-55 年日 : PLD-48046, 91-94 年日 : PLD-48047)

写真図版C ウィグルマッチングを行った試料



第F図 ウィグルマッチング結果

## 4. 蹄鉄の調査

日鉄テクノロジー株式会社

### (1) 調査対象

南玉川VII遺跡の炭室跡(SW01)から出土した蹄鉄1点を調査した。

### (2) 調査方法

#### ①マクロ組織

試料断面をエメリー研磨紙の#150、#320、#600、#1000、及びダイヤモンド粒子の $3\mu\text{m}$ と $1\mu\text{m}$ で順を追って研磨し、断面全体像を撮影した。

#### ②顕微鏡組織

光学顕微鏡を用いて断面を観察後、代表的・特徴的視野を写真撮影した。金属組織の観察には3%ナイトル(硝酸アルコール液)を用いた。

#### ③EPMA 調査

EPMA(日本電子精製 JXA-8230)を用い、鉄中非金属介在物の組成を調査した。測定条件は以下のとおりである。加速電圧:15kV、照射電流(分析電流):2.00E-8A。

符号	出土位置	図版番号	推定年代	計測値		金属探知器 反応	調査項目				備考
				大きさ(mm)	重量(g)		マクロ 組織	顕微鏡 組織	ビ'カー 断面硬度	EPMA	
WT07-1	炭室跡(SW01)	第19図11	近代	143×141×9	389.0	L(●)	○	○	○	○	

第K表 供試材の履歴と調査項目

### (3) 調査結果

#### ①マクロ組織

写真図版D①に示す。蹄鉄端部(写真図版D上段の外観写真左下)から試料を採取し、横断面を観察した。表層の暗灰色部は薄く銹化(腐食)した部分で、明白色から明灰色部は金属鉄である。

#### ②顕微鏡組織

写真図版D②③に示す。②の左側及び③は表層側の組織である。ほぼフェライト(Ferrite:  $\alpha$ 鉄)単相で、結晶粒はやや粗大化している。これに対して、②の右側は内側の組織である。フェライト素地にパーライトが少量析出する。この内側部分が加工前の鉄素材に近い組織で、炭素量は0.2%程度の軟鉄(低炭素鋼材)であったと考えられる。一方、表層部は鉄素材を熱間で鍛打して蹄鉄の形状に加工する際に脱炭したものと推測される。

#### ③EPMA 調査

写真図版D④に鉄中非金属介在物の反射電子像(COMP: 写真図版D②中央の拡大)を示す。暗灰色部は特性X線像では、アルミニウム(Al)に強い反応がみられる。定量分析値は $100.8\%Al_2O_3-1.1\%FeO$ (分析点1)であった。また素地の明灰色部は特性X線像ではマンガン(Mn)、珪素(Si)、アルミニウム(Al)に反応がある。定量分析値

は31.3%MnO-1.5%FeO-42.1%SiO<sub>2</sub>-21.7%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (分析点2)であった。ともにアルミナ (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)系介在物で、前者は $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、後者はMn・Al-シリケートと推定される。

さらにもう1箇所、非金属介在物の組成を調査した。写真図版D⑤に反射電子像 (COMP)を示す。上側の微小暗灰色部の定量分析値は100.6%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1.7%FeO (分析点3)で、 $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と推定される。また下側の明灰色粒は特性X線像では、マンガン (Mn)、硫黄 (S)に強い反応がある。定量分析値は60.6%Mn-2.5%Fe-36.2%S (分析点4)であった。マンガンサルファイド (MnS)である。

#### (4) まとめ

蹄鉄 (MTG7-1)は、近・現代の洋式製鉄法で製造された軟鉄 (低炭素材)を鍛打成形した鉄製品と推定される。

近代以前の日本の伝統的な製鉄法で作られた和鉄から作られた鍛造品は、始発原料が砂鉄 (含チタン鉄鉱)であった場合、非金属介在物中にしばしば鉄チタン酸化物が確認される。さらに伝統的な鍛冶技術で作られた (折り返し鍛錬された)鍛造製品中には、熱間での鍛打加工時に生じた鉄酸化物や、鍛接剤などに用いられた粘土汁や藁灰などが溶融して生じた大形の非金属介在物が多数層状に分布する。蹄鉄 (MTG7-1)中には、こうした特徴がみられなかった。

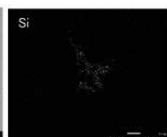
またEPMAを用いて非金属介在物の組成を調査した結果、日本近代以前の伝統的な製鉄法で作られた鉄を加工した鍛造製品にはみられない、 $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Mn・Al-シリケート、マンガンサルファイド (MnS)が確認された。この非金属介在物の特徴から、蹄鉄 (MTG7-1)の材料となった鉄素材は、Mn、Si、Alを脱酸剤として製造されたキルド鋼 (Killed steel) (注1)と推定される。この調査結果から、蹄鉄 (MTG7-1)は出土した炭窯跡の推定稼働年代 (大正期)より、さらに新しい時期 (第二次世界大戦後)の製品の可能性が考えられる。

(注1) 門間改三 1981『鉄鋼材料学 改訂版』実教出版株式会社

「鋼材には製鋼法の相違によりリムド鋼とキルド鋼とがある。その相違は主に脱酸法の相違によるもので、(中略)キルド鋼塊溶鋼をフェロシリコン・アルミニウムなどで十分脱酸を行って铸込んだものである。」

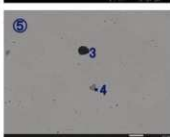
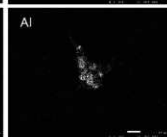
MTG7-1 蹄鉄

①マクロ組織、②左側・③マクロ組織、②  
右側:亜共析(マクロ・少量 $\alpha'$ - $\gamma$ )組織



定量分析値

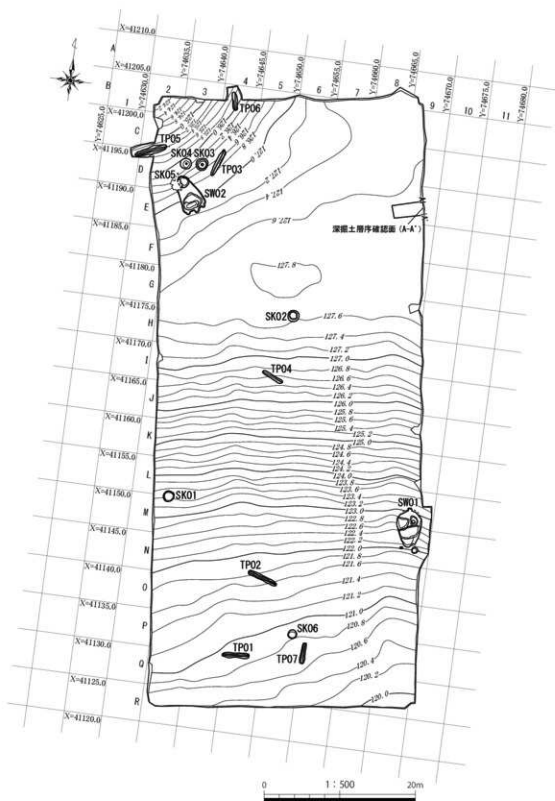
Element	1	2	3	Element	4
MgO	0.082	0.294	0.152	H	0.06
SiO <sub>2</sub>	0.091	42.128	0.129	As	0.02
Na <sub>2</sub> O	0.006	0.012	-	Na	0.00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	100.775	21.711	100.591	Ca	0.00
CaO	0.004	1.692	0.025	Ti	0.03
TiO <sub>2</sub>	0.200	0.941	0.347	Pb	0.15
S	-	0.451	0.004	S	36.18
ZrO <sub>2</sub>	-	0.006	-	Zr	0.00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	-	0.012	Ni	0.04
K <sub>2</sub> O	0.009	0.034	-	Fe	2.46
FeO	1.122	1.486	1.696	Mn	60.83
MnO	0.211	31.263	0.061	Total	99.62
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.01	0.067	0.061		
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.001	0.008	-		
Total	102.511	100.093	103.098		



④⑤鉄中非金属介在物の反射電子像(COMP)・及び特性X線像

写真図版D 蹄鉄の顕微鏡組織・EPMA 調査





第5図 遺構配置図

## V. 調査の成果

### 1. 検出された遺構と遺物

調査の結果、土坑が6基、溝状土坑が7基、炭窯跡が2基検出された。

#### (1) 土坑

##### SK01 土坑 (第6図、写真図版6)

調査区の西側、L3・L4・M3・M4グリッドにおいて検出された。標高123.4mの尾根南側斜面に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径142cm、底面で径114cm、深さは65cmを測る。底面は平坦である。堆積土は7層に分層され、1層は黒褐色土、2・4・6層は暗褐色土、3・5・7層は褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

##### SK02 土坑 (第6図、写真図版6)

調査区の中央北側、G6グリッドにおいて検出された。標高127.6mの尾根上平坦部に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径144cm、底面で径85cm、深さは116cmを測る。底面は平坦である。堆積土は8層に分層され、1～3・5・7・8層は暗褐色土、4層は黒褐色土、6層は褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

##### SK03 土坑 (第6図、写真図版6・7)

調査区の北西側、D3グリッドにおいて検出された。標高126.5mの尾根北側斜面に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径160cm、底面で径103cm、深さは120cmを測る。底面は平坦である。底面中央に副穴を1基検出した。副穴の平面形は円形を呈する。規模は開口部で径25cm、深さ55cmを測る。底面は細く尖った形状を呈する。堆積土は9層に分層され、1・2層は黒褐色土、3・5～8層は暗褐色土、4層は褐色土を主体とする。9層は副穴の堆積土で、浅黄橙色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

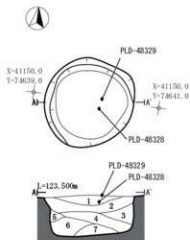
##### SK04 土坑 (第6図、写真図版7)

調査区の北西側、D3グリッドにおいて検出された。標高126.2mの尾根北側斜面に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径145cm、底面で径86cm、深さは110cmを測る。底面は平坦である。底面中央に副穴を1基検出した。副穴の平面形は円形を呈する。規模は開口部で径22cm、深さ47cmを測る。底面は細く尖った形状を呈する。堆積土は7層に分層され、1・2層は黒褐色土、3層は褐色土、4～6層は暗褐色土を主体とする。7層は副穴の堆積土で、褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

##### SK05 土坑 (第7図、写真図版8)

調査区の北西側、D3グリッドにおいて検出された。標高126.7mの尾根北側斜面に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で残存径156cm、底面で径110cm、深さは110cmを測る。底面は平坦である。SK05がSW02に切られる状態で検出され、新旧関係はSW02が新しい。堆積土は6層に分層され、1～3・6層は褐色土、4・5層はにぶい黄褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

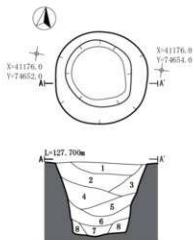
SK01



SK01

- 1 10YR3/2 黒褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 1% 入る
- 2 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 10% 入る
- 3 10YR4/4 褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 40% 入る
- 4 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 15% 入る
- 5 10YR4/4 褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 50% 入る
- 6 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 10% 入る
- 7 10YR4/6 褐色土 粘性中 締まり弱 10YR5/8 黄褐色中粒 70% 入る

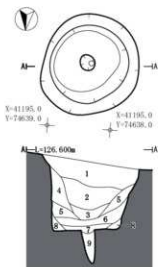
SK02



SK02

- 1 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 5% 入る
- 2 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 2% 入る
- 3 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 30% 入る
- 4 10YR3/2 黒褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 30% 入る
- 5 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 30% 入る
- 6 10YR4/4 褐色土 粘性中 締まり中 10YR3/2 黒褐色中粒 2% 入る
- 7 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR8/4 浅黄褐色小粒 20% 入る
- 8 10YR3/4 暗褐色土 粘性弱 締まり中 10YR8/4 浅黄褐色小粒 40% 入る

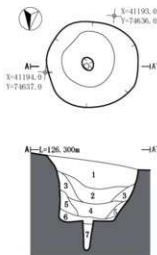
SK03



SK03

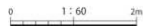
- 1 10YR3/2 黒褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 2% 入る
- 2 10YR2/3 黒褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 5% 入る
- 3 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 10% 入る
- 4 10YR4/4 褐色土 粘性中 締まり弱 10YR8/4 浅黄褐色中粒 15% 入る
- 5 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり弱 10YR8/4 浅黄褐色小粒 10% 入る
- 6 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり弱 10YR8/4 浅黄褐色小粒 30% 入る
- 7 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR8/3 浅黄褐色小粒 20% 入る
- 8 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり弱 10YR8/3 浅黄褐色小粒 50% 入る
- 9 10YR8/3 浅黄褐色土 粘性弱 締まり中 10YR3/4 暗褐色小粒 5% 入る 副穴

SK04

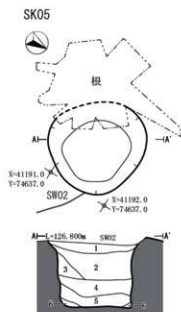


SK04

- 1 10YR3/2 黒褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 5% 入る
- 2 10YR2/3 黒褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 10% 入る
- 3 10YR4/4 褐色土 粘性中 締まり弱 10YR5/8 黄褐色小粒 30% 入る
- 4 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR5/8 黄褐色小粒 20% 入る
- 5 10YR3/4 暗褐色土 粘性中 締まり弱 10YR8/4 浅黄褐色小粒 30% 入る
- 6 10YR3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 10YR4/4 褐色小粒 10% 入る
- 7 10YR4/4 褐色土 粘性中 締まり弱 10YR8/4 浅黄褐色小粒 5% 入る 副穴



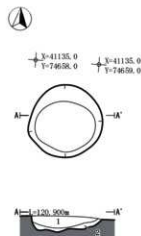
第6図 土坑 SK01~SK04



#### SK05

- 1 10YR3/3 暗褐色土 粘性强 締まり中 木根入る
- 10YR8/8 黄褐色小粒 1%入る 上面披熟赤化
- 2 10YR3/3 暗褐色土 粘性强 締まり中 10YR8/4 浅黄褐色中粒 15%入る
- 3 10YR3/4 暗褐色土 粘性强 締まり中 10YR8/4 浅黄褐色中粒 30%入る
- 4 10YR5/3 にぶい黄褐色土 粘性强 締まり密 10YR8/4 浅黄褐色中粒 50%入る
- 5 10YR4/3 にぶい黄褐色土 粘性强 締まり密 10YR8/4 浅黄褐色中粒 40%入る
- 6 10YR3/4 暗褐色土 粘性强 締まり中 10YR8/4 浅黄褐色中粒 5%入る

#### SK06



#### SK06

- 1 10YR2/3 黒褐色土 粘性强 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 1%入る
- 2 10YR3/3 暗褐色土 粘性强 締まり中 10YR5/8 黄褐色中粒 15%入る



第7図 土坑 SK05・SK06

#### SK06 土坑 (第7図、写真図版8)

調査区の南側、P7グリッドにおいて検出された。標高120.8mの尾根南側斜面に位置している。平面形は円形を呈する。規模は開口部で径112cm、底面で径91cm、深さは27cmを測る。底面は西側が窪む。堆積土は2層に分層され、1層は黒褐色土、2層は暗褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

## (2) 溝状土坑

#### TP01 溝状土坑 (第8図、写真図版9)

調査区の南側、P5・P6・Q5・Q6グリッドにおいて検出された。標高120.9mの尾根南側斜面に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向は $N-86^{\circ}-E$ を示す。等高線と斜交する。規模は開口部で長軸357cm×短軸60cm、底面で長軸338cm×短軸11cm、深さは123cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は15cmを測る。底面は平坦である。短軸の断面形はY字形を呈する。堆積土は6層に分層され、1・4層は黒褐色土、2・3・6層は暗褐色土、5層はにぶい黄褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

#### TP02 溝状土坑 (第8図、写真図版9)

調査区の南側、N6・N7グリッドにおいて検出された。標高121.8mの尾根南側斜面に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向は $N-108^{\circ}-E$ を示す。等高線と斜交する。規模は開口部で長軸407cm×短軸58cm、底面で長軸388cm×短軸11cm、深さは136cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は30cmを測る。底面は平坦である。短軸の断面形はY字形を呈する。堆積土は3層に分層され、1・3層は黒褐色土、2層は暗褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

#### TP03 溝状土坑 (第9図、写真図版10)

調査区の北西側、C4・D3・D4グリッドにおいて検出された。標高126.8mの尾根北側斜面に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向はN-17°-Eを示す。等高線と斜交する。規模は開口部で長軸379cm×短軸66cm、底面で長軸399cm×短軸10cm、深さは156cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は22cmを測る。底面は平坦で、北東側に傾斜する。短軸の断面形はY字形を呈する。堆積土は5層に分層され、1・5層は黒褐色土、2・4層はにぶい黄褐色土、3層はにぶい黄橙色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

#### TP04 溝状土坑 (第9図、写真図版10)

調査区の中央、I6グリッドにおいて検出された。標高126.8mの尾根南側斜面に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向はN-112°-Eを示す。等高線と斜交する。規模は開口部で長軸297cm×短軸50cm、底面で長軸305cm×短軸16cm、深さは121cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は32cmを測る。底面は平坦である。短軸の断面形はU字形を呈する。堆積土は3層に分層され、1層はにぶい黄褐色土、2層は明黄褐色土、3層は黄褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

#### TP05 溝状土坑 (第10図、写真図版11)

調査区の北西側、C2・D1・D2グリッドにおいて検出された。標高125.3mの尾根北側斜面に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向はN-67°-Eを示す。等高線と平行する。規模は開口部で長軸426cm×短軸100cm、底面で長軸492cm×短軸11cm、深さは176cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は33cmを測る。底面は平坦である。短軸の断面形はY字形を呈する。堆積土は8層に分層され、1・5・6層は黒褐色土、2層は暗褐色土、3・4層はにぶい黄褐色土、7層は褐灰色土、8層は黒色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

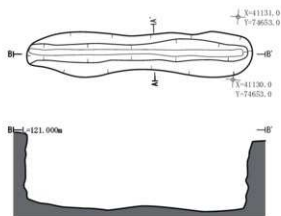
#### TP06 溝状土坑 (第10図、写真図版11)

調査区の北側、B4グリッドにおいて検出された。標高126.0mの尾根北側斜面に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向はN-170°-Eを示す。等高線と斜交する。規模は開口部で長軸240cm×短軸64cm、底面で長軸230cm×短軸16cm、深さは143cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は24cmを測る。底面は平坦である。短軸の断面形はY字形を呈する。堆積土は5層に分層され、1・2層はにぶい黄褐色土、3層は黄褐色土、4・5層は明黄褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

#### TP07 溝状土坑 (第11図、写真図版12)

調査区の南側、P7・P8グリッドにおいて検出された。標高120.7mの尾根南側斜面裾部に位置している。平面形は細長楕円形を呈し、長軸方向はN-2°-Eを示す。等高線と直交する。規模は開口部で長軸269cm×短軸61cm、底面で長軸285cm×短軸20cm、深さは105cmを測る。開口部の長軸両端の比高差は2cmを測る。底面は平坦で、南側に傾斜する。短軸の断面形はY字形を呈する。堆積土は5層に分層され、1・3～5層は黒褐色土、2層は暗褐色土を主体とする。遺構からの出土遺物はない。

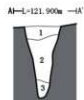
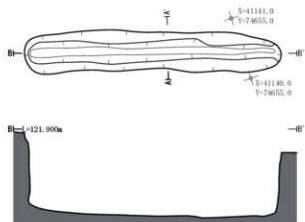
TP01



TP01

- 1 10R3/2 黒褐色土 粘性强 締まり中 木根入る 10R5/8 黄褐色中粒5%入る
- 2 10R3/4 暗褐色土 粘性强 締まり中 10R5/8 黄褐色ブロック50%入る
- 3 10R3/4 暗褐色土 粘性强 締まり中 10R3/8 黄褐色小粒3%入る
- 4 10R2/2 黒褐色土 粘性强 締まり中 10R3/4 浅黄褐色ブロック30%入る
- 5 10R6/4 にぶい黄褐色土 粘性强 締まり弱 10R3/4 浅黄褐色小粒3%入る
- 6 10R3/3 暗褐色土 粘性强 締まり弱 10R3/4 浅黄褐色小粒40%入る

TP02



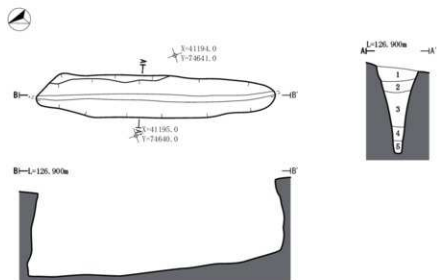
TP02

- 1 10R3/2 黒褐色土 粘性强 締まり中 木根入る 10R5/8 黄褐色小粒1%入る
- 2 10R3/3 暗褐色土 粘性强 締まり中 木根入る 10R5/8 黄褐色小粒5%入る
- 3 10R2/2 黒褐色土 粘性强 締まり中 10R5/8 黄褐色小粒3%入る



第8図 溝状土坑 TP01・TP02

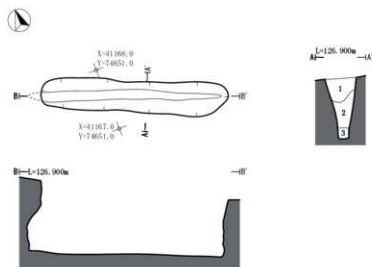
TP03



TP03

- 1 10YR3/2 黒褐色土 粘性中 締まり中 本堀入る 10YR5/9 黄褐色中粒 20% 入る
- 2 10YR5/4 に近い黄褐色土 粘性中 締まり粗 10YR5/9 黄褐色中粒 10% 入る
- 3 10YR6/4 に近い黄褐色土 粘性弱 締まり粗 10YR5/9 黄褐色中粒 40% 入る
- 4 10YR5/4 に近い黄褐色土 粘性弱 締まり粗 10YR5/9 黄褐色小粒 10% 入る
- 5 10YR3/2 黒褐色土 粘性弱 締まり粗 10YR8/3 黄褐色小粒 20% 入る

TP04



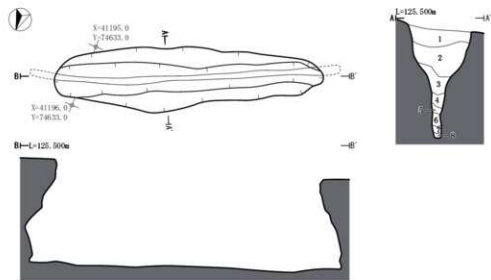
TP04

- 1 10YR5/4 に近い黄褐色土 粘性中 締まり中 本堀入る 10YR7/9 黄褐色中粒 2% 入る
- 2 10YR7/9 明黄褐色土 粘性強 締まり中 本堀入る 10YR7/9 黄褐色小粒 1% 入る
- 3 10YR5/9 黄褐色土 粘性強 締まり密 10YR7/9 黄褐色小粒 1% 入る



第9図 溝状土坑 TP03・TP04

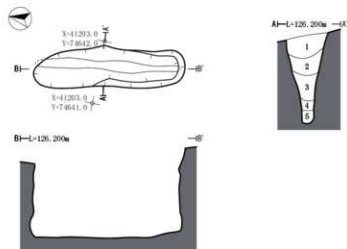
TP05



TP05

- 1 101K3/1 黒褐色土 粘性中 締まり中 草根入る 101K8/4 浅黄褐色小粒15%入る 101K6/6 明黄褐色ブロック10%入る
- 2 101K3/3 暗褐色土 粘性中 締まり中 101K8/4 浅黄褐色小粒8%入る 101K6/6 明黄褐色ブロック3%入る
- 3 101K5/4 にぶい黄褐色土 粘性中 締まり密 101K6/6 明黄褐色ブロック5%入る
- 4 101K4/3 にぶい黄褐色土 粘性強 締まり密 101K6/6 明黄褐色中粒1%入る
- 5 101K3/2 黒褐色土 粘性中 締まり中 101K6/6 明黄褐色小粒1%入る
- 6 101K2/2 黒褐色土 粘性弱 締まり中 101K6/6 明黄褐色小粒1%入る
- 7 101K4/1 黒灰色土 粘性中 締まり粗 101K6/6 明黄褐色小粒1%入る
- 8 101K2/1 黒色土 粘性弱 締まり粗 101K6/6 明黄褐色小粒1%入る

TP06



TP06

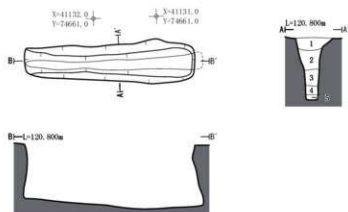
- 1 101K5/4 にぶい黄褐色土 粘性中 締まり中 草根入る 101K7/8 黄褐色小粒3%入る
- 2 101K4/3 にぶい黄褐色土 粘性中 締まり中 101K7/8 黄褐色小粒10%入る
- 3 101K5/6 黄褐色土 粘性強 締まり中 101K7/8 黄褐色小粒1%入る
- 4 101K6/6 明黄褐色土 粘性強 締まり密 101K8/4 浅黄褐色小粒1%入る
- 5 101K6/6 明黄褐色土 粘性強 締まり粗 101K8/4 浅黄褐色小粒1%入る



第10図 溝状土坑 TP05・TP06

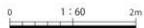


TP07



TP07

- |   |         |      |     |      |      |                       |
|---|---------|------|-----|------|------|-----------------------|
| 1 | 10TK2/2 | 黒褐色土 | 粘性中 | 締まり中 | 木炭入る | 10YR6/8 明黄褐色中粒 8%入る   |
| 2 | 10TK3/3 | 暗褐色土 | 粘性中 | 締まり中 | 木炭入る | 10YR6/8 明黄褐色中粒 20%入る  |
| 3 | 10TK3/1 | 黒褐色土 | 粘性中 | 締まり中 |      | 10YR8/8 黄褐色ブロック 40%入る |
| 4 | 10TK3/1 | 黒褐色土 | 粘性中 | 締まり粗 |      | 10YR8/8 黄褐色小粒 15%入る   |
| 5 | 10TK3/2 | 黒褐色土 | 粘性弱 | 締まり粗 |      | 10YR8/8 黄褐色小粒 10%入る   |



第11図 溝状土坑 TP07

### (3) 炭窯跡

#### SW01 炭窯跡 (第12～22図、第1・2表、写真図版13～21・32～39)

調査区の南東側、L10・M10グリッドで検出された。標高123.1mの尾根南側斜面に位置している。南西側の壁面は削平されており残存していない。

平面形は焚口を頂点とする卵形を呈する。炭化室の奥壁である北側の中央には1基の煙道を有する。炭化室南側中央から続く焚口部は底部に窪みをもつ。焚口から煙道を主軸とした長軸方向はN-176°-Eを示す。長軸は等高線に直交するように掘り込まれ、窯底及び壁面は掘り方内を砂質土で成形し粘土を貼り付けて構築される。規模は煙道及び焚口を除いた窯底で長軸388cm、短軸最大幅294cm、窯底面積は8.71㎡を測る。焚口から煙道を含めた使用時の最大規模は長軸553cm、短軸329cm、残存する壁の高さは北壁で88cmを測る。また、掘り方を含めた構築時の最大規模は、焚口から煙道で長軸519cm、短軸329cm、残存する壁の高さは北壁で117cmを測る。

窯底は平坦であり、奥壁に向かって高低差7cmで緩やかに下がる。壁面は上部にかけてやや内傾して立ち上がる。窯底及び壁面は著しく被熱しており、奥壁から約275cmの範囲に広く黒色化が認められる。焚口は斜面下方の南側に位置し、長軸156cm×内幅81cmを測り、炭化室入口から南側へ延びる。焚口底面には深さ5cmの窪みが認められる。

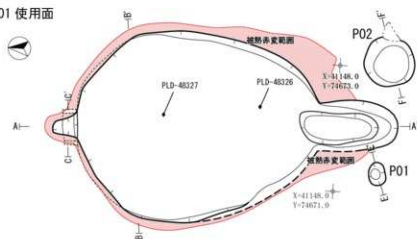
煙道は斜面上方の北側に位置し、奥壁から40cm程度突出する。煙道底面は窯底より下がる。検出面での煙道口の規模は一辺39cmであり、平面形は北辺がやや短い方形である。煙道北壁面は底面から外傾し、東西壁面は内傾して立ち上がり、下部にかけて空間にやや膨らみをもつ。煙道内規模は、幅24cm×奥行42cmの平面長方形で、窯底からは約6cm下がる。煙道の高さは煙道底面より93cmである。また、煙道の東西壁面の最下部には、煙道内側に煉瓦が平坦面を向けた状態でそれぞれ一点ずつ配置されている(第14図5・6、第16図5・6、写真図版33-5・6)。排煙口を構築する部材として使用された可能性がある。

掘り方は窯底から最大で60cmの深さまで掘り込まれている。最深部は浅黄褐色の粘土層(深掘土層Ⅶ層Ⅷ層相当)に達する。掘り方の底面は全体として凹凸が顕著であり、土坑状の掘り込みが中央部に3箇所ある。掘り方の壁面は奥壁が内傾、側壁は緩く外傾し、上部はほぼ垂直に立ち上がる。掘り方の壁面下部には工具痕がみられる。また、掘り方底面にはピットが1基検出された。P03は平面形は円形を呈する。開口部で径42cm、底面で径18cm、深さ52cmを測る。SW01に伴う施設である。

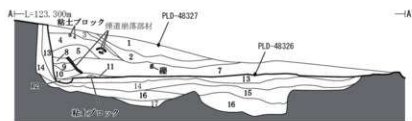
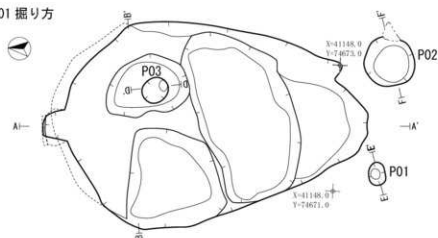
堆積土は掘り方を含めて20層に分層され、13層上面が炭窯使用時の窯底及び壁面である。1層は黄褐色土、2層は暗褐色土、3層はにぶい黄褐色土を主体とし、各層は概ねレンズ状に堆積する。4～7層は天井及び壁面の崩落土、8～10層は煙道の崩落土である。いずれも大径の焼土ブロックを多く含む。7層中からは蹄鉄が3点出土した。11・12層は使用時の煙道排土と考えられる。11層は小粒の炭化物、12層はタールを多く含む。13・14層は窯底及び壁面を構築する粘土層である。いずれも被熱により著しく硬化し、内面側の13層は炭材の炭化に伴い黒色化、14層は赤変している。15～17層は掘り方下層の堆積土であり、黄褐色の粘質土と暗褐色土が互層状に堆積しており、土坑状の掘り込みを埋め戻したものと考えられる。18～20層はP03内の堆積土であり、締まりの弱い粘質土が主体である。また、製炭に由来する木炭の残留はなかった。この他に、焚口外側で東西に1基ずつピットが検出された(P01、P02)。西側のP01は楕円形を呈し、規模は開口部で長軸36cm×短軸26cm、底面で長軸17cm×短軸15cm、深さは39cmを測る。堆積土は2層に分層され、1・2層ともににぶい黄褐色土を主体とする。東側のP02は円形を呈し、規模は開口部で径78cm、底面で径56cm、深さは42cmを測る。堆積土は明黄褐色土を主体とし、焼土ブロック、炭化物を含んでいる。

遺物は煉瓦が9点(14,816.0g)、蹄鉄が5点(2,281.0g)、その他金属製品が7点(1,444.6g)出土した。このうち煉瓦については出土した全点を図化した(第15図1・3～第18図10)。1・4～6は煙道の排煙口部及び煙道最下部から出土した煉瓦である。1には、「TAKAHASI」の文字と「㊦」の刻印がある。1・4～6は窯底同様に黒色化している。7～10は、炭窯跡堆積土中より出土した煉瓦片である。蹄鉄は出土した全点を図化した(第19図11～第20図15)。出土した5点の蹄鉄の形状は、丸みをもったU字型の12・13・15と、やや楕円形のU字

SW01 使用面



SW01 掘り方



B-B' L=123.300m



C-C' L=123.300m



P03

X=41151.0  
Y=74672.0



D-D' L=122.000m

X=41151.0  
Y=74672.0



D-D' L=122.000m

X=41151.0  
Y=74672.0

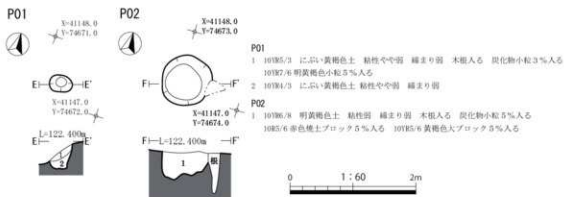


0 1 : 60 2m

第12図 炭窯跡 SW01 (1)

SW01

1	10YR8/6	黄褐色土	粘性中	締まり中	本層入る	10YR8/6黄褐色大ブロック20%入る
2	10YR3/4	暗褐色土	粘性弱	締まり弱	本層入る	10YR8/6黄褐色小粒7%入る
3	10YR5/3	にぶい黄褐色土	粘性弱	締まり弱	10YR2/1黒色小ブロック10%入る	
4	10YR5/4	にぶい黄褐色土	粘性中	締まり中	10YR2/1黒色中ブロック30%入る	導通網腐蝕材入る
5	10R3/3	暗赤褐色土	粘性中	締まり弱	10YR2/1黒色中ブロック7%入る	
6	10YR3/1	黒褐色土	粘性弱	締まり密	礫面準土	
7	10R5/6	赤色土	粘性弱	締まり密	焼土主体	天井網準土
8	10YR6/7	褐色土	粘性弱	締まりやや弱		
9	10YR4/2	灰黄褐色土	粘性弱	締まりやや弱		
10	10YR2/1	黒色土	粘性弱	締まり粗		
11	10YR2/1	黒色土	粘性弱	締まり粗	炭化物小粒30%入る	炭造直上の炭化物層
12	10YR4/1	褐色土	粘性弱	締まり粗	タール付着	
13	10YR2/1	黒色土	粘性弱	締まり極めて密	炭造及び礫面準土	
14	2.0YR5/8	明赤褐色土	粘性弱	締まり密	15層と同一層	非変
15	10YR7/8	黄褐色土	粘性やや弱	締まり弱	10YR5/6黄褐色小粒3%入る	
16	10YR3/4	暗褐色土	粘性弱	締まり弱	本層含む	
17	10YR7/8	黄褐色土	粘性やや弱	締まり弱	10YR5/6黄褐色大粒5%入る	
18	10YR3/3	暗褐色土	粘性弱	締まり弱	10YR5/6黄褐色中粒3%入る	
19	10YR6/8	明黄褐色土	粘性弱	締まり弱	10YR5/6黄褐色大ブロック1%入る	
20	10YR6/4	にぶい黄褐色土	粘性やや強	締まり弱	10YR5/6黄褐色小粒5%入る	



第13図 炭窯跡 SW01 (2)

型の11・14の2種類がある。断面を観察すると11～13は接地面側に凸部があり、これは水上蹄鉄にみられる鉄錆である。蹄鉄のネジ孔は前後に2箇所ずつの計4箇所があり、鉄錆が残存しているものもある。11～14は移動鉄錆式水上蹄鉄であり、14には鉄錆は残存していないが同様のネジ孔を確認した。炭窯外から出土した15の蹄鉄にはネジ孔はない。尋常蹄鉄である。第19図11の蹄鉄は自然科学分析の結果、戦後の製鉄技術が使用されていると推定された。また、5点はいずれも350gを超える重量がある。その他の金属製品では番線状の鉄線や棒状・板状の鉄製部材などが堆積土中から出土した(第21・22図)。第21図16～18は番線であり、端部に円環をもつ。吊り環と呼ばれる炭窯の天井部に付ける部材と考えられる。19は棒状の鉄製品である。2箇所円孔をもち、一方には番線が詰められている。第22図20・21は板状鉄製品である。用途は不明である。写真図版39-22は、番線の断片である。

炭化室の中央1層と7層から出土した炭化材の放射性炭素年代測定では、江戸時代前期から昭和期に相当する測定値が示された。