

は1号廃滓場に、カバノキ属は1号製鉄炉跡の地下構造空焚き用薪材にも認められ、近隣の雑木を用いて製鉄操業に使用する木炭を生産していたと理解される。

**木炭焼成土坑** 1・2・7~14号土坑の10基がこれに当たる。立地および形態から1・11~14号土坑のように尾根稜線の落ち際に位置する円形基調のもの、2号土坑に見られる長楕円形を呈するもの、7~10号土坑のような緩斜面に構築された円~楕円形を呈するものの3つに分けられる。

尾根稜線にあるものは、放射性炭素年代に、1号製鉄炉跡よりも古い(1号)、ほぼ同時期(13号)、新しい(11号)のようにはらつきが見られ、中世~近世に本遺跡の製鉄と関わりなく作られ続けていた可能性がある。これらの土坑から出土した木炭の樹種はいずれもクリである。2号土坑については、1号製鉄炉跡掘形を切って構築されていることから、炉跡地下構造の構築よりも新しいのであろう。さらに、炉背部の高まりをフイゴ座と考えるのであれば、この土坑は邪魔であり、1号平場での製鉄操業停止後に構築されたと考えざるを得ない。緩斜面に構築された4基は、堆積土に平場整地土や鉄滓を含むものもあり、製鉄操業の開始直前に機能したと見られる。おそらく、操業準備段階に木炭を用立てたものであり、1号平場に直接関連する遺構と考えて良いであろう。

### ま　と　め

煙石F遺跡は、谷頭および尾根端部に2基の炉跡を有する製鉄遺跡である。そのうち、北部の尾根端部に構築された1号平場とした製鉄遺構の大部分を調査することができた。1号平場に作られた1号製鉄炉跡は、斜面に対して横置きの長方形箱形炉と想定される。縦横に交差する圧痕が残される太径・柱状の羽口と、これを設置する炉の基礎部分は高耐火度の炉壁を用いていた。炉の左右は、羽口の焼成、鉄塊の小割りと役割の異なる作業場とされている。平場の周囲には木炭窯および土坑といった製炭遺構が構築されている。さらに未調査部には、1号廃滓場や、南部の谷頭に位置する2号平場に伴う製鉄炉跡および廃滓場のほか木炭窯跡、木炭焼成土坑などが残されている可能性が高い。これらの製鉄関連遺構の年代は、放射性炭素年代から15世紀~17世紀と考えておく。

次節で述べるように、阿武隈高地南部においては、中世~近世に帰属する多数の製鉄跡が調査されている。本遺跡では、これまでこれらの遺跡から断片的に明らかになっていた平場上の配置、炉の痕跡、製鉄に付随した木炭の生産などがまとまって確認できたという点において意義深い調査になったといえる。

## 第2節 阿武隈高地南部の製鉄遺跡について

阿武隈高地南部においては、1980年代に実施された広域農業開発事業(阿武隈中部第二地区)に關わる確認調査によって、平田村から隣接する郡山市・須賀川市・玉川村に及ぶ広範囲に亘って、野たら跡と考えられる大型箱形の地下構造を持つ製鉄炉跡が多数存在することが確認された。この調査を主に担当した寺島文隆によって、これらの製鉄遺跡群の立地・検出遺構・出土遺物などの

特徴をまとめられている(寺島1983・1986)。但し、この調査はトレンチによるものであり、大部分が製鉄炉跡の確認までに留まっている。1990年代以降に、福島空港、福島空港公園建設関連、加えて本事業の発掘調査によって複数の事例が追加されたが、今回の調査で「平場」と呼んだ製鉄遺構の状況、炉の形態、詳細な機能時期や変遷などについてあまり分かっていない。本節ではこれらの製鉄遺跡に関して現在までに推察可能な事柄について述べていきたい。

### 遺跡の分布と立地

これまでに確認された製鉄炉跡は、表2に示したように今回の調査も含めて22例が挙げられる。分布の面では、現在の福島空港すなわち旧観音山周辺(須賀川市田中・狸森、玉川村岩法寺)と、蓬田岳を中心とする北須川と谷田川の分水嶺付近(須賀川市上小山田・小倉、郡山市田母神)および北須川水系上流域(玉川村四辻新田・南須釜、平田村全域)に大きくは分かれると考えることができよう。このうち、発掘調査が行われたのは旧観音山周辺の3遺跡(下竹之内、五十堀田A、関林H)と北須川上流域の3遺跡(青井沢J、草場A、煙石F)のみである。

立地の面では、河川の上流域であるが故に、谷底とはある程度高低差を持つ丘陵の斜面にあるものが大部分である。寺島が指摘したような、沢によって開析された丘陵の南もしくは東向きの斜面に立地することが多く(寺島1983)、立地の面では各遺跡に共通点が見出せる。しかも、炉跡の調査に及んだ遺跡では掘形底面が褐色系の粘質土もしくは花崗岩風化土であることが多い。本遺跡でもそうであったように、真砂や岩盤が露出する急斜面ではなく、谷頭や尾根斜面でも若干窪地となるような、堆積土が厚く傾斜が若干緩くなる所を選んでいるものと思われる。

### 検出される遺構

**平場** 各遺跡の製鉄炉は、こうした斜面の上位を切り出して、炉前部を要とする扇形に造成した平場の上に構築されている。廃滓場はこの平場平坦面から下る斜面に形成される。90年代以降に発掘調査が行われた旧観音山周辺の遺跡では、炉背部を台状に高く掘り残し、炉の左右にこれよりも一段低い作業空間を作出した、規格的なつくりの平場が確認できる。前節で触れたように今回の調査でも同様の平場が確認されており、北須川上流域の遺跡にも存在することが分かっている。ただし、全ての遺跡で規格的かは分からない。

草場Aでは、昭和時代の土取りによって炉背部が破壊されているにも関わらず、炉掘形と切り出し壁の間隔が2mしかなく、しかも切り出し壁の左端部が炉跡からそれほど離れないうちに扇形に収束してくる。よって台状部や左右の作業空間が付帯しないかもしれない。平場の形態には数種のヴァリエーションがある可能性がある。

**地下構造** 断ち割り調査に及んでいる製鉄炉の地下構造は、いずれも方形の箱形を呈する。炉跡の左右および背部側の壁についてはほぼ垂直に掘り込まれる。炉の手前側に当たる壁についてはこれらに比して立ち上がり方が緩やかにされる。前側壁の中央部が突き出し、堆積土が平場構築土へ

表2 阿武隈高地南部の野たら遺跡

遺跡名	所在地	調査種別	立地	遺構名	炉底		掘形		羽口	主な遺物	$^{14}\text{C}$ 年代(yrBP)	報告書
					形	(上下×左右)	形	(上下×左右)				
沢又山	須賀川市 上小山田	確認	谷頭北東斜面	1～3T	楕円	0.85 × 1.30	方	2.40 × 2.60	-	沢又山	古・新寛永通寶・ 磁器ほか	阿武隈中部II
東山A	須賀川市 上小山田	確認	尾根端南西斜面	2・4・5T			方	4.00 × 4.23	-			阿武隈中部II
東山H	須賀川市 上小山田	確認	尾根端南斜面	16T			方	1.60 × 2.00	-		政和通寶	阿武隈中部II
武平壇B	須賀川市 上小山田	確認	谷頭南西斜面	1・2・5T			方	? × 5.90	-			阿武隈中部II
銭神B	須賀川市 小倉	確認	谷頭南西斜面	1・2T			方	2.50 × 2.50	-		不明	
銭神G	須賀川市 小倉	確認	尾根端南東斜面	1T	楕円	1.12 × (0.96)	方	3.55 × 3.80	1.70	錢神G 沢又山	充填粘土	阿武隈中部II
銭神H	須賀川市 小倉	確認	谷頭南東斜面	1・2T	円	1.68 × 1.84	円	3.62 × 3.84	-	錢神G		阿武隈中部II
下竹の内	須賀川市 狸森	発掘	谷頭北東斜面	SW01			方	3.00 × 3.40	1.20	錢神G	洪武通寶	福島空港III
五十堀田A	須賀川市 狸森	発掘	尾根端東斜面	SW01	楕円*1	1.28 × 2.60	方	3.66 × 4.28	1.74	五十堀田A 沢又山	淳化元寶 皇宋通寶 土製糞子	福島空港IV
閑林H	須賀川市 田中	発掘	谷頭東斜面	1平SW01	弧状	0.30 × 1.80	方	3.60 × 4.00	1.20			
山新田A	玉川村大字 南須釜	確認	尾根端南西斜面	1・6T	縦長方	1.80 × 0.90	方	3.20 × 3.68	1.30	五十堀田A	元符通寶 洪武通寶 咸平元寶 宋通元寶 皇宋通寶 元祐通寶 土師器ほか	福島空港公園IV
一本門	玉川村大字 山小屋	確認	尾根端南斜面	1・2T	方	0.90 × 1.20	方	2.90 × 3.40	-	錢神G 充填粘土	銅製雛形	阿武隈中部III
諱訪平B	玉川村大字 四辻新田	確認	尾根端南斜面	8T			方	3.20 × 3.30	-	錢神G 充填粘土		阿武隈中部III
青井沢J	玉川村大字 南須釜	発掘	尾根端南斜面	15T			方	? × 3.80	-	不明	新寛永通寶・磁器・ 磁石	
青井沢	玉川村大字 西山	確認	谷南東斜面	1～3T	楕円	1.05 × 1.60	方	3.50 × 3.60	-	錢神G 充填粘土	銅鍋鉗	396 ± 18 *2
草場 A	平田村大字 西山	発掘	沢沿東斜面	SW01			方	4.00 × 4.20	1.60	五十堀田A		あぶくま南19
煙石 F	平田村大字 西山	発掘	尾根端東斜面	1平SW01	楕円	1.00 × 1.30	方	3.30 × 3.60	1.20	錢神G 充填粘土	角釘	420 ± 30 320 ± 30
			谷頭南東斜面	2平			-	-	-			本書
												300 ± 30

\*1 変色範囲測定の可能性あり。 \*2 木炭焼の年代。

と連続していく状況となるものもある。底面には周壁沿いおよび中心を貫くように溝が掘られるものが多く認められる。規模は2.0~4.5mとまちまちであるが、縦横比が1:1.0~1.2程度の若干横長に掘り込まれる点は共通する。深さも1.2~1.8mと幅がある。おそらく最低1.2m程度の掘り込みが必要とされ、地山の粘質土が露出するまでは掘るというような決まりがあるのであろう。下部堆積土は多くの場合焼土層、炭化材層の互層となり伏せ焼き状の空焚きが行われたと想定できる。

また、例外として銭神Hで円形プランとして検出されているが、未精査である。

**製鉄炉跡** 炉体が遺存するものは少なく、地下構造上面の中央部に残された焼土面および還元面等の痕跡から推測せざるを得ない。青井沢では、基底面に羽口、炉壁の基礎部が遺存した長軸1.6m、短軸1.1mほどの横長の楕円形プランが認められている。これとほぼ同様と想定されるのが銭神H、関林H 1号製鉄炉跡である。これよりもやや小さい1m前後の横長の楕円形の範囲が確認される遺跡も複数認められ、沢又山、銭神G、二本柵のほか、今回の調査でもこの規模の浅い窪みが検出されている。これらよりもかなり大きい五十堀田A 1号製鉄炉跡については、本遺跡で確認できた変色範囲を計測している可能性が指摘される。さらに例外として、山新田Aでは縦長プランの炉跡が2基並んで検出されているが、精査されていないため不詳である。

**送風装置** いずれもフイゴが設置されたと思しき痕跡は希薄で、沢又山で炉背部に2個の立石、五十堀田Aで炉背部での粘土貼り込みなどが見られ、関林H 1号平場では炉の前後への粘土貼り込みが認められている。また、青井沢では炉基底面の背部側に羽口が並んで出土している。これらの状況から、炉背部にはフイゴが設置されていた可能性は高いといえる。フイゴの種類については、地面に痕跡が残されていない以上、箱フイゴの使用が想定される。

**付帯施設** 平場には製鉄炉跡以外の遺構も検出されることが多いが、遺跡間で統一はされていない。最も多いものが前節にも述べた炉跡(窯跡)である。全て製鉄炉跡の左方に位置し、粘土および石によって構築され、斜面に対して縦長の平面形を呈している。これは沢又山、五十堀田A(1号鍛冶遺構として報告)、関林H 1・2号平場、本遺跡1号平場で確認できる。

さらに、五十堀田A、関林Hでは、鍛冶炉跡が製鉄炉跡の右方を中心とした周囲に併設され、平場上において二次精錬も行われている。このほか銭神Gでは製鉄炉跡左方に砂鉄置き場、銭神H、下竹の内、諏訪平Bでは製鉄炉跡右方に木炭置き場と思われる砂鉄、木炭の集積が認められる。

### 出土遺物

**羽口・炉壁** これらの製鉄遺跡から出土する羽口には、図24に示したように、本遺跡で出土したような柱状の器形で吸気部に漏斗状の抉りを持ち、十字に交差する溝を持つもの(銭神Gほか)、吸気部端部自体が弱く開いて抉りがなく、縦方向にのみ溝を持つもの(五十堀田Aほか)、これらよりも一回り細身で長さが50cm近くに達するもの(沢又山ほか)がある。また、これ以外の僅少な例として、一回り細身で溝を有さないもの(山新田Aのみ)も確認できる。ここでは仮に、前から順に銭神G型、五十堀田A型、沢又山型、山新田A型と称する。

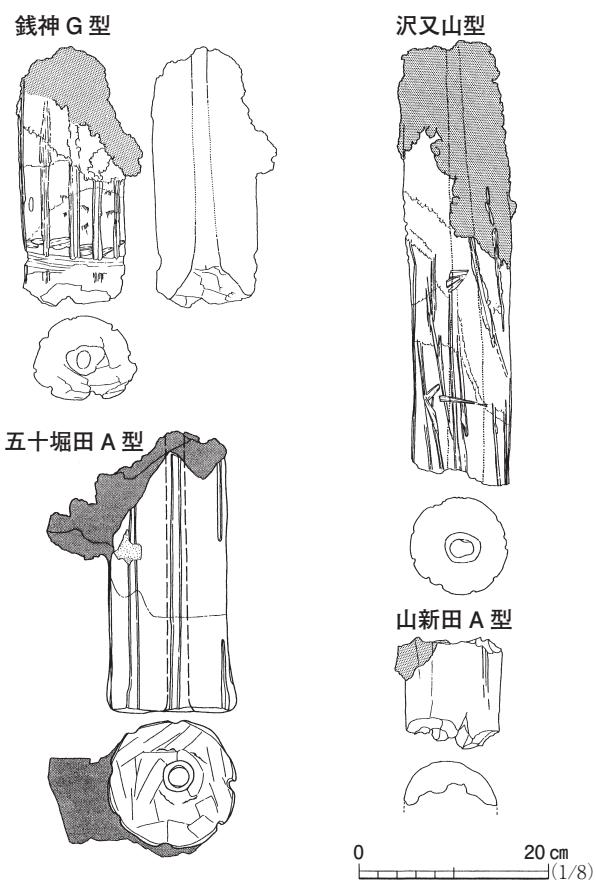


図24 羽口の分類

銭神G型と五十堀田A型は伴出例が今のところ認められない。銭神G型については、前節での考察のとおり、乾燥時に籠と竹管を嵌めこれを縄で結束したものと考えられ、ここから五十堀田A型は吸気部に嵌めた籠のないものと理解できる。芳賀英一は五十堀田Aの報告中で、吸気部端の開きは、直立して乾燥させた際の粘土の歪みによるものと考えている(芳賀1996)。であるとすれば、吸気部に開きのない銭神G型は、吸気部に籠を嵌めた状態で横置きされたと考えられ、これが本遺跡で確認した断面隅丸方形形状に歪む原因とも考えられる。そして開きのない吸気部は木呂との接続を考えて漏斗状に抉る必要があったのである。逆に五十堀田A型は自然乾燥による吸気部の開きを期待して籠を嵌めずに直立乾燥させたという可能性も窺える。

沢又山型は、出土例の全てが吸気部を欠失し、先端部から器体中位の広い範囲に溝が溶着する。長さからは溶解が進んでいないと考えられ、溶着溝の付着状態と併せて、炉の内外に先端部、吸気部が突き出すという装着状況が想定できる。一方、吸気部を被覆した炉壁の例(図10-14)が示すように、少なくとも銭神G型の羽口は壁厚とあまり変わらない長さで炉壁内に収まった装着状態となるはずである。以上から、沢又山型は製錬炉への装着が目的ではないと判断される。おそらく鍛冶炉に装着されたと考えられ、銭神Gおよび五十堀田Aなど同一遺跡での他型との伴出が認められることからもそれは窺える。

炉壁は小片となって出土することが多く炉体の状態を示すものはないに等しい。廃滓場には捨てずに回収しているものと想定される。今回の調査で炉壁II類とした羽口間充填粘土は青井沢、銭神G、二本柄などでも確認される。これらは1~3cmの厚さで、通気孔間10cm前後になるよう近接して並べられていたと想定できる資料である。

また、羽口間充填粘土が出土する遺跡について見ると、銭神G型が出土する遺跡に限られることに気付く。前節で述べたように、炉壁II類は炉体の基礎部分を形作る耐火度の高い粘土であり、炉の構築方法に差異があることとなる。さらに、羽口の違いを製鉄炉の地下構造の規模と併せてみると、五十堀田A型が長辺長3.6~4.5mであるのに対して、銭神G型は3.4~3.8mと数値的に重なる部分を持ちながらも、銭神G型出土遺跡のほうが一回り小さい傾向にある。このように羽口の差異には、その他の相違も伴うことが分かる。これらに五十堀田A型、銭神G型両者が同一遺跡で伴出するこ

とはないことを加えれば、羽口の差異が使用目的の違いではない可能性が浮かぶ。そして近接した遺跡群の中において2種が混在する状況は、これらの相違が集団差ではなく、年代差に基づくものと考えた方が妥当に思える。ただ、前後関係は未だ明確にし得ない。

**その他** 宝剣形の鉄製雛形が二本柵、五十堀田A、関林Hから、土製賽子が五十堀田A、関林Hから、銭貨が多数の遺跡から出土する。これらの遺物について、芳賀英一は鉄生産に関連した儀礼に伴うものとしている(芳賀1996)。その一方で土器・陶磁器類等の出土は3例と少なく、その他の生活用品としても、鉄釘などの建築部材や火打金、煙管が散見される程度である。

### 鉄滓・化学分析

廃滓量は、下竹の内6.7t、五十堀田Aは同一平場上に重複する2基の合計が13.6t、関林H1号平場5t、同2号平場2.2t、青井沢J4.2t、草場A4.9t、本遺跡1号平場9.1tである。1基あたり平均5t前後の廃滓量となる。今回確認された廃滓量は1基に対して多いものである。

産出した鉄は、関林Hでは軒並み炭素量が少なく、青井沢J、草場Aでは高炭素量の鉄が得られていたと化学分析によって示されている。今回の調査に伴う分析でも数値に幅がある結果が出ている。遺跡によってばらつきが見られ、行っていた製錬が、銑押しか鋸押しかについては、未だ不明な部分がある。

関林H、銭神Gでは砂鉄が伴出している。チタン分( $TiO_2$ )の割合が関林Hで19%、銭神Gで13~17%と高チタン濃度の砂鉄と評価されている。分析に供された砂鉄の全鉄と流出滓の全鉄の比較から、理論上の鉄の収率を推算すると、関林H40%、銭神G45%という値を示す。

青井沢J・草場Aおよび今回の調査では、原料成分の類似が指摘されており、供給元が同じである可能性がある。ただ、近隣の山中には、鉄穴流しのため山砂を採掘したような跡は見当たらず、川砂鉄の利用を考えても良いかもしれない。

### 木炭の生産

製鉄炉の燃料である木炭の焼成遺構については、関林Hにおいて長楕円形の開放型木炭窯、青井沢Jにおいて排煙口付の開放型木炭窯および焼成土坑、今回の調査で半地下式土窯と焼成土坑が確認されている。このほかに製鉄跡に伴うものとはされていないが、関林H、五十堀田Aでも焼成土坑が検出されている。

穴を掘って木炭を伏せ焼きにした開放型木炭窯や焼成土坑が多いが、これらの遺構だけで必要とされる量を全て供給できたとは考えられない。今回の調査で検出された土窯のような連続的に使用できる施設が別にあった上で、製鉄炉の周辺においても簡易的な施設を用いた臨時的な増産が図られたものと思われる。これらの製炭遺構および製鉄炉、廃滓場から出土する木炭の樹種はマツ以外に、ブナ属、コナラ属等多種の雜木が見られる。近隣において繁茂する森林を伐採して木炭を生産していたのだろう。

## 年 代

関林H・五十堀田A・下竹ノ内・銭神G・東山Hで北宋錢・明錢が出土し、諏訪平Bで古寛永通寶、沢又山で新寛永通寶が出土しており、中世から近世まで周辺地域で野たたら製鉄が行われていたのは確実である。ただ、土器、陶磁器等の出土例が少ないため、上限および下限についての細かい年代は不明と言わざるを得ない。

放射性炭素年代では、草場Aで13世紀末から14世紀末、関林Hで16世紀後半から17世紀前半、本遺跡で15世紀半ばから16世紀を中心として17世紀代までの較正年代を得ている。関林Hでは、中世末から近世初頭に比定される土師質土器も出土しており、ほぼ炭素年代に沿った時期のものと思われる。前節に記したように、関林Hと本遺跡は平場の形態も似通っており、年代値にも重なる部分がある。一方で、古い年代が示された草場Aについては平場形態が違う可能性があり、構築時期の違い、そして形態の変遷の可能性が指摘できる。さらに、関林Hと本遺跡の羽口形態については、それぞれ五十堀田A型、銭神G型と異なっている。前後関係は不明であるが、16世紀前後に羽口形態に変化がある可能性もあることを指摘しておく。

下限の問題については、玉川村小半弓遺跡が関わると思われる。床釣構造を持つ高殿である小半弓遺跡は、白河藩主松平定信の命を以って寛政11年(1799)から開発されたものとされている(寺島他1984、岩谷1987、高橋2007)。野たたらで使用されていたものと同様の羽口が小半弓遺跡からも出土しており、この殖産興業施策が当地の野たたらの伝統があった上に、西日本のたたら技術の導入を図ったものと理解される。だとすれば、少なくとも18世紀代の後半まではこれらの野たたら製鉄が遺存していたと考え得る。

現在のところ、本地域における野たたらの初現は中世前半まで遡る可能性がある。16世紀代の前後には、規格的な平場配置をもつ製鉄遺構が盛行し、18世紀代まで継続していたとしておく。

## 課 題

阿武隈高地南部の野たたら製鉄遺跡群についてここまで考察してきたが、以下のような課題が依然残る。今後同種の資料が増加し、これらが解明されることを期待する。

1. 年代の上限、下限。
2. 遺跡間で羽口形態、平場形態に差異があるもしくはある可能性が認められるが、その差異は年代差であるか否か。年代差であれば、前後関係および実年代は如何なるものか。
3. 炉は斜面に対して横置きの筒もしくは箱形の自立炉が主と推測されるが、フイゴの種類および設置位置、炉の高さについては不明。また、この推定した炉形は各遺跡に共通するのか否か。
4. 產出鉄の種類、収率、生産量など製鉄技術面の問題。
5. 鉄生産が盛んに行われた背景。
6. 上記の課題を見極めた上で、福島県の製鉄史上における位置付け。