

菅谷たたらにおける鉄穴流しシステムに関する研究

大野 健太¹・二井 昭佳²・木本泰二郎³

¹ 非会員 磐田市役所 建設部道路河川課 技師（〒438-4897 静岡県磐田市国府台3-1）

E-mail: dorokasen@iwata.city.iwata.lg.jp

² 正会員 国土舘大学理工学部 准教授（〒154-8514 東京都世田谷区世田谷4-28-1）

E-mail: nii@kokushikan.ac.jp

³ 非会員 株式会社文化財保存計画協会 主任研究員（〒101-0003 東京都千代田区一ツ橋2-5-5）

E-mail: kimoto@b-hozon.co.jp

本稿は、近代以前の産業としてたたら製鉄に注目し、永代たたらを対象に現地踏査により、砂鉄採取方法である鉄穴流し構成要素の位置関係、構造や特徴を明らかにしたうえで、鉄穴流しのシステムについて考察した。その結果、①これまで不明だった菅谷たたらの鉄穴流し跡について、構成要素の位置や構造・特徴について明らかとした。②選鉱場において図絵との比較により各要素を特定すると共に、新たに足水池や砂溜の存在の可能性を示唆した。また、③鉄穴流しの選定理由として、ある一定の広さの平場があることが関係している可能性を指摘した。④鉄穴流しルートの構成と配置地形から2つに分類し、造られた時期が異なる可能性を指摘した。

キーワード：たたら製鉄、産業遺産、鉄穴流し、菅谷たたら、地形

1. はじめに

（1）研究の背景

近代以前の産業は、その土地の地形や風土を最大限に活用することで成り立っていた。そうして、地域独特の文化や伝統は築かれてきた。そのため近代以前の産業の仕組みを明らかにすることは、地域の個性や文化を知るうえで重要だと考える。

このような近代以前の産業にたたら製鉄がある。たたら製鉄は近代製鉄法の普及するまで日本古来の製鉄法として、全国に鉄鋼類を供給してきた。その大きな特徴は原料の採取から製鉄までを同じ地域内でおこなう点にある。初期のたたら製鉄は、野だたらと呼ばれる、原料の砂鉄を求め場所を転々と移動する製鉄方法でおこなわれていた。しかし、後期になると高殿と呼ばれる製鉄施設を建造し、場所を定めて製鉄をおこなうようになった。これを永代たたらと呼ぶ。永代たたらは砂鉄採取や木炭の供給など、一連の製鉄業を安定的に営むことが可能な場所であることが条件であった。そのため、立地にあたっては慎重に土地の特徴を読み取っていたと考える。

現在たたら製鉄は文化遺産・産業遺産として認定が進

められている。その対象は製鉄に関わる主要施設や製鉄技法が主である。しかし、たたら製鉄における価値とは、施設や技法だけでなく、地形や風土の活用の観点からも評価されるべきだと考える。具体的には、地形を活かした砂鉄採取方法や、風環境を活用した製鉄施設群の配置・構造、多量に必要となる木炭の持続的供給システムなどが挙げられる。このうち本研究では、地形の操作に関わるものとして、鉄穴流しと呼ばれる中国地方における独特の砂鉄採取方法に注目する。

鉄穴流しに関する文献としては、鉄穴流しの概略をまとめたもの¹⁾²⁾³⁾や、鉄穴流しの範囲や切羽の判定法にかかわる研究⁴⁾⁵⁾はあるものの、鉄穴流しの構成要素の構造や位置関係といった全体のシステムについては、ほとんど取り組まれておらず、未だ不明な点が多い。

そこで本研究では、近代以前の産業としてたたら製鉄に注目し、永代たたらを対象に、現地踏査により、砂鉄採取方法である鉄穴流し構成要素の位置関係、構造や特徴を明らかにしたうえで、鉄穴流しのシステムについて考察することを目的とする。

(2) 研究の対象

研究の対象地は島根県雲南市の菅谷たたらとした(図-1)。その理由は、高殿などの製鉄にかかわる主要施設群が我が国で唯一現存していること、②寛政4(1792)年から大正10(1921)年までの約120年間、連続して営まれており、我が国の永代たたらにおいて最も長く操業されていたこと、③主要施設群(菅谷たたら山内)は重要有形民俗文化財の指定を受け、補修と保存が進められていること、しかし④鉄穴流しの構成要素に関する配置や構造については、ほとんど判明していないことにある。



図-1 菅谷たたら位置図



図-2 菅谷たたら山内の様子(中央が修理中の高殿)

(3) 研究の方法

研究方法は、まず既往知見をもとに鉄穴流しの仕組みと菅谷たたら概要を整理する(2章)。

その後、既往知見やヒアリングをもとに鉄穴流し跡の特定方法を整理して、調査方法と調査範囲を設定する(3章)。それを踏まえて現地踏査から鉄穴流し跡の特定をおこない、各構成要素の構造と特徴について整理する(4章)。さらに、鉄穴流しの各構成要素の配置や関係性に注目して、鉄穴流し全体の特徴を考察する(5章)。

2. 鉄穴流しの仕組みと菅谷たたらの概要

(1) 既往知見による鉄穴流しの仕組み

鉄穴流しとは、山土に微量に含まれる(0.5~10%程度)砂鉄を採取するため、中国山地でおこなわれてきた方法である。比重選鉱であり、選鉱を繰り返し最終的には80%程度まで砂鉄分を高められて採取される。

その概略が記載されている『鉄山秘書』『たたら日本古来の製鉄』によれば、鉄穴流しの構成要素は図-3に示す4つの要素で構成されている。

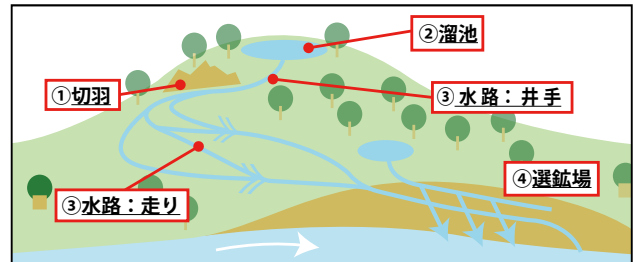


図-3 鉄穴流しの概念図

鉄穴流しの主な構成要素と簡単な役割は、以下の通りである。

- ①切羽(山土・岩を切り崩す場所。鉄穴場とも呼ばれる)
- ②溜池(切羽で崩した土砂を流す水源で、切羽より標高が高い位置に設置される)
- ③井手・走り(水路、水のみを流す水路は井手、土砂も流す水路は走りと呼ばれる)
- ④選鉱場(最終的に砂鉄を選鉱する場所で、川付近に設けられて、選鉱時に使用する水を供給する足水池をもつとされる)

(2) 菅谷たたらの概要

菅谷たたらは、松江藩5鉄師の一人である田部家の中心的な製鉄施設である。江戸時代初めから連続して120年間、現在の場所に立地して良質な玉鋼を生産していた。最盛期には、菅谷たたら山内には約160人が住み、その内52名が製鉄に従事していた。現在、菅谷たたら山内は重要有形民俗文化財の指定を受け、文献調査・聞き取り調査などから、製鉄施設の配置・構造、鋼生産までの工程、炉の作り方などが明らかになっている。

3. 鉄穴流し跡の調査方法

(1) 調査方法と日程

本研究では、具体的な鉄穴流し跡のルートを把握する

表-1 現地踏査日時と内容

	調査日時	調査内容
第1回	1月30日～2月1日、3日間	現地視察
第2回	5月23日～26日、4日間	鉄穴流しの特定の設定
第3回	7月3日～6日、4日間	鉄穴流し跡の範囲を把握
第4回	11月9日～20日、12日間	GPSを用いたの現地踏査

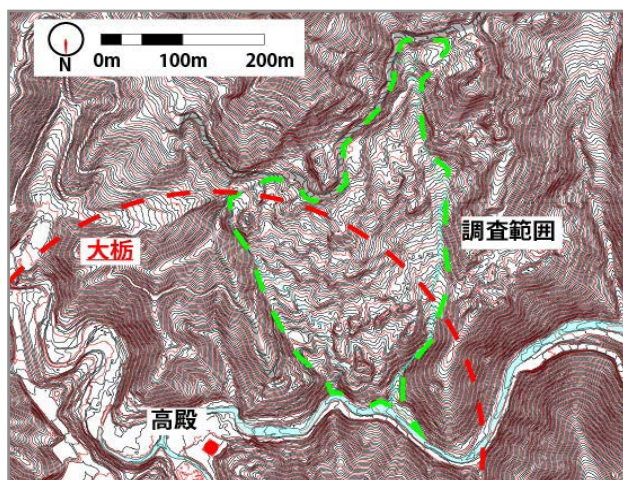


図-4 調査範囲図

ため、現地踏査による調査方法を採用した。鉄穴流し跡の記録方法としては、航空レーザ測量による地形図を挿入したGPS (GARMIN 社 etrex30) を用いる。ただしGPSには誤差が発生するため、現地でGPSと地形図を周囲の地形と照合しながら位置を特定した。また鉄穴流しの構成要素については、形状や大きさなどを実測した。

また、現地踏査の日程および主な調査内容は表-1の通りである。

(2) 調査範囲の設定

先述した貞方らの研究⁴⁾⁵⁾によれば、鉄穴流し跡の特定方法として、著しい地形の乱れが指摘されている。1mピッチ地形図の等高線に注目すると、栃山の図-4の赤線内は

周囲と比べ等高線が崩れていることがわかる。

一方で菅谷たたら歴史・伝統などについてまとめた「菅谷鑪」²⁾には、明治16年に海軍と工部省に提出された菅谷たたらにおける、砂鉄採取場所と量などに関する文書が掲載されており、その記載内容を整理したものが表-2である。このうち、表-2の2番目にある字「大栃」は、高殿までの距離および、等高線が崩れている範囲の面積と採掘面積がほぼ等しい。そのことから図-4の緑破線内を鉄穴流しがおこなわれた場所と仮定し調査範囲とした。

(3) 鉄穴流し跡の特定条件の設定

鉄穴流しに関する既往知見やヒアリング等から、鉄穴流しの水路跡と切羽跡の特定条件を下記の通り設定した。

水路跡は、①地形的に不自然である溝があり、かつ②溝に沿って、隙間に土の無いグラつく石の山があること。

切羽跡は、①人工的に削られたと思われる約2～5mの崖があり、②崖下に沿うように水路があること、③周辺に切り崩した名残と思われる石や岩が散乱していること。

また、水路跡に接続している水を溜める機能を有すると思われる箇所を溜池として記録した。

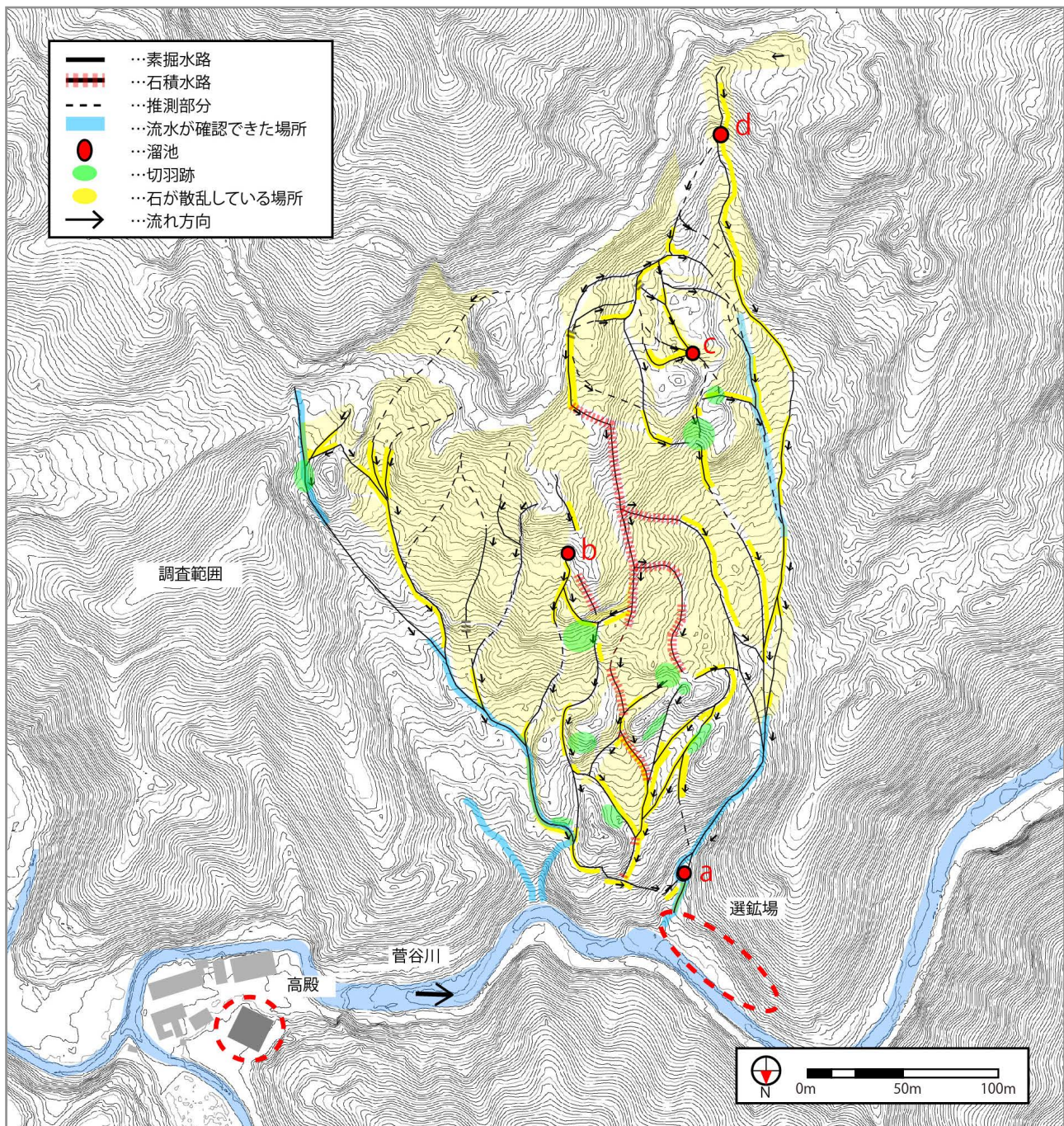
4. 調査結果と構成要素の特徴

(1) 調査結果の概要

現地踏査により特定した鉄穴流し跡の構成要素を平面図に記したものが図-5である。特定した溜池は4箇所、切羽11箇所である。黒線が水路であり、水路数は41本、総延長は約2000m、最短で約10m、最長が約400mであった。また、鉄穴流し跡の高低差は約100mであった。次節以降で鉄穴流しの構成要素の構造と特徴について整理する。

表-2 菅谷たたら付属の砂鉄採取場所一覧 (筆者作成)

	鉄穴場所名	字	地主	採掘時期		砂鉄量		採掘面積	距離
				採掘期間(明治15年迄)	総年数	総量	平均(年間)		
1	出雲国飯石郡吉田村字内家	内家	田部長右衛門	宝暦12(1762)年～明治15(1882)年	121年間	11,62t	96t	0.075km ²	2.2km
2	出雲国飯石郡吉田村字茅野	大栃	田部長右衛門	文化13(1816)年～明治15(1882)年	68年間	9,94t	146t	1.76km ²	0.4km
3	出雲国飯石郡上山村字大滝	大滝	堀江三之助	嘉永4(1851)年～明治15(1882)年	32年間	2607t	81.5t	368659.5m ²	10.6km
4	出雲国飯石郡曾木村字公谷	公谷	田部長右衛門	明治8(1875)年～明治15(1882)年	8年間	216t	27t	(記述無し)	9.7km
5	出雲国飯石郡川手村字寸丸	寸丸	共有地惣代	明治4(1871)年～明治15(1882)年	12年間	174t	144.5t	58281.3m ²	9.5km
6	出雲国飯石郡曾木村字横ヶ峠	横ヶ峠	田部長右衛門	明治10年(1877)年～明治15(1882)年	5年間	188t	23.6t	3877.5m ²	10.1km
7	出雲国飯石郡深野村字家ノ奥	(記述無し)	(記述無し)	慶応3(1867)年～明治12(1879)年	14年間	307t	22t	(記述無し)	8.2km
8	出雲国仁多郡平田村家ノ向	家ノ向	広野福四郎	明治11(1878)年～明治15(1882)年	5年間	163t	32.6t	10395m ²	11km
9	出雲国仁多郡河内村字廻田頭西山	春尾へ引替願中	田部長右衛門	明治13(1880)年～明治15(1882)年	3年間	61t	20.3t	376200m ²	13km
10	出雲国仁多郡河内村字チジウ谷横の上	チジウ谷	村中持物代白石治五郎朝倉勝左衛門	明治13(1880)年～明治15(1882)年	3年間	8812t	29.3t	14097.6m ²	14.2km
11	出雲国仁多郡下阿井村字新在地	新在地	大坂基七	明治15(1882)年	1年間	62t	62t	7553.7m ²	16.4km
12	出雲国仁多郡下阿井村字小阿井場	小阿井場	井上忠三郎	明治15(1882)年	1年間	50t	50t	3752.1m ² (0.04km ²)	17.5km



(2) 水路の構成と特徴

水路には表-3に示すように、素掘の水路と石積の水路が存在した。それぞれの水路とその立地地形と切羽との位置関係に注目すると以下の通りである。

素掘水路は、①水路の大半を占めている、②谷地形に配置され、谷底よりも少し高い部分に位置していること、③切羽より下流の水路は主に素掘になっていることが挙げられる。

石積水路は、①範囲内の尾根地形に位置していること、②切羽より上流に位置していることが挙げられる。

以上のことから、土砂を流す「走り」は素掘水路で構成されており、水だけを流す「井手」には素掘水路の場

表-3 水路の構成と特徴

	素掘水路	石積水路
総延長	長い (2000m)	短い (約 200 m)
総本数	38 本	3 本
地形配置	谷地形	尾根地形
切羽との位置関係	全域に配置	切羽より上流
概略図		

合と石積水路の場合があることがわかった。

また、素掘水路が谷底より少し高い位置に配置していた理由として、①大雨などの際に谷底には意図しない土砂が流れ込んでしまうこと、②普段も必要な水量の調整をしやすいことが考えられる。さらに、石積水路の区間は、本来水道にはなり得ない尾根地形に位置し石積で造られていることを考えると、重要な役割を担っていた可能性が高い。

(3) 池の配置と特徴

池には図-3に示すように、上流部分に存在する池b, c, dと、山裾にある池aが存在した。

特徴として、どの池も谷地形に存在しているが、その造られ方には2種類ある。①地形を掘り込んで池が作られているもの、②谷地形をふさぐように石積を設けているものである(表-4)。

また、出水口となるべきものは見つからず、その出水の仕方などに関しては今回は分からなかった。

以上より、池は山を流れる水が集まりやすい谷地形に造られており、池の上流部分にも水路が掘り込まれていることから、より多くの水を集約させる機能があったと

考えられる。また、背後に斜面が続く地形が選ばれていることから、雪溶け水も利用していた可能性がある。

また池⑤や池⑥は谷地形に配置はしておらず、平地にある直径2m程度の円形の石積であるが、周辺の地形が段々になっており特徴的なこと、上流部に存在していることから貯水機能を持っていた可能性がある。

表-4 池タイプ別概要

	地形を掘り込んでいるタイプ	堰のように石積があるタイプ
立地地形	谷地形	谷地形
概要図		
現地写真		

(4) 切羽の配置と特徴

切羽は約2m～5m程度の崖であり、その特徴は以下の通りである。

①崖の中にも石で構成されているものと、土で構成されているものがあつた。

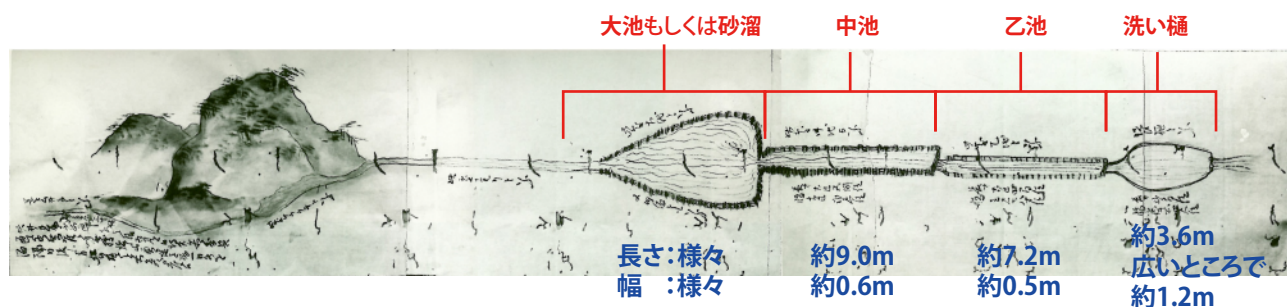


図-6 選鉱場図絵



図-7 選鉱場概要図

- ②切羽跡の崖の形は平面的に曲線になっている場合が多い
- ③切羽跡が多数ある場所では、島が孤立したような山が出来ている
- ④切羽跡に沿うように走りがある場合と、切羽を横断するように走りがある場合がみられた

(5) 選鋼場の構成と特徴

現地踏査で、測定した長さ、幅、形状を記した測量図と菅谷たたら周辺を経営していた田部家の文書として残されている絵図⁷⁾を示す(図-6)。この絵図では大まかに鉄穴流しの各要素の大きさと名称が記されている。それらの形と数、数値を比較すると、幅や長さに関しては誤差はあるが、近似した形となっていることから、図-7に示すように、各要素の名称を特定できると考える。

また、この周辺にはこのような広さの平場は存在しない。そのため選鋼場の設置可能かどうか、鉄穴流しの場所選定に関わっていたと考えることができる。

5. 菅谷たたらにおける鉄穴流しの特徴

4章の結果を踏まえて、鉄穴流しルート構成要素と位置関係について注目し、そのうえで鉄穴流しの特徴について考察する。

鉄穴流し構成要素の4つを、1つの組み合わせとして、分類すると大きく3つの組み合わせがある(図-8)。

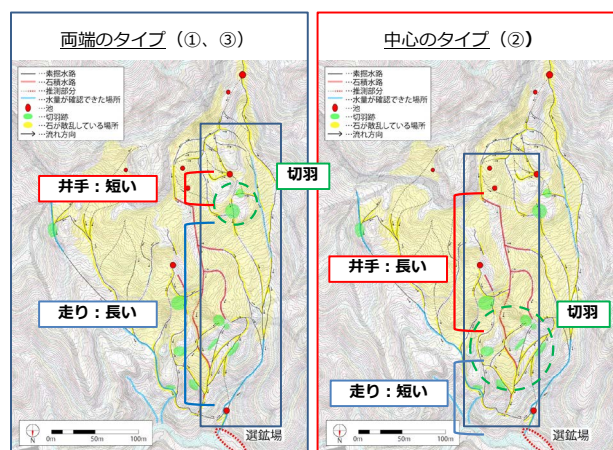


図-8 タイプ別位置図

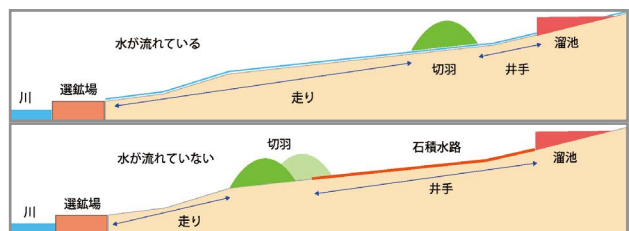


図-9 鉄穴流しタイプ別概要

それらを配置されている地形から両端の谷地形のタイプ、中心の尾根地形のタイプの2つに分類した。それらの各構成要素の位置を概略的にまとめた(図-9)。

両タイプはいずれも段差や急勾配な箇所を通っており、それぞれの「走り」と「井手」の距離の比率は異なっている。中心のタイプは、水道にはなり得ない尾根地形に配置し、井手の距離が長く、加えて石積水路で構成されている特徴がある。

表-5 鉄穴流しルート特徴

井手	両端のタイプ		中心のタイプ
	長さ	短い(約20m)	長い(200m)
走り	構成	素掘水路	石積水路
	長さ	長い(約400m)	短い(約50m)
地形配置	構成	素掘水路	石積水路
	地形配置	谷地形	尾根地形
流水の有無		有	無
切羽の数		少ない(3ヶ所)	多い(8ヶ所)

中心タイプの切羽が集中している箇所に注目してみると、その範囲は、等高線が島のように独立している部分が数か所存在している。このような島状に独立している部分と、同じ高さの等高線を繋げたものを作製した(図-10)。図を見ると、繋げた等高線の間に走りが位置していることから、これらの島は切羽として削られた名残であると考えられる。そのため、当初は点線で繋げたような尾根地形になっていた可能性がある。

また、尾根地形の中でも、谷と尾根の境目に走りが位置していることから、尾根地形側を削ることで、現在の地形になっていったと考えられる。

加えて、走りが複数あることから、できるだけ切羽の面積を広く確保しようとしていた可能性がある(図-11)。

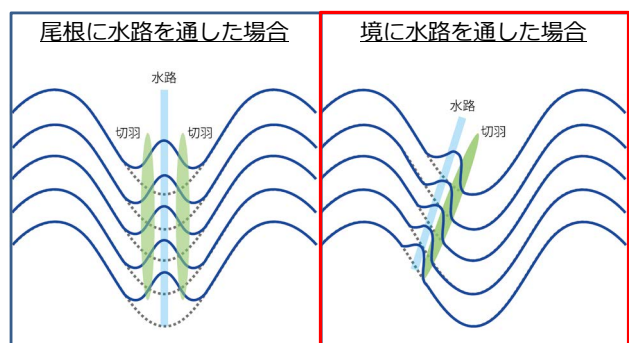


図-11 地形への水路の通し方

以上のことから、中心のタイプは、①水道になり得ない尾根地形に配置していること、加えて、②石積水路のようにはっきりとした人工的な跡が多く見られること、さらに③切羽が多数に存在していることから、両端のタイプに比べて、長期的に使用され、鉄穴流しにおいて中心的なルートだった可能性がある。

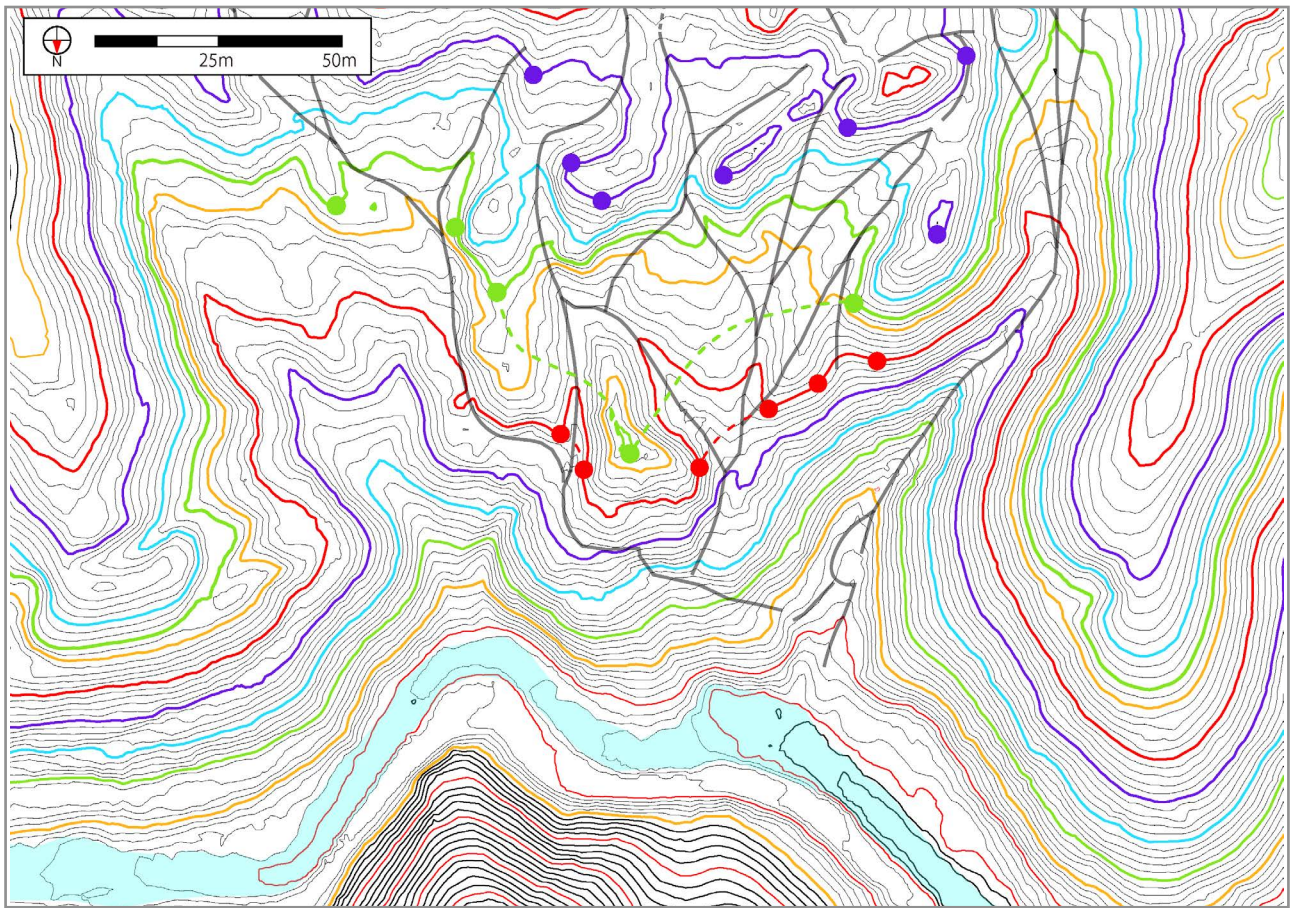


図-10 鉄穴流し地形復元図

鉄穴流しのいずれの構成要素も、地形を生かして造られていることが分かった。

しかし、その構造は切羽によって変化し、切羽によって位置やルートが変動するものは、簡単な構成になっている。それに対して、井手や選鉱場のような位置の変動しない要素は、しっかりとした構成で長く使用できるようになっている。

これらに加えて、配置と構成の違いから、鉄穴流しの初期は本来水道になりやすい、谷地形を軸におこなわれ、次第にコントロールがしやすい尾根地形に移り変わっていった可能性がある。

6. 結論

本研究では以下の項目について明らかとした。

- ①これまで不明だった菅谷たたら鉄穴流し跡について、現地踏査をもとに構成要素の位置や構造・特徴について明らかとした
- ②選鉱場において図絵との比較により各要素を特定すると共に、新たに足水池や砂溜の存在の可能性を示唆した
- ③鉄穴流しの選定理由として、ある一定の広さの平場

があることが関係している可能性を指摘した

- ④鉄穴流しルートの構成と配置地形から2つに分類し、造られた時期が異なる可能性を指摘した

謝辞：本研究の遂行にあたり、鉄の歴史村地域振興事業団 菅谷高殿・山内生活伝承館施設長 朝日光男氏、トワエンジニアリング 飯塚康雄氏、吉田グリーンシャワーの森 松島俊枝氏に多大なるご協力を賜りました。また、研究調査にあたり（株）文化財保存計画協会の援助を受けました。ご支援いただいた関係各位に厚く謝意を表します。

参考文献

- 1) 下原重仲：鉄山秘書，白亜書房，1982
- 2) 島根県教育委員会：菅谷鑑，報光社，1968
- 3) 田部清蔵：語り部，松陽印刷所，1997
- 4) 貞方昇：島根県横田町周辺の鉄穴流し跡の地形，1982
- 5) 貞方昇：斐伊川流域における鉄穴流しによる地形改変，1982
- 6) 菅谷鑑，第130頁：明治十六年月海軍工部両省ヨリ鉦鍛砂鉄穴御検分ノ節差出候書類ノ控