

図9 第二搗鉱所の建設中(?)

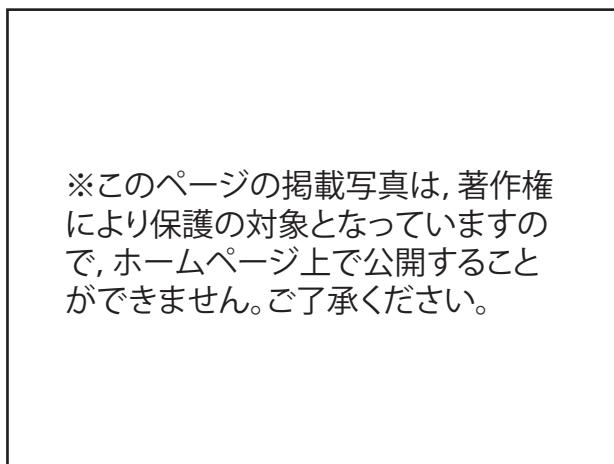


図10 図9における搗鉱水車(導水路設置中?)

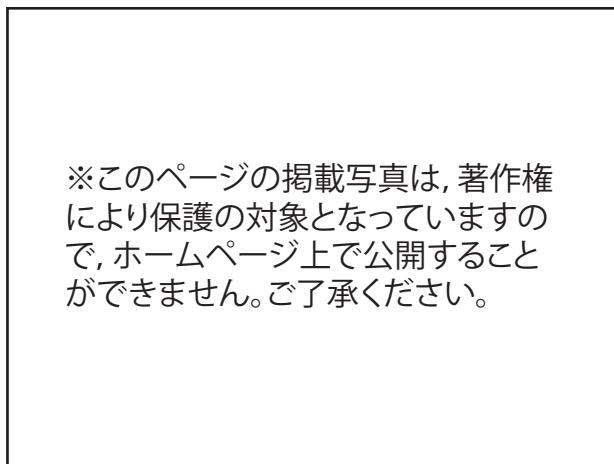


図11 第二搗鉱所設置後の全景

れており、搗鉱製錬の始まりの前段階ではないかと考えられる。

図9は第二搗鉱所の完成間際で、建物は真新しく、図10に示す搗鉱水車には上掛け用水路が取り付け途中であることがわかる。なお、川沿いに7面の沈殿池が整備されており、搗鉱製錬後の鉱尾を用いた沈殿製錬か青化製錬が始まったものと考えられる。

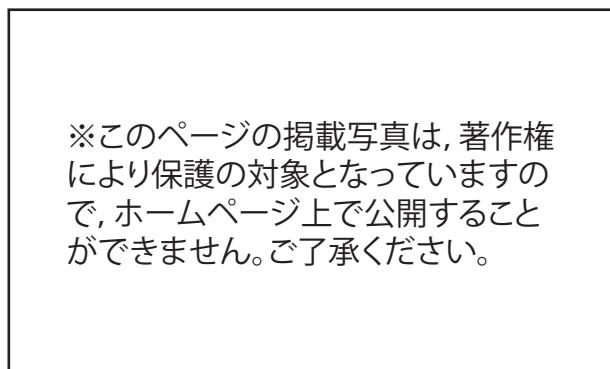


図12 図11中の碎鉱所付近の状況

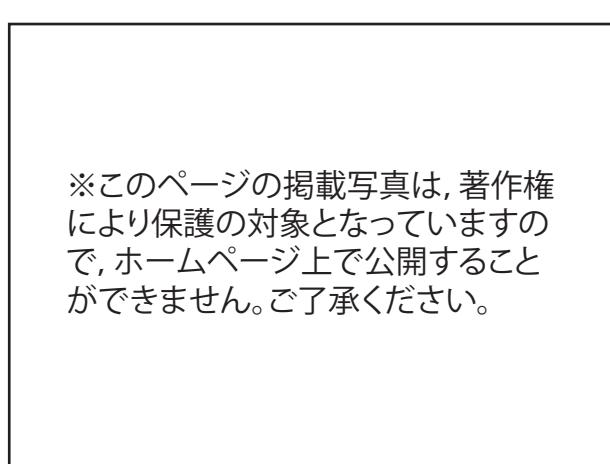


図13 屋根の劣化が見られる後年の第二搗鉱所
(背後により大きな建物が見られる)

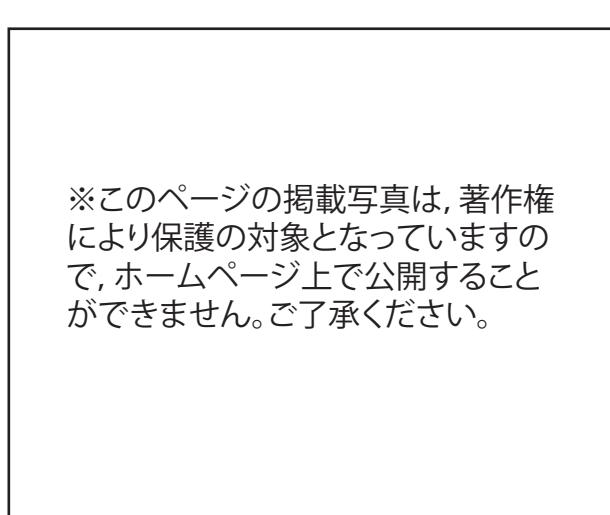


図14 図13における搗鉱水車の状況

図11は第二搗鉱所の完成後の製錬所全景と思われる。この写真的右端にある碎鉱所付近を拡大したものが図12であるが、隣接する寄棟造りの茅葺屋根の建物の川側には、高い石垣が設置されている。図8の碎鉱所右側に見られる建物は切妻の茅葺屋根であることから、この建物を建て替えた可能性がある。

図13は沈殿池が2段となり、4面追加されている。

また、第二搗鉱所の背後に大きな工場が設置されており、第二搗鉱所は、図14から分かるように、かなり劣化している。このことから、新しい搗鉱所が設けられた可能性、あるいは青化製錬所が設置されたかも知れない。

佐渡金山における製錬については、『原鉱に対しまず搗鉱製錬を行い次いでその鉱尾に青化製錬を施すという「一貫作業」を中心とし、熔鉱製錬はいわば両者の補完として最上鉱の原鉱あるいは両者からの汰物を扱う、という体制となった2)』と記述されていることから、赤石鉱山の製錬所においても、同様の処理が行われていたと思われる。

碎鉱所水車の性能見積り

鹿児島県埋蔵文化財センターから提供を受けた水路関係の資料に基づき、碎鉱水車の出力性能の試算を行った。図5の取水堰から図4の水路を経て、途中から図3の水車へ水が供給されていた。



図15 碎鉱用水車への水路の発掘調査結果

図15は、水路の発掘調査範囲の平面図を示している。図中の赤線は水量を計算するための断面位置、番号は各断面を示している。

表1にそのデータを示している。このデータに基づき、開水路に関するマニングの式により、水路の流量を計算した結果を表2に示す。この結果、導水路の流量は $1.19\text{m}^3/\text{s}$ 、分岐後の水車側流量は $0.23\text{m}^3/\text{s}$ となっている。碎鉱水車の出力性能の見積り結果を表3に示す。水車

表1 導水路の詳細データ

導水路 位置番号	水路底 幅		水路高さ m		水路 断面積	水路底 レベル	水路底 勾配	推定流量 m^3/s
	右岸	左岸	代表高さ					
導 水 路	1	1.8	1.05	1.05	1.89	109.47		
					距離 m	15.2	-0.0112	
	2	1.3	0.9	0.9	0.9	109.3		
					距離 m	10	-0.0050	
	4	1.3	1.1	0.8	0.8	109.25		
					距離 m	15.8	0.0285	
水 車 側	6	0.45				109.7		
	4	0.3	0.1	0.8	0.8	109.25		
	3	0.7	0.25	0.25	0.25	109.65		
					距離 m	3.6	-0.0555	
	5	0.7	0.35	0.35	0.35	109.45		
水車底						105.95		

表2 導水路の流量見積り

水路の断面形状のデーターと勾配のデーターを整理	記号	導水路	水車側	備考
・水路の幅	R	1.3	0.7	
・水路の高さ	H	0.63	0.175	水路高さの70%と仮定
・水路底面の勾配	I	0.0087	0.0556	
・相対係数	n	0.03	0.03	
2 流水の面積(流積)を求める	A	0.818	0.1225	
3 濡辺(邊り詰)	S	2.56	1.05	
4 面積(流積)と濁辺から怪深(R)を求める	R	0.320	0.117	
5 流速(V)を求める	V	1.454	1.875	
6 求めた流速に面積をかけて、流量(Q)を求める	Q	1.191	0.230	

表3 搗鉱水車の出力性能見積り

水車供給口水路底面から水車抗底面までの深さ	3.5	m	
有効落差 h	3.4	m	水車設置下端の隙間0.1mと仮定
流量 Q	0.230	m^3/s	
水車効率 n	0.55		胸掛け:0.45~0.65
重力加速度 g	9.8	m/s^2	
水の密度 ρ	1000	kg/m^3	
水車出力 W	4.21	kW	

の諸寸法は不明であるが、胸掛け水車であることと、水車への水路落とし口底面から水車抗の底面までが3.5mであることから、有効落差を3.4mと推定した。水車効率は胸掛けの場合、0.45~0.65程度であることから、0.55と仮定した。以上より、碎鉱水車の出力見積りを計算すると、4.21kWとなった。

おわりに

本件について鹿児島県埋蔵文化財センターから当方に調査協力依頼があったのは小水力の観点からであった。以前の県内小水力利用実績調査に際して、当該製錬所について聞き取り調査をした経緯があったが、発掘調査の現場に入って、当製錬所の規模の大きさに驚くとともに、しっかりした石組みの水路・水車跡と堅牢な取水堰が残っていること、水力発電所用の取水堰と水車・発電機の遺構もあることから、非常に貴重な遺跡であることが分かった。今回の調査に基づき、現代的な意味を持たせるための取組も今後進められることを希望して、本稿を置くことにする。

参考文献

- 1) 古代の金・銀精錬を考える -飛鳥池遺跡の事例を中心-, 村上隆, 奈文研紀要 2007, pp. 30-31
- 2) 明治期佐渡鉱山の製錬部門における技術導入, 内藤 隆夫, 経済学研究 62-3, 北海道大学 2013. 2, pp. 96-106

轟製錬所水車場跡の鉱業史的意義

九州大学名誉教授 井澤 英二

1. はじめに

鹿児島県教育委員会が、2014年7～10月に南九州市知覧町郡で実施した発掘調査で、轟製錬所の水車場跡が発見された。知覧の中心から西約2km、大字郡小字轟、万之瀬川上流の麓川河畔で水車を動力として金銀鉱石の製錬を行った遺構である。調査では岩盤を掘削した水車坑(幅1.3m、深さ3m、長さ8m)や導水路(80m)が見つかり、隣接する下流側の未調査の場所にも水車坑があるとみられる。この水車場跡について、2014年11月21日および2015年2月4日に現地視察をおこなった。その後の資料解析にもとづき、轟製錬所の明治期から昭和期にかけての操業の変遷とその鉱業史的な意義を報告する。

2. 明治期の金銀鉱石製錬

金銀製錬は、明治3年(1870)に佐渡と生野で「カ式スタンプ」(California stump)及鍋混汞法を行ひ(鉱山懇話会、1932)とあり、乾式製錬と灰吹からなる旧来の方法から次第に外来の湿式製錬法に変わっていった。なかでも水銀(汞あるいは「ミナリ」[読みはコウ])を用いる方法(混汞法=アマルガム法、amalgamation process)と青化法(cyanide process)が中心の技術となった。

(1) **混汞法**：粉碎した金銀鉱に水銀を混ぜると、水銀は金銀と結合して固体のアマルガムをつくる。その後、アマルガムを加熱して水銀を蒸発分離して、金銀を得る。これを混汞法という。混汞法は、自然金に富む石英質の金鉱には最も有利である。自然銀や塩化銀であれば銀鉱にも適用できる。しかし、銀が輝銀鉱(現在の鉱物名は針銀鉱)や濃紅銀鉱のような硫化鉱物として含まれる場合には、鉱石粉を食塩とともに焼く塩化処理を必要とする(渡邊、1940; p. 437-438)。明治40年頃、混汞法による金の採取率は60%ほどであるが、銀は15%程度に過ぎなかった(鉱山懇話会、1932;p. 389)。そのため、銀鉱には明治30年代以降青化法を併用することが多くなった。金鉱の場合も『明治39年本邦礦業の趨勢』(農商務省鉱山局、1907)は、「金鉱の湿式製錬にありては三十九年に至りほとんど搗鉱混汞法及青化法の両法に依ることとなり」と報告している。

(2) **青化法**：青化法は鉱石中の金銀をシアン化カリ(青酸カリ)またはシアン化ナトリウム(青酸ソーダ)の希薄水溶液に溶かし、これを亜鉛で沈殿させる方法である。19世紀後半に発達した技術で、日本では明治32年(1899)波佐見金山、明治33年(1900)牛尾金山で初めて行われた。青化液の濃度は0.1%あるいはそれ以下で、自然金、エ

レクトラム(金銀の合金)、輝銀鉱のいずれからも金銀を溶出できるため、石英質の金銀鉱の製錬に広く用いられるようになった(渡邊、1940;p. 440-444)。初めは混汞法と併用されていたが、大正3年(1914)以後は青化法単独で用いられるようになり、混汞法は大正15年(1926)までには廃止された。

明治期の混汞法と青化法については、眞継(1911)に詳細が記述されている。

3. 南薩地域の金銀鉱床

薩摩半島南部(南薩地域)には多数の金銀鉱床がある(図1)。地質学的には、1400万年前(中期中新世)に生成した錫鉱床(錫山)の西方と南方に分布する小規模な銀鉱床と600～100万年前(鮮新世～更新世)の火山活動に伴う金銀鉱床に分かれる(日本地質学会、2010;p. 517-527)。

(1) **錫山地区の中新生代鉱床**：錫山地区の錫鉱山は江戸時代に薩摩藩の重要鉱山であり、神殿(こどん)金山も開発されたが、周辺の銀鉱脈は明治10年代以後の発見と開発になる(宮久、1968)。そのなかでは、明治11年(1878)発見の阿多郡(後に日置郡)伊作村助代鉱山が重要である。明治15年(1882)五代友厚の所有となり、同17、8年ころに生産を開始している。鉱山の付近に製錬所を設置する以前には鉱石を鹿籠鉱山へ送り製錬したという(井上、1910; p. 45-46)。産銀のピークの明治28年(1895)には409kgを生産している(仲佐、1878)。脈巾0.75mの石英脈で、方鉛鉱、硫砒鉄鉱、黄鉄鉱、黄銅鉱をともなう(宮久、1968)。この地域の鉱脈の鉱物については、助代鉱山の北方1.5kmにある湯之浦鉱山の鉱石が詳しく調査され、輝銀鉱や濃紅銀鉱など銀の硫化鉱物が報告されている(木下、1961)。

同地区の銀山では、阿多郡(後に日置郡)田布施村の小平鉱山が明治22年(1889)ころの開坑、堀切鉱山は明治29年(1896)の開坑などで付近の川岸に製錬所を設けていた(井上、1910)。宮内敬二是明治27年から29年にかけて田布施村石塔庵地区の銀鉱山の特許採掘を許可している(特許第2173号 入角口・石塔庵、明治27年6月6日; 特許第4091号、第4092号 十連ほか、明治29年6月11日)(日本鉱業会、1898)。鉱石は助代鉱山の製錬所に送って製錬したという(井上、1910;p. 54)。

(2) **鮮新世～更新世鉱床**：鮮新世～更新世の火山活動に伴う鉱床には、鹿籠(かご)の金銀鉱脈と枕崎周辺の赤石(あけし)・春日(かすが)などの含金珪化岩鉱床、池田湖周辺の金銀鉱脈がある。鹿籠金山は江戸時代に薩摩藩の重要な金山であったが、それ以外の金山と銀山の開発は明治20年代になってのことである(宮久、1966:宮久ほか、1975)。

枕崎周辺には赤石、春日、岩戸などの含金珪化岩鉱床ある。これは火山岩に強酸性の熱水が作用して、珪酸分

だけが溶け残った岩石で、珪化岩と呼ばれ金が含まれている。このタイプの金鉱床は、石英質の硬い岩石などで浸食されにくく、小丘状の地形をつくることが多い。明治23年(1890)に高良祐二郎が金鉱石を発見(農商務省鉱山局, 1918)した赤石野岡も、比高70mほどの丘である。金鉱床は、縦／横／高さが数百mの芋のような形をした塊状の鉱体からなる。発見後、明治31年(1898)までの採掘特許の一覧(農商務省鉱山局, 1893; 1895; 日本鉱業会, 1898)には採掘鉱区の記載はない。井上(1910; p. 79)によれば、赤石鉱山は明治23年の発見後「時ニ探鉱セラレ同三十四年ニ至リ始メテ製鍊ニ着手セルモ同三十六年ニハ鉱石貧劣トナリ爾來專ラ探鉱ニ從事シ同三十九年十月ヨリ更ニ再ヒ製鍊ニ從事スルニ至レリ」という。明治34年に最初の製鍊を行った場所は不明である。

池田湖地区には小規模な金銀鉱脈が多数分布している。代表的なものは池田湖北方の生見(ぬくみ)銀山、池

田湖西北西の大谷(おおたに)金山、池田湖南西の弁財天(べざいてん)銀山とそれに隣接する穎娃(えい)銀山などである。なかでも、明治26, 7年(1883, 4)開坑の生見(ぬくみ)銀山と明治28年(1885)発見、明治33年(1900)2月に稼業を始めた弁財天銀山は、南薩地域で最も高品位の銀鉱石を産した銀山である(宮久, 1966)。生見銀山の明治32年の鉱石の銀品位は0.26%, 産銀は2,610kgで弁財天銀山の明治36年(1903)の産銀は6,481kgと記録されている(井上, 1910)。生見銀山は石英脈に少量の黄鉄鉱・黄銅鉱とともに輝銀鉱を含んで銀分が高く、露頭付近から角銀鉱(AgCl)に富んだ富鉱を多量に産した(木下, 1961; p. 204)。弁財天銀山の鉱石の銀鉱物は不明であるが、輝銀鉱が主なものであろう。風化作用を受けた浅部の富鉱帯は、粘土状で黒色の二酸化マンガンに富み(宮久, 1966), 生見銀山同様に角銀鉱に富んでいたと推測される。

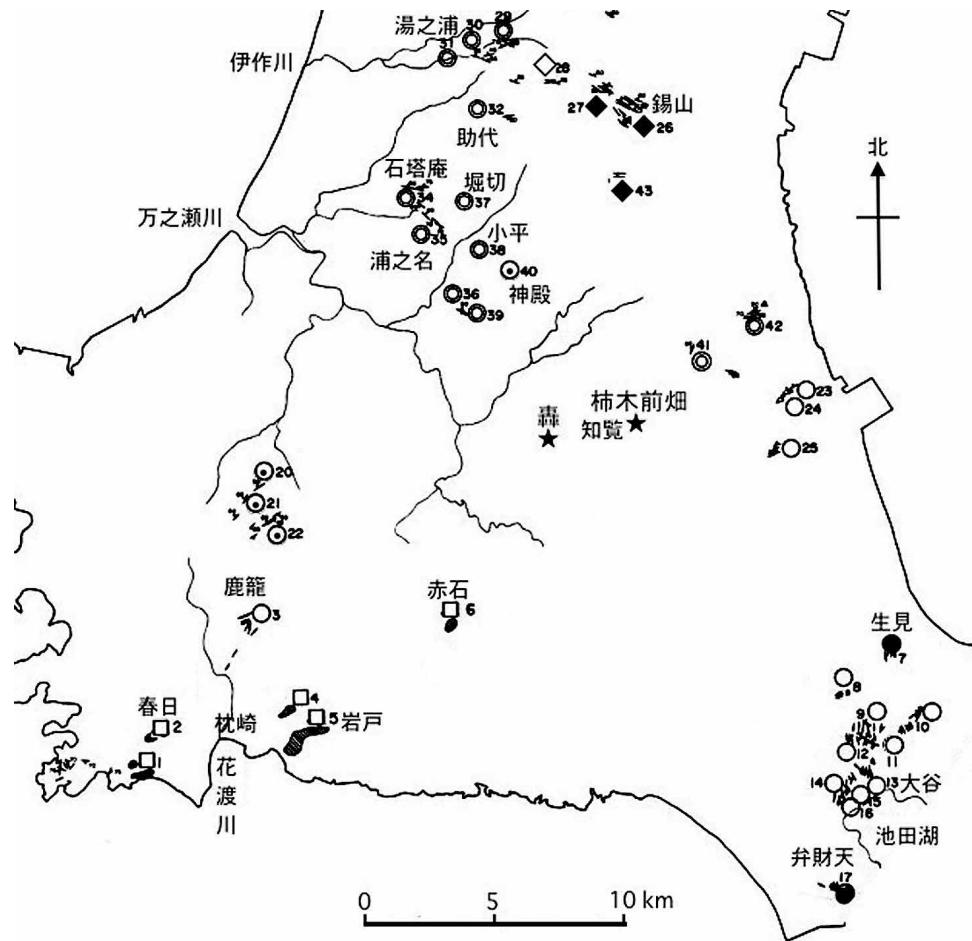


図1 鹿児島県薩摩半島南部の金銀鉱床分布図(錫鉱床、アンチモン鉱床を含む)。通商産業省(1986)の第16図に加筆修正。

★ = 製鍊所 ; □ = 含金珪化岩鉱床 ; ○ = 金銀鉱脈(鮮新世～更新世) ; ● = 銀鉱脈(鮮新世～更新世) ; ◎ = 銀鉱脈(中新世) ; ◉ = 金銀鉱脈(中新世) ; ◇ = アンチモン鉱脈(中新世) ; ◆ = 锡鉱脈(中新世)。

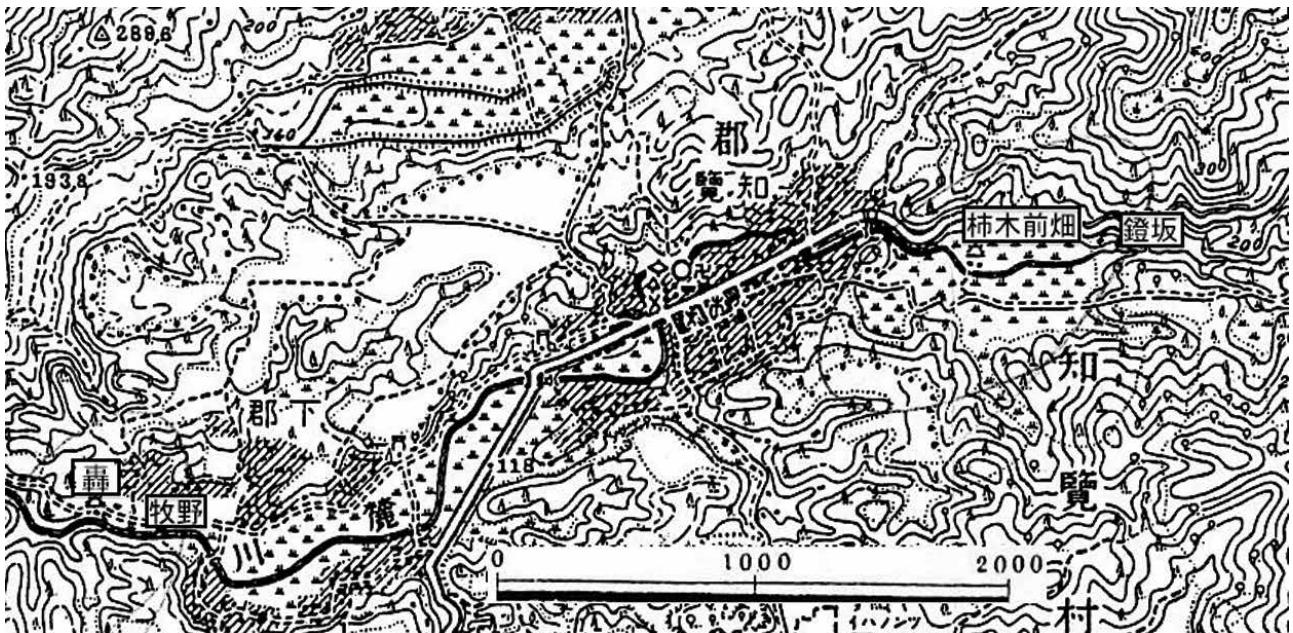


図2 明治35年(1902)測量の5万分の1地形図。知覧中心の町から東数百m柿木前畠と、西およそ2km轟の2箇所に水車の記号が見られる。小字轟の東側に隣接して小字牧野が、小字柿木前畠の東側に隣接して小字鐘坂がある。小字名は枠で囲み左横書きで表示した。

4. 麓川河岸の製錬所

(1) 柿木前畠製錬所：宮内家文書に、知覧東方の麓川右岸小字柿木前畠に製錬場を設置する書類「製錬場認可願(明治37年5月17日付)」がある。対象鉱山は製錬場から約20kmはなれた「特許第5784号金銀鉱」で、設計図に揖宿郡顕娃村と記載され、願人宮内敬二は共同鉱業人である。認可願によれば、柿木前畠には明治24年(1891)水車建設が許可され、明治32年(1899)に平山茂樹が譲り受け、明治37年の願人宮内敬二が現建物を使用するとされている。このことから、製錬所は新設ではなく既存の施設を使用する計画と考えられる。塩化焙焼と樽混汞法(barrel process)による銀製錬を行い、鉱尾からは青化法で金銀を採取する設計である。乾搗鉱で2,250kg/日の銀鉱石を処理するとある。鉱山は特定できないが、弁財天銀山に隣接する銀鉱区の鉱石を処理する施設である。

柿木前畠での混汞製錬は3つの工程からなる。まず、顕娃村の鉱区から運ばれた金銀鉱石は水車動力で乾搗鉱(乾式粉碎)を行い、ふるい分けて砂状にする。動力の水車は、径2丈1尺(6.36m)，巾3尺(0.91m)，3馬力である。鉄製杵先を備える木製杵24本(1列12本を2列)を使用する。このような木製搗鉱機は薩摩式又は鹿児島式と称され、当時の多くの小規模鉱山に使用されたものである(鉱山懇話会, 1932;p. 460)。

次は塩化焙焼で、砂鉱を焼鉱炉で食塩とともに焼き、銀を塩化銀にする。煙突は石造り高さ17尺(5m)で、数年来煙害は生じていないという。

第3の工程は、樽混汞で、焼砂を水銀とともに混汞樽に入れ、樽を1昼夜回転して金銀をアマルガムとする。混汞樽の回転の動力は5馬力の水車で、径20尺(6.06m)，巾1尺9寸(0.58m)である。混汞樽は長さ3尺4寸(1.03m)，径2尺6寸(0.79m)，4本を1列として二列並び計8本で1室、これを2室設置して合計16本の樽となる。當時は1室のみ、必要な場合2室を使用する。

ただし、添付の図面では、設計書の記述と少し異なり、搗鉱と樽混汞を1台の水車で行うように描かれている。水車は、径2丈5寸(6.2m)，巾2尺(0.61m)，片側に乾搗機(臼19個)が並び、反対側に混汞樽4本を1列として二列並び計8本である。また、混汞樽は長さ3尺(0.91m)，径2尺5寸(0.76m)である。

アマルガム(混汞金銀)は、分析所で蒸発器に入れ水銀を蒸発回収し、残塊が粗金銀である。これを灰吹法で金銀の純度を上げて製品とする。

この樽混汞法の鉱尾からは、さらに青化製錬で金銀を採取する。設計書の数値から計算すると、金銀混合物(大部分は銀)の年生産予定額は樽混汞法(1,260kg)と青化法(70kg)の合計1,330kgになる。

(2) 轟製錬所：同じ明治37年(1904)の宮内家文書のなかに、田布施の銀鉱山「明治38年鉱業施業案(明治37年10月提出, 12月9日認可)」がある。石塔庵鉱山(特許第2173号)ほか2鉱山(特許第4091号と第4092号, 渕ヶ迫鉱山と常珠寺鉱山)の施業案である。製錬場は3鉱山共同で水車1台(杵40本)を使用し、700kg/日の鉱石を処理するとされる。処理量は、柿木前畠製錬場の3分の1

の規模で、見込まれている銀鉱の品位から計算すると、285kg/年の銀産になる。

この製錬場が麓川河岸の轟製錬所であることは、「製錬場廃止御届」(明治45年3月29日提出:宮内家文書)から知ることができる。そこには、明治37年5月31日に認可を受けた特許第4091, 4092, 2173号銀鉱区製錬場を廃止する理由として、採登第14号鉱区、つまり赤石野岡鉱山の製錬場とするためと書かれている。一方、廃止届と同時に出てきた赤石野岡鉱山「製錬場開設届」には、設置場所が川辺郡知覧村大字郡小字轟と明記されている。

明治35年(1902)測量の地図には知覧中心の町から東数百mの位置と、西およそ2kmの2カ所に水車の記号が見られる(図2)。前者は柿木前畠製錬所の位置である。後者は今回水車跡が発見された字轟にあり、轟製錬所に対応する。轟に製錬所が設置された時期は明治35年以前であった可能性もある。

(3) 井上禧之助の報文: 明治39年(1906)11月から翌年1月にかけて加世田地域を踏査した農商務技師の井上禧之助は、池田湖南西方にある弁財天銀山の銀鉱を処理する水車利用の製錬所が麓川にあると報告している(井上, 1910; p. 127)。

弁財天銀山は明治33年(1900)の開発当初、20kmの距離にある知覧製錬所に鉱石を運び、1日に1,500~3,000kgの鉱石を製錬した。明治34年には4,500kg/日の鉱石を処理する設備としたが、水量不足で予定額の製錬はできなかった。そのため明治35年に本山において蒸気力によって4,500~9,000kg/日の製錬を開始した。明治40年(1907)ころの弁財天銀山は坑内下部の排水の困難から鉱石量が減少して、知覧製錬所では本山に残存する混汞製錬の鉱尾を、混汞製錬と青化製錬で処理するだけになった。処理量は5,000kg/日程度である(井上(1910; p. 127))。

知覧製錬所の場所について、井上(1910)の記述は混乱している。「知覧製錬所ハ知覧ノ東数町鎧坂製錬所及現ニ赤石金山ノ鉱石ヲ製錬スル柿木畠製錬所」(p. 127)と述べ、赤石鉱山の金鉱石の製錬が明治39年(1906)10月から再開され「製錬所ハ知覧ノ西約二十町ノ柿ノ木畠ニアリ」(p. 79)と述べている。知覧の西2kmにある製錬所は轟製錬所である。また、知覧の東数百mは小字柿木前畠で、その東に隣接する小字が鎧坂である(図2)。知覧の東に、弁財天銀山の鉱尾を処理する「鎧坂製錬所」と特許第5784号金銀鉱を製錬する「柿木前畠製錬所」の二種類の製錬操業があったことから生じた混乱と思われる。

5. 明治期轟製錬所における銀製錬と金製錬

前述したように、宮内家文書「明治38年鉱業施業案(明治37年10月付, 12月9日認可)」によれば、轟製錬所の処理量は700kg/日で柿木前畠の3分の1である。水車

は1台で杵が40本ある。柿木前畠製錬場と同様な銀鉱の製錬であることから、水車動力の乾式搗鉱で粉碎し、鉱砂を塩化焙焼して樽混汞法によって銀を得たと考えられる(図3)。また、青化法による鉱尾の製錬も行われていたであろう。

年代は不詳であるが、轟製錬所の古写真3葉がある。その中の1枚には水車場と樽混汞法らしい設備が写っていて、混汞樽は4本を1列に並べているように見える(図4)。横の建家には、高さ10mはありそうな煙突が写っていて、塩化焙焼炉の煙突と思われる。別な1枚には、広大な鉱尾置場、沈殿池などが見える。これらの建物と設備は、明治37年(1904)当時の轟製錬所を思わせる。

明治39年(1906)10月には、赤石野岡鉱山の鉱石の製錬が轟製錬所で開始された(井上, 1910; p. 79)。製錬工程は不明であるが、金鉱石の製錬に塩化焙焼は不要であり、通常は水搗混汞法が用いられる。宮内家文書に鉱物搗碎用として小字轟に堰を建設するための「公用水面使用願」(明治38年1月24日付)と「設計書・請書」(明治38年6月29日付)がある。この書類から、轟製錬所ではこれまでの乾式搗鉱用水車に加え、水搗混汞用水車を増設したものと推測される。鉱尾については青化法による試験も行われたであろう。なお、「設計書」には「水車用水堰ハ」「既設搗鉱用水車場ヨリ下流参拾間ノ処ニ建設シ」「水車場ハ堰ヨリ下流弐拾間ノ民有田地ニ建設ス」と書かれていて、新設の水搗混汞用水車を既設水車の下流90m付近に設置する計画である(図3)。

宮内家文書に「赤石野岡鉱山の鉱業施業案(明治42年3月28日付)」があり、明治38年(1905)鉱業施業案の改正と説明されている。この施業案によれば、赤石野岡鉱山で採鉱された粗鉱は、手選されて10km離れた轟製錬所に駄送される。この製錬元鉱の量は4,000貫(15,000kg)/月で、日量にすれば500kgである。製錬は人員4人を行い、水搗混汞法によって金をアマルガムとし、さらに鉱尾から青化法で金を採取するとしている。搗鉱用水車は2台(2馬力)で木製杵40本、臼8個である。水車は明治38年に2台に増設されているので、この年の新設はなかったと考えられる。鉱石品位金10g/t、銀1g/tであり、純金40匁/月(1.8kg/年)、純銀4匁/月(0.18kg/年)を生産する計画である。

赤石野岡鉱山は、明治44年(1911)に宮内敬二の単独経営となり(商工省鉱山局, 1926), 明治45年(1912)から轟製錬所で本格的に金鉱石の処理が始まる。宮内家文書に赤石野岡鉱山「鉱業施業案(明治45年3月28日付)」、金銀鉱「製錬場廃止御届(明治45年3月29日付)」、「製錬場開設届(明治45年3月29日付)」、「設計書(明治45年3月29日付)」、「製錬場使用認可願(明治45年3月29日付, 4月20日認可)」の書類が残されている。この「鉱業施業案」に記された製錬法と図面、および「設計書」

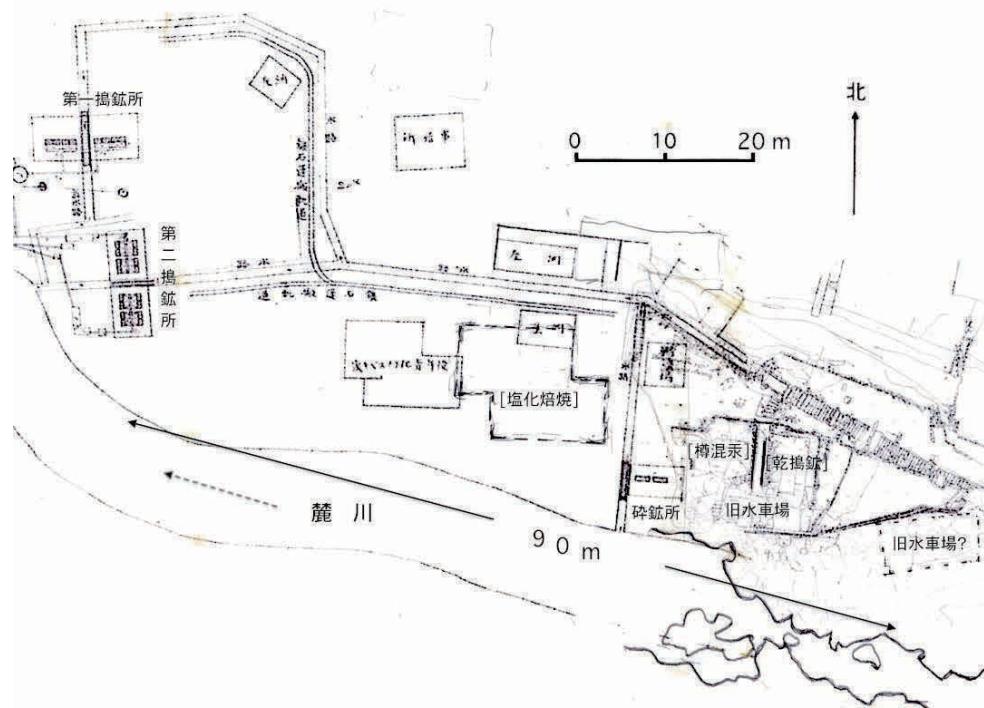


図3 宮内家文書「鉱業施業案(明治45年3月28日付)」に添えられた図面「製錬所平面図 三百分ノ壹」(東側部分)に、「金山水車発掘調査に伴う遺構実測図 1:200」を重ね合わせた図。鉱業施業案の別図面「製錬場周囲三百間ノ地形図 縮尺三千分ノ一」には、休廃止施設らしき建家跡が示されている。そのなかの塩化焙焼施設と旧水車場?と推測される建家を破線で描き加えた。発掘調査で発見された遺構は、鉱業施業案の図面には全く表示されていないが、旧水車場のひとつで、乾搗鉱と樽混汞の施設の可能性がある。第二搗鉱所から麓川の上流90mの位置に旧水車場?と推定した建家跡が示されている。この推測図が正しいとすれば、明治45年当時の轟製錬所には水車が5台あることになる。

※このページの掲載写真は、著作権により保護の対象となっています
ので、ホームページ上で公開することができません。ご了承ください。

図4 明治37年当時と推定される古写真の一部。水車場には乾式の碎鉱所と樽混汞所が設置され、下流側(左側)に見える煙突は塩化焙焼炉の煙突と考えられる。

から轟製錬所での金鉱製錬工程の詳細が分かる。製錬元鉱は月1万貫(1,250kg/日)となり、明治42年の処理量の2倍以上に増加した。精鉱の金品位を18g/tとして、生産予定は金200匁/月(9kg/年)、銀20匁/月(0.9kg/年)としている。人員はこれまでと変わらず4人である。

水車については、鉱業施業案では木製水車4台で「内壳台ハ鉱石ノ大塊ヲ杵ニテ搗碎キ用」と説明がある。しかし、添えられた図面(図3)および「設計書」には、水車は3台しか示されていない。碎鉱所の水車(径1丈6尺(4.8m)、巾2尺4寸(0.73m))、第一搗鉱所の水車(径2丈(6.1m)、巾2尺6寸(0.79m))、第二搗鉱所の水車(径1丈6尺(4.8m)、巾2尺4寸(0.73m))の3台である。

図面(図3)には、製錬所の設備として碎鉱所(上射式水車；長方形臼、杵1列で20本)、第一搗鉱所(胸射式水車；長方形臼1個につき杵5本、片側20本、両側で40本)、第二搗鉱所(上射式水車；長方形臼1個につき杵5本、片側20本、両側で40本、両側で総数80本)、沈殿池、鉱尾貯場(鉱尾及鉱滓堆積貯場)があり、事務所、貯鉱場、納屋、青化收金試験場(将来青化をなすべき家)が配置さ

れている。青化法については施業案で、鉱尾から金を抽出するこれまでの試験結果は不十分なため、現在研究中と説明している。

また、水車に関する書類としては、水面使用料に関する知事宛の「評価書」(明治45年6月30日付、官内家文書)がある。この書類から、小字轟の上流側(小字牧野)の水面使用が申請されていると分かる。水車を2台から4台にするには、水量を増やす必要があり、新たに堰と水路を開設したことにもなる水面使用である。一方、施設配置図(図3)に描かれている水車は3台だけで、製錬所の初期から使われていた上流側の水車は、明示されていない。古い水車は、鉱石の大塊に備える予備的な扱いということであろうか。

施業案には「製錬系図」(フローシート)が添えられていて、製錬の工程を知ることができる。この図にもとづいたフローシートを示す(図5)。赤石野岡鉱山の金鉱は碎鉱所で砂状に碎かれ、搗鉱機の臼内で水銀を混ぜて24時間搗鉱され混汞金(金と水銀が結合したアマルガムで比重の重い固体)になる。搗鉱のとき水を流しているので、軽い泥(鉱尾)は水流によって沈殿池(殿の字は図面

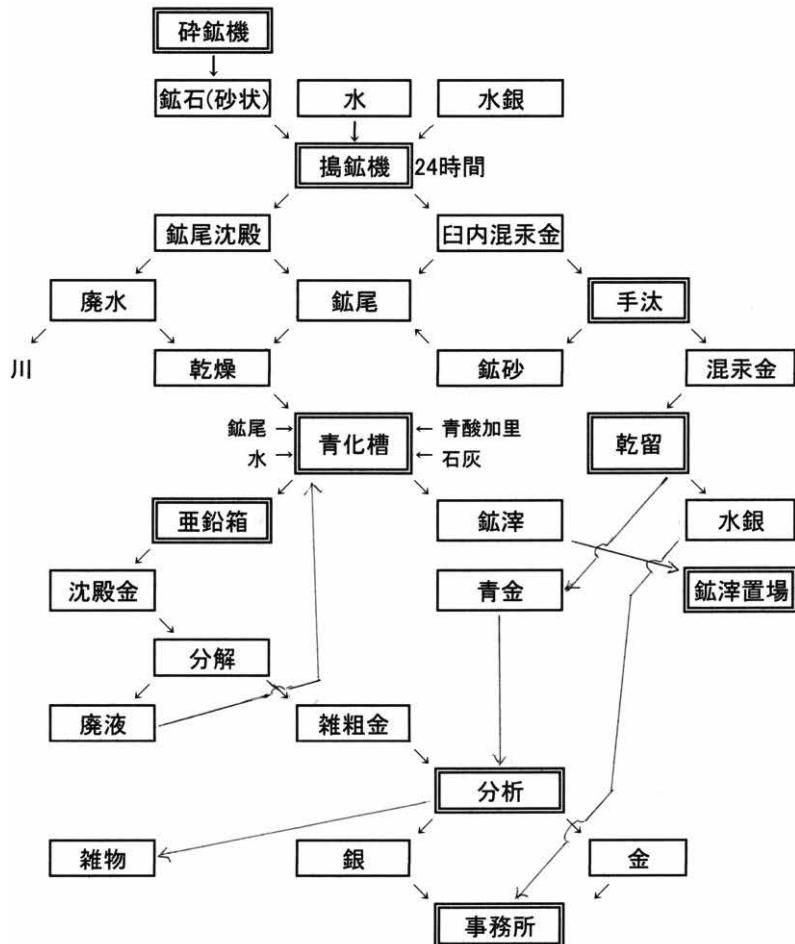


図5 「鉱業施業案(明治45年3月28日付)」に添えられた轟製錬所の「製錬系図」(フローシート)。左横書きで表示した。図では、分析所で青金を金銀分離するように表しているが、実際は金銀組成が分析されるだけと思われる。

では明治期の用法で澱と書かれている)へ運ばれる。沈殿池で沈殿した泥は堆積貯場へあげられ、水は川に放流される。

臼の中にはアマルガムと砂が残っているので、これを手で振り分ける(手汰)。砂(鉱砂)は堆積貯場で泥と一緒に乾燥される。堆積貯場の鉱尾(泥と鉱砂)からは青化法による収金を計画しているが、明治45年時では研究中とされる。振り分けられたアマルガムから水銀を乾留(加熱・蒸発・冷却)して青金(金銀の合金)が得られる。

6. 大正・昭和期の轟製錬所

赤石野岡鉱山は、大正2年(1913)には赤石野鉱山と記載(農商務省鉱山局、1914)され、翌大正3年(1914)には旧名 赤石野鉱山を赤石鉱山と改名する「鉱山名改称御届(大正3年6月23日付、宮内家文書)」がある。同日付の「報告書」に、水車は碎鉱用1と搗鉱用2の3台が記載されていて、明治45年の状態と変わらない。また、同月30日付の「鉱業施業案(宮内家文書)」の設備内容も同様である。ただし、操業は年間採掘予定高14万4千貫とされ、これを製錬元鉱とすると月1万2千貫で、日量では1,500kgとなり、明治45年の20%増である。年産予定は金2貫160匁(8.1kg)、銀216匁(0.81kg)で、鉱石の品位(15g/t)は明治45年よりやや低下していることになる。この鉱業施業案で注目されるのは、水搗混汞製錬の鉱尾の扱いである。青化法の適用が思わしくないことから、鉱尾の一部を再搗鉱製錬し、最終的な鉱尾は堆積貯蔵、将来は「熔鉱製錬場へ売鉱スペキ」と考えている。

本邦重要鉱山要覧(農商務省鉱山局、1918)には、大正6年(1917)の製錬設備として水車5台、臼40個、木製杵200本、塊鉱疎碎杵15本が記載されている。水車がこれまでの4台から更に増設されたのか、使用されていない旧水車も数に入れているのか不明である。生産実績は、年間の製錬元鉱142,725貫(535,219kg)、産金量16貫43匁(60.16kg)である。鉱石処理量は約1,800kg/日と大正3年の操業案の20%増であるが、産金量は6~7倍になっている。大正6年は素晴らしい高品位(150.55g/t)の金鉱が採掘され、明治・大正・昭和(12年まで)を通じた最高の産金量が記録された。なお、金の実収率は75%と算定される。

大正13年(1921)6月には、轟製錬所で麓川の水力による自家用発電所が設置され(商工省鉱山局、1926)、後年の選鉱機械の動力にも利用された。

赤石鉱山の操業は、大正15年(1926)には大きく変更されている。その内容は「既設製錬場へ選鉱汰盤附設認可願(大正15年10月2日付)、10月7日認可、据付工事完成御届(10月23日付)、鉱業施業案(10月23日付)、選鉱製錬場使用の許可(10月26日付)」(いずれも宮内家文書)に記載されている。その一つは赤石鉱山に赤石選鉱場を設置

し、選鉱設備として電動機、クラッシャー、鉱石粉碎臼、ウィルフレー汰盤(2台)を備えたことである。処理する粗鉱量は年間40万貫(1,500t)が予定された。

轟製錬所での製錬は、これまでと同様に水車3台(杵140本)で行う。ただし、混汞製錬の鉱尾をそのまま貯蔵するのではなく、鉱尾からウィルフレー汰盤(電動1台)で分離した汰物(精鉱)を売鉱する計画である。また、鉱石の一部をそのまま、また赤石選鉱場と轟製錬所で生じた鉱尾も、売鉱するようにした。これは珪酸鉱として、銅製錬所の溶剤(フランクス)になる。この場合、低品位であっても、含有される金は銅製錬の副産物として回収される。珪酸鉱の販売先としては、大正6年から銅製錬の本格操業を開始した佐賀閑製錬所が重要であったと考えられる。

上記の大正15年(1926)10月の施業案が翌年の生産計画であるとすれば、赤石鉱山の昭和2年の生産予定額は、売鉱される鉱尾の金量もあわせて、金8貫目(30kg)、銀400匁(1.5kg)となる。

ところで施業案によれば、轟製錬所にウィルフレー汰盤が備えられたのは大正15年(1926)10月となるが、本邦重要鉱山要覧(農商務省鉱山局、1918)には、大正14年(1925)の製錬設備として、すでにウィルフレー汰盤1台が記載され、ウィルフレー汰盤で選鉱した精鉱が販売されている。一方、赤石鉱山のウィルフレー汰盤は、まだ記載されていない。大正14年(1925)の実績は、品位35g/tの製錬元鉱189,740貫(711.5t)から製品4貫784匁(金95.5%)が生産され、産金量17.1kgと報告されている。ほかに販売鉱石が250,147貫(品位28g/t)あり、これは金量にして26kgに相当する。合計の金量は43kgとなる。鉱石処理量は約2,000kg/日で、製錬夫は男6人、女12人であった。

轟製錬所は昭和10年(1935)末に廃止された。「旧製錬場撤廃シ新製錬場設置願(昭和10年11月11日付、宮内家文書)」によれば、新製錬所が赤石鉱山に設置されることになった。

7. 赤石鉱山の金生産量

赤石鉱山の明治43年(1910)以降の産金量は各年の『鉱区一覧』および『本邦礦業の趨勢』によって知ることができる(図6・7;表1)。これによれば、明治45年(1912)に「重要鉱山以外の主な鉱山(金の年産1貫=3.75kg以上)」になり、大正4年(1915)には初めて「重要鉱山(金の年産5貫以上)」となった。

明治42年(1909)以前の産金量については断片的にしか判明しない。たとえば、明治39年(1906)11月の産額は金115匁(0.43kg)で鉱石の品位は15g/tであった(井上、1910)。

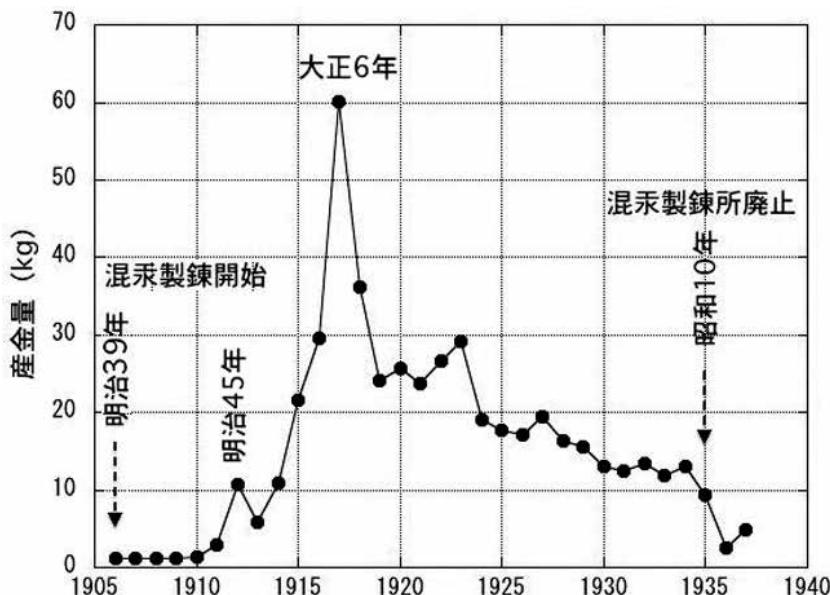


図6 赤石鉱山の産金量の変遷(主に本邦礦業の趨勢による)。

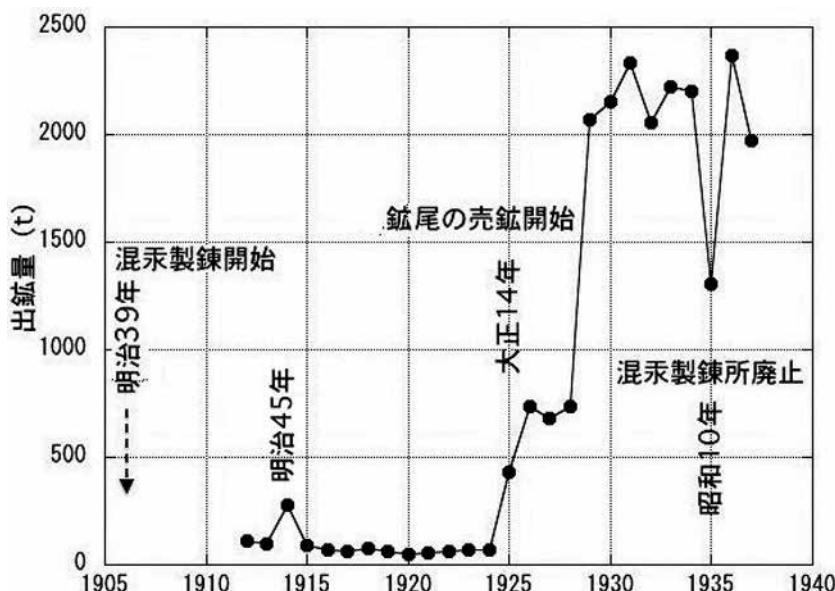


図7 赤石鉱山の出鉱量の変遷。主に宮久ほか(1975)による。

8. おわりに

轟製錬所は、明治37年(1904)から昭和10年(1935)まで稼働した製錬所で、当初は銀鉱を樽混汞法で製錬したが、後には赤石鉱山の金鉱を湿式搗鉱法で製錬するようになった。当時の薩摩半島南部には多くの金銀鉱山があり、麓川のほか、花度川、田貫川(喜入町)などに水車を動力とする搗鉱製錬所(青化法を併用)が多数稼働していた。とくに知覧の麓川は水量が豊富で、付近の枕崎だけでなく20km圏内の錫山地区や池田湖地区の金銀鉱山の鉱石を対象に、水車動力の混汞製錬所が設置されていた。

今回の調査発掘で発見された麓川の水車場跡は、明治時代に試行錯誤を経て洋式の鉱山技術が定着していく過程を示す遺構として貴重である。調査地は地域高企画道路建設予定地だったが、この工事計画は変更され遺構群は現地保存されることになった。鉱業近代化の遺産として活用されることが望まれる。

発見された水車場跡は、明治45年の図面に示された水車には一致しないようである。明治37年の轟製錬所と思われる古写真に写っている水車場ではないだろうか。今後、隣接地の調査が行われて製錬所の全容が明らかになることを期待したい。

表1 赤石鉱山の産金量(明治23年からの金銀鉱山と製錬所の操業に関連する事項を注記)

	本邦礦業の趨勢		宮久ほか(1975)			注記
	鉱尾(t)	金(kg)	出鉱量 金(kg)	品位 (t)	品位 (g/t)	
明治23	1890					重要鉱山:(1906以降)金産5貫目以上(1929以降は10貫目以上) その他の主鉱山(金1貫目以上)
明治27	1894					高良祐二郎 赤石野岡で金鉱発見 宮内敬二 田布施の銀鉱区の特許採掘を許可される その後 轟製錬所開設
明治34	1901					高良祐二郎 赤石野岡鉱山の金鉱製錬開始?
明治35	1902					
明治36	1903					赤石野岡鉱山鉱況悪化 宮内敬二と共同鉱業権
明治37	1904					銀鉱製錬の轟製錬所および柿木前畠製錬所認可
明治38	1905					赤石野岡鉱山 採掘製錬着手
明治39	1906	<3.75				轟製錬所 赤石野岡鉱山の金鉱製錬を開始
明治40	1907	<3.75				
明治41	1908	<3.75				
明治42	1909	<3.75				
明治43	1910	1.342				
明治44	1911	2.981				赤石野岡鉱山 宮内敬二の単独経営となる
明治45大正1	1912	10.672	11.211	111	101.0	轟の金銀製錬所認可 重要鉱山以外ノ主ナル鉱山
大正2	1913	5.779	50.000	100	500.0	赤石野岡鉱山と改称
大正3	1914	10.845	19.667	277	71.0	赤石鉱山と改称
大正4	1915	21.529	30.030	91	330.0	事業進展ノ為メ 重要鉱山となる
大正5	1916	29.501	42.210	67	63.0	品位上昇ノ為メ
大正6	1917	60.161	84.500	65	1300.0	品位優良トナリシ為メ 水車5台 鉱尾の青化製錬試験中
大正7	1918	36.176	58.500	78	750.0	品位低下ノ為メ
大正8	1919	24.135	24.800	62	400.0	品位下降ト労銀昂騰ノ為メ
大正9	1920	25.613	25.970	49	530.0	
大正10	1921	23.783	37.170	59	630.0	宮内敬太郎相続
大正11	1922	26.756	74.750	65	1150.0	
大正12	1923	29.250	77.520	68	1140.0	
大正13	1924	19.114	29.670	69	430.0	発電所設置
大正14	1925	962.52	17.625	430	34.0	水車5台 発電機 鉱尾はウィルフレー淘汰盤選鉱 売鉱
大正15昭和1	1926	1723.26	17.078	29.520	738	40.0 [電動汰盤申請]
昭和2	1927	1928.69	19.485	26.520	680	39.0
昭和3	1928	1805.39	16.320	24.990	735	34.0
昭和4	1929	1092.00	15.563	76.590	2070	37.0
昭和5	1930	1526.00	13.069	79.624	2152	37.0
昭和6	1931	1815.00	12.528	72.416	2336	31.0
昭和7	1932	611.00	13.501	84.337	2057	41.0 [選鉱所変更 赤石鉱山へ]
昭和8	1933	612.00	11.959	59.940	2220	27.0
昭和9	1934	1482.00	13.149	63.887	2203	29.0
昭和10	1935	733.00	9.345	37.787	1303	29.0 [製錬所廃止 赤石鉱山へ]
昭和11	1936	184.00	2.465	33.194	2371	14.0
昭和12	1937	1920.00	4.982	29.777	1972	15.1

金量は本邦礦業の趨勢によるが、大正3年以前は鉱区一覧によって補った。大正14年からは、製錬鉱尾の売鉱量が記録されている。鉱尾に含有される金量は不明であるが、大要は宮久ほか(1975)が記載した金量によってつかむことができる。ただし、大正2年、11年、12年の大きな金量(出典は示されていない)は疑問である。

[参考文献]

- 井上喜之助（1910）20万分の1地質図福加世田図幅地質
説明書. 農商務省：東京.
- 木下亀城(編)（1961）日本地方鉱床誌 第9巻 九州地方.
朝倉書店：東京.
- 鉱山懇話会（1932）日本鉱業発達史. 鉱山懇話会：東京.
- 商工省鉱山局（1926）本邦重要鉱山要覧. 美登利商会：
東京.
- 通商産業省（1986）昭和59年度広域調査報告書 南薩地
域. 通商産業省資源エネルギー庁：
東京.
- 仲佐貞次郎（1878）地質調査所報告 第9号. 農商務
省：東京.
- 日本地質学会（2010）日本地方地質誌8九州・沖縄地方.
朝倉書店：東京.
- 日本鉱業会（1898）特許採掘一覧. 日本鉱業会：東京.
- 農商務省鉱山局（1893）採掘特許一覧表. 穴山篤太郎：
東京.
- 農商務省鉱山局（1895）特許採掘一覧. 穴山篤太郎：東
京.
- 農商務省鉱山局（1907）明治39年本邦礦業の趨勢.
- 農商務省鉱山局（1913）本邦礦業一班.
- 農商務省鉱山局（1914）本邦重要鉱山要覧. 附表. 小川
邦孝：東京.
- 農商務省鉱山局（1918）本邦重要鉱山要覧. 日本鉱業新
聞社：東京.
- 眞継義一郎（1911）金鑛製鍊手引草. 著者蔵版, 工業と
鑛業社. 158p.
- 宮久三千年（1966）鹿児島県池田湖西部地区金銀鉱床調
査報告書. 鹿児島県地下資源開発促
進協会.
- 宮久三千年（1968）鹿児島県地区鹿籠・伊作地区金銀鉱
床調査報告書. 鹿児島県地下資源開
発促進協会.
- 宮久三千年・祐下実・前野昌徳（1975）南薩地域春日・
赤石・岩戸鉱山の含金珪化岩鉱床群.
鹿児島県地下資源開発促進協会.
- 渡邊萬次郎（1940）金礦及金礦床 改訂増補8版. 誠文
堂新光社：東京.

鹿児島の金山開発史－近世から近代まで－

鹿児島大学名誉教授 新田栄治

1. 鹿児島県金山史研究の歩み

鹿児島県は日本でも有数の金山地帯である。近世から近代以降のすべての金鉱山は49である（浅成金銀鉱床探査に関する研究委員会編 1989）。近世に開発された金山は4、近代になって開発された鉱山は45である。

ところがこれまでその多くは調査研究の対象とならなかつた。2013年12月に全国の金銀山遺跡の概要をまとめた本が出版され（萩原編 2013），薩摩藩の金山が全国の金銀山の中に始めて位置づけられた（新田 2013b）。近世に開発された金山は、山ヶ野金山（霧島市・さつま町），芹ヶ野金山（いちき串木野市），鹿籠金山（枕崎市），神殿金山（南九州市）の4金山であり、山ヶ野金山は最初に開発された最重要金山のひとつであった。開発及び操業年代は以下のとおり。

山ヶ野金山：開発1640年（寛永17）。操業 1642年

（寛永19）。1656年（明暦2）～1965年
(昭和40)

芹ヶ野金山：開発1660年（万治3）。操業1660

（万治3）～1682年（天和2），1701年（元禄14）
～1717年（享保2），1793年（寛政5）～1865年
(慶応元)。1994年閉山。

鹿籠金山：開発 1683年（天和3）。操業 1683年（天和3）

～1801年（享和元年）。以後一時再開。1943年
(昭和18)閉山。

神殿金山：開発 1698年（元禄11）。操業 1698年

（元禄11）～1760年代（明和年間）。

鹿児島県内の貴金属鉱山については、2009年まで考古学的には全く調査・研究されておらず、また文献史的にもほとんど研究されていない。唯一、『鹿児島県史』第2巻（鹿児島県 1940）に金山についての記述がある。その他には幕末に書かれた幕府巡検使への想定問答集に記載された薩摩藩の公式見解、あるいは発見者とされる宮之城島津家・島津久通の墓碑刻文や伝承などにもとづく説明や物語がほとんどであった（市来ほか 1968，桐原 1973，石川 1990，長丸 1991，浦島 1993，2004，吉田 1997，2008，さつま町 2009，霧島市教委（出版年不詳））。これらはいずれも、山ヶ野金山の開山から閉山に至る話や、山内にあった田町遊廓の繁栄等について述べたものであり、鉱山の技術的問題、社会経済史的問題についてはほとんど触れられていない。

考古学的調査・研究は新田による鉱山臼の調査研究と、2009年12月に行われた勝寄場跡推定地の発掘調査が初めてである（新田 2009，新田編 2011）。鉱山臼の研究については、芹ヶ野金山の例を中心として薩摩藩の

鉱山臼の特徴を研究した新町正の研究も重要である（新町 2012）。また薩摩藩の種々の記録を集めた同時代史料集『薩藩旧記雑録』のなかに断片的に記載された山ヶ野金山関係記事を涉猟することによって、開山にまつわる真の事情が明らかにされた（新田 2009, 2011a）。また、山ヶ野金山の中にあった田町遊廓の社会経済的意味づけも行っている（新田 2011b）。さらに、さつま町金山において初代山先役を務めた内山予右衛門の墓碑が発見され、この墓碑についての考証もある（新田 2013a）。

今回発掘調査された水車跡は、明治から昭和にかけての金山関係遺跡である。いうまでもなく、近代以降の貴金属鉱山関係遺跡の調査としては初めてのことであり、極めて重要な成果が得られた。

2015年11月15日、第30回国民文化祭の一環として、いちき串木野市において、シンポジウム「金山の歴史」が開催されたが、鹿児島県内では初めての金山史関係シンポジウムであった。

2. 地理的環境

山ヶ野金山は霧島市の北西部、横川町上ノに所在する。山ヶ野金山の西側にある薩摩郡さつま町永野金山とは同一の鉱脈である。山ヶ野金山は北薩火山群のひとつである国見岳の南西麓に位置する。鉱脈は主として中新世に噴出した大良火山岩と呼ばれる安山岩の中に含まれている。岩石の割れ目を高温の地下水が通過する際に、溶解しているシリカや金属を析出させ、長い時間をかけて鉱脈が形成された熱水鉱床である（資源エネルギー庁編 1978）。北薩の金鉱床は200万年前頃から後にできた新しい金鉱床である（浦島 1993）。金鉱床は地下3000mほどの深さで300°Cを超える高温の熱水から金と石英が割れ面に沈澱して金鉱脈を作った中熱水金鉱床と、火山活動が活発な地域で熱水が地下1000mより浅いところで金や石英の沈殿がおきて鉱脈が形成された浅熱水金鉱床とがあるが（井澤 2012）鹿児島の金鉱床は佐渡金銀山と同じく、典型的な浅熱水金鉱床である。浅熱水金鉱床では金と銀の合金であるエレクトラムを産するため、金と銀を分離する作業が必要であった。

芹ヶ野金山がある、いちき串木野市北部は中新世後期から鮮新世前期に活動した北薩火山群の名残であり、北薩安山岩類とよばれる安山岩から成る。400万年前ころに、地下の熱水が上昇して鉱脈を作った。浅熱水金鉱床である。石英や方解石から成る鉱脈中に金、銀がエレクトラムやテルル化金として含まれている（浦島 1993, 37-38）。鹿籠金山、神殿金山は鮮新世にできた金鉱床である。南薩型金鉱床といわれる。600～400万年前の火山活動により安山岩質火山噴出物が堆積した南薩層群という地層である。熱水の上昇により二酸化珪素が形成され、石英の塊である珪化岩ができ、この内部に金が含ま

れる（浦島 1993, 31-35）。

3. 金山の開発と展開

薩摩藩は戦国期の度重なる戦争による戦費の増大により、17世紀初頭において家臣に半知を行なうなど、すでに藩財政は破綻しており、膨大な借銀があった。その返済と藩財政の立て直しのために、新たな財源の確保は喫緊の課題であった。そのため貴金属鉱山の開発は藩の重要な政策となった。17世紀前半は日本各地で貴金属鉱山の開発が活発に開始された時期であり、九州では呼野金山（北九州市）、採銅所金山（北九州市）、星野金山（八女市）、草本金山（中津市）、鶴成金山（杵築市）などが開発された。

山ヶ野金山

山ヶ野金山の開山については幕末に筆記された3つの史料、幕府巡査使への想定問答集『金山にて御答可申上太概』（1839（天保9））、『山ヶ野金山御取建之由緒』（弘化年間）、『金山開基』（1845（弘化2））、に共通した内容が記されており、一般にはそれが流布し、ほぼ事実とされてきた（以上3つの文書は、石川1990に所収）。東南アジア初期国家のひとつ「扶南」の建国神話に代表されるように、史料の成立順に簡略な記述から、より詳しい記述へと変化していることにみられるようによくあることであるが、説明の内容は3史料の成立順にしだいに詳しい記述となっており、このことからも開山説話にしだいに尾ひれがつき、整備されていったことが推定できる。成立がもっとも新しい『金山開基』はもっとも詳細に記している。上記3史料の記された山ヶ野金山開山の事情は次のようにある。

開山にまつわる通説（作られた伝説）

「長野山ヶ野金山の基は宮之城島津家の島津久通が家老になる（家老就任は1645年（正保2））以前のことである。久通の私領・宮之城佐志村の川の中で吉砂をとりあげた者がいた。この吉砂を調べると砂金であったので、この川の上流には金氣があるだろうと考え、そのためにして石見銀山にいた内山与右衛門は肥後国宇土郡の半屋為右衛門を宮之城に派遣させ、2～3年間、曾木、本城、長野あたりの山、谷、川を探索させた。1640（寛永17）年3月22日、長野の完焼谷の川から内山与右衛門が砂金を発見したので、土中を探索させた。そこで久通は試掘して得た砂金を、藩主光久が江戸にいたときに献上して事情を話したところ、光久はさらに試掘を継続するように命じた。そこで試掘を継続し、得られた砂金300匁（1125g）を江戸に送っておうかがいをたてた。6月15日、重臣の伊勢貞昌からさらに試掘を継続するように命じられたので、さらに試掘を継続した。1641（寛永18）年

8月28日、砂金980匁を献上した。1842（寛永19）年正月14日、幕府より金山の本格的開山の命令が下った。奉行の北郷久加（さつま川内市平佐の領主）は他国出身者を2万人余あつめ、本人も山ヶ野金山に滞在した。掘り出した金は数えることができないくらいの数量であった。道なりに1里余り、山坂を越えて大隅国桑原郡横川のうち、山ヶ野までひと囲みに柵で囲んで、その範囲内を掘った。」

この話に加えて、「久通が現地に出向いていると、光るもののが見えた。それが金であった。その場所を沸き上がりという」というような話も付加されている。さつま町虎居にある宮之城島津家墓所にある久通の墓前には巨大墓碑があるが、この事績を誇らしげに刻している。石見銀山の発見者とされる神谷寿貞が海上から陸地に光るもののが見えた、それが石見銀山だったという、石見銀山発見譚と似た話である。

開山の真実

薩摩藩の記録類を集めた『薩藩旧記雑録』には上記史料とは異なる開山についての記録が残る。それは笠伊兵衛尉（前出の半屋為右衛門のこと）が1644（寛永21）年に薩摩藩に対しておこした訴訟記事である（『旧記雑録』卷97、No.123とNo.435の同文の記事）。訴状は5条から成るが、第1条（開山に関する部分）は以下のとおりである。

「私（笠伊兵衛尉）が山先に任じられた事情は次のとおりです。図書頭殿（島津久通）の知行所の清右衛門と嶋原の吉右衛門のふたりが肥後国へやってきて私に申すには、薩摩国内に金氣あるところを、清右衛門の家来分の予右衛門が発見したので、経験豊富で上手な者を招聘して、金山仕立て人を連れてくれば、もし金山になれば山先役については伊兵衛尉に任せる、清右衛門と吉右衛門については言うに及ばず、予右衛門も山先役につきたいなどとはもちろん望んではないということを書面にして私に渡した。そこで、私は掘子たちを多数つれて薩摩国にやってきた。しかし、予右衛門が言うには、金氣はないというので、しかたなく国許に帰った。ところが、図書頭殿の城下の宮之城の代官・餅田堅右衛門のところから、前述の清右衛門を使いにして、もう一度薩摩に来て、金山の見立て人を連れてきてくれという書状を持って来た。この間のことは図書頭殿もご存知で、私を招いたのである。これによって、ふたたび薩摩国にやってきた。金氣がずいぶんあるところを長野、横川の2ヶ所を見つけて、立派な金山に仕立て、御忠節申しあげた。」これが事実であることは、1640（寛永17）年4月26日付の江戸家老（山田有栄・伊勢貞昌・北郷久加）連名の鹿児島在住の重役宛てた書状（『旧記雑録』卷97、No.122）に同内容が見えることからも明らかである。さ

らに第2条では金山の山先役に任じるという約束が履行されなかつたこと、第3条では報奨金が支払われなかつたこと、第4条では事情を関係者に通知したこと、第5条では薩摩藩が取り上げなかつたので幕府評定所へ訴えようとしたが、肥後・細川家より訴えるのは待てと命じられたことなどを記している。薩摩藩では相当慌てたらしく、金山奉行の北郷久加は口封じ対策を行つてもうまくいかなかつたために、藩重役に対応策を相談するとともに、島津久通の不手際に愚痴をこぼしている（『旧記雑録』卷97、No.437）。内山与右衛門は幕府の許可がおりる前の寛永18年12月22日に死去したが、近年再発見された内山与右衛門の墓碑には「當金山元山先玉山剰金居士」と刻されており、結果的には内山与右衛門が初代山先役となつた。当初招聘された内山与右衛門がトップであり、笠伊兵衛尉の訴えはかなわなかつことになる。

なお、「久通が金山開発に困難をきたしたために、豊後日出藩主・木下延俊にあてて豊後から金山の鉱山職人を派遣してほしいとの依頼の手紙を送り、その結果豊後から30人余が山ヶ野金山に来た。その子孫が現在も山ヶ野集落に居住している」（桐原 1973）との話があるが、典拠史料が不明である。これを引用して『日出町誌』（p.813、1986）、『栗野町郷土誌』（p.284、1995）に同じ記事がある。本家の『日出町誌』が引用するのは不可解であるが、日出町には裏付ける史料がないのだろう。山ヶ野金山に残る墓地のうち恩念寺跡墓地には江戸時代の墓碑が残るが、豊後出身者の墓碑は18世紀のものである。『旧記雑録』では、島津氏と姻戚関係にあった伊予松山藩主・松平隱岐守のところにいる佐渡金山で経験のある職人に教えを請うように、光久が家老に指示しており、佐渡金山からの技術移転があつた可能性はある。

簡潔にいえば、山ヶ野金山は1640（寛永17）年に肥後・宇土の山師、笠伊兵衛尉によって開発され、1641（寛永18）年に幕府に報告して、操業許可を申請し、翌1642（寛永19）年に採掘許可が降りた。幕府は1年後に採掘中止を命じた。わずか1年間の操業であった。

再開したのは1656（明暦2）年である。明暦2年12月には間歩158口、人数4607人（うち間歩頭158人、金掘1580人）であった（鹿児島県1940、495）。採掘再開後は大いに活気を取り戻し、1659（万治2）年には山ヶ野金山史上もっとも多い498貫299匁（約1868kg）を記録し、その後減少に向かつた。最盛期の宝暦～文政年間（1751～1829）においては佐渡金山を上回る産金量を誇った。また1657（明暦3）年から1685（貞享2）年までの産金による藩の利潤は銀9382貫にのぼり、うち6446貫は借銀返済にあてられた（『山ヶ野金山御取建之由緒』）。薩摩藩にとり山ヶ野金山の価値は計り知れない。しかし、しだいに衰微し、幕末ころには山中の坑道総数47のうちわずかに18のみから金採掘を行うようになり、

出金量も減少して9貫／年ほどになつて（『金山にて御答可申上大概』）。

芹ヶ野金山

1640（寛永17）年に山ヶ野金山の開発が始まり、多数の職人が山ヶ野金山に集まつたが、1643（寛永20）年に幕府により山ヶ野金山の閉山命令が出されたため、薩摩藩としては余剰人員の活用と別途有望な金山開発が必要となつた。その結果、串木野において1652（承応元）年に鉱脈を発見、1655（明暦元）年から開発がすすめられ、山ヶ野金山の支山として、1660（万治3）年より本格的な開発が始まる。八木主水佑元信による開発といわれる。1667（寛文7）年には山切150～160人、碎場300人ほどであり、産金量は平均1ヶ月45匁（168.75g）であったという（『鹿児島県史』2、499）。『芹ヶ野金山発起始終覚書』によれば、もっとも繁栄したときには7000人の従事者がいたという。

その後衰微し、1682（天和2）年に休山となつた。そのため余剰人員を鹿籠金山の開発に振り分けた。1698（元禄11）年、幕府が全国の金銀銅山の開発を指示したため、1701（元禄14）年幕府から2万両を前借して芹ヶ野金山の再開発を行つた。このときに神殿金山も開山した。しだいに出金量が減り、1717（享保2）年にまた休山した。『江戸玉金引替帳』の記載では、この間の出金量は玉金20貫180匁（75.675kg）、1700（元禄13）年の出金量は1貫907匁8分、1704（元禄17）年には2貫788匁3分5厘であった。2万両の借金を返済するには到底及ばない産金量である。

1786（天明6）年に山ヶ野金山の吉田喜三次が試掘の免許を申請し、翌年許可されたが詳細不明。1793（寛政5）年には鹿児島・加治木の森山太助が試掘申請して稼ぐが、うまくいかなかつた。1827（文政10）年にも二の丸御続料掛役が試掘したが成功にいたらなかつた。

鹿籠金山

鹿籠金山の郷士・有川夢宅が天和年間（1681～83）に発見したと伝えられ、芹ヶ野金山が休山となつた1682（天和2）年に、芹ヶ野金山の余剰人員を鹿籠金山に振り分け、1683（天和3）年4月に開発が始まつた。1698（元禄11）年に幕府が全国の鉱山開発を督励したので、鹿籠金山で20口を新たに開発した。元禄12～16年5年間の出費は4902両にのぼり、産金量も増加したが、その後の経費節減後産金量は減少に転じた。1709（宝永6）年の幕府巡検使への答えでは鹿籠金山の年産金量15～16貫（56.25～60kg）、人数は300人余であった。その後は減少し、1740（元文5）年に縮小した（鹿児島県1940、501-3）。『金山にて御答可申上太概』によると、1839（天保9）年には年産金量は1貫ほどに減少してい

る。『山ヶ野金山御取建之由緒』によれば、鹿籠金山と山ヶ野金山での1656（明暦2）年～1817（文化14）年の産金量合計は6448貫209匁1分5厘であり、1818（文化15）年～1846（弘化3）年では167貫562匁2分5厘と減少している。

神殿金山

1698（元禄11）年に幕府が全国の鉱山開発を督励した際に開発された。開発後3～4年間に50貫ほどの産金があったが、坑内浸水がひどく、休山となつた（鹿児島県1940, 504）（『山ヶ野金山御取建之由緒』）。享保、文化、明治にも産金があったと伝えられる。その後も自稼ぎによる個人的な採掘があったと伝えられているが、詳細については不明である。ここでも遊女の墓とされる古墓が残っている。

4. 金山の経営と社会

役職と運営

金山の経営と管理は山ヶ野金山を中心的金山として位置づけ、他の金山も同様の経営・管理体制をとっていた。

金山経営に関する文献史料はほとんど残っていないため、本格的な社会経済史的研究はまだない。『金山萬留』によると、明暦以降の山ヶ野金山の経営体制では、金山奉行以下、山奉行、町奉行、横目、金銀保管蔵の上前蔵役人、米蔵管理の役人、山内の出入りを監視する入口屋と出口屋の役人、鉱山管理役兼課税役の鎖屋の役人など各種の役人が配置されていた。金山運営の実質的責任者である山先役は一人であり、その待遇は良かった。1ヶ月に玄米1石5斗と銀80匁、さらに年間玄米50石が俸給として与えられ、かつ年行司兼務であるためにさらに玄米6斗と銀20匁も与えられた（俸給については『山ヶ野金山御取建之由緒』による）。

芹ヶ野金山の運営もさまざまな役人によって行われていた。最高責任者は金山奉行である。金山奉行は「金山奉行」と「山ヶ野詰金山奉行」とがあるが、「芹ヶ野詰金山奉行」はみられない。芹ヶ野金山に対しては双方から命令が出ている。このことは芹ヶ野金山が山ヶ野金山詰奉行の支配下にあったことを示すものである。これは薩摩の金山運営の中心が山ヶ野金山にあり、その他の金山は山ヶ野金山の支山と位置付けられていたからと考えられる。また、芹ヶ野金山詰山ヶ野山廻役や芹ヶ野金山詰藏方目付といった役職もあり、前者は山ヶ野金山に籍を置いた芹ヶ野金山担当者、後者は芹ヶ野金山に籍を置いた担当者であろう。

芹ヶ野金山所在の山神社には奉納された石灯籠と手水鉢が残るが、慶応元年九月の紀年銘のある石灯籠には、左側面に「金山奉行勤 伊東仙太夫」、裏面に「金山書役 伊藤藤左衛門 山ヶ野金山山廻役 山口矢之助」の

名があり、また手水鉢には左側面に「山ヶ野金山 山師主取 佐野傳右衛門 佐野佐〇〇」の2名の名前が刻されている。山ヶ野金山の役人が芹ヶ野金山に出張し、神社に奉納をしていることからも、幕末に至るまで、芹ヶ野金山は山ヶ野金山の支配下にあったと考えられる。

元禄年間の『芹ヶ野金一件抜書』には役人の俸給表が出ており、四石問見山、武石問見山、垣廻、口屋検者、口屋改役、直役、蔵役、横目、物奉行、筆者、手代、金見、金吹、山先、年行司、山廻役、山廻などの役職が見える。垣廻や口屋検者の存在から、山ヶ野金山同様に芹ヶ野金山でも周囲を柵で囲った閉鎖空間であった。

元禄年間の芹ヶ野金山では水抜きが重要課題となり、水上輪（すいしょうりん）（排水用のアルキメデス・ポンプ）の導入を考慮するが、坑道が狭いことと費用の点から導入はしなかった。佐渡金山では水上輪が導入されたが、ここでも故障の多発により放棄されている。芹ヶ野金山での水上輪の導入は大阪商人を経由して行われようとしたが、日本への導入から間もない時期に導入しようとしていることは、新技術の情報伝達の速さをうかがわせる。



図1. 水上輪

芹ヶ野金山の金鉱石は金粒が微細であり、金粒の大きな鉱石よりも金の回収が難しかったこと、鉱山経費の減少に伴い、産金量が減少し、また坑内浸水を生じたために、芹ヶ野金山は衰微していった。

鹿籠金山については史料がないが、伝承として以下のようなことが言われている。ある鷹匠が主君から手打ちにされそうになったのを、薩摩の殿様がもらいうけた。鷹匠は山野をめぐるために鉱山探索の能力をもっていたので彼に鹿籠金山の探索をさせて発見。山先役以下の役職があった。文書役、金物役、大工役などの役職もあり、現在もその家が残っている。役職者は士族待遇であった。当初は現在の地ではなく、金山集落の北にある田布川地区にあった。また、木口屋、境守（けもり）という役職があった。金山従事者は独特の服装を強制され、婚姻は山内に限られていた。旧・金山小学校校長宅跡地に「蔵の屋敷」が、その上方に寄勝場があった。女郎墓といわれる墓も残っている。以上のことから山ヶ野金山と同様

に周囲を柵のようなもので囲い込んだ閉鎖空間を形成し、外部との交流や婚姻を遮断していたらしい。

賃金・課税

山ヶ野金山の場合、金は品位によって上々金を最高として下々金までの5段階に区分された。金吹職人の賃金は出来高によって規定され、出来高1匁～5匁の場合には2分、以降100匁の場合の2匁5分までの6段階に規定された。

山内の消費物資と種々の座に対しては規定の税が課された。例えば味噌座運上は1000斤につき銀50匁／月、塩座には156匁7分／月、麺類蕎麦切座には夏4ヶ月分として銀160匁と、あらゆる商売が課税対象とされた。さらに、遊女にも課税され、傾城やうどん屋女には料金の1割が課税された。山内での消費物資の量は相当なもので、味噌の年間消費量は203,546斤(122,127.6kg)、酒424,584盃、油22,382盃、塩489石8斗(11ヶ月分)、茶4,320斤(半年分)、醤油1,732盃(半年分)にものぼっている。味噌、塩の消費量が多いことと、課税額が高いことは、過酷な鉱山労働のために塩分摂取が多くなるを得ないとの結果であろう。鉱山から生じる金銀による収入とともに、外部との交通を遮断した閉鎖空間を作り上げることで、経済上の独占体制を維持できることによる各種運上金収入も重要であったことが分かる(新田2011b)。

遊郭の経済学的意味

山ヶ野金山南東部には田町遊郭があった。藤本箕山が全国の遊郭についてまとめた『色道大観』(1689年刊)(藤本2006)に8軒の妓楼の地図と、4階級の遊女の料金が記されている。藤本が記載している全国の遊郭のうち、遊女のランクごとの遊び料について記したものを作成してまとめた。表に見られるように、料金は全国の遊郭でほぼ共通している。江戸や京、大坂のような大都市の

遊郭が高額で、田町のような地方のほうが低額というわけではない。田町遊郭には妓楼の名前から、以下の3種類に分類できる遊郭があった。他国から来た経営者によるらしい妓楼主の出身地をつけた妓楼(大坂屋、木津屋、小倉屋、土佐屋)、地元経営者らしい姓や屋号をつけた妓楼(平山、岩本、杵屋、伸屋)、それと西日本に特有の白人屋(しろうとや)と呼ばれる非公認売春宿がある(新田2011b)。金山開発によるバブル景気が遊郭存立の背景にあった。

幕末の経済学者・佐藤信淵の祖父、佐藤信景が記した鉱山経営の極意について述べた『抗場法律』によれば、金山のなかに遊郭、料理屋、賭場を設置して、金山の外から好色者、放蕩者らを呼び寄せて散財させ、金をむしりとるのが金山経営にとってよい方法であると記している。まことに、「飲む」、「打つ」、「買う」こそが金山経営にとって重要であった。だからこそ全国各地から妓楼、遊女が集まってきた。

遊郭の料金の共通性、妓楼の名称、遊女の移動などから、全国ネットの情報、人の移動が頻繁にあったと考えられる。遊郭は全国各地の鉱山にあった。

犯罪と刑罰

刑罰の規定が定められ、強盗や殺人といった通常の犯罪以外に、金山特有の犯罪と刑罰があった。

金山特有の犯罪である「鉱山を隠れて掘る」、「金を隠して売買する」、対しては、闕所(土地、住宅、農地等の没収)のうえ、禁獄の処罰がなされた。「山廻や山主と内談して鉱山を隠したこと」には山廻・山主と本人双方ともに闕所のうえ追放、「金鉱石を盗んで隠しておいたこと」には罰金として銀1枚、「封鎖された坑道の入り口を破って山稼ぎをした」罪には禁獄10日、「金を隠して出入り口から外に出た」罪には闕所のうえ禁獄、あるいはその軽重によって、口屋で曝すか追放。以上

表1. 全国遊郭別遊女料金表 (金額は銀匁。銀50匁=金1両) (『色道大観』にもとづき、新田作成)

遊女階級	江戸・吉原	京・島原	伏見・橿原町	大津・馬場町	奈良・木辻鴨川	大阪・瓢箪町	敦賀・六軒町	播磨・室	備後・鞆	長門・下関	博多・柳町	長崎・丸山町、寄合町	薩摩・山ヶ野
太夫	37	58				43					上下なし	30	
天職		30	28	26		28		28	21	26	すべて10		
天神													25
小天神				21	21					21		次、20	20
格子女郎	25												
圍職		18	18	16	15	16		16	16	16		次 15	15
傾国							16						
青大豆					10								
次							10						
半夜			9	8	9			10	8	8			
端女							6						遊料定まらず
端女郎					8	16							

のように金山特有の犯罪が規定され、その罰はひじょうに重かった。山ヶ野金山では牢屋跡とされる場所があり、金山再開後に江戸で無宿者狩によって捕縛され、薩摩に流刑となつた、浮世草紙作者・都の錦が入牢していたと伝えられる。

5. 薩摩四金山の考古学的現状

山ヶ野金山では2012年の霧島市教育委員会による悉皆調査により、多数の坑口、露天掘り跡が確認されている。また、奉行所跡、山先役宅跡、藩主の宿舎である御座所跡は確認されており、その他の役所後も伝承として残る。坑口については近代以降のものは規模が大きく、認識しやすいが、近世にさかのぼるものは時期の判断が難しい。近世後期においては鉱石粉碎用に水車が動力とされたが、水車場跡も確認されている。

芹ヶ野金山は未発掘であるが坑口は確認できる。役所跡地等も伝承により位置は推定できる。鹿籠金山については、露天掘り跡地と推定できる窪地が確認できるほかに、坑口も多数確認できる。臼は少数しか残っていない。また、金山に関連する山神祠も残る。勝寄場跡、倉庫跡、遊郭跡、女郎墓など、他の金山同様の伝承もある。神殿金山はほとんど調査されていないが、坑口は確認できる。また山神祠が残る。ここでも女郎墓の伝承がある。

6. 考古学的調査・研究の成果

山ヶ野集落の北にそびえる国見岳中腹から山麓にかけて多数の坑道が口を開けている。明治以降に操業していた坑道は規模が大きく、一見してすぐ分かるが、近世坑道についてはその時期を判別することは現状では非常に難しい。鉱山遺跡では鉱石を探掘していた坑道とその入り口周辺部の発掘調査が重要であるが、現在のところ未調査である。

山ヶ野集落の北側には多数のテラス状に成形されたところがあり、伝承によれば作業従事者が居住していた場所とされている。また、山内には多くの町があったとの伝承があり、それらの町名も残っている。また、山内南東部には遊郭があった（藤本 2006）。初代山先役であった内山与右衛門の墓碑は永野金山内の山神社の境内にあったが、1884年（明治17）に山神社が取り壊されて山ヶ野金山内の十三谷に新たに徳源社（島津久通を祀る神社）が建設されたさいに行方不明となっていた。近年、旧山神社境内に金山公民館が建設されたときに土中から再発見されて、現在は永野金山胡麻目坑入り口に移築されている（新田 2013）。

山内にどのような施設が、どこにあったのかについては不明な点が多いが、藩主が来訪したときの宿舎・御座所跡の位置と金山行政の管轄を行っていた金山奉行所跡地および山先役役宅跡は確認されている。作業場等につ

いては伝承もなく、その位置や実態についてはまったく分かっていない。鉱石を粉碎して比重選鉱によって金を取り出す作業を行っていた寄勝場（よせば）がどこにあったのかは不明であった。佐渡金山の場合、奉行所に隣接する場所に寄勝場が配置されていることから、山ヶ野金山においても同様に奉行所に隣接、あるいは近接する場所に寄勝場が配置されていたと推定した。また、廃棄されて庭石や石垣に再利用されている鉱山臼の分布する範囲のなかに寄勝場があったと考えてよいと判断した。鉱山臼の分布する範囲は奉行所跡推定地を中心とした半径200m程度の中にあった。これらの条件に当てはまる平坦地を寄勝場跡と推定した結果、奉行所跡地と山先役宅跡の間にある平坦地（現在は農地）と想定し、発掘を行った（新田 2011）。

2009年の発掘

2×5mの小規模の発掘区であったが、後世に搅乱されており、明瞭な遺構は検出できなかった。水田層の下層から方形のゴミ処理穴を検出した。水田に改変される以前に何らかの施設があつたらしい。ゴミ処理穴内部から重要な遺物が出土した。石臼7（うち完形品2）、古銭5（すべて古寛永通宝）、煙管吸い口1、煙管雁首1、銅製の小型天秤はかりと皿、棒状鉄製品1、そのほかに各種の陶磁器が出土した。これらはゴミ穴からの出土品であり、当初の構造物が廃棄された後に、整地等のため一括して投げ込まれたような状況であった。陶磁器には17世紀中頃の唐津産盤、1640～1650年頃と推定される肥前系皿のほかに、17世紀後半の唐津産香炉、17世紀後半～18世紀前半の苗代川産鉢、18世紀前半以前の肥前系擂鉢がある。そのほか、最上層部からは18世紀後半以降の沖縄産瓶や近代の磁器なども出土している。このように、出土遺物は山ヶ野金山開山時の1640年頃から近代に至るものを含んでいるが、ゴミ穴に廃棄された遺物は17世紀中頃から18世紀前半に集中している。したがって、ゴミ穴は18世紀前半頃に掘られて一括廃棄されたものであろう。山ヶ野金山開山時の遺物が含まれている可能性がある。

また、発掘の過程で本来の地山層を検出した。尾根側の部分を削り、地山層の傾斜した部分に盛り土をして平坦地を造成していた。作業場として必要な平坦地を造成するために行われた土木工事と考えられる。

以上のことから、1640年の開山時以降この場所に何らかの施設があり、近代にまで引き継がれたが、近代になって整地し、現状のようになったと推定できる。平坦地造成工事が行われていること、石臼、磨石、天秤はかりの出土より、この地に寄勝場があつた可能性が高いと考えている。

出土遺物

出土遺物の中で重要な意味を持つ石臼と古銭、煙管、天秤はかりについて述べる。出土した石臼は完形品2点、破片5点である。完形品はいずれも下臼である。破片1点は上臼であるが、その他の小破片については下臼か上臼か判断できない。下臼はいずれも磨面が凸レンズ状であるという、他の鉱山の下臼にはない特徴を示す。同様に下臼磨面に4本のもの配り溝を加工しているものが1点あるのも、他の鉱山の下臼には見られない。上臼破片は供給孔と柄溝を残すが、供給孔には軸痕が残っており、リングを使用した臼ではなかったことが分かる。これらの石臼は粗雑な作りであり、面を加工しないことは薩摩の石臼すべてに共通した特徴である。

年代を特定できる重要な資料として古銭5点がある。書体の特徴からすべて古寛永通宝である（鋳造期間1636（寛永13）年～1659（万治2）年）。同様にその形態から年代が分かる資料として煙管がある。古泉編年第Ⅲ期に相当するものであり（古泉 1983, 1985），17世紀後半～18世紀前半に位置づけられる。

天秤はかりと推定できる銅製品が出土している。直径8.4cmの銅製の浅い皿である。口縁部に小さな穴が開けられており、その穴にコイル状の小部品がつけられているので、天秤はかりの皿と推定できる。江戸時代の薩摩藩の名所旧跡を図解入りで描いた『三国名勝図会』の山ヶ野金山の図のなかに奉行所において天秤はかりを使って金を計量しているシーンがあり（五代・橋口1982），出土した銅製天秤はかりはこのような使われ方をしたのであろう。

山ヶ野金山の石臼と山ヶ野型石臼

山ヶ野金山には発掘によって出土した石臼のほかに、廃棄後に放置されたり、庭石や石垣などに転用されたりした石臼が多数残っている。これらの資料によって山ヶ野金山石臼の特徴を知ることができる。

山ヶ野金山の上臼の厚さは、6～12cmである。上臼は急激に磨耗するものなので、現状の厚さが新品臼の厚さを示すものではない。磨耗限界に達して、廃棄されたものが現在見ることができる上臼である。他の金山の上臼に比べ、山ヶ野金山の上臼はやや薄いつくりであった。山梨県・湯之奥金山では上臼未成品が出土しており、その厚さは15.5cmである（湯之奥金山遺跡学術調査団1992, 106）。東北地方の南部にある真金山金山での粉成関係諸道具の形状と寸法を記録した『金山諸道具寸尺定方臼山築方臼の据様撤前銀鉢井替水配之事』に記載された臼の寸法では、上臼については磨面径1尺2寸～1尺4寸（36～42cm）、厚さ9寸～1尺3寸（27～39cm）である（日本鉱業史料集刊行委員会1988, 55）。臼の厚さは、金鉱石と臼の石材との関係によって決まるため、一律に

厚さを規定することはできず、鉱山の特徴にあわせて調整を行っていたが、一般的な上臼の厚さは50～30cm程度であったと推定できる。

山ヶ野金山の臼

上臼1類：軸穴と供給孔とは別個に穿孔され、両者はつながっている。磨面は凸レンズ状で、ものの配り溝がある

上臼2類：軸穴と供給孔を兼ねる。軸穴は円形ではなく、複数の円で構成される。磨面は平らで、ものの配り溝はない。いわゆる黒川型。

上臼3類：軸穴と供給孔を兼ねる。軸穴は円形。磨面は平らで、ものの配り溝はない。

1類の最大の特徴は磨面が凸レンズ状をしていることである。これは臼の回転運動が中心で固定されておらず、頭を振りながら回転した結果生じた現象である。当然対応する下臼には皿状の凹面が形成された。このような回転運動はリングのない臼の場合に生じると考えられる。1類は他の金山の上臼にはない特徴をもった上臼である。湯之奥型の上臼にも軸穴とは別に供給孔があるが、茶臼のように供給孔は軸穴とは離れて別個に穿孔されている。軸穴と供給孔がつながっているのは山ヶ野金山1類上臼の特徴である。山ヶ野金山1類上臼を「山ヶ野型」と命名する。2類の特徴は、軸穴に回転によって生じた複数の穴がつながった痕跡があることである。このような痕跡はリングがない場合に生じた結果である。3類はリングをもつ臼である。このように、山ヶ野金山の上臼にはリングを持たない臼とリングを持つ臼とがあり、リングを持たない臼には供給孔を穿孔したもの（山ヶ野型）と、そうでないものとがある。

下臼は以下の4タイプに分類できる。

下臼1類：軸山があり、磨面が凹面で周辺部が高くなつた皿状をしているもの。

下臼2類：軸山はなく、磨面が凸状になっているもの。

下臼3類：軸山があり、磨面が凸状になっているもの。2009年の発掘で出土した2点の下臼はこれである。もの配り溝のないものと、もの配り溝をもつものとがある。

下臼4類：軸山がなく、磨面は平らなもの。

1類は上臼1類に対応するものである。このような形になると、どろどろになった微粉末を含む泥状の水が下臼に滞留し、臼の外側に流れていかなくなる。軸山はリングを持つ上臼によっても形成される。2類および3類は凸状磨面ができた、おそらく下臼より大きな直径をした上臼が頭振り運動をしたために生じた現象であろう。このような下臼は他の金山ではみられず、山ヶ野金山の下臼の特異な例といえる。4類は大きさがほぼ同じ上下の臼が、リングによって回転軸が固定されたために軸が

ぶれることなく回転した結果、平らな磨面が形成されたものである。したがって、4類はリングを持つ上臼と対応する。4類には高さが高いものと低いものがある。下臼には高さが高いものと、盤状をした高さが低いものとがある。高さが高いものは磨面が大きく、粉成（こなし）作業の効率化をめざし、生産量を増加させるためであろう。

鉱山臼の画期的改良であるリングの出現は慶長期（1596～1615）かそれよりやや下るころ、どんなに下つても17世紀中葉以前といわれる（今村1990, 70）。山ヶ野金山ではリングのない臼とリングのある臼とがある。また近世山ヶ野金山の稼動時期は、寛永17（1640）年3月～寛永20（1643）年末から寛永21（1644）年2月頃までの第1期、再開された明暦2（1656）年～幕末の第2期であるが、第1期にはリングのない臼がまだ残存していた可能性がある。第2期にはすでにリングのある臼が導入されていた可能性が高い。同時に下臼の大型化による作業効率化も図られている。以上のように、山ヶ野金山の稼動時期は鉱山臼の変革時期とも対応しているが、佐渡金山などに比べるとリングのある臼への転換は遅れている。この点については、リングについての知識はあつたが、使いやすさから黒川型臼を使い続けたとする見解もある（新町2012, 91）。

『三国名勝図会』には山ヶ野金山の作業風景の画があるが、そのなかに臼が表現されている。それによると側面をほとんど加工していない臼であり、考古資料の臼と一致する。また軸穴と供給孔とは同じものとして表現されているが、リングの有無については『三国名勝図会』の画からは判断できない。画に描かれた臼は6人の男によって動かされている大型の臼である。遺跡で確認される臼はこれほど大きいものではなく、『三國名勝図絵』の山ヶ野金山での作業風景は、当時多数流布していた『佐渡金銀山絵巻』などを手本として描かれたものであろう。

臼以外のものでは磨臼がある。確認された磨臼は少ないが、山ヶ野金山で使われていたことはまちがいない。磨臼の位置づけについては、石臼以前の古い粉成技術の道具と考える説と、石臼と併用されていたと考える説がある。山ヶ野金山の場合、寛永17年以前にこの地で金山開発が行われた事実はないから、磨臼はリングなし臼とともに使われていたと考えられる。

山ヶ野金山以外の3金山においても、臼の状況は同様であった。神殿金山については臼を未確認のために詳細は分からぬが、芹ヶ野金山では基本的に黒川型が使われ、少数であるが上臼供給孔が真円の例があり、リングを使用した臼があったことを示している（新町氏よりの私信、写真）。鹿籠金山では上臼2点、下臼3点しか確認していないが、上臼は黒川型であり、下臼は軸山が残り、鉄製心棒が残っているものが1点ある（金山小学校庭園内）。

製鍊

関連資料が未発見のため、考古学的には不明であるが、灰吹による製鍊であったことは間違いない。しかし、山ヶ野金山は浅熱水金鉱床のために金は金銀合金のエレクトラムとして存在する。そのため、エレクトラムから金と銀を分離する工程が必要になる。

『金山萬留』に、1685（貞享2）年8月22～24日、藩主・綱貴が来山したときのようすが記してある。綱貴は坑口を観察した後、ゆり物、ゆり出の体験をし、翌23日には相撲見物の後に砂金の吹金と金位鑑定の様子を観察している。このことからも吹金を行っていたことは明らかである。『芹ヶ野金山森山太助試掘日記』（天明7年～完成5年）の1787（天明7）年10～11月の記事の中に、芹ヶ野金山でとれた砂金1包を山ヶ野金山に送って、吹方に申し渡し、灰吹きして玉金8分5厘にしたという記載があることから、山ヶ野金山では灰吹き法によって金銀の分離を行っていたことが分かる。また、10月26日付・金見役より御手形所宛て書状には「玉金八分五厘、但七三」の記載があり、灰吹きの結果金位は70%にまで製鍊されたことを示している（以上、徳永編1994）。また、金の品位を鑑定する役職があったことも示しているとともに、薩摩藩の金山においては、製鍊から金位測定に至るまでの一連の工程において、山ヶ野金山に中枢的機能が集約されていたと推定できる。

吹金によってできた玉金をどのようにするかについては、幕末の記録であるが『金山にて御答可申上大概』（天保9年（1838））によると、玉金は京都に送られて小判と交換し、さらに小判を銀に両替して藩に持ち帰っていた。

7. 明治の金山開発と金本位制

明治の金山開発

明治になると藩制による束縛から解放された結果、鹿児島県本土全域で金山開発が行われるようになった。明治以降に開山した金山は44にのぼる。浅成金銀鉱床探査に関する研究委員会による鹿児島県内の金銀山の調査結果である『日本金山誌』の九州編に記述された鹿児島県内の金銀山（同委員会編 1989）を新田が表に改変したもののが表2である（奄美地方の1鉱山を除く）。金品位については通例のものもあるが、南さつま市の東金山のように80g/tという、とてもなく高品位の鉱山もあった。銀についても、指宿市・弁財天鉱山のように800g/tという高品位の例もある。

探鉱と金鉱山の発見は、幕末から明治初期にかけてすでに始まっているが、稼業については明治15年（1882）に本格的開発が行われた助代金山（日置市吹上町）がもっとも早い。鉱業権をもち、鉱山開発をおこなった人々は、在地の名望家という個人であり、稼業成績が良

くないと、鉱業権はつぎつぎと移転され、最終的には鉱山会社に移るのが通例であった。

鹿児島への近代的鉱山技術の導入は慶応3年(1867)のことである。薩摩藩は、フランス、サン・テティエンヌ鉱山学校(Ecole des Mines de Saint-Etienne)⁽¹⁾を卒業し、カリフォルニア等の金鉱山で働いた経験のあるジャン・フランシスク・コワニエ(Jean Fransisque Coignet)を招聘して、鉱山業の開発を図った。彼は翌年(1868)政府に請われて生野に移り、帝国主任技師として生野鉱山の近代化を推進した。火薬発破による鉱石採掘の効率化、運搬の効率化を図って機械化を進め、軌道や巻揚機を新設した。さらに日本各地の鉱山を調査し、1874年には日本最初の鉱山研究書『日本鉱物資源に関する覚書』(Note sur la richesse minerale du Japon)をつくるなど、日本の鉱業近代化に貢献し、1877年に帝国主任技師の任を解かれた。

また、旧来の製錬法である灰吹法にかわって、混汞法(こんこうほう)が導入され、製錬の効率化が進み、産金量が増大することになった。混汞法とは水銀に金銀を溶かして金銀アマルガムを作り、鉱石中の金銀を抽出する方法である。日本での混汞法の始まりは、明治4年(1871)に生野銀山で樽混汞法が、また明治6年(1873)に佐渡で鍋混汞法が導入されたを嚆矢とするが、鹿児島では明治9年(1876)にコワニエの後輩で、彼の後任として鹿児島に招聘されたフランス人技師、ポール・オジエ(Paul Ojet)が山ヶ野金山の谷頭に(谷頭搗鉱所)を建設し、蒸気動力による混汞搗鉱法を導入したのが最初である(岩崎 1901)。翌年、西南戦争の勃発により事業は頓挫し、明治13年(1880)にオジエは解雇された。山ヶ野金山には彼の住宅跡といわれる一角がある。

金本位制と金

本格的稼業が多くなるのは明治25年(1892)~30年(1897)である。その背景には金の需要増と金価格の上昇があったと推定できる。この間の経済的背景について検討する⁽²⁾。

明治政府は明治4年(1871)に「新貨条例」を発して、金・銀・銅・藩札などの江戸時代以来のさまざまな貨幣の流通をやめ、金本位制を目指した。しかし中国をはじめとする東アジア諸地域では銀本位制が主流であったため、金本位制の導入は時期尚早であり、やむなく金銀本位制を採用し、実質的には銀本位制をとることになった。明治16年(1883)10月、松方正義大蔵卿は三条実美太政大臣に対して「兌換銀行券条例発布ノ議」を提出し、兌換銀行券制度の確立を促した。紙幣を発行し、その裏付けとして金銀を備蓄し、紙幣所有者の請求により自由に金銀と交換する制度である。これを受け明治17年(1884)5月、太政官布告第18号として「兌換銀行

券条例」が交付された。18条からなるこの条例の重要な点は、兌換銀行券は銀貨兌換とする(第1条)、兌換銀行券発行高に対し、相当の銀貨を置いて、引換準備に充てる(第2条)の2点である。銀貨本位制による兌換制であった。これに基づき、明治18年(1885)5月9日に日本で初めて兌換銀行券(券面10円の紙幣)が発行された。さらに、明治20年(1887)4月から、従来正貨(兌換銀行券の裏付けとなる貴金属)は銀貨・銀塊・銀板・馬蹄銀として備蓄されていたが、明治19年(1886)4月から金貨が、8月からは金塊が加えられた。それでも、明治21年6月の日銀の準備高は、銀29,259千円に対し、金は1,250千円にすぎない。実質銀本位制であった。欧米では金本位制が趨勢となっており、貿易の進展に伴い、欧米諸国との貿易決済には金が重要となっていた。

また、明治27年(1894)6月に始まる日清戦争の戦費調達のために、正貨支払いが続き、正貨準備高は減少を免れなかった。準備高減少の危険を予防するために、明治27年11月30日、日本銀行(以下、日銀)は保有する正貨準備中の金貨の評価額を額面100円につき130円から170円に引き上げ、さらに12月15日に180円、17日には190円に引き上げた。その結果、日銀保有の金地金は大幅に増加した。明治28年(1895)4月まで10か月間の日清戦争での戦費支払総額は2億48万円、平時国家予算の2倍強、預金残高の1億6319万円を20%強上回っている。

1893年6月のインドの幣制改革(銀貨自由鋳造制廃止)により銀価が暴落し、実質的には銀本位制であった日本は金本位国との為替相場の激変(大幅な円安)、物価上昇、財政の膨張などの大きな影響を受けた。そのために金本位制の採用が検討されるようになる。また、日清戦争勝利により清国から得た賠償金はロンドンで英貨(ポンド)で受け取り、ヨーロッパで金塊を購入して日本に回収して金準備にあて、金貨単本位制を採用しようとした。金本位制確立の原資にしようとしたのである。

明治29年(1896)9月に松方正義第2次内閣が成立すると、金本位制採用へと動き始める。9月29日に、松方は日銀總裁に対して「本邦へ取寄する正貨は専ら金塊又金貨又英貨を以て輸入すべし」とする「為替取組及金銀塊購収ノ方針」を通達した。明治30年(1897)1月から大蔵省に金本位制への移行への調査と準備を命じ、3月1日には貨幣法案を第10回帝国議会へ提出、可決成立、3月29日、「貨幣法」と「兌換銀行券条例中改正法律」を公布し、10月1日から施行した。その後、10月1日~翌年7月31日、銀から金への引換を行うとともに、4月1日をもって1円銀貨を通用禁止とした。日本は金本位国になったのである。以上のような、欧米との貿易拡大、日清戦争の戦費調達、金本位制の採用などの国内的・国際的経済環境の中で、日本の金需要は増大した。

鉱山名	所在地	発見年	本格的開発年	閉山年	金品位(g/t)	銀品位(g/t)	金総産出量(kg)	銀総産出量(kg)
布計	菱刈市山野	1891	1933	1977	6.3~15.4	5.42~10	1,914 (1937~47) 384 (1973~76)	1,108 (1937~47) 318 (1973~76)
大口	菱刈市牛尾	明治初年	1892	1977	14.3	6.4	17,614 (~1967) 4,945 (1967~77)	3,002 (1947~77)
菱刈	菱刈市	1882頃	1981	稼業中	18~65	5~26	不明	不明
幸田(大昭)	湧水町幸田	大正初年	1927	1943	残留鉱体で1~8	不明	不明	不明
山ヶ野	霧島市横川町さつま町	1639	1640	1953	4.41~(55)	5.20~(41)	28.41	28,337
東山ヶ野	霧島市横川町	不明	1970頃	不明	残留鉱体で8~10	不明	不明	不明
新永野	さつま町	不明	不明	不明	不明	不明	不明	不明
王の山	湧水町霧島市横川町	1873頃	1937	1962	12.0~33.0 (1956~60)	6~11 (1956~60)	9 (1956~60)	3,750 (1956~60)
新王の山	湧水町	1955	1955	1960頃	不明	不明	不明	不明
大良	姶良市	1895	1905	1943	3.5~6.0 (1935~43)	15.3~31.5 (1935~43)	推定 830~930	不明
高嶺	姶良市蒲生町	1890	1893	1943	平均 5.1	平均 28.3	推定 1893	不明
高嶺(漆)	姶良市蒲生町	1891頃	1902	1944	平均 9.1	平均 18.6	推定 400 (1896~1916) 推定 420 (1934~44)	金の約2倍
山田	姶良市姶良町	1897頃	1916	1943	4~12	10~1,000	不明	不明
光和	姶良市	嘉永年間	1936	1943	平均 10.8	平均 19.5	不明	不明
木津志	姶良市	不明	1910	1926	不明	不明	不明	不明
丸山	姶良市	1924	1925	1928	推定 26~36	金の数倍	不明	不明
入来	さつま川内市入来町	大正期	1933	1936	平均 6	平均 30	不明	不明
松野(鈴ヶ野)	さつま川内市祁答院町	幕末?	1936	1940	7	26	11.55 (1936~40)	39.78 (1936~40)
荒川	いちき串木野市	明治年間	1913	1955	15.8 (1940~55)	105 (1940~55)	987 (1940~55)	6,556 (1940~55)
串木野	いちき串木野市	1652	1660	稼業中	4.1~8.2 (1950~82)	4.1~76 (1950~82)	推定50,000余(明治~1982)	推定413,000 (明治~1982)
日置	いちき串木野市	1913	1913		10.7 (1930~42)	214 (1930~42)		
湯の浦	日置市吹上町	1885	1885	1959	5	400~500	不明	不明
豊城	日置市吹上町	不明	1932~33頃	1935	不明	不明	不明	不明
助代	日置市吹上町	1882	1882	1937	1.6 (1935~37)	524.7 (1932~37)	4.03 (1932~37)	1,281 (1932~37)
神殿	南九州市川辺町	1698	1698	1916	50	不明	不明	不明
樋渡	南さつま市金峰町	不明	1897頃	1916頃	0.2	173	不明	不明
喜入	鹿児島市喜入町南九州市知覧町	1918	1919	1943	8.9~40	10~300	5 (1924~26) 4.35 (1927~33)	6.82 (1924~26) 6.12 (1927~33)
東	南さつま市	不明	1926	1943	5~80	金の2倍	不明	不明
鹿籠	枕崎市金山	1684	1684	1943	5.8 (1888~1907) 14.3 (1934~40)	3.8 (1888~1907) 40 (1941~43)	386.58 (1888~1907) 1.74 (1929) 70.55 (1934~40)	265.17 (1888~1907) 93.66 (1935~37)
栗ヶ野	南さつま市坊津町	1902	1932	1933	不明	不明	不明	不明
春日	南さつま市坊津町枕崎市春日	1901	1908	稼業中	平均 4	Ni1.	3,350 (1960~1983)	Ni1.
見初	枕崎市見初	1895	1914	1943	2	Ni1.	3.98 (1941)	Ni1.
岩戸	枕崎市岩戸	1932	1933	稼業中	4.67	Ni1.	5,200 (~1982)	Ni1.
赤石	南九州市赤石	1890	1903	稼業中	5.4~14.8	6.6~8.1	3,273 (1924~82)	1,969 (1952~82)
生見	鹿児島市喜入町指宿市	不明	1893~94頃	1937?	Ni1.	平均 2400	Ni1.	13,963 (1894~1905)
黒仁田	指宿市顕娃町	不明	1936頃	不明	不明	不明	不明	不明
岩平(新岩平)	指宿市	不明	1897~1906頃	1943	25.3~40.0 (1906~08) 6.40~8.66 (1941~43)	9.0~86.0 (1905~08)	154.22 (1906~08)	407.03 (1905~08)
金切(金喜利)	指宿市顕娃町	不明	1933	1935	不明	不明	0.357 (1935)	不明
河内山(池田)	指宿市	不明	1934	1943	不明	不明	推定 130	推定 170
花籠	指宿市顕娃町	明治30年代	1902	1943	平均 16.2 (1938~42)	平均 137.7 (1938~42)	37.67 (1938~42)	319.33 (1938~42)
郡ヶ野	指宿市顕娃町	1894~95	1932	1964	8~14	90 (1941)	推定50 (1941~43) 16.63 (1956~64)	108.45 (1956~64)
大谷	指宿市池田	弘化年間	1892	1956	7.3 (1956)	11 (1956)	不明	不明
小金(黄金)	指宿市	不明	1897	1936	不明	不明	1.826 (1917) 0.342 (1933)	不明
立神	指宿市顕娃町	不明	1898	1928	不明	不明	30.5 (1924~26)	18.0 (1924~26)
鳥帽子	指宿市顕娃町	不明	1933	1938	3~8	20~100	不明	不明
弁財天・顕娃	指宿市顕娃町	1896	1897	1906	Ni1.	800	Ni1.	909.09 (1897~1906)
弁財天	指宿市開聞町	1885	1900	1956	平均 6.7	平均 707	122.11 (1900~07)	19,655.63 (1900~07)
大隅野(新鹿)および重金	鹿屋市、垂水市	明治年間	1912	1941	不明	不明	不明	不明

表2. 明治以降の鹿児島県金銀山一覧

青化法の導入

このような金の需要増に対応して、新しい技術が導入される。青化法である。青化法はシアン化ナトリウム (NaCN) を使って鉱石中の金銀を抽出する方法である。日本では明治 30 年 (1897) に鹿児島県・祁答院製錬所で初めて導入され、明治 34 年 (1901) に長崎県の波佐見金山、牛尾金山に青化製錬所が建設され、全国に普及した。明治 39 年 (1906) には芹ヶ野金山に青化製錬所が操業され、40t/日 の処理能力を持っていた。さらに、伊集院轟滝大田発電所が運転開始し、芹ヶ野金山に電力供給を始めた (岩崎 1901)。

青化法は従来の混汞法では回収できなかった金銀を回収でき、産金銀量は大幅に増加した (岩崎 1901)。混汞法では金粒の大きな山ヶ野や鹿籠などの金鉱石ではよいが、金粒が微細な串木野、芹ヶ野、布計、大口などの金鉱石では採收が難しかった。ところが、青化法ではシアン液がより微粒の自然金 (エレクトラム) を溶解するだけでなく、混汞法では十分に解けない銀鉱物も溶解するからである。青化法の導入以後、産銀量の大幅増加があるのは、そのせいである。硫化物が少ない石英鉱で、金粒が微細な鉱石に適した方法であった (岩崎 1901)。図 2 が示すように、明治後期から大正にかけて産金量が増加を示すのは青化法導入の結果であった。

赤石鉱山が発見され、本格的稼業が始まったのはこのような時期であった。

8. 産金奨励、アジア太平洋戦争と金鉱山整備令

国際収支の赤字と産金奨励

鹿児島県の金山開発が再び盛んになるのは昭和に入ってからである。明治 30 年に金本位制を採用して以来、欧米からの資材輸入の貿易決済のために、金保有量を増やす必要があった。そのため政府は金の買い取り価格を

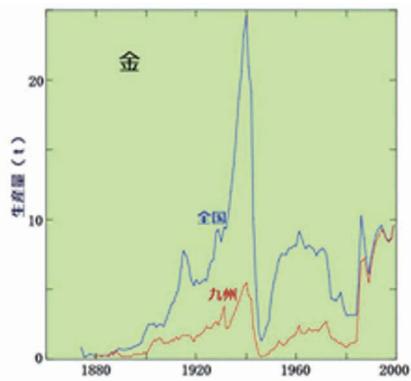


図 2. 近代以降の全国及び九州の産金量推移
(九州大学総合研究博物館WEBの図を改変)

引き上げて金の採掘を奨励した。明治 30 年 (1897) に制定した「貨幣法」により金価格を 5 円 / 奮 (3.75g) と決めていたが、しだいに金価格を高くした。この間、日本の国際収支は恒常に赤字を続けており、為替相場を安定させるには金の海外現送をおこなわねばならなかった。

昭和 6 年 (1931) の満州事変、昭和 7 年 (1932) 1 月の上海事変により、中国との戦争がはじまる。戦費調達と欧米からの軍事物資の輸入に迫られ、国際決済手段として金の重要性がさらに高まった。政府は昭和 12 年 (1937) 8 月に「産金法」を制定し、金の生産から使用までを政府管理下に置くとともに、金生産を奨励した。この法律により、政府が買い上げる金は金資金特別会計に入れられた。金買上価格は、8 月 25 日の大蔵省告示により純金 1g につき 3 円 77 銭とされ、さらに 13 年 (1938) 5 月から 3 円 85 銭に引き上げた。

また、金産出量に応じた割増金の交付、事業用器具機械材料の輸入税免除、鉱山税免除、金鉱鉄道の運賃下げなどの対策が取られた。さらに「産金 5 カ年計画」が策定され、昭和 12 年度実績に対して国内全体で 2.5 倍の産金量を 17 年度に達成するという目標まで立て、金増産が図られた。以上の政府主導による国家政策としての金増産奨励によって、全国で多数の金鉱山が開発され、操業していくが、鹿児島県でも同様であった。北海道では貧鉱処理による増産すら行われた (浅田 1999)。大日本産業報国会では「全国金属増産強調期間」中の昭和 16 年 (1941) 6 月 5 日～27 日、全国の主要鉱山 65 か所に鉱山従業員慰問隊を派遣した。浪曲、歌舞などが慰問隊によって演じられたといふ。この時期の生産は金を得るために採算を度外視した強行対応であった。合わせて、植民地の朝鮮、台湾から金が移入され、とくに朝鮮産の金は国内産の金に匹敵する量であった (表 3)。図 2 では 1930 年ころから全国の産金量が急増していることを示

年	内地	朝鮮	台湾	合計
1936	22,235	17,490	1,294	41,019
1937	23,010	22,848	1,306	47,164
1938	24,067	28,065	1,683	53,815
1939	25,927	29,192	1,265	56,384
1940	26,968	25,289	803	53,059
1941	25,000	25,584	897	51,481
1942	22,871	23,755	740	47,366
1943	12,090	14,458	571	27,119
1944	7,627	—	—	—
1945	2,628	—	—	—

表3. 産金量の推移 (単位 : kg)

(大蔵省 1953 『財政金融統計月報』第 36 号, p. 102 による)

している。1940年には国内産金量がピークに達し、27tの金を産出している。

産金奨励にとどまらず、なりふり構わない金保有量増加策がとられた。民間での「愛国金献運動」、日銀による金製品買い入れ、政府による民間保蔵金の買い入れ運動である。昭和15年(1940)には金の強制買上げを実施した。

このような金の増産・集中のためのあらゆる方策がとられた背景には、恒常的国際収支の赤字、対外決済問題が深刻であったことがある。政府、日銀が集めた金は貿易決済のためにイギリスとアメリカに送られた。昭和12年(1937)3月から8回にわたって日銀が送った金はアメリカへ21,013kg、イギリスへ3,561kg、合計24tを超えるすごい量である。その後も昭和12年中には政府保有金108tがアメリカ、イギリスへ、13年にも82tが送られた。昭和13年には日本政府が保有する金は枯渇状態であり、日銀保有の正貨備金のみとなっていた。

アジア太平洋戦争と金鉱山整備令

ところが、昭和16年12月8日にアジア太平洋戦争が勃発すると、アメリカをはじめとする欧米諸国との貿易は途絶し、軍需資材の輸入は停止した。そのため、決済用の金の必要性が薄れることになった。金鉱山の資材、労力は戦争遂行に必要な金属である鉄、銅、石炭、鉛、亜鉛、マンガンなどの鉱物資源を探掘するために、金山から振り向けられた。昭和17年(1942)10月22日の「金鉱業及錫工業ノ整理ニ関スル件」(第1次閣議決定)、昭和18年(1943)1月22日の「金鉱業ノ整理ニ関スル件」(第2次閣議決定)を経て、昭和18年4月9日に商工省による「金鉱業整備ニ関スル方針要旨」によって、全国の金鉱山は休山、閉山となった。鹿児島県でも、王ノ山、春日、喜入、弁財天など多くの金山が休山となった。明治以降の産金量推移を示した表3は、この間の事情を明瞭に示している。

とはいっても、戦争によって金が不要になったわけではないところに問題がある。対戦国への金現送は無用となつたが、東南アジアでの戦略物資や食糧調達の資金が必要となり、同盟国であるタイ、仏領インドシナ(ヴィシー政権)への支払いに金が必要であった。インドシナ銀行へは、ゴム買い付け代金、日本軍進駐費、フランス船舶使用料が、全額金か金に交換できる外貨で決済しなければならず、33tの純金がイヤマークとされた⁽³⁾。タイの場合は食糧をはじめとする大量の軍需物資を購入した代金として金が必要であった。タイへは約2億円、純金44.8tがイヤマークされた。また、中国(日本の傀儡政権、汪兆銘政権)へも53.8tの純金が送られた。このように戦争中にもかなりの金が必要であった。敗戦時には日銀準備正貨は3.5億円をわっていた。

9.まとめ

山ヶ野金山は寛永17年に肥後の笠伊江右衛門を中心として開発された。幕府による正式の認可は寛永19年によりたが、わずか1年間で閉山を命じられた。明暦2年に再開したが、その後順調に金を産出し、江戸時代を通じて薩摩藩の財政に貢献する有数の金山であった。山ヶ野金山は薩摩藩内の金銀山の中枢的金山として位置づけられており、他の金銀山は支山の位置づけであった。技術的には山ヶ野金山独自の鉱山臼を使用するなど、独自の動きもあったが、基本的には日本各地の金山と共通する技術によって稼働した。水上輪の日本導入直後に芹ヶ野金山への導入を図るなど、技術情報ネットワークは全国的で、かつ速かった。他の貴金属鉱山の経営と同様に、金山の周囲を柵で囲んで閉鎖空間をつくり、独占体制による経営と運営が行われていた。金山経営についても鉱夫の流動性や遊郭の料金の共通性にみられるように、全国ネットワークが張り巡らされていたと考えられる。

明治になると県内各地で金山開発が盛んに行われた。明治30年の金本位制の採用により、対外貿易決済用の金の保有増が必要となり、金の需要が増え、そのため各地で金山開発が行われた。昭和6年に始まる満州事変以後の中国での戦争がはじまると、欧米からの軍需物資輸入が拡大し、それとともに決済用金がさらに必要となつたため、政府は国策として産金奨励策をとり、買取金価格の上昇や補助金・奨励金を交付して金山開発を進めた。そのため鹿児島県内でもこの時期に金山開発が進展した。ところが昭和16年にアジア太平洋戦争がはじまり、軍需物資の輸入先である英米諸国と交戦状態になると、軍需物資の輸入がとだえたために金の意義が衰えた。政府は金山の閉鎖と軍需資材としての金属や石炭の増産に金山の資材と労力を振り向けることによって対応したため、各地の金山は休山や閉山に追い込まれたが、鹿児島県の金山もその例にもれなかった。しかし、アジア太平洋戦争中においても、金の重要性は不变であった。

鹿児島県の金山は戦後に復活するが、かつてのような数ではなく、現在操業中の金山は菱刈、串木野、赤石、春日、岩戸の5つのみであり、同時に日本全国においてもこの5鉱山のみである。

注

1. 1816年創立のサン・テティエンヌ鉱山学校は、現在ではフランスの超エリート養成学校であるグランゼコールのひとつ、サン・テティエンヌ国立高等鉱山学校(Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne)となっている。現在では、理工系総合学校であり、東北大学の協定校である。

サン・テティエンヌはマッシフ・サントラル

(Massif Central) と呼ばれるフランス中部の古い火山地帯にある都市で、鉱業が盛んな地であった。

また、1825年に世界最初に鉄道が敷設されたイギリスに遅れること2年後の1827年にフランスで最初の鉄道が敷設された町である。この鉄道はサン・テティエンヌとアンドレジウ・ブテオン鉱山(Andrezieux-Bouthéon)とを結ぶ鉱石運搬用として建設された。

2. 明治以降の金をめぐる経済情勢については、日本銀行百年史編集委員会編『日本銀行百年史』第1巻および第4巻によるところが大きい。
3. イヤマーク(ear mark)とは所有権を示すために、羊の耳に焼印を付けたことに由来し、この場合には日銀が保管しているが、所有権はインドシナ銀行にある金のことである。

参考文献

- 浅田政広 1999 『北海道金鉱山史研究』北海道大学図書刊行会.
- 石川 哲 1990 『山ヶ野金山のすべて』高城書房.
- 石川 哲編 1994 『山ヶ野金山古文集』私家版.
- 市来家隆・竹之内寅雄 1968 『薩摩町郷土誌』薩摩町役場.
- 今村啓爾 1990 「鉱山臼からみた中・近世の貴金属鉱業の技術系統」,『東京大学文学部考古学研究室研究紀要』9, 25-74.
- 岩崎重三 1901 『日本鉱石学 第2巻 金』内田老鶴園.
- 浦島幸世 1993 『金山』春苑堂出版.
- 浦島幸世 2004 「山ヶ野、串木野、大口金山—1975年頃までの金鉱探しー」,『地質ニュース』599, 20-30.
- 荻 慎一郎 2006 「近世日本の鉱山—薩摩藩領長野(山ヶ野)金山の開発と寛永20年の閉山を中心にして」,『まてりあ』45-4, 246-248.
- 鹿児島県 1940 『鹿児島県史』2, 491-515.
- 霧島市教育委員会編 2013 『山ヶ野金山—現地調査報告書ー』霧島市教育委員会.
- 霧島市教育委員会生涯学習課編 (出版年不詳)
『横川史跡案内 黄金の郷山ヶ野』霧島市教育委員会.
- 桐原忠利 1973 『山ヶ野小学校90年史, 金山300年史』山ヶ野小学校史編集委員会.
- 古泉 弘 1983 『江戸を掘る』柏書房.
- 古泉 弘 1985 「江戸の町の出土遺物」,『季刊考古学』13, 51-55.
- 五代秀堯・橋口兼柄編, 原口虎雄監修 1982 『三国名勝団会』青潮社.

さつま町役場企画広報課編 2009 「永野金山ものがたり」, 『広報さつま』平成21年3月号, 2-9.

新町 正 2012 「薩摩における鉱山臼について—山ヶ野金山及び芹ヶ野金山で使用された鉱山臼の特徴と分類ー」,『鹿児島考古』42, 87-98.

浅成金銀鉱床探査に関する研究委員会編 1989 『日本金誌 第1編 九州』資源・素材学会.

徳永 律編 1994 『芹ヶ野金山古文集』(上), 串木野古文書研究会.

長丸静雄 1991 「山ヶ野金山300年史」, 横川町郷土誌編纂委員会編『横川町郷土誌』94-129, 鹿児島県横川町.

新田栄治 2009 「山ヶ野金山の開山事情と鉱山技術」,『南の縄文・地域文化論考』下巻, 21-40, 南九州縄文研究会.

新田栄治 2011a 「山ヶ野金山の開山事情と鉱山臼からみた鉱山技術」,『鹿児島県霧島市上ノ・山ヶ野金山作業場跡推定地発掘調査報告書』21-36.

新田栄治 2011b 「田町遊廓が示す山ヶ野金山への社会経済的意味」,『鹿児島県霧島市上ノ・山ヶ野金山作業場跡推定地発掘調査報告書』37-40.

新田栄治 2013a 「山ヶ野金山初代山先役・内山与右衛門とその墓碑」,『鹿大史学』60, 1-9.

新田栄治 2013b 「山ヶ野金山」,「串木野金山」,「鹿籠金山と神殿金山」,萩原三雄編『日本の金銀山遺跡』370-387, 高志書院.

新田栄治編 2011 『鹿児島県霧島市上ノ・山ヶ野金山作業場跡推定地発掘調査報告書』鹿児島大学法文学部比較考古学研究室.

日本銀行百年史編集委員会編 1982 『日本銀行百年史』第1巻, 日本銀行.

日本銀行百年史編集委員会編 1984 『日本銀行百年史』第4巻, 日本銀行.

日本鉱業史料集刊行委員会 1986 『金山萬留』乾および坤, 白亜書房.

日本鉱業史料集刊行委員会 1988 『真金山金山見聞之次第等』43-63, 白亜書房.

萩原三雄編 2013 『日本の金銀山遺跡』, 高志書院.

藤本箕山 (新版色道大観刊行会編) 2006 『新版 色道大観』八木書店. (1689年出版)

湯之奥金山遺跡学術調査団 1992 『湯之奥金山遺跡の研究』湯之奥金山遺跡学術調査会.

吉田 陞 1997 『山ヶ野金山物語』高城書房.

吉田 陞 2008 『続・山ヶ野金山物語』高城書房.

第5章 科学分析

出土坩堝表面の成分について

鹿児島県埋蔵文化財センター 武安雅之

本遺跡出土の坩堝について、エネルギー分散型蛍光X線分析装置による成分分析を行った。

1 試料

坩堝の3~4箇所(主に内側)をステンレス製メスで少量削り取り、試料とした。

2 分析方法

エネルギー分散型蛍光X線分析装置（堀場製作所製 XGT-1000, X線管球ターゲット：ロジウム, X線照射径 100 μm ）を使用し, 次の条件により分析を行った。

X線管電圧：15/50kV 電流：自動設定

測定時間：200秒 X線フィルタ：なし

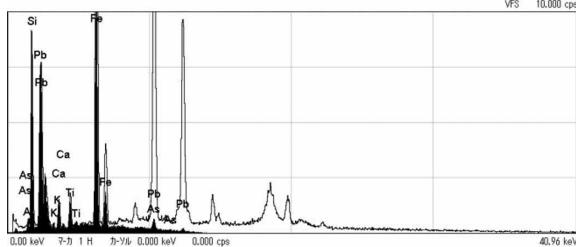
試料セル：なし パルス処理時間：P3

定量補正法：スタンダードレス

3 結果

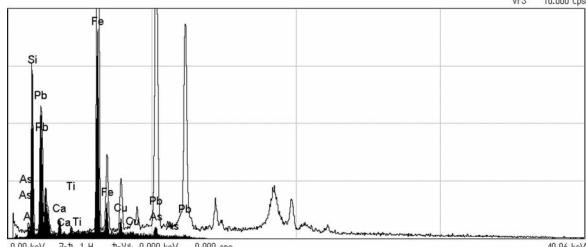
塙堀1は、内側3箇所、外側1箇所を分析した。内側の上部、中間部は鉄、鉛の強度が高くなっているが、底部になるとカルシウムの強度が突出している。底部の質量濃度は、カルシウムがおよそ半分の割合を占めているが、硫黄、塩素、チタンがそれぞれ5～6%になっている。外側は、ケイ素と鉄の強度が高くなっている。

図 1 スペクトルチャート [堺堀 1]



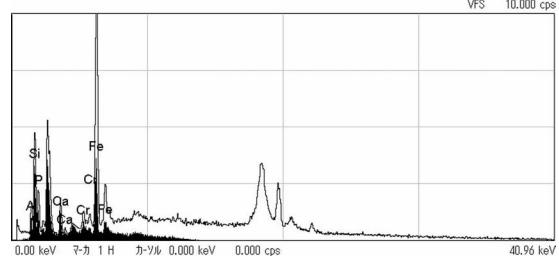
坩堝2は、内側4箇所を分析した。鉄、鉛の強度が高くなっている。また銅の強度が高い箇所もみられる。

図2 スペクトルチャート [堺堀2]



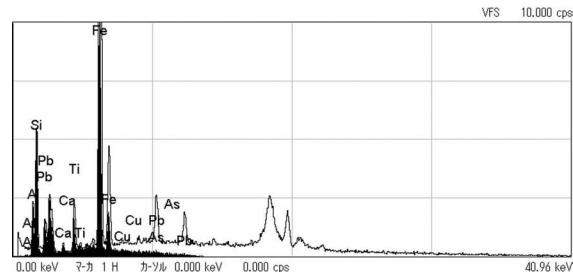
堺場3は、内側4箇所を分析した。鉄の強度が他の元素に比べて突出して高くなっている。また、全ての箇所でカルシウムとリンが検出されている。質量濃度では、ケイ素、鉄に次いでリンの割合が大きくなっている。

図3 スペクトルチャート [堺堀3]



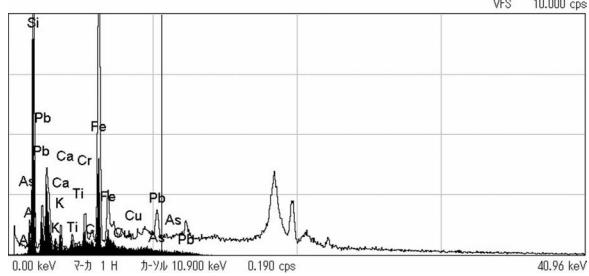
坩堝4は、内側3箇所を分析した。鉄、鉛の強度が高くなっている。底部ではマンガンの強度が高い箇所がみられた。質量濃度では、ケイ素と鉄が大部分を占めるが、アルミニウム、鉛の割合が大きくなっている箇所もみられる。

図4 スペクトルチャート [堺場4]



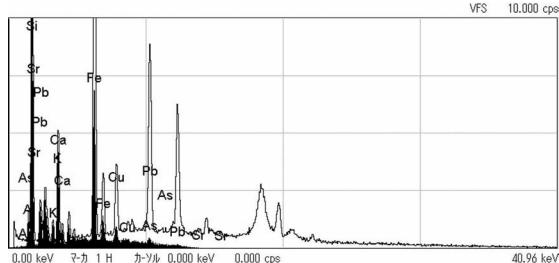
塙堀5は、内側4箇所を分析した。鉄、鉛、ケイ素の強度が高くなっている。質量濃度では、ケイ素より鉄の割合が大きくなっている箇所がみられる。

図5 スペクトルチャート [堺堀5]



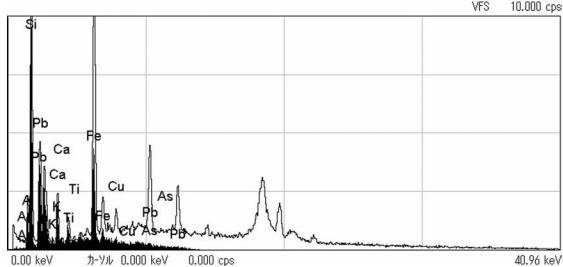
塙堀6は、内側4箇所を分析した。鉄、ケイ素、鉛の他、カルシウムの強度が高くなっている。質量濃度では、いずれの箇所でもケイ素が約2/3を占めているが、鉄とカルシウムの割合がほぼ同じであった。

図6 スペクトルチャート [堺堀6]



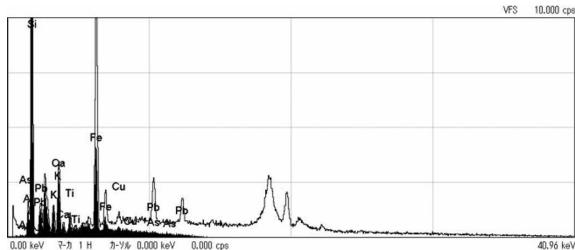
坩堝7は、内側4箇所を分析した。鉄、ケイ素の強度が高くなっている。質量濃度では、ケイ素が大部分を占め、アルミニウム、鉄の順に割合が大きくなっている。また、カルシウムとカリウムの割合が大きくなっている箇所もみられる。

図7 スペクトルチャート [坩堝7]



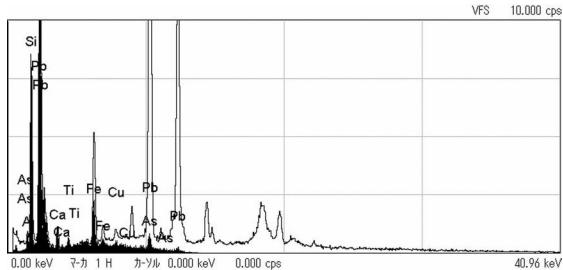
坩堝8は、内側2箇所、外側2箇所を分析した。内側はケイ素、鉄の強度が高く、質量濃度では前出2元素の他、アルミニウム、カルシウムが多くみられる。外側は、マンガン、鉄の強度が高い箇所があり、ケイ素の質量濃度が小さくなっている。

図8 スペクトルチャート [坩堝8]



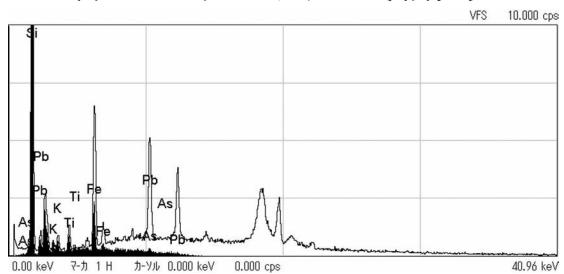
坩堝9は、内側4箇所を分析した。鉛の強度が高い箇所が多く、質量濃度でも鉛の占める割合が大きくなっている。一部では、鉛より鉄の方が強度、質量濃度とも上まわっている。

図9 スペクトルチャート [坩堝9]



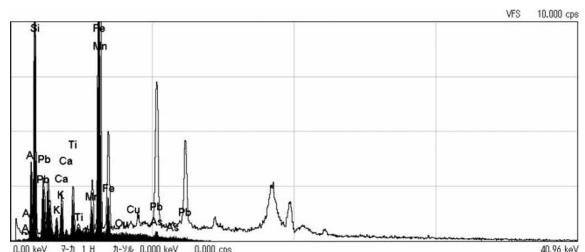
坩堝10は、内側4箇所を分析した。鉄、ケイ素の強度が高いが、質量濃度では、ケイ素が大部分を占め、鉄の割合は1割に満たない。

図10 スペクトルチャート [坩堝10]



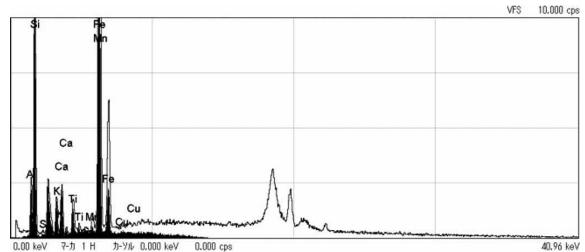
坩堝11は、内側4箇所を分析した。いずれもケイ素、鉄、鉛の強度が高く、質量濃度からケイ素、アルミニウム、鉄、鉛が主な成分であることがわかる。底部に近づくにつれてケイ素の割合が増えている。

図11 スペクトルチャート [坩堝11]



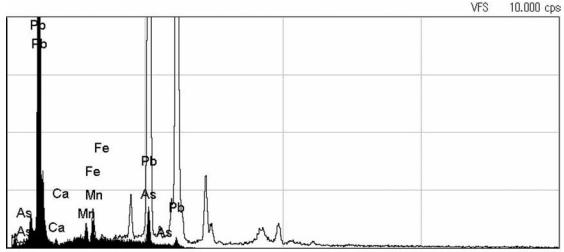
坩堝13は、内側3箇所を分析した。鉄、ケイ素の強度が高くなっているが、クロムがケイ素より強度が高くなっている箇所もみられる。

図12 スペクトルチャート [坩堝13]



坩堝15は、内側4箇所を分析した。鉛が突出して高くなっている箇所がみられた。底部に近い箇所では、鉄、マンガンの強度が高くなっている。質量濃度では、マンガンの割合が大きい箇所では、鉛の割合が小さくなっている。

図13 スペクトルチャート [坩堝15]



多くの坩堝で微量ながら、チタン、銅、ヒ素が検出されている。

第6章 総括

第1節 金山水車（轟製錬所）跡検出の水車坑、 水車小屋1上屋跡及び水車小屋2上屋跡 についての考察

1 検出された遺構について

水車坑は、出水口から水車坑尻まで長さ約8mあり、実際に水車の設置された深く掘り下げた部分で長さ6.2m、幅約1.3mである。水車坑底面には排水溝に向かって約20cmの勾配が設けられており、スムーズな排水ができるよう考慮されている。

水車小屋1上屋跡は、本文でも述べたとおり、柱痕跡と解される基盤に残されたハツリ痕から梁行き3間、桁行き5間（基本1間180cm、水車坑部分のみ270cm）の建物が想定できる。また古写真（図版24②）の該当部分を詳細に見ると水車坑部分の壁が前方に張り出していることが確認できる。

水車小屋2上屋跡は、調査区の西側に延びており、建物東側の梁行きの柱痕跡と水車軸受け台が設置されたと思われる礫を詰め込んだ掘り込みが検出されるにとどまった。水車小屋2上屋跡は検出された位置、分水溝2及び現況で確認できる水車設置溝跡の配置関係から明治45年3月29日付けの宮内家文書『製錬所開設届』付属の設計書添付「製錬所平面図」における碎鑛所であると特定できる。

2 水車小屋1内部構造について

水車小屋1については、その位置、内部構造について正式に記録されたものは無く詳細は不明であるが、写真や遺構に残された諸痕跡から、考察を試みることとする。

まず、遺構に残された諸痕跡について列挙すると、水車坑内部東西壁に残された鋸痕跡、水車坑上位に積まれた切石に残る弧状の溝跡、建物内部東側に見られるおよそ90cm四方の方形の掘り込み、柱間隔に対応しない基盤のハツリ痕があげられる。

水車坑東西壁に残る鋸痕跡と建物東側に掘られた90cm四方の掘り込みは直線上に並ぶことが解る。これは建物東側の掘り込みが水車軸を受ける台で水車坑両壁に残る鋸痕跡が金属製の水車軸から流れ下った鋸痕跡と理解するに十分な位置関係を示していると思われる。

ここを中心軸とし設置可能な水車の規模を想定すると、前掲の『製錬所開設届』付図の「碎鉱所断面図」にある水車径一丈六尺（4.848m）、巾二尺四寸（72.72cm）が適当であることが判明した。出水口に寄り気味に設置され、水車坑断面もほぼ水車外輪ぎりぎりの曲線を描くようになる。出水口からの水力の伝達効率からも非常に効率的な構造といえるであろう。さらに、排水溝側の広めにとられたスペースも水車坑内、排水溝、水車のメンテナンス等を考慮した造りであると考えられる。

また切石に残された弧状の溝は、水車中心軸からの動力を伝達するための歯車の痕跡と捉えるのが適當と考える。弧状の痕跡から直径は約1mの歯車が復元できる。水車軸の直径は不明であるが軸中心から隣接する歯車に動力を伝達するには少なくとも直径60cm程度の歯車が必要となることが推測できる。

3 碎鑛設備の規模について

碎鑛設備の規模については、石塔庵鑛山、渕ヶ迫鑛

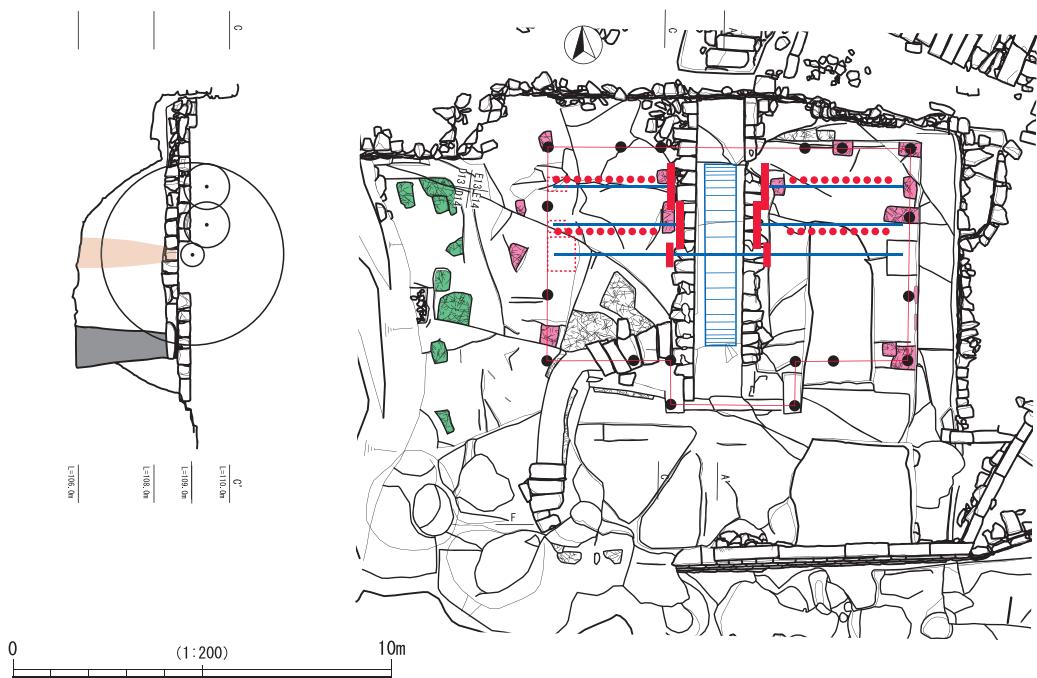


図1 水車小屋1上屋及び内部構造想定図

山、常珠寺鑛山（日置郡田布施村）の明治38年『鉱業施業案』が参考となる。いずれの鑛山も同一の製錬所を共同製錬所として使用し、製煉水車1台で杵40本、うち石塔庵鑛山で20本、渕ヶ迫鑛山で10本、常珠寺鑛山で10本を使用していたことが記載されている。

この文書ではいずれの製錬所か特定できないが、その後、明治45年3月28日の赤石野鑛山『鉱業施業案』で製錬所は知覧村大字郡小字轟にあると記載されており、前後して明治45年3月29日『製錬場廢止御届』にて赤石野鑛山の製錬場として別に製錬場の届を提出するので石塔庵鑛山、渕ヶ迫鑛山、常珠寺鑛山の製錬場であることを廃止する旨の文書があり、これで三鑛山の共同製錬場が轟に所在したことが裏付けられる。

なお、赤石野鑛山の製錬所としては碎鉱所、第一、第二搗鉱所が設置され、第一搗鉱所で杵40本が稼働している。落成予定日が明治45年3月29日であることから、今回、検出された水車小屋1が設計書に記載のない、以前から稼働していた碎鑛水車であった可能性が非常に高いと思われる。

のことから、水車小屋1では40本の杵が稼働する設備が設けられていた可能性が高くなり、図1のような想定復元を行った。

杵配列については、1本の回転軸の両側に据え付けることも考えられるが、もう一台径1mの歯車を据え付けられると考えられる位置の基盤にハツリ痕跡が見られること、同径の歯車により杵の稼働効率が同じになることを考え、杵を動かす回転軸の位置を推測した。

また、図版23①が操業当初の古写真と考えられ、そこに写る右手前の茅葺き切妻屋根が棟柱位置が北側に偏っており、変則的な屋根形状をしていることから前述の杵配列の可能性が高いと判断した。

後年においては、水車小屋1は茅葺き寄せ棟造りの建物に建て替えられており、内部設備についても変更された可能性が考えられる。

第2節 遺構

第3章で発掘調査成果について述べ、各遺構について若干の考察をした。再度ここで検出遺構から製錬所の築造について考察してみたい。考察は、宮内家文書の古写真、文書、調査状況から行う。

1 石垣・道跡・建物跡について

石垣1は、導水路北側に沿い検出された。下段の石垣表面には黒色化した水苔が残り當時水にふれていた様相がある。初期の護岸であり、麓川の流水にさらされていた。放水口から下流に向け設けられたものと推察できる。石垣上部は、幅60cmの硬化面があり、導水路蓋と共に段状の護岸であった。

石垣2は、石垣1の川側に位置することから、石垣1

を埋め造成後に築造された護岸である。石の表面加工は、ゲンノウ払い、荒いノミ切り仕上げで割肌のこぶが残る石もある。

石垣3は、古写真から検証する。石垣3の場所は、古写真1-1では草藪で橋へ続く古道が写っている。このことから製錬所初期段階には存在しない。石の表面加工は、ノミ切り仕上げで、水車施設床面から上の直方体の切石は表面を四面切りに仕上げ、合端はヨキ仕上げで精緻な平坦面に加工している。この四面切りの切石を川側から道跡際に積み上げ、野面積の石垣につなげる。石垣築造時は、まだ道が存在していた。

石垣4は、古写真3に上端が確認できる。野石や正面にノミ切り跡が残る不整形の野面積で石垣2と3をつなぐ。東側は敷地が狭小のため、川側に敷地を広げる最終的な埋立造成時に築造された護岸である。

道跡は、古写真1-1から北側台地から橋へ通じる道であった。導水路蓋上にも硬化面が確認され石垣3築造後まで使われた。石垣4築造に伴う造成によって埋められ、その上部に建物が建設された。

建物跡1・2は、古写真3では、水車小屋1の周囲に確認できる。写真奥の長屋は、導水路上の建物跡1と一致する。建物跡1は、コの字状の布基礎のため北側全面が開口部である。この近くから蹄鉄が、建物内からビットが多数出土した。鉱山から荷馬車で運ばれた鉱石が最初に降ろされ、荒割、手選を行った場所の可能性がある。建物跡2は小屋あるいは納屋で使途は不明である。

以上のことから、石垣・道跡・建物跡それぞれの時期を考察すると、石垣1→石垣2・石垣3→石垣4→建物跡1・2となり、道跡は、石垣1～3までの間使用された。石垣2と3の新旧は、検証できる資料がないため不明である。

2 堤堰・導水路・放水口について

現存する堰堤及び導水路口は、切石積みで作られているが、宮内家文書『評価書』(1912年)では、板堰・水路口壁は板張で計画されている。製錬所下流に堰堤を計画した『公用水面使用願』(1905年)も木造、南さつま市金峰町白川(1905年)や枕崎市木原一里塚(1908年)に計画した堰堤の『公用水面使用願』も松材を用いた木造である。初期は木造で、その後切石造に変更されたことも考えられる。放水口は、製錬所の東端、導水路上流部に設けられた水量調整を行う施設である。現在でも敷根火薬製造所跡上流の疎水には、同様の放水口が見られる。

3 水力発電所について

製錬所跡より直線距離約300mの河畔に水力発電所跡がある。建物跡基礎部分と鋼製導水管、水力発電機が残存し、川側の護岸にはアーチ状の放水口も確認できた。発電機は「電業社原動機製造所」製渦巻型タービンで、出力117kWであった。発電所は、1924年、赤石鉱山、轟製

鍊所に送電するために築かれた。製鍊所から約50m下流に切石造の堰堤及び導水路を築き、阿多溶結凝灰岩の岩盤に約300mの隧道を掘り、鋼製導水管で落水させ発電を行っていた。

第3節 赤石鉱山と製鍊所について

1 製鍊所について

赤石鉱山の初期製鍊所の場所と轟製鍊所の成立時期について、宮内家文書及び文献から考察する。

赤石鉱山は、1890年高良祐二郎によって、赤石野岡で露頭が発見され探鉱が開始された。1901年に製鍊を行ったが製鍊所についての記録はない。翌年測量の地図には、麓川河畔に2カ所の水車記号が記されている。1つは知覧町柿木前畠に、もう1カ所は、今回調査が行われた轟に記されている。宮内家文書には、同年、製鍊所から南側台地「猿山街道」への道程を調査した『計算書』があり、「轟水車」の文字と図中に「金山所有」の土地を明示する文字が記されている。これらから、1902年には、轟製鍊所が置かれていたことが推察されるが、資料には、製鍊所所有者は記されていない。

1903年宮内敬二が鉱山の共同経営者に加わる。この頃の赤石鉱山について『加世田図幅地質説明書』では、1903年は、鉱石の品位が低いため製鍊を中止し探鉱を行い、1906年に製鍊を再開した。製鍊所については、知覧の西約20町の柿ノ木前畠にありて万之瀬川上流麓川畔に位す、本山との間2里半の間は馬車に拋り鉱石を運搬す。と記している。(柿ノ木前畠は、柿木前畠で知覧の東に位置し、約11町(1.2km)、轟は西に位置し約20町(2.2km)であることから方位と距離あるいは地名の錯誤の可能性がある。)

柿木前畠には、製鍊所が二つ存在する。一つは、1891年知覧村大字郡小字金山谷、小字蜜柑河内に鉱区を持つ仮屋園十助によって建設された。その後、1899年同村大字東別府小字黒岩に鉱区を持つ平山茂樹に譲渡され、1904年宮内敬二が弁財天鉱山の製鍊場に使用した。

もう一つは、上記製鍊所の上流に、1902年宮内敬二が弁財天鉱山の製鍊所を建設した。その後、鈴々禮鉱山の製鍊所としても使われることになる知覧製鍊所である。

轟製鍊所についての明確な記録は、石塔庵・常珠寺・渕ヶ迫鉱山の1904年『鉱業施設案』である。銀鉱石の製鍊を行い、製鍊設備は水車1台杵40本であった。

また、1905年宮内敬二が申請した麓川の『公有水面使用願』添付の設計書には「…既設搗鉱用水車場ヨリ下流…」の記述と添付図には水車場2つと製鍊場が描かれている。この水車場は、1912年設計書添付の製鍊所配置図から第一搗鉱所と第二搗鉱所にあたり、製鍊場は碎鉱所にあたるが、所有者は記されていない。

宮内家文書中に、1908年、赤石野岡鉱山の製鍊所建設

を目的として枕崎小字木原一里塚川筋に板堰を設置するため『公有水面使用願』が申請されている。添付図には水車場が2つ記されている(同年不許可)。この頃赤石野岡鉱山の製鍊所を定めるため、近隣の河川筋に製鍊所を設けようとしたことが看取できる。

1912年『製鍊所開設届』添付の「設計書」に、設置場所が轟と記載(落成予定同年3月29日)され、同時に石塔庵・常珠寺・渕ヶ迫、3鉱山の製鍊所廃止届が出され、赤石野岡鉱山の轟製鍊所となった。

同年麓川の水面使用料について『評価書』が知覧村から出されている。水面使用出願人は、宮原直二、出願地は、知覧村大字郡小字牧野15991番地、15993番地の接続川筋で現存する堰堤及び導水路部分にあたる。「維持方法書」の中で板堰及び水路口片側側壁は板張とし、水路工事費及び用地費、製鍊所費及び雑費 計1,800円、収入として1カ年製鍊所貸渡料 240円、支出として1カ年製鍊所及び堰水路修繕費 100円、純益金 140円の記述がある。このことから、当初より存在していた水車場及び水路は、宮原直二が所有していた可能性も示唆できる。

以上のことから、轟製鍊所は、1902年には存在し、1904年から1912年までは、石塔庵・常珠寺・渕ヶ迫鉱山の製鍊所として銀鉱石の製鍊を行い、1912年から1935年まで赤石礦山の製鍊所として使用された。赤石礦山の製鍊所が轟に定まる間、『加世田図幅地質説明書』に記されているとおり、宮内氏が柿木前畠に擁した製鍊所を使用しながら、近隣の河川筋に製鍊所建設を計画し、最終的に轟製鍊所を用いたものと推察できる。

2 古写真1-1に見られる水車を挟む建物について

古写真1-1は、初期段階の轟製鍊所である。写真中央麓川沿いの岩盤上に今回の調査で判明した水車小屋2がある。1912年「製鍊所平面図」の碎鉱所にあたる建物である。水車を挟み天井が高く4面開口の建物がある。その中には筒状の樽が8本横倒しの状態で写っている。この二つの建物は、1902年宮内敬二が柿木前畠に建設した銀鉱石の製鍊所と相似している。柿木前畠の製鍊所は、水車一台、片側で搗鉱機を稼働させて鉱石を破碎し、反対側では、歯車を介して2列8本の混汞樽を回転させている。『明治工業史』では、樽混汞法は銀鉱の処理に適用され生野銀山等で使用されたが、金山では、山ヶ野、大口、牛尾等のみで山ヶ野では、銀分の高い鉱石の処理を樽混汞法で行い、金銀を採取した。大口、牛尾はこれを模倣したとある。銀の製鍊に適した方法である。轟製鍊所に混汞樽が存在しているのは、1904年に石塔庵・常珠寺・渕ヶ迫、3鉱山の銀鉱石製鍊を行ったからである。1912年の『鉱業施設案』及び『製鍊系統図』、「製鍊所平面図」に混汞樽が記載されていないのは、赤石鉱山の鉱石が銀をほとんど含まず樽混汞法に適していないため記載されなかったものと推察される。

3 製錬方法について

轟製錬所で行われた製錬について鉱業施業案、製錬系統図から考察する。

轟製錬所で製錬に用いられた機器は、全て水車を原動力に用い、木製杵を稼働させていた。鉱山から運ばれた鉱石は碎鉱所へ送られ、鶏卵大に破碎される(乾搗的碎鉱)。破碎された鉱石は、第一搗鉱所、第二搗鉱所へ送られ水・水銀を加えながら鉱泥を作る。鉱泥を木製傘型の汰鉢に入れ、水中で淘汰し鉱砂と混汞金(アマルガム)に分ける。混汞金を鹿皮の袋に入れ水銀を絞り出し、皮の中に残った混汞金(固塊)を坩堝に入れる。坩堝を蒸留器に入れ加熱し、水銀を蒸発させて乾留分離させ、坩堝内に残留した物が「青金(焼消金)」となる。これを分析所で金、銀、雑物に分析していた。分析の方法は定かでない。柿木前畠製錬所の資料では、従来の灰吹法を行っているが、これは銀鉱についてである。明治期に登場した分金・精金方法は、明治4年から大坂造幣局が取り入れた硫酸法と明治35年三菱大坂製錬所が始めた電解法である。轟製錬所は電化されていないため、灰吹法か硫酸法を用いたものと推測される。

製錬所中央の瓦葺き平屋では、青酸カリを用いた青化製錬を試みていた。1912年「製錬所平面図」には「後年青化ヲナスベキ家」と記されている。製錬系統図では、青化製錬に用いる青化槽・亜鉛箱が記されているが、1914年『大正3年6月30日改正鉱業施業案』にあっても「…鉱尾ハ未タ青化收金ノ良績ヲ得サルガ故ニ之ヲ鉱尾貯場へ貯藏シ…」とあり、青化製錬には課題があるため鉱尾を堆積貯蔵することが、後の壳鉱へつながっていったものと推測される。

1926年赤石鉱山に電化した選鉱場を設置した際の鉱業施業案には、選鉱系統図(赤石鉱山)と轟製錬所製錬系統図がある。赤石では電動の鉱石粉碎臼を用いて製錬及び收金、轟では従来通り水車を用いた製錬及び收金を行っている。鉱尾は同年より導入した「ウィルフレー選鉱汰盤」で淘汰し壳鉱した。

4 採鉱量の変化と轟製錬所の廃止について

現存する宮内家文書や他の資料に記録されている赤石鉱山の出鉱量及び含有金銀量は、明治45年の記録からである。それ以前については、『加世田図幅地質説明書』によれば、当初は品位が不定で、品位15g/t程度であったため産金量は少なかったが、明治45年には採掘鉱量111t、金品位101g/tと高品位となっている。その後大正3年には、採掘鉱量276.8tと増加しているのは、同年新たに坑道を新設したため採掘鉱量が増加したものと推察できる。その後、大正4年の採掘鉱量90.8tを最大に大正13年まで採掘鉱量が約65t程度と低く品位にもばらつきが見られる。生産額は、大正6年を除きほぼ一定している。大正13年に生産額が落ちて以降、翌年から採掘

鉱量、生産額が急激に増加しているのは、壳鉱を目的としたためであり、品位が34g/tと低くなつたためであろう。壳鉱先は、大分県佐賀関製錬所で銅鉱石の溶剤に用いられた。銅製錬の工程中に金・銀を効率よく回収できるためである。昭和4年から採掘鉱量が2,000t台に増加した理由は定かでないが、世界恐慌、翌々年の満州事変、金価格の急騰など経済情勢に基づくことも推定できる。昭和10年は、採掘鉱量が激減している。ちょうど製錬所が轟から赤石鉱山へ移転し完全電化になる年である。この年を境に、翌年より壳鉱量が採掘量のほとんどを占めるようになった。これは、品位が急激に落ちたことと関連が見られ、搗鉱水車を用いた製錬より、壳鉱の収金率が高いため、轟製錬所が廃止されたものと推測される。

〈参考文献〉

- ・浦島幸世 1993年「金山」春苑堂出版
- ・浦島幸世 1989年「赤石の金」鹿児島大学学報328
- ・浦島幸世、上野隆正、宮内信重、山下正道 1990年「赤石、春日、および、鹿籠鉱床のトジ金(粗粒金)を含む鉱石」浦島幸世教授退官記念論集 地球のめぐみ 別冊
- ・宮久三千年、祐下 実、前野昌徳 1975年「鹿児島県下有望鉱床地域昭和49年調査報告 南薩地域春日・赤石・岩戸鉱山の含金珪化岩鉱床群」鹿児島県地下資源開発促進協会
- ・井上禱之助 1910年「加世田図幅地質説明書」農商務省
- ・知覧村教育会編 1926年「知覧村郷土史」
- ・知覧町教育委員会編「知覧町郷土史」
- ・松村博久、門 久義 1990年「鹿児島県の水車研究に関する研究: 第3報 薩摩半島南部地域について」鹿児島大学工学部研究報告
- ・福岡鉱山監督署 1894年「福岡鉱山監督所管内試掘採掘採取一覧表」福岡鉱山監督署
- ・福岡鉱山監督署 1911年「福岡鉱山監督所管内鉱区一覧」福岡鉱山監督署
- ・福岡鉱山監督署 1912年「福岡鉱山監督所管内鉱区一覧」福岡鉱山監督署
- ・福岡通商産業局鉱山部編 1959年「九州の金属鉱業」九州地方鉱山会
- ・日本工学会ほか 1968年「明治工業史 鉱業編」学術文献普及会
- ・九州地方鉱山会編 1977年「九州の金属・非金属鉱業」
- ・石川 哲 1990年「山ヶ野金山のすべて」高城書房出版
- ・萩原三雄編 2013年「日本の金銀山遺跡」高志書院
- ・鹿児島県金鉱床探鉱促進協議会編 2004年「鹿児島の金山」
- ・鹿児島県石材鉱業協同組合編 1973年「鹿児島県石材産業史」

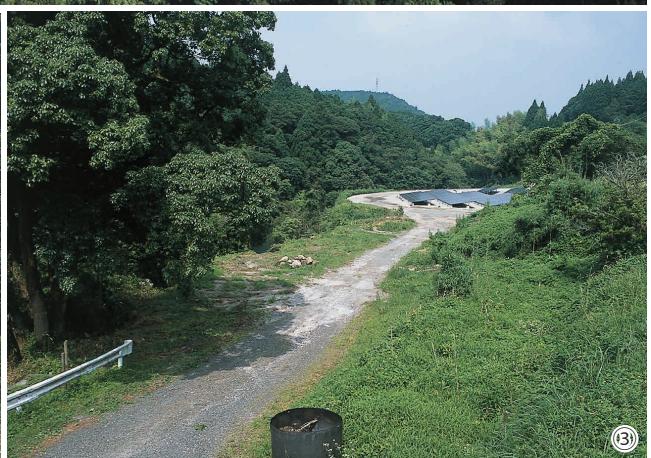
写真図版



⑪



⑫



⑬

①金山水車（轟製錬所）跡空撮（南西方向から） ②調査前状況（西から） ③調査前状況（東から）
航空写真及び調査前風景



①



②

①麓川堰堤と導水溝への取水口 ②水車坑付近から堰堤を望む（麓川増水時）
現在の堰堤と取水口及び麓川



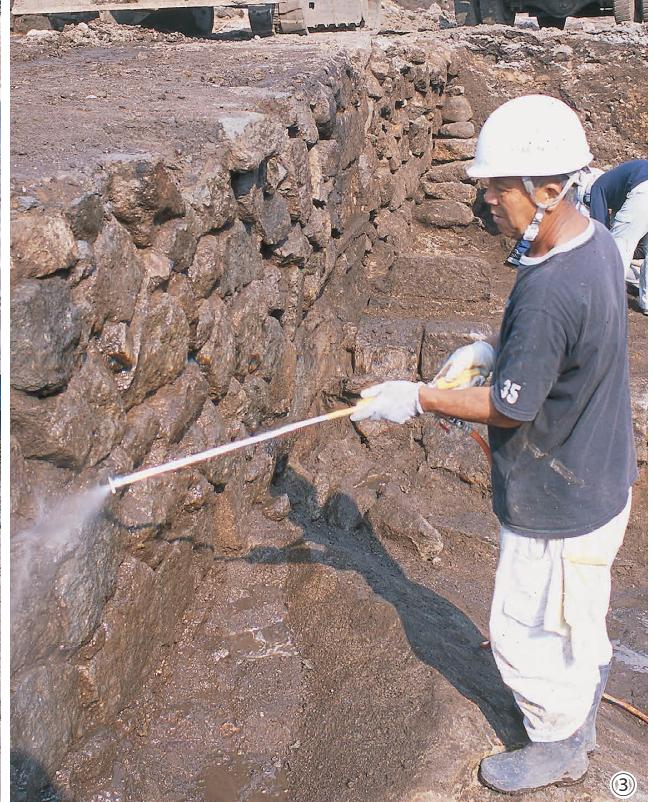
①表土に覆われる石垣 ②重機による表土除去作業
調査風景（1）



①



②



③

①導水溝検出作業 ②排水柵（排水溝末端甌穴内掘り下げ作業） ③水車小屋1背部の石垣検出作業
調査風景（2）



①水車坑上面の埋土状況 ②遺物出土状況 ③埴堀出土状況 ④輪羽口出土状況
埋土状況及び遺物出土状況



①道跡検出状況（北から） ②道跡検出状況（南から） ③石垣1検出状況（南西から）
④石垣1と導水溝の平行状況（東から） ⑤石垣1と導水溝側壁

遺構検出状況（1）



①構築方法の異なる石垣 ②石垣2検出状況（南東から） ③石垣3検出状況（南から）
④石垣3と石垣4の境界 ⑤石垣4検出状況（南東から）

遺構検出状況（2）



①放水口付近から見る導水溝 ②導水溝側壁に切られた堰板溝と放水口用の『堰板切欠』 ③放水口検出状況（上から）
④放水口側壁に切られた堰板溝と角材用？の切欠 ⑤分水溝1の枠部分検出状況 ⑥分水溝1蓋石検出状況

遺構検出状況（3）