

# A Historical Research on Gunpowder in Kaga Clan 1. Production of Potassium Nitrate, and Sulfer for Gunpowder

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/7422">http://hdl.handle.net/2297/7422</a>

## 加賀藩の火薬 1. 塩硝及び硫黄の生産

板垣英治<sup>1</sup>

(2001年8月28日受付, Received August 28, 2001)

(2001年11月17日受理, Accepted November 17, 2001)

### A Historical Research on Gunpowder in Kaga Clan 1. Production of Potassium Nitrate and Sulfer for Gunpowder

Eiji ITAGAKI

#### 序

加賀藩は百万石の大藩であると言われているが、これは石高のみでなく、軍事的にも他の雄藩を凌ぐものであった。この藩をこの様な大藩にしたものは、一つには富山県下の財政的、経済的に、また軍事的に重要な金、銀、鉛、硫黄および硝石を産する新川郡、礪波郡を領有した事である。これまでは東棟山の鉛、立山の硫黄および五箇山の硝石について、それぞれの生産地側から見た論文が主であったが、その買い上げ地側から見たものは皆無であった<sup>(1-4)</sup>。また、加賀藩の重要な火薬製造所、弾薬庫についてまとめられたものはない。本論文では、これらの点を踏まえて加賀藩の軍事力を高めた火薬について、第一編でその原料である硝石・硫黄と炭について記し、さらに第二編では二ヶ所の火薬製造所および三ヶ所の弾薬所について記す。

硝石はかつてわが国のみならず世界の歴史を動かして来た重要なものである。加賀藩はこの硝石供給源を五箇山の山間部の70ヶ村に持ち、260年に渉り年間1千貫から1万貫の硝石を買い上げていた。この硝石の生産法は五箇山独特の培養法であった。生産された大量の硝石は五箇山より金沢へ長距離を運ばれていた。一方、加賀

藩が使用した重要な硫黄についてはこれまでに記述されたものは少ない。硫黄は立山地獄谷で採掘され、上市村で精製し、金沢に陸送されていた。もう一つ必要な炭粉は容易に自給出来る物で有った。これらの事柄は加賀藩が自領内で産出する原料で大量の火薬および弾丸を生産する事が出来る有利な条件にあった事を示している。

#### 1. 硝石

硝石の化学名は硝酸カリであり、古くは塩硝、焰硝、煙硝(硝を消で記したのものもある。)と呼ばれていた。この様な呼称は硝石と硫黄、炭の粉末を混合することにより、黒色火薬を作る事が出来ることに由来している。硝石は古く中国において医薬(利尿薬)として使用されていたが、硫黄、炭粉末と共に混合し、着火すると激しく燃焼することが見付き、火薬の発明につながったと言われている<sup>(5)</sup>。火薬は中国より西欧に伝わり、それに伴って銃砲の発展を促した。わが国では硝石を産出する鉱床などは無く、銃砲伝来により硝石の需要が高まり、堺商人による東南アジア、中国からの輸入に頼っていた。当時の世界の硝石の供給源は東インドにあった。一方、わが国でも硝石を古い土から抽出する方法(古土法)によ

・ 本論文の一部は平成12年11月18日の金沢大学サテライトプラザでのミニ講演会において講演した<sup>(6)</sup>。

<sup>1</sup>金沢大学名誉教授。金沢市円光寺3-15-16, 〒921-8173 (Emeritus Professor of Kanazawa University)

る生産が行われる様になり自給される様になった<sup>(8)</sup>、さらにわが国独特の培養法による硝石の生産も行われ、その後、西欧から伝わった硝石丘法（洋式培養法）による生産が行われる様になった。加賀藩は1600年代の始め以来藩政の崩壊まで、富山県の五箇山の村々で「培養法」により生産された硝石を大量に買い上げた。さらに立山から採掘された硫黄を用いて、金沢の土清水製薬所および小柳製薬所で黒色火薬を生産していた。

### 1-1 古土法と硝石丘法

初めに、五箇山での培養法の理解を補うために、古土法、硝石丘法について簡単に触れる。佐藤信淵は嘉永7年(1854)に古土法を詳しく紹介している<sup>(9)</sup>。古い家の床下の土「鼠土」を表面から4~5寸(約15cm)までを掻き集め、これを呑み口を持つ桶に入れ、水を加えて垂れ水を取り、硝酸カルシウムとして抽出した。この液を濃縮し、灰汁と混合して硝酸カリに変え、濾過・濃縮・精製する方法であった。この方法の欠点は原料の「鼠土」を大量に入手することが困難なこと、一回採取した所から再度採取するにはおよそ10年から20年の年月が必要なことであり、また硝石の収量も少なかった。しかし、全国の多くの藩ではこの方法で硝石の生産を行っていた。この方法は床下の土の空気の届く表面部分で硝化細菌によりアンモニアが酸化されて出来た硝酸塩を抽出する方法であり、アンモニアの供給量が限られているから土に含まれる硝酸塩の量は少なかった。

硝石丘法については同じく佐藤信淵および河島高良が記している。草を切り刻み、乾かす。これに黒い土と腐り水を混ぜる。これを作り硝石小屋(長さ10丈、幅1丈6尺、約30m×4.8m)の内部に積みあげる。これを硝石丘とよび、その長さは5丈(15m)、幅1丈(3m)、高さ4尺(1.2m)であった。この土丘に腐敗尿、糞堆よりの汚汁を注ぎ放置した。2ヶ月後、この硝石丘を鋤返し、よく混ぜ風に曝した。さらに腐敗尿、糞汁を加えた。2ヶ月毎にこの様に混ぜ返しをして土丘を湿潤に保って置いた。4~5年後にこの硝石丘の表面の土を削り取り、硝石の抽出を行った。この方法は先ず硝石丘が雨水に濡れ

ない事、小屋の風通しを良くする事が必要であった。また、冬季低温の地域では生産量の低下は避けられなかった。この方法では硝石丘の土が空気に触れるのは表面のもののみであり、そこで硝化反応が進むから、従って土の回収も表層のものに限られた。この方法は幕末期に蘭学と共に西洋より伝わり、特に薩摩藩では大規模に硝石丘を作っていた<sup>(10,11)</sup>。

### 1-2 五箇山の塩硝生産

さて、五箇山での塩硝の生産については、これまでに幾つかの優れた文献があるので、その歴史的背景については簡単に記す<sup>(3,4,12-19)</sup>。五箇山での「培養法」による塩硝生産の始まりは明らかでない。記録にある物としては弘化2年の「養照寺由緒書控」(1845)に「西勝寺が五箇山の塩硝を集め、大坂の石山合戦(1570~80)に送った」事が記され<sup>(20)</sup>、また元龜元年9月(1570)に城端の善徳寺6世空勝僧都が五箇山焰硝玉薬を石山合戦で本願寺に寄進したとある<sup>(21)</sup>。また「天正年中、大坂ニ而本願寺殿異変御座候ニ付、右判金之代り五ヶ山出来之塩硝不残、大坂江五ヶ山中為御収納為指登申儀ニ御座候」とあり<sup>(22)</sup>、「尤も二百年以来(1650年代)五ヶ山ニ而調合仕、黒塩硝与唱上納仕候」<sup>(23)</sup>ともある。また天正元年(1573)の北陸一向一揆においても五箇山より火薬が送られた事が史料に残っている<sup>(24)</sup>。これらの事柄は、1570年代より以前にすでに五箇山で塩硝が生産されて居たことを示している。五箇山は天正13年(1585)に前田利長の所領となり、慶長10年(1605)4月には五箇山から藩主に「あげ塩硝」947斤(約710kg)が納められた<sup>(25)</sup>。さらに同年8月15日に藩主が五箇山では米の生産が出来ない事から、年貢を金子30枚、塩硝1500斤と定めた。後にこれが2000斤に変更された<sup>(26,27)</sup>。その後、寛永13年(1636)まで毎年2000斤(約1500kg)の塩硝が年貢として納められた<sup>(28)</sup>。寛永14年(1637)からは、塩硝役金子\*として金納になり、塩硝は藩により「御買揚げ」となり、これを「御用塩硝」「召上塩硝」と言った。御用塩硝の買い上げ量が定量化され、毎年105箇\*\* (1,260貫, 4,725kg)の買い上げが、享保18年(1733)から元文4年(1739)

\* 塩硝生産に掛かかる課税。

\*\* 塩硝を納めるために用いた木箱(塩硝箱)の箇数をもって表していた。この木箱については後述する。

まで続いた<sup>(29)</sup>。異国船の日本近海への出沒により、幕府による海防強化が叫ばれ、加賀藩も増産令を発し、火薬の大量生産と備蓄を始め、天保11年(1840)から五箇山で生産される塩硝を総て買い上げとし、そのために金沢の町民の土蔵の借り上げを行った<sup>(30)</sup>。さらに五箇山での塩硝の増産、買い上げ高の急激な増加が嘉永元年(1848)から始まった。従来の定式上塩硝114箇に加え、中塩硝の買い上げもされる様になった<sup>(31)</sup>。

また嘉永3年2月(1850)には中塩硝の他国への売り渡しが禁止され<sup>(32)</sup>、同6年には塩硝土の増産が命じられた<sup>(31)</sup>。さらに毎年290箇を増産するために、安政5年(1858)に「増方仕法」を出し、新たに培養のために土を仕込む者に対し必要な経費を4年間貸し与え、5年目から得られる塩硝の収入から返済させる事とした<sup>(33)</sup>。その結果、五箇山の民家約1300戸総てで灰汁煮塩硝の生産が行われ、慶応2年(1866)には上・中塩硝合わせて年間約900箇(10,800貫, 40,500kg)の生産にこぎ着けた<sup>(34)</sup>。図1は幕末期に加賀藩により買い上げられた塩硝量を示し、その量の急激な増加が描かれている。

### 1-3. 五箇山の外での塩硝生産

幕末期に五箇山での培養法による塩硝の生産のみでは間に合わないと見た加賀藩は、安政2年(1855)から塩硝生産のために多くの藩で行われていた床下土の買い上げを始めた。万延元年(1860)には寺院床下土の採取をするために御作事所通達が出された<sup>(35)</sup>。さらに文久3年4月(1863)家中の屋敷の床下土の提供を命じている<sup>(36)</sup>。しかし、集められた古土から塩硝が何処でどれだけ抽出・精製されたかは明らかでない。安政3年2月(1856)には壮猶館が塩硝製造を望む者に「硝石丘法」の講習を請るよう通達した<sup>(37)</sup>。この講習には壮猶館で米積浄記が蘭書を翻訳して作った「硝石製法」を用いていた事が、「新川郡に教えた御法、石硝丘築等造法」(伊東文書)との比較で明らかになった(図2)<sup>(38,39)</sup>。「硝石製法」には西欧各国における硝石の硝石丘法による生産法が記述されており、「黒土、軽土、石灰質の土、古壁、厩、羊の小家、穴蔵、湟塹等の土及石灰糞汁、樹葉灰、枯草等を善く混合し、而後これを以て塙を築き、屢々糞汁を灌ぎ、四周は磚壁を以て囲ふ」とある。一方、壮猶館が新川郡の村々で教えた方法には、「一、黒土、上畑土、古壁、厩、牛小

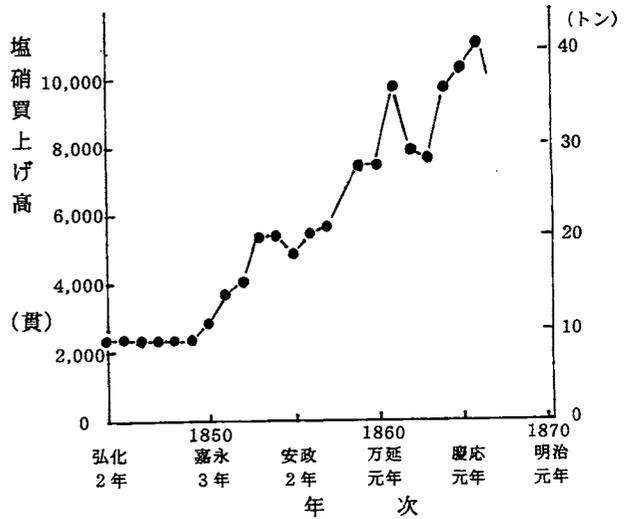


図1 幕末期に加賀藩により買い上げられた五箇山塩硝量。文献<sup>(19)</sup>を基に作成。

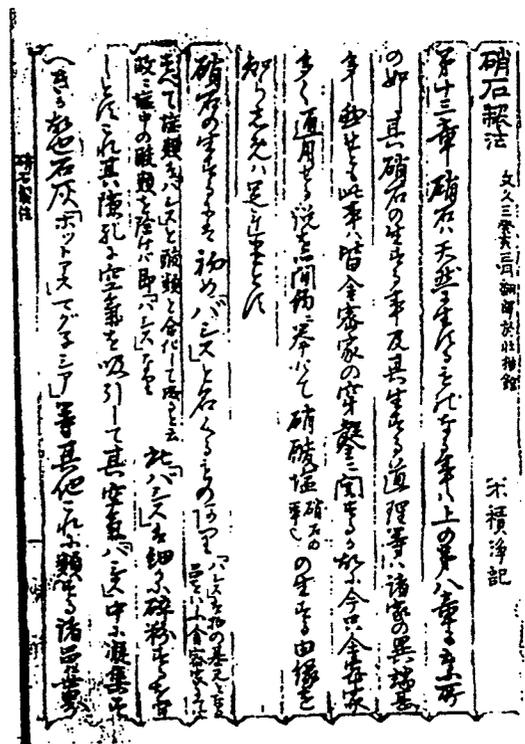


図2 「硝石製法」文久三癸亥三月翻訳於壮猶館米積浄記の一部<sup>(38)</sup>

屋、穴蔵、湟塹等の土及石灰糞汁、樹葉灰、枯草等を善く混合し、而後是を以て丘を築き、しばしば糞汁を灌ぎ、四周は壁をぬり□□、板張を以て囲ふ」とあり、この文章からこの翻訳書が講習に用いられていたことが明らかである。(原文はカタカナ、ひらがな混じり、句読点は追加した。)なお前者には「この法を以て築く塙は、三年を

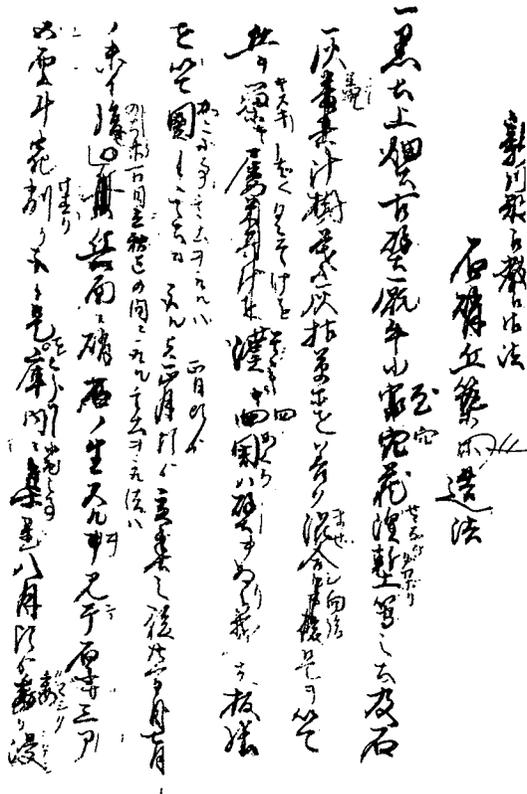


図3 「新川郡に教えた御法, 石硝丘築等造法」<sup>(39)</sup> 伊東文書「硝石製造方二付御触等留, 文久二年戊十一月ヨリ, 三位組」000-2-110, 富山県立図書館蔵

経てば甚だ善良の硝石を得べし, 大抵一「エル(メートル)立方の土より和蘭量二十斤の硝石を得ると云う」とあるが, 後者には「此法を以て築く丘は, 三年を経て甚だ善良の硝石を得べし, 大抵三尺三寸立方の土より五貫二百目斗硝石を得るなりと云」とある。20斤は3貫200目で有ることから, かなり増量している事が分かる。

この様に加賀藩は硝石丘法の普及をはかり塩硝の増産を試みた。安政3年より礪波郡福光村で<sup>(40)</sup>, 安政5年(1858)に井波村での培養法による塩硝生産の願いが出された<sup>(41)</sup>。さらに文久3年(1863)には新川郡入善村で, 上記の指導を受けた硝石丘法による塩硝の生産のための資材調達のために資金拝借の願いが出された<sup>(42)</sup>。この願書には「硝石製造小屋, 行間6間二梁間4間, 「床下土二而元水たらし粕土を当分硝石丘出来仕度奉存候」とある。しかし, 新川郡での硝石生産ははじめ<sup>(43)</sup>, 五箇山以外の地での生産は燃料代などで採算が取れるものではなかった。加賀能登での塩硝生産を行なったものは少なかった<sup>(44)</sup>。文久3年(1863)に七尾池崎村, 直津村, 高

樹村で, 人造硝石積立(硝石丘法)で塩硝の生産を行っていた<sup>(45)</sup>。また, 五箇山の隣, 飛騨白川郷においても, 塩硝が五箇山と同様な方法で生産されていた。加賀藩は文久元年(1861)から慶応元年(1865)にかけて, この塩硝を年間50~60箇(600~790貫, 約2~3トン)買い上げていた<sup>(46)</sup>。

#### 1-4 塩硝の培養法による生産

ところで五箇山で行われていた「培養法」による塩硝の生産法は, 天明4年(1784)<sup>(47)</sup>, 寛政2年(1790)<sup>(48)</sup>, 文化8年(1811)<sup>(49,50)</sup>, 天保14年(1843)<sup>(51)</sup>, 文久3年(1863)<sup>(52)</sup>, 明治18年(1885)<sup>(53)</sup>の史料にそれぞれ記されている。なかでも最も詳しく書かれているものは, 五十嵐孫作による文化8年(1811)9月の「五ヶ山硝出来之次第書上申帳」である<sup>(49)</sup>。これは無組御扶持人十村の内嶋村の孫作が藩の年寄前田土佐守の命令により書いた物である。この上申帳には次の様にある。「硝石を作るためには, 麻島等の水気のないホロホロとした上田の土を用いる。水気の無い真土の赤黒い上田の土が良い。この土を家の床下の囲炉裏の辺に6~7尺(約2m)穴を掘り, 2間(3.6m)四方を掘り鉢型にし, 縁の方浅く3尺(90cm)ばかりとする。穴への出入りは囲炉裏の周りの敷板を撒くで行う。6月蚕の時分に, この穴の底に稗殻を切らずに敷く。その上に麻島の土と蚕の糞を鍬でよく混ぜたものを, 厚さ1尺(約30cm)ばかり敷く。その上に稗殻, たばこ殻, 蕎麦殻, 麻の葉, 山草の肥えたものを刈って干したものを, 或いは積み置いて蒸し草にしたものを, 5~6寸(約15cm)位に切って穴の中一面に敷く。山草はヨモギ, 「さく」を専ら用いる。「さく」はウドに似た草でキツネウドとも言われる。近頃物産家の説に「さく」は真のウドであると言ひ, それを硝石の生産に用いれば格別なりと言ふ。農家でも稲の苗が病気に罹るときには, 苗代に撒き入れれば苗蘇ると言ふ。次に培土の上に蚕の糞を切り交ぜた土を1尺(約30cm)ばかり敷く。また蒸し培土を敷く。この様に土と培とを何層にも敷き重ね, 床敷き板の下6~7寸程空く位に積み込む。土はどの層でも皆蚕の糞と切り混ぜたものを敷く。八月上旬にその土を掘り出し, 庭持籠(むしろかご)で板敷きの上に揚げる。その時穴の底の土は1尺ばかり残す。板敷きに揚げた土は, 鍬で蚕の糞などを切り交ぜ, 初めに積

んだ様に蒸し草などと交互に積んで置く。翌年からは春、夏、秋と三度づつ同じ様に切り返す。春培では稗穀、たばこ穀、そば穀を使う。夏培には蚕の糞を使い、秋培では山草の積み置いたものを用いる。この様にして4年程繰り返す。5年目に灰汁煮硝とす事なり。6年目からは毎年冬にその土を取りだして、水で浸しその水を取って煮詰める。隔年に土を取り出し水で抽出すると硝は多く出来るが、貧しい者は利益を速やかに欲するために毎年行う。敷板は培養の熱で反り返るので大釘で打ちつけていた。冬の家屋内はそれ程に暖かかった。」

以上は「培養法」の最も重要な部分であり、また「硝石丘法」と対比される部分である。萬寶叢書硝石編付録に越中の人山田森重の「火硝製造論」が引用されており、これも培養法を紹介したものである<sup>(52)</sup>。硝石土を撰ぶ方法として「黒墳にして(クロヤワラカ)粘りなく善く乾きたる土地を善しとす」とあり、硝石土を作る方法には「加州には作り硝と称して硝種を造り置くなり。其の法、人家の床下土黒く乾きたる処をよしとす。(中略)右作り方、夏の土用の初め山草何にても多く刈り取り一日許、炎天に干し上げ細かく切り、床下の土一二尺を掘り上げ右の草を厚さ3寸許、一面に敷き、またその上に小石交らざる土を厚さ3寸許敷き、またまた右の如く高く盛り上げて、上の土を敷き風の通らざる様になし置く。さて秋に至りて右の草残らず腐朽したるを鋤にて返し穀類等の枯茎を切り込み交ぜて前の如くなし置く。その品は第一にタバコ、茄子等、その外何にてもよし、但し水草を嫌う故に稲などは悪い。又夏の頃蚕の糞など入れ置くもよろし。此の如くして3年目の暮れには己に硝を得べし。これを尚年々仕付たれば猶更多く硝を生じる。種硝をなすべき家は上げ床をして造作なき様にすべし。(以下略)」とあり前者とやや違いは見られるが基本的な事柄は記されている。培養法では(a)乾燥した土、(b)干し草、(c)蚕の糞を用い囲炉裏の周りの床下の培養穴で行っている。穀物の茎殻は土の中の空気の通りを良くするために用いられたものである。孫作の文章に「さくと言う草は独活(ウド)に似たる草にて所によって狐ウドとも言う。近頃物産家の説に真のウドなりとして、これを用うるは其の功格別なりと言う。農家にも稲の苗病める時、狐ウドを苗代に蒔き入れば苗煩い治ると言う」とあり<sup>(49)</sup>、サクが硝石培養のために撰ばれた特別な草であったことを

示している。恐らくサクは硝酸植物であり、その葉に多量の硝石を含んでいたことによると推定される<sup>(18)</sup>。加賀の若井常左衛門の「陽精頭秘訣」には42種の植物が記載されているが略す<sup>(50)</sup>。この培養法は外国では見られず、わが国では五箇山の70ヶ村と飛驒白川でのみ行われていた独特のものであった。

#### 1-5 培養法で人糞尿を使用したのは事実か？

近年の五箇山の塩硝生産を記述したものに、この培養法では人糞尿をも用いたと記するものが幾つかある<sup>(12,54-53)</sup>。しかし、これらの文献にはその重要な根拠となる史料がいずれも記述されていない。これまでに調べられた史料には人糞尿を用いた事を示すものは五箇山には全く無いし<sup>(53,64)</sup>、また、先の培養法を記述した五箇山史料<sup>(47-53)</sup>は、天明4年(1784)から明治18年(1885)へと百年間の時代を越えた幅広いものであり、いずれも「人糞尿を使用した」とは記述されていない。この事実は先に上げた文献の「人糞尿をも用いた」説を強く否定するものである。前記の孫作の記述にある様に、乾いた土、乾いた草、乾いた蚕糞を用いて培養土の好气的状態を保ち、硝化細菌によるアンモニアの硝化反応を促進しているのであり、この乾いた土に人糞尿をかけることは、必須とする好气的条件を壊して、アンモニアの硝化反応を低下させるものである<sup>(18)</sup>。さらに培養土を湿らすことは嫌气的な状態を作り、硝酸塩の脱窒素細菌による損失を促進することにもなる。多くのものは五十嵐孫作のものを引用しながら、出所不明な人糞尿を使つたと記述している。「陽精頭秘訣」を誤って引用し、「人尿で少しばかり湿りをもたせ、蚕のふんでまぶしてうまや肥のようにする」と記されているもの<sup>(61)</sup>。「蚕糞および鶏糞を混ぜ合わせたものを堆積する。」とし、さらに「こうして交互にそれらを積み重ね、最後に一番上から人間の小便を大量にかけ、その上に土をかぶせる」と記述したものがあつた<sup>(59)</sup>、鶏糞は五箇山の塩硝関係史料には全く見当たらない。文献<sup>(63)</sup>には「夏の間は牛肥を床下の土と交ぜ、……、時にこれを交加して下肥をかけて、…」とあり、これも大きな誤りである。さらに、「人尿」について、また「漸く有機物からアンモニア硝酸石灰の多い液が出来る。」と大きな誤りを記述しているものがある<sup>(62)</sup>。これらの誤りは、一次史料での確認をおこたり、「培養法」と「硝石丘

法」とを混合してしまったものであり、誤った記述の引用を繰り返すことにより起きている。

### 1-6 塩硝の抽出・精製

塩硝土よりの塩硝の抽出・精製・結晶化の操作は簡略に記述する。10月下旬に床下の培養土を掘り出し、土桶に入れ、水を加えて一夜静置し、翌日のみ口より垂れ水を取る。この抽出は数回行う。土中の硝酸カルシウムは此の操作で溶液中に移る。垂れ水を静置して澄まし、灰汁煮釜でおよそ1/30~40に濃縮する。これを「紺屋灰」を水で捏ねたものを入れた小垂桶に移す。此の過程で硝酸カルシウムは硝酸カリ(硝石)に変わる。「紺屋灰」は灰の質、量とも重要であり、「樗、柏、こなら(枹)、くぬぎ(櫟)、けやき(櫻)などの堅材の灰が最もよい。綿がら、そばがら、藍の灰も良い。わら、麦わら、松、竹、杉は良くない。椿灰、槻灰は極上である」と萬宝叢書硝石編に記されている<sup>(52)</sup>。小垂桶より取り出したものを小煮鍋で1/2に煮詰め、竹籠(そうけ)に木綿布を張って濾過する。濾液をいさせ鍋に受け、一夜放置すれば栗殻の様に細い結晶が出る。残った飴色の水を除き、結晶を「せっかい」で剥がし、そうけ籠にとる。これが灰汁煮塩硝である。残液は再度の精製に用いる。

この灰汁煮塩硝を作るまでの操作は一般の民家で行われていた。その製品は塩硝株を持つ上煮屋により買い上げられ、集められた物から再結晶を繰り返して中煮塩硝、上煮塩硝が生産された。灰汁煮塩硝をまず大釜に入れ水でよく溶解する。水は赤壁色となる。煮立ったものを2時間ばかり置き、ごみを澄ます。これを木綿布2枚を張ったそうけ籠で濾過し、濾液を静置すると、3日後には5寸釘大の白鉛色の結晶が得られる。結晶を金へらで落とし、そうけかごに入れて、清水で洗って得たものが中煮塩硝である。濾液、洗液は回収し、煮詰め、再度結晶化には膠、とろろ、のりうつぎ、びなんかずらの滑液、あるいは明礬を加えるとよいとも記されている<sup>(52)</sup>。この高濃度の塩硝溶液を木綿布7枚、中折れ紙1枚を敷いたそうけかごで濾過し、濾液を上煮桶に受ける。上煮桶は桧の節の無い板で作った新しいものを用いる。濾液は濁りも、色も無く透明な液である。およそ7日静置すれば6~7寸(約20cm)の長さの結晶が出る。これをのみで剥がし、折りに入れて約20日程乾燥すれば上煮塩硝が得られる。

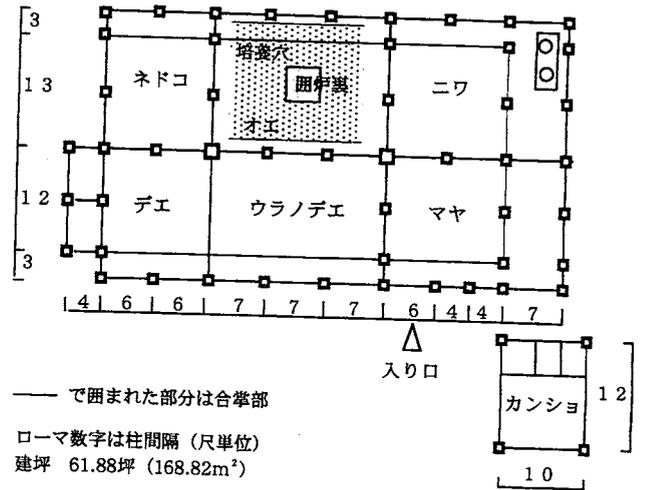


図4 合掌造りの民家の1階間取り図<sup>(65)</sup>

濾液、洗液はそれぞれ集め再度の濃縮精製に用いる。以上は孫作が記述したものである<sup>(49)</sup>。この硝石の精製結晶化の詳しい方法は「萬宝叢書」にも見ることが出来る<sup>(52)</sup>。この精製方法は硝石の水に対する溶解度が他の塩類に比べ、高温において非常に大きく、一方低温において小さい性質を利用し、通常の化学実験で行う操作-溶解、濃縮、濾過、結晶化-を繰り返して精製硝石を得ていた。

このような培養法による塩硝生産のために、五箇山の合掌造りの民家はその建物構造にも工夫が凝らされていた(図4)<sup>(65)</sup>。まず、太い柱を用い、束数を少なくし、広い居間(オエ)を作り、その中心に石組みの上に囲炉裏を置いた。床の高さも45~90cmと高く、その下に大きな培養穴が掘られ、培養土の仕込み、切り返し、掘り出し等の作業が行い易い様になっていた。この部屋の隣には台所(ニワ)があり、かまどがあった。養蚕期にはこのかまどが糸引きに用いられ、秋から冬には培養土から垂れ水を取り、その濃縮と灰汁処理、灰汁煮塩硝の結晶化の作業がここで行われた。この様な方法で16世紀後半から五箇山で硝化細菌を用いて塩硝を大量に生産していたことは火薬史のみならず科学的にも注目すべき事柄である。

これらの塩硝生産のために必要とする経費はどれだけ掛かっただろうか? 嘉永6年7月(1853)の「塩硝製造人歩しらべ書」にはこれに関する重要な資料が記されているのでまとめて表1とした<sup>(66)</sup>。嘉永年間に五箇山で塩硝生産、上納に携わった人数は上塩硝、中塩硝について年間約9万9千6百人であり、1日当たり534人で

あった。また上塩硝 114 箇と中煮塩硝 200 箇の生産のために、1 日当たり総人件費が銀 4 貫 43 匁 3 厘 3 分であった。

五箇山で生産された塩硝は京都、大阪に売りだされたものは「加賀竿」の名で知られ、全国第一の品質とされた。正保 2 年 (1645) 刊の松江重頼による諸国名産を取めた俳諧手引書「毛吹草」に塩硝は越中、飛騨、安芸、美作とあり<sup>(67)</sup>、元禄 10 年 (1697) 刊の「国花万葉記」の越中国名産物出所に塩硝があげられ<sup>(68)</sup>、正徳 2 年 (1712) の「和漢三才図会」に雑石類「焰消」の項に「思うに、焰消は加賀から出るものを上とし、筑前のものがこれに次ぐ。」とあり<sup>(69)</sup>、元文年間 (1740 年頃) に出された「三州名物往来」には 24 品目の中の一つに「五箇山の塩硝」が含まれ、更に天保 6 年 (1835) の「国産抄」には文化 10 年 (1813) の国産品として塩硝が挙げられている<sup>(70)</sup>。「硝石製法備要集」(文化 14 年, 1817) には「加州, 米沢, 飛騨, 甲州…」の順に記され<sup>(71)</sup>、幕末期に書かれた「越中志徴」には「五ヶ塩硝とて、其製他産の類すべき

ものに非ず。実に塩硝の極品也。」と記述されている<sup>(72)</sup>。「砲術明鑑一火硝製造編」(1822)にも同様に記されている<sup>(73)</sup>。また、高松藩の久米通賢が天保 10 年 (1839) に藩主の命を受けて書いた「生歴木諸品之控」にステレキ(硝酸)の製法が記され、「硝(本加賀中棹)と硝、但し加賀ツラミ印」の記述があり五箇山塩硝が民間に化学薬品、医薬品として出回っていた<sup>(74)</sup>。これらの事柄は五箇山産塩硝の品質、量について既に早くから全国に知れわたっていたことを示している。

### 1-7 塩硝の輸送とそのルート

五箇山で生産された上煮塩硝、中煮塩硝はそれぞれチの板(厚さ 0.4 寸, 1.2 cm)で作られた塩硝箱(長さ 19 寸, 57.6 cm, 幅 8.0 寸, 24.3 cm, 深さ 12.0 寸, 36.4 cm)に 40 斤(12 貫)入れられた<sup>(75)</sup>。この大きさは「加州公御用焰硝箱寸法」規格として、飛騨白川でも用いられた<sup>(76)</sup>。この箱 1 箇の製造費用は約 6 匁 1 分であった<sup>(77,78)</sup>。各塩硝箱には上煮屋惣代より塩硝方吟味人に出された願いにより確認後、封印が施され、内容証明が取り付けられた<sup>(79-81)</sup>。塩硝の発送は 6 月と 10 月(旧暦)に行われ、塩硝惣代(上煮屋惣代)と人足 20 人程で牛を使い五箇山(赤尾谷)から金沢土清水の「御蔵」まで約 40 km の道程を 2 日間かけて届けられた<sup>(82,83)</sup>。五箇山口下梨村から金沢土清水御蔵元までの駄賃(運送料)は余時上塩硝 1 箇(12 貫目入り)で約 14 匁 2 分であった<sup>(78)</sup>。この塩硝の搬送ルートは、上平村からは西赤尾よりブナオ峠を越え小矢部川の上流に出て、川沿いに刀利に至り(西赤尾道)、県境にある横谷峠で宿をとり湯涌を經由し金沢に達するものであった(図 4)。この道筋は文政 8 年(1825)に石黒信由が測量して描いた「加越能三州郡分略絵図」などに見られる<sup>(84-86)</sup>。「稻立毛期間中は塩硝運搬に風難あり、二百十日以後を申し渡す。」と記す史料があり、台風シーズンに塩硝運搬を行い、横谷峠の辺りで酷い目にあったことが推測される<sup>(78)</sup>。天保 13 年 8 月 7 日(1842)に塩硝煮屋ら 5 人が御用塩硝を牛の背に乗せて赤尾谷を出て、横谷峠で宿を取ろうとした所、「横谷峠では塩硝輸送隊が通ると大風が吹く」と言う住民の反対で宿を取ることが出来なかった。そのために夜通し歩き、午後 11 時ごろ土清水へ到着した。この様な事を避けるために、天保 13 年閏 9 月 10 日(1842)に「塩硝輸送の中

表 1 塩硝製造人歩しらべ(嘉永 6 年)<sup>(66)</sup>

項 目	人 歩
1. 人 歩 数	
灰汁煮塩硝家 1 軒二付 30 斤生産	
焚木伐り人歩	30 人
灰汁煮煎する人歩	30 人
年分土手返戻物草刈干並び切返する人歩	30 人
30 斤当たりの必要人歩	計 90 人
「老斤当たりとして 3 人懸かりとなる。老人に付き 8 分 3 厘**」	
上塩硝 114 箇(御定式御用塩硝)を生産に必要な灰汁煮塩硝	
12,540 斤の生産の為 (110 斤/箇)	37,620 人
中塩硝 200 箇を生産に必要な灰汁煮塩硝	
20,000 斤の生産の為 (100 斤/箇)	60,000 人
小 計	97,620 人
上塩硝 114 箇、1 箇に付き 16 人懸かり*	1,824 人
中塩硝 200 箇、1 箇に付き 2 人懸かり*	4,000 人
上塩硝井波・城端迄指出し人歩、1 箇に付き 2 人 5 分懸かり	285 人
中塩硝井波・城端迄指出し人歩、1 箇に付き 2 人 5 分懸かり	500 人
小 計	7,009 人
合 計	104,629 人
灰汁煮煎し方へ女共等相懸か申人歩引き	-5,060 人
総 計	99,569 人
人 件 費 総 計**	82 貫 6 匁 42 分 2 厘 7 分
2. 労働日数	
年間労働日数	354 日
病気休日分	-60 日
4 月上旬～6 月中旬倒置稼働懸かり日数	-60 日
11 月中旬から正月上旬までの寒中	-55 日
塩硝土を水にて垂れる。この間、紙稼ぎ等行う	
合計稼働日数	179 日
1 日当たりの塩硝生産に携わる人歩	534.13 人
1 日当たりの人件費**	4 貫 43 匁 3 厘 3 分

\* 灰汁塩硝取集人夫、塩硝あわごみ取り除き人夫、上塩硝煮立人夫、薪伐人夫  
\*\* 老人に付き 8 分 3 厘より計算した。

継宿へ差し支えない様に横谷村申渡を望む願出」が小瀬村惣代助左衛門らから御郡奉行に提出された<sup>(83)</sup>。五箇山での塩硝煮屋の持ち株数の分布は、1/3は上平村であることから、塩硝生産量の1/3がこの輸送路より運ばれたものと考えられる<sup>(4)</sup>。

小瀬峠を越え城端、井波に通じ（飛州小白川村間道）、福光を経て二俣（石川県）に達し、金沢に着くものもあった。また上梨村より朴峠、唐木峠を越えて城端に通ずる道もあった<sup>(86)</sup>。これらのルートの他に利賀の「岩淵」から井波出し（富山県井波町）もあり<sup>(88)</sup>、また前出の表1および「塩硝運賃値上げにつき願」（羽馬家文書）には「一、巻夕 城端町等中次所庭銭」の記述があり城端町を経由する道筋があったことを裏付けている<sup>(66,77)</sup>。いずれのルートも道幅は狭く（1-2尺、約60cm）、難所の多いものであった<sup>(84)</sup>。横根峠越えのルートが史料に見られるが、確認はされていない<sup>(89)</sup>。また、小瀬村から刀利村に至るルートも考えられるが未確認である。さらに、城端からの伊勢への参宮道が飛州小白川村間道を経由し、城端→赤尾→飛州白川→濃州関→伊勢山田までの全行程69里あったこと<sup>(90)</sup>、能登産の塩などがこのルートにより飛驒白川に運ばれていた事から、五箇山から城

端へ出るルート、或いは岐阜白川へのルートが物流ルートとして既に開けたものになっていた<sup>(84)</sup>。「五箇山巡回記」に含まれる絵図には五箇山からの主要な道路が記されている<sup>(86)</sup>。これらの事実から、従来塩硝運搬ルートが秘密のルートで有ったと記されているのは誤りであり<sup>(62)</sup>、西赤尾からのルートを「塩硝街道」と特定するのもおかしい。

### 1-8 加賀藩による塩硝の買い上げ

土清水の御蔵に運ばれた塩硝は12間の御土蔵の前の屋外で御玉薬奉行、御薬合奉行および御薬合方留書足軽ら約20人の立ち会いのもとで、例えば嘉永7年閏7月（1854）には、御定式上塩硝114箇、余時御用上塩硝40箇、中塩硝100箇の買目、個数、品質の検査（御改め）が行われた後、藩に上納され御蔵（塩硝蔵）に入れられた<sup>(82)</sup>。

当時の塩硝の品質検査法として「硝石ヲ水洗シテ精粗ヲ鑑スル法」があり、操作が簡単で特別の試薬も不要であることから、使用されたと推定される<sup>(91)</sup>。その概要は、  
 [1] 高純度の塩硝の飽和溶液を用意する。  
 [2] 良く乾燥した試料塩硝を4オンス程（113.4g）を精秤してガラス瓶に取る。  
 [3] これに[1]の溶液を5合5勺（990ml）加え、よく攪拌し試料塩硝を洗う。（この時混入塩類はこの溶液にとけ込む）  
 [4] ルートに濾紙を敷き、析出した塩硝の結晶を集める。  
 [5] この塩硝を再びガラスビンに取り、再度[1]の溶液を[3]の1/2量（495ml）加えて洗う。  
 [6] [4]の操作を再び行う。  
 [7] 得られた塩硝の結晶を良く乾燥し、その目方を測定する。  
 [8] 使用した[1]の溶液1485ml（990+495ml）中の塩硝量も測定する。  
 [9] 純度の計算： $\{([2] \text{で得られた値}) - ([7] \text{で得られた値})\} \div ([2] \text{の値}) = \text{試料塩硝中の不純物含量の割合}$ 。この測定は精度を上げる為に複数回行い、平均値を求めると良いと記されている。これは硝石が常温では溶解度が他の塩類（例えば食塩）より低い性質を利用し、検査試料の重さの変化から品質を鑑定する方法である。

この品質検査は厳しかった。壮猶館は塩硝の品位を不純塩分の含量により次の8段階に分けた。極上塩分量1/1500以下、上等1/1000以下この2種が上塩硝、中等上1/750以下（中煮上段塩硝）、中等中1/500以下（中煮

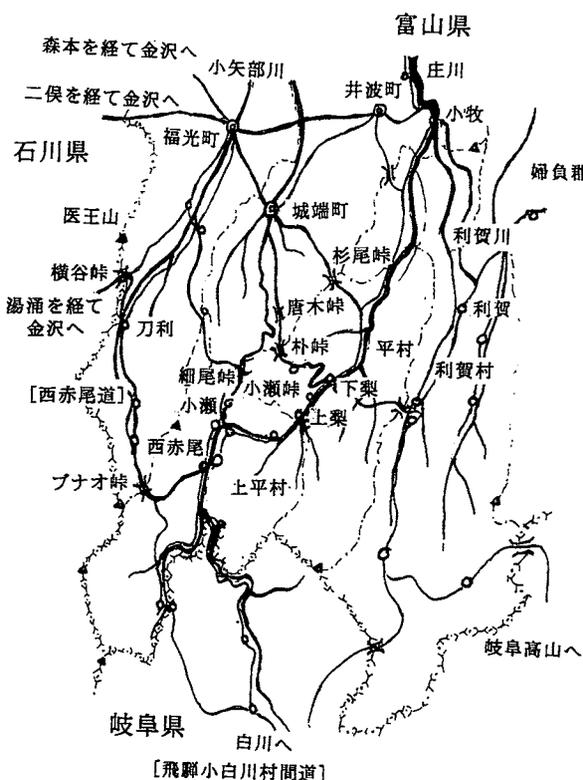


図5 藩政期の五箇山の街道<sup>(84)</sup>

中段塩硝), 中等下 1/350 以下 (中煮下段塩硝), 下等上 1/200 以下, 下等中 1/100 以下, 下等下 1/50。

塩硝の買い上げ値段は品位により異なり, 極上等は 1 箇当たり銀 1 貫 750 匁\* とし, 1 段下がる毎に 50 匁差し引かれた<sup>(92,93)</sup>。検査結果, 品位を上塩硝から中煮上段塩硝に改められたり, 再度精製を行い, 翌年上塩硝として納めたりした<sup>(94)</sup>。慶応 2 年 6 月の「覚書」には臨時上塩硝 463 箇のうち, 127 箇が格下げとなった。60 箇が中煮上段, 18 箇が中煮中段, 16 箇が中煮下段, 12 箇が下の上段, 5 箇が下の中段, 16 箇が下の下段へなったことが記されている<sup>(94)</sup>。

明治 18 年の「硝石開業一件綴り」では「灰汁硝石鑑定法」と「中製以上硝石鑑定法」が記され, 後者では試料溶液に硝酸銀溶液の滴加による白濁の度合いにより定性的に判断している<sup>(95)</sup>。この事は, 硝酸銀が容易に入手出来るようになっていた事を示すものでもある。

### 1-9 塩硝の他国売り

所で, 五箇山塩硝は総て加賀藩が買い上げていたかと言うと必ずしもそうではない。詳しくは利賀村史<sup>(95)</sup>に譲るが, 寛文 8 年 (1668) にはすでに他国への塩硝の売り出しが行われていた様である<sup>(96)</sup>。また天和 3 年 (1683) の史料にも他国出津の記録がある<sup>(97)</sup>。他国出津の塩硝は金沢宮腰, 富山伏木, 東岩瀬の港から移出されていた<sup>(98)</sup>。その後, 他国への出津禁止となるが, 安永 9 年 (1780) 以後は五箇山からの他国出しの塩硝の他, 藩に上納した塩硝の払い下げ「御払い塩硝」が市場に出ている。安永 9 年 12 月には藩への上納上塩硝 94 箇 (1128 貫) に対し, 他国出し中塩硝 83 箇 (996 貫) があり, その内 42 箇は城端から大坂へ, 残り 41 箇は富山, 八尾, 越前に出荷された<sup>(99)</sup>。文化 3 年 (1806) より弘化 4 年 (1847) の間に, 上煮塩硝が「御払い塩硝」となっている。特に文政元年 (1818) には藩所蔵塩硝を売却し財源を得ることを行った<sup>(100)</sup>。しかし異国船来航に対する防備のため, 天保 11 年 10 月 (1839) より藩は五箇山塩硝を残らず買い上げる事としたが<sup>(101)</sup>, まだ他国出があったらしく, 嘉永 2 年 9 月 (1849) に「中塩硝の他国への出津及び藩内での商人への売却は差し止め」を申渡した<sup>(102)</sup>。ところが嘉永 3 年 2

月 (1850) にも同様の塩硝の残らず買い上げと他国出指留の申渡しを出し, 弾薬の備蓄を行った<sup>(32)</sup>。塩硝の他国への売り渡しは総て禁止となり, 明治 4 年の廃藩置県まで続いた。

## 2. 硫 黄

硫黄は黒色火薬を生産する為には必須なものであるが, その産出地は限られている。石川県内には産出地はない。ところが, 加賀藩の領有した新川郡立山地獄谷には自噴する硫黄があり, その採掘がかなり以前から行われていた。この立山硫黄についてまとめた文献は 2 点のみである<sup>(2,103)</sup>。立山硫黄の採掘の歴史を示す史料は, 新川郡岩峠寺の雄山神社に藩主前田利長から立山寺延命院に送られたものがある。これには「以上 湯黄 (硫黄) 弐荷為持給候, 祝着之至候, 弥方々被相尋, 此刻馳走頼候謹言 卯月 19 日 (慶長 17 年 (1612))」とあり, 立山岩峠寺にあった寺坊延命院から加賀藩主に 2 荷の硫黄が献納されたことを示している<sup>(104)</sup>。また寛永 4 年 9 月 (1627) の「御召上硫黄」について桜町村九郎左衛門から太田村宗右衛門に宛てた書状があり, 「御公儀様より被召上候たて山 (立山) ゆわふ (硫黄) いまいするき (今石動) ニて相あらため請取申荷物之事 合五拾一荷ハ 右之荷物請取申所 如件」と書かれ, 御召し硫黄 51 荷 (約 2,040 貫) が富山県今石動の宿場で宗右衛門から九郎左衛門に引き継がれた事を示している<sup>(105)</sup>。この様に立山産硫黄が 1600 年代初めから「御召し硫黄」として毎年加賀藩に納められ, 黒色火薬の原料として使われていたことが分かる。

元禄 11 年 (1698) に, 加賀藩は豊島藤兵衛を立山へ遣り硫黄の採掘・搬送等の調査をさせた。彼は硫黄掘り出しの様子を書き付け, さらに試し掘りした硫黄 40 貫目を添えて藩に提出した。これには採掘, 搬送に必要な諸費用をまとめ, 更に 300 貫目 (1,110 kg) の硫黄を掘り出し, 金沢に輸送する場合の経費を試算した。まず硫黄採掘人足 300 人の賃金 225 匁, 標高 2300 m 以上の採掘現場から岩峠寺まで降ろす為の運賃 50 匁, 岩峠寺から金沢への輸送運賃 86.2 匁 (陸送, 馬一頭 (一駄) に 40 貫載

\* 此の値は大き過ぎる。慶応元年の代銀は 620 匁である<sup>(94)</sup>。

せ、7駄半分)、これらの輸送に必要な梱包材料(むしろ、縄)、人足代 24.9 匁、掘り出し道具の金沢よりの搬送代 23 匁とし、合計銀 452 匁 4 分 3 厘が 300 貫の硫黄掘出・運搬に必要であると報告した。この掘り出しには人足 1 人で 1 日 1 貫目当たりの掘り出しで 7 分 9 厘の日用銀であった。また、その他の経費として、山奉行、人足の利用する小屋代、硫黄を金沢に運ぶ時の才許人(取り締まり役人)の費用等が必要であると記している。さらに、輸送ルートについては立山地獄谷で掘り出した硫黄を芦峯寺(常願寺川)に運び出し、更に東岩瀬(神通川河口)に送り、その港から船で宮腰浦(金石港)に輸送した方が硫黄の粉碎が少なく御薬調合によいと記している。この時、3品の硫黄試料を金沢土清水御薬合奉行に提出し、手合いによる鑑定が直ちに行われた結果、二つは良品であったが、もう一つには土気が少々混じっているが、精選すれば使用可能なものであった。火薬製造に使用する硫黄は土を選り分けて使用しなければならないと記している<sup>(106)</sup>。この復命書を御算用場で詮議した結果、立山の硫黄採掘は天気次第のところがあり、損得を計りかねるところがあるが、藩の直営事業として行うこととなり、岩峯寺衆徒によって採掘・搬送が行われた<sup>(107)</sup>。この書類と同時に提出された奥村湍兵衛の奥書物には「鉄砲の火薬を調製するための硫黄は「かれ申程宜由ニ御座候間」とし、御蔵に径年置いたものを使用する」と記している<sup>(108)</sup>。合薬のためには良く乾燥した硫黄を使用した方がよいからである。この当時のものと考えられる史料として、「富山硫黄御改御横目」に任命された渡辺弥平が、「富山硫黄御改御横目之書付請取等」に 3,679 貫 300 目(約 13.8 トン)の大量の硫黄が福島小大夫預かりとして保管されていたことを記している<sup>(109)</sup>。この当時掘り出した硫黄の精製は何処で行われたか、また実際に東岩瀬から宮腰に海路送ったのかは明らかでない\*。

その後、安永 3 年(1774) 11 月に加賀藩は十村を通し「立山制(製)法硫黄 500 貫目」を入札お払いにするから、希望者は「入札差上可旨」のお触れを出した<sup>(110)</sup>。また安永 10 年(1781) 閏 5 月に「立山硫黄以運上銀掘出売買望人有之候ハバ、逐詮議可申聞き候 以上」の御用触れをだした。藩は立山硫黄の採掘を民間経営に任せ、運

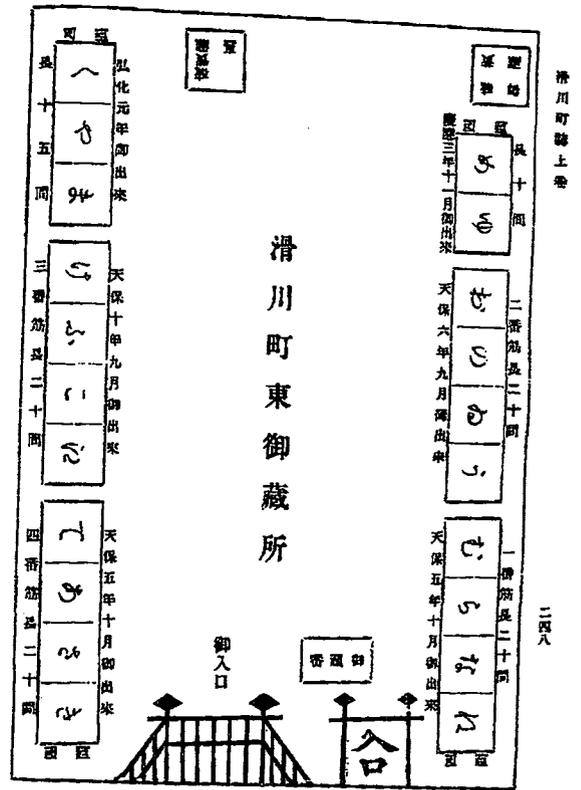


図 6 滑川町東御蔵所  
本図は天保 5 年 9 月の火災後に再建された建物を示している。大正 2 年の滑川町誌の編集の際に原史料から描き改められている<sup>(114)</sup>。

上銀(税金)を納めさせようとした<sup>(111)</sup>。しかし直ぐには売買望人は現れなかった。文政 5 年(1822)になってやっと新川郡青出村平四郎が「立山硫黄制法」を願い出た。平四郎はこれまでの搬出コースを変え、硫黄を早月谷(硫黄乗越谷とも言われた)を竹橋で下ろし、馬場島(上市)を経て滑川町に運ぶ事とした。所がこの搬出の仕事にこれまで携わってきた岩峯寺衆徒の了解が得られないと許可されず、衆徒に雑用銀を年 2 貫 400 目支払うことで話し合いが着いた<sup>(112)</sup>。文政 7 年 4 月(1824)に平四郎は立山地獄谷硫黄掘出製法の主付きに任命された。馬場島では鉄釜での硫黄の釜煮(原鉱を焼取法を用いて乾留し、昇華硫黄を精製する<sup>(113)</sup>)を行い、「出来硫黄」(上質の白色の花硫黄(硫黄華))として、滑川町の東端にあった「東御蔵所」に納めた。この御蔵所には 4 間四方の硫黄蔵が 2 棟あった(図 6)。

文政 13 年 9 月末(1830)には 9,756 斤(1,951 貫、約 7.3 トン)の硫黄が御蔵に保管されていた<sup>(114)</sup>。所が、天

\* 文献 2、214 頁には「滑川から船で、金沢の外港宮腰に送られた」とあるが、引用史料が不明である。

保5年9月18日(1834)真夜中、大風の中、滑川町の民家より出火し東御蔵所を含め900余軒を残らず灰にした。出火元の名に因み、「梅火事」の名が残っている<sup>(115)</sup>。この時焼失した硫黄は、天保2年から天保5年の出来御蔵入高の合計83,905斤5歩(16,781.1貫、約63トン)であった<sup>(115)</sup>。嘉永6年(1853)の藩の調査によれば、花硫黄1貫目の製法費(精製費)および箱代と御蔵までの運賃は合計2匁3分4厘である<sup>(116)</sup>。滑川御蔵に納められたのは、精製された最上級の花硫黄、それと同等の花硫黄並常硫黄および常硫黄であった。文化3年から慶応3年にかけて毎年御召し硫黄として金沢に運ばれた硫黄に関する史料が伊東文書「御触留帳」に残されている<sup>(117)</sup>。この史料をまとめたものが表2である。なお文献<sup>(103)</sup>の224頁に同様の表が記載されているが、史料データが不完全なものである。滑川御蔵から召上硫黄は、1箱(1箇)に8貫目入りとされ、駄馬1頭が4箇積んで、2泊3日で滑川から小杉、津幡、土清水へと宿継ぎによって輸送された<sup>(117)</sup>。宛先は玉葉奉行、鉄砲方御用であった。しかしこの輸送は元治元年6月(1864)までであった。元治元年9月からは、すべての硫黄が小柳製薬所御用となり、(1)滑川-小杉-津幡-小柳(元治元年、慶応元年)、(2)滑川-高岡-津幡-小柳(慶応2年)、(3)滑川-小杉-石動-金沢-小柳(慶応3年)で2泊3日或いは3泊4日で輸送された。

本表と同期の五箇山硝石の買い上げ量(図1)の増減が一致し、幕末期の海防のために火薬の備蓄を目的とし大量買い付けをしたことをよく物語っている。

滑川の硫黄御蔵の硫黄はまた、算用場の指示により東岩瀬、滑川の町人に大量に払い下げられた。安政元年(1854)に大坂表への「御廻し硫黄」4万斤(8000貫、30トン)の荷造りについての報告が御小物成方に提出されている<sup>(118)</sup>。此の時代、他の藩での硫黄の大量の需要があり、加賀藩は硫黄の払い下げにより利益を得ていたと推定される。

これまでに記した早月谷を通しての硫黄掘り出し・搬送とは別に禅定道通での登山、掘り出し、岩峠寺を経由した運び出しが嘉永4年(1851)前後には行われて居たようである。御郡所から高野、弓庄、下条組才許御扶持人、十村への輸送路の取り締まりについての申渡書がある<sup>(119)</sup>。

表2 嘉永6年(1853)により慶応3年(1867)までに加賀藩に納められた御召硫黄の量

年次	御召硫黄	貫目	備考	
嘉永6年7月2日	花硫黄	200		
	常硫黄	200		
嘉永7年7月8日 (安政元年)	花硫黄	400	御鉄砲方御用硫黄1200貫の内	
	花硫黄並常硫黄	200		
安政2年6月7日	花硫黄	645	御鉄砲方御用 定入2000貫目の内、本馬21疋	
	7月4日	花硫黄並常硫黄 常硫黄	555 200	94箇、本馬23疋、楯尻1疋
安政3年7月27日	8月6日	常硫黄	1000	
	花硫黄	200	定入高1000貫	
	常硫黄	200	83箇、本馬21疋	
10月23日	花硫黄	269	増出来分	
	花硫黄並常硫黄	731	91箇、本馬23疋	
	安政4年7月25日	花硫黄	200	御鉄砲方御用硫黄定入高400貫の内
8月	花硫黄並常硫黄	200	花硫黄50箇、常硫黄124箇	
	花硫黄	200	増出来分1000貫の内	
	花硫黄並常硫黄	800	増出来分1000貫の内、本馬44疋	
	花硫黄	388.9		
安政5年8月7日	花硫黄並常硫黄	976.6		
	花硫黄	102	御鉄砲方御用硫黄定入高2400貫	
	常硫黄	298		
9月1日	常硫黄	398.5	卯年分増出来分	
	常硫黄	819.4		
10月25日	常硫黄	787.5		
	花硫黄	3		
	常硫黄	73.5		
安政6年*				
万延元年9月13日	花硫黄並常硫黄	790	御鉄砲方御用之硫黄 99箇、1小包	
	10月11日	花硫黄	500	62箇、1小包
10月25日	花硫黄並常硫黄	295	37箇	
	花硫黄並常硫黄	810	102箇	
	花硫黄	396.7	50箇 (合計2399.5貫)	
	常硫黄	2000	246箇	
常硫黄	常硫黄	2.8		
	文久元年11月	花硫黄	491.5	62箇、定入高2400貫の内
常硫黄	1909.8	240箇 (合計2401.3貫)		
文久2年*				
文久3年*				
元治元年5月7日	常硫黄	1000	126箇、土清水御鉄砲方御用硫黄	
	花硫黄並常硫黄	1024.8	滑川御土蔵預かり分	
元治元年9月16日	常硫黄	680	99箇、小柳村御蔵入御鉄砲方御用	
	花硫黄	100	13箇	
	常硫黄	720	87箇、1包、小柳村指屋	
10月7日	常硫黄	1400	小柳製薬所	
	常硫黄	100	(合計1500貫)	
	花硫黄	100		
慶応元年8月8日	花硫黄並常硫黄	810	小柳村御鉄砲方御用	
	花硫黄並常硫黄	800.7	小柳製薬所御用	
8月	花硫黄並常硫黄	599.3	小柳御用之花硫黄当年分	
	花硫黄	100	(合計699.3貫)	
	花硫黄	100	12箇、小柳製薬所御用	
慶応2年10月	花硫黄	710	88箇、(合計810貫)	
	花硫黄並常硫黄	710		
10月4日	花硫黄	90.1	小柳製薬所御用	
	花硫黄並常硫黄	492.1		
	花硫黄並常硫黄	8.2	(合計590.4貫、73箇)	
	花硫黄並常硫黄	8.2		
慶応3年8月14日	花硫黄	330		
	常硫黄	576	(合計906貫、112箇)	
8月	花硫黄	1,680.2	寅年小柳製薬所に持届け分	
	花硫黄並常硫黄	924.9	小柳製薬所御用	
10月	常硫黄	872.4	小柳製薬所御用	
慶応4年*				

伊東文書「御触留帳」嘉永6年～慶応4年(富山県立図書館蔵)(116, 117)より作成。

\*同年度の伊東文書「御触留帳」は欠けているために、御召硫黄の量は不明。同年度の「御留帳」には記載されていない。慶応4年の硫黄購入については、「渡銀調理帳」(産物方編)(慶応4年)(163)に代金支払いの記録がある。

明治4年に廃藩置県となり、これまで藩の管理のもとで行って来た硫黄掘り出しも民営となった。「壬申二月越中国鉱産調理記」(明治5年, 1872)<sup>(120)</sup>に「硫黄立山字

地獄谷但し金沢町硫黄組社中辛未六月営業願ひ聞承り届候事」とあり、金沢の硫黄方会社が立山硫黄を掘り出し営業する願書が出され、また「硫黄方会社金沢町藤屋仁右衛門等拾人之者共、製法いたし候段申談在之、……」(明治3年)とあり自由に硫黄の売買が出来る様になった事を示している<sup>(121)</sup>。

硫黄が鉛、塩硝とともに戦略物資であるため、その取引には制限が付けられていた<sup>(122)</sup>。廃藩置県時に加賀藩は560トンの火薬を所有していたから、少なくとも56トン(15,135貫)の硫黄を使用したことになる<sup>(123)</sup>。一方嘉永元年(1848)から慶応3年(1867)の間に加賀藩の御召上硫黄の総量は約3万7千貫(140トン)であり、大量の硫黄が立山地獄谷から採掘され、精製の後、金沢に運ばれ、塩硝と共に軍事大国の成立に重要な役割を演じていた<sup>(117)</sup>。なお竹中邦香の「越中遊覧志」には「旧藩のときハ山廻り役といふに命じて、堀採りて上市村に出させ、ここにて煮て、役所に納めさせ、火薬を製するの用に供したりしよし。」とあり、硫黄を上市村で精製したことを示す記述である<sup>(124)</sup>。

### 3. 木 炭

火薬製造のために用いた木炭についての史料は加賀藩では見られない。能登や鶴来から木炭を加賀藩に納めた記録はあるが、木炭の用途は広く、火薬製造との関係は不明である。参考として鹿児島県火薬製造書に記されたものを挙げる<sup>(10,11)</sup>。木炭の原料として野生の柳の若木(6~7年生)を春先に伐採し、皮を剥いで天日で乾燥し4~5年蓄えたものを太さ、長さを揃えて、炭焼き窯に入れ、松薪を燃料として炭化した。良質の炭は紫色の光沢を帯び、打ち叩くと響音を発し、折ると金属の様な光沢を切断面が示す堅い炭である。湿気を含まない新しい炭を砕き、炭末として使用していた。麻の表皮を剥いだ残りの木質部を炭にしたものが良いとも記されている。例えば「筒薬之仕立様」(安政6年, 1859)には塩硝90目、麻木灰(炭)20目、い(硫黄)20目とあり、麻木炭が使用されていた事を示している<sup>(125)</sup>。加賀藩でも恐らく特定の樹木で堅い炭を生産し、その炭末を使用していたに違いない。

### 4. 考 察

本稿では加賀藩の火薬に関する重要な事柄——塩硝および硫黄の生産、搬送——に関して論述した。その結果、従来記述されていた事柄に幾つかの疑問点も指摘した。

わが国で何時から硝石の生産が行われたかは明らかでない。弘治3年頃(1557)の毛利元就の書状に「塩硝熱させ候、然ば其方馬屋の土然るべき之由に候間、所望すべく候」とあり、このころから鉄砲の玉に使用する鉛や塩硝の事柄が書かれた書状が有ることから、鉄砲の使用と塩硝の生産が既に始まっていたと見られる<sup>(6)</sup>。古土法による塩硝の生産はこのころから幕府崩壊まで各地で続けられていた。藩の中には古土を取り尽くしてしまったものもあった<sup>(43)</sup>。

硝石丘法(人造硝石積立法)は蘭書によって伝えられ、多くの翻訳書が作られた。これが刺激となって、多くの藩でこの方法の試みが天保末頃(1837年頃)から始まった。例えば弘化元年(1844)、松代藩の佐久間象山により湯田中、渋温泉の湯治人の糞尿を用いて硝石を作ることが試みられた<sup>(126)</sup>。加賀藩では文久3年(1863)に壮猶館で蘭書を翻訳した本「硝石製法」が出来上がった<sup>(38)</sup>。本書には西欧各国における硝石の製法および硝石丘法・硝石精製法が記載されている(図2)。藩は硝石製造を望む者は壮猶館でその方法を習う様に申し渡しており(安政3年, 1856)<sup>(37)</sup>、新川郡三位組では「硝石製法」を用いて指導を行った事が今回明らかとなった。壮猶館は独自に本書に書かれている方法を試してはなく、直接訳書を用いていることは注目される。新川郡入善村および七尾の三ヶ村では硝石丘の積み立てが行われた<sup>(42,45)</sup>。鹿児島藩の谷山作硝所はその規模も大きなものであった(慶応2年, 1866)<sup>(11)</sup>。しかし多くの場合、その成果は明らかになっていない。その大きな理由は、硝石丘法でも4~5年の長い年月がかかり、その間に明治維新を迎え、途中で見捨てられてしまい、その収穫記録が無いと考えられる。谷山作硝所は西南戦争で焼き払われてしまった。

五箇山塩硝製法は独特のものであり、他の地域では見られないものであった。その由来は史料が乏しく推測の域を出ない。16世紀に鉄砲伝来と同時に火薬の製法もわが国に伝わったと言われている。種子島に伝えられた方

法は床下土を取る古土法であり、これが紀州根来に鉄砲と共に伝わった。大坂本願寺を中心とした真宗の布教の盛んな時であり、五箇山では1500年代前半には人々は全て本願寺門徒化していた。この活動を通じて、五箇山に速やかに古土法が伝えられたと考えられる。しかし、古土法では床下土の採取による塩硝の生産は限られたものになってしまう。一方、五箇山では古くから養蚕を行っていた。カイコ糞を処理するために床下か台所（ニワ）の土の上に積んで居たところ、その周りの土が白い粉を吹き出して居ることに気がつき、古土法での経験からこれが硝酸カルシウムである事を知った。そこで床下の表層の土にカイコ糞を混ぜて放置すると、多量の塩硝が得られる事を知り、それに更に乾燥した野草を加える事、土を撰ぶ事等を色々試み、方法の改良が加えられ培養法が完成したと考えられる。根来に鉄砲が伝わってから、五箇山から本願寺へ塩硝を上納するまではわずか25年足らずであり、非常に速やかに古土法から培養法が組み立てられたのであった。塩硝土からの抽出・精製の方法は古土法と共に伝わっていたと見られる。この培養法が4~5年の年月を必要とすることからも、本法の開発は短時間の内に行われたに違いない。五箇山の村々での塩硝の生産が盛んになった理由は、人々の収入源が生糸・紙・塩硝の三品に大きく依存していたからである。例えば享保19年(1734)の稼ぎ高の56.6%は生糸、18.9%は紙、10.3%が灰汁塩硝であった<sup>(127)</sup>。このために文化11年(1814)に加賀藩は塩硝の買い上げ量を1/5に減らす事を五箇山の生産者側に申し入れたが、その様な事をする生活に支障を来すと強い反発にあい、取りやめになっている<sup>(128)</sup>。

本論文では五箇山塩硝の培養法を天明4年から明治18年の史料をもとに記述した。これらの史料には、何れも塩硝の培養法による生産のためには、人糞尿を使用したとは記述されていない。更にそれ以外に「使用した」と記述した史料は全く存在しない。これは培養法が人糞尿を使用していた硝石丘法とは異なっている事を示す重要な点であり、その違いの認識を行わずに、「五箇山の培養法において、人糞尿を使用した」とする後年の著作が多くある。そのいずれもが、尿を使用したとする根拠となる史料を提示していない。いずれも培養法を五十嵐孫作の上申帳により紹介しながら、人尿を培土にかけたと

記述しており全く矛盾している<sup>(12,54-63)</sup>。これは古老伝承の形で広がったようであるが、その出所は不明である。これに関し明治18年の史料は五箇山24ヶ村の戸長が揃って作成した書類であり、古老伝承説を否定するものである<sup>(53)</sup>。培養法を土壤微生物学的に考察すると、硝化細菌によるアンモニアの酸化反応には酸素分子が不可欠であり、そのために培養土を好氣的条件に保つことが必須条件であった。この条件を満たすために「カイコの糞」、「ほろほろした土(乾燥した粒度の荒い土)」と「乾かした野草」を用いているのであり、これに人糞尿(肥水)を加える事はこの必須条件を破壊することになる。西洋で用いられた硝石丘法は温暖な地方でのみ行うことの出来る方法であり、硝石小屋に培養土を積み上げ、通気を保って直接空気に触れる様にし、表面の好氣的な条件を作り出していた。この方法でも硝石丘内部の土を空気に触れさせるために、2月毎に切り返しを行う事、更に硝石の抽出の際には、硝石丘の表面から順に土の採取を行っていた。一方、五箇山の培養法は、雪深い土地と言う自然条件のもとで編み出された特殊な方法であった。合掌造りの建物の居間の囲炉裏を中心にして、培養穴が掘られた事は、低温の冬期でも硝化細菌が働き易いように工夫されたものであった。更に注目すべき事は「さく」の使用である。本文において記述した様に、硝酸カリの供給源でもあったのである。これは住民の長い経験と注意深い観察が生み出した成果と考えられる。

五箇山産塩硝は正保年間(1640年代)には、すでにその品質が最高のものであると認められた。特にその結晶は約20cmにおよぶ巨大なものであった。今日この様な巨大な結晶を再現した者はいない。加熱した上煮塩硝の溶液を径1尺8寸、深さも同じ(54cm)の上質の栓で作った上煮えさせ桶で結晶化させていた。この様な大きな容器を用いたために溶液の温度の降下が徐々に進み、そのために塩硝の結晶の成長が進んだものと考えられる。結晶化には無論、溶液の塩硝濃度も適宜であったことは言うまでもない。中煮塩硝24貫(90kg)を4斗(72リットル)の水に溶かしていた。上煮塩硝の収率80%を基に計算すると、これを約2/3量(48リットル)に煮詰めていた事になる。この五箇山で生産された塩硝の品質について、粕谷氏により旧家に保存されていた結晶の化学分析が行われ97%の高純度のものであった事が報告

されている<sup>(58)</sup>。灰汁煮塩硝を二度の再結晶を繰り返す事により、このような純度の高い品を得ていた事は、その精製技術が優れていたことを示している。五箇山塩硝の培養土からの上煮塩硝の収率を示すデータは無い。しかし灰汁煮塩硝からのデータはあり約36%であった<sup>(129)</sup>。さて、土清水御蔵前で行われた御買い上げ塩硝の品質検査は、塩硝の溶解度を巧みに利用したものであったと考えられる。当時は化学薬品を用いて品質検査のための定量分析をすることは困難であった。萬宝叢書には硝石の化学的性質が詳しく記述されており、その溶解性も「沸騰水1に硝石2が溶ける」とある<sup>(91)</sup>。上質の硝石の飽和溶液に、品質を調べる試料硝石を加えれば、その中の硝石はさらに溶ける事無く析出するが、混入する塩類は溶解する事から、析出した硝石重量と加えた試料硝石重量を比べる事により、その純度を計算する事が出来る。この様な定量分析法により、塩硝は8段階の規格に分けられ、それぞれの価格が決められていた<sup>(92,93)</sup>。この事実は、当時硝石の化学的性質がすでによく理解されていた事を意味している。

以上、加賀藩が買い上げた塩硝について、特に培養法と品質検査について考察した。

## 謝辞

本研究にあたり塩硝関係資料の検索・収集には平村郷土館高田善太郎氏および大瀬雅和氏にお世話になった事、また「塩硝（硝石）と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録」を多用させて頂いた事に深謝します。

## 引用文献

- (1) 小葉田 淳「長棟鉦山史」1-51頁、神岡町長棟鉦山史研究会(1951)
- (2) 高瀬重雄「越中立山の硫黄採掘をめぐる考察」三井金属修史論叢第10号、189-215頁(1978)
- (3) 伊丹政太郎「加賀藩五ヶ山羽馬家塩硝史料について」立命館文学304号、40-74頁(1970)
- (4) 「五箇山の産業、塩硝稼ぎ」利賀村史第4章、第2節、157-219頁(1999)利賀村史編纂委員会編集、利賀村
- (5) 「塩硝御蔵御絵図」(天保3年、1832)加能越文庫16.55-1、金沢市立玉川図書館蔵
- (6) 板垣 英治「塩硝が作り上げた軍事大国-加賀藩-加賀藩の火薬について」金沢大学サテライトプラザ講演記録No.5(平成13年1月)金沢大学：金沢大学サテライト・プラザ「ミニ講演」講演録集平成12年度、71-92頁、平成13年3月、金沢大

学

- (7) 曹元 宇「中国化学史話(下)」、第10章「食塩と硝石とソーダ、アルカリ」39-69頁、第11章「火薬」70-96頁、木田茂夫、山崎 昶訳、ポピュラーサイエンス(1990)裳華房
- (8) 宇田川武久「鉄砲伝来、兵器が語る近世の誕生」30-36頁(1990)中公新書
- (9) 佐藤信淵「硝石製造弁・作焰硝製造方」(嘉永7年)：江戸科学古典叢書12、87-165頁(1978)恒和出版
- (10) 河嵩高良「鹿児島県谷山作硝見聞記」(明治12年9月写し)東京大学総合図書館蔵
- (11) 鹿児島県火薬製造書(明治7年6月写し)(1874)日文研U90-44
- (12) 山本健磨「五ヶ山の塩硝」(1967)富山大学教育学部紀要5号、107-113頁
- (13) 須賀操平「加賀藩における火薬の歴史-土清水村の塩硝庫-」(1992)金沢女子大学紀要第6巻、8頁
- (14) 石崎直義「加賀藩の五箇山支配の成立と焰硝生産」(1970)北陸史学第18号、53-62頁
- (15) 川越重昌「五箇山塩硝私考」(5)銃砲史研究229号、1-36頁、平成3年5月銃砲史学会編；同(6)銃砲史研究230号、1-23頁、平成3年6月；同(7)銃砲史研究231号、1-18頁、平成3年7月；同(8)銃砲史研究232号、1-20頁、平成3年9月；同(11)銃砲史研究235号、1-21頁、平成3年12月
- (16) 平村史第4章「塩硝」、38-53頁(1985)平村役場
- (17) 上平村誌第5章「塩硝と和紙」、419-456頁(1982)上平村役場
- (18) 板垣英治「五箇山の塩硝」(1998)金沢大学大学教育開放センター紀要、第18号、31-41頁
- (19) 高田善太郎「塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録」(1995)平村郷土館、平村役場
- (20) 「養照寺由緒書控」弘化2年(1845)：上平村誌「一向一揆と本願寺の五ヶ山支配」180頁(1982)上平村役場
- (21) 「城端善徳寺由来抜書」善徳寺文書、塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録4頁、史料2(1995)平村郷土館
- (22) 「御召上ヶ上塩硝につき一巻」(五ヶ山塩硝出来次第書)文化10年正月上平村生田家文書：富山県史 史料編IV、531、647-649頁(1978)富山県
- (23) 「五ヶ山塩硝煮屋敷塩硝年分出来方書上」嘉永3年11月、五ヶ山塩硝調合雑用につき覚書羽馬家文書：富山県史 史料編IV、606、750-751頁(1978)富山県
- (24) 「五谷山明恵由緒書」天正元年(1573)：米沢 康「五ヶ山研究ノート」196頁(1956)
- (25) 「慶長拾年分五ヶ山あけえんせう請取事」五箇山市介(慶長10年4月、1605)瑞願寺文書：平村史下巻、494頁(1983)平村役場
- (26) 「五ヶ山納所之事」慶長10年8月、(1605)瑞願寺文書：利賀村史、159頁(1999)利賀村史編纂委員会編集、利賀村役場
- (27) 「慶長拾年分五ヶ山納所ノえんせう請取事」五箇山市介、慶長10年12月、(1605)瑞願寺文書：利賀村史、160頁(1999)利賀村史編纂委員会編集、利賀村役場
- (28) 「五ヶ山諸事覚書」正徳元年(1711)中島文庫、富山県立図書

- 館蔵：利賀村史 161 頁 (1999) 利賀村史編纂委員会編集，利賀村役場
- (29) 「五ヶ山御用留」川合家文庫：利賀村史，164 頁 (1999) 利賀村史編纂委員会編集，利賀村役場
- (30) 「御家老方等諸事留帳」天保 11 年 10 月 7 日 (1840) 加賀藩史料第 15 編，201 頁 (昭和 33 年) 前田育徳会編
- (31) 「嘉永 7 年御用塩硝留帳」「中塩硝引上付留帳」(1854) 羽馬家文書：利賀村史 214 頁 (1999) 利賀村史編纂委員会編集，利賀村役場
- (32) 「五箇山塩硝他国出指留の申渡」嘉永 3 年 2 月 8 日 (1850)，加藤氏日記 19 卷，加越能文庫 16.63-111-19，金沢市立玉川図書館蔵
- (33) 「塩硝増方仕法帳」安政 5 年 12 月羽馬家文書：利賀村史 214 頁 (1999) 利賀村史編纂委員会編集，利賀村役場
- (34) (a)「臨時御用上中塩硝御買揚ニ付諸事留帳」慶応 2 年 (1866) 羽馬家文書，(b)「塩硝値段高値につき御詮議方一件」慶応 2 年 (1866) 羽馬家文書
- (35) 「呉須土堀出方等一件」万延元年 2 月 (1860) 加賀藩史料藩末編上巻 1102-1103 頁 (昭和 33 年) 前田育徳会編
- (36) 「成瀬主税触書」文久 3 年 4 月 27 日 (1863) 加賀藩史料藩末編上巻 1386 頁 (昭和 33 年) 前田育徳会編
- (37) 「塩硝製造方杜猶館に於いて習講方通達」成瀬主税，安政 3 年 2 月 2 日 (1856)：塩硝 (硝石) と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録 52 頁，史料 270，(1995) 平村郷土館
- (38) 「硝石製法」文久 3 年 (1863) 米澤浄記，京都大学付属図書館蔵
- (39) 「硝石製造方ニ付御触等留，文久二年戊十一月ヨリ，三位組」(新川郡に教えた御法，石硝丘築等造法) 伊東文書 000-2-110，富山県立図書館蔵
- (40) 「硝石一藩の国防対策にともなう福光村の硝石製造」福光村史 957-960 頁 (1971) 福光町
- (41) 「板倉屋覚兵衛，硝石製造につき願」安政 5 年 9 月 (1858) 井波町史 600-601 頁 (1971) 井波町
- (42) 「新川郡硝石製造人，拝借金につき願書」文久 3 年 7 月 (1863) 硝石製造方ニ付御触等留，伊東文書，富山県立図書館蔵：富山県史料編 IV，近世中巻，773-774 頁 (1978) 富山県
- (43) 「硝石製造方ニ付御触等留」文久 3 年 11 月新川郡組別硝石代銀覚書，(1863) 伊東文書，富山県立図書館蔵：富山県史料編 IV，近世中巻，776 頁 (1978) 富山県
- (44) 「楽焼・硝石製造等一件」別当職之謂等 (天保年間) 加越能文庫 16.75-36，金沢市立玉川図書館蔵
- (45) 川越重昌「火薬年表」，日本史分類年表 215 頁 (1984) 東京書籍
- (46) 「加州御買上硝出来高」(文久元年-慶応元年，1860-1865)：岐阜県史料編 6 巻，第 3 部，871-872 頁 (1981) 岐阜県
- (47) 「五箇山塩硝覚書」天明 4 年 12 月 (1784)：川越重昌，銃砲史研究 238 号，(平成 4 年 4 月) 7-25 頁，銃砲史学会
- (48) 「五ヶ山塩硝仕立の様子等書上帳」寛政 2 年 5 月 (1790) 杏文庫，富山県立図書館蔵
- (49) 五十嵐孫作「五ヶ山硝出来之次第書上申帳」文化 8 年 (1811) 富山県立図書館蔵
- (50) 岩井常左衛門「陽精頭秘訣」文化 8 年 (1811)：日本火術薬法之巻西沢勇志智，第 3 章，57-60 頁，(昭和 10 年 11 月) 東学社
- (51) 「五ヶ山塩硝製法上申書」(上塩硝中塩硝方等御縮方願書ニ付留帳) 天保 14 年 (1843) 五ヶ山塩硝惣代入谷村善兵衛，小瀬村助左衛門，羽馬家文書：富山県史料編 IV，近世 中巻，733 頁，(1978) 富山県
- (52) 「萬宝叢書 硝石編付録」伊藤圭介訳，文久 3 年 (1863)，岩瀬文庫：復刻版，江戸科学古典叢書 12，305-358 頁，恒和出版 (1978)
- (53) 「硝石開業一件」明治 18 年 (1885) 礪波郡下梨村外二十四ヶ村戸長役場平村役場蔵：川越重昌，銃砲史研究，平成 5 年 2 月 (銃砲史学会編) 2-17 頁
- (54) 杉本 寿「塩硝制度の研究」(越中国山村・経済構造研究) 80-94 頁 (1955)
- (55) 山本健磨「五ヶ山の塩硝」化学と工業 21 巻，第 7 号，924-927 頁 (1956)
- (56) 山本健磨「越中五箇山に於ける塩硝づくり」富山女子短期大学紀要，第 2 輯，1-9 頁 (1968)
- (57) 小坂谷福治「落人の伝承-五箇山の民俗史」「えん硝」107-119 頁 (1970)
- (58) 粕谷利一「藩政時代の硝石の収量とその化学的分析」平成 4 年 9 月，銃砲史研究第 243 号，13-41 頁，銃砲史学会
- (59) 小泉武夫「発酵-ミクロの巨人たちの神秘」中公新書 202-204 頁 (1989)
- (60) 本庄清志「五箇山の塩硝づくり」日本民俗文化大系 13 小学館，288-289 (1995)
- (61) 奥村正二「火縄銃から黒船まで-江戸時代技術史-」岩波新書 49 頁 (1970)
- (62) 米村正夫「加賀藩と鉄砲」第 4 章，43-63 頁 (1986)
- (63) 角山 栄「堺-海の都市文明」第 3 章，PHP 新書 104，135-138 頁 (2000)
- (64) 高田善太郎 私信 (1999 年 8 月)
- (65) 「相倉の合掌造り」-国指定史跡越中五箇山相倉集落，平村教育委員会編，38-41 頁 (1994) 平村教育委員会
- (66) 「塩硝製方人歩御しらへニ付御紙面等留」羽馬家文書 (嘉永 6 年 7 月五ヶ山塩硝製造人歩しらへ書) (1853)：富山県史料編 IV 近世中巻，758-760 頁 (昭和 53 年) 富山県
- (67) 松江重頼「毛吹草」正保 2 年 (1645)
- (68) 菊本賀保「日本，国花万葉記巻之第十二，北陸道」(越中国中名物出所) 元禄 10 年 (1697) 上梓，天保 6 年 (1835) 改正補刻，波華書林
- (69) 寺島良安「越中国産物，和漢三才図会上巻之内」正徳 2 年 (1712) 巻第 61：島田勇雄，竹島淳夫，樋口之己訳，東洋文庫 476，8 巻，306-307 頁 (1990) 平凡社
- (70) 田中喜男「城下町金沢封建制下の都市計画と町人社会」190 頁 (1966) 日本書院
- (71) 斉藤基太夫忠利「硝石製法備要集序」文化 1 4 年 (1817) 内閣文庫蔵
- (72) 森田栞園「越中志徴」(幕末期)：復刻版 218 頁 (1973) 富山新聞社
- (73) 山田森重「砲術明鑑-火硝製造編」文政 5 年 (1822) 平村史

編纂資料室蔵

- (74) 久米通賢「生歴木諸品之控」天保10年(1839)坂出市鎌田共済会郷土博物館蔵：関崎正夫，米田昭二郎「マッチと清水誠」33-34頁(1996)金沢大学薬学部
- (75) 「五ヶ山塩硝雑用覚書」文政元年(1818)真田家文書：平村史下巻503-508頁(1983)平村役場
- (76) 「加州公御用焰硝箱寸法」岐阜県史 史料編6巻，第3部，870頁(1981)岐阜県
- (77) 「塩硝運賃値上げにつき願」元治元年3月(1864)羽馬家文書：文献(3)史料C(ト)70-71頁
- (78) 「嘉永7年12月上中塩硝老斤之仕立代雑用指引潤色銀調理申上ニ付御増値段方御詮議願上」川合家御用留文書，(1854)富山大学付属図書館蔵
- (79) 「上塩硝封印付渡につき書上覚」弘化2年9月17日(1845)山崎家文書：塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録36頁，史料172，(1995)平村郷土館
- (80) 「中塩硝出来に付封印方願状」塩硝御吟味方梨谷村甚三郎宛，弘化2年12月(1845)山崎家文書：塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録37頁，史料174，(1995)平村郷土館
- (81) 「中煮塩硝封印紙」嘉永2年(1849)五箇山塩硝方吟味人梨谷村甚三郎，山崎家文書：塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録41頁，史料198，(1995)平村郷土館
- (82) 「御用塩硝留帳」の内「五箇山塩硝，土清水御囲内の建物にて取扱方願」嘉永7年閏7月(1854)羽馬家文書：平村史下巻，516-517頁(1983)平村役場
- (83) 「五箇山塩硝金沢輸送の中継宿につき願書」天保13年9月10日(1842)羽馬家文書：富山県史史料編IV近世中巻，728-729頁(1978)富山県
- (84) 「藩政期の五ヶ山交通図」上平村誌534-536頁，427頁(1982)上平村役場
- (85) 石黒信由「加越能三州郡分略絵図」文政8年(1825)財団法人高樹会蔵
- (86) 森田外與吉「越中五箇山内巡回記外絵図添」明治20年(1887)加越能文庫16.84-79，金沢市立玉川図書館蔵
- (87) 「稻毛立期間中，塩硝運搬は風難あり二百十日以後を申渡」文政11年5月(1828)菊池家文書，富山大学付属図書館蔵
- (88) 平村史上巻，48頁(1985)平村役場
- (89) 「五箇山塩硝の横根峠通行方願書」文化7年10月(1810)，五ヶ山煮屋小瀬村助九郎，羽馬家文書：塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録22頁，史料95，(1995)平村郷土館
- (90) 宮永正運「越の下草」巻3：富山県郷土史会復刻，70頁(1980)
- (91) 「萬宝叢書 硝石編巻中」伊藤圭介訳，安政元年(1854)岩瀬文庫：復刻版，江戸科学古典叢書12，272-277頁，恒和出版(1978)
- (92) 竹中邦香「越中遊覧志」明治18年：広瀬 誠校訂，167-169頁(1983)言叢社
- (93) 「五箇山の外硝石製造人共より御買揚げの硝石」慶応二年六月「付札，覚」御算用場，「硝石製造方ニ付御触等留，文久二年戌十一月ヨリ，三位組」伊東家文書000-2-110，富山県立図書館蔵
- (94) 「覚え書」羽馬家文書文献(3)71-72頁 史料C-(チ)：「去年出来余時上中塩硝代銀御渡方願」慶応元年十月(1865)，塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録76頁，史料418，(1995)平村郷土館
- (95) 「塩硝の他国出津」利賀村史第4章，第2節，179-183頁，利賀村史編集委員会編(1999)利賀村
- (96) 「諸留覚書第七」寛文8年(1668)(自社方御触其外種々覚書)川合家文書，富山大学付属図書館蔵
- (97) 「赤尾口利賀口運上銀取立帳」天和3年(1683)：平村史下巻，史料838頁(1983)平村役場
- (98) 「五箇山出来中塩硝他国江売出方ニ付縮之品々御取扱方法主委曲取調理申上」天保5年8月(1834)川合家文書，富山大学付属図書館蔵：上平村誌史料173，793-796頁，(1982)上平村役場
- (99) 「五箇山塩硝」安永9年子12月(1780)加越能産物方自記天明元年，105-108頁，加越能文庫16.70-25-1，金沢市立玉川図書館蔵
- (100) 「諸事留帳」文政元年11月27日(1818)加賀藩史料第12編，769-771頁(昭和33年)前田育徳会編
- (101) 中川典義「御家老方等諸留帳」天保11年5月6日～12年4月11日(1840～41)，加越能文庫16.41-178-10，金沢市立玉川図書館蔵
- (102) 「五ヶ山出来中煮塩硝他外国出並外売指止ニ付吟味人心得方申渡書」嘉永2年9月22日(1849)，山崎家文書：塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録40頁，史料197，(1995)平村郷土館
- (103) 「藩の専売品硫黄」富山県史通史篇III，第7章，第5節，218-228頁(1978)富山県
- (104) 「越中立山古文書」164頁：富山県史 通史編III，近世中，第7章，第5節，219頁(1978)富山県
- (105) 「荷物請取証」寛永4年，金子周造氏蔵：富山県史 通史篇III，近世中，第7章，第5節，220頁(1978)富山県
- (106) 「立山硫黄之事并河原波山師屋敷之事」元禄11年(1698)加越能文庫16.75-33，金沢市立玉川図書館蔵：越中史料巻三，296-304頁，富山県編纂(明治42年3月)富山県蔵版
- (107) 文献(2)199頁
- (108) 「覚書」奥村湍兵衛，元禄12年2月2日(1699)：「立山硫黄之事」越中史料巻三，303-304頁，富山県編纂(明治42年3月)富山県
- (109) 「富山硫黄御改御横目之書付請取等」(富山硫黄御改之書付)加越能文庫16.75-32，金沢市立玉川図書館蔵
- (110) 「上留帳」安永3年(1774)伊東家文書，富山県立図書館蔵
- (111) 「天明元年閏5月立山硫黄掘出売買人につき申渡書」(安永10年御用留)(1781)伊東家文書，富山県立図書館蔵
- (112) 越中立山古文書 252頁，富山県編纂(1978)富山県
- (113) 「御触留帳」文政13年9月(1830)伊東家文書000-3-53，富山県立図書館蔵
- (114) 滑川町誌上巻，大正2年8月，滑川町役場：覆刻版，248頁(1982)新興出版社
- (115) 「城戸覚帳」，文献(114)543-544頁
- (116) 「御触留帳」嘉永6年(1853)伊東家文書000-3-74，富山県

立図書館蔵

- (117) 「御触留帳」嘉永7年(1854)～慶応4年(1868)伊東家文書000-3-75～87, 富山県立図書館蔵
- (118) 「嘉永7年3月大坂表御廻し硫黄につき申上書」(1854), 「御触留帳, 安政元年」伊東家文書000-3-75, 富山県史 史料篇III, 近世, 502, 324頁(1978) 富山県
- (119) 「嘉永4年2月鉄砲所御用硫黄の輸送締方につき申渡書」「大留帳嘉永4年」(1851)伊東家文書: 富山県史史料篇III, 近世, 490, 314頁(1978)
- (120) 「越中国鉦碓調理留記」壬申2月(1872)加越能文庫16.75-29, 金沢市立玉川図書館蔵
- (121) 「御触留帳」明治3年(1870)伊東家文書000-3-89, 富山県立図書館蔵
- (122) 「町規秘録」田中喜男, 「城下町金沢 封建制下の都市計画・町人社会」190頁(昭和41年)日本書院
- (123) 「管下諸員数調理」(明治4年3月)加賀藩史料 藩末編下, 1310-1318頁, (昭和33年)前田育徳会編
- (124) 竹中邦香「越中遊覧志」(明治18年): 広瀬誠 校訂, 277-278頁(1983)言叢社
- (125) 「簡葉之仕立様」安政6年4月(1859)杉野家文書山雜記: 塩硝(硝石)と黒色火薬全国資料文庫収蔵総合目録62頁, 史料332, (1995)平村郷土館
- (126) 奥野久輝「江戸の化学」玉川選書121, 178-180頁(1980)
- (127) 「五箇山御用留」川合文書, 利賀村史91頁, (1999)利賀村史編纂委員会編集, 利賀村役場
- (128) 「五箇山塩硝出来次第書」文化10年正月, 生田家文書: 富山県史史料編IV, 近世中, 647頁(1978)富山県
- (129) 粕谷利一銃砲史研究第242号(平成4年9月)30-56頁, 銃砲史学会