研究報文

岩手縣鶯澤鑛山の硫黃鑛床*

Sulphur Deposit in Uguisu-zawa

Mine, Iwate Prefecture.

早 川 典 久 (Norihisa Hayakawa)

Abstract : Geology and sulphur deposit in Uguisu-zawa Mine, situated in the northwestern district of Hanamaki, Iwate Prefecture, North-east Japan, are described and some considerations on the ore genesis are mentioned. This sulphur deposit consists of some layered ore seams intercalated in mud stone which were formed in the depression caldera of small scale relating genetically to the "Kuzumaru Volcano" already reported. This sulphur deposit has been believed to be the "Lake Deposit Type" but it is more reasonable to consider that it belongs to the "Flowed Sulphur Type" from the viewpoint of the structural and textural features of the ore seams.

緒 言

鶯沢鉱山は岩手県稗貫郡湯口村西鉛にあつて、西鉛部落の北方約6軒、豊沢川の支流鶯沢の最上流に位する。花巻西鉛間は電車の便があり又西鉛部落より鉱山迄は専用道路が開設せられトラックを通ずる。本鉱山の沿革は古く、明治19年、湯口村の藤井某が露頭を発見して探鉱に着手して以来、明治37年には北海道の岡部氏が之を譲り受け、製錬所を設置して事業を開始し、同40年仙台の山県氏の経営に移り月産精製硫黄30tonを産出した。同41年花巻の佐藤氏の所有となり焼取窯²基を増設し、月産120tonの精製硫黄を産出したが、後資金難に陥り花巻銀行の有に帰し、大正4年同銀行の破綻と共に休山するに至つた。次で大正5年1月花巻の宮沢氏外1名の所有となり、同3月には現鉱業権者の先代小田良治氏の経営するところとなり、大正6年には従業員800名を擁し、精製硫黄年間7000tonを産出して、松尾、幌前、奥尻各鉱山に並ぐ重要鉱山とし

て注目されるに至つたが、翌 7 年硫黄鉱業の不況と共に休山の止むなきに至つた。爾後昭和 13 年再開迄休山を続け、同年旧坑を取開け、自然爐を設置したが、同 19 年鉱山整備のため再び休山した。其の後昭和 20 年 5 月再開同 22 年 6 月より製品の産出を見ている。調査当時従業員約 100 名を擁し、北西部の通風坑地域と北東部の花立坑地域の二ヶ所に於て採掘を行い、自然爐 3 基、焼取窯 2 基を備へ、1 ヶ月精製硫黄 100 乃至 130 ton を生産している。

筆者は昭和 26 年 8 月及び 10 月本鉱山を調査する機会を得、周辺地域の地質及び火成活動に就ては前報¹⁾に詳述し、本鉱山の硫黄鉱床は筆者の所謂葛丸火山の活動過程中に生成されたものであることを述べた。本報に於ては、主として本鉱山の硫黄鉱床について記載し、且つその成因に関し若干の考察を行うこととした。

現地調査は岩手県の委嘱に依る、鶯沢鉱山周辺の鉱床調査に際して行つたものであることを記し、調査の機会を与えられた事に対し謝意を表する。又調査に際し種々御高配を辱ふし且つ多くの有益な助言を賜つた加藤謙次郎氏に深謝の意を表すると共に種々便宜を供与された鉱山職員諸氏に深謝する。

尙本稿は鈴木教授の御校閲を賜つた。併せて感謝の意を表する。

鉱床四近の地形及び地層分布上の特徴

本鉱山の鉱床は鶯沢最上流の支流花立沢及びオシノ沢に挟まれた丘陵性山地に賦存する周縁地域は、鉱床の賦存する丘陵性山地よりも比高が高く、而も花立沢及びオシノ沢に於て急崖をなして之れを包囲し、丘陵性山地は、単に地形上の観点のみからすれば、宛も爆裂火口内に生じた中央火口丘の如き観を呈する。

鉱床四近は葛丸火山²⁾の噴出物によつて構成せられ、同火山の活動中の Id 期及び Ie 期の産物たる石英安山岩質集塊凝灰岩（石英安山岩の熔岩及び集塊岩を挾有する）及び集塊凝灰岩質火山岩屑より成つて居るが、前述の丘陵性山地には之の両者の間に、Id 期の石英安山岩質集塊凝灰岩を基磐とし、Ie 期の集塊凝灰岩質火山岩屑に被覆されて、厚さ 10 乃至 20 米の特殊な堆積岩層を沈積せしめ、本層中に硫黄鉱床が胚胎されて居る。而も之の地層は周縁地域には、その連続が認められず、丘陵性山地下底にのみ、その分布が認められる。之の地層は地表に於ては崖錐に覆はれて観察

1) 早川典久；岩手県葛丸川及び豊沢川上流地方の火成活動について

2) 葛丸火山の活動は第 I、及び第 II 期に分けられ第 I 期活動は更に Ia~Ie 期の 5 期に区分され、各活動期の間には休止期の存在したことは前報に述べた通りである。

することが出来ないが、坑内に於ける所見を総合すると、上下二層に区分せられ、下部層は炭質物を含んだ凝灰質頁岩及び凝灰質砂岩の薄互層で、屢々粗粒凝灰岩層を挟有し、又特に北東部の花立坑地域に於ては炭化の進んだ樹幹や亜炭の薄層をレンズ状に挟有している。上部層は緻密な暗灰色の泥岩より成り、硫黄鉄床を胚胎する。地層は丘陵性山地の中心部に向つて、全般的に 10 度内外の緩慢な傾斜を示す外、場所に依つて著しい褶曲や層間褶曲を行つて居るのが認められる。以上の様な地形上及び地層分布上の特徴から推定すると、丘陵性山地下底に堆積した硫黄鉄床を胚胎する地層は、葛丸火山の活動中・Id 期と Ie 期の中間の休止期に、局部的に生じた depression caldera 内に沈積生成されたものと解される。

鑛 床

概説：鉄床は前述の通り上部の泥岩層に胚胎され、泥岩中に鉄層をなして挟有される。北東部・花立坑地域では 1 層、又北西部、通風坑地域では 6 層の鉄層が認められ、その厚さは 10cm 程度から 2m に及び時には特殊な場合に 3m 以上に達することもある。鉄層は膨縮甚しく端部は泥岩中に尖滅する。又母岩と共に褶曲し、特に膨大部には著しい層間褶曲が認められる。鉄層と母岩との境界は明確で、漸移的關係は認められず、時には母岩中に鉄層とは無關係に迂りや褶曲の認められる場合もある。

本鉄床には、他の多く

の沈澱硫黄鉄床に於ける如く鉄染鉄床或は硫化鉄鉄床を伴ふことなく又母岩に特殊な変質作用をも認めないが唯基磐たる石英安山岩質集塊凝灰岩を

第一図 北西部、通風坑地域に於ける鉄層賦存状態

はじめ鉱床母岩並びに鉱層のすべてを通じて、割目や微細な裂隙或は層理面に沿ふて石膏の結晶が生成され、時には放射状の集合をなしているのが認められる。

第二図 北東部、花立坑地域に於ける鉱層賦存状態

鉱層の賦存状態： 鉱層の賦存状態は旧坑の多くが埋没して居るために、現在探掘の行はれている個所に於て観察し得るにすぎない。北西部の通風坑地域の坑道関係図及び鉱層賦存状態は第一図に示した通りである。鉱層は6層を数へるが、現在は上部より第三、第四両層の膨大部を通風坑中段、五号中段及び五号第三中段に於て探掘して居る。特に注目すべき事は之の両層が通風坑中段附近に於て合一して延長方向に鉱層を認めず、一枚の鉱層が折り畳まれた状態を示していることで、此の部分は厚さも3m以上に達し且つ特に層間褶曲が著しい。

各鉱層共レンズ状に膨縮を繰返し、母岩と共に褶曲しつつ端部は泥岩中に尖滅する。

北東部の花立坑地域の坑道関係図及び鉱層賦存状態は第二図に示した通りで、1層の鉱層が認められて、通風坑地域に比して緩かな

波状褶曲を行つて居るが、花立坑中段南西端の現探掘箇所(c-c'断面)に於て見られる如き、一種の thrusting が認められる。

鉱石： 鉱石は暗褐色の頁岩状を呈し、明瞭な薄層理を示すものが多く、時には塊状をなして層理を示さない部分も認められる。薄層理を呈する場合には暗褐色の地の中に、層理に沿ふて金属光沢を呈する部分を含んでいる。鉱石を薄片として鏡下に観察すれば0.1mm以下の大きさの破片状硫黄結晶が、石英及び斜長石の破片を交へて、多量の暗褐色物を含んだ一見非晶質に見える不純硫黄によつて膠結され、硫黄結晶自体も暗褐色物によつて汚染されて居り (Fig. 1.)、或は硫黄の不定形結晶が前項同様の不純硫

Fig. 1

硫黄の破片状結晶が多量の有機物を含む、一見非晶質と見える不純硫黄によつて膠結されている状態を示す。石英(Q)及び斜長石(F)の破片を交へ、硫黄結晶自体も有機物によつて汚染されている。

(平行ニコル)

Fig. 2

硫黄の不定形結晶(S)が多量の有機物を含む、一見非晶質と見える不純硫黄と共に層状をなしている状態を示す。(平行ニコル)

黄と共に、層状或は偽層状をなす (Fig. 2.) ことが認められる。その他石英及び斜長石の破片と共に、凝灰質物と認められる岩片が観察されることもある。暗褐色物は之れを詳かにすることは出来ないが、おそらく有機物と推定され、鉍石の有する色調は之等多量の有機物に由来するものと解される。即ち鏡下の観察からすれば、本鉍石は多量の有機物を含んだ熔融硫黄が温度の降下と共に硫黄結晶を析出し、残液は其の後の急激な温度降下に伴い共融混合物をつくることなく¹⁾、そのまま固化し、硫黄結晶を膠結するに至つたものと考えられる。析出した硫黄結晶は流動に伴つて破碎せられ、破片状を呈するに至つたものと解される。

成 因 的 考 察

上述の各項を要約して本鉍床の諸性質を列挙すれば次の通りである。

1. 鉍床は depression caldera 内に堆積した地層中に鉍層をなして胚

1) 共融混合物をつくらないことと理由として多量の有機物の存在することが重要な関係を持つものと考えられるが、熔融硫黄中の有機物に就ては未だ充分な研究が行はれていない。

胎される。

2. 地層は、炭質物を含み、更に炭化の進んだ樹幹や亜炭層を挟有する凝灰質頁岩及び凝灰質砂岩の薄互層と緻密な泥岩層とより成り、鉍層は上部の泥岩層中に含まれる。

3. 地層は周縁部より中央部に向つて 10 度内外の緩傾斜をなすと同時に、複雑な褶曲や層間褶曲を行い、時には鉍層とは無関係な迂りや褶曲が見られることがある。

4. 鉍層はレンズ状に胚胎され、概ね母岩と共に褶曲するが、層間褶曲が著しく、折り疊まれたり或は折り重なつていることがある。

5. 鉍層と母岩との境界は明確で、其の間に漸移関係は認められない。

6. 鉍石は硫黄の破片状或は不定形結晶が、多量の有機物を含んだ一見非晶質と見える不純硫黄によつて膠結され、硫黄結晶自体も有機物を含んで汚染されていて、有機物を含んだ硫黄熔融体から結晶を析出し、流動しつゝ固化したことが窺はれる。

7. 本鉍床には鉍染鉍床や硫化鉄鉍床を同一鉍床として随伴せず又母岩にも特殊な変質作用を認めないが、割目や層理面に少量の石膏結晶が生成されている。

これらの諸性質より考察すれば、depression caldera 内は湯沼の如き高温の環境にあつたとは考えられず、むしろ一部に亜炭層を生成せしめ多量の有機物の存在する低温の沼池の如き環境にあつた事が考えられる、硫黄は沼池内に、下部の薄互層が堆積して未だ充分に固化せざる以前に、沼池下底より熔融状態のまま上昇奔騰し来り、沼池内の有機物を混合して泥流状となつて池底に流出し、泥土の堆積と共に、其の間に不規則なレンズ状に挟まつて、冷却と共に硫黄結晶を析出したものと推定される。鉍層内部の複雑な層間褶曲は流出の際の硫黄泥流の複雑な運動を物語るものであり、一方熔融硫黄上昇の際の高熱によつて亜炭層等は炭化作用が促進されたものと思はれる。硫黄泥流は他の堆積物の固化する以前に冷却凝固し、堆積岩類はその後も不安定な状態にあつて、caldera 内部の沈降に伴ふ側圧や自重による迂り等の影響によつて複雑な、一部は鉍層に無関係な褶曲を呈するに至り、硫黄泥流も亦粘稠な半凝固期には母岩と共に褶曲を行つたものと考えられる。硫黄泥流が他の堆積物よりも以前に凝固したであらうことは鉍層と母岩との境界が明確でその間に漸移関係のないことから推定される。多量の有機物を含有した熔融硫黄の存在し得ることは、鉍石を自然爐によつて精鍊する際に、爐室下底に不純物及び有機物を多量に含んだ濃褐色熔融硫黄が貯溜することから容易に想像されるであらう。即ち沼池底に於て、空気の供給が殆ど行はれない条件の下では、熔融硫黄が有機

物を燃焼せしめずに、そのまゝ包含して混合することの可能であることが考へられる。其の際の温度は爐室の温度から推定すれば 130°C 内外であらう。北海道知床半島に於ける熔融硫黄流出の場合にも、その温度は噴出口附近に於て 130°C と推定されている¹⁾ 次に熔融硫黄の根源として一般に考えられていることは、上昇した熱気或は熱泉が地下深所の鉍染鉍床等の一次的生成の鉍床中に含まれる硫黄を溶解し、熔融硫黄として流出するものとされている。本地域に於ても、葛丸火山の活動に伴つて、地下深所に鉍染鉍床等が一次的に生成されていたことは葛根田火山²⁾ の場合に徴しても想像し得るところである。然しその大きさは葛丸火山の活動や本鉍床の規模より考えて小規模のものであつた事が推定される。

本邦の火山活動に關係を有する硫黄鉍床は次の如く分類され

I 一次的生成による鉍床

- a. 昇華型鉍床 (Sublimation Type)
- b. 沈澱型鉍床 (Lake deposit Type)
- c. 鉍染型鉍床 (Impregnation Type)

II. 二次的生成による鉍床

- a. 熔流型鉍床 (Flowed sulphur Type)
- b. 宝沼型鉍床 (Ponto Type)

従来本鉍床は松尾、嵯峨等の鉍床と共に沈澱型鉍床に屬し、鉍泉中に溶解していた H_2S が空氣中の酸素と作用することに依て、分離した硫黄が泥土と共に沈澱したものとされ³⁾、或は火口湖に生じた粉狀硫黄が沈渣固結して鉍層をなすに至つたものとされ⁴⁾ ていたのであるが、上述の考察から筆者は本鉍床が熔流型鉍床の特殊な型式に屬するものであると結論したい。本鉍床が同一鉍床内に鉍染鉍床や硫化鉄鉍床を随伴せず又周囲の母岩にも特殊な變質作用を認めない事實も之の結論を支持する証左の一つであらう。尙基磐岩及び鉍層並びに母岩の微細な裂罅或は層界面に沿ふて認められる石膏の結晶は鉍床生成後の産物で直接鉍床の成因に關係を有しないものと思はれる。此の種の石膏は葛根田火山に於ても硫化鉄微粒を含む青黒色粘土化帯に認められることがある。

-
- 1) 渡辺武男：北見国知床硫黄山の熔融硫黄熱湯及び蒸氣の間歇的噴出，科学，第 7 卷，第 1,2 号，昭和 12 年 1,2 月
 - 2) 早川典久：岩手県西山御明神地区硫黄及び硫化鉄鉍床調査報告，地質調査所月報 第 3 卷，第 2 号，昭和 27 年 2 月
 - 3) 山口敏男：火山活動に因つて生じた硫黄鉍床の型式及び夫等鉍床の母岩の變質に就いて，地質，第 44 卷，第 522 号，昭和 12 年，3 月
 - 4) 福地信世：本邦諸鉍山の鉍物産出状態，岩波講座，4，昭和 6 年

結 語

上述の各項に於て鶯沢鉍山の硫黄鉍床を記載し、その成因に就て考察を行つたのであるが之を要するに本鉍床は葛丸火山の火成活動に伴つて、局地的な depression caldera 内の沼池底に熔融硫黄が流出して生成されたもので、従來說明された如く沈澱型鉍床に屬するものと考えるよりも、熔流型鉍床の特殊な型式に屬するものと考えの方がより至当であらう。

ひだ神岡産コンドロ石について

Chondrodite from Kamioka, Japan

野 沢 保 (Tamotsu Nozawa)

Abstract: A new locality of chondrodite in Japan is found from a crystalline limestone included in Inishi syenitic rock, near Kamioka mine, Gifu Prefecture.

The optical properties, the chemical composition of the chondrodite and the limestones in Inishi syenitic rock are given in the table 1, 2, 3, respectively. They show resemblance to G-chondrodite after H. von Eckermann.

Chondrodite skarn here contains phlogopite, clinocllore, diopside, hedenbergite, titanite, garnet, and secondary serpentine which replaced the chondrodite partly. A little quantity of dolomite is found accompanying with the chondrodite, but the limestones near the chondrodite locality is not dolomitic.

One of the conspicuous characters of the chondrodite from Kamioka is the high content of MgO up to 57.04 in weight percentage, as well as the poverty of FeO 1.08%. Therefore the ratio MgO : FeO is about 57 which is a remarkably high value compared to the chondrodite from representative localities in the world.

The presence of chondrodite in Inishi syenitic rock and its extremely high ratio MgO : FeO bear some meaning on Hida metamorphism, i. e. the metamorphic differentiation seems to have taken place so completely in Inishi syenitic rock, that the Fe content was expelled out almost entirely from the rock, as well as from the chondrodite and their is formed "basic front" rich in Mg in the course of the granitization of Inishi syenitic rock.

ま え が き

筆者は 1946 年 11 月岐阜県吉城郡神岡町神岡鉍山 朽洞坑東南方でコ