

B. a. III.

地質調査所報告第130號  
日本の明礬石鑛床調査報告  
(附宇久須の珪石鑛床)

岩 生 周 一

地 質 調 査 所

昭和24年12月



# 地質調査所報告

所長 三土知芳

## 日本の明礬石鑛床調査報告

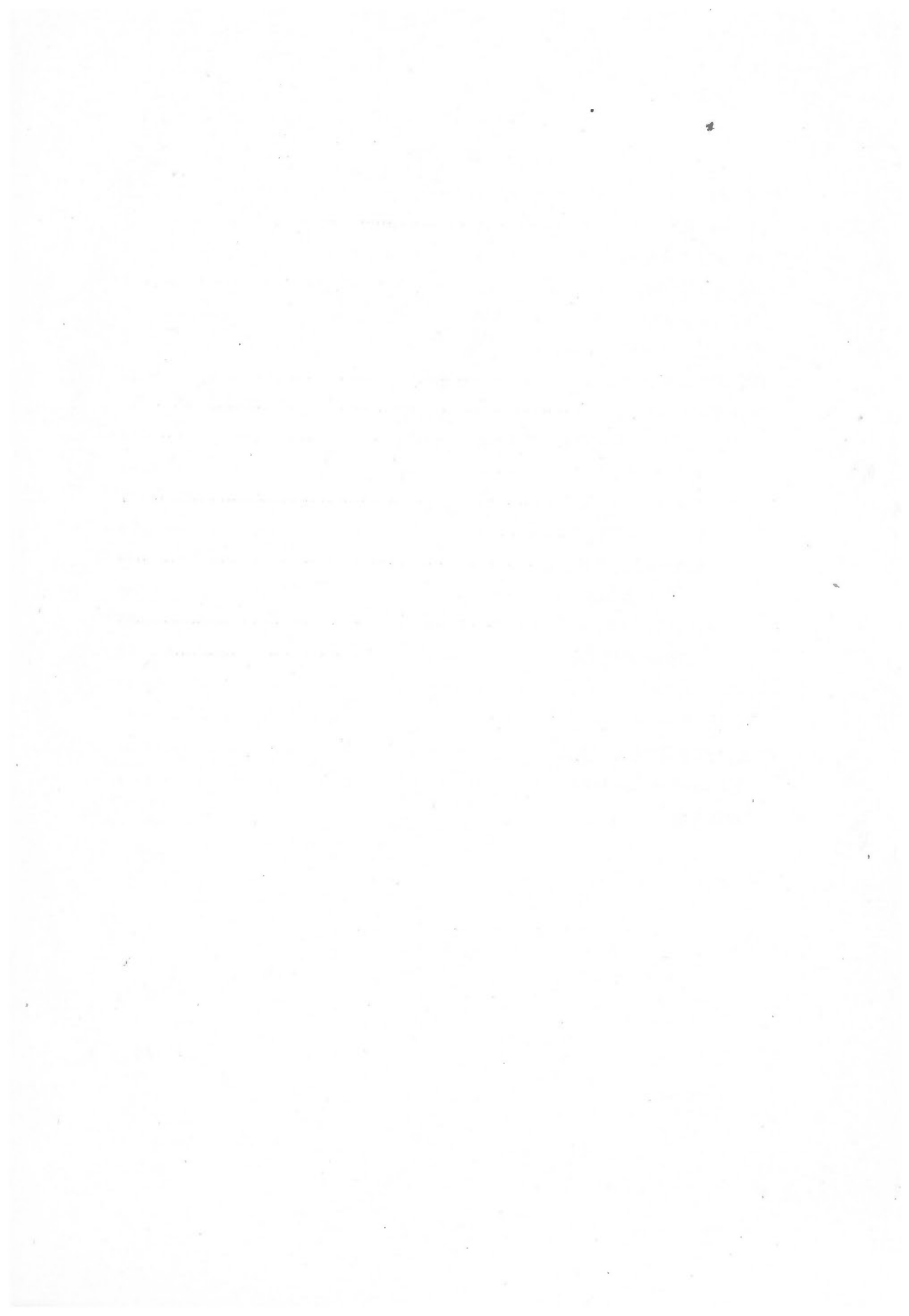
(附宇久須の珪石鑛床)

通商産業技官 岩生周一



## 目 次

要 約	1
I 緒 言	2
II 鉍床の分布	3
III 沿革及び現況	4
IV 鉍石の処理	6
V 地質及び鉍床	9
VI 品位及び鉍床量	12
VII 鉍床各論	16
A. 宇久須の明礬石鉍床及び珪石鉍床	16
B. 仁科の明礬石鉍床	42
C. 勝光山の明礬石鉍床	57
D. 枋原の明礬石鉍床	70
E. 福山の明礬石鉍床	78
F. 船原の明礬石鉍床	83
G. 烏淵沢の明礬石鉍床	86
H. 朝里山の明礬石鉍床	87
VIII 鉍床の成因	88
IX 結 言	97
X 主な参考文献及び資料	98
Résumé (in English)	1
附図 8 葉	



# 日本の明礬石鑛床

(附 宇久須の珪石鑛床)

通商産業技官 岩 生 周 一

## 要 約

1. 我國の明礬石の鉍石は古くは専ら加里明礬及び硫酸礬土の製造にだけ用いられていたが、支那事変前後から加里原料として、又太平洋戦争勃発当時から更にアルミナ原料として一時は非常に重要視された。しかし終戦後はアルミナ工業の停止に伴い、僅かに焼成加里肥料、加里明礬、硫酸礬土の原料として用いられる他は殆んど大量に利用される事がなくなつた。
  2. 鉍床は北海道から中國地方に亙る各地に分布して居り、其の主産地は伊豆半島の宇久須、仁科、船原及び広島縣の勝光山、兵庫縣下の柝原等である。
  3. 我國の明礬石鉍床は悉く中生代末又は第三紀の火山岩を母岩とし、地表近くに發達した交代鉍床である。
  4. そして共通な一般的傾向として、鉍床を中心として、下方へ又は外側へ向つて珪化帯→明礬石帯→粘土帯→原岩の順序で鉍化帯の累帯配列が認められ、それ等各帯の中或ものは珪石鉍床、カオリン鉍床、葉蠟石鉍床等として豫行されている。
  5. 高品位鉍は殆んど明礬石だけから成つて居り、品位の低下に従つて石英及びカオリン、葉蠟石、ダイアスポア等の粘土鉍物を1種又は2種以上伴う様になる。副成分鉍物としては硫化鉄、硫黄、金紅石、赤鉄鉍、褐鉄鉍等が普遍的であり、時に黄玉、ズニ石等を伴う事もある。
- 外観は粒度、組織、品質等の差異に従つて変化に富むが、最も代表的なものとしては宇久須の鑛石と勝光山の鑛石とを挙げる事が出来る。前者は少々粗鬆で、白色—淡黄、淡褐色等を呈し、後者は緻密で蠟感を覚えさせ、美しい淡紅色を呈する。
6. 代表的な鉍石の化学成分の数例を挙げると次表の通りである。

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O—	H <sub>2</sub> O+	SO <sub>3</sub>	Total	
宇久須	62.18	10.60	6.58			1.03	1.26			6.92		
	54.11	17.95	1.65			1.79	1.94	0.24		15.21		
	42.22	25.54	0.21			1.82	2.91			21.32		
仁科	46.98	21.14	1.39			1.02	3.34	0.05	7.86	19.27	101.05	
	0.54	28.37	0.16	0.06	0.68	4.00	4.10	0.10	13.02	38.83	99.86	
勝光山	59.72	14.63	2.57	0.54	0.48	0.68	3.19	0.26	Ig. loss	18.36	14.39	
	17.32	31.50	0.25	0.85	0.18	0.66	7.33	0.25	Ig. loss	41.53	27.51	
	1.14	37.55	0.10	1.18	0.33	0.93	8.66	0.18	Ig. loss	49.64		
柝原	44.92	21.19	0.51	0.22	0.04	1.39	5.33	0.20		6.40	19.57	99.77

7. 平均品位の最高を示すのは栃原( $\text{Al}_2\text{O}_3$  23%)で、仁科、勝光山之れに次ぎ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  19%±)、鉍床量の最大は宇久須(約3,000万噸)で、船原(約1,000万噸)、仁科(約300万噸)が之れに次ぐ。
8. 各地の鉍床には規則正しい平面的拡がりを持つものと、不規則塊状のものとがあり、宇久須は前者の最も代表的のものであつて、珪石鉍床を伴う。同じ様な型の鉍床は、福山の一部、朝里山等にも認められる。勝光山の鉍床は後者の代表的のものであつて、栃原、福山等はこれに属する。仁科、船原、其他の鉍床は形の上からはちようど兩者の中間型である。之等の形の差異は侵蝕作用の結果にも因るが寧ろ初生的のものと考えられる。
9. 一般に宇久須型の鉍床では鉍物の共生関係が非常に簡單であるが、勝光山型の鉍床では稍々複雑で一種の telescoped ore の性状を呈している。
10. 原岩、粘土、明礬石鉍、珪石等の化学分析の比較及び鉍物組成から推定される鉍床生成時に於ける成分の移動の中、主なものは
- 粘土帯、明礬石帯、珪石帯の各部分を通じて  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  の全部,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の大部分の除去
  - 粘土帯及び珪石帯に於けるアルカリの除去, 明礬石帯に於けるアルカリの増加, 殊に  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  の値の増加。
  - 珪石帯からの  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の除去
  - 各帯に於ける  $\text{TiO}_2$  の残留
  - 粘土帯、明礬石帯に於ける  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の残留
  - 明礬石帯に於ける  $\text{SO}_3$  の固定
  - 粘土帯に於ける  $\text{H}_2\text{O}$  の固定
  - 珪石帯に於ける  $\text{SiO}_2$  の増加
  - 各帯に於ける F と Cl との固定
- 等であつて、明礬石帯に於ける  $\text{K}_2\text{O}$  の増加は粘土帯から除去された  $\text{K}_2\text{O}$  に由來すると考えられる。従つて、他から新たに加えられた成分は、これを酸化物の形で表わすと  $\text{SiO}_2$  の一部,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  及び F, Cl 等であつて、他へ除去された成分は  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  の全部,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  の大部分,  $\text{K}_2\text{O}$  の一部である事が分る。
11. 之等の成分の移動に興つたものは硫酸性上昇熱水溶液で、火山性のものであつたと推定される。
12. 最後に伊豆以東のもの、中國地方のものとを較べると兩者では  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  の値を異にする(前者の値小)。これは兩区域で生成時に於ける地質條件が異つていた事を暗示している。

## I. 緒 言

日本の明礬石はかなり以前から加里明礬及び硫酸礬土の製造に用いられていたが、その化学工業に於ける地位は殆んど問題にならぬ程低いものであつた。然るに支那事變勃発當時頃から輸入加里鉍の不足の爲、國內加里資源として次第に着目されるに至り、更に太平洋戦争が起ると、当時のアルミナ原鉍としてにわかに重要視される様になつた。殊に南方からボーキサイトの輸入が途絶え、北支滿洲の礬土頁岩の利用も望み薄となるや、この鉍石の利用は焦眉の急と



なつた。

之等の情勢に即應して地質調査所(戦争末期から終戦後約3ヶ年間は“地下資源調査所”と称した)では此の間全国の主な明礬石鉱床の調査を行い、各鉱床の産状、鉱石の品質、鉱量等を略明かにする事が出来、他方民間各方面で行われた選鉱、化学処置等に関する研究、試験等と共に鉱床の開発上貢献する所が多かつた。

終戦後、アルミナの需要は激減し、南方ら若干のボーキサイトが輸入されるに至つて一部を除いては殆んど捨てて省みられなくなつた。

本稿に於ては、之等の事情に就いて略述して参考に供すると共に、上記調査の結果を総括記述して本邦に於ける明礬石鉱床の性状を明かにし、推定される成因をも論じた。化学工業の進歩が目覚ましい現在、近い将来に於て再び明礬石が活潑に利用される場合が来れば勿論、そうでなくても此の鉱床には屢々カオリン、葉蠟石、珪石等の窯業原料鉱物から成る鉱床を密接に伴つて産するので、其等の開発上参考になれば幸いである。此の意味で宇久須の珪石鉱床に就ては特に詳述した。

本稿の内容には筆者自身の調査に依るものも多いが、戦時中部外秘とされて、一般に公にされていない関係官民の研究調査、學術振興会の調査資料等に依るものも多い。之等の引用を許された関係各位に深甚の謝意を表する次第である。

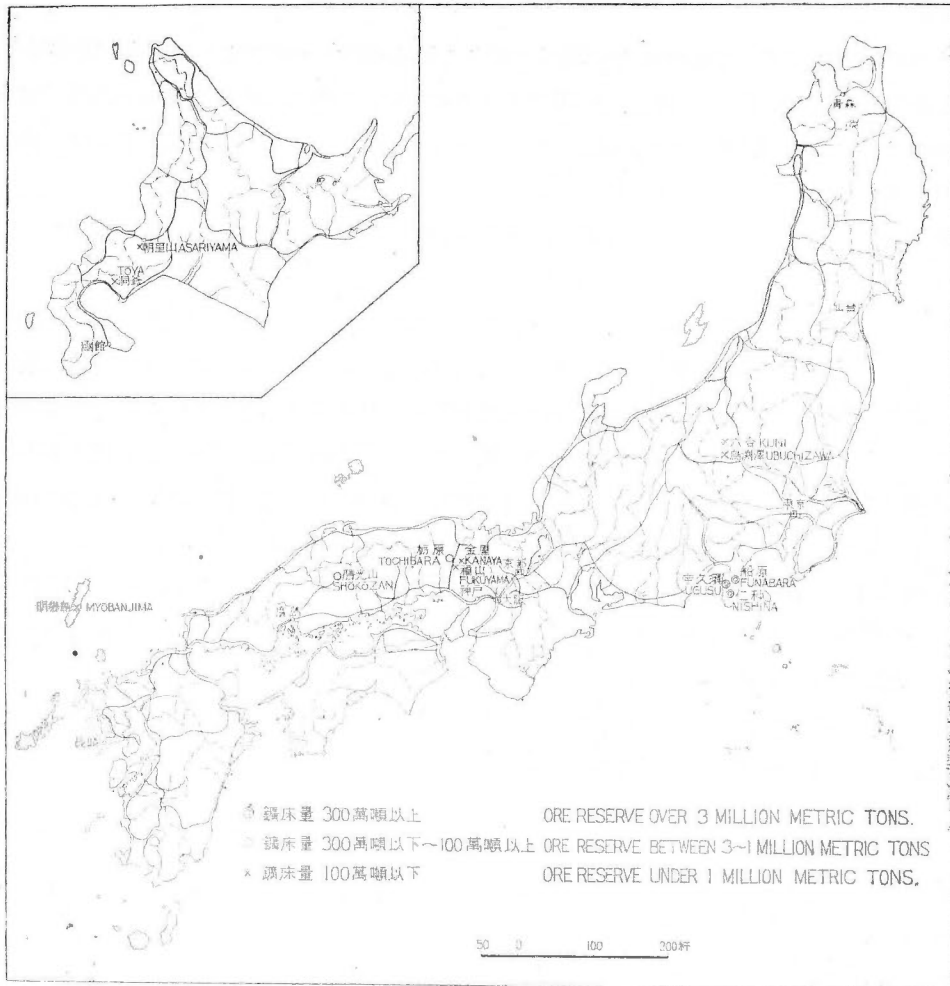
尙、資料の内には戦災の爲焼失したものも若干あり、記事に稍々詳細を欠く部分があるが、事情止むを得ないので大方の寛恕を乞う次第である。

## II. 鑛床の分布

國內の明礬石鉱床の産地と其の分布とを示すと第1表及び第1圖の通りであつて、主要な鉱床は伊豆以西に発見されている。

鑛山名又は産地名	場	所	備	考
朝里山	北海道後志國小樽市朝里山			
洞爺	北海道膽振國向洞爺		小規模で、稼行の対象とならない。	
烏淵沢	群馬縣碓氷郡烏淵村烏淵沢			
六合	群馬縣吾妻郡六合村		小規模で、稼行の対象にならない。	
船原	静岡縣田方郡中狩野村船原			
土肥	静岡縣土肥附近		小規模で、稼行の対象にならない。	
宇久須	静岡縣賀茂郡宇久須村西豆村		最も大規模で、嘗つて開発に着手された。	
仁科	静岡縣賀茂郡仁科村白川		大規模、高品位で嘗つて開発に着手された。	
福山	兵庫縣神崎郡粟賀村福本		小規模に稼行	
栃原	兵庫縣神崎郡長谷川村栃原		稼行中	
金屋	兵庫縣水上郡久下村字金屋			
勝光山	広島縣比婆郡山内北村、比和村		稼行準備中	
明礬島	長崎縣対馬鶏知町黒瀬明礬島			

第1表 日本の主な明礬石鉱床の位置



第1図 明礬石鉍床分布図(岩生)  
 Distribution Map of the Main Alunite Deposits in Japan (S. Iwao)

即ち、稼行の対象となつたもの及びなし得るものは烏淵沢、宇久須、仁科、福山、栲原、勝光山である。

尙、中國地方には蠟石と称せられるものの中、明礬石を多量に混じ、殆んど明礬石鉍に近いものが珍らしくないと言われ、その一例として兵庫縣水上郡の金屋の蠟石鉍床が挙げられている。

### III. 沿革及び現況

我國の明礬石鉍床の中、栲原鉍床は明治34年以來、淺田化学工業株式会社の前身である淺田製造所に依つて開發され、採掘鉍石は主に加里明礬及び硫酸礬土の製造用原鉍として使用さ

れた。しかし、大正年間になつて玉埋山を主体とする朝鮮南部の鉍床が新たに発見開発され、其の鉍石が漸次多量に移入されるに及び、栃原は休山の止むなきに至り、以後昭和22年迄稼行されなかつた。因に大正13年から昭和8年に至る間の玉埋山区域を主とする朝鮮の明礬石の産額は次表の通りである。

大正 13 年	9,800t	昭和 4 年	10,812 t
同 14 年	7,100 "	同 5 年	11,708 "
昭和 元年	14,000 "	同 6 年	14,183 "
同 2 年	12,839 "	同 7 年	16,320 "
同 3 年	13,798 "	同 8 年	26,863 "

然るに日支事変発生前後から加里原鉍及びボーキサイトの入手難が次第に強く予想されるに及び、明礬石から加里及びアルミナを製造する研究が各所で進められ、それに従つて昭和15年前後から栃原のみならず全国各地の明礬石鉍床の調査探鉍が早急に行われた。即ち、昭和15年には宇久須<sup>9)</sup>、昭和16年には栃原<sup>10)</sup>、昭和17年には勝光山<sup>10)</sup>、福山<sup>10)</sup>の精しい地質鉍床調査が行われ、此の間、宇久須に於ては積極的且つ組織的な探鉍が進められ、明礬石鉍床の形状と規模に就ての一般的な判然とした概念を興えるに非常に役立つた。これ迄は謂わば探鉍期及び研究期である。

しかしこの間にも浅田化学による明礬及び硫酸礬土の製造は続けられ、玉埋山から多量の鉍石が移入された。即ち次表の通りである。

昭和 11 年	20,585 t	昭和 16 年	13,643 t
同 12 年	24,794 "	同 17 年	9,579 "
同 13 年	23,350 "	同 18 年	8,575 "
同 14 年	22,300 "	同 19 年	3,803 "
同 15 年	18,810 "	同 20 年	2,397 "

第 2 表 玉埋山鉍石移入量 (浅田化学移入分)

昭和16年末、太平洋戦争勃発、南方諸地域の一時的占拠により、其の地域からのボーキサイト、北支や満洲からの礬土頁岩等の移入が行われるかの情勢になつた爲、明礬石の開発は加里源として考慮せられるのみで稍々下火になりかけたが、戦争の終末が近づくに従つて、ボーキサイトは勿論、礬土頁岩の利用さえ困難となつたのに際し、再轉してアルミニウム資源としての國內明礬石開発が計画され、準備され、一部では実行に移され様とする迄になつた。又此の間に鉍床調査が行われた事は勿論であつて、特に仁科に関しては詳しく行われた<sup>9), 10), 11)</sup>、因に仁科と宇久須とはアルミナ原鉍として最も注目されたものであつて、両者共に戦争末期には大規模な露天採掘、浮游選鉍等が計画準備されていた。この期間は謂わば開発準備期と言える。

斯様な計画と準備も昭和20年、終戦と共に全く終りを告げ、宇久須、仁科を始め、大部分の鉍山は休山したが、依然として続く加里鉍の入手難の爲に、加里肥料原鉍として明礬石を利

用する企てが漸次具体化され、昭和23年に至り、栃原鉍床は採掘が再開され、勝光山鉍床も將に採鉍が行われようとしている。此の時期は再開準備期と言える。又、戦前、戦後を通じて朝鮮から移入された鉍石の貯蔵が約3,000tあり、浅田化学では国内鉍石の供給が行われる迄の繋ぎとし、これを焼成加里肥料、明礬及び硫酸礬土の製造に当てる計画を樹てている(昭23)。

#### IV. 鉍石の處理

##### 選 鉍

アルミナ製造用原鉍としては  $Al_2O_3$  約80%以上、加里原鉍としては  $K_2O$  約5%以上( $Al_2O_3$  の副産物として得られる場合はこれ以下でも差支えない)が要求されるので高品位鉍を除いては一般に選鉍されるし、手選だけによつて品位を高める事は大量処理の場合には困難を伴うので、昭和10年頃から戦争末期に亘つて浮游選鉍の研究が住友化学工業株式会社を中心として行われ、其の中間試験は住友化学の他、日本軽金属株式会社等に依つて試みられ相当の成績を挙げた。そして其の実現化の第一歩が宇久須に於て1日1,000t処理の規模で行われようとしたが終戦と共に中止となつた。宇久須の様に比較的低位鉍が多量に賦存するところでは殆んど絶對的に浮選が必要とされたが、仁科の様に若干の高品位鉍を伴うものでも、採鉍が継続され、次第に採掘量を増すときには、切羽選鉍に依つて得られる若干の高品位鉍を除いては大部分は浮選を行う必要があるものと見られた。

月産1,000t前後の小規模稼行の鉍山では、必ずしも浮選を必要とせず、特に勝光山や、栃原の様な高品位鉍の分布状態が比較的明確で、其の部分丈の採鉍が可能な場合には切羽手選が行われて來た。

全般的に見て経費等の問題もあるが、大規模且つ低位鉍を主体とする鉍床では、浮選による大量処理が適當である事は勿論である。

浮選試験の結果に就ては宇久須の明礬石及び珪石の項に於て稍々詳しく述べるが、これを要約すれば次の通りである。

- (1) 主に石英と明礬石だけから成る鉍石では浮選が比較的容易であるが、粘土鉍物を稍々多量に伴うものでは比較的困難である。
- (2) 前者に就いて試験されたところに依ると、 $Al_2O_3$  約17%程度の粗鉍を処理して、 $Al_2O_3$  約34%の精鉍が得られ、その実收率は約70%である。
- (3) 精鉍品位をこれ以上高めると実收率は急激に低くなる。

##### 化學處理

我國で從來行われた處理の種類は次の通りである<sup>15), 16), 17), 18), 19), 20)</sup>。

- (1) 明礬の製造
- (2) 硫酸礬土の製造
- (3) アルミナの製造

(4) 焼成カリ肥料の製造

之等の中、明礬及び硫酸礬土の製造は最も古く明治中頃から行われたもので、主に栃原の鋳石及び南朝鮮からの移入鋳石を使つて節磨の浅田化学工場で行われた。その方法は焙焼明礬石の粉に硫酸を加えて得られた濾液から晶出させるのであつて、約100 tの処理原鋳に対して、50 Beの硫酸75 tを要し、約100 tの硫酸礬土と約35 tの加里明礬が得られると言う。即ち、その製造工程の大略は第2図に示す通りである。

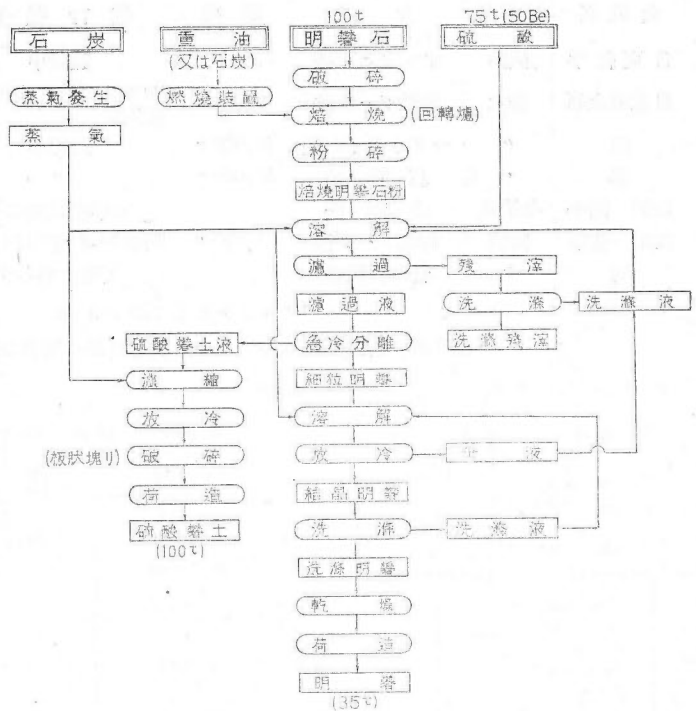
現在節磨工場では月産硫酸礬土約120 t、明礬約40 tである。

往時は硫酸礬土の原料は専ら明礬石に仰がねばならなかつたが、比較的最近ではアルミ残灰と硫酸とから製造される様になつたので、我國に於て若しアルミ製造が再開される様になれば此の方法が一般的になる可能性が多い。

アルミナ原料としての鋳石の処理は昭和9年頃から住友化学等により、又昭和10年頃から浅田化学等によつて考究せられ、昭和18年頃からは日東化学、日本軽金属等も加わつて、宇久須、仁科等の鋳石を対象として、其の工業化が企図された。又、一部南朝鮮産明礬石の貯鋳も利用された。

工業試験の行われた処理法としては酸法(硫酸法)、アルカリ法(アンモニヤ法、苛性ソーダ法、苛性加里法)、マグネサイト法、石膏法、中性焼法、土窯法等であるが、次に此の中、昭和20年当時迄に工業化の緒に就いたものに関する資料を表記し、且つ最も代表的な処理法と考えられる苛性ソーダ、硫酸法及び土窯法の工程図を示す。第3表及び工程図(第3図)は東京工業試験所第5部鈴木篁技官提供の資料に依る。

之等の方法は何れも混合、添加剤の入手の難易、処理道程中に於ける操作の難易等に関して夫々一長一短があり、色々の問題が残されていた。次に各法に於ける混合、添加剤の種類、得



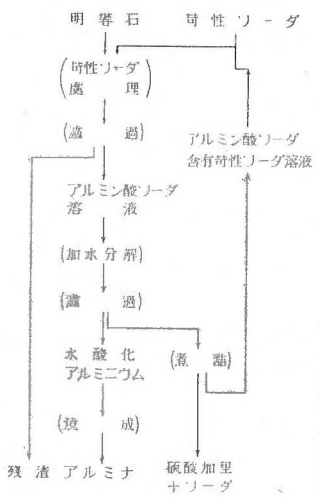
第2図 加里明礬並硫酸礬土製造工程図  
Flowsheet for Producing Potash-Aluminium Sulphate

会社名	工場名	方法	規模	進行状態	備考
日東化学	横浜	アンモニヤ法	7,000 t/年	建設中	工業化試験終了
日本軽金属	清水	苛性ソーダ法	10,000 〃	20年8月迄に100t*程度生産	バイヤー工場轉換
同	〃	マグネサイト法	40,000 〃	計画中	} 兩法の中、何れかを採用の予定
同	〃	石膏法	40,000 〃	〃	
浅田 彌平	多治見	土窯法		工業化試験のみ	陶磁器用登り窯轉用
浅田 化学	飾磨	苛性ソーダ法	1,000 〃	昭和19年度613t*生産	
同	〃	谷口浅田法		生産に至らず	

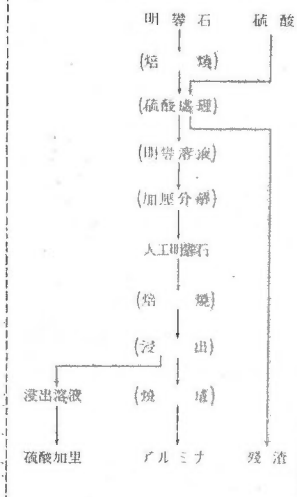
\*アルミナとしての ton 数

第3表 明礬石からのアルミナ製造計画一覽表(昭20年現在)

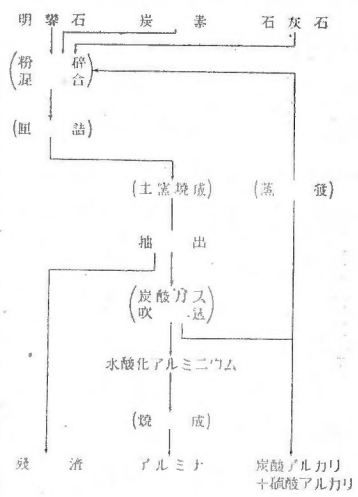
I 苛性ソーダ法



II 硫酸法



III 土窯法



第3図 明礬石からアルミナを製造する工程図

方法	混合, 添加劑	製品	備考
アンモニヤ法 (田中弘法)	アンモニア水, 苛性ソーダ, 炭酸ガス (石灰石の燒成による)	硫酸加里肥料, アルミナ	
硫酸法 (谷口, 浅田法)	硫酸	硫酸加里, アルミナ	
苛性ソーダ法	苛性ソーダ	硫酸加里, 硫酸ソーダ, アルミナ	
苛性加里法	苛性加里	硫酸加里, アルミナ	
中性燒法	石灰石粉末	石膏, アルミナ	粉状明礬石の処理, アルミナを難溶性とする事に難点
マグネサイト法	マグネサイト	{硫酸加里, 硫酸マグネシウム, アルミナ	
石膏法	石灰乳	石膏, アルミナ	石膏の溶解に大量の海水を要する 窯への出し入れに多くの人手を要する
土窯法	炭素, 石灰石	炭酸アルカリ, 硫酸アルカリ, アルミナ	

第4表 明礬石からのアルミナ製造に於ける混合, 添加劑及び製品の種類

られる製品の種類、及び難點と称せられる点を表記する。

燒成加里肥料の製造は広島縣勝光山の鉍石を使用して日本加里肥料株式会社広島工場で小規模に行われて居り(勝光山の明礬石鉍床の項参照)、兵庫縣柘原及び飾磨の淺田化学の工場に於て計画中であるに過ぎない。

### V. 地質及び鑛床

#### 明礬石の一般性質

鉍石の主成分を爲す明礬石の性質は次表の通りである。

上表の化学式で示されている様に一般に  $K_2(Al_2OH)_6(SO_4)_4$  と  $Na_2(Al_2OH)_6(SO_4)_4$  とを端成分とする混晶が多く、両者が略等分に混じたものを加里曹達明礬石、端成分に近いものを夫々加里明礬石及び曹達明礬石と呼んでいる。端成分の理論値、代表的な加里曹達明礬石の化学成分、夫々の光学性は次表の通りである。

化学式	$(K,Na)_2(Al_2OH)_6(SO_4)_4$
結晶系	菱面体晶系、菱形半面像晶族
色	無色、白、淡黄、淡紅等
硬さ	H=3.5~4.0
比重	G=2.7~2.8
劈開	底面に並行、稍々顯著

第5表 明礬石の性質

#### 地質及び鉍床

鉍床の一般的特徴として  
 (1) 母岩は殆んど中世代乃至第三紀又はそれ以後の酸性又は塩基性の火山岩類に限られている。  
 (2) 鉍床は他の鉍床に比べて極めて地下浅所に限られ、地表下200m以上の深さに及ぶ事が少ない。

		加里明礬石	宇久須加里曹達明礬石	曹達明礬石
化学成分	SiO <sub>2</sub>	—	0.50*	—
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	36.90	37.54	38.41
	K <sub>2</sub> O	11.37	4.32	—
	Na <sub>2</sub> O	—	3.84	7.79
	SO <sub>3</sub>	38.66	39.62	40.23
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	0.49	—
	H <sub>2</sub> O+ H <sub>2</sub> O-	13.05 —	13.05 —	13.57 —
屈折率	ω	1.572	1.578**	1.585
	ε	1.592		1.595

\*微量の不純物に由來 \*\*26個の平均測定値

第6表

(3) 温泉作用の結果として現在生じているものがある。

(4) カオリン、葉蠟石、珪石、時に硫黄、硫化鉄の鉍床を伴い、又は之等の鉍床に伴つて産する事が少くない。

等を挙げる事が出来、之等の事実や明礬石の性質から推して、鉍床は中生代末期以後の火山活動に関連して、酸性溶液の作用に依つて浅い所に生成された交代鉍床である事が明かであるが、生成機構等其他の詳細に互つては必ずしも明瞭でない部分がある。

一般に鉍床を主に其の形状から観て分類すると次の5種に大別する事が出来る。

- (1) 水平の拡りを持ち、上部から下部へ向つて(珪石帯→明礬石帯→カオリン帯の規則正しい累帯配列を示すもの
- (2) 或地層を交代して生成され、層状を呈するもの
- (3) 不規則塊状を呈するもの
- (4) 脈状を呈するもの
- (5) 其の他
  - a. 硫化鉄又は金銀鉱脈に伴うもの
  - b. 硫黄鉱床に伴うもの
  - c. 温泉に伴い又は噴気孔附近に生じているもの

之等の中、我國で鉱床学的に其の存在を知られているものは(1)及び(3)であつて、(2)は全く報告されていないし、(4)、(5)等は現在迄には單に學術的興味を惹くものが報告されているに止まる。次に各種に就て簡単に特徴を述べる。

(1) 水平の拡がりを持ち、上部から下部へ累帯配列を示すもの

我が國では宇久須が其の最も顯著な例であるが、南朝鮮の玉埋山、声山等もこの代表的なものである。鉱床の垂直分布に規則性が認められ、上部は珪化帯へ、下部は粘土帯へ移化するのが常である。又、一般に鉱床の規模が大きく、上記の規則性と相俟つて探鉱が比較的容易である。

(2) 或地層を交代して生成され、層状を呈するもの

我が國には未だ此の例を観る事が出来ないが、中國の安徽省廬江、オーストラリア、New South Wales の Bullah Delah 等から報告されている。廬江のものは非常に規模が大きく、鉱床の形状も規則正しい。

(3) 不規則塊状を呈するもの

我が國では此の種に属するものが非常に多い。即ち勝光山、栃原は其の代表的なものであり、仁科、船原等も(1)と(3)との中間型に属するものであろう。此の種のものでは明礬石鉱床の形状だけではなく、これに伴う粘土帯及び珪化帯の形も亦不規則である。

(4) 脈状を呈するもの

我が國では上記各鉱床の一部を構成して極めて局部に見られる丈であるが、イタリアの Tolfn、合衆國 Utah 州 Marysvale 等は規模も大きく有名である。

以上各種に属するものの中、(1)と(3)とに屢々その中間型の部分を夫々伴つて居る事がある。又珪化帯の珪石及び粘土帯中の粘土は耐火物として良質であつて夫々珪石及び粘土として稼行される例があり、宇久須の珪石等はその好例である。

(5) 其の他

(a) 硫化鉄又は金銀鉱脈に伴うもの

台湾省金瓜石<sup>27), 28)</sup>(金銀)、合衆國 Nevada 州 Goldfield (金)、Colorado 州 Silverton (銀)等がこの例であるが明礬石鉱床として小規模であるか、全く鉱物学的存在に留まるものが多い。



b) 硫黄鉱床に伴うもの<sup>24), 24), 25)</sup>

松尾硫黄, 吾妻硫黄, 幌別硫黄等の各硫黄鉱床の一部に明礬石が蛋白石と共に稍々濃集している事があるが, 稼行に堪え得るものは未だ発見されていない。

## (c) 温泉に伴うもの

我國では箱根附近に見られると言うが顯著でない。合衆國 California 州の火山 Lassen Peak<sup>40)</sup>では非常に産状が詳しく報告され, 其の成因の考察に関して多くの示唆を興えている。

品位と鉱床の型式との間には一定の関係を認める事が出来ない。

尙, 母岩の性質に就て特に注意される事は, それが一見プロピライトの様に綠岩化されている事が多いが, 曹長石化作用は全く受けて居らず, 東北地方に發達する所謂標式的なプロピライトとは區別される事である。

## 鉱石

最も高品位鉱は殆んど自形に近いか或は半自形の明礬石結晶だけから成り, 品位の低下に従つて石英, 若しくは石英と粘土鉱物を次第に多量に混えるのが常である。石英は時に蛋白石質のものを伴い, 粘土鉱物としてはカオリン, 葉蠟石, ダイアスポア等が挙げられる。微量の副成分鉱物としては硫化鉄, 硫黄, 金紅石, 赤鉄鉱, 褐鉄鉱等が比較的に普遍的であり, 時にズニ石, トバズ等を混える事がある。

外觀は鉱物組成, 粒度, 構造, 緻密の程度等に依つて非常に変化に富むが, 最も代表的のものとして宇久須の鉱石の様に比較的粗鬆なもの, 及び勝光山のもの様に緻密で蠟感を興え, 美しい淡肉紅色を呈するものを挙げる事が出来る。明礬石結晶の長さ約 1 mm ~ 0.01 mm, 他の鉱物の結晶は更に細かいのが普通である。斑状構造を呈するものでは斑点の部分に明礬石が濃集する傾向がある。比較的粗粒のものでは明礬石の葉片状結晶が密集した部分は恰もアスピリンを撒布した様に見え, 比較的緻密高品位のものに限つて稍々蠟感を興える。色調は純白に近いものから, 淡黄色, 淡紫褐色, 淡褐色, 淡紅色等に互る。比重は鉱物組成及び孔隙率の差異に依つて 2.4 ~ 2.8 くらいの範囲で変化が認められる。

宇久須の深田鉱床の一部では鉱床の鉱体を截つて明礬石結晶の長さ 3 cm にも達する粗粒の脈状高品位鉱を産した事もあるが, 鉱床としては非常に少量である。

尙, 後述する様に明礬石化作用の程度に應じて多少の差異があるに拘らず, 常に原岩の構造の名残が認められる事は特に注意すべきである。

## 鉱床の分布と産状

伊豆以東の地域即ち, 関東, 東北, 北海道に分布するものは K-Na-明礬石であつて, 中新世又はそれ以後の火山岩を母岩とし, 鉱床中に硫黄を含有する事が殆んど特徴的であるに反し, 中國地方以西のものは K-明礬石であつて, 中世代末或は第三紀初期と考えられる火山岩を母岩とし, 鉱床中に硫黄を含有せず, 屢々顯著な葉蠟石鉱床を伴い, 確定的ではないが両者の間

には時期的にも、生成の機構等にも若干の差異があると推定される。

## VI. 品位及び鑛床量

明礬石鉱として取扱われるものは概ね明礬石40%以上のものであつて、明礬石凡そ80%以上のものを高品位鉱、40%くらいのを低品位鉱と呼んでいる。

鉱石の品位を表わす最も理想的な方法は明礬石の%を以て示す可きであるが、これは直接その含有率の測定を行う事に困難を伴うので多くの場合  $Al_2O_3$  %、 $K_2O$  %、又は灼熱減量(以下灼減と略記する)%(900°C 30分)等で代表させる。しかし、これは鉱石が主に明礬石と石英とから丈成つていると言う一つの前提に立つた場合に限るのであつて、勝光山、福山の鉱石や、仁科の鉱石の一部に見られる様に、カオリン、葉蠟石其他の粘土鉱物を相当量伴うものでは  $Al_2O_3$  %や灼減%を以て一般的又は直ちに明礬石の含有率を推定出来ないし、又、宇久須、仁科、船原の様に K-Na-明礬石の場合と、栃原、福山、勝光山等の様に K-明礬石の場合とでは同じ  $K_2O$  %の値から推定される明礬石の含有率が異なるのは勿論である。

$Al_2O_3$ 、 $K_2O$  及び灼減の定量の中、灼減の定量が最も簡単であるから、多くの調査に於ては品位を定める爲にその測定が行われた。そして粘土質物を相当量伴うものに就ては予め夫々の

産地	灼減%	$Al_2O_3$ %	$K_2O$ %	鑛床量 (万t)	$Al_2O_3$ 量 (万t)	$K_2O$ 量 (万t)
宇久須	{ 32 18 13	30	3.8	15	4.5	0.6
		17	2.1	1,455	247.4	30.6
		12	1.5	1,525	183.0	22.9
	平均及合計	14	1.8	2,995	424.9	54.1
仁科	{ 33 22 14	32	4.0	45	14.4	1.8
		20	2.5	225	45.0	5.6
		12	1.5	75	9.0	1.1
	平均及合計	20	2.5	345	68.4	8.5
船原	{ 18 12	17	2.1	229	38.9	4.8
		11	1.4	777	85.5	10.9
	平均及合計	12	1.6	1,006	124.4	15.7
勝光山	{ 30 20~15	28	6.0	51	14.2	3.1
		16	3.0	200	32.0	6.0
	平均及合計	18	3.6	251	46.2	9.1
栃原	{ 30 21 15	28	8.0	60	16.8	4.8
		19	5.0	20	3.8	1.0
		14	3.5	2	2.8	0.7
	平均及合計	23	6.5	100	23.4	6.5
朝里山	15			19		
福山	20	19	3.5	5	1.0	0.2
合計				4,721 約4,700万t	681.0 約680万t	94.1 約94万t

\*確定、推定、予想の各鑛床量の内訳は各論に於て記した

第7表 本邦明礬石鑛床量\*

鉱床の鋳石に就て行われた完全分析等の資料から  $\text{SiO}_2\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3\%$ 、 $\text{K}_2\text{O}\%$ 、灼減%、明礬石%、粘土鋳物%、石英%等の間のその鋳床に於ける特定の関係を図示し此の図に灼減の値を挿入して明礬石の含有率、 $\text{K}_2\text{O}\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3\%$ 等を推定する方法を採つた(第18図、第20図参照)。

此の様に定めた鋳石の品位と鋳床量とを鋳山別に一覽表にすると第7表の通りである。

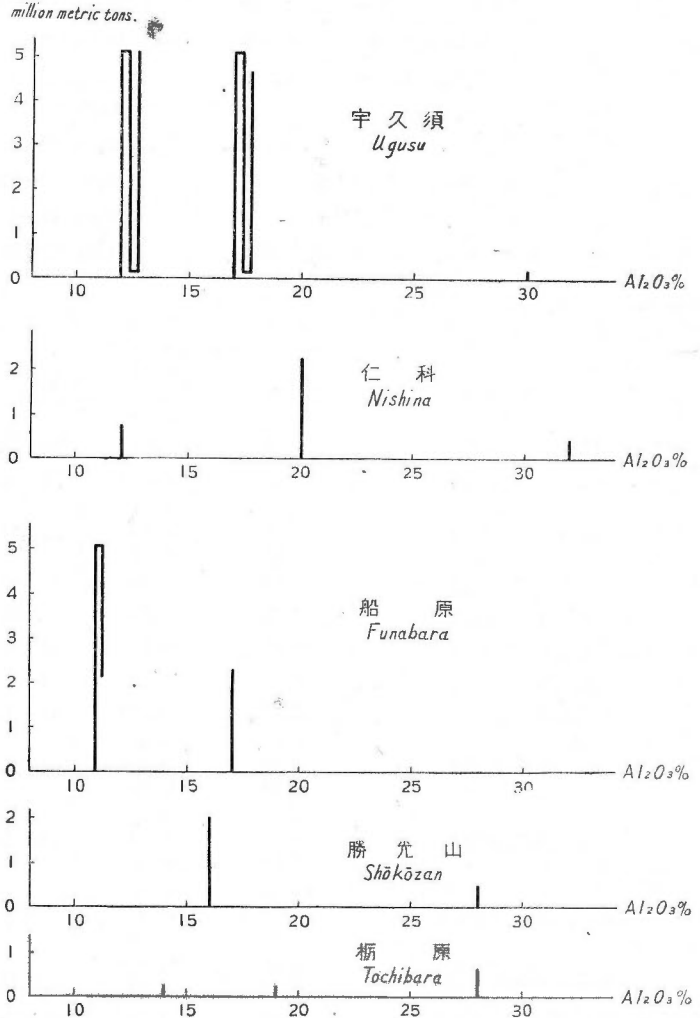
又、此の表を図示したものが第4図である。之等の表や図から明かにされることは、

(a) 鋳床量に関しては宇久須、船原、両鋳床が桁違いして大きく、仁科、勝光山が之れに次ぎ、栃原、福山、朝里山等のものは遙に及ばない。就中、宇久須は群を抜き、鋳床量合計約3,000萬tで我國の総鋳床量約4,700萬tの約60%を占めてい

る。

(b) 品位に関しては、仁科、勝光山、栃原等が高く、平均  $\text{Al}_2\text{O}_3$  27~22%と推定される。宇久須、船原等の平均品位は最も低く、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  平均含有率14~12%に過ぎない。

(c)  $\text{K}_2\text{O}$  の含有量に於ては、宇久須、仁科、船原等は K-Na-明礬石であつて、勝光山、福山、栃原等の K-明礬石の場合よりも  $\text{K}_2\text{O}$  の含有率が低いので、その含有  $\text{K}_2\text{O}$  量に於ては上記鋳床量の順序と必ずしも一致しない。



第4図 本邦明礬石鋳床量図  
Ore Reserves of the Alunite Deposits in Japan (S. Iwao)

尙、完全な資料に基いて比較する事は出来なかつたが、参考の爲に世界各地鉍床との鉍床量の比較を試みた。

	鉍山名	鉍床量	品位	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含有量	K <sub>2</sub> O含有量
日 本	宇久須	3,000万t	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 14%	425万t	54万t
	其他計	1,700	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 12~23%	255	40
朝 鮮	玉埋山(1934)	1,500	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 23~5%	300以上	80以上
	其他計(1934)	1,710	略同様	200±	70±
中 國	平陽(1934)	55,280	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 38~19%	1,000以上	200以上
	盧江(1935)	4,760	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 26~9%	525	120
合衆國	Marysvale(1912)	30	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 34~37%	10以上	3以上
カナダ	Kyuquote Sound (1915)	60	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 13~19%	5以上	2以上
ハンガリー	Beregsza'sz(1939)	350	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 24~28%	84以上	20以上

産 地	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	母 岩
宇 久 須	2.91	1.82	主にプロピライト化した輝石安山岩
	1.94	1.79	
	1.26	1.03	
仁 科 船 原	3.88	3.99	同上
	2.53	3.19	同上
勝 光 山	9.83	1.51	玢岩及び石英斑岩
	6.67	0.88	
	3.19	0.54	
栃 原 声 山 (朝鮮)	5.33	1.39	石英斑岩
	6.52	1.19	石英斑岩凝灰岩
玉埋山 (〃)	9.15	0.78	同上
加沙島 (〃)	7.96	1.08	同上
長山島 (〃)	2.12	0.76	同上
平 陽(浙江省)	8.60	0.41	石英粗面岩質凝灰岩
	6.63	0.90	
	4.00	0.90	
盧 江(安徽省)	6.06	0.38	同上
	4.00	1.13	
	2.75	0.57	
Marysvale, U.S.A.	10.46	0.33	石英安山岩~安山岩
	6.51	0.42	
	4.85	1.12	
Rosita Hills, U.S.A.	4.03	4.32	流紋岩 {K <sub>2</sub> O 6.81 Na <sub>2</sub> O 1.84
	2.44	0.34	
Tyes Cerritos, California, U.S.A.	4.48	2.78	輝石玢岩質凝灰岩
Kyuquote Sound, カナダ	2.74	n.d.	流紋岩 {K <sub>2</sub> O 1.74 Na <sub>2</sub> O 4.56
	1.09	0.20	
Bullah Delah, N.S. Wales, オーストラリヤ	9.51	1.12	流紋岩
	5.68	1.08	
Beregsza'sz, ハンガリー	7.30	0.61	
	5.60	0.63	

第 8 表 世界の主な明礬石鉍の K<sub>2</sub>O と Na<sub>2</sub>O の値

此の他に鉍床量が相当大きいと思われるものにイタリアの Tolfa, スペインの Almeria, オーストラリア New South Wales の Bullah Delah, 合衆國 Colorado 州の Rosita Hills 等があり, 少々顯著なものに, Colorado 州の Silverton, Nevada 州の Golofield 等がある。

即ち, 我が國の鉍床も従來知られている範囲では世界の主要鉍床の一つを占めて居る事が判る。

品位に関しては諸外國のものが K-明礬石又はこれに近いものが大部分を占めるのに対して, 我國では山陽地方のものを除けば大部分が K-Na-明礬石である事が著しい特徴である。前表に日本及び世界の主な鉍床の代表的鉍床につきその  $K_2O$  及び  $Na_2O$  の値を示した。

## VII. 鑛床各論

### A. 宇久須の明礬石鑛床及び珪石鑛床

#### 目 次

1. 位置及び交通
2. 地 形
3. 権利関係
4. 沿革及び現況
5. 地 質
6. 鉍床……分布, 形状, 粘土帯, 鉍床の累帯配列
7. 鉍石……明礬石の鉍石, 珪石の鉍石, 比重と孔隙率
8. 品位及び鉍床量……鉍石の化学成分, 鉍石の品位別分類, 鉍床量
9. 探鉍……明礬石鉍床, 珪石鉍床
10. 珪石の採掘運搬
11. 珪石の粉碎
12. 珪石の鉍産額
13. 珪石鉍床の開発計画に対する意見
14. 明礬石鉍の選鉍

#### 附図 2 葉

第 1 伊豆宇久須珪石地質鉍床図(岩生)

第 2 宇久須珪石主要鉍体推定断面図(岩生)

## 1. 位置及び交通

明礬石鉱床は静岡県賀茂郡宇久須村，田方郡西豆村及び土肥村の境界附近の高地にこの3村に跨つて分布し，東西約4 km，南北約2 km 餘の範囲に亘り，珪石鉱床は此の範囲の中で略その中央部に当る東西約1,000 m，南北約500 m 狭い区域を占めて発達している。

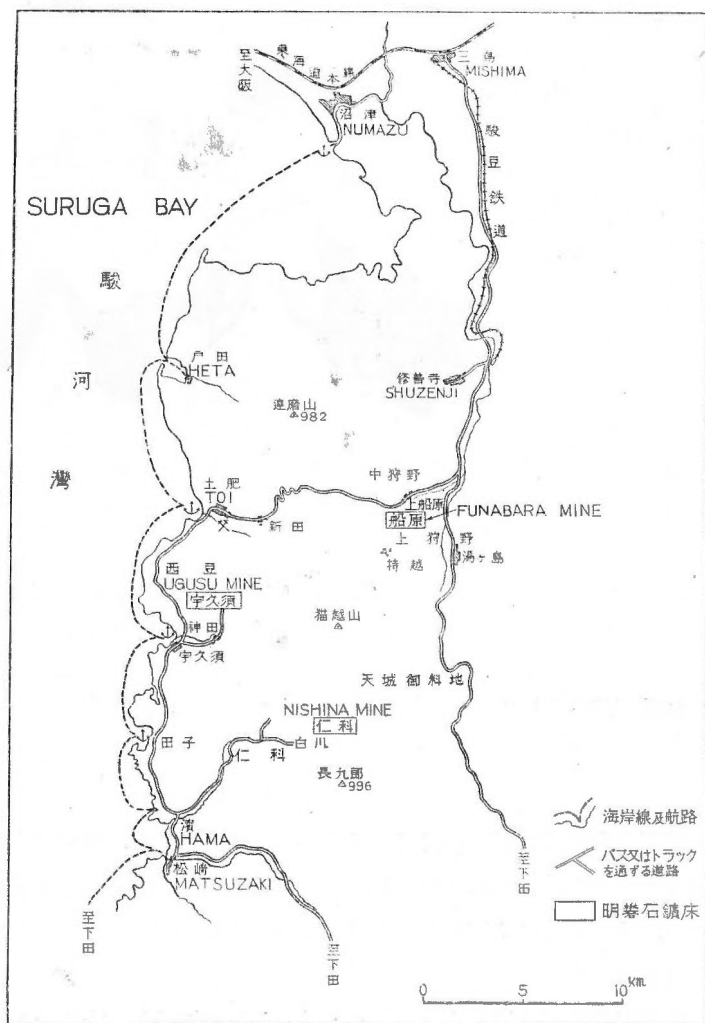
全体として珪石鉱床は高地の頂に近い部分即ち，海拔約500 m 以上に，明礬石はそれより下の部分即ち，海拔約500 m～200 m の間によく発達している（第5図，第6図参照）。

現在明礬石鉱床は之れを稼行していないが，その旧鉱山事務所は下田→松崎→仁科→土肥間の海岸沿い県道（バスを通ずる）宇久須部落から約1 km の所に存置されて居り，稼行された鉱床の主体（深田鉱床）はこの事務所の北東方約700 m の地点を西南端としてこれから北東方の部分に発達して居り，容易に鉱床の各部分に達する事ができる。

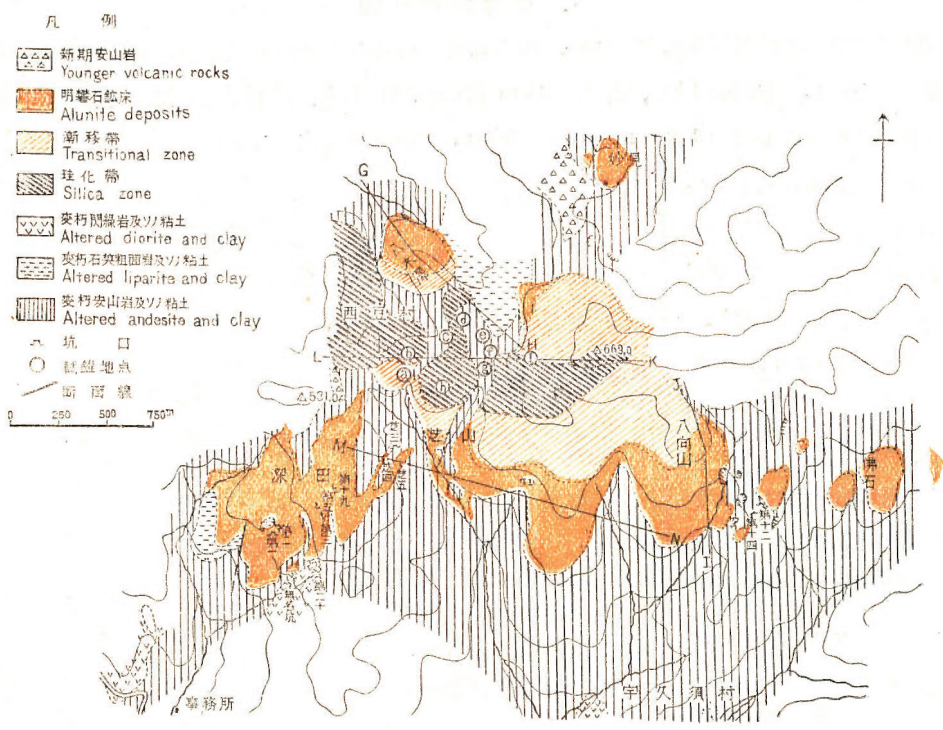
珪石鉱床は目下稼行中であつて，その現場事務所は宇久須部落の北東方約4 km の地点にあり，宇久須からそこ迄は神田部落を経てトラック道路を通じてい

る。しかし神田から先約1.5 km の間は勾配が急で大量の運搬には適しない。稼行中の鉱床はこの北方約500 m の高地にあり，その採掘現場に至る道路は急勾配の山道で車を通じない。

宇久須には以前から港灣があり，沼津→松崎又は沼津→下田間の定期船（日に往復夫々2回～1回）が寄港するが，冬期間は西北風強く欠航する事が珍らしくない。鉱石積出用として従来



第5図 伊豆に於ける明礬石鉱床位置交通図(岩生)  
Locality Map of the Alunite Deposits in the Izu Peninsula  
(S. Iwao)



第 6 図 宇久須附近地質鉱床図(岩生)  
Geological Map of the Ugusu Mine (S. Iwao)

小棧橋が設けられて居たが目下築港拡張中である。

### 2. 地 形

鉱床分布範囲の中、最高点は海拔 669.6 m であつて、地形はそれ程急峻でない。特に海岸に最も近い深田鉱床附近は寧ろ丘陵性の地貌を呈しているが、北東方へ向つて次第に起伏が急となり、珪石鉱床の北側から、東側に互つては谷が深く、岩肌が露わに切立つていて近付き難い部分もある。

明礬石や珪石の鉱床は所々大きな露岩となつて居り、特に地形が急な部分では連続した岩壁を成している所もある。

### 3. 権 利 関 係

現在の権利関係は次の通りである。

明礬石鉱床

鉱業権者……宇久須鉱業株式会社



## 珪石鉱床

採掘権者……東海工業株式会社

因に土地所有権関係は東海工業株式会社採掘場附近の一部が同社の所有である他は大部分前記 3 村に属している。

### 4. 沿革及び現況

便宜上明礬石鉱床と珪石鉱床とに分けて記する。

この明礬石鉱床が初めて発見されたのは昭和 9 年、当時宇久須村大久須金山を経営中であった佐藤謙三が附近金鉱区の買収に際し、深田鉱床から産した白色鱗状結晶に疑を抱き、その鑑定を秋田鉱山専門学校に加賀谷文治郎教授に依頼し、同教授によつてそれが明礬石である事が確認されたときである。其後再三の調査により、この鉱床の規模が非常に大きな事が明かにされ、その性状も次第に明かにされて来た。此の頃、佐藤謙三は此の鉱床がアルミニウム及び加里資源として利用される事を予見して、前記 3 村に跨る広い範囲の鉱石の採掘権を獲得し、当時アルミニウム資源として明礬石にも特に関心を寄せて居た住友鉱業株式会社(現在の井華鉱業株式会社)との間にその探鉱試験に就いての契約を結び、それ以来佐藤謙三は鏡意露頭及び坑内探鉱を進め、昭和 18 年当時にはその探鉱坑道の数は 50 以上、総延長は約 2,000 m 以上にも達した。又鉱石試料の物理化学的諸試験、選鉱、精錬試験は住友鉱業、住友化学等で行い、幾多の資料が蓄積されて行つた。この間、昭和 14 年末から同 15 年始めに互つて地質調査所岩生周一<sup>2)</sup>は鉱床全般に就いて、特に深田鉱床に就いての詳しい調査を行つて此の鉱床の性状、形、鉱床量等を明かにした。太平洋戦争勃発によつて此の鉱床は急速にアルミニウム資源として開発される事となり、新たに宇久須鉱業株式会社が設立され國家管理の下に大規模な開発計画が樹てられた。即ち、採掘粗鉱量日に 1,000 t とし、一部は現場に地上及び地下選鉱場を設け浮選を行い、他は索道で土肥鉱山に送りそこで浮選を行つた上、清水の日本軽金属の工場でアルミニウム精錬に供すると言うのであつた。そして深田鉱床には露天掘を行う爲の数段の階段と索道及びインクラインとが設けられ、選鉱場の土台が出来かゝつたが、採掘の実行に先立つて終戦となり、一切の計画と実行は放棄された儘今日に及び、若干の設備は既に取除かれている。

珪石鉱床は明礬石鉱石よりも以前から開発されていた様であるが、稍々大量に採掘される様になつたのは昭和 14 年旭硝子株式会社の所有となり、昭和 15 年本格的作業が行われるに至つてからである。そして当時年産最高 18,716 t に達したが、昭和 20 年から戦争の影響、特に上述の明礬石鉱床の開発が優先的に取扱われた関係もあり、産額が激減したが、終戦後次第に産額を益し、現在の月産約 1,500~3,000 t、尙増加の傾向を辿つている。尙需要の増加に應じて目下宇久須港に大改修を加え、そこに 5,000 t/月処理の粉砕工場を設け、山元からそこ迄の索道の併設を行ひつゝある。又昭和 22 年 1 月には本所岩生周一<sup>2)</sup>が此の鉱床の詳しい調査を行

い、珪石鉍床の性状、品質、鉍床量等を明かにし、又明礬石鉍床との関係も明かにした。現探掘権者東海工業は戦時中旭硝子宇久須鉍業所の名義が代つたものである。山元従業員約 150～200 人である(昭和 22 年 1 月現在)。

## 5. 地 質

鉍床の母岩を爲している岩石の大部分はプロピライト化作用\*を蒙つた火山岩熔岩類とその火山碎屑岩類とから成り、何れも第三系中新統に属するものと思われる。

之等を岩質と噴出順序に従つて列挙すると次の通りである。

- (1) 輝石(又は橄欖石輝石)安山岩熔岩
- (2) 輝石(又は橄欖石輝石)安山岩質集塊岩及びその凝灰岩、凝灰角礫岩
- (3) 石英安山岩熔岩及び閃緑玢岩(石英閃緑玢岩)
- (4) 石英粗面岩質凝灰岩及びその凝灰角礫岩

夫々の分布状態は第 6 図に示す通りであつて、安山岩質熔岩、集塊岩、凝灰角礫岩及びその凝灰岩が鉍床分布範囲の大部分を占めて居り、概ね凝灰岩類が上部に位する。従來の文献によるとこの安山岩類は湯ヶ島統に属するものとされて居り、石英粗面岩類は概ねこれより後期のものである。同様に鉍化作用を蒙つて居り、調査範囲内では両者を異つた地質系統に属させるべきものか否か決定し難い。

角礫凝灰岩や、凝灰岩層の傾斜は一般に緩かであり、又顯著な断層は殆んど認められない。

鉍床は上記各火山岩類を交代して極めて浅い所に出来たものである。

北部の妙見鉍床の附近には之等の岩石を被覆して両輝石安山岩の熔岩があり、恐らく達摩、猫越等の熔岩と同時期のものと考えられるが、鉍床生成との前後関係は明かでない。

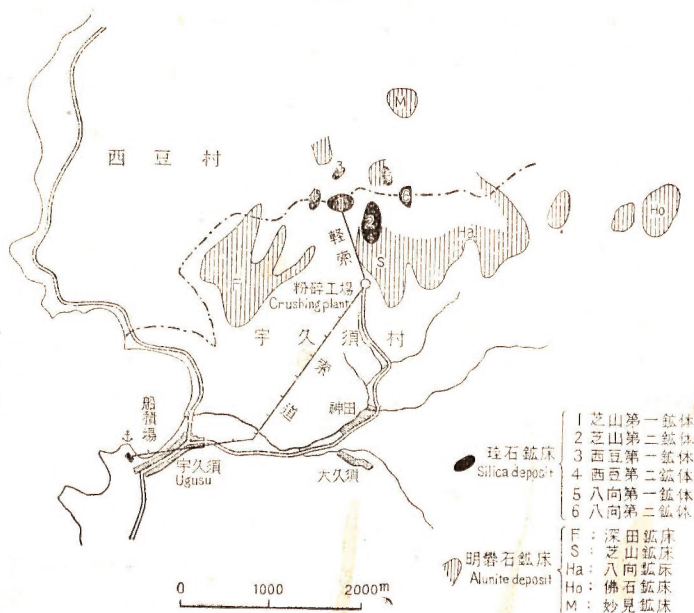
## 6. 鉍 床

此の地区の明礬石鉍床と珪石鉍床とは密接に相伴い互に漸移する許りでなく、その形状、鉍床の性状其他の点等から見て、両者は同時期に、そして殆んど同じ箇所に一連の鉍化作用によつて生成された交代鉍床と思われる。又現在は夫々が数個の鉍床に分れているが、生成された当時は一統きのものであつたと推定される。両鉍床共その量の豊富なと、品質の変化が餘り細かくない事は著しい特徴であつて、探鉍と鉍石の処理の大きな利点となつている。

### 分 布 (第 7 図参照)

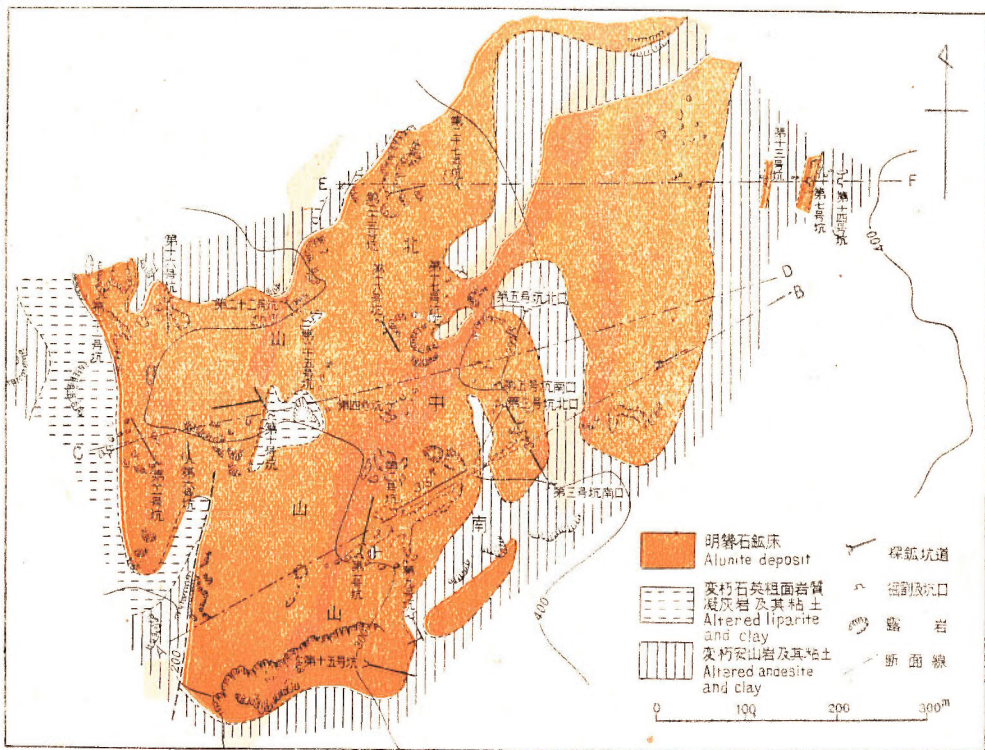
鉍床の分布を見ると第 7 図の通りであつて、概ね珪石鉍床は地区の中央高地に、明礬石鉍床

\* 主な変質作用は緑泥石化作用、緑礫石化作用及び炭酸塩化作用であつて、これに伴つて leucoxene を生じ、又部分的に微弱な珪化作用を蒙っている。故に標式的なプロピライトではないが便宜上この名称で呼ぶ事にした。輝石が残存しているものでは紫蘇輝石はこれを認める事が出来ない。又斑晶は普通輝石である。



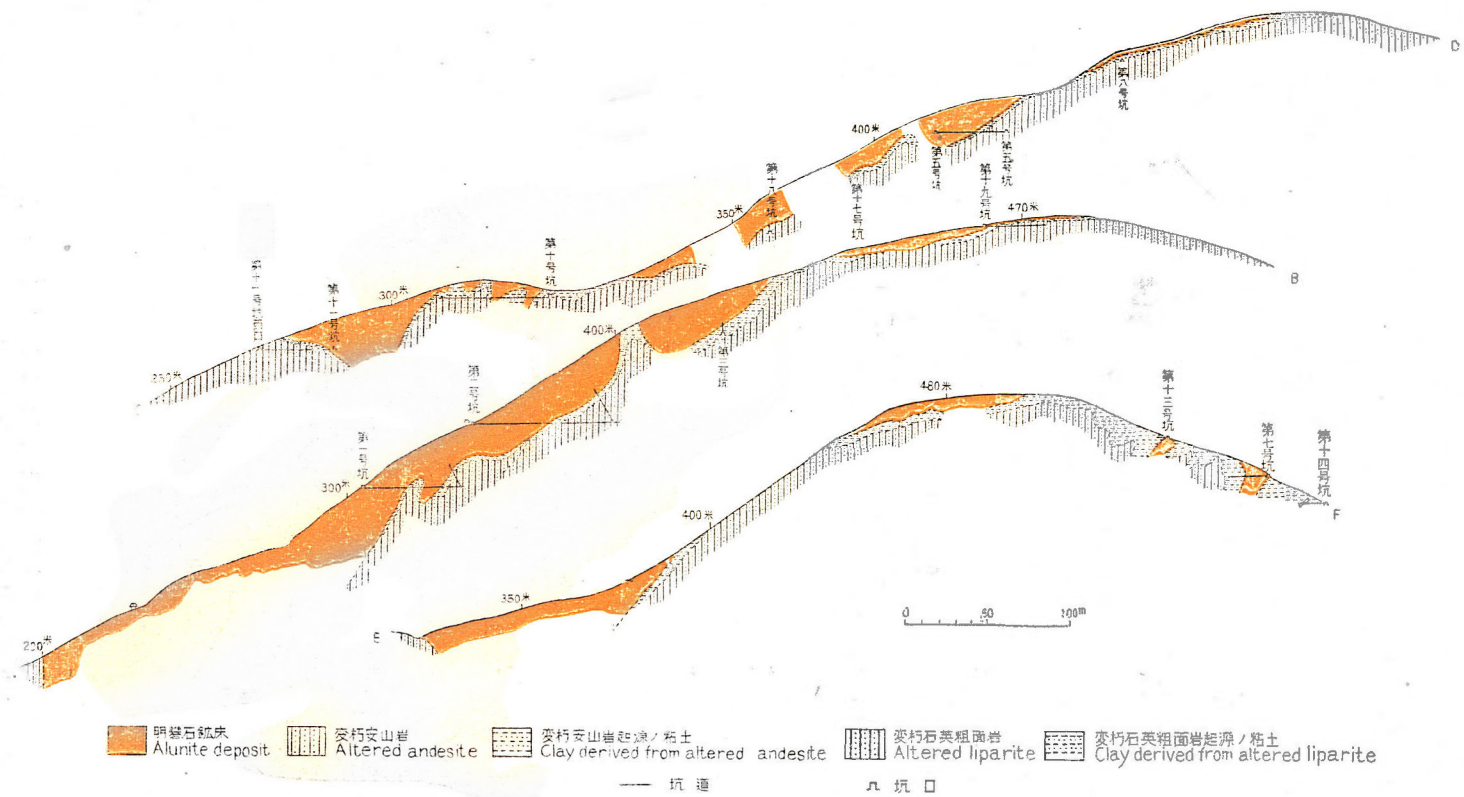
第 7 図 宇久須明礬石及び珪石鉱床位置図

Locality Map of the Alunite and Silica Deposits of the Ugusu Mine (S. Iwao)



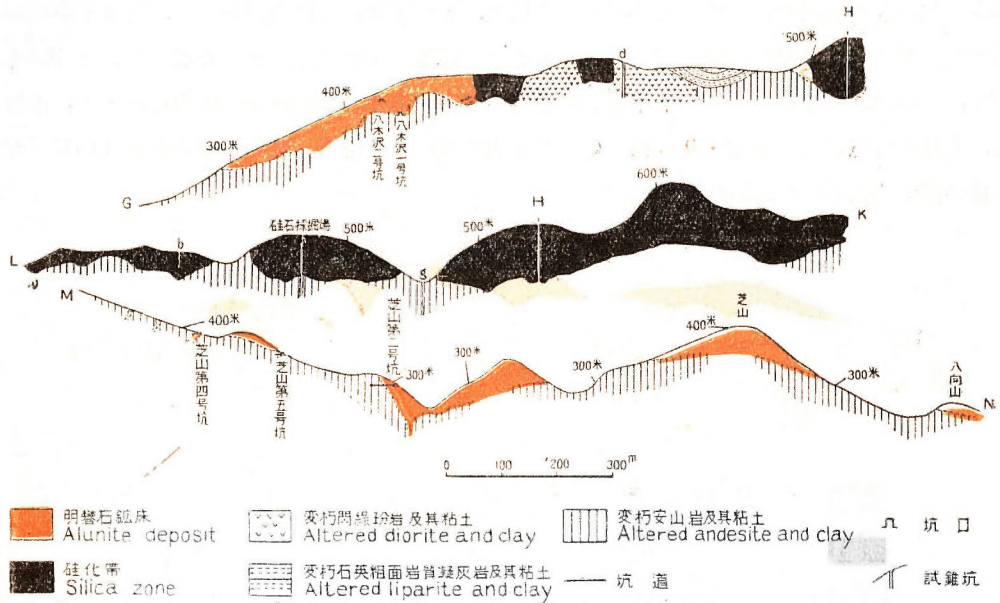
第 8 図 深田鉱床地質図(岩生)

Geological Map of the Fukada Ore Body in the Ugusu Mine (S. Iwao)



第 9 圖 (a) 深田鉍床断面圖 (岩生) Profile of the Fukada Ore Body in the Ugusu Mine (S. Iwao)

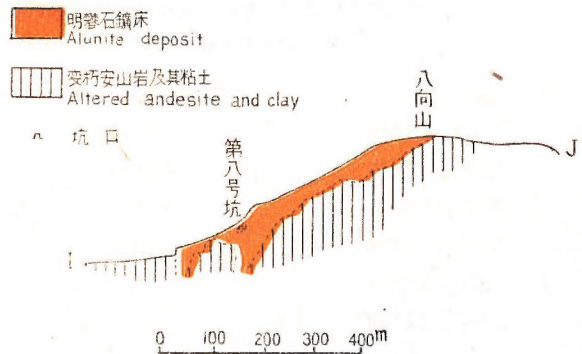
はこれを囲んでその周辺帯の比較的低い部分に発達している。  
 そして便宜上、前記の数個の鉱床は次の様に呼ばれている。



第9図 (b) 芝山及び八木沢鉱床断面図 (岩生)

Profile of the Shibayama and Yagisawa Ore Bodies in the Ugusu Mine (S. Iwao)

明礬石鉱床  
 深田鉱床, 芝山鉱床, 八向  
 鉱床, 八木沢鉱床, 佛石  
 鉱床, 妙見鉱床  
 珪石鉱床  
 芝山第1鉱体, 芝山第2鉱体,  
 西豆第1鉱体, 西豆第2鉱体,  
 八向第1鉱体, 八向第2鉱体  
 この中、明礬石では深田鉱床が  
 最も高品位で、よく探鉱され、探  
 鉱計画の対象とされたし、珪石  
 鉱床では芝山第1鉱体が目下探掘さ  
 れている。



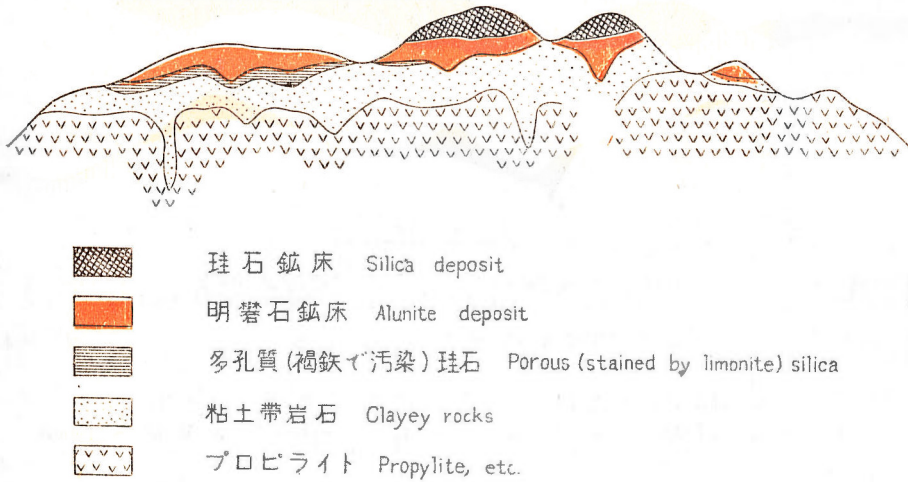
第9図 (c) 八向鉱床断面図 (岩生)

Profile of the Hakko Ore Body in the Ugusu Mine (S. Iwao)

形 状 (附図第1参照)

鉱床の形状は前記岩生周一の調査によつて略その輪廓が明かにされたが、その最も有力な手  
 掛りとなつたものは深田鉱床に於ける多数の探鉱坑道、芝山第1鉱体切羽附近の露頭、及び芝

山第1 鉱体を中心とする数個のボーリングの資料である。そして之等の資料と地表調査の結果から略確実に推定された形は明礬石化及び珪石化された部分全体として 20 m~70 m くらいの厚さで山の頂や高所を占めて平らに拡がって居り、その下面には凹凸があつて、所々下方に向い不規則な筒状又は脈状の脚を突出した形である。鉱床の主体はこの平らな拡がりの部分であつて、その中、上半部が珪石、下半部が明礬石の鉱床である。珪石鉱床と明礬石鉱床とは漸移し、大体その境の面は海拔 450 m 内外の高さを占めている。即ち、珪石鉱床の各鉱体の最下底の線の高さ\*を表記すると次の通りである。



第 10 図 宇久須に於ける珪石明礬石鉱床理想断面図(岩生)  
Idealized Profile of the Ugusu Deposit (S. Iwao)

鉱体名	露頭最下底線
芝山第1 鉱体	450 m
芝山第2 鉱体	425 m
西豆第1 鉱体	460 m
西豆第2 鉱体	450 m
八向第1 鉱体	?
八向第2 鉱体	?

\*この値は海拔 6.90 m の地点を基点としたものである。

#### 粘土帯、鉱床の累帯配列

鉱床はその原岩と直接する事なく、その下面には原岩との間に顯著な粘土帯を挟んでいる。これは原岩がカオリン化されたものであるが、その程度は一定でなく、深田鉱床に伴うものは最もカオリン化の程度が強い。厚さも不定であり、深田鉱床の部分では 10 m 以下の事が多いが、芝山鉱床の附近では 100 m 以上に達している。

又粘土帯と明礬石鉱床との間には厚さ 2 m 内外の褐鉄鉱で汚染された多孔質珪石帯が認めら

れる事があり、特に深田鉍床では著しい。

粘土帯の下部は原岩に移化する。

上に述べたところから、此の鉍床に関連して上から下へ向つて次の累帯配列がある事が分る。

珪石帯→明礬石帯→褐鉄鉍で汚染された多孔質珪石帯→粘土帯→原岩

珪石帯と明礬石帯との中間を占める漸移帯は現在のところ珪石鉍床としても明礬石鉍床としても開発に適しない。又珪石帯の中には硫化鉄、褐鉄鉍、赤鉄鉍等の不純物に富み、鉍床として開発出来ない部分も多い。

## 7. 鉍 石

明礬石の鉍石は主に石英微粒と葉片状明礬石とから、珪石の鉍石は主に石英微粒から出来て居るが、両者には次の共通点が認められる。

- (1) 原岩の構造の名残を留めている事
- (2) 多孔質又は比較的粗鬆で叩くと比較的碎け易い事
- (3) 粘土鉍物を殆んど伴わない事
- (4) 金紅石の微晶を含有する事
- (5) 石英は極めて微粒で時に蛋白石質の部分を僅かに伴う事

次に夫々の鉍石の特徴を記載する。

### 明礬石の鉍石

#### (1) 外 観

原岩の種類、組成鉍物の粒度、石英と明礬石との割合、明礬石による原岩の鉍物の交代様式、不純物の種類とその量等に従つて変化に富むが、一般に他地域産のものに較べて稍々粒度が粗いのが特徴であつて、日向では明礬石結晶がアスピリンの様にキラキラ光つて見える。色調も淡黄色、淡灰色、淡紫灰色、淡紫赤色、淡黄褐色等種々の変化に富み、白色を呈するものは少い。これは明礬石自体の色による事もあるが、多くは微細な不純物に起因する事が多い。

#### (2) 組成鉍物と構造組織

鉍石はその構造組織に従つて次の4種に分ける事が出来る。

##### (a) 斑晶交代型

主に安山岩質熔岩の斜長石斑晶を交代した長さ1mm内外の明礬石結晶の集合体から成る擬斑晶を有するもので、石基は主に直径0.05mm以下の石英の微粒から成り、少量の明礬石、褐鉄鉍及び赤鉄鉍等を混えて居る。

##### (b) 素地交代型

安山岩質集塊岩又は角礫凝灰岩の素地の部分が、主に明礬石の集合体によつて交代され、他

の部分は殆んど石英だけの集合体から出来ている。明礬石結晶の長さは0.5mm内外で、石英粒の直径は0.1~0.2mmくらいである。少量の褐鉄鉱及び赤鉄鉱を伴う。

又石英閃緑玢岩の石英斑晶をその儘残し、他の部分が明礬石の針状結晶及び石英粒の集合体により一様に交代されているものがある。針状結晶の長さは0.5mm内外、石英粒の直径は0.2mm内外である。

### (c) 全体交代型

凝灰岩を交代したのものによく認められ、直径0.01mm内外の細かい石英粒と明礬石の針状結晶とが全体に一様に分布している。針状結晶の長さは平均0.5mmである。石英の粒は更に細かい事もあり、又一部に蛋白石を混えている事もある。

安山岩質集塊岩又は角礫凝灰岩では中の岩片が殆んど完全に明礬石で交代されている事、又全部が石英と明礬石とで交代されているが素地の部分と岩片の部分とでその粒度が異なる事もある。

以上3種のものに不純物として常に認められるものは金紅石の外に褐鉄鉱及び赤鉄鉱があり、時に硫化鉄、硫黄、カオリン様粘土鉱物、ダイアスポア、等を僅かに伴う事がある。

金紅石は長さ0.05~0.02mmくらいの柱状結晶として産し、特徴ある赤色を呈し、肘折形<sup>10D</sup>の双晶を示す事も多い。褐鉄鉱と赤鉄鉱は塵状を呈し、鏡下でもその定つた形を認める事が出来ない。硫化鉄は一般に直径0.2mm又はそれ以下の自形粒として産する。カオリン様粘土鉱物は石英粒又は明礬石結晶の間を埋めた微晶の集合体を成し、ダイアスポアは直径0.02mm以下の小粒状を呈して散在している事がある。

### (d) 鉱脈型

主に深田鉱床の一部に認められるもので、以上の各型の鉱石の割目又は空洞を充して脈状に産する。脈の幅は大きなもので数10cm、小さいものは1cm以下であり、延長は10数mに達するものもある。脈は殆んど明礬石だけから成り、非常に明瞭な扁平菱面体の結晶として相集まり、美しい花の様な外観を呈する。結晶の大きなものは直径1cm以上に達し、その表面が褐鉄鉱等で汚染されているが(深田1号坑及び2号坑内)、小さいものは全く汚染されず(深田南山露頭)、透明で非常に美しい。この鉱石は又必ず別に石英脈を伴い、鉱床生成の末期には明礬石と石英とが別々に分れて出来た事を示している。此の型に属する明礬石は、結晶が顯著で美しい爲に、屢々人々の注意を惹いたが、その量に至つては取るに足らぬ程度のものである。

此の他、鉱石の割目に沿つて地下水の作用等に依つて濃集したと思われる粉状明礬石も稀に認められる。

各型の中、(a)、(b)が大部分を占め、(c)が之れに次ぎ、(d)及び其他は之等に比較して量的には殆んど無視出来る程度のものである。



## 珪石の鉍石

### (1) 外 観

原岩の種類、石英の粒度、不純物の種類と量等に依つて外観が異なるが、現在採掘中の高品位鉍は概ね純白色に近く、多孔質均質である。然し詳細に観ると原岩の流状構造、斑状構造又は角礫状構造の名残が薄鼠色部分の分布状態や、孔隙の形、分布状態の差異等に依つて示されている場合が多い。

西豆第1、第2鉍体及び八向第1鉍体の鉍石は純白で略同一の外観を呈し、概ね優良品に属する。

芝山第2鉍体の鉍石には部分によつて著しい差異が認められる。即ち、

{	坑内、坑口附近、坑道から北方の大部分……………多孔質白色(西豆第1鉍体で採掘中のものに酷似)
	坑内の一部……………純白粉状

中央部及び南部……………少々緻密、一部多孔質、概ね両者相伴う。白色～純白、中央部の一部には灰色石英斑点を有するものがある。

八向第2鉍体には多孔質の部分もあるが、概ね淡灰色又は薄茶色を呈するものが多い。

一般に鉍石は多孔質粗鬆で、原岩の斜長石斑晶の形の空隙を沢山持つているが、少々緻密なものもあり、その度合の高いものは非常に硬い。又極めて局部的ではあるが、かなり多量の明礬石を含有し、鉍石面に「かたくり」粉を撒布したような外観を呈する部分があつて、掘り残されている。

### (2) 組成鉍物と構造組織

鉍石は石英(僅かに蛋白石を伴う事がある)を主体とし、不純物として明礬石、金紅石、褐鉄鉍の微量を伴い、時に粘土鉍物、硫化鉍、硫黄も伴う事がある。そして現在採掘中の高品位のものでは金紅石の他は、不純物の量は微量であつて、殆んど鏡下では明かには認め難い程である。

石英は一般に $1/100$  mm $\sim$  $1/20$  mm 程度の細粒を爲して鉍石の素地を形作り、この様な場合には他に不純物がなければ鉍石は純白色を呈する。然し時に長さ $1/2$  mm $\sim$  $1/6$  mm 程度の大きさの短柱状の石英が上記素地の中に斑状集合体又は脈状集合体を形作る事もあり、このときはこの結晶内の微細な塵状包裹物のために、この部分が灰色を呈し、鉍石に灰色斑点又は灰色の脈を生じている。又、現在採掘中の鉍体の北西端の部分では褐色の蛋白石質珪酸が認められ、この爲に鉍石は濃灰色を呈する。この部分は使用されていない。

明礬石は顯微鏡下では必ずしも常に明かには認め難い。しかし分析の結果から見ると、常に極めて微量ではあるが存在すると推定される。少々多量にこれを含有する鉍石では長さ $1/20$  mm 前後の特徴ある鱗状結晶が比較的普遍的に散在しているのが認められる。

	鉍石及び岩石	眞比重	見掛け比重	孔隙率
明礬石鉍	1. 深田南山 (石英閃緑玢岩源)	—	2.44	—
	2. 深田北山 (石英粗面岩質凝灰岩源)	2.76	2.57	—
	3. 八木沢 (細粒凝灰岩源)	2.45	2.35	—
	4. 八向5号坑 (安山岩質集塊岩源)	2.80	2.51	—
	5. 八向5号坑 (安山岩熔岩源)	2.72	2.64	—
	平均	2.81	2.50	11%
**珪石	6. 芝山第1鉍体	—	2.2~2.5*	—
	7. 芝山第1鉍体	—	—	9.1~16.7%
原岩	8. 石英粗面岩質凝灰岩	—	2.76	—
	9. 細粒凝灰岩	—	2.76	—
	10. プロピライト化された安山岩熔岩	—	2.67	—
	11. 石英閃緑玢岩	—	2.86	—

\* 旭硝子牧山工場測定(1940年)  
 他は本所測定(1940年)  
 芝山第2鉍体中南部では孔隙率が少々低いものがある。

第9表 鉍石の比重及び孔隙率

明礬石の鉍石、珪石の鉍石及び原岩の比重と、鉍石の孔隙率を本所及び旭硝子牧山工場で測定した結果は上表の通りである。

中國安徽省廬江の明礬石鉍床では鉍石の見掛けの比重は母岩より大であり明礬石化作用の程度に応じて増加しているが、この鉍石の比重は母岩より小であり、鉍石がかなり多孔質な事を物語っている。

粘土鉍物は明礬石に較べると更に少く、主にカオリン、一部葉蠟石から成っている様である。實際上殆んど問題視するに足らない。

金紅石の存在状態は明礬石鉍の場合と全く同じである。

褐鉄鉍の存在状態も明礬石鉍とよく似ているが、その量が遙かに少い。

硫化鉄を含有する鉍石は灰色を呈し、鉍体の周縁部に認められる事がある。

硫黄は稀に径2~3 cm 又は1 mm 内外の塊として鉍石中に含有される。

比重と孔隙率

明礬石の鉍石、珪石の鉍石及び原岩

8. 品位及び鉍床量

鉍石の化學成分

従來各所で行われた分析の資料はかなり多い。次にそれ等を表にして掲げる。

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	灼減 900°C
1.	16.49	13.29	1.96	1.27	57.41	1.04	18.62
2.	17.27	15.58	1.99	1.24	57.45	0.66	17.08
3.	13.23	10.14	1.63	0.98	67.83	0.39	13.26
4.	14.54	15.95	1.79	1.13	58.50	0.35	17.28
5.	21.15	19.49	2.60	1.81	45.34	0.52	21.46
6.	16.37	13.87	1.86	1.22	61.05	1.04	16.30
7.	15.91	13.53	1.75	1.43	55.31	1.28	17.40
8.	15.66	7.83	1.72	1.41	70.11	0.78	11.48
9.	13.32	12.72	1.44	1.05	55.84	0.42	14.32
10.	17.78	15.81	1.62	1.21	56.08	1.96	20.38

11.	10.60	6.92	1.26	1.03	62.18	6.58	13.48
12.	14.83	14.91	1.79	1.06	62.45	1.04	15.12
13.	16.21	12.83	1.95	1.37	61.71	0.13	17.80
14.	19.71	16.84	2.28	1.60	52.19	0.39	19.88
15.	17.95	15.75	2.07	1.42	55.79	0.39	17.92
16.	16.15	14.46	1.87	1.25	58.99	0.78	17.14
17.	22.05	20.78	2.92	1.77	41.89	0.13	23.86
18.	19.70	16.35	2.30	1.64	54.93	0.91	21.46
19.	21.47	20.38	2.69	1.74	44.03	0.26	23.26
20.	16.37	13.59	1.92	1.38	62.73	1.17	16.22
21.	24.51	22.37	3.51	2.04	39.39	0.13	28.48
22.	21.75	19.29	2.79	1.65	47.03	0.52	21.70
23.	19.86	17.02	2.32	1.51	52.24	1.23	20.02
24.	14.80	10.23	1.74	1.05	66.68	0.28	14.76
25.	20.14	16.36	2.21	1.53	40.86	2.14	21.80
26.	13.66	11.47	1.57	1.28	64.80	1.23	17.16
27.	4.98	7.47	0.61	1.45	83.10	0.42	12.42
28.	29.96	29.25	4.29	2.63	23.12	0.07	30.48
29.	16.04	14.76	1.86	1.34	59.06	0.07	19.18
30.	19.32	16.54	2.42	1.57	56.36	0.36	21.58
31.	24.50	20.32	2.96	1.94	41.76	0.07	27.00
32.	25.54	21.32	2.91	1.82	42.22	0.21	26.54
33.	22.86	16.70	2.51	1.64	52.14	0.42	19.87
34.	34.68	24.72	4.18	2.67	17.88	0.28	33.82
35.	12.50	8.26	1.39	0.98	71.46	0.23	13.10
36.	15.94	14.00	1.78	1.31	65.12	0.14	17.82
37.	22.20	24.30	3.04	1.85	36.42	0.14	30.62
平均	18.33	15.19	2.20	1.51	54.09	0.76	19.76

分析者：秋田鑛山専門學校加賀谷文治郎(昭10年)

第10表 明礬石(深田鉍床)鉍石分析表

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	灼減 900°C
38.	18.63	16.78	2.45	1.36	52.24	2.97	0.21	13.23
39.	18.22	15.62	2.36	1.37	51.85	2.38	0.21	13.31
40.	18.05	14.27	2.32	1.50	55.21	1.43	0.24	16.71
41.	17.97	15.36	2.40	1.38	53.47	1.98	0.23	16.99
42.	16.75	14.90	2.26	1.37	54.43	3.37	0.22	17.28
平均	17.92	15.38	2.35	1.39	53.44	2.42	0.22	17.50
43.	18.99	16.65	2.31	1.25	51.86	2.08	0.47	13.53
44.	19.43	17.48	2.30	1.54	48.72	2.00	0.24	19.41
45.	15.74	14.47	2.30	0.99	55.97	3.99	0.33	16.45
46.	15.11	13.13	1.91	0.89	60.57	3.04	0.15	14.45
47.	14.52	12.85	2.05	1.12	60.67	2.92	0.25	14.98

平均	16.76	14.92	2.37	1.16	55.56	2.81	0.29	16.76
以上: 10 個平均	17.53	15.23	2.36	1.31	54.14	2.55	0.24	17.25

分析者：住友化学工業會社研究所  
第 11 表 明礬石(深田鋁床)鋁石分析表

	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	灼減 900°C
48.	15.50	14.14	2.34	1.09	58.55	2.40	0.17	16.03

分析者：住友化学工業會社研究所  
第 12 表 明礬石(八向鋁床)鋁石分析表

	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	鋁床	種類
49.	4.29	5.87	深田鋁床南山	鋁脈として産するもの
50.	2.59	2.31	芝山鋁床	安山岩熔岩を原岩とするもの
51.	1.84	2.27	八向鋁床	安山岩質集塊岩源のもの
52.	2.30	1.56	妙見鋁床	凝灰岩を原岩とするもの
53.	1.80	2.01	八木沢鋁床	細粒凝灰岩を原岩とするもの
54.	1.52	1.20	深田鋁床北山	石英粗面岩質凝灰岩源のもの
55.	1.82	1.71	深田鋁床中山	安山岩熔岩源のもの
平均	1.98	1.84		

分析者：本所第六部(昭 15 年) (試料は岩生採取)

第 13 表 明礬石鋁石分析表

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O+	H <sub>2</sub> O-
56.	0.50	37.54	0.49	3.84	4.32	39.62	13.38	0.37

分析者：東北大學岩石礦物礦床學教室河野義禮(昭 12 年)

第 14 表 明礬石結晶分析表

	灼減	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	揮発分
57.	0.61	97.74	0.45	0.05	0.62	0.05	0.01	6.19
58.	0.69	97.86	0.43	0.05	0.65	0.03	0.01	6.13
59.	0.60	98.22	0.43	0.05	0.57	0.04	tr.	5.40
60.	0.67	98.03	0.40	0.04	0.61	0.05	0.03	8.61
61.	0.56	98.09	0.40	0.05	0.62	0.04	0.01	4.96
62.	0.69	98.96	0.46	0.05	0.57	0.03	0.02	5.36
平均	0.65	98.21	0.43	0.05	0.61	0.04	0.01	
63.	0.33	98.35	0.91	0.07		0.05	0.08	合計
64.	0.54	97.91	1.12	0.06		0.03	0.05	99.79
65*	0.34	98.42	0.72	0.06		0.04	0.07	99.71
								99.65

分析者 { \*記：三菱化成第 2 研究所  
          (其他：旭硝子牧山工場)

第 15 表 珪石分析表

灼減	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	試料採取 番号	採取箇所	備	考
66	0.55	0.80	0.04	0.37	3, 5, 6 芝山第1 鈹体	金紅石多量*, 明礬石殆無,	多孔質白, 一部淡灰色
67	0.35	0.65	0.01	0.38	4	"	多孔質白
68	0.47	0.64	0.08	0.38	7	"	多孔質極薄黃
69	4.20	3.47	0.04	0.39	8	明礬石多量,	稍々多孔質白
70	0.53	0.74	0.04	0.38	9, 11	" 極少	多孔質白
71	1.24	1.23	0.03	0.45	12, 13	" 周辺部	多孔質極薄黃
72	13.05	10.35	0.06	0.31	14, 15	" 下部	" 極多 緻密質白
73	15.03	11.58	0.54	0.36	24	"	緻密質薄桃褐
74	7.98	6.32	0.16	0.39	25	" 多量	多孔質極薄黃
75	8.12	6.02	0.08	0.38	26, 27	"	多孔質白
76	1.20	0.83	0.17	0.84	28	芝山第1 鈹体	" 少量 稍々多孔質灰色
77	16.87	12.82	0.55	0.38	29, 30	" 周辺部	" 極多 緻密質極薄黃褐
78	11.02	11.05	1.50	0.23	31	"	" 多量 " 薄褐
79	1.60	1.32	0.27	0.42	32, 33	芝山第1 鈹体 周辺部	明礬石極少 多孔質極薄褐黃~白
80	0.54	0.55	0.63	0.98	36	芝山第2 鈹体	" 少量 粗鬆質薄褐
81	6.50	5.49	0.40	0.46	38	芝山第1 鈹体下部	" 多量 稍多孔質白
82	1.02	0.96	0.14	0.43	39	芝山第1 鈹体	金紅石多量 " 稍多 多孔質極薄灰黃
83	5.65	4.45	3.11	0.44	40	芝山第1 鈹体下部	" " 多孔質褐
84	11.21	8.52	0.11	0.42	41	" "	" 極多 " 極薄黃
85	12.99	4.33	3.10	0.45	42	" "	" " " 白
86	4.77	3.65	0.23	0.43	43, 44, 46	芝山第2 鈹体北 方周辺部	金紅石 少量 " 稍多 " 薄灰~極薄褐
87	1.16	0.52	0.58	0.43	48	" 東北方周辺部	" 極少 " 灰
88	5.31	4.36	0.17	0.46	50	" "	" 稍多 " 極薄黃
89	0.74	0.58	1.96	0.38	53	" 西方周辺部	" 少量 緻密質褐
90	15.28	11.95	0.16	0.37	54	" 東北方周辺部	" 極多 " 白~極薄桃色
91	0.32	0.74	0.03	0.41	55	" 坑内	金紅石多量 " 殆無 多孔質白
92	0.09	0.69	0.01	0.49	56	"	" " 白色微粉
93	0.26	0.75	0.05	0.46	57	"	" 少量 多孔質白
94	0.50	9.67	0.12	0.27	58	"	トバズ " 殆無 緻密硬薄灰色
95	0.42	2.62	0.18	0.26	59	芝山第2 鈹体 坑内	トバズ稍多 " " 稍多孔質薄灰色
96	0.37	0.60	0.04	0.71	60	" 中央部	" 少量 " 少量 多孔質又は緻密質極薄 灰色, 時に灰色斑点
97	0.35	0.43	0.14	0.27	61	" 南部	" 少量 " 極少 多孔質部分的に緻密質 薄灰色~白
98	14.76	12.02	0.11	0.31	62	" 南方下部	" 多量 " " "
99	17.68	14.63	1.06	0.21	63	" "	金紅石少量 " 極多 " 桃色
100	0.69	0.72	0.09	0.47	68	" 中央部	" 少量 " 少量 多孔質又は緻密質褐灰
101	15.44	12.74	0.02	0.23	70	" 南方下部	" 多量 " 白
102	0.86	1.89	0.14	0.25	72	" "	" 少量 " 薄灰
103	3.96	4.22	0.01	0.27	73, 74	西豆第1 鈹体	" 稍多 多孔質極薄褐黃
104	3.33	2.51	0.18	0.40	75	芝山第1 鈹体 東方周辺部	" " 多孔質, 極薄黃
105	16.39	13.80	0.23	0.31	77	芝山第2 鈹体 南方下部	" 極多 緻密質白

灼減	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	採取** 番号	採取箇所	備	考
106	6.70	5.52	0.40	0.32	78	芝山第2鉱体南方下部	明礬石多量 薄黄褐
107	0.72	0.54	0.23	0.77	80	八向第1鉱体	金紅石多量 " 極少 多孔質極薄褐黄
108	0.32	0.62	0.17	1.00	81	" 第2鉱体	" 殆無 " 薄灰色
109	5.58	4.86	0.14	0.34	83	西豆第2鉱体	" 稍多 " 白
110	0.49	0.91	0.16	0.45	84	"	" 極少 " 白~黄褐
111	1.57	0.76	2.85	0.38	85	" 西方周辺部	" 少量 緻密質 褐~灰色

\* 金紅石の項の記載のないものは特に多量ではないが若干量認められるもの

\*\* 分析試料は試料採取番号で示された箇所の採取試料を混合、四分法で減量して得た。

\*\*\* トパズと推定される。

0.02 mm 内外の短柱状結晶、無色、劈開不明瞭、 $\alpha=1.606$ ,  $\beta=?$ ,  $\gamma=1.616$ ,

2 軸性(+), 弗素の存在が確認された。

第16表 珪石分析表 分析者：商工省東京工業試験所第1部(昭22年)(試料は岩生採取)

以上の分析結果及び鉱物組成の観察結果から言い得る化学成分上の特徴は次の通りである。

(1) 明礬石鉱石に於ける K<sub>2</sub>O % と Na<sub>2</sub>O % との比及びそれから計算した K-明礬石と Na-明礬石との分子比は次表の通りで、この区域に於ける明礬石は K-Na-明礬石である事を示している。

	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	K-明礬石	Na-明礬石
加賀谷文治郎分析	2.20	1.51	49	51
住友化学工業分析	2.36	1.31	54	46
地質調査所分析	1.98	1.84	42	58
河野義礼分析	4.32	3.84	43	57

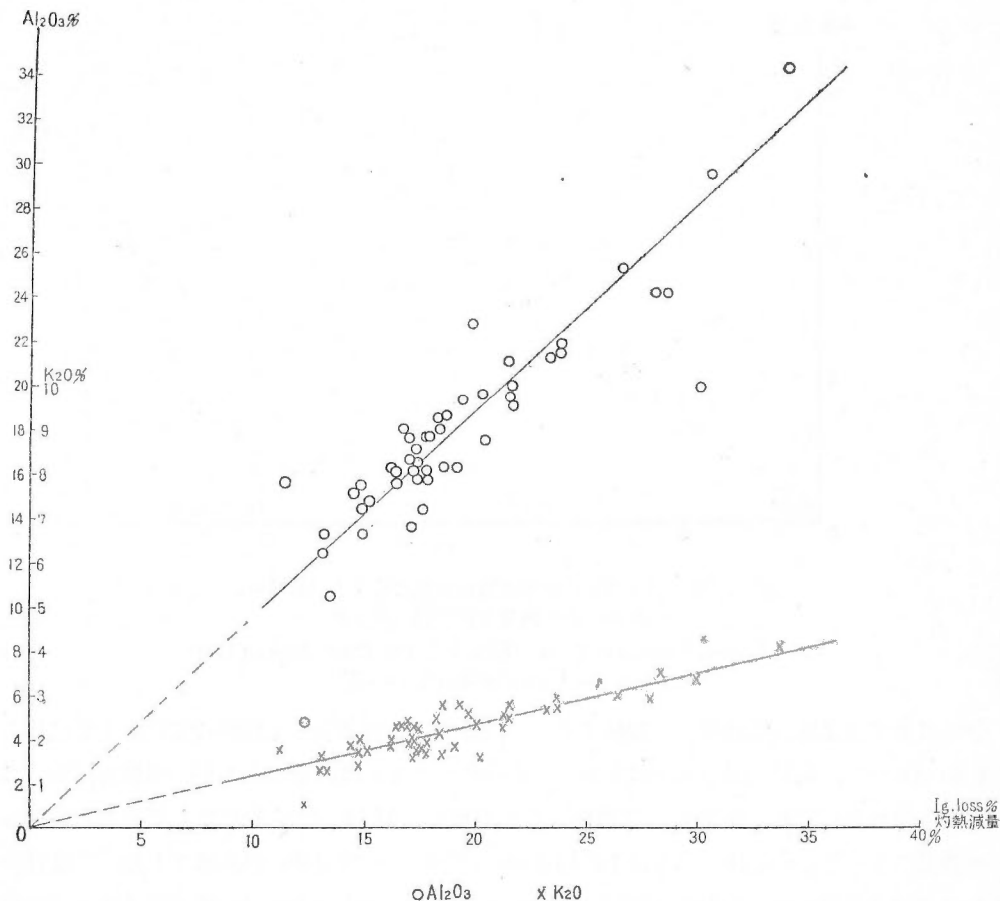
(2) 灼減%と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> % とが殆んど常に近似の値を示し、殆んど並行的に増減する(第11図及び第12図参照)。此の事は明礬石鉱、珪石鉱を通じて Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> % の殆んど大部分が含有されている明礬石に由来する事を示す。例外として Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> % に比べて灼減%が著しく低いもの(珪石 No. 58, No. 59)があるが、これはトパズの存在に起因するものである。

(3) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> % 又は灼減%には明礬石を含有する鉱石についてはかなり変化が認められる。この事は明礬石の含有量に変化がかなり著しい事を示している。

(4) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は1%を越えるものは少い。(第11表に掲げた値は大きい)が、鉄に関して特に注意して分析された他の大部分の資料と其の値を異にするので仮に考慮外に置くこととした。)鉄分の大部分は褐鉄鉱又は赤鉄鉱に由来するものであつて、硫化鉄は一般に考慮に入れるを要しない程度の量である。

(5) TiO<sub>2</sub> % は上記各成分の増減に無関係に其の変化が少く、且つ常に存在する。(第14図参照) この事は原岩のチタニウム分が他の成分の変化と無関係に常に金紅石として残存している事を示していると考えられる。

(6) CaO, MgO の量は殆んど無視し得られる程度に少い事。この事は斜長石、炭酸塩鉱物、有色珪酸塩鉱物等が殆んど存在しない事を示す。

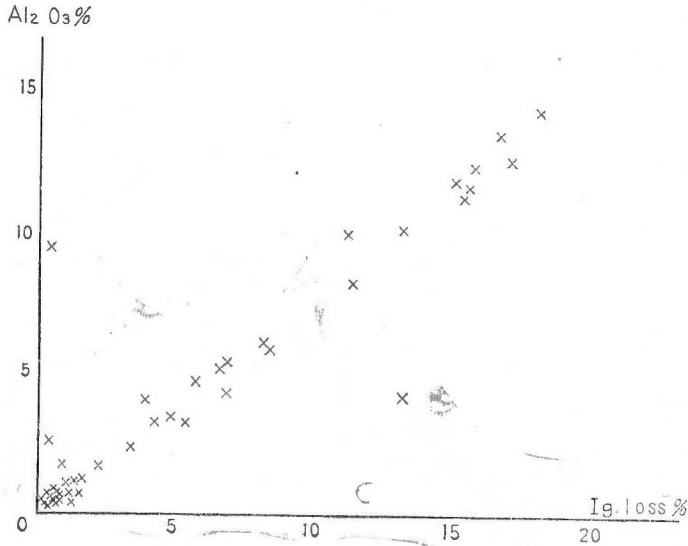


第 11 図 宇久須産明礬石鉍の  $K_2O$ ,  $Al_2O_3$  灼熱減量の関係を示す図 (岩生)  
 $K_2O-Al_2O_3-Ig. loss$  Diagram of the Alunite Ore from  
 the Ugusu Mine (S. Iwao)

鉍石の品位別分類

明礬石及び珪石の鉍石を通じて  $Fe_2O_3$  %,  $Al_2O_3$  % (又は灼減%) 等の含有量に依つて便宜、  
 上次の等級を設ける事が出来る。

	$Al_2O_3$ %	灼減%	$Fe_2O_3$ %	明礬石の量
珪石	A級 <1.0		<0.1	殆無~極少
	B級 <1.0		<0.1	極少
	C級 <1.0		0.1~0.2	殆無~極少
	貧鉍		0.2<	殆無~少
中間帯のもの	1.0~10.0	1.0~10.0		稍々目立つ
明礬石	貧鉍	10.0<		目立つ
	中鉍	15.0<		多量
	上鉍	30.0<		極多



第 12 図 宇久須珪石及び明礬石貧鋳に於ける Ig. loss. と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> との関係を示す図 (岩生)

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ig.loss Diagram of the Silica and the Poor Alunite Ores from the Ugusu Mine (S. Iwao)

野外に於ては之等各鋳は相互に漸移するから、之等の区別は全く人爲的に定めなくてはならないのであつて、品位の界を如何に定めるのが適當であるかは問題であるが、明礬石の場合には大体化学処理に際して無選鋳で使用出来る最低限度 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30% を以て上鋳の最低限とし浮游選鋳によつてこの品位に容易に上げ得る最低限を以て貧鋳品位の最低限とした。又珪石の場合には現在採掘され、問題なく使用されて居る芝山第 1 鋳体の中央部の鋳石の品位が Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.64~0.80, 平均 0.71%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.01~0.08, 平均 0.04 であるから、仮に Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.00% 以下\*Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.10% 以下を稼行し得る鋳石の品位と見做した。此の内 A 級は略稼行中のものに相当し、直ちに採掘の対象と爲し得るもの、B 級は A 級に比べると明礬石の量が幾分多いが、先づ大した問題なく使用し得ると考えられるもの、C 級は鉄分少々多く原料として良好とは言い難いが、一應予備的のものとして考慮に入れ得るものである。

各等級に属する鋳石の平均品位は次の通りである。

	灼減%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	TiO <sub>2</sub> %
明礬石**	上 鋳	約 32		
	中 鋳	約 18		
	貧 鋳	約 13		

\* 工場側の或意見によれば Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.5% 迄は使用出来る由であるが、実際には 1.0 < Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 1.5 の範囲に入れられる鋳石の量は非常に少いので考慮に入れなかつた。

\*\*昭和 15 年当時鋳山側で探鋳坑道内で、サンプリングを行つた試料につき、灼減%を測定してあつた約 1,000 個の結果から計算した。この資料は焼失した。



珪石*	A 級	0.38	0.70	0.04	0.50
	B 級	0.52	0.71	0.06	0.52
	C 級	0.68	0.75	0.16	0.68
	中間帯のもの	4.84	3.79	0.62	0.38

鉱床量

第8~10図に示された断面図，分布図及び推定された形状から各鉱体に於ける鉱床量を計算すると次の通りである。但し鉱石の平均比重を2.4とした。

鉱床	推定	予想	合計	鉱石の品位別**	
深田鉱床	中山	231	100	331	主に中鉱，一部上鉱及び貧鉱
	北山	274	90	364	主に中鉱及び貧鉱
	南山	—	130	130	主に中鉱及び貧鉱
	東斜面	—	3	3	主に中鉱
		505	323	828	主に中鉱，一部貧鉱及び上鉱
芝山鉱床	西部	22	6	28	主に中鉱，一部貧鉱
	中部(谷部)	—	200	200	?
	東部	—	420	420	?
		22	626	648	
八向鉱床	西部	—	630	630	中鉱及び貧鉱
	東部	—	300	300	
		—	930	930	
八向鉱床と佛石鉱床との中間部	—	50	50		
佛石鉱床	—	140	140	中鉱及び貧鉱	
妙見鉱床	—	140	140	中鉱及び貧鉱	
八木沢鉱床	—	260	260	主に貧鉱，一部中鉱	
総計	527	2,469	2,996	主に中鉱及び貧鉱，極めて小部分に上鉱 (約2,500万t)(約3,000万t)	

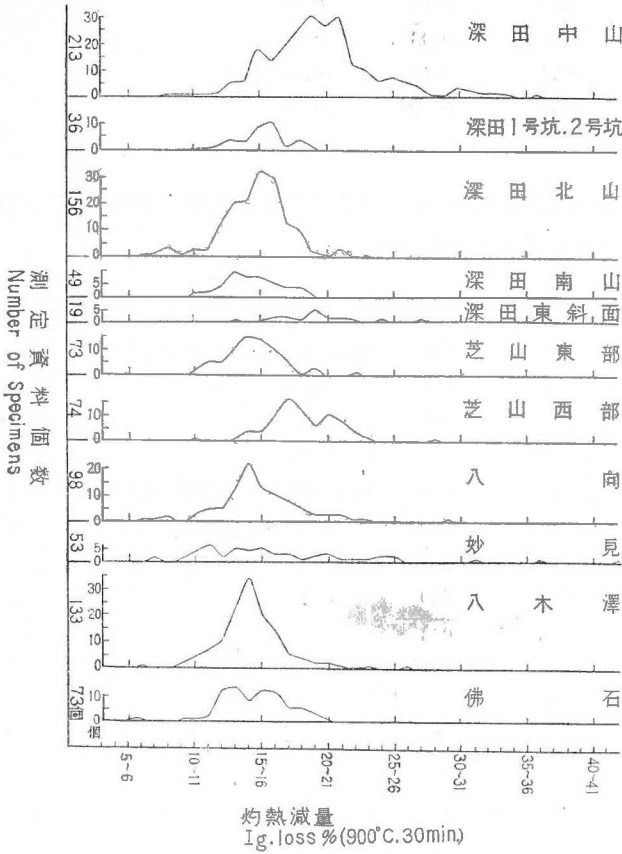
第17表 明礬石鉱の鉱床量(単位万t)(昭16年)

	A級	B級	C級	計
芝山第1鉱体	33	1	16	50 (推定)
同第2鉱体	21(推定)	75(予想)	—	96
西豆第1鉱体	—	—	—	—
同第2鉱体	—	—	5~10+a	5~10+a(予想)
八向第1鉱体	?	?	存在予想	存在が予想される
同第2鉱体	?	?	〃	〃
総計	54	76	26+a	156+a

第18表 珪石の鉱床量(単位万t)(昭22年)

\* 第16表分析値から算出した。

\*\*第13図参照



第 13 図 宇久須鉱山鉱石のアルミナ含有量頻度曲線図  
 Frequency Curve of  $Al_2O_3$ -Contents in Every  
 Ore Bodies in the Ugusu Mine

は未探鉱の部分が多い爲に推定鉱床量の算定は困難であるがC級の存在は充分予想される。

明礬石鉱床、珪石鉱床共に鉱床は浅く、形が比較的簡單であるから、露天掘りで容易に採掘出来る。即ち、珪石鉱床に於ては、表土に接して汚染した部分、及び周辺部と下底部に近く低品位鉱に移化する部分等を除けば、又明礬石鉱床に於ては、下底部の粘土帯と移化する部分等を除けば、他は概ね使用し得ると考えられるので、適当な探鉱法を実施すれば、可採率は何れの場合も 8割見当と見て安全であろう。

### 9. 探 鉱

地表探鉱の他、鉱山側に於て従來行われた坑道及び試錐による探鉱の資料は次の通りである。

#### 明礬石鉱床

昭和 15 年当時における探鉱坑道の数及びその総延長は次の通りである。

即ち明礬石の鉱石は其の鉱床量の総計は約 3,000 万 t に達し、非常に老成であるが、その大部分は中鉱と貧鉱に属し、少量の上鉱(昭和 20 年頃の探鉱結果により鉱山側の言を参考にしして概算すると約 30 万 t が予想された)が深田鉱床の一部に認められるに過ぎない。深田鉱床は平均して最も品位が高いものを多量に埋藏して居り、その中でも特に中山鉱床が品位が高い。

珪石は総計約 150 万 t 以上、この中 A, B 両級の合計は約 130 万 t に達し、鉱床量は非常に豊富である。A 級として認められるのは芝山第 1 鉱体の残存部分約 33 万 t、及び芝山第 2 鉱体の北部坑道附近の約 1 万 t、合計約 54 万 t である。西豆第 2 鉱体、八向第 1、同第 2 鉱体

深田 鉦床	1号坑から 27号坑迄	27本
芝山 鉦床	1号坑から 8号坑迄	8本
八向 鉦床	1号坑から 12号坑迄	12本
	新1号坑から 2号坑迄	2本
八木沢 鉦床	1号坑から 2号坑迄	2本

坑道総延長約 1,500 m

当時に於ては 10 数名の坑夫を使用していたに過ぎなかつたが、探鉦は其後も昭和 19 年頃迄続けられたので、最後には坑道総延長が 2,000 m 以上に達した事は略々明かである。昭和 20 年、本格的採掘準備が爲される様になつたときは、差当り稼行の対象となつた深田鉦床に就ては略々探鉦が完了し、その形状と品位の分布状態が明瞭に分つていた様である。

この探鉦の方法は、先づ露頭から山の深部に向つて水平坑道を穿ち、鉦床を掘抜き粘土帯を経て、原岩に達すると、そこから上部へ切上り、上盤側の鉦床に達して掘り止めるのであつて、その間の試料採取間隔は約 5 尺、各試料毎に灼熱減を測定して品位を定めていた。

地表探鉦は、深田、佛石、八木沢、妙見、八向等各鉦床の一部で行われた。前三者に於ては 10 尺~20 尺間隔の基盤口の交点毎に、妙見に於ては略々等高線に沿ひ、又、八向に於ては稍々不規則に、夫々 50 個の試料を採取して灼減を測定していた。

### 珪石 鉦床

最近迄本格的の地表探鉦は行われた事がない。殊に八向鉦床及び芝山第 2 鉦体の南部等は岩生が試料採取を行つたのが稍々詳しい調査の最初のものに過ぎなかつた。試錐の箇所及びその結果判明した岩石の種類は次表の通りである(附図第 2 参照)。

番号	箇所	記 事
a	芝山第 2 鉦体西側谷	粘土だけ
b	芝山第 2 鉦体東端部	深度 100 m, 全部多孔質白色珪石*
c	西豆第 1 鉦体南方高地	粘土帯の岩石だけ
d	芝山第 2 鉦体北方高地	"
e	芝山第 1 鉦体東北側峠	"
f	芝山第 1 鉦体採掘場	深度 60 m 迄は多孔質白色珪石, それより下部は粘土
g	西豆鉦体東南部	全部多孔質白色珪石
h	西豆鉦体北部	深度 30 m 迄は多孔質白色珪石, 以下不明

## 10. 珪石の採掘運搬

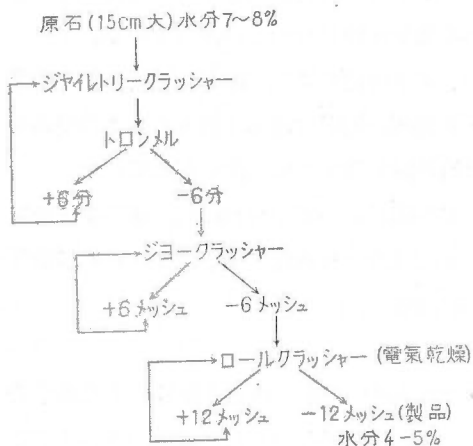
珪石を現在採掘しているのは芝山第 1 鉦体の上半分であつて、既に其の最上部約 10 万 t 餘は採掘済みである。採掘方法は極めて單純な露天掘りで、高さ 472 m の階段で作業中、トロッコで集鉦、輕便索道(延長約 450 m)により粉砕工場の鉦舎に運ばれる。目下採掘量を増加する

\* 多孔質珪石と言われているものの中には明礬石をかなり含有するものがある様である。

可く、現採掘階段の下方約 25 m の階段を作り、露天坑井法(Gloryholes) の実施準備中である。この方法を実施すれば採掘量月 10,000 t 以上に達せしめ得るであろうが、現在は稼動切羽の不足と、労力の不足等の爲に月産 2,000~3,000 t を越えていない。

粉碎珪石の運搬は宇久須棧橋迄約 4 km の索道に依つてゐるが、月産 5,000 t を越えるときは其の運搬設備を増強する必要があり、目下その工事中である。

宇久須棧橋は現在東海工業荷役専用であるが、50 t 内外の発動機船を横付けにし得るに過ぎないし、冬期間の船積にも支障が多いので、目下、1,000 t 級の汽船が入港出来るよう改修中である。



船積珪石はその大部分を九州の牧山工場(旭硝子)に一部を鶴見工場(旭硝子)に直送している。珪石は山元から工場迄全部バラ積である。

### 11. 珪石の粉碎

粉碎工場は山元にあり、乾式粉碎を行つて居り、粉碎能力は月 3,000 t である。

粉碎原鉱は径 15 cm 塊とし、製品は 12 メッシュ以下としている。

粉碎して作った製品の粒度分布を次に例示する。

	(1)	(2)	(3)
12 メッシュ以上	3.79%	1.26%	3.7%
12~16 "	14.11 "	16.80 "	} 30.1 "
16~20 "	9.00 "	13.74 "	
20~60 "	23.39 "	34.30 "	30.8 "
60~100 "	7.72 "	8.03 "	7.2 "
100~120 "	3.51 "	100~150メッシュ =4.46%	11.6 "
120 メッシュ以下	29.48 "	150メッシュ以下 =21.41%	22.8 "

(1) 吉本文平氏による

(2) 昭和 17 年 6, 7, 8, 9 月尼崎工場入荷の分に就て

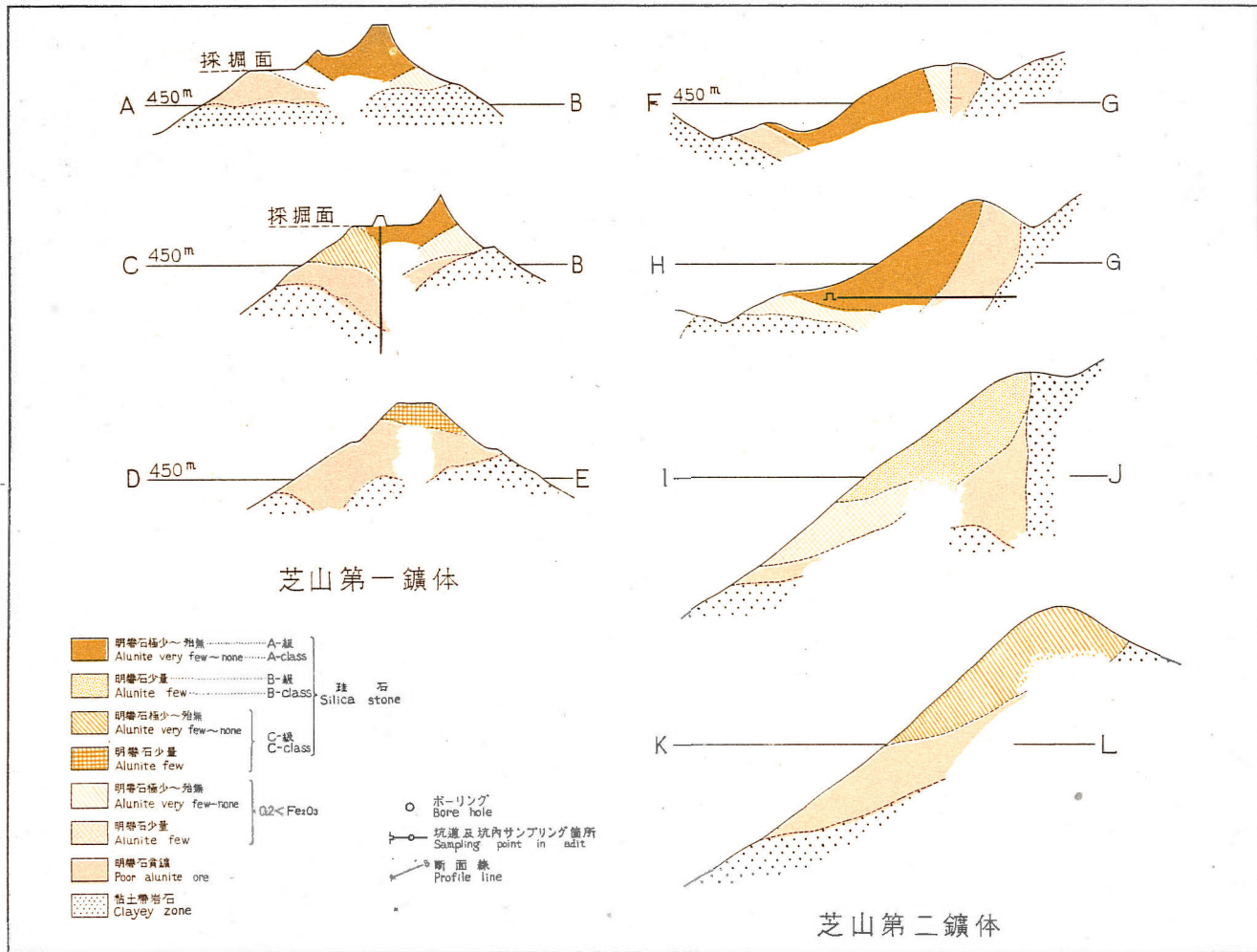
(3) 昭和 22 年 1 月 30 日製品

以上何れも旭硝子資料

茲で注意すべきことは製品全体としての灼減%と 120 メッシュ以下の灼減%とがかなり異なる事である。即ち山元工場に於ける資料によると、次の通りである。

灼減%

製品全体……………0.5±0.2



宇久須珪石主要鑛體推定断面圖 (岩生)

PROSPECTIVE PROFILES OF THE MAIN SILICA ORE BODIES IN THE UGUSU MINE (S. IWAO)



## 120 ヌツシュ以下.....2.76

これは細粒の部分に明礬石が濃集し、他の部分は比較的明礬石に乏しくなっている事を示すものであつて、将来若し明礬石に比較的富む部分も処理する様になつた場合、及び明礬石鉱の粉碎の場合の重要な参考資料となるであろう。

## 12. 珪石の鉱産額

昭和 15 年以降の鉱産額を表記すると次の通りである。

昭和 15 年	11,126 t	昭和 19 年	16,872 t
同 16 年	18,716 "	同 20 年	5,800 "
同 17 年	17,704 "	同 21 年	8,880 "
同 18 年	14,383 "	同 22 年	21,685 "

尙、此の内昭和 21 年度の 1 月から 3 月迄は採掘場設備改造の爲産額皆無である。

## 13. 珪石鉱床の開発計画に対する意見

国内板硝子原料用として此の珪石の増産を計る事は極めて重要であつて、目下月産 1 万 t 計画が樹てられているが、其の場合の見通し如何が問題である。

仮に A 級丈を稼行の対象とすれば芝山第 1 鉱体は約 3 年間で、同第 2 鉱体は約 2 年間で採掘し終るので、どうしても B 級を使用する必要があり、又實際上これを混用しても大して差支えないと思われるので、これを加えて考えると芝山第 1 鉱体では約 5 年間で、第 2 鉱体では約 7 年間で、合計約 12 年間で稼行を続けられ、然も第 1 鉱体と第 2 鉱体とは相接近して居る。

要するに、此の珪石山は次の点で大いに恵まれて居り、月 1 万 t 内外の産額に達せしめる事は諸設備の増強を行えば比較的容易であると思われる。

1. 交通運搬が極めて便利な事
2. 採掘が露天掘りに適している事
3. 選鉱を全く要せず、且つ粉碎が容易な事
4. 鉱量が豊富で、しかも現採掘場を中心とした比較的狭い範囲に鉱床が纏つている事
5. 鉱石の品質が比較的均一で非常に優良な事

次に比較的附近に尙良質の珪石の存在の可能性が予想されるかどうかを觀ると、八向第 1 鉱体、同第 2 鉱体附近、西豆第 2 鉱体附近には期待が掛けられるので、先づ今少し詳しく系統的なサンプリングに依る地表探鉱を続ける必要がある。しかし之等を囲む外側地帯には期待する事は出来ない。又芝山第 2 鉱体中に数本のボーリングを必要とするのは勿論である。

将来明礬石が開発されるような場合にも、その稼行の中心は先づ深田鉱床であつて、余程大量の採掘を行わない限り珪石よりも早く掘り盡す事はないと考えられるので採掘現物が相互に重複する憂いは少い。しかし、鉱石の搬出、港灣設備の利用等に就ては特に相互の協力が必要

となるであろう。

### 14. 明礬石鋳の選鋳

宇久須の明礬石鋳はその中に於ける明礬石の分布状態が全体として比較的均一であつて、その爲に手選でその品位を高ある事が出来ないので、専ら浮游選鋳が試みられた。

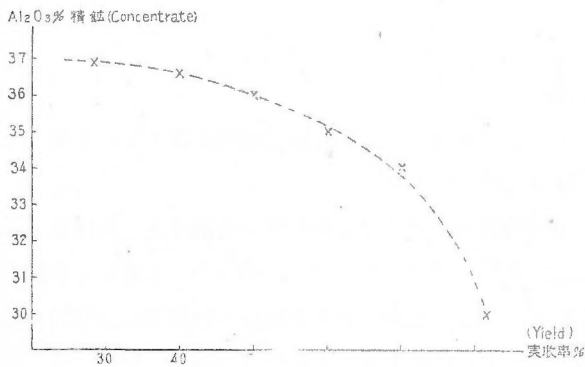
即ち、昭和10年岩谷教授の試験結果として加賀谷文治郎により発表されたりところによると次の通りである。

	重量		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		SiO <sub>2</sub>	
	gr.	精鋳比	品位%	実收率%	品位%	実收率%
原鋳	499.40	100.00	28.34	100.00	36.50	100.00
浮鋳 1号	252.13	50.49	42.24	75.25	1.74	2.41
浮鋳 2号	63.20	12.66	32.65	14.58	20.60	7.14
浮鋳 平均	318.33	63.15	40.32	89.83	5.52	9.55
尾鋳	184.07	36.85	7.82	10.17	89.52	90.45

第19表 中鋳浮游選鋳成績表

	重量		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		SiO <sub>2</sub>	
	gr.	精鋳比	品位%	実收率%	品位%	実收率%
原鋳	499.40	100.00	14.80	100.00	57.20	100.00
浮鋳 1号	144.30	28.89	40.24	78.56	4.85	2.45
浮鋳 2号	38.27	7.66	23.85	12.35	31.52	4.22
浮鋳 平均	182.57	36.55	36.80	90.91	10.44	6.67
尾鋳	316.83	63.45	2.12	9.09	84.12	93.33

第20表 貧鋳浮游選鋳成績表



第14図 明礬石の浮游選鋳に於ける精鋳品位と実收率との関係

Relation between the yield and the grade of concentration of the alunite ore from the Ugusu Mine

この表で見られる通り極めてよい結果を得た。又、其の後、住友化学工業で Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 16.76% (明礬石 44%) の粗鋳約 100t の浮游選鋳を行つた結果は次の通りであつて、精鋳品位を高めるに従つて実收率が減少する状態が明かにされた<sup>50)</sup> (第14図参照)。

此の結果によると実收率を70% くらい迄に高めても相当高品位の明礬石精鋳が得られる事が明かになつた。又この時の尾鋳及び精鋳



の化学成分の1例は次の通りである。

蓋し、宇久須の明礬石は石英と明礬石との他、夾雑物が極めて微量な事、及び粒度が餘り細かくなく粉碎の際各鉍物に分離し易い事等が浮游選鉍に好結果を與えたものと思われる。

	精 鉍 品 位		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 実收率% (計算値)
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	明礬石 %	
1	30	79	83
2	34	89	70
3	35	92	60
4	36	95	50
5	36.6	96	40
6	36.9	97	27

	H <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	灼減 900°C
精 鉍	0.11	5.11	0.57	36.10	35.93	5.73	2.88	38.91
	0.09	3.53	0.52	36.49	36.49	5.72	3.07	39.65
	0.10	3.77	0.52	38.13	37.51	5.63	2.79	39.62
尾 鉍	0.26	72.71	3.31	10.01	7.34	1.00	1.17	9.22

## B. 仁科の明礬石鑛床

## 目 次

1. 位置及び交通
2. 地 形
3. 権利関係
4. 沿革及び現況
5. 地 質
6. 鋳 床……形状
7. 鋳 石
8. 品位及び鋳床量……鋳石の化学成分, 鋳石の品位, 鋳床量
9. 探 鋳
10. 選 鋳
11. 宇久須鋳床との比較

## 附図 2 葉

第 3 (A) 伊豆仁科山 1 号新 1 号地形及鋳床図 (片山)

第 3 (B) 伊豆仁科鋳山推定断面図

### 1. 位置及び交通 (第15図参照)

此の鉱床は静岡県賀茂郡仁科村白川宇嵯峨野にあり、宇久須鉱床の南方、直距約9 kmの地点に当る。鉱床の分布範囲は仁科川の支流白川が、更に分岐して黒沢と赤川とになる所から赤川に沿って遡る事約1.5 km 附近を中心とし、南北約2 km、東西約1 kmの間である。仁科浜から現場迄白川部落及び嵯峨野を経て自動車道路を通ずるが、白川部落から嵯峨野迄は補修した道路で餘り良好でなく、又嵯峨野から現場迄は鉱山専用の新設の道路であるが勾配が非常に急で屈曲多く、代燃車の通行は殆んど不可能である。現在は稼行していないが、昭和18~20年の稼行当時には嵯峨野に現場の事務所を設置していた。仁科は沼津→松崎→下田間の定期船の寄港地に当り、又修善寺→土肥→松崎←下田間の定期バスの便がある

各主要地点間の距離は次の通りである。

仁科浜	→	嵯峨野	{	道路約 11 km
			{	直距約 8 km
田子港	→	嵯峨野	……	直距約 8 km
安良里港	→	嵯峨野	……	直距約 8 km
嵯峨野	→	採掘現場	約	1.5 km

### 2. 地 形

天城山旧御料林地域(現在國有林)の一部に当つて居り、極めて急峻、鉱床の富鉱体の分布する附近の平均傾斜は45度又はそれ以上、附近に於ける赤川の平均勾配は $\frac{1}{8}$ である。

鉱床は屢々切り立つた岩壁を爲して居り、容易に近付き難い部分も少くない。

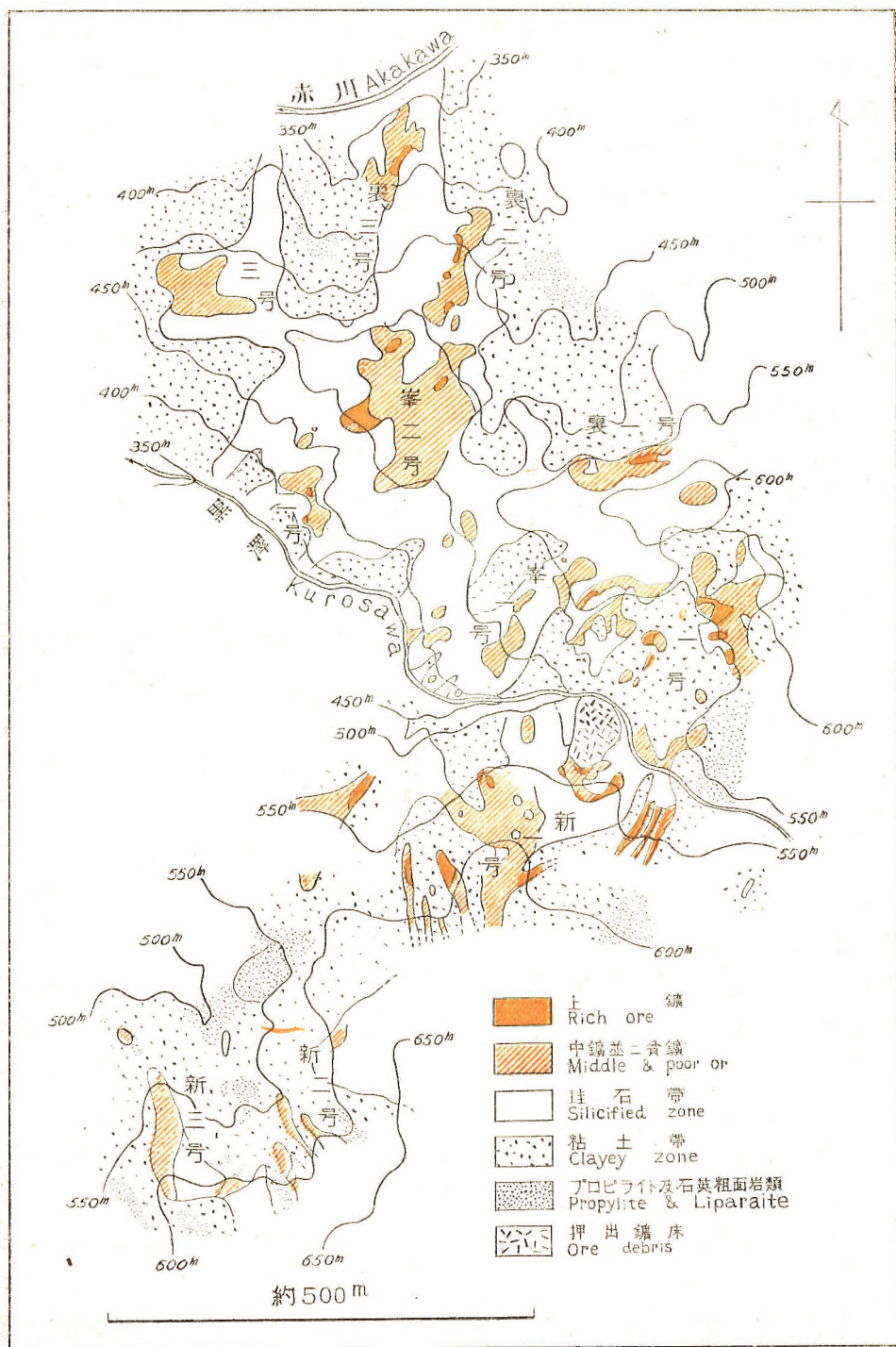
### 3. 権 利 關 係

鉱業権者……伊豆産業株式会社

### 4. 沿革及び現況

此の鉱床の発見の歴史は詳かでないが、世人の注目を惹くに至つたのは昭和17年頃、伊豆在住の内田某による探鉱の結果、莫大な高品位鉱が存在する旨、關係方面に伝えられた時に始まる。当時は恰も太平洋戦争も中期に近付いて居り、此の鉱床もアルミナ資源の一つとして開発可能なりや否やの決定が急がれ、同年末から18年初めに互つて各關係方面からの調査が相次いで行われた<sup>1)</sup>。本所に於ては片山信夫<sup>2)</sup>が調査に当り、当時既に浅田化学により開発に着手されていた鉱床の主要部分に関し詳しい結果を報告した。これ等幾つかの調査によつてこの鉱床は高品位鉱に富み最も有望なものの一つとして急速に開発が考慮される可きこと、しか





第 16 図 仁科明鑛石鋇床図 (岩生・平山・片山)

Alunite Deposit of the Nishina Mine (S. Iwao, T. Hirayama and N. Katayama)

し、鉍石の性状、立地条件等から開発には相当の困難が伴うであろう事が結論された。

次で戦線鉍業株式会社が設立され、専らこの鉍床の開発にあたる事になり、採鉍、浮游選鉍、鉍石搬出等に関する具体策が樹てられた。又、此の鉍石の化学処理を行う予定であつた日本軽金属<sup>6)</sup>に於ては鉍床の全域に亘つて概査を行い、高品位鉍が非常に多量であると推定した。しかしまだ、全般に亘る品位別の賦存状態等は不明であつて、その爲、開発の具体策を樹ててこれを実行に移す事に非常に困難を感じたので、更に本所岩生周一及び平山健がこの調査<sup>7)</sup>を行い、始めてその結果に基づいて略々最終的結論<sup>8)</sup>が下されるに至つた。

当時樹てられた開発計画は露天掘り、採掘鉍石の中、高品位  $Al_2O_3$  30% 以上の高品位鉍はその儘他の大部分は山元浮游選鉍を行い、運搬は仁科港迄索道により、仁科港を改修して、そこから清水港其他へ船で送鉍し、採掘量は1日1,000tと言うのであつたが、本格的設備と出鉍とを見ない中に終戦となり、休山する事となつた。

終戦後戦線鉍業は解散改組され、伊豆産業株式会社となつた。

## 5. 地 質 (第16図参照)

地質は宇久須の場合とよく類似している。即ち、主に湯カ島統に属すると思われる安山岩熔岩類及びその凝灰角礫岩類、凝灰岩類から成り、一部にこれを貫く斜長石英粗面岩質の熔岩とその火山碎屑岩とを伴い、何れも広く所謂綠色岩化作用を蒙っている。

鉍床は之等を母岩として浅い所に生じた交代鉍床であつて、その周囲では母岩は粘土化作用と脱色作用とを受けている。

## 6. 鉍 床

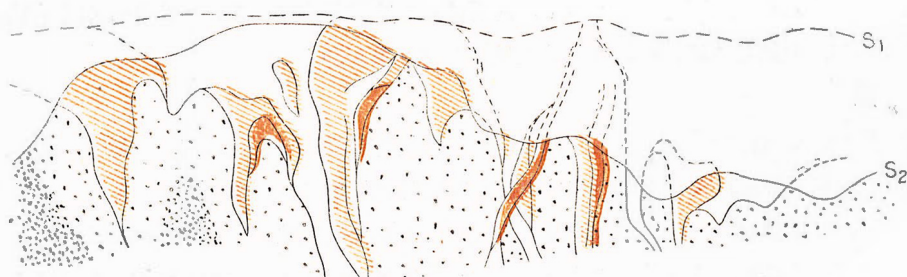
### 形 状

鉍床の形は附図第3A~B(片山信夫に依る)に示した様に宇久須に較べて極めて不規則で、粘土帯、珪化帯、明礬石鉍体が錯雑して入り混つている許りでなく、鉍体の中に於ても品位の不同が甚しく、各品位別鉍石の分布状態は極めて複雑である。しかし、それにも拘らず、一般的傾向として次の諸点を認める事が出来る。

- (1) 珪化帯及び明礬石鉍体を一括して一つの鉍床として眺めると、その各鉍床は概ね上拡がり、その周囲及び下方は粘土帯で囲まれている。
- (2) 各所に岩脈状の鉍体が発達し、其の走向は、NW-SE 又は NE-SW、傾斜は垂直である。
- (3) 粘土帯と珪化帯とは漸移する場合と然らざる場合とがあり、珪化帯と明礬石鉍体とは一般に漸移する。明礬石鉍体内、貧鉍の部分と中鉍の部分とは漸移する事が多いが、上鉍の部分は之等と漸移関係にある場合と然らざる場合とがあり、後の場合には屢々大小の脈

状を爲して、中鉱、貧鉱の部分、若しくは珪化帯、粘土帯中に賦存する。

以上の事実から第17図の様な推定断面概念図を作る事が出来る。これから明かな様に珪石帯を含めたこの鉱床は粘土帯の中に密集して浮んだ沢山の海月の傘の部分を半ば取去られ



-  (1) 上鉱 Rich ore
-  (2) 中鉱及び貧鉱 Middle and poor ore
-  (3) 珪化帯 Silicified zone
-  (4) 粘土帯 Clayey zone
-  (5) プロピライト及び石英粗面岩 Propylite of liparite

第17図 仁科明礬石概念断面図(岩生)

Idealized Profile of the Ore Deposit of the Nishina Mine (S. Iwao)

其の脚の部分と傘の一部を残した様な形を成すものと思われる。この事は、谷に沿つては鉱床の不連続性が著しく、尾根の部分では鉱床が大体連続している傾向からも推察される。

明礬石鉱床は便宜上次の各鉱割に分けて呼ばれている。

鉱割	摘要
1号	上鉱に富み稼行の中心を成した
第2号	殆んど未開発
第3号	
新1号	上鉱に富み稼行の中心を成した
新2号	殆んど未開発
新3号	殆んど未開発
裏1号	
裏2号	
峯1号	上鉱に富むが殆んど未開発
峯2号	

尚、注意される事は富鉱体、即ち上鉱と中鉱とが最も多量に分布しているのは、地域の略中央部であるが、その垂直分布を見ると、1号、新1号附近では海拔約600mと500mとの間に、又峯1、2号附近では約500mと400mとの間に密集している事であり、漠然としている

が、明礬石の鉍化作用が最も顯著であつたのは鉍床の最上部から少し下方の或限られた高さの部分であつた事を示している。

## 7. 鉍 石

鉍石の主成分は石英と明礬石であつて、前者は細かい粒状結晶とし、又後者は葉片状結晶として産するが、中鉍と貧鉍の一部には粘土鉍物を伴う事が尠くない。

### 外 観

原岩の種類、交代作用進捗の程度、粒度、鉍物組成等に従つて変化に富んで居る。即ち、緻密蠟石状鉍、粘土状鉍、斑状鉍、緻密珪質鉍、粗鬆塊状鉍等に区別される。そして、上鉍は緻密蠟石状鉍、斑状鉍の一部、粗鬆塊状鉍からなり、中鉍は斑状鉍の大部分、緻密珪質鉍の一部から、又貧鉍は主に緻密珪質鉍から成り、時に粘土状鉍を混える。珪鉍は貧鉍より更に珪酸分に富んでいる。

次に粘土帯の岩石をも含めて之等の記載をする。

### 組成鉍物と構造組織

#### (1) 緻密蠟石状鉍

極めて微細な明礬石結晶(長さ0.02 mm以下)の均一緻密な集合体からなり、一見蠟石の様な外観を呈する。1号、新1号、峯1号等の一部に産し、非常に少量である。

#### (2) 粘土状鉍

粘土帯と明礬石鉍床との境に局部的に、又は貧鉍の一部を成して産する。光沢に乏しい白色のもので、粘土の様な感じを興え、又淡灰色の珪質部が不規則に相混つて、細かい斑状構造を呈する事も多い。顕微鏡下では、石英の小粒(径0.1 mm以下)の集合体の間を充し、或は原岩の斑晶を交代して細かい粘土鉍物の集合体が存在し、屢々、ダイアスポア、明礬石を伴い、ダイアスポアの発達が顯著な事がある。明礬石、粘土鉍物、石英の量の割合に従つて貧鉍、粘土帯岩石、又は珪石に移化する。

此の粘土鉍物は片山信夫に依れば極めて不鮮明な微晶質鉍物であるが、其後得た多くの試料に就て観ると明かにカオリン又は葉蠟石と認定し得るものが多い事が分つた。

最も興味ある事はズニ石を伴うものが岩生採集のサンプルの中から小川雨田雄により発見された事である。此の結晶は径0.2 mm内外のものであり、少量の爲肉眼では認め難いが、鏡下では明かに四面体の断面を示し、光学的等方性であつて、入山産\*のものと鏡下に於て全く同様の形状を呈する。この鉍石は主に葉蠟石からなり、少量の明礬石とズニ石を伴うものであるが、今までの所ズニ石を多量に含有するものは発見されていない。

#### (3) 斑状鉍

概ね次の2種に分ける事が出来る。

\* 小川雨田雄：ズニ石(Zunyite)の新産，岩鉍 Vol. 21, No. 6, 1939



(a) 原岩の斑状構造の名残を留めているもの

(b) 珪質の部分と明礬石の部分とが不規則に入り乱れて斑状を呈するもの

(a) の標的的なものでは石英の斑晶は其の儘残り、長石の斑晶は明礬石で交代され、石英は石英の微粒と明礬石の微晶との細かい集合体に置き換えられている。(b) では主に石英の微粒集合体からなり少量の明礬石を作う淡灰色の珪質緻密部分と、比較的粗粒の明礬石結晶(長さ1 mm~2 mm)からなる粗鬆部分とが不規則斑状に入り乱れて居り、ハンマー等で叩くと硬い珪質の部分と粗鬆な明礬石の部分とが分離して、明礬石の部分は粉状に碎ける傾向がある。時に此の珪質の部分の代りに(a)を以てするものがある。この様な事から、(b)は凝灰角礫岩又は集塊岩の様な岩石を原岩としたと推定される。

珪質部の多いものは貧鋳に移化し、明礬石の多いものは上鋳に移化する。

#### (4) 緻密珪質鋳

緻密堅硬で、原岩の構造を留めるものが多い。石英の微晶集合体に少量の明礬石と粘土鋳物を作うものである。石英粒の大きさは概ね径0.02 mm内外、原岩の石英斑晶はその儘残り、他の斑晶鋳物は少々粗粒の石英又は粘土鋳物で置き換えられる。

#### (5) 粗鬆塊状鋳

上鋳と称されるものゝ大半はこれであつて、明礬石の含有率70%以上に及ぶものが多く、時に95%以上に達する事がある。夾雑物の主なものは石英の微晶であるが、時に5%内外の硫黄を含む事がある。明礬石の結晶が概して粗い爲に(長さ1 mm~2 mm)極めて碎け易いが、少し湿気を帯びると発破が効き難い。時に鋳石の一部が非常に粗粒となり径1 cm内外の明礬石の鱗片状結晶からなる事がある。鋳石の色は一般に白色又は淡黄色であるが、新1号附近で見られる様に部分的に硫黄を伴い、淡灰緑色を呈する事がある。

#### (6) 粘土帯の岩石

淡緑色を呈し、概して脆弱であるが、水分を含むと少々可塑性を呈するものもある。主に石英の微晶と粘土鋳物とから成つて居り、屢々硫化鉄を混える。

#### (7) 多孔質珪石

新1号の一部及び新2号の一部に見られる丈である。新1号のものは粘土帯と明礬石鋳床との境に産し、褐鉄鋳で著しく汚され、其の産状も性状も宇久須明礬石鋳床の下盤のものと酷似している。

明礬石鋳の副成分鋳物としては上記ダイアスポア、ズニ石、硫化鉄及び硫黄の他に、少量の金紅石を伴う。

### 比 重

地質調査所第6部で鋳石4種に就いて比重を測定した結果は次の通りであつて、その平均比重は2.81である。

比重	灼減
2.81	32.56 %
2.87	16.22 %
2.84	28.06 %
2.73	39.53 %

灼減%で表わされた品位の概略(後述する様に宇久須の場合よりも稍々不確実)と比重との間には一定の関係は無い様である。

### 8: 品位及び鉱床量

#### 鉱石の化学成分

従来行われた鉱石の化学分析の結果は次の通りである。

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O+	H <sub>2</sub> O-	SO <sub>3</sub>	Total
1	0.45	38.42	1.31			2.81	5.67	14.79	0.08	37.90	101.43
2	15.31	34.97	0.18			1.68	4.49	14.03	0.04	30.45	101.13
3	37.89	41.46	0.07			2.14	1.82	14.30	0.11	37.89	98.26
4	27.27	28.84	0.16			2.68	3.60	10.81	0.01	28.73	102.10
5	0.08	38.59	0.04			3.13	4.06	14.71	0.02	39.08	99.71
6	46.98	21.14	1.39			1.02	3.34	7.86	0.05	19.27	101.05
7	0.13	39.99	0.46			2.80	4.15	17.57	0.05	38.54	103.69
8	1.08	39.25	0.15			2.93	3.70	15.13	0.05	38.48	102.04
9	25.62	58.74	0.14			0.57	0.59	4.75	0.05	5.98	96.44
10	13.87	33.75	0.13			3.72	2.88	13.63	0.05	34.01	102.04
11	30.74	27.06	0.47			3.78	4.76	10.92	0.05	26.39	104.17
12	0.54	38.37	0.16	0.06	0.68	4.00	4.10	13.02	0.10	38.83	99.86
13		40.87	0.69			2.60	4.04	灼減=39.19			
14		40.21	0.47			3.99	3.83	" =42.80			

第21表 仁科鉱山明礬石鉱の分析表

- |   |               |
|---|---------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1号下部露頭</li> <li>2. 1号上部露頭(カオリンを含む)</li> <li>3. 1号上部露頭(品位高し)</li> <li>4. 1号露頭の稍々西下部</li> <li>5. 1号貯鉱真上(品位高し)</li> <li>6. 1号上方最西部露頭</li> <li>7. 1号貯鉱(品位高し)</li> <li>8. 2号貯鉱</li> <li>9. 2号東側上部露頭(カオリン多し)</li> <li>10. 3号尾根北側露頭</li> <li>11. 3号尾根南側露頭</li> </ol> | } 住友化学分析(昭18) |
|---|---------------|

12.	1号の鉱石			} 地質調査所第六部分析(昭 18)
13.	新1号押出鉱(硫黄を含まないもの)			
14.	新1号押出鉱(硫黄4%内外含有)			
		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	灼減
15.		34.00	14.20	41.35
16.		39.53	0.36	41.34
17.		31.61	50.24	11.83
18.		17.93	52.24	18.61
19.		34.02	31.60	23.18
20.		25.81	33.42	23.12
21.		38.18	0.40	42.30
22.		33.45	49.86	12.81
23.		16.81	54.64	18.61
24.		9.05	71.58	12.08
25.		14.78	54.44	
26.		26.20	30.78	
27.		13.90	59.44	
28.		29.68	19.82	
29.		14.31	69.28	

地質調査所第六部分析(昭 18)

第 22 表 仁科明礬石鉱の分析表 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-灼減関係)

以上の分析資料から明かな事は、次の通りである。

(1) K<sub>2</sub>O % と Na<sub>2</sub>O % とは概ね其の値を相等しくする。従つて、地域内の明礬石は K-Na-明礬石に属する。

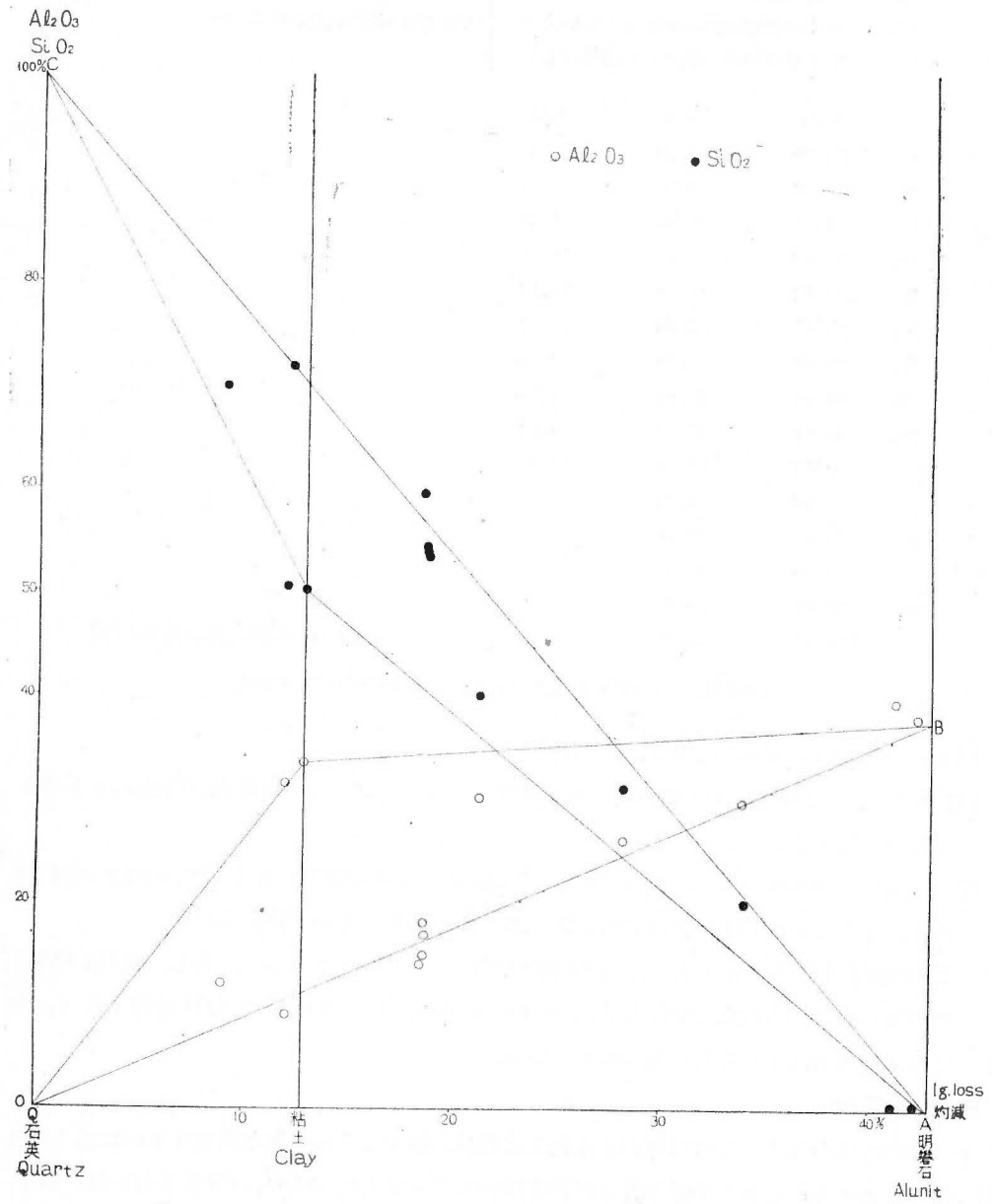
(2) 灼減% と Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> % との増減関係は字久須に於ける程規則的でなく、若干の乱れが認められる。そしてこれは屢々含有される粘土鉱物に由来するものと推定される。

この関係を判り易く示したのが第 21 図(片山信夫による)であつて、若し、鉱石が明礬石と石英とだけから出来ているならば成分を示す点は夫々 AC 及び QB 直線上に並ぶ筈であるが事實はそうでない事を示している。

### 鉱石の品位

上に述べた事から、ここに明礬石鉱に就ては灼減の値丈でその品位を推定するのは餘り好ましくないと云える。しかし多数を限られた時間内で定めるには Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の定量を行ひ難いので、次善の方法として粘土鉱物を多量に含有している疑いの無いものに就いての灼減測定値から品位を推定する方法を採つた。

測定した試料個数は片山信夫、岩生周一、平山健の採取したものに就いて合計 907 個であり、その値の一部は次表の通りである。(他の資料は焼失)



第 18 圖 伊豆仁科鉍山產明礬石鉍成分變化圖 (片山)  
 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-Ig. loss Variation Diagram of the Alunite Ores  
 of the Nishina Mine (N. Katayama)

No.	灼減	No.	%灼減	No.	灼減%	No.	灼減%
1	14.22	49	18.38	94	42.37	142	31.04
2	13.90	50	20.66	95	13.04	143	11.52
4	14.04	51	17.65	96	32.02	144	11.06
7	32.31	52	5.02	97	39.81	146	13.49
8	39.78	53	9.01	99	10.07	147	19.81
9	23.69	54	10.86	100	13.57	148	34.14
11	27.54	55	37.72	101	4.05	149	19.03
12	35.48	56	38.37	102	17.13	150	16.53
13	24.27	57	14.49	103	16.45	151	39.32
14	20.36	58	12.40	104	5.23	152	31.97
15	41.72	59	13.59	106	24.91	153	24.59
16	17.18	60	18.75	107	29.45	154	21.69
17	21.55	61	35.24	108	8.29	155	18.83
18	17.12	62	32.12	109	9.43	156	43.76
19	18.09	63	40.81	110	8.12	157	28.82
20	11.31	64	40.47	112	15.89	158	41.50
22	37.06	66	25.34	113	41.55	159	22.86
23	43.01	67	39.16	114	6.55	160	39.24
24	37.47	69	16.49	115	20.33	161	40.58
25	25.81	70	13.81	116	13.33	162	36.72
26	7.15	71	11.84	117	7.91	163	28.39
27	23.50	72	29.03	118	9.01	164	31.71
28	25.34	73	29.12	119	7.78	165	31.18
29	16.87	74	24.11	120	6.20	166	30.35
30	14.96	75	18.98	121	9.75	168	30.14
31	13.18	76	3.97	123	19.32	169	12.20
32	8.66	78	33.91	124	20.12	170	15.25
33	21.37	79	15.30	126	23.38	171	8.89
34	40.77	80	31.60	127	11.19	172	6.58
36	41.55	81	29.11	129	15.62	173	4.93
37	22.42	82	24.64	130	12.68	174	4.98
38	32.00	83	24.29	131	19.74	175	22.17
40	24.37	84	27.54	132	24.14	176	22.41
41	18.58	85	37.51	133	17.21	177	31.96
42	16.15	87	12.38	134	14.10	180	25.11
43	17.08	88	18.21	136	14.25	181	25.71
44	12.83	89	42.61	137	18.84	182	40.37
45	14.78	90	42.21	138	7.04	184	39.56
46	20.51	91	40.95	139	5.00	185	38.56
47	6.81	92	42.15	140	19.69	186	37.98
48	21.02	93	28.42	141	6.93	183	42.80

No.	灼減%	No.	灼減%	No.	灼減%	No.	灼減%
189	39.05	203	27.02	218	7.77	232	16.72
190	30.65	204	11.71	219	7.47	233	9.10
191	20.24	205	16.60	220	7.19	234	8.87
192	16.18	206	17.95	221	7.12	235	30.31
193	27.90	208	9.53	222	15.36	236	17.19
194	17.81	209	10.53	223	25.83	237	18.21
195	23.87	210	7.34	224	32.53	238	21.96
196	23.42	211	7.48	225	27.89	239	39.40
197	18.19	212	35.69	226	22.48	244	11.03
198	2.12	213	34.96	227	14.00	245	36.14
199	14.08	214	18.62	228	18.85	246	19.71
200	8.54	215	8.22	230	28.52	247	10.08
201	18.71	216	5.42	231	20.60	248	25.79
202	24.85	217	2.43				

第 23 表 仁科明礬石鈹灼減測定値 地質調査所第六部分分析(昭 18)

灼減 30%以上を上鈹, 15%以上を中鈹, 10%以上を貧鈹として 907 個の測定値から各鈹割毎に品種別の平均を算出すると次表の通りである。

鈹 割	品位 I <sub>g</sub> .loss%	上 鈹		中 鈹		貧 鈹	
		推 定	予 想	推 定	予 想	鈹 定	予 想
1 号 東 山		35.1	—	23.5	23.7	15.0	—
1号他の部分		37.0	—	23.7	—	14.1	—
新 1 号 押 出*		38.9	—	21.9	—	—	—
新 1 号(上部を含む)		35.6	33.2	24.0	24.0	15.0	12.5
1 号 西 部 火 薬 庫		—	—	17.3	17.3	12.2	12.2
1 号 東 南 部		—	—	22.8	—	—	—
峯 1 号		35.4	—	16.9	16.9	—	10.9
峯 2 号		—	33.1	18.0	—	13.8	—
第 2 号		34.9	—	21.9	21.9	11.8	11.8
第 3 号		—	—	—	22.1	—	14.8
裏 1, 2 号		37.0	—	20.9	20.9	14.6	14.6
新 2 号, 新 3 号		37.8	—	21.5	21.5	12.8	12.8
1 号 北 方 高 地		—	—	—	17.3	—	—
平 均		35.8	33.1	21.6	21.9	14.7	13.4
		35.6		21.7		14.2	

\* 新 1 号の下半部は主に最大 5 m くらいの厚さに積重なった径 2 m~20 cm 大の鈹塊からなつて居り, 恐らく新 1 号鈹床の一部が崩れ地山から粘土帯の上を這つて押し出されてできたものであらうと推定される。

第 24 表 仁科明礬石鈹の鈹割別平均品位

## 鉍床量

資料が焼失した爲に各鉍割別及び、推定、予想の区別を明かにする事が出来ないが、全区域に亙る品位別鉍床量は昭和19年岩生の計算に依れば次の通りである。

平均品位		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	K <sub>2</sub> O %	鉍床量 (万 t)	
種別					
上	鉍	36	4.0	約 45	(推定)
中	鉍	22	2.5	約 225	(推定+予想)
貧	鉍	14	1.5	約 75	(推定+予想)
				計約 345	(推定+予想)

此の中、上鉍の半ば以上は1号及び新1号に賦存する。

即ち鉍床量は大きく、特に比較的品位の高い中鉍がその大半を占めて居り、上鉍はそれ程多くないが非常に高品位である。

## 9. 採 鉍

宇久須の本格的且つ系統的採鉍に較べて此所では殆んど見る可き本格的採鉍が行われていない。即ち昭和17年頃、内田某によつて初めて全域に亙つて多数の露頭が発見されたのを手始めとし、昭和18年頃、浅田化学時代には試掘に伴い主に1号、新1号附近の剝土作業に依り若干採鉍が進められた。次で戦線鉍業時代に至つても、同じ方法で新しい岩脈状の上鉍々体の露頭が二、三発見されたに留まり、試錐又は坑道掘鑿に依る採鉍は終り迄全く行われなかつた。

従つて鉍床の形や、鉍石品質の変化状況等も開発が本格的に行われる直前に於てすら尙宇久須程は確実に把握され得ず、その儘現在に至つている。

唯、地形が急峻で、鉍床の剝削作用が進んでいる爲、露頭からだけでも或る程度は鉍床の性状を推定出来るのである。

## 10. 選 鉍

前に述べた様に上鉍は塊状又は岩脈状を爲して中鉍又は貧鉍中に賦存し、両者の境は比較的截然として居るので、採掘に際して切羽選鉍に依り上鉍を得る事は容易である。しかし、大量採掘に当つては上鉍丈を抜掘りする事はその賦存状態から推して不可能であるから、同時に採掘される中鉍又は貧鉍を浮游処理する必要がある。

戦時中、日本軽金属其他で行われた浮游試験の成績は宇久須の鉍石よりも不良であつたと言われるが、これは恐らく粒度の不均一、粘土鉍物の含有等が主な原因の一つであろう。

## 11. 宇久須鉍床との比較

宇久須鉍床と比較して鉍床学上其の異なる点を列挙すると次の通りである。

- (1) 宇久須では鉍床が餘り削剝されて居らず概ね規則正しい原形を留めているが、仁科の鉍床は元來宇久須程規則的で無かつた上に、更に其の上半部が削剝されて一見非常に不規則な形狀を呈している。
- (2) 宇久須では鉍液上昇通路の方向を推定する事が出来~~ない~~が、仁科の鉍床では略 NE～SW, NW～SE の 2 方向であると推定される。
- (3) 宇久須の富鉍体は鉍床の上部を占める傾向があるが、仁科の富鉍体は鉍液の上昇通路に当る或限られた範囲の高さに分布する傾向が見られる。
- (4) 宇久須の明礬石鉍は概ねむらが少く、比較的低品位であるが、仁科の鉍床は品質に極めてむらが多く、中に非常に高品位の部分混えている。
- (5) 宇久須の鉍石は粘土鉍物を殆んど混えていないが、仁科の鉍石は粘土鉍物を作う。この爲後者は浮游選鉍に稍と困難を感じるが、前者は選鉍に好結果を収めている。

又、開鑿上両者の異なる点は次の通りである。

- (1) 宇久須は港灣に近く、交通輸送に便であるが、仁科は港灣に遠く不便である。
- (2) 宇久須は地形が比較的緩かで採鉍、選鉍其他鉍山諸設備を設けるに適しているが、仁科は地形頗る急峻、谷間狭くて之等諸設備の建設にかなりの無理を伴う。
- (3) 宇久須では鉍床が連続的に規則正しく拡がっているので採鉍、採掘共に能率的に行い得るが、仁科では鉍体の形が稍と不規則な爲に採鉍は非能率的で、採掘実收率が落ちる事が予想される。
- (4) 灼減 35 % 以上の高品位鉍を早急に若干量得るには仁科が適するが、灼減 30 % 十くらいの化学処理原鉍を多量に継続して得るには宇久須の方が浮選成績から見て遙かに適している。



### C. 勝光山の明礬石鑛床

#### 目 次

1. 位置及び交通
2. 地 形
3. 権利関係
4. 沿 革
5. 地 質
6. 鉞 床
7. 品位及び鉞床量
8. 蠟石及び其の鉞床
9. 稼行状態
10. 明礬石の処理

#### 附図 2 葉

第 4 (A) 勝光山附近地形及試料図 (片山)

(B) 狼岩附近鉞床図 (片山)

(C) 勝光山頂上附近鉞床図 (片山)

(D) 西 5 号鉞床図 (片山)

### 1. 位置及び交通

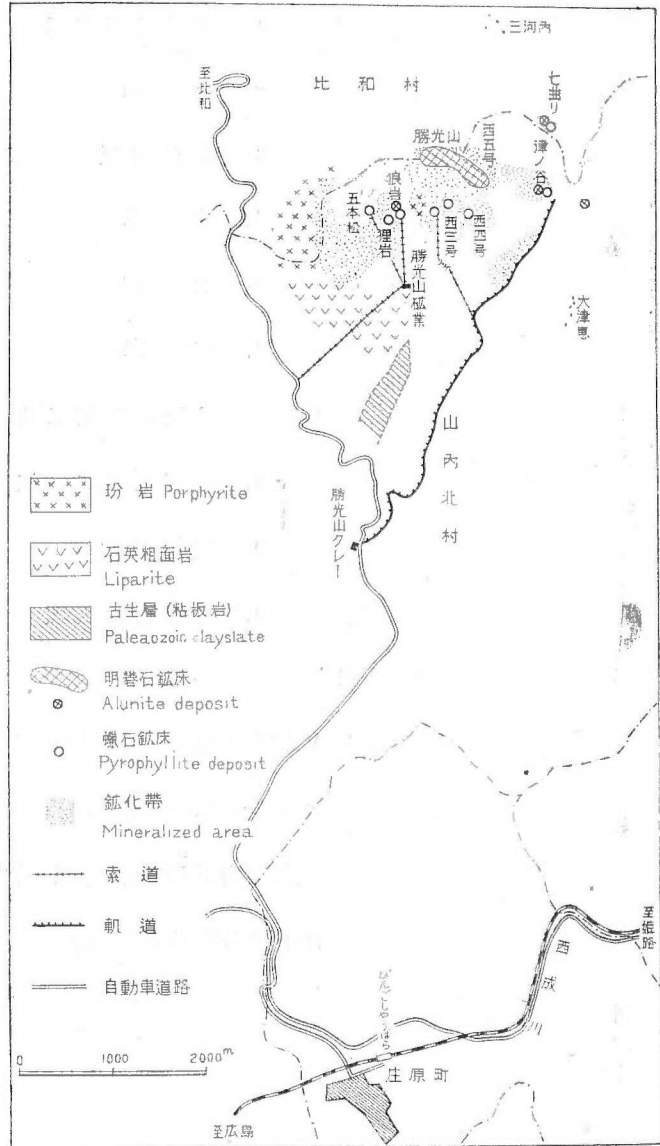
鉱床は広島縣比婆郡山内北村と比和町とに跨り、海拔 947.4 m の勝光山の南西方，南方，東方等，南北約 500 m 餘，東西約 200 m の間の高地を占めて散在分布している。藝備線備後庄原駅の北方直距約 18.5~20 km に当る。

鉱床分布区域の東半部（東勝光山区域）に行くには、駅から比和—高野山間のバス（1日2、3回往復）で勝光山クレー事務所前で下車，これから現場迄同社の軌道により，西半部（西勝光山区域）に行くには，勝光山クレー事務所から更に 1 km 強の地点に行き下車，それから山路を徒歩 2 km 餘りで旧勝光山鉱業事務所に達する（第 19 図参照）。

何れにしても交通はそれ程不便ではないが，運搬は現場附近。又は上記クレー事務所から駅迄トラックに依る他はない。

### 2. 地形

此の区域は中國地方脊梁山地の南端，吉備高原の北端を占め，稍々開析の進んだ，しかし餘り急峻で無い地形を呈している。冬期間，若干の積雪があり，特に山頂附近では 2~3 尺の積雪を見る事があるが，事業場の大部分が南斜面にある爲に操業に支障はない。



第 19 図 勝光山交通及び鉱床分布図(片山)  
Locality Map of the Ore Deposits of  
the Shokozaan Mine (N. Katayama)

### 3. 権利関係

現在此の区域は5つの業者によつて分割所有され、次表に示す様にその中、2つは稼行中、2つは休山中、他の1つは採掘準備中である。

採掘権者及び鉱業権者	主な採掘鉱石	稼行状況	備 考
丸三耐火工業株式会社	明礬石, 蠟石	休山中	} 西勝光山区域
三金興業株式会社	明礬石, 蠟石	休山中	
日本加里肥料株式会社	明礬石(蠟石)	採掘準備中	} 東勝光山区域
勝光山クレーン合資会社	蠟石	稼行中	
品川白煉瓦株式会社	蠟石	稼行中	

### 4. 沿革

上記の表から明かな様に、現在は西勝光山区域では主に明礬石鉱床が対象とされ、東勝光山区域では主に蠟石鉱床が採掘の対象とされている。

しかし、明礬石が問題にされる様になつたのは昭和15年頃からであつて、それ迄は此の区域は耐火材又はクレー用の蠟石の産地として開発され、特に藝備線の全通以來はその産額が増大し、太平洋戦争中頃は全区域で採掘が行われ、品質の悪いものも混つたが其の量は最高に達した。戦争の終つた後、産額は著しく減つたが、尙蠟石の操業は続けられ、次第に旧に復しつゝある。

明礬石鉱石は蠟石に混入すると耐火物焼成のときに膨脹する爲に嫌われていたが、昭和15年頃、国内カリ問題の擡頭に伴つて漸く注目されて來た。そして同年2月及び其の翌々年、本所片山信夫の2回に亙る調査<sup>10), 11)</sup>が行われ、初めて地域内の鉱床全般、殊に明礬石鉱床についての全貌が明かにされた。それ以前にも若干の詳しい研究<sup>21), 22), 23)</sup>が行われていたが、何れも鉱物学的の範囲に止つたものであつた。其の頃偶々日産化学鏡工場では加里肥料原料として明礬石を求めていた關係上、当時同社と合併した日本鉱業株式会社は、西勝光山区域明礬石産地の主要部分を占めていた勝光山鉱業株式会社の事業を受けつぎ、實質的にその明礬石鉱の開發經營に着手し、太平洋戦中明礬石とこれに伴う蠟石(耐火用材として)を出した。しかし種々の事情の爲、昭和19年休山、最近に及んだ。ところが、終戦後から庄原町の郊外に焼成カリ肥料製造工場(広島工場と称せられる)を建設中であつた日本加里肥料株式会社が直接山の經營に當る事となり、昭和23年、鉱業権の移譲を受け、日下工場の整備と併行して明礬石の採掘計画を樹てようとしている。此の間、昭和22年5月には日本鉱業の西沢章三郎<sup>22)</sup>は狼岩附近の明礬石鉱床を中心とする詳細な鉱床調査を行い、一部に新しい資料を加えた。

日本カリ肥料株式会社關係の鉱業権の移動は次の通りである。

大正5年6月 広瀬鉱業所(大正7年9月頃蠟石月産約20万斤)

昭和6年12月 勝光山アルミナ鉱業株式会社に改称  
 昭和9年 勝光山鉱業株式会社となる  
 昭和18年 事実上日本鉱業で接收し、傍系会社として経営  
 昭和19年7月 休山  
 昭和23年 日本加里肥料株式会社の所有となる

此の様な事情の爲に、勝光山鉱石関係区域から従来採掘された量は、鉱量の豊富なるに拘らず、合計3,000~4,000t程度と推定され、現在は山元及び広島工場に合計約200~300tの貯鉱を残しているに過ぎない。

しかし、勝光山クレーでは昭和5年~8年頃かなり大量に浅田化学(節磨)へ、又其後月40~50tくらいづつ山口化学(大阪)へ出した記録があり、地域全体として総計数千t~1万tくらい明礬石が採掘されたものと思われる。

## 5. 地 質

地質は古生層の粘板岩を貫く玢岩及び石英斑岩から成つて居り、其の分布は第19圖に示す様に北方には玢岩が多く、南方は主に斑岩で占められている。両者の関係は従來の文献に依れば同一岩体内の異相とされているが、眞否は不明である。

玢岩には暗緑灰色を呈し斜長石斑晶が比較的明瞭なものと、暗緑色を呈し、斑晶が餘り明かでないものがある。何れも堅硬である。石英斑岩は灰緑色又は淡灰緑色を呈し、堅硬で、石英斑晶に富んで居る。夫々の顯微鏡的性質は次の通りである。

### A. 玢岩

斑晶は主として僅かに累帯構造を示す中性長石乃至曹灰長石から成り、若干の綠泥石、綠簾石(中心部が鉄に富む)の集合体を伴う。斜長石は新鮮である。

石英は長さ0.05mm~0.1mm内外の短柱狀斜長石(成分は斑晶に同じ)、綠泥石、綠簾石等から成り、部分的にイルメナイト、リユーコクシオン、方解石等を若干量伴う。

### B. 石英斑岩

斑晶は主に石英及び累帯構造を示さない灰曹長石とから成り、少量の加里長石と黒雲母から変つたと思われる綠泥石、綠簾石、イルメナイト及びリユーコクシンの集合体とを伴っている。

石基は主として珪長質物から成り、流狀構造を呈し、他に稜角狀の外來岩片を含む事がある。明礬石及び蠟石の鉱床に近く、これを取囲む部分では上記の岩石は白色堅硬の岩石に変わり、所謂白岩区域を作っているが、これは原岩が主として蠟石化作用及び珪化作用等の鉱化作用を蒙つた爲であつて、概ね原岩の構造は保存されている。片山信夫はこの区域を鉱化帯と呼んだ。

明礬石及び蠟石鉍床はこの鉍化作用の最も著しかつた部分を表わして居り、両者は密接に相伴っている。

## 6. 鉍 床

分 布 (附図第 4 A~D 参照)

明礬石鉍床の中、現在迄に確認されたのは西から順次下記の通りである。

山 川	低品位	}	三 金 興 業
鷹 巢 山			
長 野 山			
狸 岩		}	日 本 カ リ 肥 料
第 5 号			
狼 岩	最も大規模、高品位	}	勝 光 山 ク レ ー
勝 光 山	少々規模が大		
西 5 号	少々規模が大		
滝 ノ 谷	蠟石を主とする		
七 曲 り	蠟石を主とする		品川白煉瓦

之等の鉍床は最大長さ 40~50 m, 幅 10~30 m の規模の鉍床又はその群りであつて、鉍化帯又は蠟石鉍床の中に、分れて散在して居り、宇久須又は仁科の鉍床の様な連続性を示さず、規模も小さい。又、垂直分布にも規則性は見られず、海拔約 940 m から約 550 m の間に互つて賦存している。

### 形 状

狼岩及び滝ノ谷で認められたところによると、鉍体は概ね下方に向つて狭く小さくなるようであり、特に滝ノ谷では露頭の径は約 10 m であるが、その約 30 m 下方の坑内では殆んど尖滅しかけているのが確められている。鉍体の形は塊状であるが、時に厚レンズ状を呈する事がある。

### 蠟石鉍床との関係

鉍床は葉蠟石質又はカオリン質蠟石鉍床と相伴つて産し、或は寧ろ之等蠟石鉍床又は鉍化帯の中に浮んだような形を呈して居り、明礬石鉍床に近接した部分では蠟石中にも明礬石を含有しているので、両者の境は鉍物組成の上からは漸移関係にあるが、明礬石鉍は蠟石に較べて堅い爲に風化に堪えて蠟石帯中に突出した岩盤として露われている事が多い。

### 鉍 石

明礬石を 80~95 % 含有する様な高品位鉍は極めて堅緻で少々蠟感を與える美しい淡肉紅色の鉍石で、0.1 mm 以下、若しくは屢々 0.01 mm 程度の微細な明礬石の結晶を主とし、少量

の微晶質の粘土鉱物（主としてカオリン）を伴う。品位が低くなるに従つて粘土鉱物の量を増し、紅色を減する。又著しく低品位のものでは石英の微粒が増加し、著しく珪質となる事も多い。又、原岩の斑晶石英が残留したものを持つもの（滝ノ谷）、稍と粗粒で剝理性に富むもの（狼岩）等もあるが、これ等は寧ろ例外的である。

粘土鉱物を鉱石中に含有しているものが多い事は此の地域内の明礬石鉱の特徴であつて、此の事は次に述べる化学成分にもよく表われている。

## 7. 品位及び鉱床量

### 化学成分

最も代表的な高品位鉱（No. 137）に就いて本所第6部（昭18年）で分析した結果は次の通りである。

SiO <sub>2</sub>	0.34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37.32
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.18
CaO	0.02
MgO	0.23
Na <sub>2</sub> O	1.51
K <sub>2</sub> O	9.83
SO <sub>3</sub>	37.87
H <sub>2</sub> O—	0.00
H <sub>2</sub> O+	12:00 灼減 39.52
Total	100.30

又、参考資料として日産化学の分析の結果を掲げると次表の通りである。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SiO <sub>2</sub>	1.14	29.00	59.72	39.68	18.38	49.62	12.92	44.06	17.32	67.64	42.14	44.44	2.68	25.20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37.55	26.81	14.63	23.86	30.70	20.01	33.01	23.58	31.50	15.49	21.75	22.09	27.23	27.91
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.10	0.54	2.57	0.54	0.50	2.84	0.39	0.72	0.25	0.81	1.00	0.81	0.32	0.39
K <sub>2</sub> O	8.66	6.67	3.19	4.95	6.96	4.65	7.53	3.88	7.38	1.60	4.62	4.15	6.37	4.20
Na <sub>2</sub> O	0.93	0.93	0.68	0.54	0.46	0.90	0.56	0.87	0.66	0.55	0.80	0.71	2.25	1.79
CaO	0.33	0.18	0.48	0.23	0.48	0.48	0.43	0.48	0.18	0.13	0.23	0.33	0.28	0.33
MgO	1.18	0.99	0.54	0.83	0.81	0.45	0.56	0.62	0.85	1.09	0.97	1.05	0.89	0.87
SO <sub>3</sub>		20.61	14.39	19.61	27.20	19.87	29.67	17.95	27.51	7.65	17.81	18.50	27.18	25.80
H <sub>2</sub> O	0.18	0.24	0.26	0.16	0.30	0.31	0.18	0.31	0.25	0.29	0.22	0.31	0.13	0.28
灼減	49.64	35.12	18.36	29.24	40.71	27.22	43.75	25.58	41.53	12.65	28.20	26.40	40.60	37.30

- |          |               |             |
|----------|---------------|-------------|
| 1. 上 鉱   | 6. 狸岩北隣の露頭    | 11. 第2号引立   |
| 2. 中 鉱   | 7. 1号安全南道東側露頭 | 12. 三金興業長野山 |
| 3. 下 鉱   | 8. 旧1号引立      | 13. 高津山 1   |
| 4. 廢 石   | 9. 第1号丁場1号引立  | 14. 高津山 2   |
| 5. 風化明礬石 | 10. 第1号引立     |             |

第25表 勝光山明礬石鉱の分析値

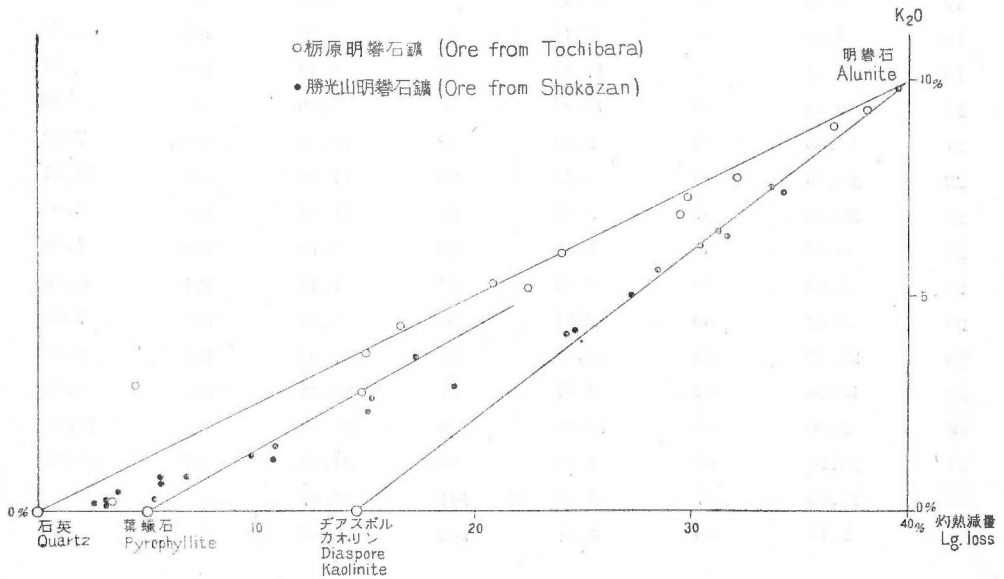
即ち、この明礬石は加里明礬石に属する事が分る。

又鉍石の  $K_2O$  %と灼減%との両者を多くの資料につき分析した結果は次表の通りである。

No.	$K_2O$	灼減%	No.	$K_2O$	灼減%
1	6.13	30.40	80	4.23	24.60
14	5.55	30.90	92	2.29	15.12
27	0.25	30.20	100	6.50	33.76
36	0.80	6.81	107	1.53	10.88
47	1.20	10.08	113	2.62	15.27
51	2.90	19.13	116	0.78	5.60
63	1.32	9.84	120	0.47	3.66
66	0.16	3.24	127	0.29	5.26
73	4.11	24.18	132	0.23	2.65
(2)	6.37	31.58	(8)	0.67	5.62
(4)	3.57	17.34	(10)	7.42	34.16

第 26 表 勝光山明礬石鉍の  $K_2O$  %と灼減%との値

- (2) 滝の谷露天掘り
  - (4) 西5号其1
  - (8) 勝光山三角点の東方 100 m
  - (10) 狼岩
- 其他(第20図参照)



第 20 図 明礬石鉍の灼熱減量と  $K_2O$  品位との関係図 (片山)  
 $K_2O$ -Ig.loss Diagram of the Alunite Ores (N. Katayama)

之等の値を図表に表わしたのが第 20 図であつて、鉍石中の若干量の粘土鉍物の存在を明示している。しかし図から判る様に、各鉍石を表わす点の配列には一定の傾向が見られるので、灼減の値から略  $K_2O$  の値とそれに対応する明礬石含有量を推定する事が可能である。例えば  $K_2O$  5%, 明礬石含有量約 50% 以上の鉍石は灼減 28% 以上の鉍石に相当する。

片山信夫に依つて採取された試料につき、本所第 6 部で測定した(昭 18 年)灼減の値は次表に示された通りである。

No.	灼減%	No.	灼減%	No.	灼減%	No.	灼減%
2	21.74	34	4.69	69	6.30	103	18.54
3	25.54	35	4.42	70	5.97	104	18.24
4	34.48	37	9.50	71	3.22	105	5.04
5	28.92	38	6.42	72	3.72	106	0.94
6	18.26	39	10.65	74	13.32	108	20.50
7	33.46	40	16.31	75	29.58	109	4.42
8	35.56	41	16.76	76	23.10	110	1.64
9	39.10	42	30.20	77	24.32	111	3.12
10	33.16	43	23.58	78	18.22	112	13.10
11	15.24	44	13.21	79	28.74	114	12.58
12	23.54	45	3.02	81	28.36	115	11.15
13	28.02	46	23.41	82	8.96	117	6.60
15	29.52	48	36.64	83	22.52	118	5.42
16	4.34	49	21.77	84	25.00	119	23.22
17	4.62	50	25.19	85	5.24	121	1.91
18	4.88	52	3.14	86	4.32	122	5.99
19	3.54	53	17.84	87	8.10	123	6.64
20	2.98	54	19.86	88	5.40	124	9.56
21	18.66	55	2.60	89	37.62	125	7.12
22	26.56	56	6.43	90	17.82	128	32.11
23	20.26	57	3.68	91	17.04	129	4.06
24	9.64	58	7.36	93	5.78	130	4.00
25	3.06	59	6.49	94	7.10	131	6.42
26	3.22	60	2.91	95	5.88	133	7.00
28	28.56	61	10.43	96	17.64	134	2.34
29	19.26	62	8.37	97	20.08	135	6.50
30	2.90	64	12.69	98	24.58	136	18.95
31	20.76	65	8.06	99	31.08	137	39.52
32	12.06	67	5.45	101	25.37		
33	7.16	68	3.57	102	15.44		

(試料採取番号及び個所……附図第 4. A 参照)

第 27 表 勝光山明礬石鉍の灼減量



## 鉍床量

灼減 25%以上の鉍石に就いて片山信夫が計算したところによると各鉍床の平均品位とその鉍床量は第 28 表の通りであり、全鉍床の総計は推定鉍床量約 20 万 t、予想鉍床量約 35 万 t である。但し各鉍床の形は倒立した錐体に近いものとし、その深さは附近の鉍化作用の状況及び地質構造等に従つて適当に推定したものである。

鉍床名	平均品位(灼減%)	推定鉍床量(万t)	予想鉍床量(万t)
山 川	25.19*	—	0.2
鷹 巢	36.64*	0.2	0.7
長 野 山		0.1	0.1
旧 5 号—狸岩附近		0.05	0.1
狼岩露天 2 号	32.07	4.1	} 12.0
狼岩見張附近	28.91	1.5	
狼岩露天 1 号西部	31.37	0.2	
狼岩露天 1 号東部		0.05	—
裏勝光西部	27.43	0.8	} 8.0
裏勝光東部	27.73	7.2	
西 5 号	25.23	5.3	11.0
西 6 号		—	0.2
滝の谷 1 号		—	—
滝の谷 2 号		0.2	0.2
水無西部		—	0.2
水無東部		—	0.2
切石		—	0.2
七 曲	32.11*	—	—
計		約 20.0	約 35.0

\*: 1 個の試料の品位

第 28 表 勝光山明礬石鉍床量表(昭 18 年)

低品位鉍に就ては、その鉍床量は数百万 t に達し得る可能性があるが、既に述べた様に粘土鉍物を混え鉍物組成が複雑であるから其の利用價値は現在の所認め難い。

## 8. 蠟石及び其の鉍床

蠟石鉍床は其の規模も大きく、現在迄に知られている鉍床の主なもの、五本松、狸岩、狼岩、西 3 号、西 4 号、西 5 号、滝の谷、七曲り等であつて、此の他、三本松、笹次郎、サンカワ等にも露頭が発見されて居る。又、鉍石の種類も多種多様であつて、その主なものは次の通りである。即ち、

{ 葉蠟石質蠟石  
カオリン質蠟石  
高礬土質蠟石

等がこれである。

葉蠟石質蠟石は最も多く、現在稼行中の総ての鉱床に見られ、尙未開発のものも少くない。上質のものは大抵淡緑灰色を呈し、0.01 mm 前後の葉蠟石結晶の集合体から成り、殆んど他の夾雑物を含まない。極微晶質の石英を多少含有すると稍々硬質低品位となるが、此の種のものの鉱床量は莫大である。

カオリン質蠟石は粘土脈として五本松の坑内に、又、吉木文平<sup>20)</sup>によれば狼岩の明礬石鉱床を貫いて脈状に発達しているに過ぎない。後者は dickite に属する事が明かにされている。

高礬土質蠟石にはダイアスポアを伴うものと、鋼玉を伴うものがある。前者はダイアスポアが小豆大、指頭大、或は拳大以上の團塊として蠟石中に含まれるもので、軟質の蠟石中に含まれている場合(五本松坑内の白粘土。滝の谷第1号坑内の「耐火」)には水洗に依り容易に團塊を選別する事が出来る。團塊は多く 0.05 mm 以下のダイアスポアの粒状結晶、又時にはその 0.1~1 mm 大の自形又は半自形結晶集合体から成るものであつて、蠟石はカオリン質又は葉蠟石質である。又團塊の含まれている割合は部分により著しく違い、殆んど團塊だけから成るところもあるが、其の規模は非常に小さい。

鋼玉を伴うものには、その結晶が 1 mm 以上の粗晶質でコランダムと称されるもの(西4号)及び極微晶質の葉蠟石質蠟石中に 0.1 mm 以下の鋼玉結晶の集合体から成る灰青色部が不規則に美しい虎斑状に混り合つている「虎石」と称されるもの(西3号坑内、西4号坑内等)とがある。之等の分布も局部的である。

片山信夫が採取した代表的蠟石を本所第6部が分析した結果(昭18年)は次の通りである。

	鉱石名	産地	灼減%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	SiO <sub>2</sub> %
1	蠟石 (硬質)	五本松	3.78	22.25	—
2	陶磁器用蠟石	西3号	3.48	24.00	—
3	クレー用蠟石	滝の谷1号	5.34	25.00	—
4	蠟石 (軟質)	五本松	5.82	35.25	—
5	白粘土	五本松	6.55	35.60	—
6	耐火	滝の谷1号	7.46	42.60	—
7	コランダム	西4号	7.86	41.25	48.06

第29表 勝光山産蠟石の化学成分

顕微鏡下の観察によると、各鉱石共に主成分鉱物は3種以下であるから、葉蠟石、カオリン、ダイアスポア、鋼玉の化学成分の計算値\* を使つて上記鉱石の分析結果から、各鉱石の組成鉱

	灼減%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	SiO <sub>2</sub> %		
*計算値	葉蠟石	5.0	28.3	66.7	H <sub>2</sub> O·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·4SiO <sub>2</sub>
	カオリン	14.0	39.5	46.5	2H <sub>2</sub> O·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·2SiO <sub>2</sub>
	ダイアスポア	15.0	85.0	0.0	H <sub>2</sub> O·Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	鋼玉	0.0	100.0	0.0	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

物の割合を算出できる。次表は其の結果である。

鉍石名	石英	葉蠟石	カオリン	ダイアスポア	銅玉
1. 蠟石 (硬質)	5.5	3	0	1.5	0
2. 陶磁器用蠟石	1.5	8.5	0	0	0
3. クレー用蠟石	0	10	0	0	0
4. 蠟石 (軟質)	0	9	0	1	0
5. 白粘土	0	8.4	0.3	1.3	0
6. 耐火	0	7.7	0	2.3	0
7. コラシダム	0	4.4	4	0	1.5

(各鉍石の産地は上と同じ)

### 「黒磐」

此の地区では蠟石の探鉍の有力な手が、りとして「黒磐」と称する岩石の分布を利用している。これは蠟石の中に微細な硫化鉄或は黑色不透明鉍物が鉍染して灰黑色を呈するものであつて、稍々粒度の粗い所では硫化鉄の黄色結晶を認める事が出来る。

鏡下に之れを検すると、主として葉蠟石と石英との径0.02 mm 大の集合体から成り、その中に粒度の粗い石英が脈状に通つて居り、径0.05 mm くらいの硫化鉄集合体或は黑色不透明鉍物集合体が散点している。然し乍らこの金属鉍物の量は3%を超えない程度である。

### 9. 稼行状況

明礬石は過去に於て主に露天掘\*を行つた跡が狼岩を初め各鉍床に於て認められるだけであつて現在は探鉍も行われていない。探掘跡及び従來の調査記録等から見ると、この中稼行の中心をなしたのは狼岩であつて、此所では明礬石と共に之れに伴う蠟石とダイアスポア(耐火に相当)を目的とし、掘られた鉍石は2本の軽便索道によつて日本加里肥料株式会社の鉍山事務所(元勝光山鉍業事務所)、それから約1.5 km の安全索道(月3,000 t能力)によつてバス道路へ運ばれていた。

鉍山事務所及び坑夫長屋等は屢々旧の儘保存されているが合宿其他の建屋は大修理をせねば使用出来ない。軽便索道は東側のものが残つて居り、安全索道はバケツト等と共に保存されているが支柱等に相当の補修を要する状態である。しかし、現在日本加里肥料専属のトラツク2台があるから、索道を修復すれば工場迄月数百tの搬出は可能であろう。

昭和22年5月の日本鉍業株式会社の調査によれば、昭和18年1月から同19年7月休山に至る迄の勝光山鉍業関係の産額及び送鉍先は次表の通りである。

\* 一部露天坑井法を用い、又探鉍の爲に狼岩で5つ、五本松で2つの坑道が掘られているが現在はその大部分は崩壊している。

	蠟石(t)	明礬石(t)	ダイアスポア*(t)
日産窯業株式会社	811		
田中坩堝煉瓦工場	54	13	
共立原料株式会社			51
山口化学株式会社		739	
日本窯業株式会社	149		
日産小野工場	122		
川崎窯業株式会社	426		
日本陶器株式会社			10
計	1,440	874	61

\* 耐火に相当するもの

この中蠟石及びダイアスポアは狼岩と五本松から、又明礬石は主として狼岩から、一部勝光山頂上附近から産したものである。五本松の採掘鉍石は安全索道で前記事務所に運ばれ、そこから狼岩の採掘鉍石と同じ径路で運ばれたものである。

蠟石の現在の稼行中心地は東勝山区域であつて、主に坑道掘り、一部露天掘りが行われている。即ち、勝光山クレー径管中のものとしては西3号(坑道掘り)から主にクレー用蠟石、陶磁器用蠟石\*、一部コランダム、ダイアス、虎石等を、又滝の谷(坑道掘)からはクレー用蠟石、陶器用蠟石を出して居り、西4号、西採掘場(西3号の南西)等は採掘を休止している。この中西3号から採掘した原石は塊が多く、坑外で若干の磨石を除去して鉍石とする。滝の谷から採掘した原石は5分目又は6分目の網で篩い分け粗いものだけを採つて鉍石としている。粗いものと細かいものとの比は約7:3乃至6:4である。又西3号と滝の谷との出鉍の割合は約3:7である。鉍石は軽便索道で専用軌道送降され、そこからガソリン機関車に依つてクレー事務所前迄運ばれ、更にトラックに依つて庄原駅迄搬出されるが、この中、クレー用蠟石は事務所附近の多くの小工場で粉碎\*\*、水簸、乾燥して「クレー」と言われる製品にされる。

クレーは主として粒度に依り3種類に分けられ、その各々の特徴及び用途は次の通りである。

{	1 級品	350~400 ヲツシユ以下	殆んど純粹の葉蠟石	{アート紙用 製布用等
	2 級品	200~250 ヲツシユ前後	ダイアスポア、葉蠟石	{一般製紙用 製ゴム用
	3 級品	150 ヲツシユ前後	ダイアスポア、葉蠟石、石英	

1 級品、2 級品、3 級品の割合は約 40~50% : 30~20% : 30% である。

又、勝光山に於ける昭和10年以降の年次別蠟石産額(ダイアスポアを含む)は次表の通りである。

\*  $Fe_2O_3$  0.2%以下、SK 32 土

\*\*中碎はジョークラツシャーで、粉碎は水車動力による濕式搗臼で行い、水簸には澄水剤として硫酸及び蔴酸を用いている。

昭和 10 年	3,450 t	昭和 17 年	22,234 t
同 11 年	4,020 ㇿ	同 18 年	22,003 ㇿ
同 12 年	6,370 ㇿ	同 19 年	17,569 ㇿ
同 13 年	17,376 ㇿ	同 20 年	10,344 ㇿ
同 14 年	30,977 ㇿ	同 21 年	*1,515 ㇿ
同 15 年	25,375 ㇿ	同 22 年	*3,809 ㇿ
同 16 年	26,161 ㇿ	同 23 年	*5,696 ㇿ

\*合資会社勝光山クレーのものだけ

品川白煉瓦は七曲りから「耐火」、「特殊耐火」、クレー用蠟石等を採掘している。

### 10. 明礬石の処理

此の区域の明礬石は嘗つて山口化学株式会社、日産化学工業株式会社小野工場、浅田化学(飾磨)等へ送られたが、終戦後は専ら前記の広島工場(所在地:広島縣比婆郡山内村宇川北吉備崎)で焼成加里肥料原料として当てる可く計画されている。

此の工場には月約 500 t 処理の小型ロータリキルン 1 基(長さ 15.4 m 径 1.5 m)があり、焼成温度約 800°C、回轉速度約 0.8 回轉/1 分間として粉碎鋳を焼成した結果は含有カリの約 90 % が可溶性となつたと言う事である。

因に本工場は火災、其の他の理由で一時運轉中止していたものを再整備して、設計に若干の技術的缺陷があるといわれるけれども漸く完成に近付きつつある(昭和 23 年 4 月現在)。

### D. 栃原の明礬石鑛床

#### 目次

1. 位置及び交通

2. 沿革及び現況

3. 地 形

4. 地 質

5. 鉞 床

6. 品位及び鉞床量

#### 附図 2 葉

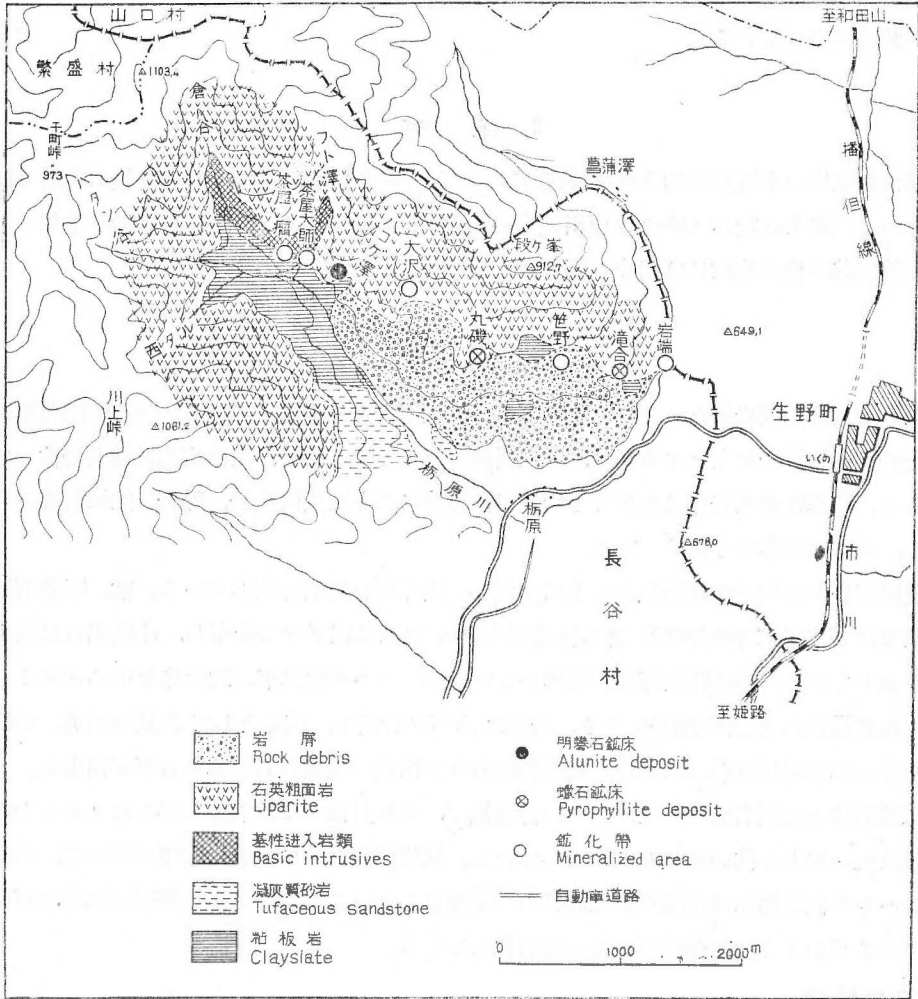
第 5 栃原明礬石鉞床附近図(片山)

第 6 栃原明礬石鉞床坑内図(片山)

### 1. 位置及び交通

鉱床は兵庫縣神崎郡長谷村枋原に在り、播但線生野駅の西北西直距約5 km に位している。生野駅から枋原部落迄約3 km、此の間は道路を修復してトラツクを通じている。

### 2. 沿革及び現況



第 21 図 枋原明礬石鉱床附近地質図 (片山)  
Geological Map of the Alunite Deposit near Tochibara (N. Katayama)

鉱業権者……浅田化学工業株式会社

此の鉱床は明治 34 年以後、浅田化学工業株式会社の前身である浅田明礬製造所に依つて稼行

せられ、其の鉍床は明礬製造に供せられた。しかし、大正年間に入つて朝鮮玉埋山の鉍床が開発されてその鉍石が移入されるに及んで休山し、以後昭和 22 年末迄稼行されなかつた。此の間、昭和 15 年、カリ問題の擡頭によつて、ようやく旧坑が取明けられ、翌 16 年には本所片山信夫の稍と詳しい調査<sup>10</sup>等が行われたが、再開には至らなかつた。昭和 23 年 1 月初めて復活し、現在迄月産平均約 150 t/m~160 t/m くらい宛採掘し、従來の採掘鉍石と合わせて約 2 万 t の貯鉍が山元<sup>11</sup>にあり、又これの一部を処理する爲に現場に月 40 t 処理の堅窯の建設を終り、焼成カリ肥料の製造を計画し、残りの大部分は節磨工場に送鉍して焼成カリ肥料、硫酸礬土、明礬等の製造に當つている。

### 3. 地 形

現場は栃原川の上流海拔約 500 m 附近にあつて、四圍は海拔約 1,000 m 前後の山嶺で圍繞されている。鉍床の賦存区域は栃原川左岸の急斜面ではあるが、河岸には多少の平地があつて、選鉍場其の他の施設には充分である。

### 4. 地 質

附近の地質は基底岩層と、これを被覆する石英粗面岩とから出来ている。(第 21 図参照)

基底岩層は粘板岩を主とする部分、凝灰質砂岩を主とする部分、及び塩基性侵入岩体とに分けられる。塩基性侵入岩体は極めて不均質で、部分により石英閃緑岩、玢岩、蛇紋岩等の岩相を呈し、多く鉍化作用を受けている。

石英粗面岩は海拔 600 m 附近から上に発達し、広く厚い熔岩を成している。唯、明礬石鉍床の附近では局部的に栃原河岸、即ち海拔約 480 m 附近に迄下つて分布し、小噴出口に当る様な形を示している。時に柱状節理が発達しているが、コハゲ沢以東、段ヶ峰を中心とする一帯には、板状節理の発達が顯著である。岩質はネバタ岩質で、斑晶として多量の石英、中性長石、少量の黒雲母(変質している)、綠色角閃石及び微量の加里長石を認める事が出来る。

塩基性岩体と粘板岩層との境は一つの構造線<sup>12</sup>で、これに沿つて鉍液が上昇したものらしく、鉍化帯は此の線上と其の延長上に分布している。鉍化作用は主に蠟石化作用であつて、明礬石鉍床はコハゲ沢と栃原川合流点の北側に當つて発達しているだけである。鉍床の母岩は石英粗面岩である事が多く、斑晶長石が先づ蠟石化している。

#### 蠟石の性状

此所の蠟石は 2 種に分類する事が出来る。一つは薄墨色を呈し、多少透明感を有し、0.01 mm 以下の微晶又は隱微晶質集合体であつて、屈折率及び複屈折は比較的低い。他は淡綠色又は灰白色を呈し、透明感を欠如している。結晶は 0.01 mm 以上で、屈折率及び複屈折は比較的高い。前者はカオリンから成る蠟石で、後者は葉蠟石から成る蠟石である。片山信夫が採取した



試料につき灼熱減量, 其他を測定した結果は次の通りである。

(地質調査所第6部分分析)

試料採取箇所	灼熱減量	其他の成分	備考
1. 岩 端	8.26%		石英粗面岩
2. 滝 合	14.14%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 35.75%	カオリン系の蠟石
3. 笹 野	3.76%		カオリンと葉蠟石を伴う石英粗面岩
4. 同	4.00%		
5. 丸 磯	14.60%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 38.55%	カオリン系の蠟石 {n=1.565}
6. 大 沢	1.76%	K <sub>2</sub> O 0.17%	
7. ホツボリ玉	3.14%		
8. 同	0.72%		
9. 枯 松	2.44%	K <sub>2</sub> O 0.17%	
10. 同	2.84%		
11. 同	3.16%		
12. 同	3.94%		葉蠟石系蠟石
13. ホーラク玉北	3.64%		
14. 同	4.90%	K <sub>2</sub> O 0.31%	葉蠟石系蠟石
15. 茶屋大師	2.90%	K <sub>2</sub> O 0.23%	玢岩
16. 同	1.36%	K <sub>2</sub> O 1.39%	
17. ホーラク玉上	3.96%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 18.00%	{主に葉蠟石及び石英から成る部分}

東部にはカオリン系のものが多く, 特にその鋳化作用が進んだ部分では, 滝合, 丸磯等の交代鋳床を作っている。之等の交代鋳床には常に多少の硫化鉄を随伴している。

しかし, 明礬石鋳床附近には, 葉蠟石系のものが多く, 殊に枯松南部からホーラク玉附近にかけては, 葉蠟石化作用が著しい。

## 5. 鋳 床

### 分布及び形状 (附図第5)

明礬石鋳床はハコガ沢と栃原川の合流点の北方, 海拔550~650m間に露頭をなしている。母岩は石英粗面岩熔岩であつて, その基磐をなす粘板岩層中には鋳床は見られない。石英粗面岩と粘板岩との境は, ハコガ沢では, 海拔約550m附近であるが, 鋳床附近では低くなり, 更に栃原川に向つて急斜している。即ち, 探鋳の目的で嘗て掘進した新開坑に於ては始めは石英粗面岩であつたが, 以後は粘板岩だけであつたと言われる。

鋳床は長径80m, 短径50m, 上下70mに亘つて確認され, 稍々伸びた塊状の交代鋳床である。中心部に上鋳があり, その周囲は中鋳又は貧鋳で囲まれる。

### 母岩の變質

鋳床の周囲は著しく鋳化作用を蒙つて居る。珪化作用及び, 蠟石作用が主であり, 多少の明

礬石とダイアスポアを伴う。又部分的に粘土化作用が見られる。

### 鉍石

上鉍は交代が完全に行われ、石英粗面岩の斑晶石英だけが残留し、その他は主に明礬石及び石英の微晶(径0.1mm以下)の集合体になつている。4号坑内からの1試料を分析した結果は次の通りである。(地質調査所第6部分分析)

SiO <sub>2</sub>	44.92
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.51
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21.19
CaO	0.04
MgO	0.22
K <sub>2</sub> O	5.33
Na <sub>2</sub> O	1.39
SO <sub>3</sub>	19.57
H <sub>2</sub> O+	6.40
H <sub>2</sub> O-	0.20
Total	99.77

即ち、この明礬石は加里明礬石に属し、又上鉍は石英の他は殆んど明礬石だけからできている事が分る。

中鉍は珪質であつて、その間に屢々上鉍の斑点を夾有している。貧鉍には珪質のものと粘土質のものがある。

尚、鉍床の内部には、鉍液の通路であつたと推定される多くの目があり、その主なものは附図第6及び第22図に示してある。此の目に沿う部分は粘土質である事が多く、従つて一般に低品位である。これに対し、硫化鉄を随伴する附近は特に高品位である。

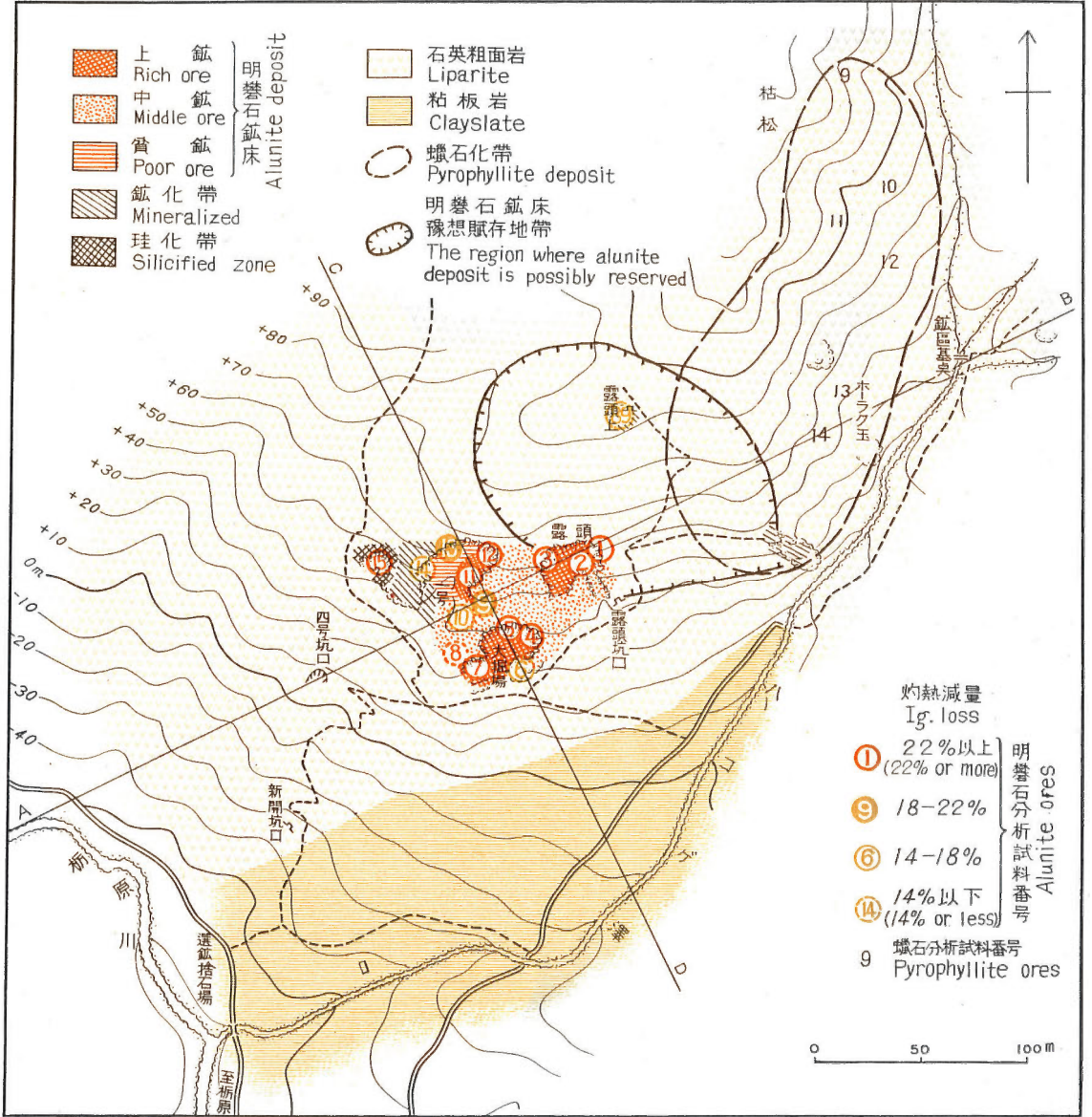
## 6. 品位及び鉍床量

### 品位

片山信夫が採取した試料につき分析した結果は次の通りである\*。(地質調査所第6部分分析)

試料番号	灼熱減量%	K <sub>2</sub> O%	備考
1.	33.50	8.95	硫化鉄を伴う、5m間平均
2.	29.46	6.91	
3.	31.20		10m間平均
4.	32.03	7.77	硫化鉄を随伴する。3m間平均
5.	23.52		5m間平均

\* 平均品位を算出するに當り、各個の重率は、試料採取範囲の径を以てこれに當てた。即ち例えば5m間平均のものは、重率を5とし、又特に記録しないものは重率を1とした。尚表中\*印のものは除外した。

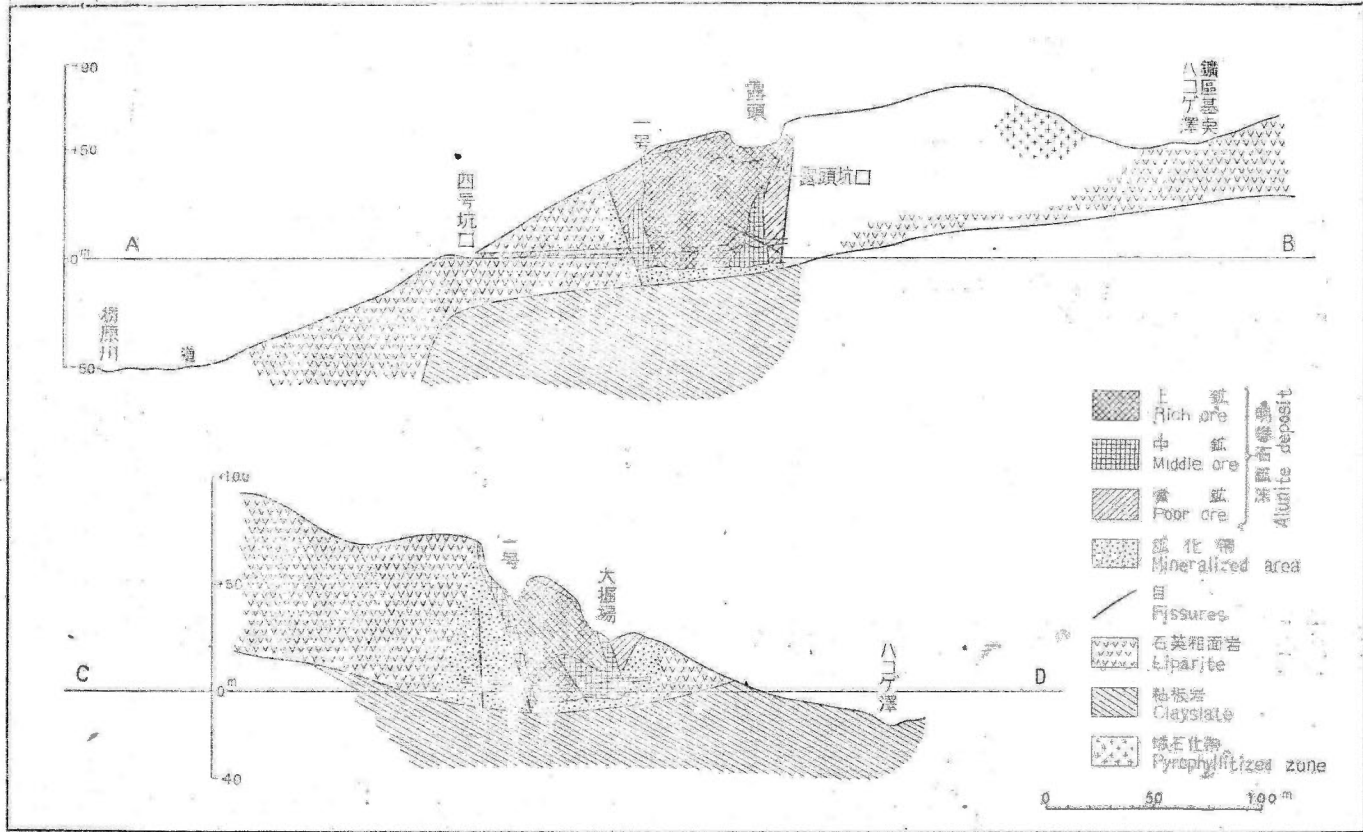


地形測量 森 守之助

栃原明礬石鑛床附近圖 (片山)

GEOLOGICAL MAP OF THE ALUNITE DEPOSIT  
OF THE TOCHIBARA MINE (N. KATAYAMA)





第 22 圖 桐原明鑛石鋁床断面圖  
 Profile of the Alunite Deposit of the Tochibara Mine

試料番号	灼熱減量%	K <sub>2</sub> O%	備 考
6.	14.96	3.71	
7.	25.23		5 m 間平均
8.	38.08	9.30	坑内引立
9.	18.80		3 m 間平均
10.	16.88		
11.	26.06		15 m 間平均
12.	25.70		
13.	21.90		5 m 間平均
*14.	9.40		
*15.	32.08		坑内中央下底, 珪化帯中
*16.	4.52	2.92	
17.	20.62		5 m 間平均
18.	22.34		3 m 間平均
19.	19.10		5 m 間平均
20.	34.84		5 m 間平均
21.	29.06		5 m 間平均
22.	29.76	7.29	
23.	22.54		7 m 間平均
*24.	3.36	0.27	
25.	21.72		15 m 間平均
26.	26.52		3 m 間平均
27.	22.44	5.16	5 m 間平均
28.	23.14		5 m 間平均
29.	20.80		10 m 間平均
30.	21.15		5 m 間平均
31.	14.78	2.66	5 m 間平均
32.	13.86		10 m 間平均
33.	16.72		5 m 間平均
34.	31.08		5 m 間平均
35.	35.24		3 m 間平均
36.	35.22		3 m 間平均
37.	14.16		5 m 間平均
*38.	21.94		
*39.	10.40	1.59	

此の値を灼減-K<sub>2</sub>O 図表に記入すると第 20 図(勝光山の明礬石鉱床の項参照)の通りであつて、鉱石の主成分が石英と明礬石だけで、粘土鉱物を殆んど含んでいない事をよく示している。又此の図表を使つて灼減の値から K<sub>2</sub>O の値を推算する事も出来る。

次に上鉱, 中鉱, 貧鉱の夫々の平均品位及び平均品位を算出すると次表の通りである(前表の註参照)

	平均品位		品位の範囲(灼減)
	灼熱減量	K <sub>2</sub> O(推算)	
上 鉍	29.53 %	7 %	22 %以上
中 鉍	21.32	5	18~22
貧 鉍	15.17	3.5	14~18
総 平均	24.22	5.5	14以上

### 鉍床量

曾て、坑内探鉍によつて特上鉍を抜掘りした量は、当時露頭坑下底と4号坑間の調査が不能であつた爲、正確には判明せぬが、約3万tと推定された。

現存鉍床量は次の通りである。

確定鉍床量 約50万t

此の中、上鉍、中鉍、貧鉍の割合は6:2:2と推定される。

予想鉍床量は露頭の東方から北方にかけて期待出来る。即ち露頭及び露頭坑々内の状況から観て、北東方には、尙鉍石が賦存している様であり、又露頭上には、明礬石を含む部分があり、又ハコガ沢の両岸には著しい珪化帯が見られる。之等を含む区域には明礬石鉍床の埋藏が予想され、現在確認された鉍床と略同じ大きさのものを期待する事も困難でない。即ち、

予想鉍床量 約50万t

又茶屋の瘤にも明礬石鉍床の存在を予想出来るが、其の鉍床量は僅少である。

## E. 福山の明礬石鑛床

### 目 次

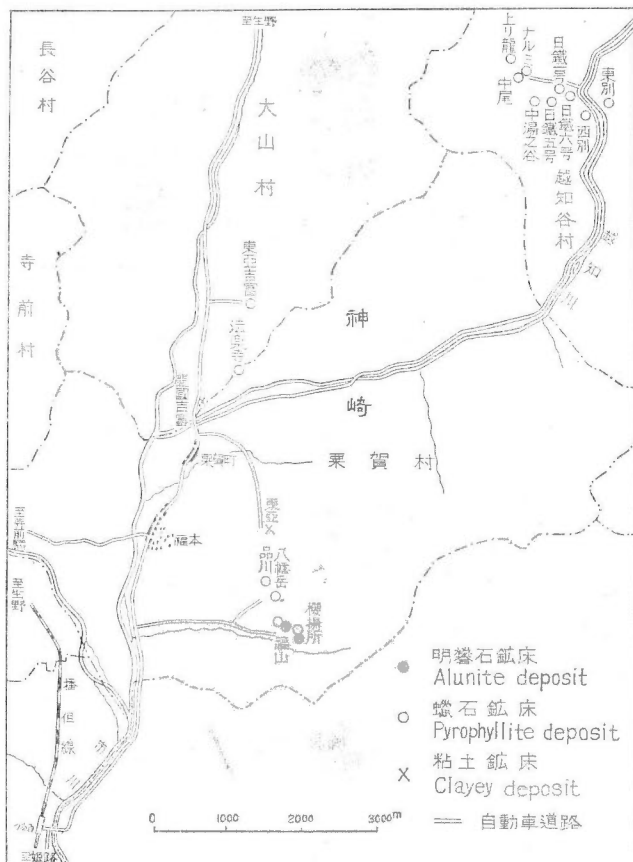
1. 位置及び交通]
2. 沿革及び現況
3. 地形及び地質
4. 鉍 床
5. 鉍 石
6. 品位及び鉍床量



### 1. 位置及び交通

此の鉱床は兵庫縣神崎郡粟賀村福本に在つて、播但線鶴居駅の北東直距約4kmに位している。姫路—粟賀間のバスは鶴居駅の前を通り、鉱床の西方2kmの地点を通過する。是れから

鉱床の直下迄自動車を通じ得る道路がある。(第23図参照)



第23図 福山附近鉱床分布図(片山)  
Distribution Map of the Alunite, Pyrophyllite and Clayey deposits near Fukuyama (N. Katayama)

そこからトラツク又は荷馬車で鶴居駅に搬出する。

### 3. 地形及び地質

鉱床は越知川の支流に臨む急斜面に賦存して居り、附近の地質は主に石英粗面岩から成り、其の下部には珩岩類が発達している様である。石英粗面岩は時に眞珠岩構造を呈する。

### 4. 鉱床

### 2. 沿革及び現況

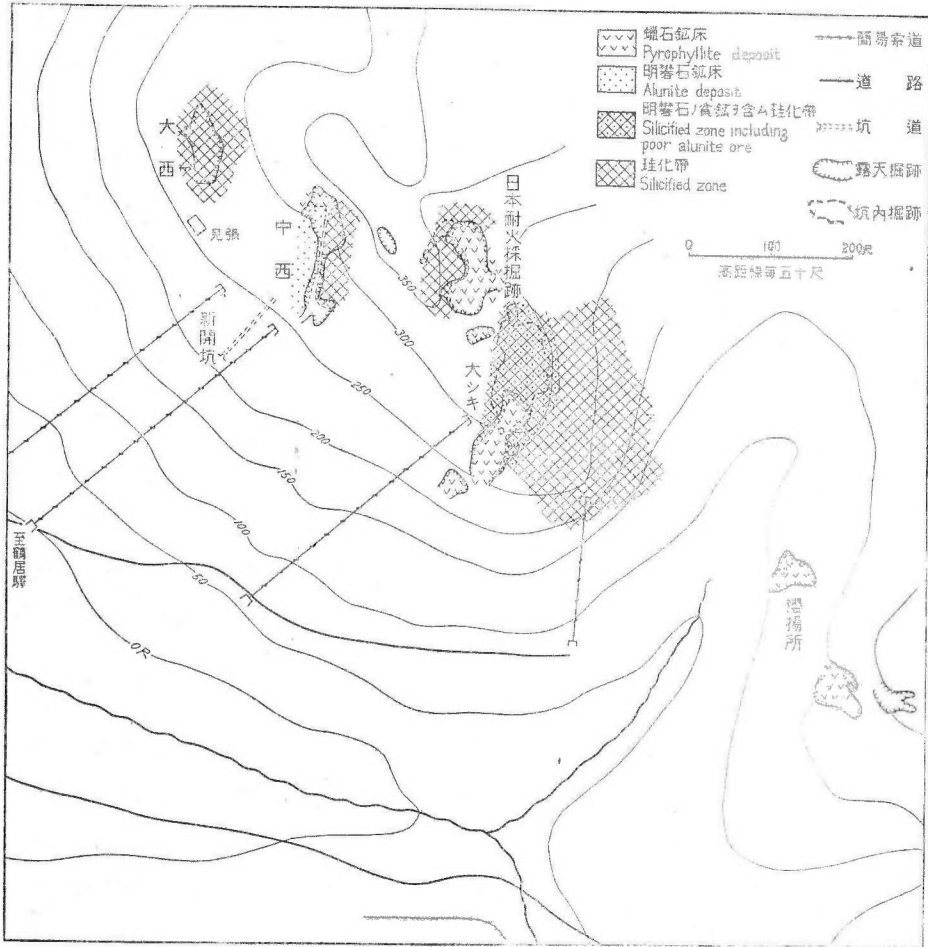
此所は従来良質の鱧石及び「擬石」の産地として有名であるが、同一鉱床から明礬石も産する点で特に注目される。

鉱業権者は浅田化学工業株式会社であつて、明礬石を採掘しているが、昭和17年片山信夫の調査<sup>14)</sup>当時、鱧石の採掘権は日本耐火株式会社が所有して居り、浅田化学が採掘した鱧石は現場に於て採掘実費で日本耐火に譲渡していた。現在鱧石は日本耐火原料株式会社で月10t程度出荷している。

採鉱は坑内掘り及び露天掘りを並用し、手掘発破によつて居り、掘り出した鉱石は手選の後、簡易索道で自動車道路に降し、

鉍床は明礬石及びカオリン質蠟石を主とする交代鉍床であつて、顕著な珪化帯を作っている(第 24 図)。

明礬石鉍床が最もよく発達しているのは中西採鉍所である。ここでは東半部が珪化帯、西半



第 24 図 福山鉍床図 (片山)  
Map of the Fukuyama Deposit (N. Katayama)

部が明礬石鉍床であり、北方及び上方は蠟石鉍床に移化している様である。中西の蠟石中には屢々ダイアスポアの結晶粒を主とする擬石を産し、時にその直径が2mに近いものもある。

大鋪では下部に蠟石鉍床が、上部に珪化帯が発達し、その境界附近には所々に明礬石を産し、又珪化帯中にも明礬石を含有する部分が多い。但し特に明礬石鉍として採掘に値する部分は少い様である。

日本耐火株式会社 of 採掘跡には上部及び北方を珪化帯で囲まれた蠟石鉍床があつて、珪化帯

との境に少量の明礬石が見られる。

即ち、大鋪及び日本耐火採掘跡では下部に蠟石、中間部に明礬石、上部に珪化帯が発達する傾向が見られる。

大西には擬石を産するが細脈が不規則に発達し、狸掘りで之れを採掘した旧坑がある。

以上の他、これ等の南東方に当る櫻揚所にも明礬石を伴う蠟石があるが、ここでは硫化鉄を稍々多量に含有している。大正末期に採掘した跡が残っている。

## 5. 鋳石

福山の明礬石は加里明礬石であつて、鋳石はその微晶質緻密集合体から成り、屢々蠟石を夾雑する。

蠟石は一般にカオリン質であつて、半透明に近い感があり、貝殻状の断口を持つている。極微晶質又は隱微晶質で、屈折率は1.565に近い。一等品ではSK 36と言われる。屢々ダイアスポアを夾雑し、その結晶の特に集つた部分を「擬石」と言つている。「擬石」は表面がざらざらして居り、ダイアスポアの劈開面の反射著しく、比重が大きい。

## 6. 品位及び鋳床量

### 品位

明礬石及び蠟石の代表的なものを採り(片山信夫採取)本所第6部で分析した結果は次の通りである。

#### (1) 明礬石

試料採取箇所	灼熱減量	K <sub>2</sub> O	備考
中西2号露天掘	16.08%	2.22%	蠟石との混合鋳
	23.50%		
	中西3号坑	17.36%	3.24%
大鋪上の露頭			珪化帯中

#### (2) 蠟石

	灼熱減量	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	備考
カオリン質蠟石	14.34%	39.46%	44.20%	ダイアスポアを少量含む
擬石	14.21%	74.50%	7.94%	{ギブス石及びカオリンを多少含む

### 鋳床量

#### (1) 明礬石

その産状及び品位から見て明礬石鋳床として価値のあるのは中西だけである。其の確定鋳床量は3号坑地並と2号地並との間に賦存し、3号坑と新開坑地並との間では下部が次第に尖滅する鋳体を推定した。

確定鉍床量(2号露天掘~3号坑)	2万t
推定鉍床量(3号坑~新開坑)	3万t
計	5万t

新開坑地並以下に更に多くの鉍床量を予想することは、明礬石鉍床の一般的性狀から見て不適當であろう。

## (2) 蠟石

鉍床量は10万t以上に達するが、日本耐火採掘跡は乱掘の爲、荒廢に歸し、可採鉍量を減少している。

## F. 船原の明礬石鑛床

### 目 次

1. 位置及び交通
2. 沿革及び現況
3. 地形及び地質
4. 鉍 床
5. 鉍 石
6. 品位及び鉍床量

## 1. 位置及び交通

船原の鉾床は静岡県川方郡狩野村宇上船原に在り、船原温泉の南西方に当り、東西約1 km 餘、南北約1 km 足らずの範囲に亘つて分布している。修善寺～土肥間の縣道が下川の一支流を距て此の区域の北西隅を過り船原峠に向つて居り、定期バスが通つている。修善寺から自動車に依れば約30分で達し、交通便である。

## 2. 沿革及び現況

以前に金鉾を目的としたらしい坑道が若干(長峰坑外2, 3坑)あり、又昔、蠟石を掘つたと思われる狸掘りの跡等が2, 3見られるが、何れも大して掘り進んでいない。

現在の鉾業権者は中外鉾業株式会社であつて、戦時中前鉾業権者小林某から譲渡されたものである。現場を長峰鉾業所と称している。太平洋戦争初期には専ら軟質の明礬石鉾とこれに伴う粉状のカオリンを露天掘りによつて採掘し、両者を混合粉碎\*して耐火モルタル用として関西其他各方面に販賣し、又稍と粗粒の塊状中品位の明礬石鉾は「ダイアス」と称して各方面に販賣し、両者の産額合計月数10tであつたが、後者の用途は明かでない。

昭和20年初め、折から明礬石がアルミナ資源として重視せられて來たので、此の鉾山でも明礬石を此の目的の爲に出鉾す可く意図し、又岩生周一の調査等<sup>\*)</sup>に依つて初めて鉾床の全貌が明かにされ、適当な輸送方法が考慮され得るならば或程度大規模な明礬石の開發も不可能ではないとの結論が得られたが、遂に開發に至らずして終戦となつた。

終戦後は明礬石を目的とする採掘は中止され、その後暫く上記耐火原料の採掘が或程度続けられていた様であるが、最近では全く稼行されていない。

## 3. 地形及び地質

地域の南西側を限つて下川の支流が流れて居り、古くから現在に至る迄、稼行の中心部はこの川に面した部分にある。しかし、明礬石鉾床は此の部分から、地域の中央部を占める嶺線を越え更に南西側の斜面の一部に迄發達して居る。此の嶺線と川面との高低差約100 m~50 m、地形は緩かではないが、それ程急峻でもなく、谷に沿つて若干の平坦面が發達している。

地質はプロビライト及び石英粗面岩であつて、石井清彦及び伊原敬之助に依れば第三紀層を貫く所属未詳の火山岩類とされ、其の時代は明かでない。

## 4. 鉾床

明礬石鉾床は上記の岩石を母岩としてその中に生じた幾つかの不規則の塊状交代鉾床から成

\* 修善寺駅前に粉碎工場を持つている。

つているが、全般的の傾向としては嶺線に沿つては各鉱体が相連繫し、谷間に近い部分では相離れている様である。粘土質の岩石が之等鉱床の間を埋めて発達し、その高品位の部分だけが局部的にカオリン又は蠟石の鉱床を形作つている。

詳しい分布状態は資料が焼失した爲に遺憾乍ら明かにする事が出来ない。

### 5. 鋳石

鋳石は石英と明礬石を主とし、粘土鋳物を伴う事が尠く、粒度、外觀等は宇久須の鋳床に類似している。

採取試料の中の1個について本所第6部で分析した結果(1945年)は次の通りであつて、明礬石は K-Na-明礬石に属する事が明かにされた。

	灼熱減量	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
No. 33	18.28%	—	2.53%	3.19%

地区内の東部の長峰坑内の奥の方から産するものは大部分が硫化鉄を含有して淡青灰色を呈している。

### 6. 品位及び鋳床量

調査当時採取した資料33個(上記 No. 33を含む)に就き、本所第6部が分析した結果は次表の通りである。

No.	灼減%	SO <sub>3</sub> %	No.	灼減%	SO <sub>3</sub> %
1	29.05	—	18	18.89	—
2	21.44	—	19	16.83	—
3	14.89	—	20	19.79	—
4	16.18	—	21	15.96	—
5	21.53	—	22	13.14	—
6	12.27	—	23	16.79	—
7	14.22	—	24	16.22	—
8	20.01	—	25	17.46	—
9	19.37	—	26	—	6.23
10	15.44	—	27	16.96	—
11	—	10.46	28	16.43	—
12	—	13.84	29	12.11	—
13	—	11.54	30	—	9.69
14	15.23	—	31	10.90	—
15	15.26	—	32	10.99	—
16	20.59	—	33	18.23	—
17	17.27	—			

第30表 船原明礬石鋳の分析値

此の値から明かな事は、灼減%が30以上、 $SO_3$  %が14%以上のものは皆無で、全体として品位が低い事である。

今、仮に鉱石を灼減15%以上のものと、灼減10%以上のものとの2種に分けて、夫々の平均品位と鉱床量とを算出すると次の通りであつて、鉱床量は極めて豊富である。

平均品位(灼減%)	予想鉱床量(万 t)
18.33	約 230
11.69	約 780
計	約 1,000

各鉱割別鉱床に関する資料は焼失したため不明である。

### G. 烏淵澤の明礬石

鉱床は群馬縣礮水郡烏淵村烏淵沢に在り、高崎から下田村、倉田村を経て自動車で現場に達する事が出来る。しかし、この内、定期便として倉田村権田迄バスが通じており、それから烏淵沢に沿う緩い上り勾配の林道に依るのである。(第25図)

現場は恰度角落山の北東方裏手に当り、正にその附近から地形が急峻になるうとする部分であつて、鉱床は烏淵沢本流とその支流とが分岐する部分に三角形に夾まれた比高200m以下の山脚に発達している。

地質は上記角落山の基底を成し、恐らく第三紀に属すると思われる安山岩(多少プロピライト化している)であつて、鉱床はその中に生じた塊状交代鉱床である。



第25図 烏淵沢明礬石鉱床位置交通図  
Locality Map of the Ubuchizawa Deposit

鉱床の形は少々不規則であるが、大体、上拡がりの海月状を呈し、その下部には母岩との間



に厚い粘土帯を夾んでいる。明礬石鉱床と粘土帯とは時に移過し、両者の中間的性状を有する鉱石も見られる。又区域の東端、烏淵沢岸には極めて優良な鉱石が脈状を成して発見されているが、幅 30 cm 以下で問題とするに足らない。

鉱石の外観は脈状のものを除き大抵宇久須のものに似ているが、稍と粒度が細かい様である。脈状鉱石は微かに淡紅黄色を呈し稍と蠟感を與えるものである。

品位は分析資料焼失の爲詳細不明であるが、脈状のものを除き、他は平均大抵  $\text{Al}_2\text{O}_3$  15% 程度のものと推定される。脈状のものは  $\text{Al}_2\text{O}_3$  30% 以上である。

鉱床量はせいぜい数十万 t と推定される。

太平洋戦争中、高品位の脈状鉱から採取した一試料が昭和電工株式会社の注意を惹いた事があつたが、積極的探鉱も行われず、未開発の儘終戦を迎えた。

鉱業権者は矢崎某である。

## H. 朝里山の明礬石鑛床

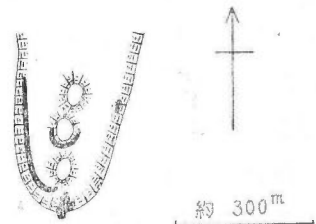
此の鉱床は北海道後志國小樽市から定山溪温泉へ通するバス道路の側に位し、交通は便利である。

鉱業権者は北海道加里肥料興業株式会社であつて、試料を若干採つただけで、本格的探鉱も探掘も行われていない。

昭和 20 年本所小出博の調査に依れば、鉱床は恐らく安山岩を交代して生じたもので、北へ向つて開く馬蹄形凹地の西側の崖に沿つて延長 300 m 餘りの範圍に露出して居る他、凹地の中央部に南北方向に並ぶ三つの大きな露岩の一つを形作つている(第 26 図参照)。崖で観ると、概ね上部は珪化帯又は珪石に移化している。之等の事実から推定される鉱床の原形は上部が珪化帯で覆われた水平の拡がりを持つたものであつて、鉱床は尙崖の奥の方へ向つて拡がつて居ると思われる。

鉱山側の言によれば上鉱は  $\text{K}_2\text{O}$  6~7%、下鉱は  $\text{K}_2\text{O}$  4~3 平均  $\text{K}_2\text{O}$  5% であるが、詳細は不明である。

又、本所小出博の調査によれば鉱床量約 19 万 t と予想される。



明礬石鑛床露頭

Exposure of the alunite deposit

第 26 図 朝里山明礬石鉱床見取図  
(小出)

Sketch Map of the Asariyama  
Alunite Deposit (H. Koide)

## VIII. 鑛床の成因

日本の明礬石鑛床には前に述べた様に、大別して硫黄鑛床に伴つて比較的新しい火山岩中に生成されたものと、伊豆地方に於ける様に第三紀中新期の火山岩、或は中國地方に於ける様にもつと古い時代の岩石を母岩とするものが認められる。以下述べるのは主に後者に就てであるが、先づ成因に触れる前に鑛床の特徴を明かにする必要がある。

### 鑛床の形状と累帯配列

最も著しい特徴の一つは鑛床と、これに伴う粘土帯、珪化帯等とのそれぞれの形やそれ等相互の位置關係に觀られるものである。

宇久須の鑛床では此の特徴が最もよく見られ、珪化帯と明礬石鑛床とを一緒にした鑛床の形は恰度海月の様に上部が平らに拡り、下方に向つて沢山の脚を出して居るのに例えられ、粘土帯はこの脚の部分の周囲で發達しているの、恰も海月が粘土の中に浮いている形である。そして鑛床の上半部には珪化帯が發達して珪石鑛床を形作り、粘土帯の下部には原岩が残存發達している。即ち、下から上へ向つて

母岩→粘土帯→明礬石鑛床→珪化帯

なる一つの累帯配列が認められる。

この上下の配列關係が明瞭に認められるのは宇久須の他は福山の一部、朝里山等だけであつて、仁科、船原では稍と不明瞭、その他では更に明瞭でない。しかし、この累帯關係を上下だけでなく鑛床を中心として水平の方向に眺めて見ると、

母岩→粘土帯→明礬石鑛床(珪化帯を含む)

なる配列順序は總ゆる場合を通じて明瞭に認められる。明礬石鑛床と珪化帯との關係は不定であり、或は珪化帯を伴わない事もある。

この様な累帯配列は明礬石鑛床の一般の特徴であつて、外國にも例が多いが、特に顯著なのは南朝鮮<sup>29), 30)</sup>に於けるものである。

粘土帯の發達が特に著しく、その純度の高いものが鑛床を形作つて居るものとしては、勝光山、枋原、福山等があり、南朝鮮もこの適例である。

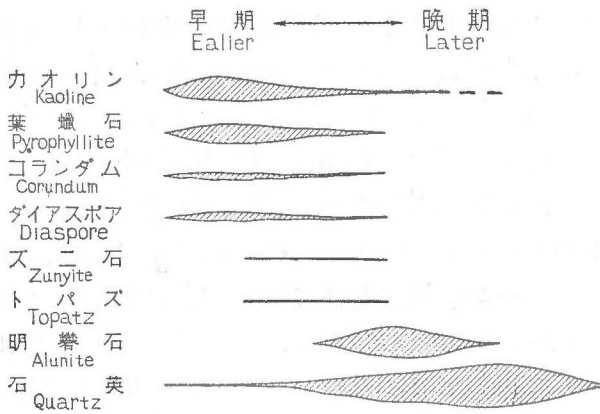
### 鑛物の共生關係

各鑛床に於ける明礬石の鑛石と粘土帯の岩石又は鑛石等の主な鑛物組合せは次表の通りである。

			明 礬 石 鉱	粘 土 帯 の 岩 石 ( 鉱 石 )
宇 久 須	船 原	須 原	石英, 明礬石(トバズ) 石英, 明礬石	カオリン カオリン, 石英
仁 科	栃 原	科 原	{石英, 明礬石(ダイアスポア, 其 他の粘土鉱物)	{石英, カオリン又は葉蠟石(ダイア スポア, ズニ石
勝 光 山	勝 山	光 山	石英, 明礬石	葉蠟石又はカオリン
福 山	福 山	山	明礬石, 葉蠟石(カオリン)	{葉蠟石又はカオリン, ダイアスポア {コランダム, 石英
			明礬石, カオリン	カオリン(ダイアスポア)

硫黄, 硫化鉄, 金紅石等は何れも鉱石にも時々見られる鉱物であるが, 必ずしも普遍的ではない。

鉱床の累帯配列から推定される鉱化作用の順序は



第 27 図 明礬石鉱床を中心とする鉱物の共生関係(岩生)  
Paragenetic Relation of the Minerals in the Alunite  
and the Associated Deposits (S. Iwao)

粘土帯の岩石(鉱石)→明礬石  
鉱→珪石帯の岩石であつて, 各帯の中に於ては 鉱物相互の生成の前後関係は殆んど明瞭に認める事が出来ない。之等の事柄から一般に次の様な 鉱物共生関係を考える事が出来る(第 27 図)。

鉱石の構造

殆んど総ての鉱石を通じて観られる特徴は原岩の構造が何かの形で保存されている事である。例えば, 宇久須に於ては

$Si_2O_2$  98% 以上の珪石に於てすら原岩の流状構造, 斑状構造等の名残が認められ, 又カオリン帯の岩石に於ても斑状構造が殆んど其の儘, 残されている。仁科, 勝光山等に見られる明礬石の高品位鉱や, 勝光山, 其他の蠟石の高品位鉱等では一見原岩の構造の名残りは認められないが, それでも時折, 石英粗面岩の石英斑晶の一部が其の儘残つている事がある。これに反し, 断層角礫を充して出来たと思われる鉱石は何所にも見る事が出来ない。

即ち, 明礬石鉱とこれに伴う蠟石や珪石は標式的な交代作用で生じた事を示している。

鉱床の深さと形との関係

鉱床が上拡がりの形状を呈する事, カオリン, 硫黄, ズニ石, 蛋白石質石英(宇久須珪石の

一部)等非常に浅い所に特徴的な鉱物の存在等から見て、鉱床が一般に地表に近い部分に生じた事が推定される。

又、宇久須では殆んど完全に鉱床が出来た当時の原形を推定復元させる事ができ、福山の一部や、朝里山等でも不完全乍ら原形を復元して考える事ができる。そしてその形は水平拡がり或は海月型である。しかし、勝光山、仁科等を初め、他の鉱床では鉱床の形が不規則であつて、形から見ると、そのでき方に対して次の二つの考え方が可能である。

- (1) 宇久須の様に原形が海月状をしていたものの上部が削剝され、現在はその脚に相当する部分と海月の傘に相当する部分の一部が残つたものである。
- (2) もともと不規則な形をした群小鉱体の集まりであつて、上部で之等を連ねる傘に当る部分は生成されなかつた。

宇久須の明礬石鉱床では上述の様に、何れの部分を観ても、その鉱物の共生関係は極めて単純である。これは、この様な大規模なそして累帯配列が規則正しい鉱床ができるときには鉱液の上昇が、あらゆる部分で万遍なく、そして上昇に従つてその成分や温度等が規則正しく徐々に変化した事を示している。しかし、他の多くの鉱床では鉱物の共生関係が宇久須に較べて複雑である。即ち、比較的高温の酸性溶液の作用で生ずるとされている葉蠟石やダイアスポア等が比較的低温で生ずるカオリンと相錯綜して伴い、又更に銅玉を稍々多量に伴う部分さえ稀でない。これは上昇鉱液の性質が鉱床を生成した部分に於て比較的広い変化の幅を持つていた事、即ち鉱床が一種の telescoped ore の様な性状を呈している事を示している。この様な状態に於ては果して宇久須の様に大規模な規則正しい鉱床が、現在見られる鉱床の上方に生成されていたかどうかは疑問であつて、若し上部を連ねる鉱床が生成されていたとしてもその形は不規則であつて、珪石や明礬石等の分布にも定つた規則が認め難いではなかつたかと推定される。

この様な考え方を裏付けるものは仁科に於ける鉱床の産状であつて、ここでは鉱床の脚に相当する部分でも、傘に相当する部分でも珪石、明礬石、粘土各帯の関係が宇久須に較べて複雑である。

仁科では地形的には宇久須よりも侵蝕作用が進んで居るので、勝光山、柗原等は仁科よりも更にその作用が進んだものとも考えられるが、この様な telescoped ore の性状を持つものでは上部の削剝作用を考えなくても、現在見られる部分に各種の鉱床が生成されたと考える事も容易である。

#### 鉱床生成時に推定される成分の移動

鉱床が交代作用によつて生成される時、粘土帯、明礬石帯、珪化帯相互間にどの様な化学成分の移動が行われ、どの様な成分が新たに増減したかを、鉱物生成と相関連させて考察して見よう。

先づ最も標式的な例、宇久須に就て検討する。原岩は安山岩質岩石及び若干の石英粗面岩質岩石であつて、その時代は第三紀と考えられるから仮に伊豆の第三紀斑状安山岩～石英安山岩として津屋弘達により報告されて居るものの化学成分をこの岩石の化学成分と見做した。又、明礬石鉱及び珪石については総平均化学成分を用いた。これによると原岩、粘土、明礬石鉱及び珪石の夫々の化学成分は次表の通りである。

	原岩	粘土	明礬石鉱	珪石
SiO <sub>2</sub>	57.49	59.97	54.11	98.21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.67	22.90	17.95	0.43
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.15	} 2.20**	} 1.65**	} 0.05**
FeO	5.25			
MgO	4.03			0.01
CaO	8.12			0.04
Na <sub>2</sub> O	2.60	0.99	1.79	
K <sub>2</sub> O	0.65	0.58	1.94	
TiO <sub>2</sub>	0.79			0.61
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.09			
MnO	0.15			
+H <sub>2</sub> O}*		8.85		
-H <sub>2</sub> O}		4.42	0.24	
SO <sub>3</sub>			15.21	

\* 地震研究所田中専三郎分析値から H<sub>2</sub>O+、H<sub>2</sub>O- を除き 100 に換算した値であるが、水分は 2% 以下である。  
鉄分を総て Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> として表わした値。

第 31 表 宇久須の鉱石及び母岩の化学成分

之等の値を比較して明かにされることは、

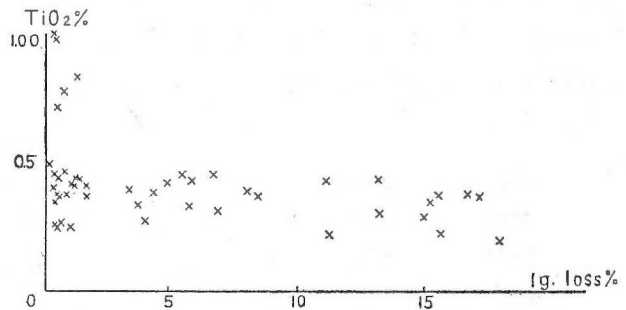
- (a) SiO<sub>2</sub> は粘土帯で僅かに増加、明礬石帯で僅かに減少しているが大した変化はなく、珪化帯で著しく増加している。この事から粘土帯と明礬石帯では SiO<sub>2</sub> は原岩から全体として遠く移動することなく、略原位置に残され、形を変えて固定されたものと解釈される。珪石帯では珪石の孔隙率が大で、見掛け程は SiO<sub>2</sub> の増加は行われなかつたであろうが、原岩の SiO<sub>2</sub> が残されただけでなく、相当量の SiO<sub>2</sub> が加えられたと解釈せざるを得ない。
- (b) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は粘土帯では僅かの増加を示しているが、明礬石帯では殆んど変化していない。この事から粘土帯及び明礬石帯では SiO<sub>2</sub> と同じ様に Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は全体として殆んど元の場所に形を変えて固定されたものと解釈される。
- (c) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO、MgO、CaO 等は何れも各帯を通じて殆んど除去されているが Fe の微量は硫化鉄、酸化鉄等として各帯に残っている。

(d)  $\text{TiO}_2$  は殆んど其の儘珪石帯に残されて居り、それは金紅石として見られるが、顕微鏡観察によると同じ程度に明礬石帯中にも金紅石が認められる。(第 28 図)

(e)  $\text{H}_2\text{O}$  は主に粘土帯の粘土鉱物中に固定されている。

(f)  $\text{SO}_3$  は明礬石帯中に固定されているが、S は各帯を通じて Fe と結合して硫化鉄とし或は遊離硫黄として部分的に少量認められる。

(g) アルカリは粘土帯、珪石帯では殆んど全く除去されているが、明礬石帯では原岩に較べて総量は若干増加し、而も  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  の比が著しく大きくなり、 $\text{Na}_2\text{O}$  は若干減少している。



第 28 図 宇久須珪石及び明礬石貧礬に於ける  $\text{Ig}$ .loss と  $\text{TiO}_2$  との関係(岩生)

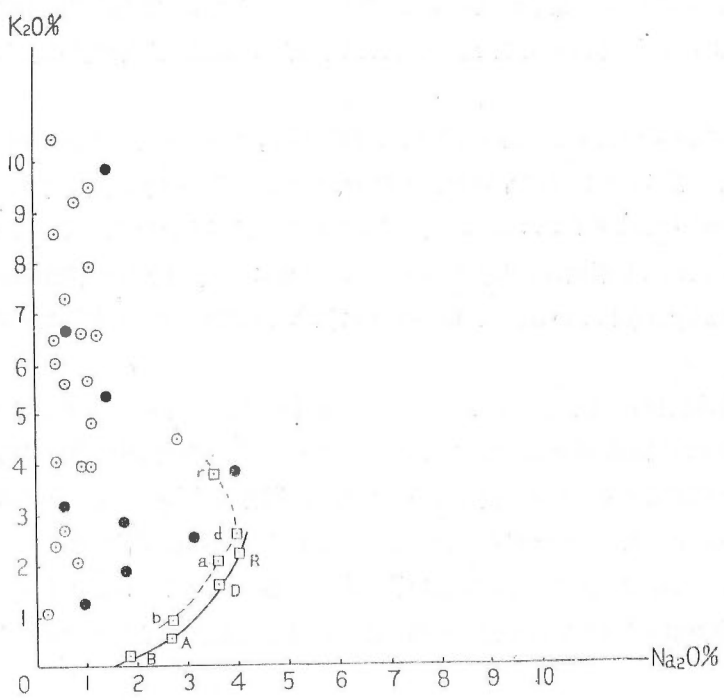
$\text{TiO}_2$ - $\text{Ig}$ .Loss Diagram of the Silica and Poor Alunite Ores from the Ugusu Mine (S. Iwao)

此の事から明礬石帯では、原岩の  $\text{Na}_2\text{O}$  は幾分除去され、 $\text{K}_2\text{O}$  は他から多量に加えられた事が判る。此の傾向は日本だけでなく世界各地の鉱床にも共通に見られるのであつて、前に掲げた鉱石の  $\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}$  と、その母岩と推定される火山岩の  $\text{K}_2\text{O}-\text{Na}_2\text{O}$  との関係を図示すると更に判然する(第 29 図)。しかし、粘土帯、明礬石帯、珪化帯全体を通じて見ると、粘土帯の容積は明礬石帯に較べて遙かに大きいから、粘土帯から除去された  $\text{K}_2\text{O}$  の総量は明礬石帯に加わつてその  $\text{K}_2\text{O}$  を増加するに充分であり、或はそれ以上であつたと考える事が出来る。珪化帯ではアルカリの全量が除去されているから、各帯を通じて  $\text{Na}_2\text{O}$  は勿論、 $\text{K}_2\text{O}$  も全く他から加えられることなく寧ろ除去され、唯、その割合が  $\text{Na}_2\text{O}$  では大、 $\text{K}_2\text{O}$  では小であつたとして説明出来る。

結局、粘土、明礬石、珪石を通じて原岩から除去された成分は(仮に酸化物の形で表わせば)、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  の一部、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$  の大部分、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$  の殆んど全量、 $\text{Na}_2\text{O}$  の多くの部分、 $\text{K}_2\text{O}$  の一部等であり、原岩に加えられた成分は  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{SO}_3$  等\*の他にズ=石、トパズ等の存在に依つて示される Cl、F 等である。そして  $\text{TiO}_2$  の大部分は金紅石として、其儘固定されたのである。

\* 最近 Max. E. Willard<sup>(49)</sup> は有名な Marysvale の鉱床の成因に論及して略同様の見解を述べて居り、明礬石の生成には Na、Ca、Mg の除去、15~23% の  $\text{SO}_3$  添加だけを必要とし、Al、K は不変であるとした。

又、現在硫酸泉の湧出している地下に必ず明礬石鉱床ができつつあるとは勿論考えられないけれども、温泉の大部分が  $\text{Na} \gg \text{K}$  である事、Na、Ca、Mg、Cl、 $\text{SO}_4$  等を主成分として含有する事は、岩石から除去された成分との関係を暗示するものとして注意に値する。



- 日本の明礬石鉱  
Alunite Ores in Japan
  - 世界各地の明礬石鉱  
Ditto from the other localities in the world
  - 噴出岩  
Volcanic Rocks
- |                      |                                       |
|----------------------|---------------------------------------|
| 玄武岩<br>B: basalt     | 富士火山帯(伊豆第三紀斑状岩)<br>Fuji volcanic zone |
| 安山岩<br>A: andesite   |                                       |
| 石英安山岩<br>D: dacite   |                                       |
| 石英粗面岩<br>R: liparite |                                       |
| 玄武岩<br>b: basalt     | 世界平均<br>World average                 |
| 安山岩<br>a: andesite   |                                       |
| 石英安山岩<br>d: dacite   |                                       |
| 石英粗面岩<br>r: liparite |                                       |

第 29 図 明礬石鉱及び母岩の K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O 関係図 (岩生)  
K<sub>2</sub>O-Na<sub>2</sub>O Diagram of the Alunite Ores and the Mother Rocks (S. Iwao)

鉱液の性質

明礬石が酸性溶液の作用で生じた事は明礬石自体の性質、カオリン、葉蠟石、硫黄等を随作する事から容易に推定される。W. Lindgren に依ればカオリンは温度の低い酸性の下降液の作用で生ずるとされ、近藤忠三<sup>30)</sup>は南朝鮮の明礬石鉱床の成因をこれに帰した。然し、少く共、我國のものでは宇久須に於ける様にトパズを、そして仁科、勝光山等に於ける様に銅玉や葉蠟

石を普通に伴うので、初めから低温で生成されたものではなく、相当高温で生成が開始され、漸次温度が降つて、明礬石を生じたものと言える。即ち、鉍液は上昇酸性溶液と考える方が妥当である。

この温度に関する考え方を支持する実験は Friedel<sup>50</sup>、Baur<sup>52</sup> 及び Leonard の行つた実験であつて、前二者によれば  $K_2O, Al_2O_3$  を  $H_2O$  と共に密閉管の中で熱すると、 $530^{\circ}\sim 535^{\circ}C$  では鋼玉、 $400^{\circ}C$  ではダイアスポア、 $500^{\circ}C\sim 450^{\circ}C$  では両方を生じ、又これに  $SiO_2$  が加われば、 $500^{\circ}C$  前後でも葉蠟石が生ずる事があり、又更に温度が降ると葉蠟石の代りにカオリンを生ずる事が確められている。又 Leonard に依れば明礬石の生成温度は  $100^{\circ}C\sim 200^{\circ}C$  である。

然らば鉍液は最初から酸性であつたかどうか。鉍床の母岩を爲す「プロピライト」は安山岩等が所謂アルカリ性熱水作用を蒙つて生じたものであるうが、其の範囲は非常に広く、明礬石鉍床生成との直接関係を求める事は出来ない。又若し、明礬石鉍床の生成に直接関與した上昇溶液が、上昇の途中で次第に酸性になつたものであるならば、鉍床の下盤側、又は下方の何処かに絹雲母に富んだ部分が発達してよい筈である。然るに斯様な事実を認め得ない事は、少く共、今鉍床の成因に関して論じ得る範囲と深さに於ては鉍液は初めから酸性であつた事\*を示している。

N. L. Bowen に依れば、マグマの固結の途次、或時期に達するとマグマの中に次第に揮発分(hyperfusible components)が濃縮して一種の沸騰に近い現象(secondary boiling)を起し、アルカリ性残液と平衡状態にある酸性のガスを遊離する。此のガスは  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $HF$ ,  $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $H_3BO_3$ ,  $H_2SO_4$  等から構成されて居り、 $Si$ ,  $K$ ,  $Na$ ,  $Fe$ ,  $Ti$ ,  $Al$  も例えば  $SiF_4$ ,  $SiCl_4$  等揮発性化合物として含有される。ガスは上昇冷却に伴つて分別蒸溜(fractional distillation)を行いつつ、酸性溶液となり、残液との平衡状態は破れ、母岩に作用して著しくこれを変質する。変質に當つては液中に含まれていた色々の成分を硫化物、酸化物又は珪酸塩の形で沈澱し、一方母岩から色々の成分を溶出して他へ運び、一種の交代作用を行うが、この間に液は次第に中和され、酸性から中性へ、更にアルカリ性となる。従つてこの様にして生じた液はマグマに最も近い部分では酸性であるが、遠ざかるに従つて酸性度を減じ、最も遠い部分、例えば水銀鉍床を生ずる様な部分ではアルカリ性であるとした。

マグマからの遊離は勿論絶対値を示すものではなく、例えば硫気孔や噴気孔、又酸性の温泉等はマグマに近いもの、アルカリ性の温泉は遠いものと概念的に考える事が出来る。

諸外国では明礬石が現存の斯様な酸性温泉、硫気孔等に伴つて生じている例が尠くなく、其の最もよい例が A. L. Day と E. T. Allen<sup>49</sup> に依り記載された Lassen Peak 火山に於けるものである。彼等の考えは大體 Bowen の考えに包括されているが、特に注意すべき点は、

\* 此の考え方は既に加賀谷文治郎<sup>51</sup>に依つて発表されている。



この硫酸泉の成因を  $H_2S$  ガスの地表面近くに於ける気圏に依る酸化で生じた硫酸に帰している事、硫酸泉に伴う alunogen, penta-thionate 等を初め、数種の可溶性の含水鉄(マグネシア) アルミノ硫酸塩鉱物及び多孔質蛋白石質珪石の存在を報告している事、温泉の温泉水の  $Na/K$  の比が略一定であり、母岩と考えられる安山岩又は石英安山岩の  $Na/K$  の値に較べて常に著しく増加していると指摘した事等である。彼等はここの温泉及び明礬石の成因に言及して、次の如く述べている。

即ち、硫酸泉は  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $HCl$ ,  $HF$ ,  $S$ ,  $CO_2$  等を含有した酸性のガス\*\*\* が地表水を混じり、atmospheric oxidation を蒙つて  $H_2SO_4$  を生じて出来たものであり\*、この硫酸性温泉に依つて母岩が侵され、カオリン、明礬石、珪石、可溶性硫酸塩等を生じた。そして酸性度が低い場合には母岩の変質分解はカオリンで終るが、酸性度が高くなるに従つて分解は更に進み、明礬石へ、更に最後には珪酸と硫酸塩とに分れる。

以上 Bowen と Day, Allen の記述は非常に示唆に富み、殆んど其儘適用して我國の各地の明礬石の成因を都合よく説明出来る様に思われる。

溶液が酸性になつた原因に就いて、硫化鉄鉱床を浸透した下降水が硫化鉄を酸化し、其れ自体が硫酸性となつた事に歸している説<sup>39)</sup>があるが、此の爲には非常に多量の硫化鉄の存在を考えなければならぬので局部的現象\*\*を除いて一般には考え難い。

明礬石が母岩に較べて一見アルカリ特に加里に富んでいる事実から、上昇溶液は元來之等の成分に富んでいたとする説<sup>39), 40)</sup>があるが、これには必ずしも賛同出来ない。何となれば、前述の様に明礬石の鉱床には多くの場合多量の粘土及び珪石を作り、此の両者の生成に當つて母岩から除去されたアルカリの全量は明礬石を生ずるのに充分であつたと解釈されるからである。勿論酸性溶液中には元來  $K$ ,  $Na$ ,  $Fe$ ,  $Ti$ ,  $Al$  等を含み得る事は Bowen 其他に依つて指摘されて居る所であるが、その量は  $Cl$ ,  $F$ ,  $B$  等よりも却つて少なかつた事も多いのではあるまいか此の事は、又、我國には熱水性源の粘土鉱床で明礬石を伴わないものが非常に多い、即ち、原岩からのアルカリの除去のみが認められ、その原岩への添加は全く行われていない例が非常に多い事からも無理なく推定出来る。金紅石や硫化鉄等の存在と  $Ti$ ,  $Fe$  等との關係に就ても特にそれ等の成分の添加を考える必要のない点で類似の事が言えるであろう。

しかし、一度、酸性溶液が母岩の変質を開始するや否や、其の作用は激しく、溶液を仲介物として母岩の成分は相互に、又溶液中に元來含有されていた成分と母岩とは比較的自由に移動反応し合つて明礬石鉱床には勿論、粘土、珪石にも著しい品位の斑を生じたものと推定される。

\* 同じ見解が岩崎岩次其他によつても述べられている<sup>40)</sup>。

\*\* 宇久須の明礬石帯の下盤即ち粘土帯との境に硫化鉄の酸化物と思われる褐鉄鉱がかなり多量に鉱染した多孔質の石英帯があり、勝光山の蠟石の鉱体を包んで“黒磐”と称する硫化鉄に富む部分がある。

\*\*\* ガス中には多量の水蒸氣を含有してこれが冷却して  $100^{\circ}C$  近くなれば当然各種の成分を溶かした溶液となると考えられるから、この意味ではガスと溶液とは判然とした境界をつける事はできない。

各鉱床の部分に依つて、鉱石中の明礬石、石英、粘土鉱物等の量の割合は非常に異なるに拘らず、その明礬石中に於ける K/Na の比率は各鉱床毎に夫々略一定している事は非常に注意すべきであつて、明礬石中の K-明礬石と Na-明礬石との混合比は夫々の鉱床生成時に於ける全体的な物理化学的條件に支配されて定まり、個々の部分に於ける母岩の性質、鉱液の成分等の細かい差異からは殆んど影響を蒙らなかつた事を暗示している。此の点から伊豆の宇久須、仁科、船原、群馬の烏淵沢等比較的新しいと思われる火山岩類中に胚胎した K-Na-明礬石鉱床と、栃原、福山、勝光山(南朝鮮、盧江等も同様)等比較的古いと思われる火山岩類中に胚胎した K-明礬石鉱床とは單なる母岩の性質だけではなく、生成時に於ける他の物理化学的條件に顯著な差異があつたと解釈される。

### 成 因

以上を綜合して總括的に我國の鉱床の成因を推測すると次の通りである。

- (1) 鉱床は伊豆、関東、北海道等に於ては中新期以後、中國地方に於ては中世代末期以後に於ける火成活動の後火成作用の結果として硫酸性温泉に依つてプロピライト、矽岩、石英斑岩等が交代されて生じた。
- (2) 先づマグマから放出された上昇ガスは地表下餘り深くない所迄上昇すると、その温度の降下と、中に含まれていた  $H_2S$  の酸化等に依つて硫酸性溶液となり次第に酸性度を増し、或限界点に達すると遂に母岩に作用してこれを分解し、アルカリ其他を溶出し去り、 $H_2O$  を添加して先づ粘土帯を生じた。
- (3) この酸性溶液が更に上昇するに従つて酸性度は更に増し、遂に粘土の生成に止らず、分解は進んで明礬石と珪酸とを生ずるに至つた。この部分では  $Na_2O$  の一部を初め、多くの成分が溶出し去られたが、K, Al, Si 等は共儘残り、新たに S, K 等が添加された。S は溶液中に元來含まれて居り、K は粘土帯から溶液に依つて運ばれて來たものである。
- (4) 溶液の酸性度はそれが更に上昇するに従つてますます強くなり、母岩を分解して Al, Fe, Mg, K 等を含む可溶性硫酸塩類 (例えば alunogen, halotrichite, pickeringite 等) と珪酸とを生じ、尙相当多量の珪酸が溶液から加えられ母岩を交代して珪石を生じたが、可溶性塩類は溶解し去つて珪石の一部は多孔質\* となつた。ここでは S は其の一部が遊離硫黄又は硫化鉄として固定されただけで、大部分は硫酸塩とし、又は  $H_2S$  等の形で地表へ逃れ去つた。
- (5) 恐らく HCl, HF 等の形で含まれていた Cl や F の一部は Al や Si 等と結合して少量のズニ石やトパズを作つた。
- (6) この様にして最も規則正しく鉱液の上昇と、それに伴う酸性度の増加、温度の下降等が

\* 外國の鉱床に於て多孔質珪石を伴う例は多い、文献(36), (38), (44)。又現在の温泉の珪華にも多孔質のものが珍らしくない、文献(46)。

漸移的に行われたところでは宇久須に見られる様に

粘土帯→明礬石帯→珪石帯

の累帯構造を生じた。

しかし、この変化が漸移的でなく、或は何かの原因で多少不規則に繰返されたところでは勝光山の様に稍々不規則な鉱床を生じた。

(7) 宇久須型と勝光山型とではこの規則性の差異の他に鉱液の性質其他全般的の物理化学的状態の差異があつて、前者では Na の多くの部分が明礬石中に残されたに拘らず、後者では K が殆んど総て残され、Na は除去された。

(8) 総ての鉱床を通じて新たに加えられた成分は  $H_2O$ , S, Cl, F,  $SiO_2$  等であり、Al, K, Na, Ti, Fe 等は一部又は全部が残され、Mg, Ca 等は悉く除去された (Ti の大部分は金紅石、Fe の一部は硫化鉄、褐鉄等として固定された)。

(9) 鉱床の生成後、その表面が削削され、その程度の強弱に依つて現在見る様な色々な形のものとなつた。宇久須は原形を最もよく保つているものの一つである。

## IX. 結 言

以上の調査研究に依つて、日本の明礬石鉱床に関して特に新たに明かにされた重要な諸点は次の通りである。

1. 我國の明礬石鉱床の主要分布地は中國地方及び伊豆地方であり、後者内の鉱床は世界の大型に比肩し得る程大規模である。

2. 鉱床は概ね中國型と伊豆(以東及び以北)型の 2 種に大別され、前者の鉱石はカリ明礬石に属し、蠟石鉱床の随伴で特徴付けられ、後者はカリソーダ明礬石に属し、屢々自然硫黄を副成分鉱物として伴う事で特徴付けられる。

3. 鉱床の形状は中國型が概ね不規則塊状を呈するに反し、伊豆型では全体として水平に広く拡がっている。前者の代表的なものは勝光山のものであり、後者の代表的なものは宇久須である。宇久須では鉱床を中心として上から下へ順次一つの非常に規則正しい累帯配列を認める事が出来る。即ち、

珪石帯→明礬石鉱床→カオリン帯→原岩

である。仁科、船原等は一見不規則な鉱床の群の様であるが、全体としては稍々不明瞭ながら上記累帯配列が認められる。一部に蠟石等を伴う事等から中國型と伊豆型との中間に属さす可きものである。

4. 鉱石及び相伴う粘土帯の鉱物組成は伊豆型が概ね單純であるに反し、中國型では稍々複雑で、殊に銅玉又は鋼玉と蠟石等比較的高温で生成されたと推定されるものを多量に含む。

5. 上記形状及び鉱物組成から推定すると、中國型のもは一種の telescoped ore の様な

性状を呈するものと見做し得る。

6. 鉍床の生成機構等を考えるのに最も適当と思われる伊豆宇久須の鉍床を例に採つて其の成因に関し形状、化学成分、鉍物組成等を検討した結果次の点を推定する事ができた。

- a. 鉍床は火山性の硫酸酸性上昇液の作用に依り、母岩を交代して生成された。
- b. その酸性度は上昇に伴つて強くなり、地表近くでは尤も強かつた。前述の累帯配列はこれを裏書している。
- c. 鉍床及びこれに伴う変質帯の生成に関連して母岩に加減された成分は次の通りである。

加えられた成分 Siの一部 F, Cl, SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O の大部分

取去られた成分 Naの多くの部分, Kの一部, Fe, Ca, Mg

残された成分 Al, K, Ti の大部分, Naの一部, Si, Feの一部

即ち、全体としては揮発成分の他それ程多量の成分の加減を考える必要がなく、主に Al, Si, アルカリ等の存在状態の変化とKに対するNaの減少等を考えれば説明できる。

尙、成因に関して注意される事は母岩の如何を問はず中國型では K-明礬石、伊豆型では K-Na-明礬石で特徴付けられている事であつて、この事は鉍床生成に関して両地区の著しい地質的相異として認められる点である。

アルミナ資源及び加里資源としては、戦時中の利用研究及び工業化着手の経験があり、経済情勢の変化如何に依つては再び活発に利用されぬとも限らないが、鉍床と鉍石の性質から観て次の様な弱点を持つている。

1. 品位に変化が多く、低品位鉍を多量に伴う爲に大量処理の爲には一般に浮選を要する事
2. 我國の鉍量の大半を占める伊豆の鉍石は K-Na-明礬石であり、加里の含有率が低い爲加里だけを対象としての利用が考え難い事

## X. 主な参考文献及び資料\*

### 宇久須に関するもの

- 1) 加賀谷文治郎：伊豆宇久須村明礬石鉍床に就いて。日本鉍業会誌，57巻，598号，昭10。
- 2) 岩生周一：伊豆宇久須明礬石鉍床。学振第8特委報告，昭16。
- 3) 岩生周一：静岡縣宇久須珪石調査報告。商工省地下資源調査所速報第27号，昭22。

### 仁科に関するもの

- 4) 片山信夫：静岡縣賀茂郡仁科村白川の明礬石鉍床調査報告。商工省地下資源調査所，昭18。
- 5) 藤田八郎，平林孝夫，熊谷忠三郎：静岡縣賀茂郡仁科村白川所在明礬石鉍床調査報告書。昭18。
- 6) 岩生周一；平山健：伊豆仁科鉍山調査報告。軍需省地質調査所，昭19。(資料焼失)
- 7) 岩生周一：伊豆仁科の明礬石鉍床。日本鉍業会誌，60巻，713号，昭19。
- 8) 広川諄：伊豆仁科明礬石鉍床調査報告。日本軽金属株式会社，昭19(秘)(手記，資料焼失)。

### 船原に関するもの

\* 各地区の一般地質に関する文献は省略した。

- 9) 岩生周一: 伊豆船原鉾山の明礬石鉾床調査報告. 軍需省地質調査所, 昭19(資料焼失).  
勝光山に関するもの
- 10) 片山信夫: 広島縣勝光山明礬石鉾床概査報告. 学振第8特委報告, 昭17.
- 11) 片山信夫: 勝光山明礬石鉾床調査報告. 商工省地質調査所, 昭18.
- 12) 西沢章三郎: 勝光山鉾山調査報告書. 日本鉾業株式会社, 昭22(手記).  
栃原に関するもの
- 13) 片山信夫: 兵庫縣栃原明礬石鉾床. 学振第8特委報告, 昭16.  
福山に関するもの
- 14) 片山信夫: 兵庫縣福山明礬石鉾床. 学振第8特委報告, 昭17.  
鉾石の化学処理に関するもの
- 15) 東京工業試験所報告. 第21回1号, 大15.
- 16) 東京工業試験所報告. 第23回4号, 昭3.
- 17) 東京工業試験所報告. 第24回13号, 昭4.
- 18) 化学工業資料. 昭9.
- 19) 日本特許第107, 962号, 昭9.
- 20) 日本特許第113982号, 昭11.  
成因其他に関するもの
- 21) 吉木文平: 備後勝光山産蠟石と其の成因に就て. 地質学雜誌, 33卷, 昭1.
- 22) 吉木文平: 勝光山産ディアスポール, 岩鉾, 9卷, 昭8.
- 23) 加藤武夫, 渡辺武男, 中本明: 幌別鉾山及び岩手縣松尾鉾山の鉾床に就いて. 火山, 2卷, 2号, 昭10.
- 24) T. Kato, A. Nakamoto & T. Watanabe: On the Sulphur Deposits associated with Iron Sulphur Ore, found in the Quaternary Formation of Japan, Jap. Jour. Geol. Geogr., vol. 11, Nos. 3~4, 1934.
- 25) 君塚康治郎: 三石蠟石鉾床. 附眼玉石, 大日本業協会誌, 47卷, 昭14.
- 26) 山口敏雄: 火山活動に因て生じた硫黄鉾床の型式及び夫等鉾床の母岩の変質に就いて. 地質学雜誌, 44卷, 昭12.
- 27) 斎藤正次: 台灣金瓜石鉾山. 地学雜誌, 48卷, 昭11.
- 28) 内田謙一: 七星山の明礬石鉾床に就て. 台灣鉾業会誌, 178号, 昭9.
- 29) 木野崎吉郎: 朝鮮慶尙南道金海部, 全羅南道海南珍島及務安郡の明礬石鉾床調査報文. 朝鮮鉾床調査要報, 8卷, 昭9.
- 30) 近藤忠三: 朝鮮慶尙南道東部, 高陵土, 蠟石, 明礬石鉾床, 朝鮮鉾業会誌, 8卷, 昭9.
- 31) 葉良輔, 李麻, 張更: 浙江省平陽明礬石. 國立中央研究院地質研究刊集, 10号, 民19, 1930.
- 32) 程裕祺, 陳愷: 安徽省廬江礬石地質研究. 地質彙報, 26号, 民24, 1935.
- 33) B. S. Bulter and H.S. Gale: Alunite, A Newly Discovered Deposit near Marysvale, Utah, U.S.G.S. Bull. 511, 1912.
- 34) W: Lindgren & F.L. Ransome: Geology and Gold Deposits of the Cripple Creek District, Colorado; Prof. Pap. U.S.G.S., No, 54, 1906.
- 35) De Launay L., La métallurgie de l'Italie; Compt. Rend. Tenth Internat. Geol. Congr. Mexico, pt. 1, 1907.
- 36) C. Whitman & A.C. Spencer: Geology of the Rico Mountains, Colorado, 21th Ann. Rept. U.S.G.S. pt. 2, 1900.

- 37) H. W. Turner: Rocks and Minerals from California, Am. Jour. Sci., 4th ser. vol. 5, 1898.
- 38) W. Cross: Geology of Silver Cliff and the Rosita Hills, Colorado, 17th An. Rept. U.S.G. S. pt. 2, 1896.
- 39) E.P. Pittman: Alunite or Alumstone in New South Wales, Rept. Geol. Surv. New South Wales, 1901.
- 40) F. L. Ransome: Geology and Ore Deposits of Goldfield, Nevada, U. S. G. S. Prof. Paper, 66, 1909.
- 41) C. H. Clapp: Alunite and Pyrophyllite in Triassic and Jurassic Volcanics at Kyuquot Sound, British Columbia, Econ. Geol. vol. 5, 1915.
- 42) S. Scoréter: A Bdregrxásgi Alunit, Geol. Zentralb., 1939.
- 43) Max. E. Willard and P.D. Proctor: White Horse Alunite Deposit, Marysvale, Utah, vol. XLI. No. 6, 1946.
- 44) A. L. Day and E. T. Allen: Volcanic Activity and Hot Springs of Lassen Peak, Carnegie Inst. Washington, 1925.
- 45) N. L. Bowen: The Broader Story of Magmatic Differentiation, Briefly Told, Ore Deposits of the Western States, Lindgren Volume 1st. Ed. A.I.M.E. New York, 1933.
- 46) C. S. Ross: Differentiation as a Source of Vein and Ore-Forming Materials, Ore Deposits of the Western States, Lindgren Volume, 1st Ed. A.I.M.E. New York, 1933.
- 47) 岩生周一: 本邦の明礬石鉱床. 商工省地下資源調査所, 昭21. (謄写)
- 48) S. Iwao: Alunite Deposits in Japan, Meeting of Japanese and American Geologists, Tokyo. Imp. Univ. Geol. Institute., 1945. (mimeographed copies)
- 49) 岩崎岩次: 火山の化学. 化学集書 7, 昭23.
- 50) 矢部忠雄: 伊豆宇久須明礬石鉱の浮游選鉱試験結果報告. 住友本社, 手記, 昭19(資料焼失).
- 51) G. Friedel: Bull. Soc. Min. France, 14, 7, 1891.
- 52) E. Baur: Zeit. f. Inorg. Chem., 72, 153, 1911.
- 53) R. T. Leonard: Econ. Geol., 22, 1927.

鋇石利用に関するもの

- 54) R. S. Ladoo: Nonmetallic Minerals; Occurrence, Preparation, Utilization, New York, 1925.
- 55) J. B. Umhau: Alums and Aluminium Sulphate, U.S. Bur. Mines. Inf. Circ. 6882, 1936.
- 56) S. W. Mudd: Industrial Minerals and Rocks, 1937.
- 57) Mineral Year Book, 1936.

# The Alunite Deposits in Japan

by Shuichi IWAO

## Résumé

1. The alunite ore in Japan, which had been used for many years solely as a raw material of potash-alum and aluminium sulphate, became one of the very important sources of potassium and aluminium with the outbreak of the China-Affair and the succeeding World War II. After World War II the aluminium industry in Japan has not been in operation and the ore has been almost entirely neglected by chemical industry.

2. The deposits are widely scattered from Hokkaido to Chugoku. Typical deposits are those of Ugusu, Nishina and Funabara on the Izu Peninsula, Shokoizan in Hiroshima Prefecture, and Tochiara in Hyogo Prefecture.

3. The alunite deposits in Japan are of the shallow seated epithermal replacement type and without exception occur in the volcanic rocks of late Mesozoic or Tertiary age.

4. They are characteristically zoned; from the surface downward are zones of silica rock, alunite, clay and original rock. Some parts of the altered zone are worked for silica, kaolinite, or pyrophyllite.

5. The high grade ore is chiefly composed of alunite; low grade ore contains a considerable amount of quartz, and clayey minerals such as kaolinite, pyrophyllite and diaspore. Iron sulphides, native sulphur, rutile, hematite and limonite are the most common accessories; sometimes topaz or zuniyte is found as a minor ingredient.

The appearance of the ore is much varied, depending on the grain size, texture, and grade of ore. For example, the ore of Ugusu is somewhat coarse grained, white creamy yellow or pale brown in colour, while the ore of Shokoizan appears compact, wax-lustred, and pale pink.

6. Chemical compositions of the typical ores from several localities are tabulated below.

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O—	H <sub>2</sub> O+	SO <sub>3</sub>	Total
Ugusu	62.18	10.60	6.58			1.03	1.26			6.92	
	54.11	17.95	1.65			1.79	1.94	0.24		15.21	
	42.22	25.54	0.21			1.82	2.91			21.32	
Nishina	40.98	21.14	1.39			1.02	3.34	0.05	7.86	19.27	101.05
	0.54	33.37	0.16	0.06	0.68	4.00	4.10	0.10	13.02	38.83	99.86
Shokoizan	59.72	14.63	2.57	0.54	0.48	0.68	3.19	0.26	18.36	14.39	
	17.32	31.50	0.25	0.85	0.18	0.66	7.38	0.25	41.53	27.51	
	1.14	37.55	0.10	1.18	0.33	0.93	8.66	0.13	49.64		
Tochiara	44.92	21.19	0.51	0.22	0.44	1.39	5.33	0.20	6.40	19.52	99.77

7. The ore of the highest average grade is from Tochibara ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  23%), and the next highest from Nishina and Shokozan ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  19%). The three largest deposits are:

Ugusu (about 30,000,000 metric tons),  
 Fukuyama (about 10,000,000 metric tons),  
 Nishina (about 3,000,000 metric tons).

8. There are two different kinds of deposits in Japan; the regular mushroom shaped type and the irregular, massive type. The deposits of Ugusu, Asariyama and a part of Fukuyama are of the mushroom type and the deposits of Shokozan and Fukuyama are of the irregular massive type. Other deposits such as Nishina and Funabara are of an intermediate type. This difference is mainly of primary shape of the ore body and partly of degree of dissection.

9. The mineral association in the Ugusu type deposit is very simple, while in the Shokozan type it is somewhat complicated, having the character of telescoped ore.

10. By comparing the chemical compositions of alunite ore with the associated altered rock as well as with the original rock, the migration of components in the course of ore formation seems to have been:

(a) Total subtraction of  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ , and subtraction of a greater part of  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  from the clayey, alunite and silicified zones.

(b) Subtraction of alkalis from the clayey and silicified zones, addition of the alkalis to the alunite zone, making the increase in  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  ratio.

(c) Removal of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  from the silicified zones.

(d) Residual of  $\text{TiO}_2$  in every zone.

(e) Residual of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  in clayey and alunite zones.

(f) Fixing of  $\text{SO}_3$  in alunite-zone.

(g) Fixing of  $\text{H}_2\text{O}$  in clayey zone.

(h) Addition of  $\text{SiO}_2$  in silicified zone.

(i) Fixing of F and Cl.

As a net result, the components, in terms of oxides, such as  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , F, Cl, and a part of  $\text{SiO}_2$  were added from the outside, a greater part of  $\text{Na}_2\text{O}$ , and a small part of  $\text{K}_2\text{O}$  were removed.

11. The ore forming agent may have been an ascending hydrothermal sulphuric solution of volcanic origin.

12. It must be noted that the deposits in the northeast area including the Izu peninsula have a small  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  ratio, while those in the Chugoku area have a high  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  ratio, suggesting some differences of geologic condition between the two areas as related to the formation of the deposits.



The Geological Survey of Japan has published in the past several kinds of reports such as the Memoirs, the Bulletin, and the Reports of the Geological Survey.

Hereafter all reports will be published exclusively in the Reports of the Geological Survey of Japan. The currently published Report will be consecutive with the numbers of the Report of the Imperial Geological Survey of Japan hitherto published. As a general rule each issue of the Report will have one number, and for convenience's sake, the following classification according to the field of interest will be indicated on each Report.

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| A. Geology & allied sciences | } | <ul style="list-style-type: none"><li>a. Geology.</li><li>b. Petrology and Mineralogy.</li><li>c. Palaeontology.</li><li>d. Volcanology and Hotspring.</li><li>e. Geophysics.</li><li>f. Geochemistry.</li></ul>  |
| B. Applied geology           | } | <ul style="list-style-type: none"><li>a. Ore deposits.</li><li>b. Coal.</li><li>c. Petroleum and Natural Gas.</li><li>d. Underground water.</li><li>e. Agricultural geology.<br/>Engineering geology.</li><li>f. Physical prospecting.<br/>Chemical prospecting &amp; Boring.</li></ul> |
| C. Miscellaneous             |   |   |
| D. Annual Report of Progress |   |   |

Note: Besides the regularly printed Reports, the Geological Survey is circulating mimeographed copies of Preliminary Reports for the present time.

本所刊行の報文類の種目には従來地質要報、地質調査所報告等があつたが今後はすべて刊行する報文は地質調査所報告に収めることとし、その番號は従來の地質調査所報告を追つて附けることにする、そして報告は一報文につき報告1冊を原則とし、その分類の便宜の爲に次の如くアルファベットによる略號を附けることにする。

- |                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| A 地質及びその基礎科學<br>に關するもの | } | a. 地質<br>b. 岩石、鑛物<br>c. 古生物<br>d. 火山、溫泉<br>e. 地球物理<br>f. 地球化學              |
| B 應用地質に關するもの           | } | a. 鑛床<br>b. 石炭<br>c. 石油、天然瓦斯<br>d. 地下水<br>e. 農林地質、土地地質<br>f. 物理探鑛、化學探鑛及び試錐 |
| C 其他                   |   |  |
| D 事業報告                 |   |  |

尙刊行する報文以外に當分の間報文を謄寫して配布したものに地下資源調査所速報があつたが此後は地質調査所速報として兩來の番號を追うことにする。

日本の明礬石鉱床調査報告 正誤表

岩生周一

頁	行	正	誤	頁	行	正	誤
9	3	処理	処置	47	17 図	S <sub>1</sub> : 鉱床生成当時の地表面 Original surface S <sub>2</sub> : 現在の地表面 Present surface	
11	21	細い	細かい				
13	15	析出いに	析出いして	51	26	附加える	第21 図
17	4	500mの狭い	500m狭い	53	23	を合併	と合併
18	図面	第7 図	第6 図	60	1	と改称	に改称
19	32	増し	益し	63	20	(附図4参照)	(第20 図参照)
20	2	変つた	代つた	63	第20 図	Ig. loss.	Lg. loss.
20	13	第7 図	第6 図	67	25	略々	屢々
20	29	第6及び7 図	第7 図	69	13	…に	として
20	30	第6及び7 図	第7 図	73	35	蠟石化作用	蠟石作用
21	図面	第6 図	第7 図	84	15	調査等 <sup>9)</sup>	調査等 <sup>9)</sup> * Earlier
32	33	第28 図	第14 図	89	第27 図	層の	元の
35	6	第7~10 図	第8~10 図	91	33	まいか。	まいか
37	13	灼減値	灼熱減	95	22	岩生周一、	岩生周一;
37	16	灼減値	灼減	98	30	Na <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
43	9	松崎→	松崎←	Resumé 30		Funabana	Fukuyama
43	10	抹殺して9行目の最後へ	。	Resumé 25		Conteur	Conteur
46	9	その儘、他の	その儘他の	附図1(精又 採外)		地形測量 金子政利	ヲカエルコト
46	14	第15 図	第16 図	附図3(4)採外 附図4(4)表題		地形測量 鉄羅和夫 勝光山	ヲカエルコト 勝光山頂上

印刷者 向喜久雄

印刷所 一ツ橋印刷株式會社

東京都品川区上大崎3ノ300

圖版印刷 株式會社 光成社

REPORT No. 130

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Tomofusa Mitsuchi, Director

THE ALUNITE DEPOSITS  
IN JAPAN

(app. SILICA DEPOSIT OF THE UGUSU MINE)

BY

SHUICHI IWAO

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Hisamoto-cho, Kawasaki-shi, Japan

1949