中に於けると同様である。

要 約

大川目水鉛礦床は岩手縣九戸郡大川目村に在り、久慈町の西方約 6 軒に位する。

本礦床の一部は糖狀石灰岩の交代によつて生じた灰鐵輝石スカルン中、一部は變質粘板岩と石灰岩との互層部に生じた柘榴石スカルン中、更に一部はそれらを貫ぬく石英脈中に輝水鉛礦を伴なつたものである。

スカルン中の輝水鉛礦も、常に石英、方解石等の集合に伴ひ、灰鐵輝石、柘榴石等の間隙に生じ、その成生の末期の產物と認めらる。

本研究中現場の調査に當りては、大川目鑛業株式會社取締役後藤半七郎氏外同山職員多數の御便宜を辱うすること少なからず、こゝに深甚なる謝意を表する。

本研究に要せる費用の一部分は、文部省科學研究費に據る。こゝに明記して謝意を表する。

長登礦山產コバルト礦に関する二三の觀察

Some observations on the cobalt ore from
the Naganobori mine.

理 學 士 鈴 木 正 利 (M. Suzuki)

1 緒 言

長登礦山は、山口縣美禰郡太田町長登にあり、山陽本線小郡驛の北西約 20 軒、同驛前より萩市行きの定期自動車により太田町に下車し、それより約 2 軒の處に位する。

本礦山は本邦最古の銅山の一つ¹⁾であり、且つ本邦最初のコバルト礦發

1) 聖武天皇の御宇、奈良の大佛鑄造の際、此の地よりも其の地金として同處產銅 200 駄を貢せしにより奈良登りの地名を得、其の後現在の長登に轉訛せり云々。平林武、日鑛、25 卷 (明治 41 年) 1055~1056 頁。

見地¹⁾として有名にして、同礦床及び同礦山産コバルト礦物に就いては、既に多數先賢各位の記載²⁾がある。

筆者も亦最近文部省内地研究員として東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室に於て研究中、同教室渡邊萬次郎教授の御好意により、本礦山産コバルト礦に就いて二三の觀察を試みた。其の結果を此處に記して參考に供する。

本研究に使用した標本は、同教室學生荻木淺彦君がその採集にかかるものを渡邊教授に寄贈せられたもので、ここに同教授を介して深厚なる謝意を表する。

2 肉 眼 的 觀 察

本標本は肉眼的に暗綠色を呈する細柱狀細晶の集合中、幾分紅色味を帯びた銀白色微粒狀集合體が、一部は單獨に、一部は石英及び方解石に伴はれて存するものである。後に詳しく述べる通り、この暗綠色の細晶は主としてヘデンベルグ輝石 (hedenbergite) であり、其の中に胚胎する幾分紅色味を帯びた銀白色の金屬礦物は輝コバルト礦 (cobaltite) である。

輝コバルト礦は、通常工耗にも達しない微粒であり、且つ緻密な集合體をなして測定可能な結晶面が明瞭でないため、其の結晶形を究めることは出来なかつた。色は上述の如く幾分紅色味を帯びた銀白色で強い金屬光澤を

1) 明治 41 年本礦山探礦主任松本直吉氏が輝コバルト礦を發見、京都帝大比企忠教授の鑑定により確認せられた。但し若干の吳須土及びコバルト華の發見はこれ以前に存する。中村慶三郎、地學、54 卷 (昭和 17 年) 211 頁、432~434 頁、446 頁。

2) 平林武、前出。

N. Fukuchi, Wada's Beit. z. Miner. v. Japan. No. 3, 1907, pp. 87~88.

和田維四郎、日本礦物誌 大正 5 年版 75~76 頁。

T. Katō, Jour. Meiji Coll. Tech. Vol. 1, 1916, pp. 1~95.

中本明、本誌、11 卷 (昭和 9 年)、166~167 頁; 日本礦物資料 續 1 (昭和 10 年、39 頁)。

柴田勇、日本礦物資料 續 2 (昭和 12 年)、24~25 頁。

加藤武夫、新編礦床地質學 (昭和 12 年)、237~240 頁。

中村慶三郎、地學、54 卷 (昭和 17 年)、221 頁; 436 頁; 55 卷、(昭和 18 年) 231~216 頁。

有し、新らしい劈開面又は破面に於て殊に著しい。破面は不平坦で脆く、硬度高く鐵針で傷付かない。條痕は灰黑色である。其の一部には淡紅色土狀のコバルト華 (cobalt-bloom) の附着してゐる部分も認められる。本礦は石英の中及びこれとヘデンベルグ輝石との境界に存在するばかりでなく、方解石の中、ヘデンベルグ輝石の中、方解石とヘデンベルグ輝石との境界並びに方解石と石英との境界等にも不規則に礦染してゐる。

ヘデンベルグ輝石は、長さ3~4耗、幅0.5耗程度の柱狀結晶の放射狀又は不規則緻密な集合體をなし、其の一部に無色透明の石英及び白色にして

第 壹 圖

H ヘデンベルグ輝石 Cb 輝コバルト礦 Q 石英 C 方解石

菱面體の劈開面の良く發達する方解石が相接して存在する。又少量ではあるが、黃銅礦 (chalcopyrite) の緻密な小塊が單獨に或は輝コバルト礦に伴つて存在する(第壹圖)。

3 化學的觀察

幾分紅色味を帶びた銀白色を呈する金屬礦物の部分を小鐵槌にて破碎し、双眼顯微鏡下にて不純物を除き、これを瑪瑙乳鉢の中にて粉末となし、閉管中に熱すれば、多少の白色昇華物を生じ、顯微鏡下に正八面體の結晶をなし亞砒酸 As_2O_3 の微晶と推定されるが、硫化砒素の橙黃色昇華物は得られない。

又粉末を開管中で熱すれば、盛んに發煙し、前同様の亞砒酸の微晶を多量に昇華し、孔口から挿入した青色リトマス試験紙を赤變する。

次に粉末を硼砂球に熔融すれば、酸化焰でも還元焰でもコバルト特有の濃青色を呈し、熱時に於ても鐵に固有の綠色は認められない。

又粉末を硝酸に溶かせば、硝酸コバルト特有の薔薇色を呈し、これに濃アンモニヤ水を過剰に加へると上記の薔薇色は失せて多少淡褐色を呈するに到るが、これを熱しても何等の沈澱をも生じない。又此の液にデメチルグリオキシムのアルコール液を滴下してもニツケル特有の紅色は得られない。但し前記の硝酸溶液にロダン酸アンモニウム液を滴下すれば、液は幾分紅色に變じ微量乍ら鐵の存在を示す。

又粉末を濃硝酸に溶かし其の液を蒸發乾涸し、それに稀鹽酸を數滴加へ、更らに蒸溜水にて薄めてから濾過し、其の濾液に鹽化バリウム液を加へると白濁を生じ、これを放置すると白色の沈澱を生じて硫黃の存在を示す。

以上によつて本礦物が主としてコバルト、砒素及び硫黃より成り、これに少量の鐵分の含有されるのを知り、これと後記の反射顯微鏡觀察の結果とにより輝コバルト礦と推定される。

4 透過光線による顯微鏡的觀察

本標本を薄片となし、此れを透過光線により偏光顯微鏡下に檢するに、ヘデンベルグ輝石の集合體が主體をなし、其の間隙又は裂罅を充填して石英及び方解石が存在し、更らに此れ等に伴つて輝コバルト礦の結晶又は其の微晶質集合を認められる(第貳圖)。

ヘデンベルグ輝石は、長短種々の柱狀の結晶が放射狀に或は不規則に集合してゐるが、石英又は方解石に接する場合には柱面及び底面が現はれてゐる(第貳及び第參圖)。本礦物は帶綠黃色を呈し幽かに多色性を示す。柱面に平行な劈開線が著しく、横斷面に於ては略 90 度に交はるのが認められ、底面に平行な劈開も比較的良く發達する。浸液法によつて(II0)の劈開

第 貳 圖

H ヘデンベルグ輝石 Cb 輝コバルト礦 Q 石 英 C 方解石

第 參 圖

Cb 輝コバルト礦 H ヘデンベルグ輝石
Q 石 英

片で測定した屈折率¹⁾は、 $\alpha' = 1.731$ $\gamma' = 1.741$ $\gamma' - \alpha' = 0.010$ 経緯鏡臺にて測定した光軸角は $2V = 58^\circ$, 消光角 $c \wedge Z = 46^\circ$, 光學性は二軸正である。

以上により本礦物は Winchel²⁾ の $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6 = 85\%$, $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6 = 15\%$ に近い成分を有するヘデンベルグ輝石であると決定された。

本礦物の或るものは、劈開線、劈開線並びに結晶境界に沿ひ、綠泥石への變化が認められ、時には結晶個體全部が綠泥石に變化してゐるのが認められる。

石英は不規則細粒又は小塊をなしてヘデンベルグ輝石間の間隙を充して存在し、方解石も亦ヘデンベルグ輝石中に單獨に或は石英と密接に組み合つて存在する。

輝コバルト礦は、不透明で四邊形、五邊形又は六邊形等の輪廓を有する個體として或はそれ等の不規則集合體をなして、石英又は方解石の中に包まれ、或はヘデンベルグ輝石境界に沿ふて發達し屢々石英、方解石等と共に不規則脈狀に配列する。

以上により先づヘデンベルグ輝石の集合が生じ、其の後石英、方解石は輝コバルト礦と殆んど同時に晶出し、其のうち最初に輝コバルト礦が晶出したものと認められる。

5 反射光線による顯微鏡的考察

透過光線による顯微鏡的觀察に使用した標本の他の半部を研磨し、其の研磨面を反射顯微鏡下に檢すれば、二種の金屬礦物の存在が認められる。其の一は既に示した輝コバルト礦、他は黃銅礦である(第四圖)。

輝コバルト礦は、幽かに桃色を帯びた白色を呈するが、十字ニ科尔下に於

1) 光學的恒數の測定にあつては同教室大森啓一博士の御助力に負ふところが多い。ここに同博士に對し深厚の感謝の意を表する。

2) N. H. Winchel and A. N. Winchel, Elements of Optical Mineralogy, Part II, 1933, p. p. 224~228.

ては、非等方性は認められない。硬度は高く鐵針にて傷付けられぬ程度である。表面は平滑でなく多くの微細な凹みが全面に分布する。試薬に對する反應は次に示す通りである。

HNO_3 殆んど作用されないが、時に僅かに淡褐色に變ずる處も認めら

第 四 圖

砒コバルト礦

黃銅礦

脈石

れる。砒コバルト礦 (chloanthite) に普通な累帶構造は認められない。

HCl 作用されない。

KCN 同 上

KOH 同 上

FeCl_3 同 上

HgCl_2 同 上

1) C. M. Faraham, Determination of the Opaque Minerals. 1931, p. 46.

2) J. Murdoch, Microscopical Determination of the Opaque minerals, 1916. p. 86.

KMnO_4 淡褐色に變ずるが拭へば清らかとなる。

此等の反應は、よく Farnham¹⁾, Murdoch²⁾ 等が輝コバルト礦に就いて觀察した結果と一致する。

輝コバルト礦の集合中、其の境界或は裂罅に沿ふて時に黃銅礦、稀に閃亞鉛礦が存在する。但し時には又黃銅礦の比較的大きな不規則な塊が輝コバルト礦に囲まれて存在し、其の一部が輝コバルト礦より先に生じた事を示し、又一方では黃銅礦の細脈が方解石や石英の割目をも貫いて、其の成生が最後まで続いたことを示してゐる (第五圖)。輝コバルト礦の裂罅を充し

第 五 圖

て稀に存在する閃亞鉛礦は、輝コバルト礦に後れて晶出したことは明かであるが、これと黃銅礦との相互關係を示す個所は見當らない。

6 成因的考察

最後に以上の諸觀察に基き輝コバルト礦の成因に就いて少しく考察して見度いと思ふ。

本礦物は前述の通りヘデンベルグ輝石の集合塊中に胎胚するものである

が、このヘデンベルグ輝石は、花の山花崗斑岩 (Hanano-Yama Granite-porphyry) が附近の石灰岩に與へた接觸變質作用の結果生じた最も主要なスカルン (skarn) である¹⁾。

本標本に關する限りに於ては、ヘデンベルグ輝石は花崗斑岩々漿からの放散物によつて最初に晶出したのであり其の溫度は相當に高溫であつた。此等スカルンの成生に續いて、石英及び方解石が既成のヘデンベルグ輝石の裂罅間隙を充填して晶出した。輝コバルト礦はそれ等に伴つて、それ等より先に晶出し、黃銅礦はこれと前後して最後まで其の成生を繼續した。閃亜鉛礦も亦これと相前後して沈澱した。其の後地表の削磨によつて大氣に觸れ、輝コバルト礦の一部はコバルト華を成生した。

擱筆に當り本研究に際し、貴重なる試料並に械器具等を御貸與の上、始終御懇篤なる御指導と御鞭撻とを賜り、且つ拙稿を御校閲賜はつた渡邊萬次郎教授に對し滿腔の感謝の意を表し、又研究上種々の便宜を賜はつた同教室主任高橋純一教授及び教室職員各位に深甚なる感謝の意を表する。

本研究に要した費用の一部分は文部省科學研究費による。こゝに明記して謝意を表する。(廣島高等学校にて)

1) J. Katō, 前出。