

湯澤鑛山の纖維亞鉛鑛に就て

木下 龜城
川井 景吉

(一) 位置及地質

湯澤鑛山は奥羽本線碓氷關驛の西南一里二十町の地點にありて湯の澤川の北岸に位せり。附近一帯を構成せる地質は第三紀に屬し角礫質凝灰岩及び淡褐色の凝灰質頁岩の累層よりなれり。鑛床は角礫質凝灰岩の裂罅に胚胎せる層狀をなせる黒鑛鑛床にして走向北四度東にして西北に約三十度の角度を以つて傾斜し一尺乃至五尺の幅を有せり。右の外尙中錫及び前錫と稱するものあり前者は平均脈幅三尺内外後者は一尺内外なり。鑛物は輝銀鑛を主とし少量の方鉛鑛及び黃銅鑛を伴ひ脉石は多量の重晶石よりなれり。其粗鑛の含有品位は銀万分の二・五重晶石百分中四十乃至六十平均四十五を有し外に少量の金を含み上鑛にては含銀量千分の二に達することあり。稼行は水準以上にして地表間約四百尺の間探鑛せられたることあり。明治十九年突然坑内下底より硫黃臭ある溫泉噴騰し以後溫泉水の流るゝ坑道内に金屬鑛物及び硫黃を沈澱し尙是れに近く掘進するに従ひて品位も亦上昇する傾向ありたりと云ふも目下は休山中にて坑道廢毀し入坑し能はざれば是を詳にすることを得ず。

右湯ノ澤鑛山は大正五年頃僅かに稼行せられたることあり。當時產出せる鑛石中に白鐵鑛及び纖維亞鉛鑛の腎臟狀をなして共生せるものを多量に發見せり。由來纖維亞鉛鑛の產出は本邦に於ては殆ど知られず僅に嘗つて秋田縣北秋田郡花岡鑛山產のものに就き筆者等の記載せるものあるのみなり。然るに花岡鑛山に於ける纖維亞鉛鑛は其後殆んど產出を見ず。此の際に於て湯ノ澤鑛山より新に纖維亞鉛鑛の產することを知り得たるは我々の欣幸とする所なり。

猶單に纖維亞鉛鑛の一新產地を知り得たるのみならず白鐵鑛其他の鑛物を共生する事實より其成生の狀態を推定し得べく鑛床成因論上の興味を索く點不尠を以つて茲に其の研究の一般を記して同好の士に報せんとするものなり。

因に青森縣下に湯ノ澤鑛山の名にて呼ばるゝ鑛山は三ヶ所あり。一は富田七郎氏の所有に係り青森縣南津輕郡碓ヶ關地内に存するものにして所謂腎鉛鑛の產地として知られ茲に記載せんとする標本も亦同鑛山より產出せるものなり。二は前者の西に隣接する鑛山にして日本鋼管株式會社の所有に係り三は西津輕郡地内に存する滿俺鑛山なり。

(二) 鑛物の外觀及び物理的性質

本鑛山より產せる纖維亞鉛鑛は重晶石、方鉛鑛、閃亞鑛、腎鉛鑛、白鐵鑛及び霏石に隨伴せるが

其の外形上より之れを二種類に區別することを得べし。然れども共に平面的の結晶面を表すことなし。

第一は直径一乃至二粒内外球狀集合體をなし其の形態は秋田縣雄勝郡秋の宮村湯岱山居の鰐狀珪石を見るに異らざるも各球狀體は強く膠結して各粒子に分離すること甚しく困難なり。又稀に腎臟狀葡萄狀或は繭狀をなすものあり。第二のものは重晶石の結晶上に白鐵礦と共に皮殼狀をなすものなれどもこれに就きては後に詳述すべし。

色は一般に暗紅色をなすも表面は綠、濃綠、暗橙色乃至褐色を呈し又時に暗赤色の表面は美麗なる堇色に着色せらるゝことあり。而して球は半透明より不透明に至る。光澤は大體に於て脂肪様なるも其破面中には強烈なる金剛光澤を有し劈開甚だ完全なる方鉛礦の微粒子を含有せるを以つて不注意に觀察せば是れを本礦物本來の光澤の如く誤認する虞あり。條痕は橙黃、劈開は不完全にして不平坦、且つ脆き性質を有せり。硬度は方解石よりも硬く螢石をも僅に傷づくを以つて三・五乃至四の間にあり。比重は包裹物をなせる方鉛礦の分離困難なるを以つて充分なる値を得られざるも約十二パーセント半の方鉛礦を含めるものを比重瓶を用ひて測定せる結果十七度半に於て四・一八四なる値を得たり。今方鉛礦の比重を七・四として計算すれば本礦物の比重は三・八五となるべし。

薄片を岩石顯微鏡下に檢すれば（第一圖）美しき褐、橙、黃色等の濃淡ある同心狀構造を示し中

に樹枝狀をなせる方鉛礦（第二圖）の骸晶を含めり。直交ニコルの下にては暗明を示せとも多色性を有せず。

第 一 圖



湯澤山產維鐵鉛礦

（倍十五）

（石晶重 B 鐵白 M 亞鉛礦 Z）

第 二 圖



維鐵鉛礦中方狀樹

（鐵鉛方 G）

（倍十五）

（三）化學的性質

鑛物の一片を炭上に熱すれば甚しく熔け難きも試料の溫き内は黄色を呈し冷ゆれば白色に變ずるを以つて亞鉛を主成分とするものなること明なり。此の球狀鑛物には前述の如く方鉛鑛の微粒を含み是れが分離甚しく困難なるを以つて正確なる定量分析をなし難きも比較的方鉛鑛の含有少き部分

を仙臺鑛山監督局分析室にて分析せる結果によれば次の如き値を得たり。

SiO ₂	痕跡
Cd	"
Mn	"
Fe	"
S	30.85
Pb	10.95
Zn	58.94
計	100.74

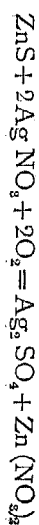
此の機に際して分析の勞を執られし宮山巖氏に深く感謝す。

以上の結果より硫化鉛 (PbS) として鉛一〇・九五パーセントに結合すべき硫黄量は計算上一・七〇にして又硫化亜鉛 (ZnS) として亜鉛五八・九四パーセントに結合すべき硫黄の量は二八・八八パーセントなり。故に是れより本鑛物中の硫化鉛及び硫化亜鉛の含有分子の割合を算出すれば

$$\begin{array}{rcl} \text{PbS} & 一一・五五 & \\ \text{ZnS} & 八七・三三 & \\ \hline & \text{計 } 一〇〇・八八 & \end{array}$$

となるべし。

以上記載せるが如く本鑛物は硫化亜鉛鑛にして同心構造及び縞狀構造を有し十字ニホルの下にて暗明あり。此の重屈折は閃亜鉛鑛の光學異常をなすものに於ても認められざるに非らざるも前記諸性質及び指藥に對する性質によりて本鑛物を纖維亞鉛鑛と決定して大過なからんと信ず。即ち一般に纖維亞鉛鑛は閃亞鉛鑛に比すれば甚しく指藥に作用され易し。例へば硝酸銀溶液を是等兩鑛物に作用せしむる時は



なる方程式にて示すが如く硫酸銀を沈澱せしむるも此硫酸銀の沈澱の量は纖維亞鉛礦と閃亞鉛礦にては甚しき相違あり。即ち硫化亞鉛は硝酸銀の媒觸作用によりて酸化して硫酸を生じ此の硫酸の一部が硝酸銀に作用して硫酸銀の沈澱を生ずるものゝ如し。而して硫酸銀沈澱の量は、硫酸の量の如何によるものにして結局閃亞鉛礦と纖維亞鉛礦との酸化の難易に基因するものと言はざるべからず。硝酸銀に對する反應より更に明瞭なるは濃鹽酸に對する反應にして纖維亞鉛礦は容易に濃鹽酸に溶解し去るものなり。

是等硝酸銀溶液及び濃鹽酸の本礦物に對する作用は本礦物をして閃亞鉛礦の光學異常を呈するものとするよりもむしろ纖維亞鉛礦とするを以つて當を得たるものとなすものなり。

(四) 纖維亞鉛礦と白鐵礦との共生

既に述べたるが如く湯ノ澤鑛山の纖維亞鉛礦は白鐵礦と共生せり即ち無色乃至乳白色にして板狀を呈する重晶石の結晶を蔽ひて厚さ五厘内外纖維亞鉛礦の薄層あり之れを蔽ひて厚さ、三四厘の白鐵礦層ありその外方を更に一分内外の霰石の層にて蔽はれたるものなり。肉眼的には纖維亞鉛礦の部分は褐赤色を呈し内に方鉛礦の微粒子を包裹物として含有することあり。白鐵礦の部分は粒子の大きさによりて更に數層に分れたるるが各層間の境界は甚だ明瞭なり。最外層をなす霰石の部

分は表面稍葡萄狀をなし、色彩は幾分紅色を帯びたるが、極く稀に表面に酸化滿俺よりなる黑色の薄層を存することあり、此事より考へ方解石中に微量の酸化滿俺が混入したる爲と考へられるべし。

顯微鏡下にては纖維亞鉛礦（第三圖）は淡褐色乃至赤褐色をなし皮殻狀構造を示せり。即ち一個

或は數個の相隣れる中心より互に層々相重り放射

狀に放出するもの相寄りて一の穹形を形作れるが

各層は多少その色彩を異にし最内側約一厘の部分

は褐赤色次の一厘は褐色次の二厘は黃褐色にし

て白鐵礦に隣れる部分約一厘は又褐赤色を帯びた

り。この纖維亞鉛礦の色彩の互に相違するはその

中に含有する鐵分の量の如何に關係するものゝ如

く鐵礦と直接境を接する部分にては濃色なるを常

とす。此の褐赤色の部分は外觀上秋田縣花岡鑛山

産のものに甚しく類似し褐色乃至黃褐色のものは宮城縣高田鑛山産のものに似たり。

白鐵礦は他形の纖維狀結晶の平行若くは放射狀に配列せるものにして眞鍮色を帯び黃鐵礦に比し

稍暗色なり。

第三圖



湯澤鑛山産纖維亞鉛礦
(十五倍)



湯澤鑛山霞石
(十字ニコル十五倍)

霞石は白鐵鑛の外割に是れを蔽ふて結晶するものにして内側にては結晶小なるも外側に向ふに従ひ漸次大きく放射狀構造をなせり。従つて十字ニコルの下にては（第四圖）放射狀に配列せる結晶

の中結晶延長の方向とニコルの振動面とが互に一致せる部分のみ消光し黒き一文字を表はすを常とす。此の霞石は肉眼的に淡紅色を帶ぶるを以つてマイゲンの溶液に對する反應は著しからず。

（五）成因

アツレン及びクレンソー兩氏の研究により二硫化鐵 (FeS_2) 及び硫化亞鉛 (ZnS) はアルカリ溶液より晶出する場合は安定なる黃鐵鑛及び閃亞鉛鑛

として結晶し酸性溶液にては夫等に相等する不安定形たる白鐵鑛及び纖維亞鉛鑛として晶出することを明かにされたり。従つて本鑛山に於ける白鐵鑛及び纖維亞鉛鑛も亦酸性溶液より沈澱せるものなりと考べきものなるべし。然るに茲に注意すべきは是等の兩鑛物が霞石と共生することにして大體重晶石—纖維亞鉛鑛—白鐵鑛—霞石の順序にて結晶したるものなりと雖もそれ等の晶出せる間に

殘留溶液の酸性度が順序變化せりと云ふ證據なく殊に霰石の内側にては白鐵鑛と霰石との細き互層をなせる部分あるを以つて是等諸鑛物を晶出せる溶液は炭酸より強き酸を含まず殆んど常溫常壓の下にて結晶作用の行はれたりと考へらるゝものなり。同様の例は既に北米ミヅリー洲ジョフリンに於て知られたる所にしてシーペンタール氏は方解石中に白鐵鑛の包裹されしものを發見しアンブレビー氏は纖維亞鉛鑛と方解石との共生せるものを採集せり。然れども斯く白鐵鑛及び纖維亞鉛鑛が霰石若くは方解石と共生する一方には黃鐵鑛及び閃亞鉛鑛が方解石若くは霰石と密に共生する事實あり。黒鑛々床に隨伴する石膏鑛床中に産する方解石は殆んど常に黃鐵鑛及び閃亞鉛鑛と共生し黒鑛々床の一たる大黒鑛山にては黒鑛と方解石と密に伴へる例あり。同様のアメリカの例に就いては既にメルヅキン氏の記載したるものあり。従つて斯る種類の共生をなすものは前述のものと異りたる状態の下にて結晶せるものなることは論を俟たざるべし。

實際吾人が化學實驗室に於て經驗せる所によれば方解石は單に炭酸溶液より生ずるのみならず炭酸アルカリよりも沈澱すべきものなり。従つて後述の如き硫化鑛と方解石の共生は徹にアルカリ性なる溶液より之等の鑛物が同時に沈澱せることを示せるものなり。即ち前述のものとは母液の性質を全く異するものなり。

(六) 結 論

かくの如く湯ノ澤鑛山より白鐵鑛及び黃鐵鑛に伴ひて纖維亞鉛鑛の產出することを明にせるは單に纖維亞鉛鑛の一新產地を知りたるのみならず其の成生の狀態を推知せしめ且つ黑鑛々床に隨伴する方解石若くは霏石に關してその初期のものと末期のものにては成生せしめたる母液の性質の異りしことを示すものにして鑛床學研究上にも亦興味ある事實なり。

文 獻

- (1) 川井景吉、「青森縣湯ノ澤鑛山產新鑛物豫報」地質學雜誌三十二卷三百七十八號百〇七頁
- (2) 平林武、「黑鑛調査報文」第一回
- (3) 木下、川井、「二三の東北地方產鑛物に就て」地質學雜誌第三十卷三百五十六號
- (4) Berg, "Mikroskopische Untersuchung der Erzlagerstätten." 1915.
- (5) Allen & Crenshaw, "Effect of Temperature and Acidity in the Formation of Marcasite and Wurtzite," Am. Jour. Sci. 1914.
- (6) Mervin, "The Simultaneous Crystallization of Calcic and certain Sulphides of iron, copper and zinc," Am. Jour. Sci. 1914.