

黑鑛々床中の螢石に就いて

木下 龜城

緒言

鑛床を研究する上に於いてどんな鑛物が其の鑛床に産するかと云ふことを知る事は最も必要なことであり且つ先づ第一になされねばならぬ仕事である。黒鑛々床は或る一部の學者には高温高熱の溶液が蒸氣化(或は瓦斯化)する際に生じたものと主張されてゐた。然し黒鑛々床には重晶石や石膏の様に水溶液から沈澱したものとしか考へられない多くの鑛物を含んでゐたが瓦斯から生じたこと云ふ事を裏書きする様な鑛物の鑛床中に産することは全く知られて居らなかつた。斯かる場合に當つてそれは甚だ稀れではあるが之等の鑛床中に時折り螢石を産することが知られたと云ふことは甚だ興味ある事實といはねばならぬ。

現今比較的多量の螢石を産する黒鑛々床として知られてゐるのは秋田縣鹿角郡曙村の田ノ澤鑛山と福島縣耶麻郡加納村の加納鑛山(會津石膏株式會社の石膏山にして舊加納鑛山に非らず。尤も少量は舊加納鑛山にも産す)との二鑛山である。田ノ澤鑛山の螢石は凝灰岩^{タフ}鑛の中に他の硫化鑛と共に

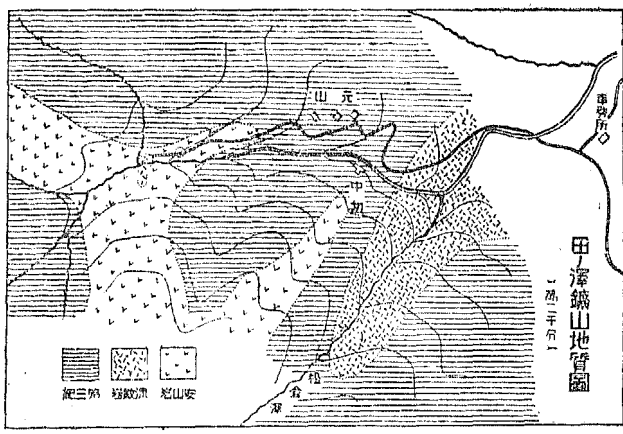
生して産するものであり加納鑛山のものは石膏鑛床中に小塊をなして産するものである。

然し螢石は氣生作用で出來ると共に熱水作用でも出來る鑛物である。それで黒鑛々床中の螢石は其の何れの作用で出來たものか以下少しく述べてみようと思ふ。

田ノ澤鑛山の螢石

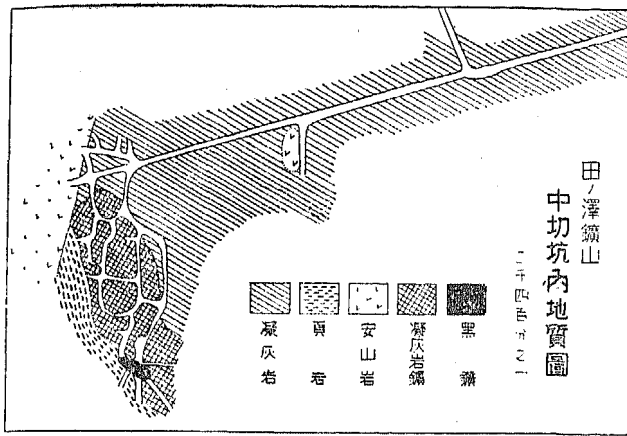
鑛山附近の地質

田ノ澤鑛山は秋田縣鹿角郡曙村にあり一燈園西田天香氏の所有にかゝる。嘗つて同鑛山を調査された齋藤雄次氏は田ノ澤鑛山の調査復命書に「鑛山四近を構成する岩石は凝灰岩、頁岩及び砂岩にして略々北より南に走り西方に急斜せり。之等の第三紀層を貫きて輝石安山岩及び石英粗面岩の噴出あり。鑛床は安山岩と第三紀層との接觸に近く胚胎す」と述べ、更らに「凝灰岩鑛は竿状をなして南方へ約三十度の角度にて傾斜せる黒鑛々體の四周に發達すと雖も其の存在區域は安山岩の外劃に近き凝灰岩中に限り上盤は中粒灰色の頁岩及び青磐化せる安山岩と接し、下盤は石膏の細



黒鑛々床中の螢石に就いて

脈によりて亂走されたる凝灰岩と境するも常に之等の磐石と鑛體との間には多少の粘土質物質を挟むを通則とす」と云ふ意味のことが記述されてゐるが此の記載によつて田ノ澤鑛山の地質及び鑛床



の大體が明らかであると思ふ。此の機會に於いて齋藤氏の調査によつて同鑛山の地質鑛床の概要を知ることが出來たこと、共に其の際採集された數個の貴重な標本を余に贈られた事に對して深く感謝の意を表はす。

凝灰岩鑛の肉眼的性質

凝灰岩鑛は硫化鑛物其他で鑛染された珪化凝灰岩であつて通例緻密で弱い光澤を有し俗に珪鑛と稱してゐるものゝ一部を構成してゐるものである。

凝灰岩鑛を構成してゐる鑛物は石英、閃亜鉛鑛、方鉛鑛、黃鐵鑛、重晶石及び螢石であるが螢石の量は甚だ少なく肉眼的に認めらるゝものは僅に中切坑の一部に産するだけである。齋藤氏に據れば完全に鑛化された個所では鑛石は主として石英及び硫化鑛物から成り立つてゐるが掘採に堪ゆべき鑛石を遠ざかるに従つて漸く硫化鑛

物を減じて終には單に珪化凝灰岩に遷移するといふことである。

金屬鑛物中では閃亞鉛鑛が最も普通なものであつて褐色の白形の粒子として産する。直徑は一ミリ乃至三ミリ位ある方鉛鑛の分布及び産狀は非常に閃亞鉛鑛に似てゐる。多くは幾何學的外割を有する六面體の結晶として産するが時に鉛白色の粒子として出るものもある。黃鐵鑛は全體の量としては閃亞鉛鑛に及ばないが總ての標本に散在し時には著しい量に達することがある。重晶石は板狀の結晶となり晶洞を滿たすことがあるが他形の粒子として結晶形を示さないことが普通である。螢石は交代作用の産物として少量に産し特に中切坑に多いと云ふことである。結晶形を示す様な傾向を有せず溶解若くは交代作用によつて生じた穴洞中を滿す小塊として産する。色は綠色なのが普通であるが紫色又は無色のものもある。

凝灰岩鑛の顯微鏡的性質

顯微鏡下では不規則な石英粒が互に共生し閃亞鉛鑛及び黃鐵鑛の微晶が珪質石基中に散在するのを見るだけであるが鑛化作用の不充分であつた部分では長石の結晶、石英及び之れを膠着する玻璃が存在するのを認める事が出来る。長石は一ミリ乃至二ミリ大の四角形の結晶をしてゐるが多少變化して絹雲母に變つてゐる。絹雲母は長石中に微細な鱗片狀若くは纖維狀をなして少量産するだけであるが鑛化作用の著しかつた個所では全く長石を見ない。初生の石英は他形の粒子として産する

が量は餘り多くない。膠着體たる玻璃は稍々褐色を帯び少しく脱玻璃し二次的石英のため固着されてゐるのが普通である。即ち顯微碎屑質構造を示して潛晶質珪酸若くは微粒狀石英に結着されてゐる。此の珪化作用は二期に行はれたもので一は硫化礦物の礦化作用に先達つて行はれたものであり今一つは之れに遅れて行はれたものである。

粒狀又は結晶質の黃鐵礦が膠着物質中に散在してゐる。黃鐵礦は比較的よく結晶形が發達し石英粒中に突入してゐる。或場合には黃鐵礦の六面體結晶が數個の石英粒を横切つてゐることがあるが他の場合には不規則な黃鐵礦が柱狀又は六角形の石英の間隙を滿して恰も火成岩のオフィチツク構造の様な觀を呈することがある。此の二つの事實によつて石英に黃鐵礦化作用に先立つて生じたものと之れに遅れて生じたものとの兩種があることが分かる。

方鉛礦は金屬光澤の強い六面體の結晶として産するが石英或は黃鐵礦を包んで他形を呈するものもある。又六面體結晶が閃亜鉛礦に包圍されてゐることもある。一般に反射光線では立方體の方向に劈開の著しいのが見える。閃亜鉛礦も亦黃褐色の結晶として出で常に方鉛礦に隨伴してゐる。

重晶石は板狀結晶乃至不定形の粒子として處々膠着體中の空洞を滿してゐる。螢石は玻璃の割れ目に沿つたり或は空洞を滿して産し二ミリ乃至一センチ大である。低い屈折率と等軸性であること、劈開の完全なこと等によつて容易に他の礦物と識別する事が出来る。時に微細な石英粒によつて

交代された部分がある。Berzelius の實驗による (Berzelius-Chemische Geologie vol. 2. 1864) 螢石と石英とは同時に結晶するが溶液中に珪酸を含む時は其後螢石は溶かされ石英によつて交代さると云ふから此の場合も斯様な原因によつて出来たものでなからうかと考へられる。

鑛化作用の順序

前に述べた諸事實から凝灰岩鑛の鑛化作用には一定の順序のあるのを認むることが出来る。其の順序は(一)石英(二)黄鐵鑛(三)方鉛鑛及び閃亞鉛鑛(四)重晶石(五)螢石(六)石英の様である。

硫化鑛物は石英の周圍を取巻き粒と粒との間に入り込み石英粒を横切る事から見れば總ての硫化鑛物は石英(一)よりも後生であることが明かである。黄鐵鑛は方鉛鑛及び閃亞鉛鑛によつて取り巻かれ又方鉛鑛と閃亞鉛鑛とは互ひに入り雜つてゐる事實から一目凝灰岩鑛に於ける之等の生成順序を知ることが出来る。更らに重晶石は方鉛鑛及び閃亞鉛鑛を横切るばかりでなく之等の鑛物の間を満して一層後期の成生物であることを示してゐる。螢石の鑛化順序は重晶石に對し直接の關係は明かでないが玻璃質石基の割れ目及び空洞中に産することから見れば恐らく最後に生じたものらしく只一部石英(七)によりて交代された跡がある。

總括

田澤鑛山の凝灰岩鑛は前に述べた様に鑛化作用の不充分な黑鑛であつて硫化鑛物のメタクリスト

が石英質膠着物質中に存するものである。黄鐵鑛、方鉛鑛、閃亞鉛鑛、及び重晶石は其の重なる構成々分であるが其の他に螢石の産することは著しい事實である。螢石には氣生、熱水生の兩様のものがあると思はれてゐるが凝灰岩鑛中の螢石は其隨伴物からしても熱水性とするが至當である。Berquerel 氏によれば (Beyschlag, Vogt und Krusch: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine, Bd. I, 1913. 英譯 Translated by S. J. Truscott: The Deposits of Useful Minerals and Rocks vol. I.) 熱水生螢石は弗化アンモニア及び鹽化石灰の溶液の様な兩種の溶液が相會する時螢石の溶解な爲めに沈澱するものである。然して New Mexico の Ojo Caliente & Lindgren, Waldemar; The hot springs of Ojo Caliente, N. Mexico, and their deposits: Econ. Geol., vol. 5, p. 22, 1910) Colorado の Wagon Wheel Gap 及び (Emmons, W. H. and Larsen, E. S., The Hot Springs and the mineral deposits of Wagon Wheel Gap, Colo. Econ. Geol., vol. 8, p. 242, 1913) 現在湧出してゐる温泉から螢石が沈澱したと考へられる例もあるから黒鑛中に螢石の産することは或一部の人の考へてゐる様に高溫度で出來たといふことを表はしてゐるものでない。

加納鑛山の螢石

位置及び地形

加納鑛山は福島縣耶麻郡加納村字與内畑にあり舊加納鑛山の西北十町餘の地に位置し會津石膏株

式會社の所有に屬してゐる。

磐越西線喜多方驛を距る西北二里半の地にあり其の交通及び運搬は共に至便であつて喜多方驛から舊鑛山(加納村宮川)までの間は道路平坦であつて車馬の通行自在であり、宮川と與内畑との間には鐵索の設けがある。

與内畑は南々西に向つて流るゝ五枚澤川といふ溪流に沿つてゐる。五枚澤川の西岸は俄然急坂をなすも東岸は東方に緩傾斜をなしつゝ次第に高まり與内畑地並より高きこと百米にして鹽ノ澤峠に達す。鑛山は五枚澤川の東岸に位し傾斜漸く高きを以つて採掘上便宜の地形を占め捨石の處置にも毫も困難を感せず至便の位置にある。

地質及び鑛床

鑛山附近を構成してゐる地質は第三紀層及び之れを貫ける石英粗面岩から出來てゐる。

第三紀層は泥板岩、砂岩及び凝灰岩から成り立つてゐるが泥板岩、凝灰質泥板岩及び砂岩は第三紀層の上部をなし主として五枚澤川以東に發達してをり凝灰岩は下部をなして五枚澤川以西に廣く露出してゐる。上部層中最も發達してゐるのは泥板岩と凝灰質泥板岩とであつて普通暗黄或は黄褐色をなし其の質は柔軟であるが其の岩質の稍々粗粒のものは砂岩に移り變つてゐる。凝灰岩は綠色を帯びた石英粗面岩質のもので多くは其の質が緻密であるが一部角礫狀をなしたものもある。之等

の第三紀層は約北十度乃至三十度東の走向を有し東南に緩斜してゐる。然し石英粗面岩の岩脈の附近では多少錯雜して小褶曲をなしてゐる。

石英粗面岩は岩脈をなして與内畑の北方に露出する外五枚澤川の上流に廣く發達してゐる。白色或は淡黃褐色を呈し其の中に石英粒の斑在するのを認むることが出来る。

加納鑛山の石膏鑛床は黑色泥板岩中に胚胎し東西、南北各々數百尺の大塊をなしてゐる、石膏は主として塊狀をなすも鱗片狀をなすもの、纖維狀をなすものなどあり之等に伴つて硬石膏、方解石、螢石などを産す。

鑛床は新盛坑及び新坑によつて探掘されてをる。新坑は露頭より七十五尺下底から東南に掘進し坑口より百五十尺にして石膏に會し此の中を探掘してゐるが未だ廣袤を詳かにすることが出来ぬ。此の石膏鑛床中には時々硬石膏の小塊を出す。新坑第五及び新坑第二の硬石膏は其の中で最も大きなもので互に六十五尺の間隔を有してゐる。又屢々母岩を挟むことがあるが一部は粘土化してゐることが多い。

新盛坑は新坑より下底百二十尺の處に開坑し黑色泥板岩中を約三百尺掘進して石膏鑛床に逢着してゐる。鑛床の周圍では母岩は分解して粘土となつてゐる爲めに坑内水少なく、且つ石膏の緻密な塊狀をなす爲めに支柱を要することなく採掘に對しては甚だ有利である。

螢石の産狀

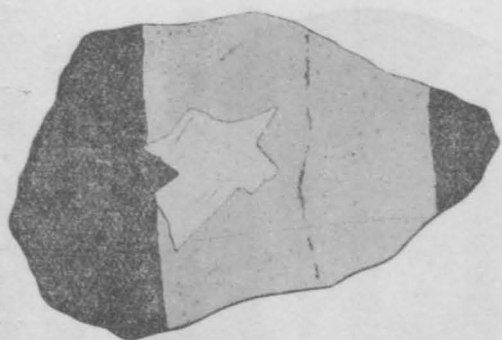
螢石は石膏中に微細なる脈狀をなして産し最も廣きものにて脈幅は二センチを超えぬ。脈は淡

石膏中の螢石脈(二倍大)

黒色 石膏

薄墨 螢石

白色 方解石



黄綠色乃至綠青色の粒狀の螢石から成り脈の中央には屢々微小なる空隙が直線的に配列してゐることがある。之れは螢石が鑛脈の兩壁より互ひに成長發達し中央に未だ鑛化せざる部分を殘したものと考ふべきであらう。

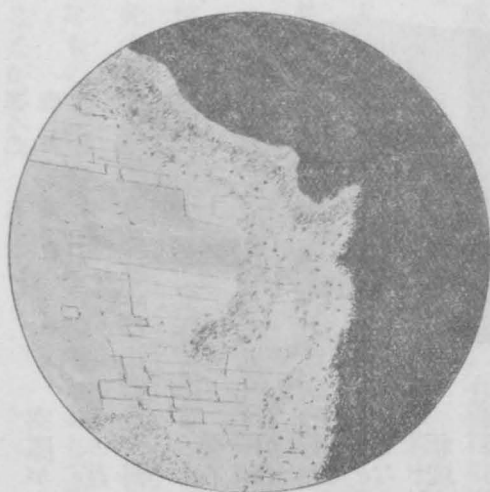
螢石脈と石膏塊とは直線的に界されてゐることもあるが又一部螢石が石膏塊中に入り込んでゐることもある。然し何れの場合を問はず兩者の關係は明瞭であつて螢石は石膏塊の成生後之れを貫いて脈狀をなしたものであることを認むることが出来る。

新坑右第一で採集した標本では螢石脈中に方解石の菱形體結晶が突出して一見石膏の成生後に螢石が先づ生じ次いで方解石の鑛化せることを示すが如き事實があつた。然し之れを顯微鏡下に檢したる結果方解石は其の内部を全く石膏によつて交代され外部は螢石のため

ことが明かになつた。そして方解石は始の結晶の外邊に近い一部のみが新鮮で明瞭な劈開を示してゐる。之等の事實から方解石・石膏・螢石の順序で鑛化作用が行はれたことが分る。

螢石、石 及方解石の關係(六十倍)

黑色 螢石 薄墨 石膏 白色 方解石



螢石の成因

既に述べた様に螢石には氣生のもものと熱水生のもものが知られてゐるが方解石及び石膏は一般に溶液より生ずるものとして信せられてゐる。

方解石は或場合は熔融體からも生ずるが (Adams, On the occurrence of a large area of nepheline syenite in the township of Dunganon, Ontario: Am. Jour. Sci., 3d ser, vol. 48, 1894 其他) 其の場合は甚だしき高熱や高壓を必要とする。然し黒鑛々床に就てはかゝる高温高壓のものでないことは種々の事實によつて説明することが出来る。(菅原公平「黒鑛果して迸發なりや」日本鑛業

會誌大正四年一月及び木下龜城「黒鑛々床成生の溫度」地質學雜誌大正十三年八月) 従つて加納鑛山の方解石も他の金屬鑛山の方解石 (W. H. Emmons, The enrichment of ore deposits: U. S. Geol.

Survey, Bull. 625, 1917)と同じく熱水若くは冷水から沈澱したものでなければならぬ。

常温常壓の元では方解石は最も安定な炭酸石灰礦物であるが (Boeke u. Eitel, Grundlagen der physik. chem. Petrographie 1923) 高温度では霞石として溶液から折出する (C. Doelter, Physik. chem. Mineralogie 1905) Rose の研究によれば通常溶液からは攝氏三十度以下では方解石を生じ其上の温度では方解石と共にアラゴナイトを生じ七十度以上では主としてアラゴナイトを生ずといふことである。(渡邊萬次郎「日本産霞石報文」地質學雜誌大正五年一月 及び C. Doelter, Handbuch d. Mineralchemie, Bd I. Hf 1. 1912) 勿論此の温度は他の色々の條件によつて變化するが石膏中に方解石の産することは比較的低温度で成生したことを示すものである。

石膏も亦水溶液から生ずる礦物であるが硫酸石灰には石膏(二水鹽)の外に半水鹽($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$)及び無水鹽(可溶性のものゝ不溶性のもの)がある。石膏が之等の鹽類と共存するには次の様な三種の系が出来る。

- I 石膏—不溶性硬石膏—蒸氣
- II 石膏—可溶性硬石膏—蒸氣
- III 石膏—半水硫酸石灰—蒸氣

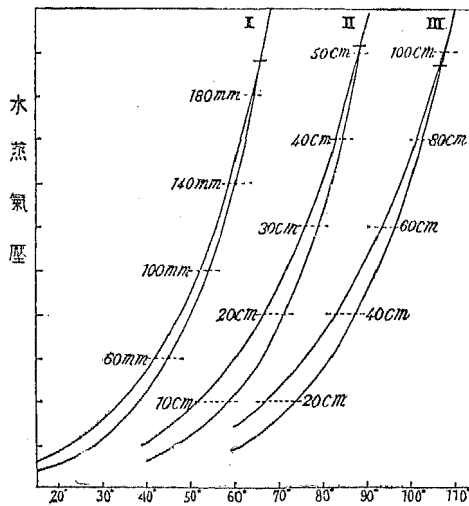
そして種々温度に於ける蒸氣壓と純水の蒸氣壓とを比較して列記すると次の様になる。

黒鐵々床中の磐石に就いて

溫度	H ₂ O	I	II	III
15°	12.7	8.43	7.	4.21
20	17.2	12.2	10.7	6.24
30	31.5	24	19.4	12.7
40	54.9	45.4	34	26.3
60	149	114.3	108	91.4
65	187		140	122
70	233		185	161
80	355		314	272
90	526			446
100	760			711
105	906			888
110	1075			

之等の關係を圖表すると挿圖の様になる。即ち系Iの蒸氣壓の曲線は六十六度で系IIの蒸氣壓の曲線は八十九度で又系IIIの蒸氣壓の曲線は百七度で純水の蒸氣壓の曲線に交つてゐる。

今石膏の溶解度は甚だ小さい故(Seidell, Solubilities of inorganic & organic substances, 1917 New York) 其の飽和溶液の蒸氣壓は同一溫度に於ける純水の蒸氣壓と同一と看做しても大きな誤りが無い。夫れ故に次の不變系の成立の溫度を夫々是等兩曲線の交點の溫度と同一と考へてもよい。



- (A) 石膏—不溶性硬石膏—溶液—蒸氣 六十六度
 (B) 石膏—可溶性硬石膏—溶液—蒸氣 八十九度
 (C) 石膏—半水硫酸石灰—溶液—蒸氣 百七度

右の場合不溶性硬石膏への轉移は最も低い溫度で生ずる。従つて不溶性の無水鹽への轉移の際の蒸氣壓は最大である。故に不溶性硬石膏が最も安定であるべきである。實際可溶性硬石膏及び半水硫酸石灰は未だ天然に産することが知られてをらぬ。そして加納鑛山でも石膏と硬石膏とが相伴つて産することから略々六十六度の溫度で夫等の鑛物が出來たものと考へられる。

螢石に就いては直接其成生状態を知るべき材料がない。然し其鑛化作用が方解石及び石膏の鑛化作用に次いで行はれ方解石及び石膏の兩鑛物は百度以下の低溫度で水溶液から折出したと云ふ事からして螢石も亦百度以下の低溫度で水溶液から生じたものだといふ事を推定する事が出来る。Sorby氏は百度乃至百五十度の溫度にて曹達溶液中にて方解石と螢石とが互に複分解によつて遷移する事を實驗的に知つたが(H. Sorby. Chemical News, 1860, p. 270) 斯かる事實は天然にも亦見らるゝ事でもつて(F. W. Clark, Data of geochemistry: U. S. Geol. Survey, Bull. 616, 1916, p. 336) 加納鑛山の場合も方解石に弗化アルカリを含む溶液が作用して螢石を生ずるに至つたものであらう。

結 論

黒鐵々床中の螢石に就いて

螢石は甚だ廣い成生範圍を有し或物は火成岩の成分として産し (Brögger, Zeit. Kryst. Min., vol. 16, pt. 2. 1890, p. 56) 或物は水成岩や變成岩の成分として産する。鑛床に産する場合でも其の範圍は甚だ廣くあらゆる種類の鑛床、あらゆる温度の鑛床に産する。(Lindgren, Mineral Deposits, 1919, p. 649). 然し大部分は氣生鑛床に伴ふが夫れも眞正の氣生鑛床でなく熱水作用若くは氣生熱水作用に伴ふ鑛化作用が最も重大なる役割をつとめてゐるかの觀がある。(Berg, Die mikroskopische Untersuchung der Erzlagerstätten 1915) 勿論これに對して New Mexico の Ojo Caliente & Colorado の Wagon Wheel Gap の様な低温度の温泉に沈澱してゐる例あることも前述の通りである。

如斯き有様であるから黒鑛々床中に産する螢石が如何なる状態に於て作られたものであるかといふことの決定は黒鑛々床の成因として溶液説と瓦斯化説とある今日では甚だ興味ある問題である。

黒鑛々床に螢石の産することは甚だ限られた場合である。然し筆者は茲に田ノ澤鑛山と加納鑛山との螢石に就いて研究するの機會を得たことを悦ぶ。此の内田ノ澤鑛山の螢石は鑛化作用不完全な黒鑛中に産するものであつて石英、方鉛鑛、閃亜鉛鑛、黃鐵鑛、重晶石等と伴ひ加納鑛山の螢石は黒鑛々床の成生に關連した石膏鑛床中に見出されるものであつて石膏、方解石等と隨伴してゐる。そして鑛物共生の關係や鑛化作用の順序等から兩者共に比較的低温の水溶液から生じたことが明らかになつた。此の事は黒鑛々床瓦斯成因説に直接の打撃を與へたものではないが溶液説に對して

更らに新しき一つの事實を加へたものと言へやう。

「黒鏡々床中に産する螢石に就て」の追補

最近在仙川井景吉氏から秋田縣雄勝郡西成瀬村吉乃鏡山大澤洞坑内の石英粗面岩中に淡綠色の塊狀をなして螢石の産する旨通信があつた。又島根縣鏡川郡鶴野村鶴峰山附近の凝灰岩中にも同様の例がある。今後研究の進むにつれて諸方の黒鏡々山からも多少の螢石の發見さるゝ望があると思はれる。(木下)

●全國都市富力 大正十三年六月即關東大震災滿十ヶ月後に於ける我日本帝國の推定富力は一千十九億七千七百四十八萬圓にして國民一人當一千七百十六圓である。此内、市制を施行する九十七都市の合計富力は三百六億七千二百九十二萬圓にして、日本總富力の三割三分強に當る。我國都市富力の最高は大阪市の四十七億一千二百六十五萬圓、最低は川越市の七千六百四十九萬圓にして、大阪市以下順位を示さ左の通りである。但東京市の富力は震災前は八十五億三千二十七萬圓市民一人當三千五百圓にして我國都市富力の最高地位を占めてゐたが昨年九月の大震災災にて富力の七割即六十三億九千七百萬圓を喪失し、震後十ヶ月にして我國富力の二割即十二億七千九百五十四萬圓を回復し得たるを以て、之れに燒殘地の富力二十一億三千三百二十七萬圓を加算合計する時は、東京市の富力は三十四億一千二百八十五萬圓となり大阪市の富力に及ばざるこ十二億九千九百八十四萬圓である。(單位千圓) (高橋秀臣氏調査)

大阪市	四七三、三〇〇	福岡市	三六、八〇〇	那州市	一七、〇〇〇	福島若松市	一四、一七〇	宇都宮市	二六、三〇〇	鳥取市	一〇、一七〇
神戸市	三、四三〇、〇〇〇	鹿児島市	三、三〇〇、〇〇〇	甲府市	一六、〇〇〇	姫路市	一四、五七〇	長野市	一五、一〇〇	尾道市	一〇、一七〇
名古屋市	三、二六〇、〇〇〇	新潟市	三、一〇〇、〇〇〇	高松市	一五、三〇〇	川崎市	一三、七〇〇	宇野市	一〇、〇〇〇	宇和島市	九、〇〇〇
京都市	二、八〇〇、〇〇〇	和歌山市	二、六〇〇、〇〇〇	旭川市	一八、三〇〇	盛岡市	一三、七〇〇	松江市	一三、三〇〇	高松市	九、〇〇〇
長崎市	七、七〇〇、〇〇〇	堺市	二、五〇〇、〇〇〇	松山市	一七、〇〇〇	水戸市	一三、八〇〇	福島市	一三、〇〇〇	高岡市	九、〇〇〇
廣島市	五、三〇〇、〇〇〇	下關市	二、四〇〇、〇〇〇	久留米市	一六、四〇〇	大津市	一三、五〇〇	四日市市	一七、二〇〇	高岡市	九、〇〇〇
岡山市	四、四〇〇、〇〇〇	横濱市	三、九〇〇、〇〇〇	高知市	一六、七〇〇	米澤市	一三、四〇〇	小倉市	一五、一〇〇	高岡市	九、〇〇〇
熊本市	四、三〇〇、〇〇〇	門司市	三、七〇〇、〇〇〇	青森市	一五、七〇〇	奈良市	一三、九〇〇	足利市	一三、〇〇〇	高岡市	九、〇〇〇
札幌市	三、七〇〇、〇〇〇	酒田市	三、四〇〇、〇〇〇	松本市	一五、七〇〇	富山県若松市	一三、七〇〇	沼田市	一〇、二〇〇	高岡市	九、〇〇〇
札幌市	三、七〇〇、〇〇〇	大牟田市	三、三〇〇、〇〇〇	横須賀市	一六、八〇〇	秋田市	一三、七〇〇	沼田市	一〇、二〇〇	高岡市	九、〇〇〇
佐世保市	三、七〇〇、〇〇〇	徳島市	三、二〇〇、〇〇〇	福岡市	一五、三〇〇	高岡市	一三、七〇〇	沼田市	一〇、二〇〇	高岡市	九、〇〇〇
仙臺市	三、六〇〇、〇〇〇	前橋市	三、一〇〇、〇〇〇	山形市	一五、三〇〇	高岡市	一三、七〇〇	沼田市	一〇、二〇〇	高岡市	九、〇〇〇
小樽市	三、五〇〇、〇〇〇	宇都宮市	三、〇〇〇、〇〇〇	長岡市	一五、三〇〇	高岡市	一三、七〇〇	沼田市	一〇、二〇〇	高岡市	九、〇〇〇
小樽市	三、五〇〇、〇〇〇	宇都宮市	三、〇〇〇、〇〇〇	長岡市	一五、三〇〇	高岡市	一三、七〇〇	沼田市	一〇、二〇〇	高岡市	九、〇〇〇

黒鏡々床中の螢石に就いて