

黒鑛々床の海底成因に就て

大 橋 良 一

黒鑛々床は北日本の所謂内帯と呼ばれる地帯に多く存在する特殊の鑛床である。これを初めて研究された平林教授は過熱蒸汽に依る石英粗面岩の交代を以て此の種の鑛床の成因を説明されたが、其れは既に十六七年も以前の事であるから今でも果して同教授が前説を其の儘固持して居らるゝや否や不明である、然し其後未だ一回も修正説を公にされた事が無い所を以て見れば矢張り前説を改められないものと見て置くべきであらう。

平林教授の説は其の儘では我國の學界に承認されなかつたけれども、其の中の石英粗面岩の交代といふ點だけは多くの人々の賛同を得たやうである、過熱蒸汽に依るといふ考は信せられずして熱水の作用に基くものとせられ、茲に多くの地質學者の信する熱水交代説となつて今日に及んでゐるものと見てよからう。

然るに一方には黒鑛を鑛層なりと見る福地辻元の兩氏がある、兩氏は詳細の點に就ては全く説明して居られないので殆ど學界の認むるところとならなかつたけれども、本篇の著者は頗る共鳴するところがあるので、小坂鑛山の黒鑛の成因を説明するに當りて海底温泉説(大正八年)を提出したのである、ところが豫期した通り交代論者との間に種々の論争を誘起して、著者自ら大に得るところもあり、且又多少學界に貢獻するところともなつた様である。

其の後著者は暫く此の問題に就て無言で居る爲めに或は著者を目して既に其の説を改めたもの、如く考へる人もあらう、又初めから著者の説を正しく理解せずして見當違ひの反駁を試みる人もあるから、左に著者の説を、成るべく明瞭に記述して前回の不備を補ふと共に、未だ前説を改修する必要を認めて居ないことを明にして置き度いと思ふ。

(一) 黒鑛々床の全部を同一成因に歸するのではない

著者の海底温泉説は決して黒鑛々床の全部に適用せんとするのではない、今のところでは秋田縣の小坂鑛山及び吉乃鑛山の鑛床だけに之を用ゐてゐる、然し其他の黒鑛例へば北海道の國富や、福島縣の加納等にも多分其れが適用し得らるゝのではないかと考へてゐる、黒鑛の或るものは其の主要部が交代作用に依て作られたであらう、又或る一部分は裂罅充填に依るであらう、現に著者が初めに自説を適用した小坂鑛床に於ても其の一部に於て小なる鑛體が裂罅充填に依て形成されてゐることや、幾分の交代作用が一部に行はれた事などは認めてゐるのである、たゞ鑛床の大體は海底に湧出した温泉からの沈澱であつて、其の沈澱の出來方には普通の層狀沈澱もあれば、泥土中の結核沈澱もあり、岩塊の累積する間隙を充填して沈澱したものもある、沈澱と云へば直ちに層狀沈澱と即斷する人々もあるやうであるが、黒鑛の場合には結核沈澱や間隙沈澱が多いのである、而して此の場合に多少の交代作用が伴はれるのは當然であるし、又脈狀充填鑛床に移化する部分のあるのも當然である、たゞ其等を主なるものと見ずして從屬的のものとするのである、交代論者は此の從

屬的のものを捕へて全體を推すのではないかと思はるゝ節がある。

著者は黒鑛々床中に交代成因のものゝ有る事を否定するのでは無い、其れは從屬的現象が頗る顯著になつた特殊の場合であらう、又沈澱成因の鑛床の一部に交代作用が行はれた形跡のある事を當然とする、然し其れが故に全體が交代作用であるとは考へない。

(二) 母岩の解釋

母岩は第三紀中新世の海底堆積物である、黒鑛々床の下盤は必ず火山性の岩石であつて、多くの場合に流紋岩か或は其の角礫岩である、此の流紋岩は當時の海中火山の流出物であり、此の角礫岩は海底爆裂の成生物 (Explosion-breccia) であり、而して鑛體の位置は爆裂火口の中であることを普通とする、小坂に於て鑛床下盤の蓋薇森流紋岩は鑛床所在の部分に於て著く凹形を示してゐるし、吉乃に於ても吉乃流紋岩は明かに凹形を示してゐる、著者は角礫を以て充された此等の凹所を海底爆裂火口と認むるのである、鑛床の上盤は凝灰岩若くは頁岩であつて、凝灰岩は同じ海底の恐らく別の噴出地點より出たるもの、頁岩は其の實頗る微粒の凝灰岩であるか或は凝灰質頁岩で、多くは層理が明でないけれども吉乃の場合の如きは層理頗る明瞭である。

上記の四種の岩石を成層順に列べて見れば左の如くで、其等の間には時代的意味の不整合は認め無けれども、火山作用に基く外觀的不連續成層 (Apparent discordancy) なる不整合の文字を避けるは小坂の如き場合に之を見ることがある。

頁 岩	大抵火山灰 交
凝灰岩	(流紋岩質) 火山灰
角礫岩	(流紋岩質) 爆裂角礫
流紋岩	(海底熔岩流) 基底

魚類の化石を産するのは前記の凝灰岩である、交代論者の是等岩石の成立順序に對する見解は著者の其れと異なるやうである、又著者の爆裂角礫と爲すものを壓碎角礫と見て居る人もある様である

(三) 鑛床の位置と形状

鑛床は流紋岩の表面が多少不規則な凹形をなすところ(海底爆裂火口)に在つて、其所に多量に存在する流紋岩角礫を膠結してゐる、而して鑛床の上部は角礫を含むこと少く、頂上の形は平坦であるか或は少しくドーム形を描いてゐる、下部の形は複雑であつて流紋岩中に多數の根を下すもの、網狀脈の形をなすもの等であるが、これは大體に於て爆裂火口底の形状を示すものと考へられる。

要するに著者は黒鑛々床は爆裂火口内に在りて、多數の爆裂角礫を其の鑛體中に含み、上部は直ちに頁岩若くは凝灰岩に蔽はれてゐるものと見る、吉乃では薄き火山砂層を隔て、頁岩に蔽はれ、

小坂の場合には鑛床の一部を蔽つて別の角礫(赤森角礫)があつて、其中に黒鑛の破片を含んでゐる

こゝに鑛床又は鑛體と呼んだのは黒鑛體、黃鑛體、及び硫酸鹽鑛體を併稱するものであつて、珪鑛を含まぬのである、珪鑛は流紋岩中の交代鑛床である、又其の交代作用の度の低いものは鑛染鑛

床であつて、著者は黒鑛々床中に之を含ましめないものである、然しこれは黒鑛々床と同源の母液から同期に出來たものと認めてゐる、たゞ成生の場所が爆裂火口内に非ずして流紋岩中であるから、問題の混亂を避ける爲めに硅鑛だけを除外して置くのである。

黒鑛體と黃鑛體と硫酸鹽鑛體の三つは密接して相伴ふが、小坂では黃鑛體の上に黒鑛體が重なり石膏體は是等と重らずして側方にある、吉乃では黃鑛體無くして黒鑛體は重晶石體の上に重なり(宇土澤)又は下に重なつて(熊ノ澤)ゐる、又國富の柏谷では下より黃鑛黒鑛重晶石の順位に重なつてゐる。

全體の形狀はレンズ形(吉乃)、岩礁形(小坂)、漏斗形(國富の柏谷)等をなすが、一部は離れて球塊狀、層狀、網脈狀等をなすものがある。

(四) 鑛床成立の時期と沈澱の方法

鑛床成立の時期は流紋岩の流出に次で爆裂火口を生じ、多量の角礫を作つた直ぐ後である、而して鑛床成立後直に其上を蔽つたものが凝灰岩又は頁岩である、爆裂は勿論唯一回に限つたものではないから、鑛床成立後まで同じ場所又は隣接した場所に繰り返し起つたので、其れが爲めに鑛床の一部が破壊されたり、挫折されたりしたのが認められる、小坂の鑛床の最下部にある層狀黒鑛の挫折や、赤森角礫岩中に含まるゝ黒鑛破片などは其の例であり、吉乃の熊ノ澤鑛床を蔽ふ火山砂層も斯くの如き爆裂の成生物である。

沈澱の方法は累積する角礫を膠結して沈澱したるものは鑛床の下部に多く、此の場合には多少の交代作用を伴つてゐる、次に泥土中に結核的に沈澱した部分もあつて、これを著者は交代作用と區別して取扱つてゐるが、交代論者の中には此種的作用を交代作用に含ましめてゐる人もある様に見える、次に比較的稀であり小さくはあるが層狀沈澱もある、小坂では最下部に層狀黒鑛があつて、鑛石は流紋岩の稜角ある破片と混じて堆積し、岩片の大きさと鑛石の量との差に依り明瞭な層理を示してゐる、この層狀黒鑛は大正六年秋の頃、露天堀最下底に露出してゐたので著者は幸にも極めて明瞭な露出に遭遇し、其れが基底の流紋岩を蔽ふ狀況や、挫折せる状態を見ることが出来たが、其の後には土砂や粉鑛に蔽はれ見ることが出来なくなつた、層狀沈澱が極めて稀であるのは斯かる爆裂火口内にては、靜穩な時と場所とが極めて局限されてゐるからであらうと思ふ。

(五) 鑛體の成生順序と母液の性質

鑛體の成立順序は鑛床に依り同じでないかも知れないが、著者の認むる正規の順序は(一)黃鑛體(二)黒鑛體(三)硫酸鹽鑛體の順位である、而して黃鑛の母液は酸性度低く、或は中性若くは弱アルカリ性であつたかもしれぬが、其の母液が次第に弱酸性となり、次で強酸性となつた時期に於て黒鑛體を形成し、更に進めば酸性度を減少し、この時期に硫酸鹽鑛體を作つたものと思はれる、溫泉の酸度の變化が一般に中性若くは弱アルカリ性より出發して、弱酸性強酸性となり、次で再び弱酸性、中性、アルカリ性に復歸するといふ事は著者の持論であるが、第三回汎太平洋學術會議に於て

北米合衆國のデイ博士の發表されたところが、將に之と一致する意見であつた事は著者の大に喜ぶるところである。

目下のところ著者は、母液の酸度低き時期に黄鐵體を形成し、強酸性となつた時に黑鐵を作り、次で酸度減少の時期に出來たものが硫酸鹽鐵體であると考へてゐる、然し溫泉湧口が多くある場合各湧口に於て變化に遅れ進みがあるから、一方の湧口が既に酸性となつてゐても他の湧口が未だアルカリ性であるといふ様な事は常に有る事柄である、此の點を誤解してゐる人が屢あるやうであるから特に注意して置く。

母液の溫度に就ては決して高溫とは考へない、普通火山地方に湧出する若い溫泉の溫度と同様五〇—一〇〇度と信ずるけれども、一部は壓力の關係や高溫瓦斯の存在等に依り一〇〇度以上の溫度で沈澱したところもあるであらう。

母液に伴ふ瓦斯としては多量の硫化水素を伴つてゐた事は明である、特に黄鐵及黑鐵の成生時期にあつては著しかつた事と思はれるが、硫酸鹽の時期に入りて次第に少量となり遂には無くなつたものと考へる。

(六)

以上は著者の海底溫泉説の梗概であるが、此の名稱を長い説明的のものに直せば海底爆裂火口内酸性溫泉沈澱説であつて、從屬的の交代作用を伴ひ、成生時代は第三紀中新世(多分瑞穂統の下部と思はれるが或は高千穂統上部であるかも知れない)の流紋岩の海中噴出に伴ふものである。

最後に黑鐵問題に關する重な文獻の表を掲げて置く。

平林 武 黑鐵々床調査報告第一回(明・四二)第二回(明・四四)
福地 信世 地質學雜誌第十一卷(明・三七)
辻元謙之助

黑鐵々床の海底成因に就て

加藤 武夫 地質學雜誌第二十二卷(大・四)八〇頁及ビ二五一頁、第二十七卷(大・九)三〇一頁及ビ三二六頁

大橋 良一 地質學雜誌第二十六卷(大・八)一〇七頁及ビ三四一頁、第二十八卷三四三頁、北光第二〇號(大・一四)

The Journal of the Akita Mining College. No.2, 1920.

渡邊萬次郎 地球第四卷(大・一四)

木下 龜城 地質學雜誌第三十二卷(大・一三)

白頭山頂上の岩石

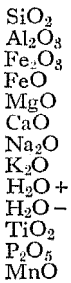
明治四十年頃余は小川教授より

白頭山岩石として二個の小塊の惠與を受けた。其一はエツリ輝石と Cosyrite (曹達角閃石の一種) とを有色礦物として含む Hyalo-pantelinite の種類であると云ふ事は地質學雜誌第二十九卷第三百四拾五號(大正十一年)に記述した事がある。然し此の岩石が白頭山の何所から採集したのであるか何所に露出して居るのであるか少しも分らなかつた。所が今回山成理學士及新義州の向山氏から又白頭山の岩石を惠與せられた。其れを調べて見ると前の標本と同じ者が兩方にあつた。其れは白頭山の頂上で採集された者である。さうすると露出地不明の前の標本も恐らく山頂で採集した者であらうと思はれる。若しさうでなければ同種の岩石が他の部分にも露出して居ると言ふ事になる。何れにしても種類のあまり多からぬ岩石の産地が明かになつた事は喜ばしき事である。 Hyalo-pantelinite とは米の H. S. Washington 氏が伊太利の屬島パンテラリア産の玻璃質岩石に命名した名である。同氏より小生に其岩片を惠與されたが白頭山の者と比較して肉眼では前者が多少綠色を帯びた灰色玻璃であるのに後者は殆んど黒色の玻璃で普通の黒曜石と區別する事が出来る(勿論長石の結晶はある)。

然し顯微鏡下で兩者を比較すると殆んど同じである。唯僅かにアルカリ輝石が伊太利産に多いのみである。其化學成分も殆んど同じである事はワシントン氏の分析と瀬戸理學士の分析とを對比すれば能く分る。一度地質學雜誌に掲げた者ではあるが産地が明かになつたから今一度茲に擧げらる。

パンテラリア産

70.81	69.91
10.63	8.58
2.60	1.81
4.01	5.86
0.23	0.28
0.75	0.33
5.97	6.41
3.47	4.71
0.93	0.22
0.40	0.13
0.11	0.75
0.05	0.16
0.10	0.24
100.06	99.36



右の表を見ると伊太利産の岩石の方が少しではあるがアルカリに富んで居る。顯微鏡で薄片を見てエツリ輝石の多いのと一致する。九州呼子沖の松島産粗面岩及成鏡北道の同岩とパンテラリア産同岩種と比較しても曹達の量が少し多いのである。此れが伊太利岩石と朝鮮岩石との多少異なる特性である様である。(曹達)