

# 地質學の效能 (二)

## ブラツドレー

### 石炭鑛業と地質學

石炭は鑛床中最も價値あるものであります。これはエネルギーを出す鑛物中最も豊富で且つ最も廣く用ひられるものであるからであります。石炭は主として植物組織の腐朽に依て出來たものであります。石炭が集積するのは主として沈積作用に俟つので總ての炭層は水成岩層に伴はれて居ります。岩層の發見は六ヶ敷いことではなく石炭を最も多く藏する石炭紀の岩石は地表に廣く露はれて居り且つこの岩石に重疊する岩層は特異の外觀と鑛床の大なることによつて容易に見出し得るからであります。

石炭鑛業に對する地質學者の主な役目は炭層の發見のみでなくて其の開發にも與かるのであります。炭層は水成岩層と略相似た形を持つて居りますが連續する事は常に岩石に較べて少な

く且つ砂岩や頁岩の層を夾んで來て岩層が數層になつて不規則に累疊します。それ故搔撫の探鑛家には徒勞な仕事をせずに岩層を辿ると云ふ事は一般に六ヶ敷い事でありませぬ。然し地質學者は沈積作用に關する智識を持つてをりますから探るべき方法を指示する事が出來るのが屢のことでありませぬ。

多くの岩層は石炭を作る物質が沈積した後の地中の變動によつて著しく不規則な構造を呈して居ります。始めに出來た時から炭層の厚さが一樣でない事や又變動によりて起つた應力に對する抵抗力に差がある爲めに、又は其の事情の爲めにもめた炭層を追跡する問題は地質學者のみが解くことの出來る難問題たるに至るのであります。地質學者は小さな層準を同定して其の層序上の能力を以て岩石は如何に褶曲し斷層し

て居てもある特別な地層を辿る事が出来るから

探鑛家には再び探し出す事は確實に出来ぬと思はれた貴重な炭層をも再び見付け出す事がありません。而も之を経済的に遂行する事の出来るのは、失はれた炭層の位置を見出す爲めに地質構造の證據を用ひてやたらに掘つて見るが如き無駄の多い、開鑿法を取らぬからであります。地質學者は此の重要工業の起業費を節約すると云ふ點で技術者としての位置に列して居るのであります。

### 石油を探す爲めの地質學

石油はエネルギーを起す有用鑛物として石炭と相並ぶものであります。石油の成因及び産狀の點に於て之が発見は野外地質學者の特種の研究範圍に特に屬するのであります。石油工業は地質學を應用して人類の役に立てる最もよい例である云つてよいのであります。

石油の成因——石油は主として炭水化合物より成る複雑な混合體であります。類似の成分を持つものとしては天然瓦斯、アスファルト、瀝青

等があります。

炭水化合物は殆んど總ての海の沈積物や或種の淡水沈積物及殆んど總ての海成沈積岩の中に含まれて居ります。然しこの炭水化合物は商業的に價値ある位充分な分量を以て集つて居るのは唯特別の條件のもとに於てのみであります。地質學者の任務は第一に未だ試錐によりて試験されて居ない地方に石油の存在如何を決定する事で、第二には含油地帯のどの位置に油井を下したら一番よいかと云ふ事を定める事であります。前者は石油の成因及び一般産狀に關する知識によつてのみ行はれる事で、後者は含油地の構造に就ての知識及び野外でかゝる地質構造を認識する能力によりて遂行されます。

天然の炭水化合物の中で今日最も價値のある石油は常に海成の沈積岩に伴はれて見出されます。一般に信じられて居る所では石油は泥土及び他の無機物の碎片と共に海底に沈積した動植物の遺骸から出来たものであります。徐々にバクテリアの作用で腐朽した有機體から脂肪物が

遊離するのだと考へられて居ます。この脂肪物の中で或部分は揮發して空中にのがれ大部分は泥土の細かい粒に附着する微小球になるのだと考へられて居ます。この微小球は遂に底に沈み而して次に出来る沈積物で埋められ、猶この沈積物の壓力によつて石油分の蒸溜が助けられるのであります。石油の有機成因に就ての著しい證據は偏光顯微鏡にかけて見ると動物油に特有な光學上の性質を石油も同様に示すことでもあります。

石油溜に石油の溜る事—鑛油の脂肪分は最初泥土の粒と共に海底に集まるものであるから未調査區域の石油を探し出すには所謂母岩の在するや否やを知る事が大切であります。かゝる地層は往古の海底で固りたる泥土でありましてこの泥土と共に石油球が堆積したのであります。母岩は炭水化合物を含む爲めに黒くなつた頁岩であります。

黑色頁岩は石油鑛床の母體であること考へられてゐますものの鑛床が母岩中にあるのを見る事

の出来るのは稀であります。地下水の壓力の下では石油粒は炭質頁岩から離れ瓦斯の壓力若くは静水壓により上の方に移動させられます。移動は或る地質構造に依つて抑制されるまで進行します。

石油が溜るに一番都合のよい構造は穹窿（ドーム）か又は背斜で猶之を掩ふに石油の蒸發分が地表に逃れるのを防ぐ爲めに不透水性の頁岩がある事が必要であります。

石油は上の方には若しあるとすれば天然瓦斯を頂き、下には石油をこゝに押し込めた水がある位置に止ります。砂岩の如き多孔質粗粒の岩石は石油の集積に一番よき溜であります。商業的に引き合ふ量のある石油はかゝる粗粒の岩層中に見出されるのが普通であります。

石油溜りの位置を定むる事—石油の成因及び集積に就て前に述べたる所では、あまり簡單過ぎて地質學者の油田調査の野業に於て遭遇する廣い範圍の問題を示すに足りません。前の説明で述べない種々の構造によつて石油溜に石油が

溜る事もあり、又他の構造によつて石油を地表に滲出させて流失させて終ふ事もある。油田調査には總ての時期に技倆ある地質學者を要します。何れの地層に石油があるらしいかを知るには地方の層序を研究せねばなりません。好ささうに見ゆる所を見出したならば地質構造を示す詳しい地圖を露出の研究によりて作らねばなりません。

一八八五年にI.C.ホワイト氏は營利的な石油溜は背斜の頂、又は其の近くに在る傾向があり、且向斜の所に掘られた油井は瓦斯や油を出さないで油溜の底をなす水を多量に出すと云ふ假説を完成しました。こゝに簡単に概説した假説を背斜説と呼ぶのであります。この假説は石油鑛業に對し無駄に費さるべき幾萬の經費を省いたのであります。

然しこの背斜説は油田調査に對する地質學應用の唯一例に過ぎません。特殊の問題は常に起りつつあつて地質學者達は之と戦つて勝利を獲て居ります。世界の大石油會社の大部分は地質

學の價値を認めました。そして現今に於ては石油工業會社により多くの地質學者が他の工業よりも雇傭されて居ります。

### 地質學と金屬工業

普通に應用地質學の一教課は人生に入用な鑛物の鑛床の成因、産狀、成分及び形狀を研究するにあります。かゝる鑛物は主として金屬であります。營利的に稼行し得る位に充分多くの量がある場合には之を鑛石と呼びます。鑛床の研究は地質學の一大分科であります。

鐵。—鐵は金屬の内でも最も廣く用ひられるもので鐵鑛の鑛床は他の金屬の鑛床よりも更に多くあるものであります。含鐵鑛物を澤山含んでゐるが猶之を有利に操業するには其の量が充分でない地層は世界の多くの部分にあります。或る鐵の富鑛床はかゝる貧弱な鐵鑛床から熔解して出た鐵の含鐵鑛物が集中して出來たものであります。

世界の鉄鑛床の多くは水成であつて、その開發は地質學者の進言に俟つ所が大であります

何故なれば地質學者は沈積の原理、及び水成岩層を變質させる種々の地質作用の成果を知つてゐるからであります。含鐵礦物の成因や集中の有様のみならず、鑛床の二次的變化によつて起さるる問題は只地質學者のみが解き得るのであります。

銅。—銅は電氣工業及び眞鍮や青銅の如き銅の合金を作ることに最も必要な金屬であります。多くの有用な銅鑛床は火山岩と密接な關係があります。標式的銅鑛床は地表に於て風化によりて出來た、よく人の目を惹く藍色や綠色の銅鑛に富んだ風化帯を作ります。地表下には一般に二次的の銅鑛から或る帯が地下水面又は其下に上部から溶解された物質から集中されます。この富化帯の下は第一次の鑛石帯でこの部分は一一般には貧鑛であります。時には非常な富鑛の處合もあります。銅鑛床のかゝる帶狀排置を認める事や如何なる原因でかゝる排置が起つたのであるかを研究する事によりて、この銅體の成因が充分明瞭になります。鑛床の推定の大さ

や富鑛の推定鑛量を豫測するには鑛床の成因を知る事が必要なは今更云はなくても明であります。

多くの銅鑛は地下に存する火成岩の源から地殼の割目を通して上昇する熱溶液より出來たものであると考へられてゐます。モンタナ州のピユットでは銅の富鑛が火山岩の割目に鑛脈として見出されますが含銅鑛物は火山岩のすぐ近くに生じ、鉛及び亞鉛の鑛物は遠くに出來て居ます。

有用鑛物は如何なる溫度に於て、又如何なる狀況に於て溶液より生ずるかを研究する事は應用地質學研究の一大部門に屬します。銅の場合では鑛床が初生された後に二次的の富化された變化をもよく研究せねばなりません。終に地動殊に銅の富鑛の胚胎する岩石の斷裂をよく研究して地圖上に示さねばなりません。アナコンダ銅山會社は主としてピユットで仕事をして居るが鑛石が經濟的に採掘される前に解かねばならぬ數多の問題を解く爲めに常任地質學者の幹

部を持つて居ります。ピユット地方に於ける斷層と多くの銅鑛脈との關係を示した坑内圖は嘗てなされた應用地質の仕事の最も立派なものの一つであります。

他の金屬の採掘。—人間に有用なる他の金屬の採掘は多少とも熟達した地質學者の指示に依頼するものであります。鐵銅を除いた他の金屬で最も重要なものは鉛と亞鉛と貴金屬即ち金銀白金であります。少しく下つては錫、アルミニウム、水銀、コバルト、アンチモニー、砒素、蒼鉛であります。總ての鑛山業に於て地質學は大切な役目を演じます。

採掘計畫に於ける地質學上の諸問題は僅かの開鑿を以て鑛體の大きさ、形狀及び其價值を定めねばなりません。岩石のもめてある所で鑛體を追つて行かねばならぬ事が屢あります。又一方には各鑛山で其山特有の問題があつて地質學者の解決を待つて居ります。地質學者の一つの問題の解決に多くの地方の狀況と多くの種類の鑛床に就て廣い知識を用ひますから實地採掘家が

失敗する場合にも彼は成功するのであります。

### 地質學と非金屬鑛物

地質學の石炭工業及び石油工業に對して有用な事は既述の通りであります。地球に於ける鑛產物の中で年産價格に於て石炭と石油は第一であります。他の金屬鑛物は其數が多いのと年々その價值が増して行く爲めにこの種の岩石及び鑛物が重要視さるゝに至りました。一八九〇年にアメリカ合衆國に産した金屬鑛石の價額は非金屬鑛物の總價格に等しくありましたが漸次非金屬鑛物の產出が増して一九二四年には其の年産額はあらゆる金屬の年産の三倍以上に達しました。

他の非金屬鑛物の何れもは石油或は石炭程豊富でなく且つ價額も小さくありますが一方では不變な用途を有し又年々需要も増加して居ります。これ等の中で最も大切なものには食物の保存や、調味や、及び鹽化物の製造に用ひられる岩鹽であります。石膏は漆喰、石墨は坭塙や滑劑鉛筆の製造其他に用ひられ、重晶石はペンキに

必要な成分であります。猶重要なものは石綿で絶縁や耐火材に用ひられ、硼砂は硼砂や硼酸の製造に、又雲母は電氣装置を作るに必要なものであります。これ等又は之に類似する性質を有するものは色々の産状を有し多くの場合之を營利的に採掘するには應用地質學の助けによらねばなりません。

非金屬鑛物の中で大切な一類は肥料で之は天然に生ずるよりも早く植物によりて地中から取り去られるのであります。或る地方で農業を有利にやつて行く爲めに人爲的に此等の鑛物を補つてやらねばなりません。肥料の目的の爲めに廣く採掘せられてゐる鑛物は硝酸曹達、磷酸石灰及び種々の加里鹽類であります。より狭い範圍では石灰や硫黄や石膏は肥料として用ひられます。肥料を用ふる事の必要な事は如實になつて來まして肥料工業は只今では幼稚であります。が將來大に發達する事は明白であります。地殻を作る普通の岩石も非金屬鑛物が商品として年々出される部分の重要な部分であります。

經濟的價値を持つ多種の岩石の中には道路を作る爲めに使用される大量の材料があります。記念碑や建築に用ふる岩石の色々の種類、鎔劑やセメント製造に用ひらるゝ石灰岩、屋根瓦に適する粘板岩、煉瓦及び陶器を作る爲めの粘土もあります。かかる物料は日々地質學者の取扱つて居るもので以前には忽諸に附せられ且つ正しい發達をしなかつた鑛床の價値や眞に大事なものである事を指摘する事に屢々力があります。

一般に非金屬鑛物の資源を開發する時に地質學の役に立つのは(一)有用なる物料の發見を助け(二)物質の關係を研究して鑛床に含まるゝ鑛物の量を推定し(三)鑛床の品位を定め其商業的價値を定め及び(四)多くの場合に複雑で且つ採掘費を嵩高にするが如き地質構造上の問題を解決する事に貢獻することにあります。

### 地質學と土木建築工業

人類は岩圈の岩石の上に主として活動して居るのであります。この岩石の中に人は家の基礎を作つたり、隧道や下水道や上水道や地下道や

を作つたり、又岩石の上に道路を作ります。河川は運搬に役立つ外、動力の根源として大切なものであります。人間活動と地質學上の種々の問題とは無数の仕方で密接の關係があり時代の進むに従つて地質學者は益々技術者の共同者になりました。

土木工業に當り地質學の一番役立つ事は探鑛や隧道工事や建築基礎工事を行ふに際し多分出遭ふならんと思はれる水の湧出量を豫測する事が出来るからであります。大きな堰堤を作る場

合に地質學者は構築物を支へる下底の岩石の強度及び漏水を防ぎ得るや否やに就て大切な助言を致します。岩石の強さは建築の基礎の様式又は鐵道なり車道なりの敷床の適當なる位置を撰定するに必要な要素であります。

波の干満、潮流の知識は防波堤や燈臺や大洋の近くに構造物を作る時に必要であります。人間が地表に建築物を作らんとする時には地質學上の諸原理を利用すれば最もよく解決される幾多の問題に遭遇するものであります。(未完)

## 北海道駒ヶ岳爆發見聞記

吉澤甫

笹倉正夫

○

六月十七日各新聞は一樣に駒ヶ岳大爆發を報ずると共に、天に沖す大噴煙の寫眞を掲げて遠隔の地にある我等をも慄然たらしめた。

六月二十日我等は爆發現場を踏査すべく京都を發し、該地に滞在すること數日、爆發の様態被害の状況等の大様を見聞することが出来たので左に報告する次第である。