

侯官陳學郢
山陰孫佐
編譯

礦物採集鑑定法

商務印書館
定價

上海商務印書館印行

鑛物採集鑑定法

目錄

第一編 鑛物與巖石之成因及其發現之狀態

第一章 鑛物之成因·····	一
第二章 鑛物自然發現之狀態·····	三
第三章 巖石之成因·····	八
第四章 巖石自然發現之狀態·····	九
第五章 化石及化石之成因·····	一三

第二編 標本之採集保存法

第一章 採集標本之準備及攜帶品·····	一七
第二章 採集旅行中之注意及動作·····	一八
第三章 鑛物之採集法·····	二二
第四章 巖石之採集法·····	二三
第五章 化石之採集法·····	二五

第六章 採集旅行後之舉動……………二六

第三編 鑛物及巖石之鑑定法

第一章 鑛物之鑑定法……………二九

第一 以目力鑑定之要則……………二九

第二 鑛物之簡易化學試驗法……………四一

第二章 巖石之鑑定法……………四六

第一 從巖石之成因而識別其種類……………四六

第二 巖塊之識別法……………四九

第三 辨別巖石時代之新舊法……………五四

第四編 鑛物及巖石之鑑定表

第一 鑛物鑑定表……………五七

金屬光澤之鑛物……………五七

亞金屬及非金屬光澤之鑛物……………六二

非金屬光澤之鑛物……………六七

第二 巖石鑑定表(分類表)……………七七

第一 塊狀巖(火成巖).....七七

(1) 深造巖.....七七

(2) 噴出巖(火山巖).....八一

第二 成層巖.....八四

(1) 結晶質片巖(變成巖).....八四

(2) 結晶質沈澱巖.....八六

第五編 礦物之實用表

第一 金屬及合金一覽表.....九三

(一) 金屬一覽表.....九三

(二) 合金一覽表.....九五

第二 中國鑛產一覽表.....九六

第三 土壤分類表.....一〇二

鑛物採集鑑定法

第一編 鑛物與巖石之成因及其發現之狀態

第一章 鑛物之成因

鑛物自然產成之原因。可分以下諸種。

一 自溶液沈澱而成者

如食鹽、明礬、鐘乳石等。初皆含於地下水中。嗣因水分減少。遂沈積而成鑛物。凡屬沈澱鑛物。其產成莫不皆然。

二 自氣質凝滲而成者

在火山硫汽孔週圍。所結晶之硫黃。以及火山噴口中。存在之曹達、明礬、石膏等。皆由噴自地中之氣質。凝滲於裂罅中。而成鑛物者也。

三 自液體固結而成者

如火山之燒石。及花崗巖中之長石、角閃石、石英等。皆然。此種因受地球內部之劇熱。而熔



成巖漿。自巖隙中噴出。殆冷後。遂固結而成巖石。大抵稱原始礦者。多由是以成。

四 自動植物之遺體或其作用而成者

如石炭、石油、琥珀、及石灰石等礦物。概由古代動植物之遺體。或其作用而成者也。

五 由接觸變質而成者

如世人珍好之梅花石。卽堇青石之一種。此類礦物。恆貫穿於已成層之粘板巖。及石灰巖等中。因熔於地中之花崗巖。噴發作用。使粘板巖等受大熱。而變爲一種特異之巖石。且同時生新礦物於其中。若斯具高熱之火成巖。貫穿已成層之水成巖。噴出之際。水成巖因而變質。是爲接觸變質。其中所生之新礦物。謂之接觸礦物。如石榴石、斐蘇斐石、桌石、雲母、電氣石、綠簾石。亦多由是而生。

六 自異種礦物而變生者

礦物非歷久不變者也。每因各項作用。卽生種種變化。而助礦物之變化者。主爲水與空氣。其餘受種種外物之作用生變化者亦不少。

例如長石之變爲粘土。黃鐵礦之變爲綠礬或褐鐵礦。赤銅礦之變爲孔雀石。橄欖石、輝綠

巖之變爲蛇紋石。皆由異種礦物。變生之例也。

第二章 礦物自然發現之狀態

礦物發現之情形。恆視其成因而異。故種種礦物其產出之形狀。迥不相同。（從礦物之種類。而所產亦有多寡之差。卽如石英、長石等觸目皆是。而寶石類。則所見極稀。）茲將各項發現之情形。分條述後。

一 與異種併合而出者

礦物中。有與異種併合而生者。謂之共生。共生之礦物。苟其一種發現。則必同時見及其餘。例如方鉛礦之合於閃鉛礦。磷灰石、螢石、黃玉、電氣石等之合於錫石。雞冠石之合於雄黃等。產出者是。

二 成巖石之合分而出者

巖石概系礦物集合而成。如石英、長石、雲母等之合成花崗巖。方解石粒之合成大理石。卽其一例。其餘礦物之爲巖石成分者。殆難枚數。而凡石類礦物之產成。尤然。

三 自巖石或礦物而變生者

在橄欖巖、輝綠巖等叢產之地。往往發見其變生之蛇紋石。又含有角閃石、輝石、雲母等巖石中。亦恆有自此類變生之綠泥石。均其例也。

四 自氣質凝滯而充實於巖石之裂隙中者

如硫黃之在噴火口周圍。而結晶於巖石之裂隙處。又如沸石之充積於火山巖之裂隙。及空隙中。而集成無數之結晶者。皆屬此例。

五 成接觸鑛物而發現於水成巖與火成巖之接觸部者

此類鑛物。多生於經花崗巖接觸之水成巖中。例如花崗巖之與石灰巖接合處。則生含石灰質之鑛物。而結晶於石灰石中。即石榴石、斐蘇斐石、卓石、輝石等是也。又與粘板巖接合處。則生含粘板巖主成分之礬土鑛物。即如堇青石、紅柱石等之結晶於粘板巖中者。是也。

六 自溶液而固結於巖隙中者

溶於水中之鑛物。而沈積於巖石之小空隙者。謂之晶脈。如綠泥石即是。又巖石之裂隙中。每含有水晶及方解石等美麗結晶。如鐘乳石則矗立于石灰洞之中。若其裂隙甚巨。而貯積有用之鑛物時。即為鑛脈。鑛脈中有用鑛物之外。以石英、方解石、螢石等美晶石為多。

七 疊積于巖石中者

此皆由水之作用。而沈積者。如石炭卽是。

八 雜於砂礫而出者

含鑛物之巖石。因受雨露作用。而霉爛崩圻。復經流水而入河底。或變砂礫。而積於海濱。故其中多含砂金、錫石、砂鐵、等類。

附 鑛牀類

凡含金、銀、銅、鐵、諸金屬之鑛石。及日用上必需之石炭、石油、等鑛物。所發現處。謂之鑛牀。鑛牀更分鑛層、鑛脈、及鑛染三類。

一 鑛層

鑛層因水之作用。沈澱堆積而成。又與巖石相重。遂成廣延之勢。如現於各處之煤層。卽屬此種。

二 鑛脈

鑛脈乃有用鑛物。充實於山岳及地下之罅隙中而成。其形狀恆穿越巖石而延長接續成

脈。是乃與石英方解石螢石及重晶石等之非金屬鑛物。共沈澱於巖隙中者。此等之非金屬鑛物謂之脈石。鑛夫即沿此脈而行採掘者也。以此鑛脈所貫穿之巖石稱曰母巖。鑛脈之出地面者。因受空氣及雨露之剝蝕。而生銹。又鑛脈之僅有脈石。而無有用鑛物者。總謂之死脈。

鑛脈之構成。有因熔化之鑛物。流入巖罅。而沉積者。亦有自地心蒸騰之氣體。通過巖罅。而凝結於空隙中者。

三 鑛染

鑛染者。以含有金銀銅鐵等鑛物之溶液。浸入巖石。所着染之色澤也。例如凝灰巖。乃因含有輝銀鑛之溶液所浸染。故現黑色。又如粘土。亦因褐鐵鑛之液浸染。故作褐赤色。

四 其他鑛牀類

- (一) 鑛牀中。又有如花崗巖等火成巖之迸發自地球內部。而其中每含各種有用鑛物者。即如輝綠巖、橄欖巖、閃綠巖、玄武巖。及花崗巖等中。每含鐵鉛銅諸鑛。
- (二) 又有一種變質鑛牀。由種種之原因。巖石或鑛物。變質而成有用鑛物者也。

例如巖隙中原含有結晶之方解石等。則一經養化鐵溶液（鐵銹）通過。即變更化學成分。而生一種菱鐵礦。（即炭酸鐵）

又在火成巖與水成巖之接觸部。由接觸而生新礦物。或當接觸時。火成巖與水成巖等原含之有用礦物。忽分離而集積於巖之冷熱相接處。而成礦脈者。

(三) 其餘如砂鐵、砂金、等之採自河底砂中。亦系一例。

第三章 巖石之成因

構成地球之外殼（地殼）者。謂之巖石。巖石之成因。可區別為三種。即火成巖、水成巖及變成巖是也。

一 火成巖之成因

火成巖者。由地心熱熔流之巖汁。（巖漿）噴發於地面。或近地面處。失其熱度。而冷結者也。試觀富士阿蘇等之火山地方所存在之燒石。以及吾國大山嶽中之花崗巖等。皆屬此類。此種巖石。在地殼中。形成塊狀者名塊狀巖。而從其噴發之情形。可分以下三類。

1 深造巖（古火成巖、深成巖）

火成巖中。亦有不噴出地面。而即冷結於地層深處者。如花崗巖、閃綠巖、斑禰巖、等屬之。在今日則此等巖石。地面上已多發見。蓋自其噴發後。閱日既多。遂受雨水霜露河水海等作用。其上部所包被之他巖石。盡爲剝蝕。或因地殼之變動。遂使在昔埋沒於地中者。至今日不惟表露於地面。且巍然成山嶽之形勢也。

2 噴出巖(火山巖、新火成巖)

是即火成巖之噴流於地表。而凝固者。如安山巖、玄武巖、粗面巖等皆是。是即由火山噴發而生之火山巖也。

3 脈巖

脈巖因其形如脈故名。此類恆貫入於他巖層中。或與地中之深造巖。及地面之火山巖相連繫。或自深造巖之大塊而枝貫於他巖石中。如花崗斑巖等即屬之。

二 水成巖之成因

水成巖與火成巖。皆系構成地殼之主要巖石。其成因。大都由已成之巖石。爲風雨所霉爛分解。隨流水而沉積於河海湖沼等底中。其他或因溶解於水中之鑛物。沉澱固積而成者。

又有爲風所轉移之物質。或自噴火口噴出之物質遇水而固結者。亦有因動植物之遺體。積疊而成者。第此類巖石。無論成於何因。總皆生於水底。而成層疊之狀。以構成地殼。故又名成層巖。從其構成之原因。又可分爲二類。

1 結晶質之沉澱巖。(非碎片質之成層巖)

乃溶解於水中之物質。沉澱堆積而成者。石灰巖屬之。

2 碎片巖

此種非溶解於水中。第由水力之運用。而堆積凝固以成者。如砂巖粘板巖等屬之。

三 變成巖之成因

巖石中。有不屬於火成巖。亦不屬於水成巖。而自爲一種巖類者。名之曰變成巖。如結晶片巖等。卽屬此種。蓋因成層巖在地殼中。受地球極大變動之劇壓。及極劇烈之熱度。而致變質者。故其構造。既如水成巖之作層疊形。而外觀又一似火山巖之結晶質。卽如秩父青石之類是也。

第四章 巖石自然發現之狀態

巖石爲構成地殼之物。故其發現之狀態。卽系構成地殼之情形。所謂巖石之佈置是也。

甲 成層巖之配置

1 地層及成層面

成層巖（水成巖及變成巖）積疊厚薄各層而成地殼。此種層累名曰地層。地層相疊之面。謂之成層面。

2 地層之並行式與非並行式

凡同一時代所成之地層。其成層面之狀。常若重疊而互相平行。是稱地層之並行式。若構成之時代不一。則其初所成者。受地殼變動。其水平面已成傾斜。迨新生之部分覆加其上。則先後兩地層之成層面。卽不能互相平行。是謂非並行式。

3 地層之變位

地層除極近代所構成者外。餘者迨無不有變動。其變動原於地殼之收縮。而生一種橫壓力（造山力）壓自橫向。致地層現凸凹皺曲之觀。或生裂罅。或成斷層。遂一變從前水平之位置。是謂地層之變位。因其變形不一。故有種種名稱。

(一) 單斜層 乃地層所生褶皺之最簡單者。其傾斜祇作一向。
(二) 波狀層 地層之皺。曲成波形。其波谷之兩側。恆向中央傾斜。是稱向斜層。(層盤)

在波峯間。則自中央而傾斜於兩側。是稱背斜層。(層鞍)
波狀層起伏之度。恆不一致。或僅見數寸巖片之位置。或至綿亙至數十里者。

(三) 斷層及斷層面

當地層生皺曲時。因橫壓力強大。使巖石之曲度過甚。則縱斷而生隙裂。有時沿裂線而一方之地層低下者。謂之斷層。斷層所生之平面。謂之斷層面。斷層面恆因對立之巖層相摩擦而至滑澤如鏡。故又名滑面。在鑛山所稱之鏡肌。卽由是而成。

(四) 地層之走向及傾斜

成層巖面。有走向及傾斜之分。走向者。乃傾斜地層之成層面。與水平位置之地平綫。相切合之方向。傾斜者。乃對此走向線成直角之線與地平綫之交角。質言之。卽成層面與水平面之交角。且不論其傾斜之何方向。皆得示之。

乙 塊狀巖(火成巖)之排置

- 1 巖脈 火成巖。常從地殼薄弱之處而噴發。且往往穿入他巖石中。其在地殼中有充實於橫狹之長隙內。而作壁形者。謂之巖脈。沿巖脈所貫穿之巖石。較軟弱者。或爲風雨及流水所摧圮。致皆毀裂。僅存堅硬之巖脈。巍然如樹石壁。形頗奇觀。
- 2 巖瘤 火成巖沿地殼之大罅隙而迸出者。謂之巖瘤。乃由瘤形之大塊巖石所成。而呈不規則之形狀以露出者也。如花崗巖、閃綠巖等深造巖。往往有是。
- 3 巖牀 火成巖之噴出於成層巖間。所擴開成層面之厚。殆相等。而構成一帶坦平之巖石牀。是稱巖牀。
- 4 餅盤 噴發盤在甲乙二層之成層巖間。則其上部地層。卽隆起饅頭形。故名餅盤。
- 5 熔巖流 自火山噴火口流出之熔巖。形如河水之奔騰地面。故稱熔巖流。日本當延曆時。從富士山噴發之熔巖流。瀰漫東北。直抵六十里許而止。
- 6 火山噴出物 火山之噴出物。非僅熔巖而已。或因其水蒸氣及他氣體之爆裂時。則熔巖卽變爲粉狀之火山灰。或成石彈而飛散。以層積於地面。及水中。由是而生者。卽爲凝灰巖、集塊巖等。其狀與成層巖殆無異。

節理 熔巖經冷。而自液體凝成固體時。因四圍收縮之力。其中心乃生一種罅隙。是稱節理。其形狀。有柱形、球形、及立方體等。

第五章 化石及化石之成因

化石者。乃天然保存於水成巖中之動植物等遺迹也。在昔此種生物。初皆沉積於水中。迨歷年既遠。乃漸次為砂土埋沒。而成化石。第化石之稱。不僅限於已化為石者而言。凡前世界之生物。無論其已化石與否。其遺跡悉付是名。即如西伯利亞地方。所掘出之毛皮筋肉等舊形。亦皆以化石稱之。

前世界之動植物。非能盡成化石而迄今保存也。即如當時陸上之動植物未必皆沉積於水中。故此海中動植物之保存較少。又從其成分構造。其保存有難易。如硬者較軟者易於保存。且有保存雖易。而竟致破碎或溶解者。故現今所存之化石。實不過前世界生物之一小部。故吾人於古代生物。勢難盡知。尚幸據此小部分以想像前世界之狀態。并研究地球發達之歷史。且可為生物進化原理之一助也。

(一) 化石者。乃研究地理變遷之要件。例於地層中見有深海生之化石。則可知當生此

地層時。其地必為深海無疑。或見淡水生之化石。則其地初時必為湖沼、河、海、等。他如近陸之海。亦可因其地層中所包藏之陸生動物。或海生動物。而推測其先時之情況者也。

(二) 化石又為考察當時氣候之具。蓋寒溫熱三帶之地。所產生物。各不相同。故因此可從地層中含有之化石。而察知當時之氣候者也。

(三) 因化石而知地球發達之歷史。(地質之時代)蓋隨時代變遷。所包藏之化石亦異。故欲識地質之時代。不能不就化石驗之。而從各地質時代所特有之化石。以考定其時代者。謂之標準化石。

地質之時代

標準化石

太古代

不含化石

古生代

(鱗木 三葉蟲 封印木 筆石)

中生代

(蘇鐵 安育會 有齒鳥)

新生代

(分為二紀)

第三紀

(貨幣蟲、張角獸)

第四紀

(舊象、人類等)

(四) 化石又可以示生物之進化。蓋自地球古代。以迄今日。生物之迹。常變遷不絕。或盛殖其支庶。而進於高等。或負於生存競爭。自然淘汰。至無子遺。故在今日。新地層中所見之化石。與現今之動植物。或無少異。或亦不甚懸殊。第在古地層中。則與今日之生物。其血族相差。不知萬幾。或種類已絕無所考察者。亦甚多。從可知生物自古代以來。逐漸進化發達。以抵於今日者也。

化石之成因有三種

1 西伯利亞北部。勒那河附近處。其泥土及泥炭中。往往發見冰漬之舊象全形化石。是蓋古代生物之一部。或全部。見於今日者。

2 又如介類之化石等。亦常見之。惟其生物之質。已皆溶腐。第餘所包之鑛物質部分。印其型骸。而呈前代生物之外象。

3 如矽化木等之生。乃埋於地中之生物。其物質之一部。或全部。已盡消失。而含鑛物

質之水。浸其中。至此礦物質凝固沈澱。遂範成從前生物之形體。所謂楠之化石者。卽由是而成之古代植物化石。乃矽化木之一種也。

第二編 標本之採集保存法

第一章 採集標本之準備及攜帶品

(1) 準備

欲使學者識鑛物界之真趣。并知自然現象中之娛樂實多。故不可不使自行採集標本。第採集時。必就山岳河岸等處。作一日或數日之旅行。惟爲採集而旅行者非如文學者流。只徒策杖振衿。吟詩漫步。覓幽探勝。瀏覽風景而已。必須以教室中所受之事項。一一自能應用於實際。且試驗自己之學識。以補我不完全之理想。并擴其聞見。而涵養其觀察力等爲目的。尤必於短時日間以些少之旅費。能得極多之利益。故不可不爲完全之準備也。

- (一) 當採集標本之旅行時。宜預先調查鑛物巖石之產地。且計算至何地採集何件。并定旅行之方向。及路程。宿所。(在須旅宿者)及核計旅費等。
- (二) 旅行地之地理。倘不略知。則非惟不便採集。且所得之利益。亦極稀。故下列各項。均宜豫先查明爲要。

一 旅行地之位置。卽地勢。山川。地質。產物。氣候等。

二 旅行地交通機關之情形。如交通之便否。鄉土之狀況。農工商之景象。教育之情形。人民之態度等。

三 旅行地大概之歷史。如名勝古迹之所在等。

(三) 凡我目的之地。而已經他人所旅行者。則就其人。詳詢一切。且必一覽旅行日記等。

(2) 攜帶品

採集旅行時。攜帶品。尤不可少。今將亟需之件。揭列於左。

鐵槌

採集用瓊囊

鑿

小刀

地圖(地形地質)

標本包紙

綿

臘燭

火柴

銳筆

手冊二本

白紙

手巾

寶丹

重碳酸曹達

時計

外衣及油紙

水筒

磁石

傾斜儀

小鉗(用以挖取礦物之小粒及巖石等)

第二章 採集旅行中之注意及動作

●第一 旅行中之注意

- (1) 採集標本要多費時間者。一日之行程不必求多。
- (2) 朝勿晏出。晚宜早宿。
- (3) 登山越嶺時。必備帶食物。及飲料水。
- (4) 常日行走。足或起泡時。可用陶器之素燒粉末。或合寶丹於飯粒。而敷治之。
- (5) 勿夜行。若塗徑不諳。甯多問人。

●第二 旅行中之動作

- (1) 中途見有巖石、礦物等類。可即採之。至該地土人。宜多接問。詢以巖石、礦物、及化石等之有無。并叩以俗稱。
- (2) 見巖石之露出者。可審其爲塊狀巖。抑或層巖。如系塊狀巖。則察爲深造巖。抑噴出巖。若系成層巖。則察其爲結晶片巖。抑水成巖。如是凡歷一地。必須鑑定爲何種巖石。且視其現出之形狀。并詳檢有無皺曲、斷層、及化石等。
- (3) 若抵鑛山。可先察其位置。次考其屬於何種鑛牀。及鑛物之種類。採鑛之方法。分量。價

額。賃銀。及工作之數。搬運之便否等。均宜逐細考查。并自行檢察一過。
遇金屬鑛。則詳考選鑛熔鑛等方法。及母巖脈石之情形。且採集適宜之標本。

(4) 旅行中宜注意觀察之事。撮其大要於左。

1 考察山勢

山脈之位置。 方向。 山嶺。 山腹之形狀。 樹木之種類。及景況。 構成山脈之巖石。

2 火山

位置。 形狀。 廣幅。 高度。 傾斜度。 噴火口。 噴發之情形。 噴氣孔及熔巖流之有無。

3 高原及平原

位置。 面積。 植物。 牧場。 道路。 河流。 田疇。之景象。

4 河流

位置。 河幅水量。 水流之方向。 流勢之緩急。 舟楫之便否。 水之良否。

5 湖沼
河底。河岸。河谷之形狀。巖石之有無露出。近接地之景象。

位置。面積。廣幅。成因。水之性質。深淺。湖岸之狀態。湖中之產物。
舟楫之往來。

6 泉

位置。溫度。効用。種類。浴客之多寡。沈澱物。

7 瀑布

高。幅。瀉下之形狀。

8 海岸

海岸之形狀。港灣。斷崖。遠淺。三角洲。砂嘴。島嶼。砂邱。產物。

船舶之形式。

9 神社寺殿及歷史上之遺迹。

位置。年代。建築。傳說。紀錄。寶物。

10 都邑及村落

位置。戶口人數。家屋毗合之情狀。人民之狀態。生業。教育。交通之情形。一切景況。

- (5) 凡考察所得各事。當時必立即登入手冊。以免遺忘差誤。
- (6) 入旅宿後。可將日間所歷者。一一登記。并整理採得之標本。
- (7) 當標本採集。或經發見時。可詳細考察其產地。及產出之形狀。即於其地登入手冊。

第三章 礦物之採集法

- (一) 採集礦物時。必先詳知其成因。及產出之狀態爲要。
- (二) 凡道路之開鑿地。及因山崩而新巖石之露出處。多發現礦物。
- (三) 貫穿於花崗巖之石英脈。及石英、長石、雲母等粗大塊。集合於花崗巖中。構成脈狀之處。往往見有水晶、長石、或黃玉等之美麗結晶。
- (四) 由花崗巖。或與花崗巖類似等巖石所成之山。其禿崩之砂中。亦恆見有小粒之水晶。
- (五) 火山巖霉爛之巖石中。多含有輝石、角閃石等之美晶。故遇此種處所。宜細加檢查。或

經見有結晶。則可用鉗挖取之。惟取時亟宜注意。恐致脫碎也。

(六) 鑛物中之美麗結晶。多在鑛脈內之空洞。及結晶片巖中。

(七) 在發現銅鉛銀等鑛石之鑛脈內。其脈石概系瑩石、方解石、石英、重晶石等之美晶。如遇此項鑛脈。可併鑛石而採集之。

(八) 此等脈石。若成脈狀而存於巖石中者。有時爲金屬鑛脈。

(九) 鑛山之棄石。火山之噴孔。溫泉之沈澱物。及其餘石灰巖地方之石灰洞等。決勿輕視之。而不加注意也。

(十) 所採集之鑛物。其產地、名稱、及產出之狀態。採集之時日。必另紙一一記載。而併包於鑛物中。

(十一) 鑛物之脆或軟者。則宜用綿包裹。其餘可以紙包之。

第四章 巖石之採集法

(一) 採集巖石用之鐵槌。必以銅鐵製就。其重量約以半磅爲度。

(二) 採集巖石。可向道路開鑿地。切石場。及巖石露出甚多之河岸而行。第行河岸時。宜自

下流溯上爲利。

(三) 取巖石標本。必自大巖之露出處。用鐵槌槌取之。若採取河底之轉石。及路旁之小石等。則不惟有誤其真產地。且無從察其產出之狀態。故欲鑑定。頗不易。

(四) 巖石標本。可從其內部之新者。槌取之。必不可採其染垢。或朽脆者。

(五) 若欲研究巖石經風雨剝蝕。而變質。或腐朽之情形。以採集者。則應採其腐朽。及變質之部分。與其新而堅固者。合一片取之。

(六) 同一巖石。而其各部之質各異者。則宜逐一採之。如當接觸交質處。而欲察其變質之次序者。則揀變質度各異之總部分。採集之。

(七) 標本形狀。宜取長方形。慎勿取不規則之破片。其大小以長二寸五分。幅二寸。厚五六分爲適。

(八) 削正巖片時。以左手握巖片。右手持鐵槌。槌底之刃形部。用以削巖片之邊。第槌削時。宜加注意。防損碎也。

(九) 採集標本時。卽於其地取紙筆。詳記下問各項。

1 號數。(從採集之次序而定)

2 名稱。(就採集地所鑑定之名稱)

3 產出之狀態。(其大巖出現之景象)

4 產地。(如縣鎮鄉等并附記採自山上或河岸或切石場等)

5 年月日。(其時氣候之溫度晴雨等附之)

上列各件。既逐記紙上。乃將此紙。并巖石一起用新聞紙。或皮紙裹之。後日返家。因所記各紙。而溯憶當時景象。自不覺興味之叢生矣。

(十) 標本採集既多。應裝箱運載時。則將所有標本。用草蓐裹作一包。充以鋸屑。箱以堅釘封固。復加粗繩細縛。庶免損壞。

第五章 化石之採集法

(一) 採集化石。須就溪流之岸。或細流之涸盡處。及道路開鑿地。嶮崖。河岸之大巖等地。採檢之。

(二) 化石概含水成巖中。其爲風雨及流水所朽蝕之部分。或流石中。比新撰之部分多。

- (三) 化石之含於巖石中者。因其硬度與真巖石相較。或軟或硬。恆有所差。故在巖石中。常現凹凸之狀。此在介類化石。尤屬顯著。
- (四) 採得粗粒之化石。或脆弱者。則應用綿包裹之。倘在溼潤時。若使乾燥過速。必致破損。故須謹慎處置爲要。
- (五) 泥板巖及砂巖等中。所混合者。多系介類及植物諸化石。挖取時。宜用鐵槌。沿其層面碎裂之。而取其最完全者。
- (六) 巖石中若祇採取化石。則其巖石之名。宜并記載。
- (七) 對於鑛物之情形。亦與巖石同。

第六章 採集旅行後之舉動

採集旅行既畢而還家後。即將所得之標本。及旅行中見聞之事項。整理一過。是乃旅行所得利益之最要者也。

第一 整理標本及保存法

出採集之標本。加以各項鑑識。或質之教師。其名稱等。則用堅紙標列如左式。乃保存

於標本箱中。在巖石標本之形。亦宜於是時修整之。

(二) 每一標本。須分列一箱。箱式宜視整理上而定。如依巖石標本。則以長二寸五分。幅二寸。厚五分者為適。

標本宜用厚紙。或薄板製之。箱面粘以號紙。

(三) 若欲一箱貯多標本。則宜製長二尺五寸。幅二尺。深二寸之有蓋木箱。其內用薄板製成一百小長方格。以區別標本。

(四) 標本之微小及易粉碎者。則取盛鑛物之玻管。實

鑛物標本名紙	
N. O. 12	
名稱	方解石 calcite
產地	某縣某村某鑛山
產出之形狀	鑛脈中成脈狀
採集者	R. N.
	年 月 日

以棉絮而裝入之。置於標本箱中。

第二 旅行日記之整理

旅行所攜之二手冊。其中所記一切事項。尤須依條理次序。撰為一籍。而保存之。是非但為將來永久之利益。且目前亦足致無限之趣味者也。茲將應撰紀行草。揭列於左。

- 1 旅行之目的。
- 2 旅行日數。及經歷之道路。
- 3 地勢、地質、及一切自然地理。
- 4 人民之狀態。及生業。天產物、與一切人文地理。
- 5 所得標本之名稱。及產出之形狀、與產地。
- 6 鑛山之情形。(就所見者)
- 7 其餘雜感。(如旅行中所見聞之各種事項)
- 8 附覽之風景圖。(插入行文中適宜之處)
- 9 描旅行之畧圖。且記明所歷之道路。

第三編 鑛物及巖石之鑑定法

第一章 鑛物之鑑定法

鑑定鑛物時。先須攷察其形狀、色澤、硬度、劈開等性質。及他項特徵。次究其產出之形狀。及定爲何種鑛物。此卽鑑定法之最簡便者也。

以上各項觀察。有時僅憑目力。不足以謹晰者。則必藉化學分析法。而究其爲何種原質所構成。第用此法。須有深遠之理化智識者。始能。故平常甯熟練目力觀察爲便。

第一 以目力鑑定之要則

一 形狀

凡水於溫度變更之際。或蒸發爲蒸氣。或凝沍而爲冰。故鑛物亦隨溫度之變更而異其形狀者有之。平常如石油水銀等之爲液體。其餘諸鑛物。殆通屬固形。第此特在通常之溫度而然。若一旦冷熱之度加劇。則固者或且變爲熔流。而流者亦將凝成固態。故據世人臆揣。謂無論何種鑛物。非必定屬於固體者。良有由也。

然在今日。地球上之溫度。則凡鑛物。多半皆屬固形。而外觀則自種類而異。茲列舉各種形

狀於左。

A 結晶體

a 結晶 結晶者。乃鑛物外部。構成幾何形體。而內部分子。亦按序排列。有一定規則者之稱。第從其外形。名稱亦各有異。

1 八面體 如明礬、金剛石、黃金、黃鐵鑛等。

2 立方體 食鹽、方鉛鑛、等。

3 柱狀結晶 如水晶、黃玉、輝安鑛、鋼玉、等。

4 板狀結晶 如雲母、石輝鐵鑛、等。

5 錐形結晶 硫黃。

6 菱形結晶 (斜方六面形)
(方解石、菱鐵鑛)

b 結晶質 外形雖未必成整正之形。而內部排列。則有一定之規則者。(塊狀巖結晶體) 謂之結晶質。此類恆從其分子排列之情形。與外部之形狀。而異其名稱。

一 從內部組織而區別者

由微細結晶之集合而成者

(1) 纖維狀 如石膏、石綿、等。

(2) 放射狀 孔雀石

(3) 板狀 重晶石

(4) 片狀 雲母石

(5) 鱗狀 雲母石

(6) 粒狀 大理石

二 自外形而區別者

因其結晶粒過細。非目力能察其組成之狀。故以外形別之。

(1) 腎臟形 如赤鐵礦、褐鐵礦等。

(2) 葡萄形 玉髓、沸頭石、褐鐵礦、等。

(3) 乳房形 瑪瑙

(4) 鐘乳形 鐘乳石

礦物採集鑑定 第三編

(5) 豆形及球形 霰石

(6) 絲形、樹枝形、葉形及蘇苔形。自然銅、自然銀、自然金等。

B 非結晶體

鑛物外部之形狀。及內部之結構。非悉準規則者。謂之非結晶體。如石灰、樹脂形、硫黃等。是也。

此類鑛物。從其外形所區分之名稱。與結晶質外形所區分者同。

二 劈開

以鐵槌擊鑛物。若其碎裂之準規則者。則沿一定之方面而斷裂。是謂之劈開。其裂口謂之劈開面。在鑛物中。其劈開之性。亦有完全與不完全之分。

1 劈開之完全者。(有劈開性者)

如雲母、方解石、黃玉、長石、方鉛礦、巖鹽、閃鋅礦等。皆是。

2 劈開之不完全者。(鮮裂紋性者)

如石英、黃銅礦等皆是。

從鑛物之種類。而異其劈開性。故鑛物又可由劈開性以識別之。

三 斷口

劈開不完全之鑛物。其不規則之斷裂面。謂之斷口。斷口之狀。亦有種種。

1 介殼口 如石英、水晶、黑曜石等。

2 參差口 如礫石、鑽石等斷口。卽作凹凸形。

3 多片口 蛇紋石、燧石等斷口。恆成不規則之尖片。

4 鍼形口 金屬之斷口。大抵皆然。

5 土狀口 如白堊陶土等是。

其餘斷口。又有平坦。與不平坦之分。

四 硬度

硬度者鑛物硬性之大小之謂。隨鑛物之種類而異其度。測定之者。乃以鑛物與次所稱之鑛物。互相抵觸。比較其軟硬而定者也。

摩司硬度計

- 10 金剛石、
- 9 鋼玉、
- 8 黃玉、
- 7 水晶、
- 6 長石、
- 5 燐灰石、
- 4 螢石、
- 3 方解石、
- 2 石膏、
- 1 滑石、

簡易硬度計

- 爪 一·五—二
- 銅器 三·
- 玻璃 五·
- 釘 四·五
- 小刀 六·
- 水晶 七·

硬度之簡易測法

- 1 物之易為爪傷者。其硬度為一。用爪擦挖。僅能傷之者。其硬度為二。
- 2 爪不能傷。銅器擦劃。互見傷痕者。其硬度為三。能傷銅器而不能傷釘者。其硬度為四。
- 3 與玻片相互傷者。硬度為五。與小刀互傷。則為六度。
- 4 較硬於小刀之尖端。而與水晶互傷者。其硬度為七。不為水晶所傷之物。可知必為寶石類也。
- 5 同硬之物。必互相傷。又角之銳者。較鈍者為強。

主要礦物之硬度表

石 墨	一·	陶 土	一·五	巖 鹽	二·
輝 鈉 鑛	二·	無 煙 炭	二·二五	方 鉛 鑛	二·二五
輝 銀 鑛	二·二五	明 礬	二·五	黃 銅 鑛	三·五
孔 雀 石	三·四	褐 鐵 鑛	五·	磁 鐵 鑛	五·五
赤 鐵 鑛	六·	黃 鐵 鑛	六·五	錫 石	六·七
柘 榴 石	七·				

五 固力

鑛物或槌或扯或折曲時。所發現之抵抗力。謂之固力。而從其抵抗之情形。可分以下諸種。

- 1 脆性 如石英方解石
- 2 柔性 如石膏滑石
- 3 展性 系金銀等金屬之特性。此性能槌成薄片。而不易成粉末。(如金箔錫箔等)
- 4 延性 亦金屬之特性。此性能引為細絲。

- 5 彈性 如雲母等。外力加之。則成灣曲。迨力一釋。即復原形。
- 6 彎曲性 滑石及金屬線等。皆一彎而不復原。

六 比重

鑛物與同容積之水相比。以水重爲一。而表鑛物之重者。謂之比重。

比重之計算法

- (1) 將欲計之鑛片。先於天秤中。衡得其重量。
- (2) 次將鑛物。以馬鬣或細絲。懸於天平之一端。而使下垂於水杯中。復測其重。則見已較前所得者爲輕。

- (3) 其所減之重。即與鑛物片同容之水重也。

- (4) 將所差之數。以除初得之重量。即真比重也。

或測粉末。及液體等鑛物之比重。則用一種特別器具。名比重餅者。以測定之。

主要鑛物之比重表

水

一·

石油

〇·七

無煙炭

一·四一七

明礬	一·七	石墨	二·	石膏	二·三
長石	二·六	方解石	二·七	雲母	二·八
石榴石	四·	褐鐵礦	三·六	黃銅礦	四·二
輝銻礦	四·六	磁鐵礦	五·	黃鐵礦	五·
赤鐵礦	五·二	錫石	七·	輝銀礦	七·四
方鉛礦	七·五				
鐵	七·八	銅	八·九	銀	一〇·五
鉛	一一·四	水銀	一三·六	金	一九·三
白金	二一·五				

七 色彩

鑛物之色。大概分爲二種。一爲金屬色。如鐵、鉛、等是也。一爲非金屬色。如長石、水晶、等是也。而通常金屬色者。概不透明。非金屬色者。則或透明。或半透明。凡金屬色之鑛物。其色彩具有一定。而非金屬色鑛物。則因夾雜他物。故雖同一物體。其色彩恆變幻不定。例如水晶含

錳則變爲紫水晶是也。此種變色。謂之假色。至如黃金之呈金色。銀之呈白色等。則皆爲天然固有之色。謂之自色。

色彩中。又有單色與雜色之別。如黑、赤、白、黃、青、綠、等。皆屬單色。雜色者。乃二色以上參互所成。而鑛物所具之色。大概以此爲多。

八 條痕

鑛物之色。其塊形與粉末。恆各異。故覘其粉末之色。亦爲識別鑛物所必要者也。覘之之法。將鑛物粉末。引成條線。而置於條痕板上。此板乃陶器所製。嵌有條痕者。乃檢其條線之色。此色卽謂之條痕。

磁鐵鑛赤鐵鑛及褐鐵鑛之三鑛石。無論何時。皆作黃色。故別之較難。然若檢其條痕。則磁鐵鑛仍爲黑色。而赤褐兩鐵鑛。則一作赤色。一作褐色。易於判別。

又呈假色之鑛物。其條痕色往往爲無色。呈金屬色之鑛物。其條痕色多爲黑色。例如呈黃金色之黃銅鑛。其條痕爲綠黑色。

九 光澤

礦物之色。既各不同。故光澤亦皆有異。茲從其發現之形狀。以區別之。

一 金屬光澤 如黃銅鑛、黃鐵鑛、方鉛鑛、真鍮等

二 非金屬光澤。（區別於下）

(1) 金剛光 金剛石 錫石等

(2) 玻璃光 水晶 玻璃等

(3) 眞珠光 雲母 長石之裂紋面

(4) 脂肪光 螢石、方解石、琥珀、硫黃、閃鋅鑛等

(5) 絹絲光 石綿 纖維石膏等

又有一種光澤。乃介於金屬與非金屬之間者。謂之亞金屬光澤。

十 透明之度

礦物透過光線之度。亦皆不同。其間亦有因厚薄而異者。

(1) 透明 光線通過。毫無隔闕者。謂之透明。如隔水晶玻璃等視物。而體段仍復瞭然。

卽其例也。

- (2) 半透明 光線不能盡透者。謂之半透明。如普通之長石卽然。
- (3) 不透明 光線全不透過者。謂之不透明。各種金類皆然。

十一 磁性及電性

磁鐵礦能吸引鐵粉及鐵針。菱鐵礦經熱。亦然。此等礦物。卽具有磁性者。摩擦硫黃琥珀等。則發電氣。又取電氣石、水晶等熱之。亦然。是皆礦物識別上。所宜記憶者也。

十二 燐光

礦物中。又有自能發光者。謂之燐光。如焙螢石於炭火上。則生綠光。或使水晶面相摩擦。亦能發光。或曝金剛石於日光中。迨攜入暗室。亦卽發生燐光。故有夜光石之名。

十三 臭味

巖鹽味辛。膽礬有收斂性。硝石清涼。是皆礦物之有味者。陶土黏土等之有土臭。硫黃之有硫臭。是皆具固有之臭者。餘如觸於滑石臘石等。則染油氣。此均其特徵也。

第二 鑛物之簡易化學試驗法

天然發現之鑛物。其爲原質者甚少。大抵皆系化合而成。如在金屬鑛石。則多半爲與矽及硫黃之化合物。又如巖石之成分中。其多量發現之鑛物。約皆爲矽酸之化合物。故欲鑑定鑛物。尤不能不藉化學分析法。以解決其構成之原質者也。然欲行高級之實驗。則必具有理化上深遠之學識者始可。茲姑檢其最簡易而最有興味者。述之。以爲鑑定之一助。

1 鑛物之熔度(吹管試驗)

鑛物得熱而熔融之度。各有等差。如輝鎳鑛受燭火之熱。已可融解。沸石則熱以吹管。亦卽沸騰。惟長石之熔度較高。其含鐵者。熱久卽成黑球。而現磁性。其餘鑛物。亦各有差。

2 焰色反應(吹管試驗)

結鑛物之細粒於白金絲端。以鑷夾持之。而熱於酒精燈之火中。察其焰作何色。則所含之原質。卽可知之。例如食鹽系含鈉質者。今取鹽粒試之。則其焰卽作黃色。其餘鑛物。歷試亦然。茲將驗得之焰色。揭列於下。

黃銅鑛

(銅)

燦綠色

硼砂

(硼)

綠色

燐灰石

(磷)

暗綠色

輝鎂鑛

(鎂)

青綠色

方鉛鑛

(鉛)

青色

毒砂

(砷)

淡青色(生煙)

硝石

(鎂)

紫色

石灰石

(鈣)

赤黃色

巖鹽

(鈉)

黃色

(3) 吹管分析

行吹管分析法。其要具爲吹管。與酒精燈二種。其餘木炭、白金線、試驗管、硼砂、及燐鹽等。亦宜備之。

用吹管吹燈火之法。有二。一以吹管尖端。伸入火焰中。而吹以空氣。則發細長之青色焰。

是稱養化焰。一置吹管尖端於火焰之外側而吹之。則焰成彎曲形。而生焰光。是稱還元焰。行吹管分析法時。即用此二種火焰。以檢其反應者也。

1 試管試驗法

入鑛物於小試管中。而加熱時。若其鑛物含有砷者。則生白色之粉末。且同時發一種特異之氣。如含水分之鑛物。則發水蒸氣。或含養化錳者。則發養氣。至方解石等。則生炭酸氣。

2 玻璃管試驗法

取細長之玻璃管。中部實以鑛物。而加熱時。則如黃銅鑛之含硫黃者。即生亞硫酸氣。化煙散出。而發硫黃臭。

3 木炭上之試驗法

取柱形木炭。其面鑿一小孔。中置小鑛物片。乃於養化火焰上。酷熱之。即可察知其融度。臭氣。變色。及粘附於四周之蒸皮等性質。例如含砷之毒砂。當此試驗時。即發葱蒜之臭氣。且同時生白色之蒸皮。如鋅受熱時。初生黃色蒸皮。迨冷後。亦變白色。

4 合炭酸曹達。而加熱於木炭上之試驗法。

將鑛物之粉末。與炭酸曹達。捏合於水中。而置於炭孔內。用吹管吹焰熱之。當時其鑛物即生還原作用。而成種種結果。例如方鉛鑛。則除生小鉛球外。且粘有淡黃色之蒸皮於炭上。第行此試驗時。必以吹管之尖端向焰之外側吹之。

5 以熔融劑試驗法

硼砂及磷酸鹽二物。謂之熔融劑。因有使金屬之養化物。溶解於其中之性者也。今曲白金絲之一端成小環。附以硼砂。用吹管熱之。即生一無色之球。乃粘鑛物之細粉於球面。而再熱之。則見硼砂球。即着有色彩。且其色不但從養化焰及還原焰而異。即冷與熱時。亦各不同者也。如試粘磁鐵鑛末於球面。而置於養化焰中熱之。則其熱時。爲赤色之球。迨冷。即變淡黃。或竟無色。若熾於還原焰中。則其熱時。發現綠色。冷後。即變淡綠色。

茲舉二三鑛物。揭示其在硼砂球所現之色。

養
化
焰

還
元
焰

鑛物之名稱

熱 冷 熱 冷

赤 淡黃 暗綠 淡綠

赤或黃 綠 綠 綠

綠 青 無色 濁赤

紫 赤紫 無色 無色

在磷酸鹽球所現諸色

養化 焰 還元 焰

熱 冷 熱 冷

赤無色 或赤 赤 黃赤

赤 綠 赤 綠

綠 青 暗綠 濁赤

莖 莖 無色 無色

磁鐵鑛(含鐵者)

鉻鐵鑛(含鉻者)

黃銅鑛(含銅者)

軟錳鑛(含錳者)

鑛物之名稱

磁鐵鑛

鉻鐵鑛

黃銅鑛

軟錳鑛

(4) 用各種藥品試驗法

鑛物採集鑑定 第三編

此法乃將鑛物溶解於鹽酸、硝酸、及王水等強藥中。而檢其溶解度。且注入各種試驗劑。以行試驗。故欲完全行此法時。頗極複雜。茲乃撮其最簡易。而為鑑定時所必需者述之。

1 鹽酸試驗法

此法不過滴注鹽酸於鑛物。而視其泡沸與否。乃試驗中之最簡易者也。今取方解石塊。注加鹽酸一滴。即見立起泡沸。而發生炭酸氣。蓋凡含炭酸之鑛物。一遇鹽酸。無不起泡沸者也。如菱鐵鑛、白雲石、石灰石等亦然。

2 試驗黃金法

先用試金石摩擦。而視其條痕。更注以硝酸驗之。若系純金。則毫不為硝酸所侵蝕。如屬真贗等質品。則皆溶入硝酸中。

第二章 巖石之鑑定法

第一 從巖石之成因而識別其種類

凡鑛巖石。必先知其為火成巖。抑水成巖。或變成巖為要。而欲別此三種。則宜從其由成因所發現之種類特徵。而覈知之。

(一) 火成巖之特徵

- 1 非層狀而爲塊狀。
 - 2 中不含化石。
 - 3 概系結晶質。以玻璃質者爲多。
 - 4 多孔如海綿。又有如鑛滓者。
 - 5 多貫穿於他巖石。而噴出。
 - 6 觸於他巖石。而使成變質。卽所謂接觸變質是也。
 - 7 恆多柱狀節理。(如玄武巖)
 - 8 火成巖之鑛物。大都具結晶形。
 - 9 火成巖中所貯之礫石。皆有角者。
- (二) 水成巖之特徵
- 1 作層狀而現出者。
 - 2 其中多含化石。

- 3 易沿一線而剖裂之。
 - 4 不含玻璃質物。
 - 5 恆與他巖石重疊而生。無貫穿之狀。
 - 6 觸於他巖石。無變其質者。
 - 7 貯於此中之礫石。皆無角尖者。
 - 8 水成巖當構成。而未固結之前。往往爲風波所搖撼。或經動物涉足其上。或因驟雨下降。致留有上項痕迹。
- (三) 變成巖之特徵
- 1 變成巖所組成之鑛物成分。大概與火成巖同。然雖屬結晶質。而又如水成巖。作判然之層狀。
 - 2 或具有沿一線而剖裂之特性。
 - 3 其生成較古。是以所受變動亦愈多。故其巖石之曲亂。亦較水成巖爲尤甚。
 - 4 由此類巖石所成之山。因歷受削磨。故無具高臺形之峻峰者。

巖塊之識別法

識別巖石之法。先從其產出之狀態。及他項特徵。而知其成因。繼乃研究其組成之鑛物。且宜詳察其組織之情形。

然考察組成巖石之鑛物。除一二情形外。餘者殆非目力所能盡知。或具極不規則之外形者。則非用顯微鏡。不足以窺其成分。及組織。至於火成巖。若不假顯微鏡之力。則有時不能識別之處甚多。第本書所載。各項鑒察。只揭目力上所必要者而已。

巖石識別上之最簡易者。即察其色彩、硬度、比重、外觀、及鑛物成分等。且尤須時於野外。覘究巖石露出之形狀。及地勢等。以補助之。

(一) 巖石之成分

巖石雖皆由鑛物集合而成。第其成分中。亦分主成分、與副成分之二種。主成分者。乃此類巖石所必需之成分。副成分者。非成一種巖石所不可少之物質。祇不過附屬於該巖石之中。例如花崗巖中之石英、長石、雲母等三鑛物。乃構成花崗巖之不可缺者。故此三鑛物。即為花崗巖之主成分。至其餘所含之輝石、角閃石等。不過為花崗巖之附屬品。非為其所必

需者。故謂之副成分。

礦物之種類。凡七百餘。其爲巖石之主成分者。實不過下列諸種而已。

爲巖石主成分之主要礦物

石	石英	長石	雲母	角閃石	綠泥石	橄欖石	綠簾石
電氣石	方解石	石膏	石墨	粘土	異剝石	蛇紋石	
滑石	石榴石	輝石	沸石	蛋白石	白雲石	赤鐵礦	
磁鐵礦	褐鐵礦	菱鐵礦	錯鐵礦	黃鐵礦	燐灰石	石炭	

(二) 巖石之石理

區別巖石。若僅就其礦物成分而研究之。則遇花崗巖、片麻巖、或花崗斑巖（亦系石英長石雲母等所成者）等時。殆難辨晰。然在此種巖石。尚有一大特徵。足爲審察之助者。此特徵維何。卽石理是也。巖石之石理。礦物成分排列之情狀。從其礦物成分粒之形狀、大小。及其集合之情形。而有種種區別。

巖石之石理。大別爲結晶質。與破片質之二種。

(1) 結晶質

鑛物之結晶。恆作相接而生之狀。例如花崗巖是也。然其中亦分數種。

1 粒狀 全體由結晶質之粒所成。其粒與粒恆相接作抱合之石理。例如花崗巖。

2 斑狀 其粒形大小不一。如石英斑巖是也。

3 玻璃狀 狀如玻璃。其顆粒極難識別。如黑曜石是也。

(2) 破片質

是乃鑛物粒。及巖石破片之結合於他物者。例如砂巖、礫巖等皆是。而其中亦分數項。

1 稜角狀 乃有銳角之巖石破片。集合而成者。(角礫巖)

2 礫巖狀 無稜角。而帶圓形之礫所集成者。(礫巖)

3 砂狀 乃由豆形及針尖形之粒。所合成者。(砂巖)

4 粘土巖 全體由鑛物質之粉粒所成。(粘板巖)

5 凝灰質 巖石中之碎片。由火山之噴出物所成者。(凝灰巖)

巖石之石理。若遇緻密。非目力所能辨認時。則宜取巖石之薄片。而用蟲目鏡。或顯微鏡以觀察之。

(三) 巖石之色

巖石之色。恆不一定。平常雖同一巖石。而有屢變其色者。今將識別上最宜注意之點。揭示之。

1 白色 如白堊、石灰等色是。通例凡巖石之無鐵分。及他金屬者。皆現是色。故長石、燧石之分解者。屢現白色。

2 黑色 如磁鐵礦、角閃石、輝石、雲母等色皆是。蓋富於鐵分之巖石所特有者也。而此種巖石。經風化時。即變褐、黃、紅、等色。

3 赤色 惟含養化鐵者。則作是色。如赤鐵礦、褐鐵礦、及錯鐵礦等即然。

4 綠色 含綠泥石、蛇紋石等礦物之巖石。多作是色。尤在結晶片巖為特多。火成巖中。因輝石角閃石分解。而生綠泥石。致現綠色者。亦不少。

(四) 鑑定巖石之他項要件

1 巖石之破面。作破片之構造形者。多屬水成巖中之碎片巖。

2 巖石具有能沿一線而剖裂之特性。且可以小刀尖傷之。而其石理為結晶質者。則

概屬結晶變巖類。

3 巖石之破面屬結晶質。而小刀不能傷之者。多系火成巖。

4 巖石破面系結晶質。且能以小刀傷之。若注鹽酸。則泡沸者。則屬石灰巖。

5 巖石破面之作玻璃狀者。即黑曜石。及浮石是也。

6 有結晶質之石理。而其構造成斑狀者。則系斑巖。或玢巖。

7 石理之構造頗極緻密。非目力所能辨識者。則可從其硬度計測之。

即 硬度 1 以下 粘板巖

“ ” 3 石灰巖

“ ” 3-4 蛇紋巖

“ ” 6-6.5 輝綠凝灰巖

“ ” 7 砂巖 角巖等

黑色或濃綠色之安山巖

注意 硬度在六度者。以銳利之小刀。能傷之。如至七度。則雖用小刀刻畫。不過著一鐵痕而已。

第三 辨別巖石時代之新舊法

鑑定巖石時。其巖石所成時代之新舊。亦宜辨明爲要。茲舉其簡易法如左。

- (1) 成層巖之上層。較下層爲古。
- (2) 成層巖中所含之巖石破片。較成層巖爲古。
- (3) 水成巖與火成巖之接觸處。其水成巖已變質者。則水成巖之生成較早。
- (4) 如當(3)之情形。而水成巖毫不變質者。則可知火成巖之生成。已較水成巖爲先。
- (5) 火成巖貫於他巖而噴出時。其所貫之處。生成較早。
- (6) 火成巖之淹沒他巖者。則爲所淹之巖石。生成較古。
- (7) 水成巖之掩蓋於火成巖者。其下部有爲火成巖撼動之迹。則水成巖之生成較古。
- (8) 在(7)之情形。如畧無撼動之迹。且不見有變質處者。則火成巖已先水成巖生成。

(9) 至各變成巖。(結晶片巖)則無論如何。殆皆由古代巖石所成者也。

第四編 鑛物及巖石之鑑定表

表之用法

第一 鑛物鑑定表之用法

- (1) 諸察一鑛物。必先知其產出之形狀。次乃辨其光澤。爲金屬光。抑亞金屬光。或非金屬光。
- (2) 如系金屬光。則定其色在赤、黃、黑、灰、白等中。屬於何種。而先檢得其分類表。次更詳讀其條痕、硬度、比重、形狀、劈開斷面、及其餘特徵等。而檢表視有符合者否。於是定爲何種鑛物。
- (3) 若系亞金屬光及非金屬光之鑛物。有赤、黃、褐、綠、黑等之條痕色者。乃檢其條痕色屬於何種。而查得其所屬之分類表。次如前法。一一檢之。
- (4) 如在非金屬光之鑛物。而條痕系白色或灰色者。(或無色)則先測其硬度。而從硬度分類表中。檢得其所屬者。更如前法分別查得。而定之。

注意 表中所載之鑛物。僅系極普通者。故採集所得之鑛物。有與此表中全不符合者尙多。

第二 巖石檢定表之用法

- (1) 鑑定巖石。亦宜先察其現出之形狀。及他項之特徵。而別爲成層巖。或塊狀巖。
- (2) 如屬塊狀巖。(火成巖)則宜從其採集地之地質。地勢。及他項情形。先大別爲噴出巖(火山巖)或深造巖。且審其石理。次乃察其所含之鑛物。於是檢其所屬之巖石表。更詳審其形狀。乃可定爲何種巖石。
- (3) 若系成層巖。則從其種種之特徵。而定爲變成巖。(結晶質片狀巖)抑普通之水成巖。如屬水成巖。則更察其質爲結晶者。抑破片者。乃檢出其分類表。而詳察其性狀。以鑑定之。

鑛物鑑定表

金屬光澤之鑛物

1 赤色者

名稱	色	條痕	硬度	比重	粘性	形狀	斷口	注意之要點
自然銅	赤銅	赤	2.75	8.9	延展	八面參差	開	成樹枝狀、苔狀、絲狀等、而出於銅山之鑛脈中。
紅銀鑛	淡銅赤褐	黑	5.25	7.5	脆	塊狀介參	開	系銀之主要鑛物。概成塊狀、而合於銀鑛者。
赤銅鑛	赤	赤	3.5	5.7	全	八面劈開	開	產出者成土狀、樹枝狀、塊狀等、又有成八面結晶形者。

2 黃色者

名稱	色	條痕	硬度	比重	粘性	形狀	斷口	注意之要點
自然金	黃金	黃	2.5	1.9	延展	八面	開	作黃金色。置空氣中。雖歷久不變。除強水外。其他酸類。莫能蝕之。又在空氣中無變色。

3 黑色者

石	名稱	色	條痕	硬度	比重	粘性	形狀	斷口	注意之要點
墨鐵	黑	黑	1.	2.	柔	六方柱	參差	質油膩。能印條痕於白紙。性耐強熱。可作鉛筆材。或以代油用。	

黃鐵	磁硫鐵	黃銅	斑銅
鑛	鑛	鑛	鑛
淡	青銅	真鍮	赤
黃	黃	黃	褐
黑	灰	綠	綠
褐	黑	黑	黑
6.5	4.5	4.2	3.5
5.	4.5	4.2	5.
脆	脆	柔脆	脆
立八	六角	四面	塊
方面	板	體	狀
介殼	介殼	介參	介殼
較黃銅鑛之色略淡。質輕於黃金。燃之即發硫黃臭。用鋼鐵槌打。則現火星。	產出者成粒狀塊狀等。帶有磁性。能溶解於鹽酸。通常稱之為赤銅金。	較黃鐵鑛之色。尤為濃黃。硬度頗低。槌之不發火。能溶解於硝酸。	其新剖面。則作赤色。逾數時。即轉青赤色。通常帶斑色紋。

輓錳鑛	鋼鐵黑	黑	2.	4.8	柔脆柱狀土狀	成塊狀土狀等。質油膩。置白紙上。卽印黑線。用礮砂球試之。則現紫色。常用以製養氣。
磁鐵鑛	鐵黑	黑	5.5	5.	脆	具極強之磁性。其形狀除八面體外。又有粒狀緻密狀塊狀等。恆出於鐵脈。或砂利中。
鉻鐵鑛	全	暗褐	6.	4.3	全	恆成塊狀。熱與酸類。均難犯之。常製爲染料。
					八面體介殼	

4 灰色者

輝銻鑛	全	黑灰	2.5	4.5	脆	柱狀劈開	成柱狀結晶。其柱面。有縱條線。多產於鉛鑛脈中。能熔於燭火。
方鉛鑛	鉛	灰	2.5	7.5	脆	立方體劈開	於木炭上和炭酸曹達熱之。卽現出小鉛球。產於鑛脈。或斑色之砂巖中。
名稱	色	條痕	硬度	比重	粘性	形狀	注意之要點
						斷劈口開	

5 白色者

名稱	色	條痕	硬度	比重	粘性	形狀	斷口	注意之要點
赤鐵鑛	黑鋼赤色	赤	6.5	5.2	脆	卓菱狀	殼	具強金屬光澤。多成卓狀。面 海曲有條紋。輝鐵鑛及代赭 石屬之。
黝銅鑛	鉛灰	黑	3.5	4.5	延展	四面體	參	
自然砷	全	全	3-4	5.7	脆	菱形	劈開	系他鑛屬之變生物。成塊狀。 石間。粒狀等形而雜出於種種鑛
脆銀鑛	全	全	2.75	6.2	柔	柱狀	狀介	系主要之銀鑛。恆成塊狀。而 掩出於他鑛中。
輝銀鑛	黑鉛灰	黑	2.5	7.2	展	立方體	參	成毛髮、樹枝及塊狀等形。能 溶解於硝酸。用吹管加熱即 易熔融。

白	毒	自然銀	水
金灰	砂錫	全	銀銀
白	白	銀	白
灰	鋼鐵色	白	—
5.75	2.5	∞	液體
16-19	6.	100	13.5
延	脆	延	—
展	卓	展	液
粒鱗	短柱	立八	體
狀狀	狀狀	方體	
棘節狀			
富於延展性。與黃金同。王水之外莫能犯之。	成單柱狀、卓狀等。而出於鑛脈中。通稱砒鐵鑛。	成蘚苔、樹枝、毛髮等形而出。	出於長砂鑛床。或壇母中。

亞金屬及非金屬光澤之鑛物

1 條痕之赤色者

鐵 石 英	赤 銅 鑛	赤 鐵 鑛	濃 紅 銀 鑛	辰 砂	名 稱
	金	亞 金	全	金 屬	光 澤
血 赤 血	全	濃 赤 血	濃 紅	紅	色
赤	褐 赤	赤	紅	紅	條 痕
7.	4.	3. 6.5	2. 3.	2.5	硬 度
12.9	6.	5.	5. 8.	9.	比 重
脆	脆	脆	柔 脆	柔	粘 性
塊	八 面	卓 菱	面 斜 方 六 體	面 斜 方 六 體	形 狀
參	劈 開	狀 形 介 殼	劈 開	參 差	斷 口
中含養化鐵少許。			以吹管加熱熔融較易於辰砂。常合方鉛鑛方解石等而出於鑛脈中。	成塊狀土狀等。而作晶膜於巖石之空洞中。多染於砂巖中而出者。	注意之要點

2 條痕之黃色者

名	稱光澤	色	條痕	硬度	比重	粘性	形狀	斷口	注意之要點
雄黃	全	黃赤橙黃	黃	2.	3.5	柔脆	塊狀	劈開	其劈開面。有珍珠光澤。燃之。則發蒜臭。恆與鷄冠石共生。
鷄冠石	脂	黃	黃	2.	3.5	柔脆	短柱狀	參差	出於鑛脈中。或硫氣口。又有自凝灰巖中出者。
硫黃	全	黃	黃	2.	2.	甚脆	錐針狀	殼	燃時。現黃綠色之焰。而發硫黃臭。多存在於硫氣孔之週圍。

3 條痕之褐色者

名	稱光澤	色	條痕	硬度	比重	粘性	形狀	斷口	注意之要點
地蠟	脂	褐	黃褐	1.5-2.5	0.94	延展塊狀	介殼	開口	有香油香。燃之則發炎。常用以製巴辣粉能溶於松香油中。

4 條痕綠色者

名	稱	光澤	色	條痕	硬度	比重	粘性	形狀	斷裂	開口	注意之要點
錫	石	金屬	黑褐黃	褐	6.5	6.8	全	短柱狀	參差	差	可由其重量而識別之。與黃玉等相合。而出於花崗巖地之砂中。
褐鐵	鑛	脂土	褐黑赤	褐	5.5	3.7	全		介殼狀	狀	成棒狀、鐘乳狀、粒狀、土狀等。又有成木根、及樹枝諸形者。
閃鋅	鑛	玻	脂黑	褐	4.	4.	脆	四面體	劈	開	作鑛色者。系其特性。溶解極難。在鑛山通稱為脂。又稱毒。
褐炭	全	褐	黑	黑	2.	1.4	柔脆	塊狀	木	狀	體不透明。投之火中。則發不快之臭而燃燒。
地瀝	青	全	黑	褐	1.75	1.2	柔	塊狀	介殼	殼	摩擦之則發一種臭氣。易於燃燒。燃時恆發輝炎。亦可溶於松香油。

藍銅鑛	角閃石	孔雀石
鑛玻、金、青	眞玻珠	眞玻、絹
黑青	黑綠	草綠
青	綠	青銅綠
3.15	5.5	3.5
3.7	3.1	3.8
全	全	脆
卓短柱狀	短柱狀	葡萄狀
介殼	劈開	介殼
作瑠璃碧色。若所含之水 分過多。即變成孔雀石		俗稱爲線青者即是也。可 作裝飾品。及爲陶器之着 色用。

5 條痕黑色者

黑	銅	名
炭玻、脂、黑褐	藍金、脂、藍青	稱光澤
黑	黑	色
2.5	2.	條痕
1.2-1.5	4.	硬度
脆	柔脆	比重
塊狀	斜方六面體	粘性
參差	平坦狀	形狀
燃時發煤煙。及瀝黃臭。	多集合塊、粒、板、球、棒等形。 產出者。熱以吹管。即易熔 融。	斷劈口
		注意之要點

硬錳鑛	無煙炭
屬亞金	屬半金
青黑黑褐	黑
6.3	2.
4.	1.7
全塊	脆塊
狀參差	狀介殼
成球、鐘乳、鐘洋等形。	燃時不發煤煙。

非金屬光澤之鑛物

(條痕系白色或灰色者)

1 硬度三度以下者

滑石	石腦油	名稱	光澤	色	硬度	比重	粘性	形狀	斷裂	開口	注意之要點
石真珠				無褐				液體			屬液體而易於燃燒。因含揮發性之輕油。故不適於燈火之用。
淡綠	黑			0.7							
1.											
2.7											
極柔葉狀參差											
柔滑。有油膩。系輝石、角閃石、雲母等所變生者。											

綠 鑿 玻	石 膏 玻 絹	硝 石 全	智 利 硝 石 玻	角 銀 鑽 蠟 金 屬	蠟 石 暗	陶 土
綠 白	灰 白 黃	全	白	灰 褐 綠	黃 白 灰 赤	白
2.	2.	2.	1.75	1.5	1.5	1.
1.8	2.3	1.9	2.1	5.4	2.7	2.6
脆	全	全	柔 脆	展	全	柔
腎 臟 狀 劈 開	柱 卓 狀 劈 開	集 塊 介 殼 狀	粒 塊 狀 劈 開	立 方 體 介 殼	全 針 狀	塊 狀 土 狀
收 敏 性	溶 以 水 滴 則 作 褐 色 俄 傾 卽 黑 具 有 磁 性 質 含 鐵 味 甘 有	同 智 利 硝 石 惟 熔 作 紫 色	善 溶 於 水 味 澀 而 涼 熔 作 黃 色	如 角 條 痕 有 光 澤	質 甚 油 膩 系 自 火 成 巖 變 生 者	如 白 墨 而 不 透 明 以 水 調 之 卽 成 精 質

巖 鹽 玻 蠟	黑雲 母 真 珠 黑 褐	綠 泥 石	膽 礬	舍 利 鹽	硼 砂	明 礬
全	全	全	全	全	全	全
青、白、赤、灰	黑、褐	暗綠	黃綠	淡白、黃、赤	白	白、紫
2.5	2.5	2.	2.	全	2.25	2 — 2.5
2.1	2.9	2.6	1.8	全	1.7	1.75
全	脆、柔	柔	全	全	全	全
立方體 劈	板 狀 劈	集 塊 參 劈	全	柱 狀 參	短 柱 狀 介 殼	八面體 平行連 介殼狀
開	開	差 開	全	差 開	開	狀
味純鹹。有潮解性。焰色濃黃。存於地層中及不毛地。	成六角板狀。劈開極完全。	多存於綠泥片巖中。恆由他巖石所變生者。通常成晶膜。乃其特性也。	生自銅鐵。雖具美藍色。然能漸次變綠。可溶於水。有催嘔性。	味鹽而苦。能溶於水中。	味略甘。焰色綠。	易於溶解。味甘有收斂性。

2 硬度三以上五以下者

白雲母真珠	琥珀、蠟脂
淡灰、黃、白	赤、黃、褐
2.5	2.5
3.	1.
脆柔	脆
板狀劈開	塊狀介殼
	摩擦之。則生電氣。乃古代針葉樹之樹脂所變生者也。

重晶石	硬石膏	方解石	名
全	全	玻	稱光澤
赤、黃、及其他色	白、灰、	白之外有種種	色
全	全	3.	硬度
4.5	2.9	2.6	比重
全	全	脆	粘性
卓狀介劈	纖棒狀介劈	斜方六面體	形狀
殼開	殼開	開	斷劈口開
焰色黃綠。成卓狀。較重。	焰色赤黃。不易溶於吹管。	遇鹵酸則泡沸。恆成晶羣。晶簇成脈石。而出於鑛脈中。	注意之要點

菱鐵礦	螢石	蛇紋石	霏石	毒重石	明礬石	白雲石
玻	玻	脂	玻	玻脂	真玻珠	玻
黃	青紫 黃綠	白黃 綠	白黃	淡白 黃	赤白 褐黃	無色 白黃 褐色
4.	4.	4.	4.	3.75	3.7	3.5
3.8	3.1	2.5	3.9	4.2	2.6	2.8
全	全	全	全	全	全	脆
斜方六 面體	立方體 八面體	集塊	短柱 針狀	錐形	塊狀	斜方六 面體
劈 參	劈 參	參	劈 介	參	介 參	劈 介
開 差	開 差	差	開 殼	差	參	開 殼
遇鹽酸。則泡沸。不溶於水。晶面彎曲。是其特徵也。又有成葡萄狀者。	成脈石而存於鑛脈中。投於火中。則發一種異光。	系纖維狀之集合塊。有斑紋。如蛇皮。概由他鑛變生者。	注鹽酸。則泡沸。不溶於水。作球形。有強光澤。主產於溫泉。	焰色黃綠。易溶於水。可從其重以識之。常為捕鼠用。	作粉粒形。無溶解性。	其晶面作彎曲形。雖亦能溶於鹽酸。然不如方解石之易。

燐灰石 玻脂	異極鑛	魚眼石	卓石	異剝石 真絹、真珠	重石 脂	菱錳鑛
種種色	全	淡白、黃	白	綠	灰、白、黃、褐	蔷薇紅
5.	5.	4.75	4.5	4.	4.5	4.
3:1	3:3	2:3	2:8	3:3	6.	3:3
全	全	全	全	全	全	全
柱狀 狀介	卓狀 參劈	錐、柱、 卓、參劈	板狀 參劈	集塊 塊劈	錐形 狀介	全
差開	差開	差開	差開	差開	差開	全
殼生電氣。		成粒狀、卓狀等。而雜出於玄武巖安山巖等中。	遇鹽酸。則成膠形。通常多作板狀者。	系葉狀、板狀、粒狀、等之集塊。有可剖裂之性。	與錫石共生。可由其重。以測知之。	可溶解於鹽酸。置空氣中。歷久則漸失其紅色。

3 硬度五以上六以下者

軟玉	蔷薇輝石	紅柱石	蛋白石 玻璃蠟	沸石	名
暗	玻	玻	青 褐等	玻	稱光澤
深綠	蔷薇紅	赤灰	5.25	無白、淡黃	色
5.7	5.5	5.5	2.	5.2	硬
3.	3.5	3.2	塊狀介殼	2.2	度比
緻密塊斜狀	板狀參差	短柱狀參差	殼	針柱狀劈開	重形狀劈斷口
粘性質緻密。	曝於空氣中。則變黑色。產於鐵鑛脈中。	乃接觸鑛物之著名者。色作綠灰。蔷薇紅肉赤等種。	成塊狀。腎臟狀。而出於巖石之罅隙中。又有成硅化木而出者。硅華屬之。	長石之分解。含水而生者。通常充實於火山巖之裂隙。及空洞中。	注意之要點

玉滴石	斜長石	正長石	輝石	角閃石
玻	全	眞玻璃珠	全	玻
白	黝白等	無灰、無黃、無紅	黑	暗綠、綠、褐
6.	6.	6.	6.	6.
2.	2.7	2.5	3.3	3.3
塊	柱	柱	柱	柱
粒	狀	狀	菱	狀
全	全	全	劈開	劈開
無色如玻璃。	系閃綠巖之主成分。	系花崗巖之主成分。	頗似角閃石。系安山巖之主要成分。	酷似輝石。惟劈開完全。

4 硬度六以上者

名稱	光澤	色	硬度	比重	形狀	斷口	注意之要點

斧石	石榴石	斐士布石	玉髓	石英 (水晶)	橄欖石	綠簾石
玻	全	脂	土	玻	玻	眞珠
褐	黃、紅、 褐、黑	綠、黃、 褐	種	無、灰、 黑、黃、 白、紫	綠、黃	黃、綠
7.	7.	6.5	7.	7.	6.5	6.5
3.3	3.4	3.4	2.7	2.7	3.4	3.2
卓狀	斜方 晶體	單柱 錐形	塊狀	六角柱 (水晶)	柱卓狀	織緯狀
全	介	參	針狀	介	介	參
	殼	差	狀	殼	殼	差
其晶面銳如角斧。	其粉末稱金剛砂，可用以磨鐵器等。	系接觸礦物。多存於石灰巖中。	質透明。或半透明。作葡萄狀。及乳房狀等。	其結晶柱面。有橫線紋。稍冷於玻璃。而光澤甚強。劈開不完全。酸類亦不能犯之。	具特有之橄欖綠。性脆。含於火成巖中。	帶茶色。此色系其特有者。在凝灰巖中。成織緯狀之晶脈。

金剛石	鋼玉	黃玉	綠柱石	堇青石	十字石	電氣石
金剛	玉	真玉	柱石	石	石	石
無黑他	青赤	黃無	綠青	脂青綠	赤黑褐	黑
10.	9.	8.	全	7.5	7.	7.
3.5	4.	3.5	2.7	2.6	3.5	3.3
四面體	柱狀	柱狀	柱狀	六柱狀	柱狀	柱狀
介殼	介殼	介殼	介殼	全	參差	參差
開殼	開殼	開殼	開殼			
有強光澤。質硬。其結晶帶有圓形。亦此類之特性也。	不為熱與酸所剋。摩擦之。則生電。青玉及紅寶玉。即屬此種。恆與錫石共生。	柱面有縱紋。劈開完全。酸與熱。皆不能剋之。	多系水色者。	乃接觸礦物之主者。恆存於變質之粘板巖中。俗稱梅花石。或櫻石者。即此種也。	條痕無色。其結晶兩兩相貫。成十字形。是其特徵也。亦系接觸礦物。	熱則生電。質極脆。多存於花崗巖中。亦接觸礦物之一也。

巖石鑑定表(分類表)

第一 塊狀巖(火成巖)

(1) 深造巖

A 含正長石者

(一) 粒狀者

名稱	主成分	性狀
花崗巖	石英 正長石 雲母	石英無色。或作煙色。正長石系白色。或肉紅色者。雲母作銀色。或褐綠色。而成片狀。此巖產地極廣。
黑雲母花崗巖		含黑雲母者。
白雲母……		含白雲母者。

角閃花崗巖	正長石	細魚眼石
含角閃石。單柱狀。以代雲母者。	在花崗巖中。現成脈狀。而現出極粗大之形。乃石英、長石、及板狀雲母、所集成者。其中含有各種鑛物之美品。	乃石英長石之微粒。作緻密之集合。而成脈狀於花崗巖中以現出者。

(二) 斑狀者

名稱	花崗斑巖	石英斑巖
主成分	正長石 雲母	正長石 石英
性狀	與花崗巖之成分同。惟具有長石之大粒。而現斑狀石理。且往往構成脈巖。	不如花崗巖之含雲母。且其石英成六角狀之斑品。

(三) 玻璃狀者

名	稱	主成分	性	狀
瀝青巖	正石 長石	石英	乃玻璃狀之巖石也。	

B 含斜長石者

(一) 粒狀者

名	稱	主成分	性	狀
閃綠巖	斜角 長閃	閃石	不含石英。其角閃石作暗綠色。斜長石則現白、黃、綠、等色。此種巖石較花崗巖之色稍暗綠。	
石英閃綠巖	斜角 長閃	閃石 石英	形似花崗巖。惟具暗綠色之角閃石。其石英之粒極細。須用顯鏡視之。	

輝綠巖	輝綠巖
斜長石	斜長石
有白色或淡紅之小點。	乃細粒狀或緻密狀之巖石。作綠色。及灰綠色。中含綠泥石。且往往其巖面。現
斑糲巖	斜長石
異剝石	石
一稱笹葉石。形頗美觀。	

(二) 斑狀者

(注意) 凡含正長石之巖。而作斑狀者。通稱曰斑巖。含斜長石而有斑狀者。總稱玢巖。

輝綠玢巖	閃綠玢巖	名稱	主成分	性狀
斜長石	斜長石			
乃輝綠巖之有斑狀者。	乃閃綠巖之有斑狀者。			

C 含橄欖石者

粒狀者

橄欖 巖	橄欖 石	名 稱 主 成 分	性 狀
蛇 紋 巖	蛇 紋 石	名 稱 主 成 分	性 狀
<p>具暗綠色而緻密。或纖維狀之巖石。有脂性及光澤。乃自橄欖石、斑縵巖輝綠石等變生者也。</p>		<p>不含長石。乃此巖石之特徵。通常具有輝石、及角閃石、而呈暗綠色。</p>	

(2) 噴出巖(火山巖)

A 含正長石者

(一) 斑狀者

名	稱 主 成 分	性 狀
---	------------------	--------

粗 面 巖	流紋巖 (石英粗面巖)	正長石	全體多孔面粗。其長石乃正長石一種之玻璃長石。成大形之板狀結晶。而作玻璃狀。且具有裂隙。以示特徵。與石英斑巖酷似。砥石用之。
	正長石	正長石	指觸其面。覺極粗糙。中含多量之玻璃質長石。時現角閃石、輝石、雲母等之散點。砥石用之。

B 含斜長石者

斑狀者

安山巖	名	稱	主成分	性	狀
輝石安山巖	斜輝石	長石	亦最多者。火山諸地皆有之。	火山巖之最多者。各處火山噴發處。皆有之。色作淡灰。或黑。時帶紅褐色。自其成分。而分種類。	

角閃安山巖	斜角閃石	雖次於前者。而播布亦廣。
-------	------	--------------

C 含橄欖石者

斑狀者

玄武巖	斜長石	黑色而緻密。具介殼狀之破面。察其成分甚難。往往作規則形之柱狀節理。故有柱石及材木巖等之稱。
-----	-----	---

玻璃狀者

黑曜石	質黑色如玻璃。有緻密之介殼破面。
-----	------------------

浮石		作淡黃、灰、白等色，質輕鬆，多氣孔。形如海綿。又如泡沫。
松脂巖		質如玻璃。作黑、綠、褐、黃等色。其普通者，系暗綠色。外形如脂膠。有介殼狀之斷口及流狀之構造。
眞珠巖		色有種種。最多者爲黝黑色。具有玻璃質或琥珀質之豆粒核子。

第二 成層巖

(1) 結晶質片巖(變成巖)

屬此類者，皆不含化石。且可以小刀傷之。

名 稱	主成分	性 狀
片麻巖	正石長母 雲石英	雖與花崗巖之成分同。第作片狀。且易割裂。概在巖石中之最下層。其種類亦多。

輝 巖	千 枚 巖	紅 簾 片 巖	石 墨 片 巖	滑 石 片 巖	綠 泥 片 巖	雲 母 片 巖
輝 石	石雲粘 英母土	石長紅 英石石簾	石 墨	滑 石	石長綠 英石石泥	石白 雲 英母
乃細粒片狀之巖石。色淡綠或暗綠。似綠泥片巖。	極易割斷。形如粘土。呈灰色或淡綠色。其新剖面有金屬光。或絹絲光。	含錳之紅簾石所合成者。具暗紫色。或薔薇色。乃美麗之片巖也。	乃片狀之石墨所成者。作鉛色。有油性。通常多系黑色者。	乃鱗狀之滑石片所合成者。形作片狀。質極柔。有脂性。色有黑白二種。	作深綠色。有油性。秩青父石卽是。	從其片狀雲母之種類而有異。如絹雲母片巖。卽屬之。

(2) 結晶質沈澱巖

名稱	主成分	性狀
石 灰 巖	炭 酸 石 灰	系白灰色之巖石。遇鹽酸、則泡沸、小刀能傷之、其含不純物者、則現黝黃。或褐黑等色。
(1) 大理石 (粒狀石灰巖)	方 解 石	乃方解石之小結晶粒所合成者。色有種種。其白色者。則角部透明。亦變成巖之一種也。(俗稱寒水石五輪石)
(2) 緻密石灰巖		從其所成之化石。而有種種區別。普通總稱曰石灰巖。
1 海百合石灰巖		一稱錢石。或百足石。
2 紡錘蟲石灰巖		稱鼓石。

		3 珊瑚石灰巖		稱花斑。
		(3) 鰐狀石灰巖		含有白粟粒至豌豆形之石灰石粒。其狀如魚卵。
		(4) 多孔質石灰巖		體輕鬆而多空脆。如石灰華卽是。
		(5) 上質石灰巖		乃白色柔輭細微之土狀石灰巖。白堊屬之。
珪	巖	珪	巖	系粒狀或緻密之巖石。不溶於水。雖多硬質而白色者。然亦有作鼠色或紅色等。其破面凹凸而多結晶質。
片狀	珪巖	石	英	珪巖中。含雲母、滑石等薄層。而作片狀者。
板	石	石	英	質緻密而硬。含炭、粘土、及鐵養等。形如片。色黑。易於剖斷。且往往現白色石英之細線。

里拉 亞第 板哇 巖拉	亞的 那 里	砷 華	角 巖	燧 石	試 金 石
	長石 英		石 英	石 英	石 英
系紫色、或赤色之巖石。酷似輝綠凝灰巖。以顯鏡視之。則所含拉第哇拉亞之化石。歷歷可見。易剖成板形。	具淡紫、綠、紅、等色。恆與角巖粘板巖。作成層。斷口如介殼。易剖成平行板形。稀見片狀者。	質粗鬆。多孔。如土狀。恆集積於溫泉中。	緻密而鼠色。褐色、紅色之石英。其層狀如木片形。多含化石。	色黑。或作白灰。有完全之介殼狀破面。其破片之綠片。略能透明。在黑色者。熱之即失色。	系硅板巖之上等者。質緻密。色純黑。破面作介殼狀。常用以試金。

(3) 碎片巖

名稱		砂利	砂巖	硬砂巖	礫巖	角礫巖
主成分	石英片	砂、礫	砂		砂利	有角礫砂
性狀	成砂粒而分離者。	砂與礫混合而散開。其礫多無角者。	石英砂凝固而成。	乃石英、砂巖、粘板巖、等破片、及長石粒、雲母片等之集合而凝固者。因含黑粘板巖之破片故易別於砂巖。	乃礫及砂利之固結物也。俗稱子持石。	礫巖中含有稜角之小石者。

粘 土	壚 母	黃 土	泥 板 石	泥 灰 巖	粘 板 巖	火 山 噴 出 物
長石 其他之 混合物	砂 粘 火 山 灰 土	石 灰 土 質	粘 片 土 狀	石 灰 石 土	粘 土	
作白、灰、褐、等色。成土狀。質柔軟而易碎。其乾者。有吸收性。可以舌試之。	乃砂與粘土之混合物。中含火山灰頗多。無含礫者。俗所稱之赤土。即屬此種。	在本國北部甚多。色黃褐。乃由風吹積而成者也。	質軟如板狀。易剖斷。其作灰黑等色者。多含化石。	粘土。與石灰石、白雲巖等混和。又有與雲母片、石英等相合者。全體作土狀。或成片狀。其曝於空氣中之處。則裂成板狀。或立方體。	成緻密板狀。作黑、灰、等色。間有現黃色及綠褐色者。常取作石盤、硯石、基石、等用。	種數甚多。揭於下。

(1) 火山灰		系長石、輝石、鉛鐵鑛等細末。所成之粉塵。
(2) 火山砂		形如豆或粟粒。乃火山灰之大者也。
(3) 火山礫		乃火山砂之大者。多作海綿、鑛鏢等狀。其形狀自大豆。至粟粒不等。
(4) 火山彈		自火山噴火口噴出之熔巖。飛揚於空氣中。而旋轉成球狀、或橢圓狀等之熔巖塊也。通常其大如拳。
(5) 火山巖塊		乃噴自火山之熔巖大塊。其內部質極緻密。而外部則如鑛鏢然。
集塊巖		乃自火山噴出之大小巖片集合而成。其特大者。即為山岳。此種巖石。因風雨作用。而碎裂時。頗能獨成異景。
凝灰巖		乃火山灰及火山砂等所結合者。房州石。即其一種。

輝綠凝灰巖

色有紫、青、綠等。含粘板巖、輝綠巖之破片及多量之石灰。此種巖石、在輝堆巖之處、爲最多。平常製硯石處之赤間石、亦其一種。

第五編 礦物之實用表

第一 金屬及合金一覽表

(一) 金屬一覽表

名稱	色	比重	主要原料礦物
黃金	黃金色	19.3	自然金(山金、砂金)
白金	白	21.5	自然白金
銀	全	10.5	自然銀。輝銀礦。硫砷銀礦。方鉛礦(含銀礫石)
水銀	白	13.6	自然水銀。辰砂。

鋁	錫	鋅	錫	鉛 青	鐵	銅
白	錫 白	青 白	錫 白	白	灰、 黑	銅 赤
2,6	6,7	7,1	7,3	11,4	7,8	8,9
鐵礬土 冰晶石。	輝錫礦。	閃鋅礦。	錫石。	鉛鐵錫。	磁鐵礦。 赤鐵礦。 褐鐵礦。 菱鐵礦。	自然銅。 黃銅礦。 斑銅礦。 赤銅礦。 黝銅礦。

鎳	白	89	紅鎳鐵。
---	---	----	------

(二) 合金一覽表

名	稱	合	分	性	狀	用	途
真	鎰	銅	鋅	色美頗難生銹		小器物。	小器械。
青	銅	錫	鋅	質雖稍脆而適以鑄物		大砲。	鐘。銅像。燈籠食器等。
洋	銀	銅	鋅	似銀而美麗		日用諸器具。	裝飾品
白	銅	鎳	全			白銅貨。	裝飾品

卷煙錫箔	白 鑲錫	活字金 銻錫	鉛 金銅	四 分 一 銅	赤 銅
錫 鉛	鉛	鉛	鉛	銀	金
錫白如紙	鉛白色	鉛灰色	似金而美惟較金輕	色似銀	黑色而美豔
	焊接金屬或塗於銅器內面	活字	裝飾品	裝飾品	裝飾品

第二 中國鑛產一覽表

(一) 鑽石

金		名
鑛		
砂	山	稱
金	金	產地
<p>漠河 金土 子金 畢喇 綏芬 河金 場 黃河 金場 太平 溝金 場 連陰 金場 觀音 山金 場 學撥</p> <p>其他 各地 金場 尙多</p>	<p>川 永昌 開化 楚雄 大理 東</p> <p>東三省 產處甚多 未詳其地</p> <p>雲南 南</p>	<p>直隸 順天(寶金也) 永平 熱河 陝西 西安 興化 漢中 甘肅 西甯 察州(海庭山)</p> <p>安徽 蕪湖 河南 南河 湖北 黃州 荆州 江西 南甯 瑞州 雲南 貴州 廣信</p> <p>湖南 長沙 岳州 貴州 銅仁 浙江 寧波 處州 福建 汀州 廣東</p> <p>華慶(金阿也) 崖州 欽州 廣西 桂林 南甯 潯州(天樂平山) 梧州 柳</p> <p>山東 濟州 登州 重慶 綿州 龍安 夔州 保</p> <p>山西 絳州 澤州 平定州 山東 沂州 青州 四川 寧都 重慶 綿州 龍安 夔州 保</p> <p>綏州 定州 遵州 茂州 眉州 嘉州 嘉州 首陽 雲南 永昌 黑龍江 東北 夾皮 濤金 場</p>

	鉛	錫	銻
	鑛	鑛	鑛
	方鉛鑛	錫石	輝安鑛
<p>汀州 邵武 廣東 韶州 連州 廣西 桂林 思恩 潯州 雲南 永昌 大理</p> <p>靖江 徵江 武定 普甸</p>	<p>山西 臨州 甘肅 秦州 平涼 江蘇 鎮江 河南 南陽 江西 吉安 雲南 貴州</p> <p>州 都勻 大定 思恩 浙江 台州 福建 漳州 龍巖 延平 廣東 肇慶 廣西</p> <p>平樂 南寧 潯州 思恩 雲南 南寧</p>	<p>直隸 廣平 永平 承平 山西 解州 澤州 陝西 商州 山東 兗州 青州 沂州 河南 彰德</p> <p>汝南 衛輝 湖北 武昌 四川 夔州 貴州 安州 江西 南安 湖南 衡州</p> <p>永貴州 大定 浙江 紹興 處州 福建 汀州 廣東 廣州 嘉應 惠州 韶州</p> <p>肇慶 廣西 南寧 潯州 思恩 雲南 靖江 武定</p>	<p>湖南 永興 房州 貴州 大定 廣東 廣州</p>

第三 土壤分類表

1 從成因而分之種類

名稱	成因
定積土 (霉爛土壤)	乃巖石霉爛而成之土壤不為雨水滲流而積於母巖上部或其左近者其土層不甚深且上下二部截然各異通常分耕土(表土)與底土(臺壤)之二部
漂積土	由巖石分解而生之土砂經風與水搬運他處逐次堆積乃成土壤即如壤土砂土粘土礫土等之作累層者皆屬此種

2 從性狀而分之種類

名稱	性狀
礫土	主為礫石所成之土壤因含礫過多故不適耕種

砂 土	含有八成以上之砂無蓄水性故有易於爆裂之患
植 土	由六成以上之砂土與四成以上之砂相合而成者此類以多含砂者爲佳
壤 土	砂與粘土相等分而成其性適界砂土與植土間故最合於農作
泥 灰 土	乃粘土中含有一·五以上之石灰者
石 灰 土	含有七·五以下之石灰加以強熱即易乾燥
爐 土	中含多量之腐植質色作黑褐質粗鬆乾燥時即易飛散而成粉質遇水則成泥狀
泥 炭 土	殆全屬植物質所成者

以上之分類表不過示土壤分類之一斑其餘天然之位於此等中間者尙難枚舉茲將自砂土至植土間之土性細別於次

7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.
植 土	壤質植土	植質壤土	壤 土	砂質壤土	壤質砂土	砂 土
	植土之帶壤土性質者	壤土之帶植土性質者		壤土之帶砂土性質者	砂土之帶壤土性質者	

礦物鑑識法

一册 定價一元

此書爲「高等礦物學講義」之附編全書記述用表解法首分礦物爲兩大族一有金屬狀光澤及半金屬狀光澤二無金屬狀光澤各表又分通性 特性 西名 漢名 成分 顏色 條痕等十二目卷首列用法卷末附中西對照索引爲鑑識礦物者所必備

商務印書館發行

元(1298)

A Guide to Mining

Commercial Press, Limited

All rights reserved

庚戌年三月初版
中華民國十二年十月五版

（礦物採集鑑定法一册）

（每册定價大洋伍角）
（外埠酌加運費匯費）

編譯者 閩縣陳學野
紹興孫佐

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
商務印書館

分售處 商務印書館

長沙常德衡州成都重慶
廣州潮州香港梧州雲南
費州張家口新嘉坡

此書有著作權翻印必究

35

13 2/7

