

鑛物學

茅中

博 物 教 科 書

桂 林 陳 用 光 編

鑛 物 學

科 學 會 編 譯 部 刊 行

中華民國二年一月三十日四版發行

中華民國三年三月十八日五版發行

續物學與附

定價大洋六角



編輯者 桂林 陳用光

印刷者 藤本兼吉

印刷所 秀英舍第一工場

發行者 科學會編譯部

總發行所

上海

(四馬路
十六號)

科學會編譯部總發行所

例言

本書雖止標名鑛物。其實兼講地質。蓋中學校。不設地質專科。故並論於此。本書先以提綱。標明大意。初編特論形質。二編通論學理。三編進論岩石。暨地殼。順序而進。條分縷析。按書授讀。無不了解。但第一編中。嘗有一二術語。未經標意者。檢查二編。自有解釋。

本書係按照中學教本編輯。故學理止講大綱。文字務求簡潔。以便學者記憶。所有一切引證詳解。均載另本講義中。

本書查照中學校章程。預備八十點鐘功課。用者注意。

本書編輯。多取材於日本脇水鐵五郎新式普通鑛物學教科書。服部捨太郎中等教科鑛物學及地質。菊池安中等教育鑛物學教科書。英國 Nicol, Text

Book of Mineralogy (學教本) 並參考石川成章鑛物學。岩石學。廣瀨歸芳鑛物鑒

定法。地形學及 Naumann Ziskel, Elemente der Mineralogie (原質學) Williams, Crystals-

lography (結晶學) 諸書。有暇再當擇要譯出。

本書插圖。多取於 Nicol, Naumann, Zirkel, Williams; 諸氏書中。間有數四。出於己意者。友人何君錫齡爲余繪之。余所深感。

編者識

中等博物
教科書
鑛物學
目錄

編首

提綱一 鑛物及岩石

提綱二 鑛物之概性及研究之條理

第一編 鑛物特論

第一章 鑛物之分類法

第一節 分類之法

第二章 原始鑛物

第一節 石英

第三節 長石

第五節 電氣石

第二節 蛋白石

第四節 雲母

第六節 黃玉石

六

四

四

二

一

一

第七節 綠柱石

第八節 輝石及角閃石

第九節 橄欖石

第十節 沸石

第十一節 石榴石

第十二節 綠泥石

第十三節 蛇紋石

第十四節 滑石

第三章 沈澱礦物

第一節 水

第二節 鋼玉石

第三節 方解石

第四節 霰石

第五節 白雲石

第六節 重晶石

第七節 石膏

第八節 燐輝石

第九節 螢石

第十節 明礬

第十一節 硝石

第十二節 岩鹽

第四章 金屬礦物

第一節 硫黃 第二節 純鉀及雄黃雌黃

第三節 純銻及銻硫礦 第四節 錳養礦

第五節 純鐵及各種鐵礦 第六節 純鈷及鈷礦

第七節 純鋅及鋅礦 第八節 純錫及錫礦

第九節 純鉛及鉛礦 第十節 純銅及各種銅礦

第十一節 純汞及汞礦 第十二節 純銀及銀礦

第十三節 純金及金礦 第十四節 純鉑及鉑礦

第五章 有機礦物 五十五

第一節 金剛石 第二節 石墨

第三節 石炭 第四節 琥珀

第五節 石腦油

第二編 礦物通論

第一章 鑛物之形像

第一節 晶體

第二節 結晶之性質

第三節 結晶之區別

第四節 晶形

第五節 不正之結晶

第六節 自然結晶之形狀

第二章 鑛物之物理性

第一節 比重

第二節 關於結力之性質

第三節 關於光之性質

第四節 關於熱電氣及磁氣之性質

附論 關於臭味觸之性質

第三章 鑛物之化學性

第一節 鑛物所含之原質

第二節 化學試驗之法

第三節 鑛物之成分及結晶之關係

第四章 鑛物自然史

第一節 鑛物出產之形態 第二節 鑛物之成因及變化

第三編 岩石特論

九十四

第一章 地殼材料

九十四

第一節 地殼及岩石

第二節 岩石分類

第三節 水成岩

第四節 器械的生成岩

第五節 化學的生成岩

第六節 生物的生成岩

第七節 附論晶質剝岩

第八節 火成岩

第九節 深成岩

第十節 噴出岩

第二章 土壤

百十二

第一節 土壤之成因

第二節 土壤之成分及其重要組合

第三節 土壤之種類

第三章 地殼大意

百十九

第一節 地殼構造陸海成因及地層 第二節 岩石變位

第三節 火山出現

中等植物
教科書
鑛物學目錄

終

中等博物
教科書 鑛物學

桂林 陳用光 編輯

編首

提綱一 鑛物及岩石

鑛物及鑛物界 凡無生死枯榮之物。通名曰鑛物。天地之大。不僅鑛物也。尚有所謂植物、動物、人功製造物等。故凡劃歸鑛物者。特稱之曰鑛物界。

鑛物界之現像及鑛物學 天地鑛物。種類繁多。色相功能。各各差異。其有清

輕如氣者。則激潑而變風雲。

如空氣水汽等

聚積以流者。則盪漾而爲川海。

如

凝結重

濁。乃成地球上之土石泥沙。以供生物之長養生息。如此者。名曰鑛物界之現像。研究此現像之學問。名曰鑛物學。

岩石 許多鑛物。聚結大塊。於是者。名曰岩石。其聚結之原因。有種種之不同。

故此岩石亦有種々之分別。茲列表於下。

火成岩 (由地球內部) 深造岩在地下深處結成者。例如花崗岩、閃綠岩等。
(液汁結成者) 火山噴出岩由火山噴出地上結成者。例如安山岩、玄柱岩等。

岩石 晶質剝岩 (與火成岩相似。又與下之水成岩相似。蓋位於二者中間之物也。例如片麻岩、雲母岩等。

水成岩 (由水之積壓力而成者。例如沙岩、粘板岩等。)

鑛物與岩石之區別 岩石雖由鑛物結成。形質上實有種種之區別也。茲以

水晶、黃金與花崗岩、安山岩等爲例。比示其異同於下。

鑛物。例如水晶、黃金。 岩石。例如花崗、安山等岩。

(一) 由多數之結晶體聚成。 爲多種之鑛物集成。

(二) 有一定之成分。 無一定之成分。

(三) 其體無論何處。質料均同。 全體各處。質點有異。

提綱二 鑛物之概性及研究之條理

鑛物之概性 鑛物種類。雖云繁多。然其普通性質。則莫不均同也。設將兩兩

比較。自必明如示掌。茲試列舉其大概於下。

(一) 有種種之形像

可由水晶、方解石、方鉛礦、瑪瑙、琥珀等之比較而見。

(二) 有種種之色彩

可由孔雀石、燧石、水晶、碧玉等之比較而見。

(三) 有種種之光澤

可由方鉛礦、水晶、琥珀等之比較而見。

(四) 有種種之硬度

可由水晶、滑石等之比較而見。

(五) 有種種之重量

可由水晶、寶石等之比較而見。

(六) 有種種之滑滯

可由水晶、滑石等之比較而見。

(七) 有種種之味覺

可由礬、蠟、鹽、硝等之比較而見。

研究鑛物之條理

研究鑛物。須有條理。不然。則凌亂寡稽。漫無端緒。茲將本書所主張者。提示於下。

書所主張者。提示於下。

(一) 關於類別之研究。

(二) 關於形像之研究。

(三) 關於物理之研究。

(四) 關於化學之研究。

(五) 關於應用之研究

(六) 關於出產之研究。

第一編 鑛物特論 (論各種重要鑛物)

第一章 鑛物之分類法

第一節 分類之法

成分分類之法。鑛物分類之法。名家各有主張。有以形像者。有以光澤者。有以硬度者。有以重量者。有以成分者。原質有以成因者。成鑛聚訟紛紛。各有所持。近世學人。則多採用成分、成因、二法。蓋成分法。特便化煉之專攻。成因法。則宜普通之研究也。茲先將成分法所分之六類。開示於下。

(一) 原質。

(二) 硫化類。

(三) 酸化類。

(四) 鹼化類。

(五) 諸酸鹽類。

(六) 有機體類。

參和分類之法

本成分以分類。固甚便之法門。惟查鑛物中。嘗有彼此成分

不同。而自然親和力。則有密接之關係者。例如金剛石與寶石。成分大不相同。而形狀產地。則大有相似。於是成分之

外。乃不得不加以成因。故此又有主張成分成因。參和之法者。茲再示之於下。

(一) 矽酸礦物。

(二) 鹼石礦物。

(三) 酸化礦石。

(四) 硫化礦石。

(五) 自然金屬。

(六) 有機體。

成因分類之法

礦物學者。研究礦物普通之學也。實兼歷史體質二大端。非

區々於質點分合之一事。故以成分分類。則派別多有不明。講述殊多入出。近今法國鑛學大家。拉博侖氏。A De Lapparent 主用成因分類之法。因其於說明鑛物與岩石之關係。及地質相關之現象。最爲適當也。本書從之。列表於下。

(甲) 原始鑛物

(一) 酸性岩矽酸鹽類。石英、長石、雲母、電氣石、黃玉石、綠柱石等類。

(二) 本性岩矽酸鹽類。輝石、角閃石、橄欖石、沸石等類。

(三) 變成岩。石榴石、綠泥石、蛇紋石、滑石等。

(乙) 沈澱礦物

(一) 酸化物並諸鹽類。銅玉石、方解石、重晶石、石膏、磷灰石、明礬、硝石等類。

(二) 鹹石類。岩鹽、螢石等類。

(丙) 金屬礦物。

(一) 副金屬類。硫磺、砒石、錫、硫磺、鐵、錳、養鐵等類。

(二) 本金屬類。各種金類、銀、及自然金等。

(丁) 有機礦物

(一) 礦物炭質類。金剛石、石墨等類。

(二) 化石炭質類。石炭、琥珀、石油等類。

第二章 原始礦物

第一節 石英(英) Quartz (德) Quarz

石英 地球上之土石泥砂。大半含有石英在內。純粹者。無色透明。若混入他

質。則成種々之色彩。強酸、烈鹼。皆不能與之化合。唯遇弗氣。則溶解殊易也。產於花崗岩中。茲將其晶系、塊狀、顏色、光澤、斷口、條痕、硬度、比重、原質分劑等。列表於下。

石英

六方

（晶系）
（塊狀）
形及粒
似形

（色）
無色、透明、紫、黑、黃、赤、褐等

（條痕）
白

（光澤）
玻璃、脂肪

（開劈）
柱面、不完

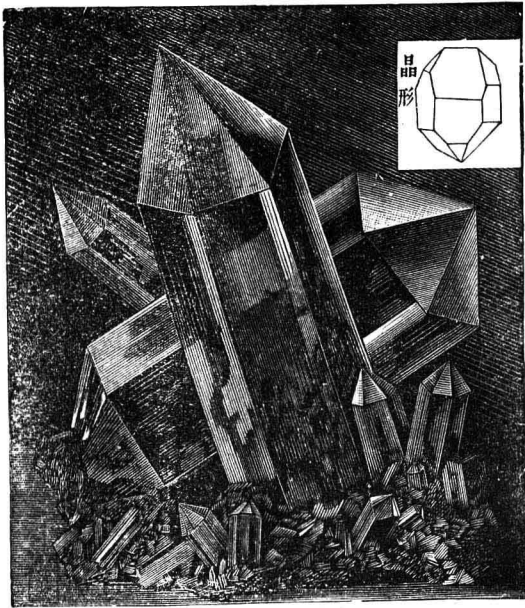
（斷口）
貝殼狀

（硬度）
七

（比重）
二·五至二·八

（原質分劑）
(SiO₂)

第一圖

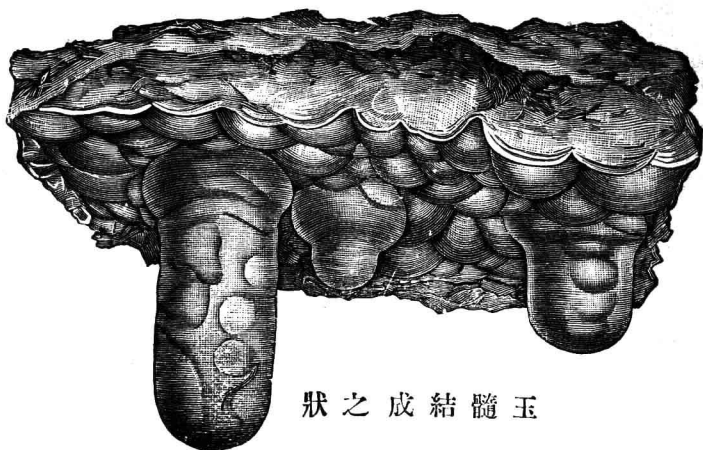


水晶之品群

純粹石英。天生甚少。常見者。多係變種。茲提其最要之數種。概論於下。

(一) 水晶 水晶全體。石英占其大半。縱有雜質。亦幾微矣。其質地。無色透明。發玻璃光。產地群集。結晶叢生。最大者。縱徑長至二丈五尺。

第 二 圖



玉 髓 結 晶 之 狀

上圖所示。即其簇生之狀也。至若紫、黑、褐、黃、等有色之晶。則因含有雜金在內之故。又有種於結晶之時。挾草在內者。名曰草晶。含水在內者。名曰灌晶。

二) 玉髓 又名佛頭石。由不純粹之石英結成。塊粒甚小。常作

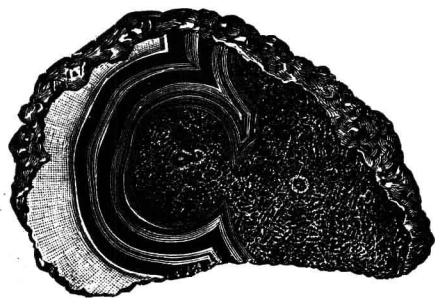
葡萄、乳房、諸狀。有

黃、白、赤、綠、各色。光

澤如蠟。質地通光。

即半透明

第 三 圖



瑪 瑙 橫 剖 狀

(三) 瑪瑙 其質由石英、玉髓、絞合而成。塊色紅白雜合。

透明美麗。充裝飾品。產甘肅岷州、階州、陝西榆林等處。

(四)角石 原料如瑪瑙而作灰黑色。質地不甚透明。吾儕先人。曾用以取火。故又稱之曰燧石。其中若含鐵或含別種雜金。則作青赤諸色。名曰碧玉。專充裝飾之品。產陝西西安。

第二節 蛋白石(英) Opal (德) Opal

蛋白石 此石亦係石英之變種。原質與水晶相似。惟質點排列。則各不同。其結晶之形。毫無法則。常作腰子、鐘乳、乳房、諸狀。產於火成岩、或斑岩、之空穴中。其質點結合力。亦比水晶為弱。故常有水點。溶於體內。設將其質加熱。則有水汽放出。而失其透明之性。因此之故。其質不耐風霜。且易為烈熾侵蝕。功用不及水晶多矣。

貴蛋白石。即普通蛋白石之含雜質者。有種々顏色。發奇妙光彩。世界人類。均貴重之。名曰寶石。又有一種矽化木。乃係太古之時。木質埋沒地下。被消解之蛋白石質。浸入體內。久之。木質化去。石質獨存。遂成木紋形像。又有一種名曰

矽華者。產溫泉地方。俗稱蛇骨石。茲將純粹石英之晶系。塊狀。斷口。色澤。條痕。開劈。硬度。比重。原質分劑。列表於下。

蛋白石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
	非晶體	腎臟鐘乳葡萄等狀	白黃赤綠黝	白	玻璃兼脂肪	○	貝殼狀	五.五至六.五	1.11至六.11	(SiO ₂ +Aq)

第三節 長石 (英) Felspar, (德) Feldspar

長石

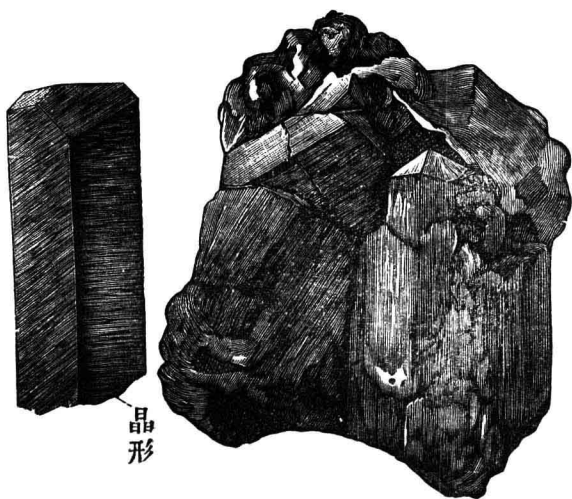
此石為地球上最多之石。質料以(矽酸)原質(鋁養)俗稱(鉀養)礬土為主。(鉀養)俗稱(鈉養)梳打(鈣養)石灰為副。通常之例。每石五分。約含(矽酸)五分鉛養二分。其餘

三分。多為礬類。與其他之雜質。若其中有含鉀特多者。名曰鉀長石。含鈉特多者。名曰鈉長石。含石灰特多者。名曰鈣長石。因此之故。長石乃分為兩大種。茲特論列於下。

(一) 正長石 (英) Orthokase (德) Orthokias 此石即含鉀特多者。故又名鉀長石。晶形為單斜系。可以劈開。其

兩劈面相交。適成直角。其質由透明至暝暗。研為細末。可充陶器原料。此外又

第 四 圖



長 石 晶 群

有一種名曰月石者。透明美麗。價追寶石。常充裝飾品。

(二) (英) Plagioclas (德) Plagioklas 此石之晶形。為三斜系兩

劈面相交。為八十六度之角。成石原料。

多含鈉養或鈣養。因此之故。斜長石中。

又分鈉長石。即含鈉特多者 鈣長石。即含鈣特多者

性長石。三種。

正斜長石。均為組成火成岩之重要礦物。故火成岩中。多以其質料為基本。惟

此石存於石岩之間。易被空氣水濕分解。故其結晶新面。有真珠光澤。而舊面乃不甚鮮明也。世界上所用之陶土。即長石之分解質。地面之粘土。即其分解質之不純者。茲將正斜兩長石之晶系等。表示於下。

正長石	(晶系)	(晶狀)	(色)	(條痕)(光澤)	(開劈)(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
	單斜	板狀疊 葉狀	黃褐、黝 白、青赤	白 玻璃	底面 斜軸 或具殼狀	六	二·五至二·六	(K, Al, Si, O ₁₀)
斜長石	三斜	板狀疊 葉狀	黝白赤、白	白 玻璃	底面 短軸 或粗面狀	六、一七	二·六—二·七五	鈉長石(Na, Al, Si, O ₈) 鈣長石(Ca, Al, Si, O ₈)

第四節 雲母石(英) Mica (德) Mika

雲母石 此石之結晶糸。普通者。有作六角之柱形。然以疊葉狀者爲多。底面平行。儼如薄板。上等者。色白透明。富彈性力。且不易爲水火損傷。最宜作窓戶及暖爐之門。可代玻璃之用。

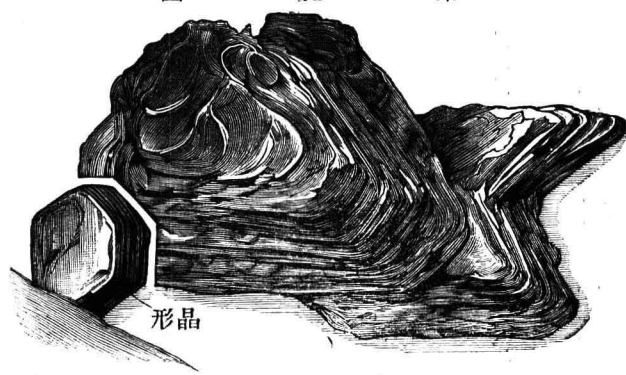
雲母原料。種類甚雜。最重要者。爲(矽酸)原質(鋁養)

俗名(鉀養)成(矽砂)(鎂養)俗名(苦土)四種。其餘鐵、錳、鈣、鈉

等質。雖所含不多。然其成色原因。實基於此。故鑛物家。常據其色。分雲母爲白、黑、兩種。綸述於下。至

五

圖



雲母晶群

於產場。則白者。多出花崗片麻岩中。黑者。多生火成岩內。而特產地方。乃以西
北利亞爲最著。因其質美而且徑大也。

(一) 白雲母石 (英) Muscovite, (德) Kalihmer. 此石含鉀稍多。故又名曰鉀雲母。色白如銀。或淡綠色。產存岩

石之中。不易爲空氣水濕所變。質中若稍含有鋁。則成緋色。名曰紅雲母。若稍

含鉻。則成綠色。名曰綠雲母。又有一種色白而光澤如絹絲者。名曰絹雲母。

(二) 黑雲母 (英) Biotite, (德) Biot 此石含鎂獨多。故又名曰鎂雲母。色暗黑。爲結成花崗石之主要

材料。蓋花崗石中之黑點。即其質也。火山岩中。多有出產。若與石英結合。則成

雲母剝岩。其質不堅。易被水濕損壞。又有一種名曰蛭石者。係由黑雲母變成。

質鬆含水遇熱漲裂。常產花崗岩之崩潰地方。茲將白黑兩種雲母之晶系等。

表示於下。

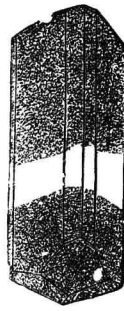
白雲母	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
	單斜	疊葉 薄片	白淡 綠黃	綠白	珍珠	底面 完全	○	11-111	1176-1111	(H ₄ K ₂ Al ₆ Si ₆ O ₂₄)

黑雲母 單斜 全 綠暗 全 珍珠 底面完全 $\text{O} \mid \text{二} \cdot \text{五} \mid \text{三} \mid \text{二} \cdot \text{八} \mid \text{二} \cdot \text{一} \mid \text{二} \cdot \text{一} \mid (\text{KH}(\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{AlFe})_2\text{Si}_2\text{O}_{10})$

第五節 電氣石 (英) Tourmaline (德) Turmalin

電氣石 晶形六方系。常作長柱狀。普通之色。多黑褐而半透明者。然其成分

第六圖



電氣石

非常複雜。多含別種金類。成青、紅、黃、綠、種々色彩。可供裝飾之用。此種石柱。若加以百度之熱。則生

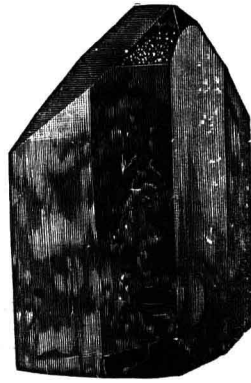
電氣。一端正極。一端負極。故有電氣石之名。產於花崗、片麻、雲母、綠泥、諸岩中。用電氣石之從斷薄片二枚。平行安置。使光線通過。成爲褐色。設將一石片。依直角安置。乃不通光。遂變黑暗。此因其質有偏光之能也。電氣石插之製造。即取材於此。(參觀第二編二章三節)茲將其晶形等表示於下。

電氣石	(晶系)	塊狀	(色)	條痕	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
六方柱狀			黑、褐、青、濃綠	白	玻璃	斜方六面形完全	半貝殼狀或粗面狀	七—七五	二·三—三·三	鐵電氣石 $3\text{H}_2\text{O} \cdot 12\text{FeO}$ 馬克果心電氣石 $3\text{H}_2\text{O} \cdot 12\text{MgO}$ $5\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 12\text{SiO}_2$

第六節 黃玉石 (英) Topaz (德) Topas

黃玉石 此石硬度頗大。不易融銷。其色有黃綠諸種。若與强光相接。則幾無色透明。產花崗岩及片麻岩中。巴西國爲此石之特產地。其色多白、黃、兩種。使之接於强光線。反射之力甚強。發光輝。頗與金剛石相似。常充裝飾品。其體小

第七圖



而色劣者。則撞成細末。可供琢磨寶石之需。又此石之質。係本(矽弗)以成。若將其燒熱。則有(弗)玉氣放出。性毒有害。務須注意。茲將其晶系等表

黃玉石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比里)	(原質分劑)
	斜方	柱狀	黃、白、青、綠	白	玻璃	底面完全	半貝殼或粗面	八	114—116	$3Al_2SiO_5 + Al_2SiF_6$

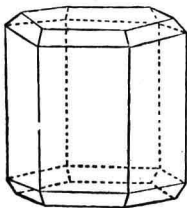
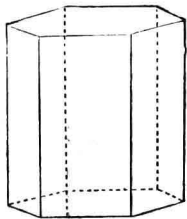
第七節 綠柱石

(英) Beryl (德) Beryll

綠柱石

此石硬度。雖稍弱於黃玉。然加熱

第八圖



綠柱石之結晶

亦不易融。諸強酸均不能侵損。惟與鹼類化合甚易。塊色以綠為主。然亦有黃、白、諸色者。質地透明。或僅透光。頗美麗。常充裝飾品。其中尤以一種美綠透明者為最佳。名曰綠玉。世界上稱曰綠寶石。價值昂貴。多產於巴西、印度、西比利亞、諸國。中國、日本亦有產地。特不盛耳。至若產場。則在粘土鑿窟之中。茲將其晶系等表示於下。

綠柱石	六方	六方晶柱	綠青	白	玻璃	底面完全	貝殼或粗面	七·五至八·二	一·六至二·七	$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$
	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬 度)	(比 重)	(原質劑分)

第八節 輝石 (英) Pyroxene (Aegite) (德) Pyroxen (Augit) 及角閃

石 (英) Amphibole (Hornblende) (德) Amphibol (Hornblend)

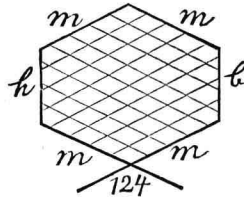
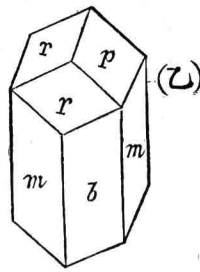
輝石及角閃石 此兩石之質料大概相同。均由(鈣養)(鎂養)(鋁養)(鐵養)等之(矽酸鹽類)結成。變種甚多。茲各舉其一種。以為標準。

如左圖(甲)為輝石(乙)為角閃石。其晶系、形狀、塊色、破口。均各相同。惟輝石之劈

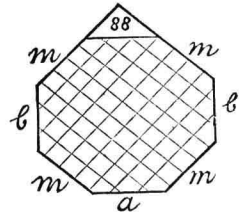
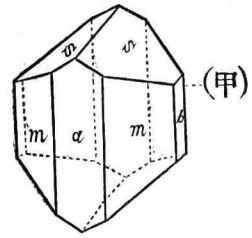
角閃石

單斜	單斜	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
纖維狀	纖維			淡白、綠色	白	玻璃、脂肪、珍珠	完全	粗面、半貝	五、五	三、三—四	($Mg_3CaSi_2O_{10}$)及 $2(MgAl_2SiO_6)$ 之同像混合物 ($Al_2O_3=8-15$)
								粗面、貝殼	五、六	三、五	($Mg_3CaSi_2O_{10}$)及 $(MgAl_2SiO_6)$ 之同像混合物 ($Al_2O_3=4-9$)

圖 九 第



形晶之石閃角



形晶之石輝

之交角。得八十八度。角閃石。則得百二十四度。輝石之結晶徑甚短。角閃石則甚長。輝石之晶狀。可由人工造成。角閃石則不能。由是觀之。未常不有異點也。兩石均產結晶石灰岩、火成岩、及白雲、蛇紋、等岩中。分解時、則成滑石、及綠泥、綠簾、蛇紋、雲母、諸石。茲將兩石之晶系等。表之於下。並將其變種。附列而畧論之。

重要之輝石類

透輝石 結晶常作針狀、粒狀。無色透明。多產灰石中。

異剝石 結晶板狀。多作黑綠諸色。常產斑蝟岩中。

軟玉 即通常之玉也。爲中國及印度所貴重之寶石。塊色白、或綠、或綠白相交。產甘肅、雲南等省。

此外尚有數種。亦歸輝石之類。惟其結晶系。乃係斜方形。因名曰斜方輝石。其重要者。(一)曰頑火石(含鐵由零至百之五分)。(二)曰古銅石(含鐵由百之五分至二十分)。(三)曰紫蘇石(含鐵由百之二十分至八十分)

重要之角閃石類

陽起石 結晶針狀。若分解後。而復結成。則作纖維狀。塊色綠。

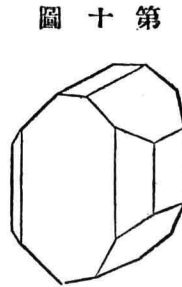
石棉 即陽起石分解復結之質。形像如棉。有耐火性。火浣布。即此物之所

製。產四川龍安府一帶地方。

硬玉 即藍田玉是也。與軟玉並為貴重之品。質硬難融。陝西藍田縣及英屬之新錫蘭島均有特產。

第九節 橄欖石 (英) Olivin (德) Olivin, Peridot

橄欖石 此石產於柱崖中。常因藏埋之模。而變其體格狀態。因此天生塊式。



第十圖

橄欖石之晶形

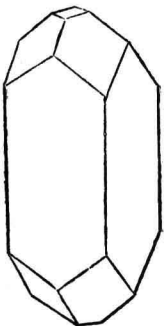
多非本原之形也。又此石亦產於隕星石中。地面泥土亦含有其質。若多數相集。則名曰橄欖岩。若稍加變化。則成蛇紋岩。茲將其晶系等表示於下。

橄欖石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
斜方		厚板	黃綠	白	玻璃	柱面	貝殼	六五至七	三	(Mg_2SiO_4) 及 (Fe_2SiO_4) 之同像混合物
狀						完全				

第十節 沸石 (英) Zeolites (德) Zeolithe

沸石 此石之原質。大畧與長石相類。惟質鬆含水。加熱則放汽沸騰。易被酸類溶解。散布土壤之中。為

第十圖



沸石之晶形

植物取吸養料之媒介。產於花崗等岩。或立柱等石之穴中。種類甚雜。然其重要者。厥為方沸石。斜方沸石。輝沸石三種。茲將其晶系等。分別列表。比示於下。

(英) Natrolite (德) Adelsolith	(英) Chabasite	(英) Stilbite
方沸石	斜方沸石	輝沸石
等軸	六方	斜方
狀	斜方	束把
纖維	六面體塊	纖維
透明無色	無色、白、黃赤	白、赤、黃、褐
白	白	白
玻璃珍珠	玻璃	玻璃珍珠
斜方六面體不全	斜方六面體不全	柱面完全
粗面	粗面	粗面
五·五	四·五	三·七·五
11·11	11·1	11·1
($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{12} + 2\text{H}_2\text{O}$)	($\text{CaNaK}_2\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_4 + 6(\text{H}_2\text{O})$)	($\text{H}_4\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{18} + 3\text{H}_2\text{O}$)

第十一節 石榴石 (英) Garnet (德) Granat

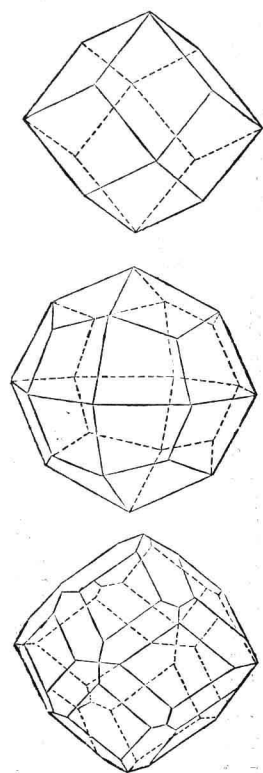
石榴石 常見者。均等軸

斜方十二面形。髣髴石榴

子之狀。塊色雖有紅綠黃

白諸種。然以紅者為正。光

第二十圖



石榴石之晶形

彩都麗。世界各國均珍貴之。名曰寶石。常充裝飾品。其色劣而粒細者。名曰磨沙。可以琢磨晶玉。俗人不察。常誤認爲金剛石。茲提重要數種。畧述於下。

(甲) 綠石榴石。鑛學上名曰鋁石榴石。原質爲(鈣養)加三(鋁₂矽養₅)

(乙) 紅石榴石。鑛學上名曰鎂鋁石榴石。原質爲(鎂鋁₂養₄)加三(矽養₂)並含(鐵養)(錳養)少許。

(丙) 貴石榴石。鑛學上名曰鐵鋁石榴石。色彩最美麗。原質爲(鐵鋁₂養₄)加三

(矽養₃)

(丁) 緋石榴石。鑛學上名曰錳鉻石榴石。原質爲(鐵錳₂養₄)加三(錳養)加六(矽

養₃)

(戊) 黃石榴石。鑛學上名曰鈣鐵石榴石。原質爲(鈣₃鐵₂鋁₂養₂)

(晶系)

(塊狀)

(色)

(條痕)

(光澤)

(斷口)

(硬度)

(比重)

(原質分劑)

石榴石

等軸

厚板

赤黃褐

白

玻璃

斜方十二

粒面

六五至

三四至

三四

$(3\text{CaO} \cdot 2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2)$
(R = Al, Fe, Ca, Mn, Mg, Cr)

第十二節 綠泥石 (英) Chlorite (德) Chlorit

綠泥石 常見者爲六角。或三角之小結晶塊狀。鱗片郡集。髣髴雲母。而乏彈性。其結成晶粒者。產於岩石之穴中。若多數群集。結成大石。名曰綠泥岩。此鑛物之原始。係由輝石、橄欖石、石榴石、長石、等之分解而成。茲將其晶系等。表示於下。

綠 泥 石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
	單斜	細微鱗狀 群集時爲 暗綠	白	珍珠	底面 完全	○	1、1、1、5、1、1、5、5、1、1、1、9、5	(H ₂ Mg ₃ Si ₂ O ₉)及(H ₄ Mg ₂ SiO ₆ 之) 同像混合物		
	粒質									

第十三節 蛇紋石 (英) Serpentine (德) Serpentine

蛇紋石 又名溫石。色多暗綠。時有黃綠斑。質軟。感於觸官。甚覺膩滑。小刀可以傷之。有一種暗綠色。而半透明者。名曰貴蛇紋石。常充裝飾品。又有一種形如纖維。名曰溫石絨。可合苧麻。作火浣布。產石隙中。普通者。則多塊群集。結成山嶽。名曰蛇紋岩。至於成石原因。則與綠泥石相同。茲將其晶系等。表示於下。

蛇紋石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
斜方		細晶質之塊狀	暗綠、赤黃、褐	白	脂肪兼珍珠無	○	貝紋 三四	11.5-11.7	$(H_2Mg_3Si_4O_{10})$

第十四節 滑石 (英) Talc (德) Talk

滑石 又名粉石。晶系多不完全。常見者皆大塊狀。其質軟膩。爪甲可以傷之。常供彫刻品。有種名曰凍石者。又有種名曰蠟石者。質地透膩美觀。常取以刻印章。茲將其晶系等表示於下。

滑石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
六方		厚板	白、淡綠	白	珍珠	底面完全	○ 1、	1.6-1.8	$(H_2Mg_3Si_4O_{10})$

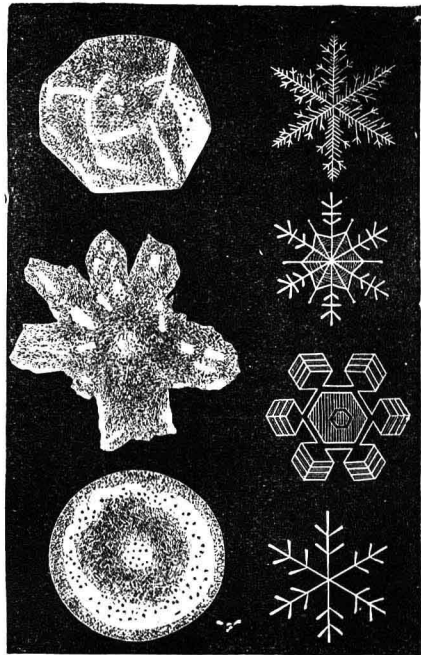
第三章 沈澱礦物

第一節 水 (英) water (德) Wasser (法) Eau

水 水為結成沈澱礦物之原。且係礦質中之一種。故提論其目於此。

冰 水若遇冷。則結成固體。其名曰冰。聚集成岩。與石無異。北極冰山。即其例。

圖三十第



雹 冰 花 雪

也。冬天所降之雪花。即冰之結晶形。六出花稜甚是悅目。茲將其晶系等表示於下。

水	(晶系)	塊狀	(晶狀)	無色	(色)	無色	(條痕)	玻璃	(光澤)	底面	(開劈)	○	(斷口)	一五	(硬度)	水一、	(重率)	○、九一七五	(原質分劑)	H ₂ O
六方		針狀		透明						完全										

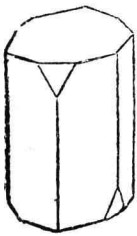
第二節 網玉石(英) Corundum (德) Korund

網玉 硬度稍次於金剛石。而優於黃玉。本

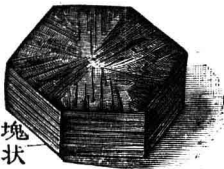
塊無色透明。其含有雜質者。則作青、紅、黃、紫、

諸色。其晶粒之底面。有星狀之條痕。世界上

圖四十第



晶形



塊狀

玉 鋼

稱曰寶石。價值甚高。其色劣而粒細者。名曰寶沙。專為琢磨晶玉之用。產於花崗、片麻、綠泥、白雲、大理、諸石質中。特產地方。首推英屬錫蘭島。茲將其晶系等。表示於下。

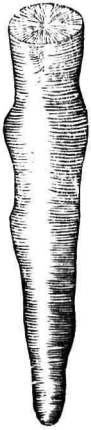
(晶系) (晶狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬度) (重率) (原質分劑)

鋼玉	六方	厚板狀	赤、綠、白、紫、無色	玻璃	底面完全	貝殼粗面	九	三九至四	(Al_2O_3)
----	----	-----	------------	----	------	------	---	------	---------------

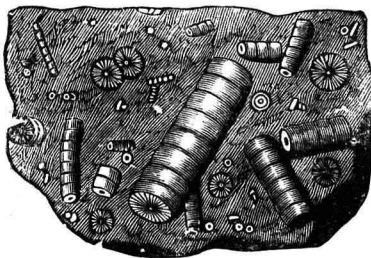
第三節 方解石 (英) Calcite, (德) Kalkspath.

方解石 純粹者之晶系。為斜方六面塊狀。常見者多纖維、鐘乳、諸狀。成石原料。以(鈣養)為基本。故入火加熱。則放(炭酸)所餘者。名曰石灰。為世界上大有用之物。至其產場。到處皆有。凡地球上層

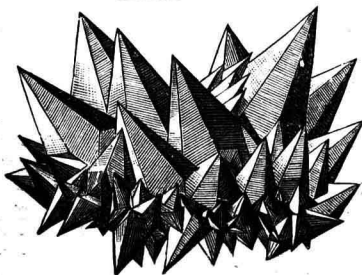
第十五圖之一 鐘乳石



第十圖之二

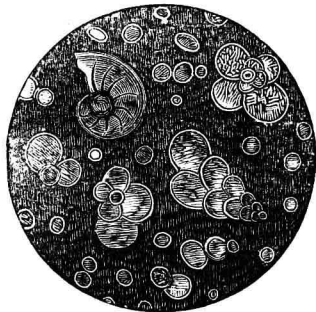


海百合灰石

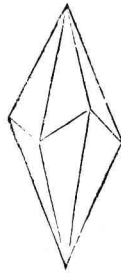
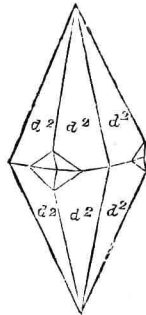


犬牙方解石

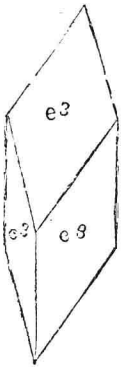
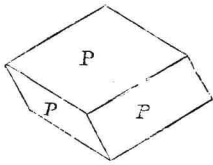
第三十五圖之



結晶正方解石



結晶斜方解石



壘之石。大半爲此構成。其變種甚多。茲將重要者。畧論數種於下。

(甲) 結晶質方解石 此爲方解石中之最純粹者。色白。透明。有重折光線之能(參觀二編二章三節)其中又分爪頭方解石。及犬牙方解石二種。皆正式結晶。可以開劈。

(乙) 微晶質方解石 此石係地中之水。溶解岩石結成。鐘乳。石筍。灰華。魚卵石。豆石。等。皆歸此屬。

(丙) 不純方解石 大概有六種(一) 灰石。即常見之大塊岩石。(二) 大理

石。即灰石之質淨而色白者。(三)魚卵灰石。生水中。常含化石。(四)膠灰石。含炭質色黑。(五)石版石。含粘土。供石版之用。德國特產。(六)白堊。質軟如泥。由虫而成。

(晶系) (塊狀) (色) (條痕) (開劈) (斷口) (光澤) (硬度) (比重) (原質分劑)

方解石 $\left\{ \begin{array}{l} \text{六方} \\ \text{鐘乳等} \end{array} \right.$ 纖維板 無色、白、青、白、黝、完全 菱面體 殼貝狀 玻璃 三 一一·六—一一·八 (CaCO₃)

第四節 霰石 (英) Aragonite. (德) Aragonit.

霰石 與方解石爲同原異形之物。塊色雖有黃、紫、諸種。然以白者爲主。常產玄柱岩中。粒狀者。產溫泉中。茲將其晶系等表示於下。

霰石 $\left\{ \begin{array}{l} \text{斜方} \\ \text{鐘乳等} \end{array} \right.$ 球狀、腎臟狀、白、黃、白 完全平 菱面體 半貝殼 玻璃 二·五—四 一一·九—三 (CaCO₃)

第五節 白雲石 (英) Dolomite. (德) Dolomit.

白雲石 色白。塊狀常彎曲不直。故有白雲之名。形像頗與方解石相似。結晶者。與蛇紋、方解等石同產。大塊者。結爲廣大地層。或構聚山嶽。茲表示其晶系

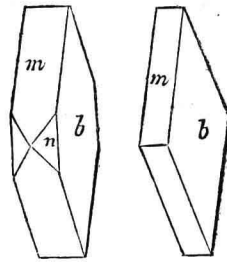
等於下。

白雲石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(分質分劑)
六方			(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(分質分劑)
常呈似形			白黃、	白	玻璃	斜方六	貝殼	三·五—四	二·八五—二·九五	$(CaMgCO_3) = (CaCO_3 + MgCO_3)$
褐黑、						面形完	全			

第六節 重晶石 (英) Barytes, Heavy Spar, (德) Schwerspath.

重晶石 塊色主白。然亦有青、黃、諸種。體格甚重。故有重晶之名。粉末極白。可當鉛粉之用。與方解石同產。有金屬鑛脈之狀。茲將其晶系等表示於下

第十圖



重晶石之晶形

重晶石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
斜方			白黃、	白	玻璃	柱面	完全	四—五	四·一—四·七	$(BaSO_4)$
纖維			白黃、	白	玻璃	柱面	完全	四—五	四·一—四·七	$(BaSO_4)$
桑葉			白黃、	白	玻璃	柱面	完全	四—五	四·一—四·七	$(BaSO_4)$
球狀			白黃、	白	玻璃	柱面	完全	四—五	四·一—四·七	$(BaSO_4)$

第七節 石膏 (分軟硬兩種) (石) 石膏 (英) Gypsum, (德) Gyps. (硬石膏) (德) Anhydrite, (德) Anhydrit.

軟石膏 晶系為單斜板狀。或為塊狀。粒狀。纖維狀。壘葉等狀者。塊色主白。間亦有青、紅者。質地由透明以至於暝暗。普通鑛質。其中含水一分劑。若將其入

石

膏
單斜

(昌系)

(塊狀)

(色) 白 紅 青
黝 黃

(條痕) 白

(光澤) 玻璃

(開劈) 斜軸
卓面

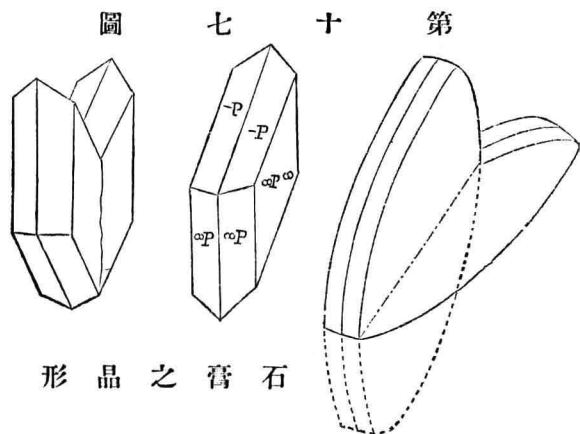
(斷口)

(硬度)

(比重)

(原質分劑)

$CaSO_4 + 2H_2O$



石膏之晶形

爐加熱。則放去輕。養而愛成白粉。名曰巴黎石膏。供肖像型模之用。又其結晶系。常有兩晶連合。一頭二尾者。鑛學上。名曰雙晶鑿。其作纖維狀者。名曰纖維石膏。作細粒狀者。名曰雪花石膏。以上種類。均與鋁養土。石灰等。結為廣大地層。產於山西山東浙江等省。

硬石膏 質比軟石膏硬。原料為淨(鈣硫酸)又名無水石膏。多產歐洲大陸。又此種石膏。若使常觸空氣。則吸收水濕。而變軟石膏。茲將兩者之晶系等。表示於下。

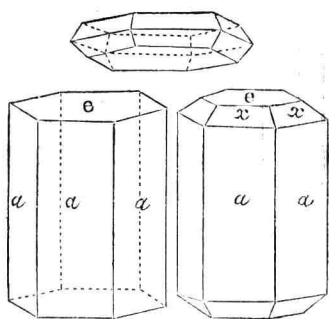
硬石膏

(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
斜方	纖維狀	白	黝白	玻璃	柱面	粗面	11'—11'—5	11'—8—11'	(CaSO ₄)
筋狀	鱗葉狀	青赤	黝白	珍珠	柱面	粗面	11'—11'—5	11'—8—11'	(CaSO ₄)

第八節 燐輝石(英) Apatite, (德) Apatit.

燐輝石 色以淡綠透明為主。然亦有艷青、濃綠、

第十圖



燐灰石之晶形

暝暗者。晶體甚大。常與電氣石、黃玉石等同產。質料不純者。名曰燐輝土。多作塊狀。又有一種係由鳥糞變成者。名曰鳥糞石。其中多含淡輕。為田植之最善肥料。茲將其晶系等表示於下。

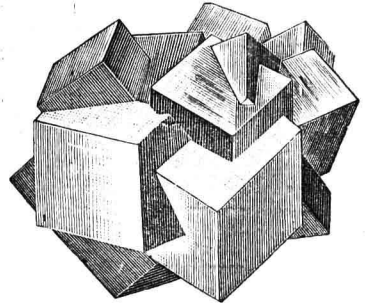
燐輝石

(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
六方	纖維球狀	綠、青、蒼綠	白	玻璃	柱面	貝殼	5	3'1'—1'1'—1'1'1	(BCa ₅ F ₃ O ₇ + Ca(OH) ₂)
質狀	鱗葉狀	蒼綠	白	完全	柱面	粗面	5	3'1'—1'1'—1'1'1	(BCa ₅ F ₃ O ₇ + Ca(OH) ₂)

第九節 螢石(英) Fluorite, Fluorspar. (德) Fluorspath, Fluorit.

螢石 常見之晶系。多等軸正三角八面形。或正方六面形。塊色以純白透明

第十圖



螢石晶狀

爲主。然亦有雜色。或暝暗者。此等鑽石。若將其
 在黑暗地方加熱。則裂散而發燐光。如螢火之狀。故
 有螢石之名。色美者。充裝飾。品色劣者爲融銷金
 類之煤介藥。若與硫酸相合。則發(弗氣)能侵蝕晶
 玉。產雲母、石灰、等岩。及粘土中。成通常鑛脈之狀。
 茲表其晶系等於下。

螢

石

等軸

(晶系) (塊狀)
 正三角八面
 與正六角面
 聚品塊

(色) 白、黃、綠、
 紅、赤、紫、
 青等

(條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬度) (比重)
 玻璃 正三角
 八面體 完全

具殼

四 11:1—11:1

(實質分劑)

(CaF_2)

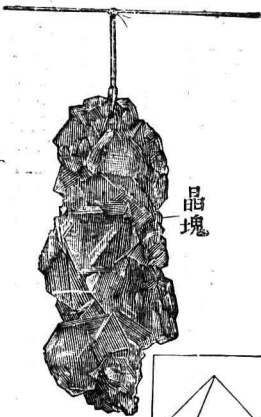
第十節

明礬

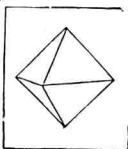
(英) Alum
 (德) Alun.

明礬 色白透明。能在水內消化。所謂鹽
 類鑛物者是也。常用於醫學及工藝內。有
 種々之功能。其質中之鉀。可與鈉。或(淡輕)。

第二圖



晶塊



晶形

明礬

相互代用。因此之故。化學內詳分明礬爲三種。(一)鉀礬。(二)鈉礬。(三)淡輕礬。均產火山地方。爲鑛脈狀。湖南桂陽州一帶爲明礬之特產地。茲表其晶系等於下。

明礬 等軸	(晶系)(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
	白	白	玻璃	——	——	——	1.7—1.9	——	鉀明礬 $K_2SO_4 + AlO_3 \cdot 3SO_3 + 24H_2O$ 鈉明礬 $Na_2SO_4 + AlO_3 \cdot 3SO_3 + 24H_2O$

第十一節 硝石(英) Salt-petre, (德) Salpeter.

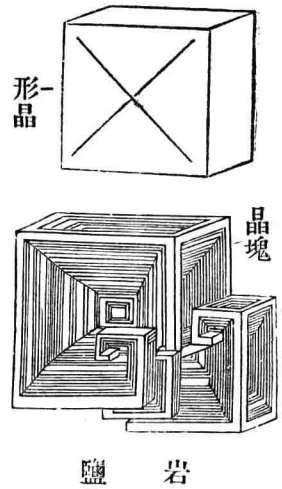
硝石 常見之晶系。多針狀柱狀者。色白透明。能消化於水。常充火藥。烟火。花爆。硝酸。玻璃。等之原料。產於空氣乾燥之污穢土石之面。有種產於智利國者。名曰智利硝。原質爲(鈉淡養)功用概如前者。茲表示其晶系等於下。

硝石 斜方	(晶系)(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
	白	白	玻璃	——	——	——	1.1—1.9	——	(KNO_3) 智利硝($NaNO_3$)

第十二節 岩鹽(英) Rocksalt, (德) Steinsalz.

岩鹽 其晶系爲等軸立方塊狀。晶面凹入。層々如梯階。純粹者無色透明。若

圖一十二第



含有機物質。則帶淡綠、或淡青。若含鐵質。則為黃色、赤色。常與石膏共產地層中。可煉食鹽。及充一切工藝中之用。四川山西為岩鹽之特產地。茲表其晶系等於下、

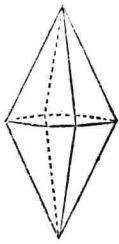
岩

鹽	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
等軸		正六面	白、時亦青、紫等	白	玻璃	正六面	貝殼	二	二·一—一·一	(NaCl)

第四章 金屬礦物

第一節 硫磺(英) Sulphur, (德) Schwefel.

圖二十二第



形晶之黃硫

硫磺 常見之晶系。多作尖錐塊狀。色以黃為主。然亦有稍帶赤色。或綠色者。質地由通光以至於暝暗。性易燃燒。發青色焰。放惡臭。產山陝兩廣湖北等省

應用極廣。為工藝醫藥內所不可缺之物。茲表示其晶系等於下。

硫 (晶系) (塊狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬 度) (比重) (原質分劑)

磺 斜方 球狀 硫黃 硫黃 腎狀 黃 黃 脂肪 不完全 貝殼 一五—二五—二〇七 (S)

第二節 純鉍及雄黃雌黃(鉍)(英) Arsenic, (德) Arsenik.

純鉍 鉍即砒石之原料。性極毒。服之殺人。色錫白。然在空氣中。易起化學作用。故多變為灰黝。質地脆而不透明。加熱則融而化氣。與(養氣)化合。成白霧。放葱蒜臭。惡劣異常。有大毒。常與銀鑛鉛鑛等共產。

(英) Orpiment, (德) Armpigment.
雄黃 常見者為斜方塊狀。或疊葉狀。產甘肅貴州

(英) Realgar, (德) Roth Ranssgehl.
雌黃 又名雞冠石。色橙黃。質地透明。或透光。久露空氣中。則變暗黃色。以上

兩種。均各產於火山岩。或白雲岩。及粘土中。亦有與銀鑛鉛鑛共產者。常充顏料藥品及烟花火爆諸用。茲將三者之晶系等。表列於下。

純 鉍 (晶系) (塊狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬 度) (比重) (原質分劑)

六方 網狀鐘乳 錫白 錫白 半金 底面 粗面 狀塊狀 屬 不完 狀 二、一四、五、七—五、八 (As)

雌	雄
黃	黃
單斜	斜方
密粒	疊板
塊狀	厚葉
旭紅	檸檬黃
橙黃	黃
脂肪	珍珠
完全	卓全
粗面	只殼
一五—二	一五—二
三四—三六	三四—三五
(AsS)	(As ₂ S ₃)

第三節 純錫及及硫鑛

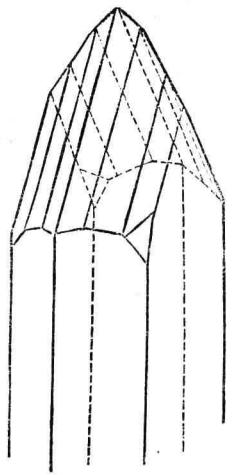
(純錫) 錫 (英) Antimony (德) Antimon
 (錫硫鑛) 錫 (英) Stibnite (德) Antimonglanz

純錫 質地形色。與鉍相似。純粹者少見。凡錫鉛等軟金。其中加入錫質。則能

變硬。印書之活字。即錫鉛雜金也。湖南寶慶府一帶為錫硫鑛之特產地。

錫硫鑛 (英) Stibnite, (德) Antimonglanz 結晶系為斜方針狀長柱形。面々有直立條線。甚易辨別。質地柔軟

圖三十二第



形品鑛錫

若剪成薄片。可以彎曲。色澤如鉛。雖久存空氣之中。亦無變狀。入爐加熱。甚易融燃。發白烟。常產結晶岩中。專供提煉純錫之用。茲表列其晶系等於下。

- 純錫
- (晶系) (塊狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬度)
 - 錫 六方 長柱 錫白 錫白 金屬
 - (比 重) (原質分劑)
 - 三、五 六、六一六、八 (20)

錳硫鑛 (晶系) (塊狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬度) (比重) (原質分劑)

錳硫鑛	斜方	筋狀	鉛黝	鉛黝	金屬	短軸卓半具	面完全	粗面	二	四	六	一	四	七	(Sn_2S_3)
-----	----	----	----	----	----	-------	-----	----	---	---	---	---	---	---	---------------

第四節 錳養鑛

錳養鑛 此鑛含(養氣)甚多。且易分離。故化學中常用之以取(養氣)。又用之以製玻璃陶器等之黑、青、紫、諸色顏料。此鑛常見者有三種。分論於下。

(一) 軟錳鑛 (英) Pyrolusite, (德) Weichmanganerz. 完全之結晶甚罕。常見者多作土塊狀。入火燒之。則有養氣放出。

產斑岩中。成鑛脈狀。江西袁州府有產地。

(二) 水錳鑛 (英) Manganite, 全英 前鑛之含水者。若入爐加熱。則失其水分。而與軟錳鑛無異。產地

亦同

(三) 硬錳鑛 (英) Psilomelane, 全英 其質比前鑛稍硬。故有此名。又有種名曰錳養土者。形狀如土。成

分極雜。其中多含(錳養)(鉀養)等金類。茲將三者之晶系等。表列於下。

軟錳鑛	正方	厚板	鐵黑	黑至	金屬	柱面	粗面	二	一	一	五	四	七	一	(Mn_2O_3)
	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比						(原質分劑)
									重)						

水錳鑛	斜方	筋狀	鐵黑	赤褐	半金	柱面	二五—四	四三—四四	($Mn_2O_3 \cdot H_2O$)
硬錳鑛	未詳	厚板	暖鋼	褐黑	半金	完全	粗面	五五—六	(MO_2 及 MO_3 之含水化合物其
		暗鋼	鐵黑	屬				四—三—四三三	(MO 時以 BaO)或 K_2O 代表之

第五節 純鐵及鐵鑛(鐵) (英) Iron (德) Eisen.

純鐵 地球上所有之金類最多而最適用者惟鐵。凡土石泥沙之內莫不含之。然天生純鐵甚屬罕見。偶於雲母剝岩中得見一二點。名曰地鐵。又有種由空中落下者。古名雷楔。今名隕鐵。其質大半為純鐵。另雜鈷、鎳、鉻、錳、銅、錫、鎂、炭、磷、硫、等質在內。

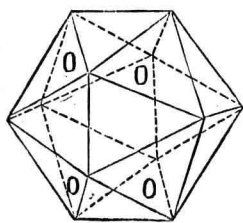
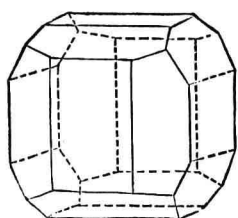
鐵之性質常因含炭多少而變其功能。茲將世界上常用之三種鐵列示於下。

- (一) 生鐵 百分中含炭五分。質脆易融。常用以鑄粗重器物。
- (二) 鋼鐵 百分中含炭一分。質韌。可伸引。耐摩擦。用途極廣。若將其燒紅淬入水中。則成極硬之質。製刀刃。有鋒芒。
- (三) 熟鐵 萬分中含炭一分。性柔軟。用途極廣。

以上三種鐵均係世界最需用者。多由鐵礦煉出。然世界鐵礦種類繁多。其便於煉鐵及充工藝中用者。不過五種。茲論於下。

(甲) 黃鐵礦 (英) Ironpyrites, (德) Eisenkies. 此礦又名硫化鐵。常發金光如銅。故俗稱之曰自然銅。質地硬脆。破口有鋒。可割玻璃。產於諸種岩石之間。成爲礦脈狀。在工藝內。專攻製造硫酸。及皂礬諸用。中國入藥品。爲治跌損之劑。因其質中含硫過多。若用以練鐵

圖四十二第



黃鐵礦之品

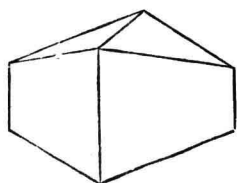
工食多不相償也。產河南安陽縣。此礦又有一變種。一混種另爲分論於下。

(一) 磁黃鐵礦 (英) Pyrrhotite, (德) Magnetkies. 色如古銅。有磁性。若久存空氣之中。則變

褐色。出產功用。概如前礦。

(二) 砒石 (英) Arsenopyrite, Misspickel, (德) Arsenkies. 色銀白。或肉紅。稍帶銅黝。性極毒。常用爲殺鼠

圖五十二第



砒石之品

藥。人服分餘。即能斃命。產河南信陽州。故又名信石。在

工藝中專供製造一種艷綠顏料。名曰西里綠。已死之動植物。若將砒石水侵透使乾。可久不腐。茲將三者之晶系等表列於下。

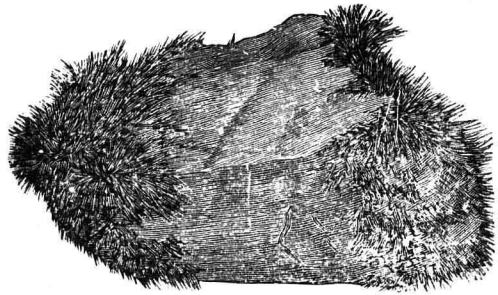
黃鐵鑛	等軸	腎臟狀球狀扇骨狀	綠或褐黃	金屬	正方六面形完全	貝殼粗面	六五	6.3—6.11	(FeS ₂)
磁黃鐵鑛	六方	粒質塊狀	黑	金屬	底面完全	粒質粗面	三五—四五	5.5—6.6	(Fe ₁₁ S ₁₂)
砒石	斜方	筋狀粒狀	黑	金屬	柱形稍完全	粗面	五五—六	6—11	(FeAsS) = FeS ₂ + FeAs ₂)

(丙) 磁鐵鑛 (英) Magnetite, (德) Magnetkiesenerz 此鑛又名酸化鐵質甚脆。富磁性。能引鐵。產火山岩中。為散碎之

點。產變質岩中者。為大段鑛脈。取以煉鐵。甚為適宜。產河南光山縣湖北大冶縣。又凡鋼針鋼刀等一切鋼鐵所製之物。與此鑛相切後。均能鑛有磁性。指南針。即依此理製成者。茲將其晶系等表列於下。

磁鐵鑛	等軸	正三角八面及斜方十二面晶塊	鐵黑	黑	金屬—半金屬	正三角八面形	半貝殼有輝光	五五—六五	6.9—5.3	(FeO ₄) = FeO + Fe ₂ O ₃)
-----	----	---------------	----	---	--------	--------	--------	-------	---------	--

圖 六 十 二 第



磁 鐵 鑛

(丁) ^(英) Titanite, ^(德) Titanisenarz. 赤鐵鑛。色紅赤。發金屬光。若切為薄片。亦能透明。成血紅色。其變種有三。(一)輝鐵鑛。發金光。頗燦爛。可充裝飾品。(二)代赭石。即赤黑色之石塊。可當顏料。(三)粘土鐵。即赤土。以上三種。均由鐵養與(鋁養)等混合而成。特產湖北大冶縣。可充煉鐵原料。茲將本鑛之晶系等。表列於下。

赤鐵鑛	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
六方	菱	黑	桃紅、赤褐	金屬	斜方六面形柱	半貝殼	五、五、六、五、五、一、九、一、五、六	(Fe ₂ O ₃)		
鱗狀	鐵黑	暗	赤、褐	金屬	面完全	粗面				
菱	鐵黑	暗	赤、褐	金屬	面完全	粗面				

(丁) 褐鐵鑛 ^(英) Limonite, ^(德) Brauneisenz. 晶系極小。形像不甚分明。尋常者。多由小纖維結構而成。質體緻密。塊色黃、褐帶黑。發半金屬光。或絹絲光。其質地純粹者。取以煉鐵。成色甚高。

產於新地層中。又其質易被酸類溶解。變種有二。(一)沼鐵礦。產池沼中。係由(植)物酸與鐵養(化)合而成。(二)黃赭石。係由粘土沙石。與褐鐵礦混合而成。色黃。常充顏料之用。茲將本礦之晶系等。表示於下。

褐鐵礦 (晶系) (塊狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬度) (比重) (原質分劑)
 末詳 葡萄鐘 黃褐 黃褐 半金屬
 乳纖維 又黑 又絹絲
 1、1.55 11、4—14
 $(\text{H}_2\text{Fe}_2\text{O}_4) = (2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O})$

(戊)菱鐵礦 (英) siderite, (德) Eisenspath.
 塊狀與方解石相似。色黝、綠、通光。若再與養氣化合。則變褐鐵礦。作黑色。常與煤炭同產。互相交疊。成爲大層。故又名岩鐵礦。取以煉鐵。成色極高。爲鐵礦中之最佳者。與褐鐵礦共產湖北大冶縣廣東東安縣。又有種名泥鐵礦者。產石灰層中。其質不純。常雜粘土。茲將其晶系等表列於下。

菱鐵礦 (晶系) (塊狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬度) (比重) (原質分劑)
 六方 厚板 白、黝 玻璃 斜方 粗而 1、1.5—1.45 3、7—3.9
 狀 綠褐 澤 珍珠 形完全
 (FeCO_3)

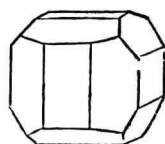
第六節 鈍鈷及鈷礦(鈷)(英) Cobalt

鈍鈷 鈍鈷色白如銀。而稍常肉紅。融度較鐵稍低。在空氣中不易生銹。惟天

產純質。尙未經人發現。世界所用者。均由鈷鑛煉出。其重要之鑛。有二種。論列

於下。

圖七十二第



形晶之鑛鈷輝

- (一) 輝鈷鑛 (英) Cobaltite, (德) Kobaltglanz. 又名硫鈷鑛。色似純鈷。有金光。產結晶岩中。
- (二) 白鈷鑛 (英) Smaltite, (德) Speisskohlalt. 又名鈷鈷鑛。色錫白。常與鐵鑛鉍鑛共產。或

成通常鑛脈。陶器上之青花。即係用鈷鑛研末。畫上燒成者。雲南地方。產之最多。故又名曰滇青。茲並表其晶系等於下。

輝鈷鑛	白鈷鑛
等軸	等軸
粒狀	錫白 網狀 淡鋼黝
銀白	錫白
黝黑	黑黝
金屬	金屬
完全	完全
粗面	粒質 粗面
五、五	五、五
六、一—六、三	四、四—四、六
(CoAsS)	(CoAs)

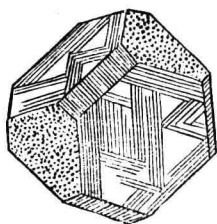
第七節 純鋅及鋅鑛(鋅) (英) Zinc.

鈍鋅 純鋅未有天產者。大都由鋅鑛鍊出。色白。不易生銹。故鐵器之上鍍鋅

一層。最能耐用。鋅銅溶合。色成金黃。名曰。鍍銅。俗名。用途極廣。茲將鍊鋅重要之

鑛二種。分論於下。

圖八十二第



鑛 鋅 方

(甲) 方鋅鑛 (英) Sphalerit, (德) Zinkblend. 即鋅硫鑛。又名閃鋅鑛。因其劈開之面。粲然發光也。若將此鑛加熱。則散裂發燐光。不能融銷。與養氣化合分解。則變為皓礬。原質⁴。產水成岩中。供鍊鋅之用。

(乙) 菱鋅鑛 (英) Smithonite, (德) Zinkspath. 即鋅養鑛。又名紅鋅鑛。因其色赤故也。若將此鑛加熱。則生白粉。可當鉛粉之用。又有種名曰異極鑛。即含水(矽酸鋅)均與方解石同產。為取鋅之原料。茲將兩者之晶系等。表列於下。

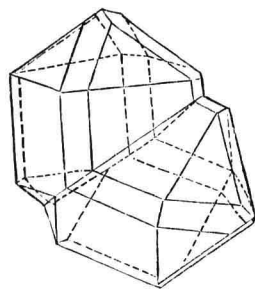
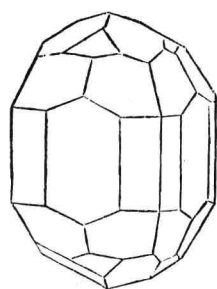
菱鋅鑛	方鋅鑛
六方	等軸
腎臟 白黝 綠褐	正 方 塊 狀 綠 白 黑 赤 褐 黃
白	白 赤 褐
玻璃 珍珠	脂肪 金剛
全 面 體 完	菱 形 十 二 面 體 完 全
粗面	貝殼
五、	三、五—四
四、一—四五	三、九—四、二
($ZnCO_3$)	(ZnS)

第八節 純錫及錫鑛(錫)(英) Tin.

純錫 天產純錫甚稀。大都由錫鑛鍊出。色白質軟。易融銷。難生銹。富延引性。古人常用以製箔。故又名曰錫。近今常用錫箔。包藏紙烟。縫鍼等。以防濕。鍊錫之鑛。名曰錫石。茲論於下。

錫石 (英) Cassiterite, (德) Zinnstein. 此石為鍊錫唯一之鑛物。其晶系為正方短柱狀。晶面有縱條紋。化鍊

圖九十二第



錫石之晶形

極易。只將錫石投入木炭火中。即有純錫分出。產花崗、片麻、雲母、綠泥、等岩石。及粘土之中。成大段之鑛脈。又有種名曰錫砂

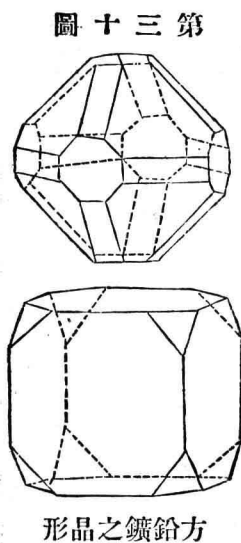
者。產於溪澗之間。甚易淘取。亦為鍊錫之良質。馬來半島。為地球上產錫名區。我國湖南兩廣。均有特產。茲表列其晶系等於下。

錫	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
石	正方	原板	褐黑	白褐	金剛	柱面	半貝	六、七	六、八—七	(SnO ₂)
		粒子	赤黃	黝	不完	粗面				

第九節 純鉛及鉛礦(鉛) (英) Lead, (德) Lead.

純鉛 色灰白。久存空氣中。則與養氣化合。而變黑黝之色。其質有毒。侵入人身。積久能成一種癱病。故製鉛之工。身多不良。然世界用鉛。多取雜者。如鎗銃之鉛彈。其中特雜以鉍。印書之鉛字。其中特雜以銻。諸如此類。不勝枚舉。黃丹及密陀僧。即鉛與養氣化合物之物。鉛華。俗名鉛粉即鉛與炭養化合物之物也。純鉛無天產者。大半混於純銀內。世界用鉛。均由鉛礦鍊出。重要者。名曰方鉛礦。特產河南省。論之於下。(廣東惠州每年約產鉛華五十八萬五千餘斤)

方鉛礦 (英) Galena, (德) Bleiglanz. 晶系爲立方體。或八面體。色黑黝。新劈之面。則作鉛黝。發金屬光。常



與鋅礦共產。成大段鑛脈。若與石英、重晶石等混合。則成粒狀小塊。此種鑛。鍊取純鉛極易。只將其與(鈉養)相合。投於木炭火上。即有純鉛分出。茲表列其晶系等於下。

方鉛鑛

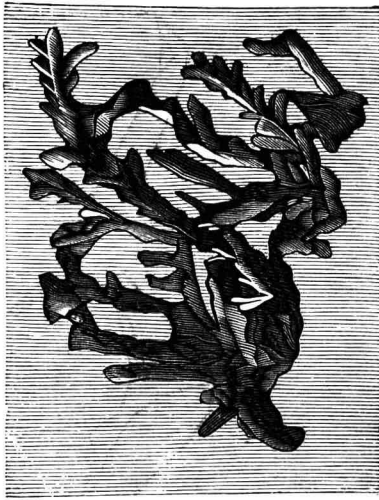
(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
等軸	網狀	鉛黝	黑褐	金屬	正六面形	全	二·五	七·三—七·六	(PbS)
板狀	粒狀				具殼				

第十節 純銅及銅鑛(銅)(英) Copper, (德) Kupfer.

純銅 古名赤金。得用於世最早。未有鐵之時。已先有之。其質韌而堅實。可任意製造品物。惟易被(炭養)水濕等侵損。故世界用銅。多取與別金相合者。名曰雜銅。因雜銅不易生銹也。種品甚多。成分各異。茲列表以明之。並分論各種銅鑛於後。

名目	百分				
	銅	錳	錫	鐵	鎳
黃銅	六四	三六	○	○	○
船皮銅	六〇至七〇	四〇至三〇	○	○	○
白銅	五一	三〇五	○	○	一八五
固銅	五五	四二四	八	一八	○

圖一十三第



銅然自

相似，惟硬度不大。小刀可以傷之。產結晶岩。或粘土中。成爲鑛脈狀。常用以鍊

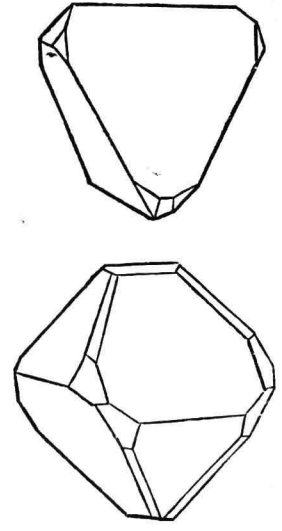
(甲)自然銅鑛 晶系爲等軸。晶形則常作苔蘚樹枝栢葉等狀。其質幾盡純銅。不過稍挾泥土。一加鍛鍊。即得淨質。產火層岩中。爲銅鑛中之第一佳品。雲南麗江府一帶。爲自然銅之特產地。

(乙)黃銅鑛 即銅硫鑛。外觀與黃鐵鑛

(英) Chalcopyrite, (德) Kupferkies.

洋錢銅	礮銅	古銅	鏡銅	鐘銅
九五	九〇五	八〇	六六六	七八
一〇	四〇	〇	二二	〇
四	九五	一六	三三四	〇
〇	〇	〇	〇	〇
〇	〇	〇	〇	〇

圖二十三第



形品之鑛銅黃

取純銅。或製造膽礬。其相屬之種類有二。標論於下。並表列三者之晶系等。及自然銅之晶系等。

(一) 斑銅鑛 (英) Bornite, (德) Buntkupferkies. 塊色赤黃。有斑點。發金光。久存空氣中。即變灰暗。功用

產場與黃銅鑛同。雲南永昌、大理、普洱諸府。爲此鑛之特產地方。

(二) 黝銅鑛 (英) Tetrahedrite, Gray Copper, (德) Fahlerz. 色灰黑。種類甚多。成分極雜。亦充製銅原料。產場與黃銅鑛同。

雲南騰越、江西贛縣、直隸平泉、四川仁壽諸地。均立有公司。採取銅鑛。

自然銅	黃銅鑛	斑銅鑛
等軸	正方	等軸
(塊狀) 樹枝狀 板狀 狀狀 狀狀 狀狀	厚板狀	厚板
銅	銻	銅
赤	黃	銅赤及
銅赤	綠黑	淡灰
金屬	金屬	金屬
(開劈)	完全	不完
(斷口)	貝殼或	貝殼
鉞	粗面	粗面
三、五、四	三	三、一、四
(硬度)		
(比重)		
(原質分劑)		
八、五、一、九	五、一、一、三	五、一、一、一
(Cu)	(Cu ₂ S, Fe ₂ S ₃)	(FeCu ₃ S ₄) = (3Cu ₂ S, Fe ₂ S ₃)

黝銅鑛 等軸 ———— 淡灰 ———— 波黝 ———— 金剛 ———— 錐面
(英) Cuprite (德) Kuprit, Rotherzenerz. 鐵黑 ———— 鐵黑 ———— 完全



(丙) 赤銅鑛 晶形常作八面體。色赤。發金剛石光。或半金屬光。或如泥土而暗。

若久存空氣中。則吸收炭酸水濕。變為孔雀石。此鑛之質料。不純者。則作黑色。

名曰磚銅鑛。常與他種銅鑛同產。為鍊取純銅之原料。其由此變成之種有二。

標論於下。並表列三者之晶系等。

(一) 藍銅鑛 (英) Azurite (德) Azur, Kupferazur. 色紺青透明。或僅透光。若久存空氣中。則吸收水濕。放散炭氣。

變為孔雀石。常充鍊銅原料。或製顏色及膽礬諸用。

(二) 孔雀石 (英) Malachite (德) Malachit. 黃赤。等銅鑛。若與炭養化合。則成此石。色青綠。完全結晶者甚

少。常見者。多作葡萄鐘乳。土塊等狀。可充裝飾品。及製顏料等用。然亦可以

提煉純銅。常與藍銅鑛共產。茲將三者之晶系等。表列於下。

赤銅鑛	孔雀石	藍銅鑛
等軸	單斜	單斜
厚板狀	葡萄鐘乳	鮮綠
朱紅	鮮綠	波綠
緋紅	波綠	波綠
金剛或半金屬	金剛或半金屬	金剛或半金屬
錐面	底面	底面
貝殼	半貝殼	半貝殼
粗面	粗面	粗面
三五—四	三五—四	三五—四
五七—六	五七—六	五七—六
(Cu ₂ O)	(CuCO ₃ ·Cu(OH) ₂)	(CuCO ₃ ·Cu(OH) ₂)
		= (2CuO, C ₂ + H ₂ O)

藍銅鑛 (晶系) (塊狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬度) (比重) (原質分劑)
 單斜 各種 綠青 天青 玻璃 柱面 完全 貝殼 1:1.5-4 | 1:7-11 | 8 | $(2\text{CuCO}_3, \text{Cu}_2(\text{OH})_2)$
 似形 天青 玻璃 完全 貝殼 1:1.5-4 | 1:7-11 | 8 | $(3\text{Cu}_2\text{CO}_3, 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})$

(丁) 膽礬 (英) Chalcantite, (德) Kupfervitriol 此亦銅鑛中之一種。色青藍透明。甚美麗悅目。能消化於水。味澁。在

工藝中有種種之用途。竹木等物。用膽礬水浸透乾之。可免蟲朽。常與黃銅鑛同產。但人工製造者。質良使用。茲將其晶系等表示於下。

膽礬 (晶系) (塊狀) (色) (條痕) (光澤) (開劈) (斷口) (硬度) (比重) (原質分劑)
 三斜 腎臟 青 塊狀 天青 無色 玻璃 錐面 完全 粗面 1:1.5 | 1:1.1-1:1.11 | $(\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O})$

第十一節 純汞及汞鑛 (英) Mercury, Quicksilver, (德) Quecksilber.

純汞 其質在平熱度內。常為液體。受冷至華氏表負三十九度。方凝成固體。加熱至六百六十度。乃沸為氣。故最宜於作寒暑表之用。又其質最易溶合於別金。故銀銅金錫之屬。設若與汞相遇。必被其浸入體中。質變鬆脆。惟鐵無害。故貯汞之器。可以鐵為之也。玻璃鏡背之白色亮金。即汞錫合質。茲將汞鑛兩種。論列於下。並附以晶系等表。

(一) 自然汞鑛 天生純汞。名曰自然汞。其中常含鈹銀等質。不過為數極微。無損其純耳。與硃砂同產。常為小泡。附著岩中。茲表列其晶系等於下。

汞	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
一等軸			白						1.35—1.36	(Hg)

硃砂 (英) Cinnabar, (德) Zinnober. 純淨者。色鮮紅。質地通光。常用以充顏料。不純者。色黝暗。專用以鍊取

純汞。產花崗岩。或石灰岩中。湖南辰州地方。特產此鑛。故又名曰辰砂。又銀硃原質。亦係汞硫化合而成。與硃砂無異。惟由人工製造而出。結晶多不完全。故其色不及硃砂鮮麗也。茲表列其晶系等於下(現在貴州省特產汞與硃砂)

硃砂	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
六方		粒狀厚板狀	朱紅—赤褐	緋紅	金剛—金屬	底面完全	貝殼或粗面狀	2—2.5	8.1—8.2	(HgS)

第十二節 純銀及銀鑛(銀) (英) Silver, (德) Silber.

純銀 色白甚美觀。惟其質太軟。故工藝內不能獨用。必須與銅配合。方可以堅強耐久。世界各國所用之銀幣。即銀銅之合質也。茲將銀鑛兩種。論列於下。

並附以晶系等表。(世界產銀最多之國。首稱墨西哥。次稱美利堅。西班牙。秘魯)

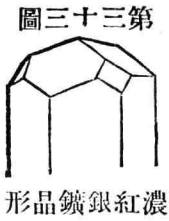
(一) 自然銀鑛 天生純銀。名曰自然銀鑛。其形狀髣髴自然銅鑛。色白發金光。若久存空氣中。則變淡黑色。產於片麻岩。或礬岩班岩中。質內稍含金。汞。鉛。錫。等質。茲表列其晶系等於下。

自然銀	(晶系) (塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
等軸	樹枝狀	銀白	銀白	金屬	鉞牙	二·五—三	一〇—一·一	(Ag)	
狀	網狀板								

(乙) 硫銀鑛 (英) Argente, (德) Silberglanz. 色黑或帶藍綠。產各種岩石中。成片段之鑛脈。或為小結晶體。存

石英中。其質含銀甚富。化鍊亦易。只須入爐加熱。硫即化散。惟銀獨存。故為提鍊純銀最佳之鑛石。然普通者。多與鉍或銻等鑛挾雜而變其成分。常見者有

兩種。茲特分論於下。



- (一) 濃紅銀鑛 (英) Pyrargyrite, Ruby Silver, (德) Dunkles Rothsilberz. 為硫銀鑛與銻硫鑛之化合物。色濃紅。
- (二) 淡紅銀鑛 (英) Proustite, (德) Lichtes Rothsilberz. 為硫銀鑛與鉍硫鑛之化合物。色淡紅。此

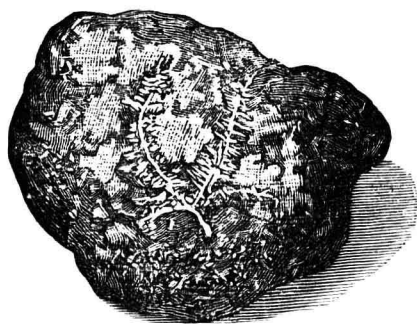
二鑛均與硫銀鑛共產。南美洲墨西哥國。爲其特產地方。我國直隸昌平州。貴州印江縣。廣西貴縣。均設有公司。採取銀鑛。茲將三者之晶系等表列於下。

		(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
硫銀鑛	等軸	網狀樹枝狀系	鉛黑	鉛黑	金屬	斜方十	或粗	11-11.5	7-7.4	(Ag ₂ S)	
濃紅銀鑛	六方	厚板狀	至濃紅	濃紅	金屬	斜方六	或粗	11.5	5.8-5	(Ag ₂ St ₂ S) (= 3Ag ₂ S + St ₂ S ₃)	
淡紅銀鑛	六方	粒狀質	紅	旭紅	金剛	斜方六	或粗	11.5	5.5-7	(Ag ₂ As ₂ S ₂) (= 3Ag ₂ S + As ₂ S ₃)	

第十三節 純金及金鑛(金)(英) Gold, (德) Gold.

純金 色正黃。極美麗悅目。質韌而柔。重率甚大。最富展引力。常以一兩重之純金。打成極薄之箔。面積可達一百平方尺。將此箔二十八萬二千張疊起。高僅一寸。若以六兩之金。引爲細絲。可長至二百英里。約中國六百餘里。其質又不易與酸鹼等質化合。雖久存空氣之中。毫不損其光彩。故爲世界上最貴之金。用途極廣。世人皆知其大概。茲乃不述。純金多天然產者。故金鑛常見者。祇有天然

圖四十三第



鑛 金

金鑛一種。論之於下。

洲地方。為世界金鑛之最大產場。我國熱河。亦有特產。茲表列其晶系等於下。

天然金鑛 酸鹼物質均不能化金。故金鑛出產。多係天然純質。其晶形多作毛系樹枝等狀。亦有作粒狀、板狀、塊狀者。常產變質岩之石英脈中。其作粒狀者。則產江邊沙際。名曰金沙。可以淘取。其質為純金。稍挾泥沙而成。提鍊淨質。極其容易。澳

自然金	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分劑)
等軸		板狀毛髮	金黃	黃金	金屬	鋸牙	二、五—三、五	一、九四	(Au)
狀樹枝狀		狀鱗狀粒							

第十四節 純鉑及鉑鑛(鉑)(英) Platinum, (德) Platin.

純鉑 色白而稍帶鋼黝。微有磁性。延展力稍次於黃金。惟其性最能耐熱。且不畏強酸烈鹼。故最宜化學器具之用。產鉑之鑛。名曰天然鉑鑛。論列於下。

天然鉑鑛 晶形常作粒子狀。間亦有稍大者。然不多見。產蛇紋石中。或產河沙中。烏拉山之西。爲鉑鑛特產場。巴西、秘魯。亦有出產。常含鉍、鈹、銻、鎂等質在內。茲表列其晶系等於下。

純鉑	(晶系) (塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比	(重)	(原質分割)
等軸	狀	銀白	兼	銀白	金屬	鉞牙	四—五	一、七—一、八	(P)	
狀	粒子	鋼黝兼	銀白	金屬						

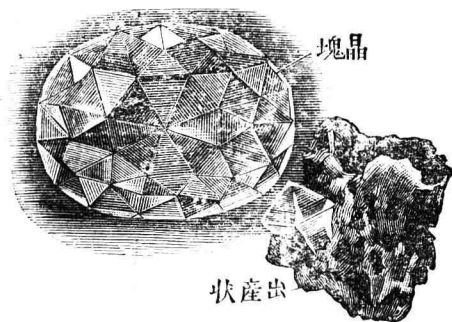
第五章 有機鑛物

第一節 金剛石 (英) Diamond, (德) Diamant.

金剛石 其晶面往往彎曲。通常晶形。多塊狀、粒狀者。色透明。發光輝。燦爛奪目。若含有雜質。則成黃、綠、青、紅、諸色。均極美麗。爲世界上第一貴重之寶石。價值極高。色劣而粒細者。名曰金剛沙。專用以刻劃晶玉。琢磨寶石。因其硬度最大也。(數年前有法國人牟新氏 Moissan 發明人工製造金剛石)

金剛石折光之力最強。若曝之烈日十數分鐘。再持向暗所。則能發燐光。古人

第三十五圖



金剛石

所稱之夜光壁。蓋即此物。原質爲極淨炭質結成。若納入養氣瓶中。可以焚化。產於矽質岩中。南非洲之阿命西河上游。爲世界金剛石之大產場。週年有數萬人。夫在彼處淘取。印度、澳洲、亦各有特產。茲表列其晶系等於下。(廣東瓊州及廉州各縣亦間產金剛沙)

金剛石	(晶系)	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬度)	(比重)	(原質分別)
等軸粒狀			無色透明、時亦有黃、赤、柑、綠、者	白	金剛	八面體完全	貝殼狀	十	二、五—三、六	(C)

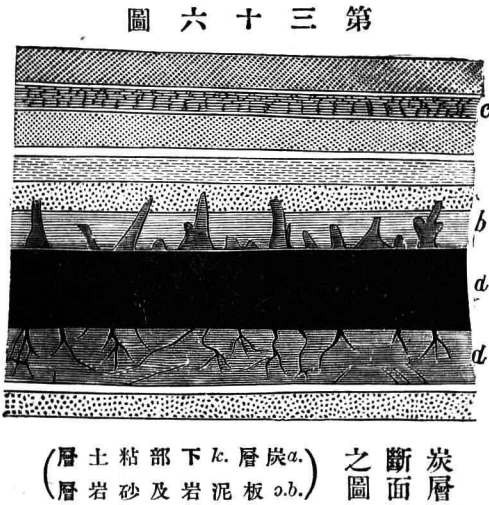
第二節 石墨(英) Graphite, Black Lead. (德)同英

石墨 原質與金剛石相同。惟結晶各異。故此遂成鐵黑不透明之質。體甚脆滑。製成細條。可在紙上畫字。俗稱鉛筆。研成細末。以塗車輪。可當膏油之用。又

其質有耐熱性。常與粘土混合。製為坩堝。融銷金銀。產陝西汧陽縣。江蘇丹徒縣。廣東始興縣。茲表列其晶系等於下。

石	(晶系)	石墨	(塊狀)	(色)	(條痕)	(光澤)	(開劈)	(斷口)	(硬)	(度)	(比)	(重)	(原質分劑)
墨		六方	墨葉狀	鐵黑	烏黑	金屬	底面	粗面	一、一、一	一、〇九	一、二三	〇	
		或粒狀	鉛黝	輝黑	全完								

第三節 石炭(英) Coal, (德) Kohle.



炭層之斷面圖 (層土粘部下k.層炭a.) (層岩砂及岩泥板o.b.)

石炭 古代植物堆積地上。為泥土沙礫所掩沒。年復一年。愈積愈厚。木體中之輕養等質。漸漸化分。獨餘炭質。積留地內。又因壓力之故。歷時愈久。其質益堅。於是遂成炭層。如上圖所示。即石炭在地中之斷面也。木在地中變炭之原由。名曰炭化作用。炭化愈久。炭質愈良。今從石炭含炭質之多寡。而

分爲四種。分論於下。益附以表。

(一) 泥炭 質粗鬆。色褐黑。用爲燃料。火力甚弱。係由古代苔藻等池沼植物埋沒泥中而成。產山東、青、濟、登、萊諸府。

(二) 褐炭 色褐質鬆。有木質紋理。蓋因入土未久。炭化作用尙未完全也。用爲燃料。烟薰甚大。臭味惡劣。產地與泥炭同。

(三) 烟炭 色黑質軟。稍有光澤。係由褐炭變成。投入火中。雖放黑烟。發硫臭。然火力甚強。大於木炭三倍。用爲燃料。甚相宜也。又乾蒸此炭。能變一種氣質。燃之可以代燈。並凝一種流質。常取以製染料。及一充切工藝藥品之用。

(四) 硬炭 色鐵黑。質堅硬。發玻璃光澤。投入火中。毫無烟臭。故爲最善之燃料。其成因。係由新生石炭。經火山爆發燒煉而成。與烟炭同產於山西直隸江西三省各地。茲將木質與石炭所含之原質。列表比示於下。

原質	種名	纖維	植物	泥	炭	褐	炭	烟	炭	硬	炭											
炭	養	輕	淡	○一	四三	○六	五〇	○二	三三	○六	五九	○八	二五	五五	六九	八二	八二	○五	○二、五	九五、〇	○二、五	〇

第四節 琥珀(英) Amber 'Succinite' (德) Bernstein

琥珀 由古代之針葉樹脂。如松柏等埋沒地中而成。晶形無一定。常見者為塊狀。色黃透明或赤黝。通光。質中時有包裹小昆蟲者。甚美觀。可充裝飾品。產水成岩中。或為斑點狀。散布於石炭內。四川雲南地方。多有出產。茲表列其晶系等於下。

琥珀(晶系)(塊狀)(色)(條痕)(光澤)(開劈)(斷口)(硬度)(比重)(原質分劑)

琥珀(非晶) 黃或赤黝 白 脂肪 〇 貝殼 二、一、一、五 一、一、一、一 (C₁₀H₈O₂)

第五節 石腦油(英) Petroleum, (德) Steinöl.

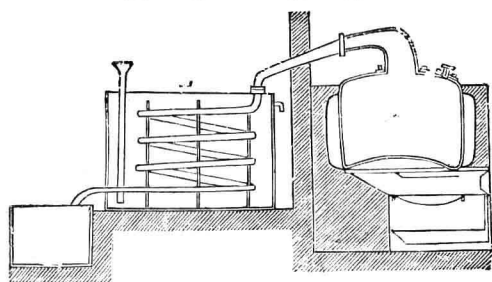
石腦油 色褐黑。爲膠粘之液體。臭味惡劣。係由古代動植物埋沒地中。分解而成。原質爲炭輕之化合物。常貯藏於沙岩、泥板岩內。掘井吸取而出。美國產此極多。日本國及臺灣。亦均有特產。陝西、四川。富有此油鑛脈。現漸開採。專供

提取純油。燃燈照夜及充工藝藥品之用。

石腦油中。多含一種易燒氣體。常由井口噴出。以火近之。立即燃燒。名曰火井。四川省常用此以煮煉岩鹽。亦可以見其油鑛之富也。

石腦油。係由三種油質混合而成。必須剖而分之。方能有用於世。其法將石油入鐵罐內蒸之。則先有易散油。集由冷凝器而出。次爲石精油。亦集由冷凝器而出。即燈用之水火油也。其餘不能蒸出之油。名曰

第三十七圖



蒸石腦油機鑛

重油。專以製機械用油。或充蒸汽機之燃料。然此種油中。又含有兩種軟固體之質料。分論於下。

- (一)地蠟 常爲不規則之形狀。色黃。或褐。受攝氏表五十度之熱。即融銷。發一種香氣。產石腦油層中。若將此質再加蒸溜。則得白色之質。可製洋燭。
- (二)地瀝青 即石腦油中之粘油。凝爲固體者。色黑。摩擦之。發香氣。死海地方。常有自然出產。浮游水上者。常取以製造黑色封蠟。或與松香油混合。以製油漆。特產山東萊蕪縣。

第一編 礦物通論

第一章 礦物之形像

第一節 晶體

三體 礦物在平熱度內。常爲三體。(一)固體。(二)液體。(三)氣體。然天地礦物。固體

爲多。液體甚少。氣體者。厥爲空氣。本書所論各鑛物。特專固體。類及液體。祇餘氣體。畧而不言。因空氣一物。應歸地文學所研究也。

結晶及非晶 固體鑛物。不外而種。(一)結晶體。如水晶、方鉛鑛等是也。(二)非結晶體。如蛋白石、石炭等是也。夫鑛物之有此二體。不但因原質組織之不同。即使原質相同。而質點排列不同者。亦能生此變異。如硫磺一物。加熱融銷。使之緩緩冷凝。則結針狀之晶。若乘熱傾入冷水中。則暴結固體。毫無晶狀。其故何也。因緩緩凝結與暴冷凝結。其質點排列各有不同也。

結晶之生成法 結晶生成。厥有三法。(一)昇華 列如將硫磺與水銀研合乾蒸。則化爲銀珠。昇華凝結器蓋之上。(二)融

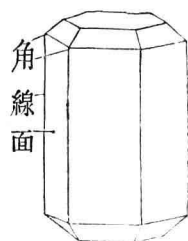
銷 例如將硫磺融銷。待其自冷。則結鍼狀之晶。(三)消液 例如將食鹽入水消化。待水乾後。則有鹽晶結成。然普通鑛物之結晶。多成於

第三之法。若由第二法成者。則常有不完全之事。而第一法之結晶。則非化氣之物不能也。

第二節 結晶之性質

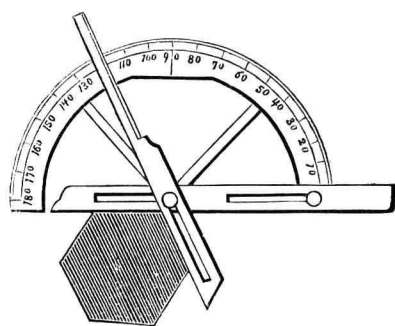
面稜角

晶體之周圍。名曰晶面。兩面相交之處。名曰稜線。三面以上。會於一



點。名曰隅角。結晶面之大小。不但因種類而不同。常見有一種之物。其巨細亦各有異者。然測其角度。則毫無變更。故鑛學家鑒別鑛物之結晶。即據此以爲根本。

第三十八圖



測角法 結晶面之角成於兩面相交。其角度之如何。可用器具以測定之。其器共有兩種。(一)接觸測角器。(二)反射測角器。然普通常用者。則惟接觸測角器也。示如上圖。

面之性質 結晶體之面。無一定之數。然最少者。

亦必有四個以上之面。否則不能成其品形。面與面相對之方向。有平行者。有不平行者。

晶帶及帶軸 有三個以上之面。同一方向而平行。則各面之稜。亦必互相平行。於是者。名曰晶帶。各面之平行方向。名曰帶軸。

晶軸 貫過晶體之中心。作對角之直線。於是者。名曰晶軸。完全之結晶體。最少必可作三軸。

相等面及軸 凡結晶體之各面。皆有相等之性。試將一結晶體。剖為兩塊。其兩塊之面。必各各相等。設將一塊之剖面。切於玻鏡視之。必儼如兩剖面相合之形。於是者。名曰相等面。因此之故。面之直角線。亦必相等。於是者。名曰相等軸。

完面體及缺面體 凡可剖開得相等面之結晶體。名曰完面體。反之者。名曰缺面體。二分之一相等者。名曰半面體。四分之一相等者。名曰四半面體。又有一種缺面體之結晶。兩端相異發生者。乃名曰異極晶。

第三節 結晶之區別

晶系

晶軸之數及其位置與長短。總歸一屬。名曰晶系。完全結晶。共有六系。

分論於下

(一) 等軸系 三軸同長。互

交直角。有九個之相等面

者。如螢石、金剛石、等是也。

(二) 正方系 三軸互交成

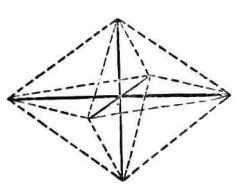
直角。但祇兩側軸同長。而

主軸則特短。或特長。有五

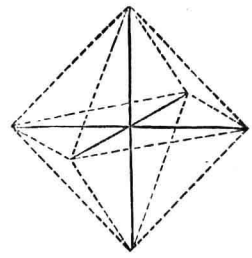
個之相等面者。如黃銅鑛、

錫石、軟錳鑛、等是也。

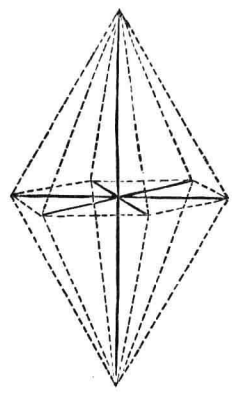
(一) 圖 九 十 三 第



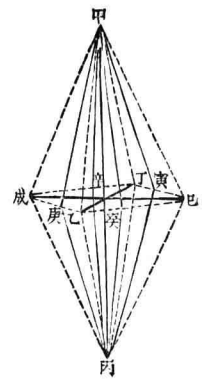
系 晶 方 正



系 晶 軸 等



系 晶 方 斜

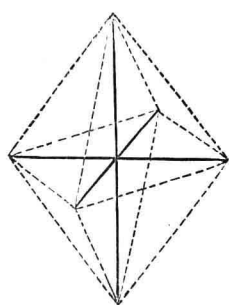


系 晶 方 正

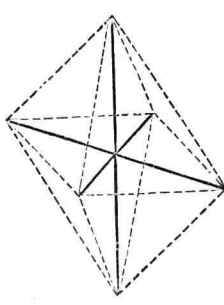
(三) 斜方系 三軸皆異其長。而互成直角。有三個相等之面者。如黃玉石、硝石、

硫磺、等是也。

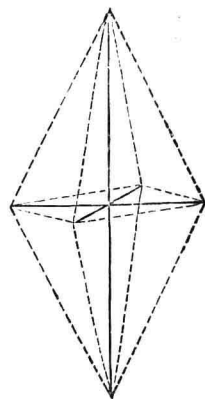
第 三 十 九 圖 (二)



六方晶系



三斜晶系



單斜晶系

獨形。(二)聚合形。茲將其形像圖而示之。

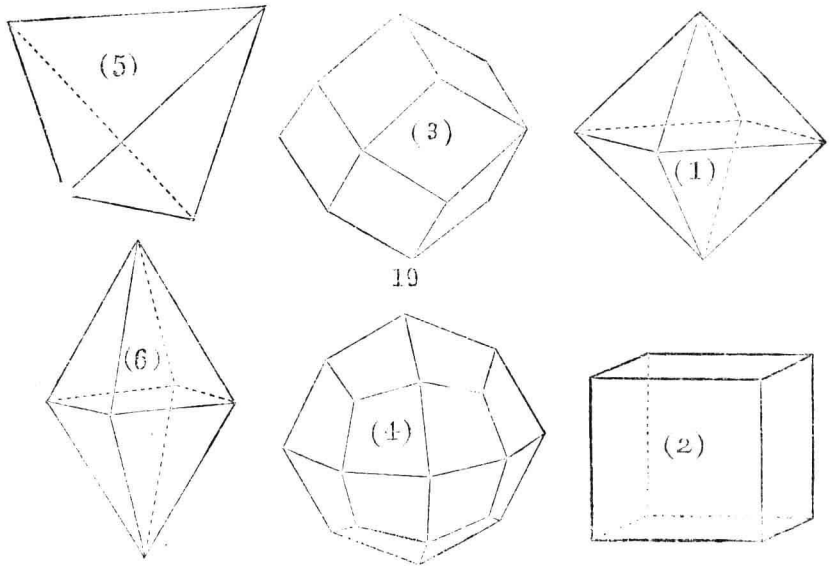
晶形

晶體之形狀。名曰晶形。常成兩種。(一)單

第四節 晶形

- (四) 單斜系 三軸皆不同長。祇二側軸交成直角。主軸與側軸。則交成斜角。有一個相等之面者。如正長石、輝石、石膏、等是也。
- (五) 三斜系 三軸之長皆異。互交均成斜角。不能有所相等之面者。如斜長石、膽礬、等是也。
- (六) 六方系 有四條之軸。其三側軸皆同長。互交成六十度之角。主軸特短或特長。與側軸交成直角。有七個之相等面者。如水晶、電氣石、鋼玉石、方解石、等是也。

第 四 十 圖 (一)



(甲) 單獨形之晶。此為結成聚合形

之根本者。共有十七種。茲列於下。

並附以圖。

(1) 正三角八面形

(2) 正方六面形

(3) 斜方十二面形

(4) 菱狀二十四面形

(5) 正三角四面形

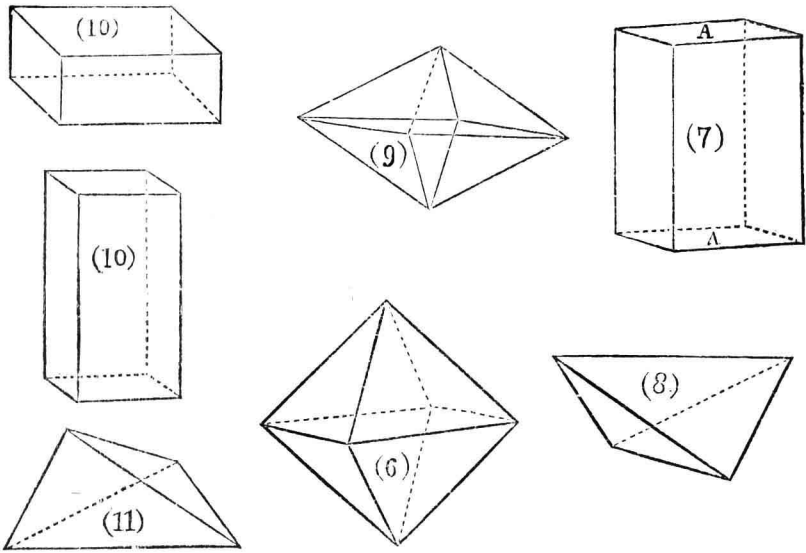
以上五種均屬等軸系

(6) 方底錐形

(7) 方底柱形

(8) 方底陽馬形

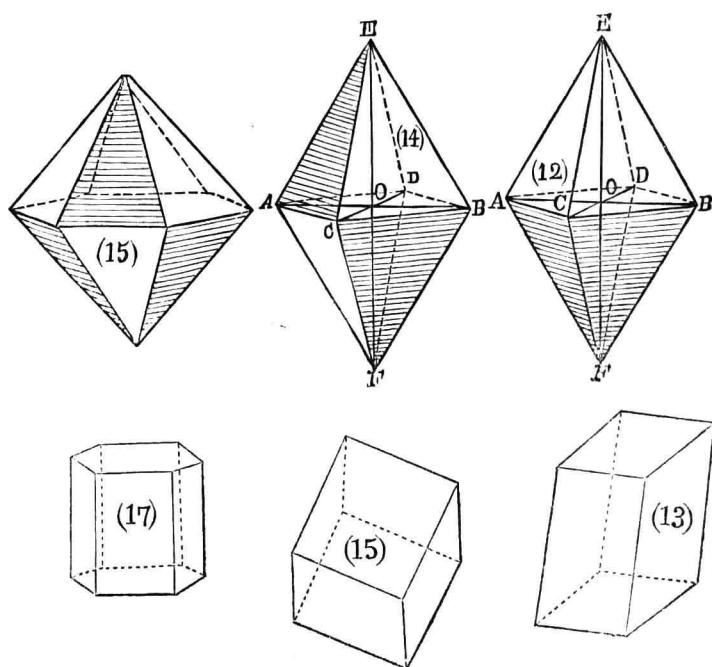
第 四 十 圖 (二)



中等博物教科書鑛物學

- (16) 六方錐形
- (15) 以上二種屬三斜系
- (14) 三斜錐形
- (13) 以上二種屬單斜系
- (12) 單斜錐形
- (11) 以上三種屬斜方系
- (10) 斜方柱形
- (9) 斜方錐形
- 以上三種均屬正方系

第 四 十 三 圖



(17) 六方柱形

以上二種均屬六方系

〔註〕 晶形者。論鑛物晶粒之形

像也。與晶系有分別。即以岩

鹽而論。觀其晶形。乃系四方

之小粒。惟考其晶系。乃屬等

軸系。與此方塊。甚不相似。蓋

晶形者。鑛物結晶外觀之學。

晶系者。鑛結晶內籒之事也。

又晶形與下節之晶塊。形狀

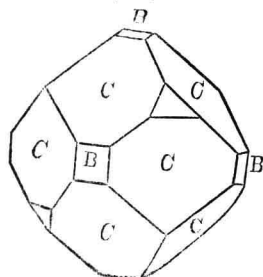
亦有分別。蓋晶形者。為一顆

晶粒之形像。而塊狀者。則為

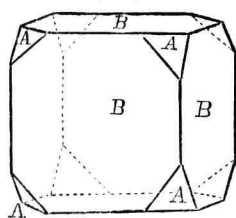
多晶結合之形像也。

(乙) 聚合形之晶 天地鑛物。單獨結晶者甚稀。普通常見。多由二種以上同系之單獨形。聚合而成。共有十種。茲列於下。

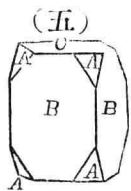
第四十圖 (一) (二)



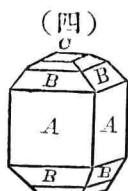
面正B面方等C
形方B形十屬C
六屬B二斜C



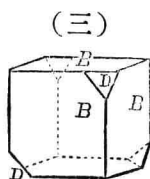
形角屬A六屬B
八正A面正B
面三A形方B



平柱錐A
面形形斜
CB方



平錐B
面形方柱
形C底形

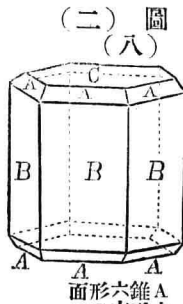


形角D面正B
四正形方B
面三D六B

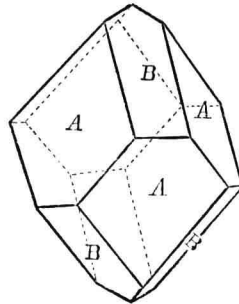
- (一) 正三角八面。及正方六面之聚合形。
- (二) 斜方十二面。及正方六面之聚合形。
- (三) 正方六面。及正三角四面之聚合形。
- (四) 方底錐。及方底柱。與平面之聚合形。
- (五) 斜方錐。及斜方柱。與平面

平行連晶 二個以上之同形晶體。依同一之方向。連爲一晶者。名曰平行連晶。因其軸各各平行故也。上圖所示。即明礬之晶狀。乃數個之八面體。平行連

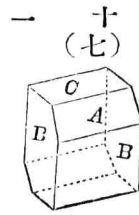
第五節 不正之結晶



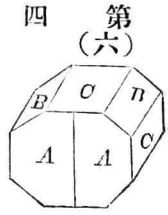
(十) 面形六錐A
面形六方C
並柱B方



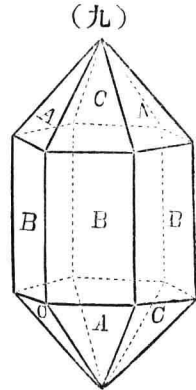
形方乙面斜A
六種形方甲
面斜B六種



平斜錐A
面柱B斜
| C三三



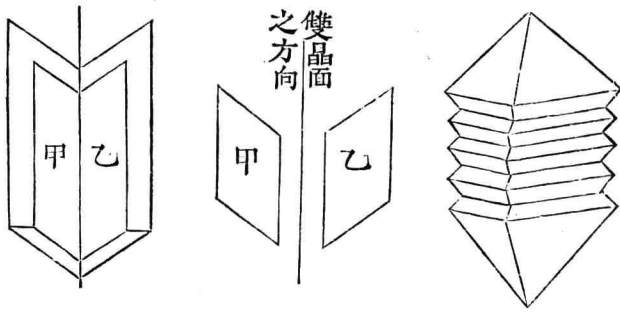
柱單兩B縱A
形斜種及柱單
橫之C形斜



形方六錐A
六C方形六
面斜柱B方

- (六) 三種單斜系柱之聚合形。
- (七) 三斜錐。及三斜柱與平面之聚合形。
- (八) 六方錐。及六方柱。與平面之聚合形。
- (九) 六方錐。六方柱。及斜方六面之聚合形。
- (十) 二種斜方六面之聚合形。

圖 二 十 四 第



明鑿之平行連晶

石膏之雙晶

結而成者也。

雙晶 兩個之同形晶體。以不同之方向。結成一晶者名曰雙晶。其體中必有一部分。常為兩晶所公共。如上圖所示。即石膏之晶狀也。

假晶 一種之化合物。雖為一定之結晶形。然亦時有與他種鑛物結晶相似之事。於是者。名曰假晶。依成因之故。分為兩種。論列於下。

(一) **變晶** 鑛物之成分。因受化學作用。而生變異者。名曰變晶。例如黃鐵鑛之結晶。若含水分。乃變褐鐵鑛之類是也。

(一) **滲晶** 鑛質消化於水。而滲入他物體中。據其陳跡。而成狀況者名曰滲晶。例如方解石之結晶。常隨成因。而分多種形狀。矽化木之原質。實與石英相

同之類是也。

第六節 自然結晶之形態

結晶之大小 鑛物常因其性質及生成狀況之不同。而自然結晶。乃有大小不齊之事。鑛物家常將各晶。稍分三種。論列於下。

(一) **顯晶質** 如水晶之晶。其長可達數尺。夫人皆知者是也。凡完全結晶之鑛物皆屬之。

(二) **微晶質** 如錳養鑛之結晶。其粒甚細。非詳細察查不能知者是也。凡不完全結晶之鑛

物皆屬之

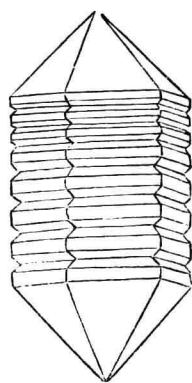
(三) **潛晶質** 如存於火成岩各鑛粒之結晶。細微已甚。非用顯微鏡不能見者

是也。凡非晶體鑛物大半屬此

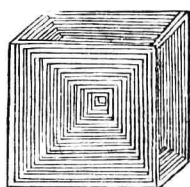
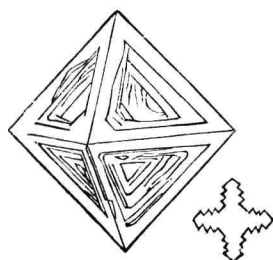
結晶之表面 天生鑛物之結晶。表面決無平坦之事。其間或有條線紋者。如石英、明礬等晶是也。或有階級紋者。如磁鐵鑛、岩鹽等晶是也。或彎曲其面者。如金剛石之晶是也。

圖 三 十 四 第

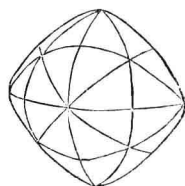
石 英



鐵 鑛 磁



鹽 岩



石 剛 金

則集合而成者。如水晶群是也。

(三)層晶 生岩洞中之鑛粒。其結晶由層層相重而成者。如瑪瑙是也。

(四)包晶 其體之內部。常包有他物質者。如水晶琥珀之類是也。

晶塊之形狀 晶塊常因其集合不同。而形狀乃有種種之差異。共分四大綱。

晶塊之集合 鑛物常因結

晶地位狀況之不同。而其集

合乃有種種之特異。倘分四

種。論列於下。

(一)附晶 以其體之一部分

附着外物之上者。如虫成

鑛物。等是也

(二)群晶 多數晶體。不以規

十六小目。茲列於下。

(一) 柱形構造 其集合之際。由一方而延長者是也。中分五目。(一) 纖維狀 (二)

鍼狀 (三) 網狀。(四) 星光狀 (五) 扇骨狀。

(二) 板狀構造 其集合之際。向四方擴張而成薄片者是也。中分三目。(一) 彎

曲板狀 (二) 平坦板狀。(三) 疊葉板狀。

(三) 粒形構造 其集合體甚小。有如粒子狀者是也。中分兩目。(一) 粗粒狀 (二)

微粒狀。

(四) 似形 其集成爲種種之形像。甚與外物相似者是也。中分六目。(一) 腎

臟狀。(二) 葡萄狀 (三) 球狀 (四) 樹枝狀 (五) 苔日狀。(六) 鐘乳狀。

第二章 鑛物之物理性

第一節 比重

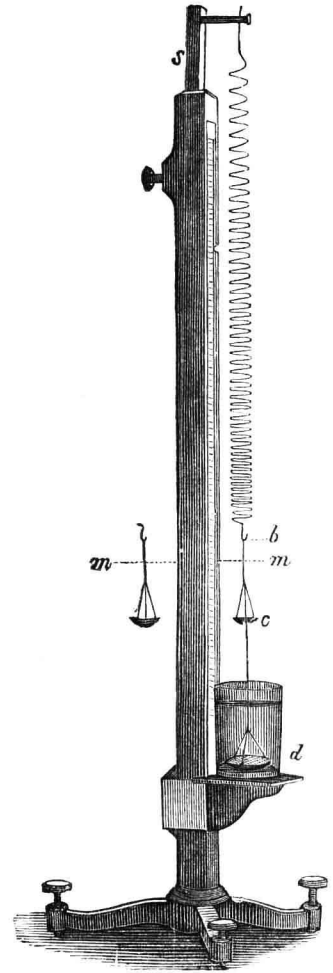
比重之法 同一體積之鑛物。常因成分不同。而輕重各異。於是乃用法以比

定之名曰比重。以水為單位(華氏表六十度之蒸水)其法有二。分論於下

(一) 權量法 先將鑛物在空氣中權之。而記其重。今代以甲。次繫線墜懸水中。復權之。而記其重。今代以甲兩重相減。所餘之數。即水與鑛物等積之重量也。將此餘數除甲。則得鑛物與水比重之數。依此得算學式。 $(\frac{\text{甲}}{\text{甲}} = \frac{\text{甲}}{\text{甲}})$ 也

(實驗) 今有水晶一塊。在空氣中權之。其重為四、五三四分。繫於水中復權之。其重為二、八一七分。兩數相減。餘一、七一七分。即水與水晶同積之重量也。再將一、七一七分除四、五三四分。得二、六四零分。即水晶與水比重之數。質而言之。設水方寸。其重一兩。而水晶一方寸之重。則得二兩六錢四分餘也。

(二) 爵禮氏 Jolly 測重器之法 器如上圖有兩皿。鑛物未入秤以前。先檢其標點而記之如甲。於是將鑛物置於上皿。察其標點。乃降至甲。再記之。後將鑛



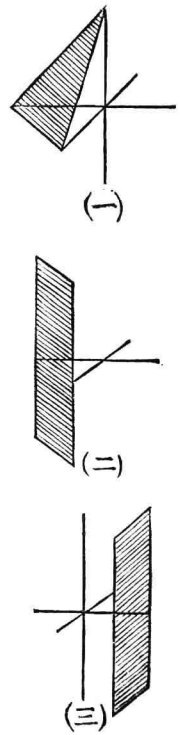
物置入水中
之皿。則標點
回升至甲”
檢而記之依
此而得算學

式 (甲) 一 甲 :: 甲 一 甲 :: 一 :: (甲) 甲 (甲 一 甲) 一

第二節 圖於結力之性質

開劈 凡結晶之鑛物。用重力以擊之。至其不能抵禦之時。乃依一定之方向而破碎。於是者。名曰開劈。蓋結晶物體。實由多數小晶粒集合而成。其從而破碎之方向。即晶與晶相切之處。又即質點又名分子凝聚力最弱之處也。至若開劈之時。晶塊破碎方向。其界限分明者。名曰開劈完全。例如方解石方鉛鑛反之者。名曰開劈不完全。例如黃銅鑛硫磺凡開劈完全之晶面。常呈三種形像。茲列於下

圖五十四第



- (一) 錐面 晶面會於三軸者 是也
- (二) 柱面 晶面與主軸平行 而會於他之二軸者是也

(三) 卓面 晶面會於一軸而與他之二軸平行者是也
或曰並面

斷口 鑛物開劈之時。又有不依一定方向折斷之事。於是者。名曰斷口。其斷口之面有種種之紋理。茲分四種。列示於下。

- (一) 貝殼狀 斷面之紋。如貝殼者。列如石英是也。
- (二) 粗面狀 斷面之紋。作小凸者。例如輝銀鑛蠟石等是也。
- (三) 平坦狀 斷面平滑者。例如石英是也。
- (四) 鍼牙狀 斷面纖錯。犬牙羅列者。例如金銀銅錫等是也。

硬度 抵抗外物擊壓之力。名曰硬力。計算硬力之強弱如何。名曰硬度。其計

算之法。係用多種礦物。比較而定之。普通者。常用摩斯氏 Mohs 之硬度計。照列於下。

- (一) 滑石 者板狀
- (二) 石膏 者結晶
- (三) 方解石 者透明
- (四) 螢石 者結晶透明
- (五) 磷灰石 者透明
- (六) 正長石 者白色開劈完全者
- (七) 石英 者透明
- (八) 黃玉石 者透明
- (九) 鋼玉石
- (十) 金剛石

粘着性 礦物質點互相結合之惟。名曰粘着性。礦物遇外加之力。若尙未過粘着性限。則其體不致破裂。各物之成分不同。故其質點之結合力。不能不各有所異。茲分六種。論列於下。

- (一) 硬脆性 例如石英方解石等
- (二) 鬆軟性 例如石膏滑石
- (三) 延展性 例如金銀銅鐵等
- (四) 伸引性 例如同延展性
- (五) 彎曲性 例如滑石
- (六) 彈性 例如雲母石

浸蝕像 晶塊之面。滴以能蝕此晶之液。則晶面必生凹痕。於是者。名曰浸蝕

像。此像與晶系實有相關者。試以鹽強水滴於方解石之劈面。即生等邊三角形之凹。體積左右相等。故察此浸蝕像。即可以知其結晶屬於何系也。

第三節 關於光之性質

透度 鑛物與光相接。其質晶瑩透亮者。名曰透明體。例如水晶是也。彩色閃實者。名曰暝晦體。例如金、鐵等鑛。是也。其界於兩者之間。惟切薄片。方可透光者。名曰透光體。例如孔雀石是也。

光澤 鑛物觸光而生反射之豔。名曰光澤。共有兩大別。分論於下。

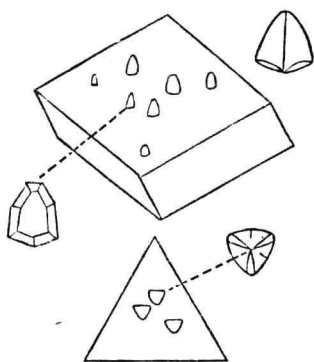
(一) 金屬光澤 此中祇有金光一種。即金銀銅錫等是也。

(二) 非金屬光澤 此中復分五種。開列於下。

金剛光澤 例如金剛石。

玻璃光澤 例如石英。

圖 六 十 四 第



像蝕腐石解方

脂肪光澤 例如硫磺。

眞珠光澤 例如雲母。

絹絲光澤 例如纖維石膏。

以上所列。乃光澤之種類也。然鑛物常有同種之光。而強弱各異者。於是種類之中。復有強弱之分焉。茲列示其度數於下。

(一) 燦光 例如錫石。

(二) 耀光 例如天青石。

(三) 閃光 例如滑石。

(四) 微光 例如佛頭石。

色彩 鑛物觸於日光而回呈者。名曰色彩。蓋凡物質。皆有吸收光線之能。惟因質點不同。而吸收之強弱乃異。太陽之光。爲七色混合而成。物體若將其光全行吸收。即呈黑色之狀。若祇吸收數種。回呈數種。於是乃成紅、綠、藍、黃、等々色彩也。鑛物色彩。共分兩種。茲列於下。

(甲) 金類色 如金、銀、等是也。其色普通有八種。列示於下。

- (一) 紅銅色
- (二) 青銅色
- (三) 黃銅色
- (四) 黃金色
- (五) 銀白色
- (六) 錫白色
- (七) 鉛黝色
- (八)

鋼黝色

(乙) 非金色 如水晶玉石以及泥土等是也。普通亦分八色。而每色之中。復有

分系茲列於下。

(子) 白色 (一) 雪白 (二) 紅白 (三) 黃白 (四) 黝白 (五) 綠白 (六) 乳白等

(丑) 黝色 (一) 藍黝 (二) 烟黝 (三) 綠黝 (四) 黃黝 (五) 灰黝等

(寅) 黑色 (一) 淡黑 (二) 純黑 (三) 黝黑 (四) 錫黑 (五) 藍黑等

(卯) 藍色 (一) 黑藍 (二) 天藍 (三) 紫藍 (四) 褐藍 (五) 精藍等

(辰) 綠色 (一) 藍綠 (二) 黃綠 (三) 純綠 (四) 褐綠 (五) 黑綠等

(巳) 黃色 (一) 硫黃 (二) 蘘黃 (三) 蠟黃 (四) 蜜黃 (五) 赤黃等

(午) 紅色 (一) 黃紅 (二) 褐紅 (三) 黝紅 (四) 肉紅 (五) 純紅 (六) 淡紅等

(未) 褐色 (一) 紅褐 (二) 純褐 (三) 黃褐 (四) 黝褐等

幻色 有種鑛物。因晶體凸凹。閃灼日光。其色不能一定者。名曰幻色。共有五

種。茲列於下。

(一) 隱顯狀 (二) 虹蜺狀 (三) 珍珠狀 (四) 星光狀 (五) 燐光狀

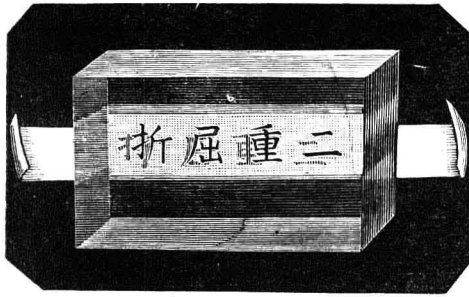
條痕 乾磨鑛物於無釉素磁上所現之狀。名曰條痕。質而言之。即鑛物之粉也。夫鑛物條痕色與塊色。常有變異之事。例如斑銅鑛。塊色本係紅銅。磨得條痕。乃變淡黑。故時有兩不同種之鑛物。雖塊色相似而察其條痕。則不相牟者。故條痕一事。亦識別鑛物之大助證也。

光線屈折 凡透光之體。質點排列。疎密不一。光線注入其中。方向因生變異。於是者。名曰光線屈折。其法有兩種。茲論於下。

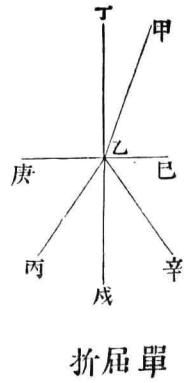
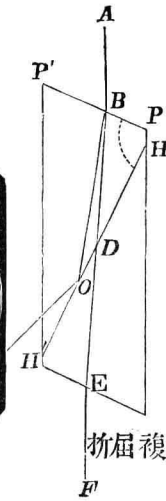
(一) 單屈折 光線注入物體中。順一線路之方向而屈折者。名曰單屈折。凡等軸系及非晶體之鑛物。皆屬之。

(二) 複屈折 光線注入物體中。又分二線而屈折者。名曰複屈折。凡正方、斜方、單斜、三斜、六方等系之鑛物。皆屬之。

圖 七 十 四 第



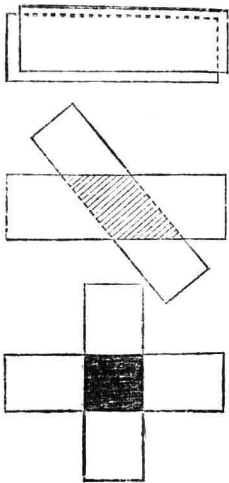
形光折石解方



入實通
過無礙
若將一
枚漸漸

(實驗)今以水晶或方解石之一塊置於書紙之上。察而視之。則每字必顯二形。一濃一淡。儼如兩燈並列。用手遮影於牆上之狀。蓋因光分二線。故顯二形也。
偏光 與通常之光稍異。其光浪止能向一平面而進行。於是者。名曰偏光。如上圖所示。有電氣石依其結晶系而縱斷之。薄片二枚。平行安置。如圖之甲。使光線注

圖八十四第



旋轉。則光力亦漸漸而暗。至二枚相交成爲直角之時。乃變暝晦。毫不通光。見四十八圖。此器在物理學上。名曰偏光器。偏光之理。其詳見陳文物理學下卷光學門中。

第四節 關於熱電氣及磁氣性之性質

熱性 鑛物受熱。則分子排列。與前變更。冷仍復原。於是者。名曰熱性。其現像有兩種。一傳導。一脹縮。分論於下。

(一) 傳導 鑛物一點受熱。由之傳送第二以上之點。於是者。名曰傳導。鑛物之質點不同。其傳導之力。亦因此而難易之分。例如有機鑛物。傳熱甚難。因名曰難傳熱鑛物。金屬等鑛。傳熱最易。乃名曰易傳體鑛物。

(二) 脹縮 鑛物遇熱之時。其質點之互相凝結力。必漸漸疎解。而鑛物之體。亦因之而漸漸脹大。若使遇冷。則其凝結力乃益益增加。而鑛物之體。亦因之而益益縮小。於是者。名曰脹縮。鑛物脹縮之法。常因晶系不同。而分三綜。另列於下。

(一) 等度脹縮鑛物 上下左右之脹縮相等者是也。等軸系之鑛物皆屬之。

(二) 異度脹縮鑛物 上下之脹縮與左右之脹縮異度者是也。方底系及六方系之鑛物皆屬之。

(三) 無法脹縮鑛物 上下左右之脹縮皆無一定之方向者是也。斜方、單斜、三斜等系之鑛物皆屬之。

電氣性 鑛物在摩擦、打碎、加熱、諸時則發生電氣。若以燈草等輕物近之即被攝引。如琥珀、石英、電氣石等。其著例也。

磁性 蓋凡鑛物皆與地球吸力有相關。故多含有磁性。如磁鐵鑛乃其最著者也。其次爲(錳養)鑛。餘均不易顯明。

附論 關於臭味觸之性質

味 凡能消化於水之鑛物皆能感動人之味覺神經。於是者名曰味。茲考得普通鑛物之味六種。列示於下。

(一) 酸味。 例如礬膽。 (二) 甘澁味。 例如明礬。

(三) 鹹味。 例如岩鹹。 (四) 鹼味。 例如鹼砂。

(五) 冷味。 例如硝石。 (六) 苦味。 例如舍利鹽。俗名苦硝

臭 凡能化氣之礦物。皆能感動人之臭覺神經。於是者。名曰臭。茲考得普通礦物之臭。有六種。列示於下。

(一) 蒜臭。 摩擦砒石。常發此臭。

(二) 燃臭。 石英燧石等相擊。然火即發此臭。

(三) 硫磺臭。 將硫磺加熱。即發此臭。

(四) 地瀝青臭。 土瀝青。常自發此臭。

(五) 腐卵臭。 摩擦石英及石灰石。即發此臭。

(六) 粘土臭。 即粘土及蛇紋石所發之臭。

觸 凡有質之物。皆能感人之觸神經。於是者。名曰觸。茲考得普通礦物觸於

人手之感覺。共有四種。列示於下。

- (一) 滑 例如滑石。
- (二) 軟 例如白堊。
- (三) 粗 例如浮石。
- (四) 涼 例如鋼玉。

第三章 鑛物之化學性

第一節 鑛物所含之原質

原質及質點 不能化分之質。名曰原質。數原質聚爲一點。以爲鑛物之基本者。名曰質點。天地間之原質。今已考知七十餘種。然於鑛物學中所最關緊要者。不過十六種耳。地殼之質。幾全爲此十六質之所構成。就中以矽酸鹽類爲主。矽酸碳酸鹽類次之。酸化鐵及硫化物又次之。茲將各主要原質開列於下。

非金屬

符號

非金屬

符號

養氣

O

輕氣

H

綠氣

Cl

弗氣

F

炭質

C

硫質

S

矽質

Si

磷質

P

金屬

金屬

符號

鋁

Al

鈣

Ca

鎂

Mg

鉀

K

鈉

Na

鐵

Fe

錳

Mn

銅

Ba

第二節 化學試驗之法

試驗 鑛物之成分如何。非由化學之法。實無從以考驗。普通常用者。為濕法

乾法兩種。具論於下。

(一)濕法 將鑛物投於藥液之中。而觀其消解沈澱。及消解時之現像。暨有無

氣體發出。或投試驗藥劑於其中。以觀其分合作用。於是者。名曰濕法試驗。

其法精微繁多。另詳鑛學專書中。

(二) 乾法 將鑛物入火燒之而察其現像。名曰乾法試驗。即所謂吹管分析法是也。共有五種試驗。列之於下。

(一) 融銷試驗 用鐵鉗挾鑛物薄片。持向燈火。吹管注射。而察其融度者是也。

(二) 閉管試驗 將鑛物入於玻管之中。閉而燒之。以觀其現像者是也。

(三) 開管試驗 納鑛物入於玻管。開口加熱。不禁其與空氣流通。而察其變化者是也。

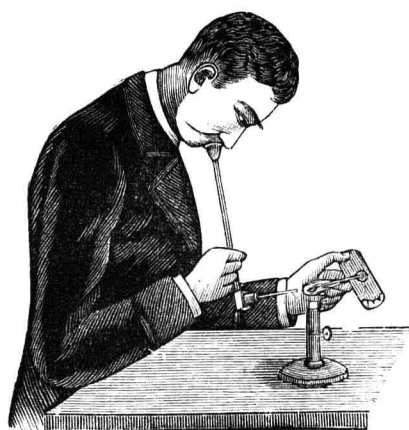
(四) 炭上試驗 置鑛物於炭板之上。用吹管注

射燈火。倒燄燒之。而察其融銷變化者是。鈉

(五) 加藥試驗 用鉑絲先粘硼砂或(燐養鈉)等。

使成小球。再附着鑛末於其上。吹管射火燒

圖九十四第



之。而察其反應之現像者是也。

第三節 鑛物之成分與結晶之關係

同原異形 常有同一原質之鑛物。而有兩樣以上之結晶者。名曰同原異形鑛物。又名多像鑛物。標例於下。

硫黃

- (一)斜方晶系。比重二·一。
- (二)單斜晶系。比重二·九。

碳酸石灰

- (一)方解石(六方系。比重二·七二。
- (二)霰石(斜方系。比重二·九四。

異原同形 常有不同原質之鑛物。而結晶相似者。名曰異原同形鑛物。又名同像鑛物。標例於下。

斜方六面體

- (一)方解石。(鈣炭養₃)。——(二)菱錳鑛。(錳炭養₃)。
- (三)菱鐵鑛。(鐵炭養)。
- (四)菱鋅鑛。(鋅炭養)。

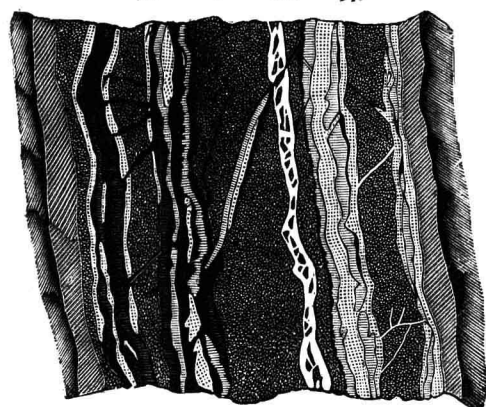
第四章 鑛物自然史

第一節 鑛物產出之形態

共生 鑛物通例。純者甚稀。大半由數多鑛塊。互相間疊結構而成。於是者。名曰鑛物之共生。例如方鉛鑛。常與方鋅鑛。共脈而產。純金鑛。常與石英塊挾雜而生之類是也。

鑛脈 鑛質消解於水。注入岩石裂罅中。漸漸沈澱。始則沿於罅壁。久乃充滿全體。成爲層層疊積之狀。於是者。名曰鑛脈。其層積之狀。即名之曰脈狀。其質

第五十圖



若係金銀銅鐵等。特名曰金屬鑛脈。或稱有用鑛物。若係石英、方解石、重晶石等。則名曰非金屬鑛脈。又名死脈。或稱普通鑛物。惟是鑛脈生成。縱脈。又名死脈。或稱普通鑛物。惟是鑛脈生成。剖純粹罕見。凡金、銀、銅、鐵等質。其成大段鑛脈者。必與普通鑛物挾雜集合。故常稱鑛脈中之金屬等。曰鑛質。石英等。曰脈石。

母岩 存鑛脈之岩石。名曰母岩。若有斷層。斷層

之解則鑛脈必從之而變位。在採鑛學上。有極大之影響。特歸專門家所研究。

鑛床鑛染鑛核

鑛脈存於母岩中。若成爲廣大之層而產者。特名之曰鑛床。

例如石炭若細於塵埃。散在岩石之間者。名曰鑛染。例如石墨之一種

若大如豆粒。挾於岩石

之中而產者。名曰鑛核。例如各種寶石

第二節 鑛物之成因及變化

成因 鑛物生成之緣由。名曰成因。共有四種。分論於下。

(一) 融銷生成 係由火山鑠融鑛物凝結而成。其冷却之時。若由緩進者。則生

長石、雲母、輝石、角閃石、等之結晶。若由急激冷却者。則生黑耀石、等之非晶體。

(二) 昇華生成 係由火山地方之噴氣洞。發出水汽。及輕硫(炭養)養炭等氣。化分化合。凝結岩面而成。如天生磺。即其例也。

(三) 消液生成 係由地下之水。將鑛質消解。流聚一處。沈澱而成。如海中之鹽

質等。即係河水流往澱積而生者。

(四) 生物生成 係由上古之動植物埋沒地中而成。如石炭、石油、燐灰石、鳥糞石、等是也。

變化 鑛物有生成。則必有消滅。於是者。名曰鑛物之變化。例如長石變粘土。黃鐵鑛分解自礬之類是也。雖然。鑛物不能自變化。必因水汽、空氣、冷、熱、之侵剝。而變化乃生。因此水汽、空氣、冷、熱。稱曰變化鑛物之原。又火成岩迸裂之際。其近邊之岩石。常觸熱力而變質。於是者。名曰接觸變化。其因此新生之鑛物。名曰接觸鑛物云。

第三編 岩石特論

第一章 地殼材料

第一節 地殼及岩石

地殼 地球面上之一層土石。總名曰地殼。即由岩石組織而成者也。

岩石 一種或數種之鑛物。聚結成爲大片者。名曰岩石。不問其軟如粘土硬如花崗石之如何。統爲構成地殼之材料。

組合 由鑛物構成岩石之事。名曰組合。此構成岩石之鑛物。名曰組合鑛物。其爲組合時所不可缺者。名曰主組合。例如花崗石中之石英、雲母、長石、三質是也。其可有可無者。名曰副組合。例如花崗石中之電氣石、錫石、燐灰石、等質是也。

組合岩石之重要鑛物。 近世已知之鑛物。不下七百餘種。然爲組合各種岩石。最重要者。不過三十三種。其中特立結岩者。共十八種。稀成岩塊者。共五種。茲列於下

重要要物

(甲) 原質 石墨、

(乙) 矽養 石英、蛋白石、

(丙) 養化鐵 赤鐵鑛、磁鐵鑛、褐鐵鑛、

(丁) 矽養鹽類 正長石、斜長石、白雲母、石黑雲母、石石輝石、斜方輝石、角閃

石、橄欖石、石榴石、白石榴石、霞石、綠簾石、電氣石、沸石、粘土、滑石、綠泥石、蛇紋石、

(戊) 炭養鹽類 方解石、霰石、白雲石、菱鐵鑛、

(己) 硫養鹽類 石膏、硬石膏、

(庚) 磷養鹽類 磷灰石、

(辛) 鹽化物 岩鹽、

(壬) 硫化物 黃鐵鑛、

特立結岩之鑛物

石英 輝石 角閃石 橄欖石 粘土 綠泥石 滑石 方解石 白

雲石 石膏 硬石膏 岩鹽 磁鐵鑛 赤鐵鑛 菱鐵鑛 褐鐵鑛

石黑 石炭

稀成岩塊之鑛物

長石 雲母石 黃玉石 石榴石 磷灰石

構成地殼之鑛物及原質 鑛物學家培斯特氏。(Prof. Prestwisch) 假定地殼之厚。為深三里之層狀岩石。與深五十七里之塊狀岩石而成。乃考得構成地殼各重要鑛物及原質之比較。茲以百分為率。列表於下。

構成地殼之鑛物

構成地殼之原質

長石	四八、	養	……五〇、〇
石英	三五、	矽	……二五、〇
雲母石	八、	鋁	……一〇、〇
滑石	五、	鈣	……四、五
角閃石		鎂	……三、五

輝石	.....	一、	雜質	.....	一、〇
異剝石	.....	一、	綠	.....	一、〇
橄欖石	.....	一、	硫	.....	二、四
粘土	.....	一、	鐵	.....	二、四
方解石	.....	一、	炭	.....	二、四
白雲石	.....	一、	鉀	.....	一、六
雜質	.....	一、	鈉	.....	二、〇

第二節 岩石分類

分類法 岩石種類。為數甚多。必須別類分門。方便研究考察。茲將各種分類

法。標示於下。

(甲) 因組成岩石之物質而分類者。厥有三種。

- (一) 鑛物岩
- (二) 動物岩
- (三) 植物岩

(乙) 因岩石之構造而分類者。厥有二種。

(一) 晶質岩 由正副組合直接結構而成者。如花崗石。

(二) 碎屑岩 另藉結合物而成者。如沙岩礫岩。

(丙) 因出產之狀態而分類者。厥有三種。

(一) 塊狀岩 例如花崗岩。安山岩。

(二) 層狀岩 例如沙岩。礫岩。

(三) 剝狀岩 例如片麻岩。雲母剝岩。

(丙) 因成因而分類者。厥有兩種。

(一) 水成岩

(二) 火成岩

重要岩石 組成地殼之岩石。即水成火成兩大種。茲將兩者之特性。並其重要種類列示於下。

水成岩之特性。

火成岩之特性。

(一) 層狀分明。

(一) 常為塊狀。

(二) 由既有之岩石轉藉生成者。

(二) 原始礦物。

(三) 通例多鋪於平原。或在山側。

(三) 多存山岳地方。而為之骨。或充地

層之裂縫。

(四) 成於層々澱積水底之物者。 (四) 由地球內部迸發之物而成者。

(五) 通常非結晶質。 (五) 通常多結晶質。

(六) 時有包藏動植物之跡者。 (六) 全無化石者。

重要之岩石

(一) 水成岩

器械的生成岩。沙礫、沙岩、粘土、泥土、型土、泥灰岩、板泥岩、粘板岩、凝灰岩等。

化學的生成岩。石灰岩、岩鹽、石膏、硬石膏等。

生物的生成岩。石灰岩、白堊、石岩、矽藻土等。

附晶質剝岩。片麻岩、雲母剝岩、千枚岩、角閃剝岩、綠泥剝岩等。

(二) 火成岩

火山岩。黑耀岩、浮岩、粗岩、安山岩、玄柱岩、輝綠岩等。

深成岩。花崗岩、閃綠岩、斑糲岩、橄欖岩等。

第三節 水成岩

水成岩之成因 原來地殼被風雨寒暑侵剝。解爲石塊。卸入川谷。經大水冲刷。互相擊洗。於是初成磧礫。終變沙土。隨流轉輸。澱沈海底。日積月壘。層疊高增。復因海水壓力之故。於是深者先結。淺者後凝。層層積壓。乃成岩石。於是者名曰水成岩之成因。其依此成因所成之岩石。統名曰水成岩。

水成岩之通共性 凡水成岩所共有之性。名曰水成岩之通共性。其數有三。分論於下。

- (一) 多由不定形之鑛物結成。凡既成之岩石。因被風雨寒暑侵剝。藉壓力結固。復成岩石者。不顯結晶形狀。故水成岩。多不定形之鑛物。若山化學結成者不在此例。
- (二) 必有成層之紋理。礫、礫、沙、土。重率各有不同。其澱積之時。又必遲速各異。因此水成岩石。必有層層之紋理也。

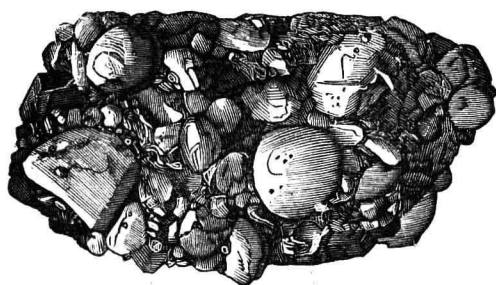
(三)常含化石。古代動植諸物。斃倒後。積壓岩中。被鑛質侵入體內。結而爲石。名曰化石。蓋凡成岩之原料中。若挾有動植物體。則此岩石內。必含化石。水成岩之三大區別。水成岩之成因。雖如上所云然。惟組合質料。與時候及方法。實各有異。因此遂分器械的、化學的、生物的、三大區別。分節詳論於下。

第四節 器械的生成岩

成因 地殼被風雨寒暑侵剝。解爲碎片。由水輸運。澱積海底。因壓力固結成岩者。名曰器械的生成岩。共分八種。分論於下。

(一)礫岩 石塊爲水力冲刷。成爲爲團狀者。名曰礫。由此澱積。而與(炭養)(鈣養)(矽養)或養化鐵等。固結成岩。名曰礫岩。俗名子持石。其岩礫若尙有稜者。則名曰稜礫岩。

第五十圖



礫岩

(二)沙岩 磧礫爲水冲刷愈久。則消磨愈多。其能存者。祇有細粒之石英粒雲母片等特久之物。厥名曰沙。由此沈積水底。再與粘土等結合物相混。益兼壓力。固結成岩。名曰沙岩。中若含(鐵養)。則色黃赤。其有粒粗而質硬者名曰硬砂岩。

(三)埴土及泥土 長石分解。成爲紛狀微粒。名曰埴土。色白質軟。常充陶器原料。其原質以含水矽養(鋁養)爲主。不純者。或含別種金類質在內。其中若含水量太多。則名泥土云。

(四)型土及壤土 色皆深黃。前者爲埴土之石英及雲母片。並含(輕養化鐵)而成。常用以製鑄金型模。故名型土。地球表面。此土甚多。施以耕作。則成良美之稻由。故又名沃土。後者。大概與前者相似。惟其中含石灰及細沙較多。特宜種植。故名壤土。中國大河南北。大概皆此土質。

(五)泥灰岩 富石灰質埴土質之岩石。名曰泥灰岩。色多灰白。質脆易碎爲粉。

可充田畝肥料。

(六)板泥岩 泥土久澱湖底。受上部壓力。凝結成岩。名曰板泥岩。質甚鬆脆。易剝落。色黝暗。往往含有化石在內。

(七)粘板岩 板泥岩再經壓力。質乃稍堅。於是者。名曰粘板岩。色多黑。然亦有灰、赤、綠、諸色者。此石之薄剝片。可充石盤、學校用品屋瓦、西洋屋瓦多有此石建造者之用。

(八)凝灰岩 火山灰及沙礫等。與其他之火山噴出物。澱積水底。久受壓力。成爲層狀之岩石。名曰凝灰岩。質粗鬆。易破碎。所謂房州石者。即此一種也。

第五節 化學的生成岩

成因 地殼被風雨侵剝。其能消液之質。乃隨水流入石隙之中。或地層之內。因化學作用。凝結成岩者。名曰化學的生成岩。茲將其最重要者兩種。分論於下。

(一)石灰岩 (鈣養)消化於水中。若遇(炭養)氣。即便凝結。由此積成岩石者。名曰

石灰岩、鐘乳、石筍、灰華。皆此類也。參看鑛物特論。

(二) 岩鹽及石膏 (鈉綠) 及鈣硫等消化於水。澱結海底。又與泥沙間疊。遂成大

岩。(鈉綠) 名岩鹽。(鈣硫) 名石膏。參看鑛物特論。

附註 硝石、明礬、朴硝、水晶、鋼玉等。皆歸此類。

第六節 生物物生成岩

成因 古代動植諸物之遺體。堆積地面。爲沙土掩沒。因化學及壓力之巨大作用。變成岩石者。名曰生物的生成岩。主要者有三種。分論於下。

(一) 生物石灰岩及白堊 由太古之珊瑚類。及棘皮動物、軟體動物、等之骸殼。堆積於海底。結成之岩石。名曰生物石灰岩。常有一種海島。大半由珊瑚類聚結而成者。名曰珊瑚島。其成岩之動物。若具體而微。非用顯鏡不能規見者。則所成之岩。質軟而鬆。名曰白堊。可用以粉飾墻壁。在古代地層中。常爲大岩。

(二) 石炭 太古植物。埋沒地中。因炭化作用及壓力之故。成爲石狀炭質。名曰

石炭種類功能為數甚多。茲不俱論。詳鑛物特論中。

(三) 矽藻土 太古之時有種微小海藻。含(矽養)甚多。其遺體堆積。成為矽質粉狀之巖石。名曰矽藻土。常成廣大地層。多發現於海濱湖畔。濡澤地方。

第七節 附論晶質剝岩

成因 此為地球上最古之岩石。居地殼之最下位。與花崗岩共為地殼之基礎。有結晶片狀之紋理。具易剝之性質。故名晶質剝岩。其成岩原因。仍屬水成。

惟組成成岩之質。又與火成岩相似。是此岩石。實介乎水成火成之間也。至於結晶原由。學說尙未有定。茲將其重要者七種。論列於下。

(一) 片麻岩 其主組合與花崗岩見下章相同。即由英石、

雲母、組成成岩也。組合此岩之鑛物。皆平行並列。常成層片。有易剝性。色有赤、白、灰、三色。間作斑點。故名片麻

第五十二圖



片麻岩

岩。

(二)雲母剝岩 由石英、雲母組合而成。其所含雲母之量較片麻岩稍多。更易脫剝。故名曰雲母剝岩。其色有種種。皆因其所含之雲母而異。又此岩石之中。常包含磁鐵礦。或柘榴石。

(三)千枚岩 位於雲母剝岩及粘板岩之間。色有灰、綠、黑、藍諸種。全體有極多片狀紋理。最易剝落。因名曰千枚岩。其剝面與雲母相似。有絹絲之光澤。

(四)角閃剝岩 由纖維狀之角閃石組合而成。其中所含石英、長石。為數甚少。有易剝性。故名角閃剝岩。色深綠至濃黑。

(五)輝石剝岩 其成岩組合。以輝石為多。色綠。有片狀紋理。易脫剝。故名輝石剝岩。有一種無片狀紋理。而不易剝者。即名輝石。見鑛物特論中。

(六)綠泥剝岩 以綠泥石為主組合。混合石英、長石。而成。色淡綠。有剝性。故名綠泥剝岩。又有種名曰斑紋綠泥剝岩者。色綠而有白斑。此因體內挾有長石。

細粒故也。

(七)滑名剝岩 全體由滑石組合而成。質地軟弱。瓜甲可以傷之。感於觸官。有脂肪之滑膩。故名曰滑石剝岩。

第八節 火成岩

火成岩之成因 土石爲地火融鎖。積壓地中。或裂噴地面。日久熱散。仍結岩石。於此經歷。名曰火成岩之成因。其依此成因而成之岩石。統名之曰火成岩。火成岩之通共性 凡火成岩所共有之性。名曰火成岩之通共性。其數有三。分列於下。

(一)常爲塊狀。其造岩鑛物之排列。毫無規則。石岩爲熾熱熱融。冷却凝結。故生不規則排列之塊狀。

(二)多由結晶性之鑛物組合而成。鑛物爲高熱融銷。冷却之時。多有結晶之性。故由此組成之岩石。亦多有結晶之性也。

(三) 不含化石 鑛物經大火融銷。不能再有化石之形像。

火成岩之化學性 火成岩係由熱融冷結而成。故其所含之原質。尚有一定之度數。大別爲三。列示於下。

(一) 酸性岩 其中所含(矽、鎂)特多者是也。例如花崗岩、黑耀岩。

(二) 本性岩 其中所含養化金類特多者是也。例如玄柱岩。

(三) 中性岩 其中所含酸本兩質。分劑相同者是也。例如粗面岩。

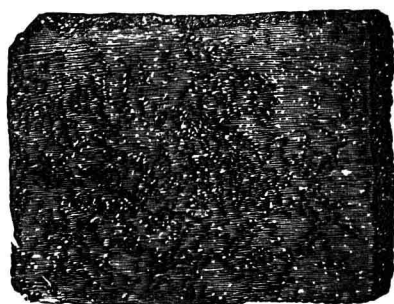
火成岩之兩大類 火成岩之成因、通性、成分等。已如上所云然。惟組合之方法。與時候。尚各有異。因此遂分深成岩與噴出岩。兩大類。分節詳論於下。

第九節 深成岩

成因 鑛物爲大熱融銷。湧積地下深處。久歷時日。熱力消亡。因此結成之岩石。名曰深成岩。共分四種。論列於下。

(一) 花崗岩 由石英、長石、雲母三者組合而成。色白而有黑點。體質甚堅。故名

圖三十五第



片一之岩崗花

曰花崗岩。最宜爲建築材料。此石爲地殼之基礎。故多產於各地深層。若遇分解。則其中之長石。化爲埴土。石英、雲石母。皆變沙粒。

(二) 閃綠岩 以斜長石、角閃石、黑雲母爲主組合。而兼含石英、輝石等。色綠或帶灰。有光閃。故名曰閃綠岩。石理緻密。堅類花崗。宜爲建築材料。有種

含石英稍多。而呈斑狀者。名曰閃綠玢岩

(三) 斑糲岩 由斜長石。及異剝石。或粒狀之角閃石。組合而成。色白而有黑斑。儼如豹皮之狀。故名曰斑糲岩。或名豹紋岩。又此岩所含之異剝石。可全以角閃石代之。又能變爲閃綠。蛇紋。等岩。

(四) 橄欖岩 由橄欖石集成。故名橄欖岩。色暗綠。質地緻密。常爲細粒狀。若遇分解。則變蛇紋岩。

第十節 噴出岩

成因 鑛物爲大熱融銷。裂破地皮。噴出上面。觸外氣而冷却於此結成之岩石。名曰噴出岩。或曰火山岩。共分六種。論列於下。

(一) 石英斑岩 其石基爲微晶質所成。中含石英。及正長石之巨晶點。外觀與花崗石相髣髴。其組合成分。含石英特富。故名曰石英斑岩。

(二) 紋岩 其石基爲微晶質構成。色狀似閃綠。而有紋理。故名曰紋岩。或曰玢岩。其種類甚多。最主要者。厥惟三種。(甲) 石英紋岩。係微晶質之石基。以石英爲斑紋者。(二) 角閃紋岩。係以角閃石。與斜長石。爲斑紋者。(三) 輝石紋岩。係以輝石。與斜長石。爲斑紋者。

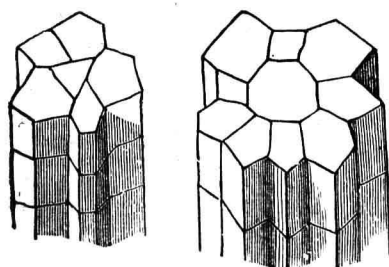
(三) 糲綠岩 由斜長石。及輝石之粒狀緻密質組合而成。色狀與閃綠岩相似。惟因其含輝石特多。故名曰輝綠岩。

以上三種岩石。皆在中生代噴出結成。通稱曰舊噴岩。或曰舊火山岩。

(四)粗面岩 成分與花崗岩及石英斑岩相同。其石基爲黝色細粒狀。體中常挾正長石之巨晶。及雲母、角閃石、之黑點。外觀粗鬆。故名曰粗面岩。有種質中含有石英特多者。名曰石英粗面岩。可充砥石之用。若遇風化岩崩。則解成陶磁用土。

(五)安山岩 由斜長石、黑雲母、輝石、或角閃石組合而成。並含石英、或磁鐵礦粒等。其色黝綠。乃至暗綠。其中若稍含橄欖石。則變暗黑。質地粗糙。頗與粗面

第五十四圖



玄武岩柱

岩相似。惟現柱狀節理。有不同耳。南美洲之安的斯山。全由此石組成。故名曰安山岩。或名柱節岩。凡有新火山之各地方。其山脈。大概屬於此種。日本之富士山岩。亦係此石也。種類甚多。最主要者。厥有三種。因其所含鑛物之同異。而爲區別。計得(甲)輝石安山岩(乙)角閃安山岩(丙)英閃安山岩三種。

(六) 玄柱岩 由斜長石、輝石組合而成。兼含橄欖石、磁鐵礦等。色玄黑。而有黃綠斑點。質緻密而呈柱狀節理。與安山岩相似。故名曰玄柱岩。可供建築用。

(七) 黑輝岩 由石英、雲母、角閃石組合而成。質地緻密。色黑。外觀類似玻璃。斷口作貝紋狀。故名黑耀岩。常用以製飾裝物品。

(八) 浮岩 其組合成岩之質。與黑耀岩同類。色多灰黑。亦有黃、白、赤者。體鬆多孔。狀似海棉。能浮諸水。故名曰浮岩。又名輕石。常用以磋磨竹木器具。

以上八種岩石。均由近古代之火山噴流地面。遇冷近結而成者。通稱曰新火山岩。其(七)(八)二種。冷結甚速。難顯結晶。狀似玻璃。故又稱曰玻璃質火山岩也。

第二章 土壤

第一節 土壤之成因

土壤之成因 岩石崩壞。成爲細粉。遍布地表。於是者。名曰土壤。致此岩石崩

壞之原因。名曰土壤之成因。即岩石變遷之謂也。崩壞岩石之方法。厥有三大端分論於下。

(一) 風化生成 岩石存於空氣之中。崩壞變為土壤。於是者。名曰風化生成。其原因有如下記之四項。

(甲) 溫度變化之作用 岩石晝曝太陽。被熱膨脹。夜間熱散。質體收縮。一脹一縮。乃有破裂。土壤於是乎成。

(乙) 空氣中之水分及其他氣體之作用 空氣中常含水分。及炭養。淡輕。等酸鹼氣質。侵入岩石孔隙。能起化學作用。岩石乃有破裂。土壤於是乎成。

(丙) 水分凍結 空氣溫度降至冰點以下之時。岩中所含之水分。乃凍結成冰。脹裂岩石。而土壤於是乎成。

(丁) 雨之作用 雨中常含炭養。氣。及養氣等。侵蝕岩石。成爲粉粒。而土壤於是乎成。

(二) 水力生成 岩石爲川河湖海之水侵損破碎。變爲土壤。於是者。名曰水力生成。其原因有如下記之二項。

(戊) 機械作用 凡風化破裂之岩塊。由雨水沖入溝澗。順流激洗。變爲泥沙。再因河海之力。汗成洲塢。而土壤於是乎成。

(己) 化學作用 不論何種之水。其中皆有酸鹼諸質。岩石遇之。即起化學作用而分解。久復凝結。土壤於是乎成。

(三) 生物生成 動物死腐還原。及其體中之酸質。侵蝕岩石。變爲土壤。於是者。名曰生物生成。其原因有如下記之二項。

(庚) 植物作用 植物之根。能放出一種有機酸。侵損岩石。而土壤於是乎成。
(辛) 動物作用 動物之排泄物腐敗還原。又其中之酸質。亦能侵蝕岩石。又動物死後。亦有排泄物腐敗之功能。而土壤於是乎成。

第二節 土壤之成分及其重要組合。

土壤之成分 土壤成於岩石之崩壞。而岩石則有種々之區分。因此分解難易。各有不同。土壤成分。亦生差異矣。茲將普通土壤都含之鑛物及成普通土壤之岩石。分列於下。並注明其分解之難易。

普通土壤都含之鑛物

- (一) 石英。極難分解。存於土壤之中。常爲極細砂粒。
- (二) 雲母。稍難分解。存於土壤之中。常爲鱗片之狀。
- (三) 長石。分解之後。變爲埴土。
- (四) 輝石及角閃石。分解之後。變爲不純之粘土。即不純之埴土
- (五) 石灰石及石膏。水能消解。

成普通土壤之岩石。

- (一) 花崗岩。其中之石英變細沙。雲母變鱗片。長石變埴土。
- (二) 沙岩。全變沙粒。

(三) 粘板岩。板泥岩。變粘土。

(四) 石灰岩。常消解於水。

土壤之重要組合 岩石種類不一。則土壤之組合自異。其最重要者。厥惟兩項。分列於下。

(一) 主組合所不可缺者 石英。粘土。腐植物。炭。養石灰。(鋁₂養₃)。(磷₅養₅)。及各種剝岩碎片。以上數種。又名曰土壤之基礎。

(二) 副組合所最有用者 水。養氣。淡氣化合物。(鉀養)。(鈣養)。(磷養)及各種能消液之物質。以上所述。又名曰植物之養分。

第三節 土壤之種類

土壤分類 土壤係集合各種礦物之微細粒而成。故視其成因成分之如何。而分多類。茲列於下。

成分分類有八種

- (一) 礫土 每百分中之七十分爲豆大沙粒者是也。
- (二) 沙土 每百分含八十分之沙者是也。
- (三) 粘土 每百分含六十分以上之埴土者是也。
- (四) 壤土 沙及埴土等分而成者是也。
- (五) 泥灰土 混多量之石灰於埴土而成者是也。
- (六) 石灰土 大半由炭養石灰而成者是也。
- (七) 腐植土 混有多量腐朽植物者是也。
- (八) 泥炭土 全體殆由植物質而成者是也。

成因之分類有兩種

(一) 霉爛土壤 岩石霉爛變爲細紛。雨水沖動。積於本岩之近傍者是也。此種土與本岩有直接之關係。常因本岩而命以各種之名。

如花崗岩所成者名曰花崗
霉土。安山岩所成者名曰安

山霉土之類是也。故此種土壤。又名曰定積土壤。

(二) 漂積土壤 岩石分解。因地勢高峻。爲雨水沖入川河。漂至遠處。低所漸漸。澱積者是也。此種土壤。又分洪積沖積兩類。分列於下。

(一) 洪積土 上古之時。水送土壤。澱積海底而成者。名曰洪積土。此種土。常有波浪起伏之狀。即今高燥地方之土。以及高台高嶺等是也。

(二) 沖積土 近代水沖土壤。堆積而成者。名曰沖積土。凡原濕汗澤海濱河畔諸地。多屬之。常爲平野。無甚波疊。

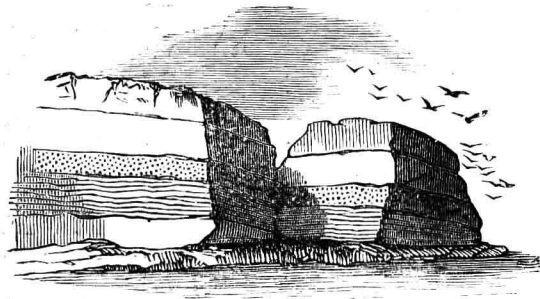
第三章 地殼大意

第一節 地殼構造陸海成因及地層

地殼構造 地球外皮。名曰地殼。係由水成火成兩種岩石集合而成。其集成之原因。則由久受空氣、水濕、火山、地震所致。如此之事。名曰地殼之構造。

陸海成因 地殼周圍。元來平坦。祇因歷日太久。熱力消散。地體因之。漸次收縮。地殼於此。乃生褶皺。高者爲山崗。低者爲川海。又因地心畜熱。火山常噴。地

殼隆起。時有增加。而且水濕催殘。空氣侵剝。褶皺紋中。遂有污積。而陸地於是乎成矣。凡此之事。名曰陸海之成因。



第五十五圖

平 位 地 層

地層及層系 組成地殼之岩石。以層狀岩爲本。故橫切地殼。即見其有層疊之狀。此層疊。名曰地層。數多之層。互相平行。層々重疊。於是者。名曰層系。此層系。本按水平方向而鋪設。惟因地震衝撞。及地殼收縮之故。於是乎乃有岩石變位之事。而層系不平矣。論於下節。

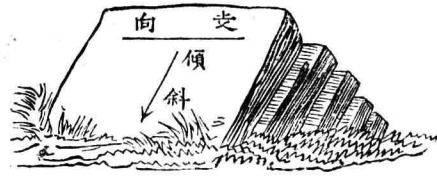
第二節 岩石變位

岩石變位 岩石排列。本依水平。祇因地震衝撞。

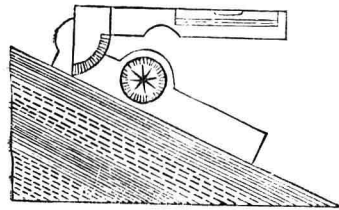
地殼收縮。兩大原因。而岩石乃有傾斜倒斷之事。於是者。名曰岩石變位。茲特分論於下。

(一) 地震衝撞 地層因地震之故。一方衝上。失其水平。於是者。名曰傾斜層。其傾斜達於九十度者。名曰直立層。九十

圖六十五第



斜傾及向走



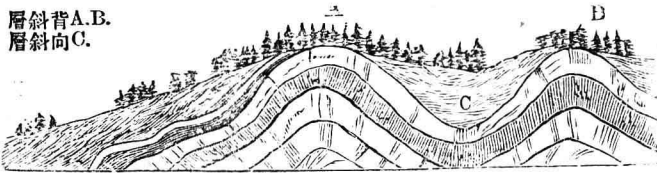
盤羅用質地

度以上者。名曰顛覆層。凡欲定變位地層之位

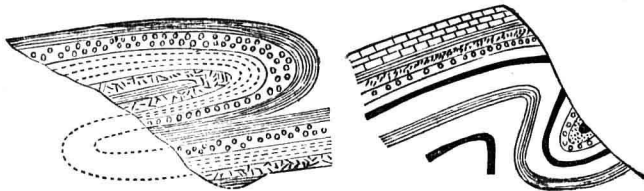
置。必須知其層向傾斜。及傾斜之方向。知此之法。可用地質學羅盤以測定之。

(二) 地球收縮 地球收縮。乃生褶皺。地層於是乎變位。其聳而高者。名曰背斜層。其凹而低

(一) 圖七十五第

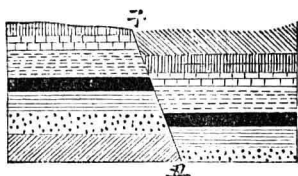


(二) 圖 七 十 五 第

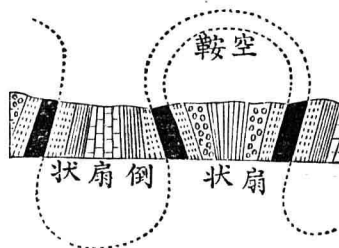


曲褶臥伏

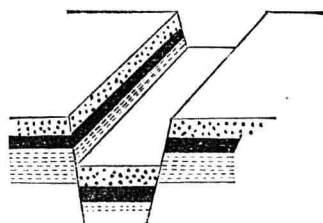
曲褶斜傾



斷層子丑裂罅



狀扇倒及狀扇



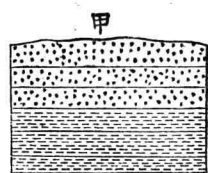
帶溝地

過岩石韌度。於是岩石崩斷。常沿裂線陷落。於是者名曰斷層。兩斷相相接之處名曰地溝帶。

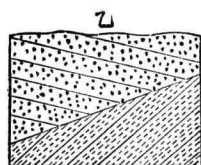
名曰正褶襞。若傾於一方者。名曰傾斜褶襞。全然倒轉者。名曰伏臥褶襞。若其傾斜太急。達於九十度外。則成扇狀。或倒扇狀之褶襞。地殼收縮之時。或有地方。褶襞之力。大

者。名曰向斜層。向背兩斜層。其存在也。各々相對。於是者。名曰兩翼。兩翼對於中央線。左右相稱者。

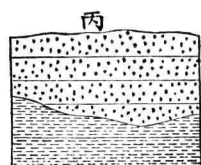
(三)圖七十五第



層合整



層合整不



層合整不

其有新奮二種岩石。傾斜各異方向者。名曰不整合地層。此因下層成立之初。地盤即有變動之事。沈澱中絕。待地盤變定。後復堆積之故也。

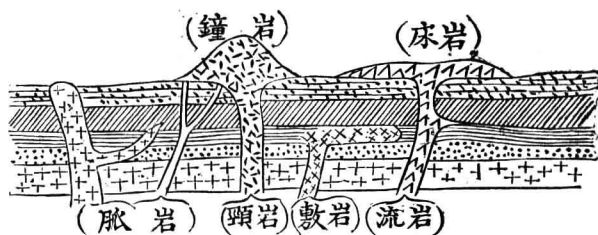
第三節 火山現出

成因 地球外面。雖云冷凝。其中蓄熱。仍舊在也。常從地殼弱點之處。噴出熱融礦物。凝結地面。成爲岩石。名曰火山岩。其現像有五。分論於下。

(一)岩團 火山中常噴出不規則之大塊。常作圓狀。或橢圓狀。又因其高熱。能令四圍岩石。即層狀岩等起接觸變化。成爲團狀。於是者。名曰岩團。

(二)岩敷 火山融汁。竄入水層岩隙。沿其層系而凝結。於是者。名曰岩敷。紋岩

第五十八圖



是者。名曰岩流。其在地表凝結之部。名曰岩床。此亦爲安山玄柱等火山岩所特有者也。

- (三) 岩脈 火山汁。由他種岩石之裂縫。迸出地面而凝結。其經行之處。婉如脈絡之狀。因名曰岩脈。石英、斑岩、紋岩、輝綠岩、安山岩、等。其中屢有發現。
- (四) 岩頸 充滿火山之舊火口。爲圓筒之狀。其在地表部分。作圓錐形之丘。於是者名曰岩頸。或將在地表之一部提出。另名曰岩鐘。此現像爲新火山之特有。舊火山所罕見。
- (五) 岩流 火山融液。噴出地表。四面流逸。待冷凝結。於