

編輯者 杜若城

新撰初級中學
教科書

礦物學

商務印書館發行

新撰初級中學教科書 礦物學

緒論

自然界
生物界 }
礦物界 }

礦物界

自然界之產物，大別爲生物界及礦物界 Mineral world (即無生物界) 二大部門。屬生物界者，爲動植物；屬礦物界者，則

爲礦物 Minerals 或其集合體。石炭者古代植物之變化物也，其本源原屬生物界，但變石炭後，全失生活能力，故屬礦物界。

礦物爲構造地殼之無生物，有一定之化學成分；換言之，爲一化合物或爲一元素。礦物之大多數爲固體，其爲液體者則甚少。

石炭、石油、琥珀、地瀝青等，其本源隸屬生物界，然因經長時期之變化而發生，已失生物時之原形，且無生活機能，故屬諸礦物界。但地層內原形尚未變化之動植物遺骸，不得謂之礦物或礦物集合體焉。地下水、礦泉水等直接構成地球外圈之一部，故屬諸礦物界。又隕石乃爲地球外飛達地面之天體碎塊，其質與構成地殼之物質相同，故亦列入礦物界。

礦物之定義

何謂巖石

礦物界
巖石 礦物

礦物相集而成巖石 Rocks 巖石之大多數，概含二種或二種以上之礦物；例如花崗巖中，常見有黑色之雲母，白色或淡紅色之長石與淡灰色之石英混合存在，故花崗巖爲以此三種礦物爲主要成分之集合體。然亦有一由一種礦物集合而成者，例如充石灰原料之石灰巖，爲一種礦物名方解石之集合體。

礦物界
與人生

礦物界中之礦物及巖石，皆爲重要之天然物，而顯與人類之幸福及國家之富強具至切之關係。如石炭、石油等爲光、熱及動力之源，金剛石、水晶等爲重要裝飾品，又諸種含金屬而稱礦石 Ores 者之礦物，爲製鍊金、銀、銅、錫等之原料；又如大理石、花崗巖等爲重要石材。吾人一方致力研究是等礦物、巖石之應用，一方在地中探求天與之貨寶，厚生之道，莫善於此。

吾人爲便於研究起見，輒欲對於繁多散漫之礦物，詳其性狀，考其現出

何謂礦物學

何謂巖石學

何謂地質學

狀態、其分布、成生、變化、及應用、並釐定一標準而分類之、使成一有系統之學科、即所謂**礦物學** Mineralogy 者是也、同時更欲對於諸般巖石之性質、產出狀態、應用等、加以有系統的研究、詳其異同、亦使成一有系統之學科、即所謂**巖石學** Petrology 者是也、又爲求地中有用礦物及巖石起見、於是乃覺有研究地殼上一切構造、變遷及地球發達史等之必要、凡講述此諸項之學科、謂之**地質學** Geology。

礦物學

之分類

礦物學爲便於研究起見、尋常分爲**礦物通論** General mineralogy 及**礦物各論** Special mineralogy 二大篇、在通論中、論礦物通有之性質、而在各論中、則論各礦物之特性及其分布、應用等、礦物通論更細分之如次：

一、**礦物形態學** 此科分論礦物結晶者之結晶學、及論結晶質礦物之形態及組織者之組織學。

二、礦物物理學 專論礦物之物理的性質者稱之。

三、礦物化學 專論礦物之化學的性質者稱之。

四、礦物現出論 專論礦物自然現出之狀態及分布者之學科也。

五、礦物發生學 專論礦物之成生及變化者稱之。

六、應用礦物學 專論礦物之應用或用途者之學科也。

七、礦物名稱學及分類學 專論礦物之名稱及分類者之學科也。

礦物界之
分類及其
命名法

礦物一界，厥類紛繁，不僅構成吾人及生物所棲息之地殼，即吾人之日常食品中，亦常有礦物質之踪跡。礦物界之分布，可謂廣且複矣。吾人於此混亂之礦物界，如欲一一知之，

似舍先就其異同而爲之分別外，誠無他法。分別異同之方法，謂之分類

Classification

礦物分類之方法甚多，最普通者，厥惟根據化學成分之自

然分類法。在此分類法中，先就礦物之成分，大別之爲綱 Class，細別之爲

目、Order 爲羣 Group 屬、Genus 及種 Species 今據此階級，就紫石英而示其例如次：

綱.....氧化礦物類

目.....白氧化礦物類

羣.....石英羣

屬.....石英

種.....紫石英

以上綱目等，在礦物學中各與一專名，其中惟屬之名稱，以其限界常爲一定，得以一單語表示，故在各國已完全統一。英德諸國，多借用西臘語或拉丁語或留用古來存在之名詞，德語附 *it*，英語附 *ite*，如德語 *Diamant*（金剛石）係由拉丁語 *Adamas* 得名；又如 *Quarz*（石英）*Gips*（石膏）爲古來存在之名詞。至綱目羣之名稱，各國尙不統一，而恆隨著者而異。種

之命名法，迄今尙未完成，或用古來存在之語，如英語 *Ametyst* (紫水晶) *Siliceous sinte* (硅華) 等，或由屬名與一表示特性之形容字連綴成之，例如 *Fibrous Gypsum* (纖維石膏)，我國造種名之方法概屬後一種。我國之屬名，除留用古來存在者外，常依下列數項爲標準而製出之：

一、取發見地而製名者 例如冰洲石 (產冰洲島得名)

二、取化學成分而成名者 例如鉀長石 (以含鉀素得名)

三、由結晶形狀而製名者 例如異極礦 (以兩極晶形互異而得名)

四、由化學的特性而製名者 例如泡沸石 (爲一含水硅酸鹽類之礦物在吹管火前易

熔成多泡玻璃質)

五、由物理性而製名者 例如橄欖石 (以呈橄欖色故) 白榴石 (以呈白色故)

第一章 地殼

地殼

地球之四圍

重密圈
空氣圈
水圈
岩石圈

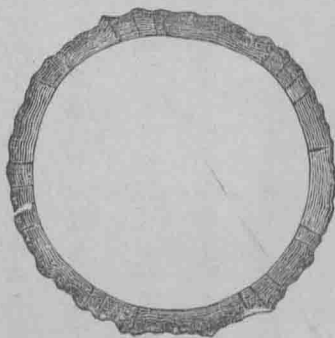
地球就今日之狀態觀之，其表面有**水圈** *Hydrosphere* 水圈
下為**巖石圈** *Lithosphere* (即稱地殼者之部分) 在水圈之

外，為**空氣圈** *Atmosphere* 地殼之下，則為重

密圈或重圈 *Barysphere* 吾人對於重密圈

之知識甚淺，惟就其比重，不難揣想其含甚重之物質。(地球全體之比重為五·六而地殼中巖石之平均比重為二·七，故疑其內部含有鐵鎳等質量甚大之物質) 又就其非常高之溫度，(註一) 不難決定其物質為在熔融狀態中。

第一圖 巖石圈



地熱之由來

註一——地球之熱，為地球當創成之際所賦與，此熱雖逐年散失，但因岩石之熱傳導率甚小，故極慢，地心之溫度每低

降十五度，云需費一億年。

地球之溫度，有內外之別。外溫度感受日熱之影響，為在地面上吾人日常所感覺之溫度。內溫度則為地球內部所有地盤面因受外熱之影響，其溫度隨時變化。在地下十餘尺或數十尺深處，即不受日熱之影響。此處之溫度經年不變，是謂常溫層或定溫層 *Zone of constant temperature*。此層之深，隨地而差，在東印度為在地下十二尺，紐約十五尺，西伯利亞六百尺，通例在熱帶為十數尺，在溫帶為四五十尺，在寒帶可達數百尺。在常溫層以下，地溫通例依一定之率而增加，此當鑿礦山、坑井、壓迫深井等時，得證明之，普通每增深三十呎，地溫當增高攝氏一度，是謂地下增溫率。若依此率計算，在地下三萬呎深處，當有攝氏千度之溫度。在四萬呎之深處，當有千二百度以上之溫度；在此溫度以上，多數巖石，雖在極高壓力下，無不在熔融狀態中。

巖漿

地球內部之熔融巖質物，稱曰巖漿 *Magma*。巖漿之當火山爆裂之際，由火山口流出，而在地面凝固者，稱曰熔巖 *Lava*。巖漿非直接由重密圈而達地表，蓋在地殼淺處時，有巖漿之滯溜存乎其

火成巖
 深成巖
 噴出巖
 (火成山)

中從火山噴出之巖漿，即仰給於近地面之巖漿溜。

以地殼之厚與地球之直徑相較，則地球不啻一極薄之皮層。此薄層即由各種之礦物之集合體構成，人類及動物皆棲生於其上(註二)。

註二——地球兩極之半徑爲六、三五六、〇九七呎，地殼

之厚，即以八萬呎(約五十英里)計算，亦不過

地球半徑之百分之一分。

第二章 火成巖及其造巖礦物

成因

巖漿凝固，即成火成巖

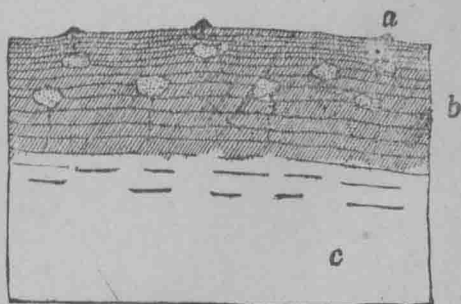
Igneous rocks

常稱曰塊狀巖

Massive rocks

火成巖通常成塊，故

圖二第



示巖漿之供給

(a) 達地面者

之巖漿

(b) 溜溜

(c) 地球內部

種類

火成巖依其生成處位置之深淺，分深成巖 Plutonic igneous

rocks 及噴出巖 Extrusive rocks 一大類：深成巖為在地下

深處凝固而成；噴出巖則為在

地面凝固之巖石，其新噴出者，

稱曰火山巖 Volcanic rocks

構造

深成巖概由礦物

顆粒（晶形不完

全之結晶）集合而成，其顆粒

在同一巖塊中，大小相同，此構

造謂之粒狀構造 Granular

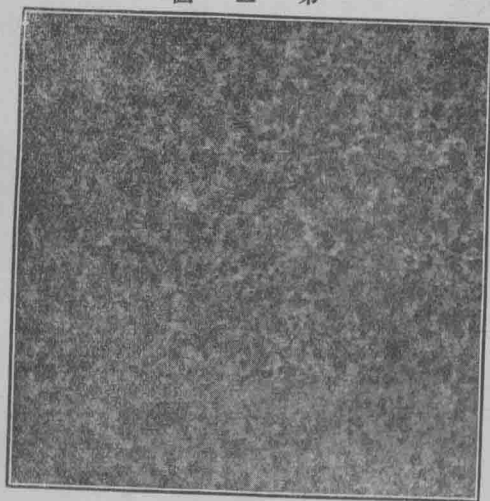
structure 反之，在噴出巖中，常見巨大之晶顆，散布於一較細密或作玻璃質

狀（細緻而如玻璃）之部分中，是謂斑狀構造 Porphyric structure，其中

粒狀構造
顆粒

晶斑
基石 } 造構狀斑

圖 三 第



（巖崗花）造構狀粒示

巨大之晶顆，謂之斑晶 Phenocryst

而其較細密之部分，謂之

石基 (Groundmass)

造巖
礦物

巖漿為多數礦物

質所成，當巖漿之

溫度降至某點時，其中礦物質

即分別結出種種之礦物 (註一)

(如長石、石英、輝石、角閃石等)

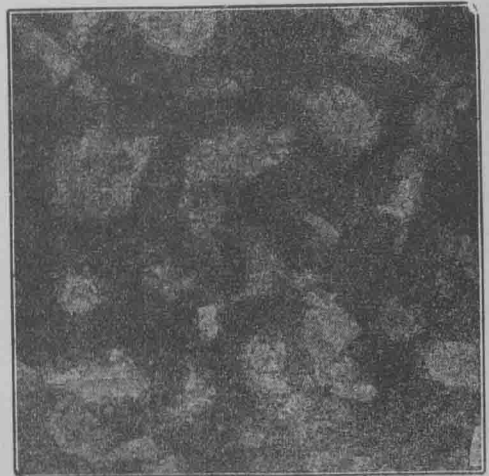
此等礦物互相透生，成種種巖石，故謂之造巖礦物 Rock forming minerals

至由巖漿而結出礦物之作，用，謂之巖漿分結 Magmatic segregation

註一——設巖漿之成分，方適產生長石及石英，巖漿凝固時，即變成花崗巖。設巖漿之成分，為 Fe_3O_4 ，則巖漿凝固後，

即發生磁鐵礦。

第四圖



(示斑狀構造) 石英斑岩

第一節 石英

石英之
形性

石英 Quartz 爲主要造巖礦物之一，成分爲氧化硅 SiO_2 ，通常呈濁色，體不透明，普通酸類不能侵蝕之。此礦物成整形之

結晶(註一)而產出，其晶形屬六方晶系(註二) Hexagonal system，多爲六角柱狀，柱面多橫紋。

註一——凡晶形完全者之物體，謂之結晶 Crystal 或結晶體 Crystal body。

若晶形不完全者，則稱曰結晶質體 Crystal.

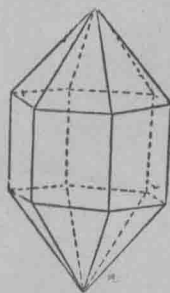
line body.

註二——在六方晶系中，假定有四個通過結晶中心之軸，(謂之結

晶軸)，其中等長者之三軸，共在一水平面上，而互以六十度相交，其餘一軸，則有上下之方向，而與前三軸正交，其長

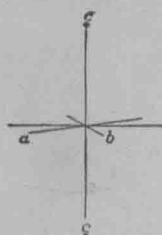
亦與其他三軸異。

第五圖



石英之結晶

第六圖



示六方晶
系之結晶
軸

瑪瑙 } 髓石 }
玉碧 }
英石 } 通普 } 英石
石 } 石 }
晶 } 水 }

石英受鎚擊而破碎時，發生作圓窪狀並帶細紋之斷面，近似介殼。又與水比較，約重二倍半。

斷口 礦物中不依一定方向而破碎之斷面，謂之斷口。Fracture 石英有介殼狀之斷口。

比重 凡一物體之重量，與其同容積之水之重量相比而得之倍數，謂之比重。Specific gravity 測比重方法之最簡單者，以天秤及刻度杯行之。普通先秤物之重，次用細絲繫物於其一端，並浸物於水中再計其重量，後用次列公式，以求得其比重。

$$G = \frac{Q}{b - q}$$

右列公式中 Q 爲物在空氣中之重量, G 爲其比重, q 爲其在水中之重量

石英之種類

水晶 水晶(亦稱水精) Rock crystal 爲石英之一種，質純

粹而體透明，外形及性質，完全與石英相同。尋常無色，然亦有

因含不純物或他種物而呈色者，其因

含氧化錳而呈紫色者，稱曰紫水晶。

Amethyst; 含碳化物而呈褐色者，稱曰

圖 七 第



種一之晶水

煙水晶 Smoky quartz, 黑色者, 稱曰

黑煙水晶 Morion, 其若含綠色或褐

色之纖維狀礦物者, 稱曰**草入水晶**

Crass quartz; 又因含鐵及錳之氧化物

而呈淡紅或薔薇色者, 曰**薔薇水晶** Rose quartz, 其含水泡者, 曰**水入**

水晶 Water quartz; 又有呈乳白色者, 稱曰**乳水晶** Milky quartz.

水晶成單體或成羣

水晶之產
出狀態及
其效用

(常植生於巖壁而成

晶簇 Crystal druse)

與石英共產於巖隙中, 水晶之用途至

廣, 佳者作印石、眼鏡、裝飾品等, 劣者供

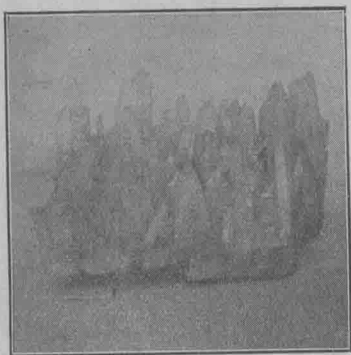
與石英同樣之用途, 爲製造玻璃、陶磁

圖 八 第



晶 水 入 草

圖 九 第



羣 晶 之 晶 水

(秦 家 李 陽 信 南 河)

器等

水晶之產地

水晶之產地甚多。紫水晶以產於直隸易縣紫金關者為最著名。次如新疆鄯善、雲南騰衝等處亦產之。煙水晶產於綏遠大青山、山東墨嶗山、蒙古庫倫高里克等處。普通水晶以產於江蘇東海者為最大。直隸平山、湖北宜昌、福建彰浦、河南信陽、京兆西山等處，亦為產水晶之地。

石髓 為由石英細粒集合而成，體緻密，半透明，呈如蠟（蠟狀光澤）之

光澤。色白、灰、黃等，外觀作乳

房狀或葡萄狀。其現斑點或

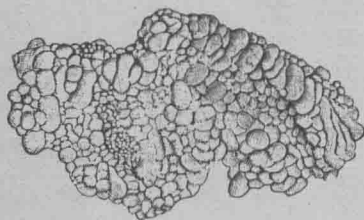
彩色細紋者之一種，謂之瑪

瑙（Agate）又有質不純粹而

體不透明者之一種，謂之碧

玉（Jasper），通常呈綠色、赤色

第十圖



葡萄狀石髓

第十圖



瑪瑙

等瑪瑙與碧玉皆伴石髓 Chalcedony 在巖石孔洞或裂罅中產出，供製飾品之用。石髓普通充作印材。

瑪瑙之

產地

瑪瑙之產地，以奉天錦縣、高家嶺、謝家溝等處爲最著。亦產於河南、臨汝峽縣、山西大同、江蘇江寧雨花台、安徽泗縣、湖南桃源等處。

鑛石之產地

燧石

燧石 Flint 爲灰色石塊狀 石英，性堅脆，俗稱火石，古時用以取火。寧波英山產出頗多。

結晶質集合體及微晶質

石髓係晶形不完全之石英細粒集合而成。就其組織而言，稱曰

結晶質集合體

Crystalline aggregate 在石髓中，其石英細粒非藉顯微鏡不能識別，故特

稱之爲微晶質

microcrystalline

第二節 長石

長石之

物理性

長石

Feldspar

(以產於長子縣山谷而得名) 亦爲造巖礦

物中之主要者，多成柱狀結晶體而產出。體不透明有似玻璃 (玻璃光澤) 或似真珠之光澤 (真珠光澤) 色白或爲淡紅色，間作淡綠色，