

師範教科叢編

鑛物學

第十一種

師範教科叢編

馬叔平藏書

鑛物學

第十一種

光緒三十一年二月初六日印刷
同 初十日發行

礦物學

定價大洋四角五分



編輯者 湖北師範生

發行者 湖北學務處

印刷所 株式會社秀英舍第一工場
東京市牛込區市ヶ谷加賀町一丁目十二番地

印刷者 藤本兼吉
東京市牛込區市ヶ谷加賀町一丁目十二番地

總發售處

湖北官書處

鑛物學目錄

第一編 鑛物通論

| | |
|---------|---|
| 鑛物之分類 | 一 |
| 鑛物之成因 | 二 |
| 鑛物之消長 | 六 |
| 鑛物鑑定法 | 七 |
| 物理的鑒別事款 | 七 |
| 形狀 | 七 |
| 劈開 | 一 |
| 斷口 | 一 |
| 硬度 | 二 |
| 粘性 | 四 |

目錄

| | |
|-----------|----|
| 比重 | 一五 |
| 色及條痕 | 一七 |
| 光澤及明度 | 一九 |
| 磁性及電氣性與磷光 | 一九 |
| 味及臭 | 二一 |
| 化學的分析簡易法 | 二三 |
| 乾法 | 二四 |
| 吹管分析 | 二四 |
| 硼砂及磷酸鹽分析 | 二五 |
| 玻璃開管分析 | 二七 |
| 玻璃閉管分析 | 二七 |
| 附乾法分析器具說明 | 二八 |
| 濕法 | 二九 |

第二編 金屬礦物

| | |
|-----------|----|
| 鹽酸分析 | 三〇 |
| 黃金試驗 | 三〇 |
| 附濕法分析必要藥品 | 三一 |
| 金 | 三一 |
| 山金 | 三一 |
| 砂金 | 三一 |
| 白金 | 三五 |
| 銀 | 三五 |
| 硫銀礦 | 三五 |
| 自然銀 | 三六 |
| 水銀 | 三七 |
| 辰砂 | 三八 |

銅

黃銅鑛 三八

自然銅 三九

斑銅鑛 三九

孔雀石 四〇

鐵

磁鐵鑛 四三

赤鐵鑛 四四

褐鐵鑛 四四

菱鐵鑛 四四

黃鐵鑛 四五

錫

錫石 四七

鉛 四八

方鉛礦 四八

亞鉛 五〇

方亞鉛礦 五〇

安質母尼 五一

輝安鏞 五一

暹結爾 五二

亞爾密紐謨 五三

第三編 石屬鑛物 五四

石英 五四

水晶 五五

玉髓 五五

瑪瑙 五六

| | | |
|--------|-------|----|
| 碧玉 | ..... | 五六 |
| 燧石 | ..... | 五六 |
| 蛋白石 | ..... | 五七 |
| 硅華 | ..... | 五七 |
| 普通石英 | ..... | 五七 |
| 附造玻璃法 | ..... | 五七 |
| 長石 | ..... | 五九 |
| 雲母 | ..... | 六一 |
| 蛭石 | ..... | 六二 |
| 輝石及角閃石 | ..... | 六二 |
| 滑石 | ..... | 六三 |
| 蠟石 | ..... | 六三 |
| 蛇紋石 | ..... | 六四 |

石鏹.....六四

鋼玉.....六四

黃玉.....六五

綠柱石.....六五

柘榴石.....六六

第四篇 鹽屬鑛物.....六七

鹽.....六七

巖鹽.....六七

海鹽.....六七

鹽泉.....六八

方解石.....六九

大理石.....七〇

| | | |
|----------|-------|----|
| 石灰石 | ..... | 七〇 |
| 鍾乳石 | ..... | 七一 |
| 石筍 | ..... | 七一 |
| 霰石 | ..... | 七二 |
| 白堊 | ..... | 七二 |
| 石版石 | ..... | 七二 |
| 石膏 | ..... | 七三 |
| 明礬 | ..... | 七四 |
| 螢石 | ..... | 七五 |
| 硝石 | ..... | 七六 |
| 磷灰石 | ..... | 七六 |
| 第五編 燃燒礦物 | ..... | 七七 |
| 石炭 | ..... | 七七 |

| | |
|------|----|
| 無煙炭 | 七七 |
| 黑炭 | 七七 |
| 褐炭 | 七七 |
| 泥炭 | 七八 |
| 附探炭法 | 七九 |
| 安全燈說 | 八二 |
| 石油 | 八二 |
| 揮發油 | 八四 |
| 燈油 | 八四 |
| 重油 | 八四 |
| 石墨 | 八五 |
| 金剛石 | 八六 |
| 硫黃 | 八七 |

琥珀 八八

第六編 鑛物旁通 九〇

鑛物與地磬之關係 九〇

鑛牀 九〇

地下鑛牀 九〇

鑛脈 九一

鑛層 九一

鑛塊 九二

鑛染 九二

鑛樓 九二

鑛巢 九二

鑛瘤 九三

鑛囊 九三

目錄

| | |
|--------|----|
| 地上鑛牀 | 九三 |
| 沖積鑛牀 | 九三 |
| 原地沈積鑛牀 | 九三 |
| 露頭 | 九三 |
| 母巖 | 九四 |
| 巖石 | 九五 |
| 塊狀巖 | 九六 |
| 深成巖 | 九七 |
| 花崗巖 | 九七 |
| 花崗斑巖 | 九七 |
| 閃綠巖 | 九七 |
| 火山巖 | 九八 |
| 粗面巖 | 九八 |

| | |
|-------|-----|
| 安山巖 | 九八 |
| 柱石巖 | 九九 |
| 石英斑巖 | 九九 |
| 黑斑巖 | 一〇〇 |
| 熔巖 | 一〇〇 |
| 層狀巖 | 一〇一 |
| 結晶巖 | 一〇一 |
| 片麻巖 | 一〇二 |
| 雲母片巖 | 一〇二 |
| 粘板巖 | 一〇二 |
| 結晶沈澱巖 | 一〇三 |
| 石灰巖 | 一〇三 |
| 硅巖 | 一〇四 |
| 碎屑巖 | 一〇四 |

鑛物學目錄終

目錄

| | |
|--------|-----|
| 變巖 | 一〇四 |
| 角礫巖 | 一〇五 |
| 砂巖 | 一〇五 |
| 頁巖 | 一〇六 |
| 散離巖 | 一〇六 |
| 土壤 | 一〇七 |
| 附鑛物性質表 | 一〇八 |

鑛物學

日本巖田敏雄講義

余肇升
方作舟
鄒永修
合編

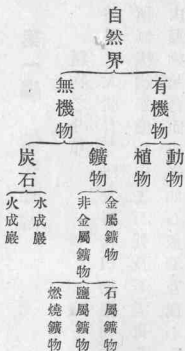
第一編 鑛物通論

鑛物之分類

自然界之大別有二。曰有機物。曰無機物。有機物者。動物植物是也。反是。通稱無機物。無機物中之石英。長石。雲母。及金銀銅鐵等之鑛石。屬於鑛物。由鑛物集合而成者。如石灰石。花崗石等。則爲岩石。鑛物中之金。銀。銅。鐵等鑛物。曰金屬鑛物。石油。石炭。石英。長石。雲母等。曰非金屬鑛物。

非金屬鑛物。又有石屬鑛物。鹽屬鑛物。燃燒鑛物之別。

鑛物分類表



鑛物之成因

鑛物之生於自然。其成因分以下五事。

(一) 源於天然水之沈澱 日本稱水中之混合物沈積於底者曰沈澱。英語之譯音也。

地下水蓋源々不絕。能溶解地中之鑛物。故水中含有諸鑛物之成分。

自巖石之裂隙流出。其中溶解之諸礦物。漸沈積於裂隙之兩側。失去水分而存礦物質。是爲沈澱礦物。

食鹽 鹽場之潮蒸發。失水分。存沈澱。爲食鹽。

鍾乳石 巖漿滴下。其水分蒸發。而沈澱漸積爲鍾乳石。

菱鐵礦 溫泉中含碳酸鐵。其沈澱爲菱鐵礦。

褐鐵礦 溫泉中碳酸鐵易酸化。與空氣中酸素化合。爲褐鐵礦。

(二) 源於地球內部之溶液

地球原始。想像爲火球。久之火熄。外部漸冷。縮爲地殼。其內部猶存溶液。有非常之高溫。能熔解諸物質。衝破地盤。冷結諸礦物。以組合火成岩。是爲原始礦物。

火山之燒石

長石

例

第一編 礦物通論

礦物之成因

角閃石在花崗巖中

石英

(三) 源於火山之瓦斯日本稱氣曰瓦斯
英語之譯音也

火山之勢稍衰。往往自其火口與其近旁之裂隙。漏洩水蒸氣。其裂孔曰噴氣洞。一曰硫汽孔。汽孔周圍之結晶。即水蒸氣中混合他物之瓦斯。所凝固也。是為沈積鑛物。

硫黃 水蒸氣中。噴出亞硫酸。及酸化水素兩瓦斯。兩瓦斯

之反應。則生硫黃。

例曹達

自火口噴出之鹽酸瓦斯。腐蝕近旁之巖石。生種々

明石膏 之鹽化物。如石膏明礬曹達等。

(四) 源於有機物之遺體

我地球昔之水陸界。必異於今之水陸界。自經火山地震山崩之事。陵谷變遷。遂有水而之陸。陸而之水之現像。當時之動植物。沈埋於地殼中。遺質乃化爲鑛物。是爲有機鑛物。

例

- | | |
|-----|--------------------------------------|
| 石灰巖 | 自堆積海生動物之殼。分泌碳酸加里而生。 |
| 石炭 | 自太古植物腐敗而生。 |
| 硅酸 | 自海綿及放射蟲之殼而生。 <small>放射蟲如栗殼狀。</small> |
| 磷酸 | 自動物腐敗而生。 |

(五) 源於鑛物之自相變化

鑛物爲萬古不變之物。然亦有積久相變之種。助其變化之主要者。則爲水與空氣。及其他種種之外物。於是此鑛物又變爲彼鑛物。是則爲互變鑛物。

綠 礬

自黃鐵鑛變

褐鑛鐵

例孔雀石

自黃銅鑛變

蛇紋石

自橄欖石變

粘土

自長石變

鑛物之消長

鑛物之生育。雖異於動植物。而其成長實與動植物有相似之觀。故其形有大有小。示例於左。

(一) 鍾乳石之增長。與蕙無異。

(二) 水晶自純粹硅酸生成。蓋水溶硅酸。自其溶液分離為結晶。有同質者。次第附加於外。即成晶叢。其生成之狀。與明礬無異。結晶時混他物質。因有紫黑諸種。或草入苔入等。

(三) 硫黃由火山噴出之蒸汽。頻頻附著。漸次凝固而增其體。

右三款爲鑛物增長之徵。

(四) 動植物養料偶虧。則損害不少。鑛物爲天然物。固無藉乎養料。而風雨剝蝕。水流淘汰。亦減其體積。

右一款爲鑛物減小之徵。

鑛物鑑定法

鑑別鑛物之法有二。考察其形狀。色澤。硬度。劈開等之諸性質。而推定其爲何鑛物。此物理的判斷也。然以此鑑別鑛物。尙不充分。故又須分析其由何元素而成。以判別鑛品。則化學的試驗尙焉。知斯二者。鑑定之法舉矣。

物理的鑑別事款

(一) 形狀 鑑別鑛物之特徵也。

鑛物者溫度不變。其形狀亦不變。例如石油水銀等爲液體。其他諸鑛

物。悉爲固體。此通常溫度之狀態。熱於常溫度。則爲瓦斯體。冷於常溫度。則爲液體。爲固體。如水遇熱。化爲水蒸氣。冷卻又結爲冰。水銀冷於攝氏表零下四十度。爲固體。熱於三百五十七度。又爲液體。其明驗也。雖然。鑛物於現今之溫度。大抵概爲固體。今舉其種類。區別之曰結晶體。曰非結晶體。分例於左。

(甲) 結晶體

結晶

鑛物之結晶。千差萬別。卽同一金石。且有無數異形。晶體既繁。故名稱亦極複雜。今就外形規正。而內部分子之排列。亦有一定者。揭示六種。以省紛繁。

| | | | | |
|-----|----|------|----|------|
| 八面體 | 明礬 | 金剛石 | 黃金 | 磁鐵鑛等 |
| 立方體 | 食鹽 | 方鉛鑛等 | | |

例

柱狀結

水晶

輝安鑛

黃玉

鋼玉等

板狀結晶

雲母

輝鐵鑛等

錐狀結晶

硫黃

菱狀結晶

(斜方六面體)

方解石

菱鐵鑛

結晶質內部之組織

依鑛物內部分子排列之形狀。有左之名稱。

纖維狀

晶理縷縷如束絲。

石膏 石絨

放射狀

晶理自中心散於四周。

孔雀石

板狀

晶片積疊而稍厚。

重晶石

片狀

晶片積疊而頗薄。

雲母

網狀

晶理縱橫而似網目。

大理石

粒狀

晶理如粟。有細有粗。

大理石

結晶質外形之區別

結晶質之粒子極細。其集合形狀。顯露外面。目力頗難辨者。有左
之名稱。

腎臟狀

赤鐵鑛

褐鐵鑛

葡萄狀

玉髓

褐鐵鑛

乳房狀

瑪瑙

燐石

例 鍾乳狀

鍾乳石

豆狀

球狀

霰石

絲狀

樹枝狀

自然金

自然銀

自然銅

葉狀

苔狀

(乙) 非結晶體

鑛物外部之形狀。及其內部分子之排列。悉規則不正者。乃非結晶

體也。其外形內質形狀之名稱。悉同結晶體。

例 石炭 護謨狀硫黃

(二) 劈開 亦鑑別鑛物之一徵也。

鑛物結晶。往往具自然之縫。自此至彼。有容易綻解之稟性。物理學上曰劈開性。其割口曰劈開面。而有完全不完全之分。

劈開完全者 有劈開性。

例 雲母 黃玉 方解石 長石

螢石 巖鹽 方鉛鑛 閃亞鉛鑛

劈開不完全者 欠劈開性。

例 黃銅鑛 石英

黃鐵鑛

(三) 斷口 是亦鑑別鑛物之一徵也。

非晶之天然綫理而破裂。則非自二箇以上之結晶體之接合面分離。故其破碎面呈同一之形者。殆鮮也。其破碎面稱曰斷口。

介殼狀

凸凹似蚌殼狀。

石英 水晶等

參差狀

有起伏而不端平。

滿俺 雞冠石

例多片狀

有不規則之片狀。

燧石 蛇紋石等

鍼狀

積芒聳起如鍼鋒。

金屬

土狀

有特別起伏而不覺。

陶土 白堊

(四)

硬度 是亦鑑別鑛物之一徵也。

硬度者。鑛物與鑛物。互相摩擦。其抵抗之力有強弱。則其性質有剛柔。於驗鑛最爲緊要。西人摩司氏選定鑛物。分十級。以至軟者位第一。以至硬者位第十。互擦而驗其合何度。以定鑛品。然鑛物有時難備。故鑛學家又設代用法以濟之。竝例於左。

硬度表

代用法

一 滑石

容易爪傷

二 石膏

爪傷頗難

三 方解石

與銅貨互傷

四 螢石

不傷於銅貨

五 磷灰石

略擦傷玻璃。然被釘

六 長石

容易擦傷玻璃。然被小刀傷

七 水晶

不傷於小刀。然受鏽削

八 黃玉

不受鏽削。又能擦傷水晶

九 鋼王

擦傷黃玉

十 金剛石

擦傷鋼王

附說明 假令有一鑛物。擦石膏而傷石膏。擦方解石。反被方解

石損傷。則此鑛物比石膏硬。比方解石軟。是其硬在二三之間。則稱之曰硬度二·五也。又有一鑛物。擦長石而而傷長石。擦水晶。反被水晶損傷。則此鑛物比長石硬。比水晶軟。是其硬度六·五也。餘可類推。

代用法者。以爪。銅貨。玻璃。釘。小刀。鑿。水晶。代硬度計也。鑛物之容易爪傷者爲至軟。位第一。頗難爪傷者位第二。與銅貨互傷者位第三。餘詳前例。假如有一鑛物。雖不傷於爪。亦不能傷銅貨。反被銅貨擦傷。是其硬亦在二與三之間。硬度則二·五也。餘可類推。

試驗鑛物。須選形質相類者。如質稍霉爛。或夾含別種之鑛粒者。試驗不應。又久晾之鑛與新出之鑛比。亦然。

(五) 粘性 是亦鑑別鑛物之一徵也。

捶擊鑛物。或折或曲。此鑛物之附著力。附著力者粘性也。附著之力有

大小。故劈開之度有等差。今就其種類示例於左。

脆性 截斷有迸碎部分。 石英 方解石

柔性 指頭揉之。便爲粉末。 石膏 滑石

展性 錘擊可爲薄箔。 金 銀 錫

例 延性 引伸可爲細綫。 金銀銅鐵

彈性 手得撓曲。放手原復便形。 雲 母

曲性 撓曲不復原形。 金屬綫等

(六) 比重 是亦鑑別鑛物之一徵也。

各種鑛物。體積相同。而輕重不等者。蓋其成分本殊也。故取鑛物固有之重量。比較於同容積之水。計其重於水若干倍數。則鑛品自明。是曰鑛物之比重。例如一定立方純蒸溜水極清潔之水之重量十五瓦約華權二錢六分。與同大立方之鑛物較。若雲母則二十八。若金剛石則三十五。若金則百

九十五。若白金則二百一十五瓦等也。

主要鑛物比重表

| | |
|-----|---------|
| 白金 | 二一·五 |
| 金 | 一九·五 |
| 水銀 | 一三·六 |
| 鉛 | 一一·四 |
| 銀 | 一〇·四 |
| 銅 | 八·九 |
| 鐵 | 七·六—七·九 |
| 鋼玉 | 四· |
| 金剛石 | 三·五 |
| 水晶 | 二·五 二·八 |

石炭

琥珀

一三—一五

一〇

附說明 比重之法有種々。茲言其最簡易者。法取適宜之玻璃瓶。隨意裝水。於水之極點。作一記號。權其重量若干。將水傾出少許於他器。再權瓶水之重。乃投碎鑛之粗粒於其中。候昇盈於水之原位。復權之。於是較前後二重之差。則知鑛重。蓋此鑛之容積與初傾出之水量同等。以其昇於水之原位知之。故以失水之重。除此鑛重。所得之數。即鑛之比重也。

(七) 色及條痕 是竝鑒別鑛物之一徵也。

鑛物之色。分金屬色。非金屬色二種。金屬色。通常多不透明者。非金屬色。有透明與半透明者。金屬色之鑛物。概呈一定之色。非金屬色之鑛物。多混合物。有種々之異色。故有自色假色單色雜色等之分。

例

白色 如黃金呈金色。銀呈銀白色是。
 假色 如水晶含滿俺與紫水晶。則異於通常之色是。
 單色 如鑛之帶赤。黑。青。紅。黃。白。綠。褐等色是。
 雜色 如鑛之帶黑。褐。黝。褐。灰。白等色是。

鑛面之色多同。研為粉末。則各有專色。故驗鑛不徒視鑛面。又須用堅
 物素燒磁碗之底擦劃之。視其劃痕粉末之色。以別鑛品。其劃痕曰條痕。
 一曰研色。條痕之色。金屬鑛物。往往過於濃黯。非金屬鑛物。則多淨淡
 也。如鑛物甚堅。磁碗底部不能侵者。則可以小刀劃條痕驗之。

例

| | | | |
|----|----|----|----|
| 黃 | 褐 | 赤 | 磁 |
| 銅 | 鐵 | 鐵 | 鐵 |
| 鑛 | 鑛 | 鑛 | 鑛 |
| 面色 | 面色 | 面色 | 面色 |
| 黃金 | 白 | 白 | 白 |
| 條痕 | 綠 | 赤 | 黑 |
| 綠 | 黑 | | |

假色鑛物

條痕無色

呈金屬色鑛物

條痕無色

(八) 光澤及明度 是並鑒別鑛物之一徵也。

鑛物之表面。隨光綫反射之多寡。而生若干程度之顯像。是曰光澤。鑛物識別上所必要也。大概分金屬光澤。非金屬光澤。其位於二者之間者。曰亞金屬光澤。

例

| | | | |
|------|-----|--------|------|
| 金屬光澤 | 黃銅鑛 | 黃鐵鑛 | 方鉛鑛等 |
| 金剛光澤 | 金剛石 | 錫石等 | |
| 玻璃光澤 | 水晶 | 黃玉等 | |
| 眞珠光澤 | 雲母 | 長石之劈開面 | |
| 脂肪光澤 | 螢石 | 方解石 | 琥珀 |
| 絹絲光澤 | 石綿 | 纖維 | 石膏等 |
| | | 硫黃等 | |

礦物體中。透過光綫。是曰明度。明度關於鑛片之厚薄。與色及包含物之有無。光綫透過於鑛塊者。必為薄片。其透通或有多少。則色及包含物。妨其大透過也。

透明 鑛體透明。透見物像。 水晶 雲母等

例 半透明 鑛體不能充分通光綫。 普通長石

不透明 鑛體全不通光綫。 諸種金屬

(九) 磁性及電氣性與燐光 是並鑑別鑛物之一徵也。

鑛物能吸引鐵者。惟自然磁石而已。然感磁鍼而即搖者亦多。大抵其鑛含多量之鐵。或含暱結爾。鑛名詳後金屬故顯此性。是鑛有磁性也。

例 有自然磁性者 磁鐵鑛 酸化鐵鑛 其他鐵鑛等

加熱後顯磁性者 暱結爾 滿俺 白金等

鑛物或因摩擦。或因火熱。而能吸引輕鬆物者。是電性也。此性一現。則

不能久保。或有立失之者。

摩擦生電性者 琥珀 硫黃

加熱生電性者 電氣石 方礪石 黃玉石

強壓生電性者 石英 霰石 電氣石

剝裂生電性者 雲母 石膏

鑛熱於火上。或曝於日中。或相摩擦。傳電氣之後。送於暗處有輝耀者。是磷光也。有火燐。摩燐。大陽燐。電燐。四目。

例
火 燐 燐灰石熱於炭火上。發綠青紅色之光。
摩 燐 水晶二枚。面與面摩。則發黃色之光。

電 燐 螢石傳電後。置於暗處。發綠色之光。
大陽燐 金剛石曝之日中。移置暗處。發青色之光。

(十) 味及臭 是竝鑒別鑛物之一徵也。

鑛物溶解於水中。染指嘗之。各鑛有各鑛之味。味者鑛物之元素也。故試嘗鑛味。亦可差別鑛物之種類。

甘澀味 明礬

澀味 膽礬 皓礬 綠礬等

酸味 硫黃

例 辛味 硝酸曹達

鹹味 食鹽

涼味 硝石

苦味 硫酸苦土

臭者亦鑛物化合之元素。而自發者極稀。必因燂熱。或因鎔冶。因鎚擊。乃發特異之鑛臭。是亦驗鑛之一助也。

鹽素臭 螢石

| | |
|-----|--------|
| 腐卵臭 | 硫化水素 |
| 山葵臭 | 攝列紐謨 |
| 蒜臭 | 含有砒素礦物 |
| 土臭 | 粘土 |
| 朽臭 | 石灰石 |
| 熬臭 | 硅石 |
| 硫臭 | 黃鐵礦 |

化學的分析簡易法

地球上之品物。千狀萬態。要其成分。必不能外單體之結構。單體者以現今學術之進度。不能分之爲二物。卽所謂元素也。

元素之天然特立。發見於礦物者。酸素。窒素。硫。黃。炭。素。砒。素。安。質。母。尼。蒼。鉛。銅。銀。水。銀。黃。金。白。金。等。而已。其餘之天產物。概元素二種或數種。

之複體。是則曰化合物。

凡分解化合物而各還其成分。名之曰分析。分析之術。有濕法。有乾法。乾法速而濕法遲。故乾法從詳。而濕法則略之。

乾法

吹管分析

取金石礦物少許。置於木炭窪中。或附鑛之粉末於白金綫尖端。以鉗持之。迫近燈火亦可。迫近酒精燈

火燄側。以吹管吹火燄灼之。凡火燄中有之部分。各有特別之作用。一

曰酸化燄。一曰還元燄。酸化燄者。以吹管之尖頭插於燄之中部。吹送

空氣。發青色細長之燄。以其有易酸化物體而取酸素之力。故曰酸化

燄。還元燄者。則置吹管尖頭於燄之外側。吹燄曲而有光。以其有從物

體奪酸素而易還元之力。故曰還元燄。以此二燄。當種種之礦物。見其

著何色。則知其含何元素。如附食鹽於白金綫端。挿入燈火中。燈火爲

黃色。則食鹽之元素也。

黃銅鑛 燦綠色

磷灰石 暗綠色

方鉛鑛 青色

輝安鑛 青綠色

例 石灰石 赤黃色

硝石 紫色

硼砂 綠色

砒素 淡青色 生煙

巖鹽 黃色

硼砂及磷酸鹽分析

硼砂及磷酸鹽二種。曰熔解劑。以其有能熔解金屬化合物之性也。其

法取白金綫。曲其一端爲小環。附以礪砂。或以磷酸鹽易礪砂功用全同。而以吹管熱之。遂生無色之圓球。其球着鑛物之粉末。再以吹管熱之。則球着色。而其色不異於酸化燄與還元燄。惟異於暖時與冷時。例如附磁鐵鑛之粉末於礪球。熱於酸化燄。暖間爲赤色之球。冷則爲淡黃又或爲無色。而熱於還元燄。暖間呈綠色。冷則呈淡綠色。

主要鑛物礪砂球表

| 酸化燄 | | 還元燄 | | 鑛物名稱 |
|-----|----|-----|----|-------|
| 暖 | 冷 | 暖 | 冷 | |
| 赤 | 淡黃 | 暗綠 | 淡綠 | 磁鐵鑛 |
| 赤又黃 | 綠 | 綠 | 綠 | 格羅謨鐵鑛 |
| 綠 | 青 | 無色 | 濁赤 | 銅鑛 |
| 紫 | 赤紫 | 無色 | 無色 | 軟滿俺鑛 |

主要鑛物燐酸鹽球表

| 酸 化 鐵 | | 還 元 鐵 | | 鑛 物 名 稱 |
|-------|------|-------|--------|-----------|
| 暖 冷 | 無色又赤 | 暖 冷 | 赤 綠 赤黃 | |
| 堇 堇 | 綠 青 | 無色 | 暗綠 濁綠 | 軟 滿 俺 鑛 |
| 赤 | 赤 綠 | 赤 | 赤 綠 | 黃 銅 鑛 |
| 赤 | 無色又赤 | 赤 | 赤 黃 | 格 羅 謨 鐵 鑛 |
| 暖 | | 暖 | | 磁 鐵 鑛 |

玻璃開管分析

裝鑛物於玻璃開管之中央。熱於酒精燈火上。則呈各種現象。鑛物之元素。可分析也。

例 黃銅鑛含硫黃。生亞硫酸瓦斯。發煙而去。有硫黃臭

玻璃閉管分析

裝鑛物於閉管中。熱於燈火上。鑛物之現像。各呈種々。則鑛物之元素亦可分析也。

例

鑛含砒素 生白色之粉。同時發特別之瓦斯。

鑛含水分 發蒸氣

鑛含酸化滿俺 發酸素

方解石 生炭酸瓦斯

附乾法分析器具說明

吹管 以真鍮詳銅之合金製。一端侈張如喇叭。曰吹口。以象牙或他獸骨爲之。一端

尖小。嵌入風箱。尖端有最小孔。孔之四周。以銀或白金掩之。銀與白金

不易酸化。因不生鏽故用之。此器功用如鞴。能發強烈之火燄。乾法上所必要也。

其狀略如世俗銀工用者然。

酒精燈 火燄分三部。中心曰內部。二層曰中部。三層曰外部。內部

是酒精之蒸發氣。(瓦斯)不混空氣。故不燃燒而不發光。不生熱。中部稍含空氣。猶未十分燃燒。由外部之強熱。而灼其酒精瓦斯。故其火光最明而熱稍微。外部空氣最多。易與化合。火燄雖小。熱氣甚烈。

玻璃管 日本曰硝子管。有二樣。其一端有口。一端有底者。曰閉管。其兩端相通作曲尺形者。曰開管。

白金綫 以白金爲之。

木炭臺 以五六寸長之木炭。磨爲方形。中鑿小窪。以便盛鑛物。日

本曰木炭臺。其材以厚朴炭爲最良。

硼砂 磷酸鹽 用法見前。

濕法

濕法分析。通常用小玻璃管。僅入鑛末數粒。藥品亦僅注數滴。熱於

酒精燈上。鑛末立溶。然或一分溶液。不甚瞭然。取其溶液一滴。以玻璃片或白金葉承之。使其蒸發。溶料於是全然蒸騰。留滓則鑛之溶液。注意沸騰異臭變色等。可知鑛之成分。

如金石不溶解於水與酸者。先以鑛物與炭酸曹達或炭酸加里和熔。而後溶解於酸。名之曰解鎖法。濕法甚夥。頗繁雜。略詳分類中。茲舉最簡易者以見例。

鹽酸分析

滴鹽酸於鑛物。見其泡沸與否。以辨鑛質。其法最簡便也。例如方解石。注一滴鹽酸。立沸騰。生炭酸瓦斯。凡含炭酸鑛物。遇最強鹽酸則沸騰。菱鐵鑛。炭酸鐵鑛。白雲石。石灰石等皆然。

黃金試驗

以金擦試金石面。相其條痕。再注硝酸。若真正之金。硝酸不能少犯。

如爲眞鍮質造物。注硝酸。悉可溶解而去。

附濕法分析必要藥品

鹽酸 初以蒸溜水稀解之。相事之宜。酌加濃厚。

硝酸 用同鹽酸。

硫酸 臨時酌用。

王水 鹽酸四分。硝酸一分之混合物。能溶解金。

第二編 金屬礦物

金

金者從古居貴金之首。久而不失其聲價也。悉屬天然發現。純金占其大

山金結晶圖



第一圖

部。鮮有混雜化合物者。其產出分山金砂金二種。

山金 普通結晶八面體。及立方體。又爲樹枝、苔蘚、板線、等狀。質極細微。非顯微鏡不能見。散在巖石之石英脈中。隨伴銅鉛鐵諸礦而出。但金礦金分量甚少。比重中不過萬分之一。乃至十萬分之一。百萬分之一。若不及此數。浩費無益。故必有撰礦之法。

砂金 即金包藏岩石間。或母岩崩墮。或陵谷變遷。遂混同砂礫。因沈積於河濱。雖體微質雜。出數較山金稍

第二圖



富。大概純粹之金。恆有千分之九百。及千分之八百云。

採砂金圖



第三圖

第二編 金屬礦物 金

附採集砂金法

先作縱長木槽。張格於底面。入含金之砂。引急流而使淘汰。砂輕。隨水漂去。金重。故止於格目。此中尚混砂土等物。再搔集而入木盤。用水播蕩而分之。

產地 世界中最

有名者。山金則南非洲之脫蘭斯窪。南美洲之加利福尼亞等。日本佐渡之相川。薩摩之鹿籠。亦均產之。砂金則大洋洲之維多利亞。南美洲之加利福尼亞等。日本北海道之夕張枝幸諸處。亦均有之。

製法 先碎其鑛石。投於混汞鍋中。加水銀與水而攪和之。則金銀與水銀合。而成亞麻兒格姆。謂之混汞法。再入曲頸蒸餾器而蒸餾之。除去其水銀。即得金銀之合金。謂之蒸餾法。或此中銀量不足。更加銀至金四倍以上。與濃硫酸共熱之。則金與銀遂分析而出。謂之四分之一分金法。砂金用混汞蒸餾法。即得。

性質及用途 色澤秀美。觸空氣及受高熱。均不變色。除王水外。他酸類皆不能犯。錘之可使爲箔。名曰展性。金箔三萬三千枚。厚僅達於一分。伸之可使爲線。名曰延性。以一錢之金。能延長至十七里餘。惟性質極軟。不適於使用。通常混銀與銅而爲之。日本金幣係金九分銀一分相合而成。

又如指環、錶壳及諸裝飾品。稱十四金十八金者。即以純金二十四金爲標準。此中僅含十四金十八金之謂也。

白金

白金者。色爲灰白。肖銀更鮮。展延性強。與金畧同。且熔點特高。雖受非常熱度。均不易於變化。故化學器械上。專用以作裝飾品。又爲電氣良導體。故種種電氣機發電光之末端。恒用此線附着之。惟出產稀少。比金更貴。通常伴金及鋼玉等。散在石英脈中。或從砂礫中而淘出。俄國之烏拉山及南美洲之巴西。爲著名產地。日本夕張砂金中。亦偶有發見者。

銀

銀者。亞於黃金。素稱貴重之品。雖有產於天然者。頗屬稀少。大抵從硫銀礦煅鍊而出。及他鉛銅鐵等礦中。亦含有之。

硫銀礦 一名輝銀礦。色黝黑。成不規則之塊狀。多散存石英脈中。或於

第四圖



第五圖



天然銀圖

石英中唯現黑點。蓋此礦含有八十七分之銀。常有硫安銀礦、濃紅銀礦、淡紅銀礦。交錯而發現。

自然銀 多為樹枝狀。苔蘚狀。又有如線狀者。恆失固有銀白色。外面被黑色之薄膜。鑛產中罕見之物也。
產地 美國之尼瓦達州。鑛脈厚五百尺。乃至六百尺。又墨西哥及秘魯兩國。悉屬著名產地。日本羽後之院內。但馬之生野。佐渡之相川等。雖饒鑛產。每年不上二百萬圓。若以他國較之。僅得百分之四五已耳。

製法 混食鹽於鑛末。燒而爲鹽化銀。次加鐵屑及水銀。入水槽而廻轉。則鐵屑從鹽化銀而取鹽素。此時水銀與銀接觸。而成亞麻兒格姆。依蒸餾法。除去其水銀。遂得純粹之銀。謂之混汞蒸餾法。

性質及用途 色白而有光輝。置於空氣中不生鏽。惟觸硫氣則忽變黑。能引爲長線。展爲薄箔。與金畧同。因質軟於銅而硬於金。若作貨幣及器具。必稍雜以銅。取其堅牢而利用。日本銀幣。通常銀八分銅二分相合而成。至金銀價值之比較。三十年前。大約金一銀十六之譜。近因美國產額增加。竟加至四十微缺。世事變遷。可畏孰甚。

水銀

水銀者。係銀白之液體也。蓋至攝氏零下四十度。則凝結而爲固體。若熱至三百五十七度。則必沸騰。故製造寒暑錶晴雨表。悉用之以爲準則。其餘一切鍍金鍍銀之術。及分析金銀之化合物。莫不資之。雖有產於天然

者頗屬稀少。常用之水銀。大半從辰砂製取而得。
辰砂 色緋紅而透明。光澤似金剛石。雜以生石灰。灼熱於蒸餾器中。即得純粹水銀。日本出產無多。世界中著名之區。爲奧大利、西班牙、及北美洲之加里福尼亞等處。

銅

銅者質美用廣。爲製造上不可缺之物。有產於天然者。有與他物化合而成者。但出產饒富。莫如黃銅鑛爲最著。

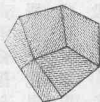
黃銅鑛 係銅與鐵之硫化物。新劈之口。色如黃金。其表面往往變紫赤

黑等色。又有稱含銅黃鐵鑛者。亦屬此種。因鐵中含銅。故名。世界中此鑛最多。亦富銅質之原料。

附檢驗銅鑛法

(一)以鑛末注硝酸而熱之。則生暗綠色沈澱。而

圖六第



圖鑛銅黃

第七圖

自然銅圖



成硝化銅。再加安母尼亞水。則沈澱分解。遂變碧色溶液。
 (二) 以鑛末注硫酸而熱之。則生黑色沈澱。而成硫化銅。再加安水尼亞水。則沈澱分解。而變藍青色溶液。

(三) 以鑛末注鹽酸而熱之。則成鹽化銅鹽化鐵。及其他複雜物。俟溶解淨盡。用漏斗瀝之。再加鐵屑於其中。則鹽化鐵附鐵屑而現出。銅即沈於下部。

自然銅 自然生於世界各地。常具樹枝、苔蘚、薄葉等狀。又有如亂線狀者。悉雜出於鑛脉之中。

斑銅鑛 表面之色。藍紅錯雜。具有一

種奇異斑彩。屢與黃銅鑛相伴而出。

孔雀石

孔雀石 係含水碳酸銅。爲銅質分解而生者。產於銅鑛脉中。狀如葡萄。美麗而呈綠色。此鑛銅分甚少。悉用以琢磨裝飾品。

第八圖



其出於天然者。頗屬罕有。

附採掘銅鑛法

先於鑛山鑿縱橫隧道。旁穿深孔。用炸藥而大爆發。但鑛脉半石半銅。此中多混無用物。乃將崩出之鑛。以車運至選鑛場。用人力選岩石而

圖 九 第



探掘銅鑛圖

留鑛塊。又有混岩屑之碎礦。復用流水器械而淘汰之。始得合用之上鑛也。

製法 先煨燒其鑛石。使硫黃飛散。而酸化其銅質。次加未燒鑛與骸炭石英等。共熔解於爐中。此時礦石中之鐵。與石英化合而成鏹。酸化銅與硫化銅互相反應而生鈹。如此所得者曰粗銅。再入鑪而精煉之。注入模型。是曰精銅。若製純銅之法。須以電氣分解為最妙。

性質及用途 呈固有之銅赤色。其

新切口尤有一種特異赤色。惟久置大氣中，則變灰色。又受濕氣則生綠青。凡銅製食器，內面必塗白鐵者，防生綠青之故。展延性強，且質堅韌。恆用以作各種器具及貨幣等。日本五錢白銅貨，乃銅七五、暱結爾二五、相合而成。一錢銅貨，乃銅九五、錫四、亞鉛一、相合而成。但銅之為用甚廣。鮮有單體而供鑄造者。茲舉普通重要合金，列百分表於左。

黃

銅

| | |
|----|----|
| 銅 | 六七 |
| 亞鉛 | 三三 |

洋銀

| | |
|-----|----|
| 銅 | 五〇 |
| 亞鉛 | 二五 |
| 暱結爾 | 二五 |

鏡銅

| | |
|---|----|
| 銅 | 六七 |
| 錫 | 三三 |

亞爾密銅

| | |
|-------|----|
| 銅 | 九〇 |
| 亞爾密紐謨 | 一〇 |

鐘銅

| | |
|---|----|
| 銅 | 八〇 |
| 錫 | 二〇 |

礮銅

| | |
|---|----|
| 銅 | 九〇 |
| 錫 | 一〇 |

四分一

| | |
|---|------|
| 銅 | 五〇以上 |
| 銀 | 五〇以下 |

赤銅

| | |
|---|----|
| 銅 | 九五 |
| 錫 | 四 |

白鐵

| | |
|---|----|
| 鉛 | 五〇 |
| 錫 | 五〇 |

活字金

鉛
安質母尼
錫

七五
二〇
五

鐵

鐵者、於諸金屬中。為今日最重要之物。大則製機器之類。小則為鋤、鋏及日常器具等。然產出天然者甚稀。大抵從礦石中製取而得之。

第十圖



磁鐵鑛圖

磁鐵鑛 鐵色甚黑。質堅而脆。普通結晶八面體及斜方十二面體。然亦有結晶不甚明晰者。此鑛含鐵分甚富。且具吸引鐵片之特性。天然磁石。即於此鑛中取之。又其散存於巖中者。因巖石分崩。而為雨水流出。就其自然之淘沙。沈積河濱砂礫間。如此者謂之砂鐵。

第十圖



赤鐵鑛 頗似磁鐵鑛。惟色稍帶赤。而吸鐵性弱。為著異之特點。結晶大而有光輝者。謂之輝鐵鑛。如鱗片集合而成者。謂之雲母鐵鑛。又有混雜黏土者。謂之代赭石。

褐鐵鑛 常現不規則之塊狀。色為赭褐。又或如鐵而黑。區別此種性質。與赤鐵鑛之異同。則以溶解酸類為準。然種

類不一。如沼鐵鑛。係為沼澤旁之植物分解而生者。如黃赭石。係為混黏土而帶有濃黃色之土狀者。

菱鐵鑛 黃色又褐色。置諸大氣中。則忽變黑。此等鑛之混雜黏土者。曰泥鐵鑛。往往為球顆之形。

第二十圖



褐鐵鑛圖

而內部包藏魚鱗等之化石。

黃鐵鑛 類似黃銅鑛。惟色稍淡而質堅硬。形爲立方體。而立方之各面。

則又具有抹痕。至

不能顯認其結晶。

此鑛獲鐵甚難。恆

用以供製取硫酸

及綠礬等之原料。

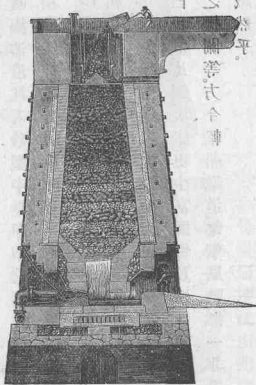
產地 世界各國

無處無之。不勝枚

舉。惟日本出產較

少。每歲由吾國大冶運出之磁鐵鑛。爲數不貲。則大冶亦甚著名產地也。
製法 先置燃料於鼓風鑪底而燒之。迨火勢既烈。乃以礫石及石英骸

第三十圖 鼓風熔鑛爐圖



炭等。交番填於鑪中。從下部鼓送空氣。以助其燃燒之勢。此時鑪中土質。與石英化合而為熔滓。鐵即變為氣體。還原而流集於鑪底。於是開鑪底側之門。放出溶液。注入砂型中。是即謂之鑄鐵。又曰銑鐵。

性質及用途 純鐵灰白色而有光輝。惟容易由黑而變赤褐色。欲保全而無患。須以油或石墨等塗之。其製造之方法。因冶煉之性質而異。一曰鑄鐵。即初從鑛石溶解而出者。此中含炭素甚多。質脆而易破。凡鑄造釜鍋之屬用之。二曰鋼鐵。炭素較少。含有煨煉之性。用之為刃物鎗礮鐵甲艦等。三曰煨鐵。比鋼炭素更少。富展性及延性。用之為鐵軌、鐵線、鐵板、及諸蒸氣之機關等。方今輪船鐵道、電掣風馳。無一非鐵之效。所稱鐵器時代者。不誠然乎。

錫

錫者。於諸金屬中。亦最廣用之物也。悉屬天然發現。絕少混於化合物者。

其採取鑛物。唯錫石一種。

錫石 多產於花崗岩之處。黑色而呈燦爛之光。時有存在巖石間者。當

第四十圖



錫鑛附著於石岩圖

製法 以錫石投反射鑪中。加木炭共熱之。則酸化錫還原而錫遊離。
性質及用途 色爲青白。置空氣中不變化。熔點雖低。而展性甚強。錘爲薄箔。用裏煙草等。濕氣不能侵入。又有防鏽之功。俗稱洋鐵者。即敷薄錫於鐵葉之上。更可造茶器食具等。

母巖崩壞。流出而達於河。遂成爲圓粒。混砂礫而沈於河底。如此者謂之流錫。採而製之。可獲還原錫七十九分云。
產地 德英及南洋羣島。均多名產。日本則於薩摩美濃等處。雖間有之。然不及吾國湘粵一帶。其產額較尤富饒也。

圖 五 十 第



圖 開 劈 鑛 鉛 方

鉛

鉛亦效用甚廣。而為普通之金屬也。但出諸天
然者甚少。多與他物化合而成。此中出鉛最多
者。以方鉛鑛為第一。

方鉛鑛 為鉛之硫化物。

其產出頗廣大。輝輝而有
金屬之光。通常立方體。又
或立方與八面體之聚形。
性質甚脆。錘之直成齋粉。
為此鑛之特性。

附檢驗鉛鑛法

圖 六 十 第
圖 拆 分 管 吹



以鑽石之粉末。和水與炭酸曹達。而捏成小粒。乃置於木炭上。向酒精燈燄中。用吹管劇吹之。則小粒次第熔解。放硫黃臭。鉛即爲小球而分離。謂之吹管分析。

產地 英法瑞典及美國之奧州等。均富名產。日本則於陸前飛驒等。亦常有之。此鑛雖爲取鉛之原料。往往含有少量之銀。英法二國使用之銀。大抵皆從方鉛鑛分煉而得者也。

製法 先投鑛石於反射爐中。加石炭而灼熱之。使硫化鉛之一部分。成酸化鉛及硫酸鉛。於是絕其空氣之通路。更高其熱度。則未經變化之鉛。與酸化鉛及硫酸鉛相互作用而鉛自遊離。

性質及用途 新切口青白色。置濕空氣中。則徐變黑色。質較錫更軟。指爪得具傷痕。恆用以造鉛板。彈丸。及水管。瓦斯管等。又製各種合金。如白鑛。活字金。散彈金等。皆是。其赤色酸化鉛。可取鉛丹而供顏料。又炭酸鉛

之沈滓。即製婦女用之白粉也。

亞鉛

亞鉛者。性質雖脆。而不易於腐蝕。故亦爲重要之品。但鮮出於天然者。其化合物中。則以方亞鉛鑛爲最著。

方亞鉛鑛圖

第七十圖



方亞鉛鑛一名閃亞鉛鑛。其劈面如鏡。桀然而有光輝。蓋亞鉛與硫黃所化合者也。純鑛之色。或黃。或褐。或黑。不等。劈之則發燐光。熱之則生電氣云。

產地 英德北美。均屬著名之區。日本雖多鑛產。因製煉甚難。大抵皆從他國所輸入者。

製法 先以鑛石燒於空氣中。使硫黃飛散。而成酸化亞鉛。次入耐火粘土製之蒸餾器中。混木炭共熱之。則亞鉛成蒸氣而出。集於冷處。遂得純粹亞鉛。

性質及用途 新截面帶青白色。雖係脆性金屬。然熱至一百度。則亦具
延展之性。故可製為平板以代瓦。及作容水器具等。又有防鐵鏽之功。通
用之電綫。悉敷亞鉛薄膜於表面者也。

安質母尼

安質母尼者。亦合金中之佳品也。頗少自然產出。大抵從輝安鑛製煉而
得之。

輝安鑛圖



第十八圖

輝安鑛 乃安質母尼
之硫化物。此中含有七
十一分之安質母尼。二
十九分之硫黃。蓋鉛黑
色之鑛也。結晶為長柱
形。其質易於劈開。劈面

帶有鋼鐵狀光澤。甚形平滑。若置於火中。則熔融而發白煙。爲此鑛之特徵。

產地 英德及墨西哥等。均有產地。惟日本市川所出者。晶大而美。往往長達二尺。爲世界中所僅見也。

製法 以鑛末置坩堝中。加鐵屑共熱之。則鐵與硫黃化合。而爲硫化鐵。安質母尼遂遊離而出。

性質及用途 色似錫而較白。熔點雖低。因凝固時無膨脹性。且入鑄型能現精細之形。故適於製造活字地金之合金。又性質雖脆。混於軟金屬中。有變堅之效。故與錫合。而造食匙等。與錫及亞鉛合。而造汽車之滑車等。更於冶金術上。常用以分離含有黃金之他金屬。

暹結爾

暹爾結者。色白而美。其硬如鐵。具有展延之性。久置空氣中不酸化。恆用

以製造白銅洋銀之合金。及鍍銅鐵器之表面。又造諸種器具等。其鑛物悉與砒素化合。名紅砒。暱結爾鑛。結晶甚少。外面雖呈銅赤色。成分並不含銅。又往往有帶灰白色者。產於北亞美利加。及英吉利諸處。

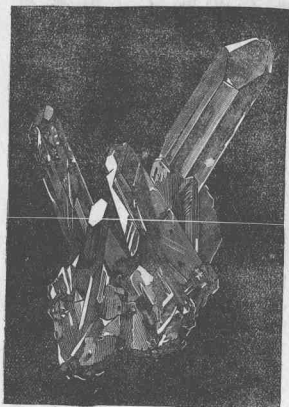
亞爾密紐謨

亞爾密紐謨者。散布鑛物界最廣。土砂岩石間。無處不含有之。惟此酸化物。與他金屬異。不能從炭素而使還原。故製取甚難。近因德美二國。用電氣而分解之。取多價廉。用途極廣。其色澤如銀。質輕而富韌性。且在空氣中不變暗黑。故適於製造軍隊飲食器具等。又與銅合而稱亞爾密銅者。色如黃金。復難酸化。用造各種裝飾品。頗為世人所稱賞也。

第三編 石屬鑛物

石英

水晶 玉髓 瑪瑙 碧玉 燧石 蛋白石
石 珪 華 普通 石英 附造玻璃法



第十圖 水晶結晶

石英者。爲硅素與酸素之化合物。即化學上所稱硅酸者是也。上自組成山嶽之盤石。下至土砂石礫之類。無處不含有之。其質堅硬。強藥液不易溶解。因形微色雜。與常物無異。故人未之

注意耳。茲舉其瑩瑩大者。分類而詳言之。

石英之種類

第二十圖
草入水晶



第二十一圖
苔入水晶



之空洞中。又名佛頭石。

水晶 純粹者無色而澄清。爲六角柱之結晶。故又名六方石。乍見雖似玻璃。以舌尖觸之。覺有清涼之感。此爲識別之異點。又因色澤不同。而稱名各異。紫色者曰紫水晶。煤褐色者曰煙水晶。黃色者曰黃水晶。綠灰色者曰貓睛石。黃灰色者曰虎睛石。或有包藏他物質者。謂之草入水晶。及苔入水晶等。多叢生而爲晶簇。產於花崗巖之空隙中。

玉髓 由微小晶質而成。常眼視之。直爲非晶體。光澤如蠟。色或黃赤白綠不等。亦有半透明者。悉出於巖石

瑪瑙

形質色澤與玉髓同。即玉髓之有縞紋者。剖開原形視之。恒與石

瑪瑙生長巖洞劈面圖

(甲) 石英

(乙) 瑪瑙



第二十二圖

英相重。而為瘤狀之塊。蓋始由洞壁發生。次第成長於內方。故中心獨包含圓塊也。

碧玉 類似瑪瑙。不及瑪瑙之美麗。此中含鐵質甚多。色帶黃褐而不透明。

燧石 俗稱打火石。亦緻密石英之一種。因破碎而稜角尖銳。故上古之民。恒用之以代刀鑿。其不純者曰角石。常成巨大之塊。發現於地層中。

以上各物。皆無水硅酸。除燧石造玻璃外。餘均石英中最貴之品。用造

簪珠、指環、及文房具之裝飾品。

蛋白石 爲非晶質之石英。色有黃綠白等。純潔而透明者。謂之玉滴石。乳白有異彩者。謂之蛋白玉。

硅華 俗稱木化石。即古代樟松之化石。日本函根地方所產之蛇骨。蓋屬此類。

以上二物。係含水硅酸。因能溶解於苛性加里。故不若玉髓等之貴重。然亦堪供玩好之具。

普通石英 色或白黝赤褐青綠不等。放玻璃光。有透明有不透明者。蓋由無水硅酸之物體。破碎而爲小粒。隨其自然之淘汰。星星然散布河濱砂礫間。採而集之。用供造玻璃之原料。此爲莫大功用也。

附造玻璃法

以石英、燧石、白砂等爲質。混大理石或石灰石與白堊等。又加硫酸拿

托留母。或炭酸摻留母。更有和少量之鉛者。隨其用途之性質。配各原料。碎爲粉末。乃入耐火坩堝而使鎔化。迨其稍冷如飴。或附着鐵管先端。入模型而吹成器具。或吹爲圓筒。復切而壓之。使成板片。即得適用之玻璃也。種類及用途列

左。

(一) 拿托留母玻璃。用供嵌牕櫺及普通之器物。

(二) 摻留母玻璃。堅硬耐熱。用作化學上之器具。

圖四十二第



造玻璃圖

(三) 鉛玻璃質極明亮。且能使光線屈折。用造裝飾品外。光學上之三角稜柱。即以此質爲之。

附玻璃着色法

(一) 乳色。加酸化鉛、錫、骨灰、冰晶石、砒酸等。即得。

(二) 赤色。加黑色酸化銅。及磁鐵礦。即得。或加鹽化金。其色更鮮。

(三) 黃色。加安質母尼、鉛、酸化鐵。即得。

(四) 綠色。加第一酸化鐵。即得。

(五) 青色。加酸化科鉢嚙。托。即得。

(六) 紫色。加酸化滿俺。即得。

(七) 黑色。加鐵、科鉢嚙、托滿俺等之酸化物。即得。

長石

長石者爲構造地盤重要之物。不獨出於花崗巖中。即各種巖石中亦多

圖四十二第



長石結晶圖

圖五十二第



長石雙晶圖

有之。其色白。又有帶淡紅淡黃者。結晶不全。常兩端各為斜面。互相抱合。茲述其成分及效用於左。

長石之成分 係由硅酸及礬土而成。含著加里曹達石灰等之化合物。而硅素占全量之半。礬土居五分之一。此中主曹達者。謂之曹達長石。主加里者。謂之加里長石。主石灰者。謂之石灰長石。

長石之效用 硬度不及石英。為易溶解之物。若天水洗去其成分。遺留白色軟土。稱曰陶土。製造瓷器。此為要品。又或混合有機物。而帶赤褐黑黝等色。且具黏氣如糊狀者。稱

曰黏土。凡燒煉磚瓦之屬。悉以資之。長石原質。亦供配合瓷料之用。

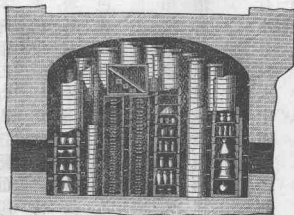
附造瓷器法

以陶土爲質。加長石與石英。同碎爲粉。乃入桶加水。淘粗粒而去濁水。迨其軟硬適度。或用手捏。或用轆轤及嵌型等。造成種種之形。然後陰至極乾。入窰燒成堅質。如此者謂之素燒。再取出而施釉藥。描繪花色於其上。亦有繪於施釉藥之先者。復入窰而燒之。即得美好之瓷器也。

雲母附蛭石

雲母者。俗稱氣拉拉。亦硅酸礬土之化

圖六十二第



燒瓷器窰圖



合物也。光澤有如眞珠。通常爲六角板之結晶。沿板面剝離之。能成薄片。又不易於撓曲。放手仍復原形。爲此物之特性。雲母之種類。形色不一。名目繁多。大概分爲二種。白色者。謂之白雲母。亦曰加里雲母。黑色者。謂之黑雲母。亦曰苦土雲母。

雲母之效用 因有耐火之性。純潔透光者。用造燈罩及火爐門等。又嚴寒不結冰。以之作軍艦上之艙板。尤爲妙品。但鮮大板發見。僅西伯利亞有之。其徑約達二三尺云。

蛭石 亦雲母之一種。色放金光。因此中含有水分。投火中而熱之。則延長如蛭。故有此名。出於日本之甲斐飛驒等處。

輝石及角閃石附滑石蠟石蛇紋石石棉。

輝石者。爲硅酸、酸化鐵、苦土、石灰之化合物。即化學上所稱鐵、苦土、硅酸

第二十八圖 輝石結晶



第二十九圖 角閃石結晶



鹽者是也。色有綠黝白褐等。其光澤或如玻璃。或如眞珠。又有如樹脂者。普通稍長柱狀之結晶。及有六角八角形之斷面。多產於火成巖中。用造耳環手環及各種裝飾品。
角閃石 形質色澤與輝石同。惟結晶稍短。多出於花崗巖中。吾國稱爲玉石者。殆即輝石與角閃石之變種也。

右輝石及角閃石。當分解之時。含有水分。是爲含水硅酸苦土。而生滑石。蠟石。蛇紋石。石綿等。因依類而附詳之。

滑石 色白。有眞珠光。晶形不甚分明。質極柔軟。指爪能搯印痕。用供藥品。及塗器械之表面。

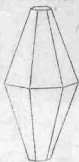
蠟石 一名凍石。色有白黃灰等。硬度較滑石稍高。刀刃始能創削。除造

石筆外。亦有用作印材及文具者。

蛇紋石 一名溫石。色雖不一。常有黃綠斑紋。酷肖蛇皮。故有此名。因抵抗風雨之力甚強。多供飾石之用。

石綿 一名溫石絨。係白色毛狀集合而成者。其性耐火。且能屈撓。一一引而離之。用混苧蔴以織火浣布。又製爲圓形細網。罩於瓦斯燈之心。能使火光之收束。其他如鑄鉛版之紙型。及通蒸氣之鐵管。凡防焦熱者。無不資之。

圖十三第



圖一十三第

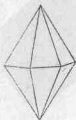


圖 晶 結 玉 鋼

鋼玉

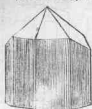
鋼玉者。爲亞爾米尼佑母與酸素之化合物。結晶多六角柱及六角錐形。或爲破片。或爲圓粒。嵌於巖石之中。硬度雖亞於金剛石。而酸類不能犯。高熱不能熔。故爲寶石中最重之品也。純

也。純粹透明者。呈紅綠青紫等色。此中具青色者謂之青玉。具紅色者謂之紅玉。用之琢成指環簪珠等物。價值昂貴。世人頗珍愛之。其不純而黑黝者稱鋼玉砂。亦供磨洗寶石之用。我國及印度錫蘭島。最爲有名產地。日本鮮發見者。

黃玉

黃玉者爲硅酸亞爾密紐謨。與弗化亞爾密紐謨之化合物。有酒黃蜜黃及無色者。亦有淡綠淡褐者。多爲斜方柱形之結晶。透

第三十三圖



黃玉結晶圖

明而有玻璃光澤。故世人往往誤認爲水晶。惟其質較水晶硬而且重。又熱之則發電氣。此爲區別之異點。通常彫琢指環、扣紐、及諸裝飾品。俄英及日本均屬著名產地。日本特出一種無色黃玉。大達四寸。尤爲世界中所僅見也。

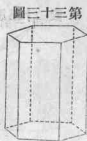
綠柱石

第三編 石屬鑛物

鋼玉 黃玉 綠柱石 柘榴石

綠柱石者。類似黃玉。惟結晶為六角柱狀。因此得而識別之。硬度雖不及

綠柱石結晶



鋼玉。而逢酸類與高熱。同具不能變化之性。其堪與寶玉相伯仲者。為透明之濃綠色。或淡青色。濃綠色謂之綠玉。淡青色。謂之水綠玉。與黃玉鋼玉。共產出於花崗巖之中。

柘榴石

第三十四圖 柘榴石



柘榴石者。其形多為斜方十二面體。因由細粒集合而成。恰如柘榴之實。故有此名。色或紅綠青褐不等。此中血紅而有金剛光澤者。稱貴柘榴石。以之琢成種種裝飾品。亦與寶玉同觀。又硬度甚高。其色不美而為細粒者。堪供磨玻璃及水晶之用。即通常稱金剛砂者是也。

第四編 鹽屬礦物

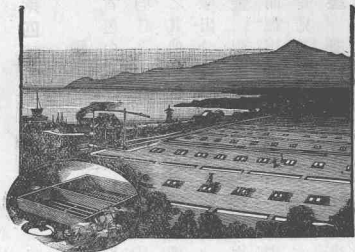
鹽

鹽者、色白味鹹。易溶於水。因能助胃液之消化。故專用以調和食膳。每人平均計之。一日約得三錢以上。又有防腐之效。凡收藏魚肉蔬菜等。必皆用之。其他如化學上、工業上、醫術上。用途甚廣。不勝枚舉。此亦礦物之一。其產出分巖鹽、海鹽、鹽泉、三種。

巖鹽 蓋鹽素與曹達之化合物。包藏地層間。常有厚二三千尺者。如石炭而掘出。純粹者。槌碎用之。即與食鹽無異。惟德奧二國。產額富饒。他國鮮發見者。

海鹽 即從海水熬煉之食鹽也。其法。設鹽田於海濱。引海水散布於其內。使受日光與風。而蒸發水分。則鹽汁遂凝集砂中。如此者二三次。待鹽

第三十五圖



鹽田圖

分濃厚。乃搔集此砂而盛於筐。再注海水而瀝於桶。然後以其溶液。入釜而煮之。經數回提淨。遂得純粹食鹽。世界中。除岩鹽外。凡製取多量者。大抵由黃海而得之。

鹽泉 乃含有多量鹽分之鑛泉也。其製出之鹽。色味比海鹽尤佳。吾蜀之鹽泉。俗稱鹽井。旁有火井相連。不用薪炭煎熬之力。天然妙產。孰便如是。

右鹽之採取雖異。而性質則同。以各種鹽投火中而燒之。均同放黃

圖六十三第

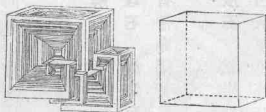


圖 晶 結 鹽 食

色之饒。又試以海鹽之溶液。入皿而徐徐蒸發。置於靜處。則結晶如立方體。若急而熱之。遂成不完全之立體。外面且現層疊之窪形。與巖鹽之結晶無異。蓋煮海為鹽者。即巖鹽還原之作。或云岩鹽乃鹹海鹹湖枯涸而成。此又一說也。

方解石

大理石 石灰石 鐘乳石 石筍 叢石 白堊 石版石

方解石者。係碳酸與石灰之化合物。雖皆為製取石灰之原料。但效用甚

方解石結晶正形圖

廣。稱名不一。茲特分析而詳言之。

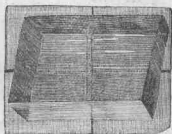
方解石之性質

(甲) 結晶雖有種種。而錘為小片。則皆成斜方

圖七十三第



圖八十三第



圖影二見石解方

方解石之種類

大理石 巖層巨厚。現出於地層之上。乃方解石集塊而成者。其色純白。又有帶赤褐黃黑等色。彩紋交錯。美麗可觀。用之建築裝飾。及琢磨器具等。

石灰石 爲碳酸石灰凝結而成。質甚精密。非顯微鏡不能認其結晶。色或白灰黑不等。其燒煉石灰之法。作縱長磚窰。積石灰石破片於其中。從

六面體。

(甲) 以純潔透明之薄片。覆於白紙之字上。則

光線屈折而見二影。

(乙) 注鹽酸於其上。則碳酸瓦斯逸出。溶解而

發劇泡。

(丙) 硬度甚低。刀刃得而傷之。

圖九十三第



圖面劈窰灰石

離。而得酸化物。是謂生石灰。注水而使發熱。遂變白色粉末。是謂消石灰。凡塗壁、作竈、及供肥料等。無不資之。

鐘乳石、石筍 常生於石灰巖空洞中。蓋石

第四編 鹽屬礦物

方解石

附鐘乳石、石筍

霰石

白堊

石版石

七一

圖十四第



石灰洞圖

下加火強熱之。即炭酸遊

灰石爲天水溶解久之水分乾去而失其炭酸遂成冰柱之形由頂下垂者謂之鐘乳石由底上伸者謂之石筍專用以作陳物之裝飾品

霰石 因炭酸石灰分離而爲圓粒狀故以此得名色有黃白赤綠等之別多出於溫泉地方其形大而美者用之彫刻器具等

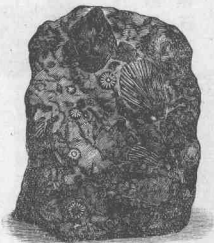
白堊 爲白色之土質主介殼等堆積而生者用水而精製之即供造白

墨及齒磨等之粉末。

石版石 亦石灰石之一種質紋極細即供印刷之石版德國產出者最有名。

考方解石組成之地殼大半名曰石灰巖往往含有動物之化石如有孔蟲珊瑚海膽海百合貝類等

第十四圖



石灰巖化石圖

第四十二圖



石膏附着巖石圖

皆是。蓋此等動物。當過去時代。多棲息於海中。分泌碳酸石灰。以作介殼。經數萬年而後。其殼纍纍堆積於海底。漸而成爲厚層。久之因地盤變遷。遂隆起而爲山麓。故日本美濃所產之石灰巖。其色黝黑。常帶有米粒大之白點。又稱海百合石灰巖者。此中具有海百合之莖幹。是也。

石膏

石膏者。爲硫酸與石灰之化合物。百分中含有二十一分之水也。散布於地上頗廣。歐洲常如岩鹽而掘出。惟日本鮮有厚層發見者。其形雖似方解石。然硬度甚低。指甲得具傷痕。且注鹽酸不發泡。爲此鑛之特性。

石膏之種類。其結晶具有一種之特相。或如菱形。或如矢簇形。而狀態往々

不能明晰。有如纖維之狀者。是曰纖維石膏。有輝白細粒聚合而成者。是曰雪花石膏。有無色透明如玻璃者。是曰玻璃石膏。此中以帶蜜黃色者爲最多。

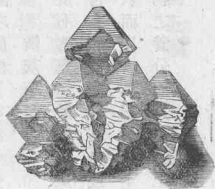
石膏之利用 普通供肥料、藥品、及彫刻材等。又置火中而熱之。使其失其水分。而成爲白色粉末。俗稱燒石膏。和水捏而乾燥。有凝固之性。凡造模型、塑人像、及接合洋燈之口金等。悉以用之。

明礬

明礬者。係爲火山旁之硫酸。與岩石中之礬土等。化合而生。雖有產於天然者。頗屬稀少。大抵由人工製取而出。但名目繁多。不勝縷舉。茲就普通一種而詳說之。

明礬之製造 以硫酸亞爾密紐謨之溶液。加硫酸甲留母。使其蒸發合度。靜而置之。則成無色透明八面結晶體。是即通用之明礬也。

圖三十四第



圖品結礬明

性質及效用 味甘而澁。易溶於水。因能與色素相化合。故染術上專用以作媒染劑。又有收斂之性。凡製紙、製革、及淨濁水等。無不資之。再以明礬熱於火中。使水分放散。而成白色粉塊。謂之燒明礬。供用藥品者。多屬此類。

螢石

螢石圖

螢石者。在暗室而投入火中。則分裂成片。而放青白之燐光。此螢石之名所由起也。結晶多為六面體。純粹者透明而無色。然亦有綠、黃、青、紫等色。加硫酸而共熱。則發生弗素。此瓦斯有腐蝕玻璃之性。故彫刻玻璃器。必須用之。又助冶金術上之媒熔劑。英國出

圖四十四第



第四編 鹽屬礦物 明礬 螢石 硝石 磷灰石

產最多。日本之豐後飛驒等。亦饒佳鑛也。

硝石

硝石者。係由動物質分解而生。多存在古屋泥壁間。集此土而以水浸之。提取精液。即得白色針狀結晶。是稱自然硝石。間有屬於人造者。亦應此理。因性質有爆發之功。故專用以造火藥及炸裂藥等。又爲化學上製取硝酸之原料。

磷灰石

磷灰石者。爲磷酸與石灰之化合物。非微廣布於地上。而動物骨骼中。亦多含有。形似綠柱石。色或青綠黃褐不等。又有無色而帶玻璃光者。其爲塊狀而出者。稱曰磷灰土。其由海鳥糞凝結而成者。稱曰糞化石。此鑛富植物之養分。而爲農業上重要之原料也。

第五編 燃燒礦物

石炭 無煙炭 黑炭 褐炭 泥炭

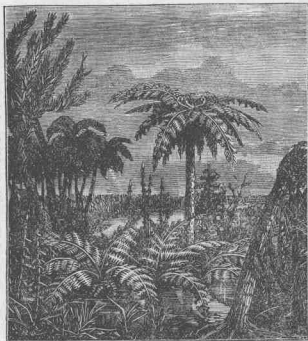
石炭者、於礦物界中。爲今日首要之物也。輪路發達。工業繁興。非炭之作
用不爲功。茲以含炭素多寡之炭。分類舉之於左。

無煙炭 炭素極多。約在百分之九五。色黑如漆。稍有金屬之光。火力最
強。燃時。僅發淡煙。多產於最古之水巖內。悉供軍艦之用。

黑炭 炭素較少。約在百分之八二。色黑而爲板狀。性易燃燒。且發濃煙
及異臭。較尋常木炭有三倍火力。即通常稱石炭者是也。凡汽船汽車。及
工業上之蒸氣機關等。悉以資之。又供製光明瓦斯石炭酸等之原料。若
燒煉而爲骸炭。即冶金術上必需之物。其效用如此者。

褐炭 炭素更少。約在百分之六九。色爲黑褐。若以苛性加里之液煮之。

第 四 十 五 圖



礦物學

太古植物想像圖

則其液成眞褐色。燃之盛發濃煙。且帶一種之臭氣。火力雖劣。供普通之

燃料。尙能合用。

泥炭 炭素極少。約在百分之五九。蓋近代沼澤新
生者。質甚輕鬆。此中含水分甚多。曝而乾之。雖能用
作燃料。但其火力甚薄弱。
石炭之由來 即太古之
植物。埋沒泥土間。積而久
之。受地層之壓力。酸素不
能供給。因遺留炭素之大
部分。復經數萬年後。遂得

有此石炭之結果也。此等變質名曰炭化。但炭質之優劣。因年代之久漸而異。故泥炭尚有莖葉可認。褐炭亦有木理可辨。至黑炭與無煙炭。則遂泯其痕迹焉。

附採炭法

先於炭山掘縱長坑道。旁穿橫孔。用木柱及木板支架。以防崩潰之虞。但鑛脈無定。有橫延者。有斜走者。有下行者。隨其炭層之曲折。用鶴嘴鉏而發掘之。間有直下而爲豎坑。若深井然。其縱坑則敷小鐵軌。豎坑則設卷揚機。以便鑛夫之出入。而利石炭之運搬。又鑛中恒有空氣。則用送風機械而流通之。或有積水。則用汲水唧筒而排出之。此採炭之大概情形也。餘觀下圖自明。

炭坑斷面圖

圖 六 十 四 第

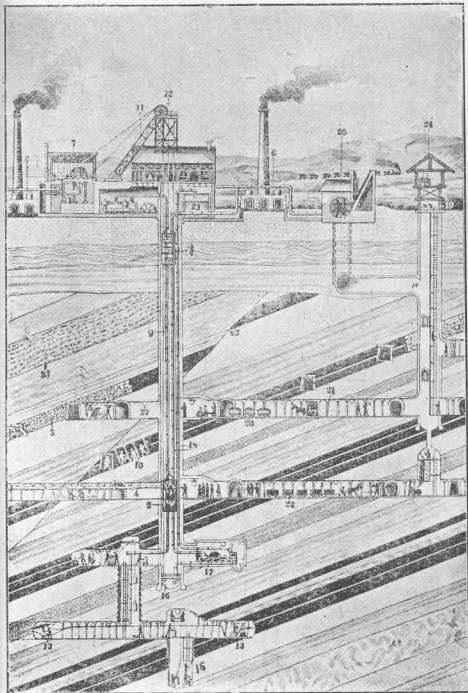


圖 面 斷 坑 炭

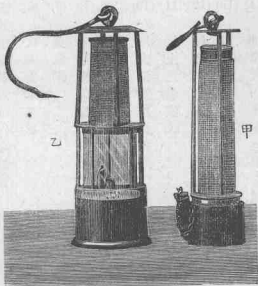
炭坑斷面圖詳釋

- (1) 載石炭於車引上坑內狀
- (2) 載坑夫於車送下坑內狀
- (3) 石炭埋藏巖石狀
- (4) (9) 送空氣入坑內之鐵管
- (5) 坑夫支木架狀
- (6) 蒸氣罐
- (7) 運轉機器場
- (8) 壓榨空氣器械
- (10) 坑夫沿炭層掘進狀
- (11) 捲上之鐵索
- (12) 豎坑
- (13) 用鑿巖機掘進坑道狀
- (14) 排出坑內不潔空氣之通管

第五編 燃燒礦物 石炭 石油

- (15) 坑夫由豎坑掘下狀
- (16) 溜於坑內之水
- (17) 唧筒吸上坑內之積水
- (18) 送蒸氣於唧筒之管
- (19) 入風於豎坑之縮口
- (20) 滿載石炭之炭車
- (21) 木架
- (22) 空車
- (23) 汲水出管之口
- (24) 送風機
- (25) 斷層
- (26) 拔污氣扇風機
- (27) 大黑條示炭層狀

圖燈全安 圖七十四第



安全燈說

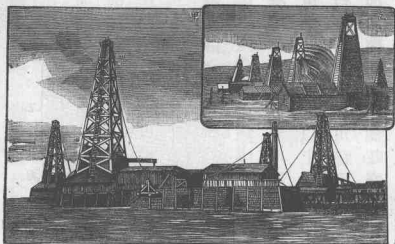
炭坑黑暗且發生一種沼氣。裸燈觸之。最易爆發而兆火災。英國化學家。創製安全燈二種。甲用鐵網全覆者。乙半鐵網半玻璃者。外形雖異。保險則同。採鑛通用之燈。悉屬此類。

石炭之產地 英國及北美等。每

年各產二億噸。日本已開之鑛。亦至一千五百餘所。惟發洩過甚。頗有薪燼之憂。近來西人鑛物統計表。炭鑛繁盛。推吾國居首。若能盡數而發掘之。非微供製造之妙用。亦為莫大利源也。

石油

圖八十四第

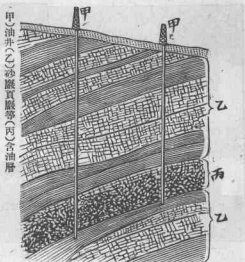


第五編
燃燒礦物
石油

圖戶井噴及井油

石油者爲有臭氣之液體也。質比水輕。透明視之。則淡黃色。斜面視之。則紫藍色。蓋由植物之分解。與炭素及水素相化合。而溜集於地層之中者也。若從礦中初出之石油。濃厚而發奇臭。尤易於着火。因此中含有揮發性之輕油。及半固形之黏油。取之供尋常燈用。非去其輕油及黏油不可。石油之採取及製法。新法。先於鑛山設櫓臺。使用蒸氣機關而穿井。至達於油層之處。乃以唧筒汲上之。名曰油井。如甲圖是也。又或井中發生

圖九十四第



圖面斷井油

一種瓦斯。使石油自然噴出。名曰噴井戶。如乙圖是也。但發現雖異。而性質則同。於是以原油入釜而熱之。因其溫度之高低。而得數種之油。分列於左。

揮發油 二十度至一百五十五度蒸溜而出者。易於燃燒。不適於燈用。恒供洗濯之品。

燈油 一百五十度至三百度蒸溜而出者。即日常通用之洋油。

重油 三百度以上蒸溜而出者。為褐黑色之粘液。用供發動機之燃料。再精製之。亦可提取石蠟及機械油等。

石油之產地 產額旺盛。美國居首。俄國次之。全世界使用之石油。大半

皆由二國所輸入者。日本雖有油井。每年僅八九十萬石。未足供全國半年之需。

石墨

石墨者乃結晶不明之純粹炭素也。色爲鉛黑。故又稱黑鉛。其質與木炭同。以木炭投電氣爐中極熱之。亦得石墨。即人造之石墨也。

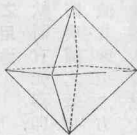
石墨之用途

- (一) 色軟而有光澤。印於紙上。能現黑痕。故利用製鉛筆之心。
 - (二) 有防腐鏽之效。用之塗於鐵器之表面。
 - (三) 能減其摩擦之力。凡車輛間多塗抹之。
 - (四) 性能耐火。混黏土而製坩堝。遇高熱度。不至變化。
 - (五) 有導電之性。凡電氣板非良導體者。多塗此物於其上。
- 石墨之產地 錫蘭島及奧大利亞。最屬著名。日本之飛驒薩摩等。亦均

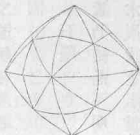
產之。或爲塊狀。或爲鱗片狀。包藏於巖石之間。又恒有挾於石脈內者。

金剛石

圖一十五第



圖二十五第



圖品結石剛金

金剛石者爲鑛石中最貴之品也。堅硬不變。色澤美麗。尤有一種陸離異彩。故世人視爲寶物。從古不失其聲價也。

金剛石之性狀及用途 普通結晶八面體。及斜方十二面體。硬度爲十。冠於萬物。光線屈折。其力甚強。純粹者透明無色。亦時有帶青黃綠褐等色。灼熱於空氣中。雖不能熔解。若與酸素共熱之。則燃燒而變炭酸瓦斯。蓋由炭素所生之物也。其大而美者。用作冠帶之裝飾品。小而劣者。嵌於鐵器上。用切玻璃及彫刻諸堅石。又

可造鑿巖機等。

金剛石之產地

世界中最著名者。爲印度、奔拿、濠洲、拉布繼爾、亞弗利

加等處。恆從砂礫中淘取之。間有出於雲母質

之巖石間。尤以大者爲最貴。聞英國皇室藏有

金剛石。大如桃實。價目約達一億圓以上云。金剛

石磨形及特產詳首
版第一第二第三圖

第五十二圖



金剛石附著巖石圖

硫黃

硫黃者。多天然產於火山地方。又與金屬化合。而存在各種礦物中。純粹者。色黃如蠟。質軟而脆。用之燃於空氣中。則揚青色之燄。而放奇異之臭。此硫黃之特性也。

火山硫黃之產狀

火山之上。有亞硫酸瓦斯及硫化水素等。從孔中噴出。名曰硫汽孔。環孔



圖三十五第

之周圍均為硫黃之結晶。或附著巖石上。或混雜碎石中。採而集之。復和以土。入蒸餾器而使蒸發。待其結成固體。是即所謂硫黃華與硫黃塊也。世界中如此產狀。及出數最多者。以意大利居首。日本次之。

硫黃天然結晶圖



圖四十五第

硫黃之效用 性易引火。

與木炭硝石合而造火藥。此為首要之品。又供製取硫酸之原料。其他如消毒殺菌褪色諸藥品。無不資之。

琥珀

琥珀者爲古代之松脂。沉埋於地中。積年既久。遂化合而成此物。故往往

第五十五圖



蟲入琥珀圖

有包裹昆蟲及含松皮木片者。色多蜜黃而透明。用絹布擦之。則發生電氣。若灼熱於空氣中。則容易燃燒。且放一種之香氣。恒從海濱砂礫中淘取之。又有出於炭層間者。用製簪珠煙管及各種裝飾品等。

第六編 鑛物旁通

鑛物與地磬之關係

鑛物構成巖石。巖石構成地磬。其材料有周有疏。因周疏而分堅脆。因堅脆而生重輕。重者沈降。輕者浮升。自然之理。懸想天水漂流之際。其沈積於下者礫也。中則砂。上則泥。日受壓力與化力。漸次凝結。砂爲砂石。礫爲團結石。泥爲粘板石。構成一層。是爲地層。層上增層。逐漸而成重疊。大抵布置橫平。每層存合縫之綫。其分藏於各層者。要不外金屬非金屬二類。亦非遍地存在也。故又有鑛牀鑛脈之區分。

鑛牀

鑛牀者。地皮中存藏鑛物處也。其類不一。大別爲地下鑛牀。與地上鑛牀。地下鑛牀。貫通於地底處鑛牀也。分正規不正規二種。

正規鑛牀 規律常正。爲板狀形。顯於地中。故有板狀鑛牀之名。比他鑛牀稍厚而狹小。但長徑則過之。且其外界形狀。亦略帶一定之規律。與周圍岩石。容易區分。板狀鑛牀又細分爲二。鑛脈鑛層是也。

鑛脈

貫通地層。穿走裂罅者也。兩側爲鑛鍾

通常巖石。曰本曰鑛鍾。

而中間

成純鑛綫者。曰正脈。交互於正脈爲十字形者曰橫脈。與正脈

差異方向者曰差脈。夾於地層。位置平坦者曰平脈。廣於地表

而下部漸狹者。曰下狹脈。其中包含多少之金屬鑛物。而氣類

相感之巖石。現出脈表者。鑛學家謂之母巖。母巖詳後。

鑛層 在地層與地層中間之鑛牀也。其爲傾斜之鑛牀。於其上

部巖石曰上磐。於其下部巖石曰下磐。其爲平層之鑛牀。於其

上部巖石曰巖冠。於其下部岩石曰巖臺。

不正規鑛牀 有巨塊小塊之分。

巨塊鑛牀 形式未有一定之巨大鑛牀也。其廣袤比板狀鑛牀短小。而厚卻相等。細分之亦爲二。曰鑛塊。曰鑛染及鑛樓。

鑛塊 巨塊鑛牀之一種。於周圍之巖石。判然有分界。

鑛染 鑛染者。有用鑛物染入於巖石之中。於周圍巖石。未有分界。

鑛樓 鑛染之一種。有用鑛物。染入於全部之巖石。而細微鑛綫縱橫相交。往時採鑛家。於此種鑛牀。上下左右。共開坑道。其狀恰如層樓。望之如西洋館。故有鑛樓之名。

小塊鑛牀 別巨塊而名之也。細分之亦爲二。曰鑛巢。曰鑛瘤及鑛囊。

鑛巢 小粒之有用鑛物。散在於巖石。曰鑛巢。

鑛瘤 鑛瘤者。鑛巢之別名。其鑛粒皆係圓形。

鑛囊 無定形之小塊鑛牀也。其狀態恰類於袋囊。

地上鑛牀 大別有二。曰沖積鑛牀。曰原地沈積鑛牀。

沖積鑛牀 因以上諸鑛牀霉爛而生鑛片。爲水力離於本源之地。

漂流於現在之地。是曰地表鑛牀。例如砂金。砂錫。寶石等屬之。

原地沈積鑛牀 其元始本在地殼中。因地皮變動。遂發顯於現在

之地。亦地表鑛牀也。例如泥炭。沼鐵鑛等屬之。

露頭 鑛牀之露出於地表者。曰露頭。有突起低陷之別。

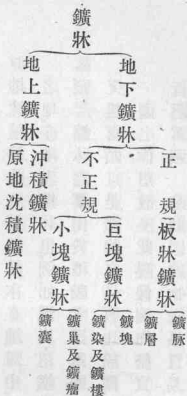
突起露頭 是鑛物之品質。比周圍之巖石堅。能抵抗空氣及風

雨之作用。故呈此現像。例如堅實石英而成之鑛牀等。

低陷露頭 是則因鑛物之品質易分解。故比地面陷落而成窪

所。例如方解石。石灰石。螢石。炭酸鐵鑛。硫化鐵鑛。粘土等。

鑛牀之分類表



母岩 圍繞鑛牀處之巖石。曰母岩。母岩者。脈石也。有種種之鑛物。即有種種之鑛脈。鑛脈有異。則露出之脈石亦不同。如螢石為銅及鉛之母巖。方解石為銀及鉛之母巖。石英則為一般普通之母巖。採鑛者檢驗鑛脈上之母巖。即可判鑛脈之性質。故認識脈石。是探鑛上一要務也。

其性質。所當研究也。研究巖石。則不得不研究地盤。地學家推磐類之形成。其元素由於火氣化力及動植物之遺質。概論之歸於二因。地上之水。蕩滌陸土之舊磐。其質滓流布於江河湖海之底。凝固增積而成山岳。此一因也。地下之火。力能噴揚新磐料。其勢磅礴熔激。冷定凝結。以致地形之變更。此又一因地。緣此二因。故地磐中之巖石。天然分兩大類。曰水成巖。一曰層狀巖。曰火成巖。一曰塊狀巖。

塊狀巖 (火成巖)

其巖石或達於地面。或不達於地面。隨其層積而分地上層與地下層。地上層者為穹窿形。流河形。牀形等。自地球之深部凸出成巖石塊。或堆積於湧出之場所。成圓錐山。是曰穹窿形。或注瀉如長河狀。其長徑嘗延遠。是為流河形。又長徑與橫徑共占廣大之面積。是為牀形。地下層則種種自其一部與地上層相連結。而為巖牀。巖柱。巖脈。塊狀巖分

兩種。熔巖之凝固於地下者。曰深成巖。熔巖之凝固於地上者。曰火山巖。

花崗巖 花崗巖日本又曰御影石。以其出於御影邨也。其主成分爲長石。石英。雲母。長石通常占花崗巖全量之強半。故因長石之異色。而生白。灰。肉紅。綠。等色之花岡岩。石英在花崗巖中。則發強光澤。爲不整多角形之顆粒。雲母則主於加里雲母。苦土雲母。爲白色。褐色。及黑色之薄片。在花崗成分中。最屬少量。其偶存成分。則爲電氣石。石榴石。綠玉石。燐灰石。螢石。磁鐵石。錫石。黃鐵礦等。其比重平均二·六五也。有沈積性。又噴出性之基原。廣布於地球上。質堅而耐久。供建築上之賞用。

花崗斑巖 其成分與花崗巖同。惟石英及正長石之顆粒。較花崗巖稍粗大。所謂呈斑狀石理者也。

閃綠巖 閃綠巖由斜長石及角閃石結成。而石英雲母亦往往混合。其

組成極細微。成分不能目擊者。曰均等閃綠巖。其成分顯著者。曰斑狀閃綠巖。又本巖構爲板狀者。曰板狀閃綠巖。均難風化。居佳品巖石之一。適於家屋及道路之建築料。其風化者。則形成赤色肥沃之泥土。

右屬深成巖

粗面巖 粗面巖一曰流紋巖。爲火山性熔巖之最主要者。由玻璃長石及斜長石。結成細粒性之基質。有疏鬆者。有緻密者。嘗混糝角閃石及輝石之結晶。亦屢夾有石英及雲母之結晶。基質淺色。而有白、灰、黃、赤、綠等色。本岩殊富於硅酸。觸之有粗糙之感。是基於玻璃長石者也。比重二·六。有尋常粗面巖。石英粗面巖、響巖、敲之有聲、黑曜巖等之種別。容易風化。故不適於建築石。其風化者爲沃壤。

安山巖 安山巖爲舊火山熔巖。與粗面巖等。最汎布於地球上。由角閃石與輝石生成。夾有雲母、石英等。呈緻密乃至多孔性。其色亦類於粗

面巖較之略多暗色。比重大約二·七也。有角閃安山巖輝石安山巖之別。又有石英安山巖。及雲母安山巖。爲南亞美利加洲安達斯山脈。因得安山巖之名。日本富士山脈。亦輝石安山巖爲之主。故安山巖又名富士巖。應用與粗面巖等。

柱石巖 柱石巖爲輝石·白榴石·霞石等不分明之混合物。通例亦夾有橄欖石及磁鐵鑛。呈緻密斑狀·顆粒狀·豆石狀·溶滓狀。而有黑色·又帶綠黑色·褐黑色等。比重三·一。熔融爲黑玻璃。其質甚堅硬也。柱石巖者多現穹窿狀。或爲脈路。其實質有榦柱狀之特性。而崩碎分斷。往往爲五角及六角之柱狀。故名。供建築街路牆壁等之用。由風化生沃土。日本但馬地名之元武洞。卽此巖所成。最有名。故又名元武巖。

石英斑巖 其基質由長石與石英親密混合者也。於此兩鑛中又析出斜長石·及雲母。則巖石屢帶有赤褐色。故有紅斑巖之名。其他有類綠

色類黃色。灰色。或褐色者。比重則二·五乃至二·六八也。斑巖爲最汎布巖石之一。供家屋及街路築造之用。其全無石英性之紅斑巖。美術上甚賞用之。由風化則生肥沃之土壤。

黑斑巖 黑斑巖者。爲斜長石與輝石之混合物。有緻密者。有顆粒狀者。嘗夾有磁鐵礦。鞏堅硬。有黑色。類綠色。類赤色。類褐色。青黑色等。始風化者。則呈土狀。其發生之際含氣泡者。基質中有多數之小空洞。此空洞內有種種之金石充盈。

熔巖 熔巖者。前記之粗面巖。安山巖。柱石巖。均爲其所構造。其呈河流狀。熔滓狀。泡沫狀等。尙有可明白認視。消火山。活火山之證驗。故集成其巖石之總稱。因有酸性熔巖（即元武熔巖）及鹽基性熔巖（即粗面熔巖）之別。比重則前者二·〇乃至二·七。後者二·八乃至三·〇也。暗色爲主位。其堅度不同。堅硬者供建築及磨白石之用。意大利卑斯比火山之

熔巖容易風化。而他處者不盡然。

右屬火山巖

層狀巖

層狀巖之存於地中。其層片狀態。原只一種。其厚積稱厚度。其巖石若由沈積以來。靜止而未變動者。其層狀取地平形之位置。層狀之際。如受種種障礙。或受後來之升降及斷裂。則位置屢取異於地平形。卽如聳立屈曲。或疊褶被碎。又飛散是也。層狀巖分三種。曰結晶巖。曰結晶沈澱巖。曰碎屑巖。

片麻巖 由長石(正長石)石英及雲母結成。有結晶性。其成分等於花崗巖。而雲母份較稍勝。因爲薄板狀以隔離石英。及長石之顆粒層。長石有白灰類黃類赤等色。由其色以異片麻巖自己之色。有時代雲母者。則有角閃石。滑石。又有綠泥石。黑鉛。各蒙其名以區別片麻巖。其偶存

成分。則柘榴石、電氣石、黃鐵礦等也。風化而生土壤。殊適於森林樹木之生長。

雲母片巖 雲母片巖者。雲母及板石狀之石英混合物。由此兩礦。互相疊積。成層片狀。隨層積之厚薄。而生薄板性又厚板性之雲母片巖。巖石之色。基因於雲母。偏勝於加里雲母者。有淡灰色。或帶黃灰色。偏勝於苦土雲母者。呈暗褐色。乃至黑色。其偶存成分。則柘榴石、電氣石、長石、角閃石、綠泥石、黑鉛、黃鐵礦、磁鐵礦也。於此諸成分含有一多量者。則各附其鑛石之名稱。爲本巖之別種。如長石板巖、角閃石板巖、綠泥板巖、黑鉛板巖是也。雲母片巖者。其板片狀彌完全。則彌富於雲母。因之彌易風化。生土壤而適於樹木之繁殖。亦如片麻巖。

粘板巖 一曰千枚巖。雲母、石英、綠泥石。或板片狀之長石類混合物。其部分極微細。目力不能明。而有時含石炭分。其外觀多均等。而暗灰色。

黑青色爲之主。又有類綠色。其研爲粉末。多白色。惟含炭分者黑。硬度則三也。粘板巖之爲正直薄片形者。謂之板石。供屋蓋及石盤之用。其他工業上之需用亦不少。富於硅石及雲母之粘板巖。則能抵抗風化。含黃鐵礦者殊柔軟。容易破碎。生土壤。而適於植物之生成。

右屬結晶巖

石灰巖

石灰巖爲地球上播布最廣石類之一。爲集合之主要者。方解

石其大宗也。其凝固爲大理石。寒水石者。曰粒狀石灰巖。其含有酸化

鐵。粘土。砂石。及海洋動物之遺質者。曰緻密石灰巖。有較石者。曰紡錘蟲石。灰岩。有錢石者。曰海百

合石灰巖。有花斑者。曰珊瑚石灰巖。其自諸泉中含碳酸石灰失水分。漸次凝結爲鍾乳石

者。曰凝積石灰巖。比重二·五乃至二·八。用途最廣。如產紐西蘭島之方解石。堪作光學之器。而大理石則供建築雕像裝飾盤面等材料。其他緻密性石灰岩。或用造石版。或用於建築。或用製玻璃。或爲熔鑄鑪之

加料。若燒取石灰者，更供肥料等用。不可殫述。

硅巖 硅巖亦為地球上播布最廣石類之一。或獨自為巖石。或為種種

巖石之自然成分。

如花崗巖片麻岩雲母片麻岩

其種類極多。大別為二。曰結晶性硅巖。

曰緻密性硅巖。比重二·八。不熔解於吹管。置鹽酸中亦然。惟久熾於礫砂中。漸可熔和。石英類之各色水晶及貓睛石。砂金石。尋常石英等。屬結晶性。碧玉。試金石。玉髓。燧石。瑪瑙等。屬緻密性。而本岩之主要。尤推燧石為最。應用詳石屬鑛物門石英類。

右屬結晶沈澱巖

蠻巖 蠻巖即礫巖。一日子持巖。由於金石鑛物之稜角多少圓卻。以成。

礫片。與石灰質粘土質等之混合物。其巖均圓塊。隨其礫之種類。區別片麻蠻巖。柱石蠻巖。石灰蠻巖等。產於歐洲亞爾伯山者。由石灰石。砂巖。之圓塊而成。其質含有石英。花崗巖片麻巖。蛇紋石等者。供建築

材料之用。風化則生土壤。適於農耕。然隨其成分。而異肥瘦之度。

角蠻巖

角蠻巖由於多少圓形礫而成。或由各種鑛石之礫片結合

質聚合者。較蠻巖而有稜角。故名。隨其發生方法。分流集性角蠻巖。與磨碎性角蠻巖。流集性角蠻巖。謂由流水之力集合。使礫石被水之化學的及機械的作用。粘合成新巖。磨碎性角蠻巖。謂由噴火性岩質。粘他巖石之礫片者。又隨其屬何種礫。而分片麻角蠻巖。紅斑角蠻巖。灰角蠻巖等。其色亦由種種礫片而異。角蠻巖磨滑之。呈美麗之觀。應用於建築上之裝飾石。

砂巖

砂巖之結合質。由石英之圓形與稜角形之小顆粒而成。隨石英

之大小。區別粗粒性及細粒性砂巖。其偶存成分。則雲母。長石。角閃石。又細粒之鉛鑛。銅鑛也。砂巖之色及硬度。隨於結合類之性質。如石英砂巖。其色白。又有灰色者。最難風化。含有鐵分者。則帶赤色。陶土砂巖。

其色白·灰·黃·綠。又有赤色者。容易風化。石灰砂巖。其色灰色。又有類綠色。逢酸類則深泡沸。粘土砂巖。其色有灰·綠·黃等。又有赤色者。亦泡沸於酸類。瀝青砂巖。以燃土質及土瀝青結合。其色暗黑。砂巖播布最廣。爲建築及雕刻上重要之材料。其堅硬者。別爲白石及砥石。由風化生土壤。而非沃土。蓋含加留謨及那篤留謨最少。且飽含水分之性。亦缺如也。

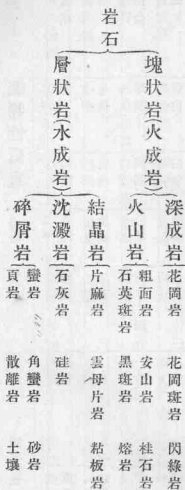
頁巖 由粘土固結而成柔軟板狀之巖石。其發生期。在比較上尙新者也。日本多現於第三期地層。容易崩壞而爲圓塊。

散離巖 散離巖者。謂由硅石及其他各種巖石片。散離爲圓形礫片與顆粒。堆積而成不規則者也。從其大小。區別粗礫。利即砂細砂。粗礫由石英·花崗石片·麻巖柱石巖之散離細片而成。細砂則石英之細粒爲之主。亦或成於長石·角閃石及石灰石之小粒。

土壤 土壤是一般之以土名者。隨處覆於地面。其質由種種岩石風化粉碎。與動植物之殘遺質而成。而其上層屢被耕培。受多般之變化。殊富於機生物之殘遺。故色常黑暗。名曰耕土。自此以下之深層。稱下壤。而下壤隨其成分之異。有聖土。粘土。砂土。墟土等種種之區別。

右屬碎屑岩

岩石分類表



鑛物性質表

| 名稱 | 色 | 條痕 | 光澤 | 硬度 | 比重 | 成分 |
|--------|------|-----|-----|--------|------------|------------------|
| 斑銅鑛 | 銅赤古銅 | 淡黝黑 | 強金屬 | 三 | 四·四——五·五 | 銅·鐵·硫黃 |
| 黃銅鑛 | 銅黃 | 薄綠 | 金屬 | 三·五——四 | 四·一五 | 鐵·銅·硫黃 |
| 銅(自然銅) | 銅赤 | 銅赤 | 金屬 | 二·五——三 | 八·五——八·七 | 純銅 |
| 辰砂 | 朱紅赤褐 | 緋紅 | 金屬剛 | 二——二·五 | 八——八·二 | 水銀·硫黃 |
| 水銀 | 銀白 | | 金屬 | | 一·三五——一·三六 | 水銀·銀 |
| 銀 | 銀白 | 白金 | 金屬 | 二·五——三 | 一·〇——一·二 | 純銀·偶混銅及黃金 |
| 白金 | 銅黝 | 銅黝 | 金屬 | 四——四·五 | 一·六——一·九 | 純白金·偶混他質少量 |
| 金 | 金黃 | 金色 | 金屬 | 二·五——三 | 一·五——一·九四 | 純金·偶含銀·或混銅·鐵·砷·鉛 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|--|-----------------|---------------|------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|
| 安質母尼 | 方亞鉛鑛 | 方鉛鑛 | 錫石 | 黃鐵鑛 | 菱鐵鑛 | 褐鐵鑛 | 赤鐵鑛 | 磁鐵鑛 | 孔雀石 |
| 鉛黝 | 黑 ^褐 綠 ^黃 白 ^赤 | 鉛黝 | 褐黑赤黃 | 真鎰黃 | 白 ^黝 綠 ^黝 褐 | 黃褐黑 | 鐵黑暗銅 | 鐵黑 | 鮮綠 |
| 鉛黝 | 白赤褐 | 黑褐 | 白黝褐 | 黑 ^綠 黑 | 白 | 黃褐 | 赤 ^桃 褐 ^紅 | 黑 | 淡綠 |
| 金屬 | 金 ^{脂肪} 剛 | 金屬 | 金剛 | 金屬 | 真 ^{玻璃} 珠 | 無 ^半 金屬 | 金屬 | 半 ^{金屬} 屬 | 玻璃 ^{金剛} |
| 二 | 三五 — 四 | 二五 | 六·七 | 六·五 | 三五—四五 | 一—五·五 | 五·五—六·五 | 五·五—六·五 | 三五—四 |
| 四·六 — 四·七 | 四·三九 — 四·二 | 七·三 — 七·六 | 六·八 — 七 | 四·九 — 五·二 | 三·七 — 三·九 | 三·四 — 四 | 五·一九—五·二八 | 四·九 — 五·二 | 四·三七 — 四·一 |
| 安質母尼硫黃 | 亞鉛硫黃 | 鉛硫黃 | 錫酸素 | 鐵硫黃 | 酸化鐵炭酸 | 酸化鐵水 | 鐵酸素 | 鐵酸素 | 銅炭酸素 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--|-----------------|-------|-------|
| 蛇紋石 | 滑石 | 角閃白 | 輝石 | 白雲母 | 黑雲母 | 長石 | 石英 | 亞爾密紐謨 | 曜結爾 |
| 綠黃 | 白淡綠 | 白綠黑 | 白綠黑 | 白黃淡綠 | 綠黑暗綠 | 白黝肉紅 | 無色赤黃 紫黑褐等 | 錫白 | 銅赤暗灰 |
| 白 | 白 | 白淡色 | 白黝綠 | 白 | 白灰綠 | 白 | 白 | | 褐黑 |
| 眞脂助 眞球助 | 眞珠 | 眞玻璃 眞球 | 眞玻璃 眞球 | 眞珠 | 眞珠 | 眞玻璃 眞球 | 眞玻璃 眞球 | 金屬 | 金屬 |
| 三 — 四 | 一 | 五 — 六 | 五 — 六 | 二 — 三 | 二·五 — 三 | 六 | 七 | 二·六八 | 五·五 |
| 二·五 — 二·七 | 二·六 — 二·八 | 六·三·一 — 三·三 | 六·三·二 — 三·五 | 二·七·六 — 三·一 | 二·八 — 三·二 | 二·五·二 — 二·五·八 | 二·五 — 二·八 | 二·五·八 | 七·五 |
| 硅酸苦土水 | 硅酸礬土水 | 硅酸礬土苦土石灰 | 硅酸礬土苦土石灰 | 硅酸礬土 | 硅酸礬土苦土 | (一)硅酸礬土 (二)硅酸礬土 (三)硅酸礬土 (四)硅酸礬土石灰 曹達 | 硅素酸素 | 硅素鐵 | 曜結爾硫黃 |

第六編 鑛物旁通 鑛物性質表

| | | | | | | | | | |
|------|----------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| 硝石 | 螢石 | 明礬 | 石膏 | 方解石 | 岩鹽 | 柘榴石 | 綠柱石 | 黃玉 | 銅玉 |
| 白 | 紅白 赤黃 青綠 | 白 | 青白 黃鵝 紅 | 無色白 綠青紫 赤褐赤 | 黃青 赤紫 | 白赤 綠黃 黑褐 | 青綠 淡綠 白 | 青酒 綠黃 白 | 青赤 鵝白 黃 |
| 白 | 白 | 白 | 白 | 白 黝 | 白 | 白 | 白 | 白 | 無色 |
| 玻璃 | 玻璃 | 玻璃 | 眞珠 | 無玻璃 淨 | 玻璃 | 玻璃 助 又 | 玻璃 助 | 玻璃 | 玻璃 |
| 二 | 四 | 二 — 三 | 一五 — 二 | 三 | 二 | 六五 — 七五 | 七五 — 八 | 八 | 九 |
| 一九三 | 三一 — 三二 | 一七 — 一九 | 二二 — 二四 | 二六 — 二八 | 二一 — 二二 | 三四 — 四三 | 二六 七— 二七六 | 三四 — 三六 | 三九 — 四 |
| 加里硝酸 | 加里修謨弗素 | 硫酸礬土水 | 加里修謨硫酸素水 | 加里修謨炭素酸素 | 曹冑謨格羅林 | (一) 硅酸、酸化鐵、(二) 硅酸礬土、(三) 加里修謨酸素、(四) 麻 | 硅酸礬土酸化格留謨 | 硅酸礬土弗素 | 礬土 |

| | | | | | | | | | |
|---------|----------|---------------|----------|--------|--------|---------------|---------|-------------------|----------|
| 琥珀 | 硫黃 | 金剛石 | 石墨 | 石油 | 褐炭 | 無煙炭 | 石炭 | 砒 | 磷灰石 |
| 赤黝 | 硫黃黃 | 無色黃赤綠 柑黃青褐 | 鐵黑鉛黝 | 黃褐 | 褐黑 | 鐵黑黝黑 | 純黑 | 錫白 | 蒼綠青綠 |
| 白 | 硫黃黃 | 白 | 黑輝 | | | | 純黑 | 錫白 | 白 |
| 脂肪 | 脂肪 | 剛銀金 澤金 | 金屬 | | 松脂 | 牛金 玻璃 屬 | 玻璃 脂 | 半金屬 | 玻璃 |
| 二——二五 | 一五——二五 | 一〇 | 一——二 | | 一——二 | 二——二五 | 二——二五 | 二——四 | 五 |
| 一——一二 | 二〇七 | 三五——三六 | 二〇九——二二三 | 〇七——〇九 | 一二——一四 | 一四——一七 | 一二——一五 | 五七——五八 | 三一六——三二二 |
| 琥珀酸·松脂類 | 硫黃偶混粘土瀝青 | 炭素 | 炭素 | 炭素·水素 | 同上 | 同上 | 炭素有機物 | 純砒素偶混安質 母尼銀鐵鉛等 | 石灰磷酸弗素 |

鑛物學終

第六編 鑛物旁通 鑛物性質表