

40270

教科書文庫

4
450
41-1923
20000 64455

Kodak Gray Scale

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



© Kodak, 2007 TM, Kodak

Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

© Kodak, 2007 TM, Kodak



375.9

An:4

資料室

Text Book of Mineral Kingdom

校學中  
書科教學物鑛

著即次三伊東安



版藏館文實





編纂の趣旨

- (一) 礦物地質の全般に亘つて重要な教材を選択し、中等教育としての基本的觀念を精確に與へ得るやうに注意したり。
- (二) 生徒の實際生活と密接なる關係を保たしむることに注意し、これがためには、最近の調査によれる統計圖表等を加へたるに多し。
- (三) 教授をして最も有效ならしめんがために、記述の順序及び説明の方法等につきて深き注意を拂ひたり。
- (四) 生徒自身をして觀察推理せしむべき事項は、これを本文中に説明することを避けて、問題として掲げたるに多し。
- (五) 文章は力めて平易ならしめられたれども、術語の用ひ方、記述の方法等は十分嚴密にしたり。

中學 鑛物學教科書 目次

第一篇 岩 石

第一章 火成岩

第一課	水晶 石英	一頁
第二課	長石	四
第三課	雲母 輝石 角閃石	五
第四課	花崗岩	六
第五課	閃綠岩 斑禰岩 橄欖岩	一三
第六課	石英斑岩 石英粗面岩	一四
第七課	安山岩	一五
第八課	玄武岩 岩石の節理	一七
第九課	火山の噴出物	一九

第二章 水成岩

第一節 水成岩の成り立

第一課 砂礫粘土 土壤……………二二三

第二課 水成岩の成因種類……………二二六

第二節 碎片質水成岩

第一課 砂質の水成岩……………二二七

第二課 粘土質の水成岩……………二二九

第三課 火山灰質の水成岩……………三三一

第三節 單性岩

第一課 石灰岩……………三三二

第二課 硅藻土 磷灰土……………三三六

第三課 食鹽……………三三八

第三章 變成岩

第四章 地質大意

第一節 地殼の構造

第二篇 礦物

第一章 礦物の形態

第一課 結晶體と非結晶體……………六〇

第二課 結晶の種類……………六三

第二章 非金屬礦物

第一節 原始礦物

第一課 石英……………六八

第二節 地殼發達の歴史

第一課 化石……………四九

第二課 地質時代……………五一

第三課 日本の地質構造……………五七

第一課 地殼……………四二

第二課 水成岩の現出状態……………四四

第三課 火成岩の現出状態……………四七

第二課	長石 雲母	七一
第三課	黃玉石 鋼玉石 柘榴石	七二
第二節	接觸鑛物	
第三節	變成鑛物	
第四節	沈澱鑛物	
第一課	方解石	七六
第二課	石膏 螢石	七八
第五節	有機鑛物	
第一課	石 炭	八〇
第二課	石 墨 金剛石 琥珀	八五
第三課	石 油	八七
第六節	昇華鑛物	
第三章	鑛 床	
第一課	鑛床の種類	九三

### 第四章 金屬鑛物

第二課	鑛山の事業	九六
第一課	銅 鑛	一〇〇
第二課	鐵 鑛	一〇二
第三課	金 鑛 銀 鑛	一〇六
第四課	鉛 鑛 亞鉛鑛	一〇九
第五課	錫石 輝安鑛 辰砂	一一一
第六課	水鉛鑛 重石鑛等	一一二
第五章	鑛物の分類及び應用	
第一課	鑛物の分類	一一三
第二課	鑛物界と人生との關係	一一四

中學校 鑛物學教科書 目次終

中學校 鑛物學教科書

第一篇 岩石

第一章 火成岩

第一課 水晶 石英

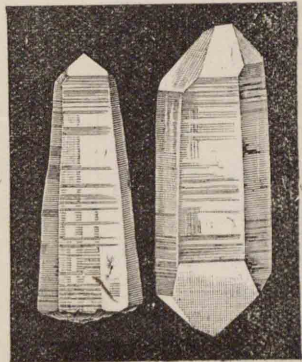
水晶の性質

純粹なる水晶を取りて、次の諸性質を觀察せよ。

一) 色 無色なり。

二) 明暗 明暗は光を吸收する量の多少をいふものにして、これによりて、透明・半透明・亞透明・不透明の區別をなす。

水晶の結晶の圖



(三) 光澤 光澤は、鑛物の表面より光を反射する状態にして、屈折と反射との共同作用の結果なり。

光澤	
金屬光澤	例、黃銅鑛
非金屬光澤	玻璃光澤 例、水晶
	眞珠光澤 例、雲母
	脂肪光澤 例、蛇紋石
	絹絲光澤 例、纖維石膏
	金剛光澤 例、金剛石

透明……之れを隔て、他物を明かに見るところを得るもの。例、水晶

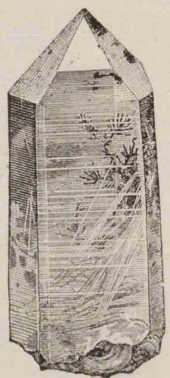
半透明……之れを隔て、他物を微かに見るところを得るもの。例、磨り硝子

亞透明……薄き部分のみ半透明なるもの。例、瑪瑙

不透明……全く光を透過せざるもの。例、石炭

(四) 形像 水晶は、通常六方柱状の結晶をなす。

(五) 斷口 水晶の結晶を打ち破るときは、少しも定まらざる方向に破るゝを見る。斯かる破面を斷口といふ。水晶は貝殻状の斷口を有す。



六) 硬度 硬度は、鑛物が擦り傷つけらるゝときに表はす抵抗の度をいふものにして、通常、これを十度に分つ。

水晶の成分 水晶は純粹なる硅酸より成り、硬く且つよく風水の作用に堪ふ。

石英 成分結晶形共に水晶と同一にして、乳白色、不透明なるものを普通石英といひ、水晶、普通石英の類を合せて石英と云ふ。石英は諸種の岩石中に含まれて地球上に極めて廣く分布す。

水晶の斷口を示す圖

硬度計	
一度	滑石
二度	石膏
三度	方解石
四度	螢石
五度	磷灰石
六度	正長石
七度	石英
八度	黃玉石
九度	鋼玉石
十度	金剛石

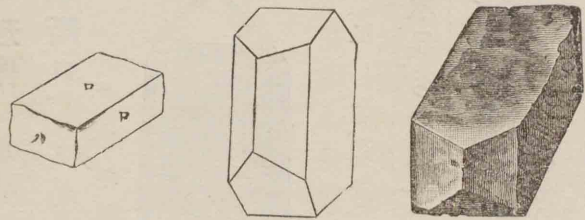
硬の度 爪……三、五、六  
銅貨……三  
小刀の刃……五  
大の硝子……六

### 第二課 長石

#### 性質

色は、白色或は淡紅色にして、不透明なり。結晶は、大抵柱状にして、玻璃光澤を有す。硬度は六度、劈開稍完全なり。

劈開 長石の結晶を取りてこれを打つときは、上圖に示すが如き定まりたる二つの方向に破るゝを見るべし。斯くの如く、礦物の結晶が或る一定の方向に割るゝは其の方向に於て分子の結合する力の弱きによる。これを劈開といひ、劈開して生じたる面を劈開面といふ。



長石の劈開を示す圖  
P、劈開面  
ハ、斷口

完全	例、雲母
稍、完全	例、長石
不完全	例、石英

長石の結晶の圖

#### 成分

普通なる長石は加里及びアルミニウムの硅酸鹽にして、永く風雨に曝さるゝときは、分解して白色土状の陶土となる。

### 第三課 雲母 輝石 角閃石

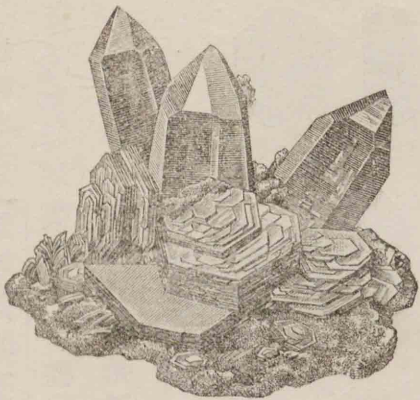
#### 雲母

雲母は通常、片状、鱗状等をなせども、往々六角板状の結晶形を具ふるものあり。劈開完全にして、極めて薄片となすことを得べく、その薄片は彈性極めて著し。

劈開面は、著しき眞珠光澤を現はす。硬度は二―三度なり。

白雲母、黒雲母の二種は、雲母の普通なる種類なり。

蛭石と稱せらるゝは、黒雲母の變質し且つ劈開片の間に水分を含めるものにして、これを熱するときは著しく伸長す。

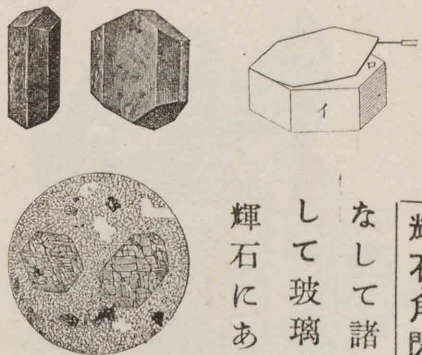


雲母の結晶が水晶と共生したる圖



雲母の劈開を示す圖  
イ、結晶面  
ロ、劈開面

輝石角閃石の結晶形とその劈開を示す圖



輝石・角閃石

此の二種の礦物は、小形なる柱狀結晶をなして諸種の岩石中に存在し、共に暗黒色、劈開完全にして玻璃光澤あり、互によく相似たれども、結晶の柱は、輝石にありては角閃石に於けるよりも短大なるを常とし、光澤は角閃石の方強し。

角閃石・輝石は、鐵、苦土、硅酸鹽類と稱せらるゝものにして、風化するときは、次第に暗綠色を現はすを常とす。

以上に述べたる數種の礦物は、諸種の火成岩の主なる成分となりて廣く存在するものにして、これ等を稱して、造岩礦物といふ。

第四課 花崗岩

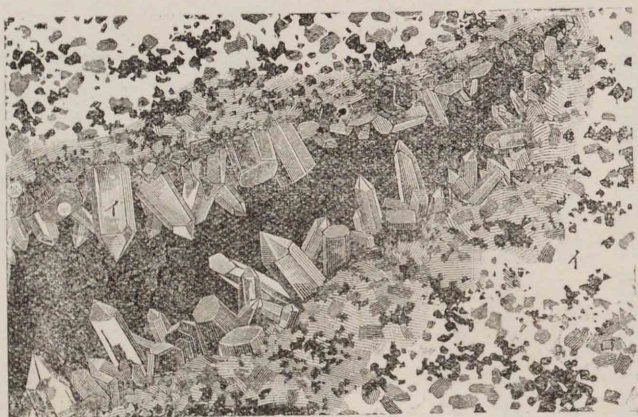
花崗岩の成分

花崗岩(御影石)の新しき破面を觀察すれば、石英・

合分は又成分といふことあり。

花崗岩及び其の隙き間に生じたる晶簇の圖

イ、水晶  
ロ、長石  
ハ、雲母



長石・雲母の三種を區別することを得べし。

- 一、透明にして、無色或は少しく暗色を帯び、針にて傷かず、又劈開を顯はさず、玻璃光澤を有する部………石英
- 二、質硬く、明かなる劈開面を有し、閃光あり。乳白色、或は肉色にして不透明なる部………長石
- 三、光澤ある黒色にして、針にて容易に剥ぎ起し得る部………黒雲母

花崗岩は石英・長石・雲母の三種の礦物の結晶が相集まりて成れるものなり。斯の如く、礦物の結晶粒のみの集りて成れる岩石の組織(又は石理)を粒狀組織(又は完晶石理)といふ。

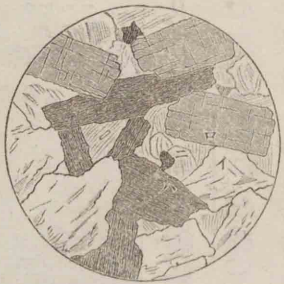
礦物と岩石 礦物は、石英・雲母の如く、天然に地殻内に存在する無機物に

### 花崗岩の廓大圖

- イ、石英
- ロ、長石
- ハ、雲母
- ニ、磁鐵礦

石油の如きは有機物なれども、便利のために鐵物と見なして研究す。廣義に於ては鐵物岩石を合せて鐵物といふ。

肉紅色の長石を含めるものは、俗に紅御影と稱せらる。



して、その各部が等質なるものなり。岩石は、花崗岩の如く、二種以上の礦物が集りて成れるものにして、その各部は異質なり。但し、一種の礦物にても、非常に多量に存在して、地殻の一部をなすときは、これを岩石といふ。

#### 花崗岩の成因

花崗岩は地球の内部にありし熔融體即ち岩漿が出て、地殻の深處に入り、強大なる壓力の下に徐々に冷却凝固して生じたるものなり。故にこれを深成岩といふ。深成岩が現今地表に露出せるは、地殻の變動と風化・水蝕の作用とを受けたるがためなり。

#### 花崗岩の種類

花崗岩は其の合分に多少の變化あり、又其の石理の細粗一ならず。之れによりてこれを次の數種に細別す。

- (一) 黒雲母花崗岩 石英・長石及び黒雲母より成る。我が國の花崗岩は多くは此の類に屬す。

### 電氣石を含める花崗岩の圖

(10)  
(磐城石川山産。東京帝國博物館陳列)

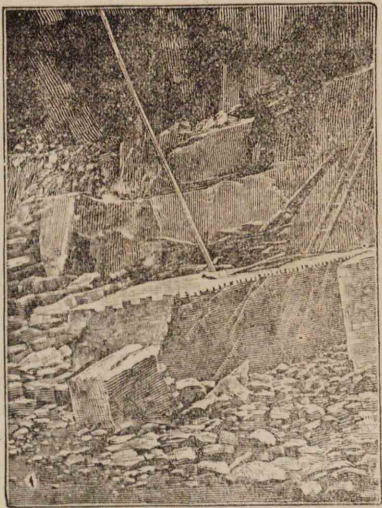
花崗岩の凝固する際に比較し内部にありて最も徐々に結晶せしものは粗粒となり、外部に近きため稍、速かに凝固せしものは細粒となれるものなり。

### 花崗岩切り出し丁場の圖

(岡山縣)

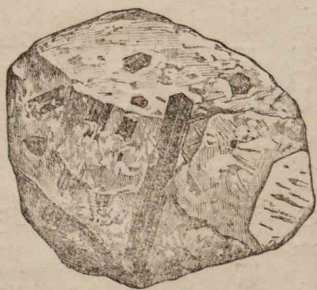
- (二) 白雲母花崗岩 石英・長石及び白雲母より成る。
- (三) 角閃花崗岩 黒雲母花崗岩に多量の角閃石を含む。

- (四) 粗粒花崗岩 花崗岩の合分が著しく粗大なる結晶をなす。俗に鬼御影といふ。



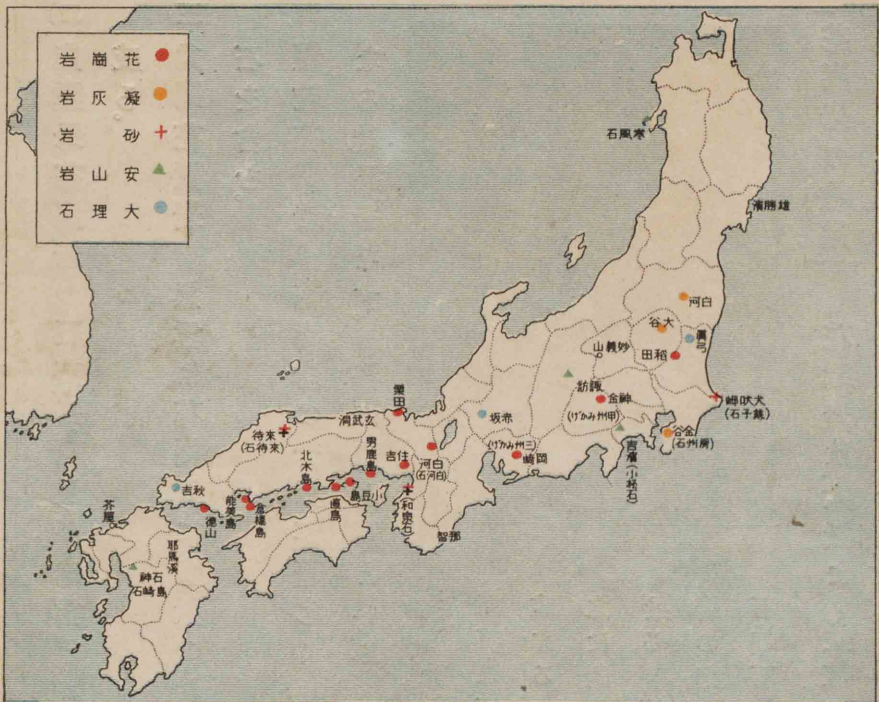
#### 花崗岩の效用

花崗岩は、大抵よく大材を採ることを得、特に細



主合分と副合分 花崗岩に於ける石英・長石・雲母の如く、その岩石を組成する主なる礦物を主合分といひ、之に對して、その中に往々少量に含まる、礦物を副合分といふ。花崗岩の副合分の主なるは、磁鐵・鑛電氣石・錫石等なり。

### 日本主要石材 産地圖



粒又は中粒なるものは、質硬く色美麗にして、且つよく風化に堪ふるが故に、建築敷石・割栗石その他に多く用ひらる。我が國の石材中最も重要なるものなり。但し、烈火に堪ふる性は弱し。

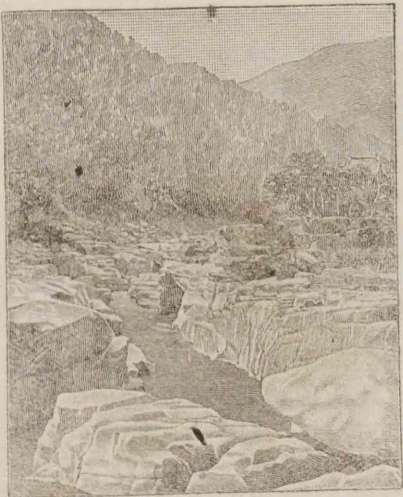
**花崗岩の産地** 花崗岩は一般に非常に大なる塊をなして現出するものにして、我が國にありては、瀬戸内海附近に於て最も著しく、其の産地

### 花崗岩の風化する有様の圖

風化作用と水蝕作用とを合せて剝磨作用といふ。

### 花崗岩の露出の圖

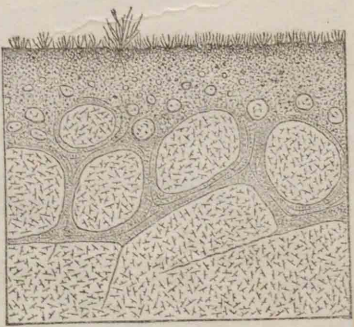
長野縣巖屋の床附近の景にして、岩石に自然に縦横に割れ目あり又水蝕のため所々に壺孔の生じたるところあり。



亦此の地方の沿岸及び島嶼に多し。これに次げるは、筑波山の北部に於ける地方なりとす。

### 花崗岩の風化

地表に露出したる花崗岩が永く風水にさらさるゝときは、長石先づ分解して陶土となり、黒雲母も亦銹色に變じ、石英と共に相離れて砂粒となるに至

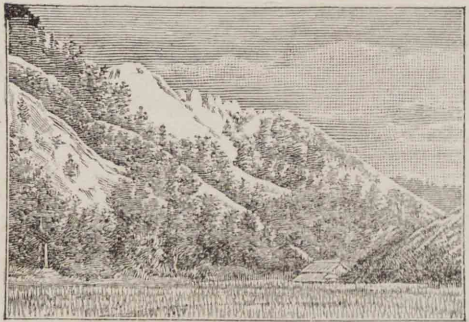


る。これを岩石の風化といふ。粗粒なるものは風化し易し。

花崗岩地方の生産と風景 花崗岩地方の生産と風景とは、概ね次の如き状況にあるを見る。

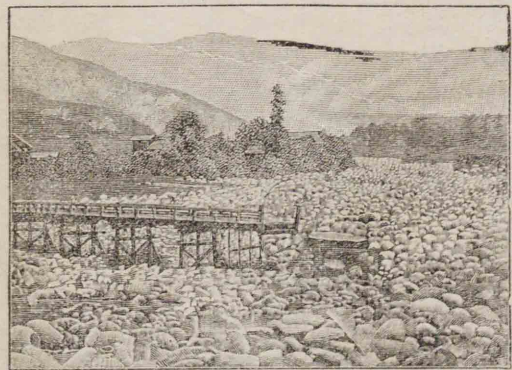
一、花崗岩石材の産地となれるところあり。

花崗岩地方の山の有様の圖  
(甲斐御嶽地方)



花崗岩地方の河流氾濫の有様の圖  
(甲斐)

去らるゝが故に、斯かるところは造林すること困難なり。  
六、花崗岩に縦に割れ目ある場合には棒狀板狀等の形に割ることあり。又谷間には大岩塊が米俵を積みたるが如き狀をなして堆積するを見る。



二、石英、長石、陶土等を産して、陶器製造業の起れるところあり。  
三、花崗岩の隙き間には、水晶、雲母等の美晶を産することあり。

四、花崗岩の中には種々の鑛脈を胎胎することあり。  
五、山は多くは頂上圓くして、山體は白色の風化物にて覆はれ、その風化物は絶えず流し

問題 天秤とコップを用ひて花崗岩の小片の比重を測れ。而して花崗岩一立方尺の重さは、凡そ幾何なるかを計算せよ。

この岩石が分解を始むるときは角閃石が暗綠色となる。

七、河流は洪水氾濫の害を逞しうすること少なからず。  
八、河邊の砂は、石英質の白砂相連なり、金色の雲母その間に輝きて美觀を呈すること多し。

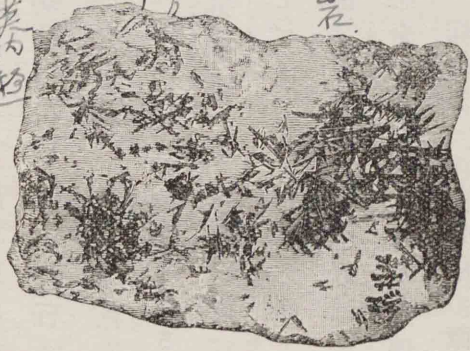
第五課 閃綠岩 斑糲岩 橄欖岩

**閃綠岩** 閃綠岩は花崗岩に似たる粒狀組織の岩石なり。主合分は長石及び角閃石にして、色は花崗岩よりも濃きを常とし、屢、綠色を帶ぶ。多くは花崗岩に伴ひて産す。建築材として用ひらる。閃綠岩に、石英を含めるものを石英閃綠岩といふ。

**斑糲岩** 斑糲岩は長石と輝石との粗き結晶の集まれるものにして、多くは白黒の著しき飛白狀をなす。分布狭し。

**橄欖岩** 橄欖岩は黄色又は暗綠色にして玻璃光澤あり。稍、脂感を有す。多量の橄欖石と角閃石(又は輝石)とより成る。

**蛇紋岩** 橄欖岩中の橄欖石は容易に變化して蛇紋石となるものにして、



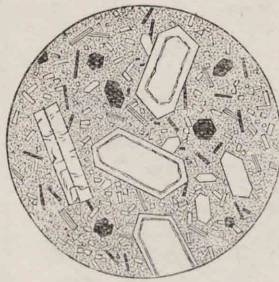
その變化したる岩石を蛇紋岩といふ。暗綠色暗黃色等にして、鈍き光澤あり。橄欖岩よりも軟かにして、小刀にて傷くることを得。美なるものは裝飾材・石碑材等に用ひらる。常陸の斑石、肥後の竹葉石等の如きこれなり。

以上の諸岩石は、皆深成岩に屬し、粒狀組織を有するものなり。

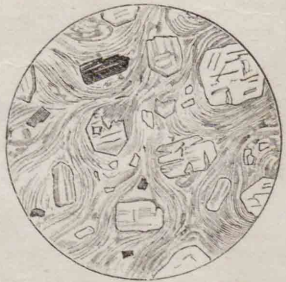
第六課 石英斑岩 石英粗面岩

石英斑岩は、其の組織前種と異なり、大部分は、多少緻密にして結晶不明瞭なる物質にて成り、その間に長石と石英との明瞭なる結晶散在す。これを斑晶といひ、その緻密なる部を石英基

石英斑岩の圖 (廓大) 石英粗面岩の圖 (廓大) 1、長石 2、石英 (黑色の部は雲母)



といふ。而して斯かる組織を斑狀組織(又は斑晶石理)といふ。一般に光澤鈍し。石英粗面岩は、石英斑岩に酷似したるものにして、淡色の粗糙なる石基中に石英・長石・雲母等の小斑晶を有す。其の石基は、往々



第七課

安山岩

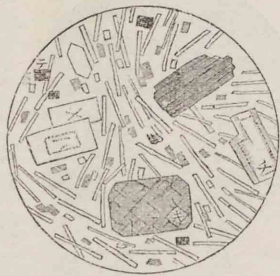
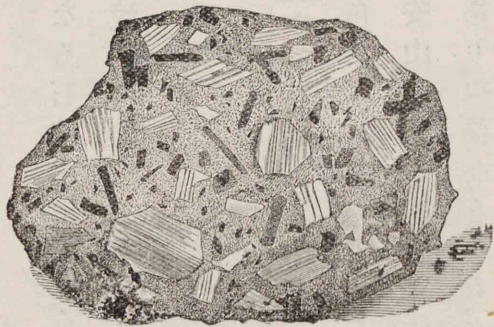
安山岩の合分種類

安山岩(富士岩)は、斑狀組織にして、通常暗灰色なる石基中に、長石及び輝石(又は角閃石)の斑晶を有せり。輝石安山岩・角閃安山岩は、其の普通なる種類なり。其の質は、緻密なるあり、粗糙なるあり、多孔質なるあり。或は玻璃質を多く含むあり。

角閃安山岩の圖

淺間噴火の一部分の圖

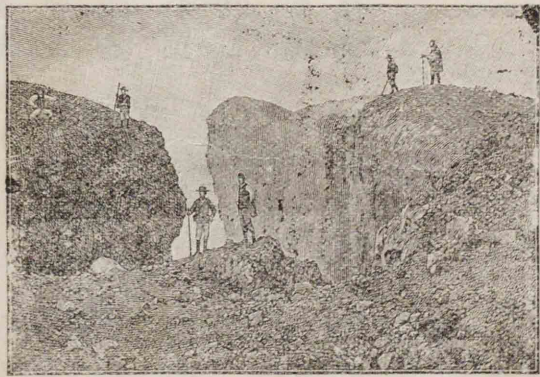
安山岩の廓大圖  
チ、長石  
キ、輝石  
テ、磁鐵鐵



又鑛滓に似たるものあり。色は灰色・黒色・褐色・帶綠色等一ならず。

安山岩の成因

安山岩は、岩漿が地表又は地表近くに流出し、比較的低压の下に冷却凝固して生じたるものにして、この岩石が石基と稱する結晶の不十分なる部を有するは、その冷却の稍速かなりしによるなり。かゝる類の岩石を火山岩又は迸出岩といふ。



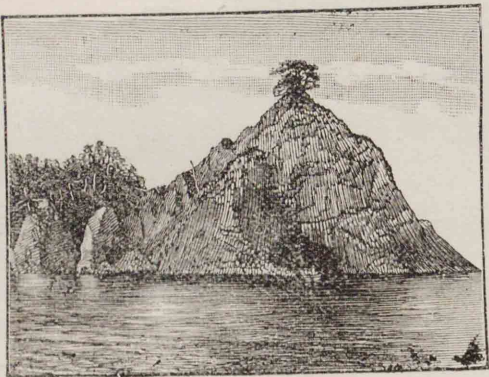
熊本市附近に産する馬崎石は角閃安山岩にして、九州に於ける主なる石材なり。

安山岩は火熱に堪ふる性は花崗岩よりも強し。

江戸城の石垣には小松石を用ひたるを見る。

玄武岩露出の圖

(筑前の芥屋浦の景にして、高さ凡そ十丈あり) 粘土地の乾裂を示す圖



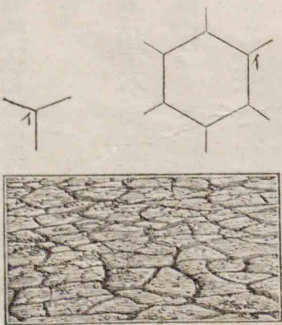
安山岩の分布效用

安山岩は、分布甚だ廣くして、我が國の火山は、富士・淺間等を始めとし多くはこの岩石より成る。従つて産地多くして、土木・建築・石碑等に廣く用ひらるれども、大材を取ること難く、又美觀少なきを以て、現今は花崗岩の如くに多く用ひられず。その主なるは、相模の小松石、信濃の板石等なり。

第八課 玄武岩

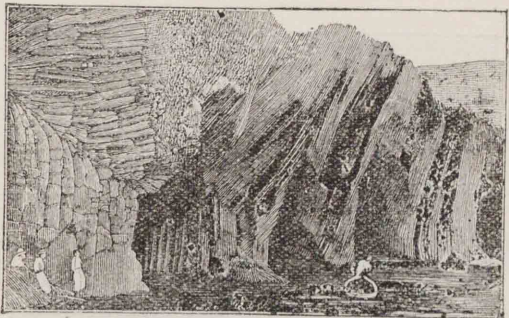
玄武岩

玄武岩は火山岩に屬し、大抵黑色又は灰色を呈し、多くは緻密にして光澤少なく、その破面は多少貝殻狀をなす。肉眼にては合分を區別するこゝと難く、顯微鏡を以



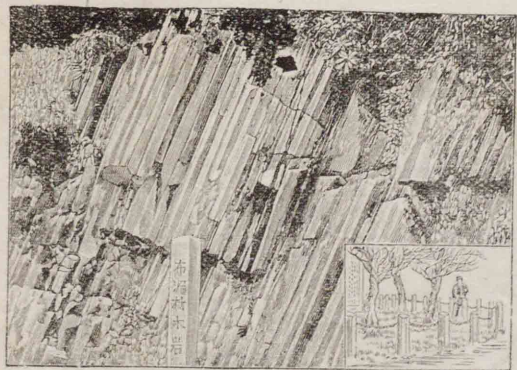
但馬の玄武岩

玄武岩露出の  
圖  
(七ッ釜)



粗面岩類の柱  
狀節理の圖  
(鹽原)

れ目を節理といひ、その柱狀をなせるを柱狀節理といふ。但馬の玄武洞、肥前の七ッ釜、筑前の芥屋浦、朝鮮の北部等にはその著しきものあり。安山岩粗面岩等も亦、柱狀節理を現はすこと少なからず。信濃の板

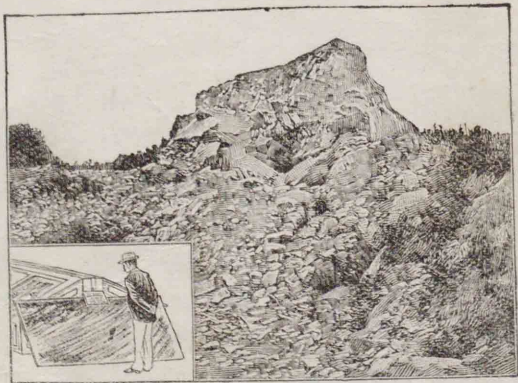


板石採取丁場  
の圖(上諏訪)  
附、東京帝室博物  
館に陳列せる板  
石。

節理は又既成の岩石が一方より強壓を受くる場合にも生ず。

火成岩 深成岩  
火山岩

石(鐵平石、讚岐屋島の疊岩等は、板狀節理をなすものの好例なり。板石は敷石として多く利用せらる。花崗岩には、垂直に近き方向と水平に近き方向とに節理を現はすこと多し。これ等の節理は、石材を切り出す際に利用せらるゝこと少なからず。



火成岩 すべて、岩漿の迸發して生じたる岩石を總稱して火成岩といふ。火成岩は、通常塊狀をなして存するが故に、一に塊狀岩とも稱せらる。

第九課 火山の噴出物

熔岩

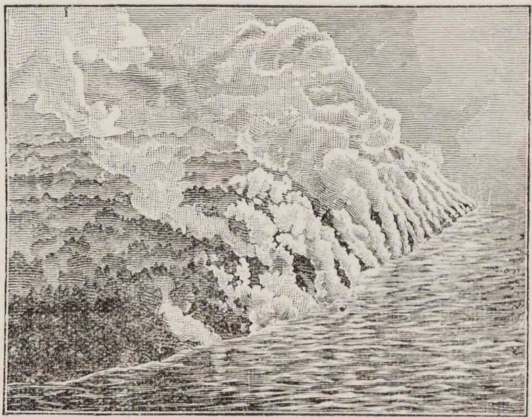
火山の爆裂する際には、火口より赤熱(通常攝氏千二百度内外)の熔融

櫻島熔岩流出の圖

櫻島は大正三年一月十二日に噴火し、其の熔岩は十三日の夕方に大流出を始め十五六日には次第に進みて十餘町も海中に突出せり。下圖は其の水に接したるところより夥しく水蒸氣を發出せる状態を示す。此の熔岩流の厚さは平均百三十尺許りあり。

熔岩の圖

鐵滓状のもの、繩状のもの



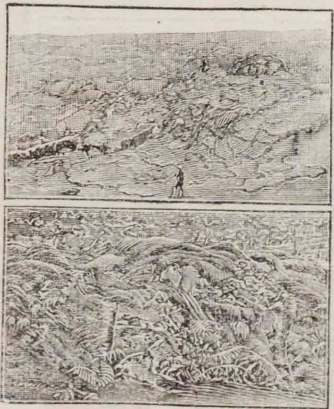
火山灰

火山の爆裂によりて生じたる岩石の細粉にしてこれを顯微鏡にて見れば、玻璃質物を含有するを以て、他の灰類と區別することを得べし。

體を噴出することあり。これを熔岩といふ。熔岩は往々遠く流れて熔岩流をなすことあり。富士淺間櫻島等にはその著しきものを見る。延暦年間に生じたる富士熔岩流は桂川凹地に沿ひ八里餘を流れて猿橋に達したり。

火山礫

熔岩が不規則なる形の薄片となれるものにして、火山の附近に多く堆積す。



火山彈

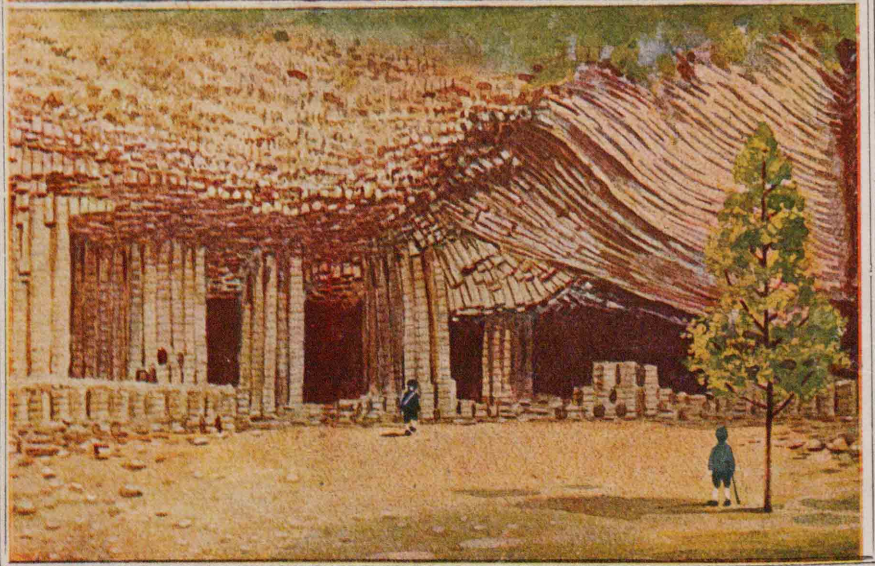
熔岩の薄片が空中に噴き上げ

ハワイ國キラウエヤ火山の火口に熔岩の湛へたる有様の圖

この火山は極めて靜穩なる破裂をなす火山として有名なり。

玄武洞の圖

玄武洞は但馬國豐岡町附近にあり。其の石柱は五角乃至八角にして長さ數十尺に達し大抵厚さ一尺許りづつに横に割目あり。方石これを灘石といふ。





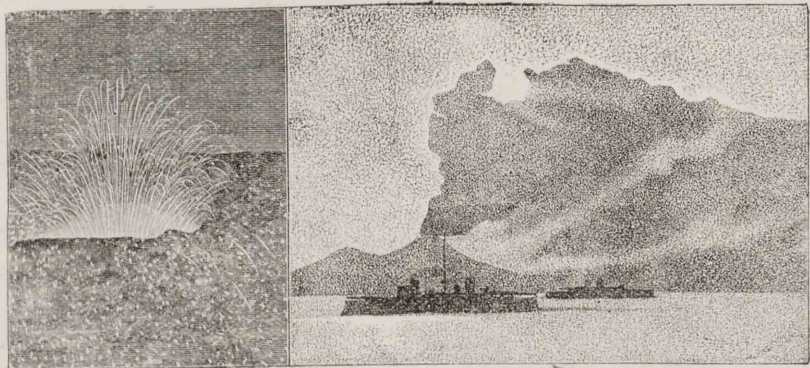
火山礫の堆積の圖

(淺間山の山腹)

ベスピオ火山爆發の際に於ける火山灰瀾漫の有様の圖

大島三原山破裂の際に熔岩を靜かに飛散せる有様の圖 (明治四十五年)

火山礫及び火山彈の圖



られて、凝固しながら地上に落ちたるものにして、大抵砲彈狀をなす。

黒曜石

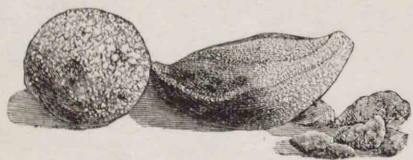
緻密なる玻璃質にし

て、黒色

褐色等

を呈し、

著るしき貝殻狀の斷口を生ず。その薄片を顯微鏡下に檢すれば、無數の不完全なる微晶を認むべし。この岩石は抛出せられたる熔岩が非



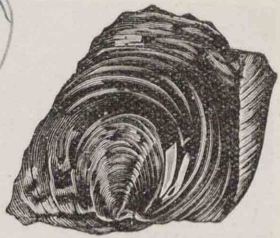
馬蹄石  
黑曜石及びその微晶の圖

集塊岩の露出の圖

(妙義山に於ける第一石門・大砲岩等を示す)

別圖  
岩石と風景の圖

- 一、富士山頂の安山岩
- 二、朝鮮金剛山の花崗岩
- 三、耶馬溪の集塊岩
- 四、元山沖の玄武岩

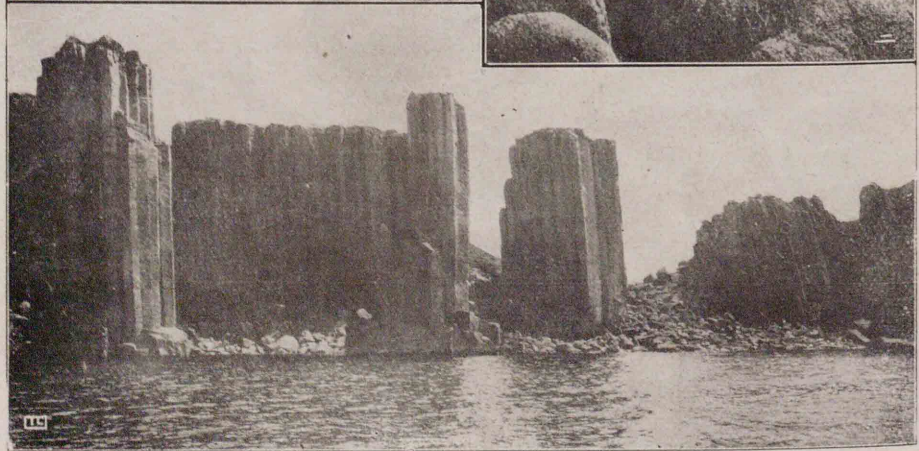
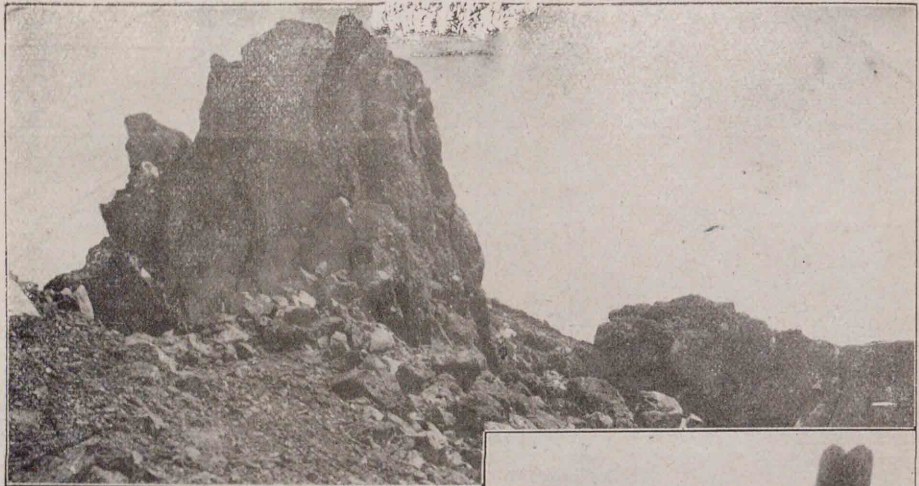
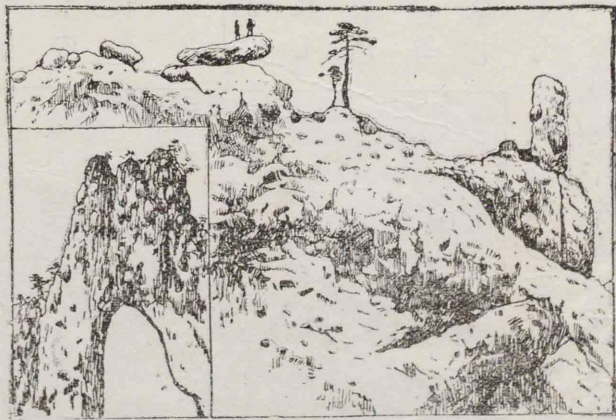


浮石

浮石は、黒曜石と等しく玻璃質なれども、多量の瓦斯體を放出したるがために、多孔質となれる白色の岩石なり。通常琢磨材として用ふ。伊豆の新島には多くこれを産し、耐火石と稱し、耐火防熱の石材となす。

附、集塊岩 集塊岩は、火山岩の破片又は大塊が、火山灰熔岩等にて膠結せられたるものにして、其の部分によりて

常に急激に冷却したるために生じたるものなり。十勝に産するものは十勝石と稱し、裝飾品を製す。



問題 火成岩を觀察するとき注意すべき事項をあげよ。

風化・水蝕の作用に抗する性著しく異なるが故に、屢奇抜なる風景を生ずることあり。妙義山・耶馬溪等に於けるが如し。

## 第二章 水成岩

### 第一節 水成岩の成り立

#### 第一課 砂礫粘土 土壤

##### 砂礫粘土

水成岩を構成する材料の主なるものなり。是等のものは、地上に露出せる岩石が水蝕作用・風化作用等の爲めに變化して生じたるものなり。

砂 凡そ豆粒よりも小なる礦物岩石の碎片が膠著せられずして集まれるものをいふ。

觀察 少量の砂を取りて紙の上に廣げ、これを組成せる礦物の種類を觀

察せよ。磁石を用ふれば、磁鐵礦の有無を知ることを得べし。

**礫** 凡そ豆粒以上の大きな礫物、岩石の碎片をいふ。礫にして稜角あるものは角礫と稱す。

**粘土** 主に陶土より成れるものにして、水を吸収する性に富み、濕へば粘稠となり、乾けば收縮して割れ目を生ず。色は黒色、赤色、綠色、白色等種々あり。

**實驗一、** 黒色の粘土を坩堝に入れて強く熱すれば、その色は次第に消ゆ。これ、その中に含まれたる炭質の酸化し去れるによる。

**實驗二、** 豆粒大の赤色の粘土を取り、強硝酸を加へて熱し、これに黃血鹽の溶液を加ふれば、美青色を現はす。これ鐵分の存在する證なり。

粘土は、瓦、煉瓦等の製造に用ひられ、又吸收性強きものは、布帛の漂白に用ひらるゝことあり。耐火粘土は、耐火煉瓦を製するに用ひらる。

**ローム** 東京の臺地を成せる赤土は、赤色の粘土に多少の砂を交ふるも

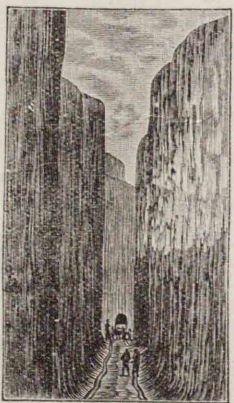
\*粘土七に砂三許りを加へ十分にこね、数日間乾したる後に焼きて製す。

支那黄土層に生じたる峽谷の圖

のにして、これをロームといふ。

**紅土** 臺灣其の他熱帶地方に多く見るところの紅土と稱せらるゝ濃赤色の土は、大抵火成岩の風化して生じたるものなり。

**黄土** は、支那黄河附近、獨逸ライン河沿岸等に多く見られるものにして、ロームに似たれども粒細かく且つ石灰分に富む。風によりて吹き送られたるものの堆積して成れるものなるが故に、風成岩とも稱せらる。



**土壤** 土壤は其の成分によりて、次の數種に分たる。

**實驗** 少量の土壤を取り、フラスコに入れ水を加へ密栓をなして十分に振盪し、これを倒にして放置すれば、粗砂、細砂、粘土、腐植質等が層をなして沈積するを見るべし。

**一、壤土** 壤土は、砂と粘土とが略同量づつ集りて成れるものにして、氣水の透過、養分の保蓄共に可なるを以て、諸植物の生育に好適す。所謂耕土これなり。

腐植土の一種にして殆ど腐植質のみより成れる土は泥炭土と稱せらる。

問題 砂土、粘土及び腐植土の如土としての特性は如何。又之れを改良する方法如何。

砂土、粘土、腐植土の改良方法

- (一) 砂土 砂土は、砂の量の割合に多きものなり。
- (二) 埴土 埴土は、粘土の量の割合に多きものなり。
- (三) 腐植土(墟土) 腐植土は、腐植質の量特に多きものにして、黒褐色を呈す。

土壤は、地球表面上陸地の大部を被へる薄層にして、これを生じたる母岩の上に留まれる原生土壤と、水・風等の作用により、他地に移りて堆積せる漂積土壤とあり。一般に古き岩石が新らしき岩石に變化する中間物なりと稱すべし。

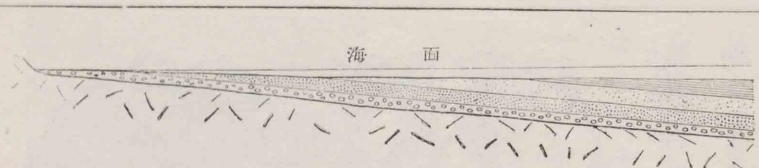
### 第二課 水成岩の成因・種類

#### 成因

砂礫、砂土等は、絶えず水の爲めに運搬せられ、粒子の大小、比重及び水流の強弱等によりて、それぞれ定まりたる場所に沈積す。この沈積物は、通常、その重さ、水量の増減等の關係により、或る厚さ毎に、多少その質を異にするが故に、層理を生ずるものにし

地層の生ずる有様の圖

地層はその端は大抵次第に薄くなりて終るものにして、これを尖滅といふ。



五四三二

て、このものが極めて永き年月の間、甚だしき壓力の下にあるときは、遂に、硬き岩石となるに至るなり。これ即ち水成岩にして、水成岩は、常に地層をなして現はるゝが故に、一に成層岩とも稱せらる。

#### 種類

水成岩は、多くは砂、礫、粘土等より成れるものなれども、又石灰岩の如く、純粹なる一種の礦物より成れるものあり。これによりて水成岩を次の二類に分つ。

碎片質水成岩：礦物、岩石の碎屑より成れるもの

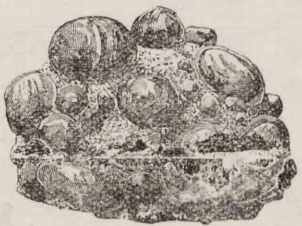
單性岩：單一なる礦物より成れるもの

### 第二節 碎片質水成岩

#### 第一課 砂礫質の水成岩

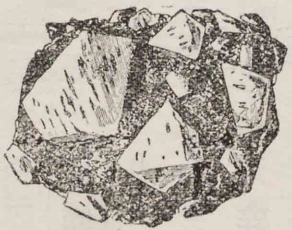
この類の水成岩は、岩石の器械的に破碎せられて生じ

礫岩の圖  
(又圓礫岩ともいふ。)



たる小片より成る。通常硅酸を多く含む。  
**礫岩** (子持石) 礫岩は、礫が粘土・硅酸・褐鐵礦等の膠結物によりて、自然に固結せられたるものなり。色・硬さ等は膠結物の性質によりて異なり。その礫に稜角あるものを角礫岩といふ。

角礫岩の圖



**砂岩** 砂岩は、砂が他の膠結物によりて、固結せられたるものなり。耐壓・耐火の性に富み、建築材として用ひらるるものあり。和泉砂岩の如きこれなり。又質の均一なるものは荒砥として用ひらる。銚子砥の如き之れなり。



珪岩の露出の圖  
(越後北蒲原郡)

水成岩を建築に用ふる際には、其の位置を、地層をなし、時と同様ならしむるを可とす。これ、最も強き壓力に堪へ、且つ、地中より水分を吸収することを少なからしむるに適する方法なり。

**硅岩**

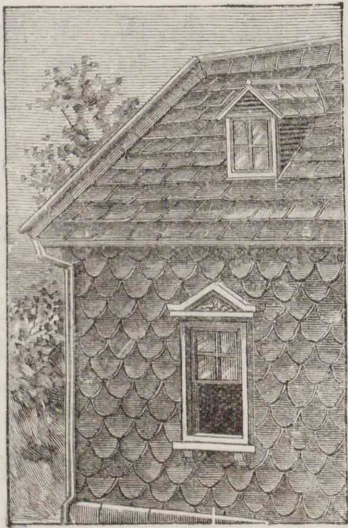
硅岩は、石英質より成れる砂岩が強き壓力と地熱との作用を受け、其の砂粒が相癒著して生じたるものなり。諸種の岩石中最も硬きものにして、よく風化作用に堪ふるを以て、往々、礫礫なる奇峰をなして露出す。色は白灰・赤等あり。質硬きが故に切り出すこと困難にして、石垣・庭石等に用ひらるゝことあるのみ。

第二課 粘土質の水成岩

この類の水成岩は、主に諸種の岩石が化學的變化を受けて生じたる分解産物より成る。

**粘板岩**

粘板岩は、粘土の固結して生じたるものにして、常に、多少の炭質物を含出し、灰色・黒色等を呈す。又赤褐色なるものあり。



粘板岩の板を用ひたる家屋の圖  
(スレート葺き)  
粘板岩の節理は側方より強壓を受けたるがために生じたるものなり。

泥灰岩  
（五層石）

層面と或る角をなしたる節理を有し、その節理に沿ひて薄く割る性あり。硯石盤、砥石、石碑等に用ひらる。近江の高島石、甲斐の雨畑石の如きは之れなり。その良質なるものは、屋根板用スレイトとして、建築に賞用せらる。陸前の雄勝濱に産するものは有名なり。

泥板岩

（頁岩）

粘土より成れども、凝固の十分ならざるものなり。其の質の緻密均一なるものは砥石として用ひらる。

硅板岩

硅板岩は、黑色にして多量の硅酸を含める粘板岩が、火山岩の接觸により變質して緻密堅硬となれるものなり。俗に之れを試金石として用ひ、又那智黒と稱して碁石に用ふ。

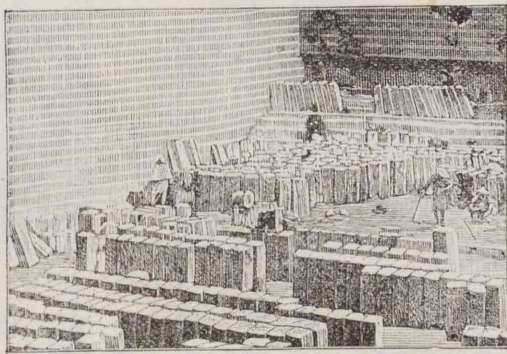
第三課 火山灰質の水成岩

（この類の岩石は普通の火成岩又は水成岩と異なるものなれども便利のためこの所に加へたり。）

大谷石産地の圖

凝灰質砂岩の露出の圖

（この圖は松島にて材木島と呼ばるゝ小島にして、地層の變位せる有様及び風化水蝕によりて削磨せられたる状を見るべし。）

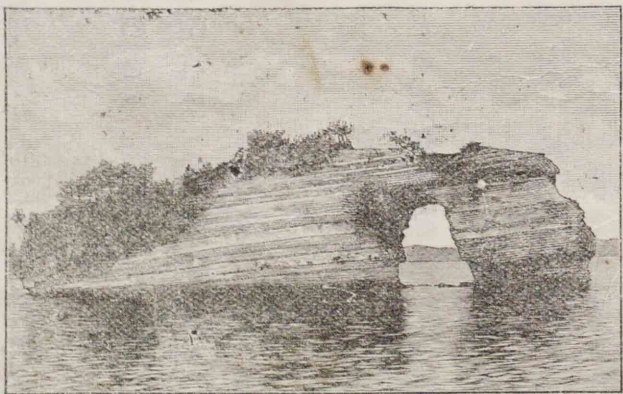


この類の岩石は、主に火山灰が水底或は陸上に積りて成れるものなり。

凝灰岩 色は、

灰、褐、綠等種々あり。質も亦、稍緻密なるもの、礫岩状なるもの、多孔質なるもの等あり。

り。一般に、耐壓力小にして且つ吸水性に富み、速く腐朽すれども多量に産し且つ切り出し易く、又耐火性強きを以て、建

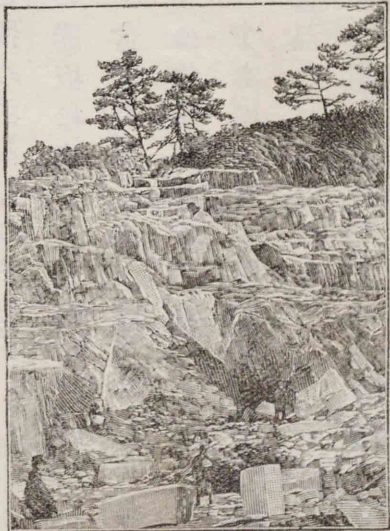






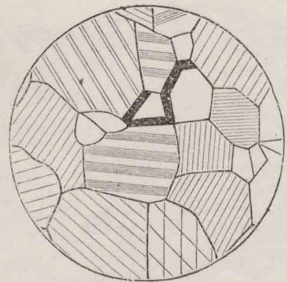
大理石丁場の  
圖(眞弓山)

噴出したるがために、その熱によりその石灰岩が變質して純白色粒狀の結晶質となれるものなり。かゝる變化を接觸變質といふ。長門の秋吉臺その他にもこの種の大理石を産す。これ等は、建築・机・洗面器等に賞用せらる。



大理石の廓大  
圖

別圖  
日本主要石材  
琢磨面の圖  
一、花崗岩 岡山縣  
二、安山岩 小松石  
三、凝灰岩 大谷石  
四、砂岩 和泉  
五、大理石 赤坂  
六、大理石 眞弓山  
七、大理石 眞弓山  
八、蛇紋岩 信濃

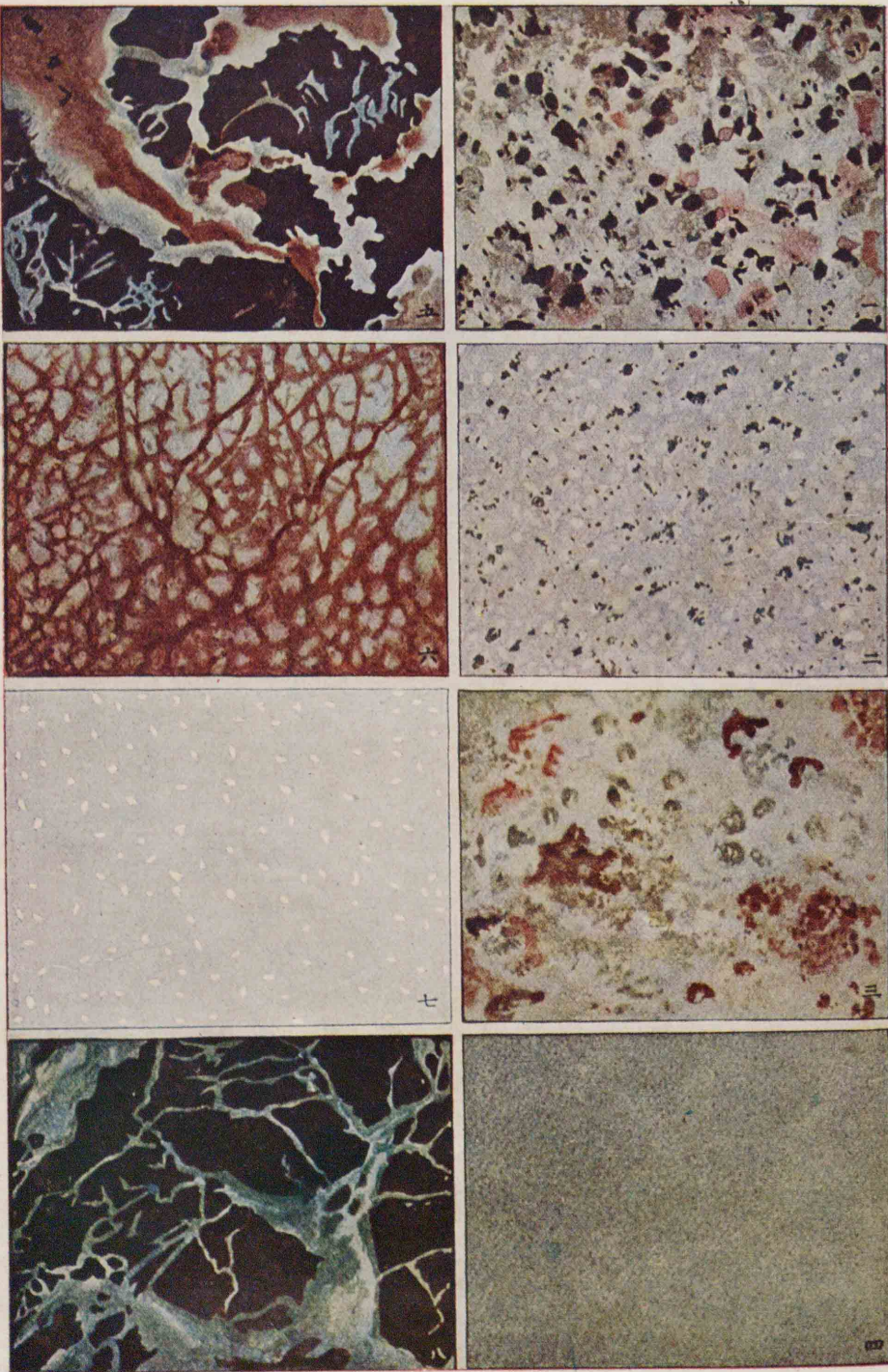


産出状態

石灰岩は地層をなして産し、往々臺地をなす。本岩より成れる山は、遠方より望むときは、多少鋸齒狀の風化面を顯はすこと少なからず、又蒼白色に見ゆる斷崖をなすところ多し。

石灰洞

石灰岩は、炭酸瓦斯を含める水に溶解するを以て、石灰岩地方にありては、往々、地中に大なる洞穴を生ず。これを石灰洞



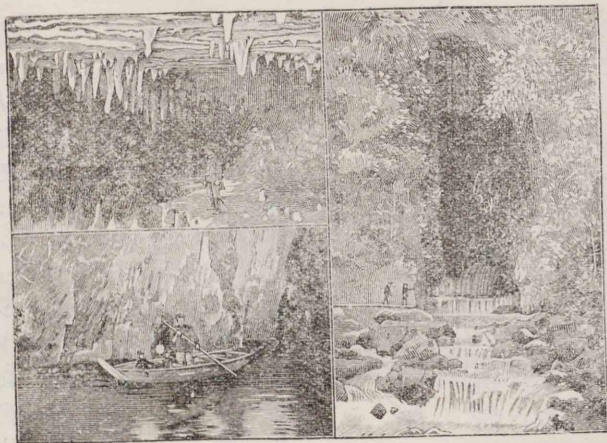
鐘乳洞の圖

(秋吉)

右、洞の入口  
左、洞内に於ける  
鐘乳洞及び湖水

鐘乳石の断面  
圖

鐘乳石の生ず  
る有様を示す  
圖(脇水博士  
による)

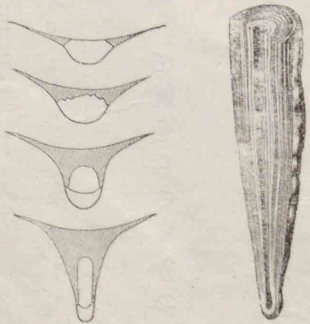


といふ。我が國にては長門の秋吉、肥後の神瀨、武藏の影森等にあるもの有名なり。石灰洞には鐘乳石及び石筍を生ずること多くして、又鐘乳洞とも稱せらる。

效用

石灰岩は、石灰・セメント、カーバイド等の製造に多く用ひ、美なるものは裝飾材となす。生石灰は窯の中に石灰岩の小塊と石炭或は木炭とを交

入れ、その下部より火をつけて焼きて製せらる。セメントは石灰岩に粘土を混じて粉末となし、窯に入れて焼き、更に粉碎した



コンクリート  
 (割合の一例)  
 「P.C.M.」  
 石灰……三  
 砂……五  
 礫……八一三

石灰岩・硅藻土等を  
 生物岩といふこと  
 あり。

るものにして、「コンクリート」・人造石・モルター・漆喰等に用ひらる。  
 X(イ) **コンクリート** (ベトン) は、建築の地形、鐵筋、コンクリート、コンクリート管、  
 Concrete  
 道路等に多く用ひらる。  
 X(ロ) 人造石は、セメントに砂と諸岩石の細粒とを加へて製せらるゝもの  
 して、其の外観を花崗岩・大理石等に擬す。  
 X(ハ) **モルター** は、俗に「トロ」と稱し、煉瓦積・石材工事等に膠結劑として用ひら  
 Mortar  
 るゝものなり。「セメント」石灰砂を混じて製せらる。  
 X(ニ) 漆喰は、古來我が國にて塗料として用ひたるものにして、石灰・貝灰・角又  
 (又は布海苔及び苧<sup>す</sup>) に砂を混じて作る。近時は、之れに「セメント」を加ふ  
 ること多し。

第二課 硅藻土 燐灰土

植物  
**硅藻土**

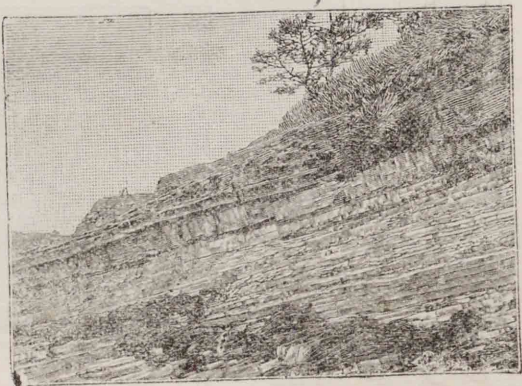
は、硅藻の遺體の水底に沈積して成れるものにして、成  
 分は主として含水硅酸なり。純粹なるものは、白色にして軽く、吸  
 收性に富むが故に、「ダイナマイト」の硬化用となし又熱の不良導體

ダイナマイトの硬化用

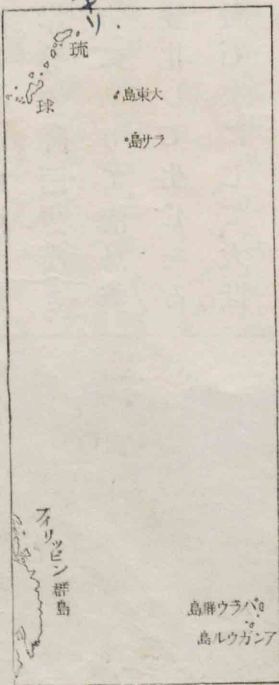
硅藻土にて成  
 れる地層の圖  
 (長崎縣壹  
 岐郡八幡)

硅藻土を成せ  
 る硅藻の圖  
 (北海道産)

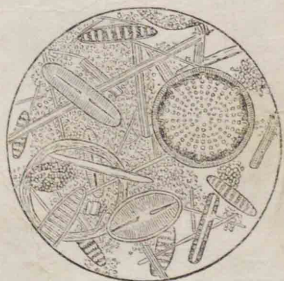
雨少<sup>ク</sup>所<sup>ニ</sup>三<sup>角</sup>の  
 ラサ島の位置  
 の圖



く産するものは、海鳥  
 糞の中の燐分が珊瑚  
 礁の石灰分と化合し  
 て生じたる燐酸石灰  
 なり。

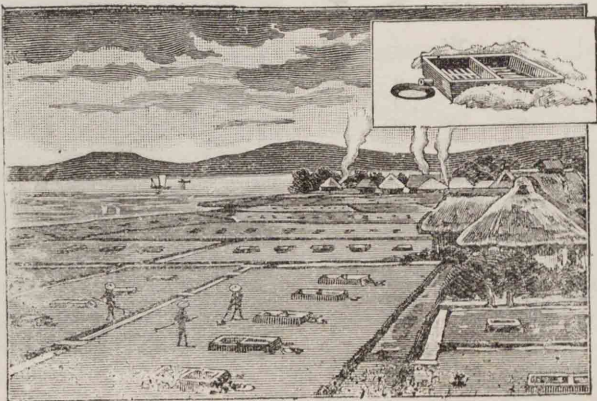


なるを以て、汽罐・金庫  
 等に塗り、或は「セメン  
 ト」に加へて、瓦・煙突等  
 を作るに用ふ。甲斐・  
 後志・北見・肥前其の他  
 に産地少なからず。  
**燐灰土** 燐灰土は大抵淡灰色にして土  
 状をなす。ラサ島・アンガウル島等に多





鹽田の圖  
(廣島附近)



天日製鹽場の圖  
(臺南)



島等にてはこの法行はる。

鹽泉 鹽泉は多量に食鹽を含める鑛泉なり。是より食鹽を製することを得。信濃の鹿鹽、能登の和倉、臺灣の大滾水等に其の小なるものあり。

鹽分を洗ひ取りたる濃液を釜にて煮詰め、更にこれを精製するなり。

天日製鹽法 海岸に區劃して設けたる多數の蒸發池に海水を入れて放置し、日光と風とを利用して水分を蒸發せしめ次に其の濃厚液を鹽田に移して食鹽を結晶せしむる方法にして、臺灣、朝鮮、遼東半

### 第三章 變成岩

**效用** 食鹽は、吾人の食用に供する外、食品の鹽藏、鹽酸及び炭酸曹達等の製造に用ひらるゝ等、工業上の用途甚だ廣くして、その使用量の多少は一國工業の程度を卜するに足るといふ。

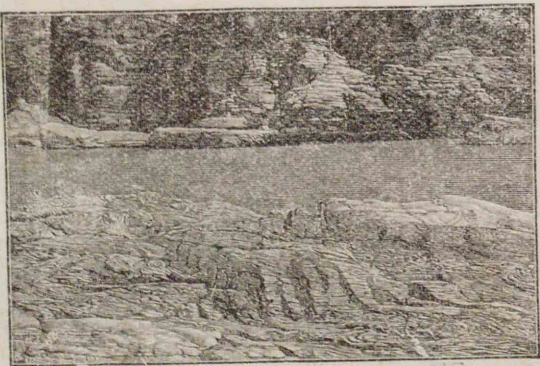
#### 片麻岩

片麻岩は、合分は、花崗岩に等しく、外觀亦、これに似たれども、その組織は、多少片狀をなし、特に、その雲母片は、常に多少の層理を示すを異なりとす。我が國內地には、信濃その他に、少しく現はるゝのみ。*（秩父）*

#### 結晶片岩

結晶片岩は、結晶質にして、著しき片狀組織をなす。數種あり。雲母片岩 石英と雲母とを含む。

結晶片岩の露出の圖  
(秩父)



綠泥石は線狀・鱗狀等をなせる暗緑色の礦物にして、質軟かし。  
紅簾石は大抵柱狀の結晶をなし、紅色を帯べる礦物なり。

紅簾片岩の鏡檢圖

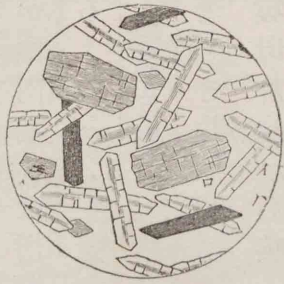
一、紅簾石

問題 一、岩石の組織の種類をあげよ。

二、岩石を其の成因によりて分類せよ。

三、本校附近の建築・土工に用ひられたる岩石の種類を觀よ。

四、岩石の實用上に最も必要なる性質を擧げよ。



綠泥片岩 石英綠泥石を多量に含む。阿波  
紅簾片岩 石英紅簾石を多量に含む。阿波  
片岩類は、伊豫・阿波・紀伊・秩父等の地方に露出し、庭石として貴ばる。

變成岩の成因

以上の諸岩石を見るに、そ

の結晶質にして、化石を有せざることは、火成岩に類し、多少の片狀層理を呈することは、水成岩に似たり。蓋し、これ等の岩石は古き火成岩又は水成岩が、強烈なる地質的變動を受けたるがために、變化して生じたるものなり。

第四章 地質大意

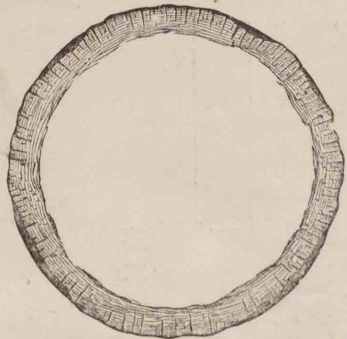
第一節 地殼の構造

第一課 地殼

地球の斷面想像圖

地殼の厚きは明かならざれども、凡そ二百里以上に達するならんといふ。地殼の平均比重は凡そ二・七にして、地球の平均比重は凡そ五・六なり。地殼の温度は深さ三十米突を下る毎に攝氏一度を増す。

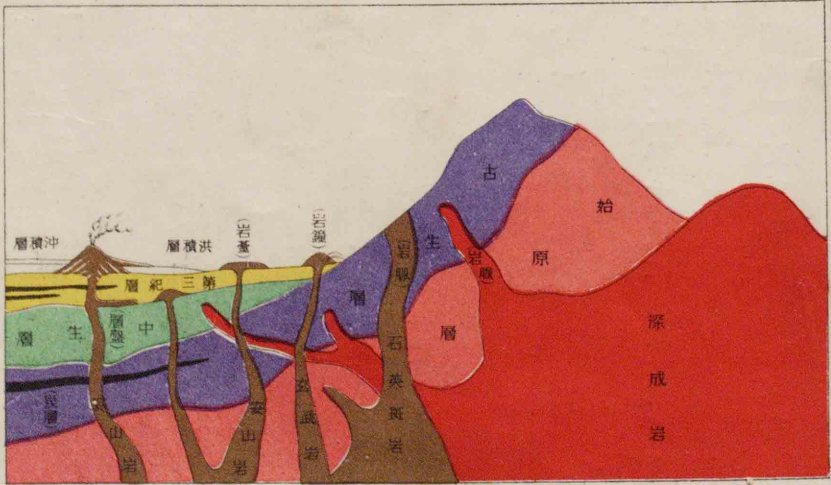
地殼斷面模型圖



地殼の始原

星雲説に従へば、地球はもと現時の太陽の如き極熱なる物體なりしが、漸次その熱を

放射し、次第に冷却して、その表面に固體の皮を生じたるものなり。この皮は即ち、地殼にして、主に硅酸及び硅酸鹽類にて成れるを見る。地殼の内部の有様は明かならざれども、地殼よりも一層重き物質にて成り、且つ非常なる高熱を保ち、凡

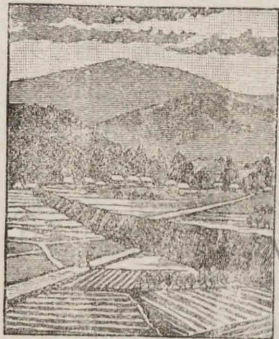




斷層を示す圖  
 (明治二十九年  
 に美濃國の北部  
 に生じたもの  
 にて、一方の  
 丈餘に及ぶ事  
 あり。これによ  
 りて起れる地  
 の爲に死傷せる  
 もの約二萬五千  
 人なりき。)

斷層の有様を示す圖

- 一、階状のもの
- 二、溝状のもの
- 三、斷層面に角礫を生じたる有様
- 四、表面が粗なる土砂より成る断層のため地表に現はれざる有様
- 五、断層線の部に土の隆起を生じたる有様



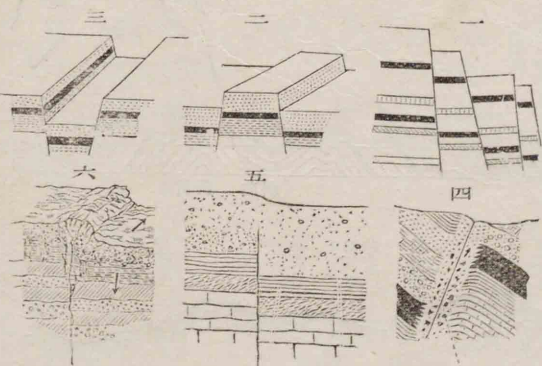
斷層 地層は、横壓力を受けて褶曲する際、往々、その一部に切れ目を生じ、此の切れ目に沿ひ、迂りて地層に喰ひ違ひを生ずることあり。これを斷層といふ。

斷層を生ずるときは、往々、大なる地震を起すことあり。

とあり。斷層面は、その迂りの際摩擦の爲に磨かれて、平滑となることあり。これを鏡肌といふ。又、往々、その部の岩石破碎せられて、一種の角礫を生ずることあり。

地層の位置の測り方

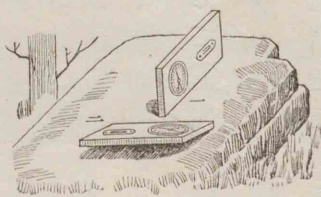
地層は、上述の如き原因によりて、通常、種々の變位をなし、頗る複雑なる構造を呈するものにして、その状態を知らんと欲せば、先づ、露出部に於て、その走向及び傾斜を測るを要す。走向と



地層の位置の測り方を示す圖

- 一、傾斜
- 二、走向

地層の續きて露はれたる有様の圖



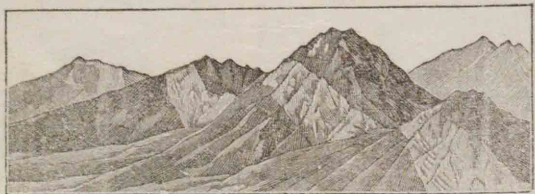
は、層の面に引きたる水平線の方向にして、即ち地層面と假想の水平面との交はりて成す線の方向なり。走向を讀むには、磁石の南北線と磁針との間の角を見るものにして、例へば、北三十度東(又は南三十度西)と稱す。傾斜は地層の傾きにして、方向と角度とを檢し、例へば、東南二十度と稱するなり。これ等を測る器械は、即ち傾斜儀なり。

第三課 火成岩の現出状態

火成岩の現出状態の主なるは左の如し。

岩塊

岩塊は、花崗岩に於て見るが如く火成岩が一定の形を有せざる大塊をなして現はるゝものなり。往々大山脈をなす。其

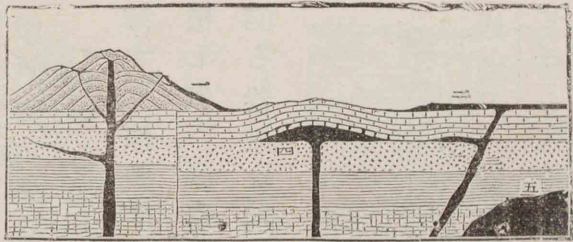




火成岩の現出状態を示す圖

- 一、熔岩流
- 二、岩臺
- 三、岩脈
- 四、岩鐘
- 五、岩塊

岩鐘の間 (日野山)



の露出せる地域を地圖上に表はせば、通常、多少圓形なる斑紋となる。

岩鐘

岩鐘は、火成岩が多少鐘狀なる塊を成して現はるゝものにして、三河

の鳳來寺山、備中の日野山等は、その好例なり。

岩脈

岩脈は、火成岩が他岩

の割れ目を充たして現はるゝものにして、板狀をなす。岩脈

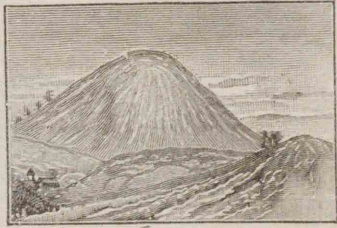
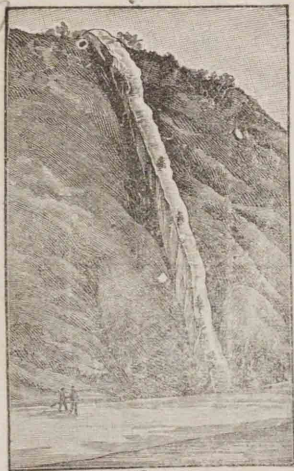
が母岩よりもよ

く風化に堪ふるときは、墻壁狀をなして露出することあり。

熔岩流

熔岩が地表を流れて河

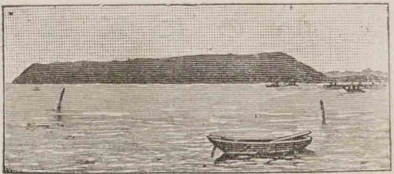
流狀をなせるものなり。



岩脈の圖 (播磨龍野附近)

岩臺の圖 (屋島)

屋島の下床は花崗岩より成りその上に安山岩の一種が臺狀をなす。



岩臺

岩臺は、熔岩が地上に出で、平かに廣がり臺狀をなして固結したるものにして、讃岐の屋島の如きは其の適例なり。

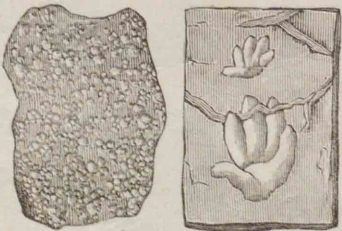
第二節 地殼發達の歴史

第一課 化石

化石

地殼發達の歴史を辿るに最も有力なる記録は、化石なり。化石は、地質學上現代以前の生物の遺體及び痕跡の總稱にして或は、石化せるものあり、或は、唯、生物の痕のみを印せるものあり。稀には、殆ど、原生物の質を變ぜざるものもなきにあらず。

水成岩の中には往々雨滴の痕を印することあり。又石灰質・酸化鐵等が



足痕の化石の圖

岩石中に残りたる雨痕の圖 (化石と稱せず)

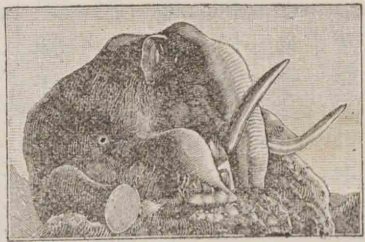
古生物學  
化石學  
標本化石

新五ノ見ルモノヲ云フ

塊球の圖

マンモスの化石の圖

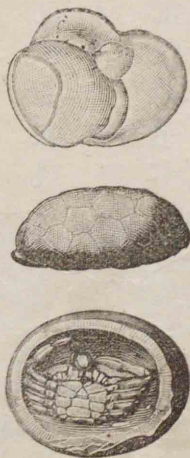
(この化石は、シベリヤにて水中より発見せられたるものに、肉は殆ど新鮮なるまゝ保存せられたり。)



凝集して硬き團塊状をなせるものあり。其の團塊を塊球といふ。塊球は中心より次第に外方へ向つて成長して生じたるものにして、往々其の中心に化石を有す。

水成岩の諸層中

に保たる、多くの化石を比較するに、一般に古



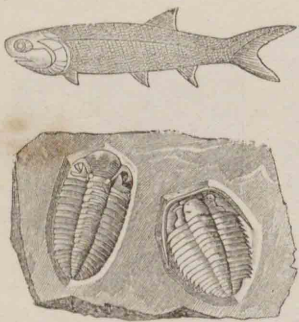
き地層には、下等なる生物の化石あり、新らしき地層には、次第に高等なる生物の化石を見る。故に、地層は、その内に含まるゝ化石の種類によりて、その新舊を判別することを得べし。特に、或る時代にのみ生存し、其の次の時代には、全く絶滅したる生物の化石は、其の時代の表徴として、最も有力なるものにして、これを標準化石とす。

I do not help speaking it can

Curiously science

時代に關する名稱  
代—紀—期  
地層に關する名稱  
界—系

古生代の化石  
の圖  
歪尾魚類  
三葉蟲



第二課 地質時代

最も古き地層を生ぜし時代より、現代に至るまでを、化石の種類、岩石の排置等によりて區別し、これを地質時代といふ。

始原代

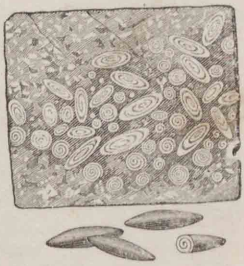
始原代は、地球最古の地層を生じたる時代にして、その岩石は、片麻岩及び結晶片岩等の如き變成岩なり。これ等の岩石中には化石を發見せざるが故に、この時代に既に生物を生ぜしや否やは明かならず。

この時代の地層は、我が國にありては、四國の中部より磐城地方に亘りて分布す。朝鮮には多くこれを見る。

古生代

我が國の古生代は、硅岩、石灰岩、砂岩、粘板岩等の種々の水成岩を多く生じて、これ等の地層は、全國各地に廣く分布すれども、孰れも化石不十分にして、これを區分するこ

フズリナ石灰  
岩の圖



と難し。故に、そのよく發達せる地方の名を冠してこれを呼ぶに過ぎず。秩父古生層はその主なるものなり。

本代に於ては、世界

一般に水陸の状態、氣

温等すべて現今と大に異なり、生物も亦

現代と同一なるものは一もこれなし。

動物には、三葉虫、フズリナ等の如きもの

あり。皆海産なり。又歪尾魚類、巨大な

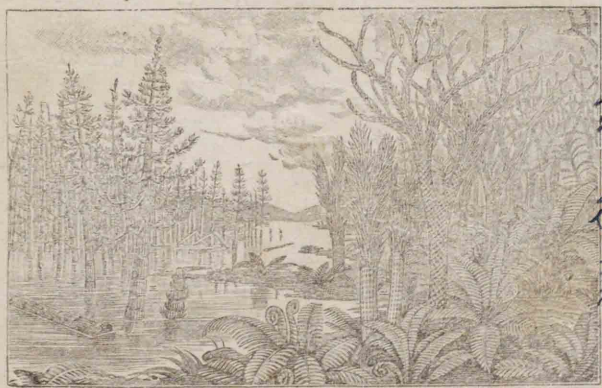
る兩棲類等盛んに繁殖したり。

植物には始めに藻類あり。中葉以後

に於ては封印木、鱗木(石松類)、蘆木(木賊類)

等の種類非常に繁茂して大森林をなし、

以て、今日の石炭を生じたり。所謂石炭紀、これなり。



秩父古生層

石炭紀植物繁茂の狀

- 一、鱗木
- 二、封印木
- 三、蘆木

我國の古生層には石炭を有せず。

中生代の生物の有様の圖

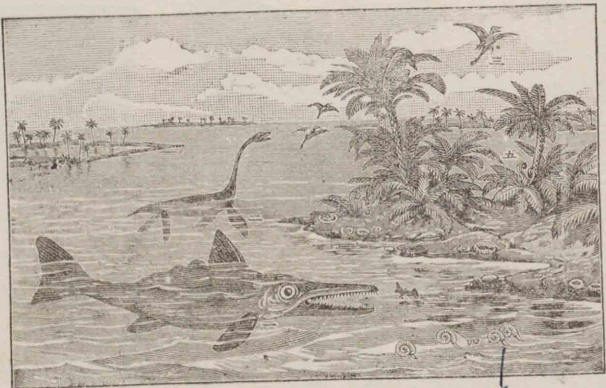
- 一、魚龍
- 二、蛇頸龍
- 三、喙口龍
- 四、アンモン貝
- 五、蘇鐵類

中生代の化石

- アンモン貝
- 三角貝
- 松杉類
- 羊齒類

劍龍の圖

(爬虫類の一種北米に産す。長さ三十尺)



植物には蘇鐵類、松杉類等の如き裸子植物盛んなり。

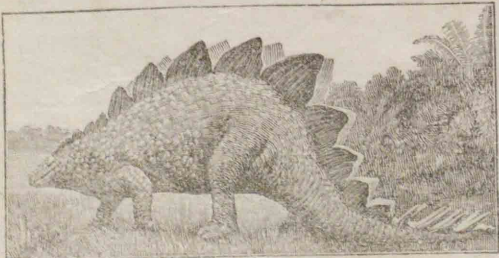
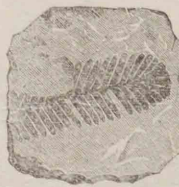
中生代

アンモン貝、菊石は本代の標

準として最も著しきものなり。外國にては巨大なる爬虫類、全盛を極めたり。

劍龍、魚龍等の如きはこれなり。鳥類は

此の時代に始めて現はれたり。



新生代

近世代は、次の如くに大別せらる。

第三紀

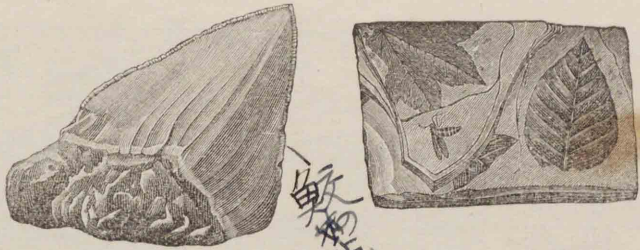
第四紀

洪積期

沖積期

第三紀の化石の圖

双子葉植物の齒及び貝類

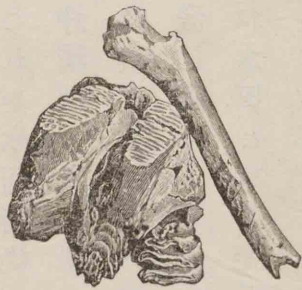


は千島列島、南には琉球列島を起し、瀬戸内海も、亦この際に成れり。各地に普通なる安山岩、凝灰岩



象類の肢骨及び下顎骨の化石(並)

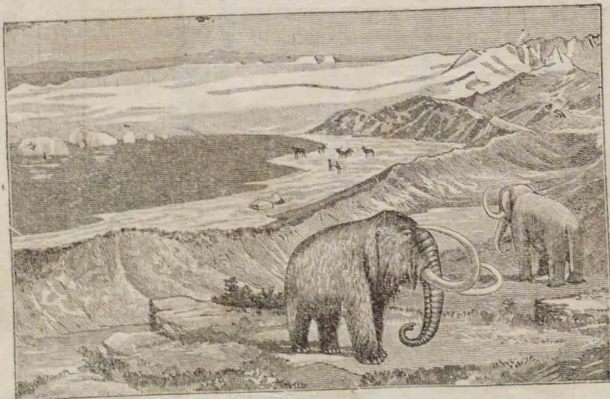
(小豆島産)



等は主にこの時代に於ける火山活動の遺物なりとす。本紀の植物には被子植物多く、動物には貝類、鮫類等あり。全國各地に多く発見せらる。

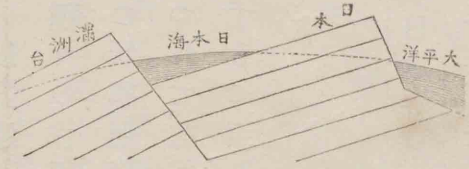
氷河時代の有様(マンモス、馴鹿等を見る)

洪積期 この期の地層は全國各所にありて、稍、高き地の平地、畑地等をなせるところ多し。その地質は、赤土層、砂礫層、粘土層等にして、孰れも粗にして硬化せず。例へば、東京地方、那須野ヶ原、三方ヶ原、十勝平原等の臺地の如し。植物は双子葉植物盛んにして、動物にはマンモス、舊夢あり。人類の祖先も





日本群島の成因を示す圖

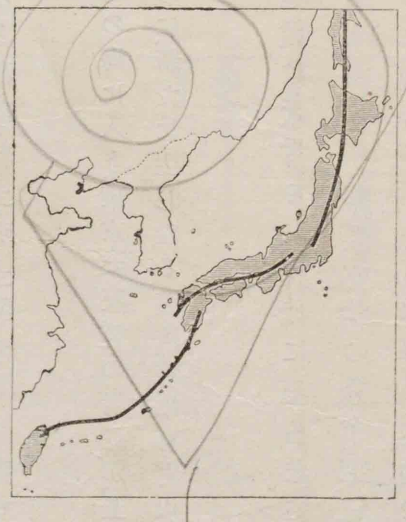


脈の一部が海上に顯はれて成りたるものなり。而して、群島の彎曲に沿ひて臺灣より樺太に亘れる一大斷層帯あり、これを中央凹地帯といふ。中央凹地帯は、日本を表日本と裏日本とに分つ。表日本は、一般に火成岩少なくして、地層の規則正しき皺にて成れる山脈多けれども、裏日本は、土地の陥没火成岩の噴出等多くして、その構造錯綜せり。

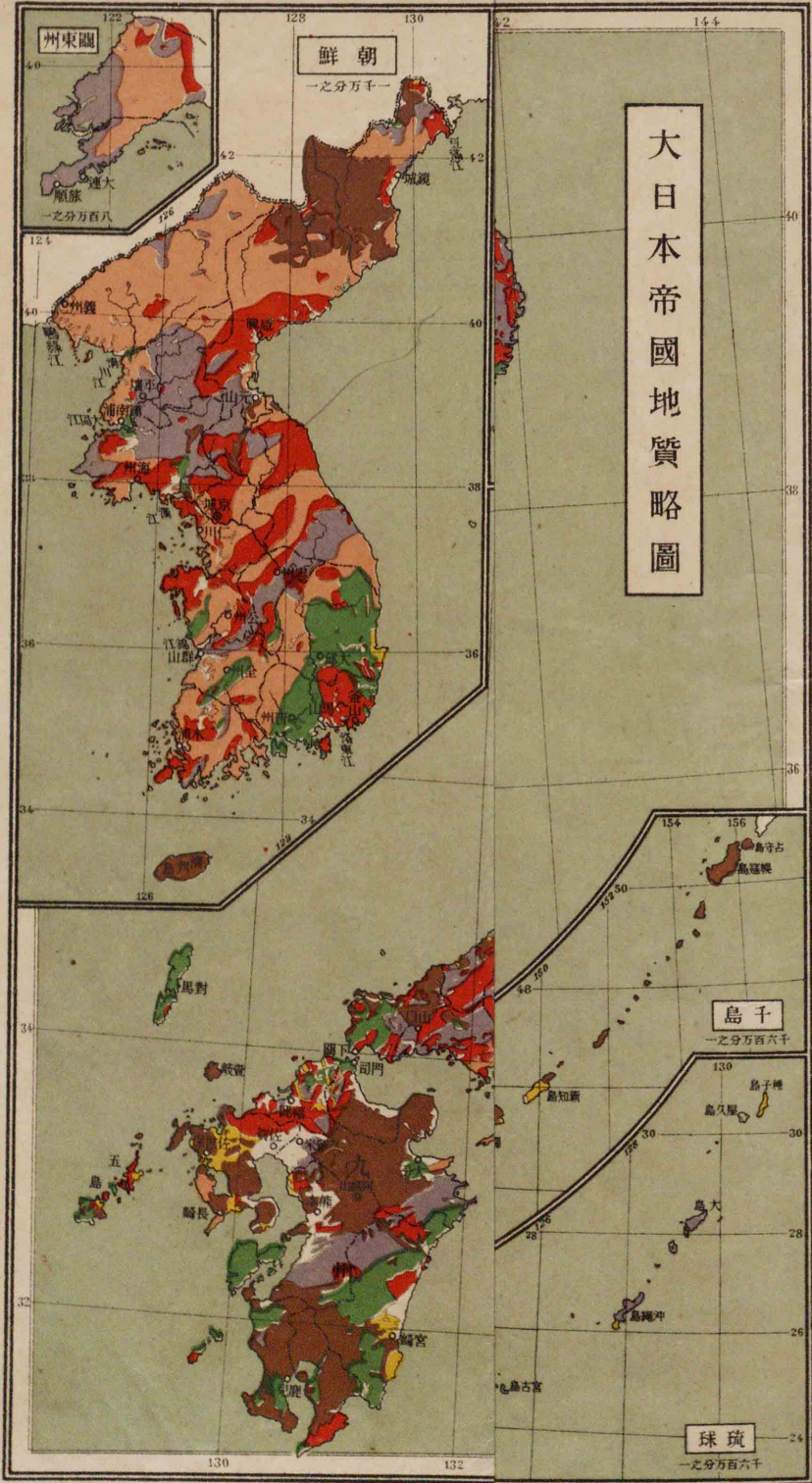
鮮滿地方 鮮滿

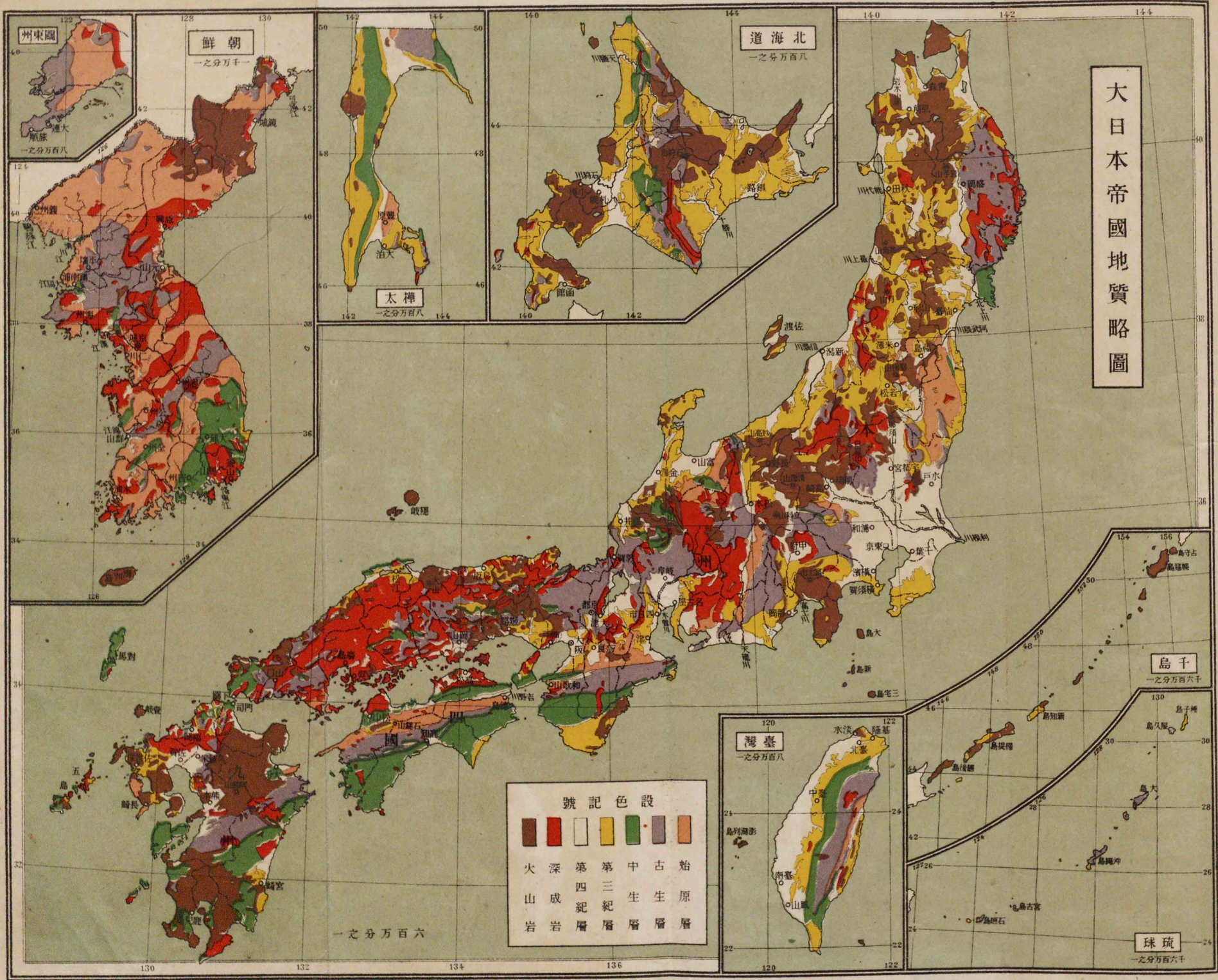
中央凹地帯を示す圖

地方は、一般に古き地層よく發達し、片麻岩類及び古生代の地層多し。三葉虫の化石は各地に産す。火成岩には、花崗岩多し。此の地方に多く産出する金鑛は、多くは



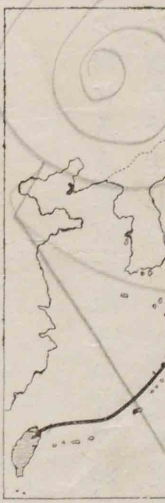
大日本帝國地質略圖





大日本帝國地質略圖

し片麻岩類及び古生代の地層多し。三葉虫の化石は各地に産す。火成岩には、花崗岩多し。此の地方に多く産出する金鑛は、多くは



この花崗岩及び片麻岩に伴へり。

**南洋諸島** 南洋諸島は、概ね珊瑚礁及び火山岩多くして、地層の發育せるところ少なし。

**地質學の應用** 地質學は鑛產物の調査には最も切要なるものにして、その他應用廣けれども、卑近なる一二の例を舉ぐれば、下圖の如き位置にある地盤の上に建築物を作らんとするとき、若し(甲)なる位置を選ばし、大雨あるとき其の粘土層は多量の水を吸収して重くなり、遂にこのところより崩壊する恐れあるを以て、(乙)なる位置を選ぶべきことを知るべく、掘割を穿つにも同理によりて(甲)よりも(乙)の方安全なるを知るべし。又井を穿つ場合に於ても、地層の傾斜帶水層の位置等を案ずるによりて、便益を得る場合少なからず。

地盤の有様を示す圖



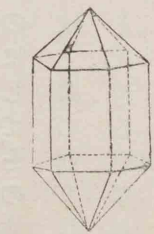


## 第二篇 礦物

### 第一章 礦物の形態

#### 第一課 結晶體と非晶體

##### 結晶



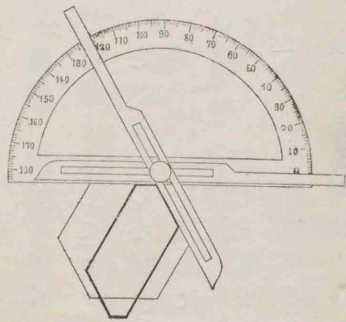
水晶の形狀を觀るに、皆六角柱狀にして、その一端若しくは兩端には六個の三角形の面あるを知る。かくの如く、或る礦物が自然に一定の幾何學的形狀をなせるものを結晶といふ。

**結晶の要素** 結晶は三個以上の平面によりて圍まるゝものにして、其の平面を面と稱し、二面の相交はりて成せる直線を稜、稜の相會する點を隅角といふ。

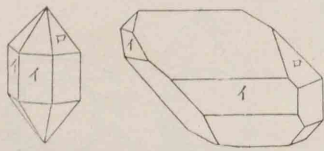
二つの面が一の稜に於て相交はりて成せる角度の大小は、結晶の性質として甚だ重要なるものにして、此の角を面角と稱し、面角

水晶の結晶の圖

水晶の面角を測る有様の圖



水晶の結晶の圖



を測定する器械を測角器といふ。

**面角の安定** 凡て、自然に現はれたる結晶を見るときは、同一の面にて、其の面の大小形狀は甚だ變化多きが故に、一見頗る不規則なるが如く見ゆれども、其の面角を測定するとき、同性質の面の成せる角は、常に必ず一定なるを知るべし。此の事實を面角の安定と

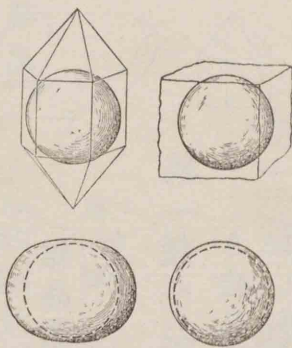
云ふ。此の理によりて、上圖に示せる水晶の二個の結晶は、全く同一のものなるを知るを得べし。

##### 結晶體と非晶體

或る礦物が獨立したる結晶をなさざるも、明かなる小結晶の集合より成れるときは、之れを結晶質といひ、極めて微小にして識別し難き結晶粒より成れるときはこれを隱微晶質といひ、これ等をすべて結晶體といふ。而して、全く結晶の

硝子球と水晶球とを熱したるときの有様の比較圖

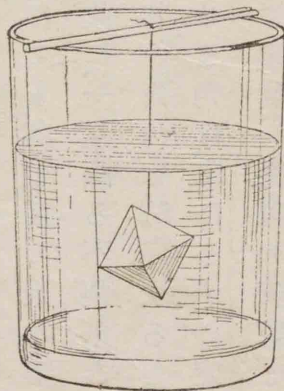
右、硝子  
左、水晶



面へ等しく熱を傳へ且つ膨脹すれども、結晶體にありてはその方向によりて異なり。

人工結晶の實驗の圖

實驗 明礬を攝氏二十度乃至三十度の飽和溶液となして、コップに入れ、液の稍冷えたる時、明礬の小結晶(明礬の攝氏二十度溶液を晶の中よ)を細絲にて結び、液中に垂下し置くべし。斯の如くにして日々一回其の液を作り直して繼續するときは、數日にして美大なる八面體の結晶を得べし。若し結晶面に小晶を生じたるときは、之れを削り去るべし。

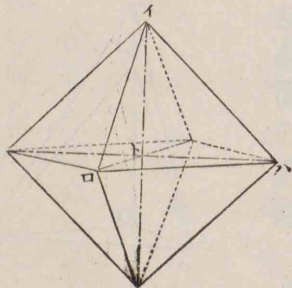


### 第二課 結晶の種類

#### 結晶面の性質

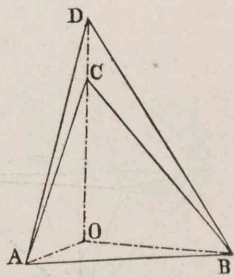
結晶の種類を知らんとせば、先づ結晶面の性質を調べざるべからず。結晶の面の性質は、その結晶形の中心を通ずる三個(或は四個)の直線を假想し、この線に對する關係によりて定むるを便とす。この假想の直線を結晶軸といふ。而して結晶軸は、無限に長きものにして、他の面と相會して、始めて、一定の長さを現はすものと想定す。

八面體の結晶の圖  
イ、軸心  
ト、軸心



結晶軸は、通常三個とし、其の一を鉛直の位置に置きて、これを主軸といひ、他を側軸といふ。各軸は、中央の一點に於て相會するものにして、その交點を軸心といふ。今、八面體につきて、その面と軸との關係を見るに、三軸は、互に直角をなして交はり、各面

結晶軸と面との關係を示す圖  
(ABCとABDとは二種の面を示す。Oは軸心)



は、基點より各、同一の距離に於て軸に會す。故に、この結晶面の性質は、互に直角に交はれる三軸を等距離の點に於て切るものといふを得るなり。他の結晶形の性質も亦これと同様の方法によりて定むることを得。

結晶面の種類 凡て結晶面は、一軸に平行なるか或は之れを切るものなり。之れによりて、結晶面を左の三種に大別することを得べし。

一、錐面 三軸を切る面にして、全く軸に平行せざる面なり。

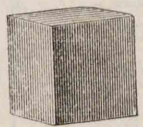
二、柱面及び底面 一軸に平行して他の二軸を切るものなり。此の場合に於て、縦面を柱面、横面を底面といふ。

三、底面 二軸に平行して一軸を切るものなり。

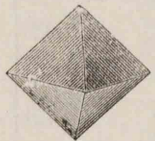
結晶系 諸種の結晶は、結晶軸の數、長短、位置等によりて、六種に分ち、これを結晶系と稱す。

結晶系	軸の數	各軸の長さ	各軸の交はり方
一、等軸晶系	三	等長	三軸直交
二、六方晶系	四	三軸等長 一軸異長	主軸と側軸とは直交 各側軸は互に六十度
三、正方晶系	三	二軸等長 一軸異長	三軸直交
四、斜方晶系	三	三軸異長	三軸直交
五、單斜晶系	三	三軸異長	二軸直交 一軸斜交
六、三斜晶系	三	三軸異長	三軸斜交

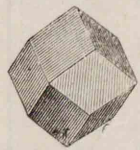
今、これ等の晶系に屬する結晶の中、最も普通に現はるゝもの數種の例を次に示すべし。



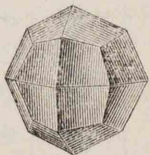
一、立方體  
螢石・岩鹽・  
方鉛礦



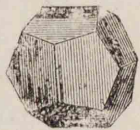
二、八面體  
螢石・明礬・  
金剛石



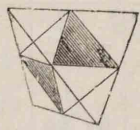
三、斜方十二面體  
柘榴石・磁鐵礦



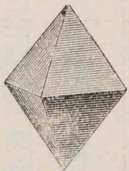
四、偏菱六面體  
柘榴石



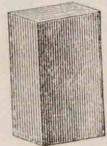
五、五角十二面體  
黃鐵礦



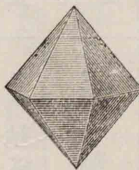
六、四面體  
閃亞鉛礦



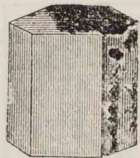
七、正方錐  
ベスブ石



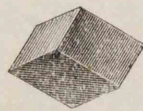
八、正方柱  
錫石



九、六方錐  
水晶・鋼玉石



十、六方柱  
磷灰石・綠柱  
石・水晶

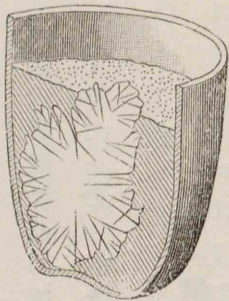


十一、斜方六面體  
方解石・菱鐵礦

聚形の圖

- 一、立方體と八面體との聚形を生ずる有様
- 二、三、立方體と八面體との聚形
- 四、立方體
- 五、五角十二面體
- 六、立方體と五角十二面體との聚形

硫黃の針狀結晶の圖



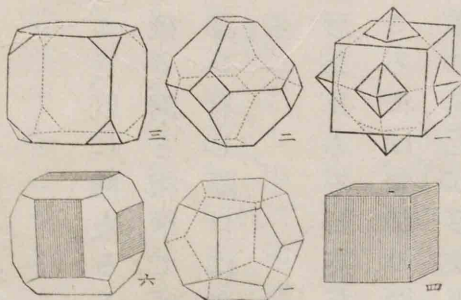
聚形 或る結晶は二種以上の面を同時に現はすものあり。これを聚形といふ。例へば、方鉛礦の結晶に立方體と八面體との聚形を見、黃鐵礦の結晶に、立方體と五角十二面體との聚形を見るが如きこれなり。

第二章 非金屬礦物

第一節 原始礦物

熔融せる岩漿より直接に凝集して生じたる礦物を原始礦物といふ。此の類の礦物は皆火成岩の合分となりて、現はる。

實驗 硫黃を坩堝に入れて十分に熔融せしめ、これを暫時放置して其の表面に薄皮を生ぜしとき



其の一部分を破りて内部の液を急に流し去れば、坩堝の内部の空處に硫黄の針狀結晶の簇生するを見るべし。是れ、礦物の結晶が熔融體より生ずることの一例なり。

第一課 石英

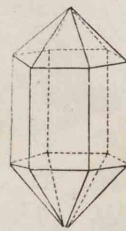
石英は硅酸より成れる礦物の總稱にして、これに次の如き數種の區別あり。

普通石英

は諸種の岩石中に廣く存在すること、既に觀たるところの如し。硬度七にして普通の礦物中最も硬く、鋼と相撃てば火花を發す。又普通の酸類に溶けず。玻璃光澤を有し、斷口は多少貝殼狀をなす。硝子磁器等の製造に用ひらる。

水晶

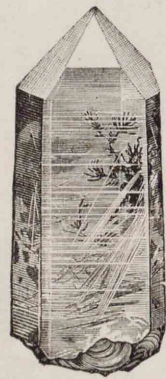
水晶は、明瞭なる結晶形を具ふる石英なり。其の結晶の柱面に當るところには、無數の微細なる横線あり。これ、同一種類の結晶が多數平



水晶の結晶の圖

Handwritten notes: *négnatato* 鬼御影石 質相  
*aplit* 質緻密

草入水晶の圖



効用 水晶は、多くは印材、レンズ、飾玉等に用ひらる。

産出狀態 我が國に於ける水晶の著名なる産地は、甲斐の金峯山にして、煙水晶は、美濃の苗木、近江の田上山たのかみやまに多し。孰れも粗粒なる花崗岩の中又はその分解したる部より産出す。其の大晶は、岩石中の隙き間にありて多數群生することあり。これを晶洞くわうどうといふ。水晶は又鑛脈中に於て鑛石に伴ひて産するものあり。

石英質の鑛物

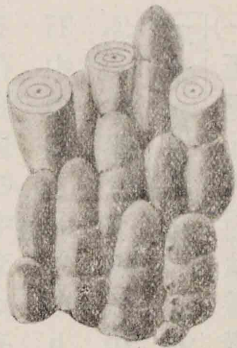
(一) 玉髓(玉火石)は、隱微晶質石英なり。透明乃至半透明にして、色は

玉髓以下の諸礦物は原始礦物に屬せざれども便宜のため、茲に附記す。  
玉髓の圖  
(蠟乳狀)

燧石玉髓は古へ燈火の用に供せられたり。  
碧玉は昔時多く曲玉に用ひられたり。

水岩代 寶坂村寶川に産す。  
 $SiO_2 + nH_2O$

硅化木の圖

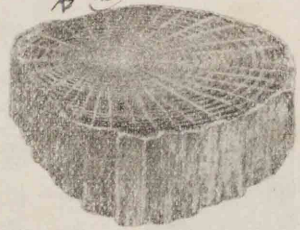


飾玉・印材・乳鉢等に用ひらる。

(二) 碧玉・鑽石・燧石 此れ等の礦物も亦石英の種類なれども、頗る不純にして不透明なり。

附 蛋白石 蛋白石は、硅酸に水分を含めるものにして、非晶質なり。通常黄褐色不透明にして、脂肪光澤を有す。貴蛋白石は蛋白石の一種にして、見る方向によりて色を異にし、美なる光彩を放つ。これを遷色といふ。

蛋白石は、温泉中に沈澱して、不定形の塊をなすことあり、これを硅華と稱す。又木材の纖維に入れ代りて木理を現はすことあり、これを硅化木といふ。



第二課 長石 雲母

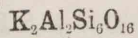
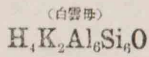
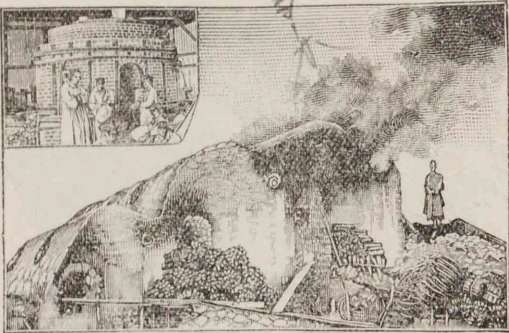
長石

長石は、花崗岩其の他諸種の火成岩中に廣く産すること、既に觀たるところなり。その普通なるものは、加里及びアルミニウムの硅酸鹽にして、永く外氣に曝さるゝときは、分解して白色土狀の陶土となる。

陶土は粉末となして水を加ふれば、粘氣を生じて糊狀となる性あり。長石と共に陶磁器の原料となる。

雲母

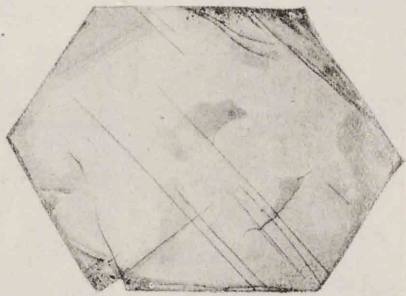
白雲母・黒雲母は普通なる種類にして、共に、複雑なる硅酸鹽なり。



陶磁器の原料の例  
陶土六、石英粉一、  
長石粉三、  
釉藥一、長石粉三、  
石英粉三、  
柞灰は炭酸石灰(柞灰は炭酸石灰を含む)

陶器窯の圖  
(瀬戸)  
左には石炭を用ふる洋式の陶器窯を示す。

雲母板の圖  
(朝鮮産)

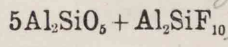


雲母板は白雲母の大形なる結晶より取り、或は雲母片を壓迫して製す。よく火熱に堪へ、且つ弾性に富むが故に、軍艦ストーブ等の窓、白熱瓦斯燈のホヤ等となし、近時は電氣の絶縁物、汽罐の包装物等として多く用ひ、雲母粉は襖壁紙等の塗飾に用ふ。朝鮮には雲母の稍可なるものを産す。

石英の結晶  
硬度 7  
比重 2.65



黄玉石の圖  
附、その劈開面



黄玉石

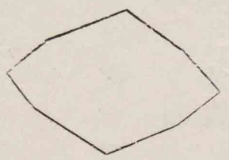
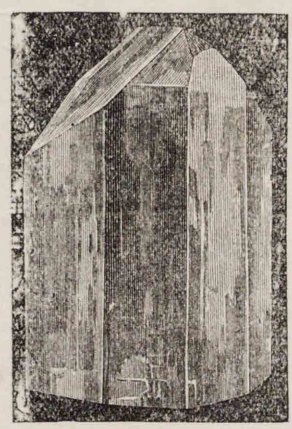
黄玉石は、斜方柱狀の結晶をなし、その柱面には、縦に細條あり。柱面と直角の方向即ち底面に沿ひてよく劈開す。水晶よりも硬

第三課

黄玉石

鋼玉石

柘榴石



鋼玉石の結晶の圖  
紅玉は近時人造せらる。又擬造品多し。



度高く、比重大なり。

黄玉石は美濃の苗木及び近江の田上山に産し、共に、花崗岩の分解せる部分より採取せらる。色は、多くは無色透明なり。外國産のものには、黄色、淡褐色等あり。

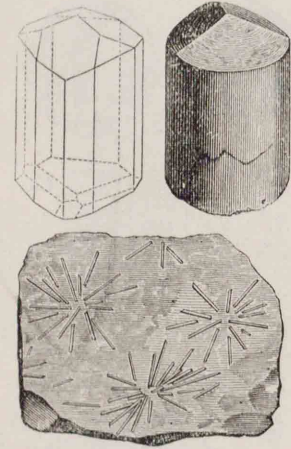


鋼玉石

鋼玉石は、多くは、六角の錐狀又は柱狀の結晶をなす。硬度は九にして、色は、灰色、綠色、青色等あり。強き玻璃光澤を有す。

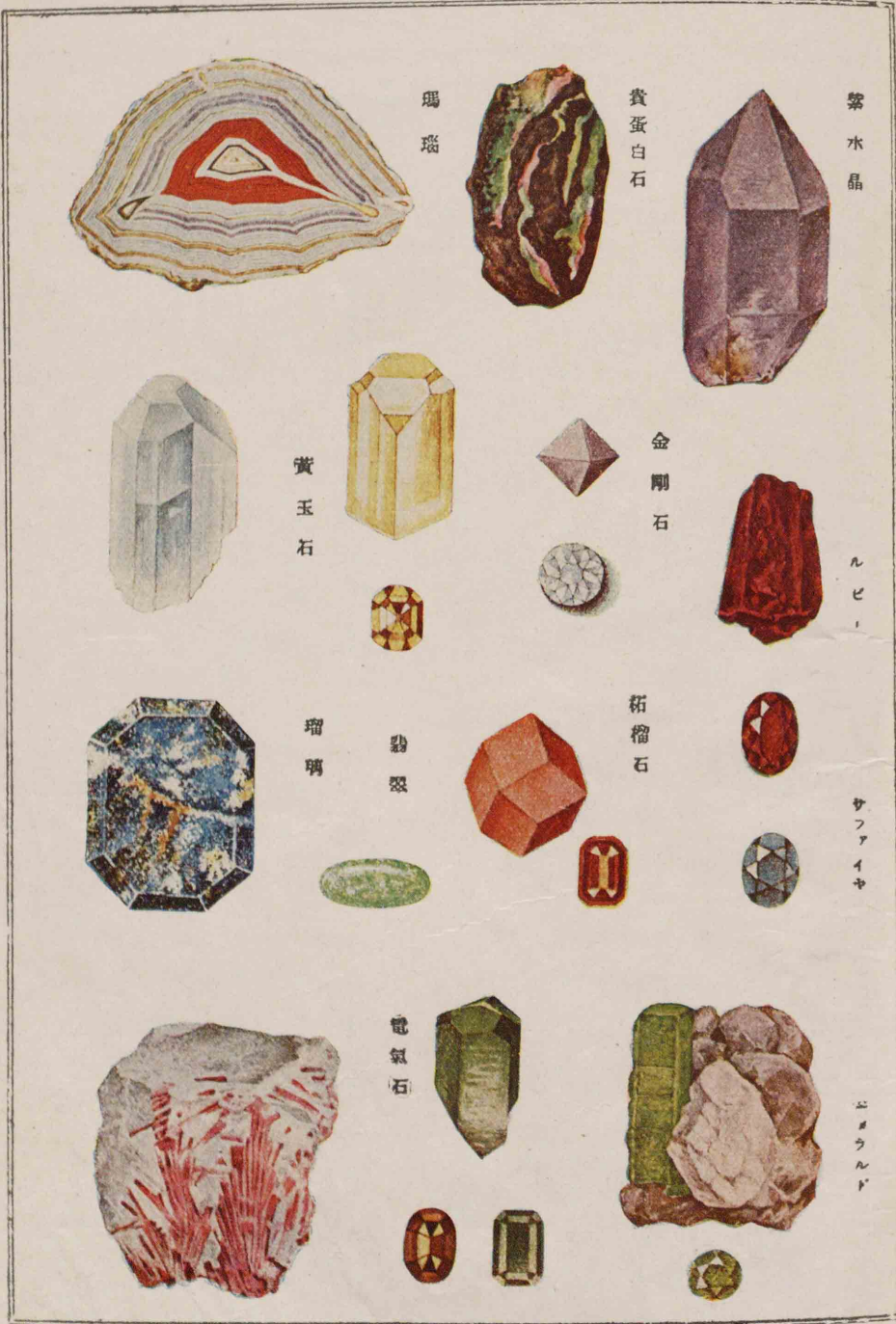
その美紅色なるを紅玉といひ、美青色なるを青玉といひ、共にバルマに多く産し、孰れも寶石として貴重せらる。我が國には、苗木近傍に劣等なる青玉を少しく産す。

電氣石の結晶の圖  
電氣石の結晶の兩端の形の異なるものを強熱して冷せばその兩端に異種の電氣を發す。

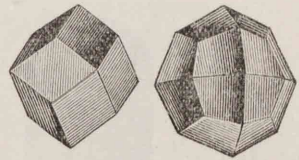


電氣石

電氣石は、屢、花崗岩の副成分となりて現はる。結晶は、柱狀



石榴石の結晶形の圖  
 (斜方十二面體)  
 (偏菱形二十四面體)  
 $R_3Al_2Si_3O_{12}$  (R=Ca, Fe, Mn)  
 鍍紙は、固着劑を塗りたる紙又は布の上に、金剛砂・「カーボランダム」硝子粉其の他、硬き礦物質の粉末を篩ひ落して乾かしたるものなり。



第二節 接觸礦物

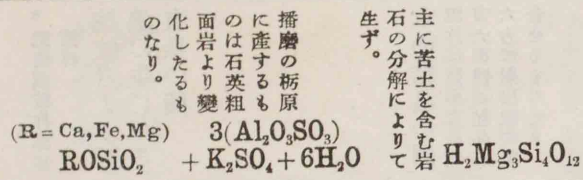
火成岩が石灰岩粘板岩等に接して噴出するときは、これに接觸變質を起さしめ、且つ其の熱及び高熱の瓦斯の作用によりて、其の岩石中に新らしき礦物を生ずることあり。之れを接觸礦物といふ。例へば、石灰岩中に石榴石を生ずるが如し。釜石にはこの種の石榴石を多量に産す。

河内の金剛山附近なる穴虫地方に多く産する金剛砂は、安山岩の風化して生じたる土砂中より取りたる石榴石を碎きたるものなり。

にして縦に著しき條線あり。通常、黑色不透明なれども、稀には、美にして寶石に代用せらるゝものあり。  
**石榴石** 石榴石は完全なる結晶をなして現はるゝもの多し。通常、黑色・紅色・綠色等を呈し、多くは不透明なり。美麗なるものは寶石に代用せらる。



カシラン石  
クリンター



主に苦土を含む岩石の分解によりて生ず。  
播磨の板原に産するものは石英粗面岩より變化したるものなり。

### 第三節 變成礦物

他の礦物岩石より變化して生じたる礦物を變成礦物といふ。

#### 滑石

滑石は、觸感蠟又は脂の如く、これを脂感といふ。固體礦物中硬度最も低きものの一にして、爪にて容易に傷つくることを得。色は白、綠等なり。主に、洋紙を滑かならしむるに用ひらる。

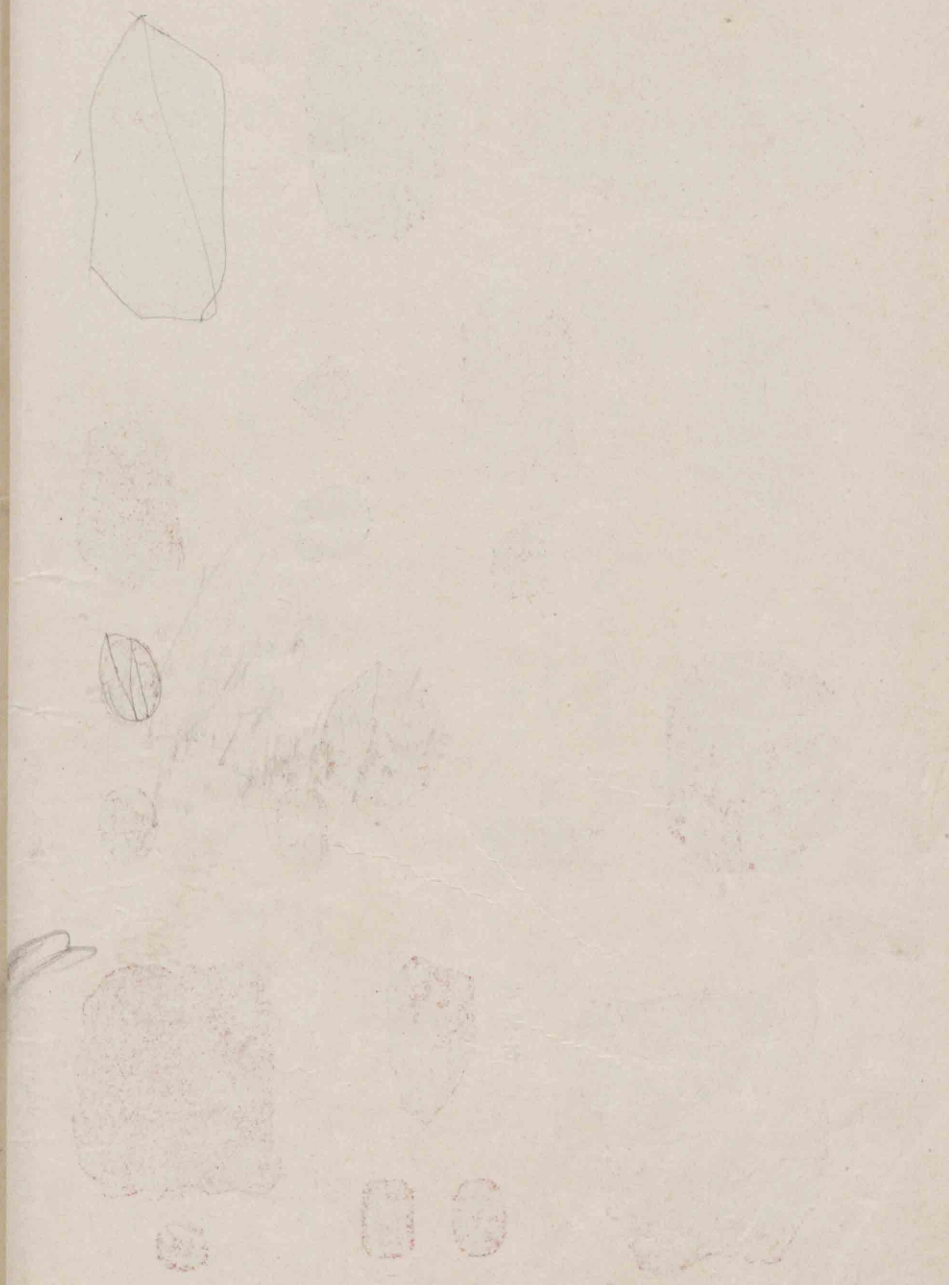
附、石筆石は、外觀滑石に似て稍硬し。石筆を製し、又耐火煉瓦を製するに用ひらる。

#### 明礬石

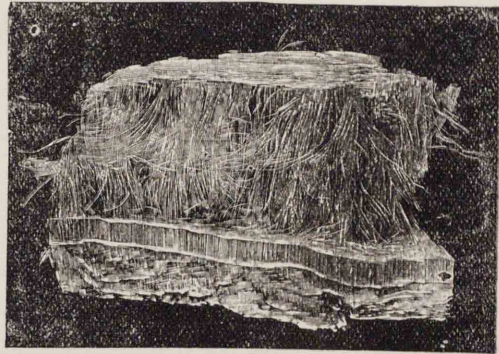
明礬石は、多くは淡紅色にして、玻璃光澤あり。質緻密なり。明礬及び硫酸礬土の製造に用ひらる。

#### 石棉

石棉は、主に蛇紋石の變化して白色纖維状となれるものなり。彈性あり。裂けば絹絲の如く、揉めば、綿の如くなる。耐火性あり、且つ熱の不良導體なるを以て、特異なる用途廣し。多くは、瓦狀或はセメント狀となして、耐火家屋の壁、金庫等に用ひ、又汽



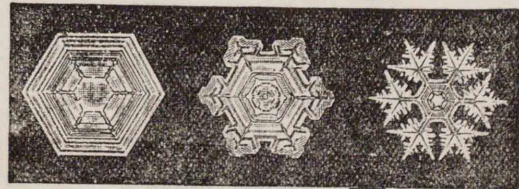
\*肥後西彼杵郡高濱村  
蛇紋岩より石綿の生じたる有様の圖



罐蒸氣管等に塗りて熱の放散を防ぎ、良質なるものは、石綿布となして、防火衣を製す。我が國にありては肥後<sup>\*</sup>に少しく産す。

### 第四節 沈澱礦物

水 水は、液體礦物の一種にして、地球上に廣く存在し、鑛物界に對して、種々の重要な作用をなすものなり。其の結晶は六方晶系に屬す。



水の結晶の圖  
雪片は微小なる斜方六面體の結晶が六方に射出狀に集合せるものなり

總べて水溶液より沈澱して生じたる鑛物を沈澱鑛物といふ。

### 第一課 方解石

方解石の性質 方解石につきて、次の性狀を検す

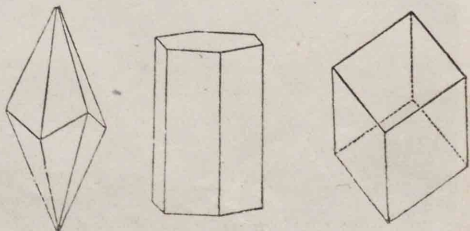


べし。

色 透明 光澤 幼子 明暗

結晶形 斜方劈開 硬度 三度

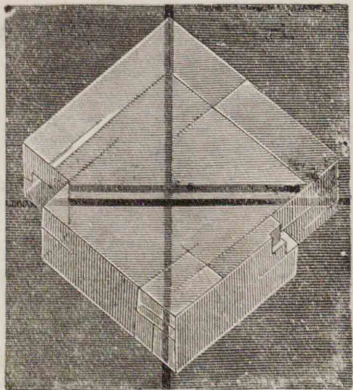
方解石は、炭酸石灰が水溶液より結晶して生じたる鑛物にして、その結晶形は、犬牙狀爪狀纖維狀等種々あり。劈開甚だ



完全にして、如何なる結晶形のものにても、その劈開片は、斜方六面體の面を現はす。

氷洲石 方解石の純粹なるものは、無色透明にして、氷洲石の名あり。その劈開片は著しく光の重屈折をなす。

石灰華 炭酸石灰が、鑛泉より沈澱して生じたる不規則の塊を石灰華といふ。

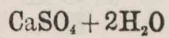


動物の殻が重なり、犬牙の壓力の下に成り、氷洲石を成す。

方解石の結晶 (犬牙狀のもの)  
方解石の結晶形 (斜方六面體) (六方柱) (六方偏三角面體)

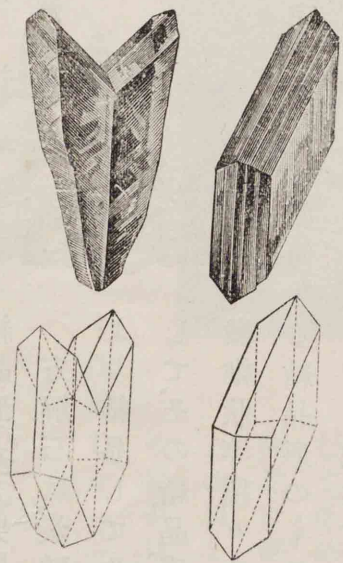
氷洲石を透して十字形の線を見たる圖

第二課 石膏 螢石



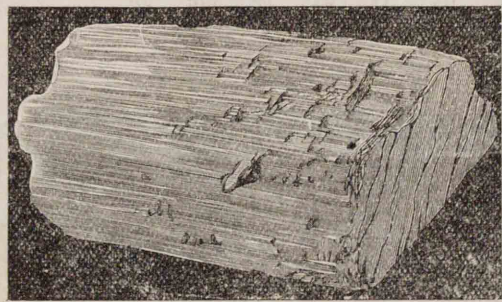
石膏

石膏の結晶は、通常偏菱形板状にして透明なり。劈開完全にして、容易に薄片となる。石膏の白色不透明にして塊状緻密なるものは、雪花石膏といひ、彫刻に用ふ。又、纖維状にして絹絲光澤を有するものは、これを纖維石膏といふ。



石膏の結晶は、往々、これを纖維石膏といふ。

二個のものが、一定の方向に互に接合して、箭羽の如き状をなして現はるゝことあり。これを雙晶



石膏の結晶の圖

纖維石膏の圖

石膏の厚、秋の雨

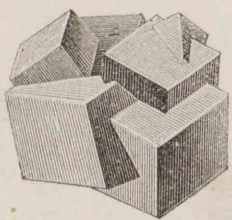
といふ。

石膏は歐米にありては、岩鹽に伴ひ、厚層をなして現はるゝものあれども、我が國のものは多くは温泉より沈澱して生じたるものにして、その産量少なし。

實驗 石膏の結晶の小片を試験管に入れ、酒精燈にて、徐々にこれを熱すれば、石膏は多少泡沫を生じ、結晶水を發散して、白色の粉末となる。燒石膏一名、巴里石膏はこの方法にて製せらる。

燒石膏は、水を加ふれば糊状となり、乾けば收縮することなくして硬化す。これを、模型塑像等に用ふるは、この性を利用したるなり。

石膏は、又高熱して、その結晶水を、全く失はしむる時は、これに水を加ふるも、再び固結することなし。白墨及び壁塗用石膏は、この方法によりて製せらる。螢石は、八面體、立方體等の美麗なる結晶をなすもの多し。色は、無色、淡綠色、紫色、黄色等種々あり。



螢石の結晶の圖



螢石

Handwritten notes in the top left corner of the page, including the characters '石膏' and '螢石'.

り。劈開は完全なり。多くは、鉛鑛に伴ひて、その鑛脈中に現はる。これを強熱して稍暗きところにて見れば青色の光を放つ。これを燐光といふ。此の鑛物は、弗化水素の製造に用ひられ、又冶金術に於て、媒熔劑として用ひらる。

### 第五節 有機鑛物

有機物より生じたる鑛物を有機鑛物といふ。

#### 第一課 石炭

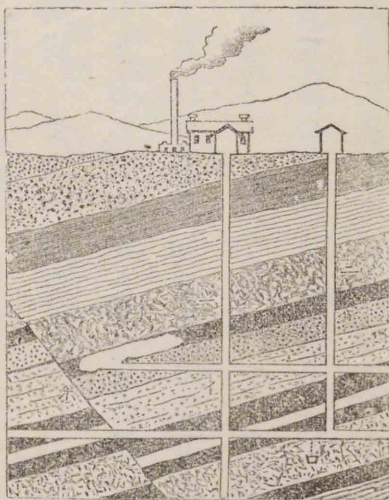
##### 成因

石炭は、古代に於て盛んに繁茂したる植物が、土砂に覆はれ、空氣の流通少なき處にありて、強き壓力のもとに、甚だ永き年月を經、次第に變化して揮發分を失ひ、遂に、主に、炭素のみ残りて生ぜしものなり。この變化を天然炭化といふ。

##### 産出状態

石炭は、地中にありて、多くは廣大なる層をなし、大抵、

炭坑模型圖  
一、二、豎孔  
イ、ロ、坑道  
ハ、炭層  
ホ、斷層

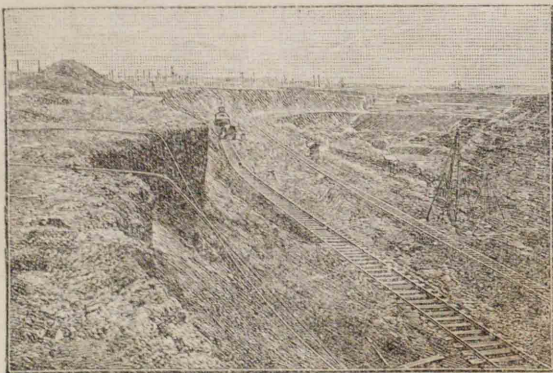


撫順炭田の圖  
撫順炭田の炭層は  
厚さ百尺以上に達  
するものあり。  
露大掘をなす。

上に及ぶ。炭層を多く有する土地を炭田といひ、これを掘り採る處を炭坑又は炭山といふ。炭坑には、豎孔及び坑道を通じて、掘り進むなり。斷層に遇ふときは炭層俄に斷絶す。

##### 種類

石炭は、その生じたる時代の新舊等によりて、炭化の程度に著しき差異あり。



石炭類の成分の比較圖

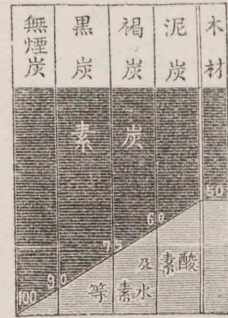
常磐炭田は常陸及び磐城の東海岸に沿ひて二十餘里に亘る。

三池炭田は、東西一里南北三里に亘り、炭層は八枚にして上部にあるは平均八尺の厚さあり。

筑豊炭田は、筑前・豊前兩國に跨れる廣大なる地方を占む。

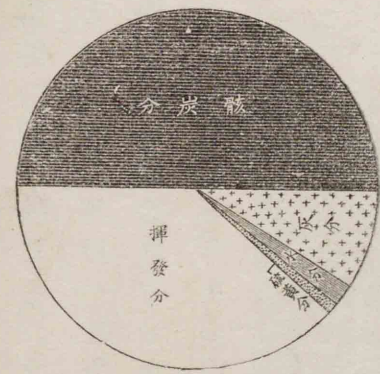
石狩炭田は、南北二十里東西五里に及ぶ。夕張・幌内は殊に名あり。

普通なる石炭の成分を示す圖



多くは褐黑色にして、片狀の割れ目を有し、質緻密ならず、光澤少なし。熱すれば多量の揮發物を出し、灰分及び水分多くして火力弱し。常磐炭・臺灣炭・樺太炭等の大部分はこれに屬す。又濃尾地方に産し、俗に亞炭又岩木と稱せらるる

これによりて、數種に區別せらる。實驗 諸種の石炭につきて、色・光澤・斷口・比重・筋覽にてを比較し、且つその小片を酒精燈の火焰の中に保ちて、其の燃ゆる有様を比較せよ。泥炭は、主にみずごけ・水草類等が沼中に埋れて、少しく炭化したるものなり。そのまゝにて、或は石油の滓と共に壓し固めて、燃料に供せらる。我が國にありては、羽後・陸奥・北海道樺太等の沼澤地にこれを産す。

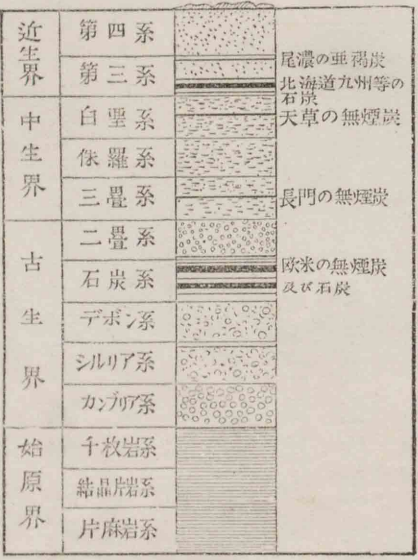


日本炭田貯炭量推定の一例

(單位百萬噸) 筑豊……一、六〇〇 三池……五七三 石狩……二、〇九三 磐城……二、三三三 樺太……二、一六六 其他を合せて各計七、三三〇

本邦の石炭は、現今の状態にて進むときは、概ね八十年を出でずして盡くるが如し。

石炭の成生せし時代を示す圖

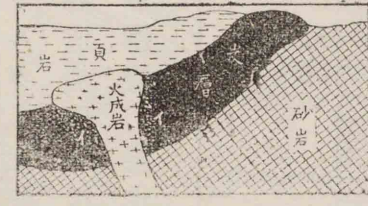


るものは、褐炭の一層不純にして褐色なるものなり。黒炭(瀝青炭) 多少脂肪光澤あり。質緻密なれども、無煙炭よりも碎け易し。燃ゆれば、帶黄色、有煙の焰を放ち、これを乾餾すればコイルターを生ず。用途最も廣きものにして、三池炭田・筑豊炭田・北海道炭田等に多く産す。無煙炭 炭化の最も完全なるものなり。質緻密鐵黑色にして、比重重大なり。亞金屬光澤あり、往々暈色を現はす。破面は貝殻狀なり。弱き淡色の焰を以て燃え、煙少なく火力強し。主に軍艦・製鐵所等の燃料に用ひらる。大嶺炭・天草炭・平壤炭等これに屬すれども、良質なるもの少なし。

石炭の接觸變質を示す圖  
イ、變質したる部

世界主要石炭國貯炭量推算額(單位十億噸)

- 米國 …… 三、八〇〇
- カナダ …… 一、二〇〇
- 獨逸 …… 四〇〇
- 支那 …… 四〇〇
- 露國 …… 三〇〇
- 英國 …… 一、九〇〇
- 澳洲 …… 一、六〇〇
- 印度 …… 一、七〇〇
- (日本) …… 七〇
- 其他を合せて合計 …… 六、〇〇〇



**石炭を生じたる植物** 歐米支那平壤等の無煙炭は、石炭紀に生じたるものにして、その植物は木賊類、石松類等なれども、我が國內地の石炭は、甚だ新らしくして、第三紀に成りしもの多く、其の植物は専ら顯花植物に屬するが如し。

**石炭の接觸變質**

我が國の石炭は、成生の新らしきに係はらず、火山岩噴出のために、接觸變質を受け炭化作用促進せられて無煙炭となりしもの少なからず。彼の燧石と稱して火中に入るゝとき爆散するものは、この變質によりて成れるものなり。

**效用**

石炭は、直接に燃料となし、又、石炭瓦斯、炭等を製して、廣く發熱及び發光の原料として用ひらる。

石炭瓦斯製造の副産物には種々あり。骸炭は燃料に用ひられ、硫酸アンモニヤは肥料となり、コークより種々の藥品及び

主要炭田、油田  
分布圖  
附 金剛石、硫黃  
產地



純粹の炭素ヨリなる物  
 1. 石墨  
 2. 石墨土  
 3. 鉛筆の芯

世界に於ける石炭は、現今の如く、年々約十三億噸を採掘するものとするも、尙ほ五千餘年を支ふることを得べしと言ふ。

鉛筆の心は、石墨の粉末に粘土を混じ、これを型に入れて押し固め更に焼きて製す。

飛鳥の石  
 ノ木石  
 木石

色素を製し、又ピッチは、煉炭の製造及び塗料等に用ひらる。

煉炭は、粉炭に、ピッチ類を加へ、強壓して、通常煉瓦状となしたるものなり。

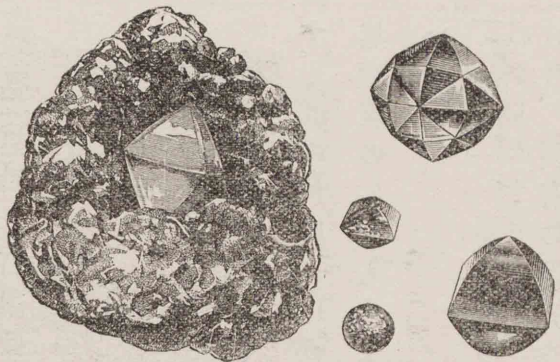
第二課 石墨 金剛石 琥珀

**石墨** (黒鉛) 石墨は純粹の炭素なり。片状又は土状にして、多くは層をなして出づ。黑色不透明にして脂感あり。硬度低し。よく高熱に堪ふ。粘土に混じて坩堝を作るに用ひ、又鉛筆の心を製し、機械の摩擦を防ぎ、鐵器の錆止めとなす等の用あり。

石墨は朝鮮に多く産し、内地にありては、薩摩・飛騨等に少しく産す。其の成因は、明かならざれども、強き壓力と激しき熱との下に、無煙炭の如きものより、次第に變化して生成したるものならんといふ。

**金剛石** 金剛石の結晶は、通常八面體にして、その面多くは彎曲せり。固有の燦光を有し、これを金剛光澤といふ。その成分は炭

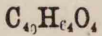
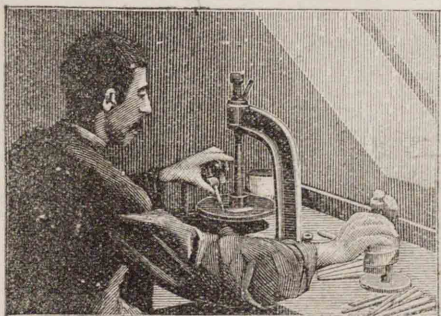
金剛石の結晶の圖  
(四十八面體・八面體)  
(中央のものは凡そ一カラットの大きさあり)



金剛石を磨く有様の圖  
金剛石を磨くには、先づその劈開を利用して適宜の形となし、之れを短小なる鐵棒の一端にセメントにて附着せしめ、絶えず回転する磨板に觸れしめて、磨くなり。

して、寶石を磨くに用ふ。  
金剛石は、主にアフリカ南部のキンバレー近傍にて橄欖岩中より産出す。成因は明らかならず。

素なり。萬物中、最も硬くして、よくこれを傷つけ得るものなけれども、劈開完全なるが故に、稍脆くして、鐵臼にて碎くことを得べし。無色透明なるものは寶石として最も貴ばる。又、淡黄色・赤色等のものあり。黒色にして不透明なるものは、黒金剛石といひ、他の金剛石よりも一層硬きが故に、硝子切り又は鑿岩機等を製し、或は粉末とな

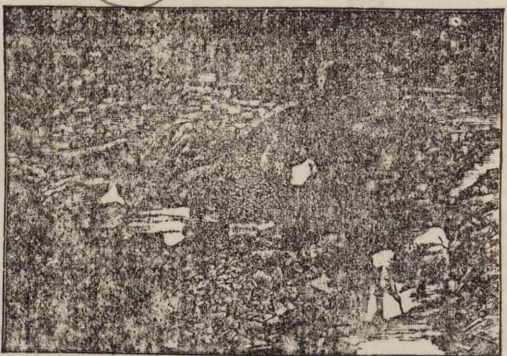


金剛石産地の圖(ラジル)

琥珀の圖

産出のまゝなるもの

陸中大川  
董陸琥珀産地



方はその有名なる産地なり。

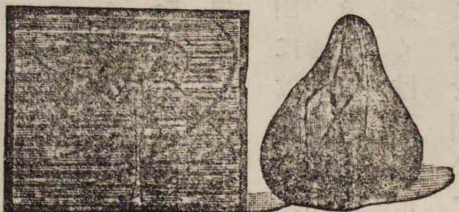
### 第三課 石油

#### 成因性質

石油の成因は明かならざれども、主に古代の動植物質の分解して生じたるものなるが如し。その産出したるまゝの

#### 琥珀

琥珀は古代の松杉科植物より出でたる脂が地中に入りて化成せしものにして、多少圓形なる礫状をなして産す。往々、木の葉、昆虫類等を包含するものあり。黄色透明なるものは、裝飾品に用ひらる。プロシヤ國の海岸地



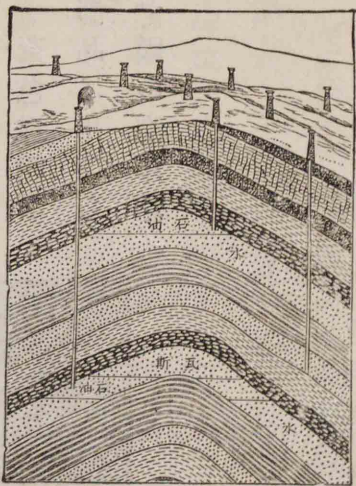


石油の産出状態を示す圖

ものを原油といふ。原油は種々なる炭化水素の混合物にして、黒褐色を呈し、濃厚にして、特有なる臭氣あり。比重は〇、七三乃至一にして、よく燃焼す。

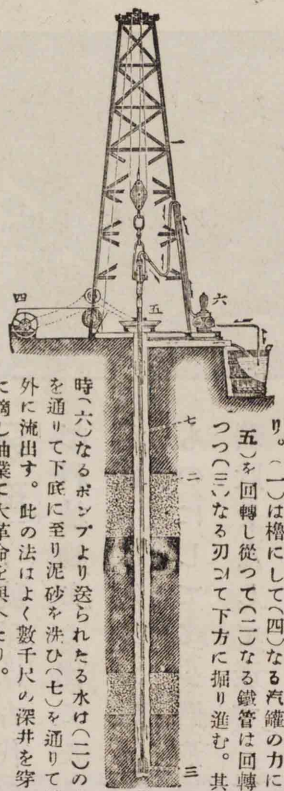
産出状態

我が國の石油は泥板岩若しくは粘板岩にて夾まれたる砂岩層の背斜部に溜りて存す。石



油井  
泥含砂岩層  
粘板岩  
泥含油層

油井の圖



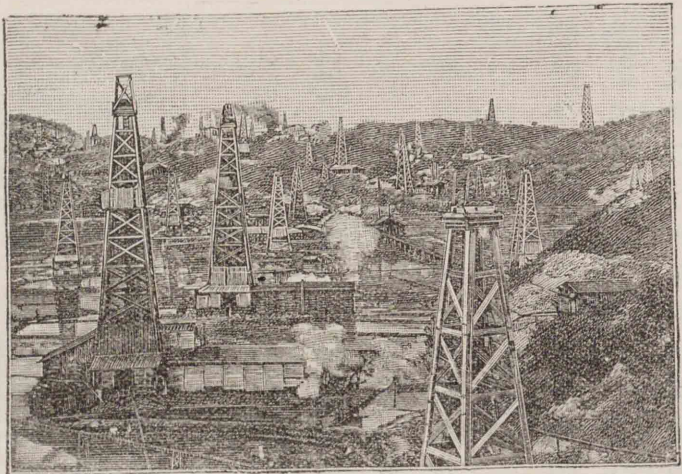
この國はロータリー式鑿井法を示すものなり。(一)は槽にして(四)なる汽罐の力にて(五)を回轉し従つて(二)なる鐵管は回轉しつつ(三)なる刃にて下方に掘り進む。其の時(六)なるポンプより送られたる水け(七)の中を通りて下底に至り泥砂を洗ひ(七)を通りて坑外に流出す。此の法はよく數千尺の深井を穿つに滴し油業に大革命を興へたり。

油を産する地方を油田といふ。油田には諸處に深き掘抜井を穿ち、多くは蒸氣ポンプを用ひて

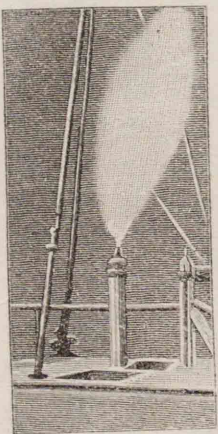
天然瓦斯を用ひたる火焰の圖(米國)

油田の圖(秋田縣豐川)

石油噴出の有様の圖(羽後)



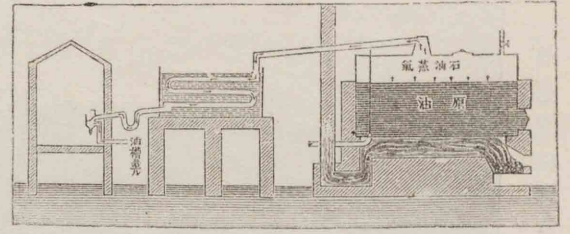
出し他に導きて、燃料に用ひらる。石油が盛んに噴出するこ



原油を汲み採り、これを大なる油槽に貯ふるなり。此の井を油井といふ。油井よりは、往々、多量の天然瓦斯を噴



石油分館の圖



(蒸餾釜) (冷却槽) (分館室)

とあるは、この瓦斯の力による。

石油の分館

の三種となす。

一、揮發油 ゴム類の溶劑汚染抜き等に用ひられ、近時は、自動車、飛行機等の發動機に多く賞用せらるゝに至れり。

二、燈油 燈用又は發動機用に供せらる。

三、重油 機械油、石蠟、ワゼリン、ピッチ等を製せらる。近時又船舶の燃料として貴重せらるゝに至れり。

產地

我が國にありて石油を多く産するは越後及び羽後にして、その産額は國內需要の三分の一を充たすに過ぎず。  
米國のペンシルバニヤと、露國のバクトーとは最も有名なる石油

石油年産額比較表

米	露	露	露	露	露	露	露	露	露
國	國	國	國	國	國	國	國	國	國
露	露	露	露	露	露	露	露	露	露
露	露	露	露	露	露	露	露	露	露
露	露	露	露	露	露	露	露	露	露
露	露	露	露	露	露	露	露	露	露
露	露	露	露	露	露	露	露	露	露
露	露	露	露	露	露	露	露	露	露
露	露	露	露	露	露	露	露	露	露
露	露	露	露	露	露	露	露	露	露

の産地にして、世界の需要の大部を充たせり。

附、アスファルト(土瀝青) アスファルトは含油層が地表に近くありしか、又はその近傍に火山岩の噴出ありしによりて、石油中の揮發分の大部が飛散し、且つその重油の酸化して生じたるものなり。

常温にありては、固體又は粘液状をなし、一種の臭氣あり。多くは、砂石灰岩の粉末等を混じて街路を敷くに用ひ、又防水桶、防水布等に用ふ。我が國にありては、羽後の豊川村附近に産す。

第六節 昇華礦物

實驗 硫黄(或は沃度又)の少量を閉管に入れて熱すれば、硫黄は氣化して管の冷部に小結晶となりて附着すべし。之れを昇華と言ふ。

凡て氣體より昇華して生じたる礦物を昇華礦物といふ。

硫黄

硫黄は、純粹なるものは黄色なれども、夾雜物を含むときは、灰色、赤色等を呈す。その結晶は、錐狀或は針狀なり。質脆

問題 結晶の生ずる諸種の場合をあげよ。

### 硫氣孔の圖

(登別)

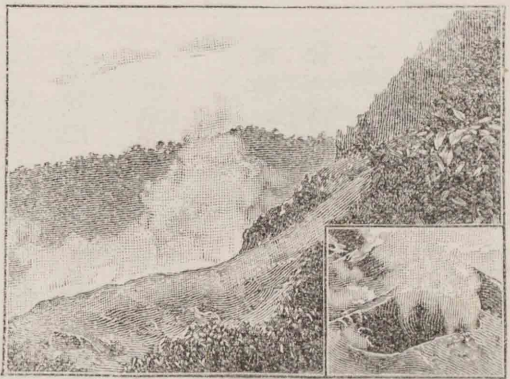
我が國の硫黃は又温泉より沈澱して生じたるものあり。

### 硫黃の人工結晶の圖

硫黃を二硫化炭素に溶かし其の一滴をスライドに載せて顕微鏡にて見れば此の如き斜方錐狀の結晶の生ずる有様を見ることを得べし。

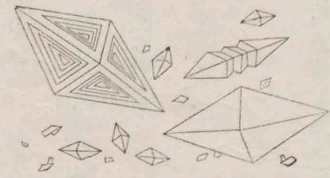
### 硫黃産額

(單位千噸)  
伊 國 四〇三  
米 國 三三三  
日 本 一〇六



く、硬度低く、比重小なり。主に硫酸・マツチ・ゴム・火藥等の製造に用ひらる。

我が國には硫氣孔より噴出する瓦斯體より硫黃を生ずること多し。然れども、この種のものはその産量が多からず。後志奥尻島にありては、泥土に混じて灰黄色の土狀をなせる硫黃を産す。



伊太利のシチリヤ島及び米國等に多く産出するものは、其の成因を異にし石膏床の變化によりて生じたるものとす。

硫黃は、諸種の金屬が鑛物として現はるる媒となること多し。

## 第三章 鑛床

### 第一課 鑛床の種類

#### 鑛床

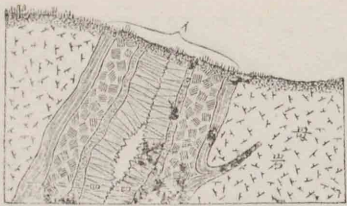
有用鑛物が地中にありて鑛業を行ふに足るときは、これを鑛床といふ。

金屬鑛床の種類 鑛床には種類多けれども、就中主要なるものは、

金屬鑛床なり。其の主なるものを次に掲ぐ。

- (一) 鑛脈 鑛脈は火成岩の噴出に伴ひ、これより生じたる高熱なる瓦斯又は溶液等が、岩石の割れ目の間に入り、鑛物質を析出して生じたるものにして、多少板狀をなす。最も普通なる鑛床にして、足尾鑛山はその好例なり。

鑛脈の内部の構造は、種々の鑛物が累層をなし

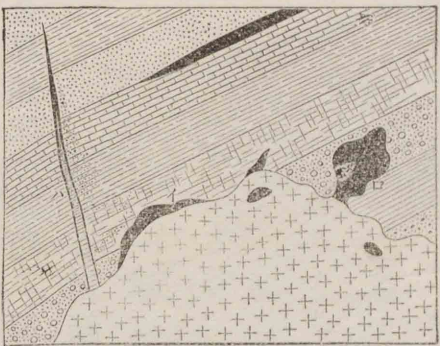


鑛脈の對稱的構造を示す圖

1. 露頭

鑛床の種類を示す圖

- (イ) 接觸鑛
- (ロ) 交代鑛床
- (ハ) 鑛脈

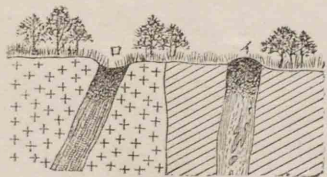


・鑛塊

露頭の模型圖

(二) 交代鑛床 鑛物を含める液體又は瓦斯が岩石中に浸入して、その岩石と鑛石と交代して成れるものなり。通常不規則なる塊狀をなす。小坂鑛山にはその好例あり。

(三) 接觸鑛床 花崗岩の如き火成岩が他の岩石(主に石灰岩)を貫く場合に其の接觸部に生じたる鑛床



をいふ。例、釜石。

露頭

鑛床の地表に露出せる部はこれを露頭といふ。露頭は、鑛床が、母岩よりもよく風化に耐ふるときは地上に突起して塹狀をなし、風化に堪ふる性弱きときは地面は窪みて溝狀をなすべし。



露頭は、常に風雨に曝さるゝを以て、其の中に含める鐵分酸化して赤色若しくは褐色を呈し、多少蜂の巢狀をなすを普通とす。之れを俗に「燒け」と言ふ。「燒け」は、探鑛家の最も主要なる目標とするものなり。

探鑛

鑛床を探索することを探鑛といふ。探鑛には、露頭の發見を力め、又道路の切り割り、崖地谷川底等に注意し、谷川に於て鑛石又は鑛石を發見すれば、其の川を溯りて追求する等を普通とす。又共生鑛物の一を發見するときは他を探索する指針となること

露頭の圖

- (イ) 母岩
- (ロ) 鑛脈

鑛物共生の例

- 金
- 石英
- 黄鐵鑛
- 方鉛鑛
- 閃亜鉛鑛

あり。石炭に於て其の固有なる化石の存在するは特に有力なる材料となるものなり。

地中に埋存せる鑛床を精査するには試鑛を下して深孔を穿ち、深所の鑛物を掘り取りてこれを検するなり。

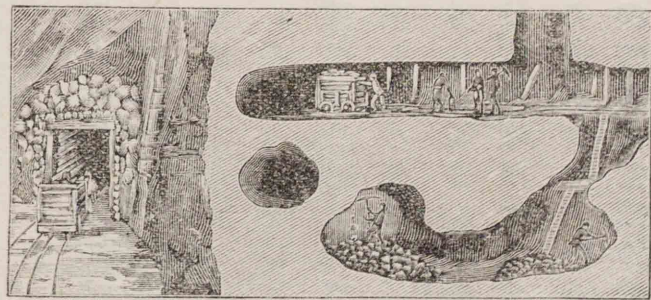
### 第二課 鑛山の事業

鑛山の断面  
坑口、坑道及び手堀の有様を示す。(模型圖)



鑛山の主なる事業は、左の三種に分たる。  
採鑛 鑛石を採掘することを採鑛と言ふ。

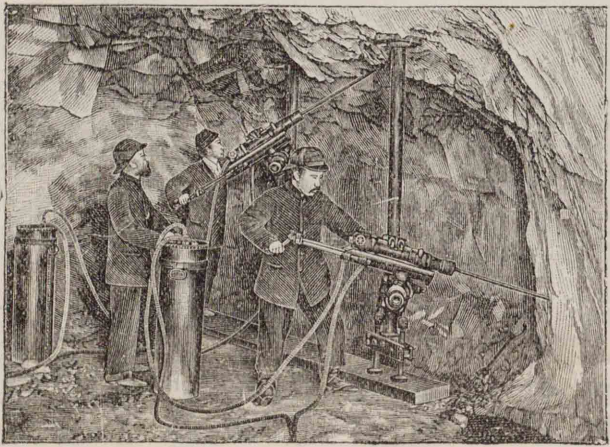
其の方法に、露天掘と坑内掘とあり。露天掘は、小坂、釜石、大治等にて行は



坑内手掘の圖  
(佐渡)

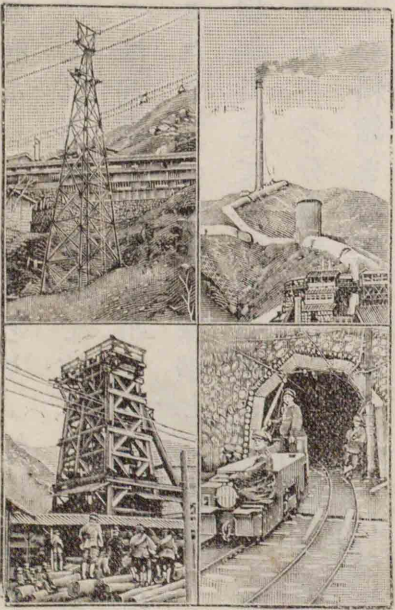
鑿岩機を用ふる有様の圖  
(足尾)

日立鑛山の圖  
製煉所煙突  
坑口  
索道  
捲揚器

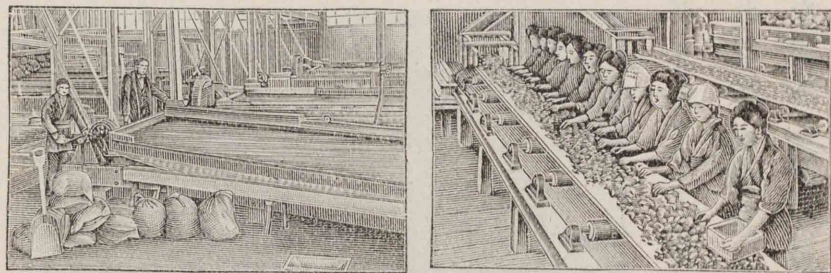


ダイナマイトを用ひて、これを破り取る。壓搾空氣を用ふる一の目的は、坑内

る。坑内掘は最も普通に行はる、方法にして、先づ鑛床に向つて水平なる坑道を開き、之れより豎坑を下し、數十尺を下る毎に坑道を穿つものとす。鑛石を採るには、タガネを以て手掘をなし、或は壓搾空氣を以て運轉せる鑿岩機にて小孔を穿ち、



選鑛の有様  
(足尾)  
右、手選  
左、淘汰機



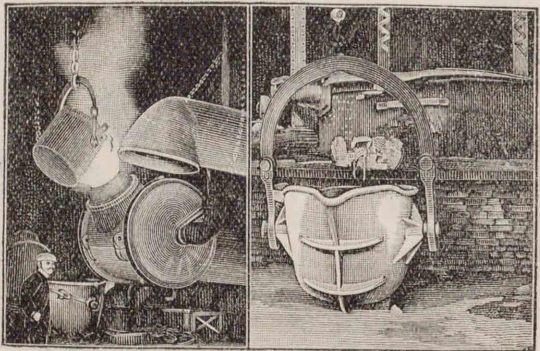
の空氣を新鮮ならしむるにあり。既に採取したる鑛石は、これを車に載せて坑外に運搬し、堅坑にありては電動捲揚機を用ひ、直ちに選鑛所に送る。これまでの手数を採鑛といふ。

**選鑛** 選鑛所にては、先づ手選をなして、精鑛と粗鑛と錳石とを分ち、粗鑛はこれを碎きて、淘汰精選し、その精鑛を製煉所に送る。これを選鑛といふ。

**製煉** 今、銅鑛について、その方法を述べれば、先づ、その精鑛を、石灰岩、骸炭等と共に熔鑛爐に入れ、下の口より空氣を吹き入れて強熱するなり。然るときは鑛石の中の鐵、硅酸等は、媒熔劑と結合し鑛滓となりて浮び、これを鍔かみといふ。而して銅は硫黄と化合して下層に沈み、これを

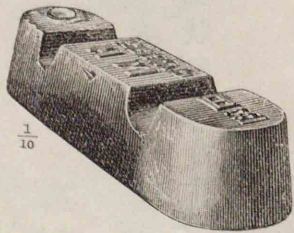
熔鑛爐より鍔を抜き出し、又これをコンバターに入る有様の圖

型銅の圖



鍔かみといふ。茲に於て、その鍔を、爐の下部にある口より流出せしめ、更にこれをコンバターと稱する器に移し、送風機を用ひ、強熱して精製するときは、茲に粗銅を得るを以て、これを型の中に流し入れて凝固せしむるなり。これまでを製煉といふ。この粗銅は更に電解して精銅となす。

選鑛及び製煉の際には、銅分を含める有害なる水を流し、且つ空氣中に亞硫酸瓦斯を放出して、甚だしく、近傍の動植物に危害を及ぼすことあり。これを鑛毒といふ。故に、大抵水中の有毒分は、沈澱池を設けて、これを除き、亞硫酸瓦斯は、脱硫塔を装置してこれを除く。



1/10

# 第四章 金屬礦物

## 第一課 銅 鑛

### 自然銅

自然銅は樹枝狀塊狀等をなす。北米には多量にこれを産す。

### 黃銅鑛

黃銅鑛は、通常緻密なる塊狀をなして出づ。又四面體に似たる結晶をなすものあり。質脆し。其の表面は往々酸化して、赤色・紫色等の美麗なる曇彩を現はす。

實驗一、黃銅鑛の一塊にて、素燒の磁器板の上に

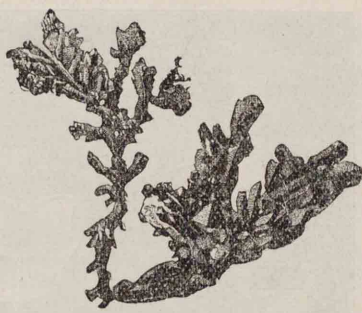
線を引けば、その線は綠黑色を現はす。この色は、鑛物の細粉の色にして、之れを條痕色といふ。

實驗二、黃銅鑛の小片を白金線にて保ち、之れを

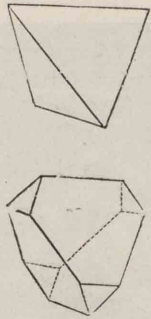
\*スベリオル湖畔 Cu

CuFeS<sub>2</sub>

自然銅の圖  
(樹枝狀)



黃銅鑛の結晶  
形の圖

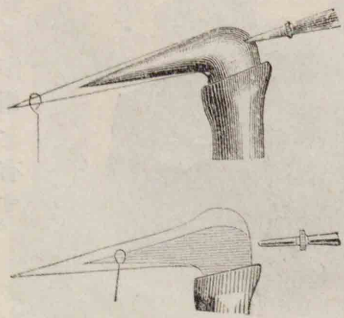


酒精燈の焰中に暫時保ちて直ちに焰外に出せば、鑛物より煙の出づるを見るべし。其の煙の臭氣を試みよ。又濕ぼしたる青色試験紙を其の煙中に保ちて其の結果を見よ。又右の理由を説明せよ。

實驗三、黃銅鑛の小片(前の實驗にて燒きたるもの)を白金線にて保ち、鹽酸にて濕ぼし、酒精燈の火焰の縁の殆んど無色なる部に置け。焰は青藍色を呈し、鹽酸盡くるに至れば綠色を呈すべし。是れ銅の特性なり。斯かる方法を焰色反應の實驗といふ。

實驗四、硼砂球に黃銅鑛の粉末(燒きたるもの)少許(多きに過ぎず)を附け、酸化焰にて二三分間熱して、其の球の色を見よ。暖き間は綠色にして冷ゆれば青色となるべし。

備考 酸化焰は、火焰の中央部に吹管の端を入れ、て吹くときに得る先端の青焰にして、氣化したる酒精の燃えて酷熱を發し、鑛物を酸化せしむるものなり。還元焰は、吹管の端を焰の外部に觸れて吹くときに得るものにして、其の火焰は



吹管分析用の  
焰の圖  
酸化焰  
還元焰

腎狀の孔雀石  $Cu_3FeS_3$   
の圖 (斷面)

世界三大產銅國の銅產額

(單位千噸)  
米國……八八〇  
日本……一〇二  
智利……七一

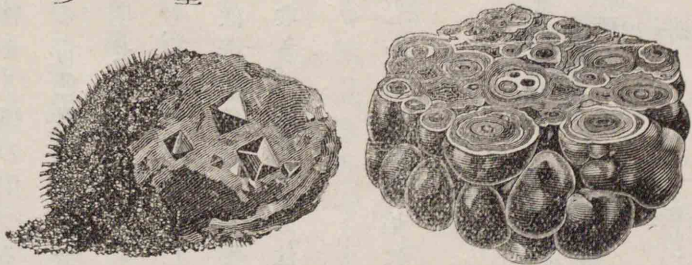


磁鐵礦の圖 (八面體)  
(鐵粉を吸著せる有様をも示す)

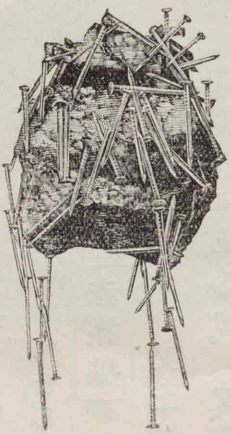
伏して三段となり、中部はよく礦物を還元せしむる作用を有す。銅は、我が國の礦産中、最要なるものの一なり。その礦石は、専ら黃銅鑛にして、鑛脈鑛塊等をなして産す。足尾・日立・小坂及び別子等は、最も有名なる産地なり。斑銅鑛は黃銅鑛に似たれども、色は褐紅色にして、條痕は灰黑色なり。孔雀石は往々黃銅鑛より變化して生ず。美なるものは裝飾用として貴ばる。

第二課 鐵 鑛

磁鐵鑛 磁鐵鑛は黑色にして磁性に富み、比重大なり。通常緻密なる塊をなせども、又、八面體の結晶をなすものあり。我國にては、釜石鑛山に多く産す。



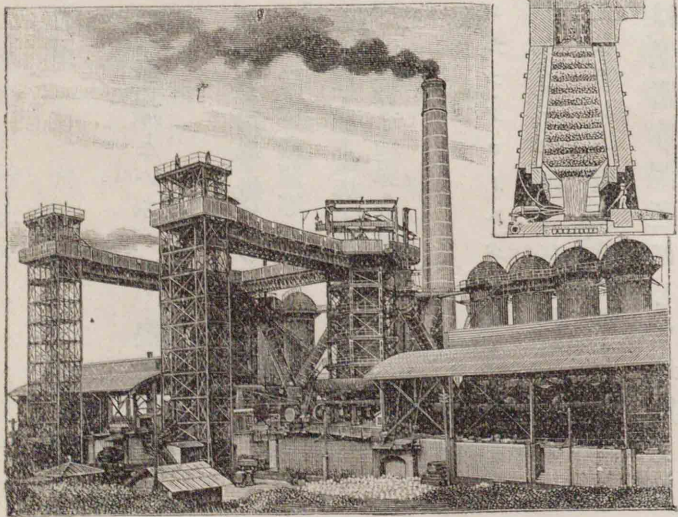
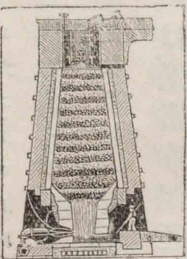
磁鐵鑛の圖 (鐵釘を吸著したる有様)



鐵の製煉 磁鐵鑛より鐵を採

るには、先づ一度鑛石を焼き、次にこれを、石灰岩及びコークスと共に熔鑛爐の中に入れ、強き熱風を送りて、凡そ一千三四百度に強熱す。然るときは、鑛石中の酸素は、コークスの炭素と化合して飛散し、鐵は、熔融して、爐の下底に溜るを以て、下部の口を開きて、これを型の中に流し入るゝなり。これ

砂鐵は、磁鐵鑛の細粒なり。鳥取島根の諸縣に産すれども、採取・製煉に便

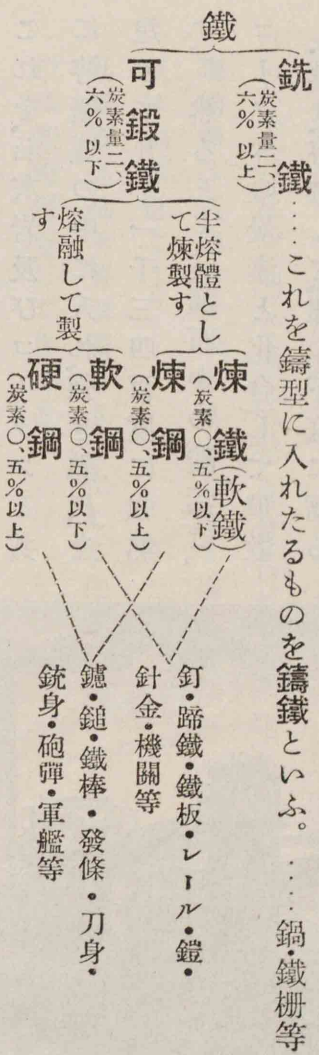


八幡製鐵所の圖

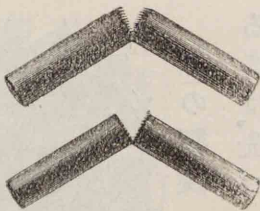
圖の中央にあるは熔鑛爐其の右は煙突其の右は熱風爐を示す。右上には熔鑛爐の斷面を示す。其の内徑は二十尺あり。左方の橋は電動捲揚機なり。



を銑鐵といふ。  
鐵の種類用途の大略は左表の如し。



斷口を示す圖  
上、軟鋼  
下、銑鐵  
 $Fe_2O_3$



料に用ふることあり。又、黑色鱗狀の結晶をなすものは雲母鐵鑛

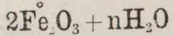
赤鐵鑛

赤鐵鑛は、通常赤褐色にして塊狀をなす。又土狀なるものは、これを代赭石といひて顔

鋼鐵はニッケル・マンガン・クロム・タングステン・モリブデン等の混合によりて、その硬度及び弾性を種々に變化せしめらる。これ等を一般に特殊鋼といふ。

大冶鐵山の圖

主に赤鐵鑛を産し我國製鐵の原料となる。圖は露天掘の有様を示す



鋼鐵の年産額

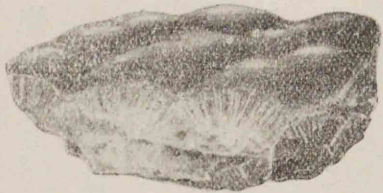
(單位十萬噸)  
米 國……四三〇  
獨 逸……一三〇  
英 國……九〇  
(日本)……三〇  
現今の状態にて鐵を採掘するとき、其の鑛石は、英國は約六十年、米國は約九十年に於て盡くべしと言ふ。

褐鐵鑛の圖

(腎狀のもの)

褐鐵鑛の圖

(樹枝狀のもの)



といふ。これ等は、その外觀異なるも成分

同一にして、條痕の赤褐色なるを特徴とす。

褐鐵鑛 褐鐵鑛は、黄色・褐色等を呈し、條

痕は皆褐色なり。この鑛物

は、塊狀・樹枝狀等をなして少

量づつ到る所に産す。

北米ミネソタのメサビ鑛山に

は多量に赤鐵鑛を産し、世界第

一の鐵山と稱せらる。我が國にては朝

鮮の殷栗及び載寧に褐鐵鑛を産す。

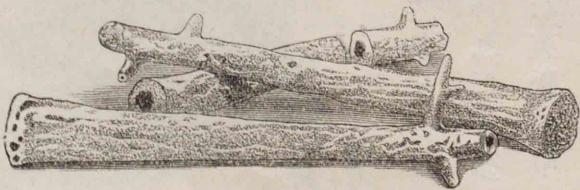
附 黃鐵鑛

黃鐵鑛は、黃銅鑛に似たれ

ども、色・硬度・結晶形等に相違あり。結

晶形は、立晶體・八面體・五角十二面體等

にして、その結晶面には、密に平行せる



黄鐵鑛の結晶  
形の圖

(五角十二面體)

黄鐵鑛の結晶  
の圖

(立方體)

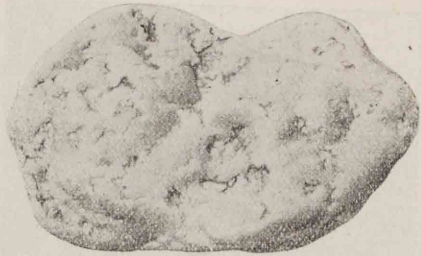
鐵鑛の鑿法 少量の鐵鑛末を硝酸に溶かし、之れに黄血鹽溶液の一滴を加ふれば、藍青色の沈澱を生ずべし。

Au

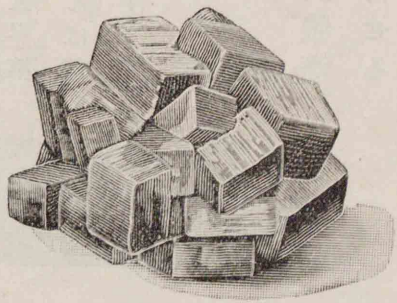
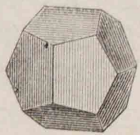
塊状砂金の圖

(枝幸産徑二分の一縮)

(我が國に産したる最大のものを一塊にて二百五匁ありたり)



條線あり。又塊状をなす。黄鐵鑛は、その存在甚だ廣くして、殆ど總べての鑛山の鑛脈中より出づれども、製鐵の原料とすること難くして、硫酸綠礬紅殼等を製するに用ひらるゝことあるのみ。

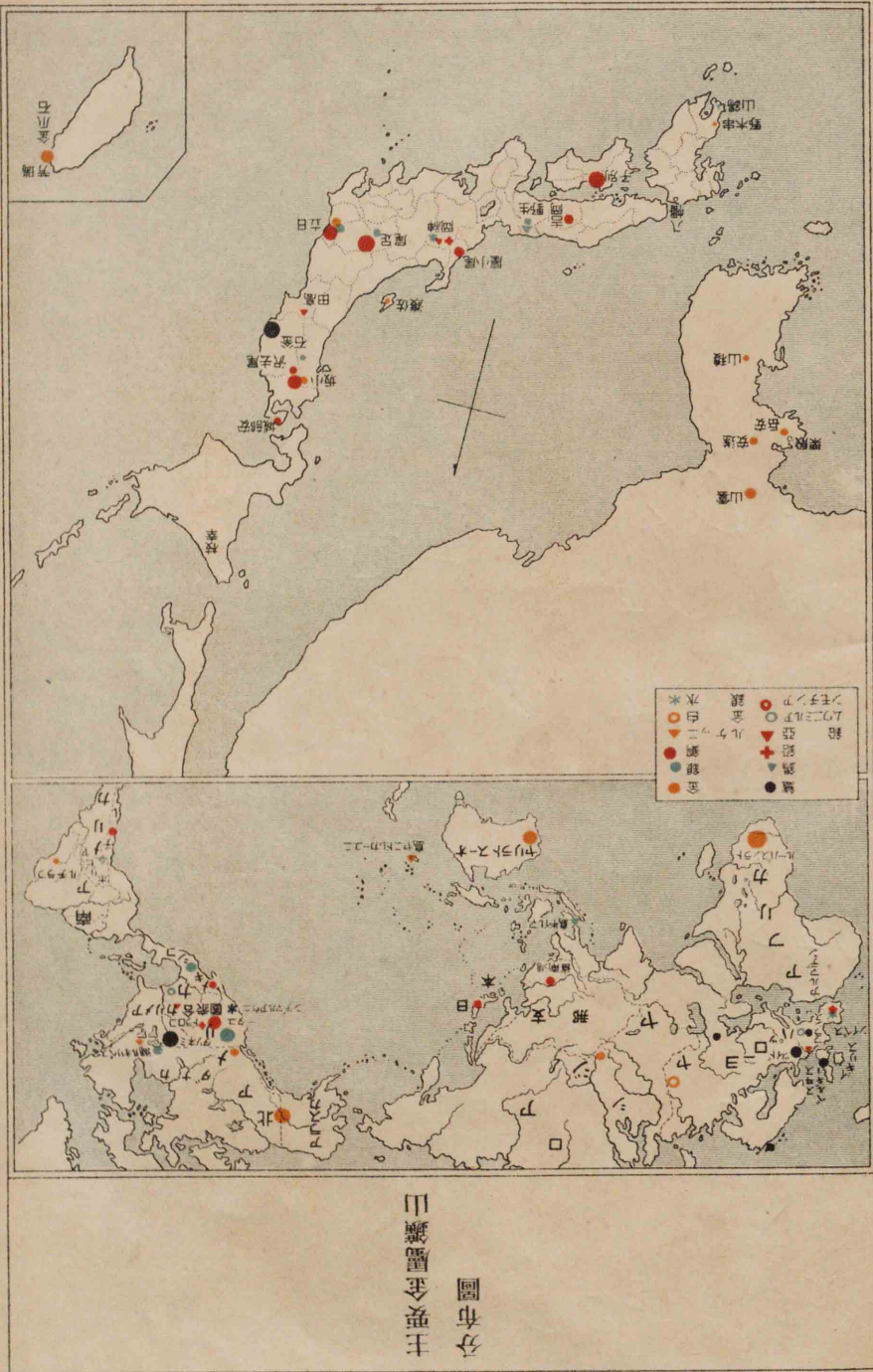


第三課 金鑛 銀鑛

自然金

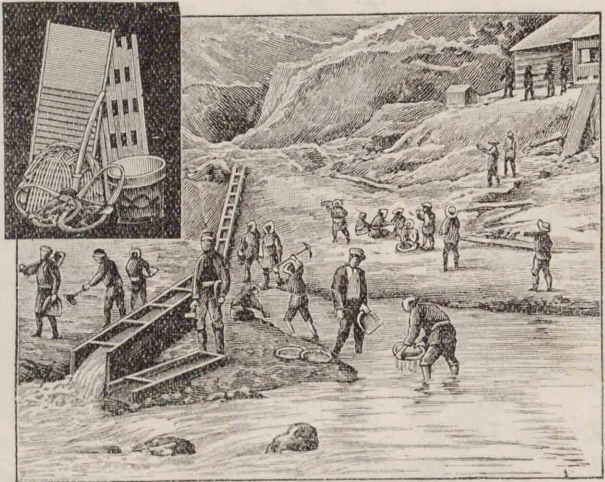
産出状態

金は専ら、自然金として産出す。自然金は、稀に結晶せるものあれども、多くは、肉眼にて見えざる微粒となりて、石英脈の中に含まるゝものにして、これを山金といひ、河流又は嘗て河流たりし地の土砂中に存するを砂金といふ。金は又銀・銅等の鑛石中にも、大抵、少量づつ含



日本産金鑛分布圖

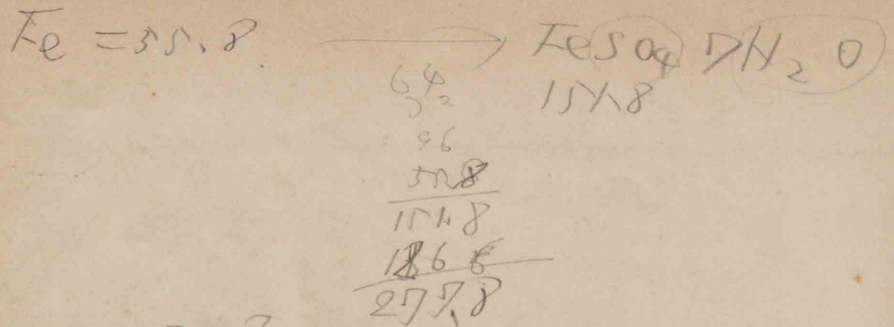
砂金採取の有様の圖 (枝幸) 附、採取用の格子・背板等  
 北海道の砂金地方には、往々少量の白金を産す。  
 砂金を検する有様の圖  
 山金を粉碎して碗の中に入れ水を加へて淘汰すれば金粒は碗の底に残る。



又手にて盆状の器を揺り動かし取することあり。  
 精煉法 山金は、多くは、混汞法、青化法又は淘



有せらるゝを以て、これを採取すること多し。  
 砂金の採取法 砂金を採るには種々の方法あり。其の普通なるは、樋を作りて水を流し、樋の底に格子を沈め、土砂をその所に掬ひ入る。然るときは、土砂中の金分は底に沈みて止まるなり。水篦して採



$56 \times \frac{272.8}{56} = 272.8$

$56 \times \frac{280}{56} = 280$

- $KAuCl_4$   $Fe_2O_4$
- $NaAuCl_4$   $Fe_2O_3$
- $KAu(CN)_4$   $2FeO_3 \cdot 3H_2O$
- $H_2PtCl_6$
- $(NH_4)_2PtCl_6$
- $Ag_2S$
- $HgS$
- $CuFeS_2$
- $Cu_2O$
- $Cu_2S$
- $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$

高處にある地層中の砂金を水を發射して採取する有様の圖



液となして金分を採取する方法にしてこの方法の行はれてより含金量僅に百萬分の七なるものも鑛石の價值あるに至れり。  
產地 山金は臺灣の金瓜石、鹿兒島縣串木野等より産出し、砂金は、臺灣の基隆川、朝鮮の順安等に少しく産す。

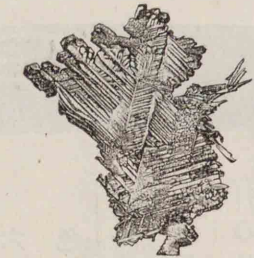
實驗一、試金石の面に金を摩すれば、黄金色の條痕を生ず。眞鍮の條痕は、強硝酸をつくれれば、忽ち溶解すれども、金の條痕は、少しも變化を受くることなし。  
實驗二、金箔は透かして見れば綠色に見ゆるも、銅箔は全く不透明なる

朝鮮の主要金山なる雲山・殷山等は外國の所得に歸す。  
世界三大産金地 (單位千貫)  
トランスバール……六八  
米 國……三三  
濠 洲……一五  
(日本)……四

へし。

輝銀鑛

輝銀鑛は銀の最も主要なる鑛石なり。黒灰色にして、光澤つよし。多くは、石英脈中に石英と相混じ、縞狀の染鑛をなして産す。陸中の小坂、飛驒の神岡、但馬の生野等を主産地とす。



自然銀の圖 (樹枝狀のもの)

銀は、右の外、鉛及び銅の副産物として採取せらるゝこと多し。又、自然銀として産出することあり。

第四課 鉛鑛 亞鉛鑛

方鉛鑛

方鉛鑛には、結晶形の完全なるものと、塊狀・土狀等をなせるものとあり。この結晶は、劈開甚だ完全にして、打てば、常に、立方體の面に沿ひて破る。劈開面には、強き金屬光澤あり。硬度は低くして、僅かに二・五なれども、比重は七・五に及ぶ。

PbS

Ag<sub>2</sub>S

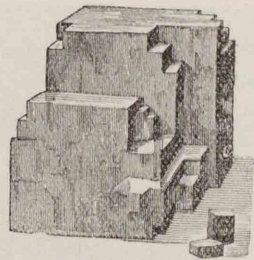
方鉛礦の圖  
木炭上の反應、礬砂球の反應、燐色反應等によりて礦物の成分を驗することを吹管分析法といふ。

吹管分析用の木炭の圖  
鉛の小粒生じたる後に尙ほ吹けば鉛は消散す。



閃亜鉛礦の結晶の圖

我が國にありては、從來鑛石のままにてこれを海外に輸出し、金屬として再び輸入せしが、近時多くこれを製煉するに至れり。

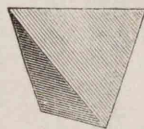
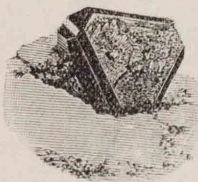
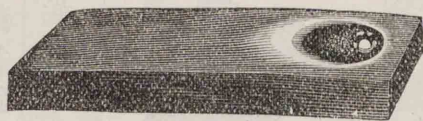


方鉛礦は、鉛の唯一なる鑛石にして、通常、多少の銀を含有す。鑛塊、鑛脈等をなして産し、石英、方解石等と共生すること多し。飛驒の神岡を著明なる産地とす。

實驗 方鉛礦の粉末にこれと同量の炭酸ソーダを加へ、一滴の水にて潤ほし、これを朴炭の孔に入れ、吹管にて五分間強熱すれば、鑛石は熔融して鉛の黒褐色の小粒を生ずべし。

閃亜鉛礦

閃亜鉛礦は、色は黒褐色にして、破片は、通常鉛色を呈し、稍透明なり。固有の劈開を有し、その劈開面には、金剛光澤あり。以て、他の鑛物と容易に區別することを得べし。大抵、方鉛礦と共生して、諸處の鑛山に産し、陸前の高田、飛驒の神岡を主産地とす。



第五課 錫石 輝安鑛 辰砂

錫石 錫石は錫の唯一なる鑛石なり。短柱狀に結晶し、色は、通常、黒褐色にして、玻璃光澤あり。質硬く、比重大なり。但馬の生野に多く産す。

錫は、合金、ブリキ、箔等に多く用ひらる。窓硝子を附着するに用ひらる。〔バテ〕は、錫の酸化物を亞麻仁油に混じて製せらる。

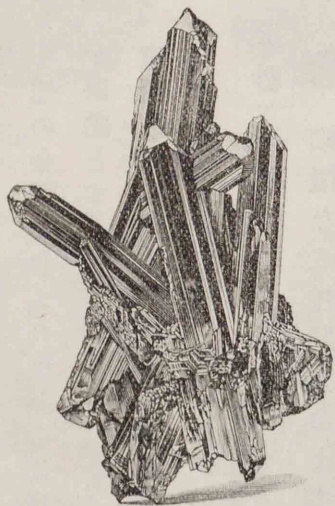
輝安鑛

輝安鑛は、アンチモンの主要なる鑛石なり。柱狀の結晶をなし、その一面に沿ひてよく劈開す。色は鉛灰色にして、強き金屬光澤あり。質軟く(硬度二)、又、熔融點低くして、燭火にて熱するも、容易に熔融す。



輝安鑛の結晶の圖(一)

伊豫市ノ川にはもと斯の如き世界に稀なる美品を多く産出したり。





鐵礦ムーロク

赤鐵礦

金礦

トイザーボ

孔雀石

辰砂

雄黃

鷄冠石

ニッケル礦

西班牙のアルマ  
デン、北米のニュー  
アルマデンは著  
名なる産地なり。

アンチモンの熔融せるものは、冷凝する際に稍膨脹する性あり。又之れを他の金屬に加ふれば其の硬度を増さしむる特徴あり。然れども脆さを缺點とす。

**實驗** 輝安礦の小片を閉管に入れて熱し、その昇華する有様を觀よ。これを炭上にて熱すれば白色の蒸皮を生ず。

**辰砂** 辰砂は、水銀の唯一なる礦石にして、朱紅色を呈し、比重大なり。細微なる粒狀をなして岩石の間に散點し、又は染礦となりて存す。我が國にありては、北海道・大和・阿波等に少しく産す。

第六課 水鉛礦・重石礦等

以上の外普通なる金屬礦物數種を次に示す。

**輝水鉛礦** 水鉛の礦石なり。鉛灰色にして軟かなり。飛驒・越後等に産し、多くは片狀をなす。水鉛は鋼鐵に加へて硬さを増さしむに用ひらるゝことあり。

重石鑛 タングステンの鑛石なり。比重大なり。常陸の高取、周防の玖珂等に産す。タングステンは鋼鐵に加へ又電球線に用ひらる。

滿俺鑛 軟滿俺鑛硬滿俺鑛等あり。帶褐黑色なり。後者は製鐵に用ひらる。

クローム鐵鑛 クロームの鑛石なり。黑色にして、主に蛇紋岩中に産す。

白金鑛 白金は専ら自然白金として産す。ウラル山東側の砂金地を世界の主産地とす。我が國にては北海道の砂金産地に少しく産す。

ボーザイト アルミニウムの鑛石なり。北米、瑞西等に多く産す。多くは豆狀組織をなす。

ニッケル鑛 ニウカレドニヤには硅ニッケル鑛を多く産し、北米には含ニッケル鐵鑛を多く産す。

砒礦 硫砒鐵礦は砒の最要鑛石なり。我が國古來此の鑛を燒き、亞砒酸を含める粉末を製して『鼠殺し』に用ひたり。雄黃・鷄冠石は、共に硫化砒にして、石狩の定山溪、陸奥の恐山等に産す。コバルト鑛 コバルト華は繪の具に用ひられ、コバルト土(吳須)は陶器の顔料となる。この他コバルト鑛には輝コバルト鑛、砒コバルト鑛等あり。

## 第五章 鑛物の分類及び應用

### 第一課 鑛物の分類

以上の諸鑛物は、これを化學成分によりて分つときは、次の九類となる。

- 一、單體鑛物 例、金剛石・石墨・硫黃・自然砒・自然金・自然白金・自然銀・自然銅

### 二、硫化鑛物

例、輝銀鑛・辰砂・黃銅鑛・黃鐵鑛・方鉛鑛・閃亞鉛鑛・輝安鑛・雄黃

### 三、酸化鑛物

例、石英・鋼玉石・磁鐵鑛・赤鐵鑛・赤銅鑛・錫石・軟滿俺鑛・硬滿俺鑛

### 四、鹵石鹽類

例、山鹽・螢石

### 五、炭酸鹽類

例、方解石・孔雀石

### 六、硅酸鹽類

例、黃玉石・電氣石・柘榴石・橄欖石・輝石・角閃石・長石・雲母・綠泥石・蛇紋石・滑石・石棉

### 七、硫酸鹽類

例、石膏・重晶石

### 八、磷酸鹽類

例、磷灰石

### 九、有機鑛物

例、石油・土瀝青・琥珀

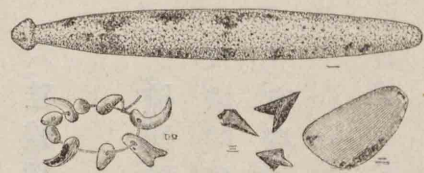
### 第二課 鑛物界と人生との關係

人類は、原始時代にありては、専ら石器を用ひしものにして之れ



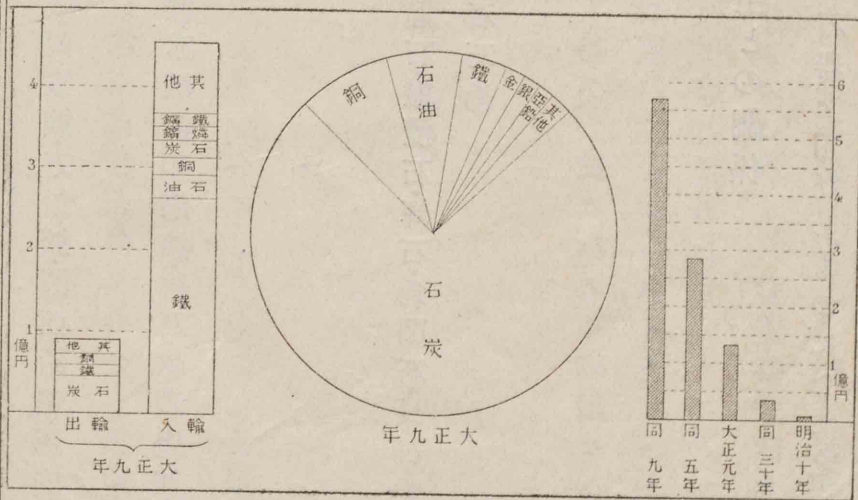
石器の圖  
一、石棒  
二、石斧  
三、石鏃  
四、曲玉

日本礦物產額  
及び輸出入額  
一覽表



の時代を青銅時代と言ひ、之れに對して現代を鐵時代と言ふことあり。現代に於て人生に最も大なる關係ある礦物は鐵の外、石炭、石油、銅等に於て、これ等諸礦物の我が國に於ける產出の狀況は概ね下圖の如し。

を石器時代と言ふ。それより、金、銀、銅、錫の如き、自然に金屬として産し、或は吹き分け易き鑛石として産する金屬を用ふるに至り、特に銅と錫との合金即ち銅最も多く用ひられたり。此



其他學術の進歩と共に、鑛物應用の範圍は、益々擴張せられ、從來無用視せられたるものも、次第に新らしく其の用途を發見せられ、其の應用は殆ど底止する所無きが如し。

中學校 礦物學教科書 終

附錄 日本産普通礦物一覽表

表中の路字

(狀殼貝) 貝	(全完) 完	開劈
(狀面粗) 粗	(全完稍) 完稍	
(狀坦平) 平	(全完不) 完不	

礦物

- 一、金屬光澤を有するもの……………甲
- 二、明かなる金屬光澤を有せず。有色の條痕を生ずるもの……………乙
- 三、非金屬光澤を有し、白色或は淡灰色の條痕を生ずるもの……………丙

(甲) 金屬光澤を有する礦物

- 赤色又は褐色なるもの……………一
- 黄色なるもの……………二
- 白色なるもの……………三
- 灰色なるもの……………四
- 黑色なるもの……………五

一、赤色又は褐色なるもの

名稱	色	條痕色	劈開 斷口	硬度	比重	注	意	成分
1 銅	銅赤	同上		二、七	八、九	塊狀・苔狀・樹枝狀等をなし、石英と伴ふこと多し。		Cu
2 斑銅鑛	帶赤褐	暗灰黒		三、五	五、〇	黄銅鐵に似たれども、大いに赤色を帯び、光彩を放つ。時を經れば、青赤色に變ず。		Cu <sub>2</sub> FeS <sub>2</sub>
3 赤銅鑛	赤 褐	帶赤褐		三、五、四	六、〇	土狀・樹枝狀・塊狀又は毛髮狀をなす。自然銅と伴ひて産す。蓋し自然銅より變移せるものなり。		Cu <sub>2</sub> O
4 金紅石	赤 赤褐	灰 赤褐		七、六、三	四、二	屢々正方柱狀の結晶をなし、線條あり。半透明のものあり。		TiO <sub>2</sub>
5 錫石	褐 赤褐	灰 淡褐	粗 不完	六、七、〇	六、八、七、三	短柱狀、結晶面は光澤強く、脂光あり。		SnO <sub>2</sub>

二、黄色なるもの

6 金	金黃			二、五	一九、三			Au
-----	----	--	--	-----	------	--	--	----

三、白色なるもの

7 黄銅鑛	黄	綠黒	粗	三、五	四、二	眞鍮色をなし、時には曇彩を有し、表面青色を帯ぶ。銅と相打つとも、火を發せず。		CuFeS <sub>2</sub>
8 磁黄鐵鑛	褐黄	灰黒		四、〇	四、五	粒狀又は塊狀をなして産し、通常少しく磁性を有す。		Fe <sub>2</sub> S <sub>8</sub>
9 黄鐵鑛	淡黄	褐黒		六、五	五、〇	(7)よりも硬く、色淡し。立方體の結晶には、その面に平行線を有す。之を熱する時は硫臭あり。		FeS <sub>2</sub>
10 銀	銀白	銀白		三、〇	一〇、五			Ag
11 白金	銀白	灰白		四、四、五	二、一、二、三			Pt
12 毒砂	錫白 灰	灰黒	粗	五、五	六、一	方准狀をなすもの多し。銅と相打てば、火を發し、惡臭を感ず。		FeSAs
13 砒	錫白	錫白 灰	完	三、五	五、七	球狀又は塊狀をなし、新鮮面は錫白色なれども、暫時にして灰黒となる。		As

四、灰色なるもの

名 稱	色	條痕色	劈開 斷口	硬 度	比 重	注 意	成 分
14 石 墨	鐵黑	光輝ある 黒		一〇	二・一	鱗狀・粒狀又は土狀をなし、脂感あり。紙に黒痕を残す。碎け易し。	C
15 硫水鉛鑛	鉛灰色、 稍黒味あり	光輝ある 青灰	完全	一・五	四・七	脂感あり。紙に黒痕を残す。多くは葉狀なり。硝酸にとけ、火焰中に入るれば綠色を呈す。	MoS <sub>2</sub>
16 輝安鑛	鉛灰	暗灰 黒	粗完	二・〇	四・五	柱狀の結晶をなし、縦に條線著し。燭火にて熔く。又針狀・塊狀等のものあり。	Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
17 輝銀鑛	帶黒鉛灰	帶黒鉛灰	粗	二・五	七・二	塊狀のものは、小刀にて切るを得。通常、石英中に染鑛す。炭上に強く熱すれば、銀粒を得べし。	Ag <sub>2</sub> S
18 方鉛鑛	鉛灰	暗灰	完	二・五	七・五	打てば容易に碎けて立方體の小粒を生ず。通常少しく硫化銀を含む。銀量多きものは、雲母狀をなす。	PbS
19 輝銅鑛	帶黒鉛灰	帶黒鉛灰	粗	二・五三	五・七	ヤ、(17)に似たれども軟かならず、細粒土狀をなす。	Cu <sub>2</sub> S
20 黝銅鑛	暗灰―黒	暗灰―黒 や、赤味あり	粗	三・四〇	四・七	安質母尼・銅・銀・砒等の鑛石より變化せるものにして、通常四面體の輪廓を有す。塊狀・粒狀のものあり。	Cu <sub>2</sub> S, Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
21 赤鐵鑛	灰鐵黒―鋼	褐赤	粗完	五・五六五	五・二	緻密鱗狀・纖維狀等をなす。薄片は半透明にして、暗赤色なり。少しく磁性を有するこ	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

五 黒色なるもの

22 毛鑛 (硫鉛安鑛)	暗黝	灰黒	粗完	二・三	五・七	多くは、石英に着生し、長さ數分の毛髮狀をなせり。	Pb, Sb, S <sub>2</sub>
(23) 石 墨	鐵黒				(14)		
24) 輝銀鑛	灰黒	灰黒			(17)		
25 ガ軟ンマ ン鑛	鐵黒	黒、光輝 あるもの あり		二・〇―二・五	四・八	柱狀又は纖維狀をなし、緻密なるあり、土狀なるあり。紙に觸るれば黒痕を残す。	MnO <sub>2</sub>
26 濃紅銀鑛	黒、但し 透過光線 にて赤	紫黒	粗	二・五	五・八	柱狀・塊狀・樹枝狀をなす。濃紅色著しきものあり。多少脂光を放つ。透明又は半透明。他の銀鑛と共に産す。	Ag <sub>2</sub> Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
27 脆銀鑛 (硫安銀鑛)	黒―鐵黒	黒―鐵黒	粗	二・五	六・二	塊狀をなすもの多し。(26)と常に相伴ふ。	(Ag <sub>2</sub> S, Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub> ) 5Ag <sub>2</sub> S, Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
(28) 輝銅鑛	灰黒	灰黒				時には、青色又は綠色の曇彩を有す。(19)	
29 ムク 鐵口鑛	黒・黒褐	褐灰・暗	粗	五・六	四・五	密實なる粒狀をなすもの多し。多少脂光あり。通常磁性を有す。	FeO, Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

名稱	色	條痕色	劈開 斷口	硬度	比重	注	意	成分
30 磁鐵鑛	鐵黑	黑		六〇	五.〇	緻密又は粒狀組織にして、不透明なり。磁 性著し。		Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
(31) 赤鐵鑛	灰鐵黑—鋼					(21)		
(32) 錫石	黒					(5)		
33 ガンマン鑛	鐵黒	暗褐	完	四、五	四、三	纖維狀をなして稀に産す。		H <sub>2</sub> Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>

明かなる金屬光澤  
(乙)を有せず。有色の  
條痕を生ずる鑛物

條痕の灰色又は黒色なるもの……一  
條痕の灰色又は褐色なるもの……二  
條痕の灰色又は赤色なるもの……三  
條痕の灰色又は黄色なるもの……四  
條痕の灰色・綠色・青色なるもの……五

字略の中表

亞金(亞金屬光澤)	金剛(金剛光澤)	脂(脂肪光澤)	玻(玻璃光澤)	絹(絹絲光澤)	眞(眞珠光澤)
-----------	----------	---------	---------	---------	---------

一、條痕の灰色又は黒色なるもの

名稱	色	條痕色	光澤	劈開 斷口	硬度	比重	注	意	成分
(34) 石墨	灰黒—暗黒—暗灰	灰黒—暗	亞金屬				時には、光澤鈍くして土狀をなす。(14)(23)		
35 瀝青炭	黒	灰黒—褐黒	脂肪—玻璃	平坦	二、五	一、三	碎け易し。燭火により黄色の烟を擧げて燃ゆ。		C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> H <sub>2</sub> を含む
36 無煙炭	黒	黒	亞金屬—玻璃		二、七五	一、六	硬くして光澤強く、小なる具殼狀の斷口を生ず。臭氣も烟も、殆どなくして燃ゆ。		C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> H <sub>2</sub> を含む
37 狼鐵鑛(ムタルフラム鐵鑛)	黒—赤褐—黒	赤褐—黒	亞金屬	粗完	五、五五	七、二	稀有なる鑛物なり。		(Fe, Mn)WO <sub>4</sub>
38 角閃石	帶綠黒—暗灰	暗灰—灰綠	玻璃	粗完	五、六	三、三	結晶は、多くは細長なり。塊狀のものには黒色にして、通常諸方向に交る所の多くの結晶より成る。		Mg, Ca, Fe, Mnの珪酸鹽
39 輝石	灰黒—暗黒—緑黒—灰綠	暗黒—灰綠	玻璃	粗完	五、六	三、三	結晶は、多く短くして太し。塊狀のものは、通常短大の結晶がその端を表面に突出して集合せり。又粒狀のものあり。		(38)と同じ
(40) 磁鐵鑛	黒	黒	亞金屬—玻璃				八面體の小晶をなすことあり。多くは粒狀の塊にして、磁性あり。(30)		

三、條痕の褐色なるもの

名稱	色	條痕色	光澤	劈開	硬度	比重	注	成分
(47) 金紅石	赤黒	淡褐						
(46) 錫石	褐	褐	鈍	粗	二、五	一、四	多少木質組織を認め得るものあり。多少片状に碎け易し。燭火にて容易に燃ゆ。煤煙多し。	$C, O, H$ を含み
45 硬滿庵鑛	黒	黒	剛、金	粗完	四、〇	四、〇	塊状・粒状をなし、脆し。半透明又は不透明なり。(18)に伴ふこと多し。	$ZnS$
44 褐鐵鑛	褐	黄褐	絹、眞	粗	一、五、五	三、七	通常土状又は葡萄状にして、纖維組織を有す。不透明なり。黒又は黄色なることあり。	$2Fe_2O_3 + 3H_2O$ (不定なり)
43 閃亜鉛鑛	黄、褐	黄、褐	剛、金	粗完	四、〇	四、〇	塊状・粒状をなし、脆し。半透明又は不透明なり。(18)に伴ふこと多し。	$ZnS$
(42) 赤銅鑛	褐	赤褐					粘土を混ぜり。往々表面に綠色を帯ぶ。(3)	
41 褐炭	褐	黒褐	鈍	粗	二、五	一、四	多少木質組織を認め得るものあり。多少片状に碎け易し。燭火にて容易に燃ゆ。煤煙多し。	$C, O, H$ を含み

三、條痕の赤色なるもの

名稱	色	條痕色	光澤	劈開	硬度	比重	注	成分
(48) 赤鐵鑛	暗赤	赤褐	亞金屬		五、五、六、五		塊状・粉状又は緻密。稍輕し。硬度低きことあり。(21)	
49 辰砂	朱赤	鮮紅	金剛	粗	二、二、五	三、八	粒状の塊をなす。不純なる時は、土状なり。純粹のものは、透明なることあり。碎け易し。	$HgS$
(50) 濃紅銀鑛	黒深	紫紅						
(51) 赤銅鑛	鮮紅	褐赤	金剛、亞金屬				結晶せるものは、明なる劈開あり。屢、粘土を混じて不純なり。(3)(42)	
(52) 赤鐵鑛	暗赤	褐赤	亞金屬				(21)(43)	

四、條痕の黄色なるもの

名稱	色	條痕色	光澤	劈開	硬度	比重	注	成分
53 鷄冠石	赤、赤	赤、赤	脂肪	貝	一、五、二	三、五	結晶せるものは針状又は短柱状多く、透明乃至半透明なり。熱すれば、白煙を生じ、蒜臭あり。	$As_2S_3$
(54) 褐鐵鑛	黄	黄			五、五、五		通常土状なり。樹枝状をなすものもあり。碎け易し、著しく硬度低きものあり。沼鐵鑛といふ。(41)	

名稱	色	條痕色	光澤	劈開	硬度	比重	注	成分
(55) 沼鐵鑛	黃	黃			1.0		(53)の一種にして、硬度低し。	
56 硫黃	黃、灰	藁黃	金剛、脂肪	多少貝	2.0	2.0	脆く、碎け易し。これを燃せば、紫色の燐をあげ、刺激性のガスを發す。	S.
57 雄黃	橙黃	黃	脂肪	完	1.5-2	3.5	塊状をなして出づ。劈開面には、眞珠光澤あり。	As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>
(58) 辰砂	鮮紅、黃	黃					(49)	
(59) 閃亞鉛鑛	淡黃、淡黃、黑褐	淡黃、褐					(43)	
60 菱鐵鑛	黃、黃、灰、灰、黃、褐	淡黃、灰、褐	玻璃、眞	粗完	3.5-4	3.8	結晶は菱面體にして、その面往々彎曲す。色又は黒色となる。先づ赤くなり、次いで褐に變ずれば泡を發す。粉末となし鹽酸を加へて熱すれば泡を發す。	FeCO <sub>3</sub>

五、條痕の綠色又は青色なるもの

61 綠泥石	暗綠	灰綠	眞珠		2.5-5	2.7	片狀塊状をなすもの多く、風化して土狀の薄片は曲がることを得れども、彈性なし。半透明なり。(38)(49)又、雲母等より變成す。	Mg, Fe, Alの含水珪酸鹽
--------	----	----	----	--	-------	-----	---	------------------

62 蛇紋石	綠、黃、白、暗綠	灰綠	弱き脂肪		3-4	2.6	無定形塊状にして、純粹なるものは、斷口多片狀なり。不純なるものは、土狀なり。觸れば脂感あり。息をかかれれば強き臭を感ず。往々石灰石を混在せり。	3Mg <sub>3</sub> FeO <sub>4</sub> ·2SiO <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O
63 孔雀石	綠	淡美綠	眞、玻璃、貝完		3.5	3.8	銅鑛の變成物として存在し、往々、腎状をなす。緻密・纖維狀或は土狀なり。俗に綠青といふものに同じ。	CuCO <sub>3</sub> ·Cu(OH) <sub>2</sub>
(64) 輝石	黑綠	灰綠					(39)	
(65) 角閃石	黑綠	灰綠					(38)	
66 藍銅鑛	紺青	紺青	坡	粗	3.5-5	3.7	緻密或は土狀、往々板狀、透明のものあり。多くは小粒狀の結晶をなす。孔雀石より變化し、之と共に産すること多し。	2CuCO <sub>3</sub> ·Cu(OH) <sub>2</sub>

非金屬光澤を有し  
白色又は淡灰色の  
條痕を生ずる鑛物

- 甚だ軟きもの……………一 (硬度 一—三)
- 軟きもの……………二 (硬度 三—五)
- 硬きもの……………三 (硬度 五—七)
- 甚だ硬きもの……………四 (硬度 七—一〇)

一、甚だ軟きもの (硬度 一—三)

名稱	色	光澤	劈開	硬度	比重	注	成分
75 方解石	赤、白、灰、無色	玻璃	完	三〇	二・六	結晶は、斜方六面體、犬牙狀及び針頭狀等をなし、何れも、斜方六面體の劈開完全なり。緻密・粒狀・纖維狀のものあり。酸を注ぐ時は、はげしく泡沸す。	CaCO <sub>3</sub>
(74) 綠泥石	綠、青綠	眞珠				(61)	
73 黑雲母	黒、褐	眞珠	完	二・五	二・九	白雲母に等し。	Fe, Mg, Alの含水珪酸鹽
72 白雲母	灰、白、淡、黄、褐	眞珠	完	二・五	三・〇	板狀又は鱗狀をなし、容易に薄片となる。透明なり。彈性著し。	K, Alの含水珪酸鹽
71 琥珀	黄、赤、褐	脂肪	貝	二〇—二五	一・一—一・二	透明なるもの多く、摩擦すれば、樹脂様の臭を發し、熱すれば燃ゆ。	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O
(70) 硫黄	黄、灰、褐	脂肪				(55)	
69 石膏	赤、黄、白、灰、褐	玻璃、眞、絹	完	二〇	二・三	個々の結晶を示すものと、緻密・纖維狀・粒狀等をなすものあり。無色透明なるものあり。酸を注ぐと泡沸す。	CaSO <sub>4</sub> + 2H <sub>2</sub> O
68 滑石	白、白、帶綠	眞珠		一〇	二・七	薄片狀をなし、或は緻密なる塊にして、薄片は屈撓するを得べし。脂感あり。碎け易し。多くは他の礦物より變成せしものなり。	H, Mg, Si, O <sub>2</sub>
67 陶土	白			一〇	二・五	土塊狀をなして、碎け易く一種の臭を有す。水にて捏れば、粘糊質となる。	H, Al, Si, O <sub>2</sub>

二、軟きもの (硬度三—五)

76 白鉛鑛	無色、白、灰	金剛・玻璃	不完	三三、三五	六・五	透明乃至半透明、塊狀・鱗乳狀をなし、他の鉛鑛より變成せるものなり。	PbCO <sub>3</sub>
77 重晶石	無色、白、淡黄、綠	玻璃	貝完	三三、三五	四、三—四、七	扁平なる結晶多く、塊狀・鱗乳狀をなし、出づるもの少なからず。透明のもの多し。	BaSO <sub>4</sub>
78 毒重石	無色、白、黄	玻璃、脂	不完	三三、三五	四、三	球狀・腎狀・塊狀等をなし、多くは半透明なり。脆し。無臭にして有毒なり。	BaCO <sub>3</sub>
79 菱滿儼鑛	蔷薇紅	玻璃、眞	粗完	三三、三四、三五	三、五	球狀・粒狀の集塊をなす。晶簇をなすことあり。永く空氣中に置く時は、櫻色す。半透明又は不透明なり。	MnCO <sub>3</sub>
80 白雲石	無色、白、灰	玻璃、眞	貝完	三三、三四	二・九	通常塊狀。結晶をなすときは、風化して褐色となる。粉末となせば、鹽酸に投じて泡沸す。方解石よりも重く、且つ硬し。白雲岩をなすことあり。	Ca, Mg, CO <sub>3</sub>
81 明礬石	無色、淡、赤、黄、褐	玻璃、(劈開面は眞珠)	粗完	三三、三五	二・六	我が國の産は、多くは、淡紅色・緻密なり。收斂味を有す。	3(K, Al, OSO <sub>3</sub> ) + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 6H <sub>2</sub> O
82 輝沸石	無色、白、灰、黄、褐	玻璃	完	三三、三五	二・二	容易に薄片となること雲母の如し。透明又は半透明。青色に見ゆることあり。	Al, Caの含水珪酸鹽
83 霞石	白、灰、淡黄	玻璃、絹	不完	三五、四〇	二・九〇	酸を注ぐ時は、泡沸す。方解石と異なる所は、劈開の不完全なると、硬度高きと、硝鹼コバルトの溶液を注ぎて熱する時は、淡紅色を呈することあり。	CaCO <sub>3</sub>
84 蛇紋石	黄、緑、暗緑	弱き脂肪				(42)	



名稱	色	光澤	斷口	硬度	比重	注	成分
(85) 閃亞鉛鑛	帶黃	玻璃	完	四〇	三三	(43) 多くは、鏡脈に伴ひ、通常塊狀或は粒狀をなし、一般に色は淡し。透明なるもの多し。熱する時は燐光を發す。	CaF <sub>2</sub>
86 螢石	無色、紫、青	玻璃	完	四〇	三三		CaF <sub>2</sub>
(87) 菱鐵鑛	黃、黃灰、黃褐	玻、眞	完	四〇	(60)		MgCO <sub>3</sub>
88 菱苦土鑛	無色、白、黃褐、黑	玻、絹	完	四四、五	三〇	結晶せるものは透明乃至半透明なり。多くは塊狀・土狀等をなす。鹽酸を注ぎて熱すれば、泡沸す。	MgCO <sub>3</sub>
89 菱亞鉛鑛	灰、綠、青、褐、白	玻、眞、又は鈍し	粗完	四、五、五	四四	塊狀をなし、又は晶簇をなす。多くは(43)より變成せしものにて、碎け易く、鹽酸に作用せられて泡沸す。	ZnCO <sub>3</sub>
90 異極鑛	灰、黃、褐	玻、又は鈍し	粗完	四、五、五	三	結晶形に異極像多し。透明又は半透明なり。鐘乳狀・葡萄狀・纖維狀又は塊狀等をなす。鹽酸を加へて熱すれば膠狀となる。	Zn <sub>2</sub> OH <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>
91 重石	白、黃、黃褐	脂、金剛	粗不完	四、五、五	五、九、六、二	結晶は、多く鑿狀をなし、往々半透明のものあり。粒狀・膏狀のものもあり。錫石に伴ひて出づ。	CaWO <sub>4</sub>
92 異剝石	綠、黝、黑、褐	眞珠、亞金屬	粗不完	四、五	三、四	輝石の一種にして、不透明なり。粒狀の塊多し。柱狀をなすものあり。葉片狀に剝離す。	Ca, Mg, Fe の 珪酸鹽
93 魚眼石	無色、白、青、黃、赤、帶	玻璃	粗完	四、七、五	二、三	結晶せるものは、透明乃至半透明なり。長柱狀・錐狀又は板狀をなす。	Ca, Si, K, F, 等を含む

三、硬さみの (硬度五—七)

94 方沸石	無色、白、淡黃、綠、赤	玻璃	粗不完	四、五、五、五	二、三	結晶は多く立方體及び諸球形なり。透明のものあり。塊狀をなすことは稀なり。熱すれば、容易に熔融して、無色のガラスとなる。	Na, Al の 含水珪酸鹽
95 燐灰石	綠、褐、白	玻、脂	粗不完	五〇	三、二	六方柱の結晶をなし、その端に錐面を有することあり。綠柱石に似たれども、脂光多し。塊狀のものあり。	3Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> + Ca(OH) <sub>2</sub>
96 陽起石	綠、灰、黑	玻、絹		五、六	三、〇	結晶は、細長にして、往々纖維狀なり。通常滑石又は蛇紋岩中にあり。熱すれば膨脹して、融解す。	Mg, Ca, Fe の 珪酸鹽
97 透角閃石	白、灰、綠	玻、絹		五、七、五	三、三	結晶は細長にして、屢々纖維狀なり。往々白雲岩中にあり。熱すれば膨脹して融解す。	Mg, Ca の 珪酸鹽
98 沸石	白、灰、黃、赤	玻、眞	完 (柱面)	五、二、五	二、二	纖維狀・束針狀等をなし、透明乃至半透明にして、酸を加ふれば膠様となり、熱すれば碎けて無色のガラスとなる。燭火にても熔く。	Na, Al の 含水珪酸鹽
(99) 角閃石	黑	玻璃		五、七、五	(33)		
100 正長石	帶赤、白、黃、褐	玻璃 (劈開面には眞珠)	粗不完	六、〇	二、六	互に直角をなせる二種の劈開面あり。脆にて碎けば、斜方六面體に似たる形を生ず。	K, Al, Si, O <sub>2</sub>
101 蛋白石	白、帶黃、褐、青	脂肪	貝	五、五、六、五	二、〇	無定形。通常團塊狀をなし、緻密にして半透明のものあり。	SiO <sub>2</sub> / 水を含む

109	108	107	106	(105)	104	(103)	102	
黒曜石	ベスブ石	斧石	橄欖石	輝石	緑簾石	金紅石	玉滴石	名稱
黒褐	緑黒	暗紫褐	黄、緑、黄緑	緑黒	黄緑、緑	赤褐	無色、微黄、白	色
玻	玻、脂	玻璃	玻璃		玻璃	金剛	玻璃	光澤
貝	粗	貝完	貝稍完		粗完		貝	劈開
六、七五	六、五	六、五七	六、五七	六、五	六、五	六、三五	六、〇	硬度
二、二一、二六	三、四	三、三	三、四		三、二一、三五		二、〇	比重
常に塊状緻密なり。外観玻璃の如く、貝殻状の断面最も著し。	小形明瞭なる短柱状の結晶をなし、透明のものあり。外國産のものは、その色種々あり。	結晶の稜鋭くして双状をなすこと多し。透明乃至半透明なり。	粒状をなし、或は玄武岩中に小なるガラス様の結晶をなして存在す。透明乃至半透明のものあり。硫酸にて分解し膠様となる。	(39)	結晶は、多くは長し。纖維状に集合し、緻密なる塊をなすものあり。半透明なるもの多し。この一種に紅簾石あり。同質にして微紅色を呈す。	(4)	米粒又は粟粒大の硝子球の如し。蛋白石の一種なり。	注意
K, Al, Si, O, Mg, Ca, Fe, Na等を含む	Fe, Ca, Mn, Al, Si等を含む	Fe, Ca, Mn, Al, Si等を含む	SiO <sub>2</sub>	2Mg, Fe, O, SiO <sub>2</sub>	Ca, Al, Fe, Si, H <sub>2</sub> O, 等を含む			成分

四、甚だ硬きもの (硬度七以上)

117	116	115	114	113	112	111	110
ジルコン	十字石	紅柱石	電氣石	柘榴石	碧玉	玉髓	石英
暗、紅	赤褐、黒	赤、灰、白	黒、褐、青、緑、赤等	黒、赤褐、黄、緑	赤、褐、黄、緑	赤、黄、白、紫、白、黄、白、赤(又は此等の集合)	無色、白、灰、白、淡、紅、紫
金剛	玻	玻、(又は土状にして光澤なし)	玻、脂	玻、脂	鈍、脂し	玻、脂	玻
不完貝	粗完	粗	不完	不完貝	貝	貝	不完貝
七、五	七、七五	七、七五	七、七五	七、〇			七、〇
四、五	三、五	三、二	三、三二	三、四一、二			二、七
透明乃至半透明。砂金・砂鐵等と共に、微粒となりて稀に産す。	透入双晶をなし、十字形をなすこと多し。見れば、十字石の名ある所以なり。多くは不透明のものなれども、半透明のものもあり。	透入双晶をなし、四角柱状の結晶をなすことあり。棒状・粒状のこともあり。	大なる柱状結晶をなし、異極像に富む。石英その他の礦物中にあること多し。結晶の柱面は三の倍数にして、縦の條線あり。透明乃至半透明なり。	斜方十二面體・菱状廿四面體等の結晶をなす。或は粒状のものあり。透明乃至半透明なり。	潜晶質、不透明。通常、緻密の塊をなす。	潜晶質・半透明。鐘乳状等をなし。或は空隙内に層をなす。緻密なり。	緻密或は粒状組織の塊状をなすことあり。透明乃至半透明なり。微細なる鱗状をなせるは、鱗石英なり。
Zr(SiO <sub>4</sub> )	Fe, Al, Si, O, H等を含む	Alの硅酸鹽	Na, Mg, Al等の含水硅酸鹽	Ca, Mg, Fe, Al, 等の硅酸鹽	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>

122	121	120	119	118	
金剛石	鋼紅玉 青紅玉	金綠玉	黃玉石	綠柱石	名稱
無色、淡黃、赤、青、褐、又は黒	青色、赤、灰、黄、褐	綠、黄	無色、淡黄、青、赤、緑	無色、淡黄、青、赤	色
金剛、玻璃、脂肪に	金剛、玻璃	玻璃	玻璃、眞	玻璃、稀に脂	光澤
完	貝不完	貝完	貝(底面)完	粗完	劈開
100	90	85	80	75	硬度
3.1-3.5	3.9-4.1	3.5-3.85	3.4-3.6	2.7	比重
通常八面體。我が國には産出せず。	塊狀又は小粒狀。透明乃至不透明。摩擦すれば、電氣を起す。	雙晶甚だ多く、透明乃至半透明なり。	通常明かなる斜方柱にして、複雑なる端面を有す。	六方柱なること多けれども、又塊狀のものあり。面に條線を有し、透明乃至半透明。水の如き光澤あり。	注意
C	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Beを含む。	5AlSiO <sub>4</sub> + Al <sub>2</sub> SiF <sub>10</sub>	Be, Al の硅酸鹽	成分

附錄終

大正十一年四月九日印刷  
 大正十二年二月十五日訂正再版印刷  
 大正十二年二月二十日訂正再版發行

定價金 四拾八錢  
 大正十四年度臨時  
 定價金 八拾三錢

不詳  
 中學 礦物學教科書  
 複製

著者 安東伊三次  
 發行者 大葉久吉  
 印刷者 吉田松次  
 東京市小石川區竹早町六十九番地  
 東京市日本橋區本銀町三丁目拾四番地  
 東京市牛込區市谷加賀町一丁目拾貳番地

東京英秀書局印刷

發行所 關西專賣

東京市日本橋區本銀町三丁目  
 振替口座東京二八〇番  
 大阪市西區阿波堀通四丁目  
 振替口座大阪四三番

東京寶文館  
 株式會社 大阪寶文館

$$\frac{(c+b)^2 - ab}{2(a+b)} = \frac{a^2 + b^2}{2(a+b)}$$

$$2(a+b)$$

$$\frac{(2p+1) \pm \sqrt{(2p-1)^2}}{4}$$

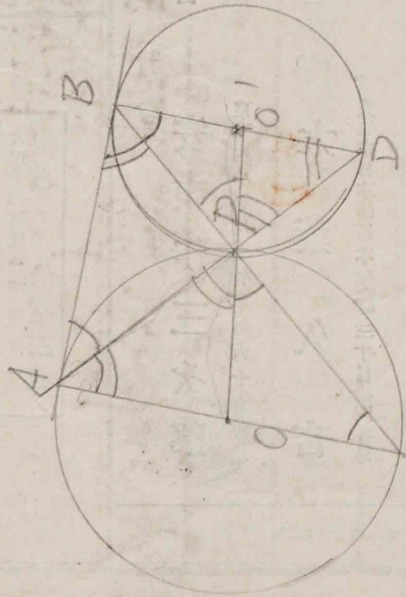
$$\frac{(2p+1) \pm 2p-1}{4}$$

$$2p+1+2p-1 = 4p$$

$$4p$$

$$\frac{4p}{4} = p$$

菜四學年  
菜四學級保田史郎



$$\frac{AC}{AB} = \frac{BD}{AB}$$

$$\frac{AC}{AD} = \frac{BD}{AD}$$

$$\frac{AB^2}{AO^2} = \frac{AP^2 + OP^2}{AO^2 - OP^2} = \frac{AP^2}{PD^2}$$

$$\frac{AB}{BD} = \frac{AC}{AB}$$

$$\frac{AB^2}{BD^2} = \frac{AC}{PD}$$

$$\frac{AC}{BD} = \frac{AP}{PD}$$

$$\frac{AC^2}{BD^2} = \frac{AP^2}{PD^2}$$

$$\frac{AC^2 + BD^2}{BD^2} = \frac{AB^2 + OP^2 + PD^2}{PD^2}$$

