

TEXT-BOOK  
OF  
MINERAL KINGDOM

新定  
鑛物教科書

仲佐貞次郎  
佐木信次 共著

東京  
修文館藏版

教  
51  
013

43296

教科書文庫

|                |
|----------------|
| 4              |
| 450            |
| 51-1923        |
| 01304<br>58331 |

Kodak Gray Scale

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

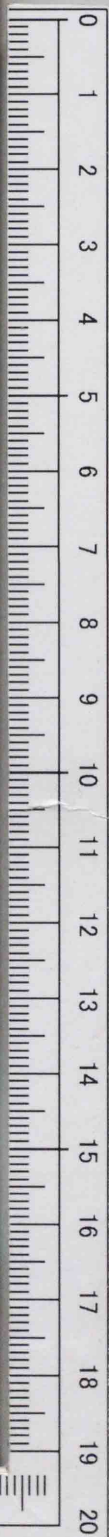


© Kodak 2007 TM: Kodak

Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

© Kodak, 2007 TM: Kodak





中央図書館

教科書文庫

4

450

51-1923

0130458331

TEXT-BOOK  
OF  
MINERAL KINGDOM

新定  
鑛物教科書

仲佐貞次郎  
佐木信次郎  
共著

東京  
修文館藏版

広島大学図書

0130458331





類石飾石寶



- 1 孔雀石
- 2 電氣石
- 3 紫水晶
- 4 蛋白石
- 5 サファイヤ
- 6 ルビー
- 7 貴蛋白石
- 8 電氣石
- 9 金剛石
- 10 柘榴石
- 11 瑪瑙
- 12 トパーズ
- 13 虎眼石



緒言

一 本書は、生徒の自學を以て教授の本躰となし、教師は主に其の指導者たらんとする、主義に基づきて編纂せり。

一 本書が一般教科書に比して、其の教材多く、記述詳細にして、挿畫豊富に、且つ設問尠からざるは即ち前述の主意に依るが爲めなり。而して生徒は本書の自修に依りて、略教授事項を了解するを得、猶亦、實物の觀察・實驗を行ひて、其の智識を確實ならしめ得べく、教師は本書に依りて、教材を補足し、或は説明し、且つ之を筆記せしむる等の煩勞と時間の空費とを避け、専ら主力を生徒の自學指導に用ひ得べく、以て本教授の徹底を期せしめんとせり。

一 本書、教材の選擇・排列等は、凡そ次の如き方針に基づきて



之をなせり

イ主として、鑛物學地質學研究の科學的順序に従ひて、教材を排列すること。

ロ鑛物研究の基礎たるべき、鑛物の結晶並に物理性を最初に教授し、絶えず之を活用せしむること。

ハ非金屬鑛物を金屬鑛物の次に排列し、直ちに岩石に連絡せしむること。

ニ他學科殊に化學との關係を考慮し、以て鑛物教材の如きは、其の形態・産狀等を主とし、自然物としての鑛物を知らしめんことに力むること。

ホ鑛物の利用に留意すべきは勿論、鑛物界と生物界、殊に廣く人生との關係に留意せしむること。

大正十二年三月

著者

# 新定 鑛物教科書

## 目次

### 緒論

一頁

### 第一編 鑛物

三

#### 第一章 鑛物の通性

三

##### 第一節 鑛物の結晶

三

##### 第二節 鑛物の物理性

一三

#### 第二章 金屬鑛物(鑛石類)

一七

##### 第一節 金鑛 白金鑛(主に元素のまま産出する鑛物)……………一七

##### 第二節 銀鑛 水銀鑛(主に硫化物となりて産出する鑛物一)……………二三

##### 第三節 銅鑛(主に硫化物となりて産出する鑛物二)……………二六

##### 第四節 鉛鑛 亞鉛鑛 水鉛鑛(主に硫化物となりて産出する鑛物三)……………三一



第五節 アンチモニー鑛 砒鑛 ニツケル鑛  
 コバルト鑛 (主に硫化物となりて産出する鑛物四) ……三七  
 第六節 鐵鑛 (附) 黃鐵鑛 クローム鐵鑛 (主に酸化物となりて産出する鑛物一) ……四二  
 第七節 錫鑛 マンガン鑛 アルミニウム鑛  
 タングステン鑛 (主に酸化物となりて産出する鑛物二) ……五二  
 第八節 鑛床 鑛山 鑛業 ……五八  
 第三章 非金屬鑛物 ……六四  
 第一節 石炭 琥珀 (有機物より成生せらるる鑛物一) ……六四  
 第二節 石油 土瀝青 (有機物より成生せらるる鑛物二) ……七〇  
 第三節 岩鹽 石膏 (主に溶液より成生せらるる鑛物一) ……七六  
 第四節 方解石 霰石 螢石 (主に溶液より成生せらるる鑛物二) ……八〇  
 第五節 明礬 硝石 チリ硝石 燐灰石  
 重晶石 (主に溶液より成生せらるる鑛物三) ……八五

第六節 硫黃 (主に瓦斯體より成生せらるる鑛物) ……九〇  
 第七節 金剛石 石墨 (主に有機物より成生せらるる鑛物三) ……九四  
 第八節 鋼玉石 黃玉石 電氣石 柘榴石  
 (附) 寶石 (主に熔體より成生せらるる鑛物一) ……九七  
 第九節 石英 (主に熔體より成生せらるる鑛物二) ……一〇三  
 第十節 長石 (主に熔體より成生せらるる鑛物三) ……一〇九  
 第十一節 雲母 角閃石 輝石 橄欖石 (主に熔體より成生せらるる鑛物四) ……一一三  
 第十二節 蛇紋石 滑石 蠟石 石絨 (他鑛物より變成せらるる鑛物) ……一二八  
 第四章 鑛物總括 ……一二二  
 第二編 岩 石 ……一二八  
 第五章 火成岩 ……一二八  
 第一節 深成岩—花崗岩・閃綠岩其他 (附) 蛇紋岩 ……一二八



|                      |                  |     |
|----------------------|------------------|-----|
| 第二節                  | 火山岩—安山岩・玄武岩其他    | 一三四 |
| 第三節                  | 火山噴出物            | 一四一 |
| 第六章                  | 水成岩              | 一四四 |
| 第一節                  | 風化作用 土壤          | 一四四 |
| 第二節                  | 碎屑岩—砂岩・粘板岩・凝灰岩其他 | 一四七 |
|                      | (附)集塊岩           | 一四七 |
| 第三節                  | 沈澱岩 有機岩—石灰岩・硅藻土  | 一五二 |
| 第七章                  | 變成岩—片麻岩・結晶片岩其他   | 一五八 |
| 第八章                  | 岩石總括             | 一六一 |
| <b>第三編 地殼の構造並に變遷</b> |                  |     |
| 第九章                  | 地殼の構造            | 一六五 |
| 第一節                  | 地球               | 一六五 |

|     |            |     |
|-----|------------|-----|
| 第二節 | 地殼の構造      | 一六六 |
| 一   | 水成岩の狀態     | 一六七 |
| 二   | 火成岩の狀態     | 一七〇 |
| 三   | 變成岩の狀態     | 一七二 |
| 第十章 | 地殼の變遷地球發達史 | 一七五 |
| 第一節 | 地質時代と地質系統  | 一七五 |
| 第二節 | 太古代 古生代    | 一七八 |
| 一   | 太古代        | 一七八 |
| 二   | 古生代        | 一七九 |
| 第三節 | 中生代        | 一八三 |
| 第四節 | 新生代        | 一八六 |
| 一   | 第三紀        | 一八六 |
| 二   | 第四紀        | 一九〇 |



結論 ..... 一九五

附 録

- 一 本邦重要鑛産並に鑛産額累年比較一覽圖表 ..... 一頁
- 二 普通鑛物鑑別表 ..... 二
- 三 普通岩石分類鑑別表 ..... 一一
- 四 本邦地質一覽表 ..... 一四
- 五 地質時代に於ける生物の發生並に變遷圖 ..... 一五
- 六 鑛物岩石の採集並に標本製作に就いて ..... 一六

目次終

新定 鑛物教科書

仲佐貞次郎 共著  
佐々木信次

緒 論

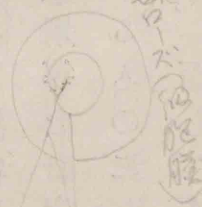
**自然界** 自然界を大別して、**生物界**・**鑛物界**の二となし、鑛物界を分ちて**鑛物**・**岩石**となす。而して生物は生活し、繁殖すれども、鑛物は然らず。

**鑛物** 水晶・黄鐵鑛等の如く、一定の化學成分を有し、其の何れの部分をとるも、性質同じき天然物を**鑛物**と稱す。鑛物は普通固體なれども、石油の如く液體として、又天然ガスの如く氣體として産するものあり。

水晶  $SiO_2$  黄鐵鑛  $FeS_2$   
人造品は其の成分性質等天然物と同一なるものと雖も、茲にいふ鑛物にあらず

81 石英  $SiO_2$  硫黄

硫黄



三十年前 マストレス

原形板

緒論

常温

0.15

石油 水銀 硫黄

--



**岩石** 鑛物の集合体を**岩石**と稱す。岩石は石灰岩の如く、單に一種の鑛物(方解石)の集りて成れるものもあるも、普通二種以上の鑛物より成る。従つて其の部分に依りて、成分と組織とを異にし、性質均一ならず。

**地殼** 岩石は厚き層をなして、地球内部の灼熱部を被包せり。之を**地殼**と稱す。

**鑛物學·岩石學·地質學** 鑛物學は鑛物の、**岩石學**は岩石の**形態·性狀·成因·產狀·應用**等を研究し、**地質學**は地殼の構造·變遷等に就きて研究するものにして、何れも鑛物界の研究を目的とする科學なり。而して本書は此等諸科學の凡てに涉りて、其の概要を記述せり。

## 第一編 鑛物

### 第一章 鑛物の通性

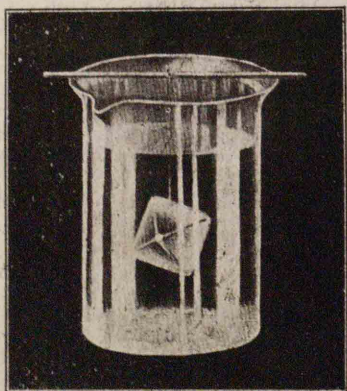
#### 第一節 鑛物の結晶

**結晶** 鑛物の多くは**結晶**となりて產出するものにして、水晶·黃鐵鑛·方解石等は其の好例なり。結晶とは鑛物の規則

正しく、平面にて圍まれたる形態を稱す。

#### □實驗一

明礬の粉末を温湯に投じて濃き液を作り、之れを

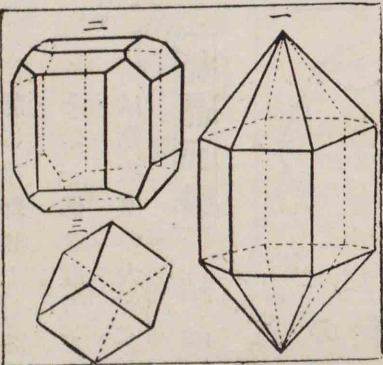


生物体の基礎は細胞にして鑛物體の基礎は結晶なり

#### 第一圖 鑛物の結晶

- 一 水晶
- 二 黃鐵鑛
- 三 方解石

#### 第二圖 明礬の結晶成生の圖





結晶は鑛物成生の際、自然に現はるものなれども、人工的にも美しき結晶を作り得べし

第三圖

多數の面を稜を有する結晶 (石榴石)

三面以上の相會して成す角を隅角といふ

第四圖

結晶面發達の大小 (水晶)

AB、各面發達の不整なるもの C、同じく整なるもの

水  
138°44'

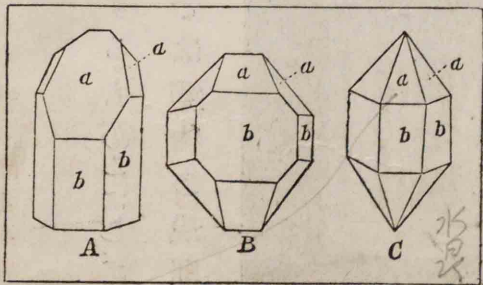
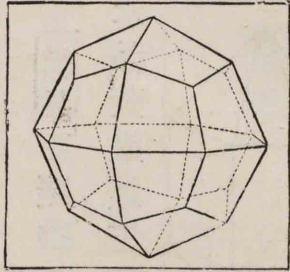
静に冷却せしむるときは器底に方一分内外の多くの結晶を生ずべし。その一個を取りて絲にて結び、他の明礬液中に垂下し置くときは、結晶は漸次其の大きさを増す。

結晶面稜

結晶は必ず四以上の平面にて圍まるゝものにして、其の平面を結晶面或は單に面と稱し、二面の相會してなせる直線を稜と名づく。

面角

結晶の面と面とのなす角を面角と稱す。今或種の鑛物數個をとりて、其の結晶を比較するに、面の大小・形狀等は夫、多少の相異あれども、其の相應する面角は何れも相等しく常に一定せるものにして、之を面角の恒定と稱し、結晶の研究

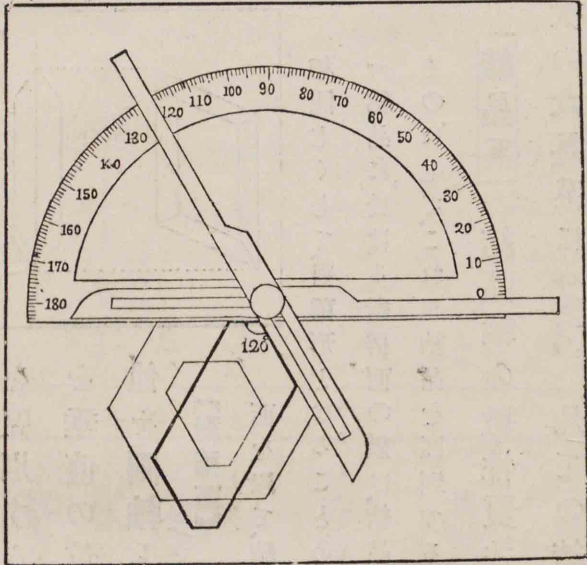


141°47'

第五圖 接觸測角器にて水晶の柱面角を測る

水晶の結晶の如きは小なるは顯微鏡的のものより大なるは三尺に達するものあれども、其の面角は何れにても相等しく而して柱面角は百二十度なり

□實驗二 水晶、黃鐵鑛等の面角を測定せよ



上重要なる事實たり。

【測角器】 鑛物結晶の鑑別には、其の面角を測る要あり。面角を測定する最も簡單なる器械を接觸測角器とす。今本器をとりて、測らんとする結晶の或稜に直角に、其の二脚を面に接せしむるときは、二脚の開きは即ち面角の度にして、周圍に刻める分度に依りて、直ちに其の角度を知り得べし。

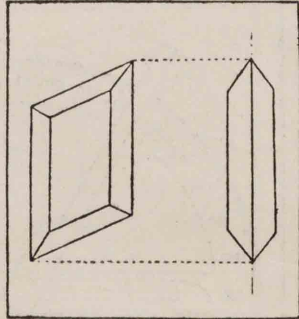
結晶軸

六面體をなせる黃鐵鑛の結晶をとりて見るに、互に並行せる面三對あり。今この結晶の中心に於て、此等の面に並行せる三平面相會したりと假定するとき、其の交



側軸を更に前後軸、左右軸に區別することあり

第六圖 石膏の結晶の對稱面を示す



りてなせる三直線は、結晶の中心を通じて互に直交すべし。斯の如く、結晶の中心を貫ぬき、相對せる面稜或は角を結合する直線を**結晶軸**と稱す。結晶軸の數性質・交角等は結晶を區別するに必要な要素なり。一軸を垂直の位置に置きて之を**主軸**と稱し、他を**側軸**と名づく。

【對稱面】結晶面の中央若しくは稜を過ぐる平面を以て、結晶を兩分するときは、其の兩半は全く同じくして、對稱形となることあり。斯の如き平面を**對稱面**と稱す。一結晶に於ける對稱面の數は、結晶の種類に依りて相異し、且つ一定せるものにして、これ又結晶を區別するに必要な一要素たり。

結晶系

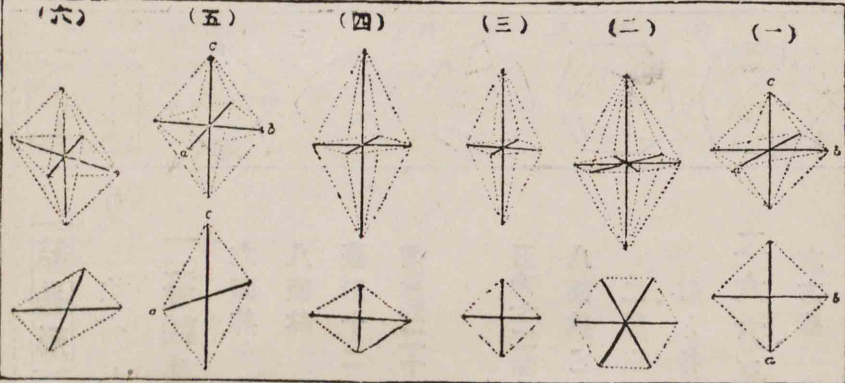
結晶軸の數性質並に對稱面の數に依り、結晶を次の**六晶系**に分つ。凡ての結晶は、其の何れかに屬せり。

第七圖 各晶系の軸の關係を示す

- 一 等軸晶系
- 二 正方晶系
- 三 六方晶系
- 四 斜方晶系
- 五 單斜晶系
- 六 三斜晶系

一、二、三、四、六の下圖は側軸を表はすべき断面を示し、五は主軸(c)と一側軸(a)を表はすべき断面を示す

□觀察一 結晶模型につき各晶系の軸並に對稱面につきて考察せよ



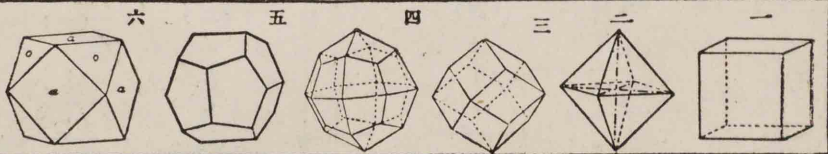
| 晶系       | 對稱面數 | 軸數 | 軸の性質                        | 外形                             |
|----------|------|----|-----------------------------|--------------------------------|
| (一) 等軸晶系 | 九    | 三  | 三側軸等長<br>三軸直交               | 何れより見たる形も同形                    |
| (二) 六方晶系 | 七    | 四  | 三側軸等長<br>主軸と側軸直交、側軸は互に六十度交る | 上下より見たる形と左右より見たる形と相異れり         |
| (三) 正方晶系 | 五    | 三  | 二側軸等長<br>主軸異長<br>三軸直交       | 上下より見たる形と左右より見たる形と相異れり         |
| (四) 斜方晶系 | 三    | 三  | 三軸異長<br>三軸直交                | 前後より見たる形と左右より見たる形と上下より見たる形各異れり |
| (五) 單斜晶系 | 一    | 三  | 三軸異長<br>主軸は一側軸と直交他と斜交       | 左右相對形                          |
| (六) 三斜晶系 | 〇    | 三  | 三軸異長<br>三軸斜交                | 何れより見たる形も相異れり                  |

結晶軸



第八圖 等軸晶系の主なる結晶形

- 一 六面躰
- 二 八面躰
- 三 菱形十二面躰
- 四 偏菱形二十四面躰
- 五 五角十二面躰
- 六 八面躰と六面躰の聚形
- a 六面躰
- o 八面躰



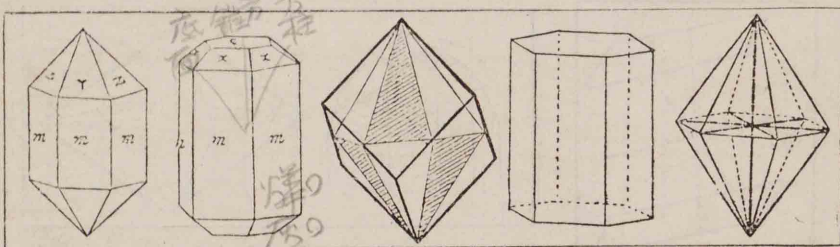
【結晶形】 同一晶系に屬する結晶にも形種々あり。其の主なるもの次の如し。

一、等軸晶系に屬するもの

- 六面躰 正方形の面六個より成るもの………例 黃鐵礦岩鹽
  - 八面躰 正三角形の面八個より成るもの………例 磁鐵礦螢石
  - 菱形十二面躰 菱形の面十二個より成るもの………例 柘榴石
  - 偏菱形二十四面躰 相隣れる二邊等長なる偏菱形の面二十四個より成るもの………例 柘榴石
  - 五角十二面躰 正五角形の面十二個より成るもの………例 黃鐵礦
  - 八面躰と六面躰聚形………例 方鉛礦
- 二種以上の結晶面が相集りて一結晶をなすときは之を聚形と名づく。
- 二、六方晶系に屬するもの
- 六方錐 二等邊三角形の面十二個より成るもの………例 水晶

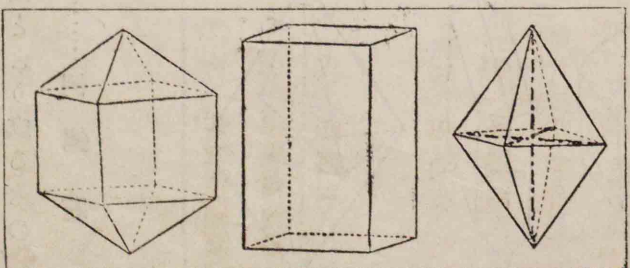
第九圖 六方晶系の主なる結晶形

- (右より)
  - 一 六方錐
  - 二 六方柱と底面
  - 三 六方錐と斜方六面躰との關係を示す
  - 四 六方柱と六方錐と底面
  - 五 六方柱と斜方六面躰二種
- 半面躰に對し六方錐の如きものを完面躰と稱す



三、正方晶系に屬するもの

- 六方柱と六方錐と底面聚形) 例 磷灰石
- 六方柱と斜方六面躰聚形) ……例 水晶
- 正方錐 二等邊三角形の面八個より成るもの………例 重石





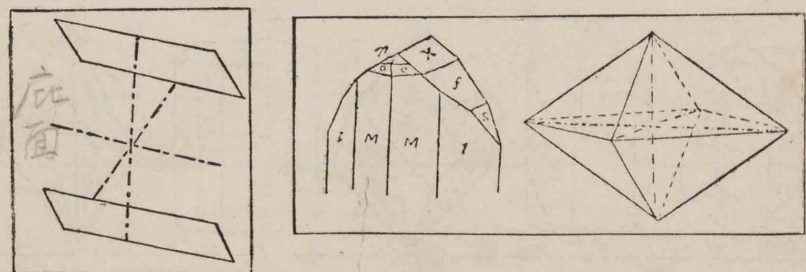
第一圖 斜方晶系に屬する結晶形

右 斜方錐  
左 聚形(黃玉石)  
M L 柱面  
N O 錐面  
X S 底面

第二圖 底面(軸)の關係

第三圖 單斜晶系に屬する結晶形

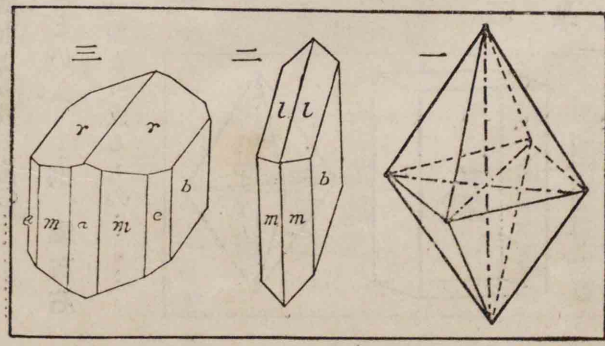
一 結晶軸を示す  
二 石膏の結晶  
L 錐面  
B 軸面  
M 柱面  
三 角閃石の結晶  
M E 柱面  
A B 軸面  
R 底面



正方柱と底面 矩形の面四個と底面とより成るもの  
正方柱と正方錐(聚形).....例 錫石

四、斜方晶系に屬するもの  
斜方錐 不等邊三角形の面八個より成るもの.....例 硫黃  
斜方柱 矩形の面四個より成り  
斜方錐底面底面等と共に聚形となりて實躰をなすもの  
.....例 黃玉

五、單斜晶系に屬するもの  
□主軸と一側軸に會し、他の一側軸に並行なる平面を底面といひ、三軸の凡てに會する平面を錐面といふ。



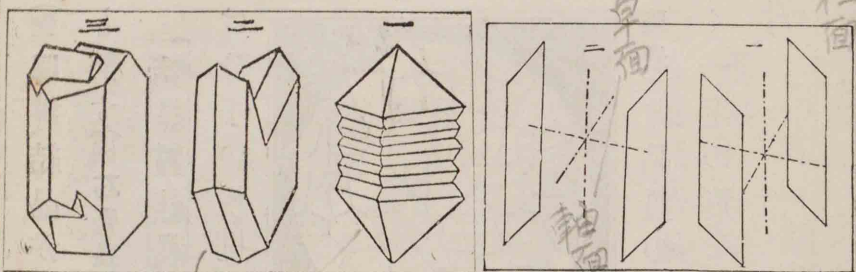
第四圖 柱面並に軸面との關係

第五圖 三斜晶系に屬する結晶形

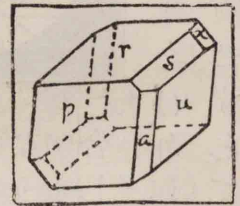
一 柱面  
二 軸面  
P U 柱面  
R X 錐面  
A S 底面  
軸面

第六圖 連晶(雙晶)

一 連晶(明礬)  
二 雙晶(石膏)  
三 雙晶(長石)



柱面・軸面・錐面・底面等の諸面相集りて聚形となり、實躰をなす。



柱面・軸面・錐面の聚形.....例 石膏  
柱面・軸面・底面の聚形.....例 角閃石  
□主軸に並行にして、他の二側軸に會する平面を柱面といひ、主軸と一側軸に並行にして、他の一側軸に會する平面を軸面といふ。

六、三斜晶系に屬するもの

柱面・軸面・錐面・底面等の諸面相集りて聚形となり、實躰をなす.....例 斧石・斜長石

連晶・雙晶

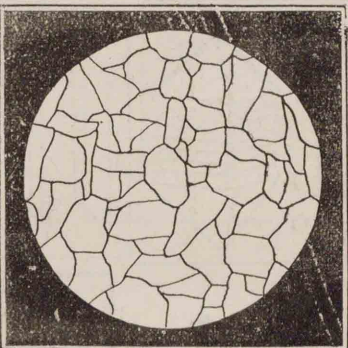
結晶は普通、單一結晶となりて現はるれども、又多數連合し、一躰となりて現はるゝことあり。而して其の結晶軸互に相並行するときは、之れを連晶と稱し



(例明礬)結晶が互に對稱の位置に連合するときは、之を**雙晶**と稱す(例石膏長石)。二者何れも其の連合に多くの様式あり。

**結晶質・非晶質**

物体は凡て分子より成る。而して礦物には、分子の規則正しく凝集せるものと、然らざるものとあり。



前者を**結晶質**といひ、後者を**非晶質**と稱す。結晶質のものと雖も、凡てが水晶・黄鐵礦等の如く、完全なる結晶體となりて現はるゝものにあらず、多數集合し塊狀となりて産すること多し。(例

珪岩)非晶質のものは、如何なる場合にてても結晶することなく、一定の形を有せずして、塊狀・腎臟狀・葡萄狀等となりて産す。

第一七圖

結晶質  
硅岩の薄片を檢鏡したるもの(石英の結晶集合)

結晶質のものは假令完全なる結晶體とならざるものも其の種々なる性質に於て結晶質と同一なり

纖維狀、片狀、粒狀等をなすものは不完全なる結晶の集合體なり

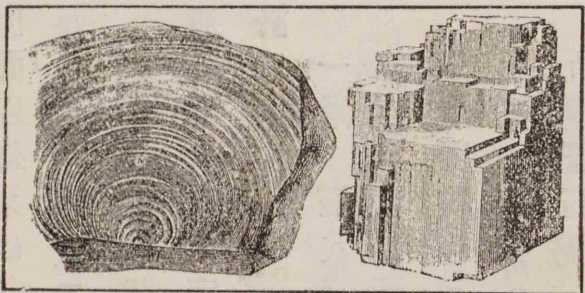
第二節 礦物の物理性

礦物の有する物理的諸性質中、單に肉眼的に、或は簡單なる器械器具を用ひて知り得べきものにして、且つ礦物の研究上必要なるもの次の如し。

**劈開斷口**

雲母の結晶は之を剥げば、容易に剝離して薄片となり、方解石の結晶は之を打てば、破碎して多數の斜方六面體となる。斯の如く礦物の結晶が、一定の方向に割るゝ性質を**劈開**と稱す。劈開面は結晶面に並行にして、礦物には劈開の完全なるもの、不完全なるものあり。又水晶の如きは全く劈開を有せずして、之を打てば介殼狀の破面を現はすものなり。斯の如く劈

雲母は一方向に、方解石は三方向に劈開す  
第一八圖  
右 方鉛礦の劈開  
左 黑曜石の斷口  
劈開は分子の凝集力が結晶の方向に依つて相異なるために起るものなり  
結晶質の礦物には外形塊狀を呈するものも之を碎けば特有の劈開を現はすものあり方解石の如き其の好例なり





二度の鑛物は一度の鑛物の二倍の硬さを有すといふ意にはあらず單に硬さの階段を示すものなり

滑石の硬度を約一とすれば金剛石の如き眞の硬度は一四〇〇〇なり

硬度計の代用物

爪 二度

銅貨 三度

釘 四度

硝子 五度

小刀 六度

鑷 七度

これ等に依りて一度乃至七度までの硬度は略之を知り得七度以上の鑛物は其の種類多からず

開面以外、又は非結晶體の破面を斷口と稱す。斷口に介殼狀(水晶・平坦狀石炭・針狀銹鐵・土狀粘土等の別あり。

**硬度** 鑛物には各固有の硬度あり。之を検するには普通、モース氏の定めたる左記十種の標準鑛物を取りて硬度計となす。

一滑石(片狀淡綠色のもの)

一二石膏(結晶せるもの)

三方解石(透明なる結晶)

四螢石(結晶せるもの)

五燐灰石(透明なるもの)

六長石(白色にして劈開あるもの)

七石英(透明なる水晶)

八黃玉石(透明なるもの)

九鋼玉石

一〇金剛石

□實驗一 二三の鑛物を取りて其の硬度を検せよ。

**韌性** 鑛物に外力を加ふるとき、之に抵抗する力を韌性と稱す。其の種類次の如し。

**一展性** 鎚にて打ちて箔となし得べき性質をいふ。(例金銀銅)

**二延性** 引きて針金となし得べき性をいふ。(例金銀銅鐵)

**三柔性** 小刀にて容易に薄片或は細粒に切り得べき性をいふ。

**四脆性** 打てば容易に細片となりて飛散する性をいふ。

**彈性・撓性** 鑛物には力を加ふれば容易に曲り、力を去れば再び原形に復するものあり、之を**彈性**と稱す(例雲母)。又力を加ふれば容易に曲り、力を去るも原形に復せざるものあり、之を**撓性**と名づく。(例錫)

**色澤・條痕・明暗** 鑛物には種類に依りて、種々の色あり。

又金屬光澤を有するもの、玻璃・眞珠・脂肪等に似たる**非金屬光澤**を有するもの、何等の光澤を有せざるもの等あり。

韌性、硬度も亦分子凝集の狀態に依りて生ず

金屬光澤—黃鐵鐵  
非金屬光澤—水晶  
玻璃光澤—雲母  
眞珠光澤—硫黃  
脂肪光澤—硫黃



鑛物は種類に依りて、其の固塊の色と粉末の色とを異にするものあり。黄鐵鑛の如きは美しき眞鍮色を呈すれども、粉末は黒色を呈す。而して鑛物の粉末色を其の**條痕色**と稱し、鑛物鑑別上必要なる一條件たり。同一鑛物が不純物のために、種々其の色を異にせる場合も、其の條痕色は同じきを常とす。

鑛物の條痕色を検するには普通、**條痕板**と稱する白色素焼の陶磁器板を用ひ、鑛物を其の面に擦り附く。金を試金石と稱する黒色の石に擦りつけて、其の品質を検するも同理なり。

□實驗二 黄鐵鑛黄銅鑛の條痕色を検せよ。

鑛物には**透明**なるものと、**不透明**なるものとの別あり**明暗**。無色のものは多く透明なれども、有色のものは半透明乃至不透明のもの多く、金屬鑛物は殆んど皆不透明なり。

鑛物を太陽に曝し或は火中に投ずるとき美しき光を放つものを**螢光**といひ、熱して後之を暗所に見るとき美しき光を放つものを**燐光**と名づく

金屬鑛物にして非金屬光澤を有するものあり(褐鐵鑛)又非金屬鑛物にして金屬光澤を有するものあり(石墨)

硝酸・鹽酸四の割合の混合液を王水と稱す

Au

以上挙げたる物理性の外、鑛物は各、其の**比重**を異にし、又種類に依りては、特有の**臭味**及び**觸感**を有し、或は**磁性**を具へ、**螢光・燐光**を放つものあり。

### 第二章 金屬鑛物(鑛石類)

鑛物を大別して**金屬鑛物**・**非金屬鑛物**の二となす。金屬鑛物は普通金屬光澤を有し、非金屬鑛物は非金屬光澤を有し、或は全く光澤を有せず。金屬を含有し之を製鍊し得べき鑛物塊を**鑛石**と稱す。

#### 第一節 金鑛 白金鑛(主に元素のまゝ産出する鑛物)

【金】金は美しき黄金色を呈し、條痕も同色なり。光澤強く、且つ空氣中にて錆ぶることなく、又王水を除きては硝酸・鹽酸・硫酸の如き藥液にも侵さるゝことなし。故に裝飾品器具貨幣等として重用せらる。されど硬度低



我國の金貨は金九分銅一分の合金なり

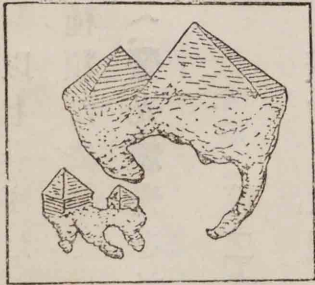
金は一分の三万分の一の厚さの箔となし又一匁を二里餘の針金となし得といふ

第一九圖 自然金の結晶

(單一結晶)

第二〇圖 自然金の結晶

(連晶)



自然金 金は普通他の元素と化合することなく、純粹のまま産出するものにして、之を自然



く(二五—三)傷つき或は曲り易きを以て、普通銀或は銅と合金として用ふ。比重頗る大(一九三)にして、且つ金屬中最も延性展性に富む。  
□實驗一 金を試金石(黒碁石を代用し得)に擦りつけて條痕色を検したる後、之に硝酸或は鹽酸の一滴を注ぎ見るに、變色し或は消失することなきも、其中に銀或は銅を含むこと多ければ其色薄らぐべく、又王水を注ぐときは條痕は拭ふが如く消失すべし。此等の方法に依りて、比較的正確に金を鑑別し、或は含金量を略測定することを得。  
□問一 金の識別点を列舉せよ。  
□問二 二十四金十八金十四金等の意義如何。

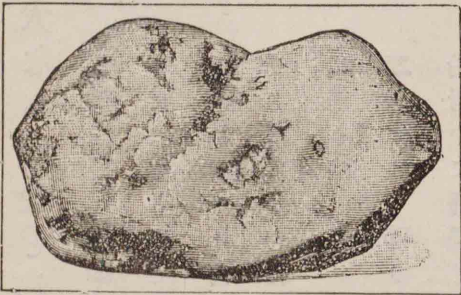
金は銀、銅、鉛、亞鉛等の鑽石中にも含まれることあり

山金の含量十万分の一以上に達すれば其の岩石は鑽石として製鍊に用ふ

第二一圖 塊金

(二分一)  
北海道枝幸産  
明治三十三年産  
二百五匁

かつて北海道枝幸より圖の如き塊金を産せしことあり



金と稱す。自然金は其の産狀に依り、山金、砂金に分つ。  
硬度二五—三 比重一五六—一九三(不純物の含量に依りて差異あり)  
山金 山金は普通種々の岩石中に介在する石英脈中に存在するものにして、多くは小粒狀、苔狀、細片狀或は樹枝狀となりて産すれども、稀に小さき八面體の單一結晶等軸晶系となりて出づることあり。

□實驗二 石英中に、殆んど肉眼にては認め難き小粒となりて金の含まるゝことあり。その鑽石を粉砕し、黒椀に入れ水を注ぎて幾回も流し去れば、椀の内面に金粒の附着するを見るべし。

砂金 山金を含める岩石の崩壞に依り、金粒が砂礫と共に河床に流下、沈積せしものにして、普通鱗片狀、細粒狀なれども、時に



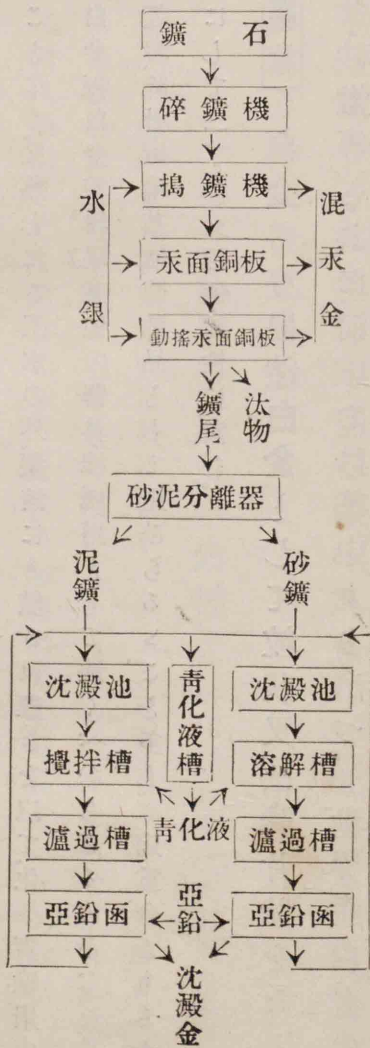
水銀と他の金屬との合金を凡てアマルガムと稱す

### 大なる塊金として産することあり。

【金の採取製鍊】 一混汞法 山金を製鍊するには、採掘したる鑛石を水車又は機械にて搗きつゝ水銀を加へ、之を水銀を塗れる銅板上に流し、以て金のアマルガムを作りて石英より分離し、之を集めて熱し、水銀を蒸發せしめて金を得る法あり。之を混汞法と稱す。採取率低く、合金量の五割に過ぎず。

二青化法 砕きたる鑛石を、青酸加里液に浸して金を溶解せしめ、之を亞鉛屑中に通過せしめて、金を亞鉛に附着せしめ、之を集めて爐にて熔融し、以て金を得る法あり。之を青化法と稱す。採取率九割に達す。

□現今普通に行はるゝ方法は、初め混汞法にて處理し、其の鑛尾に青化法を施すものにして、その順序次の如し。



三淘汰法 砂金を採取するには普通水と共に合金砂を樋に通ず。樋の底には細かき格子を置き、其上に毛布又は菰を被へるを以て、輕き砂は流れ去りて、重き金のみ殘留す。この法を淘汰法と名づく。

四熔融法 銀、銅、亞鉛、鉛等の鑛石中に少量に含まるる金は、熔融法に依りて此等の金屬を製鍊する際、副産物として採取せらる。



【產地】 南亞トランスバール・北米合衆國・濠洲等は世界に於ける有名なる金産地なり。本邦に於ける主なる金山は

南亞地方  
 參億七千萬圓  
 アメリカ  
 壹億貳千壹萬圓  
 カナダ  
 參千貳百萬圓  
 メキシコ  
 參千五拾萬圓  
 西濠洲 參千萬圓  
 (一九一九年)







なすことあり。輝銀鑛は一般に金・銅・鉛等の鑛石と伴ひて産し、銀の主要鑛石たり。



【自然銀】 八面躰或は六面躰に結晶すれども、結晶は甚だ稀にして、普通樹枝狀・苔狀・毛髮狀等となりて産す。銀白色なれども、其の表面多くは黒變せり。

銀鑛には尙ほ、**脆銀鑛**（銀アンチモニーの硫化物）・**濃紅銀鑛**（同）・**角銀鑛**（鹽化銀等あり。又金・銅・鉛等と共に**金銀鑛**・**銀銅鑛**・**銀鉛鑛**となりて産すること少からず。

【產地】 世界に於ける産銀國は**メキシコ**・**北米合衆國**・**カナダ**等にして、本邦主要銀鑛山は次の如し。

- 小阪（秋田縣） 八盛（同） 日立（茨城縣） 生野（兵庫縣）
- 足尾（栃木縣） 神岡（岐阜縣） 佐渡相川 大森（島根縣）

第二二圖 自然銀

メキシコ・チリ・ペリウ等の銀は多くは角銀鑛となりて産す

我國産銀額は世界第七位にして年額約千八拾萬圓なり

メキシコ 壹億四千萬圓

アメリカ 壹億參千萬圓

カナダ 參千五百萬圓

ペリウ 貳千貳百萬圓

スペイン 壹千六百五十萬圓

ニウサウスウエールズ 壹千四百萬圓

（一九一九年）

Hg

水銀は零下四〇度にて固躰となり八面躰に結晶す

HgCl<sub>2</sub>

氯化第二水銀

HgS

水銀の含量 八五%以上

條痕色 紅色

硬度 二・二・五

比重 八・八・二

朱墨は辰砂、粘土等を膠にて固めたものなり

世界に於ける水銀産地は**スペイン**・**オーストリア**等とす

① 常温ニテトケキル

【水銀】 金屬中唯一の液體にして、比重甚だ大なり（一三・六）。少しく熱を與ふれば揮發し、且つ他の金屬を溶解して**アマルガム**を作る性質あるを以て、金・銀等の製鍊に缺くべからざるのみならず、晴雨計・寒暖計・鏡等に用ひられ、又昇汞・甘汞の如き藥品を製す。自然水銀として産することあれども、多くは辰砂として産す。

□ 實驗一 銅板上に一二滴の稀鹽酸を注ぎてよく拭ひ、その上に水銀を置き、指頭にて擦りつくる時は、水銀は**アマルガム**を作りて、銅板は恰も銀鍍金したるが如くなるべし。

【辰砂】 水銀の硫化物にして、朱紅色を呈し、金屬光澤を有す。稀に結晶することあれども（六方晶系）、普通塊狀或は土狀をなし、**黃銅鑛**・**黃鐵鑛**・**輝安鑛**等と相伴ひて産す。之より水銀を製鍊するのみならず、天然朱として顔料に用ふ。我國にては高知縣・徳島縣・奈良縣等より産すれども、其額多か



銅は人跡に有毒物なり

我國の銅貨は銅九五錫四五鉛一の合金なり

銅の合金

真鍮—銅十錫十鉛

青銅—銅十錫

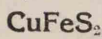
白銅—銅十ニツ

赤銅—銅十金十

洋銀—銅十亞鉛

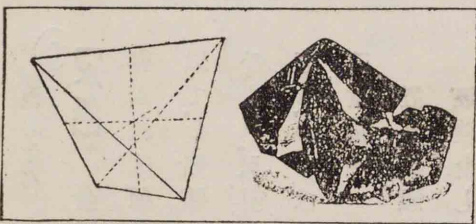
十二ツケル

含銅分三四%以上



第二三圖 黃銅鑛の結晶

左右 自然結晶 結晶模型圖



【銅】 銅は延性・展性に富み、且つ電氣の良導體なるを以て、銅線銅板として用途廣し。即ち各種の器具・機械を製し、貨幣となし、銅鍍金に用ふるのみならず、諸種の合金を作る等、其の用途鐵に次で大なるものなり。銅は自然銅としても産出すれども、多くは黃銅鑛・斑銅鑛・赤銅鑛の如き化合物となりて産す。

第三節 銅鑛(主に硫化物となりて産出する鑛物二)

【黃銅鑛】 銅の最も主要なる鑛石にして、鐵・硫黃の化合物なり。結晶形は正方晶系に屬し、楔形なれども、普通は結晶することなく、塊狀・粒狀等となりて出づ。新しき断面は金屬光澤強く、美しき眞鍮色を呈すれども、多く

第二四圖 黃銅鑛の結晶

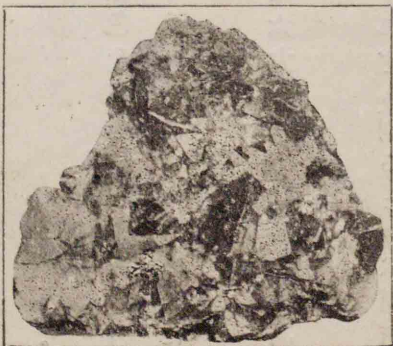
黒き部(英國産)

硬度四度

□問一 金と黃銅鑛との鑑別點を表せよ

は表面變化して、黑色又は紫青褐等の斑色を呈せり。黃銅鑛は一見金と誤認せらるることあれども、比重輕く(四三)、條痕色は綠黑色を呈し、且つ火に投ずれば硫黃臭を放ちて黒變すること等に依り、容易に金と識別することを得。

□實驗一 黃銅鑛の粉末或は破片を火に投じて試みよ。



□實驗二 燒きたる黃銅鑛の小片を取り、之に一滴の稀硫酸を注ぎ、アルコールランプの外焰中に熱するとき、美綠色の焰を現はすべし。之れ銅を含有する表徴にして、純銅或は他の銅鑛を用ふるも同一の反應あり。斯の如き現象を焰色反應と稱し、鑛物鑑別の一法たり。

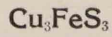
□實驗三 黃銅鑛の粉末を蒸發皿に入れ、之に硝酸を注ぎ熱すれば、僅かに淡褐色の煙を發す。次に其の中に少量の水を加ふれば、帶青色の液



足尾産は塊状又は結晶にして美しく別子産は黄鐵鑛と混じり小阪産は種々の鑛石と混じり所謂黒鑛をなす

含銅量五五%

北米には自然銅を多く産する所あり



【産状】 黄銅鑛は普通、黄鐵鑛、方鉛鑛、閃亜鉛鑛、石英、方解石等と伴ひ、種々の状態となりて産出す。即ち足尾銅山にては、石英粗面岩及び水成岩の割目に脈状となり、小阪鑛山にては、石英粗面岩其他の中に塊状となり、別子、日立鑛山にては結晶片岩中に層状となりて産するが如し。

【銅鑛】 黄銅鑛の外、銅鑛として注意すべきもの少なからず。次の如し。

一 斑銅鑛 黄銅鑛と共に産す。新しき面は古銅色を呈し、金屬光澤を有すれども、其色變化し易く、紫、青、赤等の斑色となる。結晶するもの稀にして、普通塊状となりて産出す。

二 輝銅鑛 暗黒色を呈し、金屬光澤を有す。多くは六方板状の結晶、斜方晶系となりて産す。

三 自然銅 多くは表面銹びて、黒灰、綠色等を呈すれども、削るときは固有の銅赤色を表はす。八面体、に結晶することあれども、概ね小結晶集り

曾てスベリオル湖畔の銅山より四百噸の大塊を産せしことあり

第二五圖

自然銅

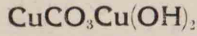
赤銅鑛は含銅量約八九%



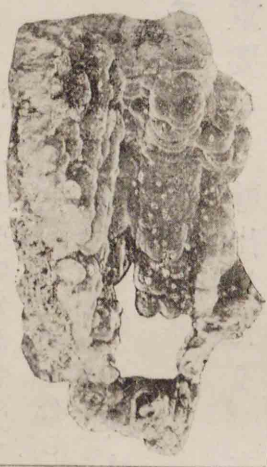
第二六圖

孔雀石

孔雀石は含銅量約六〇%

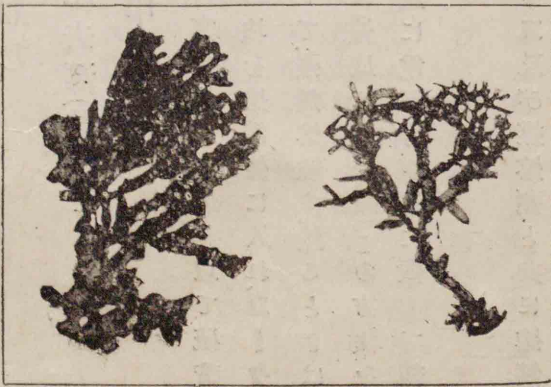


□實驗四 孔雀石の小塊をとり稀鹽酸を注ぐときは炭酸ガスを發生して泡立つべし、又之を鹽酸にて濕しアルコールランプの外焰中に保つときは美緑色の焰色を現はすこと、黄銅鑛と同一なり



て樹枝状、苔状となり、或は塊状となりて産す。他の銅鑛より變成せしものなり。  
四 赤銅鑛 銅の酸化物にして、黄銅鑛より變成す。銅赤色を呈し、塊状、粒状土状となりて産す。銅鑛として含銅量最も多し。成分の之に似たるものに黒銅鑛  $CuO$  あり。

五 孔雀石 多くは他の銅鑛より變成したるものにして、美しき綠色を呈し、通常塊状、乳頭状、腎臟状等となりて産す。其の美しきものは裝飾に用ひられ、多量に産すれば製銅原料たり。孔雀石と化學性の同じきものに、藍銅鑛と稱するものあり。濃青色を呈し、古來顏料として貴ばる。



六 銅鑛 銅と硫黄、アンチモニーの化合物





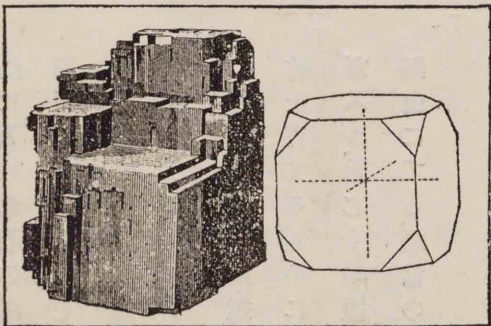


鉛白は有毒なれば之を白粉として長く用ふれば身軀を害す

含鉛量八七% PbS

方鉛礦分解し白鉛礦(炭酸鉛)となりて産することあり

第二七圖 方鉛礦の結晶 模型圖と劈開



侵され難き性質も亦利用せらるゝこと多し。其色灰白色にして新しき面は強き金屬光澤を有せり。鉛は主として方鉛礦より製鍊せらる。 **方鉛礦** 鉛と硫黃との化合物にして、鉛灰色を呈し、新しき面は強き金屬光澤を有す。條痕色は灰黑色にして、硬度低く(二五—三)、比重大(七五)なり。六面軀の結晶となり、或は塊狀土狀となりて産出す。劈開極めて完全に之を打てば容易に破碎して、多數の六面軀小片となる。

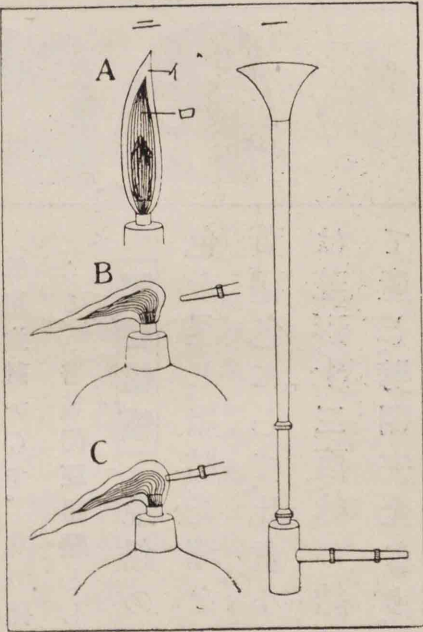
土狀となりて産出す。劈開極めて完全に之を打てば容易に破碎して、多數の六面軀小片となる。

坂東島

□實驗一 方鉛礦の小片を乳鉢にて粉碎し、之れに等量の炭酸ソーダを擦り混ぜ、其の少量をとりて、木炭上に穿ちたる小孔に入れ、吹管を以てアルコールランプの還元焰を吹き付くるときは、暫時にして鉛の小粒を生ず。温き間は金屬光澤を有すれども、冷ゆれば表面酸化して光澤

第二八圖 焰の吹管

一 吹管  
二 焰  
A 焰の部分  
イ 酸化焰  
ロ 還元焰  
B 還元焰を吹く状  
C 酸化焰を吹く状



を失ふ。小刀にて之を切り検するに、強き光澤あり。強く焰を吹きつ

くれば、鉛は酸化鉛となりて昇華し、孔の周圍に附着して、黄色の蒸皮を生ず。斯の如き實驗を吹管分析と稱し、礦物鑑別の一方法にして、輝銀、閃亜鉛、錫、石其他の鑑別法として應用せらる。

産狀・産地

方鉛礦は常に黃銅礦、輝銀礦及び亞鉛の鑛石等と伴ひ、脈狀或は塊狀となりて産す。方鉛礦は時に銀をも含有するを以て、銀の鑛石としても製鍊せらるること多し。世界に於ける鉛の主産地は北米合衆國にして、**スペイン**、獨逸之に次ぐ。本邦に於ける主要鑛山は、神岡(岐阜縣)、太良



大正八年度産額  
壹百六拾萬圓

Zn

電線は亞鉛を鍍したる鐵線なり

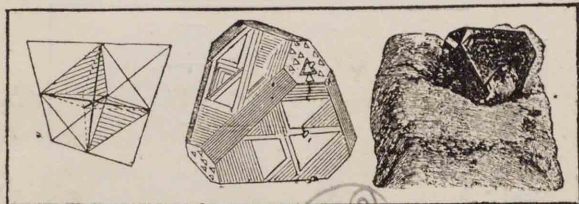
ZnS

閃亜鉛礦の  
含亞鉛量は  
約六八%

### 第二九圖 亞鉛礦の結晶

右 自然結晶  
中 四面體の結晶  
左 四面體より四  
面體を生ずる  
ことを示す圖

□問一 閃亜鉛礦  
の晶系如何



(秋田縣・坂東島・福井縣)等なれども、産額多からず。

【亞鉛】 亞鉛は鉛に似たる金屬なれども、青白色にして稍、硬く且つ脆し。濕氣に遇へば表面に銹を生ずれども、内部に及ぶことなきを以て鐵板に鍍してトタンとなし、種々の器具を製す。又其のまゝ板として用ひ、或は合金とし、且つ金・銀の製鍊乃至電池に用ふる等用途尠からず。其の化合物はペンキ薬品の原料に供せらる。普通閃亜鉛礦として産出す。

閃亜鉛礦 亞鉛の硫化物にして、黑色乃至銻色を呈し、脂肪光澤を有す。條痕色は白色或は黄褐色にして、比重小(四〇)なり。四面體若しくは菱形十二面體の結晶となり、或は塊狀となりて産し、劈開完全なり。

□實驗二 閃亜鉛礦の粉末に、等量の炭酸ソーダを加へ、木

方鉛礦と閃亜鉛礦の  
小粒相混するときは  
區別し難きこと  
多し

閃亜鉛礦は變化して  
菱亞鉛礦(炭酸亞鉛)  
となることあり

閃亜鉛礦の製鍊は  
困難なるものにして  
高度の熱を起すべ  
き一種の熔鑪を要す

大正八年度産額  
八百拾五萬圓

重晶石はバリユ  
ムの硫酸鹽類にして  
重き非金屬礦物  
なり

炭上にて靜に酸化燐を吹きつくるときは、酸化亞鉛の蒸皮を生ず。その暖き間は黄色を呈すれども、冷ゆれば白色となる。この蒸皮に硝酸コバルト液一滴を注ぎ、再び熱すれば綠色に變ず。これ亞鉛の存在する證左なり。

此の實驗に於て、マグネシウムを含むときは赤色、硅酸鹽類を含むときは青色となる。

### 産狀・産地

閃亜鉛礦は方鉛礦・黃銅礦等と相伴ひて産す。

世界に於ける亞鉛の主産地は北米合衆國にして、獨逸・ベルギー之に次ぐ。我國に於ける主要鑛山は神岡(岐阜縣・芝)・愛知縣・須佐(長崎縣對島)等にして産額多し。從來専ら鑛石のまま輸出せしが、近時俄に其の製鍊業發達して、多量の製品を見るに至れり。

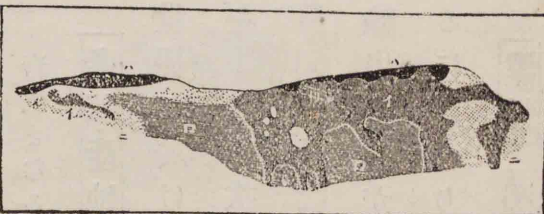
### 黒鑛

閃亜鉛礦・方鉛礦及び重晶石並に黃銅礦・黃鐵礦等



第三〇圖  
黑鑛の鑛床

(小阪鑛山)  
イ 黒鑛  
ロ 黄鑛  
ハ 第三紀層  
ニ 第三紀層より  
生じたる粘土  
加納(福島縣)・鰺  
淵(島根縣)等にも  
黒鑛を産す



の混ぜるものにして、多くは金銀をも含有す。本邦産鑛石中、特に重要なるものにして、東北地方に多く分布し、小阪鑛山にては之を製鍊して多量の金銀銅鉛亜鉛等を探取せり。暗灰色又は暗黒色を呈し、鑛質に依りて黒鑛、黄鑛、硅鑛の三種に分つ。通常岩石中に不規則なる塊状となりて産出す。

【水鉛】 モリブデナムと稱す。特殊鋼の原料として用ひらるるのみならず、其の化合物には防火用となり、或は毛皮絹布等の染料となるものあり。輝水鉛鑛として産す。

輝水鉛鑛

概ね板状塊状鱗状となりて、石英脈中に産す。鉛灰色にして光澤強く、甚だ軟くして(硬度一―五)指端に着き、

一見石墨に似たれども、少しく青色を帯び、且つ熱すれば硫黄臭を放つ。

第五節 アンチモニー鑛 砒鑛 ニッケル鑛

コバルト鑛 (主に硫化物となりて産出する鑛物四)

【アンチモニー】 アンチモニーは軟くして脆く、且つ熱に熔け易し。活字金其他の合金を作るに用ひ、其の化合物はマツチ花火、ゴム醫藥、顔料等の原料として用ひらる。主として輝安鑛となりて産出す。

輝安鑛

アンチモニーと硫黄との化合物にして、鉛灰色を呈し、新しき面は強き金屬光澤を有す。硬度低く(二度)又極めて火に熔け易し。概ね多數の面ある美しき柱状の結晶(斜方晶系)をなし、或は多くの結晶相集りて纖維状、放射状を呈し、方鉛鑛、閃亜鉛鑛と共に出づ。市ノ川(愛媛縣)は美しき巨品を産するを以て有名なりしが、今や殆んど美品を見ず。

アンチモニーの含量約七二%

Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>

輝安鑛の結晶は縦の面に多くの縦線あり、又縦の面に添ふて劈開完全なり

玩具或は安價なる置物等をつくるにも用ひらる

Sb

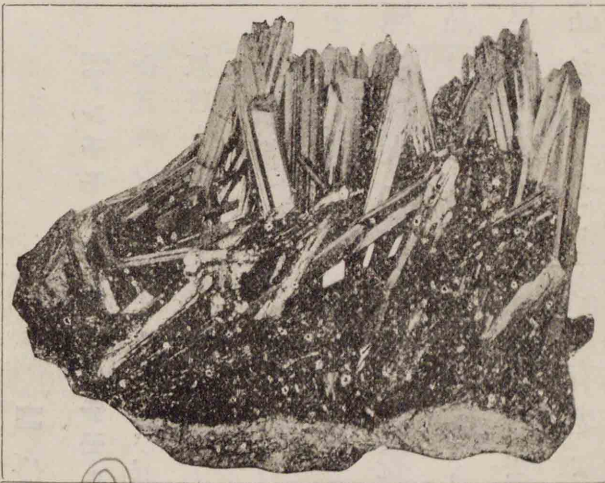


第三一圖  
輝安鑛

世界中最も産額の多きは支那なり

砒素は金屬礦物と非金屬礦物との中間性を有す

蒜臭は亞砒酸の氣化せるものなれば長く嗅ぐべからず



□實驗一 輝安鑛の小片を燭火中に保つときは、直ちに熔融す。而して灰綠色の焰色反應を呈す。  
□實驗二 木炭上にて、吹管にて焰を吹きつくるときは、無臭の青白煙を放ち、孔の周圍に酸化アンチモニーの蒸皮を生ず。

【砒素】 砒素は有毒礦物にして、殊に其の化合物たる亞砒酸の如きは、極めて少量にても人畜を斃すものなれども、醫藥

防腐劑殺鼠劑等として利用せらる。又顔料として用ひらるゝ化合物あり。砒素は自然砒として、或は化合物となりて産す。何れも火熱を加ふれば、容易に氣化して蒜臭を放つ。

As<sub>4</sub>O<sub>4</sub>

As

自然砒

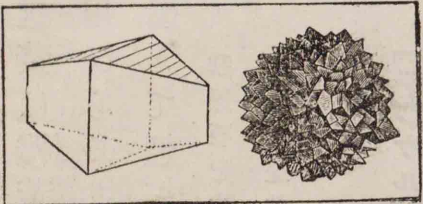
新しき面は光輝ある錫白色を呈すれども、普通其の表面銹びて暗灰色となれり。多くは塊狀・葡萄狀をなし、鉛鑛・銀鑛に伴ひて鑛脈中に産すれども、時に斜方六面體の結晶群り、恰も金米糖狀となりて出づるものあり。赤谷(福井縣)産有名なり。

□實驗三 自然砒を木炭上にて熱すれば、白煙を放ちて燃え、特有の蒜臭を放つ。

硫砒鐵鑛 毒砂とも稱す。美しき結晶(斜方

晶系)又は塊狀となりて、銀・銅・鉛鑛に伴ひ鑛脈中に産す。新しきものは銀白色なれども、普通銹びて灰色を呈し、錘にて打てば蒜臭を發す。砒素の主要鑛石にして、焙燒すれば白色の亞砒酸

となる。吉岡(岡山縣)粟代(愛知縣)鑛山をその主産地とす。



第三二圖  
右 自然砒  
の結晶  
左 毒砂の  
結晶模型圖

古來石見銀山の鼠取藥と稱せられしものは、この毒砂より亞砒酸をとりて應用したるもの、如し

赤谷産のもの俗に金米糖と稱し八六%の砒素を含む

世界に有名



**鷄冠石・雄黃**

共に砒素の硫化物にして、鷄冠石は曉天紅、雄黃は橙黄色を呈し、前者は花火用とし、後者は顔料として用ひらる。共に脂肪或は眞珠狀光澤を有し、硬度低く(一・五—三、燃えて煙と蒜臭とを發す。

鷄冠石を永く日光に曝すときは、漸次雄黃に變ず。鷄冠石の表面往々橙黄色を呈せるは、其の部の雄黃に變化せるに因る。

**〔ニツケル〕**

ニツケルは銀に似て色白く、美しき金屬光澤を有す。其質銀よりも硬く、空氣中に於ても容易に錆びざるを以て、鐵・眞鍮等に鍍し、或は合金を作る等用途少からず。

**〔ニツケル鑛〕**

大洋洲ニユーカレドニア島よりは**硅ニツケル鑛**(含水硅酸ニツケルマグネシウム)として、カナダよりは**紅ニツケル鑛**(砒化ニツケル)として共に多量に産すれども、我國にては極

(1)AsS  
(2)As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>  
花火の白燄火は鷄冠石二分、硝石末十分  
産地 常山谿(北海道) 文字村(宮城縣)

Ni

ニツケルは銃丸の製造に用ひられ、又ニツケル鋼として極めて強き鋼の合金材ともなる  
硅ニツケル鑛は美綠色を呈し、紅ニツケル鑛は銅赤色を呈す

Co

CoAsS

輝コバルト鑛も鎚にて打てば蒜臭を發す

めて僅少の鑛石を産するに過ぎず。

【コバルト】 コバルトは灰白色の硬き金屬にして、鋼に混す。其の酸化物は陶磁器硝子等の青色着色劑、或は青色顔料として用ひられ、又種々の藥品原料として用ひらる。

**輝コバルト鑛**

コバルト及び砒素の硫化物にして、等軸晶系に結晶し、又屢塊狀となりて産す。少しく赤味を帯びたる銀白色にして、金屬光澤を有し、分解すれば表面に**コバルト華**と稱する、美しき淡紅色の薄皮を生ず。我國にては**唯長登鑛山**(山口縣)・**生野鑛山**等より産するに過ぎず。

古來瀨戸燒の青色着色劑として用ふる**吳須土**は、愛知縣瀨戸村附近より産する黑色土狀の鑛物にして、**マンガン**鐵等を混せる**酸化コバルト**なり。

第六節

鐵鑛

附黃鐵鑛

クローム鐵鑛

(主に酸化物となりて産出する鑛物一)

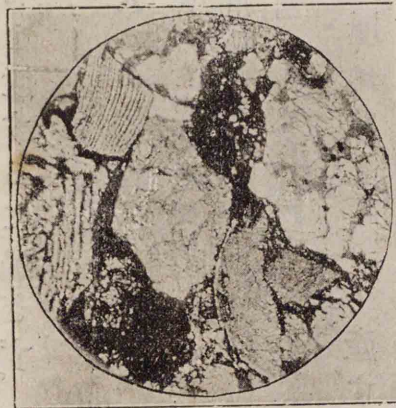
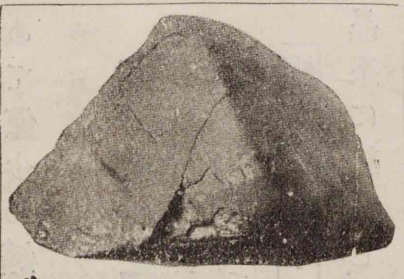




第三三圖 Fe

表面平滑となれる  
を見よ

第三四圖  
隕鐵の顯微鏡  
的組織  
明治二十三年富山  
縣にて發見せられ  
し隕鐵は重量六貫  
あり、これにて刀  
劍を鍛ひ皇太子殿  
下に献上せり



【鐵】 鐵は鐵灰色の金屬にして、銹び易き缺點あれども、其質硬く、展性延性に富み、火に熔け難く、又製鍊法に依りては、種々の性質を與へ得るのみならず、産額多く、價廉なるを以て、金屬中用途最も廣く、人生と至大なる關係を有し、其の産額の多少は、國力の消長に影響する所尠からず。  
鐵は地殻中に汎く存在するものにして、種々の鑛物、岩石の成分となり、又自然鐵として産することあれども、鐵の製鍊に用ひらるる鑛石は、磁鐵鑛、赤鐵鑛、褐鐵鑛、菱鐵鑛の四種とす。

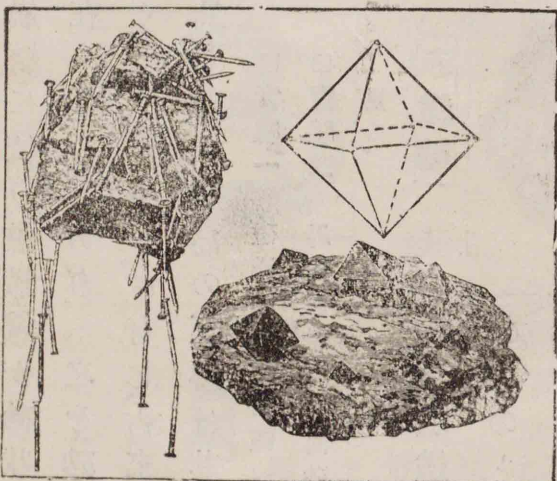
【自然鐵】 自然鐵に隕鐵と地鐵との別あり。隕鐵は天躰より落下せしものにして、全部鐵より成れるものと、岩石中に鐵の撒布せるものとあり。明治十八年滋賀縣田ノ上村にて發見せられしものは重量四

磁鐵鑛は含  
鐵量約七二  
%



第三五圖  
磁鐵鑛  
右上 結晶模型圖  
右下 自然結晶  
左 磁性を示す

硬度五五・六・五



十六貫餘ありき。隕鐵中にはニツケルコバルト等を含むを常とす。地鐵は岩石中に存する自然鐵にして、西部グリーンランドのチスコイ島には、玄武岩中に大塊小塊粒狀をなせる自然鐵の撒布せるもの多し。

【磁鐵鑛】 鐵の酸化物にして、八面躰、菱形十二面躰の結晶をなし、或は塊狀となり、鑛脈、鑛塊となりて産す。又岩石の成分となりて、其中に散在することあり。鐵黑色にして、金屬光澤を有し、條痕色は黑色なり。強き磁性を有するを以て、容易に他の鑛石と識別し得。釜石鑛山(岩手縣)は有名なる産地なり。

【砂鐵】 磁鐵鑛を含める岩石の



砂鐵は之を分ちて  
真砂と赤目と  
す真砂の方製鐵原  
料として良好なり

鐵の含量  
約七〇%  
赤鐵礦は稍、磁  
性を具ふ

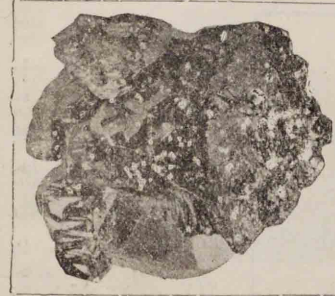
### 第三六圖

赤鐵礦  
(イタリヤ産)  
赤色赤鐵礦  
腎鐵  
代赫石  
鏡鐵礦  
泥鐵礦  
雲母鐵礦  
代赫石は顏料とし  
て用ひらる

崩壞に依り、磁鐵礦が砂狀となりて、河床・海岸等の砂中に混  
在することあり。之を**砂鐵**と名づく。砂鐵は原礦と同じ  
く、多量の鐵を含有し、古來製鐵の原料として用ひられたり。  
鳥取・島根・廣島の三縣は其の產地なり。

- 實驗一 磁鐵礦の鐵粉・鐵ペン・鐵釘磁針等に對する作用を檢せよ。
- 實驗二 馬蹄形磁石を河砂中に差込むときは、大抵砂鐵の附着するを  
見る。

### 赤鐵礦



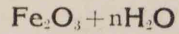
其の成分磁鐵礦に類し、結晶質のものとは非晶質  
のものとの別あり。普通、非晶質にして塊  
狀腎臟狀・土狀等を呈し、其色赤褐色にして、  
光澤なし。之を**赤色赤鐵礦**と稱し、其の腎  
臟狀にして表面平滑、稍、光澤あるものを特  
に**腎鐵**・土狀のものを**代赫石**・粘土を混じて

硬度

五・五—六・五

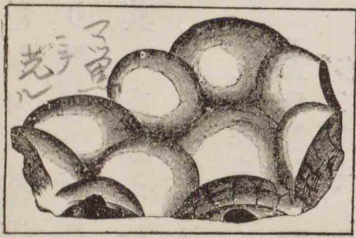
鏡鐵礦は接觸鐵床  
をなし或は熔岩の  
空隙中に存す

純粹なるもの  
は含鐵量約六  
〇%



### 第三七圖

褐鐵礦  
(葡萄狀)  
硬度  
一・〇—一・五



層狀をなすものを**泥鐵礦**と名づく。結晶するものは其色  
黒く、鏡の如き強き金屬光澤あるを以て、之を**鏡鐵礦**(輝鐵礦)  
と稱す。結晶は六方晶系に屬し、普通錐狀又は板狀なれど  
も、鱗狀のもの多數相集まれるものあり、後者を特に**雲母鐵  
礦**と名づく。赤鐵礦は斯く其の外觀種々なれども、其の條  
痕は必ず皆赤色なり。結晶質のものは、火山作用に依りて  
成生せられ、非晶質のものは、水の作用に依りて他の鐵礦の  
溶液より沈澱成生せられしものなり。仙人  
鑛山(岩手縣)より多量に産出す。

### 褐鐵礦

含水酸化鐵にして、含水量の多少  
に依り、多くの種類を生ず。何れも決して結晶  
することなく、塊狀・土狀・腎臟狀を呈す。其の色  
黃・褐・黒等一様ならざれども、條痕色は常に褐



武石は長野縣小縣郡武石村より産するを以て此名あり

□實驗三 鐵鑛の粉末に濃硝酸を加へて之を熱し、後四五倍の水を加へ之れにアムモニア液を加ふれば褐色の水酸化鐵が沈澱す、この實驗は鐵の存在を檢する一法として用ひらる

第三八圖 高師小僧

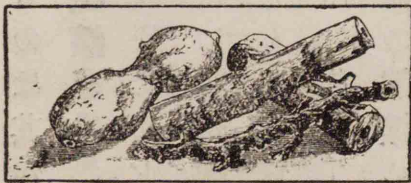
色なり。閉管中にて之を熱すれば、水を失ひて赤鐵鑛となり、黒變す。褐鐵鑛は各種の鐵鑛より變成せしものにして、其の成因を分ちて三とす。

一 火成岩の附近に存在するものは、火山作用に依りて成生せられしものにして、硬度高く、良質の鐵鑛なり。

二 黃鐵鑛等の酸化に依りて成生せられしものにして、岡山縣柵原鑛山より多く産す。黃鐵鑛が其の結晶のまゝ、褐鐵鑛に變成したる武石も此類なり。武石の如く一鑛物が他鑛物の結晶形を現はすときは、之を假像と名づく。

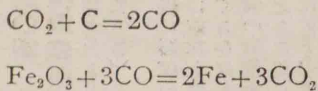
三 鑛泉中に含まるゝ鐵分の沈澱したるものにして、多くは沼地に生じ、其質粗鬆なり。之を沼鐵鑛と稱す。木葉等の印痕あるものあり。

沼地に埋れたる樹枝草根等に沼鐵鑛の附着したるものを高師小僧と稱し、静岡縣高師原・京都府稻荷山等より産す。沼鐵鑛に粘土を混じ、土狀となるものを黃鐵鑛(黃土石)と

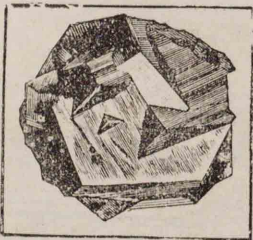


含鐵量 約三八%

第三九圖 菱鐵鑛の結晶



FeCO<sub>3</sub>



菱鐵鑛

稱す。其のまゝ黄色顔料として、或は焼きて紅殼となし、赤色顔料として用ひらる。但し岡山縣産の紅殼は黃鐵鑛より製せらる。

炭酸鐵にして、淡黄色乃至黃褐色を呈し、玻璃光澤乃至眞珠光澤あり。斜方六面體に結晶することあれども、普通は塊狀となりて産す。我國にては大森鑛山(島根縣)より産すれども、其量製鐵の原料となすに足らず。英・佛・獨等にては其産額多く、從來英國に於ては専ら之を製鐵原料となし、同國主要富源の一たり。

□實驗四 各鐵鑛の條痕色を檢せよ。

□問一 磁鐵鑛・赤鐵鑛・褐鐵鑛の性狀を比較表示せよ。

【鐵の製鍊種類】 磁鐵鑛は一旦灼熱し、赤鐵鑛と褐鐵鑛は其のまゝにて、コークス・煤熔劑普通に石灰岩と共に熔鑛爐に入れ、強風を送りて強く熱

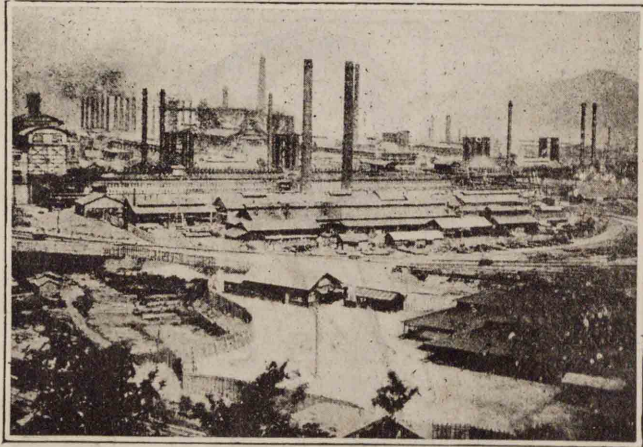


### 第四〇圖 八幡製鐵所

(熊本山より見たる景)

沼鐵鑛は製鍊の際容易に破碎し燃焼を防ぐるを以て現今我國の製鐵所にては之を原料に用ひざれども、磁鐵鑛と混じり或は團鐵となすときは十分に利用し得

炭素の含量  
銑鐵二・六%以上  
鋼鐵〇・五%以上  
鍊鐵〇・五%以下  
他の金屬を加ふれば炭素の量〇・五%以下にてもよく焼入をなし得、故に鋼は必ずしも炭素の含量に依りて定まるものにあらず



し、之を熔融す。然るときは爐中に生ずる一酸化炭素に依り、鐵鑛は酸素を奪はれ炭素を吸収して爐底に沈み、不純物は鑛滓となりて上部に浮ぶ。斯くして得たる鐵を銑鐵と稱す。銑鐵は炭素の含量最も多く、其質硬く且つ脆けれども、熔け易く鍋釜其他の鑄物となすに適す。故に之を鑄鐵とも稱す。  
銑鐵を再びマンガン鑛と共に、熔鑛爐に入れ、て熔融し、酸素を與へて炭素を酸化せしめ、其の量を少くするときは、鍊鐵となり或は鋼鐵となる。鍊鐵は炭素の量最も少く、其質軟くして延性展性に富むものにして、鐵板、鐵線、鐵釘等となし、或は鍛ひて農具其他の器具を製す。鋼鐵は銑鐵鍊鐵の中間性を有するものにして、赤熱して急に冷すときは其の硬さを増し、刀物となすことを得、之を焼入と稱す。彈力を有し、ゼンマイ、鋸等となす

すに適するものあり。又レール、軍艦、兵器等に用ひ、其の用途頗る廣し。近時ニツケルマンガン、タンクステン等の金屬を加へて特殊の性質を得しめ、所謂合金鋼を製し、其の利用盛に行はるるに至れり。

### 産狀産地

鐵鑛の産狀は既に前各項に於て述べたるが如し。而して釜石鑛山(岩手縣)、栗木鑛山(同)よりは磁鐵鑛を、仙人鑛山(岩手縣)よりは赤鐵鑛を、中國地方よりは砂鐵を産すれども、本邦にては元來鐵の鑛石乏しく、國內の需用を充たすに足らず。先年八幡製鐵所の開設以來、大冶鑛山(支那湖北省、磁鐵鑛等)並びに朝鮮の諸鑛山より、鑛石を輸入して盛に製鍊すれども、尙ほ多額の鐵材を海外に仰げり。世界に於ける鐵産地は北米合衆國を首位とし、獨、英、佛、カナダ等之に次ぐ。

### 黄鐵鑛

鐵の硫化物にして含鐵量多く、其の産額亦尠か

FeS<sub>2</sub>

八幡製鐵所は明治三十四年二月より製鍊を開始せり  
鐵の年産額(七八年)  
米 三九七萬噸  
獨 二七三萬噸  
英 九八八萬噸  
佛 二九萬噸  
カナダ 一七萬噸  
日 六五萬噸  
右は銑鐵  
左は鋼鐵  
日本の産鐵額は世界第十二位なり

含鐵量  
四六%



硫化鐵礦の産額壹百八拾貳萬圓(大正八年)

硫黄の一部は容易に離るも全部を離すことは困難にして且つ硫黄を含む鐵は脆くして用をなさず

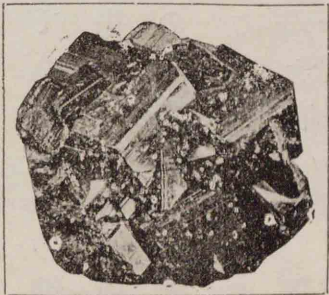
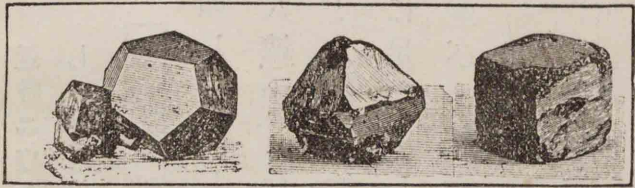
第四一圖

黃鐵礦の結晶

右 六面晶  
中 八面晶  
左 五角十二面晶

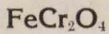
第四二圖  
黃鐵礦の雙晶

硬度 六・五  
比重 五・〇

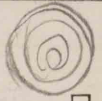


らざれども、現今にては之より鐵を製鍊すること能はず。古來紅殼(硫化鐵)及び綠礬(硫酸鐵)の製造に供せられしが、近來硫黄の代用として、硫酸製造原料に供せらる。  
黃鐵礦はよく結晶する礦物にして、六面晶・八面晶・五角十二面晶等の、顯微鏡的微晶より徑數寸の大晶に至るまで、美しき結晶多し。鮮美なる眞鍮色にして金屬光澤強く、往々金或は黃銅礦と誤認せらるることあれども、黃鐵礦は其色稍淡く、條痕黑褐色にして、硬度高く、且つ其の結晶形を異にするに依りて、容易に此等と識別することを得べし。

鐵は肉眼的には磁鐵と區別し難きも、磁性なきことによりて識別し得



重クローム酸加里は顔料・染料の原料として用ふる。クローム鐵は堅靱にして軍艦の甲板等に用ひらる。多里地方(鳥取縣)に多く産す



□問二 金黃銅礦・黃鐵礦につき、其の色・條痕色・硬度・比重・結晶成分・硝酸に對する反應等を比較表示せよ。

黃鐵礦は其の分布廣く、種々の岩石又は鑛脈中に多量に存在すれども、殊に東山鑛山(德島縣)・飯盛鑛山(和歌山縣)等より多く産し、鷺島根縣・阿仁(秋田縣)鑛山よりは美しき結晶を産す。

□實驗五 黃鐵礦の結晶並に條痕を觀察せよ。

□實驗六 黃鐵礦の粉末に、硝酸を注ぎ熱すれば、赤褐色の煙を發す。而して其中に小許の水を加ふれば、帶黄色の液となる。

クローム鐵礦

鐵黑色にして金屬光澤あり。結晶は八面晶なれども、普通塊狀となりて、蛇紋岩と稱する岩石中に産す。鐵・クロームの酸化物にして、重クローム酸加里の原料とし、又クローム鋼鐵・耐火煉瓦の原料とす。



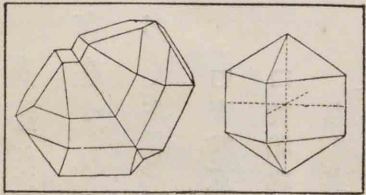
第七節 錫鑛 マンガン鑛 アルミニウム鑛

錫石

タンゲステン鑛 (主に酸化物となりて産出する鑛物 二)

【錫】 錫は銀白色にして美しき金屬光澤を有し、柔軟にして熔け易く、容易に錆びず、且つ延性に富む金屬なり。鐵板に鍍してブリキを製し、箔となして煙草、菓子化粧品等を包み、或は合金材青銅、白鑛とし、少量の鉛を加へて、茶器の如き小器具を製する等用途頗る廣し。普通錫石となりて産す。

【錫石】 錫の酸化物にして黃褐色乃至黑色を呈し、金剛光澤又は脂肪光澤を有す。硬度高く、比重亦大なり。塊狀となりて産すること多けれども、時に美しき結晶(正方晶系)となり、花崗岩等の中に鑛脈となりて産することあり。又此等



第四三圖 錫石の結晶 左 雙晶 硬度 六・五 比重 六・八一七・二

錫石の含錫量 七八% SnO<sub>2</sub> Sn

錫箔は錫に少量の鉛及びアンチモンを加へて作るものにして、濕り易く或は酸化し易きものを包むに用ふ

マレー地方・東印度諸島・シヤム等は有名なる錫の產地にしてマレー地方の如きは年産額五萬四千佛噸に達す(一九一六年)

マンガン鋼は硬度並に耐重力大なり

マンガン の含量六三% MnO<sub>2</sub> 結晶は柱狀・針狀等を呈す

の母岩崩壊して錫石が砂粒に混じ、河床中より出づることあり。之を砂錫流錫と名づく。谿山鑛山(鹿兒島縣)明延鑛山(兵庫縣)見立鑛山(宮崎縣)等にては、鑛脈中の錫石を採掘し、苗木地方(岐阜縣)にては、曾て盛に砂錫を採取せしことあり。

□實驗一 錫石の粉末に炭酸ソーダを加へ、木炭上にて吹管分析を行へば、錫の小球を分離し、炭上に白き蒸皮を生ず。

【マンガン】 マンガンは鐵に混じて特殊の鋼を作り、其の化合物は硝子陶磁器の着色劑並に顔料として、又マツチの製造及び酸素鹽素の製造原料として用ひらるる等用途少からず。硬滿俺鑛・軟滿俺鑛等として廣く分布する鑛物なり。

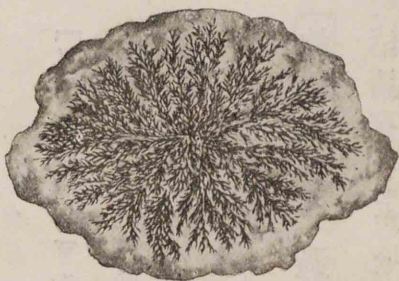
【軟滿俺鑛】 過酸化マンガンにして、灰色乃至鐵黑色を呈し、結晶(斜方晶系)せるものは金屬光澤を有す。マンガンの鑛



第四四圖  
樹枝狀軟滿俺  
鑛 (しのぶ石)

世界に於けるマン  
ガンの主産地は印  
度にして北米合衆  
國・ロシア之に次  
ぐ  
本邦産額は七拾萬  
圓(大正八年)

硼砂球を作るには  
先端に小環を作れ  
る白金線を熱し  
之を硼砂粉末中に  
挿入して硼砂を附  
着せしめ、再び之  
を熱して硼砂を熔  
かすべし



石中重要なるものにして、硬度低く(二・  
二・五)指頭に附着す。多くは土狀粉末狀  
佛頭狀・腎臟狀をなせども、岩石の割目に  
樹枝狀の骸晶をなすことあり。俗に之  
をしのぶ石と稱す。軟滿俺鑛は主とし  
て北海道・奥羽地方に分布し、鑛脈狀とな  
りて産す。

硬滿俺鑛

主要なる成分は含水酸化マンガンにして、黒  
色乃至黒褐色を呈し、硬度高く(五・六)半金屬光澤を有す。決  
して結晶することなく、塊狀・腎臟狀・鐘乳狀等を呈せり。鑛層  
狀となりて主に南日本に産し、又重要なる滿俺鑛たり。

□實驗二 白金線端に硼砂球を作り、少量の滿俺末を附けてアルコー  
ランプの焰を吹きつければ、マンガンは熔融して硼砂球に着色す。而

して酸化焰を吹けば紫色を現はし、還元焰を吹けば無色或は白色となる  
べし。斯の如き反應を硼砂球反應と稱し、吹管分析の一法にして、鐵鑛・銅  
鑛・ニツケル鑛・コバルト鑛其他の鑑別にも應用せらる。

Al

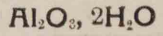
アルミニウムとマ  
グネシウムとの合  
金はアルミニウム  
よりも軽く光澤強  
く且つ硬度高けれ  
ば將來マグネシウ  
ムの價格下落せば  
大に利用せらるべ  
き合金なりといふ

〔アルミニウム〕 アルミニウムは帶青銀白色を呈する金屬にして、空氣  
中に於て、錆びて光澤を失ふも内部に及ぶことなく、延性・展性に富み、且つ  
極めて輕きを以て、種々の用途あり。食器其他の什器を製し、飛行機等に  
用ふるは人のよく知れる所なれども、銅鐵の製造並に合金用としても亦  
多く用ひらる。アルミニウムと銅並にアルミニウムと銀との  
合金は、最も普通なる合金なり。

アルミニウムは種々の鑛物の成分となり、地球上廣く分布するものにし  
て、地殼の七%以上を構成し、粘土中にも三九%以上の酸化アルミニウム  
を含むものあれども、未だ之より經濟的に製鍊すること能はず。主として  
ボークサイト並に水晶石より製鍊せらる。



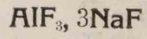
アルミニウムの含量三九%  
硬度 一—二  
比重 二・五



**ボークサイト** 水酸化アルミニウムにして白灰赤褐等の色を有し、非晶質にして土狀微粒狀の塊となりて産出し、外觀粘土に酷似す。硬度・比重共に低し。アルミニウムの主要鑛石たるのみならず、明礬の原鑛・坩堝耐火煉瓦の原料としても用ひらる。佛・米・英等に多く産すれども、我國には未だ發見せられず。

【氷晶石】 アルミニウムナトリウムの弗化物にして、普通白色塊狀を呈す。アルミニウムの原鑛とし、又白硝子の製造に用ひらる。グリーンランドに産す。

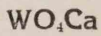
【タングステン】 タングステンを鋼に混すれば韌性強く、又赤熱するも尙ほ十分の硬さと強さを有する鋼となる。又其の細線は電球線として光力強きため、近來盛に用ひらる。タングステンは顔料・色止劑としても用途次第に擴大せり。主に重石より製鍊せらる。



W

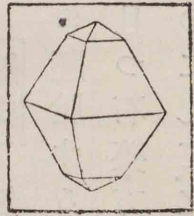
タングステンは重き鑛物にして比重一六・六一—一九・三あり

タングステンの含量約八〇%



第四五圖 重石の結晶

灰重石とも稱す  
結晶は正方晶系に屬すれども八面體に似たる形をなす

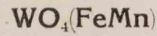
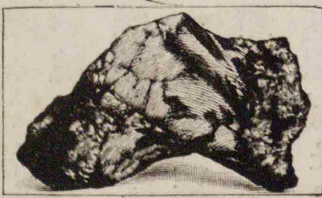


重石

タングステン鑛の主要なるものにして、淡黄色乃至黄褐色を呈し、樹脂狀光澤を有す。非金屬光澤を有する鑛物中、其の比重最も大(六〇)なるものなり。山梨縣の水晶産地より産し、又山口縣玖珂鑛山に於ては、花崗岩と水成岩との接觸部より出づ。常に螢石・磷灰石・錫石・狼鐵鑛等と伴ふものなり。

狼鐵鑛

タングステン酸鐵滿俺にして、板狀又は柱狀結晶(單斜晶系)をなす。暗褐色乃至黑色にして金屬光澤を有し、比重大(七五)なり。本邦にては從來、苗木(岐阜縣・田ノ上(滋賀縣)・谿山(鹿兒島縣)等より僅に産せしが、近年高取鑛山(茨城縣)・明延鑛山(兵庫縣)より多量の産出を見るに至れり。



第四六圖 狼鐵鑛

高取鑛山よりは長さ八寸に及ぶ結晶を出す



第八章 鑛床 鑛山 鑛業

硫黄・石墨の如き  
非金屬鑛物を採取  
する鑛物・岩石塊  
をも鑛石と稱する  
ことあり

鑛石 金屬類を含有し、之を製鍊し得べき鑛物塊を鑛石と稱すること、既に述べたるが如し。磁鐵鑛・赤鐵鑛の如きは鐵の鑛石なれども、黄鐵鑛は鐵を製鍊し難きを以て鐵鑛にあらず、寧ろ硫黄鑛と稱すべく、又方鉛鑛は鉛鑛たると共に、不純物として多量の銀を含有することあれば、銀鑛とも稱すべし。而して鑛石に元素類・酸化物類・硫化物類・炭酸鹽類等の別あり。

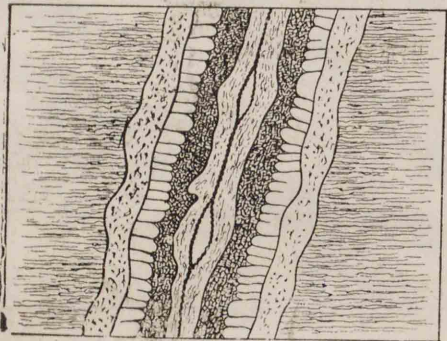
鑛床 鑛石類の存在する地殼の一部を鑛床と稱し、鑛床の胚胎する岩石を母岩と名づく。鑛石は普通、數種相伴ひ、且つ石英・方解石・螢石の如き非金屬鑛物を伴ひて産するものにして、之等非金屬鑛物を總稱して脈石（錳石）といふ。鑛床は多くは火山作用に依りて形成せられしものにして、

假令地殼の一部に  
鑛石類存在するも  
其の量少く、採掘  
して利益なきものは  
鑛床と稱することなし



第四七圖 鑛脈の對照的形成圖

地殼内より逆出せる  
灼熱漿を岩漿といふ



て、其の主なる種類次の如し。

一 鑛脈 諸種の鑛物を含める岩漿の遊散物（溶液或はガス）の、母岩の裂罅内に侵入し、冷却して鑛床を形成せるものにして、佐渡・生野・足尾の諸鑛山の鑛床之に屬す。

鑛脈には數種の鑛物の對照的に現はるることあり。之によりて鑛物形成の順次を窺ひ得。

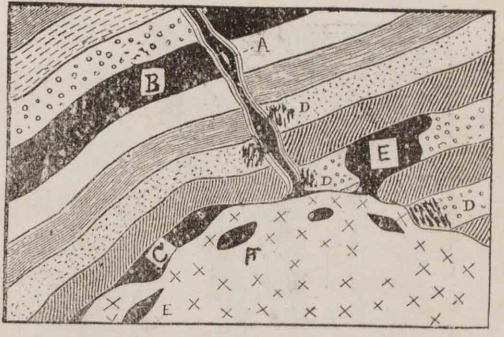
二 鑛層 鑛泉或は湖水等に於て、有用鑛物が水成岩と共に沈澱して、其の間に挿まり層狀となれるものにして、褐鐵鑛等に屢見る所なれども、本邦にては主要なるものなし。



接觸變質に依り種々の非金屬礦物をも生ず

第四八圖

礦床  
A 鐵脈  
B 鐵層  
C 接觸變質礦床  
D 鐵染  
E 交代礦床  
F 岩漿分軋  
× 火成岩



**三 接觸變質礦床** 粘板岩・石灰岩の如き水成岩が、花崗岩・安山岩の如き火成岩の迸出のため、其の接觸部の變質して、有用礦物を形成せしものにして、釜石て、有用礦物を形成せしものにして、釜石鑛山の磁鐵鑛の如き其の著例なり。

**四 鐵染** 岩漿より遊散せしガス等が、岩石の實體間に侵染したるものにして、金瓜石に其の例あり。

**五 交代礦床** 岩漿よりの遊散物が、岩石の一部を溶解して空洞を作り、之を充すに鑛石を以てせしものにして、小阪・八盛鑛山は其の適例なり。

**六 岩漿分軋** 岩漿の冷却する際、其内に含有せられたる有用礦物分離し、岩漿の一部に集りしものにして、蛇紋岩

七を次成鑛床といひ之に對し一乃至六を原生鑛床と名づく

附録一 本邦鑛産價格累年比較表参照

重要鑛山の分布・産額につきては別圖を参照すべし

中のクローム鐵鑛の如き之に屬す。

**七 沖積鑛床** 既成鑛床の母岩崩壊して、砂金・砂鐵・砂錫の如き有用礦物の、河床等に沈積したるものをいふ。

□ 鑛床の地質的分布には、地方に依り自ら一定の規則あるものなり。之に關しては第四編に於て述ぶる所あるべし。

鑛山・鑛業

鑛石を採掘する所を鑛山と稱し、鑛石・石炭等を採掘する業を鑛業と名づく。我國に於ける鑛業は、最近著しく進歩せりと雖も、元來鑛石に乏しければ、歐米に比すべきもの少し。石炭・銅・鐵・石油・金・銀・亞鉛鑛業等を其の主要なるものとす。次に鑛業につきて概説すべし。

**一 露頭の發見** 鑛床の地表に露出せる部を露頭と名づく。露頭部は風化作用に依り、鑛物中の鐵分酸化して赤褐色を呈するもの多し。俗に之を焼けと稱す。多くの鑛床は露頭の發見に依りて、見出さるるものなり。

**二 探鑛** 鑛石を採掘するには、普通露頭部より鑛床に沿ひて地下に掘進



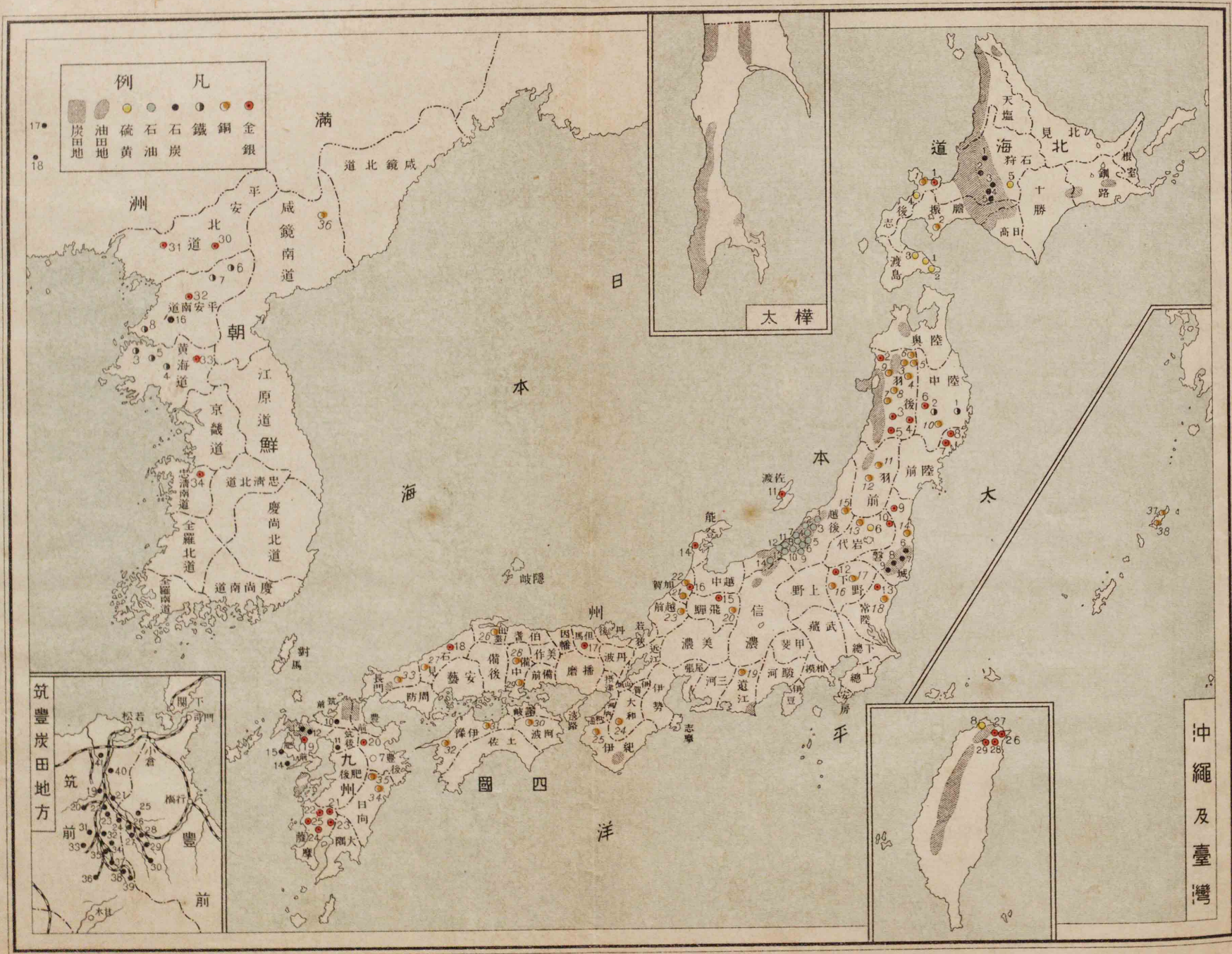








重 要 鑛 山 分 布 圖



重要鑛山分布圖

| 鑛名     | 產量    | 備註    |
|--------|-------|-------|
| 1. 天盛  | 0.587 | (圖) 石 |
| 2. 根室  | 0.49  | (圖) 石 |
| 3. 十勝  | 0.281 | (圖) 石 |
| 4. 高田  | 0.265 | (圖) 石 |
| 5. 志   | 0.25  | (圖) 石 |
| 6. 渡島  | 0.17  | (圖) 石 |
| 7. 前陸  | 0.082 | (圖) 石 |
| 8. 中陸  | 0.04  | (圖) 石 |
| 9. 野上  | 0.01  | (圖) 石 |
| 10. 常陸 | 0.008 | (圖) 石 |
| 11. 能  | 0.28  | (圖) 石 |
| 12. 野  | 0.18  | (圖) 石 |
| 13. 前  | 0.15  | (圖) 石 |
| 14. 信  | 0.12  | (圖) 石 |
| 15. 濃  | 0.11  | (圖) 石 |
| 16. 美濃 | 0.10  | (圖) 石 |
| 17. 河  | 0.09  | (圖) 石 |
| 18. 三  | 0.08  | (圖) 石 |
| 19. 道  | 0.07  | (圖) 石 |
| 20. 江  | 0.06  | (圖) 石 |
| 21. 伊  | 0.05  | (圖) 石 |
| 22. 紀  | 0.04  | (圖) 石 |
| 23. 伊  | 0.03  | (圖) 石 |
| 24. 後  | 0.02  | (圖) 石 |
| 25. 肥  | 0.01  | (圖) 石 |
| 26. 日向 | 0.01  | (圖) 石 |
| 27. 大  | 0.01  | (圖) 石 |
| 28. 前  | 0.01  | (圖) 石 |
| 29. 豐  | 0.01  | (圖) 石 |
| 30. 前  | 0.01  | (圖) 石 |
| 31. 筑  | 0.01  | (圖) 石 |
| 32. 豐  | 0.01  | (圖) 石 |
| 33. 成  | 0.01  | (圖) 石 |
| 34. 田  | 0.01  | (圖) 石 |
| 35. 地方 | 0.01  | (圖) 石 |
| 36. 前  | 0.01  | (圖) 石 |
| 37. 沖  | 0.01  | (圖) 石 |
| 38. 繩  | 0.01  | (圖) 石 |
| 39. 及  | 0.01  | (圖) 石 |
| 40. 臺  | 0.01  | (圖) 石 |
| 41. 灣  | 0.01  | (圖) 石 |



露天掘に對し坑道  
を穿つものを坑内  
掘と稱す

冶金ともいふ

熔融に依る外薬液  
に溶かして金屬を  
採る法あり  
前者を乾式といひ  
後者を濕式と名づ  
く

するものなれども、往々深き堅坑を穿ちて直ちに鑛床の中央部に達し、縦横に掘進することあり。又廣き露頭部を有するか、或は地下淺き所に鑛床存在するときは、坑道を穿つことなく、直接、地面より漸次掘下ぐることにあり。之を露天掘と稱す。小阪鑛山は其の例なり。

**三選鑛** 採掘したる鑛石は、之を碎鑛機にて破碎し、精鑛・粗鑛・脈石に分ち、粗鑛は更に碎きて水力又は機械にて精選す。斯くして得たる精鑛を製鍊に附す。

**四製鍊** 鑛石より金屬を分離する作業にして、鑛石の種類に依りて其の法一ならずと雖も、其の一般様式は、酸化鑛は木炭又は**コークス**と共に、鑛石を熔融して之を還元せしめ、炭酸鑛・硫酸鑛等は先づ鑛石を灼熱して酸化鑛となし、然る後之を還元せしむるにあり。鑛石を熔融する際、普通に煤熔劑として石灰岩・白雲岩・石英等を加ふ。時に或は自熔法に依りて好果を得ることあるは既に述べたる所なり。



第三章 非金屬礦物

第一節 石炭 琥珀(有機物より成生せらるる礦物二)

石炭は炭素の外酸素・水素・窒素等をも含有す  
灰分は主として石炭生成の際之に混じて固りたる土砂なり

**石炭** 石炭は非晶質にして、主として炭素より成る。其の色漆黒にして光澤強きものは、炭素の量多く灰分少くして良質なれども、褐色にして光澤乏しきものは、炭素の量少く灰分多くして品質劣れり。

石灰は炭素の含量に依りて、之を數種に分つ。即ち次の如し。

**一 褐炭** 通常六〇乃至七五%の炭素を含み、黒褐色乃至黒色を呈す。燃ゆる時煙と臭氣を發すること多く、火力弱し。燃料とする外、褐色顔料の製造原料として用ひらる。褐炭に似て炭素の量一層少く、未だ木目の明なるものあり。

仙臺地方より産する埋木も此類なり

單に石炭とも稱す  
石炭を乾餾すれば炭素・酸素・水素・窒素等より成れる揮發分を發散し、この揮發分中よりコールタール・アムモニア等を除きたるもの即ち石炭ガスなり

□實驗一 試験管に硝子細管を挿入したるコルク栓を施し、其中に石炭の粉末を入れ之を熱すれば可燃性のガスを發生し、點火すればよく燃ゆ

り。俗に**岩木**と稱し、美濃・尾張・三河地方より産す。斯の如きものは**亞炭**と稱し、褐炭に屬す。

**二 黒炭** 通常七五乃至八五%の炭素を含み、眞黒色にして脂肪光澤を有し、火力薪炭に三倍す。黒炭と良質の褐炭とを合せて**瀝青炭**と稱す。本邦産石炭の大部分を占め、燃料として普通に用ひらるるのみならず、揮發成分の多きものは石炭**ガス**の原料とし、粘性に富むものは**コークス**の原料として重用せらる。コークスは高熱を發し、且つ火力一様なれば、金屬の熔融に缺くべからざるものなり。**ガス・コークス**製造の際生ずる**コールタール**よりは、種々の色素・藥品(石炭酸・クレオソート・ナフタリン等)を製し、又**アムモニア**は人造肥料の原料として利用せらる。

**三 無煙炭** 九〇%以上の炭素を含有し、漆黒色にして金屬



光澤を有す。質緻密にして硬く、火力最も強し。良質なるものは、煤煙は勿論殆んど燂をも發することなし。本邦にては、肥後の天草・長門の大嶺並に平壤附近より産すれども、其の量多からず。

無煙炭には細片となりて産出するもの、或は極めて破碎し易きものあり。斯の如きものは之を碎きて粉末となし、之にピツチを加へ、煉炭となして用ふるを可とす。軍艦等にては多く之を使用せり。

**石炭の成因** 木材を炭窯に入れ、空氣の流通を不十分ならしめて之を蒸焼せば、水素・酸素・窒素等は揮發性化合物となりて散逸し、主に炭素を残して木炭となる。かかる現象を炭化と稱す。

石炭は地質時代に繁茂せし植物が、水底に推積して土砂

石炭紀の植物化石  
(一三九圖)並に石炭紀に於ける植物  
繁茂圖(一四〇圖)  
参照

近時地下に於ける  
炭化作用は一種の  
細菌に依り促され  
たりといふ説あり

に覆はれ、長年月間に徐々に炭化して成生せしものなり。而して一般に、年時を経ること少きもの程此の炭化作用の度低く、炭素の含量少けれども、炭層附近に於ける火成岩の迸出、或は地殻の變動に伴ふ強き壓力等は、著しく炭化の度を高むるものなり。歐米に於ける石炭は古き時代に成生せられしものにして、一般に炭化の度高けれども、我國の石炭は遙に新しき時代の成生にかかり、炭化の度自ら低し。

□問一 炭窯を焼くとき空氣の流通十分ならば其の結果如何。又木材が地上に曝露するときは炭化することなし、其の理由如何。

**泥炭** 褐色にして質輕粗、植物纖維多く存するのみならず、往々草根・木葉樹枝等を混ざることあり。他の石炭類と稍、其の成因を異にし、水邊沼地等に成育せる苔類・濕地性草本類が水底に埋り、徐々に炭化せしものにして、現時に於て



水分七〇%以上に達す、之を乾かし無水のものとして揮發分尙ほ六〇%以上に達するものあり

泥炭は肥料或は製紙原料として用ひらるゝことあり

本邦の炭層中有名なるは三池炭田にして主要炭層二層あり上層は厚さ平均八尺往々二十五尺に及ぶ所あり長さ南北に約三里幅東西に約二里現今主として此層を採掘せり

撫順炭層は厚さ七十八尺より二百八十尺に及び總炭量八億噸に達すといふ

も成生せられつつあり。炭化の度最も低く、炭素の量六〇%以下にして、水分揮發分を含むこと多し。乾かして薪材とす。燃ゆるときは盛に濃煙と臭氣を放ち、火力弱く且つ灰分多し。本邦にては奥羽地方、北海道樺太等に産す。

□問二 暖地並に乾燥地に於て泥炭の成生せられざる理由如何。

炭層炭田炭山

泥炭は通常地表に産すれども、他の石炭類は多くは地層の一部を形成し、砂岩頁岩礫岩等の間に挿まるものにして、之を炭層と稱し、厚さ數寸より數丈に及ぶ。炭層は往昔植物の繁茂せし地表或は河口たりしこと明にして、往々炭層中に、樹根の立木のまま化石せるものあり。

炭層の多く存在する地方を炭田といひ、石炭を採掘する場所を炭山或は炭坑と稱す。(鑛山分布圖參照)

採炭選炭

石炭を採掘するには、炭層に沿ひて縦横に坑道を穿ち進む。

世界に於ける石炭埋藏高(單位噸) 米 三兆八千餘億

カナダ 一兆二千餘億

支那九千九百餘億

獨 四千二百餘億

露 二千三百餘億

英 千九百億

日 八十億

滿洲十二億

世界に於ける石炭年産額(一九〇八年)

米 七億二千萬噸

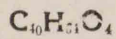
英 二億五千萬噸

獨 一億八千萬噸

日 三千二百萬噸

(一億九千萬噸)

九州炭田の産額最も多し



坑道内にはレールを敷き、且つ所々に堅坑を穿ちて、石炭の搬出に便す。炭坑には絶えず新鮮なる空氣を送り、排水につとめ、且つガスの爆發を防ぐために安全燈を用ふ。

坑外に搬出したる石炭は、鐵格子の斜面上に移して其の大小を分ち、惡石(頁岩砂岩並に木材の化石)を選び分けて市場に出す。同質の石炭にても塊炭は粉炭に比して價高し。

産地産額

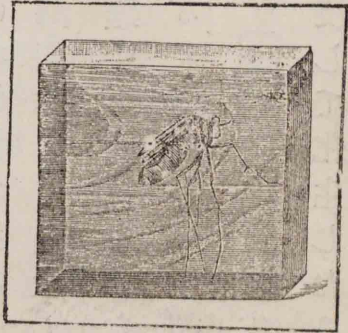
本邦の石炭は主に新しき地層中に存在し、北海道常盤地方の炭田、南に九州炭田あるのみならず、臺灣・朝鮮よりも産し、又滿洲に撫順炭田等ありて、其の産額我鑛産の首位を占む。然れども之を世界に於ける主産地たる米・英・獨等の産額に比すれば著しき相異あり。

琥珀

地質時代に於ける松柏科植物の樹脂が、地中に埋没して化生したるものにして、黄色或は褐色を呈し、蠟樣光



第五一圖  
蟲入琥珀



琥珀を蒸陸ともいふ

澤を有す。透明乃至半透明、非晶質にして球狀・礫狀をなすを常とす。軽くして水に浮び、燃え易く、絹布にて擦れば電氣を發す。中に昆虫又は樹皮を包含することあり。多くは砂中より出づれども、褐炭中に存するものも少からず。良品は裝飾品として用ひ、劣等品は琥珀酸・琥珀油・ウニス等の原料とす。北獨逸の海岸は有名なる産地にして、本邦にては陸中・盤城地方より少しく産すれども良品ならず。

第二節 石油 土瀝青(有機物より成生せらるる礦物二)

原油

天然産のままの石油を原油(石腦油)と名づく。原油は多くは濃褐色粘稠の液狀にして、特殊の臭氣と光澤を



比重の最大なるもの〇・九四に過ぎず

米油(メタン系)  $C_nH_{2n+2}$   
露油(ベンジン系)  $C_nH_{2n-2}$

本邦の石油は露油に屬す

石油中に硫黄あるときは燃焼の際不快なる臭氣を發し且つホヤを白濁せしむ

天然ガスは之を導きて燈用・燃料用となし得、越後七不思議の一たる火井の如きものこれなり、石油と同じく炭化水素にして其の成因も同一なり

有し、水より軽く、よく燃焼す。成分は種々なる炭化水素の混合物にして、猶少量の窒素・硫黄を含有せり。成分に依り、米油と露油に別つ。

石油の成因

石油は地質時代に於ける動植物の遺骸が、地中に於て徐々に分解し成生せるものにして、種々の地層中に存在すれども、本邦にては主として、第三紀の地層中に存し、普通多少の天然ガスを伴ふものなり。

石油は地殻内部に存する炭化鐵が、地下水の作用を受けて生成せらるる無機物説を唱へたる者ありしが、最近石油の光學性の研究に依り、動植物より成生せりとなす有機物説確實となれり。

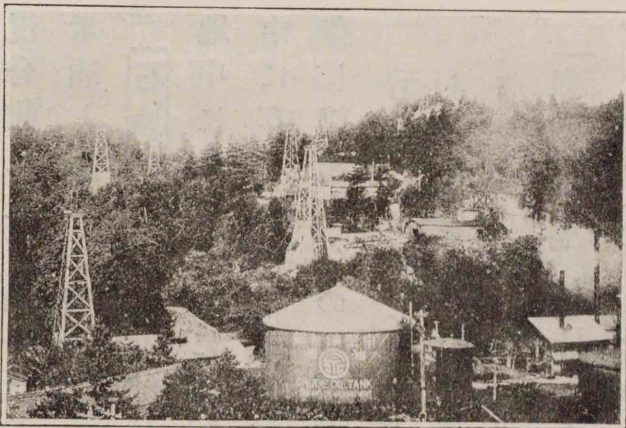
油層・採油

原油を含有する地層を油層と稱し、油層のある一帯を油田と名づく。石油は自己の浮力並にガスの脹力と地下水の壓力とに依り、絶えず地表に散出せんとする

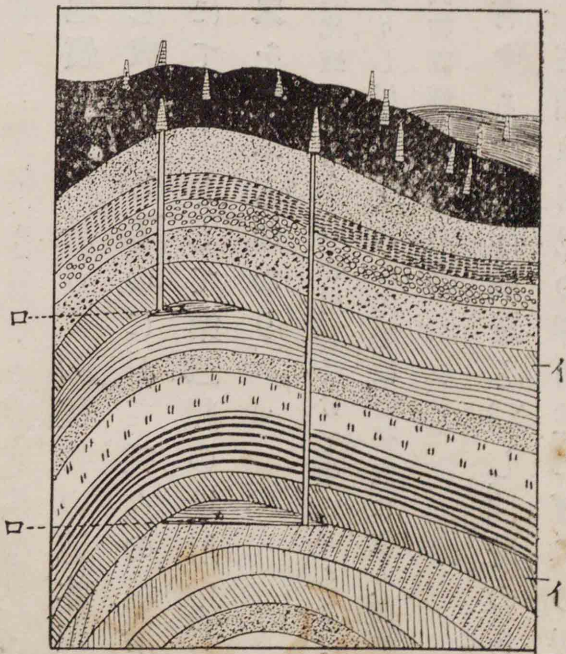


第五二圖  
越後油田

(金津油田)



第五三圖  
油井断面假想  
イ 油層  
ロ 油蓋層



岩石中に溜り、且つ比重軽いため含水層の表層に浮び、地層

られ、砂岩、凝灰岩の如き透水性の

傾斜の上部に集れるものなり。故に、油田の調査は即ち含  
油層と地層傾斜の上部(背斜軸)とを見出すにあり。

原油は油井を掘りて採取す。油井を掘るには高き櫓を設け、錐を廻轉しつ  
つ掘進す。而して油層に達するときは、石油は天然ガスと共に噴出し、或  
はポンプにて汲み上ぐ。油井は深さ二十間乃至五百間、時として七八百  
間に達し、其中に鐵管を挿入す。

**石油の精製用途** 原油中に存する炭化水素は、其の種類

に依りて揮發点を異にするを以て、之を鐵製の大罐に入れ  
て熱すれば、温度の如何に依りて、種々の油を分餾精製し得。

一揮發油 百五十度以下の温度にて分餾するものにして、極めて引火し  
易き無色透明の液なり。よく脂肪類を溶かす性あるを以て、脂汚染拔或  
は溶脂劑として用ひらる。揮發油は尙ほ分餾に依りて、石油エーテル即  
ちガソリン(四〇―七〇度にて分餾)、ベンジン(七〇―一二〇度にて)、リグロイン(一  
二〇―一三五度にて)等に分たる。ガソリンの飛行機、自動車、潜水艦等に多く

炭素の割合少き炭  
化水素ほど揮發し  
易し



燈油は分留後尙ほ  
硫酸・苛性ソーダ  
・水等に依りて其  
の不純物を除く

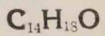
米國のベンシルバ  
ニア露國のバクー  
地方最も有名なる  
産地なり  
越後よりは我國全  
産額の九割を出す  
大正六年度石油産  
額  
米三億三千萬バレル  
露六千九百萬バレル  
日三百萬バレル  
(約二千萬圓)

用ひらるるは、人のよく知れる所なり。

② **二燈油** 百五十度乃至三百度にて分留するものにして、横より透視せば淡黄色なれども、斜に上より見るときは紫藍色を呈する液なり(多色性)。從來専ら燈用として用ひられしが、近來發動機用の燃料として多く用ひらるるに至れり。

③ **三重油** 燈油を分留したる後に残れるものを總稱して重油といふ。暗綠色又は黒色の半流動狀にして、船艦汽罐の燃料に供し、或は之より機械油ワセリン・パラフィン等を製す。其の殘滓は**ピツチ**(瀝青)にして、燃料に供し、或は煉炭製造用アスファルト代用品(道路に敷く)等として用ひらる。

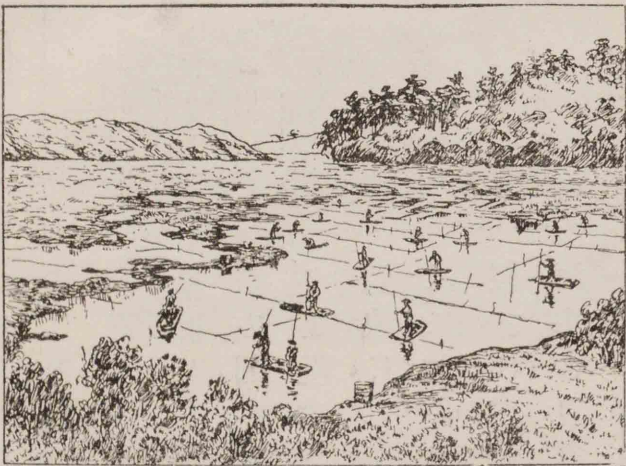
**産地** 世界に於ける石油の主産地は、北米合衆國及び**ロシア**なり。我國にては越後・羽後・遠江・北海道・樺太・臺灣等より産すれども、國內の需用を充たすに足らず、年々多額の石油を輸入せり。



天然ピツチ又は天然  
タルとも稱す  
比重一・二内外

**第五四圖**  
土瀝青採掘の  
狀  
(秋田縣龍毛村)

我國にては秋田縣  
に産す  
南米ブラジルに近  
キトリニダツト島  
は有名なる産地な  
り  
□問一 他の有機  
源礦物の例を示せ



**土瀝青**  
(アスファルト)

原油が地表に滲出して酸化し、黒褐色の固塊となれるものにして、一種の臭氣あり。容易く燃焼して濃煙と特臭を放つ。船底に塗り、或は熔かして砂・石灰岩の粉末及び少量の**コールター**等と混じて街路又は工場の床に敷き、又絶縁材として電線を覆ふに用ふ。

**有機源礦物** 石炭・石油等の如く、動植物質より成れる礦物を**有機源礦物**と稱す。此等の外尙ほ數種あり。



結晶面の完全に發達せざるために結晶面に規則正しき凹凸を生ずるときは之を骸晶と名づく

CINa

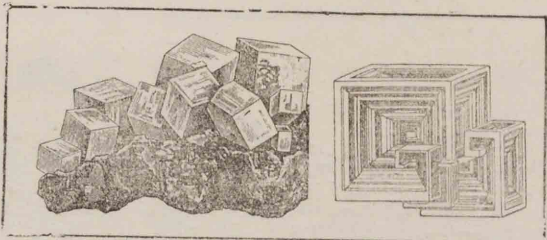
### 第五五圖 岩鹽の結晶

右 骸晶  
左 結晶群

硬度 二度

〔實驗一〕 濃き食鹽の溶液を作り、之を熱したる後徐々に冷却せしむれば立方晶の小結晶液面に浮び生ずべし、その一粒をとりて觀察せよ

〔實驗二〕 食鹽をビンセットにて挟み、アルコールランプの焰中に入れて其の焰色反應を檢せよ



### 岩鹽

#### 第三節 岩鹽

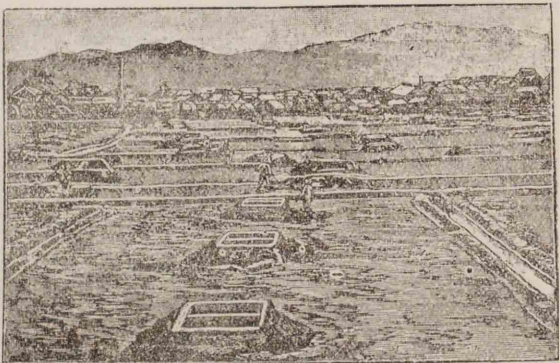
石膏(主に溶液より成生せらるる礦物二)

岩鹽の成分は鹽化ナトリウムにして、純粹なるものは無色透明なれども、鐵・粘土其他の不純物を混じ、赤・黃・綠等の色を呈することあり。六面晶に結晶し、其の表面に外形と同じき階段状の凹みを生ず、骸晶。普通、塊状或は粒状となりて産す。獨逸スタツスフルトは有名なる産地にして、地下に四千尺以上の厚層あり。北米にも各地に岩鹽層あり。採掘して食鹽を精製すれども、我國には未だ發見せられず、専ら海水より食鹽を採る。

海水より食鹽を採るには、鹽田を設け、之に海水を灌ぎて蒸發せしめ、砂粒に附着せる食鹽を、砂と共に集めて海水に溶かし、濃き食鹽の溶液を得、更

〔實驗三〕 稀き食鹽水を作り、其中に硝酸銀を滴下せば白濁を生ず、井水中に鹽分を含むか否かを檢する場合は此法を用ふ

### 第五六圖 鹽田



に之を鹽釜にて煮詰めて、小結晶の食鹽を得。瀬戸内海沿岸に鹽田多し。臺灣・青島等にては天日製鹽法とて、海岸に淺き池を設け、海水を入れて放置し、日光に依りて海水を蒸發せしめ、以て食鹽の結晶を生せしむ。其の結晶粒大なり。食用として用ふるには、再び之を水に溶かして煮詰め、再製して白色小粒の結晶となすこと、普通製鹽法と同一なり。

### 岩鹽の成因

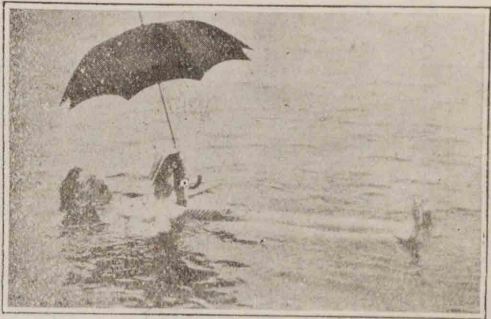
岩鹽は食鹽の溶液よ

り結晶沈澱せしものにして、岩鹽層はかつて鹹湖たりしもの蒸發乾涸に依りて、形成せられしなり。而して岩鹽層は石膏・粘土層の如き不透水の下に、形成せらるべきこと言ふまでもなし。多量の食鹽を含有する水の湧出する所あり。之を鹽泉と名づく。支那



第五七圖

死海 (鹹湖の例)  
海水中には約三・五%の食鹽を含有すれども小アジア死海の如きは七%の食鹽を含み他の溶解成分を合すれば約二三%の多きに達す



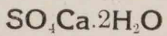
には各地に岩鹽層あり。古來之を利用せしが、四川省等には鹽泉も亦多く存在せり。本邦信濃の鹿鹽も其例なり。

食鹽の用途

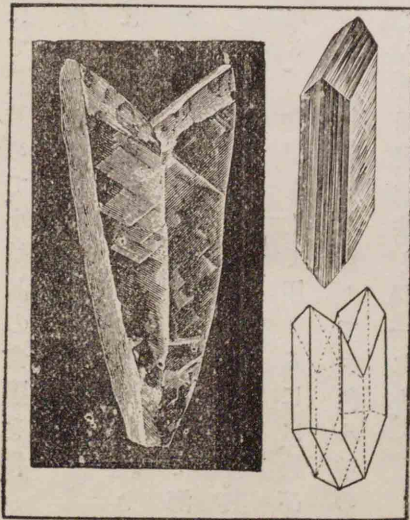
食鹽は食物の調味、味噌、

醬油の製造、食品の保存等に必要なるのみならず、炭酸ソーダ、石鹼、玻璃其他の製造原料として、工業上の用途亦頗る

第五八圖  
石膏の結晶・雙晶  
模型圖



大なるものなり。  
石膏の成分は硫酸カルシウムに水の加はりたるものにして、純粹なるものは無色



□實驗四 石膏の結晶・硬度等を檢せよ

雪花石膏は彫刻材として用ひらる  
鑛物の結晶するた  
めに必要なる成分  
となる水を結晶  
水と稱す  
普通の焼石膏は一  
〇〇—一二〇度に  
熱したるものなり  
焼石膏は水を加へ  
て固結するとき稍  
々其の鉢積を増す  
性あり  
石膏は肥料として  
も用ふ

透明にして、玻璃光澤又は眞珠光澤を有し、或は白色不透明なれども、その不純なるは灰褐黄赤色等を呈せり。  
單斜晶系に屬する斜方形の結晶をなし、或は羽箭狀の雙晶をなすこと既に述べし所なり。劈開完全にして、板狀に剥ぎ得。石膏には又纖維狀にして、絹絲光澤を有する纖維石膏、質緻密にして、白色塊狀をなせる雪花石膏等あり。

石膏を焼くときは、結晶水の大部分蒸散して粉末となり、焼石膏を生ず。焼石膏に水を加ふれば、再び速に固結する性あり。之を利用して模型、塑像等を製し、或はランプの口金類を接ぐために用ふ。石膏を一層強く熱して、全く結晶水を失はしむるときは、再び水を加ふるも固まることなし。之を白墨又は塗料として利用す。

□實驗五

石膏の粉末を閉管中にて熱し、管の上部に水滴の附着する狀



□實驗六 石灰に硫酸を注げば人工的に石膏を作り得べし



硬石膏の用途は石膏と同一なり

を觀よ。又石膏の一片を燒きて其の變化を觀察し、後之に水を加へて再び固結する狀を檢せよ。  
石膏の成因 石膏は火山作用に依りて硫氣孔附近に生じ、或は黃鐵鑛の如き硫化鑛物が分解の際に生ずる硫酸の作用に依り、石灰岩より變質、成生せらる。又外國に於て見るが如く、鹹湖の乾涸する際、岩鹽と同じく水溶液より沈澱して層をなすことあり。

【硬石膏】

結晶は斜方晶系厚板狀なれども、多くは結晶質の塊となりて大理石に類す。無色、白色或は青白色にして、透明乃至不透明なり。

硬度三—三・五にして石膏より硬く、多くは石膏と伴ひ岩鹽層と共に存す。



方解石

方解石の成分は炭酸カルシウムにして、岩石の

第四節

方解石

霰石

螢石

(主に溶液より成生せらるる鑛物)

第五九圖

氷洲石

(二重屈折と劈開を示す)  
(附) 其の結晶軸

氷洲石はアイスランドに多く産するを以てこの名あり、光線の二重屈折強きを以て著はる、我國にては阿仁・神岡等に産す

第六〇圖

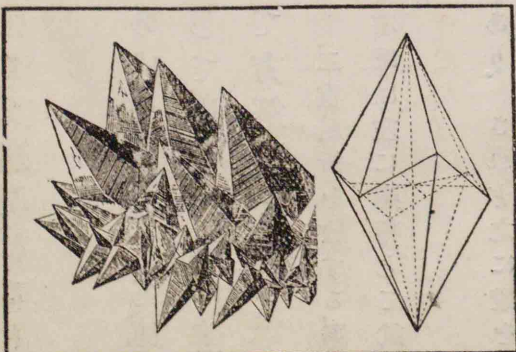
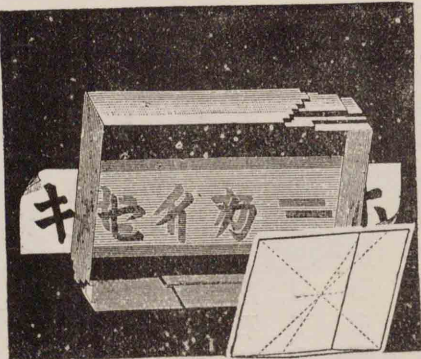
方解石の結晶群 (實物寫眞)

第六一圖

方解石の犬牙狀 (複六方櫛結晶) 其の模型圖

複六方櫛の結晶をなすものを特に犬牙石と名づく

割目或は鑛脈中に結晶となり、或は大塊となりて産す。普通白色或は褐色にして、不透明乃至半透明なれども、時に無色透明なるものあり。之を特に氷洲石と名づく。方



解石の結晶は斜方六面體・犬牙狀・爪狀等種々なれども、劈開極めて完全にして、之を打てば外形の如何に拘はらず、皆斜方六面



光線の二重屈折は方解石に依りて發見せられたる現象にして、非晶質並に等軸晶系以外の結晶は皆多少この現象を現はすものなり

□問一 方解石・石膏の他の識別點を列舉せよ

晶の小晶となる。劈開面には玻璃光澤強く、又透明なるものは光線を二重屈折する力強し。

炭酸カルシウムは石灰岩其他の岩石の成分となりて、地球上に廣く且つ多量に存在する礦物にして、比較的水に溶け易く、溶けたるものは再び沈澱・結晶して方解石となる。

□實驗一 方解石の硬度・劈開・重屈折等を檢すべし。二重屈折を檢する際、一旦透視したる後、更に其の位置にて、方解石を右或は左に廻轉して試みよ。

□實驗二 方解石右膏には一見識別し難きものあり。されど之に酸を注ぐときは、方解石は溶けて炭酸ガスを生じ發泡すれども、石膏にはこの現象なきを以て、容易に區別し得べし。

□實驗三 方解石を鹽酸に溶解し、其の液を白金線につけてアルコールランプの焰中におけば、黄赤色の焰色を現はす。これカルシウムの焰色なり。

第六二圖 霰石

島根縣瀬原郡久利村に美しき結晶を産す天然記念物に指定せられたり

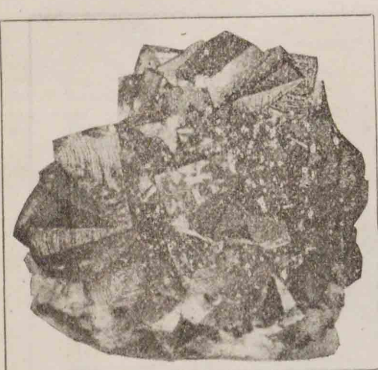
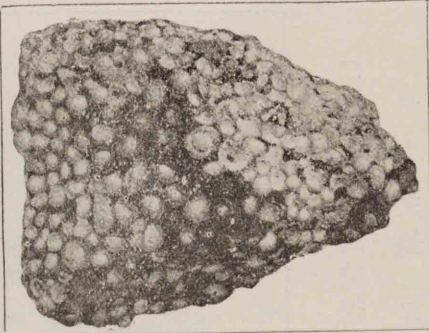
霰石の硬度・三五



第六三圖

螢石 (實物寫眞)

鹽素弗素の化合物を鹵石礦物と稱す



【霰石】 方解石と同じく成分は炭酸カルシウムにして、六方柱に近き結晶斜方晶系をなし、又種々の雙晶をなす。礦脈中に脈石となり、或は温泉中に小球霰状となりて産することあり。無色透明、玻璃光澤を有す。

【白雲石】 白雲石も稍、方解石に似たるものにして、成分は炭酸カルシウム・マグネシウムより成り、脈石となりて産することあり。

① 螢石 成分弗化カルシウムにして、

八面晶・六面晶等の美晶をなし、或は之等の雙晶をなすもの多く、又塊状となりて現はれ、花崗岩等の裂罅中に、或は礦脈中に脈石となりて産す。多くはガスの作用に依りて成生せられしものなり。無色透明或は紫・黄・綠等種々



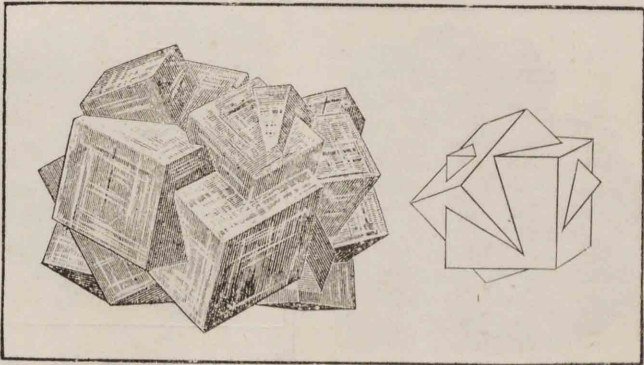
第六四圖

螢石

右 八面體

左 六面體の雙晶

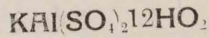
螢石を熱すれば體色する事實よりして其の色は有機物の含有に因るならんといふも明ならず



□實驗四 試験管に螢石の薄片を入れて熱し、暗中にて其の燐光を観察せよ。又熱したる後、色の變化に注意せよ。

の色を呈し、之を暗中にて熱すれば、燐光を放つ性あり。之を透過光線にて見れば綠色に、反射光線にて見れば青色に見ゆ。

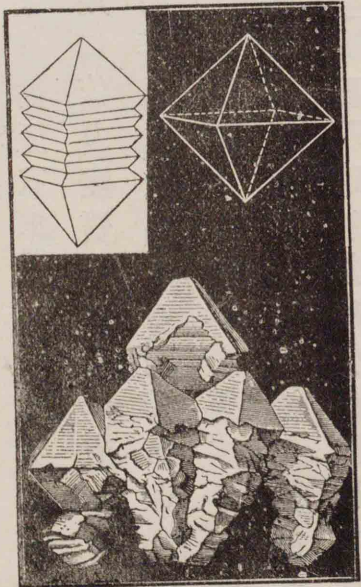
螢石を硫酸と共に熱する時は弗化水素を發生す。弗化水素は硝子を腐蝕する性あるに依り、硝子の彫刻に利用せらる。螢石は又鐵の製鍊の際、媒熔劑として用ふること既に述べたる所なり。伊勢の石樽及び能登の寶達山は有名なる産地なり。



第六五圖

明礬の結晶

右上 結晶模型圖  
左上 連晶模型圖  
下 自然結晶



第五節 明礬 硝石 チリ硝石 燐灰石

重晶石(主に溶液より成生せらるる礦物三)

福巧

明礬

アルミニウムの含水硫酸鹽類にして、水に溶解易

し。其味甘澁く、白色又は無色透明にして、通常、八面體或はその連晶の結晶をなす。火山地方に於て溫泉の沈澱物として、美結晶となりて産出することあれ

ども、多くは明礬石より採取す。明礬は媒染劑、鞣皮用、製紙用、淨水用等として廣く利用せらる。

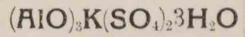
□實驗一 明礬は淡紫色の燐色反應を現はす。これカリウムの存在に依る。



水に溶けて冷感・鹹味あり

石英粗面岩中の長石の變質に依りて生ず

兵庫縣飾磨町に其の製造所あり



□問一 明礬の結晶を作る實驗法如何。

**明礬石** カリウム及びアルミニウムの含水硫酸鹽類にして、肉色、白色、灰色等を呈し、玻璃光澤を有す。小なる菱面結晶(六方晶系)をなすことあれども、普通塊狀となりて産す。栃原(兵庫縣)より産するものは、石英粗面岩が硫氣の作用に依り、變質崩壞して成れるものなり。對島竹敷港内の明礬島は、全島この明礬石より成る。

明礬石より明礬を製するには、之を粉末として赤熱し、稀硫酸にて溶解し、其の液を結晶せしむ。

**硝石** 硝酸カリウムにして、結晶は斜方晶系なれども、多くは白色或は灰色の被覆物となりて、岩石・土壤の表面に生じ、特有の味を有す。何れの土壤にも存し、良好なる肥料となれども、採掘するに足る量の存在する所少し。火藥の原料

料として重要なものなり。

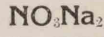
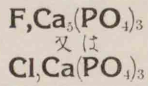
**チリ硝石** 硝酸ナトリウムにして、其の性状よく前者に似たり。南米チリの北部並にペリユに於て、無雨の草原地に粘土或は砂と混じて層狀に堆積し、同地方の一大富源たり。硝酸硝石・窒素肥料等の原料として重要なものにして、毎年我國にも多額の輸入あり。

**燐灰石** 燐酸の複雑なる化合物なれども、主として燐酸カルシウムより成る。白・綠・黃・紫等

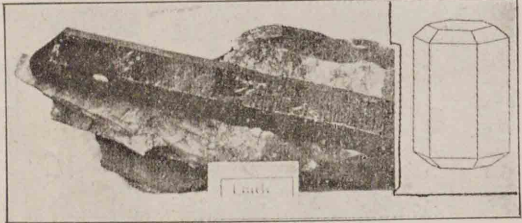
種々の色を呈し、普通不透明にして玻璃光澤を有す。多くは塊狀・板狀となりて産すれども、美しき六角柱狀の結晶をなすものあり。螢石等と共に脈石として現はるること多し。燐及び燐の化合物製造の原料として用ひらる。

第六六圖 燐灰石

(カナダ産) (附)結晶模型圖



燐灰石は尾尾・甲斐等より結晶せるものを産す





ラサ島は沖繩本島の東南約二百五十海里の所にある小島にして燐灰土の層の厚さ十五尺に達す

グアノの成分も前者と略同一なり

我國は毎年多額の燐礦を海外に仰げり大正八年に於ける本邦産額約四百八十萬圓なり



**燐礦** 鳥糞中の燐分が珊瑚嶼中に滲入して其のカルシウムと化合し塊状となれるものを燐灰土と稱す。成分は燐灰石と同じく燐酸カルシウムにして、淡黄・淡灰・暗灰色を呈す。南洋諸島に多産し、我國にては琉球のラサ島・日向・能登等より産す。

雨量少き地方の島嶼に於ては、海鳥類の糞骨格等が堆積して糞化土となれるものあり。灰色又は暗灰色の土状をなせるものにして、南米の西海岸殊に、降雨少きペリユの小島は有名なる産地なり。

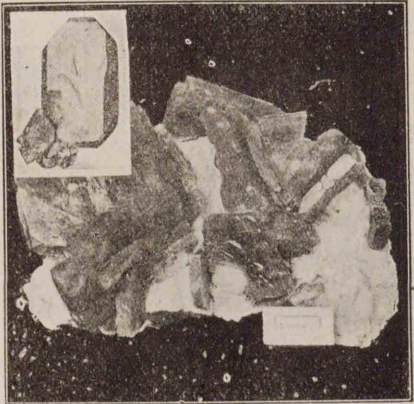
燐灰石・燐灰土・糞化土等は何れも燐酸を含有し、燐酸肥料の重要な原料たり。斯の如き礦物を凡て**燐礦**と名づく。

**重晶石** 塊状又は結晶(斜方晶系に屬し板状を呈す)となりて、螢石・燐灰石等と共に鑛脈中に産す。其の色・光澤等一見方

解石に類すれども、硬度高く(三五)且つ比重大(四五)なるに依り區別し得。

重晶石の成分は硫酸バリウムにして、之より**バリウム**を採る外、鉛白に混じて白色顔料を製し、或は製糖・製紙に利用せらる。

□**實驗二** 重晶石の粉末を時計皿に入れ、一二滴の鹽酸を注ぎ、之を白金線につけて其の焰色反應を検すれば、黄綠色の焰色を現はすべし。



第六七圖 重晶石(英國産)

(附)重晶石の結晶 洋紙に加へて其の質をよくし又重さを増さしむ

**溶液より成生せらるる鑛物** 以上述べたる岩鹽・石膏・方

解石等は、主として溶液より沈澱成生せらるる鑛物にして、岩石の裂罅並に鑛脈中に結晶となりて表はれ、或は温泉の



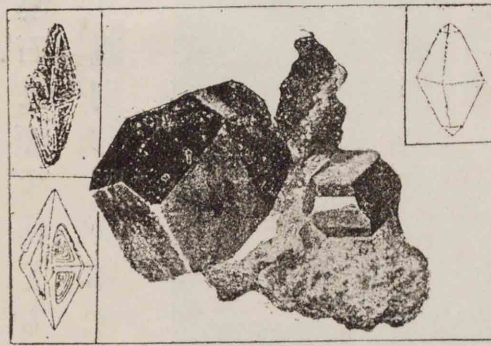
沈澱物として生じ、又地層の一部となりて存するものなり。

□問二 脈石の種類並に其の成因につきて考察せよ。

第六節 硫黄 (主に瓦斯躰より成生せらるる礦物)

硫黄

硫黄は一の元素にして、純粹なるものは鮮黄色を呈し、透明にして樹脂光澤を有すれども、概ね、粘土其他の不純物を混ぜるがため、種々の色を呈し且つ不透明となれり。結晶は普通、斜方晶系に屬する錐躰にして断面は菱形なれども、塊狀又は土狀をなすこと多し。硬度低く、且つ甚だ脆し。之を摩擦すれば電氣を發し、熱すれば約百四十度にて熔け、



硫黄は稀に單斜晶系の結晶をなすこともあり

S

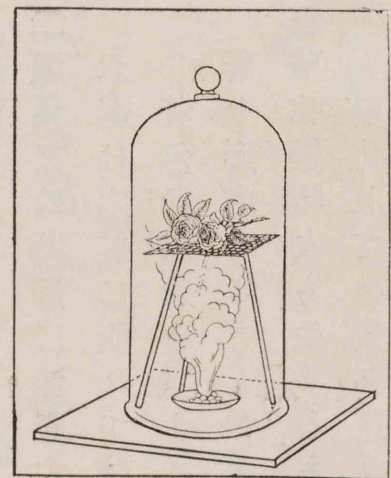
第六八圖 硫黄

右上 結晶模型圖  
左下 結晶實物  
中央 結晶實物  
左上 結晶實物  
硬度 二度内外

第六九圖 亞硫酸ガスの漂白作用を示す

火山作用に依り亞硫酸ガス・硫化水素・水蒸氣等の噴出する所を硫黄孔と稱す

二百七十度にて青焰をあげて燃え、亞硫酸ガスを發生す。亞硫酸ガスは殺菌作用漂白作用を有し、利用せらるること多きも、又動植物躰を害す。



結晶の現はるる状を観察し得

硫黄の産狀

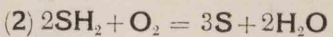
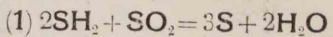
硫黄は種々の金屬と化合して産出するものと、前章に於て述べたるが如し。硫黄は又、單躰として火山地方に多産するものにして、其の産狀成因次の如し。  
一 火山より昇華するもの 火山より昇華したる硫黄は、硫

□實驗一 硫黄を燃して亞硫酸ガスの發生を検せよ。又圖の如く硝子鐘内にて燃し、水にて濕したる草花を其中に置き、花の褪色する状態を検せよ。

□實驗二 硫黄を二硫化炭素に溶かし、之をスライドに滴下して鏡檢すれば、



□實驗三 硫黄を試験管内に入れて熱すれば、氣球となりて發散し、管の上方内側に小結晶を附着せしむ。斯の如き現象を昇華と稱す



古武井のものは硫黄バクテリアの作用に依り硫黄の沈澱せしものならんといふ

氣孔附近の岩石の表面に、美しき小結晶となりて附着し、或は粘土と混じ塊状となりて産す。又亞硫酸ガスと硫化水素とが互に作用し、或は硫化水素が酸化して、同じく硫氣孔附近に硫黄を生ず。我國には其例多く、殊に陸中の劍山、豊後の九重山及び箱根山等は其の著例なり。

二温泉又は湖底に沈澱するもの 温泉中に溶解せる硫化水素は、空氣に觸れて硫黄を生ず。俗に之を湯の華と稱し、黄色粉末状を呈す。硫黄は又、火口湖に沈澱して硫黄層を形成することあり。渡島の古武井は其の好例なり。

三硫化礦物より生ずるもの 石膏、黄鐵礦の如き硫化礦物の變化して硫黄を還元せしむることあり。北米ルイジアナ洲には、この成因になれる硫黄の厚層(約百尺)あり。イタリヤのシシリ島並に小阪鑛山の硫黄も此例なり。

採掘・製製

硫黄の氣化して、地中より發散しつつあるものは之を暗渠中に導き、冷却せしめて直ちに採取し得れども、普通、粘土等を混じたる粗鑛を採掘して之を精製す。

硫黄の精製に二法あり。一は粗鑛を鑄鐵製の蒸餾器に入れて熱し、熔けたる硫黄を器底より流出、冷却せしむるか、或は一層高熱を與へ、硫黄を昇華せしめて之を集むる法にして、他は二硫化炭素に硫黄を溶解せしめて、之を採取する法なり。

用途・産地

硫黄はマツチ、火藥、硫酸其他諸種の藥品製造の原料となり、又ゴムの製造に用ひらる。亞硫酸ガスの用途は既に述べたるが如し。

我國は火山多きを以て、硫黄の産額多く、北米合衆國、イタリアに次で世界第三位を占む。

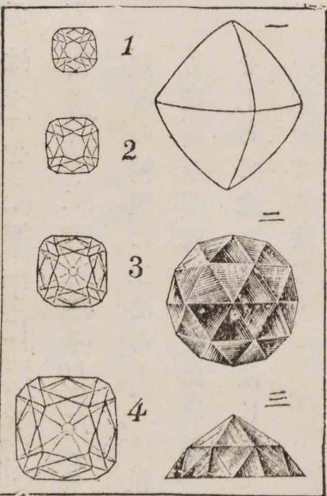
硫黄の産額  
(一九一七年)  
米 百十餘萬噸  
伊 二十一萬噸  
日 十三萬餘噸  
(四百八十萬圓)



金剛石には日光に曝しておきて後暗所にて見れば燐光を放つものありよりて夜光石とも名づく

第七〇圖 金剛石の結晶と琢磨型

一 結晶形 (平面) 二 ロゼット型 (平面) 三 同型 (側面) 四 一カ型 (平面) 五 二カ型 (平面) 六 三カ型 (平面) 七 四カ型 (平面) 八 五カ型 (平面) 九 六カ型 (平面) 十 七カ型 (平面) 十一 八カ型 (平面) 十二 九カ型 (平面) 十三 十カ型 (平面) 十四 十一カ型 (平面) 十五 十二カ型 (平面) 十六 十三カ型 (平面) 十七 十四カ型 (平面) 十八 十五カ型 (平面) 十九 十六カ型 (平面) 二十 十七カ型 (平面) 二十一 十八カ型 (平面) 二十二 十九カ型 (平面) 二十三 二十カ型 (平面) 二十四 二十カ型 (平面) 二十五 二十カ型 (平面) 二十六 二十カ型 (平面) 二十七 二十カ型 (平面) 二十八 二十カ型 (平面) 二十九 二十カ型 (平面) 三十 二十カ型 (平面)



【金剛石】 第七節 金剛石 石墨(有機物より成生せらるる礦物三) 金剛石も元素礦物の一にして炭素より成り、純粹なるものは無色透明なれども、往々黄・緑・青等の美色を呈するものあり。強き金剛光澤を有す。萬物中最も硬きものにして、且つ藥液にも侵さるることなけれども、脆く又酸素中にて強熱すれば燃焼す。八面体結晶をなし、其の面多少彎曲するを常とす。結晶面に沿ふて劈開完全なれば、之を利用して琢磨し、燦然たる光輝を放つに至らしむ。

母岩崩壊のため、河床の砂礫中に混在し、結晶或は塊状などは火成岩中に含まるるか、或は

【金剛石の産状産地】

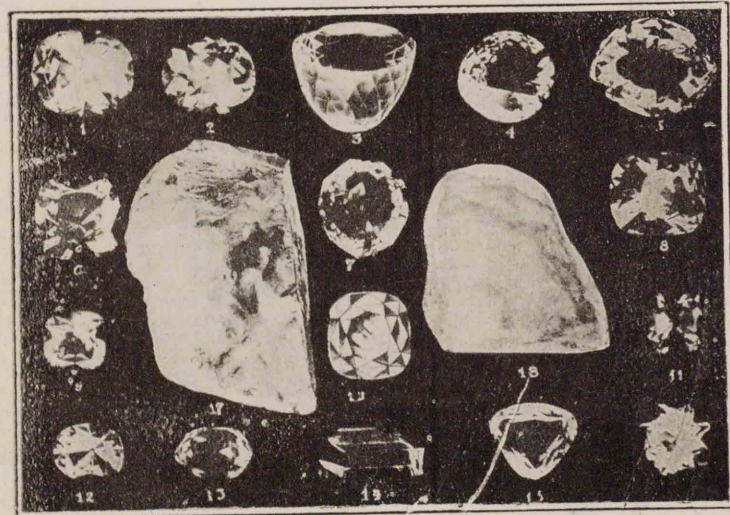
金剛石

りて産出す。古來、金剛石の産地としては、印度・ブラジル・ルネオ等著明にして、此等の地方にては、専ら砂礫中より産出せしが、今や全産額の大部分は、南亞キンバレー地方の占むる所となり、同地にては母岩より直接之を採掘し、豊富なる鑛源を有せり。

【金剛石の用途】

金剛石は寶

石として、價最も高し。其の黒色不透明なるものは黒金剛石と稱し、琢磨材・硝子切・鑿岩機用等として利用せらる。



第七一圖 著名なる金剛石

- (1) Koh-i-noor (104カラット)
- (2) Great Mogul of Russia (279カラット)
- (3) Orloff (194カラット)
- (4) Etoile de France (110カラット)
- (5) Tiffany yellow Diamond (125カラット)
- (6) Great Sancy (53カラット)
- (7) Cullinan 原石 (3024カラット)
- (8) Jagersfontein (970カラット)



礦物の角は平面よりも硬きを以て、金剛石の如きも其の粉末にて琢磨することを得

石墨は又黒鉛とも稱す、不純のものは粘土を混じり土状を呈す

金剛石・石墨の如く成分同一にして性質の著しく相異なるものを同質二形と稱す

結晶は六方晶系なり

第七十一圖は世界的に著名なる金剛石にして、殊にカリナンの如きは、磨きて約百個の寶石となしたりといふ。

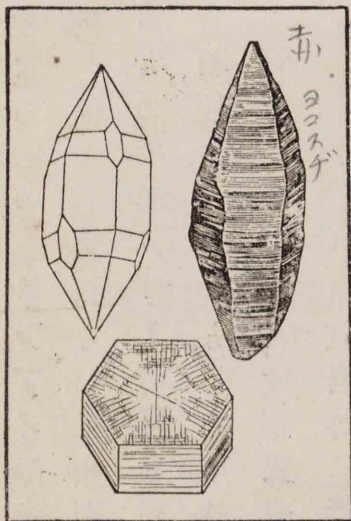
**石墨** 鐵黑色にして金屬光澤強く、軟かくして(一二度よく指頭に附着し、脂感あり。電氣の良導體にして、高熱に耐へ、且つ酸類に侵されざる等の特性あり。鉛筆の心鐵器の鑄止耐火材料・坩堝・電極・電版・減磨料等として用ひ、用途少からず。

石墨は金剛石と同じく、其の成分純粹の炭素にして、太古に於て繁茂せし藻類等の炭化に依りて生ぜしものならんといふ。結晶稀にして普通、鱗片狀・土狀等を呈し、層狀となりて片麻岩中に、脈狀となりて花崗岩中に、塊狀となりて閃綠岩中に、又散布狀となりて片麻岩・石墨片岩・大理石等の中に存す。我國にては永興・得水(朝鮮)並に加賀・飛彈等に産す。

第七二圖 鋼玉石の結晶  $Al_2O_3$

- (1) Corundum
- (2) Ruby
- (3) Sapphire
- (4) Oriental Topaz
- (5) Emery

右 自然形  
左 模型圖  
下 結晶断面



セイロン島は世界に於ける主産地なり。近時米國等にては、無煙炭を電氣爐にて強熱し、良質の石墨を造り出すに至れり。

第八節 鋼玉石 黄玉石 電氣石 柘榴石

(附)寶石(主に熔體より成生せらるる礦物)

**鋼玉石** 成分は酸化アルミニウムにして、六方錐・六方柱

六角板狀等の結晶をなす。硬度高く、金剛或は玻璃光澤を有し、純粹なるものは無色透明なれども、不純物のため種々の色を呈するものあり。其の紅色なるものを特にルビー(紅玉)、青

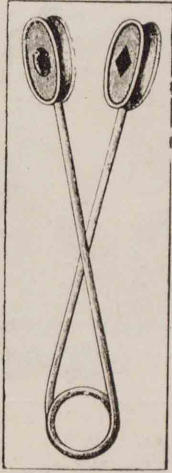
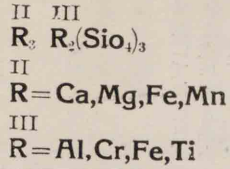






第七六圖  
電氣鈹

長さ一米徑七〇ミ  
リメートルに達す  
るものあり



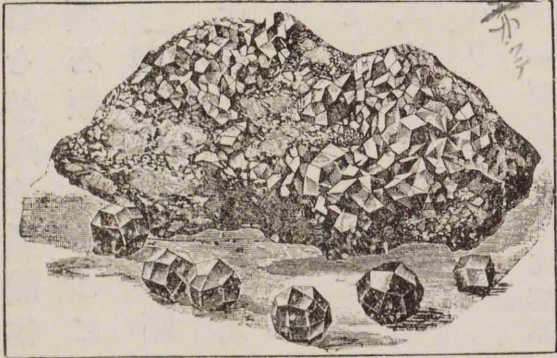
は三角柱狀の結晶(六方晶系)をなし、或は小晶が放散狀束線狀に集合して、花崗岩・閃綠岩等の成分となり、又火成岩と水成岩の接觸部より産す。結晶をとりて強く熱すれば、兩端に正負の電氣を發する性あり。美しきものは寶石として貴ばれ、黒色のものは電氣鈹と稱する光學器具を製す。岩代の石川山は有名なる産地にして大なる結晶を産す。

電氣石の結晶の柱面に並行せる薄片二枚を作り、之を並行に重ねればよく光線を透せども、直角に重ねれば全く光線を透すことなし。これ偏光せし結果なり。電氣鈹は偏光現象を説明するために用ふるものなり。

【柘榴石】 鐵マンガンマグネシウム・カルシウム等の硅酸鹽類にして、成分の異なるに従ひ、赤・褐・黄・綠・黒等種々の色を呈

岩石の崩壞に依り  
砂礫中にも混在す

第七七圖  
柘榴石



接觸變質礦物

し、玻璃又は脂肪光澤を有す。美しき菱形十二面晶・偏菱形二十四面晶等の結晶となり、或は粒狀となりて火成岩の成分となり、又は火成岩と接觸せる石灰岩中等に存す。硬度高き(七度)を利用して、硝子磨材・鑪紙等となす。俗に之を金剛砂と名づく。赤色美麗なるものは特に貴柘榴石と稱し、寶石として用ひらる。大和穴蟲・信濃和田峠等は有名なる産地なり。

【熔結より成生せらるる礦物】 以上述べたる鋼玉石・黃玉石・電氣石・柘榴石等は、何れも岩漿迸出の際、熔結より固結して成生せらるるものなり。

鋼玉石・電氣石・柘榴石等は又、水成岩が岩

岩  
シラ



漿と接觸するためにも新生せらるることあり。斯の如き鑛物を接觸變質鑛物と名づく。彼の接觸變質鑛床に産する鑛石類も亦、これに屬するものなり。

**寶石飾石**

金剛石・鋼玉石・黃玉石等の如く硬度約八度以上にして、美しき光澤あるものを寶石と稱し、貴柘榴石・電氣石・瑪瑙・水晶・琥珀等の如く、其の硬度・品質共に前者には劣れども、尙ほ美觀を呈するものを飾石(準寶石)と稱す。凡そ寶石或は飾石としての價値は、左の諸條件に依りて定まるものなり。

- 一 硬度高くして容易に傷つかざること。
- 二 酸類其他の藥液並に高熱に侵されざること。
- 三 無色透明或は美しき色澤を有し、磨けば燦爛たる光輝を放ち、且つ永久に其の美を失はざること。

口繪参照

人造寶石・模造寶石には氣泡を含むこと多し

□問二 硝子模造寶石と實物の鑑定法如何

石英は弗化水素の外殆んど凡ての藥液に侵さるゝことなし



四 産額の少きこと。

◎ **〔人造寶石〕** 人造寶石の製造は十九世紀末葉より企てられたる所なりしが、現今にては金剛石・紅玉・青玉等何れも、其の性質成分共に天然品と全く同じきものを人造し得るに至れり。金剛石は未だ裝飾に供すべき大さのものを作り得ざれども、紅玉・青玉等は既に市場に現はるるに至れり。又近時硝子にて寶石に類似のものを造り、或は劣等品に加工して良品を模すること(模造寶石)盛に行はるるに至れり。

第九節 石英 (主に熔體より成生せらるる鑛物二)

**石英** 石英は其の成分珪酸より成れる鑛物の總稱なり。普通の藥液に侵され難く、又高熱にも熔け難けれども、之を粉末とし、ソーダを加へて強熱すれば、熔けて玻璃となる。花崗岩・砂岩其他多くの岩石の成分となり、或は脈石となりて産し、又海岸・海床に堆積せる砂粒の主要部をなすものに



石英は極めて分解し難き礦物なり

水晶の一結晶は横線あるに依り之を連晶と見做し得

完全なる結晶群とならざるものを單に石英といふ

舌尖又は唇にあてて其の冷感を檢す

して、地球上最も多量に存在する礦物の一なり。石英には水晶の如く美しき結晶をなすものあり、瑪瑙の如く微晶集りて塊状となるものあり、或は蛋白石の如く非晶質なるものあり。

### 一 結晶質石英

#### 水晶

石英類中、完全に結晶せるものを水晶と名づく。

結晶は六方晶系に屬し、柱面に多くの横線あり。水晶は花崗岩等の裂隙に生ずるものにして、結晶には大小種々あり、又多數の結晶群生して、所謂晶群をなすこと少からず。

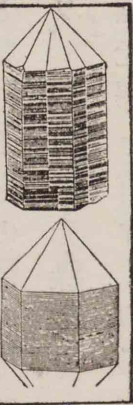
□實驗一 水晶の結晶につきて觀察せよ。

□實驗二 水晶と硝子につきて其の硬度・冷感横に透視しての色等を比較せよ。

□問一 水晶と黃玉とは外觀相似たり、其の識別点如何。

水中に投ずれば硝子は殆んど認め難きも水晶はなほ輝きて見ゆ

### 第七八圖 水晶の結晶群の結晶模型圖



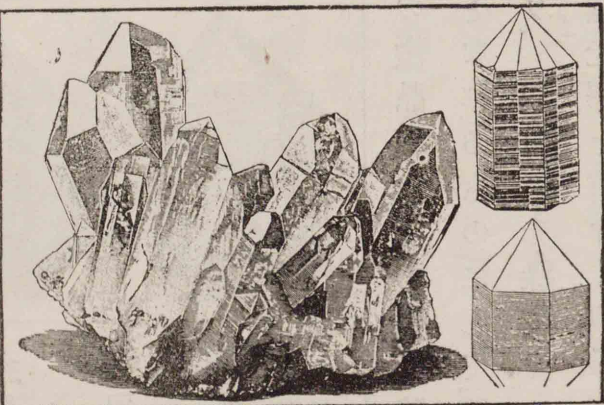
水晶の純粹なるものは無色透明なり。少量の不純物を

混じ、或は他礦物・氣泡等を包含するために、水晶に多くの種類を生ず。

一 普通水晶 成分純粹無色透明なるものにして、印材・鈕・レンズ等に用ひらる。甲斐美濃の産名あり。

二 煙水晶 炭素化合物を混ずるために、褐色乃至黑色を呈す。其の色濃きものを特に黒水晶と稱す。美濃近江より多く産す。

三 紫水晶 マンガンを含み、紫色透明なり。



### 第七九圖 草入水晶 (陽起石を含む)

盤城伯耆・陸前等に産す。

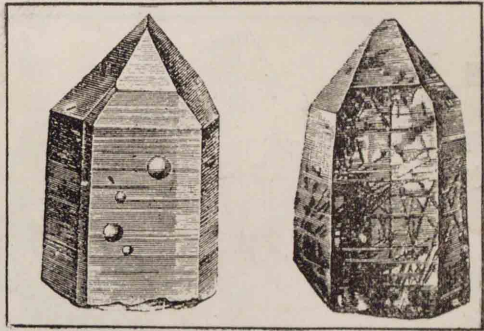
四 薔薇水晶 マンガン及びチ





石英十稜白石

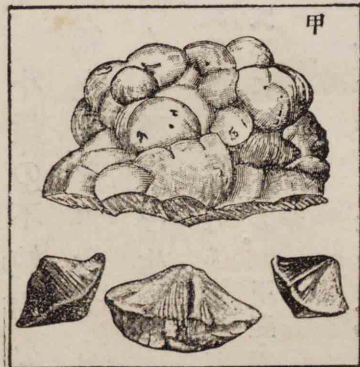
第八〇圖  
右 草入水晶  
左 泡入水晶  
陽起石・綠簾石は綠色に見え、電氣石は褐色に見ゆ



タンを含み、肉紅色を呈すれども、日光に晒すときは淡色となる。  
五草入水晶 水晶中に陽起石・電氣石・綠簾石等を包含し、草模様を現はすものにして、甲斐に産す。  
六泡入水晶 水晶中に氣躰或は液躰の泡状となりて存在するものにして、佐渡より産するもの多し。  
七乳水晶 無色の氣躰或は液躰の小泡を含むために、乳白色・不透明となるものをいふ。

第八一圖  
玉髓・算盤玉  
玉髓を佛頭石ともいふ

の微晶相集りて、葡萄狀・腎臟狀・鐘乳狀となれるものにして、質緻密・半透明なり。灰・白・褐・赤・綠等種々の色を呈し、蠟様光澤を有す。彼の算盤玉石と稱するものは其の一種にして、火成岩の空隙を充たせる玉髓の分離せしものなり。



乳石英  
碧玉

瑪瑙の地中より出でたるものは多くは灰色なれども熱すれば赤色となる

第八二圖  
瑪瑙

(磨きたる面)

乳鉢・乳棒等を製す

佐渡産の赤玉と稱するものは赤色の碧白なり

第八三圖  
珪華

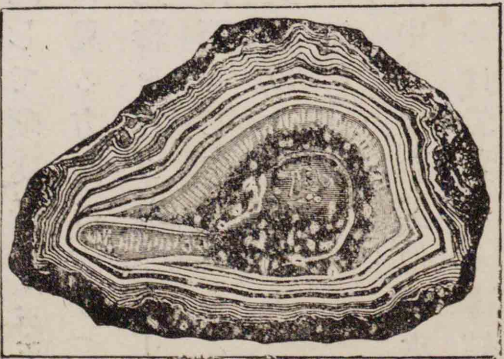
碧玉・砂金石・鐵石英・虎眼石には飾石として用ひらるゝものあり



隙を充たせる玉髓の分離せしものなり。  
瑪瑙 玉髓の一種にして、紅・白相重りて帶狀をなし、之を磨くときは縞狀・斑狀を表はす。玉髓と共に、其の美しきものは飾石として用ひらる。出雲・北海道は其の産地なり。

碧玉

極めて不純なる石英にして、普通、碧色・赤色・暗黄色等を呈し、不透明なり。塊狀となりて産す。

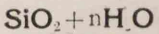


出雲の青瑪瑙と稱するものも之に屬す。石英に雲母・赤鐵礦等を包含せる砂金石・鐵分を含みて帶赤色・不透明なる鐵石英、石英中に黄色なる石綿の纖維並行せるため、磨けば黄色の條線を現



猫眼石  
虎眼石

珪華には木葉等の  
印痕あるものあり  
俗に之を蛇骨石と  
稱す



蛋白石はアルカリ  
性液に徐々に溶解  
す

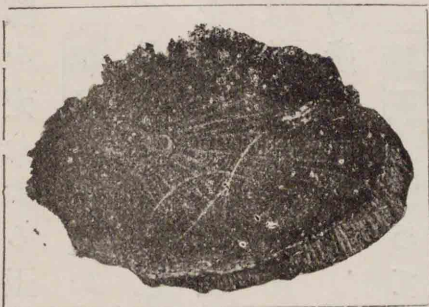
第八四圖  
珪化木

蛋白石の沈澱せし  
珪華木を木蛋白石  
と名づく

はす虎眼石、帶青灰白色乃至黑色、半透明なる燧石、温泉に沈澱したる多孔性の珪華等は、何れも結晶質石英に屬するものなり。

二 非晶質石英

**蛋白石** 成分は含水硅酸にして、非晶質なり。質緻密にして、白色或は淡黄色を呈し、半透明にして玉髓に似たれども、卵白の如き外觀あり。結晶質石英に比して硬度低し（五・五—六・五）。蛋白石の一種に、見る方向に依りて色を異にし、閃々たる光彩を放つものあり。之を**貴蛋白石**と稱し、飾石として用ひらる。又木材の纖維間に石英質の沈澱したるものあり、之を**珪化木**と名づく。



**石英の成因**

石英類中、花崗岩其他の火成岩の成分となれるものは、岩漿より冷結

して成れるものにして、岩石の割目に生ずる水晶、或は玉髓、瑪瑙、蛋白石、珪華等の如きは、水溶液より沈澱したるものなり。

**石英の用途**

水晶、瑪瑙等の用途は既に述べたり。純粹なる普運石英及び石英砂は、硝子製造の原料として重要なものみならず、金屬製錬の際、媒熔劑として用ひられ、又屢々陶磁器の原料として用ひらる。

**硝子の製造**

石英の粉末に炭酸ソーダ、石灰或は鉛等を加へて強熱すれば、熔けて水飴状となる。之を型に入れ、或は吹きて種々の形となし、冷却せしめたるもの即ち硝子器なり。瑛瑯は不透明なる鉛硝子にして、色硝子は原料中に種々の礦物を混じたるものなり。

第十節 長石

(主に熔體より成生せらるる礦物三)

**長石**

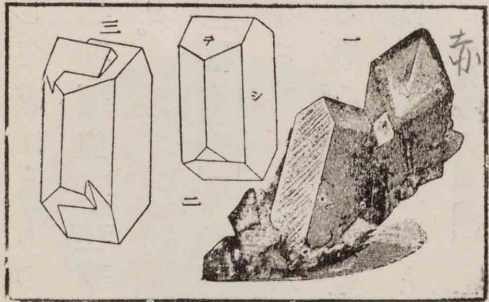
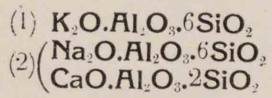
長石は石英に次で、廣く且つ多量に存在する礦物



□問一 石英・長石の硬度如何

第八五圖 正長石の結晶

- 一 自然結晶
  - 二 結晶模型圖
  - 三 雙晶模型圖
- テ面とシ面とのなす面角が正長石にては九十度ては直角ならず



にして、花崗岩其他の火成岩の成分となり、或は砂岩・砂等の中に其の小片混在す。一般に白・淡黄・淡紅・灰黄等にして、玻璃光澤乃至眞珠光澤を有し、其の硬度石英と硝子との中間に位せり。長石類はアルカリ類を含むアルミニウムの珪酸鹽類にして、其の種類多く、之を大別して二となす。何れも分解し易く、分解せば陶土となる。

正長石

カリウム及びアルミニウムの珪酸鹽類にして、加里長石とも稱し、花崗岩の主要成分たり。柱狀結晶(單斜晶系)をなし、劈開完全なり。近江田ノ上・美濃苗木地方よりは大形にして、美しき結晶を産す。

斜長石

ナトリウム・カルシウム・アルミニウムの珪酸鹽類にして、曹達長石・石灰長

石の別あり。三斜晶系の結晶をなし、其の成分・結晶共に正長石と異れども、形狀・性質よく類似し、肉眼にては殆んど識別し難し。安山岩・玄武岩等の成分となれり。

正長石の無色透明なるものあり、氷長石と呼ぶ。其の一種に月長石と稱する極めて美しきものあり。又斜長石に美しき斑彩あるものあり、日長石と名づく。

陶土

岩石の成分たる長石類が、風化作用を受けて珪酸の一部、並にカリウム・ナトリウム等を失ひ、水分加はりて重に含水珪酸アルミニウムとなれるもの、即ち陶土なり。陶土は普通土状を呈し、結晶するもの稀なり。其の純粹なるものは白色にして軟く、舌に觸るれば吸着し、呼氣を吹きかけば硬化する性あるを以て、陶磁器の原料として用ひらる。

□問二 長石の成因につきて考察せよ

高陵土或はカオリンとも稱す

假令結晶するも高度の顯微鏡に依らざれば認め難し

(3)  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

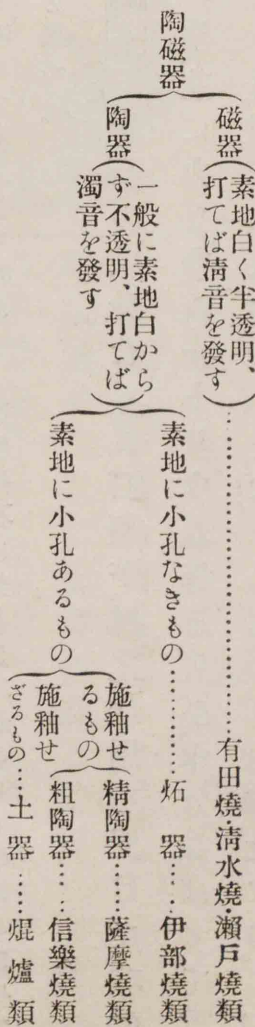
陶土は白土と稱し製紙用にも供せらる



釉薬を施す前に模様を描きたるものを染附といひ、後に描きたるものを上繪と稱す

磁器は陶器よりも材料純粹にして之を焼く温度も遙に高し

【陶磁器】 陶土に石英と長石との粉末を加へ、水にて捏ねて諸種の形を作り、乾かしたる後窯に入れて焼きたるものを素焼と稱す。素焼を釉薬（灰汁に長石の粉末を加へたるもの）中に浸し、再び窯に入れて焼くときは、釉薬中の長石は熔けて表面に透明層を生じ、陶磁器となる。陶器と磁器との區別は容易ならざれども、其の概要次の如し。



【粘土】 陶土に酸化鐵・有機物の如き、不純物の加はりたるものを粘土と稱し、黄・赤・褐色を呈す。焼きて煉瓦・瓦・土器等を製し、又セメントの原料とす。其の耐火性强きものは特に耐火粘土と稱し、耐火煉瓦の原料として用ひらる。煉瓦

の種類と原料次の如し。

煉瓦の赤色を呈するは粘土中の鐵分が熱のため酸化鐵となるに因る

普通煉瓦…………… 普通粘土を原料とす（夾雜物及び鐵分に依り種々の色を呈す）  
耐火煉瓦…………… 粘土質煉瓦 木節（粘土の一種）蠟石の如き耐火性の強きものを原料とす  
珪質煉瓦（製鐵爐用）…………… 珪質末に少量の石灰を加へたるものを原料とす  
特質煉瓦（電氣爐用）…………… 粘土にクローム鐵礦・苦土石等を加へて原料とす

【セメント】 セメントは粘土と石灰とを適量に混じ、よく練り合せて煉瓦形となし、之を耐火煉瓦製の窯に入れて約五日間灼熱し、後粉砕器にて細末となしたるものにして、水中にてもよく硬化する性あり。種々の土木工事に用ゐらるること多し。

第十一節 雲母・角閃石・輝石・橄欖石（主に熔體より成生せらるる礦物 四）

【雲母】 雲母は俗にキララと稱するものにして、花崗岩其他の岩石の成分となるのみならず、其の細片は石英粒と共に、河床・海濱の砂中に混在せり。雲母は普通六角板狀の結

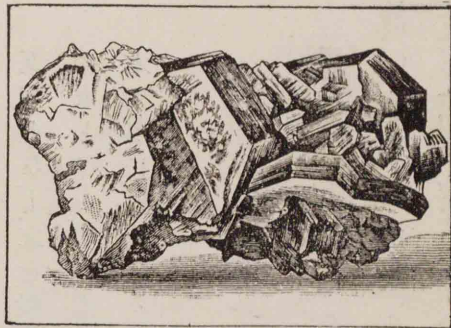
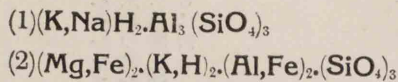
眞珠光澤強し  
硬度 二・五



第八六圖 雲母

我國にては近江・甲斐等に産すれども大品なし唯朝鮮成鏡南産のみ稍良好なり  
北米・ウラル地方・印度等より良質のもの産し時に直径數尺に達する巨晶あり

絹雲母は纖維狀にして絹絲狀光澤強し



透明乃至半透明なり。其の一種に絹雲母と稱するものあり。結晶片岩中に多く存す。

〔黒雲母〕成分中、カリウムに代ふるにマグネシウム・鐵等を以てせるものにして、苦土雲母とも稱し、黒色乃至黒褐色を呈す。黒雲母の一種に蛭石と稱するものあり。火に投ず

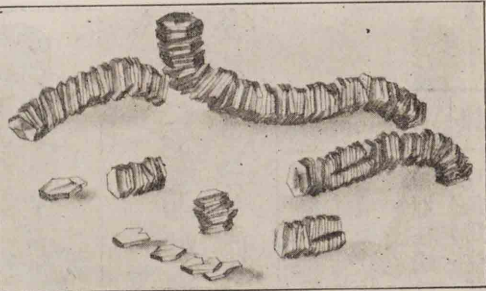
晶(單斜晶系)をなし、劈開極めて完全にして、容易に薄片となし得。薄片は頗る弾力に富む。よく熱に堪へ、熱電氣の不良導体なり。成分は長石に類し、種類多けれども、大別して白雲母・黒雲母の二種とす。

〔白雲母〕成分、正長石に類し、カリウム及びアルミニウムの含水珪酸鹽にして、加里雲母とも稱す。白色にして、薄片は

第八七圖 蛭石

□問一 蛭石は黒雲母の分解して水分を含有するものなり、之を熱すれば伸長する理由如何

□問二 雲母の性質と用途との關係を考察せよ



れば、劈開面の部弛開して伸長し、恰も蟲の蠕動狀を呈す。

□實驗一 蛭石をビンセットに挟み、アルコールランプの焰中におきて、其の伸長する態を見よ。

〔用途〕雲母は其の特性を利用して、白熱ガス燈のホヤとし、暖爐・熔鑛爐・軍艦等の窓に張り、或は電球・發電機等の絶縁体として用ひ、又其の粉末は電線・蒸氣管等を包み、或は扇面・襖紙等を塗飾するに用ふ。

角閃石・輝石

共にカルシウム・マグネシウム・アルミニウム・鐵・マンガンの複雑なる珪酸鹽類にして、花崗岩・安山岩等の成分として廣く存在す。何れも黒色又は濃綠色を呈し、



第八八圖 輝石

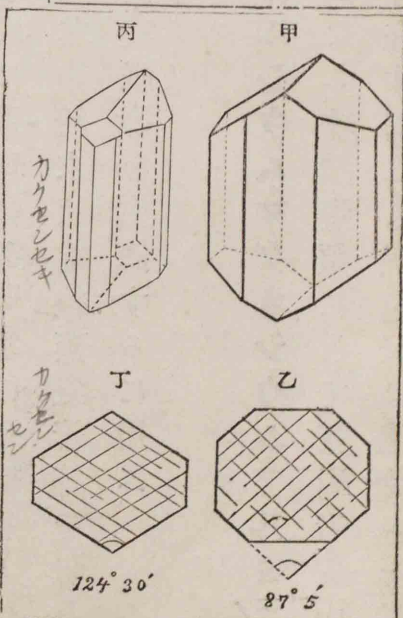
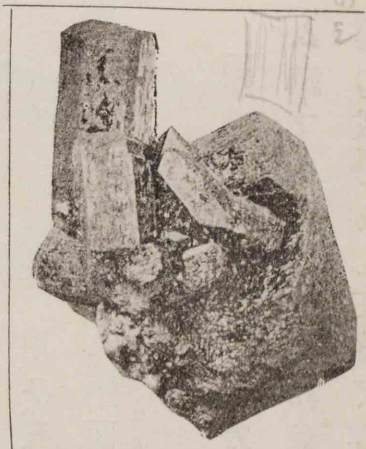
(カナダ産)

第八九圖 輝石・角閃石の結晶並に直軸に直角に切りたる断面

甲乙 輝石  
丙丁 角閃石

斜方晶系・三斜晶系の結晶をなすものあり

硬度は共に 五・五一六・〇



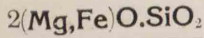
く、共に普通、柱状結晶(單斜晶系)をなすものにして、兩者の識別容易ならざれども、凡そ次の諸点に依りて之を識別す。

| 石輝                   | 石閃角                         | 結晶外觀 | 柱の横断面        | 劈開並に劈開面の交角                        |
|----------------------|-----------------------------|------|--------------|-----------------------------------|
| 八角短柱狀<br>普通柱端に二面あらはる | 六角長柱狀或は扁き短柱狀<br>普通柱端に三面あらはる | 八角形  | 六角形或は稍、扁き八角形 | 劈開は柱面に並行にして二劈開面のなす角は柱面に等しく約一二四度なり |
| 同 約八七度               |                             |      |              |                                   |

し著稍澤光璃玻

火成岩中に含まる、有色の礦物は黒雲母にあらざれば多くは輝石・角閃石の類なり

硬度六度



□實驗二 角閃石輝石の結晶を比較觀察せよ。

種類 角閃石輝石は何れも、其の成分の異なるに従ひ、多くの種類を生ず。岩石の成分となりて最も多く存在するものは、普通角閃石・普通輝石・紫蘇輝石等なり。

【陽起石】 角閃石の一種にして、綠色を呈す。長柱狀纖維狀となりて現はれ、或は水晶中に入りて草入水晶をなす。

【玉】 古來東洋諸國にて玉と稱し、種々の裝飾用として貴ばれしものは、角閃石或は輝石の種類にして、硬度に依りて硬玉と軟玉(新玉)とに分ち、色に依りて白玉翡翠等の名を附す。支那に多く産す。近時盛に我國に輸入せらるるものは、岫巖産の軟玉なり。

- 問三 角閃石輝石の成因を考察せよ。
- 問四 以上學びたる非金屬諸礦物の成因を總括せよ。

橄欖石

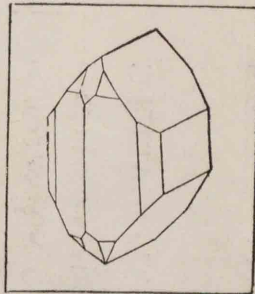
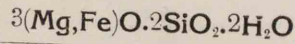
橄欖石は鐵及びマグネシウム等の珪酸鹽類に



第九〇圖  
橄欖石の結晶

造岩礦物には方解石の如く溶液より固結せしもの、蛇紋石の如く他礦物より變成せしものあり、又磁鐵礦の如き金屬礦物もあり

硬度  
三—五度



して、多くの種類あり。何れも短柱狀の結晶(斜方晶系)となりて現はれ、黑色、黄色、黄綠色にして、玻璃光澤を有す。橄欖岩の主要成分にして、又玄武岩中等にも存す。

造岩礦物

岩石の成分となりて之を構成する礦物を、特に造岩礦物と名づく。火成岩の造岩礦物は熔體より成生せらるるものにして其の種類多からず。石英、長石、雲母、輝石、角閃石等を其の主なるものとし、石榴石、電氣石等之に次ぐ。

第十二節 蛇紋石

滑石

蠟石

石絨

(他礦物より變成せし礦物)

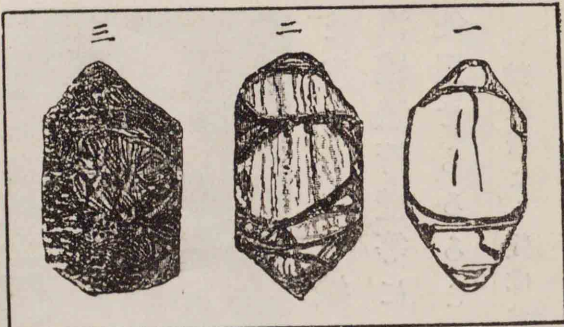
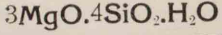
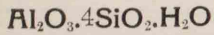
蛇紋石

主として橄欖石、稀に輝石、角閃石等の、風化作用に依りて變成したるものにして、綠色その他の色を呈し、蠟

第九一圖  
橄欖石の蛇紋石化

一 周邊並に蛇紋の化せしもの  
二 蛇紋の進みたるもの  
三 殆んど全部蛇紋石となれり  
硬度一度爪にて容易に傷つけらる

硬度  
二—二・五



様の光澤と觸感を有す。結晶系不明にして、塊狀、鱗片狀、纖維狀をなし、多量に集りて蛇紋岩を構成す。

滑石

マグネシウムの含水珪酸鹽類にして、角閃石、輝石、蛇紋石等より變成せしものなり。礦物中最も軟く、塊狀、片狀、土狀をなし、白色、淡綠色を呈し、眞珠光澤、蠟樣觸感を有す。製革、製紙、石鹼製造等に利用せらる。

蠟石

概ね長石より變成せしものにして、アルミニウム、カリウムの含水珪酸鹽類なり。塊狀となりて産し、蠟樣觸感あり。灰、綠、褐、黄色にして、滑石に酷似せるも、硬度稍、高し。主として耐火煉瓦の原料とし、又陶磁



器の原料、並に印材、文房具等として用ひらる。岡山縣三石産の石筆石は其の一種にして、著名なるものなり。

石絨

蛇紋岩並に角閃石より變成せるものにして、細か



第九二圖  
石絨

き纖維狀を呈し、絹絲光澤を有す。彈性に富み、容易に裂けて絲狀となり、之を揉めば綿狀となる。熱電氣の不良導躰にして、且つ高熱に堪え、殆んど酸類に侵さるることなし。之を織りて防火布を製し、或は其の粉末を固めて汽罐・鐵管・壁等に塗り、防火・防熱・保溫・電氣の絶縁等の目的に使用せらるること多し。

蛇紋岩より變成せるものを石絨といひ、角閃石の一種(陽起石)より變成せるものを石綿と稱して、之を區別することあり。我國に産するものは多

肥前大串に多く産す

くは石絨にして、織物となすには石綿に優れり。されど石綿は採掘容易にして價廉く、且つ同一質のものを得易き利あり。

變成礦物

粘土・蛇紋石・滑石・蠟石・石絨等の如く、既成礦物の分解に依りて、新生せし礦物を變成礦物(次成礦物)と總稱し、之等に對して石英・長石・雲母の如きものを初生礦物と稱す。

第四章 礦物總括

礦物の分類

以上述べたる諸礦物は、之を種々の方面より分類するを得。即ち次の如し。

甲 成分に依れる分類

礦物には各特殊の成分あり。金・硫黄・金剛石・石墨等の如く、一元素より成れるものあり、又石榴石・電氣石・輝石等の如く、極めて複雑なる化合物より成れるものあり。分ちて次の如くす。



鑛物の成分となりて地殻を構成する主要元素並に地殻構成の割合次の如し

|        |        |
|--------|--------|
| 酸素     | 五〇・〇〇% |
| 矽素     | 二六・〇〇% |
| アルミニウム | 七・四五%  |
| 鉄      | 四・二〇%  |
| カルシウム  | 三・二五%  |
| ナトリウム  | 二・四〇%  |
| カリウム   | 二・三五%  |
| マグネシウム | 二・三五%  |
| 水素     | 〇・九〇%  |
| 炭素     | 〇・二〇%  |

□問一 既習鑛物の凡てにつき、成分に依りて其の分類を試みよ。

鑛石類には一・二・三屬にするも多し脈石には一或は四に屬するもの多し

- 一 元素鑛物……………自然金 硫黄 石墨 金剛石等
- 二 硫化鑛物……………輝銀鑛 黄銅鑛 方鉛鑛 輝安鑛等
- 三 酸化鑛物……………磁鐵鑛 赤鐵鑛 錫石 石英等
- 四 鹵石鑛物……………岩鹽 螢石等 *ナトリウム カリウム等*
- 五 酸鹽鑛物……………

- 1 炭酸鹽鑛物……………孔雀石 菱鐵鑛 方解石等
- 2 矽酸鹽鑛物……………輝石 角閃石 電氣石等
- 3 硫酸鹽鑛物……………石膏 明礬 重晶石等
- 4 磷酸鹽鑛物……………燐灰石 龔化石等
- 5 硝酸鹽鑛物……………硝石 *チリ硝石等*

乙 成因に依れる分類 鑛物を其の成因に依り、次の如く分つ。

- 一 瓦斯體より成生せしもの……………硫黄 螢石等
- 二 熔體(岩漿)より成生せしもの……………石英 長石 雲母等

□問二 既習鑛物の凡てにつき成因に依る分類を試みよ。

金屬鑛物にも造岩鑛物とされるものあり磁鐵鑛は其の例なり

□問三 用途に依れる分類の各々に屬する例を挙げよ

- 三 岩漿の接觸により成生せしもの……………磁鐵鑛 柘榴石等
- 四 溶液より成生せしもの……………岩鹽 石膏 方解石等
- 五 生物躰より成生せしもの……………石炭 石油等
- 六 他鑛物より變成せしもの……………蛇紋岩 褐鐵鑛等

- 丙 性質に依れる分類
- 一 金屬鑛物(鑛石類)……………鑛石類各種
- 二 非金屬鑛物……………

- 1 造岩鑛物……………*初生鑛物*……………石英 長石 雲母等
- ……………*次生鑛物*……………蛇紋岩 滑石 粘土等
- ……………*接觸變質鑛物*……………柘榴石 (磁鐵鑛等)
- 2 燃燒鑛物……………石炭 石油 硫黄等
- 3 寶石類……………金剛石 鋼玉石等

- 丁 用途に依れる分類 鑛物は其の用途に依りても、多くの種類に分ち得べし。其の主なるものを、鑛石類・發熱



問四 鑛物と人生との關係を總括せよ

問五 鑛物の識別に必要な物理性を列舉せよ

鹽酸に代ふるに硝酸或は王水を用ふることあり

發光用鑛物・陶磁器玻璃用鑛物・耐火用鑛物・膠結用鑛物・裝飾用鑛物・染料顏料塗料用鑛物・肥料用鑛物・藥品原料鑛物等とす。

鑛物の識別

鑛物は各特有の形態と物理性とを有し、それ等に依りて略識別し得れども、一層精密なる鑑別を要する場合には、其の化學性をも檢すべきこと、既に隨所に於て述べたる所なり。今次に化學性の識別法につきて總括し、且つ補足せんとす。

一 溶解 鑛物には岩鹽の如く容易に水に溶解するものあり、方解石の如く容易に酸類に溶解するものあり、又石英の如く普通の酸には殆んど溶解せざるものあり。斯の如き溶解性を檢するには、普通鑛物を粉末とし、之に鹽酸を注ぐを可とす。今多くの鑛物につき、鹽酸を注ぎたる場合の溶解状態を示せば次の如し。

- 熔融計
- 一 輝安鑛
  - 二 曹達沸石
  - 三 貴柘榴石
  - 四 陽起石
  - 五 正長石
  - 六 古銅石
  - 七 石英
- 石英以上は吹管にて熔融することなし

- 1 泡沸して瓦斯を放つもの……………方解石其の他の炭酸鹽鑛物
  - 2 泡沸することなくして溶解するもの……………赤鐵鑛・褐鐵鑛・硫酸鹽鑛物
  - 3 硫化水素を放つもの……………閃亞鉛鑛・輝安鑛の如き硫化鑛物
  - 4 全く溶解せざるもの……………石英其他多くの鑛物
- 二 閉管中にて加熱 鑛物の粉末を閉管中に入れて加熱すれば、水を含める鑛物は硝子管の内面に水滴を生じ、硫黃・砒素等を有する鑛物は昇華して管の上部に附着し、且つ特有の臭氣を放つ。又方解石・螢石の如きは爆音を發して破碎し、有機物を含むものは焦げて黑色を呈するに至る。
- 三 木炭上の試験 木炭上に小孔を穿ち、鑛物の細片或は粉末を置き、吹管にて燭を吹きつくれば、種々の試験をなし得。
- 1 熔融度 鑛物には輝安鑛の如く燭火にても熔くるものあり、又吹管にて燭を吹きつくれば容易に熔くるものあり、或は吹管にては全く熔けざるもの等ありて、其の度一様ならず。
  - 2 破碎性 食鹽其他の鹵石鑛物並に水を含む鑛物は、熱に遇へば破碎す。



3 沸騰性 明礬硼砂等の如く結晶水を含むものは、熱に遇へば沸騰す。  
 4 還元作用 方鉛鑛輝銀鑛黃銅鑛等は、燐を吹きつくれば還元せられて、金屬の小球を残す。  
 5 蒸皮形成 鉛亞鉛アンチモニー砒素等の化合物には、炭上に固有の蒸皮を生じ、或は特有の臭氣を發するものあり。  
 四燐色反應 鑛物の細片をアルコールランプの外燐中におけば、鑛物に依りて燐に特有の色を現はすものなり。

- 1 綠色を現はすもの……………銅 燐 亞鉛
- 2 青色を現はすもの……………鉛 アンチモニー
- 3 黄色を現はすもの……………ナトリウム
- 4 赤色を現はすもの……………カルシウム ストロントウム
- 5 莖色を現はすもの……………カリウム

五硼砂球反應 曲げたる白金線端に硼砂球を作り、これに鑛物の粉末をつけて熔融せば、鑛物に依り特有の色を現はす。

硼砂球反應

| 鑛物名  | 酸化燐 |    | 還元燐 |       |
|------|-----|----|-----|-------|
|      | 暖   | 冷  | 暖   | 冷     |
| 銀    | 無色  | 無色 | 無色  | 無色    |
| 鐵    | 赤色  | 黄色 | 綠色  | 酒精綠   |
| 銅    | 綠色  | 青色 | 無色  | 赤濁    |
| マンガン | 莖色  | 紫色 | 無色  | 無色—淡紅 |
| ニッケル | 莖色  | 赤褐 | 灰濁  | 灰濁    |
| コバルト | 青色  | 青色 | 青色  | 青色    |

附録二 普通鑛物鑑別表参照

□各鑛物の結晶物理性・成分・化學反應等を表記して、鑛物の鑑別に資せるものあり。之を鑛物鑑定表と名づく。



## 第二編 岩石

鑛物の集合体を**岩石**と稱し、地殻を構成するものにして、其の成因に依り之を、**火成岩**、**水成岩**、**變成岩**に大別す。

### 第五章 火成岩

**火成岩** 地殻内部に於ける灼熱熔融状の岩漿が、地殻の裂隙に沿ふて迸出し、(一)地殻の深所に於て、(二)或は地表に噴出して冷却・固結したる岩石を**火成岩**といひ、前者を**深成岩**(**深造岩**)後者を**火山岩**(**噴出岩**)と名づく。何れも普通、塊状となるを以て、一に**塊状岩**とも稱す。

#### 第一節 深成岩(深造岩)―花崗岩・閃綠岩・閃綠岩其他

深成岩に屬するものに**花崗岩**・**閃綠岩**・**輝綠岩**・**斑糲岩**等あり。

火成岩は凡て結晶質なり

御影石と稱す

大阪城は花崗岩にて築造せり

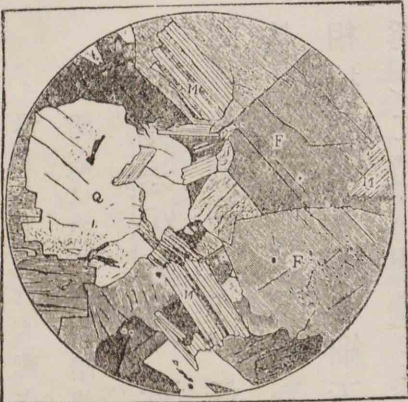
瀬戸焼は花崗岩の分解せしものを其の原料とす

### 第九三圖 花崗岩の組織

Q 石英  
F 長石  
M 雲母

花崗岩の薄片を顯微鏡にて觀察したるもの

□觀察一 花崗岩の肉眼的並に顯微鏡的觀察をなすべし



**花崗岩** 花崗岩は質堅く、又加工し易く且美しきを以て、建築・土木用石材として最も貴ばる。近畿地方並に瀬戸内海に面せる中國・四國地方に多く産出す。

**花崗岩の成分** 花崗岩は**正長石**・**石英**・**雲母**の三鑛物より成り、普通、副成分として**輝石**・**角閃石**等を含む。今其の一塊を取りて檢すれば、肉眼にても容易に各鑛物を識別し得べし。

**石英** 無色透明・玻璃光澤を有し、粒状を呈す。

**長石** 白色又は肉紅色・不透明にして、所々に平滑にして玻璃光澤強き、直方形の劈開面を現はせり。



各結晶は互に相接するため、完全なる結晶面を現はすもの殆んどなし

岩石の細成礦物並に組織を観察せんに其の小片を磨り、薄片となす

花崗岩は太古代より中生代に亘りて進出せしものにして新生代に至りては其の進出少し

□問一 岩漿の徐々に冷却するときと急に冷却するときとに於ける其の結晶の状態を比較考察せよ

雲母 褐緑黑色にして、眞珠光澤を放てる黒雲母と、銀白色を呈する白雲母とあり。何れも薄片に剥ぎ易し。  
角閃石は黒色又は暗綠色にして輝石は蒼色を呈し、共に柱状なり。

**花崗岩の組織**

此等の諸礦物は、微粒質より粗粒質に至るまで、其の大小一様ならざれども、何れの部分も皆よく結晶せり。其の薄片を顯微鏡にて觀察すれば、各成分は互に相接し、恰も寄木細工状に排列す。斯の如き岩石の組織を稱して粒状組織といふ。

**花崗岩の成因**

花崗岩は岩漿が、地殻の割目を通じて迸出し、地殻の深所に於て大塊状又は脈状をなし、徐々に冷却せしものにして、爲めに其の成分たる各礦物は、全部結晶して粒状組織となれり。これ深成岩の通性たり。

**花崗岩の類種**

花崗岩は其の成分並に組織に依りて、之

を概ね次の種類に分つ。

□問二 何故深成岩たる花崗岩が地表に露出するに至りしか

新しき花崗岩の面に錆色を生ずるに至るは雲母の成分たる鐵の酸化に依る

一 複雲母花崗岩(純正花崗岩) 石英・長石・黒雲母・白雲母より成るもの。

二 黒雲母花崗岩 石英・長石・黒雲母より成るもの。

三 白雲母花崗岩 黒雲母に代ふるに白雲母を以てせるもの。

四 角閃石花崗岩 副成分として角閃石を多く含むもの。

く含むもの。

五 輝石花崗岩 黒雲母花崗岩に輝石を含むもの。

含むもの

六 電氣石花崗岩 黒雲母花崗岩に電氣石を含むもの。

含むもの

七 文象花崗岩 石英・長石の結晶が殆んど同一方向に排列し、岩石の断面に文象を現はすもの。

はすもの

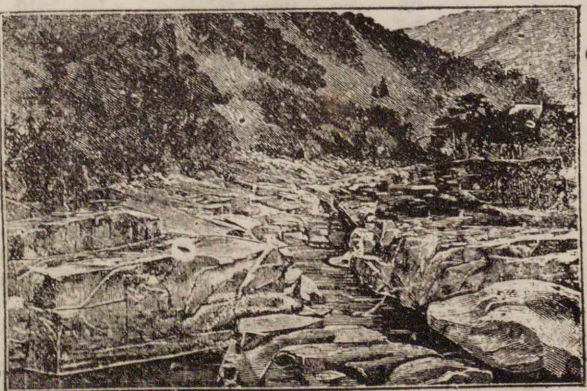
八 巨晶花崗岩 石英・長石・雲母の結晶の極めて大なるもの。

めて大なるもの

**第九四圖 木曾寢覺の床**

(花崗岩の節理)

結晶の大き數寸より一二尺に達するものあり





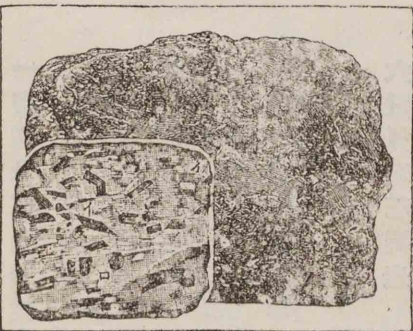
地貌・風景を見る  
ときは略、其地方  
の岩石を判定し得  
るものなり  
朝鮮の大部分は花  
崗石より成れる禿  
山なり  
岩漿冷却の際、一  
定の方向に割目を  
生ぜしものを節理  
といふ  
俗に香花崗岩と稱

第九五圖

閃綠岩

閃綠岩は古生代よ  
り中生代に亘りて  
逆出せり

石英を含む石英閃  
綠岩は最もよく花  
崗岩に似たり、本  
邦には此類多し



斜長石は普通白色にしてよく劈開す。角閃石は暗綠色にして玻璃光澤

**花崗岩の分解** 花崗岩より成れる地方は、一般に地表に  
變化乏しき禿山多く、海岸には白砂多し。これ花崗岩が長  
く風雨に曝さるるときは、長石の分解(陶土化)に依りて岩石  
崩壊し、分解し難き石英は砂粒となりて、流下・堆積するに依  
る。花崗岩には又節理ありて、特殊の風景をなす所あり。

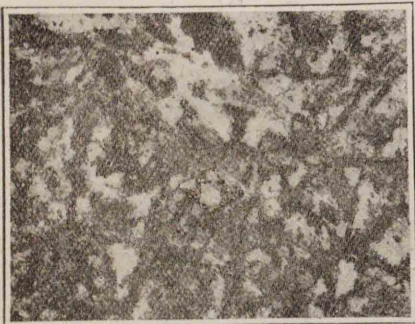
閃綠岩

閃綠岩は外觀花崗岩に類似  
すれども、一般に綠色を呈す。主成分は  
**斜長石・角閃石**にして、副成分として輝石・  
雲母・石英等を含む。花崗岩と同じく、全部  
結晶質にして粒狀組織なり。其質堅く、  
建築材として用ひられ、甲斐・信濃・上野地  
方より多く産す。

閃綠岩は古生代よ  
り中生代に亘りて  
逆出せり

異剝石は斑糲岩の  
特有礦物なり

第九六圖  
橄欖岩の琢磨  
面



**輝綠岩** **斜長石・輝石**より成り、副成分として**角閃石・橄欖  
石**等を有す。其の緻密なるものは黒綠色なれども、通常輝  
石は分解して綠泥石・綠簾石となり、爲めに綠色を呈するも  
の多し。

斑糲岩

**斜長石・異剝石**(輝石の一種にして葉  
狀に剥ぎ得)よりなり、屢、角閃石の大晶を含  
むことあり。外觀閃綠岩に類すれども、  
結晶粗く且つ黒白の斑をなすを以て、**飛  
白石**とも稱せらる。

橄欖岩

**橄欖石**の集合より成り、輝石  
或は角閃石を含むことあれども、長石を



裏石を缺ぐことは他の火成岩中殆んど其の例を見ず

□問三 橄欖石と蛇紋石との關係如何

アンデス山に多きを以て此名あり一に富士岩とも稱す江戸城は安山岩にて築造せらるゝ紙として用ひらるゝものもあり

有することなし。暗綠色乃至黒褐色にして、裝飾石材として貴ばる。

**蛇紋岩** 主として蛇紋石より成る。橄欖岩の變質に依りて生じたるものにして、暗綠色を呈し美しき斑紋あるを以て、裝飾石材、卓子、石燈籠、碑石等として重用せらる。肥後の竹葉石、常陸の斑石等は其の著名なるものなり。

### 第二節 火山岩—安山岩・玄武岩其他

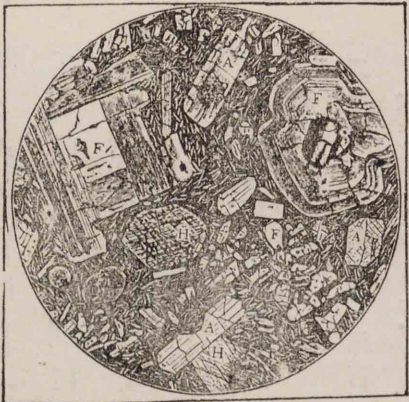
火山岩に屬するものに安山岩・玄武岩・石英粗面岩等あり。  
**安山岩** 安山岩は本邦火山岩中、其の分布並に噴出量最も多き岩石にして、火山の山骨は概ね、この岩石に依りて構成せらる。其色多くは淡灰色乃至黒色にして、時に紅褐色を呈するものあり。質粗なれども堅く、外力に堪ふる力強き

が故に、建築石材として廣く用ひらる。

#### 安山岩の成分・組織

安山岩の一塊を取り、肉眼にて檢せば、緻密なる組織中に、比較的大形なる結晶の點在せるを見ん。其の緻密なる部分を**石基**と稱し、微晶質或は潛晶質にして、斜長石・輝石・磁鐵鑛等より成る。

肉眼的の結晶は之を**斑晶**と名づけ、主に斜長石・輝石・角閃石より成り、雲母・橄欖石・石英・磁鐵鑛等をも含むことあり。斯の如く、石基と斑晶とより成れる組織を、**斑狀組織**といふ。



第九七圖 安山岩の組織

▲ 輝石  
F 長石  
H 角閃石  
斜長石—白色  
輝石—暗綠色  
角閃石—暗綠色  
乃至黑色

#### 安山岩の成因

安山岩は岩漿が地表面に噴出し、比較的速に冷却せしものにして、爲めに其の成分鑛物の一部は、微



晶質乃至潛晶質となりて石基を形成し、以て斑狀組織となれり。これ噴出岩の通性たり。

斯く火成岩は其の組織に依り、成因を推知し得るものにして、火成岩の識別には其の成分と共に、組織を知る要あり。

**安山岩の種類** 安山岩は其の成分に依りて、之を次の如き種類に分つ。

一 輝石安山岩 長石・輝石の斑晶あり。最も普通なる安山岩にして、到る所に存在す。

二 角閃石安山岩 輝石に代ふるに角閃石を以てせるものにして、前者に次で廣く分布す。

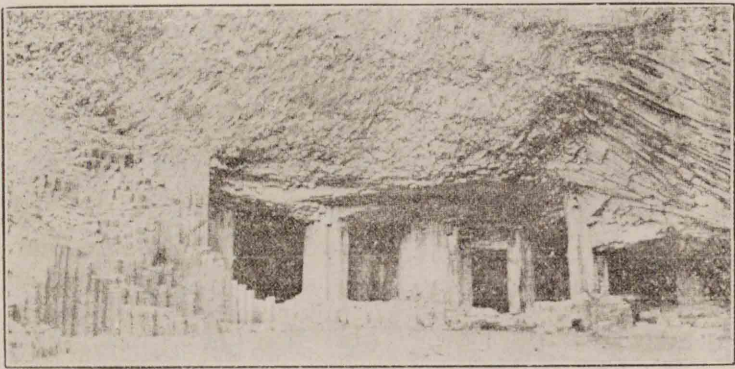
三 橄欖石安山岩 輝石安山岩中、副成分たる橄欖石の量多きものをいふ。

四 讚岐岩 輝石安山岩の一種にして、磁鐵鑛に富める玻璃質の石基を有し、其質緻密にて、打てば金屬性の音を發するを以て名あり。讚岐に産す。

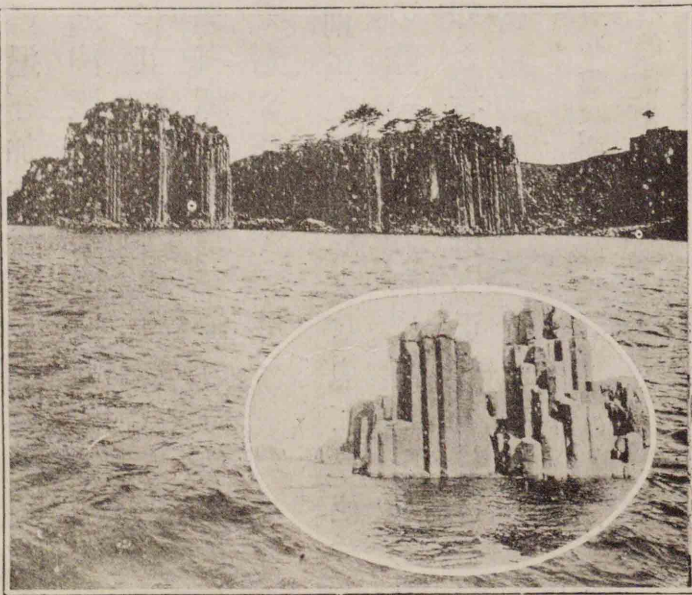
**玄武岩** 玄武岩は安山岩よりも色濃く、暗灰色乃至黑色

安山岩には此等の外、母安山岩・石英安山岩等あり

第九八圖  
玄武洞



第九九圖  
朝鮮東北岸叢  
石亭の一部



を呈し、質緻密堅硬にして、扁平介

殻狀の斷口を現はす。山陰地方。



石基中に黒色にして光澤強き磁鐵礦の細粒多數に存在するを常とす

岩石を採掘するにはこの節理を利用

流紋岩とも稱す

九州北部、朝鮮北部に多く分布し、殊に但馬の玄武洞は著名なる産地なり。質稍堅きに過ぎ加工し難きも、建築材として用ひらる。玄武岩は普通、肉眼にては明かに其の組成鑛物を認め難きも、顯微鏡下に其の薄片を検すれば、安山岩と同じく斑狀組織にして、斜長石・輝石・橄欖石等の斑晶點在し、の石基其間を填充せり。

玄武岩、安山岩等は屢、規則正しき柱狀となりて産出することあり。これ岩漿冷却の際、一定の方向に割目を生じたるに依るものにして、斯の如き、岩石の規則正しき割目を節理と稱す。

但馬の玄武洞、肥前七釜、朝鮮叢石亭等は、玄武岩の柱狀節理の著例にして、讃岐屋島の壘石、伊豆の根府川石等は、安山岩の板狀節理の著例なり。

**石英粗面岩** 其の組成鑛物は、花崗岩と全く同一なれど

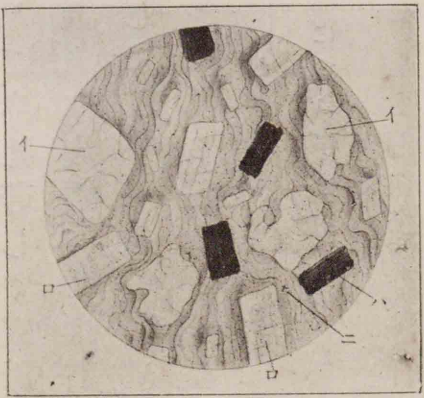
第一〇〇圖 石英粗面岩

イ 石英  
ロ 長石  
ハ 雲母  
ニ 石基

石基は多くは淡色にして粗鬆多孔質なれども殆んど凡て玻璃質より成れることあり

和歌山縣串本附近の橋杭岩は石英粗面岩の岩脈となれるものにして三十餘個の石柱恰も橋杭の如く並列せり

も、火山岩に屬し、斑狀組織なるを異れりとす。即ち長石の微晶より成れる石基中に、粒狀の石英、板狀の正長石の斑晶散在し、柱狀の輝石、角閃石並に雲母、磁鐵鑛等の結晶をも見る。顯微鏡下に其の薄片を検するに、石基は水平或は波狀の細線を表はし、長石の微晶その線に並行して排列するを見る。これ岩漿噴出の際、空中或は水中に於て流動せし結果に外ならず。石英粗面岩は中國並びに北陸地方に多く、灰白、綠色を呈し、建築材、砥石等として用ひらる。

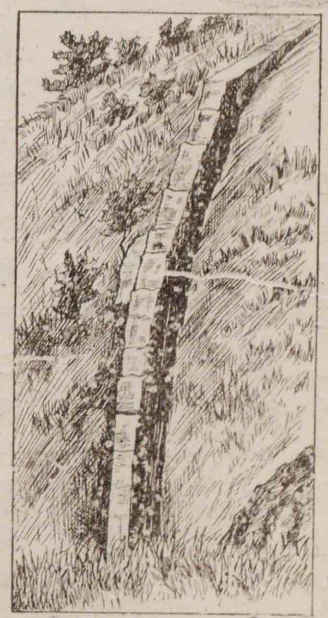
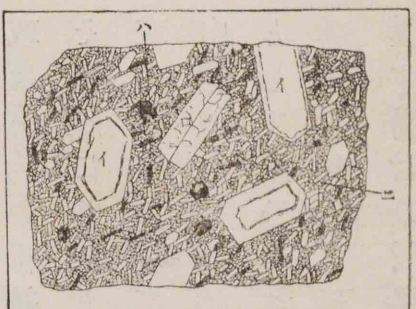


**石英斑岩** 石英斑岩は主として、岩脈となりて現はれ、又屢、花崗岩の周縁を形成するものにして、深成岩と火山岩と



第一〇一圖 石英斑岩

イ 石英  
ロ 長石  
ハ 雲母  
ニ 石英  
屢々雲母の斑晶を混することあり



の中間性を有せり。其の成分組織共に石

英粗面岩と同一にして、赤黒若しくは黝

色の緻密なる石基中に、石英・長石の斑晶あり。肉眼的には石英粗面岩と區別し難き場合多きも、概して石基の光澤鈍きを其の特徴とす。石英斑岩は最も古き時代に噴出せしものなり。

此等の中石英斑岩最も古く、石英粗面岩之に次ぎ、玄武岩・安山岩は最も新しきものなり

第一〇二圖 岩脈 (石英斑岩)

のなり。

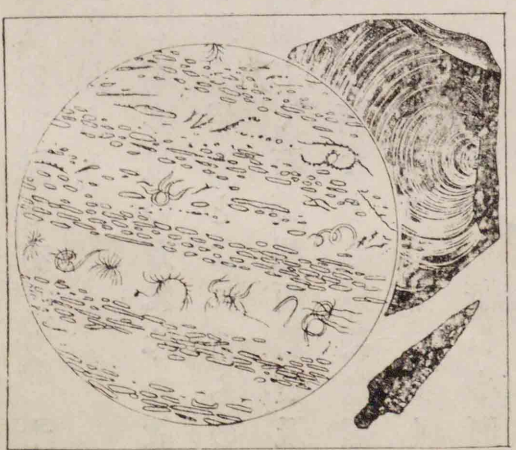
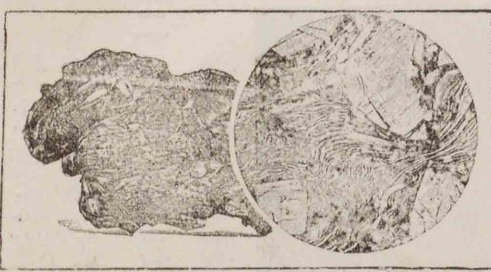
□ 觀察一 花崗岩石英粗面岩石英斑岩の三種につき比較觀察せよ。

第三節 火山噴出物

**熔岩** 地殻内部より噴出する、灼熱・熔融状の岩漿を熔岩と稱す。熔岩は普通、冷却して大塊の火山岩となるも、其の特殊なるものに次の如きものあり。

一 黒曜石 熔岩の

小片が急に冷却し、結晶するの暇なくして天然玻璃となるものにして、普通黒色にして介殻状斷口を現はす。黒曜石は概ね、石英



粗面岩と同質の岩漿より生ずるものにして、其の薄片を

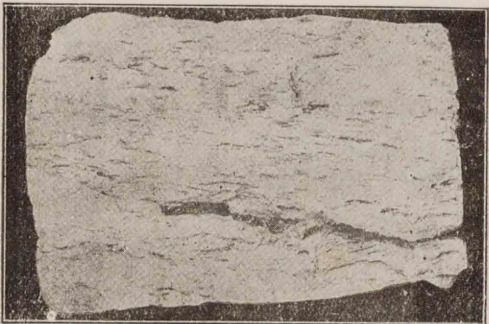
第一〇三圖 熔岩の外観と顯微鏡的組織  
安山岩質の黒曜石もあり  
第一〇四圖 黒曜石の組織斷口  
(附) 矢の根石

現今我國の火山より噴出する熔岩は主として安山岩となるものにして、大正三年一月櫻島より噴出したるものも黒色多孔質の輝石安山岩となれり  
暗褐色若しくは暗綠色のものあり



顯微鏡下に見るに、斑晶極めて少く、玻璃質中に多くの毛髮狀・棒狀等の微晶を含み、屢流紋狀の組織を有せり。十勝及び伊豆の新島・神津島等に多く見らる。

**二 浮石** 熔岩の破片が急に冷却する際、多量のガス軀の散逸せし結果、多孔質にして、白色・輕鬆の岩石となれるものにして、黑曜石と同じく、石英粗面岩質及び安山岩質の天然玻璃たり。外觀は黑曜石と著しく異れども、玻璃質中に多くの微晶を含めること相同じ。概ね小形の破片となりて噴出せらる。伊豆の新島・神津島等に多し。



黑曜石・浮石等を玻璃質流紋岩と總稱し、瀝青岩・眞珠岩等も之に屬す。

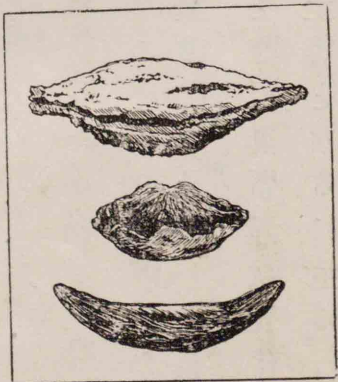
第一〇五圖  
浮石

俗に輕石と稱す

大正三年櫻島噴火の時にも多くの浮石噴出せられたり

第一〇六圖  
火山彈

**三 火山彈** 火山爆發の際、空中に抛出せられたる熔岩の小片落下して、其の形砲彈狀・紡錘狀・球狀等となれるものにして、拳大より頭大の大きさを普通とす。



**四 火山礫** 火山より抛出せられたる熔岩の、不規則なる小片となれるものにして、褐色或は黒色を呈し、多孔性にして海綿狀・鑛滓狀をなすもの多し。阿蘇の**皿石**と稱せらるるものも、其の一種なり。火山礫の一層小粒となれるものを、**火山砂**と名づく。

**五 火山灰** 熔岩の微細なる粉末となりて、空中に抛出せられたるもの、或は既成の安山岩其他の岩石が、火山爆發のため、粉末となりて飛散したるものにして、長石・輝石・磁

火山灰にはセメントの代用として用ひらるゝものあり



鐵鑛等の結晶並に結晶の破片、及び玻璃質を多量に含有せり。

【火山】 火山は火山岩より成れるものにして、明なる噴火口を有し、且つ噴出物の次第に堆積して成れる成層火山と、岩鐘の如く噴火口を有せざる塊狀火山との別あり

- 問一 深成岩と火山岩の種類成因組織等を比較表示せよ。
- 問二 火成岩の特徴を總括せよ。

### 第六章 水成岩

#### 第一節 風化作用 土壤

【風化作用】 花崗岩・玄武岩等の如き堅硬なる岩石と雖も、長く風雨に曝され、寒暑の變化に遇ふときは、其質漸次變化して脆弱となり、遂に崩壊して砂・礫・粘土等となるに至る。

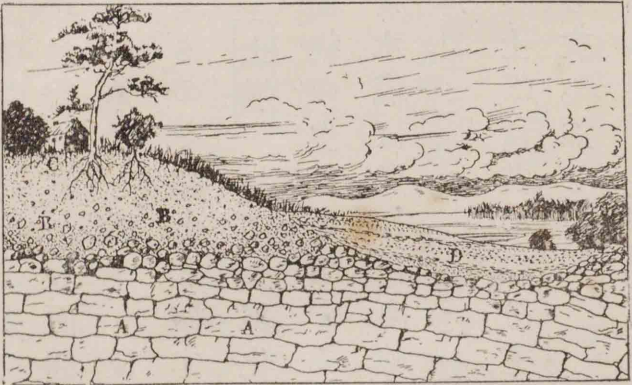
これ吾人の常に目撃する事實にして、其の化學的變化は極

めて複雑なれども、要するに長石類先づ變じて陶土となり、輝石・角閃石・橄欖石の分解するに依るものなり。而して石英は最も分解し難きを以て、砂・礫となりて長く殘存す。

斯の如く岩石の自然に霉爛・崩壊する現象を、岩石の**風化作用**と名づく。

風化作用を分ちて水の侵蝕作用・温度の變化に伴ふ作用・生物の作用等の如き物理的作用と、酸化溶解の如き化學的作用との二となし得。

【砂・礫・粘土】 鑛物・岩石の破片にして、普通、大豆大以下のもの



第一〇七圖 土壤の成生

A 母岩  
B 亞土壤  
C 土壤  
D 堆積土  
輝石・角閃石・橄欖石等は分解の途中に於て一時蛇紋石化すること少からず

□問一 風化作用の實例を挙げよ

砂も亦鑛物の集合体にして之を一の岩石と見做し得べし



河の下流には礫多く上流には角礫多し

原積土の下部には母岩の土壤に變化し行く態を示す部分ありこの部を亞土壤と名づく

土壤の成分・性質は植物の生育に至大の關係を有するものなり

のを砂と稱し、それよりも大なるものを礫と名づく。砂粒中最も多きものは石英にして、長石・雲母・輝石等之に次ぐ。礫は普通其の表面圓滑なれども、又角稜あるものあり。之を特に角礫と稱す。長石分解して陶土となり、陶土の不純なるものを粘土と稱すること、既に述べたるが如し。

**土壤** 岩石が風化作用に依りて崩壊したる時、其の上部植物の生育に適する部分を稱して風化土(原積土)といひ、それが水或は風に依り、他に運ばれて堆積したるものを漂積土(沖積土)と稱す。共に土壤と名づくるものなり。

土壤は其の成分並に性質に依りて、之を數種に分つ。即ち次の如し。

- 一 礫土 七割以上の礫を含有するものをいふ。全く植物の生育に適せず。
- 二 砂土 八割以上の砂を含有するものにして、水分養分等を保留し難し。

□問二 一地方の岩石の種類と土壤との關係を考察せよ

□問三 土壤の種類と之に適する作物の種類如何

□問四 不良なる土壤の改良法如何

水成岩には結晶質のものゝ然らざるものあり

三 埴土 六割以上の粘土を含有するものにして、粘性強く、排水不良なるのみならず、乾けば龜裂を生ず。

四 壤土(耕土) 略、等量の砂と粘土との混合せるものにして、排水並に空氣の流通可良なるのみならず、よく養分を保留し、植物の生育に最も適せり。

五 腐植土(墟土) 二割以上の腐植質を混有するものにして、多くは黒色を呈す。有機酸を含み、植物の生育に好適ならず。

六 灰土 火山灰を多量に含有するものをいふ。

七 墟塙 粘土に多少の砂を混するものにして、鐵分を含むために其色赤し。東京市山手は凡てこれより成る。火山灰の變化せしものならん。

第二節 碎屑岩—砂岩・粘板岩・凝灰岩其他

**水成岩**

風化作用に依りて崩壊したる岩石の、再び水的作用に依りて沈積・固結したるものを、水成岩と名づけ、之れ



水成岩には成分礦物が一定方向に配列し薄く剥き易き性質を有するもの多し、之を剝狀組織(片狀組織)と名づく

に(一)砂礫粘土等が流水或は風に依りて、物理的に運搬・堆積せられ、湖海の水底に形成せられたる**碎屑岩**と(二)水に溶解せる物質が、化學的に湖海の水底に沈澱し形成せられたる**沈澱岩**と(三)動植物の遺骸堆積し、生物より形成せられたる**有機岩**との別あり。水成岩は何れも普通層狀を呈せるを以て、一に**成層岩**とも稱す。

**碎屑岩**

碎屑岩に屬するものに、砂岩・礫岩・粘板岩等あり。

**砂岩**

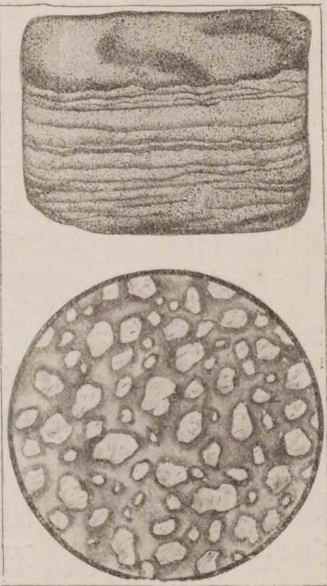
水底に堆積したる砂粒が、上層の強壓力の下に、珪酸炭酸石灰・粘土・水酸化鐵等の如き膠結材に依りて、固結せられたるものを**砂岩**といふ。

砂岩は其の材料の如何に依りて、粗密・硬軟・色等一樣ならざれども、一般に加工し易く、又耐火性強きを以て、建築土木用・竈用・砥石用等として廣く用ひらる。

第一〇八圖

砂岩  
上 肉眼的構造  
下 顯微鏡的構造

那智黒と稱するものは珪質にして炭素質を含有し黒色を呈す



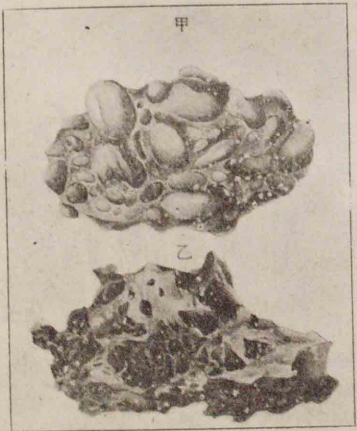
砂岩中、長石・雲母等を含  
有し、其質著しく硬きもの  
を特に**硬砂岩**と稱し、微細  
なる石英粒の、珪酸に依り  
て膠結せられたるものを  
**珪岩**と名づく。珪岩は水成

岩中、硬度最も高く、白色・灰色を呈せり。

**礫岩**

堆積せる礫が上層の壓力

のため、膠結物に依りて固結せられたるものを**礫岩**といひ、その角礫より成れるものを特に**角礫岩**と稱す。礫岩は之を構成する礫並に膠結材の種類に依りて、其の硬度・色等一樣



第一〇九圖

礫岩  
甲 礫岩  
乙 角礫岩

礫岩又は子持岩とも稱す



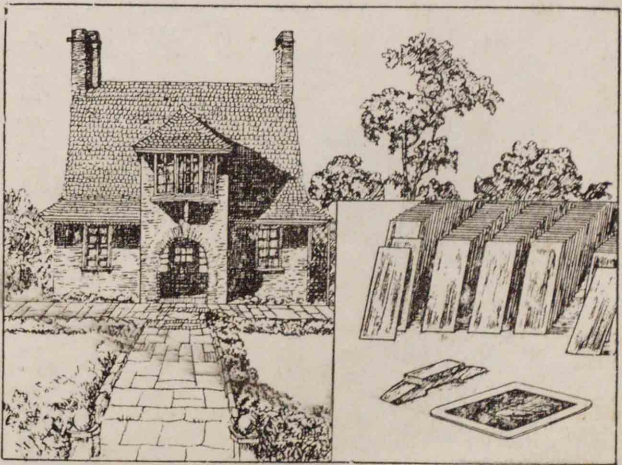
第一一〇圖  
粘板岩の其の用途

近江の高島よりも良質のものを産す

ならず。

**粘板岩** 堆積せる粘土の固結したるものを、粘板岩と名づく。

粘板岩は普通、炭素質を含むを以て、黒色或は灰色を呈すること多し。薄板状に剥ぎ易き性あるを以て、其の良質なるものは石盤・屋根瓦等として用ひ、又硯石・砥石等にも利用せらる。陸前雄勝濱の産著名なり。



粘板岩の固結の度低きものを、泥板岩(頁岩泥岩)と稱す。

砕きて水を混ざれば粘性を生じ、呼氣を吹きかくなれば土臭を放つ。黒色のもの多く、砥石として利用せらる。

泥灰岩の龜裂に石灰質の沈澱したるものを龜甲石と名づく

火山噴出物を材料とすれども水の作用を受くるを以て水成岩とす

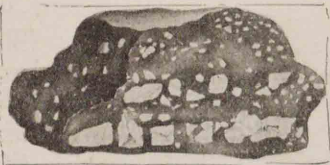
灰・褐・綠等を普通とす

粉末には粘性少し

第一一一圖  
凝灰岩

白色部は長石並に浮石の小片

赤間關硯石は輝綠岩と同成分の火山灰の團結したるものにして紫紅色を呈す



泥板岩中に多量の石灰質を含むものを、泥灰岩と稱す。質緻密にして純良なるものは、石版石として利用せらる。

**凝灰岩** 火山灰が水底又は陸上に堆積・固結したるものを、凝灰岩と名づく。凝灰岩には砂・礫等を混ざるもの少からず。従つて粘板岩状・砂岩状・礫岩状を呈し、硬軟・粗密・色澤等

一様ならざれども、一般に輕鬆にして、礫には角礫多く、且つ常に浮石の小片を混ざるを以て、容易に他の水成岩と識別し得べし。本邦には火山多きを以て、到る所に産す。

風化し易きも、採掘・加工共に容易にして、且つ耐火性割合に強ければ、建築材として用途廣く、房州石・大谷石(下野)・青石(伊豆)等名あり。

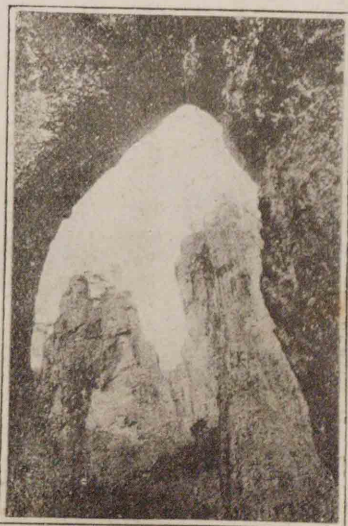
赤間關硯石は、輝綠凝灰岩と稱する一種の凝灰岩にして、名倉砥(三河)も亦凝灰岩の一種なり。



第一二圖  
妙義山第一石門

非金屬礦物参照

(附)【集塊岩】 熔岩の破片が火山灰に依りて膠結せられたるものを、並びに既成の火山岩塊が、熔岩にて膠結せられたるものを、集塊岩と名づく。前者は凝灰質集塊岩にして、凝灰岩の一種に過ぎざれども、後者は熔岩質集塊岩にして、火成岩に屬すべきものなり。凝灰質集塊岩は其の部分に依りて、粗密硬軟甚だしく不同なれば、風化侵蝕を受け易く、其の結果、奇岩怪石となり、特殊の風景を現はすこと多し。妙義山・耶馬溪・寒霞溪の如き其の著例なり。



第三節 沈澱岩 有機岩—石灰岩・珪藻土

**沈澱岩** 沈澱岩は水に溶解せる物質の、沈澱して成れる水成岩にして、石膏岩・鹽方解石等これなり。沈澱岩は普通、單一礦物の集合より成り、多くは鹹湖の涸渇に依りて

磷灰土・燻化土等も有機岩に屬す

石灰岩は又雨水・地下水等にも徐に溶解する性あり

第一三圖  
フツリナ石灰岩

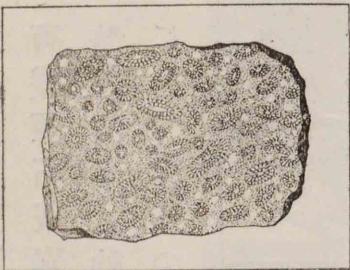
フツリナ石灰岩・シユワゲリナ石灰岩等は有孔虫の遺殻より成る

第一四圖  
海百合石灰岩

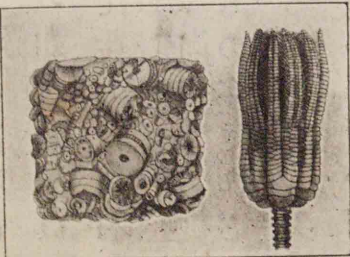
形成せられしものなり。  
**有機岩** 有機岩に屬するものに石炭・石灰岩・珪藻土等の種類あり。

【石灰岩】 石灰岩は主として、**炭酸カルシウム**より成る。

純粹なるものは白色なれども、滿庵・酸化鐵・粘土等の如き不純物を混ずるため、灰・黒・黄・褐色等を呈するものあり。其の



質軟く、小刀にて容易に傷つけ得。之れに稀鹽酸を注げば、直ちに**炭酸ガス**を發して泡沸し、之れを焼けば**酸化カルシウム**(生石灰)を生ず。

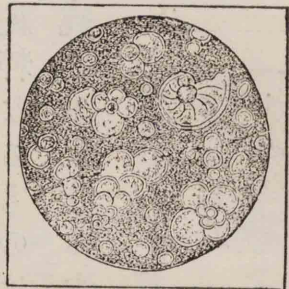




石灰岩の種類

一 有機源石灰岩

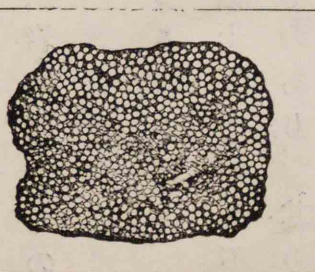
有孔蟲珊瑚蟲海百合の如き石灰質の骨  
骼を有する動物遺骸が、海底に沈積して生じたる石灰岩  
にして、多くの石灰岩之に屬す。種々の原因に依り、動物



遺骸の痕跡を留めざるもの多けれども、尙  
ほ明に其の形を存するものあり。美濃赤  
阪産の**フヅリナ**石灰岩(鮫石・海百合石灰岩  
(錢石・珊瑚石灰岩)の如き其  
の好例なり。

二 沈澱源石灰岩

水に溶解せる炭酸カル



第一一五圖  
白堊を顯微鏡  
にて見たる圖

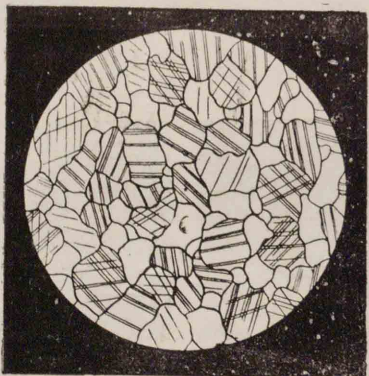
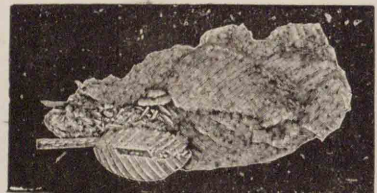
英國ドーバー地方  
には白堊の廣大な  
る地層あり我國に  
は之を産せず

第一一六圖  
魚卵石石灰岩

シウムの、再び化學的に沈澱して生じたるものにして、温  
泉の沈澱物たる魚卵石、並に石灰華の如きもの之に屬し、  
沈澱岩の一種たり。

三 晶質石灰岩

既成の  
石灰岩が更に高熱或  
は強壓に依り、變質し  
て結晶質となれるも  
のにして、主に方解石  
の結晶より成り、粒狀  
或は緻密なる組織を



第一一七圖  
石灰華

第一一八圖  
大理石の結晶

有す。其の美しきものを特に**大理石**と稱し、裝飾材、彫刻材、  
建築材として尊ばる。美濃の赤阪・長門の秋吉・常陸の眞弓  
山等は有名なる産地なり。

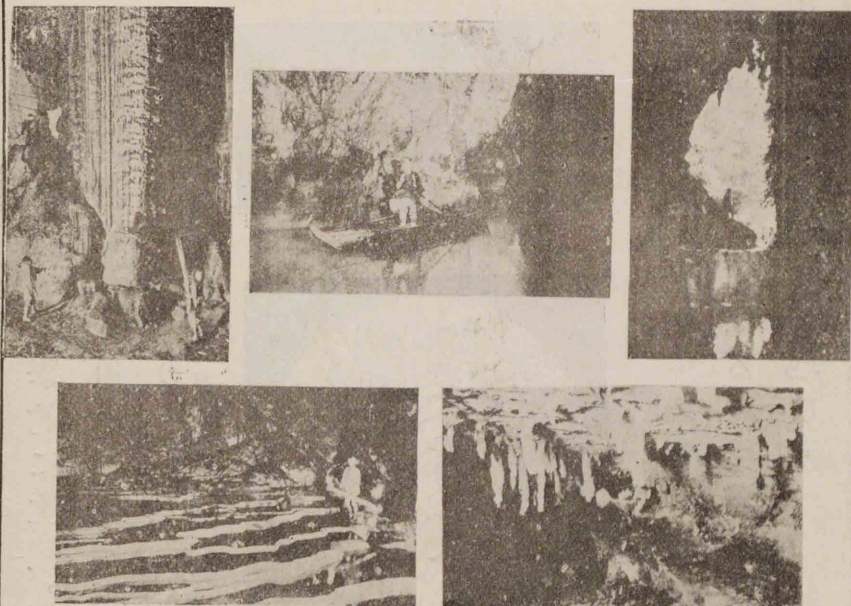


石灰は壁に塗り漆喰となし且つ消毒用・肥料用として用ひらる

第一一九圖

鐘乳洞 其一 (山口秋吉)

上右 瀧穴入口 (内部より見る)  
上中 長淵の渡  
上左 金柱  
下右 笠屋  
下左 百町田



石灰岩の用途

石灰岩

は大理石の利用廣きのみならず、普通のものも焼きて石灰を製し、或はセメントの原料、冶金の媒熔劑等として用途多し。

鐘乳洞

地下水は漸次石灰

岩を溶解し、長年月を経て、終に地層内に空洞を形成することあり、之を鐘乳洞(石灰洞)と稱す。炭酸を含有する水は、此の作用特に著しきものなり。而して石灰質を溶解せる水は、鐘乳洞の天井より滴下する際、石灰質

ナイヤガラ瀑布の地層は石灰岩より成れるため流水に削磨せらるゝこと容易なり

第二二〇圖

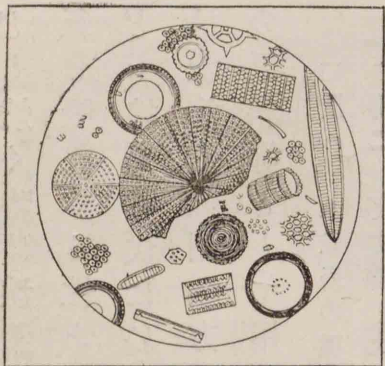
鐘乳洞 其二 (ニワジールランドの一鐘乳洞)

秋吉峯は其の好例なり

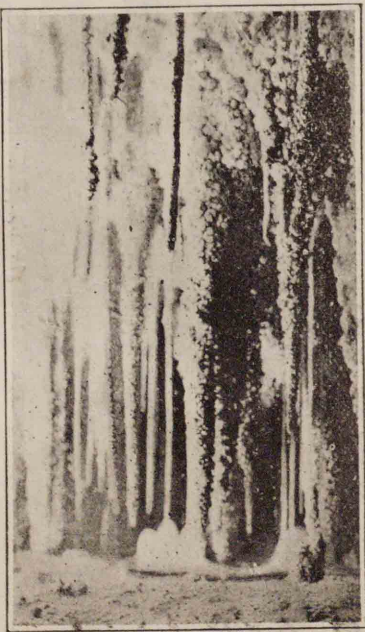
第二二一圖

珪藻土を顕微鏡下に見たる

灰・黄・褐色等のものもあり



を沈澱して鐘乳石を垂下し、地上に石筍を生ず。共に歳月の経過に従ひ、漸次成長して遂に相連接し、石灰柱を形成するに至る。長門の秋吉武藏の秩父には有名なる鐘乳洞あり。石灰岩より成れる地方は、地下に鐘乳洞を生ずると共に、



地表に於ても挿鉢形の凹入を生じ(地鉢)、又植物の生育不良にして、特殊の地貌を表はせる所少からず。

珪藻土

珪藻と稱する單細胞藻類の遺殼(珪酸質)の堆積に依りて成れるものにして、普通粘土狀を呈し白色なれ



ども、焼く時は淡紫色に變ず。其質脆く輕鬆にして、よく濕氣を吸収する性あり。現に湖海の水底に沈積しつつあれども、地質時代に於て、厚き地層を形成せる所あり。我國にては北海道・九州地方に多産し、磨粉・セメントの混和物・水硝子の原料等として用ひらる。

- 問一 水成岩の種類成因並に特徴を總括せよ。
- 問二 火成岩と水成岩との特性を比較せよ。

### 第七章 變成岩—片麻岩・結晶片岩其他

大理石・蛇紋岩等も變成岩に屬するものなれども、剝狀組織を見ず

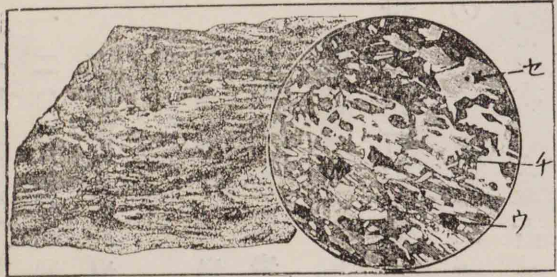
**〔變成岩〕** 既成の火成岩又は水成岩の、變質に依りて生じたる岩石を**變成岩**といひ、片麻岩・結晶片岩等を其の主なるものとす。變成岩は、火成岩と水成岩との中間性を有し、其の成分礦物は結晶質なれども、普通一定の方向に配列し、**剝**

接觸變質は其の區域割合に狭小なれども、動力變質は大區域に亘ることあり

### 第一二二圖

片麻岩

左 肉眼的構造  
右 顯微鏡的構造  
セ 石英  
チ 長石  
ウ 雲母



**狀組織**となれるものなり。

變成岩の成因に二種あり。一は地殼の深所に迸出したる岩漿の高熱に依り、周圍に存する岩石の變質したるものにして、之を**接觸變質**と名づけ、他は地殼の變動に伴ふ横壓力等の爲めに生ずる、高熱に依り變質したるものにして、之を**動力變質**と稱す。

**〔片麻岩〕** 片麻岩は花崗岩と其の成分を同じうせるも、剝狀組織の發達せるを異れりとす。地球上最古の岩石にして、地殼の基礎を構成し、其の分布甚だ廣し。其の成分に依りて、之を多くの種類に分つこと、花崗岩と異ならず。



□問一 花崗岩の種類と比較せよ

雲母片岩の一種に絹雲母片岩あり

- 一 黒雲母片麻岩 石英・長石・黒雲母より成れるもの。
- 二 白雲母片麻岩 石英・長石・白雲母より成れるもの。
- 三 複雲母片麻岩 石英・長石・兩雲母より成り、最もよく花崗岩に類似せるもの。
- 四 角閃片麻岩 雲母に代ふるに多くの角閃石を以てせるもの。
- 五 輝石片麻岩 雲母に代ふるに多くの輝石を以てせるもの。

**結晶片岩**

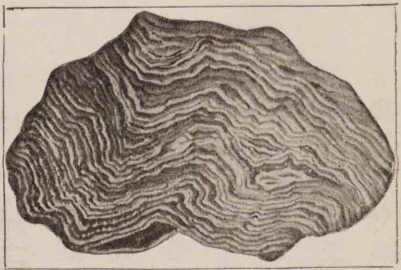
剝狀組織の最もよく發達せる岩石にして、雲母・綠泥石・石墨等より成り、普通石英を伴ふも、長石を缺ぐもの多く、之等の諸点に依りて、片麻岩と區別し得べし。片麻岩に次ぐ最古の岩石にして、次の如き多くの種類あり。

- 一 雲母片岩 雲母及び石英より成り、灰白色或は黒灰色を呈し、著しき光澤を有す。
- 二 石墨片岩 主に石墨より成り、之に絹雲母・石英・長石等を加ふ。
- 三 滑石片岩 滑石の集合せるものにして、極めて軟く、脂感あり。稀に石英

綠泥片岩は秩父地方に多し

**第一二三圖 雲母片岩**

黒色部—雲母  
白色部—石英  
變成岩より成れる地層は褶曲甚だしく一般に樹木繁茂せり



長石を含む。

**四 綠泥片岩** 綠色の綠泥石より成るものにして、常に石英を伴ふ。

**五 綠簾片岩** 多量の綠簾石を有し、石英・雲母・角閃石をも含む。この一種に紅簾片岩と稱するものあり。共に四國山脈殊に阿波に多し。

**【千枚岩】** 雲母片岩と略、同一の礦物より成れども、微晶質或は潛晶質にして、其の結晶の大きさを増すに従ひて、雲母片岩に移行す。粘板岩の變質せしものなり。

**【輝岩・角閃岩】** 共に綠色又は暗綠色の岩石にして、多少剝狀組織を現はせり。前者は主に輝石より、後者は角閃石より成れども、肉眼にては其の識別容易ならず、且つ綠泥片岩とも見誤り易きものなり。

第八章 岩石總括

**岩石の分類**

以上述べたる岩石を、分類表示せば次の如

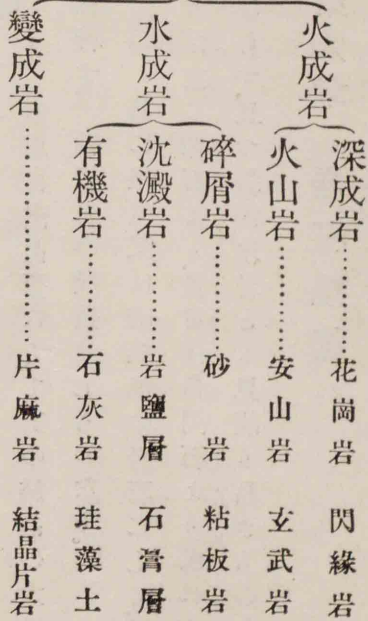


□問一 既習の岩石を凡て下表に分類記入せよ

□問二 火成岩・水成岩・變成岩の成因並に特徴を比較表示せよ

火成岩中珪酸の含量  
花崗岩 七〇%以上  
閃綠岩 約六〇%  
輝綠岩 約五〇%  
橄欖岩 約四〇%

岩石



□火成岩は其の進出の時代に依り、之を古紀火成岩と新紀火成岩とに分つ。古紀火成岩は中生代以前に進出したるものにして、花崗岩・閃綠岩・石英斑岩等之に屬し、新紀火成岩は第三紀以後に進出したるものにして、石英粗面岩・安山岩・玄武岩等之に屬す。

□火成岩は又、珪酸を含む分量の多少に依り、酸性珪酸含量七割以上、中性(同五割乃至七割)塩基性(同五割以下)の三種に分つ。酸性の熔岩は概して其色淡く、粘性乏しくして流れ難きも、鹽基性の熔岩は色濃く、粘性強く

附録三 普通岩石分類鑑別表参照

運搬の便否・距離の遠近等は石材の市價に至大の関係あり

岩石の識別

して流れ易し。花崗岩は酸性の好例にして、橄欖岩は鹽基性の適例なり。岩石を識別せんには、先づ肉眼或は廓大鏡に依りて、其の組成礦物の種類並に岩石の組織を知り、且つ分布・産狀等に依りて、其の成因を考察するを要す。若し肉眼的觀察のみにて足らざるときは、顯微鏡を用ひて其の薄片を檢せざるべからず。

岩石の用途

岩石には種々の用途あり。就中建築・土木材として、最も多く利用せらる。建築材としては、外觀美しく、耐久性强く、且つ加工し易きものを最も可しとす。岩石の組織、各部均一にして質緻密、且つ黄鐵礦の如き分解し易き礦物を含まざるものは、概して耐久性强大なり。花崗岩は最良の建築材なれども、比較的耐火性弱く、又錆び易き缺點あり。砂岩・凝灰岩等は質軟くして加工し易く、耐火性亦強



けれども、風化・崩壊し易きを其の缺点とす。今岩石を其の用途に依り、分類し列挙せば、建築土木用岩石・彫刻裝飾文具用岩石・陶磁器用岩石・玻璃用岩石・砥石用研磨用岩石・肥料用岩石等となるべし。

□問四 礦物の用途と岩石の用途を總括せよ

□問三 既習の岩石を其の用途に依りて分類せよ。

### 第三編 地殼の構造 並に變遷

#### 第九章 地殼の構造

##### 第一節 地球

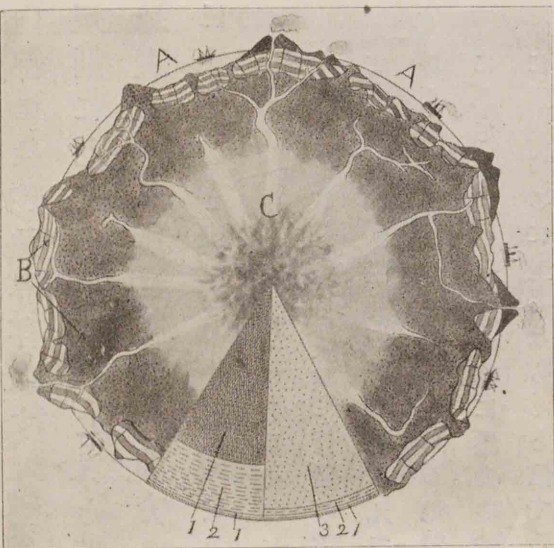
##### 地球の外貌

地球は兩極に稍、扁き橢圓體にして、其の外

部は堅固なる岩石にて圍ま  
る。之を**地殼**若しくは**岩石界**  
と名づく。地殼の表面約三  
分の二以上は、海洋にて蔽は  
るるものにして之を**水界**と  
稱し、岩石界・水界は共に**氣界**  
にて被覆せらる。

##### 地球内部の状態

地球の



第一二四圖 地球斷面想像

赤道の半徑六三七八  
八千米(三千二百餘  
里)、極の半徑六三  
五六千米にして其の  
差二二千米あり

A 水界  
B 岩石界  
C 灼熱界  
1 固體  
2 熔融體  
3 瓦斯體

水界の底部は勿論  
岩石界なり



内部には**灼熱界**存在す。灼熱界と地殻との限界は頗る不規則にして、地表下甚だ深き所に存する地方あり、又比較的地表に近き所に存する地方あり。酷熱界の状態は、之を詳に知ることに素より不可能なり。

地表より平均三十三米を降る毎に、温度攝氏一度を増すを以て、三千三百米(約三十町)を降らば、既に百度の増加となる。この温度増加率を以てせば、地殻内部は温度極めて高く、凡ての物質は液躰或は氣躰とならざるべからず。されど上部に於ける地殻の強壓に依り、固躰の状態を保つものにして、一旦地殻の一部に壓力の減少を來さんか、忽ち熔融狀に變じ、地表に迸出するに至るならんと信する者多し。

### 第二節 地殻の構造

地殻は水成岩・火成岩並に變成岩より成り、其の構造極めて複雑なるものなり。

#### 一 水成岩の状態

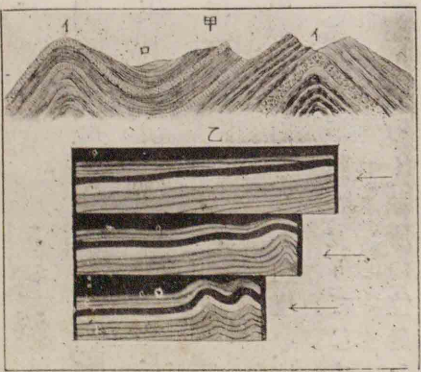
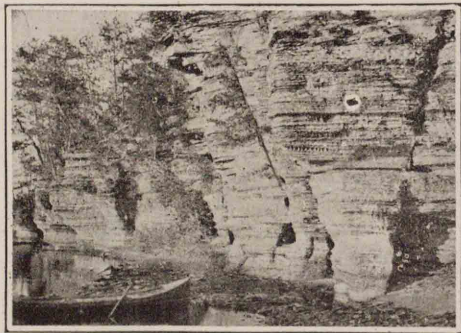
##### 地層

水成岩は水底に堆積し、或は沈澱して成生せしものなれば、新舊漸次重疊して層狀を呈せり。之を**地層**と名づけ、地層の集りを**累層**と名づく。地層は其の厚さ、數寸より數十尺に達するものあり。

##### 褶曲

地層は其の成生の當時に於ては水平なれども、地球は絶えず熱を

失ひ収縮しつつあるを以て、其のために生ずる**横壓力**(造山力)に依り、地層は漸次屈曲して波狀を呈するに至る。之を



#### 第二二五圖 砂岩の層を示す

褶曲愈々甚だしきときは古き地層の却つて新しき地層の上に可なるが如きことあり

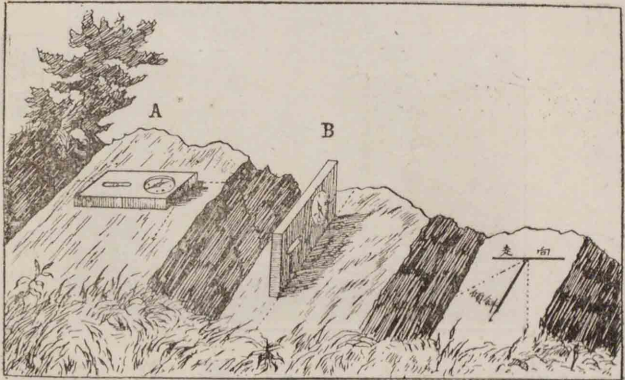
#### 第二二六圖 横壓力に地層の褶曲との關係を示す

甲 地層断面  
イ 背斜  
ロ 向斜  
乙 横壓力に依り地層の褶曲することを示す



水の侵蝕作用の結果、背斜部は却つて谷となり向斜部の峰となるが如きことなしとせず

第一二七圖 傾斜儀の用法  
A 走向の測り方  
B 傾斜の測り方



今地層の走向を測定せんには、傾斜儀をAの如く地層の走向と並行に置

地層の褶曲と稱す。而して褶曲の峯に當れる部を背斜といひ、谷に當れる部を向斜と名づく。山脈は普通この地層の褶曲に依りて生じ、世界に於ける大山脈は多くは之に屬せり。

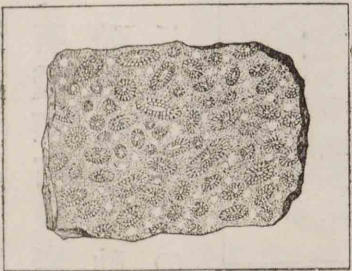
【傾斜走向】 地層面が水平面となす角度を地層の傾斜と稱し、地層面が水平面と交りてなす線の方向を地層の走向と名づく。地層の位置を定むるには、傾斜儀を用ひて其の傾斜度と走向とを測定せざるべからず。地層の傾斜走向並に其の背斜向斜等を測定することは、單に地層の位置、地殻の構造を知るために必要なるのみならず、鑛脈の探查其他、實用上にも利用せらるること少なからざるなり。

機灰土・糞化土等も有機岩に屬す

石灰岩は又雨水・地下水等にも徐々に溶解する性あり

第一一三圖  
フツリナ石灰岩  
フツリナ石灰岩・シユワゲリナ石灰岩等は有孔虫の遺殻より成る

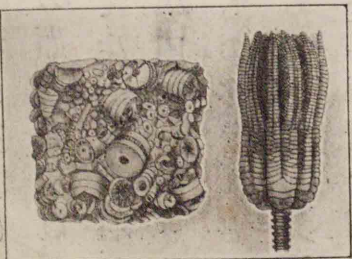
第一一四圖  
海百合石灰岩



形成せられしものなり。有機岩 有機岩に屬するものに石炭・石灰岩・珪藻土等の種類あり。

【石灰岩】 石灰岩は主として、炭酸カルシウムより成る。

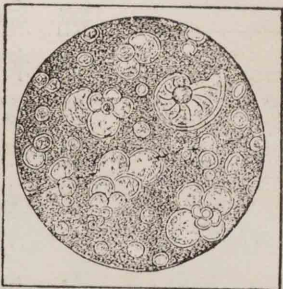
純粹なるものは白色なれども、滿庵・酸化鐵・粘土等の如き不純物を混ずるため、灰・黒・黄・褐色等を呈するものあり。其の質軟く、小刀にて容易に傷つけ得。之れに稀鹽酸を注げば、直ちに炭酸ガスを發して泡沸し、之れを焼けば酸化カルシウム(生石灰)を生ず。





〔石灰岩の種類〕

石灰岩を其成因に依り、次の三種に分つ。  
一有機源石灰岩 有孔蟲・珊瑚蟲・海百合の如き、石灰質の骨  
骼を有する動物遺骸が、海底に沈積して生じたる石灰岩  
にして、多くの石灰岩之に屬す。種々の原因に依り、動物



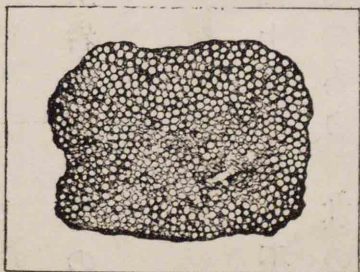
遺骸の痕跡を留めざるもの多けれども、尙  
ほ明に其の形を存するものあり。美濃赤  
阪産の**フヅリナ**石灰岩(鮫石・海百合石灰岩  
(錢石・珊瑚石灰岩)の如き其  
の好例なり。

第一一五圖  
白堊を顯微鏡  
にて見たる圖

英國ドーバー地方  
には白堊の廣大な  
る地層あり我國に  
は之を産せず

第一一六圖  
魚卵石石灰岩

白堊も此類にして、顯微鏡的小動物(主とし  
て有孔蟲)の遺骸より成り、土狀にして軟く、  
純粹なるものは堊筆として利用し得。  
二沈澱源石灰岩 水に溶解せる炭酸カル



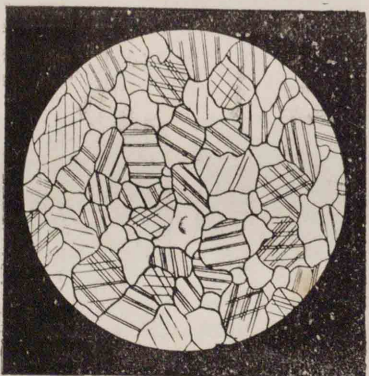
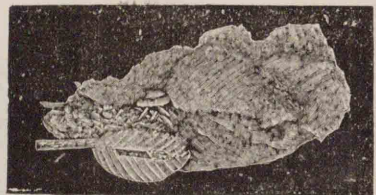
シウム、の再び化學的に沈澱して生じたるものにして、温  
泉の沈澱物たる魚卵石、並に石灰華の如きもの之に屬し、  
沈澱岩の一種たり。

三晶質石灰岩 既成の

石灰岩が更に高熱或  
は強壓に依り、變質し  
て結晶質となれるも  
のにして、主に方解石  
の結晶より成り、粒狀  
或は緻密なる組織を

第一一七圖  
石灰華

第一一八圖  
大理石の結晶



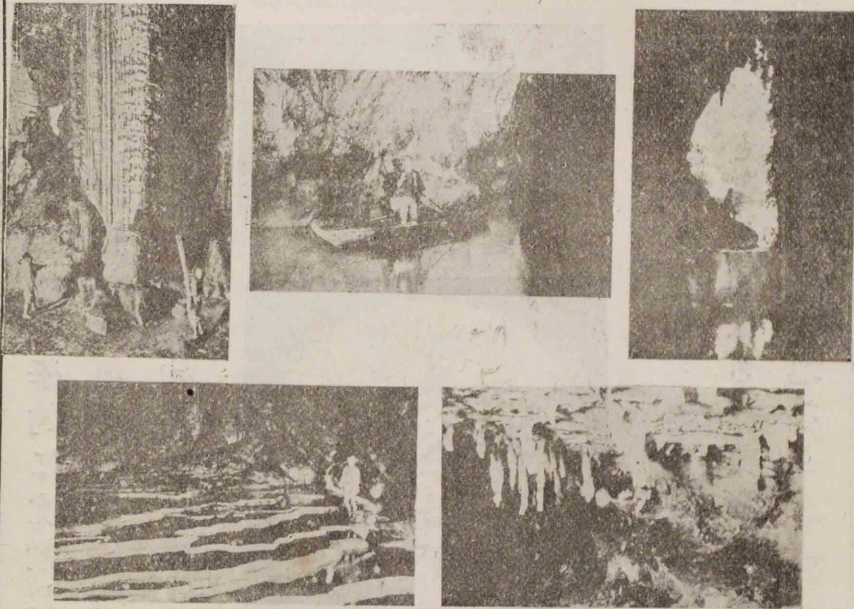
有す。其の美しきものを特に**大理石**と稱し、裝飾材、彫刻材、  
建築材として尊ばる。美濃の赤阪・長門の秋吉・常陸の眞弓  
山等は有名なる産地なり。



石灰は壁に塗り漆喰となし且つ消毒用・肥料用として用ひらる

第一一九圖 鐘乳洞 其一

(山口秋吉)  
上右 瀧穴入口  
(内部より見る)  
上中 長淵の渡  
上左 金柱  
下右 笠屋  
下左 百町田



**石灰岩の用途** 石灰岩は大理石の利用廣きのみならず、普通のものも焼きて石灰を製し、或はセメントの原料、冶金の媒熔劑等として用途多し。

**鐘乳洞** 地下水は漸次石灰岩を溶解し、長年月を経て、終に地層内に空洞を形成することあり、之を鐘乳洞(石灰洞)と稱す。炭酸を含有する水は、此の作用特に著しきものなり。而して石灰質を溶解せる水は、鐘乳洞の天井より滴下する際、石灰質

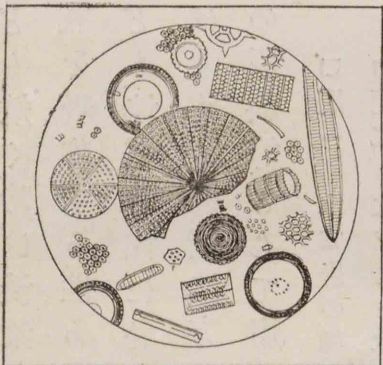
ナイヤガラ瀑布の地層は石灰岩より成れるため流水に削磨せらるゝこと容易なり

第二一〇圖 鐘乳洞 其二  
ニウジールランドの一鐘乳洞

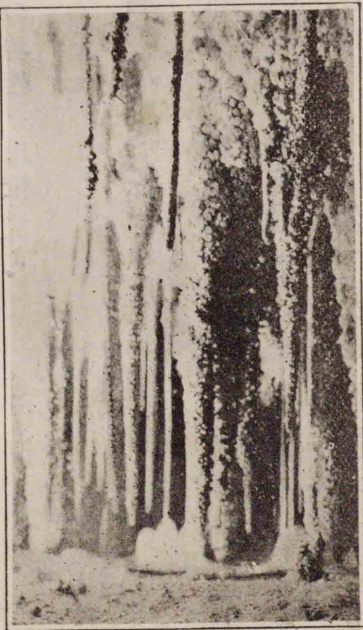
秋吉壑は其の好例なり

第二一一圖 珪藻土を顕微鏡下に見たる

灰・黄・褐色等のものもあり



を沈澱して鐘乳石を垂下し、地上に石筍を生ず。共に歲月の經過に従ひ、漸次成長して遂に相連接し、石灰柱を形成するに至る。長門の秋吉武藏の秩父には有名なる鐘乳洞あり。石灰岩より成れる地方は、地下に鐘乳洞を生ずると共に、



地表に於ても播鉢形の凹入を生じ(地鉢)、又植物の生育不良にして、特殊の地貌を表はせる所少からず。

**珪藻土** 珪藻と稱する單細胞藻類の、遺殼(珪酸質)の堆積に依りて成れるものにして、普通粘土状を呈し白色なれ



ども、焼く時は淡紫色に變ず。其質脆く輕鬆にして、よく濕氣を吸収する性あり。現に湖海の水底に沈積しつつあれども、地質時代に於て、厚き地層を形成せる所あり。我國にては北海道・九州地方に多産し、磨粉**セメント**の混和物・水硝子の原料等として用ひらる。

- 問一 水成岩の種類成因並に特徴を總括せよ。
- 問二 火成岩と水成岩との特性を比較せよ。

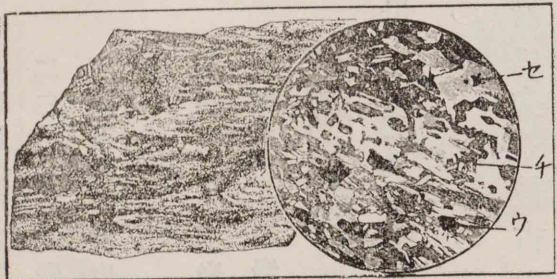
### 第七章 變成岩—片麻岩・結晶片岩其他

大理石・蛇紋岩等も變成岩に屬するものなれども剝狀組織を見ず

**變成岩**— 既成の火成岩又は水成岩の、變質に依りて生じたる岩石を**變成岩**といひ、片麻岩・結晶片岩等を其の主なるものとす。變成岩は、火成岩と水成岩との中間性を有し、其の成分礦物は結晶質なれども、普通一定の方向に配列し、剝

接觸變質は其の區域割合に狭小なれども動力變質は大區域に亘ることあり

第二三圖  
片麻岩  
左 肉眼的構造  
右 顯微鏡的構造  
セ 石英  
チ 長石  
ウ 雲母



狀組織となれるものなり。

變成岩の成因に二種あり。一は地殼の深所に迸出したる岩漿の高熱に依り、周圍に存する岩石の變質したるものにして、之を**接觸變質**と名づけ、他は地殼の變動に伴ふ横壓力等の爲めに生ずる、高熱に依り變質したるものにして、之を**動力變質**と稱す。

**片麻岩**— 片麻岩は花崗岩と其の成分を同じうせるも、剝狀組織の發達せるを異れりとす。地球上最古の岩石にして、地殼の基礎を構成し、其の分布甚だ廣し。其の成分に依りて、之を多くの種類に分つこと、花崗岩と異ならず。



□問一 花崗岩の種類と比較せよ

雲母片岩の一種に絹雲母片岩あり

- 一 黒雲母片麻岩 石英・長石・黒雲母より成れるもの。
- 二 白雲母片麻岩 石英・長石・白雲母より成れるもの。
- 三 複雲母片麻岩 石英・長石・兩雲母より成り、最もよく花崗岩に類似せるもの。
- 四 角閃片麻岩 雲母に代ふるに多くの角閃石を以てせるもの。
- 五 輝石片麻岩 雲母に代ふるに多くの輝石を以てせるもの。

**結晶片岩**

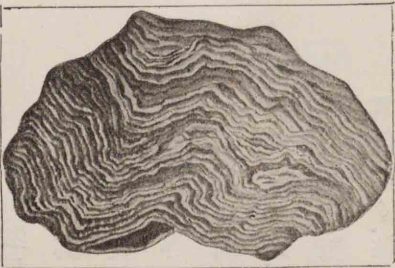
剝狀組織の最もよく發達せる岩石にして、雲母・綠泥石・石墨等より成り、普通石英を伴ふも、長石を缺くもの多く、之等の諸点に依りて、片麻岩と區別し得べし。片麻岩に次ぐ最古の岩石にして、次の如き多くの種類あり。

- 一 雲母片岩 雲母及び石英より成り、灰白色或は黒灰色を呈し、著しき光澤を有す。
- 二 石墨片岩 主に石墨より成り、之に絹雲母・石英・長石等を加ふ。
- 三 滑石片岩 滑石の集合せるものにして、極めて軟く、脂感あり、稀に石英

綠泥片岩は秩父地方に多し

**第一二三圖 雲母片岩**

黒色部—雲母  
白色部—石英  
變成岩より成れる地層は褶曲甚だしく一般に樹木繁茂せり



長石を含む。

**四 綠泥片岩** 綠色の綠泥石より成るものにして、常に石英を伴ふ。

**五 綠簾片岩** 多量の綠簾石を有し、石英・雲母・角閃石をも含む。この一種に紅簾片岩と稱するものあり。共に四國山脈殊に阿波に多し。

**【千枚岩】** 雲母片岩と略、同一の鑛物より成れども、微晶質或は潛晶質にして、其の結晶の大きさを増すに従ひて、雲母片岩に移行す。粘板岩の變質せしものなり。

**【輝石角閃岩】** 共に綠色又は暗綠色の岩石にして、多少剝狀組織を現はせり。前者は主に輝石より、後者は角閃石より成れども、肉眼にては其の識別容易ならず、且つ綠泥片岩とも見誤り易きものなり。

第八章 岩石總括

**岩石の分類**

以上述べたる岩石を、分類表示せば次の如



□問一 既習の岩石を凡て下表に分類記入せよ

□問二 火成岩・水成岩・變成岩の成因並に特徴を比較表示せよ

火成岩中珪酸の含量

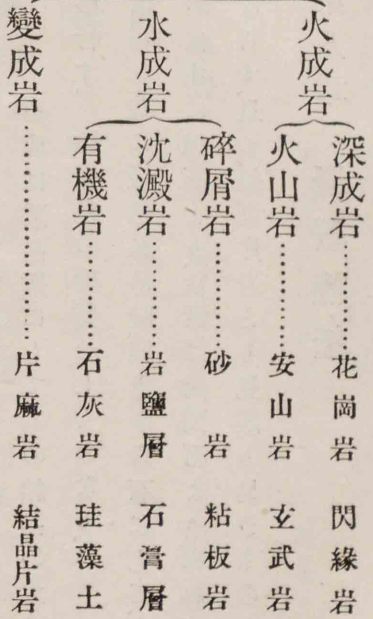
花崗岩 七〇%以上

閃綠岩 約六〇%

輝綠岩 約五〇%

橄欖岩 約四〇%

### 岩石



□火成岩は其の進出の時代に依り、之を古紀火成岩と新紀火成岩とに分つ。古紀火成岩は中生代以前に進出したるものにして、花崗岩・閃綠岩・石英斑岩等之に屬し、新紀火成岩は第三紀以後に進出したるものにして、石英粗面岩・安山岩・玄武岩等之に屬す。

□火成岩は又、珪酸を含む分量の多少に依り、酸性(珪酸含量七割以上)・中性(同五割乃至七割)・鹽基性(同五割以下)の三種に分つ。酸性の熔岩は概して其色淡く、粘性乏しくして流れ難きも、鹽基性の熔岩は色濃く、粘性強く

附録三 普通岩石分類鑑別表参照

運搬の便否・距離の遠近等は石材の市價に至大の關係あり

### 岩石の識別

して流れ易し。花崗岩は酸性の好例にして、橄欖岩は鹽基性の適例なり。

岩石を識別せんには、先づ肉眼或は廓大鏡に依りて、其の組成礦物の種類並に岩石の組織を知り、且つ分布・産狀等に依りて、其の成因を考察するを要す。若し肉眼的觀察のみにて足らざるときは、顯微鏡を用ひて其の薄片を檢せざるべからず。

### 岩石の用途

岩石には種々の用途あり。就中建築・土木材として、最も多く利用せらる。建築材としては、外觀美しく、耐久性強く、且つ加工し易きものを最も可しとす。岩石の組織、各部均一にして質緻密、且つ黃鐵礦の如き分解し易き礦物を含まざるものは、概して耐久性強大なり。花崗岩は最良の建築材なれども、比較的耐火性弱く、又鑄び易き缺點あり。砂岩・凝灰岩等は質軟くして加工し易く、耐火性亦強



けれども、風化・崩壊し易きを其の缺点とす。今岩石を其の用途に依り、分類し列擧せば、建築土木用岩石・彫刻裝飾文具用岩石・陶磁器用岩石・玻璃用岩石・砥石用研磨用岩石・肥料用岩石等となるべし。

□問四 礦物の用途と岩石の用途を總括せよ

□問三 既習の岩石を其の用途に依りて分類せよ。

### 第三編 地殻の構造 並に變遷

#### 第九章 地殻の構造

##### 第一節 地球

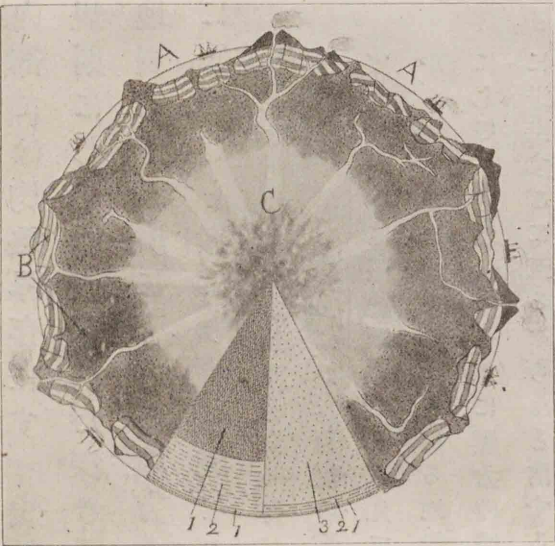
##### 地球の外貌

地球は兩極に稍、扁き橢圓體にして、其の外

部は堅固なる岩石にて圍まる。之を**地殻**若しくは**岩石界**と名づく。地殻の表面約三分の二以上は、海洋にて蔽はるるものにして之を**水界**と稱し、岩石界・水界は共に**氣界**にて被覆せらる。

##### 地球内部の状態

地球の



第一二四圖 地球斷面想像

A 水界  
B 岩石界  
C 地核  
1 固體  
2 熔融體  
3 瓦斯體  
水界の底部は勿論岩石界なり

赤道の半徑六三七八籽(三千二百餘里)、極の半徑六三五六籽にして其の差二二籽あり



内部には**灼熱界**存在す。灼熱界と地殻との限界は頗る不規則にして、地表下甚だ深き所に存する地方あり、又比較的地表に近き所に存する地方あり。酷熱界の状態は、之を詳細に知ることに素より不可能なり。

地表より平均三十三米を降る毎に、温度攝氏一度を増すを以て、三千三百米(約三十町)を降らば、既に百度の増加となる。この温度増加率を以てせば、地殻内部は温度極めて高く、凡ての物質は液態或は氣態とならざるべからず。されど上部に於ける地殻の強壓に依り、固態の状態を保つものにして、一旦地殻の一部に壓力の減少を來さんか、忽ち熔融狀に變じ、地表に迸出するに至るならんと信する者多し。

### 第二節 地殻の構造

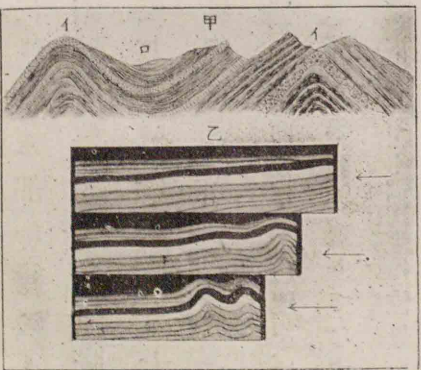
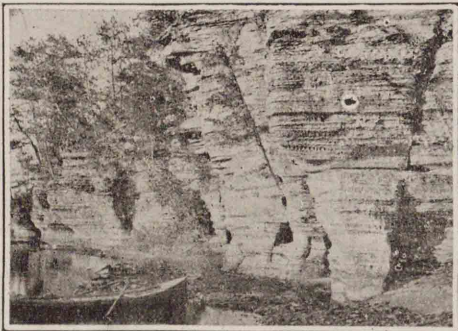
地殻は水成岩・火成岩並に變成岩より成り、其の構造極めて複雑なるものなり。

### 一 水成岩の状態

**地層** 水成岩は水底に堆積し、或は沈澱して成生せしものなれば、新舊漸次重疊して層狀を呈せり。之を**地層**と名づけ、地層の集りを**累層**と名づく。地層は其の厚さ、數寸より數十尺に達するものあり。

### 褶曲

**褶曲** 地層は其の成生の當時に於ては水平なれども、地球は絶えず熱を失ひ收縮しつつあるを以て、其のために生ずる**横壓力(造山力)**に依り、地層は漸次屈曲して波狀を呈するに至る。之を



第一二五圖  
砂岩の層を示す

褶曲愈々甚だしきときは古き地層の却つて新しき地層の上に雨なるが如きことあり

第一二六圖

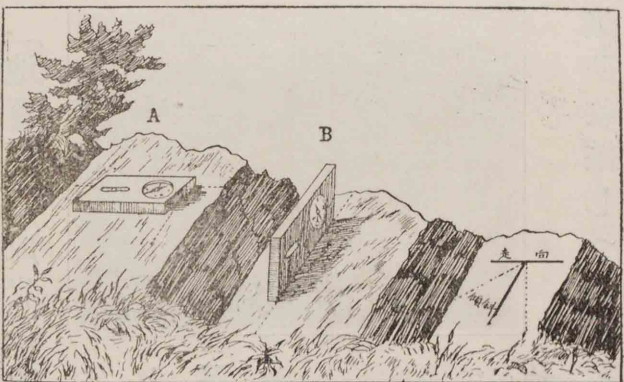
横壓力と地層の褶曲との關係を示す

甲 地層断面  
イ 背斜  
ロ 向斜  
乙 横壓力に依り地層の褶曲することを示す



水の侵蝕作用の結果、背斜部は却つて谷となり向斜部の峰となるが如きことなしとせず

第二七圖 傾斜儀の用法  
A 走向の測り方  
B 傾斜の測り方

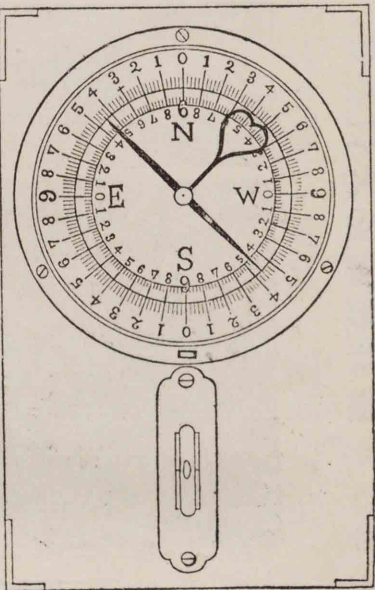


今地層の走向を測定せんには、傾斜儀をAの如く地層の走向と並行に置

地層の褶曲と稱す。而して褶曲の峯に當れる部を背斜といひ、谷に當れる部を向斜と名づく。山脈は普通この地層の褶曲に依りて生じ、世界に於ける大山脈は多くは之に屬せり。

【傾斜走向】 地層面が水平面となす角度を、地層の傾斜と稱し、地層面が水平面と交りてなす線の方向を、地層の走向と名づく。地層の位置を定むるには、傾斜儀を用ひて其の傾斜度と走向とを測定せざるべからず。地層の傾斜走向並に其の背斜、向斜等を測定することは、單に地層の位置、地殻の構造を知るために必要なるのみならず、鑛脈の探查其他、實用上にも利用せらるること少なからざるなり。

第二八圖 傾斜儀  
(クリノメーター)  
□ 實驗一 傾斜儀の使用を試むべし



きて、磁針の傾きを見るべく、傾斜を測定せんには、Bの如く傾斜儀を走向と直角に、傾斜面に接して置き、振子の示す度を見るべし。

【斷層】 地球の横壓力過

大にして、岩石の粘性之に堪へざるときは、地層に割目を生ず。地層若しこの割目に沿ひて變位し、喰違を生ずるときは之を斷層と稱す。一塊の岩石に數個の斷層を見るが如き小斷層もあれども、大なるものに至りては、長さ數十百里に達するが如きものあり。大斷層の生ずるときは、所謂地に地震を伴ふものにして、明治二十四年、彼の根尾谷の斷層に伴ひし、濃尾大地震の如き其の好例なり。



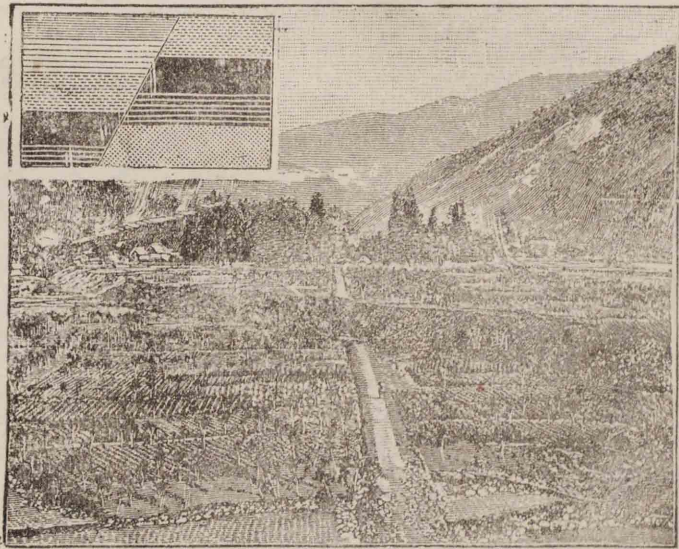
東部アジアには階段狀斷層多し

### 第一二九圖 根尾谷斷層

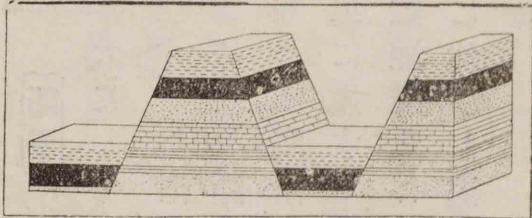
(美濃)  
斷層面模  
型圖

根尾谷斷層は長さ百軒に達し平地に六米の段階を生ぜり

### 第三〇圖 斷層の種類を示す模範圖



二火成岩の状態



るものあり。支那興安嶺大行山脈、獨逸ライン地方の山脈の如き其の例に屬す。

日本海並に瀬戸内海の如きは、二斷層の間なる一帯の土地が陥没して生じたるものにして、紀伊水道豊後水道の如きも、斷層に依りて生じたるものなり。又山脈にも斷層に依りて生じた

□門一 褶曲の部は何故地殼弱きか

### 第三一圖 熔岩进出の状態

A 熔岩流  
B 成層火山  
C 岩臺  
D 岩床  
E 岩株  
F 岩脈  
G 岩鐘

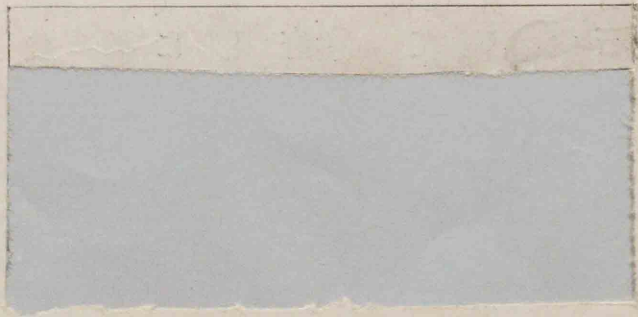
#### 熔岩进出の状態

熔岩は普通地殼の弱き部分、即ち地層の褶曲に沿ふて进出し、火成岩となるものにして、其の进出の状態に種々あり。即ち次の如し。

**一岩株** 花崗岩の如き深成岩の进出状態にして、熔岩が地層を貫ぬき、地下に於て不規則なる大塊となれるものなり。水の侵蝕作用と地盤の上昇とに依り、現今地表に露出するに至れるもの多し。

**二餅盤** 深成岩の現はす産状の一にして、熔岩の地層間に鏡餅狀となれるものなり。

**三岩脈** 熔岩が地殼の割目を通じて进出し、其部を填充して固りたるものにして、普通縦に板狀を呈せり。





第一三二圖  
飯の山(讃岐)  
(岩鐘)

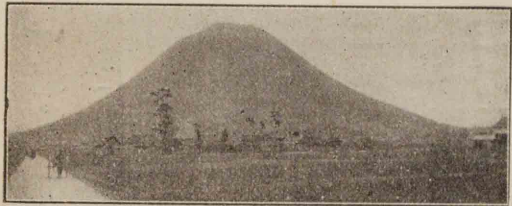
第一三三圖  
屋島臺(岩臺)

四岩床

熔岩が水成岩の地層間に貫入したるものにして、岩脈の特殊なるものなり。

五岩鐘 熔岩が地表に噴出し、鐘状に堆積したるものなり。

六岩臺 噴出したる熔岩が、地表に擴がりて平坦なる臺地を形成したるものにして、屋島臺は其の好例なり。



七熔岩流

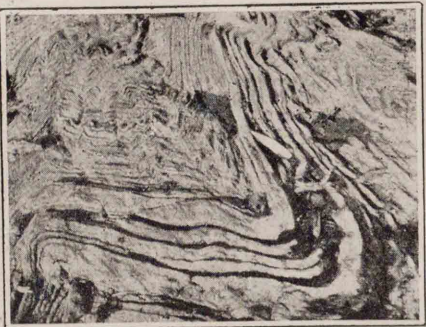
噴出したる熔岩の、傾斜地に沿ひて流れたるものにして、所々の火山に之を見る。

三變成岩の状態

變成岩は地殻中最古の岩石

な小が普通

第一三四圖  
變成岩の褶曲



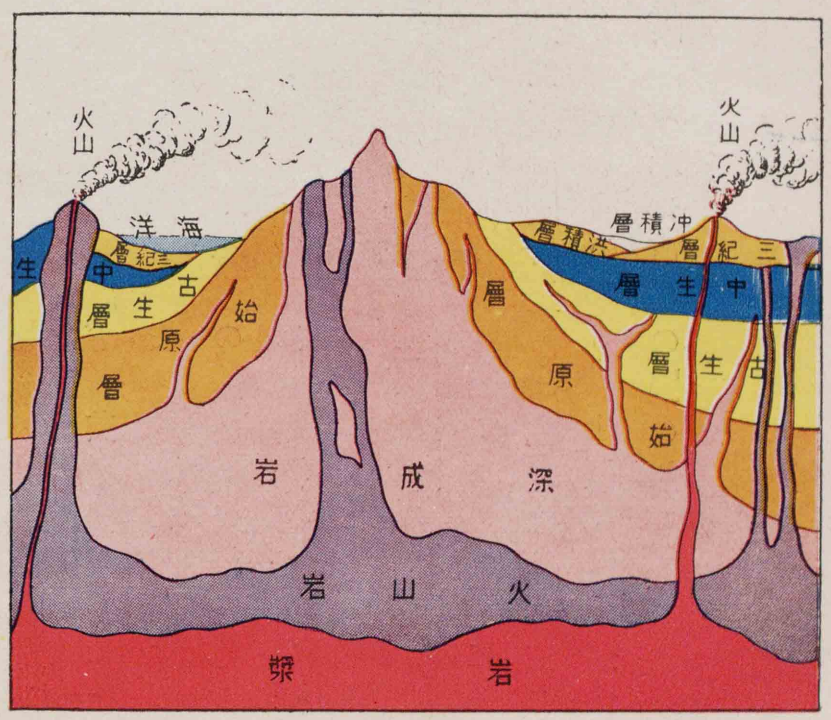
地殻の最も深き所に存在するものなれども、其の褶曲並に上層岩石の削磨等に依り、地表に露出せるもの少からず。其の露出の状態を見るに、水成岩と相似たれども、概して其の褶曲の度著しきものなり。

地殻の構造

地殻は以上述べし如く、三種の岩石より構成せらるるものにして、年月の経過に伴ふ褶曲・斷層・熔岩・迸出・風化・侵蝕等に依りて、其の構造益々複雑となれるものなり。地殻の斷面想像圖並に日本本島の横斷面を示せば次の圖の如し。



第一三五圖  
地殼の断面  
(想像圖)



第一三六圖  
日本本島横断面

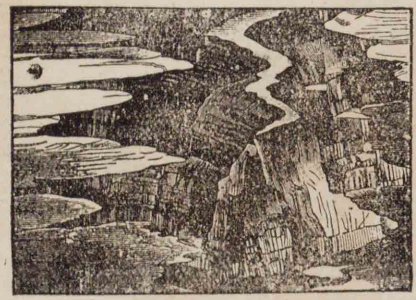


第十章 地殼の變遷 (地球發達史)

第一節 地質時代と地質系統

地殼の發達

現今見るが如き構造複雑なる地殼は、決して一朝にして形成せられしものにあらず。灼熱瓦斯なりしもの、漸次冷却して熔體となり、次で岩石の殻皮を生じ、更に地殼の褶曲、熔岩の迸出等に依りて、地殼内部の構造次第に複雑を加ふると共に、地表に起伏を生じ、高度を増加せり。此等は皆地熱に伴ふ變化なり。然るに一方、水的作用は之等の岩石を風化し、地表を削磨・侵蝕し、以て其の高低を平均せしめ、絶えず水成岩を構成せり。斯の如



第一三七圖  
水の侵蝕作用を示す

カント、ラブラスの星雲説に依れば地球は素太陽より分離せし高熱ガス球の一集團たりしものなり  
地殼創成以來少くとも三千年を経過せりといふ



く地熱の作用と水の作用とは、常に相拮抗し、時代の推移と共に、益、地殻の構造をして複雑ならしむるものなり。而して此等地殻の變遷は、各地層の排列、火成岩と水成岩との關係、岩石の種類、性質の觀察、考究等に依りて、略推知し得べきも、最も重要な化石の研究なり。

**化石** 現代以前に棲息せし、生物の遺骸及び遺跡を化石と名づく。一般に古き時代に形成せられし、地層中に存在する化石は、其の種類少く、又其の體制簡單なる下等生物にして、且つ現存生物と異なる点夥しきも、時代の新しき地層中に存するもの程、其の種類多く、體制複雑にして、且つ現存生物に類似点多きを見る。されば化石の研究は、生物進化の研究に重要なのみならず、地層の新舊を知り、地殻變遷の跡を知るためにも亦、極めて重要なものなり。就中、或時

化石は普通、生物跡が石化せるものなれども、單に足跡の如き生物の痕跡のみを残すものあり、又稀には石化することなく全く原質のまゝ、殘存せるものもあり

化石となりて殘存せるものは全生物の僅少部分に過ぎざれども尙ほ其の種類決して少からず

化石となれるものは植物には陸生のもの多く動物には水棲のもの多し

化石に依りて又當時の氣候・水陸分布・地勢等をも推定し得べし

代・紀・世等は地質時代を表はすものにして界・系・統等は地質系統を表はすものなり

界 Group  
系 System  
統 Series

片麻岩紀の地層を片麻岩紀層或は片麻岩系と言ひ表はす、他の凡ての場合に於ても同一なり

代の地層にのみ限りて存在する化石は、地層判定の指針となるものにして、之を特に**標準化石**と稱す。

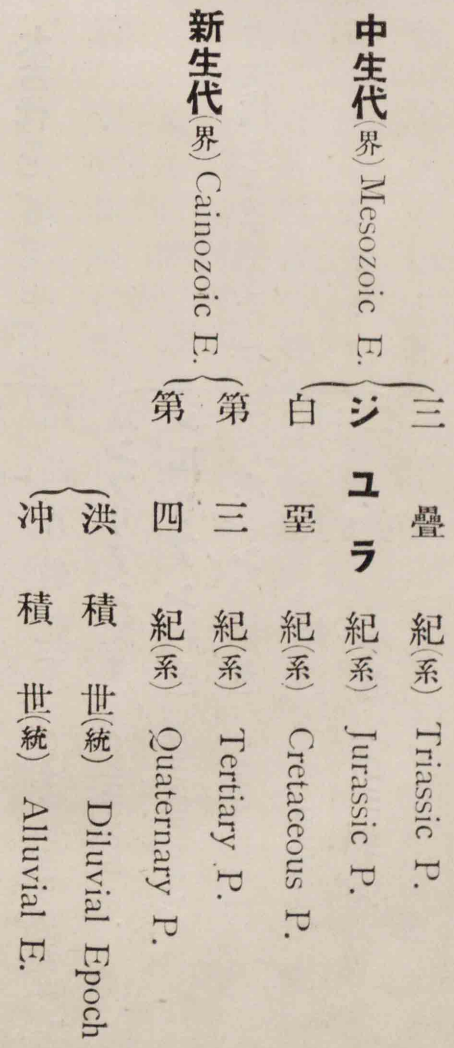
**地質時代と地質系統** 標準化石並に各地層の關係を基礎として、地殻發達の時代(地質時代)と地層(地質系統)とを、次の如く分つ。

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| 片麻岩紀(系)    | Gneiss Period         |
| 結晶片岩紀(系)   | Crystalline Schist P. |
| カンブリアン紀(系) | Cambrian P.           |
| シルリアン紀(系)  | Silurian P.           |
| デボン紀(系)    | Devonian P.           |
| 石炭紀(系)     | Carboniferous P.      |
| 二疊紀(系)     | Permian P.            |

太古代(界) Archaean Era

古生代(界) Paleozoic E.





第二節 太古代 古生代

一 太古代

太古代は吾人の見得る、最古の岩石の成生せられし時代にして、其の地層は多くは、片麻岩類・結晶片岩類より成り、花

始原代とも稱す

崗岩・閃綠岩等之を貫ぬくを普通とす。

此等の地層中よりは、末だ生物化石の發見せられしことなし。されど石墨片岩・石灰岩の如き、有機源と認むべき岩石の存在に依り、且つ次代の地層中より、比較的高等なる化石の發見せらるる事實に依り、本代に於ても既に、生物の生存せしことを想像し得べし。

本代の地層は、一般に褶曲甚だしけれども、侵蝕作用を受けしことも亦大なれば、必ずしも高峻ならず。我國にては、朝鮮の各地・阿武隈山脈・赤石山脈・濃尾高原等に片麻岩系發達し、秩父山脈・四國山脈等に結晶片岩系發達せり。

二 古生代

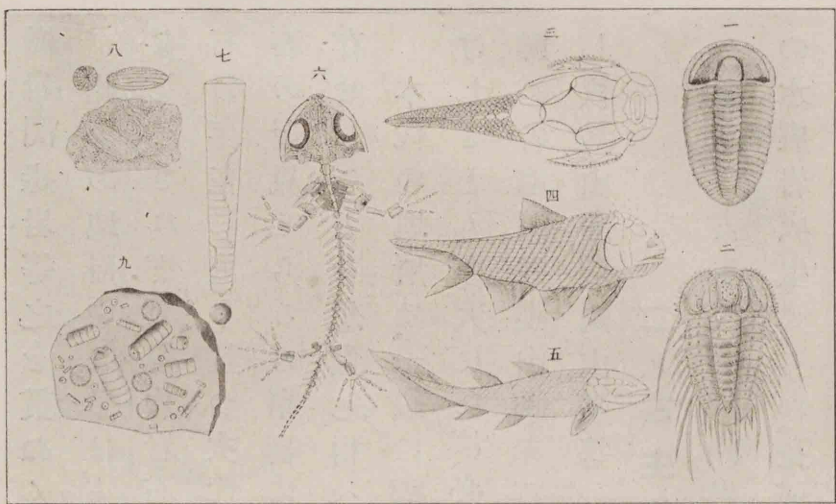
古生代には、砂岩・珪岩・粘板岩・石灰岩・輝綠凝灰岩等の水成岩成生せられ、花崗岩・輝綠岩等迸出せり。

本邦の太古代には、銀・鐵・鉛・石墨等の鑛産あり



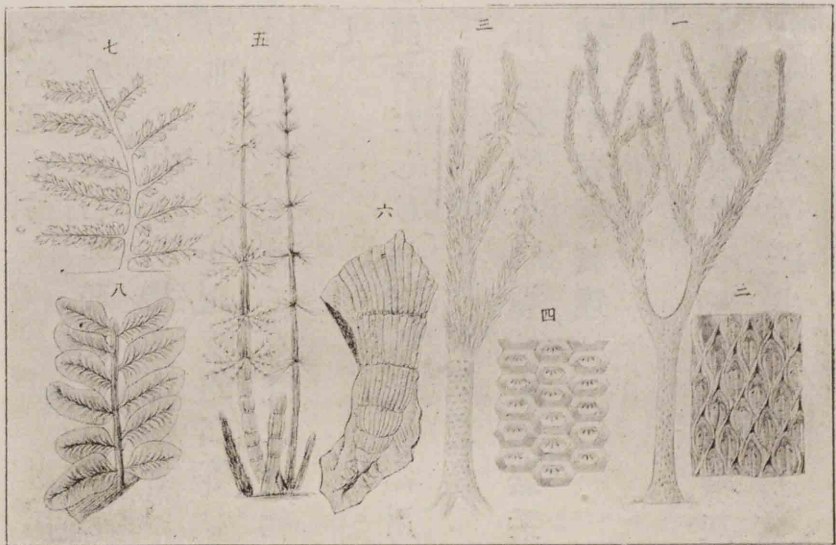
第一三八圖  
古生代の動物化石

- 一 三葉蟲の一種
- 二 同
- 三 羽魚
- 四 骨鱗魚
- 五 ラブドレピス
- 六 鱧龍
- 七 直角石
- 八 フスリナ石灰岩
- 九 海百合石灰岩



第一三九圖  
石炭紀の植物化石

- 一 鱗木(全形)
- 二 同(葉痕)
- 三 封印木(全形)
- 四 同(葉痕)
- 五 蘆木(全形)
- 六 同(根部化石)
- 七 羊齒類
- 八 同



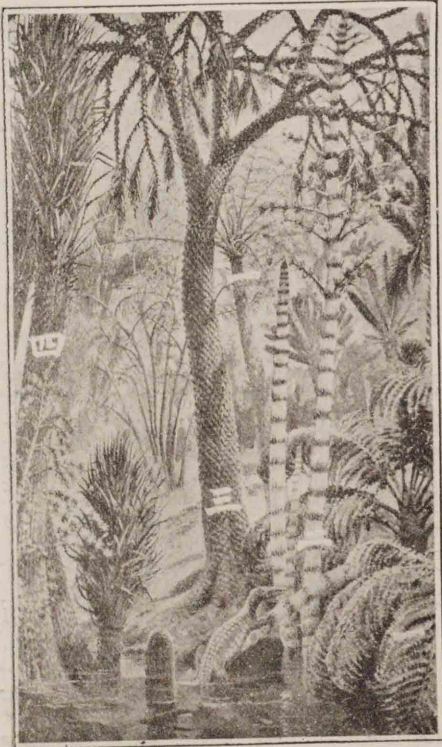
化石は、本代は、始めて生物の棲息せし證の跡の明らかとなれる時代

シルリアン紀を載  
鉢動物時代デボン  
紀を魚類時代とい  
ふ

第一四〇圖  
石炭紀に於ける  
植物繁茂想像  
像圖

- 一 羊齒類
- 二 蘆木
- 三 鱗木
- 四 封印木

□問一 石炭紀に  
於ける地球上の氣  
候状態につき考  
察せよ



にして、其の初期地層には、三葉蟲の如き下等なる無脊椎動物、並に藻類の化石を埋藏するのみなれども、デボン紀に至りては、奇形なる魚類不正尾、硬鱗類大に繁榮し、石炭紀に於ては、

鱗木・封印木・蘆木・羊齒類等巨大なる隱花植物全盛を極め、現代に於ける石炭を形成せり。二疊紀に及んでは既に、裸子植物並に兩棲

類の出現をも見るに至れり。  
三葉蟲 古生代標準化石の一にして、甲殼類に屬し現代のかぶさがにの幼生に似たる形態を有せり。



秩父古生層は深海性にして小佛古生層は淺海性なり  
小佛嶺は八王守の西方にあり  
本邦に於ける本代の地層よりは金・銅を産す

以下地質と鑛産との關係に留意せよ

鱗木封印木は共に石松類に屬し、高さ五十呎、直徑六呎に達せしものあり。蘆木は木賊類に屬するものにして、高さ數十米に達せり。

**分布** 我國に於ける古生層は、化石を含むこと少く、其の區分明ならざれば、單に其の分布地方名を取り、秩父古生層・小佛古生層等の名によりて呼ばる。其の分布極めて廣く、秩父地方・北上山脈・赤石山脈・飛彈高原地方・四國・九州・臺灣等に亘れり。一般に高山・峻嶺を形成せり。

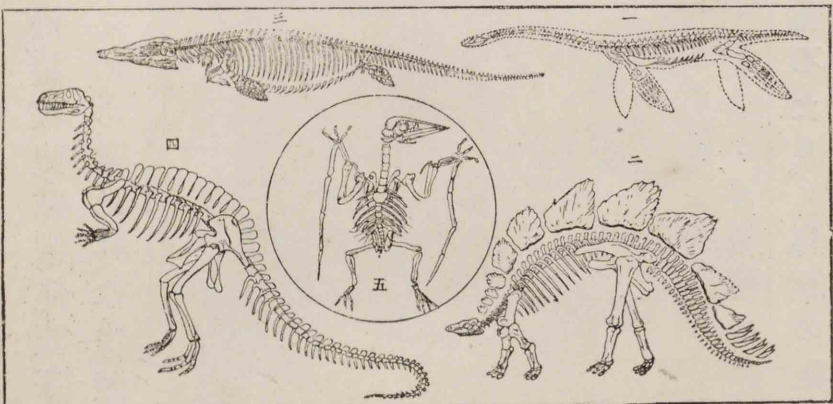
當時我群島は未だ海底にありしもの如く、鱗木封印木等の化石なく、歐米並に支那に於けるが如く、此の時代に成生せられし良質の無煙炭・黒炭の類は全く之を産せず。美濃赤阪に産するフツリナ石灰岩の如きは、此時代に成生せられし深海性の石灰岩にして、フツリナは有孔蟲に屬し、石炭紀に於ける標準化石の一たり。

### 第三節 中生代

第一四一圖 中生代に於ける爬虫類

- 一 蛇頸龍 (四丈五尺)
- 二 劍龍 (三丈餘)
- 三 魚龍 (三丈)
- 四 斑龍 (三丈餘)
- 五 翼手龍 (鳥大)

載城龍の如きは身長二十一間に達せるものありといふ



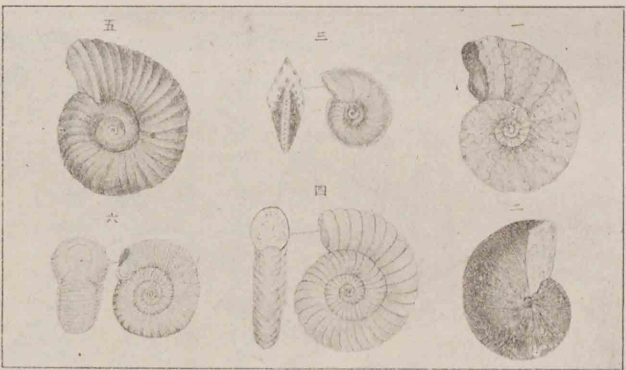
**岩石** 中生代の地層は、河湖並に淺海性の砂岩・礫岩等及び粘板岩・石灰岩等より成り、花崗岩・石英斑岩等之を貫通せり。水成岩の性状は、古生代のものに酷似せるもの多きを以て、兩時代の地層を區別するには、必ず其の化石に依らざるべからず。

**化石** 中生代は前代に比し、地熱漸次低減し、且つ地殻の状態も極めて靜穩にして生物も亦大に繁榮せり。殊に動物にては、ジュラ紀に至りて爬虫類全盛を極め、蛇頸龍・劍龍



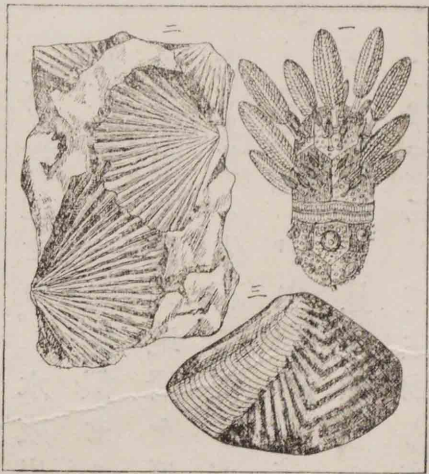
第一四二圖  
アンモナイト

- 一 菊面石
  - 二 葉菊面石
  - 三 繩菊面石
  - 四 シュロテイヤ
  - 五 南瓜石
  - 六 冠菊面石
- アンモナイトを菊石或は菊面石と稱す



化石たり。

鳥類の祖先と認めらるる始祖鳥の化石も亦、



本代特有のアンモナイト(菊石)と稱する軟体動物繁榮を極め、シュードモノチス三角介及び海膽等と共に、又標準

依つて本代を爬虫類時代とも稱す。前代の標準化石たりし三葉蟲は殆んど全滅し、

第一四三圖  
中生代動物化石

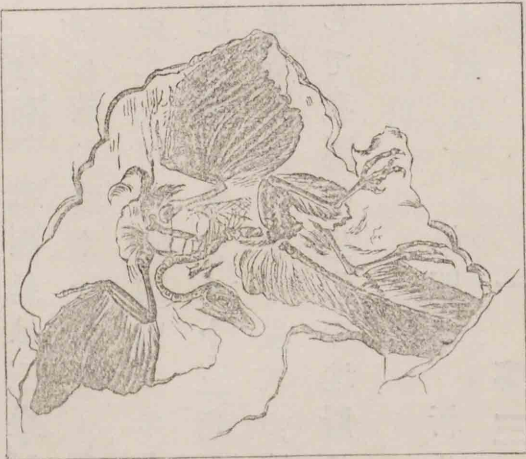
- 一 うに類
- 二 シュードモノチス
- 三 三角介

ユラ系より発見せられたり。白堊紀に至りては、哺乳類の  
下等なる有袋類の出現をも見る。

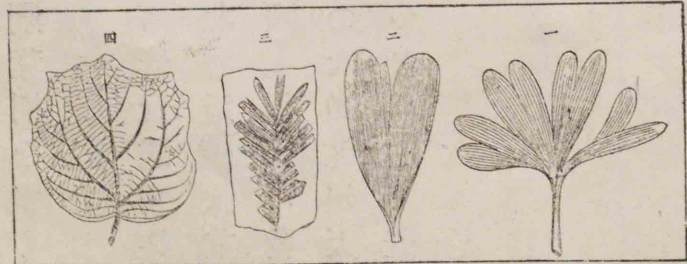
第一四四圖  
始祖鳥

第一四五圖  
中生代植物化石

- 一 いてふの類
- 二 いてふの類
- 三 そてつゝの類
- 四 いちじくの類



始祖鳥 ババリヤの泥質石灰岩中より発見せられたるものにして、全形鳩大なり。全身に羽毛を被むれども、嘴に齒を有し、翼に三指を具へ、尾は細長にして二十の尾椎骨より成る等、恰も鳥類と爬虫類との中間性の動物たり。



植物にては石炭紀に於ける鱗木、封印木等絶滅し、そてつゝいてふ松杉科の如き裸子



植物全盛を極め、末紀に至りては、被子植物の潤葉樹を多く見るに至れり。

**分布** 我國には三疊・ジュラ・白堊の三系とも皆發達すれども、最も廣く分布せるものは白堊系にして、北海道・樺太並に北上・阿武隈兩山脈の太平洋岸・秩父地方・四國・九州等に發達し、アンモナイト・三角介等を埋藏す。長門の大嶺・九州天草等の炭層は、中生代の地層中に挾まれるものなれども、概して我國中生代の地層には、鑛産極めて少し。

第四節 新生代

一 第三紀

**第三紀** 第三紀は、地殼の變動最も甚だしかりし時代に於て、地殼に大なる褶曲・斷層等盛に起りて大山脈を形成し、

三疊系は陸前・土佐・備中・長門等に、ジュラ系は陸前・加賀・飛騨・長門等に小區域をなして發達せり

アルプス・ヒマラヤ・ロツキ・ウカサスの如き世界に於ける大山脈は皆此の時代に生ぜる褶曲山脈なり

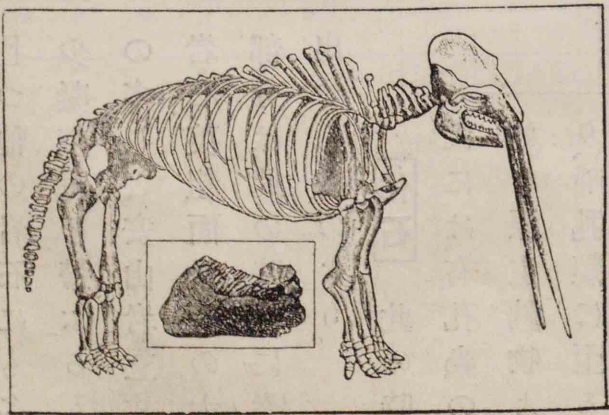
現代に於ける火山活動は第三紀火山活動の餘喘と見做さるべきものなるが最近に於て火山活動又旺盛となれるが如し

日本群島現代の地勢も此の紀に於て其の基礎成れり

第一四六圖  
マストドン  
其の臼齒

之に伴ひて火山活動旺盛を極め、世界に於ける火山岩の大部分は、實に此の時代に噴出せり。斯くして地殼の構造愈々複雑となり、海陸山川の形勢一變して、茲に現代に見るが如き地貌の基礎成れり。

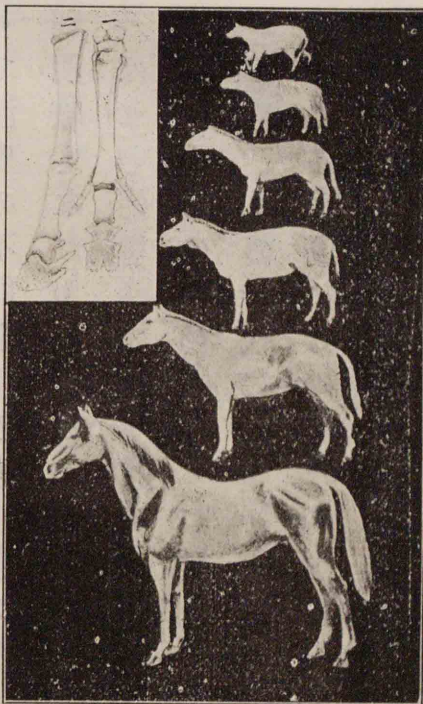
海陸山川の状態一變と共に、氣象上にも變化起り、地球上の部位に依りて温度の不同を生じ、氣候帶の區別明瞭となれり。従つて生物界に及ぼせし影響も亦著しく、現代の生物界と近似のものとなるに至れり。  
**岩石** 此の時代に成生せし地層は、多くは軟弱なる砂岩・礫岩・泥板岩・凝灰岩等より成り、殊に凝灰岩多く、





第一四七圖  
馬の進化を示す  
(附)其の趾骨

- 1 Dawn Horse
  - 2 Hyracotherium
  - 3 Meshippus
  - 4 Protorhippus
  - 5 Hipparion
  - 6 Modern Horse
- 一 古代の馬の趾骨  
二 現代の馬の趾骨



且つ他の岩石にも多  
少凝灰質を帯ぶるも  
の多し。安山岩・玄武  
岩・石英粗面岩等の大  
部分は、此の時代に噴  
出せしものなり。

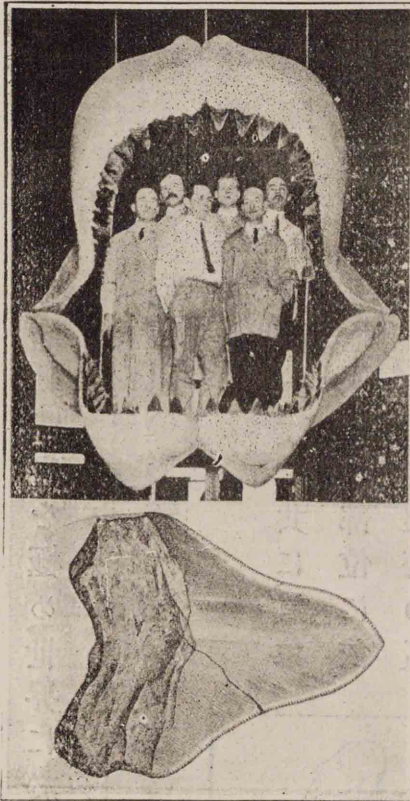
化石

此の時  
代には、有孔蟲の  
如き原生動物よ  
り、哺乳類に至る  
までよく繁殖せ  
り。前代に於て、  
繁榮の極に達せ

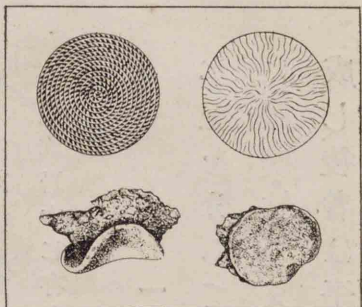
第一四八圖  
さめの顎骨の  
齒(下)

(北米第三紀)

新生代哺乳類時  
代と稱す

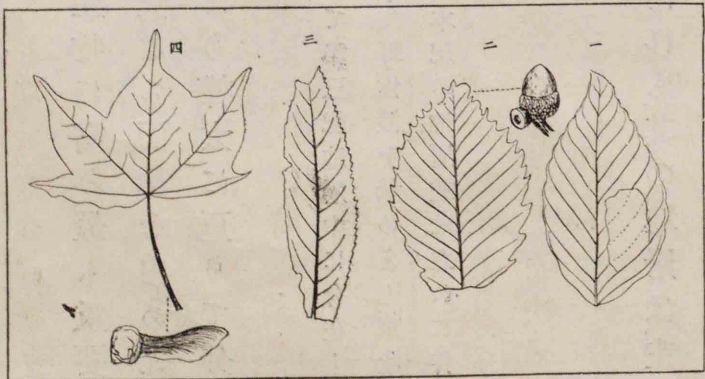


第一四九圖  
貨幣石



し巨大なる爬蟲類は、本紀に入りて殆んど  
其の跡を絶ち、哺乳類之に代りて全盛を極  
め、巨大なるもの少か  
らず。就中象の祖先た  
るマストドン、馬の祖  
先たる四趾の馬、並に  
兇猛獸・猿・犀等を最も著しきものとな  
す。哺乳類以外にても、鮫、貨幣石(原生  
動物)等有名なるものあり。

植物にありては、前代に於て繁茂せ  
しいてふそてつ、松柏、羊齒類等漸次減  
退し、被子植物の時代となりて、ぶなな  
らやなぎかへでかし等の如き、濶葉樹



第一五〇圖  
第三紀植物化  
石

- 一 いぬぶな
- 二 おほなら
- 三 やなぎ
- 四 ときはかへて



我國の第三紀層中には貝類の化石を多く含める所あり

繁茂するに至れり。

**分布** 我國の第三紀層は、種々の鑛産物に富み、最も重要な地層にして、其の發達も亦著しく、大なる面積を占め、九州・四國・本州の各地、並に北海道の中部より樺太に亘りて分布せり。

北海道樺太常盤筑豊三池等重要なる炭層は、凡て第三紀地層中に介在し、石油層も亦本紀の地層中に存す。又足尾・小阪・生野・佐渡を始めとし、東北地方の諸銅山、並に南九州及び臺灣の金鑛脈も、本紀の地層或は之れに伴ふ火成岩中に存在せり。

### 二 第四紀

本紀を分ちて**洪積世**・**沖積世**とす。何れも其の地層は、主に砂礫・粘土又は火山灰より成り、前者は概ね丘陵地を形成し、後者は平野を形成す。

#### 第一五一圖 氷河 (アルプス)

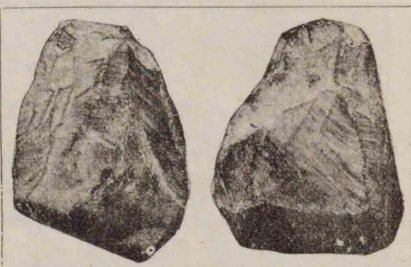
#### 第一五二圖 氷河堆石

表面の條線に注意せよ  
氷河にて覆はれし地方には氷河のため運ばれたる砂礫(堆石)堆積し且つ氷河に削磨せられたる岩石の露出せるを見る、我國には飛騨・信濃の國境に多少氷河の形跡ありといふ

#### 第一五三圖 大懶獸

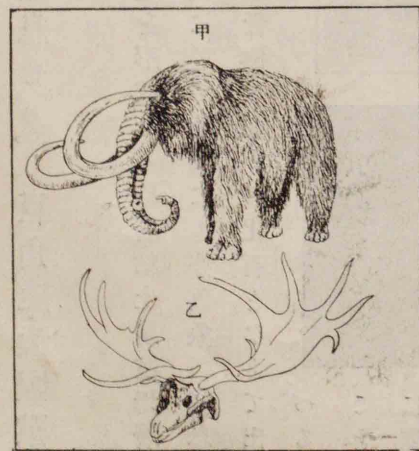
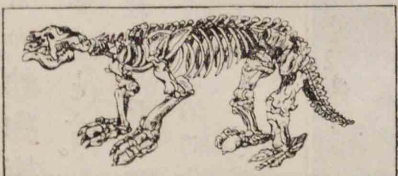
#### 第一五四圖 洪積期の哺乳類化石

甲 マンモス  
乙 巨角鹿



本紀の生物

は、氷河の影響を受けしこと少からざれども、概して現代の生物と大差なきものとなり、前紀に比して益々哺乳類を増し、

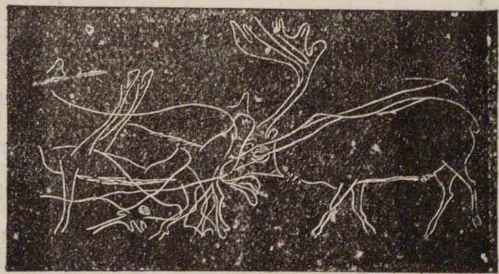
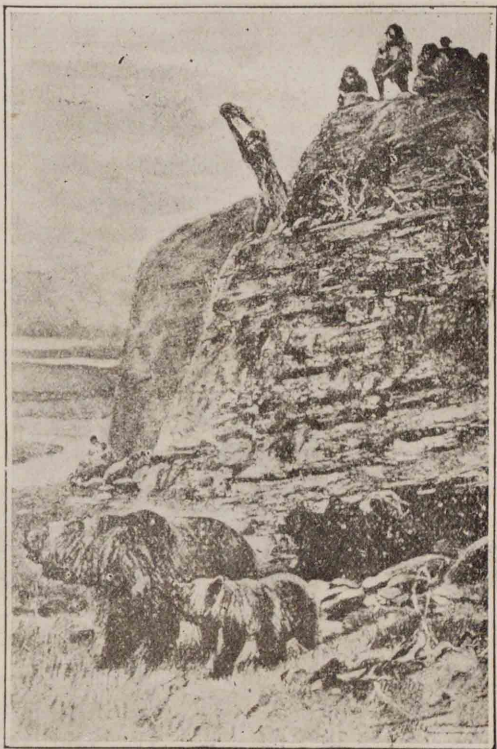


**洪積世** 此の時代には氣候屢寒冷となり、北歐一帯及び北米の大部分、氷河のために覆はれしことあるを以て、一に**氷河時代**とも稱せらる。



マンモス(舊象)の如き特有の動物棲息せり。巨角鹿・大懶獸等も亦、著明なる哺乳類なりとす。

海岸及び河岸に於ける、段丘地或は丘陵地を形成せる砂層粘土層礫層等は、多くは本期の地層に屬す。此の時代に於て、我國にも亦舊象の棲息せしことは、東京附近・小豆島近海より、その骨格牙齒等の化石となりて出



づること依りて明なり。曾てシベリアの雪

第一五五圖 原人の生活状態

□問一 本邦より舊象の化石を産する事實に徴し、當時に於ける我國の氣候状態を考察せよ

第一五六圖 原人の彫刻

(佛國産) スレートに彫みたる馴鹿

中より、未だ鮮肉のままなるマンモスの、完全なる化石を發掘せしことありき。

人類は洪積世に至りて、始めて地球上に出現せしもの如く、原始人類の骨格並に種々の石器類・彫刻類等の、本時代の地層より發掘せらるるもの少からず。

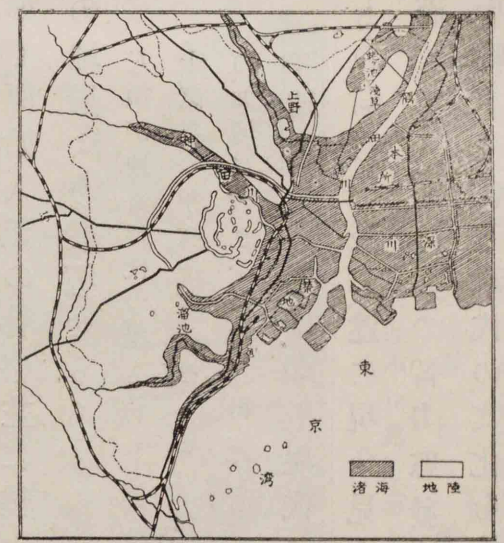
人類が地質時代の、最も新しき洪積世の初期に發現せしとして、既に二三十萬年の年次を經過せりといふ。以て地球並に一般生物の有する歴史の、如何に永きかを窺ひ得べし。

**沖積世** 本期は即ち現代にして、マンモス・巨角鹿の如きもの漸次絶滅し、遂に現今見るが如き、生物界を形成せり。而して人類は、其の智力愈發達して、原人の域を脱じ、凡ての生物を征伏し、現代の文化を築き上ぐるに至れるものにして、今後に於ける智力の發達、亦測り知るべからざるものあり。

人類の祖先は既に第三紀の末葉に出現せりとも稱せらる



河岸、河口、湖海等に沈積せる砂礫・粘土等は、凡て本期の地層にして、現に形成せられつつあり。多くは平坦にして地味肥沃、農耕に適せる平野となり、且つ茲に都市發達して商工業興り、人類活動の中心地たり。



第一五七圖  
東京市附近地形の變遷圖  
横線區域は長元時代（後一條天皇時代）より約九百年前）まで海濱なりし所

物も亦、地殼の變動と共に漸次進化し來りて、現今見るが如き多種多様のものとなるに至りしなり。

□問二 本邦に於ける地質分布の狀態を總括せよ。

附録四 本邦地質一覽表並に地質分布圖参照

□問三 地質時代各期を通じて、生物變遷の狀態を總括せよ。

附録五 地質時代に於ける生物變遷圖参照

### 結論

生物生存の資料は、凡て素、礦物界に存するのみならず、礦物界には直接、吾人に有用なるもの頗る多く、其の利用の如何は直ちに、人類の文化、一國の貧富、強弱に至大の關係を有すること、以上各章に於て述べたる所に依り、自ら明なり。吾人が地殼の構造を知り、其の變遷を究むることも亦、吾人の實生活に、將思想上に影響する所決して尠しとせず。我國に於ける、礦物界の研究は益、進歩し、且つ近時各種の礦業興り、礦物界の利用頓に發達せりと雖も、尙ほ歐米諸國に及ばざること遠し。努めざるべからず。

## 新定 礦物教科書 終







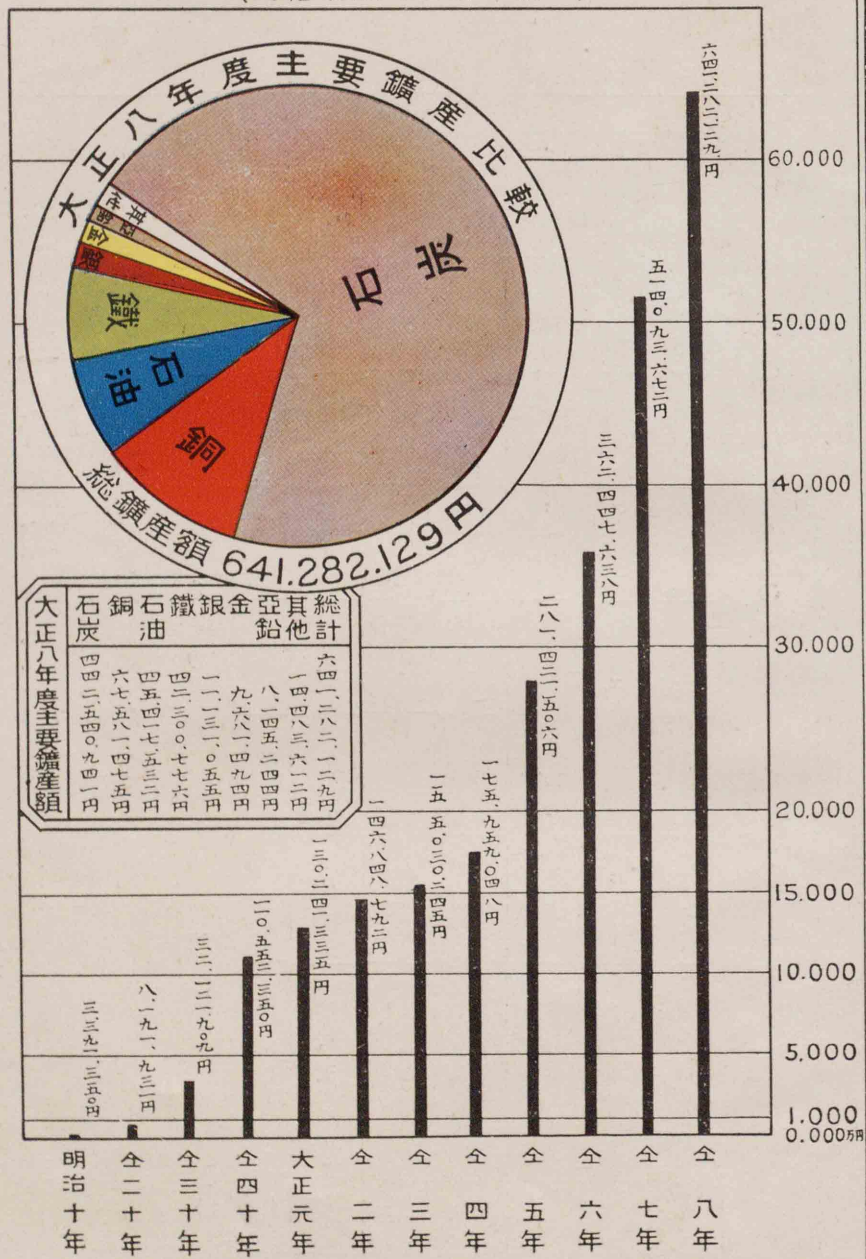




# 本邦鑛產價額累年比較表

(八幡製鐵所生産ヲ除ク)

附錄一 本邦重要鑛產並に鑛產額累年比較一覽圖表





附録二 普通礦物鑑別表

甲 金屬光澤を有するもの

(一) 黄色赤色なるもの

| 名稱                       | 色            | 條痕  | 硬度      | 比重   | 形態    | 成分                                  | 其他                         |
|--------------------------|--------------|-----|---------|------|-------|-------------------------------------|----------------------------|
| 自然金<br>Gold <sup>2</sup> | 金黃           | 同色  | 二・五—三・〇 | 一九・三 | 等軸塊狀  | Au                                  | 延展性、王水に溶く                  |
| 黃銅鑛<br>Chalcopyrite      | 真鍮黃          | 綠黑  | 三・五—四・〇 | 四・二  | 正方、塊狀 | Cu <sub>2</sub> S, FeS <sub>2</sub> | 脆し、硼砂球青、燐色線、錆びて紫青色となれるものあり |
| 斑銅鑛<br>Bornite           | 帶赤褐、錆びて紫・赤・綠 | 帶綠黑 | 三・〇     | 五・〇  | 等軸    | Cu <sub>5</sub> FeS <sub>4</sub>    | 脆し、硼砂球青、燐色線、黃銅鑛に似たものも赤色を帶ぶ |
| 黃鐵鑛<br>Iron pyrite       | 真鍮黃          | 黑   | 六・五     | 五・〇  | 等軸塊狀  | FeS <sub>2</sub>                    | 脆し、よく結晶す、硼砂球黃              |
| 自然銅<br>Copper            | 銅赤           | 同色  | 二・五—三・〇 | 八・九  | 等軸樹狀  | Cu                                  | 延展性、通常錆びて黑色、硫酸に溶く          |
| 赤銅鑛<br>Cuprite           | 濃赤褐赤         | 褐赤  | 四・〇     | 六・〇  | 等軸樹狀  | Cu <sub>2</sub> O <sub>3</sub>      | 鹽酸を注げば青色となる                |

(二) 白色なるもの

| 名稱                 | 色    | 條痕 | 硬度      | 比重   | 形態     | 成分    | 其他                                 |
|--------------------|------|----|---------|------|--------|-------|------------------------------------|
| 自然白金<br>Platinum   | 白    | 同色 | 四・〇     | 一九・〇 | 等軸、粒狀  | Pt    | 延展性、熱したる王水に溶く                      |
| 自然銀<br>Silver      | 銀白   | 同色 | 三・〇     | 一〇・五 | 等軸毛・樹狀 | Ag    | 延展性、硝酸に溶く                          |
| 毒砂<br>Arsenopyrite | 錫白   | 黑  | 五・五—六・〇 | 六・〇  | 斜方塊狀   | FeAsS | 脆し、銅と打てば火花を出し、蒜臭を放つ、閉管中に昇華し、橙黑色を呈す |
| 自然砒<br>Arsenic     | 暗錫灰白 | 同色 | 二・〇—四・〇 | 六・〇  | 六方槽狀   | As    | 脆し、熱すれば白煙を發し、蒜臭を放つ                 |
| 水銀<br>Mercury      | 灰白   |    |         | 一三・五 | 等軸、球狀  | Hg    | 唯一の液體金屬                            |

(三) 灰色又は黑色なるもの

| 名稱                  | 色    | 條痕            | 硬度      | 比重  | 形態    | 成分                             | 其他              |
|---------------------|------|---------------|---------|-----|-------|--------------------------------|-----------------|
| 輝銀鑛<br>Argentite    | 暗黑   | 黑灰            | 二・〇—二・五 | 七・二 | 等軸    | Ag <sub>2</sub> S              | 染鑛、展性           |
| 輝安鑛<br>Selenite     | 鉛灰   | 黑             | 二・〇     | 四・五 | 斜方、柱狀 | Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub> | 燭火に燃く、蒸皮白、縦に劈開す |
| 輝水鉛鑛<br>Molybdate   | 鉛灰   | 素燒には灰色、施藥器には綠 | 一・五     | 四・六 | 六方薄片  | MoS <sub>2</sub>               | 軟にして脂感あり        |
| 輝コバルト鑛<br>Cobaltite | 白、紅白 | 灰黑            | 五・五     | 六・一 | 等軸    | CoAsS                          | 黃鐵鑛に似たる結晶       |



附録二 普通礦物鑑別表

|                  |         |         |             |           |                              |
|------------------|---------|---------|-------------|-----------|------------------------------|
| 赤鐵鑛<br>Hematite  | 鐵 黑 赤   | 五、五—六、五 | 五、三—六、方塊、板狀 | $Fe_2O_3$ | 光澤強し、礫砂球黃                    |
| 磁鐵鑛<br>Magnetite | 鐵 黑 黑   | 五、五—六、五 | 五、〇等軸八面狀    | $Fe_3O_4$ | 磁性強し、礫砂球黃                    |
| 方鉛鑛<br>Galena    | 鉛 灰 黑 灰 | 二、五     | 七、五等軸八面狀    | PbS       | 劈開片は立方體、木炭上にソーダと共に熱して鉛を得、蒸皮黃 |
| 石 墨<br>Graphite  | 鐵 黑 黑   | 一、〇—二、〇 | 二、三—六、方塊、鱗狀 | C         | 柔くして脂感あり                     |

乙 亞金屬若くは非金屬光澤を有するもの

〔一〕 帶褐色の條痕を有するもの

|                     |             |         |                  |                      |                        |
|---------------------|-------------|---------|------------------|----------------------|------------------------|
| 褐鐵鑛<br>Limonite     | 褐—黑 褐 黃 褐   | 一、〇—五、五 | 三、四—四、〇 非晶塊狀、鐘乳狀 | $Fe_2O_3 \cdot H_2O$ | 半金屬狀乃至土狀、礫砂球黃          |
| 鐵 鉻<br>Chromite     | 鐵 黑 褐       | 五、五     | 四、八等軸塊狀          | $FeCrO_4$            | 礫砂球黃綠色、酸類に變化せず         |
| 閃亞鉛鑛<br>Zinblendite | 黑・褐 黃・赤 白—褐 | 四、〇     | 四、〇等軸塊狀、雙晶多し     | ZnS                  | 六方向に劈開し、劈開面樹脂様         |
| 錫 石<br>Cassiterite  | 黑—褐 白—灰     | 六、五     | 七、〇 正方塊狀         | $SnO_2$              | 木炭上にソーダと共に熱せば錫球を得、蒸皮白色 |

〔二〕 黑色の條痕を有するもの

|                       |     |     |         |                  |                    |           |
|-----------------------|-----|-----|---------|------------------|--------------------|-----------|
| 軟マン 鑛ガ<br>Pyrolusite  | 黑   | 黑   | 二、〇     | 四、八斜方塊狀          | $MnO_2$            | 礫砂球紫      |
| 硬マン 鑛ガ<br>Psilomelane | 黑   | 黑   | 五、五—六、〇 | 四、三 非晶塊狀、腎臟狀、葡萄狀 | $MnO_2 \cdot H_2O$ | 礫砂球紫      |
| 石 炭<br>Coal           | 黑・褐 | 黑   | 二、二—二、五 | 一、三—一、五 非晶塊狀     | COH                |           |
| 土瀝青<br>Asphalt        | 黑 褐 | 黑 褐 | 一—二、〇   | 一、〇 非晶塊狀         | COH                | 柔くして石油臭あり |

〔三〕 赤色の條痕を有するもの

|                 |         |         |               |           |                    |
|-----------------|---------|---------|---------------|-----------|--------------------|
| 赤鐵鑛<br>Hematite | 濃赤—灰 赤  | 三、〇—六、五 | 四、八—六、方塊狀     | $Fe_2O_3$ | 半金屬狀乃至土狀、礫砂球黃      |
| 辰 砂<br>Cinnabar | 朱 紅 同 色 | 二、〇—二、五 | 九、〇—六、方塊狀、土粒狀 | $Hg_2S$   | 閉管中にて熱すれば昇華し、黑色を呈す |

〔四〕 黄色或は綠色の條痕を有するもの

|                |       |     |          |   |                |
|----------------|-------|-----|----------|---|----------------|
| 硫 黃<br>Sulphur | 黄 同 色 | 二、〇 | 二、三 斜方塊狀 | S | 青燭を擧げて燃え、硫臭を放つ |
|----------------|-------|-----|----------|---|----------------|

附録二 普通礦物鑑別表



|                  |    |    |       |       |             |                        |                            |
|------------------|----|----|-------|-------|-------------|------------------------|----------------------------|
| 雄黃<br>Orpiment   | 鮮綠 | 淡綠 | 三五—四〇 | 三七—四一 | 單斜塊狀<br>腎臟狀 | $As_2S_3$              | 熱すれば蒜臭を放つ                  |
| 孔雀石<br>Malachite | 鮮綠 | 淡綠 | 三五—四〇 | 三七—四一 | 單斜塊狀<br>腎臟狀 | $CO_3Cu$<br>$Cu(OH)_2$ | 炭上にて銅を得、酸を注げば泡を生ず、焰色鮮、礪砂球青 |
| 雞冠石<br>Coral     | 旭紅 | 橙黃 | 一五—二〇 |       | 三五斜方塊狀      | $As_2S_5$              | 脆し、熱すれば白煙を發し蒜臭を放つ          |

(五) 白色又は灰色の條痕を有するもの

I 非晶質又は潛晶質のもの

|                    |            |   |         |     |                    |                                    |                   |
|--------------------|------------|---|---------|-----|--------------------|------------------------------------|-------------------|
| 蛋白石<br>Opal        | 種々         | 白 | 五、五—六、五 | 二、三 | 非晶塊狀<br>葡萄狀<br>腎臟狀 | $SiO_2 \cdot H_2O$                 | 玻璃様又は蠟様光澤、奇性加里に溶く |
| 玉髓<br>Chalcedony   | 紅・淡        | 白 | 七〇      | 二、六 | 潛晶質                | $SiO_2$                            | 腎臟狀・鐘乳狀、通常半透明     |
| 瑪瑙<br>Agate        | 種々         | 白 | 七〇      | 二、六 | 潛晶質                | $SiO_2$                            | 玉髓の縞をなせるもの        |
| 碧玉<br>Jasper       | 赤・碧        | 白 | 七〇      | 二、六 | 潛晶質                | $SiO_2$                            | 不透明の石英            |
| 蛇紋石<br>Serpentine  | 暗綠、時に黄色の斑紋 | 白 | 三〇—四〇   | 二、六 | 斜方塊狀<br>纖維狀        | $Mg_3O_4$ の非晶體                     | 多少蠟様光澤、滑感あり       |
| 蠟石<br>Agalmatolite | 白・灰・黄      | 白 | 二〇—二五   | 二、六 | 單斜塊狀               | $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ |                   |

|             |     |   |     |     |      |     |                           |
|-------------|-----|---|-----|-----|------|-----|---------------------------|
| 琥珀<br>Amber | 黄・赤 | 白 | 二、五 | 一、〇 | 非晶塊狀 | CHO | 火に燃え香氣を放つ、脂肪光澤、摩擦すれば電氣を發す |
|-------------|-----|---|-----|-----|------|-----|---------------------------|

II 結晶質のもの

A 硬度三、〇未満のもの(爪にて傷つく)

|                  |        |   |         |         |             |   |                     |
|------------------|--------|---|---------|---------|-------------|---|---------------------|
| 滑石<br>Talc       | 白・淡綠   | 白 | 一、〇     | 二、八     | 單斜塊狀<br>鱗狀  | $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$                | 脂様觸感、眞珠光澤           |
| 石膏<br>Gypsum     | 白・黄・褐等 | 白 | 一、五—二、〇 | 二、二—二、四 | 單斜塊狀<br>纖維狀 | $CaSO_4 \cdot 2H_2O$                          | 玻璃又は眞珠光澤、熱すれば白色不透明  |
| 黑雲母<br>Biotite   | 黑褐     | 白 | 二、五     | 二、九     | 單斜          | $H, Mg, Al, Fe$ の硅酸鹽                          | 薄片に劈開す、彈性           |
| 白雲母<br>Muscovite | 通常は白   | 白 | 二、五     | 二、七     | 單斜          | $H, K, Al, O$                                 | 薄片に劈開す、彈性           |
| 綠泥石<br>Chlorite  | 暗綠色    | 白 | 一、〇—二、五 | 二、七     | 單斜、土狀       | $5MgO \cdot 3SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot 4H_2O$ | 劈開完全にして雲母に類すれども彈性なし |
| 岩鹽<br>Rock Salt  | 白其他    | 白 | 二、〇     | 二、三     | 等軸立方體       | NaCl  | 水に溶けて鹹味あり           |
| 硝石<br>Nitrate    | 白      | 白 | 二、〇     | 一、九     | 斜方、塊狀       | $KNO_3$                                       | 涼味あり                |

B 硬度三、〇以上七、〇未満のもの



(1) 透明又は白色乃至淡色のもの

| 名稱                 | 色                    | 條痕  | 硬度      | 比重 | 形態                | 成分  | 其他                            |
|--------------------|----------------------|-----|---------|----|-------------------|---|-------------------------------|
| 方解石<br>Calcite     | 無色・白・<br>其の他種<br>々の色 | 白—灰 | 三・〇     |    | 二・六六方塊粒<br>狀狀     | CaCO <sub>3</sub>   | 劈開斜方六面體の面に完全、<br>褐色赤、鹽酸にて泡沸す  |
| 霽石<br>Aragonite    | 黄白・灰                 | 白   | 四・〇     |    | 三・〇斜方<br>雙球<br>晶狀 | CaCO <sub>3</sub>   | 方解石と結晶を異にす、展<br>球狀腎狀等、鹽酸にて泡沸す |
| 菱鐵鑽<br>Siderite    | 淡黄<br>褐黄             | 白   | 四・〇     |    | 三・九六方<br>球塊<br>狀狀 | FeCO <sub>3</sub>   | 結晶は斜方六面體、礫砂球<br>黄、鹽酸にて泡沸す     |
| 明礬<br>Alum         | 淡紅・白・<br>其の他種<br>々の色 | 白   | 三・五—四・〇 |    | 一・八等軸、塊狀          | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ・Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ・24H <sub>2</sub> O | 水に溶けて味甘澁                      |
| 螢石<br>Fluorite     | 種々                   | 白   | 四・〇     |    | 三・二等軸、塊狀          | CaF <sub>2</sub>  | 玻璃光澤、八面體の面に劈<br>開す、燐光を放つ      |
| 燐灰石<br>Apatite     | 種々                   | 白   | 五・〇     |    | 三・二六方<br>塊柱<br>狀狀 | Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (CaF)   | 褐色緑、粉にすれば酸に溶<br>く             |
| 重晶石<br>Barite      | 種々                   | 白   | 三・五     |    | 四・三—四・七斜方、塊狀      | SO <sub>4</sub> Ba  | 比重四・五にして重し、褐色<br>黄緑           |
| 正長石<br>Orthoclase  | 白・灰・<br>肉紅           | 白   | 六・五     |    | 二・六單斜<br>板柱<br>狀狀 | K, Al, Si <sub>3</sub> O <sub>8</sub>   | 二面直角をなす、吹管に熔<br>け難し           |
| 斜長石<br>Plagioclase | 白・灰・<br>淡青           | 白   | 六・〇     |    | 二・六三斜<br>板柱<br>狀狀 | Na, Al, Si <sub>3</sub> O <sub>8</sub> + Ca, Al, Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>                     | 二面直角をなす、吹管に<br>熔く             |

(2) 黒色及び褐色のもの

| 名稱             | 色          | 條痕 | 硬度      | 比重 | 形態       | 成分                | 其他                            |
|----------------|------------|----|---------|----|----------|-------------------|-------------------------------|
| 重石<br>Siderite | 白淡黄・<br>褐等 | 白  | 四・五—五・〇 |    | 六・〇正方、塊狀 | CaWO <sub>4</sub> | 重くして比重六・〇、鹽酸に<br>て分解し黄色の沈澱を生ず |

(3) 緑色のもの

| 名稱                 | 色 | 條痕  | 硬度      | 比重 | 形態        | 成分                  | 其他                         |
|--------------------|---|-----|---------|----|-----------|---------------------|----------------------------|
| 輝石<br>Anorthite    | 黒 | 白—灰 | 五・〇—六・〇 |    | 三・五單斜     | Ca, Mg, Fe<br>等の珪酸鹽 | 短かき柱狀結晶、劈開線の<br>角度約八七度     |
| 角閃石<br>Horn-blende | 黒 | 白—灰 | 五・〇—六・〇 |    | 三・二—四・〇單斜 | 輝石に同じ               | 通常稍、長き柱狀結晶、劈<br>開線の角度一二四度半 |

C 硬度七・〇以上のもの

| 名稱                | 色   | 條痕 | 硬度      | 比重 | 形態                           | 成分                                     | 其他                          |
|-------------------|-----|----|---------|----|------------------------------|--|-----------------------------|
| 陽起石<br>Actinolite | 緑   | 白  | 五・〇—六・〇 |    | 三・〇單斜<br>細き柱<br>狀結晶<br>等の珪酸鹽 | Mg, Ca, Fe                             | 水晶中に入ることあり                  |
| 綠帘石<br>Epidote    | 黄緑  | 灰  | 六・〇—七・〇 |    | 三・三—三・五單斜、塊狀                 | Ca, Fe, Al<br>の含水珪酸鹽                   | 展、針狀の晶群をなす                  |
| 橄欖石<br>Olivine    | 緑—黄 | 白  | 六・五—七・〇 |    | 三・三斜方、小粒                     | (Mg, Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> | 火山岩中に小粒又は小結晶<br>となりて存することあり |



| 名稱                | 色           | 條痕 | 硬度   | 比重      | 晶形   | 晶態   | 成分   | 其他                     |
|-------------------|-------------|----|------|---------|------|------|--|------------------------|
| 石英<br>Quartz      | 無色・白・紫・黒等   | 白  | 七・〇  | 二・六     | 六方柱狀 | 六方柱狀 | SiO <sub>2</sub>                                     | 柱面に通常横條あり、介殼狀開口、弗酸に侵さる |
| 電氣石<br>Tourmaline | 普通は黒、稀に青・紅等 | 白  | 七・〇  | 三・三     | 三方柱狀 | 三方柱狀 | Al <sub>2</sub> Fe <sub>3</sub> B <sub>3</sub> 等の非晶質 | 柱面に縦線あり、熱すれば電氣を發す      |
| 柘榴石<br>Garnet     | 赤・褐         | 白  | 七・五  | 三・五—四・五 | 等軸   | 等軸   | Ca, Mg, Fe, Al等の非晶質                                  | 十二面體・二十四面體等の美品多し       |
| 黃玉石<br>Topaz      | 無色・黄・青等     | 白  | 八・〇  | 三・五     | 斜方柱狀 | 斜方柱狀 | (Al, F) <sub>2</sub> SiO <sub>5</sub>                | 柱面に縦線あり横に劈開す           |
| 鋼玉石<br>Corundum   | 青・紅・等       | 無色 | 九・〇  | 三・六     | 六方板狀 | 六方板狀 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                       | 酸類に侵されず                |
| 金剛石<br>Diamond    | 無色・黄・紅等     | 白  | 一〇・〇 | 三・五     | 等軸粒狀 | 等軸粒狀 | C  | 萬物中最も硬く、熱及び酸に侵されず      |

附錄三 普通岩石分類・鑑別表

| 分類   | 種類                            | 主成分   | 副成分  | 雜錄  |
|--|-------------------------------|---|--|---|
| 火成岩<br>(岩漿の冷結せしもの塊状、他の岩石を貫通し或は侵入す、結晶質化石なし) | 深成岩<br>(地殻内に於て岩漿冷結せしもの塊状組織)   | 花崗岩<br>Granite<br>閃綠岩<br>Diorite<br>輝綠岩<br>Diabase<br>斑糲岩<br>Gabbro<br>橄欖岩<br>Peridotite<br>蛇紋岩<br>Serpentine | 石英・雲母・正長石<br>角閃石・斜長石<br>斜長石<br>斜長石<br>異斜長石<br>橄欖石<br>蛇紋石 | 新らしき破面を見れば石英は灰色、粒状、長石は白色或は肉色にして劈開面輝き、雲母は黒色葉状をなし、全株胡麻鹽状を呈す。<br>花崗岩に類し稍色濃く綠色或は黒色を呈す。<br>綠色或は黒綠色。<br>暗綠色、成分礦物大にして粗粒状をなし又角閃石の小品を伴ふ事あり、外觀飛白状を呈す。<br>黄色又は暗綠色、斑糲岩と共に變質して蛇紋岩となるもの多し。<br>暗綠色脂感あり、斑糲岩、橄欖岩、閃綠岩等の變成せしもの。<br>主として岩脈となる、石英は多く四方錐の結晶をなす。 |
| 火成岩<br>(地表に於て岩漿冷結せしもの塊状組織又は斑状組織、玻璃質)       | 火山岩<br>(冷結せしもの塊状組織又は斑状組織、玻璃質) | 石英粗面岩<br>Liparite<br>安山岩<br>Andesite<br>玄武岩<br>Basalt   | 石英・雲母・正長石<br>石英・雲母・正長石<br>斜長石・輝石<br>斜長石・輝石<br>橄欖石・輝石     | 花崗岩に似たれども斑状組織をなす通常灰色、時に黒色褐色等をなし、板状又は柱状の節理を現はすものあり多くは黑色又は灰色をなし、柱状に理をなすもの多し。  |

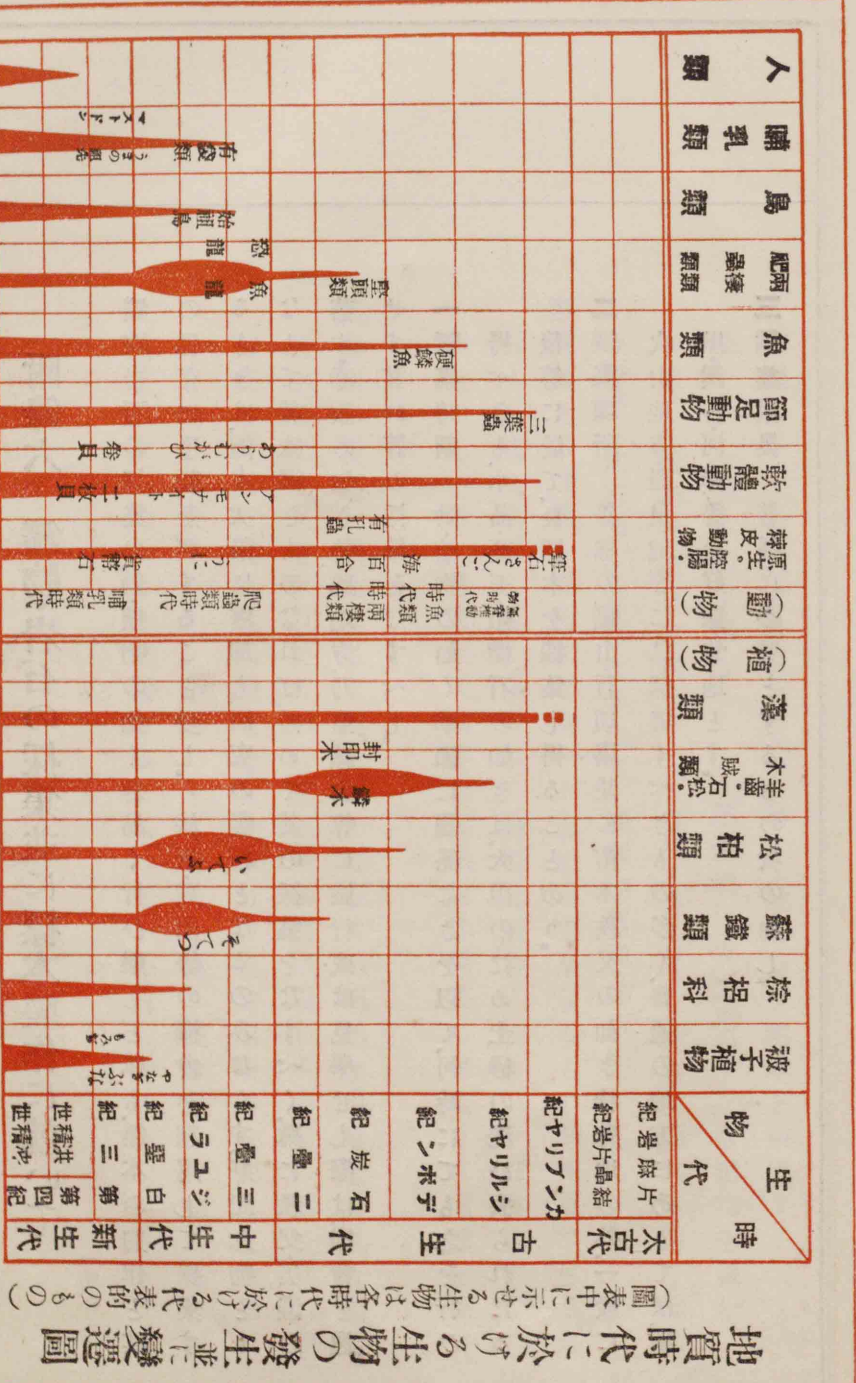






附録四 本邦地質一覽表

| 地質時代 |                 | 火成岩                 |                  | 水成岩                             |                               | 化石         |                                  | 有用礦物             |  | 備考 |  |
|------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------|----------------------------------|------------------|--|----|--|
| 代古太  | 片麻岩紀<br>結晶片岩紀   | 花崗岩<br>閃綠岩          | 斑岩               | 片麻岩類<br>結晶片岩類                   | 三波川層、<br>竹貫層、<br>秩父古生層下       |            |                                  | 別子・久根・<br>神岡等ノ銅山 | 主に太平洋に面して<br>る地方にありて一般<br>に低き山をなす                      |    |  |
| 代古   | カンブリヤ紀<br>シルリヤ紀 | 閃綠岩<br>輝綠岩          | 蛇紋岩              | 粘板岩<br>硬砂岩<br>珪砂岩<br>輝綠凝灰岩      | 秩父古生層上<br>部？<br>同右中部？<br>小佛層？ | 海百合<br>有孔蟲 |                                  | 釜石鑛山、滿洲<br>烟臺の石炭 | 峻峻なる山脈は多く<br>本代の地層に屬す<br>化石少きため各紀の<br>岩層を區分すること<br>能はず |    |  |
| 代中生  | 白堊紀<br>ジュラ紀     | 花崗岩<br>閃綠岩<br>橄欖岩   | 赤間關硯石層<br>和泉砂岩層？ | 粘板岩<br>泥板岩<br>砂岩<br>礫岩<br>輝綠凝灰岩 | アンモン<br>介殼類<br>三角<br>羊齒類      |            | 長門大領及び<br>平壤の石炭<br>市の川アンチ<br>モニー |                  | 本邦の白堊層には白<br>堊を産せず<br>分布あまり廣からず                        |    |  |
| 代生新  | 第三紀<br>第四紀      | 石英粗面岩<br>安山岩<br>玄武岩 |                  | 泥板岩<br>砂岩<br>礫岩<br>粘板岩<br>礫岩    | 象の骨、齒、<br>鯨の齒、貝類、<br>化石、木葉    |            | 金、銀、石<br>油、石炭                    |                  | 本邦産主要なる有用<br>礦物は多く本代のも<br>のなり<br>分布區域廣し                |    |  |





### 附録六 鑛物・岩石の採集並に標本製作に就いて

鑛物・岩石の採集は、動植物の如く容易く行ひ難しと雖も、標本の製作と其の保存に手数を要すること少し。旅行登山等の機會を利用して採集するときは、標本次第に増加し、研究の資料となるのみならず、好記念物ともなりて興味深きものなれば、力めて其の採集をなすべく、殊に秩父美濃の苗木・赤阪の如き特殊地方、乃至鑛山等に旅行或は見學せし際は、機會を逸せず其れ等の採集をなすべし。

一 採集時期 動植物の如く季節に關係なきを以て、何時にても之を行ひ得べきも、水晶・黃玉・柘榴石の如きは、大雨のため土砂の洗ひ去られたる後等に於て、良標本を採集し得ることあり。

二 採集場所 各地の鑛山・石切場並に苗木・秩父の如き特殊地の外、一般に火山地方・温泉地等には採集すべきもの多く、普通の地方にありては、斷崖・溪谷・河岸等を好採集地とす。

三 採集用具 普通に必要とするもの次の如し。

鐵鎚大小……岩石を打ち碎く 綿……壞れ易き標本を被包す

紙……小標本類を包む 革囊或はツツク囊……採集物を藏む

手帳……参考事項を記載す クリノメータ……地層の傾斜・走向を測る

タガネ……化石等を母岩より取る 地圖(地質圖・地形圖)

四 採集上の注意 鑛物はなるべく形態の完全なるものを採集すべく、岩石は天然の場所に於て、なるべく變質し居らざるものを、打ち壞ちて採集すべし。但し特別の天然勝地・天然記念物等には、濫りに鐵鎚を下すべからず。

五 標本の製作 鑛物は多く其のまま、岩石は小鐵鎚を以て、之を凡そ長さ三寸、幅二寸五分大の長方形に整へ、一個宛薄板製の小箱に藏め、箱の側面或は内面に、其の名稱・採集地・採集年月日・参考事項等を記入したる紙片を貼付し置くべし。小形にして粉失し易き標本類は、管瓶に入れ、濕氣を吸収し易きものは、共口瓶に入れて、小箱内に藏め置くを可とす。

(終)



大正十二年一月十五日印刷  
大正十二年一月二十日發行

定價金六拾八錢

大正十三年度  
臨時定價壹圓貳拾貳錢



新定物教科書

著者 仲 佐 貞 次 郎  
著作 佐 々 木 信 次

發行者 鈴 木 常 次 郎  
發行 鈴 木 常 次 郎

印刷者 廣 村 嘉 一

發行所

東京市神田區表神保町二番地  
振替口座東京二六四四番

東京修文館

發行所

大阪市東區博愛町五丁目五十六番地  
振替口座大阪四七一一番

大阪修文館



發行所

東京

東京文館

發行所

東京

東京文館

大正十二年一月十五日

東京文館





庫  
3  
31

広島大学図書

0130458331

