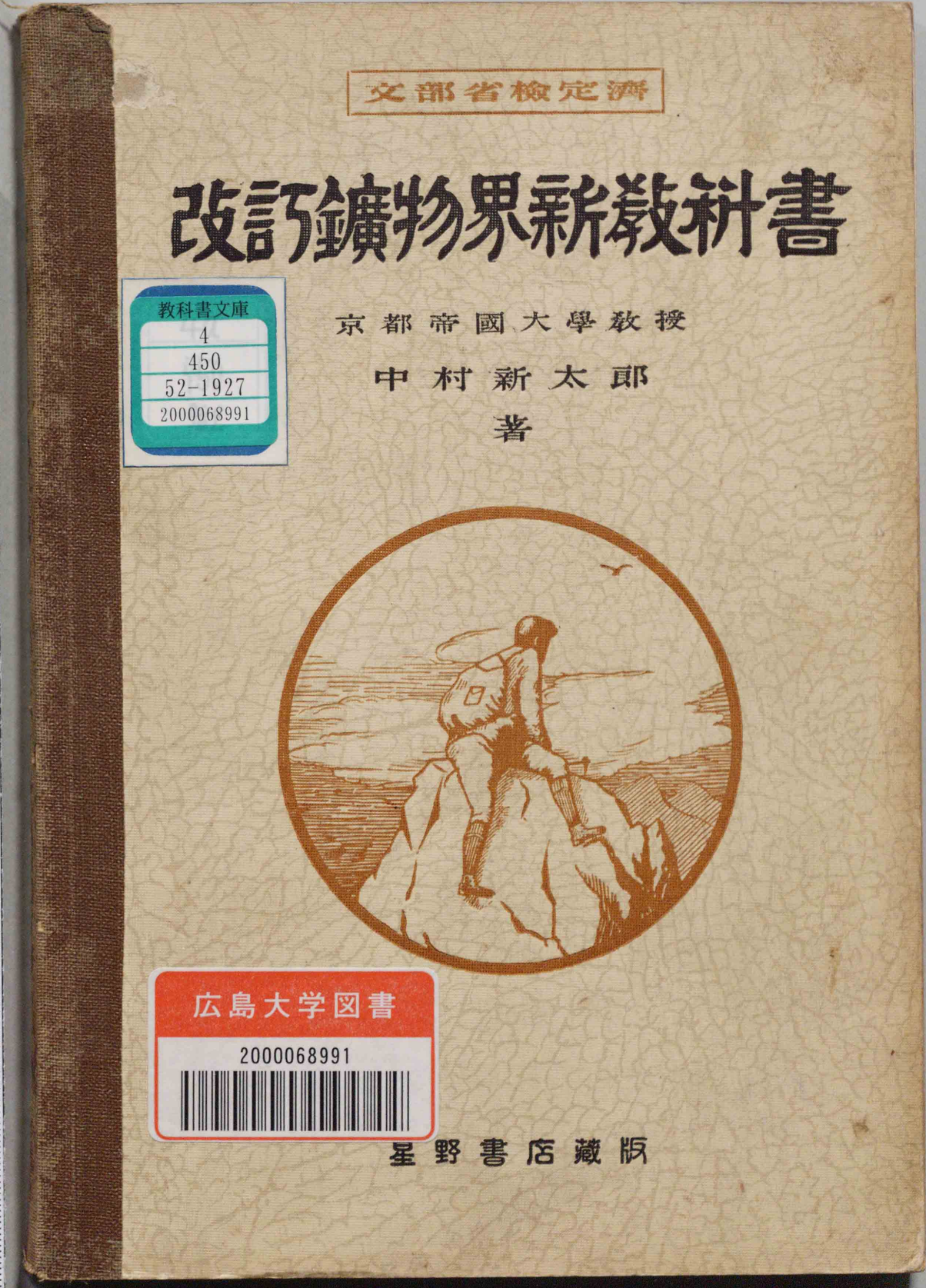
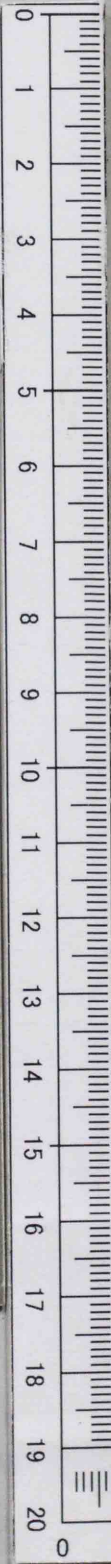
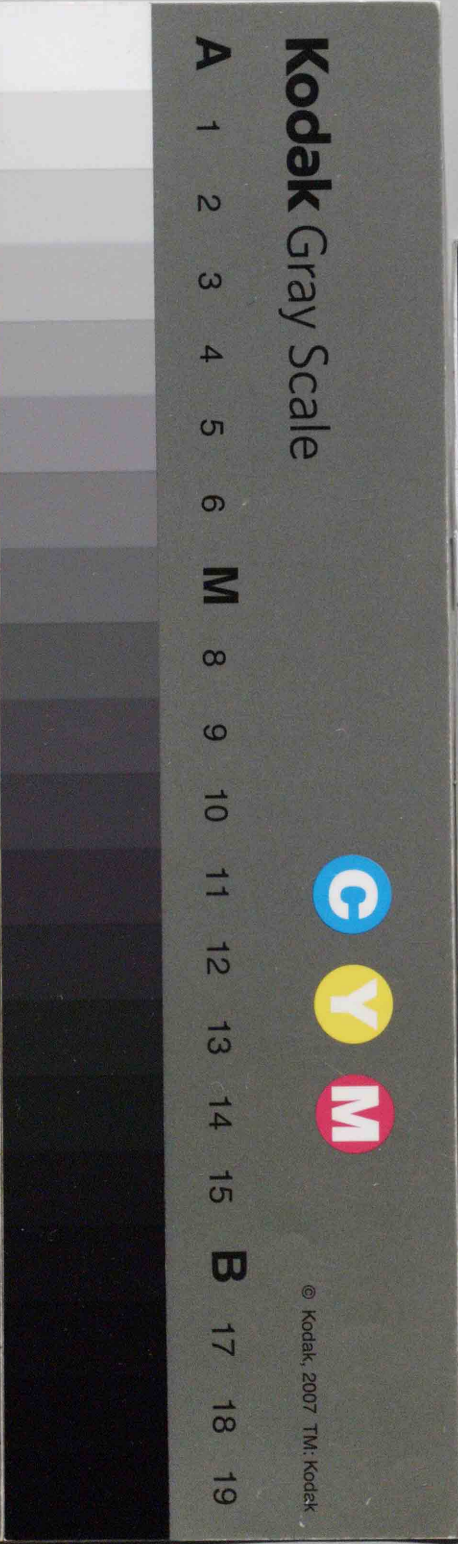
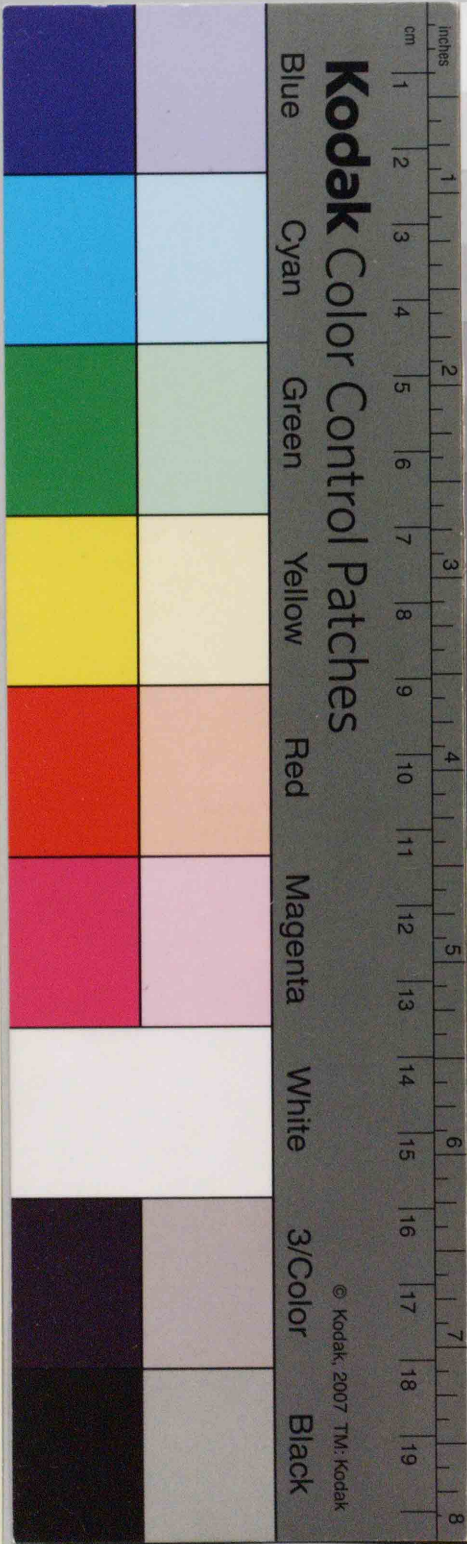


40280

教科書文庫

4
450.
52-1927.
20000 68991



4a
450
BB2

教科書文庫

4

450

52-1927

2000068991

資料室

文部省檢定済

昭和二年一月二十一日

改訂 鑛物界新教科書

京都帝國大學教授

中村新太郎

著



広島大学図書

2000068991



広島大学

教

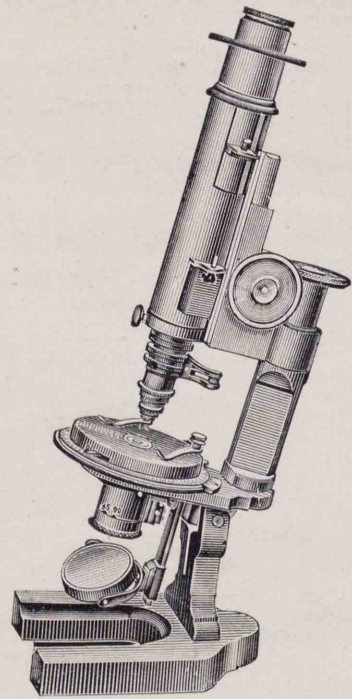
68991



書

星野書店藏版

非金屬鑛物



鑛物岩石用顯微鏡

鑛物岩石用顯微鏡が普通の顯微鏡と異なる要點は
 1. 偏光ニコル(載物臺の下にあるニコル)と分析ニコル
 (接眼鏡に近くあるニコル)とを有すること。2. 接眼鏡
 内に十字線の設けあること。3. 載物臺が廻轉するこ
 と。4. 收斂光線を起させるレンズがあること等であ
 る。而してこの顯微鏡的觀察は鑛物及岩石の識別に
 は最も重要なもので、單に物體を廓大せしむるばかり
 でなく、光學の助によつて、微細な組織或は合分鑛物の
 物理的性質を判定するのである。



- | | | | | |
|-------|--------|-----------|--------------|-----------|
| 1 紫水晶 | 4 ベリル石 | 7 サファイア青玉 | 10 ダイヤモンド金剛石 | 13 エメラルド玉 |
| 2 天河石 | 5 螢石 | 8 ルビー玉 | 11 トパーズ黄玉 | 14 縞瑪瑙 |
| 3 正長石 | 6 柘榴石 | 9 ルビー玉 | 12 エメラルド翠 | |

生活作用
呼吸
生殖
成長

緒 言

- 一 鑛物界新教科書を公にして一年半の後、此の改訂版を出すことになつたのは一に前版の缺點を改めることが著者の責任であることを感じたからである。
- 一 改訂版に於ては第一に適切な挿圖を増加した、次に冗長な説明を更めて簡潔なものとした。又必要な新事項を補つたところも少ない。
- 一 横書きは科學書として豎書きよりも長所があるので、横書きにした。豎書きよりも字詰が少しく多いから、授業に當つて之を斟酌して欲しい。
- 一 初版の緒言にも云つた様に鑛物界の教課は觀察を土臺とするのでなければ効果が擧らない。

大正十五年初秋

著 者

緒 言 (初 版)

一. 本書は礦物學及地質學に關する一般の知識を授ける際に生徒をして文章の爲めに無駄な腦力を費させるのを省いた。一方では一般の礦物學教科書にあるよりも多くの事項を記述して居る。頁數は多いけれども文章の解釋の爲めに時間を費さないから充分に之を教授することが出来ると思ふ。

一. 礦物學の授業は生徒に實物を見せ、成るべく自ら手で之に觸れる様にし、且つ各種の實驗を行ふことに依つて確實な知識を授けると同時に、斯學に興味を覚えさすものである。礦物界の事柄は他の天然物に比して觀察し易いものである。従つて天然物及天然現象の觀察に關する素養を初めに礦物界から獲させるのは最もよき方法である。教科書を用ゐるに當つて筋道は此の教科書に據りながら常に生徒をして實物に接せしむることが望ましい。

一. 礦物界の現象は、教室内で實物に觸れる以外、野外での觀察によつて、一層明確に理解することが出来るものである。教科書を手にせずして打開いた野外で、直に天然に接することは教課をして眞の價値あらしむるものであるから、放課後を利用して教師指導の下に、學校所在地附近に於ける地質及礦物現象の觀察を生徒をして行はせることを懇願する。都會に在つては博物館を充分に利用する必要がある。

一. 本書編述に着手してから三年の日子を費した。其の間中等學校の博物教育に永く従事した方の助力を得て改竄斧正を加へた所が甚だ多い。是を以て内容の稍高きにも係らず授業には甚だ容易なものになり得た。然し著者は此の第一版を以て最上の礦物界教科書なりと自負するものではない。之を用ゐる教師諸賢の助言を獲て一層の完璧を期するのである。

大正十四年早春

著 者 識 す

改訂 礦物界新教科書

目 次

序 説	1
第一章 造 岩 礦 物	3
I 石英類 II 長石 III 雲母 IV 輝石と角閃石 V 橄欖石・蛇紋石・石綿・滑石・蠟石	
第二章 火 成 岩	18
I 深成岩 花崗岩—閃綠岩—斑輝岩—橄欖岩—蛇紋岩	
II 火山岩 石英斑岩—玢岩—石英粗面岩—安山岩—玄武岩—熔岩—火山彈—黑曜石—浮石 III 火成岩の節理	
第三章 水 成 岩	35
I 碎屑岩 砂粘土・礫—砂岩—珪岩—頁岩粘板岩—泥灰岩—凝灰岩 II 生物岩 石灰岩—白堊—珪藻土 III 沈澱岩	
第四章 變成岩	45
片麻岩—結晶片岩類—千枚岩—輝岩	
第五章 岩石の風化と土壤	49

第六章 地殻の構造.....52
 I地殻 II火成岩の産狀 III水成岩及變成岩の排置

第七章 地殻の發達.....59
 I地質時代 II太古代 III古生代 IV中生代 V新生代

第八章 金屬礦物.....78
 I鑛床 II金鑛 III白金鑛 IV銀鑛 V銅鑛 VI鐵鑛
 VII黃鐵鑛と磁硫鐵鑛 VIII鉛鑛 IX亞鉛鑛 X錫鑛
 XIアンチモン鑛 XIIアルミニウム鑛 XIIIコバルト鑛
 XIVニッケル鑛 XVクローム鑛 XVI滿俺鑛 XVII水
 銀鑛 XVIII砒鑛 XIXタンゲステン鑛 XX水鉛鑛
 XXIラヂウム鑛

第九章 非金屬礦物.....104
 甲 脈石を成す礦物 I方解石 II螢石 III重晶石
 乙 寶石及飾石 I金剛石 II鋼玉 III黃玉 IV電氣石
 V柘榴石
 丙 有要な非金屬礦物 I石炭 II琥珀 III原油天然瓦
 斯土瀝青 IV燐鑛燐灰石 V岩鹽鹹水 VI石膏 VII
 硫黃 VIII明礬石 IX硝石類 X石墨

第十章 鑛物通説.....132

I鑛物の形態 II鑛物の物理性 III鑛物の識別 IV鑛物
 の分類

第十一章 鑛物界と人生.....144
 I鑛物及岩石の應用 II鑛物の研究及地質の調査

附 録
 I普通鑛物表
 II普通岩石一覽表

圖 版
 非金屬鑛物
 岩石
 マストドン
 舊象の牙と下顎骨
 足尾銅山
 製鍊系統圖
 金屬鑛物
 東山油田附近地質圖
 日本帝國地質鑛床分布圖

生活作用 { 呼吸
 生殖
 成長

改訂 鑛物界新教科書

中村新太郎著

序 説

自然界を鑛物界と生物界とに別けることが出来る。生活作用なく従つて死なき物は鑛物界に、生ある物は生物界に屬する。鑛物界は鑛物と岩石とを包含し、生物界には動物と植物とがある。

鑛物界の非生物 (自然物) の性質は、人工的に作り出したものとは異なる。

鑛物 Mineral は一定の化學成分を有し性質均等の無機物である。多くは固體であるが、稀には液體又は氣體を成して居る。自然水銀は液體として現はれ、天然瓦斯は氣體である。

岩石 Rock は鑛物の集合體である。多くは二種以上の鑛物から出來て居るが、時に一種の鑛物(石灰岩)で出來て居る。自然無機物 大塊を成して居る。

地表の土壤の下には岩石があつて之が地球の外皮即ち一種の鑛物(石灰岩)の中に入る。例へば、白雲石、大 白雲岩。

ち地殻を作つて居る。之等の岩石は山や丘の急な斜面河の縁鐵道や道路の切割石切場鑛山の坑内などに出てゐるので觀察することが出来る。

鑛物界に就いて研究する學問に鑛物學と地質學とがある。鑛物學では鑛物の化學的成分・性質・産狀・成因及利用を研究する。地質學は地殻に關する學科であつて、其の材料即ち岩石・岩石の排置・地殻の變動及變遷並に其の上に棲息した生物及生物の發達を研究する學科である。

之等の研究事項に依つて其々岩石學・構造地質學・地史學・古生物學等の分科がある。鑛物及岩石に關して特に利用の方面を研究する學問に鑛床學や應用地質學がある。

本書は鑛物界の一斑に就いて記述したもので即ち鑛物學及地質學の概説である。

第一章 造岩鑛物

I 石英類

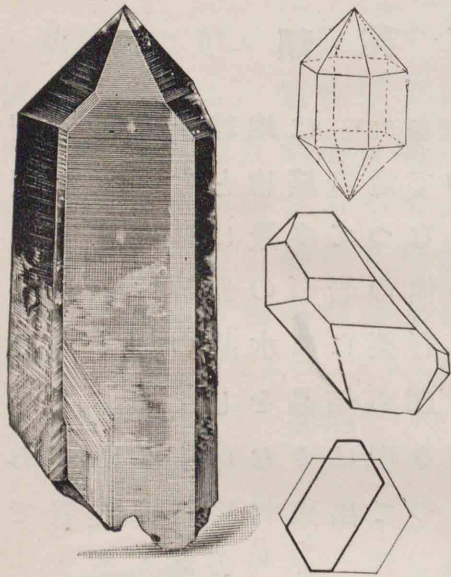
概説 石英(成分は珪酸 SiO_2) は地球上に最も廣く分布して居る鑛物で、造岩鑛物となり又海濱や河原には白い砂となつて多量に存在する。この砂は花崗岩其の他の岩石の分解に依つて出來た破片である。石英には水晶の如く定つた平面で圍まれた形即ち結晶¹をしてゐるものと、瑪瑙の如く結晶形を現はさないものがある。又石英粒の集まつて出來た岩石は珪岩である。

水晶 普通六角柱狀の結晶を爲し、其の一端若しくは兩端に六個の三角形を成す面があり、柱の面には細かい横條がある。其の純粹なものは無色透明で玻璃光澤を有し、不純なものは種々の色を現はす。水晶は硝子に似て居るが之よりも硬く、舌の尖に觸れると冷かで、水の中

1. 結晶とは平面で圍まれた規則正しい形で、液體又は瓦斯體から固體になる時に出來たものである。

に入れると光輝が強く、又火に熔けにくい。

水晶の種類 無色透明な水晶の外に種々の物質を含む爲めに次のやうな種類がある。



第1圖 水晶の結晶

煙水晶 炭素化合物を含んだもので煙褐色乃至黒色を呈する。近江田上山美濃苗木などに産する。

紫水晶 酸化錳を含む爲めに紫色を呈する。朝鮮

磐城などに産し印材飾石等に用ゐる。(圖版を見よ)

草入水晶 結晶成生の際、緑・褐・黒などの色の針状鑛物が含まれたもので、我國では甲斐に産し、印材其の他に用ゐる。時には液體又は瓦斯を含むことがある、之を

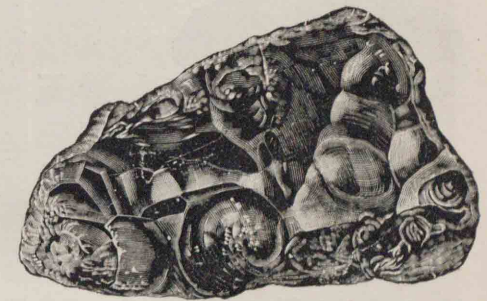


第2圖 草入水晶

水入水晶と呼ぶ。

水晶の産地 水晶は廣く諸方に産する。殊に有名な産地は甲斐の金峰山で、近江・美濃・伯耆・朝鮮等にも産する、多くは岩石の割目に簇生し、鑛脈の中からも出る。

玉髓 透明又は半透明、白・灰・淡褐等の色で、蠟様の光澤を有し、葡萄状・乳房状・鍾乳状等の塊をなす、主に岩石の空洞に産する。



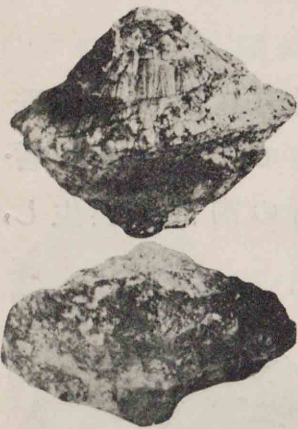
第3圖 玉髓



第4圖 瑪瑙

瑪瑙 種々の色の玉髓が重つて斑紋又は縞模様を現はし、頗る美しい鑛物である、北海道・加賀・越中・出雲などに産する。(圖版を見よ)

1. 此の外、乳石英・鐵石英・砂金石・黄水晶・貓睛石等の種類がある。砂金石は雲母の小片を、貓睛石は石綿を含んでゐる。
2. 玉髓は又佛頂石ともいふ。
3. 瑪瑙は種々の方法により人工で染色することが出来る、例へば徐々に熱すると其の内の鐵分が酸化して濃い赤色となる。



第5圖 算盤玉石
(丹後久美濱産)

玉髓の一種で算盤玉に似た形を爲すものを算盤玉石といひ、羽後・越後・丹後等に産する、これは火山岩の空隙を充たした玉髓が分離したものである。

碧玉 Jasper 綠色又は赤色などの色を呈し緻密不透明な石英の一種で塊状を爲して産する、出雲・佐渡に出で、青いものは青瑪瑙と呼ばれる、火打石も亦碧玉に類似したものである。

蛋白石 Opal (成分は含水珪酸である) 石英に似た礦物で非晶質である。硬度¹は水晶より稍低く、色は白・灰・黄・褐等で特に其の色彩の美しいのは貴蛋白石と云つて飾石とする。

珪化木・珪華 Silicified wood, Siliceous sinter 珪酸の溶液が木材の纖維質と交代して固結したもので、明かに木理を現はして居



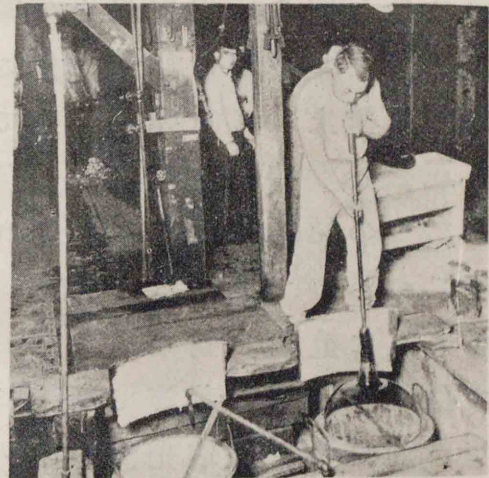
第6圖 珪化木

1. 硬度とは礦物の硬さを測る標準である、詳しくは第十章礦物通説の條を見よ。

る。珪華は温泉中に沈澱したもので、時には木の葉の形を印するものがある。

問 水晶・瑪瑙・玉髓・碧玉・蛋白石等は何に用ゐられるか。

硝子 は珪酸鹽類の非晶質混合物であつて、其の材料は石英砂¹ Quartz sand を主とし之に炭酸曹達・炭酸石灰等を加へて融合したものである。この外硝子の種類に因つて多少其の原料を異にする。²



第7圖 硝子の製造工場

問 硝子には其の用途によりて如何なる種類があるか。

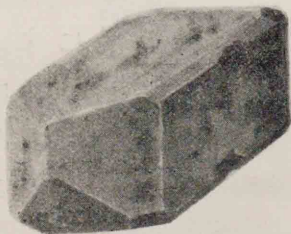
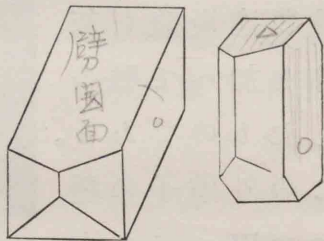
實驗 水晶の性質をためし、又水晶と硝子との相違の點をためして見よ。

II 長 石

1. 朝鮮全羅南道木浦の西方の大黒山島の海岸には好い石英砂を産し、内地に移入され硝子の原料として用ゐられて居る。
2. 鐵器の錆止めに塗つてある珪瑯も硝子の一種である。

概説 長石は其の種類に富み、且石英に次で地殻に廣く分布され、造岩礦物中主要なものである。花崗岩を始め其の他多くの火成岩の主要成分を作る。火成岩を分類するには其の成分を成す長石の種類に依ることが多く、長石は岩石學上最も重要な礦物である。

正長石 普通六角又は四角柱狀の結晶を爲し、二つの結晶面に平行に割れ易い、即ち劈開面²が二つあつて其の割れた面は互に直角を爲す。色は白・淡灰・淡紅・淡黄等で、新しい割口には玻璃光澤があり、成分はカリウム及アルミニウムの珪酸鹽類である。一般に花崗岩のやうな岩石の成分を爲し、花崗岩の隙間又は粒の極めて粗い花崗岩である巨晶³



第8圖 正長石の結晶

巨晶³ Pegma-

1. 岩石を組立て、居る礦物を成分と云ふ。
2. 正長石の劈開面は第八圖の結晶の向つて右の面と上にある面との二つに平行する。
3. 正長石の化學成分 $KAlSi_3O_8$

花崗岩¹の中には美晶を産する事がある、近江田上山・美濃・苗木・磐城石川・朝鮮金剛山等は有名な正長石の産地である。

斜長石 性狀は正長石に似て居るが其の結晶の形が多少異つて居ると、成分にカリウムを含んで居らぬ代りに、カルシウムやナトリウムを含んで居ると、其の二つの劈開面のなす角度が直角をして居らぬ點とで區別する。然し肉眼では容易に識別しにくい²。斜長石は安山岩などのやうな岩石の成分を爲して産し、普通その大きさは小さい。三宅島産の斜長石の結晶は大きい方で、徑一糎餘の賽の目形をしてゐる。

陶土 長石類が長い年月の間大氣に曝されると、徐々に分解してその成分のカリウム・カルシウム・ナトリウム及珪酸の一部が失はれて新に水が加はり、アルミニウムの含水珪酸鹽となり白色土狀の陶土³を生ずる。その不純なもの

1. 巨晶花崗岩の説明は火成岩の條下を見よ。
2. 岩石の中の斜長石は次の特徴で正長石との見わけがつく。斜長石の破れた面には結晶が繰返して並んで居る爲めに日光に照らして見ると縞があるのを知る。これは斜長石の特性である。
3. 純粋な陶土を高陵土 (Kaoline) と云ふ。



第9圖 陶磁器製造場の内部

は有機物酸化鐵などを混じ種々の色を現はす、之を粘土といふ。陶土は粘土は水を加へると強い粘性を生

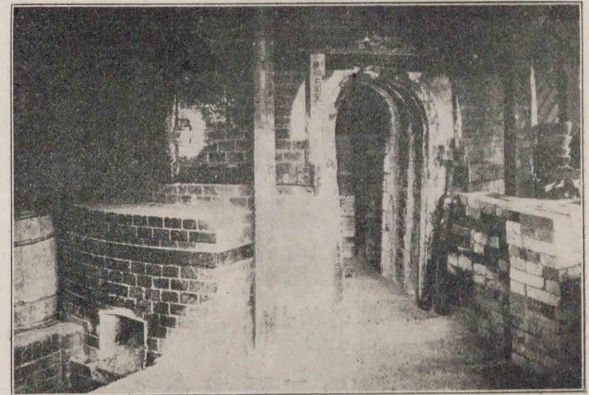
ずる。

長石及陶土の用途 長石の美しいものは裝飾に用ゐられ、普通のものゝは陶磁器原料・釉薬などに使用される。陶土は陶磁器の原料となる。良質の粘土は耐火煉瓦を作るに用ゐる。

陶磁器の製造 陶土に石英と長石との粉を混ぜ、水を加へて捏ね、適宜な形を作り乾かした後窯に入れて焼くのである。これは素焼であつて此の上に書畫を書き釉薬(長石・石英及柞灰又は礬灰を水に混ぜた液)中に浸し、乾かした後再び窯に入れて焼けば釉薬は熔けて硝子質となつて器の表面に光澤がつく。之が陶磁器である。磁

1. 天河石(圖版を見よ)・氷長石・月長石などの長石類は色又は光りが美しいので飾石として用ゐられる。朝鮮咸鏡北道には月長石を産する。

器は高熱で原料の純粹なものを焼いたもので、陶器は質粗にして木地の色はあまり純白でな



第10圖 陶磁器製造場の窯

い。陶器よりも粗雑なものを土器と云ふ。瀬戸焼清水焼は磁器で薩摩焼粟田焼は陶器である。

問 土器瓦煉瓦耐火煉瓦の製法を述べよ。

實驗 正長石斜長石の結晶及其の劈開面などを観察せよ。

Handwritten notes: セメント(石灰、粘土)焼いて、更なる粉にする。砂、粘土、赤瓦、粘土(後5)

III 雲母

概説 雲母は石英・長石類と共に花崗岩を始め種々の岩石の合分を爲し、又砂中に混じて俗にキララと呼ばれ、廣く存在する礦物である。

雲母は普通六角板状の結晶を爲し、劈開極めて完全な礦物で、滑かな表面を有つた葉片に薄



第11圖 雲母の結晶
(朝鮮咸鏡南道産)

く剥げ、眞珠光澤を有する。硬度は石英・長石よりも低い、弾性に富み電氣に對して絶縁力大なることが特性である。雲母には數種類あるが、普通に

出るものは次の二種である。

白雲母 Muscovite 通常白色で成分にカリウム・アルミニウム等の元素を含んでゐる。大きな白雲母は巨晶花崗岩中に産する。白雲母の一種に小鱗片を成し絹糸様の強い光澤を有するものがある、之を絹雲母といふ。

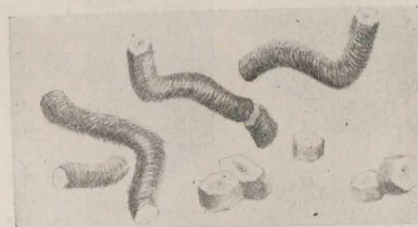
黒雲母 Biotite 成分にマグネシウム・鐵などを含むから黒色又は褐色である。俗に蛭石と呼ぶ礦物は岩石中に含まれた黒雲母が母岩の崩壊によつて分離し、多少水を含んだもので熱すると膨脹して恰も蛭が延びる様な有様を現はす、甲斐に産出する。

1. 雲母の化學成分はカリウム・アルミニウム・マグネシウム・鐵などの珪酸鹽である。

劈開面の間に水を含み膨脹する

問 蛭石を熱すると膨脹するのは如何なる理由であるか。

雲母の用途 雲母の大きな結晶は之を薄く剥いで熔鑛爐・暖爐の窓・白熱燈のホヤなどに用ゐて硝子の代りとし、或は蓄音機の振動板・電氣の絶縁體にする。粉末は膠液に混ぜて襖・扇壁などの地紙に使用し、又油と混ぜて催滑劑にする。近時工業の發達と共にその需用が益々盛になる傾きがある。



第12圖 蛭石

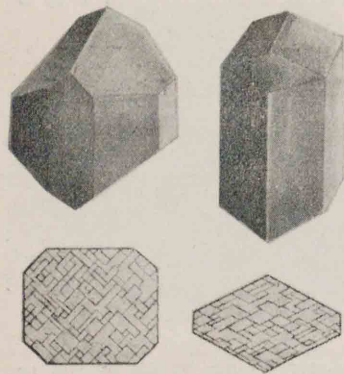
我國では朝鮮咸鏡南道より稍大なる一種の雲母を産出するが内地にはあまり出ない。近江・美濃・甲斐等はその主な産地である。

實驗 雲母板の劈開性・弾性等につき實驗せよ。

IV 輝石と角閃石

輝石及角閃石 Augite Hornblende は花崗岩・安山岩其の他の岩石の重要成分を成す。共にカルシウム・マグネ

1. 北米合衆國・カナダ・印度等の地方では直徑數尺の大品を出すことがある。



第13圖 輝石及角閃石の結晶

シウム・鐵・アルミニウム等の珪酸鹽類でその種類が少くない。越後米山上野妙義山等の安山岩中^{ミナ}には輝石の柱狀美晶が出る。加賀白山・臺灣七星山等では安山岩中に角閃石の柱狀結晶を産する。

輝石及角閃石は形狀・色澤・硬度等が相似た礦物で肉眼では容易には見別け難い。輝石は普通短い八角柱狀の結晶をなし、上下兩端に二面宛あつて屋根形をして居る。之に反して角閃石は稍長い六角柱狀の結晶をなし、兩端に各三個の面がある。劈開は柱面に沿うて角閃石の方稍完全である。そして圖の様に柱面の成す角、從つて劈開面の爲す角度が各異なる(劈開面のなす角—輝石は約九十度、角閃石は百二十四度)から、兩者を區別することが出来る。

玉 ^{ゴヨク} 輝石・角閃石から變成した礦物である。

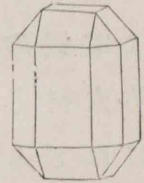
1. 小笠原島の海濱に在る鶯砂は一種の輝石が安山岩から崩壊して出た砂である。

古來支那^{キョウ}で玉と稱へ、置物・飾石などとして貴ばれるものは皆此の種類で、白・灰・肉紅等の色を呈し美しいものが多い、就中綠青色を呈し堅實強靱なものを翡翠といひ、ビルマ等に産し珍重される。

實驗 輝石及角閃石の結晶をとりて其の結晶の形劈開面について觀察せよ。

V 橄欖石・蛇紋石・石綿・滑石・蠟石

橄欖石 Olivine 綠黄又は橄欖色の短柱狀結晶を爲し、安山岩・玄武岩のやうな火成岩中に含まれ、又は橄欖岩を造る。極めて分解し易く成分は鐵及マグネシウムの珪酸鹽で硬度は輝石より稍高い。



第14圖 橄欖石の結晶圖

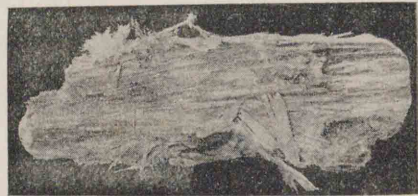
蛇紋石 Serpentine 橄欖石・輝石又は角閃石より變化した礦物で、通常暗綠色又は黄色を帶び滑感或は脂感を覺える。質が緻密で軟かく小刀でも傷けることが出来る。蛇皮様の斑紋を現はし大

1. 輝石から變じたものを硬玉といひ、角閃石から變じたものを軟玉といふ。翡翠は硬玉でビルマより盛に輸出される。滿洲岫巖から出るものは軟玉で、岫巖石と呼ぶ。何れも玲瓏たる光澤を持つ。

塊を爲して産出するものを蛇紋岩¹といふ。

石綿 石綿は纖維狀の角閃石であるが、普通
Asbestos
に纖維狀蛇紋石をも此の名を以て呼んでをる。

時に絹糸光澤を有し
普通蛇紋岩の割目を
充たして産出する。
火に強く、熱・電氣の不
良導體であるから、經



第15圖 石 綿

済上主要なものとなつた。即ち紙やボール紙
に織りまぜて汽管を包んで熱の放散を防ぎ、又
は電氣の絶縁を充分にする爲めに用ゐる、或は
防火材とする。我國では肥前・肥後等に産する
けれども其の質は良くない。²

滑石 硬度低き礦物で角閃石等から變成し
Talc
たものである。觸れると蠟又は石鹼の如き感
じを與へ、滑かで薄く剥げ易く白・灰・淡緑等の色
を呈し、眞珠様光澤を有つて居る。成分は含水
珪酸マグネシウムで、其の粉末は催滑劑・製紙・磨
粉などに用ゐられ用途が廣い。滿洲大石橋附

- ¹ フンジャク
1. 温石と稱するものは蛇紋岩である。
2. カナダは世界で有名な石綿の産地である。

近産の滑石は盛に内地に輸入される。

蠟石¹ 外觀は滑石に似てゐるが稍硬い。普
Agalmatolite
通石英粗面岩の如き岩石が變質して生じたも
ので、白・灰・淡緑等の色を呈し蠟様の觸感がある。
成分は含水珪酸アルミニウムで、我國では備前
三石¹産のもの最も有名である。石筆を製し耐
火煉瓦及磁器の原料とし、彫刻材・製紙にも用ゐ
られる。

1. 蠟石は石筆石とも呼ばれる。

第二章 火成岩

岩石は其の成因により次の三種に大別する。

1. 火成岩 Igneous rocks
2. 水成岩 Sedimentary rocks
3. 變成岩 Metamorphosed rocks

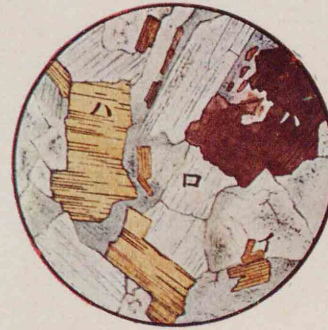
火成岩は地球の内部に在る岩漿が凝固して出来たもので、花崗岩と安山岩とが違ふやうに、其の合分である礦物の種類又は現出の状態に多少の相違はあるが、何れも塊状を爲すのが普通である。其れ故之を塊状岩とも呼び、深成岩と火山岩との二種類に分ける。

Massive rocks Plutonic rocks
Volcanic rocks

I 深成岩

概説 地球内部の岩漿が地上に迸發することなく地下の深い處で、地殻の強い壓力を受けながら徐々に冷却凝固して出来た岩石を深成岩と名づける。深成岩は花崗岩などに見るやうに、合分礦物が何れも結晶質で組織は粒状で

1. 結晶質と云ふのは結晶の外形は持つて居らなくても、礦物の内部の物理性が結晶のそれと同様であれば然か云ふのである。



1



4



2



5



3



6

- | | | | |
|-------|-------|---------|-------|
| 1 花崗岩 | 2 安山岩 | 3 石英閃綠岩 | 4 花崗岩 |
| イ 石英 | イ 斜長石 | イ 石英 | 5 輝綠岩 |
| ロ 長石 | ロ 輝石 | ロ 斜長石 | 6 大理石 |
| ハ 雲母 | ハ 石基 | ロハニ 雲母 | |
| | | ハニ 閃石 | |

ある。そして今日深成岩が地表に現はれて居るのは、其の上に在つた地層が漸次に風化や浸蝕に因つて削り去られてしまつた爲めである。

花崗岩 Granite 花崗岩は色淡く胡麻鹽の様な外觀を呈する岩石で石英・長石及雲母から出來て居る。

之等の主要合分¹である鑛物は普通肉眼で能く見別けることが出来る。然し花崗岩中の小さな鑛物即ち副合分²には顯微鏡を用ゐねば識別し難いものもある。(圖版を³見よ)



第16圖 御影産の花崗岩

我國に於ける花崗岩は其の分布甚だ廣く、石材としての産地は瀬戸内海沿岸・三河・常陸地方が最も有名で、俗に御影石と呼ばれる。又産地によりて白川石・小豆島石等の名を持つて居る²。

1. 一般の花崗岩に於ける石英・長石・雲母の様に岩石を構成する主な鑛物を其の岩石の**主合分** (Essential ingredients) といひ、其の他に少量存在する磁鐵鑛の様なものを**副合分** (Accessory ingredients) といふ。
2. 三河の幡豆石^{ハツ}、近江の花石、備前の萬成石^{マンナリ}、安藝の倉橋石、周防の徳山石、伊豫の大島石等は皆花崗岩の地方名である。

何れも白地に黒色の斑點を有するから其の外観は美しい。殊に淡紅色の長石を有するものに於て然りである。

實驗 花崗岩の新らしい破面について其の組織及合分礦物を識別せよ。

我國に産出する主要な花崗岩は黒雲母花崗岩¹と角閃花崗岩との二種である。又巨晶花崗岩²も花崗岩の一種である。巨大な石英・長石・雲母等の結晶が集り、花崗岩類の中に脈又は塊を爲して産し、往々其の中に水晶・長石・雲母等の美品を産する。

質硬美、加ニ易、多產、耐火性を本御影と稱へ、磨いて室内の石柱・階段等の裝飾石材とし、普通のものゝ墓碑・華表・石塔等の材料とする。花崗岩が河水の浸蝕作用を受けると木曾寢覺の床・甲斐昇仙峽のやうな豪壯な景を作る。

1. 黒雲母の代りに白雲母を含むものゝ又兩者を含むものもある。
2. 花崗岩は強い火熱には質が脆くなる缺點がある。



第17圖 木曾寢覺の床

實驗 花崗岩の薄片を顯微鏡にて窺ひ、其の主合分なる石英・長石・雲母の特性を観察せよ。

問 我國に於ける花崗岩の露出した主な地方を地質圖によりて知得し、又學校附近にある石垣・鳥居なごの石材に就いて其の産地を聞きただせ。

閃綠岩 ^{Diorite} 斜長石と角閃石とを主合分とし、輝石・雲母・石英等を副合分とする綠色又は暗色の岩石で、我國には石英を含む石英閃綠岩が多い。之は外觀花崗岩に似て居るが、一體に綠がかつて居ることと、長石が斜長石なる點に於て花崗岩と區別される。(圖版を¹見よ)

我國では各地の山地を成し、建築材・碑材等に用ゐられるが、花崗岩のやうに分布が廣くない。

斑輝岩 ^{Gabbro} 閃綠岩に似てゐるがもつと濃綠色

1. 閃綠岩には磐城白河町近傍の菊面石などがある。

で斜長石と輝石の一種異剝石とから成り、副合分として橄欖石・磁鐵鑛等を含む。異剝石は劈開完全、其の面は平滑で光輝がある。裝飾石材とするが産出が少い。

橄欖岩・蛇紋岩 橄欖岩は多量の橄欖石と少量の輝石又は角閃石とより成り、長石を含有しない岩石である。質が緻密で暗綠色を呈し、極めて變質し易い。蛇紋岩は主として蛇紋石より成り、質が軟くて脂感を有し、表面には蛇皮に似た模様がある。橄欖岩又は閃綠岩・斑糲岩などの様に輝石・角閃石等を含むことが多い岩石の變質したものである。常陸町屋に産する斑石、肥後下郷より出る竹葉石などは、橄欖岩の變



第18圖 斑石(常陸産)
黒色の斑紋は變質の際に出來た磁鐵鑛に富んだ部分である。



第19圖 蛇灰石(秩父産)
蛇灰岩は一名鳩糞石と稱へ方解石を有する蛇紋岩で秩父や信濃上伊那郡等に産する。

1. 斑糲岩を飛白石ともいふ、北上山地・秩父・安房・伊勢等に産する。

質した蛇紋岩で、種々の美しい紋様を現はす。橄欖岩・蛇紋岩は之を琢磨して裝飾石材とし、又は水盤・文鎖等の用具を作る、しかし風化作用を受け易いから建築物内部の石材にする。

實驗 蛇紋岩の薄片を顯微鏡下に檢して其の原鑛物を識別せよ。

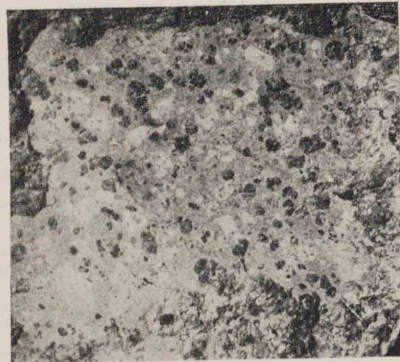
II 火山岩

概説 地球内部に存在する岩漿が地殻の弱處より地表若くは地表に近い處に噴出して固つた岩石を**火山岩**と名づける。其の組織は斑狀か、Volcanic rocks 玻璃質か、或は多孔質かである。石英斑岩や安山岩などが之に屬する。

問 火山岩と深成岩との區別の點を述べよ。

石英斑岩 石英斑岩は其の合分及化學成分に於て花崗岩と同一であるが其の組織に相違の點がある、即ち緻密な**石基**中に石英の大きい結晶を交へる。又屢、斑點を成した雲母・角閃石

1. 火山岩は噴出の時代により古期火山岩と新期火山岩とに別つことが出来る。
2. 石基とは岩漿が急激に冷却する際に凝固した緻密な部分で、肉眼では無地に見ゆるけれども、顯微鏡下では微細の結晶質鑛物の集合か、又は玻璃質物である。



第20圖 石英斑岩

等を含むことがある。此の大にして斑點を成す合分を斑晶といひ、かゝる組織を斑状組織といふ。花崗斑岩は石英斑岩に似て石英及長石の斑晶を有する。

石英斑岩は岩脈(第六章第二節を見よ)をなして産出することが多く、其の分布は花崗岩のやうに廣大で、^{花崗岩より多い}所々ない。石英斑岩は濃飛高原・日光附近・中國地方その他に産出し、石材として採石され、また分解したものは陶磁器の原料などに用ゐられる。

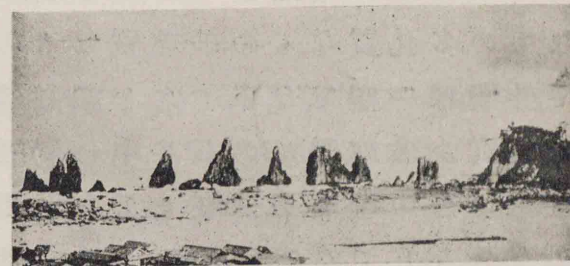
實驗 石英斑岩の破面につき石基と斑晶とを觀察し、斑晶をなす礦物を識別せよ。

玢岩 ^{Porphyrus} 石英斑岩に似た岩石で、正長石の代りに斜長石の斑晶を有する。日本アルプス中の穂高岳・槍ヶ岳などは此の岩石より成る。(第34圖及第35圖を見よ) 猶ほ玢岩に似、輝石を含み暗綠色微粒の火山岩に輝綠岩がある。(圖版を見よ)

石英粗面岩 ^{Liparite} 石英粗面岩の主合分は石英斑

岩と同じく、組織も斑状である、即ち白色若くは淡灰色等の石基中に石英・長石時には雲母・輝石等の斑晶が散點して居るから、石英斑岩と容易に區別が出来難い、唯其の噴出の時期が比較的新しく、組織が一般に粗鬆でざらざらなことが

多い。そして時に石基には玻璃質と微晶質との部分が混在して流状組織を現は



第21圖 紀伊串本の橋杭岩 岩脈をなせる石英粗面岩

問 何故にかゝる形状を呈するか。

すことがある。其れ故流紋岩ともいふ。^{Rhyolite}

本岩は中國及北陸地方に分布し、建築石材及砥材として利用される外、其の分解物は陶土を成し重要な窯業原料である。肥後天草島より¹産出する陶石の如きは其の有名なものである。

問 花崗岩・石英斑岩・石英粗面岩について其の合分・礦物・噴出の時期・成因等を比較考察せよ。

1. 磐城小原の材木石・播磨の印南石・但馬の虎斑石・肥後の天草砥・播磨の作用砥等は石英粗面岩で、但馬の出石・肥前の有田等は石英粗面岩の分解物より成る陶土の主産地である。

實驗 石英粗面岩の薄片を檢鏡し其の流狀組織をなせる有様を檢せよ。

○ **安山岩** Andesite 火山岩中最も分布の廣いもので、我が國火山の大部分は此の岩石より成る。最近に於ても淺間山・櫻島などは之を噴出して居る。概ね灰色或は暗黒色の岩石で、其の石質は堅緻なもの、多孔質なもの、玻璃質なものなどがあつて外觀は一様でない。之を顯微鏡下で見ると微晶質か玻璃質かの石基中に斜長石・輝石・角閃石・雲母等の斑晶が散在して斑狀組織を呈し、又副合分として磁鐵鑛・燐灰石等を伴つて居る。
(圖版を見よ)

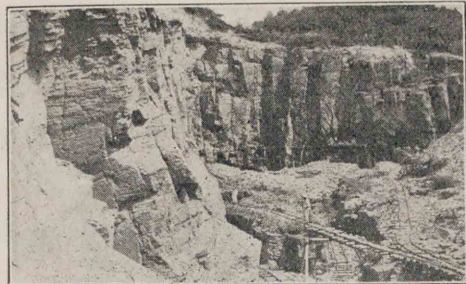
安山岩には其の含有する鑛物の種類により輝石安山岩・角閃安山岩・雲母安山岩等の別がある。是等の岩石は質が堅牢で能く風化に耐へるから、建築材・墓碑材などとして重要



第22圖 兼平石の板狀節理

1. 124頁を見よ。
2. 讃岐から出る俗にカンカン石といふのは安山岩の一種である。相模の根府川石・高松附近の由良石等も安山岩である。

Handwritten notes in Japanese: 相模の根府川石、讃岐の石、カンカン石、セキイロ

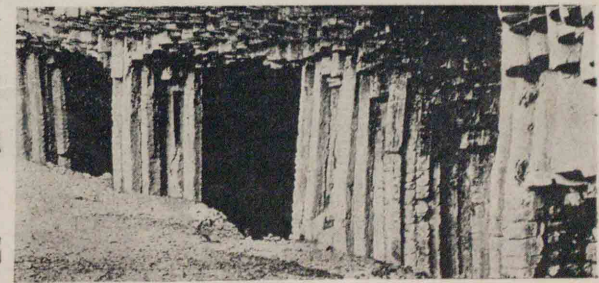


第23圖 信濃上諏訪の鐵平石丁場

なものである。板狀に剥げる安山岩も時にある、陸奥の兼平石・信濃の鐵平石などは其の好例である。

玄武岩 Basalt 玄武岩も安山岩と同じく、火山地方に露出し、大抵暗灰又は黒色緻密の岩石で、普通に肉眼では其の合分鑛物を認め難いが、顯微鏡下では玻璃質又は微晶質の石基中に斜長石・輝石・橄欖石・磁鐵鑛などの鑛物を認めることが出来る。

但馬城崎附近の玄武洞、筑前芥屋の大門、朝鮮江原道叢石亭の玄武岩の如きは、何れも柱狀の割れ目を有し、絶壁をなし、又は浸蝕作用を受けて數多の洞窟を作り奇



第24圖 但馬の玄武洞

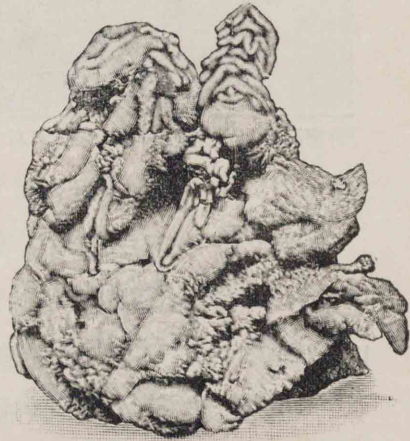
觀を呈する。質が堅硬であるから、建築石材・石燈籠墓石等種々の用途に供せられる。玄武岩の分解した土にはセメントと交ぜて用ゐられるものがある。

問 安山岩と玄武岩との異同の點を述べよ。

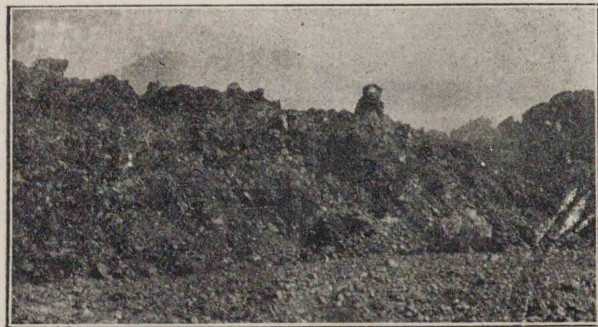
通論

實驗 安山岩及玄武岩の薄片を顯微鏡下で檢せよ。(圖版を見よ)

熔岩 火山噴火の際、火口から流出する岩漿を熔岩といひ、其



第25圖 富士山の繩狀熔岩



第26圖 櫻島火山の熔岩
大正三年一月に噴出した熔岩で黑色多孔質の輝石安山岩である。

の外観は黒色又は赤褐色の鑛鏢状をなすもの、流状をなすものなどあつて、其が流

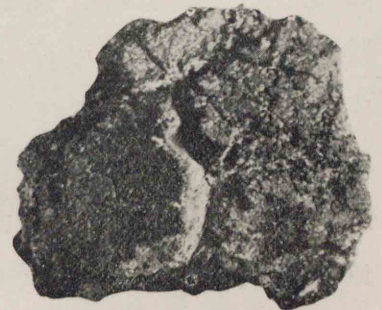
1. 玄武岩は中國・九州・朝鮮に好く露出して居る。富士山も主として玄武岩より成る。

れて數里に亙ることがある、之を熔岩流と名づける。熔岩は岩石の種類から云へば安山岩・玄武岩等である。

火山彈 Bomb は火山噴火の際熔岩の小片が空中に抛出され、それが地上に落下したものである。其の形状には紡錘形を爲すものや、不規則な形で表面に裂目を有するものがある。



第27圖 五島の紡錘狀火山彈
約三十分の一大



第28圖 櫻島の不規則な形をした火山彈

黒曜石 Obsidian は火山から噴出した岩漿が急激に冷却し、其の成分礦物が



第29圖 黒曜石

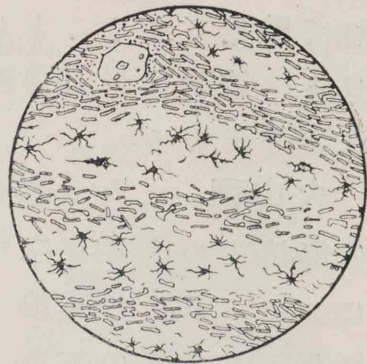
結晶するに足る餘裕がなく固まつた緻密な岩石である。外観は恰も硝子のやうで斷口は介殼状を呈する、其の薄片を顯微鏡下で檢すると、

多數の桿状か或は毛髮状の微晶を含み、屢、流状

1. 斷口については第十章礦物通説第二節を見よ。

介殼狀断口

組織をして居る、而して其の微品の多少によつて色に濃淡がある。北海道十勝産のものは有名で、之が崩壊して河底に流出したものは扁球状の石礫となつて産出する、隠岐より出るのは硯石・文鎮・装飾品などに製作される。石器時代に使用された石鏃には黒曜石で作つたものが少くない。



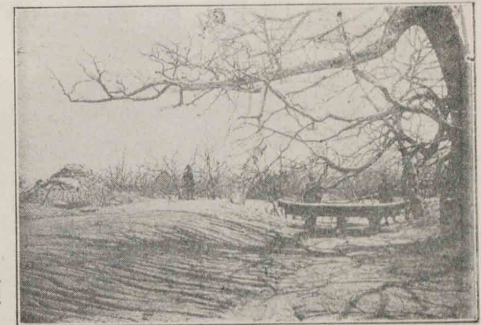
第30圖 顯微鏡下の黒曜石
流状組織をなす

浮石 Pumice は岩漿抛出の際に、其の中に含有した多量の瓦斯が發散した爲め多孔質粗鬆の岩石となつたもので、白色又は灰色を呈して居る。大抵は軽くて水の上に浮く、それで輕石ともいはれて居る。其の産地は少くなく、研磨材・製鐵材料其の他に用ゐられる。

此の他、火山から噴出するものには火山灰・火山砂・火山礫等があつて、我が國のやうに火山に

1. 黒曜石の扁球状礫を馬蹄石と云ふ。
2. 房州砂・淺間砂といはれて磨砂に用ゐる細砂は浮石砂である。

富んだ所では到る處に之を見ることができ、殊に火山灰は噴火の際空中に飛散し、風の爲めに運ばれて數百里の遠きに達することがある。何れも熔岩の一部が碎片となつて空中に抛出されたものに外ならない。又火山灰・火山砂等が水に雜ざつて流れると泥石流を作す。



第31圖 櫻島噴火の際火山灰の堆積した有様
櫻島黒神村

火山破裂の際には火山灰や泥流の爲めに非常な慘害を火山地方の村落や都市に蒙らすことが屢ある。



第32圖 妙義山の石門
集塊岩より成る

集塊岩は火山噴出の際抛出された大小の岩屑が火山灰又は熔岩により膠結されたものである。其の組織は粗鬆で

1. 凝灰質集塊岩と熔岩質集塊岩とがある。

硬軟一様でない。従つて風雨に對し抵抗力が部分により異なるから種々の奇景を作る。上野の妙義山豊後の耶馬溪小豆島の寒霞溪などはその著名なものである。

III 火成岩の節理



第33圖 朝鮮江原道庫底叢石亭の玄武岩

諏訪の鐵平石屋島の疊石・陸奥の兼平石などのやうに板狀に薄く剝げるのがある。又花崗岩などにもこの性質を有つて居ることがある。かやうな岩石の規則正しい割目を節理と稱し之に柱狀節理・板狀



第34圖 角閃岩の節理(穗高岳)

節理 玄武岩・安山岩・石英粗面岩などには五角・六角又は八角などの柱狀に割れ易いものがある。又安山岩には



第35圖 飛行機上より見たる穗高岳連脈

飛驒山脈中穗高岳槍ヶ岳等一連の山脈の角閃岩には節理が発達して居る爲めに漸次に崩壊して峻峻な峯頭を現はすに至つたのである。

節理の別がある。朝鮮金剛山の峻然たる花崗岩の風景は一に其の節理によりて

起つたものである。玄武洞や叢石亭の奇景も玄武岩に節理がある爲めに出來たものである。畢竟節理は火成岩が急に冷える際にできた現象である。その不規則なものは各種の火成岩にも存在し、石材の採掘、坑道の掘進等にも利用され、一般に岩石の崩壊を促す。



第36圖 金剛山萬物相

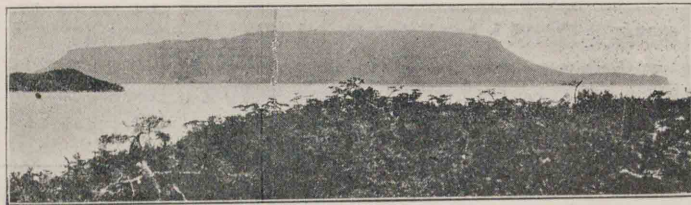
火成岩の化學成分による分類 火成岩は其の含有する珪酸の量によつて次の如く區分される。

酸性岩 百分の六十八以上の珪酸を含むもの、花崗岩・

石英粗面岩・石英斑岩・黒曜石等。

中性岩 百分の五十五乃至六十八の珪酸を含むもの、安山岩・閃綠岩等。

基性岩 百分の五十五以下の珪酸を含むもの、玄武岩・橄欖岩・斑瀞岩等。



第37圖 屋島の熔岩臺地

四國にある熔岩には屋島のやうな臺地をなすものと、臺地が削られて飯野山のやうに鐘狀を成したものとがある。

普通酸性岩は一般に淡色で、基性岩は黒味を帯びて居るのが多い。又熔岩の中で鹽基性の度の高いものは、流動し易く爲に平たく流れ、之に反して酸性の熔岩は、粘質の度が高いから瘤狀や鐘狀の地形を作る。

第三章 水 成 岩

主な水成岩は岩石が崩壊して出來た砂礫粘土などが水底に沈積して出來たもので、時に火山灰や生物の遺體から成つたもの、或は岩鹽の様に水に溶けた物質が沈澱して出來たものもある。多くは層々相重なるから層狀岩ともいわれる。水成岩は總てその成生の當時棲息した生物の遺體又はその遺跡を有する事が普通である、之を化石といふ。



第38圖 紀伊海岸の層狀岩

水成岩を其の成因により碎屑岩・生物岩及沈澱岩の三種に分ける。

問 水成岩と火成岩との相違の點を述べよ。

I 碎屑岩 (機械的に出來た水成岩)

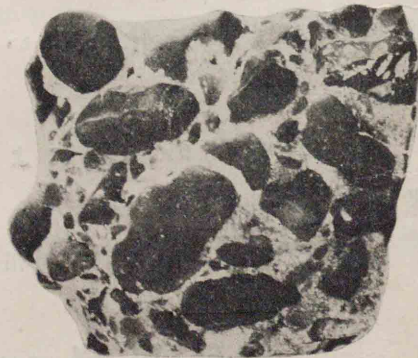
概説 種々の岩石が風化作用を受けて崩壊

した砂・礫及粘土が、流水に運ばれて湖海に沈積し、遂には層々相重なりて厚さを増すやうになれば、上方からの壓力によつて漸次に固まつてこゝに堅い岩石を構成する。斯く岩石の破碎した崩壊物が機械的に堆積して生じたものを碎屑岩と名づける。

之に砂礫質・粘土質の二種がある。

砂・粘土・礫 砂粘土礫は固まつては居らぬが之等も岩石に入れる。砂は多く石英粒から成り、之に長石や雲母などを交へて居る。粘土は不純な陶土である。礫は種々の岩石の破片で、大きさは豆粒より大きく、多くは圓味を帯びて居る。

砂岩 砂の固結した岩であつて、白・灰・緑などの色を呈し、質の硬いものと粗鬆なものがある。砂岩の硬いものは建築石材として廣く利用され



第39圖 礫岩

1. 砂岩には硬砂岩・粘土質砂岩・珪質砂岩等の別がある。

和泉石・青石等の名稱がある、又砥材・石臼等に用ゐられる。

砂岩の外に礫岩・角礫岩等の種類がある、前者は圓礫の固まつたもので、後者は角ばれる岩片が固結したものである。

實驗 河岸又は海岸の砂を観察して石英粒の多いのを知れ。又随つて砂岩の砂粒が主に石英であることを注意せよ。

珪岩 細かな石英の粒が集まつた岩石で、白・灰・赤色で極めて硬く水成岩中雨水に抵抗する力が最も強い。



第40圖 旅順港口の珪岩層

頁岩・粘板岩 極めて細かい粘土の固結した岩石を頁岩といひ、通常黒色或は灰色を呈し、板狀に剝離し易い。粘板岩は頁岩よりも硬く、成層面以外の面によ

1. 石材としては此の他撫養石・天草石・銚子石などがある。
2. 砥石としては主に荒砥に用ゐる。
3. 礫岩は子持石又は蟹岩ともいふ。
4. 粘土の固まつた岩石で板狀に剝げないものを泥岩と呼ぶ。

油頁岩は満洲にあり

く剥げる性質がある。粘板岩は昔から石盤硯材砥材其の他建築用として用ゐられた、近時は屋根瓦の代りにスレート葺として用ゐられる、陸前雄勝濱から産する玄昌石は名高い。

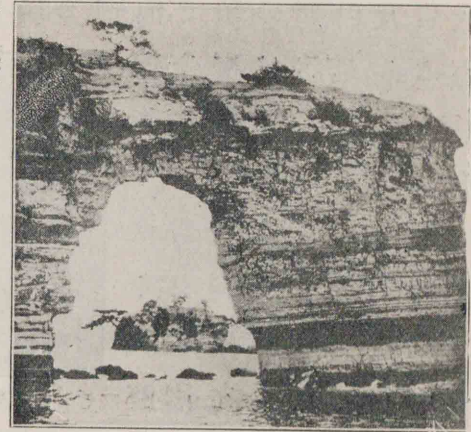
粘板岩の珪質にして固いものを珪板岩と云ふ。試金石や基石などに用ゐる紀州から出る那智黒は珪板岩に屬する。

泥灰石 Marl は多量の石灰分を含んだ頁岩の類で、質緻密、灰色又は淡黄色を呈し、其の純良なのは印刷用の石版石に用ゐられる。

凝灰岩 Tuff 火山活動の際噴出した火山灰火山砂火山礫等が水中に堆積固結したもので、其の組織・色澤等一様でない、砂岩礫岩などに類似したのものもある、其の質が軟かくて加工し易く、比較的火熱に強い²から、建築石材として利用される。我が國には火山岩の分布が廣く、従つて凝灰岩は到る所に産出する。安房の房州石、伊豆の澤田石などはその著名なものである。有名

1. 石版石の良質なのは獨逸から産する、我が國では武蔵五日市に在るが良質でない。
2. 凝灰岩は花崗岩に比して堅くないが火熱に対しては花崗岩に優ること數等である。

な松島も亦凝灰岩より成り、海水の浸蝕を受くる事容易であるため種々の奇形を作るのである。凝灰岩の一種で輝綠凝灰岩と稱へる岩石は、其の質



第41圖 松島の凝灰岩

緻密で濃綠色又は赤色を呈する。其の組織が均一なものは硯材砥材として貴ばれる。長門の赤間石、甲斐の雨畑石などは硯材として有名である。

問 諸子の用ゐる硯石砥石は如何なる岩石で、又其の產地は何處なるかを調べよ。

II 生物岩 (有機的に出來た水成岩)

概説 動物若くは植物の遺體が海底又は湖底に沈澱堆積して出來たもので、何れも動植物の遺骸を含み層狀を爲して居る。動物では介殻を持つ下等動物の遺體が沈積して出來た石

1. 黒い雨畑石は粘板岩に屬する。

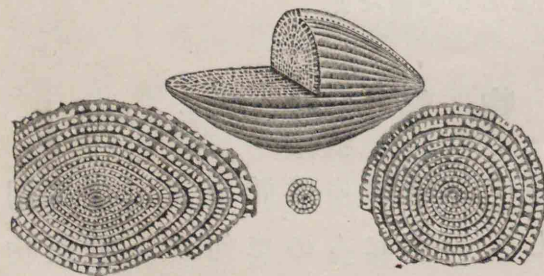
灰岩及白堊の類で、植物では石炭・珪藻土の類である。是等は現今何れも人生に重要な岩石である。

昇性岩
(一粒の化石)
石灰岩 Limestone
石灰岩は動物の介殻と同じく其の成分は炭酸石灰で酸類に對して溶解



第42圖 紡錘虫石灰岩 (赤坂産)

する性を持つて居る、その多くは有孔虫(例紡錘虫)海百合・珊瑚などのやうな水棲動物の遺骸が、水底に沈積して軟泥となつたものが、漸次に凝固したものであるから、通常緻密な岩石である。其の中に明亮な化石を含む場合には、有孔虫石

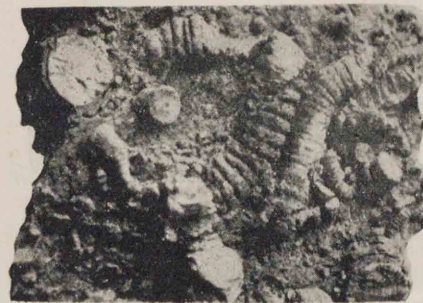


第43圖 紡錘虫の一種
中央の小さなものを外は廣大

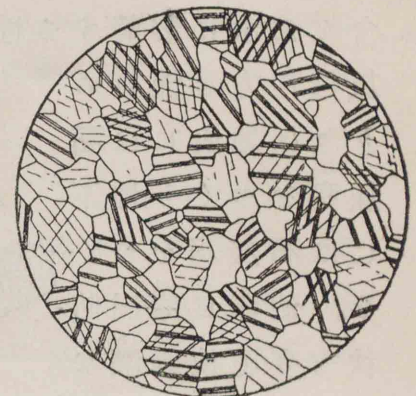
灰岩・海百合石
灰岩・珊瑚虫石
灰岩などと云ふ。美濃赤坂
金山に出る
鱒石は有孔虫
の一種 紡錘虫
Fusulina

1. 紡錘虫石灰岩を鱒石、海百合石灰岩を錢石といふ。

を含むものである。



第44圖 海百合石灰岩 (赤坂産)



第45圖 顯微鏡下の大理石
結晶質方解石より成る

石灰岩の一種で白色結晶質のものを大理石といひ、多くは地殻の變動によつて緻密の石灰岩が變質したものであつて、彫塑に用られる。(圖版を)

温泉などに溶解してをる石灰が沈澱して生じたのを石灰華と稱する。之は化學的沈澱によつて生成したものである。

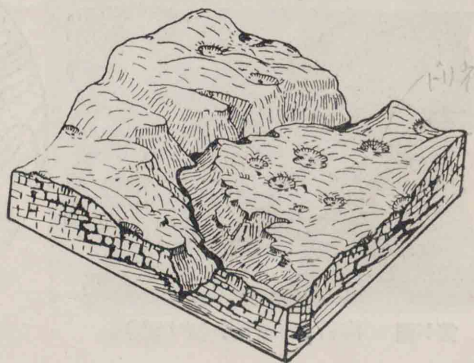


第46圖 石灰洞 (肥後神ノ瀨)

石灰岩は炭酸瓦斯を

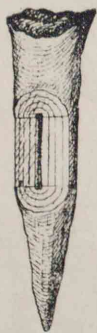
1. 大理石を又寒水石と呼ぶ。近頃では種々の美しい色模様を現はして居る普通の石灰岩をも大理石と呼ぶ。
2. 石灰華は時に木葉の痕跡を有するが故に木の葉石と俗稱されることがある。

含んだ水に溶解する性質があるから、雨水が石灰岩地方を流れるときは地表には石灰^{セイ}穿をつくり、地下には石灰洞をつくる。武藏^{ニッパ}日原・周防秋吉臺・肥後神瀨などの石灰洞は有名である。石灰洞内



第47圖 石灰穿及石灰洞の生成

には炭酸石灰が水に溶け、天井から滴つて石の水柱のやうな鍾乳石^{Stalactite}が出来、洞底には石筍^{Stalagmite}を生ずる、時には両者が相續して石柱を爲すことがある。



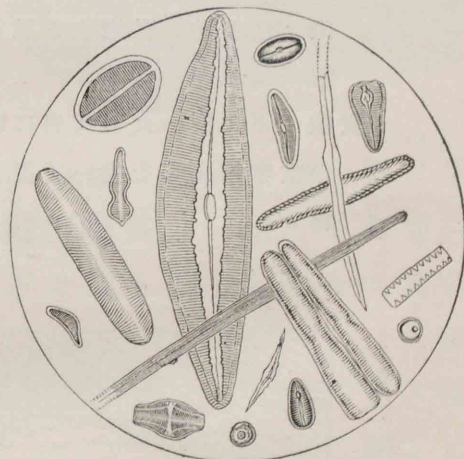
石灰岩の用途 石灰岩は之を焼いて生石灰を製し、消毒・肥料に用ゐ、セメントの材料並に鐵・銅などの製錬に熔劑として使用され、又その質の緻密なものは石版石に代用し、純白なものや、色の美麗なものは、之を磨いて建築材・裝飾材・彫刻材として廣く用ゐられる。

マグネサイト (菱苦土礦) は白色で石灰岩に似た外觀

を有するが成分は炭酸苦土 (MgCO₃) である。滿洲大石橋附近に産し、セメント・製鋼用の煉瓦等を作る。其の他苦土化合物として用途が廣い。

^{チョーク}
白堊 ^{Chalk} 粘土質の石灰岩で、主に有孔虫のやうな小動物の殻片から成つて居る。色は白く、極めて軟く、且つ土状を爲すものである。我が國には産出しないが、英國等には此の岩が大に發達してゐる。

珪藻土 ^{Diatom earth} 珪藻と稱へる極めて微細な水棲植物の遺體が水底に堆積したもので、甚だ軽く、色は白・灰・褐等で、外觀は粘土に似て居るが、顯微鏡で見ると



第49圖 珪藻土 (廓大)

無數の珪藻の遺體を認める。我が國では九州・北海道などに産し、研磨材・セメントの混合材料等として用途が廣い。

石炭・燐礦等も生物岩であるが非金屬礦物の章下に記載する。

III 沈 澱 岩 (化學的に出來た水成岩)

岩鹽・石膏・石灰華などは水中に溶解した物質が水底に沈澱して出來たもので之を沈澱岩といふ。岩鹽・石膏などは厚い地層をなして産する。之等は非金屬礦物として別に記述する。

實驗 石灰岩及介殼の小片を夫々試験管に入れて鹽酸を注ぎ其の發泡する状態を驗せよ、そして何故に泡が出るかを考へよ。

實驗 平に磨いた石灰岩に蠟を塗り、其の上から適宜の文字繪畫等を描いて後、鹽酸を注いで其の痕跡を視よ。

1. 支那北部の黄土又は火山噴出物が堆積して出來た火山灰の如きは之を風成岩と稱へ、陸棲動物の化石を含むことがある。

變成岩は全部成分が結晶質となる

第四章 變 成 岩

概説 火成岩又は水成岩が變質して出來た岩石を變成岩といふ。變質作用の主なものは次の二つである。

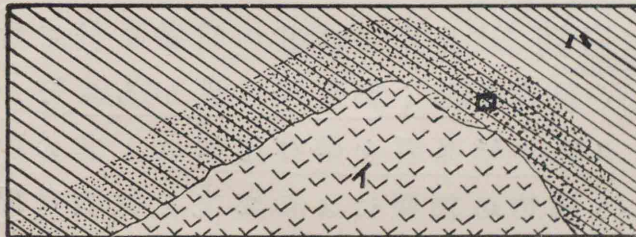
Metamorphism

1. 地殼が横壓力を受ける場合には著しく變化し多くは片狀の構造即ち片



第50圖 變成岩の褶曲

理を現はし、又雲母其の他の結晶礦物を新に生ずる。この作用を動力變質といふ。2. 花崗岩のやうな岩漿が地下で徐々に冷え固まる場合



第51圖 接觸變質の状態

イ 火成岩 オ 變質帯 ハ 變質しない水成岩

にも高熱と強壓とに由つて、周圍の岩石に

- 1. 片狀の構造をなすのは變質作用を受けた結果、礦物成分が平行に排列したるに由る、片理は雲母の多い岩石に於て殊に著しい。
- 2. 動力變質を受けた岩石には石墨・絹雲母・滑石等を生ずる。

副分、柘榴石、磁鉄鉱
電氣石、燐灰石、石墨

變質を與べる。この作用を接觸變質¹といふ。一般に變成岩は其の構造に於て片狀を呈し、結晶質²化石を有しないことが特徴である。北日本では關東山脈・阿武隈山脈・南日本では赤石山脈・紀伊・四國等に發達して居る、石材として用ゐられる。

片麻岩 片麻岩の合分は花崗岩と同じく、石英・長石・黒雲母・角閃石等で、其の組織に於ても略之に似て居るものがある。通常は片理を有し、黒白の縞を呈するものが多い、之に雲母片麻岩・角閃片麻岩等の種類がある。我が國では阿武隈山脈・飛驒高原・朝鮮其の他各地に分布されて居る。

結晶片岩類 結晶片岩²は其の組織に於て片理が著しく發達し、薄く剝離する性があるばかりでなく、合分が結晶質を帯びて居る。其の中に含まれる礦物の種類によつて之を數種に區別する。

雲母片岩 雲母及石英を主合分とするもの

1. 接觸變質部には柘榴石・電氣石などの礦物を生ずることがある。又石炭が燐灰に變ることもある。
2. 結晶片岩類は四國吉野川流域及關東秩父地方に能く發達して居る。

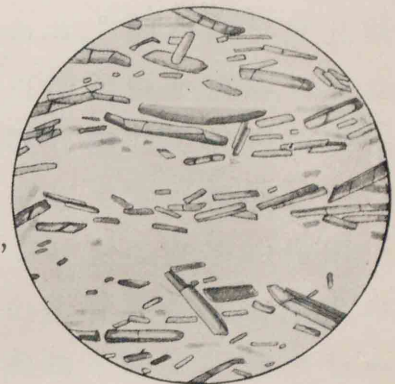
である。又雲母の一種絹雲母を有するものを絹雲母片岩と云ふ。

綠泥片岩 綠色で雲母に似た綠泥石及石英より成る綠色の片岩である。

石墨片岩 主に石墨より成る黒色の片岩である。

滑石片岩 滑石を主合分とする軟かな岩石で、時に石英・長石等を含み脂感あるを特徴とする。

紅簾片岩 紅色柱狀の紅簾石を多量に含み、美しい紅紫色を呈する岩石である。



千枚岩 粘板岩の變質したもので絹絲様光澤を呈し、薄く剥げる性質がある、其の礦物合分は肉眼では明かに認むることが難かしい。

輝岩 輝岩は輝石を主合分とする綠色緻密の岩石で、外觀は綠泥片岩に似て居るが、片理が

1. 輝岩は秩父地方・伊勢二見ヶ浦・紀伊和歌の浦などに現はれて居る。

發達して居ない。

水成岩の條に述べた大理石も變成岩の一である。

問 以上述べた各種の岩石の成因による一覽表を作れ。

問 變成岩・火成岩・水成岩の特徴を述べよ。

問 岩石の識別法を述べよ。

實驗 各種の岩石の破片で薄片を作つて之を檢鏡せよ。

實驗 學校所在地附近又は其の他の地方の岩石を調査して地質略圖を作れ。(地形圖を使用し且つ地質圖を参照せよ)。

第五章 岩石の風化と土壤

岩石の風化 花崗岩・安山岩のやうな岩石でも長い年月の間大氣に曝されると、次第に分解して崩壊することは人の皆知る所で、其の素因の主なものは大氣・水温度の變化及生物の營力である。而して是等の營力は機械的にも化學的にも作用するものである。例へば炭酸瓦斯を含んだ水が岩石中の可溶物質を溶解し、或は無水化合物を含水化合物に變じて岩石の安定を破り、或は又植物根の分泌する有機酸によつて、岩石の分解を促進するなどは化學的作用である。風雨霜雪の直接の影響、或は大氣温度の變化は岩石を組成する礦物を膨脹收縮せしめて、遂に之を破壊する、之は機械的作用である。而して是等の作用の協同したものを岩石の風化²といふ。
Weath-
ering

1. 空氣中の酸素・炭酸瓦斯も亦岩石の分解を促がす、すべて化學的作用は機械的作用に比べれば遅々たるものであるが絶えず行はれてゐる。
2. 風化作用を受けて岩石のボロボロになるのを⁴⁴霉爛されると云ふ。風化作用・浸蝕作用(流水が岩石を削る作用)及海が岩石を削る作用を併せて削剝作用と云ふ。削剝の爲めに地殼の表面は削られてゆくのである。
De-
nudation

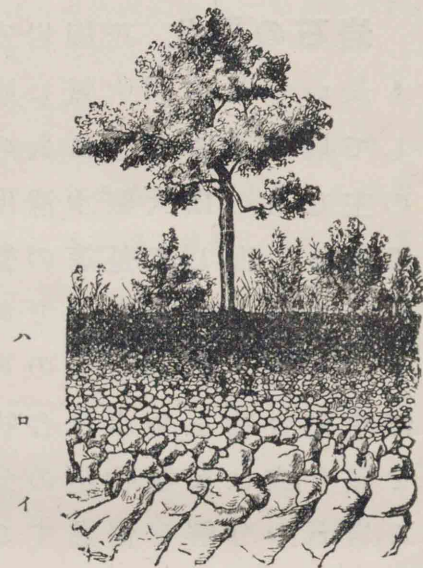
斯くの如く種々な作用によつて岩石は破壊されて碎片となり、或は變質して粘土を構成し更に腐植物が之に混じて土壤を形成する。

土壤の分類 岩石の分解したものが雨水・河水の爲めに運搬されて堆積したものは之を冲積土といひ、そのまゝもとの岩石上に堆積する場合には、之を原積土といふ。一般に生産力高き土壤は冲積土である。

そして冲積土・原積土の別なく其の合分の割合により次の如く大別する。

- 礫土** 70%以上の礫と少量の土砂より成るもの。
- 砂土** 80%以上の砂粒、20%以下の粘土を含むもの。
- 壤土** 砂粒と粘土とが略等量なもの。
- 埴土** 60%以上の粘土、40%以下の砂粒を含むもの。

1. 砂粒の大きさは直径4耗以下0.05耗以上、粘土は0.05耗以下の大きさのものである。



第53圖 土壤生成の順序
イ 岩石 ロ 準土壤 ハ 土壤

腐植土 20%以上の腐植質を含み、黒褐色を呈するもの。

以上の内壤土は俗にマツチと稱へ、適宜の水・空氣を含み、植物の生育に最も適したものである。其の他の土壤は通氣・排水・肥料の含蓄・分解等の狀況が宜しくないから、種々の方法を講じて、農業上佳良なる耕土に改良する。

實驗 學校附近の土壤に如何なる種類のものがあるかを調べよ。

1. 土壤の色が黒色なのは腐植物を含有するに由る。

第六章 地殻の構造

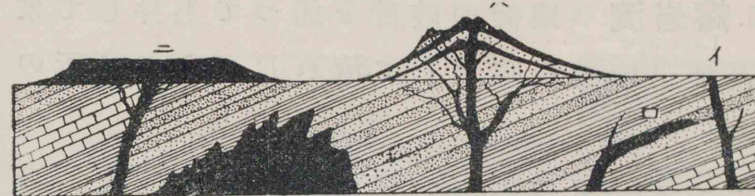
I 地 殻

地球の外皮は地殻と呼び地表で見る様な岩石から成つて居る。地球の内部は深くなるに従ひ圧力が増し之を組成する物質は密度の大なるものになる。而して地球の中核は鐵から成つて居るとされる。地殻の内部は我等の直接觀察し得ないものであつて我等の實際に見ることの出来るのは現今では地表から二軒餘に過ぎなく、内部の性狀は物理學的方法で間接に推斷するのである。我等は礦物界として唯岩石で作られた地殻の部分のみを研究する。

II 火成岩の産狀

岩漿が固結して火成岩を生成する時には種々の形態を爲すものである。其の主な形に次の様なものがある。

1. 地球の半径は約6377軒である。
2. 地球全體の密度は5.5であるが、岩石の平均密度は2.8である。



第54圖 火成岩の産狀

イ 岩脈 ロ 岩床 ハ 熔岩流 ニ 岩臺 ホ 岩株

1. 岩脈 Dyke 岩石の割目に岩漿が入り込んで固結したもので、其の形は板の様であるが、露出面では幅のある帯を成して露はれて居る。岩脈が其の貫いた岩より堅いことがよくあつて、特に岩脈が地表に高く長く續いて出てゐるのを見る場合が多い。(第21圖を
も見よ)



第55圖 岩脈
隠岐布施大久間の砂岩中の安山岩脈

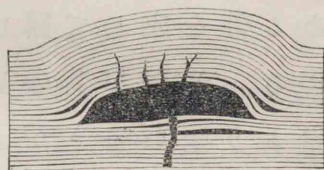
2. 岩床 Sill 水成岩の層面の間に岩漿が侵入したもので、岩脈の特別の形である。岩脈から枝を成して分れた岩床を見る事がある。地層が水平に近いと岩床も水平に近く帯状をして露出してゐるのは勿論である。

3. **熔岩流** Lava flow 地殻の破目を通つて上昇して來た岩漿が地表に噴出して流れたもので、諸所の火山にある。

4. **岩臺** Lava Plateau 熔岩流の一種ではあるが、圓錐形の山を作らずに、臺地形を成したものである。(第37圖をも見よ)

5. **岩株** Boss 深成岩の生成した形で不規則な大塊を成すものである。削剝作用の爲め上の地層が剥がれて現今では地表に露はれたものが多く、其の露出の面積數十万里に達するものがある。

6. **餅盤** Laccolite 岩漿が鏡餅の様な形を成して地層の間に押し上つて出來たものである。



第56圖 餅盤

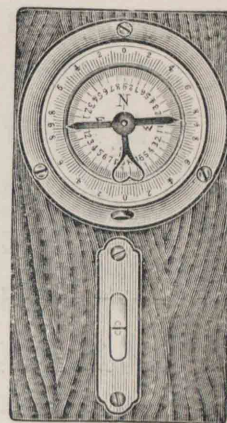
III 水成岩及變成岩の排置

鐵道の切割や河海の縁の斷崖に露はれて居る水成岩の層が、一方又は兩方に傾いてゐるのを屢認める。水成岩は生成の當時には水底に平に沈積したものであるが、後にこれが地殻の

中に起る力を受けて傾いたのである。



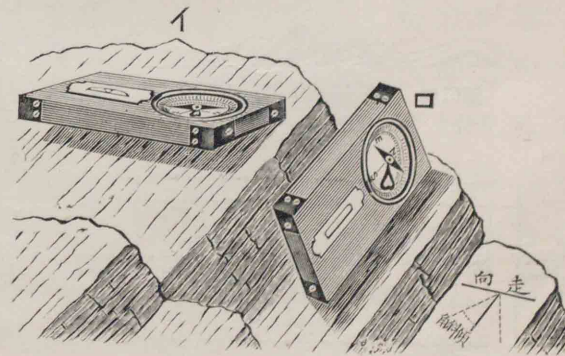
第57圖 緩く傾いた砂岩と頁岩の互層
肥後宇土郡平岩の中生代水成岩



第58圖 傾斜儀

地層の走向と傾斜 地層の傾いてをる場合に、其の地層面上に最も傾きの度の大きい線を引けば、其の傾いた方向例へば東だとか西だとか北東だとか

北西だとかに傾斜して居ると云ひ、傾斜の線と水平面との間の角を傾斜の度と云ふ。又地

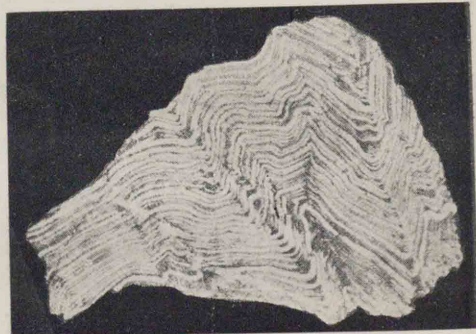


第59圖 傾斜儀の使用法
イ 走向を計る有様 O 傾斜の度を計る有様

地層面ト 水平面トナス角ヲ傾斜トシテ 走向トシテ

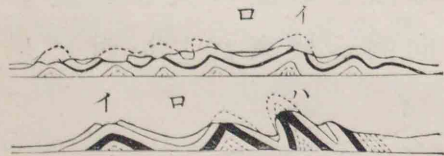
層に沿うた水平線を地層の**走向**と云ひ、傾斜の方向とは直角を成すものである。地層の傾斜及走向を計る器械を**傾斜儀**といふ。

褶曲 地層が反對の方向に傾斜し、波状に皺を成して居るのを**褶曲**と云ふ。褶曲の波の峰を**背斜**と呼び、波の谷を**向斜**と稱へる。



第60圖 劇しく褶曲した緻密な粘板岩 武蔵秩父産

地層の褶曲は地殻内に働く**横壓力**即ち**造山力**の結果起つたもので圖の如く之を小規模に實驗して見る事も出来るし、小岩塊の中に劇しく褶曲した部分を認めることも出来る。若し造山力が強大な場合には地層の元來の順序が**轉倒**し



第61圖 地層の褶曲
イ 背斜 ロ 向斜 ハ 轉倒褶曲

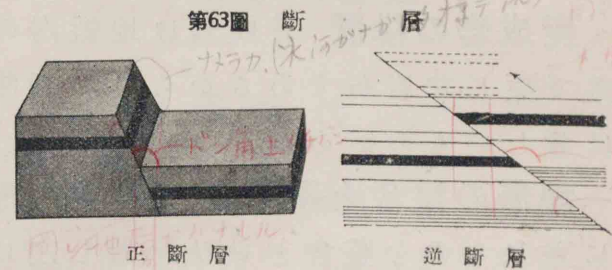


第62圖 横壓力により地層の褶曲するのを示す實驗

て**轉倒**褶曲を作る。褶曲は地球上の大山脈を生ずる素因を成すものである。

斷層
Fault

圖の様に地層が急に喰違ひを生じて



居るのを**切割**や崖で見ることがある。是は地殻の割目に沿うて地盤がずれ上つたり、ずれ下つたりしたのである。此の喰違ひを**斷層**と呼び、**正斷層**と**逆斷層**とに別ける。前者は斷層面上の地盤が下り落ちたもので、後者は上の地盤が上り上つたものである。逆斷層は強い横



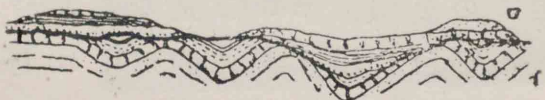
第64圖 但馬城崎郡港村田結の斷層
大正十四年五月二十三日の地震の際出來たもの

壓力が働いた地方に現はれ、そこでは地層の順序が倒さになる。斷層に依つて一方が下つた

度に大小があるのは勿論で、時にその下り方が垂直に計つて數千尺に達する。

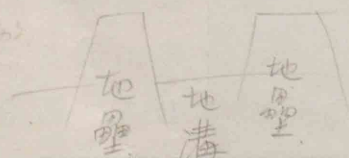
變成岩の排置 變成岩は地殼内の壓力強き處で生じた岩石であるから、其の褶曲及斷層には著しいものがある。

地層の整合と不整合 地層と地層とが平行に重なるのを整合といひ。若し之に反して其の走向や傾斜を異にする場合には、



第65圖 地層の不整合
イ 下の地層 ロ 上の地層

陸上の場合には、
二つの地層は不整合だと云ふ。不整合で境された兩地層の生成の間には時の隔りがあつたので、下の地層が造山力の爲に昇つて陸地となり、其の後再び其處が海となつて新しい地層が出来たのである。



1. 斷層の出来る際には地震を起すべきである。火山の破裂等によつても地震を起すが、最も劇しい地震は斷層によつて起るのである。

地層の地震 } 濃美地層 明治24年
斷層地層 } 濃美、根尾谷 斷層面 長さ 100+尺
3+6米

第七章 地殼の發達

I 地質時代 (地史)

累疊 地層の新舊は地層排置の上下に依つて定められる。前章に述べた様な地層轉倒のない限り、最も古い地層は底に在り最も新しい地層は頂にある。之を累疊の法則と呼ぶ。

化石 然し一地層の屬する地質時代を定める爲めには、水成岩中に包藏された化石に據るのが普通である。多くの水成岩中には化石即ち生物の遺體又は痕跡が發見せられる。

化石に依つて其の岩石が堆積した當時の地文的有様が判る、即ち陸上に堆積して出来たか又は淡水・海水の何れかの中に沈積して出来たかが明かにされる。又時には其の當時の氣候を推測することも出来る。化石の重要な點は前にも云つた様に地質時代を定め得ることにある。或る種類の化石は特に一地層にのみ産して其の上又は下の地層に産しない。かう云

(D) C. B. A. 地質時代の区分
或は生物の遺體 (大體) 陸上、海、深
海、浅海

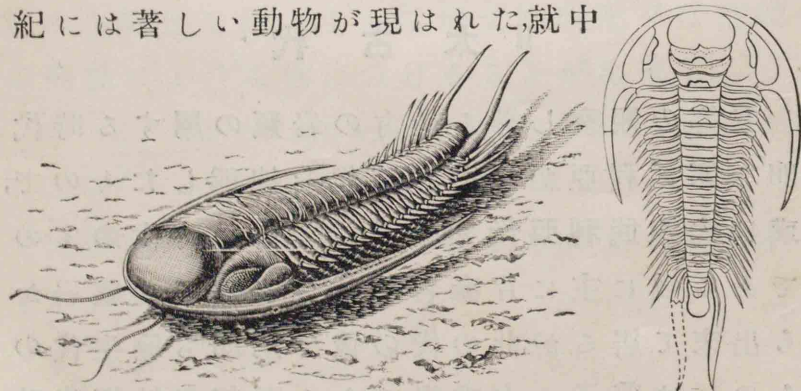
地殼 → 初 → 終
何れに別分する地質時代
或時代のみに棲してゐる生物であるならば

亮な化石が発見されないけれども、後期のものには原生動物を初め節足動物に至る各門の動物が発見された。此の時代の水成岩には花崗岩を伴ふことが多い。

日本の太古界 我が國の太古界は片麻岩系と結晶片岩系とに分けることが出来る。片麻岩系は阿武隈山脈及飛驒高原によく發達して居る。朝鮮には太古代の片麻岩類が廣く分布されて居る。結晶片岩系は武蔵秩父地方及紀伊より四國を経て九州に亘つて帶狀を成して露出して居る。岩石が悉く變質して居つて化石は發見されない。

III 古 生 代 (地層・厚さ約3米)

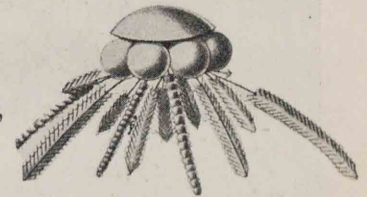
古生代の動物 古生代の初期なる寒武利亞紀には著しい動物が現はれた、就中



第66圖 寒武利亞紀の三葉虫が海底を爬行する有様 三葉虫の化石

1. 生物の發現は恐らく太古代の前期即ち始生代であらう。

節足動物に屬する三葉虫^{Trilobite}は其の主なもの、寒武利亞紀以後發達して奥陶紀に最も繁昌し、漸次衰へ行きて古生代の終りには絶滅して了つた。腔腸動物に屬する筆石^{Graptolite}は殆ど古生代の前半にのみ棲息した。志留



第67圖 筆石

利亞紀には空氣を呼吸する動物が始めて現はれた、それは蠍^{Scorpion}の類であつた。

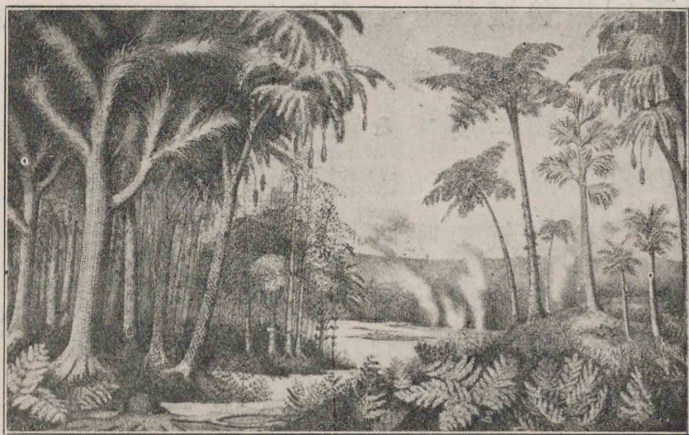
又志留利亞紀に初めての脊椎動物として魚類が出て、之が泥盆紀に於て奇形を成して榮えた。泥盆紀には又兩棲類が出現した。然し古生代には鳥類及哺乳類はまだ出なかつた。

古生代の植物 植物では古生代の前半には隱花植物のみあつたが、後期には松や蘇鐵に似た顯花植物も出た、然し石松類や木賊類や蘇鐵羊齒類の繁茂したことは非常であつて、其の遺物は石炭紀及二疊紀の石炭となつて世界に廣く分布されて居る。

又石炭紀には世界に廣く造山作用が行はれ、

1. 朝鮮及支那の主要な石炭は主に二疊紀のものである。

二疊紀には氣候が寒かつた。



第68圖 石炭紀に於ける隠花植物の繁茂

日本の古生界 我が群島の古生界には化石が少く、石炭紀以前の化石は確かなものが未だ発見されない。主に輝岩・珪岩・砂岩・粘板岩・頁岩・輝綠凝灰岩・石灰岩より成つて秩父古生層と名づけられて居る。秩父地方・北上山地・飛騨高原・丹波紀伊・四國・中國・九州・臺灣・北海道に廣く分布して居て、山間の僻地を成して居る。秩父古生層の石灰岩中には有孔虫(第42圖及第43圖を見よ)・珊瑚・海百合(第44圖を見よ)・巻貝・二枚貝等を産し、殊に著しいものは有孔虫に屬する紡錘虫の類(第43圖を見よ)である。之等の化石は石炭紀又は二疊紀に屬するものである。

朝鮮の中部以北には寒武利亞紀・奧陶紀・石炭紀及二疊紀の地層が發達して居つて各系に特有な化石を産する。即ち寒武利亞紀の三葉虫、奧陶紀の三葉虫・巻貝・頭足類、石炭紀の珊瑚や有孔虫、二疊紀の羊齒類等が其の主なもの

である。

支那の古生界 之等の古生代に屬する地層は北支那には廣く分布されて居るし、南支那には之に加ふるに志留利亞系及泥盆系も露出して居る。

IV 中生代

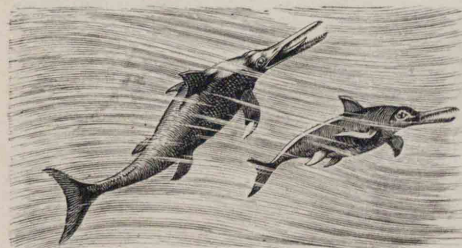
中生代は爬虫類の時代とも云へる程爬虫類が海にも陸にも空中にも蔓つた、殊に巨大な恐龍類は地上を横行した。古生代に榮えた三葉虫や筆石は既に絶滅して了つた。鳥も侏羅紀に



第69圖 恐龍の一種

身長約二十尺、後の植物は羊齒である、前の蘇鐵類で葉蔭に原始的の哺乳類がかくれてゐる。

始祖鳥として現はれた Archaeopteryx が爬虫類の面影を持つ



第70圖 魚龍 (海棲爬虫類)

て居て齒がある。哺乳類も有袋類が始めて三疊紀に出た。頭足類に屬するアンモン介 Ammonite は中

生代に盛な發達をした、然し中生代の末期の白堊紀の終りには最早姿を隠した、そして中生代に於ける最も重要な示準化石となつて居る。二枚貝や卷貝は中生代の終りに發達の頂上に



第71圖 始祖鳥

達した。植物も亦大に變化した、中生代の初期には蘇鐵類が繁昌し、白堊紀には被子植物も現はれ、之に伴はれて昆蟲も出て來た。

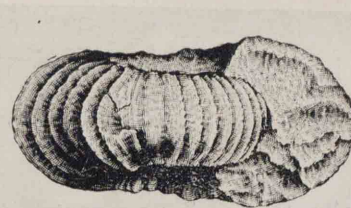
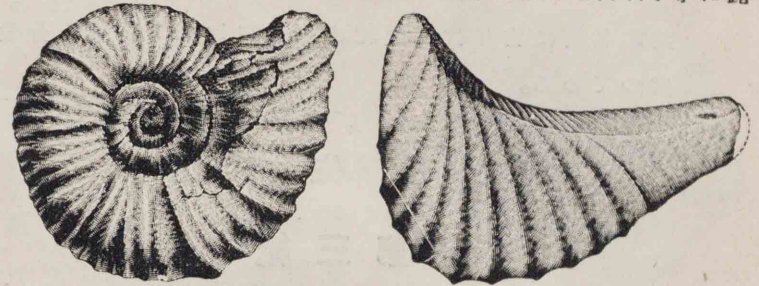
日本及東亞の中生界 我が國には三疊侏羅白堊の三



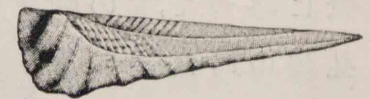
第72圖 三疊紀のシウドモノチス(備中成羽産)

系とも皆發達して居るが三疊侏羅の二系は分布が廣くない。岩類は砂岩頁岩礫岩石灰岩等であつて深成岩も噴起した。三疊系は陸前土佐備中等に點在して居て植物・アンモン介二枚

貝等を含んで居る。侏羅系は陸前・飛騨・加賀・長門等に露



第73圖 アンモン介



第74圖 三角介

出して矢張りアンモン介や植物化石を有つて居る。白堊系は分布廣く樺太・北海道・北上・阿武隈兩山地の東邊、和泉紀・伊阿波土佐・九州に亙り天草島まで達して居て、アンモン介や三角介や植物の化石を産する。朝鮮の南部に



第75圖 朝鮮平壤中學校校庭の侏羅紀森林の遺跡

は中生界が廣く發達してゐて、侏羅紀の植物化石・卷貝・二枚貝等を産する。平壤には侏羅紀の森林の跡がある。

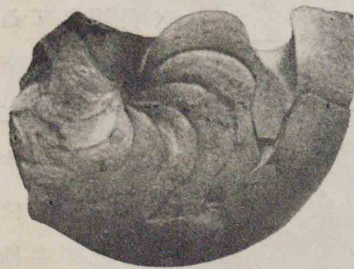
東亞には侏羅系に屬する石炭が各所にあるけれども、其の品質は古生代二疊紀の石炭に比して品質も分量も劣つてゐる。

V 新 生 代

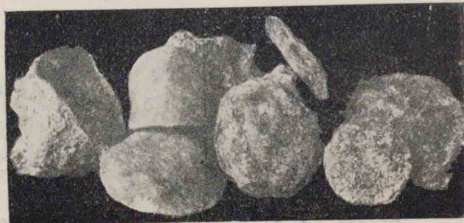
1. 第三紀

爬虫類の時代は急に終つて、次の哺乳類の時代即ち第三紀が始まつた。

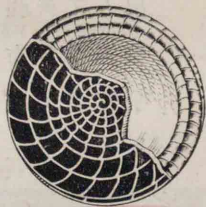
中生代の齒のある鳥に代つて、我等に親しみのある齒のない鳥が現はれた。無脊椎動物は第三紀の者も中生代の者も左程變つて居ないが、多くの頭



第77圖 アツリア (Aturia) アウムガヒの一種 (三池産)



第76圖 貨幣石 (小笠原島産)



貨幣石 構造を示す

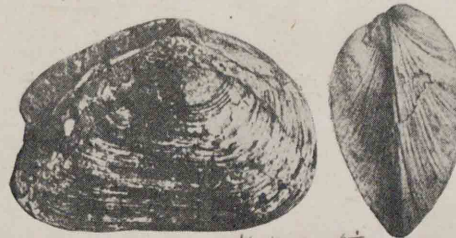
足類が絶滅した。哺乳類中の肉食類・鯨類・有蹄類・靈長類等の祖先は既に第三紀の初期に現はれ、次いで異常の發達をした。犀や象の祖先で

ある毛の生えた大きなマストドン^{Mastodon}などは其の例である。(圖版を)人類は第三紀の終頃に現はれた。植物は第三紀に入つては殆ど今日と同じ物が繁茂する様になつた。



第78圖 セクォイア (Sequoia) 北海道産

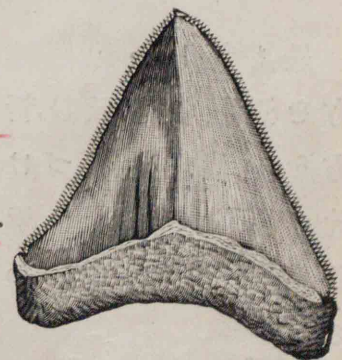
第三紀殊に其の中葉以



第79圖 ミヤ (Mya) オホノガヒの一種 (北樺太産)

後は地殼に大變動が起きて造山力を逞うし、且つ岩漿は盛に噴出して火山を造つた。

日本の第三紀 我が國には第三紀層の分布が極めて廣く、砂岩・頁岩・礫岩・石灰岩・凝灰岩等から構成され、地層中には貝類・有孔虫・木葉・鮫の齒等の化石を有つて居る處がある。第三紀には我が國にても火山



第80圖 鮫の齒 天狗の爪と呼ぶ

作用が最も劇しかった時代であつて此の時代の噴出に係る石英粗面岩及安山岩の火山が多い。

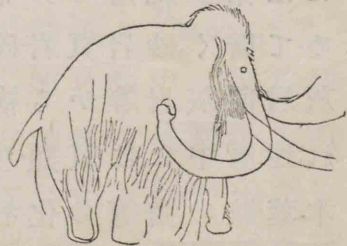
我が國の鑛床 我が國には第三紀の地層に石炭層を夾む處が少ない實に我が國で探掘されて居る石炭は殆ど第三紀の石炭のみである。猶我が國の主要な石油は同じく第三紀層中に埋藏されて居る。**金屬鑛床**にも第三紀時代に火山岩の噴出に伴はれて成生したものが少ない。其れ故第三紀層は本邦に於て經濟上甚だ重要な地層である。

研究 我が國に於ける第三紀層並に火山岩噴出の地域を地質圖によりて調べよ。

問 我が國の第三系に凝灰岩の多き理由如何。

2. 第四紀

最も新しい地質時代で二つに分ける。舊い方を**洪積世**と云ひ新しい方を**沖積世**と名づける。此の兩世の地層は粗鬆な砂礫粘土等から成つて居る。



第81圖 フランスの石器時代の人間が描いた舊象の壁畫

洪積世 には北半球は



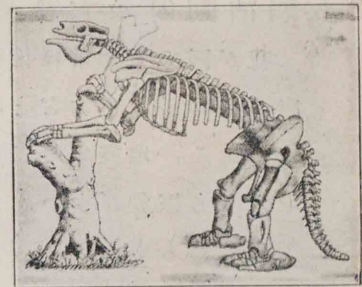
ア
ス
ト
ン
の
通
道

濱名湖畔(静岡縣濱名郡伊佐見村佐濱)
の崖から出た舊象 (*Elephas namadicus*) の牙
(門齒)と下顎骨



牙は約十三分ノ一、下顎は
約四分ノ一に縮めてある。

氣候が寒冷になつて北歐及北米の大半は氷で被はれた。それで此の時代を又氷河時代と呼ぶ。洪積世の生物は現代のものと大差がない。たゞ^{マンモス}舊象やマストドンや毛のある犀などは洪積世のうちに段々に絶えて行つた。アメリカには貧齒類に屬する大きなナマケモノが徘徊した。人類は不完全な石器を使用した。



第82圖 メガセリウム (Megatherium) ナマケモノの一種

日本の洪積世 我が國の海岸の段階地又は小高き平地(武藏野は其の一例)に露はれて居る砂礫粘土・^{Loam}壩埤などの地層は洪積世に堆積したもので、時に舊象や他の哺乳類の化石を産する。舊象の化石は常陸遠江(圖版を)近江・小豆島附近の海中、長門等から往々出る。即ち當時は日本の大半に舊象が棲んでゐた。

冲積世 は現代であつて、海岸・海・河・湖などに

1. 氷河の大に發達したのは洪積世ばかりでなく、太古代や二疊紀にもあつた。但し氷河時代と云へば洪積世を指すのである。
2. 洪積世時代の人間が舊象を見たことは石窟の壁に描いて残した舊象の壁畫のあるので確である。
3. 壩埤は泥質の砂で我が國のものは色赤く所謂赤土である。

堆積しつゝある砂礫粘土は本期の地層に屬する。多くの平地は沖積世に至つて出來たもので人類活動の最大舞臺となつて居る。

我が國の大都市は大概沖積層地に建設されており、市内の山の手^{かみ}・^{うへ}市などと呼ばれる高い部分は大抵洪積層地である。地震の時には比較的堅い洪積層地は沖積層地よりも振動が少い。大正十二年九月一日の關東大地震の時にも東京の下町では山の手よりも強い振動を感じた。

問 地質時代に於ける示準化石を挙げよ。

金屬 鑛 物



1 自然銀	4 黃鐵鑛	7 孔雀石	10 方鉛鑛
2 自然金	5 錫石	8 狼鐵鑛	11 褐鐵鑛
3 閃亜鉛礦	6 黃銅鑛	9 輝安鑛	

第八章 金屬鑛物

1 鑛 床

金銀銅鐵のやうな人生に有用な金屬を含んだ鑛物若くはその塊を鑛石^{Ore}と云ひ、鑛石が採掘に價する状態になつて居るものを鑛床^{Ore deposit}と稱へる。鑛床には通常鑛石の外石英・方解石・長石・螢石等の非金屬鑛物を伴ふ、之を脈石^{Vein stuff}又は鑛石^とと云ふ。又鑛床を包含する岩石を母岩^{Mother rock}と名づける。鑛床中主要なものは金銀銅鐵の様な金屬を含んで居る鑛床である。

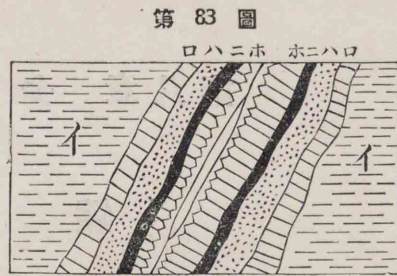
鑛床は其の成因如何により又は形狀如何によつて數種に區別する。

1. 火成鑛床 火成岩生成の際集中固結した塊狀の鑛床。花崗岩中の磁鐵鑛鑛床の如きは其の一例。
2. 鑛層 水成岩の生成と同時に沈澱して水成岩の層の間に層を成す鑛床。

1. 金の鑛石を金鑛と云ひ銀の鑛石を銀鑛と云ふ様に目的の金屬によつて其の鑛石を名づける。鑛床に於ても同じである。銅鑛床・水銀鑛床といふ如きである。

3. 鑛脈 岩石の裂罅に

瓦斯或は溶液が進入し其の含有した物質を沈澱したもので、岩脈と同じ様に板状を成すもの。圖の様な鑛物帯を現はして、裂罅の兩側から漸次鑛脈が内部に生成したことの判かることがある。鑛脈は普通の鑛床であつて足尾鑛山の鑛床はこの一例である。



第 83 圖
兩壁に平行に鑛物帯を顯はす鑛脈
イ 母岩 ロハニホ 鑛脈 ホニハロ
ハ 閃亜鉛鑛 = 方鉛鑛 ホ 石英

4. 接觸鑛床 火成岩が石灰岩等の水成岩を貫いて噴出した場合に接觸部に生じた鑛床。銅鑛床金鑛床鐵鑛床等に其の例が多い、釜石鑛山の鑛床の如きは其の一例。

5. 交代鑛床 岩石の一部が鑛石によつて置き換へられて生じたもの。普通其の形は不規則である。小坂鑛山の鑛床は其の一例。

6. 漂砂鑛床 海岸河中又は湖畔の砂礫の中に集まつた鑛床。例、砂金。

金屬鑛床が地表に露はれたものを露頭Outcropといふ。露頭は常に風雨に曝されるから、その中に含まれた鑛物の鐵分が酸化して赤錆色を呈し鑛石が多少粗鬆となる。之を焼けと云ひて鑛

床發見の手蔓となる。此の他一般に鑛床の露頭には何か異つた有様があつて鑛床の發見を容易ならしめて居る。

鑛山 Mine は鑛石を採掘する所である。鑛山には採鑛・選鑛・製鍊の三種の作業を営むものと、唯採鑛若くは採鑛と選鑛のみを営むものがある。後者の場合には鑛石を他處の製鍊場に送つて其處で處理する。

採鑛 とは鑛石採掘の作業で、地表から鑛石を採掘するのを露天掘と云ひ、坑道を穿ち之を通路として地下で鑛石を採掘するのを坑内掘と云ふ(圖版を)。採鑛にはタガネや鶴嘴などを用ゐて手掘りをしたり、壓搾空氣で運轉する鑿岩機で孔を穿ち爆發藥を入れて之を破碎したり、坑内の水を電氣唧筒で汲み揚げたり、卷揚機械で鑛石を運んだりする。

選鑛 とは採掘した鑛石から不用の石片などを選び別けることである。多くの場合には鑛石を碎鑛機で破碎し後人力又は選鑛機械で選鑛する。

製鍊 とは鑛石を熔鑛爐に入れて熔融する

か、又は薬液中に溶かして其のうちから目的の金属を集収する作業である。

II 金 鑛

金は通常他の者と化合せずに自然金として産出する。産出の状態に山金と砂金との二種がある。

山金 は主に鑛脈中に産するもので、就中石英脈中に含まれる場合が多い。普通石英脈中の金は小さくて肉眼では見えない、然し時には粒状・薄板状・樹枝状又は小さな八面體等の形をして産する。

(圖版を見よ)

含金石英脈には黄鐵鑛・黄銅鑛並



第34圖 朝鮮雲山金山
圖中右上部の大岩は含金石英脈の露頭である。この大露頭のある爲めこの地名を大岩と云ふ。

1. 鑛石中の肉眼に見えない金も椀懸けをすれば見える。又鑛脈の露頭に近い處では焼けのうちに自然金を認めることが多い。

に銀・鉛等の硫化金属鑛物を含む場合が多い。

砂金 は河床或は海岸の砂礫の中に混じて漂砂鑛床を爲して産する。通常小粒になつて出るが時に圓味を帯びた塊金となつて現はれる。



第35圖 朝鮮端川産塊金
約三分の二
重量244匁、品位91。北海道枝幸から出た塊金は重量205匁あつた。

砂金は山金を含む鑛脈が破碎され、流水の爲めに洗はれて集中したものである。其れ故砂金のある場所の附近には山金が發見されることが多い。

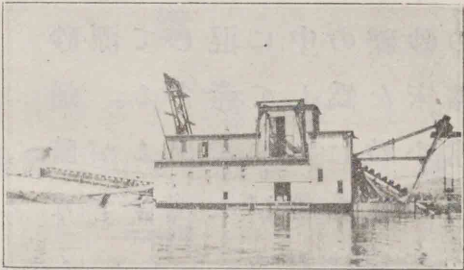
金は特有の美しい山吹色を呈し王水の外他の薬品に侵されること少く、錆びないから裝飾品に用ゐられる。金は重く且展性・伸性に富んでゐる。又質が軟いから通常銅や銀を混ぜて硬くする。

産地 世界で有名な金の産地はトランスヴァール³・北米合衆國・オーストラリヤである。我が國では鴻の舞⁴(北

1. 鑛石の品位と云ふのは一般に有用金属が鑛石中に含まれた量の百分比である。但し山金をなす金鑛の場合には百萬分ノ四とか十萬分ノ一とか云ふことが多い。
2. 製品にした金は二十四金を純金とする。十八金・十四金は各二十四分中十八、十四の金を含む。
3. トランスヴァールの産金額(大正十二年) 9,046,928オンス(約68,400貫)
4. 我が國の産金價額(大正十三年) 内地1,060萬圓(2,026貫), 臺灣38萬圓, 朝鮮497萬圓。

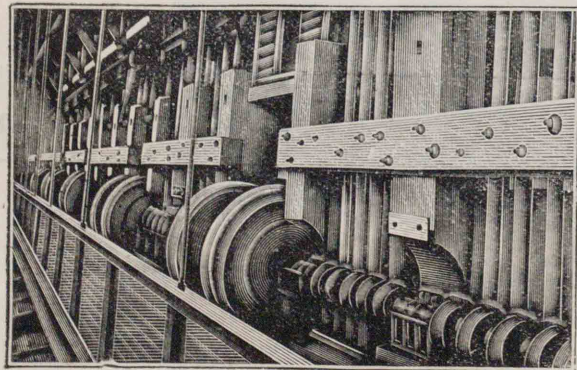
見)佐渡・串木野・金瓜石(臺灣)・雲山(朝鮮)等が重なる山金の金山である。砂金は北海道及朝鮮に多い。

採金 砂金を採るには砂を水と共に木の桶の中を流す。金は重き故残つて砂は流れ出るのである。然し大規模に採金するには海や河口で土砂をあける様な浚渫機を用ゐる。池を作つて此の機械船を浮ばせ、砂を浚渫して船の中で淘汰するのである。



第86圖 朝鮮稷山金山の浚渫式採金機

山金を分ち採るには搗鑛機で鑛石を搗いて水銀を混ぜると、金と水銀との合金(アマルガムと云ふ)が出来る。
Amalgam
銅板に水銀を塗つて搗鑛機の前に置けば搗鑛機から流



第87圖 混汞搗鑛機 雲山金山

れ出した砂水中の金も此處にアマルガムを造る。之等のアマルガムに熱を加へると水銀は蒸發し跡に金を残す。之を混汞

法と云ふ。又粉末にした鑛石を青酸加里の溶液に浸すに金が溶ける。此の液に亞鉛の削つた小片を浸して置くと金は黒くなつて亞鉛片の表面に附着する。この沈澱した物を掻き集め爐の中で熔かすと金が採れる。此の方法を青化法と云ふ。多くの金山では混汞・青化の兩法を併用する。

銅鑛の製鍊に際して金鑛石を混じて製鍊し金を銅中に含ませても採る。現今にては此の方法で取つた金が日本では中々多い。

實驗 試金石の面に金と眞鍮との條痕をつくり、之に強硝酸を注いでその反應を檢せよ。

實驗 金箔と銅箔とを二枚の硝子板の間に挿み、透かしてその色を見よ。

白金鑛

自然白金 白金鑛は片狀又は粒狀の自然白金として漂砂鑛床中に産する。世界の白金の殆ど全部はウラル山から出る。我が國では石狩に砂金と共に産するも量が極めて少い。

白金は色が灰白で金よりも硬くて重い。又熱に熔かされ難く、藥品にも侵され難き故、理化學用の器具及裝飾品に用ゐる。展性及伸性に富む。

IV 銀 鑛

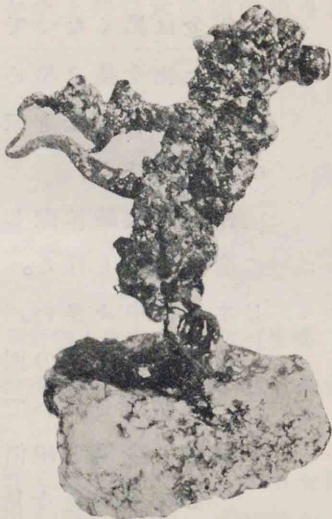
自然銀 樹枝狀・針金狀・苔狀等をなして出る。色は銀白色である、錆び易くて黄色又は黒色となる。我が國では生野等に産するが微量である。(圖版を見よ)

輝銀鑛 Argentite は主要な銀鑛で、純粹なものは87%の銀を含有して居る。成分は硫化銀で暗灰色乃至黒色を帯び、粒狀又は塊狀をなして石英中に散在するか又は黒く滲み込んで縞を成して居る。佐渡・生野等に産する。

輝銀鑛の外、暗赤色の**濃紅銀鑛**・淡紅銀鑛等の銀鑛がある。又銀は金鑛・銅鑛及鉛鑛の中に含まれてゐる。

銀は銀白色を呈するのが特有で、銅を混ぜて貨幣及裝飾品に用ゐる、又其の化合物は藥品及醫藥にも應用せられる。

1. 銀を硫氣にあてると黒色の錆ができる。

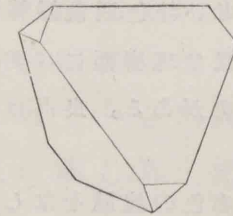


第88圖 自然銀
ノールウェー産

世界で最も多く銀を産する所はメキシコである。メキシコ・支那・印度では銀貨が貨幣の本位になつて居る。銀の價格の上下は世界の市況に關係が大きい。

V 銅 鑛

黄銅鑛 Chalcopyrite は最も主要な銅鑛で、純粹なものは34%5の銅を含有する、成分は銅及鐵の硫化物である。多くは塊狀をなすが時に



第89圖 黄銅鑛の結晶圖



第90圖 黄銅鑛の結晶
羽後荒川産

は楔形・三角形等の結晶をなして現はれる。強い金屬光澤を有し、濃い眞鍮色を呈するけれども、普通は表面が酸化して孔雀羽根色を呈したり、黒紫色を帯びたりする。然し破面は美しい特有の色を示す(圖版を見よ)。又之を粉末にした色即ち條痕は黒い。

黄銅鑛は常に黄鐵鑛や閃亜鉛鑛と混りて鑛床をなして居る。足尾・日立・別子等の鑛床は黄銅鑛の鑛床である。

黄銅鑛の外、銅鑛には次の數種がある。

斑銅鑛 赤褐色であるが多くは變化して赤紫綠褐其
他の色を呈し甚だ美しい。通常塊狀をなして黃銅鑛
と共出する主要な銅鑛である。

黝銅鑛 灰色又は黒色で稀に結晶、多くは塊狀を成す。
屢銀を含有する。生野に産する。

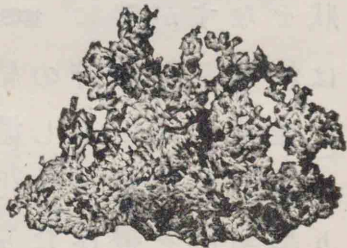
硫砒銅鋼 灰黒色柱狀の小結晶をなす、劈開が著しい。
金瓜石金山に出る。

孔雀石 美しい綠色、通常纖維狀鍾乳狀の塊をなして
産する。破面又は琢磨面には美しい孔雀の尾の様な模
様を現はすものがある。良品は飾石に用ゐられる。

(圖版を見よ)

赤銅鑛 暗赤色の塊狀をなして産する。酸化銅であ
る。

自然銅 樹枝狀苔狀を成
して産する。



第91圖 樹枝狀の自然銅
羽後荒川産

我國の銅鑛床 我が國
は世界有數な銅産國で外
國に銅を輸出する。鑛床
は其の數多きと共に種類も多い。

1. 別子・日立・久根等の鑛山の鑛床は結晶片岩
又は古生代の千枚岩中に層狀をなし、黃銅鑛と
共に多量の黃鐵鑛を有し、含銅黃鐵鑛床と稱す
べきものである。この種類の鑛床で含銅率の

低いものは鑛石中の硫黃が第一に利用される。

2. 足尾・荒川・阿仁等の鑛床は普通の鑛脈に屬
する。就中足尾鑛山の鑛脈は著しいもので、流
紋岩中の石英を伴ふ銅鑛脈である。幅一尺か
ら十數尺に至り長きものは六千尺に達する、鑛
石は黃銅鑛を主とし黃鐵鑛等を伴ふ。

3. 小坂・安部城等の鑛山で採掘する鑛石は黒
色緻密で黃銅鑛・黃鐵鑛其の他鉛鑛・亞鉛鑛等が
細かく混合したもので、之を黒鑛又は黒物と稱
へ、鑛床は交代鑛床に屬し、第三紀層中に不規則
な塊狀を成して居る。

銅の製鍊と用途 銅を製鍊
(圖版を
見よ)するには先づ鑛石を適
量の熔劑(石灰岩又は石英)及燃
料(コークス)と共に熔鑛爐に入
れて熔融する。此の熔融物を
前爐に流し導けば不純物は鍍
となりて浮ぶ故之を溢流させ
て捨てる。銅分は重くて爐底に沈む之を鍍と呼ぶ、鍍は



第92圖 電氣分銅原板及型銅

- 1. 足尾鑛山では鑛脈の外に一種不規則な黃銅鑛塊をなせる鑛床がある。
- 2. 外部からの燃料を省き鑛物成分の硫黃を利用して自熔せしむる方法もある。
- 3. 銅山から流れ出る水には硫酸銅等の鑛毒を含んで居るから濾過池・沈澱池などを設けてその害を除くやうに務めて居る。

再び^{コンバーター}轉爐に入れて精製すれば粗銅(良き粗銅は百分の九十
九内外の銅を含有する)が出来る。粗銅は型銅とし又は電氣分銅原板アノードに鑄て電氣分解を行ひ純銅及金銀に分ける。

我が國の外銅の主産地は北米合衆國及メキシコである。

銅は特有の色を帯び展性伸性に富み且熱電氣の良導體である。其れ故日用の器具貨幣電氣器械電線の原料等とする。又種々の特徴ある合金の合分とする。例へば真鍮は銅と亜鉛との合金であり、白銅は銅とニッケルの合金である。又銅貨も銅と錫と亜鉛との合金で作られて居る。

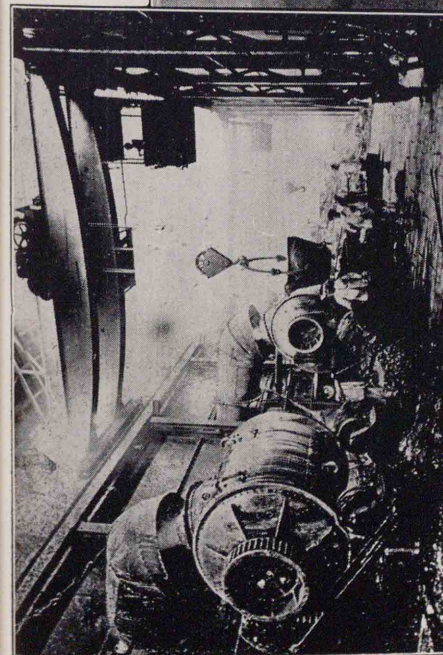
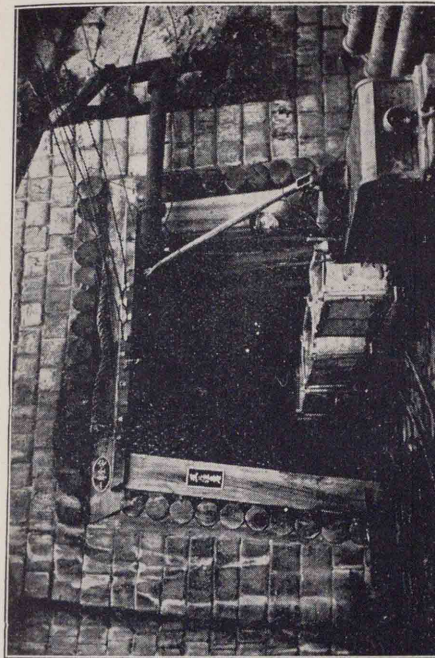
實驗 黄銅鑛の條痕焰色反應礪砂球の實驗を行へ。
(鑛物通説の章を参照せよ)。

VI 鐵 鑛

鐵は人生に最も大切な金屬であつて、岩石に含まれて廣く地殼に分布されて居る。然し自然鐵として産するのは稀で、玄武岩に含まれ又は隕鐵を成すに過ぎない。鐵を含んだ岩石の分布が廣いにも係らず鐵鑛たり得べき鑛床は何處にもあると云へない。殊に我が國の如きは鐵鑛床に乏しいので多量の鐵の輸入を北米合衆國等に仰いで居る。鐵鑛床を成す鑛物は磁鐵鑛赤鐵鑛褐鐵鑛及菱鐵鑛の四種である。

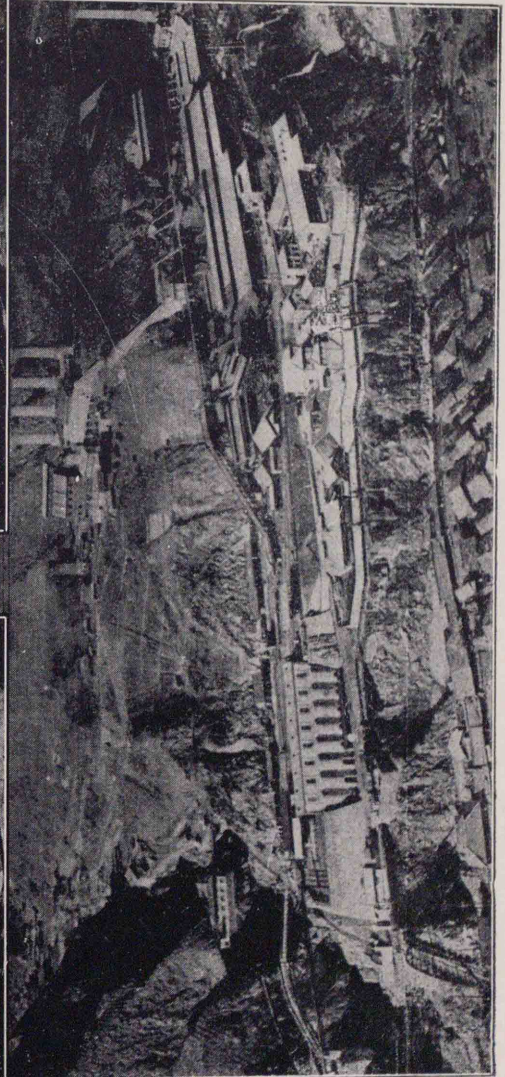
1. 銅の綠色の鑄は^{孔雀石}綠青といひ非常に有毒であつて濕氣のある處に出来易い。其の成分は含水炭酸銅である。

通洞坑口



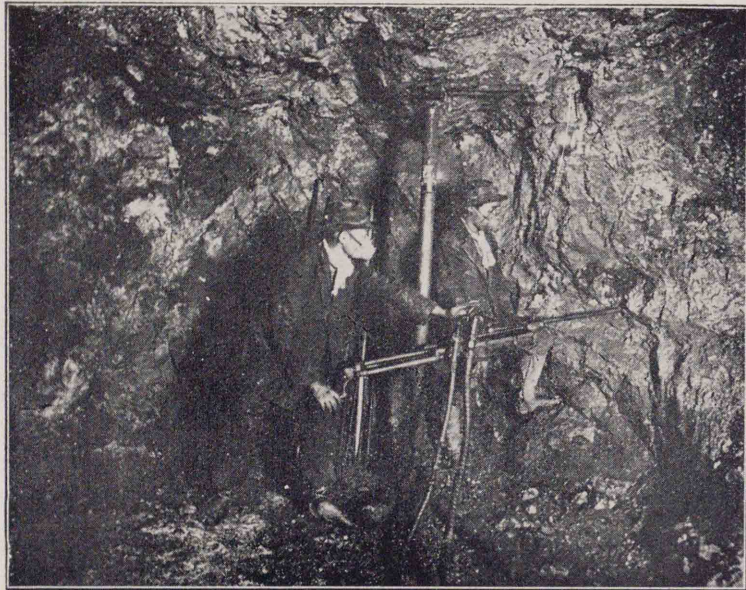
製鍊場内部
(轉爐と稱する熔鑛爐)

製鍊場全景

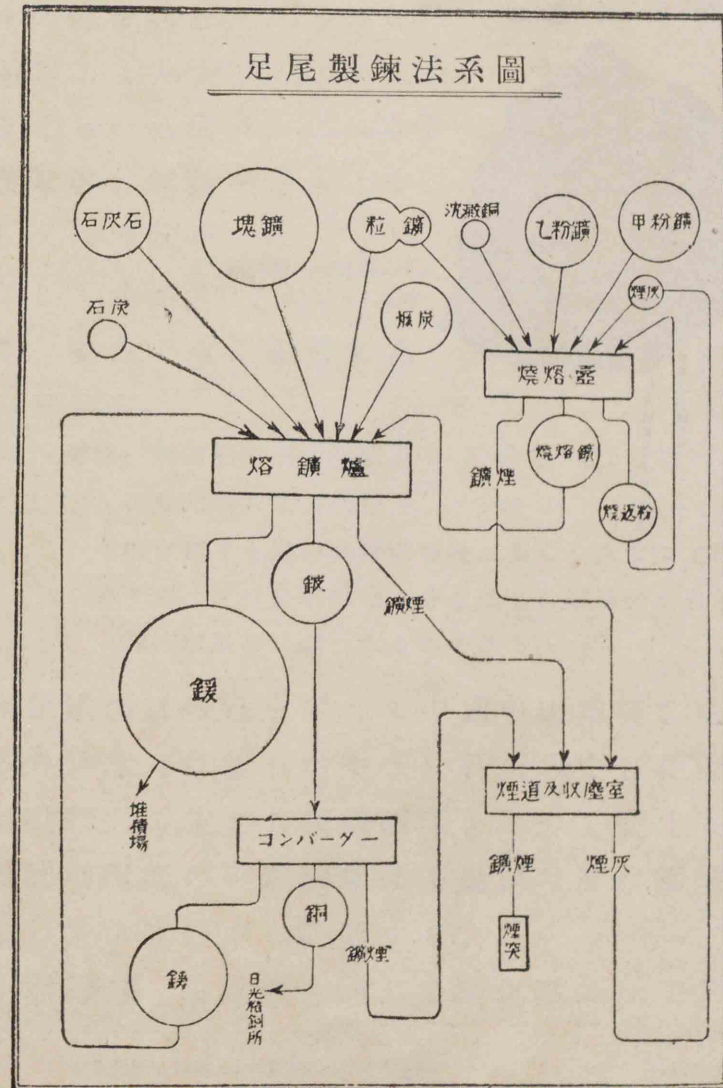


足尾銅山

鑿岩機使用の機械掘と手掘(足尾銅山)



足尾製錬法系圖



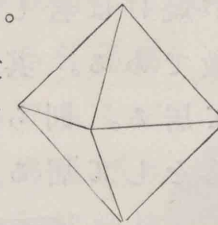
磁鐵礦 は酸化鐵 Fe_3O_4 で純粹なものは72%
Magnetite

4の鐵を含む。

通常あまり大
きくない八面
體などに結晶

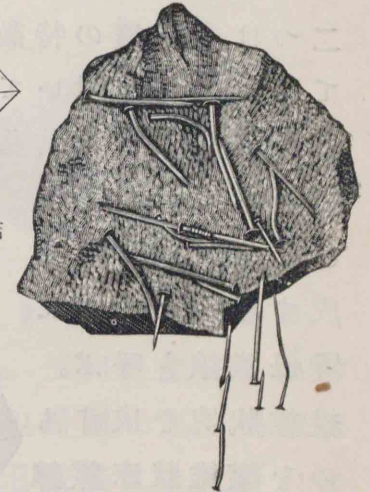
し又は塊状を
なして産出す

る。黑色で重く磁性に富
んでをる。



第93圖 磁鐵礦の結
晶圖 八面體

第94圖 磁鐵礦



實驗 馬蹄形磁石又は磁石
にした小刀で砂の中を

掻き廻すと、黒い砂鐵の細粒が美しく重なつて附着
する。之は岩石の副合分を成した磁鐵礦が岩石分
解の結果砂に混つたものである。

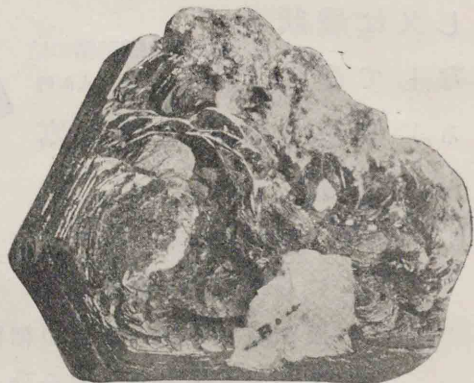
磁鐵礦は砂鐵となつて中國の山地等に産す
る外、日本では釜石のやうに石灰岩中に花崗岩
が噴起して生じた接觸鑛床となつて産する、又
滿洲^{モールカウ}廟兒溝の磁鐵鑛床は不規則な層狀鑛床を
なして水成岩中に胚胎する¹。

赤鐵礦 磁鐵礦と同じく酸化鐵 Fe_2O_3 で70%
Hematite

1. 中華民國大冶鐵山の磁鐵鑛床は接觸鑛床である。

の鐵を含む。色は赤又は黒で條痕色は常に赤い、磁性は殆どないが焼けば著しくなる。此の二つは赤鐵鑛の特徴である。其の産狀に據つて種々の名が附いて居る。則ち輝ける金屬光澤を有し板狀の結晶をして居る時は鏡鐵鑛(輝鐵鑛とも云ふ)と云

ひ結晶が鱗片狀を成す場合には特に雲母鐵鑛と呼ぶ。纖維狀塊を成すものを纖維狀赤鐵鑛と稱し、褐赤色で光澤が鈍い。代赭石



第95圖 鏡鐵鑛 瑞西産

は赤い土狀の赤鐵鑛で多少の粘土及他の不純物を交へたものである。

赤鐵鑛は鐵鑛中最も價値あるもので北米合衆國で採掘する鐵鑛の大部分は之に屬し、就中シウペリオル湖地方は第一の赤鐵鑛産出地である。我が國では越後赤谷、陸中仙人、朝鮮安岳等に之を産する。赤鐵鑛は製鐵の原料たる外

1. 安岳鐵山の鑛石は八幡製鐵所に移入されて居る。

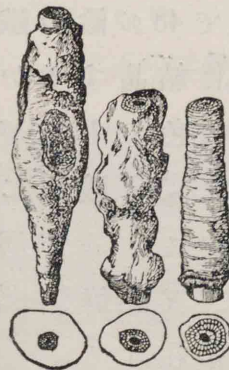
に飾石、塗料、磨粉に用ゐられる。

褐鐵鑛 Limonite の成分は水酸化鐵 $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ で約60%の鐵を含み、普通褐色又は黒褐色であるが條痕は常に黄褐色である。鍾乳狀、乳房狀、結核狀又は土の様な塊狀を成し、時に木の根や幹の



第96圖 乳房狀褐鐵鑛

形を成すものがある(圖版をも見よ)。三河に産する高師小僧と呼ぶものは草の根の周圍に厚く、褐鐵鑛が被うた管狀物である。沼鐵鑛は多孔質の褐



第97圖 高師小僧 三河産

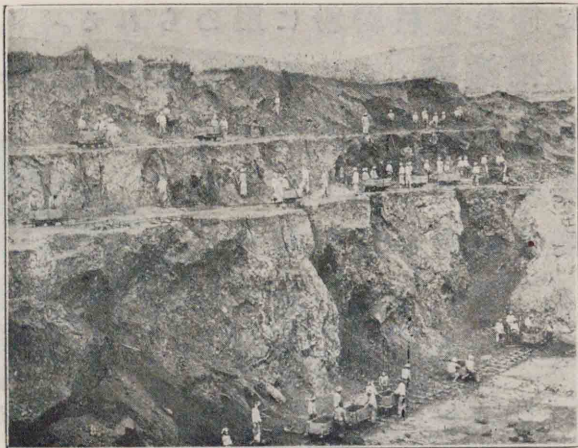
鐵鑛で沼澤に沈澱して出來たものである。信濃の武石や各處に産する升石は黃鐵鑛の結晶が其の儘褐鐵鑛に變じたものであつて時には内部は變らずに黃鐵鑛であることがある。要するに褐鐵鑛は他の含鐵鑛

物の分解の結果出來るものである。朝鮮の載寧、殷栗、北海道の虻田などは日

1. 鑛物の結晶の形は其の儘であつて成分の變つたものを假晶と名づける。

本に於て褐鐵礦を採掘する主な鑛山である。

實驗
褐鐵礦の條痕を見よ。



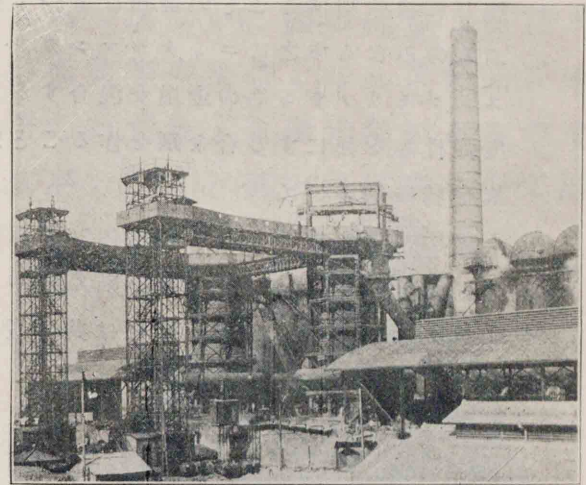
第98圖 朝鮮黃海道載寧鐵山に於ける鐵礦の採掘
露天掘

粗鬆な褐鐵礦を手で擦りて褐色に粉末の着くのを知れ。

菱鐵礦 Siderite の成分は炭酸鐵 $FeCO_3$ で48%餘の鐵を含む。方解石と同じやうな形に結晶するか又は塊狀を成す。純粹なものは白色であるが多くは淡黃又は淡褐である(白きものも燒けば淡褐色となる)。酸類に溶け、溫き酸を注げば盛に泡を發する。我が國には産出が稀で従つて量も少い。又朝鮮・滿洲の石炭層に接して團塊を成して存在する。

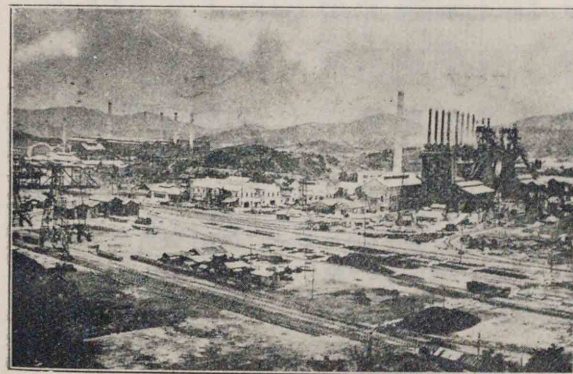
鐵の製鍊と利用 鐵を製鍊するには鑛石と骸炭及石灰岩とを交互に焙鑛爐の上方の口より投げ入れ熱風を送つてこれを熔融する、熔けた鐵は爐の下部に溜る故、下

部の口を開いて之を流し出し、冷して固まらせる。不純物は鑛滓となるから時々之を取り去る。斯くして出來



第99圖 八幡製鐵所

た鐵を銑鐵(ブクと云ふ)と稱し、熔け易いから鑄物の原料に供せられる。次にこの銑鐵を再び熱して其の炭素量を減じたものは鋼鐵(單に鋼とも呼ぶ)である、其の質が極めて



第100圖 朝鮮釜二浦製鐵所

硬いから鐵條鐵板を始めとし精巧な器械兵器彈條等に用ゐられる。鋼鐵には多くの種類がある。鋼は一般に炭素を含む分量の多少により、或は

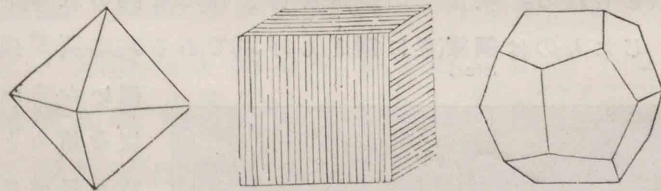
熱した後冷却することの遅速によつて種々の性質を帯ぶるのみならず、之にニッケル・マンガン・クロム・タンゲステン・モリブデン等の金屬を混合することによつて硬度・彈性等を異にする合金鋼を作ることができる。これ等を特殊鋼といふ。

鐵の用途は極めて廣く、現代の文明は鐵の利用に待つ所が非常に大きいのである。唯空氣中で錆び易いのが一つの缺點である。我が國には其の産出が多くなく大部を輸入に仰いでゐる。

VII 黄鐵鑛と磁硫鐵鑛

黄鐵鑛 成分は硫化鐵 FeS_2 であるが製鐵の
Pyrite

第101圖 黄鐵鑛の結晶圖



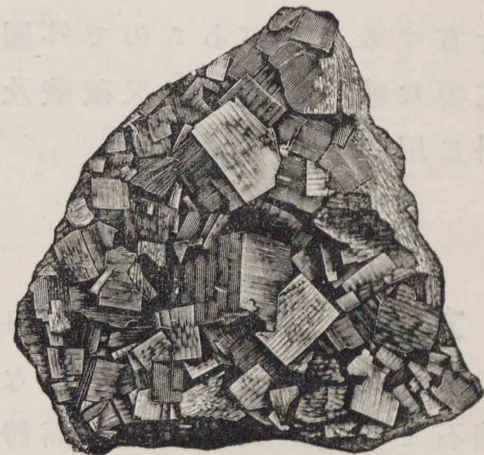
八面體 六面體 五角十二面體

黄鐵鑛の六面體及十二面體の面には稜に平行な條がある。

- 我が國の鐵の製産額(大正十三年)
内地 銑鐵 598,405佛噸, 鋼鐵 906,280佛噸, 朝鮮 銑鐵 99,795佛噸
以上製産物原料の大部は中華民國より輸入せるものである。而して主として内地産鑛石を處理した大正十三年に於ける生産額は次の如く少量である。
銑鐵 47,356佛噸, 鋼鐵 27,885佛噸
- 鐵の輸入額(大正十三年)
銑鐵 446,609佛噸, 鋼鐵 1,151,676佛噸

原料に用ゐられて居ない。圖の様な六面體・八面體・五角十二面體等の美品をなし、又結晶質の塊をなす。美しい黄色と金屬光澤があるので人の眼に付き易い(圖版を見よ)。其の色は金に似て居るが黄鐵鑛には

硫黄を含んでをり、條痕が黒く且硝酸に溶けるから金と區別することが出来る。非金屬鑛物中の水晶の様に金屬鑛物中最も普通



第102圖 黄鐵鑛の晶群

なもので、各種の金屬鑛床には大概之を伴つて居る。黄鐵鑛は風化を受けると褐鐵鑛に變り易い。黄鐵鑛は硫酸及塗料の原料にされる。而して其の硫酸は主に肥料製造に用ゐられる。

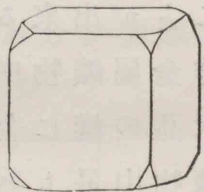
實驗 黄銅鑛と黄鐵鑛とを比較して異なる點を觀察せよ。

- 黄鐵鑛の英語 Pyrite はギリシヤ語の火と云ふ字から出た、これは鐵錘で打つと火花を散らすからである。
- 綠礬は黄鐵鑛を蒸焼にして作つた綠色塗料で成分は硫酸鐵である。紅礬は綠礬を焼いて作つた赤色塗料で成分は酸化鐵である。

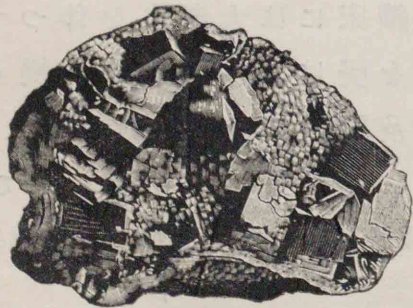
磁硫鐵鑛 硫化鐵 Fe_nS_{n+1} ではあるが黄鐵鑛 Pyrrhotite よりも硫黃が少い。大概銅茶色の塊となりて産し稀に六角板状の美晶となつて出る。磁性を帯びて居るのが特徴である。ニッケル鑛を含有することがあるので外國ではニッケルの主要な鑛石である。又硫酸及硫酸鐵製造の原料に用ゐられる。

VIII 鉛 鑛

方鉛鑛 成分は硫化鉛 PbS Galena で86%餘の鉛を含み鉛の主な鑛石である。八面體や六面體に結晶し又結晶質の塊を成す



第103圖 方鉛鑛の結晶圖
六面體と八面體との聚形



第104圖 方鉛鑛の晶群

こと
がある。鉛色で六面體の面に平行した著しい劈開があり且重い。新しく破つた面には強い金屬光澤が

1. 含ニッケル磁硫鐵鑛はカナダ・ノルウェー・スウェーデン等に産する。
2. 方鉛鑛の比重は 7.5 である。

ある(圖版を
見よ)。方鉛鑛は大概銀鑛を含み銀の鑛石となる。鑛脈や鑛塊を成して産する。我が國では飛驒神岡羽後太良が其の主産地である。

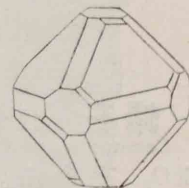
鉛は軟く且熔け易きゆゑ、瓦斯管水道管などを造るに用ゐられ、其の外化學工業上の用途が多い。又合金となして活字の地金などに用ゐる、又化合物となして塗料にする。

實驗 方鉛鑛の粉末に炭酸曹達を混ぜ木炭上で熱して見よ。

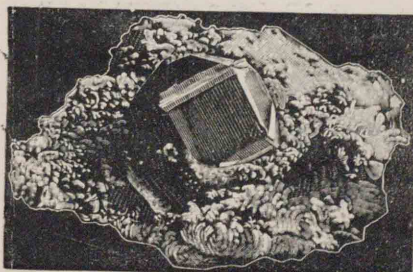
IX 亞 鉛 鑛

亞鉛鑛の大切なものは閃亞鉛鑛で、此の外に異極鑛などがある。

閃亞鉛鑛 成分は硫化亞鉛 ZnS Zincblende で67%の亞鉛を含有する。美しい結晶をなすか又は塊状をなし



第105圖 閃亞鉛鑛の結晶圖



第106圖 閃亞鉛鑛

て産する。色は多様であるが通常は鉛色か濃褐色で樹脂光澤又は金剛光澤を現はし、完全な劈開があり、時に半透明である。

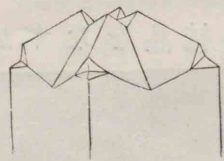
(圖版を
見よ) 飛驒神岡・陸前高田などの鑛山に方鉛鑛と
共に出る。三池其の他に亞鉛の製鍊所がある。

異極鑛 Calamine は含水珪酸亞鉛で、飛驒神岡などに
産する塊狀の異極鑛は閃亞鉛鑛等が地表に近い
處で變成したものである。結晶するときは
上下の兩端で面の發育が違ふ。色は灰黄・褐藍
等種々の淡色を帯びて居る。

亞鉛は鍍びにくき爲め鐵線や鐵板にかぶせる。トタ
Zinc
ン板は鐵板に亞鉛を鍍金したものである。又合金塗料
藥品等の原料とする。

X 錫 鑛

錫石 Cassiterite は錫の唯一の鑛石で成分は酸化錫
 SnO_2 である。鑛脈中に短柱狀の結晶や纖維狀
の集合體を成す。又河床中に
流礫を成して産する。これは
所謂砂錫である。色は褐色又
は黒褐色で光澤は甚だ強い、不
透明なものが多いが時に透明に近いものがある。硬くて重い。但馬フクノベ明延・薩摩錫山(谷山)の鑛
山では鑛脈から採掘し、美濃苗木では砂錫を採



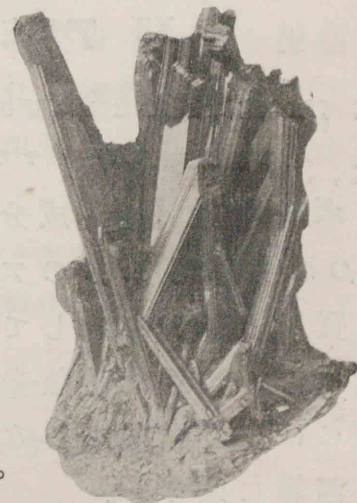
第107圖 錫石の複雑な結晶(雙晶)

る。

錫は鍍びにくく熱すれば熔け易い爲め種々の器具を
Tin
作る、又鐵板に錫で鍍金してブリキを作る。又各種の合
金の材料とし塗料の原料ともする。

XI アンチモン鑛

輝安鑛 Stibnite は主要なアンチモン鑛である。其
の成分は硫化アンチモン Sb_2S_3 で71%餘のアン
チモンを含む。柱狀又
は針狀の結晶・放射狀の
集合結晶・纖維狀塊等を
なして産する。柱面には
條線があり、劈開完全
で軟かい。色は鉛灰色
で金屬光澤を持つが空
氣中に曝露し置く時は
黒色又は暈色に變ずる。
熔融點が低くて蠟燭の
火でも熔ける(圖版を
見よ)。伊豫市ノ川は嘗て美しい



第108圖 輝安鑛 伊豫市ノ川産

1. マレー半島、蘭領東印度などは錫の主産地である。
2. 輝安鑛の結晶は屢甚だ複雑で、市ノ川産のものには端面の種類が84もある。

結晶が出たので世界で名高い¹。

アンチモンは錫に似た金属で質が脆い。主な用途は Antimony 合金の原料にすることで錫及鉛と混ぜて作った活字金は其の一例である。此の外化合物として薬品染料に供する。又輝安礦は護謨を硬化するに用ゐたり、安全マツチや雷管の製造に用ゐられる。

實驗 輝安礦の小片を細管の中及炭上で熱した時に起る現象を見よ。

XII アルミニウム礦

粘土にはかなり多量のアルミニウムを含むが、アルミニウムは主にボーキサイトを電氣分解して作る。

ボーキサイト Beauxite 成分は水酸化アルミニウム $Al_2O(OH)_3$ で約39%のアルミニウムを含む。非晶質で土状塊を成して産する。純粹ならば白色であるが通常黄色・赤色・褐色等である。我が國には未だ発見されない。アメリカ合衆國・佛蘭西等に産する。

アルミニウムは輕銀とも稱され、錆が出ず、展性に富み、Aluminium 且つ軽く取扱が便なる爲め用途が多い。器具・裝飾品を作る外、アルミニウム鋼の材料である。アルミ金と稱

1. 支那はアンチモンの主産國である。

する金色の金属は銅とアルミニウムとの合金である。

XIII コバルト礦

輝コバルト礦 Cobaltite は主なコバルト礦で成分はコバルトと砒素と硫黄とより成る。黄鐵礦と同じ形に結晶するか又は塊状をなす。赤味を帯びた銀白色又は鋼灰色を呈する。我が國では長門長登礦山の銅鑛床中に少量出る。

吳須 尾張の瀬戸には礫層中の砂を膠結して、**吳須**と稱する黑色土状の礦物が出る。これは滿庵鐵・コバルトの酸化物の混合した物で、陶磁器の藍色原料とする。

コバルトは灰白色の硬き金属で、之と珪酸加里との混合物は花紺青と云ふ藍色顔料である(コバルト顔料は有毒である)。又コバルト鋼は刃物に作る。

XIV ニッケル礦

ニッケル礦を含む礦物は種々あるけれども、鑛石たり得るのは前に述べたニッケル礦を含む磁硫鐵礦(カナダのサドバリー鑛山のものに之に屬する)と珪**ニッケル**礦(ニウカレドニGarnieriteア島のものは是である)との二つである。後者は含水珪酸ニッ

ケル・マグネシウムで土状塊をなし緑色で光澤が鈍い。脂感を帯びて居る。

ニッケルは白色の輝いた金属である。易く酸化しないのと光澤強きため鍍金に用ゐる。ニッケル鋼は軍器に用ゐられる。白銅はニッケルと銅との合金である。

XV クローム 鑛

クローム鐵鑛 クロームの唯一の鑛石で、成分は鐵とクロームとの酸化物である。磁鐵鑛に似た黑色の鑛物で八面體の結晶を成すこともあるが、通常塊状又は粒状を成して産する。磁性を帯びてゐない。我が國では日高日東鑛山、伯耆若松鑛山等に産する。

クロームはクローム鋼(堅き特種鋼)の原料に供され、クローム酸鹽として顔料及皮鞣の藥品に使はれる。又クローム鐵鑛は製鋼用の爐に用ゐる煉瓦の原料にされる。

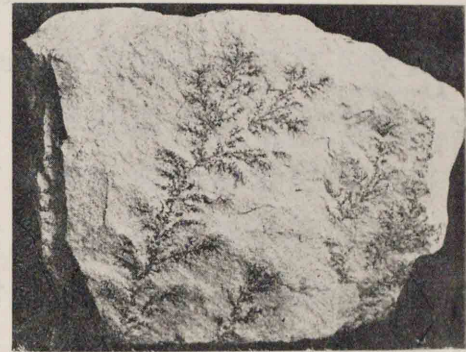
XVI 満 俺 鑛

軟満俺鑛 酸化満俺であつて稀に結晶の形を成して出るが大概粒状又は柱状の塊、或は放

1. 我國の白銅貨は銅75%、ニッケル25%の合金である。

射状纖維をなして産する。黒き軟き鑛物で金屬光澤を有する。

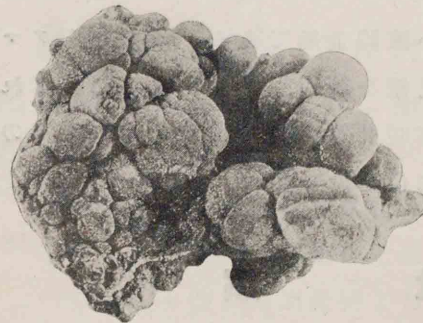
岩石の割目に羊齒の様な形をして屢植物化石だと誤られるしのぶ石は此の鑛物であつて化石ではない。



第109圖 しのぶ石 (樹枝石)
朝鮮平安南道順川郡産

硬満俺鑛 成分

は含水酸化満俺である。粒状葡萄状塊状等をなし、色は黒又は褐黒で光澤鈍く、硬い。



第110圖 硬満俺鑛 獨逸ザクセン産

満俺は硬い満俺鋼を作らるに用ゐられる。又満俺鑛は硝子の製造に際して鐵分の爲につく綠色を消すに用ゐられる。一方で

は却つて陶器に黒褐紫等の色を附けるのに使はれる。

我が國では満俺鑛は各處に少量づゝ産する。

XVII 水 銀 鑛

水銀は自然水銀となつて産することがあるが其の産出量が少く、通常辰砂から製錬される。

辰砂 成分は硫化水銀 HgS で86% 餘の水銀を含む。時には美しい結晶を成して産するが、通常は塊状又は土状を成して産し、粘土・酸化鐵又は瀝青質の不純物を交へて居る。不透明から透明のものまであり、洋紅色乃至褐色を呈し軟いが甚だ重い。我が國では大和・阿波等に在るが産出が極めて少い。外國では西班牙や北米合衆國のものが著しく、南支那にも少くない。

水銀は銀白色の重い液體金屬である。金銀等とアマルガムを作るから金及銀を礦石から抽出するに使はれる。此の外鏡・氣壓計・寒暖計等の器械に用ゐられ又その化合物は顔料・醫藥等に供される。

XVIII 砒 鑛

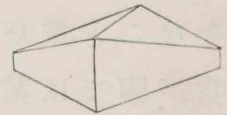
自然砒 多くは塊状を成し稀に結晶をなす。越前赤谷には金米糖状の集合體をなすものが出る。新しく破つた處は鉛白色を呈するけれども、大氣中に曝して置くと灰色又は黒色に變



第111圖 金米糖状の自然砒 越前赤谷産

る。熱すると大蒜の臭を持つた白煙を出す。

毒砂 は砒鐵鑛とも呼び成分は鐵・砒素及硫黃の化合物 $FeAsS$



第112圖 毒砂の短柱状結晶圖

で主要な砒鑛である。柱状の結晶又は塊状をなして産する。銀白色で金屬光澤を有し鐵槌で打つと大蒜の臭を發する。毒砂は普通銅鑛・銀鑛等と共に出る。朝鮮甲山銅山には大形の結晶を産した。



第113圖 毒砂の封筒状結晶 (約三分ノ二大) 朝鮮甲山産

鷄冠石 と **雄黃** とは何れも砒素と硫黃との化合物で鷄冠石は赤く雄黃は黄い。兩者とも軟くて共出する。

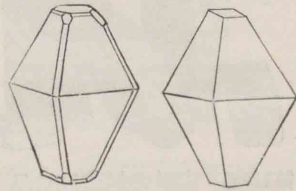
砒素及其の化合物は有毒である。亞砒酸として醫藥・防蟲劑・驅鼠用の毒藥等に用ゐる。亞砒酸は銅の製錬所に於ても煙から副産物として多量に製出されて居る。

XIX タングステン鑛(重石鑛)

狼鐵鑛 は又鐵滿俺重石と呼び鐵及滿俺のタングステン酸鹽 $(Fe, Mn)WO_4$ である。多くは板状の結晶(圖版を)をなして産する。色黒く亞金屬

光澤を有し重い。他の黒い礦物とは劈開の完全なこと、重いこと等で區別することが出来る。我が國では常陸高取鑛山及朝鮮の各地に産する。

灰重石 成分はタングステン酸石灰 CaWO_4
Scheelite
 で圖のやうな八面體に似た形に結晶する。色は通常淡黄又は淡褐で樹脂光澤を有し重い。周防・甲斐・朝鮮・忠清北道・忠州等に産する。



第114圖 灰重石の結晶圖

狼鐵鑛及灰重石は最も主要なタングステン鑛である。

タングステンは重い金屬で比重16.6—19.3である。重
Tungsten
 にタングステン鋼の製作電球のフェラメントに用ゐられ、其の化合物は染色の色止めや顔料となる。

XX 水鉛鑛

輝水鉛鑛 成分は硫化モリブデン MoS_2 で六
Molybdenite
 角板鱗狀又は葉片塊をなして産する。鉛灰色で金屬光澤を有し、極めて軟く紙に磨れば黒く跡が附く。薄きものは曲げ易い。我が國では飛驒・越中・朝鮮等に僅か産する。

水鉛の化合物は藥品に用ゐられる。又水鉛は堅い水
Molybdenum
 鉛鋼の原料とする。

XXI ラヂウム鑛

ピッチブレンド (瀝青ウラン鑛)は帶褐黒色
Pitchblende
 で、鈍い光澤のある重い鑛物で放射能性が頗る強い。亞弗利加のカタンガ・北米合衆國のユータ州及コロラド州などから出る。ラヂウムの
Radium
 含有量は極めて少い。ウランの鑛石でもある。

ラヂウムの化合物は醫療に、ウランの化合物は顔料・寫眞用藥品に用ゐられる。

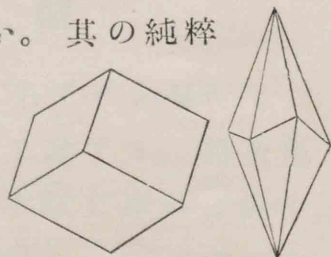
第九章 非金屬礦物

甲 脈石を成す礦物

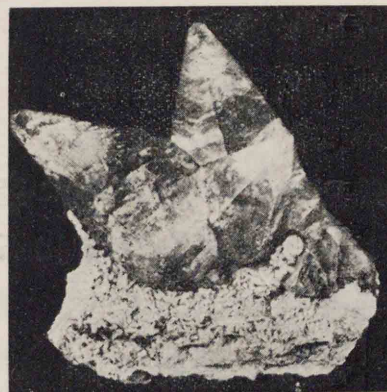
概説 脈石が出来るのは珪酸鹽類・炭酸鹽類・硫酸鹽類などの可溶性物質を溶かした溶液が地殻中の割目又は鑛脈中の隙間に浸み込んだときに、溶液が濃くなり、又は化合する結果、鑛物の沈澱を起すに因るのである。そして是等の鑛物は美しい結晶をなすことが多い。

1 方解石

方解石は圖の如く普通斜方六面體に結晶するが又犬牙狀・爪狀等にも結晶する。斜方六面體に劈開する性質が著しい。其の純粹なものは無色透明であるが白・黄・灰等のものもある。玻璃光澤を有し稀鹽酸に發泡して溶け、硫酸に浸す時は白色の沈澱を生ずる。



第115圖 方解石の結晶圖
斜方六面體と犬牙狀の結晶



第116圖 犬牙狀方解石の群晶
北米合衆國ミズーリ州産

色透明なものは氷洲石と稱へ、重屈折を起す性質が強いから光學用器械に用ゐられる。



第117圖 方解石の重屈折

實驗 方解石の硬度・劈開を驗し、また稀鹽酸を注いで其の作用を観察せよ。

實驗 透明な方解石を透して文字を見、重屈折の現象を見よ。

霰石 方解石と同じ成分であるが、硬度稍高く酸に溶けて發泡する。脈石になつて出で、時には温泉の湧出する附



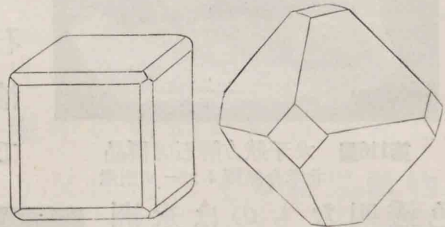
第118圖 霰石

近に霞に似た形をして産出することもある。

II 螢石

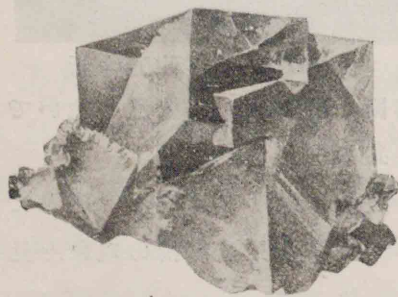
螢石は脈石として銅・鉛・亜鉛等の鑛床中に産し、又單獨にも鑛脈をなして出る、成分は弗化石灰 CaF_2 で多くは塊

状をなすが、又六面體や八面體の結晶をして産出する。



第119圖 螢石の結晶圖

無色・白・綠・紫等で八面體の面に平行に劈開する性がある(圖版を¹見よ)。熱して暗い所に置くと¹燐光を發する。



第120圖 螢石の結晶

實驗 螢石の一片を試験管に入れて熱し其の燐光を

1. 熱するか、光にあてるか又は電氣を通じた後で引續いて出る自然でない光を¹燐光と云ふ。
Phosphorescence
2. 銅・鐵等の製鍊の際に螢石を混ぜると珪酸化合物を分解する。

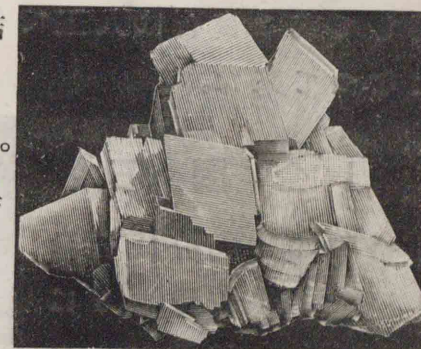
螢石は弗素を含むから硫酸と共に熱して弗酸製造に用ゐる、また乳色硝子の材料製鍊の媒熔劑に供せられ、色澤の美しいものは裝飾に使はれる。伊勢石^{イシノ}博能登寶達山・豊後尾平・其の他諸處に産する。

檢せよ。又鉛で作つた坩堝に螢石を入れ之に硫酸を注いで弗化水素が硝子を腐蝕することを檢せよ。

III 重晶石

重晶石の成分は硫酸バリウム BaSO_4 で、概ね方

形板状又は柱状の結晶をして鑛脈を作り又は鑛脈中に産する。又小坂鑛山などの黒鑛の中にも混ざつて居る。純粹のものは無色透明であるが、白



第121圖 重晶石の晶群

色半透明のものが多い。劈開完全で外觀は方解石に似てゐるがこれよりも重い。

重晶石は粉末にして白色顔料とし、また紙の製造などにも用ゐられる。

乙 寶石及飾石

概説 寶石として貴ばれる鑛物の鑛物學上の特性は硬度高きこと、透明で美しい色を持つ

1. 朝鮮江原道金化郡昌道には大きな重晶石脈があつて採掘されて居る。

こと、光澤の強いこと、光の屈折大なること、並に産出の稀有なこと等である。無色の金剛石、紅色のルビー、藍色のサファイアなどは一般に愛用される寶石である。飾石は其の性質に於て寶石に次ぐもので水晶・瑪瑙玉等は之に屬する。而して或る寶石は人工で作ることが出来る様になつて來た。

1 金 剛 石

金剛石 成分は石墨
Diamond
と同じく炭素であるに過ぎない。純粹なものは無色透明で光線を屈折する力が強い。紅色・黄色・緑などの色を帯びてゐるものもある。硬度は礦物中で最も高く通常丸味ある八面體に結晶する。劈開が完全であるからこの性質を利用して種々の形に琢磨

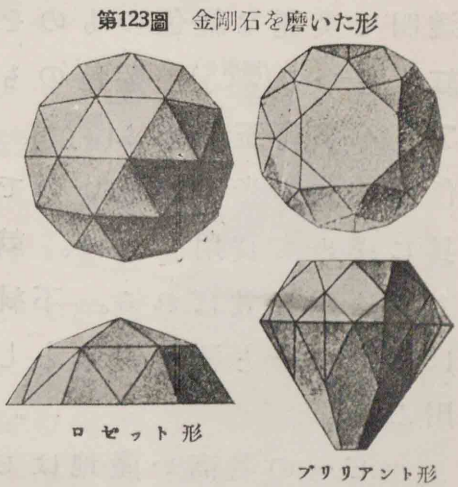


第122圖 南阿から産出したカリナン(Cullinan)と名けられた金剛石
(二つに挽き割つたものゝ形)
1905年の發見で重量3,025カラット
長さ約10釐、世界最大のものである。
寶石の目方はカラット(carat)で表はす。
1カラットは200ミリグラムである。

される。金剛石はどんな藥品にも侵されないが、酸素中で高い熱を受けると燃えて炭酸瓦斯が出来る(圖版を)。

金剛石は多く漂砂鑛床を成して河床の砂礫中に在るが又岩石

内に存在するものもある。世界で最も名高い金剛石の産地は英領南阿聯邦のキンバーレーで、蛇紋岩質角礫岩中から採取する。昔はブラジル・印度



などにも出たが、今ではあまり出なくなつた。我が國には未だ發見されない。

金剛石の美しいものは種々の形に磨いて寶石や最貴の装身具とするが劣等なものは硝子切磨鑛材に用ゐられ、黑色不透明なものはカーボナードと稱へ鑿岩機などに造る。
Carbonado

II 鋼 玉

1. 中華民國山東省沂州には金剛石を産する。

鋼玉は金剛石に次いで貴ばれる寶石で成分は酸化アルミニウム Al_2O_3 である。六角の錐状

又は柱状の結晶をして出る。金剛石に次いで硬い。色は様々あるが透明で美しい紅色のものをルビー

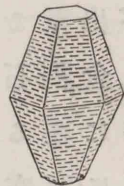
(紅玉)といひ(圖版を)、藍色のものをサファイア(青玉)といふ(圖版を)。何れも

色が美しく、光澤が強いので指環その他の装身具に鑲めて賞用される。就中ルビーの優良なものは殊に貴ばれる。不純で黒色粒状なものはエメリーと稱へ、粉末として寶石の琢磨材に用ゐる。

ルビーの名高い産地はビルマ・シャム等でサファイアはその外セイロン島ウラルから出る。ビルマなどでは砂礫中から採收される。我が國では苗木地方で花崗岩の分解した砂の中に錫石と共に青玉の小さなものが出るが、質が不良で裝飾には適しない。

近年ルビーやサファイアは人工的に製出され、色澤硬

1. カーボランダム(成分は炭化珪素)と稱へる人造物が出てエメリーの代用物として盛に磨礪材に使用される。



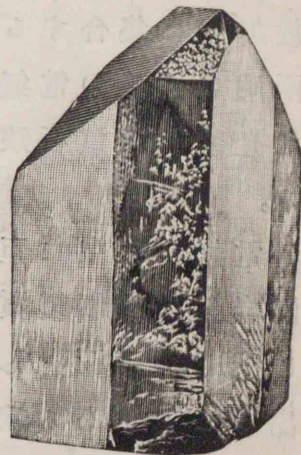
第124圖 鋼玉の六角錐状結晶圖

度などが殆ど天然産と區別が出来難いばかりでなく、成分も同じで、價は廉いから装身具として廣く用ゐられるやうになつた。

III 黄 玉

黄玉の成分はアルミニウムと弗素との珪酸鹽類で立派な柱状結晶をな

し外形や色澤などが一見水晶に似て居るが、實は大に異つてゐる。即ち端面は庇形のものが多く、柱面には豎に條線がある。劈開面の輪廓は略菱形に近く、硬度は水晶よりも高い。



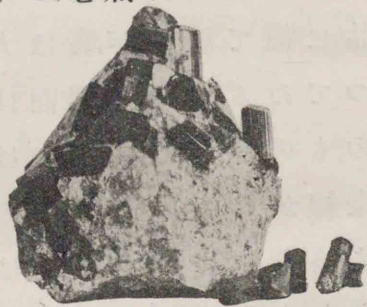
第125圖 黄 玉 美濃苗木産

黄玉は通常花崗岩又は之が分解した砂礫中から長石や水晶と共に出る。苗木田上山などには無色透明の美晶を産する。南米ブラジル露國のウラル地方からは黄色又は藍色のものを産する。何れも寶石や飾石として貴ばれる。又粉末は硬いものを磨くに用ゐる。

IV 電 氣 石

電氣石の成分は硼素・アルミニウム・鐵・マグネシウム等を含む複雑な珪酸鹽類で、普通黒い六角又は三角の柱狀結晶をなし、柱面に豎に通つた條線がある、時には細い柱狀や線狀の結晶が放射狀に集合することがある、熱すると結晶の兩端に正負の電氣を生ずる、電氣石は薄く磨いて光學用電氣石鏡を作る。

電氣石は主に巨晶花崗岩又は接觸變質岩中に産し、又脈石としても出ることがある、我が國では磐城石川・甲斐金峰山其の他から出るが、寶石として用ゐられない。ウラル・ブラジル等から産するものには紅・藍等の色で美しく、且つ透明のものがあつて寶石にする。

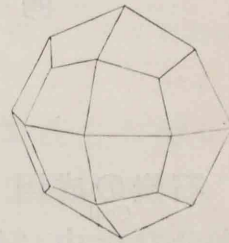


第126圖 電氣石 (石川産)

1. 電氣石の結晶の兩端は形が違ふ。尙色をも異にするものがある。
2. 石川地方では巨晶花崗岩中に徑3寸、長さ3尺ある電氣石の小品を産する。

V 柘 榴 石

柘榴石の成分はアルミニウム・マグネシウム・カルシウム・鐵等を含む珪酸鹽類である。普通十二面若くは二十四面の美麗な結晶をなし、色は赤・褐・綠・黒等で多數集合したものは恰も柘榴の實の様な外觀を持ち硬さは水晶と同じである。



第127圖 柘榴石の結晶圖
偏菱形二十四面體

柘榴石は種々の火成岩の副産物をなし、また接觸變成岩中に産することがある。大和穴虫から出る柘榴石は谷川の砂中にあるもので、之を採り、碎いて金剛砂とし、また鑢紙を作る。其の外磐城・常陸・信濃などからは結晶を産する。

セイロン・ブラジルなどから産する紅色透明の美しいものは貴柘榴石と云ひ寶石に用ゐられる(圖版を)。

綠柱石(圖版を)は六角柱狀に結晶し、白・綠・藍などの色を

1. 大和穴虫産の柘榴石は二上火山を構成する雲母安山岩の副産物をなしたものが岩石の分解した土砂中から採取されるのである。

呈し、透明なものは磨いて裝飾に用ゐられる。その濃綠色で美しいものはエメラルド(圖版を
見よ) Emerald といつて寶石として貴ばれる。

丙 有要な非金屬礦物

1 石 炭

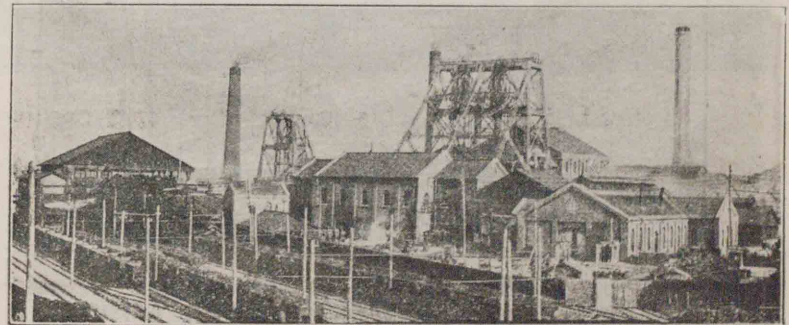
石炭の成因 Coal 植物が長い間空氣の流通が不十分な土中に埋れて居ると、徐々に分解作用が行はれて成分中の酸素・水素・窒素は漸次揮發性の化合物を作つて逃散し主に炭素を含んだものを殘留する。かかる作用を炭化作用といひ、石炭は植物體が自然の炭化作用で出來たものである。一般に古い地質時代のもの程炭化の度が進んで居て質が良いが、時には地殼の變動によつて炭化の度が進んで居る例も少くない。例へば石炭層が褶曲か斷層をなした場合、又は火成岩噴出のために接觸變質を受けた場合に、恰も骸炭コークスのやうになつたものもある、筑豊炭田から出る燧石ベントナイトはその一例である。

1. 蛋白石・水晶類・瑪瑙・長石・軟玉・硬玉・琥珀も飾石として用ゐられる。

北海道樺太陸奥(津輕地方)羽後などの沼澤地に産する泥炭Peatは蘚苔植物や水草類が地中に埋れて僅に炭化したものであるから、質が粗鬆で、まだ褐色の纖維が残つて居る。泥炭は石炭となる過渡時代のものと認めることが出来る。泥炭は炭素の分量50%内外で薪炭と大差がなく、火力弱く煤煙と臭氣とが多い。燃料とし又製紙原料や肥料として用ゐる。

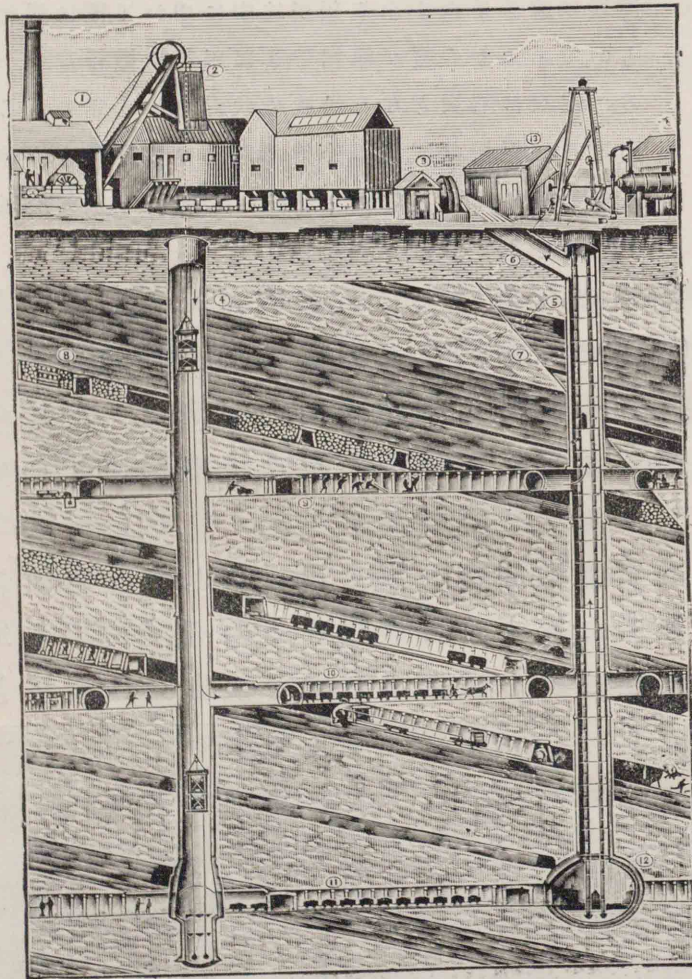
歐米の石炭は主に石炭紀に繁茂した隱花植物(第68圖
を見よ)の類が變化したもので、良質のものが多い。我が國では平壤炭田の石炭は二疊紀のものであるが、其の外の石炭は大概第三紀の生成に係るものである。

石炭の採掘 石炭は層を成して砂岩・頁岩などの間に挟まれて産出するが石炭の出る地方を炭田、これを採掘する處を炭山又は炭坑とい



第128圖 三池炭山(萬田坑)

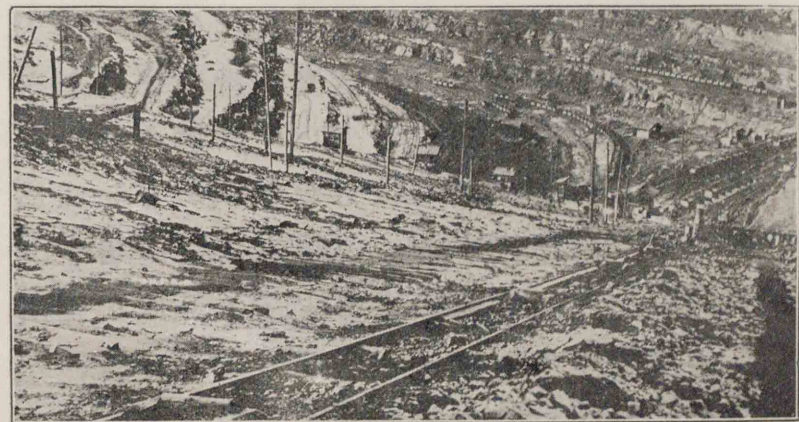
ふ。炭坑には瓦斯を伴ふことがあつて時に火



第129圖 炭山の断面

- 1 捲上げ機關室 2 堅坑の檜 3 通風機室 4 吸氣堅坑 5 排氣堅坑
6 通風機への通氣路 7 斷層 8 填充した採炭跡 9-11 主要坑道
12 排水溜 13 唧筒室

を引いて爆發することがある。石炭を採掘するには通常堅坑斜坑及坑道を穿ち、又絶えず新鮮な空氣を送るために送風機を備付け、或は湧出する水を排出する装置をせねばならぬ。時には坑道を掘らずに地表から廣く地を掘つて石炭を採掘する。是を露天掘と云ふ。採掘した儘の石炭を切込炭といひ、之を選炭して混合物を除き塊炭と粉炭とに選別する。



第130圖 石炭の露天掘(撫順)

撫順では炭層の厚さ平均150尺に達する

石炭の種類 石炭は其の炭化の程度と生成の時期とによつて次の三種類に分類する。

褐炭 黒褐色で光澤なく時には木理を認める。炭素の量(60-75%)も稍多く燃料に使用され

るが、一般に煤煙・殘滓が多い、我が國の常磐炭はこれに屬する。亞炭・埋木などと稱するものは其の劣等なもので燃料としての價値が少い。

瀝青炭 黑色緻密で脂肪様の光澤がある。炭素の量(75—90%)多く、燃料其他石炭瓦斯骸炭の製造に適し石炭の中で最も大切なものである。我が國の石炭中九州・北海道等から産するものは良質の褐炭か若しくは瀝青炭である。

無煙炭 生成の時期が古く、炭化作用の最も進んだもので(炭素90%以上)漆黑色緻密で金屬光澤をもつて居る、揮發分が少いから燃えつき難いが、煙と臭氣とは少く、火力が強いから船艦燃料・製鍊用に供せられる。平壤炭は之に屬する。

石炭の利用 石炭は燃料とする外、之を乾溜して瓦斯・骸炭を作り、其の副産物としてコールタール・アムモニア・ピッチなどが出来る。コールタールは工業上重要なもので、之から種々の染料・薬品を製する。

問 我が國に於ける主要炭山を挙げよ。

1. 尾根・美濃等から産する亞炭を岩木ともいふ。
2. 東洋第一の産額ある開瀝炭は瀝青炭である。

問 煉炭は如何に製造されるか。又煉炭にする石炭はどんな性質のものかを考へて見よ。

II 琥 珀

琥珀は古代の松柏類植物の樹脂が土中で化成したもので非晶質の礦物である。中には木の葉や昆虫類を包んであることがある。黄色又は褐色の透明な塊を成し、軽くて軟く且つ燃え易い、絹の布で摩ると電氣が起る。北ドイツの海岸に多く出る。色や光澤の美しいものは裝飾品にする。陸中大川目産の薰陸は琥珀の類である。



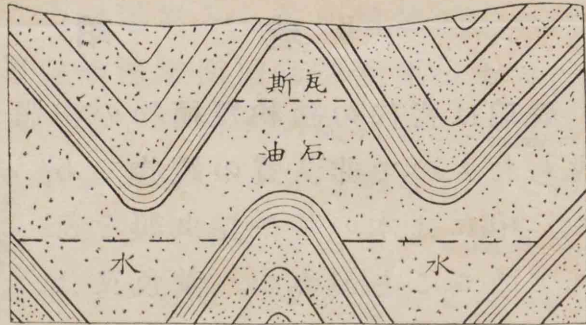
第131圖 蟲入琥珀
獨逸産

III 原油・天然瓦斯・土瀝青

原油(石腦油)は普通暗褐色の粘氣ある液體礦物で特有の臭氣がある。よく燃える性質があつて水より軽い(比重0.65—0.96)。成分は複雑な炭水化合物で、石油はこれから精製したものである。

1. 琥珀は石炭層の中からも出ることがある。撫順炭山からも出る。

原油は主に古い時代に生活した動植物が地層中に埋もれ、徐々に分解作用を受けて出来たもので、可燃性の天然瓦斯を伴ふことが普通である。原油が含ま



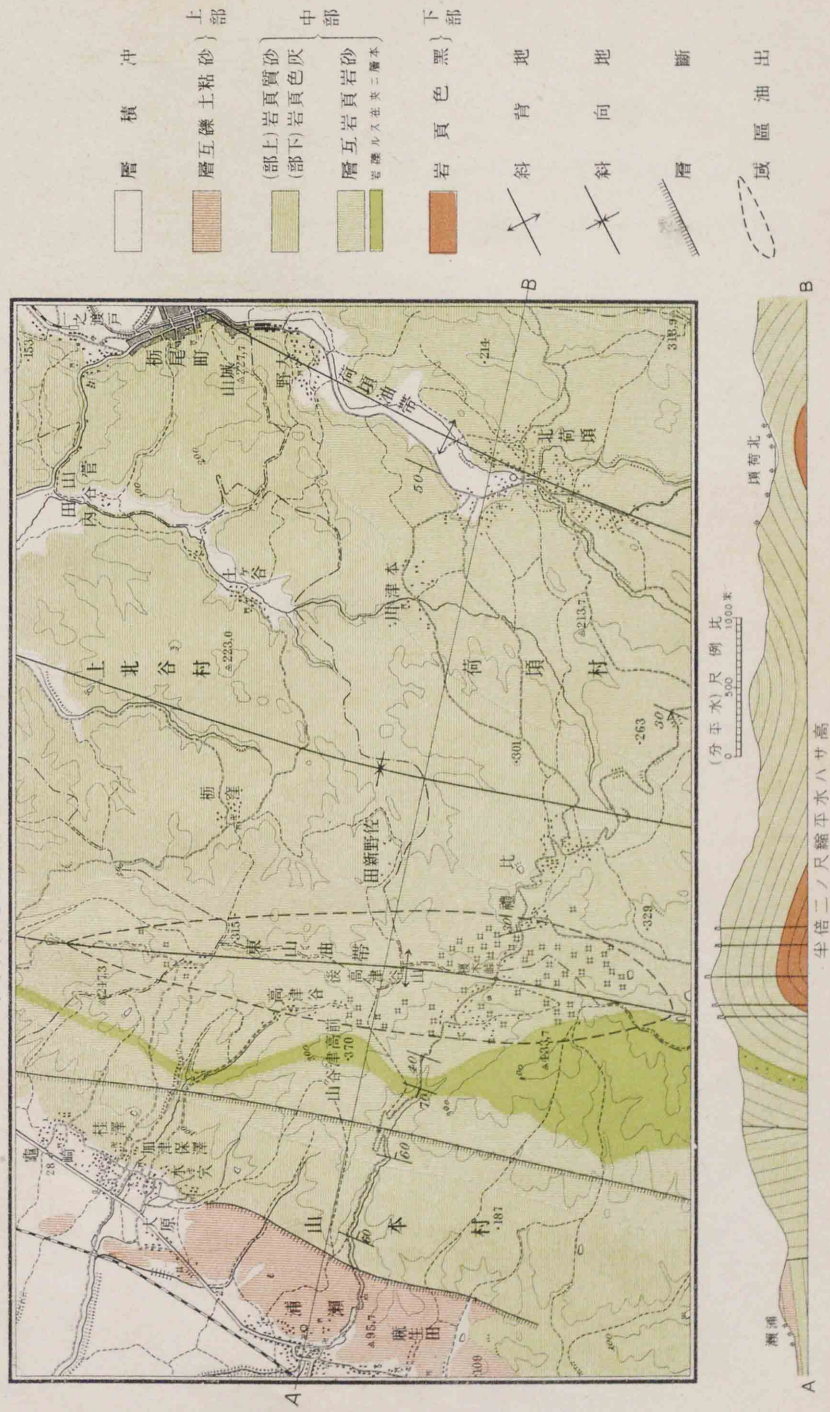
第132圖 地層中に石油の集積する状態

れる地層は砂岩・凝灰岩のやうな多孔質の岩層である。其の上下には粘土・頁岩・石灰岩のやうな緻密で不透水性の岩層があつて之に挟まれて出る、原油を含んだ層を油層と名づけ一般に背斜の頂に近く位する(圖版東山地質圖を見よ)。

原油の出る地方を油田といひ、これを採取するには手掘と機械掘との二法がある。機械掘は圖にあるやうに高い櫓を設けて油井を穿ち、含有層に達すると鐵管を埋めて自噴しない場合には唧筒で汲み上げる。若し原油層の上に

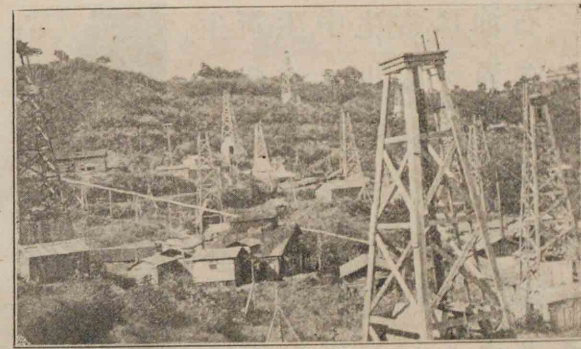
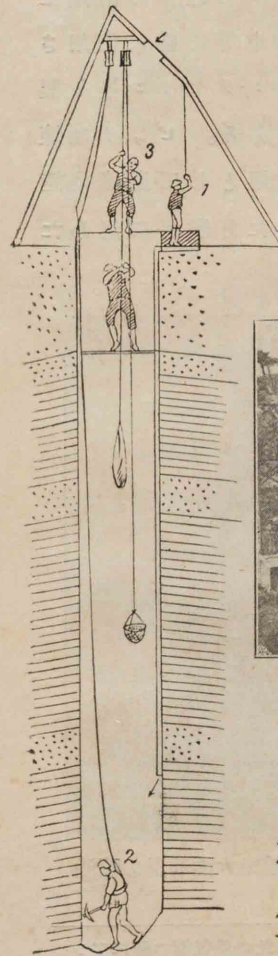
1. 原油が集積する背斜軸部を油脈といふ。比重の差により天然瓦斯・原油・水の順序に集積する。
2. 近頃は機械掘の一種ロータリー式で鑿井する處が多い。

山東油田附近地質圖



瓦斯が溜つて居るとその壓力で原油を非常な勢で地上に吹き上げることがある。

原油の分溜 原油には種々の混合物が含まれて居るから之を分溜して後實用に供する。



第134圖 越後東山油田

- 1. 揮發油 攝氏 150 度以下で蒸溜されたもの、揮發油類(ガソリン、エーテル等)
- 2. 燈油(石油)及輕油(動力用輕油) 150 度以上 300 度迄で蒸溜されたもの。
- 3. 重油 300 度以上
- 4. ヒッチ 残渣

第133圖 舊式の手掘法
1 踏輪(送風) 2 鑿井
3 捲揚

近頃では天然瓦斯から瓦斯揮發油を採取

し又油質頁岩から石油を分溜する¹。

揮發油は脂肪を溶解する性があるから種々の溶劑に用ゐ、近時は發動機の燃料として自動車等に盛に使用される。重油は諸種の機械油・パラフィン・ワゼリン等を製し、又船艦の燃料として重要なものである。ピッチは煉炭製造に用ゐる或はアスファルトの代用として道路築造用に使はれる。天然瓦斯は燈用としたり、燃料に用ゐたり、黑色の染料を取つたりする。

石油は古生・中生・新生の各界から出るが、我が國の石油は主に第三紀層の中に含まれ、越後・羽後を主産地とし、其の他北海道・遠江・臺灣等から産出するが到底自國の需要を充すことが出来ないから、年々合衆國や其の外の國から多量に輸入される。



第135圖 越後大面油田の噴油

1. 油質頁岩を乾溜すると原油と同様なものを出す。此の外乾溜の際にアンモニア瓦斯を出すから、硫酸に化合させ硫酸アンモニアを製造する。スコットランド産の油質頁岩には1噸に5斗の原油がある。撫順産のものには同じく2斗5升の原油がある。
2. 我が國の主な油田—東山・西山・尼瀨・新津・頸城・黒川等。

問 固體燃料と液體燃料との得失を考察せよ。

問 外國に於ける石油の主産地を問ふ。

アスファルト
Asphaltum
土瀝青は原油が地表に滲み出て揮發分が發散し、且つ酸化作用を受けたもので、ピッチと同じ形態を有する。漆黑色の塊をなし、熱すると容易く熔けて液體となり、特有の臭氣を發して燃える。我が國では羽後豊川地方の第三紀層中から出る外にはあまり産出しない。

土瀝青は防濕性・防腐性・電氣を絶縁する性があるから、細砂・石灰岩の粉末などを混ぜて道路床等に敷く、又種々の塗料・絶縁體として用ゐられる。

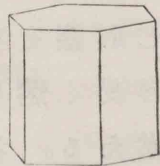
IV 燐鑛・燐灰石

燐鑛 主な成分は燐酸カルシウムで、その成因にはいろいろある。南米のペルー・我が國の南鳥島から出る糞化石は灰色又は暗灰色の土狀物で、海鳥の排泄物や其の遺骸が堆積して鑛化したもので、降雨の少い地方に出来る。又南洋諸島やラサ島から出る燐鑛は珊瑚礁の上に鳥糞などが堆積し、その中の燐酸分が溶けて珊

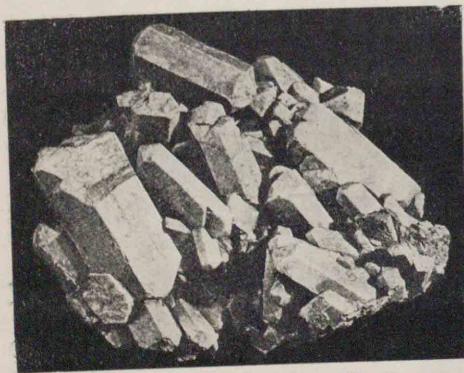
1. 羽後男鹿半島の洞窟には蝙蝠の糞から出来た燐鑛がある。

瑚の成分であるカルシウムと化合して出来た石灰質燐礦である。北米合衆國の燐礦は多く層状をなし産額が多い。燐酸分に富んだものは過燐酸石灰を製造し肥料の原料として最も重要なものである。

燐灰石 成分は燐礦と同じく主に燐酸カルシウムであるが六角柱状又は板状の結晶をなし柱面には



第136圖 燐灰石の結晶圖



第137圖 燐灰石の群晶
カナダ オンタリオ州産

豎に平行に細い線がある。白・緑・灰等の色をなす。脈石として出ることもある、足尾産の如きは即ちこれである。又花崗岩等の火成岩中には燐灰石の

微晶がある。

V 岩鹽・鹹水

岩鹽 成分は鹽化ナトリウム NaCl で、其の純粹なものは無色透明であるが不純物のために

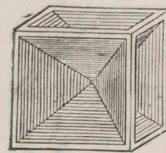
いろいろの色を呈するものが多い。六面體に結晶し劈開完全で鹹味があつて潮解性がある。



第138圖 岩鹽 ドイツ産

岩鹽はヨーロッパやアメリカなどでは鹽化カリウム・硫酸カルシウムなどの成分を持つた礦物を伴ひ厚い地層を成し是等は古い時代に鹹湖の水或は海水が蒸發し漸次に沈澱したものである。我が國には岩鹽の産出がない。

海水の成分は大部分海洋成立の初期からあつたものである。又死海・アメリカの大鹽湖などは20%以上の鹽分を含んで居る。我が國では瀬戸内海沿岸地方のやうに鹽田で海水中の



第139圖 鹽の結晶 陽熱とを利用し貯水池・蒸發池を作

鹽分を濃くし、後煮て鹽を採取してゐるが、臺灣・朝鮮では天日製鹽法を行つて居る。此の方法は風力と太

1. 外國では沈澱岩となつて厚い地層をなし、それを採掘して食鹽を製し或は加里工業に用ゐられて居る、ヨーロッパではドイツのスタッスフルトが名高い。
2. 海水中には約千分の二十七の鹽化ナトリウムを含む。

つて鹽を結晶せしめるのである。この方法によると人力と燃料とを省き且つ良質の食鹽が得られる。



第140圖 朝鮮廣梁灣の天日製鹽

加里鹽類 岩鹽の層に伴つて産する加里鹽類には、鹽化カリウム(シルバイト)鹽化カリウムと硫酸マグネシウムとの結合物(カイナイト)鹽化カリウムと鹽化マグネシウムとの結合物(カーナライト)などがある。是等は加里肥料・火薬の製造・其他加里工業上重要なものである。ドイツのスタッスフルトでは岩鹽の外に是等のものを多量に産出する。

VI 石 膏

石膏の成分は含水硫酸カルシウムで板状か柱状の結晶をするが雙晶¹をして出ることもある。また纖維状で絹絲光澤を持つて居るものを纖維石膏といひ、細粒塊状のものを雪花石膏といふ。何れも半透明か不透明であるが結晶

1. 雙晶とは二個以上の結晶が對稱的に接合したものである。

したものには透明のものもある。劈開完全、無色又は白・灰・褐等の色を帯び、硬度は軟く爪でも傷けられる。



第141圖 石膏の矢羽根状雙晶

石膏は適度の熱を加へると、含有する水の大部分を失ひ、粉状の燒石膏となる。之に水を加へると再び固まる性質があるから種々の細工・模型・塑像を作るに用られる。又石膏を強熱して全く水を除いたものは再び水を加へても固まることがないから、白墨を製し塗料などにも用られる。

石膏は外國では厚い層をして岩鹽などと重なつて現はれる處があるが、我が國では火山地方の硫汽孔附近や温泉地などに産し、又鑛床の脈石としても産出する。

實驗 石灰岩の小片に鹽酸を加へ更に稀硫酸を注ぐと硫酸カルシウムの沈澱を生ずる、之を鏡檢して如何なる結晶が出来たかを調べよ。

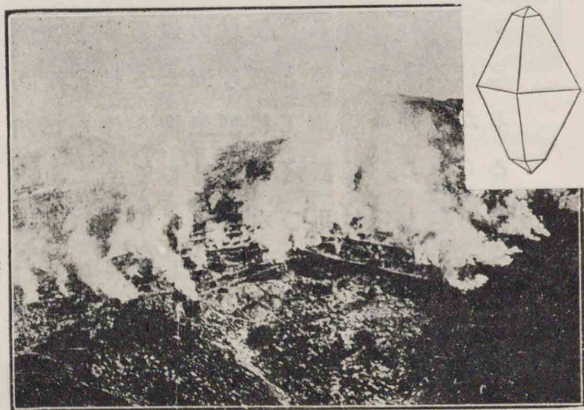
VII 硫 黄

硫黄^{Sulphur}の純粹なものは黄い錐状などの結晶をして出るが、普通は粘土などと混つて産出する。脆くて軟く、容易く燃えて青色の焰と特有の臭

氣ある亞硫酸瓦斯とを發生する。

硫黃の成因には色々ある、我が國で最も普通に見るのは火山地方の硫汽孔附近の岩石の隙間に美しい錐狀の結晶をして着いてゐるもの

で、之は瓦斯狀になつた硫黃が結晶して出來たものである。北海道の岩雄登・岩代沼尻山・豊後九



第142圖 九重山の硫汽孔と硫黃の結晶圖

重山等は其の例である。また硫黃質温泉の中に硫黃が沈澱して出來ることもある、北海道の奥尻島から出る硫黃はこれで、泥土に混つて濃褐色の土狀をなしてゐる。また時として硫化鑛床の分解や、外國では石膏鑛床の還元によつて出來たものもある。

我が國には火山が多いから、北米合衆國・イタリーに次いで世界の硫黃産地である。硫黃は硫酸製造・燐寸・火藥などの原料とし、ゴム製造に

も必要なものである、又消毒・漂白などにも用ゐられる。

・ 實驗 硫黃を坩堝に入れてこれを熱し、液體となり色の變る有様と、その硫黃液を急に冷水中に流し込んで、弾力あるゴム様のものに變る有様とを實驗して見よ。

實驗 硫黃の少量を二硫化炭素に溶かし、これをスライドガラスの上に滴らし、錐狀の結晶が出來る有様を検して見よ。

實驗 亞硫酸瓦斯の充てる硝子鐘の内に濡らした有色の花を入れて、之が褪色する有様を見よ。

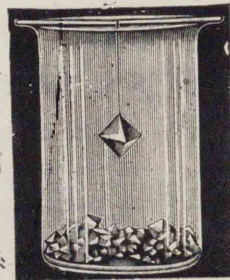
VIII 明 礬 石

明礬石は明礬(加里)
Alunite
製造の原料として用ゐられる鑛物である。成分はカリウム・アルミニウムの含水硫酸化合物で、白・灰・淡紅などの塊となり、播磨の柝原・對馬の明礬島・朝鮮全羅南道海南郡などから出る。多くは石英粗面岩其の他の岩石が亞硫酸瓦斯の爲に變質して出來たものである。

明礬を製造するには明礬石を碎いて焼き、硫酸を加へて溶かした後結晶せしむるのである。

明礬は白色半透明で水に溶け易く、味は甘澁く八面體の結晶を成し、焼くと白色粉狀の塊になる。之が焼明礬である。明礬は工業上重要なもので、媒染劑として廣く用ゐられ、製紙製革などに供し、また醫藥淨水用に使はれる。

實驗 明礬の濃溶液を器に入れ糸を下けて結晶が出来るのを檢せよ。



第143圖 明礬の結晶を作る實驗

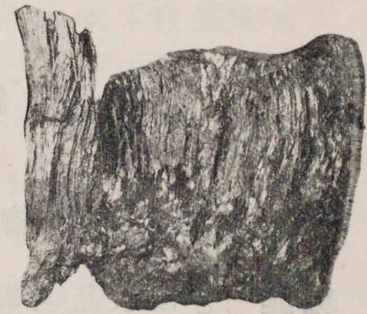
IX 硝石類

硝石類には硝石(加里硝石)と曹達硝石(智利硝石)との二種がある。概ね白色又は灰色の塊状をなし、雨の少い乾燥地の地表に産する。智利の曹達硝石は、この國の一大富源であつて諸國に輸出される。加里硝石は火藥の原料とし、曹達硝石は加里硝石、窒素肥料、硝酸化合物の製造に供せらる。

X 石 墨

石墨(黒鉛)の成分は炭素である。六角板狀の結晶、鱗片狀、葉狀、放射狀或は土狀の塊となつ

て出る。色黒く甚だ軟か、手で黒く付く。商品としては結晶質のもの(鱗狀黒鉛と云ふ)と土狀のものがある。我が國では朝鮮平安北道、忠清北道等に稍多量に産し、飛驒



第144圖 朝鮮産葉狀石墨

にもある。世界では錫蘭島のものが一番名高い。現今では無煙炭又は骸炭を電氣爐で熱して人造石墨を作る。

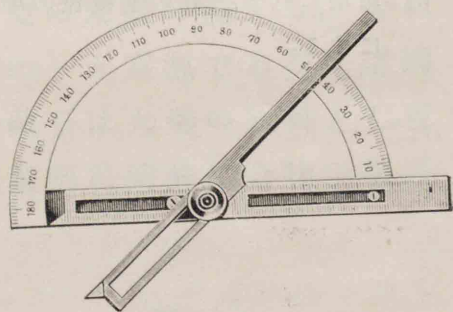
石墨は腐蝕しない性質があるので、暖爐、金屬器具に塗る。又耐火性のものであるから粘土を混ぜて高熱用の坩堝に作る。此の他機械の摩擦を防ぐに用ゐる、鉛筆の心にする。

第十章 礦物通説

I 礦物の形態

結晶 Crystal とは水晶・明礬などのやうに一定の平面によつて規則正しく圍まれた形像で、液體又は瓦斯體から固體になる時出來たものである。結晶を圍んでゐる平面を結晶面または單に面といひ、結晶は必ず四個以上の面で圍まれてゐる、その二つの面が會する線を稜といひ、二面の間の角を面角と稱へ、三つ以上の面の合一した角を隅角といふ。

而して同種の結晶では相對應せる面と面との間の角は必ず一定してゐる。これを面角の安定といふ。面角を測る器械を測角器と云ふ。



第145圖 接觸測角器

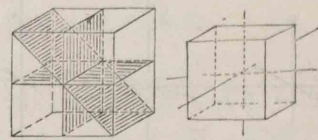
接觸測角器で面角を測るには測角器の腕を稜に直角に置かなければならぬ。つまり面の角を挟んだ時に一番大きな角度であるところを測るのである。

(如何なる場合にも結晶したもの(非晶質) 條件に適する場合は結晶するもの(結晶質))

多くの礦物は結晶の形を成す性質を有つて居るが、中には結晶することなく塊狀・腎臟狀等の形をなすものがある。これを非晶體といふ。
Amorphous substance

實驗 水晶・黄鐵礦・螢石等の面角を測定せよ。

對稱面と結晶軸 結晶の中に一つの平面を假想し之によつて結晶を兩分した場合に兩側の面・稜・隅角などがそれぞれ對稱の位置にある時はこの假想面を對稱面といふ。例へば正六面體を圖にあるやうな平面で二分すると、其の兩半は對稱の形となる。



第146圖 對稱面と結晶軸

また結晶の中央を通つて一點で交はる三本或は四本の直線を假想しこれを結晶軸と名づける。
Crystallographic axes

例へば正六面體の三つの面に平行する三本の直線が其の中心で各直角に交はるやうなのをいふ、對稱面及結晶軸は結晶形を類別するに緊要なものである。

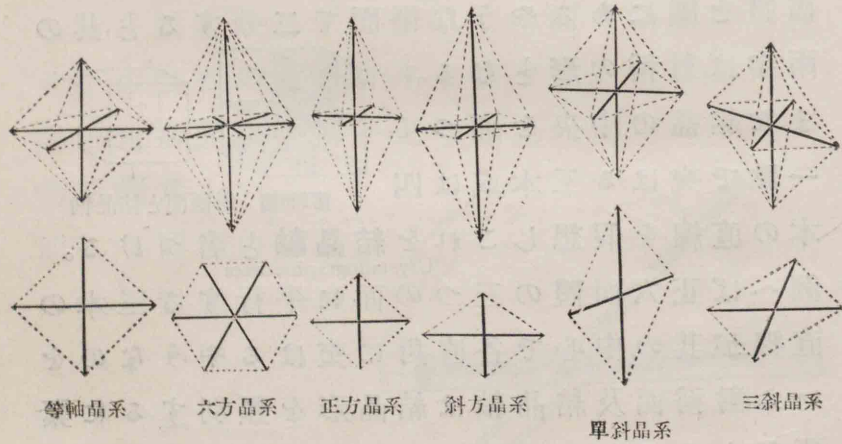
六つの晶系 對稱の關係と結晶軸とによつて結晶を

1. 結晶軸に主軸と側軸との別がある。主軸とは垂直の位置に置かれたもので、側軸は其の他のものをいふ。

六つに分類する。

晶系	對稱面數	軸數	各軸の長さ	各軸の交り方
等軸晶系	9	3	三軸等長	三軸直交
六方晶系	7	4	三軸(側軸)等長 一軸(主軸)異長	主軸と側軸とは直交 各側軸は互に六十度
正方晶系	5	3	二軸(側軸)等長 一軸(主軸)異長	三軸直交
斜方晶系	3	3	三軸異長	三軸直交
單斜晶系	1	3	三軸異長	二軸直交 一軸斜交
三斜晶系	0	3	三軸異長	三軸斜交

第147圖 各晶系の結晶軸



問 立方體には 第146圖に描いてある三つの對稱面の外に六つの對稱面がある。それ等が如何様にあるかを考へて見よ。

結晶面の種類

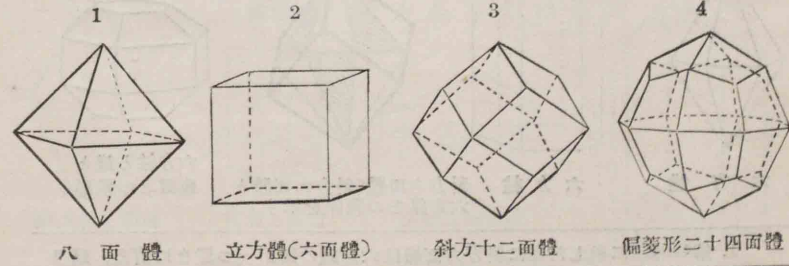
- 錐面 三軸に會する面
- 柱面 主軸に平行で他の二軸に會する面
- 軸面 主軸と一側軸とに平行して他の軸に會する面
- 底面 主軸と一側軸とに會し他の一軸に平行なる面
- 底面 主軸と會し他の軸に平行なる面

普通の結晶形

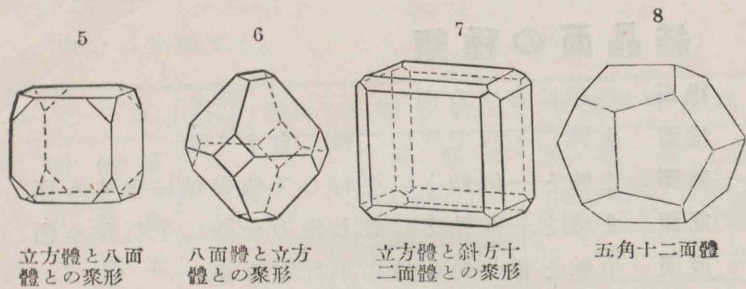
1 等軸晶系

- 八面體 正三角形の面八個より成るもの
例 明礬・螢石・金剛石・磁鐵礦
- 立方體(六面體) 正方形の面六個より成るもの
例 岩鹽・螢石・黃鐵礦
- 斜方十二面體 菱形の面十二個より成るもの
例 柘榴石
- 偏菱形二十四面體 偏菱形の面二十四個より成るもの
(面の二邊づゝ長さが等しい) 例 柘榴石
- 五角十二面體 五角形の面十二個より成るもの
例 黃鐵礦

第148圖 等軸晶系の結晶形



1. 等軸晶系にありてはこれ等の面の名稱を用ゐない。面には各に特別の名がある。



5 立方體と八面體との聚形
6 八面體と立方體との聚形
7 立方體と斜方十二面體との聚形
8 五角十二面體

2 六方晶系

六方錐 二等邊三角の面十二個より成るもの
例 鋼玉

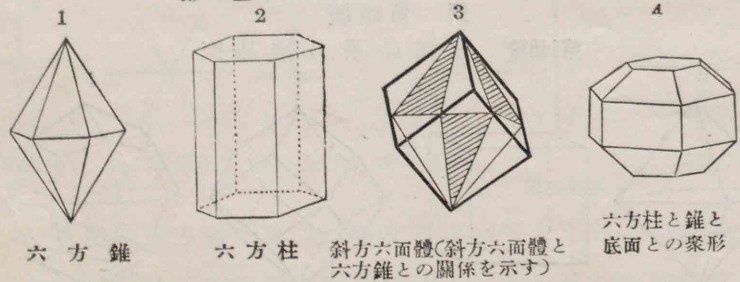
六方柱と底面 柱面六個と底面とより成るもの
例 燐灰石

斜方六面體 平行四邊形の面六個より成るもの
例 方解石

六方柱と斜方六面體との聚形より成るもの 例 水晶

六方柱と六方錐と底面との聚形より成るもの
例 燐灰石

第149圖 六方晶系の結晶形



1 六方錐
2 六方柱
3 斜方六面體(斜方六面體と六方錐との關係を示す)
4 六方柱と錐と底面との聚形

1. 第149圖3に示した様に斜方六面體は六方錐の面が一つ置きに消え、残りの半分のみ發達して出來た形と考へられる。かやうな結晶を半面像と云ひ、之に對して完全なものを完面像と云ふ。前の第148圖の8に掲げた五角十二面體も半面像である。

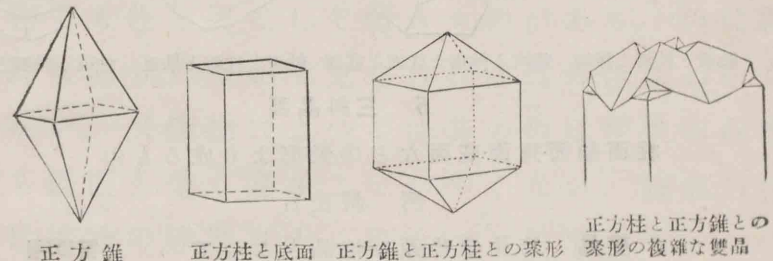
3 正方晶系

正方錐 二等邊三角形の面八個より成るもの
例 灰重石

正方柱と底面 矩形の面四個と底面とより成るもの

正方錐と正方柱との聚形より成るもの 例 錫石

第150圖 正方晶系の結晶形



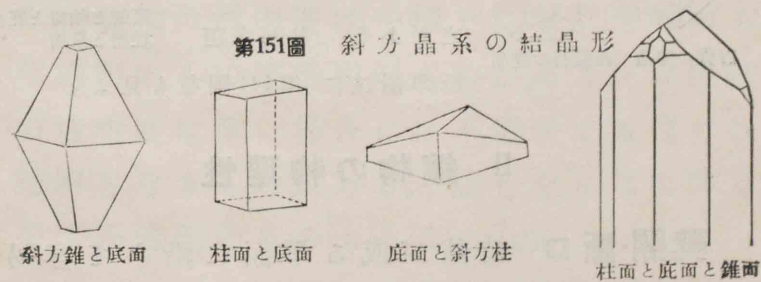
1 正方錐
2 正方柱と底面
3 正方錐と正方柱との聚形
4 正方柱と正方錐との聚形の複雑な雙晶

4 斜方晶系

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 錐面・底面・底面などと聚形をなすもの
例 黃玉

第151圖 斜方晶系の結晶形



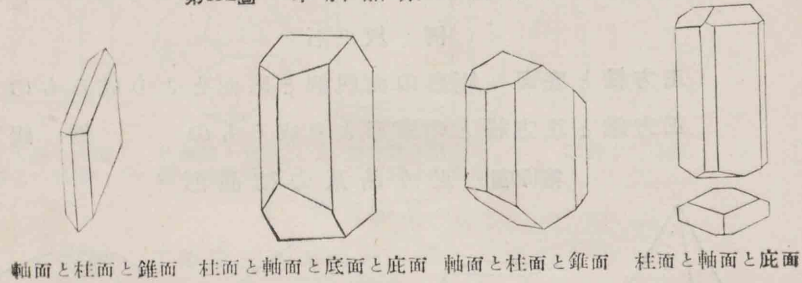
1 斜方錐と底面
2 柱面と底面
3 底面と斜方柱
4 柱面と底面と錐面

5 單斜晶系

柱面・軸面・錐面の聚形より成るもの 例 石膏

柱面・軸面・底面の聚形より成るもの 例 角閃石・正長石

第152圖 單斜晶系の結晶形



軸面と柱面と錐面 柱面と軸面と底面と底面 軸面と柱面と錐面 柱面と軸面と底面

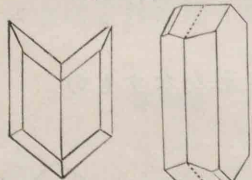
6 三斜晶系

柱面・軸面・錐面・底面などの聚形より成るもの

例 斜長石

雙晶 結晶は普通一結晶となつて現れるが時には二個の結晶が互に對稱の位置に連合して居ることがある、之を

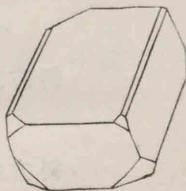
第154圖



石膏の雙晶 正長石の雙晶

雙晶といふ、水晶・石膏・長石のやうなものに之がある。(卷頭表題紙の圖竝に 第141圖をも見よ)。

第153圖



三斜晶系の結晶形 底面と軸面と底面と柱面と錐面

II 礦物の物理性

劈開・斷口 結晶が或る平面に沿うて容易く割れる性質を劈開といひ、その面を劈開面といふ。雲母は底面の方向に、方解石・方鉛礦などは

三つの方向に完全に剥がれる。斷口はその割れ方に一定の規則正しい方向を持つて居らぬものをいひ、介殼狀・平坦狀・針狀等の斷口がある。

色・條痕 礦物には種々の色があつて、同じ礦物でも色を異にして居るものがある。色は新鮮な部分について見なければ眞の色はわからない。又礦物によつては其の色は粉末の色即ち條痕と全く違ふことが少くない。條痕の色は礦物の識別に大に役立つものである。

光澤・透明度 光澤には金屬光澤・亞金屬光澤・非金屬光澤などがある。非金屬光澤には更に金剛光澤(例、金剛石) 玻璃光澤(例、水晶) 樹脂光澤(例、琥珀) 眞珠光澤(例、雲母) 絹絲光澤(例、纖維石膏) などの別がある。礦物の透明度は一様ではなく、透明のもの・半透明のもの・不透明のものがある。有色礦物の透明度は厚い場合には不透明でも薄ければ透明となるものがある。然しどんなに薄くしても不透明のものもある(例、石墨)。

1. 條痕を見るには素焼の磁器板に礦物を磨りつける。

比重 鑛物の比重とは其の密度と攝氏四度に於ける水の密度との比である。比重も鑛物鑑定の助けとなる。鑛石を選鑛する場合に比重を利用することがある。

問 鑛物の比重を測定する方法を述べよ。

硬度 鑛物の硬度を測るために通常次の如き標準鑛物を選んで測定標準とする、之をモース氏硬度計と云ふ。

Mohs	一度 滑石	六度 正長石
	二度 石膏	七度 石英
	三度 方解石	八度 黃玉
	四度 螢石	九度 鋼玉
	五度 燐灰石	十度 金剛石

此の外に鑛物の物理性には弾性・電氣性種々の光學性・味・臭・觸感などがあつていづれも鑛物を識別に必要な要件である。

III 鑛物の識別

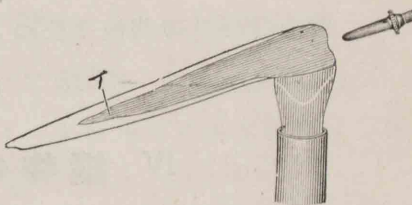
鑛物を識別するには以上述べた形態や物理性について觀察し、なほ鑛物の化學成分をも檢

1. 物體の密度とは或る單位の容積の内に含まれた物質の量である。
2. 普通鑛物の硬度を簡便に知るには、爪(1.5-2), 銅貨(2.5-3), 硝子(5), 小刀(5.5-6)を利用すればよい。

することがある。詳しいことは定性分析及定量分析に由るが、簡單に行ふには吹管分析に依るのである。

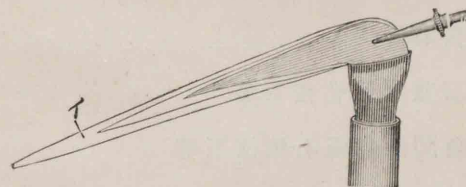
1 焰色反應 鑛物の小片をアルコールランプの外焰に置くと焰に特有の色が着く、例へばナトリウムは黃銅は綠色を現はす。

2 木炭上の試験 木日の緻密な木炭(朴の木炭)上に小孔を穿ち、之に鑛物の粉末を置き吹管で焰を吹きつけると次のやうな検査ができる。



第155圖 還元焰

- 1 鑛物熔融の難易
- 2 還元作用 還元焰にて銀・鉛・錫等の小球が出来る。
- 3 蒸皮形成 鉛・亞鉛・砒素などの蒸皮ができる。



第156圖 酸化焰
還元焰・酸化焰共にイの部分を試料にあてるのである。

3 硼砂球反應 白金線の端に硼砂球を作つてこれに鑛物の粉末をつけて吹管で熱すると球に色が着く。この場合に酸化焰と還元焰とで色が違ふことがある。硼砂の代りに燐酸鹽を使つても

1. 極めて普通の鑛物は別に分析などの手数をかけずに識別される。鑛物を見馴れることが一番必要である。

できる。次に硼砂球につく色の例を挙げる。

	酸化焰	還元焰		酸化焰	還元焰
銅	緑 藍	煉瓦赤	滿 俺	紫	無色若くはかすかな薔薇色
クローム	黄 綠	綠	ニッケル	褐	灰
コバルト	藍	藍	鐵	黄 <small>暖き間は褐</small>	濃 綠

4 其の外閉管又は開管の中へ礦物を入れて熱したり、鹽酸や其の外の藥液を使つて反應を實驗したりする方法がある。

IV 礦物の分類

1 化學成分による分類

- 1 元素礦物 金剛石・石墨・硫黄・自然金等
- 2 硫化礦物 方鉛礦・輝銀礦・黄銅礦・輝安礦等
- 3 酸化礦物 石英・鋼玉・磁鐵礦・錫石等
- 4 鹵石礦物 岩鹽・螢石等
- 5 炭酸鹽類 方解石・菱鐵礦・孔雀石等
- 6 珪酸鹽類 長石・角閃石・電氣石・柘榴石等
- 7 硫酸鹽類 石膏・明礬石・重晶石等
- 8 磷酸鹽類及硝酸鹽類 磷灰石・堇化石・硝石等
- 9 有機礦物 石炭・琥珀・石油・アスファルト等

2 成因による分類

- 1 氣體から昇華した礦物 硫黄
- 2 液體から沈澱した礦物 方解石・石膏・岩鹽等
- 3 熔融體から凝固した礦物 石英・長石・雲母・輝石・角閃石などの造岩礦物・電氣石・黄玉・鋼玉等
- 4 岩漿が接觸して出來た礦物 磁鐵礦・柘榴石等
- 5 礦物から變成した礦物 蛇紋石・褐鐵礦等
- 6 生物體から變成した礦物 石炭・石油・琥珀等

此の外種々の性質により又は用途により礦物を分類することもある。

問 用途によつて礦物を分類せよ。

第十一章 礦物界と人生

I 礦物及岩石の應用

礦物及地質を研究するのは純粹な學問として人生に大切な事柄であるのは勿論である。加之礦物及岩石の應用は文化の進むに従つて廣がり行くので人生に重要な關係を持つて居る。國の富は礦物産出の多少に據ることが少くない。金・銀・銅・鐵等の金屬は無くてならぬものであり、殊に鐵の如きは最大の需要がある。非金屬礦物中最も人生に必要なものは石炭と石油とである。現時に於ては列強は油田を獲得せんとして、あらゆる手段を講じつゝある状態である。岩石の用は第一に建築用材であつて、地震や火災の多い日本では適當な石材を選ぶことが必要である。本書に述べた礦物及岩石は著しいもののみで、此の外に數多くのものがある。

我が國は廣さに對しては鑛産が少くなく年

産價額三億乃至六億萬圓に達するが、鐵・石油に乏しく其の大部分は輸入に據つて需要に應じて居る。今次に大正十四年に於ける主要鑛産物の産額を擧げる。(朝鮮及臺灣の産額を除く)

	數量	價額
石炭	31,459,415佛噸	236,828,364圓
銅	110,811,665斤	53,467,966圓
石油	1,637,453石	16,835,930圓
金	2,256,908匁	13,154,961圓
鐵鋼鐵等	88,673佛噸	7,043,908圓
亞鉛	28,249,958斤	7,990,468圓
銀	33,651,935匁	6,823,629圓
硫化鐵鑛	83,367,125貫	4,212,277圓
硫黃	47,716佛噸	2,074,054圓
磷鑛	87,375佛噸	1,559,045圓

其の他の鑛産物と併せて總鑛産價額 355,970,000圓餘

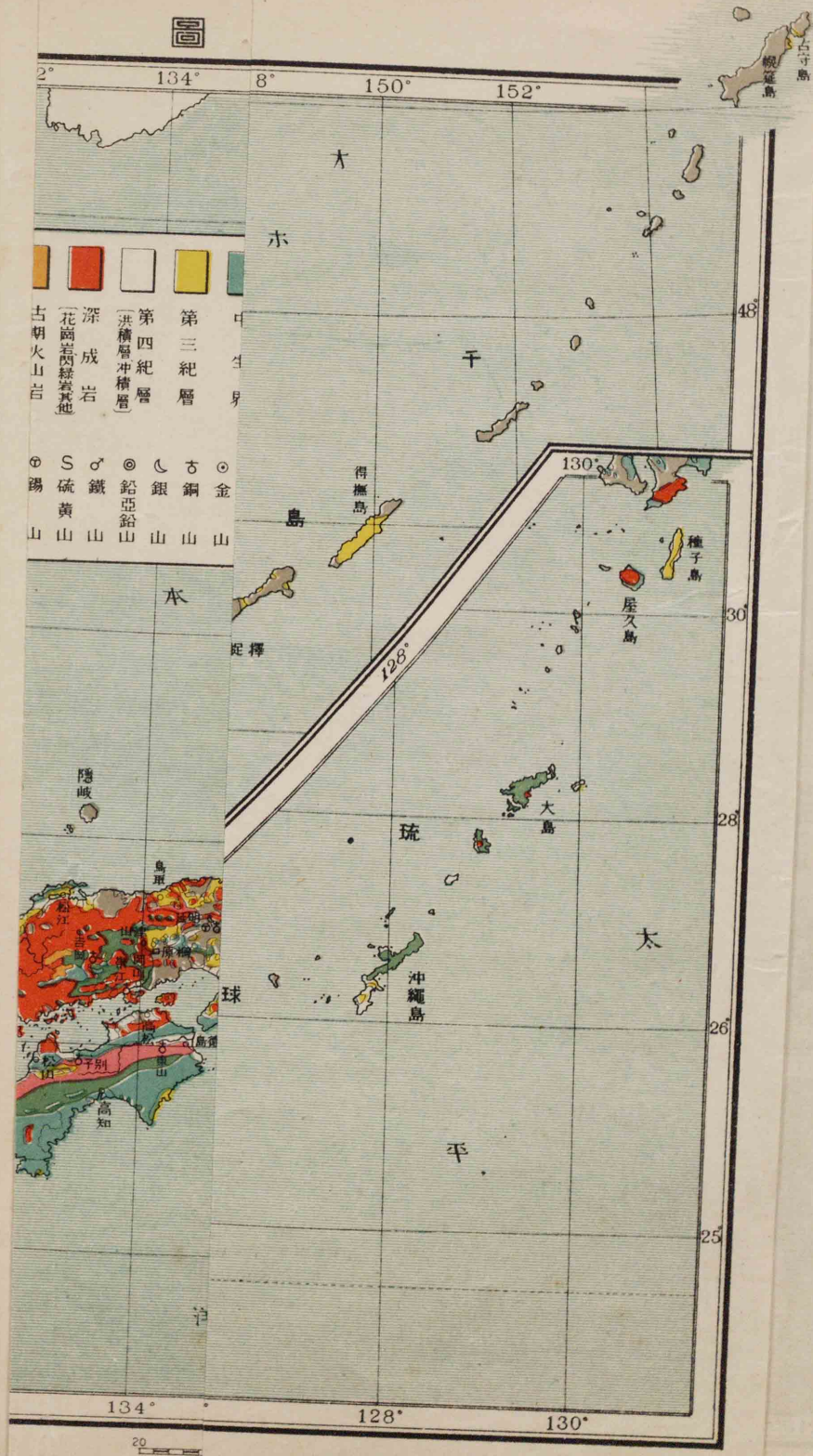
II 鑛物の研究及地質の調査

鑛物は世の發達に従つて其の用途を増してゆくが、一方では從來無用とされた鑛物が有用になり、貧鑛として採掘されなかつた鑛石が製鍊される様になつた例が少くない。それ故鑛物の研究は大切な事である。鑛物賦存の状態

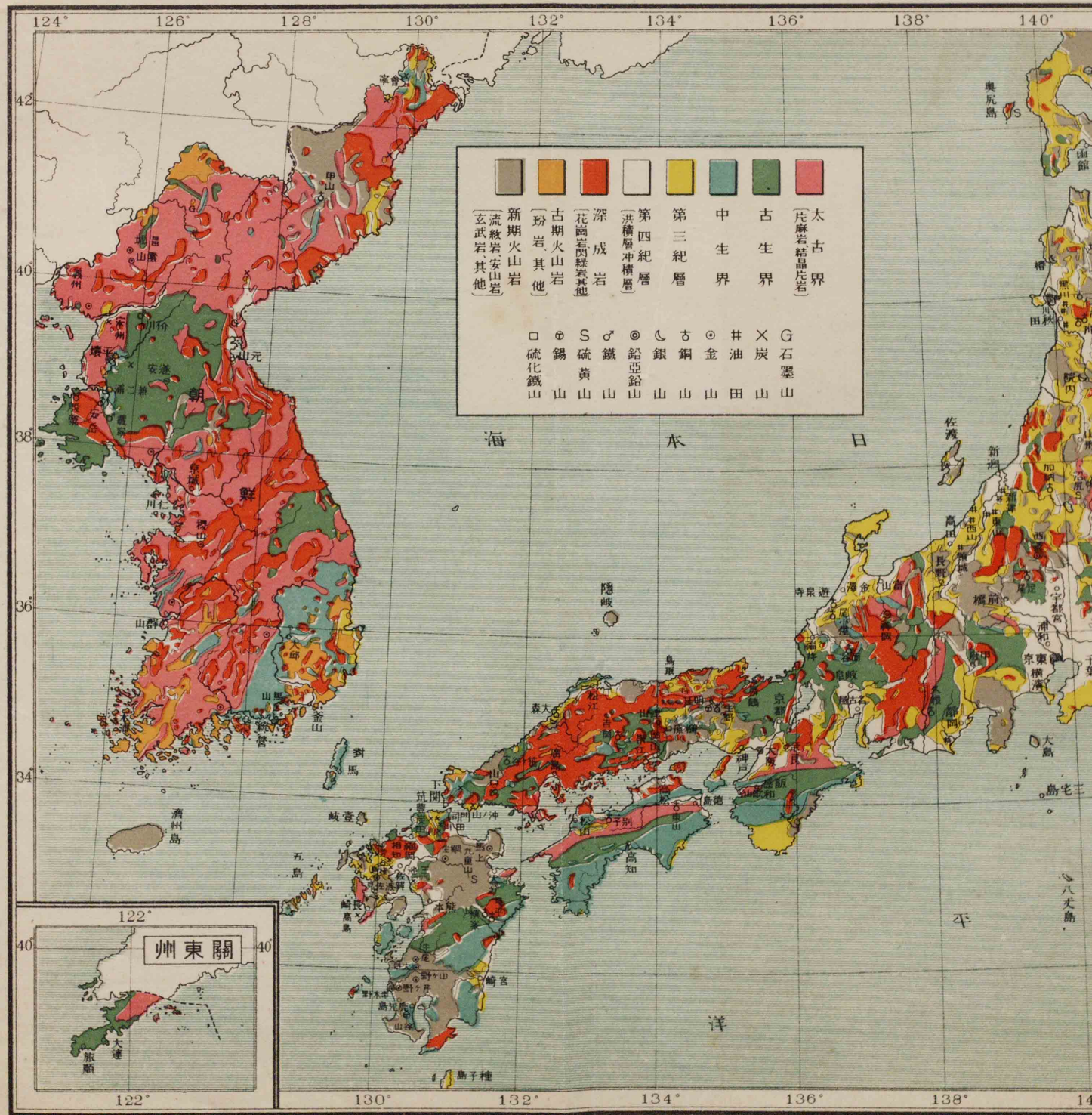
即ち地質學上の關係を明にすることは文明國として施行せねばならぬ事業であるから世界の各國では地質調査を國家の事業として行つて居る。我が國にも商工省及朝鮮總督府に地質調査所があつて地質調査並に有用礦物の調査に従つて居る。此の外帝國大學には地質礦物研究に關する學科があり、礦物の採掘製鍊に關しては採礦冶金の學科がある。礦物利用に對しては應用化學の方面からも研究されて居る。

— 終 —

1. 地質調査の成果を表はした主なものは地質圖である。附圖は日本の大體の地圖を示したもので詳しくものになると二十萬分の一、七萬五千分の一(朝鮮では五萬分の一)等の地質圖が刊行されてをる。



圖布分床鑛質



傾斜
10°
15°

普通礦物表

(附録第一)

【A】金屬光澤を有する礦物

(1) 黄及赤色の礦物

名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其の他
自然金 Gold	Au	黄	黄	2.5	19.3	等軸	展性. 王水に溶ける
黄銅鑛 Chalcopyrite	CuFeS ₂	黄	綠黑	4	4.2	正方	硼砂球青. 顔色綠. 表面曇つて紫, 青, 赤
黄鐵鑛 Pyrite	FeS ₂	淡黄	黑	6—6.5	5	等軸	立方體, 五角十二面體の結晶. 黄銅鑛より硬く色淡し
磁硫鐵鑛 Pyrrhotite	Fe _n S _{n+1}	黄	黑	4	4.5	六方	少しく磁性がある
銅 Copper	Cu	赤	銅赤	2.5—3	8.9	等軸	展性. 表面錆びて黒褐色を呈す
斑銅鑛 Bornite	Cu ₃ FeS ₃	赤褐	綠黑	3.5	5	等軸	新鮮な面は時を經れば青赤色に變る

(2) 白色の礦物

名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其の他
銀 Silver	Ag	銀白	白	3	10.5	等軸	展. 硝酸に溶ける
白金 Platinum	Pt	白	灰	4	14—21	等軸	展. 王水の外溶けず
毒砂 (硫砒鐵鑛) Arsenopyrite	FeAsS	白灰	黑	5.5	6.2	斜方	昇華橙色. 砒臭
輝コバルト鑛 Cobaltite	CoAsS	帶赤銀白	灰黑	5.5—6	6	等軸	結晶の形は黄鐵鑛に似て居る
砒 Arsenic	As	錫白—鉛灰	灰黑	3.5	5.6—5.9	六方	やけば蒜臭. 福井縣から金米糖に似た結晶が出る

(3) 灰色及黑色の礦物

名 稱	成 分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其 の 他
輝 銀 鑛 Argentite	Ag ₂ S	黒灰	暗灰	2—2.5	7.3	等軸	普通石英脈中に染鑛する、強熱すると銀粒を生ずる
輝 安 鑛 Stibnite	Sb ₂ S ₃	灰	黒灰	2	4.5	斜方	豎に條線がある。燭火に熔ける、白の蒸皮を生ずる
方 鉛 鑛 Galena	PbS	灰	灰黒	2.5—3	7.5—8.5	等軸	劈開完。炭上で鉛球と黄い蒸皮とを生ずる
軟 滿 俺 鑛 Pyrolusite	MnO ₂	灰黒	黒	2—2.5	4.7—5	正方	軟く指を黒く染める 硼砂球紫
赤 鐵 鑛 Hematite	Fe ₂ O ₃	灰黒	赤	5.5—6.5	5.2	六方	結晶面光澤強し、鐵鐵鑛、雲母鐵鑛などの名がある
輝 水 鉛 鑛 Molybdenite	MoS ₂	鉛灰	青灰	1—1.5	4.7—4.8	六方	薄く剥げる。軟くて指を染める
閃 亞 鉛 鑛 Zincblende	ZnS	黒	黒	3.5—4	4	等軸	方鉛鑛その他の硫化物と共生する。樹脂様光澤
磁 鐵 鑛 Magnetite	Fe ₃ O ₄	鐵黒	黒	5.6—6	5	等軸	硼砂球黄。塊狀、粒狀、八面體。磁性が強い
ク ロ ー ム 鐵 鑛 Chromite	FeCr ₂ O ₄	黒	暗褐	5—6	4.5	等軸	硼砂球黄綠、蛇紋石と共に出る。磁性弱
錫 石 Cassiterite	SnO ₂	褐—黒	灰褐	6—7	6.8—7.2	正方	砂錫となつても産出する
石 墨 (黒鉛) Graphite	C	黒	黒	1	2.2	六方	脂感がある
濃 紅 銀 鑛 Pyrargyrite	Ag ₃ SbS ₃	灰黒	紫紅	2.5	5.8	六方	他の銀鑛と共に出る 我國には少い
淡 紅 銀 鑛 Proustite	Ag ₃ AsS ₃	黒赤	赤	2—2.5	5.6	六方	同上

名 稱	成 分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其 の 他
脆 銀 鑛 (硫安銀鑛) Stephanite	Ag ₅ SbS ₄	黒	黒	2.5	6.2	斜方	他の銀鑛と共に出る 我國には少い
黝 銅 鑛 Tetrahedrite	Cu ₃ SbS ₃	黒	褐黒	3.5	4.5—5.1	等軸	本邦には産出が多くない
硫 砒 銅 鑛 Enargite	Cu ₃ AsS ₄	鐵黒	灰黒	3	4.4	斜方	黄銅鑛、黝銅鑛と伴ふ
硬 滿 俺 鑛 Psilomelane	MnO ₂ + H ₂ O	黒	暗褐	5.5—6	4—4.5	非晶	硼砂球紫
狼 鐵 鑛 Wolframite	(Fe, Mn)WO ₄	黒	褐	5—5.5	7—7.5	單斜	タングステンの主要鑛石

【B】亞金屬光澤若くは非金屬光澤を有する礦物

(1) 條 痕 黒 色

名 稱	成 分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其 の 他
軟 滿 俺 鑛 Pyrolusite	MnO ₂	灰黒	黒	2—2.5	4.7—5	正方	前出
磁 鐵 鑛 Magnetite	Fe ₃ O ₄	鐵黒	黒	5.5—6	5.1	等軸	前出
閃 亞 鉛 鑛 Zincblende	ZnS	褐黒	黒(褐黒)	3.5—4	4	等軸	前出
ピ ッ チ ブ レ ン ド Pitchblende (Uraninite)	(UO ₂) ₂ U ₃	灰黒・鉄黒・褐黒	褐黒・灰等	5.5	9—9.7	等軸	放射能がある。ラザウムの鑛石
石 炭 Coal	有機物 (C, O, Hの化合物)	黒	黒	2.5	1.5	非晶	炭素の量により褐炭・瀝青炭、無煙炭の別がある。塊狀
土 瀝 青 Asphaltum	同 上	黒	褐黒	2	1	非晶	熱すると熔けて臭氣を出す
石 墨 Graphite	C	灰黒	黒	1	2.2	六方	前出

(2) 條痕褐色							
名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其の他
褐鐵礦 Limonite	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	土黃	黃褐	5—5.5	3.6—4	非晶	塊狀土狀等。硬度は一樣でない。礫砂球黃
錫石 Cassiterite	SnO_2	褐黑	褐	6—7	6.8—7.2	正方	前出
硬滿俺礦 Psilomelane	$\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	黑	暗褐	5.5—6	4—4.5	非晶	前出

(3) 條痕赤色							
名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其の他
赤鐵礦 Hematite	Fe_2O_3	赤褐—黑	赤	5.5—6.5	5.2	六方	前出。礫砂球黃
辰砂 Cinnabar	HgS	赤褐	赤	2—2.1	8.1	六方	水銀の主な礦物で石英等の中に染鑛として出ることがある
紅簾石 Piedmontite	Ca, Al, Mn等の珪酸鹽	赤褐	赤	6	3.4	單斜	礫砂球紫

(4) 條痕黃色							
名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其の他
沼鐵礦 Bog Iron Ore	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (不定)	黃	黃褐	4.5	3.7	非晶	土狀。碎け易い
硫黃 Sulphur	S	黃	黃	2	2	單斜	後出
鷄冠石 Realgar	AsS	赤	橙黃	1.5—2	3	單斜	熱すると昇華を作る。自然に雄黃に變はる
雄黃 Orpiment	As_2S_3	橙黃	黃	1.5—2	3	斜方	同上。鷄冠石と共出する

(5) 條痕綠色							
名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	結晶	其の他
孔雀石 Malachite	$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$	綠	綠	3.5	3.8	單斜	孔雀の尾の様な美しい斑紋を現はす。酸で泡を出す
綠泥石 Chlorite	AlMg等の含水珪酸化合物	綠	綠	2.5	2.5	單斜	後出
蛇紋石 Serpentine	MgOの含水珪酸化合物	暗綠	綠	3—4	2.6	斜方	後出
珪ニッケル礦 Garnierite	$\text{Mg}_3\text{Ni}_2\text{Si}_5\text{O}_{16} + 2\text{H}_2\text{O}$	灰綠	綠	2.5	2.3—2.5	非晶	塊狀。多くは蛇紋岩の割目に出る

【C】 非金屬光澤を有する礦物 (條痕白色—灰色)

(1) 硬度一度乃至三度の礦物							
名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	結晶	其の他
滑石 Talc	$\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$	白帶綠	眞珠	1	2.7	單斜	脂感。塊狀。鱗片狀。土狀等
陶土 (高陵土) Kaolin	$\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$	白其他	無眞珠	1	2.5	單斜	土臭がある。粘土は不純な陶土である
石膏 Gypsum	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	白。灰。褐等	無眞珠。絹糸	2	2.3	單斜	纖維狀。粒狀
石棉 Asbestos	角閃石又は蛇紋石と同じ	白。褐。綠	絹糸	1.5—2	2.6	非晶	纖維狀
蠟石 Agalmatolite	陶土と同じ様な珪酸化合物	白。灰。綠	無眞珠	2—2.5	2.8	非晶	脂感がある
岩鹽 Halite	NaCl	白。灰	玻璃	2.5	2.2	等軸	鹹味。六方體。水に溶ける
硫黃 Sulphur	S	黃	樹脂	2	2	單斜	燃せば紫色の燐をあげ。刺激性の瓦斯を出す

名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	結晶	其の他
琥珀 Amber	CとHとの化合物	褐黄	樹脂	2—2.5	1	非晶	燃え易い
白雲母 Muscovite	K, Al等の珪酸鹽	灰, 淡褐	眞珠	2.5	3	單斜	薄く剥げ弾性がある
黑雲母 Biotite	Fe, Mg, Al等の珪酸鹽	黒, 褐	眞珠	2.5—3	2.7—3	單斜	薄片でも濃色
曹達硝石 (智利硝石) Soda Nitre	NaNO ₃	白	無, 玻璃	2	2.2	斜方	別に硝石(加里硝石KNO ₃)がある
綠泥石 Chlorite	Al, Mg等の含水珪酸化合物	綠	玻璃, 眞珠	2.5	2.5	單斜	弾性がない
膽礬 Chalcanthite	CuSO ₄ + 5H ₂ O	青	玻	2.25	2.2	三斜	水に溶ける. 炭上で銅が出る
加里岩鹽 Sylvite	KCl	無, 白, 灰	玻	2.5	2	等軸	水に溶ける. 苦味鹹味. 岩鹽と共出する
カイナイト Kainite	KCl, Mg SO ₄ 3H ₂ O	無, 白, 灰等	玻	2.5	2.1	單斜	水に溶ける. 岩鹽, 加里岩鹽等と共出する
光鹵石 Carnallite	KCl, Mg Cl ₂ 6H ₂ O	白, 黄等	玻	1—3	1.6	斜方	同上
鐵礬土 Beauxite	Al ₂ O ₃ nH ₂ O	褐, 灰	無	1—3	2.4—2.5	非晶	我國では未だ発見されない. 土狀. 普通鐵を含有する

(2) 硬度三度乃至五度の礦物

名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	結晶	其の他
方解石 Calcite	CaCO ₃	無, 白, 灰等	玻	3	2.6—2.8	六方	劈開完全. 酸に泡を出して溶ける
重晶石 Baryte	BaSO ₄	無, 白等	玻, 眞	3—3.5	4.3—4.7	斜方	類似の礦物より重い. 脈石
冰晶石 Cryolite	Na ₃ AlF ₆	白, 帶, 褐等	玻, 脂肪	3	1.9	單斜	多くは塊狀をなす

名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	結晶	其の他
珪灰石 Wollastonite	CaSiO ₃	白	玻	4.5—5	2.8—2.9	單斜	接觸礦物. 石灰岩中に出る. 放射狀纖維の集合
蛇紋石 Serpentine	MgO 含水珪酸化合物	暗綠, 黄の斑紋	蠟様	3—4	2.6	斜方	滑感がある
明礬石 Alunite	K, Alの含水珪酸化合物	白, 灰, 淡赤等	玻	3.5—4	4	六方	石英粗面岩等からの變成物
螢石 Fluorspar	CaF ₂	白, 綠, 紫等	玻	4	3.2	等軸	熱すると燐光が出る
菱鐵鑛 Siderite	FeCO ₃	白, 灰, 褐等	玻	3.5—4	3.8	六方	礫砂球黄. 鹽酸で泡發する
灰重石 Scheelite	CaWO ₄	白, 灰, 黄等	脂	4.5—5	5.9—6.2	正方	類似礦物より重い
北投石 Hokutolite	mBaSO ₄ + nPbSO ₄	白, 黄, 褐	玻	3.5	4—6.1		臺灣に出るものは放射能がある
白雲石 Dolomite	(CaMg) CO ₃	白, 黄, 褐等	玻	4	2.9	六方	
霰石 Aragonite	CaCO ₃	白, 淡, 黄, 其の他	玻	3.5—4	3	斜方	霰狀, 塊狀等

(3) 硬度五度乃至七度の礦物

名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	結晶	其の他
磷灰石 Apatite	Ca ₄ (CaF)(PO ₄) ₃	白, 灰, 其の他	玻, 眞	5	3.1—3.2	六方	
吳淪鑛 Calamine	H ₂ Zn ₂ SiO ₅	白, 其の他	玻, 眞	5	3.3—3.5	斜方	閃亜鉛鑛の分解により出来る. 塊狀
輝石 Augite	Fe, Mg, Ca, Alの珪酸化合物	暗綠, 黒	玻	6	3.3—3.5	單斜	八角短柱狀. 火成岩の成分. 古銅石, 吳淪石, 紫蘇輝石等種類多し

名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	結晶	其の他
角閃石 Hornblende	Ca, Fe, Mg, Al の珪酸化合物	暗緑	玻	6	3.1—3.3	單斜	六角短柱狀。火成岩、變成岩の成分。劈開著し。閃光
陽起石 Actinolite	Ca, Fe, Mg の珪酸化合物	綠	玻	6	3—3.2	單斜	
正長石 Orthoclase	$K_2 Al_2 Si_6 O_{16}$	白、淡紅、綠等	玻、眞	6	2.5—2.6	單斜	火成岩の成分。石英、雲母などと共出する
斜長石 Plagioclase	Al, Na, Ca の珪酸化合物	白、淡、綠等	玻、眞	6	2.6—2.7	三斜	同上。劈開に雙晶の條線が見える
蛋白石 Opal	$SiO_2 + nH_2O$	白、褐、無色等	玻	6	5.5—6.5	非晶	岩石の空隙に出る
綠簾石 Epidote	Ca, Al, Fe 等の珪酸化合物	暗緑、綠、黃綠	玻	6—7	3.3—3.5	單斜	普通には變成岩中に出づ。Mn を含めば紅簾石
橄欖石 Olivine	$(Mg, Fe)_2 SiO_4$	綠、黃、褐	玻、脂	6.5—7	2.5—2.8	斜方	橄欖岩、玄武岩の成分。分解し易い
ベスーブ石 Vesuvianite	Ca, Al, Fe, Mg 等の珪酸化合物	暗褐、綠、褐等	玻璃、樹脂	6.5	3.3—3.4	正方	接觸礦物（主に石灰岩中に出る）

(4) 硬度七度以上の礦物

名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	結晶	其の他
石英 Quartz	SiO_2	無色、灰、其他	玻	7	2.5—2.6	六方	結晶は水晶で種々の色を帯ぶ。造岩礦物。脈石
玉髓 Chalcedony	SiO_2	白、灰、青、其他の種々の色	玻	7	2.6	潛晶質	同上
瑪瑙 Agate							
碧玉 Jaspar							
石榴石 Garnet	Al, Ca, Mg, Fe 等の珪酸鹽	赤、褐、綠、黑等	玻、樹脂	7—7.5	3.4—4.3	等軸	多くは結晶をして出る。接觸礦物

名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	結晶	其の他
電氣石 Tourmaline	Al, B, Mg, Fe 等の珪酸鹽	黑其他	玻、樹脂	7—7.5	3—3.2	六方	六角又は三角の柱狀をなして出ることが多い
堇青石 Cordierite	Mg, Fe, Al 等の珪酸鹽	黃青、灰等	玻	7—7.5	2.6	斜方	接觸變質を受けた粘板岩中に出る。櫻石
綠柱石 Beryl	$Be_3 Al_2 Si_6 O_{18}$	白、綠、青、黃、等	玻	7.5—8	2.7	六方	六方柱
黃玉 Topaz	$(AlF)_2 SiO_4$	無、黃、淡綠等	玻	8	3.5	斜方	柱面に整の條線がある。劈開面が菱形
鋼玉 Corundum	$Al_2 O_3$	白、灰、赤、青、暗灰等	金剛、玻、樹脂	9	4	六方	紅玉、青玉などがある
金剛石 Diamond	C	無、黃、褐、綠、灰等	金剛、玻、脂肪	10	3.5	等軸	我國には未だ發見されない

普通岩石一覽表

(附録第二)

【A】火成岩

(1) 深成岩

種類	主成分	副成分	雜記
花崗岩 Granite	石英、雲母、角閃石、正長石	斜長石、角閃石、輝石、磁鐵礦、ゲルコン、燐灰石、電氣石等	普通の花崗岩は黒雲母花崗岩及角閃花崗岩である。普通岩脈をなして現はれ特に目の粗い花崗岩を巨晶花崗岩 (Pegmatite) と云ふ。
閃綠岩 Diorite	角閃石、斜長石	石英、雲母、正長石、輝石、綠泥石等	英石閃綠岩は分布が廣い
斑禰岩 (飛白岩) Gabbro	斜長石、異剝石	橄欖石、雲母、輝石、磁鐵礦等	
輝綠岩 Diabase	輝石、斜長石	雲母、磁鐵礦、黃鐵礦、綠泥石等	綠色緻密である

種類	主成分	副成分	雑記
橄欖岩 Peridotite	橄欖石	輝石・角閃石・磁鐵礦・クローム鐵礦等	
蛇紋岩 Serpentine	蛇紋石	綠泥石・磁鐵礦等	橄欖岩・閃綠岩・斑輝岩などから變成される

(2) 火山岩

種類	主成分	副成分	雑記
石英斑岩 Quartz-Porphyr	石英・雲母・正長石	輝石・角閃石・斜長石等	岩脈として出る。斑状組織を有する
玢岩 Porphyrite	斜長石・輝石・雲母	石英等	石英斑岩に似て居るが正長石の代りに斜長石を含む。一般に青味がかつた色をして居る
石英粗面岩 Liparite	石英・雲母・正長石		石英斑岩によく似て居るが之に比して新しい地質時代に噴出したものである。又流紋岩(Rhyolite)とも呼ぶ。
安山岩 Andesite	斜長石・輝石・角閃石	雲母	柱状又は板状。節理をなすことがある。輝石安山岩・角閃安山岩・雲母安山岩・讃岐岩等種類が多い。黒曜石・浮石・集塊岩などは是等の岩石と同じ質であるが其の組織が違つてゐる
玄武岩 Basalt	斜長石・輝石・橄欖石	磁鐵礦等	一般に緻密な黒色の岩石である

【B】水成岩

(1) 碎屑岩

種類	成分	雑記
砂岩 Sandstone	石英・長石等	硬きものを硬砂岩と云ふ
珪岩 Quartzite	石英	砂質のものと緻密なものがある。角岩などは後者に屬する。凡て堅き岩である

種類	成分	雑記
礫岩 Conglomerate	各種の砂利の固く結ばれたもの	砂利が角ばつてゐるものを特に角礫岩(Breccia)と云ふ
頁岩 Shale	粘土	粘板岩の新しいもので地層と平行に割れる性がある。この性質を缺くものを泥岩(Mudstone)と呼ぶ
粘板岩 Clayslate	粘土	多くは黒色で質が緻密である。剥離性が著しい
泥灰岩 Marl	粘土に多量の石灰分を含む	酸を注ぐと多少の泡沫を發する
凝灰岩 Tuff	各種の火山灰	輝綠凝灰岩・集塊凝灰岩其の他種々ある
黄土 Loess	石英・長石等の微粉	北部支那等に多い風成岩
壩 Loam	同上	關東地方に堆積して居るものは微粒質赤褐色の火山灰である

(2) 生物岩

種類	成分	雑記
石灰岩 Limestone	炭酸石灰即ち方解石より成る	酸にて泡發し種類が多い。結晶質に變成したのは大理石である
珪藻土 Diatom-earth	珪藻の遺殼	白色土状で輕鬆である

(3) 沈澱岩

種 類	合 分	雜 記
岩 鹽 Rock Salt	鹽化ナトリウム	石膏などと共に厚い層をして出る
石 膏 Gypsum	硫酸カルシウム	

【C】 變 成 岩

種 類	主 合 分	副 合 分	雜 記
片 麻 岩 Gneiss	石英、正長石、雲母又は角閃石	斜長石、柘榴石、石墨等	種類が多い、花崗岩に似て居るが片狀の構造がある
雲 母 片 岩 Mica Schist	雲母、石英	長石、柘榴石、磁鐵礦其の他	何れも結晶質で片狀に剝離する性がある
滑 石 片 岩 Talc Schist	滑石、石英		
石 墨 片 岩 Graphite Schist	石墨、石英		
綠 泥 片 岩 Chlorite Schist	綠泥石、石英		
紅 簾 片 岩 Piedmontite Schist	紅簾石、石英		
輝 岩 Pyroxenite	輝石	長石	綠泥片岩に似て居るが質が稍硬く片狀構造がない

文 部 省 檢 定 済

昭和二年一月二十一日

大正十五年十月二十八日印刷
大正十五年十月三十一日發行
昭和二年一月一日訂正再版印刷
昭和二年一月五日訂正再版發行



改訂礦物界新教科書

定價金 六拾壹錢
昭和二年度 臨時定價 金壹圓四錢

著 作 者 中 村 新 太 郎

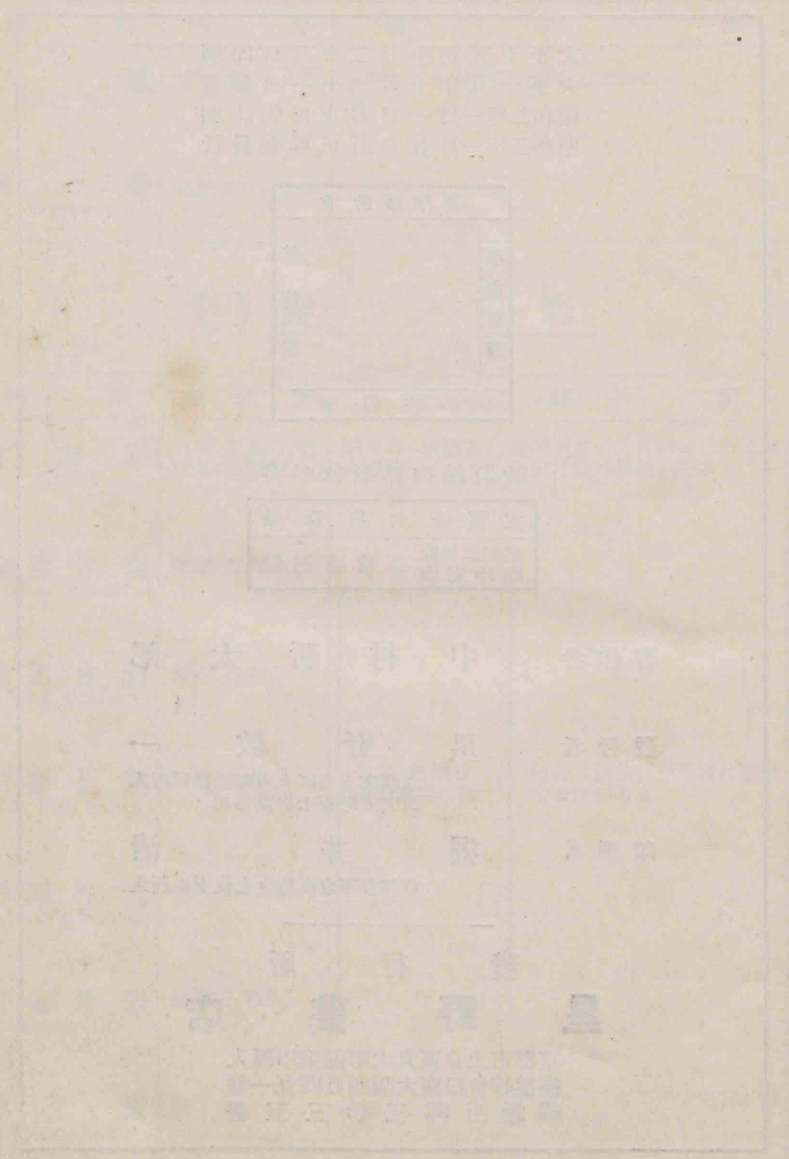
發 行 者 星 野 敬 一
京都市上京區丸太町通堀川西入
西丸太町百七拾壹番地

印 刷 者 堀 井 清
京都市下京區烏丸七條下ル西入

發 行 所
星 野 書 店

京都市上京區丸太町通堀川西入
振替貯金口座大阪四九四九一番
電話 西陣 三〇三五番

星野書店印刷部印刷



廣島軒

三原女子培範學校

松原 子

