

40305

教科書文庫

4
450
41-1930
01304 49502

Kodak Gray Scale

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

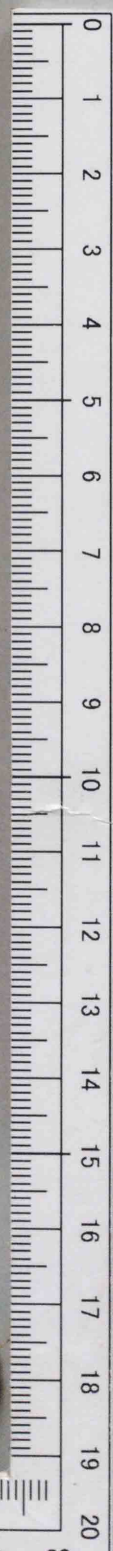
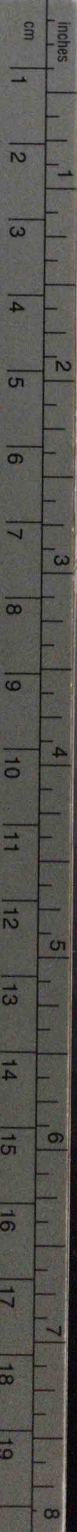


© Kodak, 2007 TM: Kodak

Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

© Kodak, 2007 TM: Kodak



近 輓 書科教學物鑛

著 虎小保神 士博學理
訂補 市貞藤伊 士學理
世信地福 士學理

館成開京東

教科
41-
0130

文部省檢定
昭和三十五年一月十日
中學校・師範學校博物科用

教科書文庫
4
450
41-1930
0130449502

近 軛 書科教學物鑛

著 虎小保神 士博學理
訂補 市貞藤伊 士學理
世信地福 士學理

広島大学図書

0130449502



館成開京東

中央図書館

広島大学図書

0130449502

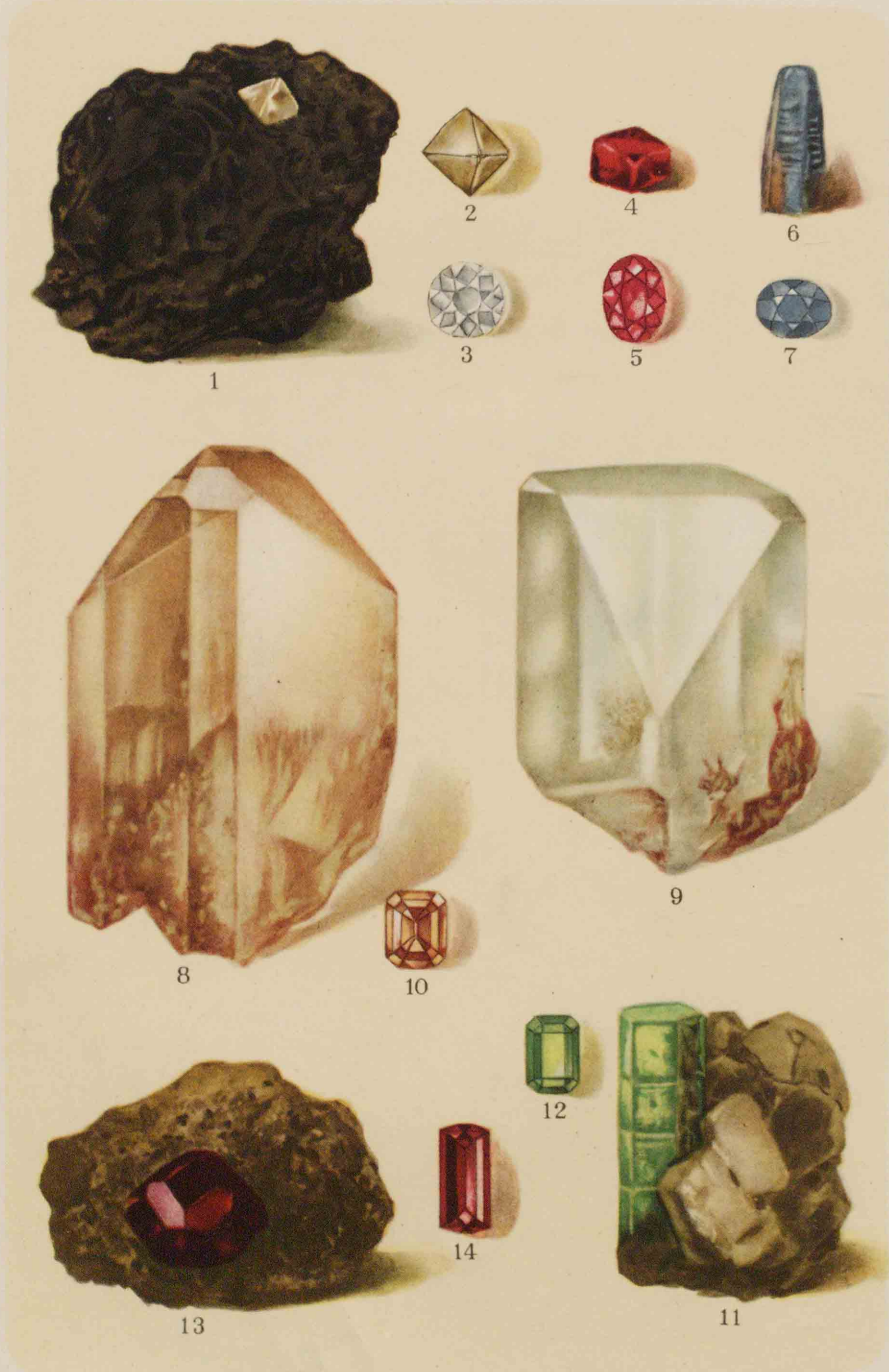


- 14. イタムラフアト (家藏シタチカノ)
- 13. イタムラフアト (其野藏田田雜種)
- 12. エメウチカ (家藏シタチカノ)
- 11. エメウチカ (ウシカ)
- 10. トウダース (家藏シタチカノ)
- 9. トウダース (カウチカ)
- 8. トウダース (家藏田田ノ中田)
- 7. カムアトナ (家藏シタチカノ)
- 6. カムアトナ (カメロシカ)
- 5. チカ (家藏シタチカノ)
- 4. チカ (カメロシカ)
- 3. カムアトナ (家藏シタチカノ)
- 2. カムアトナ (家藏)
- 1. カムアトナ (家藏シタチカノ、カメロシカ)

賣 石

寶石

1. ダイヤモンド (南アフリカ、キンバレー産)
2. ダイヤモンド (結晶)
3. ダイヤモンド (琢磨シタルモノ)
4. ルビー (セイロン島産)
5. ルビー (琢磨シタルモノ)
6. サファイヤ (セイロン島産)
7. サファイヤ (琢磨シタルモノ)
8. トッパース (滋賀縣田ノ上山産)
9. トッパース (ウラル産)
10. トッパース (琢磨シタルモノ)
11. エメラルド (ウラル産)
12. エメラルド (琢磨シタルモノ)
13. アルマンドイト (長野縣和田峠産)
14. アルマンドイト (琢磨シタルモノ)



修正九版例言

學術の進歩は一日も停らぬ。前改版以來既に五ヶ年を経過し、本書の内容にも更めねばならぬ幾多の點ができて、修正九版を出すことになつた。

今度の修正で特に留意した點は次の通りである。

(一) 學術上の區分に從つた教材の配列を改めて、一層實際的に順序を立てた。即ち生徒に最も親しみの深い鑛物から始めて岩石に入り、進んで地殻の構造と變遷の概要を知らしめ、次に有用鑛物を分類・説明し、最後に鑛物界全般に關する事柄を述べて結んだ。

(二) 個々の項目に對する記述を一層簡潔にすると共に、新しきを採り、舊きを去つて諸處教材を改訂しまた増補した。新に第七章に有用鑛物の賦存状態を加へたのは、學問と實際との有益な融合を圖つたものである。

- (三) 附録に一纏めにしてあつた實驗觀察を整理して、或ものは本文中それ〴〵適當の個處に移し、組み入れた。
- (四) 附録鑛物簡易鑒定表は最近の趨向に従ひ、その記載を新しくした。殊に數字に幾分の變更があるのに注意せられたい。
- (五) 解説の修正に伴ひ圖畫を増訂すると同時に、多數圖版を改刻して効果の増大に努めた。就中一頁大彩色圖及び地質圖の表現には特別に意を用ゐて使用者の便に供した積りである。

昭和四年八月

日本鑛物誌編纂會 福地信世

改訂の序

神保先生が親しく本書を改訂されてから、もう三年になつた。先生が
をられたら、今年はまだ必ず改訂せられたにちがひないと思ふ。

今夏、發行者は、我々同人、佐藤傳藏、高壯吉、若林彌一郎、瀧本鏡三、福地信世、
保科正昭、馬杉暹、牧野孝三、岩崎喜代志、南英一、伊藤貞市、大江二郎にこの
改訂を依頼された。幸にも我々は、今、同人相集つて神保先生の遺著日本
鑛物誌の改版の事に従つてゐるので、先生の著作を先生の遺された材料
によつて訂正する便宜がある。そこで喜んで故先生のためにこれを諾
し、先生の著書の時流に後れることのないやう、改訂の筆を執ることにし
た。こゝに改訂の次第を記して序に代へる。
因に執筆は主として伊藤貞市がその任に當つた。

大正十四年十月

日本鑛物誌編纂會

近輓 鑛物學教科書 目次

緒論 (一三)

第一章 火成岩とその造岩鑛物 (四一七)

第一節 岩石の種類と火成岩 四
岩石の種類 火成岩

第二節 火成岩の主なる造岩鑛物 四

一 石英類 四
石英 水晶 玉髓・瑪瑙 碧玉 蛋白石 石英類の用途 珪化木・珪華

二 長石 陶土 雲母 九
長石 陶土 長石類の用途 雲母 雲母の用途

三 輝石・角閃石 橄欖石 蛇紋石 石綿 滑石 蠟石 一三
輝石・角閃石 橄欖石 蛇紋石 石綿 石綿の用途 滑石 蠟石

第三節 深造岩 一六
深造岩 花崗岩 花崗岩の用途 閃綠岩 輝綠岩 橄欖岩・蛇紋岩

目次

一

第四節 噴出岩……………二〇

噴出岩 流紋岩 石英斑岩 安山岩 玄武岩 火成岩の節理 熔岩・火山 黑曜石・浮石 火山彈・火山礫・火山灰 集塊岩

第二章 水成岩……………〔六一—六九〕

第一節 水成岩の成因と種類……………二八

第二節 碎屑岩……………二九

碎屑岩 粘土・砂・礫 礫岩 砂岩 粘板岩・頁岩 ローム・黄土 凝灰岩
セメント 人造石

第三節 沈澱岩……………三四

沈澱岩 岩鹽層 製鹽 食鹽の用途 石膏層 石灰岩 珪岩

第四節 有機岩……………三六

有機岩 石灰岩 石灰洞 白堊 珪藻土 石炭層 石炭の採掘 石炭の用途 石油 石油の採取と精製 石油の用途 アスファルト

第三章 變成岩……………〔五〇—五三〕

變質と變成岩 片麻岩 結晶片岩 輝岩 千枚岩

第四章 岩石の風化と土壤……………〔五—五〕

岩石の風化 土壤の成生 土壤の種類 土壤の改良

第五章 地殻の構造……………〔五—五〕

第一節 水成岩・變成岩の地殻構成状態……………五七

地層 地層の變位 走向と傾斜

第二節 火成岩の現出状態……………六一

火成岩の現出状態 深造岩と噴出岩との差異

第六章 地殻の變遷……………〔六三—七四〕

第一節 地殻の變遷と地質時代……………六三

地史 化石 地質時代

第二節 始原代……………六五

岩石 生物 わが國の始原代

第三節 古生代……………六六

岩石 生物 わが國の古生代

第四節 中生代……………六九

岩石 生物 わが國の中生代

第五節 新生代……………七〇

第三紀の岩石 第三紀の生物 洪積世の岩石 洪積世の生物 沖積世の岩石 沖積世の生物 わが國の新生代

第七章 有用鑛物の賦存状態

有用鑛物成生の時期 わが國の有用鑛物賦存の地質系統

〔七五—八〇〕

第八章 金屬鑛物

〔八一—一〇九〕

第一節 鑛床 鑛石 鑛山

鑛床 鑛石 鑛山

八一

第二節 主なる金屬鑛物

八四

一金鑛 白金鑛 銀鑛 水銀鑛

八四

自然金 自然白金 自然銀 輝銀鑛 辰砂

二 銅鑛

八九

銅鑛 自然銅 黃銅鑛 銅の製鍊 斑銅鑛 孔雀石 銅の用途

三 鐵鑛 硫化鐵鑛

九三

鐵鑛 磁鐵鑛 赤鐵鑛 褐鐵鑛 菱鐵鑛 鐵の製鍊 鐵の用途
硫化鐵鑛

四 鉛鑛 亞鉛鑛 錫鑛

九九

方鉛鑛 閃亞鉛鑛 錫石 輝安鑛

五 アルミニウム鑛 ニッケル鑛 砒鑛

クローム鑛

第九章 主なる非金屬鑛物

〔一〇一—一三九〕

一 方解石 燐灰石 重晶石

一〇八

方解石 燐灰石 重晶石

二 石膏 明礬石

一一〇

石膏 石膏の用途 明礬石

三 岩鹽 螢石

一一三

岩鹽 螢石

四 柘榴石 黃玉 綠柱石 鋼玉 電氣石

一一四

柘榴石 黃玉 綠柱石 鋼玉 電氣石

五 金剛石 石墨 硫黃

一一八

金剛石 金剛石の用途 寶石 寶石の人造と模造 石墨 硫黃
硫黃の用途

地殻の内部は鐵
くらの重い物
質から成るもの
と推定せられて
ゐる。

石英・方解石等
は礦物で、花崗
岩・石灰岩等は
岩石である。

てゐるもので、その岩石は礦物から成つてゐる。

地殻の内部の状態は今日吾々の有する知識では十分に確めることができないが、非常に温度の高い重い物質であることは種々の計算から證明せられてゐる。

礦物と岩石

礦物とは一定の化學成分を具へた全體均質の自然

物をいひ、Rock岩石とは數種または一種の礦物の集合體をいふ。岩石の成分をなす礦物を造岩礦物といふ。

礦物界

自然界は生物界と礦物界とから成る。動物と植物とは生物界に屬し、生活作用を有するが、礦物や岩石は礦物界に屬し、生活作用がない。故に礦物界を非生物界ともいふ。

礦物界の研究

礦物の形狀性質組成・産狀等を研究する學問を礦

物學といひ、岩石の種類成因變質産狀等を探究する學問を岩石學

岩石が地殻を構成する状態及びその變遷の歴史等を考究する學

問を地質學といふ。礦物科の目的はこれら礦物學・岩石學・地質學を研究して礦物界の状態を知ることである。

第一章 火成岩とその造岩礦物

第一節 岩石の種類と火成岩

岩石の種類 岩石は成因によつて火成岩・水成岩・變成岩の三種類に大別される。

地球の内部にある灼熱の熔體を岩漿といふ。

火成岩 地球内部の灼熱せる熔體が冷却凝固してできた岩石を火成岩といひ、大抵塊状をなして現れるから、また塊状岩ともいふ。
Igneous rock or eruptive rock

そのできた位置によつて、これを深造岩と噴出岩とに分ける。
Plutonic rock Volcanic rock

第二節 火成岩の主なる造岩礦物

一 石英類



1. 晶水 (産坂女乙縣梨山) 2. 石長正 (産山上ノ田縣賀滋) 3. 母雲黒 (産川端鮮朝)

石英のやうに外形が規則正しく内部の分子の構造もまた規則正しいものを結晶といふ。

第二圖

石英の結晶圖

完全な結晶は兩端ともに尖つてゐるが、普通は一端だけ發達してゐる。斷口とは規則正しい平面でなく勝手に割れた割口をいふ。

第三圖
水晶の結晶群

石英

石英は純粹な珪酸(SiO₂)からできてゐて、多量に地殻中に存

し、廣く地球上に分布する普通の鑛物である。屢、端の尖つた六角

柱狀の結晶をなし、その端は六つか三つかの面で

できてゐる。柱面には多くの細かい横條よこすぢがある。

玻璃光澤硝子光澤があり、無色透明かまたは多少

白く濁つてゐる。硬くて鐵鎚で打つと火花が出る。

割るとその面は平でな

く、介殼狀の斷口Fractureを示す。普通の酸類に

は侵されない。

石英は風雨に曝されても質が變らず、

細かくなつていつまでも残る。故に砂

には石英の破片が多い。

水晶

石英の透明なものを特に水晶と

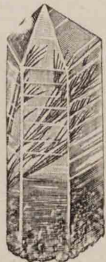
Rock crystal

第四圖 水晶の晶群が岩石の裂罅に産する状



いふ。水晶は硝子に似り、硬く、唇に當てるとこれは熱の傳導が硝子また水中に入れると、通水晶は岩石の裂罅にて現れることがある。

第五圖 草入水晶



無色透明の水晶の外

第六圖 水入水晶



煙水晶、黒色の黒水晶、綠色の絲狀または針狀の細長い礦物を含む草入

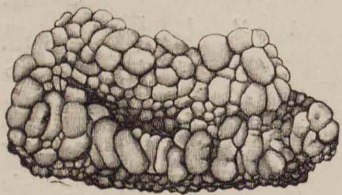
第七圖 水晶の採掘

水晶液體と氣泡とを含んである水入水晶などがある。水晶は廣く諸地方に産する。山梨縣は



水晶は現今多くブラジルから輸入される。

第八圖 葡萄狀玉髓



昔から名高い産地である。紫水晶は朝鮮の慶州地方などに、煙水晶は岐阜縣、滋賀縣に、草入水晶は山梨縣に出る。

玉髓瑪瑙

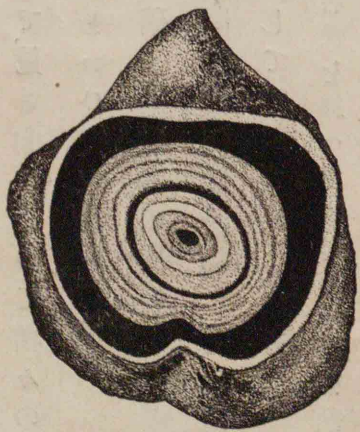
Chalcedony

玉髓は石英と同じ物質珪酸に多少の水を含んだものが緻密に集合したもので、葡萄狀、鍾乳狀などをなしてゐる。白、灰、黄、綠、赤などの色があり、半透明で大抵樹脂光澤がある。岩石の空洞や間隙などに附着してゐる。瑪瑙は玉髓の種々の色が重なりあつて縞や斑紋を現してゐる

ものである。玉髓も瑪瑙も北海道西南部、石川縣、福井縣などに出る。

碧玉

碧玉は緻密不透明な石英である。綠色または赤色などをなし、塊になつて産出する。



第九圖 瑪瑙

(磨いた面を示すもの) 赤い瑪瑙に熱を加へると色がよくなる。また玉髓を美しい色に染めることができる。島根縣に産する青瑪瑙は濃綠色の碧玉である。

内部の分子の構造が不規則で、従つて外形も規則正しい結晶をしないものを非晶體といふ。硝子も非晶體である。

蛋白石

蛋白石は石英と同じく珪酸であるが、水分を含んでゐる非晶體で、種々の色がある。その乳白色で、見る向によつて種々の美しい色彩を現すものを特に貴蛋白石といひ、寶坂はうさか島しまに産する。

石英類の用途

石英の粉末や石英砂は、硝子、陶磁器の原料となる。水晶や玉髓、瑪瑙、碧玉などは磨いて印材、置物、飾、装身具などに造る。貴蛋白石は指輪に嵌め、飾石などとして賞用される。

硝子は石英末や石英砂に炭酸ソーダ、炭酸石灰を加へ坩堝に入れて強熱し、その熔融したものを冷却して製する。石灰・

ソーダ等の珪酸鹽類から成る非晶體で、自然に

は決して規則正しい形を示さない。この他硬

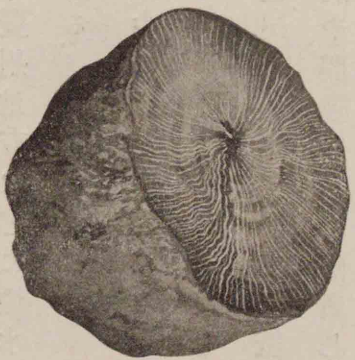
質の硝子は加里を含み、光學用、裝飾用の硝子に

は鉛を含む。

珪化木・珪華

珪化木は石英類が木材の物

質と交代してできたもので、もとの木理の



第一〇圖 珪化木

(北アメリカ、アリゾナ州産。古代の木の樹が相並んで化石したものの一片)

第一圖 珪華

礦物の硬いといふのは打つて割れぬことではない。表面を他の尖つたもので擦つても傷がつかないのをいふ。礦物の硬さを測る標準を硬度といふ。或面に沿つて割れ易い性質を劈開といふ。



二 長石 陶土 雲母

長石

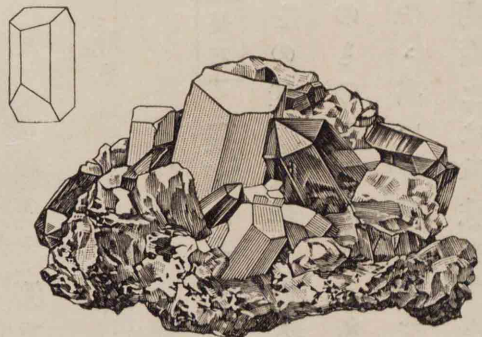
Feldspar

長石はカリウム・ソーデウム或はカルシウムとアルミニウムとの珪酸鹽類である普通の礦物で、柱状や板状の結晶をなし、無色のものや、白色、淡赤色、淡緑色のものなどがある。硬度は石英よりやゝ高い。結晶の二つの面に平行して劈開する性質がある。劈開面には眞珠光澤または玻璃光澤がある。

痕が遺つてゐる。

石英類と同様の成分の物を含んだ鑛泉から沈澱してできた滓のやうな非晶質の珪酸を珪華といひ、白色、多孔質で、通常その中に木葉や陸の介などの痕が遺つてゐる。箱根神奈川県の蛇骨はその一例である。

第二圖
正長石が水晶と共に群生する状と正長石の結晶圖



長石には正長石と斜長石との二種がある。どちらも似よつた珪酸の鹽類で、正長石は劈開の二つの方向が互に直角をなし、斜長石はこの二つの劈開面が斜角をなす。正長石は金峯山きんぷさん、梨山なしやま、苗木なぐき、田ノ上たののうへ、山賀やまが、石川山いしかわやま、福島ふくしまなどにある。斜長石は長野縣、三宅島みやけじま、東京府とうきょうふ、伊豆いずなどに完全な結晶が出る。

陶土

陶土は岩石中の長石類が分解してできた土状のものである。純粹なものには色が白い。不純物が交つて灰・褐黄などの色を呈するものを粘土といふ。愛知・福島・石川・佐賀などの諸縣は、陶土の有名な産地である。陶土・粘土は水を加へると粘性を生ずる。

長石類の用途

正長石の粉末は陶器・磁器の釉薬いづやくを造るに用ゐ、ま

第二九頁粘土・砂・礫参照。

釉薬は通常長石及び石英の粉末を灰汁に混ぜたものである。

磁器は陶器よりも原料が純粹で焼く温度が遙に高く、できた器は硬い。

た陶土と共に陶磁器の原料とする。

粘土は普通壁土とし、また瓦・煉瓦などの原料となる。耐火粘土は耐火煉瓦の製造に用ゐる。愛知・福島・三重・岐阜の諸縣及び南滿洲などに産する。

陶器及び磁器。陶土に長石・石英の粉末を混じて水で捏ね、器の形に造つて陰乾かげほしにし、窯かまに入れて焼けば素燒すやきがでさる。これに種々の藥品で書畫をかき、釉薬を塗つて再び窯に入れて焼けば陶磁器がでさる。

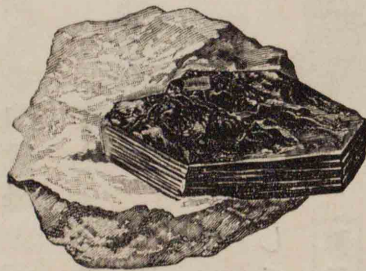
雲母

Mica

雲母もまたアルミニウム・カリウム・マグネシウムなどの珪

酸鹽類礦物で、六角の柱狀または板狀をなし、板狀の底面に平行して、容易に剥がれるといつてよいほど、完全に劈開する。その劈開片は弾性を帶び、眞珠光澤がある。電氣を傳へない性質、即ち絶縁性が高い。

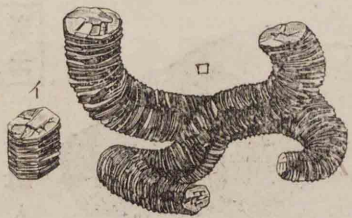
雲母の種類は褐色・綠色・黑色などの黒雲母と、



第一三圖
雲母
(石英に附着して産する状)

第一四圖
蛭石

(口はイが伸びたもの)



淡色の白雲母とが最も普通である。分布が廣く、よい結晶はインド・カナダに産し、わが國には朝鮮滋賀縣等から出る。山梨縣などに出る蛭石は黒雲母の少し分解して水分を含んだもので、火中に入れると水蒸氣を發生して蛭が蠕動するやうに伸びる。

雲母の用途

白雲母の大片はその透明な性質や彈性耐熱性などを利用して硝子の代りに煖爐の扉や熔鑛爐の窓、ガス燈の火屋などに造る。また電氣の不良導體であるから、これを電氣機械の絶縁部に用ゐる。また粉末は扇や襖の地紙、壁紙などに塗る。

雲母の需要は工業の發達に伴つて盛となり、小さい雲母片をシラックで重ね合せて大きな板を製し、マイカナイトといつて雲母の劈開片の代りに用ゐる。

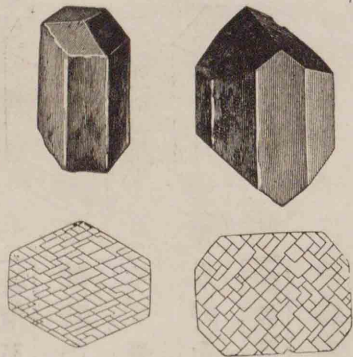
シラックは樹皮から精製する一種の接着劑である。

- 三 輝石・角閃石 橄欖石 蛇紋石 滑石 蠟石

輝石・角閃石

輝石と角閃石とはともに鐵・マグネシウム・カルシウムなどの珪酸鹽類で、いづれも岩石中に存し、短い柱狀の結晶をなす。通常黒色か綠色かで、褐色青色などのものもある。輝石は八角棒のやうで、兩端に通例二つづつの面があつて斜に尖り、角閃石は六角棒になつて兩端によく三つづつの面がある。ともに

縦の二つの面に平行に劈開し易く、その面は横断面で見ると、輝石では約九十度、角閃石では約百二十四度に交る。角閃石は輝石よりも劈開が完全であるから、劈開して割れた小口は極めて滑

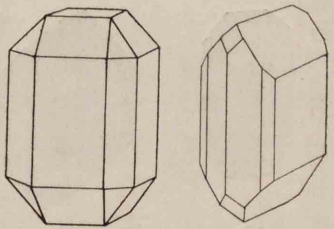


第一五圖
輝石・角閃石の結晶とその横断面に於ける劈開の状態
(右)輝石
(左)角閃石

で、光澤が強い。

第二六圖
橄欖石の結晶
圖

(右) 日本産
(左) セイロン島産



玉ぎよくといつて装身具飾石などに用ゐられる礦物は角閃石の一種で、翡翠ひすまは緑色の輝石の一種である。

橄欖石

鐵やマグネシウムの珪酸鹽で、大抵短い柱狀の結晶になり、黃褐色や緑色のものなどがある。光澤は強い。併し劈開し難い。色の美しいものを裝飾用にする。

蛇紋石

マグネシウムの含水珪酸鹽類で、橄欖石や輝石・角閃石などが分解してできたものである。大抵暗綠色で、蛇皮に似た斑紋を現してゐるものがある。蠟のやうな光澤があり、質は軟で小刀で傷つく。これを磨いて印材や文具などに製する。

石棉

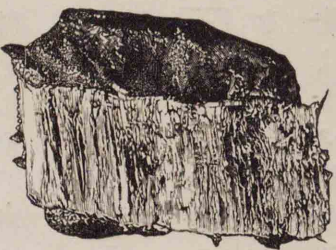
Asbestos

アスベストといひ、蛇紋石の類と角閃石の類とがある。ともに軟い纖維のやうなものである。弾性に富み、よく火に耐へ、且

第二七圖

蛇紋石の割れ目に石綿がてきたもの

アスベストスレートは、石綿にセメントを混じて造つた瓦である。



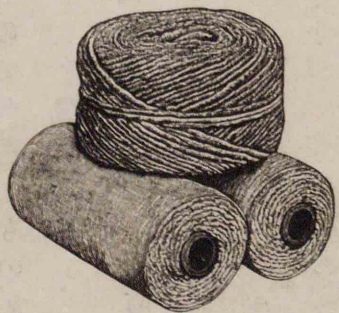
熱や電氣の不良導體である。

石棉の用途

石棉は種々の防火布・防火壁を製し、石灰やペイントなどに混じて蒸氣管に塗り、また布に織つて汽罐の周圍に入れて熱の放散を防ぎ、その他蒸氣機關の充填料、電氣の絶縁體に用ゐるなど用途が廣い。

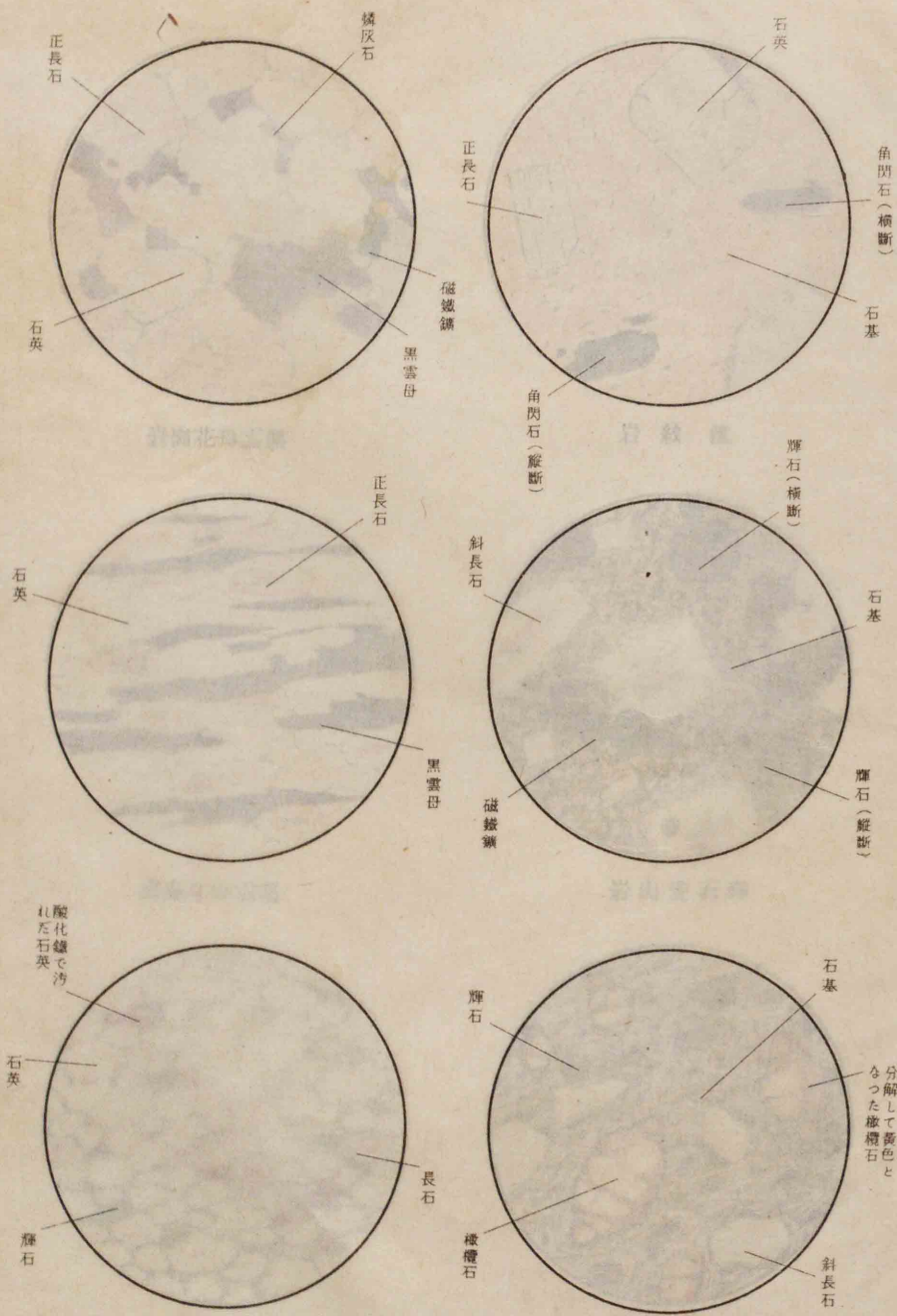
石綿は長崎縣に出るが、角閃石に屬するもので質が良くない。カナダ産の石綿は蛇紋石で、軟くて脆くない。わが國へはおもにこれを輸入する。

第二八圖
石綿絲



滑石

滑石もまたマグネシウムの含水珪酸鹽類で、輝石・角閃石などが分解してできた礦物である。多くは土狀または鱗片狀の塊になり、白色か綠色かで、眞珠光澤がある。滑で蠟に觸れるやうな



滑石の粉末を洋紙に加へて紙質を緻密にし、織物に混ぜて光澤を出す。

感じがある。極めて軟な礦物で、爪で容易に傷がつく。南滿洲の海城附近に多く、また長崎縣にも出る。

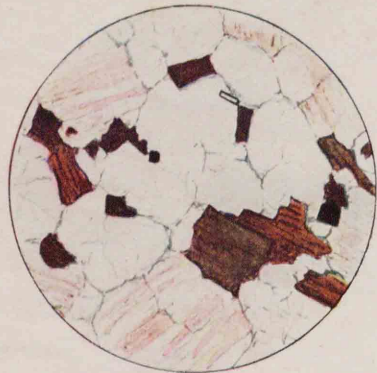
滑石の粉末は減摩劑として機械に撒布し、洋紙や織物に加へ、また石鹼や化粧品や藥品などの原料とする。

蠟石 岩石中の長石などが分解してできたもので、白色のもの、灰色や灰黄色のものなどがある。緻密で、蠟のやうな觸感がある。三石^{山岡}・勝光山^{廣島}などに多く出る。おもに耐火煉瓦、磁器などの原料とし、製紙、製絲にも用ゐる。また石筆石ともいひ、石筆に造る。

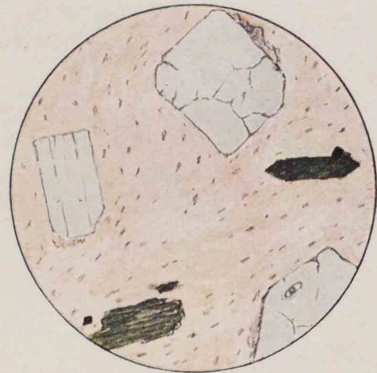
第三節 深造岩

深造岩 地殻の内部の深い處にある酷熱の熔體即ち岩漿が高壓を受けながら徐々に凝固した岩石を深造岩といふ。その成分礦物はほゞ同大の粒である。かやうな岩石の組織を粒狀組織といふ。

織組石岩の下鏡微顯



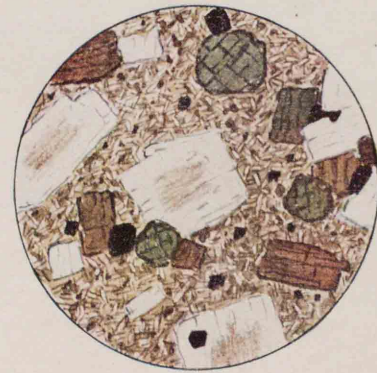
黒雲母花崗岩



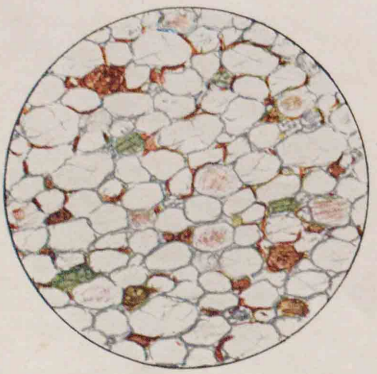
流紋岩



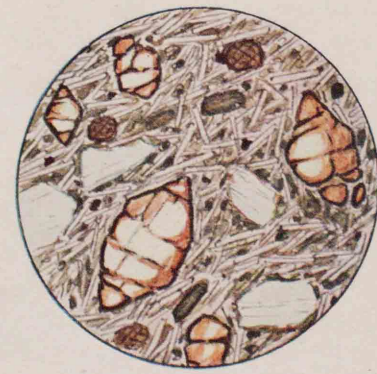
黒雲母片麻岩



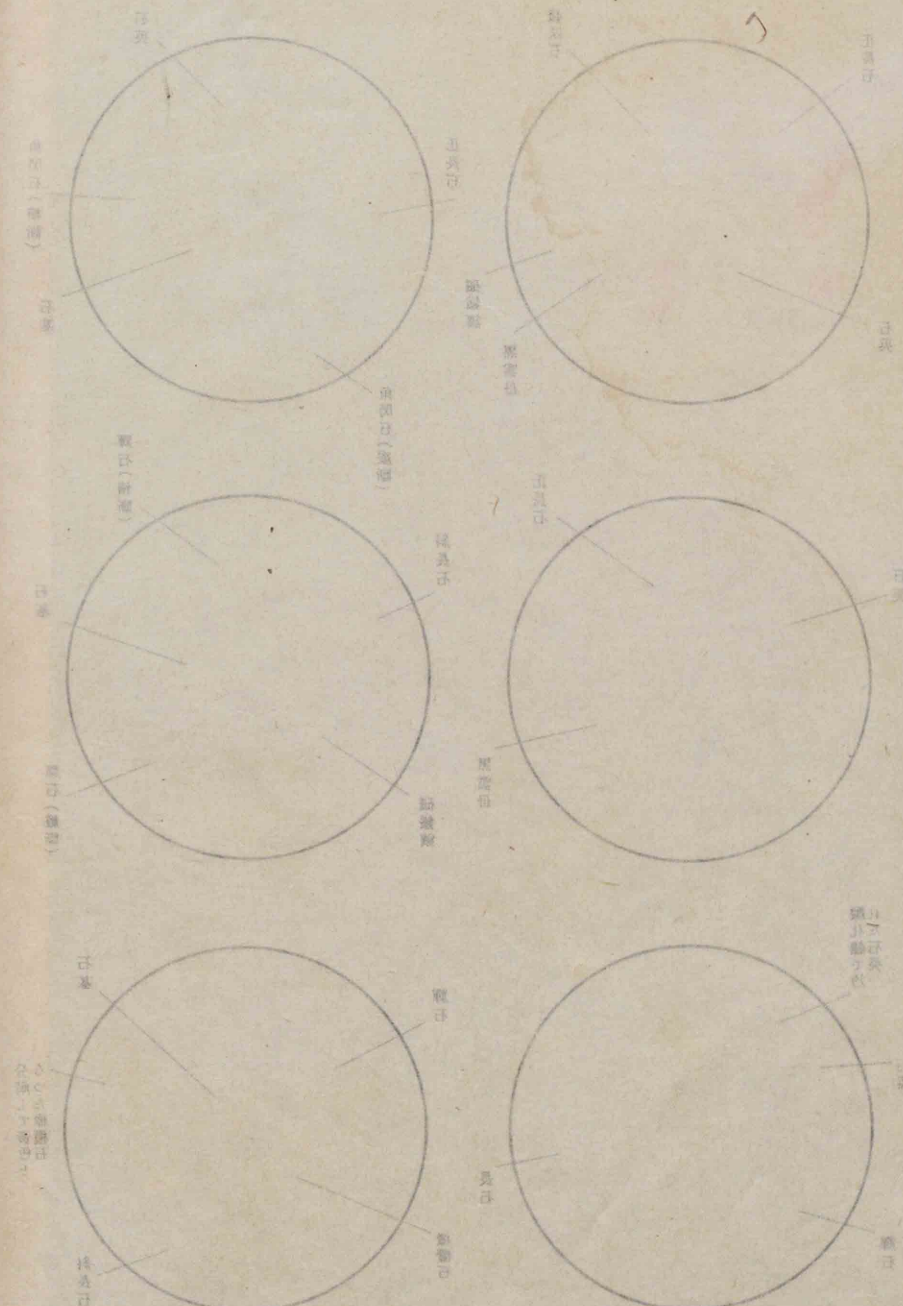
輝石安山岩



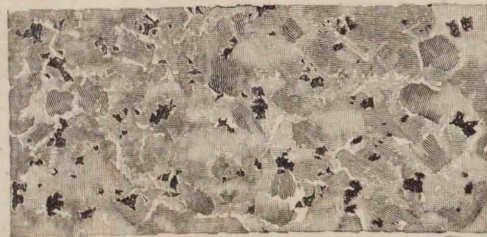
砂岩



玄武岩



第一九圖
花崗岩の磨いた面
(上) 粗粒
(中) 中粒
(下) 細粒
肉眼でも粒状組織がわかる。



花崗岩閃綠岩などは深造岩である。

花崗岩

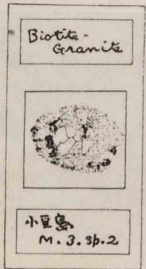
花崗岩は俗に御影石みかげいしといふ。兵庫縣御影の名をとつた

ものである。わが國には廣く分布し、この岩石でできてゐる山が多い。茨城縣・愛知縣を始として中國地方及び特に瀬戸内海の沿岸地方に多い。

わが國に最も多く産する黒雲母花崗岩の新しい一片を検すると、殆どたゞ三種の礦物の結晶粒が堅實に相交つてゐるのが見える。この中で無色

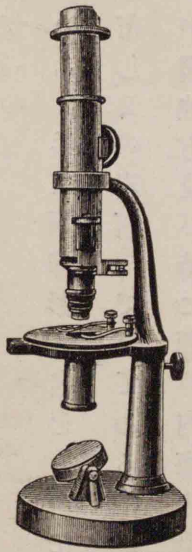
花崗岩が分解すると長石はまづ陶土となり、雲母と石英とは河邊や海岸などに見る美しい砂となる。
燐灰石一〇九頁参照

第二〇圖
岩石の薄片
(黒雲母花崗岩)



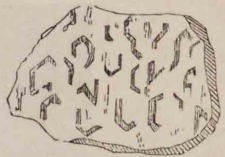
か灰色かで玻璃光澤のあるものは石英、白色か淡紅色かで殆ど不透明なのは正長石、暗黒色で薄く剥げ易いのは黒雲母である。この三礦物は黒雲母花崗岩を構成する要素で、これらをその主成分といふ。なほこの他に往々磁鐵礦や燐灰石などの微細な結晶を副成分として含む。この岩石の薄片を顯微鏡で檢すると石英は無色透明に見え、正長石は多少白く濁つて劈開も見え、黒雲母は褐色に見える。

岩石は通常その色割れ目硬さ造岩礦物組織などを肉眼的に見てそれを識別することができるが、肉眼で見分け難いときは、それを磨り研いて紙のやうな薄片とし、これを顯微鏡によつて細かに觀察する。研究には普通の生物顯微鏡の他、礦物顯微鏡を用ゐる。
黒雲母花崗岩の主成分は、石英・長石・黒雲母であるが、この黒雲母の



第二一圖
礦物顯微鏡
(薄片を載せる臺が圓くて回轉しまたその下と上の筒とにニコルが附いてゐる)

第二二圖
文象構造
(正長石中にゴシツク文字のやうな形をした石英を包んだもの)



代りに白雲母のあるものを白雲母花崗岩といふ。その他兩雲母花崗岩、角閃花崗岩などがある。
わが國には黒雲母と角閃石とを主成分とする角閃黒雲母花崗岩が多い。また花崗岩中に脈などになつて多く出る巨晶花崗岩(ベグマタイト)は石英と正長石との巨粒でできたもので、往々文象構造を現す。

花崗岩の用途
花崗岩は外觀が美麗で、よく風雨に耐へ、且割れ目が少く、巨大な塊を切り出すことができるので、建築用の石材として賞用される。たゞ烈火に遇ふと表面が割れて質が脆くなる缺點がある。この他花崗岩は敷石・碑石・鳥居・燈籠などにも造られ、用途が甚だ廣い。

閃綠岩
花崗岩に似てゐる粒狀組織の岩石で、斜長石と角閃石とを主成分とし、時には石英をも含んでゐる。石英を含むものを特に石英閃綠岩といふ。建築用材として廣く用ゐられる。

石英閃綠岩は顯微鏡で精査しなければ、花崗岩と區別し難い。

第三圖
斑石

(茨城縣久慈郡町屋産)

輝綠岩 輝綠岩は通常暗綠色で、外觀上閃綠岩に似てゐるが、その角閃石の代りに、輝石を含んでゐる。茨城・千葉・愛知の諸縣に出る。

橄欖岩蛇紋岩

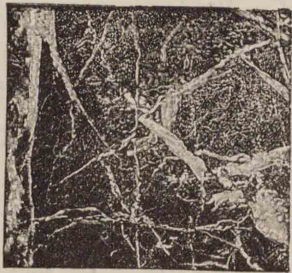
橄欖岩は長石を含まず、おもに

橄欖石でできた岩石で、暗綠色を呈し、屢變質して綠色・灰色などの蛇紋岩となる。



第四圖
鳩糞石

(埼玉縣秩父郡金ヶ崎産蛇紋石)
黒色の部分は暗綠色の蛇紋石、白色の部分は方解石である。



蛇紋岩は主として蛇紋石からできてゐる岩石である。茨城産の斑石、埼玉産の鳩糞石、熊本産の竹葉石などと俗に稱するものはいづれも蛇紋岩で、裝飾石材として用ゐられる。

第四節 噴出岩

噴出岩

岩漿が地表か、または地表に近い處にまで噴出して、冷却

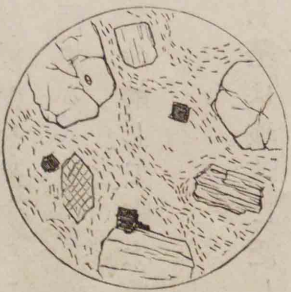
凝固してできた岩石を噴出岩といふ。また火山を造るから火山岩ともいふ。

噴出岩の組織は深造岩と異り、主成分をなす礦物が完全な結晶形で散在し、その間を微細な結晶粒を含んだ玻璃質のものが充填してゐる。この散在してゐる大きい結晶を斑晶といひ、その他の部分を石基といふ。斑晶と石基とからできてゐる組織を斑狀組織といふ。噴出岩は外觀の粗鬆なものが多く、或は多孔質のものがあるが、時には殆ど全體が玻璃からできてゐる緻密なものもある。流紋岩、安山岩、玄武岩などが主なる噴出岩である。

第五圖
流紋岩を顯微鏡で見た圖

(斑狀組織で石基は流狀構造)

流紋岩 *Trachyte* 流紋岩はまた石英粗面岩ともいふ。主成分は花崗岩と同じく正長石や石英などで、それらの礦物が斑晶となつて斑狀組織をなし

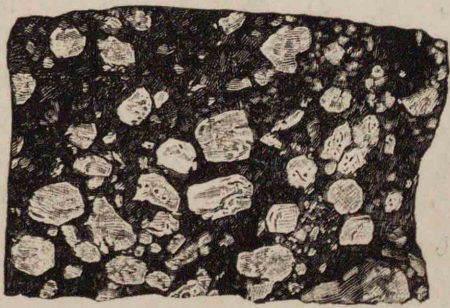


てゐる。その石基は玻璃質に富み、屢美麗な流紋模様を呈するこ
とがある。かやうな流紋の構造を流紋構造と稱する。
流紋岩は石材や砥石として用ゐられる。また分解して陶土と
なる。有田焼・會津焼などの原料はこれである。

石英斑岩 流紋岩と同様の岩石であるが、その石基は玻璃に乏し
く、全體が殆ど微細な結晶からできてゐる。

安山岩 Andesite 安山岩はわが國には普通な岩石で、

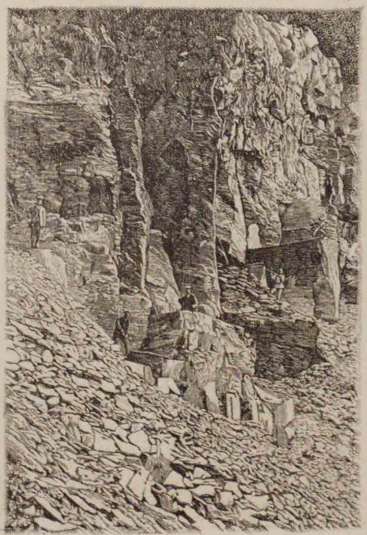
富士・阿蘇・箱根・淺間などの火山はこの岩石で
できてゐる。斑紋組織で、その斑晶には斜長
石と輝石または角閃石などがある。それ故
輝石安山岩・角閃安山岩などの種類に分ける。
安山岩は外觀が様々で、褐色のものや、黒色
灰色のもの、氣孔が澤山にあるもの、緻密なも



第二六圖
安山岩の磨い
た面
(肉眼でも斑状組
織がわかる)

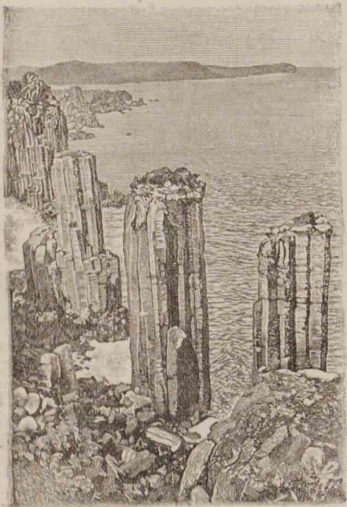
第二七圖
鐵平石採掘場
(長野縣諏訪郡上
諏訪町)

の粗鬆なものなどがある。神奈
川縣の小松石、静岡縣の根府川石
はともに安山岩である。香川縣
の讚岐岩は安山岩の一種で、黒色
緻密で打つとカン〜音がする
から俗にかん〜石といふ。



安山岩は建築用石材として用途が廣い。長野縣の鐵平石、青森
縣の兼平石などでは、その岩石が
板狀に割れるので、それを利用し
て石材を採掘する。

玄武岩 Basalt 玄武岩も火山地方に多
い。大抵暗灰色で、通常肉眼では
斑晶を認め難いけれども、顯微鏡



第二八圖
朝鮮海金剛
(柱狀玄武岩の叢
り立ってゐる一
小岬である)

第二九圖 神崎の七釜

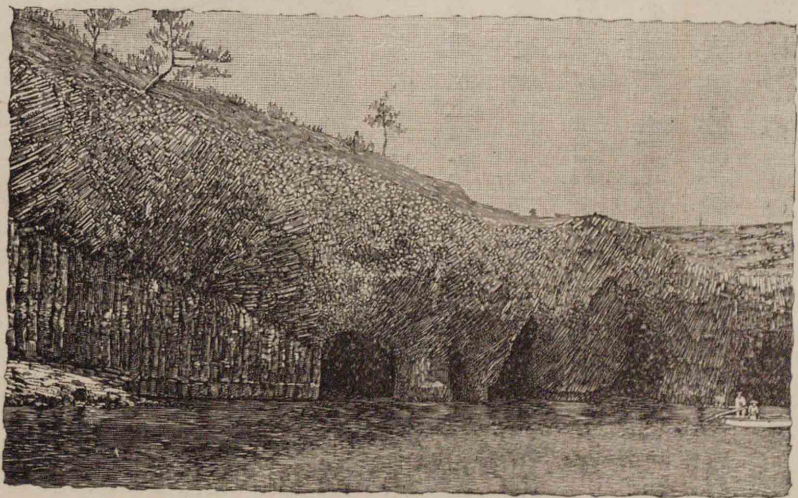
唐津の西北玄海灘の岸にある。全岬は玄武岩ででき、數多の横洞が天然に生じて舟を容れられる。

で檢すると斑狀組織で、石基中に斜長石・輝石・橄欖石などの斑晶が見える。兵庫縣城崎附近の玄武洞、福岡縣芥屋の大門窟、佐賀縣神崎の七釜の洞窟、また朝鮮の海金剛などは柱狀の割目のある玄武岩でできたもので、甚だ奇觀である。

玄武岩は建築用の石材として用ゐる外、重いから築港の捨石などに用ゐる。

火成岩の節理

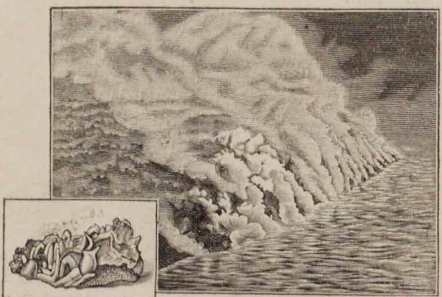
火成岩には柱狀や板狀に割れるものがある。これを節理といひ、柱狀節理、板狀節理などと



第三〇圖

櫻島の噴火の際迸出した灼熱の熔岩が流れて海中に注ぎ盛に水蒸氣を揚げてゐる狀

(別圖は富士山の熔岩が船のやうになつて流れた狀を現すもの)



稱する。鐵平石・兼平石は板狀節理の例で、玄武洞・七釜・海金剛などは柱狀節理の例である。

熔岩・火山

地下の岩漿が噴出して地表を流れて、凝固したものを熔岩といふ。熔岩その他地中の噴出物が上に上にと次第に積み重なつて山となつたものを火山といふ。

熔岩が固るをりに、その外皮の一部が破れて内容物が流れ去り、跡に空處の残ることがある。これを熔岩トンネルといふ。富士山の麓に澤山あつて俗に人穴や風穴といふのはこれである。

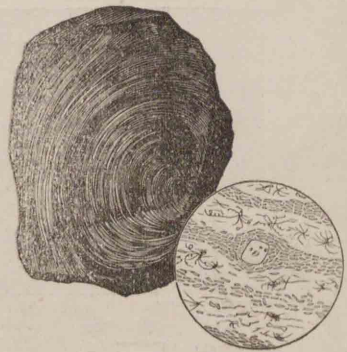
黒曜石・浮石

黒曜石と浮石とは火山から噴出した岩漿が速に冷えてできた火山岩で、全體が殆ど玻璃質である。

黒曜石は緻密な岩石で、外觀が黒色である。

第三圖
黒曜石の斷片
とその薄片を
顯微鏡で見た
もの

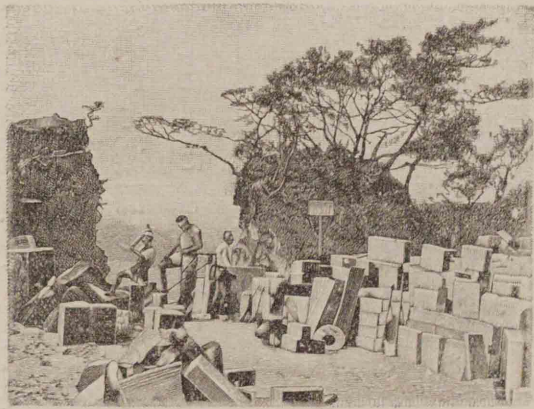
外觀は黒色であ
るが、顯微鏡で
見ると、無色透
明の玻璃質中に
微細な結晶が少
しあるのみであ
る。



第三圖
抗火石の採掘
浮石は氣泡のた
めに水に浮くけ
れども、その粉
末は浮ばない。

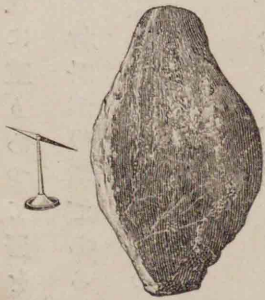
ある。新島（東京府伊豆）の抗火石は流紋岩質の浮石である。鋸でも容易に切られ、多孔質で熱の傳播を遮る利益があるから、耐火石材として用ゐられる。

火山彈・火山礫・火山灰
岩漿が火山から噴出するとき、大小種々の塊となつて、空中に放擲せられて凝固するものがある。



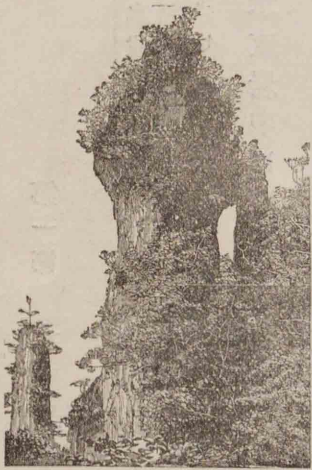
第三圖
火山彈と磁針
（東京府伊豆七島
三宅島の産）
火山彈に磁氣の
あるものは磁針
で試みれば容易
にわかる。紡錘
状になるのは熔
岩が放出されて
空中で凝固した
からで、熔けた
封臘を空中に投
げると同様の形
が得られる。

その中や、大きくて紡錘状のものを火山彈（俗に鯉節石（いせせき））といふ。部分によつて磁極を示すものがある。また礫ほどの大きさで、不規則の形をしたものを火山礫といひ、極めて微細なものを火山灰といふ。火山礫や火山灰は火山の爆裂に伴つて飛散するもので、屢々火山の裾野にこれらが堆積してゐるのを見る。



集塊岩
火山岩の塊や碎片が火山灰または熔岩で固められてできた岩石を集塊岩といふ。

集塊岩は部分によつて風雨の侵蝕に抗する力が異なるから、そのため往々奇觀を呈する。妙義山（群馬）・耶馬溪（大分）などにその例を見る。



第二章 水成岩

第一節 水成岩の成因と種類

水成岩の成因 土砂などが水底に沈積してできた岩石を水成岩といふ。大抵明な層状になつて現れる。故にまた層状岩ともいふ。水成岩中には往々化石がある。これはその岩石が沈積した頃に生活してゐた生物の遺跡である。

観察 雨後の水溜の跡に、砂や粘土などが水流の速さの變化につれて自然に粗い砂と細い土とに洵り分けられ、それらが互に重りあつて層を成すのを見る。更にこれを蟲眼鏡で見ると、それらの材料が幾種であるかが判る。水成岩ができるときは屢、同質同大の粒だけが集合するものであることがこれで知られる。

種類

水成岩は碎屑岩、沈澱岩、有機岩の三つに分けられる。

第二節 碎屑岩

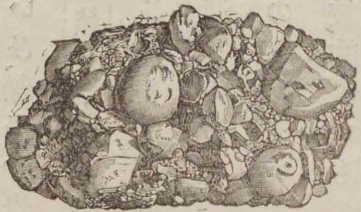
碎屑岩 種々の作用で地表の岩石が破碎分解してできた碎屑や、火山灰が、水底に沈積して種々の層ができる。これらを碎屑岩といひ、礫岩、砂岩、粘板岩、凝灰岩などの種類がある。

粘土・砂・礫 岩石が分解してできた極めて微細なものを粘土といひ、おもに長石の分解物なる陶土から成り、それに多少の不純物が混じてゐる。岩石の碎屑の粘土よりもやゝ大きい粒になつたものを砂といふ。花崗岩などが分解してその中の石英、雲母など比較的硬いものが砂となつて遺る。岩石の碎屑の豆粒大以上のものを礫Gravelといふ。礫の河床などにあるものは互に削磨して次第に稜が取れ、圓みをもつ。これが砂利である。

観察 河原の砂をよく水で洗つて蟲眼鏡でその粒を見よ。中には美

しい水晶のやうなもの、愛らしい緑色のもの、また金色に輝くものもあり、この他、鉄の粗いもの、滑で平なものなどがあつて、肉眼では醜い砂が種々の美しい礦物粒でできてゐることがわかる。

第三五圖 礫岩



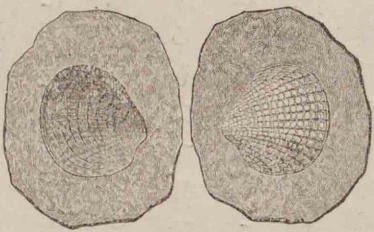
砂岩は粒と粒との間に微細な空隙が多いからよく水を含む。井水の源となる水層や、石油の源となる含油層は皆砂岩である。

珪砂岩といふ。砂岩は白灰緑褐等種々の色があり、硬軟また一様でない。その質の硬いものは建築石材とし、割れ目の少いものは砥石材として用ゐられる。

粘板岩頁岩

粘土が堅く固結してできた水成岩で、色が黒く、多少

薄い板のやうに剥がれ易いものを粘板岩といひ、その固結の不十分で硬くないものを頁岩けつがん Clay shaleまたは泥板岩といふ。



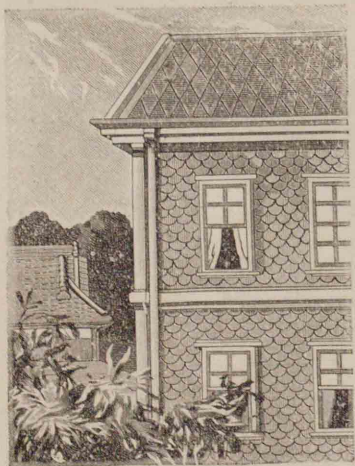
粘板岩の珪酸分に富んだものを珪板岩といひ、石灰分を含んだものを泥灰岩といふ。また頁岩中には往々石灰分に富んだ部分が球状になつて存在することがある。これを泥灰球といひ、往々その球の内に完全な化石を含んでゐることがある。

第三七圖 スレート葺の家屋

粘板岩の良質のものは、薄く剥し、スレートといつて屋根を葺き、また石盤、砥石などに用ゐる。磨いて硯や碁石に造る。雄勝濱おたけ城などに出る。

ローム・黄土

粘土に砂が混じり、往々酸化鐵を含んで黄褐色をなしてゐるものをロームといふ。東京地方などの赤土はこれである。乾くと粉



となつて飛散し易い。

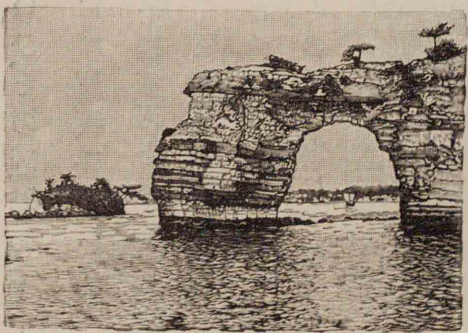
黄土はロームに似てゐるが、粒が細かく、且石灰分に富んでゐる。黄河やライン河、ダニユー河などの沿岸に多い。黄河や黄海が黄濁してゐるのは、黄土が水中に混じてゐるからである。

凝灰岩

火山灰が水底に沈積してできた岩石である。

構成材料の異なるにつれて外観も異り、砂岩に似たもの、礫岩に似たもの、頁岩に似たものなどがある。この岩石はわが國に廣く産出するもので、昔猛烈な噴火があつたことはこれで行く。この岩石は崩壊し易いので絶佳の風景をなすことがある。

凝灰岩は多く質が軟いけれども、大抵火に遇つて強く且加工に便利であるから、建築用



第三八圖
宮城縣松島
(凝灰質砂岩でできた地方の風景の例)

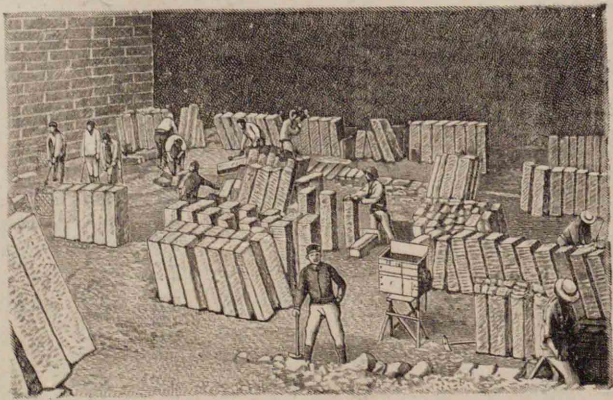
凝灰岩は水底のみならず、時に地表に堆積してできることがある。

石材として盛に賞用せられる。千葉縣の房州石、栃木縣の大谷石、神奈川縣の澤田石などは皆それ、その名の示す地方から出る凝灰岩である。

凝灰岩の一種に輝綠凝灰岩といふ綠色または紫赤色で均質の硬い岩石がある。山口縣の赤間關の硯石はこれである。

セメント セメントは粘土と石灰岩の粉末とを適當に調合し、窯の内て焼いて造る。セメントに砂や礫をまぜて水で捏ねたものがコンクリートである。

人造石 人造石はコンクリートと同様のものであるが、種々の色素を混じて外觀を自然の岩石の如くしてある。裝飾石材の代用として洗面器、靴脱石、石塀、門柱等に廣く用ゐられ、近年需要が盛である。



第三九圖
大谷石加工場
(栃木縣宇都宮市の西北大谷)

第三節 沈澱岩

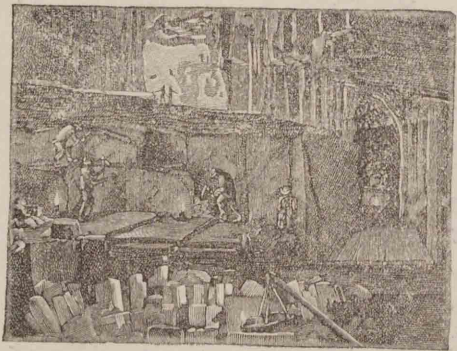
沈澱岩 水中に溶解してゐた礦物質が水底に沈澱してできたものを沈澱岩といふ。岩鹽、石膏、珪岩及び或種の石灰岩などがある。

岩鹽層

岩鹽は沈澱岩の重要なもので、大古の海や湖などが蒸發したために、その中に含まれてゐた鹽分が

沈澱してできた水成岩である。往々厚い層になつて出る。ドイツのスタスフルトの岩鹽層は特に名高い。わが國には産しない。

製鹽 外國では、地下の岩鹽層まで坑を掘つて、その岩鹽坑から岩鹽を採掘し、または地表から坑底に水を注いでその内の岩鹽を溶し、溶液と

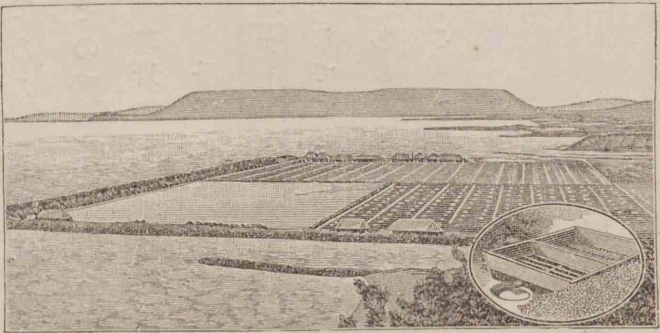


第四〇圖 岩鹽坑坑内採掘の狀

第四一圖 鹽田

(香川縣高松市附近で、遠くに見える高臺は屋島の臺である。附圖は鹽水を取る砂箱を示す)

昭和二年度の食鹽内地製産額は約二十九萬噸に達し、鹽田の總反別は約六千町歩に及ぶ。



して汲みあげて精製する。支那の内地では濃い鹽水の出る鹽井から製鹽する。

わが國は福島縣・長野縣などに鹽分のある泉はあるが、岩鹽も鹽井もまだ發見されない。それで一般に内地では海濱に鹽田を設け、海水を引き入れ、蒸發させて濃い鹽の溶液を得、これを煮つめて製鹽する。瀬戸内海沿岸に殊に盛に行はれる。臺灣や朝鮮、關東州では、太陽熱と風とで海水を蒸發させて製鹽する。所謂天日製鹽法である。

食鹽の用途

食鹽は飲食物の調理になくはならないばかりでなく、防腐や醫療にも必要である。工業上には鹽酸や炭酸ソーダ、苛性ソーダなどを製造する重要な原料で、その他にも應用の途が甚だ廣い。ドイツで化學工業が盛なのは岩鹽が豊富に産することが一つの原因となつてゐる。

石膏の成因は沈澱に限るわけではない。他に温泉作用でできるものもある。

珪岩は酢に溶けず、鐵片で傷つかず、却つて岩石の上に鐵の條がつく。鐵錘で打つと火花が出る。これらによつて石灰岩とよく區別することができる。

石灰岩は有機岩中に精しく述べる。

石膏層 石膏のみからできてゐるもので、湖底に沈澱して生ずる。
珪岩 *Quartzite* 珪岩は海底に沈澱した珪酸分で、殆ど純粹の石英からできてゐる。その珪酸分の源は大部分微細な小動物の殻で、珪岩中にその動物の遺跡があることもある。

珪岩はその全體が殻の堆積ではなく、大部分は殻の成分たる珪酸分が石英分子となつて沈澱したものであるから、これを沈澱岩中に加へる。

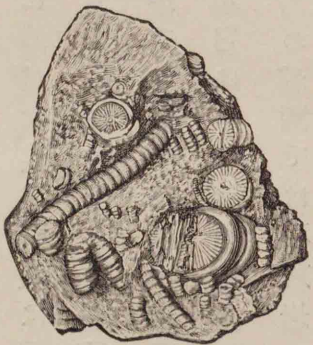
石灰岩 水棲動物の介殼の石灰質分が水に溶け、それが再び海底に沈澱してできた水成岩である。故にこれは沈澱岩中に加へらるべきものである。併しまたその介殼がそのまゝ海底に堆積してできた石灰岩もある。この種のものには有機岩中に加ふべきものである。またこの他に兩様の成因が混合したものもある。

第四節 有機岩

有機岩 水底に沈積した生物の遺體でできた水成岩を有機岩または**生物岩**といふ。石灰岩・白堊・珪藻土・石炭などがその例である。

石灰岩 水棲動物の介殼などが堆積し、またその水に溶けたものが沈澱してできた水成岩を石灰岩といひ、

これも甚だ厚い層を造ることがある。海百合石灰岩は中に海百合の莖部の化石が夥しく含まれ、フズリナ石灰岩は有孔蟲の米粒大または小豆粒大の殻でできてゐる。



Lime stone

第四二圖 海百合石灰岩

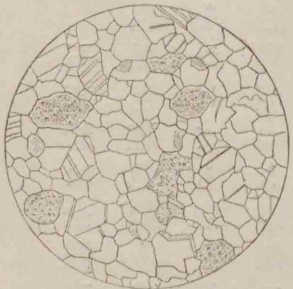
(海百合の莖部が明にわかつてゐて、錢をさしたやうな形であるからまた錢石の名がある)

第四三圖 フズリナ石灰岩の顯微鏡圖 (四倍に放大)

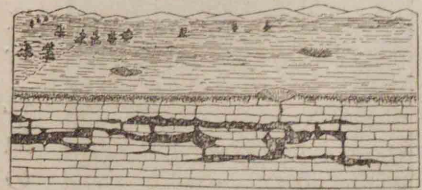
石灰岩は全體方解石からできた岩石で、白色・灰色・黒色・紅色のものなどがある。酢のやうな弱酸をかけても泡を出して溶ける。また鐵片で爬くと傷がつき、鐵錘で打つと容易に痕がつく。



第四四圖(上) 大理石を顕微鏡で見た構造
第四五圖(下) 石灰洞のでき方の説明



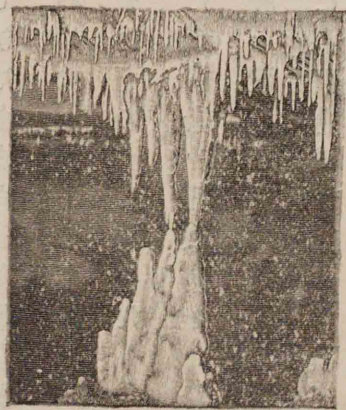
石灰岩の粒状で結晶質になつたものを特に大理石といふ。
石灰洞 多少とも炭酸ガスを含んだ水は石灰岩を溶し、中に洞窟を造る。これを石灰洞といふ。水



第四六圖 石灰洞内の鍾乳石と石筍

赤坂産の白色の石灰岩は染めて珊瑚の代用品とし装身具に造る

わが國では石灰岩の美麗なものを俗に大理石といひ、建築及び裝飾用の石材とする。眞弓^{まがひ}、赤坂^{あかさか}、秋吉^{あきよし}等の産が殊に名高い。
神瀬の岩戸^{かみど}、影森^{かげもり}、瀧穴^{たきあな}山^{やま}などはその例である。

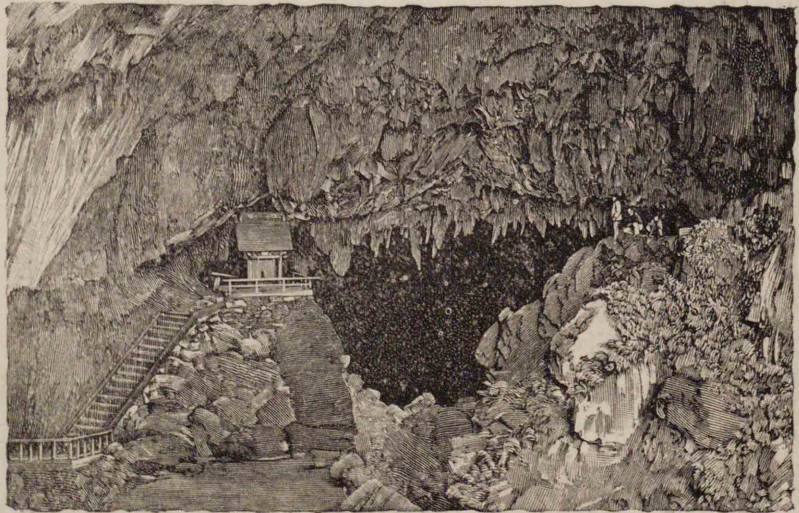


第四七圖 神瀬の岩戸

(熊本縣下球磨川の右岸にある石灰洞で、洞の幅と高さ各五十五米、深さ七十二米餘ある)

石灰岩は建築裝飾石材として用ゐる外、その質の緻密なものを石版印刷に用ゐる。石灰岩は焼いて石灰に製し、またセメントの原料とする。また銅鑛の製錬に用ゐる、肥料の原料や齒磨粉とするなど、その用途は甚だ廣い。

マグネサイトはマグネシウムの炭酸鹽類で、石灰岩に酷似してゐる岩石である。オーストリアや南滿洲の大石橋附近などに産する。主として製鋼業に必要な煉瓦の原料に用ゐられる。吉志^{よし}、恆見^{つねみ}、津久^{つぐ}



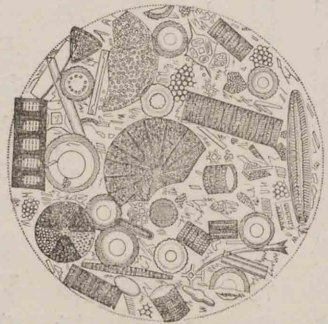
見大などに産する白雲石も石灰岩に類似した外觀を有し、マグネシウムとカルシウムとの炭酸鹽類である。

白堊 白堊はおもに有孔蟲の殻が集つてできた水成岩であるが、硬い岩石とならず、極めて軟で、指で觸れると表面が崩れて指が白くなる。わが國には産しない。

珪藻土 珪藻土は珪藻の遺體が水底に堆積して層になつたものである。大抵色が白く、土狀で層の厚いものが往々ある。わが國

では大分縣北海道などに出る。

珪藻土はおもに珪酸であるから、物を磨くに用ゐ、また吸濕性が強いので、爆薬を浸み込ませてダイナマイトを造る。その他セメントに混じて用ゐ、磨粉とし、また水硝子の原料とする。

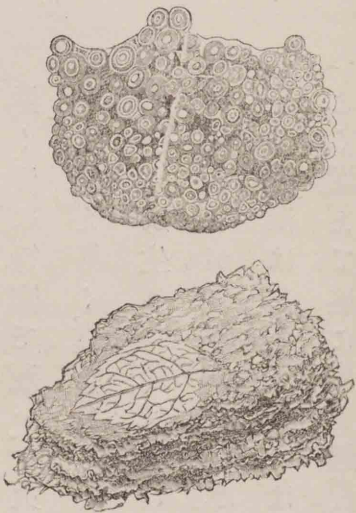


第四八圖 顯微鏡で檢した珪藻土

吸濕性が強いからこれを加へるとダイナマイトが硬化する。

山梨縣七面山の池に産する俗に身延の御土といふものは珪藻土である。

第四九圖 鰐狀石灰岩(上)と石灰華(下)



以上の外、生物の遺體とは全く關係なく化學的に沈澱してできた石灰岩がある。鰐狀石灰岩は魚卵狀の小球から成る。石灰華は多孔質の溫泉沈澱物で、往々木葉などの跡を遺してゐる。

石炭層

石炭層もまた一種の有機岩である。

石炭は水底に沈積した水草や他の植物が土砂に埋れて、空氣の通じない處で地熱と地壓を受け、徐々に分解作用を起して、成分中の水素、酸素窒素などは次第に去り、ために炭素に富むやうになつたものである。このやうな作用を炭化作用といふ。



第五〇圖 新しく切り取つた崖に石炭層が現れてゐる狀

石炭は岩石の間に層になつて現れ、厚さが數十米に及ぶものがある。炭化の程度によつて次の四種に大別する。

(一) 無煙炭 成生の時期が最も古く、炭化の程度の最も進んだもので、大部分炭素から成る。漆黒色で、光澤が強く、質が密で、硬く且重い。火力が甚だ強く、燃えると光の弱い焰を掲げ、煙を出さない。

(二) 瀝青炭 炭素の含有量や光澤の強さは無煙炭に次ぐ。色は黒く、質は緻密で硬い。火力は無煙炭に次いで強く、無煙炭よりは燃え易く、燃えると焰をあげ、臭気のある煙を出す。

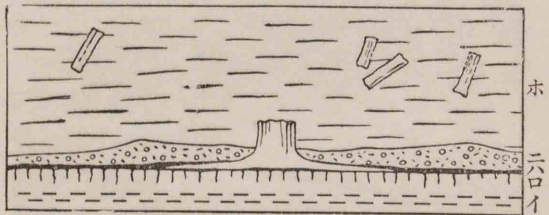
(三) 褐炭 成生の時期が新しく、炭化の程度の低いもので、酸素を含まれることが多く、多少の水素及び窒素をも含んでゐる。黒褐色で、光澤はない。火力は瀝青炭に劣るけれども薪には優り、よく燃えて盛に焰と煙とを揚げ、甚しく臭気を發する。

各種石炭の炭素含有量	無煙炭	九〇% <small>内外</small>
	瀝青炭	八〇%
	褐炭	七〇%
	泥炭	五〇% <small>以下</small>

愛知縣などに産する岩木も亞炭で、これには木質構造が認められる。

第五一圖 埋木の成生

- (イ) 凝灰岩層
 - (ロ) 粘土層
 - (ハ) 埋木層
 - (ニ) 砂礫層
 - (ホ) 凝灰岩層
- (宮城縣仙臺市附近)



亞炭といふのは褐炭の一種で、炭化の度が更に低く、まだ木質の残つてゐるものである。

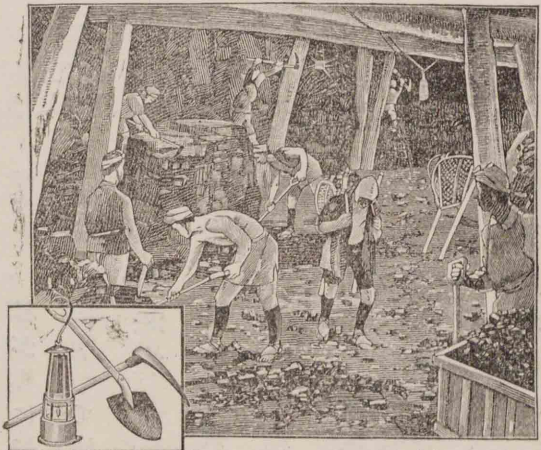
なほ宮城縣の埋木や箱根などの神代杉は、土砂や火山灰に埋つた木材が僅に變化したもので、これらは通常の木材のやうに削つて細工をすることができる。

(四) 泥炭 蘚苔や草の葉などが沼澤地に堆積し、地中に埋れてできたもので、その原形が残つてをり、褐色粗鬆で、火力は弱く、煙も多く、殆ど薪と異らない。これは炭化の初期にあるものである。

石炭の採掘 石炭層に富む土地を炭田といひ、石炭を採掘する處を炭坑といふ。炭坑では炭層のある處に、縦には豎坑、横には坑道を穿ち、大規模の設備で採掘する。

石炭はわが國第一の礦産物で昭和二年度の内地産額は三千三百五十三萬噸、價格二億五千七百萬圓に達してゐる。

第五二圖 炭坑の内部
(附圖は坑内で用ゐるシャベル・鶴嘴・安全燈)



愛知縣の西部などにもある。

南滿洲の撫順炭田には極めて厚い瀝青炭の層がある。

アメリカ合衆國は世界第一の石炭産出國として知られてゐる。

わが國は石炭に富み、到る處に炭田がある。そのおもなものは九州の筑豊炭田・三池炭田・唐津炭田、本州西部の宇部炭田、同東部の常磐炭田、北海道の石狩炭田、樺太の内淵炭田、臺灣の臺北炭田などで、これらの諸炭田から採掘するものは大部分が瀝青炭である。

無煙炭の炭田は平壤^{朝鮮}・大嶺^山などにあるが、大きくない。

褐炭の炭田は北海道の北部西海岸、

石炭の用途

石炭は燃料として日用に供し、また諸種の汽罐に用ゐて動力の源とする。無煙炭は戦時軍艦の燃料として貴ばれる。瀝青炭は別に蒸焼^{せきやく}にして石炭ガスと骸炭^{こいすす}とを製する。このとき副産物としてできるアンモニヤ液やコールドタールは、或は肥料となり或は防腐料となり、また重要な化學工業の原料として石炭酸その他の藥品や諸種の染料などを製するに用ゐられる。泥炭は切り採つて乾し、燃料とする外、製紙の材料とする。

實驗 石炭を一方が塞つた硝子管の中で熱し、石炭からコークスを造る實習をせよ。

石油

Petroleum

石油は天然には種々の油が混合して存在する。その地下にある石油を原油といふ。原油は地層中に埋れた生物質が地壓地熱などのために徐々に分解してできた黒褐色粘稠の液で、水よりも軽く、特有の臭氣がある。通常可燃性の天然ガス及び鹽水を

石炭ガスは燈用や燃料となり、コークスは燃料の他冶金にも用ゐられる。

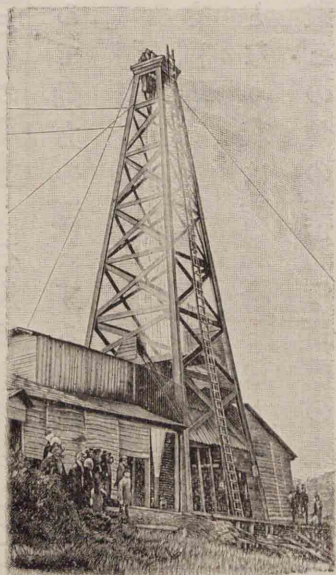
油田では天然ガスの泡が噴き出したり、油が浮いたり、また地面に石油の蒸発した残滓の黒い脂を認めることがある。

第五三圖 地下に鹽水と天然ガスと石油とが分布してゐる状態 (イ)石油が地表にしみ出てゐる部分

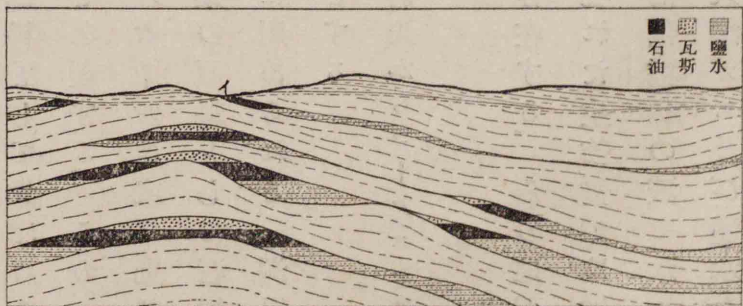
第五四圖 油井 (新潟縣西山油田) 高い機は油井を掘りまたは修繕し或はポンプを設置するために必要である。

伴つて地層の間を移動し、多孔質粗鬆な砂岩凝灰岩などの中に浸み込んで溜り、時には噴騰することがある。原油を含む地層を**含油層**といふ。

石油の採取と精製 石油を産出する地を**油田**といふ。油田に深い油井を穿つて含油層に達すると、天然ガスの膨壓力で、原油は地表



に噴出すことがあふ。噴出しなときはポンプでこれを汲み上げる。



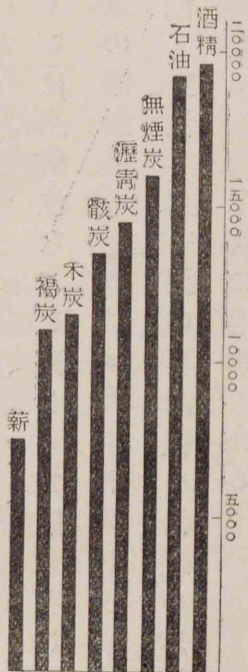
原油を蒸溜すると百五十度以下で揮發油が得られ、三百度までの温度で燈油と輕油とが得られる。その後に残るものは即ち重油である。重油を更に蒸溜精製して機械油をとり、ピッチ(瀝青)を残す。機械油からパラフィンワゼリンを採ることがある。

現在は石炭を乾溜して原油と同様な液體燃料を製することができる。また**油母頁岩**といふ岩石を乾溜して原油を採ることも重要な工業となつてゐる。油母頁岩はわが國にも北海道の西岸に産し、また滿洲の撫順に出る。

石油の用途 燈油はランプ、爰爐、厨爐などに用ゐられ、揮發油(ガソリン)は脂肪油などを溶し、また防水布に塗り、その他飛行機や自動車の發動機の燃料、ワニス、ペイントの原料として用ゐられる。輕油と重油とは普通の發動機や汽罐の燃料に用ゐられ、また機械油は機械の減摩料に用ゐられる。

第五圖 各種燃料發熱量の比較

(單位は英熱單位を示す。この單位の發熱量は、二ポンドの燃料の出す熱量を一ポンドの水に傳へたとき、その水の溫度が華氏幾度昇つたかを示す數である)



すべて液體燃料は固體燃料に比べて、貯藏運搬に便利が多く、漸く廣く用ゐられる。殊に重油は汽罐の燃料として石炭よりも有

効發熱量が大で、體積は小さく、煤煙を發せず、清潔を保つことができ、均一の速度を出させ、且汽罐を損傷することが少く、その上價格が低い。とりわけ軍艦に重油を用ゐると、根據地を遠く離れて航行されるといふ利益がある。それで今日は油田を手に入れることが一國軍備の上に至大の關係をもつやうになつて、世界列強はこの事に非常に苦心してゐる。

わが國には秋田・新潟の兩縣及び北海道・臺灣におもな油田があるが、なほ巨額の石油を外國から輸入してゐる。今日ではアメリカ合衆國とメキシコが世界の著しい石油産出國である。

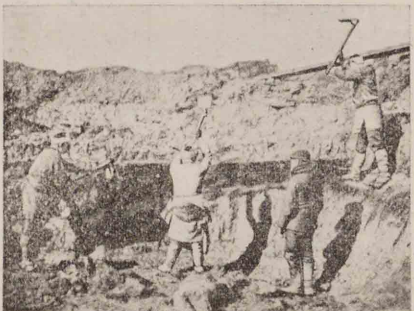
アスファルト

Asphalt

土瀝靑は原油が地表に滲み出して揮發分の大部

アスファルトが地上にあることが石油の出る徴候である。そこを試掘して石油を得たことがある。

第五六圖 アスファルトの採掘 (秋田縣豊川)



を失ひ、且酸化作用を受けてできたもので、大抵塊か層かになつて出る。漆黒色で軟く、弾性に富み、酸類に侵されない。熱すると容易に熔け、且燃えて一種の臭氣を出す。

す。秋田縣豊川附近の石油地に僅に産する。

南米北米等にはアスファルトの池がある。

アスファルトは砂に混じて道路に鋪き、防濕料となし、黒色塗料として木材の腐蝕を防ぎ、電線の絶縁に用ゐる、その他黒色ワニスに造るなど、その用途は甚だ廣い。

第五七圖 世界油田の分布

(●○は共に油田の所在を示す。その大小は油田の大小に比例する。但し○は試掘地である)



第三章 變成岩

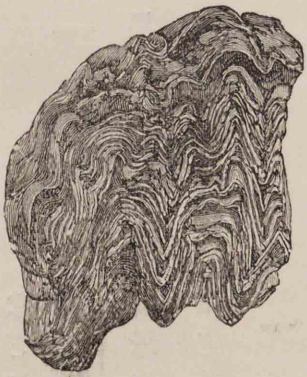
變質と變成岩 火成岩または水成岩が地殻の變動によつて強い熱や壓力などの作用を受けると、質も構造も變つて別種の岩石ができることがある。これを**動力變質**といふ。また火成岩が迸出して他の岩石に接觸するときは、火成岩の高熱やそれから發散するガスなどによつて、周圍の岩石が種々に變質することがある。これを**接觸變質**といふ。

變質してできた岩石を**變成岩**といふ。變成岩の大部分は動力變質によつてできたものであるが、花崗岩に接した石灰岩が大埋石に變じ、石榴石や輝石などの集合ができ、粘板岩が雲母片岩に似た硬い岩石となるなどは皆接觸變質の例である。

變成岩は火成岩のやうに結晶質で、水成岩のやうに層理がある。

動力變成岩は一般に廣區域に亙つて現れ、接觸變成岩は火成岩の周圍に、小區域に限られてで

第五八圖
片狀構造の變成岩の褶曲したもの



片狀に剥がれ易く、多くは板のやうに割れる。それ故庭石や碑石・敷石などに用ゐる。變成岩には片麻岩・結晶片岩・輝岩・角閃岩・千板岩などの種類がある。

片麻岩 Gneiss 片麻岩は花崗岩と主合分を同じくし、常に長石と石英とを含んでゐる變成

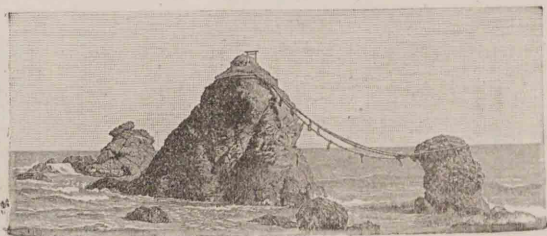
岩で、黒雲母片麻岩・角閃片麻岩などの種類がある。阿武隈高原・飛騨地方・朝鮮などに出る。

結晶片岩

Crystalline Schist

結晶片岩は石英の外、雲母や雲母に似た綠色の綠泥石・角閃石・輝石・石墨などが主合分で、片麻岩と違つて長石を含まない。その合分によつて雲母片岩・綠泥片岩・角閃片岩・石墨片岩などの種類が別たれる。四國の脊梁の山脈を構成し、また秩父地方などにも多く現れてゐる。

第五九圖
二見浦の景



絹雲母片岩は雲母片岩の一種で、主合分に微細片になつた絹絲光澤の雲母がある。紅簾片岩は紅色柱狀の紅簾石と石英と絹雲母とが主合分で、紅紫色である。この岩石はわが國には多いが、外國には殆どない。

輝岩 Pyroxenite 輝岩はおもに輝石でできた綠色の變成岩で、層理の明でないものが多い。秩父^崎・二見浦^三などに多く現れてゐる。

千枚岩 Phyllite 千枚岩は質が緻密で、極めて薄く剥がれ

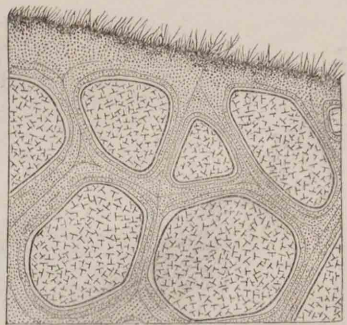
易い。粘板岩が雲母片岩に變成する途中にあるもので、その變質の度は結晶片岩ほど甚しくない。

第四章 岩石の風化と土壤

岩石の風化 岩石は絶えず寒暑の變化や水・大氣などの種々の作用を受けて、次第に分解し、色も變り、性質も變じて、どんな堅牢なものでも、表面に割れ目ができて、遂に細かく砕けてゆく。これを**風化**といふ。Weathering

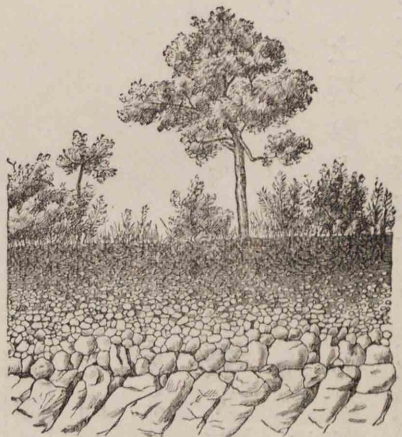
土壤の成生 岩石の風化が割れ目から次第に内部へ進んで行くと、その岩石は種々の大きさの塊や破片となり、これらのものが更に段々細かい碎片となつて、遂に地表には粗鬆な分解物の層ができる。これが**土壤**である。Soil

土壤の上部には植物が根をおろして盛に育つ。崖や切割などについて観察すると、土壤のでき方を明に知ることができる。土



第六〇圖
花崗岩が次第に風化する狀

第六一圖
土壤の成生説
明圖



壤の成分は、原の岩石によつて違ふ。例へば花崗岩からは石英や長石などでできた白い砂が生じ、凝灰岩からは鐵分のある赤い土が生ずる。

土壤の種類 土壤を分けて、次の五種とすることができ。

(一) 礫土。七割以上の礫を含むもの

をいふ。

(二) 砂土。八割以上の砂を含むものをいふ。

以上の二種はともに水分を貯へ難く、旱魃に罹る虞が多い。

(三) 壤土。八割乃至四割の砂と二割乃至六割の粘土とでできたものをいふ。最も耕作に適する土壤である。

(四) 埴土。六割以上の粘土を含むものをいふ。雨が降ると湿り

過ぎ、旱天には固くなつて排水も通氣も不良である。

(五) 腐植土。また埴土ともいふ。植物が腐敗してできた腐植質を二割以上含んだ土壤で、山林原野に見るものである。色が黒く、通氣も排水も不良で、且土温を保ち難い。植物の養料を十分に含んでゐるが、量が多過ぎて、却つてその生育を妨げる。

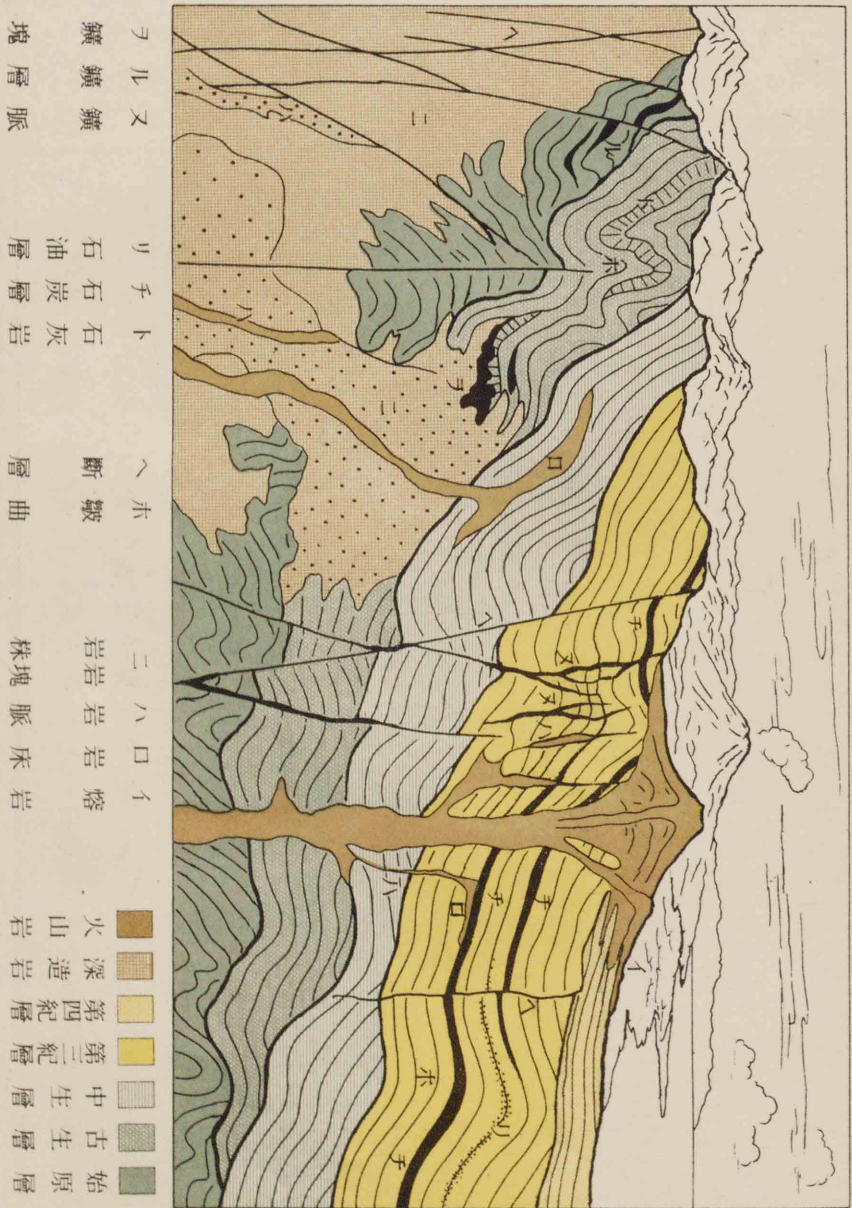
實驗一。 乾いた畑地の土を約一握取り、これをよく揉み碎いて、その中から礫を取り去つた後、度を盛つた硝子ビンの中に入れて、やゝ多量の水を加へ、固く栓をした後、強く振盪し、そのまゝビンを立てて放置せよ。暫くたつてそれを檢すると、砂分は下方に、粘土分は上方に、ともに層になつて重なり合つてゐるのがわかる。度盛によつて砂と粘土との大略の分量を知り、これを前の礫の分量に比べて、この土がどんな種類の土壤であるかを推定せよ。

實驗二 粘土と砂とを別々に小さい植木鉢に固く詰め、同時に兩方に水を注げ。粘土の方は或時間の後にまだ水が残つてゐるのに、砂の方は

水が直に浸みてしまふ。埴土は久しく雨水を保ち過ぎ、砂土は雨水を保つことができず、ともに通常の耕作に適しないことがこれでわかる。

土壤の改良 土壤を改良するにはこれを耕して通気を良くし、排水や灌漑によつて水分の過不足を整へ、肥料を施してその成分を補ひ、また砂土や埴土、腐植土などには適宜に腐植質か粘土か砂か若しくは灰を加へてその性質を變へるのである。

地殼断面模式圖



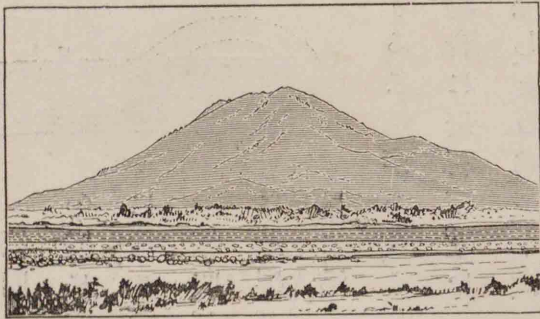
第五章 地殻の構造

第一節 水成岩・變成岩の地殻構成状態

地層

水成岩は種々の層をなして現れる。鐵道の切割や海岸の斷崖に屢見られる。これは成生の時期によつて沈積物に種々の差別ができるからである。この水成岩の層を地層Seriaといふ。

地層の變位 地層はもと水平に堆積したものであるが、地殻の收縮、火成岩の噴出、水成岩の成生などによつて地殻各部の平衡が破れ、種々の横壓が起つて地層に褶曲しふまゝができ、地殻に起伏を生ずる。ヒマラヤ、アルプスなどの大山脈は褶曲に因る地殻の隆起である。



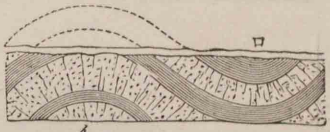
第六二圖
斷崖に現れた
地層

第六三圖(上)
背斜と向斜

(イ) 背斜
(ロ) 向斜
点線の部分は褶曲後に水蝕し去られたところ

第六四圖(下)
褶曲ができた岩石

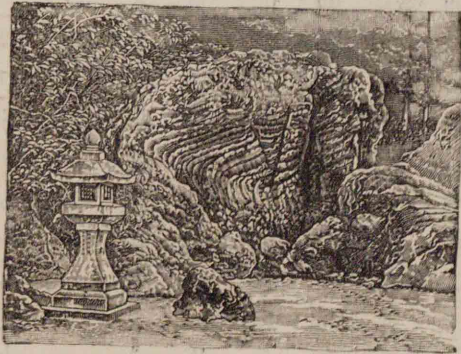
(滋賀縣大津市附近石山寺境内の石灰岩)



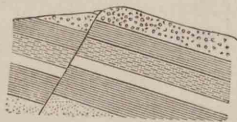
褶曲はすべて波状で、その波の峯に當る處を背斜といひ、谷に當る處を向斜といふ。

褶曲が起るときは、往々岩石に龜裂ができ、その一側は割れ目に沿うて、明に喰違くちがひが生ずることがある。これを斷層といふ。この場合に岩石が硬いと、兩側は斷層面で相摩

擦し、その處が平滑となることがある。これを磨れ肌はたといふ。かやうな斷層は時に著しく地表にまで現れることがある。また斷層が相並んでできて、その中間の土地が陥落するときは、そこを地溝帯といふ。瀬戸内海はこの例である。



第六五圖
斷層



斷層のできるときには多く地震が起る。明治二十四年濃尾の大地震、大正十二年關東の大地震、大正十四年但馬の地震はこの例である。

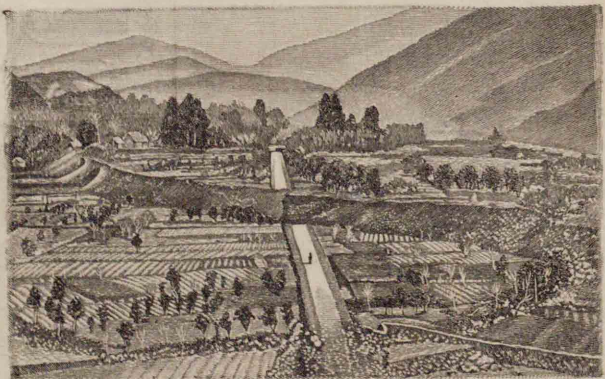
第六六圖

地表に現れた斷層の例

(明治二十四年十月二月濃尾大地震のときにできたもの。岐阜縣大垣市北方の根尾谷)

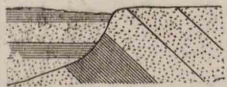
また地層は水平にできて、上層と下層とが平行してゐるものであるが、それが變動によつて傾斜し、後更にその上に新層が沈積すると、新舊兩層は平行しない地層となる。互に平行してゐる地層を整合すると

いひ、これに對して互に平行しない地層を不整合であるといふ。かやうに地層が不整合になつてゐると、新舊の地層は成立の時が大に異なるものと考へられる。



第六七圖
地層の整合不整合

右の舊層と左の新層とは不整合で、新層と新層、舊層と舊層は整合である。



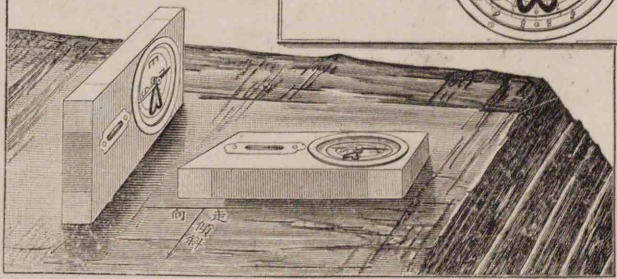
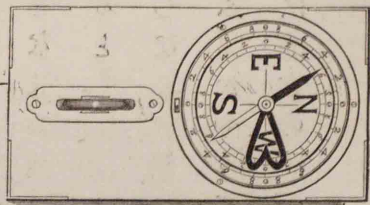
第六八圖
走向・傾斜の
測定と傾斜儀

第六九圖
遠くに眺めた
山の勾配を傾
斜儀を以て略
測する状



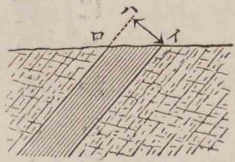
走向と傾斜 走向とは地層面に引いた水平線の方向で、傾斜とは地層面が走向に直角の方向に傾いてゐる角である。これを測つて地層の層位を測定する。走向・傾斜を測るには傾斜儀を用ゐる。傾斜儀は磁針と錘子と水準器とでできてゐる。

走向は傾斜儀の長邊を地層面にあて、水準器によつてこれを水平の位置に正し、そのとき傾斜儀の盤に畫かれてある南北線と磁針との角を讀んで測る。傾斜は走向に直角の方向に傾斜儀を横にあてて、その錘子で測る。傾斜儀によつて遠山の



第七〇圖
地層の眞の厚

(地表に露れた地層の小口はイロの幅であるが、眞の厚さはイハだけである)



勾配を略測することができ、地層の厚さは地層面に直角に測る。また層の露出の幅とその層の傾斜とによつて眞の厚さを算出することができる。露出した炭層などには厚い層のやうに見えてその實は薄いことがある。

第二節 火成岩の現出状態

火成岩の現出状態

火成岩が地層中に現れる状態には種々ある。岩漿が地下の

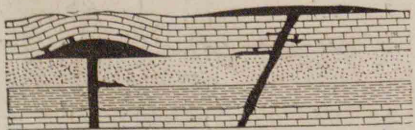
深處に大なる塊をなして種種の形に固つたものを岩株といひ、地層の間に入り込み、地層の一部を持ち上げて、その間に饅頭形に固つたもの



第七一圖(上)
岩脈

(群馬縣吾妻郡川原温泉の附近に現れたもの。安山岩でできてゐる。柱状の割れ目がある)

第七二圖(下)
火成岩の現出
状態の説明



を餅磐といふ。また地層の面に沿うて薄く侵入したものを岩床といひ、他岩の割れ目に入つて壁の形をなすものを岩脈といふ。熔岩は屢、火山をなす。火山は普通圓錐形をなすが、時としては平に流れ擴がつて火山岩臺地を造る。これを岩臺といふ。屋島香川に岩臺の最も好い例を見る。

深造岩と噴出岩との差異

岩株及び餅磐は地下の深處で徐々に固つた岩石であるから、その岩石は粒狀組織で深造岩に屬する。また岩臺熔岩などは、その岩石は斑狀組織をなし皆噴出岩に屬する。併し、深造岩と噴出岩との區別は劃然としてゐないで、その中間の性質のものもあるべきことは、火成岩の現出の状態を考へれば容易にわかるであらう。

第六章 地殻の變遷

第一節 地殻の變遷と地質時代

地史 地球が冷却するにつれて、その表面にできた皮殻即ち地殻に次第に凹凸を生じ、そこで海陸の別が起り、それから水成岩ができ、火成岩も屢、噴出して、地表に新物質が加はる。かやうにして地殻の各部の平衡が破れると、處々に土地の昇降が起る。これが地殻の發達して來た現象で、現在の複雑な地勢は、かういふ次第でできたものである。

化石 地層の成生した時代に棲息した生物の遺體や痕跡を化石Fossilといふ。化石の生物は古い時代のものほど體制が簡單で種類も少く、時代の新しくなるに従つて種類も多く高等で、現在



第七三圖
足跡の化石
(昔棲んでゐた大きな動物の足跡が當時沈澱した水成岩面に残つたもの)

の生物に似てゐる點が多い。故に化石の研究によつて海陸分布の變遷や生物進化の順序などを知ることができ。殊に或時代にだけ生存して次の時代には絶滅した生物の化石は、地層成生の時代を定めるのに最も有効であるから、これを標準化石といふ。

地質時代 地層や岩石の重なり合つてゐる状態や標準化石を研究して地史を次のやうな地質時代に分つ。

岩石の系統をいふ場合には地質時代と同名を用ゐる。但し、代を界といひ、紀を系といふ。

第一 始原代 (Archaean) *アキヤン*

第二 古生代 (Palaeozoic) *パレゾイク*

- カンブリア紀 (Cambrian)
- シルール紀 (Silurian)
- デボン紀 (Devonian)
- 石炭紀 (Carboniferous)
- 二疊紀 (Permian)

第三 中生代 (Mesozoic) *メソゾイク*

- 三疊紀 (Triassic)
- ジュラ紀 (Jurassic)
- 白堊紀 (Cretaceous)

第四 新生代 (Cainozoic) *カインゾイク*

- 第三紀 (Tertiary)
- 第四紀 (Quaternary)

第二節 始原代

岩石 始原代は地球最古の時代で、地層は變成岩即ち片麻岩や結晶片岩に變化したものが多。當時できた花崗岩や閃綠岩などの火成岩もあるが、多くは變成岩になつてゐる。

生物 始原代の岩石にはまだ明確な化石を發見しないが、上部のものには生物のゐた證跡のあるものがある。近來はその部を別けて**原生代**とするやうになつて來た。

Pre-Cretaceous

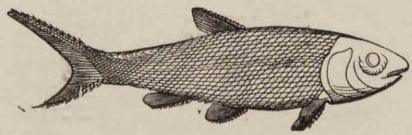
阿武隈高原の雲母片岩や秩父の結晶片岩・輝岩などは始原代のものかまたは古生代のものか明瞭でない。

わが國の始原代 わが國の朝鮮に廣く分布してゐる片麻岩は始原代の岩石である。

第三節 古生代

岩石 古生代の岩石には砂岩・粘板岩・珪岩・石灰岩・凝灰岩などの水成岩があり、また花崗岩・閃綠岩などの迸出したものもある。

生物 この時代には生物が既に生活し、植物には隱花植物や裸子植物があり、動物には爬蟲類以下のものが育つてゐる。その化石はこの時代の水成岩の中に發見される。即ちまづカンブリア紀には、植物では藻類があり、動物では甲殼類に屬する三葉蟲が多い。次のシルール紀には三葉蟲が全盛を極め、珊瑚類もまた多く、魚類は漸く現れて來た。デボン紀には動物には海



第七四圖 硬鱗類の化石 (縮寫)

第七五圖 腕足類に屬する石燕の化石 (實物大)



第七六圖 石炭紀に植物が繁榮した狀 (想像圖)

また動物には有孔蟲類のフズリナや、珊瑚、海百合、海膽、腕足類の介などがあつた。兩棲類も初めて現れた。二疊紀には兩棲類に屬する堅頭類が盛に繁殖し、且爬蟲類が初めて出た。

わが國の古生代 わが國の古生代の地層は朝鮮に多く發達してゐる下部古生代のものと、内地に多く發達してゐる上部古生代のもの



第七七圖
三葉蟲の化石
(日本産實物大)

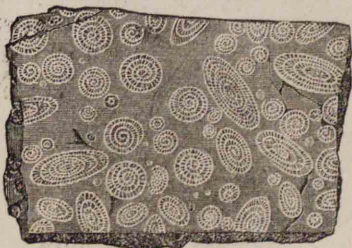


ものと二つに大別される。下部古生代の地層はカンブリア系・シルール系に相當し、石灰岩や泥灰岩が多く、また粘板岩もあつて、三葉蟲の化石も

第七八圖
フズリナの化石
(日本産實物大)

(日本産實物大) 研いた面が鮫皮に似てゐるから赤坂ではこれを鮫石といふ。

発見される。上部古生代の地層は、その上層は石炭系と二疊系とに當ることは確で、石灰岩・砂岩・粘板岩であるが、下層は珪板岩や輝綠凝灰岩が多く、化石に乏しいので、時代が判明しない。岐阜縣赤坂には石炭紀のフズリナの化石が石灰岩中に含まれ、フズリナ石灰岩となつて出る。



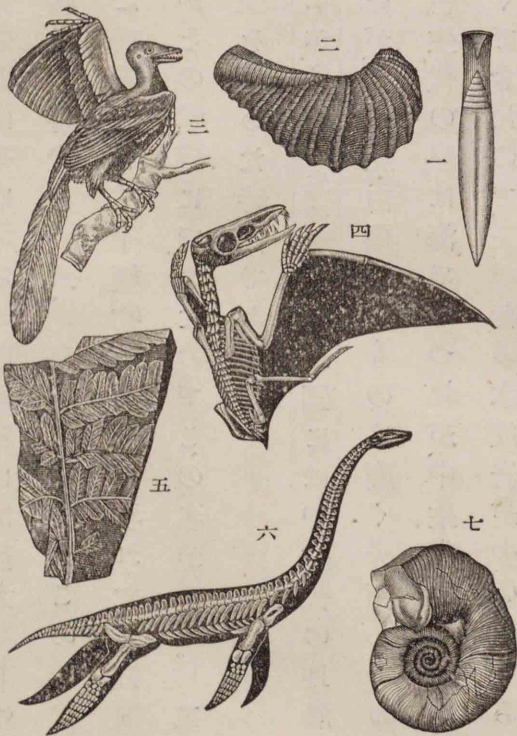
わが國の上部古生代の地層と下部古生代の地層との間にはデボン紀の地層の存在が明でない。これはデボン紀には日本及びアジヤの東端は大陸になつたために、その紀の水成岩がないのである。その後石炭紀にまた海になり、そこにゐたフズリナなどは化石となつて石灰岩中に出る。

第七九圖
中生代の生物
と化石

- (一) ベレムナイトの甲の一部の化石 (長さ二十種に至る)
- (二) 三角介の化石 (長さ約六種)
- (三) 鳥の祖先 (鳩) ぐらゐるの大きさ、化石による想像圖
- (四) 爬蟲類の化石 (縮寫)
- (五) 羊齒の化石 (自然大)
- (六) 爬蟲類の化石 (甚しく縮寫したもの)
- (七) アンモン介

第四節 中生代

岩石 中生代には砂岩・粘板岩・頁岩・礫岩・石灰岩その他の水成岩がある。また火成岩の色々な種類のもものが噴出した。



生物 まづ三疊紀

には羊齒や蘇鐵類が榮えて蘇鐵時代といふ名がある。また哺乳類も現れた。ジュラ紀には三角介ベレムナイト鳥賊が多く産し、アンモン介の頭足類と爬

蟲類とは全盛で、その爬蟲類には巨大なものがあつた。この時代を**爬蟲類時代**といふ。鳥類の祖先はこの時代に見られ同じ頃になつた哺乳類と被子植物とが續々現れた。白堊紀はヨーロッパの白堊がその當時にできたのでこの名がある。アンモン介海膽類が繁榮を極めた時代である。

わが國の中生代

わが國には中生代の地層は三疊紀のものは少いが、ジュラ紀・白堊紀のものは廣く分布してゐる。これはわが國は古生代の終は海であつたが、中生代の始即ち三疊紀はまた陸が多くできたので、三疊紀の水成岩が少いのである。その後ジュラ紀から白堊紀になると、再び海となつて水成岩が多くできた。

第五節 新生代

第三紀の岩石

第三紀の岩石は砂岩・頁岩・石灰岩・凝灰岩であるが、

また火山の噴出も盛で、流紋岩・安山岩・玄武岩等の噴出岩が多い。

第三紀の生物

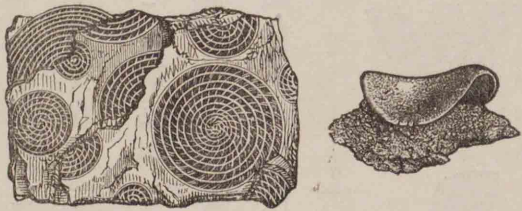
植物には被子類が榮え、動物には前代の爬蟲類や頭足類などが甚しく衰へ、哺乳類の数が大いに増して、マストドンのような象も出た。有孔蟲にも大形の貨幣石があつて、その化石が石灰岩を造つてゐることがある。

洪積世の岩石

第四紀を洪積世と沖積世に分ける。洪積世の岩石は軟い砂岩や粘土の固つた

軟い頁岩、珊瑚礁からできた石灰岩、その他火山灰砂層などである。洪積世中アジアの一部、ヨーロッパの北部、北アメリカ北部などは屢一面厚い氷に被はれた時代があつた。この時代を特に氷河時代といふ。

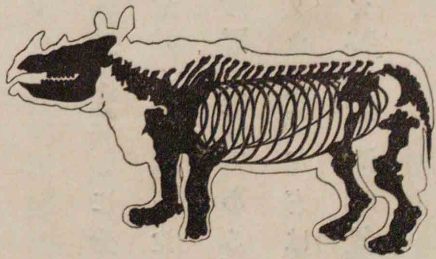
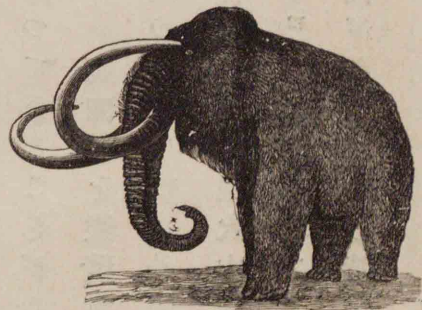
第八〇圖
貨幣石(右)と
貨幣石石灰岩
を切り磨いた
もの(左)
(徑約三釐)



第八一圖 (上)
マンモス
(甚しく縮小した
想像圖)

第八二圖 (下)
犀
(甚しく縮小)

洪積世の生物 この期の動物には巨大なマンモスや犀などがあり、哺乳類はますます隆盛になつて、今日現に見るやうな種類にまで進み、われら人類の祖先もまた初めてこの期に現れた。

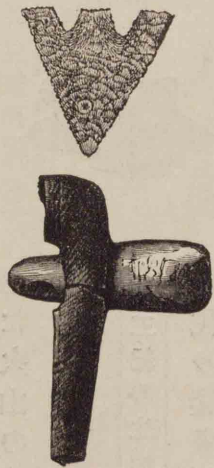


沖積世の岩石 沖積世は即ち現代である。この時代の岩石は砂礫粘土の堆積したまゝのもので、固くなつてゐない。

沖積世の生物 沖積世には人類が

次第に繁殖し、各地に定住して動物を飼養し、植物を栽培し、かやうにして歴史時代に入つて文化が年々に

第八三圖
石鏃と石斧
(有史前の人類が
用ゐたもの)



第八四圖
日本産新生代
の化石

- (一) 鮫齒の化石 (静岡縣伊豆産 長さ約五釐)
- (二) 象牙の化石 (東京市外田端から出たもの、縮尺十分の一)
- (三) 象齒の化石 (東京市日本橋區江戸橋畔から出たもの、縮尺、二分の一)
- (四) 木葉石 (栃木縣鹽原産 縮尺二分の一)
- (五) 介類の化石 (コンコシールといふ介類、北海道産、長さ約十三釐)

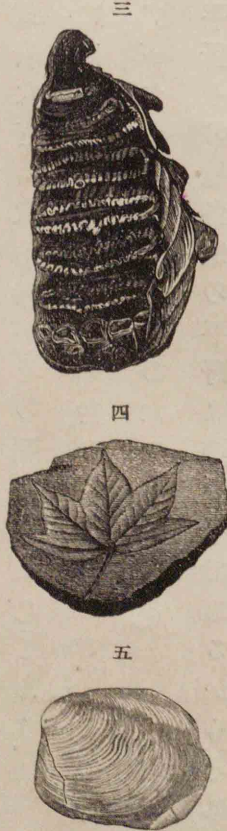
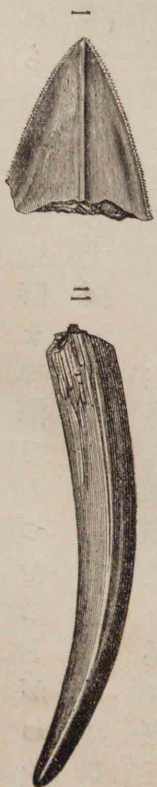
進み、遂に今日の狀況を見るやうになつたのである。

わが國の新生代

第三紀にはわが國の大部分は海であつたから、わが國にはこの紀の地層が多い。かくてこの紀の末に地殻の變動があつて土地が大に上昇し、そのために今日見るやうな日本列島の弓形の地勢ができたのである。第四紀の始は火山の活動が最も盛で、富士・那須・阿蘇・白山・霧島などの火山帯ができた。

第三紀の地

層は凝灰岩・砂岩・頁岩・礫岩などで、介類・鮫齒・木葉・樹幹などの化石に富み、分布が廣くて、



安山岩流紋岩玄武岩などの火山岩がその間に突入してゐる。

洪積世の地層には野牛や象の化石を含むことがある。この時代にはわが國はアジア大陸に續いてゐたやうである。

關東平野・京阪平野その他各地の平野は沖積層であるから、それから考へると、それらの地方が近時まで海であつたことがわかる。沖積層は低く水平であるから、大抵米の産地として適してゐる。

天橋立^京・三保松原^{靜岡}などの砂嘴や、北海道・奥羽地方・鳥取地方の海岸にある砂丘などは、またこの沖積世の地層に屬する。

第七章 有用鑛物の賦存状態

有用鑛物成生の時期

有用鑛物が岩石の間に夾まれて出る状態に二種ある。一は有用鑛物とそれに隣接してゐる岩石とが同じ時期にできるもの、二は有用鑛物が周囲の岩石よりも後の時期にその岩石の間に割り込んでできるものである。石灰石・岩鹽・石膏などは隣接する岩石と同じ時期にできたもので、多くの金屬鑛物は後の時期に成生したものである。

石灰石は海底に沈積してできたもので、水成岩を構成してゐるから、その成生の時代は隣接する水成岩と同じであるのは明である。始原代の終から第四紀の時代までのがあつて、何れの系統にも介在してゐる。わが國では古生代の石炭紀・二疊紀、中生代のジュラ紀の地層に多くある。

岩鹽は昔の鹽分の多い湖水が蒸發してできたもので、何れの時代にもある。ドイツ・フランス・イギリスなどの岩鹽は中生代の三疊紀のもので、アメリカ合衆國・ニューヨーク州のものはシルール紀、ルイジアナ州のものは第三紀の成生である。

石膏はまた湖水の蒸發によつて生じたものが多い。ニューヨーク州のものはシルール紀、パリ附近のは第三紀のものである。

石炭は古代の植物が土砂に被はれ、それが炭化してできたものであるから、その原材料は隣接してゐる砂岩や頁岩と同時期のものであるが、その炭化して石炭の成分になつたのはその後のことで、地下の深い處にあるものは今日ますます炭化の度を進めてゐるに相違ない。併し、石炭の時代とはその原材料の時代をいふ。

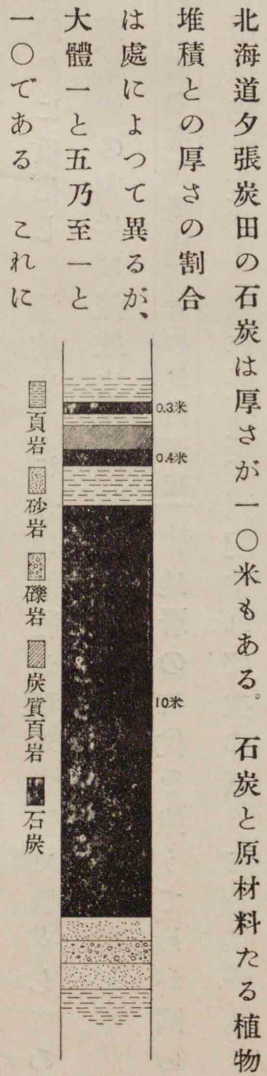
歐洲や支那の石炭は古生代の石炭紀のものが主であるが、わが國では朝鮮の平壤の石炭が僅に石炭紀のものであるだけで、内地

石炭紀の名は西洋で石炭が多いのでつけられたものである。

第八五圖 夕張炭田の石炭の厚さを示す柱状断面圖

撫順炭田の石炭の厚さは五〇米もある。

臺灣・樺太の石炭は概ね第三紀のものである。滿洲撫順の石炭も第三紀のものである。



よつて石炭の原材料は偉大なる量であつたことがわかる。

石油は土砂と共に海底に沈積した有機物が徐々に分解してできるもので、附近の粗鬆な砂岩中に移動して來て含油層をつくるのである。故に石油原材料堆積の時代と含油層たる水成岩の時代とは必ずしも全く同じ時期ではないが、大體同時代といふことができる。新舊何れの時代にもある。アメリカ合衆國ペンシルバニアの石油は古生代シルール紀の地層に含まれ、わが國のもの

は第三紀の地層に含まれてゐる。

金屬礦物は既にでき上つた水成岩や火成岩の隙間や割れ目に金屬礦物を含んだ鑛液が入り、沈澱附着して初めてできるのであるから、周囲の岩石と金屬礦物とは全く別の時代の成生にかゝる。わが國では結晶片岩中に銅鑛の層が多くある。この結晶片岩は始原代か古生代かの古いものであるが、鑛層は蓋し中生代の成生にかゝるものである。その他第三紀の中葉にできた凝灰岩や、その時代に噴出した流紋岩中に金屬礦物が種々の形で賦存してゐるが、鑛物の成生は流紋岩の噴出より後の時期である。

わが國の有用鑛物賦存の地質系統

地層の時代を追うて、わが國の有用鑛物の主なる賦存状態を列記すれば次の通りである。

始原代。 朝鮮の片麻岩中に黒鉛、金鑛があり、關西・四國の結晶片岩中に層狀の銅鑛が多い。黒鉛は片麻岩と同時代のもので、金鑛

と銅鑛とは始原代よりも新しくできたものである。

古生代。 わが國の石灰石は主に石炭紀・二疊紀のものである。

古生代の無煙炭は朝鮮の平壤にある。石灰岩に接近して鐵鑛や銅鑛があるが、成生の時期は中生代である。

中生代。 山口縣に中生代の石炭があるが多くない。宮城縣の粘板岩は石材として多く使用される。山口縣の凝灰岩は昔から赤間關の硯石といつて名高い。本代に噴出した花崗岩は建築石材として廣く用ゐられる。

新生代。 第三紀層及び流紋岩中に銅鑛、金鑛、鉛鑛、亞鉛鑛が多い。臺灣・九州・常磐・北海道樺太その他主な炭田の石炭は皆第三紀に屬する。臺灣・新潟・秋田・北海道の石油も第三紀のものである。また第三紀の流紋岩の分解物は陶磁器の原料となり、砂岩、凝灰岩などは石材として用ゐられる。第四紀の岩石で安山岩もまた良好な

石 鑛 要 主



(産山鑛川荒縣田秋) 鑛銅黃 2 (産山鑛川ノ市縣媛愛) 鑛安輝 1
 (産山鑛谷赤縣潟新) 鑛鐵黃 4 (産山鑛良太縣田秋) 鑛鉛方 3
 (産山鑛澤去尾縣手岩) 鑛鐵黃 5

第七章 有用鑛物の賦存状態

石材である。各地の硫黄は多く第四紀の火山にあり、砂金は現代の河床の堆積物中にある。

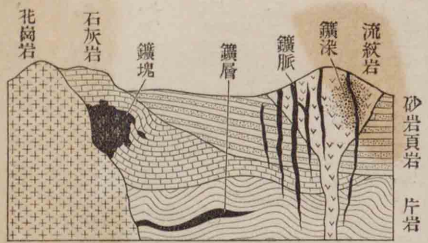
第八章 金屬礦物

第一節 鑛床 鑛石 鑛山

鑛床

岩石中にある有用鑛物が集合してゐて、それを採掘して利用することのできる部分を鑛床といひ、鑛床の賦存する岩石を母岩Country rockといふ。鑛床が地表に露あはれてゐるときは、その部を露頭Outcropといふ。

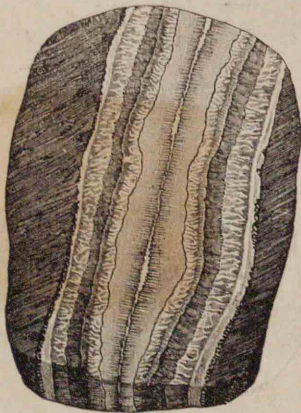
鑛床には種々の形があるが、鑛物が岩石の裂罅に詰つてできたものを鑛脈veinといひ、地層の間を鑛脈veinといひ、地層の間にできた板のやうな形Bedのものを鑛層bedといひ、また岩石中に細かく混つてゐるも



第八六圖 鑛床の説明

第八七圖 鑛脈の形成

(兩側の最も外にあるのは母岩の一部で、その内側に順々に對稱的に縞になつて鑛石と脈石とができる)



第八圖 鑛層の褶曲

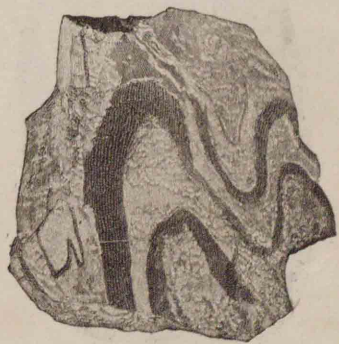
(鑛層は地層面に存在してゐるの
でその地層の褶
曲の通りの形を
なす)

接觸鑛床は石灰
岩と花崗岩との
界の處に不規則
の鑛塊をなして
出るものが多い。

のを鑛染といひ、岩石中に不規則な大きな塊
になつてゐるものを鑛塊Impregnationといふ。

鑛床のでき方にも色々ある。鑛脈は鑛物
を含んでゐる鑛液が岩石の割れ目を充填し
たものであるから充填鑛床といふ。鑛液が
岩石の一部を熔して入り代つてできたもの

を交代鑛床といひ、鑛塊や鑛層にこれが多い。鑛液が岩石の一部
を熔し、これと化合して鑛床を造るものを接觸鑛床といふ。



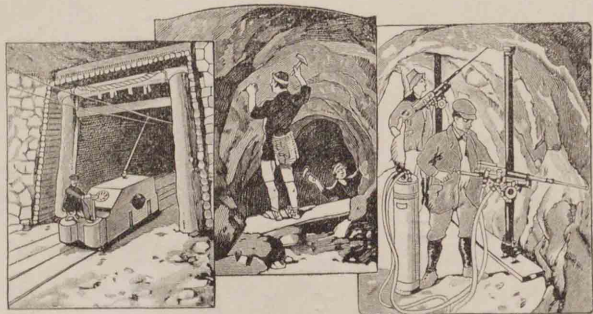
鑛石 金は通常自然金として産するが、銀銅鐵などの金屬は單體
として出ることとは少く、種々の化合物となつて産し、石英方解石重
晶石、柘榴石などの非金屬鑛物と共に鑛床を造つてゐる。

鑛床中の金屬鑛物の多い部分を鑛石Concentrationといひ、鑛床中の非金屬鑛
物を脈石Vein stoneまたは鑛石Concentrationといふ。

第八九圖 鑛石の採掘

(足尾鑛山)

(右)鑿岩機を運轉
して岩石に孔
を穿つ
(中)鑿と鎚とで岩
石を砕いて鑛
石を採る
(左)電車で鑛石を
運び出す



鑛山 鑛石を採掘する處を鑛山Mineといひ、鑛山

で鑛石を採掘することを採鑛といふ。採鑛
するには、鑿岩機または鑿と鎚とを用ゐて岩
石、鑛石に孔を穿ち、これに火薬を装置して、點
火し、爆破して岩石中に坑道を造り、また鑛石
を大きく割る。然る後に鑿と鎚とを用ゐて
細かく鑛石を掘り採る。採鑛の次には選鑛
を行ふ。即ち鑛石を砕いて手と機械とで選
り分け、所要の金屬を含んでゐる部分を成る
だけ多く選り出すのである。

鑛山で採鑛するのに稀には地表から山を崩して採ることがある。これを
陸掘露掘といふが、大抵は地中深くトンネルを掘り込み、その内で鑛石を採る。
これを坑内掘坑内掘といふ。坑内には前後左右に幾つものトンネルが通じ、ま

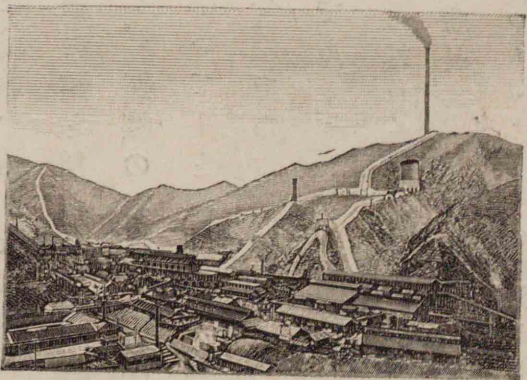
第九〇圖 製鍊所

(日立鑛山)

た上下のトンネルを連ねる多くの堅坑があつて、廣い坑内は上下左右にそのトンネルが幾千米にも擴がつてゐる。

次に選鑛した鑛石について製鍊を行ふ種々の装置によつて所要の金屬を採るこ
とである。

製鍊所は多く鑛山の近くにあり、その鑛山の鑛石を處理するものであるが、鑛山から離れた地に建てられてゐるものもある。



第二節 主なる金屬鑛物

- 一 金鑛 白金鑛 銀鑛 水銀鑛

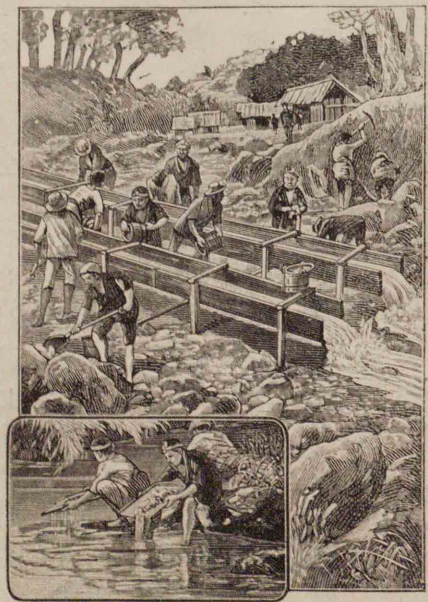
自然金

金は多く自然金(Au)として産出し、山金と砂金とがある。

山金は石英と共に金鑛脈をなして出る。自然金は普通は粒狀・苔狀・樹枝狀であるが、時としては八面體などの微細な結晶をなして出ることがある。自然金は大抵幾分か銀を含む。

金鑛から金を別け採るには種々の方法がある。混汞法こんこうほふでは鑛石を碎きながら水銀を加へて金と水銀との混合物を造り、これを熱して水銀を蒸發し去るのである。青化法では鑛石の粉末を青化カリまたは青化ソーダの液に入れて金を溶し、この液に亞鉛屑を入れて金を沈澱・附着させ、後に爐で熔して金を收めるのである。

金鑛が崩壊したために金
が分れ出て、河床などの砂の
中に混じてゐることがある。
これを砂金といひ、水で淘り

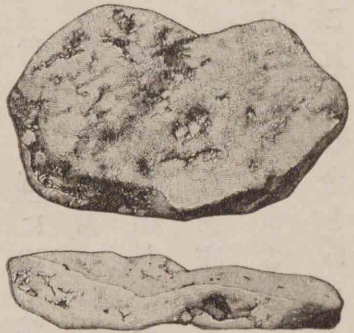


第九一圖 砂金の採取

河道を附けかへ河床の砂礫を集めて河水を引いた樋に投じ、その底に敷いた筵か格子の目に砂金や他の重いものを留らせる。附圖はこれらのものを淘板といふ凹んだ盤に入れて淘り分け、砂金だけを探る状を示す。

第九二圖 砂金塊

(北海道枝幸砂金地に出たもの。重さ七百六十八瓦。上はその上面、下は側面と共に實物の約二分の一)



に朝鮮に多い。

昭和二年度の内地金産額は約九百十萬瓦、價格千三百二十萬圓である。
十八金といふのは二十四中に十八の金を含むもので十四金といふは二十四中に十四の金を含むものをいふ。

分けて取る。砂金の粒には稀に大きなものがあつて、嘗て端川咸鏡南道、枝幸北海道などから大塊の出たことがある。

金鑛を産するおもな鑛山は串木野鹿兒島、佐渡新潟、鴻之舞北海道、鯛生大分、馬上山形、雲山平安などである。砂金は北海道や臺灣にも出るが殊

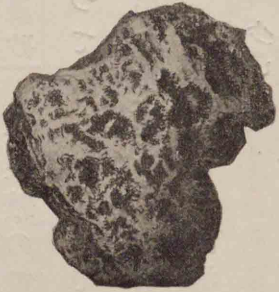
金は美しい色と光澤とを具へ、銹び難く、王水を除いては容易に他の酸類にも侵されず、重く、展性にも延性にも富んでゐる。金はかやうな貴重な性質がある上に、産出が少いので、昔から貴金屬として大切にされ、裝飾品や装身具、貨幣、萬年ペンなどを造るに用ゐられる。しかし金は質が軟過ぎるので、加工するには銀か銅を混ぜる。金の産出はトランスバールが世界第一である。

自然白金

白金は自然白金(Platinum)として産する。通常粒状や鱗状で

第九三圖 白金塊

(ウラル山に出たもの、重さ約六百十九瓦、實物の約三分の一)



砂金の如く砂礫中に産し、わが國では北海道夕張砂金地に少しばかり出る。

白金は灰白色で強い光澤がある。展性、延性を具へ、熱や藥品に侵され難いことは金と同様である。しかし金よりも硬く、産出も稀であるから、金よりも貴ばれ、價が高い。白金は化學用諸器具や装身具などを造るに用ゐられる。ウラル山が世界で最も有名な白金の産地である。

自然銀

銀は自然銀(Silver)として産することは稀である。自然銀は

大抵毛状、葉状、樹枝状になつて、銀の他の鑛石と共に出る。銀白色で、光澤は強いけれども、大抵は表面が黒變してゐる。



輝銀鑛

銀の重要な鑛石は輝銀鑛(Ag₂S)である。暗灰色の鑛物で、通常曇つて光が弱い。軟で塊状のものを燐寸の軸で突くと、穴が

第九四圖 樹枝状の自然銀

昭和二年度の内地銀産額は約一億四千百萬瓦、價格五百四十五萬圓である。

あく。輝銀鑛は大抵微粒となつて石英に混じて存在し、一見石英を黒く染めたやうになつて鑛脈中に出る。生野^{いづの}、佐渡^{さつと}、新潟^{にがはた}などの鑛山に産する。

この他銀鑛には灰色で脆い脆銀鑛^{せいぎんくわ}(Ag_3SbS_3)や暗紅色の濃紅銀鑛^{濃紅銀鑛}(Ag_3SbS_3)、紅色の淡紅銀鑛^{淡紅銀鑛}(Ag_3AsS_3)がある。

銀は銀白色で特有の美しい光澤がある。その性質は金に似て、展性・延性もある。それ故金に次いで貴ばれ、金とほぼ同様に用ゐられる。貨幣その他の製作に用ゐるには少量の銅を混ぜる。銀の化合物は寫眞術に必要である。メキシコとアメリカ合衆國とは世界の二大産銀國である。

辰砂 水銀鑛の重要なものは辰砂^{しんさ}(HgS)である。おもに塊状になつて出る。赤色で結晶は金剛光澤がある。わが國では徳島縣に出るが、極めて少量である。

自然水銀^{自然水銀}(Hg)は滴状になつて辰砂と共に出ることはあるが、量は極めて少い。

水銀は他の金屬を溶してアマルガムを造り、これを熱すると水銀は蒸發して金屬を遺す。混汞法はこの性質を利用したものである。

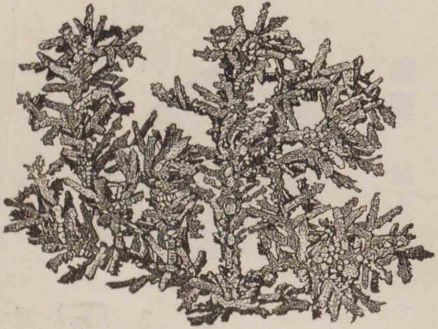
水銀は唯一の液體金屬で甚だ重く、銀白色で金屬光澤がある。金銀の採取、寒暖計・晴雨計などの製造に用ゐ、藥劑や朱などに製する。スペインが水銀の著名な産地である。

二 銅 鑛

銅鑛 銅鑛には自然銅を始め、黄銅鑛・斑銅鑛などがあるが、黄銅鑛

が最も重要なもので、斑銅鑛はこれに次ぎ、自然銅は稀に産する。

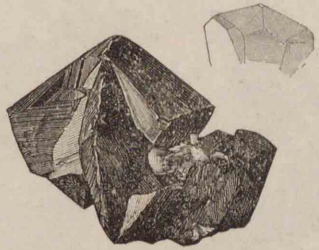
自然銅 ^{Copper}自然銅^(Cu)は通常多くの細かい結晶が連続して、樹枝狀・葉狀などになり、他の銅鑛と共に多くの銅山から出る。軟で金屬光澤があり、固有の銅赤色を呈するが、屢酸化して黒色となり、または緑色の綠青^{ろくせい}を



第九五圖 樹枝狀自然銅

第九六圖
黃銅鑛の結晶
とその結晶圖
(日本産のものに
この形が多い)

鑛物を素焼の陶
器に擦りつけて
その條を検す
る。これを條痕
といふ。條痕の
色は鑛物の粉末
の色である。



生じてゐる。

黄銅鑛 Chalcopyrite **黄銅鑛** (CuFeS₂) は眞鍮色で金に似てゐるが、金よりは軽く且脆く、焼くと硫黄の燃える臭がして鑛滓のやうになる。多くは塊状になつて産し、表面が酸化して赤紫藍などの色に變じてゐることがある。條痕は綠黑色である。

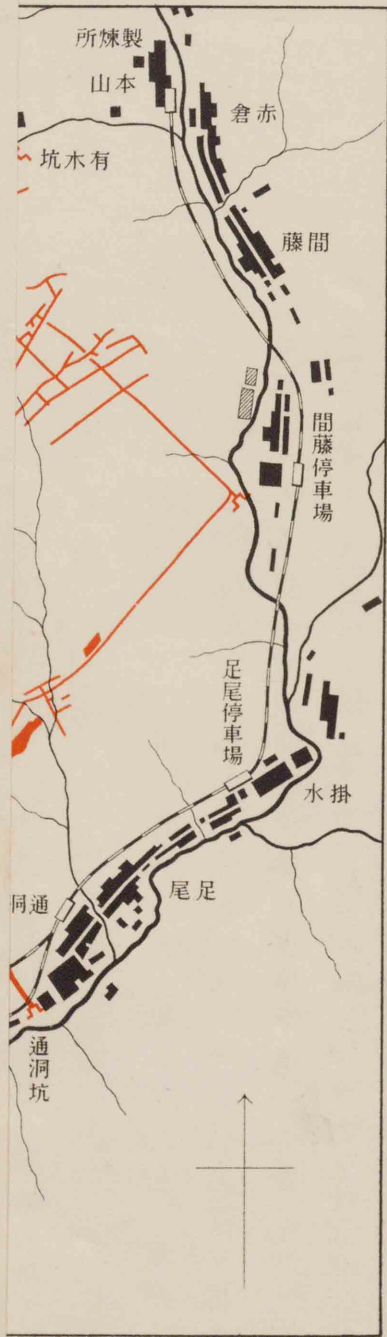
觀察。 試金石につけた金眞鍮黄銅鑛等の條痕を見よ。金の條痕は金色で、硝酸・硫酸には侵されず、眞鍮の條痕は金色ではあるが、硝酸で盡く洗ひ去られる。黄銅鑛の條痕は金屬光澤がなく、綠黑色である。

黄銅鑛はわが國では東北地方中國などに廣く分布し、足尾^{栃木}では鑛脈や鑛塊をなし、別子^{愛媛}・日立^{茨城}・久根^{靜岡}などでは黄鐵鑛と集合して鑛層をなし、小坂^{秋田}では交代鑛床の鑛塊を造つてゐる。

鑛毒。 銅山の坑内から出る水は僅少の硫酸を含んでをり、製鍊所から

足尾鑛山坑内圖

三万分の一



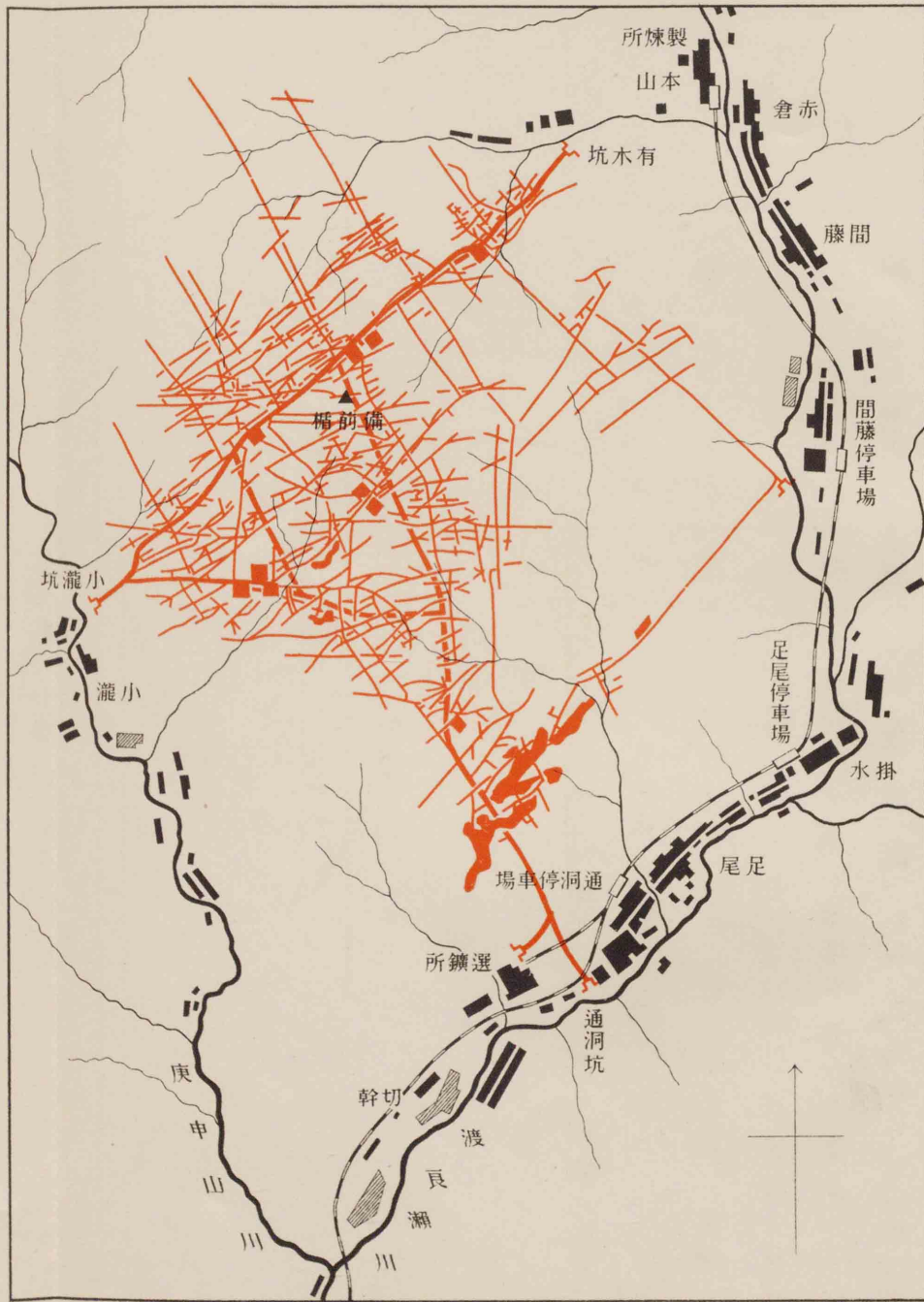
赤色で示したのは地中の通洞を坑道である。坑内即ち坑道が掘つてある區域は東西三〇〇メートル南北四〇〇メートル上下一〇〇〇メートルに擴がる。

これら條痕の
色は鐵物の粉末
の色である。

色で、硝酸・硫酸には侵されず、眞鍮の條痕は金色ではあるが、硝酸で盡く洗
ひ去られる。黄銅鑛の條痕は金屬光澤がなく、綠黑色である。
黄銅鑛はわが國では東北地方・中國などに廣く分布し、足尾^柄木で
は鑛脈や鑛塊をなし、別子^愛、日立^茨、久根^靜などでは黄鐵鑛と集合
して鑛層をなし、小坂^秋田では交代鑛床の鑛塊を造つてゐる。
鑛毒 銅山の坑内から出る水は僅少の硫酸を含んでをり、製鍊所から

足尾鑛山坑内圖

三万分一



赤色で示したのは地中の道即ち坑道である、坑内即ち
坑道が掘つてある區域は東西三〇〇メートル南北
四〇〇メートル上下一〇〇メートルに擴がる。



足尾鑛山斷面圖

第九七圖
電氣分解の電
槽室
(日光精銅所)

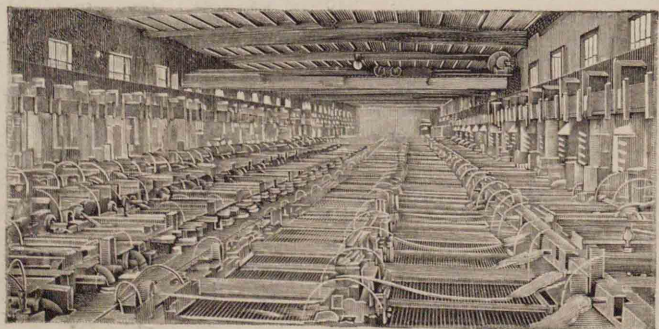
出る煙は亞硫酸ガスを含んでゐる。故にこれをそのまゝ放出すれば、山林田畑を害することがある。これが所謂鑛毒である。故に鑛山では坑水の中和設備や、沈澱池や、煙の脱硫設備などを整へてその害を除いてゐる。

銅の製鍊

銅を製鍊するには銅鑛を骸炭・石灰石または石英などと調合して熔鑛爐に入れ、送風・強熱して熔融し、鑛滓即ち鍔かみを去つて銅分に富んだものを造り、これを更に熔し、次第に夾雜物を去つて、遂に粗銅を得、なほこれに電氣分解を施して精銅とする。電解槽に残つた泥状のものは粗銅中にあつた金銀であるから、それを熔して金銀塊となし、更に金と銀とを分ける。

斑銅鑛

斑銅鑛 (Cu_2FeS_4) は金屬光澤があり、赤褐色であるが、表面は美麗な紫や黒などの色を現し、條痕は灰黒色である。諸處の銅山

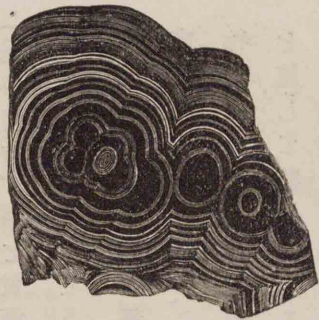


に出る。この鑛石は銅製鍊の原料たるのみならず、なほ無線電信機の要部に用ゐる。

孔雀石

成分は緑青と同じく、含水炭酸銅で、特有の緑色である。

多くは外形が葡萄状で、これを磨けば美麗な縞を現すものがある。酸に遇ふと、炭酸ガスを發して溶ける。他の銅鑛から變化したものである。荒川^秋阿仁^上などの銅山に多い。孔雀石も銅の鑛石となり、また磨いて文鎮などを造り、腕環や釦などの装身具とし、その



第九八圖
孔雀石
(磨いたものは孔雀の尾に見るやうな濃緑・淡緑などの彩紋が現れる)

粉末は繪具にする。

銅の用途

銅は展性・延性に富み、熱と電氣とを良く導くから、銅板・銅線・銅箔・貨幣・日用諸器具・軍用器具・電氣機械・印刷用銅版などの製造に用ゐられ、また種々の合金に造られる。即ち真鍮は銅と亜鉛との合金で、洋銀は銅と

昭和二年度の内地銅産額は約六萬六千六百萬圓、價格四千八百萬圓

亜鉛とニッケルとの合金で、アルミは銅とアルミニウムとの合金である。世界第一の産銅國はアメリカ合衆國で、わが國や智利はこれに次ぐ。

三 鐵鑛 硫化鐵鑛

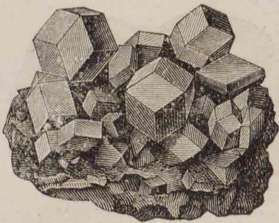
鐵鑛

鐵の主なる鑛石は磁鐵鑛・赤鐵鑛・褐鐵鑛・菱鐵鑛である。

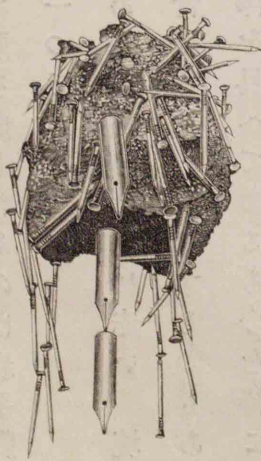
磁鐵鑛

磁鐵鑛(Fe₃O₄)は八面體か斜方十二面體の

結晶または塊狀になつて出る。色も條痕もともに黒く、金屬光澤があつて重く、磁性が甚だ強い。釜石^岩では接觸鑛床になつて産する。磁

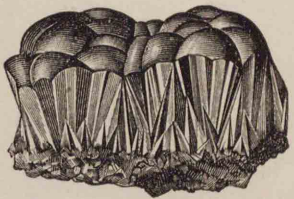


鐵鑛の小粒が母岩の腐爛に伴ひ、自然に分離して砂狀となつて産するものを砂鐵といひ、諸處の海岸・河床に多少



第九九圖
磁鐵鑛の斜方十二面體の結晶が岩石に着いて産する状態を示す
第一〇〇圖
磁鐵鑛の磁性を示す
磁鐵鑛の小片を磁針の兩端に近づけて見れば磁極を具へてゐることがわかる。

第一〇一圖
腎臟狀赤鐵鑛



産する。その細粒が土砂に粘結されて層を成したものは岩手縣に出る。磁鐵鑛は主なる製鐵原料の一つである。

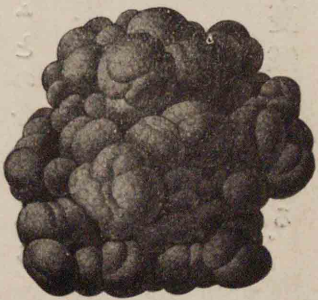
赤鐵鑛

Hematite

赤鐵鑛(Fe₂O₃)は赤色、黒色等であるが、條痕は常に赤い。塊

状をなして産し、外形は腎臟状などをなすものもある。結晶で、強い金屬光澤を具へてゐるものを特に鏡鐵鑛といひ、片狀で雲母のやうなのを雲母鐵鑛といふ。ともに鐵黒色である。赤鐵鑛は仙人^岩・赤谷^新などの鑛山に接觸鑛床となつて産し、主要な製鐵原料である。この他なほ赤鐵鑛は粉末を繪具・塗料に製し、または金屬を磨くのに用ゐられる。

第一〇二圖
葡萄狀褐鐵鑛



緻密な赤鐵鑛は磨いて裝飾石とする。

褐鐵鑛

Limonite

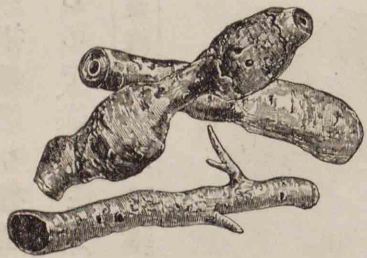
褐鐵鑛は含鐵礦物の變化またはその

水溶液からの沈澱でできた含水酸化鐵で外形

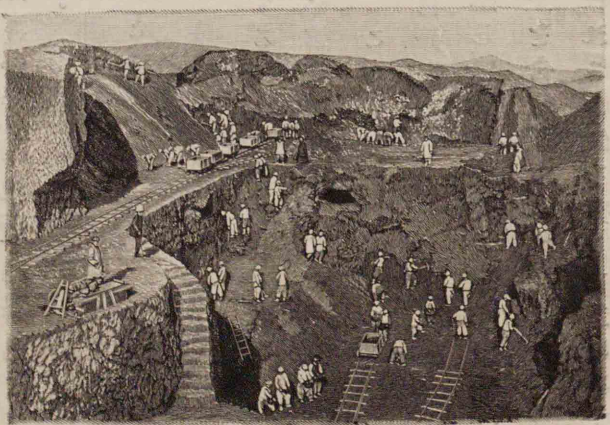
鑛床の露頭が所謂燒けといつて黄褐色に染つてゐるのは、大抵含鐵礦物が分解して褐鐵鑛を生じたによる。

第一〇三圖
朝鮮殷栗鑛山の鐵鑛採掘

第一〇四圖
高師小僧



が腎臟狀や葡萄狀の土塊のやうになつて出る。一般に黄褐色を帶び、條痕も黄褐色で、磁性はない。朝鮮の殷栗^{海道}、載寧^{同上}などの鑛山に多く出る。褐鐵鑛の粗鬆なものが沼澤地等に鑛層になつて出ることがある。これを沼鐵鑛といふ。現に琵琶湖などの底

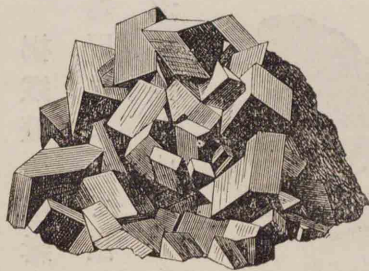


にその少量の沈澱がある。北海道の後志^{しべし}や膽振^{ぢんぷり}に大きな層になつてゐるものはこの類に屬する。褐鐵鑛が植物の根を被^{おほ}つて管狀などになつたものが、愛知縣高師^{たかし}に産する。俗に高師小僧^{たかしこぞう}といふ。

褐鐵礦も製鐵の原料となり、また石炭ガス中の硫黄を吸収し去るので、鐵屑と共にガス製造に用ゐられる。

菱鐵礦はわが國には多量に出る處はないが、外國では大きな鐵床があつて製鐵の重要な原料となつてゐる。

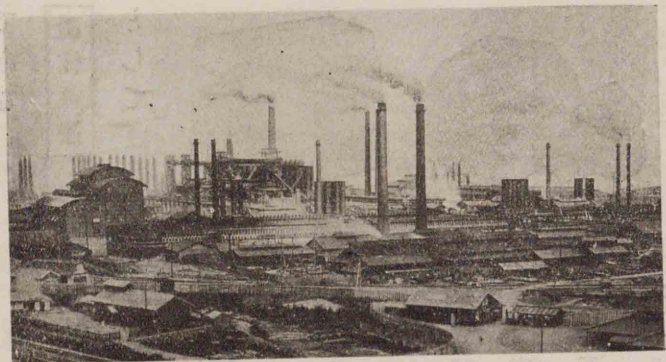
第一〇五圖 菱鐵礦の斜方六面體をなした結晶の集合



菱鐵礦 $(FeCO_3)$ は塊狀または斜方六面體(菱面體)の結晶をなし、玻璃光澤か眞珠光澤かで、白色・黄色・褐色などで、方解石に似てゐる。方解石と同様に、劈開は完全で、また酸を注ぐと徐に炭酸ガスを發して溶解する。

鐵の製鍊 鐵を製鍊するにはまづ鐵礦と骸炭と石灰石とを調合し、これを熔鐵爐に入れて熔すと、鐵は分離して爐底に沈む。この鐵を流し出して型に入れ固めたものが銑鐵である。銑鐵は炭素百分の二・六以上を含み、脆いけれども熔け易くて鑄造に適する。銑鐵を熔し、空氣を送つてその炭素の量を減したものは鋼で、炭素百分の〇・四以上を含んでゐる。近頃は電氣爐で銑鐵を製鍊して鋼を製する方法が行はれる。鋼を熱して急に冷す

第一〇六圖 福岡縣八幡市の製鐵所



(燒入する)と著しく硬く且脆くなり、これを再び熱する(燒戻する)と、硬さや脆さの減つたものが得られる。また鋼に少量のニッケル・マンガン・クロム・タンタム・ステン・モリブデンなどを熔し込むと、硬さや彈性に富むもの、または錆びない種々の合金鋼が得られる。

鐵の用途 銑鐵は鍋釜などの家具に鑄造し、鋼は鐵軌・鐵條・鐵板を始め、諸種の兵器・機械及物などに造る。鐵の用途は極めて廣く、實に現代の文明は鐵の利用によつて得たものである。

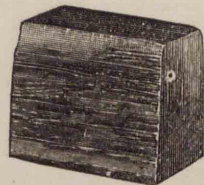
わが國は鐵礦の產出が少く、年々巨額の鐵材や鐵礦を外國から

輸入する。世界の産鐵國はアメリカ合衆國・ドイツ・フランスなどである。

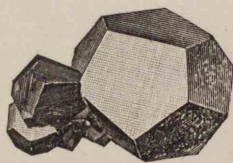
硫化鐵鑛

鐵と硫黃とが化合してできた礦物であるが、鐵の鑛石としては使はれない。黄鐵鑛・磁硫鐵鑛などが主なるものである。

黄鐵鑛 (FeS) は俗に**硫化**といふ。六面體・五角十二



第一〇七圖
黄鐵鑛
(右)六面體の結晶
(左)五角十二面體の結晶



黄鐵鑛の結晶はラヂオの鑛石検査器に用ゐられる。

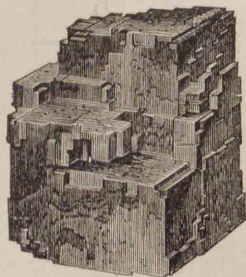
混つたものは先づ硫酸製造に供し、その後で銅を採る。

面體などに結晶し、また小結晶が集つて塊状になつて産する。金屬光澤があつて色は淡黄であるが、條痕は黒い。木炭の上で熱すると、黄銅鑛と同様に硫黄臭を發する。その他黄銅鑛によく似てゐるが、色が黄銅鑛より淡く、鐵鎚で打つと火花を發する。諸鑛山に産するが、柵原鑛山^{（岡）}には黄鐵鑛の大きな鑛塊がある。黄鐵鑛は硫酸の主原料で、その黄銅鑛と

磁硫鐵鑛は黄鐵鑛よりも硫黄分が少いので硫酸の原料とならない。

第一〇八圖
方鉛鑛

(その劈開の状を示す)



長野縣に産する武石^{（武石）}は黄鐵鑛が褐鐵鑛に變じた後になほもとの形態を残してゐるもので、かやうに他の鑛物の形をなす鑛物を假晶といふ。
磁硫鐵鑛 (PbS) に近い)は黄鐵鑛に似てゐるが、結晶は六角柱状や六角板状で、硬度は低く、色はやゝ赤味を帯びた淡黄色で、磁性を有する。塊状をなして産する。綠礬または紅殻の製造に使はれる。また稀にニッケルを多く含有し、その鑛石としても用ゐられる。

四 鉛鑛 亞鉛鑛 錫鑛 アンチモニー鑛

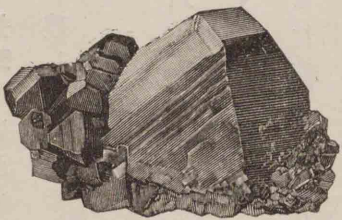
方鉛鑛

方鉛鑛 (PbS) は六面體の結晶をなし、ま

たは塊状などになつて産し、甚だ重い。六面體の面に沿うて完全に劈開し、その新しい割れ口は強く光る。この鑛物の粉末を吹管で木炭上に熱して硫黄を去り、更に炭酸ソーダを加へて

方鉛礦はラヂオ
用鑛石檢波器に
用ゐられる。

第一〇九圖
閃亞鉛鑛の結
晶



熱すると、直に鉛の小球を分離する。
方鉛鑛は閃亞鉛鑛などと共に、鑛脈や塊状をなして産する。鉛
の主要な鑛石で、通常多少の銀をも伴ふ。わが國では神岡鑛山^{岐阜}
細倉鑛山^{宮城}などに多く産する。

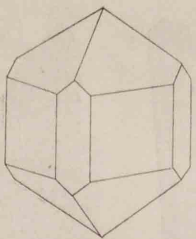
鉛は甚だ重く、また極めて軟な青白色の金屬で、新鮮な面は光が強い。熔
け易いが、硫酸に侵されないから、板として硫酸製造の鉛室に造り、管とし
て水管やガス管に用ゐられ、その他散彈に製し、化合物として鉛白^{鉛丹}、鉛丹^{鉛丹}、
イントの製造に用ゐる。併し鉛は毒性があるから、こ
れを含んだハンダや珪瑯は食器に用ゐてはならぬ。
また鉛を含んだ白粉も有害である。

活字の地金^{ちがね}は鉛と錫とアンチモニーとの合金である。
閃亞鉛鑛 **閃亞鉛鑛** (PbS) は方鉛鑛などと共に鑛
脈になつて産し、また交代鑛床となつて出る。結
晶になつてゐるものは完全な劈開がよく見える。

透明で、黄色、褐色、黒色などをなし、樹脂様の強い光澤がある。神岡
鑛山^{岐阜}、細倉鑛山^{宮城}などに産し、亞鉛の主なる鑛石である。

亞鉛は鉛に似て見えるが、硬くて脆い。銹が餘り内部に及ばないので、板
とし、また鐵板に着せて種々の器具を製し、その他眞鍮や洋銀などの合金
を造り、亞鉛華の原料とするなど用途が廣い。

錫石 **錫石** (SnO₂) は短柱狀の結晶または塊狀になつて産し、褐色で
光澤が強く、硬く且重い。鑛脈になつて出る。錫石が砂礫に混じ



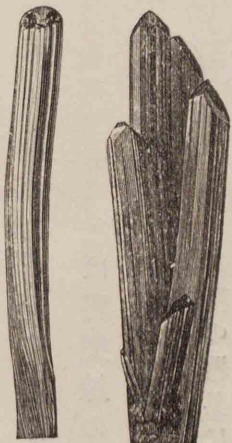
て河床の砂礫中にあるものを砂錫^{とん}といふ。錫石
は錫製鍊の主要鑛石である。

錫は銀白色の軟な金屬で、熔け易い。銹び難いので種
種の器具に製し、鐵板に着せてブリキを造り、また錫箔
とし、その他合金を造るに用ゐられる。

輝安鑛 **輝安鑛** (Sn₂S₃) は長い柱狀の結晶か束針狀の塊かになつて、

第一一〇圖
錫石の短柱狀
結晶

輝安鑛
（市ノ川産、實物の三分の一。左にあるのは天然に振れた結晶）



鑛脈をなして産する。鉛灰色で、新に掘り出したものや、新しい割れ口では鏡のやうな金屬光澤があるけれども、空氣に觸れると、次第に曇る。結晶は縦の一面に平行に、完全に劈開し、軟で、曲げまたは振ることができ、極めて火に熔け易い。木炭上で熱すると硫黄臭を發する。アンチモニーの主な鑛石である。

市ノ川鑛山媛に産する。この鑛山はアンチモニーの主産地として曾て世界第一であつた。また世界に稀な大晶を多く出した。アンチモニーはおもに活字地金その他の合金を造るに用ゐられる。

- 五 アルミニウム鑛 ニッケル鑛 砒鑛 クロロム鑛
- タングステン鑛 マンガン鑛 モリ

- ブデン鑛 コバルト鑛 ラヂウム鑛

ボーキサイト ボーキサイト ($Al_2O_3 \cdot nH_2O$) は非晶體で、白色灰色黄色などの塊狀土狀になつて出る。アルミニウムの主要鑛石である。

ボーキサイトからまづ酸化アルミニウムを分離し、更に電解してアルミニウムを製鍊する。アメリカ合衆國フランスインドなどに産する。アルミニウムは銀白色の金屬で非常に軽く、空氣中で錆びない。脱酸劑とする。軽い合金を造つて飛行機、軍用器具、食器、携帯用器具、電線などに造る。

アルミニウムと銅との合金は美しい金色がある。俗にアルミといつて裝飾品などに造る。

ダイアスポア 鹽基性酸化アルミニウム ($AlO(OH)$) で、結晶形が明である。無色で眞珠光澤があり、耐火度が極めて高い。廣島縣長野縣等に少し出る。

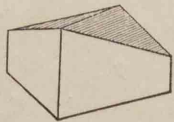
ボーキサイトを電氣爐の内で高壓・高熱で處理して、アルミダムといふ硬いものを造る。圓底などに多く用ゐる。

珪ニッケル鑛 マグネシウムとニッケルとの含水珪酸鹽で、ニッケルの重要鑛石である。磁硫鐵鑛も時としてはニッケルを含むことがあつて、これからもニッケルを製鍊する。

ニッケルは白色で輝いてをり、容易に錆びない。鐵器や銅器などに鍍し、または諸種の合金に造つて貨幣その他を製する。

硫砒鐵鑛

硫砒鐵鑛 (FeAsS) は毒砂ともいひ、多く柱狀の結晶か粒狀の塊になつて出る。金屬光澤で、銀白色か灰色をなす。鐵錘で打つと火花を發し、蒜まのやうな臭を放ち、熱しても同じ臭がする。これから亞砒酸または金屬砒を採る。



硫砒鐵鑛を焼いて精製した亞砒酸は毒性があるので、殺蟲劑や除草劑に利用せられ、また醫藥とし、動植物標本の製造にも用ゐられる。

自然砒・雞冠石・雄黃

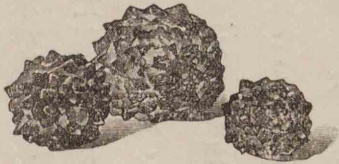
自然砒 (As) は稀に産する。大抵緻密か粒狀の塊をなし、鉛のやうな灰色であるが、外面は錆びて黒色になる。赤谷福井

では角の多い球狀の結晶集合體を産する。

雞冠石 (AsS) は通常濃赤色で、樹脂光澤があり、日光に曝すと直に黄色に變じて雄黃あまとなる。宮城縣に出る。

雄黃 (As₂S₃) は片狀の塊などになつて雞冠石と共に出る。

雞冠石と雄黃とはともに繪具となる。雞冠石はまた煙花の製造に用ゐられる。



クローム鐵鑛

クローム鐵鑛 (FeCr₂O₄) は塊狀粒狀または八面體の結晶になつて出る。蛇紋岩中に産することが多い。鐵黒色でやや磁性がある。若松鳥取、日東北海道などの鑛山に産する。

クローム鐵鑛は製鐵用の外、合金鋼、煉瓦の製造などに用ゐ、また重クローム酸加里に製して電池に用ゐ、その他染料を製するに用ゐられる。

灰重石

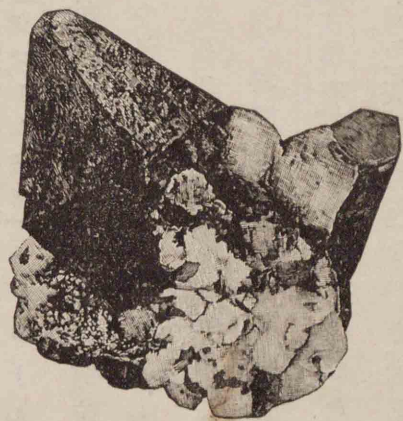
灰重石 (CaWO₄) は錐形の結晶または塊狀になつて出る。白色、灰色、黄色などで、樹脂光澤があり、甚だ重い。タンダステン

第一二圖
硫砒鐵鑛の短柱狀結晶圖

硫砒鐵鑛は銅鑛に混じてあることがあつて、製銅中に亞砒酸となつて飛散する。足尾鑛山ではそれを回收して亞砒酸を製造する。

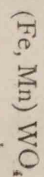
第一三圖
角の多い球狀の自然砒

第一四圖
灰重石の結晶



製錬し、これを合金鋼や電球用纖維^{フィラメント}などの製造に用ゐる。

鐵マンガン重石



多く板状

か柱状の結晶またはその塊になつて産する。黒色でやゝ金屬光澤があり、劈開が完全である。

軟マンガン鑛

軟マンガン鑛は少しく

水分を有する二酸化マンガンである。灰黒色、不透明で、やゝ金屬光澤があり、通常塊状になつて出る。マンガンの主要な鑛石で、俗に「マンガン」と稱し、岩崎^{青森}、大知波^{阿蘇}、美利加^北海^道などの鑛山に出る。

硬マンガン鑛 軟マンガン鑛と類似のもので、水分が多い。軟マンガン鑛は爪で傷つくが、硬マンガン鑛は硝子でも傷つかない。兩者はともに出ることが多い。これもマンガンの鑛石である。

マンガンは赤白色の硬い金屬で、おもに製鋼に用ゐ、またその鹽類は硝子、陶磁器の着色料とする。

輝水鉛鑛

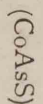


花崗岩中にある。鉛灰色で、金屬光澤があり、甚だ

軟くて、脂感があり、劈開が完全であるから、石墨に似てゐるが、條痕は綠黒色で、石墨より重い。モリブデンの重要な鑛石である。

モリブデンはモリブデン鋼やモリブデン化合物の製造に用ゐられる。

輝コバルト鑛



少し赤みを帯びた白色の鑛物で、金屬光澤があり、結晶して出る。金屬コバルト、陶磁器の青色着色料を造る。

吳須土^{どすど}は黒色、土状のもので、不純な酸化コバルトである。陶磁器の青色着色料で、良品は支那の雲南に産する。

ピッチブレンド

光澤の強い黒色の極めて重いウラニウム^{ウラン}の化合物で、アメリカに多く、イギリスのコンウォールやボヘミヤにも出る。微量のラヂウムを含み、これからラヂウムの化合物を採る。

石墨の條痕は黒色である。

モリブデン鋼は強靱で、兵器の材料に最も適したものである。

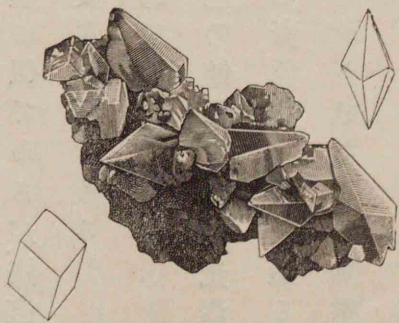
第九章 主なる非金屬礦物

一 方解石 磷灰石 重晶石

方解石

方解石は炭酸石灰 (CaCO₃) で廣大な石灰岩を造り、また單獨に、柱狀・板狀・牙狀などに結晶して出る。劈開は甚だ完全で、劈開片は斜方六面體になる。大抵玻璃光澤で、無色

透明のものや、白色・灰色・黄色・褐色などのものがある。小刀で容易に傷つき、また弱い酸に投ずると盛に炭酸ガスを發して溶ける。無色透明なものの特に氷州石といふ。その劈開片を透して物を見ると、方解石は光線の複屈折が頗る



第二五圖 牙狀方解石の産狀とその結晶圖 (牙狀結晶と六面體狀結晶) 方解石の六面體狀結晶は何れの面も直角でなく、面の形が斜方形で斜方六面體である。

第二六圖 氷州石の劈開片の複屈折 (秩父産)



- 11 山形大森山産
 - 12 岩手縣開成山産
 - 10 同 上
 - 9 岩田山産
 - 8 同 上
 - 7 岩木山産
 - 6 岩手縣開成山産
 - 5 岩木山産
 - 4 同 上
 - 3 同 上
 - 2 岩手縣開成山産
 - 1 岩田山産
- (結晶圖 01-11 同)
- 岩田山産 氷州石 (結晶圖 e-11 同)

氷州石の結晶

方解石の結晶

1. 秋田縣不老倉鑛山産(結晶圖9に同じ)
2. 同 上 (結晶圖10に同じ)
3. 新潟縣間瀬石切場産
4. 同 上
5. 栃木縣足尾鑛山産
6. 岐阜縣神岡鑛山産
7. 栃木縣足尾鑛山産
8. 同 上
9. 秋田縣不老倉鑛山産
10. 同 上
11. 新潟縣間瀬石切場産
12. 山形縣大島鑛山産

氷州石の名はア
イスランドに産
するによる。

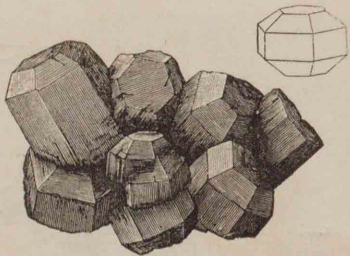
第二七圖(上)
磷灰石の晶群
とその六角柱
状の結晶圖

第二八圖(下)
ラサ島に於け
る磷鑛採掘場
別圖はラサ島

著しいので、物が二重に見える。この性質を利用して鑛物顯微鏡の要部ニコルを製する。

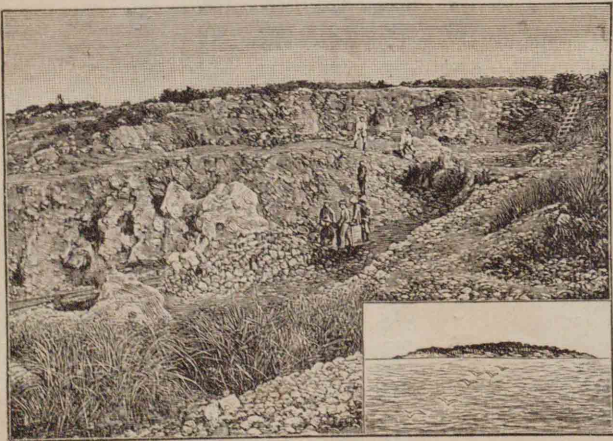
磷灰石

成分は磷酸石灰で、廣く花崗岩その他種々の岩石中に微



細な形で含まれ、また岩石の空隙や鑛脈に結晶をなして出る。結晶は六角の柱状や板状で、白色、綠色をなし、玻璃光澤がある。

神奈川縣・山口縣・栃木縣などから出る。磷酸石灰を多量に含んでゐる岩石を一般に磷鑛といひ、採つて磷酸肥料とする。

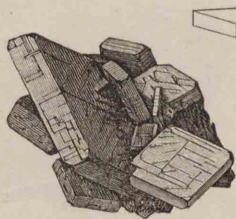


珊瑚礁でできた島には、海鳥の糞で岩石が變化して燐礦を生じた處がある。沖繩縣のラサ島や南洋のアンガウル島の燐礦はその例である。また男鹿半島^{秋田}や瀧穴^{山口}の窟内には蝙蝠の糞で燐礦のできた處がある。

重晶石

重晶石の成分は硫酸バリウム (BaSO_4) で、

多く菱形の板状結晶をなし、色澤は方解石に似てゐるが、これよりやゝ硬く、且遙に重い。白色ペイント・過酸化水素の製造に用ゐられる。奥羽地方の安部城^{青森}・小坂^{秋田}・尾去澤^{秋田}などの鑛山に産する。



二 石膏 明礬石

石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ は含水硫酸石灰 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) で、岩石の裂罅などに現れ、鑛脈中に産し、また厚い地層となつて現れる。石膏の結晶は板状で、時としては二つのものが共通の面で相合して矢羽根状をなすこ

第二九圖 重晶石の晶群とその菱板状の結晶圖

硬石膏

水が入ると石膏になる

矢羽根状の石膏

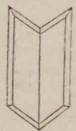
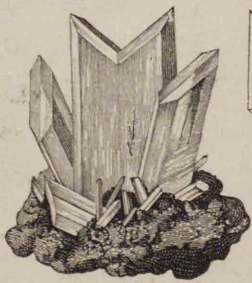
色白色、灰色、褐色、黄色のものな

玻璃光澤がある。色澤は方解

が、酸に遇つても泡を出さず、方

で、爪で傷つき、一方によく劈開

珠光澤を現し、薄片は曲げ易い



膏の塊をなして出るものには角砂糖のやうな白色

微粒状の雪花石膏や、絹絲のやうな光澤のある纖維石膏

などがある。島根・福島・宮城の諸縣に産する。

石膏の用途

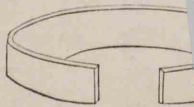
雪花石膏は彫刻材や裝飾用となる。石膏

を熱すると水分の一部を失つて、不透明な粉末となる。こ

れを焼石膏といふ。焼石膏は水で捏ねると再び石膏となつて固

る。その際収縮しないから、型に入れて模型・塑像などに造る。ま

石膏の薄片をカラ形に曲げたもの



セメントに石膏を混ぜるのは固結を遅くするためである。

た白墨に製する。その他セメントに混じ、或は肥料とし、また醫療にも用ゐられる。

明礬石 通常の明礬(カリ明礬)は天然には甚だ稀なので、大抵明礬石から製する。明礬石はカリウム・アルミニウムの含水硫酸鹽で、白色・灰色・淡赤色などの塊となり、軟である。栃原^兵に多く産する。

よく容し、その液から明礬を結晶させる。

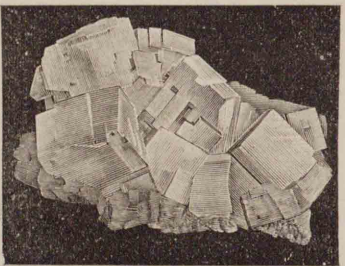
礬といふものに、カリウムを含まない含水硫酸礬土がある。別府^大附近や鹽原^栃などの温泉場の地中から噴き出て纖維状になり、綿のやうに積つてゐる。

明礬は大抵隅の缺けた八面體をなし、白色半透明で、水に溶け易く、味は甘澁い。焼くと粉状の塊になる。重要な藥品で、媒染劑とし、製紙製革などに用ゐ、また淨水用薬用にするなど用途は甚だ廣い。

第二三圖 岩鹽の晶群

岩鹽

岩鹽 (NaCl)
Rock Salt



非常に美しいものを産する。

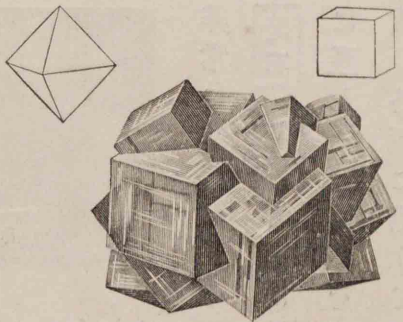
螢石

螢石 (CaF₂)
Fluorite

に産し、また鑛脈をなして出る。方解石より硬く、劈開完全で、八面體の各面に沿うて割れる。無色・綠色・紫色などで、玻璃光澤があり、

三 岩鹽 螢石

第二四圖 螢石の晶群とその六面體の結晶圖と八面體の劈開面のみて作つた偽結晶

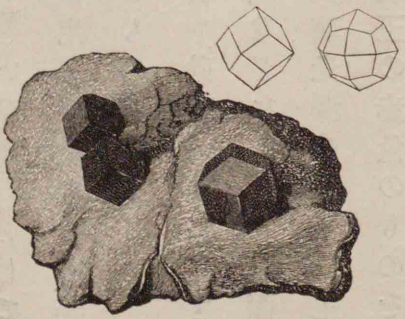


薄暗い處で熱して見ると青白い光を發する。これを燐光といふ。螢石は新潟・石川・三重などの諸縣に産する。螢石を硫酸と共に熱すれば、弗化水素を發生する。弗化水素は硝子を腐蝕するから、硝子に模様を附け、または度盛をするに用ゐられる。また乳色硝子の原料とし、その他媒染劑に用ゐ、色の美しいものは裝飾用とする。

四 柘榴石 黃玉 綠柱石 鋼玉 電氣石

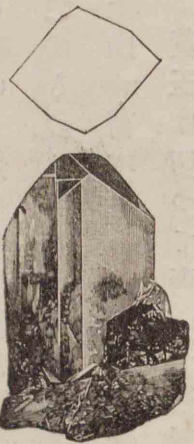
柘榴石 Garnet 柘榴石は複雑な珪酸鹽類で、粒狀結晶の塊となつて産する。その粒の粗いものは柘榴の實のやうに見える。褐色・黒色・綠色・赤色などで、玻璃光澤か樹脂光澤かがある。水晶ほどの硬さで

第二五圖 柘榴石の結晶が岩石に着いて産する状態。別圖左は斜方十二面體、右は偏菱形二十四面體の結晶圖



あるが、遙に重い。わが國では福島縣・茨城縣などに良品を産するが、美しいものはない。柘榴石の小粒や粉末を金剛砂といふ。奈良縣の穴蟲では河床の礫に混じた柘榴石を淘汰して集め、それを碎いて金剛砂とする。また粉末を人造砥に造り、鑢紙ヤシロガミに製し、また玉磨タマゴキに用ゐるなど、碎片の粗密によつて種々の用途に充てる。紅色・透明の美しい結晶は貴柘榴石といひ、寶石として用ゐられる。

第二六圖 日本産の淡色黃玉と劈開面の形



黃玉 Topaz 黃玉は弗素を含んだ珪酸鹽類で通常トッパスといふ。柱狀で横によく劈開し、その面は殆ど菱形である。柱面には縦の密な條があり、水晶より

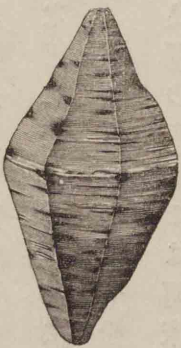
も硬い。無色、黄色、緑色、青色など種々のものがあるが、黄色や淡青色のものは自然に褪色する。大抵透明で、玻璃光澤がある。田ノ上山滋賀、苗木岐阜あたりには、無色透明の美晶が出る。

黄玉は切つて磨いて指環、釦帶止などの装身具とする。

緑柱石

緑柱石はベリリウムを含んだ珪酸鹽類で、六角柱状の結晶をなし、白色、緑色、青色、黄色などで硬い。磨いて装飾品に用ゐる。

その純緑色の美しいものを**綠寶石**(エメラルド)といひ、寶石として貴ばれる。田ノ上山滋賀、苗木岐阜、石川山福島などに出るが、量も少く、美しくもない。ロシアのウラル地方には美しいものを産する。



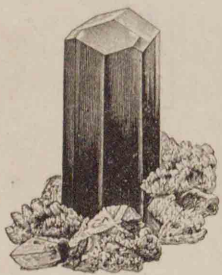
鋼玉

鋼玉(Al₂O₃)は岩石や砂礫の中に産する。六方錐状、六方板状などに結晶し、底面に沿うて劈開する。玻璃光澤が強く、黄玉

緑柱石よりも硬い。鋼玉の赤色のものを

第二七圖
鋼玉の六方錐状結晶

第二八圖
電氣石



ルビー、青色のものを**サファイヤ**といひ、ともに色が美しく、光澤が強いので、指環その他の装身具に賞用される。ルビーの優良なものは殊に貴い。ビルマとシムとが名高い産地である。サファイヤは苗木地方岐阜からも出るが、質が劣つてゐて装飾には用ゐ難い。鋼玉の不純な暗黒色のものを**エメリー**といひ、琢磨材となる。

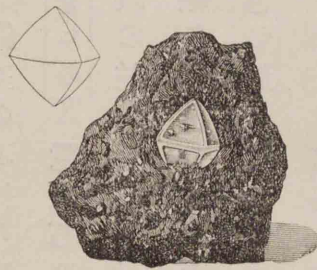
電氣石

電氣石は硼素を含んだ複雑な珪酸鹽類で、多くは長い柱状の結晶をなし、柱面には多くの縦條がある。通常漆黒色で、褐色、緑色、赤色のものなどがあり、玻璃光澤がある。時としては兩端の色や形の違ふものがある。布で摩擦すると電氣を生ずる。金峯

山附近山梨、石川山地方福島などに長石、雲母、石英などと共に出る。山梨縣産の草入水晶に含まれてゐる褐色の針はこの礦物である。透明で美麗なものは装身具として貴ばれる。

五 金剛石 石墨 硫黃

第二二九圖
岩石中の金剛石とその八面體の結晶圖
(結晶面彎曲)



金剛石 金剛石は普通ダイヤモンドといふ。純粹の炭素(C)から成る元素礦物で、すべての礦物中で最も硬く、且最も強く輝く。八面體の結晶をなし、大抵晶面は彎曲し、純粹なものは無色透明で、金剛光澤をもつてゐる。時に青色、灰色、綠色、黃色、紅色のものや、黑色、不透明のものなどがある。どんな藥品にも侵されず、また大氣中ではどんな高い熱を受けても燃えることはない。今はおもにアフリカ南部のキンバリー地方の岩石中に出る。わが國には産しない。

金剛石の用途

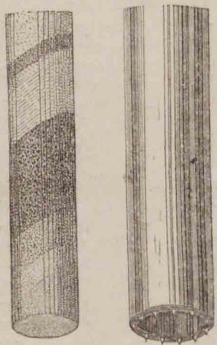
金剛石の美しいものは、ブリ、ア



第二三〇圖
ブリ、アント型に磨いた金剛石を嵌めた指環

第二三一圖
金剛石鑿岩機の先とそれを得た試錐の心

鑿岩機は金屬製の圓筒の先にカーボナードを植ゑつけたもので、これを回轉すれば金剛石が硬いから岩石を削つて圓筒は岩石中に入り込む。筒内に残つた岩石の圓柱、所謂心を取つて地質を檢し、有用礦物の有無を知る。



ント型やロゼット型に磨いて、内部からの強い光線の反射によつて輝くやうにし、最貴の装身具とする。黑色、不透明なものは、カーボナードといひ、硝子切や鑿岩機などに造り、粉末は琢磨材として用ゐられる。

寶石

鑿物の中で、質が硬く、光澤が強く、大抵透明で無色かまたは永く褪めない美しい色を具へ、且産額の極めて少いものを寶石といふ。無色のダイヤモンド、紅色のルビー、青色のサファイヤ、綠色のエメラルド、黄色のトッパースなどはいづれも代表的の寶石である。

寶石の人造と模造

金剛石は鐵と木炭とを材料とし、これを電氣爐で熔したものを冷却して造ることができ。併し、その粒が甚だ微細なので、實用にならない。ルビーやサファイヤは微量の酸化クロムや酸化コバルトを含んだ酸化アルミニウムの粉末を酸水素爐で熔し、天然のものよりも美しいものが廉價に造られる。これが所謂合成寶石である。

模造寶石は鉛を含んだ硝子であつて、その無色透明なもので、金剛石を模造し、着色料を加へたものでルビー・サファイヤ・エメラルド・紫水晶などを模造し、一見その眞實の識別ができないほど巧妙なものがある。

石墨

Graphite

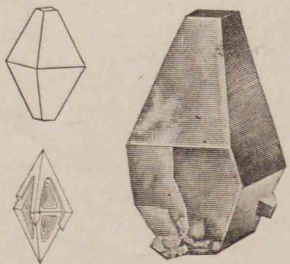
石墨(○)は黒鉛ともいふ。金剛石と同成分のものであるが、性状は大いに異り、色が黒く、金屬光澤があつて、不透明で、極めて薄い片でも光線を透さない。また極めて軟で、觸れると脂感を覚え、指が黒く染る。この礦物も酸類に侵されず、また燃え難い。大抵片狀や塊狀になつて岩石中に含まれてゐる。石墨は粘土と混じて鉛筆の心とし、坩堝を造り、また減摩劑として機械に塗り、鐵器の銹止とする。その他電氣の導體であるから、電氣刷子電極などに用ゐる。永興威鏡、沃川忠清などに多く出る。

硫黃

Sulphur

硫黃(○)は普通塊狀や土狀で、結晶は多く錐狀である。軟で脆く、樹脂光澤があり、色は固有の黄色であるが、夾雜物のために灰

第一三三圖
錐狀硫黃とその結晶圖



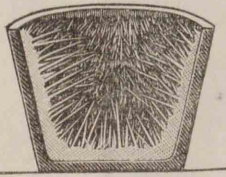
色、褐色などのものもある。大氣中で熱すると青い焰を揚げて燃え、亞硫酸ガスを發生する。硫黃は火山地方に廣く分布し、硫氣孔に小結晶をなすものや、火口湖の底に層をなして沈澱するもの、硫黃泉から湯の花として沈澱するものなど種々ある。わが國は火山が多いので硫黃に富む。硫黃にはなほゴム狀硫黃、針狀硫黃など別の種類がある。

實驗

硫黃を坩堝に入れて熔し、後にその一部を冷水中に落とすと、黒いゴム狀の硫黃となり、坩堝に残つた部分は坩堝の内壁に針狀に結晶する硫黃を生ずる。

硫黃の用途

硫黃は硫酸や燐寸、火藥などの原料とし、ゴム製造その他消毒、漂白に用ゐる、また製紙用パルプの軟化に用ゐるなど、重要な礦産物である。



第一三四圖
針狀結晶の硫黃

(坩堝内に生じた狀)

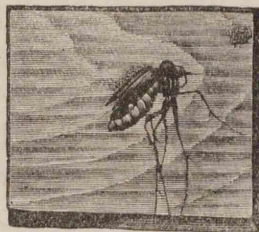
硫黃はわが國の主要礦物で、昭和二年度の内地産額は六萬一千噸、價格三百三十萬圓。

六 有機礦物

琥珀

古代の樹脂が固つてできた非晶質のもので、地中から出る。

古代の樹の葉や昆蟲などを包んでゐるものがある。通常黄色で、極めて軽く、且燃え易い。琥珀の深黄で透明なものは煙管や装身具などに造る。その粉末を押し固め人工の琥珀を造る。琥珀は北ドイツに最も多く産する。日本で大川目岩（岩手）に産する（薫陸）は琥珀の類である。



一三四圖
蝨入琥珀

第十章 礦物通説

第一節 礦物の形

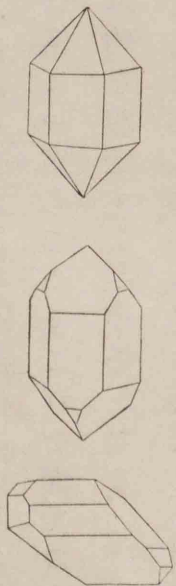
結晶

石英、長石などのやうに、向（むき）の定つた多くの平面で圍まれた規則正しい形像は、これを結晶といひ、内部の分子構造もまた規則正しくなつてゐる。結晶を圍む平面を結晶面（けつしんめん）といひ、二つの結晶面の相會する線を稜（りやう）といひ、二面の間（ま）の角を面角（めんかく）といふ。

礦物は各特有の結晶をなすから、それによつて直に礦物を鑒定することができぬ。

面角の安定

自然の結晶は模型のやうな規則正しい形を現すこともあるが、面の大小、形状などに異なるものがある。

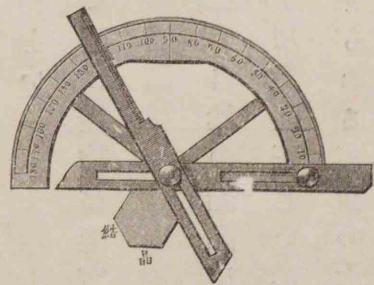


第一三五圖
水晶の結晶圖

三つとも同じ面から成る結晶であるが、各面の發達に相違があるために著しく外形を異にするを示す。

第一三六圖
接觸測角器

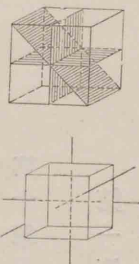
鉄形のもので面角をはさみ、分度盤を見て角を讀む。



とが多い。併し同種の結晶では、その相當する面と面との間の面角は常に一定してゐる。これを面角の安定といひ、
礦物を鑒定する一要件となる。例へば水晶の結晶は、結晶するときの事情で、その面の大小形状は個々に著しく異なるが、これを縦の稜で測ればその面角はどれも百二十度である。
面角を簡易に測るには接觸測角器を用ゐる。

對稱と結晶軸

結晶で注意しなければならぬ點は、その同様類似の形の鈞合即ち對稱である。或結晶の内に一つの平面を想像し、この平面の兩側にある面や稜などが、それぞれ對稱の位置にあるときは、この想像した面を對稱面といふ。また結晶形内に或方向に一軸を假想し、その軸の周にその結晶を百八十度・百二十度・九十度・六十度



第一三七圖
六面體の九つの對稱面の中の三つと結晶軸(三本)

鏡に映る物體の像と物體とは互に對稱の關係にある。鏡面は對稱面である。

回轉して見ると、初の形と同様の形が、初の形の位置を占めることがある。かやうな場合この軸を對稱軸といふ。
Axes of Symmetry

結晶形の内の或一點で相交る三つまたは四つの對稱軸を見出して、これを結晶軸と名づけ、この結晶軸で結晶面の方向を定める。
Crystallographic axes

結晶系

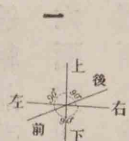
結晶軸と對稱の性質とに基いて、結晶形を(一)等軸、(二)六方、

(三)正方、(四)斜方、(五)單斜、(六)三斜の六晶系に分ける。

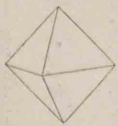
(一)等軸晶系。前と後、上と下、左と右がよく鈞合ひ、これらのどちらから見ても全く同じ形になつてゐる。即ち上下、左右、前後三つの互に直交する結晶軸があつて、その對稱關係が同一で、その間に何らの差別がないから等軸といふ。

第一三八圖
等軸晶形に屬する晶形

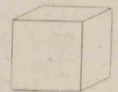
- (一) 結晶軸
- (二) 八面體
- (三) 六面體
- (四) 斜方十二面體
- (五) 偏菱形二十四面體
- (六) 五角十二面體



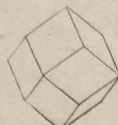
二



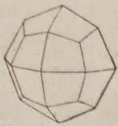
三



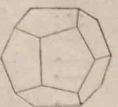
四



五



六

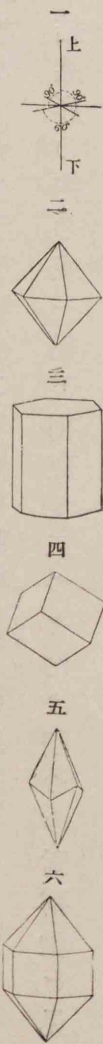


第二三九圖
六方晶系に属する晶形

- (一) 結晶軸
- (二) 六方錐
- (三) 六方柱
- (四) 斜方六面體
- (五) 偏三角面體
- (六) 二つの斜方六面體と六方柱との組合せ

等軸晶系には對稱面が通常九つある。八面體(例磁鐵鑛・金剛石・六面體(例方鉛鑛・黃鐵鑛)・斜方十二面體(例磁鐵鑛・柘榴石・偏菱形二十四面體(例柘榴石・五角十二面體(例黃鐵鑛)などの形がある。

(二) 六方晶系。水平面上にあつて互に六十度交る三本の對稱軸と、その平面に直角の主對稱軸とを考へて、その結晶の主對稱軸を回轉軸として六十度回すと原の形と同じに見えるやうな結晶である。水平の三つの側軸は互に差別がないが、上下の主軸はそれと異なる。この結晶の切口は六角形である。六方錐・六方柱(例磷灰石・綠柱石)などがこれに屬する。



また或ものは六方でなく、切口が三角形で、前と同じ軸をとつて

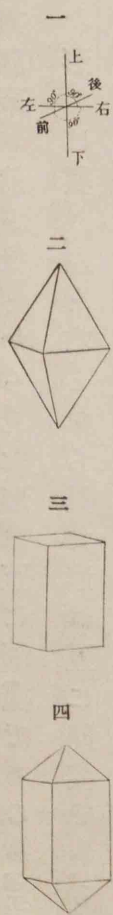
斜方六面體を二つ合せると十二面から成る六方錐の形となる。水晶が六角錐の如く見えるのはこれである。(第一三九圖六)

第一四〇圖
正方晶系に属する晶形

- (一) 結晶軸
- (二) 正方錐
- (三) 正方柱
- (四) 正方錐と正方柱との組合せ

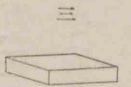
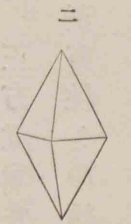
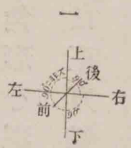
百二十度回轉すると同様に見える結晶がある。これも六方晶系の一種で、斜方六面體(菱面體(例方解石・菱鐵鑛)・偏三角面體(偏三角形の面十二から成り錐體に似た形(例方解石)がこれに屬する。)

(三) 正方晶系。前後・左右の方に向つて水平に見た形は四つとも同様で、上及び下から見た形は互に同様であるが、前後または左右から見た形と上下から見た形とは異なる。即ち三つの直交する結晶軸の中、左右の側軸と前後の側軸とは、互に差別がないが、これらと上下のもの即ち主軸とは異なる。この結晶の横の切口は四角形を現す。正方錐(例灰重石)・正方柱などがこれに屬する。なほ正方錐と正方柱との組合せ(例錫石)が多くある。



第一四一圖
斜方晶系に属する晶形

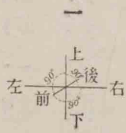
- (一) 結晶軸
- (二) 斜方錐
- (三) 斜方柱と底面との組合せ



(四) 斜方晶系。前と後とから見た形は互に同様であるが、左右から見た形とは異り、左と右とから見た形は互に同様であるが、上下から見た形とは異り、而して上から見た形と下から見た形とは同様である。即ち見る向により形が三種に區別される。これは直交する三つの軸に皆差異があるからである。對稱面は通常三つである。(例、硫黄、重晶石、硫砒鐵鑛、黄玉)

(五) 單斜晶系。

通常左右が鈞合ふだけで、對稱面は一つよりない。

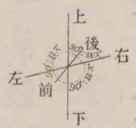


三軸の中、左右軸のみが對稱軸で、上下軸も前後軸も對稱軸でない。(例、正長石、輝石、石膏)

(六) 三斜晶系。

どちらの方向から見ても、同じ形に見えず、どこにも

第一四三圖
三斜晶系の結晶軸



對稱面がない。即ち三軸とも互に異り、且互に直交しない。この晶系に属する鑛物は極めて少い(例、斜長石)。

假品

或鑛物が他の鑛物の結晶形を持つてゐるのを假品といふ。武石ぶせきはもとほ黄鐵鑛であつたのが變化して、褐鐵鑛になつて、形だけもとのまゝ残つてゐるものである。方解石の形をした石英はもとの鑛物の溶け去つた跡に入り代つたものである。

非晶體

蛋白石などのやうに結晶の形にならない鑛物をすべて非晶體といふ。外形が不規則であるのみならず、内部の分子構造もまた不規則である。非晶體は普通緻密な組織で、塊をなす。

鑛物の集合状態

鑛物の結晶が多數集合して互に押し合つてゐるために明な結晶の外形を示さず、塊になつてゐるときは、塊状であるといふ。この塊は外觀により、球狀、葡萄狀、腎臟狀、樹枝狀、板狀

等といひ、その組織を分つて鱗狀・纖維狀・粒狀・土狀・膠狀等と呼ぶ。

第二節 礦物の物理性及び化學性

劈開が底面または縦の一面面に割れたものは板狀になる。劈開面が六面體ならば割れる面は互に直角をなす三つの面、八面體の劈開は割れる面が四つ、斜方十二面體の劈開は割れる面が六つある。

劈開 礦物が或結晶面に平行に割れ易い性質を劈開Cleavageといふ。劈開には完全によく割れるものと不完全のものがある。例へば方鉛礦は六面體に、螢石は八面體に、方解石は斜方六面體に完全に劈開する。雲母は底面に平行して、寧ろ剥がれるといふ方がよいから頗る完全に劈開する。

斷口 劈開でない不規則の割れ口を斷口Fractureといひ、介殼狀・平滑狀・針差狀等の斷口がある。石英やガラスの斷口は介殼狀を呈する。

比重 物體の重さと、攝氏四度に於けるそれと同容積の蒸溜水の重さとの比をその物體の比重Specific Gravityといふ。天秤・比重鑿等を以て測る。併し、掌に載せて見てその感じによつて判別することもある。

條痕を検するに使ふ素焼の磁器板を條痕板といふ。條痕板のないときは茶碗のイトゾコを用ひよ。茶碗のイトゾコは大抵釉薬がなく、素焼のままである。

色・條痕 礦物の色を見るには、通常その礦物を打ち割つて新鮮な部分で見なければならぬ。表面の曇つたり汚れたりした處、朽ちた處、罅ひびの入つた處などは、多くは眞の色を出してゐない。また粉末の色は外見の色と全く違ふことが少くない。これを見るには素焼の磁器に礦物を擦りつけてその條の色を見る。この條を條痕Streakといふ。條痕は礦物の鑒定に役立つものである。

光澤 光澤には金屬光澤・金剛光澤・玻璃光澤・樹脂光澤・眞珠光澤・絹絲光澤など種々ある。この中金屬光澤に對して他の光澤をすべて非金屬光澤といふ。金屬光澤は金屬や多くの鑛石に特有の光澤で、不透明な礦物に限る。また礦物の完全劈開面は眞珠光澤を現すものが少くない。

透明度 礦物にはよく光を透し、これを通して下の文字を讀むことのできるものがある。これを透明であるといふ。やゝ透明なもの

のを半透明といひ、少しも光線を通さないものを不透明といふ。水晶は透明、蛋白石は半透明、黄銅鑛は不透明である。また多くのものは、薄片では透明である。併し、どんなに薄くしても石墨などは全く不透明である。

硬度 鑛物の硬さを定めるために、普通モース氏所定の標準鑛物と比べて測る。即ち鑛物の最も軟なものとも最も硬いものとの間を十に分けて、各**硬度**に當る標準鑛物を定め、これを**硬度計**といひ、これらの標準鑛物の片の鋭い角で測らうとする鑛物を**爬き**、傷がつくかつかないかを見るのである。

- 一度 滑石(爪で極めて容易に傷がつく)
- 二度 石膏(爪で傷がつく)
- 三度 方解石(銅貨とほぼ同じ硬さ)
- 四度 螢石(硝子で傷がつく)

硬度測定法
例へば或鑛物が長石で傷つき逆長石を傷つけるときは、その鑛物を六度とする。また長石を傷つけるが長石で傷つかず、石英を傷つけず、石英で傷つくときはその鑛物の硬度は六度半といふ。

- 五度 磷灰石(窓硝子とほぼ同じ硬さ)
- 六度 長石(小刀の刃とほぼ同じ硬さ)
- 七度 石英(小刀で傷がつかない)
- 八度 黄玉
- 九度 鋼玉
- 十度 金剛石

味・臭・觸感・磁性 鑛物には各特有の味・臭・觸感などを持つてゐるものがある。例へば明礬は甘澁く、硫黄は燃えると鼻をつくやうな臭氣を發し、石墨は脂感がある。また鐵を含んだ鑛物は多少の磁性がある。磁鐵鑛はその特に強いものの例である。

鑛物の化學性 鑛物は通常、酸素・珪素・アルミニウム・ナトリウム・カリウム・カルシウム・マグネシウム・水素・炭素・硫黄・砒素・鐵・マンガン・銅・亜鉛・鉛・磷等の諸元素でできたもので、多くは化合物となつてゐる。

鑛物の化學成分を知るには種々の試薬を用ゐて反應を検し、また簡易には通常、吹管分析法によつてその熔融の度や焰色の變化、熔球の着色などを見、または硝子管内か木炭の上でこれを熱した結果を考へるのである。

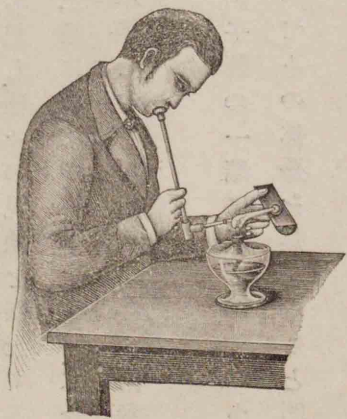
吹管分析法

吹管を用ゐて鑛物の化學成分を檢定する方法で、これには吹管閉管開管白金線酒精燈ピセット等の器具の他、木炭や鹽酸・硼砂・磷酸鹽等の薬品を要する。

吹管の吹き方 吹管を吹くには鼻で呼吸し、頬を膨らせ、口からは常に息を出すだけにして、絶えず焰を吹きつけることが肝要である。また必要に應じて還元焰と酸化焰とを吹き分けねばならぬ。(二三六頁第一四六圖参照)

還元焰と酸化焰 すべて焰は中央部は酸素の供給が不足のため不完全燃焼をなし、色が青い。この焰は炭素が多いから酸素を取つて物を還元する。故に還元焰といふ。焰の外部は酸素の供給が多く、焰の色は黄色である。この焰は酸素が多いから、物を酸化させる。故に酸化焰といふ。

第一四四圖
吹管分析
(吹管で焰を木炭上の小孔に吹きつける状)



木炭上の試験 木炭(ホウノキ炭)に小孔を穿ち、それに鑛物の粉末をおき、吹管で酒精燈またはガス燈の焰を吹きつけ、(一)熔融度(二)金屬の還元(還元焰で)(三)昇華物(酸化焰で)酸化物の昇華を作る)などを檢する。

焰色反應 鑛物の小片を白金尖のピンセットで挟み、鹽酸に浸して酒精燈の焰に入れると、鑛物によつて焰に各特有の色が現れる。例へばナトリウムは黄、バリウムは緑、リシウムは赤、ストロンシウムは紅、カリウムは莖を現す。

第一四五圖
硼砂球・磷鹽球
用白金線



硼砂球の反應 白金線の先を小輪に造り、これに硼砂の粉末をつけ、吹管で熱して透明の小球とし、これに鑛物の粉末をつけて、再び吹管によつて酒精燈またはガス燈の酸化焰または還元焰を吹きつけて熱すると、その鑛物によつて硼砂球に各特異の色が現れる。硼砂の代りにソーダとアンモニアの磷酸鹽とを使つてもまたそれらの異つた色が着く。

第一四六圖

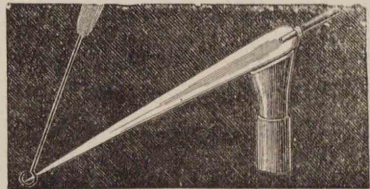
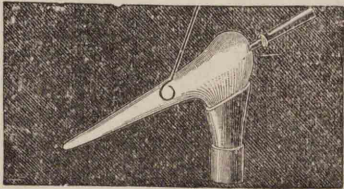
還元焰と酸化焰の吹き別け

(右) 酸化焰

吹管を焰の内に
入れて吹き十分
に酸素を與へる
と酸化焰を吹き
つけることにな
る。焰の尖端が
最も酸素に富み
酸化力が強い。

(左) 還元焰

吹管を焰の縁に
あててたゞ焰を
曲げると、曲げ
られた焰の中央
の青色の部分
が最も力強い還元
焰である。



管の場合のやうにして試験する。

硼砂球 酸化焰 還元焰

クローム 黄緑 緑

コバルト 藍 藍

銅 緑青 赤褐(不透明)

鐵 淡黄 緑

マンガン 紫 無色

ニッケル 褐 灰(濁)

燐鹽球 酸化焰 還元焰

クローム 緑 緑

コバルト 藍 藍

銅 淡青 赤(不透明)

鐵 黄 赤褐(不透明)

マンガン 紫 無色

ニッケル 黄 黄

閉管試験 硝子管の一端を閉じたものを取り、これに鑛物の小片または粉末を入れて熱し、種々の現象を検査する。例へば、硫黄を熱すると管の上端に黄色の昇華を生じ、水分を含む鑛物ならば水蒸氣は水滴となつて管の上部に附着する。

開管試験 兩端の開いた硝子管の一端に近く、鑛物の小片または粉末を入れ、斜に支へてその部分を熱すること閉管の場合のやうにして試験する。

第三節 鑛物の成因・産狀・變化

鑛物の成因

鑛物の成因を次のやうに分ける。

- (一) 溶液から沈澱。岩鹽石膏方解石その他鑛脈を造る鑛物など。
- (二) 熔融體から凝固。石英長石雲母輝石角閃石など。
- (三) 氣體から昇華。硫氣孔に生じた硫黄など。
- (四) 生物體から變成。石炭石油琥珀など。
- (五) 生物の作用。硫黄バクテリアによつて硫黄ができ、鐵バクテリアによつて酸化鐵ができるなど。

鑛物の産狀

鑛物の産出する状態には、おもに二様ある。

- (一) 岩石を造つて地殻を構成する直接の材料となつてゐる。石英・長石・雲母などの造岩鑛物。
- (二) 岩石中に夾つて鑛床を造つてゐる。諸種の鑛石・硫黄など。

硫黄バクテリアは硫化水素を含んだ水に住み、この硫化水素を自體に吸収して硫黄の顆粒を造る。また鐵バクテリアは鐵分を吸収し、體内で酸化鐵を造り、その死後にこれを堆積させる。かやうにしてできた鐵鑛が各地にある。

礦物の變化 礦物のうち、石英などは溶け難く、變化し難いものであるが、石膏や明礬石、方解石などは水に溶解する。長石は大氣や水の作用で變化して陶土となり、橄欖石は蛇紋石に、雜冠石は雄黃に、種々の含鐵礦物は褐鐵礦に、また種々の銅礦は孔雀石に變ずる。かやうに礦物が外物のために種々の變化を受けて、他の礦物に變ずることは少くない。

第四節 礦物の分類

金屬礦物と非金屬礦物

礦物の中、金屬を含み、それが金屬製鍊の原料となるもの、及びそれに類似のものを**金屬礦物**といひ、金屬礦物以外の礦物を**非金屬礦物**といふ。

化學成分による礦物の分類 化學成分によつて礦物を分類すれば次のやうになる。

- (一) 元素礦物類 金剛石・石墨・硫黃・自然砒・自然銅・自然金・自然銀・自然白金・自然水銀の類
- (二) 硫化礦物類 雜冠石・雄黃・輝安礦・閃亞鉛礦・輝水鉛礦・黃鐵礦・硫砒鐵礦・方鉛礦・輝銀礦・辰砂・黃銅礦・斑銅礦・磁硫鐵礦・輝コバルト礦・脆銀礦・濃紅銀礦・淡紅銀礦の類
- (三) 酸化礦物類 石英・蛋白石・錫石・赤鐵礦・クロム鐵礦・磁鐵礦・軟マンガン礦・褐鐵礦・硬マンガン礦・ボーキサイト・ダイヤスポアの類
- (四) 鹵化鹽類 螢石・岩鹽の類
- (五) 炭酸鹽類 方解石・菱鐵礦・孔雀石・菱亞鉛礦の類
- (六) 硫酸鹽類 石膏・重晶石・明礬石の類
- (七) 磷酸鹽類 磷灰石の類
- (八) 珪酸鹽類 黃玉・電氣石・柘榴石・綠柱石・橄欖石・輝石・角閃石・正長石・斜長石・黑雲母・白雲母・滑石・異極礦・珪ニッケル礦の類
- (九) 其他の鹽類 灰重石・ヒッチプレンドの類
- (十) 有機礦物類 琥珀・石炭の類

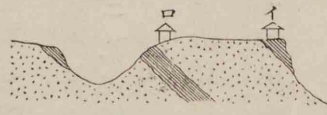
第十一章 鑛物と人生との關係

人類の活動

洪積期に初めて現れたわれら人類は、この地球を住處として次第にこゝに繁榮し、植物を栽培し、動物を飼養するばかりでなく、鑛物をも採掘して、これに加工し、またトンネルを通じ、運河を開き、港を築き、海を埋めなどして、絶えず自然界を制御し、おのれの生活をますゝ幸福にしようと勉めてゐる。

地質學の應用

石炭・石油の採掘や飲料水の探求には水成岩の構成状態を調査する必要がある。鑛石の採掘、石材の切出しなどには火成岩の状態や鑛層の賦存状態を究めなければならぬ。またトンネルの掘鑿や建築の基礎調査その他土木工業に地質學上の知識が最も必要であり、温泉の研究もまた地質學の範圍である。



第一四七圖
流れ盤の危険
同じく谷に臨んであるが、ロでは家が安全であるのに、イでは家が層面に沿うて迂る岩石と共に陥落する懼がある。かやうに谷に向つて迂る方向の地層を流れ盤といふ。

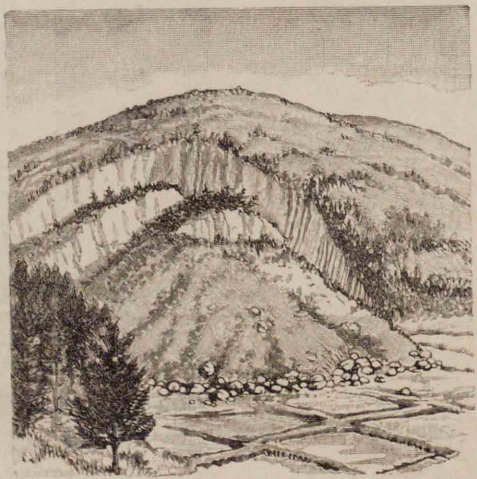
第一四八圖 山崩れ

山に馬蹄形の割れ目ができてゐるのは、その岩石が迂つた跡である。かやうな割れ目のある土地はまた地況や山崩れがあるかも知れぬ。

その他地質學の知識によつて土地の崩壞・陥落や漏水の危険・損害を免れることができ、また農業には土壤の研究がその基礎となる。

鑛物學の應用

鑛物利用の途は學術の進歩につれてますます開け、前には動物や植物から材料を採つた需要品で、今はそれを鑛物に求めるやうになつたものは幾らもある。また、先には全く無用の物と認められてゐた鑛物も、その性質や成分の研究によつて、今は應用の途が發明され、現に盛に採掘・製鍊されてゐる例も少くない。近頃はラヂウムを醫療に、タングステンに電燈に、種々の鑛石をラヂオ



に用ゐるなど、鑛物學が現代文明に貢獻する所も多い。

礦物は生物でないから、人為で増殖を圖ることはできないけれども、探求採掘精製加工の方法を研究し、さへすれば、幾らでも利用の範圍は擴張され、厚生の途は開けてゆく筈である。

礦物岩石の用途

礦物岩石の用途は甚だ廣い。主なる用途とその例とを擧げると、およそ次の通りである。

- (一) 裝飾用。寶石として金剛石、鋼玉、黃玉、綠柱石、電氣石、石榴石など。飾石として水晶、瑪瑙、蛋白石、玉、翡翠、石膏、琥珀、孔雀石など。
- (二) 金屬製鍊原料。諸金屬礦物。
- (三) 繪具、ペイントの原料。方鉛礦、黃鐵礦、孔雀石、重晶石、辰砂など。
- (四) 食膳用。岩鹽。
- (五) 製藥用。石炭岩、鹽明礬石、螢石、硫黃、辰砂、黃鐵礦など。
- (六) 防銹防腐防濕用。石墨、アスファルトなど。
- (七) 肥料製造の原料。磷礦、石膏、石灰岩など。

(八) 陶磁器煉瓦等の原料。石英、長石、砂、粘土その他陶土、蠟石、マグ

ネサイトなど。

(九) セメントの原料。石灰岩、粘土など。

(一〇) 發熱發光用。石炭、石油など。

(一一) 耐火防火保温用。石綿、石墨、蠟石、耐火粘土など。

(一二) 研磨用。金剛石、鋼玉、石榴石、赤鐵礦、浮石などの粉末や珪藻土など。

(一三) 砥石。流紋岩、凝灰岩、粘板岩、砂岩など。

(一四) 硯材。粘板岩、凝灰岩など。

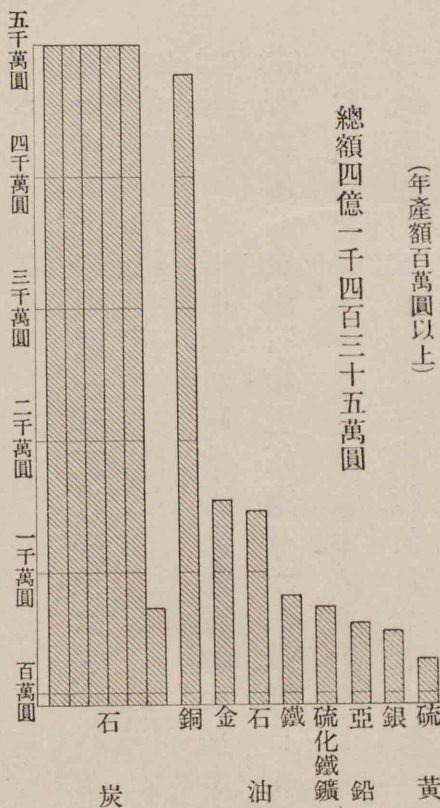
(一五) 石材。建築用としては花崗岩、安山岩、玄武岩、浮石、砂岩、粘板岩、凝灰岩、石灰岩などの石材、砂、粘土など。裝飾用としては大理石、石灰岩、蛇紋岩など。庭園用としては燐岩、石灰岩、片麻岩、片岩など。

第一四九圖
昭和二年度本
邦主要鑛產物

下表以外の鑛產物は次の種類である。
鉛・クロム鐵
鑛・マンガン鑛・
黑鉛・白金・蒼鉛
など
但しその量は年
額百萬圓以下で
ある。

わが國の鑛產物 わが國は元來天產が甚だ饒^{たか}でなく、現今の鑛產額は表に見る通りで、鑛業の現勢はアメリカ合衆國・イギリス・ドイツなど歐米の先進國に遠く及ばない。われわれは、鑛物學・岩石學・地質學の研究によつて、自然から授けられた天產の寶貨を採^とね、その用途を開發して、ますます鑛物界利用の範圍を廣めるやう努めなければならぬ。

昭和二年度内地重要鑛產物種類表



(をばり)

附 錄 簡易鑛物鑒定表

鑛物を識別するのに用ゐる鑒定表は各鑛物の種々の性質を列舉し、主に光澤と色と條痕とで大別し、更に硬度で細別したものであつて、これについて順次に檢索してゆくやうにできてゐる。

併し、すべて鑛物の鑒定はその一切の性質を試験するものでなく、肉眼的觀察・機械實驗・化學實驗のどれかで、最も早く判る確な一二の性質を知ればよい。

殊に鑛物によつては簡易なたゞ一つの特徴でさまることがある。例へば硫砒鐵鑛は鐵鎚で打つと火花を發して蒜臭を放ち、輝水鉛鑛は陶器の釉藥の上に綠黑色の條痕がつくので直に鑒定ができる。

依つて次の鑛物鑒定表には最も適切な特徴を太い文字で記し、運用の妙を示してある。

實驗用鑛物鑒定特徵一覽表

(本文中に記載した鑛物だけを挙げ、その特徴を太く記す)

略語表	
光澤	剛(金剛) 網(絹絲) 錐(錐狀) 鱗(鱗狀)
結晶習性	菱(斜方六面體) 牙(牙狀)
集合状態	塊(塊狀) 砂(砂狀) 球(球狀) 繖(繖密)
劈開	完(完全) 開(完全)
その他	展(展性) 柔(柔性) 彈(彈性) 曲(軟く曲る)
剛(金剛)	破(玻璃) 眞(眞珠) 脂(樹脂)
網(絹絲)	亞(亞金屬) 金(金屬)
錐(錐狀)	柱(柱狀) 板(板狀) 斜(斜狀)
鱗(鱗狀)	菱(斜方六面體) 牙(牙狀)
塊(塊狀)	土(土狀) 鱗(鱗狀)
砂(砂狀)	粒(粒狀) 枝(樹枝狀)
球(球狀)	葡(葡萄狀) 腎(腎臟狀)
繖(繖密)	腎(腎臟狀) 繖(繖密)

甲 金屬光澤 (色で大別する)

(一) 赤

名稱	化學成分	色	條痕	硬度	比重	結晶習性	劈開	雜記	
銅	Cu	赤	赤	三	八五—八九	枝、葉		展。表面が厚、黒褐色に錆びてゐる	
斑銅鑛	Cu ₃ FeS ₃	赤と黄との間	黒	三	五	塊、繖		表面が速に曇つて、紫色になる	
(1) 黄									
金	Au	黄	黄	二五	一五六—一八三	葉、粒、枝		展。通常白色の石英中に散點してゐる。焼いても硫黄臭を出さない	
黃銅鑛	Cu ₂ FeS ₂	黄 眞鍮	綠黑	四	四二	塊、繖		表面が曇つて紫色を帯びることがある。焼くと硫黄臭を發する。鐵鎚で打つても火花が出ない。	
黃鐵鑛	FeS ₂	淡黄	黒	六—六五	五	六面體、五角十面體、塊、繖、腎		鐵鎚で打つと火花が出る	

名	稱	化學成分	色	條痕	硬度	比重	結晶習性	劈開	雜記
磁硫鐵鑛		FeS_{2} 近々	淡黄	黒	三・五—四・五	四・六	柱。板 塊		色は僅に赤色を帯び磁性がある
銀		Ag	白	白	二・五	二	枝。葉 五角十二面體な ど		展。表面が灰色などに曇ることがある。諸銀鑛と共に産する
輝コバルト鑛		$CoAsS$	赤みのあ る白	黒	五・五	六・二	斜方柱 塊。粒		硼砂球を青色にする
毒砂 (砒砒鐵鑛)		$FeAsS$	白	黒	五・五	六	斜方柱 塊。粒		閉管中の昇華は橙色と黒色。鐵錠で打つと火花を發し、蒜臭がある。曇つて灰色などになる
輝水鉛鑛		MoS_2	灰黒	黒	一・五	四・七	板。鱗 塊	底面に 完	磁器の軸藥の上に綠黑色の條痕を示す

(四) 灰

輝安鑛		Sb_2S_3	灰	暗灰	二	四・六	柱。針 塊。織	縦の面 に完	燭火で焙ける。炭上で白煙と白色蒸皮とを生ずる
輝銀鑛		Ag_2S	暗灰	暗灰	二・五	三・三	塊 小つら		柔。展
方鉛鑛		PbS	灰	灰黒	二・五	七・五	六面體。八面體 塊。粒	六面體 完	輝安鑛よりは重い。他の硫化物と共に産する。炭上で容易に鉛球と黄色蒸皮とが得られる
脆銀鑛		Ag_2SbS_3	黒	黒	二・五	六・二	塊。織		炭上で銀球を生ずる
濃紅銀鑛		Ag_2SbS_3	暗紅	紅	二・五	五・八	塊。織		
淡紅銀鑛		Ag_2AsS_3	紅灰	紅	二・五	五・六	塊。織		
砒		As	灰	黒	三・五	五・七	塊。織 板。錐 塊。鱗。織	一方に 完	表面が曇つて黒い。焼くと蒜臭を放つ
赤鐵鑛		Fe_2O_3	灰	赤褐	六・五	五・三	塊。鱗。織		結晶面は強い光澤。硼砂球を黄色にする

名稱	化學成分	色	條痕	硬度	比重	結晶習性 集合狀態	劈開	雜記
(五) 黒								
石 墨	C	灰黒	黒	一	二・三	鱗 塊。葉。鱗。土	底面に 完	柔。曲。脂感がある。磁器の釉藥 の上に黒色の條痕を示す 觸れると指頭を黒色に染める。礬 砂球を紫色にする
軟マンガン鑛	MnO ₂	黒	黒	二	四・七	塊。織		
磁鐵鑛	Fe ₃ O ₄	黒	黒	五・五	五	八面體。斜方十 二面體 塊。粒。織。砂		磁性が強い。礬砂球を黄色にする
クローム鐵鑛	FeCr ₂ O ₄	黒	褐	五・五	四・六	塊。粒。織		磁性が極めて弱い。礬砂球は黄と 緑との混じた色になる。蛇紋石と 共に出る
錫 石	SiO ₂	褐。黒	淡褐。 黄褐	六・七	六・八・七	短柱 塊。粒。砂		重い
赤鐵鑛	Fe ₂ O ₃	灰黒	赤ま たは 褐	六・五	五・三	板 塊。鱗。織など		結晶面は強い光澤。礬砂球を黄色 にする

乙 亞金屬光澤非金屬光澤で條痕有色 (條痕で大別する)

土 瀝 青 (アスファルト)		石 炭	閃亞鉛鑛	硬マンガン鑛	磁鐵鑛	閃亞鉛鑛
Cと少量のH O との化合物		Cと少量のH O との化合物	ZnS	MnO ₂ +...	Fe ₃ O ₄	ZnS
脂		脂	亞。剛	亞。弱	亞	亞
黒		黒	黒	黒	黒	黒
黒褐		黒	褐	黒	黒	黒
二		一五―二五	四	五―六	五・五	五・五
一―一五		一―一五	四	四	五	五
塊。織		塊。織	八面體 塊	塊。腎。葡。土	八面體。斜方十 二面體 塊。粒。織。砂	八面體 塊
			斜方十 二面體 完			斜方十 二面體 完
柔。熱すると容易に熔け、臭 氣を放つ		燃えて煙を出す	劈開面は光澤が強い。他の 硫化物と共に出る	礬砂球を紫色にする	磁性が強い。礬砂球を黄色 にする	劈開面は光澤が強い。他の 硫化物と共に出る

(1) 條痕褐

名稱	化學成分	光澤	色	條痕	硬度	比重	結晶習性 集合状態	劈開	雜記
褐鐵鑛	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$	弱	褐	黃褐	五・五五	三四・四	塊。腎。土		硼砂球を黄色にする。閉管で水を出す。土状のものは軟く爪で傷つく
鐵滿重石	$(Fe, Mn)WO_4$	金剛	黑・褐	褐	五・五五	七二・七五	塊。板。柱	一方に完	燐鹽球を血赤色にする
硬マンガン鑛	$MnO_2 + \dots$	弱	黑	暗褐	六	四	塊。腎。葡。土		硼砂球を紫色にする
(三) 條痕赤									
辰砂	HgS	剛	赤	赤	二	八	菱。塊。粒。緻。土	斜方六面體 完	閉管で昇華が黒い
赤鐵鑛	Fe_2O_3	無。亞	赤	赤	五・六・五	四九・五二	塊。粒。緻。土		硼砂球を黄色にする。土状のものは軟く小刀で傷つく
紅簾石	Ca Al Mn 等の珪酸鹽	玻	紫・褐・赤	赤	六	三・三	柱。塊	二方	硼砂球を紫色にする

(四) 條痕黃									
名稱	化學成分	光澤	色	條痕	硬度	比重	結晶習性 集合状態	劈開	雜記
硫黃	S	脂	黃	黃	二	二	斜方維。塊。緻。土		硫黃臭を發して全部燃える
雞冠石	As_2S_3	脂	赤	黃	二	三五	柱。塊		表面は多少黄色に變ずる。熱すると昇華となる
雄黃	As_2S_5	眞。脂	黃	黃	二	三五	柱。塊。片	一方に完	熱すると昇華となる
褐鐵鑛	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$	無。亞	黃	黃	五・五五	三四・四	塊。腎。土		閉管で水を出す。硼砂球を黄色にする。土状のものは軟く爪で傷つく
錫石	SnO_2	剛。金。亞	褐。黑	黃	六・七	六八・七	短柱。塊。砂		重い
閃亞鉛鑛	ZnS	亞。剛	褐	黃	四	四	八面體。塊	斜方十二面體 完	劈開面は光澤とが強い。他の硫化物共に出る
(五) 條痕綠									
孔雀石	$Cu_2CO_3 \cdot Cu(OH)_2$	玻。眞	綠	綠	三・五	四	針。塊。葡。腎		酸類で泡を出す

名稱	化學成分	光澤	色	條痕	硬度	比重	結晶習性 集合状態	劈開	雜記
----	------	----	---	----	----	----	--------------	----	----

丙 非金屬光澤で條痕白色(硬度で大別する)

(一) 硬度 一—三

滑石	水を含んだMgの珪酸鹽	眞	綠、白など		一	二・七	塊、鱗、葉	完	一方に 爪で傷がつく。柔、脂感が ある
陶土	水を含んだAlの珪酸鹽	無、眞	白など		一	二・六	塊、鱗、土		土臭。土觸
硫酸礬土	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	絹、眞	白		二	一・六	塊、織など		澁い
石棉 (アスベスト)	角閃石または蛇紋石に同じ	絹	褐、白、綠		二	二・六	織		絹のやうに柔な纖維。良質のものは蛇紋岩中にある
石膏	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	絹、眞、白、褐、黄など			二	二・三	板、柱、塊、粒、織、緻	完	一方に 爪で傷がつく。粉末にして鹽酸中に煮ると溶ける。焰色を赤變する

岩鹽	NaCl	玻、脂		無、眞、綠、白、灰		二・五	塊、粒、織	完	六面體 鹹い
蠟 (石筆石)	粘土などのやうな珪酸化合物	無、眞、綠			二・二五	二・八	塊、緻		脂感
黑雲母	K、H、Fe、Mg、Alの珪酸鹽	眞、玻	黒、褐、綠		二・五	二・七—三・一	板、鱗、非晶	完	底面極めて 曲、彈、薄片でも濃色
琥珀	有機物	脂	白、黄、褐		二—二六	一			全く燃える。硫黄臭を出さない。極めて軽い
白雲母	K、H、Alの珪酸鹽	眞、玻	淡色		二・五	二・八—三・三	板、鱗	完	底面極めて 曲、彈、薄片は透明
綠泥石	H、Mg、Fe、Alの珪酸鹽	玻、眞	綠		一・五	二・七	塊、鱗、葉	完	一方に 柔、曲るけれども雲母のやうな弾性はない
方解石 (石灰石)	$CaCO_3$	玻、無	多くは白		三	二・七	柱、板、菱、牙、塊、粒、織	完	斜方六面體 冷い弱い酸類で泡を出し、速に溶ける。焰色を赤變する

(二) 硬度 三—五

名稱	化學成分	光澤	色	條痕	硬度	比重	結晶習性 集合状態	劈開	雜記
重晶石	BaSO ₄	玻	白など		三	四五	板。柱 塊。葉	底面・柱 面完 壁開片 の形	外見に似ず重 い
北投石	mBaSO ₄ + nPbSO ₄	玻	白。黄。 褐		三五	六一	板。塊。織	一方に	
白雲石	(Ca, Mg) CO ₃	玻。眞	白など		四	二九	塊。粒	斜方六 面體	
菱鐵礦	FeCO ₃	玻。眞	白。褐		三五—四	三八	菱 塊。粒。腎。球	斜方六 面體	晶面が屢々彎曲する。暖い 酸類で泡を出す。硼砂球を 黄色にする
菱苦土礦 (マクネサイト)	MgCO ₃	玻。無	白など		四五	三	塊。粒。織	斜方六 面體	
菱亞鉛礦	ZnCO ₃	玻。眞	白など		四五	四三	粒。織。織	斜方六 面體	
蛇紋石	水を合んだ Mg Fe の珪鹽	弱	緑など		二五—四	二六	塊。織。粒。織		滑感がある
明礬石	水を合んだ K Al の硫酸鹽	玻。眞	白。灰。 淡赤など		四	二七	塊		火山岩から變成したものな ど

名稱	化學成分	光澤	色	條痕	硬度	比重	結晶習性 集合状態	劈開	雜記
閃亞鉛礦	ZnS	玻。剛	黄。橄 欖。綠		三—四	四	八面體 塊	斜方十 二面體	劈開面は光澤が強い。他の 硫化物と共に出る
螢石	CaF ₂	玻	白。紫。 黄。綠 など		四	三—二	六面體 塊。織	八面體	熱すると分散し、異様に輝 く
灰重石	CaWO ₄	脂	白。灰。 黄。褐		五五	五九—六三	錐 塊。粒		甚だ重い。鹽酸で煮ると黄 粉を生ずる
異剝石	Ca Mg の珪酸鹽、 少量の Fe を含む	眞	綠。褐。		五	三—三	粒。板	一方に	
磷灰石	(CaF)Ca ₄ (PO ₄) ₃ または (CaCl)Ca ₄ (PO ₄) ₃	玻。脂	種々の 色		五	三—二	六角の柱また は板 塊。織	一方に 割れ目 がある	粉末にすると酸に溶ける。 焰色に綠色がある
異極礦	(ZnOH) ₂ SiO ₃	絹。玻。眞	白など		五	三—四	葉。針	柱面の 二方向 に完	
蛋白石	SiO ₂ + nH ₂ O	玻。蠟	種々の 色		六	一九—二三	非晶 塊。球		石英よりも軟い。往々見る 方向によつて諸色を示す。 閉管で水を出す
ダイヤスポア	AlO(OH)	玻。眞	白。褐 など		六五	三四	葉。織	一方に 完	

(三) 硬度 五—六

名稱	化學成分	光澤	色	條痕	硬度	比重	結晶習性 集合状態	劈開	雜記
輝石	Ca Mg Fe の珪酸鹽、時にAlを含む	玻	綠、黒		五六	三五	柱、塊	柱面に二方向の五角劈開	劈開は角閃石に劣る
角閃石	Ca Mg Fe の珪酸鹽、時にAlを含む	玻	綠、黒		五六	三三	柱、塊	柱面に二方向の五角劈開	綠色のものは滑石と共に出ることがある
正長石	KAlSi ₃ O ₈	玻、眞	白、赤、綠など		六	二六	柱、板、塊	交互に二方向の四方に完	石英・雲母などと共に出る
斜長石	mNaAlSi ₃ O ₈ + nCaAl ₂ Si ₂ O ₈	玻、眞	白など		六	二六	柱、板、塊	殆ど直交する二方向に完	劈開面上の夥しい平行の條で正長石と見分ける
白榴石	KAl(SiO ₃) ₂	玻	白		五五—五六	二五	偏菱二十四面體		單獨の結晶となつて産する

(四) 硬度 六一—一〇

錫石	SnO ₂	脂	褐		六七	六六—六七	短柱、粒、砂		重い
橄欖石	(Mg, Fe) ₂ SiO ₄	玻、脂	綠、黃、褐		七	三三	柱、板、塊、粒		
石英	SiO ₂	玻、脂	無色、種々の色		七	二五—二七	六方柱と錐、塊、粒、絨		柱面に横の條線がある
柘榴石	Ca Mg Fe Mn Al 等の珪酸鹽	玻、脂	種々の色		七	三二—四三	偏菱二十四面體、斜方十二面體、塊、粒		多く結晶になつて現れる
電氣石	Bを含んだ複雑な珪酸鹽	玻	種々の色、通常黒		七	三一	柱、針、塊、織		六角またはほと三角の柱
綠柱石	Be ₃ Al ₂ (SiO ₃) ₆	玻	白、綠、青、黄		七五	二七	六角柱		
黃玉	[Al(F, OH)] ₂ SiO ₄	玻	無、淡、淡、ど		八	三五	斜方柱		多くは結晶。縦の條線がある
鋼玉	Al ₂ O ₃	玻、脂	白、灰、赤、青		九	四	錐、柱、粒、砂		完、底面に
金剛石	C	剛	種々の無色、多		一〇	三五	八面體		完

光澤が極めて強い。不純の金剛石は黒色

大正三年八月十五日印
 大正十五年一月十四日訂正八版印刷
 昭和四年九月廿五日訂正九版印刷
 昭和四年十一月廿七日訂正十版印刷
 昭和四年十一月卅日訂正十版發行

近畿礦物學教科書

定價金六拾參錢

昭和六年度臨時定價
 金壹圓

昭和五年度臨時定價
 金壹圓



發行所

東京市小石川區
 小日向水道町八四

株式會社 東京開成館

監督野金口座(東京五三三二)

著者 神保小虎
 伊藤貞市
 福地信世

發行者 東京開成館
 東京市小石川區小日向水道町八四
 株式會社 東京開成館
 代表者 松本繁吉

印刷者 佐々木俊一
 東京市小石川區西江戸川町二一

大阪市東區北久寶寺町心齋橋筋角
 西部販賣所 三木佐助
 東京市日本橋區吳服橋二丁目五
 東部販賣所 林平次郎

60

1860
 1861
 1862
 1863
 1864
 1865
 1866
 1867
 1868
 1869
 1870
 1871
 1872
 1873
 1874
 1875
 1876
 1877
 1878
 1879
 1880
 1881
 1882
 1883
 1884
 1885
 1886
 1887
 1888
 1889
 1890
 1891
 1892
 1893
 1894
 1895
 1896
 1897
 1898
 1899
 1900





庫
0
2

101

広島大学図書

0130449502

