

40338

教科書文庫

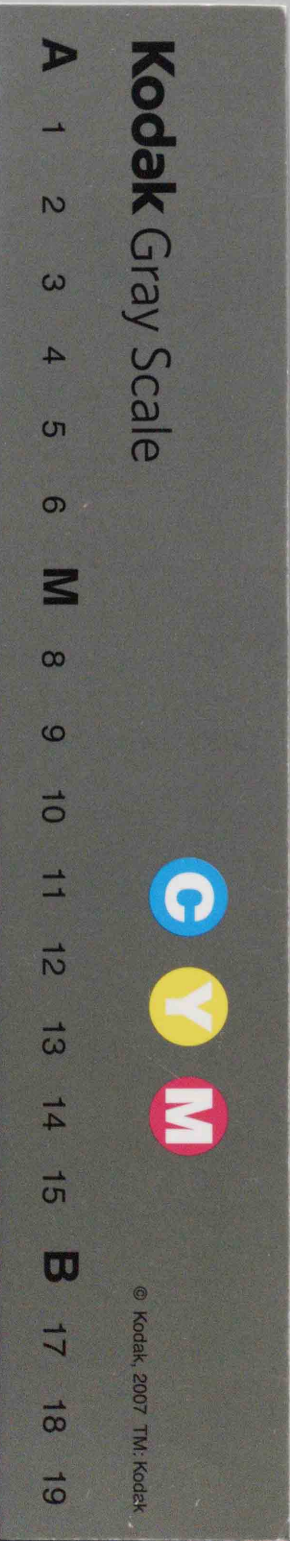
4
450
41-1937
01304 49503



Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

© Kodak, 2007 TM: Kodak

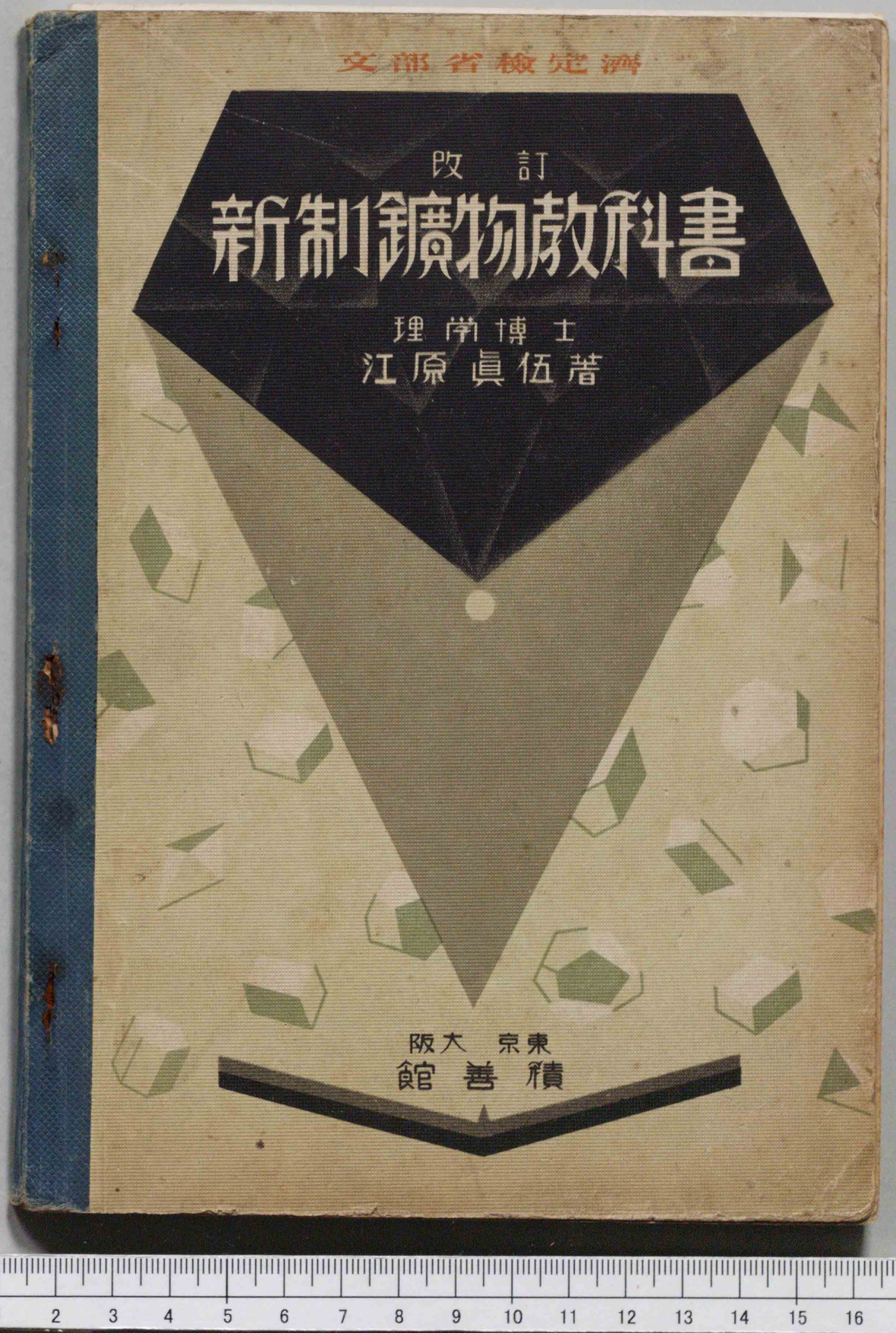
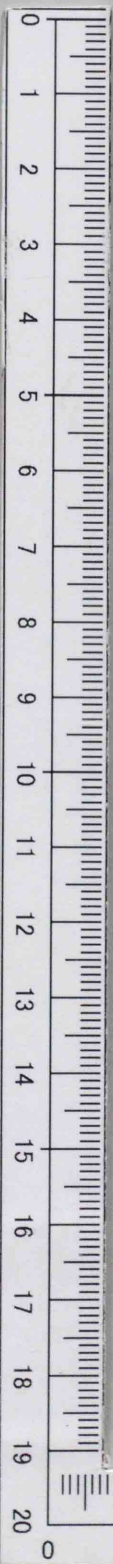


Kodak Gray Scale

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



© Kodak, 2007 TM: Kodak



中央図書館

広島大学図書

0130449503



文部省検定済

昭和十二年二月四日 中学校理科用

改訂  
新制礦物教科書

理學博士  
江原真伍著



大阪府下孝子峠附近和泉砂岩層の褶曲

昭和八年六月七日 (由長瀬鑑司令部使開攝)

合資會社

東京 積善館發行 大阪

## 緒 言

本書は先に改正教授要目に準據して公にした新制中等鑛物教科書の改訂版である。改訂に當つては、其の後實際教授に従事せらるゝ諸氏から著者に寄せられた批判、助言を基礎とし、一は中等學校に於ける鑛物教科書として一層完璧のものたらしめ、一は變遷著しき鑛業界の現狀に即し、學界の進歩に遅れざらんことを目的としたのである。尙著者は教科書の編纂について特に次の諸項に留意した。

- (1) 教材の選擇については改正教授要目の趣旨に基き、生徒の環境及び人生との關係を重視すると共に文明人の理科的教養として缺くる所なきやうに力めた。
- (2) 教材の程度、配列に於いては“易より難に”“簡より複に”を主眼とし以て生徒の學習心理に適合せしむるやう意を用ひた。
- (3) 生徒の自發的學習を充分ならしむるため文章及び文字は力めて平易ならしめた。
- (4) 挿入の圖版は出来るだけ多くのものを集録し且明瞭にして教授上の効果を全からしむるやう心掛

けた。

(5) 現在及び將來の國家的事情を考慮し、新に滿洲國地質圖を作つて挿入した。地質圖の充分なる活用は著者の最も希望する所である。

本書記載の事項は四十五時内外を以てその大要を教授し得る積りであるが、學校及び地方の事情を考慮し、一般理科及び應用理科等に於ける教授事項を斟酌して教科書記載の事項と雖も或は之を省き、或は郷土的教材を以て之に代ふる等、教授者に於て適宜の處置をとられ、以て斯學教授の目的を達する上に萬全を期せられんことを希望する。

著者は拙著の改訂に當り、多大の好意、助言を與へられた先輩、知友、實際家の諸氏に深甚の謝意を表する。

昭和十一年十月

著者誌す

改 訂

## 新制鑛物教科書

目 次

	頁
第一章 緒論	1
第二章 金屬鑛物	2
I 金屬鑛物の産狀	2
II 金鑛	5
III 白金鑛	7
IV 銀鑛	8
V 銅鑛	8
VI 鐵鑛	12
VII 黃鐵鑛	14
VIII 鉛鑛	15
IX 亞鉛鑛	16
X 錫鑛	16
XI アンチモン鑛	17
X.I アルミニウム鑛	17
XIII ニッケル鑛	18
XIV コバルト鑛	19
XV マンガン鑛	19
XVI クロム鑛	20
XVII タングステン鑛	20
XVI.I モリブデン鑛	21

XIX 水銀鑛	21
XX 砒鑛	22
XXI ラヂウム鑛	23
XXII 金屬鑛物の總括	23
<b>第三章 非金屬鑛物</b>	26
I 方解石	26
II 螢石	27
III 磷灰石	28
IV 石膏	29
V 重晶石	30
VI 硫黃	30
VII 明礬石	31
VIII 岩鹽	32
IX 石墨	33
X 金剛石	33
XI 鋼玉	34
XII 黃玉	35
XIII 電氣石	36
XIV 柘榴石	37
XV 石炭	38
【附】油母頁岩	42
XVI 琥珀	43
XVII 石油	43
【附】アスファルト	45
XVIII 非金屬鑛物の總括	46

<b>第四章 造岩鑛物</b>	48
I 石英	48
II 長石	50
III 雲母	51
IV 輝石, 角閃石	52
V 橄欖石, 蛇紋石, 石絨	53
VI 造岩鑛物の總括	54
<b>第五章 岩石</b>	56
I 岩石の三大別	56
II 岩石の觀察要點	56
III 岩石の顯微鏡による觀察	57
<b>第六章 火成岩</b>	59
I 深成岩と火山岩	59
II 深成岩の例	60
III 火山岩の例	63
IV 火成岩の産狀	68
V 火成岩の節理	69
VI 火成岩の總括	70
<b>第七章 岩石の風化と土壤</b>	71
I 風化作用	71
II 風化作用の産物—土壤	72
<b>第八章 水成岩</b>	74
I 碎屑岩	74

II 生物岩	77
III 沈澱岩	80
IV 水成岩の總括	80
V 水成岩の産狀	80
第九章 變成岩	86
I 變成岩の例	86
II 變成岩の産狀	88
第十章 地殼の變遷	89
I 地質時代	89
II 太古代	91
III 古生代	92
IV 中生代	95
V 新生代	98
(1) 第三紀	99
(2) 第四紀	100
第十一章 鑛物通論	104
I 鑛物の形態	104
II 結晶	104
III 鑛物の物理的性質	110
IV 鑛物の化學的性質	112
V 鑛物の成因	115
VI 鑛物の分類	116
VII 鑛物界と人生(鑛物界の利用)	117

## 改訂

## 新制鑛物教科書

## 第一章 緒論

**自然界の區分** 地球上に存在する自然物を總括して自然界と言ひ、自然界を分けて生物界と鑛物界との二つにする。生物界に屬するものは生活し繁殖するけれども、鑛物界に屬するものにはかゝる機能がない。動物と植物とは生物界に、鑛物と岩石とは鑛物界に屬する。

**鑛物** Mineral 水晶の如く天然に産する無機物で、一定の化學成分を有し、多くは一定の結晶形を具へ、何れの部分もその性質均等なものを鑛物と言ふ。鑛物の多くは固體であるが、稀には液體或は氣體として産するものもある。

**岩石** Rock 花崗岩の如く數種の鑛物が集合して大塊をなし、地殼構成の材料となつてゐるものを岩石と言ふ。

**地殼** Earth crust 地球の表面に近い部分即ち地球の外皮

に相當する部分は主として岩石から成つて居り、地殻と呼ばれる。地殻の厚さは全く不明で、直接我々の見ることの出来るのは地表から僅かに二籽餘に過ぎない。

**鑛物學・岩石學・地質學** 鑛物の形態・成分・性質・産狀・成因・利用等を調べる學問を鑛物學、岩石の成因・成分・構造・性質・利用等を調べる學問を岩石學、地殻の構造・地殻の變遷とその原因・地殻の上に棲息した生物の歴史等を調べる學問を地質學と言ふ。本書は之等鑛物學、岩石學、地質學の概要を記述するのが目的で、諸君は之によつて鑛物・岩石・地殻に関する知識を得、鑛物界と人生との關係を明らかにすることが出来るであらう。

## 第二章 金屬鑛物

### I 金屬鑛物の産狀

**鑛石と鑛床** 利益を以て金屬を取り出す原料となし得る鑛物又は鑛物の集合體を鑛石と言ひ、鑛石を産する部分を鑛床と言ふ。鑛床中に在る鑛石以外の非金屬鑛物を脈石と言ひ、鑛床の周圍

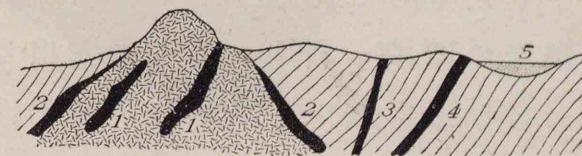
に在つて鑛床を包含してゐる岩石を**母岩**と呼ぶ。  
**鑛床の種類** 成因、形狀等の相違によつて次の様な種類に分ける。

(1) **同生鑛床** 母岩と同時に出来た鑛床を言ひ、之に屬するものには次の様な種類がある。

1. **火成鑛床** (岩漿分體鑛床) 火成岩生成の際、その岩漿中の鑛石成分が一處に集中して生じたもので、火成岩中に含まれてゐる。

2. **鑛層** 水成岩の層と層との間に挟まれた層狀の鑛床で、水成岩生成と同時に生じたものである。

3. **漂砂鑛床** 流水の作用により海岸、河床の砂礫中に集中堆積して出来た鑛床である。



第1圖 鑛床の種類

1. 火成鑛床 2. 接觸鑛床 3. 鑛脈 4. 鑛層 5. 漂砂鑛床

(2) **後生鑛床** 母岩の生成後、時を経て生じた鑛床を言ひ、之に屬するものには次の様な種類がある。

\* 岩漿……火成岩の本源なる高温熔融の状態にある造岩物質を言ふ。

1. 鑛脈 鑛石成分が岩石の割れ目を充して出来たもので板状をなす。



2. 交代鑛床 鑛石成分が周囲の岩石の成分を置換交代して出来たもので、通常不規則な塊状をなしてゐる。

鑛染鑛床 岩漿 交代鑛床  
第2圖 交代鑛床と鑛染鑛床

3. 接觸鑛床 岩漿が他の岩石中を貫き通る時、その接觸部に生じたものである。



第3圖 接觸變質

4. 鑛染鑛床 鑛石成分が岩石中に浸染して生じたものである。

鑛床の露頭 鑛床の地表に露出した部分を露頭Outcropと言ひ、通常鑛床中の鐵分の酸化によつて赤錆びた色を呈してゐるので、俗に焼けと呼ばれ、鑛床發見の手蔓となる。

鑛山とその作業 鑛石を採掘してゐる所を鑛山Mineと言ひ、鑛山では採鑛・選鑛・製鍊などの作業をする。採鑛とは鑛石を採掘する作業で、地表から鑛石を採掘するのを露天掘、坑道を穿ち地下で採掘

金屬鑛物



自然銀



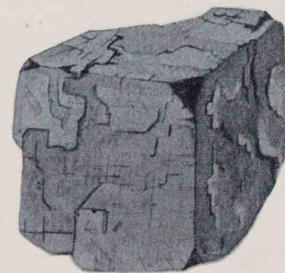
黃銅鑛



自然金



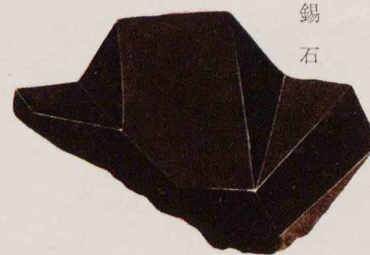
輝安鑛



方鉛鑛



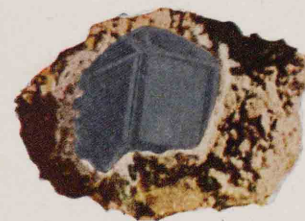
黃鐵鑛



錫石



金鑛



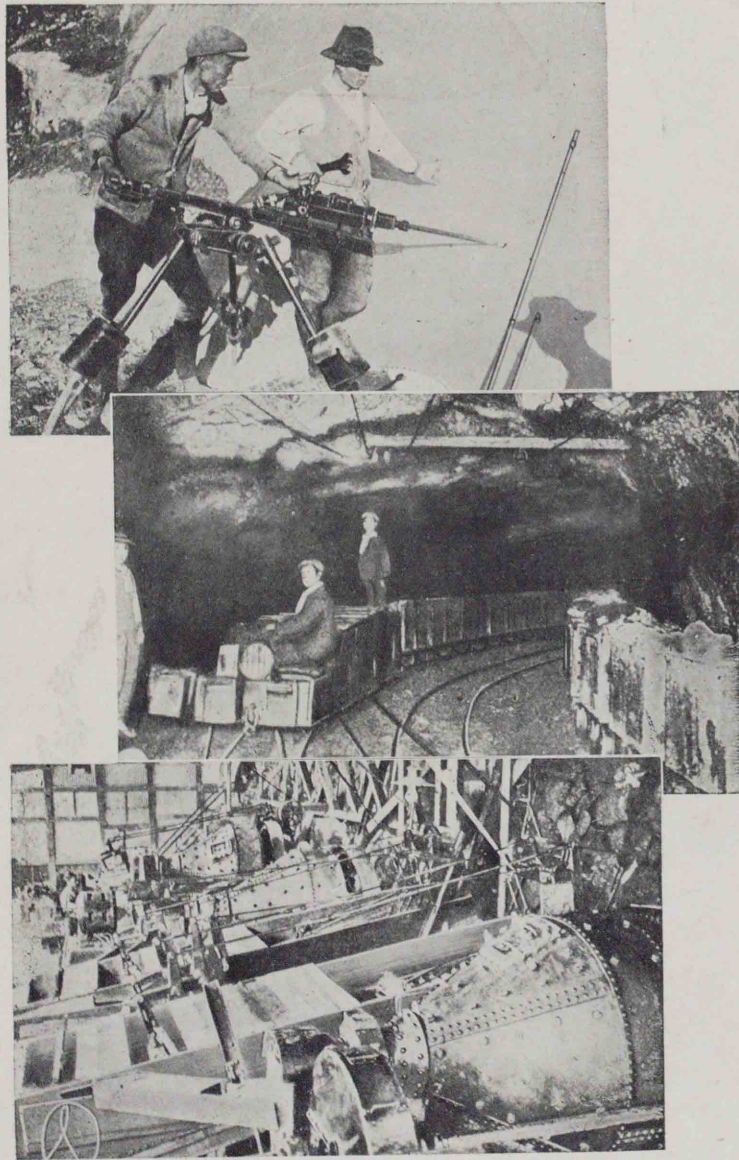
閃亞鉛鑛



孔雀石



鑛山の作業



(上) 鑿岩機使用 (中) 坑内 (日立鑛山) (下) 選鑛場 (神岡鑛山)

するのを坑内掘と言ふ。鑛石を採掘するには、壓搾空氣で運轉する鑿岩機で孔をあけ之に爆發藥をつめて爆破したり、鑿や鶴



第4圖 坑内の手掘作業

はし嘴等を用ひて手掘りにする。採掘したものは銼又は碎鑛機で破碎し、人力又は機械力によつて、不用のものを除き鑛石のみを選り分ける。この作業を選鑛と言ふ。又鑛石から目的の金屬を取り出す作業を製鍊(又は冶金) Metallurgyと言ひ、鑛石を熔鑛爐に入れて熔し、又は藥液中に溶して目的の金屬を採取する。

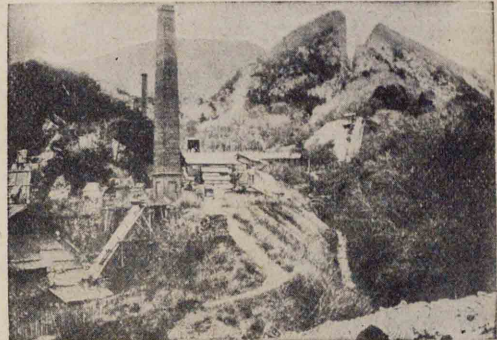
II 金 鑛

金の産出状態 金は通常他の元素と化合せず自然金Native Goldとして産出し、殆んど常に銀を含有する。自然金を分けて山金やまきんと砂金とにする。

山金は主として石英脈中に含れ、又黄鐵鑛・黄銅鑛等の硫化鑛物中に含れて産出する。肉眼で見得ない位の極めて小さな粒となつてゐることが



道・佐渡(新潟)・瑞芳・金瓜石(臺灣)・雲山(朝鮮)等は我が國に於ける主要な金山で、砂金は北海道、臺灣及び朝鮮の諸所で採取されてゐる。世界に於ける主産地は南アフリカのトランスバール、北米合衆國、オーストラリア等である。



第7圖 佐渡金山道遊鑛脈探掘の跡

### III 白金 鑛

白金は自然白金として、漂砂鑛床中に産出する。  
Platinum  
ロシアのウラル地方がその主産地で、我が國では北海道の砂金地に砂金と共に極めて少量を産するに過ぎない。

白金の性質と用途 白金は銀に似てゐるが之よりも硬く且つ重い。熱に丈夫で、種々の藥品に侵され難く、且つ伸性・展性に富むので、白金線・白金板として理化學の實驗に用ひ、又裝飾に用ひられる。

## IV 銀 鑛

銀鑛として最も大切なものは輝銀鑛(Ag<sub>2</sub>S)で石  
英脈中に鑛脈となつて産し、通常金を伴ふ。銀は  
又銅や鉛の鑛石中に含まれてゐて、之等の鑛石を  
製鍊する際、その副産物として得られる。

銀の産地 佐賀關(大分)・直島(香川)・日立(茨城)・別子  
(愛媛)・小坂(秋田)・足尾(栃木)等の銅鑛山、串木野(鹿兒島)・  
佐渡(新潟)・鯛生(大分)・鴻ノ舞(北海道)等の金鑛山がそ  
の主産地である。世界に於ける産地はメキシコ  
北米合衆國・カナダ・南米・オーストリア等である。

銀の性質と用途 銀白色で金屬光澤著しく、美  
しい金屬であるから、裝飾品・器具等を造り、貨幣と  
して用ひられる。

## V 銅 鑛

黄銅鑛 CuFeS<sub>2</sub>, 銅及び鐵の硫化物。銅鑛の中  
最も重要なもので、我が國産銅の大部分は之から

参考 ①本邦産銀額の80%以上が粗銅より得られる。

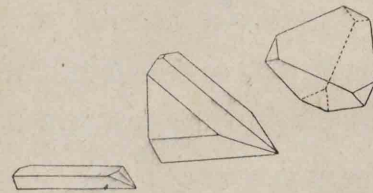
②銀はそのままでは軟か過ぎるから普通銅を混ぜて使ふ。我が國の銀貨は、  
銀72銅28の割合の合金である。

銀の品位 千分比で表はす。八百銀とは千分中八百の銀を含むものを言ふ。

製鍊される。輝いた眞鍮黄色或は金黄色をなし、  
錆びた表面は黒紫色を呈する。條痕<sup>①</sup>は緑黒色。



硬度<sup>②</sup>は 3.5—4。通常塊状  
をなして産し、稀に楔形・三  
角形等の結晶をなす。殆  
んど常に黄鐵鑛を伴ふ。



問 1. 黄銅鑛に硫黄を含  
むことはどうしたら  
分るか。

第 8 圖 黄銅鑛の結晶

問 2. 黄銅鑛に銅を含むことを如何にして知るか。

黄銅鑛の外、銅鑛には次の様なものがあつて之等は通  
常銅鑛床の露頭部附近<sup>③</sup>のものが天然に變化して生じた  
ものである。

斑銅鑛 Cu<sub>3</sub>FeS<sub>3</sub>. 輝いた赤褐色が固有の色であるが、變  
色し易く、通常黄、紫、暗黒等の色をなす。條痕は暗黒色、硬  
度は 3 である。

輝銅鑛 Cu<sub>2</sub>S. 暗灰色、時には錆びて青色又は緑色を呈  
する。金屬光澤がある。條痕は暗灰色、硬度は 2.5—3。

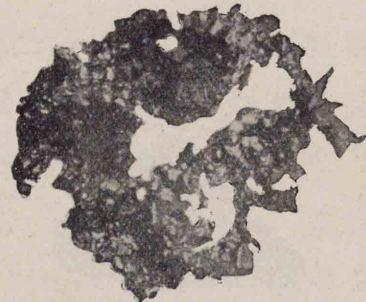
赤銅鑛 Cu<sub>2</sub>O. 赤色、暗赤色、暗灰色等をなし、條痕は赤褐

①條痕 鑛物の粉末の色を條痕といひ、通常條痕板と稱する素焼の陶器板に鑛物  
をこすりつけその線條の色を見る。(110頁参照)

②硬度 111頁参照。 ③酸化帯といふ。

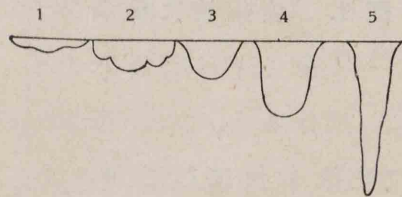
色,硬度は 3.5—4。

自然銅 Cu. 樹枝状,苔状等をなす。銅赤色であるが表面は錆びて暗色となつてゐることが多い。



第9圖 自然銅

孔雀石  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ . 美しい特有の緑色をなし,纖維状又は緻密な塊状をなして産する。外形が鍾乳状,葡萄状,腎臓状等をなすことがある。磨くと美しい縞を表はし頗る美麗なものがある。裝飾に用ひ又緑色の繪具を造る。



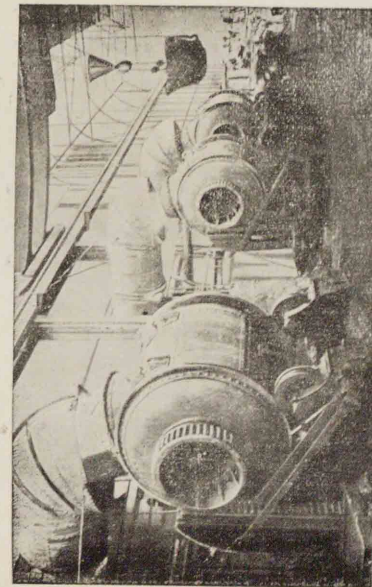
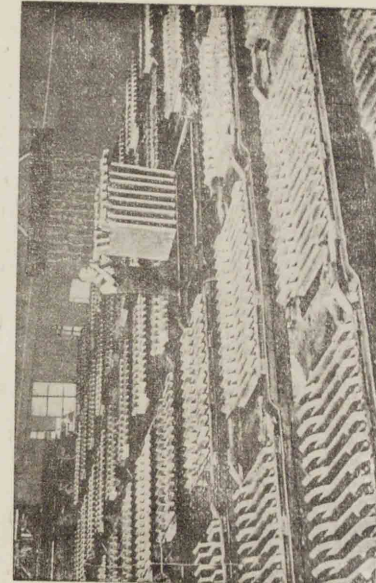
第10圖 鑛物の外形  
1. 腎臓状 2. 葡萄状 3. 瘤状  
4. 乳房状 5. 鍾乳状

藍銅鑛  $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ . 孔雀石に伴つて産し,美青紫色で,條痕は青色,硬度は 3.5—4 である。青色の繪具を造る。

我が國に於ける銅鑛床 我が國には到る處に銅鑛床があり,世界有數の産銅國である。銅鑛床の主なるものは次の如きものである。

1. 鑛脈 銅鑛床中最も重要なもので,其の鑛石は黃銅鑛を普通とし,通常多少の黃鐵鑛或は磁硫鐵鑛<sup>\*</sup>を伴ふ。脈石は普通石英である。

<sup>\*</sup>磁硫鐵鑛……成分  $FeS$ 。



(上) 足尾銅山全景 (下右) 神岡電解工場内部  
(下左) 足尾製鍊場内部(轉爐を示す)

【例】 足尾(栃木)・荒川,尾去澤,阿仁(秋田)・生野(兵庫)等。

2. 別子式銅鑛床 黃銅鑛と黃鐵鑛とが細かに混合して他の岩石中に層狀をなすもので層狀含銅黃鐵鑛々床ともいひ,交代鑛床に屬する。



第11圖 生野鑛山

【例】 別子(愛媛)・日立(茨城)・佐賀關(大分)・飯

盛(和歌山)等。

3. 黑鑛々床 交代鑛床に屬し,黑鑛を産する。黑鑛(黒物)とは黃銅鑛・黃鐵鑛・方鉛鑛(鉛鑛)・閃亞鉛鑛(亞鉛鑛)・石膏或は重晶石等が細かに混合したもので,多少の金,銀を含み,通常黑色緻密の塊をなすが,又種々なる色のものがある。

【例】 小坂,八盛,花岡(秋田)・安部城(青森)等。

銅の性質と用途 銅は特有の赤色で,強い光澤があり,軟いが強靱で,伸性・展性に富み,電氣及熱の良導體である。炊事器具・蒸發鍋・汽罐等を造り,電線その他の電氣器具・機械に用ひ,種々なる合金<sup>①</sup>を造る。

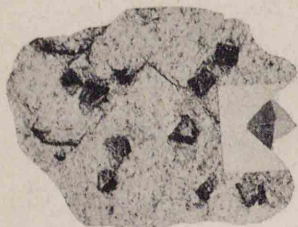
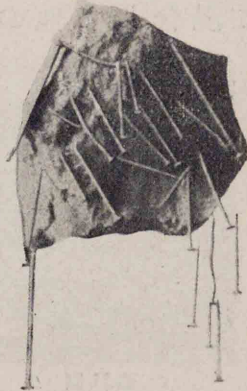
①銅の主なる合金を擧げよ。

銅の製鍊及び精製

黃銅鑛から銅を製するには尅づ鑛石を石灰岩(又は石英)及びコークスと混じて浮び(之を鑛さいふ)銅分は爐底に沈むの不純物と共に表面に浮び(之を鑛さいふ)銅分は爐底に沈む(之を鑛さいふ)から之を分ち取り,鑛は再び轉爐に入れ強く空氣を送つて強熱すると粗銅さいふものを作る。粗銅は金,銀その他のものを含んでゐるから之を電氣分解して純銅を得ると共に金,銀等に分ち取る。

### VI 鐵 鑛

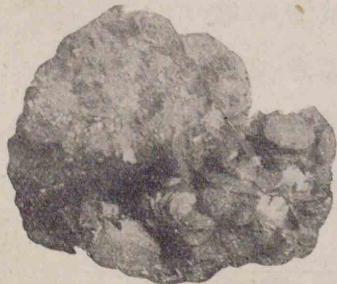
**磁鐵鑛**  $Fe_3O_4$ . 鐵黑色で、條痕は黑色、硬度は 5.5—6、比重は 4.9—5.2 で重い。磁性に富み、自身で鐵片を引きつけるものがある。通常塊状をなすが、時には八面體の結晶をなすことがある。釜石鑛山(岩手)がその主産地である。



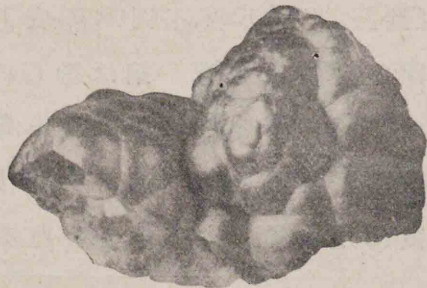
第13圖 磁鐵鑛の結晶

磁鐵鑛が漂砂鑛床中に砂状となつて産するものを砂鐵と言ふ。

**赤鐵鑛**  $Fe_2O_3$ . 鐵黑色、鋼灰色或は赤褐色で、條痕は櫻赤色或は赤褐色、硬度は 5.5—6.5、磁性は甚だ弱いが、焼けば



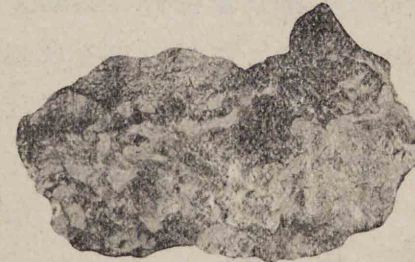
第14圖 雲母鐵鑛



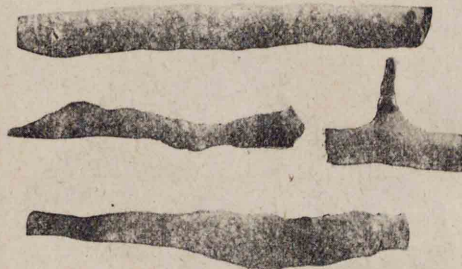
第15圖 腎臟狀赤鐵鑛

著しくなる。鐵黑色で輝き、金屬光澤の著しいものを輝鐵鑛或は鏡鐵鑛と言ひ、葉片状又は雲母状の輝鐵鑛の集合體を雲母鐵鑛といふ。本邦には赤鐵鑛の産出少く、仙人(岩手)・赤谷(新潟)等はその著名なものである。

**褐鐵鑛**  $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ . 黄褐色又は黒褐色で、條痕は黄褐色、硬度は



第16圖 鍾乳狀褐鐵鑛



第17圖 高師小僧

5—5.5 で、脆い。結晶することなく、緻密或は土状の塊をなし、纖維状集合體をなすものの表面は屢々鍾乳状・葡萄状・腎臟状等をなす。褐鐵鑛が樹枝・草根を交代して出來たものを高師小僧、沼澤の底に沈澱して多量の泥土を混ざるものを沼鐵鑛と言ふ。各種の鐵鑛は天然に變化して褐鐵鑛となる。北海道の虻田・東くつち俱知安、朝鮮の載寧・殷栗等に産する。

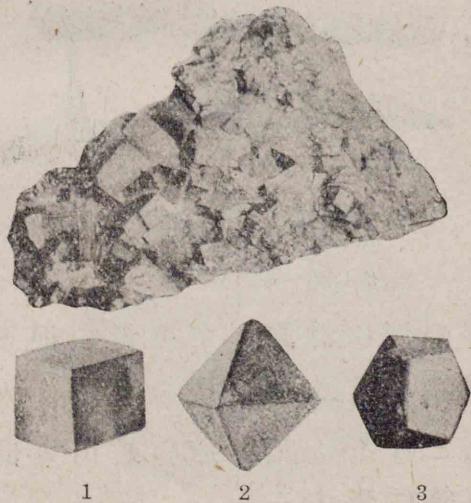
**菱鐵鑛**  $\text{FeCO}_3$ . 白色又は淡黄色,淡褐色,時に黄褐色又は赤褐色,條痕は白色,硬度は4。熱い酸にあへば發泡して溶ける。我が國では産出極めて少く,之を製鍊してゐる所はないが歐米では普通の鐵鑛である。

**鐵の用途** 鐵はその産出及び消費の高によつて,その國の富強の程度を知る事の出来る程重要な金屬である。鍋釜等の日常器具を始め各種の器械器具兵器を造り,鐵管・鐵板・レール・彈條・刃物等を造る等その用途は極めて廣く,現代文明の利器と稱せられるものの大部分は鐵によつて造られてゐる。

**VII 黄鐵鑛**

**黄鐵鑛**  $\text{FeS}_2$ .  
Pyrite

金屬光澤著しき眞鍮黄色乃至金黄色で,甚だ美しく,一見金の如く又黄銅鑛に似てゐる。條痕は黒色で,硬度は6-6.5。硝酸には硫黄を放つて溶ける

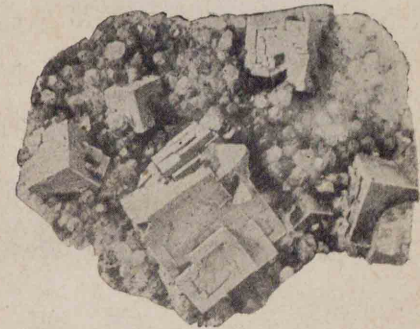


第18圖 黄鐵鑛の結晶  
1. 立方體 2. 八面體 3. 五角十二面體

が,鹽酸には溶けぬ。塊狀をなして産し,又立方體・八面體・五角十二面體等の美麗な結晶をなす。黄鐵鑛は金屬鑛物中最も普通なもので,到る處の鑛山に産する。鐵を含んでゐるが鐵鑛として用ひられることはなく,主として硫酸製造の原料として用ひられてゐる。又銅・金・銀等を含み,之等の金屬の鑛石として用ひられることがある。

**VIII 鉛鑛**

**方鉛鑛**  $\text{PbS}$ . 鉛灰色で,條痕は灰黒色,硬度は2.5。  
Galena  
劈開完全で,劈開片は立方體をなし,劈開面には金屬光澤が特に著しい。比重は7.3-7.6で,甚だ重い。立方體・八面體の結晶をなし,又塊狀をなして産する。方鉛鑛は最も重要な鉛鑛で,細倉(宮城)・太良(秋田)の如く鑛脈をなし,神岡(岐阜)の如く接觸鑛床をなして産する。通常閃亜鉛鑛,黄銅鑛を伴つて出で,又多少の銀を



第19圖 方鉛鑛の結晶

①劈開 鑛物が一定の方向に平に割れること。(112頁参照)

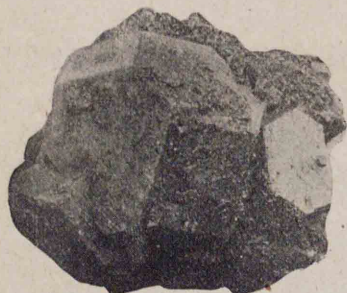


含んでゐて、鉛と共に銀の製錬にも用ひられる。

【實驗】方鉛鑛を粉末となし、之と等量の炭酸ソーダを加へ、乳鉢に入れてよく混ぜ、水を僅か加へて糊状としたものを木炭上の小孔に入れ吹管で還元焰を吹きつけると鉛の小球が得られ、孔邊に黄色の蒸皮を生ずる。(114頁を参照せよ)

### IX 亜鉛鑛

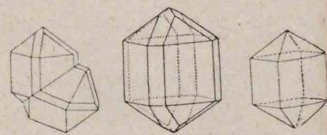
閃亜鉛鑛 ZnS. 黄・褐・黒等で條痕は黄色乃至褐色、樹脂光澤又は金剛光澤がある。硬度は 3.5—4 で、劈開完全。斜方十二面體<sup>\*</sup>四面體等の結晶をなし、又塊状をなして産する。最も重要な亜鉛鑛で、多くは方鉛鑛に伴ひ、細倉(宮城)・神岡(岐阜)等に産する。



第20圖 閃亜鉛鑛の結晶

### X 錫

錫石 SnO<sub>2</sub>. 褐色・黒色等で、條痕は淡褐色、硬度は 6—7。結晶は四角短柱状である。



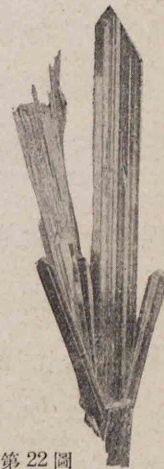
第21圖 錫石の結晶

\* 107頁を見よ。

鑛脈中に結晶をなし、或は纖維狀・粒狀の集合體となつて産することが多い。明延(兵庫)・尾平(大分)・錫山(鹿兒島)・見立(宮崎)等は錫石の主なる産地である。

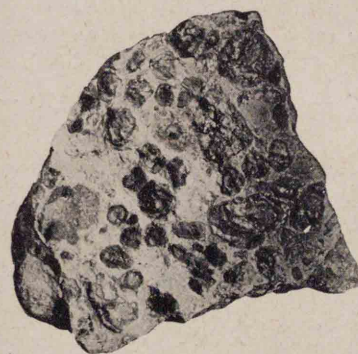
### XI アンチモン鑛

輝安鑛 Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>. 色、條痕共に鉛灰色で、金屬光澤著しく、硬度 2。甚だ熔け易い。劍狀又は針狀の美しい結晶をなし、又纖維狀、粒狀の集合體をなして産する。愛媛縣市ノ川鑛山は嘗て結晶の美しいものや大形のもを産して世界に有名になつた。



第22圖 輝安鑛(市ノ川産)

### XII アルミニウム鑛



第23圖 ボーキサイト

ボーキサイ Bauxite ト Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·2H<sub>2</sub>O. 白・黄褐・赤褐等で、土狀・魚卵狀等の塊となつて産し、甚だ脆い。岩石の風化によつて生じたものである。耐火性が著

【問】 アンチモンの用途を挙げよ。

しい。ボーキサイトからアルミニウムを製錬するにはボーキサイトを氷晶石 ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) と共に熔融し、之を電気分解する。ボーキサイトも氷晶石も我が國には産しない。主に北米合衆國・フランス東南部・ドイツ等に産する。近來我が國では明礬石<sup>①</sup>を原料としてアルミニウムを製錬するやうになつた。

### XIII ニッケル鑛

含ニッケル磁硫鐵鑛  $\text{FeS} + \text{Ni}$ . 淡褐色乃至黄褐色で、條痕は黒色、硬度 3.5—4.5, 塊状をなして産する。世界最大のニッケル産地なるカナダのサドベリー鑛山で採掘してあるものは之である。

珪ニッケル鑛  $(\text{MgNi})\text{SiO}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ . 淡緑・帶黄緑・翠綠色等で、條痕は白乃至緑、硬度 2—3, 土状・塊状・鐘乳状等をなして産する。ニューカレドニア島ヌーマア附近で採掘されてある。

我が國では嘗て兵庫縣夏梅鑛山でニッケル鑛を産したが幾許もなく採り盡され、現在ニッケル鑛床の著しいものは知られてゐない。

①朝鮮全羅南道黄山面鑛山, 玉埋山鑛山等に産する。

### XIV コバルト鑛

輝コバルト鑛  $\text{CoAsS}$ . 赤味を帯びた銀白色又は灰色、條痕は灰黒色で、硬度は 5.5。結晶は黄鐵鑛と同じく、又屢々塊状をなして産する。山口縣長登鑛山に産する。

吳須土 黒色・土状をなし、マンガン・鐵・コバルト等の酸化物の混合したものである。愛知縣瀬戸地方の礫層中に砂を膠結して出て、陶磁器の着色原料として用ひられてゐる。

### XV マンガン鑛

軟マンガン鑛  $\text{MnO}_2$ . 色、條痕共に黒く、硬度は 1—2.5 である。多くは土状・粒状・纖維状の塊をなして産する。

硬マンガン鑛 成分は主として含水酸化マンガんで、バリウム・カリウム等を含んでゐる。色、條痕共に褐色乃至黒色で、硬度は 5—6 である。常に塊状をなして産出し、表面平滑で葡萄状・腎臓状・鐘乳状等をなすことがある。

【實驗】白金線端に無色透明の硼砂球を作り、滿俺鑛

の粉末少量を附け、吹管で熱せよ。酸化焰では紫色、還元焰では無色となる。(114頁参照)

### XVI クロム鑛

**クロム鐵鑛**  $\text{FeCr}_2\text{O}_4$ . 外觀は磁鐵鑛に酷似してゐるが、磁性がなく、條痕の褐色なることによつて之と區別せられる。通常粒狀・塊狀となつて産する。主なる産地は日東鑛山(北海道)・鳥取縣の日野上・若松・廣瀬の諸鑛山である。

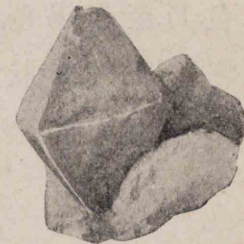
### XVII タングステン鑛

**鐵マンガン重石**  $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$ . 通常暗褐色乃至黒色で、條痕は淡褐色乃至黒色、硬度は5—5.5である。結晶は厚板狀又は短柱狀をなし、通常葉片狀粒狀の塊となつて産する。比重は7.1—7.5で重い鑛物である。茨城縣高取鑛山、朝鮮忠清南道青陽鑛山、江原道金剛鑛山等がその主産地である。

**灰重石**  $\text{CaWO}_4$ . 色は白・淡黄・褐色等で、條痕は白

クロム鐵鑛はそのまま耐火煉瓦の製造に用ひられることがある。  
不銹鋼……クロム12%、炭素0.3%を含む鋼。  
ニクロム……ニッケル60%、クロム15%、鋼25%より成る。

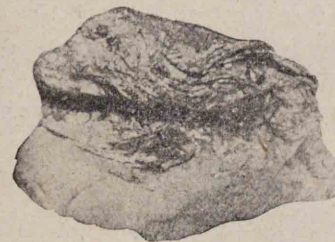
色、硬度は3—4である。結晶は錐形或は板狀で、金剛光澤又は脂肪光澤がある。比重6で重い鑛物である。山口縣、山梨縣等に産する。灰重石が變化し鐵重石( $\text{FeWO}_4$ )となつたものを**ライン鑛**と呼ぶ。



第24圖 灰重石

### XVIII モリブデン鑛

**輝水鉛鑛**  $\text{MoS}_2$ . 鉛灰色で、金屬光澤が著しく、條痕は帶綠灰色である。白紙上にこすりつけると黒色の跡がつく。硬度は1—1.5で、軟らかく、觸れると脂感がある。劈開完全で薄く剥げ易い。稀に六角板狀或は柱狀の結晶をなし、一般には粒狀、鱗片狀、葉片狀の塊となつて産する。島根縣・新潟縣・岐阜縣・山梨縣・富山縣等に少量を産する。



第25圖 輝水鉛鑛

### XIX 水銀鑛

**辰砂**  $\text{HgS}$ . 朱紅色・赤褐色・褐色等で、條痕は朱紅

【問】 タングステンの用途を問ふ。

色乃至赤褐色、硬度は 2—2.5 で、重い。通常塊状・緻密土状・鑛染状等をなして産する。奈良縣の多武峯鑛山、大和水銀鑛山が主産地である。

## XX 砒 鑛

**自然砒** Arsenic As. 本來は金屬光澤の著しい錫白色であるが、通常錆びて光澤を失ひ、暗灰色乃至黒色となつてゐる。條痕は灰色で硬度は 3—4 である。結晶は稀で緻密又は粒状の塊となつて産する。福井縣大野郡赤谷から第 26 圖 金米糖状の自然砒は結晶が集合して金米糖状をなしたものを産する。熱すると蒜臭を發する。

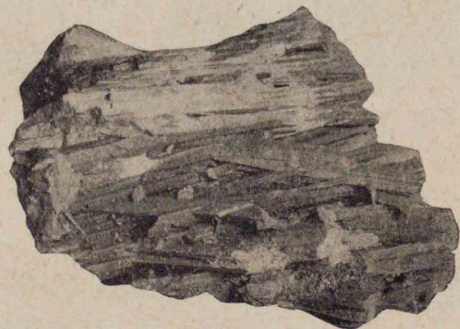


第 26 圖 金米糖状の自然砒

**毒砂** (硫砒鐵鑛) Arsenopyrite FeAsS. 銀白色乃至淡鋼灰色で、表面は黄色或は灰色に變化し易い。條痕は黒色、硬



第 27 圖  
毒砂 (短柱状結晶)



第 28 圖 毒砂 (柱状集合)

度は 5.5—6 である。屢々板状又は短柱状等の結晶をなし、通常緻密、粒状、柱状等の集合塊をなして産する。最も主要な砒鑛である。

砒素及びその化合物は有毒である。砒鑛からは砒素を製し、又亞砒酸 ( $As_2O_3$ ) を製する。

## XXI ラヂウム鑛

**ピッチブレンド** (瀝青ウラン鑛) Pitchblende (Uraninite)  $(UPb)O, 2UO_3$ . 成分は主としてウラニウム、鉛の酸化物で、ラヂウムの微量を含む。褐色乃至黒色で、條痕は暗綠色、褐色又は黒色である。硬度は 3—6。通常塊状をなして産する。ラヂウム及びウラニウムの重要な鑛石である。

**ラヂウム** Radium 及びその化合物は放射能を有し、理化學實驗、醫療等に用ひられる。**ウラニウム** Uranium は鋼に混ぜ、その化合物は硝子の着色材及び顔料として用ひられる。

## XXII 金屬鑛物の總括

主要なる金屬についてその鑛石の主なるもの

【参考】 亞砒酸は銅製錬の副産物としても製せられる。

【問】 ラヂウムの發見について知る所を述べよ。

を挙げ、各鑛石の成分・色・條痕・硬度・産状を記すと次の様になる。

金屬	鑛石名	成分	色	條痕	硬度	産状
金	自然金	Au	黄金	黄金	2.5-3	粒状、薄片等をなして石英脈中に出で、砂金となつて産する
白金	自然白金	Pt	銀白	灰	4-5	漂砂鑛床をなし砂礫中に産する
銀	輝銀鑛	Ag <sub>2</sub> S	暗灰	暗灰	2-2.5	鑛脈をなし石英脈中に含る
銅	黄銅鑛	CuFeS <sub>2</sub>	真鍮黄色 — 黄金色	帶綠黑	3.5-4	塊状、黄鐵鑛を伴ふ
	斑銅鑛	Cu <sub>3</sub> FeS <sub>3</sub>	赤褐	暗黑	3	塊状、黄銅鑛に伴ふ
鐵	磁鐵鑛	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	鐵黑	黑	5.5-6	塊状、八面體の結晶。砂鐵となつても産する
	赤鐵鑛	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	赤褐、灰黑	赤褐	5.5-6	塊状、その他種々の産状あり
	褐鐵鑛	2Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·3H <sub>2</sub> O	黄褐、黑褐	黄褐	5-5.5	緻密又は土状の塊
鉛	方鉛鑛	PbS	鉛灰	灰黑	2.5	鑛脈又は接觸鑛床、閃亜鉛鑛を伴ひ、銀を含むことあり
亜鉛	閃亜鉛鑛	ZnS	黄、綠、黑	黄—褐	3.5-4	塊状、方鉛鑛に伴ふ
錫	錫石	SnO <sub>2</sub>	赤褐、褐、黑	白—淡褐	6-7	四角柱状結晶。鑛脈をなし、或は砂錫となつて産する
アンチモニー	輝安鑛	Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	鉛灰	鉛灰	2	塊状。結晶は劍状にして美し
アルミニウム	ボーキサイト	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·2H <sub>2</sub> O	白、黄、褐、赤褐	黄—褐	1-2	土状、魚卵状の塊をなす

水銀	辰砂	HgS	朱紅— 褐	朱紅— 褐	2-2.5	土状又は粒状集合塊
ニッケル	珪ニッケル鑛	Mg, Niを含む含水珪酸鹽	淡綠— 翠綠	白—淡綠	2-3	塊状をなし蛇紋岩中に出づ
	含ニッケル磁硫鐵鑛	FeS+Ni	淡褐— 黄褐	黑	3.5-4.5	塊状
コバルト	輝コバルト鑛	CoAsS	帶赤銀 白—灰	灰黑	5.5	結晶立方體。塊状をなす
滿佞	軟滿佞鑛	MnO <sub>2</sub>	黑—暗 鋼灰	黑	1-2.5	塊状
	硬滿佞鑛	含水酸化滿佞	褐黑— 黑	褐黑— 黑	5-6	塊状
クロム	クロム鐵鑛	FeCr <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	褐黑— 鐵黑	褐	5.5	塊状
タングステン	鐵滿佞重石	(Fe, Mn)WO <sub>4</sub>	黑褐— 鐵黑	暗赤褐— 黑	5.5	塊状
	灰重石	CaWO <sub>4</sub>	白、黄、灰、 淡褐	白	3	塊状
モリブデン	輝水鉛鑛	MoS <sub>2</sub>	鉛灰	帶綠灰	1-1.5	粒、鱗片、葉片集合塊
砒	毒砂	FeAsS	銀白— 淡鋼灰	黑	5.5-6	塊状、板状、柱状の結晶をなす
ラヂウム	ピツチブレンド	ウラニウム、鉛の酸化物、ラヂウムを含む	褐—黑	暗綠、褐、 黑	3-6	塊状

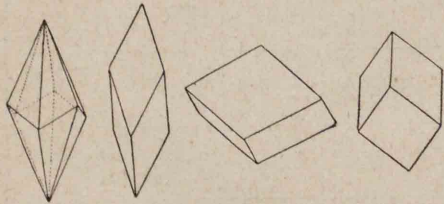
### 第三章 非金属鑛物

#### I 方解石

方解石の成分は炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>)で、稀鹽酸に發泡して溶ける。純粹なものは無色透明であるが、通常白・黄褐等の色を有する。硬度は3。結晶は美しく、通常斜方六面體又は犬牙狀である。劈開完全で、劈開片は斜方六面體をなす。結晶の外、粒狀・土狀・緻密等の塊となつて産する。



第29圖 方解石の結晶



第30圖 方解石の結晶圖

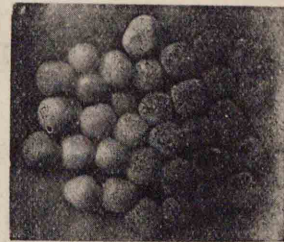


第31圖 氷洲石の重屈折を示す

分布廣く、金屬鑛床中に脈石となつて産し、又岩石中に單獨の方解石脈をなして産する。方解石の無色透明なものを氷洲石Iceland sparと言ひ、之を通して紙上の文字を見ると二重に見える。

※108頁を見よ。

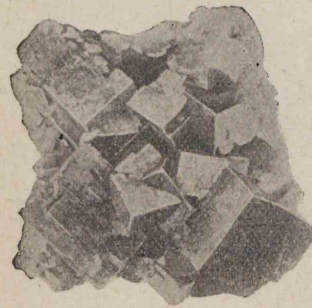
霰石は方解石と同一成分を有し、之とよく似た鑛物である。霰石を熱すると350—450°Cで方解石に變化する。



第32圖 霰石

#### II 螢石

螢石の成分は弗化カルシウム(CaF<sub>2</sub>)で、稀に無色のことがあり、多くは紫・綠・青等である。硬度は4。劈開完全で、劈開片は八面體となる。熱すれば燐光を放つ。屢々美しい立方體の結晶をなして出て、又粒狀・纖維狀・緻密等の塊となつて産する。通常脈石となつて金屬鑛床中に産し、火成岩の隙間に出ることもある。

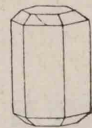


第33圖 螢石の結晶

【實驗】 螢石の成るべく紫色のものを選び、試験管に入れて熱すると爆裂し、燐光を發する。螢石は熱せられるとその色を失ふ。

### III 磷 灰 石

磷灰石は成分が主として磷酸石灰  $Ca_3(PO_4)_2$  で、  
Apatite  
 弗素と鹽素とを含む。一般に六角の柱狀或は厚  
 板狀の結晶をなし、白・黄・褐・綠・灰等で玻璃  
 光澤又は樹脂光澤を有する。硬度は5  
 である。分布の廣い礦物で種々の岩石  
 の中に含れ、脈石として産し、又單獨に脈  
 をなして出る。



第34圖  
磷灰石の結晶

磷灰土は磷灰石の不純塊狀をなすもので、灰・白・  
Phosphorite  
 褐・黒等で、硬度は2—5である。フロリダ・南部カロ  
 リナ・北米合衆國の諸洲に多量に産し、※磷鑛として  
 採掘されてゐる。



第35圖 無人島の鳥群

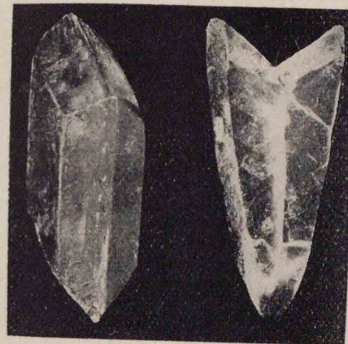
グアノ  
Guano  
 と稱する  
 ものは主として海  
 鳥の糞や遺骸が堆  
 積固結して出來た  
 もので、主として磷  
 酸石灰から成り、灰

※ 磷鑛…… 磷及び磷化合物の製造原料となるもの。

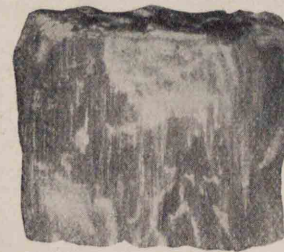
色乃至褐色で、多孔質・緻密・粒狀等の塊をなす。小  
 笠原島・南鳥島・ラサ島・南米ペルー等に産し、磷鑛と  
 して用ひられる。

### IV 石 膏

石膏の成分は含水硫酸石灰 ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) で、色は  
Gypsum  
 白、時に黄・灰等をなすものがある。硬度は2で爪  
 で容易に傷つく。結晶は



第36圖 石膏の結晶



第37圖 纖維石膏

菱形の板  
 狀又は矢  
 筈狀の雙  
 晶をなす。  
 纖維狀の  
 集合體で

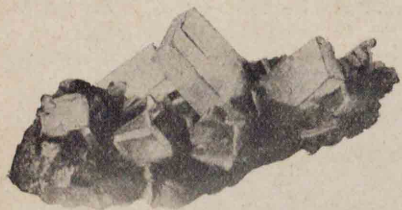
絹絲光澤を有する纖維石膏、透明結晶質の透明石  
 膏、細粒狀集合體で雪白色緻密な雪花石膏などの  
 種類がある。歐米では岩鹽と共に層をなして多  
 量に産するが、我が國には此の種の石膏層はなく  
 主として鑛山から脈石として産する。石膏を  
 130°C位に熱すると結晶水の一部を失つて白色

※ 雙晶……二つの結晶が一定の關係をもつて接してゐるのをいふ。

粉末の焼石膏 ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ) となる。焼石膏に水を加へて練り、放置すると再び結晶水を回復して硬化し同時に容積を増すので、模型・塑像等の石膏細工に用ひられる。

## V 重晶石

重晶石の成分は硫酸バリウム  $\text{BaSO}_4$  で、通常無色又は白色で、硬度は



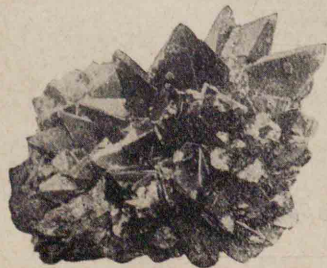
第38圖 重晶石

て産する。

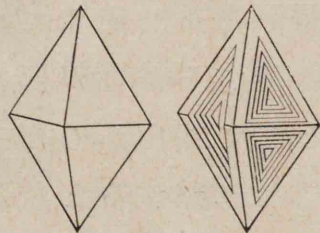
3—3.5 である。比重 4.3—4.6 で割合重い。板状或は柱状の結晶をなし、又粒状・塊状等をなして産する。

## VI 硫黄

硫黄は天然に単體となつて産する。美しい錐



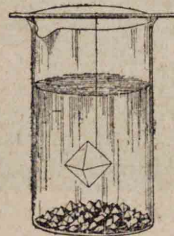
第39圖 硫黄の結晶



形の結晶をなし、又は粒状・纖維状・土状等の塊をなして産する。純粹なものは黄色であるが、不純なものは黄褐色・灰色等である。硬度は 1.5—2.5 で、甚だ脆い。電氣及熱の不良導體である。容易く青色の焰を擧げて燃え、亞硫酸ガス ( $\text{SO}_2$ ) 特有の臭氣を發する。火山地方の硫氣孔の周圍に晶出し、或は温泉の沈澱物として産する。我が國には火山多く、硫黄の産出豊富で、北米合衆國・イタリーに次ぎ世界第三位の産額を有する。

## VII 明礬石

明礬石は  $3\text{Al}_2\text{SO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  なる成分を有し、色は白・灰・淡黄・淡紅等で、通常緻密・粒状・纖維状又は土状の塊をなして産する。硬度は 3.5—4 である。主に長石の變成物で、安山岩・石英粗面岩等の火山岩中に不規則な塊をなし、又は鑛脈をなして産する。兵庫縣柘原、福本、臺灣金瓜石、朝鮮全羅南道黄山面、玉理山の諸鑛山に産し、之から明礬  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  を製造する。



第40圖 明礬の結晶生成

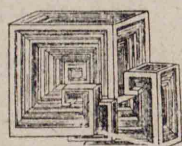
明礬は白色透明で、水に溶解易く、



水溶液は澁味を有し、飽和水溶液から得た結晶は八面體をなす。

### VIII 岩 鹽

食鹽の水溶液少量を硝子板の上に載せ放置して置くと暫くして立方體の食鹽結晶が得られる。



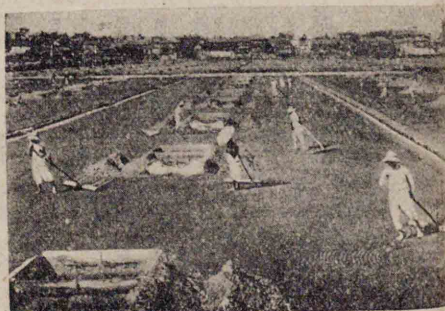
第41圖 食鹽の結晶

岩鹽はこれと同じ様に海水中の食鹽が化學的に水底に沈澱して

出來たもので、通常石膏等と共に水成岩層の間に挟れて、層をなして産する。

岩鹽の成分は鹽化ナトリウム (NaCl) で、色は無色透明又は白色、時には不純物を混ざる爲に灰色、褐色、綠色等をなすことがある。硬度は2。結晶は立方體。劈開完全で、劈開片は立方體をなす。

鹹味がある。歐米には此の種の岩鹽層が多量にあつて、之を採掘して調味料とし、又工業上諸種の藥品を製造するのに使つて



第42圖 坂 出 鹽 田

ゐるが、我が國には未だ發見されない。我が國で

は主に海水から食鹽を製造してゐる。

### IX 石 墨

石墨

Graphite

黒鉛とも言ひ、成分は炭素で、鐵黑色乃至暗灰色をなし、條痕は黒く、時に金屬光澤を有することがある。硬度1—2で、紙上にこすると黒條がつき、觸れた手を黒く汚す。脂感がある。六角板狀の結晶をなすが極めて稀で、通常葉片狀、鱗片狀、粒狀、緻密、土狀等の塊をなして産する。耐火性に富み、熱の不良導體で、電氣の良導體である。富山縣、岐阜縣及び朝鮮に産し、セイロン島は世界で最も有名な産地である。鉛筆の心、坩堝の製造に用ひ、鐵器の鑄止めとし、機械の減摩劑に用ひ、電極として使ふ。

### X 金 剛 石

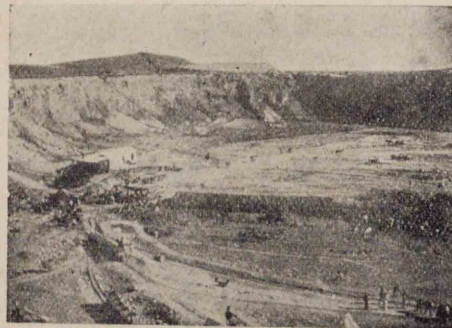
金剛石の成分は石墨と同じ

Diamond

く炭素であるが性狀は著しく違ふ。色は無色又は淡黄・黄・綠・青稀に黒色で、金剛光澤著しく、硬度は10で、鑛物中最も硬い。結晶は通常丸味を持ち、彎曲し

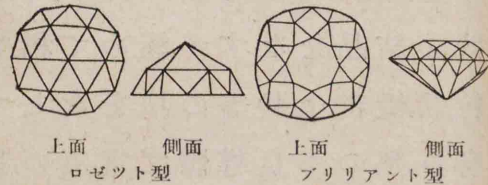


第43圖 カリナン・ダイヤモンド(1905年南阿で發見されたもので長さ約10cm、世界最大のものである)



第44圖 キンバーレー金剛石坑の一部

南アフリカのキンバーレー地方から産し、東印度・ボルネオ・ブラジル・ウラル等から少量を産する。美しいものは種々の形に磨いて寶石とし、色質の劣つたものは硝子切等に用ひられ、黒色不透明なものはカーボナードと呼ばれて鑿岩機さいがんきに使はれる。



第45圖 金剛石の琢磨

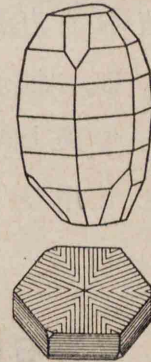
### XI 鋼 玉

鋼玉の成分は酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) で、灰・褐

Corundum

※ 寶石 とは如何なるものを言ふか。

紅・青・黄・無色等のものがある。硬度9で鑛物中金剛石に次いで硬い。結晶は六角の板状、柱状、錐状等をなし、岩石或は砂礫の中に産する。紅色透明なものをルビー、青色透明なものをサファイアと稱し、寶石として用ひられる。暗灰色乃至黒色不透明なものをエメリーと言ひ、寶石の琢磨材に使はれる。セイロン島、ビルマ、シヤム、ウラル山等からは寶石となるものを産し、カナダ、北米合衆國からはエメリーを産する。我が國では苗木地方(岐阜)・石川山地方(福島)等から産するが質悪く、裝飾には用ひられない。



第46圖 鋼玉の結晶

### XII 黄 玉

黄玉の成分は  $Al_2F_2SiO_4$  で、無色・淡黄・淡青等をなし、透明乃至不透明で、玻璃光澤がある。硬度は8。結晶は柱状で、一見水晶に似てゐるが、柱端には通常二個の庇形の面があり、柱面には縦の



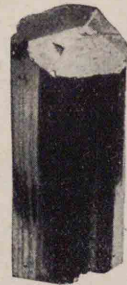
第47圖 黄玉の結晶

鋼玉の人造 近來ルビーやサファイアは人工的に作られ、色澤、硬度等天然産のものと相違なく、安價に供給される様になつた。

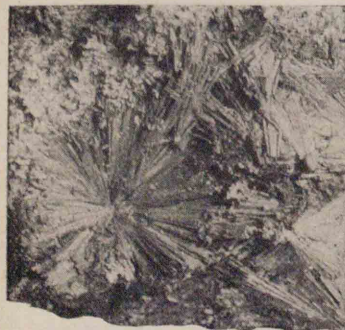
條線があつて、柱の横断面は略々菱形をなし、硬度が水晶よりも高いこと等で水晶と區別出来る。苗木地方、恵比須鑛山(岐阜)、田上山地方(滋賀)等に産する。世界的の産地はブラジル・ウラル山等である。美しいものは黄寶石(トバーズ)と言ひ、寶石として用ひられる。

### XIII 電 氣 石

電氣石は硼素・アルミニウム・マグネシウム・鐵・珪素等を含み頗る複雑な成分を有する。通常褐色乃至黒色で、灰・黄・緑・紅・無色のこともあり、透明乃至不透明で玻璃光澤がある。硬度 7—7.5。結晶は柱状で、柱面に縦の條線がある。針状の結晶が放射状に集合したもの



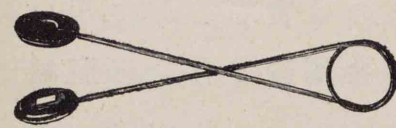
第48圖 電氣石の結晶



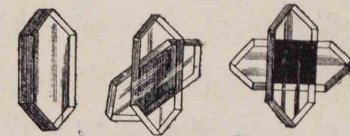
第49圖 針状電氣石の放射状集合

があり、又粒状、緻密等の塊をなすものもある。岩手縣崎濱、福島縣石川山地方、山梨縣金峯山地方、岐阜縣苗木地方、大分縣尾平鑛山等に産する。光澤の美しいものは寶石と

して用ひられる。結晶の大きなものを使つて電



第50圖 電氣石鉄

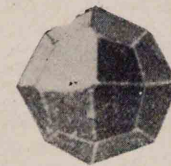
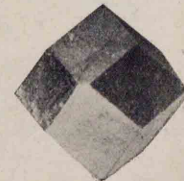


第51圖 電氣石鉄の理を示す

氣石鉄を作る。電氣石鉄は偏光を生ずる簡単な器具である。

### XIV 柘 榴 石

柘榴石には種類が多く種々なる成分を有するものを含み、主としてカルシウム・アルミニウム・マグネシウム・マンガン・鐵・珪素等から成つてゐる。赤・褐・黄・緑・黒等で、透明乃至不透明、玻璃光澤乃至脂肪光澤がある。



第52圖 柘榴石の結晶



第53圖 穴虫村の金剛砂採集

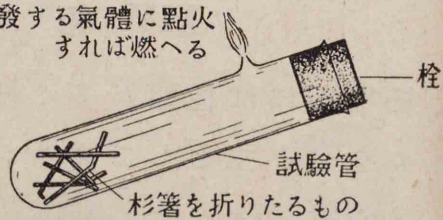
硬度は 6.5—7.5。結晶は斜方十二面體又は偏菱形二十四

\*  $Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$ ,  $Ca_3Al_2(SiO_4)_3$ ,  $Fe_3Al_2(SiO_4)_3$ ,  $Mn_3Al_2(SiO_4)_3$ ,  $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$ ,  $Ca_3Cr_2(SiO_4)_3$ .

面體等をなし、美しいものが多い。岩石中又は砂礫中に産する。美しいものは寶石として用ひられる。粉末としたものを**金剛砂**と言ひ、研磨材に用ひ、又**紙鑢**(研磨紙)を作る。  
Sand-paper

### XV 石 炭

【實驗】第54圖の如く試験管の側方に小孔を作り、木片を入れて蓋をし、熱發する氣體に點火すれば燃へるして見よ。小孔からは可燃性のガスを發し、木片は炭化して木炭となる。



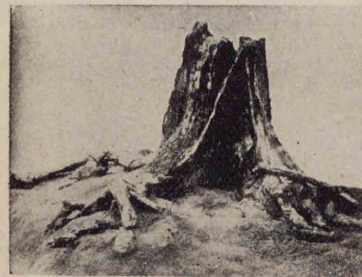
第54圖 炭化作用の實驗

**石炭の成因** 石炭は植物が水底又は土砂に埋れて空氣の流通を絶たれ、長年月の間に徐々に炭化作用を受けて生じたものである。炭火作用を受ける時が長ければ長い程、炭素の量が多く良質の石炭となるが、炭層の附近に岩漿の迸出があつたり、地殼の變動に伴ふ強い壓力を受けたりすると著しく炭化が進められるものである。

**石炭の種類** 炭化の度によつて大體四種に分ける。

**泥炭** Peat 60%以下の炭素を含む。蘚苔類・水藻その他湿地性植物等より成り、炭化作用が十分でなく、植物の葉・莖・根等が明らかに認められる。暗褐色乃至黒色で、質は粗く、燃せば煙が多く火力が弱い。北海道や東北地方に多く産し、燃料・肥料等として用ひることがある。

**褐炭** 60%乃至75%の炭素を含む。黒褐色・黒色等で質は密なことも粗なこともある。この一種で木目の明らかなものは**亞炭**又は**岩木**と呼び、仙臺附近の埋木は珪酸が多少入り込んだ褐炭であつて、之等は種々な細工物を作るのに用ひられる。燃せば黄色の臭氣の強い煙をあげて燃え火力は弱い。宮城縣・愛知縣その他各地に産する。



第55圖 埋木 (仙臺附近にて掘出されたもの)

**黒炭** 75%乃至90%の炭素を含む。瀝青炭又は單に石炭とも言ひ、灰黒色乃至黒色で、質の緻密な甚だ脆い石炭である。燃え易く火力が強いのでそのまゝ燃料として用ひられる外、ガスコークスの製造などにも用ひられる。



第56圖 夕張炭坑の石炭層露頭

**無煙炭** 90%以上の炭素を含む。

最も炭化の進んだ石炭で、緻密な、色の黒い光澤の強い石炭である。燃えつき難いが、煙なく、臭氣を放たずして燃え、火力が強い。そのまま燃料とするが、多くは粉末にして煉炭<sup>※</sup>を製造する。

**石炭の用途** 石炭はそのまま、又は粉末として各種の燃料として重要なばかりでなく、燃料・燈用等として重要なガスを製造し、その副産物として種々なる薬品及染料を得、又動力・燈火用等として大切な電氣を起すに用ひられ、その用途は實に廣大で文明國の生活には一日も缺くことの出來ぬ重要なものである。

**石炭の産状と産地**



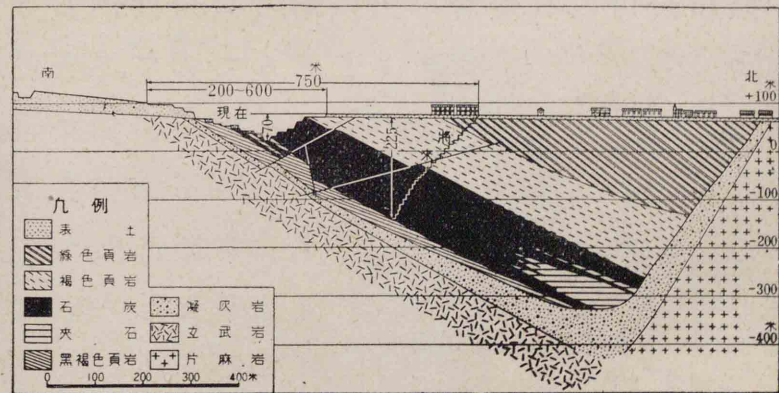
第57圖 炭坑内の作業

石炭は砂岩・泥板岩等の水成岩の層の間に挟つて、地層の一部として産し、炭層の厚さは時に數十米に及ぶことがある。

豎又は横に坑道を作つて之を採掘するのであるが、時には坑道を作らず地表から廣く土

※煉炭 無煙炭を粉末にしてピッチ(石炭乾溜の際の殘滓)、アスファルト等で煙り固め、卵圓形又は煉瓦形にしたものである。山口縣徳山の海軍燃料廠では軍艦用として盛に煉炭を製造してゐる。

地を掘り取つて行くことがあり、この方法を露天掘と言つてゐる。總て石炭を埋藏してゐる地域は之を炭田と言ひ、之を採掘してゐる所を炭坑と言ふ。



第58圖 撫順炭坑の露天掘(上)とその附近の地層断面圖(下)

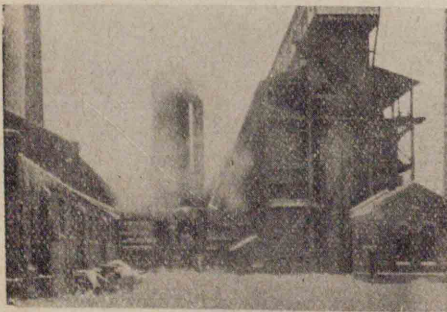
我が國に於ける石炭の主なる産地は九州北部の筑豊(福岡縣)・三池(福岡縣)・唐津(佐賀縣)・高島(長崎縣)等である。本州には大嶺(山口縣)・常磐(福島縣)等の炭田があり、北海道には石狩炭田があつて幌内・夕張等の炭坑を含む。以上の諸産地から出るのは大部分褐炭又は黒炭中の餘り質のよくないもので、良質のものは僅かに天草(熊本縣)・大嶺(山口縣)の小炭田に産するに過ぎぬ。

朝鮮には平壤炭田があつて無煙炭を産し、南滿洲には撫順・煙臺・本溪湖の三大炭田があり、我が國の手によつて採掘されてゐる。

### 【附】 油 母 頁 岩

Oil-shale

撫順炭田の石炭層の上にある頁岩は油質分を含んでゐて、之を乾溜すると頁岩油が得られる。石油の産出少き我が國にとつて製油原料として重視されてゐる。



第59圖 撫順オイルシエール工場

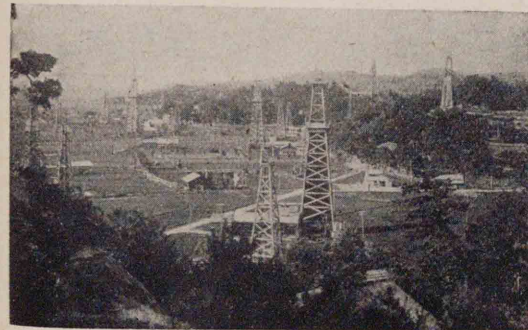
## XVI 琥 珀

**琥珀** Amber は樹脂が地中で硬化して生じたものである。美しい飴色又は赤褐色で、脂肪光澤を有し、硬度は 2—2.5 である。中には往々昆蟲等を包入してゐることがある。美しいものは裝飾に用ひられる。撫順炭坑では石炭に混つて琥珀を産する。

## XVII 石 油

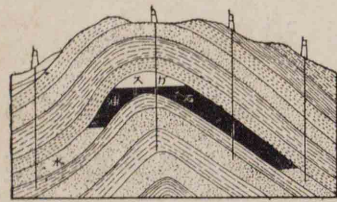
天然に産したまゝの石油を特に**原油**と呼び、日常用ひられる石油は原油を精製したものである。原油は無色・黄色・緑褐色又は黒褐色で、固有の臭氣を持つて居り、よく燃え、水よりも軽く成分は主として炭化水素である。

原油は地層中に埋れた動植物の遺骸が分解變成したもので、常に多少の天然瓦斯を伴ひ、水成岩の層中に溜つて存在する。



第60圖 越後西山油田全景

石油を埋藏す

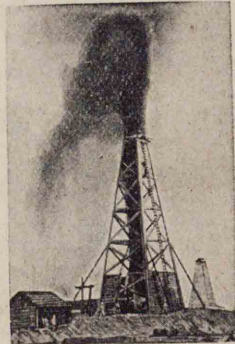


第61圖 原油の産状

る地層は含油層と名づけ、その地域を油田と呼ぶ。

油田では通常高い櫓を設け

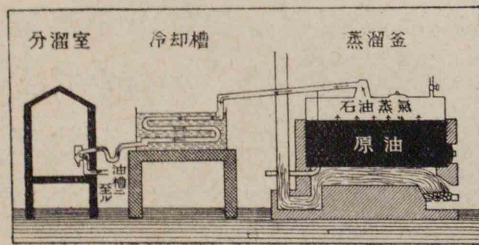
て油井を穿ち、鐵管を埋めてポンプで原油を汲み上げる。油井を穿つた時天然瓦斯と共に原油が高く噴出することがある。



第62圖 原油の噴出

原油は我が國では新潟・秋田の兩縣を主産地とし、その他北海道・樺太等に産する。世界の主産地は北米合衆國・メキシコ・ロシアである。

原油の精製 汲み取つた原油は蒸溜釜に入れて分溜する。



第63圖 原油の分溜装置

1. 揮發油

150°C までに蒸溜されたもので、ガソリン、エーテル等は

之に屬する。

2. 燈油及び輕油 150°C から 300°C の間に蒸

溜されたものである。

3. 重油 300°C以上で蒸溜されたもの。

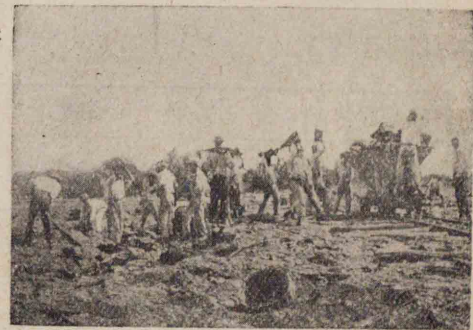
4. ピッチ Pitch 重油を得た後の殘滓。

石油の用途 揮發油は飛行機・自動車の燃料として重要なもので、又クリーニング用、家庭用として衣服の脂肪を落すのに使はれる。燈油や輕油は燈火用又は發動機の燃料とし、重油は艦船の燃料として甚だ重要である。

【附】 アスファルト (土瀝青)

原油が地表に滲み出し、天然に酸化して生じた黑色半個體の物質で、熱すると容易く熔けて粘い液體となり特有の臭氣を發して燃える。

我が國では秋田縣豊川地方に少量を産する外著しい産地がない。トリニダード島は有名な産地である。



第64圖 トリニダード島に於ける土瀝青採取

Asphaltum アスファルトは防濕・防腐・耐酸・電氣絶縁等の諸性質を有するので屋根・床・道路等に敷き、電線被覆

その他塗料として用ひられる。

### XVIII 非金屬鑛物の總括

(1) 上にあげた非金屬鑛物を次のやうに分類することが出来る。

1. 工業原料となるもの

① 脈石として産するもの…方解石・螢石・燐灰石・石膏・重晶石

② その他……………硫黃・明礬石・岩鹽・石墨

2. 裝飾用となるもの……………金剛石・鋼玉・黃玉・電氣石・柘榴石

3. 燃料となるもの……………石炭・石油

(2) 上にあげた非金屬鑛物の性状を表にして次に示す。

名稱	成分	色	條痕	光澤	劈開	硬度	結晶
方解石	CaCO <sub>3</sub>	無,白,黃,褐等	白	玻璃	完全	3	斜方六面體, 犬牙狀
螢石	CaF <sub>2</sub>	無,紫,綠,青,黃	白	玻璃	完全	4	立方體
燐灰石	Ca <sub>5</sub> F(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	白,赤,青,綠,黃	白	玻璃	なし	5	六角柱
石膏	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	無,白,黃,灰	白,淡	玻璃絹	完全	2	菱形板, 矢筈狀
重晶石	BaSO <sub>4</sub>	無,白,黃,青,褐,赤等	白	玻璃珠	完全	3—3.5	板狀

硫黃	S	黃,褐,灰	黃	樹脂	なし	1.5—2.5	斜方錐
明礬石	K,Alの含水硫酸化合物	白,灰,淡紅	白	玻璃	稍完	3.5—4	稀,六角柱,板
岩鹽	NaCl	無,白	無,白	玻璃	完	2	立方體
石墨	C	黑—暗灰	黑—暗灰	金屬光澤を有することあり	完全	1—2	稀,六角板
金剛石	C	無,黃,綠,青,黑等	白	金剛	完全	10	八面體
鋼玉	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	灰,褐,紅,青,黃,無	白	玻璃	完全	9	六角柱,板,錐
黃玉	Al <sub>2</sub> F <sub>2</sub> ·SiO <sub>4</sub>	無,淡黃,淡紅,淡青	白	玻璃	完全	8	斜方柱狀
電氣石	Al, B, Mg, Feなどの硫酸鹽	黑,稀に青,紅,無等	白	玻璃	なし	7	三角,六角の柱狀
柘榴石	Ca, Fe, Mg, Al, Fe等の硫酸鹽	赤,褐,綠,褐,黑,黑	白	玻璃	なし	7—7.5	斜方十二面體, 偏菱形二十四面體
蛋白石	SiO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	無,白,褐等	白	玻璃	なし	6	非晶質
琥珀	C <sub>40</sub> H <sub>64</sub> O <sub>4</sub>	黃,黃褐	なし	樹脂	なし	2.5	非晶質
石炭	C, O, Hの化合物	黑	黑	玻璃樹脂	なし	2.5	非晶質



### 第四章 造岩鑛物

#### I 石 英

石英は地球上に最も廣く分布してゐる鑛物で、造岩鑛物として諸種の岩石に含まるゝ外、海濱や河原の砂の中に極めて多量に存在してゐる。水晶は石英の結晶したものである。

石英の成分は無水珪酸(SiO<sub>2</sub>)で、色は無色又は白色であるが、灰・黄・褐・黒・赤・緑色の色を有することがある。玻璃光澤がある。硬度は7。介殼狀の斷口<sup>\*</sup>を現す。結晶は六角柱狀である。弗酸以外の酸には侵されない。



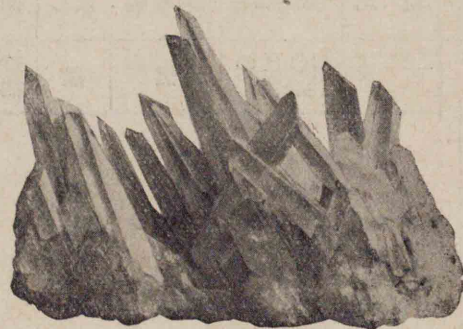
第65圖 水晶



第66圖 草入水晶

#### 水晶 Rock-Crystal

は石英の結晶したもので、無色透明



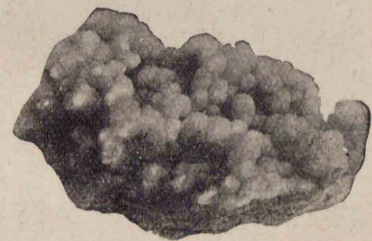
第67圖 水晶の晶群

<sup>\*</sup>斷口……鑛物の平らでない割れ口。(111頁参照)

な普通水晶の外に紫水晶、煙水晶、黒水晶、黄水晶、草入水晶、水入水晶等がある。

水晶は火成岩(特に花崗岩)の割目に樹立して産することが多く、又鑛脈中に他の鑛物と共に出る。金峯山(山梨)、田上山(滋賀)、苗木地方(岐阜)等は昔から有名な産地であるが、近年著しくその産出を減じた。

玉髓<sup>Chalcedony</sup>は石英の一種であるが、結晶形をなさず、常に不規則な塊をなして産する。表面は葡萄狀、腎臟狀又は鍾乳狀をなし、脂肪光澤があつて、黒・褐・黄・赤・緑・青等種々なる色のものがある。



第68圖 玉髓(葡萄狀)

瑪瑙<sup>Agate</sup>は玉髓とよく似たもので、種々の斑紋又は



第69圖 瑪瑙(腎臟狀)

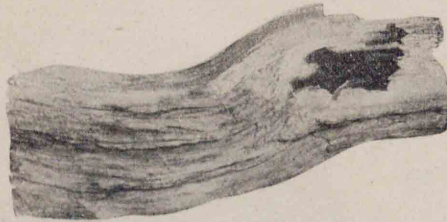


第70圖 縞瑪瑙

縞模様を現す。美しいものを装飾に使ふ。北海道後志・石川縣・富山縣・島根縣などに産する。

**碧玉**は不純不透明な石英の微粒が集合して緻密な塊をなしたもので、紅・緑・黄・褐等の色のある。

**蛋白石**は成分  $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  で、無色・乳白色・黄色・褐色・青色等で脂肪光澤がある。硬度は5.5—6.5。



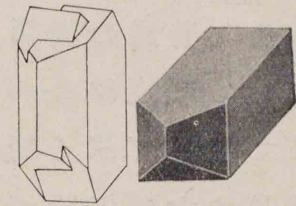
第71圖 珪化木

美しいものは装飾に用ひられる。温泉又は冷泉に沈澱した蛋白石同質のものを**珪華**と言ひ、木の葉などの型を有することがある。又木材中に蛋白石同質が沈澱し、木理の現れたものを**珪化木**と言ふ。

## II 長石

長石は石英に次いで地球上に廣く分布してゐる鑛物で、諸種の岩石に含まれ、特に火成岩の主要な成分をなし、造岩鑛物中最も重要なものである。多くの種類があつて、各々その成分を異にしてゐるが、形態・性質は互によく似てゐて肉眼では區別し難い。

**長石**は通常白色・灰白色・淡黄色・淡紅色等で、薄片は無色である。硬度は6。劈開完全で、二つの結晶面に平行に劈開し、劈開面には眞珠光澤が著しい。二つの劈開面のなす角が直角なものを正長石、約86度のものを斜長石と言ふ。



第72圖 正長石の結晶

正長石には結晶の美しいものがあり、時に大形のものを産する。斜長石の結晶は小形で、正長石の如く大形・美麗なものはない。



第73圖 灰長石結晶

**陶土及粘土** 長石が長い間風雨に曝されると自然に分解變質して白色土狀の陶土となる。陶土に雲母又は鐵の分解物、有機物等を混じて赤・褐・黄・灰等の色をなすものを粘土と言ふ。陶土は陶磁器の製造に用ひられ、粘土は土器・煉瓦・瓦・セメント等を作るのに用ひられる。

## III 雲母

雲母は石英・長石と共に種々の岩石の成分となり、極め

※純粋な陶土の成分…… $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

て普通の造岩鑛物である。俗にきららと呼ばれて砂や粘土の中に金色に光つてゐるのはこの鑛物である。

雲母には種類が多く、その成分は極めて複雑である。普通の種類は白色(白雲母)、褐色或は黒色(黒雲母)で、硬度は2—3である。劈開極めて完全で、薄く剥ぐことが出来る。

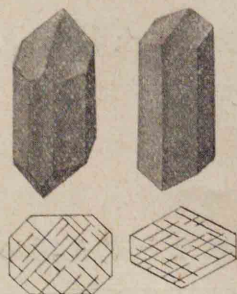
結晶は六角板状である。



蛭石と言ひ、熱すると蛭の動く時の様に、蠕動しつゝ延びる鑛物は、岩石中に含まれてゐた黒雲母の變成物で多少の水を含み、母岩の崩壊によつて分離したものである。

### IV 輝石 角閃石

輝石と角閃石とは共に緑黒色乃至黒色で、硬度は5—6である。輝石は多く四角又は八角の短柱状であるが、角閃石は普通菱形に近い六角形の長柱状である。共に柱面に平行に二つの方向に劈開完全であるが、劈開面の交る角度は輝石では約90°であるが、角閃石では約120°である。顕微鏡下



第75圖 輝石と角閃石

に横断面の現れる時は輝石では約90°に交る無数の劈開線を見、角閃石では約124°に交る無数の劈開線を見ることが出来る。

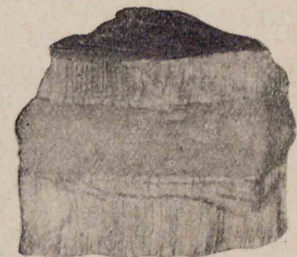
翡翠は美しい緑色をした鑛物で、装飾に用ひられる。輝石の變成した硬玉の一種である。ビルマが主産地である。

### V 橄欖石 蛇紋石 石絨

橄欖石は成分  $(Mg, Fe)_2SiO_4$  で、特徴ある橄欖綠色<sup>※</sup>を呈するが、變質して黄色乃至赤褐色となることがある。硬度は6.5—7である。結晶は短柱状である。橄欖石は天然に變質して蛇紋石となる。

蛇紋石は橄欖石、稀に輝石又は角閃石が變質して生じたもので、暗綠色をなし、脂肪光澤があつて、硬度は3—4である。

石絨(石綿) 蛇紋石又は角閃石の變成物で、纖維状、白色、絹絲光澤がある。火に強く、熱及び電氣の不良導體であるから防



第76圖 石絨

※橄欖綠色……褐黄色を混ざる暗綠色。

火布・保溫材・耐火材として用ひられる。

## VI 造岩鑛物の總括

岩石の成分となり岩石を造つてゐる鑛物を造岩鑛物といひ、その中主要なものは石英・長石・雲母・輝石・角閃石・橄欖石・蛇紋石等である。岩石中にある之等の鑛物の肉眼による識別要點を挙げると次の様になる。

### A. 白色又は淡色の鑛物…石英・長石・白雲母。

a. 石英 灰色又は無色で、玻璃光澤を示し、割れ口は常に不規則で、劈開面を現すことがない。小刀で傷つかぬ。

b. 正長石 白色、灰黄色、時に淡紅色をなし、不透明で、所々に劈開面を現し著しい眞珠光澤を放つ。石英と共に岩石の成分となることが多い。硝子で傷つかぬ。

c. 斜長石 白色不透明で外觀正長石と甚だよく似てゐる。劈開面に著しい眞珠光澤がある。割れ口に平行した線の現れることによつて正長石と區別せられる。石英と共に岩石成分となることが少い。硝子で傷つかぬ。



第77圖  
斜長石の割れ口

d. 白雲母 白色で、銀色に光り、容易に他の鑛物と區別することが出来る。劈開完全で薄く剥げること、硬度の低いこと等も大切な識別點である。

### B. 黑色の鑛物…黒雲母・輝石・角閃石。

a. 黒雲母 黑色(風化すると褐黑色乃至金色となる)で、劈開の完全なことにより極めて分り易い。硬度低く、小刀又は針の先でつくるとぼろぼろに取れるからこの點でも他の輝石や角閃石と區別出来る。

b. 輝石 普通黑色で、時には綠黑色のこともあり、光澤は角閃石の如く著しくない。割れ口の形は粒狀又は短柱狀のことが多い。

c. 角閃石 眞黑色で強く光つてゐるのが普通であるが、時に綠黑色のこともある。割れ口は長方形(短冊形)か細長い形のことが多い。

### C. 綠色の鑛物…橄欖石・蛇紋石。

a. 橄欖石 橄欖綠色が普通で、鉛色のこともある。硬度 6.5—7 で、小刀で傷つかぬ。

b. 蛇紋石 暗綠色・黒綠色・綠色等種々なる綠色をなし、蠟様の光澤と脂感(脂肪に觸はるやうな感じ)とがあり、小刀で傷つくことによつて橄欖石と區別する。

## 第五章 岩石

### I 岩石の三大別

岩石はその生成の原因によつて、火成岩・水成岩・變成岩の三種類に分ける。

**火成岩** Igneous rocks 火成岩は地球の内部に在つて、高温熔融の状態にある岩漿が冷却凝固して生じた岩石である。普通塊状をなして現出するから塊状岩とも言ふ。〔例〕花崗岩、安山岩。

**水成岩** Sedimentary rocks 水成岩は種々なる物質が水底に沈澱堆積して生じた岩石である。一般に板を重ねた様に層をなして産出するから成層岩とも呼ぶ。

〔例〕砂岩、泥板岩。

**變成岩** Metamorphosed rocks 火成岩又は水成岩が變質して生じた岩石である。〔例〕片麻岩、結晶片岩。

### II 岩石の観察要點

(1) 成分鑛物を知ること 岩石は既に學んだ様に、鑛物の集合してゐるものであるから、その岩石が如何なる鑛物より成るかと言ふことを知る

ことが必要で、この爲には既に學んだ造岩鑛物識別の要點を實物について充分に知つて置かなければならぬ。此の際新鮮な材料で新しい破面を用ひることが必要である。

(2) 岩石の構造を知ること 成分鑛物が分つたら、次にはそれ等の鑛物が集合してゐる状態即ち構造を知ることが必要である。岩石の中には肉眼でその構造を知り得ないものもあるから、かかる場合には顯微鏡を用ひねばならぬ。

(3) 岩石の産状を知ること 岩石の現出状態即ち産状も岩石の識別に大切な事柄である。

(4) 化學成分を知ること 簡単にその化學成分を知り得るものについては言ふまでもない。岩石を専門に研究する人には、精密な分析によつてその化學成分を知ることが甚だ大切な事柄になつてゐる。

### III 岩石の顯微鏡による觀察

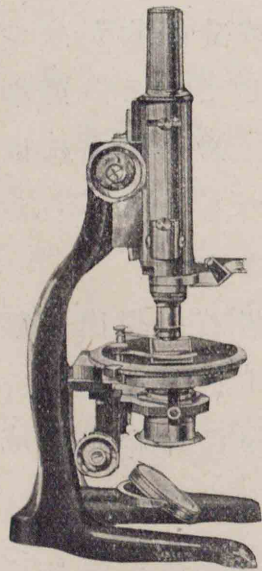
岩石を顯微鏡で見ることは肉眼でその構造を

---

岩石の構造とは造岩鑛物集合の状態を言ふ。

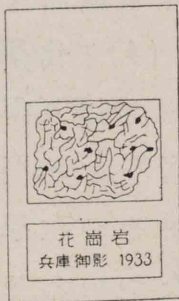
知り得ない岩石の構造を知るに必要なばかりでなく、造岩鑛物の詳しい性質や、肉眼で見得ない微少な鑛物等を知るのに極めて大切なことである。

鑛物岩石學用顯微鏡は接物鏡と接眼鏡とによつて物を擴大して見る點は普通の顯微鏡と同じであるが、鏡筒に分析ニコル、



第78圖 鑛物岩石學用顯微鏡

載物臺の下に偏光ニコルのあること、載物臺の下と偏光ニコルとの間には收斂光線を起させる收斂レンズのあること、載物臺が廻轉し、且目盛りがしてあつて廻轉度数の讀める様になつてゐること、接眼鏡に十字線の入つたもののあること等が違つてゐる。

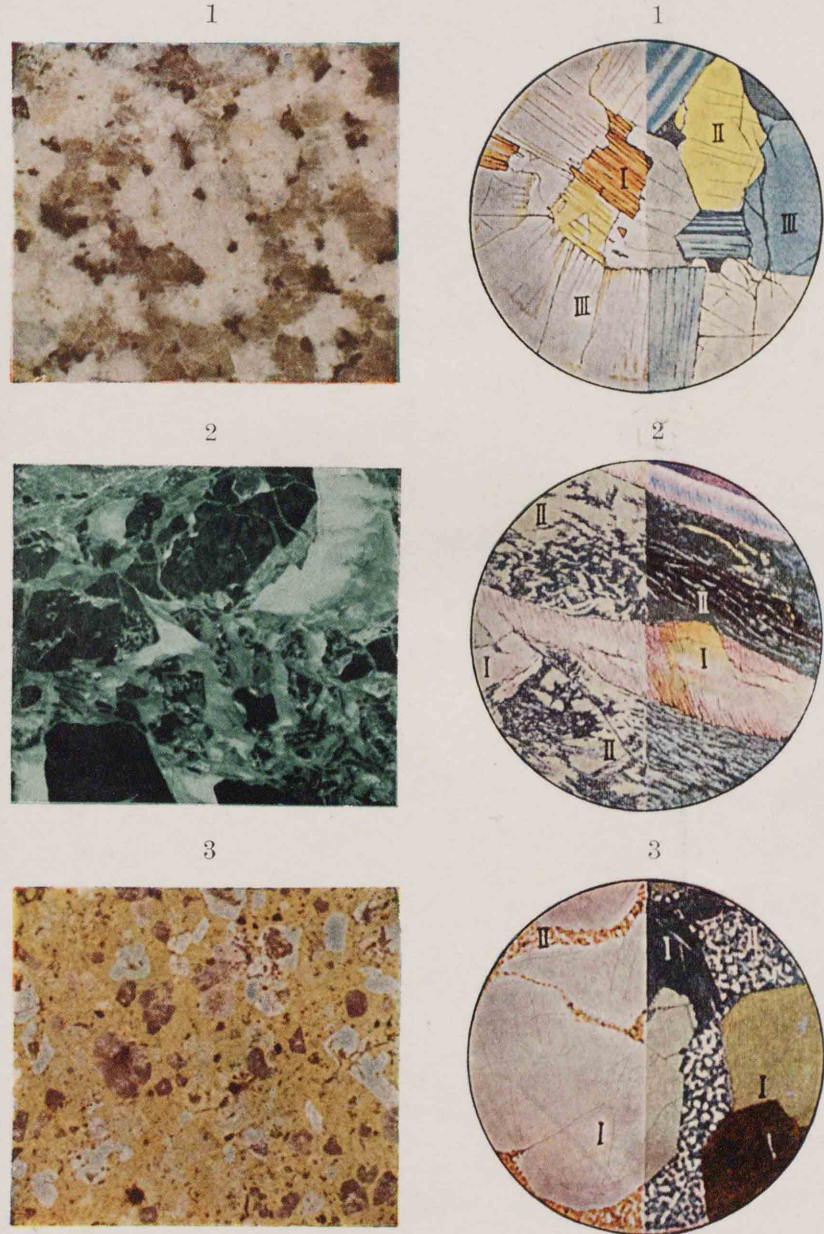


花崗岩  
兵庫御影 1933

第79圖  
岩石プレパラート

岩石薄片 岩石を顯微鏡で調べるには、岩石を研ぎ磨いて紙の様に薄くした薄片を用ひる。

火成岩と其の鏡檢圖



- |          |       |        |        |
|----------|-------|--------|--------|
| 1 黑雲母花崗岩 | I 黑雲母 | II 石英  | III 長石 |
| 2 蛇灰岩    | I 方解石 | II 蛇紋石 | III 石基 |
| 3 石英斑岩   | I 石英  | II 石   | III 石基 |

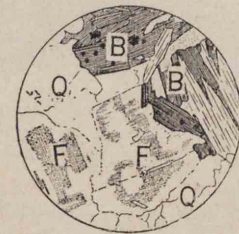
## 第六章 火成岩

### I 深成岩と火山岩

花崗岩(黒雲母花崗岩)は御影石と呼ばれ、最も普通の岩石である。通常成分礦物が大きくて肉眼で石英・長石・黒雲母から出来てゐることが分る。



花崗岩の薄片を顯微鏡で見ると石英・長石・雲母の外に微小不透明な礦物が點在してゐる。石英・長石・雲母は花崗岩を作つてゐる主要なる成分で之等を**主成分**と言ひ、その他の微小な礦物は總て**副成分**と言ふ。花崗岩は肉眼で見ても、顯微鏡で見ても各成分礦物がほぼ同じ位の大きさに互に密着してゐる。かかる構造を**粒狀構造**と



第80圖 花崗岩及びその鏡檢圖  
Q 石英 F 長石  
B 黒雲母

Equigranular structure

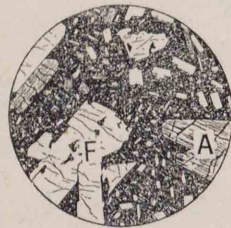
言ふ。

花崗岩は岩漿が地殼の深所で徐々に冷却凝固して生じた岩石の例で、かやうなものを**深成岩**と

Plutonic rocks

呼び、深成岩は總て粒狀構造をしてゐる。

安山岩は普通灰色又は暗灰色の一様に見える



第81圖 安山岩の鏡檢圖  
F 斜長石 A 輝石

地に、斜長石・雲母・輝石又は角閃石等のやゝ大形のものゝが斑點狀に散在してゐる。この様な岩石の構造を**斑狀構造**と稱し、一様に見える地の部分を**石基**、散在せる礦物を**斑晶**といふ。

薄片を顯微鏡で見ると、石基は極めて小さい礦物の集合か、又は全く玻璃質で出來てゐることが分る。

安山岩は岩漿が地表に出て急激に冷却凝固して生じた岩石の例で、かやうなものを火山岩と呼び、火山岩は一般に斑狀構造をしてゐる。

## II 深成岩の例

1. **花崗岩** 石英・長石・黒雲母を主成分とするものを黒雲母花崗岩、黒雲母の代りに白雲母を有するものを白雲母花崗岩、黒雲母と白雲母とを併

【問】 例を擧げて深成岩と火山岩とを比較せよ。

せ含むものを複雲母花崗岩と言ひ、雲母の代りに角閃石を有するものを角閃花崗岩と言ふ。

**巨晶花崗岩**(ペグマタイト)とは特に大形な石英・長石・雲母の集合したものを言ひ、花崗岩の中に脈又は塊をなす。この中からは種々なる礦物の美しい結晶を産することが多い。

**花崗岩の用途** 花崗岩は質が堅く、磨けば美しく、産出も多いので建築材料、土木工事材料として最も大切な石材である。



第82圖 花崗岩の切出場

2. **閃綠岩** 暗色の岩石で、通常斜長石

と角閃石とを主成分とし、外に黒雲母・輝石・石英等を含むことがある。各地に産するが花崗岩の様に分布が廣くない。

3. **斑禰岩** 斜長石と輝石と



第83圖 閃綠岩の鏡檢圖  
F 斜長石 H 角閃石  
B 黒雲母 A 輝石 Q 石英

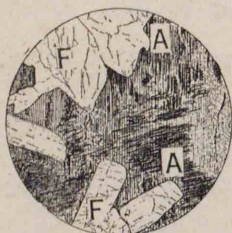
参考、花崗岩は耐火性に乏しいのが缺點である。

【問題】 地質圖によつて我が國に於ける花崗岩の分布を調べよ。

参考 閃綠岩、斑禰岩の如く綠色をなせる岩石を總稱して綠岩と言ふ。



を主成分とし角閃石を含むことがある。輝石は



第84圖 斑岩の鏡檢圖  
F 斜長石 A 輝石

灰・緑・褐等で劈開面がよく輝き、角閃石は黒色又は濃綠色である。成分礦物が何れも大形で、白色の斜長石と灰・緑・黒等の輝石又は角閃石とが混在してゐるので飛白岩の名がある。

4. 橄欖岩及蛇紋岩 橄欖岩は主として橄欖石から成り、少量の鐵礦、角閃石、輝石等を含む。橄欖石・輝石・角閃石等は天然に變質して蛇紋石となる故、橄欖岩は殆んど常に天然に變質して蛇紋岩となる。茨城縣町屋地方の斑石、熊本縣下郷村の竹葉石は橄欖岩

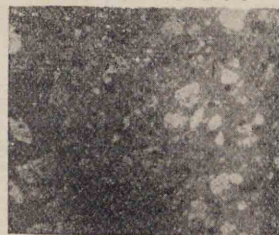


第85圖 斑石(町屋産)

の變質して生じた蛇紋岩で、綠色又は暗綠色の地に黒色の斑紋があつて美しく、裝飾石材に用ひられる。

### III 火山岩の例

1. 石英斑岩 Quartz porphyry 白・淡灰・淡緑等の石基中に石英又は長石又は石英及び長石の斑晶を有する。



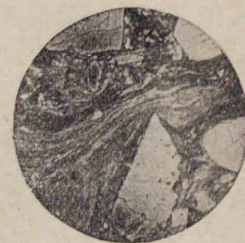
第86圖 石英斑岩

2. 玢岩 Porphyrite 石英斑岩に似た岩石で、暗灰又は暗緑の石基中に斜長石の斑晶を有するのが

普通で、時には角閃石・輝石等の斑晶を有するものもある。本邦諸所の山地を作り、日本アルプス中の穂高岳・槍ヶ岳等もこの岩石から成つてゐる。

3. 石英粗面岩(流紋岩) Rhyolite 白・淡灰・淡暗緑の緻密な石基中に石英・長石時に黒雲母又は角閃石の斑晶がある。

薄片を鏡檢すると斑狀構造は一層明らかとなり、石英・長石等の外黒雲母・輝石等の斑晶を見ることが出来る。石基は石英・長石の極めて小形なものから成り、硝子質を混ざるのが普通である。石基中には時に斑晶を浮べて流れた状を示すこと



第87圖 石英粗面岩の鏡檢圖(流狀構造を見る)

があり、かゝる構造を**流狀構造**と云ふ。  
Flow structure

中國地方を始め諸所に産し、質堅き爲建築石材として用ひられる。半ば分解したものは砥石として用ひられ、分解すれば良質の陶土を生ずる。

4. **安山岩**(富士岩) Andesite 我が國の火山岩中最も分布の廣い岩石で、火山地方の大部分を作つてゐる。主なる種類は次の様なものである。

① **雲母安山岩** 淡灰色乃至淡紫色の石基に黒雲母・斜長石の斑晶を有し、時としては角閃石をも有する。

② **輝石安山岩** 灰色又は灰黒色の石基に白色の斜長石と緑黒色又は褐黒色の輝石の斑晶を有し、我が國に最も多い火山岩である。

③ **角閃安山岩** 淡灰乃至淡赤褐色の岩石で斜長石・角閃石の斑晶がある。

④ **讃岐岩** Sanukite 安山岩の一種であるが、肉眼的には灰色乃至黒色の緻密な岩石である。叩けば金屬性の音を發するものがある。

**安山岩の用途** 色は美しくないが、質が堅く、耐久力が強く、火熱に丈夫な爲敷石・石垣・墓石等建築・土木用材として用ひられる。

5. **玄武岩** Basalt 暗灰色乃至黒色の緻密な岩石で、



第88圖 玄武岩の鏡檢圖  
F 斜長石 A 輝石  
O 橄欖石

肉眼では成分礦物を認め得ない。薄片を顯微鏡で見ると玻璃質又は微小な礦物の集合より成る石基中に斜長石・輝石・橄欖石・角閃石等の斑晶が見られる。山陰・山陽九州北部に分布し、建築石材・石燈・石垣・墓石等として用ひられる。

6. **熔岩** Lava 火山の噴火する時、その火口から流出する赤熱熔融の状態にある岩漿及びその冷却凝固したものを熔岩と言ふ。冷却凝固したものは、黒色又は赤褐色で、ガスの放散



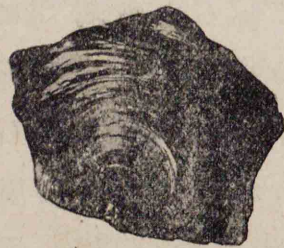
第89圖 櫻島火山の熔岩が民家にまで達した狀

する爲に多數の孔を残すのが普通で、かゝる構造を**多孔狀構造**と言ふ。Cellular structure 時には表面が平滑で、或は蠟を流した様に、或は繩をなつた様になつてゐるものがある(繩狀熔岩と云ふ)。我が國の火山から噴出する熔岩は安山岩の岩漿が多い。



第90圖 繩狀熔岩

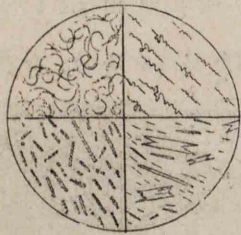
7. 黒曜石  
Obsidian



第91圖 黒曜石

灰色乃至黒色で玻璃光澤を有し、介殼狀斷口著しく、緻密な全く玻璃質の岩石である。石英粗面岩の岩漿が急激に冷却凝固して生じたものである。

薄片にして鏡檢すると、棒狀・毛狀・羽毛狀等の微細な結晶核が散在し、それ等が屢々流狀に竝んでゐる。

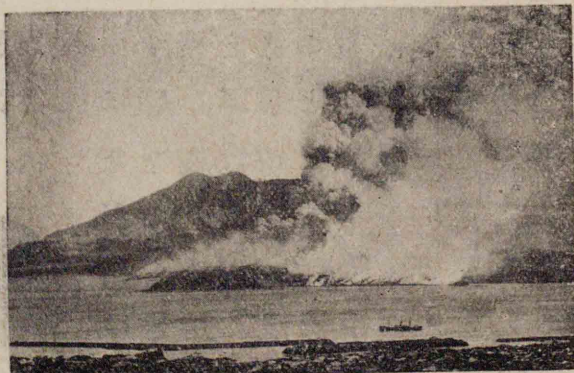


第92圖 黒曜石の鏡檢圖

北海道の十勝石・隠岐の馬蹄石はよく知られてゐる例で、文鎮・硯石等の材料に使はれてゐる。

8. 浮石(輕石) Pumice 白・灰・黒褐等の

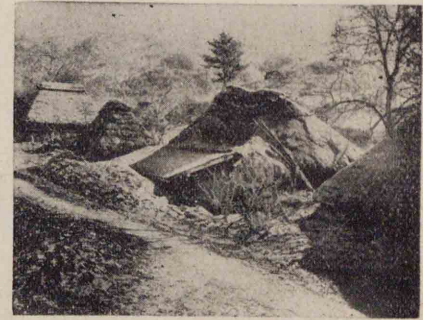
多孔質で甚だ軽い岩石である。大部分玻璃質纖維の集合より成り、熔岩の外皮、火山の噴出物として産出する。石英粗面岩の岩漿が急激に冷却凝固する際多量



第93圖 櫻島の噴火

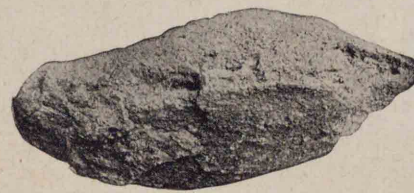
のガス體を放散して著しく多孔質となつたものである。

浮石は粉末として磨粉とし、又硝子・人造石製造の原料として用ひられる。伊豆新島の浮石は抗火石と呼ばれ、東京附近では建築石材として盛に使用されてゐる。

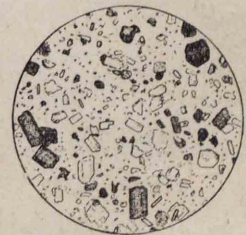


第94圖 櫻島火山噴火の際の降灰 (大隅牛根村)

9. 火山の噴出物 火山が爆發する時火口から噴出する大小種々の岩片を大きさによつて夫



第95圖 火山彈(富士山)

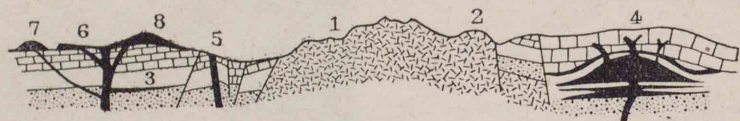


第96圖 火山灰の鏡檢圖

夫火山彈・火山礫・火山砂・火山灰等と呼ぶ。火山彈は球形・橢圓形等をなしその形から鯉節石・龜の子・石芋石等と呼ばれてゐる。

### IV 火成岩の産状

火成岩は岩漿が冷却凝固して生じたものであることは既に學んだ。岩漿が或は地殼の表面に



第97圖 火成岩の産状

(1)底盤 (2)岩株 (3)岩床 (4)餅盤 (5)岩脈 (6)熔岩臺 (7)圓頂丘 (8)熔岩流

流出し、或は地殼の内部に進入して、冷却凝固する際、その岩漿の質、周圍の狀況等によつて種々なる



第98圖 圓頂丘 (阿寒岳)



第99圖 屋島遠望

形狀をなすもので、その主なるものを挙げると、不規則廣大な大塊である**底盤**、Batholith、底盤の小規模なる**岩株**、Stock、水成岩の層中に挟れ、薄板狀をなす**岩床**、Sill、水成岩の層の



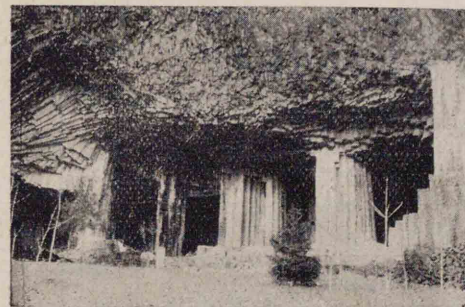
第100圖 紀州串本の橋杭岩—岩脈

間にあつて饅頭形をなす**餅盤**、Laccolith、岩石の隙間を充して薄板狀をなす**岩脈**、Dyke、平坦な臺地をなす**熔岩臺**、Lava-plateau、釣鐘狀をなす**圓頂丘**、Dome、火山の傾斜地に沿ふて流れた**熔岩流**等がある。Lava-flow

### V 火成岩の節理

火成岩は天然に柱狀・板狀・方狀等のやゝ規則正しい割目を有することがある。この様に火成岩にある天然の規則正しい割目を**節理**、Jointと言ひ、形によつて夫々柱狀節理・板狀節理・方狀節理等と呼ぶ。

**柱狀節理** Columnar Joint 玄武岩・安山岩・石英粗面岩等にその例を見る。兵庫縣の玄武洞・福岡縣の芥屋の**大門**・佐賀縣の七つ釜・朝鮮江原道の叢石亭等は玄武岩



第101圖 玄 武 洞

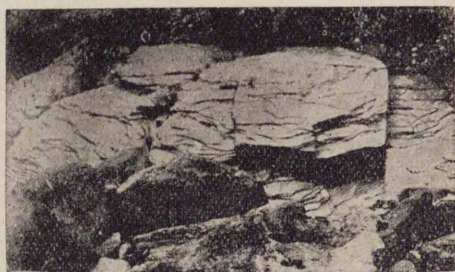
の柱狀節理の爲に出來た景勝の地である。

**板狀節理** Platy Joint 安山岩

に多い。長野縣上諏訪の鐵平石・青森縣岩木山の兼平石・香川縣屋島の壘石・神奈川縣根府川村の根府川石等は皆板狀節理の著しい安山岩の例である。

**方状節理** 三つの  
Rectangular Joint

直角な方向に割目を生じて立方體を重ねた様になつたもので花崗岩等に多く、長野縣木曾の寢覺の床はこの例である。



第102圖 鐵平石の板状節理



第103圖 寢覺の床

**VI 火成岩の總括**

(1) 火成岩の主なものを挙げ、各々の成分鑛物と構造とを表示すると次の様になる。

深成岩	花崗岩	石英・正長石・雲母又は角閃石	粒状構造
	閃綠岩	斜長石・角閃石又は雲母・輝石	
	斑糲岩	斜長石・輝石又は角閃石	
火山岩	安山岩	斜長石・輝石又は角閃石・雲母	斑状構造
	石英斑岩	石英・正長石・雲母	
	玢岩	斜長石・角閃石又は輝石	
	石英粗面岩	石英・正長石・雲母	
	玄武岩	斜長石・輝石・橄欖石	

(2) 火成岩をその中に含んでゐる珪酸(SiO<sub>2</sub>)の量によつて分類すると次の様になる。

- (1) 酸性岩…66%以上の珪酸を含むもの  
例. 花崗岩・石英粗面岩・石英斑岩
- (2) 中性岩…66%以下52%以上の珪酸を含むもの  
例. 閃綠岩・玢岩・安山岩
- (3) 鹽基性岩…52%以下の珪酸を含むもの  
例. 斑糲岩・玄武岩

**第七章 岩石の風化と土壤**

**I 風化作用**

岩石が地表に露出し、長い間風雨にさらされてゐると、次第に分解し崩壊して遂には土砂を生ずる。かかる作用を**風化作用**と言ふ。

Weathering

風化作用の原因となるものは大氣・水・溫度・生物等であつて、之等が或は器械的に、或は化學的に働いて岩石を破壊して行くのである。

**器械的作用**

(1) 溫度の變化に伴つて、岩石が或は膨脹し、或は收縮し、次第に岩石の組織を破壊して行くこと。

(2) 岩石の隙間に入り込んだ水が凍つて體積の膨脹を來し、益々隙間を擴げること。

(3) 植物の根が岩石の隙間に入り込むこと。

(4) 人が岩石採掘その他の爲に破壊すること等。

### 化學的作用

(1) 大氣中の酸素・炭酸ガスが岩石の成分に化學的に働くこと。

(2) 水が水溶液として次第に岩石成分を溶し去り

(3) 或は無水化合物を含水化合物に變ずること。

(4) 植物の根が一種の酸を分泌して、岩石を溶しつゝその中を進んで行くこと等。

## II 風化作用の産物—土壤

以上述べた様な種々なる作用の爲に岩石は次第に破壊されて大小の破片となり、更に粘土を生じ、尙腐植物が加つて各種の土壤を形成する。土



第104圖 土壤生成の順序

壤生成の順序は掘割等で屢々見受けられる。

**原積土と冲積土** 風化作用によつて生じた土壤がそのまま元の岩石の上に堆積せるものを原積土

と言ひ、原積土が雨水・流水に運ばれて低地に堆積したものを冲積土と言ふ。

**土壤の種類** 成分によつて次の様に分ける。

**礫土** 70%以上の礫を含むもの。

**砂土** 80%以上の砂と20%以下の粘土を含むもの。

**壤土** 砂と粘土とほぼ等量を含むもの。

**埴土** 60%以上の粘土と40%以下の砂を含むもの。

**礫土** 20%以上の腐植質を含むもの。黒褐色で、腐植土とも言ふ。

以上の土壤の中、壤土は排水・通氣・肥料の保有力等最も植物の生育に適し農業上有用な土壤である。

【問】 校庭の土壤は如何なる種類に屬するか。之を知るには如何にしたらよいか。

# 第八章 水成岩

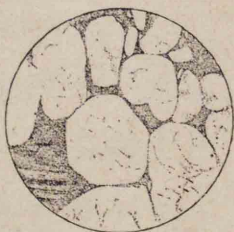
## I 碎屑岩

岩石の破片即ち礫・砂・粘土等が堆積して生じた岩石をいふ。

(1) 泥板岩(頁岩) Shale 粘土のやゝ固つたもので軟らかく碎け易い。種々の色をなすが、通常灰色又は黒色である。薄く剥げ易くなつてゐることがある。

(2) 粘板岩 Clay slate 泥板岩が一層固くなつたもので質が堅く緻密で、通常薄く剥げ易い。灰色又は黒色をなす。薄片を鏡檢すると微細な粘土質物が集合し、中に雲母・石英等が混じてゐる。

(3) 砂岩 Sandstone 砂の固つた岩石である。和泉砂岩は紀伊半島・四國・九州の一部にわたつて分布してゐる砂岩の一種で灰綠色乃至灰白色をなし主として石英と長石とから出来てゐる。砂岩の特に緻密で硬いものを硬砂岩と言ひ、石英粒のみで出来て



第105圖 砂岩の鏡檢圖



第106圖 隱岐島後藏田海岸の砂岩層

ゐるものを珪岩と言ふ。砂岩は建築石材として用ひられ、或ものは荒砥として用ひられる。

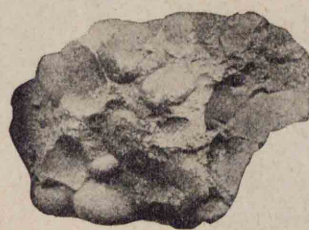
(4) 礫岩 Conglomerate 礫が珪酸・粘土・石灰等で固められたものである。中に入つてゐる礫は角がとれて丸くなつた岩石

の破片である。

(5) 角礫岩 Breccia

角ばつた岩石の破片即ち角礫が固められ

て出来た岩石である。



第107圖 礫岩と角礫岩



第108圖 層をなした凝灰岩(伊豆新島)



第109圖 二上山々麓のドンズリ坊

(6) **凝灰岩** <sup>※</sup>  
Tuff 火山灰・火山砂等が固結したもので、白色・灰色・淡緑色・淡褐色等種々の色を呈し、硬軟粗密一定せず種々なるものがある。時に泥板岩に似、時に砂岩に似又礫岩に似る。我が國は火山が多い爲凝灰岩の分布が廣く各地に産する。伊豆の澤田石・千葉縣の房州石・栃木縣の大谷



第110圖 大谷石切出場



第111圖 妙義山の第一石門と屏風岩

石等は石材として用ひられてゐる凝灰岩の例である。

〔附〕 **集塊岩** Agglomerate 火山の噴出した大形の岩片が火山灰又は熔岩によつて固められたものである。部分によつて硬軟粗密の度が甚しく違ふ爲に、風雨によつて侵蝕され

※ 輝綠凝灰岩(Schalstein) 古い時代に出來た凝灰岩の一種で、灰・綠・紫紅色等で質が緻密で割合硬い。山口縣の赤間ヶ石などはこの例で硯石として用ひられる。

る度合も部分によつて大いに異り、その結果群馬縣の妙義山・大分縣の耶馬溪・香川縣の寒霞溪の様な奇勝を生ずる。

## II 生物岩

動植物の遺骸が水底に沈澱堆積して出來た岩石で、石灰石・石炭・珪藻土等はこの例である。

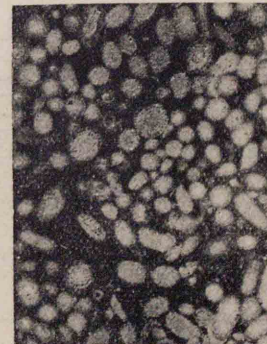
(1) **石灰岩** Limestone 成分は炭酸カルシウムで、多くは水中に棲む動植物の遺體が水底に堆積して出來たもので、緻密で生物の遺骸の全く残つて居らぬものもあるが、時には生物の遺骸又は遺跡を有してゐるものも



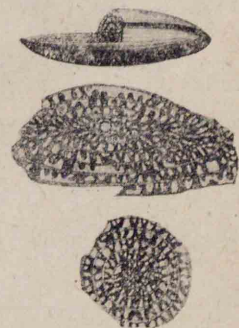
第112圖 海百合石灰岩



第113圖 海百合



第114圖 フズリナ石灰岩



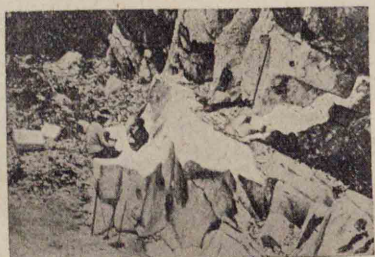
第115圖 フズリナの構造



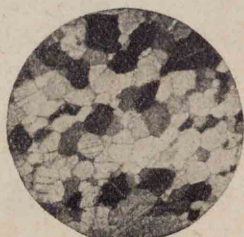
ある。石灰岩が明らかに化石<sup>※</sup>を含んである場合にはその化石の種類によつて海百合石灰岩・フズリナ石灰岩・珊瑚石灰岩等と呼ぶ。

石灰岩の性質 多くは白色又は灰色で、時には褐色・赤色・黒色等のこともあり、小刀で傷がつき、稀鹽酸を注ぐと盛に炭酸ガスの泡を立て、溶ける。

大理石 石灰岩の中、純白で結晶質なものや、磨くと美しい模様<sup>Marble</sup>の現れるものを言ふ。建築材・裝飾材・彫刻材等に用ひられ、我が國では茨城縣眞弓山、岐阜縣赤坂、山口縣秋吉臺等に産する。



第116圖 眞弓山大理石切出場



第117圖 大理石の鏡檢圖

純白結晶質の大理石を薄片にして鏡檢すると結晶質の方解石が集合してゐることが分る。

石灰洞 石灰岩は炭酸ガスを含んだ水には甚しく溶解する爲に、石灰岩の割目から侵入した地下水は次第にそれを溶して大きな空洞を生ずる。

※水成岩中に保存された生物の遺骸を化石(fossil)と言ふ。



第118圖 石灰洞の内部 (高知縣龍河洞)

之を石灰洞と言ひ、山口縣秋吉臺の秋芳洞(瀧穴)・高知縣龍河洞・熊本縣球磨川の神瀨石灰洞等は有名な例である。

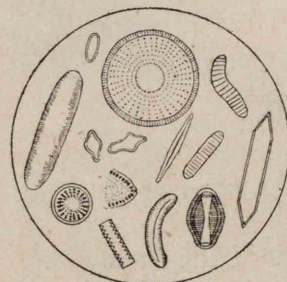
石灰洞の中には天井から石灰岩を溶した水が滴り落ちてそれが化學的沈澱をなし天井から氷柱状の鍾乳石を垂れ、床に筍状の石筍を生ずる。



第119圖 鍾乳石と石筍

石灰岩の用途 石灰岩は用途廣く大切な岩石で、主なる用途は次の様なものである。

- ① 焼いて石灰を製する。
- ② 銅・鐵の製鍊に熔媒として用ひられる。
- ③ セメント製造の材料となる。
- ④ 質の緻密なものを石版石として印刷に使ふ。
- ⑤ 美しいものを裝飾に使ふ。



第120圖 珪藻土鏡檢圖

(2) 珪藻土 主として珪藻の遺骸が水底に堆積して生じたもので、白・灰・黄・褐等の色をもつ軽い土状の物質である。顯微鏡で見ると種々の形をした

無数の珪藻の遺骸を認める。

北海道・九州などに産し、セメントの混物、水硝子の原料、ダイナマイトの製造、磨粉などとして用ひられる。

### III 沈 澱 岩

水に溶解してゐた物質が化学作用の結果水底に沈澱して出来た岩石で岩鹽・石膏等が之に屬する。

### IV 水成岩の總括

水成岩を成因によつて分類し各類の例を挙げると次の様になる。

水成岩	{	碎屑岩……泥板岩・粘板岩・砂岩
		生物岩……石灰岩・珪藻土
		沈澱岩……岩鹽・石膏

### V 水成岩の産状

(3) **地層**  
Strata 水成岩は主として岩石の破片が水底に堆積して出来た岩石であるから、堆積物の大小、種類の變化等に水力・重力等の働きが加つて、水

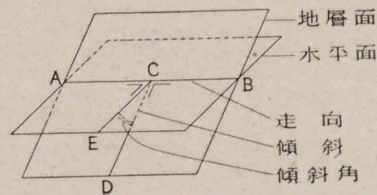
平な方向に層をなして堆積して行く。重りあつた一つ一つの薄板状の水成岩を地層、地層の集りを層群、地層と地層との境界面を地層面と呼ぶ。

(2) **地層の轉位**  
Dislocation 水成岩は出来た當時は水平な位置にあるのであるが、時の経つに従つて次第に元の位置を變じ、或は傾き、或は波状に曲る。之を地層の轉位と呼び、その原因となるものは(1)地球の絶えざる收縮の爲に地殻内に生ずる横壓力(造山力)と(2)地殻自身の重さによる重力とである。轉位した地層の位置・状態を示すには**走向・傾斜**(Strike Dip 傾斜角)・**傾斜の方向**(Dip-direction)等を用ひる。



第121圖  
ジューズ  
(1831—1914)

ウィーン大學教授で  
學士院々長である。  
大著地相論があり、  
日本の構造にも言及  
して居る。

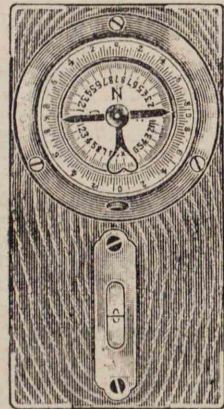


第122圖 走向・傾斜・傾斜角を示す。

走向とは地層面と水平面とが交つてなす線、即ち地層面上に引いた水平線の方を言ひ、地層面上に於て走向に直角に地層の差し込んだ方向に引いた線の方を**傾斜の方向**、傾斜の方向を示す線と水平面とのなす角を

傾斜或は傾斜角と言ふ。

傾斜儀とその使用法 走向・傾斜・傾斜の方向を



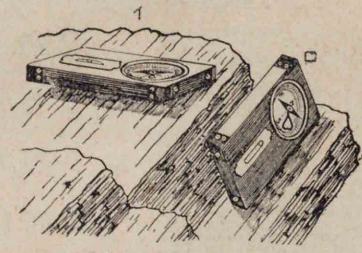
第123圖 傾斜儀

測る器械を傾斜儀Clinometerと呼ぶ。傾斜儀は水準器と磁針と傾斜針とから成り、方向と傾斜の度とを讀む爲に上下二種の度盛ある圓板を有する。

走向の測り方 水準器によつて傾斜儀を水平にし、その長い方の邊を地層面に接した時、磁針の示す方向を見ればよい。

走向を示すには通常南北の方向から東又は西へ偏つた角で表し、N30° Eの如く示す。

傾斜の方向及び傾斜の測り方 地層面上に於て走向の線に直角に引いた線の方



第124圖 傾斜儀の使用法を示す。1. 走向の測り方。ロ. 傾斜角の測り方

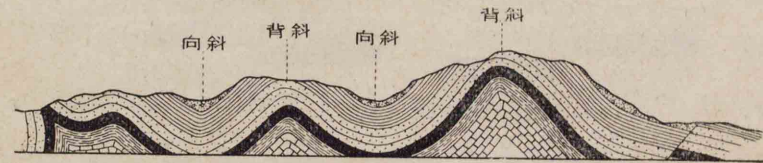
次に傾斜儀の長い方の邊を傾斜の方向に平行にして、横に立て、傾斜針によつてその度盛を讀むと傾斜が分る。

傾斜の方向と傾斜とは並べて20° Sの如く示す。

褶曲 地層が横壓力を受けて波狀に曲ること

Folding

を褶曲と言ひ、褶曲の波の峯の部分を背斜Anticline、谷の部分を向斜Synclineと言ふ。地球上の大山脈は普通褶曲によつて生じたものであつて、かゝる山脈を褶曲山



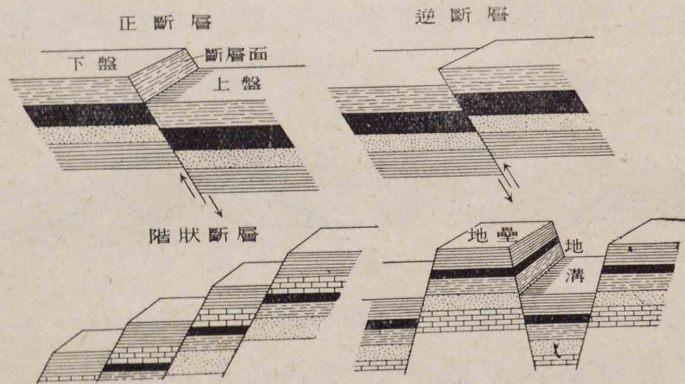
第125圖 褶曲

脈と呼ぶ。背斜の頂上は必ず山頂をなすとは限らず、水の爲に浸蝕されて谷になつてゐることもある。褶曲の程度が進むにつれて複雑な地形を生じ、時には背斜の頂部とその次の向斜の底部との間が切斷せられ、一方の地層が他の上に衝き上げられることがある。かゝることを衝上Overthrustと言ふ。

斷層 横壓力の爲に地殼に生じた割目に沿ふて地層の一方が迂り落ちたり、推し上げられたりして地層に喰ひ違ひを生ずることを斷層と言ひ、斷層の迂り面即ち斷層面に對して上にある方を上盤、下にある方を下盤と言ふ。斷層の中、上盤の迂り落ちたものを正斷層※と言ひ、上盤の推し上げ

※上盤と下盤との運動は相對的であるから、上盤が下つても下盤が上つても結果は同じである。

られたものを逆断層と言ふ。断層は地震を起す原因となるもので、明治二十四年の美濃の大地震、



第126圖 断層の種類

大正十二年の關東の大地震、昭和二年の奥丹後地震等皆断層に原因するものである。断層面に沿ひ、強い磨擦力の爲に岩石の表面が鏡の如く平になつたものを鏡肌かがみはだと言ひ、断層證明の一條件となるものである。

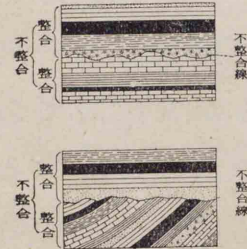


第127圖 美濃根尾谷の断層

又断層の附近には角礫岩を生ずることがある。

地層の整合と不整合 地層が互に平行に重り合つてゐるのを整合Conformityと言ひ、重なり合つてゐる二

つの地層が、その走向・傾斜を異にするか又は凸凹ある地層の上に他の地層が重なり合つてゐる場合には不整合と言ふ。

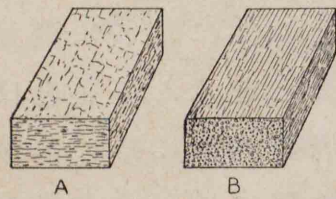


第128圖 整合と不整合

整合はそれ等の地層の堆積が連続的で、且その間に地殻に變動のなかつたことを示し、不整合はそれ等の地層の堆積に時の隔りがあり、且その間に地殻の變動があつたことを示すものであるから、地殻の變遷・歴史等を知る上に甚だ大切な事柄である。

### 第九章 變成岩

火成岩又は水成岩が變質して生じた岩石である。構造は勿論その成分鑛物まで變質して一見



第129圖 片狀構造を示す

火成岩であるか水成岩であるか區別のつかぬ位である。成分鑛物は結晶質で一定の方向に並び所謂片狀構造を

示すことが多い。層ををなして産する點は水成岩に似、成分鑛物が結晶質である點は火成岩に似てゐる。

#### I 變成岩の例

(1) 片麻岩 成分鑛物は花崗岩と同じであるが、石英・長石・雲母等が稍一定の方向に並んでゐる。雲母片麻岩・角閃片麻岩・輝石片麻岩等はその主なる種類である。



第130圖

片麻岩の片狀構造

分布廣く、阿武隈高原、赤石山系西側の伊那山脈、天龍川流域、飛驒高原、笠置・葛城兩山脈及び朝鮮の

各地に産する。

#### (2) 結晶片岩類

① 雲母片岩 Mica-schist 石英と雲母とより成り、片狀構造は特に著しい。白雲母の一種で鱗片狀或は纖維狀をなし絹絲光澤の著しい絹雲母を含むものを絹雲母片岩と言ふ。

② 千枚岩 Phyllite 肉眼的には緻密な粘板岩であるが、薄片を鏡檢すると微細な石英・黒雲母・絹雲母等より成ることが分る。粘板岩と雲母片岩との中間に位するものである。

③ 綠泥片岩 Chlorite-schist 青綠色乃至暗綠色の岩石で片狀構造著しく剥げ易い。綠泥石を主成分とする。

④ 滑石片岩 Talc-schist 帶黄又は帶綠白色で極めてよく剥げ易く、軟らかな岩石である。觸れると脂感がある。滑石を主成分とする。

⑤ 石墨片岩 Graphite-schist 光輝ある黒色の岩石で、石英・長石の外石墨を含む。

⑥ 綠簾片岩 Epidote-schist 特有の黄綠色をした美しい岩石で、綠簾石を主成分とする。

⑦ 紅簾片岩 Piemontite 紅紫色の美しい岩石で、紅簾石を主成分とする。

⑧ 輝岩 Pyroxenite 淡綠色又は暗綠色で、細粒又は緻密な岩石で

【問】 地質圖により我が國に於ける結晶片岩及び片麻岩の分布を調べよ。

【問】 變成岩と水成岩との相違如何。

あるが、時に片状構造が発達してゐて緑泥片岩の様に見えることがある。輝石を主成分とする。秩父地方・伊勢二見ヶ浦・紀伊和歌の浦等に現れてゐる。



第131圖 新和歌浦蓬萊岩

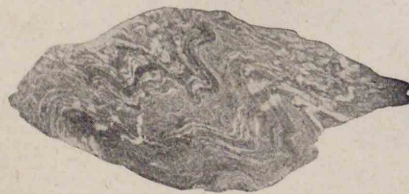


第132圖 二見浦夫婦岩

⑨ **角閃岩** Amphibolite 輝岩によく似た岩石で、角閃石を主成分とする。

## II 變成岩の産状

變成岩は通常水成岩の如く層を現すから水成岩と同様に褶曲、斷層等の現象が見られる。



第133圖 結晶片岩の褶曲

## 第十章 地殼の變遷

### I 地質時代

久遠の昔、地球が太陽から分離して獨立した天體となつてから現代までを地質時代と名づける。その間に地



第134圖 ライエル (1797—1875)

近世地質學の創立者でその著“地質學の原理”は最も有名なものである。“地球の表面及び内部に於て過去に働いた力は現在働きつゝあるものと同じい”と言ふのが彼の主張である。

殼は地球内部に原因する諸種の働きと地球外部よりの諸作用とによつて絶えざる變化をなし、その上に生活した生物も盛衰興亡して變化を續け、以て現代に至つた。地質時代を通じて地殼及びその上に棲息した生物の變遷を地史と言ひ、地史を研究する學問を地史學と言ふ。  
Historical Geology

地史の研究には(1)諸種の岩石の産出状態を調べ、之によつて地殼の構造を推斷すること、(2)水成岩中に保存されてゐる過去の生物とそれ等相互の關係と

によつて生物の變遷を知ることゝが含れてゐる。

(1) **化石** Fossil 現代以前に棲息した生物の遺骸又は遺跡を化石と言ひ、總て水成岩の中に保存せられ、火成岩や變成岩の中には保存されて居らぬ。

化石は實に過去の生物を知る爲の唯一の材料

であり、同時に之によつてそれが堆積した當時の地殻の状態や氣候等を推測することも出来る。殊に化石の中には或一地層のみに含れてゐてその上又は下の地層には含れてゐない様な、地層決定の標準となるものがあり、之を標準化石Index fossilと言ひ、地史の研究には特に大切なものである。

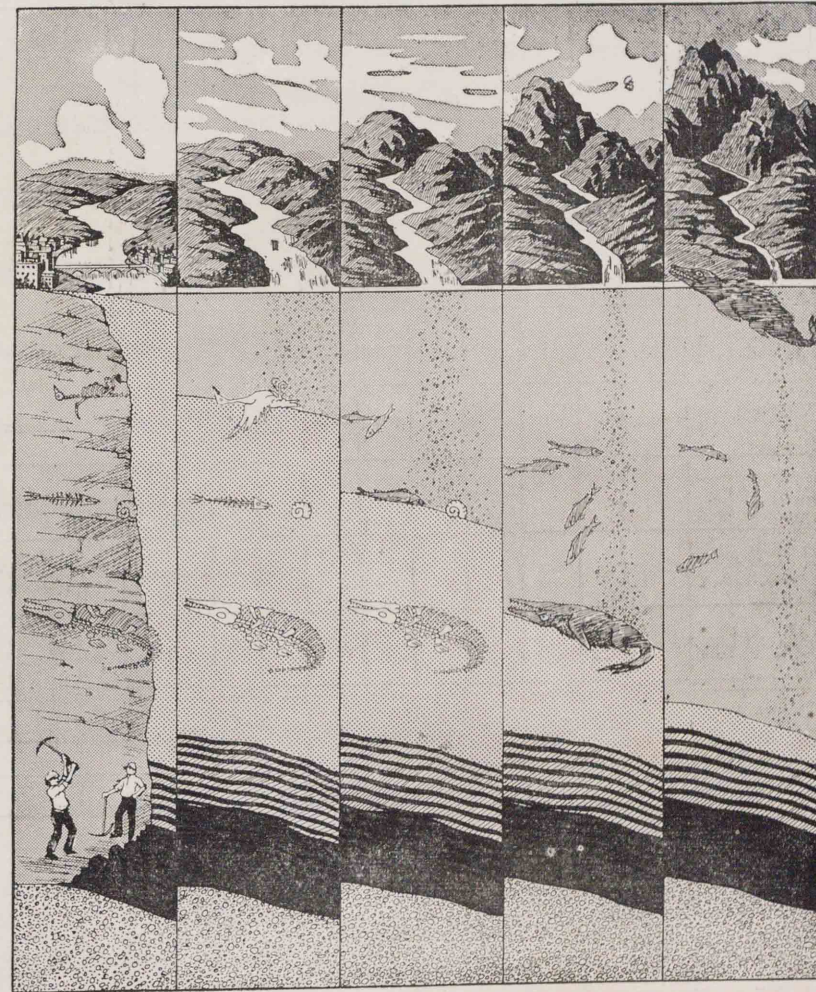
(2) 地層の新舊順序の決定 ①地層は特別の場合の外は上部にある地層程新しいものである。之を累疊の法則と呼ぶ。②地層の不整合は既に述べた様にそれ等の地層の堆積する間に時の斷絶のあつたことを示し、その時の斷絶の長短は不整合の大小によつて示される。③一地層特有の標準化石を調べ、又それとその上又は下の地層に含れる標準化石との比較研究によつても、それ等の地層堆積の相互關係を知ることが出来る。

かくの如くして總ての地層の順序を定め、その堆積に要した時の大小に従つて、長い地質時代を次の様に區分する。

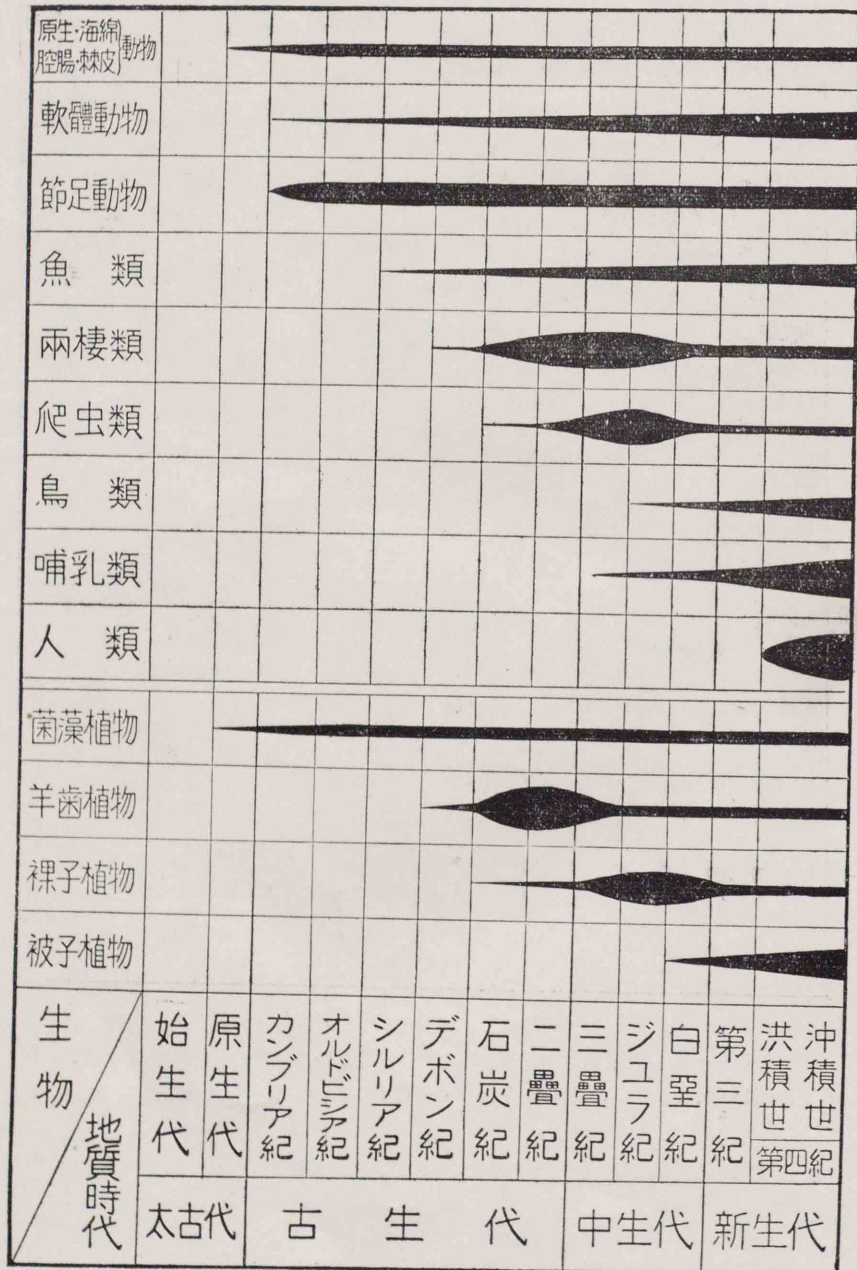
### (3) 地質時代の區分

【問】化石が地史の研究上重要な所以を述べよ。

## 化石生成の順序



右から左へ——けはしい山がなだらかな丘となり、河口だつた所が陸地になる極めて長い年月の間に色々の生物が次々に河によつて運ばれた土砂に埋つて、土砂は水成岩となり、生物はそのまゝ化石となる順序を示してゐる。



太 古 代 Pre-Cambrian Time	{	始 生 代	Archeozoic Era
		原 生 代	Proterozoic Era
古 生 代 Paleozoic Era	{	カンブリア紀	Cambrian Period
		オルドビシア紀	Ordovician Period
		シルリア紀	Silurian Period
		デボン紀	Devonian Period
		石炭紀	Carboniferous Period
		二疊紀	Permian Period
中 生 代 Mesozoic Era	{	三疊紀	Triassic Period
		ジュラ紀	Jurassic Period
		白堊紀	Cretaceous Period
新 生 代 Cenozoic Era	{	第三紀	Tertiary Period
		第四紀	Quaternary Period
		洪積世	Pleistocene Epoch
		沖積世	Recent Epoch

而して各時代に出來た岩石を言ふ時は、代に相當するものを界、紀に相當するものを系、世に相當するものを統と言ふ。

代—界、紀—系、世—統

## II 太 古 代 (前カンブリア代)

太古界の岩石は片麻岩・結晶片岩等の變成岩であつて、現在我々の見ることの出來る最古の地層

【問】 太古代と太古界とは如何に異なるか。



をなしてゐる。始生代と原生代とに分ち、始生代は主に片麻岩より成り、原生代は結晶片岩・石灰岩その他の水成岩より成る。

始生代からは化石は未だ發生されてゐないが、此の時代には既に生物の存在してゐたことは種々の點より推定される。原生代からは石灰藻・原生動物その他無脊椎動物の化石が發見せられてゐる。

日本の太古代 我が國にも歐米のものと同様な片麻岩・結晶片岩を産するけれども、之が歐米のものと同じく太古代のものかどうかは學者の研究が完成されてゐない。

### III 古 生 代

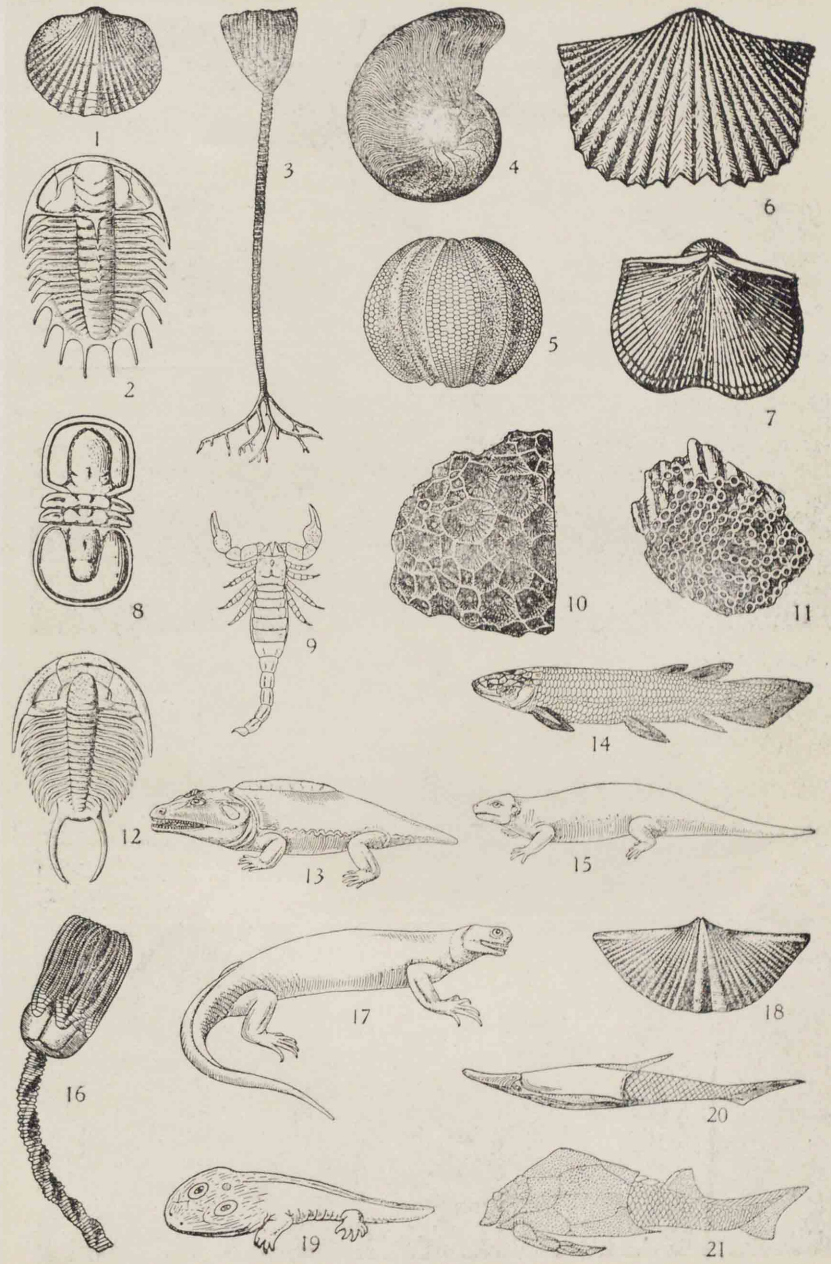


第135圖 アダム・セヂウィック(1785—1873)ケンブリッジ大學の教授だつた人で、カンブリア紀の創立者である

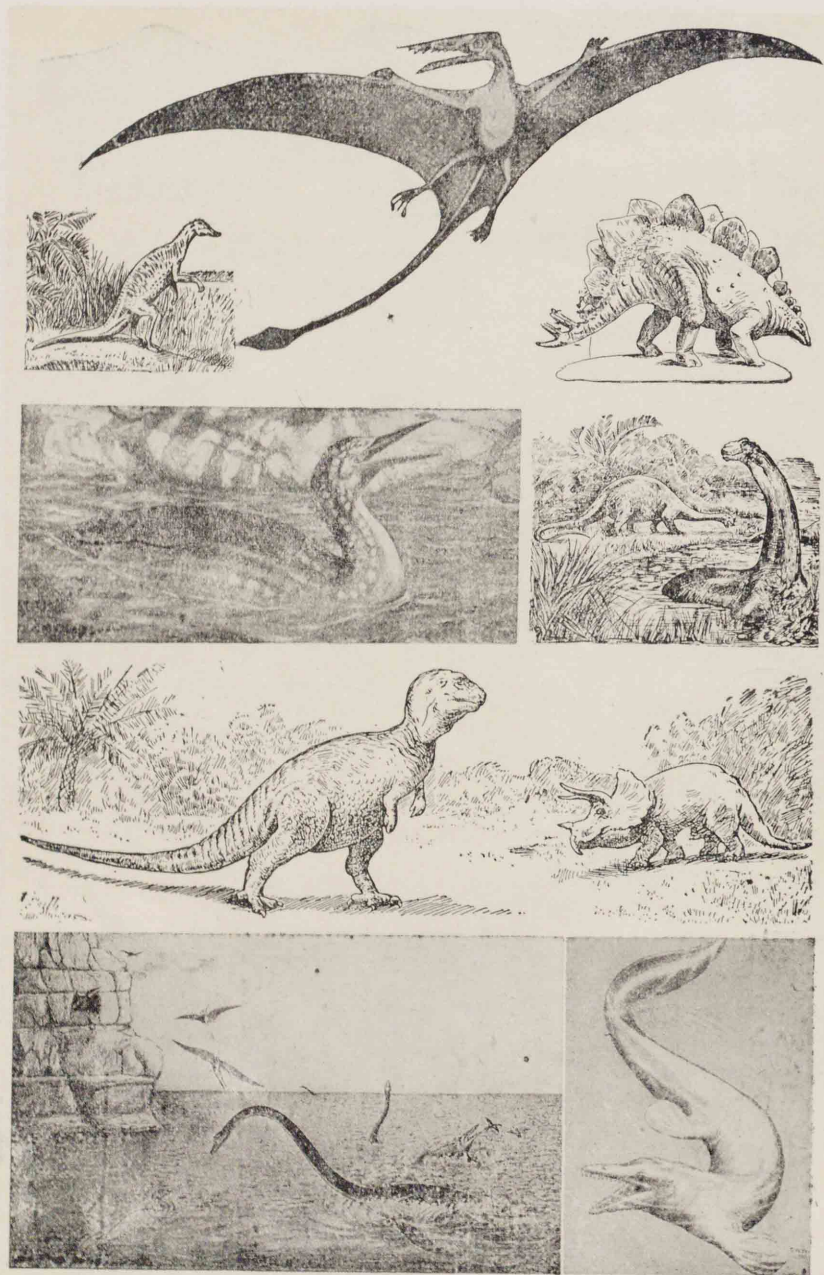
古生代の地層は常に大きな不整合で太古代の地層の上に重つてゐる。岩石は主に水成岩で、火成岩を伴つてゐる。

古生代の動物 古生代の始めは無脊椎動物に限られ、種類も少ないが、次第に高等なものが現れ、種類も増

### 古 生 代 の 動 物



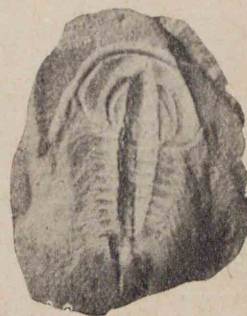
1. 6. 7. 18 腕足類 2. 8. 12. 三葉虫 3. 16. 海百合  
4. 頭足類 5. 海膽 9. サソリ 10. 11. 珊瑚類  
13. 19. 両棲類 14. 20. 21. 魚類 15. 17. 爬蟲類



第一段	左	トラコドン	中	翼手龍	右	劍龍
第二段	左	ヘスペロルニス	右	プロントサウルス		
第三段	左	チラノサウルス	右	三角龍		
第四段	左	長頸龍	右	滄龍		

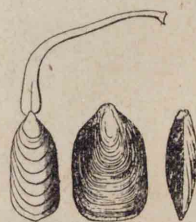
してこの時代の中頃には魚類、終りには兩棲類・爬虫類等も可なり榮えた。

**三葉蟲** Trilobite は節足動物に屬し種類多く、此の時代の標準化石として最も重要なものである。カンブリア紀に現れて次第に盛となり、オルドビス紀には全盛となり、又次第に衰へて二疊紀には殆んど絶滅してゐる。



第136圖 三葉蟲  
(滿洲産—カンブリア紀)

**腕足類** Brachiopod は二枚の貝殻を有し、軟體動物の二枚貝類に近いもので、この時代全體を通じて種々な化石が出る。



第137圖 腕足類  
有柄のものは現存種でシルリア紀のもの併せ示す。

シルリア紀には空氣呼吸の最初の動物として節足動物に屬するサソリの類を生じ、脊椎動物の最初のものとして魚類の現れたのもこの紀である。又デボン紀には兩棲類、石炭紀には爬虫類が現れた。腔腸動物の珊瑚類はカンブリア紀から現れて居り、二枚貝・巻貝の類は次第にその種類を増し、棘皮動物では海百合が知られてゐる。

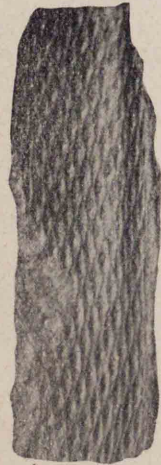
※ 腕足類は之を擬軟體動物と言ひ現存のホホヅキ介・シャミセン介などはその例である。

古生代の植物 古生代の前半に於ては藻類を



第138圖 マーキソン (1792—1871) 英國地質調査所長だつた人で、シルリア紀の創立者である。

産するに過ぎないが、デボン紀には羊齒類・木賊類・石松類等陸上隠花植物の化石を産し、之等は次の石炭紀に至つて急にその種類を増し、盛に繁茂して、その遺體は石炭紀及び二疊紀の石炭



第139圖 鱗木 (朝鮮平壤産)

として世界に廣く分布してゐる。鱗木・印章木・蘆木・蘇鐵・羊齒等は、その著しいものである。石炭紀の終りには裸子植物も現れて來た。

日本の古生代 我が國の古生界は主として珪岩・砂岩・粘板岩・輝綠凝灰岩・石灰岩等から成り、最初秩父地方で研究されたので、秩父古生層と呼ばれてゐる。

秩父地方を始め、北上山地・飛驒高原・京都府・岐阜縣(赤坂町附近)・和歌山縣・山口縣(秋吉臺地方)・四國・九州・臺灣・北海道・朝鮮等に廣く分布し、放散蟲・フズリナ(有孔蟲類)・珊瑚類・腕足類・卷貝類・二枚貝類等の化石を産する。

石炭紀の森林



半  
齒

印  
章  
木

木  
鱗

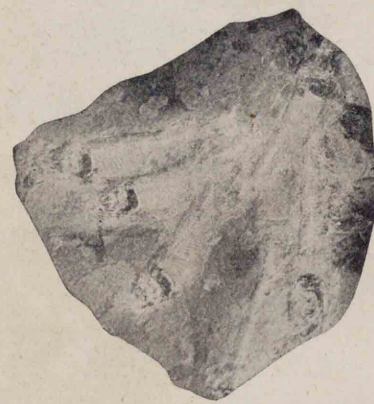
木  
鱗

石炭紀の森林



### IV 中生代

中生代は古生代の半分より短く、少くとも次の新生代の二倍の時の長さを有する。



第140圖 魚類化石(滿洲産—ジュラ紀)

この時代の化石で著しい點は、硬骨魚類・鳥類・哺乳類・蕨葉樹が始めて現れたことである。又この時代は爬蟲類時代と言われる程海・陸・空に様々な形をなし、中には甚だ巨大な體を持つた爬蟲類が全盛を極



第141圖 イクチオサウルス  
(魚龍と言ひ海棲の爬蟲類)

め、又アンモン介と稱する頭足類に屬する軟體動物が榮え、この時代の重要な標準化石となつてゐる。三

葉蟲・フズリナ等は古生代の終りに絶滅し、腕足類や海百合類は此の時代に入つて衰へた。

植物では鱗木・印章木・蘆木等が古生代の終りに全滅し、その代りに羊齒類や蘇鐵類・松柏類が榮え

た。

**中生代の動物** 爬蟲類は特筆すべきもので、三疊紀には各種類が現れ、ジュラ・白堊兩紀を通じて全盛を極めた。特に巨大な恐龍類は白堊紀



第142圖 巨大な恐龍



第143圖 始祖鳥化石

哺乳類は有袋類に屬するものが三疊紀に始めて現れた。



第144圖 アンモン介復元圖

に於て全盛を極め當時萬物の靈長として地上を横行したが、中生代の終ると共に全滅してしまつた。始祖鳥はジュラ紀に現れたもので、爬蟲類と鳥類との中間性を示し、兩類の關係を示すに重要なものである。

アンモン介・三角介・シュードモノチスも中生代の標準化石として重要なものである。

**中生代の植物** 羊齒類・蘇鐵

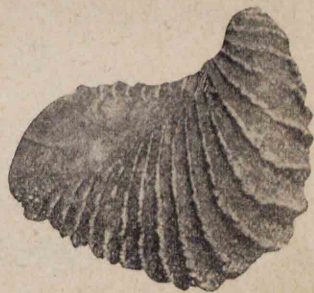
類が繁茂したが、白堊紀の終りに今日の白楊・イチヂク・槭樹・楊梅・木欄・クルミ等の濶葉樹を生ずる様になつて植物相の面目は一變した。

**日本の中生代** 三疊・ジュラ・白堊の三系共に存し、その中白堊系は最も分布が廣い。岩石は砂岩・礫岩・泥板岩・石灰岩等から成り、深成岩を伴ふてゐる。

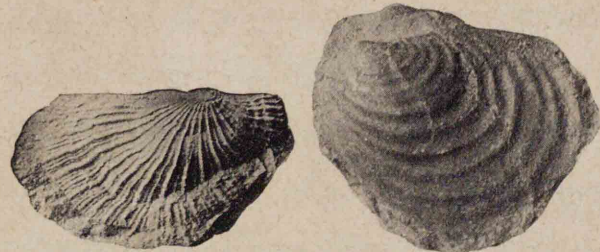
**三疊系**は高知縣佐川町附近を始め、北上山地・岡山縣・山口縣・熊本縣等に分布し、アンモン介・シュードモノチス等を産する。**ジュラ系**は宮城・石川・京都・山口・高知の諸縣に分布し、アンモン介・三角介・植物化石等を含んでゐる。白



第145圖 アンモン介(白堊紀)



第146圖 三角介(白堊紀)



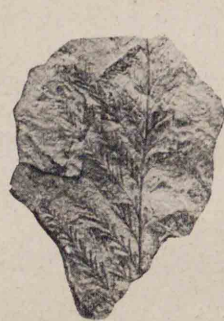
第147圖

シュードモノチス(三疊紀)

第148圖

イノセラムス(白堊紀)

聖系は樺太・北海道・北上山脈・阿武隈山脈・和泉山脈・和歌山縣・徳島縣・高知縣・大分縣・熊本縣等に廣く分布し、アンモン介・三角介・イノセラムス・植物化石等を産する。



第149圖  
羊齒(ジュラ紀)



第150圖  
羊齒(白堊紀)

## V 新 生 代

此の時代になつて中生代に靜穩であつた地殼に大變動があり、褶曲や斷層が盛に起つて各地に大山脈を生じ、之に伴つて火山の活動も猛烈で盛に火山岩が噴出した。かくて地球表面の水陸分布の状態はほゞ現今と同じ様になつたのである。又此の時代の後期即ち第四期には氣候の激變があつた。生物にも大なる變化があつて前代に全盛を極めた巨大奇形の爬蟲類はその跡を絶ち、哺乳類が之に代つて榮えた。植物も白堊紀の終りから甚だ變化し、この時代になつては被子植物が益々盛んとなり、遂に現今の如き被子植物全盛の

時代となるに及んだ。

## (1) 第 三 紀

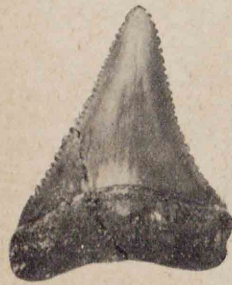
この時代の始めには既に哺乳類中の食肉類・鯨類・有蹄類・猿類等の祖先が現れ何れも異常な發達をなしてゐる。象の祖先のマストドンや馬の祖先の化石などはよく知られてゐる例である。  
Mastodon

中生代に榮えたアンモン介・三角介・シユードモノチス等は此の時代には絶滅してゐる。下等動物では有孔蟲に屬する貨幣石が發達した。

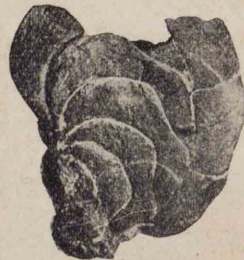
日本の第三紀 我が國の第三紀層は極めてよく發達してゐて廣い面積を占め殆んど到る處に見出される。砂岩・礫岩・泥板岩・凝灰岩等に多量の安山岩・石英粗面岩・玄武岩等の火山岩を伴つてゐる。

主なる化石は貨幣石始め種々なる有孔蟲類・介類・植物化石等である。

我が國の第三紀層には石油・石炭を始め各種の金屬礦物を産し、我が國の鑛産物は大部分此の時代に生成した岩石中から産出するので國家經濟上から甚だ重要な地層である。



鯨の歯(天狗の爪)



アツーリア



ビカリヤ



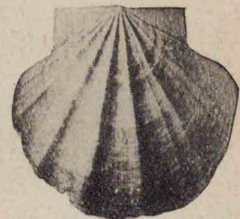
貨幣石とその断面



タイアシラ



木の葉



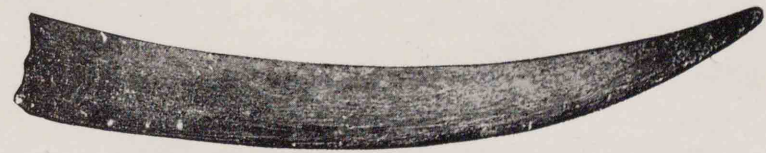
ペクテン

第151圖 日本第三紀の化石

(2) 第四紀

最も新しい地質時代でその末は現代である。洪積世と沖積世とに分け、何れも礫・砂・粘土・黄土・ローム等から成つてゐる。

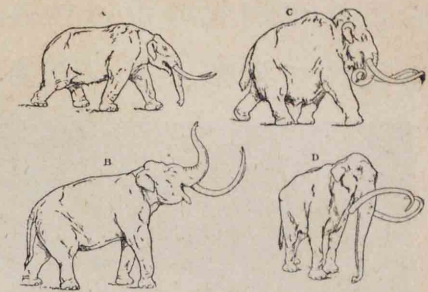
洪積世 氣候が激變して、極めて寒冷となり北



マンモスの歯と牙 (小豆島産)



半球の大部分は數回氷河に被はれたので、この時代を氷河時代とも呼ぶ。この爲に生物生活の天地が著しく狭められ、死滅したものも少ない。象の類のマストドンやマンモス等は此の時代に死滅した動物の



第152圖 アメリカ産化石象  
A マストドン B.C.D マンモス



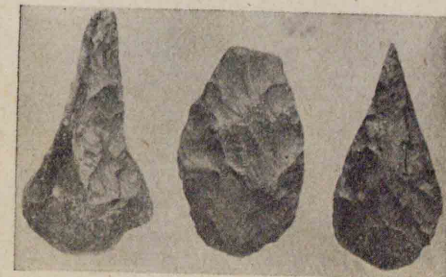
第153圖 マンモス

中で特に有名なものである。生物は現代のものと同種類を産する。

人類もこの時代か



第154圖 ネアンデルタール人



第155圖 石器(舊石器時代)

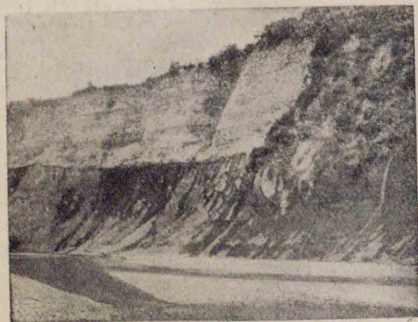
ら現れて、洞穴の中に住み、石で作つた器具や武器を使つて獸類と戦つたものらしい。



第156圖 石器時代の人類の生活

**我が國の洪積統** 我が國には臺灣の山岳地を除いて氷河の遺跡の明らかなものは未だ發見されて居らぬ。

海岸や河岸の段丘地、小高い丘陵(京阪地方の丘陵の如き)小高い平地(武蔵野の如き)等は大体洪積統に屬し、介類の化石を含むこと多く、諸所からマンモスの化石を出す。象の化石は東京附近・静岡縣・滋賀縣・香川縣(小豆島附近の海中)・



第157圖 第三期層と沖積層(秩父長瀨)

山口縣等から牙・臼齒・骨等を産し、それ等の中には印度に産するものと同一なものがあつて、當時日本が大陸と尙連絡してゐたことを示してゐる。

**沖積世** 現代であつて

四國(愛媛縣周桑郡地方)に於ける中央線の地形と其の構造



第一圖

第二圖



第三圖

四國(愛媛縣周桑郡地方)に於ける中央線の地形と其の構造

第一圖は丹原町附近より南に臨める四國山脈であつて低き丘陵地は和泉砂岩層、高きは結晶片岩である。中央線はこの兩層の間を走るのである。

第二圖は第一圖を側面より見たるもので左方に低きは和泉砂岩層の丘陵地、右方は結晶片岩の山腹である。和泉砂岩層は左方より(北方)側壓を蒙り結晶片岩に向つて衝き上げられ、結晶片岩の山腹は斷層(中央線)の傾斜面である。

第三圖はこの地方を流る中山川の谷底に於ける中央線の露頭であつて左方の水面に露はるは結晶片岩、右方よりこの上に載れるは和泉砂岩層であつて兩者の界は和泉砂岩層の衝き上げによつて出來た逆斷層(中央線)である。

河・海岸・海底・湖底に堆積しつゝある礫・砂・粘土等が之に屬する地層である。多くは平地をなし一部は耕作地となり、一部は都會の建設地となつて人類活動の舞臺となつてゐる。

### 日本群島の地史(地質圖參照)

**日本群島成因の概要** 日本群島の大部分は古生代の中頃まで海底にあつたもので、古生代終末の地殻運動によつてやうやく陸地を生じ、それ以後數回の隆起や海浸を繰返し、複雑に變化しつゝ次第に陸地を増して行つた。白堊紀後半の終り又は第三紀の始めに地殻に大變動があつて今の**中央大斷層線**を生じて外帶と内帶とを分ち、第三紀の中頃に**姫川静岡斷層線**を生じて南日本と北日本とを分つやうになつた。當時現在の瀬戸内海・朝鮮海峡・日本海は未だ陸地で、日本はアジア大陸と地續きであつたが、第四紀の始めに起つた大運動によつて瀬戸内海・朝鮮海峡・日本海等が陥没し、ほゞ現在の日本群島が出來上つた。この當時火山の活動も盛んで、現在の活火山は皆この時代の活動の引續きである。



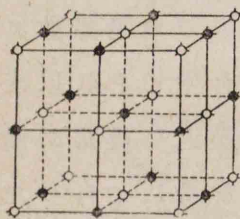
第158圖 小藤文次郎博士(1855—1935)東京帝國大學教授にして學士院地質學部長となつた。日本の地質學を育て今日に至らしめた人である。

# 第十一章 鑛物通論

## I 鑛物の形態

鑛物の形態には大體次の三様ある。

1. **結晶** Crystal 幾つかの平面で規則正しく自然に圍まれた形を言ふ。鑛物がかく規則正しい外形を現すのは内部の分子構造が規則正しいからである。



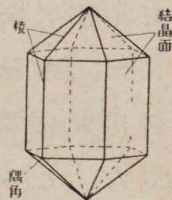
第159圖 岩鹽の結晶構造

2. **結晶質** Crystalline 例へば火成岩の成分となつてゐる石英のやうに外形は規則正しくないが内部の構造の規則正しいものを言ふ。

3. **非晶質** Amorphous 例へば蛋白石の様に外形も内部の構造も不規則で往々その表面が腎臟狀・葡萄狀・鍾乳狀等の塊をなし、質は緻密・粗・多孔質等である。

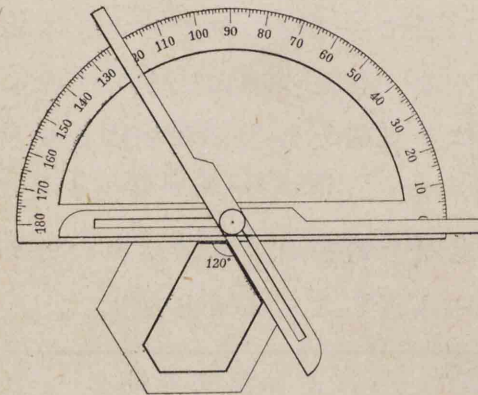
## II 結 晶

(1) **結晶の要素**…結晶面・稜・隅角・面角。結晶を圍んでゐる平面を結晶面又は單に面と言ひ、二つの結晶面が相會する線を稜と言ふ。又稜の相會す



第160圖 結晶の要素

る點を隅角と言ひ、面と面との間の角を面角と言ふ。面角を測るには**測角器**を使ふ。測角器の簡単なものは接

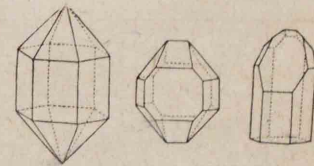


第161圖 接觸測角器

**接觸測角器** Contact Goniometerで、度盛りをした半圓盤と、その中心で交つてゐる二本の脚とから成り、結晶の稜を二本の脚に直角にして、結晶面が各々の脚に密着するやうにした時、兩脚の間

の角を度盛盤で讀むのである。

(2) **面角安定の法則** Law of constancy of angles 多數の水晶を比較して見ると、外形の全く同じものは稀で、同種の結晶面でもその大小形状は様々である。然し同種の二面間の面角は面の形、大小に係らず常に一定不變である。かく



第162圖 水晶の結晶形

同種の結晶に於て、相對應する二面間の面角は常に一定不變であることを面角安定の法則と云ひ、結晶の研究上甚だ大切な事實である。

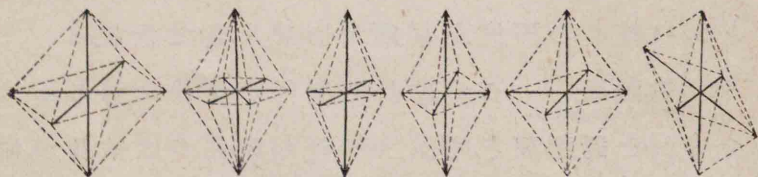
(3) **對稱面** Plane of symmetry 一つの結晶を對稱の位置にある兩半に分つ平面を對稱面と呼ぶ。同種の結晶では結晶が如何に變形してもその有する對稱面の數と位置とは常に同

じである。

(4) **結晶軸** Crystallographic axis 結晶に於ける各結晶面の位置を明らかにする爲に、宛も幾何學に於て一定點の位置を定むるに直交する二直線を用ひる如く結晶の中に三本又は四本の互に一點に於て相交はる直線を假想し、之を結晶軸と名づける。

(5) **結晶系** Crystal system 總ての結晶を對稱面の數、結晶軸の數及び相互の關係によつて六大別し、之を晶系と言ふ。

晶系	對稱面の數	結晶軸の數	結晶軸相互の關係
等軸晶系	9	3	三軸等長で互に直交
六方晶系	7	4	三軸(側軸)等長で互に60°に相交り、一軸(主軸)異長で側軸に直交す
正方晶系	5	3	二軸(側軸)等長、一軸(主軸)異長で互に直交
斜方晶系	3	3	三軸異長で互に直交
單斜晶系	1	3	三軸異長で、二軸は直交し、一軸はその一に直交し他の一に斜交
三斜晶系	0	3	三軸異長で互に斜交



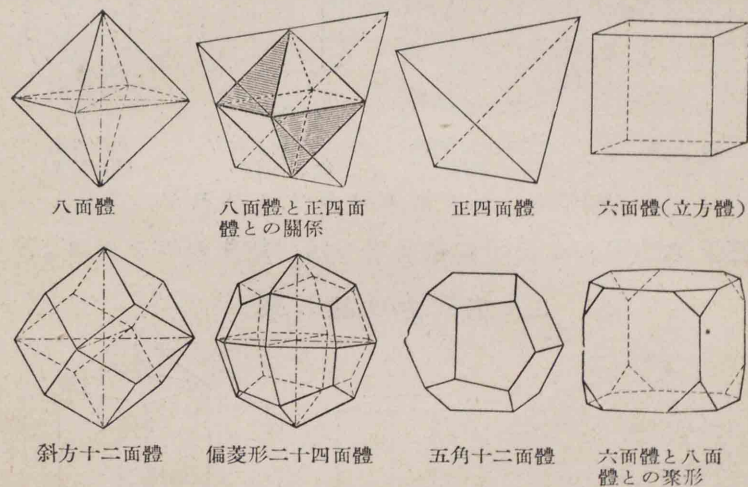
第163圖 各晶系の結晶軸

(6) 面の種類。

1. 錐面…一般に三軸に交る面を言ふ。
2. 柱面及び底面…一軸に平行し、二軸に交る面。  
この中柱の様な縦の面を柱面と言ひ、底の様な横の面を底面と言ふ。
3. 軸面及び底面…二軸に平行し、一軸に交る面。  
この中縦の面を軸面、横の面を底面と言ふ。

(7) 普通の結晶形。

1. 等軸晶系

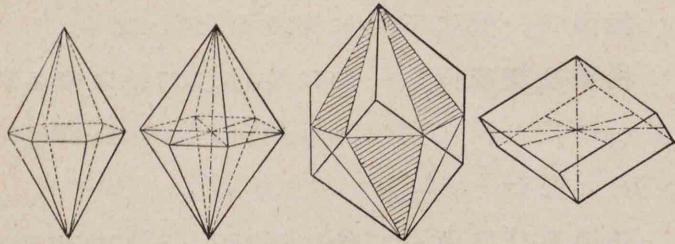


第164圖 等軸晶系に屬する結晶形

**半面像** 正四面體は八面體の面が一つおきに發達したものと考へられる。かゝる結晶形を半面像と呼ぶ。半面像に對し完全な結晶形を**完面像**と言ふ。

**【問題】** 等軸晶系に屬する結晶形を現はす鑛物の例をあげよ。

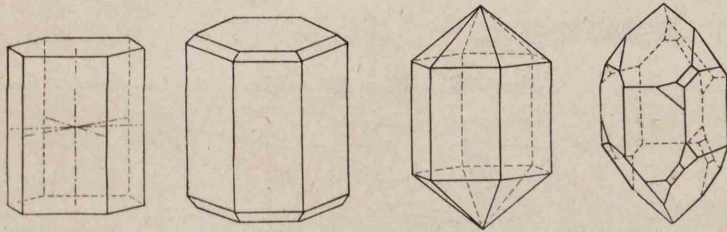
### 2. 六方晶系



六方錐

六方錐と斜方六面體との關係

斜方六面體



六方柱

六方柱・六方錐・底面の聚形

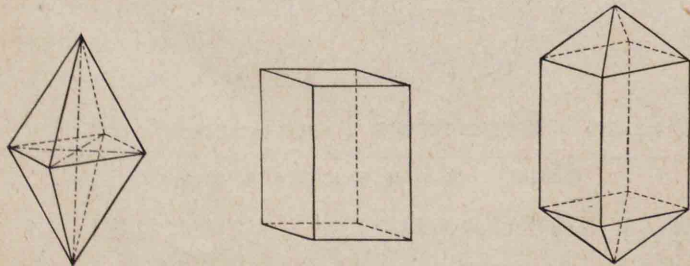
六方柱と六方錐との聚形

水晶の複雑な結晶

第165圖 六方晶系に屬する結晶形

【問題】 六方晶形に屬する結晶形を示す鑛物の例をあげよ。

### 3. 正方晶系



錐面

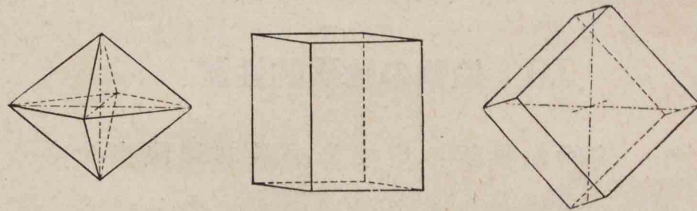
柱面と底面

錐面と柱面

第166圖 正方晶系に屬する結晶形

【問題】 正方晶系に屬する結晶形を現す鑛物の例をあげよ。

### 4. 斜方晶系



錐面

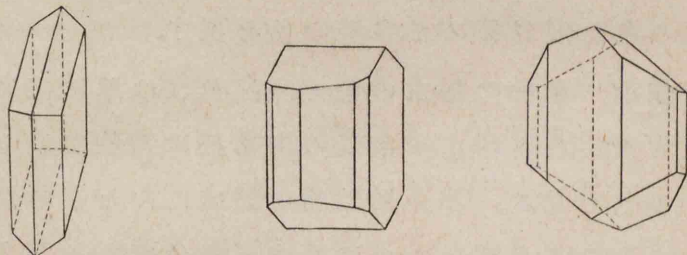
柱面と底面

底面と軸面

第167圖 斜方晶系に屬する結晶形

【問題】 斜方晶形に屬する結晶形を現す鑛物の例をあげよ。

### 5. 單斜晶系



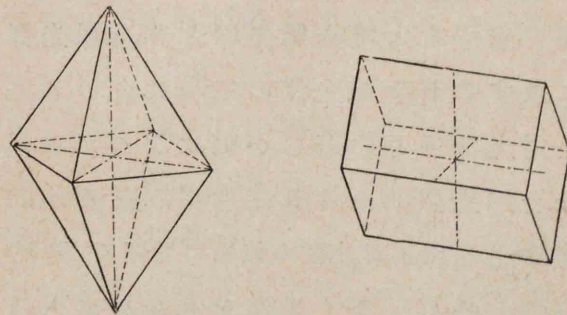
石膏

正長石

輝石

第168圖 單斜晶系に屬する結晶形

### 6. 三斜晶系



錐面

底面と軸面

第169圖 三斜晶系に屬する結晶形

【問題】 三斜晶系に屬する結晶形を現す鑛物の例を挙げよ。

### III 鑛物の物理的性質

(1) **色** Colour 鑛物の性質の中で先づ最初に觀察せらるべきものの一つである。無色透明のもの外白から黒に至る種々なる色がある。金屬の色は屢々その金屬の名を冠し、金黃色・銀白色・銀灰色・鐵黑色などと呼ばれ、非金屬の色は大體白・灰・黒・青・綠・黄・紅・褐等が主でそれ等の各々に種々なる色を混じ、極めて多様な色を現す。

(2) **條痕** Streak 鑛物の粉末の色を條痕色又は單に條痕と言ひ、通常條痕板と稱する素燒の陶器板に鑛物で條をつけてその色を見る。非金屬鑛物の條痕は概ねその鑛物と同色でそれより薄いか或は殆んど無色であるが、金屬鑛物では各々特有の條痕を有し、且つその色と異なることが多く重要な性質である。

(3) **光澤** Lustre 光澤を大體金屬光澤と非金屬光澤とそれらの中間に位する亞金屬光澤の三つに分けることが出来る。非金屬光澤…その著しい例によつて玻璃光澤(例硝子又は石英)、金剛光澤(例金剛石)、脂肪(樹脂)光澤(例蛋白石、閃亞鉛鑛琥珀)、眞珠光澤(例雲母、諸種の鑛物の劈開面)、絹絲光澤(例纖維石膏、石綿)等と呼ぶ。全く光澤を有せざるときは無艶と言ひ、時に土狀光澤と言はれる。

(4) **劈開** Cleavage 鑛物が一定の方向に平らに割れ易い性質を劈開と言ひ、劈開によつて生じた面を劈開面と言ふ。雲母は劈開の極めて完全な例で容易く剥ぐことが出来、方解石の如きものが之に次ぐ。

(5) **斷口** Fracture 劈開面でない鑛物の不規則な破面を斷口と言ふ。その形によつて介殼狀(例—水晶、黑曜石)、平坦狀(例—石炭)、針狀(例—銅、鐵)、土狀(例—ボーキサイト)等と呼ぶ。

(6) **硬度** Hardness 水晶で硝子を引搔くと硝子に傷つき、反對に硝子で水晶を引搔いても水晶には傷つかぬ。之は水晶が硝子より硬いからで、水晶は硝子より硬度が高いと言ふ。一般に鑛物の硬度とは他の物に擦り耗らされたり、引搔かれたりするのに抵抗する力を言ふので普通之を知るには標準となる鑛物を選び之と互に傷つけ合つて見てその硬度を知るのである。硬度を知る標準となる鑛物を集めたものを硬度計と言ひ、現今廣く使はれてゐるのは**モース氏硬度計** Mohsで次の十種の鑛物から成つてゐる。

1. 滑石。 2. 石膏。 3. 方解石。 4. 螢石。 5. 磷灰石。
6. 長石。 7. 石英。 8. 黃玉。 9. 鋼玉。 10. 金剛石。

通常硬度は上の順序に従つて1度、2度と呼ぶけれども之は單に硬度の順序を示したもので、2度は、1度の倍の硬さではない。

上の硬度計の鑛物と比較して、簡単に鑛物の硬度を知るには次の様なものを使ふ。

爪(2) 銅貨(3) 窓硝子(5) 小刀の刃(6)

鑛物の多くは7度以下であるから以上のものは鑛物観察に用ひて十分役立ち甚だ便利なものである。

(7) **比重** 鑛物の比重も鑛物の性質として大切なものである。特に持った時の感じの甚だ重きもの或は甚だ軽きものを知つて置くことは鑛物の識別に必要な事柄である。

【問】比重とは如何なる事か又その測定法は如何。

以上の外鑛物の物理的性質には弾性・伸性・展性・諸種の光學性・電氣性・磁性・味・觸感・臭氣等がある。

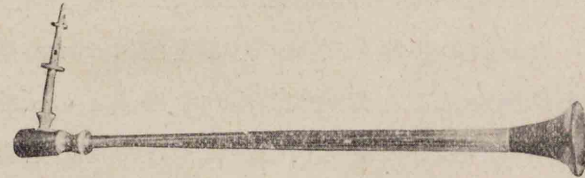
#### IV 鑛物の化學的性質

(1) **鑛物の化學成分** 鑛物の中には元素として出るものや、純粹な化合物として出るものもあるが、多くは不純で、その化學成分を知ることの困難なことが多い。鑛物の化學成分を示す式は總てその鑛物の含んでゐる元素の種類とその割合とを示すものであつて、化學で取扱ふ分子式とは全然異つたものである。

簡易に鑛物の化學成分を知るには吹管分析による。

(2) **吹管分析** 吹管分析を行ふに必要な器具・藥品は

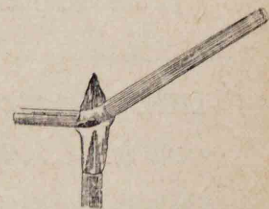
吹管・白金の尖を有するピンセット・白金線・木炭・閉管・開管・炭酸ソーダ・硼砂・磷鹽等である。



第170圖 吹管

① **閉管中に熱すること** 閉管とは長さ12—14cm. 内徑5mm.位の硬硝子管の一端を熱して閉ぢたもので、この中に鑛物の小片又は粉末を入れてアルコール・ランプ又はブンゼン燈の焰で熱し、その際起る變化を觀察するのである。色の變化、發する氣體の臭氣、管壁に附着する昇華物等を特に注意して觀察する。

② **開管中に熱すること** 閉管と同じ位な硝子管で兩端を開き、通常全長の四分の一位の所で少しく曲げてこの部分に鑛物の小片又は粉末を置き、色の變化、發する氣體の臭氣、管壁に附着する昇華物等を見るのである。



第171圖 開管中に熱する實驗

【實驗】輝安鑛の小片をとり閉管及び開管中に熱して見よ。

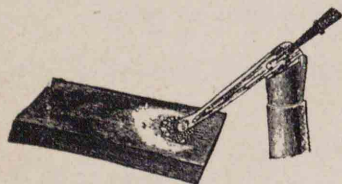
③ **焰色反應** 銅線の先を焰で少しく熱し、鹽酸中に浸し、再び焰の外焰中に入れると焰は美しい青藍色となり



後には美綠色となる。之は銅の簡易な鑑識法で、一般に金屬の化合物特に鹽化物や酸化物は焰に對してその金屬特有の色を與へるもので之を焰色反應と言ふ。

【實驗】黃銅鑛の薄片を十分に熱し、鹽酸をつけて焰中に入れ、その焰色反應を見よ。黃銅鑛の薄片を粉末とし試験管に入れ鹽酸を加へて熱し、この液を白金線につけてその焰色反應を見ても上と同様の結果が得られる。

④木炭上に熱すること 朴の炭の様に目の細かい木炭を長さ10cm. 幅3cm. 厚さ2cm 位とし一端に近く淺い圓形の孔を作りこの中に鑛物の薄片を置いて之に吹管

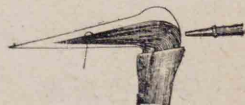


第172圖 木炭上に熱する實驗

ある。

【實驗】方鉛鑛の粉末に之と等量の炭酸ソーダを混ぜ水を加へて糊狀とし木炭上の小孔に入れて吹管で熱すると鉛の小球が得られ、孔邊に近く黄、孔邊に遠く白の蒸皮を生ずる。

⑤硼砂球反應 白金線端を曲げて小さな輪を作り、硼砂の粉末をつけて強く熱すると無色透明な球となる。



第173圖 還元焰の吹き方

で焰を吹きつけるのである。この時金屬の酸化物は孔邊に薄い膜となつて昇華する。この昇華膜(蒸皮)の色は金屬鑛物の識別に役立つものである。



第174圖 酸化焰の吹き方

この硼砂球に鑛物の粉末をつけて還元焰又は酸化焰で熱すると種々の色が附く。この反應を硼砂球反應と稱し、金屬の酸化物を識別するのに用ひられる。酸化焰で熱する場合と還元焰で熱する場合とで色の違ふことがある。硼砂の代りに燐鹽を用ひても同様の試驗をすることが出来る。次に硼砂球反應及び燐鹽球反應の著しい例を擧げる。

	硼砂球反應		燐鹽球反應	
	酸化焰	還元焰	酸化焰	還元焰
滿 俺	赤紫色	無 色	紫	無 色
コバルト	青	青	青	青
銅	青	不透明赤	青	不透明赤
ニツケル	赤褐色	不透明灰	黄乃至赤黄色	黄乃至赤黄色
鐵	黄	淡 綠	無色乃至黄	無色乃至淡紫色
クローム	黄 綠	綠	美 綠 色	美 綠 色

### V 鑛物の成因

鑛物は大體次の様な方法で生成せられる。

1. 熔融體から晶出して生ずる。
2. 溶液から沈澱、晶出して生ずる。
3. 氣體から昇華して生ずる。

4. 接觸變質によつて生ずる。
5. 生物體から生ずる。

以上の中 1. 2. は最も大切であつて、多くの鑛物は熔融體又は溶液から生じたものである。

【問】鑛物の成因を挙げ、各々についてその例を示せ。

## VI 鑛物の分類

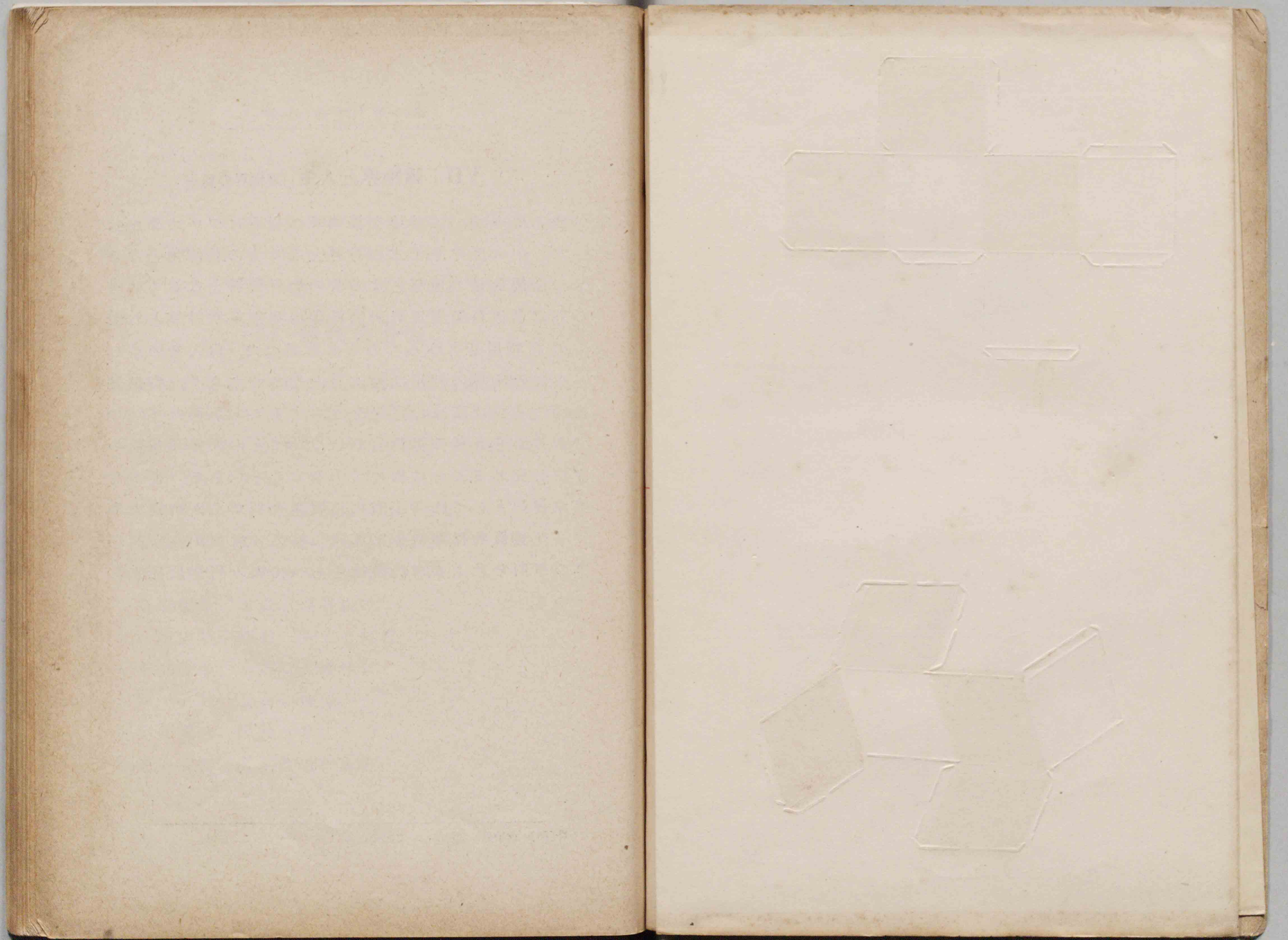
分類は研究上の便利の爲或は相互の關係を明らかにする爲に行はれるので、分類標準の定め方によつて色々に分類することが出来る。今化學成分による分類を示すと次の様になる。

1. 元素鑛物 金剛石・石墨・硫黃・自然金等。
2. 硫化物類 方鉛鑛・輝銀鑛・輝安鑛等。
3. 酸化物類 石英・銅玉・磁鐵鑛・錫石等。
4. 炭酸鹽類 方解石・菱鐵鑛等。
5. 珪酸鹽類 橄欖石・角閃石・輝石・長石等
6. 硫酸鹽類 重晶石・石膏等。
7. 鹵石類 螢石・岩鹽等。
8. 磷酸鹽類 磷灰石等。
9. 有機鑛物 石炭・琥珀・石油等。

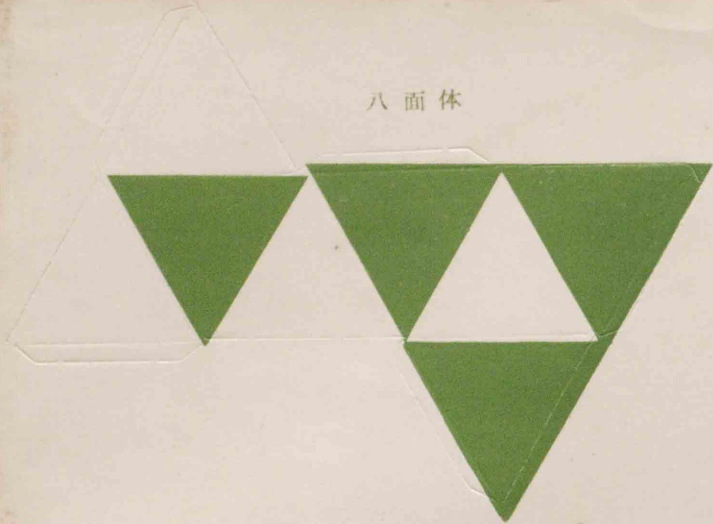
## VII 鑛物界と人生 (鑛物界の利用)

我々は今までに普通な鑛物及び岩石について學び終へた。中には建築・土木の材料となるもの、裝飾用となるもの、金屬製鍊の原料となるもの、燃料・肥料となるもの等の外窯業原料、製藥原料、研磨料、保溫耐熱料、塗料等として人生に利用せられるものも多數あつた。<sup>\*</sup> 尙人智の進むと共に鑛物界の利用は益々盛となるであらう。實際鑛産物の多少は國家の富強を左右することが甚だ多いのであるから、各種の鑛物・岩石についてその採掘・利用等の方法を究めることは極めて大切なことである。従つて國家機關としては商工省に地質調査所があり、帝國大學には地質鑛物・採鑛冶金を専門に修める教室があり、又之等の學問を教ふる専門學校もあつて、夫々研究に従事してゐる。

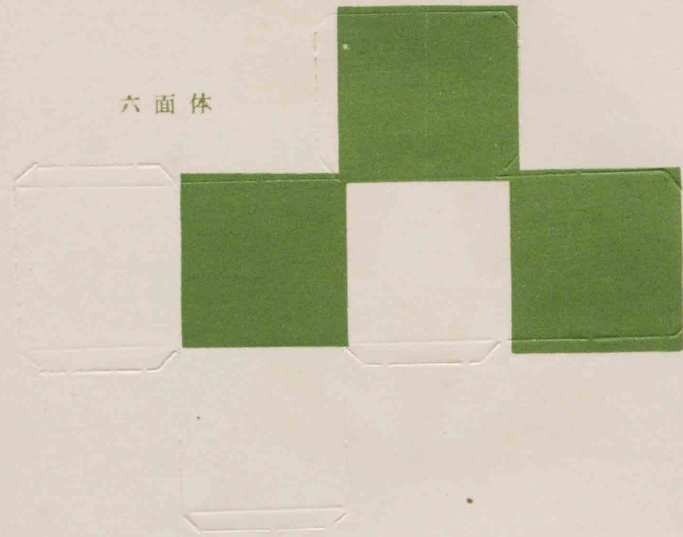
\*【問】鑛物界の利用について記せ。



八面体



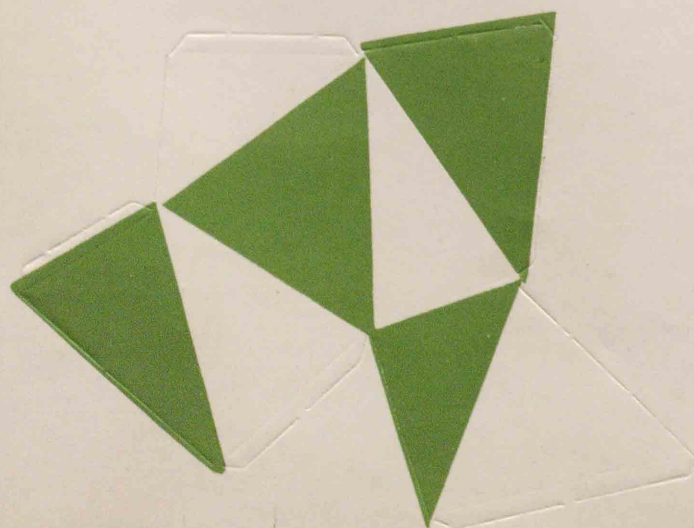
六面体



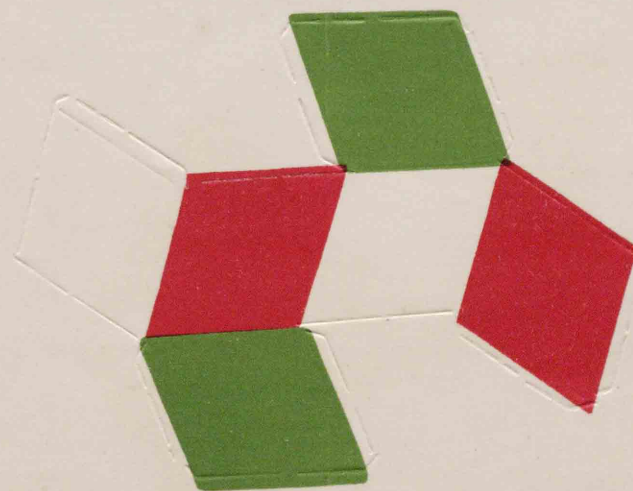
正四面体



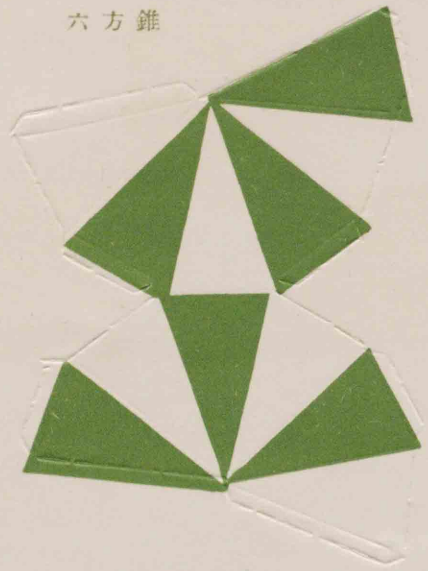
三斜锥



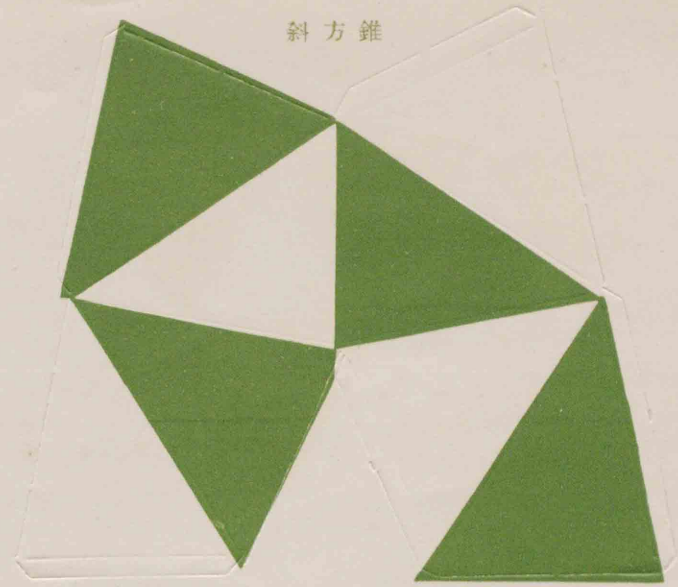
斜方六面体



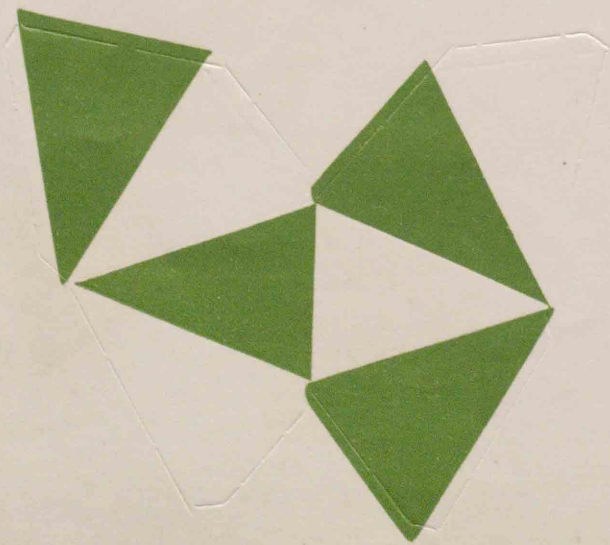
六方錐



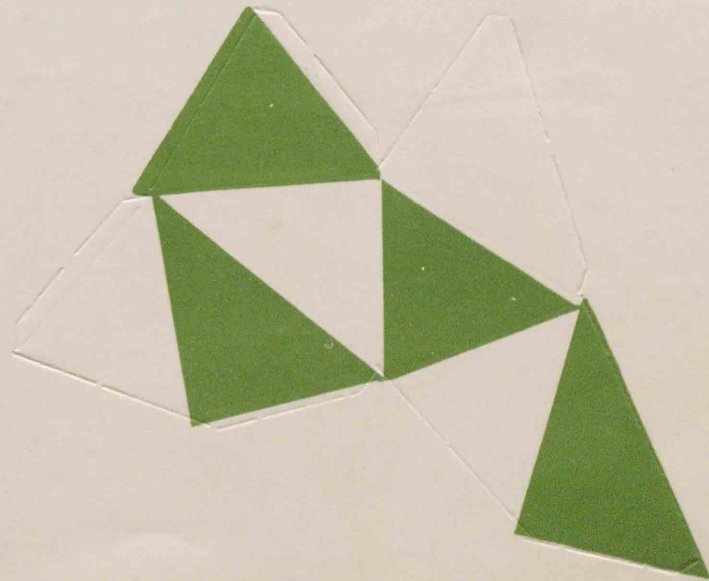
斜方錐



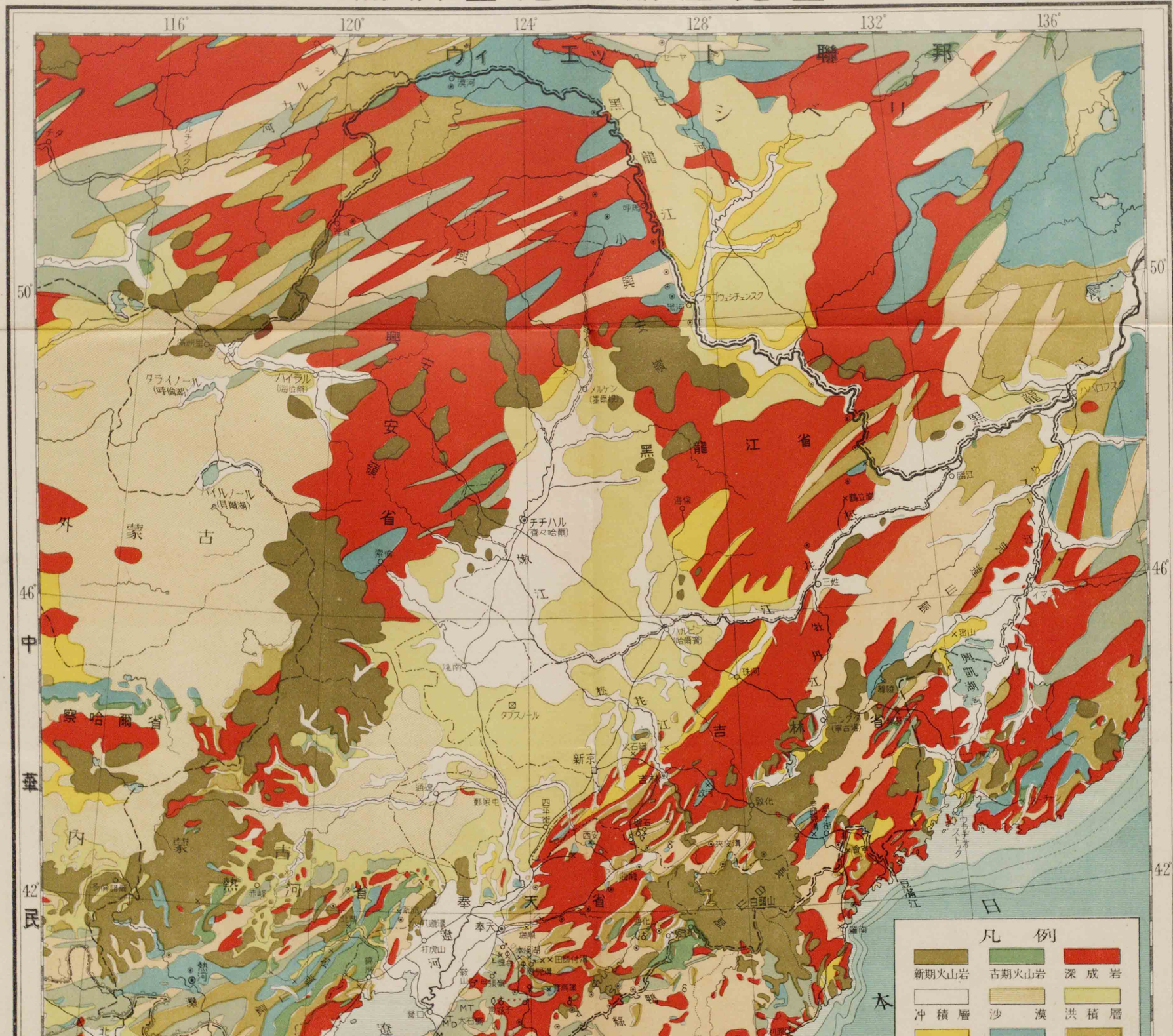
正方錐



單斜錐



# 滿洲國地質鑛產地圖



複製嚴禁

理學博士江原眞伍著

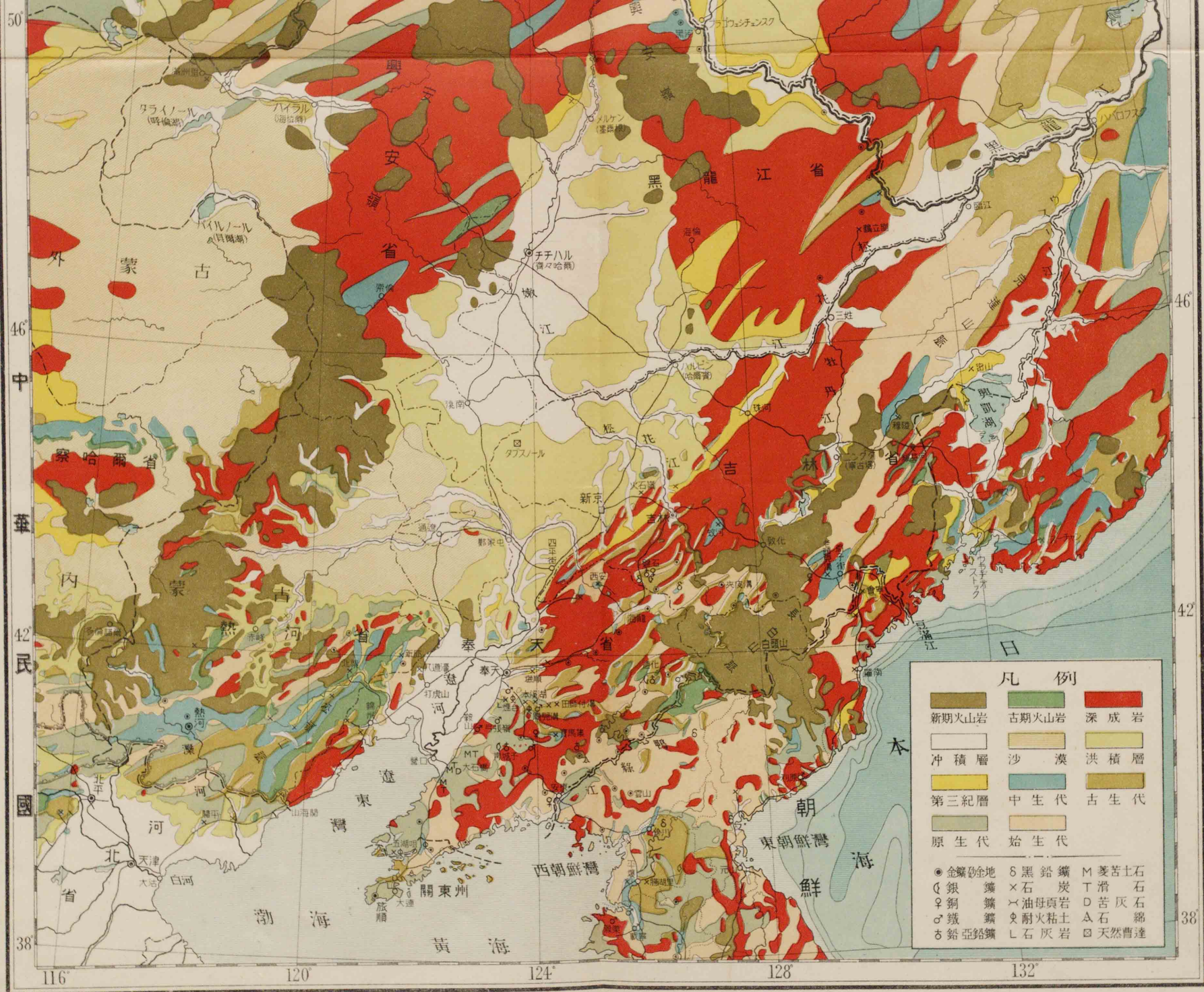
新中等礦物教科

複製嚴禁

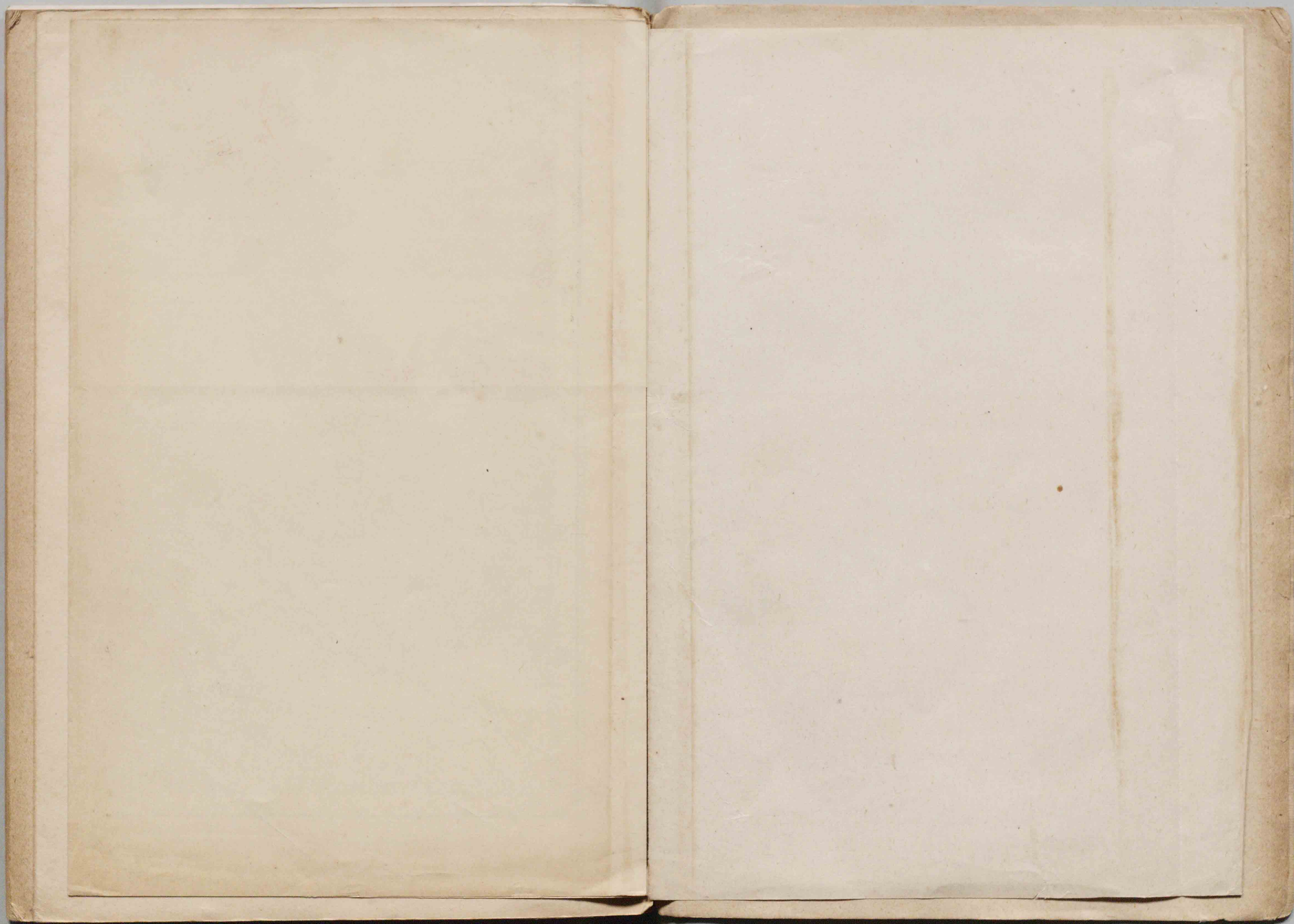
理學博士江原眞伍著

新中等礦物教科書附錄

株式積善館發行



100 0 100 200 300 400 千 1:7 500 000 20 0 20 40 60 80 100 里



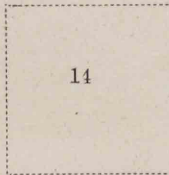


文 部 省 檢 定 濟

昭 和 十 二 年 二 月 四 日 ・ 中 學 校 理 科 用

昭 和 八 年 九 月 十 四 日 印 刷      昭 和 八 年 九 月 十 八 日 發 行  
昭 和 八 年 十 二 月 四 日 訂 正 再 版 印 刷      昭 和 八 年 十 二 月 八 日 訂 正 再 版 發 行  
昭 和 十 一 年 十 月 廿 五 日 改 訂 三 版 印 刷      昭 和 十 一 年 十 月 三 十 日 改 訂 三 版 發 行  
昭 和 十 二 年 一 月 四 日 訂 正 四 版 印 刷      昭 和 十 二 年 一 月 八 日 訂 正 四 版 發 行

著 作 權 所 有



(本 書 原 圖 嚴 禁 轉 載)

改 訂 新 制 鑛 物 教 科 書

(乙 表 準 據)

【 定 價 金 八 拾 錢 】

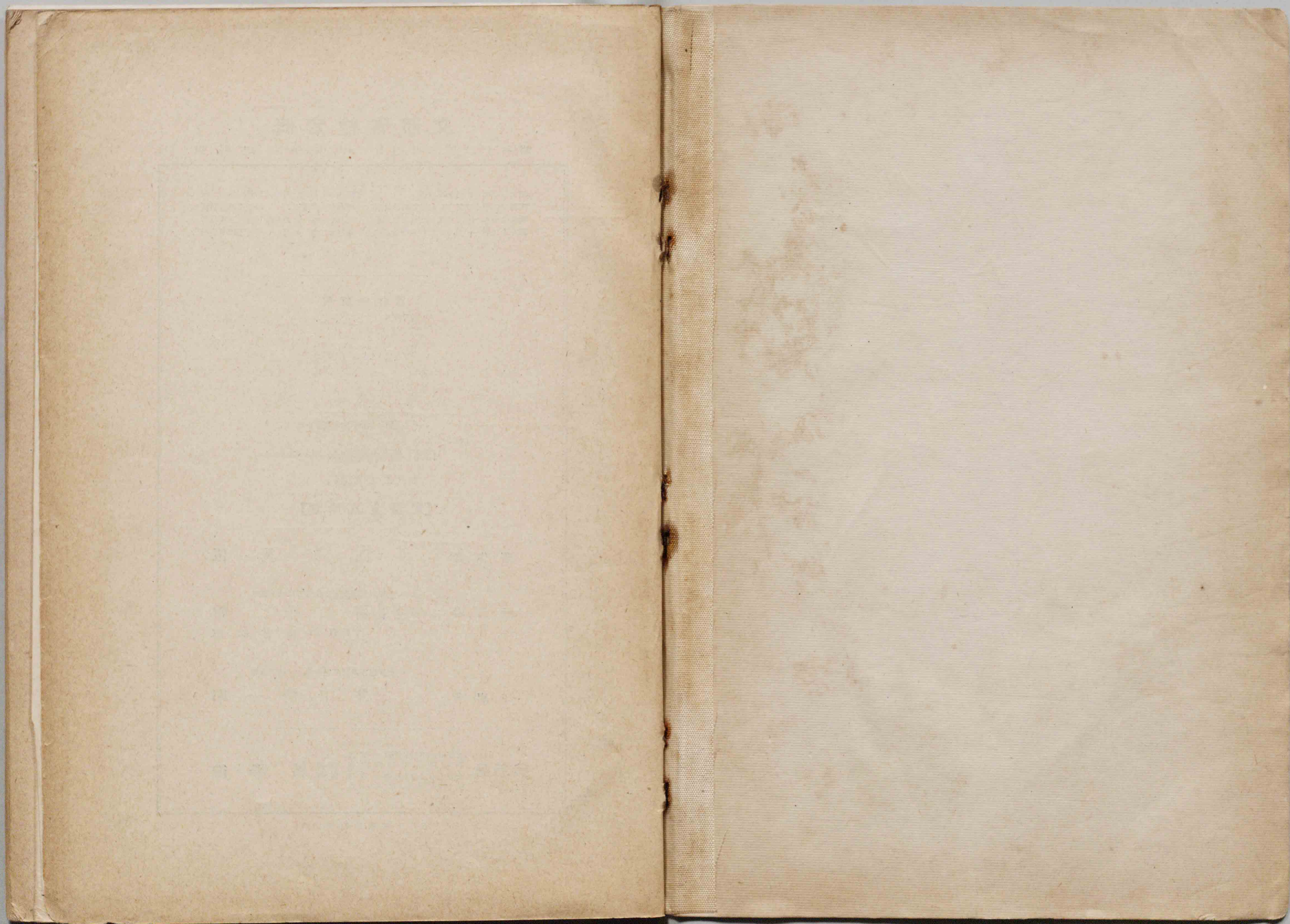
著 作 者                      江 原 眞 伍

發 行 者                      大 阪 市 西 區 北 堀 江 通 二 丁 目 二 十 番 地  
合 資 社 積 善 館  
代 表 著 中 島 常 次 郎

印 刷 者                      大 阪 市 西 區 阿 波 座 中 通 二 丁 目 四 番 地  
井 下 精 一 郎

發 行 所                      東 京 市 神 田 區 淡 路 町 二 丁 目  
振 替 東 京 二 〇 六 六 番      合 資 社 積 善 館  
大 阪 市 西 區 北 堀 江 通 二 丁 目  
振 替 大 阪 二 九 八 一 番

井 下 書 籍 印 刷 所 印 刷





広島大学図書

0130449503

