

特 252

63

新制鑛物教科書教授資料

(種 乙)

著 共 郎次貞佐仲 士學理  
之 重 田 和



京 東  
社 會 資 合  
館 盟 六

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5

始



### 新制鑛物教科書教授資料

#### 地球の形

については歐洲に於てはピタゴラス・アリストートル・ヒツパルクス・アトレマイヤス等により球體を唱



四面體



四面體を以て地球の形を説く

第一圖

へられたが、其の後益の様な圓板狀と考へたこともある。然るに天文學の發達と望遠鏡の進歩により他の天體の大體に於ける球形なることが分り天體の一員たる我が地球も同様だと考へるに到つた。其の他蝕に於ける影、大海面の球形なること、其の他によつて大體球形なることは考へられた。果して球かと云ふと極を結ぶ直徑と赤道の直徑とが長さが異なる。極の直徑が二百九十九分一（ベツ毛形による）丈け短い廻轉階圓體と云ふことになり、夏蜜柑の形に近い。然しこの階圓率で書いて見ると寧ろ球が出来るから夏蜜柑のやうな階圓を想像するよりも球を想像した方が實際に近い。然し右のやうな模型的階圓では無論ない。グリーン等は四面體説（Tetrahedron Theory）と云ふものを出して均質球體へ等しい力を加へると大體四面體様になるので地球は收縮により表面に等壓を受けるから四面體となり、取り様によると太平洋は各面上に大陸は陵及び隅角へ來ると云つた。（第一圖）然しよく考へて見ると地球上には山あり深海あり、そんな簡單な形でもないので

新制鑛物教科書教授資料

要するに何形と云ひ得ぬ複雑な形と云はねば説明のつかぬものとなるので、むしろ地球形 (Geoid) と云つた方がよいと云ふことになる。が大體の形を云ふ時にはむしろ球形と云ふのが生徒を誤まらさぬと思ふ。

地球の構造

地球の大約の直径は一萬三千軒弱である。地殻の厚さは僅かに百軒で (種々の説があり古くは四十軒位と考へられたが現時は此の位は有ると想像さる尤も地震の震源は地殻内だと云ふなら深発地震から考へて地殻は數百軒の厚さになる。) 直径に對し百三十分の一に過ぎぬ。然して人工的に地表より垂直に掘下げた穴は最深三千三百米 (北米カナダ油井) で、近き將來五千米には及ぶ筈だがこれでも尙地球直径の幾萬分の一の浅いもので我々の學問は主として此の地表に近い僅かな部分を取扱つてゐるので地殻の下部でさへ實見することは出来ぬ。無論地球内部の構造は分る筈がないが、種々の手がかりから想像することは出来る。然して想像とは云へ、根據のある想像だから或點迄信頼する外はない。其の説も新しく學問が進むにつれてだん／＼變つて行くが、大體に於て内部は液體と云ふ事になる。而して中心に進むに従つて次第に比重の高い物質から成る事に一致する。然し固體の地殻が外部から締め付けて居る爲に液體として存在し得ず固體の性質を示して居ると考へられて居る。温度は無論分らぬが高温と云ふ事は分る (割合に低く三百度位でなからうかと云はる)。ウーゲナー氏の大陸浮動説より考へると第二圖の如くなる。然し地表より次第に高比重物質になるとすれば、中心近くは Au Pt Pb 等から成ると考へられぬ事もないが、内部の大部分は Ni Fe と考



第二圖の如くなる。然し地表より次第に高比重物質になるとすれば、中心近くは Au Pt Pb 等から成ると考へられぬ事もないが、内部の大部分は Ni Fe と考

へられて居る。

本圖は大體各方面で認められて居る構造で地表より千二百キロ迄 (岩石圈) の内上部は大陸を構成するシアル (主として硅素アルミニウムよりなる) 比重 2.7 (其の下は大海床又は大陸の下を構成するシマ (主として硅素マグネシウムよりなる) 比重 2.8-3.4) で夫れ以下は重層と稱さるゝ部分でこれが二つに分けられ、外層は厚さ千七百キロよりなり、クロム・ニツケル・鐵・硅素・マグネシウムよりなり比重 5.6、中心部三千五百キロはニフェと稱しニツケル鐵よりなり比重 6-12、或は中心部はより高きものならんと云ふのである (シマは鹽基性岩石、主として玄武岩質と考へられるが) (液相か固相か又シアルと接する點等はずきりしない)。



第三圖は、地球物理學者の主として地震波傳播による構造で地表から 30 km 迄は花崗岩、玄武岩に當る岩石、言ひかへれば酸性鹽基性岩よりなり 1500 km 附近迄は極鹽基性岩の輝岩・橄欖岩等に相當するもの、1500-3500 km はこれに Fe, Ni の交つたものと考へられ 3500 km 中心は Fe, Ni よりなる核心と云ふ事になるウーゲナーの考へと完全には一致しない。地球の中心部は Ni, Fe を主とするも、最中心部は Au, Pt, Pb 等が増すがひない (これ等だけとして存するか Ni, Fe と混じてあるかは簡單には分らない)。

かく地球は最内部から地表へ向つて次第に比重の低きものが分布し、地表には大體比重一の水圏があり、其の外方氣圏を見ても上方へ行くに従つて次第に軽い物質で且稀薄になる事は第四

圖を見れば明らかである。

火山噴出物中に鐵の多きこと(必ず何時の何處のものでもとは云へない共)時に二十乃至三十%の鐵分を含んだものがある。然し含量が低いのと其の他の原因で製鐵原料とはならぬ。鹽基性岩殊に玄武岩中には、普通多量の磁鐵

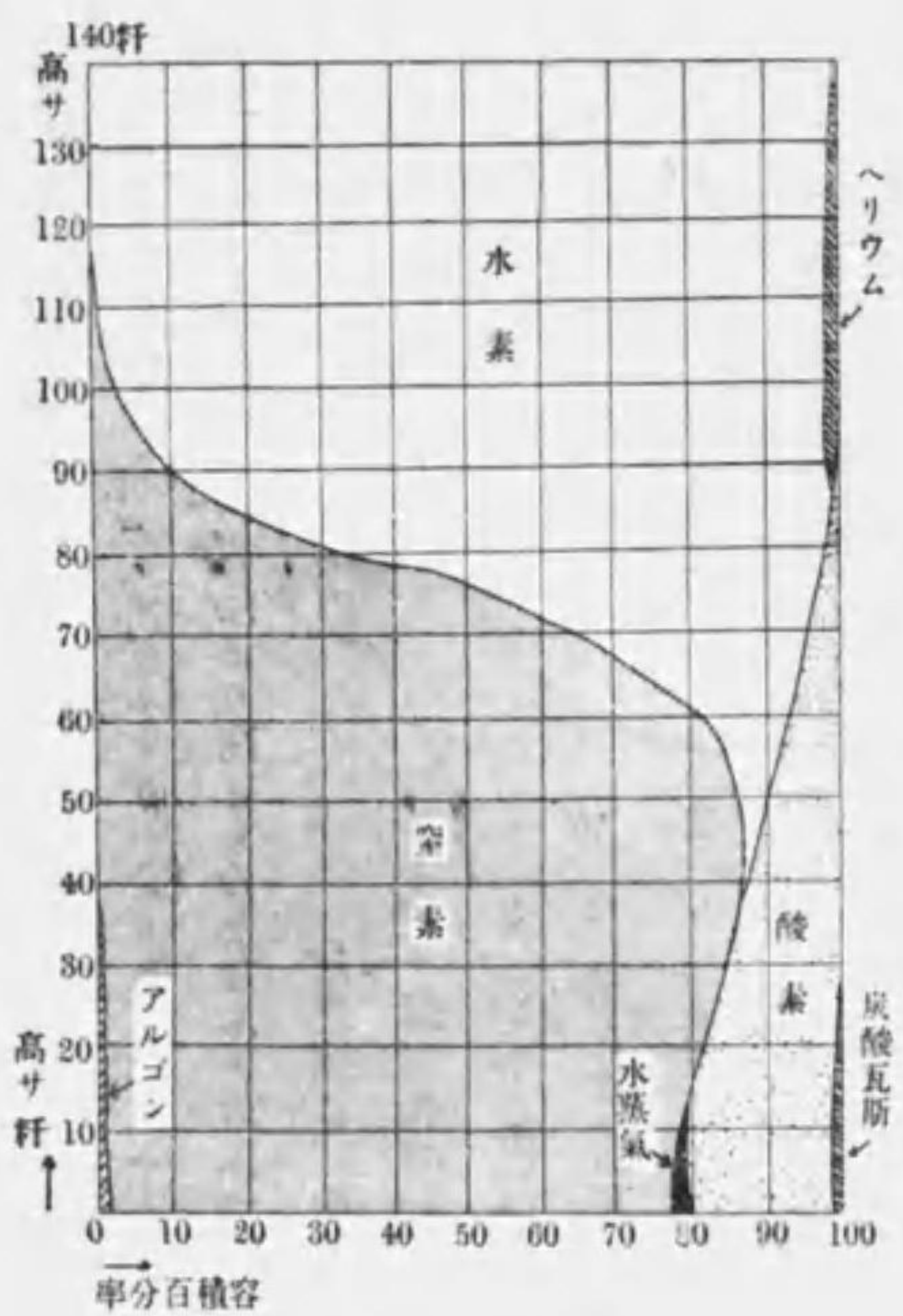


圖 四 第

礦粒を有する(其内には「 $\text{Fe}$ 」を含むチタン鐵礦 Ilmenite を相當量有する)。舊幕時代中國山脉附近に於て各縣共砂鐵を多量に採取した其の源は多く花崗岩分解によつたものであるが廣島・島根縣境の吾妻山の如きは玄武岩よりの砂鐵である。其の他日本海沿岸産のものはやはり吾妻山に類したものゝ様である。グリーンランドのチスコ島のオピファツクの玄武岩は自然鐵を含むので有名である。初は天賦鐵ではなからうかと思はれたが、つひに地鐵なる事が分り此の玄武

岩は地下深所より來りしものならんと云はれて居る。

尙中心部の  $\text{Ni}$ 、 $\text{Fe}$  との想像される一理由は地震波が中心近くを通過するのに岩石圈と金屬の中心部とは其の彈性が異なるので傳播速度が異なる(金屬の方が小)其の率を考へると地下の壓力を計算に入れて略  $\text{Ni}$ 、 $\text{Fe}$  の夫れに

等しいから、中心部金屬は多分  $\text{Ni}$ 、 $\text{Fe}$  だらうと云ふ事は地球物理學方面で考へて居る所である。

礦物に就いて研究する學問は礦物學であるが、其の内殊に形態のみに關しては礦物形態學 (Morphology) があり形態學の核心をなすものは結晶學 (Crystallography) である。現代の如く物理・化學の方面から物體構造論を研究するには先づ結晶構造を知る事(夫れは X 線を用ひる) 其の構造と結晶の諸性質とは密接な關係がある。一及び其の結晶が如何なる力を加へると如何に變化するかと云ふ事をやる。此の點からも單に結晶學は礦物の形態學のみでなく他學科にも大切な學問である。其の他地質學方面にも應用地質學 (Economic geology)・鑛床學 (Ore Deposits) 等があり、大きな意味で取扱ふ部門には地球物理學 (Geophysics)・地球化學 (Geochemistry)・地震學 (Seismology) 海洋學 (Oceanology) 等が含まれる。

**生物界と無生物界** アリストートルは自然界を生物界及び無生物界と分類した。これは當時まだ學問が進まず微細な研究が足りなかつた爲の大ざつばな分け方で、後スエーデンの大博物學者リンネーの偉大な腦力によつて動植礦三界を分類した。曰く「動は生活力あり且移動力あるもの。植は生活力あるもの。礦は生活力なきもの」と。然るに其の後の研究殊に顯微鏡による微生物の研究と理化學の研究とは次第に動植間の區別をなくし、つひに現時の如く嚴然たる境がない事になつてアリストートルの太古の分類へ環元された。然し太古のと現代との生物の分類は同じでない事は無論だ。然して明らかに無生物とは區別して居る。無生物は單に生活力なきのみならず、化學的に無機化合物である(極少部分有機化合物があるがこれは生物體より來つた例外と見る可きものである)。

成長現象は兩者共通であるが生物は内部から物質が増して行く内部成長で、無生物の方は同一物質が次第に外部へ

附加される外部成長で、全然趣を異にする。生殖現象は生物界にのみある。

兩者の關係

生物は死して無生物に還り、生物は生存中其の材料を無生物から得て生活し、生存場所も無生物上である。一體生物が地上へ出現したのは或一部の論する如く他天體よりの移住でないとするれば、どうしても地上で無生物から生じたものである。無機體から有機體を生じ且生命を有するに到つた事は明らかである。今から約百年前ヴーラーの尿素(有機化合物)を作つて以來人工的にも有機化合物は作り得る事が分り、爾來多數の有機化合物を作つて居る。然し未だ生命のある生活現象を營むものは出来ない。然し全然不可能ではないから將來出来るかも知らぬ。但し繁殖力を有するものは一寸近き將來には不可能かも知らぬ。かくして段々煎じつめて行けば、生物・無生物の間も又境が次第に薄くなる感がある。然し現時はやはり生物・無生物は區別して置いてよ。

鑛物の定義中

成分に應じた物理的・化學的性質を有すると云ふ例に水晶を挙げたい。水晶は SiO<sub>2</sub> 即ち二酸化珪素と云ふ一定の化學成分を持つて居る。硬度7 結晶系 六方晶系。熱したり壓したりすると熱及び壓電氣を起すこと、重屈折をなし光が水晶中を或方向へ通る時と其の他の方向へ通る時の性質の異なる事、光が通る時偏光面を廻轉する事、同様に熱の傳播速度も方向により異なる(上下軸の方向とこれに直角な側軸をふくむ面の方向の二つを兩極とする)等は物理的性質の主なもの又弗酸以外には容易に溶けぬ事、面上へ弗酸を以て蝕像を作ると對稱の性質に應じた特有な蝕像が出る事等は化學的性質の主なものである。

2 圖(教科書中) 藥店より購入の明礬を大形ビーカーへ水と共に入れ多少熱を加へて溶かし、これに糸にて明礬片を垂れ下げる。次第に結晶が成長するが其の間形が悪くなつたら取出して小刀で削つて形をなほし正しい形を成長せしめる。極めて簡單であるが大きな結晶は得難い。

結晶と非晶質

何と云つても結晶は最安定であるから總べての物は結晶にならふと云ふ傾向はある。結晶のものであつても次第に對稱の高いものへと云ふ傾向がある。珪酸で水を含んだ蛋白石は非晶質である。これは水を次第に放つて結晶的性質を有する玉髓にこれが一層進んで水晶になつて終るのである。即ち蛋白石や玉髓はまだまだ落付けぬ浮動性を有して居るものである。結晶のことは大變長くなり本書へは書き得ないから略記する。六晶系に分け、各晶系には夫々左表の如き定まつた結晶軸と其の軸角とを有し、これに面が如何なる状態に現はれるかを云へば説明がつく。軸は一本は必ず上下に位置し上下軸又はc軸と云ひ他は前後軸(a軸)左右軸(b軸)と云ふ。

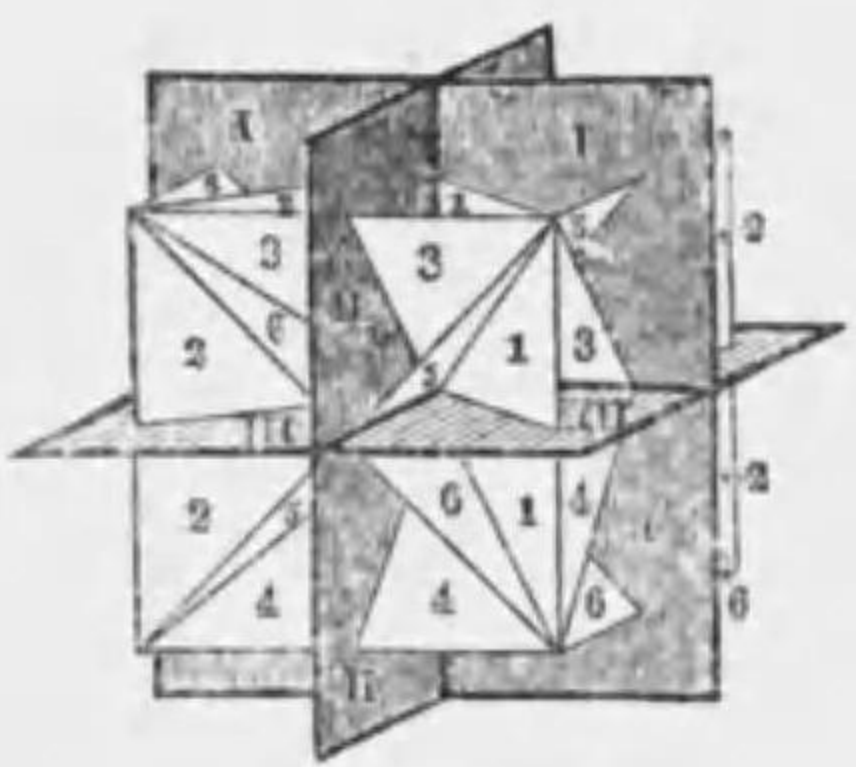
品系	軸	軸の位置	軸角
等軸晶系	三本等長	a軸  前後 b軸  左右 c軸  上下	各軸は直交す
六方	上下軸一本其の他等長三本	一平面内に互に六十度交る三本内一本左右に、これに交る點にて直角にc軸	上下軸と九十度 各直交す
正方	上下軸と二本等長の側軸	上下軸異長	各直交す
斜方	三本異長	前後軸と左右軸とは左右軸を長くする	各直交す
單斜	斜方に同じ	前後軸は少し前へ傾く	上下軸と前後軸斜交 他は直交
三斜	同前	上下軸は其の儘、他二軸は斜になる	三軸斜交す

第五圖

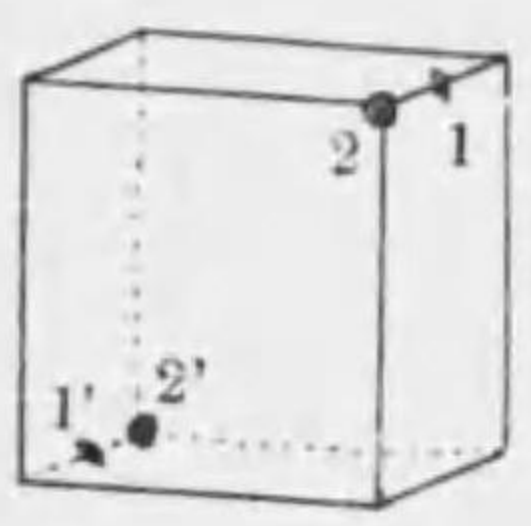
此の六組に分けたものを又細分する。夫れは結晶の要素である對稱(對稱面・對稱軸・對稱の中心)の要素を少しづつ、  
新制礦物教授資料

第六圖 等軸晶系

四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體
四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體	四面體
$\pm \frac{1}{2}$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$	$0$



第七圖

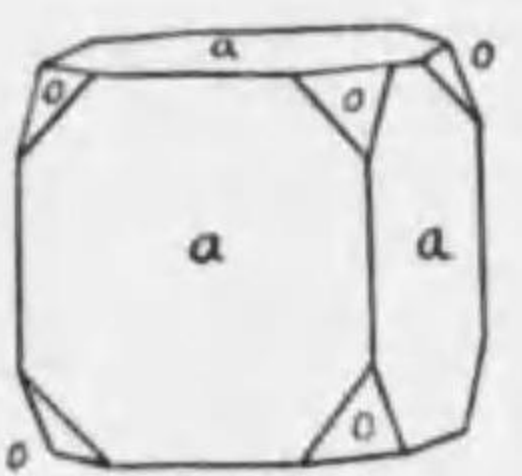


第八圖

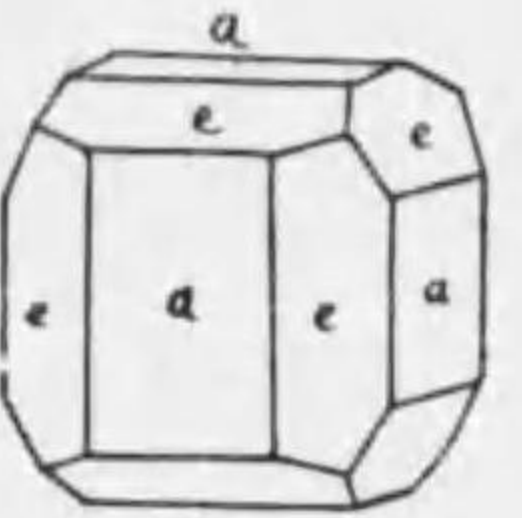
減じて行く事によつて生ずる。其の結果三十二の晶族が出来る。其の内等軸晶系  
 の細分は第六圖の如し。これについて説明する。  
 上段の八面體一六八面體の七ヶを完面體と稱し、其の最左方に對稱の内容が  
 書いてある。P.S.P.と云ふのは主對稱面で3は三ヶの意六面體の各面を切半す  
 る其の交線を結晶軸とし主對稱面の交線に一致する。O.S.P.は常對稱面で6は  
 六ヶの意、六面體の各面を對角線の方面に切る面である。S.A.は對稱軸でII  
 は二回、IIIは三回、IVは四回の意、二回對稱軸と云ふのは、結晶へ軸を挿  
 し、これを軸として三百六十度即ち一週轉する間に同一に見える位置が二回ある事を意味す  
 る。第八圖の「一」即ち稜の中央から反對側の同じ位置へ線をさしてこれを軸として週轉す  
 ると二回同一の位置があるから、この方向は二回對稱軸と云ふ。隅角から對角の隅角即ち  
 「二」を軸としては三回同じ位置があらはれるから、これを三回對稱軸と云ふ。かく圍子へ  
 串を挿した様にして廻して同じ様な形の見える度數により何回對稱軸と云ふものを定める。  
 洋數字は本數を示す。IIIは對稱の中心と稱し平行な二面があれば中心ありと云ふ。これ等から對稱の數を減じる事  
 によつて以下四つの晶族が出来る。どれ丈減つたかは左方を上下に比較されたい。四面體式半面像晶族は四つ（四  
 面體・三四面體・偏菱形三四面體・六四面體）の各上部完面體の面數半減による新形である。これ等は對稱の中心がな  
 いから平行面はない。あと三つ（六面體・斜方十二面體・四六面體）は完面體（Holoheral form）と同形であるが、實

質に於てやはり對稱の要素が少いもの(想像其の他の性質から分る)即ち完面體と同形の半面體と云ふ事になる。かく對稱の要素を減す事によつて出來た新形は必ず面數に於て完面體の半數になるから、これ等を半面體(Hemihedral form)と云ふ。四半面體(Tetrahedral form)は此の三組の半面體中二組に相當する對稱要素減數によつて、出來るもので、完面體の1/4の面數となる對稱の要素も最も少い。新形は偏五角十二面體只一ヶのみ。

聚形(Combination) 第六圖の各形を單形(Single form)と云ひ、二つ以上が結晶軸を共有して結びついて居るものを



第九圖  
體面六=a  
體面八=o



第十圖  
體面六=a  
體面二十角五=c

聚形と云ふ。聚形は同一晶族間のもの同士、即ち對稱の要素の同じもの同士でなすのみ。第九圖は完面體の六面體と八面體の聚形で、第十圖は五角形式半面體の五角十二面體と六面體の聚形である。半面體の四面體と五角十二面體が聚形をなす事は決してない。若し右のものがあれば四半面體である事

が分る。(第六圖を見よ)

結晶に於て面角安定の法則(Law of Constancy of facial angle)(次に出るから略す)・整數の法則(Law of Rationality)と對稱の法則(Law of Symmetry)・晶帯の法則(Law of Zone)と云ふ四つの大きなものがある。總べてこれ等に支配されて面が出て來るのであるが此の内面角安定及び對稱の二つは知悉する必要がある。

結晶をどの程度に教へるか 其の個々の形が分ればよいのだから成る可く種々の形を多く教へるのは理想であるが、實際としては時間の關係等でそんなに長くやつて居られないので本教科書によく出て來る形が早く頭へ浮ぶと云ふ程

度に止めたい。大體次の要領である。

1. 六結晶系に分け、其の軸をどう取るか及び其の簡單な例を示して概念を興へておく。
2. 等軸晶系では、教科書の圖  $O = O = O = O = O = O$   $\frac{a}{2} = \frac{a}{2} = \frac{a}{2} = \frac{a}{2} = \frac{a}{2} = \frac{a}{2}$  及び  $O = O = O = O = O = O$  と  $O = O = O = O = O = O$  丈けの形を知らしめ、單體と聚形と云ふ事も簡單にいつておく事。  
完面體から半面體を導き出す事は時に應じて話せばよい。
3. 正方と六方晶系では、第一種柱、第二種柱、第一種錐、第二種錐をはつきり知らしめる。尙六方晶系の菱面體、六方偏三角面體教科書106圖を知らしめる。(理屈ぬきて形式を暗記せしめてよい)
4. 斜方・單斜・三斜晶系では、柱面・底面・軸面・錐面の位置を知らしめる。
5. 等軸晶系以外にある底面の位置を知らしめる事。

以上はそんなに詳しくやる必要はない成る可く五頁(教科書)の圖について位置を知らせたい即ちこの位置へ出る面だから軸面だと云ふ位だ。尙書いた圖又は模型により教授すれば言葉で云ふのに比べて非常に分り易い。學校で掛圖を作つて置くか生徒模型を用意する外に、福岡市栗田氏考案紙細工の結晶模型を各自に、イデクラせて合點をゆかせる様にするのも効果が多からう。(結晶については結晶學書を參考されたい)

面角安定の法則 水晶によつて始めて發見された結晶學上大切な法則である。接觸測角器による度數は一度以下の誤差は許される。精密な面角は小形結晶による反射測角器によるが、中等學校では普通用ひない。相應する面角が同じと云ふ事を十分知らしめる必要がある。要するに模型の様なきチンとした形と實物の形とは外見大變異なる様でも面は

平行に動いたので面角には變化のない事を注意せしめる。測角器は簡単に自製出来るから考案して作り是非各自に此の實驗をやらせる必要がある。(教科書中の5圖参照)

非晶質、結晶質の形 (Forms of amorphous and crystalline substance)

葡萄狀 (Bakewellial) 佛頭狀、半球形の集合葡萄の房狀

例 玉體

腎臟狀 (Reniform) 前者に似て一層扁平腎形(内部構造は放射狀又は同心狀) 例 赤鐵礦

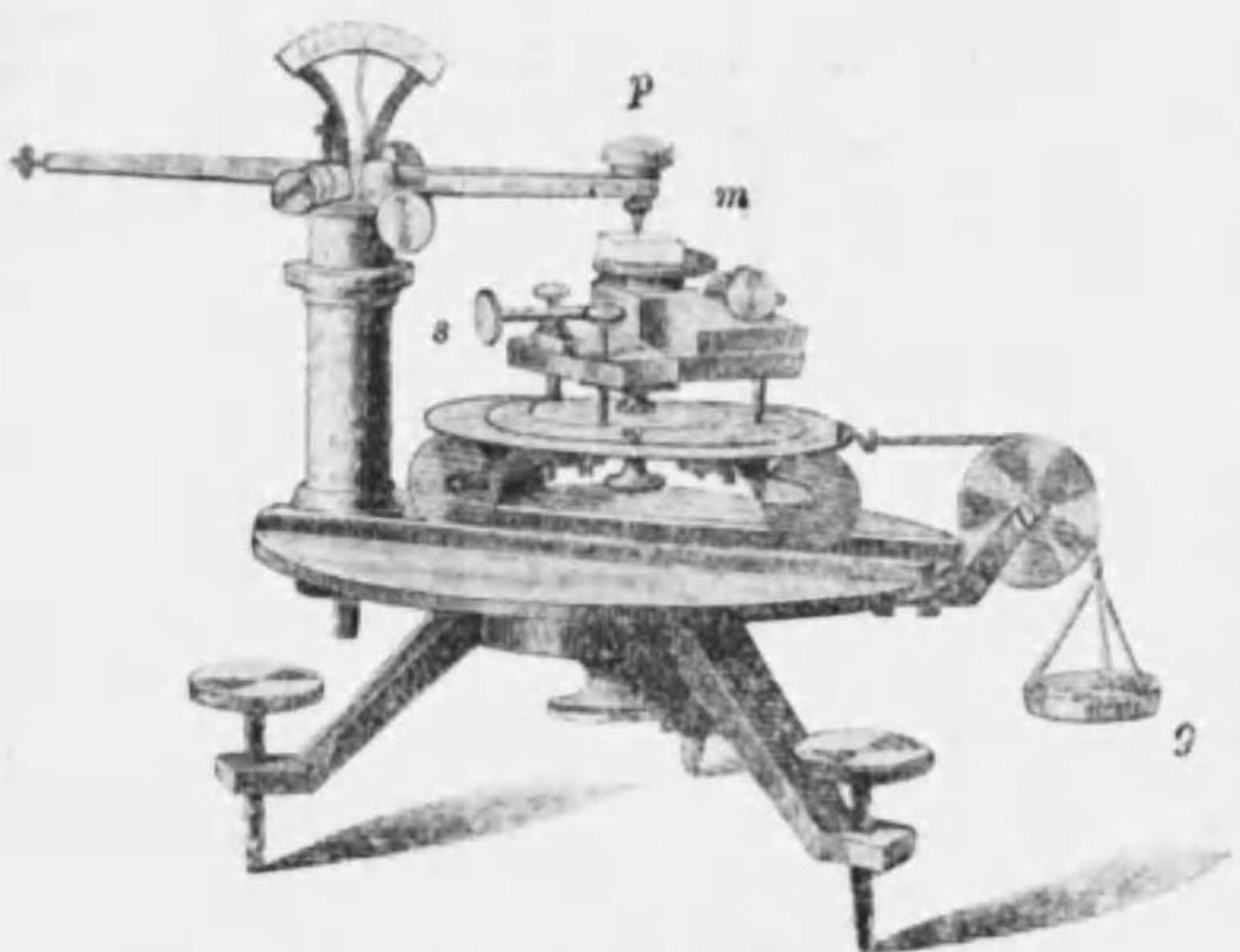
鐘乳狀 (Stalactitic) 鐘乳石狀の意、乳房狀で先端尖る 例 鐘乳石、鐘乳狀褐鐵礦

石筍狀 (Stalagmitic) 石筍狀の意で前者に比し上部平なり 例 石筍

鱗狀 (Oolitic) 小求心球の集合して魚卵狀をなすもの 例 鱗狀の石灰岩、玉滴石

此の外 樹枝狀 (Dendritic)、苔狀 (Mass) 等あるが此の内には結晶の排列せるものもある。

硬度 (Hardness) モース (Mohs) 氏の硬度は眞の硬さでない即ち十度は一度の十倍と云ふ譯でなく單なる規準を示したに過ぎぬ。眞實の硬さは試硬機 (Sclerometer) と稱する多くはダイヤモンドの針を有しこれを以て面上を壓し一定の重さと力を以て引つかきて面上へ傷をつける。其の時の加はつた力



第十圖 試硬機  
m 鐘乳石、鐘乳狀褐鐵礦  
p 重り  
a 針を下向きに置く  
g 重りを入る皿

の量により算出するもので、此の硬度の比は次のやうである。

滑石 Talc	1.1-1.3
石膏 Gypsum	1.2-1.3
方解石 Calcite	1.5-3
螢石 Fluorite	3-7
燐灰石 Apatite	5-5.5
長石 Orthoclase	1.9-2.1
石英 Quartz	2.5-4
黄玉石 Topaz	4.5-9
銅玉石 Columbite	10-10.5
ダイヤモンド Diamond	14-15
以上 Pfaff 氏計算	

此の硬度は計る方法とそれの人により相當甚だしい差異を生ずる。右は其の一例に過ぎない。

Juggar 氏は次の値を得て居る。

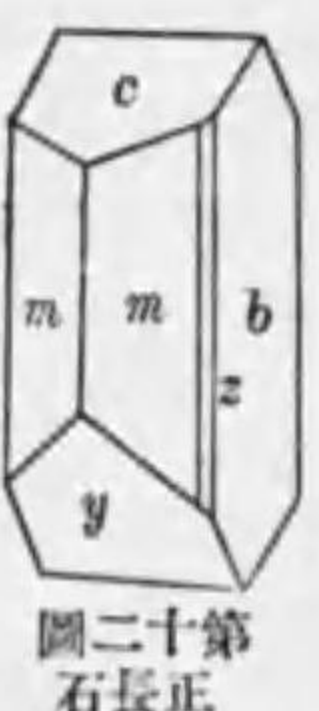
石膏 Gypsum	0.04	方解石 Calcite	0.36	螢石 Fluorite	0.75
燐灰石 Apatite	1.23	正長石 Orthoclase	25	石英 Quartz	40
黄玉石 Topaz	152	銅玉石 Columbite	1000		

一面上でも方向により硬度の異なるものがある。(最も有名なものは二硬石と稱する礦物で、この礦物は同一面上でも引かく方向によつて硬度が異なる。よつて其の名が起つた)。

劈開 (Cleavage) 其の方向を云ひ表はすには面の名を以てする雲母は底面の方向に薄く剥ける、是を底面の劈開 (Basal



cleavage)と云ふが如し。何故劈開するかの説明に分子凝集力の弱き方向にて分子間の距離の遠き方向を以てせり。一般に劈開は其の鑛物に出る普通なる面の方向にて特殊なる又は出得べからざる面の方向にはない。劈開の程度(grade)は數階段ある。又一鑛物でも方向によつて異つた程度を示すものもある。例へば正長石に於て底面(c)劈開極めて完全、又斜軸面(b)にはこれよりも程度低く、柱面(m)劈開は極めて不完全であるが如し。10圖雲母は底面、11圖方解石は菱面體の劈開著し(教科書中)



第二十圖 正長石

斷口(Fracture) 劈開あるものにも斷口も有る。即ち劈開以外の方向に割れた時である。此の中貝殻狀斷口(Conchoidal Fracture)は最も著しいものであるから是非教へて置く必要がある。均質のものによく出るが、注意せねばならぬことは、水晶を割つても其の割れ口は全部貝殻狀斷口とはならぬ。其他鏡狀(Hackly)・平坦狀(even)・參差狀(uneven)等の斷口がある。

色(Color) 色の表し方は赤・青等と云ふ外林檎綠(Apple-green)とか酒黃(Wine-Yellow)とか云ふ事もある。又鑛物特有の色が各方面に用ひられる(例、孔雀石綠(Malachite green)・エメラルド綠(Emerald green)・紺青(Azul Blue)等)。色は無論太陽光線下の色であつてアレキサンドル石(Alexandrite)(chrysoberyl)金綠玉の一種)の如きは綠色だが人工光線下ではルビー色をなす珍しいものである。装身具として盛に用ひられて居る。其他反射の色と透過の色は同一物でも見る方向で異なる色を現はす。顯微鏡を用ひる時に多色性と云ふ光學的軸色や又干渉による干渉色等があるが、此處では略す。其他紫外線で見た色も最近盛に研究され物質鑑定に應用される。

光澤(Luster) 色は、太陽色光線中の自分と同一のものを反射又は透過する事によつて生ずる。例へば赤い色は太陽光線中赤を出して他色光は吸収するから赤く見える。光澤の強弱はこれとは別個に反射光線の量によつて生ずる。反射光線量の多い程光澤が強い。金剛光澤を有するものは赤銅鑛(Cuprite)・白鉛鑛(Cerussite)・辰砂(Cinnabar)等相當にあるが硬度・透明度・美觀等の觀賞價值が低いので寶石にならない。樹脂光澤(resinous luster)は脂肪光澤とも云ふ。長く使用した生徒の机の表面は艶が出て此の光澤と見てよい。

條痕(Striation) 條痕板は種々の大きさのものが販賣されて居る。普通 6×7.5cm 大で、一枚十錢乃至十五錢であるから、必ず相當量備へて置いて生徒に實驗せしむべきだと思ふ。使ひ古して表面が線だらけになったら、木炭で流水下でこすると又新しくなるから永久的に使用出来る。

實驗材料としては教科書中の金・黃銅鑛・黃鐵鑛の比較はよいが材料に困るなら止むなく教師の方で一つ作つて廻覽したらよいと思ふ。生徒に實驗させるなら次のものも面白いと思ふ。

13圖(教科書中) 條痕板上へ黃銅鑛と黃鐵鑛で線をつけたもの、實際の色は鐵の方は褐を含む黒、銅は綠黑色であるが此の圖では分らない。軟質のものは磨硝子で條痕板の代用が出来る。

鐵石英 Ferruginous Quartz	(赤色)	→	條痕白	赤鐵鑛 Hematite	(赤黒)	→	條痕赤
辰砂 Cinnabar	(赤色)	→	條痕赤	靑銅鑛 Limonite	(赤褐、黃褐)	→	條痕黃褐
紫水晶 Amethyst	(紫)	→	條痕白				
黑水晶 Black Quartz	(黒)	→	條痕白				
紫石 Fluorite	(紫綠)	→	條痕白				

透明・不透明(Transparent, opaque) 同一鑛物例へば水晶の様なものでも内部の包裹物(Inclusion)表面の變質、物質



メートルグラス(容量器)を用ひてもよい。

3. 重液(Heavy solution)によるもの M を比重の高い液体中へ入れ、液中の任意の所に浮遊する様に液の比重を變へる。即ち礦物と同比重とし、其の液体の比重を比重計によつて計る。即ち間接に比重を出す。

重液としては沃度加里・沃度水銀の濃混合液(此の割合と煮沸時間は定まつて居る)であるツレー重液(又はソンスタット)Thoulet's Solution (最大三・一九六)が最もよく用ひられる。薄めるには水を用ひ、熱すれば又比重が高くなるから反覆使用出来る。

14圖(教科書中)の如く秤を利用して簡単に計れるからそれ程精密でない時はこれで十分間に合ふ。是非利用されたい。造岩礦物(Rock forming Minerals) 岩石を構成する礦物は極めて多い。其の中で其の岩石に是非無ければならぬものを主成分礦物と云ふ(例へば花崗岩の石英・正長石・雲母の如きもの)。又有つてもなくてもよいものを副成分礦物と云ふ(例、花崗岩中の燐灰石・磁鐵礦・チルコン・絹綿等)。

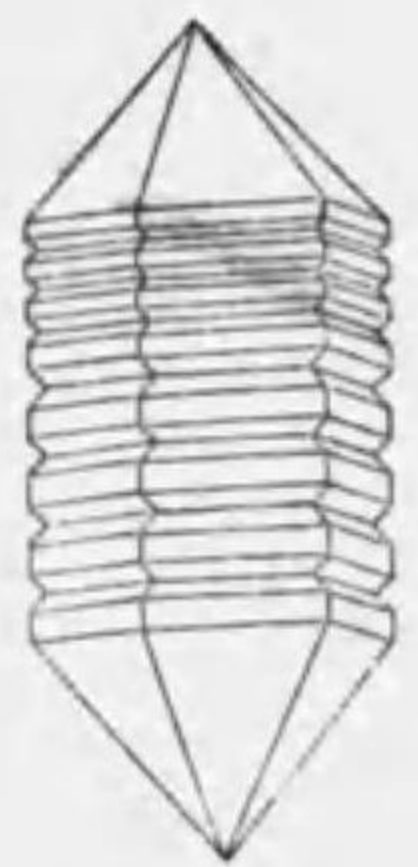
岩石の種類を決定するには (一)主成分礦物たる造岩礦物の種類が分らねばならぬ。例へば正長岩に於ける正長石と雲母、これに石英が加はれば花崗岩となる。(二)數量比が又必要である。前例でも正長岩へ石英が加はれば石英正長岩となる。此の場合の石英は極めて量が少ないので量が増せば花崗岩に移り變る。(三)構造 花崗岩と同一礦物成分から成る(化學的にも同一)ものに石英斑岩や、流紋岩がある。これは構造が異なるからである。前者は半、自形、粒狀、構造なるに後二者は斑狀、構造なるが如し。

數量比の内には礦物各自の數量比の外、岩石の化學分析による成分比が最後の決定要素をなすが此處にはあまり細分に互るから記載を略す。

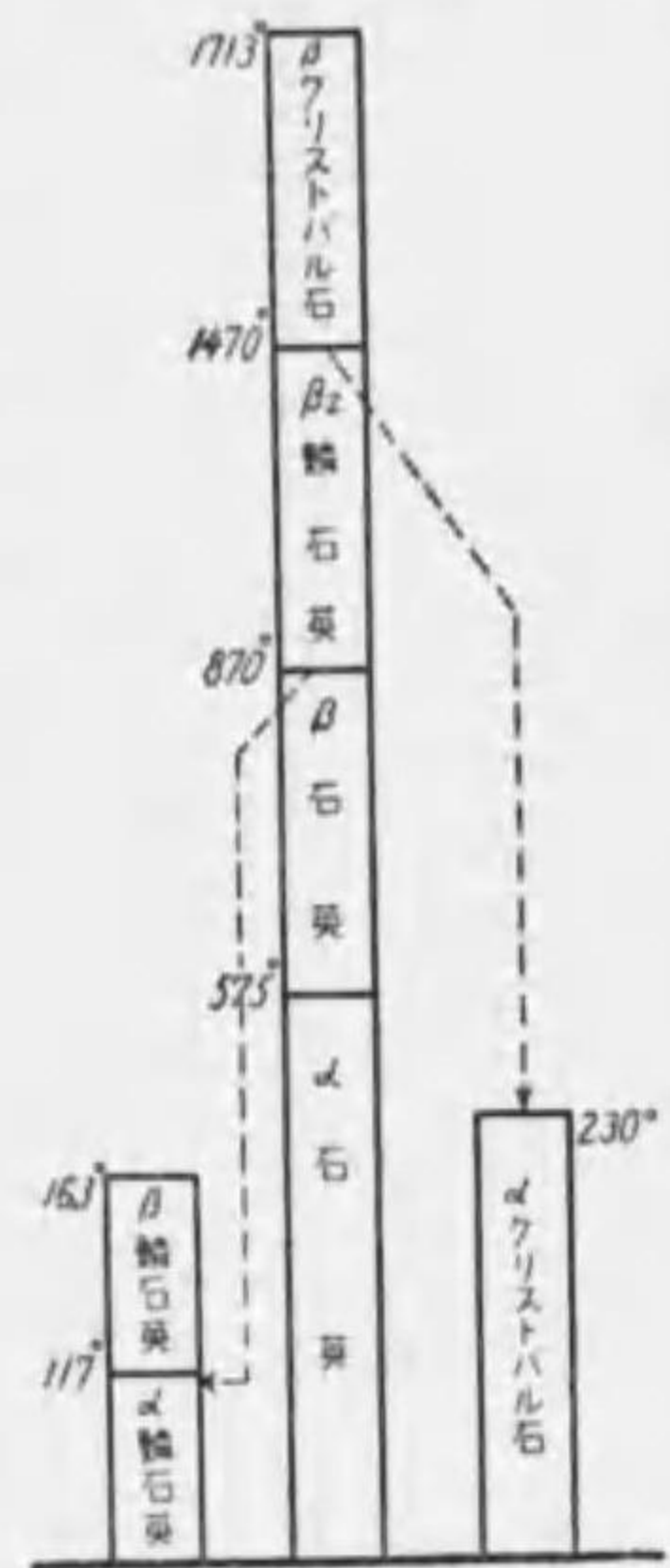
石英(Quartz) 六角柱の上端へ出る三面又は六面は錐面でない。六方晶系四面體の菱面體であるから、上下軸の兩端

に各三面であつて若し正負の菱面體の時は六面宛出るから外觀が六方錐に似る。其の面は一つおきに性質や大きさ光澤等が異なる事や前記三面のみ出る事から考へても六方錐でない事は分る。むつかしければ、錐面と云はず錐狀の面と云つてもよからう。柱面上の横條は梯狀聚形

(Occlatory Combination)の結果と考へられ



第十圖 石英の梯狀聚形 第五圖参照

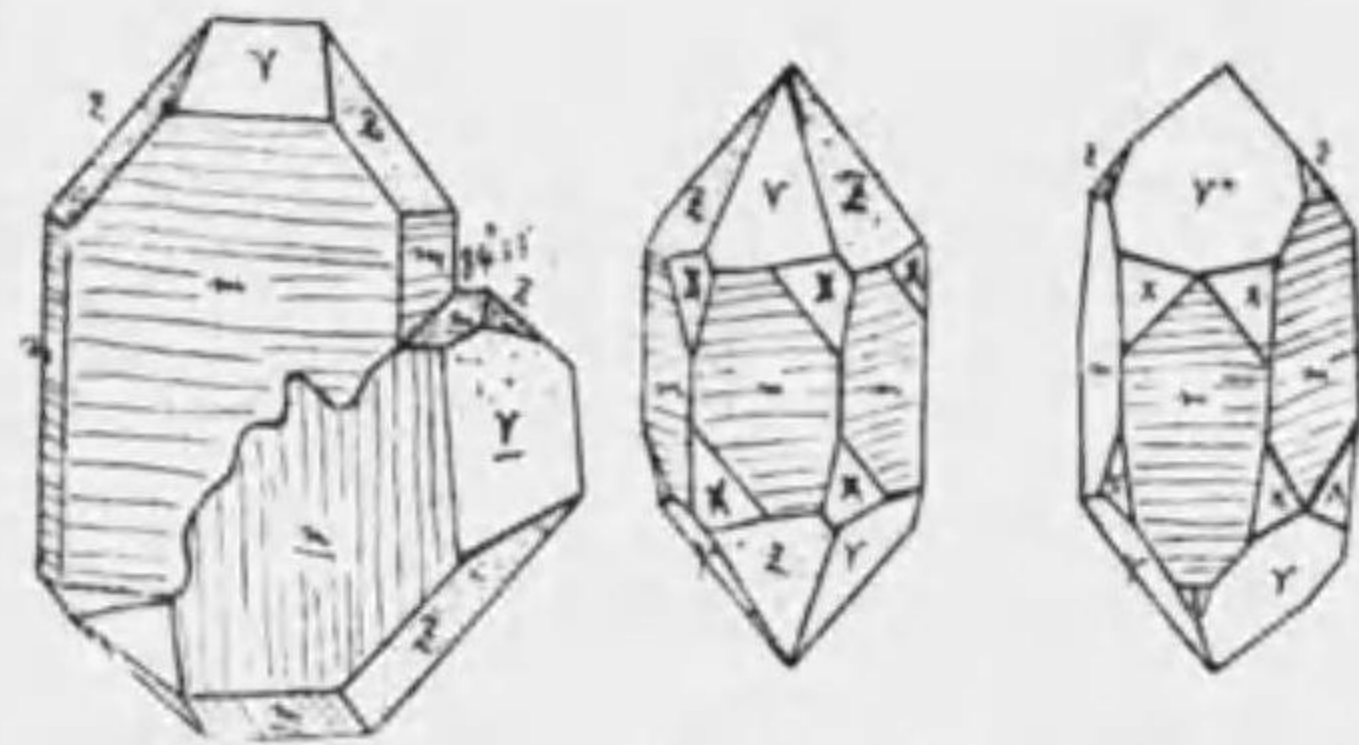


第十圖 石英の安定温度 第六圖 石英の安定温度

化學成分のものは石英(水晶)の外クリストバル石・鱗石英がある。其の種類と温度との關係は十六圖を見られたし。

普通石英はα石英で六方晶系偏形四面體晶族に屬し五七五度以下で存在する。夫れ以上の温度に於てはβ石英となり六方晶系偏形四面體晶族に屬し(八七〇度迄存在す)これを冷却すれば又α石英となる。

火山岩中例へば流紋岩中の斑晶石英の中にはβ石英ありとも云はる。八七〇—一四七〇度間はβ鱗石英(六方晶系完面像晶族?)となり夫れ以上一七一三度迄はβクリストバル石(等軸晶系?)となり以上の温度にて熔體となる。尙一七度以下にて斜方晶系に屬するα鱗石英、一一七度—一六三度に於てβ鱗石英(六方晶系半面像晶族?)となり夫れ以上二三〇度以下にてαクリストバル石(正方晶系?)となるβ鱗石英は八七〇度以下になればβ石英と成る



品雙式斜傾 品雙-ネイフド 品雙ルチラブ  
圖七十第

る出が面Xへ肩兩の面mは品雙ルチラブて於に圖七十  
出が面Xみのへ肩左は或右の面 mは品雙-ネイフド  
のもるゐて出へ肩右の其は圖本

可きも急冷の爲めβ石英と成り得ず準安定の状態として一六三度にてα、β、  
石英となり一七度を變移點として夫れ以下に於てα、β、石英となる。同様  
にクリストバル石は急冷二三〇度以下にてα、β、クリストバル石となる。  
石英の種類中綠水晶は主として鑛山に産しバラ水晶(紅水晶)は結晶しな  
いで出る。

**石英の雙晶** ドファイネー雙晶・ブラチル雙晶・傾斜式雙晶の三種の中、特に  
傾斜式のものには日本式と云はれるほど我が國の特産で、甲州乙女坂・肥前奈  
留島産等で多くは扁平になつて居るのも面白い。(十七圖参照)

石英は火成的の外、水溶液からも生じる。即ち硅酸質礦物の分解によつ  
たもの、鑛山や火山附近に熱水により生じたもの等がある。

酸性岩は岩石中六十六%以上の酸、中性岩は六十六―五十二%の酸、鹽

基性岩は五十二%以下の酸のものを云ふ。

**蛋白石 (Opal)** 乳白ガラスをオパールガラスと云ふ。蛋白石は略あの様な色である。蛋白石には褐色のワックスオパールが多いが、淡綠青等を含んだ美しい貴蛋白石 (Vitre opal) は飾石に用ひられる。此の色彩を蛋白彩と云ふ。オーストラリア産は最も有名である。我が賣坂産には可なり良いものがある。

17圖(教科書中) 加熱すると赤色其の他の色の層が鮮かになり飾石として都合がよい。

18圖(同) 米國アリゾナ州の瑪瑙の林と稱し、立木のまゝ、硅化したもの。輪切りにし磨いたものを賣つて居る。三疊紀のもの。

**長石** 石英が造る礦物中廣い分布を有するのに對し、長石は一層其の分布が廣い。大抵の岩石で長石を有さぬものはないから此の意味からすれば石英より遙かに注意すべきものである。

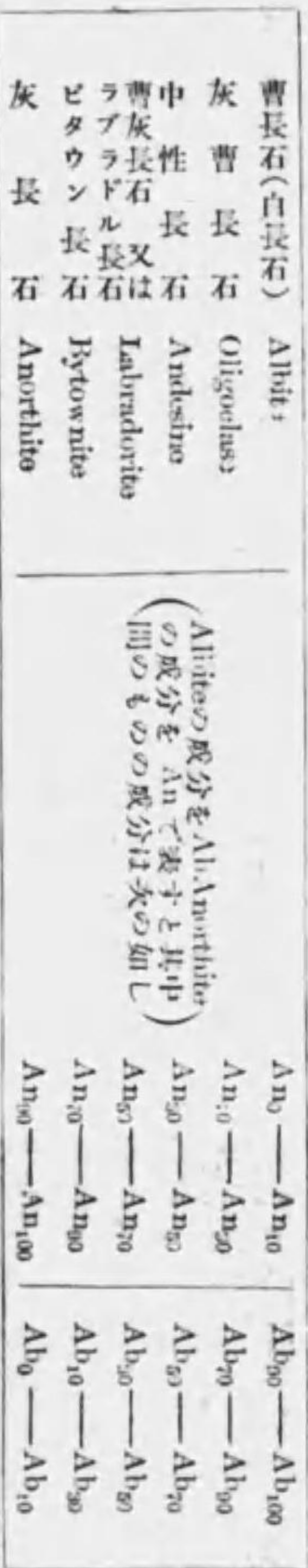
成分に就ては、正長石  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ 、曹長石  $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ 、灰長石  $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$  の三者を極とした成分の混じつたものと云ふ事になる。別表は各種の長石を分析して表にしたものである。故に各種の成分が此圖により判る譯である。内外の學者には長石の研究者が多い中にも東北大學の神津博士は我が國に於ける權威者である。

結晶に就て正長石 (Orthoclase) は(成分からはカリ長石)前記成分である筈だが次第に  $Na$ 、又は稀に  $Ca$  を加へるため他の長石成分を含む事になる。單斜晶系に屬し  $P_2$  の間の面角又は夫等兩劈開間の角度が直角であるから正長石が出たのだ(教科書21圖)。

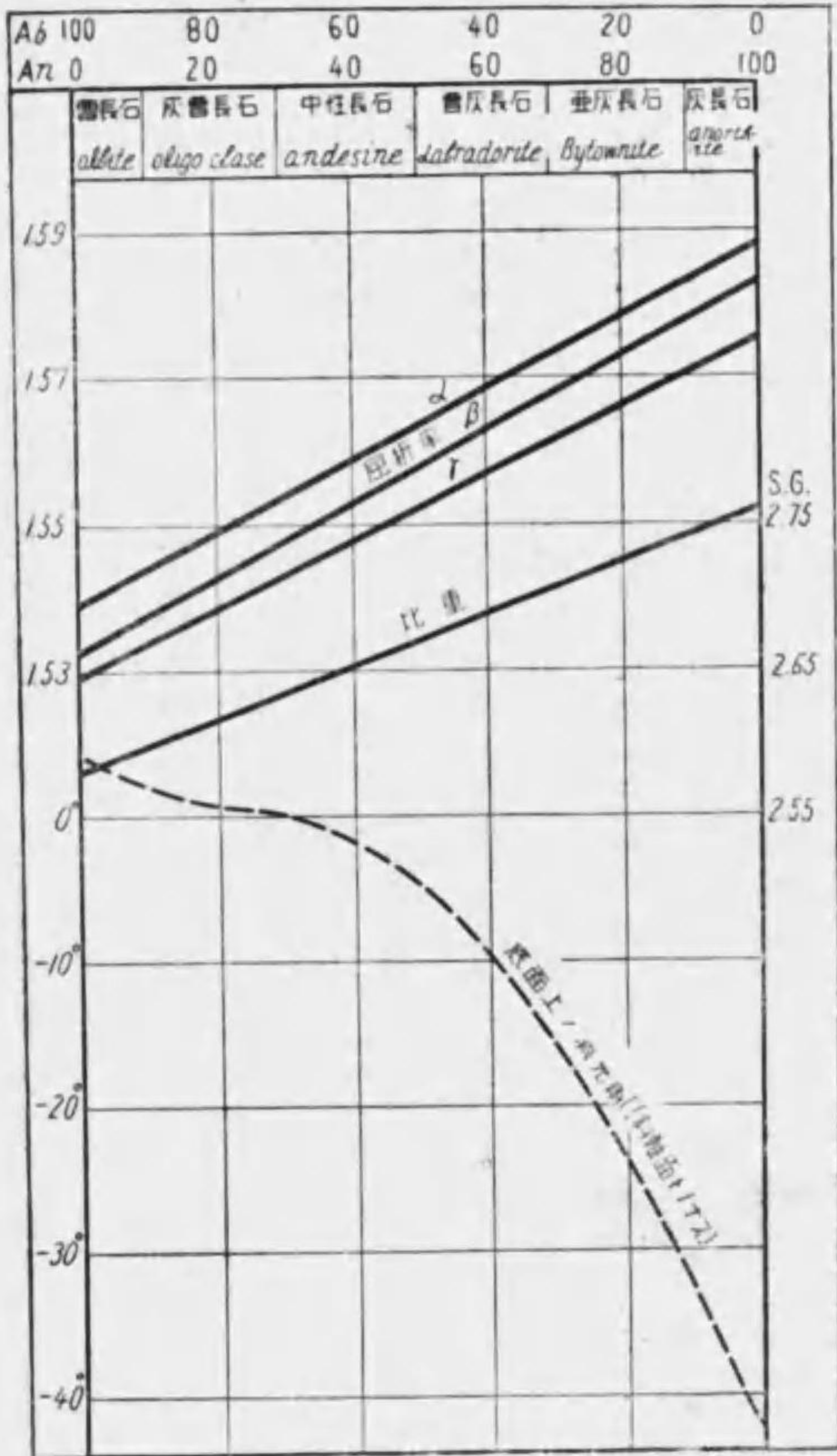
然るに微斜長石 (Microcline) と云ふのがある。これは角度が直角でない極めて僅かな斜角をなす。第十八圖は微斜長石の顯微鏡寫眞で縦横の小さい明暗の縞になつて居る。これは互に直角をなす二つの雙晶 (Albite low Twin 及 Perikline low Twin) によるもので顯微鏡下(十字ニコルにして)では極めてよく分るものである斜長石類 (Plagioclase) 三斜晶系に屬し  $P_3$  の間の角度が直角でない。其の斜角度は各メンバ



圖八十第  
様模鏡狀字十るよに品雙の石長斜微



圖九 第十

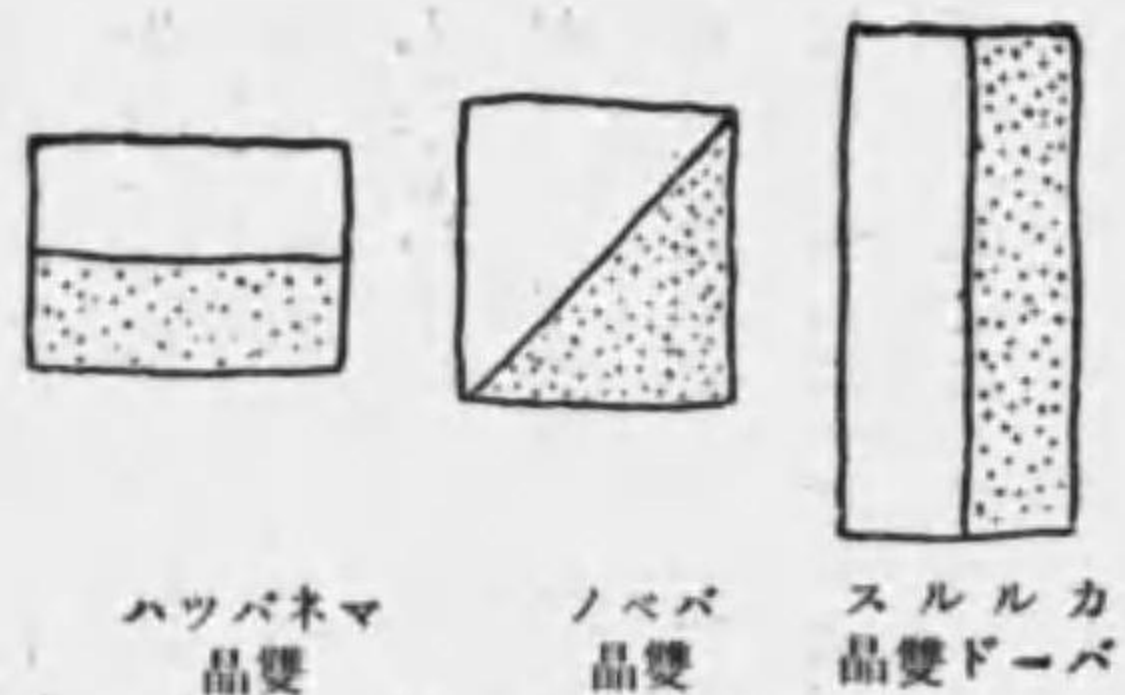


圖十二 第

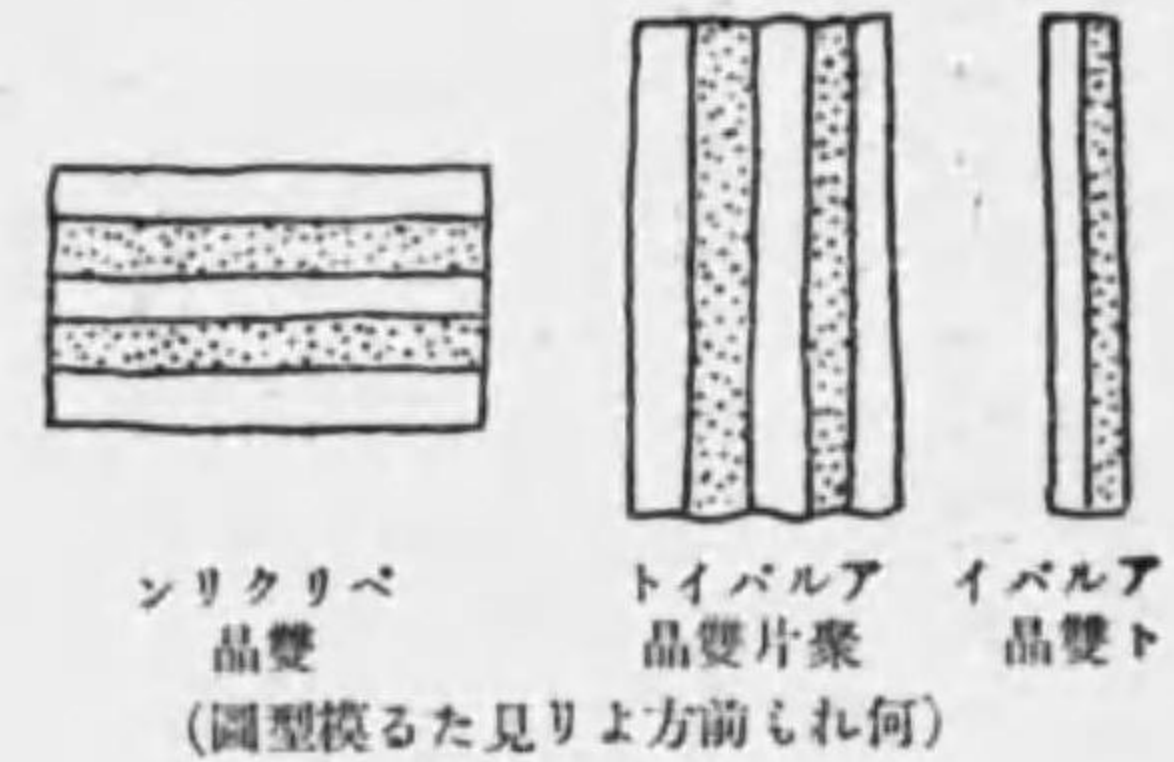
により次第に異つて来る。正長石と曹長石間も厳然たる境はないけれども曹長石—灰長石の列はより近いものである。

斜長石は第十九圖の様に分ける。

此の順に種々の性質が變つて行く就中比重・消光角・光線の屈折率等も上圖の如く規則正



圖一十二 第



圖二十二 第

しく變化する。斜長石の如く二種以上の礦物に相當する成分を有する者は以前は化學方面で説明がつかなくかつたが固溶體又は混晶と云ふ事で説明がつく様になつた。近い化學成分(結晶系も同一)のもの間に起り得る現象で、類質同像混合物 (Isomorphous mixture) と云つて居る。

結晶の部で底面は屋根形に二枚宛とあるのに長石結晶を見ると底面の如き面で上下各一枚(單斜晶系に於て)である。これも底面である。

雙品。礦物は

一ヶ體を二分して其の兩半又は相重なる二ヶ體の一方が轉位して互に對稱的に着合したと考へられるものを雙品と云ひ其の結果は對稱が増す事になる。然して雙品には何れも法則があつて勝手に着合する事は出来ぬのである。正長石は三つの型の雙品がある。カルルスバード式雙品 (Carlsbaldow) マネノ式雙品 (Bavaria low) マネハツハ式雙品 (Manebach low) が即ちこれで、其の前後軸の方向から見た略圖は第二十一圖である。斜長石はアルバイト式雙品 (albite low) ペリクリン式雙品 (perikline

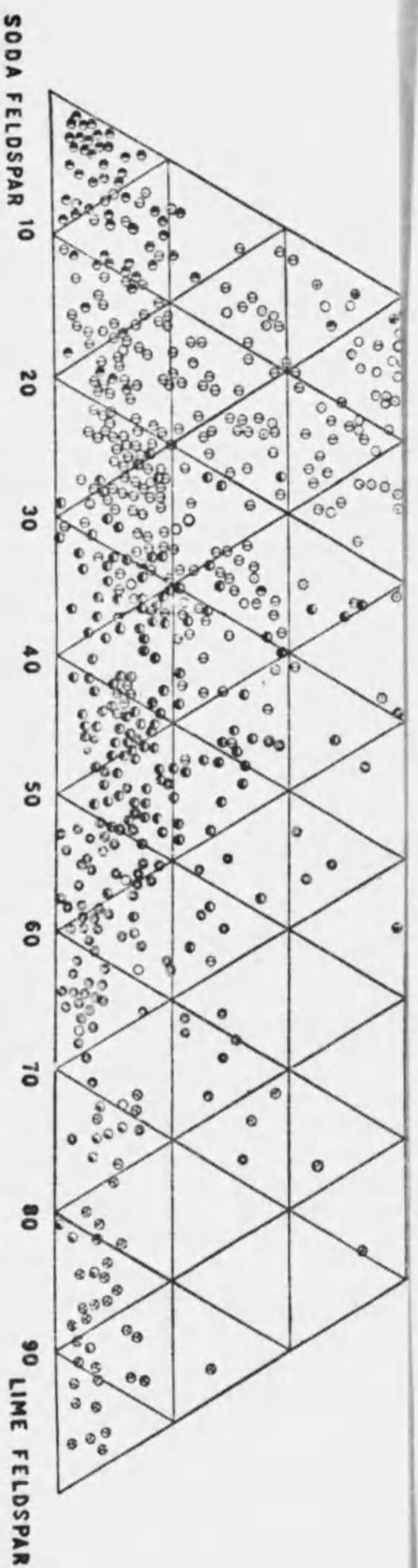


圖三十二 第  
品雙片衆の石長斜 (下鏡微顯せとルコニ字十)

low)がある。就中アルバイト式雙晶を幾度か繰返すものをアルバイト式聚片雙晶(poly-synthetic twin)と云ふ。正長石は雙晶をせぬものも多いが斜長石は殆ど此の雙晶をして居るので之を鏡物顯微鏡下に十字ニコルにして見る時は第廿三圖の如く明暗の縞をあらはす。此の外累帯構造と云つて各メンバーに當る成分のものが順次重り合つたものもある。分解。正長石は早く分解して高陵土化(Kalinization)して高陵土(又は陶土)となる。(次の頁の式を参照せよ)故に新鮮であるものは稀で表面又は大部分が分解して居る事多し。顯微鏡下では丁度灰を振まいた様に曇つて見える。其の他同一成分の白雲母に變る事も多い。これに反し斜長石は割合に新鮮のものが多し。一般に長石が分解すると硅酸を遊離して其の他の成分は酸化物・水酸化物・炭酸鹽等となる。

岩石と斜長石。主として中性から鹽基性の岩石中へ出るが、曹長石は酸性岩に近いものへそれから順次鹽基を増した岩類へ出て灰長石は最鹽基性岩類へ出る。

裝飾用長石。月長石(moon stone)は正長石の一種で直軸々面(上下左右兩軸を含む面)上で青白色の蛋白彩様の色を呈し美しい。我が國に於ては朝鮮咸鏡北道明川郡下古面産流紋岩の班晶の分離せるものは美しい。世界ではセイロン島が名高い。微斜長石(microcline)の中、綠色を帯ぶるものはアマゾン長石(Amazon-stone 天河石)と稱す。信州田立産は之なれども實用にならず。世界では米國モンタナ州・ウラル・マダガスカル等より良品を産す。日長石(dun stone)は灰曹長石の一種又は正長石の一種で砂金色を呈し(赤鐵鱗片が無數に規則正しく含有さるゝによる)石英と共に片麻岩中に脈をなして産す。ノルウェー産は有名である。曹灰長石(Lahnadorite ラブラドル長石)美しきものはカナダ東岸ラブラドル産、閃光(Schillerization)とて甲斐絹の如き特殊色光を放つ。これは或包裹物が並行に列べるため、

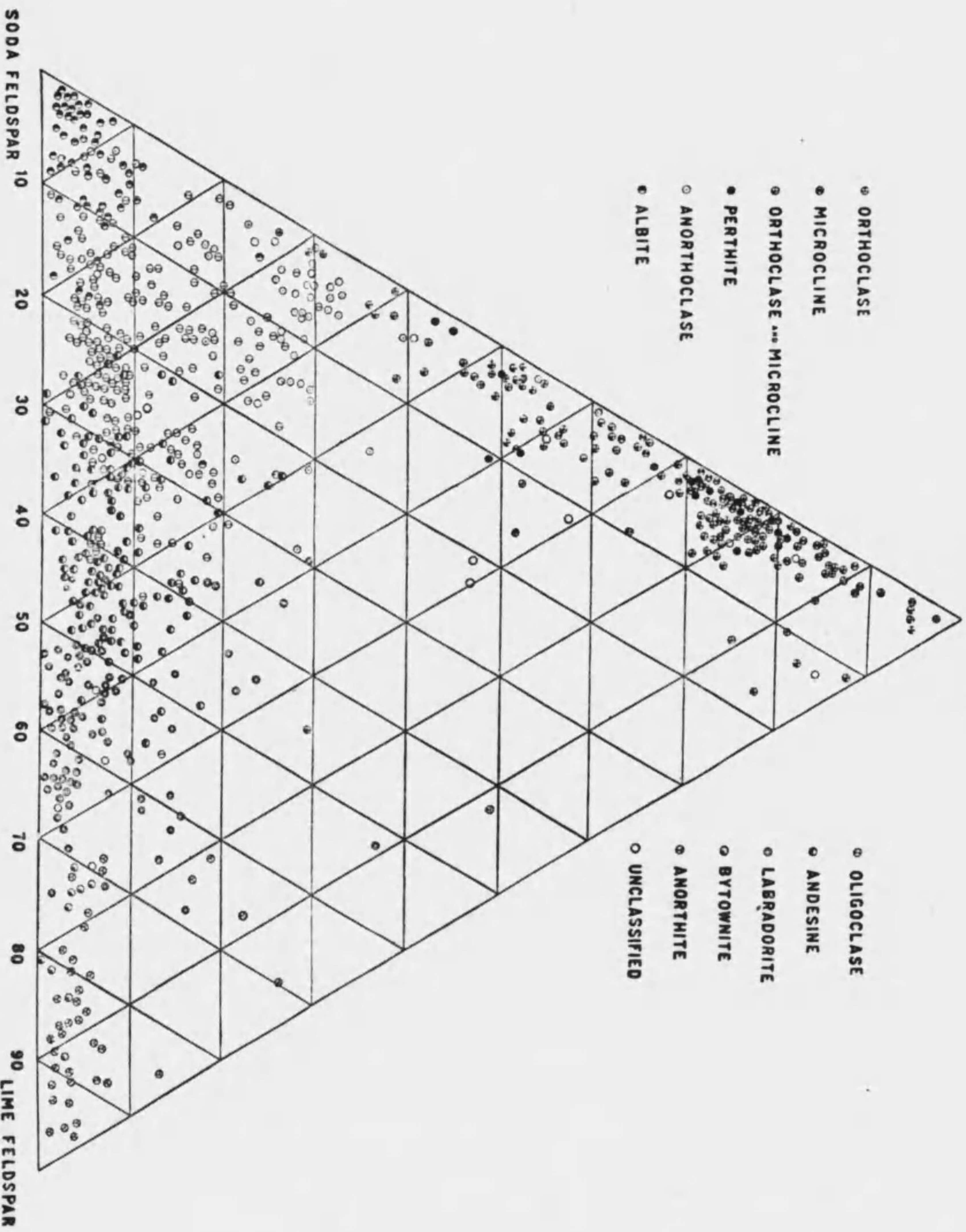


三角形の上端は加里長石、左端は曹長石、右端は石灰長石を示すものにして從來行はれたる 95% の長石分析の結果を記入し何れの長石も上記の成分を含めるを示せるものなり

岩石と斜長石 主として中性から酸性の岩石中へ出るが、曹長石は酸性岩に多いものへそれから類縁を付した

岩類へ出て灰長石は最鹽基性岩類へ出る。  
 裝飾用長石 月長石(moon stone)は正長石の一種で直軸々面(上下左右兩軸を含む面)上で青白色の蛋白彩様の色を呈し美しい。我が國に於ては朝鮮咸鏡北道明川郡下古面産流紋岩の斑品の分離せるものは美しい。世界ではセイロン島が名高い。微斜長石(microcline)の中、綠色を帯ぶるものはアマゾン長石(Amazon stone 天河石)と稱す。信州田立産は之なれども實用にならず。世界では米國モンタナ州・ウラル・マダガスカル等より良品を産す。日長石(Sun-stone)は灰曹長石の一種又は正長石の一種で砂金色を呈し(赤鐵鱗片が無數に規則正しく含有さるゝによる)石英と共に片麻岩中に脈をなして産す。ノルウェー産は有名である。曹長石(Labradorite ラブラドル長石)美しきものはカナダ東岸ラブラドル産、閃光(Schillerization)として甲斐絹の如き特殊色光を放つ。これは或包裹物が並行に列べるためで、

POTASH FELDSPAR

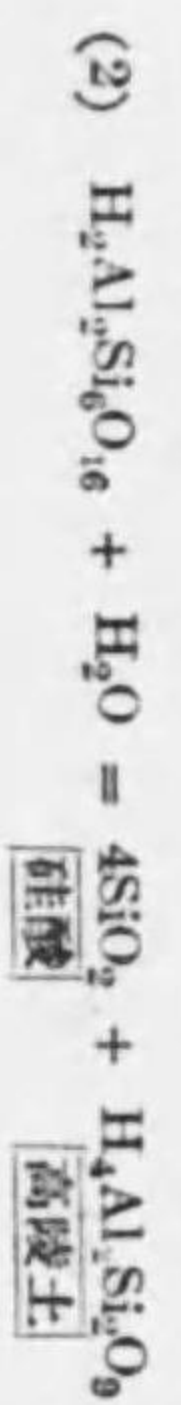


三角形の上端は加里長石、左端は曹長石、右端は石灰長石を示すものにして従來行はれたる SODA の長石分析の結果を記入し何れの長石も上記の成分を含めるを示せるものなり

短軸々面上で最も變色甚だしい。(閃光については他の説明もある)

44圖(教科書中)は小樽中學校附近の安山岩で、肉眼では黑色緻密な石基中へ(中には有孔質のものもある由)直徑一センチ時に二センチ位の白色自形をした斜長石斑晶が散點して居る。これを薄片として顯微鏡下に見ると輝石の斑晶もあるので輝石安山岩と云ふ事が分る。  
燒物に就て

長石が加水分解して陶土(高陵土)となるには次の化學變化による。



以上の二つの變化の結果高陵土が生ずる。然し普通粘土はそんな嚴格なものでなく高陵土成分の他種々の夾雜物を多量混へて居る。然し優良な粘土程此の成分に近い事は言ふまでもない。昔時は交通不便なものと其の竈元の秘傳とにより各地特色あるものを焼いたが、現時は次第に各地の特長を集めた良い焼物を作る様になつた結果それ程特徴がなくなつた。夫れも其の筈で交通の便がよいから土は各地のものを集め之を配合するし焼成溫度(竈の溫度)も製品にどんな影響があるかが分つたので自由に加減する事が出来る様になつた(これは學術進歩の結果)即ち千度位で何時間次に八―九百度位で何時間焼く。次に千百―千二百度で何時間焼くとどんなものが出来ると云ふが如し。其の爲風流じみたものは特産土産として其地方に小規模に存在する丈で大製陶場は前記の如く統一され、優良品、大衆向品等と大



量生産を目ざし、算盤と交渉のある品を作る。

燒物製造の順序 各地から集めた陶土これは良い品を作るには一度水盛して(即ち泥水とし其れを沈澱せしめて得た微細等粒の粘土)得た粘土を數種混合し、又石英、長石の粉末も交ぜる。かくして得た土を水で十分に捏ねる。十分に捏ねる程良い。而して適當の粘度ある粘土で色々の形を作る。作り方には石膏製の型へ入れるもの、轆轤にて手で作るもの等あり之を乾燥して甕へ入れて焼く。甕は普通燒口から煙突の方へ次第に高くなり火は此の内を通る様になつて居る。温度を見よ爲横に窓があつて色で温度を見分ける事は金屬の熔けたのを見分けるのと同様である。四百五十—六百度の暗赤より赤・橙・黄を経て千五六百度の白と次第に高温になる。焼けば堅くなる、これは熱によつて化學變化を起したものであるが一體何が出来たかは確かでないが硫酸アルミニウムの結線石(Stilpinites)と云ふ鑛物は最も多く生じる。斯くしたものは素燒である、多孔性のものだから日常の使用には適しない。但し植木鉢(殊に栽培用のもの)としては空氣の流通と水分の保持と價格低廉なため専らこれを用ひられる。缺點は破壊し易き事と外觀美しくなく苔類の附着甚しき事である、これに釉藥を塗つて再度焼くと釉藥は表面にガラスとなつて附着する。其のために光澤を生じ水を透さなくなる。燒物はかくして出来る(乾燥中、燒成中にヒビ割の生ずる土は悪い。又どれでも焼く度毎に大きさが縮んで小さくなるが一刻以上も軟縮するの悪む)

陶土に就て 高陵土化(Kaolinization)して生じた主として長石の分解によるのであるから、長石を有する岩石なら何からでも出来得る譯である。但し燒物となつた時黄や赤の色にならないで純白でなければならぬ。それ故鐵や鐵を成分とする鑛物の混在する事は品位を下す事になる。花崗岩(Granite)石英斑岩(quartz porphyry)流紋岩(Rhyolite)等の分解物の中長石分の多きものは最も普通に用ひられる。或所では巨晶花崗岩(Pegmatite)中の長石分解部だけ掘つて居た所もある。安山岩分解物でも白色のものは用ひられる。又沖積粘土殊に花崗岩の分解物の沈積した者には良い

ものが多い。其の代表は尾張瀬戸の陶土で第三紀層の一部をなすもので二種に區分す。一を蛙目(サイロム)と云ひ丸形石英粒を有し夫れが蛙の目の如き爲其の名が起つた。他は木節(キノノ)と稱し炭質物を含むため褐黴色を呈す(焼けば粘土に着色せず)名古屋を中心として産出する硬質陶磁器は長石を多量に有する粘土を用ひ、素燒の時は千百度位、本燒の時は千度以下で焼く。(普通燒物は素燒の時は九百度本燒の時千度以上)

良質陶土や蠟石(agalmatolite  $AlH_2Si_2O_6$ )は耐火度高く、主として耐火材料に用ひらる(アルカリ・鐵等は熔融度を低下せしめるから少ないか無い事が必要である)

着色に就て 燒物製成の時高温に晒すため酸化物が美しい色を呈する鑛物色料を用ひる。次のものが主なるものである。

コバルト(青) 吳須土は昔時より此のために盛に用ひらる。

クローム(綠) 鐵(黃褐・赤) 銅(綠・赤) マンガン(紫) 金(赤・紫) 其他金・銀・白金等の線又は粉を用ひる。

普通素燒の表面に是等を用ひて繪又は文字を書き釉藥を施して焼く。これを染付けと云ふ。清水燒等の如く燒物完成後表面へ書き付けたものを上繪と云ふ。

#### 燒物の分類

磁器 製品白色鮮麗、打てば清音を發す。瀬戸(尾張)有田(肥前)九谷(加賀)京都等。

陶器 製品は素地吸水性、不透明、有色のもの多し。打てば濁音を發するもの多し。薩摩燒、栗田燒(京都)等。此の内に磁質陶器あり名古屋は最も著る。最近硬質磁器も作られる。

土器(瓦器) 種々の素燒物を云ふ、原料不純のもの多し。

尙此の外に

耐火煉瓦(千六百度以上の耐火力あるもの)

酸性	耐火粘土製(木節等にて作る)煉瓦 礫石等にて作る煉瓦
鹽基性	マグネシア煉瓦(菱苦土石等を原料とす) ドロマイト煉瓦(苦灰石(白雲石)等を原料とす) クロマイト煉瓦(クロム鐵礦を原料とす)
中性	グラファイト製品(石墨へ粘土を混じ主として増量とす)

煉瓦

普通酸化鐵を多量に含み、且長石・石英其の他の粒子を多量含む不純粘土を材料とし、箱形の型へ入れて作る。焼く時の温度が低ければ赤色素焼のもの、高温度なれば硬く、光澤があつて黒褐色を呈す。是等着色は酸化鐵による。現時石炭燄に石灰、セトメン等を混じて固めた灰黒色のアス煉瓦がある。

瓦

前者と同じく粘土を主とし、之に砂等を混じて成形・焼成す。一種の素焼て其の色の黒いのは焼成の終りに、松等にて燻べるためである。又赤・綠等の釉藥を施せるものは、丈夫で寒地に多く用ひられる。

燒物の産額と輸出額

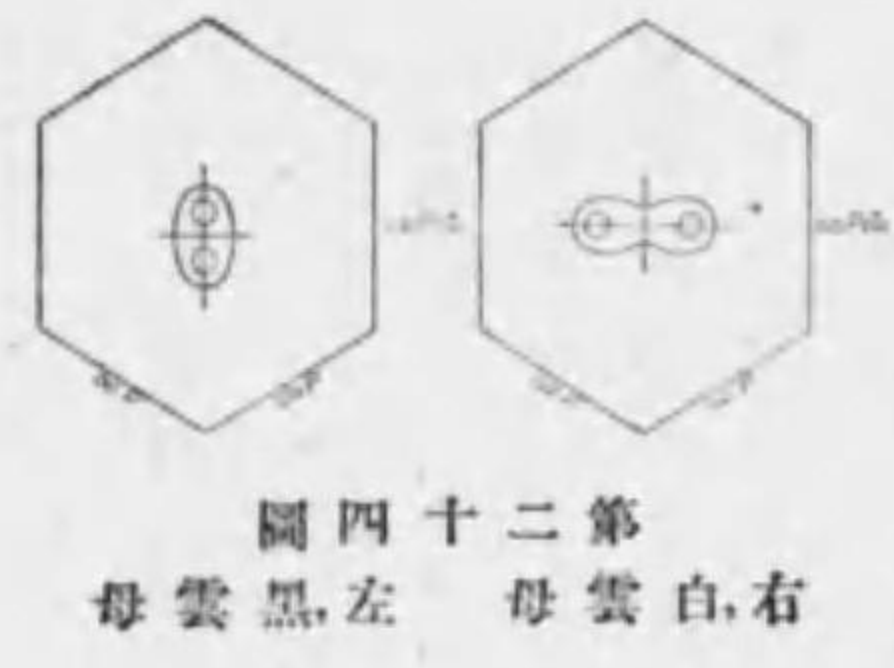
産額 六千二百萬圓 (昭和六年統計)  
輸出 一千九百萬圓 (昭和六年統計)

高陵土とアルミニウム 前記の如く多量のアルミニウムを含んで居るから之からアルミニウム金屬が取れる筈である。然し硅酸鹽類であるから分離が極めて困難である。電力の安い時には採取出来る。我が國でも粘土からのアルミニウムが起つたが皆倒れた。最近滿洲産耐火粘土よりするアルミニウム會社が計畫中である。

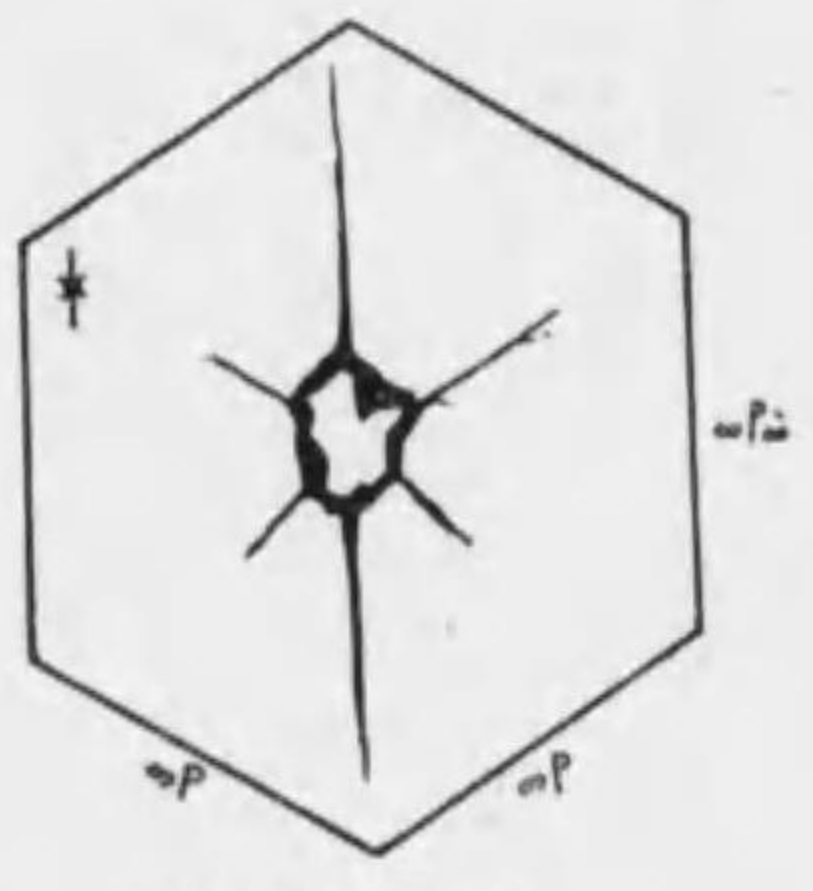
酸性白土 一種の陶土である。弱酸性を帯び、多分流紋岩か英石斑岩の分解によつて出来たもので新潟縣北蒲原郡地方が最も有名で、蒲原粘土とも云ふ。小林久平博士によつて種々の性質が分つた。吸濕性、石油製精、醫藥其の他に利用せらる。

粘土 は植物の生育上や建築・土木に又セメント材料としても極めて要なものである。

雲母 雲母類は白雲母類・黒雲母類の二となす。前者はアルカリを成分として色白く後者は鐵・マグネシウムを成分とするため黒褐等の暗色である。何れも單斜晶系に結晶するが前後軸と上下軸とのなす角が九十度に近いため挿圖の如き柱面・軸面・底面の聚形の時は、一見六方晶系の柱面と底面の如く見える。故に擬六方晶系(Pseudo-Hexagonal)と云ふ事がある。但し此の語は用ひざる方よし。六方晶系に入れられざる證據は光學性にして雲母は二軸晶と稱し斜方、單斜、三斜のみに有する性質を明らかに示す。白雲母・黒雲母の二類別も單に色と化學成分のみならず、此の光學性に著しき差異あるためである。



圖四十二第 母雲黒左 母雲白右



圖五十二第 (大擴)像打の上片開劈母雲

第廿四圖は顯微鏡へ或装置をして劈開片を觀察すると光の干涉により圖の如き眼鏡狀の色環が見える。其の兩中心を連ねる線(光軸面と云ふ)が白雲母は左右軸に並行な軸面(正軸面)に並行し黒雲母に於てはこれに直角である。又第廿五圖は白黒何れかの雲母劈開片の適當な厚

さのものへ針で穴を明けると穴を中心として六方へ裂線が出来るこれを打像(Percussion figure)と云ふ。其の内の長さものは正に白雲母の光軸面に直角である。

雲母類の分類(Mica group)

A 白雲母類 Muscovite Series

白雲母 Muscovite (KAlum-Mica)  $H_2KAl_2(SiO_3)_3$

絹雲母 Sericite (白雲母の一種)

鱗雲母 Lepidolite (Lithium-Mica)  $KLiAl(OH,F)_2Al(SiO_3)_3$

曹達雲母 Paragonite (Soda-Mica)  $H_2NaAl_2(SiO_3)_3$

1 ナンワルド雲母 Zinnwaldite (Lithium-Iron-Mica)  $(KLi)_2FeAl_2Si_6O_{16} \cdot OH \cdot F_2?$

2 異狀雲母 Anonite

B 黒雲母類 Biotite Series

黒雲母(苦土雲母) Biotite (Magnesium-Iron-Mica)  $(H,K)_2MgFe_2(Al,Fe)_2(SiO_3)_3$

蛇石 Vermiculite

褐雲母 Rubellan

鐵雲母 Lepidomelane (Iron Mica) 黒雲母に多量 Fe を含むもの

金雲母 Phlogopite (Magnesium-Mica)  $[H,K](Mg,F)_2Mg_2Al(SiO_3)_3$

雲母類は以上で全部ではない。其の主なものを表記したに過ぎぬ。

1 ナンワルド雲母は化学成分からは白、黒兩雲母類の仲間性であるが光學性は黒雲母類に入れる可きもの、色は緑黒色のものも又白雲母やうのものもある。

2 異狀雲母は全然黒雲母であるが光學性は白雲母類に入る可きものである。

雲母の光學性(光學性の記事は顯微鏡の所にあり一應讀んでから本文を讀まれたし。中等教科書では此の種の事は全然省いてあるが教授者としては一應知つて置く必要がある)以下白雲母と黒雲母とのみについて記載する。

白雲母 二軸晶、結晶b軸と最小彈性軸と一致し結晶c軸と最大彈性軸とは0—2°、光軸面||正軸面。光學的負晶、平均屈折率一・五八六(中位)故に顯微鏡下で外形や劈開線が細く、屈折率の差の最大な時(マート)0—0°三八、此の値は礦物中大なる方で顯微鏡下での干渉色は輝ける高級色(High Order Color)を呈す。光軸角||六十一—七十度。

顯微鏡下で 1、劈開片を見ると無色透明、干渉色も(普通の厚さで第一級の白—黄)共に石英に似て居るが載物臺を廻し消光する時の状態及び其の上へ干渉圈を出して見ると眼鏡狀の模様と黒十字が出て明らかに石英と區別がつく。六角板狀の時は稀で多くは鱗片狀をなす。2、劈開に直角な薄片を見ると並行な劈開の線條が見える事が多い十字ニコールにして干渉色を見るとアワビの眞珠層の如き銀白色を含む緑・赤等の淡色(高級色)を呈す。線に對し直消光又は殆ど直消光す。多色性なし。

黒雲母 二軸晶、結晶b軸と中位彈性軸一致し結晶c軸と最大彈性軸と0—7度。光軸面は斜軸面に一致、光學的負晶、平均屈折率一・六一八、故に白雲母より高く輪廓多少ハッキリす。最大屈折率差(マート)0—0°四(觀測者により産地により一定せず白雲母も同じ)故に干渉色は輝ける高級色を呈す。光軸角||〇—七十二度。顯微鏡下で 1、劈開片を見ると黄、黄褐等の色を有す。干渉色は低いが自分の色との和故、多く鮮かならざる褐色に見ゆ。此の面にては多色性認められず、干渉圈は此の面にて見えるが普通光軸角小さきため一軸晶の如き同心圓の一つの環を黒十字線が貫くもののみ見らる。六角板狀の時は稀で多くは鱗片狀をなす。2、劈開に直角な薄片に於ては劈開の線が認められる。多色性著しく(下のニコールのみにして見る)劈開線がニコールの震動と一致すれば最も暗く之に直角の時最も淡し、此の現象は角閃石にも著しいが黒雲母の方がより著し。干渉色も高級なれ共自分の色との混合色となるため輝ける褐色を有する綠色等の色となる。劈開線に對し直消光又はこれに近き消光をなす。

26圖(教科書中) 六角板狀の黒雲母結晶でカナダ産、黒色不透明、薄く剝せば黄褐色透明。

25圖(同) 外國産玄武岩中の黒雲母斑晶。顯微鏡寫眞、劈開著しき事が分る。周の黒きは分解による磁鐵礦のため。雲母個々の簡単な説明

教科書中の雲母とは大體狹義の白雲母・黒雲母と云つた程度である。

白雲母 各種岩石中に出るが大形板状の良品は巨晶花崗岩中のみに出る。ウラル、印、カナダ等を主産地とし朝鮮からも出るが量は多くない。絹雲母は絹糸光澤を有し普通鱗片状をなし片岩に出る一種の白雲母である。我が國絹雲母片岩の主成分をなす外多くの片岩中に含まれる。

鱗雲母 リンヤ雲母と呼ばれ、淡紅色鱗片状集合體で福岡縣長垂(現時出ず)珍しいもの、試験するとリシウムの反應がある。曹達雲母 白雲母とは曹達の有無を異にす、我が國の産を聞かず。

チンワルド雲母 白雲母に近きもの、色は黒褐、綠等を呈する。リンヤ雲母以外でリシウム反應をあらはす雲母なり。花崗岩片麻岩中に出る。我が國では滋賀縣田上山の粗粒花崗岩中より出る。

異狀雲母 鳥根縣三瓶山の安山岩、等の中に出る、小結晶、褐色。

黒雲母 種々の出方がある、即ち花崗岩や巨晶花崗岩中に出るもの、片岩の成分をなすもの、火山岩中に出るもの等であるが大きな良品は花崗岩や巨晶花崗岩中に出るものである。内地各所から出るが良品ものはやはり外國産や朝鮮産である。普通鐵に乏しく褐色だが鐵が多く苦土が少いと鐵雲母となる。平常黒雲母と云つて居るものには本種が相當ある。黒雲母の分解しなかつたものが蛭石で小さいものが多い各所の花崗岩分解地に出る。絹雲母は玄武岩等の中に見る分解せる黒雲母で、褐色で光澤が悪い。金雲母 黒雲母に似て居るが弗素を含み鐵がない。褐色がかつた金色をなす。多くは石灰岩と花崗岩との接觸部へ接觸礦物として生じたもので朝鮮各地より出る。

27圖(教科書中) 普通蛭石は米粒乃至大豆大である。蛭石はピンセットで挟んで焙中へ入れてもよいが、試験管へ入れて加熱し、伸びたものを試験管のまま生徒へ廻した方がよい。伸びたものは毀れ易い。

蛭石實驗 出来るだけ生徒に實驗させたがよい。材料は安價なものである。

雲母の用途 次の性質を利用する。(白雲母のみ)

電氣不導體 配電盤、ソケットの中へ入れる等。

耐熱性 且熱の不導體、煖爐の窓、鑄鐵爐の窓、白熱ランプのホヤ等。

彈性 蓄音機の震動板。

窓硝子代用、熱や水結による破損なき事、水蒸氣の凝結なき事、震動に耐へる事等の特徴があるが、軟かく傷き易き事、高價なる事等の缺點がある。

白雲母粉は銀粉—黒雲母分解物の粉狀物は金粉の代用とす。

現時マイカナイト(Mica)として雲母の小片を壓搾して大板を作り配電盤等に用ひるが、高熱には耐へない。

輝石と角閃石

輝石も角閃石も廣義のものと狹義のもの(Augite or Pyroxene; Hornblende or Amphibole)とある。次の表は其の主なる輝石類

A 斜方輝石類 Rhombic Pyroxenes (斜方晶系に結晶するもの)

頑火輝石 Ferrosite  $Mg_2SiO_6$  比重3.1—3.3

古銅輝石 Bronzite  $(Mg, Fe)_2SiO_6$   $Mg : Fe = 8 : 1 - 3 : 1$  比重3.2—3.3

紫蘇輝石 Hypsokhene  $(Mg, Fe)_2SiO_6$   $Mg : Fe = 3 : 1 - 1 : 1$  比重3.4—3.5

新制礦物教授資料

B 單斜輝石類 Monoclinic Pyroxenes (單斜晶系に結晶するもの)

1 化學成分にアルミニウム無きか又は少量のアルミニウムを有するもの

透輝石 Diopside	CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	3.2—3.38
異斜輝石 Diallage	同上時に相當量の Al を有す	//	3.2—3.35
灰鐵輝石 (クン輝石) Hedenbergite	CaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	3.5—3.58

2 化學成分にアルミニウム有るもの

輝石 Augite (普通輝石)	Ca(Mg,Fe)Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub> 及 (Mg,Fe)(Al,Fe)Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	3.2—3.5
エチリン輝石 Aegirite-Augite	次のエチリンの成分を多少有す		

3 化學成分にアルカリの多量のもの

エチリン (普通輝石) Aegirite (or Aegirine)	NaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	3.5—3.6
鉍輝石 Aomite	NaFeSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	3.5—3.6
黝輝石 Spodumen	LiAlSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	3.1—3.2
硬玉 Jadeite	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>6</sub>	//	3.35—3.35

4 化學成分にカルシウムを有するもの

シクトライト輝石 Pektolite	NaHCa <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	2.74—2.88
硅灰石 Wollastonite	Ca <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> O <sub>9</sub>	//	2.8—2.9

C 三斜輝石類 Triclinic Pyroxenes (三斜晶系に結晶するもの)

蔷薇輝石 Rhodonite	MnSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	3.4—3.7
バレンゲトナイト Babingtonite	(Ca,Fe,Mn)Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub> + Fe <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	//	3.4

輝石類は極めて種類が多い。教科書中のものは主として普通輝石(狹義の輝石)について述べたものである。右結晶

系及び化學成分を基準とせず主として産状から便宜次の様に單簡に考へる。

- 1 主として接觸礦物として接觸礦床に出るもの 灰鐵輝石・硅灰石・硬玉・透輝石
- 2 右に類するもの 蔷薇輝石・バレンゲトナイト
- 3 特殊岩石に出るもの エチリン輝石・鉍輝石・黝輝石・硬玉・透輝石・異斜石・チタン輝石(普通輝石にチタンを含むもの)
- 4 最も普通に岩石中に出るもの 普通輝石・斜方輝石・紫蘇輝石

斯くすれば4類のものを造岩礦物としての輝石の代表者として教授するのが適當であらふと思ふ。

輝石の光學性 前記多數の輝石についてそれ／＼述べる事は繁であるから其一二の特徴を記すに止める。色の有るものでは緑か褐が最も多く淡紅色これに次ぐ。

多色性 輝石には多色性がない。是に似た角閃石は非常に著しい但し今少しく詳しく見ると、そう簡單でもない。即ち斜方輝石の内紫蘇輝石は特有の淡青—淡赤紫の多色性を示し古銅石も多少有る。透輝石も極弱き(普通なし)ものがある。異斜石・灰鐵輝石共に極弱し普通輝石も極弱い事がある。エチリンと鉍輝石は相當強いものがある、黝輝石・硬玉其の他なし。要するに、實際上著しいのは古銅輝石と紫蘇輝石及びエチリンと鉍輝石にて他はないと見てよい。

屈折率(平均)大で顯微鏡下にハッキリ浮上つて(レリーフ)見える。又重屈折差(最大)も大であるから干渉色も顯いた色を呈する。但し斜方輝石は屈折率は寧ろ他よりも高いが重屈折差は小で干渉色は低度の色を示す。

消光 斜方晶系のは直消光、單斜晶系のは直軸面の晶帯に於て直、其の他の面上で斜消光。最大斜消光角度は四十四度に近く角閃石の廿度位と大差がある。

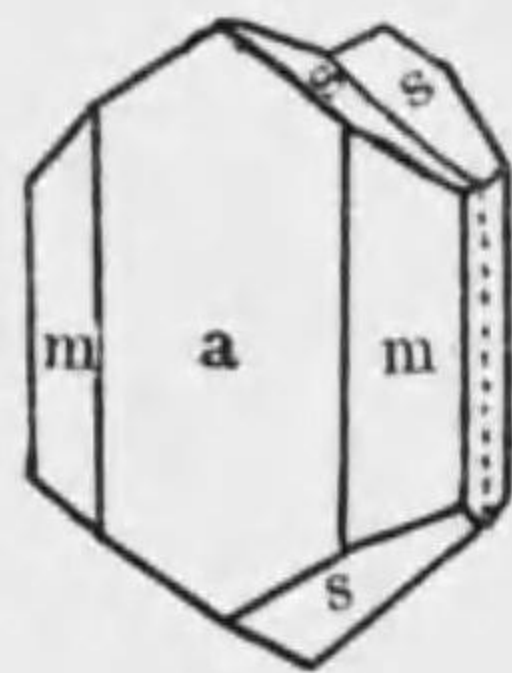
結晶形と雙晶 附 異帶構造(Zonal Structure)と砂時計構造(Hourglass Structure)

我が國産の代表形は上佐野(長野)又は西ノ岳(長崎)産の形と米山(新潟)産の短柱狀且、兩端に底面と底面とが前後

に傾斜せるもの二形である。



圖六十二第  
面軸正と面柱右  
面軸兩斜正と面柱左



圖七十二第  
晶双の石輝

教科書28圖甲は上下轉倒して居る。即ち上方屋根形の面は正錐面で本書二十七圖輝石の双晶の前半の形とならねばならぬ。此の形が上佐野、西ノ岳産のものである。然し教科書の現在のものを説明するならば上方屋根形の面は負錐面と云へばそれでもよい。雙晶は正軸面(aに並行なる面)を雙晶面(Twinning Plane)且、接合面(Contact Plane)とした接觸雙晶(Con-

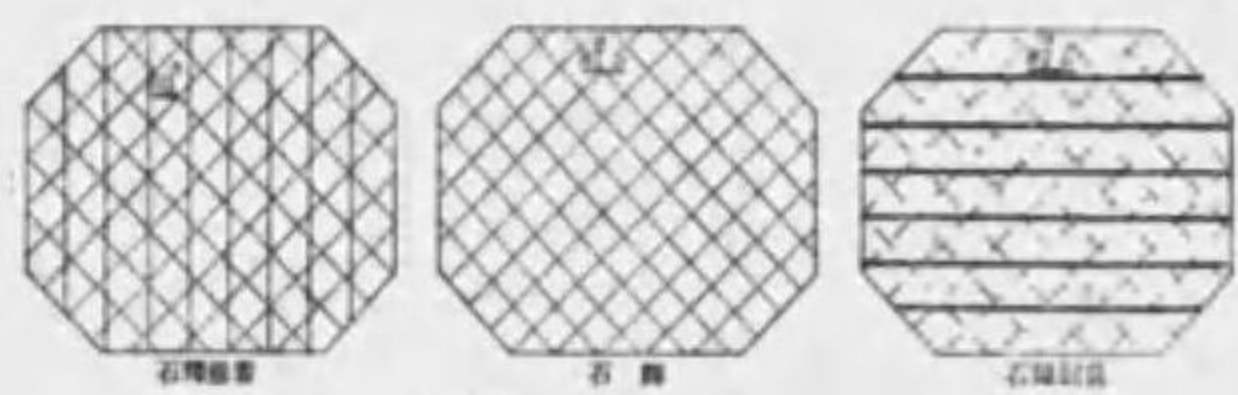
taot Twin)で石膏と同じ様式である(廿七圖参照)。結晶面の數と種類とにより横斷面形は一定しないが第廿六圖三十三圖乙の如く八角・六角が最も多く稀には四



圖八十二第  
造構計時砂且造構帶果の石輝  
(晶斑の中岩武支紋粗)



(圖九十二第)  
晶斑石輝るす有を造構計時砂  
(りなから明線開劈)



石輝蘇紫 石輝通普 石剝異

圖十三第

角形も出る。異帶構造を有する輝石は單斜輝石の仲間殊にエチリン・エチリン輝石・錐輝石等で多く色のあつたものが中心に淡く外部に濃き帶狀に出る(廿八・廿九圖参照)之は結晶の出来る時に化學成分の異なるものが類質同像的に次第に附け加はり生じたものでナトリウム多き輝石類では中心はナトリウム少く、周邊に近くにつれナトリウムと鐵の多き成分よりなる。此の異帶は薄片では色の差は見えぬが尙よく分り殊に顯微鏡下で十字ニコルでは極明瞭で干涉色や消光等光學性が順次異つて見える。砂時計構造はよく鹽基性火山岩時に正長岩等に出る輝石にあり化學成分を異にした面白い構造を示し其の各部の色、光學性化學性等が異なる。其の成因はよく分らぬが骸晶の空間を他成分で埋めたものと思はれる。(廿九圖)劈開について 柱面の劈開が著し

いが肉眼的にも顯微鏡的にも角閃石に比すれば劣る様である。輝石の或ものは此の柱面劈開の外に他の著しい劈開を有するものがある第三十圖の如く紫蘇輝石と異剝石は夫れである。  
頭火輝石、古銅輝石(四國の讃岐岩中の古銅輝石は極小さく結晶を分離は出来ぬ)は共に火山岩中に出るが皆小品であるが、小笠原父島及對岸兒島には大品が出る。安山岩の斑品をなせしものが岩石の分解により離れたもので綠色をなし其の小さいもの及び破片等は營砂と稱され美しい綠色をなし壁土等に用ひられる。紫蘇輝石は普通輝石と共に火山岩中殊に安山岩中に盛に出る。多量の時は紫蘇輝石安山岩と云ひ、普通輝石と共に出れば兩輝石安山岩と云ふ。大品は臺灣嶺溪内及び三重橋から出る。

透輝石 普通接觸鑛床より出る。朝鮮釜安鑛山(ホルプス)その他に産す。サトウ輝石(のび)は透輝石と灰鐵輝石の中間のものも前者と同じく接觸鑛床に出て釜石鑛山、三ノ岳(福岡)等是有名なり。異刺石は片側岩の主要成分をなし各地に産するも兩生山(静岡)のもは結晶形を示されど個々のものを得らる。灰鐵輝石も接觸鑛床に接觸礦物として出る。放射狀綠色の菊地と稱する脈石は本輝石である。静岡鑛山、吉岡鑛山(岡山)柳ヶ浦(福岡)尾平(大分)等は有名な産地である。

普通輝石は其分布極めて廣く花崗岩・正長岩・閃綠岩等の深造岩より安山岩等の火山岩に到る迄各種岩石より出るも本邦の主なるものは皆安山岩・玄武岩・玢岩等の斑岩をなすものなり、前記の如く米山産型のもは妙義山(群馬)安山岩(立ヶ崎)長野(安山岩)立科山(長野)安山岩(八ヶ嶽)山梨(安山岩)又四ヶ嶽型は上佐野(山梨)安山岩(吉野川)秋田(安山岩)四ヶ岳(佐賀)玄武岩)チタニウムを含む所謂チタン輝石は静岡縣のテセン岩中に出た。エチリンは隱岐島粗面岩等に出る山。硬玉は支那に於ける玉と稱せらるゝものゝ一種にして白色より綠色迄の色、半透明、蠟石状のものにして東洋の玉として寶石、裝飾品等に用ひらる。角閃石の一種軟玉に比し硬く光澤強し、翡翠は其一種と考へらるゝものにてビルマ産は最有名なり美綠色・強光澤のもの最貴く淡色・白・黒綠色等あり無論キズなき事必要にて良品は極めて高價なり、白・緑のマーブル模様をなすものは良品ならず模造は普通セルロイドなり。斑岩は石灰岩との接觸鑛床に出る白色細柱狀放射狀のものにて産地極めて多し。普通輝石は普通塊狀美しき淡紅色を呈し金屬鑛脈(例院内(秋田)鶯谷(大分)片麻岩中(保定(静岡)大槌(岩手))等)に出る、美しいものは細工物の材料とし又マンガン鑛として又硝子等の脱色・着色料として用ひる。

主な角閃石類(輝石類に對應した分類である)

A 斜方角閃石類 Rhombic Amphiboles

直閃石 Anthophyllite	$(Mg, Fe)_2SiO_6$	比重 3.1—3.2
斜方斜方角閃石 Gedrite	$(Mg, Fe)_2S_2O_6 \cdot MgAl_2Si_2O_6$	3.1—3.2

B 單斜角閃石 Monoclinic Amphiboles

1 アルミニウム無きか、少量のもの (Containing little or no aluminum)		
透角閃石 Tremolite	$CaMg_3Si_7O_{22}$	2.9—3.1
陽起石 Actinolite	$Ca(Mg, Fe)_3Si_7O_{22}$	3.0—3.2
軟玉 Nephrite		
鐵閃石 Grunerite	$FeSiO_3$	3.7-3.8

2 アルミニウムを有するもの

角閃石(普通角閃石) Hornblende(Common Hornblende)	$Ca(Mg, Fe)_3Si_7O_{22}$	
with $(Mg, Fe)_2/Al(Fe)_2Si_6O_{19}$ & $Na_2-1/2Al_2Si_4O_{12}$		3.05—3.47
玄武岩質角閃石 Basaltic Hornblende	$Fe$ 及 $Alkali$ 多きもの	
バーケビカイト Berekite		

3 アルカリ多量のもの

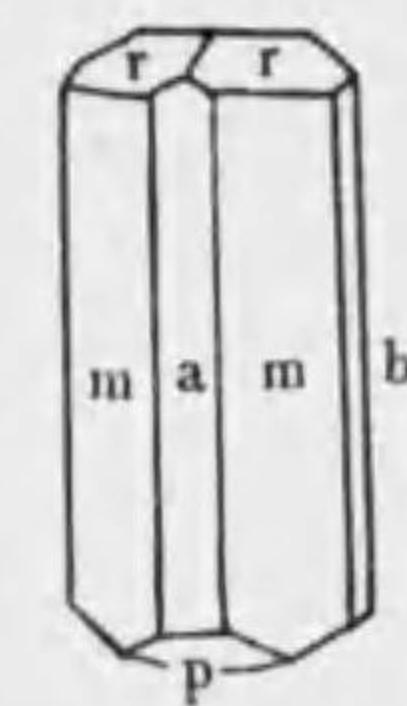
a 鐵量少く淡青色のもの	$NaAlSi_3O_8(Fe, Mg)SiO_3$	3.1—3.11
藍閃石 Glaucophane		
ガスタルダイト Gastardite	前者の Al 多く Fe 少きもの	
b 鐵量多く濃青色のもの		
曹閃石 Riebeckite	$Na_2Fe_3Si_7O_{22} \cdot FeSiO_3$	3.3
青石綿 Crocidolite	$Na_2Fe_2(Si_7O_{22})_2 \cdot FeSiO_3$	3.2—3.3
曹達角閃石 Arfvedsonite	$(Na_2CaFe)_3Si_7O_{22} \cdot (Ca, Mg)_2(AlFe)_2Si_2O_6$	3.44—3.45

C 三斜角閃石類 Triclinic Amphiboles

新制礦物教授資料

角閃石類も斯の如く多種に及び教科書中の角閃石とは狭義の角閃石を指す事輝石の如し。  
角閃石の光學性 著しきもののみについて記載する。

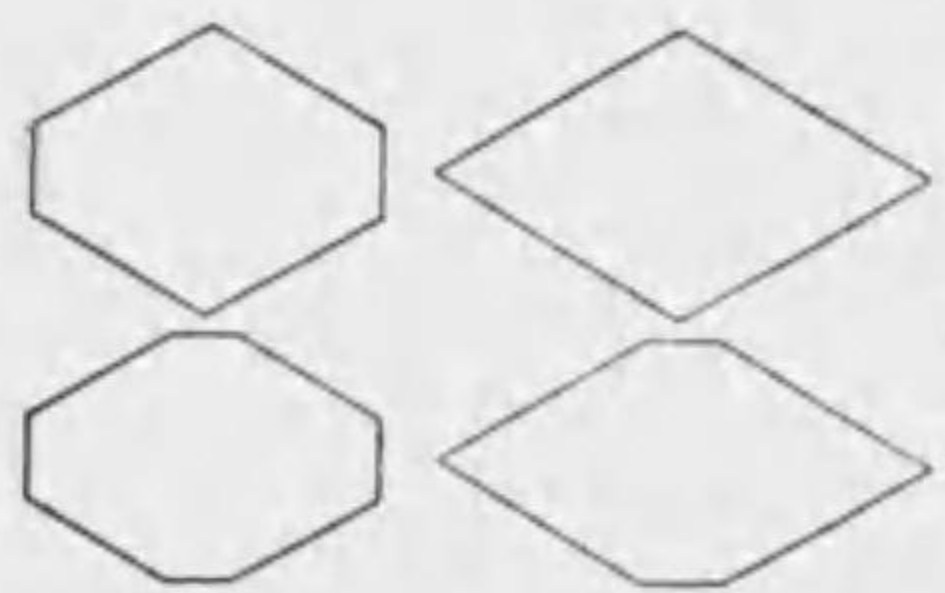
一般に角閃石類は、屈折率大で且屈折率差も大きい。又有色のものは輝石と異り多色性が著しい。殊に普通角閃石や藍閃石は最甚しい。消光は輝石のものと同じであるが消光角は該して小さい。最大二十度程度である。



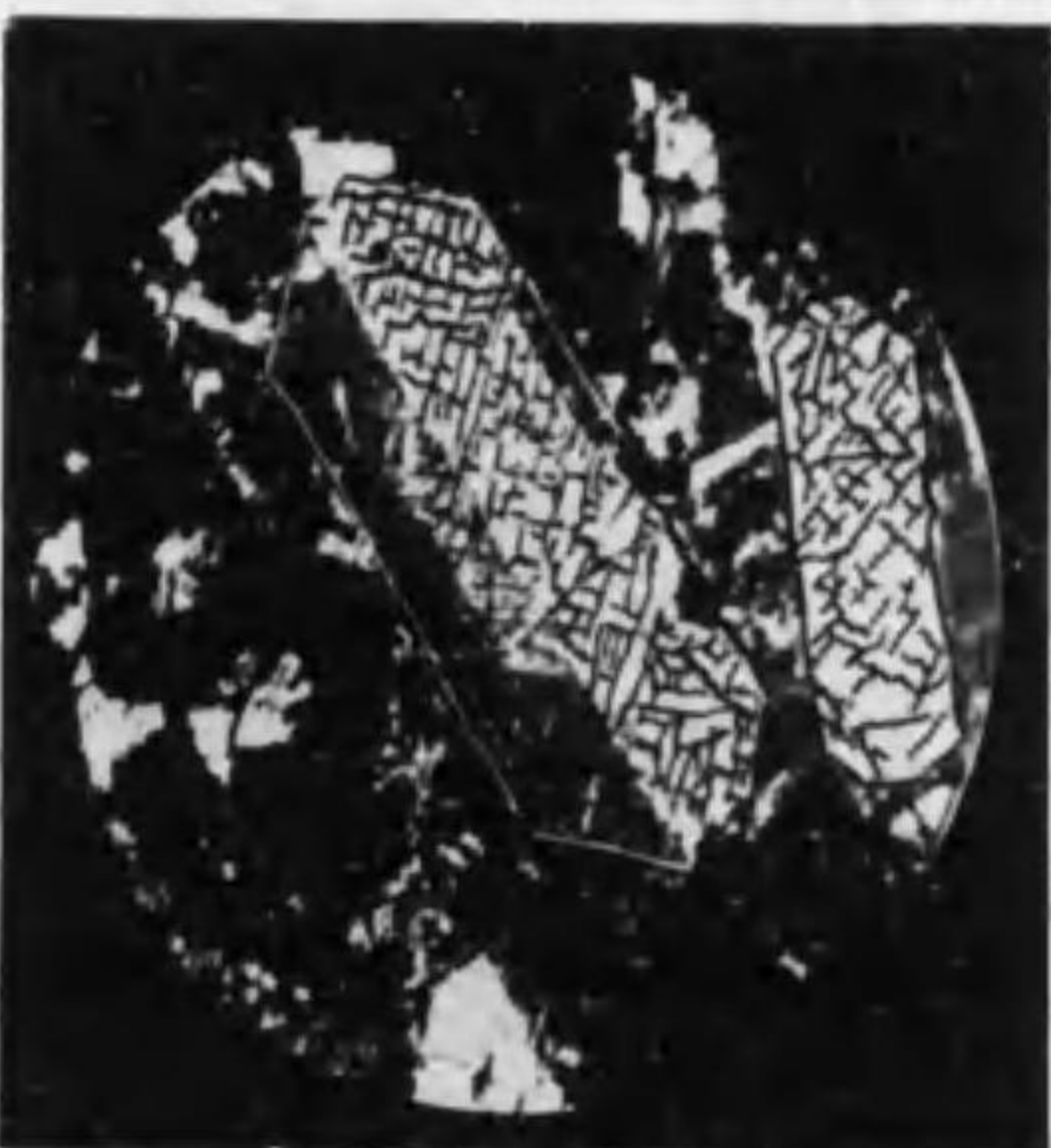
第三十三圖 角閃石

結晶形・雙晶・劈開 形は圖に示す様なもので短柱状のものもあるが岩石中には一般に長柱状をなして出る面は柱面mが主體となるから横断面は菱形をなし軸面a bが加はる事によつて第三十二圖の如く菱形を主體と

第三十二圖 断面



甲 圖三十三第 品雙の石閃角のけ於に面な角直に軸下上 (りなから明開劈)のもの中岩岩緑閃



乙 圖三十三第 品雙の石輝の上面な角直に軸下上 品雙の式方同と甲圖三十三 (りなから明開劈)

する色々形の形になる。上下の端面は輝石の如く二面出る事もあるが普通三面出る。(rは負錐面Pは正直軸底面)(三十一圖参照)。雙晶は輝石と同一形式で第三十三圖は顯微鏡下に於ける雙晶を示す。劈開は柱面の劈開完全で輝石より著しいが雲母には及ばぬ。岩石中のものはよく劈開面で割れるのでピカ／＼光つた面が出る其角度は各種類により一定でないが普通角閃石では百二十四度十一分、故に網の目は菱形で輝石の正方形とは大變異る。  
個々の角閃石に就て(主なる記事)

斜方角閃石 結晶は明かでない事が多く細線狀放射狀等をなして出る。變成岩中に出たり接觸變質岩中に出る。産出は稀である。透角閃石は白色で纖維狀放射狀等をなし石灰石に似てゐる。石灰岩の接觸帶時に接觸變質岩中に出る。産地川端下(長野)産は大抵分解して銀白色滑石となる。石博・古野・多度山(何れも三重)其他朝鮮より出る。陽起石 結晶片岩中に産す。綠色美麗で大きなものは飾石として利用せらる。五頁津山(愛媛)吉野村(高知)産は何れも滑石片岩中に出る、端面は出にくい。陽起石は分解すると滑石と石灰石となり石灰石は溶け去り滑石を残す。顯微鏡下では淡綠又は無色で多色性認められず、軟玉とは透角閃石又は陽起石に相當する緻密白又は綠色礦物で支那では古來硬玉等と共に珍重した。鐵閃石、無色より褐色、有色のものは多色性著し。角閃石(狭義)は花崗岩、閃綠岩其他の深造岩、又火山岩、脈岩何れへも出る外變成岩よりも接觸變質岩のスカルンとしても出て非常に廣い分布を有する。然るに本石を熔融冷却すれば輝石となり人工角閃石は作り得ず。輝石の變質により生じたものをウラル石(Uralite)と云ふ。薄片の色は綠と褐とあり多色性著しく輝石との大切な區別點となる。玄武岩質角閃石(Diastase Hornblende)は玄武岩安山岩其他の火山岩中に出る。前者に比し鐵及アルカリ多き種類を云ふ。我が國の主なる頁品の産地産地次の如し。

安山岩の斑品 下大屋(群馬)鯨波(新潟)立山(富山)白山(石川)近津(熊本)七星山(臺灣)

角閃岩の斑品 志賀ノ島(福岡) 花崗斑岩の斑品 永明山(長野) 接觸變質岩中に出づるもの 朝鮮殷山鐵山

右の内七星山、永明山のもの最著名なり。尙別府附近の火山は角閃安山岩にして其分解せるものより頁品を採集し得る由、パークライトは角閃石と普通角閃石の中間に位するチタンを含むものを云ふ。藍閃石 最著しきは青色をなし多色性(青-紫に變色)著



しき事にして片岩中に出で殊に徳島市大瀧山よりは藍閃片岩の立派なものを出す其他各地の片岩中より出る。曹閃石、多色性強し（青—緑）其纖維狀にして硫酸にて固められしものは青石綿（虎眼石）にしてアフリカ産（纖維のままの石綿と虎眼石に固まりしものと兩方あり）は最有名なり曹達角閃石、特殊火成岩中に出る多色性強し、三斜閃石はグリーンランド其他より出るも稀である。

岩石中の輝石、角閃石、雲母の肉眼的鑑別法

- 黒雲母 1 六角又は圓板狀で一方（底面）に劈開完全。  
 2 硬度が低いからナイフや針の先で傷つく。  
 3 漆黒色なれ共分解し易く、少し分解すると周囲を水酸化鐵で赤く染めたり又自分は褐色（一寸金色を帯ぶ）に變る。
- 角閃石 1 長柱狀又は斷面だと菱形でよく見ると著しい劈開あり、劈開面は光澤が強い。  
 2 分解し難く漆黒色又は綠黒色。  
 3 前者とは劈開や色は似て居るが形と硬度で區別がつく。



石四角 (較比的眼内者三) 圖四十三第

輝石、1 小塊狀で劈開が著しくない。故に表面がザク／＼で平面としての光澤に乏しいものが多い。  
 2 短柱狀のハッキリした形の時は雲母に似てゐるけれ共、雲母は薄板狀には立體的である事と、硬度高き事により區別する。

以上は肉眼的のもの故完全ではないが岩石中のものを野外にて鑑別するには役立つ。  
 29 圖(教科書中)は陽起石(綠色)の滑石片岩中にある柱狀結晶端面は出にくい。其右上のものは翡翠(綠色)を彫刻したもの。支那や滿洲へ行くとき各種寶石と共に翡翠の細工物が非常に多く大抵ビルマ方面より入つたものらしい。主として帶止、カフスボタン、ネクタイピン其他の小形裝身具で小指大のものでも三四圓から百圓以上迄種々ある。注意すべきは偽物多く又天然産

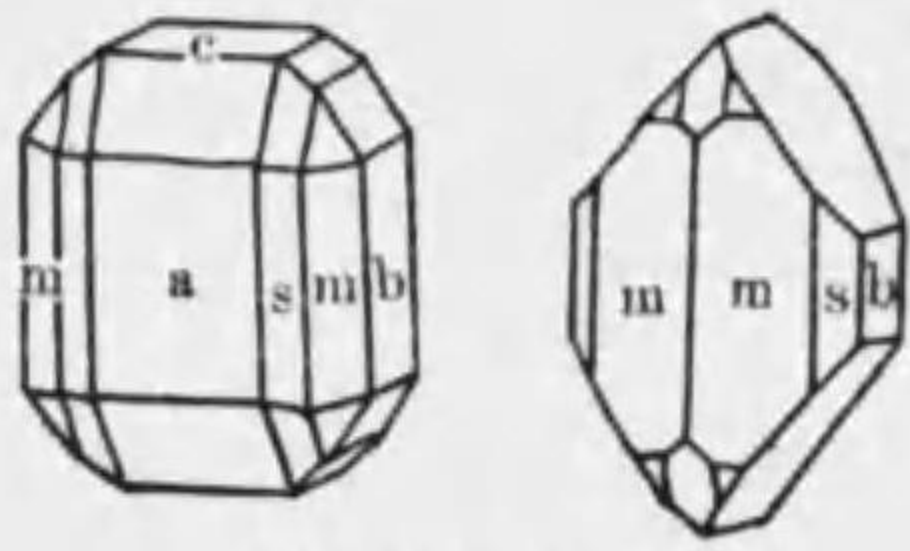
で軟玉の一種岫巖石と云ふもの色濃きものをそれとして賣るもの等がある。

橄欖石類は斜方晶系に結晶し一般式  $R_2SiO_4$  の化合物で R は Ca Mg Fe Mn Zn 等二價の金屬である。次の種類がある。

- モンテセリ石 Monticellite  $CaMgSiO_4$
- 苦土橄欖石 Forsterite  $Mg_2SiO_4$
- 橄欖石 Chrysolite (olivine)  $(Mg,Fe)_2SiO_4$
- ホルトノル石 Hortonolite  $(Fe,Mg,Mn)_2SiO_4$
- チタン橄欖石 Titan-olivine  $Fe_2SiO_4$
- 鐵橄欖石 Fayalite  $Fe_2SiO_4$
- クネヘル石 Knaebelite  $(Fe,Mn)_2SiO_4$
- 灰色滿佐石 Tephroite  $Mn_2SiO_4$
- ラッセル石 Roepertite  $(Fe,Mn,Zn)_2SiO_4$

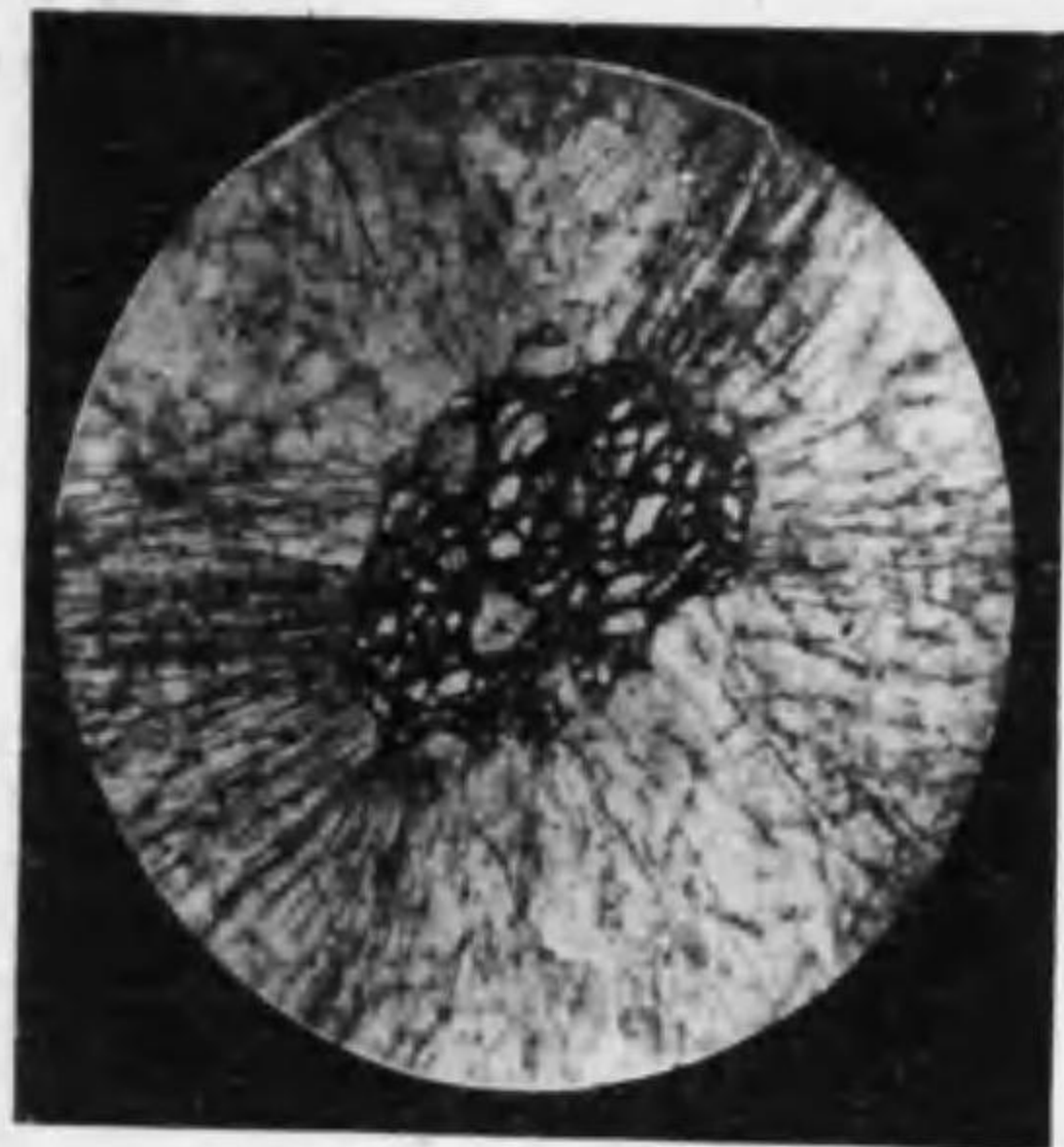
右の内丸印の苦土橄欖石と鐵橄欖石及其兩者の中間化學成分即ち兩者の類質同像混合物である普通橄欖石の三者のみが大切である。(モンテセリ石は結晶質石灰岩中に出る。苦土橄欖石は變質石灰岩、鹽基性片岩及片麻岩中に出る鐵橄欖石は屢々火山岩中に出る。)以下主として普通橄欖石について記述する。

橄欖石(Olivine)は前記の如く苦土と鐵との成分を有するが其割合は一定しないから比重、色、其他も多少異つたものが有る譯だ。色はオリブ色であるが分解したり又成分によつて黄・綠・暗綠・褐・黒等がある。透明の良品は貴橄欖



第三十圖 橄欖石の形

石 (Chrysothite) と稱し寶石に用ひらる。劈開は不完全。よい結晶が屢々得られる。顯微鏡下では普通無色透明多色性なく平均屈折率非常に大なる故に浮上つて見え屈折率差も極めて大なる故に高次の干涉色を示す。且表面シヤクリンと稱しザラ／＼して見える。橄欖石は分解し易く分解は周邊及割目より起る。分解産物の主なるものは蛇紋石で分解に當り容積増大する爲め自己内へ新しく多くの割目を生じ、これより又蛇紋化が進む。かくして自體は網の目の如く蛇紋化し其間へ未分解の橄欖石が残る。自體内のみならず其容積の増大の爲め放射狀に周圍の礦物へも割目を生ず。之を膨脹裂線 (Expansion crack) と云ふ第



第三十六圖 中央網狀狀物鐵物網中央放射狀影脈裂線有之

三十六圖中央の橄欖石は網目狀に蛇紋化(黒線部)し周圍の斜長石中へ膨脹裂線を放射狀に出して居る。本礦物は鹽基性岩石中へ出で橄欖岩の主成分となり橄欖石斑瀾岩、玄武岩、輝綠岩に最普通に出るが其他安山岩、或種の閃長岩又變成岩中にも出る。天隕石の中にも發見さる。我が國の良品(小なり)は西ヶ岳(佐賀)の玄武岩分解物中輝石と共に出る。其他八丈島、三宅島、大斐山(島根)等より斑晶たりしものが得られるが寶石となるものはない。  
玄武洞産薄片中の橄欖石は分解物褐鐵により黃褐色に染められ外國産のものには赤鐵礦の條線を多數有するものがある。

橄欖石實驗(教科書中) Fe の多き程よくとけ膠狀硅酸を遊離する。

蛇紋石 他の礦物が加水分解して蛇紋石になる事を蛇紋化作用(Serpentinization)と云ひ次の化學變化による。



蛇紋石は鐵が多いから色黒くマグネシウムを増すにつれて緑となりつひに黄色となる。蛇紋岩は蛇紋石(多少他の成分を混ふるも可)より成る單成岩であるが其多くは變成岩と見らる可く或一部には初成岩もあると考へるものあり。

(橄欖岩・斑瀾岩・輝岩等の變成による……變成岩)

橄欖石は最もよく蛇紋石に變る。前述の通り其分解は網目狀に進行するので網目構造(Mesh structure)と云はれ、角閃石より變化したものは其劈開に添ふて分解が進み約百二十四度の角をなす格子狀構造(Lattice structure)と云ひ輝石よりのものは直交した網目を呈し網狀構造(Netted structure)と云ひこれを顯微鏡下に認めて其初めの礦物を知る事が出来る。蛇紋石は蛇紋岩を構成して大地をなして産出する外、岩石中にて礦物の分解物として源礦物附近へ附着して少量を産す。

我國産地 各地より産出するけれども町屋の斑石(茨城)篠栗(福岡)豊野村(熊本)の竹葉石等は橄欖岩或は斑瀾岩の變質、秩父金ヶ崎の鳩糞石(蛇灰岩)は斑瀾岩の變質より來りしものと云はる。

分類 A 纖維蛇紋石 Chrysothite (顯微鏡下で纖維構造を認め得べし)光學上の性質正である。

1 貴蛇紋石 Noble Serpentine 黄色、淡綠等、美しく飾石となす我國産なし。

2 蛇紋石 黒・暗綠・綠

3 溫石棉(石棉) 蛇紋石の割目へ直角に纖維狀をなして出づ(石棉の部参照)  
 B 葉狀蛇紋石(antigorite) 緻密にして葉狀、鱗片狀等をなし光學上負である。光澤強し。  
 A、とB、との差異

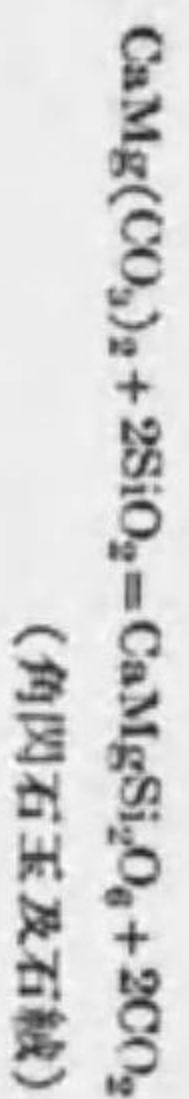
類	硬度	比重	晶系	光學性	色
A	三—四	二・五—二・七	多分斜方	正	綠、黃、無色
B	二—五	二・六—二	斜方	負	綠、淡黃、無色

昔時懷爐とした溫石は蛇紋石の事多し。  
 用途 貴蛇紋石は飾石とし、普通蛇紋石でも美綠色のものは裝飾用石材となる。

蛇、灰岩(教科書)は斑瀾岩等の分解による。蛇紋岩の間を長石等の分解物たる方解石の白色鑛物にて埋めたる綠白の縞をなす美しきもので、或ものは蛇紋石片を方解石にて膠結せる礫岩狀のものもある。商店のシヨウウキンドウ其他歐風建築用、裝飾用材として賣ばる。

石棉(溫石棉、石棉)(Asbestos)

31圖(教科書中)は關東洲金州東方三里和尚屯産石棉(角閃石石棉)で、右鑛床は大和尚山東麓の丘陵地にて古生代石灰岩粘板岩よりなり是を貫いて閃綠岩の噴出がある其爲め石灰岩は接觸變質して軟玉化し其裂隙に石棉脈を生じ長さ一二分乃至二寸位。石灰分を含む角閃石質で纖維は短いが絹糸光澤強く軟らかで良品である。これ閃綠岩侵入に際し遊散した硅質の過熱液が白雲岩質石灰岩に作用して生じたものである。



石棉(溫石棉、石棉、一部纖維蛇紋石) Asbestos (Asbestos, Asbest) 語の起りはギリシヤ語の Asbestos 燃えぬ意より來り數種の纖維鑛物につけた名稱である。

- 分類 1. 角閃石質 (Ca Mg を含む) 撓性に乏しく良質少し。  
 2. 蛇紋石質 (Mg, H<sub>2</sub>O あり) 脈巾五寸以上の事稀即ち纖維短きも良質なり。  
 出方に三つある。

- 横行纖維 (Cross-fibre) …… 兩壁へ直角な纖維として出る。蛇紋石質、角閃石質共に  
 片 狀 (Slip-fibre) …… 纖維が壁に並行  
 塊 狀 (Mass-fibre) …… 纖維が束狀又は塊狀集合となつて出る。角閃石質に多い。

商品價値 纖維の細き事、長き事、弾性強き事、丈夫な事、美しき事等、により良否が定まる。

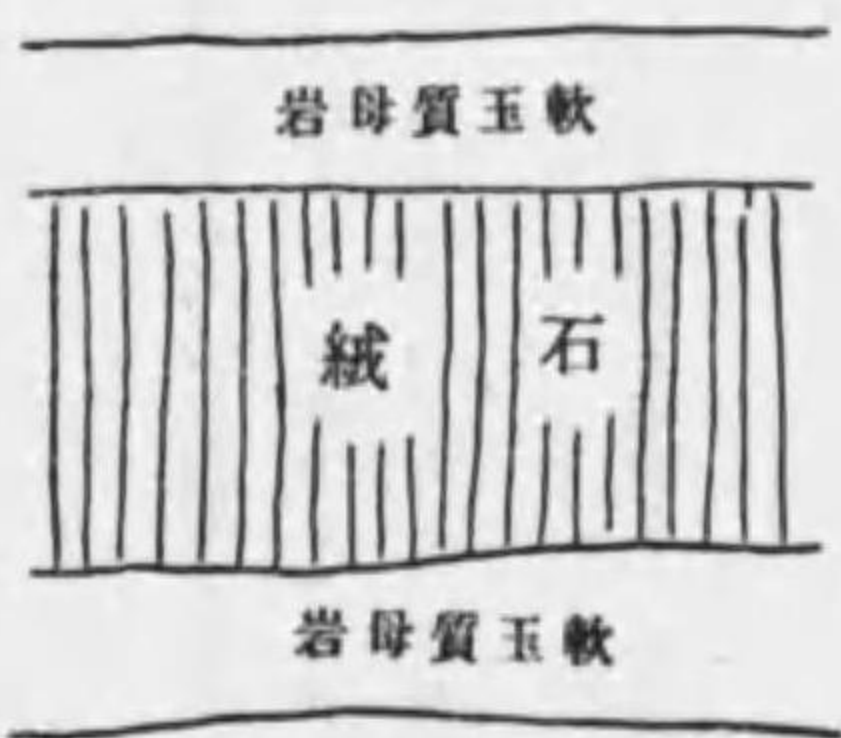
斜方角閃石質石棉 (Anthophyllite) 耐酸、耐熱、電氣絶緣性等は蛇紋石質と同じであるが脆くて織物材料とならず且美しくなく、弱い、然し蛇紋石質に比し採掘費が割安につく。

青角閃石質石棉 (Crocidolite) 耐熱力は蛇紋石質に劣るも他は同じく弾性があつて織物に適する。但鐵の爲め濃色の事が多い。

蛇紋石質石棉 (Chrysotile) 最性質よきものと考へらる。

産地

米、カナダ、露、伊等、我國では蛇紋石質は長崎縣西彼杵郡野母半島、秩父金ヶ崎、熊本縣豊野村。角閃石質は長崎縣西彼杵郡



圖七十三第 圖明説の(31)書科教

燒村、高濱村、大串、熊本縣矢部村等。

用途 彈性及び撓性、纖維狀、耐熱、耐火、耐酸、電氣不良導體等の性質を利用する。

火鉢の灰、ランプの心、化學の漏紙代用(鐵少きもの程よし)耐火ペイント、ボイラー保温、スチームパイプの保温、金庫の詰物、電氣の絶緣體(特に熱の加はる所)耐火繩、耐火布、耐火敷物、耐火板等、混和物としてセメントと混ぜて板、煙突、屋根葺用板瓦とする。

○耐火度 Ⅱ下等品千一千五百度 上等品二千度以上に及ぶものがある。

○鐵絲綿を人工アスベストと云ふ事がある注意すべきである。

### 滑石 (Talc) 凍石 (Steatite)

單斜晶系なれ共完全の形は稀である然し底面の劈開著しく發達す、電氣不良導體耐熱耐酸。凍石は眞質のものは印材其他彫刻材料とす。滑石凍石共大部分は粉末として製紙に用ひ又油の代用に車軸等へ塗り減摩劑となし、白色顔料とし又タルカンパウダー其他の化粧料とし石鹼に混ず、電氣の不眞導體なれば電線に塗布し配電盤發電所の床等に用ひ近來織布にも多量用ひらる。其他耐火性強く耐火材料として多量使用せらる。

産地 多ければ共就中長崎縣大串村産は純白色滑石片岩中の葉片狀纖維狀滑石の眞品を出し長野縣川端<sup>カワヘダ</sup>下産は鱗片狀白色である。南滿洲には凍石の眞質を多量に産し、重要鐵産物である。

注意 耐火材料としては工業上の耐火點千五百八十度に達しない。

石鹼石は滑石が水を含み軟化したものである。

石筆は凍石蠟石共にある。

### 蠟石 (Agalmatolite)

葉蠟石 (Pyrophyllite) は滑石狀で放射狀集合體で斜方晶系に結晶し硬度、劈開、色、光澤、撓性等全部同じ。只化學成分にアルミニウムを有し滑石のマグネシウムと異なる。其緻密で凍石狀のものを蠟石 (石筆石) (Agalmatolite) と云ふ。流紋岩等が温泉作用により變質して生じたもので廣島縣勝光山、岡山縣三ツ石は最も多量に産し、酸化アルミニウムのチアスポアを伴ふ。燒物原料とし耐火材料となす。又塊狀で眞質のものは彫刻材、印材、石筆材として古來盛に用ひらる。其他滑石と同じく製紙、石鹼、織布の糊等用途廣し。

## 第三章 岩石

火成岩の分類は第一節火成岩の部に記す。

水成岩 (Aqueous R.) は沈澱岩 (Sedimentary R.) 又は成層岩 (Stratified R.) と云ふ成層し化石を含み得る。變成岩 (Metamorphic R.) は層をなすも化石はなし。

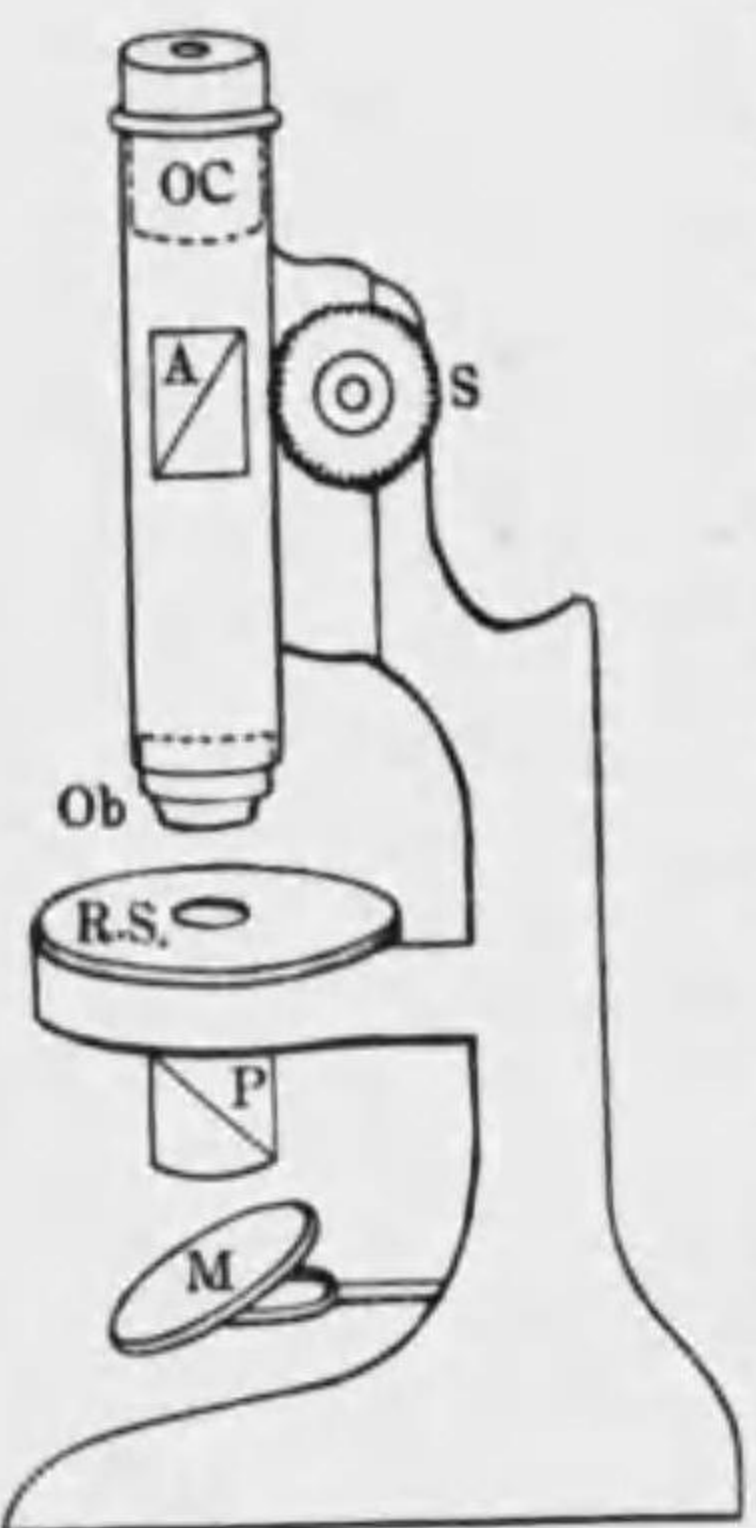
普通岩石は二種以上の造岩礦物よりなりこれを複成岩 (Composite R.) と云ひ、單成岩 (Simple R.) に對すべきものである。岩石を知る爲には、1 其内にある主なる造岩礦物 (主成分礦物) の種類と分量とを知り 2 夫れ等の配列即ち組織を知らねばならぬ。細分する時には、主要礦物の分量比が必要で、其爲に化學分析もするし又野外での産出狀態も大いに参考せねばならぬ。然して夫れ等造岩礦物と組織は肉眼的觀察でも大體は分るが、最後はどうしても顯微鏡下で調べねば確かな事は分らぬ。

造岩礦物  
 一次の礦物 Primary minerals (主成分礦物 Essential M.  
 岩石と同時に生成したもの)  
 二次的礦物 Secondary Minerals (副成分礦物 Accessory M.)

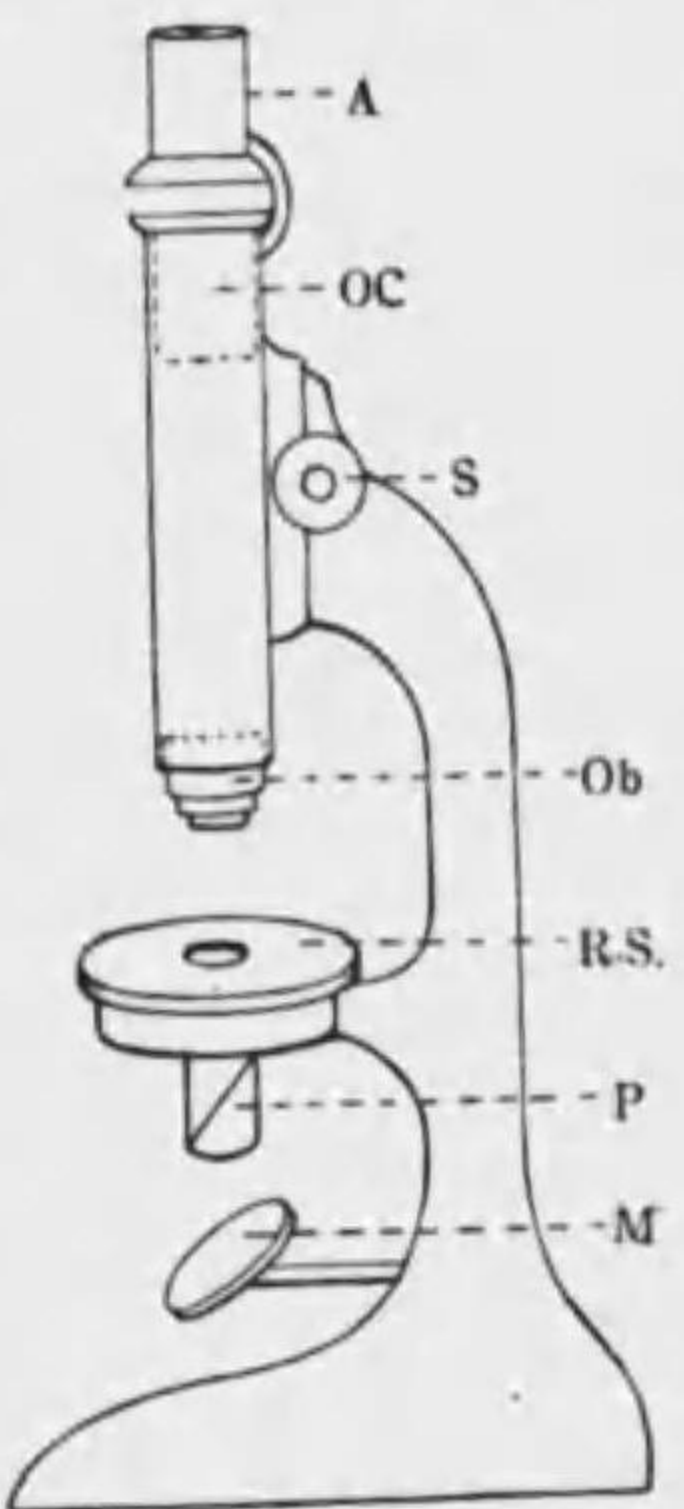
岩石生成度二次的に生じた後生礦物、接觸變質礦物も此内に入れてよい。

礦物學用(岩石學用)顯微鏡(Mineralogical (Petrological) Microscope 32圖(教科書中)は相當良品である積りだ。生物用顯微鏡と同じく獨のライツ、ツアイス、フェス、埃ライヘルト、米スペンサー、ボシユロム等の諸會社から賣出されて居るが自分はライヘルト社のものはレンズの匡正と明さに於てよいと思ふ。ライツのものもよく、且レンズ角の廣い特長がある、決して悪くない。ツアイス品は高價であるしヴィンケルはあまり感心しない、且高價である。米國物は多少劣る様に思ふ。國産では京都の島津製作所でオリンパスと云ふのを作つて居る。

00 接眼レンズ  
 A 解析ニボル  
 S 焦點用ネヂ  
 PR.S.ob 接物レンズ  
 M 起偏ニボル  
 反射鏡



圖八十三第  
のるあの中筒鏡

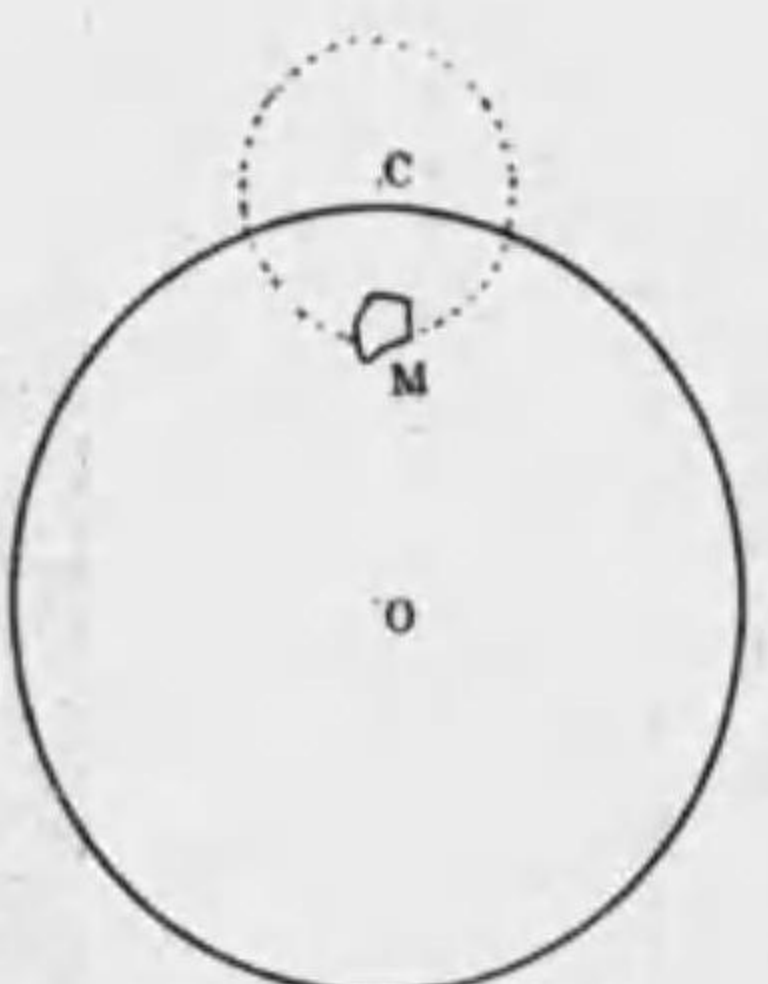


圖九十三第  
ルコニへ上鏡眼接  
のるあ

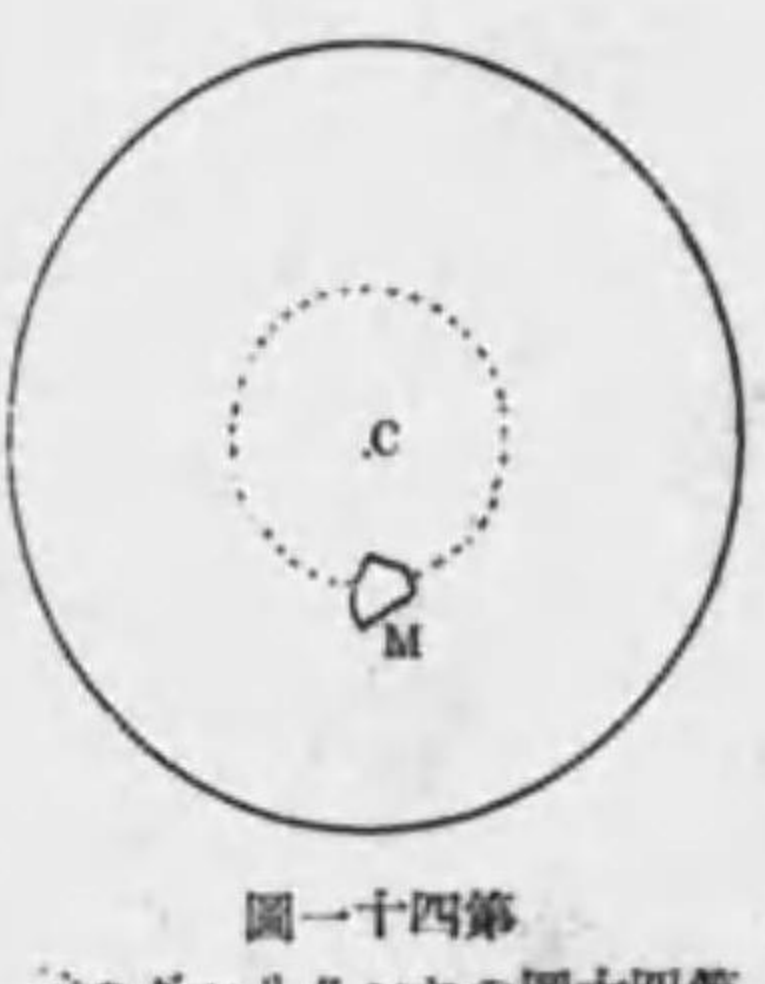
生物顯微鏡との差異は載物臺が圓形で廻轉する事、接眼鏡中に十字糸のある事、眼と載物台間及載物台と反射鏡間へ各一個宛のニボル(Nicol) (ニボル柱 (Nicol Prism) とも云ふ) のある事、載物臺の直下にコンデンサー有る事が複雑な丈けである。故に生物用

顯微鏡へ二個のニボルを取付ければ載物臺は廻轉しないけれ共利用は出来る。(良品には載物臺の廻轉し、コンデンサーを有するものが多いからニボルさへ附ければよい)

扱方 接眼鏡と接物鏡とを鏡筒の上下へ附ける。反射鏡により光を上方へ反射せしめ載物臺上へ薄片を置きS螺旋を



圖十四第  
物鏡はM野視は同の線實  
と心中をCとす廻を臺物載  
す載廻てし  
よめしせ致一をOとC



圖十四第  
のるあの中筒鏡

廻して鏡筒を上下して焦點を合せ載物臺を廻轉せしむ。其時視野の中心を中心として全體が廻ればよいが第四十圖の如く視野の中心以外を中心として廻轉する爲め物體は或は視野中に或は外に動く時は接物鏡附近のネヂにより中心をあはせる。(四十一圖)これをセンターリングと云ふ。上下、ニボルの震動方向について、ニボルプリズム(Nicol's Prism)は光線の震動方向を一方方向に限定するもので、下のニボル(又は起偏ニボル Polarizer)の震動は前後又は左右に定めておき上のニボル(又は解析ニボル Analyzer)の震動をこれに直角になる様に斯くして上のニボルは視野へ入つたり出たりする様な構造である。此兩ニボルの震動方向が直角な時を直交ニボル(Crossed Nicol)と云ひ、並行なるを並行ニボル(Parallel Nicol)と云ふが普通並行ニボルは用ひない。直交ニボルにするには視野をノゾキつゝ一方のニボルを廻し(三十八圖型は下、三十九圖型は上のニボルを

廻す)て視野が最暗になる様にす。一度斯くすれば以後調節の用なし。ニボルの震動方向を知る方法で最も簡単な

のは是を取はづして机上よりの反射光線を透視しながらニコルを廻せばよい。反射光線が明るく見える時と暗く見え

る時がある。其明るい時は水平の方向が震動方向である。(反射

による偏光を利用す四十二圖)

薄片観察の要點

A 下のニコルだけで見ると、1. 形と大き、1. 結晶にはこの二つは確然たる特徴はないけれども同時に利用される。例へば長石が長方形をなし、石榴石や白榴石は多く球状又は多角形、石英は時に六角形の如し、大きに至つては時には小さく時には大きく、全く不定であるけれども大體の見當をつける材料にはなる。2. 色—淡色のものは無色となる事が



圖二十四第  
反を面動震の柱レコニ  
法る知りよに線光射

ある。濃色の爲不透明に見ゆるものも金屬礦物以外は大抵光を透し色を示す。3. 劈開—其方向と程度を見得る。4. 分解—分解して時異なる状態を示す事がある。以上が済んだら有色礦物の時は載物臺を廻轉すると礦物の色が異つて見える事がある。これを多色性 (Pleochroism) と云つて有無と方向、色の種類が大切である。例へば輝石と角閃石とは區別困難だが(角閃石は著しき多色性あり) 多色性により區別がつく。黒雲母と電氣石も多色性あり、黒雲母は劈開の線とニコルの震動方向と一致すると濃色これに直角の時淡色になる。電氣石は、上下軸がニコル震動に一致すると明るく直角で暗く外見上雲母と九十度方向が異なる。紫蘇輝石は淡青—紫褐に變る著しいものである。

B 十字ニコル(直交ニコル)の時の觀察 1. 等方體(Isotropic)は非晶質、等軸晶系のもので常に眞暗である、載物臺を廻しても暗い。其他六方正方の底面、斜方單斜三斜の特別な場合でも暗い。然るに六方より三斜の五晶系のもは異方體(Anisotropic)へ一般に光を通して明る見える。載物臺を廻すと九十度づつ、即ち一廻轉中四度眞暗になり其間で四度明るなる。此暗い時を消光位(Extinction)

position) と云ふ。2. 一軸晶と二軸晶(Uniaxial crystal; Biaxial crystal) 六方正方兩晶系ではこれを通過する光は皆二つに分れる其一つを常光線他を非常光線(Ordinary ray (o); extraordinary ray (e)) と云ひ、常光線は如何なる方向へも同一性質だが非狀光線は方向によつて異なる。兩者同一なのは上下軸の方向のみである、即ち上下軸の方向には常、非常の區別がないと云ふ事になる、これに應じて屈折率が異り常光線に對するものを $\omega$ 、非常光線に對するものを $\epsilon$ であらはずと $\omega$ は不變、 $\epsilon$ は變化し或時には $\omega = \epsilon$ となる、OとE、 $\omega$ と $\epsilon$ との關係は種々あつて其爲め正の礦物と負の礦物とに分ける。①Vから従つてmVの時が正で反對が負である。

例 水晶(正)  $a = 1.544 < \epsilon = 1.553$

方解石(負)  $a = 1.486 > \epsilon = 1.485$

斜方、單斜、三斜の三晶系のもは、②Vから三つの光學的方向(彈性軸)があり互に直交す。③VからVで屈折率を夫々 $\omega$ 、 $\epsilon$ 、 $\gamma$ とし $\omega < \epsilon < \gamma$ である。其位置によつてやはり正、負が出来る、これを二軸晶系と云ふ。

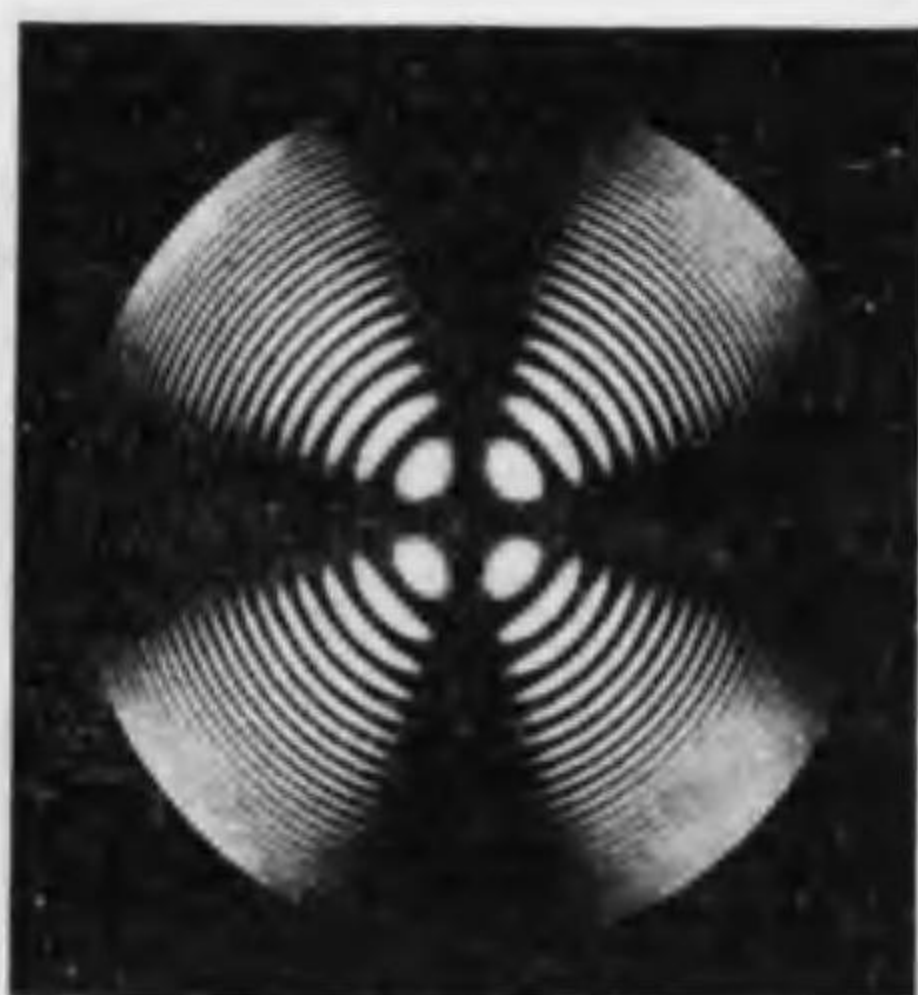
例 正長石(單斜晶系)(負)  $\gamma = 1.525 > \epsilon = 1.524 > \omega = 1.519$  左右軸と $\gamma$ が一致し前後軸と五度の角をなして $\omega$ あり

黃玉石(斜方晶系)(正)  $\gamma = 1.618 > \epsilon = 1.617 > \omega = 1.613$  上下軸と $\gamma$ が、前後軸と $\omega$ が一致す

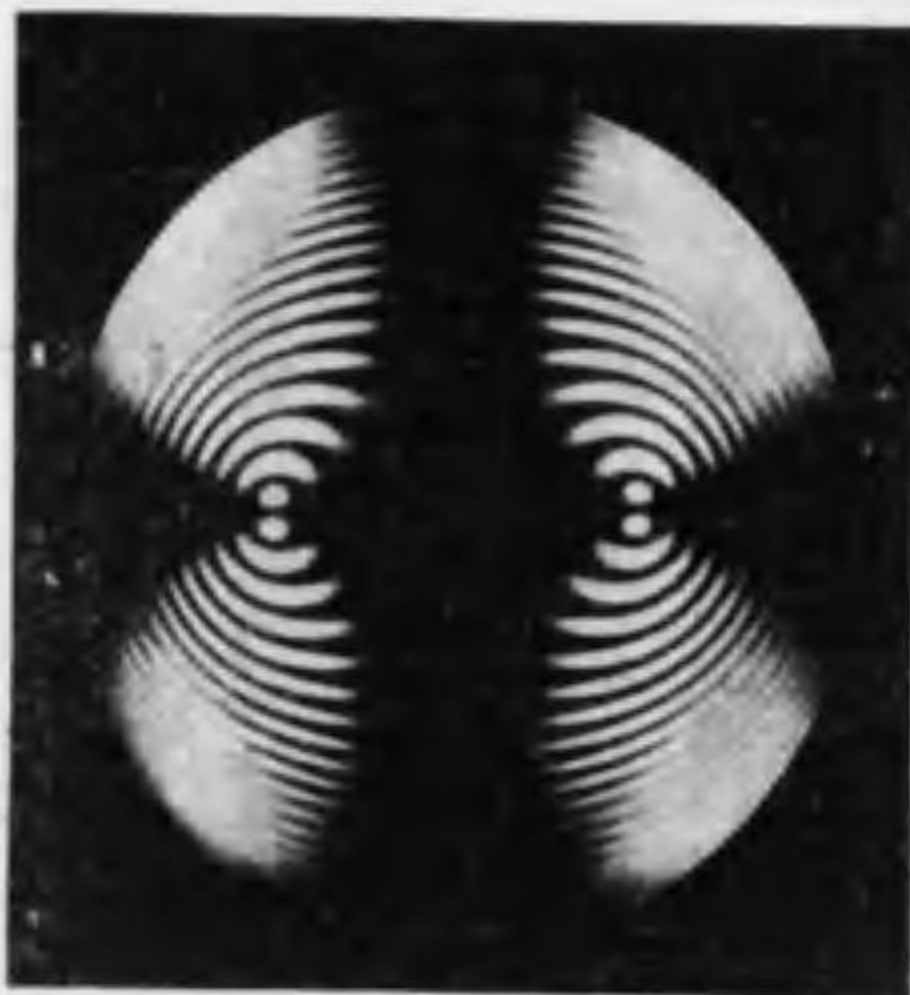
一軸晶系の結晶は、底面の方向から聚光偏光線の装置で見ると四十三圖の如き、二軸晶系は或方向から見ると四十四圖の如き干涉圖 (Interference Figure) が見える。二軸晶の兩中心をつないだ切載面を光軸面(Optical axial plane)と云ふ。

3. 干涉色 (Interference color) 異方體の顯は干涉色は干渉色であつて同一礦物でも方向によつて異なる。其色は薄片の厚さと其方向に於ける屈折率差の相乗によつて異なるもので普通薄片は其厚さは $0.03 - 0.04$ ミリであるから屈折率差を考へればよい。一軸晶に於ては上下軸に平行な薄片が其差最大で上下軸に垂直になるに従つて段々小さくなり、底面即ち上下軸に垂直になるに及び零となる。二軸晶は一言で云へぬ。(例、水晶の上下軸に並行な薄片の時 $0.03$ ミリの薄片で白 $0.04$ ミリで黄色の干渉色を示す、(厚さが増せば橙、赤、紫、青……と高次の色を呈する)( $\epsilon - \omega = 1.553 - 1.544 = 0.009$ )然し方向が變る事により灰

③ 最大彈性軸  
② 中位彈性軸  
① 最小彈性軸



圖三十四第 (石解方) 干涉干品軸一



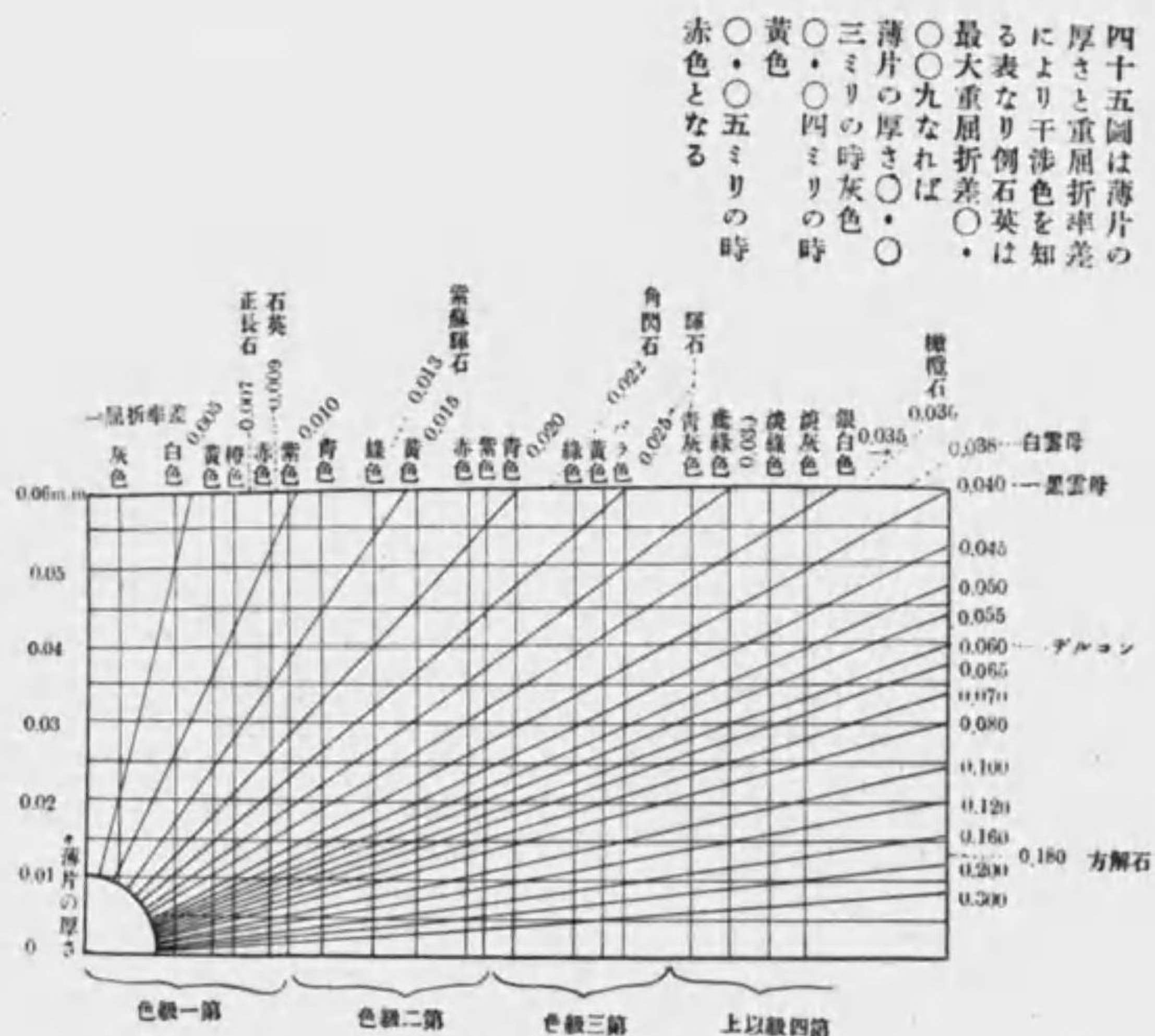
圖四十四第 (石雲) 干涉干品軸二

青、暗灰、暗黒と漸次低級色となる。方解石では  $e = 1.493 - 1.483 = 0.010$  なる故普通の薄片に於ては銀白色味を帯びた、淡い緑、赤等の色で丁度眞珠層を見る感がある。これを高次の色と云ふ。一般に干渉色は灰黒—暗青—灰—白—黄—橙—赤—紫の色を第一(級)(first order)の色と云ひ、次第に二次三次四次……となる。第二次以上は區別困難で高次と云ひ得る、一般に高次のものはキラキラするが色は淡くなる。(四十五圖参照)

十字ニコルに於て此干渉色により礦物鑑定をなす。4. 消光 (Extinction) — 或礦物は外廓線、劈開線等とニコル震動方向と一致して消光するものがある、これを直消光 (Straight Extinction) と云ひ、一軸晶全部及二軸晶の内斜方晶系全體と單斜晶系の左右軸に並行な面上で此現象がある。其他では幾度か廻轉すると暗くなる、これを斜消光 (Oblique extinction) と云ひ、其廻轉角度は消光角度 (extinction angle) である。載物臺周の目盛により讀む。正確度數の必要な事もあり時には極めて大きいか大變小さいか丈け位でも役立つ事がある。5. 雙晶構造は干渉色や消光が兩個體で異なる爲め極めてよく分る。殊に斜長石の雙晶の如き最も大切である。

C. 尚以上の外平均屈折率 (等軸晶系は其まゝ、一軸、二軸兩晶では平均した値) を知る必要あり、此値の大なるものはAの時に輪廓がハッキリ(黒ズンデ見える)且浮き上つて見え値の小さいものは其反對で存在不明瞭である。(四十六圖参照)

尚其他に其値の大なるものはシャググリンと稱して面上がザラザラして見える(例へば柘榴石、橄欖石等)。以上は簡單であるが大體顯微鏡の扱方と見方を記した、然して其見る可き薄片は如何にして作るかを記したい。



圖五十四第

岩石薄片の作り方 (干渉圖用薄片の作り方は記さず)  
1. 比較的小形のハンマーの尻で岩石の稜を打つて小片を取る (四十七圖)。普通五十錢乃至十錢銀貨大位、厚さは薄い程よく二三ミリ位、2. 荒すり、鐵板上へ粗粒金剛砂(四—七號)又はカーボランダムを置き、水を加へてドロドロとなし其上へ岩石片を置いて一面を摺り、平にする、次に反對面を平にする。3. 硝子粉を前同様に水でドロドロとして其上で一面を摺つて平面を滑かにする。4. 岩石薄片用スライドガラス (Slide Glass) (市販) (45 X 28mm) 又は良質硝子を此大きさに切つて用ひてもよい。5. これへカナダバルサム (Canada balsam) を少量滴下してアルコールランプ焔上で温める。注意することは焔は極めて小さくする事、バルサムから白煙の出る程度にし、決して沸騰したり燃えたりしてはいけない、そして數分間して中指頭に此バルサムを少しつけ拇指の爪でかき取る。直ちにバラ〜と落ちるは焼き過ぎで又粘稠に附着するは未だ焼きが足りない

四十五圖は薄片の厚さと重屈折率差により干渉色を知る表なり例石英は最大重屈折率 0.009 九なれば 0.036 の時灰色 0.045 の時白色 0.055 の時黄色 0.065 の時赤色 0.075 の時青色 0.085 の時緑色 0.100 の時藍色 0.120 の時紫藍色 0.150 の時銀白色 0.200 の時灰色となる

圖六十四第

重屈折率差表(最大)

0.287	Rutile	金紅石	0.013	Hypersthene	紫蘇輝石
0.172	Calcite	方解石	0.013	Anorthite	灰長石
0.116	Titanite	榑石	0.011	Chlorite (clinochlore)	綠泥石
0.072	Hornblende (Basaltic)	角閃石	0.010	Gypsum	石膏
0.062	Zircon	ジルコン	0.010	Topaz	黃玉石
0.058	Biotite	黑雲母	0.010	Serpentine	蛇紋石
0.056	Epidote, dark	綠簾石	0.009	Colundum	銅玉石
0.050	Talc	滑石	0.009	Quartz	石英
0.041	Muscovite	白雲母	0.008	Labradorite (Ab An)	曹灰長石
0.040	Aegirine	エヂル輝石	0.008	Albite	曹長石
0.038	Epidote, light	綠簾石	0.007	Orthoclase	正長石
0.036	Olivine	橄欖石	0.004	Nepheline	霞石
0.029	Diopside	透輝石	0.003	Apatite	磷灰石
0.024	Hornblende	角閃石	0.002	Tridymite	鱗石英
0.024	Diallage	異刺石	0.002	Leucite	白榴石
0.022	Augite	輝石	0.001	Chlorite (Penninite)	綠泥石
0.022	Tourmaline	電氣石	0.001	Andalusite	紅柱石
0.020	Glaucophane	藍閃石	0.001	Chialtolite	空晶石

平均屈折率表

2.712	Rutile	金紅石	1.588	Chlorite (clinochlor)	綠泥石
1.95	Zircon	ジルコン	1.586	Muscovite	白雲母
1.941	Titanite	榑石	1.583	Anorthite	灰長石
1.78	Garnet (almandine)	柘榴石	1.576	Chlorite (Penninite)	綠泥石
1.766	Colundum	銅玉石	1.572	Talc	滑石
1.751	Epidote	綠簾石	1.56	Serpentine	蛇紋石
1.755	Garnet (pyrope)	柘榴石	1.559	Labradorite (Ab, An)	曹灰長石
1.723	Hypersthene	紫蘇輝石	1.547	Quartz	石英
1.720	Spinel	スピネル	1.541	Nepheline	霞石
1.719	Hornblende (Basaltic)	角閃石	1.54	Balsam	カナダバルサム
1.715	Augite	輝石	1.535	Albite	曹長石
1.688	Diallage	異刺石	1.525	Gypsum	石膏
1.683	Diopside	透輝石	1.523	Orthoclase	正長石
1.679	Olivine	橄欖石	1.509	Leucite	白榴石
1.656	Glaucophane	藍閃石	1.503	Hawyne	藍方石
1.642	Hornblende	角閃石	1.488	Analcite	方沸石
1.635	Apatite	磷灰石	1.483	Sodalite	方曹達石
1.635	Tourmaline	電氣石	1.477	Tridymite	鱗石英
1.622	Topaz	黃玉石	1.46	Opal	蛋白石
1.618	Biotite	黑雲母	1.43	Fluorite	螢石
1.610	Calcite	方解石			

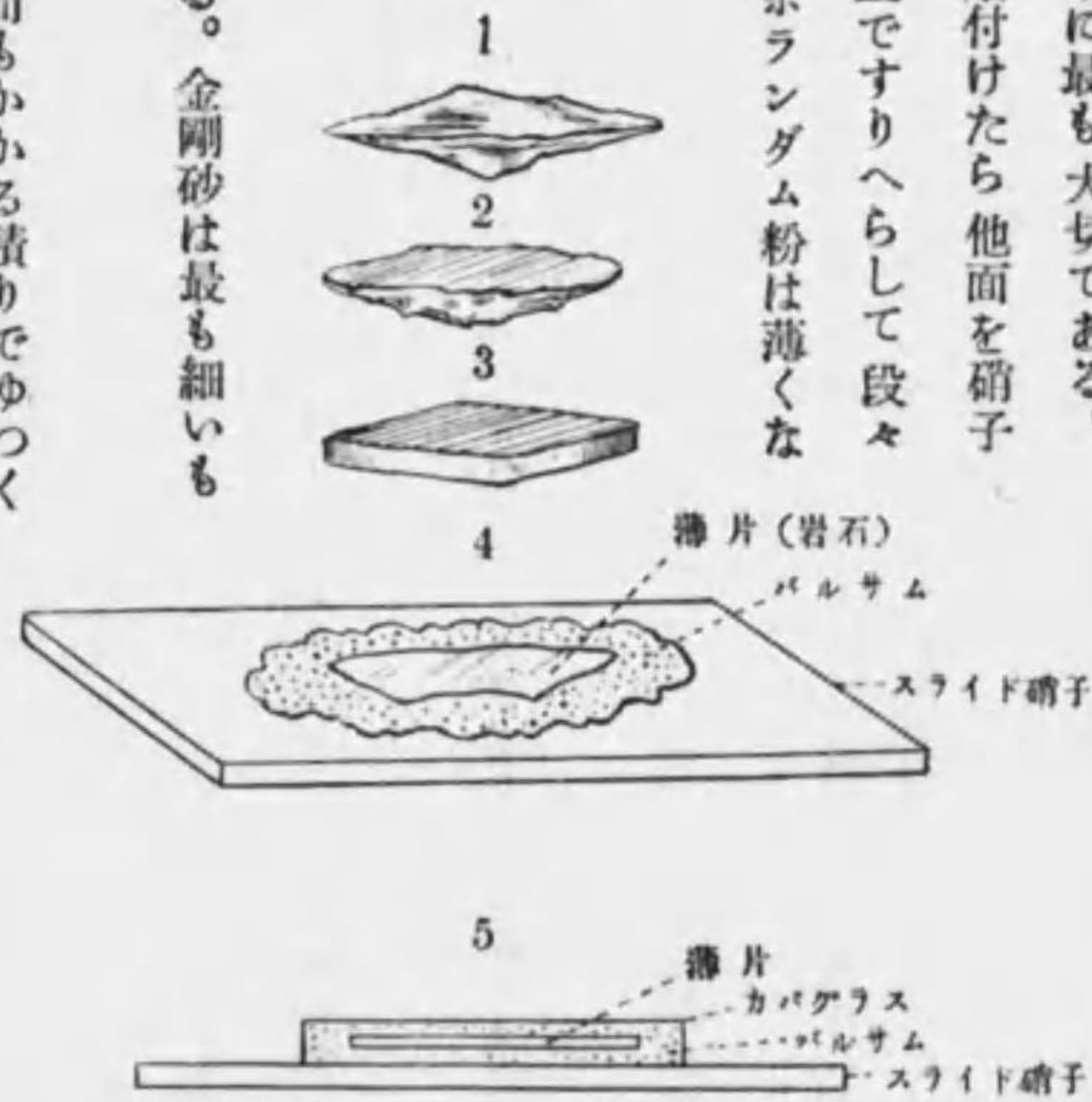


圖七十四第  
まさる取割を片石岩用片薄

薄くし、つひに紙の様になり出来上る。金剛砂又はカーボランダム粉は薄くなるにつれ細粉を用ひねばならぬ。注意すべきは硝子板で摺るのでないから此粉末がなければ破碎する。6. かくて出来上つたらカバーガラス(デツキガラス)をバルサムにて覆ひラベルを貼つて完成する。(バルサムは良質でなければいけない。メルク社製中性が最もよい) 簡単にやるには鐵板を用ひず初めからガラス板上にて摺る。金剛砂は最も細いものと今少し粗なもの二種で足りる。

新制礦物教授資料

のである。適當の焼きを加へたものは筒状になり辛じて取れる程度である。之へ磨いた面を貼りつけて壓す。泡の入らぬ様にせよ。冷えてバルサムへヒビの出るのは焼き過ぎ、軟いのは焼き不足、適度なものは辛じて爪痕がつく。此張付の良否が薄片の出来に最も大切である。



面 磨 り 上 来 出  
圖 八 十 四 第  
序 順 る 作 を 片 薄



りやる。練習がつむと三四十分位で出来る。

教科書では深造岩と火山岩に分けてあるが火山岩 (Effusive (Volcanic) R.) 中を二つに分け古期、新期とする、古期のものは脈岩 (Dyke R.) と同じ、即ち次表の如く三列にする譯である。古期火山岩(噴出岩)と岩石中へ脈状に出た脈岩とは様子が同じで區別は困難である。現地を見て分けねばならぬ。

深造岩 (Plutonic Rock) は一般に粒状構造 (Granular Structure) をして出る。他は斑状構造 (Porphyritic Structure) であるが其最著しいのは酸性岩で鹽基性になるにつれて次第に不明瞭になる。

生徒に斑状、粒状の兩組織の岩石を渡してスケッチせしめるとハッキリ理解出来るが、其時渡す岩石は理想的のものでないとかへつて迷ふ。花崗岩と石英斑岩の標式的なものが最もよい。

古期噴出岩又は脈岩は、石英が硝子質少き又は無く、小さい結晶の集合か密岩構造 (Aphanitic) として鹽基質で礦物の種類は分らぬが干渉色を認め得るものの集合である。新期噴出岩は硝子質又は多量の硝子から成り鏡下で區別出来る。此外に天然玻璃のものがある。大部分硝子で流紋岩、安山岩等に相當するもの最多し。黒曜石や軽石は夫れである。

花崗岩 (Granite) 花崗岩構造 (Granitic Structure) と稱し各礦物は半自形、粒状構造 (Idiocrystic, Granular) であるが雲母は比較的自形に近く、長石はこれに次ぎ石英は自形に遠い。副成分礦物は燐灰石、鐵鑛類の外チルコン、絹鱗、斜長石、黃玉石其他種々の礦物がある。

石英は薄片では無色透明だが岩塊中で肉眼では黒ズンで見える事多し、正長石は無色透明のものもあるが多くの白色桃色、時に淡青色、劈開の爲直線が見え、光を反對する平面が出る。白雲母は銀白色の事多し、黒雲母は黒い、薄片中では正長石は多く高陵土

表類分岩成火 圖九十四第

礦物成分	深造岩	脈岩 古期噴出岩	火山岩新期噴出岩
酸性	石英 正長石 雲母等	花崗斑岩 Granite Porphyry 半花崗岩 Aplite 巨晶花崗岩 Pegmatite 煌斑岩 Lamprophyre 石英斑岩 Quartz-Porphyry 文象斑岩 Granophyre	流紋岩 Rhyolite 松脂岩 Pitchstone 眞珠岩 Perlite 浮石 Pumice 松脂斑岩 Pitalstone-porphyry
中性	正長石 (准長石) 雲母等	閃長斑岩 Syenite-Porphyry 准長石閃長斑岩 Felspathoid-Syenite-Porphyry ボストン岩 Bostonite フオゲゼン岩 Vogesite 長石斑岩 Orthophyre 硅長斑岩 Felsophyre 斑岩 Porphyry	粗面岩 Trachyte 響岩 Phonolite
中性	斜長石 角閃石	閃綠斑岩 Diorite-Porphyrite 閃綠半花崗岩 Malchite 閃綠脈岩 Camptonite モンチク岩 Monchiquite 石英斑岩 Quartz-porphyrite 斑岩 Porphyrite	石英安山岩 Dacite 安山岩 Andesite 安山岩玻璃 Andesite glass (黒曜石 Obsidian) 浮石 Pumice
酸性	斜長石 輝石	斑輝斑岩 Gabbro-porphyrite 斑岩 Porphyrite 輝綠岩 Diabase	安山岩 Andesite (珠に輝石安山岩)
鹽基性	斜長石 輝石 橄欖石	橄欖石輝綠岩 Olivine-diabase	橄欖石安山岩 Olivine-Andesite 玄武岩 Basalt 中粒玄武岩 Anamesite 粗粒玄武岩 Dolerite アルカリ玄武岩 Alkali-Basalt 黒斑岩 Melaphyre
極鹽基性	斜長岩 Anorthosite 橄欖岩 Peridotite 輝岩 Pyroxenite 角閃岩 Amphibolite 橄欖輝石岩 Limburgite		

化の爲め表面が灰をまいた様に濁つて居る。石英は無色透明で明るい。黒雲母は褐又は綠色、白雲母は石英に似て居るが劈開の出る時は干涉色極めて高く劈開片は干涉色は石英と同じだが何だか透明性が低い様で且つ載物臺を廻すと次第に消光する（石英は急に消光する）干涉圖を出せば二軸性の干涉圖が得られる。

問（教科書）（二十五頁）地變動のため上部岩石が除去されたため地表へあらはれるに至つたのである。

産地と用途 各地から出るが美しいものは、建築、墓碑等に最も貴ばれ其他土木用とする。大阪城の礎石には隣分大さきのがあり瀬戸内各地から運んだものである。御影石の起りは兵庫縣御影から出たので其附近は有名な産地であるが其他岡山縣、廣島縣、愛媛縣等からも多量に又良材を出す。關東は花崗岩の分布が少いが茨城縣下から良材を出す花崗岩の風景の特異なものとしては山陵に肌を出すものと所々へ岩塊を残すものがあるのに注意を要する。

花崗岩分解の土砂は肥えて居ないが團粒組織を有し。腐植質や肥料を追加すれば一般向の良土が得られる。

閃綠岩 (Diortie) 肉眼的に花崗岩によく似て居る。然し角閃石の細長い結晶と石英の無いか又は少い事によつて大體區別がつく。我國の花崗岩中には花崗閃綠岩 (Granodiortie) とて兩岩の中間に當るものが非常に多く又石英閃綠岩も多い。花崗岩の一部に出るものが相當有る。顯微鏡下では角閃石も斜長石も共に自形に近い、斜長石は聚片双晶により正長石と區別つのが肉眼的には分らぬ事が多い。石英のあるものは其間へ挟まつた様になつて出る。

閃綠岩を肉眼で花崗岩と見分る練習をする必要がある。角閃石の一部が輝石又は黒雲母の事あり。(肉眼鑑定は無論何時でも確實に分るとは云へぬ) 閃綠岩を擴大鏡で見ると斑圖鞍馬産の如く主成分礦物が花崗岩より一層自形に近い。

斑輝岩 (飛白岩) (Tahbro) 石目の荒い閃綠岩とも考へられるが然し一層鹽基性である。主成分中の輝石は異剝輝

石 (Diallase) である事(無論他の輝石もある) 斜長石はラブラドル長石 (Labradorite) 附近のものが多い。單斜輝石の代りに紫蘇輝石が入ると紫蘇輝石斑輝岩 Noria (Hypersthene Gabbro) と云ふ。産出少し

橄欖石を有するものは一層鹽基性で橄欖石斑輝岩 (Olivine Gabbro) と云ふ。

橄欖岩 (Peridotite) 橄欖石を主體としてこれに輝石、角閃石、黒雲母時に極鹽基性の灰長石を有する岩石であるが多くは分解して蛇紋岩となつて居る。産地少なし。

39圖(教科書中)は茨城縣(常陸國)町屋産マダラ石で分解して橄欖岩らしくない。分解物質は蛇紋石、滑石、鐵鏽等に時に黒色部(鐵多き蛇紋石や鐵鏽の集合部)が淡色の中へ種々の模様をなして入つて居て大理石の如く磨くと美しい。細工も大理石や蛇灰岩と同様に出来る。俗稱大笹と稱し黒き部分が笹葉狀をなすもの其外小笹、牡丹、モミヂ、白梅等がある。本圖は大笹の寫眞である。何れも色があまり鮮でないから上等の細工物には用ひぬといふことである。

橄欖石は鐵マグネシウムの硫酸鹽類だから分解すると鐵は一部酸化物となり或ものは化合して蛇紋石、滑石、水滑石等となり色、光澤、硬さ等の異つた部分を作る。

蛇紋岩 (Serpentine) 蛇紋石の大量出るものに云ふ。變成岩の事多し。橄欖岩も其産地へ行つて見ると多く蛇紋化して居る。

蛇灰岩 (鳩糞石) (Opicalcite) 緑白の斑で美しいものは裝飾用材として高價である。橄欖石斑輝岩の分解により蛇紋石となり灰長石等の分解よりなる石灰石と竊狀を呈するものが多い。然し一部には蛇紋石片を方解石で膠結した礫岩狀をなすものもある。銀行、會社等のビルディングの室内、商店のショウウキンドウの下部等によく用ひてあるから

注意して居て生徒に教へてやる必要がある。40圖(教科書中)参照。

**石英斑岩** (Quartz-Porphry) 鑛物成分は花崗岩と同一、脈岩として花崗岩中へ脈状に出るものもある。又花崗岩附近へ廣大な分布をなすものもある。新しい間は石英の斑晶丈で長石斑晶はハッキリ見えぬが、古くなると白色を呈するので石英と長石の著しい斑状が目立つ。有色鑛物は著しくない(多くは外觀上流紋岩より古さうに見へ又産状により兩者を區別する)41 42 圖(教科書中)を参照すべし。

**流紋岩** (Rhyolite, Iriparite) は石英粗面岩とも云はれたが現時は出来る丈け此語はさけない。石基が流状構造を示し又は球石(Spherulite)を有する。肉眼では石英はよく分るが長石は明かでない事が多い。分布も量も相當大なもので我國では東北地方には其凝灰岩多く又斜長石斑晶を有するプラチオリパライト(Plagioliparite)と云ふものがある。

**花崗斑岩** (Granite-Porphry) 花崗岩と石英斑岩の中間性のものである。以上三者の石基を鏡下に見ると花崗斑岩は花崗岩の構造を石英斑岩はアフアナイト(密岩)構造を流紋岩は流状又は玻璃多きアフアナイト構造を示す。斑晶の石英は丸みを帯びたものが多い。足尾鑛山の母岩は流紋岩である。東北地方の流紋岩による銅山の例は次のやうである。

安部城(銅山)(青森) 小坂(銅山)(秋田) 尾去澤(銅山)(秋田)等

砥石材としての流紋岩の分解して生ぜるもの佐用砥(兵庫)諸寄砥(兵庫)三原砥(鳥取)天草砥(天草)以上焼物原料となるものは高陵土の部参照(天草、有田は最も有名)

花崗岩、石英斑岩、流紋岩の分解。による砥石、焼物用土もある。

花崗岩地帯は分解して砂になり川に流れ出るので山に於ける植物生育に不適當になると共に川底は非常に淺くなるから山地へは砂防植樹をなし土砂の分解流出を防ぎ風景と水源の涵養に努めねばならぬ。

山口縣長門峽(流紋岩)廣島縣三段峽(石英斑石)岡山縣豪溪(花崗岩)は何れも天然紀念物になつて居て人々の見物に行く所だが絶壁は豪溪が一番少ない。

**安山岩** (Andesite) 其名は南米アンデス山より来る。我國では富士岩とも云つたが研究の結果富士は一層鹽基性の玄武岩だと云ふ事になつたから富士岩の名は用ひぬがよい。

石基は玻璃を有するが完全な玻璃のものに玻璃安山岩がある。又浮石(Pumice)や黑曜石(Obsidian)も玻璃である。造岩鑛物で輝石安山岩、角閃安山岩等を分けるが石英のあるものは石英安山岩(Dacite Quartz Andesite)と云ひ又變質して多くは緑黑色をなすものに粒狀安山岩(Propylite)がある。東北の鑛山は流紋岩の外、本岩が關係深し。

50圖(教科書中)は屋島登山舊道の八合目路傍に露出あり壘を重ねた如し弘法大師の傳説あり。

46圖(教科書中)高松—丸龜間の國分驛の北方にあり西方の山も良質のカンカン石を出す。

**玄武岩** (Basalt)

47圖(教科書中)は玄武洞の隣にある青龍洞の寫真で柱狀節理の柱を見ると横にも幾つかの割目がある。玄武洞は天然記念物であるが青龍洞は石材を採つて居る。

岩石は鹽基性になるにつれ比重が次第に高くなる、多量の鐵を有する事と比重高き事は關係あり。玄武岩には磁鐵鐵が多量にある。グリーンランドの如き自然鐵を含むものすらある。

48圖(教科書中)は東萩驛下車東方へ一里越ヶ濱の魚村の所の半島にある笠山でトロイデー式(低錐形)火山とも云はれ

る黑色玄武岩よりなり、緻密乃至多孔質である。頂上に近く一段をなし二重式火山と思はれ舊火口全部が中央火口丘によつて埋められて居る感がある。火口あり。附近の島々や西方に列ぶ狐島、中の臺、鶴江臺は皆臺地をなす玄武岩で寫眞には臺地狀の玄武岩の島々が出て居る。

## 火成岩と節理 (Joint)

岩漿冷却の時に其中心が所々に出来る。夫れが多くの線狀に出来れば柱狀節理 (Columnal Joint) となり、板狀に出来れば板狀節理 (Platy Joint) となる。柱は普通冷却面に直角、板は平行に出来る。又地下深所にて徐々に冷却すれば花崗岩の如き方狀節理を生ず。

49圖(教科書中)は、福岡縣の北西海岸芥屋村にある。此半島大門崎丈けが玄武岩である。其西に近く、佐賀縣に七つ釜あり一連の玄武岩の露出區域である。

52圖(教科書中)大正三年櫻島の活動した時の寫眞で北の中腹引の平、南の中腹鍋山附近を中心として南北へ熔岩其他を流出した。本圖は鹿児島市城山より望みしもの。

53圖(教科書中)ハワイにはキラウエア、マウナロア、マウナケア等の極めて低平な火山がある。火口には熔岩を火の海の如く湛え時々活動して山の斜面に熔岩流をやり樹木を焼き拂ふ見物に行くもの多し。熔岩は極鹽基性である。

54圖(教科書中)本圖は伊ベスピオ火山の熔岩を一杓取り其内へ銅貨を入れて固化せしめたもので土産物として面白いハワイの火山でも同様なものを作り見物人より金を取つて居る。

55圖(教科書中)比較的鹽基性又は氣體を多量含んで流動性強き時に生ずる熔岩流の一形式である。ハワイやベスピオ

ス等には其よき例がある。

火山は熔岩のみを出す事は稀でこれと火山灰礫砂等を交互に出しつつに成層火山となる。東北地方には流紋岩の山や流紋岩質火山灰凝灰岩の多いのを見ると、昔時此種火山活動の盛であつた事が分る。(昔時にも多かつたが現時の活動は安山岩質が多い)。

問一(教科書中) (三十五頁)浮石の空隙中に空氣がある爲め浮くが次第に孔へ水が入り空氣がなくなると比重高き爲め沈む。

問二(教科書中) 浮石は保温用とし、垢磨とし粉末は磨粉とし又軟膏へも交ぜる。

火山彈 (Bomb) サツマ芋の様な圓錐形のものもあり又球形のものもある。57圖富士山の輕節石の寫眞は紡錘形で平たい、麵麩皮狀火山彈 (Bread-Crust Bomb) は極めて稀で櫻島では當時澤山あつたが其後は殆どない、樽前にも然り。夫れ以外には聞かぬ。(58圖)

59圖(教科書中)は大正三年噴火の際仲佐教授の寫されたもの。

火山灰は小さく輕いので極めて高く噴上げられる。大正三年櫻島破裂の時は廣島でも多量の灰を見た。恐らく關西地方迄降つたらふ。クラカトア火山の破裂の時は地球を包み世界各地から太陽が銅色に見えたと云はれる。火山灰は熔岩の吹きちぎられて灰狀になつたものであるが普通これへ岩片や礦物を含んで居る。火口の近くへは粒の荒い礫次第に遠ざかるにつれ砂灰となる。(無論近くへも灰は落ちる)。

61圖(教科書中) 廣島市江波山は花崗岩で其中へ大小多數の岩脈がある寫眞は巾三十センチ位のもの。質は石英斑岩。

62圖(同) 宇野高松連絡船から寫したもので下方は花崗岩で上方三分の一が安山岩である。(讃岐岩)  
63圖(同) 形から飯ノ山とも云ふ岡山縣笠岡より北方三十軒高山市附近の小さなドーム形玄武岩の山である。  
火山岩 Volcanic R. (Eruptive R. or Effusive R.) は噴出岩とも云ふ。  
一つの火山が一回の活動一種の岩石から成立つ事は寧ろ稀で多くは數回數種の熔岩や火山灰により出来る。地質圖を見ると切り續ぎした布を見る様に各種の色が塗つてある。即ち種々の岩石灰等の分布せるを知る。  
問(三十八頁) 富士、阿蘇、箱根は何れも本邦の代表的火山である。何れも成層火山だと云ふ事。夫れは火口の内壁で想像がつく、且後二者は二重式火山である事を知らせたい。

## 水成岩

岩石が分解するには、主として其造岩礦物が化學的に變質し脆弱なものとなる爲に起るもので其主な原因は、空氣と水の作用で一部太陽や酸がある、其他物理的に温度の變化による各礦物の膨脹率の差や一礦物でも方向により其差の異なる事や劈開に添ふて割れ易かつたり等の爲め、又礦物間や割目其他へ入つた水分の凍結による容積の増大から組織を緩める事機械的に風、波、土砂等の營力により碎片となる。又地變動によつて緩められ熱によつて變質する事が原因となる事もある。生物中植物の根が物理的化學的作用によつて分解を助ける事も輕々には見のがせられぬ。  
水成岩沈積の場所 是現在岩石の碎屑が沈澱堆積しつゝある事から考へて同一條件と見てよい就中海は其最も普通であり廣面積であり重要である。入江や海岸の濕地で氾濫によつて物質を堆積する事も重要である。これについて湖もあり(内陸海も)河川の流域も其場所に入れ得る。

水底へ沈積する時は表面は極めて僅かな傾斜と考へられるが實用的には水平と考へてよ。  
化石(Fossil)は前時代の生物の遺骸や遺跡だから草木の莖葉等の事も動物の骨齒齒牙や貝殻の事もある。時には夫れ等のぬけた跡へ砂、粘土、硫酸等が入つて其形をして居るものもある。シベリアの水原に其儘氷詰となつて残つて居るマンモスは身體全體が出る。皮には毛髮あり、肉は凍肉で犬が食ふさふである。のみならず、齒や胃中には食つて居た植物迄其儘残つて居てこれによつて其當時の植物を知り得る位である。第四紀の貝殻は現在の貝殻と同一状態である。こうして見ると地質時代は現人類の歴史時代へ引つゞいて居るので確然たる境は出来ぬから、現時代の貝殻を現生動物として考へれば動物學の範圍であり前時代貝殻のつゞきとして調べれば古生物學のものにもなる。動物の歩いた足跡や蟲の爬つた印痕もやはり化石である。尙現代では單に外部形態のみならず、顯微鏡的、組織的、生態的、其他の種々の方面から研究調査される。化石で最も困るのは一部分づゝしか出ぬ事で、其出て来る量や完全さに於て現生種の夫れに比すべくもなく然もこれによつて全豹を知らんとするので一見無謀の様に思へるが、そんな空想的なものではない。多くの化石に接し豊富な腦力を有すれば必ずや正鵠を得た結果を擧げるものである。こんな話がある、南歐に大腿骨の一片が出てこれの調査研究によつて全體を想像した、其後此ものゝ全體が発掘された、想像と實物とを照合したら、符合したと云ふ。  
撫順炭層は地表から斜に地中に入つて居る其上部の岩石は褐色で比較的軟かな頁岩で不完全な植物化石を含んで居る、其石炭に近き所よりも少し離れた所の方が含油量多く、これを乾留して油其他を採取する。(含油量は少ないが採掘費、其他の關係上産業として獨立し得る)

良質スレートは宮城縣雄勝濱産玄昌石が最も有名である。

基石の黒は最良のものは珪板岩一名那智黒と稱し、粘板岩の接觸變質して珪化したもので、試金石として用ひられるものなるも其他黒色粘板岩も用ひられる。

山梨縣天畑硯、雄勝濱玄昌石、滋賀縣高島石、京都府鳴瀧砥、透目砥、岡山縣固定寺砥、茨城縣大泉青砥、赤砥等も粘板岩である。

泥灰岩 (marl) は頁岩の石灰分を有するもので其量比は種々である。多く灰、淡褐等の色で光澤がなく軟い。

66圖(教科書中)透明なるは石英粒、多少疊つて居るのが長石粒で其他の鑛物はよく現れて居らぬ。量も少ない。生徒に粗粒砂岩を渡し擴大鏡で見ながらスケッチさせると正確に其組織と主な造岩鑛物が分ると思ふ。

**砂岩** (Sandstone) は鑛物粒子計りでなく岩石片迄入つて居る。よく黒色粘板岩がある。粒子は角ばつたのもあれば丸みを帯びたものもある。アルコース砂岩 (Arkose Sandstone) (花崗質砂岩と云ふ) は花崗岩より其材料を得て居る。珪質砂岩 (Siliceous Sandstone) は石英粒多きもので其根源は分らぬが花崗岩等よりも來りしならん。硬砂岩 (Graywacke) は石英の外多量の長石あり尙其他種々鑛物岩石片をも有し外見青味がかつた非常に硬い砂岩で、古生代産である。砂岩中の鑛物は其形が誠に不定で碎屑岩の特徴を良く示してゐる。千葉縣海上砥、銚子砥は何れも砂岩である。

67圖(教科書中)は佐賀縣小城郡北多久村筋原停車場附近の切取場所の砂岩層。

**礫岩** (Conglomerate) は圓礫の膠結せられて居るもので砂岩との中間性の砂質礫岩と稱するものあり、礫は鑛物でもよいが多くは岩石片である。**角礫岩** (Breccia) は角礫即ち單に岩石の破砕物から出來、水蝕によつて圓くなる

時間を有さなかつた、壓碎角礫岩は斷層面に出來る。68圖は岡山縣成羽産である。

火山源碎屑岩類 (Pyroclastic Rock) 火山噴出による碎屑であるから材料は無論火成因であるが、これが岩石となるには多くは運ばれて水底に於て成つたもので一般水成岩と同じく成層し化石を含み且つ多くは他の水成岩と互層してゐる。火山灰から出來た凝灰岩は陸上に堆積して出來たものもあるがやはり水中で出來たものである。

凝灰岩 Tuff (Tuffite) 我國の如く火山活動の盛んな國では非常に多量出る。又凝灰岩の外多くの岩石中へこれが入つて居るもので、例へば砂岩へ入つて居れば凝灰質砂岩と云ひ頁岩中なれば凝灰質頁岩と云ふが如きである。火山活動は極めて古い地質時代から存在して居たもので古い時代のものは近時のものと同一には考へられない。即ち變質作用を多分に受けて居る。古期古生代の輝岩其他は多分凝灰岩の變質によつて出來たものであらふと云ふ。

普通凝灰岩は第三紀第四紀のもので皆軟かいものである。火山灰の凝固したものであるが火山灰中に岩石片、斑晶等を有するから凝灰岩も夫れ等によつて何質であるかを知り得る。例へば安山岩質とか流紋岩質等。

輝綠凝灰岩 Schiststein (Diabase Tuff) 輝綠岩相當のものであるが古生代のものと中生代のものと二つある。此内に化石も出る、愛知縣名倉砥も本石である。赤色砂岩をあまり研究せず輝綠凝灰岩と考へて居るものも相當有る。

70圖(教科書中)天下の名勝耶馬溪の一名所で此附近が最もよい景色と思ふ。山國川畔の絶壁へ穿つた數ヶのトンネルである。享保の昔江戸の快僧禪海は川に沿ふ道なきを嘆き三十年の日子を費して獨力川畔に道をつけ一部岩をくりぬいて洞門を作つた、然し現在のものは、近代になつて作つた極大形のトンネルである。耶馬に遊ぶものは必ず探勝し通る所で其附近全部集塊岩である。

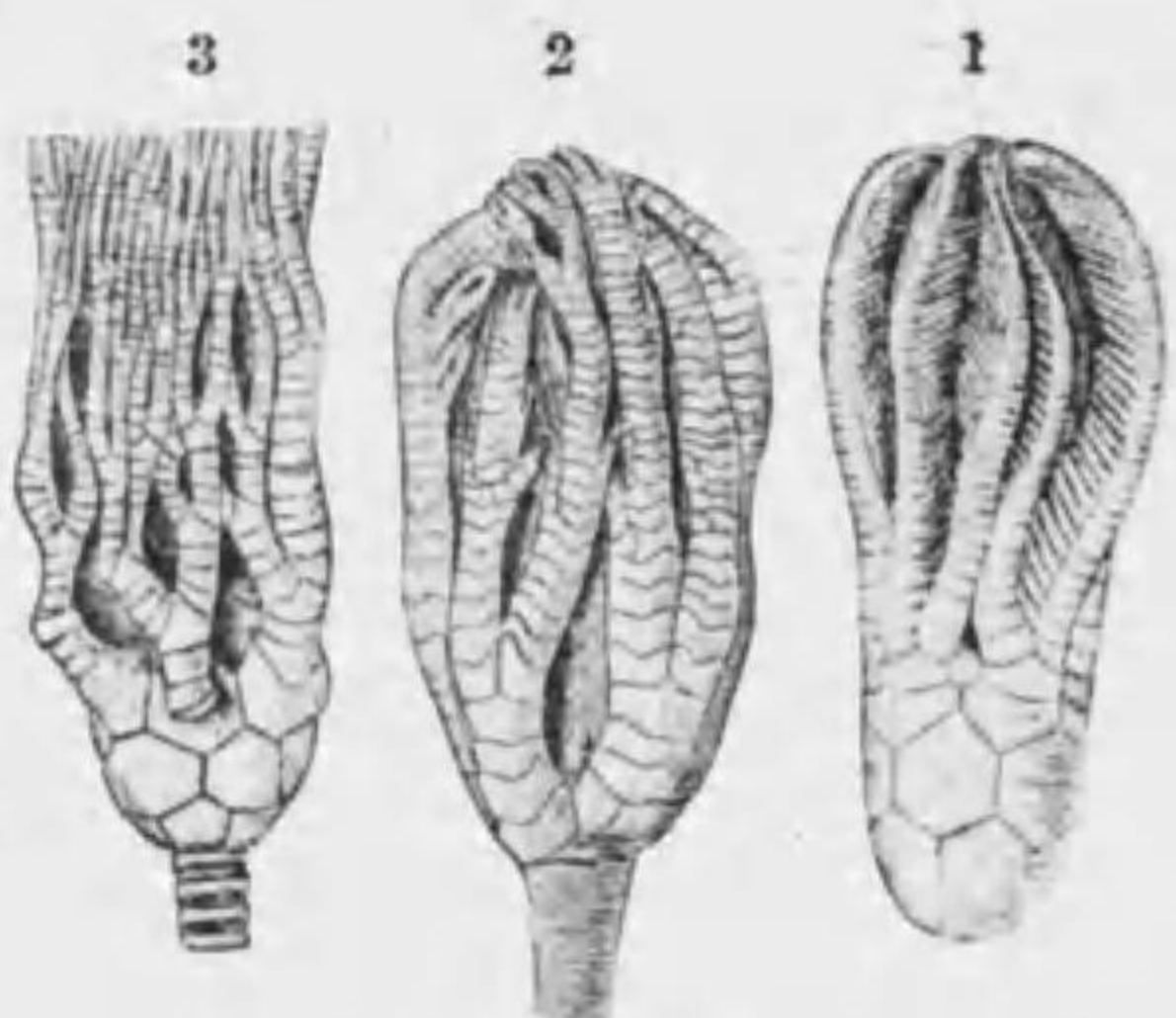
69圖(教科書中) 天水と流水とにより軟かい本岩が山形や斷崖又蠟燭狀、アーチ狀等に残つたのが妙義山の景である  
これに植物が生じて美景を作る。本圖は其一部である。

間(四十二頁)凝灰岩よりも集塊岩の方が一層不均質だから侵蝕に對し變化が多い譯である。殊に大きな石があれば其  
下は保護されて残り易い、其爲め變化の多い奇景を作る事になる。  
有機源岩類

石灰岩 (Limestone) は方解石 (Calcite) よりなるが不純物は寧ろ有るのが普通で、鐵分、マグネシウム、マンガ  
ン、石英其他の硅酸、磷酸、粘土、又少量ながら諸種の礦物チルコン、金紅石、電氣石、又接觸變質されたもの中には柘  
榴石等がある。又白雲石(炭酸マグネシウムカルシウム)質の部分が介在する所は多い。石灰岩分解後(石灰は溶質と  
なつて溶け去る)鐵による赤色殘滓土の赫土(Terra Rossa)を残す。多雨熱帯地の紅土(Laterite)と外觀似て居る。

美濃、赤阪、金生山、赤阪町の裏山で全部石灰岩よりなる。我國古生代は其化石に乏しく細分に困るが石灰二疊に相當す  
る石灰岩には各種の化石を有し、之によつて時代を確められるので古生代の地質學的(層位學的)に大切な岩石である。  
金生山も無論二疊石炭紀のもので白、灰、黒、ボカシ等の石灰岩である。又フズリナ、シユワゲリナ等の化石の爲美し  
い斑紋を呈するものがある。純白の乏しい事は残念である。化石より八帯の整合其上を不整合に石灰礫岩が覆ふ。此  
礫岩はマーブル模様を示し石材としてはむしろ良い。

眞弓産は寒水石と云ふ。白色粒狀の良品がある。彫刻用に用ひられる良材が出る。  
秋吉産は白色其他あつて盛に切出して居る。又石灰に焼いて居る。



圖十五第 各種海百合石合(石蓮蟲) 各123  
スモリクゾシガア 1  
スモリクコニオシ 2  
スモリクソニア 3

71圖(教科書中) 海百合石灰岩 (Lithoid Limestone) は海百合の柄  
や腕を含むもの(嗣は稀)で石灰岩が風化するると其表面にこれらが突  
出して残る。(風化に對して抵抗力強きため)柄の時は斷面が圓板狀  
なるため錢石と云ふ。(五十圖及地史の部参照)  
72圖(教科書中) 紡錘蟲石灰岩(Fusulina Limestone) 紡錘蟲は石灰  
質の卷いた殻を有する原生動物で古生代末に滅びた石灰二疊紀の標  
準化石で種類が多い。多くは紡錘形で長さ長徑一センチ位のものが  
多い。赤阪では此石灰岩を鮫と稱し、全國の古生代石灰岩中には多  
くこれを含む。

石灰岩の産地は極めて多いが良質のものは割合に少く殊に磨いて優秀且無傷の大物を得るは困難である。富山縣青海  
石灰岩は早坂博士により珊瑚類のロンズグレイヤを含み時代決定に役立つ。即ち紡錘蟲石灰岩より古く下部石炭紀の  
ものである。ロンズグレイヤは各地石灰岩から出る、中國地方は其中央部を東西に石灰岩の分布があり西には山口縣  
秋吉、次に廣島縣帝釋、岡山縣成羽附近は何れも古生代のもので化石も略共通して居る。

73圖(教科書中)は結晶質石灰岩即ち方解石集合のもので各個體は方解石で線條は其菱面體の劈開及雙晶によつて生じ  
たものである。(顯微鏡擴大圖寫生)。

實驗123は方解石を鹽酸に溶かし、これに一滴の硫酸を加へ線狀菱形の多くの結晶が生ずるのをしらしめるのも面

白い。之は石膏 ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) で擴大鏡又は顯微鏡下で見ると美しく、双晶の結果交差せるものも多く見える。方解石に鹽酸を加へると鹽化カルシウムが出来る  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 。焰色反應は原素の反應のこともあり鹽化物の反應の事もある。(普通鹽化物の反應の方著し)カルシウムは美赤色の焰色を出す。

石灰岩は焼くと炭酸を出して酸化カルシウム(生石灰)となり水をかけると水酸化カルシウム(消石灰)となる。

伊太利カララ産大理石は各方解石が互に食ひ合ひ彫刻の時思はぬ方向へ割れる事がないので最上とされて居る。

石灰岩の主な用途は大理石として石材とし一般には石灰とし又現時はセメント原料として甚だ大切である。又花崗岩等との接觸變質による鑛床(接觸鑛床部参照)は經濟的に極めて要用だと云はねばならぬ。

間、(教科書四十六頁)大理石細工は露天に置くと雨水(多少の酸を有す)の爲め段々溶かされる。炭酸水の所では一層甚しい。其他生物による汚染もあつてよろしくない。

78圖(教科書中) 鐘狀石灰岩 (Oolitic Limestone) は粟粒大(大小一定せず)時に米粒大等の球を石灰で膠結せるもので球と膠結物と同じ色の事も甚しく異なる事もある。これを薄片として顯微鏡下に見るに、球は中心より同心的に相重なる石灰質よりなり中心に何か粒のあるものが多い。風化に對し球部と膠結物とが異なる様子を示すものである。成因としては其中心の粒の周りに化學的に層々相沈澱して球を生じたものの様で、彼の從來霰石と稱され東北大學渡邊博士の方解石との發表ある長野縣高瀬川の球狀方解石も又同一成因による。沈澱の際單なる溫度壓力による濃度變化のみならず微生物學的營力の伴ふものもあるであらふ。球の出来た後二次的に石灰で膠結したものである。

79圖(教科書中) 多くは石灰を含む温泉中の石灰の沈澱で其間へ動植物の化石を挿むものもある普通粗鬆でザグザグ

し木の葉の印痕を附するものが多い。

石灰洞 (Limestone Cave) 石灰岩の節理や割目に添ふて雨水や地下水が通過すると夫れ等の中の微量の酸(多くは炭酸)に溶かされて縦又は横の穴が次第に發達する。炭酸カルシウムは水に溶けないが酸には容易にとけ次の式により基性炭酸カルシウムとなる。



次に場合により此式の逆反應が起る事がある即ち基性炭酸カルシウムから炭酸瓦斯が去り水を去ると不溶性の方解石が出来る。これによつて鐘乳石 (Stalactite) や石筍 (Stalagmite) や洞壁の沈澱物が出来る。石灰岩地帯に石灰用に採石して居る所では、採掘中に石灰岩中の空洞及其中に鐘乳石や石筍の多數を採る事が出来る。鐘乳石や石筍は其断面は丁度樹木の年輪の如く同心的で時に中心が中空のものもある。表面も粗なるもの滑なるもの結晶を附着せるもの等種々ある。

75 76圖(教科書中) 秋吉石灰岩地は東西二里南北四里に互り多數の石灰洞があり就中廣谷にある秋芳洞は最大のもので古來瀧穴と稱し入口より洞内の川が瀧になつて流出する。先年當時の 攝政宮に互らせらるゝ 聖上陛下の玉鶴を枉げさせられ其時秋芳洞と御命名を得たもので大正十一年三月史蹟名稱天然紀念物に指定さる。洞内にはこれに沿ひ川があり延長十八町と稱へ、池や大廣間があり又縮皿千町田等の階段狀沈澱や、各種の鐘乳石、柱、又壁に沿ふ沈澱等があつて四季を通じて參觀者が絶えない。洞の上部即ち臺地上には多數のドリネがある。樹木少く草地に所々大塊の石灰岩が露出してゐる、山陽本線小郡驛より自動車一時間で達す。(洞内電燈の設備あり)

77圖 廣島縣の東北部東城町と西城町との略々中間に位し一帯は石灰岩地帯で、帝釋川は北西より南東に流れてつひ



に岡山縣に入り高梁川となる。雄橋(神橋)は帝釋市場より下流數丁の所にある。一の石灰洞であつたものが此部分丈  
け残して前後崩解して生じたのであらう。其下流に雌橋あり、又雄橋の附近に鬼の窓と稱へる小形のものがあ  
何れも成因は同じで、我國に於ける天然橋として蓋し世界にほこり得るものである。(天然紀念物)

**硅藻土** (Diatome Earth) 硅酸質の殻を有する各種の硅藻が残した遺骸で、顯微鏡下に其形や殻上の模様を知り得  
大さ、形等種々ある。以前はセメント製造に混せて居たが現時は然らず、これをセメントに適量混ぜれば不透水性と  
なり地下室の工事、其他池等不透水性を望む所に用ひる由、ダイナマイトとするのは、これにニトログリセリンを吸  
收させる爲めで、自ら爆發性はない現時はあまり用ひず其他磨粉ガラス原料等として用ひられる。

**石炭** (Coal) 木材を構成して居る主要原素は炭、酸、水、窒、磷、硫黄、加里、マグネシウム、カルシウム、鐵の十元素  
であるが植物によつて多少の變化がある。普通十元素の中炭、酸、水、の三原素は九十餘パーセントを占めてゐるので  
此等三原素を論じたい。フラスコへ錫屑を入れてアルコールランプで熱すれば可燃瓦斯が出る。之を石炭瓦斯の場  
合と合せて考へる事、又生徒に考へしめる事は面白いと思ふ。又、地下で植物が炭化せず一部硅化したものが石炭と  
共に出る。之を薄片にして組織を見ると植物より來た事が分るが其何より來りしかはなかく困難である。本溪湖や  
平壤炭田のものは歐米の大部分の良炭の如く二疊石炭紀のものでコルダ木 (Cordaites) の葉や封印木 (Sigillaria)、  
鱗木 (Lepidodendron)、蘆木 (Calamites) 等の各部分が出る。(地史部参照)我國のものは古きも中生代、大部分は第三  
紀のものであるが植物體の明かなものがあまり出ない裸子植物の多き事は想像される。成因説 一二つあり植物生育場  
所で土砂に埋つて炭化したと云ふ原地説と洪水で流木が流れて渦の様な灣の様な所へ集積して埋つたと云ふ流木説と

である。實際には、前者を證明する様な樹幹の直立したまゝのものも出るが、多くは後者で、撫順の如き厚い所は四十  
米と云ふ様な炭層が現地のものでは作られ得ない然も或場所は木部多く或場所は枝葉多く出ると云ふ様な事から考へ  
ると後者の様に思はれる、我九州でも炭層と砂岩頁岩は數回重り合つて居る事これを原地説では説明困難と思ふ。  
**石炭の夏否と熱** 炭化の完全な不純物の少いもの程良質と云はねばならぬ、石炭と共に出る黑色の石炭様の石は燃え  
ない。石炭の内炭素多きものは焰短く、酸素、水素等可燃瓦斯多きものは焰が長いこれによつて長焰炭と短焰炭とを  
分ける。利用の方面によつて何れにも一得一失あり。熱量はこれ等可燃性原素全量によつてあらはさる可きで炭素の  
みではない。灰は氣體化合物となり得なかつた原素や、不純物の土砂よりなる、石炭を燃して硫黄臭あり其多きもの  
(硫化鐵も含まるゝ事あり) はよくない。燃焼の時熔ける性質のものとならざるものとあり利用の方面により何れが  
可とも云ひ難し。

**埋木** (Bog wood) 炭化と硅化とは結果からは大變な相異なれ共地下で變化する時には兩現象が相伴ふ事多し、良質  
の時は細工物の材料となる。何れにしても腐り難い植物であつたらしい。

問一、(教科書四十七頁) 酸素の供給多ければ化學變化を起す外生物の爲めに腐る、石炭になるには主要三元素の内一  
部は炭酸瓦斯、一酸化炭素、炭化水素瓦斯になるだらふ、が又水ともなる然し量の多い炭素は灰と共に残る事になる  
前記の瓦斯は空中や地中へ逃げるだらふが石炭の中へも残存するものである。

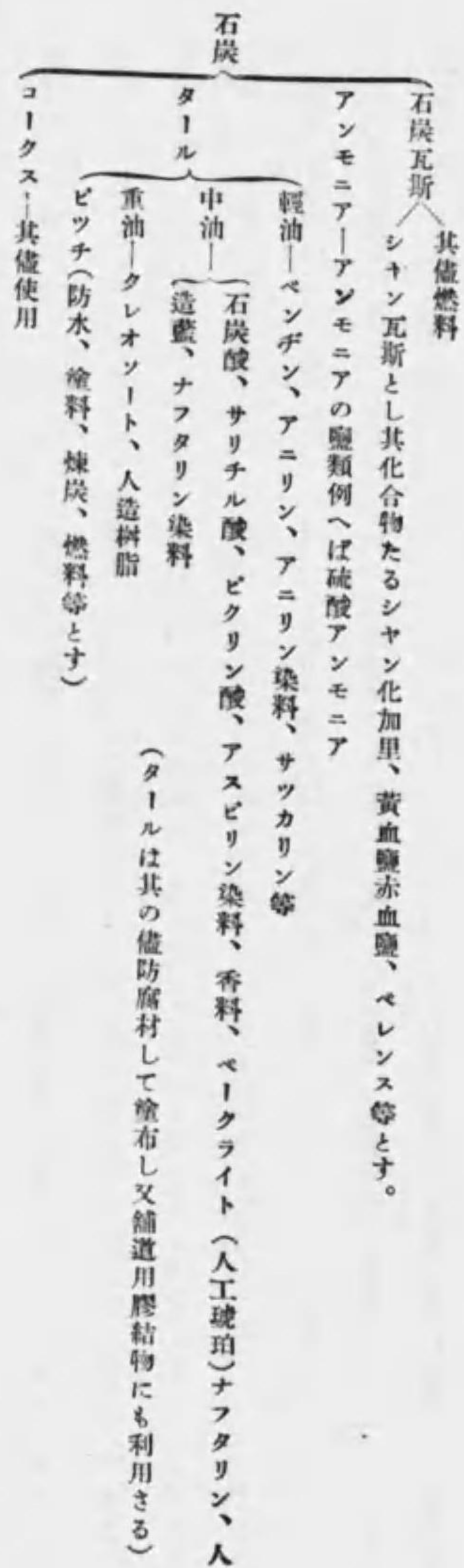
87圖(教科書中)は長崎縣高島炭坑産の硅化するものを薄片として顯微鏡で見た圖で孔紋假導管の列ぶ事は松柏科を見  
る感がする射出髓も見える。

82圖(教科書中) は一度使用したものは毎年此實驗用にとり置き、毎年樂に使へてよい。教員の方で指示實驗して見せる丈けでよいと思ふ。

84圖(教科書中) 本圖を説明すると次の如し。

粘土製レトルトに石炭を入れ乾溜して生ずる揮發性物質を先づ水中に通じ次に數回水をくぐらせる且これを連ぬる管を通しタールの如き常溫にて液體のものを去り次に骸炭を入れ上方より冷水を雨下せしめる塔中を通過せしむ。ここにてアンモニア等を去り次に石灰綠礬及鋸屑等の混合物を入れたる清淨器を通して硫化水素及無水炭酸を去りたるものを瓦斯溜タンクに貯へる。

石炭乾溜生成物表



83圖(教科書中) 廣島瓦斯會社の瓦斯タンクで二基ある。此の内に生産された瓦斯を貯藏し蓋の壓力により全市へ鐵管により瓦斯を送る。

ピート Peat(泥炭・スクモ) 黒褐色・粗鬆である。分解不十分なものは肥料に使ふとかへつて有機酸の多い爲め作物を損する事あり。其の時は少量なれば石灰の中和を利用するが、廣域の時は費用に困るから度々耕き返して酸を自然に逃げ去らしむる。

産地と採掘 石炭層は岩石(普通水成岩中、但しこれを貫いて多くの火成岩の噴出するものである)中に層状をなすが其の厚さが薄かつたり、質が非常に悪ければ採掘の望みがない。何となれば薄ければ其の層丈け取る譯に行かぬから自然周囲の岩石と共に掘らねばならぬ。其の爲め採掘費が高むからだ。然し薄い層でも幾層かある時には、夫れを一緒に掘るものである。其の前にボーリングと云つて、地表から深孔を穿ちて地下の岩石の種類厚さ炭層の厚さ性質其の他を知つて置く、これを數ヶ所でやれば大體の炭量ひいては、價格が分る事になるから事業をやるのに其の程度が分り得て好都合である。採掘には多く垂直な主坑又は斜坑道を掘る垂直な時は(多く炭層は地表から斜に地中へ延んで居る)から適當な所でこれを貫通する様に、斜坑道は地表へ表はれた露頭部から炭層に添ふて下る。これから更に多くの横の又小さな縦の坑道を切る、そして石炭を探るが普通は残柱式と云つて先づ道丈けを掘つて極限迄進み、引上げる時に其の残された部分を取つて歸へると云ふ式である。炭坑内へは決して火器を持つて入らさない。明りは以前は網のかゝつたランプであつたが、現時は次第に電燈に代つて來た。又坑内では特に通風に意を用ひて居る。何故か。それは石炭から坑道へ可燃瓦斯が出るので、又炭塵と云つて微粉が空氣に混じて居て爆發するからである。又鑛山と

同じく坑木で通路の安全を計つて居る。掘つたあとへは土砂をつめる筈であるが、まだ完成せぬ間に(相當費用が掛るから急いでやらぬ勝ちにたる)地表に近い所は地表が自然に降下し其の爲め地上物件に害を及ぼす事がある。

選鑛は多くは粒をそろへる事、其内にある不純物岩片を取去る事位をする。

85圖(教科書中) 見ゆる階段状をなす全部は石炭である。各階段にはトロツコが敷いてあつて横の壁(石炭)を掘る。夫れを斜に上方へ引上げるのである。

88圖(教科書中) 此の圖は大體の分布を示したものである。中學生に概念を與へるに過ぎない。但し此圖では九州石炭産地が大變狭く見えるので産額が少ない様に想像されるかも知れぬから其邊は教授者は注意を要する。

琥珀(Amber) これに似たものに樹脂石(薰陸)を云ふのがある。琥珀には成分に必ず琥珀酸を必要とする。石炭中より出る。本邦では陸中大川目産は古くより名あれ共良質ならず、滿洲國撫順炭中より出る。細工物の材料に用ふ。當時の昆蟲や樹皮等を含むものあり、歐洲では獨露のバルチック沿岸は有名である。不良品は粉末として香料・ワニス・琥珀酸・アニリン色素の原料・琥珀油(木材防腐)等とす。

經文に金・銀・シヤコ・瑪瑙等と共に、寶物として度々記載されて居る。其の値も昔は金と略同じ位なりし由、現時は安い且セルロイドや樹脂にて模造せらる。

石油(Petroleum; mineral oil) 地下から掘出した原油(Crude oil)は無色透明なものなし皆褐黒色粘稠であるが、出来る丈け色の淡いサラ／＼したもの程良質である。

90圖(教科書中) 石油の賦存場所については、古來色々の説があつたが、米人アイ・シー・ホワイト博士の背斜説

(Anticlinal theory 一八八五年發表)の發表により確然たる學術的實證となり、現時の石油採掘はこの説の上に立つて居ると云つてもよいものである。本圖は此説の説明とも見る可く地層の褶曲して居る高い部分即ち背斜、然して不透水性の頁岩の下に瓦斯油が溜つて居る。現時は油層迄千尺以上數千尺を掘下げる事普通なり。(水は鹽水で比重の關係上一番下にある)油井が油層に達すると瓦斯の壓力で噴騰するが暫くすると衰へる。以後ポンプで汲取る。

ホワイト博士以前に多くの人々によつて此説は唱へられたが當時は入れられなかつた。ホワイト博士は米國モルガンタウンの人一八四八年生、昭和二年十一月七十九歳にて逝く。

91圖(教科書中) 背斜の一ヶ所にて油が出れば其の背斜の延長即ち背斜軸上では油が出る爲め此の軸に添ふて多くの槽(其下に採油孔がある)が列ぶ、本圖は其一部を示すもの。

石油は我國のみならず世界を通じて第三紀層中より出るものなれ共必ずしも然らず、より古き岩層より、時には火成岩中よりも出る例あり。

石油の成因説 大別して二つとなる即ち有機源と無機源である。

1 無機源―地底に然も水の達し得る程度の所に熱せられたる炭化鐵存在しこれに水が接觸して鐵は酸化物となり炭化水素(石油)が一方に出来ると思へる説にして古くは相當有力なる説であつた(これは實驗的にも證明し得らる)。然るに其後生物源即ち油脂中には無機物では有し得ない性質を有し鐵油中にもこれ有る事より本説は破れて現時は有機源と云ふ事になつた。

2 動物源―動物界に海棲のもの脂肪が長時間の間適當な場所分解して鐵油に變質したと云ふ説にして現に油田中より下等生物の遺骸の出る事、脂肪より分解して成生し得る事が化學的に分るに到つた。

植物源—石炭或はこれに近く石油又は類似油の存在する事、石炭乾留や撫順の含油頁岩(本岩中には油なし乾留によつて生ず)中より油の取れる事、其他より植物の脂油の變成したものと考へ得。

かくすれば現時石油は、其の源を生物(動物油脂)に仰いで居るもの如く、無機源のものも有るとしても極めて稀である。(第三紀水成岩中より出る事でも多少想像出来る)(火山岩中より出る石油ある如きは、有機源か或は無機源に關係あるかも知れず)

賦存状態について、90圖説明の通り背斜軸上より出る。其翼の傾斜緩なる程又深さ深き程油量に富むと云はる。時には背斜軸にあらずしてドーム型地形の所に存するもある。

採掘につきて、第一に岩層の種類と走向傾斜を正しく知る必要あり。然して昔時は簡單なる手掘又は上總掘により比較的表層の油を取つて居たが、現時はロータリー式鑿岩機により千尺以上を鋼鐵管端に箭狀ピットをつけこれを廻轉して掘下げる、其の爲め一井毎に槽を作り鐵管を立てかける用になす。以前は木製なれ共現時は多く鐵製なり。一井の掘鑿に數千圓乃至數萬圓を要すれ共良油脈に掘當てれば十萬圓以上の油を得る事難からず。

石油の種類 大別して米油と露油となる、米油はメタン(Methane)( $C_2H_6$ )( $C_nH_{2n}$ )即チパラフィン(Paraffin)系にして其の重油は石臘の製造に適し、露油はオレフィン(Olefine)( $C_2H_4$ )( $C_nH_{2n}$ )及ナフテン(Naphthene)系 $C_{10}H_8$ ( $C_{10}H_{12}$ )の混合物にして、本邦産は露油の系統に屬す。我國では前記の外、越後の小千谷、阪田等のものはアセチレン(Acetylene)系( $C_2H_2$ )( $C_nH_{n-2}$ )カンフィン(Camphine)系( $C_{10}H_{16}$ )( $C_{10}H_{18}$ )に屬し斯の如く成分系統一定せず。  
分溜

石油エーテル	沸點點	60—70°C	樹脂ゴム等の溶解劑・劑麻劑・寒冷劑
ガソリン	"	70—90°C	飛行機自動車等の燃料
ナフサ	"	90—100°C	汚染拔・燈油等
リグロイン	"	100—130°C	燈用・繪具・ワニス等稀釋劑
石油マンチン	"	120—150°C	器機洗淨用・ワニス等稀釋劑
燈用	150—300°C		燈用・燃料
重油	300—4000°C		機械油(露油より)
			ワセリン
			パラフィン(石蠟)
殘滓	400°C以上		アスファルト代用・煉炭・其他

日本石油苗栗製油所にて分溜するものを大別すれば次の如し。(日本石油のものと大體同じ)

- 揮發油
  - 飛行機用揮發油
  - 自動車用
- 燈油
  - コーモリ印各種油
- 輕油
  - 發動機輕油
- 重油
  - ディーゼル重油
- 各種パラフィン
- 石油ピッチ

以上の如く用途より分類して居る。

石油の重要性 従来は鐵と石炭の文明と云つた。近時は鐵石炭石油ゴムの時代と云つて、然も其の内から石炭は次第に石油に代られつゝあるの感がある。石油の方が石炭に比し遂に有利な爲めである。歐洲戦争前に獨逸は已に此事に着眼し殊に艦船燃料として各地へ重油タンクの設置を目論んだ列國はむしろ嘲笑の態度であつた。今日を見抜いた獨逸はえらかつた。現時の軍艦は何によつて動くか、尙汽船中にも油で動くもの多し、いや海上のみでない、陸上のもにも工場の動力や運輸機關等にも此傾向あり、殊に飛行機と自動車は洪水的增加は平時戦時共に石油の重大性を思はせる。我國石油は、主として日本石油社のみ(實田石油と合併)内地臺灣、カラフトを合しても尙我需要の二割に満たず撫順の含油頁岩より取る油量をウンと増して海外に迄輸出せねばならぬ。我國に輸入さるゝ油は米・英の外蘭・露がある。

世界産油高(單位千噸) 米國 八四五・八〇〇 ロシア 一五七・〇〇〇 マネセラ 一一六・〇〇〇 日本 二・〇〇〇(第十二位)

日本(昭和六年) 石油産額 八三・〇 輸入高 三〇一・〇 外油製精 一二七・九 (單位百萬米ガロン)

我國の石油業 我國では一千餘年の昔、天智天皇即位七年、越の國より燃ゆる土と燃ゆる水を献す」とあり、燃ゆる土はピッチ或はアスファルトならん。燃ゆる水こそ石油で當時利用法は十分分つて居なかつた故、迷信的に靈物視し朝廷に献じたものであらふ。然して今より三百年前慶長年間には越後は一廉の營利事業となつて居た。明治時代となつて、日本石油・實田石油の生れるに至り外國技師の力を得て確固たる事業となつた。外國では米國に千八百五十九年に採掘し初めたとある。現時肺病藥として研究されつゝあるが古昔には藥用とせし時代あり但し何の藥か分らず。93圖(教科書中) は前記より推知出来る、現時我國の原油より精出し迄の工程である。

我國の石油 カラフトから北海道夫れから北日本内帯を新潟縣迄下つて居る油脈あり、以後長野・静岡と南下するらしいが大きな産地なし。其の他臺灣には出磺坑錦水の兩油田あり中央山脈西側を南北に走る油脈ある様なれ共今の處此二つ丈け重要である其他南部にも有るがまだ問題視する程でない。

燈油(普通石油と稱するもの) 昔時電燈瓦斯燈の幼稚な時代にはランプ全盛で極めて多量を燈火に使用した。それが現時は電燈に代られて憐れな姿になつた。然るに近時石油燈の燃料其他に多量用ひられる事になり再び需要が大増加した。

可燃瓦斯 石油に伴ひ産出し石炭瓦斯の如くパイプにて送つて燃料となし得る。然して單にタンクの設備でよいから大變有利な如くであるが瓦斯噴出は多くは永つゞきせぬ缺點あり。成分はやはり炭化水素で、臺灣に於ては錦水及出磺坑共多量に出るので壓搾して揮發油とし一部は其儘燃料とし、又錦水では燃焼してカーボンブラックを作る。カーボンブラックは印刷用インキとし又ゴムの耐久力弾力性を増さしむを爲め現時多量消費さる。當地産は最優秀品ではないが外國普通品に比し遂に良質である。

油母頁岩より得るものは東洋では現在では撫順だけである。炭層の上部を覆ふ厚さ平均百二十米總量五十四億噸と云はれチョコレート色をした軟かい岩石である。含油量は十四―五・五パーセント。昭和五年頁岩百三十八萬噸を處理し重油四萬八千噸(60%)粗蠟一萬五千噸(20%)其他硫酸アンモニア一萬八千噸コークス四千噸を得た。粗蠟は更に精製してパラフィン七千噸重油六千噸とした。

問(教科書五十六頁)燃料として油の有利な點は、1 ホースを用ひ積替容易なる事、2 機械力により燃料の自動燃焼の

爲め人手を省き得、3 温度の調節自由と共に、高温を出し得る事一定温度を持続する事を得る、4 灰其他のものを残さぬ事、尙軍艦に於ては黒煙を多量に作り得る事や、艦船の難破に對しこれを海面に流して波を静め得る等の利點あり。昭和七年國産油七十一萬噸輸入油(英米等より)百七萬噸、國産油の内純國産は二十萬噸で其残りは外國油を輸入し精製したものだから本邦使用油の八割五分は外國産と云ふ事になる。

**アスファルト**(Asphalt 地瀝青、土瀝青) 水を透さず酸に強く其の方面に用ひられ電氣の不良導體で絶縁體ともなす、最大な用途は舗道用であるが夏日軟化する事、火災の時自ら燃焼する事等の缺點を有す。世界ではトリニダツドの瀝青湖(Pitch Lake)最大にて各國へ輸出す該湖は周一哩半、深さ十八乃至百三十五尺全然アスファルトを以て充さる。我國では秋田縣豊川村に産したが現在では問題にならない。

**岩鹽**(Rock Salt) 獨逸に於ては岩鹽は、種々の鹽類と共に整然と層をなして沈澱成生せり。其の源は海水より來りしものと考へられ、多分口の小さい灣又は潟の如き所で外海より海水入つては蒸發して次第に濃厚になりつひに各種鹽類が次第に晶出するに到つたと云ふ。教科書94圖は其斷面圖なり。純粹なものは無色透明で立方體(等軸晶系六面體)の著しき劈開あり、教科書95圖は其劈開片なり、赤褐色なるは水酸化鐵により染まりしもので青色をなすものは或はナトリウムの遊離によるものならん。

生徒に濃鹽水から六面體の結晶の出來る事を實驗せしめたい。其の結晶にはよく散晶(Skeleton crystal)と稱し隅角稜は成長するも面の階段狀凹入せるものあり。(實驗一)大晶は得難し。英米獨支等には岩鹽あれ共我國には鹽泉はあれ共岩鹽なし故に海水中より鹽を採る。

96圖(教科書中)は山陽本線松永驛附近の鹽田にて所々にある盛土の所は下部に甌ありて鹽田上の鹽をかき集め水をかけて濃鹽水となす所なり。これを汲み取りて遠景煙突ある家にて鐵製平釜に入れ石炭にて加熱し蒸發干固す。此の附近産は多く二等鹽なり(鹽は一―六等に分つ)近時、アフリカ?より粗鹽を輸入し眞空法にて精製する事起りつゝありと云ふ。

97圖(教科書中) 臺灣安平に於けるもの池は深さ四十センチ位全部塗つてある。海水は貯留池にて一應蒸發濃厚ならしめたる後本池へ入れ太陽熱により鹽の結晶を得、現時は最後はやはり甌にて人工的に加熱乾固せしむるもの多し。問一(教科書六十頁)多く焰の黄色を帯ぶるはナトリウムを含む爲めである。

**加里鹽** 獨逸工業發達の源は、岩鹽に伴ふカリウム鹽類の出する事により、加里工業にて利益を得、引いては諸種の工業の發展を促したものである。

用途、加里肥料として多量用ひらるゝ外鹽化加里、炭酸加里、硫酸加里、苛性加里、鹽酸加里、青化加里、クローム酸加里、硝酸加里、其他の藥品となす。

主なる種類(加里鹽類)

カルナリット(Carnallite 光鹼石)  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$

カイニット(Kainite)  $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$

シルヴェイン(Sylvite 加里石鹽)  $KCl$

ポリハライト(Polyhalite 雜鹼石)  $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$

本那に於ては海水中より食鹽を取る時に得る苦汁  $MgCl_2$  中より分離採集し得。

新制礦物教授資料

瀬戸内海中の凡の含量

百分中、鹽化加里二・九、鹽化ナトリウム三・九・五、硫酸マグネシウム八・五、鹽化マグネシウム十七・四〇

尙本邦に於ては海藻の焼灰中より多量の鹽化加里を採取し得。

硝酸加里(硝石)は肥料の外火薬材料として大切なり。

**石膏(Gypsum)** 單斜晶系に結晶すれ共(教科書中)の如き箭羽状(燕尾状)(Swallow Tailed Twin)雙晶をなす本



第十五圖 石膏結晶

圖は中央のものは雙晶にして左右にある菱形のものは本誌五十一圖と同形なり。雙晶面及接觸面は直軸面の接觸雙晶にして其他にP<sub>1</sub>(負正軸面)を雙晶面とするもの及上下軸に垂直なる面を接合面とするものもある。

無色透明なものを透明石膏(Celestine)と稱し白色糖状のものを雪花石膏(Maharite)又纖維構造を示すものを纖維石膏(Fibrous Gypsum)と稱し多くは絹糸光澤あり教室で用ふる白墨も炭酸カルシウム水酸化カルシウムのももあり、然し硫酸カルシウムのも最も多し。燒石膏は12の水を去りしもの(百二十度位)四百度以上に熱すれば全水分を失ひ固結性なくなる、硬石膏(Anhydrite)は成分に水分なく硬し。

**硅岩(Quartzite)** 鑛山に於ける液體よりの成生物や長石の如き硅酸鹽物の分解によつて生じた無水硅酸は有るが、廣區域の岩石を作る程には至らぬ。

那智黒は試金石(Triton)、又は硅板岩と稱し硅質粘板岩の變質によつて生ず。

植物の細胞が硅酸によつて置換へられ(細胞膜は多く其まゝ)硅化したものは炭坑内の松岩其他の硅化木(Silicified wood)である。

角岩(Hornstone)と云ふのは硅岩の一種淡青、綠灰等の色を有し角質半透明。又割れ口に貝殻狀斷口を示すものを燧石(Flint)と云ふ。

變成岩(Metamorphic Rocks)

**片狀理(Schistosity)**は造岩鹽物の各種が層狀に排列して居る事による。其の片狀理(雲母の劈開の如し)に直角に切つて見ると層狀に排列する状がよく分るが片狀理面でも不完全ながら分る事が多い。

**片麻岩(Gneiss)**は花崗岩質岩石の變質によつて生じたと考へられる大古代の片麻岩系のもの多けれ共必ずしも然らず何時の時代のものも存在する筈で、地壓力による廣面積の變質によるものである。これを正片麻岩(Orthogneiss)と稱し、片岩に似て且長石量の多き、多くは水成岩質のものから出來たものを准片麻岩(Paragneiss)と云ふ(ローゼンブツシュによる)一般から云へばあまり薄くは剝けないが主なる特徴は石英長石有色鹽物よりなる事で片狀理の程度は主になす。

准片麻岩はアルコース砂岩硬砂岩等より來る。礫岩は礫岩片麻岩となる。

**結晶片岩類(Crytalline schists)** 單に片岩とも云ふ。前者とは長石の有無丈け異なる。一般には片狀理(Schistosity)著し。四國大崩解方面から出る水成岩變質によると考へらるゝ大崩解片岩と大崩解片麻岩は外觀比較的近似して居る。100圖(教科書中)は綠麻石(Epidote)の一種マンガンを成分に有する紅麻石(Pelionite)を含む片岩で四國の片岩中に著しく良いものが出る、或ものは絹雲母片岩と、或ものは赤鐵鑛片岩と移り替りを示す。特に徳島市に於て藍閃片岩の附近に出るものは實に美しく紅麻石も五ミリ以上のものが得られる。本岩は我國の特産とも考へられるもので諸外國では珍しいものである。秩父金ヶ崎觀鼻橋畔よりも出るが美觀からも内部の紅麻石の大きさからも四國産には遙に及ばぬ。本圖中米粒狀多少一方向に列ぶは紅麻石で其他の透明部は大部分石英である。

101圖(教科書中) 秩父赤壁と稱さる、秩父長壽の絶景にして兩岸共疊を重ねた様な層を有する片岩類の露出部である(綠泥片岩が大部分を占め探勝者多し。一部天然記念物となる)

千枚岩(Phyllite) 黒色の石墨千枚岩と綠色の綠泥千枚岩とあり肉眼では造岩礦物見分け難し。紙の如く薄く剝ける。

角閃岩(Amphibolite) 片状理の比較的少きもの綠色角閃石と石英等よりなる。

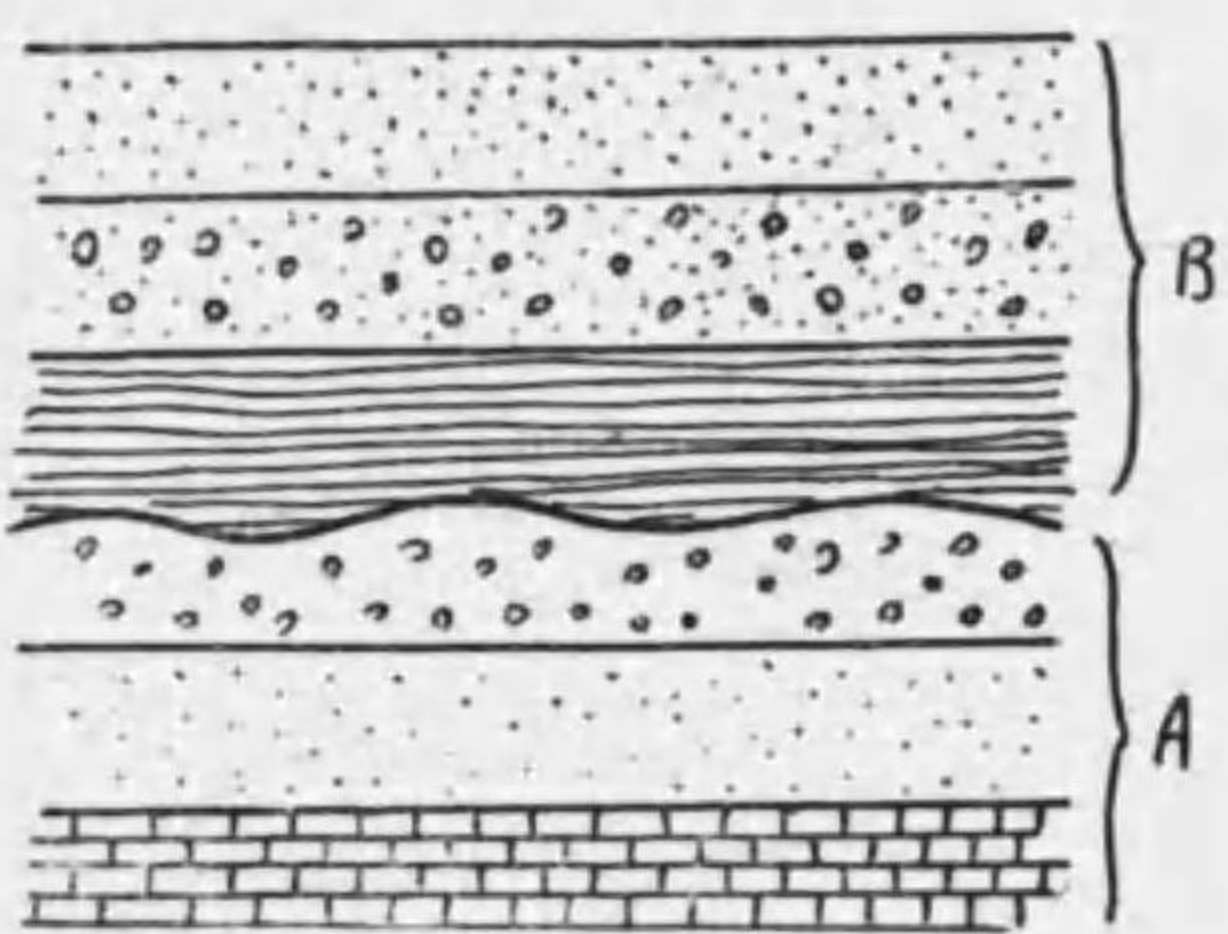
接觸變質岩(Contact Metamorphic Rock) 動力變質岩が廣面積に亘つて壓力による變質であるのに對し本岩は火成岩噴出による其の接觸部附近のみ變質せるもの、接觸鑛床とは普通に火成岩と水成岩中石灰岩との接觸による有用礦物の生成につき接觸變質岩と異なる故注意すべし。(地質地形と風景に關しては卷末を見よ)

地殼の構造と岩石の分解

地殼は主として岩石から成り、表面の一部は其の分解による土砂に覆はれ、兩極に近き寒地に於ては氷雪も地層の一部を構成して居る。又夫れ等の間に所々に所謂鑛床と稱し岩石と見るより、むしろ特殊礦物の集合體と考へらるゝものあり。岩石は水成岩、變成岩及び、火成岩はこれを貫いて各所に出て居る外、深海底や陸地の深所は火成岩と見られる。

水成岩は大部分水底に出來たもの然し凝灰岩の或ものは陸上に出來たものもある。又風成岩とも稱す可き黄土層もある。

整合と不整合 Conformity(Concordant) Unconformity(Unconcordant) 引つゞき生成されない時即ち時間的距りのあつた時はやはり不整合になる。103圖(教科書中)の下半部斜層は次第に沈澱堆積して生じた(當時は水平に)然る後傾



第五十圖 不整合

斜上昇して表面が營力を受け其の後上方の最下層が沈澱引つゞき上部層の沈澱をなしたもので、其兩者間に不整合線を考へられる。五十二圖は一見整合と見えるがA累層生成後上昇して其表面に種々の營力が加はつた後水平に沈下してB累層の堆積となつたから其外觀は整合の様に見えるも實は不整合である。(偽整合と云ふ事あり) 野外に於てこれ等の明瞭に實見出来る事は寧ろ珍しい。 褶曲(Fold)に關しては其成因は明かでない地球收縮による横壓力によるとも考へられるが又ウェーゲナーの唱へる様に大陸漂移による前面の壓による大陸縁邊の高山脈生成も理由がある。實際にはこれ等何れも存在するであらふ。背斜部(Anticline)は岩石が弱められ向斜部(Syncline)は逆に壓縮され丈夫なる關係から永年地表が削剝作用を受けると背斜は谷に向斜部は山頂に現はれる事が多い。

107圖は片麻岩の標本を寫したもの(本邦産)

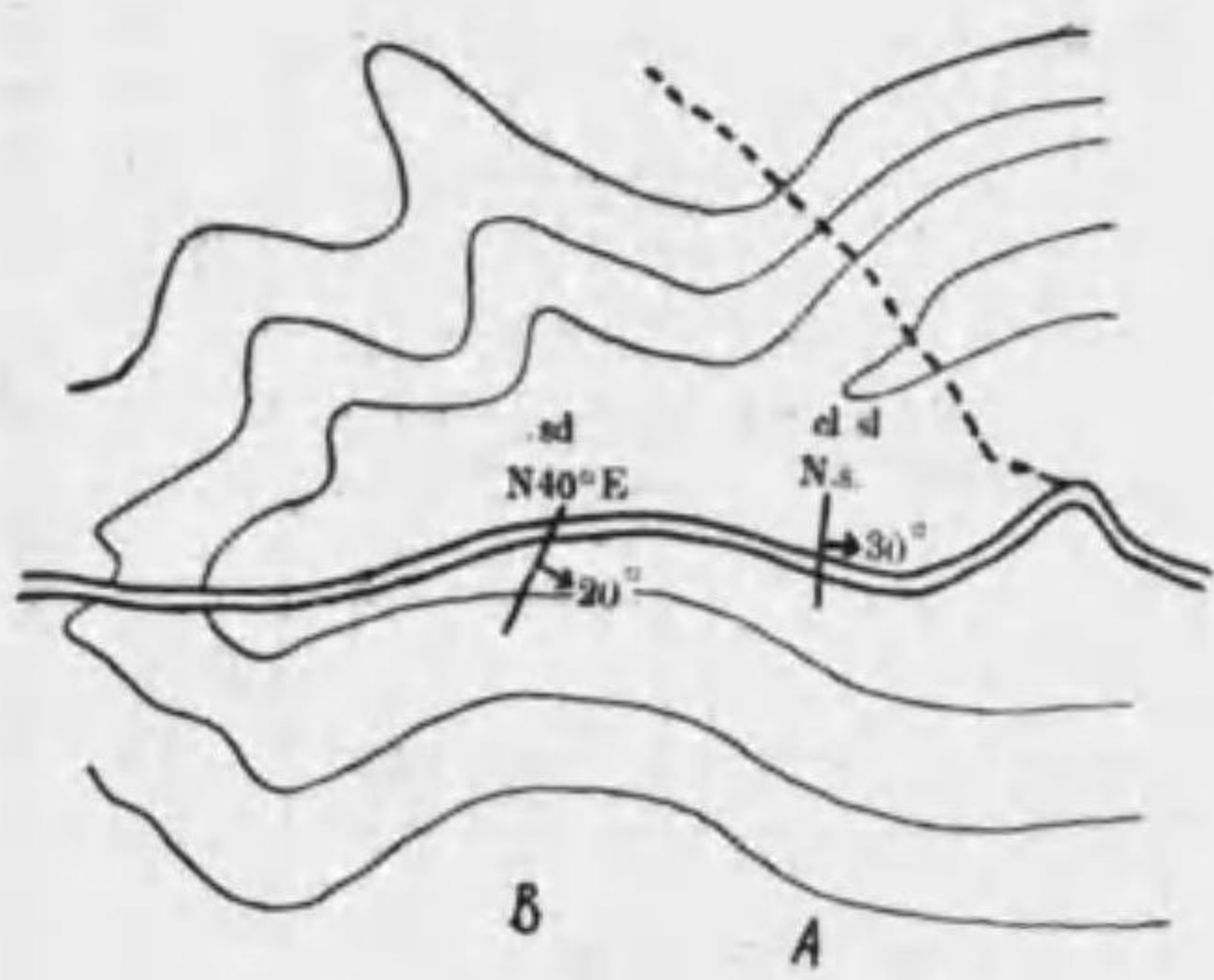
105 106圖(教科書) 米國地質調査所の寫真で、米國のもの、背斜のよいものは四國吉野川の横谷大崩壊邊の川にて見られる。極めて大きなもの。其他小形の標本的ものは徳島縣池田附近寶藏寺の砂岩にあり。

斷層(Fault) 火水變何れの岩石へも出来る。裂線の兩側が轉位したもので水平に動けば水平斷層で上下の食ひちがひがないから一寸分り難い。普通の斷層は一方がズレ下るもので多くは眞直でなく斜に落下する。逆斷層はズレ上り



で極めて稀なもの。断層面が鏡の如く磨かれたり、逆に断層面へ粘土礫が出来たりする。此部へ壓碎角礫岩 (Breccia) がかくして出来る事あり、地形的に山脚 (山脚) が切られて三角末端面が崖をなして平野に聳立する。時にはそれが並んで居る。急激に起ると根尾谷の断層の如く地震を伴ふ事あり。現時尚動きつゝあるものに活断層あり。數ヶの断層面があつて階段状に落ちると階段断層と云ふ。其他 108 圖 (教科書中) の如く中央の落ちた地溝、兩側の落ちた地壘が面白い、鑛山や炭坑では断層の爲め其断層や炭層が切られて困らされる。

大阪の東方に南北に延ぶ生駒志貴連峰は地壘によると考へられ鈴鹿山脈も断層による。



第三十五圖

地層の走向 (Strike) と傾斜 (Dip) 水變成岩にあり。地表露出部に於て計る。走向とは岩層と水平面との切合線の方向でこれを計るには傾斜儀 (Clinometer) を 111 圖 (教科書) の様に當てる (水準器を見て水平に保つ) 其時傾斜儀の長邊、岩石に接する線の方向は走向でこれを磁針の方向にて讀む (若しこれが針の南北と一致すれば走向南北と稱し、N 30° と記し北より二十度東或は南より二十度西の方向にあれば北二十度東と讀み N 30° E と書く。其度数は磁針周に目盛あり) 傾斜は岩層と水平面とのなす角にしてこれを計るには走向線に直角に 111 圖 (教科書) の如くす。磁針の附近の震子の垂下せる部の度盛を讀む此度数は即ち傾斜角なり。走向は一定しても傾斜の方向は二あり例へば南北の走向にても東へ傾斜か、西へ傾斜かの二つあり故にこれを必ず知る

可きなり。是等の値を圖に記入するには例へば走向南北東へ三十度の傾斜角を有する粘板岩層 (五十三圖 A) 走向北より四十度東、東南へ二十度に傾斜する砂岩層は (五十三圖 B) と書く。これ等の實地調査を行つた結果を圖上に記入し岩石の種類が分ると大體の地質構造が讀める。精密に調査する程確かになる。又此結果から地層の断面圖を書く事が出来る。

岩石の分解

花崗岩等は石英は分解せず單に破砕されて砂粒となり長石は破砕の外化學的に分解されて粘土となる。有色礦物亦然り。原積土壤 (風化土壤) には其の位置に存在するが沖積土壤ではこれが流水によつて低所へ運ばれる其の時の水力の如何によつて比重の高下、粒子の大小によつてこれ等が分離され比較的砂粒多きものや粘土質のものに分れて堆積される。若し花崗岩以外の岩石があればこれ等の混交されたものが流下堆積される事になる。

土壤の種類を分けるのは實用的には一見して分ける程度である。作物の種類により粘土質に適するものもあれば砂土がよいものもあるから、出来るだけ適地植物を作る方が有利で長年月の間に次第に砂質壤土に改め適量の腐植質を含ませしめる様に努める可きだと思ふ。

地史の大意

地球の年齢と云ふ事は我々短い壽命を有する人類としてはとても計り得ない古いものである。人類出でて約七萬年として地球は少くとも億を以て計る可き年數であるから、少くとも一萬倍以上の長年月である。ましてや人類の歴史らしいものを有するに於ては一萬年位であらふから、とても比較にはならない。初めは第一紀第二紀第三紀第四紀と分けた

後、第一二兩紀は多くの時代に細分されたが、第三第四紀だけは其名が今だに残つて居る。かくして次第に細分が進んだが、まだこれを年数で表はし得るには至らぬ。其の理由はこれを計算すべき根拠が確實でないからだ。或者は生物進化に要する年数から推算し、或者は河水の冲刷作用の時間数から、又沈澱の速度から、或ものは海水の鹽分から或者は造山作用から、或者はラチオエネルギーから等々、色々な根拠によつては居るが、其の古い以前と現代とが同一又は近似の状態であつたか否かが先づ不明である。古い發表から新しいものを見ると、五六千萬年から一二億年となり十六億年となり二十幾億年位となり甚しきは百億年以上と考ふるものもあり二十億乃至五十億年位が多いかと思はれる。然し次第に理由ある確信性のある結果を得るだらふから、無論推定とは云へ、よりよいものが出る迄は夫れを認めるより他なからふ。

最長百六十億年と見積た人さへある。

○大古代を始生界(代)と原生界(代)とに分する人もある。

○第四紀を洪積(舊)沖積(新)の二世とする人もある。

我國は地質時代を細分する丈けの豊富な材料がないので我國丈けに通用する次の分類がある(其他を附記す)

大古界

片麻岩系 阿武隈、美濃飛騨高原其他鹿野の鹿野片麻岩等  
結晶片岩系 各種片岩類で前者の上に不整合に重なる

噴出岩 花崗岩、閃綠岩、石英斑岩、玢岩、斑輝岩、橄欖岩、蛇紋岩等  
有用礦物 銅、鉛、石炭等、就中銅と石墨

阿武隈は小藤博士によれば、下部花崗片麻岩、上部竹貫層(或は結晶片岩系か)雲母片岩角閃岩)

獨逸式		アルプス海洋式	稻井(宮城)	利府(宮城)	五日市(東京)
上層	レート Rhaet	レーチック階 Rhaetic			
	斑コイベル Bunt Keuper	ノーリック階 Noric	Pseudo-monotis 層		Pseudo-monotis 層
	レッテンコーレン Lettenkohlen	カーニック階 Carnic			
殼灰	上中下三層ニ分ツ	ラヂニック階 Ladinic	上部 Daonella 層	下部 Daonella 層	Monophylites 層 Ptychites 層
		アニシック階 Anisic	Hollandites 層		
斑砂	上中下三層ニ分ツ	スキチック階 Skytic	Peoten 層		Ophicerus 層

獨逸式	アルプス海洋式	日本											
		稻井館(宮城)	利府(宮城)	五日市(東京)	春日(岐阜) 上木頭(徳島)	佐川(高知)	高知	野村(愛媛)	栗木(熊本)	來馬(長野)	津山(岡山)	成羽(岡山)	美禰(山口)
上 Keuper 層	レーテック階 Rhaet	レーテック階 Rhaetic								來馬層		成羽層	美禰層 山ノ井層 津布田層
	斑コイベル Bunt Keuper	ノーリック階 Noric	Pseudo- monotis 層	Pseudo- monotis 層	Pseudo- monotis 層	Pseudomonotis 層 Oxytoma 層 Myoconcha 層 Pecten 層		Pseudo- monotis 層		Pseudo- monotis 層	Pseudo- monotis 層	Pseudo- monotis 層	Pseudo- monotis 層
	レッテンコーレン Lettenkohlen	カーニック階 Carnic				Halobia 層	三寶山						
葎 Muschelkalk 灰	上中下三層ニ分ツ	ラチニツク階 Ladinic	上部 Daonella 層 下部 Daonella 層 { Monophylites 層 Ptychites 層			Daonella 層	石灰岩						Daonella 層
		アニシツク階 Anisic	Hollandites 層										
斑 Buntandstein 砂	上中下三層ニ分ツ	スキチツク階 Skytic	Pecten 層		Ophioeras 層			Pecten 層	Anasibirites 層				

三疊系の分類(内地)

有用礦物：銅、鉛、石炭、煤、中鉛と石炭  
阿武隈は小蘗博士によれば、下部花崗片麻岩、上部竹貫層(或は結晶片岩系か)(雲母片岩角閃岩)

	佛 國	英 國	獨 逸	合衆國東部
上 部 白 堊  Senonien	Senonien	Upper	Senon	Manasquan Rancocas Matawan
	Coniacien	} Chalk	Emscher-Mergel	Monmouth
中 部 白 堊	Turonien		Middle	Turon
	Cenomanien	Lower	Cenoman	
	Albien	Upper Greensand Gault	Gault	
下 部 白 堊  Neocomien	Aptien	Lower greensand	Hils oder Neocom	Potomac
	Neocomien	Wealden	Wealden	

各國白堊系對比

# 本邦侏羅

	日		
	宮 城	東 京	三 奈 和 德 高 愛 大 熊 重 長 山 島 知 緩 分 本 原
白 侏 羅 (上 部) Malm	志 津 川 統	鳥ノ巢層	鳥ノ巢層
褐 侏 羅 (中 部) Dogger			
黒 侏 羅 (下 部) Lias		菊石層	



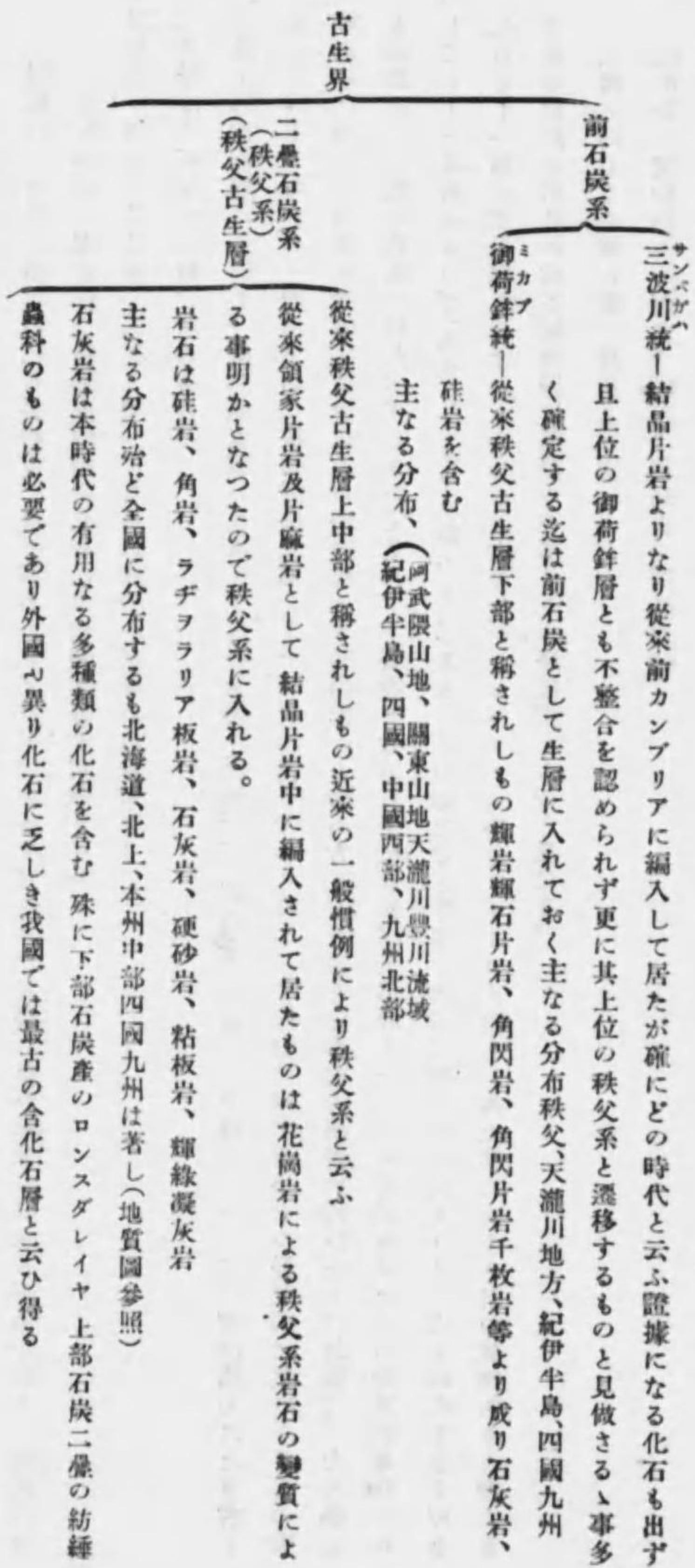
本邦侏羅系の分類

	日本					
	宮城	東京	三奈和德高愛大熊鹿 歌重真山島知媛分本島	福井	京都	山口
白侏羅 (上部) Malm	志津川統 { 蛭貝層 三角介層 菊石層	鳥ノ集層	鳥ノ集層	手取統 { Perisphinctes 植物化石層 蛭介層 Hildoceras層	三角介層	豐浦層 { (七歌見野層) 植物化石層 西中山層 Hildoceras層 東長野層
褐侏羅 (中部) Dogger					志高統	
● 黒侏羅 (下部) Lias						

朝鮮 片麻岩層廣し、結晶片岩系を三波川系とも云ふ。

例 神岡(片麻岩中)主として鉛。別子其他の含銅硫化鐵(片岩中)銅。朝鮮各地、飛彈等の片麻岩中の石墨

○朝鮮の大古界は異存は無いが内地の從來考へられて居た片麻岩は花崗岩の變質したもので且つ新しい時代のものと云ふ事になつた。尤も本時代のものもあるであらふから今後の研究を待たねばならぬ。地質調査所では其決定迄は大古界の片麻岩系は使はぬと云ふ事である。片岩も古生層下部層に移り變りあり且其境界明かでないからむしろ古生代最古のものとして扱つた方がよいと云ふのである。



朝鮮の古生界は動物化石共相當に出る爲めカンブリア、オールドビシア、石炭二疊の細分が出来る動物化石は三葉蟲、腕足類珊瑚、海百合、紡錘蟲等植物化石は羊齒類其他管束花植物

三疊系 朝鮮には二疊—三疊と考へらるる陸成層や三疊の陸成層あり

○三疊層は小區域づゝ數ヶ所あるのみ。

○三疊上部植物層について、岡山縣成羽のシュードモチス層(淺海層)と植物層(陸層)との關係については横山博士により古くからシュードモノチス層を下部、植物層は上部レーチツチ相當と考へられしが、佐伯、赤木兩學士の層位的に其逆なりとの發表あり。然るに其後著者等は植物化石の精査により横山博士の考の方正しき事を昨春大方學者に問ひたり。北海道、大石學士も同説にして現今尙ほ其何れが正しきか定まらず。著者の考ふる所によれば矢部博士の「シュードモノチスの世界的産狀からしてレート以前のもので(即ちノーリック階のもの)ある」との御忠言と百種に及ぶ植物化石のレートより古き時代を示す可き化石なく一部には侏羅を示すべきものすら有り故にシュードモノチス層をノーリック階とし其上部にレート階の植物ありと考ふる事最も自然と思はれ尙本植物層は侏羅の下部リヤス層迄續くものと思はる。

○三疊と同じく小域に數ヶ所出るに過ぎぬ。

○噴出岩—輝綠岩の外斑岩、玢岩、花崗岩、閃綠岩等

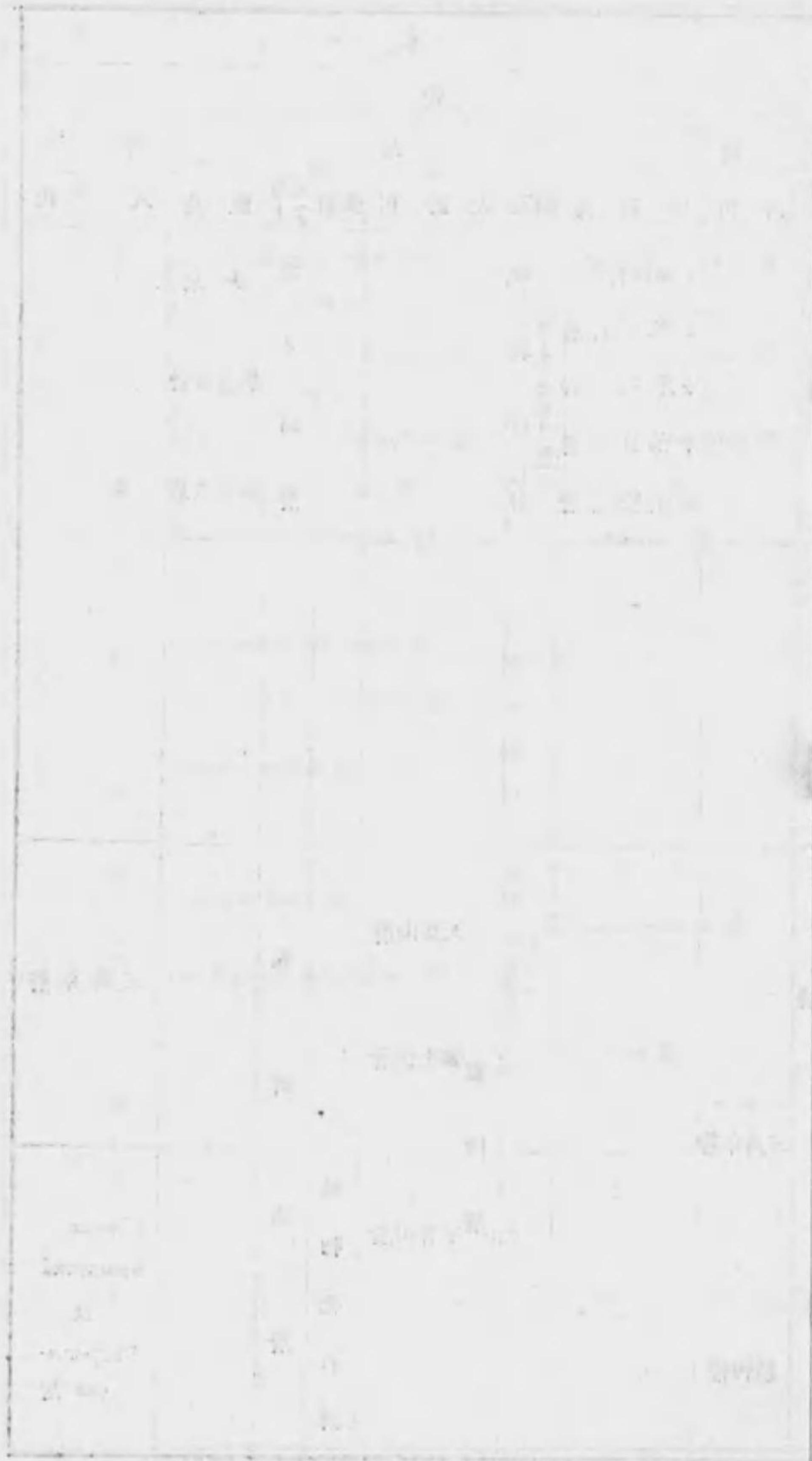
白堊系

○各種岩石の噴出あり。閃綠岩、花崗岩、斑岩、玢岩、輝綠岩等

○有用礦物—市ノ川輝安鐵

矢部博士による海相白堊の分類は次の如し。

○中生代の中白堊は極めて分布と量とに於て異大なもので殊に北海道、四國に廣大な露出あり。  
新生界



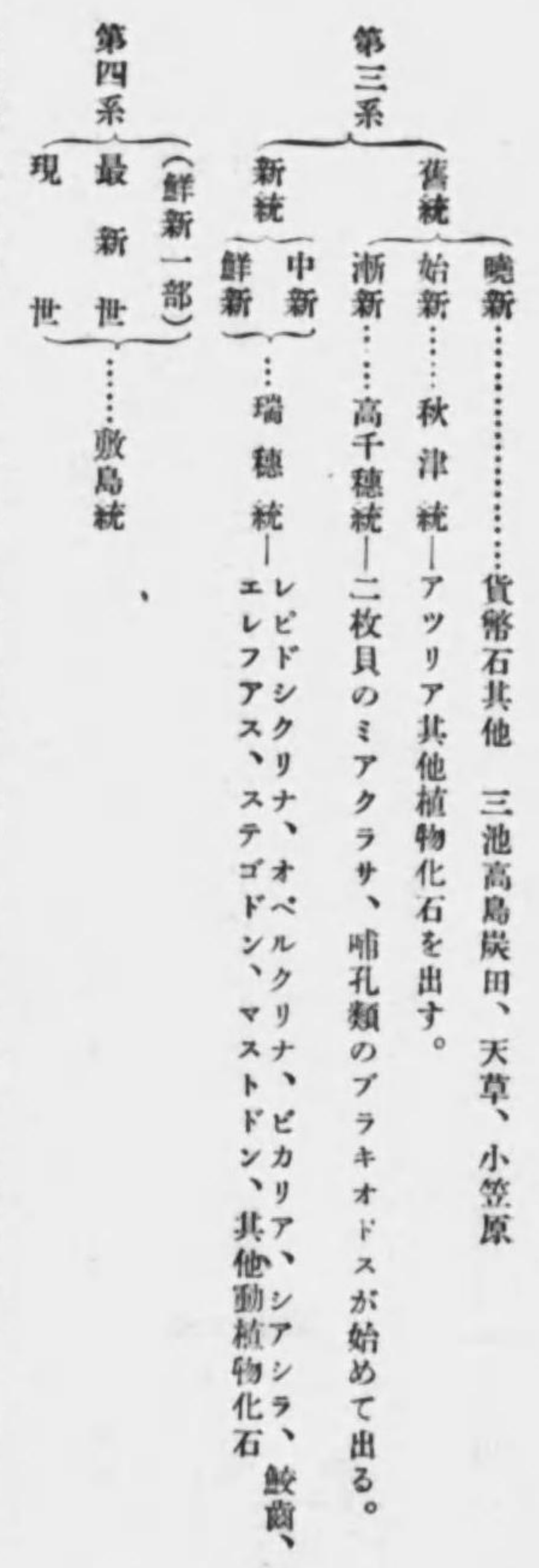


		日本													
		外						本							
紀 岩	伊 倉	四				國		九					州 代		
		湯 浅	勝 浦川	物 部川	領 石川	佐 川	白 石川	高 川	宇 和	島 見	大 野川	御 船		天 草 土	甌 島
	鳥 屋 城 層	宮倉層						上部砂岩頁岩 上部頁岩層 下部砂岩頁岩 下部頁岩層 砂岩變岩層	砂 岩 頁 岩 ( <i>Inoceramus</i> 層)				姫 ノ 浦 層	砂岩 黑色頁岩 砂岩頁岩	
	( <i>Shapertoceras</i> 層)														
	西 廣 層	藤川層 三角介層 羽ノ浦層	頁岩層 ( <i>Puzosia</i> 帶) 砂岩變岩 (三角介帶)	三角介帶	砂岩頁岩 (三角介帶)	三角介層					天面山層 御座岳層 山		五 所 浦		三角介層
植物化石層 <i>Purpuroi- dea</i> 層	湯 浅 層	立川層	砂岩變岩 (植物層)	植物帶	植物層	植物層	植物帶				層 宇曾山層	植 物 化 石 層			<i>Cyrena naumanni</i> 及 <i>Purpuroi- dea</i> 層

白堊系分類表

○三疊と同じく小域に數ヶ所出るに過ぎぬ。  
○噴出岩—輝綠岩の外斑岩、玢岩、花崗岩、閃綠岩等  
白堊系  
○各種岩石の噴出あり。閃綠岩、花崗岩、斑岩、玢岩、輝綠岩等  
○有用礦物—市ノ川輝安鐵  
矢部博士による海相白堊の分類は次の如し。  
○中生代の中白堊は極めて分布と量とに於て異大なもので殊に北海道、四國に廣大な露出あり。  
新生界





- 舊統は砂岩頁岩よりなる。炭田を夾む(陸相と海相とあり)北九州、北海道、樺太、常磐地方
- 新統は砂岩、頁岩、礫岩よりなり、石油層や褐炭層あり。分布廣く北樺太より南臺灣に到る迄存す。
- 御坂層 以前は白堊へ入れた此内よりレビドシクリナ、リソサムニウム等の化石出づ。故に中新世と云ふ事になる。
- 中新世は常磐炭田、秩父、五日市の植物層、中小坂、沖繩、臺灣、相良等の石灰岩。
- 鮮新世 鹽原、茂木等の植物層其他。
- 第四系(敷島統)中最新世は關東地方に最も好露出と研究とがある。  
 下部に粘土及砂層よりなる東京層成田層あり。  
 上部に赤土層(ローム層)あり。

○ 尙第三紀以後は地方別に相違詳しく研究されて居る。  
 地質時代の生物の興亡を見ると早く盛になつたものは急に亡び細く長く續くものはあまり進化がない様だ。三葉蟲や中生代の爬蟲等の如き急激な大發展をしたものは又急に亡びたのだ。此事と人生とを共に考へて生徒に何か話し

て置く事は意義が深からふ。

秋吉石灰岩地を従来は其の層の重なるの順序丈で上下を定めて居たのを、故小澤博士は其の内の化石の種類から上下反轉の事實を指摘され學界に大衝動を起した。(時期は古生代末)

標準化石(Leontine fossils) は大切であるが其の生存の長短があつて、大まかな分類に役立つものと細分迄重要であるのがある。例へば中生代の三疊上部以後白堊下部邊迄出るボドザミテスランセオラウスの如きは、中生代の前記期間を大ざつばに示すのみであるが、公孫樹科のギンゴジウムは侏羅の上中部を示し其範圍は狭い。同様にアンモン貝(五千種位有り)は中生代を示すも其中のセラチテスは三疊下部のみと云ふが如し。

三葉蟲(Trilobia) 節足動物中甲殻類に屬す。全部古生代にて亡びたもので、數千種に及んだ。或ものはカンブリア丈け或ものはシルリア丈け或ものはシルリアよりデボン迄と生存期間が夫々異つて居る。極めて小さなものから數十センチに及ぶ大形のもの迄種々ある。體は頭胸尾三部に分れこれが更に左右に三分せり眼は有るものと無いものとあり。有るものは複眼である。腹面には各關節一對づゝの肢あれ共化石ではメツタに出ない(五十三圖参照)。

116圖(教科書中) 三葉蟲の一種 *Holmia bröggeri* でオレネルスに近い種類(寒武利亞産)實物の二倍大。  
石燕(*Graptolites*) 軟體動物中腕足類に屬し背腹兩瓣を有し外見二枚貝の如くである。蝶番線が直線をなし特有の形をなす(デボニア一疊)支那四川省からも出る。大きさは教科書の畫位から

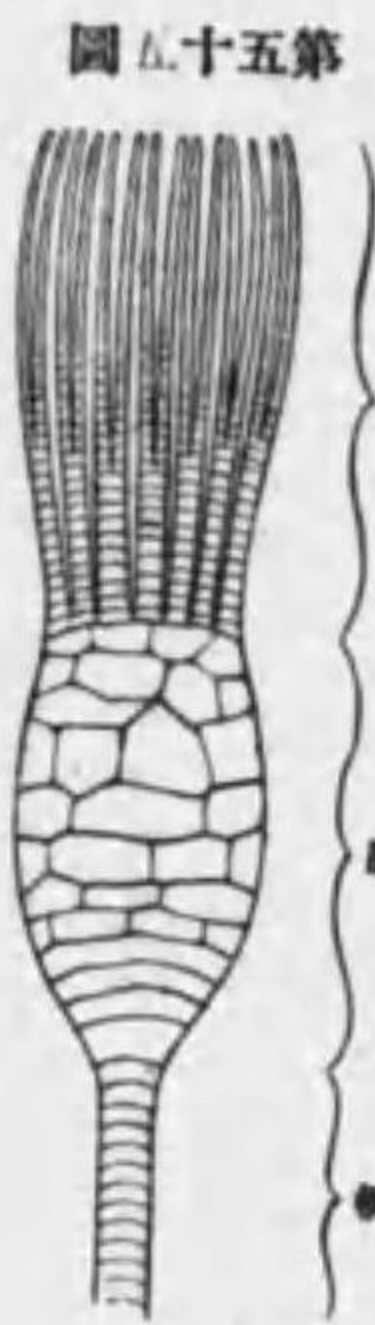


圖四十五第

鎖珊瑚(*Halysites, Chain-coral*) 床板珊瑚の一種で多くの扁平管が列んで居るから、其の断面は鎖狀に見える(シルリア) 大きさは教科書の畫位。

直角石(*Orthoceras*) 軟體動物頭足類で圓柱形で口は廣し(シルリア一疊)アンモン貝オーム貝等に近い構造で其の卷かぬものと云つた形である。(大きさは教科書の畫位から随分大きいもの迄有る。)

海百合(*Crinoides*) 棘皮動物中の固定類に屬し脚、柄、腕の三部より成るも化石には脚は比較的出ず。柄と腕が多く出る。古生代に極めて盛でシルリア一石炭のものも多く梨海百合科(*Apocrinidae*)五角海百合科(*Pentacrinidae*)等は中生代以後現代に及ぶが中生代に盛であつた。本種は *Cyathocrinus multibranchiatus* と稱する石炭紀産のもの本圖は實物の二分一(五十五圖五十五圖参照)



圖五十五第

117圖(教科書中)は甲冑魚(頭と脚の一部が外骨で包まれ内骨なく甲冑を着た様な形で此名あり。本圖は歐洲産下方の二匹は *Perichthys* と云ふ槌狀鰭を有する甲冑魚(身長五寸以下)上方の一匹は甲冑魚に近い肺魚とも云ふべきもの *Oocosteus* と云ひ對鰭なし身長六寸位。甲冑魚類はシルリア一デボニアのみ産す。

第二圖版 石炭紀の想像森林圖で當時の森林は實にすばらしいものであつたらふ事は當時の石炭で相像出来る。其時代は溫暖、濕潤其上空中に炭酸瓦斯量多かつた爲めに生育が良かったのであらふと考へられて居る。下圖の蘆木(*Calamites*)は羊齒植物中有節類に屬しトクサに近い大きいものは直徑數十センチに及ぶものあり。日本内地に産せず。中生代初期にはネオカラミテスと稱する殘存種が少しある。成材よりはネオカラミテスを産す、鱗木(*Lepidodendron*)

86) はヒカゲノカヅラに近きもの、樹の直径大なるは二米に及ぶ、樹膚上葉枕の形特有なり。封印木 (*Diapirandra* 印章木) は前者に近く葉枕の状を異にす。以上二種は羊齒植物中鱗木類に属す。此外羊齒や現時なき種子羊齒、コルダ木等を産す。本邦に産せず、朝鮮平壤滿洲本溪湖の炭田より出る。古生代植物は新しい研究によると大部分裸子植物であると云ふ人がある。

フズリナ (*Fusulina* 紡錘蟲) 紡錘蟲科のもの。目及屬種は大變多く且分類困難である。最近故小澤博士は其權威であつた現時又夫れを訂正されんとして再吟味中の由、普通フズリナは紡錘形をなし數螺卷よりなる石灰質殻を有する原生動物で石炭—二疊より出る、我國にも各地石灰岩中より出る。

中生代の爬蟲の全盛を極めし事は、陸水空を占め、陸上の者にはタイラントザウルスの如き兇惡性のものやアトラントザウルス (*Atlantosaurus*) 三十米以上の如き巨大なもの、ステゴザウルス (*Stegosaurus*)、ヂメトロドン (*Dinotrodon*) 等の奇形等種々様々であつた。空中を飛ぶものは現時の蝙蝠を思はせ水中のものは鯨やオットセイを想起せしめる。118 圖(教科書) 本圖は想像復舊圖で其内の1は始祖鳥其他は全部爬蟲に屬し

2はランフォリンクスと云ひ嘴状の口を有し尾は長く奇形を呈し現代の蝙蝠の如く前後肢間に膜ありて空中を飛翔す三尺位。3はプテロダクチルスと稱し大きさは種々あり  
4, 5, は何れも現代のカンガル1の如く後肢と尾にて直立する大形爬蟲で4はカンプトザウルス、5はイグワノドン何れも三十尺位、6はプレシオザウルスと云ひ海中を泳ぐ四肢は橈状をなす7は鱉8魚龍イクシオサウルスと稱し最大三十三尺魚形をなす。6, 8, は盛に食物たる魚を攻撃す。

119 圖は大形爬蟲のブラキオザウルス (*Brachiosaurus*) と現代の象、人の大き比較である、ブラキオザウルスは長さ二十七米以上。

120 圖は始祖鳥 (*Archaeopteryx Sinensis*) で現時迄にたつた二つ出た。圖は其一つで伯林博物館餘藏だ(今一つはアーケオ

圖六十五第



プテリツクスマクルラと云ふ) 指及爪、口中齒、目の周に特殊の骨板ある事、椎骨の形、尾中の骨等は現在の鳥と大いに異り同時に當時の爬蟲に近い點である。198 圖にも飛翔のものあり大きさ鳩位。  
121 圖(教科書中) 菊石 (*Ammonites*) で現時の鸚鵡貝に近いもの。古形もののは古生代にも出るが大多數は中生代である、五千種以上もあつた。小は數センチより大は二米以上の直径を有する。此外種々の型あり。本種は *Ceratite nodosus* と云ふ三疊下部産實物の事  
三角貝 (*Trigonia*) は二枚貝の内三角貝科に屬し一瓣に八の字形の大きな齒他の瓣には夫れを受ける槽がある貝の表面には色々の紋様があるが殆ん

どないものもある。(儒羅—白堊、三紀以後稀) 本種は *Trigonia Costata* で中部侏羅のもの實物の事  
シダリス (*Cidaris*) 棘皮動物類 現代のウニと思へばよい。三疊—現代、此圖は棘が棍棒状をなす面白いものである、左半にもやはり棘は有るのだが此圖は夫れを去つたもの現世種と様子を異にす。本種は *Cidaris coronata* と云ひ上部ジュラ産なれ共シダリスは多くジュラ乃至白堊に出る

シュードモノチス (*Pseudomonotis*) 二枚貝の一種、帆立貝様で少し斜に楕圓形、幅状線を貝面に有す。デボン白堊、本寫眞は我三疊の上部に近く産するシュードモノチスオホチカ (*Pseudomonotis Odhonica*) 實物は此圖の二倍大。

イノセラムス (*Inoceramus*) 二枚貝の一種斜に三角形のもの多し貝表面には幅状又は同心状隆起線あり、齒なし (ジユラー白堊) 大きさ種々で大なるは長徑三十センチ以上、本種はシベリア樺太等に産する *Inoceramus schmidtii* なり  
122 圖 (教科書中) クラドフレビス (*Cladophlebis*) 多くは現代のワラビ状の複葉をなすもの本圖はクラドフレビスデンチクラタ (*C. denticulata*) で三疊上部—白堊下部、1/2 大、ポドザミテス (*Podzamites*) ソテツ類に近きもの葉は並行脈、本圖はポトザミテスランセオラツス (*Planoelatus*) で三疊上部—白堊迄、大、チクチオフィルム (*Dictyophyllum*) は現在のヤブレガサウラボシ (*Dipteris*) と同属のもの特徴は、葉片の主脈の分岐方及葉脈のなす網が六角形をなす事である。本圖はチクチオフィルムイクシレー (*D. exile*) 三疊上部、ギンゴ (Ginkgo) 現代の公孫樹と同属である。本種はギンゴシビリカ (*G. sibirica*) と稱し葉片は數枚に裂けて居る (侏羅下部産) 以上は岡山縣成羽産で三疊上部レトより侏羅下部リアス迄のものと考えらるゝもの。

象 東北大松本博士によれば本邦産舊象は十數種に及ぶ。

124 圖 (教科書中) 鯨齒—本邦の第三紀凝灰岩中には澤山出る。外國にても第三紀層より多く出る。本圖は北米フロリダ鱗鱗中より出るもの一種である。本圖は實物の 1/2 大

123 圖 (教科書中) 貨幣石 (*Nummulites*) テチス海と稱して現在の地中海から東へ印度を経て北太平洋中部迄略赤道に沿ひ東西に伸びた、古代地中海あり、これに産したもので、我國では小笠原島母島に多量に出る外琉球、天草島から

も出る。原生動物石灰質殻を有する有孔蟲の中貨幣石科に屬す。圓板状で第三紀初めには種類多く次第に減じ、現生種は極めて稀、種類大約二百種、大きさも色々あり。本圖は母島産で *Nummulites javanus* B. で其の後の東北大矢部博士の説として *N. urdenburgi prever* 又は *N. laevigatus Breguire* ならんと。大きさ舊一錢銅貨大。

125 圖 (教科書中) 槨 (*Acer Pictum Thur*) (栃木縣下原産) 實物の 1/2 大

第四紀 (*Quaternary*) 著しかつた第三紀の地質現象の引續きであるが、前者に比すれば隠かであると考へられる。最甚しいのは歐米共にある氷河現象 (氷河現象は已に古生代にもあつた) であるが我國は暖かて其事は無かつた。かつてヘットナー氏により日本アルプス地方に其遺跡を唱へられしも、一種の崖くずれと云ふ事になり、故山崎博士も我國に氷河は有つた。然し歐米の夫れの様なものでない、極小さなものと云はれた。最近是小川博士により日本アルプス氷河説が出て居る。然し何れにもせよ極めて貧弱なもので歐米の夫れと比すべきでない。

126 圖 (教科書中) Mammoth 巨象で學名は *Elephas primigenius* で現代象が熱帯性なるに比し皮膚に褐色の長毛を有し、明かに寒地的のもので主としてシベリアより出る、レニングラート博物館には其剝製あり。

127 128 圖 (教科書中) ナマチクス象 *Elephas namadicus* の牙 (門齒) 及臼齒 (顎骨中の) にして、廣島高師地質學教室の藏品、極めて保存のよいもので小豆島附近の海底より魚網にかかつて採れたもの。牙は中央の一部分支けなれ共一米位臼齒は咀嚼面の長徑約二十五センチあり。

人類に關しては人類學として特に研究すべきもので、尙考古學、現代史學、地史學及古生物學、醫學各方面からの研究を要すべきものである。

## 鑛床(Ore Deposits)及鑛山(Mines)

本書に於ては主として金屬鑛物のみについて記載してあるが鑛床は必ずしも夫れには限られない譯で多くの非金屬鑛床が存在しダイヤモンド鑛床の如き極めて大且重要なものである。

鑛石(Ore) は必ず經濟的に引合ふかを考へねばならん。例へば含金石英脈があつて百萬分の二の含金率ありと假定し當時の採掘製鍊費其他の費用を考慮して引合はないなれば此石英脈は鑛石たり得ず。然るに金の相場がよくなり或は生産費が低下して利益を得らるゝ様になれば同一の品も鑛業價值を生じて鑛石となり得る。

露頭(Outcrop) 鐵の酸化物、水酸化物の爲め赤いので焼けと云ふ。露頭部發見により地下鑛床を知る事最普通にして露頭大なるは、鑛床大なる事多し。

砂鑛(Placer プラサー) 砂鐵、砂錫、砂白金、砂金等多し。南米のトリウム鑛や、各地のダイヤ等にも例あり。砂鑛はちきに取りつくし其の源の岩石を知る必要あり。南阿カンパレー附近のダイヤも初めは砂鑛を取り、後に其の母岩を探り當て現時はこれより採つて居る。

接觸鑛床(Contact deposits) 花崗岩、閃綠岩等が水成岩の石灰岩と接觸によつて生じたもので、スカルン鑛物(Skarn Minerals)を有する事が其特徴である。スカルンとは柘榴石、硅灰鐵鑛、ヘデン輝石、透輝石、硅灰鐵鑛等。

131圖(教科書中) 金瓜石は臺灣基隆の東方十六軒にあり、瑞芳迄鐵路以後トロツコの便あり、金銀銅山にして鑛石は硫砒銅鑛を有する含金石英脈にして中央高く聳るは其露頭なり。

133圖(教科書中) 小坂鑛山は交代鑛床大鑛塊で(黒鑛と稱す)地表より階段狀に掘り取る。

鑛山は經濟的に引合ふ場合のみ存在するのが原則だから、製品が非常な下落をして收支相償はなくなると廢山の止むなきに至る。又他面含有率や鑛量の關係で鑛山に成り得ないものでも、生産品の價格騰貴をなし引合ふ様になれば直ちに鑛業價值を生じて來る。又從來の方法では鑛山に成り得なかつたものが新方法や學術の應用によつて鑛山となり得たり、昔の製鍊滓を原料として又製鍊をしたりする。一鑛山から一種でなく二種以上の金屬を得るのは普通で、時には製鍊の時他山の石を購入混合する爲め自山にない金屬を産出するものもある日立其他の銅製鍊所から出る金はこれである。又同一の山でも掘進につれて品位が異つたり種類が變つたりする。品位の高い所を富鑛帶と云ふ。(卷末を参照せよ)

## 主なる金屬鑛物

金(Gold) 等軸晶系なれ共結晶は寧ろ稀なり。臺灣の瑞芳金瓜石間九份産のものには大形の偏菱形二十四面體をなすものあり。黄鐵鑛はむしろ伴ふのが普通である。鑛床の種類は一定せず。必ず石英と伴ふ。

136圖は内地産の最大なもの(塊金 Native Gold)外國では嘗て西印度より九百七十五疋のものあり。

135圖(教科書中) 比重を利用して得る最原始的採金法で、水利のある所で樋の傾斜を適當にして其の底へ木框を入れ又席、毛布等を敷いて水を流す。比重の關係上金粒は其の隙間へ留り土砂は流下す。時々金を集む。採金率悪く流下土砂へ多量の金が混入す、然し經費少き利あり。現時も殊に朝鮮に於て盛に利用さる。

金の性質中展性は八千分一耗の厚さとなし(金箔)透過光線で綠色、伸性にも富み一匁の金は細線となせば二里十五丁となし得。藥液に浸され難きも王水、水銀、青化加里(及青化曹達)セレン酸、鹽素水、臭素水等には溶ける。

金は銀との合金又は共出により、爲めに製煉すると金銀の合金が得られる。これを青金(Bullion)と云ひこれから兩者を分離する。(多く造幣局に於てなす)

本邦金貨は金九銅一の合金、慶長大判の一種(長さ四寸七分五厘幅二寸九分)目方四十四匁は明治初年七十六圓、大正八九年頃百五十圓位と云ふ、現時は大した價格だらふ。

世界に於ける金の産出と消費とは平均せず、年々不足せり其の爲め金の價値は漸騰の勢にあり、爲めに世界の學者の内には海水中の金を得んとするものもあるも、其の含量一トン中五―六十五ミリグラムで現時の學問にては取り得ないし、原子改造も(水銀や鉛を金に變ずる事も)現在の狀態では先づ前途遠だ。

椀掛法はむしろ探金者の利用するものである。上手にやれば十萬分ノ一位迄は分る由。

青化法は現時最も利用されつゝあり。採金率も九十幾パーセントにて最もよし。問題は鑛石を泥狀に細粉する、そうすると金分がよく溶けるが



(1)の如く酸素を入れて初めて右の反應を得られ、(2)式により Zn 或は Sn, Al 等により金と置換する。爲に細粉にするに費用嵩み又泥になる程、工程中鑛液と泥の分離困難を伴ふ缺點あり。

銀(Silver)

137圖(教科書中) 生野(兵庫縣)金香瀨坑のもので、本鑛は石英中へ黒色染鑛狀の輝銀鑛の外黄鐵鑛黃銅鑛の小結晶を有する。これが帶狀をなすものなり。無論金を多少伴ふ。

金は軟かいが藥液に浸されぬから角のとれた砂金として存するが、銀は化合物となり溶液となり等して流れ去る爲め砂銀として存在せず。銀は硫黄と化合して黒色硫化銀になり易い。尙此際火山硫氣孔附近にて銀時計や銀縁眼鏡の黒くなる理を話す要あり。又教師が銀を硝酸に溶かし鹽化ナトリウム液を入れて白色鹽化銀の出来る實驗を行つて見せるもよし。

銀は金と共に銅鑛中から取れる、産額は銅山たる日立足尾小坂等多し。又銀は金と共に共出し。又銀鑛中からも出る。含銀量多き鉛鑛は銀鑛として處理する方有利なり。

銀は産額の過多、需要の是れに並行せざる爲め近時價格極めて下落せり。(昭九、五、一、相場百匁十八圓二十錢)

性質中電氣の最良導體にして傳導率百にして銅九九―九五、金七七―九六、鐵一六―八の割合なり。銀の用途としての寫眞感光材料は極めて大なるものなり。

白金(Platinum) 我國北海道産自然白金はイリドスミン等と共に出るが昭和四年僅に四萬圓に過ぎず。

由來 十六世紀初めに南米コロンビアのスペイン人の金山より高比重にして銀白色の金屬が出た。一回不審に思つた。熔點高く銀の邪魔物として棄てた。十六世紀後半に初めて試みに歐洲へ送つた。其後十八世紀になつて化學者の手によりルツボを作つた。即ち白金ルツボであるそれから化學用として大切なものとして稱され金の幾倍の價格を示すに至つた。

水銀鑛(Mercury ore) 水銀は常溫に於ける唯一の液體金屬で零下四十度で固化し三百七十度で氣化する。高比重で銀白色普時銀と同一物と思ひ水銀と云つたが化學的に全然別物である。辰砂も水銀も共に高比重だから手に乗せて重く感ずる。古墳中には防衛用に木炭や辰砂でつめたものがある。其の時代から己に性質を知つて高價な辰砂を用ひた



ものである。自然水銀は多く辰砂の還元によつて出来たもの。

安價なる朱は鉛丹と酸化鐵たる紅柄より成る暗紅色を帯ぶ。

### 銅 (Copper)

138圖(教科書) 黄銅鑛の結晶の良いものはなか／＼得られぬ。等軸晶系の四面體が八面體の對稱面を減じた爲め一つおきの面を失つて四面體になつた様に正方晶系錐體が一つおきの面が残る(半面體)と本圖の形になる等軸晶系四面體とは各面の形が異なる即ち四面體は正三角形、正方錐は二等邊三角形、尙正方晶系複六方錐よりは同圖の複錐が出来る。

黄銅鑛の結晶には異極像と見る可き面白きものが荒川鑛山より出るが單に珍とするもので中等教授上に出すを認めず。

銅も延性伸性共に強く銅箔や銅の細線を作り得る。

銅山の主なるものは卷末を見られよ。

別子式銅鑛は黄鐵鑛よりなり其の間を少量の黄銅鑛が埋めた状態をなす。若し銅が無いか極めて少量なれば黄鐵鑛としての用途あり。普通鑛石は一―二パーセント上鑛も六―七パーセントの含銅率に過ぎざれば鑛量の多き事、採掘其の他の經費の少くて足りるものでなければ有利でない。

139圖(教科書中)は結晶片岩中のみ生ぜる含銅硫化鐵鑛床の分布を示す面白い例であるから是非其の意味を徹底せしめたい。これに接せる白堊紀岩石や古生代岩石中には出ない。(卷末参照)

自然銅(Native Copper)と赤銅鑛(Cuprite)とはよく伴つて出る。赤銅鑛は結晶の時は等軸晶系で半透明屈折率高く光澤強し、孔雀石(Malachite)は美綠色をなす古くより繪具として群青と共に貴ばれ優良品は極めて高價である。現時

は種々の模造品あり。少量の時は普通銅鑛に混じて製煉し大塊の時は細工物の材料として高價なり。殊に露ウラル地方は有名なる産地なり。濠州、米國にも出る我國には良品なく少量も少なし。

斑銅鑛(Bornite) 黄銅鑛の表面の錆びて紫青色となるは本鑛物の出来る爲めなり。多量産出せず。黄銅鑛と共に製煉する位なり。硫砒銅鑛(Eurochalcite)は極めて珍らしき鑛物で臺灣金瓜石には多量に産出す。現時は佐賀の關製煉所へ送付して製煉する。鑛山にて自然に分解して硫酸銅液となるものは鐵屑を入れて還元して多量の銅を採集せり。

生徒には出来得る限り實驗を行はしめ實物をイチクランメ等して確實なる智識を得せしめねばならぬ。又單調を破り趣味を喚起せしむるにも主なる反應試驗は實地に行はしめねばならぬ。教科書中の實驗、觀察は出来得る限り量を減じてある。夫れ丈け主要なものが残つて居るのであるから是非行はしめたい。

燐色反應(Phosphorescence) 塊なればピンセットにて挟んで行へる。粉又は溶液は白金線を用ふるが、現時白金は高價なれば銅線を代用し數回使用後は棄てるのも一法である。其儘焰中に入れる事と鹽酸に浸けて行ふ事となり、鹽酸につけて行ふ反應著し。(鹽化物の色なり)

硼砂球實驗(Borax-bead-Test) 尙硼砂球の外擔鹽球(Microcosmic Salt)も行へば結構である。各々酸化の時と還元の時、吸き時と冷えた時で色が異なる者あり。

黄銅鑛を硝酸に溶かし(硫黄を分離して盛に溶ける)これを薄め、アンモニア水を加へよ。液は美青色を呈し此内へ褐色雲狀物質浮遊す。青色は銅の反應、褐色膠狀物は鐵の反應で濕式試驗(Wet-method)として著しきものなり。銅の重要な合金は次のものがある。

問 (教科書九十八頁教科書中の事項を整理せしめ實際五人の利用して居る器械、器具名を列擧せしむ。

鐵(Iron) 現代文化は鐵の文明と云はるゝ位鐵は大切なものなる事、現時我國内に其産額の極めて僅少ななる事を知らしめ、平時戦時共鐵の不足は國家進展上甚だ憂

ふべきであるが、滿洲に於ける我國權益中に多量の鐵あり(殊に鞍山附近)力強けれ其品位良好ならず(四十パーセント)大なる努力を要すと云ふ事を知らしむべし(普通六十パーセント以上なるを要す)(鐵の製産は卷末参照)

阻鐵は主として鐵にてこれにニッケル、コバルト、マンガン等を含有す。地表の鐵を地鐵と稱し鹽基性岩中より稀に産す。

145圖(教科書中) 磁鐵礦(Magnetite)は $FeO \cdot Fe_2O_3$ にして其磁力の強弱は $FeO$ の多少に關す。各學校標本磁鐵礦の此力なきは長年月間に $FeO$ が $Fe_2O_3$ に變質したるによる。本圖は外國産にして本邦では大日向産に強磁力のものあり。144圖は片岩中の八面體磁鐵礦結晶なれ共分量少し。本邦秩父産、大串産に美しきものあり

砂鐵(Magnetite Sand)は各地より出る。中國地方産は花崗岩又は類似岩石中の副成分礦物たりしもので質良し。東北地方其他のものは、磁鐵礦の外チタン鐵礦を多量に含有し、其の爲め従來は利用不可能なりき。現時其の製煉法開けし由なれ共明かならず。

紅柄(瓣柄)と稱さるゝものは普通磁鐵礦黃鐵礦より人工的に作りし粉末酸化鐵にして雲母鐵礦等の粉末も又磨き用に供せらる。

146圖(教科書中) は朝鮮殷栗産にして赤黑色をなし一部褐鐵礦を伴ふ。

147圖(教科書中) 細根其他の周圍に沈澱せる黃褐色且多くは砂を交へる褐鐵礦にして、時に中央迄殆ど充實せるもの、相當穴の明けもの等あり各所より産出す。褐鐵礦(Limonite)の一種なれ共普通製鐵原料とせず。

鑑鐵褐鐵礦は條痕褐黃色なる外、水を有すれば其粉末を閉管に入れて熱せよ。水分の出る事黑色に變色する事、磁性を生ずる事等の特徴あり。

假像(Pseudomorph) 其成因に種々あり武石の如く化學變質によるものや一度成分のぬけし後へ他の物質の入りしもの、例へばアンモン貝の形をなす黃銅礦、重晶質の形をなす石英等の如きものあり。又螢石の結晶の表面を方解石の包んで居る如き皮殼假像もある。

148圖(教科書中) 八幡製鐵所の熔鐵爐で塔は鑛石等を昇げる巻上げ機でそれから横に爐の上部に達し、鑛石、燃料、媒熔劑と順次投入する。右方のドーム形の塔は壓搾空氣室で其熱氣は爐の下端より吹き入れられ爐内の燃焼を完全ならしむる大切なものである。若し送風止まれば火は消える。

149圖(カ) 爐の断面、層をなすは前記鑛石、燃料、媒熔劑なり。

150圖(カ) 爐下底の穴より熔鐵を抽出する事を湯出しと稱す。普通前方へ砂を敷き溝を作つて溶鐵(湯)は夫れを流れしめる。本圖突當りは爐にして前方田の畔の如きは其溝にして今熱鐵が流れつゝある圖である。これが固化するとナ

青銅	六〇—八五	四〇—一五	二〇—八	二五	四	五〇—一〇
白銅	八〇—九二			一六		
洋銀	七五	二四				
赤銅	六〇					
四分一	九五					
	五〇—九〇					

マコ形になる。鑄鐵を *Pig Iron* と云ふのは其の形が丁度豚兒の列べるに似たるに因る。鐵の用途の中軍用殊に軍艦、銃砲、彈丸には莫大な量を用ふる事は已知の事と思ふ。

真鋼中には燐、銅、硫黃の含有されざるを要す。

鐵の礬砂球は黄色で濃い時は多少黒褐を帯びる。鐵の酸溶液へアンモニアを入れ褐色沈澱を生ずる事は銅の部に記した。其他、酸へ溶かして黃血鹽液を入れると青、硫青化加里液を入れると赤色反應あり極めて著し。鐵礦中マグネツトに引かれざるものも一度焙燒すれば磁性を生ず。

**クロム鐵礦 (Chromite)** 鹽基性岩の蛇紋岩橄欖岩中に出る、これは副成分礦物であるが岩漿分化の時大量が一つ所に集結して出る時は鑛業價值が出る。鑛石は四五—五〇%の酸化クロムを含むを要す。アフリカ・小アジア・濠洲等より多量産す。我國には大なるものなし。鳥取縣多里地方(若松鑛山等)は最大なるものなり。熔點高く、其煉瓦は二千度の熱に耐ゆ。用途耐火煉瓦、電池、媒染劑、染料、顔料、燒物、及ガラスの着色料、寫真其他の藥品、最大切なるはクロム鋼にして砲彈、軍艦の装甲板其他に用ふ。クロムは礬砂球にて綠色を呈す。鑛石は黒く、磁鐵礦に似たれ共磁性なく綠色蛇紋石と共出する特性に注意せよ。

**チタン鐵礦 (Ilmenite)** 磁鐵礦の部参照、チタニウムは最近化粧用白粉として盛に用ひられる。軍用としては從來外國より多量購入せり、主として煙幕材料とす。チタン鋼ともする。

**黃鐵礦 (Pyrite) と磁鐵礦 (Pyrrhotite)** 黃鐵礦の形は等軸晶系五角形式半面體に屬し六面體、五角十二面體、八面體及これ等を主體とした聚形が出る。151 152 圖は夫れ等を示したものである。著しい性質は六面體の各面上に夫々前後、

左右、上下の三方向の條線ある事にして152 圖中の六面體を見よ)五角十二面體に於ても其六面體との聚形により切らる、稜の方向の條線あり。(殊に兩者の聚形の時著し)梯狀聚形 (Oscillatory combination) の結果なり。

含銅硫化鐵礦の銅少きものは黃鐵礦として利用さる。磁鐵礦は前者に比し硫黃量少し。FeS, Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub> (Fe<sub>2</sub>S<sub>2</sub>S<sub>3</sub> 等) 方鉛礦 (Galena, Galenite) 結晶形は、等軸晶系六面體、八面體又は其の聚形にして153 圖の如し。如何なる形にせよ、其劈開は六面體の面に並行に完全なればこれを割れば皆立方體となる。154 圖含銀方鉛礦は銀礦として處理さる。

155 圖(教科書中)は木炭上の蒸皮 (Incrustation) で鉛の酸化物である、白、黄が最著しく着くが、其他赤褐色が最内部に出る。

鉛は古來白粉原料としたが鉛毒の恐る可き害あれば衛生上使用を禁じて居るのに尙一部これを愛用するあり、其理由は他の及ばざる着きと伸びのよい爲めである。尙用途中 <sup>シダ</sup> 錫としフューズとし、活字金とする外顔料、藥品、光學ガラス材料等ともす。

鉛の熔點點三二六度、鉛丹は赤色顔料、炭酸鉛は白色顔料

**閃亜鉛礦 (Zincblende (Sphalerite))** 等軸晶系四面體式半面像に結晶し普通四面體、斜方七、二面體の結晶が出る。正負四面體の聚形は八面體の觀を呈する事あり。

156 圖(教科書中)は四面體の結晶、157 圖は正負四面體及六面體の聚形。(大三角面正、小六角面負の四面體、長方形六面體) 閃亜鉛礦の木炭上の蒸皮は暖き間は黄色冷えると白色である。

酸化亞鉛(亞鉛華)は白色顔料藥品とす。

本邦の亞鉛礦は寧ろ鉛等の邪魔物として鑛山に於ては棄てゝ居た。明治時代に獨逸人はこれに目をつけ極めて安く買ひ込み本國へ

送つて居た。我國は高價に其製品を購入して居たのだ。然るに大正初年我國にて初めて高田商會の手にて海外へ輸出した。歐洲大戦は本事業を増々隆盛ならしめ大牟田、彦島、神ノ島、持倉(新潟)尼ヶ崎等各地に製煉所が出来世界の覇を唱へんとしたが残念にも其原礦の不足を告げ加ふるに大戦終結して價格低落し此大企業もつひに坐折するに至つた。

閃亜鉛礦は製煉に高熱を要し原礦の大約三―四倍の燃料を必要とする爲め石炭地たる大牟田の如き神岡の鑛石を取つて製煉する方神岡へ燃料を送つて製煉するより遙に有利なり。

**錫石(Cassiterite)** 氣成礦物と稱し、他の鐵マンガン重石、電氣石、螢石、斧石、黃玉石等と共出する。鑛脈、接觸鑛床に出る外砂鑛となつて出る(砂錫又は流錫と云ふ)黒色にして比重高し、

158圖(教科書中) 右は第二種錐面を雙晶面とする特有の雙晶である。

鑛器の内面へは必ず錫又は鐵(鉛との合金)を塗布す。

**輝安鑛(Silurite)** 斜方晶系、柱狀結晶の良いいもの、殊に大形のもの是我市の川より出た(世界に例なし)。其の良きものゝ大部分は海外へ賣られた。現時は全く産出を聞かぬ甚だ遺憾である。アンチモニーは鉛の如く軟弱なれ共鑛物となし易き爲め安價なる器具を作るに用ひらる。活字金には缺く可らざるもの。

**砒鐵鑛(Arsenopyrite)** 砒鑛は燒いて其特有の臭をかけ、亞砒酸は米國へ殺鼠劑として多量輸出さるゝ由。

**アルミニウム(Aluminium)** 輕銀) 地球上に鐵と共に多量に存在すれ共、其の多くは硅酸鹽なる爲、金屬アルミニウム分離困難なり。合金ジュラルミンは銅に次ぐ硬さを有し且輕き爲め飛行機の骨組其の他用途廣し。又マグネシウムとの合金となす。現時アルミニウム製器具極めて多く次第に鐵の領域を浸しつゝあり。生徒に其の實際使用されつゝあるアルミニウムの用途を分類列記せしめるも意義ありと思ふ。我國には其の鑛石なし廣島縣勝光山よりチアスポア産出

せるも單に標本とするに過ぎず。他に一二産地あるも皆問題にならず。今後は安價なる電力により粘土の電解による外なし。但滿洲のアルミニウム工業は今後有望なり。

岩石中平均含量  $\text{Al} 8.1\%$ 、 $\text{Fe} 5\%$ 、高陵土中  $\text{Al} 4.0\%$ 、**蠟石**  $\text{Al} 2.8\%$

滿洲五湖礦産 粘土は五〇―七〇%を含み其他を合して五十億トンの埋藏量あり。

162圖(教科書中) シノブ石(模樹石) 岩石の裂隙へ浸込んだ酸化マンガン又は水酸化鐵が化石狀又は苔狀をなすものを云ふので岩石は火成水成何れのものでもよい。本圖は山口縣産石英斑岩上のものなり。(實物大)

163圖(教科書中) 外國産放射構造を有するもので黒色亞金屬光澤あり、實物(一/2大)

マンガンの礬砂球も著しきものなり。銅と同じく酸化焙で有色(紫褐色)還元焙で無色となる。(教科書附録参照)

用途中、マンガン鉄及マンガン鋼とし其の他種々の金屬と合金を作る。一、酸化マンガン、過マンガン酸加里、其の他の藥品となし。ガラス、燒物の着色劑や製煉の媒熔劑等にも用ひる。

コバルトの礬砂球は美しきコバルト青で著しい。工業的にはコバルト鑛石は我國からは出ぬ。

ニッケルの礬砂球はマンガンに近い紫色をなす。鹽化ニッケル液(綠色)へ過量のアンモニア水を入れるとコバルト色を呈す。此反應は銅に同じ。ニッケルは熔融度高く、割合に變化し難いからプラチノン等の白金代用として其合金は盛に用ひられる。ニッケルの合金の主なるものは洋銀と白銅である(銅の部参照)。電熱線はニクロム線で鐵及ニッケル及クロームの合金である。近時我國よりニッケル鑛の發見を盛に叫ばれるれ共其産額及今後の状態は未だ分らず。

ニッケル鋼は弾性に富み或ものは鋼の五倍の強さあり。

164圖(教科書中) 正方錐をなせる節色の灰重石の良品。

石英質且重く感ずれば重石に非ずやと考へてよい(金礦も同條件である)。

重石(Scheelite)を鹽酸に溶かせ重石多ければ黄色沈澱を生じ、少く共其の液に亞鉛粒を入れよ液は青色となる(タンダステン温式反應)山口縣玖珂郡二鹿地方には多くの鑛床あり、尙山梨縣朝鮮其の他に多くの鑛山あり。現時、價格の下落と狼鐵鑛の産出多き爲め一層悲況にあり。

鐵マンガン重石(Wolframate 狼鐵鑛) 高野鑛山は以前錫高野と云ひ錫を産して居たのが次第に錫減じ狼鐵鑛を増して來た。近時支那には多量産出する由。

重石の種類と化學成分  $RO \cdot WO_3$  で表はし得られる R は二價の金屬なり。

灰重石(Scheelite) $CaWO_4$	正方晶系錐形半面像晶族
銅重石(Cuprotungstite) $CaWO_4$	同
ハツネル鑛(Powellite) $CaMgWO_4$	同
鉛重石(Stolzite) $PbWO_4$ 單鉛重石(Baopite) $PbWO_4$	正方晶系
ライン鑛(Reints) $FeWO_4$	同
マンガン重石(Hübnerite) $MnWO_4$	斜方晶系
鐵マンガン重石(Wolframate) $(FeMn)WO_4$	同
鐵重石(Ferberite) $FeWO_4$	同

輝水鉛鑛(Molybdenite) モリブデンの鑛石たる外石墨と同じく滑劑とし又暖爐に塗る、銅に混じてモリブデン銅とす。金屬モリブデンは銀白色、質硬く且二千度の熱に耐ふ。藥品中モリブデン酸曹達は燒物へ青色料とし、毛糸、絹の染料、防腐劑及防火劑等とす。

モリブデン銅はタンダステン銅に似、砲身とするも發射後其形を變ずる事なしと云ふ。  
主なる非金屬鑛物

脈石 最普通なものは石英、玉髓、蛋白石である。これに次ぐものは炭酸鹽の方解石で其の他白雲石、菱鐵鑛、菱苦土鑛、菱マンガン鑛等で夫れに次ぐものは重晶石螢石である。其他石膏、硬石膏、長石、輝石、角閃石類、柘榴石、綠簾石、綠泥石、雲母、燐灰石等。

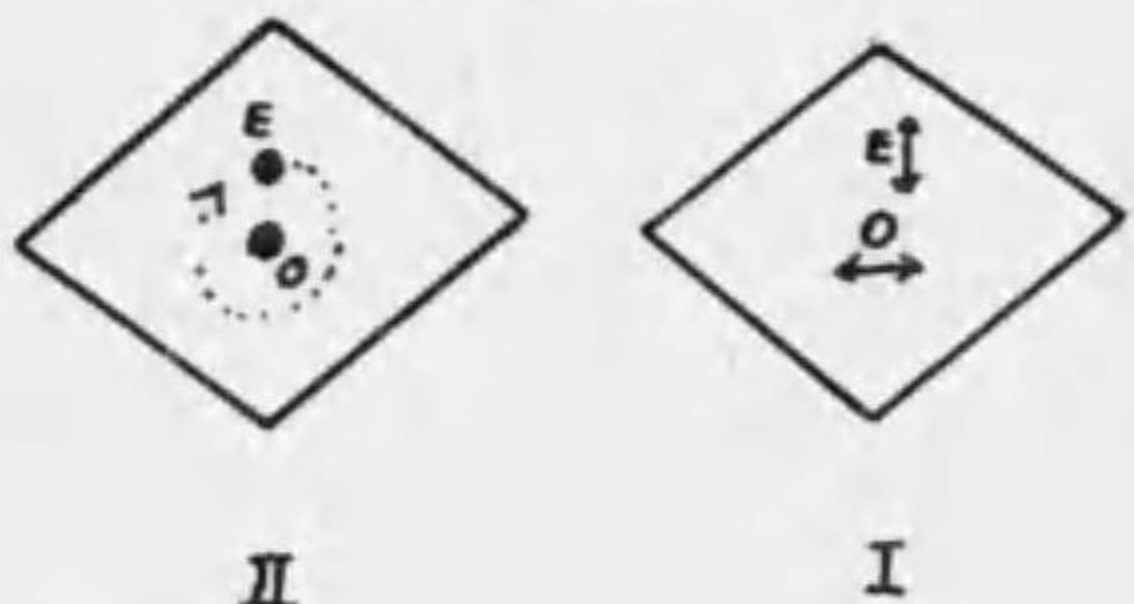
方解石(Calcite, calc. spar) 六方晶系菱形半面像晶族に結晶し、最普通な形は菱面體(Rhombohedron) ( $mR$ )にて表はす)及六方偏三角面體( $h$ calcenoledron) ( $mR_1$ にて表はす) 166圖(教科書中)の形参照、時に  $1R$  即ち上下軸の短きものあり、柱面の出るものは少し。英國クンペーランド産には柱の良きもの多し。167圖 犬牙石とは六方偏三角面體の群立せるもの。

六方錐體の一つおきの面が發達せるものは菱面體で、複錐體の二面づゝ一組となり其の一つおきの發達せるものは六方偏三角面體である。何れも上下軸を含む六十度に交はる三つの對稱面を有す。(半面體)

方解石の光學性 一軸晶系負の結晶で  $\omega = 1.658$   $e = 1.486$   $\omega - e = 0.172$

透明方解石の上下軸に直角な面(底面)を作つてこれを文字の上に乗せて見ても重屈折現象は見られぬ。然るに菱面體

圖七十五第



I II  
 常光線は上點に對角線は  
 異常光線は下點に對角線は  
 常光線は上點に對角線は  
 異常光線は下點に對角線は  
 常光線は上點に對角線は  
 異常光線は下點に對角線は

の面の方向に見ると二重に見える。今一點を見ると二點に見へるが此二點を連ねると面の短對角線の方向となる。次に方解石を其の位置で廻すと一點は不動だが他の一點は其の不動の點を中心として動く(第五十七圖参照)其不動の光線を常光線 Ordinary ray(O)動く方を異常光線 Extraordinary ray(E)と云ふ。此の兩者は夫々前記の屈折率を有する外方解石通過中の速度が異なる(異常光線の方速し)又其の震動方向が(E)は短對角線の方向(O)は長對角線の方向で互に直角である。礦物顯微鏡のニョル柱は此の一つの光線を除去した偏光器である(通過光線は異常光線)上下軸に直角に厚さ一—二ミリの板として顯微鏡下に干涉圈を出すと一軸晶の夫れが見られる(四十三圖参照)

方解石を鹽酸につけて焰色反應を見よ赤色カルシウムの反應著し。

白色方解石と石英とは外觀似て居るが硬度が異なるハンマーかナイフで傷くは方解石(石灰岩共)又酸に發泡して溶けるのは方解石(石灰岩共)で直ちに區別がつく。焰色反應も方解石は赤い石英は全くない。

螢石(Fluorite) 六面體八面體の結晶が最普通に出る。但し八面體の劈開があるから夫れを利用して八面體の形に割つたものあり。雙晶(Twin)には六面體が八面體の面を雙晶面とする透入雙晶(Penetration Twin)多し169圖色は緑、紫、最も多し。171圖は熱による燐光の出し方順序で成るべく色の濃きものを用ふべし。爆碎と共に燐光を發す。セルロイド裂又は燒物コップの内面へ油脂又はパラフィンを塗り此の内へ硫酸と螢石を入れ弗化水素瓦斯を發生せしめよ(E)

$Ca + H_2SO_4 = CaSO_4 + 2(HH)$  ガラスの一面へパラフィンを塗りこの上に針にて文字を書き前者に蓋すれば弗化水素により磨ガラスとなり長時間放置すればガラス面溶かされ後パラフィンを除けば彫刻が出来上る。

重晶石(Baryte) 重き事特徴なり板狀の外柱狀のものもあり、無色白色の外、淡綠、黄のものもある。ペンキに混ぜると延びよき爲め貴ばる。

問一、方解石との區別は酸に會ひ溶けるか否か、劈開のなす角度及程度、比重高き事による。

寶石と飾石

寶石と飾石との差異は誠に不明瞭にして其の分類者により種々なり。東洋に於ける玉は多く半透明のものにして現時歐米人にも其の趣味を解さるゝに到るも、西歐の寶石は普通透明、美麗、硬度高き事が最大切なる要素にして、加ふるに産額少く變質し難きものなり。我が國も維新以來歐米趣味を生じ、否むしろ古來の趣味は一部骨董家流者にのみ珍重がられ大勢は歐米の夫れと同じくたつた。

寶石は高價なるもの故、低級なる石又は硝子にて偽物を作る其の技術も次第に發達し、一見實物にマガフものを生ずるに到つた。其の他人工品(人造寶石)として成分の實物と同一なるものを作り、人工と天然との争となつたが、學術と技術の進歩は人造寶石の次第に普及するに到る。現時寶石店頭は八割迄は偽物又は人造品なり。ルビー、サファイヤーの如き殆ど人工品なり。眞物のダイヤと稱さるゝものも其の幾割のみ眞物なり。寶石眞偽の鑑定は實に難事、寧ろ不可能事と云ふ方當れり。寶石は一般には、ガラスと共に舐むればより冷く感じ、呼氣を吹きかければ早く晴れ、水中に入ればより輝いて見える。

偽寶石(模造寶石)にも種々の種類あり。

寶石の原石を璞石と稱す。これを磨きて多くの平面を作り、光線の全反射を多くし光輝を増さしむ。最多きはブリリアント型<sup>176</sup>圖五十六面あり、金剛石に最も重用せらる。ロゼット型は<sup>176</sup>圖一方は平面にて他面に普通二十四面あり。其の他階段狀、卓面狀、半球狀等あり。

**ダイヤモンド**(Diamond 金剛石) 等軸晶系四面體式半面像晶族に結晶す。優良品は無色透明、無瑕の大なるもの程高價なれ共、時には有色でもかへつて高價なるものあり。黒褐のダイヤはボルト(Bolt)又はカルボナド(Carborando 黒ダイヤ)と稱し寶石とならね共最硬ければ鑿岩機、ガラス切等に用ふる他ダイヤを磨く時に其の粉末を用ふ。琢磨はオランダアムステルダムが世界第一にして英獨其の他にも行はる。夜光玉と稱するは全反射強き爲め比較的暗き所にもよく光る爲めに、暗室中にては光らず。但し燐光を發するものありて日中光線に晒すと夜光れ共極めて稀なり。金剛石は人工的に炭素より作り得るも實用に供し得る大形のものを得られず。

價格は、昔時は大さ二倍になれば價は二乗に比例せるも、現時は必ずしもそうでない。

現時の販賣品は偽物多く鑑定には屈折率の外、X線に對する透明性による。(ダイヤは透明ガラスは不透明)

屈折率二・四一七 炭素なれ共酸素中にて七八百度に非ざれば燃えず。

現時世界に於ける主産地は南阿キンパーレー地方にして初めは砂鑛なりしも其源の岩石キンパーライト Kimberlite (一名青土 Blue ground)と稱する青色岩石發見されこれを掘りて家外に放置すれば泥狀となり、細粉して其の内よりダイヤを集む。産額多けれ共市價の下落をおそれ適當數宛賣出す。米國アリゾナ州に落下の大隕鐵と稱さるゝもの

ゝ中に多量のダイヤありと考へられて居る。

キンパーレー地方は世界の九十五%以上を産す。其他ブラチル、ボルネオ、ニューサウスウエールズ、印度等よりも産す。

世界著名のダイヤ

**カリナン**(Cullinan) (西曆一九〇五年南アプレトリア附近にて採掘) 璞石は三千二百五十三カラット、これにて五百十六カラットのもの一ヶ、三百九カラットのもの一ヶ、百カラット以下九十餘ヶを作る。英帝室藏品、原石を英國迄運ぶのに二百五十萬圓の保險をつけた。

**コイヌア**(Kohinoor) 英皇室所藏、百六カラット、印度産、價百二十萬圓と云ふ。

**ルーシヤン**(Regent) パリールール博物館藏世界最美のものと云ふ。百三十六カラット價百三十萬圓と云ふ。

**オルロフ**(Orloff) ローズ型昔印度佛像にありしを盗み出し種々の手を経て露に賣られしもの。約百九十五カラット、九十萬圓と云ふ。

其他多數あれ共皆名稱を有し來歴所有者明かなり。

金剛石の貴ばるゝ理由は歐米に於ては寶石としての最良き性質を有し産出少き爲めなれ共、我國に於ては明治以後の新趣味なり。

**鋼玉**(Columium) <sup>177</sup>圖の形なれ共(六方晶系)時に六角板狀のものあり、赤色をルビー、青色をサファイヤーと稱し商品として最價値あり、殊にルビーは鳩血色のものが貴ばれる大形のものかへつてダイヤより高價と云はる(五カラット大すら稀なり。近時電氣爐にて同成分のものを熔かして作るに到り價格極めて低落せり。

X線に對し透明なり。比重四、硬度九、

世界最大のルビーは露女帝カザリンの冠にありし鳩卵大百カラットのものなり。

世界最大のサファイヤーはビルマ國アワの國王の所有する九百五十一カラットのものなり。

紫色を Oriental Amethyst 東洋アメシスト 黄色を Oriental Topaz 東洋トツパツ

無色を White Sapphire 白サファイヤ 綠色を Oriental Pearl 東洋珍珠といふ

**黃玉石 (Topaz)** 寶石として左迄珍重がられず、値も貴からず。

柱狀黃玉石を喰切りにて柱面を挾め劈開により菱餅形に切れる。

**實驗** 水晶との比較は形、横断面の形、柱面上の線の方向、硬度劈開性等による。

**電氣石 (Tourmaline)** 異極像と稱し上下軸兩端の面、性質の異なるものなり。これを壓し又は熱すれば電氣を發するも

兩端にて性を異にす。六方晶系、色種々あり、透明の良品は寶石代用となる。綠又は青色のものは光學機械たる電氣

石鈹 (Tourmaline Pincoette) を作る。我國よりは良品出でず。

**石榴石 (Garnet)** 等軸晶系、斜方十二面體、偏菱形二十四面體等に結晶す。化學成分により色々色あり。スカルン

礦物として接觸鑛床に出る外、變質岩花崗岩安山岩等の中に出る。我國にては一度秩父より黃綠色のもの少量産した

る外寶石となるものなし。金剛砂は石榴石にしてダイヤモンドに非ず。穴蟲産最著名なり。

其他の有用非金屬礦物類

**燐灰石 (Apatite)** 脈石として出る外花崗岩等の中に副成分礦物として産する。

神奈川縣ウツク支倉産は柱狀結晶で斑瀾岩の空隙に出で内部節色透明外部白色不透明。

山梨縣八幡産は花崗岩を貫く石英脈中に産し柱狀にて淡黄色。

栃木縣足尾鑛山のものには六角板狀のもの、六角柱狀のもの六角柱と錐のもの等あり。

荒川鑛山産は石英と共に銅鑛脈中に出で六角柱狀のもの。

産狀は1は前記副成分として多くの岩石中、殊に花崗岩、閃綠岩、閃長岩等の内や片麻岩中に出るも極めて小さく

量も少し。2の獨立の脈をなすものは工業上大切なれ共我が國に例なし。3足尾其の他の銅山の脈石や外國では錫石

鑛脈の脈石としても出る。

紫色美麗なるものは紫水晶の如し。

**磷灰土 (Phosphorite)** 内地に於ても多少の産地(能登等)あれ共問題にする程はなし。多くは肥料となす。

**硫黃 (Sulphur)** 古武井産の如き土狀のものは一見硫黃の感なし。火に入れて硫黃臭により知り得べし。銀を黒變せし

むる事は銀の部参照。

**智利硝石 (Chile Nitre)** 潮解性有れば硝酸カリウム即ち硝石となして火藥原料となす。我國の年々の輸入高數百萬圓に

上る。火藥及肥料となす。鹹味及冷感あり。

智利の鑛床次の如し(成因説一定せざれ共鳥糞等が一種のバクテリアの作用により硝酸鹽を生じたるが如し)北部チ

リーのイキケ、タラバカ附近よりボリビアのアラネ地方に互り約四十軒の地域を占め、二十センチ乃至四米の厚さを

なす。海拔千米の砂漠帯にあり。上層は約一尺の細かき砂層で、其の下は火成岩、長石、岩鹽、石膏、芒硝等の地片



が硫酸カルシウムに固められ六―十尺の層をなし其下に黄白色又は青灰色のチリ―硝石層ありて粘土の上に横はる。或は無盡蔵とも云はれ或は百年の壽命とも云はる。年採掘量百六十萬噸硝石はチリ―國最大の財源であるが近時は空  
中窒素の固定の出来る事と其資本が米國等より入つて居る爲め事業經營上非常に困つて居る。

巾四軒長さ八百軒の鑛床と云ふものあり。

石墨(Graphite) 不定形炭素の時は炭にして石墨は六方晶系、ダイヤは等軸晶系なり、分子凝集の程度異なるものと考  
へらる。

附 録

本邦重要鑛山及産額表

(昭和七年産額百萬圓以上) (以下單位千圓)

名 稱	所 在	鑛業權者	金	銀	銅	鐵	鉛	其他	鑛石	計
日立	茨城	日本鑛業	五、四〇一	六九五	四、五八	—	—	—	—	一〇、九八六
別子	愛媛	住友別子	一、五九九	五四五	五、八七三	—	—	—	—	九、七五
佐賀	大分	日本鑛業	四、〇〇九	三、四九	五、六五	—	—	(硫酸)	(硫化鐵)	九、七五
足尾	栃木	古河鑛業	三二	五五四	七、五三	—	—	—	(硫化鐵)	八、七四六
小坂	秋田	藤田鑛業	一、二六	六六	五、三三	—	—	(蒼鉛、其他)	—	七、〇四四
釜石	岩手	釜石鑛山	—	—	—	六、七七	—	—	—	六、七七
直島	香川	三菱鑛業	二、三六五	七七	三、五四七	—	—	—	—	六、六四〇
鯛生	大分	鯛生金山	三、八九四	三六	—	—	—	—	—	四、一〇〇
尾去澤	秋田	三菱鑛業	四六	二元	三、三三	—	—	—	—	三、八六〇
鴻ノ舞	北見	住友合資	三、八六	四九	—	—	—	—	—	三、三五
榑原	岡山	藤田鑛業	—	—	—	—	—	—	—	三、一七〇
神岡	岐阜	三井鑛山	二、一五	四〇	—	—	—	—	—	二、四七五
三井串木野	鹿兒島	三井鑛山	二、〇九	三三	—	—	—	—	—	二、二六一

附 録

一

新制礦物教授資料

高	八	土	土	荒	大
玉	盛	肥	畑	川	谷
福島	秋田	静岡	岩手	秋田	宮城
日本鑛業	大日本鑛業	土肥金山	田中鑛業	三菱鑛業	日本鑛業
一七三	三〇	一〇三	一〇六	三元	一
一七三	一〇三	一〇三	一〇六	三元	一
(金銀)	(金銀)	(金銀)	(金銀)	(硫化鐵)	(金銀)
一七三	一〇〇	一〇六	一〇九	一〇三	一〇五

本邦鑛山として百萬圓以上の産額を有するものは上記の通りであるが此内佐賀關及直島は製煉所であつて鑛山ではない。従來有名であつた兵庫縣生野鑛山が本表に無いのは生野の鑛石を直島に運んで製煉するからであつて直島の産額は殆ど生野の夫れと思つてよい位である。

本邦重要石油鑛山 (昭和七年産額百萬圓以上)

石狩鑛山附屬製油所	日本石油	中野興業
九二九、九一一	豊川鑛山附屬秋田製油所 三、八九一、七五〇	刈羽鑛山(新潟) 二、〇〇〇、四六一
	新津鑛山附屬新潟製油所 三、三二九、一五〇	金津鑛山(同) 二六二、六五五
	西山鑛山附屬柏崎製油所 四、九八一、〇四三	中野小國鑛山(秋田) 一五〇、五八二
	計 一三、一三一、八五四	計 二、四一三、六九八

此内日本石油會社は多くの油田よりの産油を前記四製油所に集め製油す。

本邦主要炭山 (昭和六年産額百五十萬圓以上)

名稱	所在	鑛業權者	産額
三井池	福岡	三井鑛山	一三、三三七千圓
三井田川	"	"	五、五七六
大の浦	"	貝島炭鑛	五、四八二
二瀬	商工省	商工省	四、六四五
沖ノ山	山口	沖の山炭鑛	四、一九三
夕張	石狩	北海道炭鑛汽船	三、九八〇
内郷	福島	磐城炭鑛	三、六一四
三菱美唄	石狩	三菱鑛業	三、五四三
高島	長崎	三菱鑛業	三、五〇八
崎戸	長崎	九州炭鑛	三、一五二
豊國	福岡	明治鑛業	三、〇六四
鯉田	"	三菱鑛業	三、〇五四
杵島	佐賀	杵島炭鑛	二、四四一
三井砂川	石狩	三井鑛山	二、三三六

三井山野	飯塚	中鶴	東見	入山	赤池	忠隈	新原	新入	方城	大夕張新坑	新夕張	幌内
福岡	飯塚	山口	藤本	入山	福岡	福岡	福岡	福岡	福岡	石狩	石狩	石狩
"	飯塚鑛業	大正鑛業	藤本	入山探炭	明治鑛業	住友鑛業	海軍省	三菱鑛業	"	三菱鑛業	北海道炭鐵汽船	北海道炭鐵汽船
二、三〇一	二、二九八	二、二二二	二、一二七	二、〇三四	一、九九八	一、九六九	一、九〇二	一、七八四	一、六八五	一、六六三	一、六〇二	一、五七四

本邦鑛産物中にて石炭は全鑛産額の二分の一以上を占む夫故前記金屬鑛山は百萬圓以上のものを全部列記するも僅に十九に對し石炭産額は百萬圓以上のものを擧ぐるも尙前記二十七を算し百萬圓以上のものは三十八にて正に前者の二倍なり石炭鑛業の如何に大きいか想像出来る。

昭和九年十月二十三日印刷  
昭和九年十月二十六日發行

新制鑛物教科書教授資料(乙種)

非賣品

著者 仲佐貞次郎  
著者 和田重之  
發行者 東京市日本橋區本町四丁目二番地壹  
會社 六盟館  
代表者 杉本敏治  
東京市京橋區銀座西二丁目三番地  
印刷者 高橋郁

終

