

335
100



物
鐘

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5

始

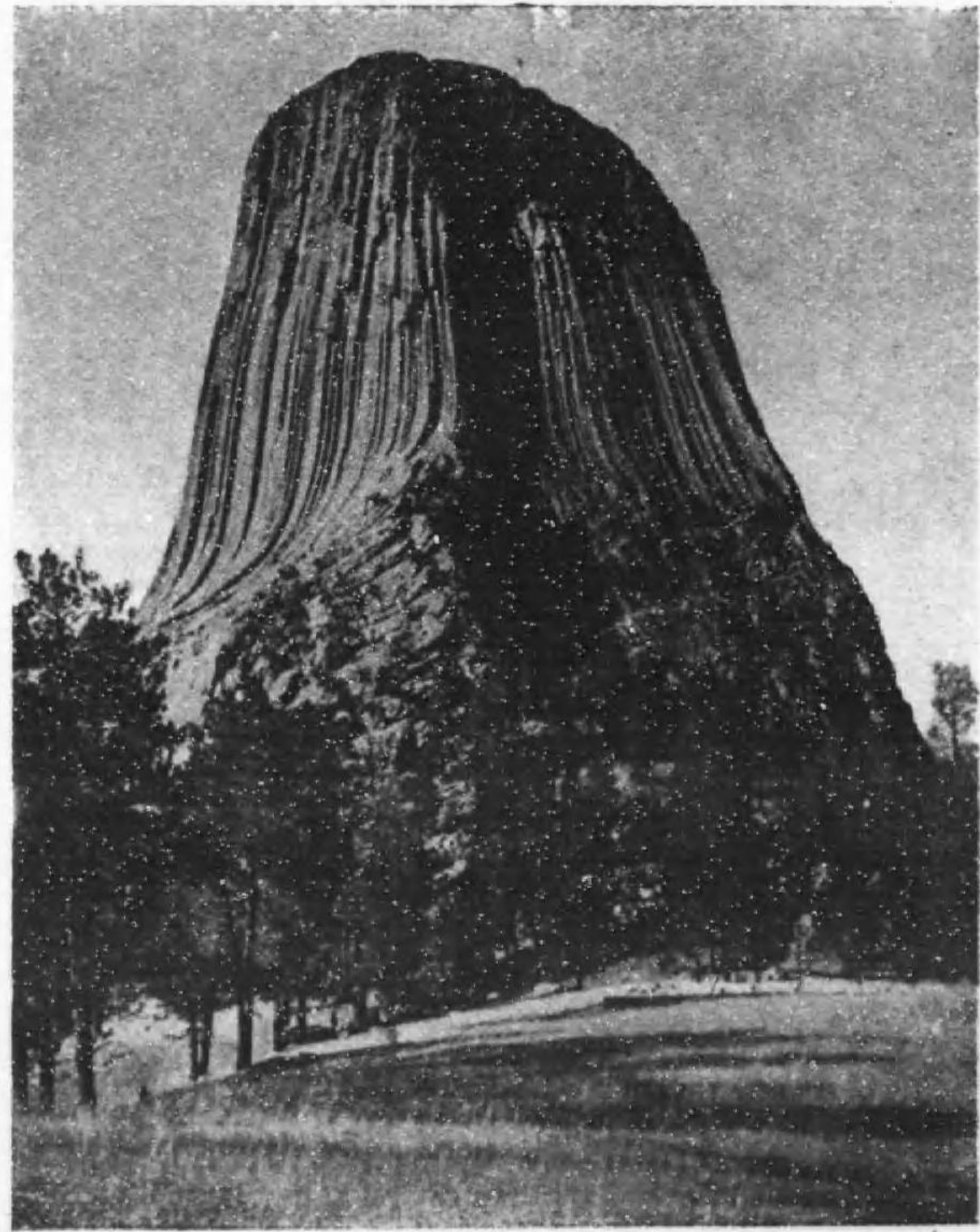


特214
391



阪大・京東
版藏館文寶





安山岩の奇景
(柱状節理の例)

緒言

編纂の目的

本叢書は主として中學校・師範學校・並に高等女學校生徒の學習用とし、併せて各種専門學校受験者の受験参考用として編纂せるものなり。

本叢書の特徴

- 1 本叢書は著者多年の實際教授の經驗に基き、中等程度の教科書を基礎とし、其内容を整理し之を簡明に記述したるものにして、讀者の時間及び腦力の徒費を防ぎ、學習効果の増進に意を注げり。
- 2 眞に實力の養成を期せんには、教科により、實驗及び觀察の力に俟たざるべからず。本叢書はこの點にも意を用ひ、遺憾なきを期せり。
- 3 本叢書は各章末に研究問題及び各種専門學校入學試験問題を掲げ、必要なるものには一々適切なる解答を加へたり。讀者はこれにより試験問題一般の傾向を知ると共に答案の内容及び形

式をも了解することを得べし。
 4 卷末には最近數ヶ年間に於ける各種専門學校入學試験問題を年度を追ひ、學校別に分類してこの種研究者の便に資せり。

編者識

目次

第一編 礦物總論	
第一章 礦物及び礦物學	一
第二章 礦物の形態	三
第三章 礦物の物理的性質	七
第四章 礦物の化學的性質	一六
第五章 礦物の成生及び變化	二九
第六章 礦物の分類	四一
第二編 非金屬礦物	
第一章 石英	四三
第二章 長石	五三
第三章 雲母	六〇
第四章 輝石及び角閃石	六四
第五章 橄欖石、蛇紋石、石棉、滑石、蠟石	六九
第六章 方解石	七四
第七章 石膏	七七
第八章 岩鹽	八〇
第九章 螢石	八四
第十章 燐灰石	八六
第十一章 重晶石	八九
第十二章 明礬石及び明礬	九〇
第十三章 硝石、智利硝石	九三
第十四章 黃玉	九六
第十五章 柘榴石	九八
第十六章 綠柱石	一〇〇
第十七章 電氣石	一〇一
第十八章 鋼玉	一〇四
第十九章 金剛石	一〇六
第二十章 寶石及び飾石	一〇
第二十一章 石墨	一一
第二十二章 硫黃	一一四
第二十三章 琥珀	一二七
第二十四章 石炭	一二九
第二十五章 石油	一三五
第二十六章 土瀝青	一三〇

第三編 金屬礦物

第一章 鑛床と鑛山 一三三

第二章 金の鑛石 一三九

第三章 白金鑛 一四四

第四章 銀の鑛石 一四六

第五章 銅の鑛石 一五〇

第六章 鐵の鑛石 一五九

第七章 黃鐵鑛、磁黃鐵鑛、クロム鐵鑛 一六九

第八章 鉛の鑛石 一七三

第九章 亜鉛の鑛石 一七六

第十章 錫の鑛石 一八〇

第十一章 アンチモニーの鑛石 一八二

第十二章 アルミニウムの鑛石 一八四

第十三章 コバルトの鑛石 一八七

第十四章 ニッケルの鑛石 一九〇

第十五章 滿俺の鑛石 一九二

第十六章 水銀の鑛石 一九五

第十七章 砒の鑛石 一九八

第十八章 タングステンの鑛石 二〇二

第十九章 モリブデンの鑛石 二〇五

第二十章 蒼鉛の鑛石 二〇七

第二十一章 ライウムの鑛石及び放射能を有する鑛物 二〇九

第四編 岩石通論

第一章 地球の構造 二二二

第二章 岩石の成分、組織、分類 二二四

第五編 岩石各論

甲 火成岩 二二八

〔壹〕 深成岩 二三

第一章 花崗岩 二三三

第二章 閃綠岩 二三八

第三章 斑禰岩 二二九

第四章 橄欖岩、蛇紋岩、蛇灰岩 二三〇

〔貳〕 火山岩 二三三

第一章 石英斑岩 二三三

第二章 石英粗面岩 二三四

第三章 安山岩 二三六

第四章 玄武岩 二三八

第五章 火山の噴出物 二四〇

乙 水成岩 二四四

第一 碎屑岩

〔甲〕 水成碎屑岩

第一章 粘土質の岩石 二五一

第二章 砂礫質の岩石 二五四

〔乙〕 火山碎屑岩

第一章 凝灰岩 二五七

第二章 輝綠凝灰岩 二五九

第三章 集塊岩 二五九

〔丙〕 風成碎屑岩

第二章 沈澱岩 二六〇

第三章 有機岩

第一章 石灰岩 二六一

第二章 珪藻土 二六七

第三章 石炭、石油、アスファルト、燐鑛 二六八

丙 變成岩 二六九

第一章 片麻岩 二七〇

第二章 結晶片岩 二七一

第三章 其の他の變成岩 二七三

附、岩石の風化作用 二七五

第六編 地史

第一章 地殻の發達 二八一

第二章 太古代 二八七

第三章 古生代 二八八

第四章 中生代 二九三

第五章 新生代 二九六

附、鑛物と人生 三〇一

附錄 (一) 普通鑛物鑑定表

附錄 (二) 最近高等專門學校入學試驗問題索引

學 習 受 驗 鑛 物

第一編 鑛物總論

第一章 鑛物 (mineral) 及び鑛物學 (mineralogy)

一 自然界の大別

自然界

生物界 (呼吸、營養、生長、生殖) …… 植物界 …… さくら、まつ。
等、生活作用を營むもの) …… 動物界 …… うま、はと。
無生物界 (生活作用なきもの) …… 鑛物界 …… 水晶、花崗岩。

二 鑛物と岩石

鑛物

鑛物とは水晶の如く天然の無機物であつて、一定の化學成分を有し、且性質均一なものである。其の種類は壹千餘種に上り、通常固體なるも、稀に液體 (例、水銀、石油) 又は氣體 (例、天然瓦斯) として産出する。

第一章 鑛物及び鑛物學

① 鑛物は天然に生じたものであるから、人工によつて生じたものはたとへ天然物と同形、同質であつても鑛物とは云へない。例へば噴火口附近に産する硫黄は鑛物であるが、硫黄の鑛石を製鍊して得た硫黄は鑛物でない。
② 例へば水晶は何れの部分をとつて檢しても化學成分をばじめ硬度・光澤・色・等に於て異なることはない。即全體均質化學成分一定

岩石

岩石とは礦物の集合體であつて、大塊をなして産出する。多くは二種以上の礦物の集りであるが、(例、花崗岩は石英、長石、雲母、等より成る)時には石灰岩(方解石のみより成る)の如くに、唯一種の礦物より成るものもある。依つて岩石を二つに分ける。單成岩(唯一種の礦物の集合より成るもの)……石灰岩、岩鹽。複成岩(二種以上の礦物の集合より成るもの)……花崗岩、安山岩

三 礦物學、岩石學、地質學

物の形態、性質、成因、産出状態等礦物に關する一切の事項を研究する學科であつて、通論と特論とに分ける。

礦物學

礦物形態學 礦物の形態について研究する學。
礦物結晶學 結晶に關する事のみを研究する學。
礦物物理學 礦物の物理的性質を研究する學。
礦物化學 礦物の化學的性質を研究する學。
礦物特論 礦物を分類して、其の形態、性質、分布、用途等を研究する學。

岩石學

岩石について其の成因、形態、性質、産出状態、用途等を研究する學科である。

地質學

地殼の構造、變遷及び其の上に棲息せし生物の發達等を研究する學科である。

研究問題

1. 礦物とは如何。
2. 岩石とは如何。
3. 礦物と岩石の意義を説明せよ。(東高師)
4. 礦物と岩石との區別を問ふ。(東高師)

第二章 礦物の形態

一 結晶

礦物には、水晶・黄鐵礦の如くに、規則正しい平面によつて圍まれた形を呈するものが多い、之を**結晶**といふ。結晶は單に外面が規則正しい形をなすばかりでなく、内部の分子の排列も亦規則正しい構造を有し、一定の方向には常に一定の物理的性質を現はすものである。例へば方解石を破碎すると常に一定の方向に割れ、其の破片は何れもマッチ箱を壓しつぶしたやうな形を呈する。これは方解石を構成する分子の凝集力が、結晶の方向によつて強弱の度に差があるからである。

である。然るに花崗岩をとつて檢すると、部分により或は石英、或は長石、或は雲母であつて、其の化學成分を異にし、従つて性質を異にする。即ち花崗岩は全體均質、化學成分一定とは云へない。

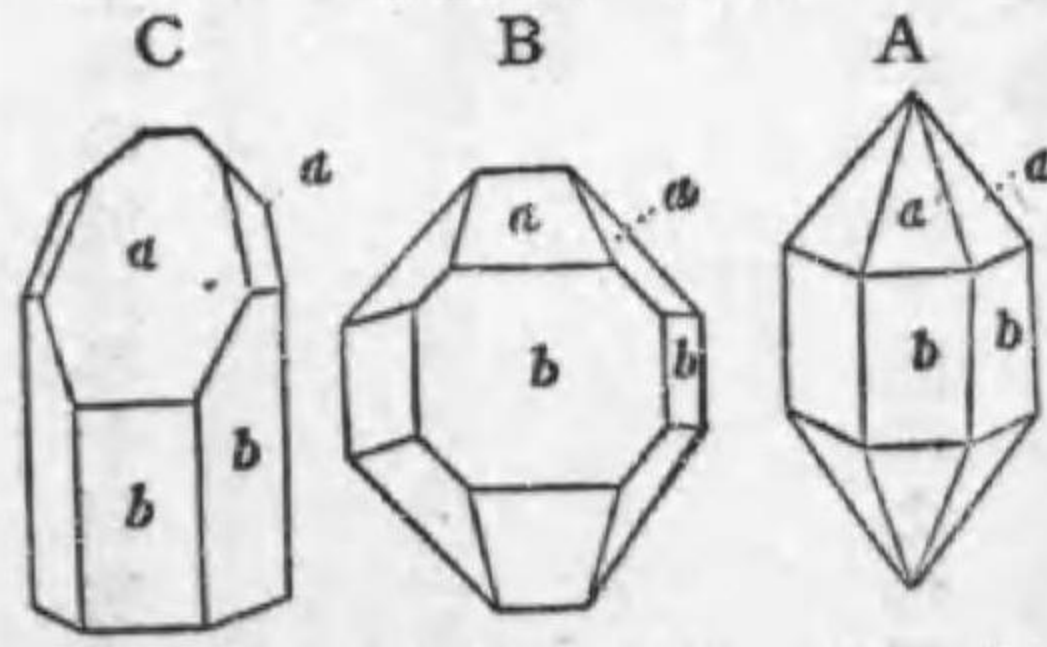
二 結晶の要素

結晶面 結晶を圍む平面であつて、單に面ともいふ。結晶は必ず四個以上の面を有する。
稜 面と面との交はつて成す直線をいふ。
隅角 二面間の角をいふ。
隅角 三個以上の稜の相會して成す點をいふ。

三 面角の安定

凡べて同種の結晶では、面の大小、形状の如何に係らず、互に相應する二面間の面角は、常に一定不變である。之を面角の安定といふ。結晶の研究上重要な事である。

第一圖は水晶の面の發達を示したものである。Aは正しきもの、B、Cは何れも不整なものである。かく同一の結晶で、面の大小、形状を異にするは、成生の際に於ける空間の關係又は材料の供給如何によるものであるが、併し二面間の角度即ち面角は常に一定してゐる。今aを錐面、bを柱面とせば、
 $a \wedge a = 133^\circ 41'$ $b \wedge b = 120^\circ$ $a \wedge b = 141^\circ 47'$

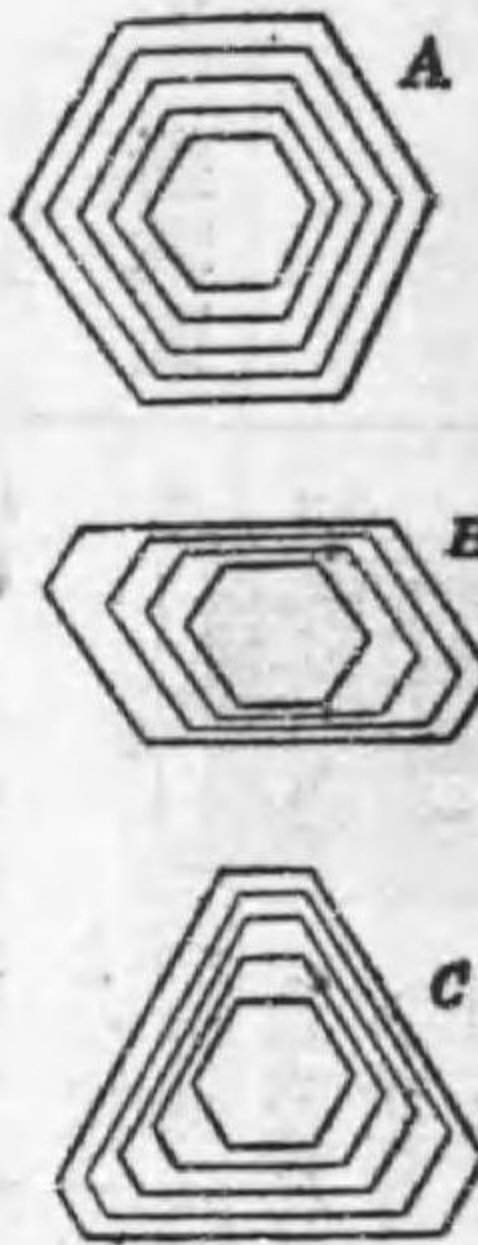


〔圖一第〕 結晶面發達の大小(水晶)

備考

一の結晶に於ける面(F)、稜(K)、隅角(E)の關係
 $F + E = K + 2$
即ち面及び隅角の數の和は、稜の數に2を加へたものに等しい。

〔第二圖〕 結晶面の變異(水晶)



發達したものである。併し其の中心をなしてゐる形は何れも正六角形であつて、各面は皆この正六角形の面に平行に發達してゐるから、A、B、Cの面角が何れも等しいことは幾何學によつて知ることが出来る。

四 測角器

結晶の面角を測る器械である。

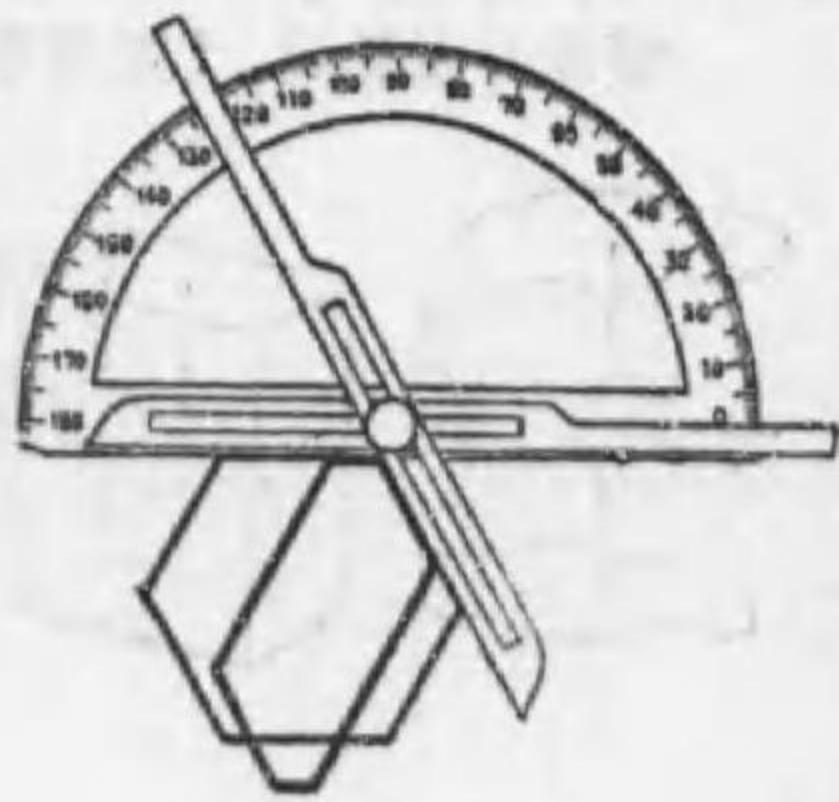
測角器には種々あるが、最も簡單なものは接觸測角器であつて、金屬製の分度盤と、二個の細長い脚とから組立てられてゐる。これによつて面角を測るには、兩脚を測らんとする結晶の面に密接せしめ、且二面のなす稜に對して直角に置くのである。然るときは二脚の開度は面角であつて、分度盤によつて之を知ることが出来る。(對頂角の理、下圖参照)

五 結晶軸

結晶面の位置、方向を定むるため、中心に於て相交はる三本又は四本の直線を假想し、之を結晶軸といふ。主軸と側軸の別がある。

〔第三圖〕 接觸測角器

(水晶の面角を測る有様)



〔第四圖〕 結晶軸



六 結晶面の種類

- 1 錐面 三結晶軸に相會する面。
- 2 柱面 主軸に平行し、他の二軸に會する面。
- 3 軸面 主軸と側軸の一に平行し、他の側軸と會する面。
- 4 底面 主軸と一側軸とに會し、他の一軸に平行なる面。
- 5 底面 主軸と會し、他の軸に平行なる面。

結晶軸
 主軸……結晶の中心を垂直に上下に通ずるもの。一名直軸又は上下軸といふ。
 側軸……其の方向により、前後軸、左右軸の別がある。

七 對稱面



〔第六圖〕對稱面 上圖の六面體をI、II、IIIの如き平面で二分するときは、兩半は對稱の形となる。即ちI、II、IIIは何れも對稱面である。六面體には對稱面が九個ある。

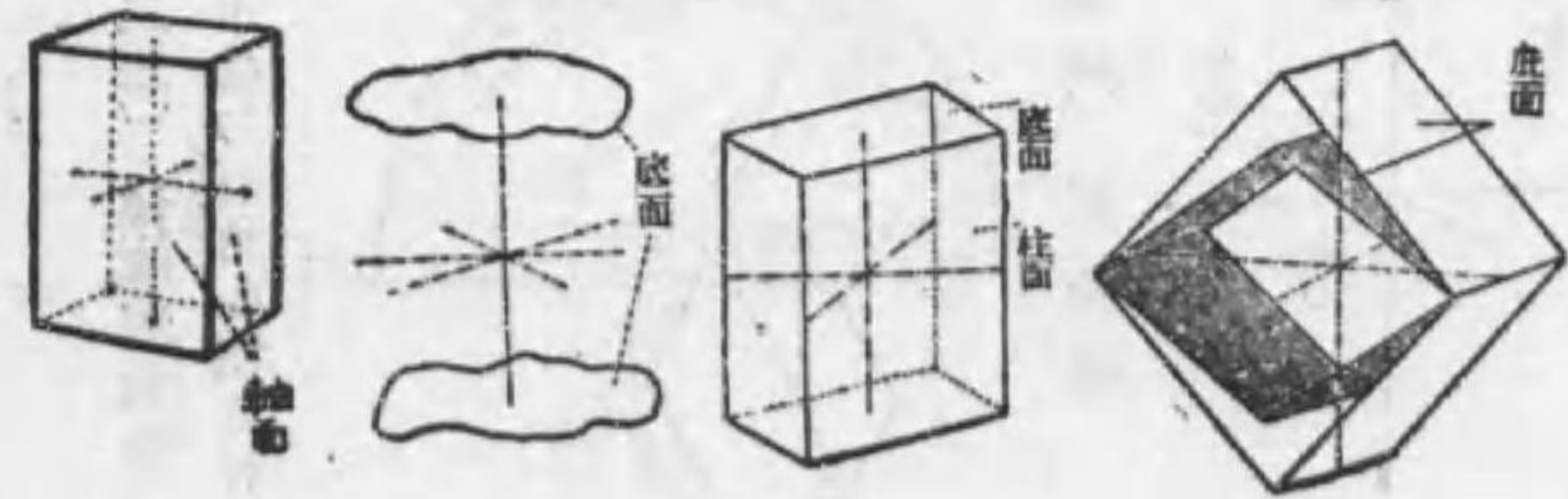
結晶中に任意の一平面を假想し、これによつて結晶を二分せし場合、兩側の面、稜、偶角等がそれぞれ對稱の位置にある時は、この假想面を對稱面といふ。對稱面の數は各晶系によつて一定し、結晶の研究上、肝要なもの一つである。

八 結晶系

結晶を結晶軸の數、長短、交叉の状態並に對稱面の數によりて次の六組に分ち、各組を結晶系又は晶系と稱する。總ての結晶は其の何れかに屬するものである。

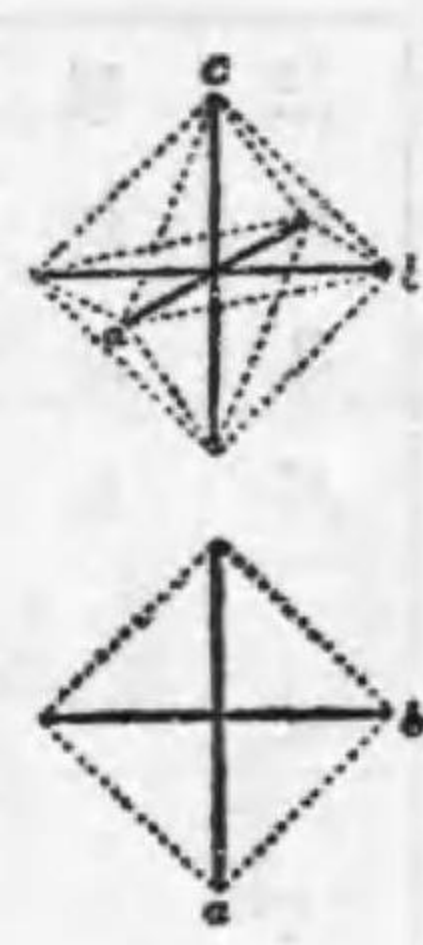
晶系	對稱面數	軸數	軸の長さ	各軸の交り方
等軸晶系	九	三	三軸等長	三軸直交。
六方晶系	七	四	三本の側軸等長 一本の直軸異長	三本の側軸は各々六十度に、一本の直軸はそれらに直交。
正方晶系	五	三	二本の側軸等長 一本の直軸異長	三軸直交。
斜方晶系	三	三	三軸異長	三軸直交。
單斜晶系	一	三	三軸異長	直軸に對し側軸の一本は直交、他の一本は斜交。
三斜晶系	〇	三	三軸異長	三軸斜交。

類種の面晶結 (圖五第)



鏡に物體を映す時其の像と物體は互に對稱の關係を保ち、鏡面は對稱面である。

等軸晶系



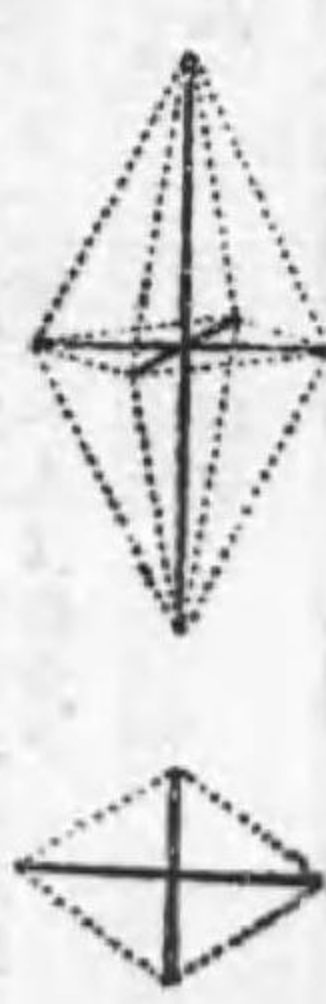
六方晶系



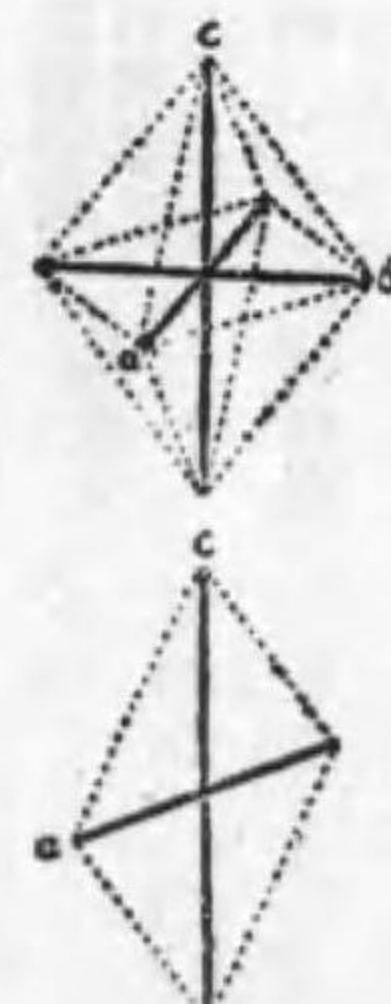
正方晶系



斜方晶系



單斜晶系



三斜晶系



各晶系の結晶軸

注意 三軸等長にして、互に直角に交る。軸數三本、對稱面九。

1 八面體 正三角形の面八個より成る。(例)磁鐵礦、金剛石、螢石、黃鐵礦。

1 等軸晶系

2 六面體 正方形の面六個より成る。立方體ともいふ。

(例)方鉛礦、岩鹽。

3 斜方十二面體 菱形の面十二個より成る。(例)柘榴石。

4 偏菱形二十四面體 二邊づつ等長な菱形 面二十四個より成る。(例)柘榴石。

5 五角十二面體 五角形の面十二個より成る。(例)黃鐵礦。

6 三角三八面體 八面體の各面上に、三個の二等邊三角形を載せたるものにて、二十四個の面より成る。

7 六八面體 八面體の各面上に六個の不等邊三角形を載せたるものにて、四十八個の面より成る。(例)金剛石。

8 聚形

1 六面體と八面體との聚形。(例)方鉛礦。
2 八面體と六面體との聚形。(例)方鉛礦。
3 六面體と斜方十二面體との聚形。(例)螢石。

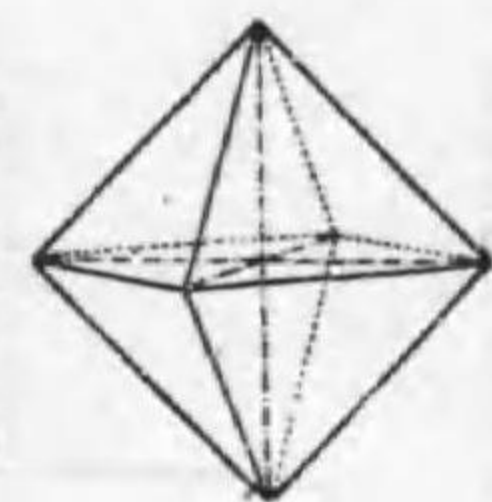
【單形と聚形】 結晶の中一種の結晶面より成る結晶形を單形といひ、二種以上の結晶面より成る結晶形を聚形といふ。例へば黃鐵

礦の六面體又は八面體の結晶は單形であつて、方鉛礦の八面體と六面體との聚形は、八面體の隅角を六面體の面で切つた形である。

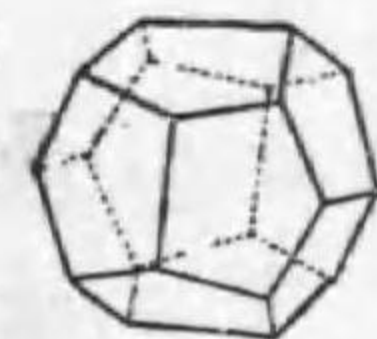
〔第八圖〕

等軸晶系の結晶形

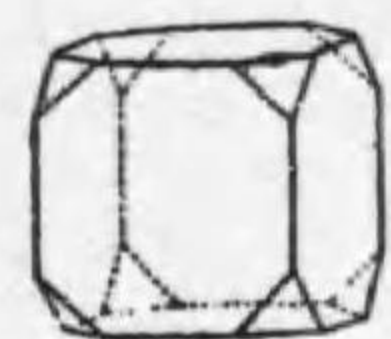
八面體



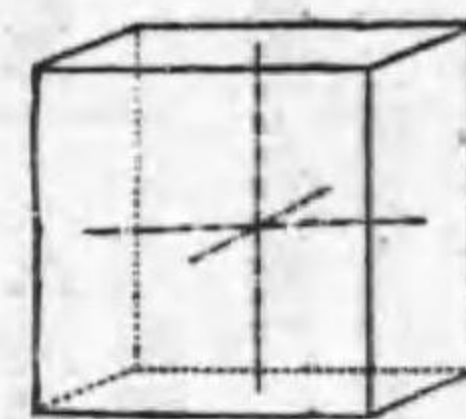
五角十二面體



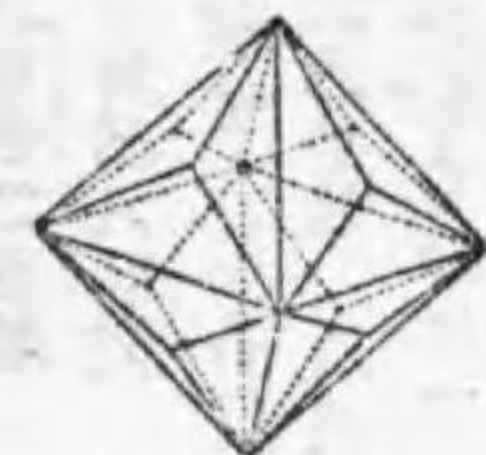
六面體と八面體の聚形



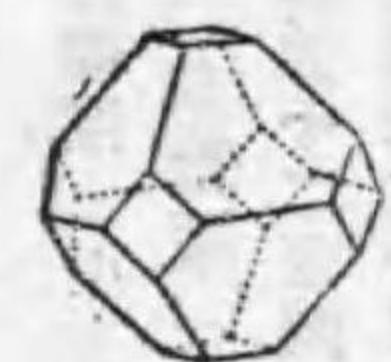
六面體



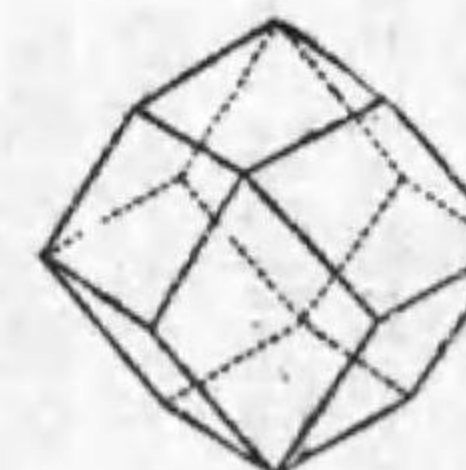
三角三八面體



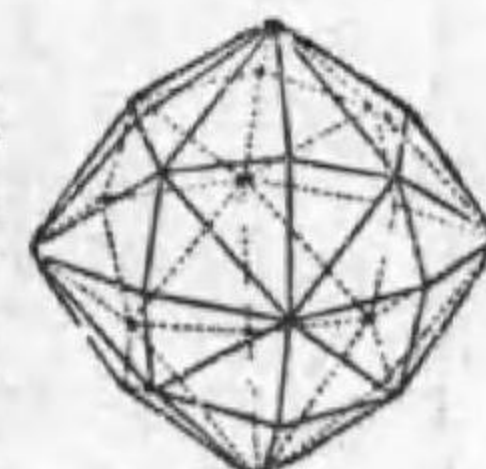
八面體と六面體との聚形



斜方十二面體



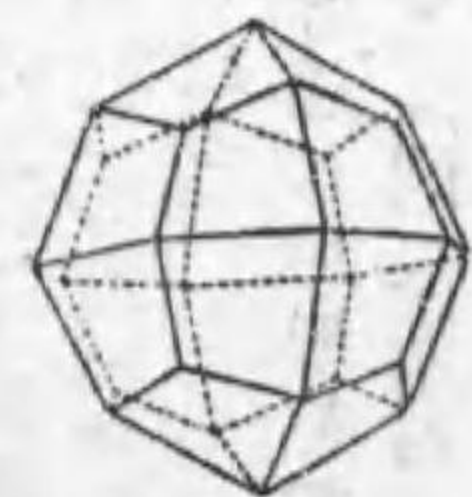
六八面體



六面體と五角十二面體との聚形



偏菱形二十四面體



2 晶 六 系 方

意 義 三軸等長、一平面内にて互に六十度に交り、一軸異長にして三軸に直角に交る。對稱面七、軸數四本。

1 六方錐 二等邊三角形の面十二個より成る(例)鋼玉石。

2 六方柱 矩形の面六個を有し、六角の柱を成す。(例)水晶の柱面。

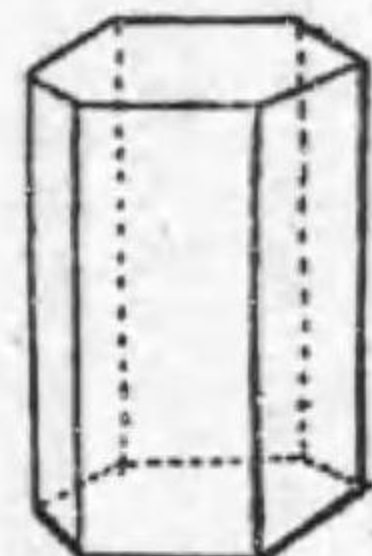
3 斜方六面體 三對の平行四邊形の面より成る。(例)方解石。

4 聚形 六方柱と斜方六面體との聚形。(例)水晶。

5 六方柱と六方錐と底面との聚形。(例)燐灰石。

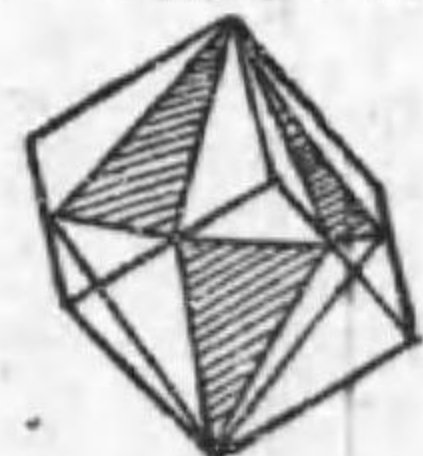
〔半面像、完面像〕 斜方六面體の面は圖に示すが如くに、六方錐の面が一つ置きに消えて半分だけ發達したものと考へられる。かくの如き結晶形を半面像といひ、之に對して完全なる形を完面像といふ。(九圖参照)

六方柱



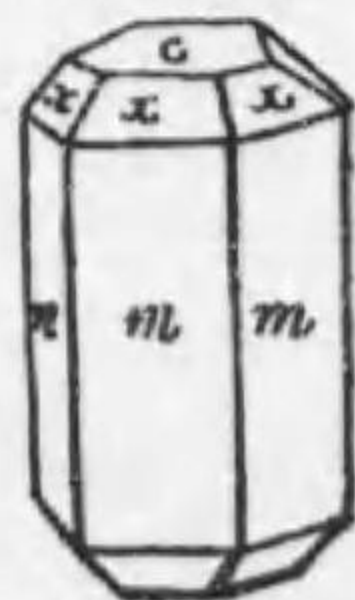
斜方六面體

六方錐との關係を示す



燐灰石の結晶聚形

六方柱と六方錐と底面



〔第九圖〕 六方晶系の結晶形

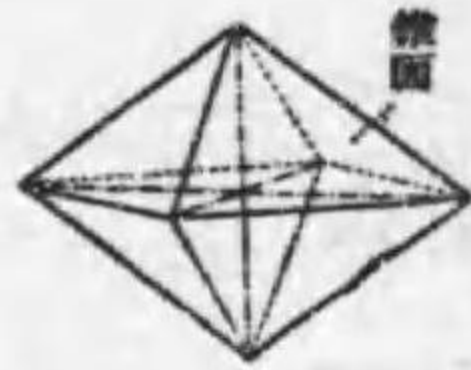
六方錐

3 正 方 晶 系

- 意 義 二軸等長、一軸異長にして互に直角に交る。對稱面五、軸數三本。
- 1 正 方 錐 二等邊三角形の面八個より成る。(例)重石。
 - 2 正 方 柱 矩形の面四個より成り、四角な柱をなす。他の面と聚形を作る。
 - 3 聚 形 正方錐と正方柱との聚形。(例)錫石。
 - 4 正 方 錐の半面像 圖に示すがやうに、正方錐の横線を引いた面を發達させ、他の面を缺くと楔形の四面體となる。(例)黄銅鍍

〔第一〇圖〕

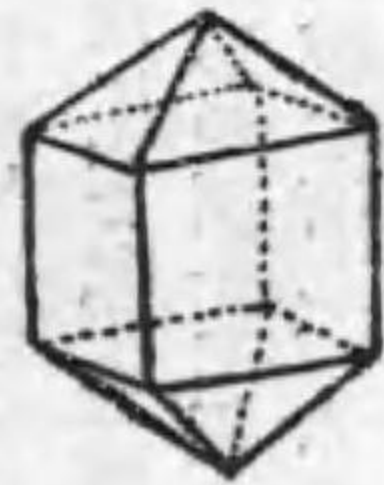
正 方 晶 系 の 結 晶 形 正 方 錐



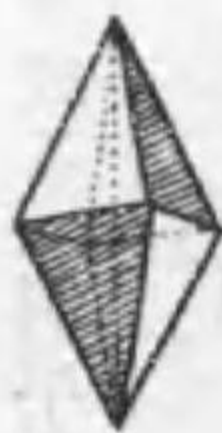
正 方 柱



錫石の結晶 正 方 柱 と 正 方 錐 の 聚 形



正 方 錐 の 半 面 像

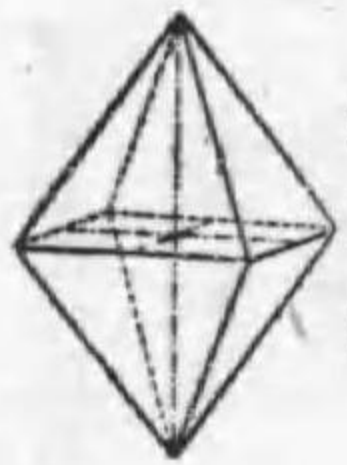


4 斜 方 晶 系

- 意 義 三軸異長にして互に直角に交る。對稱面三、軸數三。
- 1 斜 方 錐 不等邊三角形の面八個より成る。(例)硫黄。
 - 2 斜 方 柱 四個の矩形の面より成る柱にして、横斷面は菱形をなす。
 - 3 聚 形 柱面と底面と錐面とより成るもの。(例)黄玉。

〔第一一圖〕

斜 方 晶 系 の 結 晶 形 斜 方 錐



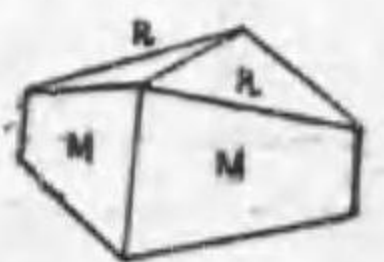
斜 方 柱



黄玉の結晶



硫砒鐵鍍の結晶



5 單 斜 晶 系

- 意 義 三軸異長にして、二軸は直交し、他の一軸は一に直交し、他の一に斜交する。對稱面一、軸數三。
- 單斜錐 四個づつ相等的しい不等邊三角形の面八個より成る。

第二章 礦物の形態

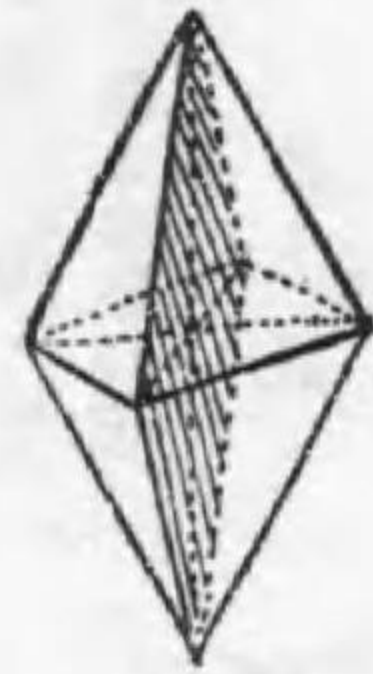
單斜晶系

聚形 柱面、軸面及び錐面の聚形より成るもの(例)石膏。
柱面、軸面及び底面の聚形より成るもの。(例)角閃石、正長石。

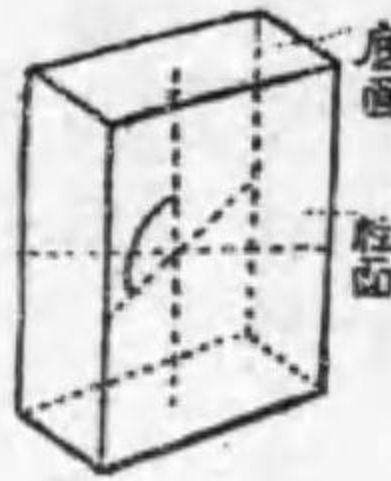
〔第一二圖〕

單斜晶系の結晶形

單斜錐

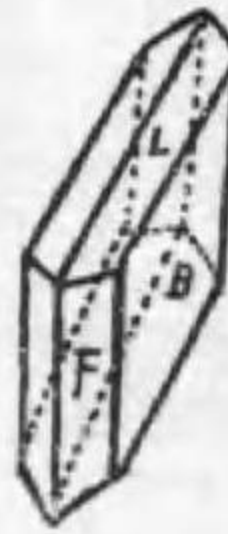


單斜柱と底面



石膏の結晶

聚形 B.L.F. 柱面、錐面、軸面



正長石の結晶

聚形 Y.P.M.L. 柱面、軸面、底面



6

三斜晶系

意義 三軸異長にして、互に斜交する。對稱面なし、軸數三。
三斜錐 四對の不等邊三角形の面より成るもの。
聚形 柱面、軸面、錐面、底面等の聚形より成るもの(例)斧石、斜長石。

〔第一三圖〕

三斜晶系の結晶形

三斜錐



九

結晶の連結

意義 結晶には單一の形で現はるるもの外、往々二つ以上の結晶の連結して現はるるものがある。之を結晶の連結といふ。

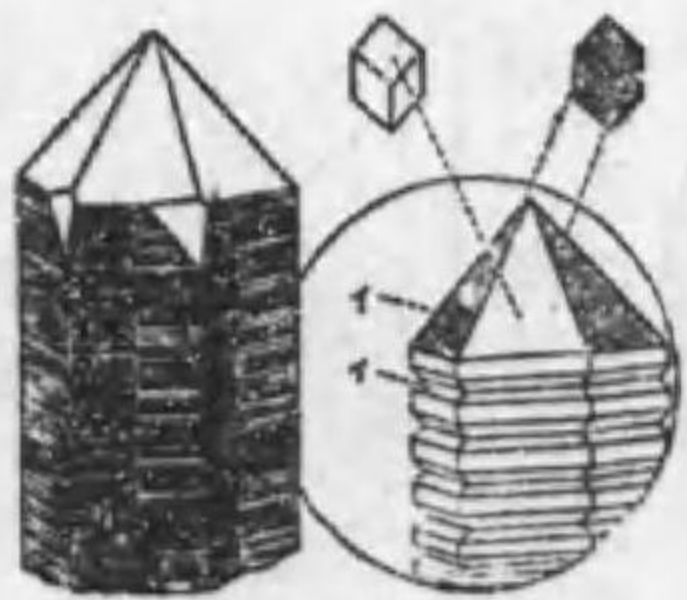
種類

- 1 平行連晶 同種の結晶が多數互に平行の位置に連つて生じたもので、非常に密接する時には、水晶や黄鐵礦の結晶面に見る如き條線を呈する。
- 2 雙晶 一一個の結晶又は一個の結晶の兩半が互に對稱の位置に連結したもので、この相對立する面を雙晶面といひ、この面に直角なる假定軸を雙晶軸といふ。雙晶には次の種類がある。

〔第一四圖〕

平行連晶

(水晶)



雙晶

- ①接合雙晶 二個の結晶が一平面で接着するもの。
(例)石膏。
- ②透入雙晶 一個の結晶内へ他の結晶が透入せる如きもの。(例)螢石。

一〇 結晶體、結晶質、非晶質

- 1 結晶體 例へば水晶の如く一定の形狀を有し、内部の分子の配列も規則正しいものをいふ。(例)水晶。
- 2 結晶質 外形は結晶のやうに規則正しくないが、内部の分子の配列が規則正しい構造を有するものをいふ。(例)花崗中の石英、長石。
- 3 非晶質 外形は勿論、内部の分子の配列も規則正しくないものをいふ。(例)蛋白石、瑪瑙。

研究問題

- 1 結晶並びに結晶の要素を説け。(專檢)
- 2 「面角の安定」を例によつて説明せよ。(東高師)
- 3 接觸測角器について知るところを記せ。
- 4 對稱面とは如何。圖を描いて例解せよ。(東高師)



- 5 結晶軸とは如何。
- 6 結晶面の種類を擧げて説明せよ。
- 7 結晶系の種類を問ふ。
- 8 單形と聚形とを圖を描いて説明せよ。
- 9 完面像と半面像を説明せよ。
- 10 結晶の連結につき記せ。
- 11 結晶質礦物と非晶質礦物とは如何にして之れを區別するか、例を擧げて之れを説明せよ。

第三章 礦物の物理的性質

一 礦物の物理的性質

礦物の物理的性質は礦物の識別上大切なものである。今其の重なるものを列擧すれば次の如くである。

- 1 硬度
- 2 劈開
- 3 斷口
- 4 比重
- 5 粘着性
- 6 透明度
- 7 色
- 8 條痕
- 9 光澤
- 10 屈折
- 11 螢光及び燐光
- 12 磁性
- 13 臭、味及び觸感。

第三章 礦物の物理的性質

様有の合集物礦〔圖七一第〕



一 硬度

意義

礦物固有の硬さである。硬度は各礦物により略一定してゐるから、礦物の鑑定上重要なものである。

硬度計

礦物の硬度を知るには硬さの標準となるべき礦物の一群を定め、之れ等礦物と被檢礦物とを順次に掻き合はせて何れが傷つくかを檢するのである。この標準となるべき礦物の一群を**硬度計**といふ。普通用ふるものは**モースの硬度計**であつて、次の十種の礦物から成つてゐる。

- 一度：滑石
- 二度：石膏
- 三度：方解石
- 四度：螢石
- 五度：磷灰石
- 六度：長石
- 七度：水晶
- 八度：黃玉石
- 九度：鋼玉石
- 十度：金剛石。

二 劈開

意義

礦物の結晶が或方向に割れ易いか、又剥げ易い性質を**劈開**といひ、劈開によつて生じた面を**劈開面**といふ。結晶がかくの如き性質を現はす所以は、方向によつて分子の凝集力に強弱があるからである。

① モースの硬度計は硬度の順位を示すものである。例へば或礦物の硬度七と云へば硬度計第七番の礦物と硬度を同じくする意であつて滑石の七倍の硬さとの意でない。

爪は約二度、銅貨は約三度、板ガラス約五度、小刀の刃約六度の硬度を有するから、これ等によつて七度迄の礦物の硬度を知ることが出来る。

三 斷口

種類

1 完全劈開 劈開の著明なもの。(例)方解石、雲母。

2 不完全劈開 劈開の不明なもの。(例)石英、石榴石。

意義

結晶の劈開面以外の割れ口或は非晶質の礦物が割れた時に生じた割れ口を斷口といふ。劈開の完全な礦物では斷口を得ることが困難である。

種類

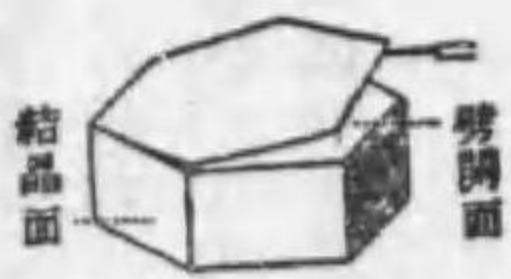
- 1 介殼狀の斷口 斷口が介殼狀をなし、同心の環狀を現はす。(例)石英、黑曜石。
- 2 平坦狀の斷口 斷口面が概ね平坦なもの。(例)石炭
- 3 參差狀の斷口 斷口面に不規則の凸凹あるもの。(例)雪花石膏。
- 4 針狀の斷口 斷口面に針狀の凸凹あるもの。(例)鉄鐵。

(比重)

意義

空氣中に於ける礦物の重さと、其の礦物と同容積の水(攝氏四度の蒸溜水)の重さとの比である。同一礦物は必ず同一の比重を有するものであるから、礦物の鑑定上必要なものである。

〔第一八圖〕 雲母の劈開



〔第一九圖〕

黑曜石の斷口 (圓内は黑曜石の薄片を顯微鏡にて見たるもの)



四 比重

定比重測法

- 1 與へられたる礦物の重さを空中にて測り之をWとする。
- 2 次に毛髪又は細き絹糸で礦物を蒸溜水中に垂れて其重さを測り、之をW'とする。
- 3 然るときは求むる比重Gは次の公式によつて知られる。

$$G = \frac{W}{W - W'}$$

礦物に力を加へた時に、其の力に抵抗する有様を粘着性といふ。

五 粘着性

種類

- 1 展性 打つて薄片とすることの出来る性質。(例)金、銅、錫。
- 2 延性 引き延ばし細線となし得る性質。(例)金、銅。
- 3 脆性 小刀で切らんとする時に細片又は粉末となつて飛散する性質。(例)方解石。

① 比重を測らんとする礦物は純粋清潔にして空隙なく、分解せる部分なきを要する。

水晶は比重約二、五。磁鐵礦は約五。輝銀鐵は約七、方鉛礦は約七、五。銀は約一〇、五。金は一九、白金は約二一、である。

黄銅礦は金と紛らはしい礦物であるが、比重四、であるから、直に區別が出来る。

六 透明度

種類

- 1 透明 之を透して他の物體を明かに見得るもの。(例)水晶。
- 2 半透明 之を透して他の物體を幾分か見得るもの。(例)乳石英。
- 3 亞透明 薄い部分だけ半透明のもの。(例)瑪瑙。
- 4 不透明 全く光線を透過しないもの。(例)石炭。礦物が光線を吸収すると、反射するとの如何によつて生ずるものである。例へば自然金が黄色を呈するは、光線中の黄色のみを反射して他の諸色を吸収す
- 5 可切性 小刀で切斷し得る性質。(例)自然銅、石膏。
- 6 攪性 礦物の薄片を曲げ、その力を放つても元の形に戻らない性質。(例)滑石。
- 7 彈性 礦物の薄片を曲げ、その力を放つと元の形に戻る性質。(例)雲母。

備考

透明と云ひ、不透明と云ふも、こは比較的の言葉であつて、如何なる礦物でも、充分に薄くすることが出来れば光は透過するから、完全に不透明のものはない。

七 色

るによつて生じたるもの、又石炭の黒色を呈するは、光線を全部吸収するから生じたものである。

【白色と假色】 其の礦物固有の色を白色といふ。(例)黄鐵礦の眞鍮色。又礦物が他の夾雜物を混するため生じた色を假色と云ふ。假色は永く日光又は熱に曝すと褪色するものが多い。(例)紫水晶(紫はマンガンを含むため) 黒水晶(黒は炭質物を含むため)

- 1 金屬色 金屬に固有なる色。(例)銀白色：銀。銅赤色：銅。
- 2 非金屬色 非金屬に特有なる色。(例)紅：辰砂 白：大理石。

八 條 痕

検査法 意義

礦物の粉末の色を條痕又は條痕色といふ。①礦物鑑識に利用せられる。條痕を検するには、礦物を條痕板(白色素焼の板)の面に當てて摩り、其の着いた色を見るのである。



【第二〇圖】 條痕の引き方

①同一種の礦物でも不純物のために種々なる色を呈することあるが、條痕色は其の礦物特有な一色を現はすから、礦物鑑識の際には見かけの色より條痕に注意を要する。

九 光 澤

種類 意義

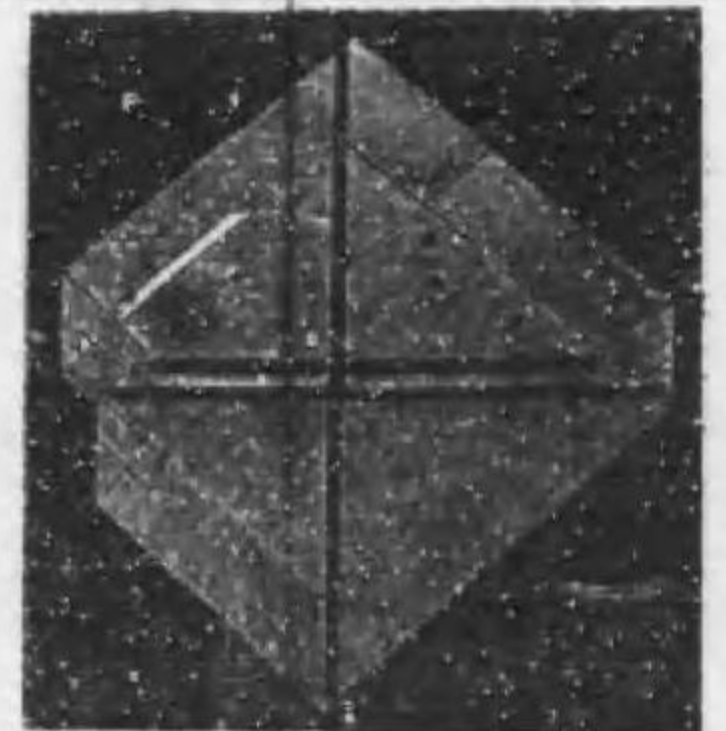
礦物の表面から光線を反射する有様であつて、面の状態によつて次のやうな種類がある。

- 金屬光澤 金屬面の放つ光澤。(例)金、銀、銅。金剛光澤 金剛石の如き燦然たる光澤。(例)金剛石。
- 非金屬光澤
 - 玻璃光澤 硝子の如き光澤。(例)水晶。
 - 脂肪光澤 脂肪の如き光澤。(例)琥珀。
 - 眞珠光澤 眞珠の如き光澤。(例)白雲母。
 - 絹絲光澤 絹絲の如き光澤。(例)纖維石膏。

一〇 屈 折

重屈折 單屈折

光線が密度を異にする甲物體から乙物體に斜に入る時は、その方向を變ずるものである。之を光線の屈折又は單屈折と稱する。或種の礦物では、一條の光線がこれに入ると、二様の屈折をなすものがある。之を重屈折といふ。透明なる方解石をとつて、これを紙上の一黒點の上に置くと、其の黒點は二個に見えるのはこの現象である。



【第二一圖】 重屈折(方解石)

非金屬礦物であつて金屬光澤を有するものがある。(例)石墨。

一 螢光

螢石の一種を透過光線で見るとは綠色に見えるが、反射光線で見るとは青色を呈する。石油を硝子壺に入れ、透過光線で見るとは黄色又は褐色であるが、反射光線で見ると淡青色を呈する。かく反射光線で、青色に見ゆる現象を螢光といふ。

二 燐光

礦物に或る物理的作用が加はつた結果、之を暗所で見ると光を放つ現象である。原因によつて次の如くに分ける。

- 種類
- 光燐光 光線に當てて燐光を發するもの。(例)金剛石。
 - 熱燐光 溫熱を與へて燐光を發するもの。(例)方解石、螢石。
 - 摩擦燐光 摩擦、破碎等によつて燐光を發するもの。(例)石英(暗所で摩擦する) 螢石(暗所で破碎する)

一三 礦物の電氣性

礦物が摩擦、壓力、加熱等の如き物理的作用を加へらると電氣を起す性質である。左の場合がある。

- 發電の場合
- 1 摩擦によつて發電するもの。(例)石英、琥珀、硫黃。
 - 2 壓力によつて發電するもの。(例)霰石、螢石。
 - 3 劈開面に沿ひ劈開すれば發電するもの。(例)雲母。
 - 4 熱によつて發電するもの。(例)電氣石。

一四 磁性

礦物が磁石に引き附けられる性質である。又稀には磁石と同じく鐵を引き附くるものもある。鐵を含む礦物は概ね磁性を有するが、就中磁鐵礦は此性質が著しい。

(臭) 礦物は摩擦、打撃、加熱等によつて臭氣を放つ性質がある。

磁性と選礦

鐵石を選礦するとき磁性を利用することがある。例へば黒鐵といふ鐵石は重晶石、方鉛礦、閃亞鉛礦、黃銅礦等の密に混ざるものであるが、之を碎いて焼くと黃銅礦は強い磁性を現はし、亞鉛礦は弱い磁性を現はすが、他のものは此事がない。依つて磁石を利用して容易に銅礦、亞鉛礦を分取することが出来る。

一五 臭

種類

- 1 蒜臭 砒素を含む礦物を打つか又は熱すると生ずる。
- 2 硫黄臭 硫黄を焼いた時に發する臭。
- 3 土臭 粘土又は粘板岩に呼氣を吹きかくと生ずる臭。
- 4 瀝青臭 石炭を燃やす時に生ずる臭。
- 5 腐卵臭 石英又は石灰岩を摩擦する時に生ずる臭。

備考

臭の繼續するは三〇秒乃至三分であつて、永くない。注意を要する。

一六 味

種類

- 1、酸味…岩鹽の味。2、苦味…舍利鹽の味。3、酸味…硫酸の味。4、甘滋味…明礬の味。5、澁味…綠礬の味。6、冷味…硝石の味。7、アルカリ性の味…石灰の味。

意義

水に溶解する礦物には多少の味がある。舐めて之を知ることが出来る。

意義

礦物に手を觸れた時の感覺をいふ。

一七 觸感

種類

- 1 脂感…(例)滑石。2 粗雜の感…(例)浮石。
- 3 冷感…(例)水晶。4 土狀の感…(例)粘土。

研究問題

- 1 硬度とは如何。
- 2 モースの硬度計につき記せ。
- 3 劈開とは何ぞ。又其の著しき礦物をあげよ。(東高師)
- 4 断面とは何ぞ。又其の種類をあげよ。
- 5 礦物の比重測定の方法を問ふ。
- 6 礦物の弾性と撓性との異なる點をあげよ。
- 7 礦物の透明度とは何か。
- 8 白色と假色の別を問ふ。
- 9 礦物の條痕を説明せよ。
- 10 螢光及び燐光を説明せよ。
- 11 礦物の電氣性を説明せよ。
- 12 礦物の觸感につき知るところを説明せよ。

第四章 礦物の化學的性質

一 鑛物中の主な元素

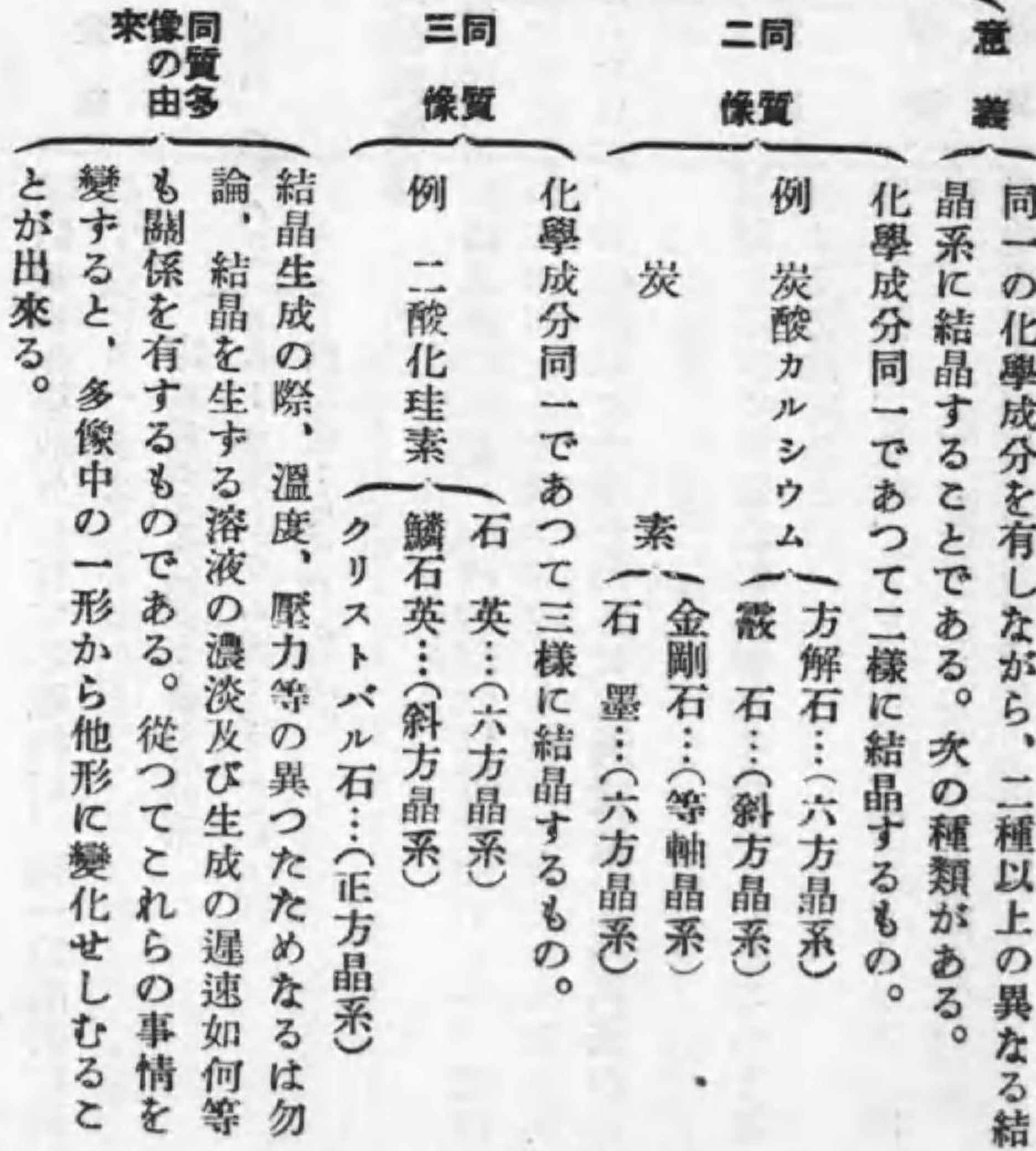
鑛物體を構成する元素は凡四十種内外であつて、これ等元素の中には遊離して存在するものもあるが多くは化合物となつて産するものである。

鑛物中の主な元素		種類	
アルミニウム	Al	ボツタシウム	K
硼素	B	マグネシウム	Mg
バリウム	Ba	マンガン	Mn
臭素	Br	窒素	N
炭素	C	ナトリウム	Na
カルシウム	Ca	ニッケル	Ni
鹽素	Cl	酸素	O
クロム	Cr	磷素	P
鉄素	Fe	硫黄	S
水素	H	アンチモン	Sb
		珪素	Si
		錫素	Su

元素のまゝ一鑛物として産するもの例

- 自然金 Au
- 自然銀 Ag
- 硫黄 S

二 同像質



備考 同質多像は一名同質異像とも云ふ。

三 同類像

意義 類似せる化學成分を有する礦物が、同一結晶系に結晶することである。

毒重石... $Bg\ Ca_2$...斜方晶系
ストロンチウム鑛... $Sr\ Ca_2$...同
白鉛鑛... $Pb\ C_2$...同

四 礦物の成分鑑定法

礦物を正確に鑑定するには上述の形態、物理的諸性質等を檢する外、定性分析及び定量分析によつて如何なる元素が如何なる割合に含まれてゐるかを知らねばならないが、普通簡單に大要を知るには**濕式法**、**乾式法**の二つを用ひる。

意義 試薬を用ひて、礦物が如何なる元素よりなるかを探知する方法である。

試薬 鹽酸、硝酸、硫酸、アンモニヤ、鹽化バリウム、硝酸銀、モリブデン酸アンモニウム、蒸溜水等。
器具 試験管、蒸發皿、漏斗、濾紙、酒精燈等。

五 濕式法

1 溶解の度 通常鹽酸を用ひて溶解するや否やを試験する。但し礦物の種類によつては硝酸、硫酸、王水等を使用することもある。溶解に伴ふて起る現象次の如し。

(1) 發泡せずして溶解するもの。

赤鐵鑛、褐鐵鑛の如き酸化物をはじめ、多くの礦物は發泡せずして溶解する。而して溶液の黄色なるは大抵鐵の存在を示し、青色又は綠色なるは銅の存在を示すものである。

(2) 發泡して溶解するもの。

イ、炭酸瓦斯を放つもの。(例)方解石其他の炭酸鹽類。
ロ、硫化水素を放つもの。(例)閃亜鉛鑛、輝安鑛の如き硫化鑛物。

(3) 不溶解物を分離するもの。

銀、鉛、水銀の化合物は鹽酸によつて鹽化物の沈澱を生ずる。

備考

溶解の度を試験するには鑛物を豫め瑪瑙の鉢に入れ粉末とする。

方法及び注意

六 乾式法

意義
方法

- 1 火焰を使用して礦物を分析する方法である。
- 2 不溶解の礦物 全く酸類に溶解せざるもの。
(例)石英、クローム鐵礦、鋼玉。

- 1 焰色反應。
- 2 閉管試験。
- 3 開管試験。
- 4 吹管分析。

礦物の小片を、白金の尖を有するピンセットで挟み、(白金線でも保つ可)鹽酸に浸し、これを酒精燈の焰に觸れしめて熱すると、礦物に含まる元素によつて、焰に特有の色を現はすものである、之を**焰色反應**といふ。

ナトリウムを含むもの。(例、食鹽)：黄色。
カルシウムを含むもの。(例、方解石)：黄赤色。

1 反焰 應色



〔第二二圖〕
焰色反應の實驗

① 閉管は内徑三乃至五ミリメートル、長さ八乃至九センチメートルの一端を閉ぢたるものだ。

元素と 焰色

カリウムを含むもの。(例、加里明礬)：淡紫色。
バリウムを含むもの。(例、重晶石)：黄綠色。
硫黄を含むもの。(例、黄鐵礦)：青色。
銅を含むもの。(例、黄銅礦)：青綠色。

2 閉管の試験

細き硝子管の一端を閉ぢたるもの**閉管**といふ。試験管は一種の閉管である。

- 今閉管の中に礦物の小片又は粉末少量を入れて酒精燈で熱すると、揮發分は揮發し、管の上部に至り凝結又は昇華し、試品は色を變ずる。例へば
- 1 水滴を生ずるもの：石膏。
 - 2 昇華を生ずるもの：硫黄は黄色、硫化砒素は橙色。
 - 3 この試験中に爆音を發し破碎するもの(例、方解石)燐光を發するもの(例、螢石)變色するもの(例、褐鐵礦)がある。

3 開管の試験

開管とは細き硝子管の兩端とも開いたもので、通常三分の一位の邊で少

〔第二三圖〕
閉管の試験



② 閉管は内徑五乃至七ミリメートル、長さ十五乃至十七センチメートルの兩端を開放せる硬い硝子管である。

〔第二四圖〕
開管の試験

し曲げ、礦物の粉末等を入れるに便する。開管は閉管と異つて空氣の流通がよいから、これに礦物片又は粉末を入れて熱すると、揮發し易い酸化物となり、或は管の冷所に於て昇華物となつて附着する。例へば

- 1 硫化物は亞硫酸瓦斯を發生して、特有の臭氣を放ち、青色試験紙を赤變する。
- 2 砒素を含むものは蒜臭を發し、白き昇華物を生ずる。
- 3 輝安鑛は濃き白色の昇華物を生ずる。

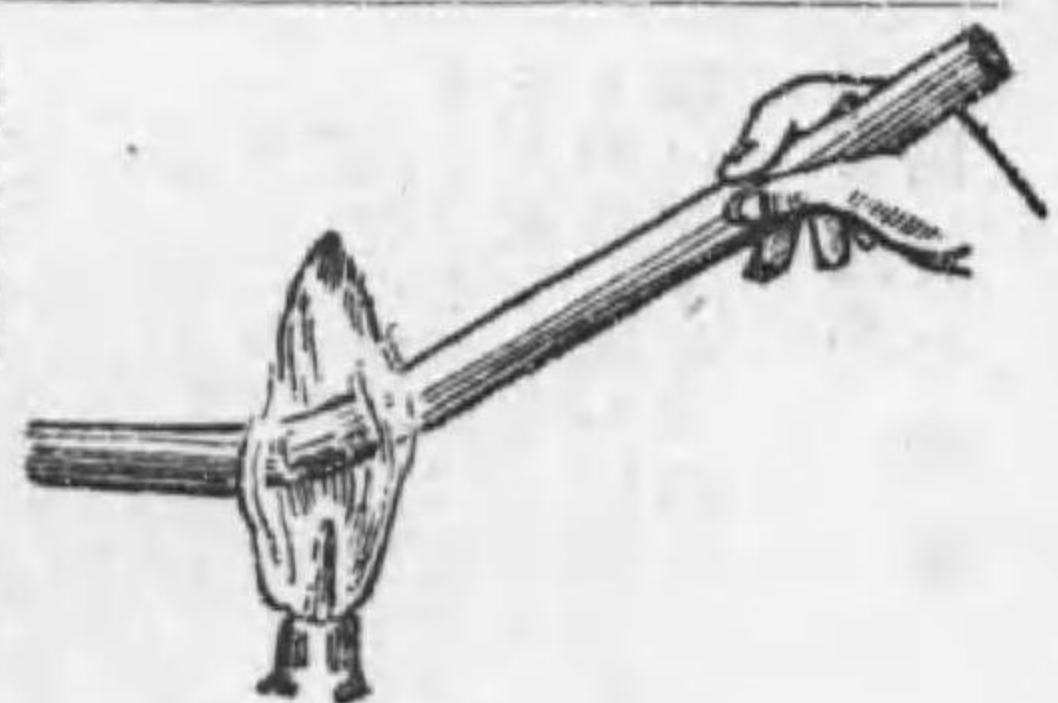
4 吹管分析

吹管を用ひて定性分析を行ふ方法である。

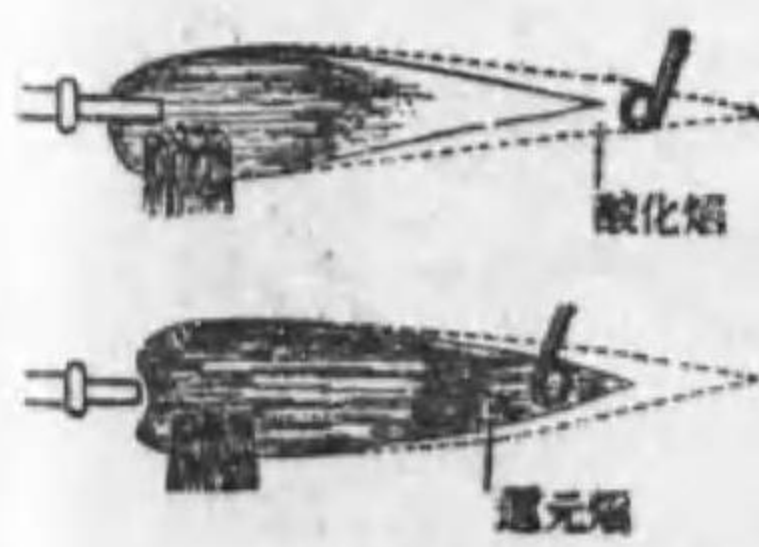
(1) 燭

外燭(一名酸化燭) 燭の外部であつて、酸素の供給充分であるから火力強く、これに實驗礦物を近づけると酸化せしむるから一名**酸化燭**ともいはれる。分析の際用ふるには吹管の尖端を下圖の如く一寸燭の内に入れて吹く。

内燭(一名還元燭) 燭の内部であつて、酸素の供給不充分であるから火力は弱い、この部分は外物から酸素を取らん



〔第二五圖〕
酸燭と還元燭



〔第二六圖〕
吹管の使用



試験中の注意
 少し熱した時に發生する揮發分の臭氣に注意を要する。例へば硫黃、砒等は夫々特有の臭を發生する。
 蒸皮が礦物に近く生ずるか、遠くに生ずるかも、注意すべきである。

とする性質があるから、この所に礦物を置けば還元せられる。分析の際用ふるにも吹管の尖端を下圖の如く燭より少しく離して吹けば得られる。

- 1 木炭、朴炭の如く木目の緻密なるがよい。
- 2 炭錐、木炭に穿孔する道具である。
- 3 瑪瑙製乳鉢、礦物を粉碎する道具である。
- 4 吹管、長さ六、七寸の金屬製の細管であつて、一端には木製又は角製の漏斗を有し、他端には細孔を有する。之を使用するには鼻で呼吸し、口から絶へず氣流を送つて、細孔から噴出せしめる。

(2) 用具

(3) 木炭上の試験

(1) 酸化燭を用ふる場合 木炭の一端に孔を穿ち、これに礦物の碎片又は粉末を入れ酸化燭で熱すると或る金屬成分は酸化物となつて揮發し、孔の周圍に昇華して蒸皮を生ずる。蒸皮の色は熱い間と冷却後とは色を異にするものがある。例へば

アンチモニー…濃白色の蒸皮が礦物の近くに生ずる。

錫……………暖い間は淡黄色、冷却後は白色、硝酸コバルトの溶液を注いで熱すると青綠色となる。

鉛……………熱い間は暗黄色、冷却後は黄色。

亜鉛……………熱い間は淡黄色、冷却後は白色。

(2) 還元焰を用ふる場合 礦物の粉末に二三倍の曹達を加へて木炭上の孔に入れ、少量の水を加へて糊状となし、還元焰で熱すると、金属粒を分離する。若し金属粒を容易に認め難い時には、溶解した部分を木炭と共に採り乳鉢に入れて粉末にし、水を加へて木炭を流し去ると跡に金属粒が得られる。この金属粒を識別するには

金…黄色、硝酸に溶解せず。

銀…白色、硝酸に溶解する。

銅…銅赤色を呈する。

鐵…磁石に感ず。

錫…白色、銀より硬い。硝酸に溶け白色の粉末を分離する。

鉛…鉛灰色、柔である。火に熔け易い。

4 硼砂球の反應

ガラス棒の先につけた白金線の一端を曲げて輪を作り、之に硼砂の粉末をつけて熱すると、はじめ硼砂は沸騰するが、やがて溶けて無色透明、玻璃質の球となる。之を硼砂球といふ。

① 錫、鉛、アンチモニーを含むものは、金属粒と共に蒸皮を生ずる。
② 金属粒の鑑定は、次項の硼砂球の反應によつても知ることが出来る。

この球に試験せんとする礦物の粉末を少量つけ、吹管で熱すると、礦物は熔けて硼砂球に固有の色をつける。之を硼砂球の反應といふ。同じ礦物でも酸化焰を用ひた場合と還元焰とを用ひた場合とで色を異にすることがある。又熱き時と冷却後とも色を異にすることがある。次のやうである。

指示	焰		還元焰
	酸化焰	還元焰	
銅	緑	青	無色
鐵	黄	無色	綠
マンガン	堇	紫	無色
ニッケル	紫	赤褐	無色
コバルト	青	青	青

【燐鹽球の反應】

硼砂の代りに燐鹽を用ひ、前と同様なる方法にて金属を識別する方法を燐鹽球の反應といふ。

5 硝酸コバルトの試験

金属の酸化物又は木炭上の蒸皮に硝酸コバルト液を注ぎ、酸化焰で強

のは其の例である。かく變化して生じた礦物を後生礦物と稱し、之に對して成生以來變化しない礦物を初生礦物といふ。

意義

或礦物が他の礦物の結晶をなして出づることがある之を假像といふ。

三 假像

種類

- 1 變質假像
 - 一の礦物が外界の作用によつて變化を受け、全く別種の礦物となるも、結晶は元來の形を呈してゐるもので武石は其の一例である。武石は黃鐵礦が變化して褐鐵礦となり、併も猶立方體、五角十二面體等黃鐵礦元來の結晶を呈せるものである。
- 2 填充假像
 - 一の結晶礦物が溶け去つた後を他の礦物が填充した場合をいふ。例へば珪酸が方解石と同様なる斜方六面體の結晶をなして産することあるが、これは方解石の溶け去つた後を珪酸が、其の場所を填充したものである。



〔第二八圖〕
橄欖石の蛇紋石に變化する狀
1 純粹の蛇紋石。
2 半分程蛇紋石に變化せるもの。
3 全く蛇紋石に變化せるもの。

研究問題

- 1 礦物の成因を問ふ。
- 2 礦物の變化につき記せ。
- 3 假像につき知る所を記せ。

被覆假像

或礦物の溶液が、他の礦物結晶を被覆して沈澱したもので、例へば石英が螢石を覆ふて立方體の結晶をなす如きこれである。

第六章 礦物の分類

一 化學成分による分類

- 1 元素類 自然白金、自然金、自然銀、自然銅、自然鐵、自然水銀、自然砒、金剛石、石墨、硫黃等。
- 2 硫化物類 輝銀礦、黃銅礦、斑銅礦、黃鐵礦、方鉛礦、方亞鉛礦、輝安礦、辰砂、雞冠石、雄黃、輝コバルト礦、輝水鉛礦、磁黃鐵礦、硫砒鐵礦等。

第六章 礦物の分類

四

ラバラン氏の分類法

第一綱 造岩礦物

- 石英、長石、雲母、角閃石、輝石、石榴石等、

第二綱 沈澱礦物

- 方解石、石膏、岩鹽、磷灰石、螢石等、

- 3 鹵石類 岩鹽、螢石等。
 - 4 酸化物類 赤銅礦、磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦、錫石、ボーキサイド、軟滿俺礦、硬滿俺礦、クローム鐵礦、鋼玉、石英、蛋白石等。
 - 5 炭酸鹽類 孔雀石、菱鐵礦、方解石、霰石等。
 - 6 珪酸鹽類 正長石、斜長石、白雲母、黑雲母、輝石、角閃石、陽起石、蛇紋石、橄欖石、石棉、黃玉、電氣石、柘榴石等。
 - 7 磷酸鹽類 磷灰石等。
 - 8 硫酸鹽類 石膏、重晶石、明礬石。
 - 9 タングステン鹽類 重石。
 - 10 有機礦物 石炭、石油、アスファルト、琥珀。
- 二、人爲分類 (種々あり、一例を示せば次のやうである)
- 金屬礦物：金屬光澤を有するものである。(例) 金、銀、銅、鐵、
 鑛物 錫等の鑛石。
 非金屬礦物：金屬鑛物以外のもの。

第三編 金屬礦物
 金、白金、鐵、マンガン、錫、アンチモニー等、
 第四編 有機礦物
 金剛石、石墨、石炭、琥珀、石腦油等、

第二編 非金屬鑛物 (Non-metallic minerals)

第一章 石 英 (Quartz)

一 石英の産狀

鑛物中最も廣く分布せるものである。即花崗岩はじめ多くの岩石の合分をなし、又鑛脈中の脈石をなし、其他海濱、河床等に堆積せる砂の主成分をなしてゐる。

- 二 石英の性狀
- 1 形態 六方晶系に屬し、通常六角柱狀の結晶の一端又は兩端には六個(時に三個)の錐面がある。錐面は平滑であるが、柱面には無數の横線を有する。(平行連晶の結果)
 - 2 色澤 純粹なものは無色透明で玻璃光澤を有してゐる。但し含有物のために假色を呈するものもある。
 - 3 斷口 一介殼狀。

〔第二九圖〕

巨晶花崗岩の割目に生じた水晶、長石、雲母の結晶



(石英の性狀)

- 4 硬度 一七。
- 5 比重 二・六。
- 6 成分 SiO_2 。 硫酸であつて、弗酸以外如何なる酸類にも溶けない。

三 石英の種類

- 1 結晶又は結晶質のもの…水晶。
- 2 微晶質で緻密な塊状をなすもの (顯微鏡によつて結晶質なることを知り得るもの)…玉髓、瑪瑙、碧玉。
- 3 非晶質にして水分を含むもの…蛋白石。

(1) 水晶

石英の純粹なもので、無色透明なる結晶をなして現はれる。一名六方石ともいふ。多くは巨晶花崗岩、花崗岩等の割目に晶簇(結晶の群生)をなして産する。山梨縣金峰山地方、滋賀縣田ノ上山、岐阜縣苗木地方等は古來有名なる産地であるが現今は多く産しない。近時ブラジルより輸入する。

- 水晶と硝子との區別
- 1 水晶は硝子より硬い。
 - 2 水晶は硝子より冷い。
 - 3 水晶は水中にて硝子より強く輝く。
 - 4 硝子厚いものの切口を見ると、水晶は無色であるが、硝子は幾分青味がある。

(2) 草入り水晶

水晶の結晶中に纖維狀の綠泥石、綠泥石(綠色を呈す)電氣石(褐色を呈す)等の礦物を含むため、恰も草の入りたる如く見ゆるものである。山梨縣金峰山に産する。

〔第三〇圖〕

草入り水晶



(3) 水入水晶

結晶の空洞内に液體又は液體と共に氣泡を含有するものである。この液體については猶十分の研究を見ないが、液化せる炭酸瓦斯なることがあり、水であることもある。福島縣小原、佐渡の相川等より産する。

(4) 黒水晶

炭素化合物を含んで殆んど眞黒である。滋賀縣田ノ上山、岐阜縣苗木地方より産する。

(5) 煙水晶

炭素化合物を含んでゐるが前者より色淡く、黃褐乃至黒褐色を呈するものである。滋賀縣田ノ上山より産する。

(6) 紫水晶

酸化マンガンを含み紫色である。但し熱すると褪色する。福島縣小原、鳥取縣藤屋、朝鮮等に産する。ブラジルは世界的に有名な産地である。

雪國では黒水晶の眼鏡が重寶がられる。

(7) 黃水晶

鐵又はチタンを含んで黄色を呈するものである。岐阜縣苗木地方より産する。

(8) 乳石英

乳白色(無數の氣泡を含むによる)半透明の石英であつて、塊状をなして産する。岐阜縣、滋賀縣は其の産地である。

(9) 鐘石英

酸化鐵を含み赤褐色不透明のものである。岩手縣花輪村から産する。

(10) 薔石英

一名紅水晶と稱す。マンガン及びチタンを含み淡紅色を呈する。福島縣戸澤、朝鮮等に産する。

(11) 砂金石

石英の中に多量の雲母片又は鐵の酸化物を含んで、恰も砂金を散布した如き閃々たる光彩を放つものである。裝飾に用ひられる。硝子に銅屑を加へた模造品がある。

(12) 貓睛石

石英の中に石絨を含むものであつて、之を楕圓形に磨くと猫眼の如き綠色の色彩を放つからこの名がある。印度セイロン島より産する。

2 微晶質、緻密、塊状をなすもの

水晶の加工

水晶を切断するには、鋸に金剛砂を附けて切る。

又一部だけ鋸で切り、後割り切る法もある。

水晶の面を滑澤ならしむるためには、先づ鐵板上に金剛砂を敷き、粗磨する。而して金剛砂は次第に細粒のものを使用する。

次に砥石で表面を研き滑にする。更に桐の木片に砥の粉を附けて磨き、最後に紅殻で磨いて、美しい光澤を出す。

(1) 玉髓

緻密塊状の石英であつて、外形は葡萄状、腎臓状、鐘乳状等を呈し、何れも岩石の空隙を充して出る。色も白、灰、黄、褐等種々であつて、脂肪光澤を有し、透明乃至半透明である。苛性加里によく侵される。

色によつて肉紅玉髓(紅色にして美)血玉髓(深綠色にして血紅色の斑点あるもの)綠玉髓(黄綠色を呈するもの)等の別がある。何れも裝飾品を造るに使用せられる。

陸奥國舍利濱、佐渡國小泊、加賀國那谷村等から産する。

(2) 瑪瑙

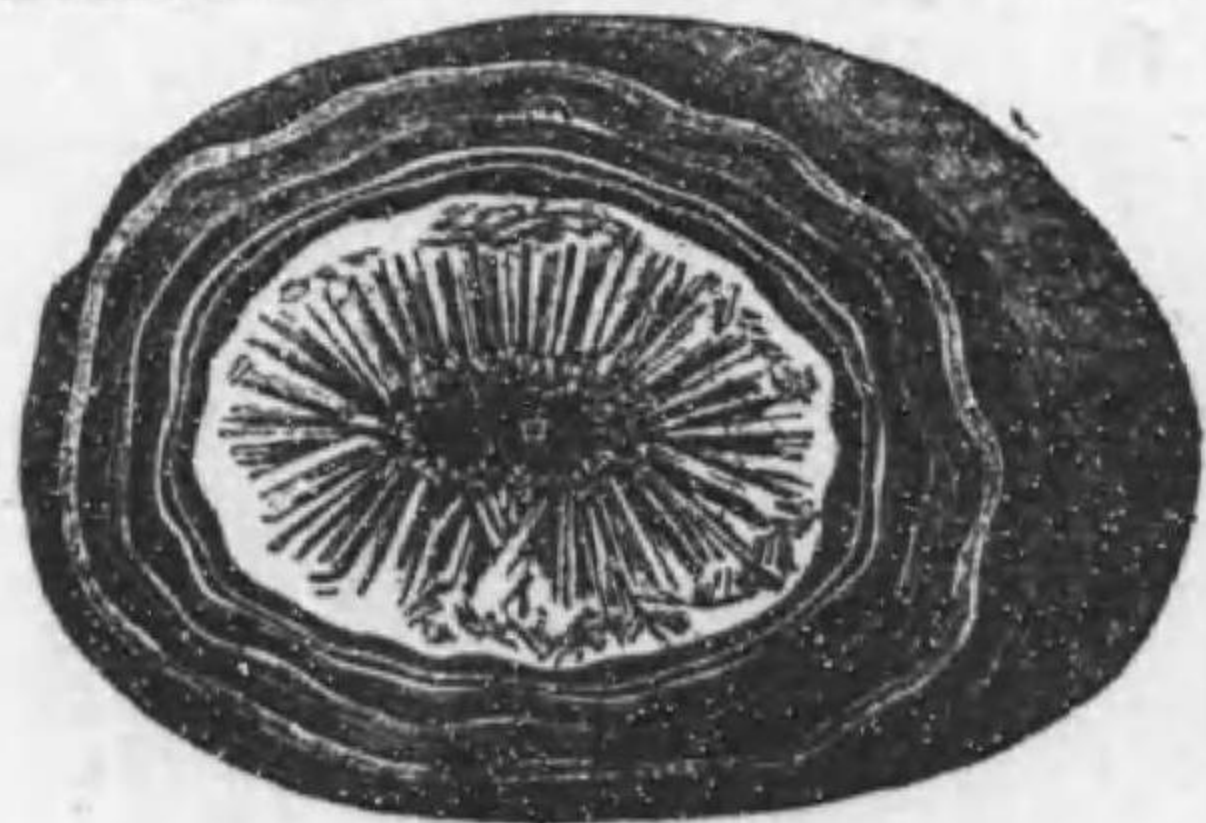
玉髓、蛋白石、石英等が相重つて斑紋又は縞状模様を呈せるものである。孰れも岩石中の空隙に入つた珪酸質の溶液が、次第に外方から内方に向つてそれを充たすがやうに輪層をなして沈澱したもので、時に中心部に猶空所を存し、水晶の小結晶の群生を見ることがある。

色は多く灰色を呈するが、熱すると赤色を現はして美しい。磨いて裝飾品を作り、又乳鉢を製する。

北海道、石川縣、富山縣、島根縣等より産する。



【第三一圖】 玉髓



【第三二圖】 瑪瑙

(3) 珠算石盤

玉髓の一種であつて、算盤珠の如き形をなし、表面には放射状の條線を有する。このものは流紋岩の空隙を充して生じた玉髓の分離したものである。山形縣、新潟縣、京都府等より産する。

(4) 碧玉

極めて不純なる緻密不透明の石英であつて、酸化鐵を含むものは赤く、綠泥石を含むものは濃綠色を呈する。佐渡から産する赤玉と稱するは前者であつて、島根縣玉造村より産する青瑪瑙又は玉造石と稱するは後者である。共に裝飾品を製するに用ひられる。

(5) 燧石

緻密、塊状の石英であつて、色は灰或は暗灰色、半透明である。鋼鐵と相打つと火を發すから火打石と稱し、往古から使用したものである。又石簇の材料ともせられた。

(6) 試金石
岩珪板

石英の炭素と粘土とを含むもので色は黑色を呈する。一名那智黒といふ。之を研いて基石とし、又金、銀の條痕を付け、良否を鑑別するに使用せられる。試金石の名はこれから來たものである。和歌山縣より産する。



〔第三三圖〕 算盤珠石

① イは石英の結晶にして、中央に口なる隙き間あり。ハは瑪瑙の縞状部なり。
瑪瑙は模倣によつて縞瑪瑙、苔瑪瑙、堡岩瑪瑙等に分たれる。又人工的に着色して販賣せるものもある。
② 玉造村産の碧玉は昔時曲玉に用ひられた。

3 非晶質にして水分を含むもの

1 蛋白石

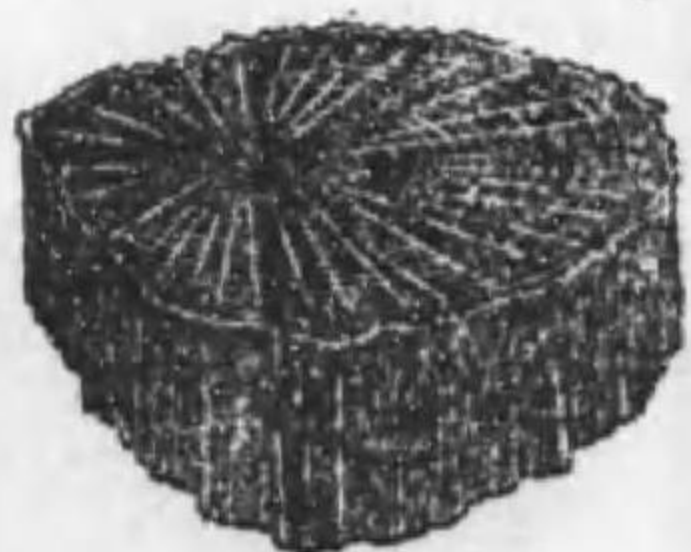
水を含んだ非晶質の石英($SiO_2 + nH_2O$)であつて、鑛泉中に含まれた珪酸が沈澱して生じたものである。通常岩石の空隙を充たし、腎臓状、葡萄状等の塊をなして産する。色は白、灰、黄、褐、綠等種々であつて、脂肪光澤或は眞珠光澤等を有し、介殼状の斷口著しい、硬度五、五乃至六、五で石英よりも軟である、種類が多い。

① 貴蛋白石の如く見る方向によつて色を異にする現象を遷色といふ。

〔第三四圖〕

珪化木

- (1) 普通蛋白石 白色乃至灰色で半透明のもの。
- (2) 白黄蛋白石 白、黄、青等の色を呈し、之を動かすと種々美麗なる色を現はすもので、飾石として珍重せられる。福島縣寶飯村から産する。ハンガリーには世界で有名な産地である。
- (3) 白火蛋白石 少量の酸化鐵を含んで普通赤色である。その遷色が火焰のやうであるからこの名がある。飾石として賣ばれる。メキシコ産のものが有名である。
- (4) 珪化木 珪酸の溶液が樹幹の中に浸み込み、木材の纖維に入れ代つて木理を現はしたものである。一名木化石又は木化蛋白石と稱する。美しい



ものは飾石に使用せられる。

福岡縣田川郡、長崎縣南高來郡等から産する。

(5) 硅華

温泉の沈澱物として生じたもので、白色、多孔質の硅酸の塊である。時に木の葉、介等の痕跡を残すものがあるから一名木の葉石とも呼ばれる、箱根で蛇骨と稱するものはこの一種である。

(6) 玉滴石

温泉の沈澱物として生じたもので、純料のものは硝子の如く白色透明で粒状又は集つて魚卵状の小球をなして現はれる。富山縣立山はその産地である。装飾品に使用せられる。

四 石英の用途

- 1 美麗なるものは印材其の他の装飾品に利用する。
- 2 石英砂及び石英の粉末は硝子、陶磁器、耐火煉瓦製造の原料とする。
- 3 金屬精鍊の際媒熔劑として利用する。

五 硝子の製造

- 1 原料(硅砂(石英より成れる砂) 石英、燧石の粉末、鉛丹、媒熔劑(炭酸曹達、硫酸曹達、炭酸加里、炭酸石灰。
- 2

〔圖六三第〕 造製の子硝



〔圖五三第〕 華 硅



3 製法

原料に媒熔劑を加へたものを坩堝に入れ、之れを耐火煉瓦を以て内面を被ふた熔融窯内に置き、灼熱(攝氏一三〇〇度内外)すると原料は全く熔けて水飴のやうになる。これを種といふ。種から種々の器物を作るには全く手工のみによるものと、手工と鑄型によるものと、鑄型のみによるものとの三方法がある。

4 着色料色

- 1 乳白色：長石、石英、酸化錫。
- 2 黄色：アンチモン、多量の炭素。
- 3 青色：酸化コバルト。
- 4 綠色：酸化クロム。
- 5 赤色：鹽化金、酸化銅。
- 6 紫色：二酸化マンガソ。
- 7 黒色：酸化鐵、二酸化マンガソ。

1 曹達硝子 (クラウ)

原料：石英砂、石英粉末、炭酸曹達、炭酸石灰。特性：質軟にして、熔融し易く、加工し易い。

2 加里硝子 (ボヘミヤ硝子)

原料：石英砂、石英粉末、炭酸加里、炭酸石灰。特性：質堅く、熔融し難く、加工し難い。又藥品にも犯され難い。

用途：装飾品、化學用の器具。

板硝子の製造

板硝子を製作するには、先づ種を吹いて大なる圓筒を造り、冷えた頃其の一侧を縦に切り、之を窯の中に入れ、軟くなつた頃を見計つて展開する。近時種をロールの間に入れて製する方法もある。

珫瑯と七寶燒

珫瑯は鉛硝子を不透明にして製したもの、金屬器の表に塗る。七寶燒は銅器の表面に金、銀等の平たい線

(種類)
3 鉛硝子
(フリント硝子)

原料…石英砂、石英粉末、鉛丹、炭酸加里。
質最も軟く、熔け易く、薬品に侵され易い
特性 併し光線の屈折率大にして磨けば美しい光澤を發する。
用途…レンズ、裝飾品。

で模様の輪廓を造り、これに珪瑯を充たし、窯に入れて焼き、磨いて光澤を出したものである。

研究問題

- 1 石英の特性を記せ。(廣高師)
- 2 石英が砂となつて永く残るは何故か。
- 3 水晶の種類について知る所を記せ。
- 4 水晶と硝子との區別を問ふ。
- 5 算盤珠石について知る所を記せ。
- 6 蛋白石の性状及び産状について述べよ。
- 7 珪化木に就いて記せ。
- 8 木の葉石とは何か。
- 9 硝子の原料を問ふ。
- 10 硝子の種類及び特性、用途を問ふ。
- 11 珪瑯とは何か。

12 板硝子の製法を用ふ。

第二章 長石 (Felspar)

一 長石の産状

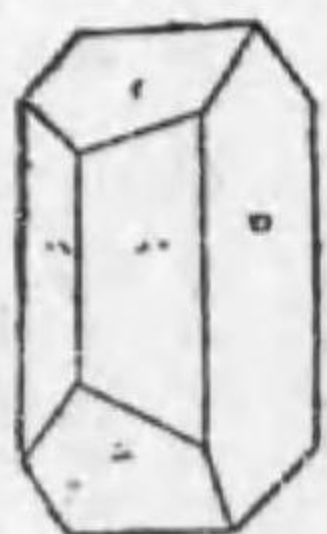
長石は石英に次いで廣く分布せる礦物であつて、多くの火成岩の合分となつて産する。其の完全な結晶は巨晶花崗岩の中に水晶の結晶と伴つて出る。長石が風化作用を受けて分解すると**陶土**又は**粘土**となる。

- | | |
|------|--|
| 1 形態 | 單斜晶系(正長石)又は三斜晶系(斜長石)に屬し通常六角短柱狀の結晶を呈する。 |
| 2 色澤 | 色は通常白色、肉紅、淡黃、淡綠等であつて、玻璃光澤又は眞珠光澤を有する。 |
| 3 劈開 | 劈開は完全にして二つの方向を有す。即一は底面に、一は斜軸面に平行である。 |
| 4 硬度 | 六、〇 |
| 5 比重 | 二、五乃至二、七 |
| 6 成分 | アルミニウム其の他の硅酸鹽。 |

二 長石の種類



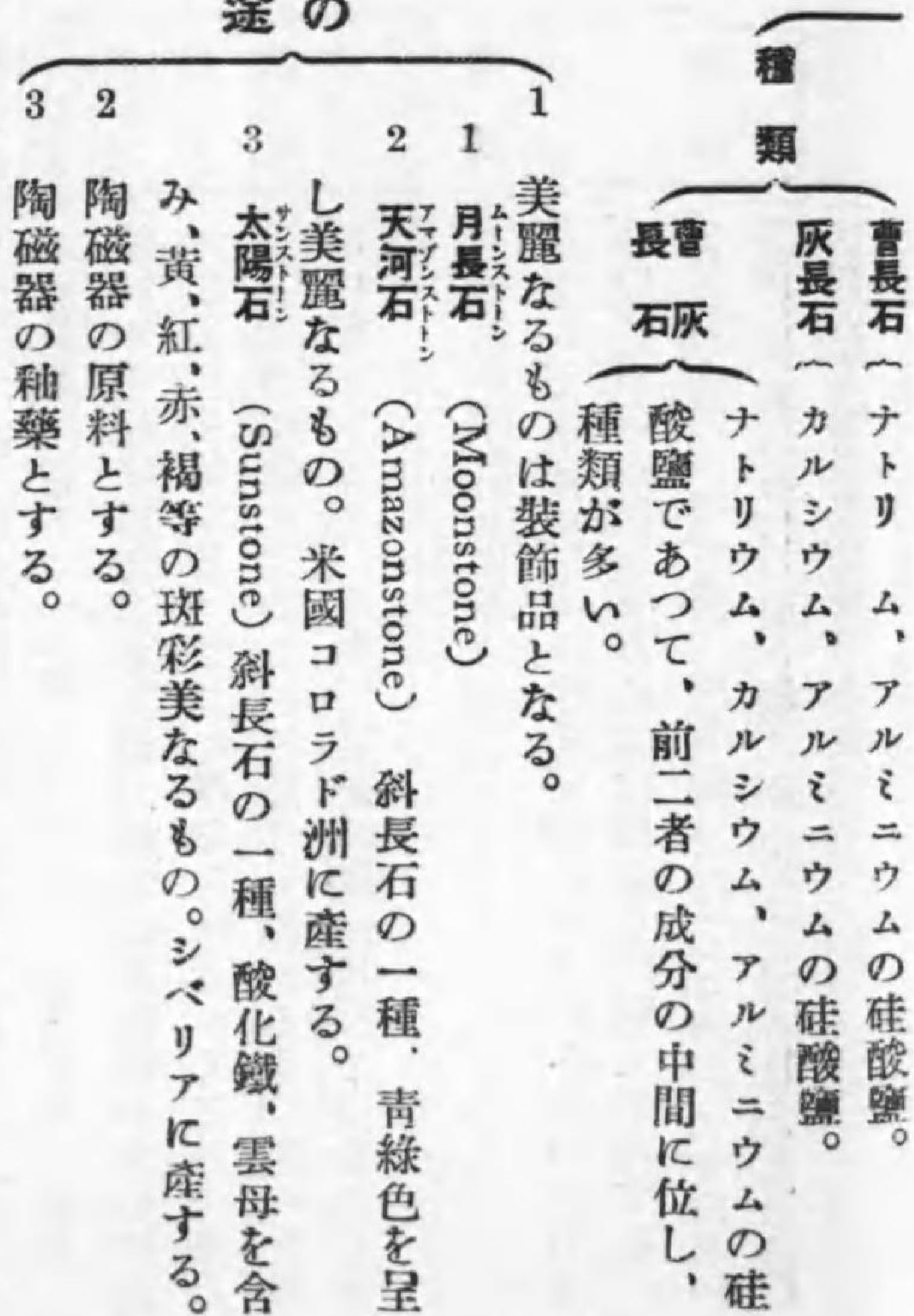
〔第三七圖〕正長石の結晶



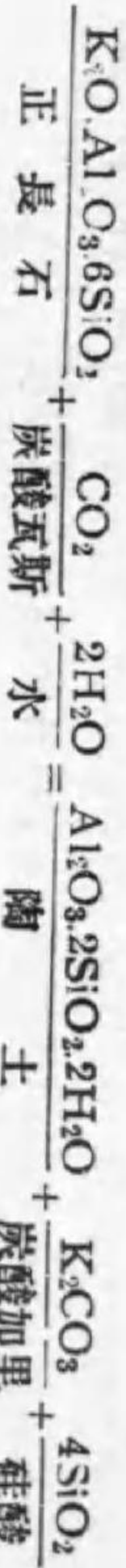
四 陶土化作用

長石が空中の炭酸瓦斯及び水の作用を受くると徐々に分解し、硅酸の一部分並に加里、石灰等を失ひ、之れに水分が加つて白色、土状の含水硅酸礬

三 長石の用途



土即ち陶土となる。この作用を陶土化作用といふ^①。化學變化を示せば次の通りである。(正長石の場合)

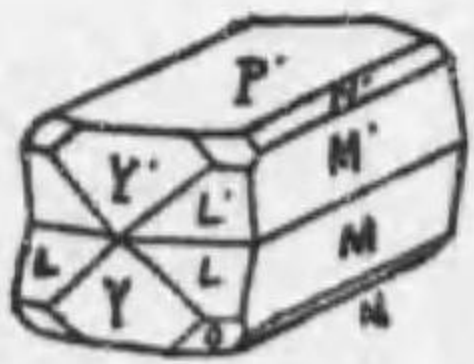


性状
 純粹のものは白色であるが、通常は不純物のために種々なる色を呈する。これに呼氣を吹きかかると土臭を發し、舌に觸れしめると吸着する性がある。濕つた時には粘性が強い。高熱、普通の藥品に侵さるることはない。焼くと硬化する。

1 陶土用途

用途 (陶磁器の原料とする)。
産地 花崗岩、石英斑岩、石英粗面岩等のやうに多量の長石を含む岩石から成る地方には自然多くの陶土を産する。愛知縣瀬戸、京都府、滋賀縣(以上は花崗岩、石英斑岩の分解)佐賀縣有田、熊本縣天草(以上は石英粗面岩の分解)は何れも有名な産地である。

3 マネバハ式雙晶



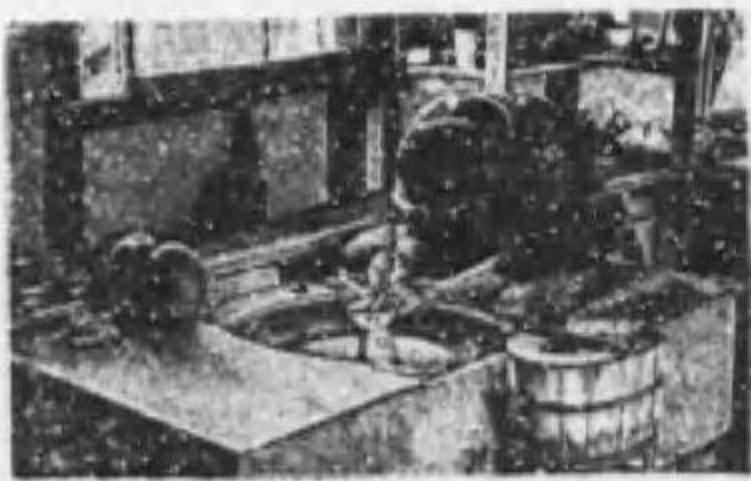
^① 長石が石英と比べて砂粒となつて存在するもの少きは陶土化作用により分解するからである。

實驗

洋紙製造の際には紙を滑澤にし、且重さを増すために粘土を加へる。故に洋紙を焼くと粘土が残る。

〔第三八圖〕

陶器の製造



五 陶磁器の製造

1 原料 (陶土に長石、石英の粉末を混じ水にてよく捏ねたものである。

2 素焼 右の原料を轆轤に掛けて種々なる形を造り、之を陰干にした後窯に入れ焼いたもので多孔質である。

3 模様 素焼に書畫其他を描いた本焼にしたものを染附といひ、本焼にしたものに書畫等を描いて焼付けるを上繪といふ。

4 顔料
 藍色…酸化コバルト。 褐色…酸化マンガンを酸化鉄との混合。
 綠色…重クローム酸。 赤色…重クローム酸と酸化鐵との混合。
 紫色…二酸化マンガンを。 黄色…アンチモニー。

5 釉藥 長石及び石英の粉末に柞の灰を混じ、水を加へたもので、これに素焼を浸す。

6 本焼 一つ宛耐火粘土製の鞘に入れ、一五〇〇度内外の高温で焼くと本焼となる。この時前に施した釉藥は熔けて硝子となり、陶磁器に光澤を與へ、液の滲出するを防ぎ、質を丈夫にし、繪模様等の消失を防ぎ、又容易に汚れない等の結果を生ずる。

7 陶器と磁器の別

陶器	磁器
1 稍不純なる陶土を原料とする。 2 比較的低温にて焼く。 3 質粗にして固くない。 4 色白からず、不透明。 5 打てば濁音を發するものが多い。 例、粟田焼、薩摩焼。	1 純粹なる陶土を原料とする。 2 高温にて焼く。 3 質緻密にして固い。 4 白色、半透明。 5 打てば清音を發する。 例、九谷焼、清水焼。

「土器」土鍋、ホウロク、樂焼の類である。砂を混じた軟弱な土を原料と

磁器の傳來

磁器は支那人の發明であつて十五世紀の頃歐洲に傳つた。日本へは慶長年間に朝鮮人某が肥前有田で焼いたのが始である。

六 煉瓦及び瓦の製法

したもので、釉藥を施したものと施さないものがある。

粘土に約二割の砂を混じたものを水にて捏ね、適當の形に造り、乾した後之を通風よき窯に入れて焼いたものである。その赤色を呈するは粘土中の鐵分が高熱のため酸化鐵となるからである。

耐火煉瓦は硅酸質を多量に含む耐火粘土を材料として造つたもので、色は白い。鑛山の冶金場、製鐵所、硝子製造所等に使用せられる。攝氏一五八〇度以上の熱に耐ふることを必要とする。愛知縣瀬戸地方、三重縣、奈良縣等より耐火煉瓦のよき原料を産する。

瓦は其の製法が煉瓦に似てゐる。其の色は黒いのは焼くときに煤煙の多い松材を使用すること、窯内の通氣を不充分ならしめたためである。赤色の瓦は窯内の通氣を十分にして焼いたもので、赤色を呈するは粘土中の鐵分が酸化鐵となるためである。

研究問題

- 1 長石の性状を記せ。
- 2 正長石と斜長石との異なる點を記せ。

① 煉瓦の良否は吸水性と抗壓力との如何による。吸水性多きもの程不良、又一平方尺につき六十噸の壓力に耐ふることを必要とする。

- 3 長石の用途如何。
- 4 陶土化作用とは如何なる現象か。
- 5 陶土の性質を問ふ。
- 6 陶磁器製造の一般を問ふ。
- 7 陶器と磁器とは如何にして區別するか。
- 8 煉瓦の製法を述べよ。

第三章 雲母 Mica

一 雲母の産状

雲母は石英、長石等と共に花崗岩はじめ其の他の岩石の合分をなし、時には徑數尺に達する大晶を巨晶花崗岩の中に見ることがある。其の崩壊したものは土砂の中に混じて閃々たる光を放ち、廣く分布せる礦物である。

- 1 形態 單斜晶系に屬し六角板狀又は六角柱狀で一見六方晶系に似てゐる。但し完全な結晶は少く通常片狀又は鱗片狀をなして産する。



〔第三九圖〕 雲母の結晶

二 雲母の性狀

- 2 色澤 無色から黒色の間である。眞珠光澤著しい。薄片は何れも透明。
- 3 劈開 底面に平行に極めて完全に且薄く劈開する。劈開片は弾性が著しい。滑石の如き類似の礦物との區別點である。
- 4 弾性 薄片の一點に針の先をあて靜に打つと、其の點を中心として六出の割れ目を生ずる。この現象を打像といふ。
- 5 打像 像といふ。
- 6 成分 カリウム、マグネシウム、鐵等の硫酸鹽類。
- 7 其他 熱及び電氣の不良導體である。

三 雲母の種類

- 1 白雲母 カリウム、アルミニウムの硫酸鹽であつて、一名加里雲母と呼ばれる。色は銀白色乃至淡綠色、薄片は無色透明である。岩石の合分となり、到る所に産するが結晶の明なるは山梨縣金峰山、岐阜縣苗木、滋賀縣田の上山及び朝鮮等である。北米、東印度等には美晶を産する。

實驗

- 1 針の先にて劈開を試み、如何に薄く剥ぎ得るかを見よ。
- 3 打像を試よ。

〔第四〇圖〕

雲母板



2 絹雲母

白雲母の一種であつて、銀白色を呈し、質緻密にして纖維狀に集り、絹糸の如き光澤を放つからこの名がある。絹雲母片岩の主成分である。

3 黒雲母

マグネシウム、鐵、アルミニウムの硫酸鹽であつて一名苦土雲母と稱する。色は黒色又は褐色、薄片は褐色乃至淡綠色である。變質したものは黄金色を呈してゐる。

火成岩の成分として廣く産し、結晶の明なものもある。滋賀縣、岐阜縣、山梨縣等に多く産する。

4 蛭石

黒雲母の多少分解して水を含んだもので粒狀をなして産する。之を火中に投ずると、各片間に存する水は膨脹して各片を押し離すため、恰も蛭のうごめく如くに伸長するからこの名を得た。山梨縣笹子峠附近の駒澤に産するものは有名である。

1 白雲母の大片は硝子の代用とする。：軍艦の砲塔内の窓に使用するは透明性と弾性を利用したもので、ストーブ、熔鑪等の窓とし瓦斯燈のホヤにするは耐火性を利用したものである。

① 黒雲母は分解し易い故に水成岩中には稀である。

實驗

蛭石の一片をピンセットに挟み、アルコールランプにて熱し、うごめく様を見よ。

四 雲母の用途

- 2 雲母は色澤が美しいから、之を粉末として扇、襖、壁紙等に塗り裝飾用とする。
- 3 電氣の不良導體であつて、極めて薄いものでも充分に目的を達するから、電氣の絶縁體として重要される。
- 4 弾性を利用して蓄音器の振動板とする。
- 5 透明なものは光學上の器械に用ひられる。

【雲母板】雲母の小片を重ねてシエラックで粘着せしめ、適度の壓を加へて人工的に製したものである。

研究問題

- 1 雲母の性状を記せ。
- 2 打像とは何か。
- 3 白雲母と黒雲母との異なる點につき述べよ。
- 4 蛭石につき知る所を記せ。
- 5 雲母の性質と用途との關係を問ふ。
- 6 雲母板とは何か。
- 7 雲母の性質用途及び産地を問ふ。(専檢)

第三章 雲母



石 蛭 (圖一四第)

るたじ投に中火を石蛭のも

第四章 輝石及び角閃石

一 輝石及び角閃石の産状

岩石の主成分又は副成分として火成岩中に含まれ、又其の崩壊によつて脱離し廣く存在する礦物である。火成岩中に含まれる黑色の礦物は、墨雲母でなければ此種の礦物である。

二 輝石及び角閃石の性状

- 1 形態…共に單斜晶系に屬し柱狀の結晶である。
- 2 色澤…黑色又は濃綠色で玻璃光澤を有する。
- 3 劈開…劈開完全である。共に柱面に平行して二方向を有する。
- 4 硬度…六、
- 5 比重…三、三
- 6 成分…カルシウム、マグネシウム、アルミニウム、鐵等の硅酸鹽。

三 輝石と角閃石の區別

結晶	劈開	色澤	輝石	角閃石
1 結晶は八角短柱狀にして兩端には屋根形をなす二個宛の面がある。	3 劈開は稍不完全で、兩劈開面のなす角度は八十七度である。	4 色は暗綠色で劈開面の光澤弱い。	輝石	1 結晶は六角長柱狀にして、兩端に斜なる三個宛の面がある。
2 八角形。	3 劈開は完全で兩劈開面のなす角度は百二十四度である。	4 色は黑色で、劈開面の光澤強	角閃石	2 六角形

〔第四二圖〕

角閃石(左)と輝石(右)
圓内はその劈開。



四 輝石及び角閃石の變化

輝石及び角閃石の變化したもので、色は白色乃至淡綠色、半透明、之に觸ると脂感がある。古來東洋に於ては文房具、裝身具、印材等を製して珍重する。支那は良品を産する。

(玉)

性状

1 玉

種類

軟玉

角閃石の變化したもので硬度五、五乃至六、色は乳白色又は綠色であつて光澤は鈍い。白玉又は黄玉と稱するは之に屬するものである。

硬玉

輝石の變化したもので硬度六、五乃至七、色は白又は綠色であつて玲瓏たる玻璃光澤又は眞珠光澤を有する。

翡翠

深綠色を呈する硬玉であつて、飾石として殊に貴ばれる。

岫巖石

角閃石から變化したもので一部は軟玉、一部は蛇紋石に化したものである。色は白綠又は黒綠を呈し裝飾品として使用する。

2 陽起石

角閃石の變種であつて長柱狀又は纖維狀をなし、美麗なる綠色の礦物である。一名光線石とも稱する。愛媛縣五良津山産の滑石片岩中には美晶を産す。本礦が水晶中に含まるるものを草入水晶と呼ぶ。

備考

支那人が白色、紅色、青色等の石で如意、頭飾り、耳飾り、置物、肉池、茶碗等に用ひるものは、多くは軟玉か硬玉の色の異つたものである。

① 翡翠は簪、ピン、羽織紐等に用ひられる。

研究問題

- 1 輝石、角閃石の性状につき記せ。
- 2 輝石、角閃石の區別を問ふ。
- 3 玉につき知る所を記せ。
- 4 陽起石につき知る所を記せ。

第五章 橄欖石、蛇紋石、石綿、滑石、蠟石

一 橄欖石

一 橄欖石の産狀

橄欖石は玄武岩、斑蝟岩等の中に斑點をなして含まれ、又橄欖岩の主要なる成分をなすものである。伊豆の八丈島及び三宅島の海岸砂中には、橄欖岩の崩壊によつて生じた漆綠色、粒狀の橄欖石を出す。橄欖石は變質すると蛇紋石となる。

(橄欖石)

- 1 形態(斜方晶系に屬し短柱狀又は卓狀の結晶をする。
- 2 色澤(黄色又は橄欖色で玻璃光澤を有する。

第五章 橄欖石、蛇紋石、石綿、滑石、蠟石

二 橄欖石の性状

- 3 斷口（介殼狀の斷口）
- 4 硬度（六、五乃至七、〇）
- 5 成分（鐵及びマグネシウムの硅酸鹽）

三 用途

透明にして美しいものは貴橄欖石と稱し、裝飾用とする。ブラジル、埃及、ビルマ等に産する。

二 蛇紋石

一 蛇紋石の産状と産地

蛇紋石は橄欖岩を始めとし輝石、角閃石等の礦物の分解して生じたもので通常大塊をなして産する。秩父金ヶ崎、茨城縣町屋、熊本縣豊野村等有名な産地である。

二 蛇紋石の性状

- 1 形態（質緻密なる塊状をなして産する）
- 2 色澤（黄色乃至暗綠色であつて、脂肪光澤を有する。其の蛇皮に似た斑紋を呈するは不純物を含んでゐるからである）
- 3 硬度（三、〇乃至四、〇 軟である）

〔第四三圖〕
橄欖石の蛇紋石に變化する狀



備考

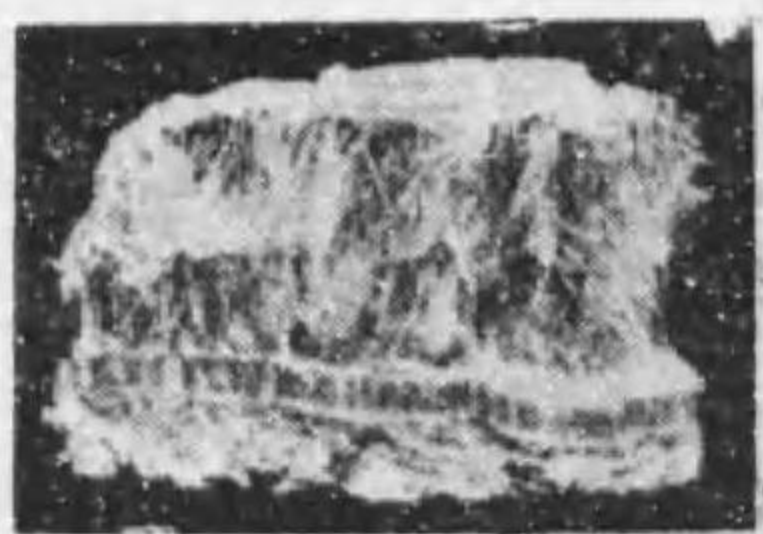
蛇紋石の大塊をなすものを蛇紋岩と稱する

〔蛇紋岩の條参照〕

昔我國で溫石（おんいし）と稱し湯婆（たなぼ）の代りに用ひたるのは蛇紋石である。

〔第四四圖〕

蛇紋石の一部が石綿に變化せし有様



三 蛇紋石の種類

- 1 普通蛇紋石（暗綠色、不透明なるもの）
- 2 貴蛇紋石（淡黄色、透明であつて光澤強きもの）

質軟であつて加工し易く、之を磨くと美麗なる斑紋を現はすから石燈籠、石碑、石卓、文具等に使用せられる。一種貴蛇紋石は寶石とする。

三 石綿 (Asbestos)

一 石綿の産状と産地

石綿は蛇紋石や角閃石の變化したもので、常に岩石の隙間を充して出る。我が國にては熊本縣、愛媛縣等の各地から産するけれども、産額が僅少で且其の質はよろしくない。カナダのクベック礦山は世界第一であつて、現今市場に供給せらるる八五%は實に同地の産である。

二 石棉の性状

- 1 形態 (細き纖維状のものが緻密に集合してゐる。
- 2 色澤 (白色、淡綠色等を呈し、絹糸光澤を有する。
- 3 硬度 (極めて軟で容易に裂けて絲のやうになり、揉むと綿のやうになる。
- 4 弾性がある。熱と電氣の不良導體である。耐火性が強い。酸に侵され難い。

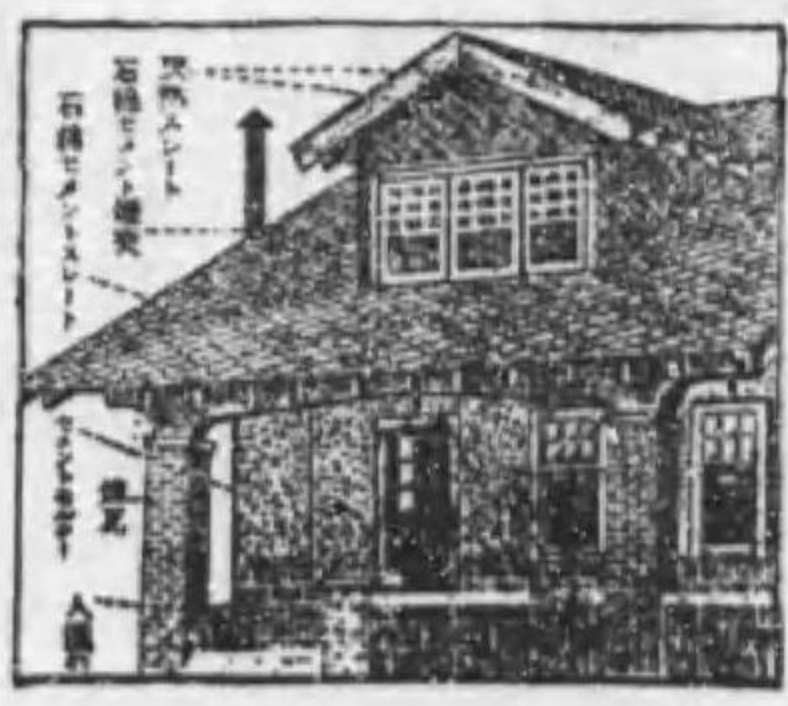
三 石棉の種類

- 1 石綿 (角閃石の一種陽起石から變化したもので、質が脆い。
- 2 石絨 (蛇紋石から變化したもので前者より良質、用途廣い。

四 石棉の用途

- 1 耐火性及び熱の不良導體なる點を利用してのもの。
- 2 織物に製して火浣布と呼び、防火用の被服を作る。
- 3 石灰と混じて汽罐等を塗り、熱の放散を防ぐ。
- 4 セメントと混じて耐火家屋の瓦、壁及び金庫等に用ひる。
- 5 燈臺、ランプ用の永久心、火鉢の灰等とする。

〔第四五圖〕 石棉及び其の他礦物 岩石を家屋の材料に使用せし様



石絨瓦 石絨瓦を造るには、セメントに石絨を混じ水を加へて充分に攪拌する。次にこれを鐵製

一 滑石 産状と産地

滑石は輝石、角閃石、雲母等から變質して出來た礦物である。茨城縣町屋、長崎縣大串、南滿洲大石橋附近等に産する。

四 滑石 (Talc)

- 1 電氣の不良導體であるから發電所等に於て絶縁用として使用する。
- 2 酸に侵され難いから、酸類用の濾紙として化學實驗用に使用される。

二 滑石の性状

- 1 形態 (隱微晶質で明らかな結晶は稀である。常に片状纖維状、塊状等をなして産する。
- 2 色澤 (白、灰、淡綠等であつて眞珠光澤を呈する。
- 3 硬度 (硬度は一、〇であつて爪で傷つく。礦物中最も軟いものである。
- 4 觸感 (脂感がある。

- 1 耐火が完全である。
- 2 重量が軽いため、木材を節約し得る。
- 3 堅靱にして弾性があるから、衝撃等に對して抵抗力が大である。

(滑石の性狀)

- 5 其他 熱と電氣の不良導體である。酸にも侵され難い。薄片には撓性が著しい。
- 6 成分 含水硅酸マグネシウム。
- 1 減摩劑として油の代用にする。
- 2 製紙の原料とする。これを混すると紙質が滑澤となり寫眞版用に最も適する。
- 3 織物の艶付に使用する。
- 4 滑石末は皮膚病の藥劑とする。
- 5 石鹼の混合物とする。

滑石の用途

五 蠟石

一 蠟石の産狀と産地

蠟石は石英粗面岩の如き火山岩の變質して生じたものであつて、常に塊狀をなして産する。岡山縣三石は有名なる産地である。

- 1 形態 常に塊狀をなして産する。
- 2 色澤 白色、灰色、綠色等を呈する。

二 蠟石の性狀

- 3 硬度 二乃至二・五 塊狀の滑石に似てゐるが硬度は稍硬い。
- 4 觸感 脂感がある。
- 5 成分 含水硅酸アルミニウム。
- 1 石筆、印材、彫刻材とする。
- 2 耐火煉瓦及び磁器の原料とする。
- 3 製紙に用ひる。

三 蠟石の用途

研究問題

- 1 橄欖石の産出狀態を記せ。
- 2 橄欖石の性狀を問ふ。
- 3 蛇紋石の特性を記せ。
- 4 蛇紋石の用途を問ふ。
- 5 石綿の産出狀態を記せ。
- 6 石綿の性質と用途との關係を記せ。
- 7 滑石の性狀及び用途を問ふ。
- 8 蠟石の用途を記せ。

備考

- (1) 滑石の粉末をキラと呼ぶ。瓦製造の際に、これを振りかけ、甍で磨り込むと、瓦は黒鉛色の光澤を呈し、美しい。
- (2) 滑石を混じた紙は筆の持ちがよい。

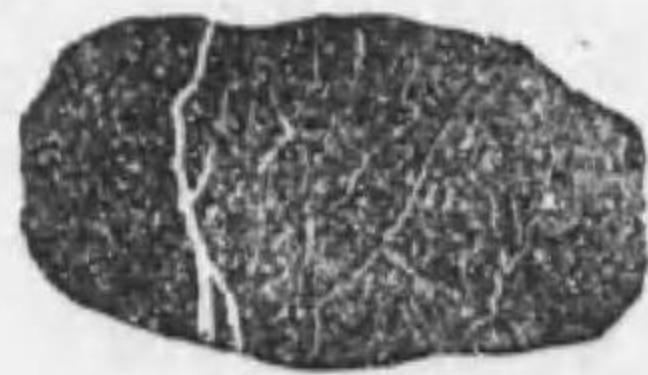
第六章 方解石 Calcite

一 方解石の産状及び産地

方解石は炭酸石灰の水溶液の沈澱して生じたものであつて、岩石の割目や鑛脈中に産し、又相集つて石灰岩を形成する。秋田縣の阿仁鑛山、岩手縣の水澤鑛山、岐阜縣の赤坂地方から美品を産する。

二 方解石の性状

- 1 形態 斜方六面體の結晶をなすが、又犬牙狀、爪狀等の晶群となつて現はれる。
- 2 色澤 純粹のものは無色透明であるが、多くは白色半透明であつて玻璃光澤を有する。
- 3 硬度 三、〇
- 4 劈開 斜方六面體の面に平行して完全に劈開する。随つて劈開片は皆マッチ箱を押歪めたやうな形を呈する。
- 5 成分 炭酸カルシウム CaCO_3 であつて、稀鹽酸を注ぐと炭酸瓦斯を發生して溶解する。
- 6 其他 重屈折の現象著しい。



〔第四六圖〕
岩石の割目を充せる方解石



〔第四七圖〕
犬牙方解石

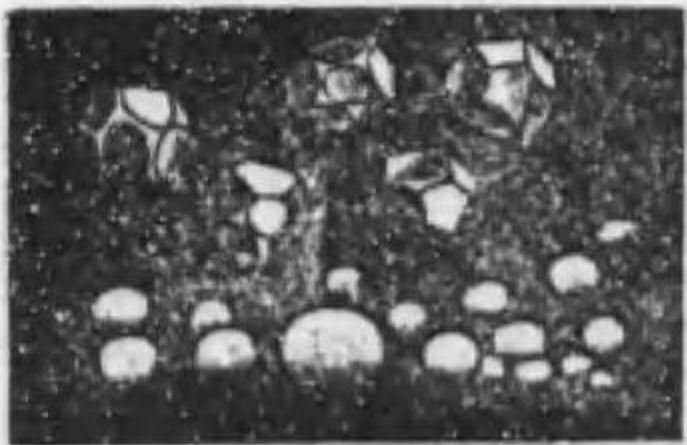
三 方解石の種類

- 1 普通方解石 斜方六面體の結晶をなすもので、色には白、黄褐等種々ある。大理石は方解石の粒狀結晶から成つてゐる。
- 2 氷州石 無色透明なものであつて、歐洲のアイスランドから多量に産するよりこの名がある。光學上の器械を製するに使用せられる。
- 3 犬牙方解石 偏三角十二面體の結晶の集合したものであつて犬牙の如き外觀を呈すからこの名がある。陸中の小阪、羽後の阿仁等の鑛山から産する。
- 4 爪形方解石 斜方六面體の扁平なる結晶の集合したものであつて、外觀人の爪に似たるためこの名を得たものである。

〔霰石〕 温泉中に溶解せる炭酸石灰が、砂粒等の周圍に急に沈澱して生じたものである。成分は方解石と同一であるけれども次の諸點に於て方解石と全く異つてゐる。即霰石と方解石は同質異像である。



〔第四八圖〕
爪形方解石



〔第四九圖〕
霰石

	晶系	硬度	比重	劈開
方解石	六方晶系	三、	二、七	完全
霏石	斜方晶系	三、五—四、	二、九	なし

〔石灰華〕 温泉中に溶解せる炭酸石灰が沈澱して生じたもので、多くは多孔質で不規則の塊をなして産する。色は白色乃至淡褐色である。時に木の葉の印痕を残すものがあるから木の葉石とも呼ばれる。長野縣安曇村の白骨温泉では塔の形をなして堆積してゐる。かゝるものを噴泉塔といふ。石灰華は到る所の炭酸泉に産する。

研究問題

- 1 方解石の特性を述べよ。
- 2 方解石の種類を問ふ。
- 3 透明方解石は光線に對して如何なる性質を有するか。(東高師)
- 4 霏石と方解石の異同を問ふ。

第七章 石膏 (Gypsum)

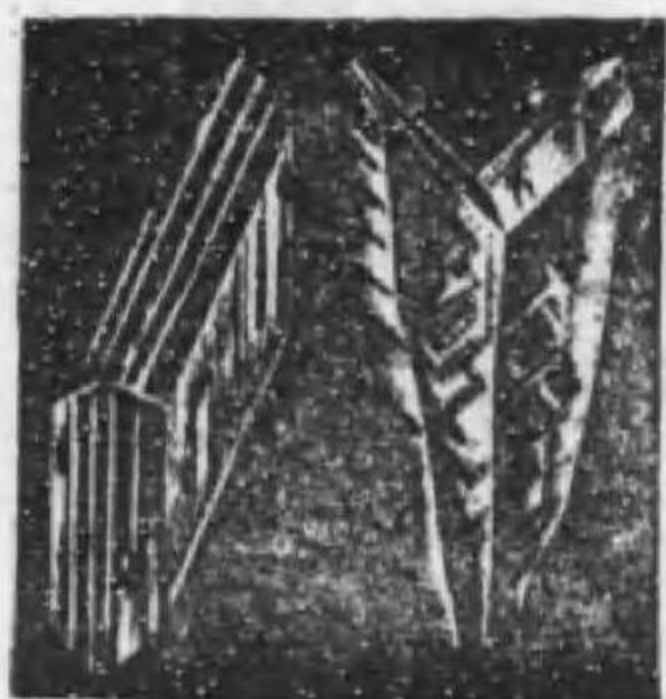
一 石膏の成因及び産状

- 1 湖沼及び内海の涸渇する際、其の中に溶解せる石膏分を沈澱して生ずる。歐米に於てはこの種のもものが厚き地層をなして産するも、我が國には産しない。
 - 2 温泉中に溶解せる石膏分が沈澱して生ずる。我が國には各地に産する。山梨縣茂倉の雪花石膏はこの例である。
 - 3 火山より噴出する亞硫酸瓦斯が酸化して硫酸となり、附近の火山岩中の石灰分に作用して石膏を生ずる。箱根の大涌谷に産するものはこれである。
 - 4 黄鐵礦や黄銅礦の如き硫化礦物の分解によつて生じた硫酸が、石灰岩に作用して石膏を生ずる。佐渡の相川に産するものはこの例である。
- 〔石膏の性狀〕 1 形態
 單斜晶系に屬し、菱形板狀の結晶又は燕尾狀の双晶をなす。又纖維狀、粉狀等をなして産するものもある。

石膏の結晶の人造
 硝子板上に方解石の一片を置き、稀硝酸を加へて溶解せしめ、これに稀硝酸一滴を加ふると白濁する。この白濁を顯微鏡で見ると針狀の結晶を發見する。

〔第五〇圖〕

石膏の結晶
 左、板狀のもの
 右、その双晶



石膏の性状

- 2 色澤 白色透明又は白色乃至黄褐色で玻璃光澤を有する。其の纖維状のものは絹絲光澤を呈する。
- 3 劈開 幅の廣い面に沿ふて縦に完全に劈開する。其の薄片には撓性を有する。
- 4 硬度 一、〇 軟である。
- 5 比重 一、二、三 輕し。
- 6 成分 含水硫酸カルシウム $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ である。熱すると水を失つて白色不透明の白粉となる。

〔石膏と方解石との區別〕

石膏	方解石	形態	硬度	劈開	鹽酸を注ぐ時	熱する時	重屈折
單斜晶系の菱形状板状	六方晶系の斜方六面體		三、〇	三方向	泡立つ	水分を出さず	明
			二、〇	一方向	泡立たず	水分を出さず	不明

- 1 透石膏 無色透明で平板状の結晶をなして産する。光學用の機械を造るに使用される。

石膏の種類

- 2 雪花石膏 白色不透明であつて緻密なる粒状構造を呈するもの。山梨縣茂倉に産する。
- 3 纖維石膏 白色纖維状にして絹絲光澤を有するもの。岩手縣湯田村に産する。

石膏の用途

- 1 燒石膏として模型、塑像を作り、或は壁の上塗用、ギブス繃帶用等廣く使用せられる。
- 2 白墨とする。石膏を攝氏二百度以上の高熱で熱すると水との化合力を失つて燒石膏の如く固結しない。この粉末を水で捏ね型に入れて固めたものが所謂白墨である。
- 3 雪花石膏は彫刻材に使用せられる。これ軟にして加工し易いからである。
- 4 透石膏は光學上の機械を造る。
- 5 其の他肥料顔料等に使用する。

硬石膏

成分は無水硫酸カルシウム $CaSO_4$ であつて斜方晶系に屬し、厚板状に結晶する。純粹のもので無色又は白色であるが、不純物のものは種々の色を

〔第五一圖〕 纖維石膏



石膏の實驗
粉末を鹽酸で濕ふし
焰色反應を試みよ。カルシウムの特徴たる赤を呈する。

試験管に小片を入れて熱すると成分中の水は蒸氣となつて管の上

部に水滴を附着する。
一片を焼いて其の變化を見よ。脆くて容易に粉末となる。これは燒石膏（一名巴里膏）である。之に水を加へると再び固結する。細工に用ふるものはこれである。

呈する。石膏よりは稍、硬く、硬度三、乃至三、五空中に放置すると水分を吸収して石膏となる。故に硬石膏は地上に露出しては産しない。山梨縣新倉村、長野縣佐野山等から多量に産する。用途は石膏と同様である。

備考

- 1 石膏につき記せ。(女師)
- 2 石膏の化学成分及び用途を記せ。(商船、農大)
- 3 石膏の種類をあげて説明せよ。
- 4 石膏の成因を述べよ。
- 5 石膏と方解石との異なる點如何。(專檢)
- 6 硬石膏について記せ。

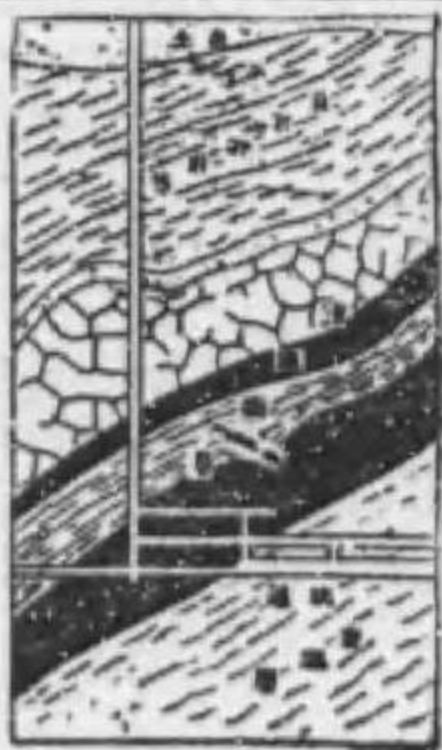
我が國には岩鹽層は未だ發見されないが鹽分を多量に含む鹽泉は各所に湧出する。岩代の大鹽、上野の磯部の如き其の一例である。

第八章 岩

鹽 (Rock salt)

一 岩鹽の成因及び産出状態

岩鹽は古代鹹湖又は内海の水が蒸發したため、其の中に溶解せる鹽化ナトリウムが沈澱して生じたものであつて、歐米にあつては厚い層をなして産するが、我が國には未だ發見されない。岩鹽層は常に鹽化加里、石膏等の



〔第五二圖〕
岩鹽産出の有様



〔第五三圖〕
岩鹽採掘の有様
(スタツスフルト)

鹽類層を伴ふものである

獨逸のスタツスフルトは有名なる産地であつて其の層の厚さ一千尺乃至二千尺に達するものがある。

備考

岩鹽を採るには火薬で破壊する場合と、孔中に水を注ぎ、食鹽の溶解したるものを汲み取る場合とある。

〔第五四圖〕

岩鹽の結晶



實驗
食鹽の飽和溶液を徐々に蒸發せしめると結晶を生ずる。

二 岩鹽の性状

- 1 形態
等軸晶系に屬し、六面體又は八面體の結晶を呈する。急激に結晶し不完全なものには其の結晶面に階段狀の凹みがある。
- 2 色澤
純粹のものは無色透明であるが酸化鐵其の他の不純物を混するものは、褐色又は灰色を呈する。玻璃光澤がある。
- 3 劈開
六面體の面に沿ふて完全。
- 4 硬度
二、〇
- 5 成分
鹽化ナトリウム NaCl
水に溶け易く、鹹味が強い、又空中にて潮解する性がある。かくして滴下する液が所謂苦鹽汁である。
- 6 其他

三 岩鹽の產地

獨逸 スタッ スフルト。奧太利 ウイリツカ。英國 チエシフイヤ。米國 ミシガン。支那 四川省。

四 岩鹽の用途

- 1 調味料
 - 魚肉、野菜等の鹽藏用、味噌、醬油の製造用等生活上缺くべからざるものである。
- 2 工業用
 - 鹽酸、炭酸曹達、漂白粉、石鹼等の製造原料となり、又冶金術、醫藥等にも使用せられ工業上の用途甚だ廣く、其の使用量の多少は一國工業發達の程度を下するに足るといはれる。獨逸に於て化學工業の大に進步する一の原因は、スタッ スフルトからソジウム、カリウム、マグネシウム等の必要なる原料を安く産出するためである。
- 3 苦鹽汁は豆腐の製造及び醫藥の製造に利用せられる。

食鹽の製造

- 我が國にては岩鹽の産出がないから、海水より食鹽を製する。
- 1 鹽田法 海濱砂地に鹽田を設け、これに海水を灌ぎ、日光に曝して水分を蒸發せしめ、鹽分を砂粒に附着せしめる。次にこの砂を集め海水に

凡て結晶は急激に生ずるとその形小さく徐々に生ずると大きくて美しい。

〔第五五圖〕 食鹽の人工結晶



- 1 降雨少く且つ多量の河水流入せざる海岸。
- 2 海水中に多量の鹽分を含める海岸。

て鹽分を洗ひ取り、濃厚なる鹽化ナトリウムの溶液を作り、これを釜に入れて煮詰める。

2 天日製鹽法 海岸に浅い池を設け、海水を引き入れ、日光と風とを利用して自然に水分を蒸發せしめ、食鹽を得る方法である。

3 温泉法 海水を桶に入れ熱き温泉に浮べ、其の熱によつて水分を蒸發せしめる方法である。

岩手縣淺蟲温泉で行はれる。

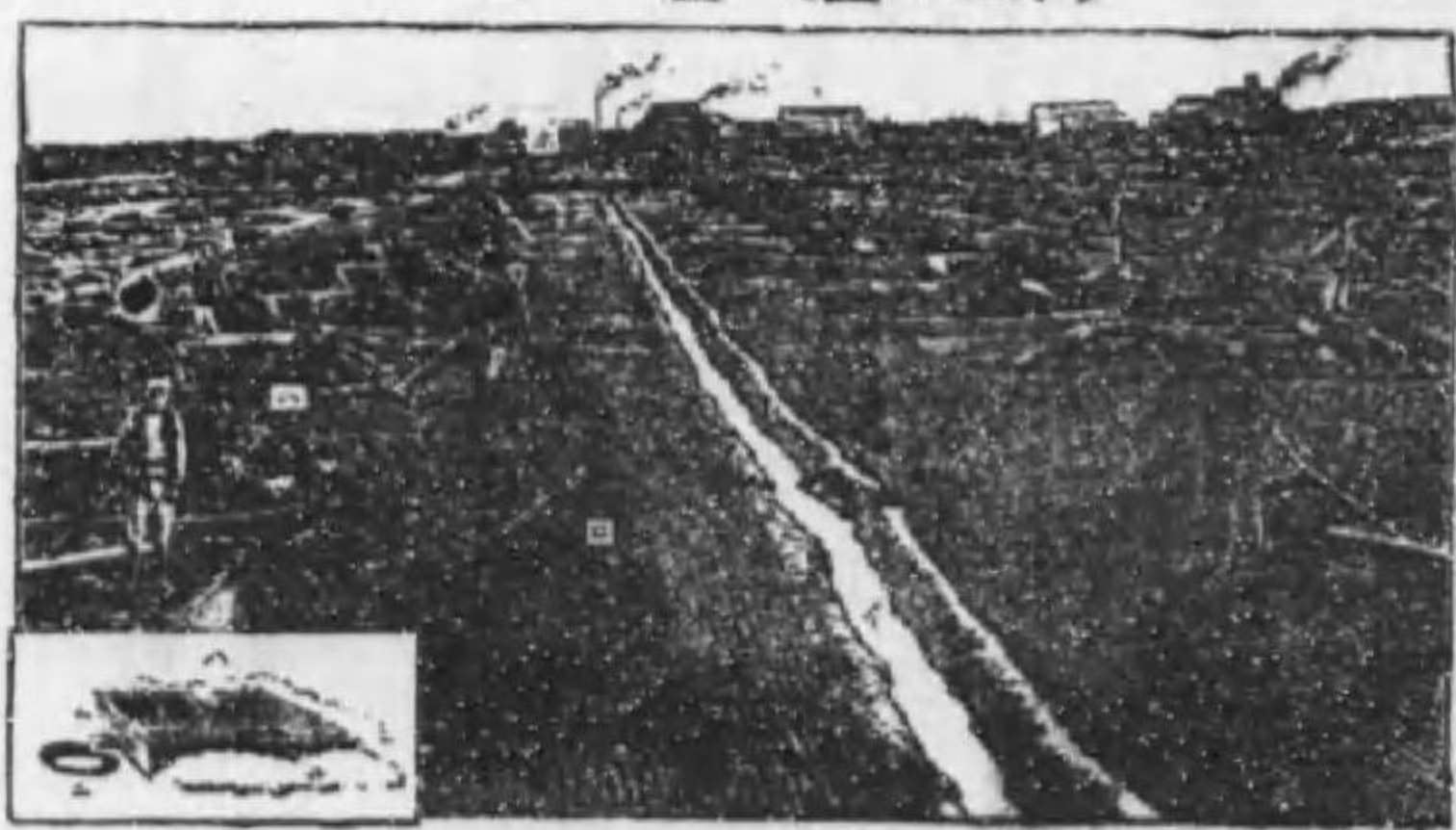
研究問題

- 1 岩鹽の成因を記せ。
- 2 岩鹽の性状を述べよ。
- 3 岩鹽の著名なる産地を挙げよ。
- 4 潮解性とは何か。
- 5 製鹽法の種類と方法を述べよ。

備考

我が國製鹽は遠く神代に始つたやうである。而して仁徳帝の頃に至つて各地に普及し以後漸時發達し、鎌倉幕府の頃には鹽を以て貢物とした。群雄割據となるや海岸に面した諸侯は大に製鹽を奨励した。降つて明治に入り斯業大に衰へ輸入増加となつたから同廿八年頃より政府に於て奨励し、廿八年專賣となつた。

田 鹽 [圖六五第]



- 6 食鹽の用途を記せ。
- 7 苦鹽汁の用途を記せ。

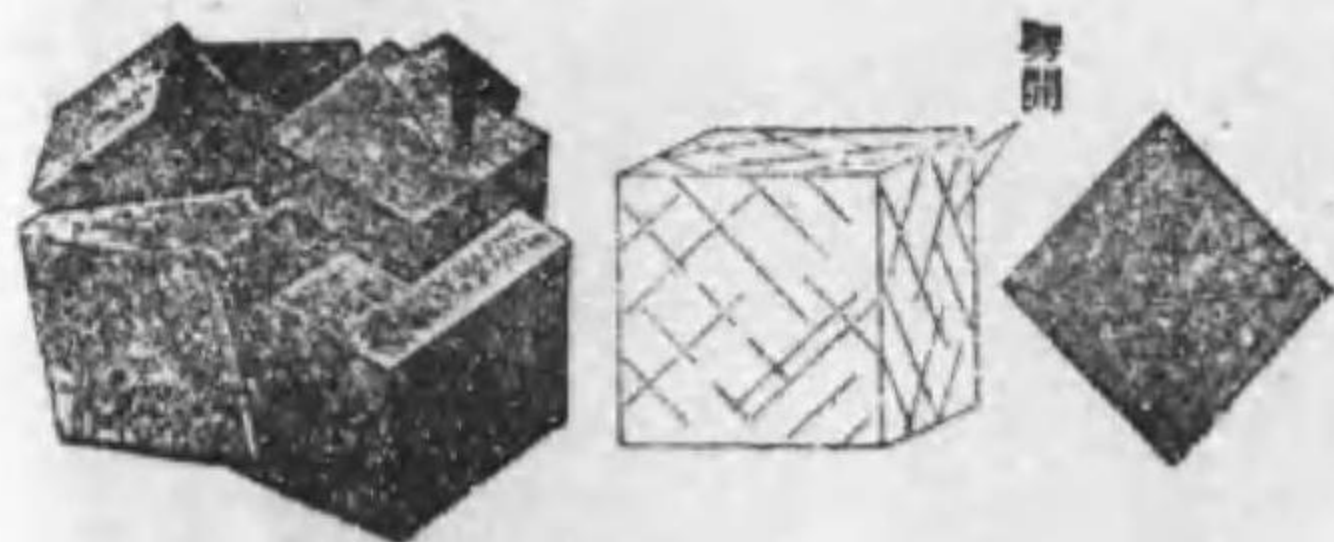
第九章 螢石 (Fluorite)

一 螢石の産状と産地

螢石は銅、鉛等の鑛脈中に脈石として普通産するが、又花崗岩、石英斑岩などの中に鑛脈をなして産することもある。
石川縣の寶達山(綠色)三重縣右搏(白、綠、黒紫色)等よりは鑛脈として現はれ、兵庫縣牛野(白、淡綠色)宮城縣細倉(無色)等よりも脈石として産する。英國、獨逸等よりは美品を産す。

- 1 形態 等軸晶系に屬し、六面體、八面體、斜方十二面體等に結晶する。双晶をなすことも少くない。時に粒狀塊狀等をなして産する。
- 2 色澤 純粹のものは無色透明であるが、屢々白色、黄色、綠色、紫色等の色を呈する。玻璃光澤がある。

〔第五七圖〕
螢石の結晶



① 綠色、紫色等の螢石を試験管に入れ熱すると爆裂する。この熱したものを直に暗所で見ると燐光を放つ。螢石の名は燐光より起つたものである。

二 螢石の性狀

- 3 劈開 八面體の面に沿ふて完全である。
- 4 硬度 四、〇
- 5 燐光 碎片を熱して暗所で見ると燐光を放つ。又螢光を發するものもある。
- 6 成分 弗化カルシウム CaF_2 、硫酸によつて分解して弗素を分離する。

三 螢石の用途

- 1 弗化水素の製造に用ひられる。
- 2 冶金術に於て媒熔劑として用ひられる。
- 3 乳白硝子の製造に使用される。

研究問題

- 1 螢石の性狀を述べよ。
- 2 螢石の用途を問ふ。
- 3 螢石の産出状態を問ふ。

〔弗素〕 螢石の粉末に硫酸を加へ鉛製の器中で熱すると弗化水素を發生する。これを水を入れたる鉛製の器中に導くと弗化水素は容易に溶けて弗素となる。
今硝子面にパラフオンを塗り、針等で面上に文字模様等を刻し弗素を注ぐと刻された部分はパラフオンのない爲に腐蝕せられて文字模様を硝子の面上に残す。

第十章 磷 灰 石 (Apatite)

一 磷灰石の産状と産地

火成岩の合分をなし又鑛脈中に脈石となつて産する外、單獨で鑛脈をなし
て産することもある。足尾銅山では銅鑛の脈石として産し、山梨縣熊泉村で
は花崗中に水晶と共に産出し、神奈川縣寄木村では凝灰岩の中から産する。

二 磷灰石の性状

- 1 形態 { 六方晶系に屬し六角粒狀又は六角板狀の結晶をなして産する。塊狀、纖維狀をなすこともある。
- 2 色澤 { 多くは白、黄、褐、赤、綠等種々の色を呈する。玻璃光澤又は脂肪光澤を有する。
- 3 硬度 { 一五、〇
- 4 成分 { 磷酸カルシウム $Ca_5(PO_4)_3F$ 又は (Cl)

三 磷灰石の用途

- 1 美麗なるものは裝飾品とする。
- 2 過磷酸肥料の製造に使用する。

磷灰石又は磷酸カルシウムを多量に含有する肥料用礦物、岩石の總稱であ



〔第五八圖〕
磷灰石の結晶

る。次の種類がある。

1 磷灰土 磷灰石又は磷酸分が多く集つて土砂に混じつたものである。

2 糞化石 (Guano) 降雨少き地方の特産であつて、主として海鳥の糞が堆積して厚き層をなし礦物化したものである。色は灰色乃至暗褐色で土狀の物質である。南米のペルー及びチリには有名な産地である。

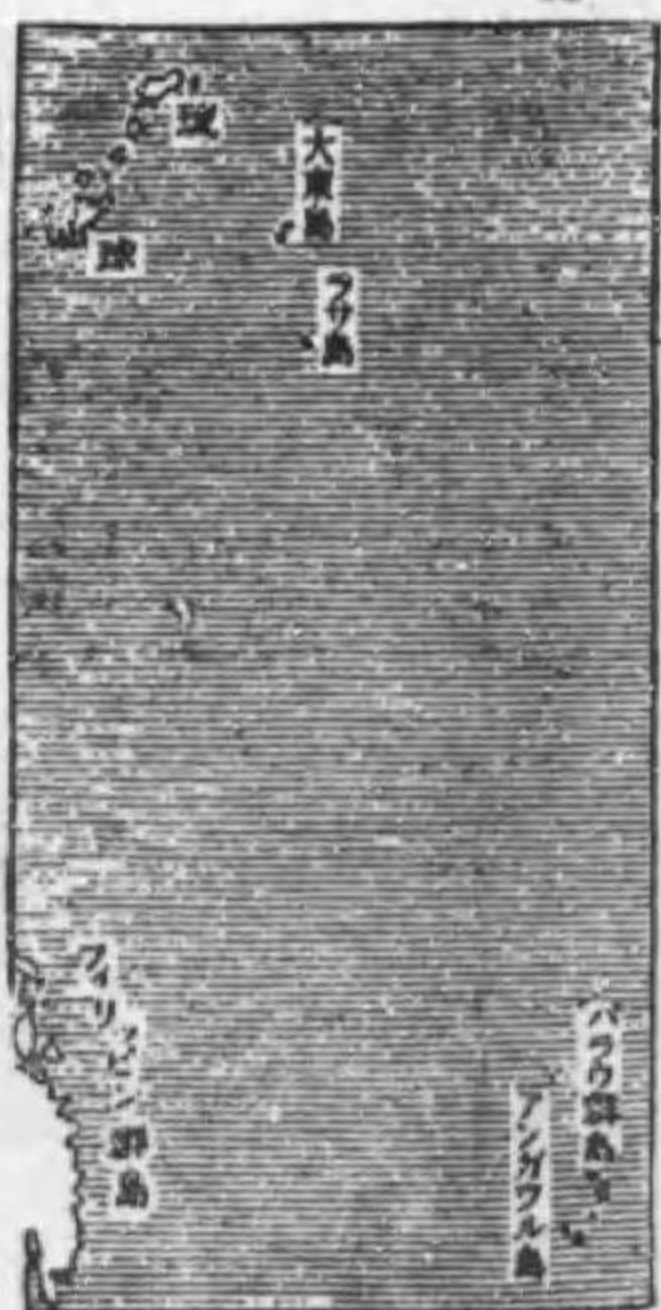
3 糞化石質磷灰土 珊瑚礁の上に海鳥糞及び其の遺骸等が堆積して腐敗し、其の中の磷酸分が雨水に溶けて珊瑚礁に浸み込み、其のカルシウムと化合して出來たものである。我が國沖繩縣ラサ島に産する磷鑛はこの種のものである。

〔ラサ島〕 沖繩縣最南の小島であつて、明治廿五年八月六日海門艦によつて始めて發見せられ、明治三十三年九月廿六日我が帝國の版圖たることを公表せし島である。其の磷鑛の存在を確められたのは明治三十九年であつて専ら恒藤博士の力によるものである。

同島は周圍僅かに四哩半の一小孤島であつて、珊瑚礁より成り、其の表層は海岸

第十章 磷 灰 石

〔第五九圖〕 磷鑛産地の圖



磷鑛の鑑定

- (1) 磷鑛に硫酸を注ぎこれを外焰に觸れしむると、瞬時帶青綠色の焰色反應を現はす。
- (2) 磷鑛を硝酸に溶解し、モリブデン酸アンモニウムの溶液を二三滴加へると、黄色の沈澱を生ずる。

の僅少の部分を除く外全部燐礦を以て覆はれてゐる。其の厚さ二米乃至十米、埋藏量一千萬噸と見積られ我が國にとつては實に天與の寶庫である。又我が占領地たる南洋のアンガウル島及びマーシャル群島中のナツル島よりも産する。

燐礦の用途

過燐酸肥料の原料として重要なものである。

研究問題

- 1 燐灰石の性状及び産地を記せ。
- 2 燐礦とは如何、その種類をあげよ。
- 3 燐化石質燐灰土につき知るところを記せ。
(専攻)
- 4 ラサ島につき知るところを述べよ。
- 5 燐礦の用途を問ふ。

【蝙蝠糞化石】(Bat Guano)
 洞窟中に多數棲息する蝙蝠の糞が固つて成れるものである。石灰洞にこの例を見ることが多い、我が國では秋田縣男鹿半島の洞窟及び山口縣中尾山洞にこの種のものがある。



【第六〇圖】ラサ島の燐礦

第十一章 重晶石 (Baryte)

一 重晶石の産状と産地

銀、銅、マンガン等金屬礦床中に脈石として産することが多い。又時にこの礦物のみで脈状をなして産することもある。尾去澤及び小阪礦山、大森礦山、相川礦山及び滿洲等は有名なる産地である。

二 重晶石の性状

- 1 形態 斜方晶系に屬し方形板状或は柱状に結晶し、又塊状、線状等のものもある。
- 2 色澤 多くは無色又は白色であるが時には黄色、褐色等を呈する。透明乃至半透明にして玻璃光澤を有する。
- 3 劈開 底面に並行に完全に劈開する。
- 4 硬度 三、五
- 5 比重 四、五 非金屬礦物中では重いから重晶石の名がある。
- 6 成分 硫酸バリウム (BaSO₄)

【第六一圖】重晶石



重晶石と方解石の區別
 重晶石は外観方解石に類するが方解石より稍硬く(硬度……重晶石三、五 方解石三)又比重も大である(比重……重晶石四、五 方解石二、七)

三 重晶石の用途

- 1 粉末を白色顔料とする。
- 2 乳白色硝子の製造に用ひる。
- 3 パリウム化合物(藥品)の原料とする。
- 4 製糖、製紙の際に使用する。

研究問題

- 1 重晶石の主なる性質を記せ。
- 2 重晶石の用途を問ふ。
- 3 重晶石と方解石との區別を記せ。

第十二章 明礬石及び明礬

一 明礬石 (Alunite)

明礬石の産状と産地

明礬石は石英粗面岩其の他の火成岩が、亞硫酸瓦斯又は硫酸を含む温泉の作用を受けて變質したものであつて、多くは塊状又は土状をなして産する。兵庫縣柗原、臺灣の金爪石鑛山等は有名な産地である。

重晶石の焰色反應

重晶石の薄片を鹽酸で潤めし、吹管の焰で熱すると、焰は黄綠色となる。これはパリウムの反應である。

① 製紙に使用するは紙の重さを増し、紙面を滑にするためである。

二 明礬石の性状

- 1 形態 六方晶系に屬するも、結晶をなすことは稀で、多くは塊状又は土状をなして産する。
- 2 色澤 通常白色、灰色、淡紅色等を呈し、半透明で玻璃光澤を有する。
- 3 斷口 介殼狀。
- 4 硬度 三、五乃至四
- 2 成分 カリウム、アルミニウムの含水硫酸鹽。
($K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 4SO_3 \cdot 6H_2O$)

實驗

明礬石の粉末に硝酸コバルトの溶液を滴らし、吹管の焰にあてると青色の反應がある。これアルミニウム存在の證である。

三 明礬石の用途

明礬を製するに使用される。即ち之を碎いて粉末とし焼いた後水に溶かし明礬を結晶せしめる。

二 明礬 (Alum)

一 明礬の産状と産地

自然明礬は火山の昇華物となり、又は硫氣孔の近傍に生ずる。箱根の大涌谷、豊後の明礬温泉等は其の例である。併し産額は何れも僅少であつて、吾人の利用する大部分は何れも明礬石より製出したものである。

二 明礬の性状

- 1 形態 { 等軸晶系に屬し八面體の結晶又は平行連晶をなす。
- 2 色澤 { 白色半透明であつて玻璃光澤がある。
- 3 硬度 { 二、乃至三、軟である。
- 4 成分 { 普通の明礬は加里明礬であつて、加里とアルミニウムとの硫酸鹽。
- 5 其他 { 水に溶け易く、味は甘くて澁い。熱すると水分を放つて白色疎鬆の塊となる、之を燒明礬といふ。

三 明礬の用途

- 1 媒染劑として使用する。明礬を染料と共に染色に使用すると、よく色素が纖維中に固着して容易に褪色することがない。
- 2 淨水用とする。明礬は蛋白質を凝固させる性質があるから水道の淨水池に於て汚水の清澄劑として使用する。
- 3 製紙、製革に使用する。
- 4 燒明礬は止血劑、含嗽劑、收斂劑等醫藥として用ひらる。

① 泥土を混じて濁れる水を二本の試験管 採り、一本はそのままとし、他の一本に明礬の少量を混じ、明礬が水中の固形物を沈下せしむるを時々觀察し、兩者の清澄度を比較せよ。

支那中部楊子江の河畔では、黃濁の江水を汲み込み、これに明礬を入れ清澄して使用する。

研究問題

- 1 明礬石の性状を問ふ。
- 2 明礬石の成因如何。
- 3 明礬の用途を記せ。

第十三章 硝石、智利硝石

一 硝石 (Niter)

一 硝石の産狀と産地

硝石は石灰岩中の空隙又は土壤、岩石の表面を被覆して生ずる。其の少量は何れの土壤にも存在する。①これ硝石は動物の遺骸及び排泄物の作用によつて生じたものであるからである。併し水に溶け易いから雨少き乾地のみ産出する。主なる産地は印度セイロン、南米チリ、ペルー等であるが産額は少い。

(硝石の特性)

- 1 形態 { 斜方晶系に屬するが結晶は稀であつて多くは針狀、毛髮狀等の集合體となつて現はれる。

① 古き家屋の床下の土にある白色のものは硝石である。故にこの土を集めて製出することもある。

又人工的には硝田で製する。即水の洩れな

二 硝石の特性

- 2 色澤 白色又は灰色で玻璃光澤を呈する。
- 3 硬度 (二、〇)
- 4 成分 (硝酸カリウム KNO_3) …… 一名加里硝石といふ。
- 5 其他 水に溶け易く、其の味は苦味を帯ぶ。焰色反應紫。

三 硝石の用途

- 1 火薬の原料とする。
 - 2 硝酸の製造に使用する。
 - 3 硝子及びエナメル製造に用ひる。
- 〔硝石は産額が少いから現今使用するものは主に智利硝石より製造する。〕

二 智利硝石 (Soda Niter)

一 智利硝石の産状と産地

智利硝石は岩鹽、石膏、粘土、砂、鳥糞等と互層をなし、南米智利の無雨帯に廣大なる面積を占めて産出する。其の年産額三百萬噸以上であつて世界各國に輸出し同國の一大富源をなしてゐる。其の成因に關しても未だ定説がない。或は鹹湖の蒸發と云ひ、或は鳥糞等の有機物の硝化作用によつ

い様にした所に軟い土を置き、動物の遺骸や糞物を木灰と共に堆積し放置すると、一種の作用によつて生じた硝酸は木灰に作用して硝石を生ずる。この土を集め水に溶して硝石を結晶せしめる。

① 火薬

銃砲用、煙火用等の黒色火薬は加里硝石に硫黄、木炭の二種を混じて製したものである。

て生じた硝酸が食鹽と化合して生じたとするものもある。

二 智利硝石の性状

- 1 形態 六方晶系に屬するが結晶は稀であつて通常層状の大塊をなすものが多い。
- 2 色澤 無色、白色又は灰色で玻璃光澤を有する。
- 3 劈開 完全で方解石と同じである。
- 4 硬度 一、五乃至二、質軟かである。
- 5 成分 硝酸ナトリウム (NaNO_3) …… 一名曹達硝石といふ。
- 6 其他 極めて水に溶け易く、其の味は鹹冷味である。又潮解性がある。焰色反應黃。

三 智利硝石の用途

硝石の原料、窒素肥料、窒素化合物 (ニトログリセリン、ニトロセルロース、人造絹絲) 等の原料として重要なるものである。

研究問題

- 1 硝石の主なる性状を記せ。
- 2 硝石の用途を問ふ。

- 3 硝石の人造法を述べよ。
- 4 智利硝石と加里硝石との異なる點如何。
- 5 硝石の用途を問ふ。

第十四章 黄玉 (Topaz)

一 黄玉の産状

花崗岩、石英斑岩等の中に含まれ、又これら岩石の崩壊した砂礫中に産する。滋賀縣田上山、岐阜縣苗木、山梨縣金峰山等は有名なる産地である。

二 黄玉の性状

- 1 形態
 - 斜方晶系に屬し柱狀の結晶を呈する。
 - 外觀水晶に類するも先端に二個の屋根形の面を有すること、柱面には縦に多くの條線を有すること及び結晶の横斷面が菱形に近い八角形を呈する等の點にて區別する。
- 2 色澤
 - 無色透明又は淡黄、淡青等を呈し、玻璃光澤を有する。

トパーツなる名は、紅海のトパーツ島の名から起つたものである。

〔第六二圖〕

黄玉の結晶 (下は横斷面)



〔水晶との區別〕

水晶	黄玉	結晶形	條線	劈開	硬度	比重
先端に六個の錐面を有す。横斷面六角形	先端に二個の底面を有す。横斷面菱形	柱面に縦の條線を有す	柱面に横の條線を有す	底面に完全	八、〇	三、五
劈開なし	劈開なし	七、〇	二、七			

- 3 劈開 (底面に平行に完全である。)
- 4 硬度 (八、〇)
- 5 比重 (三、五)
- 6 成分 (弗化アルミニウムの硅酸鹽 (Al₂SiO₄F₂))

三 黄玉の用途

- 1 美麗なるものは寶石とし指輪、帶止、釦等の裝身具として貴ばれる。
- 2 粉末は研磨用に供せられる。

研究問題

- 1 黄玉と水晶との別を問ふ。
- 2 黄玉の特徴を問ふ。(廣高師)

① 黄玉と水晶とを同時に唇か舌に觸ると黄玉の方が水晶より遙かに冷かに感ずる。これは黄玉が水晶よりよく熱を導くからである。

第十五章 柘榴石 (Garnet)

一 柘榴石の産状と産地

柘榴石は最も普通なる礦物であつて産状には種々ある。

- 1 火成岩の副産物として含まれるもの。例へば茨城縣山ノ尾(花崗岩中に)福島縣石川山(ペグマタイト中に)長野縣和田峠、奈良縣穴虫(以上安山岩中に)等の如くである。
- 2 接觸變質を受けた石灰岩中に接觸礦物として生ずるもの。例へば岩手縣釜石、山口縣下保木等の如くである。
- 3 河床の砂礫中に産するもの。例へば奈良縣穴虫にては安山岩の分解せし土砂の中に産する、之を金剛砂と稱してゐる。

1 形態

等軸晶系に屬し偏菱形二十四面體、斜方十二面體又はこれ等の聚形に結晶し、又粒狀、塊狀をなし、實を割つたやうな外觀を呈するから、この名がある。

二 柘榴石の性状

- 2 色澤
色は成分の差異によつて異なるが、最も普通なるものは赤、綠、褐等であつて玻璃光澤又は脂肪光澤を有する。
- 3 斷口
介殼狀。
- 4 硬度
六、五乃至七、五
- 5 比重
三、四乃至四、六
- 6 成分
アルミニウム、カルシウム、マグネシウム、鐵等の硅酸鹽。

三 柘榴石の用途

- 1 血紅色にして透明なるものを貴柘榴石と稱し寶石とする。我國にては長野縣和田峠に稀に産し外國にては、ブラジル、セイロン島等より産する。
- 2 柘榴石の小粒及び粉末を金剛砂と稱し、ヤスリ紙、人造砥等の製造に使用される。

研究問題

- 1 柘榴石の産出状態を述べよ。
- 2 柘榴石の性状を問ふ。

〔第六三圖〕

柘榴石の結晶



- 3 金剛砂とは何か。
- 4 柘榴石の用途を問ふ。

第十六章 綠 柱 石 (Beryl)

一 綠柱石の産状と産地

綠柱石はベグマタイト又は其の崩壊した土砂中に産する。我國では福島縣石川山、岐阜縣苗木、滋賀縣田上山等から僅に産するが美しいものはない。

二 綠柱石の性状

- 1 形態 六方晶系に屬し、六角柱狀の結晶をなし、柱面には縦に條線がある。
- 2 色澤 白、綠、黃、青等種々であつて玻璃光澤を有し、透明乃至半透明である。
- 3 硬度 七、五乃至八、〇 脆。
- 4 成分 $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$

三 綠柱石の種類

- 1 翠玉 (Emerald) 濃綠色にして透明なるもの。コロムビヤ、ウラル、ブラジル地方に産する。
- 2 藍玉 (Aquamarine) 藍色にして透明なるもの。ブラジル、ウラル、セイロン等に産する。

四 綠柱石の用途

寶石として用ひられる。

【アレキサンドライト】 Alexandrite. 成分は綠柱石に類似してゐる。二色性著しい礦物で晝間は暗紫綠色を呈するが、燈火では赤紅色を放つ。ロシアのウラル地方に産し、寶石として賣られる。

第十七章 電 氣 石 (Tourmaline)

一 電氣石の産状と産地

- 1 鐵床の脈石として産する。山口縣藥王寺鑛山、大分縣尾平鑛山等は其の例であつて、多くは黑色纖維狀の集合體となつて現はる。
- 2 ベグマタイトの中に産する。福島縣石川山、岐阜縣苗木地方等であつて、美品を産することが少くない。

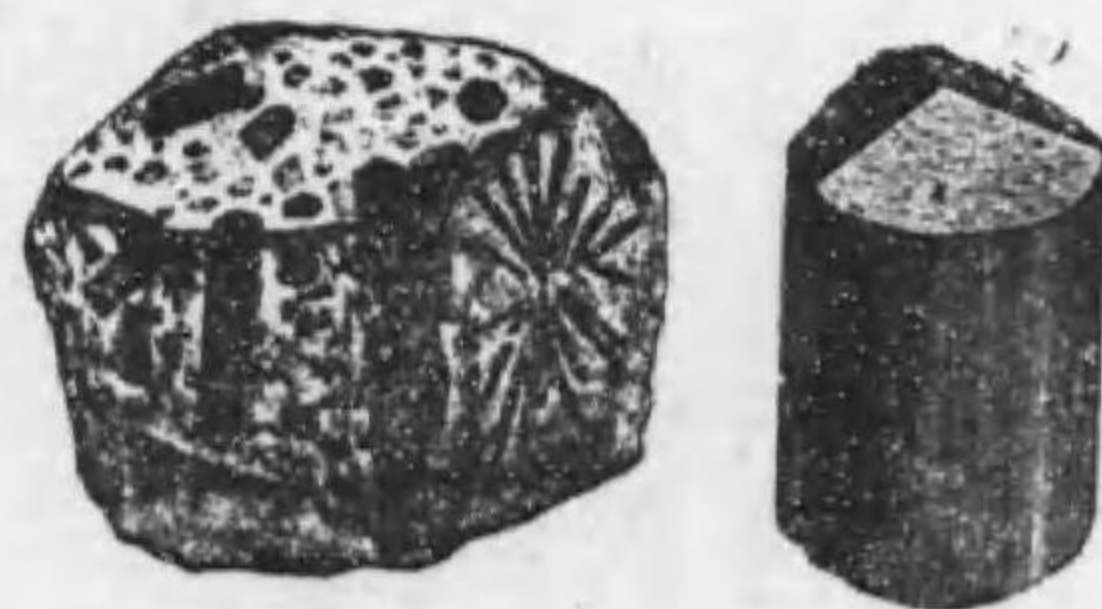
① エメラルドは金剛石と並べ尊ばれる寶石である。

備考

マダガスカル島からは Rose Beryl と云つて、紅いものを産する。又南阿からは Golden Beryl と云つて、黄色のものを産する。

二 電氣石の性状

1 形態	2 色澤	3 斷口	4 硬度	5 比重	6 成分
六方晶系に屬し、通常は長き柱狀の結晶をなし柱面には縦に多くの條線を有する。其の横斷面は三角、六角、又は九角形である。結晶の兩端に現はるる面の形が異なるもので異極像の一例である。時に柱狀又は纖維狀の小結晶が放射狀、束線狀に集合して産することもある。	通常黒色であるが稀には紅、褐、綠、青等の色を呈するものがある。玻璃光澤著しい。	介殼狀、參差狀、多片狀。	七、〇乃至七、五	三、〇乃至三、二	硼酸、鐵、マグネシウム、アルミニウム等を含む複雑な硅酸鹽。



〔第六四圖〕
 (右)電氣石の結晶
 (左)花崗岩中の電氣石

電氣石を攝氏の百度近くに熱すると結晶の兩端に正、負、の電氣を生じ、塵埃、紙片等を吸引する。之を冷せば又反對の電氣を發生する。殊に

三 電氣石の種類

四 電氣石の用途

【電氣石鈹】

第十七章 電氣石

7 其他

赤、綠、褐色の電氣石にはこの現象著しい。かく礦物を急熱するか又は熱したものを急に冷す際電氣を發生することを焦電氣性といふ。電氣石の名はこの性質から起つたものである。又電氣石は見る方向によつて種々異なる色を呈するものである。これを多色性といふ。

1 紅電氣石

マンガンを含むため淡紅色を呈するもので、寶石として貴ばれる。支那に多く産し、又ウラル地方よりも産する。

2 貴電氣石

綠青又は褐色を呈し透明である。寶石として貴ばれる。南米ブラジルに多く産する。

3 黒電氣石

電氣石中最も分布の廣いもので、色は黒色である。鐵を含むことが多い。

1 美麗なるものは寶石として用ひられる。

淡色のものは電氣石鈹を造る。

電氣石の結晶の主軸に平行に切つた薄板二枚を作り、之を並行に

① 紅電氣石を一名シマリア、ルビーといふ。

② 貴電氣石を一名ブラジル、サファイヤといふ。

重ねた時は、光線は通過して褐色に見えるが、之を直角に重ねると光線は透過せず暗黒となる。かく一方向のみに振動する光線を通してしむる現象を偏光といふ。

電氣石は、この現象を試験するための器具であつて、金屬製の框に右の如く切つた電氣石の薄片二枚を自由に廻轉し得るやうに装置したものである。

研究問題

- 1 電氣石の結晶について記せ。
- 2 電氣石の特性を述べよ。
- 3 焦電氣性を説明せよ。
- 4 多色性を説明せよ。
- 5 電氣石鏡について説明せよ。

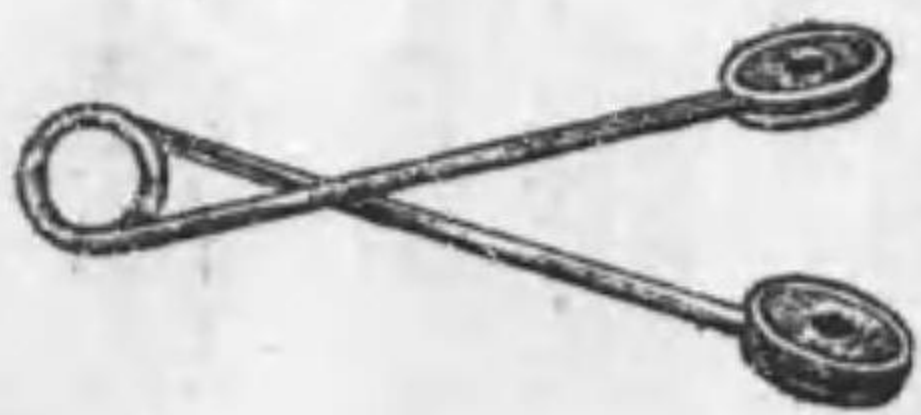
第十八章 鋼 玉 (Corundum)

一 鋼玉の産状と産地

鋼玉は花崗岩、石灰岩、變成岩等、又は其の崩壊せる砂礫の中に存する。我が國にては岐阜縣苗木地方より黃玉、錫石と共に砂礫中に産するが寶石とするに足らない。又福島縣石川山地方のペグマタイトの中よりも産する。

〔第六五圖〕

電氣石鏡



世界的の産地はビルマ、セイロン、シヤム、ウラル地方、北米等であつて就中ビルマのモゴックはルビーの産地として特に有名である。

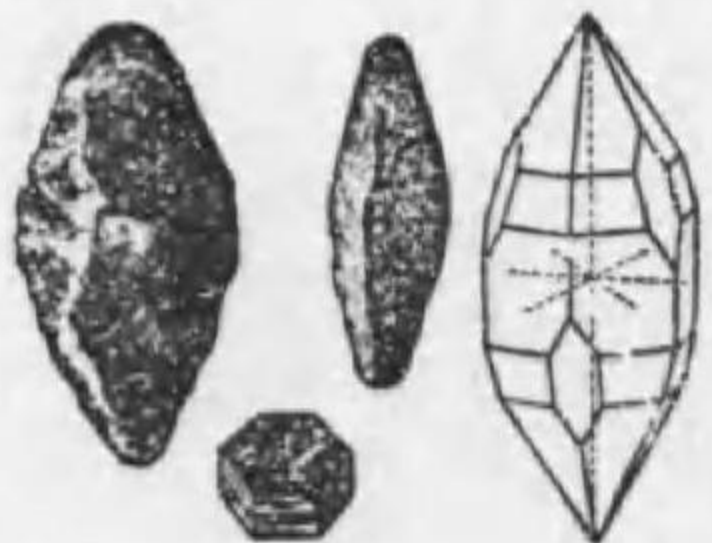
二 鋼玉の性状

- 1 形態 六方晶系に屬し六角柱狀、又は六角板狀、六角錐狀の結晶をしてゐる。
- 2 色澤 純粹のものは無色透明であるが不純物のため紅色青色、綠色等を呈す玻璃光澤又は金剛光澤著しい。
- 3 劈開 底面に平行、完全。
- 4 硬度 九、〇 金剛石に次で硬い。
- 5 比重 四、〇
- 6 成分 酸化アルミニウム (Al₂O₃)

三 鋼玉の種類

- 1 紅玉 Ruby 少量の酸化クロームを含むため紅色にして透明美麗なるものをいふ。特に濃紅色透明のものは寶石の王とも呼ばれ、金剛石の無色のものより高價である。
- 2 青玉 Sapphire 透明にして青色を呈するもので、寶石として貴ばれる。

〔第六六圖〕 鋼玉の結晶



紅玉、青玉の人造紅玉、青玉は需要の割に産出が伴はないから近時盛に人造せられる。外觀、性状等天然物と同様で併も價は遙

(鋼玉の種類)

- 3 普通鋼玉 (暗色、不透明で光澤も鈍い。Emerald 黑色、粒状の不純物であつて、常に磁鐵礦、赤鐵礦、石英等を混じてゐる。粉末を研磨用とする。)
- 4 エメリー

四 鋼玉の用途

1 美麗なるものは寶石として貴ばれる。
 2 不純なものは硝子切りとし、又其の粉末は研磨用とする。
 「カーボランタン」 エメリーの代用品として近時盛に製出せられるものであつて黒紫色を呈し、成分は炭化硅素である。石英砂とコークスと食鹽とを電氣爐中に熱し、熔かしてこれを得る。

研究問題

- 1 鋼玉の性状を問ふ。
- 2 ルビー、サファイアー、エメリーの各々につき述べよ。
- 3 カーボランタンとは何か。

第十九章 金剛石 (Diamond)

一 金剛石の産状と産地

に廉であるため、裝身具として用ひられる。之を天然物と區別するには、高度の蟲目鏡で見ると、人造品は往々流状構造を有し、且多くの氣泡を含んでゐるが天然物はこのことがない。

現今金剛石を最も多量に産するは南亞キンバレー地方であつて、世界産額の約九割五分を占めてゐる。同地では橄欖岩質の火成岩である **キンバライト** の中に含まれるものを採掘してゐる。又南米ブラジル、印度、ボルネオ、ウラル及び支那山東省より産するものは砂礫中に散在せるものである。我が國では未だ金剛石の産出がない。

南亞地方に於ける金剛石の發見は、一八六七年オランダの一人商人が土人の家に泊り、子供の弄べる光輝ある石を見、之を持ち歸つて金剛石なることを知つたのに始まる。

〔第六七圖〕

金剛石の圖



二 金剛石の性状

- 1 形態 等軸晶系に屬し、結晶は通常八面體が多いが、斜方十二面體、六八面體等を呈することがある。晶面は屢々彎曲する。
- 2 色澤 色は通常無色であるが又黄、綠、黒等を呈するものもある。透明乃至半透明であつて、強き金剛光澤を放つ。
- 3 劈開 八面體の面に沿ふて完全である。この劈開性を利用して種々の型に金剛石を琢磨する。
- 4 硬度 一〇、萬物中最も硬い。
- 5 比重 三、五



(金剛石の性状)

- 6 成分 純粹な炭素Cである。故にこれを酸素中で燃焼せしむると炭酸瓦斯を生ずる。
- 7 燐光 日光に曝した後暗所に入れると燐光を放つ。一名夜光石と呼ぶはこの性質から起つた名である。

三 金剛石の種類

- 1 結晶金剛石 結晶をなすもので寶石として貴ばれる。特に紅、綠等の色を有するものは産出稀であるから一層貴ばれる。一名黒金剛石ともいふ。不純物を含んで黒色不透明の緻密な塊状をなして産出する。
 - 2 カーボナド (Carbonado) 硬度高く、劈開を缺くから硝子切、穿岩機、彫刻刀、寶石の琢磨等に用ひられる。ブラジルから産する。
 - 3 ボルト (Bort) 球状の塊をなし、濃色を帯び、硬度の高いもので、寶石の琢磨用に使用せられる。
- 【人造金剛石】一八九三年佛人ヘンリ・モアサン氏は、炭素と鐵とを電氣爐中に投じ、高熱と高壓を加へ、鐵中に溶解せる炭素を結晶

金剛石の鑑定

- 1 硬度高し。
- 2 日光に晒し暗所に持ち來れば燐光を發す。
- 3 弗化水素に侵されない。
- 4 X線に照らす時は透き通りて螢光板に陰影を残さず。
- 5 唇に觸れて著しき冷感あり。

四 金剛石の用途

- 1 美しいものはブリリアント型、ロセット型等に磨いて寶石とし指輪、襟止等の裝飾品とする。
- 2 カーボナド、ボルト等は前記のやうに硝子切、穿岩機、琢磨等に供する。
- 3 ダイアモンドに所要の大きさの穴を穿つたものを「ダイス」といふ。針金を製造するに用ひられる。

世界で有名なる金剛石

- 1 カリナン 南亞の産、原石は三〇二四カラットあつて世界最大のものである。價格約四億圓、曾てトランスバールの人民が英皇室に献上する際、二五一萬圓の保険料を附けてロンドンに送つた。今は截つて琢磨し大形のもの九個(最大五一六カラット)小形のもの九十六個とし英國皇室の寶となつてゐる。

〔圖八六第〕



金剛石を磨く有機

〔圖九六第〕



世界最大の金剛石カリナン。左上是截つて琢磨せしもの。

- 2 コヌーア(光の山の意) 印度の産である。今は英皇室に献納せられブリリアント形に改刻せられてゐる。價格約百萬圓。往昔中央亞細亞の君主間には、この石の争奪のために屢々戦亂を見た程有名なものである。
- 3 オーロツフ 印度の産である。佛像の頂に嵌入してあつたが掠奪者によつて轉々し、前露國皇室の有となつた。重量一九四、七五カラット、淡黄色を呈してゐる。

研究問題

- 1 金剛石の特性を述べよ。
- 2 金剛石の産出状態及び産地を問ふ。
- 3 カーボナード、ボルトにつき知る所を記せ。
- 4 カラットとは何か。

第二十章 寶石及び飾石

- 一 寶石の特性
 - 1 硬度高きもの(約七、五以上)
 - 2 無色透明又は美麗なる色を有し、之を磨けば燦爛たる光を放つもの。

カラット

寶石の重さを測るにはカラットを單位とする。一カラットは約〇、二瓦である。

眞實の金剛石一カラットは鑽石の儘で四五圓、其研き上げたものは百五十圓乃至三百圓である。

而して寶石類の價は量目を増すに従つて其カラット數の自乘に比例する。今一カラット二百圓とせば二カラットのものには
200円 × 2 = 800円
三カラットのものには
200円 × 3 = 1800円
である。

備考

古代の玉の原石

勾玉に使用せしもの
紅瑪瑙、斑瑪瑙、玉髓、水晶、蛇紋石、滑石、琥珀等、
管玉に使用せしもの
碧玉、水晶、玉髓等、

- 二 寶石類
- 三 飾石の特性
- 四 飾石の種類

3 藥品又は高熱にも侵され難いもの。
4 産出稀なるもの。
金剛石、ルビー、サファイアー等は寶石中の最上位であつて、之に次ぐは黃玉、綠柱石、アレキサンドライト、電氣石、柘榴石等である。

其の性質が寶石に次ぐものであるが、硬度は一般に寶石より劣る。

水晶、瑪瑙、蛋白石、翡翠、天河石、月長石、琥珀、孔雀石等。

【偽造寶石】 偽造寶石には硬度低き他の礦物を用ひたるものと、硝子を用ひたるものがあるが、何れも硬度によつて之を鑑別することが出来る。

研究問題

- 1 寶石の特性を列記せよ。(専檢、高師)

第二十一章 石 墨 (一名黒鉛) (Graphite)

第二十章 寶石及び飾石 第二十一章 石墨

一 石墨の産状と産地

石墨は片麻岩又は類似の岩石中に脈又は層をなして産することが多い。又石炭、炭質頁岩等が火成岩の接觸によつて變質したのものもある。朝鮮にはこの例が甚だ多く、主要なる産地となつてゐる。

我が國では朝鮮の外岐阜縣、富山縣等より少量産するに過ぎない。世界で有名なる産地はセイロン島である。

石墨の成因は明でないが、無煙炭の如きものが強壓と強熱の下に次第に變化して生成したものであらうとの説が多い。

二 石墨の性状

- 1 形態 六方晶系に屬し、六角板狀の結晶をなすこともあるが稀であつて、鱗狀、塊狀等をなして産することが多い。時に土狀のこともある。
- 2 色澤 鐵黑色であつて條痕も黒である。金屬光澤を有する。
- 3 劈開 底面に完全である。
- 4 硬度 ○、五乃至一、〇であつて頗る軟く、紙に字を書くことが出來、又手を觸れると汚れる。
- 5 觸感 滑であつて脂感がある。

(石墨の性状)

- 6 比重 二、乃至二、五
 - 7 成分 炭素(C)であつて金剛石と同素體である。併し不純物を混する場合が多い。
 - 8 其他 耐火性強く、酸に溶解しない。電氣の良導體である。
- ### 三 石墨の用途
- 1 良質のものは粘土を混じて鉛筆の心とする。これ軟く且つ黒色であるからである。
 - 2 耐火性を利用し、粘土を混じて坩堝を作る。
 - 3 滑であるから機械の軸に塗つて摩擦を防ぐ。
 - 4 鐵器に塗つて錆止めとする。
 - 5 電氣工業に利用する。電氣の良導體なるため電版術、電鍍術等に利用せられる。

研究問題

- 1 石墨の性状を問ふ。
- 2 石墨の成因について述べよ。
- 3 石墨の性質と用途との關係を記せ。

鉛筆は石墨の細末を水筵して不純物を去り、之に頁質なる粘土を加へ、能く捏ね軟き塊としたものを器械で押し出して細線とし、後窯中で焼いて心を作り、之を木理正しい材中に嵌めたものである。

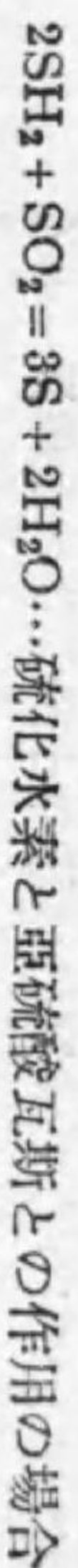
一般に粘土多く、高熱を加へたもの程其の質は堅い。

- 4 石墨に就いて知れる所を記せ。(熊高工)
- 5 石墨の用途について述べよ。(東高商)

第二十二章 硫 黄 (Sulphur)

一 硫黄の産状と産地

1 昇華によつて生ずるもの。火山及び硫氣孔より噴出する硫黄を含む瓦斯が酸化し、又は相互の作用によつて硫黄を析出するもので、附近の岩石に美しい黄色の結晶群となつて附着する。之を俗に花硫黄といふ。又泥土と混じてゐるものもある。



我が國の硫黄には此種のものが多い。北海道の岩雄登、岩手縣の劍山、神奈川縣の箱根山、大分縣の九重山、臺灣の大屯山等はこれ例である。

2 温泉より分離沈澱したるもの。温泉中の硫化水素が酸素と化合し、又は硫黄バクテリアの作用によつて分離沈澱したもので、湯の花と稱するものはこれである。普通石灰又は粘土を混じてゐる。北海道の古



〔第七〇圖〕
箱根大湧谷の硫氣孔

硫黄の産地
第一位 北米合衆國。
第二位 伊太利。
第三位 日本。

武井、奥尻鑛山にはこの種のものを産する。

3 硫化物の分解によつて生ずるもの。黄鐵鑛、方鉛鑛等の硫化物の分解によつて生ずるもので秋田縣小坂鑛山はこれ例である。

1 形態
斜方晶系に屬し錐狀の結晶を呈する。又塊狀、粒狀、土狀等をなすこともある。

2 色澤
純粹のものは黄色又は黄褐色であるが、不純物を混ざると灰色其他種々の色を呈する。樹脂光澤がある。

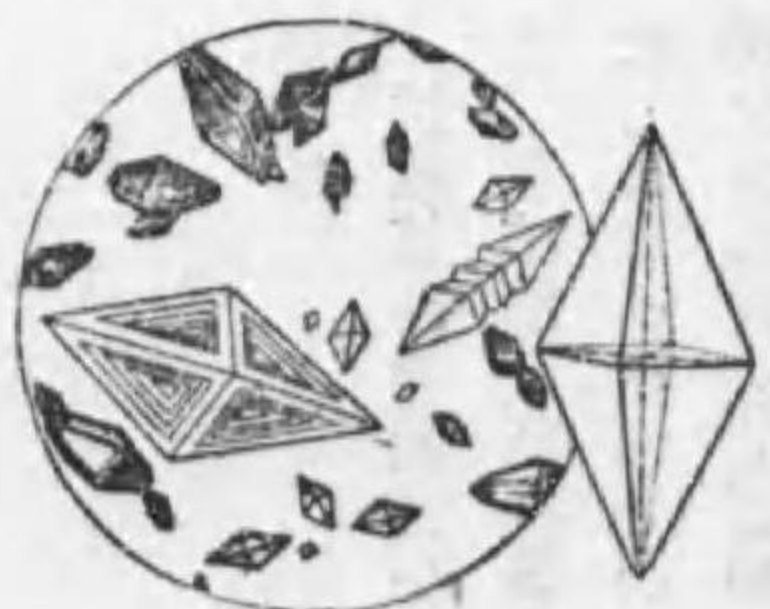
3 硬度
一、五乃至二、五 甚だ脆し。

4 比重
二、〇

5 成分
硫黄 S

二 硫黄の性狀

- 1 熱及び電氣の不良導體である。絹布で摩擦すると陰電氣を發生する。
- 2 酸に溶解しないが二硫化炭素に溶解する。
- 3 硫黄を火中に投ずると容易に燃え青色の焰



〔第七一圖〕
硫黄の人工結晶

硫黄の精製
天然の硫黄は種々の不純物を混するから、これを精製する。先づ鑛石を鐵釜に入れ熱する

(硫黃の性状)

6 其他

- を擧げ、亞硫酸瓦斯の特有なる臭氣を放つ。
- 4 硫黃を坩堝に入れ熱すると變色して液體となる。この液體を一部分水中に落とすと弾力性のある黒いゴム狀硫黃を生ずる(非晶體)
- 5 坩堝に残つた部分は内壁に針狀の結晶を生ずる。(單斜晶系)
- 6 硫黃を二硫化炭素に溶かし、之をスライドの上に滴らし、顯微鏡で見ると蒸發につれ錐狀の結晶を生ずる。(斜方晶系)

と硫黃は瓦斯體となつて上昇する。次にこれを沈澱罐に導き冷却して液體となし、之を型に入れて棒狀硫黃とする。

三 硫黃の用途

- 1 硫酸、マッチ、火藥、煙火の製造に使用される。
- 2 木材から製紙原料のバルブを製する際、これを軟かにするに用ひられる。
- 3 粘土と混じて人造石を造り、又エポナイト製造に使用される。
- 4 亞硫酸瓦斯は漂白用、消毒用に使用する。
- 5 皮膚病等の藥とし、又驅蟲劑として用ひられる。
- 6 ゴムに加へて硬度、弾性を増すに使用される。

① 試験管中で硫黃を燃し、亞硫酸瓦斯を發生せしめ、此中へ赤い花瓣又は濕赤布を吊るし、漂白作用を實驗せよ。

研究問題

- 1 硫黃の産出状態を問ふ。
- 2 硫黃の性状を記せ。
- 3 硫黃の火山地方に生ずる理由如何。
- 4 湯の華とは何か。
- 5 硫黃の形状につき記せ。
- 6 硫黃の精製法を述べよ。
- 7 硫黃の用途をあげよ。

第二十三章 琥珀 (Amber)

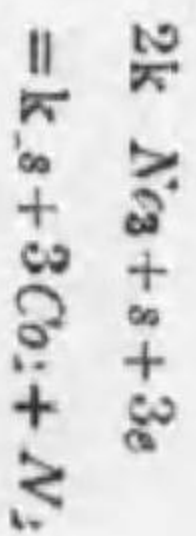
一 琥珀の成因及び産地

琥珀は太古繁茂してゐた松柏科植物の樹脂が地下に埋没し、長年月を経て變成固結したものであつて、往々當時の昆虫又は植物の小片を含んでゐるものがある。

我が國には純粹の琥珀を産しない。世界で有名なる産地は北ドイツのバルチック海岸、伊太利のシシリー島、丁株、瑞典等である。

火藥

硝石七五の割合で
木炭一五の割合で
硫黃一〇の割合で
これに點火すると一時に多量の瓦斯が發生し、且つ熱のために、この瓦斯は膨脹して爆發する。



二 琥珀の性狀

三 琥珀の用途

- 1 形態 { 非晶質であつて團塊、礫狀、滴狀等をなして産する。
 - 2 色澤 { 黄色、褐色又は赤褐色であつて透明又は半透明である。樹脂光澤を呈する。
 - 3 硬度 { 二乃至二・五 脆い。
 - 4 比重 { 一、乃至一・一 水に浮ぶ。
 - 5 成分 { (C₁₀H₈O) の炭水化合物である。
 - 6 其他 { 1 絹布で摩擦すると負電氣を生ずる。
2 火に燃え易く、燃えたと一種の芳香を放つ。
3 アルコールに二〇乃至二五% 丈け溶ける。
- 1 美しいものはパイプの吸口、印材、飾ボタン、腕環、頸飾等に使用せられる。
- 2 質の悪いものはワニス、琥珀酸等の製造の原料とする。
- 【薙脂】一名樹脂石、琥珀に類似せるが琥珀酸を含まない。色は暗色で、質、粗である。多くは石炭と伴ふて産する。岩手縣大川目、福島縣小野田、朝鮮安州、滿洲撫順等は産地である。

〔第七二圖〕 蟲入琥珀



エゲプトの古墳の中からも琥珀の裝飾品が發見せらるるから隨分古くから使用されたものである。

近時セルロイドで製造されるが硬度及び電しないので識別される。

研究問題

- 1 琥珀の成因を問ふ。(專檢)
- 2 琥珀の特性を述べよ。

第二十四章 石炭 Coal

一 石炭の成因

石炭は古代に繁茂せし植物が水底又は土砂の下に埋れ、自然の炭化作用を受けて生じたものである。

【炭化作用】 植物が空氣の流通不十分なる水底又は土砂の下に埋れ、長年月を経過すると徐々に分解作用が起り、成分中の酸素、窒素及び炭素の一部はメタン、アンモニヤ等の揮發性の化合物を造つて逃れ去り、後に炭素を多量に含める物質が残る。この作用を**自然の炭化作用**と云ふ。炭素に木材を入れ、蒸焼にして木炭を製するのは人工の炭化作用である。炭化の程度によつて石炭は數種に區別せられる。

【炭化の程度に差を生ずる原因】

- 1 成生の時代 一般に古い地質時代に生じた石炭は、新しい時代に生じたもの

備考

電氣 (Electricity) は琥珀のギリシヤ名 (Electron) から起つたものである。

石炭を生じた植物

歐米及び支那等の石炭は、多くは石炭紀に生じたもので、その植物は、木賊類、石松類等である。我が國の石炭は第三紀に生じたもので新らしく植物は主として顯花植物に屬する。(地史參照)

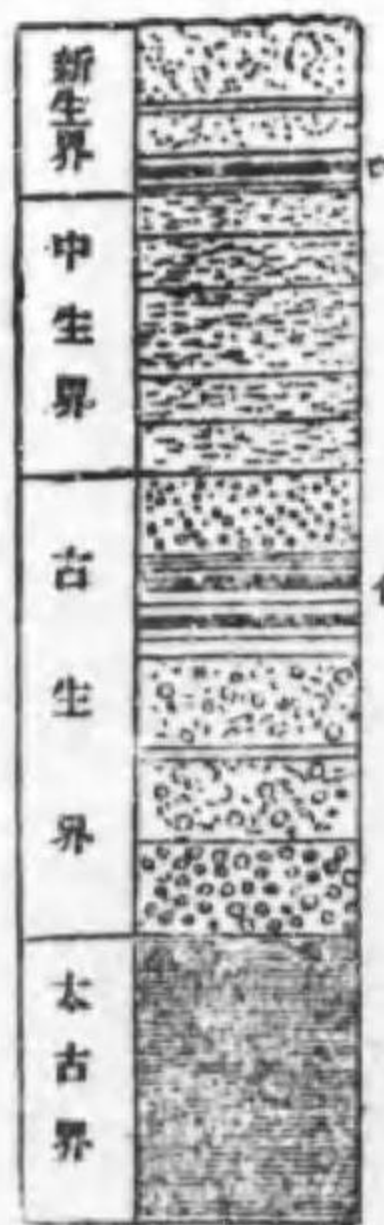
より炭化の程度が進み頁質である。歐米の古生代に生じた石炭が無煙炭で、我が國第三紀に生じたものが黒炭又は褐炭であるのはこのためである。

2 火成岩の接觸 炭層が火成岩の噴出に會すると、高熱のために炭化が著しく進むことがある。我が國の石炭が成生時代新しいに拘らず頁質であるのはこのためである。

3 地殻の變動 地殻が變動して褶曲や斷層等を生ずる時には、其の際の熱によつて炭化を促進せしめる。筑豊炭田及び天草に産する燧石はこの例である。燧石は火中に投ずると爆散するから燃料には適しない。

〔第七三圖〕 石炭成生の時代

イ 歐米の主なる石炭。
ロ 日本の主なる石炭。



〔第七四圖〕 石炭類の成分の比較



泥炭

沼澤に生ずる蘚苔類、濕地性草類等が土中に埋れ、多少炭化したもので植物纖維が明かに見られる。色は褐色又は暗褐色を呈し、質軽く軟である。五〇——六〇%の炭素を含む。火力弱い。燃料に供し、又製紙の原料及び肥料等に使用

石炭 種類及び用途

褐炭

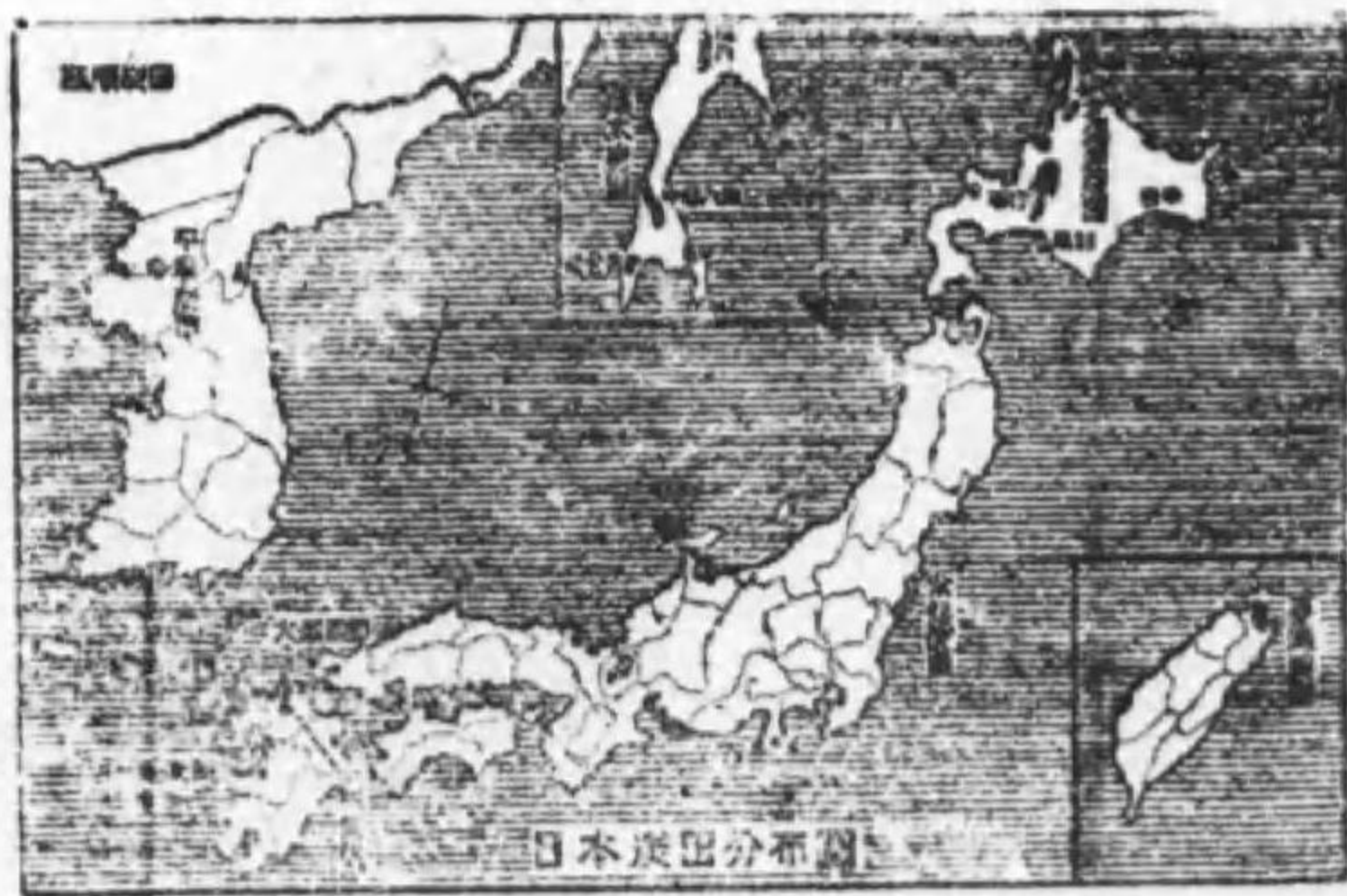
せられる。樺太、北海道、秋田縣、青森縣等に産する。六〇——七〇%の炭素を含むもので、炭化の程度低く、往々木目を現はすものがある。色は黒褐色、光澤は鈍い、燃焼の際には盛に煙と煙とを揚げ、瀝青臭を發する。主として燃料に供せられる。常盤炭田に産するものはこれである。

黒炭

【石炭】 褐炭の一種で炭化の程度低く木目を明に認め得るものをいふ。仙臺地方に産する埋木はこれに細工の原料として重要せられる。七五——八五%の炭素を含む。通常石炭と稱するもので、色は黒色脂肪様の光澤を有する。質は緻密で硬い。燃焼の際には黒煙と瀝青臭を發する。火力は強く通常薪炭の三倍である。

〔第七五圖〕

日本の炭田分布圖



(石炭の種類及び用途)

無烟炭

石炭の中で最も用途廣く、燃料の外石炭瓦斯及びコークス製造等に用ひられる。三池炭田、筑豊炭田、北海道の炭田等に多く産する。九〇%以上の炭素を含む。炭化の最も完全なるものであつて、漆黒色を呈し、亞金屬光澤を放つ。質は緻密で硬く且重く、破面は介殼狀の斷口を現はす。燃焼の際には煙は殆んど無く、焔の光は弱いが火力は強い。無烟炭は歐米に多く産するが我が國には純粹のものを産しない。山口縣大嶺炭、朝鮮平壤炭、熊本縣天草炭はこれに屬するが良質でない。



〔第七六圖〕 炭坑の有様

三 石炭の産狀

石炭は地層の間に層をなして産する。之を**炭層**といふ。炭層には水平のものゝ傾いてゐるものゝがある。其の厚さは往々數米乃至百米以上に及ぶ

石炭の總量

全世界に於ける石炭は、年々十三億噸宛採掘するも今後尙五千年を支へ得ると推測せられる。

ものがある。炭層を多く有する土地を**炭田**と稱し、これを掘り採る處を**炭山**又は**炭坑**と稱する。

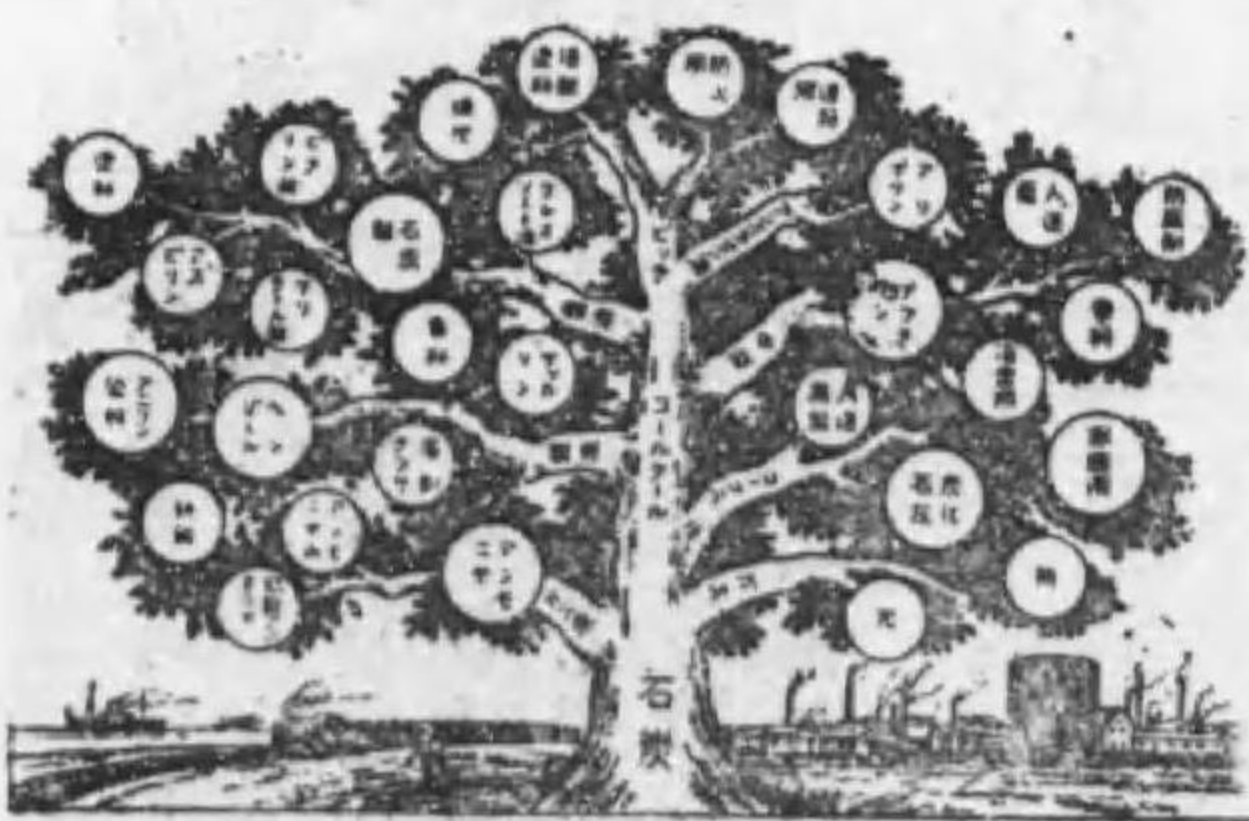
〔掘り方〕 石炭を掘るに最も簡單なのは地表からする露天掘であるが、多くは坑内掘を行つてゐる。即井戸の如き鑿坑を設け、炭層のある毎に多くの横坑を掘り、鶴嘴、シヤベル又は鑿岩機を使つて石炭を掘り取るのである。掘り取つた石炭は炭車に入れ、人力、馬車又は電車等で運び出し、深所のものには捲揚機によつて捲き揚げる。

我が國の石炭は現状で進むと、今後八十年で採掘し盡されるらしい。

其の他坑内の通風、排水を完全ならしむる爲に種々の仕掛がある。又坑内には燃え易い瓦斯が発生し、火を引いて爆發することがあるから、必ず安全燈を使用する。

(石炭の用途)

- 1 燃料とする。
- 2 煉炭を製する。煉炭とは粉狀の石炭に少量のピツチ又はアスファルトを混じ煉瓦型に押し固めたものである。貯ふるに場所を要しない。運搬に便利であつて且火力も強いから水雷艇等の燃料として使用される。我が海軍では長門産の石炭を原料として盛に



〔第七七圖〕 石炭の効用

四 石炭の用途

- 3 石炭瓦斯を製し燈用又は燃料とする。石炭瓦斯は黒炭又は良質の褐炭を蒸焼きとし、此際發生する瓦斯を水で洗滌し、コールタール、アンモニヤ等を去つたものである。
- 4 該炭を燃料とする。石炭瓦斯を取つた残りは即**酸炭**である。殆んど炭素のみより成り、火力強く、煤煙を出さない。金屬の製鍊、鑄物の製造、石炭の代用等用途廣い。

〔石炭瓦斯製造の副産物〕

- 1 **コールタール** 防腐の効があるから其の儘塗料とし、又分溜してアニリン染料、サリシル酸、石炭酸、アンチフェブリン酸(解熱用)ナフタリン等を製し効用が甚だ多い。
- 2 **アンモニヤ** 薬用及び肥料製造用として大切なものである。

研究問題

- 1 石炭の成因を問ふ。
- 2 石炭の種類を述べよ。
- 3 石炭の良否は如何にして見分くるか。

石炭の良否鑑別法

①石炭の等量を各別の試験管にとり、これに等量の苛性加里の溶液を加へ煮るときは、良質のものは殆んど溶液を濁さないが、悪質のもの程多く溶液を黒變する。

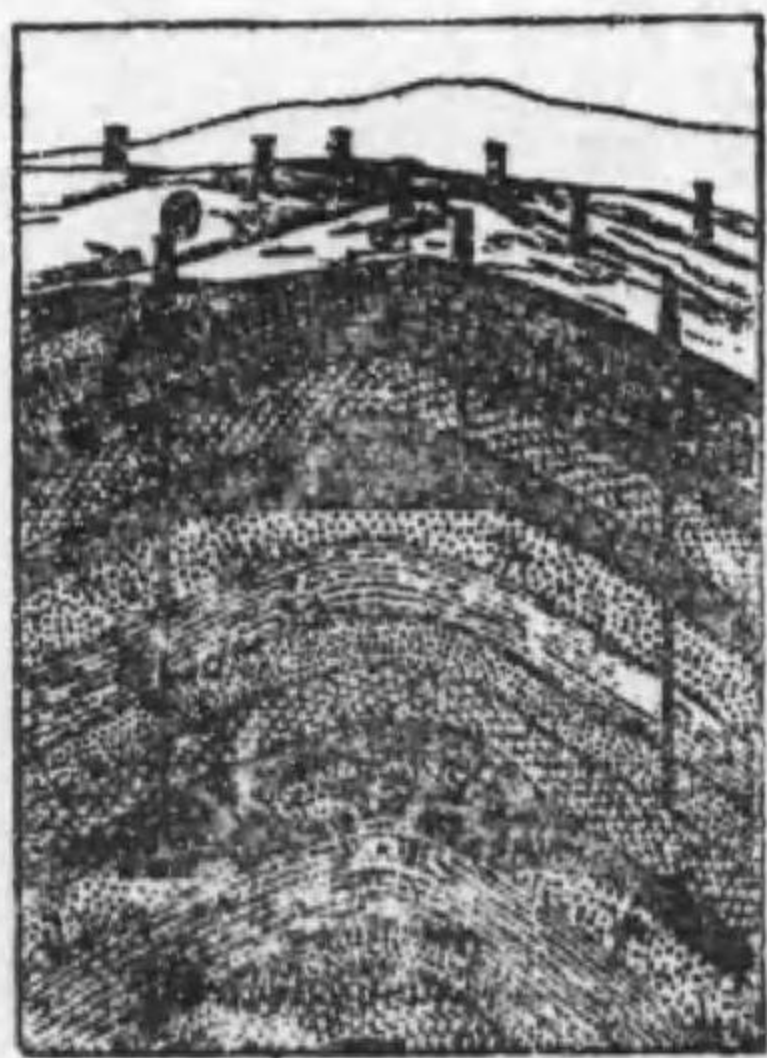
- 4 埋木とは何か。
- 5 燧石とは何か。
- 6 石炭の用途を述べよ。

第二十五章 石油 Petroleum

一 石油の成因

石油の天然産のものを**石腦油**又は**原油**といふ。其の成因に關しては明かでないが、二つの説が唱へられてゐる。

- 1 **生物説** 往古の動植物が地層中に埋没し、地熱のために徐々に分解して生じたと認めるもので、其根據とするところは、
 - (1) 動植物の化石を伴ふて産すること。……例、越後の油田よりは放散虫、臺灣の油田よりは有孔虫、ペンシルバニアよりは海藻、壞國ガリシヤよりは魚類。
 - (2) 魚油を乾溜して石油類似の液體を得ること。
 - (3) 光學的研究の結果、石油は有機性たるを示す旋光性を



〔第七八圖〕
含油層の縱斷面
含有層に於て原油は背斜層に溜る、これ原油の比重は水より小なるためである。
天然瓦斯は比重最も小であるから原油の上に蓄積する。

2 無機物説 炭化金屬と地表より來る水との化合によつて炭化水素を生じたと説くもの。

二 原油の性状

- 1 形態 (粘性ある液體)
 - 2 色澤 (黒褐色、半透明、螢光を示す。
○、六乃至○、九 水よりも軽い。一般に比重大なるものは色濃く、粘氣も強いが、比重小なるものは色薄く、粘氣も弱い。
 - 3 比重
 - 4 臭氣 (固有の石油臭を有する)
 - 5 成分 (種々なる炭化水素の混合物である。少量の酸素、窒素、硫黄等をも含有する)
 - 6 其他 (燃焼し易い)
- 原油は通常粘板岩、頁岩の如き緻密な岩層の間にある砂岩、凝灰岩の如き粗鬆な岩層中に含まれ、水より軽いために其の背斜の部分に多く溜つてゐる。原油を含む地層を**含有層**といひ、含有層の在る地方を**油田**といふ。

【油頁岩】

頁岩に石油を含んだものである。これを低温で乾溜すると石油及び硫酸アンモニヤが得られる。撫順炭田には炭層の上に褐色の油頁岩が厚層をなし、之を工業的に利用せんと計劃中である。

三 原油の産状と産地

原油は往々**天然の可燃性瓦斯**を伴ひ、其の力によつて原油を高く噴出することがある。
我が國の原油は總べて第三紀層中に含まれてゐる。秋田縣、新潟縣、北海道、樺太、臺灣等は何れも主要なる産地であるが、國內の需要を充すに足りない。年々多額の石油を輸入する。

【石油存在の兆】

- 1 水面に油の浮き出ること。
- 2 可燃性瓦斯の出ること。
- 3 鹽水の噴出すること。

四 原油の採掘法

- 1 手掘式 油層の浅き場合に行ふもので、普通の井戸を掘ると同様に掘り進み、油層に達すると釣瓶で汲上げる。現時廣く行はるるものはロータリ式である。先づ高い槽を設け、鐵管の先に魚尾狀の錐をつけ、鐵管を廻轉しながら次第に地下へ掘り進め、油層に達すると小鐵管を挿入し、ポンプ仕掛で原油を汲上ぐるのである。油層の深い場合に行はれる。
- 2 機械掘法

五 原油の精製法及び用途

油井から汲み上げた原油は水、塵埃、土砂等各種の不純物を混じてゐるから、一旦之をタンクに貯えて水其の他の夾雜物を沈澱せしめた後、蒸溜釜に入れて徐々に熱し、氣化したものを再び冷却して數種の油に分ける。これを分溜といふ。

1 揮發油

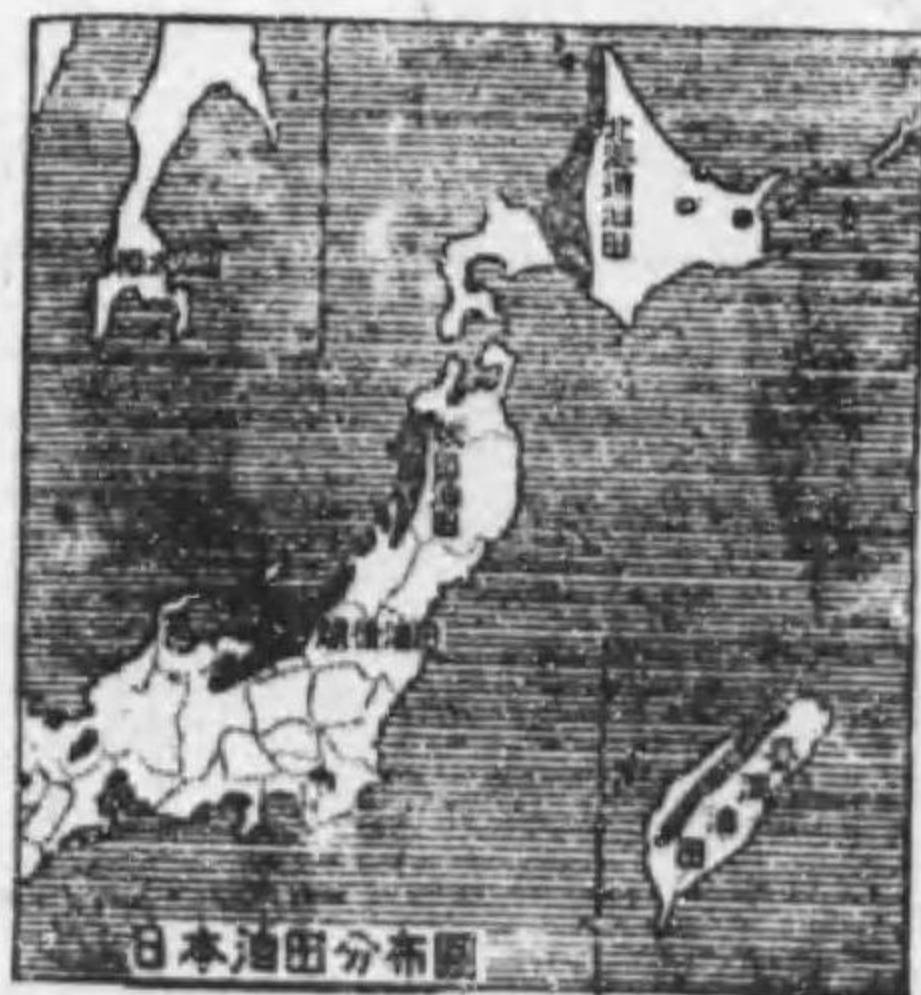
一五〇度以下の温度で熱した時に發生した蒸氣を冷却したもので揮發し易く又引火し易い。之を更に四種に細別する。

(1) 石油工
イテル 常温から七十度迄で溜出するもので他の油を溶すに用ひる。

(2) リガソ 七十度から九十度迄の間に溜出するもので、自動車、飛行機等の發動機用の燃料とする。

(3) リケロ 九十度から百二十度迄の間に溜出するもので、燈用瓦斯を造り或はワニス稀釋用とする。

(4) 揮發油 百二十度から百五十度迄の間に溜出するもので衣服のシミ抜き、機械の洗滌用等に使用する。



〔第七九圖〕 日本油田分布

〔第八〇圖〕

原油の分溜
原油を釜に入れ熱して蒸氣となし、これを冷却槽に導いて液體と

六 原油の分溜

2 燈油

一五〇度から三〇〇度迄の間に溜出するもので所謂**石油**はこれである。**安全石油**と稱するものは更に之を分溜して揮發油の多量を除き、引火點を高くしたものである。燃火用及び發動機の燃料等に使用する。

3 重油

三〇〇度以上で分溜するもの、黒褐色濃厚な液體である。引火すること最も難い。其のまま船艦の燃料とし、或は更に分溜して次の數種の品を製する。

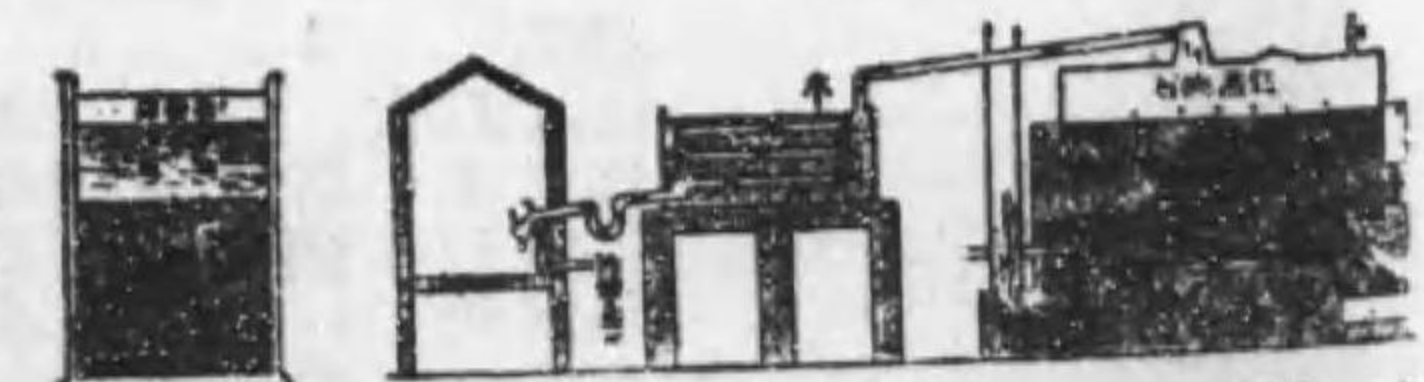
機械油 機械の燃料又は機械の減摩用とする。

バラフ 蠟燭の原料、パラフィン紙製造、マッチの軸木に塗つて燃え易くする。

リワ 白色又は黄色蠟様の物質で、膏藥及びクリームの原料とし又鐵器の錆止に使用する。

4 ビツチ

最後に釜底に残る漆黒色の濃液又は固體である。道路の舗裝、煉炭の製造、又は燃料とする。



する。此時原油中の沸騰點の低く比重の小さなものから次第に出て来る。

〔液體燃料〕

石炭を固體燃料といふに對して石油を液體燃料と呼ぶ。近時船艦等の燃料として重要さ

(土瀝青の産地)

我が國では秋田縣豊川村の第四紀層中に不規則なる塊又は層をなして少量に産し、又北樺太東海岸にもアスファルト湖が存在するといはれてゐる。

四 土瀝青の用途

- 1 電氣の不良導體であるから、電線被覆用の塗料、電鐵軌道の下敷等に利用する。
- 2 土瀝青に砂礫を混じ、道路の舗装用とする。かゝる道路は、泥濘を避け得るばかりでなく、その弾力性によつて歩み心地がよい。又粘着性によつて道路に割目を生じない。
- 3 防水、防濕の性質を利用して地下室、水道、流し、便所及び屋根等に使用する。
- 4 テレピン油、ポイル油等に溶解して黒色ワニス、黒色封蠟等を製する。
- 5 防腐の目的のために、電柱及び枕木等土木用材に塗る。

研究問題

- 1 アスファルトの成因を問ふ。
- 2 アスファルトの性状を記せ。
- 3 アスファルトの用途を述べよ。

第三編 金屬礦物 Metallic minerals

第一章 鑛床と鑛山

一 鑛床の定義

- 1 鑛床を廣義に解すると、有用なる金屬礦物又は非金屬礦物を含むし、利益を以て採掘するに足る地殼の部分をいふのである。
- 2 鑛床を狹義に解すると、有用なる金屬礦物を含むし、有利に鑛業を行ふに足る地殼の一部分をいふのである。

鑛床を含む岩石を**母岩**といふ。例へば足尾銅山では銅鑛が石英粗面岩中に含まれるから、石英粗面岩は母岩である。鑛床は母岩の中に不規則なる塊状をなし、又規則正しい層状脈状等をなして産する。

採掘の目的となつてゐる礦物を**鑛石**といふ。鑛石なる語は通常金屬礦物に用ひられるが、非金屬礦物でも硫黄、石墨の如くに大仕掛に採掘するときには、之を鑛石といふ。

二 母岩

三 鑛石

四 脈石

鑛床には鑛石の外に石英、方解石、螢石、重晶石等の非金屬鑛物を伴つて産するものである。これ等非金屬鑛物を脈石又は鑛石といふ。

五 露頭

鑛床の地表に露出した部分を露頭といふ。露頭は風化作用を受けて變質し、其の中に含まれる鐵分が酸化して赤色又は褐色を呈し、恰も物の焼けたかのやうに見えるから俗に焼けと稱する。採鑛家の最も注意するものである。

六 鑛床の種類

鑛床の分類法には種々あるが、母岩との關係により左の二大別とする。

鑛床

- 1 同生鑛床…鑛床を含む母岩と同時代に生じたるもの。
- 2 後生鑛床…鑛床を含む母岩の成生後に生じたるもの。

更にこれを細別すると次のやうである。

1 火成鑛床

岩漿が冷却凝固する際に、其の内に含有されてゐた一種若くは二三種の鑛物成分が分離集中して出來た鑛床である。故に一名岩漿分體鑛床ともいふ。例へば蛇紋岩中のクローム鐵鑛床、花崗岩中の磁鐵鑛床の如きである。



〔第八三圖〕
鑛床の有様

1 同生鑛床

2 鑛層

地層成生の際に、水中に溶解せる鑛物が沈澱して生じた鑛床であつて、水成岩の間に層をなして介在する。褐鐵鑛の鑛床、赤鐵鑛の鑛床にこの例がある。

3 鑛砂床礫

鑛床をなす母岩が崩壊した結果、有用鑛物も共に流出して海岸、河岸等の砂礫中に集中したもので、北海道枝幸の砂金、岐阜縣苗木の錫石等はこれ例である。

(後生鑛床)

1 鑛脈

岩石の割目に脈狀をなして鑛石を産するもので一名裂縫鑛床といふ。蓋し岩石の割目に沿ふて地下深處より上昇して來た高熱の水溶液が、溫度及び壓力の低下と共に溶解せる鑛物質を昇華沈澱して割目を充填したもので、通常相稱的に縞狀の構造を呈する。其の理は、先づ母岩の左右兩壁に沿ふて初生の鑛物を作り、而して後漸時内方に新鑛物を生ずるからである。若し其の中央に空洞が存すると鑛石又は脈石の美麗なる結晶を生ずる。足尾銅山、佐渡金山等は何れも鑛脈の例である。



〔第八四圖〕
鑛脈の構造
(相稱的構造)

2 後生鑛床

2 鑛交代

礦物質を含んだ高熱の液又は瓦斯が岩石中に浸入し、岩石の一部を溶解して空洞を作り、その内に鑛石を充填して生じた鑛床である。小坂鑛山、日立鑛山の如きこの例である。

3 接觸變質鑛床

花崗岩、安山岩の如き火成岩の岩漿が、既に出てゐる石灰岩、粘板岩の如き水成岩を貫くと、高熱等に作用せられて接觸部は變質し、新に有用礦物を生じたもので、釜石鑛山の如き一例である。

3 鑛床染

鑛液が岩石の空隙を充すばかりでなく、空隙以外の岩石の實體中へも浸染して所謂鑛染をなすもので、鑛床と母岩との境界判然しない。島根縣の大森銀山、臺灣の金爪石金鑛等は、この例である。

七 鑛山とその作業

鑛石を採掘する處を鑛山といふ。其の採掘する鑛石の種類によつて金山、鐵山、銅山等の別がある。

鑛山の作業には採鑛、選鑛、精鍊の三つある。一つの鑛山でこの三作業を全部行ふものと、單に採鑛或は採鑛と選鑛とを行ふものとがある。

1 採鑛

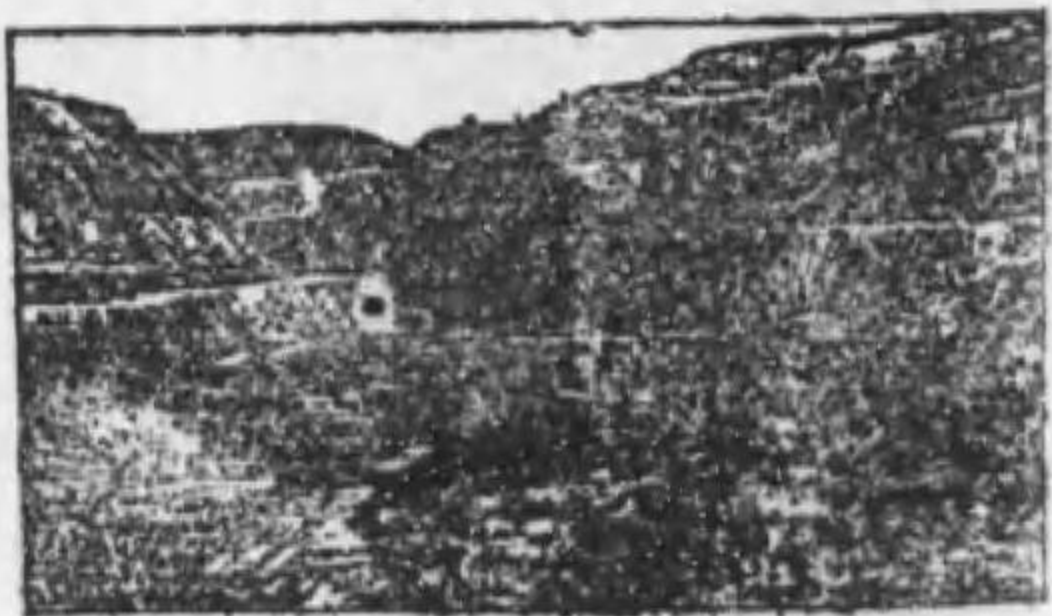
鑛床から鑛石を採掘する作業で露天掘と坑内掘との二種ある。
露天掘とは地表から鑛床を採掘する方法であつて、鑛床が地表に露出してゐる鑛山に行はれる。小坂、大冶等の鑛山はこの例である。

坑内掘とは坑道（水平の地下道）豎坑（上下の地下道）等を通ち、地下の鑛石を採掘する方法である。採掘にはタガネ、鶴嘴等によつて手掘をなし又壓搾空氣で運轉する鑿岩機で深い小孔を穿ち、ダイナマイトを装入して之を割り取ることもある。その採掘せられた鑛石は車に載せて坑外に運び或は豎坑から電動捲揚機によつて捲き上げ、選鑛所へ送る。

2 選鑛

採掘した鑛石を碎鑛器に掛けて碎いた後、手又は機械によつて鑛石と脈石、母岩片とに分つことである。かくして選み出した鑛石を精鑛と粗鑛に分け、粗鑛は更に淘汰機によつて精選し、精鑛として精鍊所に送る。

〔圖五八第〕 小坂鑛山黒物露天掘



〔第八六圖〕 手掘りの有様



3 製 鍊

鑛石から目的の金屬を採取する作業であつて一名**冶金**といふ。其の方法は鑛石の種類によつて多少異なるが、一般に鑛石を熔鑛爐又は電氣爐に入れて熔し、又は電氣分解若くは藥品の溶液中に溶かし、目的の金屬を採取する。猶製鍊術の一般を示すと

- 1 酸化鑛物は木炭、コークスと共に熱し還元せしめる。
- 2 炭酸鐵、硫化物等は先づ灼熱して酸化物となし、次で還元せしめる。
- 3 鑛石の熔融を容易ならしむるためには、石灰岩、螢石、石英等を媒熔劑として使用する。

研究問題

- 1 鑛床とは何ぞ。
- 2 鑛石と脈石との別を問ふ。

- 3 母岩とは何ぞ。
- 4 露頭とは何か。
- 5 鑛床の種類を記せ。
- 6 鑛山作業を説明せよ。

第二章 金の鑛石 (金鑛)

金は主として單體の儘にて産出する。これを自然金(Native gold)といふ。

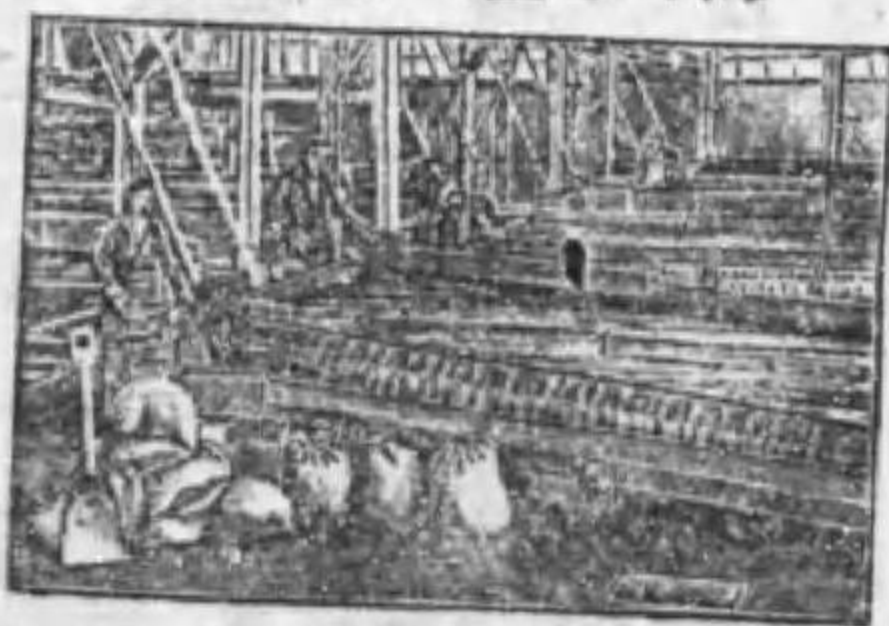
自然金の性狀

- 1 形態 等軸晶系の八面體に屬するが完全なものは少く樹枝狀、鱗狀、粒狀等をなして産する。
- 2 色澤 黃金色で金屬光澤が強い。
- 3 硬度 二・五乃至三・〇
- 4 比重 一・五、五乃至一・九、五である。銀を含む多少によつて比重を異にする。
- 5 成分 金(Au)であるが、常に多少の銀を含む。條痕は色に同じである。展性、延性に富む。王水以外の酸には溶けない。
- 6 其他



〔第八九圖〕 自然金山金

鑛選汰淘〔圖七八第〕



(イ)は右前方に傾いた淘汰盤で、常に振動して居る。水と共に流れて来た鑛分は下に沈む。

鑛選選手〔圖八八第〕



(ロ)は絶えず廻轉する無極帶で(イ)から流れて来た鑛石を手で選り分ける。

二 自然金の産出の産出状態

1 山金
 石英脈その他の岩石中に含まれて居るものを山金といふ。又輝銀鑛、方鉛鑛、閃亜鉛鑛、黄鐵鑛等の如き硫化物中に含まれて産することもある。多くは多角小粒状、鱗状、薄板状又は樹枝状をなし、時に小なる八面體等の結晶をなして出ることもある。石英脈中の自然金は通常微細なるために、肉眼では殆んど認むることが出来ない。[※]

2 砂金
 山金を含んだ母岩が崩壊したために、金粒は流れて河床の土砂中に砂鑛となつて存するものであるこれを砂金といふ。通常鱗片状又は小粒状をなすが、稀には大塊をなして産することもある。之を塊金(Nugget)と云ふ。^③

③ 北海道枝幸に於ては明治三十三年に二百〇五匁の塊金を採集したこともある。

檢かけ法

微細なる石英脈中の自然金を識別するには石英を粉碎して黒塗の椀に入れ、水を加へて動搖すると、金粉は重いから、椀の底に集まる。これを椀かけ法といふ。

〔第九〇圖〕

塊金(枝幸で得られし本邦最大塊金)



三 自然金の産地の産地

1 外國
 南阿トランスヴァール、北米合衆國、濠洲は世界に於ける三大産金國として知られてゐる。

2 日本
 1 山金
 新潟縣佐渡。鹿兒島縣山ケ野、芹ヶ野、三井串木野。大分縣鯛生。臺灣金爪石、瑞芳、牡丹坑、朝鮮雲山、遂安。

2 砂金
 朝鮮に最も多く北海道、臺灣之に次ぎ上げて採集する。

1 淘汰法
 砂金を採集する方法である。樋の底に席か格子を沈め、砂金を含んだ砂礫を水と共に流すと、砂礫は軽いから流れ去るが、金粒は重いから底に沈んで席又は格子の目に残る。これを時々引き上げて採集する。

最も簡單なる方法は、盆狀の器に砂金を含んだ土砂を入れ、これを揺り動し、淘汰して金分を採取する。

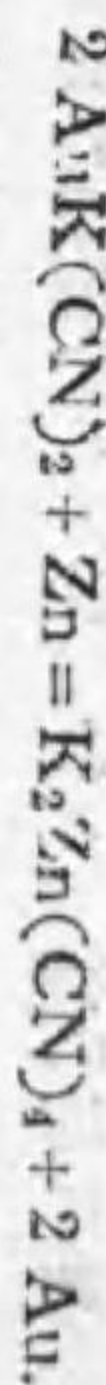
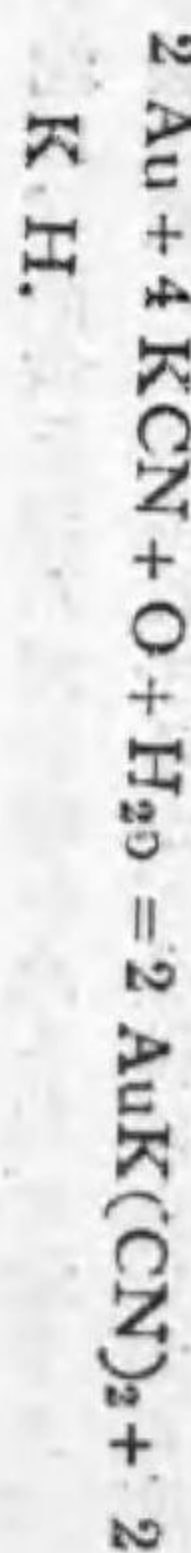
〔第九一圖〕

砂金の採取(枝幸) 樋流し法



四 收金法

山金を採集する方法である。金鑛の粉末を青化加里の溶液中に浸して金分を溶解せしめ、これに亜鉛屑を入れると金は黒色の沈澱物となつて亜鉛に附着するから、之を集めて爐の中で焙すのである。



山金を採集する方法である。金鑛を粉碎してこれに水銀を加へ、金と水銀とのアマルガムを作り、これを熱して水銀を蒸發せしめ金を得るのである。收金率小である。

青化法

有利な方法であつて含有量の九〇%内外迄收金することが出来る。含金量百萬分の五なる鑛石も精鍊して利益がある。

展性と延性

金箔は三萬三千枚を重ねて一分の厚さに造る。

一匁の金は引伸して二里の長さの細線となすことが出来る。

五 金の性質用途

金は色澤が美麗であつて空氣中で變化しない。又王水（鹽酸³、硝酸¹、の割合の混合液）以外の酸類には侵されない。加ふるに展性、延性に富み、産額も少いから古來貴金屬として貨幣或は裝飾品を造るに使用せられる。

但し純金は軟に過ぎ形を保つことも難く、又磨滅する虞があるから、通常銀又は銅を混じて合金とする。純金は二十四金、十八金と呼ぶは二十四分中十八だけ金を含有する意である。金の重なる用途を示せば。

- 1 貨幣とする……我國をはじめ、北米、ドイツ、フランス等の貨幣は何れも金九、銅一の割合の合金である。
- 2 金箔とする……屏風、裝飾品等に使用する。銅箔と區別するには透過光線で見るとがよい。金箔は青藍色を呈するが、銅箔は黒色を呈する。
- 3 鍍金術、寫眞術（鹽化金）に利用せられる。
- 4 水金は陶磁器の顔料として使用せられる。
- 5 裝飾品、齒科醫術等に使用せられる。

研究問題

- 1 自然金の性状を記せ。
- 2 自然金の産出状態を問ふ。
- 3 收金法の種類を擧げて説明せよ。
- 4 金の用途を記せ。

銀を混じたものは黄色淡く、銅を混じたものは少しく赤味を帯ぶ。

含金量の試験

- 1 試金石上に割合の知れてある合金の條痕をつけて置く。
- 2 これと試験せんとする品との條痕を比較する。

第三章 白金鑛 Platinum

一 自然白金の産状

自然白

- 1 形態 { 粒狀、鱗狀等をなして産する。稀に等軸晶系に屬する六面體又は八面體の結晶をなす。
 - 2 色澤 { 銀白色、稍黒味を帯んでゐる。強い金屬光澤を有する。
 - 3 硬度 { 四、五乃至五、〇
 - 4 比重 { 混合物の多少によつて一四乃至一九である。但純粹のものは二一、二である。
 - 5 成分 { 白金 (Pt) であるが、常にイリヂウム、オスミウム等を混する。
 - 6 其他 { 展性、延性に富む。王水以外の酸に侵されない。通常の火熱に熔融しない。(熔融點一七七五度)
- 河底の砂礫中に産する。但し其の母岩は今日尙ほ不明であるが、鑛床が常に橄欖岩、蛇紋岩等の發達した地方の下流に存

- 銀との識別點
- 1 比重大である。
 - 2 硝酸に溶けない。
 - 3 熔融點が高い。

二 金の産状と産地

する點より見て、これ等岩石と關係あることは考へられる。自然白金は主として露國ウラル山地方に産する。我國では北海道夕張川及び北見の泊内等に少量産する。

三 白金の用途

- (1) 白金は熔融點高く、且つ酸に侵されないから、理化學用器械、器具(白金板白金線、坩堝、蒸發皿)及裝飾品の製造に利用せられる。
- (2) イリヂウムとの合金を造る。この合金は硬くて磨滅の虞れ少いから、度量衡の原器を製作し、又萬年筆のペン先にも使用せられる。
- (3) 鹽化白金は寫眞術、電鍍術等に用ひられる。
- (4) 銀と混じて齒科醫術方面に使用する。
- (5) 其他避雷針、電燈の白熱線等にも使用される。

研究問題

- 1 自然白金の性状を記せ。
- 2 自然白金の産状と産地を問ふ。
- 3 白金の用途を記せ。

第四章 銀 鑛

銀の鑛石

銀は自然銀として出づることもあるが、多くは輝銀鑛、濃紅銀鑛、淡紅銀鑛、脆銀鑛等の硫化物となつて産する。

又方鉛鑛、黒鑛等の内には多量の銀を含み、銀の鑛石として採掘せられる。

〔I〕 自然銀 (Silver)

自然銀の性状

- 1 形態 { 等軸晶系に屬し、稀に六面體又は八面體の結晶をなして現はれるが、多くは粒狀、苔狀、毛髮狀、樹枝等なして鑛脈中に産する。
- 2 色澤 { 色は銀白色であるが、多くは表面曇つて灰色を呈する。金屬光澤がある。
- 3 硬度 { 二、五乃至三、〇
- 4 比重 { 一〇、乃至一一、二である。純粹のものは一〇、五である。
- 4 條痕 { 銀白色。
- 6 成分 { 銀 (Ag)

〔第九二圖〕 自然銀粒狀樹枝狀のもの。



我が國諸處の銀鑛脈又は接觸鑛脈中から産するが、その産額は少量に過ぎない。主なる産地は兵庫縣生野鑛山、福井縣面谷鑛山、北海道轟鑛山等である。

〔II〕 輝銀鑛 (一名硫銀鑛) (Argentite)

輝銀鑛の性状

- 1 形態 { 結晶(等軸晶系八面體)は稀であつて、多くは塊狀、粒狀、毛髮狀或は鑛染狀をなして産する。
- 2 色澤 { 暗黒色、金屬光澤を有する。
- 3 條痕 { 黒灰色
- 4 硬度 { 二、〇乃至二、五
- 5 比重 { 約七、三
- 6 成分 { 硫化銀 (Ag₂S)
- 7 其他 { 純粹なるものは可切性著しい。この鑛物の粉末に曹達を混じ、木炭上で熱すると、硫黄は燃焼し去り後に銀粒を残す。

銀鑛の鑑識

- 1 鑛石を碎き、硝酸を加へて熱する。
- 2 これに食鹽水を加ふれば白色の沈澱を生ずる(鹽化銀)

二 輝銀鑛の産地

安山岩又は流紋岩中にある石英脈中に黒き斑點又は縞狀をなして産する。
佐渡の相川鑛山、兵庫縣の生野鑛山、秋田縣の院内鑛山、島根縣の大森鑛山等は主なる産地である。

〔三〕濃紅銀鑛

銀とアンチモニーの硫化物 ($Ag_8Sb_2S_3$) である。緻密又は微粒狀の小塊をなして産する。色は濃紅色、條痕は淡紅色、これを閉管中で熱すると熔けて (Sb_2S_3) の紅色の蒸皮を生ずる。

我が國では兵庫縣生野鑛山、秋田縣院内鑛山等より少量に産する。ドイツ、スペイン、メキシコ等では銀の重要な鑛石である。

〔四〕淡紅銀鑛

銀と砒素との硫化物 (Ag_3AsS_3) であつて常に塊狀をなし、濃紅銀鑛を伴ふて産する。色は淡紅色、條痕は紅色、吹管によつて熔け砒素の臭氣を放ち、銀を還元する。

〔五〕脆銀鑛 (一名硫安銀鑛)

銀とアンチモニーの硫化物 ($Ag_8Sb_2S_3$) である。暗灰色で板狀の結晶をな

備考

銀は上述の鑛石の外自然金、黄銅鑛、方鉛鑛等にも含まれてゐるから金、銅、鉛等を製鍊する際に、電氣分解法によつて銀を取る、とが少くない。

世界に於ける銀産國

- 第一位 メキシコ
- 第二位 北米合衆國
- 第三位 カナダ

銀の性質

銀は銀白色にして美なる光澤を有し、質軟にして、展性と延性に富む。容易に變化しないが、硫黄と化合すると黒變する。熱及び電氣の良導體である。

して産する。又石英脈中に鑛染狀をなして産することもある。
兵庫縣生野鑛山、秋田縣院内鑛山等より少量に産する。ドイツ、アメリカ等では主要な鑛石である。

銀の用途

- 1 銅と混じて硬度を増し、貨幣及び裝飾品等を造る。我が國の銀貨は銀八分、銅二分の割合である。
- 2 延性を利用して銀線とする。銀線は電氣の最良導體である。
- 3 展性を利用して銀箔とし、裝飾品を造るに用ひられる。
- 4 硝酸銀は寫眞術、鍍金、醫藥等に利用せられる。

研究問題

- 1 自然銀の性状を述べよ。
- 2 輝銀鑛の性状を問ふ。
- 3 銀鑛の重なるものを挙げ、その性状を記せ。
- 4 銀鑛の鑑識法を問ふ。
- 5 銀の用途を記せ。

第五章 銅 鑛

銅は自然銅として産することもあるが、多くは化合物となつて産する。主なるものは次のやうである。

〔一〕 自然銅 (Native copper)

- 一 自然銅の性状
- 1 形態 { 稀に八面體の結晶をなすが、多くは樹枝狀、苔狀等をなし他の銅鑛に伴つて産する。}
 - 2 色澤 { 元來は銅赤色、金屬光澤であるが、多くは表面が錆びて黒色、綠色、灰色等を呈する。}
 - 3 條痕 { 銅赤色。}
 - 4 硬度 { 二、五乃至三、〇}
 - 5 延展性 { 共に富んでゐる。}
 - 6 成分 { 銅 (Cu)}
- 二 自然銅の產地
- 我が國では秋田縣荒川、阿仁、尾吉澤等の鑛山から産する。北米のスベリオル湖畔には世界に有名なる自然銅の大鑛床がある。



〔第九三圖〕 自然銅 樹枝狀

銅鑛の鑑識

- 1 銅鑛に硝酸を注ぐと、綠色の溶液を作る。
- 2 銅鑛の小片を鹽酸に侵し、酒精燈の外焰に觸れしめると綠色の焰色反應を呈する。
- 3 木炭上に曹達と共に熱すると銅粒を生ずる。

〔三〕 黃銅鑛 (Copper pyrite)

黃銅鑛の性状

- 1 形態 { 正方晶系に屬し、楔形の結晶 (四面體) 又は塊狀をなす。}
- 2 色澤 { 濃厚なる眞鍮黃色であるが、變化すると表面は曇つて帶紅色、帶藍色、帶黒色となる。金屬光澤著し。}
- 2 條痕 { 綠黑色 (他の類似の鑛物との區別點)}
- 4 硬度 { 三、五乃至四、〇}
- 5 比重 { 四、一乃至四、三}
- 6 成分 { 銅と鐵との硫化物 (CuFeS₂) である。時に多少の銀及び金を含む。}

1 鑛脈をなすもの

第三紀若くは新火成岩中に鑛脈をなして産するもので、多くは美麗なる結晶形を呈するものが多い。例へば秋田縣の阿仁、荒川、尾去澤の各鑛山、栃木縣足尾鑛山の如きである。就中足尾は有名であつて、古生層の水成岩を貫ける石英粗面岩中に二百



〔第九四圖〕 黃銅鑛の結晶 右は結晶模型

(黃銅鑛の産狀と產地)

二 黃銅鑛の産状と産地

3 黒鑛々床

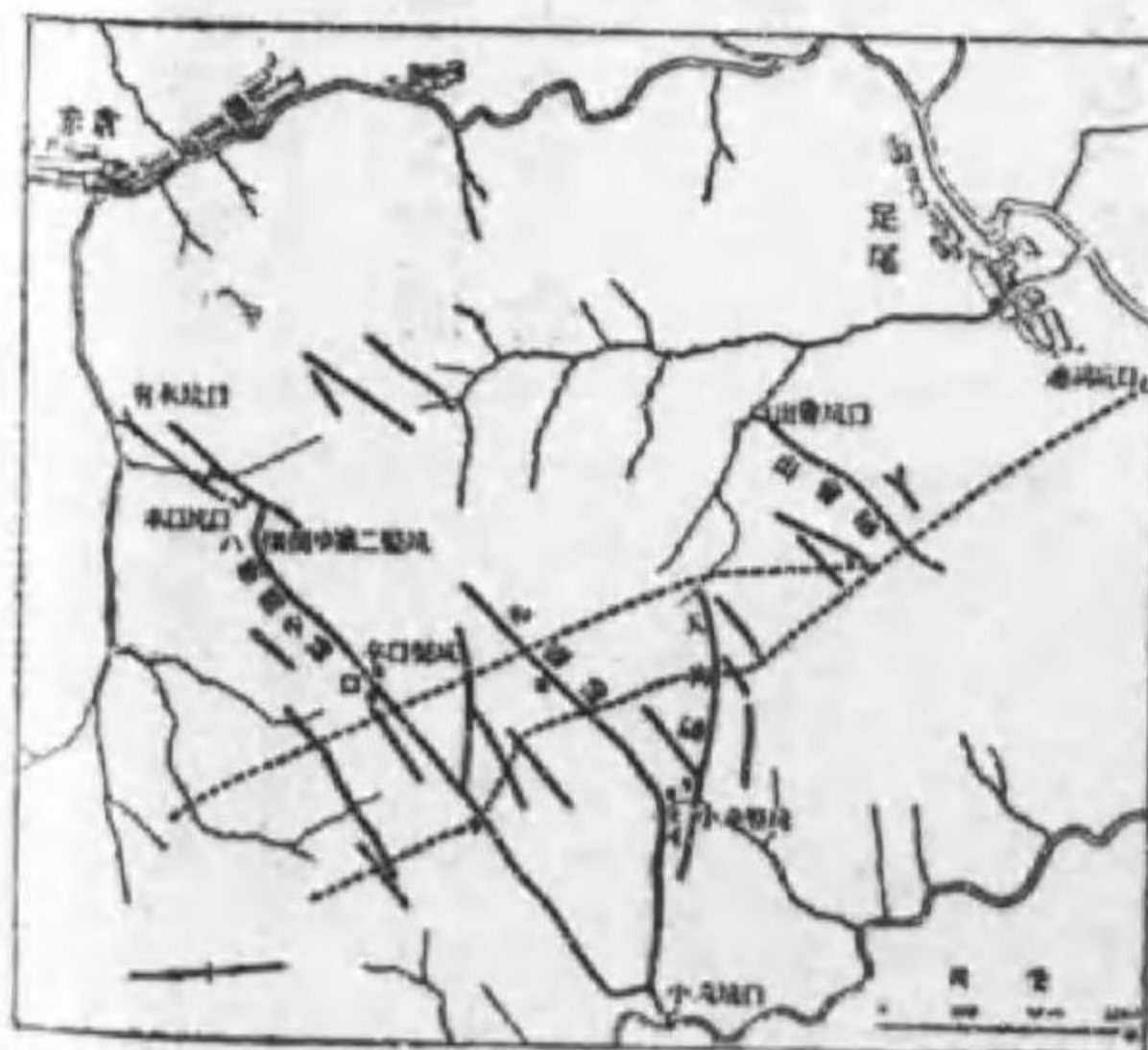
有餘の鑛脈あり、其の幅三〇釐より數米、長さ二軒餘に及ぶ。
 2 別子式銅鑛床
 結晶片岩又は千枚岩の間に鑛層をなし、黄鐵鑛と細かに混合してゐる。愛媛縣別子鑛山、茨城縣日立鑛山、宮崎縣榎峯鑛山の如きこの例である。

3 黒鑛々床
 黒鑛(俗に黒物)と稱する鑛石は黄銅鑛、黄鐵鑛、方鉛鑛、閃亜鉛鑛等の金屬鑛物(外に金、銀を含むこと多し)及び重晶石、石英等の非金屬鑛物の細かに混合した黒色、緻密のものであつて、我が國東北地方に廣く分布し埋藏量豊富である。
 その含銅率は二%内外に過ぎないが、産出量が多いからこれを精鍊して銅の外に金、銀、鉛、亜鉛等をも同時に採取する。本邦

實験の實驗

- 1 黄銅鑛の粉末を火中に投ずると、硫黄は燃えて亞硫酸瓦斯の臭を發する(硫黄存在の證)
- 2 硼砂球の反應
 酸化焰を吹けば暖き間は綠色、冷ゆると青色。
 還元焰で熱すると不透明なる赤色煉瓦色。焰色反應(前項参照)
- 3

圖略の山鑛尾足 (圖五九第)



【金と黄銅鑛との比較】

産、鑛石中重要なものである。
 黒鑛は本邦特有の鑛石であつて、第三紀層の頁岩、凝灰岩と石英粗面岩或は輝石安山岩との接觸部又は附近に存し、多くは交代鑛床をなしてゐる。
 岩手縣小坂鑛山、秋田縣花岡鑛山、青森縣安部城鑛山等は主要なる産地である。

(三) 斑銅鑛

銅と鐵との硫化物(Cu₂FeS₄)である。黄銅鑛と伴つて塊狀をなして産し新鮮なる面は金屬光澤を放ち銅赤色を呈するが、通常變化して斑紋ある濃紫色を呈する。條痕は灰黒色である。
 福井縣面谷鑛山、兵庫縣生野鑛山等より産する。

金	比重	硬度	展性	條痕色	硝酸	焼くとき
一九、三	二、五—三、〇	展性あり	金色	溶けず	變ぜず	
青銅鑛	四、三	三、五—四、〇	展性を缺く脆し	綠黑色	溶く	硫黄臭を發し黒變する

〔四〕 硫砒銅鑛

銅及び砒素の硫化物 ($Cu_3As_2S_4$) である。斜方晶系に屬し、柱狀の結晶又は塊狀をなして産する。色は灰黑色、條痕は黑色、銅の鑛石として重要なもので、臺灣の金爪石鑛山に多く産する。

〔五〕 輝銅鑛 (一名硫銅鑛)

銅の硫化物 (Cu_2S) である。斜方晶系に屬し六角板狀又は短柱狀の結晶をなすも、多くは塊狀をなして産する。新鮮なる面は金屬光澤著しいが、直ちに曇つて無艶の狀態となる。條痕は暗灰色である。

銅の重要な鑛石であるが、我が國には産出が少い、秋田縣の尾去澤鑛山、福井縣の面谷鑛山より時々産する。

〔六〕 黝銅鑛

銅とアンチモニーとの硫化物であるが、砒素、鐵、亞鉛、銀等を含むことがある。等軸晶系に屬し、四面體等に結晶するも、多くは塊狀をなす。色は暗灰色を呈し、金屬光澤を呈する。條痕は成分によつて多少異なるが、大體帶赤黑色である。

佐渡の相川、但馬の生野、伊豫の別子鑛山より少量産する。

〔七〕 赤銅鑛

銅の酸化物 (Cu_2O) である。稀に八面體に結晶することあるも、多くは塊狀、粒狀等をなして産する。色は赤褐色、條痕も同様である。金剛光澤を呈するものがあるが、又亞金屬光澤及び無艶のものもある。この鑛物は黃銅鑛及び自然銅の酸化によつて生ずる。含銅量八八、八%、銅鑛として重要なものなるが、本邦には産出が少い。

〔八〕 孔雀石

成分は含水炭酸銅 ($CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$) である。多くは他の銅鑛から變成したもので常に塊狀又は腎臟狀をなして産する。色は美しい綠色、中には縞を呈せるものもある。條痕は淡綠色、光澤は非金屬光澤で玻璃光澤乃至絹絲光澤である。酸に會すると盛んに發泡して溶解する。

本鑛は多量に産すると製銅の重要な鑛石である。又美麗なるものは裝飾品とし、或は顔料とする。秋田縣阿仁及び荒川鑛山、臺灣の金爪石等には多量に産する。



〔第九六圖〕 孔雀石

〔九〕 藍 銅 鑛

含水炭酸銅にして、孔雀石が水の一部を失ふて變成したものである。
 $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ 特有の藍青色を呈し、古來藍色の顔料として用ひられる。

岡山縣吉岡鑛山から産する。

〔一〇〕 珪 孔 雀 石

含水珪酸銅 ($\text{Cu}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) である。結晶することなく、葡萄狀、腎臟狀及び鐘乳狀等をなして産する。美しい青綠色を呈し、條痕は青白色である。

山口縣太田鑛山では銅鑛として採掘せられる。

銅 の 精 鍊

硫黄を含む銅鑛を製鍊するには、先づ鑛石を焙燒爐で焼いて硫黄を去り、これを石灰岩、石英等の媒熔劑と、木炭、コークスの如き燃料と共に焙鑛爐に入れ、下方から熱風を送つて強熱する。然る時は鑛石は次第に熔けて赤熱の熔融物となり、鐵、カルシウム等の珪酸化合物は鑛滓 (鏝とも云ふ)

鑛毒の豫防

銅を精鍊する時、鑛山から流出する水及び滓は、農作物を害するから沈澱池を設け、有毒物を沈澱、中和せしめる。

又黄銅鑛の如き硫黄を含む鑛石を焼くときに生ずる亞硫酸瓦斯は植物を害するから、之を防ぐために、煙道を長くし、煙突を高くし且つその途中に石灰水槽を裝置して、亞硫酸瓦斯を石灰水に吸収せしめ煙害を去る。

〔第九七圖〕 日立鑛山の煙道及び煙突



となつて上部に浮び、銅分 (鏝と云ふ) は爐底に溜る。鏝は捨て、鏝は更に他の爐に移し、再三前法を繰り返して不純物を去り粗銅に精製する。良質の粗銅は九五乃至九八%の銅分を含むものである。粗銅中には微量の金、銀を含むから、電氣分解によつて純銅と金、銀とに分つ。我が國では此方法によつて抽出せられた金、銀の量が少くない。

銅 の 用 途

1 貨幣とする 本邦の銅貨は銅九五、錫四、亞鉛一、

の割合の合金。白銅貨は銅七五、ニッケル二五、の割合の合金である。

2 合金とする 主なるものに次の種類がある。

(1) 電鍍……銅六七、亞鉛三三、の合金である。銅に比べて色美しく、且鑛造に適し、價、廉なるから用途が廣い。

(2) 青銅……銅に錫を混じたもので、金屬中最も鑛造に適する。錫を加ふる量の多少によつて色及び靱度を異にし、従つて用途も異つて来る。種々の器具、大砲、梵鐘、銅像等に使用せられる。

合 金

種々異なる金屬を種々なる割合に配して合金とする時は左の利點がある。

- 1 硬度を高める。
- 2 延性及び展性を種よくする。

- (3) 白銅……銅とニッケルの合金であつて、世界各國とも補助貨幣の製造に供する。
- (4) 洋銀……銅と亜鉛、ニッケルの合金である。色澤銀に似て價廉なるため、銀に代用して日用品及び裝飾品を製する。
- (5) 赤銅……銅九五、金四、銀一、の合金である。裝飾用とする。
- (6) 四分一……銅四と銀一との合金である。裝飾用に供する。
- (7) アルミ銅……銅九〇、アルミニウム一〇、の合金である。黄金色を呈し、軽い裝飾用に供する。

3 銅は電氣の良導體にして且つ價が廉であるから、電氣事業に缺くべからざるものである。

4 硫酸銅として電池、電鍍、染色、殺菌劑、木材の防腐劑等に用ひる。

研究問題

- 1 自然銅について記せ。
- 2 黄銅鐵の性状を記せ。
- 3 黄銅鐵の産状を問ふ。
- 4 銅鐵の鑑識法を問ふ。
- 5 銅鐵の主要なるものを述べよ。
- 6 日本の銅鐵につき知れる所を記せ。(東高師)

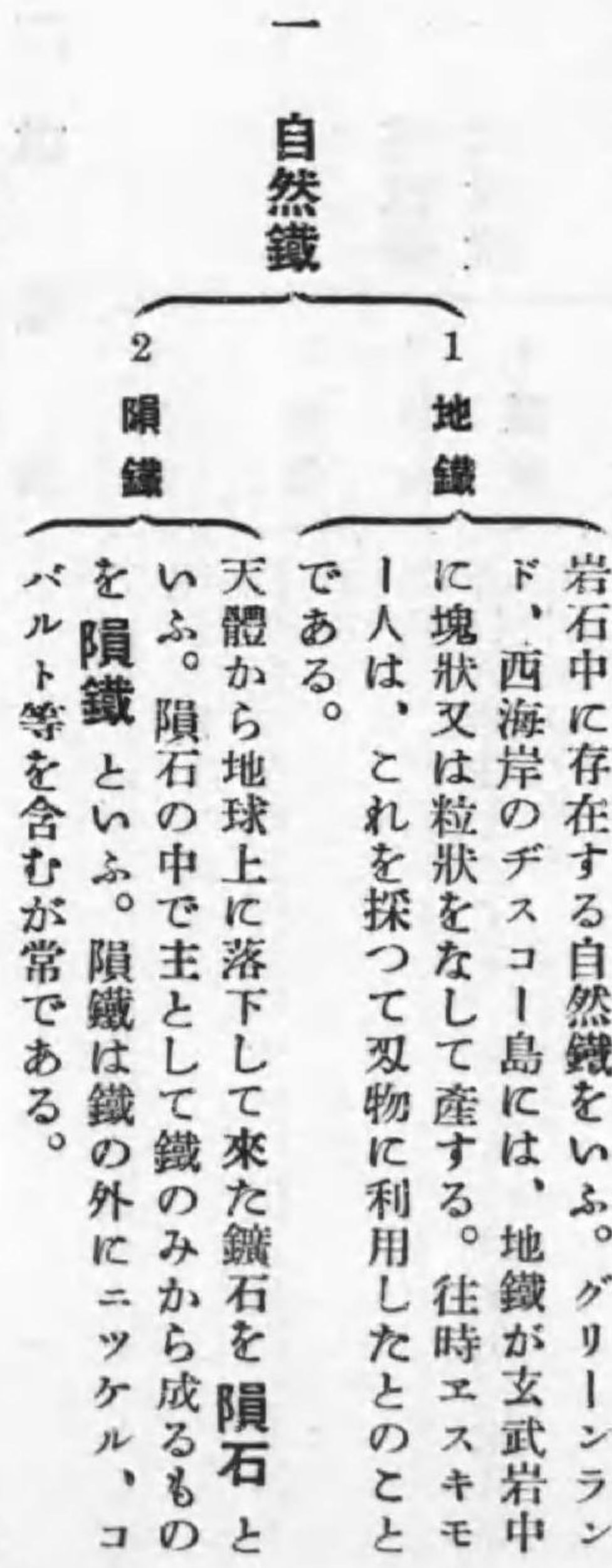
世界の銅産國	
第一位	北米合衆國
第二位	チリ
第三位	日本

- 3 熔融の温度を適宜にすることが出来る。
- 4 色澤を様々に變化することが出来る。故に合金は金屬工業上重要なものである。

第六章 鐵 鑛

鐵は自然鐵として産することは稀であつて、多くは酸化物、硫化物、炭酸化物等となりて産出する。

(一) 自然鐵



鐵の鑑識

- 1 試験せんとする鑛石に硝酸を注ぎ、其の點を一寸吹管の焰にあて、黃血鹽の溶液を滴して美なる藍色を呈するならば鐵分存在の證である。
- 2 硼砂球の反應
 - 酸化焰を用ひた場合には暖き時は黃褐色冷へた時は黄色或は無色、還元焰の際には灰綠色である。

隕鐵
明治十八年滋賀縣田

(一) 磁鐵鑛

磁鐵鑛の性状

- 1 形態 八面體又は斜方十二面體に結晶するも、多くは塊状をなして産する。
 - 2 色澤 鐵黑色で金屬光澤を有する。但し無艶のものもある。
 - 3 條痕 黑色。
 - 4 磁性 著しい磁性を有する。強いものは鐵粉、鐵釘等を引きつける。
 - 5 比重 四、九乃至五、二
 - 6 硬度 五、五乃至六、五
 - 7 成分 酸化鐵 (Fe₃O₄) である。含鐵量七二、四%
- 1 磁鐵鑛は接觸鑛床に産する。巖手縣釜石鑛山はよい例であつて、同鑛山は花崗岩及び閃綠岩が、古生層に屬する粘板岩及び石灰岩の累層を貫いて噴出した接觸部に磁鐵鑛を産す。鑛床は厚基板狀又はレンズ狀である。
- 磁鐵鑛は我が國に於ける重要な鑛石である。前記釜石鑛

上山で發見された隕鐵は重量四十六貫目餘あつて、我が國に於ける隕鐵中最大のものである。

明治二十三年富山縣で發見された隕鐵は重量六貫目餘、明治三十一年子爵榎本武揚氏はこれにて刀劍を鍛へ、流星刀と名づけ其の一振を時の皇太子殿下に獻上した。

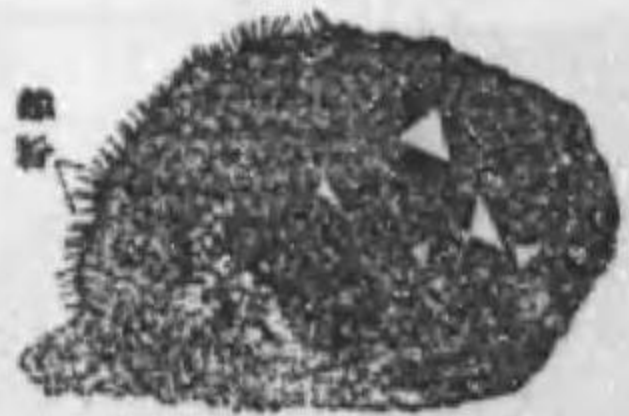
(二) 磁鐵鑛の産状と産地

山の外、巖手縣栗木鑛山、奈良縣洞川鑛山、群馬縣中小坂鑛山、及び支那大冶鑛山より産する。

2 砂鐵 となつて産する。磁鐵鑛を含む岩石が崩壞すると、磁鐵鑛は砂状をなして海岸、河岸等に堆積する。これを砂鐵といふ。磁石を砂中に挿入するとき附着する黑色の小粒がそれである。

砂鐵は北海道、巖手縣九戸郡地方、青森縣下北郡地方、島根縣、鳥取縣、廣島縣地方に産し、採鐵用として稼行せらる。

〔第九八圖〕



磁鐵鑛とその結晶のふるたけつき引を粉鐵

(三) 赤鐵鑛

赤鐵鑛の性状

- 1 形態 六方晶系に屬するも、多くは塊状、鱗状、腎臟状等をなして産する。
- 2 色澤 赤色、黑色、黒褐色等種々である。光澤も強き金屬光澤を放つものもあれば、鈍いものもある。
- 3 條痕 色澤の如何に係らず條痕は常に赤褐色である。磁性強くない。但し木炭上で焼けば著しく磁性を増す。
- 4 磁性 第二酸化鐵 (Fe₂O₃) 含鐵量七〇、%、我が國に於ける主なる鐵の鑛石である。
- 5 成分

〔第九九圖〕



腎臟狀の赤鐵鑛

二 赤鐵鑛の種類

三 赤鐵鑛の産地

〔三〕 褐鐵鑛

1 塊状の赤鐵鑛

暗赤色で腎臓状、乳房状等の塊をなし、内部は屢々纖維構造を呈する。光澤鈍い。

2 輝鐵鑛

一名鏡鐵鑛ともいふ。板状の結晶をなし、鐵黑色で金屬光澤著しい。巖手縣仙人鑛山、新潟縣赤谷鑛山等より産する。

3 雲母鐵鑛

輝鐵鑛の特別のものであつて、雲母の如き小結晶片の集合體である。産地同前。

4 代赫石

光澤の鈍い赤色土状のものであつて、質軟かである。繪具に使用する。岐阜縣赤阪に産する。

接觸鑛床に産する。仙人鑛山、赤谷鑛山、大治鑛山はこれに屬し、何れも花崗岩と石灰岩との接觸部に赤鐵鑛を生ずる。鑛層をなすもの。朝鮮黃海道安岳鑛山は、或る種の鐵鑛の沈澱鑛層が變質作用によつて輝鐵鑛に變化したものである。

一 褐鐵鑛の性状

1 形態

非晶質にして、常に葡萄状、腎臓状、鐘乳状土状等をなして産出する。

2 色澤

黃褐色又は暗褐色、亞金屬光澤を有するものがある。

3 條痕

黃褐色。

4 硬度

塊状のものは五乃至五、五を示すが、土状のものは一、〇位。

5 比重

三、三乃至四、〇

7 成分

含水酸化鐵 ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$) である。含鐵量六〇%

8 其他

閉管中で熱すると水を放つて赤鐵鑛となり、黑變する。

1 普通の褐鐵鑛

黑褐色にして緻密、塊状のもの。鐵鑛として採掘する。

2 沼鐵鑛

沼澤地に生じ褐色、粗鬆のもの。多くは樹枝、葉痕を残してゐる。

(褐鐵鑛の種類)

〔第一〇〇圖〕

大治鑛山の一部

(左方に見える山は全部赤鐵鑛で、厚さ二〇〇呎、長さ二哩に達する)



〔第一〇一圖〕 褐鐵鑛



二 褐鐵鑛の種類

三 褐鐵鑛の産地と産地

3 黄土石
土状にして多少の粘土及び砂を混するもの。
黄色の顔料となる

4 高師小僧
褐鐵鑛が草根の周圍に沈澱して樹枝状をなすもので、その中心の小縦孔は植物體の腐敗し去つた跡である。愛知縣高師原に産するからこの名がある。京都府稻荷山にも産する。

5 武石
結晶した黄鐵鑛がそのまま褐鐵鑛に變成したもので、假像の一例である。長野縣武石村から産するため、この名がある。

1 沈澱によつて生じたもの

鑛泉中に含んでゐた鐵分が沈澱して生じたものである。北海道の虻田鑛山、東俱知安鑛山、朝鮮の載寧、段栗、价川等の鑛山は何れもこれに屬し、探掘して製鐵の原料とする。

2 他の鐵鑛より變成したるもの

鐵鑛又は鐵を含有する鑛物の分解によつて生じたもの

四 菱鐵鑛

一 菱鐵鑛の性状

二 菱鐵鑛の産地と産地

1 形態
六方晶系に屬し、斜方六面體に結晶するが、又塊状をなして産出する。

2 色澤
純粹のものは白色であるが、多くは淡黄、淡褐色等を呈し、玻璃光澤を有することが多い。

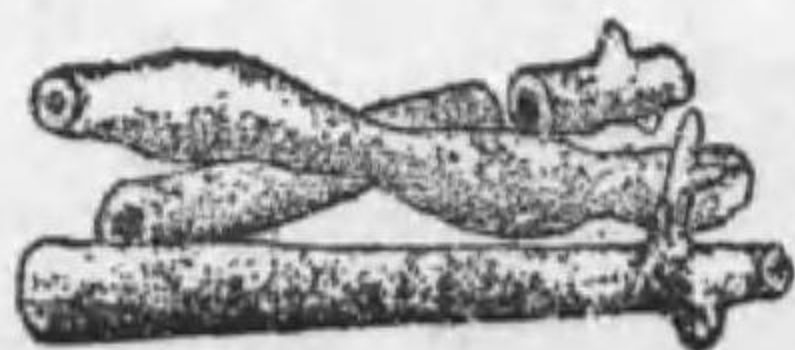
3 條痕
白色。

4 硬度
三、五乃至四、五。

5 比重
三、七乃至三、九。

6 成分
碳酸鐵 (Fe₃CO₃) である。温い鹽酸には泡沸して溶解する。含鐵量四八%
菱鐵鑛は島根縣大森鑛山、大分縣内ノ口鑛山等の鑛脈中に發見せらるゝが、探鑛して製鍊する程多量に産しない。獨逸、英國等では鐵の重要な鑛石である。

〔第一〇二圖〕
高師小僧



【泥鐵礦】・菱鐵礦が粘土を混じ、一部は褐鐵礦質、一部は不純粹なる菱鐵礦質より成るものを泥鐵礦といふ。

鈴石

泥鐵礦の球状塊をなせるものの内部に空洞あり、中に砂礫を有し振ると音を發するもので、一名鳴石といふ。美濃月吉村に産する。

主要鐵礦の比較表

鐵礦	形	色	澤	條痕	成分	磁性
磁鐵礦	八面體、斜方十二面體の結晶又は塊狀、粒狀	鐵黑色、金屬光澤	黑色	色	酸化鐵	強
赤鐵礦	板狀、鱗狀の結晶、塊狀、土狀	赤褐色—黒褐色	赤褐色	色	酸化鐵	焼けば強くなる
褐鐵礦	塊狀、土狀	黄褐色	黄褐色	色	含水酸化鐵	ない
菱鐵礦	斜方六面體の結晶、塊狀	白色—淡褐色、玻璃光澤	白—淡褐色	色	炭酸鐵	ない

鐵の製鍊

鐵を精鍊するには鑛石（酸化鐵にあらざる時は、先づ焼きて酸化鐵とする）を碎き、コークス、石灰岩と共に熔鑛爐に入れ、下部から熱風を送つて攝氏二千度位に強熱する。然るときは鑛石は熔融し、コークスから生ずる一酸化炭素によつて還元せられ鐵となり、爐底に溜り、又不純物は石灰岩と化合して鑛



〔第一〇三圖〕 熔鑛爐の模型圖

滓となり、上層に浮ぶから口を開いて之を除く。かくして得た鐵を銑鐵（ツク）といふ。

銑鐵 は三%内外の炭素を含み、其の他に珪素、硫黄、磷等の少量を含んでゐる。質は脆いが熔け易いから鑄物を造るに適する。故に一名鑄鐵ともいふ。鍋、釜、鐵瓶、鐵管等を造るに用ひられる。銑鐵を更に精鍊すると、鍛鐵及び鋼鐵が得られる。

【鍛鐵】 銑鐵を碎き、これに酸化鐵及び石灰岩を混じて反射爐に入れ、空氣を通じて強熱し、銑鐵中に含まれたる炭素の大部分及び夾雜物を除去したものであつて、炭素の含有量は〇、五%以下である。粘硬にして脆くない、展性と延性を備へ、鍛鍊することが出来るから、鐵板、鐵線及び種々なる鐵器を造る材料とする。

【鋼鐵】 炭素の含有量〇、五乃至一、五%である。これを製するには銑鐵から炭素の一部分を除去するか、或は鍛鐵に炭素の一部分を加へる。

鋼鐵は精鍊法の如何によつて種々異つた性質を帯んで来る。即ち本鋼を熱して急に冷却すると硬くして脆きものとなり、又熱したるものを徐々に冷却すると硬くして弾性を有するものとなり、更に一旦硬くなつたものを

適當の温度に熱して放冷すると軟くして強靱のものとなる。さればこれ等の性質を利用して船艦の装甲板、彈條、建築材料、刃物、レール、兵器等の製造に供せられる。

又特殊鋼と稱するものがある。鋼鐵の含有炭素量を増減し、これにニッケル、マンガン、クローム、タングステン等の一種或は數種を加へて得た合金であつて、鋼鐵よりも硬度高く、強靱性を著しく増すから特殊の用に供せられる。今二、三を示せば次のやうである。

- 1 ニッケル鋼：強靱性著しい。自動車、飛行機の重要部に使用せられる。
- 2 クローム鋼：硬度高く、強靱性大であるから武器等に使用せられる。
- 3 高速度鋼：タングステン、クローム等を含むもので、摩擦温度に耐えるから高速度を以て金屬を削ることが出来る。工具用鋼、マグネット用鋼、兵器用鋼等利用の範圍が廣い。

研究問題

- 1 自然鐵につき知れる所を記せ。
- 2 鐵の鑿法を述べよ。
- 3 磁鐵鑛の性状を問ふ。
- 4 砂鐵とは何か。

備考

人類の歴史に於て、鐵の使用が銅、錫等に後れしは、熔融點の高いためである。

備考

日本刀は砂鐵を原料とし、日本特有の製鍊法によつて、半熔融状態に製したる鋼に、鍛鍊を反覆して製造するもので、其の方法は流派によつて多少異なる。

- 5 主要なる鐵鑛につき知る所を記せ。(東高師)
- 6 本邦産鐵鑛の主要なるものを挙げ、その産出状態を説明せよ。(東高師)
- 7 鐵の主なる原鑛の名稱及び化學式を問ふ。(陸士)
- 8 鐵の精鍊を略説せよ。
- 9 特殊鋼とは如何なるものか。

第七章 黃鐵鑛と磁黃鐵鑛とクローム鐵鑛

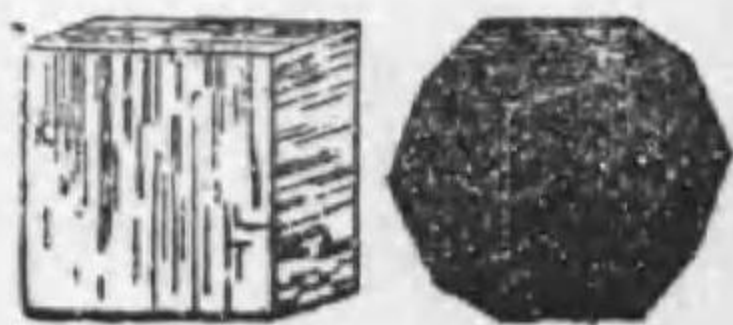
黃鐵鑛

黃鐵鑛の性状

- 1 形態 等軸晶系に屬し、六面體、八面體、五角十二面體等に結晶し、又塊狀をなして産する。
- 2 色澤 淡黄色、金屬光澤を有する。
- 3 條痕 黑色。
- 4 硬度 六、乃至六、五にして、小刀にて傷つけ難い。脆く鑢にて打てば火花を散らす。
- 5 比重 四、九乃至五、二。
- 6 成分 硫化鐵(FeS₂) 含鐵量四七%、屢々金、銀、銅、亞鉛、錫等を含むことがある。

【第一〇四圖】

黃鐵鑛の結晶



實驗

黃鐵鑛の小片を試験管に入れ強熱すると、硫黃は蒸發して管の上部冷所に、黄色の小粒となつて附着する。右の試験管の殘物に

二 黄鐵鑛の産地用途

黄鐵鑛は金屬礦物中最も分布の廣いものであつて、殆んど總ての鑛山の鑛床に現はれ、又諸種の岩石中にも散點する。多くは硫酸、綠礬、紅殻等の製造に供せられるが、硫黄の乏しい地方で硫黄を探り、金、銀、銅等を含む場合には金鑛、銀鑛、銅鑛として利用する。

黄鐵鑛は鐵鑛としては從來使用せられなかつた。これ硫黄の分離が困難であり、硫黄を含む鐵は脆くして用をなさぬからである。但し近年北米合衆國に於ては製鐵材料として成功した。

静岡縣久根鑛山、山梨縣寶鑛山、和歌山縣飯盛鑛山等は有名な産地である。

硝酸を注ぎて熱し、これに黄血鹽の一二滴を加ふると藍青色となる。これ鐵の反應である。

自然金、黄銅鑛、黄鐵鑛の比較表

	色	條痕	結晶系	硬度	比重	成分
自然金	黄金色	黄金色	等軸晶系	二、五—三、〇—一五、〇—一九、三	金 (Au)	
黄銅鑛	黄金色	綠黑色	正方晶系	三、五—四、〇—四、二	銅鐵の硫化物 (CuFeS ₂)	
黄鐵鑛	淡黑色	黒色	等軸晶系	六、〇—六、五—五、一—五、二	鐵の硫化物 (FeS ₂)	

磁黄鐵鑛 (磁硫鐵鑛)

一 磁黄鐵鑛の性状

- 1 形態 緻密なる塊狀をなす。稀に六方晶系の六角板狀に結晶する。
- 2 色澤 赤味がかかる黄色を呈し、金屬光澤を呈する。
- 3 條痕 帶黝黑色。
- 4 硬度 三、五乃至四、五。
- 5 磁性 磁石に引かる、性質がある。
- 6 成分 硫化鐵(FeS₂)。黄鐵鑛より硫黄分が少い。

綠礬及び紅殻等の製造に使用される。本鑛は屢々三乃至五%のニッケルを含有しニッケル鑛として製鍊せらるることがある。かゝる鑛石を**含ニッケル磁硫鐵鑛**と稱す。カナダのサッドベリー鑛山はこの種鑛床の最大なるもので、世界に於けるニッケル産額の半分を占めてゐる。又ノルウエー、スウェーデン等にも含ニッケル磁硫鐵鑛を産する。

黄鐵鑛と磁黄鐵鑛との區別點

	黄鐵鑛	磁黄鐵鑛
磁性	なし	あり
色	淡黄色	赤味がかかる黄色
硬度	六、一—六、五	三、五—四、五

二 磁黄鐵鑛の用途

クローム鐵鑛

一 クロム鐵鑛の性状

- 1 形態 等軸晶系に屬し、八面體の結晶をなすこともあるが、多くは塊狀、粒狀等をなして産する。
- 2 色澤 黑色、亞金屬光澤を有する。
- 3 條痕 褐色。
- 4 硬度 五、五。
- 5 比重 四、四乃至四、六。
- 6 成分 鐵及びクロムの酸化物 ($FeO \cdot Cr_2O_3$)

常に蛇紋岩又は橄欖岩の中に産出する。我が國では鳥取縣若松鑛山から採掘せられる。

二 クロム鐵鑛の産地

- 1 クロム化合物の製造に供せられる。クロム化合物は橙、赤、黄、綠等の顔料、電池用、媒染劑等に使用される。
- 2 クロム鋼の製造に供する。
- 8 クロームイト煉瓦(耐火煉瓦)を製造し製鋼用反射爐の内壁に使用せられる。

三 クロム鐵鑛の用途

磁鐵鑛との別

本鑛は磁鐵鑛に類するも磁性なく、條痕の褐色なるによつて區別せられる。

硼砂球の反應

クロムの反應として硼砂球を青綠色に變ぜしめる。

研究問題

- 1 黃鐵鑛の性状を問ふ。
- 2 黃鐵鑛の用途を問ふ。(東高商)
- 3 自然金、黃銅鑛、黃鐵鑛の區別點を問ふ。
- 4 磁鐵鑛と黃鐵鑛との別を問ふ。
- 5 クロム鐵鑛の用途を記せ。

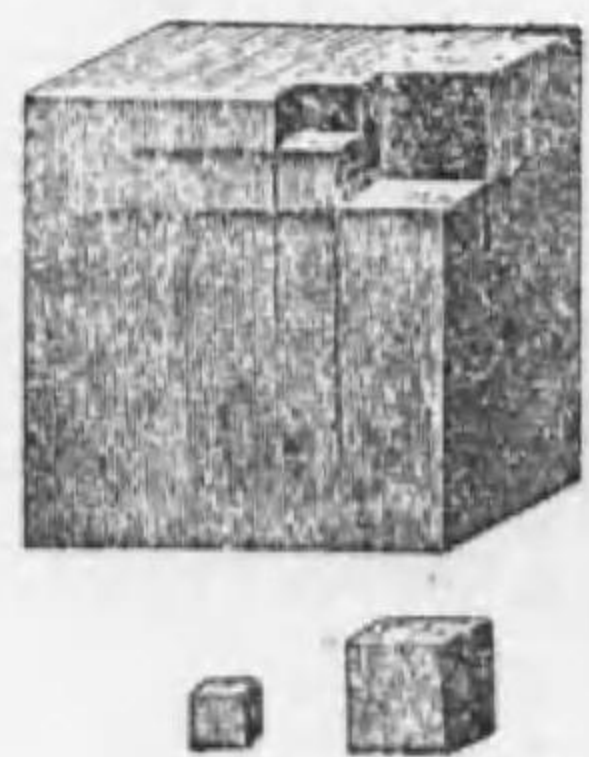
第八章 鉛の鑛石 (方鉛鑛)

方鉛鑛 (Galena)

一 方鉛鑛の性状

- 1 形態 等軸晶系に屬し、六面體又は六面體と八面體との聚形をなし。又屢々塊狀、鑛染狀等をなして産出する。
- 2 色澤 銀灰色、金屬光澤が著しい。
- 3 條痕 黒灰色、艶がない。
- 4 劈開 立方體の面に沿うて完全に劈開する。こは本鑛の一大特性である。

【第一〇五圖】 方鉛鑛の結晶と劈開



方鉛礦の性狀

- 5 硬度一、二、五 即軟であるが脆し。
- 6 比重七、五 甚だ重し。

成分

硫化鉛 (PbS) である。含鉛量八六%。屢々銀、アンチモニー、鐵片を含むことがある。その銀を含むものを**含銀方鉛礦**といふ。銀の鑛石として稼行せられる。

【實驗】

方鉛礦の粉末に等量の炭酸曹達を加へ、これを木炭上の小孔に入れ、還元焰を以て強く熱すると、鉛は還元せられ、小球となつて析出すると同時に、孔の近くには黄色 (Pb₂O) 遠きところには白色 (酸化鉛と硫酸鹽の混合物) の蒸皮を生ずる。

方鉛礦の産地

方鉛礦は主として古代の粘板岩、硬砂岩又は結晶片岩中に鑛脈をなして出で、常に閃亜鉛鑛、黄鐵鑛、黄銅鑛、方解石、石英、重晶石等を伴ふて産する。本邦に於ける主なる鑛山は岐阜縣神岡鑛山、秋田縣太良鑛山、宮城縣高田鑛山、石川縣倉谷鑛山等である。

【第一〇六圖】 木炭上の實驗

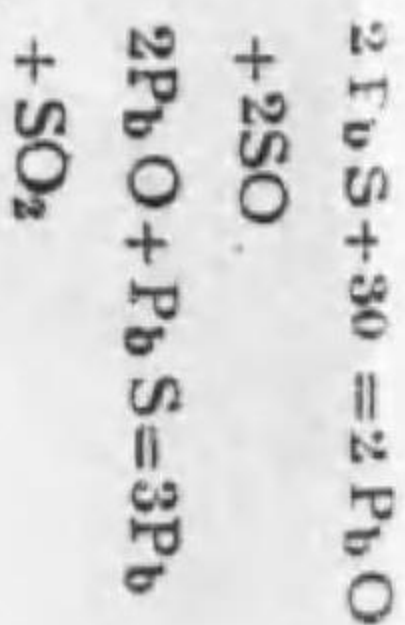


方鉛礦の用途

ラヂオの檢波器として利用せられる。

鉛の製鍊

硫化鉛の製鍊はたゞ假焼するのみである。



鉛の性質及び用途

鉛は①軟にして加工し易し。②表面は錆び易いが、その錆は内部に及ばない。③藥品に犯され難し。④甚だ重し (比重一、四) ⑤熔け易し ⑥價が廉である等のため種々なる方面に利用せられる。

1 鉛管として水道管及び瓦斯管に使用する。鉛板として硫酸製造の鉛室、化學實驗室の流し等に用ひられる。

2 鉛に砒素を混じて散彈を製する。砒素の含量は凡そ〇、五%である。

3 合金の材料とする。活字金 (銘七五、アンチモニー二〇、錫五)、金屬接合劑である白蠟 (鉛一、錫一) 等これである。

4 化合物である**炭酸鉛** (鉛白) は白粉等の顔料となり、**酸化鉛** (鉛丹) は赤色の顔料として使用せられる。鉛白、鉛丹共に亞麻仁油を混じて**ペンキ**とする。又**醋酸鉛** (鉛糖) は染料、ワニスを製する外、腸出血、下痢止めの收斂劑として使用する。

③ 活字金は鉛に比べると堅く、且つ凝固するとき多少膨大するから字型を精密に鑄造することが出来る。

研究問題

- 1 方鉛礦の性状を記せ。
- 2 鉛の性質及び用途を問ふ。
- 3 炭酸鉛を含む白粉の鑑定法を問ふ。

〔鉛を含む白粉の鑑別法〕
鉛白粉即ち炭酸鉛は硫酸と共に熱すれば、硫酸と化合し、黒い硫化鉛となる。無鉛白粉は硫酸と共に熱すれば、白色硫化物となる故に外觀上變化がない。

備考

鉛は食器に使用しない。これは鉛鹽の溶液は有毒で人身を害するからである。但し水道管の場合には、水中の礦物質のために、水に不溶性の硫酸鉛、炭酸鉛を生じ鉛管の表面を包むから害はない。

第九章 亞鉛の鑛石

亞鉛を含む鑛物は多くない。主なるものは閃亞鉛鑛、菱亞鉛鑛、異極鑛等である。

〔一〕閃亞鉛鑛

閃亞鉛鑛の性状

- 1 形態 等軸晶系に屬し、四面體、八面體、斜方十二面體等の結晶をなし、又塊狀をなして産する。
- 2 色澤 黃褐色又は黑色、樹脂光澤がある。
- 3 條痕 白色又は黃褐色。
- 4 劈開 斜方十二面體の面に沿ふて完全に劈開する。

〔二〕菱亞鉛鑛

閃亞鉛鑛の産地

閃亞鉛鑛は常に方鉛鑛、黃銅鑛、黃鐵鑛と相伴ふて産する。岐阜縣神岡鑛山、宮城縣高田鑛山、秋田縣太良鑛山、花岡鑛山（黒鑛々床）等は主なる産地である。かく鑛物の相伴ふて産する現象を鑛物の共生といふ。

菱亞鉛鑛の性状

- 1 形態 六方晶系に屬し、斜方六面體に結晶することもあつたが、多くは塊狀をなして産する。
- 2 色澤 純粹のものは無色であるが、不純物のため、黄、灰、綠、褐等種々の色を呈し、玻璃光澤を有する。
- 3 條痕 白色。
- 4 硬度 五、〇。
- 5 比重 四、一乃至四、五。
- 6 成分 炭酸鉛（ N_2CO_3 ）であつて、暖かなる鹽酸には泡を出して溶解する。

〔第一〇七圖〕閃亞鉛鑛の結晶



亞鉛の鑑識
凡て亞鉛鑛は炭上で熱すると、熱きときは黄色、冷後白色の蒸皮を生ずる。この蒸皮に硝酸コバルト液を一滴注いで熱すると、美しい綠色となる。

二 菱亞鉛の産地

本礦は閃亞鉛礦の分解によつて生じたもので、これと相伴ふて産するが普通である。亞鉛の礦石として大切なものであるが、我が國には産出が少ない。石川縣倉谷礦山、岐阜縣神岡礦山等より少量に産する。

(三) 異極鑛

斜方晶系に屬し、通常板狀又は針狀の結晶をなし、屢々結晶の兩端に於て面の發育を異にする異極像を現はす。又塊狀をなして産することもある。

一 異極鑛の性状

- 1 形態 斜方晶系に屬し、通常板狀又は針狀の結晶をなし、屢々結晶の兩端に於て面の發育を異にする異極像を現はす。又塊狀をなして産することもある。
- 2 色澤 無色、白、灰、黄等であつて、透明、金剛光澤或は玻璃光澤を呈する。
- 3 條痕 白色。
- 4 硬度 五、〇 比重 三、三乃至三、五。
- 5 成分 (含水硅酸亞鉛 $(\text{H}_2\text{Zn}_2\text{SiO}_6)$)

二 異極鑛の産狀産地 閃亞鉛礦の分解によつて生じたものである。岐阜縣神岡礦山より産する。

亞鉛の製鍊
閃亞鉛礦を燒いて酸化亞鉛とし、これをコークス、石炭等と混じて灼熱すると、酸化亞鉛中の酸素は炭素と化合して、亞鉛を還元する。

$$\text{ZnO} + \text{C} = \text{CO} + \text{Zn}$$

(四) 亞鉛の性質及び用途

- 1 亞鉛は帶青白色にして光澤を有する金屬であるが、濕氣に觸ると鏽鹽基性炭酸亞鉛を生じ、この鏽は内部に變化の及ぶを防ぐ性質がある。よつて錆び易い鐵板鐵線等に亞鉛鍍を行ふて、屋根板バケツ等を製作する。
- 2 亞鉛は常溫に於ては硬くて脆いけれども、之を百度乃至五十度に熱すると展性を増し、板とすることが出来る。屋根板、水漕等風雨に曝す所に用ひられる。
- 3 合金とする。眞鍮、洋銀、青銅等は何れも亞鉛を含む合金である。
- 4 亞鉛は電池の製作用、水素瓦斯製造用として用ひられる。
- 5 酸化亞鉛(一名亞鉛華)は白粉、ペンキの製造に使用せられる。又濕疹の撒布劑及び軟膏を造るにも用ひられる。

研究問題

- 1 閃亞鉛鑛の性状を記せ。
- 2 閃亞鉛鑛と方鉛鑛との判別法を問ふ。
- 3 日本産亞鉛鑛につき知る處を記せ。(東高師)

無鉛白粉

酸化亞鉛に澱粉、香料等を混じたものである。硫黄に會するも黒變せず。毒分も少い。

生子板

鐵の薄板に亞鉛を鍍したものである。これに磁石を近付けると吸ひつく。

- 4 礦物の共生とは如何。
- 5 亞鉛の用途を問ふ。

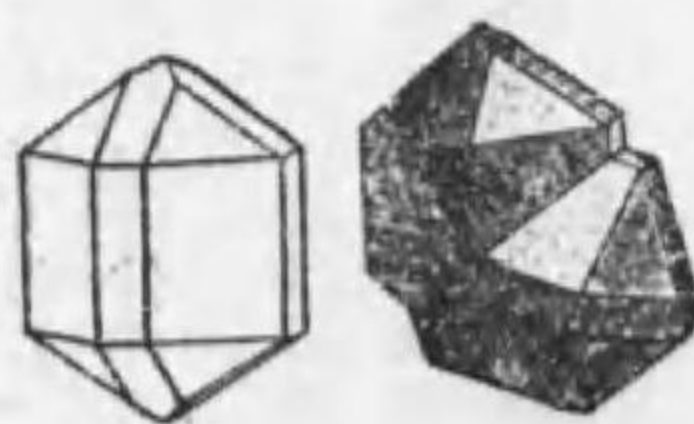
第十章 錫の鑛石

(一) 錫石

錫石の性狀

- 1 形態 正方晶系に屬し、短柱狀に結晶し、或は塊狀、粒狀をなして現はれる。
 - 2 色澤 褐色又は黒色であつて、脂肪光澤乃至金剛光澤がある。
 - 3 條痕 白色又は淡褐色。
 - 4 硬度 六、〇乃至七、〇。
 - 5 比重 六、八乃至七、〇 甚だ重し。
 - 6 成分 酸化錫 (SnO₂) 七八・六二%の錫を含む。
- 錫石は花崗岩等の中に鑛脈となつて産し、黄玉、鐵マンガン重石、電氣石、螢石、燐灰石等と共生する。又これ等母岩の崩壞によつて砂礫と混じり、河床中より産する。これを

〔第一〇八圖〕 錫石の結晶



錫鑛の鑑識

〔實驗〕 錫石の粉末を炭酸曹達と共に木炭上で熱すると、錫粒を分離する。同時に白色の蒸皮を生ずる。この

二 錫石の産産地

砂錫又は流錫といふ。鹿兒島縣錫山鑛山、兵庫縣明延鑛山等に於ては、鑛脈中の錫石を採取し、岐阜縣苗木地方に於ては砂錫を採集する。マレイ半島は世界に於ける錫の主産地である。

三 錫鑛の精鍊

錫石を石炭、コークス等の燃料と共に反射爐中に投じ、灼熱すること、錫は還元せられる。錫は銀白色の光澤ある金屬であつて、容易に錆びない、展性に富み且つ熔け易い等の美點があるから用途が廣い。

- 1 ブリキを製する。鐵板に錫を鍍したものであつて、用途極めて廣い。
- 2 錫箔とする。多くは鉛との合金であつて、石鹼、煙草菓子等を包装し、濕氣及び酸化を防ぐ。
- 3 錫に多少の鉛を混じり、茶器、酒器等日家用具を造る。
- 4 種々なる合金を製造する。青銅、白銅、活字金、白蠟等の外、フリタニヤ金を造る。フリタニア金は錫九〇%アンチモニー一〇%及び銅、亞鉛、ニッケル、蒼鉛等

蒸皮に硝酸ニバルト液を注いで熱すると綠青色となる。これ錫鑛の鑑識法である。

錫音

錫はこれを曲げ又は齒で噛むと一種の音を發する。これを錫音といふ。錫の特徴である。

鐵葉の製法

鐵板を稀硫酸で洗つて表面の錆(酸化鐵)を除き、熔錫内に入れ、錫を鍍したものである。

四 錫の性質及び用途

(錫の性質及び用途)

の合金であつて銀白色を呈し、銀の代用として食匙、肉叉等に使われる。
5 錫と水銀とのアマルガムを硝子に塗つて鏡を造る。
6 第二酸化錫に亞麻仁油、荏油等を加へ、**パテ**を造り、窓硝子を窓の框に固着せしめる。

研究問題

- 1 錫石の性状を問ふ。
- 2 錫礦の鑑識法を記せ。
- 3 錫石の産状及び産地に就いて記せ。
- 4 錫の性質及び用途を問ふ。

第十一章 アンチモニーの鑛石

(一) 輝安鑛

1 形態 斜方晶系に屬し、長き柱狀の結晶をなし、柱面には多數の縦線がある。又纖維狀、放散狀等の結晶群をなすこともある。



〔第一一〇圖〕 輝安鑛の結晶

輝安鑛の性状

- 2 色澤 鉛灰色で強い金屬光澤を有するが、空中に曝して置くと暈つて黑色となる。
- 3 條痕 鉛灰色。
- 4 劈開 長い柱面に沿ふて完全である。
- 5 硬度 二〇 爪で傷つく。
- 6 比重 四、五乃至四、七。
- 7 成分 硫化アンチモニー (Sb₂S₃) 七十二%のアンチモニーを含む。
- 8 融點 極めて低く、蠟燭の火で容易に熔ける。



輝安鑛の産状と産地

輝安鑛は鑛脈をなして産する。愛媛縣市ノ川鑛山は嘗て世界に稀なる美晶、巨晶を産したことがある。山口縣鹿野鑛山よりは長柱狀の集合體を産出する。世界に於けるアンチモニーの有名なる産地は支那である。佛國にも亦多量に産する。

輝安鑛の精鍊

輝安鑛を燒いて酸化物とし、これに木炭末を加へて強熱し還元せしむる方法と、鐵屑と共に黒鉛坩堝中にて灼熱して、

實驗 1 輝安鑛の薄片を炭上に熱すると、綠青色の焰色と濃厚なる白煙とを生じ、白色の蒸皮 (Sb₂O₃) を

〔輝安礦の精鍊〕

硫黄を鐵に化合せしめ、アンチモニーを分離する方法とがある。 $Sb_2S_3 + 3Fe = 2Sb + 3FeS$

2 輝安礦の粉末を開管に入れ熱すると、白煙起り、管の冷所に細粉を附着する。

四 アンチモニーの用途

- 1 アンチモニーを鉛に混すると、鉛の硬さを増すから、活字金をはじめ、廉價なる置物及び茶器等を造るに使用される。
- 2 ブリタニア金を造る。(前章参照)
- 3 マッチの可燃劑として使用せられる。安全マッチの棒の頭は、硫黄又は硫化アンチモニー及び鹽酸加里等の混合物を膠で煉つたものである。
- 4 油繪、水彩畫等の顔料とする。

研究問題

- 1 輝安礦の性状を問ふ。
- 2 輝安礦の産状及び産地を記せ。
- 3 アンチモニーの用途を問ふ。

第十二章 アルミニウムの鑛石

アルミニウムの産状

アルミニウムは、天然に游離して存在することはないが、其の化合物は地球上到る所に存在し、殊に粘土の如きは三〇%以上の酸化アルミニウム(Al_2O_3)を含有するも、現時の冶金術ではアルミニウムを經濟的に製鍊することが出来ない。鑛石となるものは**ボーキサイト**及び**氷晶石**の二種である。

〔I〕 **ボーキサイト** (Beauxite)

アルミニウムの鑛石
ボーキサイトの小片を熱し、硝酸コバルトの溶液を注ぎ、更に熱すると美青色を呈する。これアルミニウムの反應である。

一 **ボーキサイトの性状**

- 1 形態 非晶質で土狀、微粒狀、又は魚卵狀の塊となつて産出する。
- 2 色澤 多くは淡い赤褐色であるが、白、灰等のものもある。外觀は粘土に類してゐる。
- 3 條痕 色と同じである。
- 4 硬度 一乃至二、比重二、五。
- 5 成分 含水硫酸アルミニウム($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$)約三九%のアルミニウムを含む。不純物としては多少の鐵を混する。

二 ポーキザイトの産地

ポーキザイトは、初め佛國のポー(Beaux)で発見されたから、この名がある。現今多く産するは第一が北米合衆國であつて、従つて同國は世界第一のアルミニウム産國である。次に佛國、印度の中部地方及び伊太利等である。我が國には未だ発見されない。

【チノスポル】(Dispore) ポーキザイトに近いもので、其の成分は水酸化アルミニウム($Al_2O_3 \cdot H_2O$)である。廣島縣山内北村勝光山の蠟石中に産するが量が少いため採行せられない。

(三) 氷晶石

一 氷晶石の性状

- 1 形態 四角形に結晶し、又塊状をなして産する。
- 2 色澤 白色(時に多少の赤又は褐)半透明にして玻璃光澤を有する。外觀氷塊に類するからこの名がある。
- 3 成分 アルミニウムとナトリウムの弗化物、 $(3NaF \cdot AlF_3)$

二 氷晶石の産地

本礦はグリーンランドの片麻岩中に層状又は脈状をなして多く産する。アルミニウム及び弗素の製造に使用される。

三 アルミニウムの性質と用途

アルミニウムは銀白色であつて、比重僅かに二、六であるから、輕銀とも呼ばれる。延性及び展性に富み、空中に放置するも容易に變質しない。又價格も安いから種々なる方面に利用せられる。

- 1 食器、日用器具、醫學器械等に使用する。
- 2 アルミ金、ジュラルミンの如き合金を製する。
- 3 箔は銀箔の代用、粉は銀粉の代用として塗料に用ひられる。

備考

普通のアルミニウムは不純であつて、少量の鐵、硅素、曹達等を含む。

① ジュラルミン

アルミニウムに銅、亞鉛、マグネシウム、マンガンを混合したものである。比重は小さく、可鍛性あり、且つ鋼に近き強さを有するから、飛行機、飛行船等の骨組みを造るに用ひられる。

研究問題

- 1 ポーキザイトの性状を問ふ。
- 2 氷晶石の成分及び著しき特性を述べよ。
- 3 銀とアルミニウムの差を述べよ。(高工)
- 4 アルミニウムは如何にして鑑識するか。
- 5 ジュラルミンとは何か。

第十三章 コバルトの鑛石

コバルトの産状

コバルトは天然に産することなく、ニッケル、砒、硫黄等と化合して産出する。重なる鉱石は、輝コバルト鑛、コバルト土、砒コバルト鑛等である。

〔一〕 輝コバルト鑛

1 形態 等軸晶系に屬し、六面體、八面體、五角十二面體等の結晶をなし、又屢々塊狀、粒狀等をなして産する。

2 色澤 銀白色であるが、少しく紅色又は紫色を帯びてゐる。金屬光澤が著しい。

一 輝コバルト鑛の性状

3 條痕 灰黑色。

4 硬度 五、五。

5 比重 六、〇乃至六、七。

6 成分 (コバルト及び砒素の硫化物 $(CoAs_2S)$)

二 輝コバルト鑛の産地

山口縣長登鑛山から少量に産する。

實驗

1 輝コバルト鑛を鐵擊すると蕪臭を發する。

2 輝コバルト鑛の粉末を硼砂球に付け、吹管分析を行ふと、酸化焰、還元焰、何れを用ひても美しい綠色を呈する。所謂コバルト色である。

3 輝コバルト鑛に硝酸を加へると、溶解して硫黄を分離し、硝酸コバルトの紅色液を生ずる。

〔二〕 コバルト土 (吳須土)

黑色土狀の礦物であつて、コバルト、マンガン、鐵等の酸化物の混合體である。これに觸れると手を汚し、煤色となる。愛知縣瀬戸地方では第三紀の礫層中に、砂利を膠結して産する。支那雲南地方にはコバルト土の優良品を多量に産する。

コバルト土は古來陶磁器の青色顔料として用ひられる。

〔三〕 砒コバルト鑛

砒コバルトはコバルトと砒の化合物 (Co_2As_2) である。色は銀白色乃至淡灰色、條痕は灰黑色、通常塊狀又は粒狀をなして産出する。本邦にはまだこの鑛石は發見されない。

三

コバルトの性質及び用途

- コバルトは灰白色の硬い金屬であつて、空中に放置するも容易に錆びない。主なる用途を示すと。
- 1 合金の材料とする。
- 2 コバルトの化合物である硝酸コバルト、鹽化コバルト等は、コバルト青、コバルト綠、コバルト黄等の顔料を作り、油繪、水彩畫等の繪具として用ひられる。
- 3 陶磁器及び硝子の青色の着色原料とする。

研究問題

- 1 コバルトの鑑識法を問ふ。
- 2 コバルトの産状を記せ。
- 3 輝コバルトの性状を問ふ。
- 4 コバルト土とは何か。
- 5 コバルトの用途を問ふ。

第十四章 ニッケルの鑛石

ニッケルの産状

ニッケルは純粹のままでは自然に産しない。化合物となつて現はれる。我が國には少量ニッケル鑛を産する。

(一) 紅砒ニツケル鑛

- 一 紅砒ニツケルニツケルの性状
- 1 形態 六方晶系に屬するが、多くは塊狀をなして産する。
 - 2 色澤 淡き銅赤色であつて、金屬光澤を有する。
 - 3 條痕 淡き褐黑色。

ニッケルの鑑識

ニッケルの粉末を硼酸球につけ、吹管分析を行ふと、酸化焰では熱き間は紫色、冷えると褐色、還元焰では無色となる。

紅砒ニツケル鑛の實驗

- 1 容易に熔けて砒素の煙を發する。

- 2 硝酸に溶解して綠色の液となる。

(二) 二産地 珪ニツケル鑛

- 4 硬度 五、五
 - 5 比重 七、三乃至七、七
 - 6 成分 砒化ニツケル (Ni₂As₂)
- 兵庫縣夏梅鑛山から、蛇紋岩中の粘土脈に球石たまごいしとなつて産する。

一 珪ニツケル鑛の性状

- 1 形態 非晶質であつて、土狀、塊狀、鐘乳狀等をなして産する。
- 2 色澤 綠色、エナメル様の光澤を有する。
- 3 條痕 白色又は淡綠色。
- 4 硬度 二乃至三、〇
- 5 比重 二、三乃至二、八
- 6 成分 含水珪酸にニツケル、マグネシウム、の珪酸鹽 (H₂(Mg.Ni)SiO₄) である。

二 産地

太平洋ニューカレドニア島の蛇紋岩中に鑛脈をなして多量に産する。同島は實に世界第二位のニツケル産地である。我が國には未だ發見されない。

ニツケルの語源

ニツケルとは獨逸に於て山の惡魔の意味である。昔同國の銅山で砒化ニツケルが産するので、坑夫はこれを忌みてかく名づけた。

ニツケル性質及び用途

ニツケル銀白色の光輝ある金屬であつて、空中に於ても變化しない。又延性及び展性に富んでゐる。
1 銅器及び鐵器等に鍍して錆を防ぐに使用される。
2 白銅、洋銀、ニツケル鋼等種々なる合金の材料とする。
3 醫療器械其の他種々なる器具を製する。

研究問題

- 1 ニツケルの鑽石に就き知るところを記せ。
- 2 ニツケルの性質及び用途を問ふ。

第十五章 滿俺の鑽石

〔一〕 軟滿俺鑛

軟滿俺鑛の性状

- 1 形態 斜方晶系に屬するが、結晶は稀であつて、多くは纖維狀の塊又は土狀の塊をなして産する。
- 2 色澤 暗灰色で金屬光澤を有するものと、鐵黑色で非金屬光澤を有するものがある。
- 3 條痕 黑色。

マンガンの鑑識
マンガン鑛の粉末を硼砂球に附けて吹管分析を行ふと、酸化焰では赤紫色、還元焰では無色となる。

實驗
軟マンガン鑛の粉末に暖き鹽酸を加へると刺激性の鹽素を發生する。

軟滿俺鑛の產狀と產地

軟マンガン鑛は第三紀層及び之を貫く火山岩中に塊狀をなして現はれる。北海道利別村、秋田縣沼館、京都府嵯峨村及び宮前村等に産する。

〔二〕 硬滿俺鑛

硬滿俺鑛の性状

- 1 形態 非晶質であつて、常に塊狀、葡萄狀等をなして産する。
- 2 色澤 黑色又は黒褐色で、金屬光澤を有する。
- 3 條痕 黑色。
- 4 硬度 五、五乃至六、〇
- 5 比重 三、七乃至四、七
- 6 成分 主として含水酸化マンガンであつて、鐵、カルシウム、バリウム、其の他種々の不純物を含んでゐる。従つて成分は一定しない。

二

硬滿俺
地産

軟マンガン礦と互層することが多い。秋田縣沼館、青森縣の岩崎嶺山等から産する。

【しのぶ石】

硬マンガン礦や軟マンガン礦が岩石の割目に沿ふて沈澱し、しのぶの葉に似た形をして産することがある。これをしのぶ石といふ。往々植物の化石と誤認せられる。

實驗

硬滿俺礦を閉管で熱すると、水と酸素とな放つ。

【第一二圖】

しのぶ石

【三】 菱滿俺礦

一 菱滿俺礦の性狀

- 1 形態 六方晶系の斜方六面體に結晶する。又葡萄狀、塊狀等をなして産する。
- 2 色澤 美しい淡紅色を呈し、玻璃光澤又は眞珠光澤を有する。但し空中に放置すると次第に褪色する。
- 3 條痕 白色。
- 4 劈開 斜方六面體の面に沿ふて完全に劈開する。
- 5 硬度 三、五乃至四、五
- 6 比重 三、四乃至三、六
- 7 成分 炭酸マンガン ($MnCO_3$) である。従つて暖₅鹽酸中では炭酸瓦斯を發生する。



二 産地

北海道の然別嶺山、石川縣倉谷嶺山、山形縣大島嶺山等より産する。

三 滿俺の用途

- 1 マンガンは灰白色の金屬であつて金屬中最も硬く且つ脆い金屬であるから、單獨では使用されないが、合金材料として重用せられる。(マンガン鋼については鐵の章參照)
- 2 二酸化マンガン (MnO_2) は酸素及び鹽素の製造に用ひられる。
- 3 硝子、陶磁器の着色原料として利用せられる。

研究問題

- 1 マンガンの鑑識法を述べよ。
- 2 マンガン礦の成分を比較せよ。
- 3 マンガンの用途を問ふ。
- 4 しのぶ石とは何か。

第十六章 水銀の鑛石

【一】 自然水銀

第十六章 水銀の鑛石

自然水銀は、石灰岩、粘板岩、其の他岩石の間に小さな球滴をなして産する。但し其の量は少ない。宮崎縣湊、長崎縣佐世保附近、三重縣水澤村等から産する。

(二) 辰砂

辰砂の性状

辰砂の産状と産地

- 1 形態 六方晶系に屬するが結晶は稀で、多くは塊状又は土状である。
 - 2 色澤 朱紅色、紅褐色、暗紅色等を呈し、金剛光澤を有する。但し土状のものは艶が鈍い。
 - 3 條痕 朱紅色。
 - 4 硬度 二、〇乃至二、五
 - 5 比重 八、〇 重。
 - 6 成分 硫化水銀 (HgS) 水銀の含有量八五%。
- 塊状をなして岩石の割目を充し、或は岩石の軟い部分に浸して所謂鑛染状をなし、又は細粒をなして散點する。我が國にては奈良縣駒歸村、徳島縣加茂谷村、臺灣の金瓜石鑛山等に産する。世界に於ける有名なる産地は西班牙の

實驗

辰砂の粉末を開管に入れて熱すると、硫黄臭を發し、同時に管の一部に酸化水銀の黒色の昇華を生ずる。
水銀の製鍊
辰砂を石灰岩と共に反射爐に入れて焼くと硫黄は燃えて亞硫酸瓦斯となり、水銀は蒸發して出るから、之を冷却室に導いて凝固せしめる。

水銀の性質及び用途

- 1 アルマンデン、米國のカリフォルニア、埃地利のイドリヤ等である。支那の雲南省、山東省等にも産する。
- 2 水銀は液體をなせる銀白色の光輝ある金屬である。多くの金屬(鐵を除く)とアマルガムを作り、アマルガムは熱すると水銀のみ蒸發して、溶解した金屬を残すから、金銀等の製鍊に使用される。
- 3 水銀は常溫に於て液體であるが、攝氏の零下四二度で軟い展性ある固體となり、等軸晶系に結晶する。又熱して攝氏の三五七度に達すると蒸發して重い氣體となる。即ち溫度の變化によつて形態を變ずること少い液體であるから、寒暖計、晴雨計等を造る。
- 4 藥品を製する。即ち第一鹽化水銀である甘汞は下劑、第二鹽化水銀である昇汞は殺菌及び消毒用となる。又水銀を脂肪類と和して水銀軟膏を造る。
- 5 水銀と硫黄とを化合せしめたものは朱(硫化水銀)である。

備考

昇汞の消毒液は普通千倍にする。即水一〇〇瓦に昇汞一瓦を入れる。手洗用のものは普通繪具で赤色に着色する。

研究問題

- 1 辰砂の性状を述べよ。
- 2 水銀の性質と用途を問ふ。

第十七章 砒の鑛石

(一) 自然砒

自然砒の性状

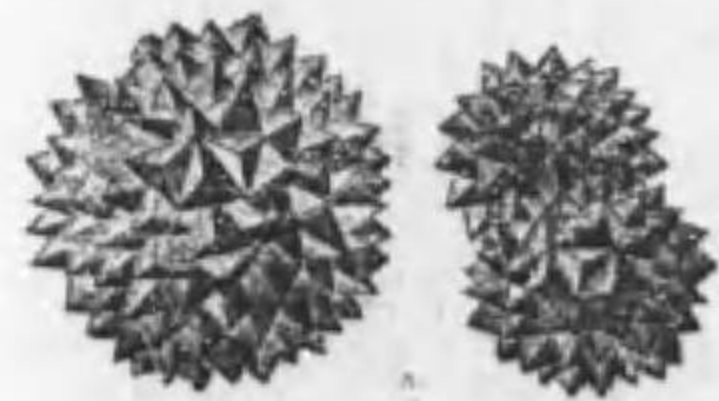
- 1 形態 結晶(六方晶系)は稀であつて、多くは塊状をなし、方六面體の結晶が群をなし、金米糖状を呈する。
- 2 色澤 銀白色であるが、通常は錆びて暗灰色を呈する。金屬光澤を呈する。
- 3 條痕 銀白色。
- 4 硬度 三、五
- 5 比重 五、七乃至五、八
- 6 成分 砒素(As)である。常に多少のアンチモンを含んでゐる。

砒鑛の鑛法

砒鑛の粉末を木炭上に置き熱すると、蒜臭を發し、同時に炭上に酸化砒(As₂O₃)の白色蒸皮を生ずる。

〔第一二二圖〕

自然砒の結晶



二 產地

福井縣赤谷鑛山、兵庫縣生野鑛山 島根縣笹ヶ谷鑛山等より産する。

(二) 硫砒鐵鑛 (毒砂)

硫砒鐵鑛の性状

- 1 形態 斜方晶系に屬し、柱状又は菱形の結晶をなし、又塊状、粒状をなして現はれる。
- 2 色澤 新鮮のものは錫白色であるが、錆びて暗灰色を呈する。金屬光澤がある。
- 3 條痕 灰黑色。
- 4 硬度 五、五乃至六、〇
- 5 比重 五、五乃至六、二
- 6 成分 砒素、鐵、硫黃の化合物(FeAsS)である。

二 產地

本鑛は普通銅鑛、鉛鑛、閃亜鉛鑛等の鑛脈中に存在する、岐阜縣神岡鑛山、愛知縣稻目鑛山、廣島縣吉岡鑛山、大分縣尾平鑛山等より産する。

三 用途

この鑛石は砒素を採る主要鑛石である、焙燒すると昇華物として白色の亞砒酸を生ずる。

實驗

硫砒鐵鑛を錘にて打てば火花を散らし、同時に特有の蒜臭を發する。

〔三〕 雞冠石

一 雞冠石の性状

- 1 形態 單斜晶系に屬し、短柱狀又は針狀の結晶となして現はれる。又塊狀をなして産する。
- 2 色澤 濃赤色で恰も雞冠の如き色を呈する。但し永く空中に曝すと、次第に黄色となる。脂肪光澤がある。
- 3 條痕 濃赤色。
- 4 硬度 一、五乃至二、〇
- 5 比重 三、五
- 6 成分 砒と硫黄の化合物 (As_2S_3) 木炭上で熱すると蒜臭ある白煙を出す。

二 雞冠石の産地と用途

雞冠石は銀又は鉛に伴ふて出る。温泉、又は硫氣孔に昇華物として産することもある。群馬縣西牧鑛山、宮城縣文字村等より産する。顔料及び花火の發光劑として使用する。

〔四〕 雄黄

一 雄黄の性状

- 1 形態 結晶(斜方晶系)は稀であつて、多くは塊狀をなして出る。
 - 2 色澤 橙黄色で眞珠光澤乃至脂肪光澤を有する。(色によつて雞冠石と區別する)
 - 3 條痕 橙黄色。
 - 4 硬度 一、五乃至二、〇
 - 5 比重 三、五
 - 6 成分 雞冠石と同様に硫黄と砒素との化合物 (As_2S_3) である。
- 共に雞冠石と同じである。

二 産地と用途

北海道の常山溪、青森縣恐山等に産する。繪具及び煙火、火藥等の製造に使用する。

三 砒素の性状と用途

- 1 砒素は灰白色 脆い金屬である。他の柔軟なる金屬に混すると其の硬度を増す性質があるから、銀に約〇、五%の砒素を加へて散彈を製する。
- 2 砒素及び其の化合物は皆有毒である。亞砒酸 (As_2O_3) は醫藥、防腐劑、殺鼠劑等に使用される。
- 3 染色に使用される。

備考

雞冠石が分解すると雄黄となる。

備考

亞砒酸の解毒には水酸化鐵と水酸マグネシウムとの混合劑を使用する。

研究問題

- 1 砒礦は如何にして鑑定するか。
- 2 自然砒について知るところを記せ。
- 3 毒砂の性状を問ふ。
- 4 雞冠石と雄黄の異同を述べよ。
- 5 砒素の性質及び用途を記せ。

第十八章 タングステンの鑛石

〔一〕 鐵滿俺重石 (狼鐵鑛、ウチルフラム鐵鑛)

- 1 形態 單斜晶系に屬し、多くは板狀の結晶をなして産する。塊狀をなして出ることもある。
- 2 色澤 黒褐色又は鐵黑色である。金屬光澤又は亞金屬光澤を有する。
- 3 條痕 褐色乃至黑色。
- 4 劈開 一方に劈開完全である。
- 5 硬度 五、乃至五、五

備考

タングステン Tungsten は瑞典語の(重き石)といふ意味である。重石と稱するはこれがためである。

タングステンの鑛識

本鑛の粉末を燐鎔球に附け、酸化焰にて熱する時は無色であるが還元焰では球の冷ゆると共に美しい青色を呈する。

二 産状と産地

鐵滿俺鑛は通常花崗岩又はペグマタイト中の石英脈中に産する。茨城縣高取鑛山、岐阜縣惠比壽鑛山、兵庫縣明延鑛山、朝鮮等より産する。

〔二〕 灰重石

一 灰重石の性状

- 1 形態 正方晶系に屬し、八面體に似たる錐狀の結晶をする。又緻密なる塊をなして出ることがある。
- 2 色澤 色は白、灰、黄、褐等種々である。玻璃光澤又は金剛光澤を有する。
- 3 條痕 白色。
- 4 劈開 錐面に完全。
- 5 硬度 四、五乃至五、〇
- 6 比重 六、〇 割合に重し。名の來る所以である。
- 7 成分 〔タングステン酸カルシウム (Ca WO₄)〕

〔第一三圖〕 灰重石



二 產地 (山梨縣倉澤及び乙女坂、山口縣喜和田鑛山、兵庫縣生野鑛山及び朝鮮等より産出する。)

(三) 鐵重石

一 鐵重石の性状

- 1 形態 (單斜晶系に屬する結晶をなすか、又は塊狀をなして産する。)
- 2 色澤 (色は黒色で玻璃色澤を有する。)
- 3 條痕 (黒褐色。)
- 4 硬度及び比重 (硬度四、五。比重六、八)
- 5 成分 (タングステン酸鐵 (FeWO₃) である。)

二 產地 (山梨縣乙女坂。)

〔ライン鑛〕 鐵重石が灰重石の假像をなしたもので、ドイツ人ライン氏が山梨縣金峰山で發見したものである。

- 1 タングステンは灰色の硬き金屬であつて、比重は金に近く一六、六乃至一九、三 中々重い。熔融點高く、又延性に富む。
- 2 鋼に混じてタングステン鋼とする。本鋼は靱性に富み、

三 タングステンの性質と用途

- 1 衝擊に抵抗する力が強いから、軍艦の裝甲用、砲彈、高速速度工具等に使用せられる。
- 2 電球のフィラメント(纖維)に用ひられる。これを用ひると電力は炭素線の約三分の一にて足り、且つ光輝を増す効果がある。
- 3 青色、黄色等の顔料となる。

研究問題

- 1 タングステン鑛に就き記せ。(東高師)
- 2 ライン鑛とは如何なる鑛物か。
- 3 タングステンの用途を問ふ。

第十九章 モリブデン(水鉛)の鑛石

(一) 輝水鉛鑛

(輝水鉛鑛の性状)

- 1 形態 (六方晶系に屬し、六角板狀又は鱗片狀をなして現はれる。)
- 2 色澤 (鉛灰色、強き金屬光澤を放つ。)

〔第一一四圖〕

タングステン電球



實驗
輝水鉛鑛の一片を木炭上に置き、酸化焰にて熱すると、試験材料に近く黄色の蒸皮(CMo₂O₇)を生ずるが、このものは冷ゆるにつれ白くなる。

輝水鉛鑛の性状

- 3 硬度 一乃至一、五 軟であつて、紙上に灰黑色の條痕を現はす。
- 4 劈開 完全であつて、薄板狀に剝ける。劈開片は屈曲するが彈性は無い。
- 5 比重 四、七 (外觀方鉛鑛に類するも方鉛鑛は比重七、五)
- 6 觸感 非常に滑であつて、脂肪様の感がある。
- 7 成分 硫化モリブデン (MoS₂) 五九、九%のモリブデンを含む。モリブデンを採る唯一の鑛石である。

二 產地

花崗岩に伴ふて多く産する。島根縣山佐鑛山、富山縣富山鑛山、岐阜縣白川鑛山及び朝鮮等より産する。

モリブデンの性質と用途

- 1 モリブデンは銀白色の硬く脆い金屬であつて、よく高熱に耐ふる性質がある。主なる用途はモリブデン鋼を製するにある。本鋼はタンゲステン鋼より一層良質で、硬く且粘性が強いから、砲身及び打刃物等に使用せられる。
- 2 化合物であるモリブデン酸(三酸化水鉛 (MoO₃) は防火用の織物、毛皮及び絹布等の染料、陶器の青色顔料等に

備考 輝水鉛鑛は石墨に似てゐるが左の點で區別せられる。

輝水鉛鑛	石墨
成分 MoS ₂	C
比重 四、七	二、〇
色 鉛灰鐵黑	
光澤 金屬光澤強し鈍	

研究問題

- 1 輝水鉛鑛の性状を問ふ。
- 2 輝水鉛鑛と石墨との區別如何。
- 3 モリブデンの性質及び用途を問ふ。

供せられる。
3 燐分を検出するには、モリブデン酸アムモニウムは缺くべからざるものである。

第二十章 蒼鉛の鑛石

(一) 自然蒼鉛

結晶(六方晶系)は稀で、纖維狀、樹枝狀、鱗狀等の塊をなして産する。

- 1 形態
- 2 色澤 (帶紅銀白色で、金屬光澤を有する。
- 3 條痕 (色に同じ)。
- 4 硬度 (二、乃至二、五)
- 5 比重 (九、六乃至九、八)

(自然蒼鉛の性状)

- 6 熔融點 (二六八度で熔融する。アンチモニーより低い。)
- 7 成分 { 蒼鉛 (Pb) であつて、常に少量の砒及び硫黄を混する。 }

二 產地 (栃木縣西澤鑛山、兵庫縣生野鑛山等より産する。)

(二) 輝蒼鉛鑛

一 輝蒼鉛鑛の性状

- 1 形態 { 結晶 (斜方晶系) は稀で、多くは塊状、纖維状等をなして産する。 }
- 2 色澤 (銀灰色で金屬光澤を有する。)
- 3 條痕 (灰黑色。)
- 4 成分 (硫化ビスマス (Bi₂S₃))

二 產地 (兵庫縣生野鑛山より少量産する。)

三 蒼鉛の用途

- 1 鉛、錫等と混じて易溶性合金を造り、防火設備に使用する。ウッド合金と呼ばれるものは僅かに攝氏の六八度で熔融する。
- 2 陶器製造の際藍色の顔料とする。
- 3 醫藥とする。

研究問題

- 1 蒼鉛の鑛石につき知る所を記せ。
- 2 蒼鉛の用途を問ふ。

第二十一章 ラヂウムの鑛及び放射能を有する鑛物

(一) 瀝青ウラン鑛 (一名ピッチブレンド) Pitchblende

- 一 瀝青ウラン鑛の性状
 - 1 形態 (結晶は稀であつて、多くは塊状をなして産する。)
 - 2 色澤 (漆黑色、亞金屬、瀝青様の光澤を有する。)
 - 3 條痕 (暗緑乃至黝黑色。)
 - 4 硬度 (三、乃至六、〇)
 - 5 比重 (九、乃至九、七、甚だ重い。)
 - 6 成分 { 化學成分未だ決定せず。主としてウラニウム及び鉛のウラン酸鹽であつて、猶少量のラヂウム及び放射能を有する元素を含む。 }

二 產地 (塊國ボヘミア、北米合衆國、英國等に産するも我國には發見されない。)

ラヂウムの鑑定

試品を黒布で包んで寫眞乾板の上に載せ、數時間暗室に置き、後この乾板を現像すると試品の置かれた部分は感光してゐる。

備考

ラヂウム (Ra) は一八九八年佛國の化學者キユリー夫妻によつて、發見された新元素である。強大なる放射能を有し、種々の作用を營む。

三 用途

本鑛は、現今頻りに喧傳せらるるラヂウムの大切なる鑛石である。ラヂウムの放射線は新陳代謝の機能を盛んにする作用があるから、リョーマチス、神経痛、癌等の病の治療に使用される。

〔二〕 日本産放射能鑛物

一 北投石

臺灣の北投温泉で發見された有名なるラヂウムの鑛石である。秋田縣仙北郡澁黒澤に鹿湯と呼ぶ温泉にも同様の鑛物がある。放射能性があつて〇、〇九九乃至〇、三五〇マツヘである。

二 フエルグメン石 (Fergusonite)

美濃の品木地方に錫石に伴ふて産する黒褐色の鑛石である。ウラニウム、セリウム、トリウム等の酸化鐵である。

三 苗木石

美濃の苗木地方に錫石及びフエルグソナイトと共に出る。暗綠色乃至赤褐色を呈す。

四 モナザイト (Monazite)

福島縣石川山に産す。

研究問題

- 1 滌青ウラン鑛の性状を問ふ。
- 2 日本産放射能鑛物を挙げよ。
- 3 ラヂウムの鑑定法を問ふ。
- 4 ラヂウムの用途を記せ。

〔第一一五圖〕
放射能鑛物



第四編 岩石通論

第一章 地球の構造

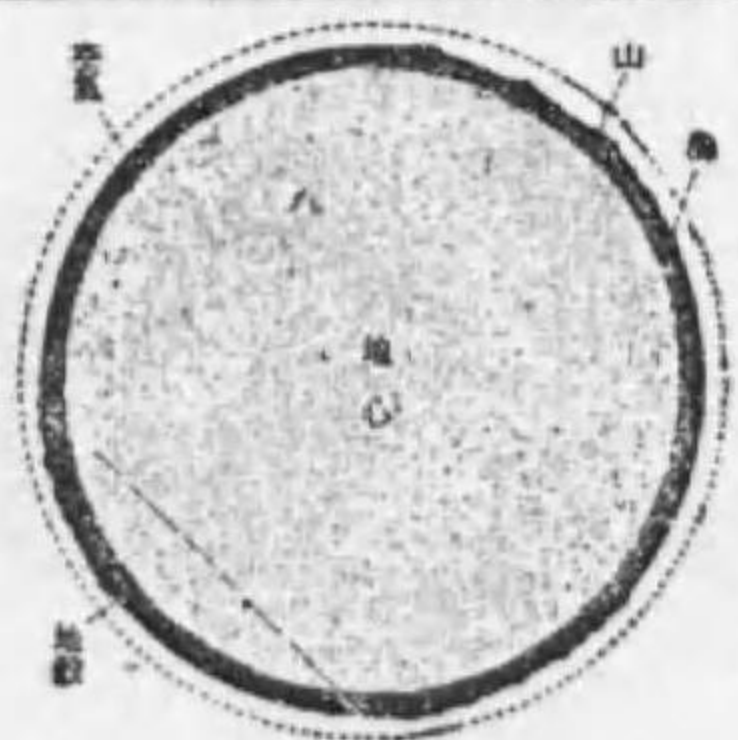
吾人の住む地球は、兩極に稍々扁平なる橢圓體即ちゼオイド型であつて、**氣圈**、**岩石圈**、**水圈**及び**重圈**の四部から成り立つてゐる。

地球を圍繞する空氣層であつて、其の厚さは未だ不明である。併し流星の發光は氣圈に入つてから始めて認め得るものである點から計算して、地上一〇〇哩の高さには猶空氣があるといはれる。

地球の表面は種々なる岩石から成り立つてゐる。この全體を**岩石圈**又は**地殼** (Earth crust) とす。

地球は元酷熱の熔融體であつたが、次第に其熱を放散して、遂に表面に薄皮を生じた。これが地殼の始であり又**火成岩**の始めである。この火成岩は風化作用、水蝕作用等を受けて

〔第一一六圖〕
地球の想像断面圖



備考

地球の大きさ
赤道半徑、六三七八浬
兩極半徑、六三五七浬
總面積、五〇九九五
萬方浬
體積、一〇八二八
億立方浬

二 岩石圈

土砂を生じ、水に運ばれ、低地に沈積してここに**水成岩**を生じた。一方内部にある高熱の熔融體即ち**岩漿** (Magma) は地殼の弱所より時々外部に迸出して新火成岩を生じ、水成岩も亦常に地表に新出し、更に地球收縮の結果、斷層、褶曲等を生じ、地殼は實に複雑なる有様を呈してゐる。而して其の厚さは不明であるが、二百里餘りにも及ぶならんと云はれてゐる。

三 水圈

地球表面の約三分の二は海洋である。これを**水圈**といふ。地殼の内部を**重圈**又は**地心**といふ。地球全體の比重は約五、六、地殼を構成する岩石の平均比重は二、七乃至二、八であるから、内部は極めて重き物體でなければならぬ。

四 重圈

更に地殼は平均三三米掘り下る毎に攝氏の一度づつ温度は上昇する。この割合で進むと、地下三三〇〇〇米では既に一〇〇〇度に達し、地球半徑の約六〇〇〇〇〇米では非常なる高熱であつて、如何なる物體も熔融し得ることは想像に難くない。

〔第一一七圖〕
地殼の想像断面圖



(重 圈)

然らば地心の状態如何。種々なる説がある。

1 固體説 高温なるが、高壓のために液化せず、固體又は半固體の状態であるとするもの。

2 液體説 高温なるがために液體ならんと説くもの。

第二章 岩石の成分、組織、分類

一 岩石の定義

岩石とは礦物の集合體であつて地殻を構成し、大塊をなして産出する自然物をいふ。

岩石を構成する礦物の各種を、その**岩石の成分**といふ。

二 岩石の成分

1 主成分 黒雲母の何れの一つを缺いても最早黒雲母花崗岩といふことは出来ない。即石英、長石、黒雲母は黒雲母花崗岩の主成分である。

2 副成分 其の礦物の存否が、岩石の種類を決定するに影響しない成分をいふ。例へば花崗岩中に存する磁鐵、鐵燐灰石の如きものである。

造岩礦物

1 岩石を構成する礦物を造岩礦物といふ。我が國火成岩の主成分たる礦物は左の數種である。

石英、長石、雲母、輝石、角閃石、橄欖石。

2 右礦物の見分け方を研究せよ。(各章参考)

三 岩石の組織

岩石を組織する礦物の集合状態を組織といふ。

1 粗粒組織 岩石を組織せる礦物が略々同大の結晶粒より成り密に集合せるものをいふ。例、花崗岩。

2 斑組織 石基と稱する玻璃質又は細粒状の緻密なる部分と、斑晶と稱する多少大なる結晶とより成るものをいふ。例、石英斑岩。

3 流紋組織 石基が玻璃質の美しい流紋模様を現はすものをいふ。例、石英粗面岩。

4 玻璃質組織 岩石が全く玻璃質より成れるものをいふ。例、黒曜石。

5 片状組織 成分礦物が一平面に並び、ために岩石が片々に剝げ易い場合をいふ。例、片麻岩。

地球内部に於て熔融状態にある岩漿が、地殻を貫いて迸出し、冷却凝固したもので左の二つに分ける。

1 火成岩

① 深成岩 岩漿が地殻内で冷却凝固せしもの。例花

岩漿

岩石が高温度のために、熔融の状態にあるものを岩漿といふ。

四

岩石の分類 (成因上)

研究問題

岩石の鑑別

- 1 岩石の變質せざる部分を取つて、色、光澤、硬度、割れ方等を檢する。
- 2 肉眼又は顯大鏡によつて岩石の組織及び合分礦物を檢する。
- 3 更に正確を期するには、岩石を薄片とし、岩石礦物用顯微鏡にて精査する。

崗岩。

② 火山岩 岩漿が地表に流出して冷却凝固せしもの例、安山岩。

既成の岩石が、風水等の作用によつて破碎され、水又は風によつて運ばれ、再び水底に沈澱堆積したものである。時に生物の遺骸の堆積して出來たものもある。分つて左の三種とする。

① 碎屑岩

既成岩石の碎屑又は火山灰等より成るもの例、砂岩、凝灰岩。

② 有機岩

動植物の遺骸の堆積して出來たもの。例、珊瑚石灰岩、石炭。

③ 沈澱岩

水中に溶解せる礦物質の沈澱堆積せしもの例、岩鹽。

既成の火成岩又は水成岩が、地殻の變動、岩漿の貫入等によつて高壓や高熱を受け變質したものである。例、片麻岩、結晶片岩。

3 變成岩

2 水成岩

- 1 地殻は如何にして成立せしかを説明せよ。
- 2 地心の状態を述べよ。
- 3 岩石とは如何。
- 4 岩石の組織について述べよ。
- 5 岩石の成分について記せ。
- 6 成因上より岩石を分類し、其の各々を説明せよ。

第五編 岩石各論

甲、火成岩 (Igneous rocks)

一 火成岩の成因

地球内部にある岩漿が、地殻の裂罅に沿ふて迸出し、冷却凝固して生じたものである。通常塊状をなして産するから一名塊状岩と呼ばれる。

二 火成岩の特徴

- 1 層理を現はさない。
- 2 化石を含まない。

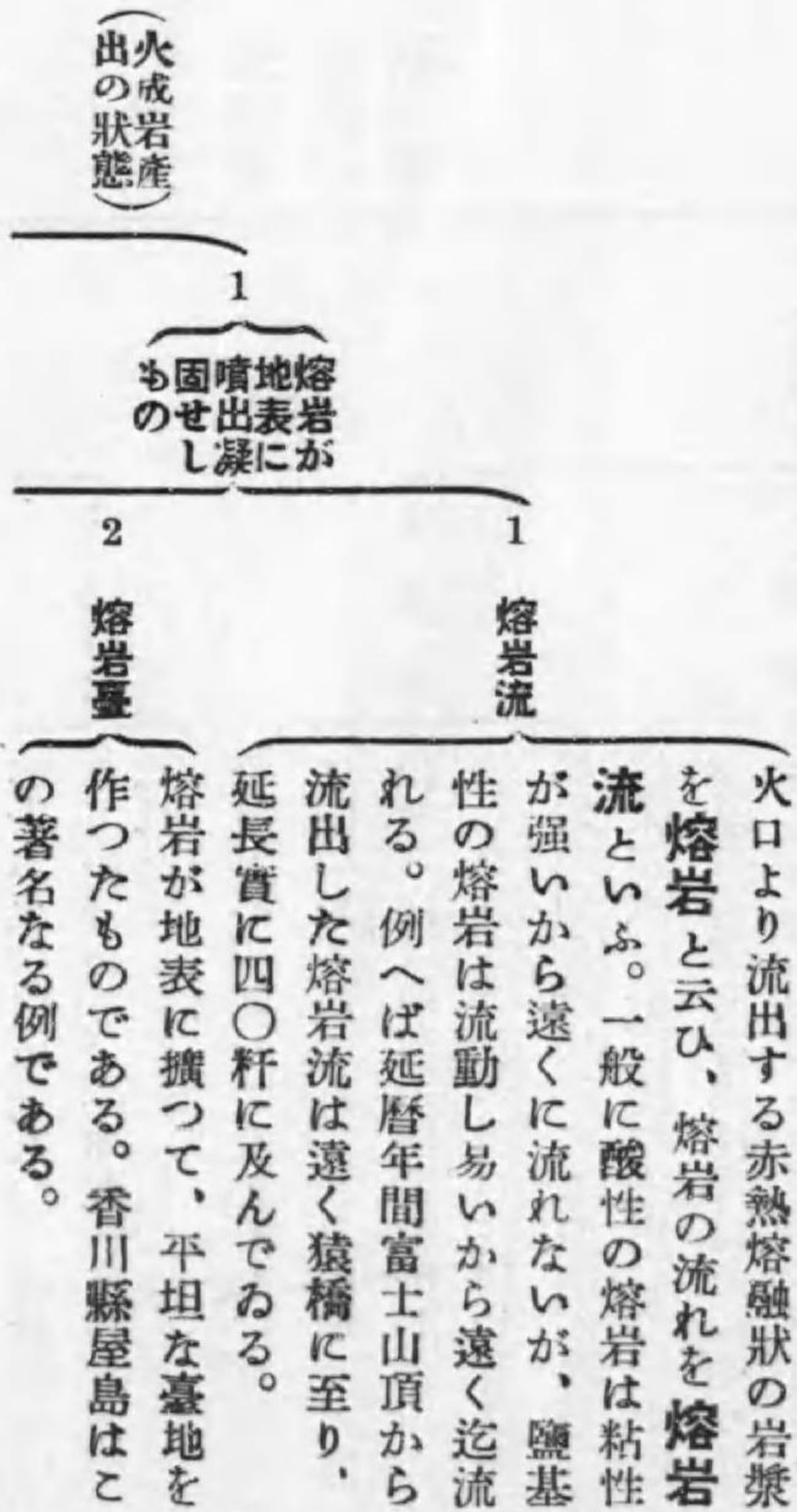
三 火成岩の分類

生成上の別

- 1 深成岩
 - 岩漿が地殻の深所で、強壓を受けながら極めて徐々に冷却凝固したもので、概ね粒状組織を呈し、玻璃質を缺く。例、花崗岩、閃緑岩。
- 2 火山岩 (噴出岩)
 - 岩漿が地表又は地表近くに噴出し、低き壓力の下に急激に冷却凝固したるもので、概ね斑状組織をなし、玻璃質を含む。例、安山岩。

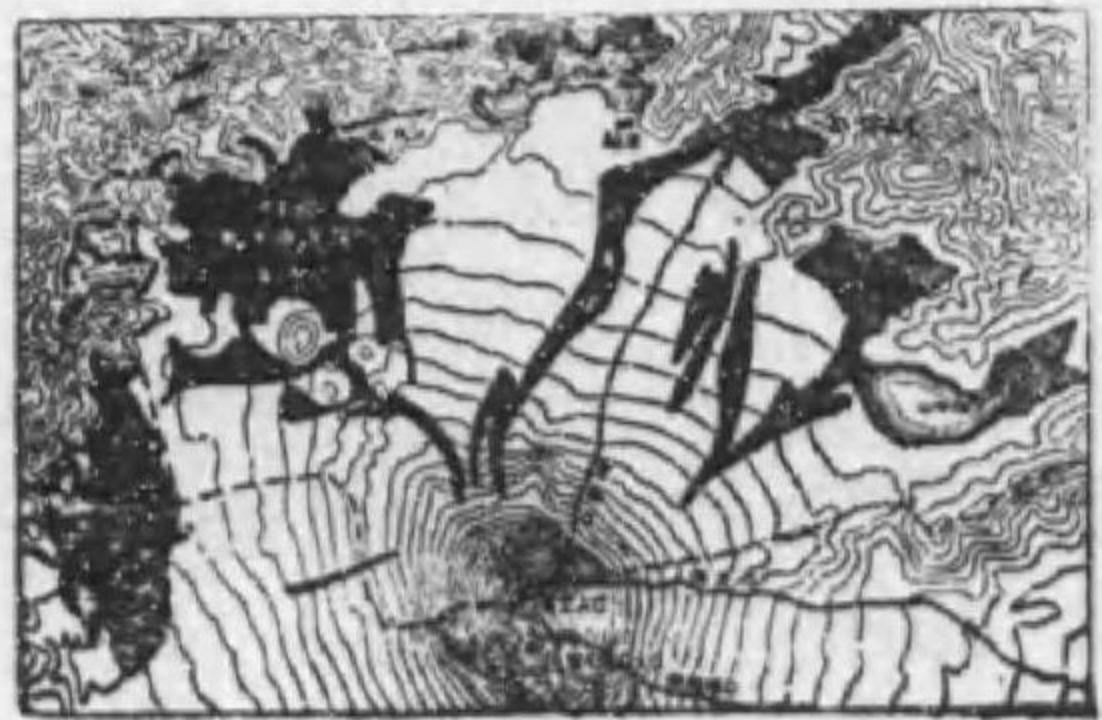
〔火成岩の化学成分による分類〕

- 1 酸性岩 七〇%内外の珪酸を含むもの。例、花崗岩、石英斑岩。
- 2 中性岩 六〇%内外の珪酸を含むもの。例、安山岩、閃緑岩。
- 3 基性岩 五〇%内外の珪酸を含むもの。例、玄武岩、橄欖岩。



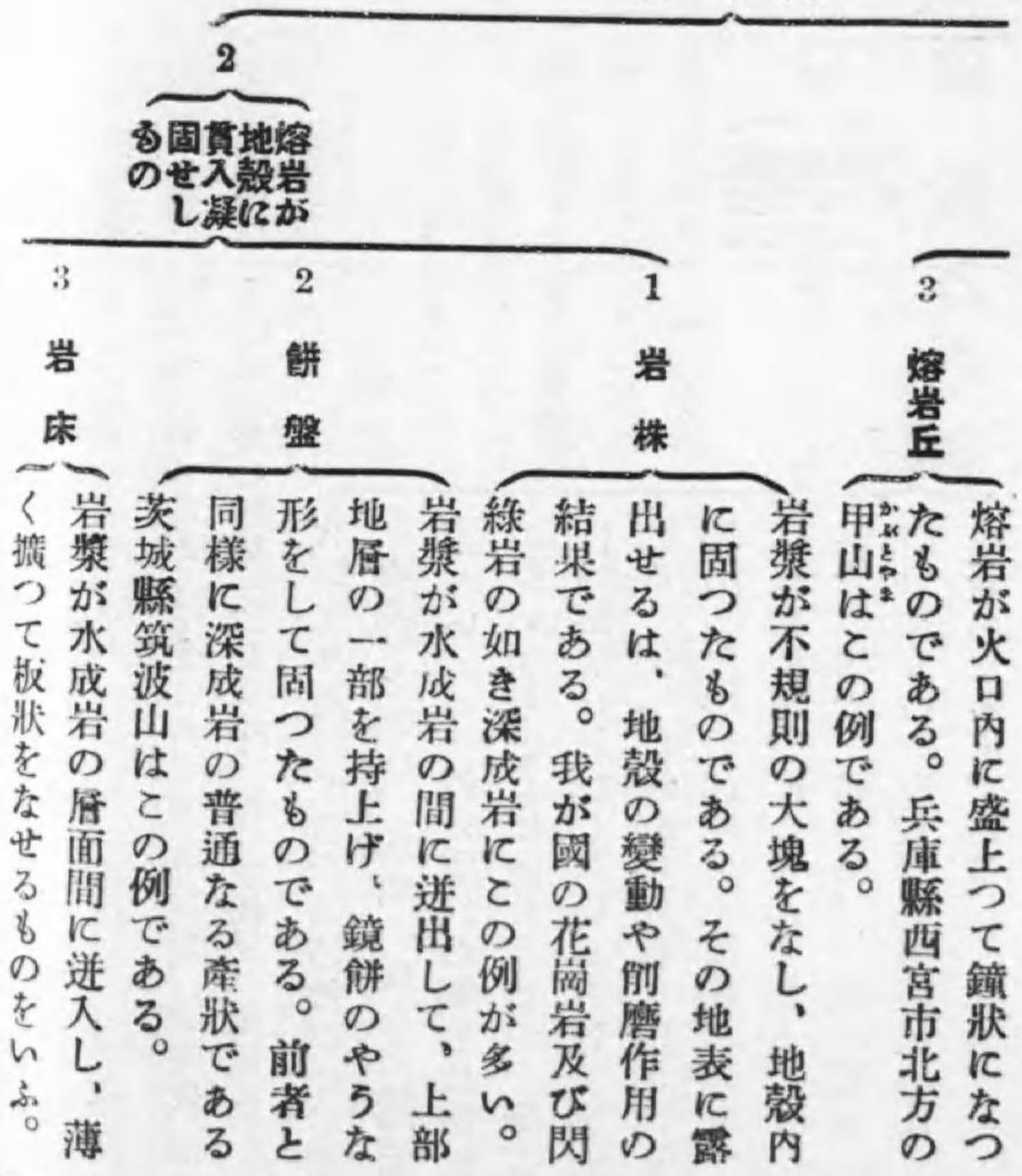
甲、火成岩

二一九



〔第一一八圖〕
富士の熔岩流
黒色の部分は新らしい熔岩流で丸尾と稱する。剣丸尾は延暦年間
の流出。

四 火成岩 産出の 状態



頭岩脈岩盤餅株岩



丘岩熔臺岩熔流岩熔

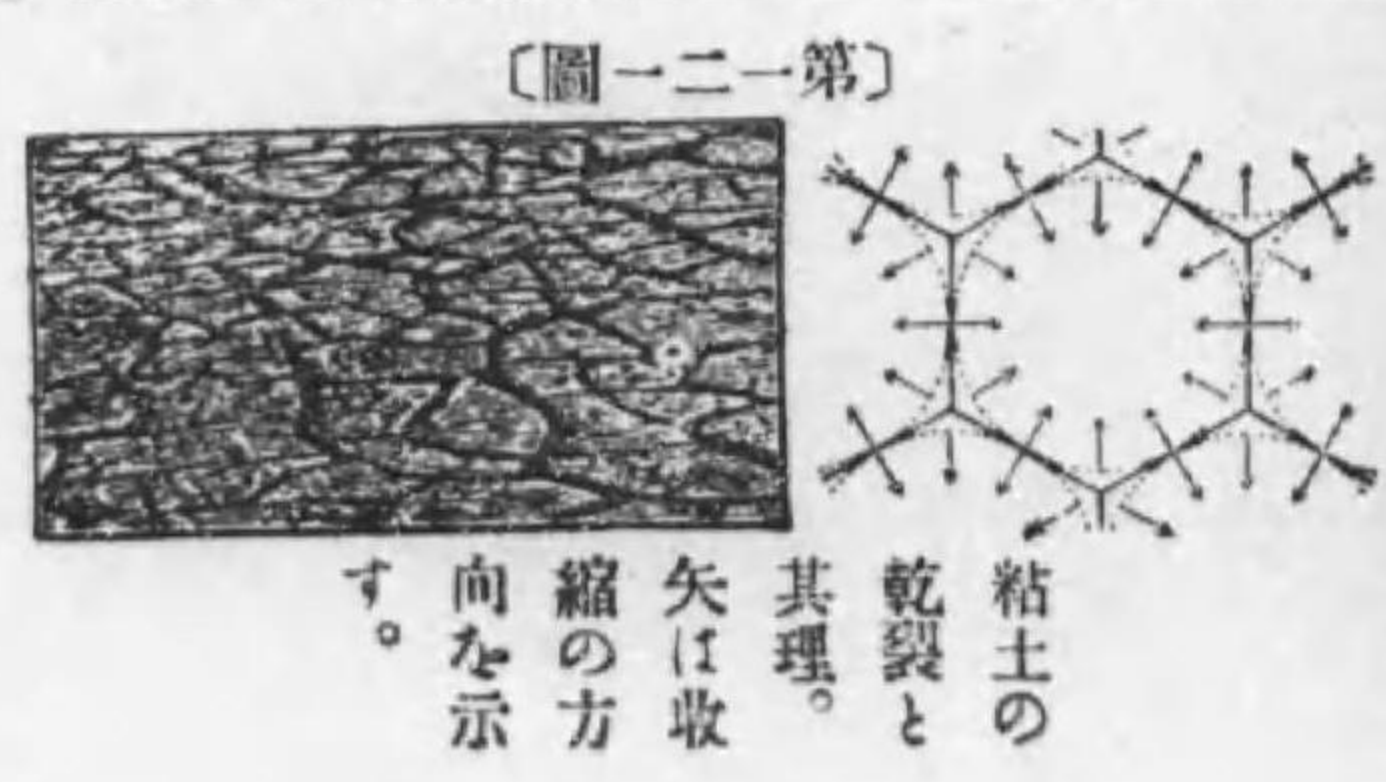
〔第一一九圖〕

甲、火成岩

1 柱状節理
岩漿が並行線を中心として收縮するとき生ずる割れ目であつて、岩體は恰も五角、六角等の柱を多數併立せし如き外觀を呈する。俗に材木石と呼ばれるものはこれである。兵庫縣玄武洞、福岡縣芥屋の大門崎は玄武岩の柱状節理である。

4 岩脈
岩漿が地殻の割れ目に押し入つて固つたものである。母岩が削磨せらるゝと、恰も屏風か壁のやうに見ゆるものである。兵庫縣龍野の屏風岩は即ち輝石安山岩の岩脈である。

5 岩頸
岩漿が噴火口を充たして、圓柱状をなせるものである。



五 火成岩の節理

- 2 板状節理
岩漿が並行せる平面を中心として收縮するときを生ずる割目であつて、岩體は恰も幾枚もの板を積み重ねた如き觀を呈する。長野縣諏訪の鐵平石、香川縣屋島の疊岩は何れも安山岩の板状節理である。
- 3 方状節理
火成岩が立方體を積み重ねたやうに割れることがある。これが方状節理である。花崗岩の如き深成岩に多い、長野縣の寢覺の床は有名なる例である。
- 4 弾状節理
岩漿が點を中心として收縮する時に生ずるもので、岩體は球状に圓く割目を生じ、恰も彈丸を積み重ねし如き様を呈する。宮城縣青根温泉附近の三角山にこの例がある。

〔第一二二圖〕

火成岩の節理
1 屋島の疊岩



2 但馬の玄武洞



研究問題

- 1 深成岩と火山岩との區別を問ふ。
- 2 火成岩の地殻中に現出する形狀を略圖を描いて説明せよ。(大阪醫大豫)
- 3 火成岩に節理を生ずる理由を説明せよ。
- 4 火成岩の節理の種類を問ふ。

〔壹〕 深成岩

深成岩の性状

〔深成岩は岩漿が地下深所で強壓を受けながら徐々に冷却凝固したるもので、粒状組織を呈する。〕

第一章 花崗岩 (Granite)

花崗岩は一名御影石と呼ばれる。これは兵庫縣御影地方から多く産するためである。火成岩中最もよく人に知られて居るものである。

(花崗岩の礦物成分)

- 主成分
- 1 石英
形は粒状、輪廓は不正である。色は白色又は灰白色であつて玻璃光澤を有し透明乃至半透明である。硬度七、小刀で傷つかない。介殼状の斷口を有する。
 - 2 長石
長石は長方形、六角形等を呈し、白色又淡紅色にして不透明、眞珠光澤著しい。硬度六、〇、劈開完全である。

〔第一二三圖〕

花崗岩を顯微鏡で見た有様



3 長野縣の寢覺の床



花崗岩の成分

- 3 黒雲母 雲母は暗黒色又は緑黒色であつて、眞珠光澤がある。劈開は完全にして鱗片状に剥げ易い。
 - 4 白雲母 銀白色を呈す。
- 副成分(磁鐵礦、燐灰石、柘榴石、電氣石等)。

- 1 黒雲母花崗岩 石英、長石、黒雲母を主成分とし、我が國に廣く分布する。
- 2 白雲母花崗岩 石英、長石、白雲母より成り、全體が白味がかつてゐる。
- 3 複雲母花崗岩 石英、長石、及び白、黒の兩雲母を含むものである。
- 4 角閃花崗岩 石英、長石、黒雲母、及び角閃石より成るものである。角閃石は柱狀の結晶をなし、雲母より細長く、黒綠色を呈する。雲母の如くに割ぐことは出来ない。

實驗

一塊の花崗岩をとり朱筆で各成分礦物の輪廓を記せ。

輪廓の正しいものは然らざるものより先に出來たのである。又の粒子が他の粒子中に包まるときは、前者が後者より先に形成せられたのである。

このことを花崗岩によつて檢すると、第一は雲母、第二は長石、而して最後に隙間を石英が充たしたことになる。

花崗岩の種類

- 5 輝石花崗岩 黒雲母花崗中に輝石を含むものである。白色又は肉紅色の長石の地に、石英の結晶が相並行して挟まり、恰もヘブリウ文字を書き連ねたやうな觀を呈するものである。
- 6 文象花崗岩 石英、長石、雲母の極めて大なる結晶が相集り粗大なる粒狀組織をなすものである。結晶の長さ時に一尺乃至數尺に達する。多くは花崗岩中に岩脈をなして産する。
- 7 巨晶花崗岩 Pegmatite 巨晶花崗岩中には又黃玉、柘榴石、電氣石、綠柱石、紅玉、青玉等を産する。岐阜縣苗木、滋賀縣田上山、福島縣石川山等はこの岩石より成つてゐる。

花崗岩は通常岩株、餅盤等の大塊をなして産する。その水成岩の割目に噴出したものは、周圍の岩石に接觸變質を與へ、接觸變質礦物を生ぜしめる。



〔第一二四圖〕
東京日本橋
日本橋は明治四十一年十二月起工し同四十四年四月落成す。
花崗岩石材大小九萬一千四百五十六切より成り工費總額四十六萬五千〇四十九圓五十七錢を費す。

三 花崗岩の産状と産地

又花崗岩中には、水晶、長石、雲母、黄玉、金鑽、輝水鉛礦等の有用礦物を産する。特にペグマタイト中よりは、種々なる礦物を産するは、前述した通りである。花崗岩は本邦各地に産するも、就中良材を出すを以て有名なものは、中國地方、愛知縣、茨城縣、兵庫縣等である。

四 花崗岩の性質と用途

花崗岩は粒状組織をなし、質堅硬にしてよく風雨に耐へ、色美しく、且つ大材を切り取ることが出来る。只耐火性に乏しいことが缺點である。建築石材、土木用材、石燈籠、石鳥居、石碑等に使用せられる。

五 花崗岩の風化

花崗岩が永く風雨に曝されると、長石は先づ分解して陶土となり、石英及び雲母は分離して砂となる。かくして發達した土壤は一般に砂質であつて、施肥の分解速に起るから、多くは良質の米を産する。又一般に花崗岩地方には、分解の結果、陶土、粘土を多く産し、従つて陶磁器の製造盛に行はれる。

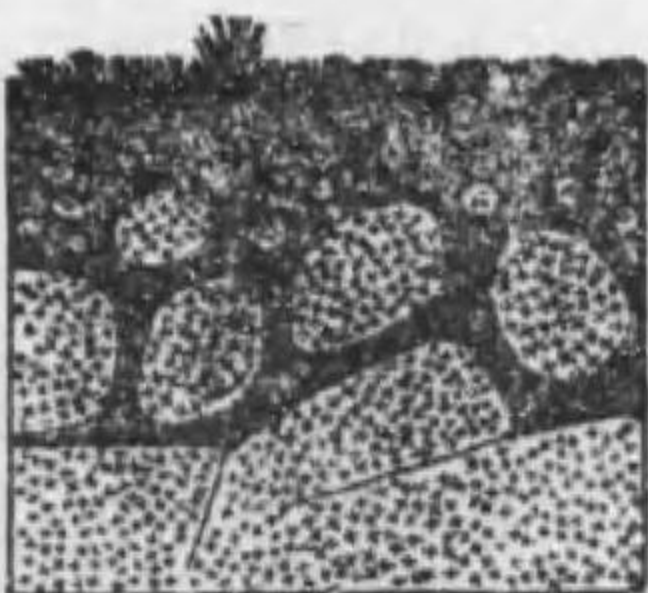
六 花崗岩地方の生産と風景

- 1 花崗岩を切り出す石切場が多い。
- 2 石英、長石、陶土、粘土を産する關係から、陶磁器及び硝子の製造業が盛んに行はれる。
- 3 水晶、雲母、黄玉等の美晶、巨晶を産する。又金、錫石、輝水鉛礦等の金屬礦物をも産する。
- 4 山は秃山が多く、河水氾濫の恐れがある。河海の沿岸には白砂を堆積する。附近に肥沃の田畑がある。
- 5 花崗岩に節理の存する場合には、風化が行はれ易いから、奇景を現出する。山梨縣の昇仙峽、朝鮮の金剛山の如きその一例である。

研究問題

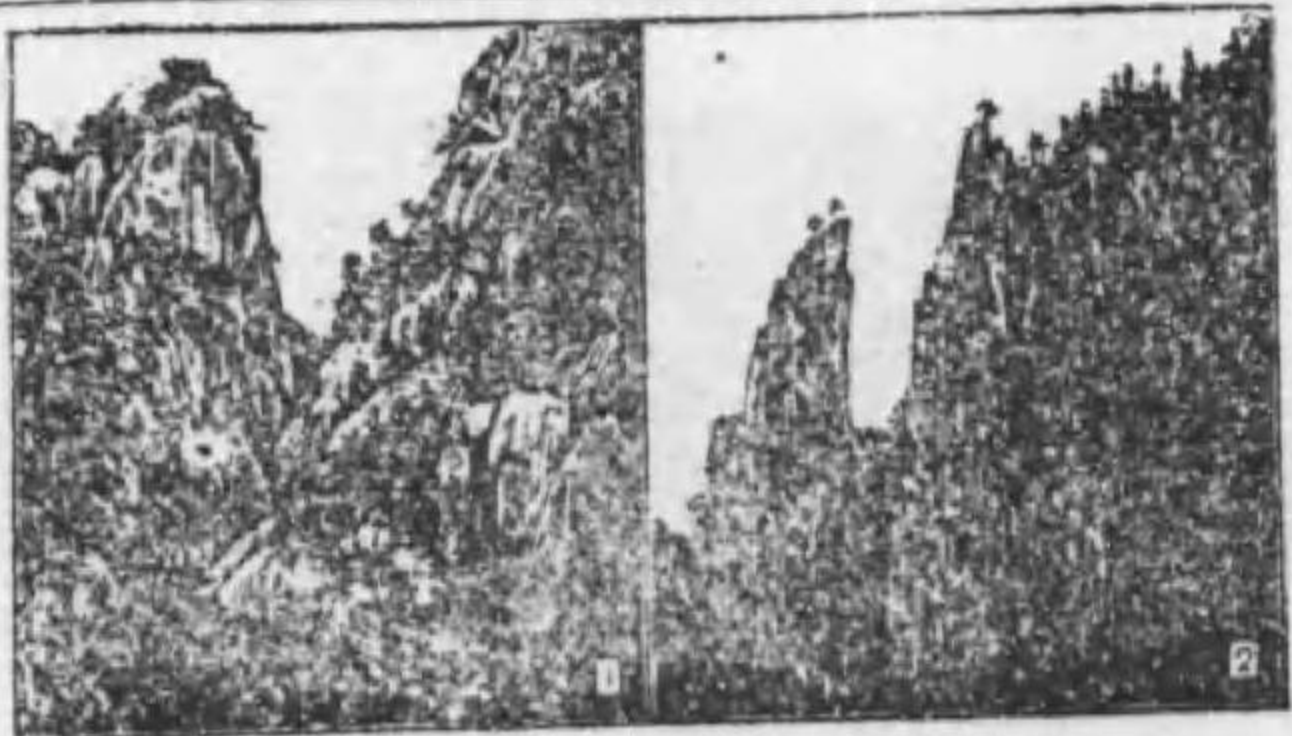
- 1 花崗岩の主成分を擧げ、其の識別法を述べよ。(東高師、専檢、東商)
- 2 花崗岩の種類を問ふ。
- 3 巨晶花崗岩を説明せよ。
- 4 花崗岩の産状につき述べよ。
- 5 花崗岩地方の生産と風景につき述べよ。

〔第一二五圖〕
花崗岩が割目に沿ひ風化する様



〔第一二六圖〕
花崗岩地方の風景

右朝 鮮 金剛山
左 山梨縣 昇仙峽



第二章 閃 綠 岩

備考

閃綠岩は一名青御影と稱せらる

〔第一二七圖〕

球状閃綠岩



閃綠岩の成分

- 1 主成分
 - 1 斜長石 白色又は黄白色の鑛物である。劈開は完全、劈開面には多くの縞を現はす。暗綠色にして短柱状の結晶をなして、玻璃光澤がある。本鑛を多く含む程岩石の色は黒くなる。
 - 2 角閃石
- 2 副成分 石英、輝石、黒雲母。

閃綠岩の種類

- 1 石英閃綠岩 閃綠岩中に石英を多量に含むもので、外觀花崗岩に類するけれども、長石が斜長石であるから區別が出来る。我が國にはこの種のものが多し。
- 2 雲母閃綠岩 角閃石の一部が黒雲母と代つたものである。
- 3 輝石閃綠岩 角閃石の一部が輝石と代つたものである。
- 4 球状閃綠岩 石英閃綠岩であつて、石英、長石、角閃石の三者が、共心的に排列して球状の斑をなせるもので、一名菊面石と呼ばれる。福島縣白川附近から産する。

閃綠岩の産地と産状

閃綠岩は獨立の岩株をなして産することもある。又花崗岩に接して産することもある。我が國各地に産するけれども、花崗岩に比すると分布は狭い。本州の中部及び中國地方に發達してゐる。京都鞍馬山にて鞍馬石と呼ぶは本岩である。筑波山の中腹以上も閃綠岩である。

閃綠岩の性質と用途

閃綠岩は一般に綠色であるが、角閃石を含むこと多くなる程、黒味を増して来る。粒状組織であつて、質緻密、堅牢であるが、外觀の美は花崗岩に及ばない。又花崗岩の如く大材を得ることも困難である。建築石材、碑石材等に使用せられる。

研究問題

- 1 閃綠岩の成分を問ふ。
- 2 閃綠岩と花崗岩の別を述べよ。

第三章 斑 糲 岩 (飛白岩)

斑縞岩の成分

1 主成分 斜長石 輝石の一種である。綠色又は褐色を帯び、劈開完全にして、金屬のやうに輝く。

2 副成分 黑雲母、橄欖石、鱗灰石。

斑縞岩の産地と産地

斑縞岩は岩株、岩脈、餅盤をなして現はれる。茨城縣筑波山、千葉縣峰岡山、三重縣朝熊山等は主なる産地である。

斑縞岩の性質と用途

斑縞岩は粒狀構造をなし、外觀黑白の斑を有するから、一名飛白石と呼ばれる。碑石、裝飾石等に使用せられる。

第四章 橄欖岩、蛇紋岩、蛇灰岩

〔一〕 橄欖岩

1 成分 主として橄欖石の集合より成り、少量の輝石又は角閃石を含む。他の火成岩と異つて、長石を含まない。

橄欖岩は暗綠色又は暗褐色を呈し、質緻密である。

輝綠岩

輝綠岩は斑縞岩と同じく、主として斜長石、輝石より成り、副成分として角閃石、黑雲母、橄欖石等を含む。

色は暗綠色を呈し、質多くは粒狀緻密にして硬し、分解するときは、綠泥石を生じ、綠色を呈するを以て綠岩と呼ばれる。

〔二〕 蛇紋岩

2 性質 つて、玻璃光澤を有し、磨き上げた面には稍、脂感がある。極めて變質し易い岩石で、多くは變質して蛇紋岩となる。

3 産地 本邦各地に小區域をなして産する。

蛇紋岩の性質と用途

蛇紋岩は橄欖岩、閃綠岩、斑縞岩、角閃岩等の如き輝石、角閃石を含むことの多い岩石より變質したものである。

蛇紋岩は蛇紋石から出來てゐる。通常緻密の綠色若くは暗綠色の岩石であつて、屢々表面に蛇皮のやうな種々なる斑紋を生ずる。硬度三、乃至四、軟かで脂感がある。

蛇紋岩は外觀が美しいから、之を琢磨して桌子階段、煖爐、臺石、燈籠、文鎮等種々の裝飾石材に利用せられる。

① 角閃岩は主に角閃石より成る岩石である。

蛇紋岩

(蛇紋岩)

3 蛇紋岩の産地

斑石 茨城縣町屋地方より産するもので、橄欖岩の變質したものである。斑紋によつて大笹、小笹、紅葉、牡丹、霜降、鼈甲等の區別がある。竹葉石 熊本縣下郷村に産するもので、橄欖岩の變質したものである。斑石及び竹葉石の黒き斑紋は變質の際に鐵分の分離集合したものである。

(三) 蛇 灰 岩

蛇紋岩に方解石が不規則に入り込んだものである。これは斑縞岩が蛇紋化する際に、其の合分たる石灰分が分離したもので、外觀烏糞に類するから一名鳩糞石と稱する。磨けば美しい斑紋を現はすから、裝飾石材として使用せられる。埼玉縣金ヶ崎は有名な産地である。

研究問題

- 1 蛇紋岩につき知る所を記せ。
- 2 鳩糞石とは何か。

(貳) 火山岩 (Volcanic rocks)

火山岩の性状 火山岩は一名噴出岩といふ。岩漿が地表に流出して、冷却凝固したるもので、次の特徴がある。

- 1 斑狀組織を呈し、玻璃質を含む。時に全部玻璃質から成るものがある。
- 2 含蓄した氣體の逃散によつて、多孔質となれるものがある。
- 3 流狀組織を呈するものがある。

第一章 石英斑岩

1 石英斑岩の性状

石英斑岩は花崗岩と合分は同様であるが、出來方が違ふために組織を異にしてゐる。即ち赤、黒乃至灰色の緻密なる石基の中に、石英及び長石等の斑晶が散點し、所謂斑狀組織を呈する。舊火成岩の一であつて、主として岩脈をなして現はれるが、又花崗岩の近傍に産することも少

石英斑岩

〔第一二八圖〕

蛇紋岩の斑石(茨城縣産)



備考

火山岩は生成の時期によつて左の二種に分つ。

- 1 舊火山岩 第三紀以前の噴出。例、石英斑岩。
- 2 新火山岩 第三紀又は其の以後の噴出例、玄武岩。

(石英斑岩)

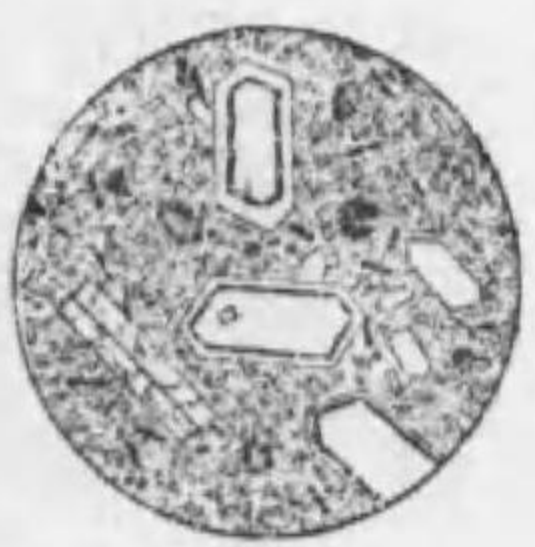
- 2 石英斑岩の産地
- 3 石英斑岩の用途

くない。但し分布は花崗岩よりは狭い。其の廣大なる山塊をなせるものは、越後山系、日光附近、濃飛高原、中國地方である。石英斑岩は美觀に乏しく、且節理が多くて大材を得ること困難であるが、質は堅牢であるから、道路、鐵道等の敷石に利用せられる。

第二章 石英粗面岩 (流紋岩)

- 1 石英粗面岩の性質

石英粗面岩は化學成分及び鑛物成分は、花崗岩と同様であるが、組織を異にしてゐる。即ち斑狀組織であつて白色、淡紅色、淡灰色等の石英の中に、長石、石英、黒雲母等が斑晶をなしてゐる。而して石英は玻璃質に富み、屢々美麗なる流紋狀の模様を呈することがある。所謂流紋組織であつて、本岩を一名流紋岩と呼ぶ所以である。



イ、長石
ロ、石英
石英中の微晶は石英、長石、雲母、輝石等である。

〔第一二九圖〕

石英斑岩を顯微鏡にて見たる有様

石英粗面岩

- 2 石英粗面岩の産地
- 3 石英粗面岩の用途

第三紀に噴出した新火成岩であつて、我が國には廣く分布する。屢々柱狀節理を現はす東北地方、中國地方、北陸地方には多く産する。1 石理が粗であつて、磨いても美しくなるものは少いから、裝飾石材には適しない。併し質堅牢であるから、倉庫、土藏の礎石、道路の敷石等に使用せられる。2 砥石材として使用せられる。兵庫縣の佐用砥、熊本縣の天草砥、島根縣の三原砥等は皆石英粗面岩である。3 石英粗面岩の分解したものは陶土に富むから、陶磁器の重要な原料である。4 兵庫縣栃原の明礬石は、石英粗面岩が噴氣孔の作用を受けて出來たものである。明礬製造の原料となる。

石英粗面岩と石英斑岩との區別點

- 石英粗面岩 石英斑岩
- 1 新火成岩 舊火成岩
- 2 石英に玻璃質を含まず 石英に玻璃質を含ます
- 3 石理が粗である。 石理が粗でない。

〔第一三〇圖〕



イ、長石
ロ、石英
石英は流紋をなし中に雲母の結晶を見る。

第三章 安山岩

安山岩の性状

安山岩は灰色乃至暗灰色の石基の中に、斜長石(白)輝石又は角閃石(黒)の斑晶を散在してゐる岩石である。副成分としては磁鐵礦、燐灰石、橄欖石等を含むことがある。安山岩の外観は一様でない。緻密なもの、粗糙のもの、多孔質のもの、鏝滓状のもの、玻璃質のもの、流状のもの等種々ある。

本岩は屢々柱状節理、板状節理を現はす。

1 輝石安山岩

緑色乃至暗緑色の石基の中に、斜長石と輝石の斑晶を含むものである。火成岩を通じて、最も分布の廣い岩石であつて、日光、箱根、那須富士、霧島、阿蘇等の火山は主としてこの岩石から出来てゐる。陸奥の兼平石、信濃の鐵平石、相模の小松石、根附川石等は何れも輝石安山岩の別名であ。



イ、長石
ロ、輝石
石基中の細長きは長石。黒點は磁鐵礦の微晶。

〔第一三二圖〕
輝石安山岩の檢鏡圖

安山岩の種類と産地

2 角閃安山岩

白、灰、褐色を呈せる多孔質の石基中に、斜長石角閃石の斑晶を含むものである。本邦には廣く産する。加賀の白山、信州の乗鞍岳、御嶽、越中の立山等に露はれる。肥後に産する九州みかけは本岩である。

3 雲母安山岩

灰白色の石基中に、斜長石と黒雲母との斑晶を有し、外觀胡麻鹽に似てゐる。香川縣高松附近にて由良石と稱するものは本岩である。

4 石英安山岩

安山岩にして、特に多量の石英を有する酸性岩である。本邦には分布少い、伊豆の神島石はこれに屬する。

5 讚岐石 Sanukite

緻密、黒色の安山岩であつて、玻璃質の石基中に古銅石(輝石の一種)の針状結晶を散點し、長石は殆んどこれを缺く。打つとカン／＼と鳴るから俗にカンカン石とも稱せらる。讚岐の白峰山より産する。支那で樂器にする磬石もこの一種である。



〔第一三三圖〕
角閃安山岩の外観

イ、長石
ロ、角閃石
細點の部は石基。

三 安山岩の節理

- 1 節柱理状
 - 新潟縣七ツ釜（黒色を帯ぶ輝石安山岩の一種）
 - 青森縣淺虫の材木岩。
 - 福井縣三國港北方海岸の東尋坊。
- 2 節板理状
 - 長野縣上諏訪の鐵平石。
 - 青森縣岩木山の兼平石。
 - 香川縣屋島の疊石、小豆島寒霞溪の畫帖石。

四 安山岩の用途

安山岩は美觀と大材を得る點に於ては花崗岩に及ばないが、火熱に對して強いことは花崗岩より優つてゐる。耐久力も略ぼ花崗岩と同一であるから、石垣、築港、橋梁、敷石等堅牢を要するところには使用される。又柱狀節理、板狀節理をそのまま、庭園用材として利用する。

第四章 玄武岩

一 玄武岩の性状

玻璃質又は微晶質の石基中に斜長石、輝石、橄欖石及び磁鐵鑛の斑晶を有するが、これ等斑晶は何れも細微であつて、肉

二 玄武岩の産状と産地

眼を以て識別は困難である。色は一般に暗灰色又は黒色であつて、質は緻密、斷口は介殼狀である。玄武岩は岩床、岩脈又は熔岩臺をなして産出する。其分布區域は狭く、山陰地方、九州北部、朝鮮の北部等である。玄武岩は屢々柱狀の節理を現はす。就中兵庫縣但馬の玄武洞、佐賀縣唐津の七ツ釜、福岡縣芥屋の大門崎、朝鮮江原道叢石亭等は有名である。

三 玄武岩の用途

玄武岩は其の質堅硬であるが、琢磨しても美觀を呈しない。門柱、石垣、礎石、築港の捨石等に使用せられる。玄武岩の分解せるものはセメントの代用として使用せられる。佐賀縣東松浦郡湊村、呼子村、打上村附近に産する。

研究問題

- 1 火山岩の特徴を問ふ。
- 2 石英岩の性状を記せ。
- 3 石英粗面岩と石英斑岩との差を問ふ。
- 4 安山岩の種類を問ふ。

第四章 玄武岩

〔第一三三圖〕 屋島の疊石



備考

舊江戸城の石材は、家康が天下の諸侯に夫役を課し、伊豆の石材（安山岩）を江戸に運漕せしめたものである。當時石船三千を建造せしと。

〔第一三四圖〕 但馬の玄武洞



- 5 讃岐石とは何か。
- 6 玄武岩の産出状態を問ふ。

第五章 火山の噴出物

火山の破裂に際しては水蒸気、亞硫酸瓦斯、硫化水素の如き種々なる瓦斯續て熔岩、及び火山岩屑等を噴出する。これ等のものを總稱して火山の噴出物といふ。

一 **熔岩** 火山破裂の際に、火口から流出する赤熱熔融状の岩漿を**熔岩**といふ。其の傾斜地に噴出したものは、河の如く長く流れて**熔岩流**をなす。

【熔岩隧道】 熔岩流の外部のみ固結した時に、内部の熔岩が、其の重量によつて末端を破つて流出すると、その跡に長いトンネル状の空洞を生ずる。これを熔岩トンネルといふ。富士の裾野等に於て、風穴、人穴、胎内潜りと呼ばれるは皆この類である。

二 繩状の熔岩

熔岩が冷却して表面に薄皮を生ずるも、内部は猶流動性を保ち、其の動くにつれて、表面の薄皮が繩のやうに振れたものである。富士熔岩の一部にこの例がある。



【第一三五圖】

熔岩ネットル成り立

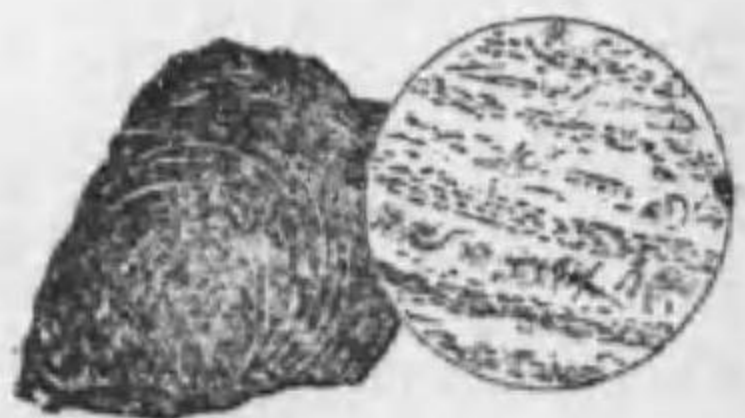


【第一三六圖】

繩状熔岩

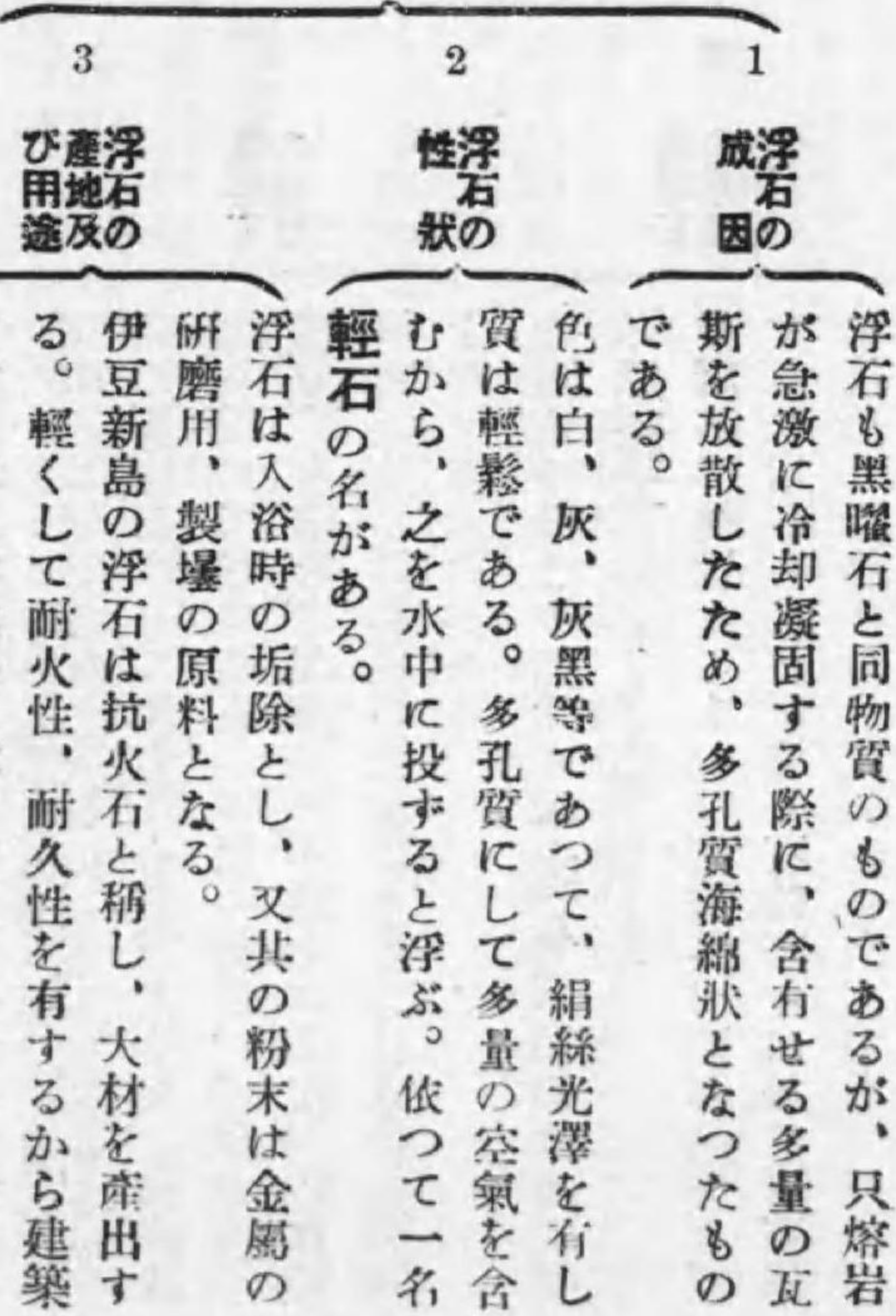
三 黒曜石

3	2	1
黒曜石の産地と用途	黒曜石の性状	黒曜石の成因
<p>北海道十勝より産する十勝石、隠岐より産する馬蹄石は何れも黒曜石である。黒曜石の美麗なるものは文房具、装飾品等を製するに用ひられる。遠く石器時代に於ては石鏃に使用した。</p>	<p>黒曜石は通常漆黒色を呈し、玻璃光澤を有する、其の質緻密にして断口は介殼状である。薄片を顯微鏡にて檢すると、多數の桿状、毛髮状等の微晶を含む。黒曜石の不透明にして、色に濃淡あるはこの微晶のためである。往々流状組織を呈するものがある。</p>	<p>火山より噴出せる石英粗面岩質又は安山岩質の岩漿が急激に冷却凝固し出來たもので、其の礦物成分は結晶するの暇なく、天然の玻璃質となつたものである。</p> <p>黒曜石は通常漆黒色を呈し、玻璃光澤を有する、其の質緻密にして断口は介殼状である。薄片を顯微鏡にて檢すると、多數の桿状、毛髮状等の微晶を含む。黒曜石の不透明にして、色に濃淡あるはこの微晶のためである。往々流状組織を呈するものがある。</p>



【第一三七圖】 黒曜石

四 浮石



備考

房州砂と稱するは、浮石の粉末である。

五 火山彈

火山破裂の際、十分に凝固しない熔岩片が空中に抛出せられ、回轉運動をした結果、紡錘狀を呈したものである。富士山の

鯉節石、阿蘇山の皿石、伊豆大島の芋石と稱するものは何れも火山彈である。

【麵包皮狀火山彈】 火山彈が急激に冷却し收縮した結果、外皮に皸の出

強き速度にて落下せる熔岩が、火山灰等の柔軟なる地上に落下し扁平となつたものである。

來たもので、樽前山、櫻島、霧島山等より産する。

〔第一三八圖〕

火山彈(左)と火山礫

(右)

七 火山砂

火山礫よりも一層小さく、粟粒乃至小豆大のものである。石灰、セメント等を混じり土木用とする。

八 火山灰

火山破裂の際、熔岩及び火山壁が、水蒸氣の張力のために微細なる粉末となり飛散したものである。火山灰は往々風に運ばれて數百里の遠きに達することがある。其の普通の灰と異なるは、玻璃質を含む點である。

九 霏

火山灰を混じた泥雨をいふ。

一〇 火山泥流

火山が噴火するときには、大雨を伴ふが常である。これ等雨水が火山灰、火山砂、火山礫等を混じたものを火山泥流といふ。



研究問題

- 1 黒曜石の成因如何(専門)
- 2 浮石の出来方を説明せよ。(東高師)
- 3 火山噴出物の名稱を挙げよ。
- 4 繩狀熔岩について説明せよ。
- 5 火山彈の成因を問ふ。

〔乙〕水成岩 (Aqueous rocks)

〔一〕水成岩

水成岩の成因

水成岩は主として水底に沈澱堆積して出来た岩石である。常に上下相重る層を形成して現はれるから、一名成層岩と呼ばれる。

水成岩の特徴

- 1 層状をなす。(決して塊状をなさず)
- 2 屢々動植物の化石を含有する。
- 3 水成岩をなす物質は結晶質でない。

〔第一三九圖〕

火山礫の堆積

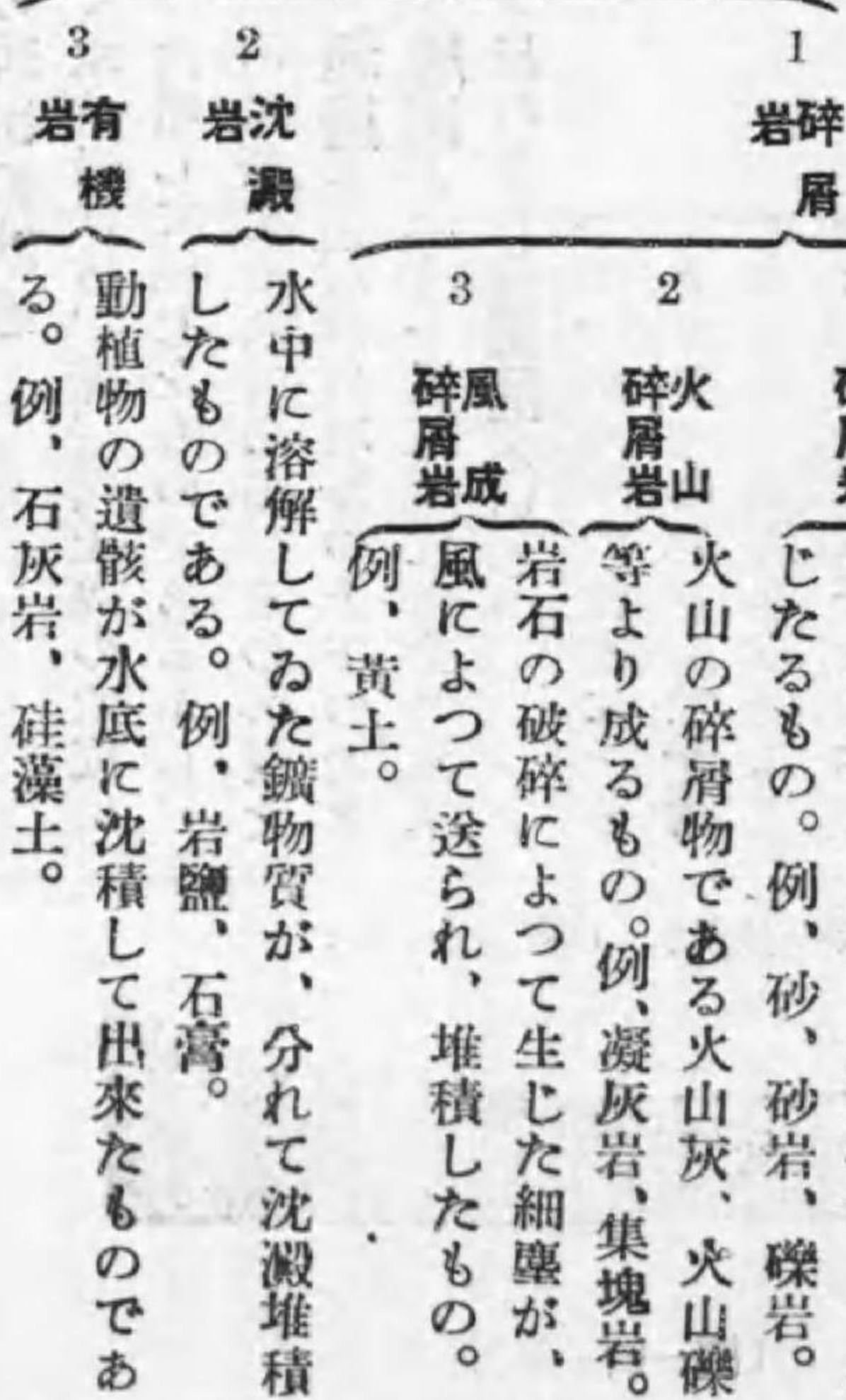
(富士山須走り)



層理を生ずる理

岩石の崩壊によつて生じた砂、礫、粘土は水に運ばれ、水底に沈積するや、粒子の大小、比重及び水流の強弱等によつて場所を異にするものである。即ち極大なもの、比重大なるものは河の上流地方に沈積し、細小のもの、比重小なるものは遠方に運ばれて沈積する。又水流の強き程粗大なるものも遠くに運ばれる。かくして長年月間には砂、礫、粘土等が交互に堆積して層を生ずる。

三 水成岩の種類



〔二〕 水成岩の現出の状態

一 地層

水成岩は砂、礫、粘土等の水底に沈積して生じたものであるから、明に層をなしてゐる。その各層を地層と云ひ、各地層の上下の面を層面と呼ぶ、又或時代に生じた地層の集りを累層といふ。

1 意義

地層が水平の位置にあるときは、これを**水平層**といふ。成因から考ふると、地層は水平なるべき筈であるが、地殻の収縮に伴ふ横壓力によつて、**褶曲**或は**断層**を生ずるこれを**地層の變位**といふ。

生成の岩成水〔圖〇四一第〕



〔圖一四一第〕

す示を様有るす生の曲褶りよに力壓横



二 地層の變位

2 褶曲

水平なる地層が、横壓力のために波状をなせるもので、其の波の峯に當る部分を**背斜層**、波の谷に當る部分を**向斜層**といふ。背斜の大きいものは即ち山脈で、これを**褶曲山脈**といふ。世界の大山脈であるヒマラヤ、アルプス、ロツキ、アンデス等の諸山脈は皆これに屬する。

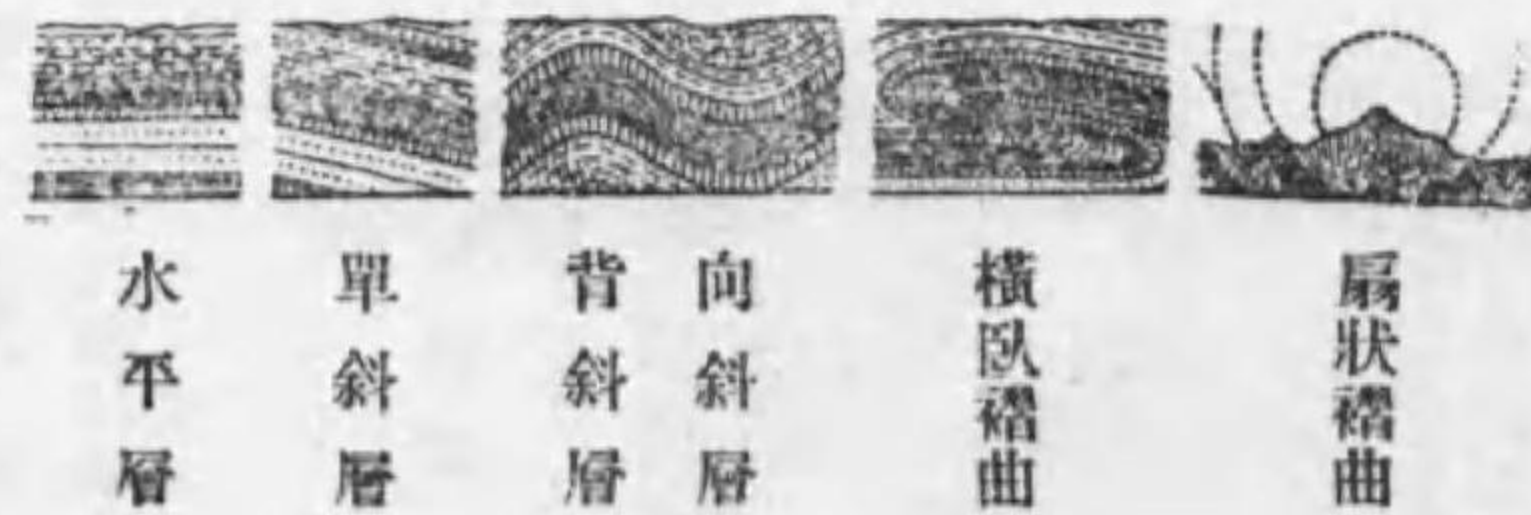
3 断層 (Fault)

地層が褶曲する際に、その一部に割れ目を生じ、この割れ目に沿うて地盤が下り落ち、又は上り昇りなどして地層に喰違ひを生ずるときに、これを**断層**といふ。而して地盤の割れ目の方向を**断層線**、又断層を生じた面を**断层面**といふ。断层面は、その二層の間の摩擦によつて、屢々鏡の如き光澤を有するものがある。これを**鏡肌**といふ。断層が傾斜せる時には、其の上側の層を**上盤**、下側の層を**下盤**といふ。断層は之を左の二種に分つ。

- 1 正断層 断層の上盤の下り落ちたもの。
- 2 逆断層 断層の上盤が下り昇つたもの。

〔第一四二圖〕

地層の有様を示す



三 断層と地形

- 1 山地 (断層のために地盤の隆起せし部分。例、秩父山地)
- 2 低地 (断層のために地盤の陥落せし部分。例、關東平野)
 - 數個の平行せる断層があつて、其の兩側の部分が陥落せし時、残れる隆起部分。例、北上山地、阿武隈高原。
- 3 地壘 (數個の平行せる断層があつて、其の中間の地盤の陥落せる部分。例、瀬戸内海)
- 4 地溝 (相交又せる断層の中央部の地盤が陥落して生じた所。例、甲府盆地)
- 5 盆地

【断層地震】断層を生ずる時には、屢々地震を伴ふものである。明治廿四年の濃尾地震は根尾谷の断層生成につれて生じた有名な例である。根尾谷の断層は長さ一二〇軒、震源地に於て平地に高さ六米の段を生じた。

1 整合 (一の累層と他の累層とが、規則正しく平行に重つてゐる場合にはこの二つの累層は整合であるといふ。而してこの場合には上の層は下の層より新らしく、又其の間に地殻の大變動のなかつた事を示すものである。)

四 地層の整合と不整合

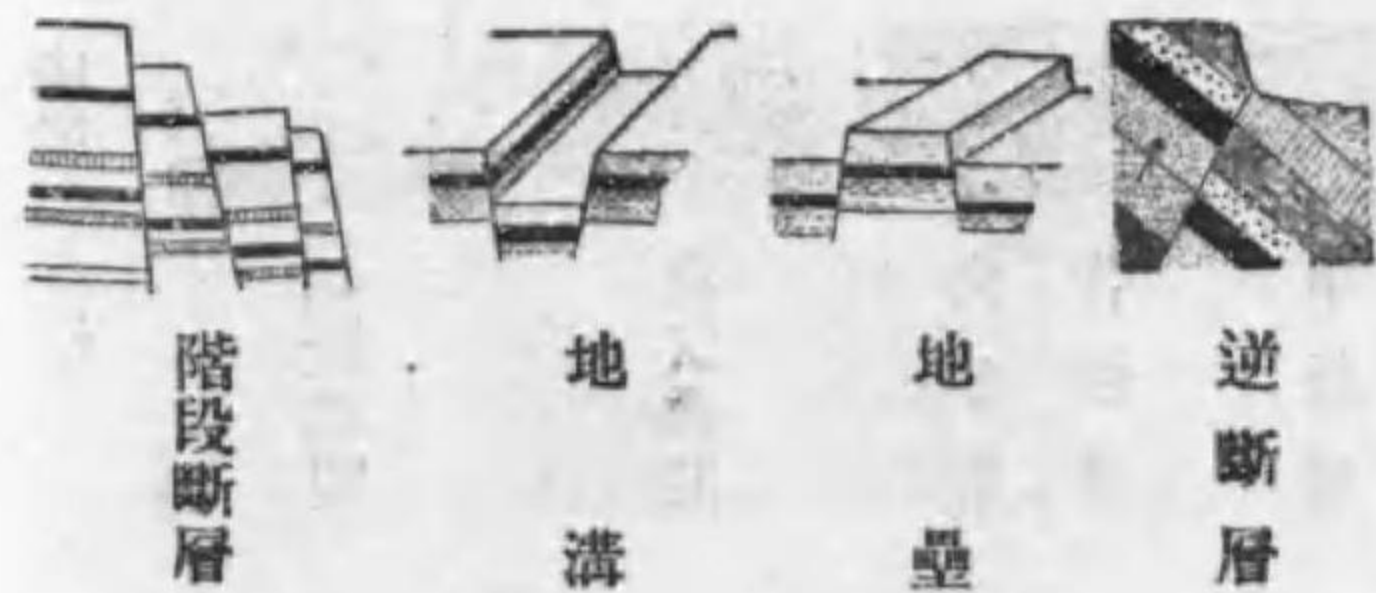
2 不整合 (二つの累層の境の面が、地層面と平行でない場合を不整合といふ。この場合には、上の層の生じた時代と下の層の生じた時代とは、著しく相違せる事を示すものである。即ち或時代に水底に生じた累層が、地殻の變動によつて水面上に現はれ、侵蝕作用等を蒙り、再び水底に沈み、その上に新しい累層の沈積せしことを示すものである。)

五 地層の走向と傾斜

地層の位置を明かにするには、地層の走向と傾斜とを測定する要がある。
 走向 (Strike) とは地層面と假定の水平面との相交つてなす線の方向である。
 傾斜 (Dip) は方位と角度とで表はし、走向と直角に層の下れる方向に引ける線の方向を傾斜の方向とし、その方向に於て地層面と假定水平面となす鋭角を傾斜の角とする。地層の走向及び傾斜を測るには

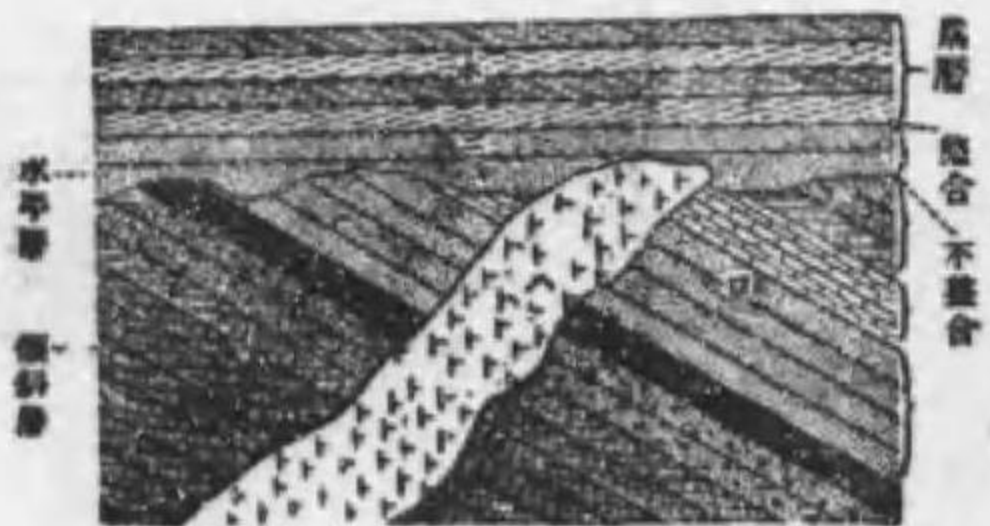
(乙) 水成岩

【第一四三圖】断層 左方の三圖は皆正断層



【第一四四圖】

地層の整合と不整合



傾斜儀 (Clinometer) を使用する。

「傾斜儀の構造と使用法」 傾斜儀は磁針錘子、及び水準器の三つから出来てゐる。これによつて走向を測るには、器の長邊を地層に接し、水準器によつて器を正しく水平に保ち、磁針の静止するを待つて、磁石の南北線と磁針との間の角を讀むのである。例へば北三十度東(N. 30. E.)と稱する場合に、この地層は北東より南西に走れることを示すのである。傾斜の角度を測るには、走向に直角に傾斜儀の長邊を置き、器の短邊に平行なる直線と、錘子の方向とのなす角を讀むのである。傾斜が二十五度で南東に向へる場合には S. E. 5. と稱する。

研究問題

- 1 水成岩の特徴を問ふ。
- 2 水成岩を分類せよ。
- 3 褶曲、背斜層、向斜層の意味を説明せよ。(高檢、廣高師)
- 4 走向と傾斜を説明せよ。
- 5 傾斜儀の構造及びその使用法を略述せよ。(廣高師)
- 6 斷層につき知る所を記せ。
- 7 地疊、地溝、盆地を説明せよ。
- 8 地層の整合、不整合を説明せよ。

〔第一四五圖〕

傾斜儀の使用法

- 一、傾斜
- 二、走向



第一 碎 屑 岩

〔甲〕 水 成 碎 屑 岩

第一章 粘土質の岩石

一 粘 土 (Clay)

粘土とは、長石類が分解して出来たものである。色は黒、赤、白等種々ある。水を吸収すると粘性を増し、乾燥すると龜裂を生ずる。一種の臭氣(粘土臭)がある。その層をなすものは固結してゐなくとも、一種の若い水成岩である。粘土は壁に塗り、或は瓦、煉瓦、セメントの製造、陶磁器の原料等に使用される。

粘土に多少の砂を混じたものである。其の赤褐色を呈するのは、酸化鐵を含むからである。關東地方の各地に於て、厚さ數メートルの表層をなせる赤土は即ちこれである。

この地層は風によつて運ばれた火山灰が浅き海底に堆積し、分解して出来たものであらうといはれてゐる。其の證として、

- 水成岩の固結する原因
- 1 上方より強壓を受くること。
 - 2 粒子の間に、珪酸、酸化鐵、炭酸石灰等の膠結物が沈澱すること。
 - 3 附近に噴出せし火成岩の熱により變質して固結する。
 - 4 地殻の收縮により壓縮せらるること。

二 壩 埒 (Loam)

第一 碎 屑 岩

(塙)

これを顕微鏡で検すると、粘土質物と共に輝石、長石等の礦物の碎片及び浮石を混する。

【紅土】火成岩の分解によつて生じたもので、赤色、多孔質である。熱帯地方の雨多き地方の特産であつて、我が國では小笠原島及び臺灣に産する。

油頁岩

泥板岩の一種であつて、之を攝氏七〇(〇)度内外の温度にて乾溜すると、石油を分取し得るものである。滿洲撫順に産す。

石版

平らにした石版石に墨と油で煉つたインキで版面に書畫を書き、(或は紙に書き轉寫する)その全面に硝酸ガムを塗布する。かくすると書畫の部分外は硝酸に溶けて凹くなる。これを水と揮發油で洗

三 泥板岩 (Shale)

1 性状

泥板岩は頁岩又は泥岩ともいふ。細かい粘土の固結して出来た岩石である。色は炭質物を含むため灰色乃至黒色を呈し、往々薄板状をなして割げ易い。これに呼氣を吹きかけると土臭を發し、水を含むと軟い泥のやうになる。化石を含むことがある。

2 用途

質の緻密均一なるものは砥石として用ひられる。對島の名倉砥はこの例である。泥灰岩は泥板岩に多量の炭酸カルシウムを含めるもので、之れに酸を加へると、多少の泡沫を發し腐蝕する。其の質は緻密であつて灰色又は淡黄色を呈する。

四 泥灰岩

1 性状

純良なるものは、印刷用の石版石として用ひられる。東京府下五日市より産するが良質でない。獨逸のゾーレンホーフェンよりは良質のものを産する。

粘板岩は泥板岩が更に強壓を受け、固結したものである。色は炭質物を含むため灰色乃至黒色を呈し、時に酸化鐵のために赤褐色を呈するものがある。質緻密であつて板狀に剝離し易い。

1 屋根瓦代用のスレート及び石盤とする。宮城縣雄勝濱の玄晶石は良質の粘板岩であつて、スレートとして賞用せられる。

2 硯石とする。滋賀縣の高島石。山梨縣の雨畑石。

3 砥石とする。京都産の鳴瀧砥、及び目透砥岡山縣の圓定寺砥等はこれに屬する。

4 碑石とする。宮城縣石の卷附近の稻井村より産する稻井石(一名仙臺石)有名である。

五 粘板岩 (Clay slate)

1 性状

2 用途

六 珪板岩

珪板岩は、粘板岩に多量の珪酸を含んで硬くなつたもので、礫中にある黒色にして光澤あるものは多くはこれである。一名**試金石**又は那智黒と稱し、金の條痕を檢しその品質鑑定に使用せられる。又基石を製造する。

研究問題

- 1 礫母の成因を問ふ。
- 2 油頁岩とは何か。
- 3 粘板岩の性質及び用途を問ふ。
- 4 試金石につき知る所を記せ。

第二章 砂礫質の岩石

一 砂

砂は大きき粟粒位の岩石の碎片である。大部分は石英粒から成るも、又長石、輝石、角閃石、雲母等を含む。其の層をなせるものは未だ固結しなくとも一種の若い水成岩である。砂は壁土用、コンクリートの原料、濾水器用等に使用される。

1 性状

砂岩は水底に沈積した砂が、粘土、炭酸石灰、珪酸、酸化鐵等の膠結物の力と、上方よりの壓力により固結したものである。色は白、灰、緑、褐等を呈する。

1 **長砂岩** 長石を多く含む砂岩である。火成岩地方に産する。

2 **和泉砂岩** 概ね石英及び長石の粒から成つてゐる。色は灰綠色乃至灰色で屢々綠泥質物を混する。其の分布は廣く、紀伊半島から阿波土佐を経て九州の天草島に亘り産する。大阪府下和泉國より産するを**和泉石** 徳島縣より産するを**撫養石**、熊本縣天草より産するを**天草石**と稱し、何れも建築石材又は碑材に使用せられる。

3 **硬砂岩** 古生代の砂岩であつて、石英、長石の外に多量の礦物粒と岩石の碎片とを含んでゐる。質は緻密であつて硬度は高く、色は通常黝

砂岩及び礫岩の膠結物の検査

1 膠結物に鹽酸を注ぐとき、發泡して溶解するものは炭酸石灰である。

2 膠結物に鹽酸を注ぐも發泡せず、小刀で傷け難いものは珪酸である。

3 膠結物に鹽酸を注ぐも發泡せず、小刀で傷け得るものは粘土である。

4 膠結物に硝酸を注ぎ吹管にて僅に熱し黄血鹽の溶液一滴を

二 砂岩 (Sand stone)

2 類の砂岩

(砂岩)

色である。

京都府宇治より産する硬砂岩は、堤防及び石垣用等に使用せられる。岐阜縣鷺沼より産する鵜沼石は石碑、石臼、敷石等に使用せられる。

用途

砂岩は一般に加工が容易であつて、又耐火性と耐久性に富むから建築石材、碑材等に利用せられる。又砥石とするものがある。銚子砥は千葉縣、犬吠岬附近に産する砂岩で、荒砥とする。

三 珪岩

珪岩は石英粒より成り、水成岩中最も硬く、(硬度七)鋼鐵で打つと火花を發する。色は通常白、灰褐等で、風雨に抵抗する力が強い。耐火煉瓦の材料とする。

凡そ豌豆大から掌大の岩石の碎片である。多くは水蝕のために圓味を帯びてゐるが、一種角礫と稱するものは、岩石の碎けたまゝのもので、稜角を有してゐる。



〔第一四六圖〕 珪岩の露出

注いで藍青色を呈するに鐵分である。

四 礫

礫は砂利又は**バラスト**と稱して、土木事業に使用される。

五 礫岩

一名**蠻岩**又は**子持石**といふ。礫が炭酸石灰、粘土、珪酸、酸化鐵等の膠結物によつて固結されたものである。其の色及び硬さは、膠結物の種類によつて一様でない。一種**角礫岩**と稱するは角礫の固結したものである。礫岩は庭石又は石垣用とする。

研究問題

- 1 砂岩の種類を問ふ。
- 2 砂岩の膠結物は如何にして檢するか。
- 3 礫岩につき知る所を記せ。

〔乙〕 火山碎屑岩

第一章 凝灰岩

(凝灰岩)

1 成因

凝灰岩は火山灰其の他火山の噴出物が、陸上或は水底に堆積して生じたもので、多くは層理を呈し屢々生物の遺骸を含むことがある。

第一 碎屑岩

〔第一四七圖〕

礫岩

イ、礫

ロ、膠結物



礫岩



角礫岩

一 凝灰岩 (Tuff)

2 性狀
凝灰岩は、之を構成する碎屑物の如何によつて、質や色は一様でないが、一般にこの岩石は粗鬆であつて、且つ比重が小である。又常に浮石の小片を混するから、他の水成岩と區別せられる。

1 石英粗面岩質のもの。色は淡く多くは白色を呈する。

2 安山岩質のもの。色は灰、褐、緑褐等である。

3 用途
凝灰岩は其の質軟にして加工し易く、よく火に耐へ、且つ多量に産するから、土木建築用、石垣、竈、砥石等に使用せられる。只吸水性大であつて風化し易く、耐壓力小なるが缺點である。

4 産地
栃木縣の大谷石、千葉縣鋸山の房州石 静岡縣伊豆の澤田石等は何れも凝灰岩である。又愛知縣の名倉砥も凝灰岩である。

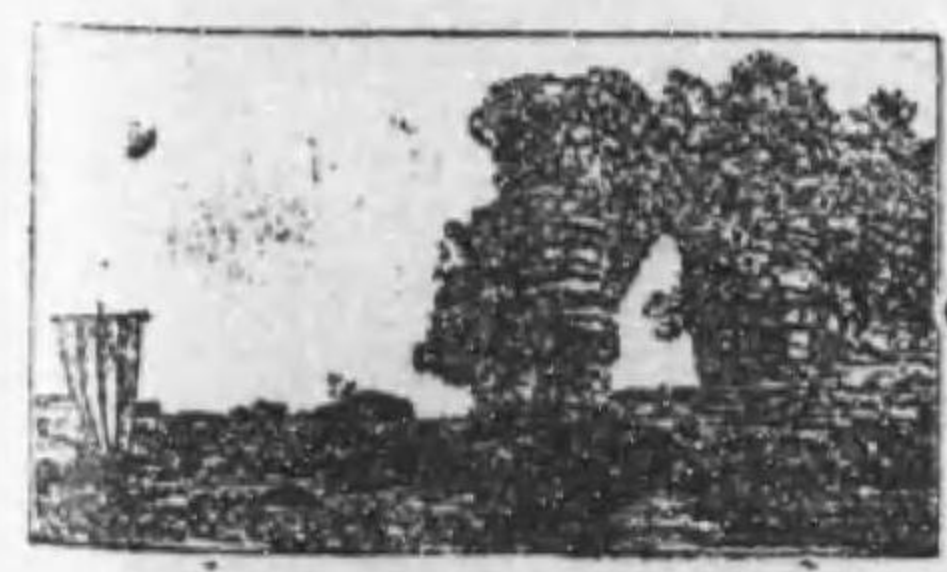
〔凝灰岩質砂岩〕凝灰岩に砂質を混するものである。軟かにして容易に海水の浸蝕を受け、種々なる奇景を呈する。陸前の松島はこの例である。

備考

凝灰岩は我が國到處に産する。如何に往時火山活動の猛烈なりしかを知る事が出来る。

〔第一四八圖〕

松島の材木島凝灰質砂岩の浸蝕を受けたるもの。



第二章 輝綠凝灰岩

輝綠凝灰岩は、輝綠岩と同成分の火山灰凝結したものである。質は緻密で、綠色、紫色、赤褐色等を呈する。

山口縣赤間石、山梨縣雨畑石（黒き兩畑石は粘板岩に屬す）等は何れも本岩であつて、硯石として賞用せられる。支那で有名な端溪の硯石も亦本岩である。

又砥材（甲斐の羽黒砥、伯耆の白砥）及び建築用とする。

〔第一四九圖〕

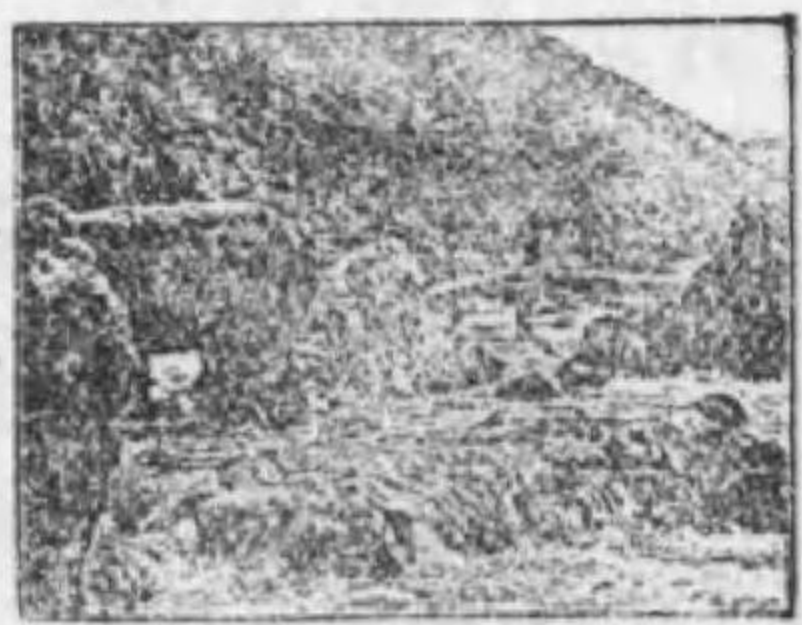
集塊岩の奇景（妙義山）

集塊岩の奇景



第三章 集塊岩

火山岩の大小無數の岩塊が、火山灰又は熔岩で固結されたものである。従つて部分により風化、侵蝕に對する抵抗力を異にし、其の強き部分のみが屹立して奇岩、怪石となり、種々なる奇景を呈する。群馬縣妙義山、香川縣小豆島の寒霞溪、大分縣の耶馬溪等は著名の例である。



（溪馬耶）

第一 碎屑岩

研究問題

- 1 凝灰岩の性状を問ふ。
- 2 凝灰岩の性質と用途を記せ。
- 3 集塊岩につき知る所を記せ。

〔丙〕 風成碎屑岩（氣成岩）

黄土は岩石の破碎によつて生じた細塵が、風によつて送られ堆積したものである。

一 黄土

北部支那に發達せる黄土層は、往時乾燥無雨の時に、中央亞細亞の高原に於て破碎せられし岩石の細塵が、強き西風に送られて堆積したもので、厚さ二百米に及ぶ。土人は其の中に洞窟を穿つて住居してゐる。黄河、黄海等は、皆其の中に黄土を混じ、濁れるから起つた名である。

二 砂丘

（海岸及び沙漠等にて、砂丘を作れる砂も亦氣成岩に屬する。黄土は又佛國の北部西海岸よりベルギーを経て、ライン河の流域にも分布してゐる。北米ミシシッピー平野にも之を見る。

第二 沈 澱 岩

一 岩鹽、石膏、加里

歐米に於ては共に厚き地層をなして産出する。何れも古代に於て鹹湖の水が蒸發して、これ等鹽類を沈澱せしものである。獨逸スタツスフルトは有名なる産地である。

二 石灰華

水中に溶解せる炭酸カルシウムが沈澱して、粗糲なる塊をなせるものである。色は白又は淡褐色、屢々木葉の痕を印せるから木葉石の名がある。長野縣白骨溫泉、栃木縣鹽原溫泉、秋田縣湯元溫泉をはじめ各所の炭酸泉に産する。

二 鍾 狀 石灰岩

水に溶解せる炭酸カルシウムが、砂粒を中心として、その周圍に沈澱し生じたものであつて、外觀魚卵の集りに似たるからこの名がある。奥國カルルスバード溫泉の附近には、有名なる産地がある。

〔第一五〇圖〕

支那の黄土層



備考

石灰華、鍾狀石灰岩等ハ沈澱源石灰岩と稱する。

四 珪華 (温泉の沈澱物であつて、含水珪酸から出来てゐる。

水中に溶解せる鐵分が、水底に沈澱堆積して生じたもので、褐鐵礦の鑛床にこの例が多い。ドイツ、フランス等にては大なる鑛床をなす。我が長野縣明治温泉附近の褐鐵鑛床も亦この例である。朝鮮及び滿洲にある赤鐵鑛床も、亦沈澱源の褐鐵鑛より變質したものである。

五 鐵鑛床

第三 有機岩

第一章 石灰岩 (Lime stone)

一 石灰岩の成因

有孔蟲、珊瑚蟲、海百合類、貝類及び石灰藻等の如き石灰分を多く有する動物の遺骸が、水底に沈澱して生じた岩石である。
1 主に炭酸カルシウム (CaCO₃) より成り、酸に遇へば、炭酸瓦斯の泡を出して溶解する。

二 石灰岩の性状

2 石灰岩を焼くと生石灰 (酸化カルシウム) を生ずる。
3 石灰岩の純粹のものは白色であるが、粘土、鐵、有機物、綠泥石等を含んで、灰、黒、黄、褐、青等の種々なる色を呈する。
4 化石を含有する。
5 硬度三、〇 小刀で傷つく。

(石灰岩の種類)

1 普通石灰岩 方解石の微細なる結晶の集りであつて、質緻密、塊状をなして産する。色は黒、灰、褐等種々である。これが成因である動物の遺骸は、岩石の生成後、壓力、熱、水等の作用を受け、原形を存せざるに至つたものである。美濃の金山は産地として名高い。
2 有孔蟲石灰岩 有孔蟲の遺骸より成れる石灰岩であつて、次の種類がある。
A フズリナ石灰岩 フズリナ (Fusulina) といふ有孔蟲の化石を多数含むもので、美濃の赤阪より産する鯨石はこれである。
B 貨幣石灰岩 有孔蟲の一種なる (Nummulites) の化石を

備考 白堊 白色土状の石灰岩であつて、有孔蟲の遺骸より成る。我が國には産しない。

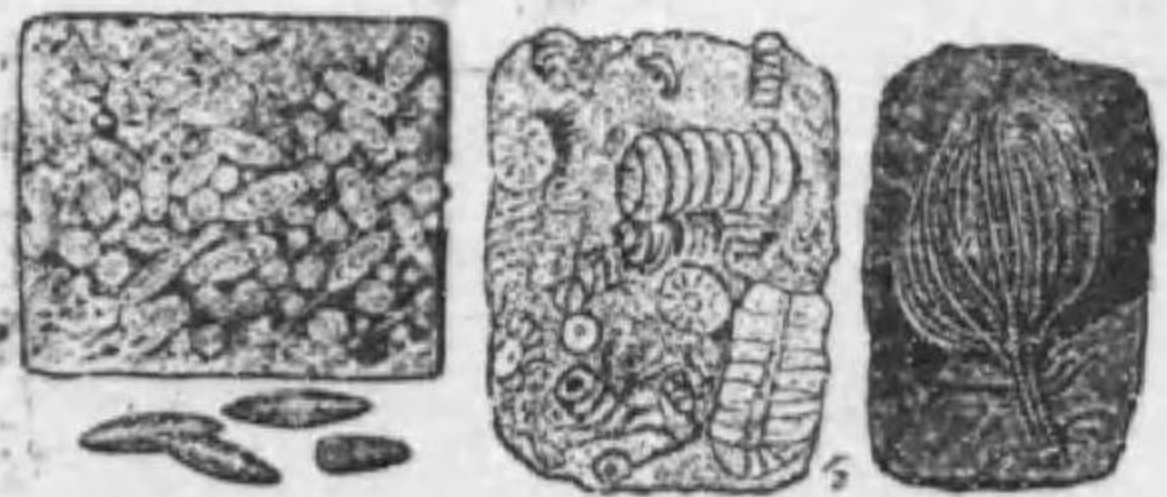
三 石灰岩の種類

- 3 珊瑚石灰岩 珊瑚蟲の遺骸を含むもので、美濃赤坂の花斑、宮城縣秋間村の蛇體石これである。
- 4 海百合石灰岩 海百合の化石を含むもので、其の柄部の現出せるものは、錢を葉にて通した如き觀を呈する。美濃の赤坂では錢石と呼ぶ。宮城縣の千貫石も亦これである。
- 5 石灰藻石灰岩 石灰藻の遺骸より成れる岩石である。遠江の相良附近に産する。
- 6 大理石 石灰岩が火成岩の接觸作用を受け、變質したもので、方解石の小結晶より成り、外觀粗き粒状を呈する。色は白色乃至灰色である。その純白にして美なるものを寒水石と稱し茨城縣眞弓山より産す。

二六四

〔第一五一圖〕

石灰岩



海百合石灰岩

フズリナ石灰岩

備考

大理石なる名稱は、支那雲南大理府より美なるものを出すによる。

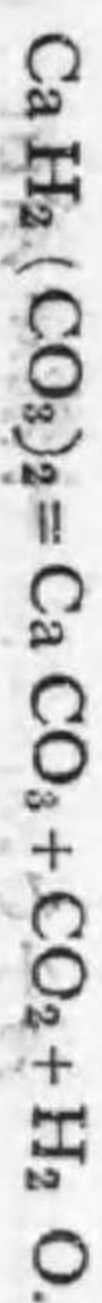
四 石灰岩の地方地形

石灰岩の山は遠方から眺めると、青味がかつた灰色に見える、多くは奇峰、絶壁をなしてゐる。而して石灰岩は炭酸瓦斯を含む水に溶ける性質があるから、石灰岩地方の地表には地鉢（摺鉢形の凹處）地下には石灰洞（鐘乳洞）を作る。



石灰岩は炭酸瓦斯を含んだ水に溶解するから、石灰岩地方では、その割れ目を流るる地下水のために次第に溶け去り、地中に大なる洞窟を生ずることがある。これを石灰洞又は鐘乳洞といふ。埼玉縣影森の胎内潜り、東京府日原の鐘乳洞、熊本縣神瀬の岩戸、山口縣秋吉臺等のものは有名である。

石灰分を溶解した水が蒸發すると、再び石灰分を沈澱し炭酸瓦斯を出すものである。



従つて石灰洞の天井より水の滴下する場合には、此の作用が徐々に行はれて、天井より氷柱状の鐘乳石を垂下し、



〔第一五二圖〕 石灰洞（北米マンモス洞）

マンモス洞中延長百里にも達し、中に大なる川、瀧、湖水等がある。

五 石灰洞（鐘乳洞）

(石灰洞)

その地下に滴下せしものは石筍を生ずる、而して年月の久しき兩者相共に生長するときには遂に連絡して石柱となる。

1 石灰を製す

石灰岩の小塊を石灰窯に入れ、窯の下部から點火し強熱すると、炭酸カルシウムは分解して炭酸瓦斯を放ち酸化カルシウムを残す。これ即ち生石灰である。



この生石灰に水を注ぐと、多量の熱を發し、同時に膨大して水酸化カルシウムとなる。これ即ち消石灰で、普通石灰と稱する。



石灰は漆喰、モルター、漂白粉等の原料、砂糖の精製、肥料、消毒用等に使用せられる。

2 セメントの原料とする

セメントは石灰岩と粘土との混合物を焼き、これを粉碎したもので、之を水にて捏ね放置すると漸時に硬化する性質がある。コンクリート、モルター、人造石等に多く使用せられる。



山口縣秋吉臺石灰洞

六 石灰岩の用途

- 3 媒溶劑とする 銅、鐵、鉛等の金屬を、其の鑛石から製鍊する時に、熔し易くするために使用せられる。
- 4 建築材、裝飾材、彫刻材等に使用される。純白のもの、又磨いて美しい色や模様を呈するものは大理石と稱し、これ等の用に供する。

研究問題

- 1 石灰岩の成因及び用途如何。(専門)
- 2 石灰岩の性状を記せ。
- 3 石灰岩の種類を問ふ。
- 4 石灰洞につき知るところを記せ。
- 5 鐘乳石及び石筍の成因を問ふ。

第二章 珪藻土 (Diaton earth)

珪藻土は珪藻の遺骸が水底に堆積して出來たもので、顯微鏡で見るとこれ等遺骸を認めることが出来る。色は通常白色であるが、又灰、黄等のものもある。外觀土に類するも粘土よ

備考

人造石はセメントに砂と岩石の碎片とを混じたもので、外觀は花崗岩や大理石に似てゐる。

モルター

セメント又は石灰に砂を混ぜ、水にて捏ねて糊状としたものである。俗にトロと呼び、建築上に使用せられる。

(珪藻土の性
状と産地)

り遙に軽く、又粘り氣がない。北海道、青森縣、大分縣等から産する。甲州身延七面山の池には、現今珪藻土が出来つつある。信者は之を御土と稱へ、病氣の時に服用する。

- 二 珪藻土の用途
- 1 珪藻土は珪酸質から成り、硬いから研磨用とする。又水ガラスの原料とする。
 - 2 吸収性に富むから、これにニトログリセリンを吸収せしめて、ダイナマイトを造る。
 - 3 熱の不良導體であるから、金庫や汽罐に塗つて防熱、保温用とする。
 - 4 珪藻土の凝固せるものは、土木建築用とする。

第三章 石炭、石油、アスファルト、燐鏽

一 石炭

石炭は古代に繁茂せし植物が、土中に埋れ炭化したもので、生物源水成岩の一種である。(石炭の項参照)

二 石油及びアスファルト

石油及びアスファルト共に生物質の分解し出来たもので、生物源水成岩の一種である。(石油の項参照)

三 燐鏽

海鳥糞等の堆積して燐物化せるもので、一種の生物岩である。(燐鏽の項参照)

丙 變成岩 (Metamorphic rocks)

變成岩とは既成の水成岩又は火成岩が高熱と強壓との作用を受け、其の成分や組織を變じたものである。而して成因には次の二種ある。

- 一 變成岩の成因
- 1 接觸變質

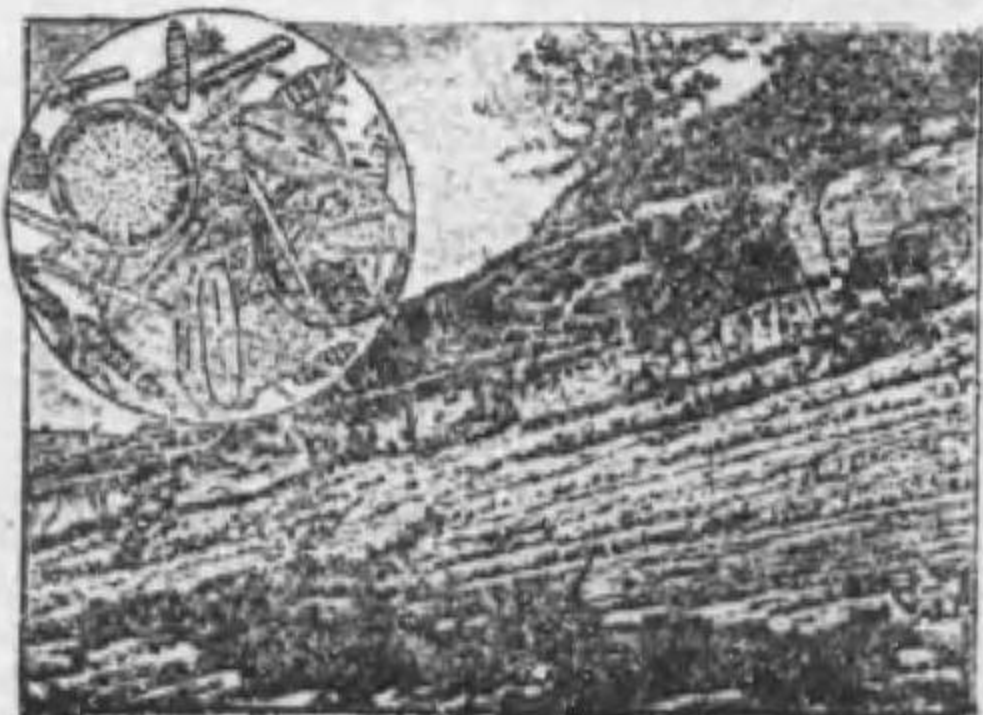
岩漿が既成の岩石を貫入する時、その高熱と熱せられたる水の作用とによつて、周囲の岩石を變質せしむるを接觸變質といふ。例へば石灰岩が花崗岩等の噴出に遇ふと、變質して純白の結晶質石灰岩となるが如き其の一例である。接觸變質によつて出来た岩石を接觸變質岩といふ。
 - 2 動力變質

地殼の收縮に伴ふ造山力によつて、既成の岩石が高壓と高熱を受け、其の成分や組織を變ずる場合を動力變質といふ。この變質は屢々廣大なる區域に亘つて現はれるから一名廣區域變質とも稱する。

〔第一五三圖〕

珪藻土の産状(長崎縣壹岐)

圓内は鏡檢圖



二 變成岩の特徵

- 1 成分礦物は著しく結晶質である。この二點火成山岩に類似する。
- 2 化石を含まない。
- 3 概ね平行せる層理を有する。これを片狀層理といふ。この點水成岩に類する。

【片狀層理】 岩石をなす成分礦物が、一定の方向に平行して排列せるもので、ために岩石が一定の平面に沿ふて、薄く剥げ易い性質がある。これを片狀層理又は剝岩構造といふ。動力變質を受けた變成岩に見る構造である。

三 變成岩の大別

- 1 片麻岩。
- 2 結晶片岩。
- 3 其の他の變成岩（千枚岩、輝岩、角閃岩等）

第一章 片麻岩

一 片麻岩の性質

片麻岩は花崗岩と同じく、主として石英、長石、雲母等より成るが、花崗岩の粒狀組織に對して、片麻岩は片狀層理を示し雲母の層に沿ふて剝離する點が異つてゐる。

二 片麻岩の種類

- 1 花崗片麻岩 純然たる花崗岩より變成したもので、一見花崗岩に類するも、其の大塊を検すると粗大なる片狀層理によつて區別が出来る。我が國にはこの種のものが多い。
- 2 黒雲母片麻岩 主として石英、長石、黒雲母より成るものである。阿武隈高原、飛彈高原、四國及び九州の北部の片麻岩はこれに屬する。

- 3 白雲母片麻岩 石英、長石、白雲母より成るもの。
- 4 角閃片麻岩 石英、長石、角閃石より成るもの。

三 用途（土木用、敷石等）に使用せられる。

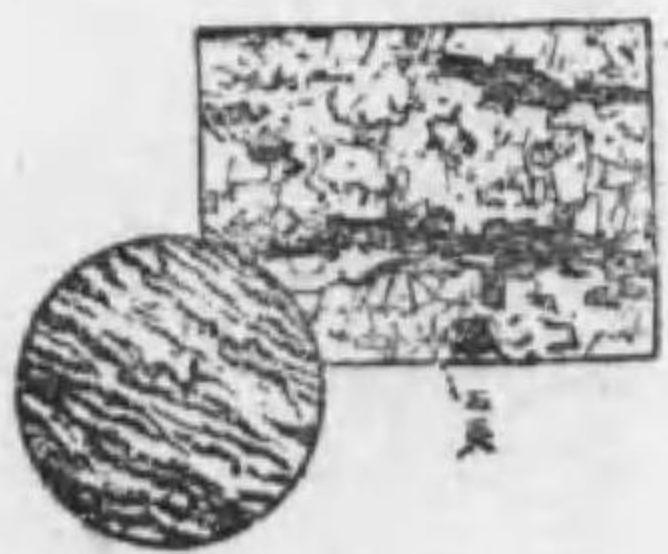
第二章 結晶片岩

一 結晶片岩の性質

結晶片岩は石英と有色礦物たる雲母、綠泥石、紅簾石、石墨、滑石等の薄層より成り、長石を含まない。多くは水成岩が動力變質を受けて變質したもので光澤強く片狀層理がよく發達する。

〔第一五四圖〕

片麻岩の構造



二 結晶片 岩の種 類

1 片雲 岩母

主として石英と雲母とより成り、雲母の種類によつて**黒雲母片岩**(石英と黒雲母)、**白雲母片岩**(石英と白雲母)、**複雲母片岩**(石英と白、黒兩雲母を含む)に分つ。新鮮のものは光澤強く、又一般に剝げ易い。秩父荒川沿岸に多く産する。
一種**絹雲母片岩**は絹雲母を多量に含み、絹絲光澤著しい。

2 片綠 岩泥

綠泥石と稱する綠色鱗片狀の礦物と、石英とから成つてゐる。色は綠色乃至灰綠色である。東京地方で**秩父青石**と稱するものはこれである。建築石材、碑材、敷石、庭石等に利用する。
本岩は分布廣く秩父荒川沿岸、長野縣、徳島縣、愛媛縣等に産す。

3 片石 墨

多量の石墨を含み、これに絹雲母、石英等が加はつて、灰黑色、光輝ある岩石である。質軟にして脂感がある。關東山系、天龍川地方等より産する。

3 片滑 岩石

主として滑石の鱗片より成り、白色乃至淡綠色を呈す。質軟にしてこれに觸ると脂感がある。關東山系、四國山系等に産する。

5 片紅 岩

主をして紅簾石より成り、石英、絹雲母を含む。色は紅紫色乃至暗紫色を呈し、美麗である。本岩は外國には産出稀であるが、我が國には各地の結晶片岩中に産する。秩父荒川地方、四國地方は其の産地である。

6 片綠 岩

多量の綠簾石を含み、黄綠色を呈する岩石である。

第三章 其の他の變成岩

(其の他の 變成岩)

1 岩千 枚

雲母片岩と粘板岩との中間に位する岩石であつて、種々の變種がある。成分礦物は雲母を主とし、石英、綠泥石等を含んでゐる。色は暗灰色乃至綠色であつて、極めて薄く剝離し、剝面は絹絲光澤

(第一五五圖)

綠泥片岩の露出

(秩父荒川沿岸)



其他の變成岩

2 輝岩

我が國にては古生層の下部に多く現はれる。主に輝石より成り、淡綠色又は暗綠色の緻密な岩石である。外觀綠泥片岩に類するも、質硬く、且つ片狀層理が著しくないから、區別することが出来る。秩父地方、紀州和歌の浦、伊勢二見浦等に産す。有名なる二見の夫婦岩は本岩である。

3 角閃岩

主として粒狀の角閃石と斜長石より成るも、肉眼的には識別し難い。色は綠褐色を呈し、結晶片岩中に介在する。

4 大理石

石灰岩が接觸變質作用を受けて、結晶質となつたものである。

5 珪岩

石英砂岩又は水成岩中の珪岩が、接觸變質作用を受けて變質したもので、緻密なる石英粒から成つてゐる。

〔第一五六圖〕

二見の夫婦岩(輝岩)



研究問題

- 1 變成岩の成因を問ふ。
- 2 變成岩の特徴を記せ。
- 3 片麻岩の性狀と種類を問ふ。
- 4 片麻岩と結晶片岩との差如何。
- 5 結晶片岩の種類を記せ。
- 6 千枚岩につき記せ。
- 7 輝岩につき記せ。

附 岩石の風化作用

一 作用化

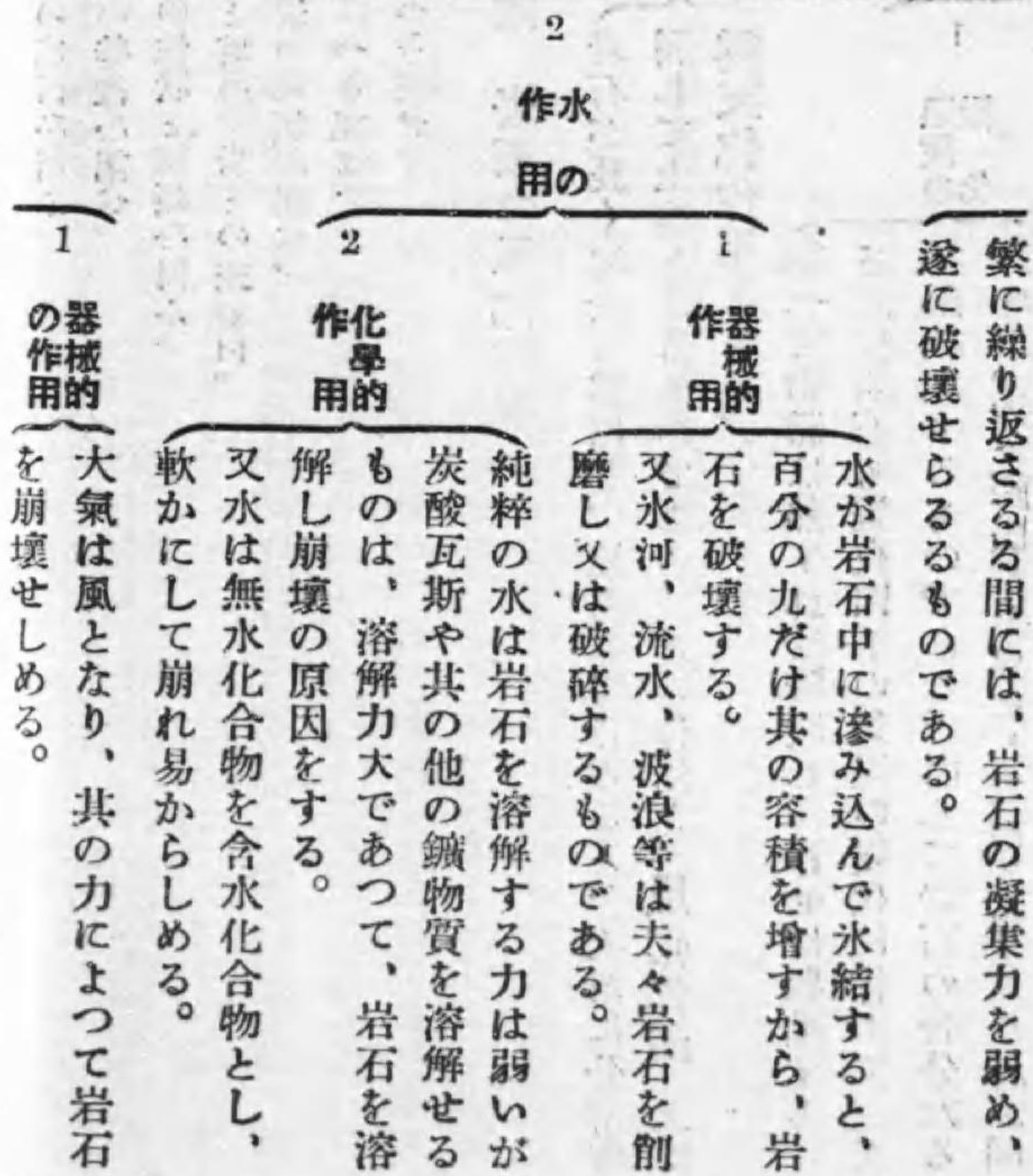
岩石が長く地表に露出し、風雨に曝されると、次第に分解壞爛して土壤となるものである。この作用を **風化作用** 又は **露天化作用** といふ。

(風化作用の原因)

1 温度の變化

總べて物體は熱すれば膨脹し、冷せば收縮する。されば岩石も晝夜四季の氣温の變化に伴ふて、又膨脹收縮するものである。而して岩石の合分たる礦物は、夫々膨脹率を異にしてゐるから、これが頻

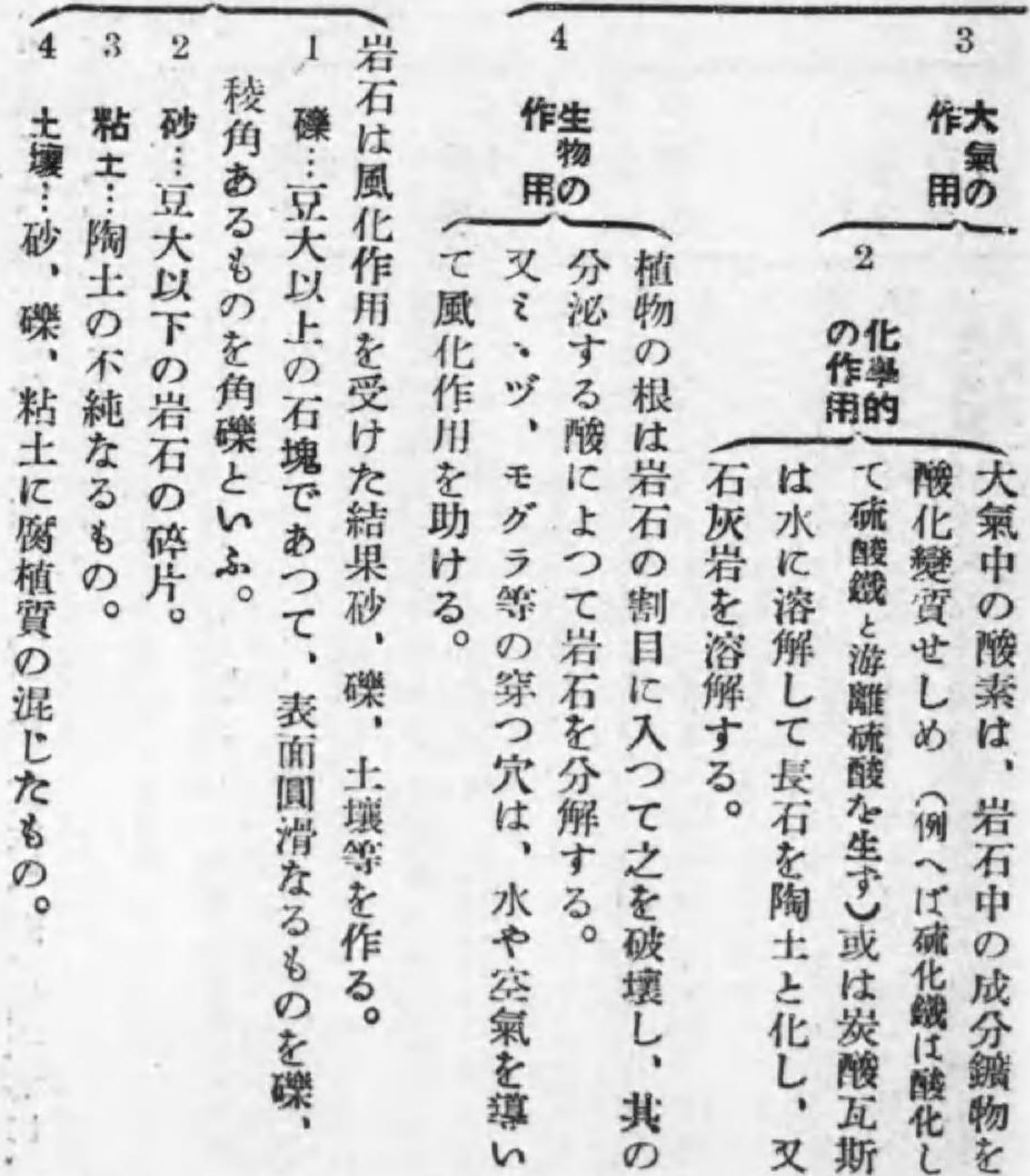
二 風化作用の原因



備考
 大陸内部の沙漠地方に於ては、晝夜に於ける温度の差攝氏の五〇度に達する所がある。

三 岩石の風化結果

第三 岩石の風化作用 土壤



四 土壤

土壤とは、岩石の分解雲爛によつて生じた砂、礫、粘土等に、腐植質の混じたものである。

成因による分類

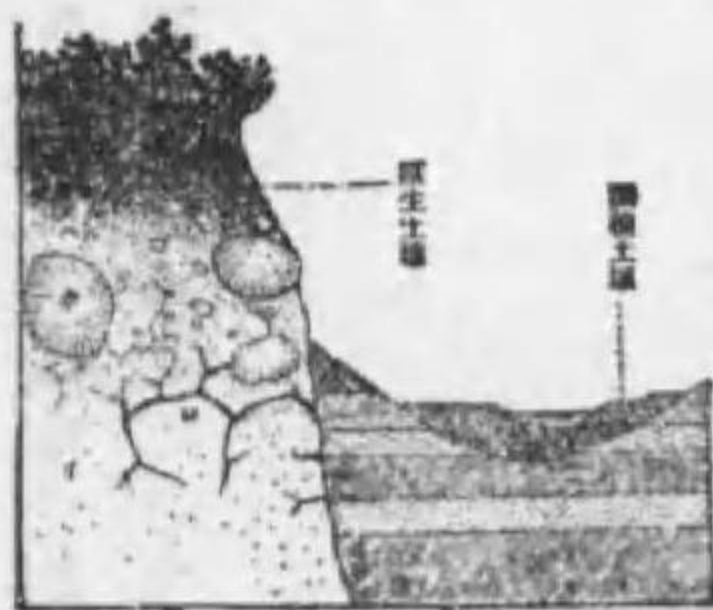
- 1 原生土

岩石が風化し、其のまゝもとの岩石即母岩の上に留つてゐるもので、山地の表土は概ねこれである。
- 2 沖積土

原生土が水に運ばれ、低地に堆積したもので、川の兩岸の低地にあるものは、此種の土壤である。凡そ七〇%以上の礫と、少量の土砂とより成るものである。空気と水の流通自由に過ぐる缺點を有するが、樹根の蔓延には適して居る。林地として利用せられる。
- 1 礫土

凡そ八〇%以上の砂を含有するものである。空気や水の流通は宜しいが、保水力乏しく、養分を保ち難い。又乾き易い缺點を有する。埴土を入れて改良すると耕作に適する。
- 2 砂土

〔第一五七圖〕
土壤の成生



成分による分類

- 3 埴土

凡そ六〇%以上の粘土を含有するものである。保水力は強いが空気の流通が悪い。濕氣を含むと著しく粘つて耕耘に勞力を要し、乾くと固結して龜裂を生じ、植物の根を害する。之を改良するには適當の砂を混することである。
- 4 壤土

砂と粘土とを殆んど等分に混ぜるもので、排水、通氣共に適當であつて、よく養分を保有し、植物の生育に適する。
- 5 腐植土

二〇%以上の腐植質を含み、黒褐色、粗鬆である。腐植質は植物の養料となるが、濕潤の所では有機酸を生じ、根の發育を害する。之を改良するには、排水を行ひ、石灰等を以て酸性を中和し、礦物質の養料を與へるのである。

(土壤の色)

- 1 黒色：腐植質の如き有機物を含むによる。これを焼くと、有機物は焼失し、酸化鐵のため赤褐色となる。
- 2 赤色：酸化鐵を含むによる。

實驗

少量の土をとつて、ラスコに入れ、水を加へて密栓を施し、十分に振盪した後、これを倒にして放置すると、土壤の成分たる砂、粘土、腐植質等は夫々沈澱して層を現はす。これによつて大畧成分の割合を知ることが出来る。

六 土の色壤

3 綠色：多くは酸素の供給不十分なるために、低度の酸化鐵化合物を生ずるによる。但し銅鏽等の分解物を含むこともある。

4 白色：珪藻土、陶土より成れるものが多い。

土壤を改良して植物の生育に適せしむるには、或は排水、灌溉をよくし、或は土壤の性質に應じて粘土、砂、腐植物等を適當に加へる。

七 土壤の改良

研究問題

- 1 岩石風化の原因を説明せよ。
- 2 土壤の種類を問ふ。(東高師)
- 3 各土壤の長短を問ふ。
- 4 土壤は如何にして改良するか。

第六篇 地 史

第一章 地殼の發達

一 地殼の發達

地球はもと高熱の**瓦斯體**であつたが、寒冷なる宇宙に漸時熱を放散して**熔體**となり、更に冷却して表面に薄皮を生じた。これが**地殼**の始めであつて、花崗岩等の如き火成岩が之を構成せしも、當時地殼の變動劇甚であつたため、何れも片麻岩の如き變成岩となつた。而して地殼褶曲の結果表面に凸凹を生じ、その凹所には水を湛へて海となり、こゝに海陸の別が出来、次で陸上の破壊物は土砂となつて海に運ばれ、沈積して**水成岩**を生じた。一方地球内部にある高熱の熔體即ち岩漿は、地殼の弱所に沿ふて盛に噴出し、新なる火成岩を生じ、水成岩も亦絶えず新生した。之に加ふるに地球の收縮に伴ふ横壓力は地殼に褶曲、斷層を呈せしめ、かくして地殼は時代の推移と共に構造複雑となり、遂に今日に達したものである。

地史 は地球創成以來、今日に至るまでの水陸分布、土地の高低、氣候の

變遷、其の上に棲息せし生物の變化發育等を研究する科學である。この複雑なる變遷發育は、地層の排列、水成岩と火成岩との關係、岩石の種類及び硬軟等によつて、其の大略を推測し得られるが、就中最も肝要なるは化石の研究である。

二 化石

1 化石の意義

化石は前世界の生物の遺骸又は遺跡の地層中に保存せらるるものである。而して化石には生物の遺骸が珪酸、炭酸石灰、酸化鐵等によつて置換せられ、所謂**石化**したものである。又動物の足跡、木葉等が地層岩石に**印痕**されたものもある。又嘗つてシベリアの氷原中で發見されたマンモス象の如きは、生時其の儘の完全なる屍骸が發見されたが、やはり化石である。

2 標準化石 (示準化石)

化石の中で、或る時代の地層にのみ限つて存在し、其の前後の地層に出でざるものは、地層の年代を判定する指針となるもので、之を**標準化石**といふ。例へば三葉蟲は古生代特有のもの、マンモス象は洪積世のもの

で、何れも標準化石である。

3 化石により知り得る事項

1 **地層の新舊を判別** 化石を通覽すると、古い地層に産するもの程體制簡單なる下等生物であつて、其の種類も少く、現生種と異なる點が多い。新らしい地層に産するもの程體制複雑なる高等生物であつて、其の種類も多く、現生種に似たる點が少くない。これによつて吾人は**地層の新舊を判断することが出来る**。又**生物の進化論**に大切な證據を與ふるものである。

2 **地勢の變遷** 化石が海棲生物であれば、たとへ現在高山の頂上から産しても、地層成生當時は海底であつて、後に隆起して陸となつたことを知り、又化石の生物が大部分海棲で、一部分陸棲であれば、陸より遠くない海底であつたことが知られる。

3 **當時の氣候** 化石を現生種と比較して、當時の氣候を知ることが出来る。例へば珊瑚及び棕櫚は氣候溫和の地に生ずるものであるから、これを含む地層は氣候溫和の時に出來たことが知られる。又石炭紀の如き植物の大繁茂を來したのは、當時空中に炭酸瓦斯の多かつたこと

〔第一五八圖〕

マンモスの化石
(シベリヤ氷原中で發見)



備考

水成岩の中には、塊球と云ふて、石灰質や酸化鐵が凝集し、硬い圓塊状をなすものがある。而して塊球の中心には往々化石を含む。

〔第一五九圖〕

塊 球



4 生物の分布 現生の動植物は夫々一定の分布區域を有するものであるが、或時代の化石の分布を見ると、當時の生物も夫々分布區域を有せしことが知られる。

三 岩石の研究と地史

- 1 地層の新舊 水成岩は水底に沈積して生じたものであるから、特別なる轉倒のない限り、下層のものは古く、上層のものは新しい。
- 2 地殻の變動 例へば凝灰岩の多少によつて當時の火山活動の如何を推することが出来る。地層の褶曲、斷層の如何によつて、隆起、陥没等の如何を知ることが出来る。

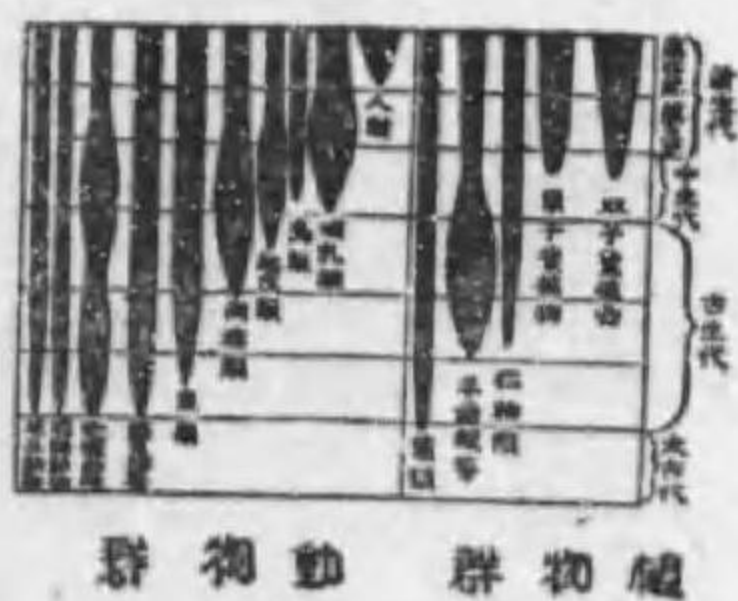
四 地質時代及び地質系統

地質時代とは、地球の表面に最初成生した地殻が、現今の状態に達するまでに經過した年代であつて、之を**太古代**、**古生代**、**中生代**、**新生代**の四つに區分する。而して各地質時代に生成せられた數多の地層を總括して**地質系統**といふ。

地質時代の區分 代(Era)―紀(Period)―期(Epoch)

〔第一六〇圖〕

地質時代に於ける生物の變遷



地質時代と地質系統

代——紀——期

界——系——統

地質系統の區分 界(Group)―系(System)―統(Series)

五 地質時代の區分

第一 太古代 (Archaean Era)

- 1 片麻岩紀 (Gneiss Period) 片麻岩が發達してゐる。
- 2 結晶片岩紀 (Crystalline-schist) 結晶片岩が發達してゐる。

第二 古生代 (Paleozoic E)

- 1 **カンブリア紀** (Cambrian P) カンブリア系は英國のカンブリア地方に發達する。
- 2 **シルリア紀** (Silurian P) シルリア系は英國でシルリア人の住んでゐた地方に發達する。
- 3 **デボン紀** (Devonian P) デボン系は英國のデボン地方に發達する。
- 4 **石炭紀** (Carboniferous P) 歐洲の石炭が成生した時代である。
- 5 **二疊紀** (Permian P) ドイツで研究されし地層が二疊より成つてゐたから二疊といふ。

地質時代

- 地質時代とは、地殻創成以來今日に至る迄の年代であつて、その間は非常に長く、概略の年數を知ること容易でない。學者は
- 1 化石と現生物との比較。
 - 2 天然の器械的作用。
 - 3 陸面磨滅の度。
 - 4 天文學上の現象。
 - 5 ラザエーラの放射。

等によつてこれを計算してゐるが、短いのは

第三 中生代

(Mesozoic E)

- 1 三疊紀 (Triassic P) 同しく三層であるから、三疊といふ。
- 2 ジュラ紀 (Jurassic P) ジュラ山脈に於て、この紀の地層が研究されたからジュラといふ。
- 3 白堊紀 (Cretaceous P) 歐洲に於てはこの紀に白堊が生じた。

第四 新生代

(Cainozoic E)

- 1 第三紀 (Tertiary P)
- 2 第四紀 (Quaternary P) 洪積期 (Diluvial Epoch) 沖積期 (Alluvial E)

研究問題

- 1 地殻の發達を述べよ。
- 2 化石とは何ぞ。
- 3 示準化石とは何ぞ。
- 4 地史研究上化石の必要なる所以を記せ。
- 5 地質時代と地質系統との區別及び關係を問ふ。
- 6 地質時代を細別せよ。

二千萬年、長いのは十數億年、最も多いのは八九千萬年であつて、吾人は何れを信じてよいか判斷に苦しむ。

第二章 太 古 代 (原始代)

一 太古代の岩石

地球最古の時代であつて、地層は片麻岩、結晶片岩の如き變成岩から出來てゐる。而して花崗岩、閃綠岩等の火成岩が、之を貫くこともある。

太古代の地層からは、未だ明確な化石を發見しない。従つて生物の存否は明らかでない。

二 太古代の化石

太古代の地層には、生物源と認むべき石灰岩、石炭片岩等の存在すること、及び次の古生代から比較的高等なる生物の化石が發見せらるるから、多分下等なる生物が存在せしなると想像せられる。現に北米に於ては、この時代の地層から、藻類の化石を發見したとも云はれてゐる。

三 太古代の區分

- 1 片麻岩紀…本時代の下部を占む。
- 2 結晶片岩紀…本時代の上部を占む。
主に片麻岩及び花崗岩より出來てゐる。阿武隈山脈、飛彈高原、天龍川上流地方、朝鮮等に發達する。

四 我が國の太古代

種々の結晶片岩及び蛇紋岩より成る。群馬縣三波川の沿岸、埼玉縣秩父地方、天龍川中流地方、紀伊より四國を東西に横斷し九州に亙る區域等に發達する。

五 有用鑛物

我が國太古代の岩石中には、朝鮮に金鑛がある。愛媛縣別子靜岡縣久根には銅鑛床がある。又岐阜縣神岡鑛山には亞鉛鑛床がある。

研究問題

- 1 太古代の岩石について述べよ。
- 2 太古代の生物につき知る所を記せ。

第三章 古 生 代

一 古生代の岩石

古生代は太古代の岩石の碎屑から成る砂岩、珪岩、粘板岩、礫岩、石灰岩及び凝灰岩等の水成岩から出來てゐる。又花崗岩、閃綠岩等も迸出した。

二 古生代の區分

- 1 カンブリア紀、2 シルリア紀、3 デボン紀、4 石炭紀、5 二疊紀。

植物は下等なる海藻類にはじまり、中期以後石炭紀と呼ばれる時代には、木賊類、石松類が非常に繁茂して、歐米石炭の因をなし、末期に於ては裸子植物が現はれた。

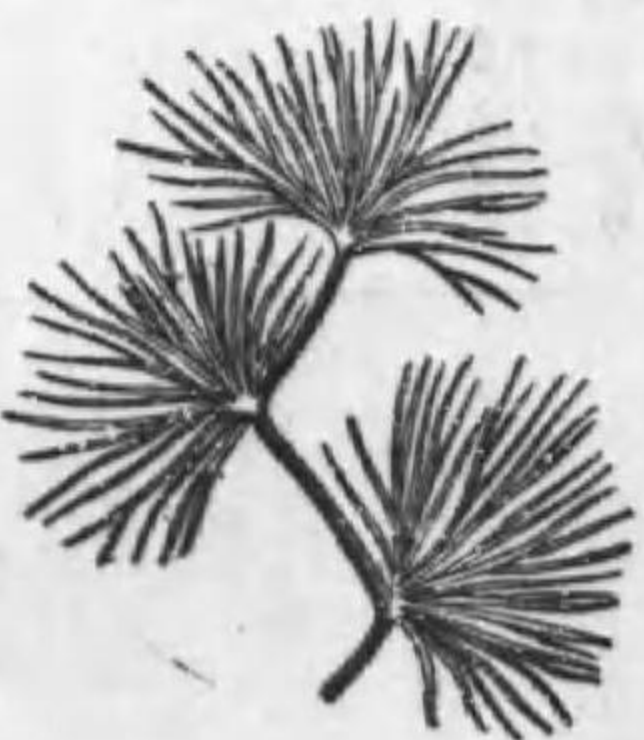
三 古生代の化石

動物は無脊椎動物から脊椎動物爬蟲類迄のものを産するが、就中節足動物の三葉蟲は全盛を極め本代の標準化石である。魚類の現はれたのもこの時代であるが、硬鱗魚と呼ばれる種類である。古生代の化石を更に細説すると次のやうである。

1 リカンブリア紀

植物 下等なる海藻類。例、オールドハシア。
腕足類(軟體動物)三葉蟲の如き無脊椎動物で、全部海産である。即ち本代には未だ陸生の動植物を見ない。

〔第一六一圖〕 オールドハシア



〔第一六二圖〕 三葉蟲

三葉蟲は節足動物甲殼類に屬す。體は頭、胸、尾の區別が出來背には二條の縱溝あつて三部に分れる。三葉蟲の名を得た所以である。體長二三寸より一尺位に達する。種類多く、砂質、或は泥質の海底に群棲したと考へらる。



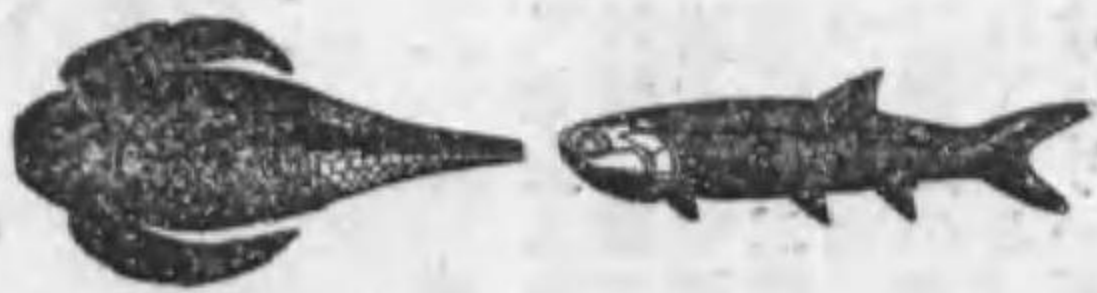
アシルリ紀

植物 陸生植物が現はれた。

三葉蟲、腕足類が全盛を極めた。猶海綿類、珊瑚類(鏈珊瑚)水螅水母類(筆石)棘皮動物(海百合、海林檎)頭足類(直角石)等がある。而して末期には最初の脊椎動物として魚類が現はれた。

羊齒類、石松類等陸生の隠花植物が稍々繁茂した。

〔第一六三圖〕
硬鱗魚二種



ンデ紀

植物 甲冑魚、歪尾硬鱗魚等硬鱗魚類が全盛を極めた。故に本代を一名魚類時代と呼ぶ。

巨大なる蘆木(木賊類)鱗木、封印木(石松類)等管束隠花植物が非常に繁茂して大森林をなし、その遺體が現今歐米に産する石炭の源となつた。故にこの時代を石炭紀と稱するのである。蓋し本代は氣候温暖にして、空中には水分、及び炭酸瓦斯等を多量に含み、植物の生育に最も適したものと考へられる。

石炭紀

植物 有孔蟲、珊瑚類等が全盛を極め、三葉蟲は滅亡に近づいた。陸生植物の繁茂と共に昆蟲や蜘蛛が現はれ、末期には兩棲類(例、堅頭類)が出現した。

植物は前記に類してゐる。蘇鐵類、松柏類等の裸子植物が現はれた。兩棲類の堅頭類が全滅を極め、又爬蟲類も初めて出現した。

〔第一六四圖〕
石炭中に現はれた化石



二疊紀

植物 植物は前記に類してゐる。蘇鐵類、松柏類等の裸子植物が現はれた。兩棲類の堅頭類が全滅を極め、又爬蟲類も初めて出現した。

我が國の古生代は分布は廣いが、化石に乏しいから、歐米の如く細分することは出来ない。岩石は主に輝岩、珪岩、砂岩、粘板岩、石灰岩、輝綠凝灰岩等から成つてゐる。その最初に研究せられた地名をとつて、之を秩父古生層といふ。次の如く區分する。

1 下部 主として、輝岩より成り、化石を缺くから、何れの紀に屬するか明かでない。

(我が國の古生代)

我が國の古生代

2 上部

主に珪岩、砂岩、粘板岩、石灰岩、輝綠凝灰岩等より成り、その石灰岩中にはフズリナ、海百合、珊瑚等の如き化石を含むから、石炭紀及び二疊紀のものなることが知られる。而してこれ等の化石が何れも海棲動物許りである所から見て、當時日本は尙ほ海底にあつたと考へられる。

秩父古生層の分布 北海道、北上山脈、赤石山脈、秩父地方、飛騨高原、紀伊、四國、九州、臺灣、朝鮮等に發達する。

朝鮮にはカンブリア紀、シルリア紀、石炭紀、二疊紀等よく發達し、各紀に特有なる化石を産する。

歐米及び支那の石炭紀には石炭を多く産する。朝鮮にも産するが、内地には産しない。

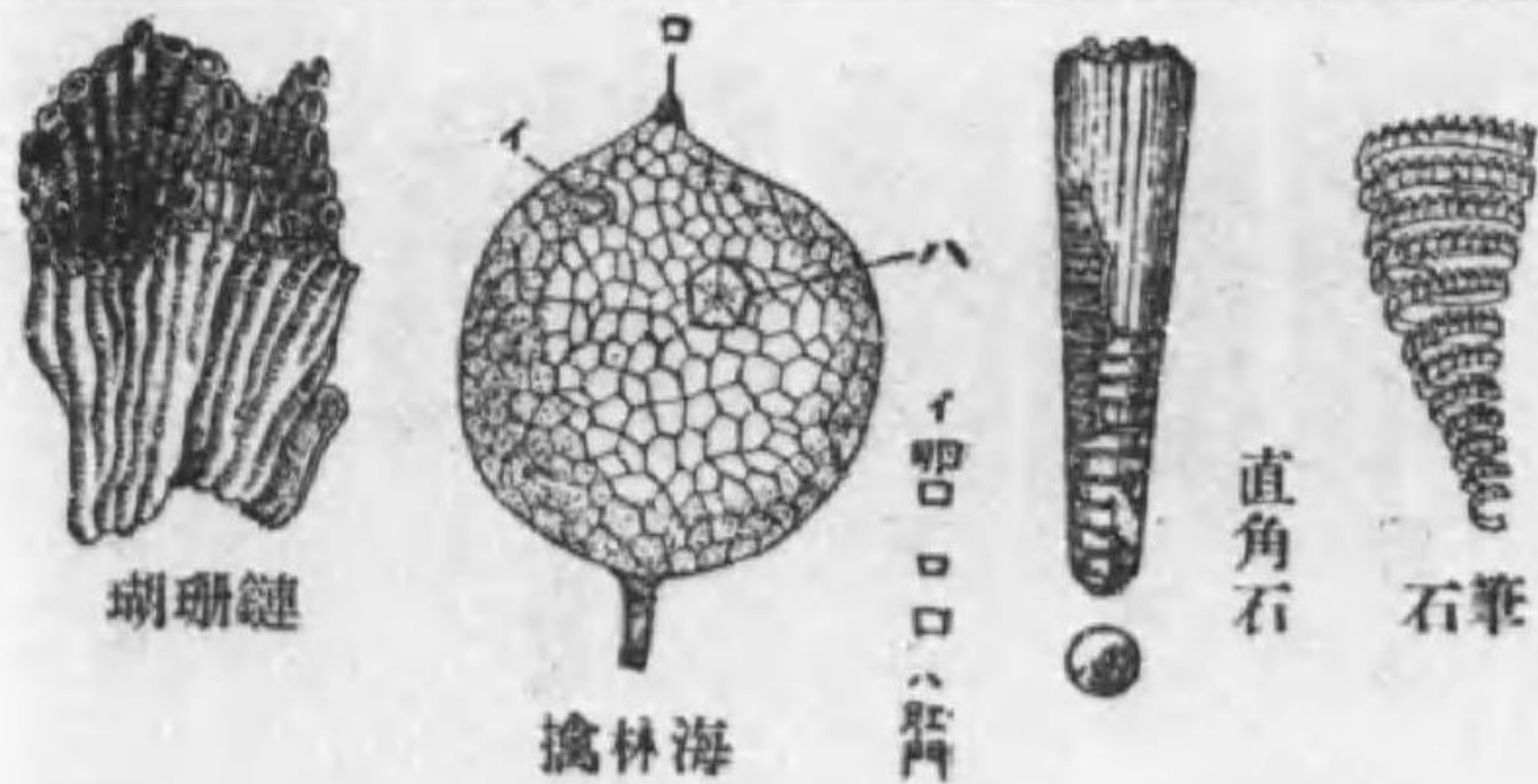
我が國古生代の地層中には釜石の磁鐵鑛床、日立の銅鑛床等がある。

五 鑛有用物

研究問題

〔第一六五圖〕

古生代の化石



- 1 古生代の化石につき知る所を記せ、
- 2 我が國の古生代につき述べよ。

第四章 中世代

古生代の化石

頭類



一 中世代の岩石

砂岩、泥板岩、粘板岩、礫岩、石灰岩等より成り、花崗岩、閃綠岩等が之を貫通する。本代は地質上比較的靜穩の時代であつた。

二 中世代の区分

- 1 三疊紀。
- 2 ジュラ紀。
- 3 白堊紀。

植物は羊齒類の外、蘇鐵類、松柏類の如き裸子植物が繁茂した。而して前代に繁茂を極めた蘆木、鱗木、封印木等は全く跡を絶つた。

三 中世代の化石

動物も前代より一般に高等なものが現はれた。特に爬蟲類は全盛の極に達し、空中にも陸上にも海中にも雄飛した。よつてこの時代を一名爬蟲類時代といふ。鳥類の祖先たる始

〔第一六六圖〕

三角介(右) アンモン介(左)



三角介は軟體動物二枚貝類に屬す。介殼は多く三角形乃至四角形をなし、表面に文理を具ふるものが多い。右殼に二齒、左殼に三齒がある。アンモン介一名菊目石と稱す。軟體動物に屬す。大小種々あり、大なるは一米にも達する。形状、螺線狀、棒狀、釣狀等種々である。

(中世代の化石)

祖鳥及び下等の哺乳類である有袋類も現はれた。アンモン介 (Ammonite 軟體動物) も全盛となり、この時代の標準化石として重要である。

中世代の化石を細説すると次のやうである。

1 三疊紀

1 植物 蘆木、鱗木、封印木等は跡を絶ち、羊齒類、松柏類、蘇鐵類等が繁茂した。よつて一に蘇鐵時代といふ。

2 動物 三葉蟲、筆石等は絶滅し、腕足類は減少し、アンモン介が増加した。爬蟲類も漸く盛となり、又下等の哺乳類である有袋類が出現した。

1 植物 アンモン介及び爬蟲類が全盛を極めた。殊に爬蟲類は空前絶後の隆盛を極め、空には翼手龍、

2 動物 前紀のものが引續いて繁茂した。アンモン介及び爬蟲類が全盛を極めた。殊に爬蟲類は空前絶後の隆盛を極め、空には翼手龍、

2 動物 前紀のものが引續いて繁茂した。アンモン介及び爬蟲類が全盛を極めた。殊に爬蟲類は空前絶後の隆盛を極め、空には翼手龍、



〔第一六七圖〕 中生代の生物

蛇頭龍 頭は小さいが、頭部が長く、五米に達する。四肢は鱗状をなす。魚類を捕食する。魚龍 體長十米に達するものがある。

3 白堊紀

1 植物 (被子植物が現はれて繁茂した。有孔蟲が著しく現はれた。歐洲に産する白堊は實に其の遺骸である。海膽類は全盛を極めた。アンモン介、三角介、箭石等もなほ盛であつた。

2 動物 硬鱗魚類は衰へ、硬骨魚類が盛となつた。

我が國に於ける中世代は、三疊紀、ジュラ紀、白堊紀ともに發達するけれど、三疊、ジュラの兩紀は分布狭く、白堊紀は稍々廣く分布する。

4

我が國に於ける中世代

1 三疊紀

三疊紀は北上山地の南部、岡山縣成羽、山口縣山野井、高知縣佐川村、熊本縣柴木等に小區域を占めて露はれる。

2 ラジユ 類、植物の化石等を含んでゐる。ジュラ紀は岐阜縣、石川縣、山口縣等に小區域を占、主として植物の化石を含み、下部にはアンモン介の化石を含む。

2 ラジユ 類、植物の化石等を含んでゐる。ジュラ紀は岐阜縣、石川縣、山口縣等に小區域を占、主として植物の化石を含み、下部にはアンモン介の化石を含む。

〔第一六八圖〕 劍龍



北米に産する。體長十米に達する。前肢短小、後肢強大、背には骨質板の突起がある。

(我が國に於ける中生界)

2 白堊系

白堊紀は北海道、樺太、北上山脈及び阿武隈山脈の太平洋沿岸、紀伊半島、四國、九州等に亘つて露はれる。岩石は砂岩、粘板岩等より成り、石灰岩を挟むところがある。

アンモン介、三角介、植物の化石等を含む。

五 有用物

宮城縣雄勝濱の粘板岩、山口縣大嶺炭田の炭層は三疊紀に屬する。又山口縣赤間關の硯石はジュラ系の輝綠凝灰岩である。朝鮮平壤附近の炭層もジュラ紀に屬する。

研究問題

- 1 中生界の化石につき知る所を記せ。
- 2 日本の中生界につき述べよ。
- 3 アンモン介(アンモナイト)とは何ぞや。(東高師)

第五章 新 生 代

〔第一六九圖〕 始祖鳥



始祖鳥は鳥類の祖先であつて、爬蟲類との中間動物である。即全身に羽毛のある點は鳥類に似てゐるが、嘴に齒を有し、翼には三指があつて各々爪を具へ尾椎骨は二十の椎骨より成る點等は爬蟲類に似てゐる。

一 新生代の區分

第三紀

第四紀

沖積期

〔一〕 第三紀

第三紀は地殻に大變動の起つた時代である。地層は褶曲して高山秀嶽を起した。アルプス、ヒマラヤ、ロッキー等の山脈は皆この時代に生じたものである。又火山の噴出が盛んであつて、世界の火山岩の多くは、この時代に噴出したものである。かくて地形は益々複雑となり、山川の配置一變し、稍現今のものに近くなつた。

これと共に氣象上にも變化あり、氣候帯の區別明瞭となり、生物界にも大影響を與へた。

三 第三紀の岩石

砂岩、礫岩、泥板岩、石灰岩、凝灰岩等である。又安山岩、玄武岩、流紋岩等の火山岩が各所に噴出した。

(第三紀の化石)

植物は羊齒類、蘇鐵類、松柏類等か勢力を失つて、被子植物が之に代り、ぶな、なら、かし、かへで、やなぎ等の如き諸

〔第一七〇圖〕

中世代の植物化石



かいらし類

つそ類

ふいて類

しだ類

第五章 新 生 代

四 第三紀の化石

種の**潤葉樹**が繁茂した。
動物は前代に跋扈した畸形の爬蟲類は跡を絶ち、**哺乳類**が代つて全盛を極めた。象の祖先であるマストドン、馬の祖先である四趾の馬、兇猛獸、張角獸等は有名なるものである。鳥類も漸く繁榮した。貝類、鯨類及び有孔蟲の一種なるヌムライト(貨幣石)等も亦有名である。

五 我國の三紀

我が國には第三紀の發達著しく、殆んど到る所に分布してゐる。岩石は砂岩、泥板岩、礫岩、石灰石、凝灰岩等である。又火山活動の盛んであつたことは、安山岩、石英粗面岩、玄武岩等を多量に噴出せしこと、及び凝灰岩の多いことによつて知ることが出来る。
化石には有孔蟲、介殼、鯨の齒、木の葉等を産する。
九州及び北海道をはじめ我が國主要の炭田の大部分は第三紀の層中にある。
又我が國の石油は全部第三紀層中に存在する。
金、銀、銅等の鑛石も第三紀層中に出づるものが甚だ多い。

六 有用鑛物

例へば相川、山ヶ野、芹ヶ野、金爪石等の金山、生野、椿等の銀山、兄尾、尾吉澤、阿仁、荒川等の諸銅山の如きこれである。
實に第三紀層は我が國鑛産物の寶庫とも謂ふべきである。

〔二〕 第四紀

第四紀層は最も新しい地層であつて、砂、粘土、砂利、泥岩の如き粗鬆なるものから成つてゐる。これを新舊兩半に分ち、舊きを**洪積期**、新らしきを**沖積期**と呼ぶ。

〔一〕 洪積期

洪積期は、北歐及び北米の大半は屢々氣候嚴寒を極め、其の度毎に氷河を以て被はれたのである。故にこの期を一名**氷河時代**と稱する。現今それらの地方では、氷河の遺跡が多く見られる。

(洪積期の化石)

植物は雙子葉植物が盛となつた。
動物は哺乳類が益々隆盛となつて、遂に現今の如き高等なる種類を生じた。マンモス、巨角鹿、大狢狸等は有名なる哺乳類を生じた。



〔第一七一圖〕
中生代と現代との水陸分布比較



〔第一七二圖〕
第三紀の植物化石
しで類、かへで類、ぶな類、なら類

二 洪積期の化石

類である。人類の祖先も(原人)もこの期に現はれた。彼等は穴居し、不完全な石器及び骨製の器具とを使用して狩獵や漁業を行つて生活して居た。彼等の居住した洞窟の壁には種々の彫刻を残してゐる。

我が國には氷河時代はない。但し日本アルプスに氷河の痕跡ありと稱する學者もある。

三 我が國の洪積期

この時代我が國にも象が棲息した。東京市日本橋、茨城縣霞ヶ浦、神奈川縣、香川縣小豆島及び其他からも象の牙、白齒、骨片等の化石が発見せらるることによつて知られる。されば當時日本はアジア大陸と陸続きなりし事が想像せられる。又我が國の洪積層には、貝類の化石を含むことが多い。洪積層は分布が廣い。關東平野の高臺をはじめ、海岸、河岸等の段階地は多くこれである。

(二) 沖積期

一 沖積期の地層

沖積期の地層は、現今海岸、河畔、湖底、海底等に沈澱堆積しつゝある地層である。我が國の大都會は多くこの沖積地層の上に發達し、人類活動の中心をなしてゐる。又農耕に適せる沃野をなし、豊富なる農産物を産する。前期に棲息してゐたマンモス象の如きは絶滅し、遂に今日の生物界を生じた。而して人類は萬物の靈長として、總べての生物を征服し、自然を利用し、遂に現代の文明を建設した。正に現代は人類全盛の時代である。

二 沖積期の生物

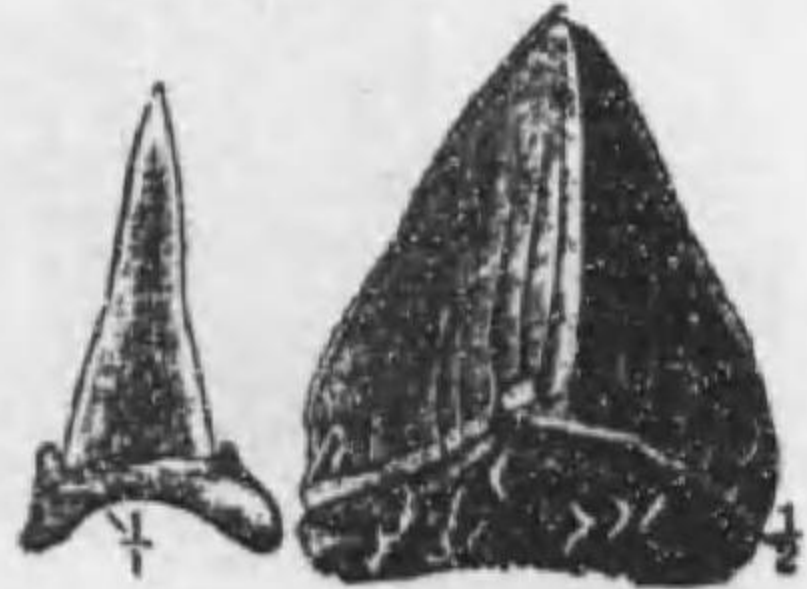
研究問題

- 1 第三紀に於ける地殻の變動を問ふ。
- 2 我が國の第三紀について記せ。
- 3 第三紀に於ける我國の有用礦物につき述べよ。
- 4 氷河時代につき知る所を記せ。(廣高師)
- 5 沖積統につき知る所を記せ。(專檢)

〔第一七七圖〕 象類の頭骨と肢骨



〔圖三七一第〕 鮫の齒の化石



貨幣石

〔第一七四圖〕

巨角鹿

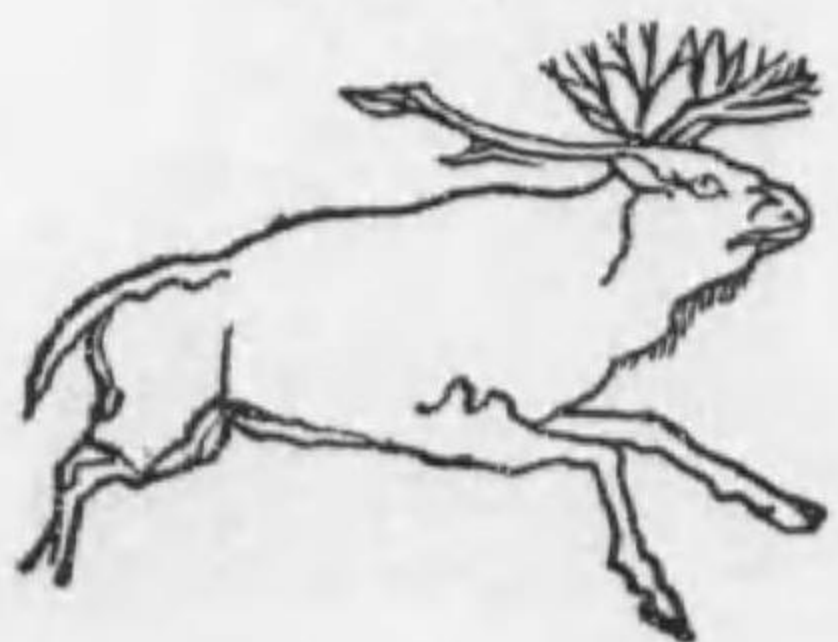
1/50



〔圖五七一第〕 原人の頭骨と石器



〔圖六七一第〕 原人の壁畫



礦物と人生

人智の發達につれて礦物を利用することは次第に廣くなつた。従前顧られなかつたものも、今は有用礦物として利用せられてゐる例は少くない。例へば現今は金、銀、銅等の重要な礦石として稼行せらるる黒鐵も、曾ては顧られなかつた一つである。されば礦物學を研究するものは、細心注意してこれ等天然物を究め、以て天與の寶を地中に埋藏せしめることなく、人類の福祉に資すべきである。現今利用されてゐる礦物岩石を、便宜上用途によつて分けると次の通りである。

- 1 鑛石類 自然金其の他金屬製鍊料
- 2 裝飾料 金剛石、ルビ、サファイヤ、黃玉、柘榴石、電氣石等の寶石類、水晶、玉髓、瑪瑙、蛋白石、玉、孔雀石、琥珀等の飾石類
大理石、石灰岩、蛇紋岩等の裝飾石材
- 3 建築料 花崗岩、閃綠岩、安山岩、玄武岩、蛇紋岩、砂岩、粘板岩 凝灰岩、石灰岩等の石材及び砂、粘土等
- 4 發熱、發光料 石炭、石油等

窯業とは、陶磁器、硝子、セメント、瓦、煉瓦等の製造業である。

- 5 窯業料 陶土、粘土、石英、長石、石灰岩、蠟石、砂等
- 6 耐火、防火、保温料 石棉、雲母、石墨、耐火粘土等
- 7 研磨料 金剛石、黃玉、鋼玉等の粉末、柘榴石、浮石、硅藻土等
- 8 硯材及び砥材 粘板岩及び凝灰岩は硯材、砂岩は一般に荒砥、粘板岩及び凝灰岩は仕上砥として一般に利用。
- 9 彫塑料 大理石、雪花石膏等は塑像を彫刻するに使用。水晶、蠟石は印材として使用
- 10 染料及び顔料 礦物性染料としてはコールタールより精製するアニリン染料。顔料には鉛白(炭酸鉛)朱(辰砂)丹(酸化鉛)紅殻(酸化鐵)綠青(孔雀石)等。
- 11 肥料 磷礦、石灰岩、石膏等
- 12 製藥料 岩鹽、石膏、硫黃、明礬石、辰砂、クロム鐵礦、黃鐵礦、螢石、砒石等
- 13 鋪道料 石材、砂利、アスファルト等
- 14 電氣工業用 石灰岩、雲母、アスファルト等

學習
鑛

物終

附錄 (一) 普通鑛物鑑定表

甲 金屬光澤を有する鑛物

一、赤色の鑛物

名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	結晶系	形態	劈開	斷口	其他
自然銅 Native Copper	Cu	赤	赤	二・五—三・〇	八・五—九・〇	等軸	塊狀、苔狀、樹枝狀		鋸狀	延展性あり。通常表面は錆びて黒色を呈す。
斑銅鑛 Bornite	Cu ₅ FeS ₄	銅赤	灰黒	三・〇—三・五	五・〇	等軸	結晶は稀。塊狀		介殼狀	脆し。錆びて美なる紫斑を呈す。珊瑚球青、焰色
紅ニツケル鑛 Nicolite	NiAs	淡銅赤	褐黒	五・〇	七・四—七・七	立方	結晶は稀。塊狀		參差狀多片狀	

二、黄色の鑛物

附錄 (一) 普通鑛物鑑定表

三〇五

附録 (1) 普通礦物鑑定表

名稱	化學成分	色	條痕	硬度	比重	結晶系	結晶形態	劈開	斷口	其他
自然金 Native Gold	Au	金黃	金黃	2.5-3.0	19.3	立方	葉狀、枝狀	無	解理	延展性あり。
黃銅礦 Chalcopyrite	CuFeS ₂	黃綠	黑	3.5-4.0	5.0	立方	四面體、塊狀	解理	解理	表面曇ることが多い。銅と相打つと火を發せず。燻色反應。礬砂球青。燻色反應。
黃鐵礦 Pyrite	FeS ₂	黃	黑	6.0-6.5	5.0	立方	六面體、八面體、五角十二面體、塊狀	解理	解理	脆い。鋼を以て相打つと火を發す。礬砂球黃。
三、白色の礦物										
自然蒼鉛 Bismuth	Bi	帶赤	灰	2.5	9.76	立方	結晶は稀、樹枝狀、塊狀	完全	無	柔。燭火で熔ける。延展性に富む。王水以外に溶けない。
自然白金 Platinum	Pt	銀白	灰白	4.0	21.9	立方	結晶は稀、粒狀、塊狀	無	無	石英脈中に種々の銀礦と共に出る。表面は灰色に曇る事がある。硝融に溶解、濾液に沈澱を生ずる。
自然銀 Native Silver	Ag	銀白	銀白	2.5-3.0	10.5	立方	結晶は稀、葉狀、樹枝狀	無	無	脆い。木炭上で熱すると白色蒸皮を生じ、蒜臭を發する。

四、灰色の礦物

名稱	化學成分	色	條痕	硬度	比重	結晶系	結晶形態	劈開	斷口	其他
毒砂 Arsenopyrite	FeAsS	錫白	灰黑	5.5-6.0	5.96	立方	柱狀、緻密塊狀	參差狀	無	脆い。木炭上で熱すると白色蒸皮を生じ、蒜臭を發する。
砒石 Arsenic	As	暗錫白	同上	2.0-4.0	5.76	立方	結晶は稀、塊狀	無	無	木炭上で熱すると、白色の蒸皮を生じ、蒜臭を發する。福井縣赤谷からは金米糖狀の聚合體を産する。
四、灰色の礦物										
軟マンガン礦 Pyrolusite	MnO ₂	灰	黑	2.0-2.5	4.8-5.0	立方	柱狀、塊狀	無	無	柔。物に黒くつく。礬砂球紫。
輝安礦 Sibnite	Sb ₂ S ₃	鉛灰	黑	2.0	4.5	立方	柱狀、纖維狀	完全	無	燭火に熔く。木炭上で熱すると白煙を放ち、白色の蒸皮を生ずる。
輝銀礦 Argentite	Ag ₂ S	黑灰	同上	2.0-2.5	7.3	立方	八面體、塊狀	無	無	柔。通常石英中に染續する。
方鉛礦 Galena	PbS	鉛灰	灰黑	2.5-3.0	7.5	立方	六面體、八面體、塊狀、柱狀	完全	無	劈開片は立方體。木炭上でソーダと共に熱すると鉛球と黄色の蒸皮を生ずる。
輝水鉛礦 Molybdenite	MoS ₂	鉛灰	綠灰	1.5	4.6	立方	六角板狀、鱗狀	完全	無	軟。脂感がある。雲母の如く薄く剥ける。

附録 (1) 普通礦物鑑定表

五、黒色の礦物

名稱	成分	色條痕	硬度	比重	晶系	形態	劈開	斷口	其他
石 墨 Graphite	C	鐵黒 黒	1.0-2.0	2.2-6.6	六方	結晶は稀、塊狀、葉狀、	完全		軟。脂感がある。紙面に字を書くことが出来る。
軟マンガン礦 Pyrolusite	MnO ₂	鐵黒 黒	2.0-2.5	4.8-5.0	斜方	柱狀、土狀、塊狀、			軟。物に黒くつく。礫砂球紫。
閃亜鉛礦 Zincblende	ZnS	黒	3.5-4.0	3.9-4.3	等軸	八面體、斜方十二面體、又塊狀、	完全		劈開面には金剛光澤がある。
磁 鐵 礦 Magnetite	Fe ₃ O ₄	鐵黒 黒	5.5-6.5	4.9-5.3	等軸	八面體、塊狀、			磁性が強い。礫砂球黄。
クローム鐵礦 Chromite	FeCr ₂ O ₄	黒褐 褐	5.5	4.4-4.6	等軸	八面體、塊狀、粒狀、			酸に溶解しない。礫砂球には冷ゆると青綠色となる。
錫 石 Cassiterite	SnO ₂	黒褐 褐	6.0-7.0	6.8-7.0	正方	柱狀、粒狀、塊狀、			曹達と共に木炭上で熱すると錫球を生ずる。
赤 鐵 礦 Hematite	Fe ₂ O ₃	鐵黒 赤褐	5.5-6.5	5.2-6.4	六方	塊狀、板狀、腎臟狀、			還元焰で焼くと磁性を帯びる。礫砂球黄。

乙 亞金屬又は非金屬光澤を有する礦物

一、條 痕 黒

名稱	成分	色條痕	硬度	比重	晶系	形態	劈開	斷口	其他
コバルト土 Asbolite	Co(Fe, Cu)O + xH ₂ O	帶青 黒 同上	1-2.5	3.5	非	土狀、			砂礫に附着して産する。これに觸ると煤色を付ける。
アスファルト Asphaltum	C ₈ H ₁₈ O	黒 黒	1.0-2.0	1.1-1.3	非	塊狀、			柔。容易に火に熔け、燃え易い。
閃 亜 鉛 礦 Zincblende	ZnS	黒 同上	3.5-4.0	3.9-4.3	等軸	八面體、斜方十二面體、又塊狀、	完全		劈開面には金剛光澤がある。
硬マンガン礦 Psilomelane	MnO ₂ + ...	黒 同上	5.5-6.0	3.9-4.3	非	塊狀、粒狀、葡萄狀、			礫砂球紫。鹽酸に溶解し鹽素瓦斯を出す。

二、條 痕 褐

名	稱	化學成分	色	條痕	硬度	比重	晶系	形	態	劈開	斷口	其	他
閃	亞鉛	ZnS	黑	黑	3.5-4.0	3.9-4.2	等軸	八面體、斜方十二面體	塊狀	完全		劈開面には金剛光澤がある。	
菱	鐵	FeCO ₃	白、黄、褐	黄褐	3.5-4.5	3.7-3.8	六方	斜方六面體	塊狀	完全		熱したる鹽酸には溶解し炭酸瓦斯の泡を出す。	
ウ	ヲル	(Fe, Mn)Wc ₄	黑	褐	5.0-5.5	7.1-7.4	單斜	板狀、柱狀、塊狀、粒狀	塊狀、粒狀、腎臟狀、鐘乳狀	完全		濃厚なる硫酸で熱すると青色を呈する。	
褐	鐵	Fe ₂ O ₃ H ₂ O	褐	黄褐	1.0-5.5	3.3-4.0	非	塊狀、粒狀	塊狀、粒狀			硼砂球黄。閉管で熱すると水を放つて赤くなる。	
硬	マン	MnO ₂ +...	黑	暗褐	5.5-6.0	3.9-4.3	非	塊狀、粒狀	塊狀、粒狀			硼砂球紫。鹽酸に溶解して鹽素瓦斯を出す。	
錫	石	SnO ₂	黑褐	淡褐	6.0-7.0	6.8-7.0	正方	柱狀、粒狀	塊狀、粒狀	介殼狀		曹達と共に木炭上で熱すると錫球を生ずる。	
三、條 痕 赤													
辰	砂	HgS	朱紅	同上	2.0-2.5	8.0	六方	結晶は稀。塊狀、土狀	塊狀、土狀			熱すると揮發する。	

名	稱	成分	色	條痕	硬度	比重	晶系	形	態	劈開	斷口	其	他
赤	鐵	Fe ₂ O ₃	赤	赤	2.0-5.5	5.3	六方	塊狀、板狀、腎臟狀	塊狀、板狀			還元焙で焼くと磁性を帯びる。硼砂球黄	
濃	紅	Ag ₃ SbS ₃	黑、灰	紫紅	3.0	5.8	六方	樹枝狀、塊狀	塊狀			濃紅銀鐵と伴ふて産する	
淡	紅	Ag ₃ AsS ₃	赤	赤	2.7	5.4	六方	塊狀	塊狀			濃紅銀鐵と伴ふて産する	
鐵	石	SiO ₂	赤	同上	7.0	2.6	六方	結晶、粒狀	結晶、粒狀	介殼狀		岩石の空隙から産する。	
四、條 痕 黄													
硫	黄	S	黄	同上	2.0	2.0	斜方	錐狀、土狀、塊狀	塊狀、土狀	介殼狀		脆く、碎け易い。燃えて硫黄臭を發する。	
雞	冠	As ₂ S ₃	旭紅	橙黄	1.5-1.0	3.4-3.6	單斜	短柱狀、卓狀、塊狀	短柱狀、卓狀、塊狀	介殼狀		自然に雄黄に變化する。閉管中に赤色の蒸皮を生ずる。	
雄	黄	As ₂ S ₅	橙黄	同上	1.5-2.0	3.4-3.6	斜方	短柱狀、塊狀	短柱狀、塊狀	完全		閉管中に黄色の蒸皮を生ずる。	

附録 (一) 普通礦物鑑定表

名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	晶系	形態	劈開	斷口	其他
閃亜鉛礦 Zincblende	ZnS	褐	黃	三・五—四・〇	三・九—四・三	等軸	八面體、斜方十二面體、又塊狀	完全		劈開面には金剛光澤がある。
褐鐵礦 Limonite	Fe ₂ O ₃ ・H ₂ O	黑、褐、黃	褐、土黃	一・〇—五・五	三・三—四・〇	非	蘆筍狀、鐘乳狀、塊狀			礫砂球黃、閉管で熱すると水を放つて赤くなる。
錫石 Cassiterite	SnO ₂	黑—	黃	六・〇—七・〇	六・八—七・〇	正方	柱狀、塊狀、粒狀	介殼狀		曹達と共に木炭上で熱すると錫球を生ずる。
五、條 痕 線										
名稱	成分	色	條痕	硬度	比重	晶系	形態	劈開	斷口	其他
珪ニッケル礦 Garnierite	H(Ni, Mg) SiO ₄	草綠	淡白—淡綠	二・〇—三・〇	二・三—二・八	非	土狀、塊狀、鐘乳狀			これに觸れると脂感がある。蛇紋岩中に鑛脈をなし産す。
孔雀石 Malachite	(CuOH) ₂ CO ₃	鮮綠	淡綠	三・五—四・〇	三・七—四・一	單斜	毛狀、針狀、塊狀、腎臟狀	完全	介殼狀	稀鹽酸を注ぐと泡を出して溶解する。閉管中で熱すると水を放つて黒くなる。

丙 非金屬光澤を有する鑛物 (條痕白又は灰白)

一、甚 軟 (硬度一・〇—三・〇)

名稱	成分	色	光澤	硬度	比重	晶系	形態	劈開	斷口	其他
滑石 Talc	Mg ₃ H ₂ Si ₄ O ₁₀	白—帶綠	真珠	一・〇	二・五	單斜	鱗片狀、塊狀	完全		柔。脂感がある。碎け易い。
陶土 Kaoline	Al ₂ H ₄ Si ₂ O ₅	白—	無真珠	一・〇	二・四	單斜	塊狀、鱗狀、土狀			土臭がある。水にて粘くなる。
石膏 Gypsum	CaSO ₄ ・2H ₂ O	白、灰、黃、褐	真珠、絹絲	一・五—二・〇	二・三	單斜	柱狀、板狀、塊狀	完全		閉管に入れて熱すると水を出し不透明となる。焰色反應赤。
石筆石 Agalmatorite	AlHSi ₃ O ₆	灰、綠	無真珠	二・〇—二・五	二・〇—二・八	斜方	塊狀			脂感がある。
石棉 Asbestos	(Mg, Fe) Si ₂ O ₆	綠、褐	絹絲	二・〇	二・六	斜方	纖維狀			纜の如く柔い纖維である
黑雲母 Biotite	Fe, Mg, Al の含水珪酸鹽	黑、綠、褐	真珠	二・五—三・〇	二・七—三・二	單斜	板狀、葉狀、鱗片狀	完全		容易に薄片となり。透明で弾性が著しい。
白雲母 Muscovite	K, Al の含水珪酸鹽	白、淡黃	真珠	二・〇—二・五	二・八—三・〇	單斜	六角板狀、葉狀、鱗片狀	完全		薄片は透明、弾性が著しい。
岩鹽 Rock-Salt	NaCl	白、灰	玻璃	二・五	二・三	等軸	六面體、塊狀	完全		水に溶け易い。鹹味がある。

附録 (一) 普通礦物鑑定表

附録 (1) 普通礦物鑑定表

名	稱	化學成分	色	光澤	硬度	比重	晶系	形	態	劈開	斷口	其	他
硝石	Nitre	KNO ₃	無色	玻璃	2.0	2.0	斜方	針狀、毛髮狀	結晶は稀。	完全	介殼	土壌の表面を被覆して産する。水に溶け苦味を呈する。	
智利硝石	Soda Nitre	NaNO ₃	無色	玻璃	1.5-2.0	2.1-2.3	斜方	斜方六面體塊狀、粒狀	完全	完全	介殼	焰色反應黃、水に溶ける。味、冷たくて苦い。	
硼砂	Borax	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	無色	玻璃	2.0-2.5	1.7	單斜	短柱狀、板狀	完全	完全	介殼	合衆國及び西藏に多く産する。	
琥珀	Amber.	C ₄₀ H ₆₄ O ₄	白、黄、褐	蠟	2.0-2.5	1.0	非	塊狀、球狀	完全	完全	介殼	摩擦すると電氣を發する	
綠泥石	Chlorite	Mg, Al 等の含水硅酸鹽	綠	玻璃	1.5-2.5	2.7	單斜	塊狀、鱗狀	完全	完全	介殼	柔、薄片となるが、彈性を缺く。	
II. 軟 (硬度 3.0-5.0)													
方解石	Calcite	CaCO ₃	白、其他種々	玻璃	3.0	2.7-2.9	斜方	柱狀、爪狀、犬牙狀、塊狀	完全	完全	介殼	焰色反應赤。酸類に泡を出して溶ける。	
硬石膏	Anhydrite	CaSO ₄	無色、白、青黄	玻璃	3.0-3.5	2.8-3.0	斜方	短柱狀、板狀、塊狀	完全	完全	介殼	岩鹽に伴ひて産する。焰色反應、赤黄色。	

名	稱	化學成分	色	光澤	硬度	比重	晶系	形	態	劈開	斷口	其	他
重晶石	Baryte	BaSO ₄	赤、黄、其他種々	玻璃	3.5	4.3-4.7	斜方	板狀、柱狀、塊狀、鐘乳狀	完全	完全	介殼	焰色反應、黄綠色。	
蛇紋石	Serpentine	3(Mg, Fe)O·2SiO ₂ ·2H ₂ O	暗綠、綠、黄、白、淡黄、斑紋	弱	3.0-4.0	2.6	不明	塊狀、纖維狀	完全	完全	介殼	脂感がある。	
明礬	Alunite	(AlO) ₃ (K(SO ₄) ₂ ·3H ₂ O)	淡黄、赤、灰、褐	玻璃	3.5-4.0	2.7-2.9	斜方	結晶不明、塊狀	完全	完全	介殼	水に溶け、甘滋味がある。	
霽石	Aragonite	CaCO ₃	白、灰、黄	玻璃	4.0	2.9	斜方	柱狀、腎臟狀、豆狀	完全	完全	介殼	酸類を注ぐと泡を出して溶ける。	
螢石	Fluorite	CaF ₂	白、綠、紫、青	玻璃	4.0	3.1	等軸	六面體、塊狀	完全	完全	介殼	螢光がある。閉管中で熱すると燐光を放ち爆裂する。	
閃亜鉛礦	Zincblende	ZnS	黄、赤、綠	玻璃	3.5-4.0	3.9-4.2	等軸	八面體、斜方十二面體、塊狀	完全	完全	介殼	劈開面には金剛光澤がある。	
菱鐵礦	Siderite	FeCO ₃	淡黄、黄、褐、真珠	玻璃	3.5-4.5	3.8	斜方	斜方六面體、塊狀、球狀	完全	完全	介殼	硼砂球反應黃。暖い酸には泡を出して溶ける。	
III. 硬 (硬度 5.0-7.0)													

附録 (1) 普通礦物鑑定表

附録 (1) 普通礦物鑑定表

重石 Scheelite	CaW ₂ C ₄	褐白 脂肪	四・五・五・〇	五・九・六・三	正方	錐狀、 塊狀	介殼狀	重い。鹽酸又は硝酸に溶 けて、黄色の沈澱を残す。
磷灰石 Apatite	FCa ₅ (PO ₄) ₃ ClCa ₅ (PO ₄) ₃	凡て 脂肪	五・〇	三・二・六・方	柱狀、 板狀、 塊狀	介殼狀	焰色反應、淡綠色。	
蛋白石 Opal	SiO ₂ +n H ₂ O	凡て 脂肪	五・五・六・五	二・〇 非	塊狀、 球狀	介殼狀	岩石の割目に産する。	
正長石 Orthoclase	KAlSi ₃ O ₈	灰白、 肉紅、 玻璃	六・〇	二・六 單斜	柱狀、 板狀、 塊狀	完全	劈開の二方向直交する。 石英、雲母と共に産する。	
角閃石 Hornblende	Mg Ca Fe Mn の 硅酸鹽	黒、 緑、 玻璃	五・〇・六・〇	二・九・三・三 單斜	柱狀、 塊狀	完全	劈開の二方向、百二十四 度で交る。	
輝石 Augite	同 前	緑黒、 玻璃	五・〇・六・〇	二・八・三・五 單斜	柱狀、 塊狀	完全	劈開の二方向、約九十度 で交る。	
斜長石 Plagioclase	m(NaAlSi ₃ O ₈)+r(CaAl Si ₂ O ₈)	無色、 淡青、 玻璃	六・〇・六・〇	二・七・三 斜	柱狀、 板狀	完全	劈開の二方向直交しない (八十六度)	
橄欖石 Olivine	2(Mg,Fe)O. SiO ₂	緑、 黄褐、 脂肪	六・五・七・〇	三・三 斜方	板狀、 柱狀、 粒狀	介殼狀	玄武岩中に小さなガラス 様の結晶をなして散在す る。	
陽起石 Actinolite	CaMg ₅ Si ₄ O ₁₁	緑、 黒、 玻璃	五・〇・六・〇	三・〇 單斜	長柱狀、 纖維狀	完全	滑石又は蛇紋岩中から産 する。	

四、基 岩 (硬度七以上)

綠簾石 Fpidote	Al(Al,OH) C ₃ (SiO ₄) ₃	黄緑、 緑、 玻璃	六・五	三・二・三・五 單斜	柱狀、 針狀、 塊狀	完全	
石 英 Quartz	SiO ₂	無色、 種々 他、 玻璃	七・〇	二・七・六 方	柱狀、 錐狀、 塊狀	介殼	結晶の柱面には横に條線 がある。
玉 髓 Chalcedony	SiO ₂	種々 他、 脂肪、 玻璃	七・〇	二・七 質	鐘乳狀、 葡萄狀	介殼	岩石の割目の中から産す る。
柘榴石 Garnet	Ca, Mg, Fe, Al 等の 硅酸鹽	黒赤、 黄褐、 脂肪、 玻璃	七・〇	三・四・四・三 等軸	十二面體、 二十四面體、 粒狀	介殼	脆い。
電氣石 Tourmaline	Na, Mg, Al, 等の 含水硅 酸鹽	黒、 種々 他、 玻璃	七・〇・七・五	三・一・六 方	柱狀、 針狀、 塊狀、 纖維	介殼	六角又は三角の柱になつ て現はれる。柱面には縦 に條線がある。
綠柱石 Beryl	B ₂ Al ₂ Si ₆ 酸鹽	緑、 淡緑、 白、 脂肪、 玻璃	七・五・八・〇	二・七・六 方	柱狀、 針狀、 塊狀		横に劈開する。
黄玉 Topaz	(AlF) ₂ SiO ₄	無色、 青、 玻璃、 眞珠	八・〇	三・五 斜方	柱狀、 塊狀	完全	花崗岩又は錫鐵脈中に出 る。

附録 (1) 普通礦物鑑定表

鋼 Corundum	Al ₂ O ₃	青、 紅等 玻璃 脂肪	九・〇	四・〇 六方	柱狀、 塊狀、 小粒	介殼	
金 Diamond	C	無色 黃、 紅等 剛	一〇・	三・五 等軸	八面體、		晶面の彎曲することが多 い。

附録 (二)

最近高等
専門學校 入學試験問題

第一、礦物の形態及び性質に
關する問題

- 1 礦物と岩石との區別如何。(東師、一・一三)
- 2 礦物、鑽石、岩石等の間の區別如何。(廣島、一・二、一・三三)
- 3 結晶とは如何なるものか。(京醫、專檢、三)
- 4 面角の安定とは如何。(東師、講義、四)
- 5 結晶軸及び對稱面とは如何、圖を描きて之を説明せよ。(東師、五一六)
- 6 雙晶及び並行連晶を例を用ひて説明せよ。(高檢、一五一六)
- 7 結晶質體と非晶質體との別を例を擧げて説明せよ。(東師、一六)
- 8 劈開とは如何なる性質をいふか、又其の性質の著し

附録 (二) 最近高等専門學校入學試験問題

- 9 斷口、劈開を説明せよ。(東師、一八一・一九)
 - 10 白色、假色、曇色、條痕を夫々説明せよ。(東師、三三)
 - 11 吹管分析法を問ふ。(廣師、三四一・三六)
 - 12 礦物鑑定法の大要を述べよ。(東師、三〇)
 - 13 假像につきて記せ。(高檢、四〇一・四二)
- き礦物數種をあげよ。(東師、一八一・一九)
- 曇色とは礦物の表面が曇り、新しい破面と異なる色を呈せるものをいふ。例へば斑銅礦は赤褐色の礦物であるが、屢々表面は曇つて美麗なる紫青色を呈せる如きこれである。

第二、非金屬礦物に關する問題

- 1 石英の成分、形態及び性質如何。(廣師、四三・四四)
- 2 水晶と硝子との區別如何。(高檢、四四)
- 3 硝子の原料、種類及び製法を略記せよ。(女高師、五〇・五二)
- 4 陶化作用とは如何。(前大、五五・五六)
- 5 陶土の性状、効用を問ふ。(前大、五六)

三一九

- 6 岩石の風化とは如何ぞや、長石につき説明せよ。
(農教、五五―五六、陶土化作用)
- 7 雲母の性質、用途及び産地如何。
(取檢、六〇―六三)
- 8 輝石と角閃石の異同を述べよ。
(東師、六五)
- 9 方解石の産状と成因を問ふ。
(廣師、七四―七六)
- 10 透明質方解石は、光線に對して如何なる性質を有するか。
(東師、二三、七五)
- 11 石膏の化学成分及び用途を記せ。
(商船、農大、七八―七九)
- 12 石膏と方解石との異なる點如何。
(取檢、七八)
- 13 岩鹽の成因と産状を問ふ。
(廣師、八〇―八一)
- 14 糞化石質燐灰土につき知るところを記せ。
(取檢、八七)
- 15 水晶と黃玉との差別を記せ。
(廣師、九七)
- 16 方解石、水晶、黃玉の特徴を問ふ。
(廣師、七四、九七)
- 17 寶石の特性を列記せよ。
(取檢、東師、一〇〇―一一)
- 18 石墨に就いて知れる所を記せ。
(高工、一二二―一二三)
- 19 自然硫黃の産状と成因を問ふ。
(廣師、一二四―一二五)
- 20 琥珀の成因を問ふ。
(取檢、一一七)
- 21 炭化作用を説明せよ。
(高檢、一一九)

第三、金屬礦物に関する問題

- 22 日本に於ける石炭の分布及び其の地質時代に就いて述べよ。
(東師、一九、二二)
- 23 原油の成因を問ふ。
(東師、二五―二六)
- 24 原油は如何なる地質の所に湧出するか。
(東師、二六―二七)
- 25 石油の分溜物及び用途を問ふ。
(米高工、二八―二九)
- 26 土瀝青の特徴と効用を問ふ。
(商大、一三二―一三三)
- 27 土瀝青の用途及び本邦に於ける産地を問ふ。
(東師、一三一―一三二)
- 1 鐵脈の成因及び構造を記せ。
(高檢、一三五)
- 2 自然金の産状と成因を問ふ。
(廣師、一三九―一四〇)
- 3 輝銀礦の成分、形態、産状及び性質を問ふ。
(取檢、一四七―一四八)
- 4 本邦に於ける銅は如何なる礦物より採取せらるるか、其の主要なる性状及び産地を示せ。
(高工、一五〇―一五六)
- 15 製鐵の材料となる礦石を示し、且つ各々の性状を記せ。
(取檢、一五九―一七二)
- 16 黃鐵礦の形態、性質、用途を問ふ。
(取檢、一六九―一七〇)
- 17 黃鐵礦と金並に黃銅鐵との區別如何。
(金鑛大、東師、一七〇)
- 18 方鉛礦の成分、形態、性質及び産状を問ふ。
(廣師、一七三―一七四)
- 19 日本産亞鉛鐵につき知れる所を記せ。
(東師、一七六―一七八)
- 20 タングステン礦につき記せ。
(東師、二〇〇―二〇四)

第四、岩石に関する問題

- 5 日本の銅礦につきて知れる所を記せ。
(東師、一五〇―一五六)
- 6 黃銅礦の成分、形態、性質及び産状を問ふ。
(取檢、一五二―一五三)
- 7 自然銅及び主要なる銅礦二種を挙げ其の性状を記せ。
(取檢、一五〇―一五六)
- 8 黑鐵及び黑鐵礦床につきて記せ。
(東師、一五二―一五三)
- 9 主要なる鐵礦につきて知る所を記せ。
(東師、一五九―一七二)
- 10 本邦産鐵礦の主要なるものをあげ、その産出状態を説明せよ。
(東師、一五九―一七二)
- 11 鐵の各種礦石につきて説明せよ。
(三高、東師、一五九―一七二)
- 12 磁鐵礦の成分、形態、性質及び産状を問ふ。
(取檢、一六〇―一六一)
- 13 赤鐵礦の成分、特徴、種類及び産状を問ふ。
(東師、取檢、一六一―一六二)
- 14 褐鐵礦の成分、形態、性質、成因及び産状を問ふ。
(高檢、一六三―一六五)
- 1 岩石を分類せよ。
(商教、二一五―二一六)
- 2 深成岩と火山岩とは如何に之を區別するか。
(取檢、東師、二一八)
- 3 深成岩の成因及び特徴を問ふ。
(東師、二一八)
- 4 熔岩につきて記せ。
(取檢、二一九、二四)
- 5 火成岩の現出状態を略圖を描きて説明せよ。
(廣師、二一九―二二二)

- 6 岩壘、岩脈、岩株、餅盤、岩床を説明せよ。
(高橋、二一九―二二一)
- 7 柱状節理、板状節理、方状節理を説明せよ。
(高橋、二二二―二二三)
- 8 花崗岩を構成する主要なる礦物成分を列挙して、これを識別する要點を述べよ。(東師、高橋、二二三―二二四)
- 9 火山岩の成因、特徴を問ふ。(東師、高橋、二二三)
- 10 輝石安山岩につき知る所を記せ。(東師、二三六)
- 11 黒曜石、浮石の成因、性質及び用途を問ふ。
(東師、二四一―二四二)
- 12 火成岩に於ける主要造岩礦物八種を列挙せよ。(三高)
(解) 石英、長石、雲母、輝石、角閃石、橄欖石、蛇紋石、滑石)
- 13 水成岩の成因及び特徴を問ふ。(東師、二四四)
- 14 火成岩と水成岩との區別を述べよ。
(東師、高橋、二二五、二二六、二二八、二四四)
- 15 水成岩を其の成因により大別して説明せよ。
(三高、二四五)
- 16 地層の走向及び傾斜とは何ぞや。且之を測定する方法如何。(東師、二四九―二五〇)
- 17 珪藻土の成因、産状、性質及び用途を問ふ。
(東師、二六七―二六八)
- 18 變成岩の成因を問ふ。(高橋、二六九)
- 19 變成岩の由來と所屬岩石の實例を問ふ。
(高橋、二六九―二七〇)
- 20 結晶片岩の普通なる種類をあげ且つこれを説明せよ。(東師、二七二―二七三)
- 21 土壤の成生を問ふ。(東師、二七五―二七七)
- 22 土壤の種類を問ふ。(東師、二七八、二七九)
- 23 陶磁器の原料は如何なる地質の處にこれを發見するか。(東師、二二六)

第五、地史に関する問題

- 1 化石とは如何。又化石は地史研究上何故重視せらるるか。(東師、二八二―二八四)
- 2 標準化石とは何ぞや。(東師、二八二)
- 3 地層の新舊を區別すべき標準を問ふ。(東師、二八三)

- 4 地層の新舊、上下の關係を決定する根據を述べよ。
(高橋、二四八―二四九、二八三)
- 5 左記のもの、地質年代を問ふ。(東師)
 - (A) 美濃赤阪のフズリナ石灰岩(有孔蟲石灰岩)
(二九一―二九二)
 - (B) 長門赤間關の硯石(輝綠凝灰岩) (二九一)
- 6 アムモナイトとは何ぞや。(東師、二九四)
- 7 新生代の特徴を問ふ。(高橋、二九七、三〇一)
- 8 沖積期につきて記せ。(高橋、三〇一)
- 9 各生代の化石を比較して植物及び動物の進化を説明せよ。(三高、二八八―三〇一)

索引

ア

亞鉛の鑛石……………一七六
 亞鉛の鑛識……………一七七
 赤玉……………一八六
 赤間石……………一九九
 味……………二〇六
 アスファルト……………二〇三
 亞炭……………二〇三
 アマルガム……………一九七
 霞石……………一七五
 アルミ銅……………一五八
 アルミニウム……………一八五
 アレキサンドライト……………二〇二
 青瑪瑙……………一八八

イ

安山岩……………二二六
 アンチモニーの鑛石……………一八二
 アンチモニーの鑛識……………一八三
 アンモンガイ……………二九三
 勁銅鑛……………一五四
 硫黄……………二〇四
 異極鑛……………一七八
 異極像……………一七八
 石綿……………一九九
 印痕化石……………二八三
 隕石……………一九九
 隕鐵……………一九九
 海百合石灰岩……………二六四
 海林檎……………二九〇

ウ

埋木……………二二二
 雲母……………二〇六
 雲母鑛……………二〇三
 雲母片岩……………二七三
 エメリリ……………二〇六
 焰色反應……………二〇三
 延性……………二〇三
 鹽田法……………二〇三
 橫壓力……………二〇六
 黄玉……………一九九
 黄玉と水晶の區別……………一九九
 黄鐵鑛……………一九九
 黄銅鑛……………一九九
 黄鐵鑛、黄銅鑛、金の區別……………二七〇

オ

外焰……………二〇三
 開管試驗……………二〇三
 塊金……………二〇三
 介殼狀斷口……………一九九
 塊狀岩……………二〇三
 灰重石……………二〇三
 骸炭……………二〇三
 灰長石……………二〇三
 鏡肌……………二〇三
 火泥布……………二〇三
 角閃安山岩……………二〇三
 角閃花崗岩……………二〇三
 角閃岩……………二〇三

カ

黄土……………二〇六
 大谷石……………二〇八
 オールドハミア……………二〇九

角閃石……………二〇六
 角閃片麻岩……………二〇七
 角礫……………二〇六
 角礫岩……………二〇七
 花崗岩……………二〇三
 花崗片麻岩……………二〇七
 火山砂……………二〇三
 火山碎屑岩……………二〇七
 火山彈……………二〇三
 火山泥流……………二〇三
 火山灰……………二〇三
 火山噴出物……………二〇三
 火山礫……………二〇三
 飾石……………二〇三
 假色……………二〇三
 假像……………二〇三
 火成岩……………二〇三
 火成岩の分類……………二〇三

火成岩の現出状態……………二〇九
 火成岩の節理……………二〇三
 火成鑛床……………二〇三
 化石……………二〇三
 可切性……………二〇三
 滑石……………二〇三
 滑石片岩……………二〇三
 褐炭……………二〇三
 活字金……………二〇三
 甲冑魚……………二〇三
 褐鐵鑛……………二〇三
 鑛節石……………二〇三
 兼平石……………二〇三
 貨幣石……………二〇三
 カーボナード……………二〇三
 カーボランタン……………二〇三
 唐金……………二〇三
 硝子……………二〇三

カラット……………二〇三
 加里雲母……………二〇三
 加里硝子……………二〇三
 加里長石……………二〇三
 カリナン……………二〇三
 輕石(浮石)……………二〇三
 瓦……………二〇三
 岩鹽……………二〇三
 カンカン石……………二〇三
 岩頭……………二〇三
 還元焰……………二〇三
 乾式法……………二〇三
 岩床……………二〇三
 岩株……………二〇三
 岩漿……………二〇三
 岩漿分體鑛床……………二〇三
 寒水石……………二〇三

岩石、岩石學……………二〇三
 岩石と鑛物との別……………二〇三
 岩石圈……………二〇三
 岩石の成分……………二〇三
 岩石の組織……………二〇三
 岩石の大別……………二〇三
 カンブリア紀……………二〇三
 岩脈……………二〇三
 完面像……………二〇三
 橄欖岩……………二〇三
 橄欖石……………二〇三

キ

輝安鑛……………二〇三
 機械油……………二〇三
 機械掘法……………二〇三
 氣圈……………二〇三
 輝岩……………二〇三

貴橄欖石	六六	輝鐵礦	一〇三	金屬礦物	四	黑水晶	四〇
輝鉛礦	一四七	輝銅礦	一五〇	金屬光澤	三	クローム鐵礦	一七三
菊目石	二九三	絹雲母	六三	銀の鑛石	一四	黑鑛	一五三
菊面石	三三八	絹雲母片岩	二七三	銀鑛の鑑識	一四	蕭陸	一八
輝コバルト鑛	一八八	揮發油	二六				
貴柘榴石	九	逆斷層	二七				
偽造寶石	一一	凝灰岩	二七				
貴蛇紋岩	九	凝灰質砂岩	二五八				
輝水鉛鑛	二〇五	巨角鹿	二九				
黃水晶	四	玉髓	四七				
基性岩	二九	玉滴石	五〇				
輝石	六	巨晶花崗岩	三五				
輝石安山岩	二二六	鏡鐵鑛	一〇二				
輝石、角閃石の比較	六	兎猛獸	二九八				
輝石花崗岩	三五	魚龍	二九四				
輝石閃綠岩	三八	輝綠凝灰岩	二五九				
輝蒼鉛鑛	二〇八	金屬色	三				
貴蛋白石	四九						

ク

ケ

結晶の要素	四	抗火石	二四二	洪積期	二九	鑛物の共生	二七
結晶の連結	一五	硬玉	六	硬石膏	九	鑛物の形態	三
結晶片岩	二七一	鋼玉	一〇四	鑛染鑛床	一三	鑛物の成因	三九
結晶面の種類	六	合金	一七	光澤	三	鑛物の物理的性質	二七
月長石	五	コークス	二四	交代鑛床	一三	鑛物の變化	三九
煙水晶	四	黒炭	三	鑛毒の豫防	一六	硬滿掩鑛	一九
犬牙狀方解石	七	黒曜石	二二	坑内掘	一七	子持石	二七
絹絲光澤	三	鑛山	一	硬度、硬度計	一八	コールドタール	二四
玄晶石	三三	硬砂石	二五	木葉石	五〇	紅廉片岩	二七
原生土	二六	鑛床	一三、一四	コバルトの鑛石	一七	コンクリート	二六
堅頭類	二二	向斜層	二七	琥珀	一八	混承法	二四
玄武岩	三六	後成鑛物	四〇	鑛物	一	金剛砂	三
玄武洞	三九	古生代の化石	二八	鑛物學	一	金剛石	九、九
原油(石油)	三五	古生代の岩石	二八	鑛物の化學的性質	二		
原油の採掘法	三七	古生代の化石	二九	鑛物の鑑定	三		
原油の精製法及び用途	三八	鑛石	二五				
劍龍	二四						

コ

サ

探鑛	一七
----	----

碎屑岩……………二五二
 材木岩……………二三八
 柘榴石……………二九
 竹葉石(ササバイシ)……………二二三
 讚岐石……………二二七
 サファイヤー……………一〇五
 鮫石……………二六三
 皿石……………二四三
 酸化焰……………二四
 三角石……………二四四
 山金……………一四〇
 珊瑚石灰岩……………二四
 三斜晶系……………一四
 三疊紀……………二九四
 酸性岩……………二二九
 山地……………二四八
 三葉蟲……………二八九
 蒜臭……………二六

シ

錐面……………二六
 錫の鑛石……………二八〇
 砂……………二五
 水圈……………二二
 水銀の鑛石……………一九五
 水晶……………四
 水晶と硝子との區別……………四
 水成岩……………二四
 水成岩現出の状態……………二四六
 水成岩の種類……………二四五

青銅……………二七
 正方形系……………二
 製錬……………二八
 石英……………二
 石英安山岩……………二二七
 石英閃綠岩……………二三八
 石英粗面岩……………二四
 石英の種類……………四
 石英斑岩……………二二
 石基……………二五
 石膏……………七
 石絨……………七〇
 石筍……………二六
 石炭……………一九
 石炭瓦斯……………二四
 石炭紀……………二九〇
 石炭の種類……………三〇
 石炭の成因……………二九

朱……………一九七
 集塊岩……………二五九
 褶曲……………二四七
 褶曲山脈……………二四七
 主軸……………六
 重圍……………二二三
 重屈折……………二二三
 重晶石……………八九
 重石鑛(タンガステン)……………二〇一
 重油……………二九
 侏羅紀……………二四四
 觸感……………二七
 埔土……………二七九
 條痕、條痕板……………三
 硝酸コバルトの試験……………三
 硝石……………九二
 消石灰……………二六
 燒石膏……………七九

沼鐵鑛……………一五
 壤土……………二九
 鑛乳石……………二五
 鑛乳洞……………二五
 食鹽の製造……………八
 磁鐵鑛……………二七
 シルリア紀……………二九〇
 白雪母……………六
 辰砂……………一六
 眞珠光澤……………三
 深成岩……………二二
 新生代……………二六
 人造金剛石……………二〇八
 眞鍮……………一七

ス

吹管……………二五
 吹管分析……………二四
 錐面……………二六
 錫の鑛石……………二八〇
 砂……………二五
 水圈……………二二
 水銀の鑛石……………一九五
 水晶……………四
 水晶と硝子との區別……………四
 水成岩……………二四
 水成岩現出の状態……………二四六
 水成岩の種類……………二四五

セ

青銅……………二七
 正方形系……………二
 製錬……………二八
 石英……………二
 石英安山岩……………二二七
 石英閃綠岩……………二三八
 石英粗面岩……………二四
 石英の種類……………四
 石英斑岩……………二二
 石基……………二五
 石膏……………七
 石絨……………七〇
 石筍……………二六
 石炭……………一九
 石炭瓦斯……………二四
 石炭紀……………二九〇
 石炭の種類……………三〇
 石炭の成因……………二九

石柱……………二六六
 赤鐵鑛……………一六一
 赤銅鑛……………一五
 石版石……………二五
 石墨……………二二
 石墨片岩……………二七一
 石油……………二五
 石油(原油)の採取法……………二七
 石灰……………二六
 石灰華……………二六一
 石灰岩……………二六一
 雪花石膏……………二九
 石灰洞……………二六
 接合双晶……………一六
 接觸測角器……………五
 接觸變質……………二六
 接觸變質鑛床……………二六
 節理……………三三

セメント	二六六	算盤玉石	四八
閃亜鉛礦	一七六	ダイヤモンド	一〇六
纖維石膏	七九	耐火粘土	七〇
選礦	一三七	耐火煉瓦	五九
燧石	二二〇	太古代	二八七
千枚岩	二七三	第三紀	二九七
閃綠岩	三三八	第四紀	二九九
蒼鉛の鑛石	二〇七	代赭石	一六三
側軸	六	對稱面	六
爪形方解石	七五	太陽石	五五
走向、傾斜	一九九	大理石	二六〇
双晶	一五	高師小僧	一六四
双晶軸	一五	武石	一六四
双晶面	一五	蛇頭龍	二九四
曹達硝子	五一	多色性	一〇三
曹長石	五五	打像	六一
疊石	三六	單形、聚形	三六
炭化作用	一九	炭化作用	一九
タンクステン鑛	二〇二	斷口	一九
淡紅銀鑛	一四八	單斜晶系	三
彈性	三	彈性	三
炭層	三三	炭層	三三
斷層	二四七	斷層	二四七
斷層地震	二四八	斷層地震	二四八
鍛鐵	一七	炭田	一三三
彈狀節理	二二三	彈狀節理	二二三
蛋白石	四九	蛋白石	四九
地殼	二二二	地殼	二二二
地殼の發達	二八一	地殼の發達	二八一
地溝	二四八	地溝	二四八
地史學	二八一	地史學	二八一
地質學	三	地質學	三
地質時代及び地質系統	二八四	地質時代及び地質系統	二八四
地心	二二	地心	二二
地層	二四六	地層	二四六
地層の走向傾斜	二四九	地層の走向傾斜	二四九
地層の新舊	二八三	地層の新舊	二八三
地層の變異	二四七	地層の變異	二四七
秩父古生層	二九一	秩父古生層	二九一
地鐵	一五九	地鐵	一五九
柱狀節理	三三	柱狀節理	三三
中性岩	二九	中性岩	二九
中生代	二九三	中生代	二九三
中生代の岩石	二九三	中生代の岩石	二九三
中生代の化石	二九三	中生代の化石	二九三
沖積期	三〇一	沖積期	三〇一

沖積土	二七八	鐵の製鍊	一六六
柱面	六	鐵平石	二六
直角石	二九〇	鐵滿條重石	二〇二
長石	五〇	手掘法	二七
智利硝石	九四	テホン紀	二九〇
地壘	二四八	天河石	五
沈澱岩	二六一	電氣性	二五
電氣石	一〇一	電氣石	一〇一
電氣石缺	一〇四	電氣石缺	一〇四
填充假像	四〇	展性	二〇
天日製鹽法	八	天日製鹽法	八
十勝石	二四一	十勝石	二四一
土器	六	土器	六
銅鑛	一五〇	銅鑛	一五〇
銅鑛の鑑識	一五〇	銅鑛の鑑識	一五〇
陶磁器の製造	五七	陶磁器の製造	五七
等軸晶系	九	等軸晶系	九
同質多像	二九	同質多像	二九
同生鑛床	一三五	同生鑛床	一三五
特殊鋼	一六八	特殊鋼	一六八
毒砂	一九九	毒砂	一九九
土壤	二七八	土壤	二七八
土壤の色	二八〇	土壤の色	二八〇
土壤の改良法	二八〇	土壤の改良法	二八〇
土壤の種類	二七八	土壤の種類	二七八
撓性	二	撓性	二
陶土	五	陶土	五
陶土化作用	五	陶土化作用	五
透入双晶	二六	透入双晶	二六
透明度	二	透明度	二
動力變質	二六九	動力變質	二六九
土瀝青	一三〇	土瀝青	一三〇
内焰	三四	内焰	三四
那智黒	二五四	那智黒	二五四
鉛硝子	五三	鉛硝子	五三
鉛の鑛石	一七三	鉛の鑛石	一七三
繩狀熔岩	二四〇	繩狀熔岩	二四〇
軟玉	六六	軟玉	六六
軟滿條鑛	一九二	軟滿條鑛	一九二
苦鹽汁	八二	苦鹽汁	八二
ニツケルの鑛石	一九〇	ニツケルの鑛石	一九〇
二疊紀	二九一	二疊紀	二九一
乳石英	四六	乳石英	四六
熱燐光	二四	熱燐光	二四

學習受
習生參
考叢書

次目次編冊七十全

受學受學受學受學受學受學受學受學受學受學
習習習習習習習習習習習習習習習習

代算東西國地外日國

洋洋理國本
通地地

數術史史史論理理語

受學受學受學受學受學受學受學受學受學受學
習習習習習習習習習習習習習習習習

鑛植動生化物三幾

理
衛

物物物生學理角何

錢八金各料送

各卷・挿圖豐富・三六判全一冊・定價金九拾錢

館文寶 戶神・阪大・京東 所行發

東京大阪
寶文館發行學生參考書

著者	書名	編別	定價	送料
西澤勇志智 多田靜夫	增補物理學精義		三五〇	二四
龜高德平監修 多田靜夫	增補化學精義		三五〇	二四
理學博士齋田功太郎 學習院教授佐藤禮介	改訂參考植物學講義		四五〇	一八
山鳥吉五郎	改訂參考動物學講義		三八〇	一八
小久保定之助	英和會話寶鑑	總皮製布	三〇〇 二三〇〇	各八
山口造酒 山口泰二郎	英文和譯の基礎		九〇	六

鈴木芳松	標準和文英譯法		一三〇	六
住友彦太郎	R.O.E. 圖解式 英語研究の革新		一〇〇	六
住友彦太郎	P.O.E 和文英譯の急所		一〇〇	八
田中 豊	現代小英文學選		一五〇	一〇
山宮 允	増訂現代英詩選集		二〇〇	一二
山宮 允	英米新詩選		二五〇	一二
山宮 允	ラデオ放送英詩十講		一八〇	一二
小久保定之助 米谷彦次郎	實用英文商業通信		四八〇	一八

終