

文部省檢定

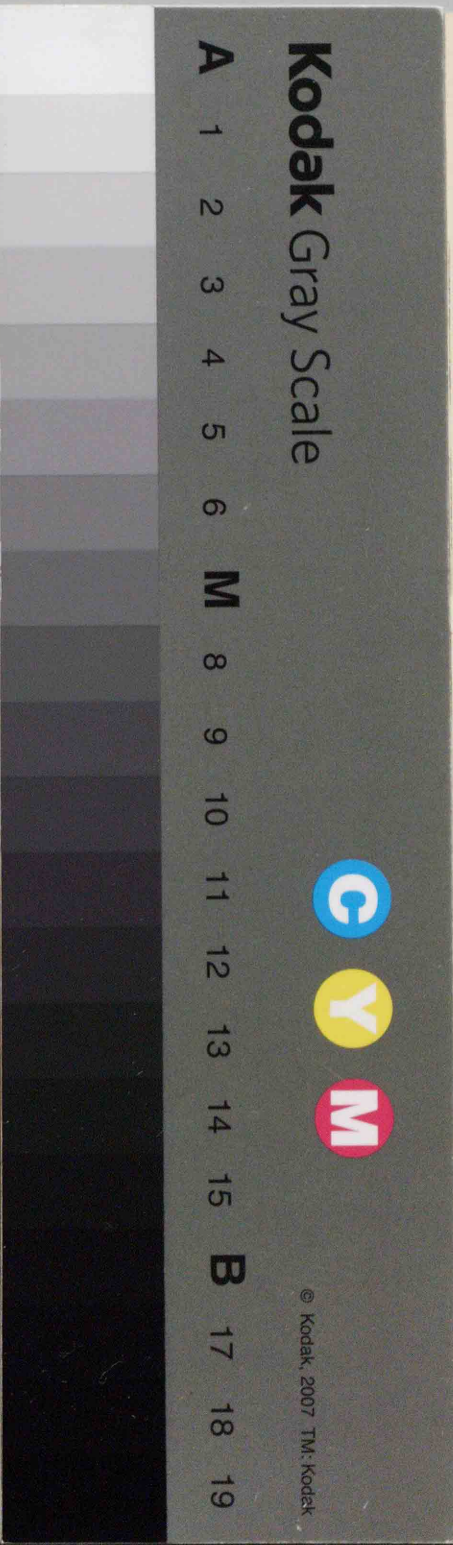
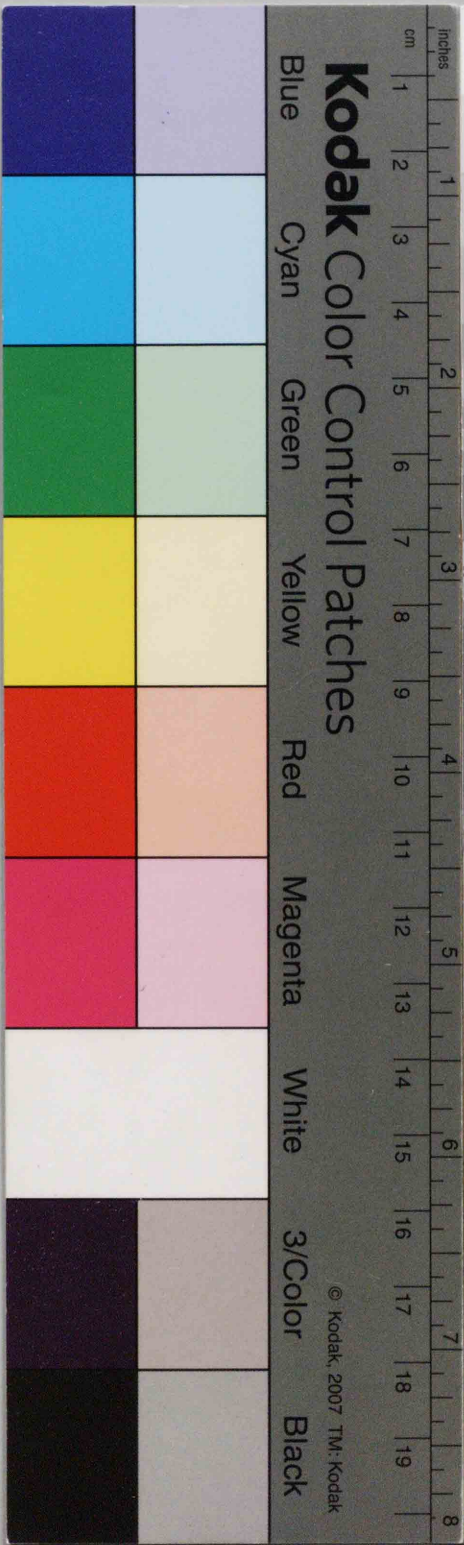
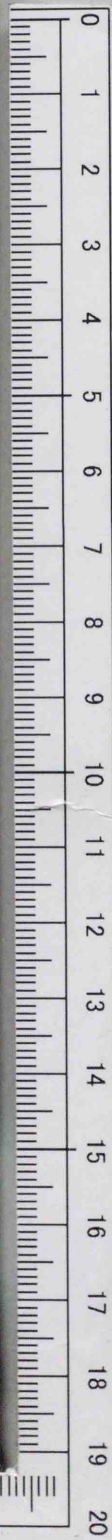
TEXT-BOOK ON MINERAL KINGDOM

理學博士神保小虎著

普通鑛物界教科書

東京 開成館藏版

教科  
41-  
01304



40290  
教科書文庫  
4  
450  
41-1908  
01304  
49524





文部省檢定濟

明治四十四年一月三十日 中學博物科用

# 普通教育 鑛物果教科書

東京帝國大學理學科大學教授

理學博士

神保小虎

著



広島大学図書

0130449524



関成館藏版

東京

教科書文庫

4

450

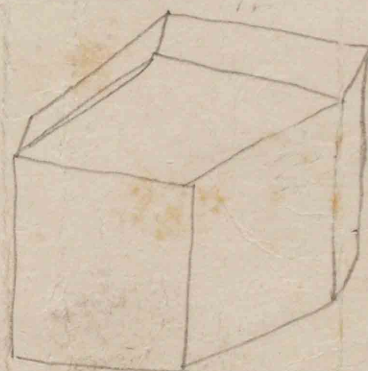
41-1908

0130449524

中央図書館

*head*

*long*



斜方四面体

広島大学図書

0130449524





速席ラカ

重山石炭曹達

シニセキ酸

砂糖

目次

緒論.....一

第一篇 礦物

第一章 石英.....三

第二章 長石.....一〇

第三章 雲母 輝石 角閃石.....一三

第四章 食鹽 明礬 硝石.....一九

第五章 方解石.....二七

第六章 石膏 螢石 磷灰石.....三二

第七章 硫黃 琥珀.....三四

第八章 柘榴石 黃玉 鋼玉.....三六

第九章 金剛石 石墨.....四〇

第十章 石炭.....四四

第十一章 石油 アスファルト.....五〇

第十二章 水 空氣.....五二

目次

第十三章	銅	.....	三〇
第十四章	鐵	.....	三二
第十五章	錫 鉛 亞鉛	.....	三三
第十六章	アンチモニー ニッケル アルミニウム	.....	三六
第十七章	金	.....	三六
第十八章	銀 白金 水銀	.....	三六
第十九章	鑛物通論	.....	三六

第二篇 岩石

第一章	花崗岩 安山岩 玄武岩 流紋岩	.....	一九
	黒曜石 浮石	.....	一九
第二章	凝灰岩 砂岩 礫岩 粘板岩	.....	二四
第三章	石灰岩	.....	二九
第四章	岩石通論	.....	三四
第五章	土壤	.....	三三
結論	.....	.....	三六

普通 鑛物界教科書

理學博士 神保小虎 著

緒論

一 天然物の二大別。われら人類を始として、獸、鳥、魚、蟲などの動物、草木などの植物は、すべて親より産まれ、種子より生えて、生長し、成熟し、おのれもまた子を産み、種子を生じて、皆生活の作用あるものなれば、これらを生物といふ。これに比べて、水、石、砂、われらの踏む土、山より出づる金などは、皆生活作用なきものなれば、これらを無生物といふ。天然にこの世にある物は、一つとして生物か無生物かならぬはなし。

鑛物の所在

二

鑛物。無生物をまた鑛物ともいふ。通常の鑛物は殆どすべて地中にありて、その集まりて大塊を成せるものを特に岩石といふ。岩石は即ち大地の大部を成せるものなり。

鑛物界の領分

三

鑛物界。鑛物界は鑛物および岩石を併せて一切の無生物を含めるものなれば、その領分極めて廣く、人生との關係甚だ重し。近くわれらの身邊に見るに、種々の貨幣より鍋釜、庖丁、陶磁器、硝子器、石油、瓦などまでも皆鑛物界より得たるものにて、住み居る土地と、少しも關くべからざる水と、空氣と、さては太陽、月、星などの天體と、また皆鑛物界のものならぬはなし。されば、學問の知識を得ることより考へても、われらの生活のために用ゐることより考へても、鑛物界を學ぶは最も肝要なることなり。

鑛物界を學ぶ必要

### 第一篇 鑛物

#### 第一章 石英

四

庭前の砂



五

水晶と硝子との見別け方

石英。雨のはげしく降りたる後、學校の運動場などに出づれば、塵と土とは大方洗ひ去られて、地上には一面に砂や礫の現るゝを見る。この砂の中にて硝子の如き光澤あるものは、大抵石英といふ鑛物なり。

水晶の性質。簪の玉、印材などに造りて人のよく知れる水晶は、石英の一種にて、色なく、よく透り、また光澤ありて、硝子の如し。されば一見しては別かち難けれど、唇にあてて試れば、水晶は硝子よりも冷にて、またこれを共に淺き水の中に入れてよく視れば、水晶は硝子よりも強く輝けり。

水晶の硬度

水晶にて鐵または硝子を爬けば、容易くこれを傷つく。これ、水晶が鐵よりも硝子よりも硬きが故にて、その片にて薄き硝子を切ることを得べし。すべて鑛物の硬さをその

硬度といふ。

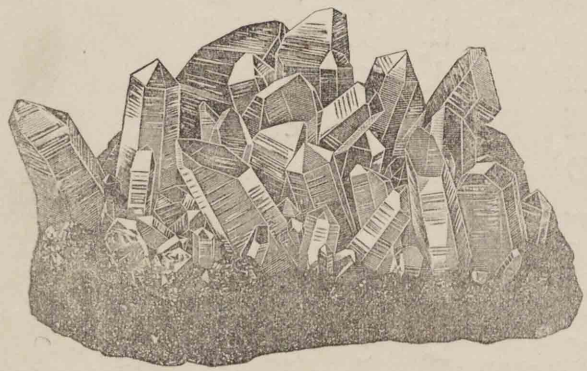
水晶を打ち碎けば、その割れ口の形は、恰も蛤貝の内側を見るが如く、圓くくぼみて條あり。これを介殼狀の斷口といふ。斷口とは割れ口の形といふことなり。

水晶の産狀。水晶は天然に多くは岩石の穴、割れ目などに群り生ず。その一つを立てて見れば、形は端の尖

水晶の斷口

【二】水晶の品群

水晶の結晶の形



れる六角の柱の如く、縦の面には必ず横の條あり。かやうに多くの鑛物はそれく一定したる形を具へて、恰も生物に各固有の形あるが如し。これを結晶をなすといひ、結晶をなせる鑛物の不揃に集まりたる群を晶群と名づく。

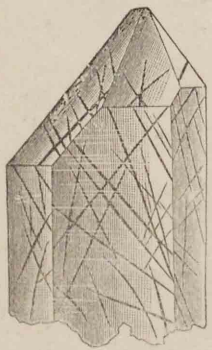
七

石英の種類。石英には種類多く、水晶の外に紫水晶、煙水晶

結晶の完全なる石英

黒水晶など、種々の色を含めるものあり。また草入水晶として、綠色または茶色の細き線を含みて、草の入りたるが如く

【三】草入水晶



見ゆるもあり。この細き線は陽起石、電氣石などの鑛物にて、水晶の結晶するときに包みこまれたるものなり。その他、石英の色濁りて透明ならぬものをば普通石英といふ。

結晶の明ならぬ石英

上に言へるは皆結晶の完全なるものなるが、別に結晶の明ならぬ石英もありて、玉髓、瑪瑙など、これなり。

八

玉髓、瑪瑙。玉髓は、その質密にして、やゝ透明に、光澤ありて、

通常、赤、白、灰などの色を帯び、岩石の割れ目、隙間などに葡萄

の如き形となりて出づ。この玉

髓の赤、白などの縞を現せるもの

は、即ち瑪瑙なり。

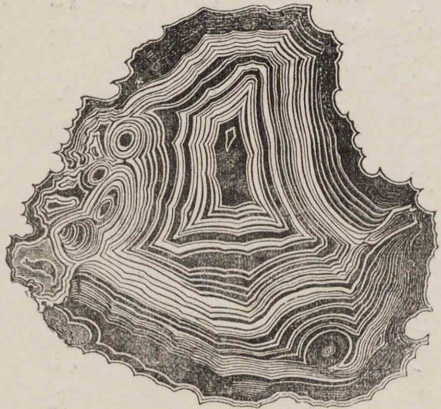
石英の産出。石英は最もあまね

く産する礦物にて、廣く地上にゆ

きわたり、かの鳥居石垣などに用

ゐらるゝ御影石といふ岩石を始

として、多くの岩石に含まれ、その



【三】瑪瑙の一面を磨きたるもの

石英の所在

砂利及び砂  
水晶の産地

一〇

石英の用途。水晶は多く玉、レンズ、印材などに製し、瑪瑙は

文具、簪の玉、ボタンなどに造り、この他、草入水晶、色濃き紫水

晶など、すべて石英の美しきものは、種々の裝飾の用に供せ

らる。尾張などに産する石英を粉にしたるもの及び處々

に出づる石英の砂は硝子の原料となる。コアラ

(石粉) トイ

量極めて多し。石英は強き薬液などにも容易く犯されぬ

が故に、山地にてこれらの岩石の朽つるときにも、石英はそ

の質變らず、小粒となりて永く存し、水に押し流されて到る

處に積もる。河床の砂利、濱邊の眞砂は大方石英にて成る。

水晶も廣く世界に産す。わが國にては甲斐はその最も名

高き産地なり。紫水晶は伯耆磐城に出で、煙水晶は美濃、近江

に多く、草入水晶も甲斐に産す。瑪瑙は越中などに出づ。

イヌモ



硝子製造法

酸曹達、石灰

硝子、石英

硝子製造法

炭酸曹達

石灰

硝子

硝子製造法

石灰

硝子

石英の砂

硝子製造法

木炭

石英の砂

硝子製造法

硝子製造法

石英の砂

硝子

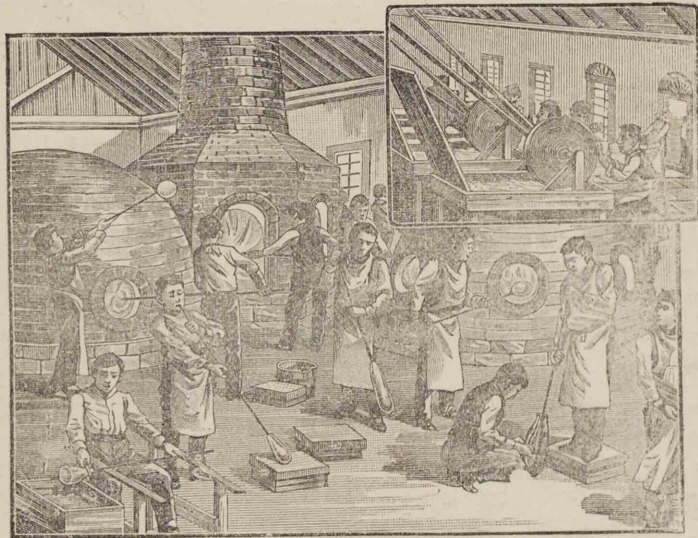
硝子

硝子の原料

〔四〕大阪天満硝子製造所

左方にある圓形の爐は熔けたる硝子を供する處にて、中央の爐は半成品を更に熱する處なり。附圖は仕上工場の一部を示す。

硝子器の製法



硝子。

硝子は、通常純良なる石英の砂に炭酸曹達、

石灰などを混じ、坩堝に入れて強く熱して、水飴の如くに熔けたるを徐に冷え固まらせて製す。即ちランプのほや、鏝類など、肉の薄きものを造るには、この飴の如きものを鐵または硝子の長き管の先に著けて、呼吸を吹き入れながら伸ばし、柔なるうちに型に嵌めて形を正すなり。また皿、コップなど肉の厚きものは、

硝子、石英、炭酸曹達、石灰

板硝子の製法

硝子の種類及び用途

色硝子の製法

かの熔けたる液を鑄型に注ぎこみて造る。板硝子は始に圓き筒のやうに造りたるを、後に切りひろぐるものなるが、その精良なるものは、まだわが國には産せず。原料の異なるによりて、硝子に多くの種類あり。その硬く且よく火に耐ふるものを理化學器械、ほや、鏝、その他の器物板硝子などに製す。原料に鉛を含めるものは光澤強きが故に、裝飾品を造るに宜しく、またレンズなどに製す。硝子に色を著くるには、種々の礦物質を混ざるなり。その乳白色にて、半透明なるものは、瑩石を入れて製す。磁瑯、七寶燒。金屬器の表に塗る磁瑯は鉛硝子を不透明に製したるものなり。わが國の名産たる七寶燒は銅器の生地に金、銀などの細き線にて模様を造り、中に

硝子、石英、炭酸曹達、石灰

硝子製造法  
銅、エトメル  
色硝子の製法

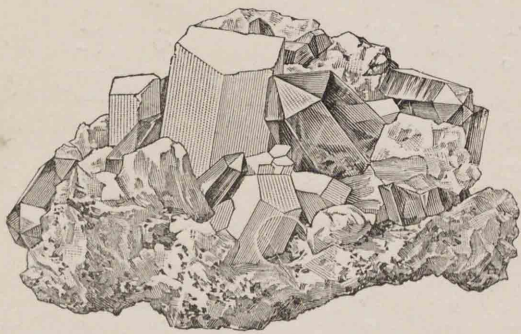
珽瑯を充て、窯に入れて焼き、その硝子の如くなりたるを後に磨きあげて、滑にし且光澤を出だしたるものなり。

第二章 長石

長石の所在

〔五〕長石が水晶などと共に岩石に附きたる状

長石の性状



長石。長石も、石英と同じく御影石の中に含まるゝ外、種々の他の岩石にもあまねく交りて、地中に廣くゆきわたれる礦物なり。長石はその形多くは六角の棒に似たれど、兩端は水晶とは全く異なり。また打てば平に割れ、御影石などの割れ口には平なる小口を露して輝けり。長石はその質硬けれど、

淡紅色ハ薄  
モ、色ナリ

長石の産状

長石の用途

陶土の性質

三

水晶よりはやゝ軟く、通常白色或は淡紅色なり。岩石の中に含まるゝ長石は概ね小けれど、近江の田上山、美濃の苗木地方にては、やゝ大いなる結晶をなして、水晶などと共に御影石の隙間に出づ。

長石の大塊をなせるものは、陶器、磁器などの原料に用ゐるべく、またその美しきものは、裝飾品となすべし。

陶土。岩石の朽つるときは、その中にある長石も共に次第に質を變じて、碎けて白き粉末となる。これを陶土といふ。陶土は軟にて、呼吸を吹きかくなれば土臭を放ち、水を加ふれば粘氣を生じて、手にて捏ねられ、これを焼けば粘氣を失ひて固くなる。陶器、磁器などはこの陶土にて製するなり。

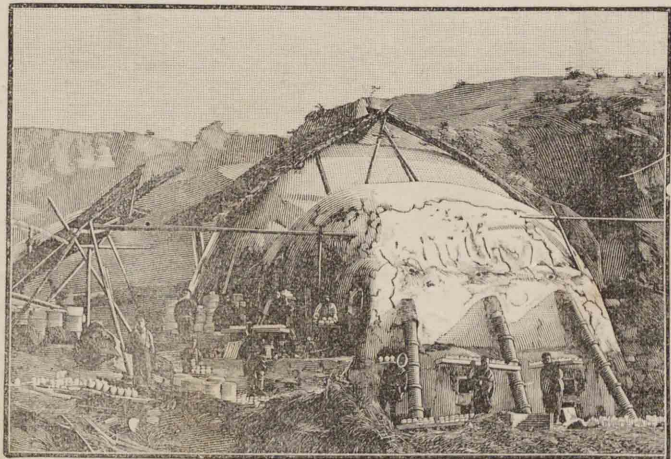
陶器、磁器。

陶土に長石と石英との粉末を混じて桶に入

陶器及び磁器の製造法

釉薬の成分

れ、水を加へてよくかきまはし、粗き粒及び濁れる水を去りて程よき粘りとなれるを捏ね、轆轤或は手にて種々の形に造り、十分に蔭干にしたる後に、窯に入れて焼けば、素焼を得。次にこれを灰汁に長石の粉末を加へたるものの中に浸し、取り出だして再び窯に入れて焼けば、釉薬のかゝりて、面の滑に光澤ある陶器、磁器などを得るなり。磁器とは、その質緻密にて固く、色白く、半透明なるものをいひ、陶器とは、その質やゝ粗く、色も白からぬ不



〔六〕圓窯 (尾張瀬戸)

磁器と陶器との別

灰汗とは  
イハウ灰汗ノ  
コトナリ

陶磁器の様

陶器及び磁器の産地

透明なるものをいふ。陶器に用ゐる原料は磁器に用ゐるものよりも、やゝ不純なりとす。

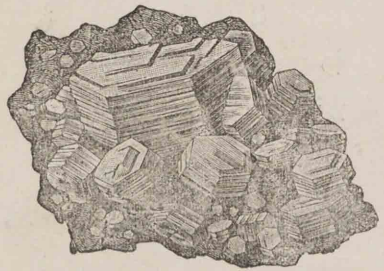
陶器磁器に繪模様のあるは、多くは釉薬をかくる前にゑがきたるものにて、これを染附といひ、別に釉薬の上よりゑがくを上繪といふ。

わが國は多く陶土を産するが故に、陶器磁器などは昔より盛に製造せられ、おもなる輸出品となれり。その名高きものは、磁器にては瀬戸焼、伊萬里焼、清水焼、九谷焼などにて、陶器にては薩摩焼、粟田焼などなり。

第三章 雲母 輝石 角閃石

三 雲母の性状。河床の砂を掬ひて檢すれば、その中に細かく

して金の如く光る薄片の多く交れることあり。これ、雲母といふ礦物にて、御影石などの岩石に含まれて山にありしものが、岩石の朽ちたるによりて、こぼれて河へ流れ出でたるなり。



【七】雲母  
雲母の種類

雲母の産地

雲母は眞珠の如き光澤あり。六角の板の如き結晶をなす。その平たき面に沿うて極めて剝がれ易く、恰も重ねたる紙の如し。その薄片は彈性ありて、曲げてても容易く折れず。雲母に二種ありて、無色なるを白雲母といひ、暗色なるを黒雲母といふ。大小種々あり。やゝ大いなるものは近江、美濃、磐城などに出づれど、良種にあらず。

雲母ノ灰ヲ用フレバ  
ロウカニ甚ニ  
タツヨシ  
雲母ハ白雲母ノ方ヨリ良シ  
黒雲母ノ方が下ヤリ

一四

雲母の用途。わが國に産する白雲母の小片は多く襖扇の地紙または壁紙などに塗るに用ゐる。白雲母の透明なる大片はアメリカに多く出で、煖爐の蓋、白熱燈のほやなどに製す。これその彈性あり且よく火にも耐へ得るが故なり。雲母はまた機械に塗りて、摩擦を少くするに用ゐる。



【八】蛭石  
その延びたる状  
をも併せ示す

蛭石。甲斐の朽ちたる御影石の出づる地方に産する一種の礦物に、火の中に入れば恰も蛭のうごめくが如く延ぶるより、蛭石と名づけて不思議の物に一つに敷へらるゝものあり。この礦物は黒雲母の類にて、薄き葉片の集ま



石綿の性状

せるものを石綿(アスベスト)といひ、裂きて線となし、揉みて綿の如くなすことを得。白色、褐色などありて、絹絲の如き光澤あり。多くは蛇紋石の割れ目などに産し、わが國にては肥前、肥後などに出づ。

石綿の用途

石綿はその性よく火に耐ふるが故に、麻苧に混じて、織りて防火用の火浣布、燈臺用ランプの心に製し、また毛氈或は蒲團の如くに造りて、汽罐及びその鐵管に巻きて温熱の放散するを防ぐ。その他、濾紙として用ゐる、また「いしばひ」と共に捏ねて汽罐に塗ることあり。

蠟石

蠟石は石筆に造りて人のよく知る鑛物にて、白色その他の色をなし、緻密にて、多少蠟の如き光澤あり。軟にて、小刀にて容易く削ることを得べし。備前の三ッ石に産す。蠟石

石綿の性状  
色アルカワリ  
サ(1)  
向ナルカワリ  
サ(2)  
滑石カワリ  
偽織石カワリ  
石綿ノ如キ石ナリ  
テ奥ルトニキツ  
ネバクテ引キツ  
ク如ク光澤アリ  
コレヲ脂感  
トイフ  
滑石ノ如ク  
ルヲあすべ  
ちつとしいふ

食鹽の特性

食鹽の性状

食物の調理に闕くべからざるものとして、いづれの家にも備ふる食鹽も、鑛物の一つなり。その味の鹹きと、水に溶解易きとは、よく人の知れることにて、これ食鹽の特性なり。食鹽の純粹なるは無色、透明なれど、その小片の多く集まるときは白く見ゆ。またこれをアルコールランプの焰の中に置けば、輝きたる黄色の光を放つ。

食鹽の結晶

食鹽を多く溶かしたる液を皿に入れて徐に熱すれば、水分の蒸發しはてたる後に、眞四角なる形の、明なる食鹽の結晶を得べく、その中には階段をなせる凹の見ゆ

一度又燒きたる塩  
マケネシユ  
キ故ニニガキ  
同熱氣モ無ク良  
カハキタル太  
近海ニテハ  
中ニシテハ  
4. 半マリネ  
九斗  
マケネシユ  
夜宿  
水  
持  
曹  
酸  
海水  
及  
ナ  
塩  
マ  
ナ

第四章 食鹽 明礬 硝石

は印材、文具などに造り、耐火煉瓦の原料にも用ゐる。

新り如り結

日明セルモノ外

左ノ如キモノアリ



香川縣

廣島縣全圖

ハガリ一ヲ云ク

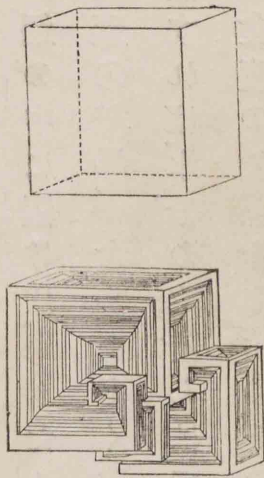
〔二〕食鹽の結晶  
上、正形  
下、食鹽粒の形

結晶の生ずる場合の一つ

香川縣 一三

廣島縣 二

海水より食鹽を製する法



食鹽の製産。

海水は鹹水ともいひ、多く食鹽を溶かし含め

り。わが國にては、おもにこれを蒸發せしめて食鹽を製す。

その法は、通常まづ海邊の砂濱に鹽田(鹽濱ともいふ)と稱す

る清潔にて廣く平なる場所を設け、小溝によりて海水を引

き入る。海水中の鹽分は表面の砂に吸ひ上げられ、砂の乾く

とともに、これに著きて残る。よき程の鹽分の著きたると

き、この砂を集めて、田面に設けたる箱の内に入れ、更にその

上に海水を注ぎて砂に著きた

る鹽分を溶かし出だし、滴り落

つる濃き鹽水を釜に入れて煮

詰むれば、食鹽を得べし。鹽田

は瀬戸内海に沿へる中國及び

四國地方に最も多し。

ニガリ。海水より取りたる

粗製の食鹽を器に入れおけ

ば、ニガリといふ苦き汁が底

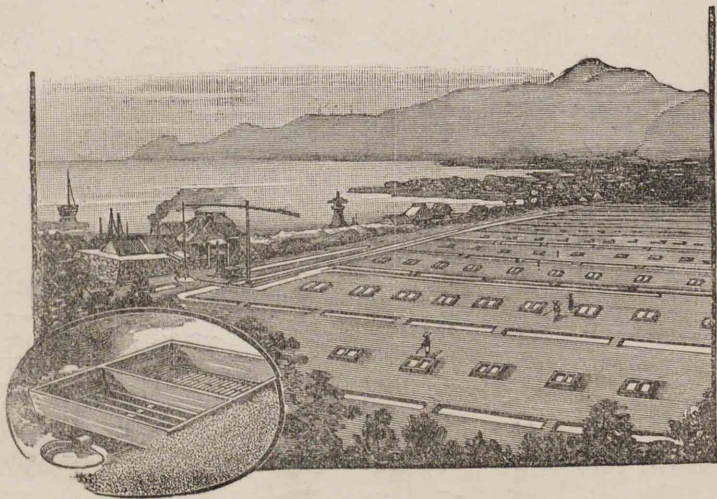
に溜るを見るべし。これ、食鹽

と共に海水に含まれてあり

と共に海水を吸ひて液状となり、

〔三〕鹽田

(備前兒島)  
附圖は鹽水を取る箱を示す。他の地方にては、これを代用す。



しものがおのづから空氣中の水分を吸ひて液状となり、

ニガリの用途

分かれ出でたるなり。ニガリは豆類の蛋白質を固らしむる功ありて、豆腐の製造に用ゐらる。またこれより舍利鹽といふ下劑を製することを得。

臺灣の製鹽法

また臺灣にては海岸に堤を築きて淺き池を造り、こゝに海水を引き入れ、太陽熱と風とによりて蒸發せしめて、良質の食鹽を製す。この法を天日製鹽法といふ。

地中より出づる食鹽

食鹽はしばく、岩石をなして地中に出づ。これを岩鹽といふ。ドイツ、イギリスなどにては、これを掘り取りて碎き、或は地中に穴を穿ち、水を注ぎて底にある食鹽を溶かし、これを汲み上げて火力と太陽熱とによりて蒸發せしめ、精製して日用に供す。食鹽はまた鹽泉に含まれて出づることありて、清國四川省にてはこれを探りて精製す。わが國には信

二四

濃などに鹽泉あれど、その量は製鹽に適せず、またまた岩鹽を見出だすに至らず。

食鹽の功用。人體の諸部はいづれも食鹽を含まぬはな

れば、食鹽が大切なる食品なることは明にて、わが國の人は一人一年におよそ一斗の食鹽を攝取すといふ。食鹽は胃の内に入りて、その食物を消化す作用を助くる功あり。食鹽はまたよく物の腐敗を防ぐが故に、肉類、野菜などをこれに漬けて貯ふることあり。なほ鹽酸、炭酸、曹達の製造、藥劑の原料、その他金屬製鍊などにも盛に食鹽を用ゐる。

二五

明礬。通常の明礬は白色を帯び、半透明にて、水に溶け易く、味甘く且澁し。これを焼けば、その含める水分を失ひて、粉状の塊となる。これ焼明礬といふものにて、食鹽の如く見ゆ

食鹽の工業上の用途

明礬の性状

明礬ハ工業  
上ニ用途ニ  
シ  
明礬ハ甘クテ  
止澁イヤラ  
コレヲ收斂味  
トイフ

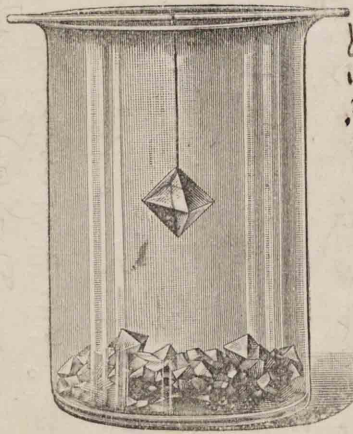


れど、その味も著しく異なるが上に、これをアルコールランプの焰の中に置けば、焰は淡紫色となる。

二六 明礬の結晶を得る實驗

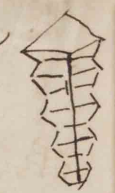
明礬の結晶を得る實驗 熱き湯を盛りたる器の中に明礬の粉末を入れて、程よき濃さに溶かし、絲をその中に垂れ、そのまゝ靜にこれをおきて、溶液の冷ゆるに任すれば、液の中に溶けてありし明礬は次第に沈澱して、吊りし絲にも器の底にも、その結晶の附著するを見る。その形は八面體にて、器底に生ずるものは特に平たし。またその結晶が極めて濃き溶液の表面より始まるときは、八面體が縦に

斯くみやく群がりたるを「連日明」とりふ



二七 明礬の結晶の實驗

結晶の生ずる場合の一つ  
色 白  
薄茶色  
支那ヨリハ純  
品ニシテ良イ  
明礬出ス  
量甚カクシ



一列に相連なれる形となり、その下のものほど太し。

これによりて或礦物を溶かし含める液が冷ゆるときは、その礦物の結晶の生ずることあるを知るなり。この場合にも、溶液の冷ゆること徐なれば、その結晶は完全にて大きく、冷ゆること急なれば、結晶は小くて不完全なり。

二七

明礬の用途、産出。明礬は大切なる藥品にて、染色術にこれを用ゐて染料を布に附著せしめ、製紙場にては、これを紙に加へてその質を密ならしむ。その他、製革にも必要に、醫藥にも供せられて、用途甚だ廣し。明礬は天然に産すること少く、通常用ゐらるゝは多くは人造品なり。わが國にておもにこれを製するは、播磨の飾磨の一工場のみにて、同國の栃原に産する明礬石といふものをその原料とす。

明礬製造の原料

明礬製造の原料

二六 硝石の特性

硝石は白色柱状の結晶をなし、水に溶け易し。火薬の  
おもなる成分にて、木炭と共に燃やせば劇しく焰を揚ぐ。こ  
れその特性なり。硝石はおもに腐敗したる動植物質の混  
じたる土の中に生じ、古き家の床下などに出づることあり。  
かやうの土より硝石を水に溶かし出だして、蒸發によりて  
これを結晶せしむ。硝石は多量にインドに産し、その精製  
したるもの盛に他國に輸出せらる。

硝石の産地

タルモノナリ

硝石ハ空素加里酸素

火薬の製法

火薬 通常火薬は硝石と木炭と硫黄とを粉末となし  
て、よくまぜあはせて製す。これに火をつくれれば、その體  
積のおよそ三百倍もある瓦斯と多量の熱とを急に發生  
して、劇しく爆發し、周邊のものを飛ばす。されば彈丸を放  
ち、花火を上ぐるなどにこれを用ゐる。

硝石ハラセシ  
木炭 硫黄  
等好後半分  
位入ニ制入ス

加里硝石  
硝石

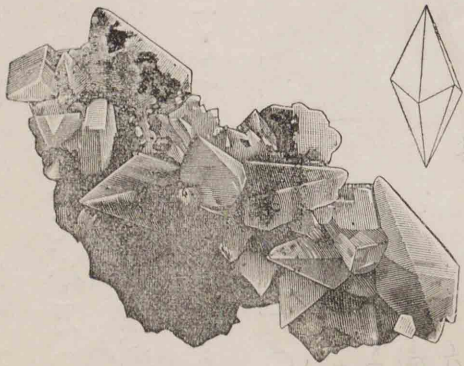
第五章 方解石

二九

方解石の性状

方解石は「いしばひ」の原料たる石灰岩を造る礦物  
にて、種々の結晶をなして出づ。これを鐵槌にて撃てば、直に  
破れて、その各小片はマッチ箱を斜に  
少し押しゆがめたるが如き形をな  
す。すべて礦物が一定の方向に平  
に破るゝことを劈開といひ、方解石  
の如くこの性の特に著しきを劈開  
完全なりといふ。かの雲母も即ち劈  
開の完全なる礦物なり。

二四 方解石の産状とその結晶形とを示す



方解石の純粹なるものは、無色透

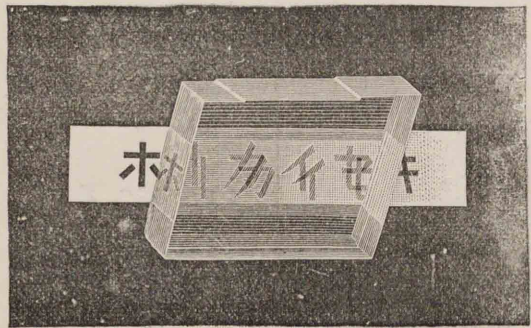
大ナル形ナルモノ  
ヲオコシテ、シタルガ  
如ク、端ヨリ、コトヲ返  
キツテ、ケルル如ク、  
リタルヲ斜ニ、  
六角形トナリ、  
期、如  
リキ形ヲ、  
偏三角面体  
トス。

明なれど、多くは白茶などの色を現し、硝子の如き光澤あり。その質軟にて、小刀の尖にても容易く傷つくことを得。これに鹽酸を注げば、盛に泡を發し、炭酸瓦斯といふ氣體を出だして溶け去る性あり。方解石には、火中に投ずれば一種

の光を放つもの多し。

無色、透明なる方解石は、氷洲石といひ、

イスラントに多く産し、わが國にては武藏の秩父に少し出づ。その一片を書籍の上に平におき、これを透して文字を見れば、すべて二重に見ゆ。されど少しこれを傾くれば常の如し。これ方解石に著しき性質なり。



【二五】方解石を透して文字の二重に見ゆる状を示す

石灰洞の生ずる理

三〇

鐘乳石、石筍。地上の水は空氣中の炭酸瓦斯を溶かし含み

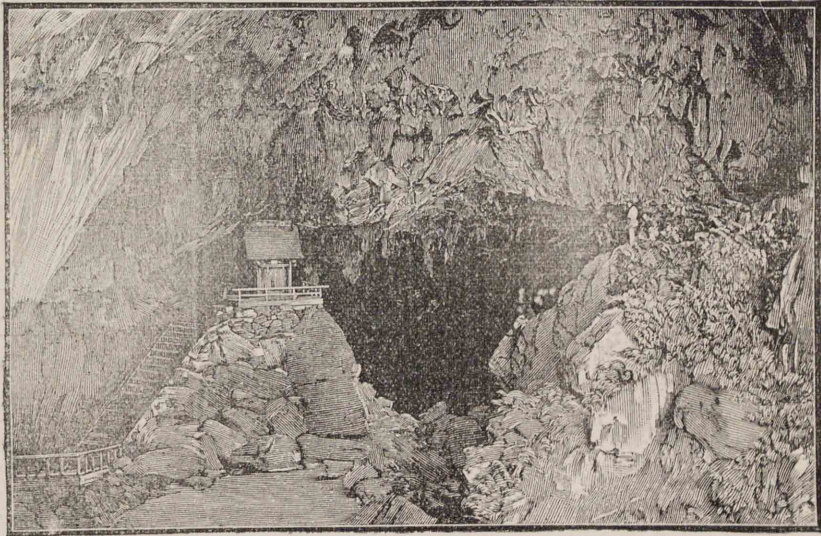
石灰洞内に生ずる鑛物

て、徐に石灰岩を溶かす作用あるが故に、この水が石灰岩地方を流るゝときは、その流にあたる石灰岩の部分を次第に溶かしゆきて、歳月を経れば、地表には鋸齒の如き形を生じ、地中には大いなる洞を穿つに至る。この洞を石灰洞といふ。石灰洞を流るゝ水が洞の天井より滴り落つるときは、その溶かし含める石灰質は、水分の漸く乾き去ると共に分かれ出でて、次第にこゝに固まり、遂に石の氷柱の如きものを生ず。これを鐘乳石といふ。また鐘乳石を傳ひてなほその尖より洞の床の上に滴り落ちたる餘の水は、こゝにも同じやうの石の杭を上へ向けて生ず。これを石筍といふ。この鐘乳石と石筍と共に漸く大きくなりゆけば、遂に上と下と相連な

鐘乳石及び石筍の成分

〔二六〕石灰洞  
(神瀬の岩戸にて、球磨川の右岸にあり。洞の幅と高さと共に三十間、深さ四十間餘あり)

石灰洞の所在



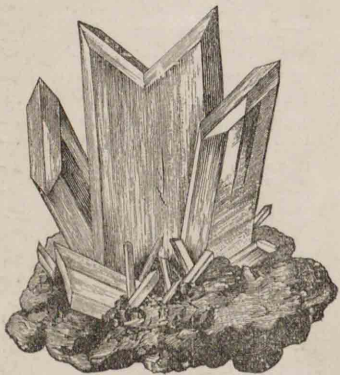
りて石柱を成す。鐘乳石も石筍も、かやうに石灰質の固まりて成りたるものなれば、方解石と同じき質の鑛物にて、石灰洞の壁には落書の墨痕が薄く透明なる石灰質に被はれたるを見ることあり。また洞内の裂目には方解石の美しき晶群の生ずることあり。

石灰洞の特に大きく著しきものは、武藏の影森下野の

出流備中の高山、肥後の神瀬などにありて、いづれも名所の一つとして、世に名高し。

### 第六章 石膏 螢石 燐灰石

三 石膏。ランプの口金を油壺に固著せしむるに用ゐる白き粉は石膏といふ鑛物を焼きて得たるものなり。この鑛物は火山地方、鑛山などに産し、また鑛坑内の水の中に生ず。されど、わが國には多量に出づる處少し。その純粹なるものは無色透明なれど、多くは白黄灰などの色をなし、硝子の如き光澤あるもの、一つく輝ける細



〔二七〕石膏の結晶が岩に附著せる状

針状 羽状

石膏

陸

中

透明

針状

羽状

石膏硬  
方解石硬

透明

石膏と方解石との見別け方

かき粒にて成れるもの、麻のやうに筋だちて絹絲の如き光澤あるものなど種々あり。石膏はやゝ方解石に類すれど、方解石よりはなほ軟にて、爪にて傷つくることを得。その粉末は鹽酸に溶くれど、方解石の如く泡だゞず。

石膏の用途

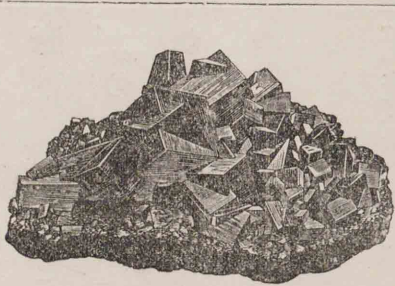
石膏は彫刻材、裝飾品、肥料などに用ゐる。石膏は程よく焼けば白き粉となり、この粉を水にて捏ねて乾かしおけば、固まりて石の如くなる。この性あるによりて型を取り、像を造るなどに石膏を用ゐる。ランプの口金を接ぐことを得るも、この理による。

三

螢石の性状

螢石。礦物には、これを暗き處にて火の中に投げ入るれば、燐光として螢の如き青白き光を放つものあり。その著しきは螢石と名づくるものにて、その名もこれより起れり。この物

二八 螢石



畫かくに用ゐらる。

螢石の用途

螢石はその美しきものを裝飾品に造る外は、おもに弗酸を製し、及び冶金術にて鑛石の熔解を促すに用ゐる。わが國には豊後、越前、伊勢、能登などにその産地あり。

三

燐灰石。燐灰石は、その硬度、長石と螢石との間にあり。あま

燐灰石の産状

ねく各地に存し、岩石の隙間などに生ずるものは六角の柱  
または板の如き形をなし、概ね白、緑黄、褐などの色を有す。そ  
の良き結晶は下野の足尾に出づ。

燐鑛の用途

燐灰石はまた他物と混じ、燐鑛といふ塊となりて出づ。こ  
れに硫酸を加へて過燐酸石灰を製し、海鳥の糞の固まりて  
成れる糞化石と共に肝要なる肥料となす。燐鑛は日向、志  
摩、南鳥島などに産すれど、その量多からざるが故に、アフリ  
カのカフサス、南洋のクリスマス島の南、オーション島などよ  
り輸入す。大阪、東京などには過燐酸石灰製造場あり。

第七章 硫黄 琥珀

三四

亞硫酸瓦斯。

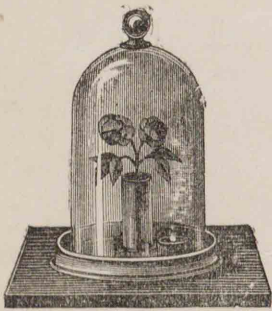
附木の端に附けたる硫黄を火にかざせば、硫

亞硫酸瓦斯の  
成生

亞硫酸瓦斯の  
用途

黄は直に青き焰を揚げて燃え、呼吸のつまるが如き固有の  
臭ある瓦斯を發す。この瓦斯を亞硫酸瓦斯といひ、石、金な  
どを腐らす作用あり。火山に登れば、處々に硫汽孔といひ  
て、この瓦斯が湯氣と共に噴き出づる孔ありて、周辺の岩石  
はこれがために朽ちて白色または灰色の土の如き物と變  
じ、近く草木の生ぜざるを見る。されば亞硫酸瓦斯を消毒、殺  
菌などに利用す。また色花を濡らして亞硫酸瓦斯の中に  
置けば、色褪むるが故に、この瓦斯を物

【一九】亞硫酸  
瓦斯にて色花  
を晒す



を白く晒すにも用ゐる。  
硫黄の産出。硫汽孔の周の岩石の割  
れ目には、黄色の硫黄が小さき結晶の粒  
となりて、夥しく附著し、さら／＼と美

結晶の生ずる場合の一つ



錐形

温泉より出づる硫黄



硫黄の性状

しく輝けり。この硫黄の結晶は、一旦蒸氣となりたるものが冷え固まりて生じたるものにて、鑛物の結晶は、またかやうにして生ずることあるなり。またこの地方より涌き出づる温泉の中には、多量の硫黄を混じ含みて、その流の底に淡黄色の硫黄の粉の沈澱することあり。これを湯の花といふ。硫黄はまた岩石の間に多量に含まるゝことあり。

硫黄は軟に、且碎け易く、熱すれば容易く熔けて濃き液となる。その純粹なるものは固有の黄色をなす。

硫黄の産地用途

わが國は硫黄に富み、その産出年額は四千六百萬斤明治三十九年に及び、イタリア、アメリカ合衆國に次ぎて世界の第三位にあり。渡島の朝田古武井、山縣古武井はその主要なる鑛山なり。この他、臺灣もまた硫黄を出だす。

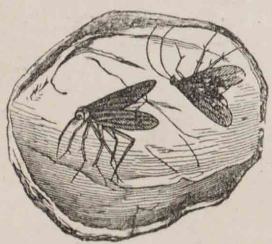
硫黄は輸出の多き燐寸に製し、火薬硫酸などの原料とし、消毒に用ゐる外、附木に著くるなど、その用甚だ廣し。

琥珀の性状

パイプの吸口に嵌むる琥珀は、古代の松樹などの樹脂が地中に埋れて、年を経て固まりたるものにて、松の皮、木の片を含めるもあり、また時としては蟲などを包めるもあり。濃き黄色にて、軽く且軟に、燃え易く、これを絹布にて摩れば、電氣を發して、輕き物を吸ひ著くる性あり。

琥珀の産出用途

琥珀は多く岩石、土砂の中などに存す。北ドイツの海にては、海底の砂の中より多く琥珀を採取す。これ、もと地中にありしものが崩れ落ちて、海の中に入りたるなり。



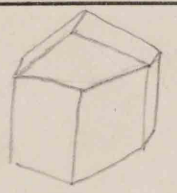
琥珀 (二〇) 蟲入琥珀

我が國より出づる琥珀ハ琥珀酸ナキ故形ハ似テ是レトモ琥珀ニアラス

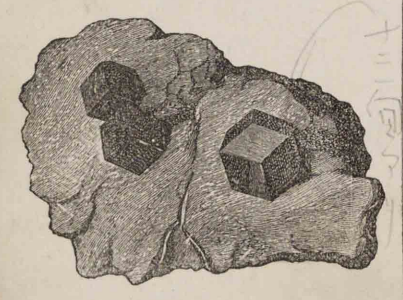
黄硫物  
分法  
三六

第八章 柘榴石 黄玉 鋼玉  
 琥珀はおもに諸種の裝飾に用ゐる外、また上等のワニス  
 を製し、その他、薰香の原料ともなす。  
 わが國にては、陸中の大川目の地中より琥珀に似たる薰  
 陸といふものを産すれど、その色美ならず。

第八章 柘榴石 黄玉 鋼玉



(三二) 柘榴石  
 の結晶が岩に  
 附著せる状



柘榴石は、わが國にてはおもに常陸、磐  
 種あり。その美なるものを裝飾品とす。  
 柘榴石は、わが國にてはおもに常陸、磐  
 種あり。その美なるものを裝飾品とす。  
 柘榴石は、わが國にてはおもに常陸、磐  
 種あり。その美なるものを裝飾品とす。

硬度  
 六度或七度

十二面体

二期  
 二期

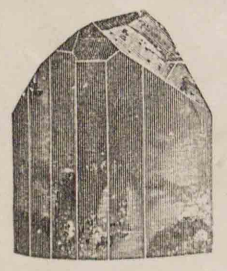
金剛砂の製法  
 及び用途

城などに産すれど、美しきものなし。大和の穴蟲にては、柘  
 榴石は谷の礫とまじりて出づ。これを河流にて淘り分け、粉  
 に砕きて金剛砂と名づけ、硝子、水晶などを磨くに用ゐ、その  
 細かき泥は紙に附けて鑢紙を造る。またこれを水にて淘り  
 分くるときに残りたる土の如き滓は紙石盤に塗る。

黄玉の性状

黄玉はわが國にて通常トツパースといひ、透明にて、そ  
 の色は黄の他に、淡緑、淡褐なるもあり、無色なるも少からず。

(三三) 黄玉



細長くして、一見しては水晶に似たれど、  
 水晶よりも硬く、劈開完全にて、これを折  
 らんとするに、平に割れて、その割れ口は  
 や、菱形をなし、且縦の面は水晶には横  
 に條あれど、これには縦に條あり。



黄玉の産状

黄玉は御影石などの中に産するものなれど、岩石の朽つると共にこぼれ出でて、谷間の砂礫の中などにしばしば出づ。わが國は近江の田上山、美濃の苗木地方よりおもに無色の黄玉を産す。

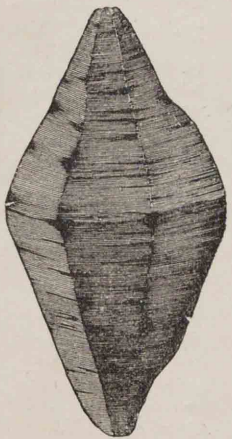
黄玉の用途

黄玉はおもに指環に嵌むるなど、裝飾の用に供す。

四一

鋼玉の性状

鋼玉。鋼玉は岩石または河の砂の中に産す。黄玉よりは硬し。その紅きものをルビーといひ、青きものを青玉と名づけ、共に裝飾に用ゐて、大切なるものなり。特にルビーの美しきものは、その價甚だ貴し。



鋼玉はおもに指環、頸飾、ボタなど、裝飾品として用ゐる、その

鋼玉

鋼玉の産地

の粉末となりたるものは、硬き鑛物を磨くに供す。インドは鋼玉の名高き産地なり。わが國にても美濃より青玉を産すれど、その品劣りて裝飾品に適せず。

第九章 金剛石 石墨

四二

金剛石の性状。金剛石は即ちダイヤモンドなり。鑛物の中の最も硬きものにて、諸種の藥品にも火にも容易く犯されず、極めて強く麗しき光澤あり、光を反射し屈折する作用甚だ大なり。かやうに金剛石は貴き性質を具ふるが上に、産出極めて稀に、加工また極めて難きが故に、價最も貴く、その大なるものは特に甚だし。細工したる金剛石一カラットの重さの價は二百餘圓にて、重きほど價貴く、カラットの數の二乗に比

鑛物中の最も硬きもの

金剛石の價格

の粉未となりたるものは、硬き鑛物を磨くに供す。インド

鑽石、琥珀、珊瑚、珍珠、瑪瑙、翡翠、水晶、琥珀、珊瑚、珍珠、瑪瑙、翡翠、水晶、琥珀、珊瑚、珍珠、瑪瑙、翡翠、水晶

鑽石 96 514 100 鋼玉 鋼玉の産地

ルビー、青玉、鋼玉、黄玉、紅玉、琥珀、珊瑚、珍珠、瑪瑙、翡翠、水晶

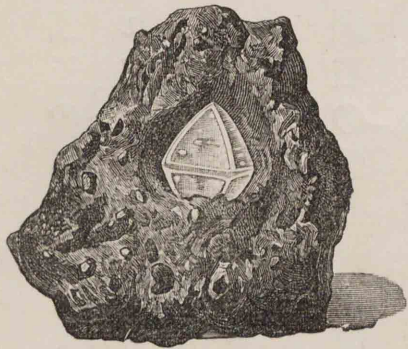
Carbonate

1914年

金剛石と木炭との比較

例して増すが常なり。近年掘り出だしたる百六十四万餘の世界最大の金剛石は五億圓の價ありといふ。金剛石は、かほど貴重なる礦物なれど、火鉢に焚く木炭と同じき質のものにて、共に炭素といふものにて成り、その極めて純粹なるものなり。さればこの理によりて、人造金剛石を造り得たれど、皆粒細かくして、用ゐられず。

〔二四〕 岩石に包まれたる金剛石



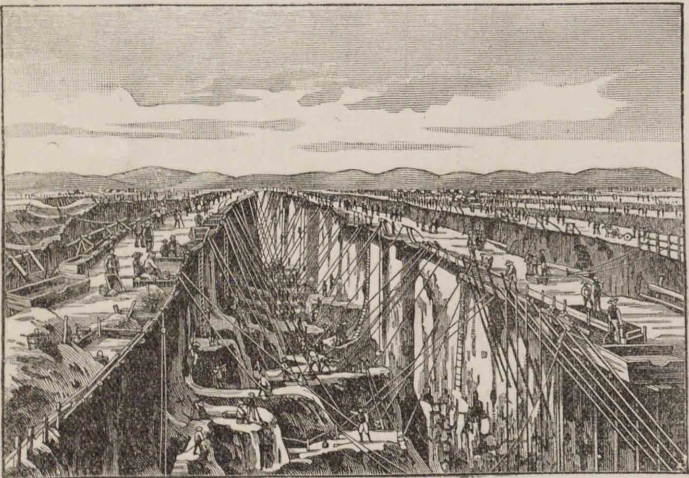
金剛石の産出。金剛石は天然には圓みある八面體などの結晶をなし、岩石に包まれて出で、岩石の朽つると共にこぼれ落ちて、河邊の砂または土の中に存す。金剛石は、わが

金剛石の産地

國にはまだ見出だされず。そのおもなる産地は南部 アフリカ、ブラジル、インドなどにて、殊に

〔二五〕 金剛石採取の實景 (キンバリー)

金剛石の採取



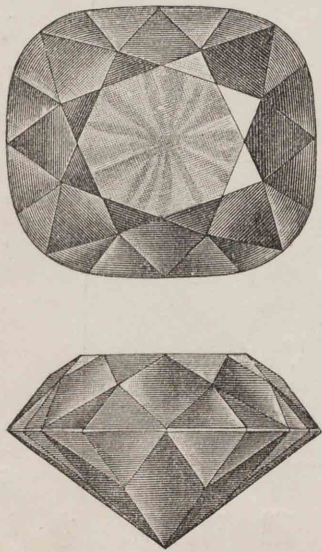
南部アフリカのキンバリー最も高く、現時世界の市場に上る金剛石の殆ど十分の九は、全くこの地に産出するものなり。この地に行はるゝ採取法は極めて大仕掛にて、深く高原地を掘りて地中より金剛石を含みたる岩石を採り出だし、これを野にさらして、碎けたるを洗ひ、金剛石を選び取るなり。

四 金剛石の用途 採り出だしたるまゝの金剛石は、さほど美しからざれば、これを磨きあげて種々の面ある形に造り、燦爛たる光を放たしめ、寶石として指環、襟止、頸飾などに嵌めて装飾品とす。通常行はるゝは、ブリ、アント形といふものなり。金剛石の美しからざるものは、硝子切、鑿岩機などに用ゐ、またその粉末は硬き礦物を磨くに供す。

模造寶石

【三六】ブリ、アント形金剛石

(パリ万国博覽會に出品したるジュビリー、その實物大) 上、上面より見る下、側面より見る



新ダイヤモンドなどと稱する模造寶石は硝子にて造る。その製造困難ならずして得易く、且軟にて傷つき易く、また曇を生じて、長き歲月の間には、おのづから外

寶石の貴ばるるゆゑん

觀の變はるなどの闕點あり。さればその價格低し。すべて寶石の貴ばるゝは、その色、光澤の麗しく、硬度の高く、産出の稀なることなどに基づくものにて、金剛石は世に寶石中の寶石として認められ、青玉、ルビー、黄玉など、これに次ぐ。なほ既に述べたるが如く、水晶、瑪瑙、角閃石、蛇紋石、石榴石などの美しきものも、磨きて装飾に用ゐらる。これらを別に飾石と名づく。

四

石墨の性状及び用途

石墨。鉛筆の心は、石墨といへる礦物に粘土をまぜて、型に嵌め、押し固めて造りたるものなり。石墨は多く岩石の間などに大いなる塊となりて天然に産す。色黒く、鉛の如き光澤ありて、黒鉛ともいふ。質は軟にて、爪にても容易く傷つくることを得、紙の上を擦れば、磨り減りて、黒き痕を残す。これ

硬度一度又  
二度

石墨の産地

石墨が鉛筆の心として用ゐらるゝゆるんなり。石墨は滑にて、指の間にて摩りみるに、恰も脂の如き感じあり。さればこれを油の代に器械の軸部に塗り、或は鐵器に塗りにて錆止とす。また火に強きが故に、粘土と混じて強熱に耐ふる坩堝を造る。わが國にてはおもに飛驒、薩摩などに産す。

石墨もまた金剛石と同じく炭素にて成り、木炭と同質なり。されば木炭を極めて強く熱して、盛に石墨を製す。

第十章 石炭

**石炭の種類、性状。** 汽車、汽船を始として、その他の大小の煙突より立ちのぼる黒々としたる煙は、殆どすべて石炭の燃えて發するものなり。石炭は、通常、次の三種に分かる。

小粒の炭  
大粒の炭  
燃焼の熱  
強

他府  
云々

燃焼の手数  
用セム

我が國ハニヤク  
備入外  
ハニヤク  
備入

500以上ニ至ル  
ノ料多シ

400以上ノ  
料多シ

400以下  
ノ料多シ

(一) **無焰炭。** 色は漆の如く黒く、やゝ金屬の如き光澤あり、質緻密にて堅く、火力最も強く、煙を揚ぐることに極めて淡し。即ち石炭の最も良きものなり。わが國は、羽後、紀伊、長門、肥後などにこれに似たるものを産す。

(二) **黒炭。** 色黒くして光澤乏しく、燃え易くして、燃ゆれば一種の臭氣を發し、火力は無焰炭に次ぎ、遙に薪などに勝れり。即ち通常石炭と稱して、最も廣く用ゐるものなり。

戦時などにわが海軍に多く使用するイギリス産のカデフ炭は黒炭の一種にて、煙を揚げざるによりて貴ばる。

(三) **褐炭。** または**亞炭**ともいひ、黒褐色にて、よく燃え、盛に煙を出だし、甚だしく臭氣を發す。その火力やゝ黒炭に劣る。愛知縣に産する**岩木**もこの類なり。

石炭も石墨木炭などと同じく、炭素にて成れるものにて、軽く、碎け易し。石炭には一定したる形なし。かやうの鑛物をすべて**非晶質**といふ。

封印木  
鱗木  
古盧木

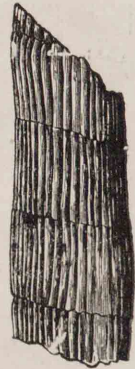
〔三七〕西洋にて現今の石炭となれる古代の植物が繁茂したりし當時の大森林の想像圖



**石炭の由來。** 羽後、陸奥、北海道樺太にては、沼澤の地に、**泥炭**とて苔類、草の葉などの地中に埋れ、形は残りて、質の變じたるもの多分出づることあり。

これ石炭の出來かけともいふべきものにて、この物もし長く地中に埋れてあらんには、その質漸く變じて、まづ褐炭となり、次に黒炭に移り、終には無焰炭に化すべきなり。これ、この三種の石炭の性質が相次第するによりても知ることを

〔三八〕古代の幹太き木賊が石炭に化したるもの



〔三九〕石炭層の間に發見せらるゝ古代の羊齒



得べく、實に褐炭のうちには、なほ明に木理の見ゆるものあり、黒炭のうちにも植物の跡の認めらるゝものあり。これによりて、石炭は昔地上に繁茂せし大森林の植物が水底に埋れ、その上に積りたる重き土砂に壓しつけられ、長き間に炭化したるものなることを知るべし。

炭化の途中にある木材

なほ仙臺の名産に埋れ木とて盆菓子器などに製するものあり。木材の如く容易く小刀にて削られ、その木理なほよく分かれど、質堅くして重く、色や、黒し。これ現に木材が炭化の途中にあるものなり。かの岩木はこれよりや、炭化の進みたるものにて、既に多くは細工すべからず。

四八

石炭の産地。世界にて石炭を最も多く出だすはアメリカ合衆國にて、一年に三億五千萬噸を産し

世界の石炭産出

衆國にて、一年に三億五千萬噸を産し明治三十八年、イギリス、ドイツこれに次ぐ。清國にも廣大なる石炭の産地あり。

わが國の石炭の主産地

わが國も石炭に富みて、その産額世界第八に位し、採炭業年々ますます盛にて、明治三十九年にはおよそ千三百萬噸を産し、その總價は六千三百餘萬圓に上る。石炭は實にわが國礦産物の第一たり。その産地はおもに九州の西北部、北

海道及び磐城にありて、筑後の三池最も著れ、その年産額百五十萬噸に近く、石狩の夕張第一、筑前の大之浦、豊前の三井田川などこれに次ぎ、いづれも近年四十萬噸以上を産す。なほ樺太の西岸には處々に良質の石炭の厚き層あり。またわが南滿洲鐵道株式會社の有する清國滿洲の撫順も多量に良好なる石炭を出だす。

四九

炭層。石炭は恰も廣大なる黑板を疊の間に挟みたるが如

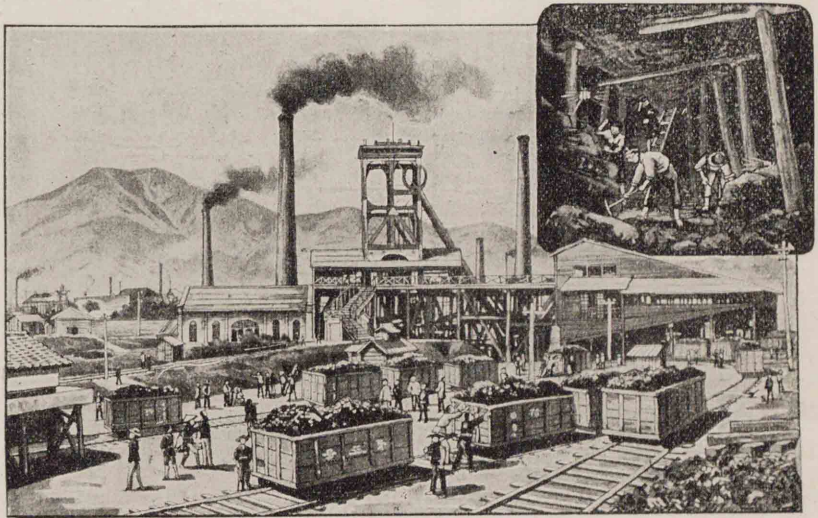
石炭の産状

き状となりて、層をなせる岩石の間に存す。これを炭層と名づけ、その厚さ數十尺を過ぐるもあり、一尺に足らぬもあり。時としては河または海の崖に見らる。

炭層の變位

炭層は掘り行くに従ひて次第に薄くなることあり、或は平なりしもの俄に折れて斜になることもあり。また一處

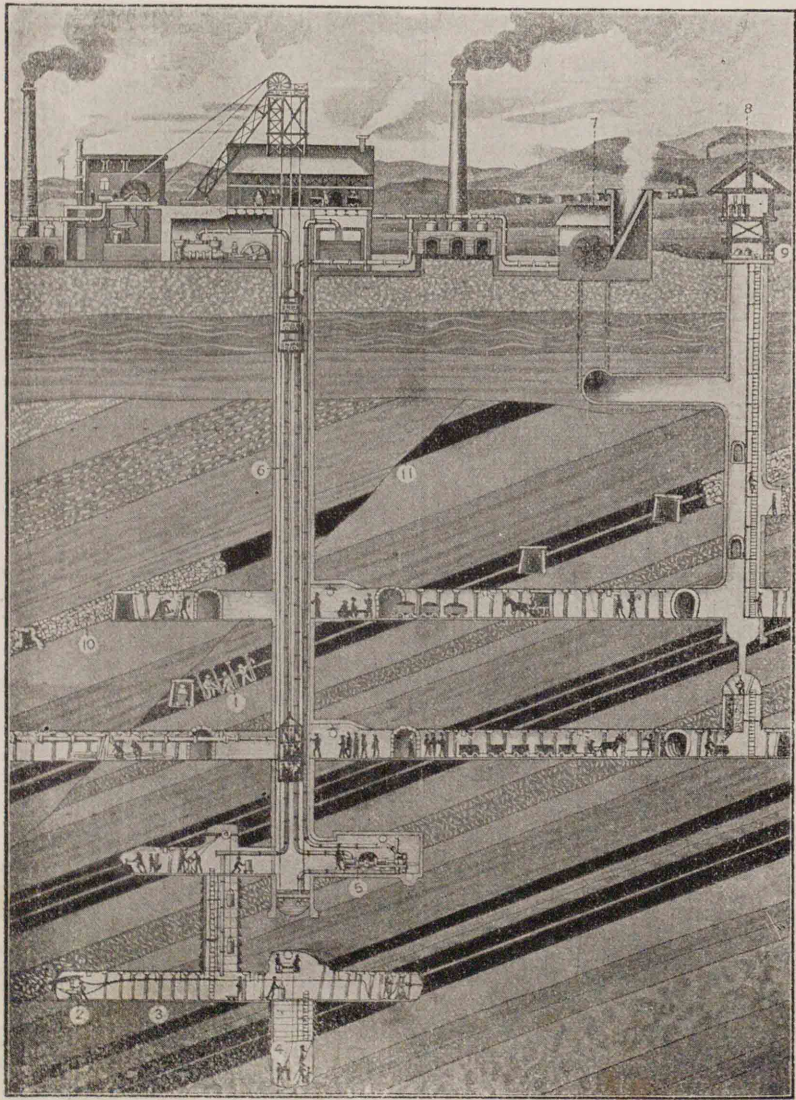
【三〇】三池炭山宮ノ原採掘場  
附圖は坑道の内部を示す。



の炭層が中途に切れて別に他の處よりそのつゞきの始まるもあり。これらをするべて炭層の變位といふ。  
炭山。炭層の多き地を炭田といひ、炭田の石炭を採掘する處を炭山または炭坑といふ。炭山には豎坑として井戸の如き豎の坑を地上より穿ち、炭層のあるに従ひて、これより坑道として地下にトンネルの如き横坑を幾つも掘り、

【三一】炭山の断面

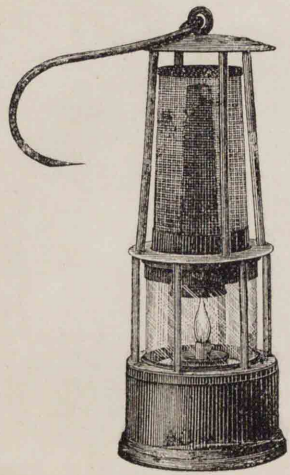
1. 炭層に沿って掘り進む坑夫
2. 鑿岩機を用いて坑道を掘り進む状
3. 留木
4. 豎坑を掘り下ぐる坑夫
5. 坑内に溜りたる水を汲み上げるポンプ
6. 坑内へ空気を送る鐵管
7. 汚氣を抜く扇風機
8. 送風機
9. 風入れ豎坑の縮口
10. 石炭の掘跡を岩石にて埋めし處
11. 断面



炭山の災害及びその豫防

鶴嘴ツルズシなどにて石炭を掘り取るなり。坑道には鐵道を敷き、豎坑には捲上機マキアゲキを備へて坑夫の往來、石炭の運搬ウツバシを便にせり。その他坑内に溜る水を汲み出だすがためにはポンプを据ゑ附くるなど、様々の仕掛シカケあり。

炭山にて最も戒むべきは、石炭より發する瓦斯がをりをり坑夫を窒息チツソクせしめ、或は火を引きて爆發バクワツし、この火が石炭にも燃え移りて遂に大火となり、恐るべき災害を惹き起すことなり。されば、これを防ぐがために、炭山には新しき空氣を絶えず坑内に送る仕掛を要し、また坑夫には必

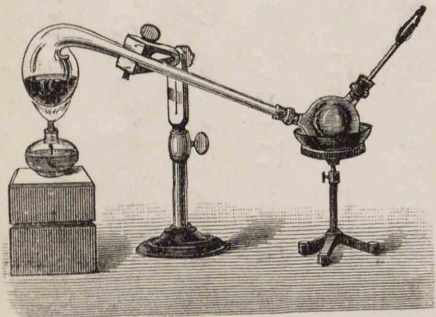


【三三】クラン  
ニー式安全燈

五

石炭の功用。石炭が汽罐の燃料ネレウとして一日も闕くべからざるものなるは言ふまでもなきことにて、今日の文明は一つは石炭の賜タマヒなり。而してその用はこれに止まらず。

【三三】石炭を  
レトルトにて  
蒸焼にして石  
炭瓦斯を採る  
途  
石炭瓦斯の用



三池、夕張などの石炭を蒸焼ムシヤキにすれば、石炭瓦斯シタンバシといふ氣體を發し、コールターコールといふ液體を出だして、骸炭ガイタンといへる灰黑色の滓カスを留む。この石炭瓦斯は、よく燃えて光と熱とを出だすが故に、これを鐵管に導きて、大小種々

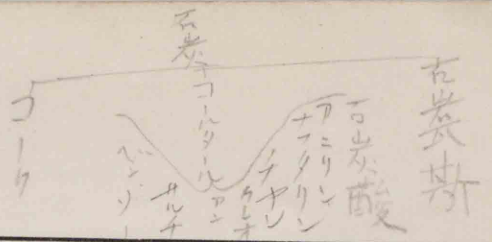


コールトターの用途

骸炭の用途

燧石の性状

煉炭の製法及び功用



の燈用及び燃料に供す。コールトターは臭き黑色の粘り液にて、これをブリキ、鐵材などに塗りて、その腐蝕を防ぐに用ゐ、またこれより石炭酸、美しきアニリン染料などを製す。骸炭は火力強く且煙を發せざるが故に、廣く燃料に供し、また製鐵などにも用ゐる。田川などに産する燧石は即ち天然の骸炭にて、火に投ずれば爆發するが故に、この名あり。

**煉炭。** またブリケットともいふ。種々の粉狀の石炭を混合し、炭團の如くにして、種々の形に壓し固めたるものにて、火力を程よくし、貯ふるにも、さほど場所を塞がざる利あるが故に、水雷艇などの燃料として賞用せらる。わが海軍にては、無焰炭に類する一種の長門産の石炭を原料として、煉炭を製す。

第十一章 石油 アスファルト

五三

**石油の性状。** ランプに用ゐる石油は、燃え易き透明なる液

石油の色及び重さ

體にて、一種の臭あり。その油壺を透してこれを見れば、少し黄が、りてあれど、斜にその表面を見れば、紫色をなす。石油は水よりも軽きが故に、これに水を混ずれば、石油は直に分かれて上面に浮ぶべし。

五三

**原油の産狀。** 石油は天然の油即ち原油を精製したるもの

原油の由來

なり。原油は地中に埋れたる古代の動植物質が變じて成れるものにて、通常、石炭瓦斯の如き燃え易き瓦斯と共に地下に溜り、處によりてはこの瓦斯の勢にて地上に噴き出づ。これを噴き井戸といふ。昔より越後の七不思議の一つに

石油産出地の見別け方

數ふる「火の井戸」は即ちこの瓦斯の出づる處にて、今なほこの瓦斯を燈用または燃料に供せり。石油の涌き出づる土地には、田の水などに油の浮き、または黒き脂の如きもの地面を被ふを見る。これによりてその存在を知るなり。

原油の採取

原油は通常、高き槽を設け、鐵棒にて掘抜井戸を穿ち、ポンプにて汲み上ぐるものにて、これを油井といひ、その作業にはすべて蒸氣力を用ゐる。されど、舊式によりて普通の井戸の如くに掘りて、釣瓶にて汲み上ぐるもあり。

五四

原油の精製。原油は他物を混じて、概ね黒みある褐色をなし、濃くして不快なる臭あり。これを蒸餾して精製す。即ち鐵の罐に入れて熱すれば、一種の氣體は低き溫度にてまづ發散す。これを集めて、冷やして得たるものは揮發油なり。

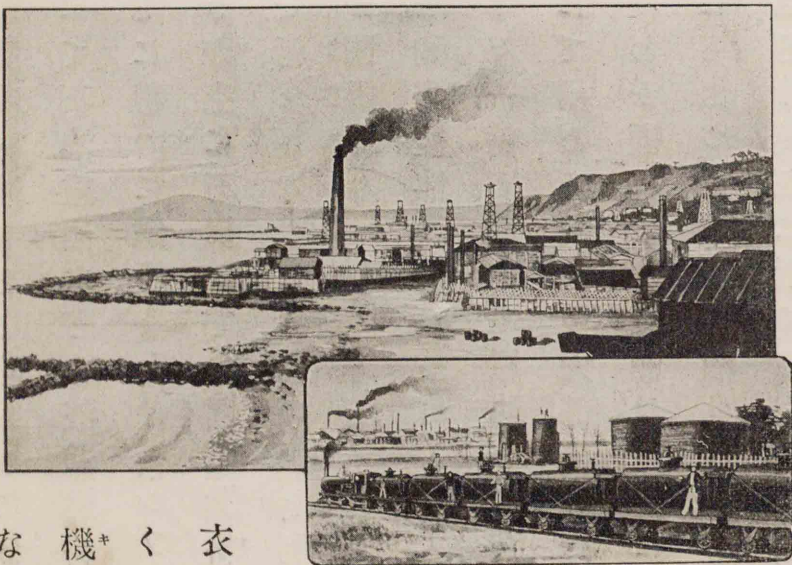
揮發油  
度マテハ揮  
度マテハ揮  
度マテハ揮  
度マテハ揮

揮發油  
度マテハ揮  
度マテハ揮  
度マテハ揮  
度マテハ揮

三四 石油鑛場

(盛後尼瀨日本石油株式會社) 附圖は石油を運ぶ油槽車と製油所を示す。

揮發油及び重油の用途



次に少し溫度を高くし、同じ方法にて得たるものは即ち燈用の石油にて、その跡に罐の内に残れるは、重油といふ黒褐色の粘り液なり。

揮發油は極めて燃え易きが故に、燈用には適せず、衣服などに附きたる脂肪を除くに用ゐる。重油は石油發動機の燃料とし、また石蠟、機械油などに精製す。

液體燃料の得失

原油、石油などを貯ふるには、巨大なる油槽を用ゐる。すべて石油、重油などの液體燃料はこれを遠地に送り、船車などに積むに、鐵管またはポンプを用ゐることを得て、運び易きが上に、石炭などの固體燃料の如く粉屑の散亂して、周邊を汚す煩なし。且火力の強き利あり。たゞその火を引き易きが缺點なり。

五

石油の產地。石油を最も多く産するはアメリカ合衆國にて、

わが國石油の産額

年々一億石以上の原油を出だし、ロシアこれに次ぎ、全世界にて用ゐる石油の大部は實にこの二國の産なり。わが國にては、原油はおもに越後に産し、また北海道などにも出づ。その産額は近年著しく増し、明治三十九年には百四十萬石に近く、わが國鑛産物の第三位にあり。されど、そ

オミハオミハ

五六

アスファルトの産状

の製油量はなほ國內の需用額の半にも足らず。

アスファルト。秋田縣などには、石油を精製したる跡の滓の

如き黒き色のもの、地中に層をなして産す。これアスファルト

(土瀝青)といふものにて、熱すれば熔け易し。土瀝青は道路

に敷き、また藥液の浸みこむを防ぐがために、これを取扱ふ

室の床板に塗るなどの用あり。

アスファルトの用途

第十二章 水 空氣

五七

水の三態の變化

水の性質。水は通常は液體なれど、その表面は絶えず氣體の水蒸氣となりて空氣中に蒸散し、またこれを或度まで冷やせば、凝りて固體の氷となる。その純粹なるものは、色も臭も味もなき透明なるものなれど、もとより水はよく物を

一石、水、水  
トセバ、石、水  
トナル

純粹なる水を得る法

天然の蒸餾水

五八

湯垢及び罐石

溶解する性ありて、雨水、河水、海水より井水などの地下水までも、すべて天然水は多少他物を溶かし含めるが故に、純粹なる水を得るには、濾過しもしくは蒸餾して、まじり物を除かざるべからず。大都會の地に敷ける水道の水は、即ち十分に濾過したるものなり。また雨水は天然の蒸餾水にて、その降り出でたる後、程經たるものは、殆ど純粹なりとす。  
**硬水。** 地上の水は炭酸瓦斯を溶かし含みて、石灰質を溶かす作用あること、既に前に言へり。されば石灰岩地方より流れ来る水を煮れば、中に含まるゝ炭酸瓦斯は發散し去り、石灰質は分かれ出でて、湯垢となりて器底に残る。特に汽罐にては絶えず水を煮るが故に、その内部には罐石といふ滓生じ、これを除くこと甚だ難し。かやうの水及び金氣とて

硬水の不利及びその改善法

五九

鐵分を溶かし含める水を硬水といひ、石鹼を固まらしめ、また胃腸などを害するが故に、洗濯、飲料などの用に適せず。されど煮てその質を變ぜしむることを得べし。  
**飲料水。** 飲料に適せる水は透明、無色、無味、無臭にて、飲めば一種の爽快なる感じあるものたるべし。されば、これに疑あるものは、決して平常の飲用に供すべからず。また水の中には、諸種の病原細菌などの含まるゝことあるが故に、いかに清き水なりとも、すべて濾したるものを一旦沸騰せしめて用ゐるを、安全なりとす。

六〇

**泉井。** 地中に浸みこみたる雨水は、次第に地下深く降りゆき、遂に水を透さぬ岩石に達して、そこに溜る。泉はその自然に涌き出でたるものなり。井は即ちこの地下水を得んが

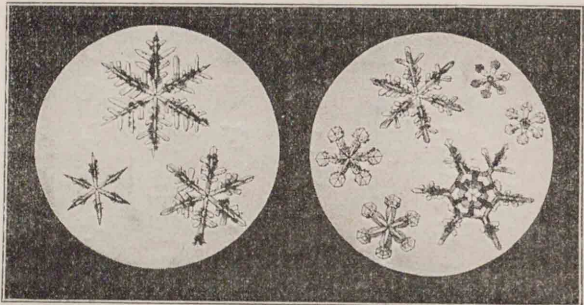
鑛泉の功用

ために人の掘りたるものにて、その深きほど、水清しとす。  
 泉の特に多量の鑛物質を含むものを鑛泉とす。これに温  
 泉と冷泉とありて、共に醫療の效あるもの多く、内服または  
 浴用に供せらる。そのおもなるもの、鹽類泉には伊豆の熱  
 海、下野の鹽原など、酸性泉には上野の草津など、硫黄泉には  
 相模箱根の蘆湯など、鐵泉には攝津の有馬など、炭酸泉には  
 攝津の平野、寶塚などあり。

六

雲、雨、雪、露、霜、霧。地上より絶えず蒸發する水蒸氣は、空氣よ  
 り輕きが故に、次第に空高く昇り行き、遂に寒冷なる邊に至  
 れば、凝りて細かき水滴となり、相集まりて空中にかゝる。こ  
 れ即ち雲にて、その地面に近きものを霧とす。雲をなせる  
 水滴が相集まりて漸く大きく重くなり、遂に空中に浮かぶ

【三五】 雪の結晶



こと能はざるに至れば、雨となりて滴り  
 落つ。その直に冰りたるものは即ち雪に  
 て、これを黒き布の上に受け、蟲眼鏡にて  
 見れば、各片は六出せる矢車の形の美し  
 き結晶の集をなす。雪が雨にまじりて降  
 るを霰といふ。露は水蒸氣が地上に近  
 く草木の葉など、冷なる物に觸れて凝り  
 たるものにて、その冰りたるものを霜と  
 す。また空中の水蒸氣が急に冰れば、霰  
 となりて降り來る。その大いなるものを雹とす。

三

水の所在。水は地球全表面の四分の三を蔽ふのみならず、  
 空中にも地下にも絶えず往來循環し、一切の動植鑛物の内

過 酸  
 有機物 無機物

第一篇 鑛物  
 マンガン 酸加里  
 第一節 水  
 水の中に入ると見れば、水は透明なものである。水は地球全表面の四分の三を蔽ふのみならず、空中にも地下にも絶えず往來循環し、一切の動植鑛物の内

増水ニ硝酸、硝酸銀溶液トイフ、白獨トイフ

アモニア、  
水すれり、  
試薬

アンモニア、  
フクリ、  
色薄湯色、  
又ハ白濁

水の必要

に含まれて、世の中に最も廣くゆきわたれる物の一つなり。  
なほいづれの生物もその體量の半以上の水を含まぬはな  
ければ、水が生活作用に大切なること明なりとす。

三

空氣。空氣はおよそ二十里ほどの厚さにわが地球を包み

空氣の性状

て、われらはその底に棲めること、魚が水中に棲めるが如し。  
空氣は無色、無臭、無味の氣體なれば、通常その存在を知るこ  
と能はざれど、掌を急に横に振れば、そのこれを支へんとす  
るを感ずべし。風は即ち空氣の動けるものなり。

六

空氣の成分。空氣はおもに酸素と窒素との相混じて成れ

空氣中の酸素  
の作用

るものにて、共にまた無色、無臭、無味の氣體なり。空氣が動  
物植物の呼吸に必要なるも、よく物を燃やすことを得るも、  
金屬に銹を生ぜしむるも、皆その酸素を含むによるなり。

五

銅の産出。銅は自然銅として北アメリカには多く産すれど、

銅の鑛石

通常はこれを多く含める鑛物即ちその鑛石より製す。黄銅鑛はわが國

銅  
〔三六〕上自然

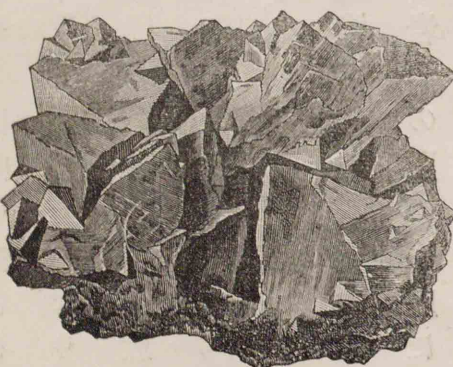
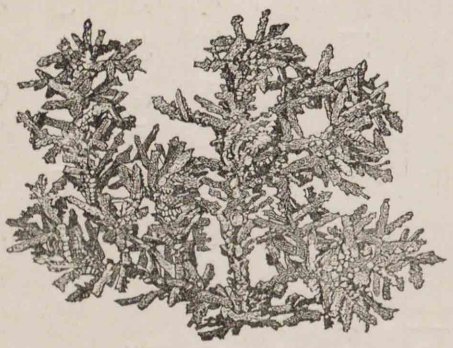
の鑛石なり。

鑛  
〔三七〕下黄銅

黄銅鑛は銅、

黄銅鑛の性状

鐵及び硫黃の  
合して成れる  
鑛物にて、その  
外面は赤、青、黒



第十三章 銅

自然銅

樹枝狀  
片狀  
黄銅鑛  
コークス、  
アモニア、  
試薬

鑛物の條痕

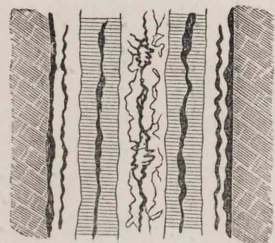
などの曇りたる色をなせど、内面は黄色にして、金に似たり。これを打てば容易く碎けて黒き粉となり、この粉を火に入れば、その色は黒褐に變じ、硫黄の臭を放つ。この粉の色を知るには、これを素焼の陶器の面に擦りつけて、その條痕を見るを便なりとす。これを條痕といふ。

六

鑛石の産狀。

鑛石は、通常、方解石、石英などと、共にツルとなりて、岩石の間の一處に連なりて存する

【三八】鑛脈  
「一」は兩側の岩石にて、「二」「三」「四」の黒き部分は鑛石なり。

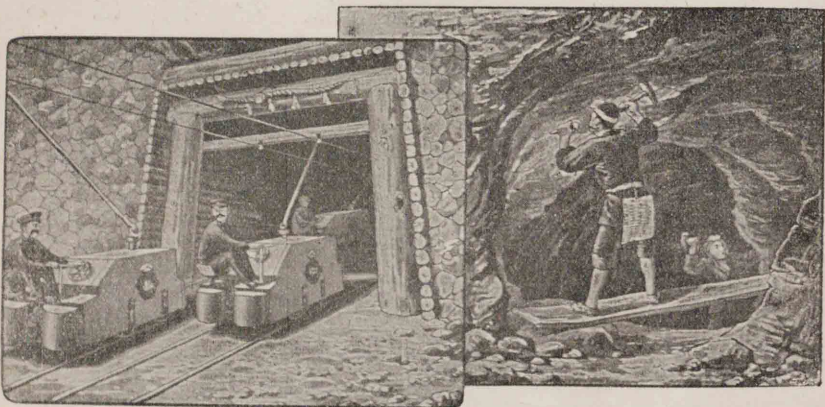


一 二 三 四 三 二 一

ものにて、これらの方解石、石英などを鑛石といふ。伊豫の別子に見るが如く鑛石が岩石の間に層をなして存するものを鑛層といひ、下野の足尾に見るが如く鑛石が岩石の割れ目を充たして長く續

鑛山の種類

【三九】「かなやま」の坑口及び採鑛の狀



きたるものを鑛脈といふ。鑛山とは地中より鑛石、石炭などの有用鑛物を採掘する處にて、金山、銀山、銅山、炭山などあり。このうち、炭山を除きて、他を「かなやま」と總稱す。

「かなやま」の作業。「かなやま」にて鑛石を掘り採るには、ほゞ炭山の如き仕掛を要す。即ち鑛層或は鑛脈の所在に隨ひて坑道または豎坑を穿ち、鎚と鑿と或は鑿岩機を用ゐて穴を穿ち、これに火薬またはダイナマイトを入れ、爆發せしめて鑛石を割り採

粗銅  
精銅  
製銅

る。これを採鑛といふ。掘り採りたる鑛石は多く錘石またはその側にある岩石を混じたるが故に、まづこれを碎きて初に手選をなし、次に水の流をかりて器械にて選り分くるを要す。これを選鑛といふ。選鑛を経たる鑛石には、その性質によりて種々の方法を施して、これよりその含める金属を分かち採るを要す。これを製鍊といふ。

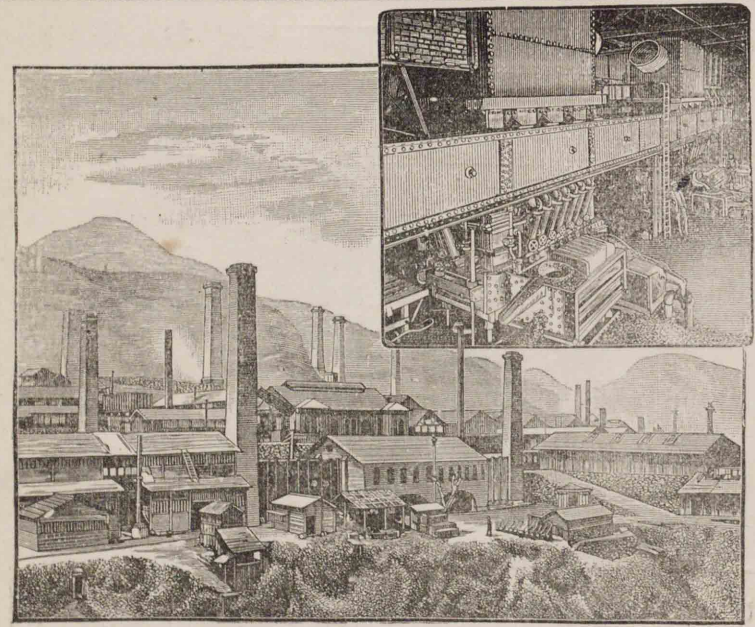
六

銅の製鍊 黄銅鑛を製鍊するには、まづこれを熔鑛爐といふ巨大なる爐に入れて、焼きて硫黄を逐ひ出だし、更にこれを熔かして次第に鐵分などの鑛滓を去り、終に純粹なるものを得るなり。また金銀を含みたる銅は、なほ電氣を用ゐて、その金銀を分離せしむることあり。

鑛毒の豫防

銅を製鍊するとき、鑛山より流れ出づる水は、まづ銅を

【四〇】足尾銅山製鍊所  
附圖は熔鑛爐の下部を示す。



みて青色を帯び、これに鐵片の廢物を入れおけば、銅分は分かれてこれに附く。かやうの水及び鑛石の滓は、農作物を害せざるやう、よく處置せざるべからず。また黄銅鑛など、すべて硫黄を含める鑛石を焼くときに生ずる亞硫酸瓦斯も、周辺の空氣に混じて、山林、田野の植物を害するが故に、これを防ぐがための設備を要す。



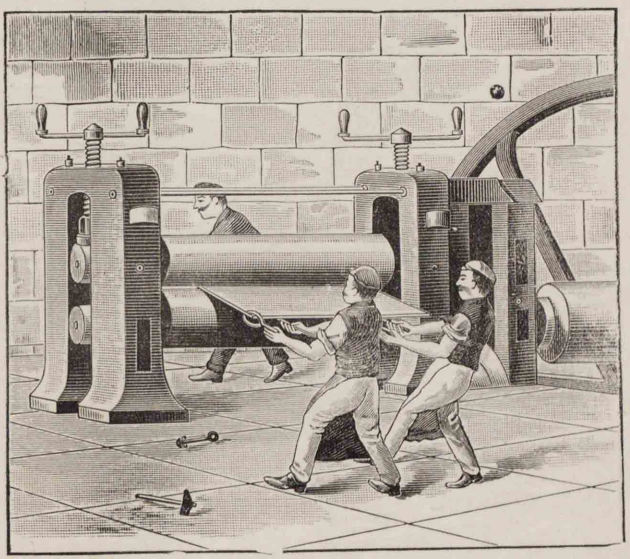
我が國は今年  
八回五噸位  
を全全全  
の位或は三位  
に位ス

充

銅の產地。世界の産銅國はアメリカ合衆國を第一とし、その年産額は四十萬噸に近し。わが國は第五位にありて、一年およそ三萬五千噸、二千六百萬圓明治十九年を出だし、その大部分を海外に輸出す。銅は實にわが國第二の産産なり。下野の足尾、陸中の小坂、伊豫の別子はその主産地にて、陸中の尾去澤、羽後の阿仁なども銅を産する名高き鑛山なり。

わが國の産銅鑛山

【四二】銅板の製造



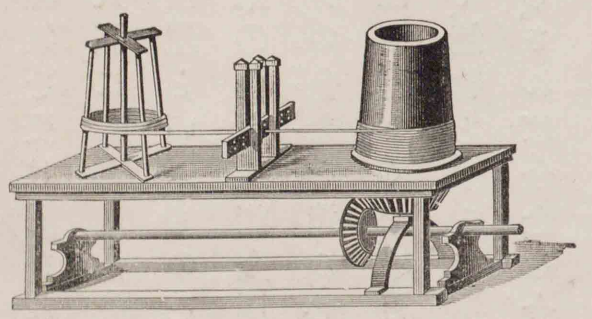
銅の性質用途。銅は古くより世に用ゐられたる鑛物なり。これを熔かして冷え固

銅の展性

まらしむるに、甚だしく收縮して、鑄物とするには適せざれど、展性に富みて、押し展へて薄くすることを得るが故に、その塊を鎚にて撃ち展へて鍋湯などの日用器具を造り、また二つの鋼のロールの間を通らしめて銅板に製し、種の用に供す。銅はまた延性に富めるが故に、鋼の板に穿ちたる小き孔より引き出だして細き線となすことを得べし。銅はよく電氣を導くが上に、價も甚だ低きが故に、銅線は電線として最も廣く用ゐらる。

銅の延性

【四二】銅線の製造



銅の新しき切口は、銅赤色として一種

銅の銹

の固有の色をなせど、長く空気中におけば灰色となり、また濕氣を受けしむれば、**緑青**といふ緑色の皮を生ず。緑青は人體に毒あるが故に、銅にて製したる食器には、その内面に**白鐵**といふものを塗りて、緑青の生ずるを防ぐ。

七

合金の長所及びその用途

**銅の合金**。諸金屬をいろいろの割合に熔かし合はせて種々の**合金**を造るときは、硬度を望むまゝになし、延性及び展性を程よくし、また熔かし得る温度を適宜にすることを得て、鑄物とするに適し、且色、光澤などの様々なるものを得べし。されば合金を金屬器具の製作に廣く用ゐる。銅は合金を造るおもなる金屬にて、その重要なる合金は次の如し。

**青銅**。銅と錫と亞鉛との合金にて、最も鑄造に適し、**大砲**、**鐘**、**銅像**、**燈籠**、**食器**などに造る。わが一錢、五厘などの**青銅**

貨幣は銅九十五分、錫四分、亞鉛一分を含めり。

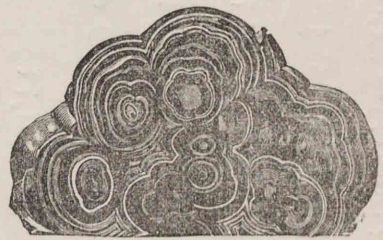
**眞鍮**。また**黃銅**といひ、銅と亞鉛との合金にて、光澤美しく、銹を生ずること少し。これその特長なり。廣く小器物、小器械などを造るに用ゐる。

**洋銀**。銀に似て美しき光澤あれど、その實は少しも銀を含まずして、銅と亞鉛とニッケルとの合金なり。價低きが故に、日用諸器具、裝飾品などに造る。

その他、**白銅**は銅とニッケルとの合金にて、わが五錢白銅貨幣は銅七十五分とニッケル二十五分とを含めり。また裝飾品に用ゐる**赤銅**は、銅に少量の金を合はせたるものなり。

**アルミ**も銅とアルミニウムとの合金にて、色は金に似たれど、軽く、おもに裝飾品に造る。

【四三】孔雀石  
その一面を磨きて  
彩紋を示す。



孔雀石の用途

て、その孔雀の尾の如き彩紋を賞す。その他は粉末となして繪具に製す。

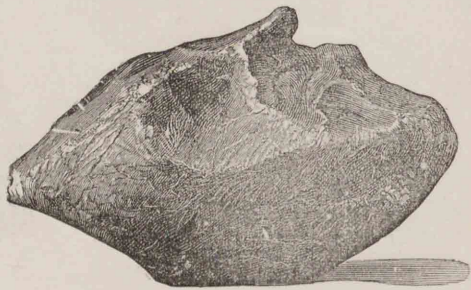
第十四章 鐵

七三

鐵の産出。鐵には隕鐵として天より隕ち來れるものあり、

自然鐵の所在

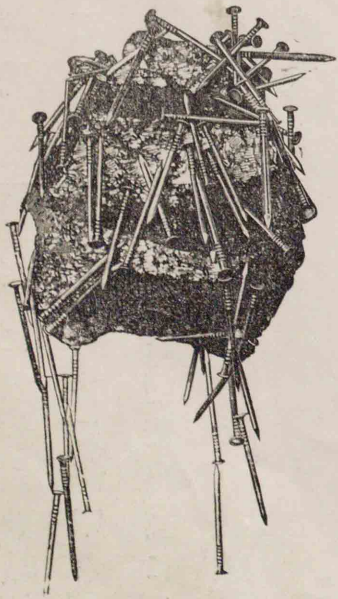
【四四】隕鐵  
(明治三十四年四月七日丹波國多紀郡岡野村に隕ちたる重さ一貫二百六十匁のもの、およそ二十七分の一)



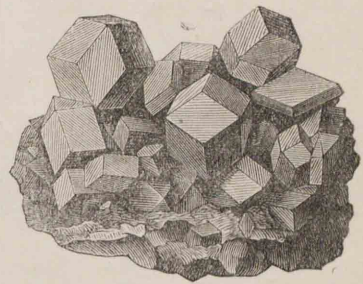
また鐵粒は隕石の中に存し、岩石の中にも散在することあれど、これらは稀にて、鐵は概ねその鑛石より製す。その一、磁鐵鑛は鐵分を含むこと最も多く、黒くして、八面體もしくは斜方十二面體の結晶または塊狀となりて、岩石の間に存す。

【四五】磁鐵鑛  
が鐵片を吸ひ著くる状

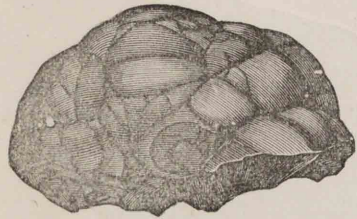
著しく鐵片を吸ひ著くる性あり。また、まゝその片の一方が常に北を指すものあり。陸中の釜石



【四六】磁鐵鑛の結晶が岩石に附著せる狀



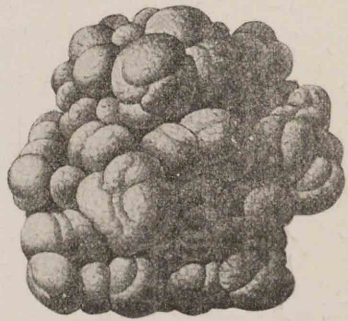
【四七】腎臟狀赤鐵鑛



鐵山に産す。中國地方に出づる砂鐵は、この鑛石が碎けて土砂と共に河床などに散在せるものにて、伯耆備後、出雲にては山間の岩石を崩し、その中より砂鐵を洗ひ採れり。

その二、赤鐵鑛は黑色または赤色にて、種々の形となりて出づ。その特に黒く、結晶などをなして、強き光澤あるものを輝鐵鑛といひ、赤くして土狀をなせるものを、代赭石といふ。赤鐵鑛は鐵を吸ひ著くる性弱し。おもに陸中の仙人鐵山及び越後の赤谷鐵山に産す。

【四八】葡萄狀褐鐵鑛



その三、褐鐵鑛は褐黑色または褐色にて、塊狀をなして出づ。鐵を吸ひ著くる性なし。その土狀なるは黄色なり、美作の柵原に産す。その四、菱鐵鑛は黄色または褐色にて、劈開完全なり。外國にては製鐵の原料として用ゐらるれど、わが國には産出少し。

七四

鐵と炭素との合金

銑鐵の性狀及び用途

製鐵の種類。鐵鑛を製鍊するには、鑛石を碎きて骸炭及び石灰岩と共に熔鑛爐に入れ、強く熱し、熔かして鑛滓を除き去り、まづ銑鐵を得、更にこれを製鍊して鍛鐵及び鋼鐵とするなり。この三種の製鐵は皆多少炭素を含みて、鐵と炭素との合金ともいふべく、殊に銑鐵は最も多く炭素を含みて、

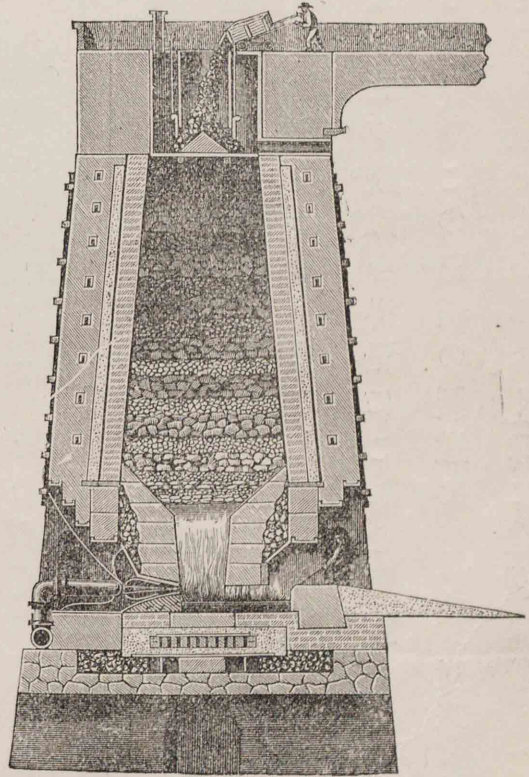
Handwritten notes at the top of the page, including '武', '黄鐵', '普通', '褐鐵', '赤鐵', '磁鐵', '腎臟', '葡萄', '菱', '代赭石', '仙人鐵山', '赤谷鐵山'.

鉄 鋼 鉄 鋼 鉄  
25/100 2.4/100 5/100

【四九】 熔鑄爐  
要部の断面をあらはし、鐵鑄と  
該炭及び石灰岩  
とを互送に入る  
る状を示す。

鍛鐵の用途

鋼鐵の性状及  
び用途

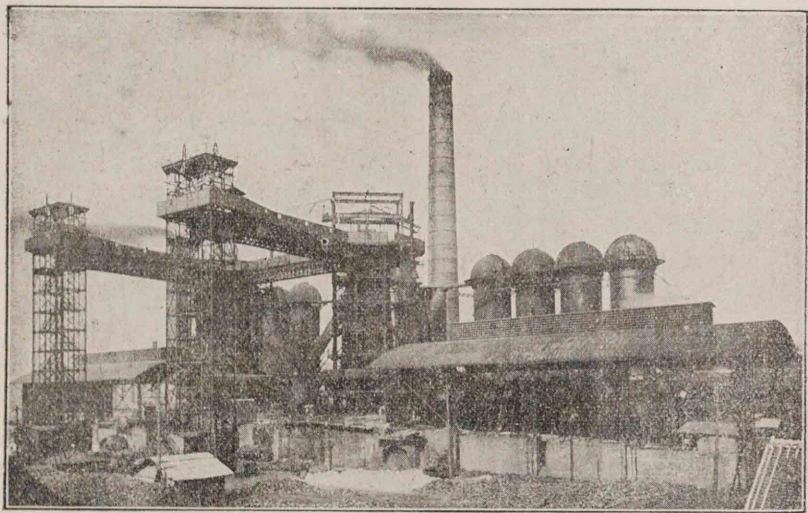


へて、鐵管、鐵軌、鐵線、鐵板、鐵材などに造るべし。鋼鐵は彈性に富み、鍛へ方によりて硬くすることを得るが故に、諸種の刃物を始として、甲鐵艦針、ぜんまい、ばねなどに造る。

質脆く、熔かし易きが故に、鑄物とするに適し、また鑄鐵の名あり。鐵の鍋釜などは、すへてこれにて造る。鍛鐵は鍊鐵ともいひ、鍛鐵は彈性

世界の製鐵事業

【五〇】 製鐵所  
圖の左方なる高き櫓の如きものにつづくは二基の熔鐵爐なり。



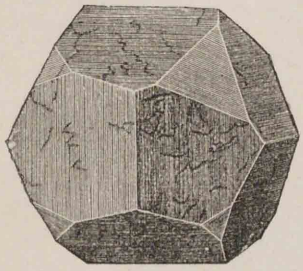
世界にて製鐵額の最も多きはアメリカ合衆國にて、銑鐵、鋼鐵各二千萬噸以上、明治三十七年を産し、ドイツ、イギリスこれに次ぐ。わが國は鐵鑛の産出少く、製鐵額は銑鐵三萬八千噸、鋼鐵三千二百噸、明治三十九年に過ぎず、およそ千百萬圓の製鐵を輸入す。おもなる鑛山は釜石、仙人の兩鐵山なり。別に筑前八幡町に政府の製鐵所ありて、おもに清國大冶鐵山産の磁鐵鑛より鋼鐵を製す。

鐵の用途の廣  
きゆゑん

鐵の銹及びそ  
の豫防法

七五

**鐵の性質功用。** 鐵はその質最も硬く、容易く火に熔けず、延性、展性に富むが上に、その製鍊法によりても種々の性質を與ふることを得、且産額も多く、價も廉きが故に、利用の途極めて廣く、今の世を鐵時代と呼ぶほど人生に最も大切なるものとなれり。もと灰白色のものなれど、空氣中にありて濕氣を受くれば、早く銹を生じ、黑色より遂には褐色となりて朽つ。鐵器を保存するに、常に濕はざるやうにし、またその面に油を塗るも、これがためなり。

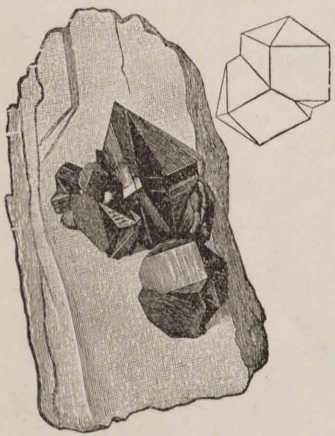


【五二】 黃鐵礦

**黃鐵礦。** 黃鐵礦は黃銅礦によく似て、鐵と硫黃とにて成り、通常、六面體などをなせるものありて、わが國にも多く産す。さ

イオン、製鍊法、  
コウ、ビヤ、デム  
フ、ル、ハ、粉  
緑、石  
化、物、イ  
鐵、石、鐵

【五二】 岩石に  
附着せる錫石  
附圖は錫石の結  
晶形を示す。



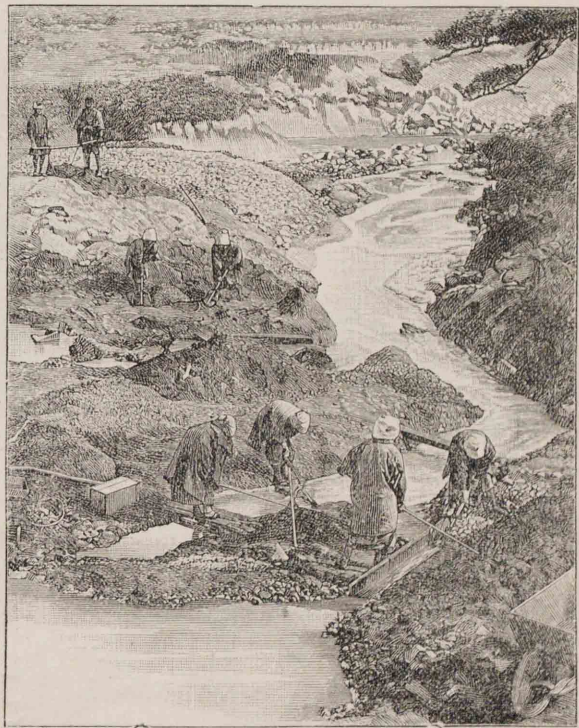
れど、これより鐵を製鍊すること甚だ難きが故に、製鐵の原料には用ゐられずして、硫黃、硫酸などの製造に供す。ベニガラといふ赤銹色の繪具もまたこれより製す。このベニガラ、その他礦物性の繪具は色の變ずること少し。

第十五章 錫 鉛 亞鉛

**錫の産出。** 錫は天然に産することなく、専ら錫石といふ鑛石より製し、わが國薩摩の谿山にては、鑛脈をなせるものより採りて製鍊す。錫石はまた砂錫となりて、美濃に産す。共にその

錫の産地

【五三】美濃苗木地方にて砂錫を採り、水にて淘り分くる眞景



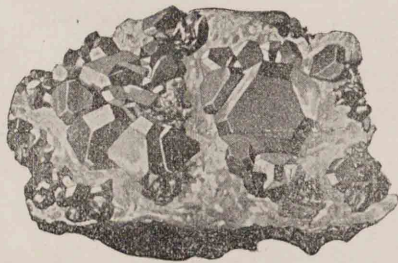
にても容易く銹びざるが故に、種々の器具を製し、鐵の薄板の面に著せてブリキを造るに用ゐる。錫箔は煙草包、饅頭の口被などとなす。錫はまた合金に用ゐる。かの白鐵は即ち

量少し。世界の錫のおもなる産地は、アジアの南方なるマラカ半島などなり。錫の性質用途。錫は銀白色にて、軟く、火に熔け易し。されど空氣中

水子位  
硬度ニ度半

【五四】方鉛礦が岩に附著せる狀

方鉛礦の性狀



方鉛礦の吹管分析

子形をなす。これ劈開の完全なるが故なり。方鉛礦は硫黄と鉛とを含めるものにて、その粉末を焼けば硫黄の臭を發す。この焼きたるものを炭酸曹達と混じ、これを木炭片に穿ちたる小孔に入れ、吹管といふものを用ゐて、アルコールランプの焰を劇しく吹き附くれば、鉛は小球となりて留まる。

鉛と錫との合金にて、ハンダ附とて金屬を接ぎ合はするにも用ゐる。

鉛の産出。鉛は天然に産すること極めて稀にて、概ね方鉛礦といふ鑛石より製錬す。方鉛礦は灰白色にて、天然に骰子形をなして出づるもあり。この鑛物は、すべて打てば直に碎けて、その各片また骰

【五五】吹管分析



かやうに、すべて吹管を用ゐて物を熱し、その質を試験することを吹管分析といふ。  
鉛は、わが國にては飛驒の神岡などにて方鉛礦より製すれど、産出少きが故に、おもに外國より輸入す。

### ハ 鉛の性質用途

鉛は甚だ重く、また極めて軟にて、爪にても傷つくるを得べし。その新しき切口は青白き色をなせど、日を経れば、その面は漸く錆びて光澤を失ひ、遂に黒くなる。  
鉛は鉛板に造り、彈丸、水管及び瓦斯管に用ゐる、鉛白に製し、ペンキの原料とするなど、用途甚だ廣し。鉛はまた合金に用

青白き色  
鉛の性質  
鉛の用途  
鉛の原料

### 性 活字地金の特

ある。専ら活字を鑄る活字地金は鉛と錫とアンチモニーとの合金にて、極めて細かき鑄型をも精密に模す特性あり。

### ハニ 亞鉛の産出

亞鉛は天然に産することなく、閃亞鉛礦などより採取す。この鑛石は黒褐、黄などの強き光澤を有し、劈開完全なり。閃亞鉛鑛はわが國にも多く産すれど、またこれを製鍊すること能はずして、亞鉛を外國より輸入す。

閃亞鉛鑛  
亞鉛の性質  
亞鉛の用途

### ハニ 亞鉛の性質用途

亞鉛は鉛に似て青白く、光澤あり。常溫にては硬くして脆けれど、熱すれば打ち展ばすことを得べく、また濕氣に遇ひても容易く錆びざる性質を具ふるが故に、板となしまたは鐵板に著せて屋根、バケツを作り、また銹を防ぐがために鐵にて造れる電信線の面に著する用に供す。  
亞鉛もまた合金に用ゐる。

閃亞鉛鑛  
亞鉛の性質  
亞鉛の用途

鉛  
以銀

亜鉛の性質  
亜鉛の用途

明礬  
膜礬  
砒礬  
綠礬  
白礬  
砒礬  
砒礬  
砒礬



第十六章 アンチモニー ニッケル

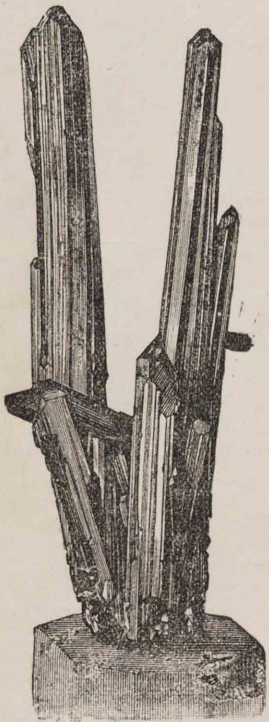
アルミニウム

八三 アンチモニー。アンチモニーは、色錫に似て白く、その質碎け易し。諸種の合金を作るに用ゐる。

輝安鑛の性状

アンチモニーはおもに輝安鑛より製す。この鑛石はアンチ

モニーと硫黄とにて成り、鉛に似たる色、光澤あり。平に劈けまたは振ちれ易し。熱には極めて弱くし



【五六】輝安鑛 (市ノ川鑛山の産のものにて、長さ二尺を超ゆ)

ニッケル  
アンチモニー  
鉄ト共ニ  
ハツテシマフ  
ニッケル  
鉄ト共ニ  
ハツテシマフ  
ニッケル  
鉄ト共ニ  
ハツテシマフ

硬度四度

八四 ニッケル。ニッケルは色白くして輝き、しかも容易く錆を生ずることなく、硬きこと鐵の如し。北アメリカ、イギリス、ニウーカレ

ドニア 島などに産し、種々の鑛石より製鍊せらる。わが國にては近年遠江及び中國にその鑛石を發見せりといふ。ニッケルは鐵器銅器などに鍍金し、或は合金として用ゐ、また諸種の器具に製す。アルミニウムは白くして輝き、甚だ軽く、且容易

八五 アルミニウム。アルミニウムは白くして輝き、甚だ軽く、且容易

nickel  
ニッケル  
ニッケル  
ニッケル  
ニッケル  
ニッケル  
ニッケル  
ニッケル

アルミニウム  
アルカリ  
沈澱

aluminum

重鉄三分一  
屬ニ輕銀  
トイハ水ニ佳  
任重サ  
色金  
長下粘中  
ニテ決山アリ  
第三元素

第十七章 金

光獨佛七カナドニ  
アルカリ

七

八六

山金の産状

砂金の産状

く銹を生ぜず、火にも割合に強し。されば近時多く用ゐられ、ドイツ、アメリカなどにては、その製錬日に盛なり。諸種の食器などに製し、また合金を造るに用ゐる。

アルミニウムは天然に産することなく、常に鑛石よりこれを製錬す。わが國にては、まだその鑛石を見出ださず。

ボロニツトし水日巨たヨリトル  
水酸化アルミニウム  
色黄褐赤

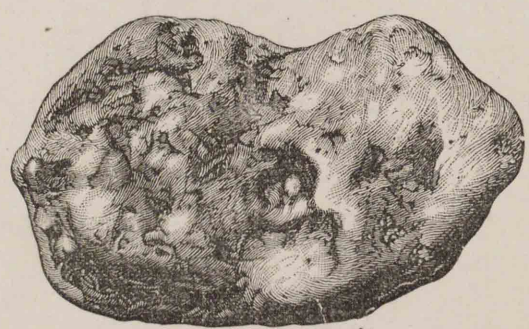
金の産状。古より貴き物の例にひかる、金は天然には自然金として山金または砂金となりて出づ。山金は岩石の

割れ目などを充たせる石英、粘土などの中に産し、多くは細かき樹枝状、粒状または片状をなせり。砂金は河床などの砂利の中に出で、圓みある扁き砂の形をなせり。これ山

首アホニヤニ  
一丁ハ  
十九日  
十二日  
八モ

【五七】 砂金塊  
(明治三十三年九月北海道枝幸砂金地より出でたる二百五匁の大塊)

山金を採る法



二の分三物實

金が石英の碎くると共に分かれ出で、他の土砂に混じて流れ來り、その重みのためにこゝに留まれるにて、稀には塊をなせるものあり。金はまたその鑛石より製することあり、銀、銅などの鑛石に含まれて出づることもあり。

金の採取。世界の金は多くは山金より得たるものなり。山金を分かち採るには種々の方法あり。その最も簡單なるは、これを含める石英塊などを水銀を入れたる白の中にて搗き碎き、金を水銀にて溶かし、後にこれを熱して金を分くる法なり。

第一篇 鑛物

フレアアムカハ法トイフ

九一

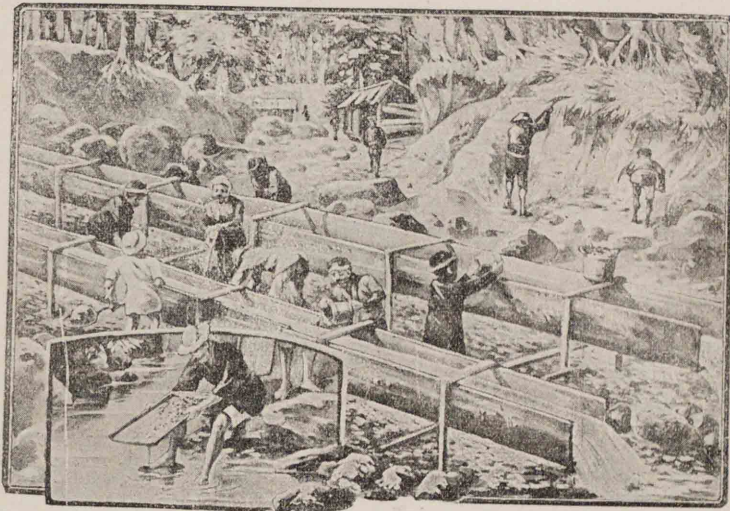
水銀他金  
 觸上金  
 マルカ法  
 トイフ

淘汰法  
 行イシヤリ

コレクシヤン化法トイフ

砂金を採る法

【五八】枝幸砂  
 金地にて砂金  
 を採取する景  
 附圖は砂金を淘  
 り分くる状を示  
 す。



また鑽石を青化液といふ薬液の中に導き、亞鉛の削屑を入  
 れて液中に溶けたる金を沈澱  
 せしめ、これを更に製錬して金  
 を得べし。

砂金を採るには谷川の底に  
 筵を敷き、或は底に格子を入れ  
 たる木の樋に水流を導きて、こ  
 こに砂金を含める砂利を流し、  
 水の力をかりて金と砂利とを  
 淘り分くるなり。砂利は流れ  
 去れど、金は重きが故に、筵また  
 は格子の目に留まりて残る。

八八

金の産地。金は甚だ多く産せず。世界にてその最も多く出

世界の産金國  
 わが國の産金  
 地

環元焰  
 未燃焰

金の貴ばるゝ  
 ゆゑん

八九

金の性質、用途。金は重くして、固有の美しき色と光澤とあ

り、永く銹を生ぜず、また藥品にも火にも容易く犯されず。さ  
 れば早くより世に貴ばれて、多く裝飾品に造られ、また價の  
 標準として貨幣を鑄るに用ゐらる。純金一匁の價は金五圓

貴金屬 (金銀白金)

普通金屬 (鉄銅錫)

金ヲモカカル

モノ精酸ト

塩酸ト食

ニシテル玉水

ナリ

爪硬サハニ

度ナリ

新貨ニ度半

新貨ニ度半

新貨ニ度半

鉄銅錫

金の展性及び延性

金箔及び金線の用途

金五三ニテ  
金箔カ  
金線カ  
紙カ  
紙カ  
紙カ

なり。金は軟にて、小刀にても容易く傷つくことを得べく、製作に適せざるが故に、通常銅または銀の合金として用ゐる。わが國の金貨幣は金九分、銅一分にて成る。金製の指環時計側などに十四金、十八金などといふは、二十四分の中に十四分、十八分の割に金を含めるをいふなり。

金は最も展性、延性に富みて、僅に一分の三萬三千分の一の厚さの箔となし、またその一匁を二里五町餘の線となすことを得べし。金箔、金線は諸種の裝飾に用ゐらる。わが國にては大坂などにて盛に金箔を製す。その法は金の薄片と紙とを互違に重ねて、鎚にて打ち展ばすなり。

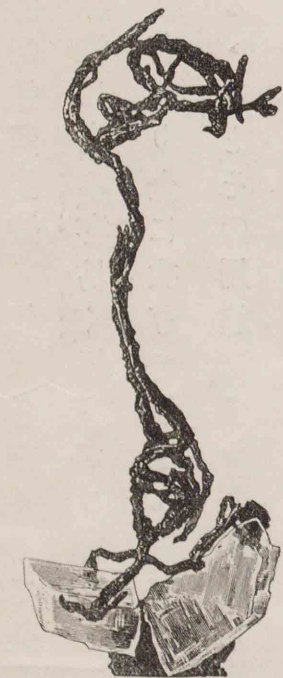
第十八章 銀 白金 水銀

九〇

銀の産出。銀は自然銀として、山金と同じき形をなして天

然に出づれど、極めて少きが故に、通常輝銀鑛といふ鑛石より製す。輝銀鑛は少し輝ける灰黑色の鑛物にて、硫黄と銀とにて成れるものなり。銀の鑛石は銅、鉛、金などの鑛石と共に存すること多く、方鉛鑛よりも製鍊することを得。

メキシコは世界第一の産銀國にて、その産額五十八萬貫、明治三十八年に上る。わが國の産銀鑛山は、陸中の小坂を第一とし、



但馬の生野、羽後の院内、椿など、これに次ぐ。全國の銀産出總額は二萬貫、明治十九年を越ゆ。

銀の鑛石

銀の産地

【五九】絲狀自然銀が方解石に附著して産する状

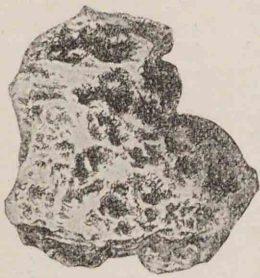
九一 銀の性質用途

銀は色白くして、美しき光澤あり。また延性、展性に富み、容易く錆びざるなど、その性、金に似たり。されば昔より金に次ぎて貴ばれ、貨幣に鑄、種々の裝飾品に造らるゝなど、その用途もほゞ金に同じ。その質もまた軟にて、これを製作に用ゐるには少量の銅をまじふ。わが國の銀貨幣は銀八分、銅二分にて成れるものなり。

九二

白金。白金は色銀に似て、少し黒みを帶び、強き光澤あり。展性、延性を備へ、熱または藥品に犯されざること金の如し。されど金よりも重く且硬く、産出またこれよりも稀なるが故に、貴重せらるゝこともこれに過ぎたり。

化學用器械、裝飾品などに造る。



【六〇】白金塊  
（ウラル山に出でたるおよそ百六十五匁のもの、大いき實物のおよそ三分の一）

Platina

白金ノコトヲ

白金ノ外ニ

便度

輝銀礦

自然水銀ハ肥

Amalgam

昇承水金

白金の産地

白金は、わが國にては石狩の夕張の砂金地より砂金と共に産すれど、その量極めて少し。ロシアのウラル山は世界にて有名なる白金の産地にて、かつて三貫餘の大塊を出だせることあり。

九三

水銀。水銀は天然に産すること少く、多くは辰砂といふ鑛石より製す。辰砂は硫黄と水銀とにて成れる赤き鑛物にて、わが國にては大和、阿波などに出づれど、甚だ少し。

水銀は白色の重き液體なり。よく金、銀、錫、鉛などを溶かし、これらとアマルガムを造るが故に、製鍊に用ゐらる。水銀は寒暖計、晴雨計などを造るに用ゐ、また朱の印肉、諸種の藥劑などを製するに供す。錫のアマルガムは大形の硝子鏡の裏に塗るに用ゐらる。今時鍍銀鏡に用ふ。

水銀の用途

水銀の用途

第一篇 鑛物

辰砂ト黄銅トヲ白比シコレヲカキ黒クナリタラハ酸化カリウムハ白比シタリスルトコレハ...

第十九章 礦物通論

九四

金屬礦物、非金屬礦物。上に説きたる銅、鐵、錫、鉛、亞鉛、アンチ

金屬の通性

モニー、ニッケル、アルミ、ニウム、金、銀、白金、水銀などの金屬は皆各、固有なる金屬光澤を具へ、またよく熱を導く性ありて、觸るれば冷に感ず。これらの礦物及びその礦石をすべて金屬礦物といふ。これに對して、その他の石英、長石、雲母、石炭、石油、水、空氣などをすべて非金屬礦物といふ。

九五

礦物の出來方。礦物の天然の出來方は、人工礦物及び礦物の實驗によりて知ることを得べし。即ち

(一) 食鹽の溶けたる液が蒸發するとき食鹽の生じ、明礬を溶かしたる液が冷ゆるとき明礬の生ずるが如く、礦物

沈澱

溶液より  
蒸發  
目録

はその溶液の固まるときに現れ出づることあり。金

屬礦脈は、また金屬を含める氣體と液體とが、地中より岩石の割れ目に沿うて流れ通り、礦石を沈澱したるに

よりて、生じたるものなり。  
(二) 火山の硫汽孔の周に硫黃の結晶を見るが如く、礦物は

また瓦斯の固まるによりて生ずることあり。

(三) 火山の燒石をなせる長石、輝石などの如く、礦物はまた熱にて溶けたる液體の冷え固まりて成ることあり。

(四) 礦物には動植物の遺體によりて生ずるものあり。石炭、石油、琥珀の如きは、その例なり。

礦物には、この四種の方法によりて成生したるもの多し。

九六

礦物の育ち方。鐘乳石を削れば、その内部には縞目の幾筋

溶液より  
固結

目録

〔六二〕鐘乳石の一部を削りてその内側を示す



も相重カなれるを見るべし。この縞目は外側にあるものほど新しく、一旦出来たるものの上にと

礦物の變化

九七

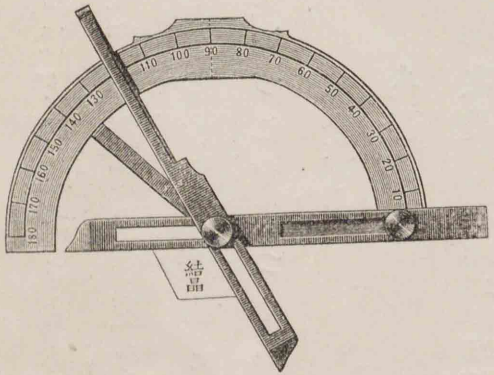
にと、後に更に添ツひ加ハはりたるものなり。水晶なども、水中に溶けてありし同質のものが、外へくと附著ツして増大ゾウす。なほ礦物は永く固定して、始の性質を保つが如く見ゆれど、その實は變化し易く、風にさらされ、雨にうたれ、熱または藥品などに犯されて、漸くその形を失ふことあるなり。礦物の状態。空氣が氣體をなし、石油水銀が液體をなし、その他の多くの礦物が固體をなせるは、通常の溫度にあるが故にて、水銀は攝氏零下四十度に冷やせば固體となり、三百

十二  
る千度  
ら百体  
九十度

〔六二〕測角器  
安定  
面角

九八

五十度に熱すれば氣體となるべく、空氣の如きものも、極めて低き溫度に冷やせば、液體または固體となるべし。礦物の外形。固體をなせる礦物の外形は種々なれど、これを水晶、雲母、黃玉、方鉛礦などの如き結晶體ケツシヨウタイと石炭の如き非晶體ヒシヨウタイとの二つに大別することを得べし。



結晶形は概ね礦物によりて一定し、對應せる面と面との間の稜セリの銳スレドさは、いづれも皆相等しく、測角器ソウカクキといふものを用ゐて測れば、その面にまがりのなき限は、常に一定の角度をなせることを知るべし。また結

結晶の大きさ

晶の大きさは一様ならず。長石などは、高度の顯微鏡にて見るほどの細かきもあれば、五尺にも及ぶ立派なるもあり。

九九

硬度。礦物の硬度を知るには、これと硬度計と稱する次に記せる十級の礦物とを、その銳き稜にて順次に爬き合はせて、いづれが傷つくかを檢するなり。

硬度計の十級

- 十、金剛石。
- 九、鋼玉。
- 八、黃玉。
- 七、水晶。
- 六、長石小刀の刃の硬さ。
- 五、燐灰石窓の硝子の硬さ。
- 四、螢石。
- 三、方解石銅貨の硬さ。
- 二、石膏爪にて傷つくべし。
- 一、滑石石墨の硬さ。

琥珀の硬度

即ち例へば琥珀は石膏を傷つけ得れど、方解石には却つて傷つけらるゝが故に、その硬度は二半なりと知り、また瑪瑙

針状 土卷状 多片状 平坦状 介殼状

瑪瑙の硬度

と水晶とは互に傷つくるが故に、瑪瑙の硬度は七なりと知るが如し。普通金屬の中の最も硬きものは鋼鐵なり。水晶以上の硬度のものは多からざるが故に、硬度計中の十、九、八に當る礦物を除きても、實用には大いなる妨なし。

100

劈開、斷口。方解石、方鉛礦、雲母が一定の形に碎かれ、一定の面に平行に剝がれ易く、即ち劈開の完全なる礦物なることは、既に説きたり。

【六三】劈開の完全なる礦物の例方鉛礦



然るに水晶の如きは劈開の性殆どなく、打ち碎けば、その斷口は介殼状をなす。鐵の如きは、粘性強きが故に、碎くことを得ざれど、これを折れば、その斷口は細かき凸凹をなすべし。



光澤の種類

光澤、色、條痕。 礦物には各、その固有の光澤あり。これを金屬光澤と非金屬光澤とに分かつことを得べし。非金屬光澤の中にて、水晶の如きを玻璃光澤、金剛石の如く強く輝けるを金剛光澤、長石の劈開面及び雲母の如きを眞珠光澤、或石膏の如く絹のやうなるを絹光澤といふ。

條痕の見方  
礦物は概ねその固有の一定の色を具ふれど、混合物を含むときは、これがために色の異なることありて、無色なる水晶の外に、紫水晶、煙水晶などあること、その著しき例なり。然るに例へば黄銅鑛の如く、鑛物はこれを粉末とするときは色の異なるものありて、條痕は即ちその色を示すものなること、また前に言へり。通常、條痕を検するには條痕板といふ素焼の陶器板を用ゐる。

本色  
假色

攝代四度  
上リトナセテ  
ソモテ試験ス

方解石比重  
二六・二八  
水晶  
十二・八九  
水目  
八・四  
水中  
王水

102 礦物の比重

比重。 物體の重さを同じ體積の水の重さと比べて、水を一として表したる數を、その比重といふ。次におもなる礦物の比重を示す。

白金	二・五。	金	一・九三。	水銀	一三・六。
鉛	一・一四。	銀	一〇・五。	銅	八・九。
鐵	七・六七九。	黄銅鑛	四・〇四三。	アルミニウム	二・六。
水晶	二・五二八。	石炭	一・三二五。	琥珀	一・〇。

即ち白金の重さは水の二十一倍半にて、鑛物のうちにて殆ど最も重く、琥珀は水と同じき重さを有し、また鉛は銀よりも重く、鐵は石炭よりも重きことを知るべし。 鑛物の比重を簡單に知らんとするには、コップによき程の分量に水を入れ、その中に測るべき鑛物を没して、これがた

簡單なる比重測定法

比重の異なる  
ことの利用

めに増したる水嵩を記し、これと同じき體積の水の重さを測り求めて、その礦物の重さを除するなり。これ、清國商人が金、銀を鑑定するに用ゐる法なり。  
比重の異なる諸礦物の混合せるものを急に流せば、その重きもののみ残り留まる。砂金、砂鐵、金剛砂などの採取法は、この理に基づく。

103

金の識別

**礦物の識別。** 礦物を見別くるには、各礦物の特性即ちその光澤、色條痕、硬度、結晶劈開、斷口、比重及び藥品にあひての變化などによるなり。例へば金は他の金屬より遙に重きが故に、その比重によりて眞質を別かつことを得べく、またその純か不純か、まぜ物の多きか少きかは、那智黒といふ試金石につけたるその條痕の色を見て、簡便に知ることを得な

條痕による識  
別法の例

ほこれに硝酸を注ぐに、眞正の金ならんには、少しも硝酸に犯されざるべし。

磁鐵鑛、赤鐵鑛、褐鐵鑛の三鑛石は、いづれも色黒くして、一見してはその別を知り難きこと多し。されど、その條痕を檢すれば、磁鐵鑛なるは黒く、赤鐵鑛なるは赤く、褐鐵鑛なるは褐色なるが故に、直にこれを見別くることを得。その赤鐵鑛の如きも、外形を異にして、黑色の結晶或は赤色の塊状をなして出づることあれど、その條痕は皆赤みあるが故に、同じ礦物なることを知り得るなり。黃銅鑛と金との如きも、外觀は相似たれど、その比重または條痕によれば、容易くこれを鑑定することを得べし。

寶石の識別

金剛石、鋼玉、黃玉などの寶石は、すべて高き硬度を有する

ものなれば、これらはその硬度を計りて、容易く眞質を識ることを得べし。また呼息を吹きかけてその曇の消ゆることの遅きものは、硝子などにて製したる模造品なりとす。  
なほ水晶と黄玉と、また石英と方解石との如き相似たる礦物も、前に述べたるその硬度、結晶形、劈開、斷口などの異なるによりて相別かつことを得るなり。

鈳物

鈳物ハ同質ノモノヨリ成立ケルニ  
鈳物ハハイスレモ其ノ質相等シ

山石

山石ハ二種以上ノ物ガ集マリタルモノ  
山石ハハイスレモ其ノ質相等シ可カス  
鈳物ノ大ナルモノヲ山石トイフ

第二篇 岩石

第一章 花崗岩 安山岩 玄武岩

流紋岩 黑曜石 浮石

一〇四

花崗岩。花崗岩は即ち御影石にて、昔より攝津の御影地方に出づるが故に、この名あり。この岩石はわが國には廣く産して、多くの山嶽を成し、瀬戸内海の沿岸には殊に著しく現れ、且大塊をなして、名高し。遠くその海岸を望むとき、白き崖と見ゆるは、即ちこの岩石にて成れるものなり。

花崗岩の外観  
花崗岩の新しき面を見れば、白色、灰色及び黑色の斑點相まじれり。その白きは即ち長石にて、灰色が、りたるは石英、黒きは雲母なり。かやうに花崗岩は、通常その面一體に白

山石ハ二種以上ノ物ガ集マリタルモノ  
山石ハハイスレモ其ノ質相等シ可カス  
鈳物ノ大ナルモノヲ山石トイフ

第三篇  
角閃花崗岩  
白雲母花崗岩  
黑雲母花崗岩  
正花崗岩



茶屋の大門窟、肥前神崎の七ツ釜の如きは、玄武岩にて成れるものなり。

**流紋岩**は花崗岩と同じき質の岩石なれど、その構造はこれと異なり、石基の中に石英及び長石の結晶粒の散在せるを認むべし。その質多くは緻密なり。また石材に用ゐる。

**黑曜石、浮石。** 安山岩玄武岩、流紋岩と同じき質にて、硝子の如きものあり。黑曜石、浮石などこれなり。

**黑曜石**は即ち天然硝子にて、色概ね黒く、破れば著しき介殻状の断口をなす。その破片は鋭きが故に、われら人類の祖先は、これを石鏃として、野獸を狩るに用ゐしことあり。處々の地中より掘り出だす**矢根石**は即ちこれなり。黑曜石は磨きて裝飾品などに造る。十勝の東部に産する**十勝石、隱岐**

球狀節理  
板狀節理  
柱狀節理  
石の微細目

【六六】 黑曜石  
上、介殻状の断口  
を示す  
下、矢根石



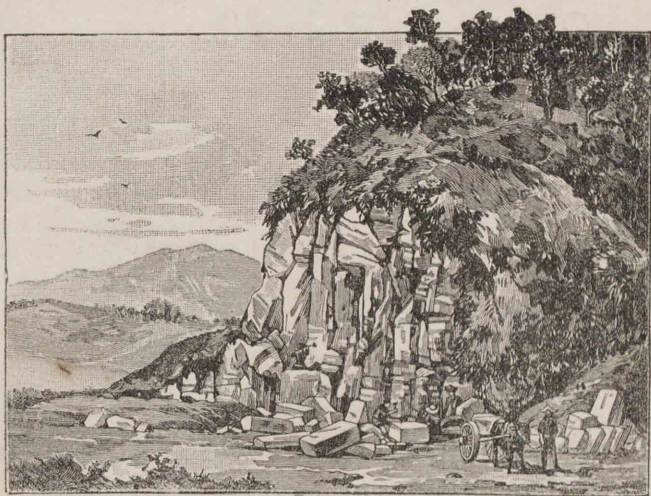
に産する**馬蹄石**は黑曜石なり。  
**浮石**は孔多きが故に、軽く、色多くは白く見ゆ。伊豆の新島などに産し、磨粉として用ゐる。

一〇七

石材の切り出し方

**石切場。** 石材を採るには、或は爆發薬を用ゐて破り、或は但馬の玄武岩の如き柱状、安山岩の一種なる陸奥の兼平石の如き薄板の形、同じき伊豆の根府川石の如き不揃なる厚板の形など、それく、その天然の割れ目に従ふ。その大塊をなして運び難きものは、更により程の大きさに打ち割るなり。

〔六七〕 石切場



これらの作業をなす處を石切場といふ。岩石には褐色の醜き「しみ」を生ぜるものあり、また朽ちて脆くなれるもあり。石材を採るには、常にかやうの部分避けざるべからず。石材は運ぶに不便なるが故に、諸地方おの／＼その最寄の産を用ゐ、その種類は通常一様ならず。

第二章 凝灰岩 砂岩 礫岩 粘板岩

〔六八〕 火山彈



カフオブレ石

**火山灰。** 火山の破裂するときは、安山岩玄武岩、流紋岩、黒曜石などの微塵に碎けて生じたる灰塵は、高く空中に昇りて、風のために四方に散じ、遂に水中に落ち、または山野を埋む。これを火山灰といひ、今も富士、淺間、磐梯などの諸火山には種々の色をなして堆積せり。また火山灰と共にしば／＼岩石の破片の噴き出ださるゝことあり。その礫ほどの大いさを火山礫といふ。更に大いなるものを火山彈といふ。

**凝灰岩。** 火山灰その他の細小なる岩屑などが、水底または地上にて凝り固まれるものを凝灰岩といふ。わが國は火山

凝灰岩の性状

に富むが故に、この岩石甚だ多し。凝灰岩は花崗岩、安山岩などほどは久しきに耐へざれど、その質多くは軟にて、加工に便なるが故に、多く建築に用ゐる。安房より出づる房州石、伊豆に産する澤田石などは即ちその種類なり。赤間關と名づくる長門産の紫色の硯石、淨見寺と名づくる敦賀地方の有名なる砥石も、また凝灰岩なり。

凝灰岩の例

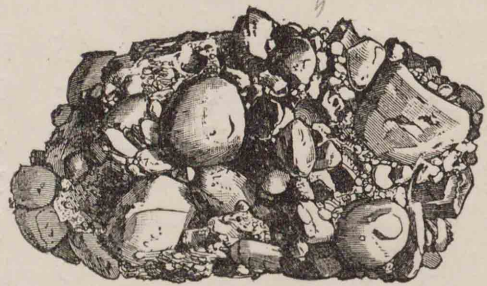
二〇

砂礫。礦物が天然に風、雨、寒、暑の作用を受け、次第に朽ちて形を失ふと共に、岩石もまた缺け損ずること谷間の巖海邊の崖に見るが如し。この岩石の碎けたるもの、水に洗はれて互に磨れあひ、漸く小さく漸く圓くなりゆけば、遂に礫となる。砂はその更に碎けて細かなれるものなり。砂は礫と共に水濾に用ゐる、磨砂となし、その他、土木工事に用多し。

鉄石、砂岩、礫岩、角礫岩、砂岩の用途、砂岩、礫岩、角礫岩、砂岩の用途、砂岩、礫岩、角礫岩、砂岩の用途

〔六九〕 礫岩

砂岩の用途



二三

砂岩、礫岩、角礫岩、砂岩の用途、砂岩、礫岩、角礫岩、砂岩の用途

砂岩。砂岩のうちにて、おもに石英粒にて成りて、その粒の細かく、眼にて見別け難きほどのものを、**砂岩**と名づく。その質甚だ硬し。試金石、基石などに用ゐる那智黒は、即ち砂岩の黒きものなり。

砂岩、礫岩。これらの砂、礫は水に流されて遂に河に海に至りて、次第にその底に沈み、後にその上に積りたる物の重みに壓されて次第に固まり、また岩石をなす。その砂にて成れるを**砂岩**といひ、礫にて成れるを**礫岩**または**子持岩**といふ。砂岩は多く建築に用ゐる。双物を研ぐに用ゐる粗砥はその一種なり。

一三三

雨後に河水の濁るゆゑん

**粘土。** 粘土は山地にある岩石が朽つるとき、その中に含まれたる長石などの碎け朽ちて成れるものにて、陶土に比ぶれば、多少のまじり物あり、色も赤、黒、灰などなり。その粒極めて細かき故に、よく水に混じ、これを牛乳の如く濁らしむ。雨降ることにより河水の濁るは、これがためなり。

粘土も陶土の如く、乾けば粉となり、水を含めば粘氣を生ず。通常の瓦及び煉瓦はこれを捏ね固めて窯に入れ、焼き製したるものなり。粘土よりまた壁土を製す。

**壁土。** 壁土はおもに粘土にて成り、砂を混ぜり。その上塗をなすに、黒色には砂鐵、木炭を、綠色には鶯砂といふ小笠原島産の輝石の砂を、赤色と褐色とには酸化鐵を用ゐる。また雲母、貝殻、樹皮、海藻なども加ふることあり。

粘板岩  
頁岩  
粘板岩

一三四

粘板岩の用途

**粘板岩。** 河の流の緩なる處及び湖沼など靜なる水の底には、粘土が沈澱して、遂に板の如くに固まりて、岩石を成すとあり。これを粘板岩といひ、その軟なるものを頁岩といふ。粘板岩は薄く剥がれ易く、また容易く切り、磨き、穴を穿つことを得。陸前の雄勝濱より出づる粘板岩は極めて質良く、石盤草として屋根を葺き、石盤に造り、或は磨きて硯石、碁石、文鎮などに製す。この他、處々に産する粘板岩は砥石となす。

第三章 石灰岩

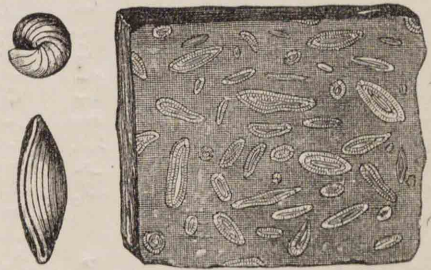
一三五

**石灰岩の産出。** 石灰岩は方解石の集まりて成れるものなり。最も普通なる岩石の一つにて、廣く地中に存し、全山殆どこの岩石にて成ることあり。硅岩の如く見ゆれど、小刀にて



【七〇】 鮫石の破面を磨りて滑にして見たるもの及びその中の化石の全形を別に畫きて示せるもの

石灰岩の採取



裂せしむるを通常とす。

二六 石灰岩の用途。石灰岩は石材として用途多し。その天然に水に溶けて奇形をなせるものは、盆石として賞せられ、紀伊の古谷石はその最も名高きものにて、價貴し。また美濃の赤

容易く傷つけらる。この岩石は多くはもと古く海底に堆積せし細微なる動物の貝殻にて成れるものにて、その一種なる美濃赤坂近傍より産する鮫石といふものには、明に貝殻の模様を存せり。石灰岩はわが國處々に産す。これを採取するには、鐵棒をその岩石に打ちこみて穴を穿ち、そこに爆裂薬を詰めて破

美濃、赤坂、海百合、錢石、有乳、鮫石

「いしばひ」の製造

坂にては、石灰岩の白く緻密なるものを洋紅にて染めて、模造珊瑚を製し、髪飾品などに細工す。石灰岩に酸類を注げば、炭酸瓦斯を發するが故に、これをラムネ製造に供す。石灰岩はまた「いしばひ」セメントを製するに用ゐる。

「いしばひ」。石にて築きたる窯の中に炭と石灰岩とをかはるがはる入れ、下部より火をつくれれば、窯の上部に一種の赤みある焰を發して、石灰岩は「いしばひ」に變ず。焼きたるまゝの「いしばひ」を生石灰といふ。これに水を注げば熱を生じ、終に白き粉となる。消石灰これなり。「いしばひ」は肥料、消毒劑に供し、漂白粉を造るに用ゐる。胡粉といふ繪具も「いしばひ」にて製す。セメント。石灰岩と粘土との混合物を焼きて、粉にした

コンクリートの製法及び用途

るものなり。セメントに砂、砂利及び火山礫などを混じ、水にて捏ねて数日間置けば、堅固なる塊となる。これをコンクリートと名づけ、築港、建築、架橋などに地盤を固むるに用ゐる。そのよく久しきに耐ふること、實に驚くべし。  
漆喰。或はモーターともいひ、煉瓦を積むとき合はせ目に塗り、その他土木に用多きものなり。これを造るには生石灰と砂と粘土とを混じ、水にて捏ねまじふるなり。或は生石灰の代にセメントをも用ゐる。

一七

大理石の産地

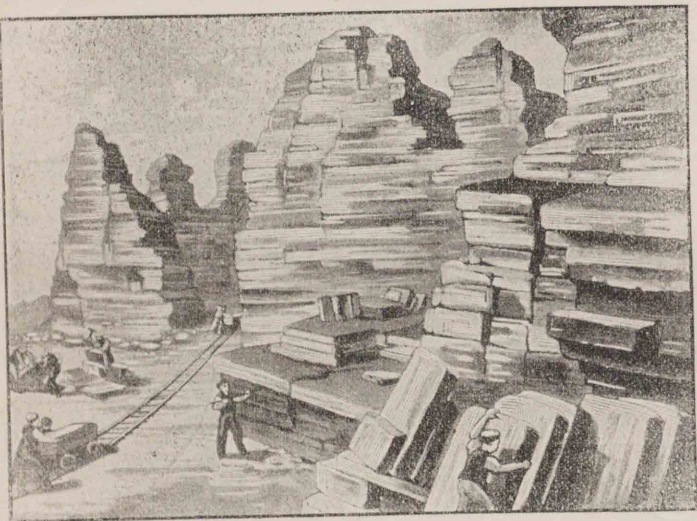
大理石。大理石は石灰岩の一種にて、極めて美しく、白糖の塊の如く一つく輝ける方解石の粒にて成り、磨きて建築彫刻の用材、煖爐の飾などとす。大理石にはまた灰色、褐色、黑色などの美しき彩紋あるものあり。大理石の良材は常

粒状石灰岩  
(糖状)  
純白  
寒水石

石版印刷

「モ」石版石の石切場 (ドイツ)

石版石の産地



陸の眞弓山及び長門の秋吉村に産す。されど裝飾用として愛すべき薔薇色の赤みあるものは、わが國には稀なり。

石版石。石版印刷に用ゐる石版石も石灰岩の一種にて、質極めて緻密なり。その版面に一種の脂にて版下を書き、その上より鹽酸を注げば、版下の部分のみは質變ぜずして、そのまゝ残るが故に、これにインキを附けて印刷す。石版石は武蔵の五日市、清國の大連地方に産すれど、品劣れり。ドイツの南部に

石炭質、水質質、(モリ)

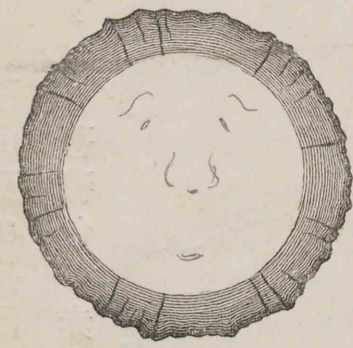
は名高き産地ありて、盛にこれを切り出だし、廣く全世界の用に供す。

第四章 岩石通論

二九 地球の一大球

地殼。わが地球は實に橙の如き形の岩石の一大球にて、その内部は酷熱のために熔けて流動體となり、外部は既に幾

【七〇】地球の断面の想像圖によりて地殼が地球を被へる状を示す



千萬年の昔に冷え固まりて、今日われらが蹈める大地となれるものなりとす。この岩石の外皮を地殼と名づけ、地殼の水に被はるゝ部を海とし、その餘を陸とす。地殼の厚さはおよそ二百五十里ありといふ。

浸食、トキイフ、石炭質、疑石炭

三〇

岩石の風化。岩石の碎けて砂礫となり、或は朽ちて粘土となることは、既にしばしば言へり。これ多くは風、雨、寒、暑などに犯さるゝによる。これを岩石の風化と名づく。風化作用は絶えず到る處に行はるゝが故に、いかに堅固なる岩石もこれがために終にその質脆くなりて、壞るゝに至る。

三一

岩石の水蝕。絶え間なく崖に打ち寄する浪は、次第にその裾を洗ひ去りて、終には崖上の岩石をも轉び落つるに至らしめ、地面を流るゝ雨水は、崩れ易き物を壞し去り運びゆきて、漸くその道筋に溝を造り、河水も絶えず地を削りて土砂を下流へ送る。これらをすべて岩石の水蝕といふ。

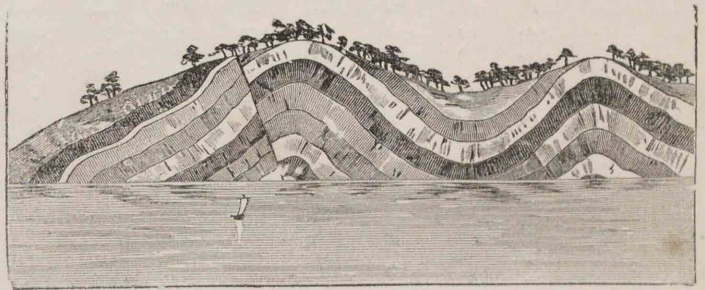
三三

水成岩。風化、水蝕などの作用によりて、岩石の碎けて砂礫、粘土などとなりたるもの、山より河へ、河より海へ次第に押

地層成生の原因

石成岩三大別アリ  
一水中波積ニ生ジタルモノ  
二水中波積ニ生ジタルモノ  
三水中波積ニ生ジタルモノ

【七三】海岸の崖に露れたる地層  
水成岩の形状  
石灰岩上成  
岩見分  
ケ方

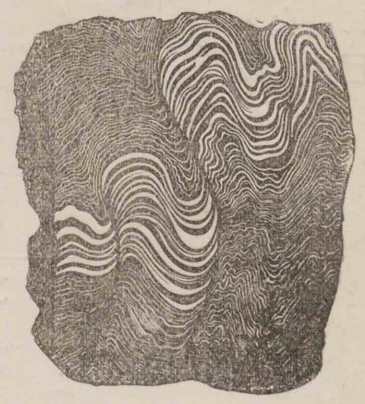


石灰岩はおもに水に棲む動物の介殻が積りて、水底にて成りたるものなれば、また水成岩に屬すべきものなり。

し流され、遂に水勢の緩き處に至りて水底に沈澱す。その状、恰も雪の地上に降り布くが如し。かやうのこと、度重なれば、遂に水底に層を成すに至る。これを地層といひ、その下位にあるものは、上位にあるものより古く成りたるものなり。砂岩、礫岩、粘板岩などは實にかやうにして成りたるものなれば、これらを水成岩と總稱し、その層を成せるによりて、また層狀岩ともいふ。

地層通論  
鏡層  
麻子松核標  
石成岩  
四層下

【七四】岩石の一片にも地層の皺及び断層の現れたることを示す



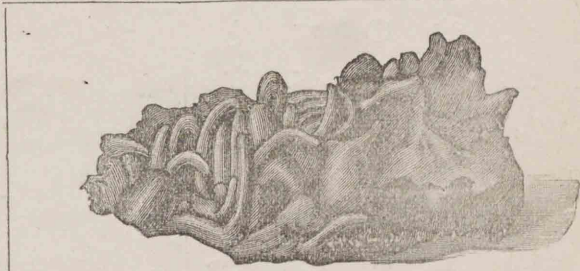
となり、或は揉みたる紙の如く甚だしき皺をなす。これらすべて地層の皺と名づく。また地層には横に續ける一續のもの、中途より切れ、一方は他方より落ちこみて喰違をなせる處あり。すべてこれらを断層と名づく。

【七五】火成岩  
火山の破裂するとき、地球の内部にある酷熱の流動體はしばしば地上に迸り出で、後に冷え固まりて岩石と

安山岩などの由來

花崗岩の由來

【七五】熔岩片 繩状熔岩



火成岩の形状

なる。これを熔岩ユラカンといふ。昔、富士山より噴出せし熔岩は八里を隔てたる猿橋エノキハシまで流れ、今なほその痕アトを認むべし。安山岩玄武岩、流紋岩などは即ちこの熔岩が地表まで達して固まりたるものにて、その急に固まる場合には黒曜石、浮石などを生ず。さればこれらを總稱して火山岩クワンサンといふ。また花崗岩などは熔岩が地殻内の深き處に留まりて固まりたるものにて、これを深成岩シンセイガンといふ。これらの火山岩、深成岩を併せて火成岩クワンダイガンと名づく。

火成岩はかやうにして成りたるものなれば、或は地層の間に巨大なる塊カタマリとなり、或は割れ目を充たしたるがために

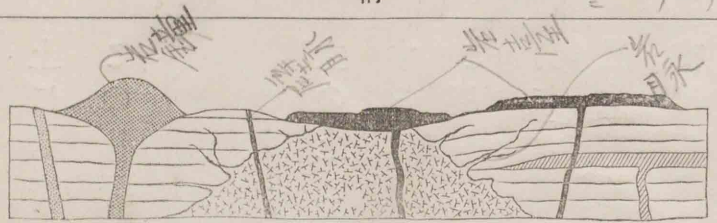
熔岩流  
 (富士山ニヤリ)  
 劍丸尾  
 (高ノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)

昔の赤坂附近

昔の東京

【七六】地殻構造の一斑

昔の富士山



自然に板の如き形となり、或は地面の廣き處を薄く被ひ、その他種々の形をなして存す。かやうに火成岩は水成岩の如くに層を成さずして、塊状をなせるが故に、また塊状岩クワンゴクサンともいふ。

地勢の變遷。頂イタタキには常に白雪を被り、麓フツには田野遠く開けて、今は美しき山の名世に高き富士山の裾野ソコにも、熔岩の多きを見れば、昔、火色天を焦し、焼け爛れたる岩石地を埋めし、恐しき状態シヤウタイも想ひやらるゝなり。今は百萬の人家檐エダを並ぶる東京の大都會の地も、もと水底にありしこと明にて、また海底に生じたる石灰岩の一種なる絞石が美濃の赤坂附近に産するを見れば、この

水成岩  
 大石  
 源成岩  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)  
 (イタノ山ニヤリ)

岩脈  
 岩脈  
 岩脈  
 岩脈

ヒマラヤ山上の介

地もかつて海底なりしこと疑ふべからず。かのヒマラヤ山上にも海の介カキを含める岩石を見出だすことさへあるなり。この他野が沼となり、陸が海となり、海の中に山が生ずるなど、地勢の變遷は昔も今もその例甚だ多し。

地勢の變遷する原因

地殻がもとより安定なるものにあらざるべきは、その成立タテの上より考へて知らるゝことにて、かやうに地勢の變遷するは火山、地震、山崩、風化、水蝕などの絶えざる作用によること多く、かの白砂、青松、斷岸、絶壁トビ、その他、山水の風景が各地方によりて趣オモムキを異にするも、その地方に現るゝ岩石が風化、水蝕などにあへる結果なり。なほわれら人類は、世の文明に進むにつれて、よく天然に打勝ち、或は山を穿ちてトンネルを通じ、地を掘りて運河を開き、或は港を築き、海を

地勢と風景との關係

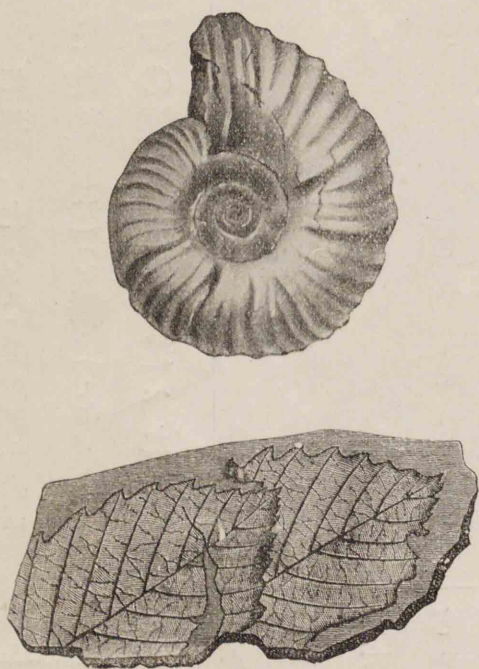
埋めて、地殻に著しき變動を及ぼすものなり。

二二六

化石。水成岩のうちには、その岩石の成りし當時に生活せし動植物の遺體イカクを存し、或はその跡アトを留むるものあり。これらを化石クワセキといふ。これらの動植物は、その水成岩が水底に

【七七】化石  
上、北海道のアンモン介の化石  
下、下野鹽原の木の葉石

化石の價值



て成りしとき、そこに存在して、その中に包みこまれたるものなり。化石によりて、われらは古代の動植物に関する知識を得るのみならず、また世界各

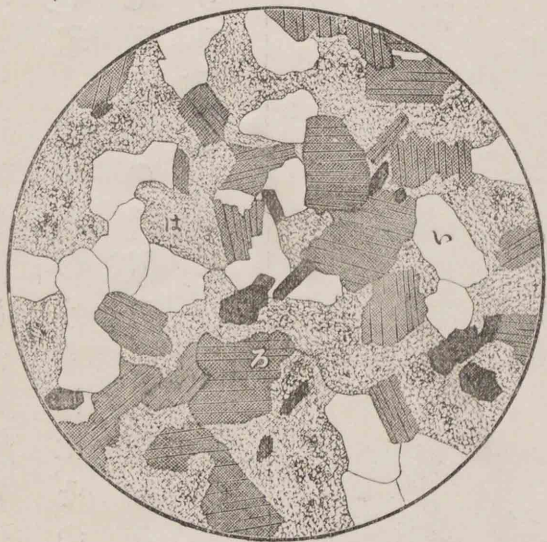
地方に現れたるその種類を比較研究して、過去の地球の状  
態と地殻發達の歴史とを考證カウゼンすることを得るなり。

二七

岩石の識別。既に述べたるが如く、岩石はその成因により

て火成岩と水成岩との二つに大別することを得べく、石英、長石、雲母、方解石などは造岩礦物のおもなるものなり。この他、岩鹽、石炭もまた岩石と稱することを得。

岩石を見別くるには、これを組み成せる礦物即ち



【七八】花崗岩の薄片を顯微鏡にて見たるもの  
い、石英  
ろ、雲母  
は、長石

花崗岩の薄片を顯微鏡にて見たるもの

その岩石の合分とその集合の状などによるなり。さればまづ普通の礦物の特性に通ずるを要す。多くの岩石は肉眼の及ばぬ細かき粒にて成れるが故に、磨り滅メらして薄片となし、これを硝子の板に貼りて、顯微鏡にて檢するなり。

第五章 土壤

三八

土壤の成生。岩石の風化して生じたる礫砂、粘土などは、或

土壤の由來

はもとの岩石の上に留まり、或は水に流されて低き處に沈澱す。これを土壤ドと名づく。土壤は柔なるが故に、植物は根をその中に張ることを得、堅き岩石の裂け目にもこれよりまた次第にその根を擴げて、遂にこれを破碎ハクサイし、かくて生長し繁茂すれば、動物もこゝに棲むことを得るに至る。

定積土

(風化土)

基岩

亞土壤

リ具土

耕所積植

言多々々々々

成立、定積

土、漂積土

成土、定積土

成土、漂積土

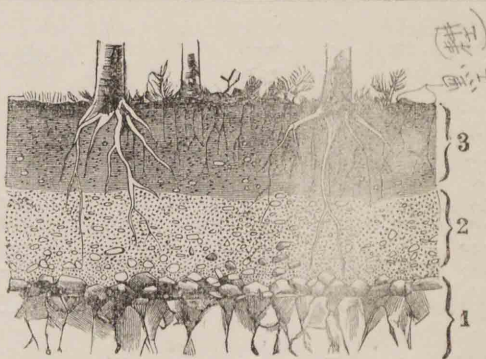
成土、漂積土

【七九】土壤の成生

- 1. 岩石
- 2. 岩石より土壤に移りゆく層
- 3. 土壤

土壤の成分

二九



植物生じ動物も棲むに至れば、その次第に枯死し腐朽するによりて生じたる物質は、更に土壤に混じ入りて、これを植物の成育に最も適したるものとなす。されば現に見る土壤は、岩石の風化したるものに、腐朽せる動物植物の加はりたるものにて、礫、砂及び粘土をその普通なる成分なりとす。

**土壤の種類。** 土壤にはその成分によりて礫土、砂土、壤土、埴土などの別あり。礫土は礫多過ぎて土砂少く、砂土は砂多くして乾き易し。壤土は殆ど等しき分量の砂と粘土とにて成り、程よく水を保ち、土壤の中の最も耕作に適せるものな

一三〇

山林の肥料

耕地に肥料を施す必要

り。埴土は粘土多くして、雨降れば濕り過ぎ、旱天にはひびが故に、耕作するには砂を加へ、また深く耕すべし。

**土壤の手入。** 天然の山林などには、朽葉、枯枝、絶えず地上に散り布きて、その植物がかつて土壤より收めたる養分は、かやうにして再びもとの土壤に返さるゝが故に、肥料を要せずして植物よく成育すれど、田畑などの耕地にては、その植物の刈り取られて他の用に供せらるゝにより、初に沃土たりしものも次第にその養分を奪ひ去られ、遂には瘠地となるに至るべし。さればこれを補ふがために、特に肥料を施さざるべからず。肥料には種々あり、礦物性のものにては「いしばひ」、燐礦などを廣く用ゐる。



### 結論

#### 二三

礦物界と人類との關係。既に説きたるが如く、わが地球は

今日の地球

人類の位置

絶えず種々の作用を受けて、地變を重ね來り、遂に今日見るが如く、動物、植物の成育に適するに至れるものにて、われら人類は一切の生物の長として、この地球をその住處とし、おのれの生存の幸福を増進せんがために、萬物を利用せんとす。人類と礦物界との關係の起るところは、實にこゝにあるなり。

#### 二三

礦物界應用の一斑。水、空氣の人生に必要なるは言ふまでもなし。その他、礦物界の應用につきて、こゝに重ねてその一斑を説かんに、非金屬礦物のうちにて、功用の最も多きは石

非金屬礦物の應用

炭に如くはなく、燃料に用ゐる外に、燈用の瓦斯をも得べく、染料、藥品などをも製すべし。石油もまた燃料、燈用に供せられ、食鹽は、食物の調理に必要にて、石英、長石は硝子、陶磁器の原料となる。その他、寶石、飾石として、裝飾に用ゐらるるもの、諸種の工業用藥品に製せらるるものなど、一々擧ぐべからず。

金屬礦物の應用

金屬礦物にて、實用の途の廣きは、鐵を第一とす。船艦、汽罐、鐵橋、鐵軌などを始として、日用の諸器具に至るまで、鐵材を闕きては殆ど用を辨ぜざること、われらのよく知れるが如し。その他、銅、錫、鉛なども、それらの合金と共に、或は延きて線となし、展べて板となし、或は打ち出だしましたは鑄型に嵌めて、諸種の器具を造り、或は彫刻、象嵌を施し、或は製版など

岩石及び土塊の功用

に用ゐて、皆人生を益せぬはなく、なほ金銀などの貨幣を鑄、  
裝飾に供せらるゝものも皆貴ぶべし。  
岩石は石材として建築に或は裝飾に用ゐられ、その他、壁  
土、瓦、煉瓦、セメント、漆喰などの原料となるものあり。土壤  
の功も甚だ大きく、地球が生物の棲息に適し、われらが今日  
現に生存することを得るに至れるも、その初は土壤の成生  
せしによるなり。

二三

礦物界研究の利益

礦物界應用の研究。 礦物界は自然界の大部分を占むるも  
のにて、その應用は、かやうに廣く且大いなるものなり。さ  
れば天然の産出には、もとより限ありて、人力にてその増殖  
を企つること能はざれど、その採取の法及び應用の途を研  
究し、廣く他の學術を應用して、その發達、進歩を圖り、天然が

人類當然の務

折角われら人類に與へたる地中の有用物をして、その用を  
盡くし、功を遂げしめ、これを徒に廢棄せざらんことを期す  
べきなり。これ實に人類當然の務なりとす。

二四

わが國鑛業の趨勢

わが國の鑛業。 わが國の鑛業は年々ますます盛にて、明治  
三十九年には鑛産物の總價格殆ど一億四百萬圓を超え、前  
年よりはおよそ三分の一を加へ、この後なほ増進する勢あ  
り。されど、これをアメリカ合衆國、ロシア、イギリス、ドイツ、その  
他の諸國に比ぶるに、なほ遠く及ばず。これおもに天産の甚  
だ饒ならぬによるものなれど、鑛業のなほ十分に進歩せざ  
るも、その一つの原因なりとせざるべからず。かの陸中の  
小坂鑛山の如きは、一時その産出大いに衰へたれど、近年「黒  
物」といふ一種特別なる緻密灰黑色の鑛石及びその分解し

世界の鑛産國との比較

小坂鑛山の繁榮

わが國鑛業の  
前途

て生じたる土鑛より、その中に含める極めて少量なる金銀、銅などを製鍊する方法を案出してより、その鑛業勃興して、今はわが國第一の鑛山となるに至れり。これによりて觀れば、わが國の鑛業はなほ發達の餘地ありて、將來にその隆盛を期するを得べく、志あるものは大いに勉めざるべからざるなり。

普通鑛物界教科書終

普通鑛物界教科書  
定價金五拾錢

明治五年二月廿四日印刷  
明治五年三月廿三日訂正再版發行  
明治五年五月十六日訂正再版發行  
明治五年三月廿九日訂正再版發行  
明治四年十月廿八日印刷  
明治七年四月二十日訂正再版發行  
明治七年四月二十日訂正再版發行  
明治七年四月二十日訂正再版發行  
明治七年四月二十日訂正再版發行

著者

神保小虎

發行者

西野虎吉

印刷者

藤本兼吉

發行所

關成館

販賣所

三木佐助

販賣所

林平次郎



This is my book

第一學年  
三上二郎

新世紀教科叢書

東京帝國大學理科大學教授 理學博士 神保小虎著

普通植物學教科書

全壹册 正價五拾錢

東京帝國大學理科大學助教授 理學士 藤井健次郎著

普通植物學教科書

全壹册 正價五拾五錢

東京帝國大學理科大學助教授 理學士 藤井健次郎著

普通植物學小教科書

全壹册 正價五拾錢

東京帝國大學理科大學教授 理學博士 渡瀬庄三郎著

普通生理學教科書

全壹册 正價六拾錢

東京帝國大學理科大學教授 理學博士 箕作佳吉著

普通動物學教科書

全壹册 正價七拾錢

第一卷年第一教室三上一郎

三



郎

第一學年第一教室

廣島縣立三次中學校

庫  
8  
24

広島大学図書

010130449524

