

30145

教科書文庫

3

450

51-1897

25000
22980

Kodak Gray Scale

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

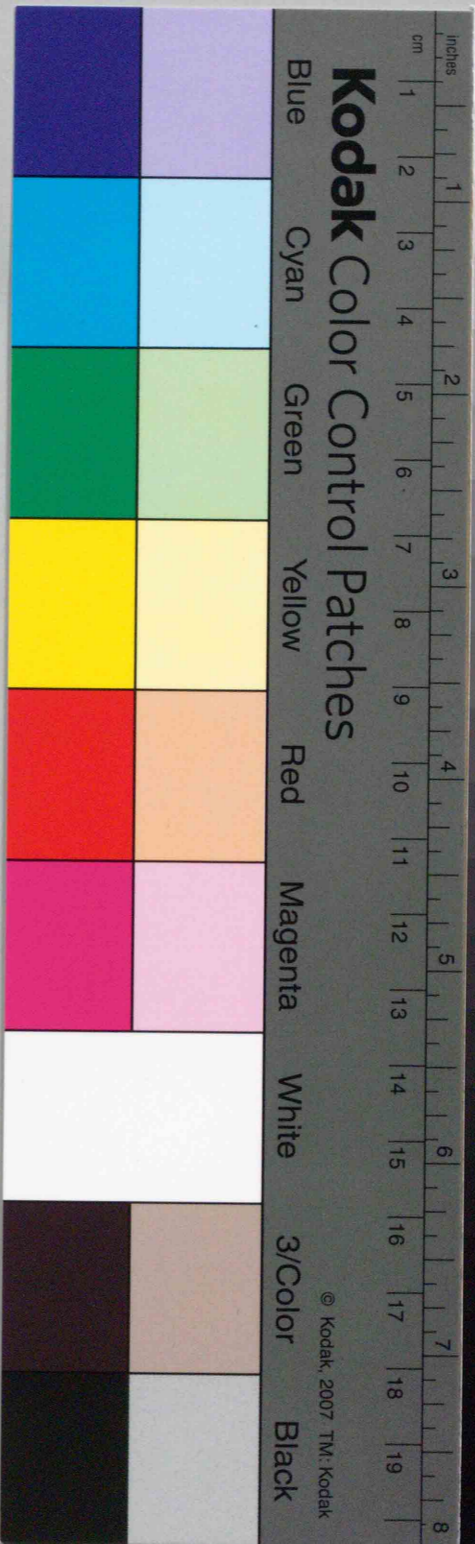


© Kodak, 2007 TM: Kodak

Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

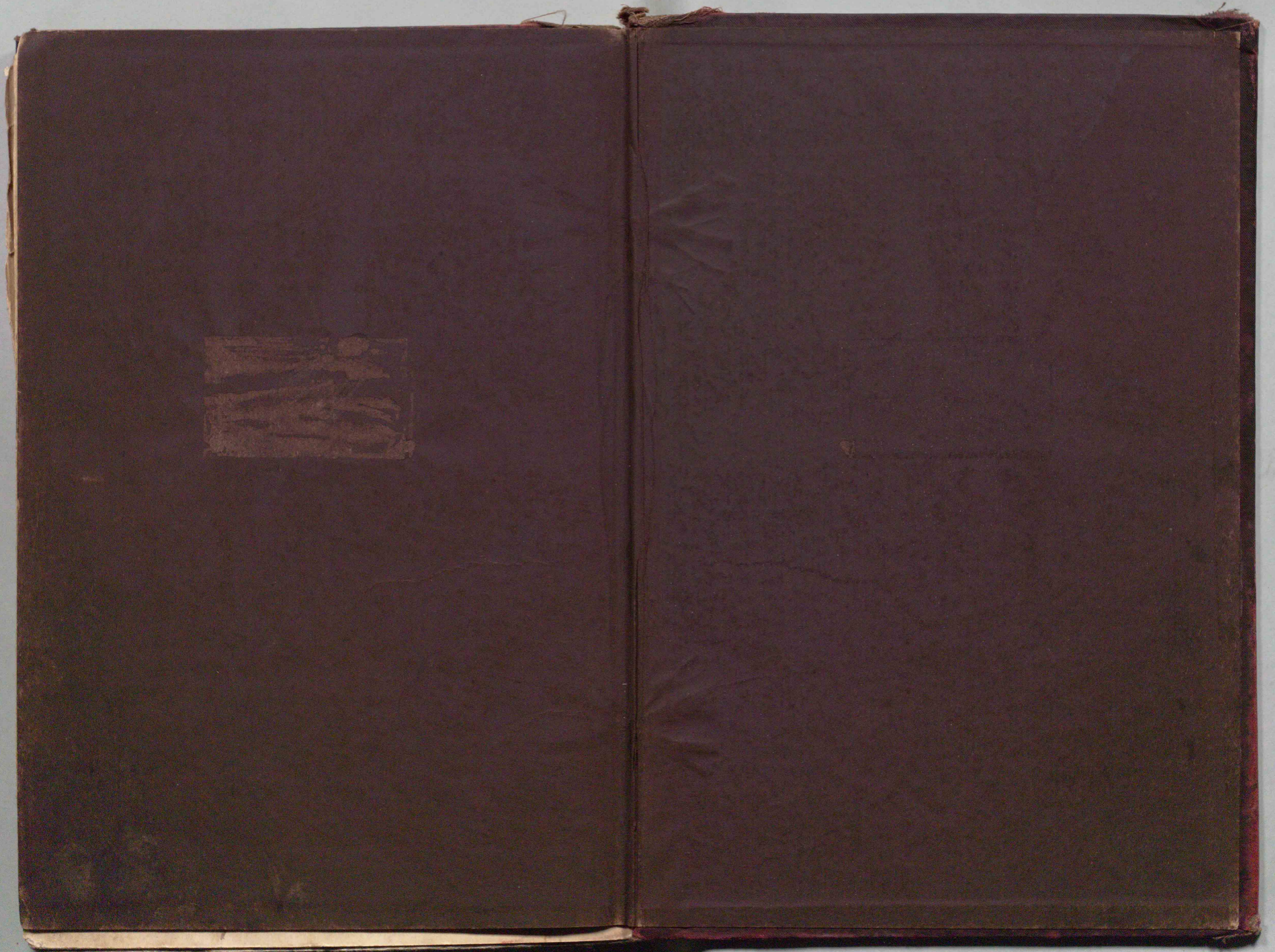
© Kodak, 2007 TM: Kodak



記号	目録 12
番号	1039
一部ノ册数	1

3
25
本







鑛物學教科書



212
三

原簿番號第 1209 號
函 類 5
冊 5
冊內

日六十月二年十三法明

齊定檢省部文

書科教用科學物博

廣東大學
東京
圖書部

東京

原簿番號第 2298 號
函 類 370
冊 第 2566 號
冊內

內田老鶴圃

新式
普通
鑛物學教科書

理學士

脇水鐵五郎著

清島縣立圖書館
東京
圖書部

入 日	購 年	號 番
大 月	正 月	三七九
萬 年		

版七第訂

鑛物學教科書

東京

清島縣立圖書館
東京
圖書部

自序

方今我邦學界の大勢を通觀するに世運の進化と共に諸般の學術大に其歩を進め之を教育に施し之を實地に教授せる方法の如き亦漸く世人の注意を喚起するに到れり是に於て乎學科の如何を問はず専門家と雖も往々其意見を實地教育上小述ぶるを見る則ち博物學中生物學の如き既に先進の教科書を世に公にせるもの有りて其體裁大に見るべきものある小至れり然るに獨り鑛物學に至ては未だ先輩の教育的に之を研窮せしものあるを見ず唯と泰西の科學的思想東漸の初より僅小狹隘なる専門的の意義を以て之を普通教育上に實施せらるゝあるのみ爾來二十餘年の久しき未だ嘗て教育家の之が矯正を圖りしものあるを聞かず因襲の久しき遂小世の教育者及び被教育者をして鑛物學は無趣無味にして實地に遠き一小學科ありその觀念を抱かしむるに至れり是豈斯學の爲め嘆ずべきの

至からずや

抑礦物學は生物學に對して地球を構成する無機物質を討究する所の科學あり故に其範圍廣且つ大にして從來世人の誤想せし如き狹隘あるものにあらざるは識者の夙に認むる所なり夫れ斯學の蘊奧を窮め其細微の域に至るに及んでは一片の石一塊の積を雖も其原由を講究するふ方りては幾多の日子と紙筆を費すも尚之を説き盡す能はざるものあり學理の深遠にして探究の際涯なき夫れ斯の如し是を以て學愈細微に入り業愈精緻ふ赴くに從ひ分業の法益行はれ一科は分れて數科となり更に分離して數十科とあるふ至るは是自然れ狀勢なりとす故に現今礦物界の事を專攻するには礦物學岩石學地質學等の諸分科ありて礦物學は單ふ岩石組成成分たる礦物の性狀成因產出應用等を究むるに止まるものゝ如し然れども此主義の礦物學は専門教育に於ける礦物學あり今直ちに之を普通教育

に應用せんとするは恰も四肢を畫て人と見做すど一般妄も亦甚しと謂つべし普通教育に於ける礦物學科ふ於ては此の如き狹隘ある専門分科的の解釋ふ法らず宜しく其意義を擴張して前きに所謂礦物岩石地質等の諸學域包括したるものを採用すべし當今世の教育家を觀るに斯般の事理を了得して之を實地教育に施行するの人果して幾人ある是れ予の甚ど憾とせる所是に於て乎剪劣を顧みず敢て此書を撰す嗚呼世の教育に従事せらるゝの人若し此主義を採納し之を實際に施行せるあらば實に大幸の至あり因て聊か鄙見を略述し以て序文ふ代ふと云爾

明治二十八年天長節日

東京牛込ふ於て

脇水鐵五郎識

訂正第二版序

余曩も本書を世に公するや其目的普通教育に於ける鑛物學に就き平生懷抱する所の主義を開放し之を江湖の識者に問ひんとするにありしが幸も世の嘉納する所とあり殊も教育家諸氏の賛同を得たるは余乃大に喜ぶ所なり然るに第一版は倉卒の際に成りしを以て誤脱頗る多きのみならず叙事の體裁等に就ても自ら慚焉たらざるもの寡からず且つ駸々たる斯學の進歩は余を促して第二版も於て大に改訂修補するの已むを得ざるに至らざめたり而して最も多くの改竄を加へたるは第二篇鑛物の形像及び餘論中日本帝國地質大要の二章にありとす又本版に於て附録として日本鑛物産地及び重要なる吹管分拆上の反應を新に加へたり

本書の再版に就ては學友諸氏殊に山上比企神保三君も負ふ所大なり茲も記して聊か感謝の意を表せんと云ふ

明治廿九年十二月

脇水鐵五郎 識

凡例

一本書は現今の普通教育に適切なる鑛物學の模範を世に示さんと欲して特に著述したるものにして在來の鑛物學書とは大に其體裁を異にする所あり故に冠するに新式の文字を以てし且つ専門的の鑛物學と區別せんが爲めに普通鑛物學と名く若夫れ撰述する所の主義の是非に至ては之を識者の高評に一任せんのみ

一本書は主として尋常師範學校教科書たるの程度を標準として立案せしものと雖とも節約其宜きを得べ之を尋常中學校若くは之に相當する諸學校の教科書に適用するも敢て不可なきを信す大方の教官取捨應用あらんことを望む
一鑛物學の範圍は廣且大なるを以て他の科學との關係亦隨て深し故に鑛物學を修めんと欲せば須らく先づ物理學化學動物學及び植物學の大意に通曉せざるべからず然るに尋常師

範學校に在ては概ね右等の諸科學を修めたる後に非らざれば斯學を授けざるの規定なり故に本書は已に理科全般の概識を備ふる者に教授する目的を以て著述したり

一本書は普通鑛物學の教科書たるを以て深遠ある學理及び未定の考説の如きは極めて必要なるものを除くの外は皆省略に附す且記載事項の多岐に渉るを避け或事項の如きは之を細書し以て教官の参考に資す而して廣汎なる幾多の事實を網羅排列し之をして字彙的ならしめさらんことを勗めたるは予の最も苦心せし所なりとす

一凡そ簡約を旨として其意義を明解せざる用語挿圖等は間々其下ニ條註すと雖とも極めて單簡なるを以て教官講述の際其闕を補ひ充分意義徹底の勞を取られんことを切望す

一書中引用する所の例證は概ね之を本邦に採る然れども其適切なる事例なきものは已むを得ず之を外國に採れり

一度量衡は我國の制度并に佛國メートル法を適宜併用し又溫度は一切攝氏に據れり是れ學術上一般に使用さるるを以てなり

一圖畫は言辭の足らざるを補ひ且つ事理の説明に尤も緊要なるを以て之が撰擇を忽にせず且つ銳意之を挿入を勉めたりと雖とも印刷の機に會せずして中止せしもの亦甚た多し此等は他日を待て増補することあるべし

一次頁目録に掲げたる如く本書は他の鑛物學教科書と違ひ先づ鑛物特論(各論)を挙げ後通論(總論)に及ぶ是れ一は専ら實地を旨とし理論を避くるの主意に本づき二は修學者をして先づ各個鑛物に就て大體の智識を蓄へしめ次に在り蓋し斯の物一般に關する理論を修得せしめんとするに在り蓋し斯の如くすれば教授の順序宜きを得隨て修學者の了解し易きを信したればかり

一 鑛物特論に於て鑛物の性狀を記述するに當り晶系比重硬度色澤條痕化學成分の如き記憶し難き事項は槩ね省略に付す但九第二編鑛物通論第四章の終に鑛物一覽表を掲げて讀者參照の便に供せり

一 本書第二の特色とすべきは單純鑛物の外岩石の記載に及ひたるに鑛物と岩石の關係を示したると終りに地殼構造并に地殼沿革の事を説きたるにあり皆是著者の新主義に出づ其理由の如きは載せて卷首にあり讀者幸に諒せよ

一 本書所載の鑛物(岩石)の種類は之を在來の中等教科書に比すれば其數甚だ鮮し是れ地殼の組成分として地球上殊に本邦に最も普通に存在するもの及び實用上殊に必要なりと認めたるものゝみを撰擇したるに因る蓋し尋常師範及び中學に於ては此般の鑛物(岩石)を知得するを以て十分足れりと信したるを以てなり

一 本書の遺漏を補ひ尙ほ其删除せし所の鑛物(岩石)の性狀を知らんと欲せば宜しく和文若くは歐文を以て記したる他の教科書を參照すべし因て茲に中等教育の鑛物學參考書として教官に紹介する左の如し

故理學博士菊池安編中等教育鑛物學教科書

理科大學教授理學博士横山又次郎編述地質學教科書

Rutley—Elements of Mineralogy.

Dana—Text-Book of Mineralogy.

Dana—Manual of Mineralogy and Petrography.

Baerman—Systematic Mineralogy.

Baerman—Descriptive Mineralogy.

Stein—Handbuch für den Unterricht in der Mineralogie und Geologie.

Klockmann—Lehrbuch der Mineralogie.

Tschermak—Lehrbuch der Mineralogie.

Bauer—Lehrbuch der Mineralogie.

- Naumann-Zirkel—Elemente der Mineralogie.
- A. de Lapparent—Cours de Minéralogie.
- Williams—Manual of Lithology
- Cotta—Rocks Classified and Described.
- Löwl—Die Gebirgsbildenden Felsarten.
- Kalkowsky—Elemente der Lithologie.
- Geikie—Class-Book of Geology.
- Geikie—Text-Book of Geology.
- Gredner—Elemente der Geologie.
- Kayser—Lehrbuch der Geologie.
- Cole—Aids in Practical Geology.

一凡そ孰れの學科に於ても實物示教の必要なるは固より言を待たずと雖とも殊に鑛物學に於ては其尤然るを知る蓋し鑛物の性狀は生徒をして實物に就き説明するにあらざれば到底眞乎に了解せしむること能はざるものあり故に鑛物及び

岩石の標本は鑛物學教授上に須叟も欠くへからざるものなり然れども單に標本のみを以てせば尙足らざる所あり宜しく野外に實地探檢を行ひ鑛物及び岩石を採集し生徒をして其天然に如何なる状態をなして現出するやを親睹せしむべし要するは鑛物學は汎く實踐を行ふに非らざれば十分の効果を收むる能はざるものなり看官冀くは百聞一見に若かさるの古語を忘るゝなからんことを

一本書は公務の餘暇に之を著述したるを以て閑餘の日晷乏しく加ふるに書肆の督促急迫なるより反復之を校讐するの暇なく匆匆に附せり故に魯魚焉鳥の謬なさを保せざるのみならず行文拙劣にして意義貫徹せざるもの甚だ多かるべし識者若し是正するあらば何の幸か之に如かん

明治二十有八年十一月

著者識

自選會
印

新式
普通

礦物學教科書

緒言

理學士 脇水鐵五郎 著

地球の三
大部

凡そ普通教科として科學を講ずるには、系統的なるよりは寧ろ歸納的なるを可とす。著者が卷首緒言に於て叙述する所は、稍此主義に反する如くなれども、開に讀者をして先づ礦物學の範圍を必要を誤なく悟了せしめんとの微意に出でたるもののみ。されば本書を普通礦物學の教科書として適用するには、先づ緒言を省きて、礦物本論より始め生徒の既に礦物に關する一般の智識を蓄へたる後、即ち本論(若くは礦物特論)を終りたる後に於て、教師自ら本書緒言の旨義を講續すべし。又礦物分類の如きは、普通學に於ては強て之を説くの必要なものなれども、唯礦物記述の秩序を保たんが爲めに、聊其大綱を示したり。讀者若し著者微衷のある所を誤解するなくんば幸甚。

抑吾人の棲家たる地球は、奈何なる物質により組成さるゝや、其内部の物質に至ては未だ之を詳にするを得ざれども、吾人の直接に觀察し得べき地球の表面は、陸と水とより成り、空氣之を圍繞す、其空氣より成る部分を大氣圈 Atmosphere と名け最

緒言

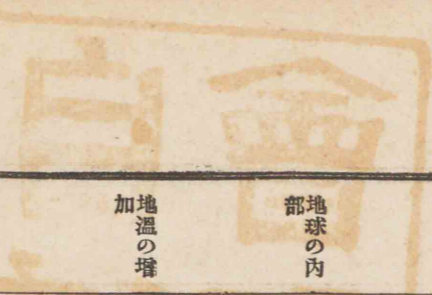
上部にあり、大凡百里の厚層をちして地球を包圍す。水は其下にありて地表の低き所を充たし、大洋をなす之を水圏。Hydrosphereと稱す。而して最下の地盤をなす固体の部分は、通常岩石と稱ふる無機固形物より成り、之を岩石圏。Lithosphereと稱す。吾人躡む所の乾土は即ち岩石圏の水面上に崛起する部分にして大陸及び嶋嶼より成る。此三圏の上に起る種々の現象を講究するは地文學の範圍に屬す。余の本書に於て記述せんとするは唯其固形部即ち岩石圏の物質を研究せんとするにありて普通地質學の目的は則ち之に外ならず。

地盤は岩石より成ること余今既に之を言へり、然れども是れ吾人の目之に達し手之に接することを得る部分に付て云へるのみ、然らば吾人の到達し能はざる地球の内部は如何なる物質より成るや、請ふ少しく之を述べん。

地球内部の狀況 就ては學者各其説を異にし、或は内部は中心に至るまで悉く固形體ありと謂ひ、或は中心と外部とは固體にして其間を液體の圈ありと謂ひ、或は全然固形體にして所々に液體の蓄藏ありと謂ふ、然り而して地球は内部に下るに従ひ漸次地温を増すものにして其比例百尺に付き略は攝氏一度を増加するものたるは實驗上に於て證明さるる所なり。地熱の増加するに於て観測し得べし、穿井又は鑛坑等に於て観測し得べし、然れども地方により増温の率數に多し、且つ火山地震温泉等の現象は明かに地下の高熱なる少の差異あるを免れず。

地球の内

地温の増



を示すものにして若し前述の比例を以てせば地上より十有七里の下に於ては已に何れの岩石も熔融すべき二千度の温度に達するあり、而るに學理上地下は上部よりの壓力強大にして物體は地上に於ける如く容易に熔融すること能はざるものなきば固體の地盤は頗る厚きものにして地球半徑の四分一乃至五分一に下らざるべく、之より以内中心に至るまでは非常の高熱の爲め熔融したる金屬性の鎔液より成るべし、とは今日學者間に尤廣く用ゐらるる所の通説なりとす。之に由て岩石圏を一に地殼、又は地皮。Earth crust と稱し、鎔液の部分を地心、又は地核。Earth nucleus と稱して區別す。

地核の實

地殼と地

然らば地心は如何なる物質より成るべきや、とは次に起るべき疑問なり、之を明解するは頗る至難の業に屬すれども吾人は種々の點より間接的に視察して鐵の如き重き物質より成ると言ふと躊躇せざるあり、何に由て之を言ふや、曰く地上岩石の比重を測定するに其最重きものと雖ども三を超ゆるものは甚だ稀にして平均二、五、即水の二倍二分一に相當するものとす、而るに地球全體の比重は種々の觀測により水の五倍半即五、五なることを知るを得たり、果して然らば地心は七乃至八の比重を有する頗る重き物質より成るべきは自然の理なり、故に地核を一に重圏、Barysphereと稱し、翻て彼の天空より屢々地上に降下する隕石、隕石の記事は詳なり、ある後葉に詳なり。

隕石

地球の中心は鐵の如き重金屬より成る

ものは元と地球と全しく天體の一小片にして其物質は地上のものと同種に屬する數種の石類と鐵の集合よりなるにあらざれば殆んど全く鐵(少量のニッケル、コバールト等を含む)のみより成るものあり、若し一般に信せらるゝ如く石質隕石は或天體の外皮の破片として全量の鐵より成る鐵質隕石即隕鐵の天體核仁の一小破片なりとせば地球の内質も亦全しく鐵及他の重金屬鐵の比重は七、三乃至七、八より成ると想像するも亦可ならずや、況んや綠蘭土及其他二三の地に於ては地球内部より噴出せられたる鐵塊あるを發見せしに於てをや。

讀者は之にて地球を構成する物質は如何なるものなるやを了解せられたるべし、則ち地球は氣圈、水圈、岩石圈、及び重圈の四圈より成るものあり、尙之より本書の目的物たる岩石圈に戻りて少しく詳述する所あらんとす、而して岩石圈の事を説には先づ其成因に就て述ぶるの便利なるを見る、依て本論に入るの地球創成の説に就て聊數言を費さんとす。

地球創成説

有名なるカント、ラプラー、ス二氏の唱道に係る霞雲星説、Nebular hypothesis に従へは現在の太陽系(一個の太陽を中心として其周囲を圍繞する水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星、及地球の衛星より成る)は元と至大至浩なる霞雲狀の物質(霞雲星は夜間微光を放ちて白雲の如く見ゆる熾熱の瓦斯體を云ふ)よりなり、右より左に向ひ徐々に自轉し

太陽系は元と一團の霞雲星たり

地球は元と太陽より分離したる瓦斯の一團

つゝありしに星霜を経るの久しき瓦斯體漸次其熱を放散して凝縮せんとするに當り次第に回轉の速度を加へ、瓦斯體の一部は分離して海王星となり天王星となり土星、木星等となれり、而して尙無數の年所を歴るに及んで其小なるものは早く既に冷却して固形體となり、稍大なる者は其表面に薄皮を蒙れども内部は尙熱灼したる熔液を包み、中心の太陽の其容積遙かに他の分體に超絶するに由り今尙赫々たる熾熱熔液體となりて存す、之を現今太陽系の状態とす、我地球も其初めは太陽より分離したる赫灼たる一の瓦斯體なりしを漸々空間に向て其熱を放散し稍凝縮して白熾光を放ちて人目を眩耀する液體の團塊となり、其狀恰も鎔鑪中に融けたる鐵の如く而して周圍の尙は熱灼したる瓦斯圈を以て圍繞せられしに年と共に熱度益減却し遂に外部に金滓の如き薄き表皮を生ずるに至れり、然れども内部熱液の爲め或は鎔かされ或は凝固して片時も止まず、其後表皮は放熱と共に稍其の厚を加へたれども而かも内部の熔液の太陽其他天體の引力に感し現今地球上の海水に潮汐ある如く漂蕩定まりなく時々上に浮べる外皮を破り波浪をあして噴騰せり、然れども光陰に關守なく熱は益去りて皮は益其厚を増し空間に浮遊せし水蒸氣を始め諸々の瓦斯體の凝て液體の水となり諸種の動植物始めて其上に發生し幾多の新陳代謝を経て地球今日の現狀に達せしなり、而して今後幾千

外皮は則
岩石圈

萬年の星霜を閱ば自熱悉く放散し盡し世は寂莫無情の世界となり水もなく空氣もなき月界の如き有様に變せんこと夫豈遠しと謂はんや。
以上は地球か其初め一團の瓦斯體より幾多の變遷を経て今日の狀態に達せしまでの略歴なり而して其地球上に生せし外皮ころ吾人の地殼即岩石圈と唱ふるものにして之を組成するは即ち硬軟種々の岩石あり惟ふに重きものは下に沈み輕きものは上に浮ぶは物理上の定則あれば地皮をなす岩石は比較的輕き物質より成り地球の中心に近くに從ひ重き物質の存在するものあるは明かあり故に地球の核仁が鐵の如き重き物質より成るとの説は之を霞雲說に照すも亦矛盾する所なきを知る。

硬軟種々の
岩石

當初地球上に凝結せし岩石は現今尙之を存するや否や又其如何ある種類の岩石なるやは今尙未決の問題に屬すれども御影石(學名花崗岩)及之の類する片麻岩(花崗岩に似て)の如きは恐くは最古の岩石ならん其頃は大氣の成分現今の如く清透純潔ならず種々の瓦斯及水蒸氣を多量に含蓄し地熱も亦旺盛ありしかば暴風暴雨絶ゆる隙なく岩石は速かに霏爛して水底に沈み茲に別種の岩石を生せり(水成岩則是れ而して一方には内部の熱液時々地皮を衝破して迸出するあり種々の火成岩を指す是に於て地上には益異種の岩石を加へ此等の岩石間斷なき風雨

地盤は堅
き岩より
成る

の作用を受けて霏爛する時は復た新種の岩石となり變遷復變遷終に現今の如く種々の岩類を地上に見るに至りしなり。

通常地表は被ふに軟かき土砂を以てし堅き岩石は之を目撃すること罕なり然れども若し山間に入りて溪水の谷を穿つ所を觀又は海濱に出で波濤の岸を洗ふ所を窺ふ時は何色の所にも堅き岩石の露出するを發見すべし是に由て之を觀れば地盤の一般に堅き岩石より成るものたるを察するに足らん但し學問上にて岩石と稱するものは必ずしも彼の斷崖溪谷に露出する堅巖のみを指すに非らずして山野を被ふ所の土も砂も皆之を岩石なる汎稱の下に入るとなり。

岩石は礦
物よりな
る

岩石とは如何なるものなるやは前文縷述せし所により讀者は已に了解せられたるを信す然らば其岩石は奈何なる物質より成るや之を研究するは第一の急務なり岩石を組成するものは則ち礦物なり故に地殼の物質を研究するには先づ礦物の性狀如何より始めざるべからざるは當然の理ありとす。

礦物の定
義并に礦
物と生物
との差異

礦物の定義及び礦物と生物との差異 凡そ地上の萬物之を大別して二とす有機物(動植物即生物)及び無機物(礦物)是れなり動物及び植物は孰れも特殊の機關と特殊の構造を具へ全化作用によつて生活を維持し且つ常に生長變化するの能力あり之を詳言すれば動植物は孰れも一個若くは數多の細胞より成り

礦物は岩石の分子たり

細胞の増大と増加とにより其形體を内部より造出するの機能あり、礦物に於ては然らず、唯新物質の外部に附着凝聚して増大することあるも決して内部より生長することなし、之を換言すれば動植物の如く生活力を有することなきなり、更に前文の意を通約すれば、礦物は地殻を構成する無機物にして、岩石の分子たるものなりと言ふを得べし。

礦物中には純然たる無機物の外、石油の如く燃焼質の有機物より成るものあり、又石灰石、燧石の如く動物若くは植物の遺骸よりなるものあり、然れども此等は地殻を組成する一要素に相違なければ之を礦物として考ふるも不可ふし、又或學者は酸素、水素、空氣、炭酸、瓦斯等の瓦斯をも礦物中に加へたり、但本書に於ては此等の物質は化學に於て十分討究さるゝのみならず、地殻の一要素として考ふへからざるものに付き之を省けり。

礦物と岩石との區別

礦物とは常に一定の化學成分を有し其質均一にして多くは一定の形狀、結晶を具備すれども、岩石は必ず一若くは一以上の礦物相集合して成立するものなるが故、往々其質の齊一ならざることあり、而して其化學成分の如きも固より隨所一定せず、例へば御影石、石英、長石、雲母の三礦物より成り、所により多少其化學成分を異にするが如し。

礦物の分類

礦物を分類するや其目的種々、雜駁の礦物を秩序正しく排置

ラバラン氏分類法

し通觀に易からしめんとするにあり、而して從來學者採る所の分類法は、大家により多少其撰を異にす、雖とも化學成分を基礎としたる分類法は、普通尤弘く用ゐらるゝ所のものなり、此法固より完全にして了解し易し、然れども或種の礦物には自然の親和力ありて其化學成分の全く相異なるに係はらず、互に分離すへからざるの關係あり、故に礦物を其成因に従て區分するを得、輒今佛國の礦物學者ラバラン氏の創意に係る分類法の如きは、此主義に基きたるものなり、此法は初學者には少しく會得し難きの欠點あれども、礦物と岩石の關係を明かにし、其地質的相關の現象を説明するには尤適切なるを認む、故に本書に於ては同氏の分類法に従ひ、礦物を記述せり、然れども唯其大綱を留め、敢て細目に入らず、是れ著者の微意の存在する所あり、今左に該分類法の綱領を述べん。

原始礦物

前條記述したる如く地球は元と一箇の霞雲的瓦斯體ありしが、放熱により次第に凝縮して液體となり、遂に表面に外皮即地皮を生ずるに至りしものなり、而して創成の地皮は主に、矽酸礬土及金屬の化合物より成るを見る、吾人の所謂矽酸鹽類、Silicatesと稱するもの則ち是あり、蓋し此等は輕き物質なれど、重き金屬の鎔液上に浮ひ出でたるものと思はるゝ、故に先づ此等の原始岩石を構成する礦物よりして論せざるべからず之を

沈澱礦物

(一) 原始礦物 Minerals of Fundamental Rocks とす。

當時は地熱尙は旺盛にして水は水蒸氣として大氣中に瀰漫し諸種の揮發性物は悉く瓦斯状をなして之に混和せしが地熱の放散するに従ひ水蒸氣は凝て液體の水となり以て海洋に充溢し揮發物も亦結んで固體若しくは溶液となりて地上に降るに及んで原始地殻の上に新に種々の礦物を沈澱し又岩石の罅隙を通過して地中に入り込みたる水は新礦物を地殻の間に沈澱せり是に於てか第二の礦物なる

(二) 沈澱礦物 Minerals of Chemical Deposition を生ず。

海陸已に所を定むと雖ども地球内容の收縮は變して横壓力となり地殻を隆起褶曲せしめ爲めに所々に斷層裂罅を生ず地球内部の鎔液此等の裂罅を経て进出し來り以て種々の金屬化合物を地層間に凝聚す之を

金屬礦物

(三) 金屬礦物 Metallic Minerals と云ふ。

已にして空氣清透となり氣候も亦温和となるに及び地球上に種々の生物を生じ其遺體或所に堆積する時は遂に

有機礦物

(四) 有機礦物 Organic Minerals を生ずるに至る。

今各綱に属する重なる礦物を示せば左の如し

第一綱 原始礦物

石英、蛋白石、長石、雲母、輝石、角閃石、橄欖石、黃玉石、綠柱石、電氣石、柘榴石、沸石、綠泥石、蛇紋石、滑石、等

第二綱 沈澱礦物

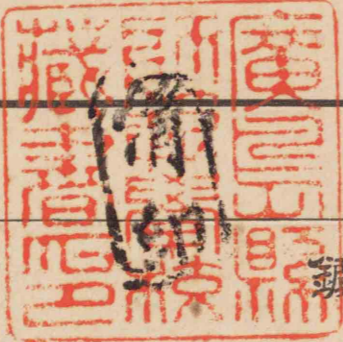
水鋼玉、方解石、霏石、石膏、硬石膏、重晶石、燐灰石、螢石、山鹽、舍利鹽、明礬、硝石、等

第三綱 金屬礦物

〔硫黃、砒、雄黃、鷄冠石、安質母、輝安質母、滿俺礦(吹滿俺礦、水滿俺礦)鐵礦(黃鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦、菱鐵礦)コバルト礦(輝コバルト礦、硬滿俺礦、滿俺土等)亞鉛礦(方亞鉛礦、錫石、鉛礦(方鉛礦、銅礦(黃銅礦、赤銅礦)水銀(辰砂)銀礦(硫銀)金、白金、等

第四綱 有機礦物

金剛石、石墨、石炭(無煙炭、黑炭)石油、琥珀、等



鑛物本論

第一編 鑛物特論

第一章 單純鑛物編

第一綱 原始鑛物

石英

○第一 石英 Quartz 石英は鑛物中其播布最廣大なるものにして山嶽を組成する盤石を始めとして土砂石礫の類に至るまで其多くは石英を含まざるは莫し。化學上硅素及び酸素の化合物則硅酸にして硅素の四十七分と酸素五十三分とより成る。堅剛にして鐵板を傷つくべく、碎片を取て鋼鐵と相摩せば火を發す。(鑛枝の未知に知られざる以前本邦にては此法により専ら燧を得たり)又酸類及苛性加里に逢ふも容易に溶解せず、其重さは水の二倍乃至三倍に相當す、或は規律正き結晶形(結晶とは一定の幾何學的形狀を詳第一に)をなし、或は然らず、純粹のものは無色清澄なれども通常他物を混淆して種々の色を呈す、其色と形の相違により數種を區別す。

普通石英

○普通石英 Common quartz は白黝黃赤褐青綠等の諸色を呈し、玻璃光を放ち、透明

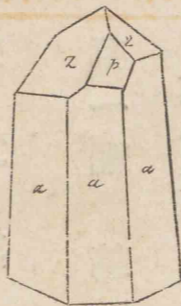
普通石英
の種類

水晶

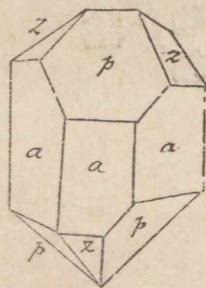
なるあり透明ならざるあり、堅硬にして脆し、其應用頗る廣くして石英砂は以て琢磨の用に供し、又飲料水を濾過するに用ゆべし、其純良ならざるものは道路に布き或は農業上粘土に混して其粘質を調和す、然れども人生上尤須要ある功用は玻璃製造の原料たるにあり、色に依り數種に區別す、曰く乳石英(乳白)、紅石英(蔷薇)、鐵石英(酸化鐵を含み赤)、砂金石(鐵雲母を含み光彩あり)、猫睛石(石包裏す)等、其主たるものあり、石、砂、金、色を帯ふるもの、暗石等は飾玉として珍重せらる。

水晶(俗、六方石) Rock crystal とは透明にして立派なる結晶をなすものを云ふ、結晶の大なるものは往々數尺の長さには達することあり、通常の結晶は第一圖第二圖第三圖及第四圖に示す如く六角の錐及び六角の柱より成る(第二章參照)其最純粹あるものに至ては無色清澄なること水の如し、故に水晶の名あり、堅緻にして玻璃

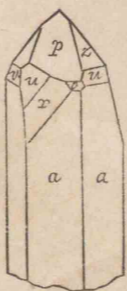
第一圖



第二圖



第三圖

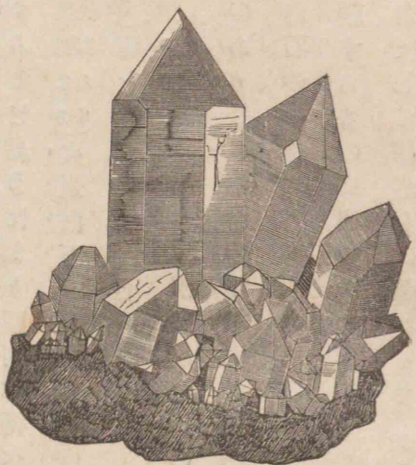


水晶の
別小

玉髓

瑪瑙

第四圖



晶、Smoky quartz の名あり、又他礦物を包裹するものを俗に草入水晶と稱す、孰れも半寶石として珍重せらる。

石英の一種に極めて細微の結晶質より成り肉眼には非晶体として見ゆるものあり、通常黄、綠、白、赤等の色を帯び、岩石の空洞又は罅隙中に出づ、之を玉髓、又佛頭石 Chalcedony と云ふ。

玉髓と通常の石英と相重なりて美麗なる編目をなすものを瑪瑙 Agate と唱へ、彫刻して簪、珠、指環、紐占、扣鈕、其他文房具等の裝飾品を製するは人の能く知る所なり。

様、光澤あり、多く御影石等の罅隙に美晶群生して所謂晶簇をなすを常とす、其狀第四圖に示すが如し、本邦所産の水晶は甲州金峰山の四近より産するもの最有名あり、

色に依り種々の名稱を附す、黄色なる者を黄水晶 Citrin と唱へ、紫色なるものを紫水晶 Amethyst と稱す、而して黑色若くは煤褐色なるものに黒水晶 Morion 若くは煙水

碧玉

碧玉 Jasper は緻密不透明の石英にして色は黄褐等を帯び瑪瑙に類すれども瑪瑙の如く美麗ならず紐占扣鈕等の裝飾品を製するに用ゐらる。

燧石

燧石 Flint 俗に火打石と唱ふる者なり、是亦緻密の石英にして容易に破碎して介殼狀の破面を現はし尖銳なる稜角を得故に神代の民は之を以て刀鑿に代用せり、其不純なるものを角石 Hornstone と云ふ、往々巨大ある岩塊をなして地層中に現はる。

蛋白石

蛋白石 Opal は非晶質の、硅酸にして唯水を成分中に含有するによりて石英と異なれり、外觀上玉髓或は碧玉に極めて能く類似すれども是等よりも苛性加里に溶解すること易きにより區別し得べし、色は黄褐、綠白等の各種あり、種類多し、貴蛋白石(光彩あり)火蛋白石(紅若くは黄に半蛋白石、木蛋白石(有す)玉滴石(最純粹の無色透明)等を主とす。

木化石
即硅化石

俗に木化石と唱へ樟樹又は松樹の石に化したるものなりとして人の珍奇とするものあり、是れ樹幹の纖維間に蛋白石の沈渣して木質を代填したるものにして木蛋白石の一種に外あらざるなり、又温泉地方に往々産出する俗に蛇骨又は木葉石と稱するものは温泉中に溶解せらるる蛋白石の泉底若くは木葉上に沈渣凝結せし者にして學名を硅華 Siliceous Sinter, Geysichte と云ふ、因に曰ふ俗に木葉石と稱

硅華

蛋白石の
種別

長石類

ものみに限らず、灰華に木葉の印痕を留むるもの(第二編)方解石の部参照、及び植物化石を含む石片をも併稱す

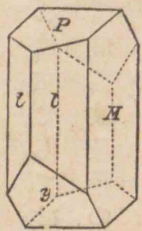
○第二 長石 Feldspar 長石は地盤を構成する多くの岩石の成分として必要なるものにして其分布の殆んど石英と相譲らざるなり、長石の管に御影石其他種々の岩の主要素なるのみならず長石の腐蝕分解して生ずる粘土の類は土壤を構成する主成分なるにより其人生に須要の關係あるは言を待たざるあり、即ち吾人の俗に土と稱して穀物蔬菜を栽培する糞土の大部分は此長石の分解物なりと稱するも過言にあらざる、今左に其性狀の大畧を述べん。

長石の成分

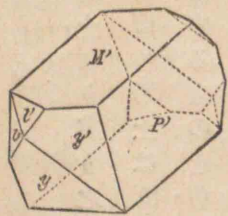
長石の色は種々なれども先づ白色を主とし肉紅、淡黄、淡綠、淡灰等の色を帯ふもの亦尠ならず、新鮮なる長石の表面は眞珠様の光澤を有すれども其風雨に曝さるること久き時は自然に濁みて鮮かからず。

長石の晶形

第五圖



第六圖



長石の結晶は頗る美にして大なるものは七八寸の長あり最も普通なる結晶の形は柱狀若くは卓狀にして六角若くは四角をなし、兩端各二個の斜面に由て限らるること第五圖に示すか如し、第

長石の成分

六圖は本邦産の長石に最も多き長石の晶形を示すものにして、礦物學上バベノ式双晶と稱するものなり。(第二篇結晶の部参照)
長石は主として、硅酸、及礬土より成り之に加里、曹達石、灰等の金屬分を含蓄す、而して硅酸は全量の半以上を占め、礬土は五分の一を占む、其成分中加里を主とするものを加里長石、曹達を主とするものを曹達長石、石灰を主とするものを石灰長石として區別す。

耕土

長石の人生上尤須要なるは其靈爛物たる粘土 Clay にあるは前文陳述せし所の如し、今其然る所以を説明せん、例へば長石中の主種ある加里長石 (即正長石) は加里、礬土、硅酸の化合物 $K_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$ にして、其中加里は水に溶解し易き成分なるに、より硅酸の一部分と共に洗ひ去られ、礬土及硅酸の一部分後に殘留し之より水加はりて陶土 Kaolin $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2H_2O$ となる、陶土は白き壁土様の礦物にして水を加ふれば粘氣を帶び糊狀とある其不純あるものを總稱して粘土と名く、此ものは通常耕土の土臺となるものにして流失したる加里は炭酸と化合して土中を循環し又硫酸に接せば硫酸加里となり水に溶解して存す、是を植物の爲めに攝取せられ之れが滋養に供せらるものなり、吾人は天然の陶土を利用し或は新鮮なる長石を粉碎して陶器を製造す。

陶土

陶器

別長石の大

正長石

氷長石、
月石、
璃長石、
斜長石

斜長石中
の種別

長石を大別して二種とす、甲は加里長石にして之を正長石 Orthoclase と唱へ、乙は曹達若くは石灰長石にして之を斜長石 Plagioclase と稱す、而して互に其結晶の成立を異にす、今兩者を識別すへき特點を擧げんに

正長石 は互に直角をなす二様の方向(第五圖及第六圖に於てP及Mに沿ふて割れ易き性あり、此の如き性を劈開と云ふ、(礦物通論に詳なり)正長石に於ては其兩劈開互に直角をなす、是れ本鑛に正長石或は直長石の名ある所以なり。

普通の正長石は肉紅又は白色にして不透明なり、其透明にして無色なるものを氷長石 Adularia と云ひ、青色あるを月石 Moonstone と云ふ、而して玻璃様光澤を有し火山燒石中にあるものに玻璃長石 Sanidine の名あり

斜長石 は正長石と異にして二様の劈開互に直角をなさずして八十六度に交叉す、左の數種を區別す。

- 曹長石 Albite 曹達 (一〇) 礬土 (二〇) 硅酸 (七〇) より成る
 - 灰曹長石 Oligoclase 曹長石の四分三と灰長石の四分一より成る
 - 中性長石 Andesine 曹長石及び灰長石の等分より成る
 - 曹灰長石 Labradorite 曹長石の四分一と灰長石の四分三より成る
 - 灰長石 Anorthite 石灰 (二〇) 礬土 (三七) 硅酸 (四三) より成る
- 斯の如く曹長石及び灰長石は斜長石の兩極を表し、自餘の斜長石は其中間に

ありて一端より他端に順次變移するは實に化學成分に於てのみならず左の諸點に於ても亦然り。

右の中曹長石は最酸性(硅酸の分量多きを云ふ)にして比重小に、灰長石は最基性(硅酸の分量少きを云ふ)にして比重大なり、又曹長石は元火に熔け難く、又酸に熔け難くして硅酸を分離し、灰長石は火に熔け易く酸に逢ひて硅酸を分離することなくして溶解す、其他光に對する反應に於ても亦各差異あり。

大陽石 灰曹長石の一種にして鐵雲母を含み燦然たる異彩を放つものを大陽石 Sun-stone 云ふ、大陽石及び月石は異光あるが爲め往々裝飾品に使用せらる。

正長石の產地

正長石は近江栗太郡田上山近傍及び美濃惠那郡苗木地方より巨晶を産出す。

雲母 其特性 ○第三 雲母 Mica は俗に「キラ」と稱するものにして銀白、黃綠或は黒褐色を

あし閃々たる光澤あり、通常六角板(或は短柱)の如き結晶をなし其板面に沿ふて紙の如く薄く剝離す、而して片々魚鱗の如く弾力性を帯び容易に屈撓するを得べく通例不透明の如く見ゆるものも薄片に於ては透明とあり、殊に白色のものは恰も玻璃の如くなれば大板は以て硝子に代用するに足る、又雲母は火に耐ゆるの性强き故に往々暖爐の側壁に使用することあり、本邦諸地より雲母を産すれども著しく大晶をなすもの稀あり、大晶の雲母は西北利亞の産を以て最も有名なりとす。雲母の諸種の岩石の組成成分をあし石英及び長石に次で地皮を構成する主要礦

其成分

物の一なり、一般に風化の作用に抵抗するの力強く容易に分解せざるにより岩石の霉爛したる後までも石英と共に細片となりて殘留す、吾人の往々河畔又は海濱に於て砂中に閃々たる鱗片を認むるは則ち雲母あり。

雲母の化學成分は主に硅酸五〇分以上、礬土四〇分、加里一〇(より成り其他多少の苦土曹達等を含む)之に由て雲母を數種に區別す、今其主要なるものを擧ぐれば

白雲母

加里雲母即白雲母 Muscovite は銀白或は淡綠にして諸種の岩中に入る。

黒雲母

苦土雲母即黒雲母 Biotite は暗黒色の雲母にして白雲母と同じく諸種の岩中に入る。

紅雲母

里志亞雲母即紅雲母 Lepidolite は里志恩を含み桃紅色をなす。

其他の種別

其他白雲母の別種に絹絲光澤を放つ所の絹雲母 Sericite あり、又曹達雲母なる「バラゴナイト」あり共に鱗狀の結晶をなして出つ、又黒雲母の稍變化せしもの金色を呈し多量の水を含有す故に之を火中に投すれば小田原提燈の如く長く延長するの性あり其狀頗る奇なり之を蛭石 Vermiculite と稱す。

蛭石

輝石及角閃石

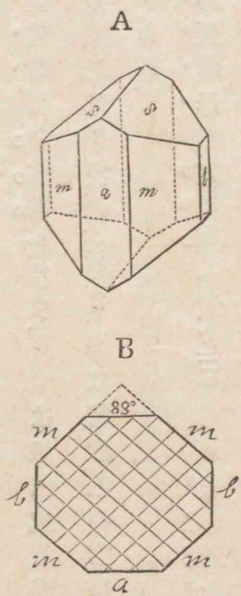
○第四 輝石及角閃石 Pyroxene and Amphibole は其化學成分を一にし共に石灰苦土、鐵等の硅酸鹽なり、孰れも諸種の岩中に含まるるものにして以上列記の三

輝石及角閃石の相

輝石及角閃石の區別

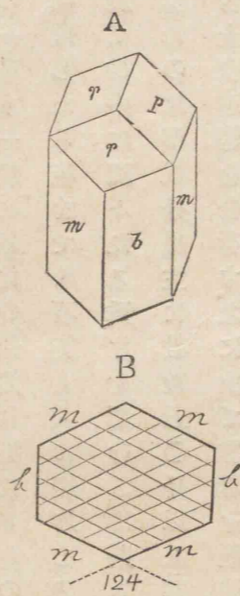
礦物に次で須要なる地皮の組成成分なり。輝石及び角閃石は其化學成分を同するのみならず共に柱狀の結晶を成し普通のものと共に黒色にして劈開面は褐綠等の光を帶ふ故に兩者は外見上相酷似し晶形の明かならざる時は肉眼的に之を識別すること甚難し然れども試に兩鑛を區別すべき主點を述べれば大略左の如し。

第七圖



全上橫斷面圖

第八圖



輝石の概ね第七圖A(第二章參照)に示す如き結晶形を成し、mとmの面に平行して割劈し易し其面互に八十八度の角を成す(第七圖B)而るに角閃石は第八圖A(第二章參照)の如き結晶をなすもの多く亦たmとmの面に沿ふて分割すれども其の両面のあす角度は輝石よりも大よして百二十四度を示す。第八圖B且つ輝石は人工を以て鑄

かしたる金滓の中に結晶せしむることを得まとも角閃石は一旦融解したる後は再び角閃石の結晶を成さずして却て輝石の形を取りて結晶す故に人工を以て其結晶を得ること能はず又彼の天外より墜下し來る隕石中には往々輝石を含有することあれども未だ角閃石あるを發見せしことなし是れ亦兩者を區別すべき一徵なり。

輝石及び角閃石の變種頗る多し而して其最能く人目に觸るゝは蓋し陽起石

及び石綿なるべし陽起石 Actinolite は角閃石の一種にして綠色を呈し通常放射狀の針狀結晶をなす陽起石分解すれば白色毛狀の纖維となる之を石綿 Hornblende asbestos or Amianthus と云ふ。

支那印度及新日蘭等の東洋諸邦に於て古より玉キョウ稱して刀飾什器耳環等を製し寶石として貴重せらるゝ所のものあり是れ則ち輝石の一種なる硬玉 Jadeite 若くは角閃石の一種なる軟玉 Nephrite に外ならず後者は火に鑄け易く前者は後者より硬くして火に鑄け難きを以て區別するを得。

然れども輝石及角閃石中岩石の主要分として廣く現存するものは決して前記の數者にあらずして普通輝石 Angite 及び普通角閃石 Hornblende を稱する黒色の種類に屬し第七圖(輝石)及び第八圖(角閃石)に示す如き結晶形を具へ専ら新古の

軟玉と硬玉

陽起石 石綿

普通輝石 及普通角閃石

斜方輝石

火成岩中に含有せらるるものあり。(參照石篇)
頑火石 Enstatite 古銅石 Bronzite 及紫蘇輝石 Hypersthene の三者は普通輝石と其晶形を異にす此等を斜方輝石と通稱す種々の火成岩中に入るものあり。(第二章編一覽表を參照)

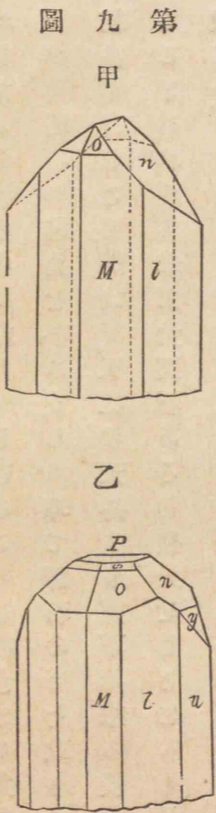
橄欖石

○第五 橄欖石 Olivine は橄欖岩と唱ふる岩を作り又玄武岩と稱する黒き岩の中に斑點をなして存する黄綠色の礦物なり。(第二章岩石編參照)其橄欖綠色の美麗なる色澤を有するものは用ゐて以て飾玉とあすを得此礦變質すれば蛇紋石を生ず。

黃玉石

○第六 黃玉石 Topaz 酒黄密黄無色若くは青綠色の透明なる結晶をなし屢々水晶と誤認せらるる所のものなり然れども水晶よりも一層堅く且つ重し結晶の形は普通左圖第九圖に示す所の如し。(第二章第一節詳ふり)
本邦産の黃玉石は無色にして美濃惠那郡苗木地方近江栗太郡田ノ上山及び伊勢

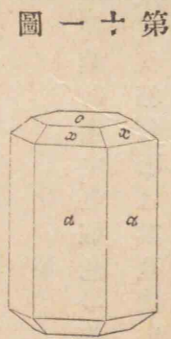
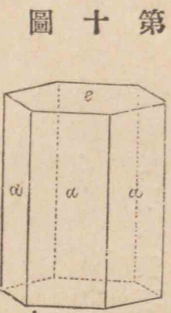
其應用



三重郡を以て世界に稀なる著名の産地とす。寶石としては價貴からざれども指環扣鈕等に盛に稱用し又之を粉壺

綠柱石

して寶石を研磨するの用に供す。
○第七 綠柱石 Beryl は稍黃玉石に類似すれども其結晶は常に第十圖若くは第十一圖の如く六方柱狀をなすを以て一見之を識別し得べし黃玉石と同しく酸



類に犯されず又容易に熔融せず通常御影石の空隙中に黃玉石と共に結晶して出づ本邦にては美濃の苗木近江の田ノ上山地方より黃玉石と共に産出

電氣石

○第八 電氣石 Tourmaline 通常長さ柱狀の結晶をなし縦に條線あり黒色を以て常色とあせども黄綠紅褐及び無色のもの亦少なからず此礦物を百度近く熱すれば電氣を起し一端正極となり他端負極を現はすを以て著し。(物理學參照)是れ電氣石

偏光性

の名ある所以なり又縦に長く截りたる薄片二枚を取り平行の位置に之を重ねれば光を透過して褐色に見ゆれども二片を互に直角の位置に重ねれば全く光を通過せずして暗黒となる此奇異なる現象は光の偏光。(礦物論參照)に基づくなり電氣石の

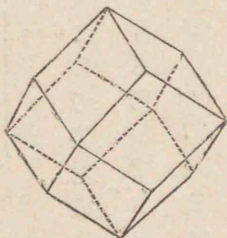
柘榴石

化學成分は甚だ複雑にして十二の原素を包含する硅酸鹽あり。本邦中甲斐美濃常陸近江等の御影石地方より出づ。

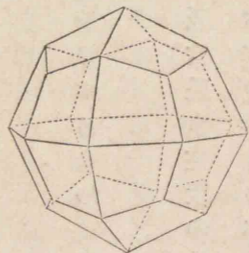
○第九 柘榴石 Garnet は通例第十二圖甲乙丙(第二篇第一)に示す如く固有の結晶をなして出で、其色赤、褐、綠、黑等の區別あり、而して濃綠色のものを尤多しとす、其

圖二十第

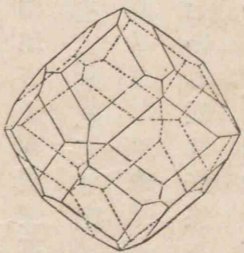
甲



乙



丙



狀恰も柘榴の核子の如し故に此名あり。柘榴石の其播布頗る大にして

貴柘榴石

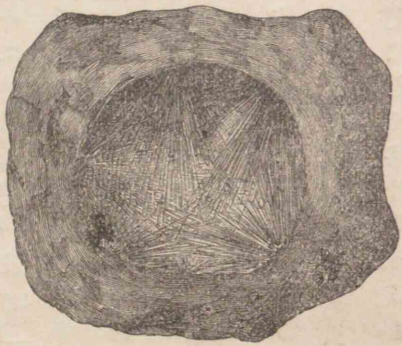
金剛砂

沸石或は泡滾石

常陸、信濃、河内、越中等の各地に産す。血紅色の美麗なる光澤あるものを貴柘榴石。Almandine と唱へ寶石に擬す。又柘榴石は其硬度頗る高く石英より大なるを以て細粉は以て硝子寶石等を琢磨するの用に供す。坊間金剛砂と稱するもの則是あり。電氣石及柘榴石は分解して雲母、綠泥石等に變質す。

○第十 沸石 Zeolites とは概ね無色若くは淡色にして眞珠様の光澤を具へ、長石の分解より生ずる礦物の總名にして多くは美麗なる針狀若くは放射狀の結晶を

圖三十第



なし、常に或岩石の空隙若くは小孔を滿たして出づ。(第十三圖參照)其成分は長石に水を加へたるもの均しくして吹管焰中に之を熱すれば膨脹滾沸して水分を放散す。是れ沸石の名ある所以なり。又容易に酸類に溶解し、硅酸を分離し以て膠質の沈澱物を生ず、其比重は一般に小にして水の一倍半乃至二倍半に相當す。

沸石類に属する礦物は凡て岩石の始生成分たる

ものにあらずして長石及び其類似礦物の水化作用により變質して第二次に生じたるものあり、故に往々長石を含む所の岩石の罅隙を充填して結晶す。此種の礦物の酸に逢ふて容易に分解し成分中の石灰、曹達等の鹽基を分離し加里、アムモニヤ等と化合するの性あり、彼の植物の養分として土壤中に存在する要素が溶液となりて植物の滋養に供せらるるに土中に沸石の如き容易に分解して鹽基を轉換するの作用ある礦物の現存するに由らずんばならず(土壤の吸取力)故に土壤中にある沸石は植物營養の媒介をなすものにして同礦の存否如何は農業上至大の關係を有するものあり。

沸石は始生成分にあらず

植物營養に於ける作用

沸石の種類許多あり一々之を枚舉するに暇あらず、唯其中最主要なる二三種の名稱を擧げんに曰く曹達沸石 Natrolio 曰く方沸石 Analcime 曰く斜方沸石 Chabasite 曰く輝沸石 Sillite 等是あり。

○第十一 綠泥石 Chlorites 雲母に類し綠色にして六角の微晶を有す、苦土、鐵礬土等の含水硅酸鹽あり、此礦物は獨立の美晶をなさず故に人の注意を惹くこと稀なれども岩石の合分子としては必要の礦物なり、輝石、橄欖石、柘榴石、長石等の分解より來るものにして時に大塊をなして一種の岩石(綠泥片岩の如きもの岩石篇を参照)を組成す。

○第十二 蛇紋石及滑石 Serpentine and Talc 蛇紋石或ハ温石ハ通常暗綠色にして微に閃光あり、時として黃綠の斑紋ありて其外貌蛇皮に酷肖す、故に此名ありと云ふ、晶形常に分明ならず密實にして纖維質なり、其堅度甚高からずして小刀を以て癢くべし、然れども風雨の侵蝕に抵抗するの力強く容易に分解せざるにより植物の生育ニ適せざるなり。

蛇紋石は元來始生の礦物にあらざして橄欖石、輝石、角閃石等の分解により變質したるものにして硅酸苦土水及ひ少許の酸化鐵より成る、色に依て數種に區別す、淡黄色にして半透明なるものは之を貴蛇紋石と唱へ裝飾に供す、而して暗綠色に

綠泥石

蛇紋石

温石絨

滑石

凍石

水

して不透明なるものを普通蛇紋石と稱し屢大塊をなして山嶽を構成し本邦諸地に露出す(岩石篇)其美麗なるものは以て石燈、石卓硯其他の裝飾具を製するに足る。蛇紋石の稍變化して白色纖維狀をなすものを温石絨 Chrysotile or Serpentine asbestos と稱す、角閃石の石綿に比すれば強靱にして屈撓し得べく且其耐火の力大なるにより麻苧を混して火浣布を織り又燈心に代用することを得。

滑石は無色若くは淡綠にして眞珠光あり、甚だ柔かにして爪を以て癢つくべく且つ滑かにして脂肪の如し、故に諸機關の轉軸に塗抹し摩軋を減殺するに用ゐることあり、一種の岩石(滑石片岩等)を組成して本邦諸地に産す。

附記

備前備後丹波の諸地に産する俗に蠟石と稱するものあり粘土に類する硅酸礬土礦にして以て印材とすべく又石盤用の石筆を製するに足る、備前國和氣郡三石村は本礦の最も有名なる産地にして同所にては現今之を以て耐火煉瓦を製し盛に販賣せり。

第二綱 沈澱礦物

○第十三 水 Water 水素及び酸素の化合物なる水は地球を組成する一大要素

水は三體
をなして
現存す

純水

雨水

海水

氷

水田及び
氷田

圖 四 十 第



にして大洋の水は地球全面積の四分三を掩ひ地球容積の八百四十三分の一を占む。而して河湖井泉として地上及び地下を流るゝ水及び水蒸氣として大氣中に浴布するもの、並に他の原素と化合して有機無機兩界中に含有せらるゝ所のものを合算せば其容積更に之より大なるものあるべし。

水は常温に於ては液體なれども攝氏零度以下の温度に於ては凍結して固形體の水となり、之を熱すれば蒸散して瓦斯體の水蒸氣とある。而して地球上の水の實に此三體をなして存在するものなり。

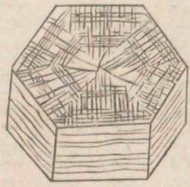
純水の無色無臭無味の清澄ある中性液にして零度より於ては大氣より重きこと七百七十三倍なり、諸物の比重を定むる標準にして即ち比重一なれども天然純潔あるものは極めて鮮かく雨となりて地上に降下する所の水と雖ども多少大氣中の不潔物を混して純水と稱するを得ず、海水の如きは百分中三、六の鹽分を含蓄し一〇二七の比重を有す。

氷は水の結晶せしものなり、雪花は六出又は六花の稱ある如く六方形をなす美麗なる氷の放射狀骸晶よりある者なり、第十四圖、氷の比重は水より軽くして〇・九一八なり故に氷塊の水上

に浮ぶを見る、寒威嚴烈ある兩極の地に至れば洋上には厚數百尺の氷山水上に浮漂し、陸上には不盡の積雪凝結して所謂氷田をなす、温帶若くは熱帶の地に至りても高山の頂上には不滅の雪あり、氷河となりて山腹より降下すると見るヒマラヤ、アルプス等の山巔に於けるが如し。

○第十四 鋼玉 Corundum は「アルミニウム」と酸素の化合物即ち純粹の礬土 (Al₂O₃) にして六角錐或は六角柱の結晶をなすもの多し、酸を犯さず火に熔けず、透明にして青緑、紅、紫等の美色を呈し、堅剛金剛石に次ぐ、故に其純潔あるものは寶玉として世に貴重せらる、青玉 Sapphire 及び紅玉 Ruby の如きは最も人の珍愛する所のものにして其價金剛石と伯仲す、其不純にして黒褐なるものは鋼玉砂 Emery sand と稱し寶石を琢くに供用す。

圖 五 十 第



一の産地とす、然れども未だ良品を得ず、全地産のものは多くは上圖(第十五圖)の如き六角の平たき結晶をなして平たき面の上に濃淡の紫色帯を現はし、星紋の如き異光を反射す。

○第十五 方解石 又は灰石 Calcite or Calcespar は化學上石灰及び炭酸の化合物

產地

鋼玉産

青玉及び
紅玉

鋼玉

方解石

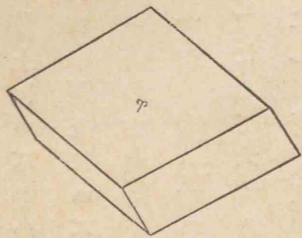
石灰 特性

晶質方解石

即炭、酸石灰 CaCO_3 あり、之に酸を注げは溶解すると同時に成分中の炭酸 (CO_2) は瓦斯となりて逸出するにより盛に發泡す、之を炭酸鹽類の特徴とす、又方解石は火熱を加ふるも同しく炭酸瓦斯を失ひ後に酸化カルシウム即石灰 (CaO) を殘留す、俗に之を石灰と稱して肥料并にセメントの原料に供せらるゝは浴く人の知る所なり、方解石は寧ろ軟かにして小刀を以て傷つくるを得、又其重さは水に三倍し、色は種々よして純潔のもの無色なれども、黝綠、赤褐、青、黒等の諸色をなすもの亦尠なからず、其着色は他物を混淆するに由りて生ずるなり。

方解石の種類頗る多し、今其主要なるものを左に列記すべし。
晶質方解石は多く火山岩の裂罅を充ふし或は鑛脈中に現出し左圖の如く斜方

圖六十第



圖七十第



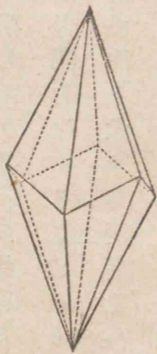
六面體第十六圖及第十七圖若くは楯狀十二面體第十八圖(第二篇第二章)の結晶をなす、若し第十六圖の如き結晶數多相重ければ爪頭方解石 Nail-head spar (第十九圖)と

劈開

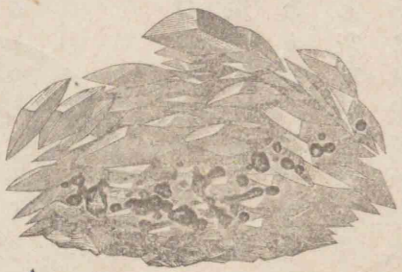
氷州石

豆石及び魚卵石

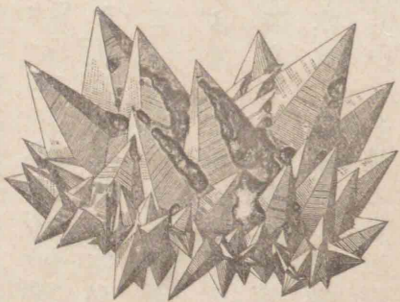
圖八十第



圖九十第



圖十二第



稱するものを生じ、又第十八圖に示す如き結晶群集する時の所謂犬牙方解石 Dog-tooth spar (第二十圖なるものをなす。

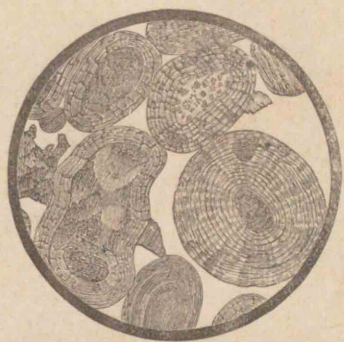
方解石の結晶を破壊せば必ず斜方六面の方向に割裂す、此の如き性質を雲母の場合に於けると同じく劈開と稱へ方解石の特性の一なりとす。

結晶質方解石の特に透明純潔なるものを氷州石 Iceland spar と稱す、歐洲の氷州より盛に産出するを以て此名あり、本邦には斯

の如き透明のものを産すること至て罕なり。

温泉地方に至れば往々豆大若くは魚卵大の炭酸石灰の球粒數多相集まり一塊を成すものあり、今其成因を釋ぬるに温泉中に溶解せる炭酸石灰が砂の如き或微

第二十圖



には此種の石灰石を沈積しつゝありと云ふ。

炭酸石灰は純水には溶解せざれども炭酸を含有する水には容易に溶解するの性あり而して地下を潜流する水は大抵多少の炭酸を抱容するにより此の如き水若し灰石質の地層を穿透せば其中に多量の炭酸石灰を溶解し再び地上に湧出する時は炭酸及び水は蒸散して再び炭酸石灰を分離す斯の如き炭酸石灰の沈澱物を總稱して灰華。Cale sinter, Travertine と稱す而して灰華は其成生時の模様に従て種々の奇觀を呈することあり石灰石の地層にては炭酸石灰地下水の爲め溶解し去られて往々大なる洞窟を生ずることあり炭酸石灰を抱有する所の水此等の洞窟の上部に來る時は水の炭酸を失ひ之と共に炭酸石灰を分離し滴々重積して遂に

粒を中心として其周圍に附着凝集し外方に向て増大するの際泉底より逸出する瓦斯の爲め水中に轉々浮沈し遂に結核的球粒となりたるものあり故に各球粒を横截すきは木理狀輪紋を呈するを見る(第十一圖は魚卵石を顯微鏡にて視たるを示す)而して球粒の稍大なるものを豆石。Pisolite と云ひ其小なるものを魚卵石。Oolite とは云ふなり獨逸有名の炭酸泉あるカル、スバッド

灰華の成

石鐘乳及び石筍

石灰石

大理石

化石を含む
有する石
灰石及び
其他の種

氷柱の如く垂下するに至る之を石鐘乳。Stalactite と稱へ、又剩餘の水床上に滴落し上方に向て筍の如く伸長する時は之を石筍。Stalagmite と名く。

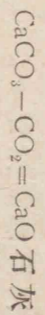
塊狀方解石即普通の石灰石。Limestone は往々大なる山塊を構成し地球上廣く分布する所のものなり其大部は有孔蟲、珊瑚、海膽、石蓮蟲、貝類等の遺骸海底に堆積して生ぜしものにして往々此等の化石を含藏するを目撃し得べし然れども幾多の星霜を経過し爲めに其痕跡既に煙滅せしもの多きに居る石灰石は新舊孰れの地層中にも存在し屢々數百千尺の厚層をなすことあり石灰の製造又は建築石材として作業さるゝは此種の石灰石に属す(岩石篇参照)其古代の岩層に属するものは通常粒狀の方解石より成り全体結晶質にして之を大理石。又は寒水石 Marble と名づく、其色雪白にして外觀白糖の塊の如きものに糖狀灰石。Saccharoidal limestone の稱あり、大理石の一種に數種の異色相夾雜して美麗なる彩紋を呈し裝飾石材として稱用さるゝものあり、美濃、不破郡、赤坂村なる金生山より此種の大理石を多く産出す、又同所よりは「プズリナ」Fusulina と稱する有孔蟲の斑紋を有するもの(俗に較石と稱するもの)及び石蓮蟲 Crinoides の莖幹を有するもの(方石と稱するもの)を産す石灰石中に多量の炭質物を含著する時は黑色にして之を膠質灰石。Bituminous limestone と稱へ、粘土を混するものは泥灰石。Marl と名く、而して其質緻密均一にして石版用に供すべき

白堊
灰石の應
用石灰の製
方

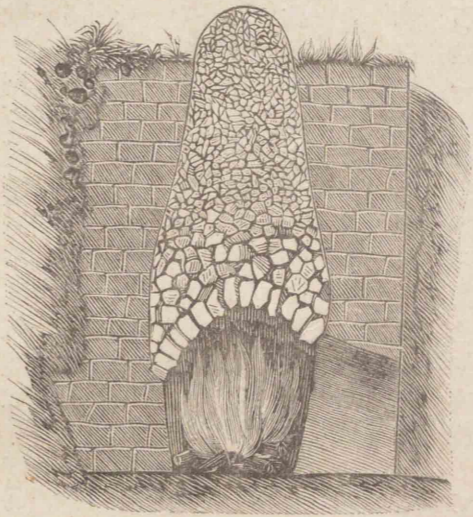
ものを石版石 Lithographic stone と云ふ。
白堊 Chalk は白色土状の炭酸石灰にして主に有孔蟲の碎片より成るものなり。
本邦未だ之を發見せず。

灰石の應用最も大なるは石灰の製造にあり、現今本邦の石灰石地方にては到る所之を作業せざるなしと謂ふべし、石灰の製造は石灰爐と稱する縦長き爐を作り、

爐中に高く石灰石の破片を積上げ下より薪炭を燃して熱を加ふるゝあり第廿二圖、然る時は灰石中の炭酸の分離遊散し後に石灰を残す、其反應左の如し



此の如くして生じたる石灰は水を吸収するの力強く之に水を注ぐ時は大熱を發し水と化合して水酸化カルシウム CaH_2O_2 を生ず。

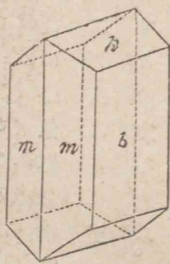


圖二十二第

霰石

霰石 Aragonite は方解石と其化學成分を一にし炭酸石灰より成る但し其結晶形を異にし(第二十三圖(第二篇第一章參照)色は白、黄、赤、綠等の別あり、方解石よりも一層酸類

圖三十二第



に溶解し易し、故に貝類の介殼は外面は方解石より内面は霰石よりなれども内面の霰石の部分既に溶解去りて外面の方解石の部分のみ残り居るこゝ多し。温泉中に生ずるものは方解石と等しく圓粒状をなす(豆石是れ霰石の名の起りし所以なり)。

○第十六 白雲石 Dolomite は炭酸石灰と炭酸苦土の抱合物より成る方解石と全様の結晶をなせども方解石より硬く且つ酸に溶解難し、歐洲には本礦の厚層をあして露出するあれども本邦には甚た少し。

○第十七 石膏 Gypsum 硫酸と石灰の化合物即硫酸石灰にして百分中二十一分の水を含有す、地上頗る廣く分布する所の礦物にして歐洲にては厚き層をなし、食鹽の層と相累積して出づれども本邦は未だ斯の如き石膏の厚層を發見せず、火山地方に産するものを以て主とす。

石膏の結晶するものは一種の特相を備へ第二十四圖 a に示す如く菱形をなし、或はbの如く菱形のもの二個對稱の位置に偶生して矢筈の如き形をなすものあり(双晶、然れども往々數個の結晶一端に集合して放射状をなすとあり、而して結晶不明にして纖維状をなすもの纖維石膏及び細粒にして大理石の如き外觀をなす

其晶形

石膏

白雲石

纖維石膏
及雪花
石膏

其特性

もの(雪花石膏)亦尠ならず、純粹のものは無色なれども密黄色を最多しとす、透明あるあり不透明なるあり、多少眞珠の如き或は絹絲の如き光澤を具ふ、石膏は稍方解石に類似すれども方解石より一層軟かにして爪を以て癢つくることを得ると酸を注ぐも發泡せざるとにより直ちに區別するを得(方解石の参照)

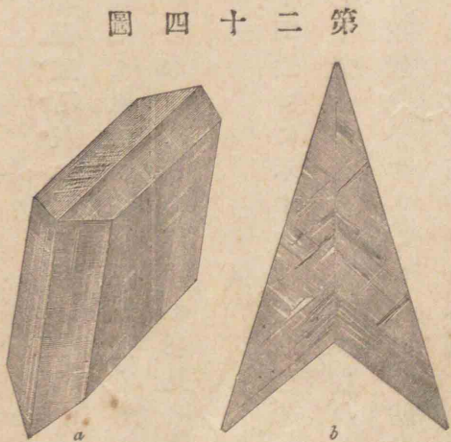
石膏の應用

石膏の應用は頗る弘く雪花石膏及び緻密なる石膏は以て種々の器具塑像等を彫刻し得べく、通常の種類の肥料も供すべし、殊に石膏を焼て粉末となす時の其應用の道更に大なり。

石膏を取り攝氏百度に熱すれば水の幾分を失ひ白色の粉末即所謂「巴黎石膏」Plaster of Paris となる之に水を加へ糊状さふし乾燥すれば再び水と化合して凝固す故に塑像器具模型等を製すべく又「セメント」に供すべし然かも若し熾熱して二百度以上に至るときは水の全量を失ふて硬石膏となり再び速に水と化合するの力を失ふ。

石膏の成因

石膏の成因に四條あり第一炭酸石灰を含有する鑛泉より沈澱堆積す、第二



第二十四圖

硬石膏

火山の火口或は硫瀆孔より噴出する亞硫酸瓦斯は酸素と共に石灰岩に反應して石膏を化生す、此二因は火山温泉地方に石膏の産する所以なり、第三は海水の蒸發して其中に溶解する硫酸石灰と沈澱せしもの、第四硫化鐵或は硫化銅の分解する時硫酸を遊離し其物石灰石に觸れて化生せしものなり、後の二因は石膏の往々厚層をふし或は散在して地層間に存するものを説明し得べし

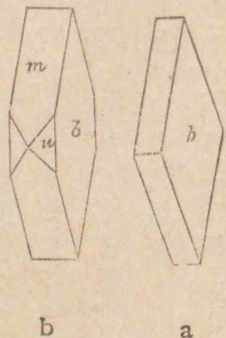
重晶石

第十八章 重晶石 Barytes

硬石膏 Anhydrite 無水硫酸石灰にして石膏に比すれば稍堅く且つ重し、天然に出づるもの永く大氣に曝露する時は漸次水を吸収して石膏に變ず、故に硬石膏は地上に露出すること殆んどなし、硬石膏の水を取り石膏に化する時は熱を發し同時に容積を膨大す、石膏の鑛坑之が爲め往々破壊せらるゝことあり。

燐灰石

第二十五圖



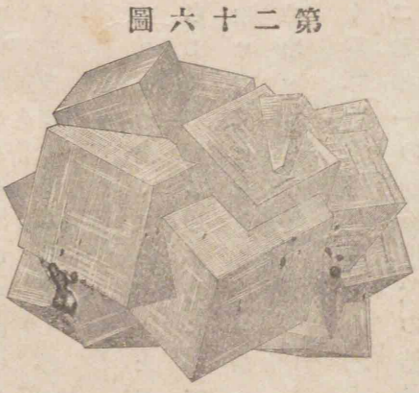
第十九章 燐灰石 Apatite

は硫酸と石灰の化合物即磷酸石灰にして冷く地上は磷酸と石灰の化合物即磷酸石灰にして冷く地上に供す。

に分布するのみならず動物の骨格中に夥しく存在す、綠柱石に類似し往々誤認せらるゝことあり、即ち六方柱に結晶し色は黃、綠、青、褐或は無色にして玻璃光を帶ぶ。其塊狀をなして出づるものを磷灰土 Phosphorite と稱へ、鳥糞の凝塊より成るものを糞化石 Guano と名く、通常の磷灰石と共に植物營養上欠くへからざる養分にして農業上必須の肥料たり。

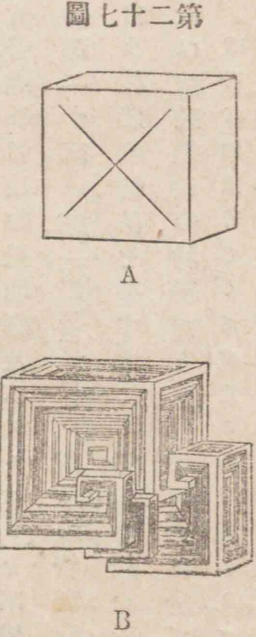
○第二十 螢石 Fluospar or Fluorite は、弗素、ヒカルシウム、の化合物なり、立方体の結晶をなすもの殊に多し(第二十六圖)透明にして無色若くは黃、綠、青、紫等の美色を呈す、暗所に於て之を熱すれば片々分裂すると同時に美麗なる青色光を放つ之を磷光と云ひ、螢石の外、金剛石、黃玉、重晶石、其他二三の礦物に特有の性質あり、螢石は銀鑛、銅鑛、鐵鑛等の媒熔劑として用ひ、又玻璃を侵蝕する弗酸の製造に多く供用す。

○第二十一 岩鹽 又山鹽 Rock-salt 塩素と曹達の化合物即鹽化曹達(NaCl)にして吾人の食膳に供する食鹽と同一物なり、岩鹽は地層間に厚層をなして現出するの



圖六十二第

結晶形



圖七十二第

七圖に示すか如し、然れども若し急に蒸發せしむる時は完全なる立方体の結晶をなさずして各面上に階段ある窪みを生ずること第二十七圖Bに示すが如し。山鹽の純粹なるものは無色透明あり、然かれども天然に出づるものは多少夾雜物を混するが爲めに青、黃、赤、褐等の異色を呈す。山鹽は水に極めて溶解し易く舌上に載すれば鹹味を與ふるは人の能く知る所なり、又之を火中に投すれば散裂し熔に黄色を附與す。

歐洲には山鹽の厚層ありて食料に供する爲め盛に採掘す、獨逸のスタンフニールトス、ペーレンベルヒ、埃のウヰリク、チカ等最有名の産地なり、然るに本邦には未だ山鹽の層あるを發見せず、食鹽は専ら海水を蒸發して製出するなり。

舍利鹽 Bitter Salt

は化學上、含、水、硫、酸、苦、土にして食鹽と共に海水の主要分

舍利鹽

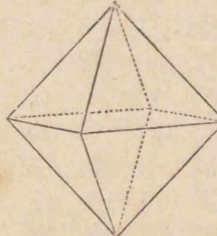
其產地

其特性

たり、西比利亞平原にては強雨の後雪の如く地上を被ふを見る、水に溶け易く味苦鹹なり下瀉劑として醫術に唱用さるゝは人の熟知する所なり。

芒硝 Glauber Salt は化學上含水硫酸曹達にして石膏岩鹽等と共に出づ水より溶け易くして味清苦なりグラウベル氏始めて之を醫藥に應用せり。

○第二十二 明礬 Alums は工業上并に醫術上須要なる鹽類なり然れども天然に産出するものは火山地方の岩石上に土狀或は纖維狀の白被即昇華とありて出づるのみにして其産額極て鮮し故に實用に供するものは過半は人造に係る。純粹のものは無色透明にして八面體(第二十八圖)の結晶をなす水に溶解し味甘くして收斂性なり、明礬の用甚廣し然れども染色術に於ける應用を以て最とす、明礬の種類甚だ多し然れども最も普通あるは加里明礬及びアムモニヤ明礬ありとす。



圖八十二第

○第二十三 硝石 Salpêtre 南米の智利秘魯等の如き空氣乾燥せる土地に産し白き柱狀の結晶をなす、水に溶解し清鹹味を具ふ、醫藥に供し、火藥製造に用ゐ、玻璃及び硝酸製造の材料たり、又化學實驗に於ては酸化劑として用ゆ。
硝石は加里若しくは曹達の硝酸鹽にして加里硝石(KNO_3)と曹達硝石($NaNO_3$)の別あり、通常人造の硝石は加里硝石にして智利硝石(Chili-salpêtre)と稱するものは曹達

第三綱 金屬礦物

硝石なり、加里硝石は専ら火藥の製造に供す、火藥は硝石木炭及硫黃を粉末とせし能く混合したるものにして容易に火を取りて燃へ三千倍の容積を有する瓦斯に變ず故に強き爆發力を有す。

金屬は通常別て輕金屬及重金屬となす然れども爰に金屬と稱するは所謂重金屬のみを指す、重金屬は天然遊離して存在すること稀にして多くは酸素、炭酸、硫酸、砒素、アンチモニイ等と化合し、所謂金屬礦、Oresとありて出づ、故に硫黃砒、アンチモニイ等は金屬が礦物とあるを助くるものにして之を副金屬 Mineralizer と名く、依て金屬礦物を説くに當り先づ此副金屬并に其化合物に就て述へんとす、但し酸素及炭酸は礦物として現出せざるにより別に之を説かず。
○第二十四 硫黃 Sulphur は天然遊離し又は金屬と化合して硫化鐵となりて出づ、硫化鐵中主要なるものは黃鐵礦、黃銅礦、方鉛礦、方亞鉛礦、辰砂等なりとす、又硫黃は硫酸鹽としては石膏、綠礬、膽礬等となり、其他諸種の礦物及植物中に入るものなり。
純粹の硫黃は其色黃にして所謂硫黃黃あり、軟かくして脆く、毛布或は絹布を以

金屬礦 副金屬 硫黃 硫黃の特性及產地

て摩擦すれば電氣を起し一種の臭氣を放つ、空氣中にて二百七十度に熱すれば燃へて青色の焰を發し所謂硫黃臭き臭氣を發す之を硫黃と酸素の化合物ある亞硫瓦斯を生ずるによりてなり、火山地方には亞硫酸瓦斯(SO₂)と硫化水素(H₂S)を噴出する硫、瀆孔、Solfatara なるものあり兩瓦斯の反應によりて硫黃を分離す、故に我邦にても硫黃は主に火山の噴口若くは其近傍の硫瀆孔より産出す、釧路雌阿寒、日向霧嶋嶽、肥前温泉、岳、羽後燒山、越中黒部等を以て主要なる産地とす。
硫黃の應用甚廣し、硫酸の製造に供するを始として火藥の製造に用ゐる并に藥品となす。

硫黃は二様の結晶形を取るものにして天然に出づるものは長き錐体(斜方晶)悉くなせとも之を火に鑄融し徐々に結晶せしむれば柱狀の結晶(單斜晶系)を得然れども時を経るに従ひ元々の錐狀に變するものあり

○第二十五 砒 Arsenic は銀白色の脆き元素にして銀鑛、鉛鑛等と共に出づ、之を熱すれば直に蒸散して蒜葱の如き惡臭を有する白煙を放つを特性とす、劇しき有毒性のものにして古より毒藥として知らる天然には結晶をなすもの甚だ罕なり。

雄黃 Orpiment 及び 鷄冠石 Realgar 共に砒と硫黃の化合物として前者は橙黃色にして眞珠光あり、後者は濃橙黃色にして永く大氣中に曝露せば變して黄色の

雄黃
鷄冠石

砒

雄黃とある、孰れも木炭上に熱すれば砒と同しく白粉を炭上に附着し蒜葱の臭を發す、二鑛は共に相伴隨し噴火口邊若くは他の岩石中に産出す、雄黃は人工的に之を製し玉黃と稱して顔料に供し、鷄冠石も亦人造のものは彩具となし又白色の焰を生ずる爲め烟火術に用ゆ。

○第二十六 安質母 Antimony は砒に類する錫白色の鑛物にして其産出の狀態并に其性質も亦砒に酷似す、砒と全しく軟質の金屬と混し其質を堅硬ならしむるの効あり、彼の印刷用の活字は鉛と安質母の合金あり。

輝安質母鑛 Stibnite 安質母の硫化物にして七十一分の安質母と二十九分の硫黃より成る鉛黑色の鑛物なり、其質は鉛に似て光澤強く長き柱狀に結晶し軟かにして撓むべし又火に接すれば容易に鎔融し安質母の白煙を發す、結晶面には縦に條線あり、又縦に劈け易し、而して劈面は鮮明なる鋼鐵様の光澤を帯びて平滑なり、然れども永く大氣中に晒せば次第に酸化して其光澤の度を減す、我邦にては伊豫國新居郡大生院村市の川鑛山より他邦に罕なる有名の美晶を産す(輝安質母鑛は現今盛に採行しつゝあり)全地産のものは往々長二尺に達する柱狀の巨晶をなし九十有餘の晶面より成るものありと云ふ(米國の地學大家故ダ)
以上硫黃砒安質母の三を副金屬となす、之より以下重金屬の諸鑛物に就て述べ

安質母

スチブナイ
イト

伊豫産の
スチブナイ
イト

滿俺の諸

軟滿俺鐵

水滿俺鐵

硬滿俺鐵

鐵鐵

自然鐵

鐵の由

し。
○第二十七 滿俺鐵 滿俺は天然決して遊離して現存することなし然れども滿俺の化合物には稍重要なるものあり今其重なるものを擧ぐれば

軟滿俺鐵 Pyrolusite は無水酸化滿俺(FeO₂)にして軟かなり土狀若くは纖維狀となして出て結晶すること罕あり暗灰色にして半金屬光を有す之を熱すれば酸素を遊離す。

水滿俺鐵 Manganite は含、水酸化、滿俺(Mn₂O₃・H₂O)なり、美麗なる柱狀の結晶をふし縦に條線あり、綢黝若くは鐵黑色にして半金屬光を有す。
硬滿俺鐵 Psilomelane は不規則なる塊狀をふし軟滿俺鐵に類すれども遙に硬し、其土狀の分種を滿俺土 Wad と稱へ軽くして水に浮ぶ。

滿俺の諸鐵物は多量の酸素を含むを以て化學實驗の試藥として主に酸素を得るの材料たり、又玻璃及び陶器製造には黒青紫の色料とす。
○第二十八 鐵鐵 鐵は天然純鐵として出づるものは甚だ稀にして多くは酸素硫黃等と化合して酸化鐵、硫化鐵及炭酸鐵等とありて存在す。

自然鐵 Native Iron (鐵物として主要のものにあらず)自然鐵には隕鐵 Meteoric iron と地鐵 Telluric iron との別あり。隕鐵とは彼の天空より地球上に落下する隕石 Meteoric 中にあるものなり、隕石とは或天体の小破片の集合體なる彗星の一分体

本邦へ墜
下せし
石
地鐵

が運行の際地球の引力の爲め引き寄せられて地上に墜下するものにして夜間塵着空を駛走する流星は此破片が至大の速力を以て大氣圈内に入るに當り空氣と相摩擦して高熱を發し白熾光を放つ者あり、此至熱の爲め流星の多くは揮散して原形を失ふに至るべしと雖も破片の大なるものは尙其原態を存して地上に達す是れ則ち隕石の由來なり。隕石には殆ど全量の鐵より成るものと、鐵の外橄欖石古銅石(古銅石は輝石の如き他の鐵物を含有するものとの別あり、孰れの場合にも鐵は多少のニツケル、コバルト等を混合するを常とす、故に若し隕鐵の一面を琢磨し其面上に硝酸を注ぐ時は互に六十度の角をなして交叉する三様の條線を現出す之を其發明者の名を取りてウヰマンステッテン氏像と名く。古代人智未だ開けず鐵鐵より純鐵を得るの法を知らざりし頃には此隕鐵を利用して武器を鍊製したりと云ふ、本邦中に降せし隕石にして今日までに知らるるもの大凡六個あり、其中最大なるは嘉永三年五月陸前氣仙郡氣仙村に墜下せしものにして重量二十七貫四百目ありと云ふ。
地鐵は隕鐵に比すれば更に稀少にして千八百十九年ロリス氏之を綠蘭土に發見せしを嚆矢とし其後千八百七十年ノルアンシヨルド氏綠蘭土の西岸にあるサスコ嶋のオビファツクに之を發見せり、氏は始め之を隕鐵と誤認せしが後純鐵と多量に含有する玄武岩の霰礫せしにより地上に露出せられたるものなるを知れり。

黃鐵礦

特性

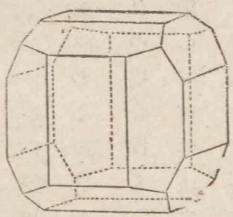
變質

鐵礦中最須要なるもの五あり、曰く黃鐵礦・磁鐵礦・赤鐵礦・褐鐵礦及び菱鐵礦是れあり。

黃鐵礦 Pyrites

は硫黄と鐵の化合物即硫化鐵(FeS₂)にして天然諸種の岩石中に入り硫化金屬中最弘く分布する所の者あり、特に銅鐵鉛礦等の鑛山には必ず多量の黃鐵礦を産せざるは莫し、故に本邦中本鑛の産地は殆んど枚擧に暇あらず、色は黄色にして真餘の如く結晶の形は立方體若くは立方體の各稜に尙一面ある者(立方體を五角十二面體の集形にして詳)最普通にして第廿九圖に示すが如し而して(立方體を五角十二面體の部を参照すべし)又分明て立方體の各面上に條線を具ふると亦一の特性なり(出雲國鶴崎産のもの)又分明なる結晶をなさずして出づる者ありて共に鑛脈若くは鑛床をなして多少の黃銅礦を雜へ或は單獨に岩體中に現出す、其質甚硬くして脆く、其破面は光輝ある黄金色を呈す、然れども分解し易くして大氣中の酸素を取りて硫酸鐵(綠礬 FeSO₄)となり、酸化の極遂に褐鐵礦 (2FeO₃+3H₂O) となり、同時に硫酸

圖九十二第



(SO₃+H₂O = H₂SO₄) を分離す、此硫酸若し石灰岩に觸るれば石灰と化合して硫酸石灰ある石膏を生ずるは己より前に述べたるか如し、信州小縣郡武石村武石山より産する方言武石と稱するものは黃鐵礦の變して褐鐵礦となり尙其原形を存するも

其應用

毒砂

磁黃鐵礦

磁鐵礦

のなり、(此の如きものを凡て假像と云ふ、第二篇第一章に詳なり)

黃鐵礦の前述の如く其播域實又廣大にして多量の銅分を含むものは銅を獲る爲めに、又金を含むものは金を獲るために採掘すれども之より鐵を冶金すること甚難く唯綠礬の製造に供し、或は硫黄を分取する爲めに採掘するに過ぎざれば其實業上に於ける功益は甚だ少なきものと謂はざるを得ず。

毒砂 Arsenopyrite

は硫黄、砒及鐵より成り銅色なり、本鑛は砒又は亞砒酸を製造するに用ひ我國に在ては多く銅鑛に伴ひて産出し俗に之を「毒」「白ドーキ」「白目」等と唱へ、中國地方にては銅を分取する際副産物として亞砒酸を得る材料とす、俗に「風殺し」と稱し坊間販賣する所のものは毒砂を焼て製造したるものなり。

磁黃鐵礦 Pyrrhotite

色は古銅色にして磁石性なり、黃鐵礦と同一く綠礬の製造に供す中國邊にて之を「赤ドーキ」と稱す。

磁鐵礦 Magnetite

六十九分の第二酸化鐵と三十一分の第一酸化鐵より成るものも鐵を吸引するの性あるを以て直ちに類似の鑛物より識別するを得、結晶するものは八面體を最普通の形とす、然れども結晶の明からざるもの殊に多し、或種の岩石中には單獨の結晶をなして出づれども(第三十圖は雲母岩中に散在する磁鐵礦の八面體結晶を示す)

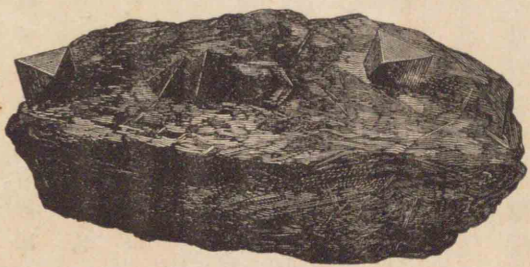
鐵⁺タン鐵

赤鐵礦

鐵雲母

輝鐵礦

第三十圖



其産額多量にして採掘し耐ゆるものは多くは塊状を
し時としては非常の大塊をなして出づることあり鐵を
獲るの必要なる材料なれば各國にて盛に採掘す本邦所
産の鐵鑛は過半磁鐵鑛に屬し陸中釜石及上州中小坂を
以て最著名の鐵山とす。

○**チタン鐵鑛** *Ilmenite* 外観能く磁鐵鑛に類して鐵
黑色なり唯其成分中チタニウムを含むを以て磁鐵
鑛と異なりとす〔 $(Fe Ti)_2O_4$ 〕磁鐵鑛と共に微小なる晶粒
となりて沿く種々の岩石(殊に花崗岩片麻岩等)中に入
るものなり

赤鐵鑛 *Hematite*

は化學上第二酸化鐵(Fe_2O_3)にして磁鐵鑛に類すれども磁鐵鑛
の如く磁力強からず色は稍赤を帯び其粉色即條痕(第二章參照)は常に櫻紅又は血紅
色をなす(磁鐵鑛の條痕は鐵黑色なり)通常のものに不透明あれども其薄片とあしたるもの又は
天然薄葉をなして出づるもの鐵雲母と稱すは稍透明にして赤色を呈す此等は磁
鐵鑛と異なる所の特點なり普通の赤鐵鑛は堅實なる塊状或は魚卵状をなし赤褐色
なり其板状の結晶をあして出づるものを輝鐵鑛 *Specular iron* or *Ironlance* と云ひ聚

代赭石

褐鐵鑛

沼鐵鑛

黃赭石

菱鐵鑛

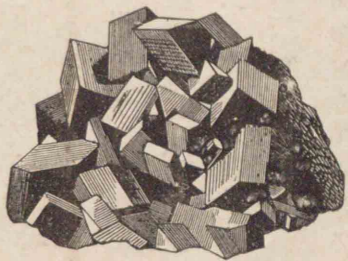
然たる強き金屬光を有す又粘土を混して出づるものは土状にして之を代赭石
Red ochre と稱へ赤色あり

本鑛も亦鐵を獲る主要の鐵鑛にして本邦中其產地少なからず陸中仙人鐵山全
湯田村鐵山越後赤谷鐵山等尤著はる。

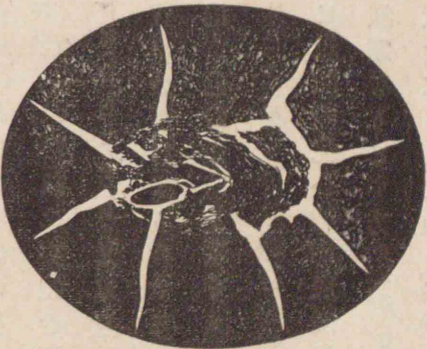
褐鐵鑛 *Limonite* 含水酸化鐵($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$)にして常に不規則なる塊状をな
して現はれ決して結晶をなして出づるとなし色は赭褐若くは鐵黒なれども粉色即
條痕は常に褐若くは黃褐色なり而して酸類に溶解す以て赤鐵鑛と區別し得べし
本鑛は黃鐵鑛磁鐵鑛赤鐵鑛菱鐵鑛等の他の鐵鑛の分解して變成せしものにして
地上広く分布す(第四十八頁黃鐵鑛の部及第二章參照せよ)故に亦鐵を獲る有用なる原料ありとす
種々の分種あり**沼鐵鑛** *Pisolithic limonite* or *Bohnerz* とは豆状をなすものを云ひ**沼鐵鑛**
Bog iron ore は沼澤に於て植物質の分解により生ずるものにして往々草根木葉等
の痕跡を止む又粘土と混して濃黄色の土状をなすものを**黃赭石** *Ochery limonite* と
云ふ。

菱鐵鑛 *Siderite* は酸化鐵と炭酸の化合物即炭酸鐵($FeO + CO_2 = FeCO_3$)にして前
記諸鑛と相譲らざる有要ある鐵鑛なりとす方解石と全しく平たき斜方六面體に
結晶し(第三十一圖)時に全く塊状をなすことあり炭酸塩の特徴として酸に逢へば

第三十一圖



第三十二圖



泡沸して溶解す、色は黄褐色にして永く大氣に觸るれば黒色となる、又之を熱すれば分裂し炭酸を失ふて黒き磁性の塊となる、此等の性質は以て他の炭酸塩より菱鐵鏽を區別するに足る、概ね鑛脈をなして廣く

泥鐵鏽

現存し諸岩の中より、英國にては厚層をなすものありて盛に採掘す、色とも本邦には未だ採掘に勝ゆる者あるを發見せず、本鏽の粘土を混するものを泥鐵鏽 (Oxide of iron stone) と云ふ、往々球顆狀をなして内部に魚蟹等の化石を包蔵す (第三十二圖)。

鐵鏽 クローム

クローム鐵鏽 Chromite クロムニウムを含む鐵鏽にして黒褐色の結晶數

多集合して大塊をなすを常とす、外観稍磁鐵鏽に類似すれども酸類に溶解せざるを以て區別す、此鏽物は専らクローム染料を製造するに用也、之を製するには先づ初めに硝酸加里を加へて蒸し、クローム酸加里に變せしめ、然る後クローム

鐵の功用

黄及びクローム線となす、豊後大野郡鷲谷村を以て著名の産地とす。

生鐵

鐵の人生上必要なる金屬なるは言を待たず、現今諸般の製造業益盛ふるに従ひ諸機關を始め鐵道汽船等の製造に莫大の鐵を要し、鐵の需要一層の多きを加へたり、前記諸鐵鏽より冶金し得る純鐵は分て三分種となすを得べし、(第一)生鐵、又は鑄鐵は多少の炭素(百分五位)を含み其質脆し鍋釜の製造に用ゆるものはふり、(第二)鋼は炭素の少量(百分一位)を含み強靱にして引展すべく又鍛鍊に堪ゆべき性を有す、刀劍の刃に用ゆ、(第三)鍛鐵は鋼よりも一層炭素の量少く(百分四位)淡靑色にして鍛鍊に耐ゆ、鐵道の軌條、蒸氣機關等凡て此種を用ゆ、斯の如く鐵の需要大なるが爲め方

鍛鐵

鐵の産量

今本邦にても製鐵所設立の企あり、去る明治二十六年全國より産出せし純鐵の量は實に四百五十三萬五千三百〇六貫目あり、然れども之を他邦の産額に比すれば本邦所産の鐵量は比較的遙に少量なりと謂はざるを得ず。

○第三十九 砒コバルト鏽 純コバルトは天然現出することあり、只其化合物中舉ぐべきもの三あり曰く、砒コバルト鏽 Smaltite 輝コバルト鏽 Cobaltite 及び

砒コバルト鏽
コバルト鏽
土
ゴス

コバルト土 Asbolite 是なり、第一は錫白色第二は銀白色第三は青黒色の塊にして共に陶器製造に用ゆる藍色釉藥の材料たり、コバルト土は美濃尾張の東部より出て美濃土岐郡の産最も多量あり、瀬戸地方にて畫燒青と稱するもの則是なり。

○第三十 亞鉛鏽 純亞鉛は天然産出せず、其化合物中方亞鉛鏽を以て最要とす

方亞鉛礦

方亞鉛礦 Spialerite or Zinblend 一に閃亞鉛礦と稱し其劈面は鏡の如き粲然たる光輝あるを以て知らる。亞鉛と硫黃の化合物(ZnS)なり純礦の色は黄色にして稀若くは黑色のものを最多しとす。之を劈げは磷光を發し之を熱すれば電氣性となる。亞鉛を獲る要する礦物にして又皓礬及硫黃等の製造に資す。飛驒吉城郡船津村膽振コウラツプを始め羽後阿仁但馬生野豊後木浦等の諸礦山に産す。

菱亞鉛礦
異極礦

炭酸亞鉛ふる 菱亞鉛礦 Smithonite 及び含水硫酸亞鉛ふる 異極礦 Calamine は方亞鉛礦に次で亞鉛を得る有用なる礦物なり。

錫鉛の効用

亞鉛は軟かき金屬なれども容易に腐蝕せざるを以て貴重せらる。亞鉛板亞鉛管等を製し又た銅と混して眞鍮を造るは人の能く熟知する所あり。

○第三十一 錫礦 純錫は天然現出することなし。錫石を以て唯一の錫礦とす。

錫石

錫石 Cassiterite は錫の酸化物(SnO₂)にして錫を得る唯一の礦物なり。多く花崗岩

錫砂

の地方に産す。黑色にして強き粲光を呈す。時として岩石中に存在するもの岩石の崩壊と共に河中に流出して圓粒となり河床に沈停す。此の如きものを錫砂 Stream 石と稱す。還元して錫を獲べし。美濃惠那郡苗木近傍を始め薩摩飛驒豊後各地に産す。

錫の効用

錫は鉛に次ぎ最軟なる金屬なり。然れども容易に酸化せず且つ延展すへき性を

具ふ。是を以て其効用亦甚だ大なり。純錫にて茶器を製し又銅、亞鉛、安質母等と混和して合金となす。鉛と錫の合金は之を白鐵と稱し銅鍋の内部を鍍金し又金屬器を接合するに用ゆ。

○第三十二 鉛礦 鉛は天然現存するもの極めて稀にして概ね化合物とあり其種類極めて多し。而して其中緊要なるは方鉛礦を以て第一とす。

方鉛礦

方鉛礦 Galena は鉛の硫化物(PbS)にして其産出頗る廣大あるものあり。輝々たる金屬光を有し鉛白色あり。立方體或は立方體と八面體の聚形(第二篇第一章)を有す。ものを尤普通とす。其質脆くして之を槌ては直ちに粉塵し立方體の面に沿ふて

劈割す。而して劈面は殊に光澤強く稍方亞鉛礦に類すれども更に重し(比重七、五)。此礦は方亞鉛礦、黃鐵礦等と共に治く諸國に産し。鉛を獲る爲めに採掘す。又常に多少の銀を含み含銀量の多きもの(百分一位に達するものあり)は銀を採獲するの目的を以て稼行せらる。

鉛の効用

鉛は古より人に知られたる金屬なり。其質甚だ軟かにして延展し得べく又火に熔くること容易なり。其用法は彈丸を製し、或は安質母及錫と和して活字を鑄り、錫と合せて銅鍋を鍍箔するの白鐵とふし、其酸化物なる「リサーサ」は亞麻仁油を和し「ペンキ」を製し、赤色酸化鉛は丹と稱して顔料に供し、又炭酸鉛は白粉の原料たり。

(天産の炭酸銅を白鉛鐵と稱す)。
○第三十三 銅鑛 純銅の自然に現出するもの其量尠からず然れども之を硫酸素砒安質母等と化合して出づるものに比すれば其量遙に微あり今左に主要なる銅鑛に付て述べん。

自然銅

自然銅 Native copper 自然銅は世界各地に産し我國にも其産地尠ならず北界のシユレバリーオ湖地方を以て世常に蘚苔狀樹枝狀薄葉狀又は亂線狀を有して鑛

圖三十三第



脈中に出づ(第三十三圖)銅の本色は銅赤色あれども大氣中に曝露せらるること永き時り酸化して黑色となり又炭酸と化合して綠色の炭酸銅即綠青(ロシヨ)を作ることあり延展性にして熱及び電氣の良導體あり。

銅の需要

銅は其性柔軟なれば引て線とふし展へて箔さふすを得べく又其質容易に侵蝕されず且つ變化すること遅きを以て古より日用欠くべからざる金屬として各種の器具製造に供せしが社會の進歩と共に其需要日に益多きを加へ今日にては鐵及び石炭と共に須臾も欠くべからざる物料とふれり。

銅の合金

銅の合金に種々あり青銅は銅と錫の合金にして其質脆弱なれども鑄治に適し銅鐘、煖炮、釜鍋等を鑄造するに用ゆ次に黃銅(真鍮)は銅と亜鉛の合金にして是亦容易に腐蝕せず光澤美麗なるを以て諸器械諸器具の製作に適す又白銅は銅と亜鉛及びニッケルの合金にして其色銀に肖て估價廉なり器具及び食器を作る。

銅の産地及び産額

本邦中著名の銅山は下野足尾、伊豫別下、羽後阿仁、羽後荒川、加賀尾小屋、越後草倉、陸中尾去澤、備中吉岡、伊豫立川、石見豊祿、日向日平等にして年々三十萬斤以上の銅を産出す而して之より以下の産額ある小銅山に至ては其數殆んど枚擧に暇あらず、今去る明治二十六年に於ける銅の産出高を見るに全國を通して實に四百七十九萬七千八百〇九貫の巨額に上れり(即ち全年度の鐵産額よりも多きこと二十六萬貫も証言にあらず)然れども此巨大なる銅の原料は決して自然銅にあらずして概ね銅と硫黄及鐵との化合物なる黃銅鑛なることを記誌せざるべからず、自然銅の如きは唯僅に黃銅鑛中に散在するものあるのみ。

黃銅鑛 Chalcopyrite

は銅鑛中最須要なるものにして全國到る處に産出し銅を採取する緊要の原料として世人の洽く知る所あり外觀甚だ黃鐵鑛に類似すれども黃鐵鑛に比すれば金色更に深し、黃鐵鑛と共に世俗の往々誤認して黃金となす所而して黃鐵鑛の如く脆からず且稍軟なり概ね火成岩及び古き水成岩中に石英方解石等と共に鑛脈をなして現出し黃鐵鑛を伴ふを常とす成分は銅と鐵との

黃銅鑛は銅と鐵の合金にして其質脆弱なれども鑄治に適し

硫化物、(CuS + FeS)にして結晶の形は黄鐵礦と全く異にして正方四面體(礦物通論結晶の部)なれども晶体分明ならざるもの寧ろ多し。

黄銅礦を永く大氣中に曝せば金色次第に褪滅して藍色を呈するに至る之れ硫化銅ある銅藍(CuS)の生するに由るなり、斯くの如き表面藍色を呈するものも是を碎けば内部は尙依然として金色を呈するを見る。

本邦中著名の銅山は大抵黄銅礦より成る、其産地の如きは前頁已に記載せしにより茲に之を略しぬ。

斑銅礦

斑銅礦

Bornite は黄銅礦と屢々伴隨して出づる銅礦にして表面の色は藍

紅の雜色よりふり奇異なる斑彩を放つに由り此名あり。

黝銅礦

黝銅礦

Tetrahedrite は銅及硫黄の外砒、安質母、鐵、銀、亞鉛、若くは水銀より成る、

數種あり大別して砒、黝、銅、鐵、及び安質母、黝、銅、鐵の二とす。美作但馬越前等より産し銅を獲るの一材料たり。

赤銅礦

赤銅礦

Cuprite 第一酸化銅(Cu₂O)にして前記諸銅礦と同じく製銅の良材たり、

暗赤色にして光澤強し、黄銅礦自然銅等と伴ふて諸銅山に出づ、結晶形は八面體を普通とす、時として大氣中の炭酸と化合して炭酸銅となり八面體の孔雀石を生ずることあり。

孔雀石

孔雀石

Malachite 及び藍銅礦

Azurite は共に含水、炭酸、銅なり、孔雀石は黄

銅礦赤銅礦等の他の銅礦自然に分解して大氣中の炭酸と結合して化成するものなり、故に此等の諸礦と共に銅鑛脈中に出づ、色は美麗なる綠色にして結晶するのと罕あり、通常瘤狀をなし或は針狀の結晶數多聚合して晶簇をなす、色の美なるものは種々の裝飾具を製し又顔料とす、孔雀石の産地は飛騨國神岡鑛山を以て最著とす。

藍銅礦

藍銅礦 又紺青石は紺青色の炭酸銅にして板狀結晶をなす、青色の顔料に供す、紺

青石は時を経れば炭酸の一分を失ひ大氣中の水を吸収して孔雀石に變移す、彼の紺青石より製したる青色顔料を用ひたる古畫の年に閱るに従ひ漸々綠色を帶ぶるに至るは之が爲めなり。

膽礬

膽礬

Chalcanthite は人造のものに全しく硫酸、銅にして他銅礦の分解物として諸銅山に産す、色は美藍色にして水に溶解し易し、本鑛の溶液中に鐵を投して

之より銅を分獲することを得るのみならず染料顔料電氣製板等に用ひて其功用殊に廣し。

貴金屬

以上列記せし所の鐵以下銅に至るまでの金屬は金屬中天産最饒多にして其應用亦最滋く人生上欠くべからざる須要物あり、之より更に進て所謂貴金屬 Noble metals と稱するものを述べん、貴金屬は品位遙に前者の上にあれども其産額乏し

水銀

汞膏

く其應用の途も亦前者に比すれば方に一籌を輸するものなり。
 ○第三十四 水銀鑛 水銀 Mercury は常温に於ては液體にして非常に重き(比重一三・六金屬あるは人の熟知する所、零下四十度に於ては凝結して固體となり、三百五十七度に熱すれば沸騰す、少量の銀を含蓄し銀量多き時は固結して銀汞膏を作す、水銀は寒暖計晴雨計等に使用し又金若くは銀と混して汞膏となし、鍍金若くは鍍銀に供す、鍍金を加ふれば水銀蒸散して金を殘留す鍍銀法も之に同じ熱水銀の用斯の如く大あり、然れども天産の水銀は寧ろ稀有にして常用の水銀は多く之を硫化水銀ある辰砂より得るものとす。

辰砂

辰砂 Cinnabar 通常土狀をなして出づ、緋紅色にして透明、光澤は金剛石に似たり、曹達を混して之を管中に熱すれば純水銀を得、本邦水銀及び辰砂の産出甚だ乏し、世界の水銀は主に之を塊太利、西班牙及び北米の加里福尼亞等の諸國に仰ぐ。
 ○第三十五 銀鑛 銀は萬國を通して黄金に亞げる金屬中の貴金と稱せられ、貨幣を始め各種の裝飾品及び贅澤品を製作するの原料たり、其純粹あるものは銅よりは軟かよして金に比すれば硬し、器具を作るには銅の少量を混和し稍堅硬ならしめて後使用するを常とす、性柔軟にして引て細線となし展へて薄葉となすを得、自然に産出する。

自然銀

純銀鑛

銀の産地及び産額

自然銀 Native silver

第三十四圖



は結晶すること罕にして多く樹枝狀苔蘚狀或は線狀をかし(第三十四圖)特有の銀白色を失ふて外部に黒色の薄皮を被ふるを恒とす、本邦に於ては自然銀は寧ろ稀有の鑛産に屬し、銀の大部は之を硫化銀なる硫銀鑛に仰ぎ、然らざれば方鉛鑛、方亞鉛鑛、黝銅鑛、黃銅鑛、黃鐵鑛中に含蓄せらるる銀分より攝取するものに係る。

硫銀鑛 Argentite

は幾多の銀鑛中最有要なるものにして我國産銀の十中八九は此鑛より收得するものに屬す、色は黝黒色にして不規則なる塊狀を有し、石英脈中に散在し、或は石英中、唯黒點として現はる、本鑛は八十七分の銀分を有し、常に多少の 硫安銀鑛 Stephanite 濃紅銀鑛 Pyrargyrite 若くは淡紅銀鑛 Proustites を交雜して現出す。(硫安銀鑛濃紅銀鑛及淡紅銀鑛に就ては第二篇第四章鑛物一覽表に就て見るべし)

本邦中此等の銀鑛を産するの銀山頗る多し、而して其中尤著名にして産額の大なるものを擧ぐれば、羽後院内の陸中の小坂、佐渡の相川及但馬の生野を最とし、岩代に輕井澤、半田、黒森の銀山あり、陸中に小真木、尾去澤、十輪田の銀山、石見に大森銀山あり、其他枚舉に暇あらず、此等の銀山より産出する銀の産出高を見るに廿六年度に於ては實に壹萬八千四百六十三貫餘の巨額に上れり、然れども之

黃金

を世界の金銀國ふる合衆國の産額に比すれば僅に其百分の五にも充たざるは遺憾なり。

○第三十六 金 Gold 金の古より貴金屬の隨一として世に貴重せらる。蓋し其色澤の秀美なると其天産の饒多からざると尋常の火熱に逢ふも熔けず又王水の其他の酸類に犯されずして化學的に不變なるとに由りてあり加之からず引伸及鈍展の両性を具備し一瓦の金塊の之を延ばして長二千米以上の細線とあすべく、又之を展へて厚一萬分一耗の金箔となすを得べし、故に往昔より貨幣を鑄造し贅澤品及裝飾品を製し今に至るまで其聲價を失墜することなし。金は銀に比すれば一層軟く、あれば銀銅等を混し合金とあし、器具を製作す。

金の他の金屬と異にして純金のまゝにて産するもの大部を占め化合物は却て稀有に屬す。天然産出するものは通常毛狀樹枝狀板狀等の不規則形をあし結晶普通八面體をあすもの稀なり、古き岩石を通する石英脈中に散在し銀鑛銅鑛鐵鑛等と伴隨して出づ、此の如きもの原生のものにして之を山金と謂ふ。又金を包藏する母岩の靈爛作用を受け崩壊して其中に胚胎する金分を分離し自然淘汰により溪澗に流出して砂礫と混し河床に沈積するものあり、之を砂金と稱す、砂金中には稀に巨大の金塊を發見することあり、壕州及加里福尼亞等に實例多し。(時に一塊の重量十九貫)

山金と砂金

金の産地及び産額

乃至二十二貫に達するものを見せしことあり)

本邦金を産するの産山乏しからず、其中尤著はるゝものを佐渡相川、陸中尾去澤、小真木及十輪田、小坂諸銀山、薩摩岸ヶ野及鹿籠金山、大隅山ヶ野金山、但馬生野銀山、岩代牛田、羽後大葛金山、加賀金平金山等とす、而して廿六年度に於ける全國金の産出高は百九十九貫九百六十一匁にして之を合衆國壕州露西亞等諸國の産に比すれば僅に一千分の一にも該らざるあり、地球上にて尤多額の金を産出する地方は合衆國太平洋沿岸の地にして之に亞ぐを壕州のビクトリア州とす。往古各地に多量の金を産し黄金國を以て世界の比々皆然り、眞に惜むべきの漸次衰退して現今にては全く廢坑となりしも、

白金

○第三十七 白金 Platinum 白金の産出の金銀に比すれば一層寡少なり、金銀の

如く細線或は薄葉となすを得るのみならず非常の高熱に逢ふも容易に熔融せず且つ化學的に不變あるにより種々の裝飾具を製し又化學器械を造る、然れども産出罕なるにより其價廉ならず、其色澤は銀に肖て更に鮮なり、通常金、銅、玉、チルコン等と相伴ふて石英脈中に出で或は細粒となりて砂中に混す、而して結晶するものは甚だ稀なり、天産の白金の純潔なるもの極めて稀にして、イリヂニウム、オスミチウム等の稀金屬を混するを常とす、魯國ウラル山脉、加里福尼亞及ボルネオ等は其産地として知らるゝ所なり。

第四編 有機礦物

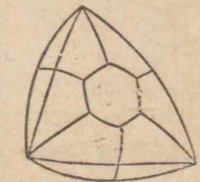
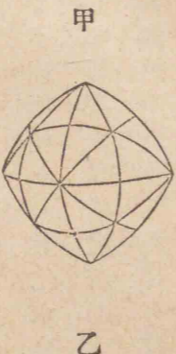
有機礦物

有機礦物とは動植物の朽敗堆積せしものにして前記諸礦物の如く元來無機物に非らずと雖ども其地中に出づるや普通礦物様の外觀を備へ地殻を構造する必要なる一原質たるに相違なければ之を礦物中に列して論述す然り而して動植物の有機礦物とあるや幾多の星霜を経るに従ひ次第に其形態を失し或は全く其質を變して遂に其原形を存せざるに至るもの多し(例へば植物は主に炭素及酸素水炭の大部分は瓦斯體となり逸散し主に炭素の化合物なれども酸素及水素炭素を残留するに至る是則石炭なり)概するに有機礦物は凡て炭素の化合物にして火熱に逢ふて燃燒するを通有の特性とす故に有機礦物を一に可燃礦物 Combustible Minerals と名くるを得

附言 金剛石及び石墨は純粹の炭素よりなり果して有機原なるや將た無機原なるや其成因未だ確定せざれども暫く之を有機礦物中に収む。

○第三十八 金剛石 Diamond の純粹炭素の結晶したるものにして其質堅剛不變なると其色澤の艶美あると其產出甚だ罕なるとにより古來より至重至貴の寶石として人の愛玩する所なり故に金剛石の稍大なるものは其價實に數千萬金に値するものあり金剛石の重さは僅かに水の三倍半に過ぎざれども其堅硬あるこ

圖五十三第

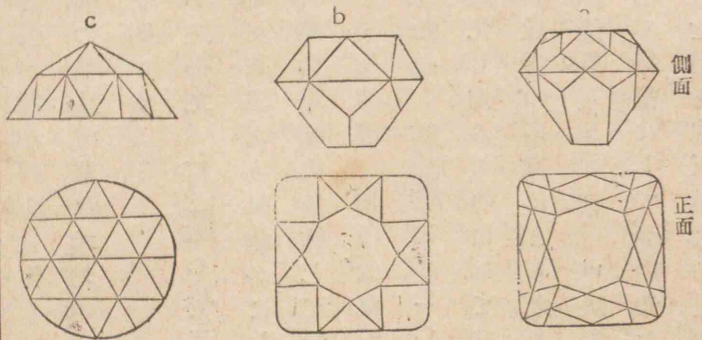


と諸礦物に冠たり故に金剛石を琢くに全しく金剛石の細粉を以てするの外なく又劣等の品は硝子切りとなすこと人の知る所あり。

純質の金剛石は水の如く清澄にして無色なれども時として青黄黒褐等の色を帯ふることあり光線を屈折するの力が強く又燐光を發す故に暗所に於ても幾分か光輝を放つを見る大氣中にては之を熾熱するも決して燃燒せざれども酸素中に熱すれば燃へて炭酸瓦斯とある以て其純粹の炭素よりなるを知るべし。

金剛石の天然現出する結晶の形は八面體(第二十八圖)若くは第三十五圖甲及乙に示す如きもの多し而して結晶の面及稜の稍彎曲することあるは其特性なり之を磨て寶玉となすにはブリ、アント形(第三十六圖 a b)又はロセット形(第三十六圖

圖六十第三



c)と唱へ種々の面を作り以て光輝をして一層玲瓏ならしむ、金剛石を産する古來有名の地は南米のブラジル、印度、及魯西亞(ウラル)山脉等にして本邦には未だ其産出を聞かず。

石墨

○第三十九 石墨 Graphite 結晶不明の純然たる炭素にして色の鉛の如く滑かよして光澤あり且軟かにして紙上に黒痕を印す、此等の性質を利用して鉛筆を製し、機關の車軸に塗抹して油に代へ、或は鐵器の鏽蝕を防ぎ、或は粘土と混和して坩堝を製する等に用ゆ、本邦中飛彈加賀伊勢三河長門薩摩等より産出す。

石炭

○第四十 石炭 Mineral Coal 朽敗したる植物の或所に堆積し自然の分解に由り炭化したるものにして其大部分の炭素より成り多少の酸素水素及窒素を含蓄す、其炭素の多寡により之を別て無煙炭、黒炭、褐炭及泥炭とす。

無煙炭

無煙炭 Anthracite 炭素の量最大なるものにして百分中九十分以上の炭素を含有す、漆黒にして金屬光を帯び、黒炭若くは褐炭に比すれば燃へ難くして燃ゆるも煙を發せず又苛性加里の液を以て煮るも其液を染色せず、是れ其中に含蓄せらるる不純物(種々の炭化水素)少なきを以てなり、無煙炭は最古の水成岩中に層狀をなして挿在す、又褐炭若くは黒炭の如き稍新生に属する石炭の火山岩の噴出に逢ひ其高熱の爲め乾溜せられて無煙炭に變生することあり、九州筑豊二州に綿亘せ

燧石

る炭田中に燧石と稱する一種特異の石炭と産出す、其外觀無煙炭に類似し屢々柱狀の龜裂を有して出づ、試に其一片を取りて火中に投すれば忽ち爆散するの性あるにより燧石と名く、此燧石は主に豊前田川筑前嘉麻の二郡に存在し、全地方の炭田を構成する普通石炭の安山岩(岩石篇参照)の噴出に際し其熱液に觸れて變質し、るものたるや明なり、同地の外紀伊牟婁郡肥後天草嶋等にも之に類似の石炭を産出す、然れども其産量多からず。

黒炭

黒炭 Black coal 無煙炭に比すれば炭素の量少なく七十乃至九十分の間にあり、色は眞黒にして稍盤狀を有すを常とす、而して光澤無煙炭に及ばず、之を火中に投すれば直ちに引火し黒き煤烟と異臭を發して燃へ、通常の木炭に比すれば三倍の火力を有す、故に蒸氣機關を始め諸工業製造の燃料として必要欠くべからざるものとされり、其他黒炭を焙燒して骸炭 Coke とおし以て製鐵用に供し、又之を乾溜せば光明瓦斯、ベンゾール、石炭酸及ヒタールを得、而してタールは諸種のアニリン染料を製するの原料とある石炭の効用まゝ偉ありと謂つべし。

其功用

黒炭は主に古生代なる石炭紀層(礦物餘論参照)に厚き炭層をなして現出し、英國獨逸佛蘭西合衆國等より産出する石炭の大半は皆此時代の炭層に屬せり、蓋し石炭紀にては地上一般に氣候温熱にして濕氣多く、到る所に下等の隱花植物鬱生繁茂し、此

石炭の出
來方

等の隠花植物は或は木賊の如く或は羊齒の如きものありと雖も孰れも現時の種屬と異なりて大木喬樹をなし鬱々蒼々として沼澤の地を蔽ひ宛然たる森林をなせしなり(第三十七圖を參看せよ)然るに此等の植物朽敗して沼地に堆積し或は河口に流出して後ち土砂の蔽ふ所とあるや酸素の供給不十分なるが爲に分解作用充分に行はれずして大部分は炭酸及び水等の瓦斯體となりて後、遊離するものは遊離し去りて後に炭素の大部分を留むるに至る、此の如くにして幾多の星霜を閱れば爰に記載したる如き緻

第三十七圖



炭化作用

密の石炭を生ずるに至る、此作用を名けて炭化作用 Carbonization process と云ふ、故に埋没の年限尙少きものは炭化の作用不充分にして或は泥炭或は褐炭(下條に詳なり)の如きものとなり、年月を経ること益多きに從ひ炭化作用益亢進して遂に黒炭となり、其極遂に無煙炭の生成を見るに至る、故に古代の石炭程酸素水素等より成る揮發物少く炭素の量に富むこと左表に照せば明かなり。

	炭素	水素	酸素	窒素
木纖維	五〇	六	四三	一
泥炭	五九	六	三三	二
褐炭	六九	五、五	二五	〇、八
黒炭	八二	五	一三	〇、八
無煙炭	九五	二、五	二、五	—

我國に於ける石炭紀の黒炭

褐炭

我國石炭の産出尠ならず然れども石炭紀の黒炭は未だ之を發見すること能はず、蓋し此時代に於て歐米諸國は下等植物の密林を以て蔽はれ多量の良炭を地下に埋藏せしに係らず本邦の地体は尙大海の深底にありて此等の富源を享有するの時機に會せざりしこと地質上に徴して其證跡明なりとす(礦物餘論日本地質大要參照)

褐炭 Brown coal or Lignite は黒炭よりも一層炭素の量少くして六十乃至七十

日本の石炭

の間に入り、炭化の作用未だ完からず尙ほ木理を認むることを得、色は褐色を帯び苛性加里の液を以て煮沸せば液に褐色を附與す又之を燃燒すれば煤烟盛に起り一種の臭氣を放つ此等は未だ分解し盡さざる多量の有機質を混するを以て然るなり我國各地の炭田に産出する石炭の大半は皆此褐炭に屬す孰をも第三紀の砂岩及シエールの間に夾まるものなり然れども其産出の稍多量あるものは主に九州の北部及び北海道石狩の國に限らるるもの如く、現今稼行の炭山中毎年十萬噸以上の産額あるものを擧ぐれば僅に次の三鑛區に過ぎざるあり、曰く筑後の三池曰く石狩の幌内、曰く肥前の高嶋是なり。褐炭の効用は黒炭に異なる所なし只黒炭に比すれば火力弱く灰多きを欠點とす。

石炭の産額

現今世界の産炭國を擧ぐれば英米の二國を以て首位に推さざるを得ず今明治廿六年即西曆千八百九十三年に於ける兩國石炭の産額を見るに英は一六四、三二六、〇〇〇噸米は一六二、八一五、〇〇〇噸にして此二國の産額を合すれば殆ど世界各國の石炭産出總額の三分二を占むるものと謂ふべし本邦は廿六年度に於て三、三一七、一〇四噸の石炭を出せり。

泥炭

泥炭 Peat or Turf は現今沼澤の地に於て水草蘚苔等の堆積して生ずる植物炭

石油

にして植物纖維を去ること遠からず、即ち石炭中最新の生成に係るものにして僅かに五十乃至六十分の炭素を含む、其質甚だ粗鬆あり燃料に供すべし然れども火力弱し。

石精

○第四十一 石油 Petroleum は炭素及び水素の化合物にして動植物の分解より來り地層中に貯溜せらるるものなり、水よりも輕き液にして固有の臭氣を有す、天然の石油は數多の炭化水素の混合物にして非常に點火し易き揮發性の輕油を含み甚だ危険なるのみならず濃厚にして容易に點火し得ざる半固形の粘油をも其中に混入するにより之を日常燈火用に供するには精製して揮發油及び粘油を除き去らざるへからず、石油の純精にして揮發性のものを石精 Naphta と稱す。

石油の產地

五大洲中石油の産出を以て尤有名なるは合衆國ペンシルバニヤ州に若くは莫し、全所の油坑ハ千八百五十九年以來絶へず稼行し居り現今世上に流用する石油の十中七八は皆之を全地の産に仰ぐ、近時に至り魯領裏海沿岸のバークよりも多量の石油を輸出し米國産のものと競争せんとするの勢あり、我邦にても近來越後信濃遠江の諸地方に於て石油層の發見ありて採油に従事するものあり、然れども其産額ハ微々たるものにして到底米國産に比すべくもならず、石油を獲るには深き鑛坑を穿ちて石油の貯溜する地層に至り之を汲取するなり、米國ペンシルバニ

岩石の種
類
無機岩と
有機岩と

岩石の區
分

水成岩
火成岩

晶質片岩

存く多量に石炭及び二三の鐵礦(第二章參照)是なり、第三章參照無機礦物より成れども必ずしも無機物のみに限らず、彼の植物の炭化して生ずる石炭及び海生動物ある珊瑚牡蠣海百合等の遺骸海底に堆積して生じたる石灰石の如きものを見よ、何れも有機物より來るに非らずや、故に此等は特に有機岩と稱し、更に細別して動物岩及び植物岩とあすことを得べし。

今便宜の爲め成因に就て岩を區別すれば一は風雨の侵蝕力の爲め一旦破壊せられたる岩石の碎片水勢の爲め河の下流に向て運搬せらるる遂に海床若くは湖底に入りて沈積凝固せしもの若くは海中より化學的に沈澱せしものにして之を水成岩若くは沈積岩 Aqueous or Sedimentary Rocks と唱ふ。二は地下の熾熱したる熔液体地皮の割目を衝破して上部に迸發し來て冷結せしものにして之を火成岩若くは迸發岩 Igneous or Eruptive Rocks と名く。三は其成因未だ判明せざれども水成火成兩岩の中間に位すへきものにして一般に結晶質にして一方に剝離し易き特性を通有す故に之を晶質片岩 Crystalline Schists と稱す。凡て岩石を區分して三類中爲め設けたるものなれば彼此の間には固より截然たる區別あるなく従て三者の中間に位するものなれば固より言を待たず讀者冀くは之を誤了するなからんことを

依て本篇に於ては岩石を左の三大門に分て論述せんとす。

第一門 火成岩

第二門 晶質片岩

第三門 水成岩

岩石學は數十年前までは甚だ幼稚の學問なりしが、顯微鏡を研究上に應用するの術創始せられしより茲に新面目を開き、岩石の合分を細かに檢察することを得るのみならず、其内部の構造を明かにし、從て岩石の成因と歴史とを穿鑿し得るに至りしかば、近來忽ち長足の進歩をなし、當今の岩石學者は顯微鏡的岩石學を以て畢生の事業とふすもの如し、故に今日には顯微鏡は岩石の研究上に必須欠くべからざる最要の具とされり、然れども顯微鏡的岩石學は別に一派の専門に屬し、初學者に向て之を説くは實に難語にして理會し難きの憂あるのみならず、却て之が爲め斯學の興味を減削するの恐なしとせず、故に本篇に於ては極めて須要なる岩石の數種を擧げ、其肉眼的性質及び成因等を略述するに止む、但し外國にて重要視せらるる岩石にても本邦に存せざるものは悉く之を記載せず、例へば黒花崗岩白榴岩霞岩等の如きは是なり。

岩石を顯微鏡にて檢察するには先づ少なき岩片を取り之を磨きて極めて薄き薄葉とふし、パルサムを以て之を玻璃板上に固着せしむるを要す、且岩石學用の顯微鏡には礦物の光學性を試験する爲めに特別の裝置を要し普通の顯微鏡とは稍

其構造を異にする所あり。

第一門 火成岩

火成岩一
に塊状岩

前にも述べし如く火成岩は地球内部の熾熱したる熔液体の地面近くに迸出せられて其温熱を失ひ凝結して固き岩塊となりしものなれば決して水成岩の如く層理(第二門水成)を呈せず、故に一塊状岩(Massive Rocks)の稱あり。

火成岩の
化学成分

火成岩は其外貌の著しく相懸隔せるものあるに拘はらず化學的成分は何れの種類も大差なく、主に硅酸及び礬土、石灰、苦土、曹達加里等より成り、多少の酸化鐵及び磷酸、石灰等を含有す。只岩により此等成分の比例に小差あるのみ、蓋し火成岩は主に原始礦物たる石英、遊離硅酸及び長石、輝石、角閃石、雲母等の數種の硅酸鹽類よりなるものなればあり。(第二篇第三章參照)

花崗石

○第一 花崗岩 Granite

は通俗御影石攝津國御影村より産出する石材古來より至れり然れども真正の花崗岩のみならず之に類似する他の岩も地方により往々全一の呼稱を冒すことあるにより宜く注意せざるべからずと唱ふるものにして建築石材として有用なるは夙に世人の熟知する所あり、本岩は石英、長石(正長石を)及び雲母(白雲母若くは黒雲母の)三礦物より成り、三礦物は悉く結晶して堅牢なる岩体を作り、肉眼にて各成分を甄別するおとを得べし。(本岩の如く全然結晶礦物よりな

純正の花
崗岩

白雲母花
崗岩
黒雲母花
崗岩

角閃花崗
岩

る岩の組織を粒即ち石英は無色透明にして固有の玻璃光澤を有し、正長石は白色状石理を云ふ、即ち石英の如く透明ならず、且つ石英には決して存せざる所の相若くは肉紅色にして石英の如く透明ならず、且つ石英には決して存せざる所の相并行したる數多の條線(即劈開面の方)を有す、斜長石は間々存在すれども肉眼的に之を正長石より區別すること甚だ難し、而して雲母は白雲母と黒雲母の別ありて白雲母は銀白色の鱗片とあり、黒雲母は鱗狀の劈け易き黒點とありて現存す、花崗岩類中此二雲母を併有するものを純正の花崗岩となせとも地球上此種の花崗岩は却て罕にして多くは兩者其一を欠き或は其量甚たしく一方に偏するを常とす、其白雲母の多量を含有するものを白雲母花崗岩と云ひ、黒雲母の量多きものを黒雲母花崗岩と名く、後者は本邦に最も普通なるものにして中國地方木曾山系及び阿武隈山系を始めとして全國至る所に洽達す、黒雲母花崗岩は必ず多少の角閃石を併有するものにして此種の花崗岩に於ては角閃石と黒雲母は共に黒色の礦物なるにより一見識別し難し、然れども少しく之を熟察すれば角閃石は黒雲母に比して光澤弱く且黒雲母の如く薄片に脱離するの性に乏しきを以て略は相鑑別するに足る、角閃石の量殊に夥多なるものは特に之を角閃花崗岩と稱し、岩體中角閃石の量を増す時は之と全時に正長石の量を減し斜長石之に代りて加はるものにして往々石英閃綠岩(次頁參照)との區別甚だ難きに至る。

日本の花崗岩

本邦の花崗岩の地殻の基盤をなすものゝ外其大多數は中生代末葉（本邦地質論参照）の噴出に係るものにして中生代前の岩層を貫きて大なる岩圍をなし或は岩脈をなして現出するものあり（岩圍及び岩脈の説明は第二篇第五章に詳なり）

花崗岩の雲母

花崗岩地の溪流

花崗岩中の寶玉

閃綠岩一に綠岩

石英閃綠岩

花崗岩燻爛する時は長石は分解して粘土（粘土の純粋なるものは陶土を生成し石英及び雲母の其儘分離して砂となり以て豊饒なる土壤を化成す然るに粘土は軽くして水の爲め流失され易きものあるに依り花崗岩地の溪流を見れば河床は皎々たる白砂即石英の分碎したるものよりなり内に閃々たる金色の鱗片即雲母の分解したるものを交へ頗る美觀を呈するを常とす又花崗岩は種々の貴重礦物を含有するものにして彼の水晶電氣石黃玉青玉紅玉綠柱玉等の美玉の何れも本岩中より之を獲るなり。

○第二 閃綠岩 Diortie は斜長石、角閃石、及び黒雲母を主成分とし、間々石英、輝石等を含む、石理緻密にして堅く稍花崗岩に類似する所あり而して多量の石英を含むものを石英閃綠岩 Quartz-diorite と稱す（石英閃綠岩は角閃花崗岩に酷似するにあり唯前者にあつては斜長石を主成分とし後者は之に反して正長石を以て主成分となすを以て異なれり）本岩は本邦中各地に散布す然れども花崗岩の如く其播域廣大ならず、花崗岩と全しく建築石材として用ゆるに足る（主成分及び副成分なる術語の意味に就ては第二篇第三章を見るべし）

輝綠岩

輝綠岩 Diabase

は主に斜長石及び輝石より成る（石英、角閃石、雲母等を副成分あり）故に其成分上閃綠岩と異なるは唯輝石と角閃石の相違あるのみ、石理は花崗岩及閃綠岩と全しく堅緻にして粒状あり、輝石は多く分解して綠泥石となり岩一層の綠色を添ゆ、本岩は他岩を貫き岩脈となして迸出するもの多く閃綠岩と共に古き火成岩に属す、但し本邦中其播域は閃綠岩に比すべきは更に小なり。

本岩の噴灰海底に堆積し變質凝固したるものは我秩父古生層と稱する古き水成岩中にありて之を輝綠凝灰岩 Schistite と稱す。

斑糲岩

斑糲岩 Gabbro

本岩は粗粒、完晶質の岩にして斜長石及異剝石、輝石の一種の集合体なり、異剝石は時として角閃石を以て代表さるることあり、粗粒なる岩の外觀は黒白の斑ありて恰も豹皮を見るか如し、本岩は花崗岩と伴ふて噴出し古代の噴岩に属す、又屢閃綠岩及び蛇紋岩と變移す。

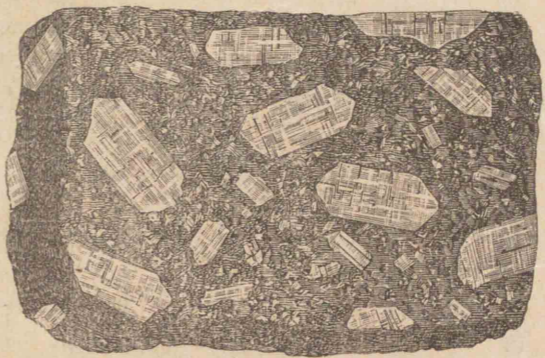
橄欖岩

橄欖岩 Peridotite

は本邦中諸所に小區域をなして露出す、緻密細粒にして暗綠色若くは淡褐色を呈し主に橄欖石より成る、橄欖石分解すれば蛇紋石に變ず、故に蛇紋岩の一部は此類の岩石より變成せしものあり、有名なる常陸國久慈郡町屋村より産出する俗に斑石（マゼイト）と稱するものは本岩の稍々變質しるもの以外ならず、外貌は異様の斑紋を呈し其斑紋の形狀に因り大笹、小笹、紅葉、牡丹、霜降、編甲等

等の名稱を附して石燈臺碑卓子等を製するの裝飾石材となし、又盆皿硯文鎮等の器具を製作するは人の知る所あり。
以上の四岩類は何れも全然結晶したる礦物の凝塊より成るものあり此の如き石理を完晶理、Holocrystalline と稱す。多くは地質上第三紀前の迸發を係り現今の火山熔岩の如く地表に噴出して凝結せしものにあらずして地下深き處に於て固結したるものなれば此等を深造岩、Plutonic Rocks と通稱す。但し輝綠岩は其現出の状態より推すに之を深造岩と稱するを得ず。

○第五 斑岩及び紋岩 花崗岩及綠岩類(閃綠及綠岩)には各斑岩理、Porphyritic structure を呈して其成分を同する者あり、斑岩理といふ一二の礦物特に分明ある巨晶をなし、肉眼上無地にして隱微晶質又ハ玻璃質よりある所の石基、Ground mass 中に散布し外觀小紋の如き石理を云ふ、第三十九圖而して花崗岩と成分を同する斑岩理岩は之を



第三十九圖

深造岩

斑岩及紋岩

石英斑岩

紋岩

角閃紋岩
英閃紋岩

輝石紋岩

粗面岩

石英斑岩 Quartz-porphyr といふ稱す、本岩は微晶質の石基中に石英及び正長石の巨晶を散點し、外觀稍花崗岩に近似す、本邦中美濃飛驒の高原中國地方日光近傍等を始め所々に露出す。

紋岩 Porphyrite といふ閃綠岩若くは輝綠岩の斑岩理を呈するものにして其種類殊に饒多なり、然れども本邦に存在するものは英閃紋岩 Quartz-hornblende porphyrite 角閃紋岩 Hornblende porphyrite 及び輝石紋岩 Augite porphyrite を以て尤も主要なるものとする。角閃紋岩は微晶質の石基中角閃石及び斜長石の斑晶を有し、英閃紋岩は石英の斑晶をも含むを以て前者に異なりとす、輝石紋岩は主に輝石及び斜長石の斑晶を微晶質の石基中に散點し、輝石安山岩に酷似す、斑岩及び紋岩類は概ね中生代の噴出に係り古生代若くハ中生代の岩層を貫き岩脈シート(第二章參照)等をあしりて現出す、故に輝綠岩と共に此等を舊噴出岩或は舊火山岩と通稱す。英國の岩石學で安山岩の多少變質したるものとあし別に之を區別せしむるも

○第六 粗面岩 Trachyte 現今の火山熔岩として現はるるものの一にして他の火山熔岩と全しく其外貌常に粗鬆なるを以て此名あり、粗面岩は黝色の石基中に正長石、玻璃長石と稱する透明のもの、の巨晶及び雲母及び角閃石の黒點を散布す、本邦には歐洲地方の如く此種の熔岩多からず唯罕に露出するを見るのみ。

石英粗面岩

石英粗面岩 *Liparite* は外觀前者に類似すれども前者に存せざる石英を有するを以て異なれり、本岩は花崗岩及び石英斑岩と其成分を全うするものにして石英長石及び黒雲母角閃石等は斑晶となりて淡色の石基中に散布するを見る。吾者に比すれば本邦中播布の區域稍濶し、我國にて使用する砥材は粘板岩を除くの外概ね本岩及其凝灰岩を供用するものにして彼有名なる三河名倉砥の如きは其一例なり。

安山岩

○第七 安山岩 *Andesite* は日本火山岩中播域最濶大なるものにして東京地方にて建築石材として使用せらるゝ俗に豆州石小松原堅石及び根府川石と稱するものは何れも本岩に屬す。本岩は種々の變種あれども一般に粗雜なる外貌を具へ有孔質なり然れども石理緻密なるものも亦尠からず。其成分は綠岩に全して輝石若くは角閃石と斜長石とより成り、此等の鑛物は黝綠若くは暗綠色の石基(本岩の石基は玻璃質物の外微小の長石晶及び輝石粒并は磁鐵鑛粒等)中に斑晶となりて散布す。よりある而して玻璃質物の量は種類により大差あり中に斑晶となりて散布す。故に外觀甚だ粗面岩に肖似すれども粗面岩の長石は正長石即加里長石あるに安山岩に於ては斜長石あるを以て區別す。又本岩中少許の橄欖石を含めて色黒く甚だ玄武岩に類するもの少からず(附記)安山岩の石英を含有するものを總括して

輝石安山岩
角閃安山岩

石英安山岩 *Dacite* と稱す。

本岩は更に區分して輝石安山岩 *Augite andesite* (輝石及斜長石を主成分となすもの)と角閃安山岩 *Hornblende andesite* (輝石に代ふるに角閃石を以てするもの)の二とす。而して本邦中殊に多きは輝石安山岩にして到る所の火山地方に浴布し近代に於て火山より噴出したる熔岩は殆ど全く本岩に屬せざるもの莫しと謂ふも過言にあらず。

熔岩

火山灰

集塊岩

安山岩は火山破裂の際噴口より焼け石(溶岩 Lava)と云ふとなりて流出せしものあり、或は噴裂の際水蒸氣の劇しき爆裂力に由りて片々に打碎かれたる灰粉狀の石片(所謂火山灰 Volcanic ash)となりて降下せしものあり、或は此等の火山灰と大小の熔岩塊と相凝集して子持石狀(第九十六頁參照)を成すとあり、之を集塊岩 *Agglomerate* と云ふ。此等のものは交互累積して火山の山塊を構ふるを普通とす。

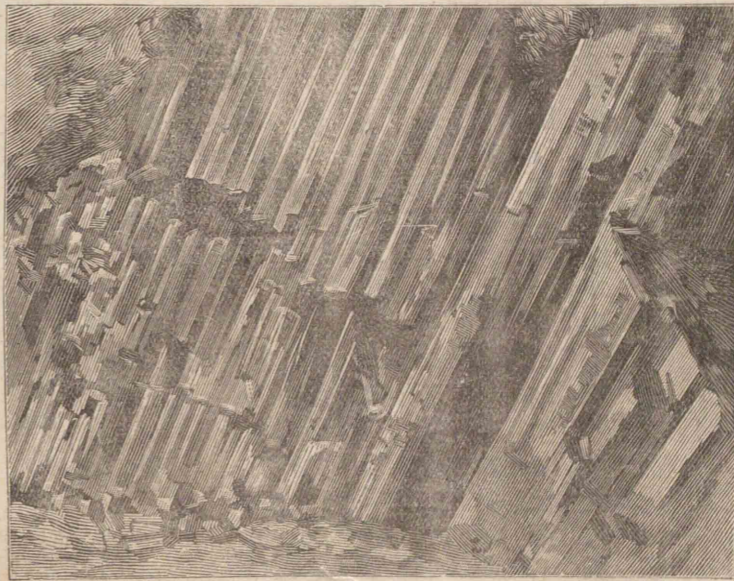
板狀節理

柱狀節理

熔岩として出づるものは其冷却するに際し地形の如何に由りて種々の形に割目を生じて凝結す。其中板の如く薄く平らに割目を生じて剝け易きものあり、斯くの如き割れ方を板狀節理と唱へて其例殊に多し、信州諏訪湖の近傍より出づる俗に平石(ちらい)と唱ふるものは其最も好き例あるべし。次に縦に幾條の割目を生じて五角六角等の柱とありて裂けるものあり、之を柱狀節理と云ふ(後條玄武岩の部參照)伊

球狀節理

第十四圖 下野鹽原村材木石



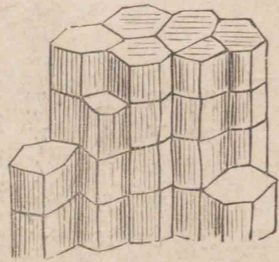
豆の小室石、信州澁峠の幕石、越後田代の七ツ釜（所謂越後七）野州鹽原の材木石（粗面）第四十圖等其例數多あり、次に球の如く圓く割目を生じて恰も球葱の皮を剥ぐ如く薄く剥けることあり、斯くの如きを球狀節理と云ふ、相模の根府川石は大なる球狀節理をなすもの一部分なりと云ふ、其他不規則なる長方形に龜裂することあり、因に云ふ此等の節理は決して安山岩のみに限るものに非らずして他の火山岩にも其例少からず、寧ろ火成岩の特性の一と見做すべきものなり。

玄武岩

第八圖 玄武岩 Basalt

は一般に黒き火山岩にして斜長石、輝石、磁鐵礦等の外

第十四圖



固有の橄欖石より成る、橄欖石は往々黒色の石基中に黄緑色の斑品となりて存在す、本岩は安山岩に比すれば本邦中其播域狭小なれども安山岩の如く屢々柱狀に龜裂して幾百千の石柱を聯立し、るが如き奇觀を呈するを以て其名を知らる、例へば但馬玄武洞（玄武岩の名、筑前芥屋の大門、岬伊豫、釣嶋、越前東尋坊等に於ける如し、今其龜裂の狀を見るに各柱は六角五角或は四角の斷面を現はし、又往々横に割目を生じて敷石を積み重ねたる如く人をして天工の奇に驚かしむ）第四十一圖

粗面岩、石英粗面岩、安山岩及び玄武岩の四者は地史上第三紀以後火山の噴裂により地上に迸出せしものなり、故に此等を新火山岩と稱す、而して本岩類は舊火山岩と其現出の狀を同するを以て共に併稱して噴出岩と云ふ、單に火山岩と唱ふる時は新火山岩のみを指す。

火山玻璃

第九圖 玻璃質火山岩 Volcanic glasses 火山熔岩の地上に噴出さるゝもの急劇の放熱に逢ふ時は特殊の礦物とありて結晶すると能はずして唯玻璃様の岩塊となることあり、此等は或は粗面岩或は安山岩或は玄武岩と其質を全うするもの

黒曜石
浮石

瀝靑石
眞珠石

微晶

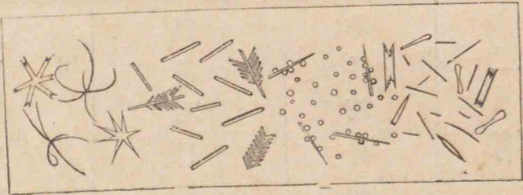
なれども其外形に一定の差別なく、化學的分析に據るにあらざれば孰れの火山岩の玻璃質のものなるやを甄別すること能はず、此等は便宜の爲め別て瀝靑石 *Pechstone*、眞珠石 *Perlite*、黒曜石 *Obsidian* 及び浮石 *Pumice* となす、黒曜石及び浮石は最能く人の知る所のものにして、甲は黒黝若くは赤褐色にして恰も酒罎の破片を見るが如く乙は白黝赤等の色を帯ひ孔竅非常に夥しくして水に浮ぶを得是れ浮石の名ある所以に、浮石の物質は實際水より輕きにあらざれど空隙多きを以て容積然れども其物質に至ては黒曜石と異なるなし、又瀝靑石は脂光を帯び水を含むを以て黒曜石と區別す、眞珠石ハ其光澤の眞珠様なると球顆狀の裂縫あるとより瀝靑石に異なれり、之を要するに玻璃質火山岩は同質のもの、雖とも其外部の石理に非常の懸隔あるに、便宜上種々の名を命したるものなれば其種名は敢て成分上に關係なく從て彼此の間には截然たる區別なきことを記憶せざるへからず。

凡そ玻璃質火山岩は肉眼上玻璃の如く全く非晶の物質よりなる如く見ゆれども之を顯微鏡下に照せば尙其純然たる非晶体にあらざるを知る、今酒罎片の如き黒曜石の一片を取り之を顯微鏡にて窺ふ時は内に第四十二圖に示す如き種々の異形をなす所の微晶體の夥しく存在するを見る、此等異形の微晶體を總稱して微晶 *Microfines* と名く、此等の微晶は諸礦物の胚珠とも名づくべきものにして急劇なる冷

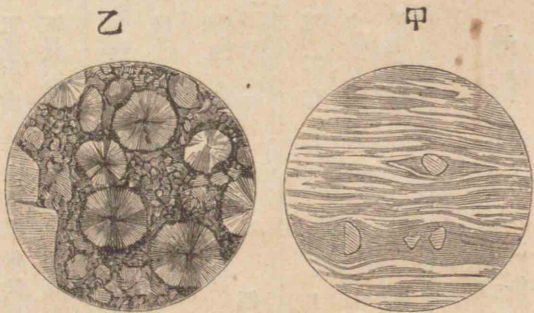
流理

球晶

圖二十四第



圖三十四第



石、輝石等の斑晶を挿存することあり、殊に眞珠石及び瀝靑石に於ては屢々球晶 *Spherulite* と稱するもの(豆大乃至胡桃大にして放射狀組織をなす一種の石球)を含むことあり(第四十三圖乙は球晶を有する瀝靑石を顯微鏡にて見たるを示す)。

今左に火成岩の一覽表を掲げ以て讀者の參照に便にす

(* 印を附するものは外國にのみありて本邦に現出せざるものあり)

却の爲め熔岩中の諸成分未だ發達せざるに先て岩体已に固結し其十分の生長を遂ぐることを能はざりしものなり、尙子細に之を觀察せば此等の微晶は或一方の方向に排列せられて恰も流れたるが如き觀を呈す(流理)以て黒曜石が一時鑄液の狀態にありしを證するに足る(第四十三圖甲)斯の如き流理及び微晶は浮石、瀝靑石及び眞珠石に於ても亦之を認むることを得、又此等の諸岩に於ては微晶の外往々長石、石英、雲母、角閃

(?)印を附するものは本邦に現出するや否や未詳のもの及び假令現出するも極めて罕なるものを示す

火成岩一覽表

火成岩一覽表	鑛物合成分		深造岩	噴出岩	
	深造岩	噴出岩		舊火山岩	新火山岩
正長石岩類	石英、正長石、雲母 正長石、角閃石 正長石、雲母 正長石、霞石	花崗岩 黑花崗岩 ? 雲母黑花崗岩 * 脂光黑花崗岩	石英斑岩 長石斑岩 ? 雲長斑岩	石英粗面岩 粗面岩	
斜長石岩類	石英、斜長石、角閃石 斜長石、角閃石 斜長石、輝石 (或しは橄欖石を含む)	? 輝閃綠岩 ? 輝閃綠岩 ? 黑紋岩	英閃紋岩 角閃紋岩 輝綠岩、輝石紋岩	英閃安山岩 角閃安山岩 輝石安山岩	
非長石岩類	霞石、輝石 白榴石、輝石 橄欖石、輝石	橄欖岩	? 橄欖紋岩	* 霞石岩 * 白榴岩 ? 玻璃支武岩	

第二門 晶質片岩(片岩一に割)

晶質片岩 剝離性

結晶質

晶質片岩の成因

片麻岩

此部門中に属するもの、或一面の方向に剝離し易き特性を具ふるものにして、稍水成岩に類似する所あり(剝離性は片岩固有の石理にして水成石の理に非ず、常に水成岩に近きものありて其區別然せざるに至るのみならず片岩の理に非ず、然れども片岩を組成する物質に至ては火成岩と全しく硅酸塩類に非らざるはなからし)故に片岩は水成岩に似て非なる所あり、又火成岩に類して然らざる所あり、之を要するに片岩は火成水成両岩の中間に位するものと見做すべき歟、是れ本岩を特に一部門として類別したる所以なり。

片岩の出來方に就ては學者の所説紛々として一定する所を知らず、今其一二の説を摘記すれば、或は之を以て地球創成の際に凝結したる創始の地殻なりと云ふし、或は普通の水成岩の如く火成岩の岩片凝集したるものなりと唱へ、或は化成的に往古の海底に沈積したるものに見做し、或は沈積後地球内部の高熱又は化學的作用若しくは機械的作用を受けて變質したるものなりと論ず、故に本書に於ては其の或機械的地質作用を受けて變態したるものなりと論ず、故に本書に於ては其の出來方の何れにあるやを論ずるを將ひず、唯其中の主要なる岩類の性状を説くを以て足れりとす。

○第十 片麻岩 (Gneiss) は花崗岩と其合分を同らす、即之を詳言すれば石英正長

石及び雲母の三礦物より成るあり、花崗岩は此等礦物の不規則なる結晶塊なれども片麻岩に於ては石英長石及び雲母は各平行したる平面に排列せらるるにより雲母の面に沿ふて剝脱するの性あり、雲母は白雲母若くは黒雲母にして(之に由て麻岩を區別す)正長石の外少許の斜長石を混することあり、又雲母に代ふるに滑石或は角閃石を以てすることあり(滑石片麻岩及び花崗岩と共に地球最古の岩石にして地殻の基盤を成せり)。

雲母片岩

○第十一 雲母片岩 Mica schist は主に石英及び雲母、白若くは黒より成り片

石英片岩

絹雲母片岩

麻岩に比すれば雲母の量夥多あるにより更に剝け易し、石英及び雲母は判然たる二層に分れて相累なり、時として層面波の如く皺曲して横截面に於て奇異なる波紋を呈することあり、屢磁鐵礦或は柘榴石の美品を包有するを特性とす、雲母の量減退し石英の量之に代りて増加する時之を石英片岩 Quartz schist と稱す、又雲母片岩の一種に絹雲母片岩 Sericite schist と稱するものあり、本邦の晶質片岩系中に出づ、厚き片岩状をなし、石英及び帶黄白色若くは淡綠色の絹狀光澤を有する絹雲母より成り、固有の副成分として方解石及び金紅石を包裹す。

綠泥片岩

○第十二 綠泥片岩 Chlorite schist は綠色の綠泥石及び石英長石等より成る片岩の一種にして雲母片岩及び其他の片岩と共に本邦の片岩系中に存するも

斑文綠泥片岩

滑石片岩

角閃片岩

角閃岩

輝片岩

千枚岩

のは無數の長石の白粒を有するものにして斑文綠泥片岩 Spotted chlorite amphibolite と稱せらる。

○第十三 滑石片岩 Tale Schist 雲母片岩の雲母に代ふる、白色の滑石を以ていたるものにして滑澤あり、現出の量饒からず。

○第十四 角閃片岩 Amphibolite or Amphibole schist は主に角閃石より成り、(角閃石種類により陽起片岩、藍閃石、少許の石英長石等を含む、之と同成分にして塊狀岩より近きものを角閃岩と稱す、本岩の一部分は閃綠岩の如き角閃石を含む火成岩より變

移せしものなり。

又輝片岩 Pyroxenite と稱ふる者は主に輝石より成る綠色の岩にして本邦の秩父古生層(日本地質大要中に説明あり)中に出づるものは斑輝岩又は斑輝閃綠岩の碎片水中に堆積して凝結せしものなりと云ふ。

○第十五 千枚岩 Phyllite は其性質、雲母片岩と粘板岩(後葉水成岩の中間、位置するもの、總稱にして紙の如く極めて薄く剝け易さにより此名あり、本岩は元と石英及び雲母の集合体なるとも諸種の礦物を交雜し爲めに種々の變種を生ず、故に其色澤の如きも亦一定せざるなり)、片麻岩及び其他の片岩は孰れも地球沿革上最古の岩類に屬し何れの地に於て

も層状岩中の最下位を占む本邦に於ても亦然り、則ち西は四國の中央山脈をなし、紀伊半島を横ぎり、天龍川左岸の地に露はれ、又北は阿武隈山系及び秩父山地の東邊に露出し、(日本地質大)本邦地體の基盤をなすものなり。

第三門 水成岩

水成岩に層状岩

水成岩は火成岩と共に地皮の大部を構成する主要の岩種にして、其種類甚だ多し、其多くは既成の岩類風雨の作用を受け、霏爛分碎して水底に沈停し凝結したるものにして、其他化學的作用により水中に溶解したる物質の沈澱したるもの及び動物植物の遺體相集積して生せしものも、此中に含有す、故に水成岩には往々古代動物植物の化石を埋藏し、其種類及び發達の模様を徴して地層の新舊を確定し、因て以て地球過去の歴史を追究することを得るものあり。

凡そ雨水は地球表面に於ける種々の岩石を崩壊して大小の石片となし、山巔より之を山腹に山腹より之を山麓に其碎片を瀉下し、碎片の遂に谿谷に入りて水の爲め流送さるゝや片々相打ち相摩して次第に細微の土砂を生じ、土砂の運搬せらるゝもの河口に於て水流の停止すると共に河床若くは海底に沈停し、又洪水氾濫する毎に河畔灌域に泥土を沈堆し以て新物質を低所に遮加す、斯の如くして海底

水成岩成因概略

層理

若くは河床湖底等に堆積したるものは幾多の星霜を経るに従ひ漸次其厚を増加し、終に上層の強き壓迫の爲め凝固して種々の水成岩を生ず。

斯くの如く水成岩は種々の物質層々相重なりて水底に堆積したるものあるに、より必ず多少の層理を備ふるを見る、是を水成岩に層状岩の別名ある所以なり、人若し山川を跋渉するに當り少しく留意して海濱の斷崖、河畔の絶壁等を目撃せば、異種の岩石相重疊して整然たる層理の露出するを見るべし、又假令へ直接に岩層の露出を視る能はざるも、其上に生茂する植物の状態により間接に層理の存在するを認知することを得るものなり、何と云へば、岩石には水分を保持するものと否らざるものとあり、従て其上に生育する植物の種類を異にすることあればあり、又岩石の硬軟により風化及水蝕の作用に耐ゆるものと否らざるものとあり、自然に平行したる凸凹を生ずる由り一見して層理の存在するを知ることあり、今其層理の起る所以を稽ふるに之を小にしては氣候の變化、之を大にしては地盤、(水成岩の沈積したる所の隆没と地形の變遷に歸せざるべからず、何れの所にも一年の中には雨季と乾季の別あり、本邦に於ては春秋の二季雨量大にして、夏冬に降雨少なきか、如し、降雨頻繁ある時の水勢強く、拳大の石礫も尙ほ之を流轉するの力あり、故に河口に於て粗粒の礫又は砂を沈定し、細土は遠く之を海岸を距たりたる所に至て沈積

層理の由來

機械的堆積物

す、然れども一朝降雨止み乾燥の時期至る時の海岸近く細砂を停堆し稍遠き所に泥土を堆積す、故に礫と砂又の砂と泥とは交互累積し以て小なる岩層の成立するを見るに至る、然りと雖ども彼の數十乃至數百尺の厚さをなす岩層の成因に至ては之を地盤の昇降と地勢の變移とに皈せざるを得ず、例へば地盤若し降沈せんか之まで海淺くして砂土を沈積せし所も非常の深海となり茲に砂土の沈積を見ずして深海的の沈澱物なる石灰岩の成立を見るに至るべし、又陸地の形勢一變して河流其方向を轉し湖海其位置を異にするに至れば沈積物の差異を來すべきは固より説明を待たざるなり、是に由て之を觀れ、水成岩の始めて水底に沈積せし時に當りては各層皆水平の位置を占めしものなれども山腹絶崖等に於て吾人の目撃する所の地層は多少の傾斜をなすを常とす、是れ地盤の變動により其原位を變換したるなり、尙後章に於て之を詳論することあるべし。

水成岩に種々ありて或は泥土の如く岩石の至微至細ある粉末より成るものあり、或は累々たる砂礫より成るものあり、或は火山より噴出したる岩屑の凝固せしものあり、此等は水と共に漂流して機械的に湖海に沈停したるものにして、孰れも岩石の碎屑より成るものなり、故に之を機械的堆積物又の碎屑岩 Mechanical Sediments or Clastic Rocks と名くべく、又或もの炭酸石灰、石膏岩、鹽の如く、水に溶解し

化學的沈澱物

生物岩

碎屑岩

崖層

稜礫岩

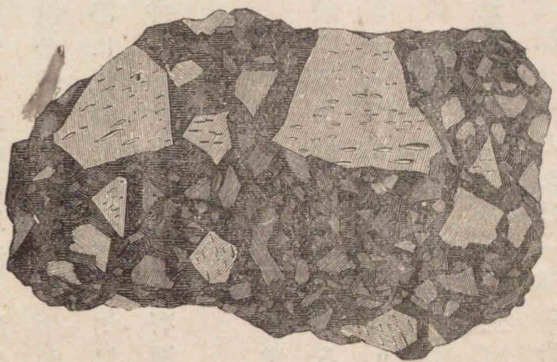
たるもの、水底に沈澱せしものにして此等の化學的沈澱物 Chemical Deposits と名くべし、以上の二岩類と共に鑛物より成れば無機界の産物なり、然れども時として鑛物のみならず動植物の遺體集まるとして岩石を作ることあり、例へば東京不忍池の如き洲に於て水草繁茂し枯葉堆積し、又熱帶地方に至れば香木葛藤至る所も瀾漫す、其他亞弗利加内地等に於ては流木堆積して山をあす、此等の時を關るに従ひ朽敗して土中に埋没し遂に化して石炭となり土瀝青となる、此等は植物岩など、又海濱の或部に於ては海生動物の骨骸積んで山をなし、海底には珊瑚海膽貝類等の分泌に係る炭酸石灰の相累積して石灰石となり所謂動物岩なるものを生ず、植物岩并に動物岩はともに有機界の生産物なるにより之れを併稱して生物岩と云ふ。

第一 機械的に堆積したる岩即碎屑岩

險峻なる山嶽の麓、嵯峨たる斷岸の下、若くは遼谿幽壑の底に到れば稜々たる大の石片上部より崩壊し來りて一所に疊積するあり、(氣候嚴烈ある所に於ては殊に然り)此等を崖層、又は石屑、Debris と稱す、石屑一旦水の運搬し去る所となり、其未だ圭角を失せざるに先て水底に停滯し粘土細砂若くは硅酸の水を溶解し來りたるもの屑間に入り之を結合する時は一種の岩を組成す之を稜礫岩 Breccia と稱す(第四十四圖)。

石礫

圖 四 十 四 第



砂等の物質之を膠合する時は所謂子持石即ち礫岩 Conglomerate (第四十五圖なるものを生ず礫岩并に稜礫岩に於ては其膠合物の性質と礫屑の種類とによりて種々の種名を附す又其色は膠合物の如何によりて大に異なるものとす例へば硅酸質のものは色淡く粘土質のものは色黒く又酸化鐵を膠合物中に存在する時其色赤若くは黄を帶ぶ。

礫岩

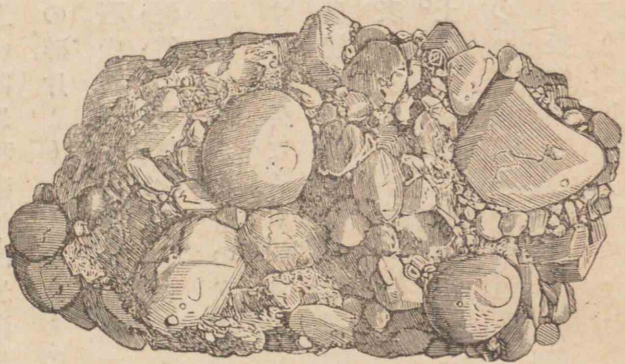
砂

砂丘

砂漠

砂岩

圖 五 十 四 第



ば大陸の内部にて雨少なく氣候峻烈なる所には莫大の砂を生し風の爲め吹寄せられて砂漠をなすに至る亞弗利加及び亞細亞の内地に於けるが如し。砂の流水の爲め海底若くは湖底に運送せられ幾多の年月を歴て凝結したるものを砂岩 Sandstone とす其固結するは礫岩及び稜礫岩と全しく諸種の膠合物の

石屑若くは石礫の一層消磨の作用を受け分碎

せられて豌豆大乃至罌粟大の小粒とありたるもの之を砂 Sand と云ふ砂も亦石礫と全しく持久性の礫物より成り其中八九は石英粒より成る海濱の波打際に至れ何れの所にも細砂堆積し或地に於ては海風に吹き付けられて沿岸に砂の山即ち砂丘 Dune を生ず近く之を例すれば常陸鹿嶋半嶋下総九十九里濱相摸江の嶋大磯間駿河の田子浦沿岸等に於けるが如き大小砂丘の連續するあり(凡そ日本沿岸は其大洋沿岸たる日本海沿岸たるを問はず海岸の平砂地より成る所は多少の砂丘を見ざるはふし殊に日本海沿岸の両羽及び越後地方は砂丘を以て有名なり)又砂は温度の劇變ある所に多く生ずるものなれば大陸の内部にて雨少なく氣候峻烈なる所には莫大の砂を生し風の爲め吹寄せられて砂漠をなすに至る亞弗利加及び亞細亞の内地に於けるが如し。砂の流水の爲め海底に運送せられ幾多の年月を歴て凝結したるものを砂岩 Sandstone とす其固結するは礫岩及び稜礫岩と全しく諸種の膠合物の

作用に由るものにして膠合物の種類に従ひ粘質砂岩、灰質砂岩、硅質砂岩、鐵質砂岩等の名あり、又砂粒の種類に依りて雲母砂岩（石英の外雲母を含む）、長砂岩、Argillaceous Sediments （石英の細片を含む）、硬砂岩、Grauwacke （石英長石及び粘板岩の薄片より出づる）等を區別す。

以上の諸岩稜礫岩礫岩砂岩は主に地表の岩石機械的に破碎せられて生じたる細大の碎片より成りたるものにして寧ろ化學的變化を受けしものに非らず、然るに岩石の靈爛するや合分の一部分は化學的變化を受け分解して粘土となりて所謂泥質の堆積物 Argillaceous Sediments を生ず、粘土は軽くして水に漂ひ以て遠距離に運搬せらるるものなり、彼の降雨の後河水の混濁を來す、粘土の微分子水中に混するに外ならず、故に泥質堆積物の生ずるや河口を隔たる遠距離の海底に於てし砂質諸岩の沿海的堆積物たるを示すと同時に泥質岩は稍深海的の堆積物たるを表はすものあり。

粘土 Clay は硅酸礬土鑛殊に長石類の分解より生ずる細微の泥質物にして純粹のもの白色なきとも通常多少の夾雜物を混入し黝綠赤褐紫青等の諸色を呈す、水分を吸容するの性に富み多量の水を含みたる者を泥土 Mud と稱す、泥土湖海の深底に於て上部の強壓力を受け凝固する時は板泥岩 Shale （頁岩） とあり、更に繼

粘土質の堆積物

粘土

板泥岩

粘板岩

多の歲月を経て強壓に逢ふ時に遂に堅き粘板岩 Caly slate を生ず、石盤及び硯材砥材等に供せらるるものは是れあり、粘板岩は層面に沿ふて薄く剝離するの性あり、粘板岩に於ては之に加ふるに層面外の劈理を以てす、（此劈理は成層面に關係なく成劈理するの性として之を）、板泥岩及び粘板岩の色は通例黝色若くは黑色なれども、（板泥岩の Staly cleavage と稱す）、交雜物の爲め種々の色を呈す、又或ものは砂を混し、砂質板岩、或は炭酸石灰を混して灰質板岩砂岩若くは石灰岩に變移す。

以上述べたる通常の碎屑岩の外に其成因を火山の噴出に歸するものあり、此等は火山破裂の際火口より噴出したる火山岩の碎片より成るものにして總括して凝灰岩 Tephra と名く、細微の噴灰凝聚したるものは砂岩の如く粗大の屑片相集まりたるもの稜礫岩の如き外觀を具ふ、孰れも水底に於て凝結したる者なれば往々化石を埋藏することあり、其成分は安山岩質なるあり、粗面岩質なるあり、又玄武岩質なるあり、故に其石理及び色澤に至る種類に従て大に差異あり、本邦の火山多きが故に此種の岩石に富む、（東京近傍にて房州石と稱する）、（安山岩質の凝灰岩なり）。

第二 化學的に沈澱したる岩

天水は其淡水たると鹹水たるとを問はず必ず多少の鑛物を溶解し居るものにして時として水の蒸發と共に再び其溶解物を沈澱す、而して其沈澱物中尤多きは

化學的沈澱物

凝灰岩

化學的石灰岩

石膏及び岩鹽

鐵礦

炭、酸、石灰にして之に次で硫、酸、石灰、鹽、化、曹、達、炭、酸、苦、土等あり。
 屢々數百千尺の厚をなして地球上到る處に存在する石灰石の大部分は生物原のものなれども其一部分は化學的沈澱に係るものあり、蓋し炭酸石灰の炭酸を抱有する水に逢ふときは容易に溶解するものなれども或事情により炭酸一たび去る時は再び石灰石となりて沈澱す、前章已に論述せし如く石鐘乳及び石筍の生ずる如きは其適例なり、(第三十五頁方解石の部を参照せよ)又灰華、魚卵石、豆石等も其成因を一にす。
 石膏及び岩鹽は時として數百尺の厚層をなして水成岩中に出づることあり、蓋し海水の蒸發して其鹽分を沈澱せしものにして海水鹽分中硫酸石灰は尤水に溶解難きものあるにより先づ沈澱し鹽化曹達の如き水に溶け易きものは後れて沈澱するものなるが故に石膏及び岩鹽の互層するや石膏は常に岩鹽の下位にあり、(岩鹽及び石膏は奧國ガリシアに於ては四千六百尺の厚をなし、ベルギーの南方に有名なるスペーレン、ベルヒの鹽坑に於ては三千九百尺の深に達す、歐洲には斯の如き大層あるに拘らず本邦には石膏及び岩鹽層の小露出さへ發見せざるは亦地質學上の奇觀なり)
 鐵礦も亦屢々大塊をなして地上に産出するものにして概ね湖底沼澤若くは岩石の虧隙空洞中に化學的に沈澱せしものに係る、其中尤須要なるは赤鐵礦、磁鐵礦、褐鐵礦、及び菱鐵礦なりとす、此等は或は層をなし或は脈をなして水成岩又は結晶岩中に出づ、陸中釜石の近傍ある大橋鐵山の如きは著名の一例にして數百尺の高

嶺悉く磁鐵礦より成るを見る、(第一章鐵礦の部参照)

は亦天水の犯す所たるを免かるゝ能はず、蓋し硅酸は純水には溶解せざれども之に加ふるに強大の壓力と温度とを以てし且つ之を助くるに炭酸の如き化學的媒溶劑を以てせば幾千萬年の久しき終に多量に溶解するに至るものにして岩石の虧隙に來りて石英脈とありて沈澱す、彼の温泉地方に於て現今成生しつゝある硅華の如きも亦之と其成因を同ふするものなり。

第三 生物岩

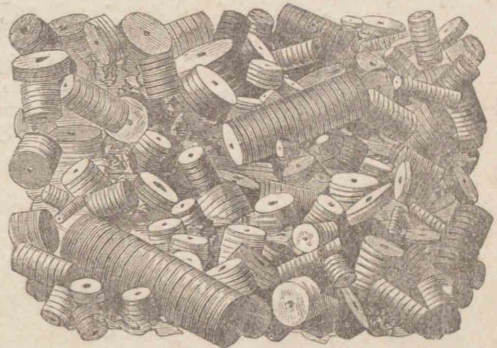
地上を流るゝ所の何れの河水を見るも皆多少の炭酸石灰を溶解せざるは莫し、此等の河水は時々刻々之を海に注入して寸時も間斷あることなし、然らば數年を出てすして海水の遂に炭酸石灰の濃液となるべきに實際海水の鹽分を檢すれば鹽化曹達(食鹽)は稍多量に存在すれども炭酸石灰は量に至ては眞に微々たる少量に過ぎず、是れ何に由て然るや、曰く他なし、海中には種々の動植物の生育するありて其或ものは間接若くは直接に海水中より炭酸石灰を攝取し之を以て自己の形體を造爲するものあり、則ち動物にあつては各種の珊瑚類、海膽、海盤車、海百合、單瓣及び双瓣の貝類を始めとして微小なる有孔蟲あり、此等の動物は海水中の炭酸石

生物岩

石英脈

海生動物の遺骸より石灰岩を生ず

第四十六圖 海百合石灰岩



并に化學的に破壊せられたるものなり。

今生物の石灰石に付き一二の例を示さん。美濃國赤坂村の金山をなす石灰石の如きは全然フズリナ及びシムダグリナ (Fusulina and Schvagerina) 等と稱する有孔蟲の數種より成り、化石の灰色の石灰石中に白き米粒大の斑點となして存在す之れをフズリナ石灰石と名く(方言此岩を鮫石と稱す蓋し斑紋)又同所より海百合(或は石蓮)の莖を含有する石灰石を出す(俗に錢石及び蛭石と稱す一塊を示す)此兩種の

フズリナ石灰岩 海百合石灰岩

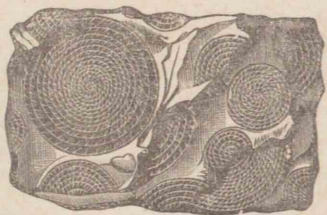
メムライト石灰岩

燧石

石炭

硅藻土

第四十七圖



石灰石の本邦の秩父系中に屬するものにして諸方より之を産出す(地質大要論日本)又ムライトと稱する有孔蟲の一種より成る石灰石の分布甚廣きものにして歐羅巴亞弗利加及び亞細亞の南部に沿達す(第四十七圖)(三名なる埃及石を以て築)又海綿其他の動物が分泌したる硅酸の燧石となりて石灰岩又ハ白堊の中に包藏さるゝことあり。

動物の遺骸集合して石灰岩を成すは前述の如し、而して植物も亦岩石組成の一要素にして石炭は則ち其最要なるものなり、見よ彼の泥炭は前條已に略記せし如く現今生成しつつある植物の朽塊からずや、褐炭は泥炭の稍一步を進めたるもの而して黒炭及び無烟炭に至ては更に幾多の星霜を重ねたるものよして殆んど純粹の炭素に近し、此等の石炭は數尺乃至數十百尺の厚層を成し古生以後各代の地層間に現出し一個の岩石と見認むるに足る。又硅藻土 (Infusorial Earth or Diatom Earth) と稱する白き硅質の岩は硅藻と唱ふる細微なる海藻(硅藻は硅酸質の形格を分泌する藻類なり)の集合したるものなり。

る例あれども、鑛物の水のため溶解せらるる空所を他の鑛物を以て填塞する時は又假像を生ず、例へば石英は方解石の溶解し去りたる後を充填して屢々方解石の假晶を生ずることあり、炭酸石灰質の化石屢々變して硅酸質となり、木材の變化して硅化木を作るが如き之と同理あり。

第二章 鑛物の物理性 *Physical Properties of Minerals.*

第一節 凝集力に關する性質

劈開

劈開 Cleavage

今方解石を取り之を破碎する時は必ず三方に割劈して斜方六面体の面を現はす、此の如きを斜方六面體の方向に劈開すと稱す、之を約言すれば劈開は或鑛物に於ける凝集力の尤弱き方向あり、而して此方向は必ず結晶の或面と一致するものなるにより、鑛物に従て必ず固有の一定の方向を取るものあり、故に此性質は結晶形の判然せざる場合に鑛物を鑑別すべき最便の手引となることあり。

劈開の完全なる鑛物其例真に多し、就中方解石、雲母、石膏、硬石膏、重晶石、螢石、山鹽、方亞鉛礦、方鉛礦、等は其最著しきものなり。

断口

断口 Fracture 今石英若くは黒曜石を取り之を破碎する時は其破面介殻を破りたるに類似す、斯の如きを介殻状の断口、Conchoidal Fracture と稱す。又金屬を破碎すれば鍼刺參差たる破面を呈す、之を鍼状断口、Hackly Fracture と稱す。又白堊陶土の如きは其断口を土状 Earthy と名く、凡そ断口は劈開の完全なる礦物に於ては見ること罕なり。

硬度

硬度 Hardness 今滑石を取て之を檢するに柔にして爪を以てするも容易に之を傷つくるを得べく、方解石に至ては爪を以て傷つくる能はざれども小刀を以てすれば尙容易に之を傷つけ得べし、然れども石英、黄玉石等に至ては小刀も尙之を傷つくる能はず、是に於てか礦物に著しき硬度の差あるを知る。モース氏は十種の礦物を撰て之が標準を作れり、即左の如し、之をモース硬度計と名く。

モース
硬度計

- 一 滑石(純粹のものによしとす)
- 二 石膏又は山鹽(透明にして明晶質のもの)
- 三 方解石(氷州石の如き純潔なるものを撰むべし)
- 四 螢石(明晶質にして純潔なるもの)
- 五 磷灰石(明晶質のものを撰むべし)
- 六 正長石(新鮮なるものを撰むを要す)

七 石英(透明純潔なる水晶を宜しとす)

八 黄玉石(普通の種類)

九 鋼玉(純粹なる青玉を宜しとす)

十 金剛石(普通のものにて宜し)

右に掲ぐる礦物は石英を除くの外皆完全なる劈開を有するものにして、硬度計には成るべく劈開の完全なるものを撰むを可とす。

滑石と石膏とは爪を以て容易に傷つくることを得べく、又方解石及び螢石は爪を以て癢つくる能はざるも小刀を以てせば傷くるを得。同一の硬度を有する礦物にても鋭き稜角を以てすれば平たき面を傷くるものなり、注意せざるべからず、水晶を磨くに同硬の石榴石の粉(金剛砂)を以てし、金剛石を磨くに金剛石の粉を以てするは此理に據るなり。

礦物の硬度を試験する法は例へば石英を取り之と相互に傷くることを得れば、其礦物は石英と全硬即七なるを知り、又石英を傷くることを得るも黄玉石には傷けられ黄玉石を傷くる能はざる時は硬度は七と八との間にあるを知るが如し。

硬度を
試験する
法

第二節 礦物の光に関する性質

暗明

暗明 Diaphaneity 礦物には水晶の如く透明なるものと鐵、石炭の如く不透明な

透明
不透明
光澤
非金屬光澤
金屬光澤

るものとあり、濃色の礦物は時として不透明の如く見ゆれども薄片となせば透明となるもの多し、例へば角閃石輝石等は肉眼上にて不透明なれども薄葉となして顯微鏡下に檢する時は透明なるが如し、然れども如何に薄片となすも全く光を通過せざる時は之を不透明、Opaque ありと云ふ、金屬礦物は概ね然りとす。

光澤 Lustre

礦物より反射する光は或變化を受け一種の艶を生ず之を光澤と稱す、通常光澤を大別して非金屬光澤、Non-metallic Lustre 及び金屬光澤、Metallic Lustre

の二となし、非金屬光澤を似寄りの光澤を有する物名を假りて更に細別して金剛光澤、玻璃光澤、脂肪光澤、真珠光澤、絹絲光澤、等となす、又光澤は強弱の度によりて燦光、鏡の如にして物影を映せし閃光、滑石の如く微光等に區別することあり、

色

礦物には種々の色あり、是れ光線の礦物中に入て一部分吸收さるゝによりて起るものあり、是亦光澤の如く非金屬性色及び金屬性色に大別することを得、其

細別に至ては雪白、乳白、藍、靑、草綠、橙、黃、酒黃、血紅、肉紅、(以上非金屬性色) 銅赤、金黃、銀白、鉛黝、鐵黑(以上金屬性色) 等各色の標徴となるべき物名を假りて名くれどもくだしければ之を略し、礦物には原來無色なれども外物を混するが爲めに種々の色を呈す、
條痕 Streak 條痕とは礦物の粉末の色を云ふ、蓋し礦物には粉末となす時は大

に色を變するものあり、故に粉末の色即條痕は礦物鑑識上一の要用なる標徴とな

假色
條痕

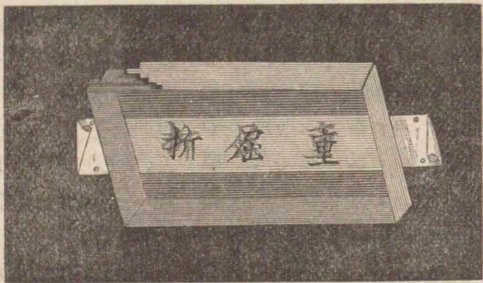
色
非金屬性色
金屬性色

折光線の屈

單屈折

重屈折

第 一 百 一 圖



るものなり、之を試験するよは素燒の陶器板上に摩擦して其色を檢するを便とす、
條痕色は通例原色より稀薄なるものなり、殊に假色礦物の條痕は無色なること多し、又金屬性色の礦物の條痕は往々黑色あることあり、例は黃鐵礦は其色黄なれども條痕は綠黑色なるが如し。

光線の屈折 Refraction of Light

凡る光線空氣中より斜に密度を異にする物質中に入る時は直線に進行せずして稍々其進路を變するものなり、(物質中より空氣中に出づる時) 然り、之を光の屈折と云ふ、(物理學書を) 其屈折するや

一定の法則に従ふものにして物体によりて各其度を異にす、礦物に於ても亦然り、斯の如き礦物を單屈折の礦物と云ふ、然るに或種の礦物に於ては光線之を透過すれば二岐に分れて各其屈折の度を異にし、二様の屈折をなす、此の如き現象を名けて重屈折、Double refraction と云ふ、此現象は始めて氷州石よ於て發見せられたる者にして、今氷州石の劈開片を取り之を或物の上に載せて見る時は物影は二重とありて見ゆ、其狀第百〇一圖に示すが如し、是れ光線の二岐に分かるゝに依て起

るものあり是に由て凡て透明なる礦物には單屈折をなすものと重屈折をなすものと二様あるを知る之を晶系に從て分てば實に左の如き關係あり。

(一) 非晶体及び等軸晶系に屬する礦物に於ては凡て單屈折をなす。

(二) 正方斜方單斜三斜及び六方晶系に屬する礦物に於ては凡て重屈折をなす。

或有色の礦物は之を見る方向に從て二様若くは三様に其色を異にす、例へば綠玉(六方晶系)は底面より見る時は天青色を呈し之を側面より見るときは淡綠色を呈す、又堇青石を稱する礦物は斜方晶系に結晶し底面より見れば藍色、長軸面より見れば青色、短軸面より見れば黄色を呈す、此の如き現象を復色性、Pleochroismと唱ふ。此現象は重屈折の爲め起るものあれども其理は稍々複雑なるにより之を説かず。

偏光

重屈折に伴ふ現象に尙ほ偏光、Polarization of light と稱することあり、礦物を顯微鏡を用ゐて研窮するには極めて必要の事項なれども事稍高尙に馳するを以て一切之を省略せり。

第三節 礦物の熱電氣及磁氣に關する性質

礦物の熱性

何きの物体も熱に逢ふ時は膨脹す礦物に於ても亦然り、而して礦物に於ては實に其種類に依て膨脹の度を異にするのみならず一礦物中に於

熱性

膨脹

傳熱

ても其軸の方向に依て膨脹の度を異にするものあり、又熱を傳導するの遲速は礦物に依て大に差違あるものにして金屬は一般に傳導力強く就中銀を以て最大とし之に亞ぐを銅及び金とす。

電氣性

礦物の電氣性

琥珀硫黃石英等は絹或は毛布を以て摩擦する時は電氣を起して紙片等を引き付くるは夙に人の熟知する所、就中電氣石は熱電氣を顯はすを以て最著明なり、此礦物を熱すれば一端は正號の電氣を生じ他端は負號の電氣を現はす、然るども若し急に之を冷却すれば其正負の兩極は全く反對となる、(此現象は電氣石が其兩端に於て結晶面を異にし、電氣を傳導する力は金屬及び金屬化合物に於て最も著し。)

磁氣性

礦物の磁氣性

磁氣なる現象は始めて磁鐵礦に於て發見せられざる如く天然礦物中磁力の大なる此礦に若くもの莫し、殊に少しく酸化したるものは鐵片を吸引するの力著しく大なり、凡て鐵を含有する礦物は多少磁氣性を有し之を熱すきは其性著しく現はるゝものあり。

第三章 礦物岩石の化學成分

Chemical Compositions of Minerals and Rocks.

礦物の成分
礦物の成
分たる元

現今既に化學者の發見に係る所の元素の數は殆んど八十に垂んとす、然れども、
礦物の成分として地殻中に多量に存在するものは其の數僅に十有六、内非金屬八
金屬八に過ぎず、左に掲ぐる所のもの則ち是れなり、最重要なるものよりして順に
掲ぐ)

非金屬	符號	金屬	符號
酸素	O	アルミニウム	Al
硅素	Si	カルシウム	Ca
炭素	C	マグネシウム	Mg
硫黄	S	ポタシウム	K
水素	H	ソヂウム	Na
鹽素	Cl	鐵	Fe
磷素	P	マンガニース	Mn
弗素	F	バリウム	Ba

以上十六元素は殆んど地殻の百分の九十九を組成し、金銀銅白金の如き世人の
尤貴重する所の有用金屬は唯僅に數百分の一を占むるに過ぎず、就中酸素は十六
元素中殊に緊要にして多量に現存するものにして水の八十九分(量)を造り空氣の

酸素及硅
素

岩石の合
分たる礦
物

二十三分を成すのみならず、岩石重量の半を占め、以て地殻を構造す、而して之に次
くは硅素にして酸素と化合して硅酸とあり、地皮の大部を作るものなり。
元素は概ね遊離狀にて地球上に現存すること極めて稀にして、多くは二、三の元
素相化合して諸種の礦物となり、以て地皮の中に入る、就中其等の化合物中最多
は、硅酸鹽類にして、硅酸及び炭酸鹽類之に次ぎ、酸化鐵、磷酸鹽、及ひ硫化物復た之に
次ぐ、故に現今既知の礦物其數殆ど七百に下らされども、其中岩石の成分となりて
地殻の大部分を占むるものは僅よ左の三十餘種に過ぎず、(但岩石成分中にて最も
のみなを挙げ餘は之を省きたり)

岩石を組成する最主要なる礦物

- 元素○石墨 (石炭)
- 硅酸○石英 蛋白石
- 酸化鐵○赤鐵物 磁鐵物 褐鐵礦 チタン鐵礦
- 硅酸鹽類○正長石 斜長石 白雲母 黑雲母 角閃石 輝石 斜方輝石
- 橄欖石 × 白榴石 × 霞石 綠簾石 柘榴石 電氣石 沸石
- 粘土 滑石 綠泥石 蛇紋石
- 炭酸鹽類○方解石 霏石 白雲石 菱鐵礦

單獨に岩の成分たる礦物

- 硫酸鹽類 ○ × 硬石膏 石膏
- 磷酸鹽類 ○ 磷灰石
- 鹽化物 ○ × 山鹽
- 硫化物 ○ 黃鐵礦

附言 ○ × 印を附するものは我邦の岩石中には全く存せざるか或に極めて罕に存するもの

右の諸礦物は概ね二三種以上相集合して岩石を構成するものなれども左の數種は他の礦物と結合せずして單獨にても岩石を組成することあるものなり。

石英 輝石 角閃石 橄欖石 粘土 綠泥石 蛇紋石 滑石 方解石

白雲石 石膏及硬石膏 岩鹽 磁鐵礦 赤鐵礦 菱鐵礦 褐鐵礦 石墨 石炭

右の外長石雲母黃玉石石榴石磷灰石等も稀に單獨にて大岩塊を成すことあり。今花崗岩は石英雲母及び長石の三礦物より成り若し其石英を欠くときは最早花崗岩と謂ふを得ずして黒花崗岩 Syenite とある斯の如く一の岩石を作すに必ず欠くべからざる礦物を岩石の主成分と名く又花崗岩中には往々電氣石榑鑽金紅石磷灰石等の入ることあれども此等礦物の存否は毫も花崗岩とると否とに關せず

主成分及副成分

ざるあり斯くの如く其存否は以て一の岩石の命名を左右するに足らざる礦物を副成分と稱す。

通常主成分は岩石の主要部をなすものにして副成分は唯僅に微小なる晶體をなし或は岩石の或一局部に限りて存在するものあれども時として副成分の量大に増加して其量敢て主成分に譲らざるのみならず却て主成分よりも大部を占むるに至ることあり例へば角閃石は花崗岩の副成分なれども角閃花崗岩に於ては其量却て主成分を凌駕することあるが如し又一礦物にして或は主成分となり或は副成分となるものあり例へば輝石は輝綠岩輝石安山岩等の主成分なれども花崗岩中に入る時は唯一副成分として考へらるゝのみ

又岩石の成分には原生のものと後生のものとの區別あり原生成分 Primary constituent とは岩石の成立せし時と同時に生出せしものにして後生 Secondary or derivative とは岩石成立の後他の原因により其中に入りしを云ふあり例へば安山岩中の輝石角閃石斜長石及び磁鐵礦等は安山岩の地中より噴出せしと同時に結晶して同岩を作りしものにして即ち原生あれども同岩の空孔を充たして屢々杏子石として結晶することある沸石方解石蛋白石等は皆後に水中より沈澱して生したるものちきは後生成分に屬す又時として同一礦物にして一岩中に原生及

原生と後生

以後生の二様とありて存することあり、例へば石英は花崗岩の主成分としては原生なれども花崗岩中を縦横に走る岩脈中に出づるものは後生に係るものなり。砂岩其他の水成岩を構成する礦物は膠合物を除くの外何れも眞の原生成分と謂ふべからず、何とされば彼等は他の岩石より一旦分離して來りたるものなればなり。

水成岩の化學成分 水成岩は其外見の相近似するものあるに拘らず種類により全く其化學成分を異にす、例へば大理石と雪花石膏とは其外貌最能く類肖すれども一は炭酸石灰にして一は硫酸石灰あり、然れども各個の化學成分は寧ろ單一にして、硫酸矽酸礬土、炭酸石灰、炭酸苦土若くは硫酸石灰等の如き其主要なるものあり。

水成岩の化學成分

火成岩の化學成分

火成岩の化學成分 火成岩の化學成分は複雑なり、然れども水成岩と異ありて其外觀に非常の差異あるに拘はらず、化學成分は寧ろ均一なりとす、則ち花崗岩と玄武岩とは其外貌著しく相異なるに拘はらず、其化學成分は大差なきものなり、蓋し火成岩を構成する礦物の十中八九は、硫酸及び硫酸鹽類に屬するものにして、其中の過半は石英、長石、角閃石、輝石、雲母及び橄欖石等の數種の礦物に過ぎざればなり、故に火成岩の化學分析表を見れば概ね、硫酸、礬土、酸化鐵、石灰、苦土、加里及び曹達より成らざるは莫し、今爰に火成岩中最其化學成分を異にする花崗岩及び火山燒

岩(玄武岩質)の化學成分を掲げて之を證せん

花崗岩(常陸國眞壁郡山尾村字篠入)

火山燒岩(伊豆國三原山)

硅酸	七三、八四	五〇、六〇
礬土	一四、八八	一三、八〇
第二酸化鐵	二、五六	一三、二三
石灰	二、五〇	九、〇三
苦土	〇、八三	五、一九
加里	〇、三九	六、〇六
曹達	四、一一	一、九五
水	〇、四四	〇、一四
計	九九、五五	一〇〇、〇〇

火成岩は時として、硫酸の多寡により之を類別することあり、則ち硫酸の分量に依り左の四大群に分つ

群	性質	硫酸の分量	比重
第一群	酸性岩	百分の六十五乃至八十	二、七五以下
第二群	中性岩	百分の五十五乃至七十	二、七〇——二、八〇
第三群	基性岩	百分の四十五乃至六十	二、八〇——三、〇〇

硫酸の分量により火成岩を類別する

酸性岩と
基性岩との
差異

第四群 重基性岩 百分の三十五乃至五十 二、八五——三、四〇
酸性岩に於ては剩餘の硅酸は遊離して石英となりて現存す。基性岩には遊離
硅酸なく又假令存在するも極めて少量なり、之に反して輝石角閃石及び橄欖石
の如き所謂鐵苦土硅酸鹽類 Ferro-magnesian silicates と稱する基性の礦物は基性岩中に
多し。故に酸性岩は一般に色白くして軽く基性岩は色黒くして重し。今火成岩を
此分類法に従ひ類別すれば則ち左の如し。

- 酸性岩 ○ 花崗岩 石英斑岩 石英粗面岩等
- 中性岩 ○ 閃綠岩 粗面岩 安山岩等
- 基性岩 ○ 斑輝岩 輝綠岩 輝綠紋岩 玄武岩 基性安山岩等
- 重基性岩 ○ 玻璃質玄武岩 橄欖岩 蛇紋岩等

第四章 礦物及び岩石を識別する法

Determination of Minerals and Rocks.

第一節 礦物の試験法

礦物を鑑定するには(一)色、澤、硬度、劈開等の物理的性質、(二)固有の晶形及び(三)現出
の狀態等に依らざるへからざるは勿論されども先づ礦物の如何なる元素より成
るやを知るを最も急務なりとす。之を辨別するには吹管と名くる器を用ひて行ふ

礦物鑑定
法

と最も輕便なり、此方法を名けて乾法、或は吹管分拆法と云ふ、但し之を詳説するは
到底本書の如き小冊子の許さざる所あれば詳細の之を化學に譲り左に其要領の
みを摘記して其責を塞がんとす。

吹管分拆法大意

吹管

吹管 Blow-pipe とは長さ八寸計の金屬製の管にして一端には喇叭狀の吹口あり
他の一端には別に直角をなしたる細管あり、其尖端に白金製の小孔を有せる小
管を箝む。此器の目的は口より盛らざる空気を焰中に吹き込み高熱を生ぜしむるに
あり、焰は瓦斯ランプ、酒精ランプ或は菜油燈を用ゆ。今吹管を焰の中部に入れて
吹けば焰中の炭素は悉く燃焼して高熱を有する青色の細長き焰を生ず之を酸
化焰と唱へ、礦物を酸化せしむる力あり、若又吹管の尖端を焰の外側に置き之を
吹く時は焰は單に曲げらるゝのみにして光ある焰を發す之を還元焰と唱ふ、礦
物を還元して金屬を分離せしむるの力あり。

吹管試験
法の大意

扱吹管を以て礦物を試験するに當り注意すべきは玻璃管中に礦物を熱する
に當り(一)水を含むる礦物は水を蒸散し(二)揮發性の礦物は種々の瓦斯を放ち
(三)硫黄砒等は揮散して昇華を生じ井に固有の臭氣を放つ(四)又菱鐵礦螢石等の
如き熱せられて音を發して分散するものあり(五)又礦物によりて熔融の度を異
にし(六)ソダウム、ストロンチウム、ポタシウム、カルシウム、銅等は焰に着色す
(七)木炭上に礦物を熱する時は酸化物なる蒸皮を生ずるものあり(八)又曹達と混

濕法

して熱する時は銀鉛等の如く還元せられて金屬の小球を生ずるものあり(九) 蒸皮に硝酸コバルトを注ぎて再び熱する時は亞鉛錫等の如く其色を變ずるものあり(十) 又硼砂若くは磷酸鹽に礦物を熔融せしむれば鐵銅コバルト、マンガン等の如く熔融劑に着色するものあり。
吹管分析は唯礦物中に存在する元素の何たるを知るに止まるものなれば礦物の化學成分を十分に知らんと欲せば是非とも之を化學分析術に委せざるべからず、化學分析術に於ては一旦礦物を酸類に溶解し之に種々の試験劑を加へて沈澱を起さしめ以て其元素の何たるやを判し併せて其分量をも檢定するものなり、故に此法を一に濕法と名く

第二節 岩石の識別法

岩石鑑定法

岩石を識別するには(一) 礦物、(二) 石理、Structure (外觀及内構)、(三) 地質學上、岩石生成の時代、(四) 岩石の成因、(五) 岩石現出の状態等を知るを要す。

岩石を組成する礦物は一二の場合を除くの外は大なる完全なる結晶とありて出づること稀にして多くは細微なる顯微鏡的のものにあらざれば不規則なる外形を有するを常とす、且つ顯微鏡を用ゆるに非らざれば内部の穩密なる組織を窺ふこと能はず、從て岩石の成因及び時代を詳にすること能はざる場合常に多し、是

を以て近時顯微鏡は岩石研究には必ず欠くべからざるの要具となき、殊に火成岩にては顯微鏡を用ゆるにあらざれば殆んど之を精察するの法なしと謂ふも敢て誣言にあらざるなり。

故に岩石を識別するには(一) 肉眼的鑑識、(二) 化學的試驗、(三) 顯微鏡的視察の三法を兼施するを要す。

肉眼的鑑識は岩石の色、比重、硬度、外觀、礦物合分等に依る、而して之を助くるに野外の觀察、即地質及び地勢の觀察を以てするを要す、熟達之士は肉眼的鑑識のみにより大抵岩種を區別して誤ることなし、然れども細微の點に至ては到底顯微鏡の力を假るに非ざれば明言すること能はず。

野外に於て岩石を採集するには餘り小片を以て満足すべからず、大抵長三寸幅二寸五分厚一寸位を以て最適當の大きとす、又表面の霽爛したる部分を除去して堅き新鮮なる部分を採取するを肝要とす、然れども目的により表面の分解したる部分を取るの必要あることあり、化石を含有する岩に於ては殊に然り。

岩石を採集するには鐵槌と標品を入るゝ革袋とを用意し、別に紙片を用意して岩石の種類採集の場所年月日等を細記すべし、水成岩の層向(層の走る向き)及び傾度(水平に對する層の傾き)を計るには測斜器、Clinometerと稱する器を用ゆ(普通の磁石の傾度を測る爲めに設けたる錘子よりなるものなり)又小さき虫眼鏡を

肉眼を以て岩を鑑定するに要する

岩石採集に就ての心得

岩石採集に要する器具

岩石の比重を計ること及び礦物成分を分離するところ

化學的試驗

顯微鏡的研究

準備すべし。

採集後岩石の比重を計るにはシヨリ氏螺旋比重機を用ふ又岩石の礦物成分を分離するには之を攪碎して粉末さふし或一種の重き液体(沃土加里及び沃土水銀の混合液なるトリー氏液と稱するもの尤廣く用ゐらる)を用ゐる比重に従ひて分別す又磁力を併用して鐵分を含める礦物を分離することあり。

化學的試驗の目的は肉眼的若しくは顯微鏡的試驗を助くるにあり今其最有効なる一例を示せば野外若しくは實驗室に於て炭酸鹽の岩石中に存在する時は酸(通常鹽酸を用ゆ)を注で發泡するに由り之を知るべく又鹽酸、硫酸、弗硅酸等を用ゐて顯微鏡下にて類似礦物を試験するの法あり(ボリツキ氏の弗硅酸を)此法は微小なる礦物を試験するに適す。

顯微鏡的研究に至ては事尤復雜に属す故に之を説かず只岩石研究用の顯微鏡は通常の顯微鏡とは稍其趣を異にする所あり則岩石用顯微鏡は岩石組成礦物の光學的性質(屈折、偏光干涉等)を試験する爲めに上下二個の「ニコル」(永州石を或方向に載りたるものを二個合はせて製したるもの)を始めとして種々の附屬品を備へ且つ載物臺は廻轉する様仕掛あるものあり又顯微鏡的研究に供ふる岩石の薄葉を製するには岩石の小片を取り金剛砂を用ゐて鐵板上にて琢磨し紙様の薄片となしたる後カナダバルサム(ニカハの一種)にて之を載物硝子板

火成岩と水成岩との差異

に糊着せしむ。

火成岩と水成岩の區別

兩岩は化學成分に於て己に前記(第三章)の如き差異あるのみならず火成岩は地下深き所に火熱の爲め熔融して岩液の形にてありしもの地球の表面近く噴出せられ熱を放て固結せしものにして其成因は火熱の作用に歸し且つ之が爲め水成岩の如く層理を具ふることなし(故に塊狀岩の名あり)水成岩は之に反して水底にて岩屑沈積し或は水中より溶解物沈澱して生じたるものなれば其成因は水の作用に歸し且つ之が爲め異種の成分累積し所謂層理を呈す(是れ層狀岩の名ある所以)又甲は全然結晶したる礦物より成り(是を以て復結晶岩の稱あり)乙は多く不定形の水蝕粒より成る(碎屑質)甲は冷却の際往々柱狀若しくは板狀の節理を呈し乙には此の事あり又甲は水成岩層を貫て岩脈、岩頸、岩團或は岩席等(頁五十六)をあして出現し乙は平層或は傾層をあして出づ又乙には往々動植物の化石を包裏すれども甲には決して然ることなし其他兩岩を區別すべき點數多かれども之を略す。

今本章を終るに臨み左に掲ぐるに礦物一覽を以てす是れ一は學修者に向て礦物鑑定の手引に供し二は前編礦物特論に記せし礦物性狀の遺漏を補はんとするにあり讀者之を諒せよ。

礦物一覽 硬度及び比重はクロックマン氏礦物學に従ふ

名稱	獨英	晶系	色	條痕	光澤	硬度	比重	化學成分
石英	Quartz	六方	無色、赤、黃、紫、黑、褐等	白	玻璃又 脂肪	七	二·五—二·八	SiO ₂
蛋白石	Opal	非晶	白、黃、赤、褐、綠、黝等	白	玻璃又 脂肪	五、五—六、五	二·一—二·三	SiO ₂ + Ag
正長石	Orthoclase	單斜	白、黝、肉紅	白	玻璃又 脂肪	六	二·五—二·六	K ₂ Al ₂ Si ₆ O ₁₆
斜長石	Plagioclase	三斜	白、淡青、黝、淡綠等	白	玻璃又 脂肪	六、一—七	二·三—二·七	{ 曹長石 NaAlSi ₃ O ₈ 灰長石 CaAl ₂ Si ₂ O ₈
白雲母	Muscovite	單斜	白、淡綠、黃	白	真珠	二—三	二·六—三·一	H ₂ K ₂ Al ₂ Si ₄ O ₁₂
黑雲母	Biotite	單斜	綠、暗綠、黑	白	真珠	二、五—三	三·一—三·三	(KH) ₂ (MgFe) ₂ (AlFe) ₂ Si ₆ O ₁₆
電氣石	Tourmaline	六方	黑、褐、濃綠、青、紅等	白	玻璃	七—七、五	三·一—三·三	{ 鐵電氣石 3H ₂ O, 12FeO, 5Al ₂ O ₃ , 3B ₂ O ₃ , 12SiO ₂ 4 錳石 3H ₂ O, 12MgO, 5Al ₂ O ₃ , 3B ₂ O ₃ , 12SiO ₂
黃玉石	Topaz	斜方	黃、酒黃、白、青、綠等	白	玻璃	八	三·四—三·六	5Al ₂ SiO ₅ + Al ₂ SiF ₁₀
綠柱石	Beryl	六方	美綠、淡綠、青、白等	白	玻璃又 脂肪	七、五—八	二·六—二·七	Be ₃ Al ₂ Si ₆ O ₁₈
輝石	Pyroxene(Augite)	單斜	綠、各色	白	玻璃又 脂肪	五—六	三·一—三·五	MgCaSi ₂ O ₆ 2 MgAl ₂ Si ₂ O ₆ 2 の 同族混合物 (Al ₂ O ₃ = 4—9)
頑火石	Enstatite	斜方	白、綠、褐、暗綠	白	玻璃又 脂肪	五、五	三·一—三·二	MgSiO ₃
古銅石	Bronzite	斜方	暗綠、暗褐	白	真珠	五、五	三·一—三·三	(MgFe)SiO ₃
紫蘇輝石	Hypersthene	斜方	褐、綠、綠、黑	白	真珠	六	三·一—三·四	(FeMg)SiO ₃ の MgAl ₂ O ₃ 及 CrFe ₂ O ₃
角閃石	Amphibole(Hornblende)	單斜	綠、黑、白	白	玻璃 真珠	五—六	三·一—三·三	Mg ₂ CaSi ₄ O ₁₀ 2 (MgAl ₂ Si ₂ O ₆) 2 の 同族混合物 (Al ₂ O ₃ = 8—15)

橄欖石	Olivine	斜方	綠、黃	白	玻璃	六、五—七	三·三	Mg ₂ SiO ₄ 1 Fe ₂ SiO ₄ 2 の 同族混合物
沸石	Zeolites	斜方	白、若くは一般に淡色	白	玻璃	三、五—六	二·一—二·三	Na ₂ Ca ₂ Al ₂ 等の含水在酸鹽類
石榴石	Garnet	等軸	赤、黃、褐、白、綠、黑	白	玻璃又 脂肪	六、五—七、五	三·四—四·三	R ₂ R ₃ Si ₃ O ₁₂ (R = Ca, Mg, Fe, Mn; R = Al, Fe, Cr)
綠簾石	Epidote	單斜	綠、黃綠	白	玻璃	六—七	三·一—三·三	H ₂ Ca ₂ (AlFe) ₂ Si ₆ O ₂₀
綠泥石	Chlorite	單斜	暗綠	白	真珠	一—二、五	二·五—二·六	H ₂ Mg ₃ Si ₄ O ₁₀ 2 H ₂ Mg ₂ Si ₂ O ₆ 2 の 同族混合物
蛇紋石	Serpentine	斜方	綠、黃	白	脂肪 無鹽	三—四	二·五—二·七	H ₂ Mg ₃ Si ₄ O ₁₀
滑石	Talc	單斜	白、淡綠	白	真珠	一	二·六—二·八	H ₂ Mg ₃ Si ₄ O ₁₀ 2
水(氷)	Water(Ice)	六方	無色	無色		氷	氷	H ₂ O
鋼玉石	Corundum	六方	青、赤、黃、褐、黝、白	無色	玻璃	九	三·九—四	Al ₂ O ₃
方解石	Calcite, Calcspar	六方	白、黝、赤、綠、青、紫、黃、褐	白	玻璃 無澤	三	二·六—二·八	CaCO ₃
霏石	Aragonite	斜方	白、黝、黃	白	玻璃 脂肪	三、五—四	二·九—三	CaCO ₃
白雲石	Dolomite	六方	白、黃、褐、黑	白	玻璃	三、五—四	二·四—二·五	(CaMg)CO ₃ = CaCO ₃ + MgCO ₃
石膏	Gypsum	單斜	白、黝、紅、黃、青等	白	真珠	一、五—二	二·三—二·四	CaSO ₄ · 2H ₂ O
硬石膏	Anhydrite	斜方	白、黝、青、赤等	白	玻璃 真珠	三—三、五	二·八—三	CaSO ₄
重晶石	Baryte, Heavy spar	斜方	白、黃、青、黝、褐等	白	玻璃	三—三、五	四·三—四、七	BaSO ₄
磷灰石	Apatite	六方	青、綠、白	白	玻璃	五	三·一—三·三	3Ca ₃ P ₂ O ₈ + Ca(ClF) ₂

以上原始礦物

螢石	Fluorite, Fluospar Flussspath, Fluorit	等軸 紅、黃、綠、青等	白玻璃	四	三、一、三、一	CaF ₂
岩鹽	Rocksalt, Halite Steinsalz	等軸 白、黃、赤、青紫	白玻璃	二	二、一、一、一、一	NaCl
明礬	Alum Alaun	等軸 白	白玻璃	二	三、一、七、一、九	加里明礬 K ₂ SO ₄ + Al ₂ O ₃ + 3SO ₃ 曹達明礬 Na ₂ SO ₄ + Al ₂ O ₃ + 3SO ₃ + 24H ₂ O
硝石	Salt-petre Salpeter	斜方 白	白玻璃	二	一、九、三	智利硝石 NaNO ₃ S
硫黃	Sulphur Schwefel	斜方 硫黃黃	硫黃 脂肪	一、五、二、五、二、〇、七		
砒石	Arsenic Arsenik	六方 錫白、但暗灰に變ず	錫白、半金屬	二	四、五、七、一、五、八	As ₂ S ₃ 、時々して Sb を含む
雄黃	Orpiment Auripigment	斜方 檸檬黃	黃真珠	一、五、一、二、三、四、三、五	As ₂ S ₂	
雞冠石	Realgar Realgar	單斜 旭紅	橙黃脂肪	一、五、一、二、三、四、三、六	AsS	
安質母	Antimony Antimon	六方 錫白	錫白、金屬	三、五、一、腕し	六、六、一、六、八	Sb
輝安質母	Sibbite Antimonoglanz	斜方 鉛黝	鉛黝、金屬	二	四、六、一、四、七	Sb ₂ S ₃
軟滿俺鐵	Pyrolusite, Pyrolusit, Weichmanганерz	正方 鐵黑、暗鋼	青黑、金屬	二	二、一、二、五、四、七、一、五	MnO ₂
水滿俺鐵	Manganite, Manganit, Braunmanganerz	斜方 暗鋼、鐵黑	赤褐、半金屬	二、五、一、四	四、三、一、四、四	Mn ₂ O ₃ 、H ₂ O
硬滿俺鐵	Psilomelane, Psilomelan Schwarzer Glaskopf	未詳 塊狀 鐵黑、暗鋼	褐黑、半金屬	五、五、一、六	四、三、一、四、三	MnO ₂ 、MnO ₂ 含 水 化 合 物、時 々 して MnO (1B aO 或 1K ₂ O を以て代表する) (2B aO)
黃鐵礦	Iron pyrite, Eisenkies, Schwefelkies	等軸 真鍮黃	綠、褐、金屬	六、五	四、九、一、五、一、一	FeS ₂
毒砂	Arsenopyrite, Mispickel, Arsenkies, Misspickel	斜方 銀白、鋼黝	黑、金屬	五、五、一、六	六、一、一、六	FeAsS (= FeS ₂ + FeAs ₂)
磁黃鐵礦	Pyrrhotite Magnetkies	六方 古銅黃、銅	黑、金屬	三、五、一、四、五	四、一、五、一、五	Fe ₇ S ₈ 、S ₁₂

磁鐵礦	Magnetite, Magnetit, Magnetisenerz	等軸 鐵黑	黑、半金屬	九、五、一、六、五、四、九、一、五、一、一	Fe ₃ O ₄ (= FeO + Fe ₂ O ₃)	
鐵	Limonic Titanisenerz	六方 鐵黑、黑黝	金屬	九、一、一、六、一、五、一、三	(FeTi) ₂ O ₇	
赤鐵礦	Hematite (Ironglance), Rot- eisenerz (Eisenglanz)	六方 鐵黑、暗鋼	赤褐、金屬	九、五、一、六、五、二、九、一、五、一、六	Fe ₂ O ₃	
褐鐵礦	Limonite, Brown iron ore, Eisenstein	未詳 黃、褐、又黑	赤褐、半金屬	一、一、五、五、一、四	H ₂ Fe ₂ O ₄ (= 2Fe ₂ O ₃ + 3H ₂ O)	
菱鐵礦	Siderite, Spathic iron- eisenstein	六方 白、黝、褐	玻璃、半金屬	二、五、一、四、五	三、七、一、三、一、四	FeCO ₃
鐵礦	Chromite, Chromic iron (Chromit)	等軸 鐵黑、黝黑	褐、半金屬	五、五	四、四、一、四、六	FeCr ₂ O ₄ (= FeO, Cr ₂ O ₃)
砒石	Smaltite, Smaltin, Speiskobalt	等軸 白、洗鋼	黑黝、金屬	五、五	六、四、一、七、三	CoAs ₂
輝石	Coralite Kobaltglanz	等軸 銀白	黝黑、金屬	五、五	六、一、一、六、三	CoAsS
方鉛礦	Sphalerite, Zinkblende, Sphalerit, Zinkblend	等軸 白、黃、黑	白、玻璃、半金屬	三、五、一、四	三、九、一、四、二	ZnS
菱鉛礦	Smithsonit, Zinkspath	六方 白、黝、綠	白、玻璃、半金屬	五	四、一、一、四、五	ZnCO ₃
異極鐵	Hemimorphite Kieselzink	斜方 白、黝、黃	白、玻璃	五	三、三、一、三、五	II, Zn ₂ SiO ₄
錫石	Cassiterite, Tinstone, Zinnstein, Zinnerz	正方 黃、黑、赤	褐、黝、白、玻璃、金屬	六、七	六、八、一、七	SnO ₂
方鉛礦	Galena Bleiglanz	等軸 鉛黝	黑、黝、金屬	二、五	七、三、一、七、六	PbS
自然銅	Copper Kupfer	等軸 銅赤	銅赤、金屬	二、五、一、三、八、五	九	Cu
黃銅礦	Chalcopyrite Kupferkies	正方 真鍮、赤、黃	綠、黑、金屬	三、五、一、四	四、一、一、四、三	CuFeS ₂ (= Cu ₂ S, Fe ₂ S ₂)
斑銅礦	Bornite Buntkupfererz	等軸 銅赤、真鍮、綠色、間速、褐色	淡、黑、金屬	三	四、九、一、五、一	FeCu ₃ S ₄ (= 3Cu ₂ S, Fe ₂ S ₂)

黝銅鐵 Tetrahedrite, Fahlore, Fahlerz	等軸 淡灰—鐵黑	鐵黝銅 鐵黑黝銅	三—四	4R, 3As ₂ S ₃ , S ₄ (R=Cu, Ag, Fe, Zn, Hg, As=As, Sb, Bi)
赤銅鐵 Cuprite, Cuprit, Rothkupfererz	等軸 コチン紅 緋紅	赤銅 赤黝銅	三—五—四 五—七—六	Cu ₂ O
孔雀石 Malachite	單斜 綠	淡綠 玻璃	三—五—四 三—七—四—一	CuCO ₃ ·Cu(OH) ₂ (=2CuO·CO ₂ +H ₂ O)
藍銅鐵 Azurite, Azurit, Kupferlasur	單斜 綠青	青 玻璃	三—五—四 二—七—三—八	2(CuCO ₃) ₂ ·Cu(OH) ₂ 2CO ₂ +H ₂ O
膽礬 Chalcantite, Bueritrol, Kupfervitriol	三斜 ヘルリン 青—天青	無色 玻璃	二—五	CuSO ₄ +5H ₂ O
水銀 Mercury Quecksilber	等軸 錫白	金屬	二—五—三—三	Hg
辰砂 Cinnaber Zinnober	六方 コチン紅 赤褐	金剛 金屬	二—二—五—八—八—二	HgS
自然銀 Silver Silber	等軸 銀白	銀白 金屬	二—五—三—一—〇—一—二	Ag
硫銀鐵 Argentite Silberglanz	等軸 黑鉛色	黑鉛 金屬	二—二—二—五—七—七—四	Ag ₂ S
濃紅銀鐵 Pyrrhotite, Dunkels Rothgultigerz	六方 黑或紅 コチン紅	コチン 金屬 紅金剛	二—五	Ag ₂ S ₂ S ₃ (=3Ag ₂ S+S ₂ S ₃)
銀紅淡鐵 Proustite, Lichtes Rothgultigerz	六方 コチン紅	紅金剛	二—五	Ag ₂ AsS ₃ (=3Ag ₂ S+S ₂ As ₂ S ₃)
自然金 Gold	等軸 黃	金色 金屬	二—五—三—五—一—二—E	Au
白金 Platinum Platin	等軸 鋼黝—銀白 無色 時々	鋼黝—銀白 金屬	四—一—五—一—七—一—八—E	Pt
金剛石 Diamond	等軸 柑、黃、赤、白 青褐、綠、黑	強き 剛光澤	十	C
石墨 Graphite, Graphit, Reisblei	六方 鐵黑—鉛黝	黒く 輝く 金屬	一—一—二—二—〇—二—二—C	C
琥珀 Amber, Succinite, Bernstein	塊 非晶 黃或赤黝	白 脂肪	二—二—二—五—一—一—一—C ₁₀ H ₁₆ O ₂	

岩石は如何に配置せられて地殻を構成するや

水底の岩石は如何に隆起し理由なる

褶皺

第五章 岩石の配置—地殻の構造

The Architecture of the Earth's Crust.

抑地殻は讀者の已に了解せらるゝ如く塊狀火成及び層狀水成岩及片岩の兩岩類より成る、果して然らば此二岩類は如何なる状態を有して現出し如何に配置せられて地殻を構成するや是れ將に本章に於て解釋せんとする所の問題あり。

地質圖を繕て之を瞥見せば大陸の表面には新古の諸岩相交錯して地表に露出し其間少しも規律なく順序なきが如く思はる、然れども能く之を學理に照して熟慮推考すれば此間には不可思議ある一定の原則あるを發見す、抑大陸は陸塊の水面上に露はるゝ部分にして最下の基盤に太古海底に沈積せし舊き層狀岩即片狀岩の存在するあり、之より上部より稍近代に屬する諸種の水成岩層々相重疊し最近の水成岩は其最上部を掩ふて播布せり、今此等の水中にて沈固せし層狀岩が如何にして水底より昂起し大陸の陸塊を成すに至りしやを釋ぬるに彼の地球の漸次自熱を放散し其容積を減縮するに當り恰も古びたる蜜柑の皮に皺の生ずるが如く外皮の地層に大小幾多の起伏凸凹を生ずるを褶皺 (Folding) と云ふ、褶皺一は波等 (其褶皺の大なる所高峻なる連嶺をして海面上に崛起せしめ、次で火山岩の噴

山嶽の隆起の理由

造山力

断層

出は新物質を地上に加へ、而して一方に於ては風雨の力によりて岩石を崩壊し其
 露爛物たる土壤は低所を埋め以て益々其面積を擴張せしものなり、故に乾陸の生
 出せしは山嶽の隆昂を以て始めとす、左の實驗を以てせば蓋し山嶽生成の理を明
 解するに難からざるべし。

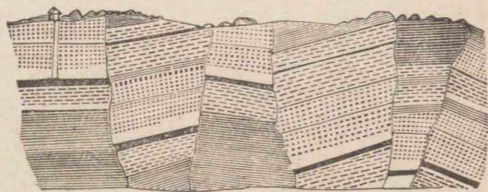
強き護謨板を緊張し其上に種々の彩色したる粘土を重ね其両端を板にて護謨
 板に固着せしめ、然る後徐々に緊張を弛むる時は護謨は收縮し粘土は爲めに横よ
 り壓縮せられて幾干の褶襞を生すへし、山嶽成生の理蓋し之と齊しきものにして
 地球内容の收縮の爲め横壓力を生じ以て地層を褶起せしめしに依る(故に此横壓
 力は山嶽造出の主力にして之を造山力と名く)其褶波の高き所は山にして低き所
 は則ち谷なり、若し横壓力強大にして褶曲甚しく岩石弾靱の度に超ゆる時、縦に
 罅裂を生じ、時として此裂線に沿ふて一方の地盤に落せば之を断層(Faulting)と稱
 す。此の如き断層は連嶺の山軸に平行するものにして之を縦行断層と稱へ、又山軸
 に直角若くは高度の角をなし地層を横ぎりて断層を生ずる時は之を横行断層と
 稱す、断層の小なるものは一片の石一塊の岩中にも之を認むるを得べく(石灰岩砂
 岩等に此例多し)大なるものに至ては數十里に連亘することあり(第百〇二圖は數
 條の断層の爲め地層の錯亂するの状を示す)人若し山地を跋涉し谿流の岩骨を露

背斜

向斜

桑滄の變

第百〇二圖

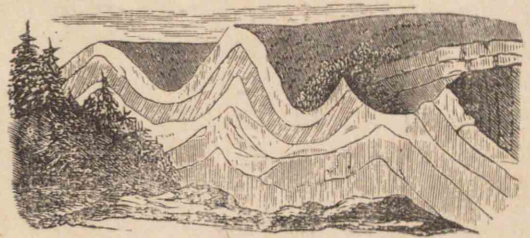


出する所に至れば地層は多く傾斜顛倒し又各所に地層の喰
 違ひ則ち断層の存在するを認むるなるべし、是に於てか元と
 水平の地位にありし所の水成岩が山地に於ては傾斜起伏し
 種々の變動を受くるは全く造山力の結果にして山嶽の崛起
 し大陸の形成せられしと同時に生じたるものたるを悟るに
 難からざるべし。

地層の起伏して波状をなす時其波峰に當る所の地層反對
 の方向に傾き恰も屋根の如き形をなす之を背斜層(Anticlinal)
 と云ふ、而して其谷に當る所は地層兩側より一點に向ひ傾斜
 す之を向斜層(Synclinal)と稱す、地殻をして少しも變遷せざるものならしめば背斜
 の地、常に山脊をなし向斜の所の谿谷をなさざるべからず、然れども年月を閱る
 の久しき大氣及び流水の力之を侵蝕消磨すれば遂に却て向斜の山脊を造り背斜
 の谷をなすに至る(第百〇三圖は背斜山、向斜谷及び背斜谷の有様を示す)且つ地球
 内部の潜勢力の今に至て尙ほ絶へず造山の力の一回にして中止せしものよあら
 ず、されし一旦昂起して陸地となりし所も再び沈て海となり海底たりし處後の世
 に變して陸地となる所謂桑滄の變、絶へず地上に行われ遂に益地層の構造をして

曲嶺の勢

第百〇三圖



も著しきものなり。(本邦の地体を構造する主山脈も亦此の如き状態をなすに後に至て論すべし)

連嶺の褶起るや大抵互に平行したる數山脈を生ずるものにして其山脈の間を走る谷は山軸に平行す故に之を縦谷、Longitudinal valley と稱す、又山脈を横断して断層を生ずる時は水蝕之に加はりて横谷、Transverse valley なるものを生ず、又二條の平行したる断層線ありて其中間の地層陷落する時は大なる溝の如く一方に延長したる平地を生ず之を地溝、Geologic moat と稱す。

縦谷
横谷

地溝

層向と傾度

整合的及び不整合的成層

火成岩現出の状態

第百〇四圖



整合

積の永續せしことを證し、後者は下層の沈澱せし後地盤の變動起りて一時沈澱の中絶せし時ありしを示すものなり、第百〇四圖を見て了解すべし

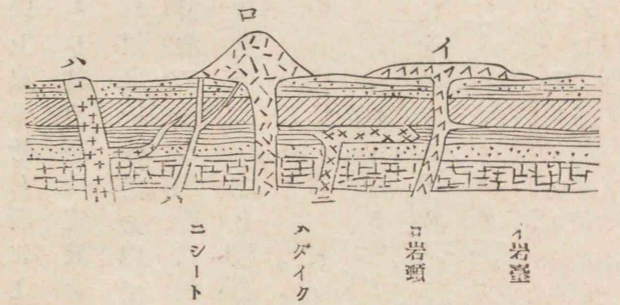
次に火成岩現出の状を見る、水成岩とは大に其趣きを異にする所あり、前述の如く地層褶曲の地に於ては所々に割目を生じ縦横の断層あり、故に山脈のある所は則ち地皮の弱點なり、地球内部に存在する熾熱ある熔液体は時ありて此等の弱點を貫き割目に沿ふて噴出す、今日火山の噴口より燒岩を噴出するは此種の現象に属するあり、故に新舊の火成岩は地球創成の際最初の地皮として凝結せしもの外は皆水成岩或は火成岩より成る所の上部の地盤を穿貫して迸出せしものな

り今二三の主なる現出の状を左に述べん。

岩團、*Poss. Stock*とは火成岩の不規則なる大塊をふして噴出するものにして通常圓狀若くは橢圓狀の露頭をなす、花崗岩閃綠岩等は屢々大なる岩團をなして進出し其四近の岩石は種々の變化を起さしむることあり、例へば普通の石灰岩之に接する時は其高熱の爲め結晶質となりて白色砂糖狀の大理石となり、或は石榴石、藍晶石 *Kyanite*、卓石 *Wollastonite* 等の新礦物を石灰石中に生ずるを見る、又粘板岩の如きは岩質堅硬となり時として雲母の細片を生じ、又董青石 *Cordierite*、空晶石 *Chialotite* 等の新礦物を生ずることあり、斯の如き變化を接觸性變化、*Contact Metamorphism* 云ふ。

岩團
接觸變化
シートに岩席を
岩脈
岩

第百〇五圖



に沿ふて闖入し恰も一の岩層を見るが如き觀を呈するものを云ふ、紋岩安山岩等に此例多し
岩脈、*Vein*とは火成岩が他の岩石の裂隙間に進出し來りて凝固せしものを云ふ而して其壁の如く直立するものをダイク、*Dike*と稱す(第百〇五圖)石英斑岩、紋岩、輝綠岩、安山岩等は屢々岩脈及ダイクをなして現出す。
岩頭、*Block*とは火山の舊火口を充たし圓筒狀をなすも

岩流

新岩石の
舊

礦脈

のにして地表に出づる部分には圓錐形の丘をなすを普通とす(第百五圖)新火山岩に特有にして舊火山岩には罕あり

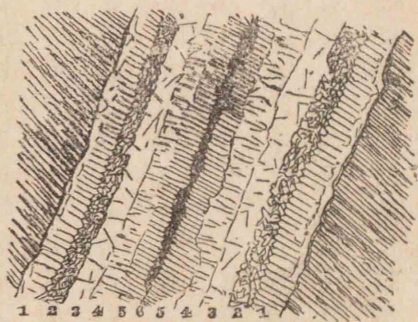
岩流、*Stream*とは熔岩の地表に噴出し流逸したる後凝固せしものにして火山破裂の際に噴出せらるる熔岩流 *Lava stream* の如き是あり、岩流若し平らに一面に擴がる時は之を岩臺、*Deck*と云ふ(第百五圖)安山岩玄武岩等の新火山岩に特有なり

岩石は皆一時成りしものに非らず非常に長き時代の間に漸次生成せしものなり、其年數の如きは漠乎として固より得て之を知るへからず、雖とも岩石現出の狀況により比較的其新舊を判定するを得、水成岩にては上層にあるものは下層のものよりも新きは勿論あれども時として地層の變動により上下顛倒することあれば能く其排置の狀を觀察せざるへからず、火成岩の他岩を貫くものは其貫かれたる岩よりも新しく又其上部を掩ふものよりは舊期に屬す餘は推して知るべし。

礦脈 *Mineral vein* 礦脈とは岩石の裂隙間に礦物の溶液來りて順次に沈澱したる者にして其全部若くは一部は母岩中の物質より來るものあり、其先に沈澱せしものは裂隙の兩壁に結晶し漸次内部に向て後生の礦物を沈澱す、故に礦脈に於ては外邊にある礦物は早く沈澱したるものなり、此等の礦物は對稱的に排列せら

金鑛脈
脈石
死脈
共生

第百〇六圖



鑛脈の断面圖にして諸鑛物が對稱的に排列せらるゝの狀を想像し得べし。1、2、3等の數字は此等鑛物沈澱の順序を示したるものなり。

るゝを常とす(第百〇六圖)。

鑛脈は一種の鑛物を以て充さるゝことあり然れども多くは二種若くは二種以上の鑛物より成る、而して若し其鑛脈實用上有益の金屬鑛物よりある時は之を金鑛脈と稱す然れども金鑛は概ね多少の不用鑛物即脈石、Vein-stuff と相伴ふて出づるものなり、而して不用鑛物のみよりなる鑛脈は之を死脈と稱す、脈石と

して出づる鑛物は通常石英、方解石、重晶石及び螢石の四種を主とす。金屬鑛物は如何なる種類を主とするやは鑛物特論中に已に論述したれば今は之を説かず、唯此等の諸鑛物は屢々共生 Paragenesis をなして出づるものにして一鑛物の發見より續て他鑛物を探求するの便あるものなり、例へば方鉛鑛は方亞鉛鑛と共生し、赤銅鑛の孔雀石と共生し、黃銅鑛の黃鐵鑛と共生し、錫石の黃鐵鑛、毒砂、方亞鉛鑛等と共生するが如きは其著しきものなり。

岩石の變
化

地球上に
働く諸營
力
内部の營
力

第六章 岩石の變化——土壤

地上の岩石は一見甚だ堅牢なるが如しと雖ども多少の年月を経る間には漸次靈爛分碎して遂に其原形を失はざるは莫し、試に彼の東京市街にて使用する房州石なるものを見よ、此石は初めて施工したる時は外觀甚だ美麗あれども數年を出てすして石面は艶澤を失し、石體は細き砂粒とありて分離脱落するにあらずや、斯くの如く地上の岩石は如何に堅牢なると雖ども若干年月の間は機械的并に化學的の變化を受けて遂に其原形を失ふに至るものなり。

凡う此崩壊を起す力に内部の營力と外部の營力とあり、内部の營力とは地球内部の温熱即ち地熱に起因するものにして火山温泉地震等は其外に現はるゝ所の現象なり、例へば火山の破裂するに際しては火口に接する各種の岩石を破壊し之を粉塵して火山灰となし、加之ならず之に伴ふて噴出する諸種の瓦斯體は化學的に岩石を分解するの力あり、又温泉は能く岩石中の或成分を溶解し之を變質せしむるの力あるのみならず、又間接的に之を破壊するの力あり、其他大地震は岩石を機械的に破碎す、斯の如く内部諸營力の効果固より鮮少ならず、然れども其作用は多く一地方又は一時に限るものにして之を外部の諸營力に比すれば頗る微弱

あるものと謂はざるへからず、故に茲には専ら外部の諸營力に就て聊か述ぶる所あらんとす。

外部の營力
大氣の作用

外部の營力には三あり、曰く大氣の作用、曰く水の作用、曰く生物の作用是なり。

温度の變化

○第一 大氣ノ作用 此作用の源因とあるもの四ヶ條あり、曰く温度の變化、曰く水氣を吸收し及び發散すること、曰く水の凍結、曰く雨水是あり。

第一條 温度の變化 晝間は太陽地面を照して岩石は之が爲めに熱を受けて膨脹し夜間に入れば忽ち熱を放散して石體收縮す、此膨脹及び收縮の間に於て石體は凝聚の釣合を失ひ全體崩壊するに至る、且つ岩石を組成する諸礦物は種類により各其膨脹及び收縮の度を異にするのみならず同一礦物にても其晶軸の方向により多少膨脹及び收縮の度を異よす、是亦岩石崩壊の源因たらずんばならず、此現象は熱帶地方の如き晝夜温度の劇變ある所及び大陸内地の如き氣候峻烈なる所に於ては殊に著しきも我邦の如き氣候温和なる所に於ては左程強大あらざるものなり、又温度の影響は比較的表面上に止まるものにして日々晝夜の温差は地表より三尺乃至十尺の所に止まり、四季の變化と雖ども六十尺乃至百尺の深さに達するに過ぎず。

水蒸氣及其他瓦斯の作用

第二條 大氣中の水蒸氣其他瓦斯の作用 凡て岩石は多少の微隙ありて毛細

水の凍結

管作用により大氣中に存する水蒸氣を吸收す、而して大氣中には水蒸氣の外酸素及炭酸瓦斯を始め硝酸アンモニア等の化學的より有力なる種々の瓦斯體を包藏するにより此等の瓦斯體は水蒸氣と共に化學的に岩石中の或成分を變化分解せしむ、例へば炭酸は炭酸石灰を始めとして多くの礦物を溶解するの力あり、酸素は酸化劑として鐵滿俺等の酸化物を一層酸化せしめ、此等の酸化物を含む所の雲母角閃石輝石橄欖石等の諸礦物を分解す、且つ亞酸化物の過酸化物となる時は容積を増大し機械的にも岩石を崩壊するの媒とあるものなり、岩石中に多量に存在する硫化鐵即ち黃鐵礦酸化するときは硫酸及び褐鐵礦を生ず、 $2\text{FeS}_2 + \text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ 、硫酸、 $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 、此の如くして生じたる硫酸は復水に溶解して種々の化學變化を起すの源因となる、例へば石灰は之が爲に變じて硫酸石灰ある石膏とあり、山鹽は之が爲めに化して硫酸曹達なる芒硝となる、然り而して岩面は太陽熱と逢ひ乾涸する時は純粹の水のみ發散し化學的作用を介する交雜物は依然として岩中に止まり益々其作用を逞するものなり、又酸素炭酸瓦斯等の瓦斯體は水蒸氣の現存により一層其力を逞するものなるにより此種の現象は我國の如き濕氣に富める邦土に於ては殊に著しきものなり。

第三條 水の凍結すること 大氣の温度氷點以下に降る時は岩體中に伏在せる

雨水の作用

水分は悉く凍結して氷とある、而して水の氷となる時は其容積を増大するものなるにより其膨脹力の爲めに岩體は破壊せらるるに至る、嚴冬の夜水を入れたる瓶の氷結の爲に破壊せらるることあるは之と同一理なり。
又冬期地上に生ずる霜柱は細土を保持し其融解するに際し地面を消剝するは吾人の常に目撃する所の事實なり。
第四條 雨水。雨の地上に降るや大氣中にある諸種の瓦斯體即炭酸酸素等を含む有し來りて化學的に岩石を侵蝕するのみならず此の如くして凝聚力を失ひたるものを機械的に破碎し之を流失するの力あり石灰岩及び凝灰岩は此作用の影響を蒙むること殊に著し。

風化作用

以上の諸原因により大氣の爲め岩の靈爛せらるる作用を総括して風化作用 Weathering と云ふ。

水の營力

○第二 水の作用。水は地球上に浴く存在する一の化合物にして諸種の營力中其力尤大なる者なり、大海の水は蒸散して水蒸氣となり再び凝て雨滴となり地上に降るや一部分は直に再び蒸發し、一部分は地中に滲入して地下水となり、他の一部分は地上を流れて河となり遂に海洋に歸復す、此間斷なき循環の間に於て水は種々の方法により直接並に間接に岩石を崩壞するの一大作用をなすものか

流水の機械的作用

り、水蒸氣及び雨水の作用は前條已に之を悉したれば茲には専ら河水及び海水の作用に就き述べんとす、而して其作用に機械的及び化學的の別あり。
水の機械的作用。河水は水の機械的作用を逞する手段の最大なるものなり、年々地球上に降下する雨水の量は實に莫大なるものにして雨滴の集まりて溪流となり江河とあるや風化作用の爲めに分解破碎せられたる岩屑石片を洗滌流轉し且轉送せらるる石片は河床及び河岸と相摩擦し以て流水の力を扶くるあり遂に深谷を穿ち秀峰を削り地上の相貌をして轉々奇稜峻峭ならしむ、其作用の大ある豈驚くべきにあらずや、吾人は此作用を名けて水蝕作用 Erosion と云ふ。

水蝕作用

河水が上流より運送し來りたる土砂は河流の靜止すると共に河口に堆積して茲に三角洲 Delta があるものを作る、三角洲の大あるものは其廣袤實に數百方に亘り、田園能く開け數萬の人民其上に生活して幾多の村落をあすに至る、而して此等の沃野をあす物質は皆河水の上流より岩石を崩壞し來りて之を沈積したるものたるを想はば水蝕作用の如何に偉大ある勢力を有するやを想像するに難からざるべし、海水の機械的作用は河水に及ばされども波浪の岸を洗ふて數百尺の斷崖を削出するに至るを見れば其勢力の亦鮮少なからざるを知るべし。

三角洲

海水の浸蝕作用

河水の爲め海に運搬せられたる土砂石礫が海底に沈積し幾多の星霜を閉じ凝

固集結して終に堅き砂岩礫岩板泥岩等を生ずるに至るは前篇水成岩の章下に於て既に論述せし所なり以て地上の物質が循環極りあきを知るべし

流水の化學的作用は機械的作用の媒とあるものにして河水中に含有せらるる炭酸及び其他の化合物は岩石を分解し或は之を溶解して水蝕作用をして一層其勢を逞せしむ。

生物の營力

○第三 生物の作用 動植物の岩石を變化する作用は還元作用を以て最とす、則ち動植物の朽死腐敗する時は鑛物中の酸素を奪ふて炭酸を生じ以て諸鑛物の金屬を遊離するに至る。植物の根は一種の有機酸を分泌し鑛物を溶解して自己の養料となすの性あり、加之ならず植物根は深く土中に穿入し其生長力によりて機械的にも岩石を破壊するの力あり。又動物は其生活の間排泄物の腐敗等により岩石を還元するのみならず、鼯鼠地鼠、マルモット、蟻、蚯蚓等の如きは土を穿ち機械的に之を粉碎するの作用を奏すものあり。

植物の作用

動物の作用

土壤の成立并に其成分

前條陳述したる三大營力は方に地上の諸岩類を崩解する所のものたり、而して岩石崩解の度は固より岩の性質及び成分により多少の遲速あるを免れされども如何なる堅岩と雖も全く此力の作用を蒙らざるべきは學理并に實際に照して明

土壤

種々の分解物

かなる所なり、然らば此等諸營力の爲め如何なる分解物を地上に生ずるやを見るに、石英は少しく水に溶解するの外少しも變化せざるものにして依然石英の砂とありて残留す、故に河床又は海濱に於ける眞砂は殆んど全く石英の細粒より成るを見る。長石は分解せられて陶土若くは粘土を生ずるは前已に之を述べたり、輝石及角閃石分解する時は同じく不純の粘土を生ず。雲母は稍々分解し難きものにして屢々細鱗狀となりて土壤中に存在するあるは往々吾人の目撃する所なり、石膏石灰石及白雲石は多く水に溶解せられ植物に石灰を供給するの原料となる。

諸鑛物分解の結果大略斯の如し、然らば此等の諸鑛物の混合物たる岩石の分解物亦知るべきのみ、例へば花崗岩分解すれば長石は變じて粘土となり、此中に分解せざる石英の砂粒及雲母の鱗片を留め、砂岩分解すれば元どの砂となり、粘板岩板泥岩等分解すれば亦元どの粘土より復歸す。

此の如くにして岩石の分解して最後に残留する所の砂及粘土は植物の養料として、少しも價値なきものなれども、此二者は土壤の基骨となり、土臺となりて植物の榮養を保障する貯蓄所たるの責務を完うするものなり、然れども土壤は鑛物成分のみにては未だ完全なる養分を植物に供給すると能はず、従て岩石の分解物のみより成る土壤は未だ以て眞の土壤となすべからざるなり、眞土壤即耕土たる

土壤の基骨

眞土壤

腐植物

腐植物は植物質最終の分解物にあらす

ものは必ずや有機物の之に混有するを待て初めて完成するものなり。過去の時代は暫く措き現今は地上到る所植物を以て掩はれざるの地なし、今植物の成分を見るに其形體の九十五分は大氣中より得る原質より成り残りの僅五分を土壤中に仰く、然らば此等の植物一旦枯死朽敗する時は土壤中に多量の大氣合分を混入す可きは明かなり、故に植物體の朽敗は土壤中に有機物を混入する主要なる原因たるべきは固より論を待たず、此等の分解したる植物質を総稱して腐植物、Humus と稱す、腐植物とは如何なるものあるや左に之を詳述せん。

凡そ有機物の分解するや其作用は物の燃焼と同じくして唯其程度に大小遲速の差あるのみ、故に酸素炭素及び水素の化合物ある植物質の分解する時は其最後の結果は燃焼と同じく、炭素は酸素と化合して炭酸瓦斯となり、水素は酸素と化合して水とあり、少許の無機物は灰とありて後に残留するを見る。腐植物は確乎たる一定の化學成分を有する物體にあらざれども、其中には尙未だ最終の化學的分解作用を経ざる多量の有機物を包有す、故に腐植物は植物質最終の分解物に非らず、尙ほ分解の半途にあるものと謂つべし。さば時を経ること久しきに亘れば此等の物質も漸次水蒸氣炭酸等の瓦斯となり消滅すへきに依り若し新物質の供給微せば土壤中には漸次有機合分の欠乏を來すへき道理なれども實際上には斯

動物は土壤に植物を供給す

腐植物の土壤に於ける効果

植物の養素

かゝることは甚稀にして新有機物質の供給に常に其消耗よりも速なるものなり。植物質の分解は燃焼と同じく温度の高低濕氣の存否酸素の多寡等により多少其速度を異にす、日本の如き濕氣多き國に於ては腐植物の分解速かなるべし。

動物は植物と同じく土壤に腐植物を附加するの外植物に比すれば蛋白質なる含窒素物を多量に含有するにより硝酸アムモニヤ等の窒素化合物を生じ、此等は他の原素と化合して植物の爲め吸収せられ植物生育上に必要なる窒素を供給するの原となる。

腐植物の内に濕氣を保持するの性ありて土壤をして濕潤ならしめ、又絶へず炭酸瓦斯を生出して鑛物に強度の分解を起さしめ、其他數種の有機酸を分出して或鑛物成分を化學的に變化せしむ、故に腐植物は直接に植物の養料となるものにあらず、然らば間接的に植物の養料を供資するの媒とあり、又窒素を植物に給與するの源とあるものなり。

然らば土壤中に存在する所謂植物の養素とは如何なるものかを尋ねんに、其主要なるものは水、酸素、及び窒素化合物を始とし、鹽類の形狀にて存するものには加里、石灰、苦土等の鹽基と、磷酸、硫酸等の酸類との化合物を以て尤須要とす、尙ほ曹達鹽素、硅酸等、或場合に於て植物の養料となるものあり、但し何れの養分と雖ど

も、溶、液、の、形、に、て、存、在、せ、ざ、れ、ば、植、物、に、吸、收、せ、ら、る、こ、と、能、は、す、從、て、其、用、を、な、さ、
 る、も、の、た、る、を、忘、る、へ、か、ら、ず、就、中、此、等、養、分、中、窒、素、磷、酸、及、び、加、里、の、三、者、の、土、壤、中、に
 現、存、す、る、こ、と、極、め、て、少、量、な、れ、ど、も、植、物、榮、養、上、に、は、瞬、時、も、欠、く、へ、か、ら、ざ、る、榮、養、分
 な、り、故、に、植、物、に、肥、料、を、施、行、す、る、の、目、的、の、主、に、此、三、者、を、供、給、す、る、に、あ、る、な、り、然、れ
 ど、も、植、物、が、此、等、の、養、分、を、吸、收、す、る、の、量、の、極、め、て、微、少、な、る、も、の、な、る、に、よ、り、如、何、な
 る、土、壤、(人、工、を、加、)に、も、植、物、の、生、長、せ、ざ、る、所、あ、く、肥、料、の、過、施、の、或、場、合、に、は、却、て、植、物
 に、有、害、に、し、て、遂、に、植、物、を、し、て、枯、死、せ、し、む、る、に、至、る、こ、と、往、々、是、あ、り、と、す。
 以、上、陳、述、せ、し、所、を、通、約、す、れ、ば、純、粹、の、土、壤、の、(一)石、英、粘、土、(石、灰、に、は、炭、酸、石、灰、硫、酸、
 及、び、腐、植、物、等、の、土、壤、の、固、形、合、分、。即、土、臺、た、る、べ、き、も、の、(二)植、物、養、素、と、よ、り、成、り、或、土
 壤、に、未、だ、分、解、せ、ざ、る、母、岩、の、碎、片、を、混、有、す。

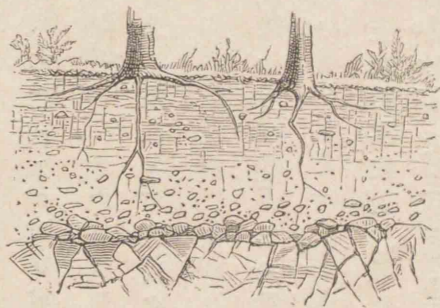
土壤の種類

土壤を組成する固形成分の種類により種々の名稱を附す。

- (一)水の爲め摩蝕せられて圓粒となりたる豆大以上の石礫より成るものを礫土
 (Gravel soil)と稱す(但し百分中三十以上)
- (二)八十分以上の砂(豆粒以下)を含有するものを砂土(Sand soil)と云ふ(砂土は水を保
 び腐植物を混し易き患あり故に適宜に粘土及

壤土	粘土	石灰土	鹽土	泥炭土	霏爛土壤
<p>(三)六十分以上の粘土より成るものを埴土(Clay soil)と云ふ(粘土多量なれば常に濕 從にして植物根を充分に穿過せしめざるのみならず大氣を保有すること少ふく 密にして有機物の分解を起さず又乾燥する時は龜裂して大に植物根を害すること少ふく なり故に豊饒の土壤となすには砂 を混し又は深耕法を行ふを要す)</p> <p>(四)砂と粘土の等分より成り、即砂土と埴土の中間の性質を有するものを壤土(Loam と云ふ。壤土は理學的性質上尤植物の生育に適したる其土より砂の量多き と云ふ。壤土は之を砂壤土と云ひ粘土の量多きときは之を埴壤土と云ふ)</p> <p>(五)泥炭土(peat)と粘土に多量の石灰を混するものを云ふ(通常磷酸に富み豊 饒なる土壌なり)</p> <p>(六)石灰土(Lime soil)とは其名の如く主に炭酸石灰より成るものを云ふ(理學的性質 上植物の生 育に適せず)</p> <p>(七)鹽土(Humus soil)とは多量の腐植物を混有するものなり(理學的并に化學的性質 上から)</p> <p>(八)泥炭土(peat soil)とい殆んど全量の植物質より成るものなり(前者は全く決し らふす)</p>	<p>尙土壤を其成因に就て分類すれば霏爛土壤及び漂積土壤の二となすを得 一霏爛土壤(Weathering soil)に之を定積土壤(Sedentary soil)と稱す、岩石霏爛して土 壤を生じ雨水の爲め洗ひ去られずして母岩の直上又は其近傍に止まるものを云 ふ、故に其土質は母岩と直接の關係あり故に通常母岩の名稱によりて霏爛土壤を</p>				

區別す、例へば花崗岩土、安山岩土と云ふが如し、然れども通常土層厚からず深さも二十尺を超ふること稀あり、今花崗岩地の断面によりて、露爛土壤の性質を解釋せんとす。



第百〇七圖

第百〇七圖は花崗岩地の断面圖なり、其下方に未だ分解せざる堅牢なる花崗岩にして、縦横に龜裂の存在するを見るべし、其上部に地上に繁生せる植物の根蔓延し、且つ雨水滲入するありて、花崗岩は多少分解せられ、尙分解せざる部分は岩屑とありて存す、此部分を亞土壤、准土壤、或は底土、Subsoilと稱す、而して最上部には十分に分解し、腐植物混して黒色となりたる純粹の土壤あり、之を真土、耕土、或は表土と名く、表土、底土及び

准土壤
真土壤
漂積土壤

母岩の部分は漸次彼より此に變移して、其間に劃然たる區別なきものなり。
一、漂積土壤 Transported soil とは母岩分解して土壤を生ずるも、地勢急峻にして雨水の爲めに漂流せられ、河流に依り母岩在來の地より遠隔の地に運送せられて、低所に堆積せしものを云ふ、故に其土質は基岩(土壤の直下にありて、基盤をなす岩石)と些少の關係をも有せず、此種の土壤は數十若くは數百尺の厚さに達することあり、一般に壤土、砂土、

粘土礫土等の累層より成るを常とす。

洪積土
沖積土

漂積土中復た洪積土及び沖積土を區別す、洪積土は沖積土よりも古く海底に堆積したるものを云ふ、(歐洲にては氷田の爲め生したるものを含む)通常沖積土よりも高燥の地にありて、地面の波狀の起伏をあす、東京の高臺山の手に於けるが如し、沖積土は最新の堆積に係るものにして、現今河畔海岸等に於て生成しつゝあるもの是なり、洪積土よりも一層低濕の地位を占め、凸凹なき平野を作為す、東京の下町(シマ)即ち本所、深川、淺草、神田、日本橋區等は、此種の土壤より成る。

史的の目

化石

化石に
りて地層
の新舊及
ひ成因を
知ることを

鑛物餘論

地史概説

社會に人事の歴史ある如く地球にも亦其經歷の記録あり地球沿革史とは地球が太初寂寞暗黒の時代より幾多の變遷を経て遂に人類の活劇場裡たる現今の世
 界に至りしまでの事蹟を追窮するものにして吾人は其沿革の事蹟を化石に徴し
 て知ることを得化石 Fossil とは一時地球上に繁殖生育せし所の前世界動植物の
 遺體若くは遺跡の地中に埋没せられて現存するものにして（世人の往々誤想する
 如く化石は必ずしも
 石質のものに
 限らざるなり）化石は則ち地球の記録を地下に止むるものなり。

凡ろ化石を検すべきは古き地層には古代に屬する下等生物の化石あり之より新
 しき地層には順次高等のものを藏し畧は紀年の順序を以て層々配置せらるゝに
 より之に由て地球の年を逐ふて漸次發育進化したるの狀を追躡するを得加之な
 らず生物は種類によりて陸生と水生の別あり又淡水棲と鹹水棲の別あるものな
 れば地層中の化石の種類に依りて其地層の海成なるや將た陸成若くは淡水成な
 るやを判別するを得べし前に述べし如く地層は決して一回に成りしものにあら
 ず今一地方の河口に於て土砂を沈積するや當時河口に棲息せし生物は其中に埋

藏せられ土砂固結して層状岩となり後地勢の變動によりて該地方の一旦陸地となりたる後若くは直ちに再び海底に沈み鹹水の被ふ所となれば爰に第二回の土砂を沈積し同時に海棲の生物を包埋す是に於てか上下二種の性質を異にせる層状岩の累層を生じ其中に埋藏せる化石も一は河棲即ち淡水性の生物にして一は海棲即鹹水性の生物たるべし斯くの如き變遷の起りしは地球創成以來幾百回なるを知らず遂に今日吾人の目撃する如く地殻は數十層の岩層より成り各層時代を異にせる異種の化石を埋藏するを見るに至りしなり。

地球の歴史は化石に徴して之を知る然れども化石として後世に保存さるるは或種類の動植物（動物にありては主に海生にして介殼若くは骨骸を具ふるものなり）に限らるるものにして而うも其能く保存せらるるには特別の事情を要するものなり且つ地面三分二は海洋を以て掩はれ吾人の目撃し得るは唯陸上表面の一小部分に止まるにあらずや是を以て之を觀るは實際吾人の親睹し觀察し得る所は僅に前世界動植物の一端を窺ふに過ぎざるものと謂つべし殊に地球上に寒暖の氣候帯を生ずるに及んでは同一の時代と雖とも氣候と場所とによりて大に生物の性質を異にするものなきば化石によつて地層の新舊を論斷するも亦至難の業と謂はざるを得ず然れども二三十年前より歐米の諸學者は相競て斯般の研

化石に
りて地層
の新舊を
判するを
は容易に
す業にあら

究に従事し盡討盡究の末遂に時代によりて生物の種類を異にし各代各種の固有生物あるを發見し其固有の生物よりて地質時代を區分するの法を立つるに至れり。

爰に地史の要旨を括言すれば地球上に始めて外皮を生せしより地熱の作用は山嶽を褶起し之と同時に大氣及び水の浸蝕作用始まりて地面の相貌大に變動せられ山嶽は崩れて土砂を生じ土砂は河海に沈積して新たに水成岩を作り地上は下等の生物を以て充たされしが地熱減して地上の状態漸く緩和に赴くに及で稍高等の生物を生じ年代の經過と共に水陸の交代屢々起り此間生物も甲滅し乙現はれ丙衰へ丁榮へ幾多の新陳交謝を経て次第に進化し遂に現時に及んで萬物の靈たる人類の發生を見るに至りしなり而して古代の生物中には化石として今尙現存するものありて吾人は古代に於ける生物の性質を知り從て地層の昇降起伏せし狀況を詳にし地殻の變遷を追蹤することを得之を地球沿革史の本領とす。

吾人は此長き地球變遷の時期を分ちて四代となし各代亦分ちて數紀とす各紀を再別して數世とす更に各世を細別して數節となす今日吾人の目撃する沈積作用は其力甚だ大あるが如くあれども僅かに數尺の地層をさすにも尙且數十年若くは數百年の長きを要す然らば數十萬尺の厚さを有する地層を生ずるに要

地質時代の
大別

したる年数は果して幾萬年なるや殆んど之を測り知るべからず蓋し地質學上の時は星學上の距離と同しく非常に空漠遠大なるものにして決して普通の觀念を以て推測し能はざるものありされは地質の年代は敢て年數を以て計算すへきものにあらざして唯之に由て地層の新舊を分つものたるを記憶せざるへからず。岩に就て分つときは代を界紀を系世を統節を床と名く。

左に時代の
大別及び各時代
に於ける特有の
生物を掲げんとす
但し紀以下の細
書を略せり

第一代 太古代界 (Archaean Era (Group)) 以下略界字

1 片麻岩紀系 (Gneiss Period (System)) 以下略系字

2 雲母片岩紀 Mica Schist Period

3 千枚岩紀 Phyllite Period

第二代 古生代 Palaeozoic Era

4 寒武里亞紀 Cambrian Period

5 志留里亞紀 Silurian Period

6 泥盆紀 Devonian Period

7 石炭紀 Carboniferous Period

此時代には生物の存否未だ詳ならず

軟體動物以下の下等動物繁殖し殊に三葉虫の如きは當代に特有の動物あり。兩棲類并に魚類盛に繁殖し奇形多し殊に魚類は泥盆紀に於て繁盛を極む。爬蟲類始めて現はる。隱花植物發生し石炭紀に於て最其繁榮を極む。松柏科は末葉に於て始めて現はる。

8 二疊紀 Permian or Dyas Period

第三代 中生代 Mesozoic Era

9 三疊紀 Triassic Period

10 侏羅紀 Jurassic Period

11 白堊紀 Cretaceous Period

第四代 新生代 Cainozoic Era

12 第三紀 Tertiary Period

13 第四紀 Quaternary Period

(i) 洪積世 Diluvial Epoch

(ii) 沖積世 Alluvial Epoch

第一 太古代

當代の地層は地球上最古の岩類に属し到る所地質構造上最下の位置を占め地盤の基礎をなすものあり。

本代中最古の片麻岩系は片麻岩の外花崗岩綠岩等の古き塊狀岩より成り、第二の雲母片岩系は雲母片岩及び石英片岩角閃片岩滑石片岩綠泥片岩等より第三の

第三紀には哺乳動物の祖先現出し絶種のもの多し第四紀に及て現時の哺乳動物現はる人類も亦此時代に發生せり。植物にあつては被子顯花植物繁榮の時代なり。

爬蟲類大に蕃殖し軟體動物の新種出づ殊に菊石貝は當代に特有の動物なり。鳥の先祖始めて現はる。植物にあつては裸子顯花植物繁榮の時代なり。

太古代
岩類

太古代の生物

太古界の分布

千枚岩系は主に千枚岩より成る。

此時代には地熱尙熾にして全地球は海を以て掩はれ、海水中には多量の鹽分を溶解し居りて生物の發生に適せざりしものと見ゆ、未だ確然たる化石を發見することなし

本代の岩石は地球上分布頗る廣くヒマラヤ、アルプス、アルタイ、コンロン、ウラハ等世界主要の連嶺の骨髓たり、然れども風雨の浸蝕を蒙ること久きにより多くは卑き圓頭狀の丘陵を成すを常とす。

此時代には地皮尙薄弱なりしかば火成岩花崗岩を主とす、屢々地皮を破りて噴騰し且つ地球收縮の際地層は著しき變動を受け或は屈曲し或は斷裂し或は顛倒すること甚しく從て金銀銅鐵等の有用なる鑛物に富む。

第二 古生代

古生代の岩類

本代の地層は主に硬砂岩、砂岩、古凝灰岩、粘板岩、石灰岩、礫岩等の累積より成り、之を分て寒武里亞志留里亞泥盆石炭二疊の五系となす。

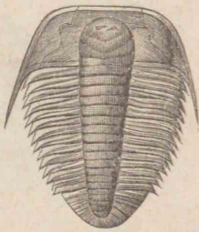
此時代の初に當り始めて生物の現出せし證據明瞭にして各種の水成岩中に夥多の化石を含蓄す、然れども簡單なる下等動植物に屬す、今左に其特異なるものを

古生代生物の状況
海生藻類
海生動物

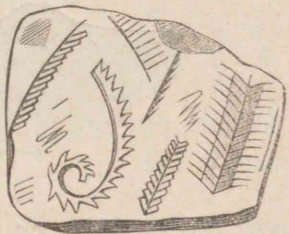
略記せん。

寒武里亞紀には已に生物の繁殖せし表徴あり、而して志留里亞紀に及んで其種類及び數も大に増加したれども此等は概ね海生の動植物にして陸上は尙寂寞たる状態なりしなり、藻類は寒武紀以後已に海中に繁茂し當時の化石に褐藻 Fucoid と稱するものあり動物界にあつては珊瑚蟲、海綿類、腕足類、頭足類、甲殼類等化石となりて存在す。

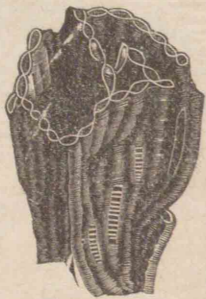
圖八百第



圖九百第

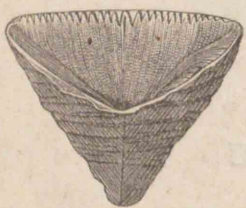
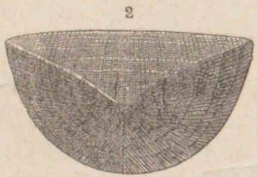
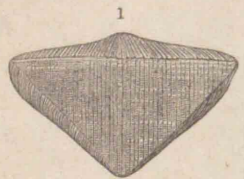


圖十百第



殊に甲殼類の二葉蟲類、Trilobites は寒武紀に已に數種を發生し志留紀

圖一十百第



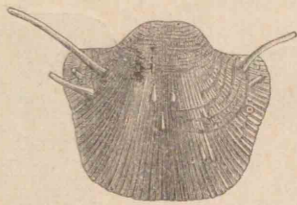
1 側面より
2 は下より
3 は蓋をとりて見たり

に於て直に隆盛の極に達し石炭紀の末葉に全く絶滅せり、(三) 全體は其形狀鱗魚の類に似たり、且つ胸腹及尾の三節よりなり、分たる故にも三葉の名稱あり、第一種を示す、又水

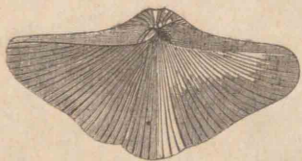
礦物餘論

陸上植物

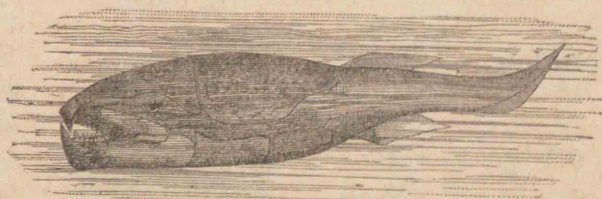
圖二十百第



圖三十百第



圖四十百第



第百十三圖は全石燕(Spirifer)と稱するもの一種を示す(軟體動物は古生代の初期より已に現出し、魚類は志留紀に其端緒を開き泥盆紀に至り隆昌を極めたり故に泥盆紀を一に魚類紀と稱す)
(短し當時の魚類は甲鱗類 Canotids と稱するものにして今日の魚類とは全く其構造を異にし第百十四圖に示す如く體は強厚なる甲鱗を以て蔽はれ骨は悉く軟骨より成る且つ尾は) 翻て陸上の植物界を觀るに泥盆紀以來下等の隱花植物を發生し概れ歪形なり)

總類に筆石 Graptolites と稱する奇形のものあり(第九圖)珊瑚類には鏈珊瑚 Halysites (志留紀第百十圖) 上靴珊瑚 Calceola (泥盆紀第百十一圖) 等を特有とす又腕足類 Brachiopoda は塞武紀に現はれ志留紀に最も多く泥盆紀に至り衰頽せり(第百十二圖) 腕足類中プロダクタス Productus と稱するもの一種

石炭紀に及んで大に繁殖を極め地上到る所晝尙暗き密林を以て掩はれしは本論第三十七圖に示すか如し、彼等は孰れも管束植物にして木賊に似たるものあり、羊齒に類したるものあり殊に奇なるは封印木 Sigillaria 及び鱗木 Lepidodendron にして何れも亭々たる大木をなせり。

古生代の間には花崗岩・綠岩・紋岩等の噴出あり殊に其末葉に於て火山の活動を極めた。有用礦物には石炭・菱鐵礦(志留紀) 山鹽(二疊紀) 等を主とす。又水陸の分布を見るに泥盆紀の頃までは太古代の如く陸地甚狭小なりしか石炭紀に及んで漸く其面積を加へたり、且つ當時は氣候一般に温暖にして濕氣多く植物繁茂して各地に豊富なる炭層を作れり。

第三 中生代

中生代は分て三紀とす三疊紀・侏羅紀及び白堊紀是れなり。古生代の末葉は陸地多き時代なりしを以て中生代の初期三疊紀の地層は主に沿海的の堆積物なる砂岩よりなりたれども其中葉以後には白堊の如き深海的の岩石を見るに至れり。此代の生物界を通覽するに前代とは全く其面目を一新せるものゝ如く、凡て稍々高等の域に進みたり、植物界にあつては石炭紀の管束植物全く其跡を絶ち之に

中生代の植物界

中生代の岩類

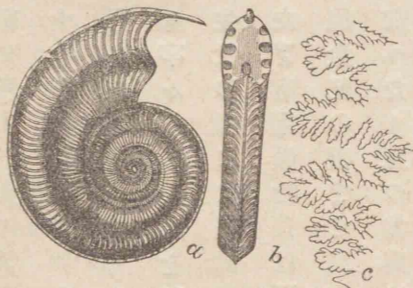
古生代の噴出岩
有用礦物
水陸分布

中生代の動物界

代ふるに真正の木賊科及び新種の羊齒科を以てし、殊に裸子顯花植物松柏科公孫樹蘇鐵科等大に跋扈して隱花植物を壓倒せり、而して本代の末葉に臨て始めて被子顯花植物なる潤葉樹の發生を見るに至れり。

動物界にあつては珊瑚海綿の新種現はれ、又海百合海膽等の棘皮動物ありて海膽は殊に白堊紀に繁榮を極め、腕足類は古生代より其數を減じ、瓣鰓類 *Lamellibranchiata* 之に代りて其數を増加せり、次に頭足類 *Cephalopoda* は本代に於て發育の最高點に達し古生代に於ける眞直なる直角石 *Orthoceras* は一變して螺旋狀の鸚鵡貝 *Nautilus* となり、再變して隔房の接線復雜し、る菊石貝 *Ammonites* (第百十五圖

第百五十圖

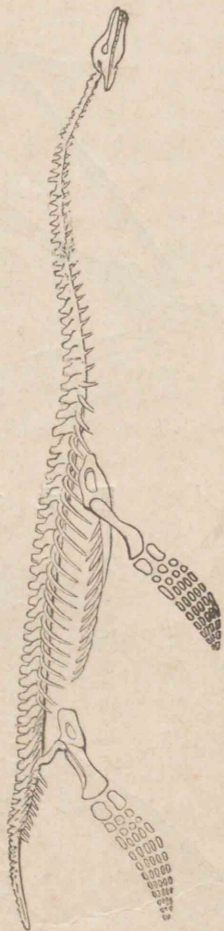


一種を示すものは側面より正面よりとなり、見たる所又はは隔房の接線の復雜なるを示す)となり、侏羅紀に最隆盛を極めしか白堊紀に移りて漸く衰退し三變して螺旋弛開したるものとなり遂に中生代と共に絶滅す、又鳥賊の祖先なる箭石 *Belemnites* は侏羅紀に現出し白堊紀の終に絶裔し極めて短命の種屬なりとす、魚類は古生代の歪尾甲鱗魚全く煙滅し正尾甲鱗魚之に代はり硬骨魚は三疊紀に其端を開き中生代の末葉迄で大に其數を増せり。

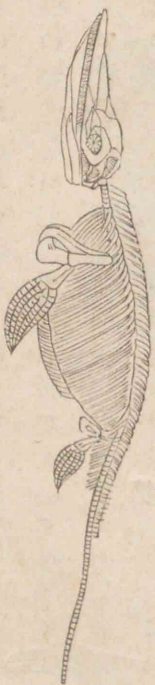
中生代の爬蟲類及兩棲類

顧みて爬蟲類及び兩棲類を見れば何れも巨大の動物にして中生代に全盛を極め兩類の區別判然せざる者多し、蓋し當時の種屬は現今の爬蟲若くは兩棲類の祖先にして両者の性質と併有し所謂両者の集合體なりしなり、蝦蟆龍 *Mastodonsaurus* は長一米突以上の大なる頭骨を有し侏羅紀の蛇龍 *Plesiosaurus* (第百十六圖) は頸の長さ五米突以上に達し魚龍 *Ichthyosaurus* (第百十七圖) は脊椎は魚の如く齒は鱗魚に似たり、共に海水中に住し魚類を食とし魚類と爬蟲類の兩性を兼有するものなり、又陸

第百六十圖



第百七十圖



上は禽龍 *Iguanodon* あり長九米突に達し鳥の如き三指を有する後肢と尾にて歩行す、殊に翼手龍 *Pterodactylus* (第百十八圖) は其形最奇なる

圖 八 十 百 第

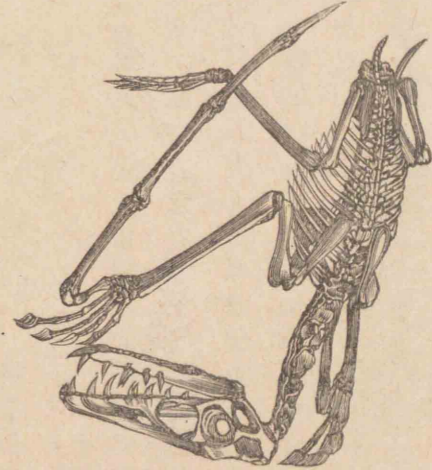
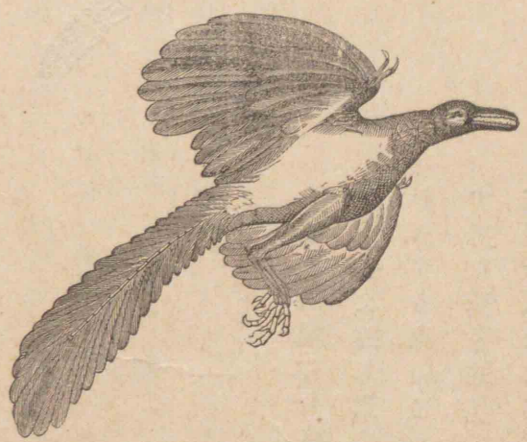


圖 九 十 百 第



ものにして嘴に齒を有すれども骨の輕きこと鳥の如く爬蟲と鳥の集合體なり、又鳥類の祖先は侏羅紀に現はる之を始祖鳥 *Archaeopteryx* (復舊圖第百十九圖)と云ふ今日の鳥と異なるは脊椎は皆兩凹にして尾は甚だ長く二十椎より成り各椎に一對の尾翅を具へ且つ嘴に齒を有すること等にして凡て爬蟲類に近似せり。

中生代は古生代に比すれば地熱漸く減退し地球上に太陽熱の影響を蒙ること著しく爲めに顯然たる氣候帯を生じ地方より寒暖を異にせしかば同時代にて

中生代に氣候帯を生ぜり

も各地に異種の生物を見るに至れり、且つ本代は中葉以後世界の狀態極めて靜謐にして火山岩の噴出を見ること稀なりしが其終期に及んで地上に革命的大變動ありて次期の第三紀に移りしは後條之を詳論すべし。

第四 新生代

本代に分て第三紀及び第四紀とす、中生代以後漸く陸地の廣袤を増加し陸海播布の形狀當代に至て現今と大差なきに至れり、當代の初に當て地熱俄に活動を加へ陸上に大山秀嶽を隆起せしむ、現時世界の大山脈と稱せらるるヒマラヤ、アンデス、アルプス、ロッキー等の諸山脈は何れも此時に昂起せしものとす、從て大陸の地貌及び地質構造に著しき變動を與へ、谿河は爲めに其流向を轉し、氣候も山脈の遮蔽によりて各所に不同を生ずるに至れり、加之當代に於ては中生代以後氣候帯の區分益顯著となりしかば動植物の如きは地方に從て大に其性質を異にし、以て地方的動植物群 Fauna and Flora の別を見るに至り。

外界の變遷斯くの如くなれば生物界全般も大に面目を革新し、中生代に跋扈せし畸形の爬蟲類、頭足類等悉く其裔を絶ち、裸子顯花植物も亦漸く退謝し、之に代ふるに益高等の種屬を以てしたり、則ち植物にあつては被子顯花植物大に蕃殖して

新生代初期の變動

新生代生物の進化

第三紀の生物界

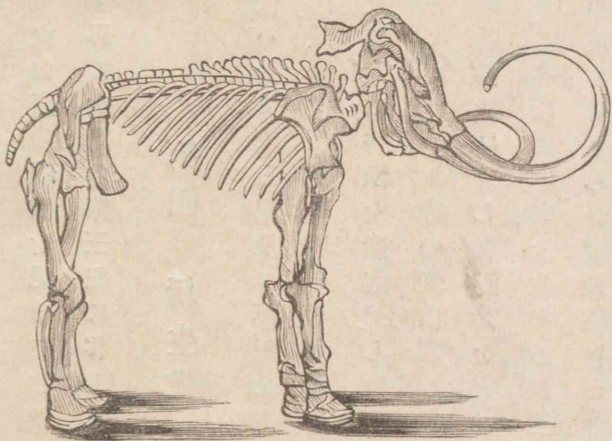
下等の植物を壓倒し、動物にあつては哺乳動物大に其數を増し第三紀に當て、現今種屬の集合體殊に多し就中象の祖先とも稱すべきマストドン Mastodon は頗る巨大の動物にして其門齒は甚だ長く額に向ひて彎曲す

又デノセリヤ *Dinoherium* と稱するものは下額の門齒長く胸下に垂る、又馬の先祖は現今の馬と異なりて四趾若くは五趾を以て歩行せしむ追々趾數退却して終に單趾となれり。

第四紀に降りて哺乳動物は愈進化し現今生存するものと其屬を均するに至れり舊象 *Mammoth* は今尙は西比利亞の水田中に肉を保たるまゝ埋藏せられ全身長毛を蒙る。人種の祖先即ち原人は此時恰も始めて地上に出現し彼等が日常使用したる石簇石斧等は野牛・穴熊・馴鹿等の骨と共に屢地層中に埋藏せらる（第百廿一圖は獨逸南

第四紀の哺乳動物の發生源

第百二十圖



方 雲岩中にある洞窟の一に所なり此時代の鹿犀獅子等の骨を掘出す所なり此時代の

石器時代

古銅時代

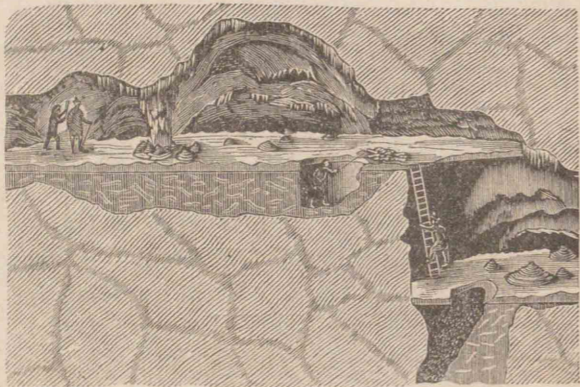
鐵時代

新生代の岩類

第三紀火山の活動

第四紀人類の活動

第百二十一圖



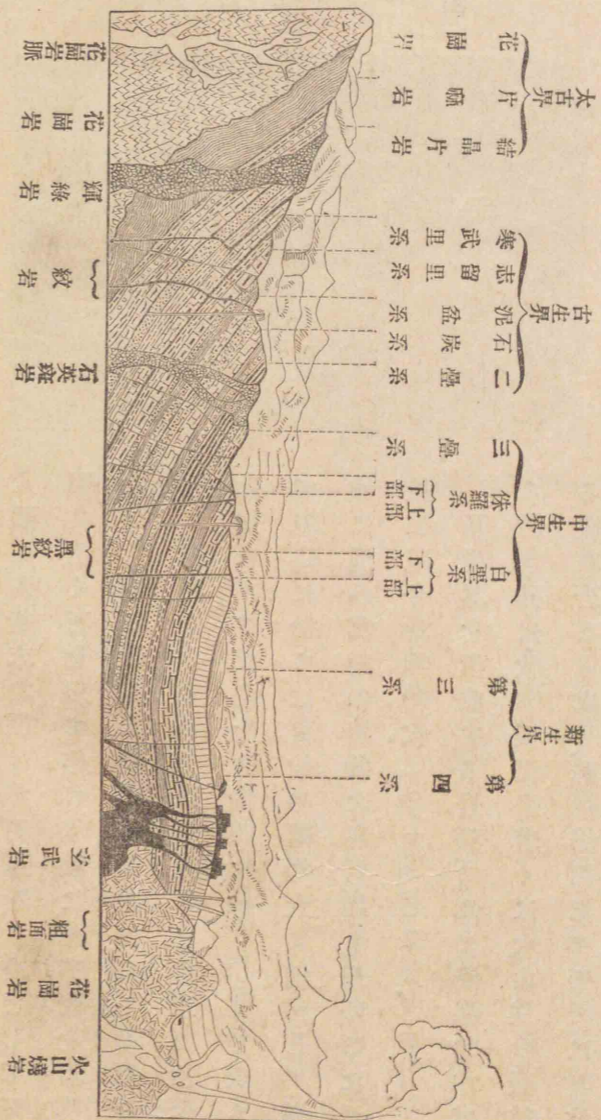
人類は人智未だ開けず刀及を始めとして日用の器具悉く石を以て作り故に此時代を石器時代 Stone age と云ふ、人智漸く進むに及で金屬を使用して器具を作るに至れり然きとも未だ冶金の術を知らず故に之を古銅時代 Bronze age と云ふ、而して現時に於ては百般の事物大に進歩して開明の域に進み萬般の器物に専ら鐵を用ゆるに至れり故に現今を鐵時代 Iron age と云ふ。

新生界を構成する岩類は凡て沿海的水成岩なる脆き砂岩・軟き板泥岩若くは火山灰の凝結したる凝灰岩より成り、殊に第四紀に至ては其沈積の時期尙久しからざるを以て粗鬆なる砂利・埴土・壤土等より成る、此の時代の初め第三紀は前にも述べし如く火山活動の最も劇甚なりし時代にして安山岩・粗面岩等の火山岩夥しく噴出し其餘勢今に至るも尙未だ熄滅せず數多の活火山は時々破裂して噴灰及び熔岩を噴出す、然れども第四紀は世界一般に靜穩にして氣候温和なるのみならず土壤豊沃にして最も耕耘に適し地勢平易にして是も交通に便な

りざれば古來人類の活劇を演出し最も早く文明の域に進みしは第四紀の地方にあらざるは莫し彼の往昔支那の開明は楊子江及び黄河の灌域に於てし埃及の文化はナイルの河口に於てし而して印度の開化はガンヂス河畔の沖積地に於てせしにあらざるや。

第二百二十二圖

地殼想像断面圖(ウヰンチネル氏に據る)



地殼想像断面圖

今本論を終るに臨み右に掲ぐるに地殼想像断面圖を以てす、冀くは以て太古以下近生界に至るまでの水成岩が時代に從て互に累積するの狀并に種々の新舊火成岩が地層の裂隙を衝て迸發するの狀を想像するに足らん歟。

日本帝國地質大要

今茲に帝國の地質に就き其大要を述ぶるに臨み吾輩は先づ本邦の地體構造に就き其概略を記さざるへからず。

凡そ山脈の構造を見るに自ら一定の法則あり、山脈の趨向は一直線に走ること甚だ罕にして多くは一方に彎曲して弓形をなすものなり、例へば亞細亞の脊骨なるヒマラヤ山脈、歐洲の骨髓なるアルプス山脈の如き皆然らざるは莫し。(本論百五十四頁參照)而るに本邦地體の構造も於ても亦此規律の存在するを見る、請ふ少しく之を述べん。

花綵列嶋

日本群嶋

地圖を繕て東亞の沿岸を見れば東北より西南に連なりて數鏈の列嶋あり、皆弓形に排列せらるゝて其凸面を太平洋に向け凹面を以て亞細亞大陸に對す、其狀恰も聯珠を將て之を東亞の中天に懸けたるか如し、歐人は花綵を以て東洋諸嶋に擬し之に花綵列嶋なる名稱を被らせり、而して日本群嶋(北海道、本州、四國、九州)は實に其一鎖に外ならず、然れども日本群嶋一單一なる一島の弓狀山脈より成るにあらず。

礦物餘論

樺太山系

崑崙山系

對曲

富士帯

霧嶋帯

千嶋帯

して二個の彎曲せる山脈の聯結より成るものなり。二個の山脈とい何ぞや一は北の方樺太嶋に起る北海道を経て本州の北半をなすものにして之を樺太山系或は日本北彎と稱す、一は亞細亞中部の崑崙山脈の餘波東に走りて一たび支那東海に没し再び日本の西端に現はれしものにして九州四國及び本州の南半を構造す之を崑崙山系又は日本南彎と稱す。此両山系ハ日本の中央部に於て相結合し茲に本州中幅員最廣濶にして山嶽最重疊せる甲信の地をなす。凡て二山脈結合の地に於てハ一種特別の地體構造を見るものにして兩脈の彎形と反對の向きに彎曲するものなり之を名けて山脈の對曲と云ふ。本邦の結合地に於ても亦然り而して此對曲地方に連接して一大火山脈の南北に走るものあるを見る。則ち燒山ハヶ嶽富士箱根・天城・伊豆七嶋・小笠原群嶋・火山群嶋を経て北緯十四度に位する馬利亞那群嶋に至り、略北々西より南々東の一直線に列りて本邦地體を南北の兩翼に分割する所のものは是れなぞ。富士山は此火山脈中最大の火山なるに因り其名を取りて富士帯と名く。而して本邦には尙之に類する二條の火山脈あり、一は日本の南翼に現はるるものにして琉球の烏嶋并に琉黃嶋に起り河邊七嶋・竹嶋・硫黃嶋・海門岳・櫻嶋及霧島嶽を経て九州の中部阿蘇山邊（一説には温泉岳を経て肥前多良岳に終る）に於て日本中央の火山脈（後述）に交はるものにして之を霧嶋帯と名け、一は堪索加半島に起り千島群嶋

中央火山脈

中央火山脈と富士霧嶋の別

表面即外帯

を経て北海道のマシウ、アトサノポリ、オアカン、メアカン、ヌタフカフシベ、オブリシケの諸火山となり、有珠若くは樽前岳邊に於て日本の中央火山脈に連結するものにして之を千嶋帯と云ふ。此三大火山脈は孰れも前記の脊梁山脈に直角若くは高角を以て交るものなれども尙此他に日本の脊梁沿ひ略は日本の地形と平行する所の中央火山脈なるものあり。北日本に於ては渡嶋の駒ヶ岳、惠山、陸奥の恐山、燒山、奥羽の境界に連なる八甲田山、赤倉山、岩手山、駒ヶ岳、藏王岳、吾妻山、盤梯山、吾達太郎山、那須嶽、男體山、日光白根、赤城山、榛名山、淺間山等の諸火山其上に坐し、南日本に於ては九州の温泉岳、阿蘇山、由布岳、四國の伊豫富士、興居嶋、石槌山、飯野山、并に飛信の界なる御嶽、乘鞍嶽、及越中の立山等を以て中央火山脈中の著名なる火山とす。中央火山脈は日本地體を縦に走る所の縦行斷層ありて其の割目を貫き地中火氣の發揚せしものに係り、富士、千嶋及霧嶋の三帯は日本の地體を横斷する地皮の大斷層に沿ふて火山の噴出するものに外ならず（其他本邦には幾多の火山あれど之を畧す）。火山の記事は茲に留め前に戻りて南彎及北彎の地質構造に付き尙少しく詳述するあらんとす。南彎又北彎の孰れに於ても中央の裂線を境として凸面、則ち太平洋に面したる側面と凹面、則ち日本海に面したる側面とに於て大に地質の構造を異にす。前者に於ては太古代の岩石地盤の最下部に現はれ、古生、中生及新生

の三大界は、順次其上に累疊して、極めて整然たる褶皺より成り、新火山岩に乏し之を表面若くは外帯と名け、後者は之に反して地層極めて錯雜し、斷層及地層の陥没各所に起り、従て火山岩に富む之を裏面若くは内帯と稱す。左圖を見て其構造の差異を了解すべし。



圖三十二百第

中央線

表裏兩面ハ山軸に平行する一大縦線によりて境せらるるものにして土地の凹没地層の陥没、海灣或は噴火山等の現象を以て裂罅の存在を表彰せらるる假に之を中央線と名く。

日本北彎

北彎表面

北彎裏面

日本南彎

南彎表面

日本北彎を見るに北海道に於ては中央線は其中央を南北に貫きて石狩の平原をちし、平原の東側に聳へて日高十勝の兩國を境する蝦夷山系は北の方北見エサシ驛の西に連りて表面に屬す、而して平原の西側は裏面に屬し、噴火作用旺盛にして許多の火山あり、地層の陥没に富む、本州に入れば中央線は北上阿武隈兩川の縦谷及び那須野原の平原を以て表彰せられ、南走して日光赤城諸火山彙と足尾山系との間を走る、故に此線より東南の部は表面即外帯に屬する者にして北は北上山系より阿武隈山系に連なり、足尾山系、上總安房山系、三浦山系、關東山系(武州秩父四近の山地を稱す)の地となり、太古以下古生中生新生の諸岩及び舊火成岩能く發達し、層向ハ概ね南北として阿武隈山系の南端に於て急に西に折れ、以て對曲地に接續す、裏面ハ山系の確然たるものなく、所々に陥没地ありて、弘前能代川、御物川、山形米澤、會津平等の如き平原をなし、數多の火山ありて平原の中央に峙ち、火山岩及第三紀層凝灰質の最も能く發達して温泉に富み、本邦鑛山の大富源は實に此中にあり。

日本南彎の表面をなすものは廣濶なる一帯の地域を占め、主に太古及古生の兩層より成り、花崗岩及其他の古火成岩其間に噴出す、則ち西に薩摩の甌嶋に起り九州の南部四國の全部及紀伊半嶋に於ては地層畧西々南より東々北に走り、伊勢内海を超へて三河の地に到るに及んで層向急に北に轉じ、大井天龍二川の間

南彎裏面

は畧は南北の方向を取りて諏訪湖の邊に終り以て對曲地に接す而して裏面は九州の北半より山陰山陽の兩道及び五畿を経て江濃飛越の北境に至る。一帶の地を包括し、北彎の裏面と同じく噴火力の現象盛にして地層紛雜を極む、然れども一般に花崗岩斑岩等の古火成岩に富み新火山岩稍少なく而して第三紀層の分布殆くらざる等稍北彎裏面と異なる所あり而して琵琶湖、淀川平原、瀬戸内海豊後の平原を包括する一帶の窪地は裏面の中にありて地層の地溝狀をなして陷没せしに基因するものよしして之を瀬戸内地溝帯と云ふ。

以上日本地體の構造に就き其概要を悉したるをば之より本論に入り地質の沿革に就て述ふ可し地質調査所出版の地質圖を參考すべし

日本の地體をなすものは歐米諸國と全しく亦太古、古生、中生、新生の諸岩類より成る、然れども彼我と比較する時は日本は地質時代に固有の化石に乏しく從て十分に時代を判別すること難けれども未だ悉く彼と一致せしむること能はず、故に種々の地方名を附して地質を分類するの已を得ざるものあり而して各地質年代には花崗石を始めとして種々の火成岩を噴出し殊に安山岩、石英粗面岩等の新火山岩に富むは歐洲地方に其比を見ざる所なり而して歐洲地方に寡なからざる黒花崗岩 Syenite 及響岩 Phonolite 等の如き石英を含まざる正長石岩の我國に全く欠乏し、且白榴石 Leucite 霞石 Nepheline 黃長石

日本地質沿革本論

日本地質と歐洲の地質との對比

Mellite 等を含有する新舊火山岩の本邦には一塊だも發見する能はざるは一奇と謂はざるを得ず、今左表に於て本邦地體を構成する岩系の類別を示す。

本邦地史系統一覽表

太古界	下 部	基底角閃花崗岩及剝狀花崗岩	火成岩類
	上 部	御在所系(三波川層?)	
未 定	? 輝岩系(下部秩父系 御荷鉾統)		水 成 岩 類
	? 小佛系		
古 生 界	上部秩父系(石炭系)		花 崗 岩
三 疊 系	(a) セラチラス層 <small>(北上山系南部)</small>		極攪斑纒岩
	(b) シユードモノチス層 <small>(北上山系南部、四國、中國)</small>		
			紋 輝 岩
			綠 岩
			岩 岩

中生界		新生界	
侏羅系		第三系	第四系
(a) 長門國西部の菊石貝層 ? 北上山系南部の板泥岩及び砂岩 (下部侏羅系) (b) 手取統(中部侏羅系) <small>加賀、飛騨、越前植物層</small> (c) 鳥巢層(上部侏羅系) <small>土佐、紀伊、武藏、盤城</small>		始新統 中新統 最新統	洪積統 沖積統
(a) 御坂層(時代未詳) (b) 領石統(下部白堊系) <small>土佐、阿波、紀伊、上野、陸前植物層</small> (c) トリゴニヤ砂岩 (中部白堊系) <small>北海道、四國、九州</small> 和泉砂岩 (中部白堊系) <small>中國、陸前</small> (d) 三倉層(時代未詳) <small>遠江、紀伊</small>		石英粗面岩 石英安山岩 安山岩 玄武岩	輝石安山岩 玄武岩
閃綠岩	石英斑岩	輝綠岩	橄欖岩
紋岩	花崗岩	花崗岩	花崗岩

太古界

基底角閃花崗岩及剝狀花崗岩貫系

御在所系

三波川層

太古界

太古界は他の諸國と同じく本邦に於ても最下即最古の地層にして別て上下の二部となす。小藤博士の阿武隈山系に於ける研究に従へば下部の更に分て基底角閃花崗岩及び剝狀花崗岩と竹貫系。主に片麻岩雲母剝岩角閃剝岩等より成る盤城國竹貫村の近傍に能く發達するに依りて名くとに區別するを得。上部は主に綠色の剝岩及黑色の角閃剝岩より成り雲母剝岩及び硅岩之に伴ふ此等の諸岩は御在所街道(磐城平より榑倉白河方面へ出づる道)に於て能く其累層の狀を視察し得るを以て之を御在所系と名けり。本系と同時代にして恐くは同一層と見做すべきは曩に小藤氏が關東山系に於て三波川層と名けたるものにして綠泥剝岩石墨剝岩絹雲母剝岩等より成る而して之と同様の地層は四國紀伊遠江等にも發達し所に由り硅岩藍閃剝岩蛇紋岩等を交ゆ然れども前記阿武隈山系の綠色剝岩は三波川層の主岩なる綠泥剝岩及び御荷鉾層(故原田博士は之を古生界中に主岩なる輝岩と岩石學上相酷似して殆んど區別し難き程のものなれば三波川層及び御荷鉾層の地質學上の位置は未だ確定せざるものありとす。本界は阿武隈山系を始め關東山系の北邊赤石山系の西側(天龍川左)伊勢大和の中部及び紀伊の北邊、四國の中央山脈に沿達し尙中國九州北陸道の數ヶ所露出すれども主に日本南北兩彎の表面の地に發達するものとす。太古代地の地貌ハ一般に卑き鈍圓形の丘陵より成る蓋

古生界

し消磨の作用を経たること永きに因るなり。

古生界 本界は不整合的に太古界を被覆す。蓋し太古代の終り古生代の始めに當り本邦に地盤の大變動ありて始めて海底より陸地を現出し、綠岩斑瀾岩等噴出せり、本邦の古生界は歐洲各國と異りて固有の化石を含有すると甚稀なるか故に之を細別すると難く、只岩の種類及構造により秩父古生層と小佛古生層とを區別す。所謂秩父古生層は武州秩父郡に能く發達するにより此名あり、凝灰質輝岩又凝灰質角閃岩（以上下部秩父系即小藤博士の所謂御荷鉾層）、輝綠凝灰岩、角岩、粘板岩、硬砂岩、ラヂオラリヤ板岩、ブズリナ石灰岩等の累層（以上上部）より成る。此層中唯石灰岩中に有孔蟲類の一種なるフズリナ Fusulina 及びシユワグリナ Schwagerina 等の化石を含有するにより、少くも秩父古生層の一部は歐洲諸國の石炭系に相當するものなるを知る。蓋し彼にありては此時代は陸上に下等の隱花植物鬱生繁茂せし時にして今尙ほ厚き黒炭の層となりて地中に埋存すれども本邦は此時恰も深海の底にありて石灰岩等を沈澱し、此富源を享有するの時運に會せざりしは千載の恨事と謂はざるを得ず。秩父古生層は本邦中播布の區域廣大にして西は四國九州の南部より紀伊半嶋の大半をなし、美濃丹波の一面赤石山系、天龍大井河の間、關東山系、北上山系、北海道の蝦夷山脈等に沿達し、美濃丹波中國地方を除き多く外帶の地に

秩父古生系

小佛古生系

古生代火成岩
古生代の
地殼

中生界

三疊系

露出す。全層中の石灰岩は前記の如くフスリナ、シユワグリナ等の有孔蟲の外、海百合珊瑚等の數種を含蓄す。方言錢石、蛭石、蛇體石等の名あるものは是なり（第百〇二頁參照）。而して本邦産石灰の原料は悉く之を本系の石灰岩に仰ぐ。小佛古生層は主に粘板岩、硅板岩、硬砂岩及び硅岩の累層より成り、關東山系の南部、小佛峠附近に能く發達するにより斯くは名けたり。全岩系は秩父古生層と同時代の堆積に係る者あれども秩父古生層の深海的堆積物あるを反して淺海若くは沿海の堆積に係るものありと云ふ。故に本岩系中には石灰岩の現出するとなし。古生代の岩層を貫き岩脈又は岩席をなして迸出せし火成岩と輝綠岩及紋岩を主とす。古生代の地は概ね高峻なる山塊をちし、溪壑之を深截して縦横に分岐し、以て嵯峨たる山峯を作り、高巒峻嶺相連りて時として人跡稀なる深山幽谷をあす。赤石山系（大井川上の地）の如き其一例なり。

中生界 古生界に次ぐ中生界は三疊侏羅白堊の三系、其本邦中に分布し固有の化石により識別するを得。然れども其播布の區域極めて狭小にして、南北兩彎中表面の地に屬する四國九州、關東山系、北上山地等にあるものを主とし、裏面の地に於ては唯美濃飛騨高原に露出するものを以て稍大なりとす。三疊系は北上山地の南部、土佐の佐川及び備中の成羽近傍に小區域の露出あるのみ、其含有する所の化石中著名あるものは Pseudomonotis, Daonella 及數種の菊石貝 (Ceratites) を

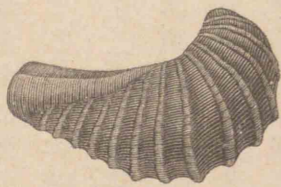
侏羅系

主とす此化石は陸前井内より産じ俗に菊面石と云ふにして盡く海生動物あり。又近時横山博士の研究によれば長門山野井四近の含植物層は三疊紀のレーチツク統に屬すと云ふ。侏羅系は三疊系に比すきは其區域稍濶し近時長門國西部に發育する中生層中より菊石貝の發見あり化石上の判定によりて其下部侏羅系なるを知るを得たり(井上氏有名なる赤馬關の硯材は全層中の輝綠凝灰岩なりとす。美濃飛彈高原の一部分なる越前加賀飛彈越中の諸地に板泥岩及び砂岩より成る一地層あり板泥岩の數多の植物化石を産す横山博士は其化石の研窮に由りて該地層の中部侏羅紀に屬することを確定し之に手取統なる名稱を下せり蓋し植物化石の產地として有名なる加賀國手取川の名に取りさるなり。土佐佐川武藏五日市及び盤城中村の小區域にはシダリス *Cidaris* と稱する海膽の刺を産する海積層あり之を鳥巢層(鳥巢は佐川近傍の化石產地)と名く上部侏羅紀に屬する者なり。又赤石山系の南部ある遠江三倉四近及び紀伊半嶋の大部分に播布する三倉層なるものなり地質年代未だ詳かからず近頃值賀氏の研究によれば紀州三倉層の一部分(由良近傍)は鳥巢層と同じく上部侏羅紀に屬するものなるを知る。其他北上山系の南部及び中國の諸地にハ時代の未だ詳ならざる侏羅系の露出あり白堊系は三系中地域最も濶し然れども兩彎外帯の地に限らるるものゝ如し下部白堊は上野神ヶ原近傍紀伊湯

白堊系

淺近傍阿波勝浦川盆地、土佐の領石盆地及び佐川盆地陸前本吉郡等に露出し、孰れも固有の植物化石に依りて表彰せらる横山博士は之に領石統なる名稱を附せり。中部白堊系は主に海水的堆積に係るものにして前記中生層と相密接して累層す。則ち肥後天草嶋四國佐川盆地領石盆地勝浦川盆地關東山系の山中谷(サナヤ)陸前大嶋及び北海道東部に發達するものゝ其最も主なるものなり殊に北海道の白堊系は美麗なる數多の菊石貝を産するを以て著名にして北の方遠く樺太嶋に連續するものゝ如し、本州の中部白堊系に固有なる化石ハトリゴニヤボシリホルミム *Trigonia pocilliformis* と稱する貝類にして第百二十四圖に示すものは是なり(岩の名之より起尙は之と同時代に屬するものは大坂地方にて和泉石と稱する堅き砂岩より成る一地層にして和泉山脉淡路の南部讀

第百二十四圖



御坂層

岐阿波の國界及び高繩半嶋に露出し和泉砂岩の稱あり。其他化石を含有せざる爲め時代の判然せざる凝灰岩層あり、關東山系に於て御坂層と名くるものにして本邦中其播域頗る濶し之を要するに中生代の岩層は古生界に比すれば其播域狹隘なるのみならず多く一地方に限り相密接して現出するを見る。故に中生代には本邦陸地に幅員の増加をかりしを知るべく又中生界の古

中生代の
火成岩

生界上に不整合的堆積をなすを見れば古生代の末紀に地體の一大變動ありしを察するに足る。中生代の末葉恐くは白堊紀に當り本邦に劇しき噴火の活動起り種々の火成岩を迸出せり而して現今噴火の現象は其餘波なりと謂ふも不可なかるべし當時の噴出岩中古きものは輝綠岩及紋岩を主とし其凝灰岩は海底に堆積して所謂御坂層の厚層を成せり而して之に次て迸發せしは綠岩花崗岩及斑岩等にして本邦中に至大の面積を占めて露出する花崗岩は此時代の噴出に係るもの最多きに居る。(殊に花崗岩は黒雲母花崗岩を稱するもの尤も多し。屢々多量の角閃石を含有して角閃花崗岩に變移す)

新生代

第一系

中生代末葉の猛烈なる噴火の餘勢は新生代の始めある第三紀に及んで其頂點に達し第三紀層は殆んど其凝灰岩より成るを見る則ち本層を成すは凝灰質砂岩板泥岩及凝灰岩の累層あり。(東京にて建築石材として使用する房州石紀凝灰岩あり種々の潤葉樹及貝類の化石を含藏す武藏大宮四近及王子村の介石野州蘆原の木葉石美濃月吉村邊の介石肥前茂木村の植物化石陸中末松山の介石等其名尤著はる此等の化石上の鑑別に據れば本邦には中新統及び最新統と稱する第三紀の後半に属する新しき地層あること明かなり右の兩統を區別すべき特點を擧ぐれば一甲は硬き岩より成り乙は脆弱にして分壞し易き岩より成る二甲は石炭に富みて本邦所産の石炭は大抵此時代のものなり乙は越後地方に有名なる石

第三系の
火山岩

油を藏す三甲は兩羽地方に著名ある鑛脈阿仁院内草倉等を胚胎し乙は金屬鑛物に乏し四甲は植物化石に富み乙は介殼化石を多く産す而して前記の化石産地は孰れも後者ある最新統に属するものなり又近時上州中小坂近傍の第三紀層より發見せられたるオービトイドの化石は本邦に舊三紀層始新或は漸新統の存在するを証するものなり此紀は於て日本に著しき陸地の増加ありて水陸の排置稍現今と同一の状態を呈し諸般の現象遂に今日と大差なきに至れり噴出せし火山岩にては石英粗面岩最も古く石英安山岩之に次ぎ角閃安山岩及輝石安山岩の噴出又之に次げり殊に輝石安山岩は本邦最廣の面積を占有する火山岩なり。

第四系

第四系は主に沿海の地にありて洪積及沖積の別あり前記諸界の霽爛物ある砂泥ローム等より成る關東平原(武藏上野下野下總常陸の一部分)尾張美濃の平原北海道(石狩川平原越後信濃川の平原越中富山の平原等)は第四紀層の最廣濶なるものあり此等の平原には河流縱横し走り交通最便利にして地味肥へ農業盛んに行はれ本邦中人口の最稠密にして大都會の存するは大抵此平原にあり第三紀噴火の餘勢延て第四紀に及び輝石安山岩及玄武岩の噴出尤盛にして其餘威連續今に至て衰へずされは關東の洪積平原を成すロームは主に火山灰の霽爛したるものより成るを見る以て當時噴火作用の如何に強盛なりしを知るに足らん。

第四紀の
噴火作用

附
錄

第
一

新式
普通
鑛物
學教
科書
終

地史概說 日本帝國地質大要

二百四

小引

一卷首凡例中に述べたる如く鑛物學を修め又は之を授けんとするには必ず多少の鑛物及岩石標本を用意せざるべからず而して之がためには最も適切なる標本を撰まざるへからず然るに鑛物の種類たるや極めて浩汎にして其産地の如き未だ洽く世人に知らざるもの多し依て今本邦産の主要鑛物に就き其最も適切ありと考ふる産地を列記して附録とす幸に之に由て讀者希望の一分を満足ことを得ば著者の望足せり

一 鑛物産地記載の順序ハナウマン氏分類法に従へり本書所採の分類法と相對比せば豈幾分の裨益なしとせんや

一 岩石産地の農商務省地質調査所出版の大小地質圖を繕は其所在地に就き採集し得るに依り之を載せず

一 日本産鑛物及岩石に就き尙一層詳細なる産地を知らんと欲せば明治二十六年農商務省地質調査所より米國シカゴ市に開設したるコロンブス世界博覽會に

出品したる出品目録及び和田維四郎氏の出品に係る帝國博物館本邦産鑛物及
岩石目録若くは地學雜誌地質學雜誌等を參覽すべし

明治二十九年十二月

著者識

日本鑛物産地

第一 元素

- | | |
|-------|-------------|
| 石墨 | 薩摩川邊郡片浦村 |
| 石墨 | 飛彈吉城郡河合村天生組 |
| 自然硫黃 | 上野吾妻郡白根山 |
| 自然硫黃 | 釧路阿寒郡唯阿寒山 |
| 自然砒 | 越前大野郡赤谷鑛山 |
| 自然銅 | 陸中鹿角郡尾去澤鑛山 |
| 自然銅 | 羽後仙北郡荒川鑛山 |
| 自然水銀 | 伊豫北宇和郡日吉村谷川 |
| 自然銀 | 但馬朝來郡生野鑛山 |
| 自然金山金 | 大隅桑原郡山ヶ野鑛山 |

自然金砂金

第二 硫化物

石狩夕張川筋

鷄冠石

陸前栗原郡文字村字海草

雄黃

石狩常山溪

スチブナイト

伊豫新居郡市ノ川鑛山

硫銀鑛

但馬朝來郡生野鑛山

硫銀鑛

佐渡雜太郡相川鑛山

硫銀鑛

羽後雄勝郡院內鑛山

方鉛鑛

羽後秋田郡阿仁鑛山

方鉛鑛

加賀石川郡倉谷鑛山

斑銅鑛

越前大野郡面谷鑛山

方亞鉛鑛

羽後秋田郡阿仁鑛山

辰砂

阿波那賀郡加茂谷村水井

磁黃鐵鑛

備中川上郡阪本村

黃鐵鑛

出雲神門郡鵜峠鑛山

黃鐵鑛

羽後秋田郡阿仁鑛山

黃銅鑛

羽後秋田郡阿仁鑛山

黃銅鑛

伊豫宇摩郡別子鑛山

黃銅鑛

下野上都賀郡足尾鑛山

黝銅鑛

加賀石川郡倉谷鑛山

毒砂

加賀石川郡倉谷鑛山

硫安銀鑛

羽後雄勝郡院內鑛山

濃紅銀鑛

羽後雄勝郡院內鑛山

第三 酸化物

赤銅鑛

羽後仙北郡荒川鑛山

青玉

美濃惠那郡蛭川村

輝鐵鑛

陸中西和賀郡仙人鐵山

赤鐵鑛

日向西諸縣郡真幸鑛山

磁鐵鑛

陸中南閉伊郡釜石鑛山

クローム鐵鑛

豊後北海部郡海添村

錫石

美濃惠那郡高山村

軟滿俺鑛

美濃可兒郡池田町屋

含水滿俺鑛

羽後北秋田郡沼館

褐鐵鑛

陸中南閉伊郡釜石近傍

褐鐵鑛(黃鐵鑛の假像)

信濃小縣郡武石村

コバルト土

尾張東春日井郡瀬戸村

水晶

甲斐中巨摩郡金峰山

水晶

美濃惠那郡高山村

水晶(双晶)

肥前南松浦郡奈留嶋

水晶(水球ヲ含ム)

佐渡雜太郡相川鑛山

紫水晶(水球ヲ含ム)

陸前荊田郡小原村

紫水晶

伯耆日野郡藤屋村

烟水晶

美濃惠那郡苗木村

烟水晶

近江栗太郡大谷山

鐵石英

陸中鹿角郡花輪村

碧玉

出雲意宇郡玉造村

玉髓

越中上野川郡大西村

玉髓

越後東蒲原郡笹目村

瑪瑙

越中礪波郡荒木村

蛋白石

加賀江沼郡菩提寺村

蛋白石

岩代安達郡箕輪村

木蛋白石

岩代安達郡二本松

玉滴石

越中新川郡立山

硅板石

紀伊日高郡佐野村

第四 鹵石物

螢石

伊勢員辨郡石樽南村

螢石

越前大野郡面谷鑛山

第五 酸塩物

方解石

美濃不破郡赤坂村

方解石

羽後北秋田郡阿仁鑛山

方解石(重晶石の假像)

佐渡雜太郡相川鑛山

灰華

常陸久慈郡河内村

石鐘乳

豊後大野郡木浦鑛山

菱鐵鑛

石見邇摩郡大森鑛山

菱鐵鑛

豊後大野郡木浦鑛山内の口

菱滿俺鑛

後志余市郡ボンシカリベツ

同

加賀石川郡倉谷鑛山

菱亞鉛鑛

陸前栗原郡細倉鑛山

霰石

信濃北安曇郡平村

白鉛鑛

飛彈吉城郡神岡鑛山大富坑

藍銅鑛

飛彈吉城郡神岡鑛山

藍銅鑛及孔雀石

羽後仙北郡荒川鑛山

孔雀石

羽後秋田郡阿仁鑛山

重晶石

加賀石川郡倉谷鑛山

重晶石

後志余市郡ボンシカリベツ

石膏

甲斐西八代郡靜川村

雪花石膏

甲斐南巨摩郡茂倉村

磷灰石

甲斐中巨摩郡八幡山(但シ當時ハ)

粘板岩中の空晶石

陸中東盤井郡薄衣千厩間

黄玉石

美濃惠那郡高山村

黄玉石

近江栗太郡大谷山

電氣石

大隅大隅郡高隅山

電氣石

常陸多賀郡大金田村

ベスブ石

豊後大野郡尾平鑛山

綠簾石

信濃小縣郡武石村

橄欖石

肥前西松浦郡西の嶽

異極鑛

飛彈吉城郡神岡鑛山蛇腹洞

石榴石

信濃小縣郡和田峠

石榴石

常陸眞壁郡山尾村

斧石

豊後大野郡尾平鑛山

白雲母

近江栗太郡大谷山

黒雲母

近江栗太郡大谷山

卓石

近江滋賀郡石山

輝石

肥前西松浦郡西の嶽字瀧川内

角閃石

加賀白山瀧の馬場

董青石(粘板岩中ニアルモノ)

上野南勢多郡神戸村

ピナイト(董青石の假像)

若狭三方郡南尾鳥濱村

綠柱石

近江栗太郡大谷山

綠柱石

美濃惠那郡苗木村

斜方沸石

信濃北佐久郡碓氷峠

輝沸石及魚眼石

小笠原嶋初音浦

方沸石

越後三嶋郡間瀬村

正長石

近江栗太郡大谷山

正長石

美濃惠那郡高山村

天河石

信濃西筑摩郡田立村

曹長石

近江栗太郡大谷山

灰長石

伊豆三宅嶋

第六 有機化合物

無煙炭

紀伊東牟婁郡宮井村

石炭

筑後三池炭山

褐炭

尾張愛知郡長久手村

泥炭

陸奥北津輕郡龜岡

土瀝青

羽後南秋田郡豊川村龍毛

琥珀

陸中九戸郡大川目村

石油

越後

附錄

第二

重要なる吹管分折上の反應

(第二篇第四章第一節の參考に供すべし)

第一 焰色反應

焰	色	指	示
<p>○紫紅色</p> <p>○猩紅色</p> <p>○赤色乃至黃赤色</p> <p>○黃色</p> <p>○黃綠色</p> <p>○燦綠色</p> <p>○綠色</p> <p>○暗綠色 著しからず</p>	<p>リシユーム</p> <p>ストロンシユーム</p> <p>カルシユーム</p> <p>ソヂユーム</p> <p>バリユーム 或はモリブデナム</p> <p>銅</p> <p>ポロン</p> <p>磷素</p>	<p>往々ストロンシユームと相誤まることあるを以て宜しく他の試験を以て之を區別すべし</p> <p>極めて少量を以てするも尙着色するを以て空氣中の塵埃も尙黄色を附與す宜しく注意すべし</p> <p>鹽酸を以て濕せば美青色の内焰を生ず</p> <p>硫酸を用ひ焰の極めて外縁に於て試験すべし</p> <p>硫酸を用ひて試験すべし</p>	<p>示</p>

重要なる吹管分折上の反應

○青色或は黝綠色 多少の烟を生ず
○青色
○淡青色 烟を生ず
○堇色

アンチモニー
鉛、セレンニウム、又は塩化銅
砒素
ポタシニウム
此青色は少量のソヂウムを混するも直ちに消滅せらるるを以て青色がラスル透して燐色を試験すべし

第二 硼砂球に於ける反應

酸 化 焰	褐、暖き間、堇 黄、暖き間は赤 黄、綠 青、 青、暖綠
還 元 焰	黝 十分に還元するを要す 酒、瓶、綠 煉、瓦、赤、不透明 青
指 示	ニツケル 鐵 或はウラニウム クロミウム 銅 コバルト

第三 燐塩球に於ける反應

酸 化 焰	紫、 無色 十分に酸化するを要す 無色 無色 暖黄 白濁
還 元 焰	無色 多量ある時は難し 褐、 壓黒點を存す 黄褐 多量を要す 黄—褐 無色 暫時放置するを要す
指 示	マンガ ン モリブデナム タンクステン チタニウム 銀

黄
褐赤 稍多量を要す
赤 稍多量を要す
黄、綠

黄
赤、稍多量を要す
暗赤 或は緋赤
綠

ニツケル
鐵
タンクステンと鐵或はチタニウム
ウラニウム

無色の滴	閉管	黄、綠、(暖、赤) 青、 莖或ハ青 紫、 綠稀に無色 無色 無色 乳白濁
	開管	綠、(暖、赤) 赤、不透明 莖或ハ青 無色、 青、 莖、 無色暫時放置
	指示	クロミウム 銅 コバルト マンガン モリブデナム タングステン チタニウム 銀

第四 玻璃管中の反應(昇華)

無色の滴	閉管	金屬性の鏡 金屬性の小球 黒粉ごませば赤 暗赤——黒 暗赤——黒 橙暖、暗赤) 黄(或ハ白)
	開管	白(細微なる結晶を認め 諸臭を放つ) 全上 全上(少量のSO ₂ を生ず) 全上(一種の悪 臭を放つ) 濃白(硫黄の黄を混しSO ₂ を放つことあり) 全上(但し碎けて白き 酸化物となる) 全上(但し直ちに80° に變ず) 濃白 濃白(容易に生ぜず唯管 の下部に沈積す) 白——黄暖、褐) 白(薄く且 結晶す)
	指示	砒素 水銀 硫化水銀 セレンニウム(稀) 硫化アンチモニー 硫化砒 硫黄 アンチモニー 硫化鉛 蒼鉛 モリブデナム

第五 木炭上の反應(酸化焰を以て生じたる蒸皮)

色	白(暖、黄)	白	黄禍	紅禍弱	黄 暖、橙黄色、 白色の外縁を有す
指	モリブデンナム 少しにても還元焰を觸るれば青色に變ず 亞鉛 硝酸コバルト液を注て熱すれば黄綠色なる 錫 硝酸コバルト液を以て青綠色なる揮發し難し 砒素 揮發し易く遠く離れて生ず 蒜臭を放つ アンチモニー 砒素より濃厚にして揮發し易し 酸コバルトを以て濁綠なる	鹽化鉛 内部に黄色なる酸化鉛を生し之に焰を觸るれば青色なる 硫酸鉛 鹽化鉛に全し	カドミウム	銀	蒼鉛 沃度加里と硫黄の同量を混して熱すれば美赤色の蒸皮を生ず 鉛 同前にて黄 色を呈す
示					

色	赤	橙黄 甚揮發し易し	淡紅或は禍紅	綠	淡青
指	硫化砒 硫化アンチモニー	第六 硝酸コバルトを注て熱せたる反應	第七 還元焰を以て還元せられたる金属球	其 反應	白 堅くして鈍展性なり
示					

白 鋸展すべし
白 曹達を加へて熱せざれば得難し
白 鋸展し易し
白 脆し之を押せば
白 割目を生ず
銅赤 堅く鋸展性

紙に印せず 白き蒸皮を生じ硝酸コバルトを以て青綠色となる
紙に印す 焰に青色を附與す 黄色の蒸皮を生ず
紙に印せず 黄色の蒸皮を生ず
蒸皮を生せず 焰に綠色を附與す

錫 鉛 蒼鉛 銅

第八 鎔融の度(コベル氏鎔融計)

- (一) スチブナイト 蠟燭の火に鎔く
 - (二) 曹達沸石 吹管を以て吹けば沸滾して直ちに鎔融す
 - (三) 貴柘榴石 吹管にて強く吹けば鎔けて黒き球となる
 - (四) 陽起石 薄片とかせば鎔く
 - (五) 正長石 薄片となすも容易に鎔けず
 - (六) 古銅石 強熱せば尖端少しく鎔く
- 右を標準として鑛物鎔融の度を比較すべし

(附録畢)

同明同明同明同明同明同明同明同明
治治治治治治治治
三三三三三三三三
十十十十十十十十
三二一一一 九八
年年年年年年年年年
五五四五五十三三一一
月月月月月月月月月月
三十三三三三三三三三
十五一十七九六一十七
日日日日日日日日日日
第印第印第印第印第印第印第印第印
七版六版五版四版三版二版一版
發行發行發行發行發行發行發行發行
行刷行刷行刷行刷行刷行刷行刷行刷

鑛物學教科書 奥附
正價金八十五錢

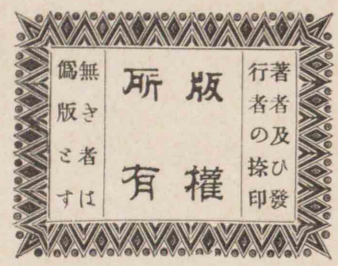
著者 脇水鐵五郎

發行者 内田 淺

發行所 内田老鶴圃

印刷者 松本義弘

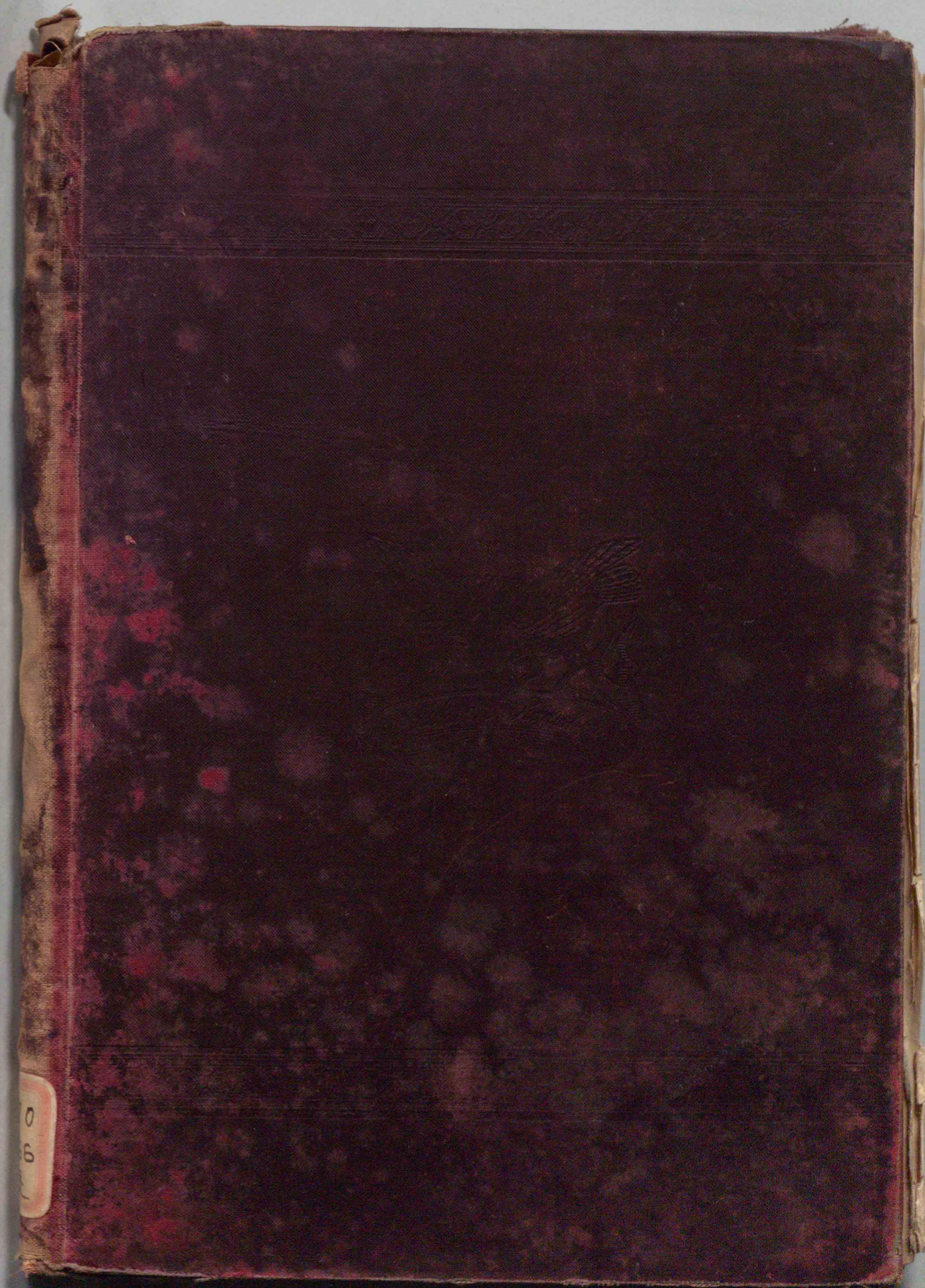
印刷所 績文舎



同所(電話新橋千四百八十八番)







06