

通學全集
第二十二篇

明治二十五年七月發行

之實學新書

東京書肆 富山房 編纂

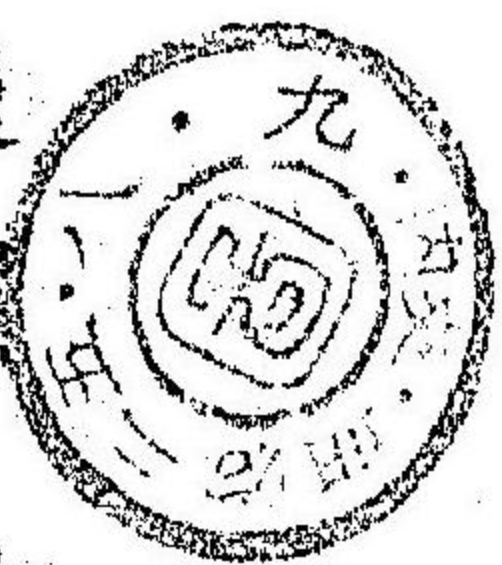
緒言

此書ハ専ラ初等學生ヲシテ地質學ノ大意ヲ理會シ地
 質ヲ何ゾルヲ曉得セシメ以テ自カラ自然界ノ眞理ヲ
 愛慕スルヲ氣風ヲ養成スル一助トナサンガ爲メニ編
 纂セシモナレバ素ヨリス學ニ關スル普通一定ノ事
 實ヲミテ平易ニ記述シ敢テ不定ノ難問高尙ノ學理ヲ
 論述セズ故ニ稍簡ニ失スルノ嫌アルヤモ計リ難シ然
 レモ一點ヲ採ルベキアラバ幸ニ高恕セヨ

本書ハ

Bonney's "Elementary Geology."
 Dana's "New Text Book of Geology."

(一)



Thornton's "Elementary Physiography."
Prestwich's "Geology."
Geikie's "A Text Book of Geology."

ノ諸書ヲ參涉シ傍ヲ編者ノ愚見ヲ加ヘテ編纂セシニ
モ拘ラズ編者ノ淺學寡聞啻ニ往々行文ノ流暢ヲ缺ク
而已ナラズ加フルニ充分ノ校訂ヲ經ザリシニ由リ魯
魚ノ歎杜撰ノ責アルヲ免レズ諸賢幸ニ教示セヨ
書中地名ニハ平假名及ビ漢字ヲ用ヒ人名ニハ右側ニ
單線ヲ附シ尙ホ片假名ヲ以テ綴リシ自餘ノ原語ニハ
〔ナル雙釣ヲ右肩左脚ニ勾シ以テ讀者ノ誦讀ニ便ニ
ス且ツ固有名詞及ビ學語ニハ大抵洋語ヲ挿入スルヲ

トセリ

本書ノ編纂ヲ了ルニ當リ寮友石川一男君ハ親シク序
文ヲ予ニ寄セララル予ハ深ク茲ニ氏ノ友情ヲ感謝スト
云爾

明治廿五年七月

編者識

地質學新書目次

第一章

地質學ノ目的

地球內部ノ狀態

化學成分及其化合

岩石ノ區分

岩石ノ構造

劈開ノ成因

扁葉層ノ成因

石理ノ成因

柱狀石理

一七 一七 一六 一六 一三 一一 八 四 一 頁數

地質學新書目次

(一)

(二)

第二章
鑛物學

一元素物

酸化物及二元素物

硅化物

炭酸物

硫酸物

火成岩

火山岩

深成岩

水成岩

變狀岩

二〇
二二
二三
二六
二八
二九
三一
三二
三三
三五
三九

地質學新書目次

第三章

地心力

火山

爆裂ノ源因

爆裂ノ前徵

地震

地震ノ源因

地震ノ前徵

地面ノ昇降

錯雜地層

岩石ノ組織

第四章

(三)

地質學新書目次

四一
四四
四九
五〇
五二
五九
六一
六一
六五
六八

(四)

次目書新學質地

破壞的諸營力	七一
溫度ノ作用	七二
雨水ノ作用	七三
泉ノ成因	七九
水ノ溶解力	八一
水ノ破壞力	八二
化學的作用	八四
機械的作用	八五
谷ノ成生	八五
流水ノ運搬力	八八
三稜洲ノ成因	八九
第五章	

破壞的諸營力

溫度ノ作用

雨水ノ作用

泉ノ成因

水ノ溶解力

水ノ破壞力

化學的作用

機械的作用

谷ノ成生

流水ノ運搬力

三稜洲ノ成因

第五章

(五)

次目書新學質地

海水ノ作用	九二
海流ノ作用	九五
洋流ノ作用	九八
第六章	
氷ノ作用	一〇〇
氷河作用	一〇二
氷河ノ結果	一〇五
氷山	一一〇
第七章	
諸營力ノ摘要	一一一
渣滓堆積ノ順序	一一四
化石	一一六

海水ノ作用

海流ノ作用

洋流ノ作用

第六章

氷ノ作用

氷河作用

氷河ノ結果

氷山

第七章

諸營力ノ摘要

渣滓堆積ノ順序

化石

(六)

第八章

有機岩石

一二〇

植物岩

一二〇

動物岩

一二三

岩石ノ分類

一二八

第九章

古生物學

一三一

動物界ノ大別

一三二

成層岩ノ排列

一三八

地史系統

一四五

整合層及不整合層

一五〇

第十章

地質學新書目次

(七)

地質學新書目次

古生界

一五二

勞連志亞系

一五三

寒武里亞系

一五四

志留里亞系

一五六

泥盆系

一五九

石炭系

一六二

第二疊系

一六六

本界生物發育ノ狀況

一六八

第十一章

中生界

一七〇

三疊系

一七二

侏羅系

一七四

(八)

白堊系
本界生物發育ノ狀況

第十二章

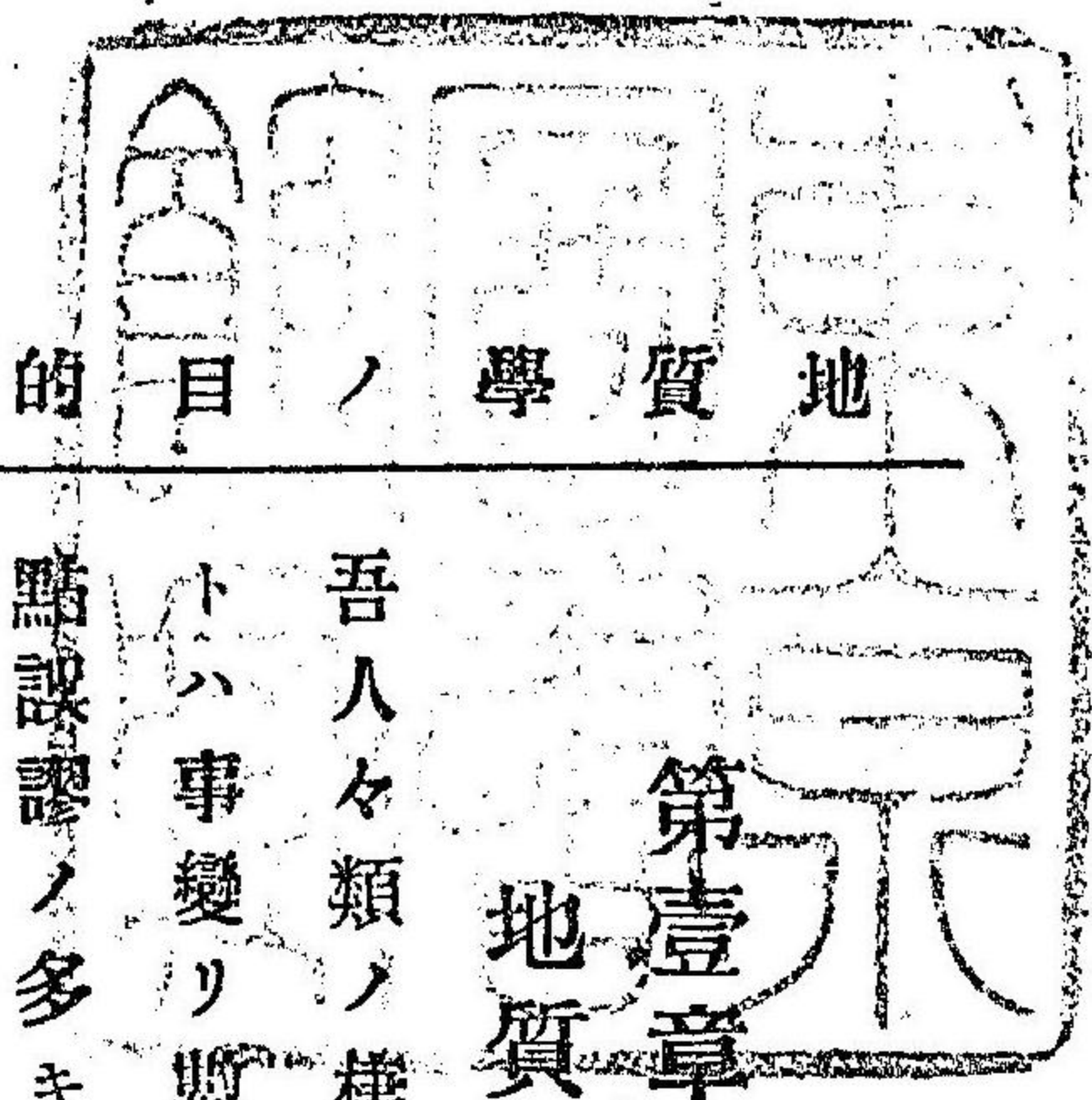
新生界	一九四
始新系	一九五
中新系	二〇〇
最新系	二〇一
上新系	二〇三
人類ノ起源	二一二

地質學新書目次

地質學新書目次終

地質學新書

長濱兼吉編纂



地質學之目的

(一)

吾人々類ノ棲息スル地球ハ歴史ノ存スル在リト雖凡有史以來ノ記錄トハ事變リ數千萬年ノ往古ニ溯リ觀察シ得ルモノナレバ固ヨリ其缺點諒ノ多キヲ論ヲ俟ヌズ蓋シ地球歴史ヲ物スル恰モ文字ナキ人類時代ノ出來事ヲ僅ニ石器土器等ノ遺物ニ徴シテト知スルヲ得ルガ如ク唯一ノ方法ニ依リテ完成サル、ニ過ギス假令ハ茲ニ一ノ岩層アリテ砂岩層ト並行シテ接合スル片ハ此兩層互ニ相關係シテ以テ其來歴

(二)

ヲ存スルヲ明ナリサレバ如何ニシテ吾人ハ其由來ヲ發見スルヤノ疑問ニ至リテハ簡短ニ左ノ理ニ基キテ知ルヲ得ルノミ

第一各種岩層ノ接觸スル境界ノ摸樣ヲ吟味シテ以テ之ガ區別ヲ

施ス

第二其岩質ノ粗密ヲ推考シテ以テ比較ヲナス

第三岩層中ニ存在スル化石ニ注意スル

之ナリ此等ハ首トシテ學者其人ノ觀察ト耐忍トニ由リテ確知推定スルヲ得可キモノナリ

復々現今濫水ノ虞ナク氷雪ノ患ナキ處モ特異ノ痕跡ノ存スルアレバ地質學者ハ之ヲ觀察シテ以テ過去ニ於テ河水ノ汎濫氷雪ノ流動猛盛ナリシヲ斷言スルニ躊躇セザルナリ又過去ノ生物遺跡ニ留意シテ之ヲ現今生存セル所ノ者ト比較スルハマトヒ化石ノ保存完全ナルモ

地質學新書

地質學ノ目的

(三)

毫モ相類似セザルモノアリ然レモ這ハ嘗テ一タビ生物界ノ一部門ヲ形成セシモノタルヤ明晰ナリ斯ク化石生物現時ノモノト近似スルトセザルトニ由リテ此等生物系統上ノ位置ヲ確定スルヲ得可シサレバ此理ニ由リテ漸次過去ノ怪物ヲ蒐集シテ之ヲ組立スルニ臻レバ終ニ往古ノ事實法則ヲ發見シ過去ノ状態ヲ認知スルヲ難キニ非ザルナリ

茲ニ地質學者ニ向ヒ辯解ヲ要ス可キ二種ノ疑問アリ

第一過去ニ於ケル地球ノ形狀ハ如何ナルモノナリシ哉

第二何時頃ヨリ人類ハ地球ニ出現セシヤ

之ナリ甲ハ地球歴史 (History of the Earth) ニ徴シテ乙ハ人類歴史ニ照シテ明答スルヲ得可シ又岩石ハ當初如何ニシテ成生セシヤ生物出現前ニ於ケル地球ノ状態ハ如何ナリシヤノ疑問ハ頗ル重要ノモノナレモ吾人ハ到底此小冊子ニ於テ詳述スルノ餘地ナキヲ惜シム

地質學新書

(四)

抑モ地質學ノ蘊奧ヲ攻究センニハ理學一般ノ幫助ヲ仰グモノニシテ古植物ヲ研究センニハ植物學必用ナリ又古動物ヲ探究センニハ動物學須要ナリ其他化學ニマレ鑛物學ニマレ物理學ニマレ數學天文學皆一トシテ斯學ト直接或ハ間接ノ關係ヲ有セザルナシ然レモ地球歴史トハ如何ナルモノナルヤノ疑問ニ答フルニ至リテハ理學全體ノ智力ヲ有セザルモ亦能ク辯解スルヲ得ルナリ

地球内部ノ狀態 世人ノ夙ニ記憶スル如ク此地球ハ兩極稍扁平ナル橙狀球體ニシテ其極ヲ貫ク直徑七千八百九十九哩六ニシテ赤道直徑ハ之ヨリモ少シク長ク七千九百二十五哩ナリ此ノ如ク大ナル直徑ヲ有スルニモ拘ラズ吾人ノ探險ノ達スル範圍ハ實ニ狹少ナリト云ハザルヲ得ズ試ニ思ヘ世界ノ最高嶺ト呼バル、モ僅ニ直立五哩ノ上ニ聳立セルモノ幾何ゾアル復々地上最深ノ炭孔ト雖モ一哩ヲ過グルモノ

地質學ノ目的

(五)

果シテ多キカサレハ吾人ノ地球内部ニ就テ實際ニ知得スル所ノ智識ハ手毬ノ表皮ニ譬フルモ及バザル遠シ然レモ地表面ニ出現スル各種ノ諸現象ヨリシテ地中ノ有様ヲ理論的ニ想像スルヲ得テ難カラズ天文學及ビ物理學ノ證明スル所ニ由レバ地球ノ比重ハ水ヨリモ大ナル一五倍半ナリ然ルニ吾人ノ常ニ目撃スル普通ノ岩石ハ其比重水ノ三倍ヨリモ尙ホ輕キモノアリ是ニ由テ之ヲ觀レバ地球ハ内部ニ到ルニ隨ヒ漸々比重大ナル物質即チ重金屬ヨリ組成セルモノナルヲ疑ヲ容レズ

復々吾人ハ地球内部ニ侵入スルニ隨ヒ溫度ハ漸々増加シテ平均五十一呎降ル毎ニ華氏ノ一度昇ルモノナルヲ知ル若シ此比例ヲ以テ溫度加ハルハ地下數哩ヲ出デズシテ吾人ノ今日知ル所ノ金屬ハ悉ク熱ノ爲メ鎔融スルノ理ナリ果シテ然ラバ茲ニ一大疑問ノ起ルアリ

地質學新書

地球ハ固體ヨリ組成セル地皮ニ由リテ被包サル、一大鎔液圈ナリヤ之ナリ此疑問ニ對シテ吾人ハ容易ニ然ラズト即答スルモノナリ蓋シ地球内部ハ何處モ鎔融ノ状態ニテ在ルモノニ非ズシテ地皮ノ厚サハ尠クトモ八百哩乃至一千哩ヲ有スルモノナル可シ此理論ハ頗ル高尙ニ陟ルヲ以テ讀者諸君ノ目前ニ於テ容易ニ答フル能ハズ然レモ地表面ニ於ケル温度能ク岩石ヲ鎔融スルモ内部ニ進ムニ隨ヒ漸々上層岩石ノ壓力加ハルニ因リテ温度増スモ尙且ツ鎔銷セザルナリト述ブルニ過ギズ抑モ吾人ノ現今知ル所ノ凡百ノ物質ハ其鎔解スルキニハ必ズ多少ノ間隙ヲ要ス故ニ物質ニシテ何程温度ヲ加フルモ空隙ヲ得ザレバ決シテ鎔銷スルモノニ非ズ夫レ然リ地球モ亦内部ノ物質タル外層ノ爲ニ

地質學

新書

地質學ノ目的

緻密ニ被包セララル、ニ由リテ鎔銷ス可キ間隙ナシ故ニ地下數哩ニ達セズシテ強熱ニ遇フモ依然トシテ地心ニ到ルマデ固體ナリトス然レモ地球創成ノ太初ニ溯リテ考察スルキハ今日吾人ノ觀ル霞雲星ノ如ク瓦斯體ニシテ宇宙ノ冷氣ニ觸レ鎔液體トナリ終ニ固體ト變ジテ今尙ホ其熱ヲ發散シツ、アルモノナリ地質學(Geology)ニ於テ太古ノ鎔液海ヨリシテ殘滓集リテ地殼ヲナセシ來歴ヲ解釋スルト均シク人類歴史ニアリテモ亦口碑ニ傳ハル古譚ヲ記錄スレモ地質時代ヨリモ遙カ新時代ノ記事ナレバ最早當時ニ在テハ地質時代ノ如ク烟霧朦朧トシテ地球ヲ圍繞スルヲナク暴雨ノ盈ヲ傾ケ車軸ヲ流スノ虞ナク隨テ河水ニ汎濫ヲ來スヲ尠ク比較的地球ハ靜穩ニ歸シ陸上ニハ草木繁茂シ水中ニハ幾多ノ動物簇生シ四季氣候ノ差稍其宜シキヲ得テ以テ萬物今日ノ有様ト大異ナカリシナリ

地質學新書

(八)

化學成分及其化合 地質學大意ヲ識ルニハ復々多少化學ノ理想ヲ具
有スルニアラザレバ到底其興味ヲ感ズルヲ能ハズ故ニ讀者ト雖亦
化學ノ必用ヲ忘ル可カラズ何トナレバ岩石及其成分ハ實ニ地質學ノ
基礎トナルモノナレバ此小冊子ト雖化學ノ志想ヲ忽諸ニ附ス能ハ
ザルナリ
化學士ハ瓦斯體液體及ビ固體ヲ取り此等ヲ六十有餘ノ諸元素ニ分拆
セリ元素トハ如何ナル方法ヲ盡スモ最早分離セシムルヲ能ハザルモ
ノヲ云フ例ヘバ水ハ酸素 (Oxygen) ト水素 (Hydrogen) トノ二元素ヨリ成
立スレバ最早此點ヲ踰ヘテ分離スルヲ能ハズ又純粹ナル金、鐵、鉛ハ單
純ニシテ之ヲ分ツヲ能ハズ然リ而シテ此等諸元素ハ一定ノ法則ニ從
ヒテ互ニ相化合スルモノナリ化合ハ混合トハ大ニ異ナルモノニシテ
元素化合スルハ完ク異リタル新物質ヲ生ズト雖混合ニ於テハ然

地質學ノ目的

(九)

ラズシテ以前ノ物質ト異ルヲナク唯其混和物ニ過ギス酸素ト水素ト
ヲ混合スルモ新物質ヲ生ズルヲ容易ニ之ヲ分離セシムルヲ得可
シ然レバ此二元素ヲ電氣ノ火花ニ接觸セシムレバ茲ニ化合起リテ水
ヲ成生ス
此等諸元素中其大數ハ罕ニ存在スルモノニシテ普通ノモノハ其數多
カラズ然レバ化合セズシテ自然ノ儘ニテ現ハル、元素數種アリ
岩石ノ成分ヲナス最モ普通ナル元素ヲ左ニ臚列ス但シ〇印ヲ附スル
モノハ必ズ化合物トナリテ出現ス

名稱	英名	記號
酸素	Oxygen	O
瓦斯體		
水素	Hydrogen	H
〇 鹽素	Chlorine	Cl

炭素	Carbon	C
硫黃	Sulphur	S
○硅素	Silicon	Si
○カルシウム	Calcium	Ca
○マグネシウム	Magnesium	Mg
○ソヂウム	Sodium	Na
○ポタシウム	Potassium	K
○礬素	Aluminium	Al
鐵	Iron	Fe

固形體

數多ノ岩石ハ或元素ト酸素ト化合シテ酸化物ヲ組成スルアリ或ハ酸素及硅素ト或元素ト化合シテ硅化物ヲナスアリ或ハ炭素ト或元素ト化合シテ炭化物ヲ爲クルアリ或ハ硫黃ト或元素ト化合シテ硫化物ヲ

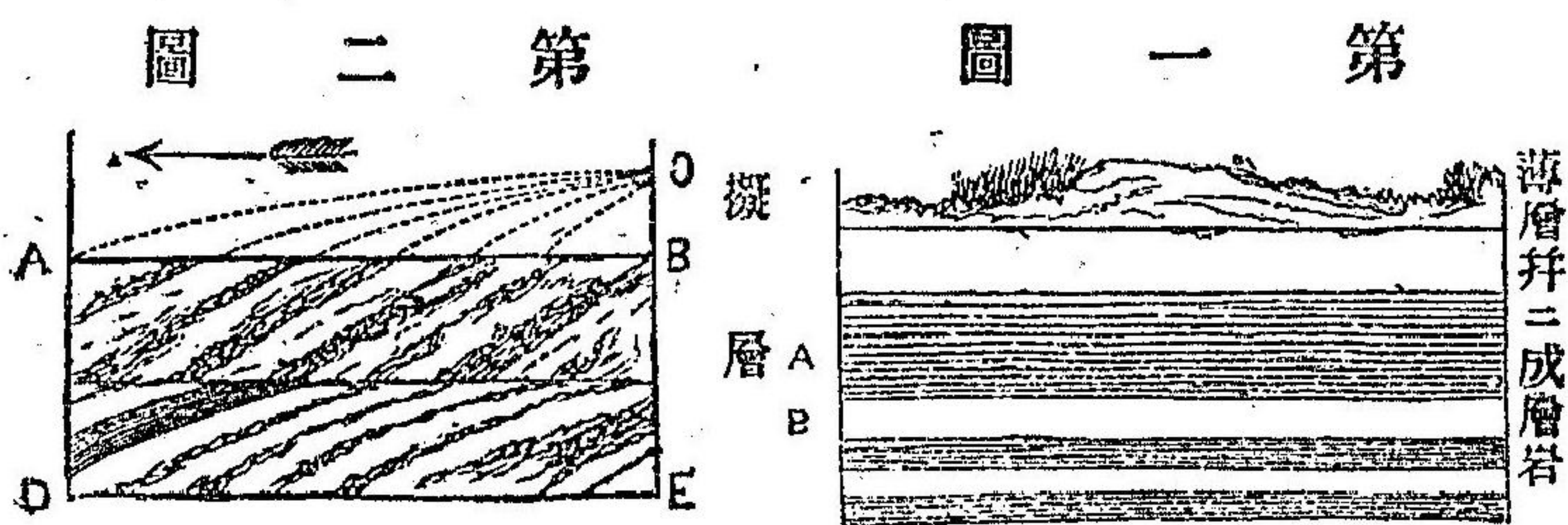
作クルアリ石炭ハ殆ソド純粹ナル炭素ヨリ組立ス又金屬中ニハ一元素ヨリ成ルアリ或ハ硫黃ト化合スルアリ而シテ岩盤ハ鹽素トソヂウムト化合シテ成リタルモノナリ

岩石ノ區分 地球内部并ニ太初ノ地殻ノ化合物ハ地心ヨリ噴出スル岩石ヲ探驗スルハ容易ニ確知スルヲ得可シ此等噴出岩ハ鎔融シテ地上ニ迸出スルモノニシテ多クハ硅化物ヨリ成ル此岩石ヲ稱シテ火成岩(Igneous rocks)ト云フ自餘ノ岩石ハ地球面ヲ被覆スルモノニシテ直接或ハ間接ニ火成岩ヨリ傳來セシモノナリ例ヘバ火成岩若シ水ノ作用ヲ受ケテ崩壞スルハ直接ニ一種ノ岩石ヲ組成ス又岩石ニシテ生物ノ遺體ヨリ成立スルハ間接ニ其材料ヲ火成岩ヨリ仰ギシモノナリ

上記ノ如ク水ノ作用ニ因リテ累積シ以テ陸地ヲ被覆スル岩石ハ其材

質者火成岩ヨリ導カレシモノニシテ之ヲ特ニ稱シテ水成岩 (Aqueous rocks)ト云フ水成岩ニシテ規律正シク整列シ以テ層狀ヲナスルハ之ヲ成層岩 (Stratified rocks)トモ云フ此成層岩ノ最下部ニアルモノハ火成岩即チ塊狀岩ナリ又成層岩堆積セシ後幾多ノ年月ヲ經ルニ隨ヒ漸々熱度壓力及水等ノ作用ヲ受ケテ變性スルヲアレハ之ヲ稱シテ變狀岩 (Metamorphic rocks)ト云フナリ

岩石ノ構造 吾人ハ岩石ノ構造ニ就テ其最モ緊要ナルモノニ二三ヲ記憶セザル可カラズ前段略述セシ如ク水成岩ハ多少規律アル層狀岩ニシテ横谷ノ兩崖及海岸ノ絕壁等ニ於テ恒ニ目撃スルヲ得可シ而シテ一方ニ於テハ恰カモ牆壁ノ横斷面ヲ觀ルガ如ク判然タル正層ヲナスアルモ他方ニ在テハ白堊層ニ於ケルガ如ク一大塊狀ヲナシテ數百呎ノ厚サヲ有スルヲアリ又成層岩ハ一層ヨリ他層ヲ視ルルハ概テ岩質



變更セルモノニシテ這ハ完ク最初堆積セシルノ材

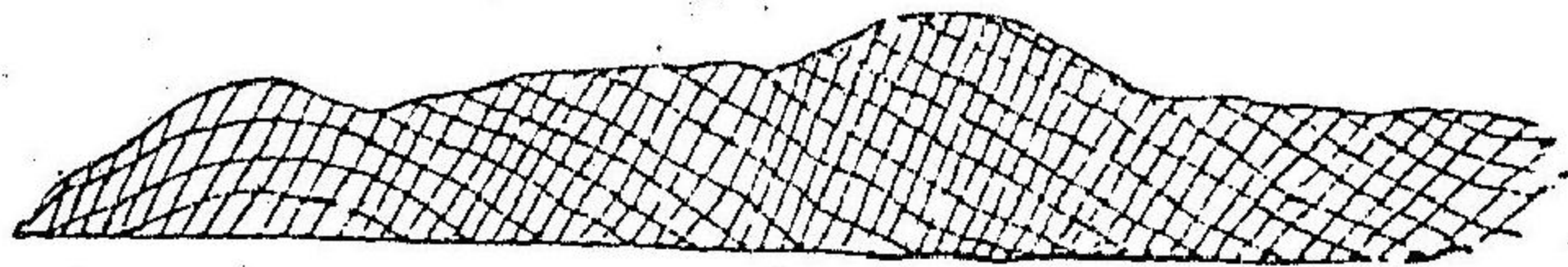
質異ナルニ歸因スルモノナリ

地層ヲ調査スルルハ頗ル薄キ層理集疊スルヲ視ルヲアリ吾人ハ之ヲ稱シテ薄層 (Laminae)ト云フ試ニ數冊ノ書物ヲ取り之ヲ重積スルルハ書冊ハ地層ヲ代表シ各頁ハ其薄層ヲ表出スベシ

若シ薄層一樣ニ正シク整列セズシテ地層其上端ヨリ斜ニ下端ニ向ヒテ屈曲傾斜スルルハ之ヲ稱シテ擬層 (False Bedding)ト云フ擬層ハ吾人ノ常ニ傾斜緩慢ナル河床ニ於テ能ク觀ル處ニシテ主トシテ流水ノ作用ニ由リテ堆積セシモノナリ第二圖ニ於テA D E Bハ擬層ノ斷面ニシテA B Cハ水勢ノ強弱ニ

由リテ沈積セシ砂洲ノ部ナリ而シテ矢ハ水流ノ方向ヲ示スモノナリ

第三圖



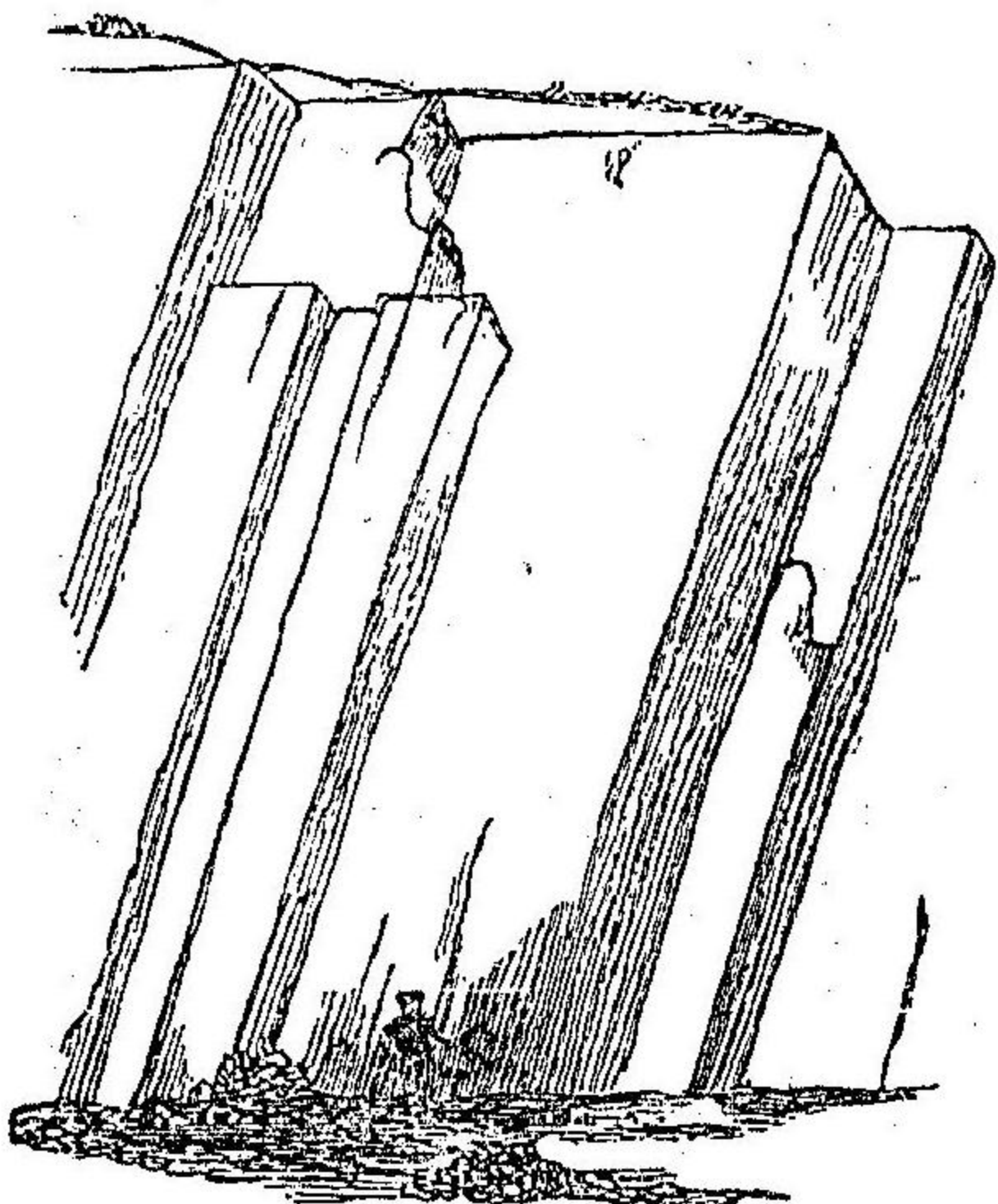
右ヨリ左ニ傾クハ劈開線ヲ示シ他線ハ地層

層理發育セル成層岩ハ一定ノ方向ニ割裂シ易キモノニシテ其裂片ハ亦能ク鋪石ノ好石材トナルモノナリ之ニ反シテ不定ノ方向ニ劈ゲ易キ岩石アリ這ハ石理概ネ發育セズ斯ク裂ケ易キ性ヲ稱シテ岩石ノ劈開(Cleavage)ト云フ容易ニ劈開スル岩石ノ的例ハ蓋シ石板岩ナル可シ

既ニ略述セシ變狀岩ハ火成岩崩壞累積セシ後變形セシモノナレバ亦劈ゲ易キ傾向アリ而シテ通常扁平ナル層理ヲ有スルヲ以テ之ヲ扁葉層(Foliated)ト稱シ其劈開スルヲ以テ復々之ヲ剝岩(Schists)トモ稱ス斯ノ如キ構造ヲ有スルモノハ水成岩ノ特徵ヲ表示スルモノ

ナリ

第四圖



石理ノ面

吾人鑿石所ヲ通行スル時ハ必ズ一定ノ方向ニ扁平ナル數多ノ岩片ヲ見ル其中往々正然タル形狀ヲ有スルモノアリ今此岩片ヲ集メテ整列スレバ大抵其角度直角ヲナスヲ發見スベシ此ノ如ク割ル、ハ必竟岩石ニ裂口即チ石理(Joints)アルガ故ナリ石工ハ岩石ニ斯ク石理ノ存スルアルニ由リテ大ニ其勞ヲ省クト云フ
あるふす山中ニアル水成岩ヨリ成ル石理ハ高サ數百呎ニ達スルモ其面甚ダ扁平ニシテ一樣ニ牆壁面ヲ呈ス然レモ岩質ニ變化ヲ起ス并ハ石理モ亦不規律ヲナス

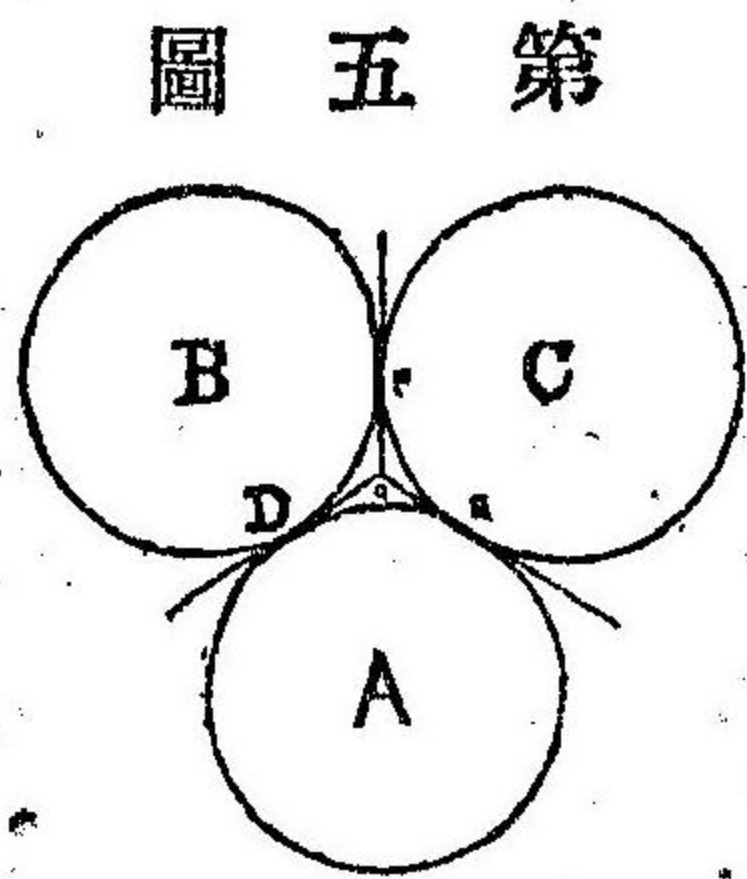
ニ臻ルモノナリ又第四圖ニ示スガ如クの一す、くいんすふⁿーリ (North Queensferry) 近傍ニハ火成岩ヨリ成ル石理面アリ長サ五六十呎ニ割レシモ尙ホ其面甚ダ平滑ニシテ恰カモ壁面ヲ見ルガ如シ
 劈開ハ成因 鐵道線路ヲ作ル鍛鐵ハ時ノ經過ニ隨ヒ漸々劈ケ易ク密蠟 (Bees-wax) ヲ壓搾スル時モ亦等シク劈開スサレバ岩石ノ劈開ハ右ト同シク壓力ノ結果ニ由リテ發育セシモノニシテ壓力ノ起ルハ地球ニ収縮運動アリシガ爲メナリ
 扁葉層ハ成因 此岩層ハ理化學的變化ヲ受ケシモノナレバ原堆積物ヲ視ル¹ナク其變性ノ結果トシテ新礦物ノ存在スルヲ認ム即チ熱及ヒ水ハ此變性ノ主源因トナルモノナリ試ニ鎔岩若クハ温暖ナル鑛泉ノ近傍ニアル岩石ヲ熟視スル¹ハ容易ニ其理ヲ悟ルヲ得可シ而シテ葉狀ノ構造ヲナスハ壓力ヲ受ケシ證憑トナルモノナリ熱及ヒ水ハ砂

岩ヲ變ジテ石英岩 (Quartzites) トナシ粘土ヲ化シテ角岩 (Horstone) トナスハ毫モ疑ヲ容レザル所ナレ¹此等變化ハ一朝一夕ニ起ルモノニ非ズシテ許多ノ歲月ヲ要スルモノナル¹ヲ記セザル可カラズ
 石理ハ成因 此成因ハ乾涸シタル湖水ニ罅隙龜裂ノ生ズルト同シク地皮収縮ノ結果ナルガ如シ其廣大ノ面積ヲ有スルモ尙且ツ正然タル規律アルハ其作用各處一様ナリシニ由ルモノニシテ斯ク除々ノ収縮ノ起リシハ岩石ノ冷却スルト乾燥スルトニ基クモノナリサレバ火成岩ニ於ケル石理即チ裂口ハ冷却ノ結果トシテ起リ水成岩ニ於ケル石理ハ乾燥ノ結果トシテ生ゼシ¹疑フ可カラズ
 柱狀石理 裂口即チ石理ノ最能ク發育シタルモノハ吾人常ニ之ヲ火成岩ニ於テ視ルナリ時有りテハ其岩石悉ク正六角柱ニ分タル¹アリ本邦但馬國玄武洞ヲ構成セル玄武岩 (Basalt) ノ如キ其的例ニシテ

柱ハ直立スルヲ其常ナレモ場所ニ由リテハ稍傾クモノアリ
 吾人ノ考察ニ依レバ此等ノ柱狀ノ岩石ハ熱ノ冷却ニ由リテ成生セシ
 モノニシテ柱ハ常ニ鎔岩ノ表面ニ直角ヲナシテ直立スルモノ多シ鎔
 岩若シ平地ニ於テ冷却スルキハ之レヨリ生ズル柱ハ直立スト雖モ若
 シ地勢傾斜スル所ニ於テハ柱モ亦傾クモノナリ又時々柱ノ形狀一定
 セズシテ甚ダ扁平ナル壘壁狀ヲナスコアリ
 柱ノ多ク六角體ヲ呈スルハ蓋シ熔岩ノ冷却スルニ當リテ中心ヨリ同
 距離ニ於ケル周圍部先ツ冷却シ中心ニ向ヒテ岩石ノ分子収縮セシニ
 由ルナル可シ試ニ同大ノ銀貨七個ヲ取り其一個ヲ卓上ニ置キ他ノ六
 個ヲ其周圍ニ置クキハ中心ノ貨幣ニ觸ル、ト同時ニ周圍ニアル六個
 モ亦互ニ相接觸スルモノナリ例ヘバ第五圖ニ於テAヲ中心ニアル銀
 貨トシB及ヒCヲ其周圍ニアルモノトシDEFGヲ接觸點ト假定セバ

今此各點ヲ貫キテ三直線ヲ描クキハ此諸線ハG點ニ於テ會スルヲ知
 ル可シ

今岩石一樣ニ周圍部ヨリABCナル中心ニ向ヒテ収縮スルキハEGGD
 線ヨリモ内部ニアル部分ハ中心Aニ向ヒテ収縮シGD FG線ヨリモ内部
 ニアル部分ハ中心Bニ向ヒテ収縮シEG FG線ヨリモ内部ニアル部分ハ
 中心Cニ向ヒテ収縮スルコトハ最モ親易キノ道理ナリトス



第六角柱ノ構造ヲ示ス

斯クシテ罅隙ハEG FG線ニ平行シテ形成セシモ
 ノナリ今罅隙EGGDハAヲ中心トシテ柱ノ一角
 ヲ定ムベシ今漸々此法ヲ以テ進ムキハ吾人ハ
 終ニAノ周圍ニ多クノ六角柱ヲ造ルニ至ルヤ
 疑ナシ若シ一樣ニ冷却スルキハ漸々収縮シテ
 數多ノ完全ナル六角柱ヲ形成スルモノナリ而シテ傾斜柱及ヒ屈曲柱

ノ生ズルハ各方向温度不等ニ冷却セシニ因ルモノナリ然レモ或傾斜柱ハ火山鑛岩(Volcanic lava)ノ運動ニ由リテ説明サル、モノニシテ其一部ハ冷却シツ、アルモ他ハ既ニ固體トナルモ往々不規則ノ柱ヲ造ルヲアリ

之ヲ要スルニ石理ノ成因ハ冷却ト乾燥トノ結果トシテ岩石収縮セシニ由ルモノナリ

第二章

鑛物學

吾人ハ本章ニ於テ岩石成分ノ概略ヲ陳述セント欲ス抑モ岩塊ノ大部ヲ形成スル元素ノ數ハ意外ニ尠キモノニシテ隨テ岩石ノ主成分ヲナス鑛物ノ數モ亦多カラズ

鑛物ノ多數ハ一定ノ形狀ヲ有スルガ故ニ之ニ分類ヲ施ス亦難カラ

ズ斯ク一定ノ形狀ヲ具フル鑛物ヲ結晶(Crystals)ト云フ此結晶ノ形狀ヲ視テ往々不知ノ鑛物(Mineral)ヲ確定スルヲ得ルヲアリ數多ノ結晶ハ變狀岩ニ於ケルガ如ク一定ノ方向ニ剝ゲ易キモノニシテ今一個ノ氷砂糖ヲ取り試ニ之ヲ打ツモハ容易ニ一定ノ方向ニ剝離スルヲ認ム斯ク割レ易キ性質ヲ稱シテ鑛物ノ劈開ト云フ結晶ニ此劈開性アルハ亦鑛物ヲ確定スルノ一助トナルモノナリ然レモ鑛物ノ劈開性ト岩石ノ劈開性トヲ混同ス可カラズ何トナレハ兩者其成因ヲ異ニスレバナリ結晶即チ鑛物ノ劈開ハ主トシテ結晶成生ノ時ノ狀態ニ歸スルモノニシテ結晶ヲ形成スル所ノ分子ハ恰モ煉瓦ヲ重積スルガ如ク漸々集疊シテ以テ一鑛物ヲナセシモノナレバ方向ニ由リテ凝集力ニ強弱アリ其弱キ方向ヲ需メテ割ル、ハ即チ結晶ニ劈開アル所以ナリ岩石ノ劈開ハ前章既ニ述ベシ如ク岩石成生後非常ノ壓力ヲ受ケ爲メニ變狀シテ

生ゼシモノナリ又鑛物ノ硬度、色、光澤、味、臭及ビ酸類ニ溶解サル、ト、サ
 レザルト等ハ鑛物ヲ識別スルニ緊要ナル性質ナリトス
 鑛物ヲ鑑定セント欲セバ、鋸クトモ一個ノ鐵鎚、小刀及ビ鹽酸壘ハ是非
 必要ナリ鐵鎚及ビ小刀ハ鑛物ノ劈開性ノ有無ヲ驗シ或ハ硬度ノ強弱
 ヲ知リ酸液ハ鑛物ノ溶解性ヲ檢スルニ用ユベシ此簡短ナル器具及ビ
 藥劑ヲ以テ鑛物ノ何部類ニ屬スルカヲ識別スルヲ得バ鑛物學ノ研究
 モ亦興味アルモノナリ

一元素物

左ニ順次畧述スル諸鑛物ハ吾人ノ最モ普通ニ視ル所ノモノナリ
 炭素(Carbon) 金剛石(Diamond)ハ純炭素ノ結晶セシモノニシテ晶體ノ
 外面ハ多ク彎曲膨脹シ透明ナリ鑛物中ニ最モ堅ク其硬度十ナリ然レ
 凡其質脆弱ニシテ一種ノ光澤アリ而シテ酸類ノ爲ニ侵蝕サレズ石墨

(Graphite)一名黑鉛モ亦純炭素ヨリ成リ輕ク且ツ柔ナルヲ以テ紙ニ塗
 抹スルヲ得ベシ而シテ泥質不透明ノ黑色塊ニシテ熱及ビ酸類ノ爲ニ
 變化セズ吾人ノ鉛筆トシテ用ヅルモノ即チ之ナリ黑炭(Coal)ハ殆ド純
 粹ノ炭素ヨリ成リ草木ノ炭化セシモノナリ其一種無烟炭(Anthracite)ハ
 石炭ノ最モ舊キモノニシテ石墨ト同シク柔軟ナルガ故ニ指頭ヲ汚ス、
 多クハ結晶ヲナサズ、色ハ鐵黑ナレ凡金屬ノ如キ光澤アリ成分ハ石炭
 中ニテ最モ純粹ナルモノナリ

硫黃(Sulphur)ハ結晶形ヲナス稀ニシテ多クハ圓塊ヲナス色ハ蓮馨黃
 ニシテ一種ノ臭氣アルヲ以テ識別シ易シ其質柔且ツ脆ナリ成分ハ純
 硫黃ヨリ成リ燃燒シ易ク火山地方ヨリ多ク產出ス

酸化物及二元素物

硅酸(Silica) 此成分ヲ有スル鑛物ハ地殼中ニ多量ニ存在シ結晶ハ六角

錐ヲ有スル六角柱ヨリ成ル世ニ水晶(Rock Crystal)ト名クルモノ即チ之
 ナリ結晶最モ透明ナルヲ以テ眼鏡或ハ裝飾用ニ供ス然レモ着色セル
 モノ無キニ非ズ其紫色ヲ呈スルモノヲ紫水晶(Amethyst)ト云ヒ黄色ナ
 ルモノヲ擬黃玉(False Topaz)ト云フ結晶稍不透明ニシテ白色ナルモノヲ
 俗ニ石英(Quartz)ト稱ス玉髓(Chalcedony)ハ葡萄狀若クハ鐘乳狀ナリ瑪瑙
 (Agates)ハ碧玉及ヒ玉髓ノ混合シテ紋理ヲ呈スルモノナリ石英ハ鑛脉
 中或ハ晶洞中ニ生シ黝色或ハ白色ノ岩石ニ植立ス劈開能ク發育セズ
 鹽酸ノ爲ニ侵蝕ヲ受ケズ結晶堅硬ナルヲ以テ刀刃ニテ瑕クルモ僅ニ
 一點ノ藍色痕跡ヲ留ムル而已燧石(Flint)ハ硅酸ヨリ成リ堅牢質ノ結晶
 ナリ蛋白石(Opal)モ亦硅酸ヨリ成リ非結晶體ニシテ此部類ニ屬スル結
 晶ト比スレバ硬度及比重俱ニ低シ概ネ白色ナリ貴蛋白石(Noble opal)ハ
 虹色ナレモ火蛋白石(Fire opal)ハ橙色光澤アリ孰モ蛋白石ノ變種ニシ

礦

物

學

テ産出稀有ナリ蛋白石ハ熱泉或ハ自然水ニ鈔シク溶解シテ硅華(Sin-
 ber)ヲ造ル其溶解物ハ時々藕竹等ノ莖上ニ沈澱シテ化石狀ヲ呈スルコ
 アリ或ハ罕ニ小動物ヲ内ニ被包スルコトアリ
 赤鐵礦(Haematite) 鐵礦ノ一ニシテ酸化鐵ノ成分ヲ有シ色ハ赤褐或ハ
 紫色ニシテ紙面ニ塗抹スレバ赤條ヲ印ス多クハ塊狀ニテ出現ス比重
 ハ大ナリ其質脆ク不透明ニシテ金屬光澤アリ若シ鐵中ノ酸素ト水ト
 化合スレバ所謂鐵鏽ヲ生ズ
 岩鹽(Rock-salt) 鹽化「ソヂユム」ノ成分ヲ有シテ半透明ナリ色ハ黃或ハ
 赤ナリ其純粹ナルモノハ一定ノ方向ニ劈開發育ス諸鑛物中最モ顯著
 ナル透熱性ヲ有ス水ニハ容易ニ溶解シ鹹味ニ徴シテ識別スルコト易シ
 而シテ爪ニテ疵クルコトヲ得可シ
 螢石(Fluor-Spar) 弗化「カルシユム」ノ成分ヲ有シ地中ニ多量ニ存在スル

甚ダ普通ノ鑛物ナリ色ハ黃青或ハ紫ニシテ艷美ナリ結晶ハ立方體ヲナスモノ多ク熱ニ遇ヘバ燐光ヲ發ス爪ヲ以テ傷付ルヲ能ハズ

矽化物

蛇紋石(Serpentine) 成分ハ矽化マグネシウムト水ト化合セシモノヨリ成リ他鑛物ノ爲メニ種々ニ着色シ赤色綠色ノ斑紋アリ非晶體ニシテ堅實ナリ然レモ小刀ヲ以テ傷付クルヲ得可シ元來矽化マグネシウムノ成分ヲ有スル諸鑛物ハ之ニ觸ルレバ石鹼ノ如キ感ヲ覺ユルモノナリ

滑石(Talc) 成分ハ前者ト同シト雖モ水分ノ量尠シ面ハ眞珠光(Pearly luster)ヲ有シ稍綠色ヲ帶ブ薄片ハ彎曲スレモ彈力性ヲ有セズ酸液ニ溶解セズ然レモ容易ニ爪ニテ傷付ルヲ得可シ
輝石及角閃石(Angite and Hornblende) 此兩鑛物ハ總テノ關係甚ダ能ク

近似シテ其區別ニ苦メモ晶體ニ些少ノ差異アリ又劈開片ノ角度ニモ亦少差アリ角閃石ノ結晶ハ時々植物纖維ノ把束ニ似ルヲアリ色ハ一般ニ綠黑ナリ此等鑛物ヲ含ム岩石ハ通常暗色ヲ呈ス角閃石ノ變種石絨(Asbestos)ハ蚕綿ノ如シ然レモ燃燒ノ虞ナキヲ以テ火夫ノ衣類ニ製スト云フ蛇紋石中ニ夾雜サル、青銅色或ハ綠色ノ鑛物片ハ輝石ノ變種ニ外ナラズ

長石(Felspar) 鑛物界中緊要ナルモノニシテ成分ハ矽化礬素ト加里曹達、碳酸石灰、鐵等ノ化合シタルモノヨリ成ル此鑛物ハ其名ノ如ク長形ノ結晶ニシテ二方向ニ劈開スレモ一方方向ハ他ヨリモ劈開性能ク發育ス而シテ劈開面ハ八絲光澤ヲ有スレモ晶體ハ不透明ナリ色ハ死白、綠或ハ肉色ニシテ小刀ヲ以テ少シク傷付ルヲ得可シ而シテ酸液ノ侵蝕ヲ受クルヲナシ加里長石(Potash-felspar)ハ劈開面直角ヲナスヲ以テ之

ヲ正長石(Orthoclase)ト云フ正長石ハ花崗岩(Granite)ノ主成分ヲナス劈開面直角ニ割レザルモノヲ斜長石(Plagioclase)ト云フ斜長石ノ一種ニ曹達長石(Lobradorite)アリ其色綠或ハ青ニシテ其溢美ナル一宛モ孔雀ノ羽毛ヲ視ルガ如シ
雲母(Mica)主成分ハ硅化礬素ナレモ他成分ハ一定セズ劈開面非常ニ能ク發育シ其裂片ハ彈力性アリ色ハ白或ハ黒ニシテ金屬光澤アリ長石ヨリモ容易ニ傷付ルヲ得可シ急劇ニ酸類ノ爲メニ侵サレズ透明ナル大薄板ハ玻璃ノ代用ヲナスト云フ

炭酸物

方解石(Calcspary)成分ハ炭酸石灰ヨリ成リ晶形一定セズ然レモ多クハ尖銳錐體ニシテ其純粹ナルハ透明ニシテ玻璃ノ如シサレド通常不透明白色ナルモノ多シ次ニ記載スル試驗ニ由リテ石英ト容易ニ區別

スルヲ得可シ方解石ハ劈開三方向ニ發育シ其破片ハ直角ヲナサズシテ斜角ヲナス而シテ小刀ノ鋒刃ヲ以テ容易ニ其面ニ玷ヲ付クルヲ得ベク之ニ酸液ヲ灌ゲバ直ニ泡沸ス炭酸石灰ノ成分ヲ有スル鑛物ハ其數甚ダ多シト雖モ岩石ノ主成分ヲナスモノト此方解石アルノミ白堊珊瑚介殼及ヒ動物ノ固形部分ハ炭酸石灰ニ外ナラズ犬齒狀方解石(Dog-toothspar)針頭狀方解石(Nail-head spar)氷蘭土方解石(Iceland spar)等ハ皆方解石ノ變種ニ與ヘシ名稱ナリ

硫酸物

石膏(Gypsum)成分ハ硫酸石灰ニシテ結晶ハ斜狀或ハ板狀ヲナシ外觀眞珠光ヲ有ス而シテ方解石ヨリモ硬度低シ三方向ニ劈開スト雖モ難易ノ度一樣ナラズ往々粘土中ヨリ出現ス岩石石膏(Rock gypsum)ト稱スルハ非結晶體或ハ隱微結晶體ニシテ其主成分ハ石膏ナリ要スルニ石

膏ハ其質柔軟ナルト酸液ニ泡沸スルトノ二點ニ於テ容易ニ方解石ト區別スルヲ得可シ

鐵ヲ除クノ外金屬ニシテ岩石ノ主成分ヲナスモノナシ然レモ金屬ハ數多ノ結晶ニ於ケルカ如ク地中ノ罅隙及ビ鑛脈ヨリク出現ス鐵ハ既ニ述ベシ如ク酸化鐵(赤鐵鑛)トナリテ現ハレ或ハ硫化鐵トナリテ出ツルヨアリ之ヲ稱シテ黃鐵鑛(Ironpyrite)ト云フ晶形ハ立方體ニシテ小刀ニテ環付クル能ハズ而シテ稍黃銅鑛ニ類似ス炭化鐵ハ含鐵泉及ビ鐵粘土中ヨリ出現ス酸化銅ハ純銅ニ類似スルヲ以テ著名ナリ即チ赤銅鑛(Copper pyrite)ハ其一ニシテ赤鐵鑛ヨリモ柔且ツ銅色ナリ炭酸銅ハ綠色或ハ濃青色ニシテ其一種ヲ孔雀石(Malachite)ト云ヒ西比利亞(Siberia)ハ有名ナル其產地ナリ鉛鑛ノ普通ナルモノハ硫化物ヨリ成リ金屬ノ特徵ヲ現ハシ比較的重キヲ以テ普テク人ノ知ル所ナリ金及銀(Gold and Silver)

ハ屢々單純自然ノ儘ニテ出ツルヲアリ銀鑛及ビ錫鑛ハ簡單ニ其性質ヲ記載スルヲ能ハザルト同時ニ此等ヲ識別スルヲモ亦困難ナリトス

吾人ハ之ヨリ以上記載セシ諸鑛物ヲ合分トナス所ノ諸岩石即チ火成岩、水成岩及ビ變狀岩ニ就テ逐次陳述セント欲ス

第一、火成岩

火成岩(Igneous Rocks)ハ其成分主トシテ硅酸ヨリ成リ結晶微小且ツ不完全ナリ抑モ何結晶ニ限ラズ總テ漸々成長スルニ當リテハ充分ノ空處ヲ要スルヲ毫モ植物生長ニ於ケルト異ナルヲナシ若シ空隙ヲ得ザレバ結晶完全ニ成長スルヲ能ハズ是ニ由テ之ヲ觀レバ火成岩ニ於ケル結晶不完全發育ヲナスハ蓋シ其空間ニ乏シカリシニ因ルナルベシ元來火成岩ハ之ヲ分類スルヲ頗ル困難ナレバ初學者ハ唯其主要ナル

モノ僅數ヲ知リテ満足セザル可カラズ然レモ通常火成岩ハ之ヲ二大部類ニ區別スルヲ得可シ
 地球ノ表面ニ噴出セシ後冷却シタルモノヲ火山岩一名熔岩 (Volcanic rocks popularly Called lavas) ト云ヒ表面ニ迸出セズシテ中途ニテ冷凝セシモノヲ深成岩 (Plutonic rocks) ト云フ此二類ノ火成岩アル地方ニ到リ表面ヨリ内部ニ向ヒテ追跡スレバ最初火山熔岩ニ出遇ヒ次ニ深成岩ニ達スルヲ得可シ

火山岩

粗面岩 (Trachyte) 此岩石ハ主トシテ曹達長石ノ合分ヨリ成リ通常黝色粗鬆ニシテ輕シ時有テハ玻璃質増加シ黑曜石 (Obsidian) ト變ズルアリ復タ多孔質ニシテ金滓狀ヲ呈シ所謂輕石 (Pumice) ト稱スル普通ノ岩石ヲ造ルアリ、

玄武岩 (Basalt) 長石及ヒ輝石ハ其主合分ニシテ結晶微小ナレバ肉眼ヲ以テ識別スルヲ能ハズ通常紫黑色ナレモ永ク空氣中ニ曝露スルキハ褐色ニ變ズ粗面岩ヨリモ重クシテ且ツ多孔質ナリ而シテ多少酸化鐵ヲ含ム此岩石中ニハ結晶粗糲ニシテ金滓狀ヲナスモノアリ或ハ玻璃質ニ富ムモノアリ本邦但馬國玄武洞ヲ構成セル柱狀ノ岩石ハ即チ此岩石ニ屬スルモノナリ

深成岩

長石岩 (Felsstone) 此岩石ハ同名ノ合分ヨリ成リ粗面岩ヨリモ堅實ナルヲ以テ觀レバ徐々ニ冷却シテ成生セシモノタルヲ疑フ可カラズ色ハ一定セズシテ乳白黝黝綠或ハ赤紫等アリ石英粒及ヒ肉眼的ノ長石結晶ヲ夾雜スルヲアリ其玻璃質ナルヲ俗ニ瀝靑石 (Pitchstone) ト云ヒ外觀ノ松脂様ナルト色ノ特異ナルトニ因リテ黑曜石ト區別シ易シ

綠石 (Green stone) 此岩石ニ隸屬スルモノニ數種アレモ人ノ能ク知ル所ノモノハ長石及ビ角閃石ヲ合分トスル閃綠石 (Diorite) ナリトス通常暗綠色ナレモ白綠褐等ノ斑點ヲ有ス

黑花崗石 (Syenite) 曹達長石及ビ角閃石ノ複合分ヨリ成リ暗綠色及ビ白色ノ斑點アリ

花崗岩 (Granite) 重要ナル岩石ニシテ石英、曹達長石、及ビ雲母ハ其主成分ヲナス石英ハ黝色或ハ黑色ニシテ不正粒狀ヲナス曹達長石ハ白色黄色或ハ赤色ニシテ結晶判然セリ雲母ハ銀色黝色或ハ黑色ニシテ其分量及ビ種類ハ俱ニ變リ易シ罕ニ角閃石、花崗岩中ニ入リテ雲母ト交代スルコトアリ

火山岩中ニハ屢々水泡狀ノ空室アリテ方解石或ハ玉髓ノ如キ沈澱鑛物ヲ以テ充填サル、コトアリ然ルモ之ヲ杏仁岩石ト云フ蓋シ其形狀

杏仁糖ニ近似セルヲ以テナリ又火成岩中ニハ結晶判然タル鑛物アリ或ハ隱微結晶ヲナスアリ、堅實ニシテ乾酪態若クハ磁器面態ヲナスモノヲ稱シテ玢岩 (Porphyries) ト云フ貌列顛國ヨリ出ツル花崗岩中ニハ徃々長サ一吋ニ達スル曹達長石ヲ夾雜スルコトアリ

第二 水成岩

元來地質學上ニテ岩石ト唱フルモノハ唯其堅硬ナルモノ、ミヲ云フニ非ズシテ細砂ニマレ坭土ニマレ土壤ニマレ等シク岩石名稱ノ基ニ支配サル、モノナリ今本論ニ於テ略述セント欲スル水成岩 (Aqueous rocks) ハモト火成岩ノ崩壞累積シテ成生セシモノナレバ其破片頗ル重大ナルアリ或ハ廓大鏡ノ助ヲ借ルニ非ザレバ視察シ能ハザル微粒ヨリ成ルアリ

尖銳ナル不定形碎片集積シ或鑛物即チセメント (Cement) ノ爲メニ粘着

サレ以テ一種ノ岩石ヲ組成スルキハ之ヲ稱シテ稜巒岩(Breccia)ト云フ
 若シ碎片消摩ノ作用ヲ受ケテ略ボ球狀ヲナスキハ之ヲ礫(Gravel)ト
 云フ礫礫相集リテ稜巒岩ノ如ク粘着スルキハ單ニ之ヲ礫岩若クハ子
 持岩(Conglomerate)ト稱ス若シ砂粒粗大ナル石英砂ヨリ成ルキハ之ヲ硬
 砂岩(Grit)ト云ヒ其質緻密ナルキハ之ヲ砂岩(Sandstone)ト云フ砂粒粘着
 セズシテ相分離スルキハ之ヲ單ニ砂(Sand)ト云フ硬砂岩及ビ砂岩ハ壓
 カヲ受ケテ凝固セシモノナレバ砂粒ヲシテ粘着セシメシハ完ク粘土
 炭酸石灰、鐵屑及ビ硅酸ノ力ニ由ルモノナリ
 長石ヲ主成分トスル岩石永ク空氣中或ハ水中ニ放棄サル、其ハ多少
 分解ヲ催シ硅素及礬素ノ化合物ヲ殘留シ其分解ヨリシテ粘土(Clay)ヲ
 生ズ粘土ノ純粹ナルモノハ陶器及ビ煉瓦ノ材料トナルヲハ普ク人ノ
 知ル所ナリ、堅硬ニシテ薄片トナシ易キ粘土ヲ稱シテ頁岩(Shales)ト云

フ炭酸石灰ヲ多量ニ含有スルキハ之ヲ灰粘土(Marls)ト云フ
 壇母(Loam)ハ粘土ト細砂トノ混和物ヨリ成レリ而シテ土壤(Soil)ハ完
 ク腐植物及ヒ其他ノ有機物ヲ含ム所ノ壇母ニ外ナラズ
 燧石(Flint)ハ殆ンド純硅酸ヨリ成ル若シ燧石石灰若クハ粘土ト混淆ス
 ルキハ之ヲ燧狀角岩(Chert)ト云フ
 石灰岩(Lime Stone)ハ炭酸石灰ヨリ成リ之ト同成分ヲ有スル白堊(Chalk)
 ハ之ヨリモ柔軟且ツ非晶體ナリ若シ石灰岩結晶シテ光澤アルキハ之
 ヲ大理石(Marble)ト云フ通常石灰岩中ニハ多少粘土及細砂ヲ混有スル
 モノナリ稀ニ粘土ト白堊ト相混和シテ灰粘土ヲ造ルヲアリ若シ白堊
 質減少スルキハ灰粘土トナリ、又石灰岩及粘土中ニ砂質増加ス
 ルキハ普通ノ砂岩ト變ズ石灰岩ヲ熱スルキハ炭酸瓦斯ヲ遊離シ後ニ
 苛性石灰ヲ殘スヲ以テ此法ヲ應用シテ多量ノ生石灰(Quicklime)ヲ製ス

ルヲ得可シ此生石灰ハ道路ノ修繕或ハ煉石灰ニ用井ルモノタルハ人ノ能ク知ル所ナリ白雲石(Dolomite)ハ炭酸石灰及ビ炭酸マグネシウムノ化合ヨリ成リ外觀美麗ナレ其質堅牢耐久ナラズ

石炭(Coal)ノ成因ニ就テハ後ニ述ブ可シト雖其成分ハ殆ト純炭素ヨリ成ル頁岩及ビ石灰岩ハ前世界ノ腐植物及ビ動物ノ遺骸ヲ夾雜スルヲアルヲ以テ往々炭素質若クハ石油質ナルヲアリ蓋シ石油(Petroleum)及ビ地臘(Ozokerite)ノ如キハ此等生物ノ油成セシモノナルベシ

水成岩ヲ識別スルハ火成岩ニ於ケルガ如ク頗ル困難ナレ其一般性質ハ簡短ナル實驗ニ由リテ證明スルヲ得可シ即チ廓大鏡ニ照セバ砂粒ヲ視テ以テ其砂岩タルヲ知り錐ヲ以テ岩石ヲ擊テハ其碎片尖銳ニシテ飛散スルモ小刀ヲ以テ瑾ク可カラザルヲ視テ其燧石或ハ角岩ナルヲ認知ス復タ粘土ヲ合分トナス岩石ハ容易ニ破壊セズト雖其之ヲ

疵付ルヲ容易ナリ且ツ濕潤セル片ハ一種ノ土臭アリ又試ニ鹽酸ヲ灌グ片ハ泡沸シテ炭酸ヲ遊離ス炭素質或ハ石油質ノ岩石ハ暗色ナレ其火燭ノ中ニ投ズル片ハ光輝ヲ發ス若シ膠シク石油ニ富ム片ハ石油固

有ノ艱氣ヲ發ス

炭酸石灰、硅酸及ビ其他ノ諸成分ヲ有スル鑛物、岩石ノ合分ヲナスニ當リ其量過多ナル片ハ、岩石内ニ一種ノ鑛物塊ヲ造ルヲアリ此球塊ハ恰モ岩石中ヨリ鑛物全量ヲ奪取シテ成生セシ如キ觀ヲ呈ス肥料トシテ用井ル磷酸石灰ノ塊ハ蓋シ其凝塊ニ外ナラズ魚卵石(Oolite)ト稱スル石灰岩ハ炭酸石灰ノ小塊ヨリ成リテ其中心ニハ必ズ介殼若クハ砂粒ヲ包藏ス時々其凝塊豆大ナルヲアリ然ル片ハ之ヲ稱シテ豆石(Pisolite)ト云フ

第三 變狀岩

粘土及ビ頁岩ノ堅硬ナルモノ之ヲ角岩(Hornstone)ト云ヒ岩石ノ劈開能ク發育スルモノ之ヲ石板岩(Slate)ト云ヒ砂岩ノ各粒摩滅シテ恰モ西穀米ヨリ製セシ布頓ノ如クナルモノ之ヲ石英岩(Quartzite)ト云フ片麻岩(Gneiss)ハ其名ノ如ク片ゲ易ク其合分ハ花崗岩ト等シク石英長石雲母ヨリ成ル雲母剝岩(Mica-Schist)ハ石英及ビ雲母ヨリ成ル其他角閃剝岩(Hornblende Schist)滑石剝岩(Talc Schist)綠泥剝岩(Chlorite Schist)ハ皆同名ノ礦物ヲ其主合分トナス蛇紋岩(Serpentine)ハ火成岩若クハ水成岩ノ變狀岩ト見做スベキナリ

吾人ノ生息スル地殼ハ以上述ベシ諸岩石ヨリ成立スルモノナレハ決シテ玉葱ノ表皮ノ如ク規則正シク層一層ト重疊累積セルモノニ非ズ然レモ吾人ノ推究ニ由ルニ始原ノ地殼ハ單純簡短ニシテ規律正然タリシガ幾多ノ星霜ヲ經ルニ從ヒ漸々堆積物ヲ以テ被覆サレ到ル處ト

シテ終ニ始原岩ヲ實地ニ目撃スルヲ能ハザルニ臻レリ

讀者ハ常ニ地層圖ニ於テ地殼最下部ニ花崗岩ヲ視其上ニ片麻剝岩ヲ見次ニ石板岩及ビ數多ノ層狀岩ノ順次被覆スルヲ視ルナレモ此ノ如キハ素ヨリ摸形的想像圖ニシテ實際ニ於テハ斯ク整頓セルモノニ非ザルナリ故ニ一地方ニ於テハ太古岩ノ上ニ直ニ新世岩ノ被覆スルヲ瞰ルヲアリ他方ニ在テハ兩岩層ノ間ニ數千呎ノ岩層夾マルヲアリ現時地層ノ不規律ナルヲ夫レ斯ノ如シ

第參章

地心力

往古無智矇昧ノ土民ハ大地ハ萬古不變ノモノナリト迷信シ其觀念ハ凝テ瞬時モ其腦裡ヲ離レザリシガ今ヤ無稽ノ忘說トハナレリ人ノ生涯人ノ歴史ハ地球ノ大變遷ヲ窺フニ時日短シト雖モマタ能ク地盤ニ

於ケル些細ノ小動、隆起、陷落ノ須臾モ靜止ナキヲ知ルニ足ル然リ而シテ吾人ハ地質歴史ノ起リシ以來未ダ海底ナラザリシ陸地ヲ視ント欲スルモ視ル能ハザルナリ夫レ然リ吾人ノ生居セル低地ハ勿論あるがす絶巔モ一時海底ナリひまらや絶域モ亦一時海底ナリシナリ此大變動ノ起リシ理由ハ余輩容易ニ答フル能ハズト雖モ理論ノ推究ニ由リテ左ノ二條ヲ定ムルヲ得タリ即チ

第一 地心ヲ構成スル岩盤ハ理化學的作用ノ結果トシテ起リシ熱ノ爲メニ銷路シ熱度ノ増加ト共ニ膨脹シ以テ地面ニ噴出セシト

第二 地球ノ収縮スルニ隨ヒ地殼ニ褶曲ヲ生シ以テ隆起陷落ヲ來セシト

之ナリ今陸地隆起ノ狀況ヲ推察スルニあるがす連嶺ハ直下ヨリ撞キ

上ダラレテ成立センモノニ非ズシテ南北二方位ヨリ來ル横壓力ノ爲メニ皺立隆昂セシモノタルトハ地層相互ノ關係ト連嶺ノ走向トニ由リテ之ヲ證明スルヲ得ルナリ、モト此地球ハ酷熱ノ瓦斯體ナリシガ漸々冷却シテ熔液體トナリ終ニ薄弱ナル地皮ヲ以テ被包サレシニ由リ一旦地皮成生セシ後ハ内部ノ収縮ヲ補フ爲メニ褶曲ヲ來スト恰モ林檎ノ萎縮ニ應シテ皺襞ヲ生ズルト異ナルトナシ

元來地球表面ニハ二大カノ斷ヘズ働クアルヲ以テ暫時モ靜止ノ状態ニテ存立スルヲ能ハズ其一大カ源ハ地心ニ在リテ地球ヲ隆起セシメ或ハ罕ニ陷落セシムレモ他ノ一大カ源ハ地球外ニアリテ其作用ハ完ク前者ト反對シ常ニ陸地ヲ刪除シ以テ水陸水準作用ヲナス而シテ甲カハ暫時休止スルヲアレモ乙カハ晝夜寸時モ完ク靜穩ニ歸スルヲナシ

地心ヨリ起ルカヲ分ツテ左ノ三種トス

第一 熔岩ヲ迸出シ以テ火山ヲ成生スルカ

第二 地盤ヲ震動シ以テ地震ヲ惹起スルカ

第三 徐々ニ陸地ニ隆起陷落ヲ來スルカ

之ナリ而シテ吾人ノ地球外ヨリ來ルカト稱スルハ熱、寒、雨、氷、河、波、洋海ノ如キ破壞的作用(Destructive Action)ヲナスモノヲ云フナリ

第一 火山

吾人ハ通常水蒸氣熔岩、岩塊灰燼及瓦斯ノ如キ物質ヲ噴出スル圓錐狀ノ山ヲ稱シテ火山(Volcanoes)ト云フ然レモ這ハ尠シク其見解ヲ誤リシモノナリ何トナレバ火山ハ時々海底及ビ低原ニ起ルヲアレバ火山ハ必ズシモ山ナリト断定スルヲ能ハザルナリ
必竟地心ヨリ物質ヲ迸出セシニ由リテ山ヲナセシモノナレバ火山ノ

最初ハ地心ト地面ト相通ズル一管孔ニ過ギズ吾人ハ此孔ヲ稱シテ火口(Crater)ト云ヒ其周圍ヲ火口原ト云フ而シテ其外廓ヲナス環壁ハ主トシテ熔岩及ビ灰燼ヨリ成レリ火山ニハ其活動猛烈ニシテ斷ヘズ熔岩ヲ迸出スルアリ或ハ水煙僅ニ擧ガリテ噴出殆ド休止ノ有様ニ傾クモノアリ故ニ吾人ハ火山ヲ大別シテ活火山(Active Volcano)及ビ消火山(Extinct Volcano)ノ二トス然レモ素ヨリ人爲的ノ分類ナレバ從來消火山ト見做セシモノモ一朝破裂ノ爲ニ活火山ト變ズルヲアリ然リ而シテ又トヒ一回タリトモ爆裂ヲ認メシ以上ハ之ヲ活火山ト稱ス又又トヒ火山ノ特徴ヲ具フルモ爆裂歴史ヲ存セザルモノハ之ヲ消火山ト云フナリ本邦ニテ著名ナル活火山ハ信濃ノ淺間山肥後ノ阿蘇山及ビ薩摩ノ櫻島ノ如キ之ナリ

火山ハ海岸ノ島嶼若クハ大陸ノ海岸ニ偏在スルモノ多ク却テ内地ニ

座スルモノ少シ我太平洋沿岸及ヒ島嶼ハ一圓ノ火山脈ヲ以テ圍マル
 蓋シ今日ノ太平洋ノ深底ハ地質時代ニ於テ一タビ陸地ヲナセシモ地
 球収縮ノ爲メニ陷落シ其沿岸ハ隆起シテ山脈ヲナシ地殼ニ裂隙ヲ生
 シ之ヨリ鎔岩ヲ迸發シ以テ許多ノ火山ヲ成生セシナル可シ我豆南七
 島流球群馬及千島群島ニ於テ火山鏈狀ヲナシテ連續セルハ亦蓋シ地
 皮ノ裂隙ニ平行シテ物質噴出セシニ由ルナルベシ
 火山爆裂ニハ二様アリ其一ハ火山口ノ床底ヲナス岩石上部ヨリノ壓力
 減セシ爲メ鎔融シ鎔岩トナリテ迸出シ以テ山麓ノ凹處ヲ充填ス其二
 ハ破裂前ニハ地震ヲ醸シ岩塊ヲ飛シ灰塵ヲ散シ水蒸氣ヲ吐出シ凝テ
 暴雨トナリ灰塵ハ雨水ト混淆シテ坭流ヲ汎濫シ實ニ慘憺タル妖災ヲ
 四近ニ及ボス本邦火山ノ爆裂ハ不幸ニモ第二類ニ屬スルモノナリ
 耶蘇紀元後七十九年伊太利國びすびあす山(Vesuvius)大破裂ヲ起シ火

口周圍ニアル廊壁ハ忽然空中ニ飛散シ間モナク灰雨ヲ降シ當時有名
 ナリシぽんぺー(Pompeii)へるくらねうむ(Herculaneum)ノ二大市ヲ塵灰ノ
 下ニ埋没セシメマリねいふるす(Naples)灣頭ノ一小丘ぬれば(Novo)ハ
 西曆千五百三十八年俄然大爆裂ヲ醸シ噴出物ハ推積シテ海拔四百五
 十呎周圍一哩半ノ小火山ヲ産出セリ千七百五十九年墨西哥國(Mexico)
 ヒよるろ山(Jornillo)破裂シ鎔岩ハ迸流シテ四平方哩ヲ被覆シ其厚サ五
 百五十呎ニ達セリ千七百八十三年氷蘭土島ノ一火山すかぶた、じよ
 かる(Skapter Tokul)爆裂シニ大鎔岩流ヲ起シ其一ハ長サ五十哩巾十
 哩ニ達シ他ハ長サ四十五哩巾七哩ニシテ其厚サ平均三百呎ナリシト
 云フ

本邦亦火山破裂ノ記録ニ乏シカラズ今其有名ナルモノ二三ヲ擧グレ
 バ西曆千七百七十九年薩摩ノ國櫻島大ニ破裂シ九州四國ハ勿論伊勢

志摩尾張三河以東江戸ニ到ルマデ灰ヲ降セシト云フ千七百八十七年淺間山破裂シ上野下野ハ勿論常陸下總上總安房亦灰世界ト化セリ而シテ其鳴動ハ遠ク西方近江伊勢ニマテ達セリト云フ此時火口ヨリハ泥土ヲ流シ吾妻河十四里間ハ泥流ト變ジ澁川ニ押シ寄セ來リテ人ノ之ニ當リテ死亡セシモノ算ナカリシ明治廿一年盤梯山破裂シ灰ヲ降シ山崩ヲ起シ災害ヲ人畜ニ及ボセシトハ吾人ノ普子ク知ル所ナリ西曆八百年富士山破裂シ其時迸出セシ熔岩ハ九哩四方ニ傳播セリト云フ

火山ヨリ噴出スル熔岩岩塊及ビ灰燼ノ如キハ爆裂毎ニ多少其質異ナルモノニシテ此物時代的ニ山腹ニ累積シテ以テ富士淺間ノ如ク層狀火山ヲ造出スルヲアリ火山若シ山腹ノ裂罅ニ沿フテ噴出スルハ富士ノ寶永山ニ於ケルガ如ク所謂寄生火山(Monhicles)ヲ成生ス可シ又舊

火山ノ大ナルモノハ其中央ニ新火口ヲ造リ火山ノ頂上ハ環狀ノ牆壁ヲナスコアリ榛名山阿蘇山ノ如キ此の例ナリ

爆裂ノ原因

元來地球内部ハ孔ダ酷熱ナルモ上部岩層ノ壓力強大ナルヲ以テ岩石ハ此熱ノ爲メニ熔融サレズシテ固體ノ狀態ニテ存在シ地球實體ハ吾人ノ既ニ第一章ニ於テ述ベシ如ク全ク固體ナルモノナリ而シテ地心ノ岩石熱ノ爲メニ熔解サレザルハ強大ナル壓力ヲ受クニル因ルモノナレバ若シ地殼収縮シ地層ノ褶曲スルト岩石ノ彈力ヲ超ヘ以テ地盤ニ破隙ヲ生セバ其部地心ノ岩石ハ一時強大ナル上部地層ノ壓力除去サル、ニ由リ最早固體ノ有様ニテ存立スルヲ能ハズシテ忽チ銷熔シ熔液ニ變シ其際吸收含有セシ多量ノ水蒸氣及ビ其他ノ瓦斯體ヲ放出シ上部岩層ノ毛細管引力及ビ此等瓦斯體ノ張力ニ由リ漸々地中ヲ蒸

昇ス然リ而シテ地下深處ハ鎔岩ノ受クル壓力猶ホ強キヲ以テ諸瓦斯體ハ鎔液中ヨリ容易ニ逃散スルヲ得ズシテ唯其張力ニ由リ之ヲ上昇セシムルノミ然レモ漸々地面ニ近ツクニ隨ヒ其張力岩液ノ受クル壓力ニ超過スルニ至レバ鎔岩中ニ潜伏セシ瓦斯體ハ一時ニ逃脫シ其勢力頗ル猛烈ニシテ地盤ヲ破壞セシメ地下水此罅隙ヨリ滲入シ來リ鎔液ニ接觸シ忽チ蒸氣ニ化シ非常ニ剛大ナル猛力ヲ以テ地面ニ噴出シ之ト同時ニ鎔液ヲ流出セシメ以テ火山破裂ヲ醸スモノナリ

爆裂ノ前徵

火山ノ爆裂ハ寔ニ忌ム可ク恐ル可キノ妖災ナリ故ニ之ガ前徵ニ關シテハ學者ノ久シク研究ニ致々タル所ナリシガ未ダ之ヲ詳ニスル能ハサルナリ隨テ理論上ヨリ之ガ前徵ヲ論定シ得ザル而已ナラズ學者ノ經驗ニ由ルニ同一火山ニ就キ精密ノ觀察ヲナスニ破裂スル都度之ニ

伴隨スル氣中ノ諸現象及ヒ地面ノ變動等ハ甚ダ異様ニ出現シ先キニ前徵ナラント認定セシモノモ今ヤ破裂ノ名殘トナリ孰レヲ之レト識別スル能ハズト云フ

然レモ古昔ヨリノ經驗ニ由ルニ氣中電氣ノ鬱積晴雨計ノ亂高下地下ノ鳴動地盤ノ震動泉水ノ乾涸井水ノ混濁海水ノ不靜穩下等動物騷擾シテ其居ニ安セザルハ多少火山爆裂ヲ前徵スルガ如シ今之ガ例證ヲ舉グレバ本邦阿蘇山ハ中岳ニ御池アリテ此池ハ恰モ天氣ノ晴雨計ニ於ケルガ如ク該山ノ噴裂計ニシテ此山ニ少異アレバ池水増減シ鳴動噴火ハ必ズ之ニ伴隨スト云フ明治廿一年盤梯山破裂ノ時ニ當リ猿猴ハ數日前既ニ此山ヲ辭シ去リ蛇蝎ハ蜿蜒續々トシテ山麓ニ降り犬狗其他ノ家畜家禽ハ甚ダ不穩ノ有様ヲ示シ野兎ハ爆裂ヨリ數時間前該山頂ヨリ多ク脱走セシヲ以テ獵夫ハ之ヲ捕獲セントシ五體熱坭ニ觸

レ糜爛セラレ意外ノ災害ニ遭遇セリト云フ
 右ニ記載セシ火山爆裂ノ前徵ハ悉ク一般火山ノ爆裂ノ前徵タラザル
 一アルハ勿論ノ事ナレバ火山地方ニ住居セルモノハ能ク此等ノ現象
 ニ留意シ避害ノ用意ヲナサバ大ニ其災害ヲ免ル、一ヲ得ルアラン其
 他晦朔ノ時即チ月日ノ兩引カ合シテ地球ニ働ク片及ビ月ノ地球ニ最
 近ナル片モ亦爆裂スル一夥多ニシテ之ニ反シ月ノ地球ト最遠ナル片
 及ビ日月各相分レテ地球ニ引カヲ及ボス時ニハ僅少ナリト然レモ此
 等ノ説ハ時有リテハ適合スル一アリ或ハ適合セザル一アルヲ以テ正
 不正ヲ斷定スル一能ハザルナリ之ヲ要スルニ吾人ハ未ダ其前徵ヲ知
 ル能ハザルモノナリ

第二 地震

地震(Earthquakes)トハ其起點深遠ナル地中ニアリテ劇動ヲ地面ニ波及

シ千態萬狀ノ現象ヲ發現シ以テ地盤ヲ攪動スルモノヲ云フ其起ルヤ
 大抵忽焉遠雷或ハ巨礮ノ轟クガ如キ鳴動ヲ發シ瞬時ニ家屋ヲ轉倒シ
 人命ヲ氓滅ニ歸セシムルヲ以テ人々最モ之ヲ忌懼シ妖中ノ妖危中ノ
 危ト見做セリ地震ハ斯ク不可思議ノ現象ナルニモ拘ラズ地球面ヲシ
 テ隆起陷落セシムルノ性アレバ地球保存ノ爲メニハ復々緊要ノ出來
 事ナル可シ地震學大家マレット(Mallet)氏ハ家屋牆壁ノ轉倒セル方向
 及ビ地震ノ性質ヲ考ヘ以テ地震ハ一種ノ波動ヲナシテ傳播スルモノ
 ナルヲ知得スルト同時ニ地震ハ概シテ深奥ノ地底ヨリ發スルモノニ
 非ラズシテ地理里三十哩以上ノ深度ニ達スル一ハ決シテ無カル可シ
 ト斷定セリ

地震記録中最モ有名ナルハ西曆千七百五十五年十一月葡萄牙主府リ
 すばん(Lisbon)ヲ激動セシモノニシテ數分時ニ六萬餘ノ生靈ヲ壓殺セ

リ此大地震ハ嘗ニ全歐ヲ震動セシ而已ナラズ其餘響ハ大西洋ヲ橫斷シテ遠ク亞米利加ノ海岸ニ達セリト云フ左ニ當時ノ慘狀ノ大要ヲ記セシニ府民擣ヲ離レ未ダ朝食ヲ終ラザルニ何等ノ前徵モナク俄然大震動起リ地面ヲ動搖スルハ恰モ波濤ノ抑揚ニ於ケルガ如ク天空ハ朦朧陰暗トシテ妖響四方ニ發シ家屋ハ一齊ニ轉倒シ叫號ノ聲都外ニ徹シ府民ノ顔色蒼然トシテ一人ノ生ケル色ナカリシガ劇動數分ニシテ漸ク休ミ人心ヤ、蘇生ノ思ヲナスヤ間モナク再ビ大地激動シ家屋殿宇ハ悉皆破壞シ忽焉大西洋ヨリハ海瀟怒號シテ襲來シ府下ヲ一洗シテ死屍海ヲ覆フニ至リシトゾ

本邦古來大地震ノ例證乏シカラズ今其首ナルモノ二三ヲ擧グレバ白鳳十三年(西曆六百八十五年)土佐ノ地大ニ震ヒ田園五十萬頃陷落シテ蒼海ト變セリ弘化四年(西曆千八百四十七年)信濃善光寺ニ大地震起リ

犀川溢レ溺死セルモノ三萬餘安政二年(西曆千八百五十五年)江戸地大ニ震ヒ諸侯ノ邸宅士民ノ屋舍倒ル、モノ無算且ツ大火アリ此日厭死セルモノ無慮十萬四千人其他近クハ熊本及ビ濃尾ノ地震等一々牧擧ニ勝ヘズ

地震ハ常日ノ出來事ニシテ若シ精密ナル驗震器ヲ据ヘ付ケテ調査スレバ地球上平穩ノ地ト雖モ地盤ノ動搖ハ決シテ稀有ニ非ザル可シ殊ニ日本ノ如キハ地震ニ著名ナル國土ニシテミルン(Milne)氏ノ計算ニ由ルニ明治十三年ノ一个年ニ於テ日本ノミニテ千二百回ノ震動アリシト即チ一日三四回ノ平均ナリ地震ニ乏シキ瑞西ト雖モ地震調査所設置以來初年ニ於テ五十九回ノ震動ヲ記セリト云フ然レモ微動地震ハ敢テ人ノ願ザル所且ツ各處未ダ驗震器ノ設置ナケレバ到底世界中ニ起ル精密ナル地震ノ度數ヲ知ルヲ能ハザルナリ

火山地方ハ一般ニ地震頻繁ニシテ亞細亞ノ西南部東洋諸島亞米利加
 西岸及ビ本邦ノ如キハ不幸ニモ震域内ニ入レリ之ニ亞デ地震ノ多キ
 所ハ地中海沿岸黑海四近中央亞細亞ノ大山脈及ビ中央亞米利加ナリ
 トス之ニ反シテ地震ニ稀ナル區域ハ歐洲北部西比利亞及ビ南米ノ公
 らじる臺地等ナリトス
 地震ハ地盤ヲ構成セル岩石ノ種類ニ由テ震動ノ度ヲ異ニスルモノナ
 リ若シ堅牢岩石ノ上ニ異種ノ新層之ヲ被覆スル片ハ震動最モ激烈ニ
 シテ地面ニ龜裂或ハ罅隙ヲ生シ之ヨリ泥土水蒸氣瓦斯攪分及ビ硫黃
 ノ靦氣等ヲ噴出スルコアリ千七百八十三年からぶりあ(Calabria)地震ノ時
 生ゼシ龜裂ハ其中百呎深サ二百呎長徑半哩乃至一哩ニ達セリト云フ
 地震ノ起點若シ遠隔ノ地ニアレバ地盤ハ左右ニ動搖ス之ヲ水平動ト
 云フ若シ震源深ク地中ニアリテ直下ヨリ波動襲來スルキハ之ヲ上下

地

心

力

動ト云フ地震ノ最モ恐ル可キハ上下動ナレト却テ震源ヨリ少シク斜
 ニアル地面ハ損害ヲ蒙ルコ多シトス又一種旋動ト稱スル震動アリテ
 地盤回旋運動ヲ爲シ物體其方向ヲ轉ズルコアリ然レトモ這ハ特種ノ旋
 動ニ非ズシテ水平動ノ一結果ナリト云フ
 吾人ノ感染スル地震ハ三分間以上其震動ヲ繼續スルモノ罕ナレトモ精
 密ナル驗震器ヲ以テ測ル片ハ一日一週若クハ數年ニ涉リテ其震動連
 續スルモノニシテ此ノ如キ間斷ナキ震動ハ之ヲ總稱シテ一個ノ地震
 ト見做ス可キナリマレツト氏ノ說ニ由レバ繼續地震ハ恰モ不規則ナ
 ル小銃連發ノ間ニ時々大砲ノ響ヲ聞クガ如シト西曆千八百四十八年
 ニラジールランド(New Zealand)ニ起リシ地震ハ殆ド五週間繼續シテ毎
 日數クトモ一千回ノ震動アリシト又リすぼん府ノ大地震ハ僅ニ五分
 時ニシテ全府ヲ毀落セシガ其後數ヶ月間微動繼續セリト云フ

西曆千八百八十一年十月北海道ノ東岸海底ニ起リシ地震ハ東京ヲ經テ橫濱ニ傳播セシガ東京ニテ此震動ヲ感ゼシ後二十一秒時ニシテ横濱ニ於テ震動ヲ起セシト云フ今此兩所ノ距離ヲ計ルニ殆ド十六地理哩ナルヲ以テ此地震ノ速力ハ大略一秒時ニ四千三百呎ナリトス幾多ノ經驗ニ由ルニ地震ノ速力ハ一定セルモノニ非ズ堅硬岩石ヨリ成レル地ハ其速力神速ナレモ柔軟岩石ヨリ成レル土地ハ速力遲緩ナルモノナリ又震動ノ速力ハ起點ニ近キ地方ニテハ一層迅速ナレモ起點ヲ遠ルニ從ヒ速力減ズルモノナリ故ニ地震ノ速力ハ同一國中ヲ經過スル所ト雖モ甚ダ差異アルモノナリ而シテ震勢強大ナレバ速力モ亦強大ナルモノナリミルン氏ノ說ニ由ルニ地震ノ速力ハ一秒時ニ數百呎乃至數千呎ナリト云フ

大地震俄然襲來スル所ハ湖水河水泉水井水等ニ異常ヲ起シ大ニ水量

ヲ増加シ以テ泥水ヲ汎濫セシメ或ハ水量ヲ減少シテ完ク乾涸セシムルコトアリ若シ地震海底ニ起ル所ハ海瀟ヲ釀シ怒濤泡沫ヲ發シテ岸ヲ襲ヒ往々幾多ノ人命ト鉅萬ノ財產トヲ掠メ去ルコトアリ

地震ノ源因

忽焉鉅萬ノ財產ト幾多ノ生靈トヲ氓滅烏有ニ歸セシムル妖災ハ殆ド地震ヲ措イテ他ニ之アラザルナリ殊ニ本邦ハ不幸ニモ地震ノ名地ナレバ之ガ研究ニ從事スルコト決シテ無益ニ非ザル可シ古來地震ノ源因タル一ニシテ足ラズト雖モ吾人ノ信ズベキモノ三アリ曰陷落地震曰火山地震曰地心地震之ナリトス

第一陷落地震 地下水若シ地中ヲ構成スル岩石ヲ溶解シ此處ニ空洞ヲ形成スル所ハ之ヲ被覆スル地層ハ終ニ自重ノ爲メニ此内ニ陷落シテ以テ地面ヲ動搖セシム吾人ハ此震動ヲ稱シ陷落地震(Depression earth-

quakes)ト云フ此種ノ地震ハ其震域狹隘ナレバ決メ強大ニ至ラズ本邦ノ如ク地震頻繁ナル國土ニ於ケル地震ノ主原因トスルヲ能ハズ

第二火山地震 火山破裂セントスル時或ハ破裂セシ時ニ限リテ其火山口四近ノ地盤ヲ鳴動セシムル殊別ノ震動ヲ稱メ火山地震(Volcanic earthquakes)ト云フ此種ノ地震モ亦陷落地震ニ於ケルガ如ク其震域至テ狹ク僅ニ一地方ニ限ルモノナレバ亦重要ナルモノニ非ズ然レモ本邦ニテ之ニ屬スル地震ハ火山地方ニ於テ屢々感ズル所ナリ

第三地_二地震 地球ノ外皮ヲ構成スル地層ハ地球ノ漸々収縮スルニ從ヒ錯雜變位スルモノナリ地層錯雜スレバ地_二震ヲ生_シ地皮ハ之ガ爲ニ震動ス可シ此震動ヲ稱シテ地_二地震ト云フ地_二震(Tectonic earthquakes)ハ地震ノ主要ナルモノニシテ震域廣ク勢力強大ナルモノニシテ本邦ノ大地震ハ大抵此種ノ地震ニ屬スルモノナリ

地震ノ前徵

地震ハ天災地變ノ中最モ不可思議ナル現象ニシテ學者ハ之ガ前徵ヲ發明シ財產ト人命トノ損害ヲ避ケシメント欲シ久シク其腦漿ヲ凝シ孜孜トシテ毫モ怠リナシト雖モ火山破裂ノ前徵ニ於ケルガ如ク未ダ一般共通ノ前徵ヲ發明セシモノナシ故ニ現今理學ノ程度ニテハ之ヲ豫察シ難シサレバ吾人ハ堅牢ナル家屋ヲ構ヘ震災ノ防禦ヲナスノ外未_タ其得策ヲ觀ザルナリ

第三 地面ノ昇降

火山ノ爆裂地震ノ激動ヨリモ比較的恒久緩慢徐々トシテ起ル運動ハ地面ノ昇降(Rise and fall of earth's surface)ナリ然レモ此異様ノ運動ハ漸々起ルモノナレバ注意家ニ非ザルヨリハ敢テ之ヲ知ルモノナシ今海岸ニ到リ其斷崖ヲ驗スルニ潮汐ノ達セザル所ニ於テ介殼ノ附着スルア

リ或ハ海水ノ爲メニ生ゼシ岩洞ヲ見ルコトアリ之レ土地隆起ノ證ナリ
 土地陷落ノ證ハ探ルコト困難ナレモ往々水中ニ樹幹ノ植立殿宇ノ孤立
 スルヲ見ルコトアレバ土地ノ下降ハ復々疑フベクモ非ズ
 是ヨリ土地昇降ノ著名ナル的例ヲ擧ゲシニ彼ノぼすにあ(Bohnia)灣頭
 ノ海岸ハ漸々隆昂スレモ一世紀ニ一ヤード(Yard)ノ割分ナリ之ニ反シ
 テ綠蘭土(Greenland)ノ西海岸ハ漸々陷没ノ傾向アリ
 伊太利國ぬーぶるす(Naples)灣崖ニアル有名ナルせらびす(Serapis)殿宇
 ハ地盤ノ昇降ヲ説明スルニ屈強ノ的例ナリ此冷落殿宇ノ名殘トシテ
 今ニ存立スルモノハ三石柱ナリ千七百四十九年ノ驗査ニ依ルニ當時
 此三柱ハ火山灰及ビ堆積物ノ爲メニ鋪石ヨリ高サ十二呎ニ到ルマデ
 被覆サレシガ其下部九呎ノ間ハ地中海特産ノ石喰介ノ爲メニ穿ヌレ
 タル孔穴夥多ナリシト云フ此事實ヨリシテ吾人ハ左ノ理ヲ確定スル

コトヲ得タリ

此殿宇ノ建立セラレシ當時ハ石柱ノ基礎ハ必ズ高潮標(High water mark)
 ノ下ニアラザリシガ冷落後堆積物ヲ以テ被覆サレシ石柱ハ漸々沈降
 シ廿一呎餘モ海水中ニ入り再ビ隆起セシナリ這ハ一ニ介殼ノ遺痕ニ
 由リテ推定セシモノナレモ柱ノ顛伏セザルヲ以テ考フレバ昇降ノ徐
 ヲニ來リシコト明ナリ今此殿宇ヲ史乘ニ徵スルニ其建築落成ハ紀元後
 二百三十五年ニシテ四百十年ニアラリツク(Alaric)ノ爲メニ没落サレシ
 ト又曰フせらびす殿宇ハ四百四十五年ゲンセリック(Genseric)ノ爲メニ
 破毀サレシト今其孰レガ信ナリシヤ保シ難シト雖モ兎ニ角土地陷落
 ノ始マリシハ西曆千五百三年前ナルコトハ蓋シ疑ナカル可シ而シテ千
 七百四十九年ニハ現時ヨリモ水面上二呎高カリシガ今ヤ復々徐々緩
 慢ノ陷落ヲ始メニケリ

然レ厄斯ノ如キ有史以來ノ小變動ヲ以テ之ヲ地質時代ニ起リシモノト比較スレバ實ニ微々タルヲ論ヲ俟マズ視ヨ彼ノ峻峻無比ノ最高嶺ありふすひまらやハ波瀾ノ如ク數萬呎隆起セシモ之ヲ地質時代ニ徵スレバ新世代ノ出來事ニ非ズヤ斯ク隆起スルト共ニ岩石ノ深層ハ灣曲シ屈曲シ或ハ褶曲重疊ニシテ壓縮サル、アリ強壓サル、アリ罅隙破壊ヲ生ズルアリテ以テ岩層ニ非常ノ錯雜ヲ來スニ至リシナリ此洪大ナル動力ノ爲メニ些少ノ壓迫ヲ受ケ粘土變シテ堅硬岩石トナルハ毫モ怪シムニ足ラザルナリ此大變ニ當リテ吾人ノ生息スル地球ヲ激動セシメシ自然力ハ恰モ現時ニ於テ鑛山爆裂ノ際推出サレシ岩塊ノ如ク大地ヲ旋キ上ゲテ山嶽ヲ構成シ以テ著大ノ地妖ヲ惹起セシナリ理論ノ推究ニ由ルニ水成岩層ヲシテ褶曲セシメシ壓力ハ漸々ニ加ハリシモノニシテ決シテ一朝一夕ノモノニ非ザルナリ若シ假ニ急激ニ來

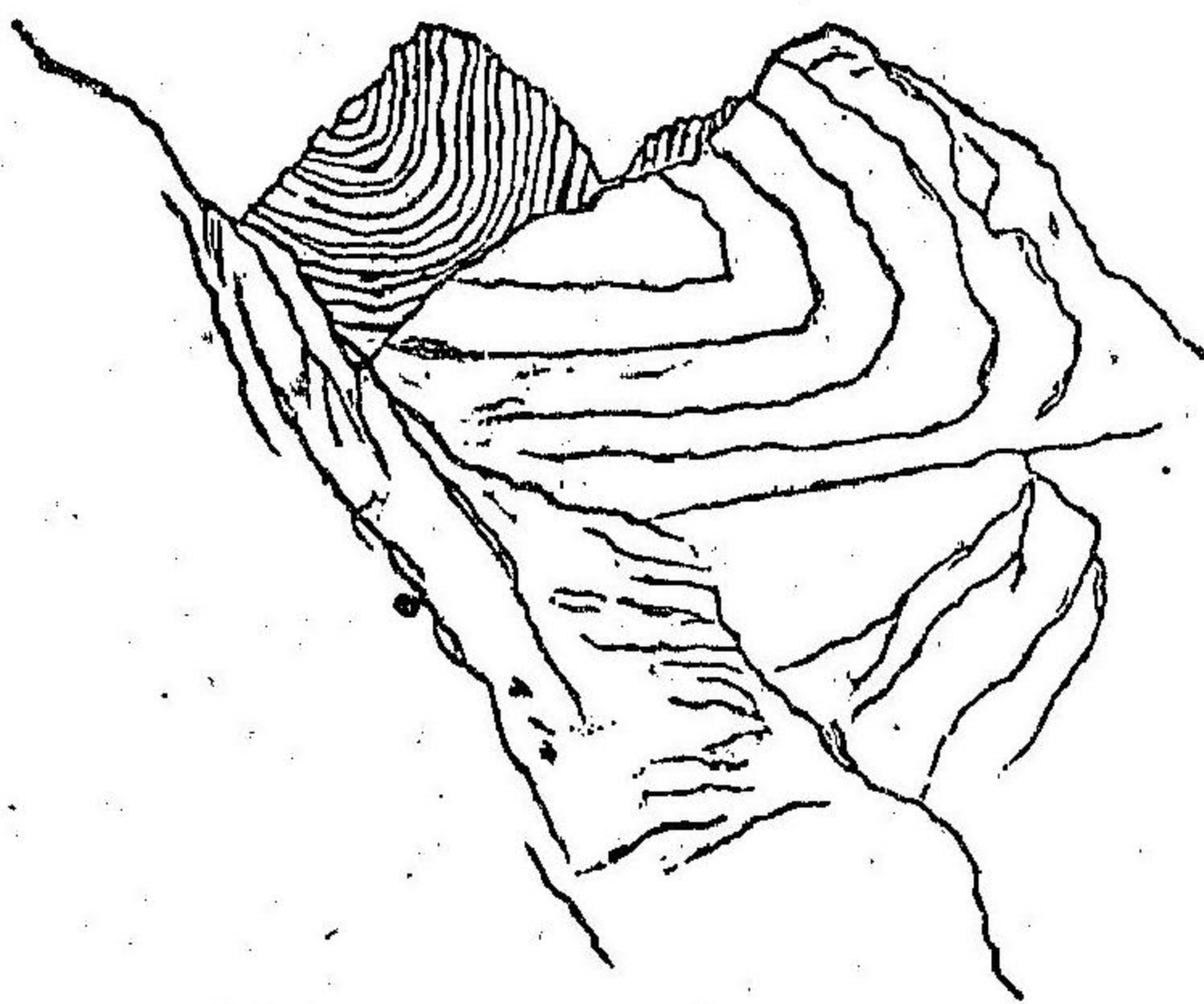
リシモノト定ムレバ岩石ハ碎破シテ裂片トナラザルヲ得ザレバナリ

錯雜地層

上記ノ理ニ由リ成生セシ地層ハ概シテ水平ノ位置ヲ保ツコトナク大抵或ル方向ニ傾斜シ或ハ屈折シテ大ニ地層ニ錯雜ヲ來ス此ノ如キ地層ヲ稱シテ錯雜地層(Disturbed Strata)ト云フ吾人ノ常ニ地層ノ傾斜何方向ヘ何度ト稱スルハ水平面ト傾斜面トノ間ニ於ケル角度ヲ云フモノニシテ方向ハ地層ノ走向ニ由テ定ムルモノナリ

試ニ二葉ノ紙片ヲ取リ一ヲ水平ニ保テ他ヲ少シク傾クルキハ此二葉ノ間ニ銳角ヲ作ルヲ以テ容易ニ地層ノ傾斜ヲ想像スルヲ得可シ而シテ二葉ノ間ノ接合線ハ地層ノ平面ト水平面ト切合フ處ナレバ之レ即チ地層ノ走向ニ外ナラズ而シテ地表面ヲ切斷スル地層線ヲ稱シテ露出線(Out-Crop)ト云フ露出線ノ直線ヲナストナサバルトハ主トシテ

第六圖



褶曲地層

地面ノ形勢ニ因ルモノニシテ地面平坦ナルキハ露出線直線ヲナシテ走向ト一致スルヲ勿論ナリ地層傾斜スレバ隨テ褶曲ヲ來シ其度甚ダシキニ至レバ地層ハ顛倒シテ舊層ハ蹶テ新層ヲ被覆スルニ至ルモノナリ地層著シク灣曲シテ反對ノ方向ヲ取ルニ至レバ褶曲ノ尖端部ヲ見テ之レヲ背斜線 (Anticlinal) ト云フ今一冊ノ書籍ヲ取リ

之ノ中央部ヲ開キ机上ニ安置スルハ容易ニ地層背斜ノ模様ヲ知ルヲ得可シ又地層ノ断面ヲ視ルニ雙方ヨリ地層地底ニ向ツテ集マルキハ之ヲ向斜層 (Synclinal Strata) ト云フ若シ地層卒然十字樣ニ切斷サレ其切

第七圖

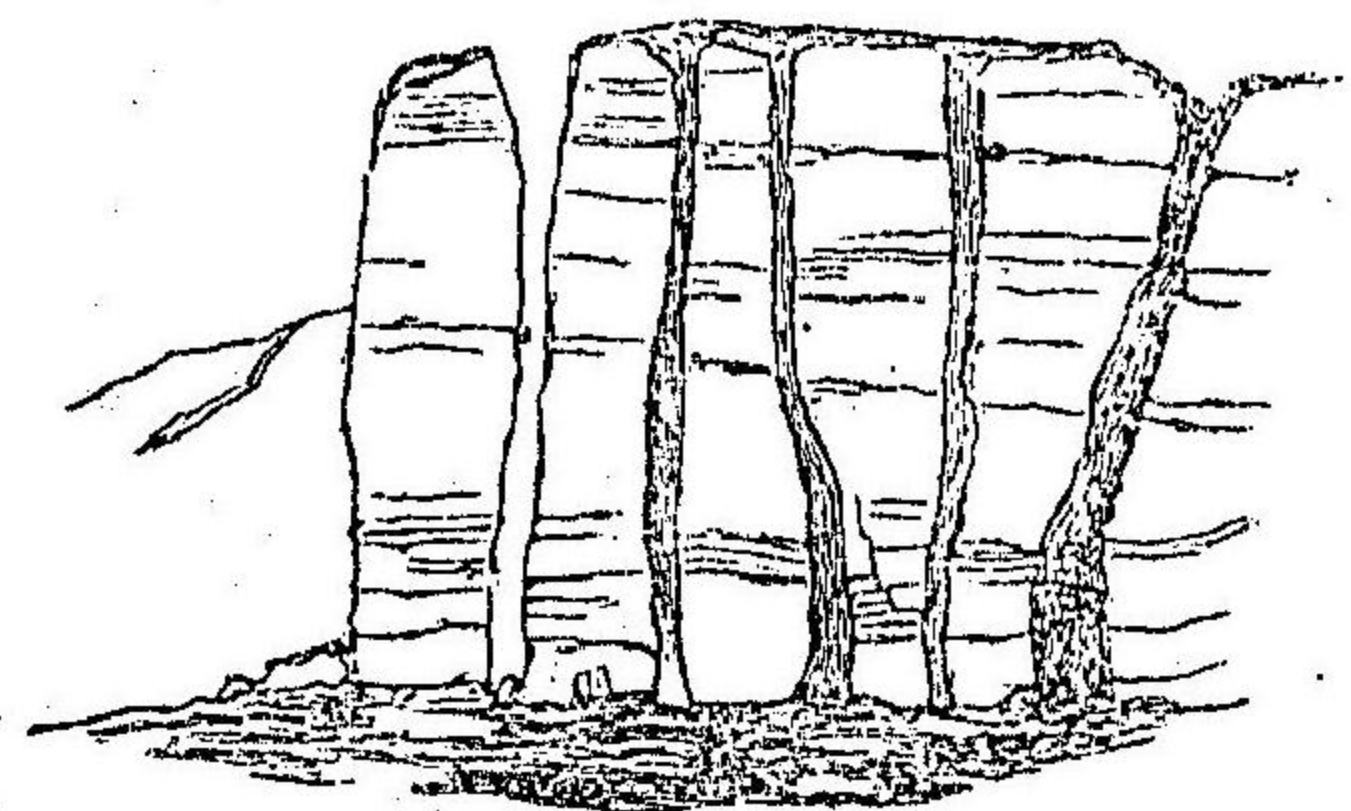


(沿線DCBA)斷層

断面ノ兩側高サヲ異ニシテ他層ニ連續スルキハ之ヲ斷層 (Faults) ト云ヒ其面ヲ斷層面ト云フ然レモ斷層面ハ罕ニ他層ト分離シテ其間ニ碎片ヲ以テ充スヲアリ斷層ハ往々地平面ト直角ヲナスヲアリ、ナサマルヲアリ斷層ハ山地ニ多シト雖モ決シテ其地方ニ限ルモノニ非ラズ現ニ貌列顛ノ如キハ山地ニシテ斷層ヲ見ザル處アリ世界中ニテ最大ノ斷層ハ北米合衆國ノあばら

きあん (Appalachian) 連嶺中ニアルモノニシテ地層ノ間隔二萬呎ナリト云フ斷層ノ接面ハ互ニ相摩擦シテ特別ノ凹面ヲ呈スルヲアリ之ヲ平滑面 (Slipken Sides) ト稱ス以上述ベシ褶曲地層ハ壓力ノ爲メニ灣曲セシモノナレモ斷層ハ自重ノ爲メニ地層ニリテ生ゼシモノナル可シ火山ヨリ噴出セシ塵灰ハ風ノ爲メニ遠方ニ運搬サレ水中ニ沈淪スル

第八圖



岩脈

西海岸及ビ英倫北地ノ炭田中ニ頗ル多シ

岩石ノ組織

地表面ヲ刪除スル諸營力(雨水、河水、海水、氷雪及ビ水河)ノ記述ハ之ヲ後章ニ譲リ茲ニ一言ヲ要ス可キアリ元來刪除作用ノ結果ハ一般ニ岩石

トアリ或ハ河流ニ伴隨シテ湖海ニ流出スル
トアリ斯クシテ火山灰ヲ以テ成ル地層ヲ堆積セシムルニ至ルモノナリ若シ其灰質粗鬆ナレバ沈澱物ハ所謂凝灰岩(Trass)ヲ造ルベシ又地表面ニ噴出セシ儘ノ熔岩ヲ稱シテ熔岩流(Lava Stream)ト云ヒ熔岩地表面ニ達スルニ際シ其通過セシ所ノ裂隙ヲ充填スルキハ之ヲ稱シテ岩脈(Dykes)ト云フ岩脈ハ蘇格蘭ノ

岩石ノ組織

ノ組織(Texture of rocks)ニ由リテ異ナルト同時ニ其鑛物ノ成分及ビ構造ノ粗密品非品モ亦與テ大ニカアルモノナリ

第一、今火成岩ヲ觀察スルニ此岩ノ組織ハ冷却セシキノ狀況ニ由リテ大ニ異ナルモノニシテ急劇ニ冷却スレバ玻璃質若クハ隱微品質トナリ徐々ニ冷却スレバ粗鬆結晶質ノ構造ヲ有スルニ至ル可シ而シテ岩石組織ノ變化ハ火成岩脈ヲ吟味スルニ由テ容易ニ知ルヲ得ルナリ今岩脈ノ周圍部ヲ見ルニ中心部ヨリモ早ク冷却シテ玻璃質ヲナスモ内部ハ熱度急劇ニ去ラザルヲ以テ粗大ナル結晶構造ヲ有スルニ至ル又銷鎔セシ岩石毫モ壓力ヲ受ケズシテ冷却スレバ其組織緻密ナラズシテ内部ニ瓦斯體及ビ結晶ヲ包藏スルヲアリ岩石ノ品狀構造ハ冷却ノ方法如何ニ由ルモノタルトハ實驗上之ヲ證スルヲ得可シ試ニ玄武岩ノ一片ヲ取り之ヲ鎔鑛爐中ニテ銷融シ之ヲ冷却セシムルニ外層

ハ黑色玻璃質トナルモ内層ハ結晶岩ヲナスヲ發見ス可シ
 第二、水成岩ノ組織ハ材質ノ形狀及ビ其岩石ヲ凝固セシムルセメン
 トノ性質ニ由リテ異ナルモノナリ卵球狀ノ碎片ハ粘着力ニ乏シキヲ
 以テ容易ニ岩塊ヲ形成スルヲ能ハズト雖モ緻密ナル泥土ハ恰モ石墨
 粉ヨリ鉛筆ヲ作ルガ如ク僅ノ壓力ニ由リテ容易ニ岩石ヲ造ルヲ得可
 シ、粘土ハ水ヲ以テ粘固セシ瓦ヲ日光ニ曝ス如ク乾燥セシメテ之ヲ人
 爲的ニ硬クナスヲ得可シ然レモ數多ノ水石岩ハ其材質如何ニ緻密ナ
 ルモ粗糙ナルモ堅硬ナルモ皆「セメント」ノ爲メニ固着セシモノナリ
 「セメント」ハ岩石水中ニ沈澱スルキニ當リ此部ヲ循環スル水ニ伴隨シ
 テ來リタルモノニシテ其性分ハ一般ニ硅酸、酸化鐵、及ビ炭酸石灰ヨリ
 成ル試ニ石片ヲ顯微鏡下ニ照スニ「セメント」ヲナス諸諸物ハ宛カモ糊
 ノ如ク岩石ノ各粒ヲ粘着スルヲ視ルナル可シ

第四章

破壞的諸營力

本章ニ於テハ高處ニアル物質ヲ崩壞シテ低處ニ運搬堆積セシムル諸
 營力ニ就テ簡短ニ略述セント欲ス抑モ奇峯劍立巍然トシテ雲界ヲ凌
 ク最高嶺ハ萬古不變ノ如ク視ユルト雖モ开ハ大ニ見解ヲ誤リシト
 ニシテ瞬時ト雖モ之ニ破壞的作用(Destructive Action)ノ働カザルヲナク
 碎片ハ斷ヘズ躍テ低地ニ降り以テ其形狀ヲ變換スル決シテ尠少ニア
 ラサルナリ若シ此作用ニシテ無カリセバ地球ハ最早活物ニアラズシ
 テ死物タルヲ觀易キノ道理ナリ夫レ然リ温度、水及ビ氷ハ岩石ノ破壞
 ヲ主宰スルニ主營力ニシテ其崩壞物ハ河流ト伴隨シテ湖海ノ深底ニ
 沈積シ後來新地ヲ成生スルノ準備ヲナスモノナリ是ニ由テ之ヲ觀レ
 バ水ハ破壞的作用ヲナスト同時ニ保存的作用ヲナスヲ明ナリ吾人ハ

是ヨリ混雜ヲ避ケンガ爲メニ一々此等諸營力 (Agencies) ヲ分離シテ特別ニ略述センコトヲ誓フモノナリ

温度ノ作用、濕潤岩石ハ乾燥スレバ収縮シ収縮スレバ罅隙ヲ生ズ設令バ乾涸無水ノ池底ニアル泥土ニ裂隙ヲ生シ或ハ夏月ノ道路ニ割目ヲ醸スハ普ク人ノ知ル所ナリ此等裂隙ハ皆温度ニ支配サル、モノニシテ高温ノ時ハ地面ノ乾燥スルコト低温度ノ時ヨリモ甚ダシキヲ以テ其裂隙著大ナルモノナリ英國けんぶつち (Cambridge) 理學獎勵會々員博士アンステッド (Ansted) 氏ノ言ニ由ルニ西班牙南部ニアリテハ乾燥季節ニハ長サ二十「ヤード」深サ八乃至十「ヤード」ノ罅隙ヲ堅實ナル砂岩中ニ造リ粗鬆ナル灰粘土中ニハ往々長サ一哩餘深サ百「ヤード」以上ノ裂隙ヲ生ゼリト云フ

上記ト反對シテ堅硬岩石乾燥スルハ熱ノ爲メニ膨脹シ寒氣ノ爲メ

ニ収縮スベシサレバ此法ニ由リテモ亦罅隙ヲ生ズルノ理ナリ英領加奈多ニ於テハ夏期ト冬期トノ温差著シキヲ以テ隨テ膨脹収縮甚ダシク爲メニ石材ヲ使用シテ建築セシ家屋ハ破損シ易キガ故ニ其建築法至極困難ナリ就中霜ノ害ハ殊ニ顯著ナリト云フ

雨水ノ作用、太陽熱ハ斷ヘズ湖海面ヨリ水ノ蒸發ヲ促シ之ヲ水蒸氣ニ變態セシメ以テ空氣中ニ飛散シテ宇宙ノ冷氣ニ遭ハシメ雲ヲ形成シ終ニ雨トナリテ陸地或ハ洋海ニ回歸セシムルモノナリ太陽熱ノ爲メニ水ノ蒸發スルコトハ左ニ陳ブル甚ダ簡短ナル實驗ニ由リテ證スルヲ得可シ

一、夏月早朝二個ノ壘ヲ取り此内ニ同量ノ水ヲ容レ之ヲ精密ニ天秤ヲ以テ其目方ヲ量リ兩者ヲ均一ニシ一壘ヲ陰影ノ處ニ置キ他壘ヲ日光ニ曝シ置キ晩方ニ至リテ再ビ其目方ヲ度ルルハ日光面ニ置キタル壘

ハ陰影ニアリタルモノヨリモ輕キヲ知ル可シ
 二試ニ水ノ一片ヲ取り之ヲ天秤ノ平均皿ニ置キ留意シテ之ヲ窺フニ
 空氣溫度氷點以下ニアルト雖モ徐々ニ其重量減シテ終ニ其平均ヲ保
 持スルヲ能ハザルニ至ルベシ
 是ニ由テ之ヲ觀レバ空氣溫度ノ如何ニ關セズ大氣ハ常ニ水面氷雪面
 及ビ濕地ヨリ水蒸氣ヲ受容シツ、アルヤ明ナリ然リ而シテ地面ニ回
 歸セシ雨若シ傾斜ノ土地ニ降ルハ水流ヲ起シ陸地ヲ崩壞シ流レト
 俱ニ土砂ヲ運搬スルハ能ク人ノ知ル所ナリ彼ノ鐵道線路ノ隄防ニ灌
 木及ビ雜草等ヲ植付クルハ其目的完ク雨ノ爲メニ崩壞作用ヲ受クル
 ヲ防グニ外ナラズ復々雨水ノ作用ノ著大ナル的例ハ土柱(Earth pillars)
 ノ生ズルニ徴シテ亦明ナリ
 土柱ハ吾人之ヲあるふす山中ニ多ク視ル所ニシテ其成因ハ左ニ陳ブ

ルガ如シ

始メあるふすノ谿床ハ岩石ノ裂塊ヲ混有スル粘土ヨリ成リ殊ニ其表
 面ニハ偉大ナル岩塊ノ數多横臥スルアリテ雨水ハ小流ヲナシテ此大
 石ニ衝突ス然ルハ流水ハ左右ニ分離シ其處ヲ流過セシ後再ビ合流
 トナルナリ此機ニ乗ジテ水ハ岩ノ兩邊ヲ刪除シ之ヲ低地ニ運搬ス若
 シ時々此作用起リテ長ク連續スルハ岩ノ周圍ハ漸々摩滅シテ地盤
 低クナリ隨テ土柱ハ長大トナリ其頂上ニ一箇ノ笠狀大石ヲ戴ク所ノ
 直立柱ヲ形成スルニ至ル可シ斯ノ如キ理ニ由リテ土柱ハ成立セシモ
 ノニシテ如何ナル暴雨アルモ堅硬ナル笠ヲ戴クヲ以テ柱頭ニ消摩作
 用ヲ受クルヲ甚ダ渺キモノナリ土柱ノ長サハ三四十呎アルハ最モ普
 通ノモノニシテ其笠石ハ大抵一ヤード平方アルヲ常トス
 水ノ機械的作用ハ些細ノ結果ニ過ギスト雖モ處トシテ此作用ノアラ

ザル無ケレバ永久年月ヲ經ルアレバ地貌ノ變ズルモ亦毫モ怪シムニ足ラザルナリ若シ雷雨盆ヲ傾ケシ道路ニ注意シ或ハ濁流ノ跡々トシテ溪溝ヲ降ルヲ目撃シ或ハ地潰及ビ石塊ノ旋轉スルノ模様ヲ見バ復タ以テ雨水作用ノ尠少ナラザルヲ知ルニ足ラン一日ノ暴雨ニ由テ地貌ノ變ズルハ些鎖タルノミ一週一年又百年ト雨日ノ數ヲ増スハ其結果果シテ何如ゾヤ余ハ諺ニ所謂斷へ間ナキ雨滴ハ岩塊ヲ掃キ去ル ("Constant dropping wear away Stones") ノ語ヲ深ク信ズルモノナリ

大氣中ニ露出スル砂岩及ビ石灰岩ノ表面ヲ現ルニ多少粗鬆ニシテ其粘着物質即チセメントハ除去セラレテ最初岩石中ニ包藏サレシモノモ亦外面ニ現出スルニ至ルベシ魚卵石一名鱗狀灰石ニ於テハ始メ雨水一々此卵粒ヲ分離シ然ル後ニ層一層ト石灰部ヲ剝奪スルモノナリ

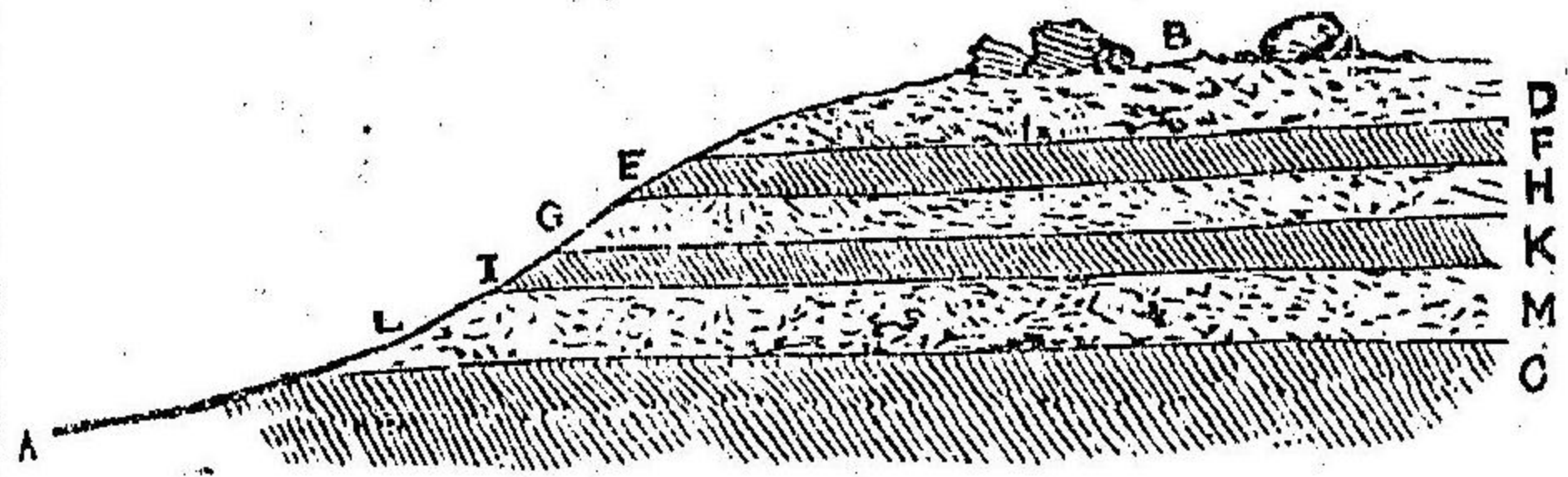
花崗岩、玄武岩及ビ總テノ火成岩モ亦永久年月ヲ經過スル間ニハ雨水

ノ影響ヲ蒙リ其固有性質ヲ失フニ至ルヲ以テ終ニ粘土ト誤認スルニ至ルコアリ斯ク腐蝕セシ花崗岩及ビ玄武岩ハ指頭ノカヲ用井テ容易ニ碎片ニ破壞スルヲ得可シ又岩石ハ空氣ノ働キ即チ風化作用ノ爲メニ其質脆弱トナルコアリ

雨水ハ唯岩石ノ表面ノミニ其働ヲ現ハスモノニ非ラズシテ深ク岩石ノ内部マデ傳達スルモノナリ前既ニ述ベシ如ク水成岩ハ各種ノ「セメント」ニ依リテ粘着セラレシ細粒ヨリ成ルモノナレハ水ハ能ク此岩質中ニ滲入シテ之ヲ洗淨ス故ニ「セメント」ノ一種ナル硅酸ハ最モ耐久堅質ノモノナリト雖ハ水ノ爲メニ其粘着カヲ失フニ至ルモノナリ然ラバ「セメント」ノ一種炭酸石灰ノ如キ亦論ヲ俟マサルナリ然レハ此外ノ不淨水即チ諸種ノ瓦斯及ビ礦物ヲ溶解含有スル水ハ岩石ニ化學的變化ヲ惹起サシムルモノナリ例令ハ炭酸石灰ハ純水中ニハ溶解シ難

シト雖凡炭酸ヲ保有スル自然水ト觸接スルハ容易ニ溶解シテ第二炭酸石灰(Bicarbonate of lime)ト化スルモノナリ

第九圖



透層不透層及泉水

又炭酸石灰ノ成分ヲ有スル石灰岩ニ鹽酸ヲ灌グ
凡ハ微音ヲ發シテ炭酸ヲ遊離セシメ以テ新化合
物ヲ作ルモノナリ此ノ如クシテ年月經過スルニ
從ヒ或鑛物ハ完ク岩石ヨリ移轉スルアリ或ハ
然ラザルモ完ク異性ノ物質ニ變化スルアリ
火成岩モ亦能ク此變化ヲ受クルモノニシテ水ハ
其合分ヲナス鑛物ヲ侵蝕シ他部へ運搬スルヲ以
テ硬質玄武岩ト雖凡時有リテハ完ク變性スル
アリ水若シ岩石ノ裂隙ニ自由ニ滲入スレバ其部
ニ變質ヲ來スハ勿論岩石ノ中心ト雖凡早晚水ハ

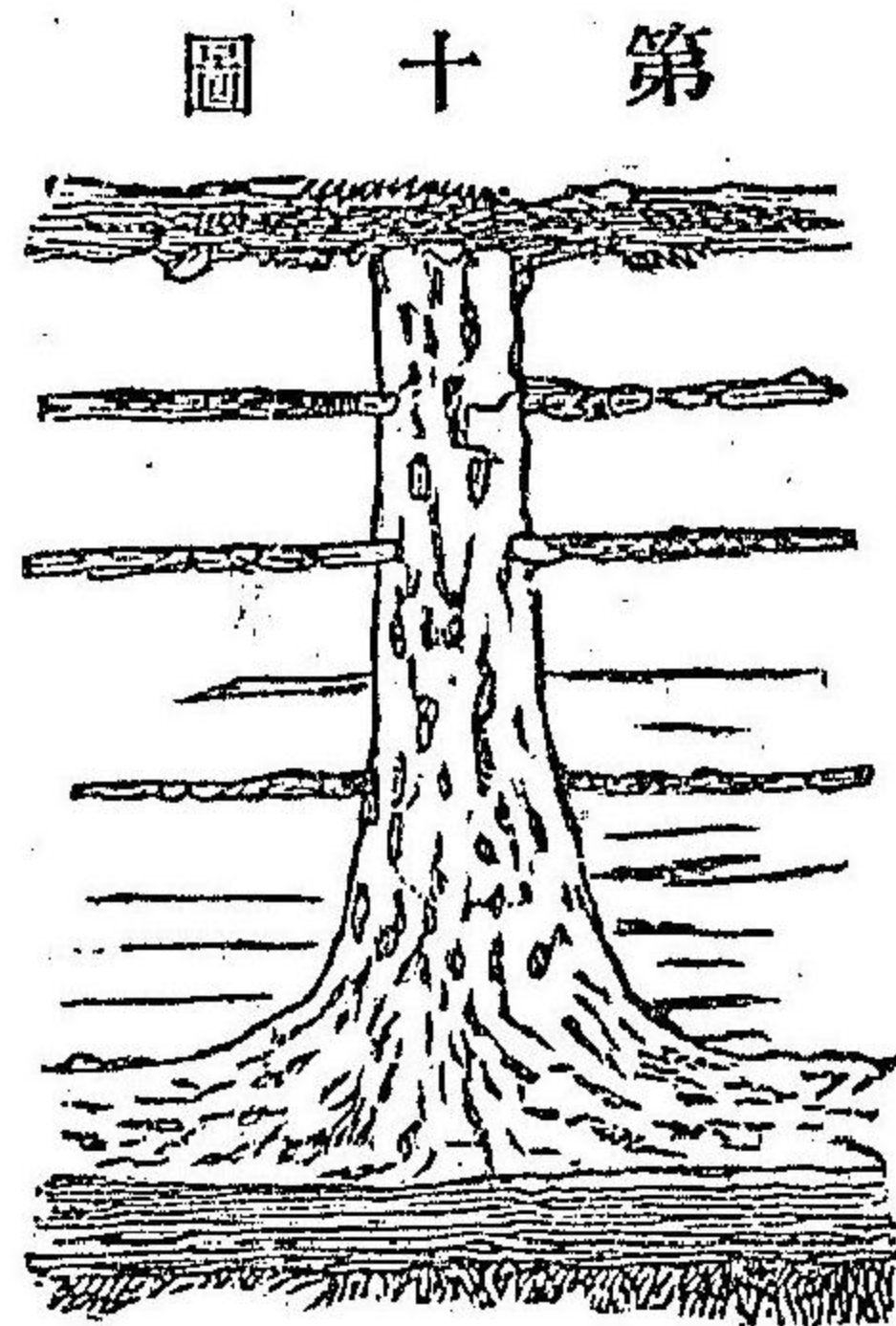
其分子間ニ竄入スルヲ以テ多少等シク化學的變化ヲ起スモノナリ今
舊火成岩ヲ取り之ヲ薄片トナシ顯微鏡ニ照シ視ルニ殆ド變化ノ徵候
ヲ示サザルモノヲ發見スルヲ能ハザルナリ

泉ハ成因、吾人ハ是ヨリ一二ノ例證ヲ舉ゲテ以テ岩石ニ及ボス水ノ
作用ヲ説明セン既ニ縷陳セシ如ク雨水ハ地上ニ降りシ後其一部ハ地
中ニ滲入シ岩石ノ裂隙ニ沿フテ其循路ヲ索ムルニ當リ或岩石ハ裂罅
甚ダ多キヲ以テ水ヲ自在ニ通過セシムルモ粘土ノ如キハ其質緻密ニ
シテ罅隙尠キガ故ニ地水ヲ通過セシムルヲナシ斯ク水ハ其透過ヲ妨
碍セラレ、地層ニ遭遇スルハ他ノ方向ニ其經過ヲ索メ終ニ地面ニ
湧出シテ泉ヲナスニ至ルモノナリ

例令ハ第九圖ニ於テ ABC 丘陵ノ断面トシ上層 D 透層(porous beds)トシ EF
ヲ粘土床トスルハ BD 表層ヲ通過スル水ハ EF 層ノ爲メニ其進行ヲ遮斷

サル、ヲ以テ止ムヲ得ズ其層ノ上面ヲ沿フテ他ノ方向ヲ取り終ニE
 ニ於テ泉水トナリテ表現スルモノナリ又GHLMヲ多孔層即チ透層トシ
 若シ此層右方ニ於テ灣曲シテ表面ニ露出スルキハ水ハ此層ヲ傳ハリ
 來ルモIKACナル粘土層アルヲ以テ通過スルヲ能ハズシテ丘陵ノ中腹
 G及ビLヨリシテ迸出スルモノナリ
 あるふず地方ニ於テハ粘土層ノ上ニ位スル崖壁ヨリ湧出スル石灰泉
 ヲ視ルヲ多シ今此地方ノ河ヲ見ルニ岩石ノ裂隙ヲ沿フテ流レ其多量
 ハ此内ニ吸収セラル、ヲ以テ泉ノ源ハ此等地下水ヨリ來リタルヲ疑
 ナシ且ツ河床ヨリ地中ニ透入スル水量ト噴出スル水量ト相平均スル
 一アリ例合ハ河水減ズレバ泉水ノ湧出モ亦一樣ニ減ズルヲ以テ見レ
 バ益々其真ナルヲ證スルニ餘アリ然レモ雨水ノ地中ニ滲入スルモ其
 四近ニ於テ泉トナリテ現ハレザルハ蓋シ地下水地層ヲ沿フテ遠地ニ

循環セシニ由ルナル可シ
 水ノ溶解力、地下水地中ヲ循環スルキハ其部ニアル岩石ヲ多少溶解



第十圖
 管砂ルアニ内聖白

シテ泉水ト俱ニ地上ニ湧出シ地中
 ニ空洞ヲ形成スルニ至ルモノナリ
 水ノ溶解力ヲ想像スルニ屈強ノ的
 例ハ白堊地方ニ於テ吾人ノ屢々視
 ル所ノ砂管(Sand-pipe)之ナリ砂管ハ
 其形多少正然タル大管ニシテ往々

其直徑數呎深サ數ヤードニ達シ其内ニハ礫磔ヲ以テ充填セラル此成
 因ハ白堊ヲ溶解セシ水ノ作用ニ歸ス可キモノニシテ白堊ハ漸々溶解
 シテ井狀ノ空孔ヲ生ズルト同時ニ上層ノ砂礫ハ此内ニ墜落シ終ニ完
 ク之ヲ充填スルニ至リシニ因ルモノナリ而シテ此ノ如キ砂管ハ他ノ

石灰岩ニモ亦等シク生ズルモノニシテ吾人ハ砂礫ヲ以テ充填セシ孔
 穴ヲ屢々石灰岩地方ニ於テ見ルヲアリ則チ東あるふず山地ニハ數多
 ノ空洞簇集シテ蜂巢狀ヲナスヲ以テ水ハ此内ニ流入シ一モ蜿蜒ナル
 河流ヲナスモノナシ
 水ノ破壞力、細流合一シテ溪流ヲナス處ノ傾斜山地ニアリテハ流水
 ノ破壞的作用殊ニ盛ニシテ多クハ河岸ヲ潰壞シ以テ蛇流ヲナスベシ
 河流灣曲スレバ流水ハ力ヲ奮テ灣入部ニ突進シ渦ヲ生シ河底ヲ剝摩
 シ深淵ヲ作り以テ峻崖斷壁ヲナセ凡之ニ對スル側邊ハ細砂堆積シテ
 淺瀬ヲナスヲ常トス直走河流ハ許多ノ抵抗妨礙及ビ摩擦ヲ受クル
 曲流ヨリモ尠キヲ以テ水勢矢ノ如ク多クハ急流ヲナセ凡之ニ反シテ
 蜿蜒蛇行スル河流ハ緩流ニシテ速力遅キモノナリ或地質學者ハ地表
 面ヲ彫刻スル主源カラ雨水及ビ河水ニ歸スルヲ躊躇スト雖凡兔ニ角

其結果ノ剛大ナルヲハ蔽フ可カラザル事實ナリトス
 急流若シ狹隘ナル崖間ヲ走ルハ所謂壺孔(Pot-holes)ト稱スル圓孔ヲ
 河床ニ穿チ此内ニ球狀ノ石ヲ懷ク此レ即チ河床ニ渦流ヲ起シ以テ石
 ハ回轉シテ機械的ニ此孔ヲ穿チタルヤ明ナリトス其他溪流ノ機械的
 作用ニ由リテ岩石ニ彫痕ヲ殘存スルヲ視ハ驚クニ堪ヘタリト雖凡永
 年月間此ノ如キ作用ヲシテ持續セシメバ茲ニ一大結果ヲ起ス一毫モ
 怪シムニ足ラザルナリ山國ノ崖壁ヲ貫通スル陝路ハ蓋シ流水ノ爲メ
 ニ切開サレシモノニシテ吾人ノ最モ驚嘆スルモノハ北亞米利加洲ノ
 ころら^ス(Colorado) 谿谷中ニアル無底谷(Canons)之ナリ溪流ハ高サ二千
 呎乃至四千呎ノ岩壁ノ深底ヲ流ル、モ前ト同シク水ノ作用ニ由リテ
 成生セシナリ
 水ノ破壞作用ハ頗ル煩雜ナルガ如シト雖凡要スルニ化學的作用及機

機械的作用ノ外他ニ之レアラザルナリ而シテ此等二作用ハ相合同シテ以テ其作用ヲ逞フスルモノナリ

第一化學的作用、岩石ノ主成分ヲナス諸礦物中硅化物及ビ炭酸石灰ノ如キハ自然水ノ爲メニ徐々ニ溶解サル、モノナリ今純水ノ一盃ヲ取り此内ニ砂糖ノ一塊ヲ投入スレバ暫時ニシテ溶解シ水ハ毫シモ異狀ヲ呈セズト雖其甘味ニ由リテ砂糖ノ溶解セルヲ知ル可シ若シ其水ヲシテ悉ク蒸發セシムレバ後ニ砂糖ノ沈澱ヲ殘スハ人ノ能ク知ル所ナリ自然ニ於テモ亦然リ吾人ハ自然水中純水ヲ視ルト甚ダ稀ニシテ鑛泉中ニ含有スル諸成分ハ皆地下水地中ヲ循環セシ際岩石ヲ溶解セシモノニ外ナラズ故ニ石灰岩地方ニアル泉水中ニ炭酸石灰ヲ含ムハ其岩石ヲ溶解セシニ由ルナリ斯ク水ハ岩石ヲ溶解シテ固形分子ヲ粘着スル處ノ「セメント」ヲ造リ或ハ流水ト俱ニ湖海ニ注出スルモノナ

第二機械的作用、水ハ溶解作用即チ化學的作用ヲナス而已ナラズ亦能ク機械的作用ヲナスモノナリ流水ハ河床ヲ摩擦シ岩石ヲ剝奪シテ之ヲ下流ニ運搬ス若シ激流ニシテ岩石ニ衝突スルキハ機械的作用ヲナス殊ニ甚著ナルモノナリ且ツ岩石ハ濁流ニ伴ハレシ礫ノ衝擊ヲ受ケ破碎ズルト其常ニシテ海濱ニ巍立スル玄武岩ト雖其波浪ニ附隨スル岩片ノ爲メニ機械的作用ヲ蒙リ摩擦サル、ヲ免レス

谷ノ成生、吾人ハ是ヨリ地層ノ構造ト直接ノ關係ヲ有スル谷ノ成因ニ就テ簡短ニ陳述セント欲ス抑モ流水ノ侵蝕ニ由テ造成セラレシ谷ノ形狀ハ其所在ツ岩石ノ構造ニ由テ自カラ差異アリ設令ヘバ其岩石ノ組織均等ナルカ或ハ其傾斜平坦ニシテ其質大氣ノ作用ニ感ジ易カラザレバ流水ハ兩側ノ危險ナル溝ヲ削成ス可シ而シテ流水ノ速力

ハ其兩側ニ於ケルヨリモ中央ニ於テ最モ速ナレバ溝ノ底ハ圓形ニ磨

滅ス可シ斯ノ如キ谷ノ截断面ハU字形ヲナス

可シ岩石軟弱ニシテ浸蝕セラレ、ト多ケレバ

谷ノ形ハV字狀ヲナス復タ河流ノ巾廣クシテ

河道ノ變換窮リナケレバ谷ハU形ヲナス可シ

上層ノ岩石柔弱ニシテ下層ノモノ堅硬ナレバ

谷ハY字形ヲナス可シ若シ岩層ノ傾斜平坦ナ

ラズシテ其層中裂口アレバ谷ハ第十一圖ニ示

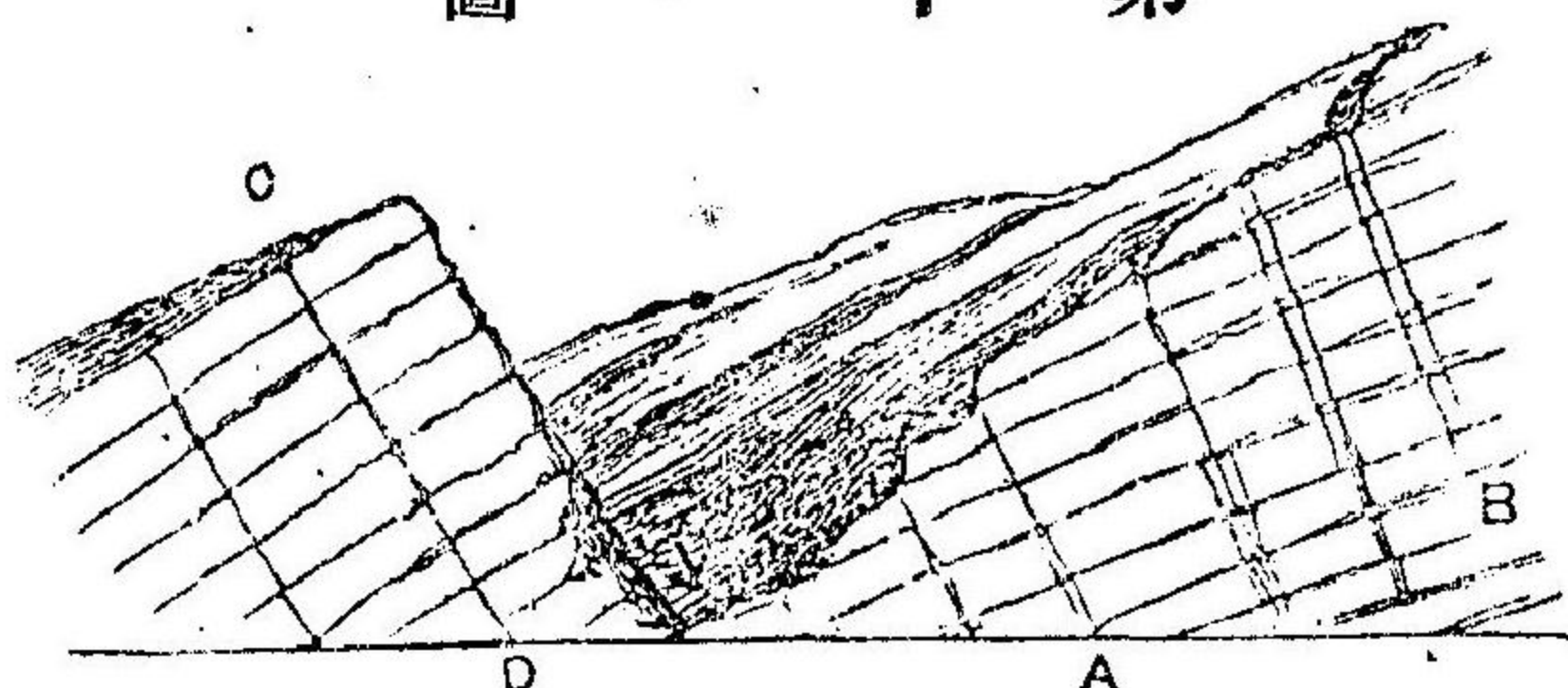
スガ如キV字形ヲナスモ其一岸ハ他岸ヨリモ

急險ナル可シ而シテ雨水若クハ雪霜ハ其傾斜

ノ緩慢ナル方ニ向テ働クト多シトス

既ニ陳ベシ如ク急流ハ緩流ノ如ク蜿蜒曲灣流スルトナク大抵直流ヲナ

第十圖



(口裂ハDC層地ハAB)谷蝕侵

破壞的諸營力

スモノニシテ其曲流ノ速力遅キハ迂曲回轉シテ數多ノ抵抗ヲ受クル
ニ由ルモノナリ而シテ始メ溪谷在ツテ河道ヲ之ニ造ルニ非ズシテ河
流ガ溪谷ヲ造リシモノタルハ前段ニ照シテ明ナリトス又陸地ノ形勢
ハ河流ノ方向ヲ定ムルモノタルハ勿論ナレモ現今吾人ノ視ル機械的
痕跡ハ河流其モノ、作業タルト疑フベクモ非ズ現時大豁谷中ヲ流過
スル河道ハ往古ニ溯リ推考スルキハ其中一層大ナリシト亦明瞭ナリ
トス而シテ幾多ノ星霜ヲ經過スルニ隨ヒ降雨ノ量ニ増減アルニ由リ
テ以テ河流ノ含有物其兩側ニ沈積シ其中次第ニ縮小シ終ニ現今ノ河
系ヲナセシナリ此理過去ノ地質歴史ヲ研究セバ容易ニ了解スルヲ得
可シ

雨水及河水ノ破壞力ハ唯雨量ノ多寡ニ關係スル而已ナラズ降雨ノ急
劇ナルト緩慢ナルトニ由リテ亦異ナルモノナリ假令バ毎日ノ雨量一

時ノ十分ノ一ナルキハ降雨ノ爲メニ刪除作用ノ起ルナク一般ニ平穩
 ニシテ傾斜甚ダシキ土地ト雖モ草木依然トシテ之ヲ被覆スレモ若シ
 三週間内ニ三十六吋半ノ雨量アレバ降雨ノ力ハ非常ナルモノニシテ
 草葉ハ雨滴ノ爲メニ損害ヲ蒙リ其根ハ大地ヲ固メテ安立スルヲ能ハ
 ザルヲ以テ茲ニ洪水ヲ醸シ刪除作用ハ更ニ顯著ナルモノナリ讀者若
 シライエル(Lyell)氏著地質原論(The Principles of Geology)ヲ一讀セバ此證例
 ヲ發見スルヲ決シテ難カラズ彼東ベンガル(Bengal)ノかしあ(Kasia)山ニ
 於テハ一年ノ雨量五百吋ナレモ其多量ハ半年間ニ降りシモノナリ今
 其結果ハ如何ニト云フニ河流ハ之ガ爲ニ汎濫シ砂岩其他ノ地層ハ崩
 壞シテ砂礫ト變シ四方ニ轉散シ終ニ豐富ノ沃土モ變ジテ礫礫タル瘠
 土ト化スト云フ
 流水ハ運搬力、水ノ爲メニ崩壞侵蝕サレシ土砂ヲ運搬スル主權ハ河

破壞的諸營力

流ノ占有スル所ニシテ河床ニ沈淪セル岩片ハ陸上ニ坐スルモノヨリ
 モ水ノ幫助ヲ蒙リ大ニ輕キヲ以テ僅少ノ力ニテ之ヲ轉流セシムルヲ
 得可キナリ設令バ一時間ニ三百「ヤード」ノ割合ヲ以テ馳スル河流ハ微
 細ノ粘土ヲ能ク運搬スルノ力アリ若シ之ヨリモ十二倍ノ速力ヲ有ス
 レバ卵大ノ石ヲ運搬スルノ力アリ這ハ即チ歐洲大陸諸大河ノ平均速
 力及ヒ運搬力ナリトス流水若クハ霜ノ爲メニ崩壞セシ岩片ノ進行ヲ
 視ルニ最初崖下ヲ流ル、急流中ニ墜落シ相衝突シテ其角稜摩滅シ球
 形トナリ益々下流ニ降ルニ從ヒ破壞シテ終ニ細粒トナル然レモ河流
 ノ勾配緩慢ニシテ水ノ速力減ズルニ至レバ細砂ハ自重ノ爲メニ堆積
 シテ新地層ヲ造ルニ至ルモノナリ
 三稜洲ハ成因、河流若シ湖中或ハ海中ニ流入スルキハ其速力劇ニ減
 ズルヲ以テ土砂ハ直ニ水底ニ堆積シテ淺瀬ヲ成シ沼地ト變シ出水毎

ニ堆積物ヲ増シ以テ終ニ水面上ニ一新地ヲ現出スルヲアリ此新地ヲ稱シテ三稜洲(Delta)ト云フ蓋シ其形希臘文字^{デルタ}△ニ似ルヲ以テナリ斯ノ如ク三稜洲ハ河口ニ堆積セラル、モノナレモ若シ河口ノ潮流急ナルキハ土砂ハ他方ニ運搬サル、ヲ以テ茲ニ其成生ヲ視ルヲ能ハズ貌列顛諸川ノ河口ニ三稜洲ヲ見ザルハ氣候ノ適度ニシテ刪除作用ノ著シカラザルト河勢重キ物質ヲ運搬スルカナキトニ由ル而已ナラズ海岸ハ斷ヘズ潮流ノ掃フアルニ歸因スルモノナリ

然レモ試ニ世界ノ地圖ヲ披キ見レバ幾多ノ三稜洲ヲ發見ス可シ即チ^{ローン}Rhône)ば^ポPo)な^スる(Nile)み^しび^ーMississippi)及^ビが^んぢ^す(Ganges)ノ如キ皆其著名ナル三稜洲ヲ河口ニ造成セリ印度ノが^んぢ^す及^ビぶ^らま^ぶー^つら(Brahmaputra)ニ流ニ由リテ造ラレシ三稜洲ハ長サニ百二十四哩巾二百十六哩ニシテ河水ハ八個ノ小流ニ分岐シテ海ニ朝

セリ地學ノ大家ライエル氏ノ測算ニ由ルニが^んぢ^す及^ビぶ^らま^ぶー^つら兩河ノ年々べんがる(Berget)灣ニ運搬スル土砂ハ其量固體ニシテ六千四百萬立方呎ニシテ之ヲ以テ埃及三稜塔四十二ヲ築クヲ得可シ今之ヲ他ニ譬フレバ厚サ一呎ニシテ百七十二平方哩ノ地面ヲ被覆スルニ足ルト云フ

其他河水ハ其内ニ溶解スル鑛物即チ首トシテ炭酸石灰ノ多量ヲ運搬スルモノナリ今ハイゲン(Hagen)氏ノ計算ニ由ルニ毎年ら^いん(Rhine)河ヨリ流出スル炭酸石灰ノ量ハ充分生長シタル牡蠣三千三百二十五億三千九百萬個ノ介殼ヲ作ルモ尙ホ餘リアリト云フ此鑛物ハ啻ニ動物ノ介殼及^ビ骨骸ヲ造ル材料トナル而已ナラズ多少水中ニ沈澱スルモノナリ而シテ此等動物死スルキハ其殼及^ビ骨ハ海底ニ沈積シ以テ未來ノ石灰岩ヲ形成スル物質トナルモノナリ

第五章

海水ノ作用

洋海ハ破壊的營力中亦緊要ノ作用ヲナスモノニシテ波浪ハ海岸ヲ亂
 撃シ海流ハ其碎片ヲ運搬シテ之ヲ靜穩ナル深底ニ堆積スルモノナリ
 吾人ノ洋海ニ於ケル破壊的作用ト稱スルハ首トシテ波浪ノカヲ云フ
 モノナレバ洋海ノ刪除作用ハ巍峨タル海岸ニ猛烈ニシテ港灣内ニテ
 ハ却テ其作用微々タルモノナリ那威(Norway)海岸ニ於テハ前世界氷河
 融解ノ爲メニ平滑トナリタル岩石水中ニ沈淪セシ而已ナラズ現今ト
 雖モ大西洋高浪ノ激カヲ受クルヲ以テ漸々其地貌ヲ變換スルノ傾向
 アリ英倫海岸モ亦浪波ノ營力ヲ受クルト尠少ナラズ博士ゲーキー(Ge-
 ⑤氏ノ説ニ由ルニ著大ナル浪波ハ往々高サ二百呎ノ絶壁ヲ越ヘテ進
 撃シ其力能ク重量八噸半ノ岩塊ヲ破壊シ之ヲ高潮標ヲ抜クト六十二

呎ノ高處ニ堆積スルヲアリト云フ
 嶮崖斷壁ヨリ成立スル海岸ハ浪波ノ爲メニ機械的作用ヲ受ケ以テ空
 洞ヲ造ルトアリ各所ニ碁布スル岩礁若シ其周圍ニアル岩石ヨリモ堅
 硬ナルキハ暗礁ヲ形成シテ久シク破壊サレズト雖モ結局浪波ノ爲メ
 ニ崩壞サルニ至ルモノアリ地方ニ因リテハ第八圖ニ示スガ如ク岩
 石數多ノ岩脉ノ爲メニ截切セラレ此所ヲ巨浪ノ破撃スルニ由リテ塔
 狀ノ岩柱ヲ造レモ若シ其作用ヲ受ケザルキハ依然牆立シテ壁狀ヲナ
 セリ何處ニ到ルモ海岸岩礁ヨリ成ルキハ必ず多少浪波ノ破壊作用ヲ
 目撃スルヲ得可シ

讀者ハ他日ライエル氏著書ニ就キ海水作用ノ詳説ヲ知ルノ機會ニ遇
 フモノナレバ予ハ之ヨリ唯簡短ニ其二例ヲ擧グルニ留マランノミ、の
 るふをるく(Norfolk)ノせりんぐはむ(Sheringham)ニアル海岸ハ海水ノ爲

メニ一年ニ平均一「ヤード」破壊セラル即チ一千八百二十九年ニハ深ノ二十呎ノ海底トナリシ處モ僅カ四十八年ノ往古ニ溯リ觀レバ海拔四十呎ノ海岸ニシテ家屋ヲ其上ニ構ヘタリト云フ復タけんちす(Kentish)海岸ニアルリくるば一寺院 (Reculver Church) ハ現今高サ二十五呎ノ絶岸上ニ聳立スルト雖モヘンリー第八世(Henry VIII)ノ時ニアリテハ内地一哩ノ所ニアリタリト云フ

斯ノ如ク海水ハ浪波ヲ起シテ海岸ヲ破壊スルモノナレバ颶風ノ時ノ怒濤ハ其營力頗ル強大ニシテ一呎平方ニ三噸ノカヲ以テ海岸ヲ打撃シ之ヲ破片トシ再ビ之ヲ以テ岸ヲ打破シ其機械的作用ヲ逞フスル更ニ甚著ナリ其他霜及ビ諸種ノ營力モ亦等シク海岸ヲ破壊スレバ時々其作用阻滯セラル、コアリ即チ碎片ハ毫モ海水ノカヲ要セズシテ絶壁ヨリ墜落スルモ崖下ニ堆積シテ茲ニ傾斜ノ小丘ヲ造リ波浪ハ之ヲ

打越シテ侵襲スルヲ能ハザレバナリ

海角斗出セル崖下ト雖モ往々海藻ノ繁殖セルヲ以テ見レバ海水ノ作用ハ左程顯著ナルモノ、如ク觀ヘザレバ開ハ一時ノ空想ニシテ永遠ノ年月ヲ經過セバ其作用ノ尠少ニ非ザルヲ認ムルナラン淡水ハ多ク岩石ヲ崩壞シ之ヲ分解シ以テ腐敗セシムルト雖モ海水ハ完ク之ト反對ノ結果ヲ有スルモノ、如シ始メ陸地ヨリ崩壞セシ岩片ハ海流ノ爲メニ掃除セラレ細片トナリ終ニ細砂トナルモノニシテ此方法ハ吾人ノ常ニ細砂ノ堆積セル擊浪濱ニ於テ視ル所ナリ而シテ浪波ハ碎片ヲ衝擊シテ之ヲ前方ニ驅逐シ其退クキハ再ビ後方ニ引致スルモノナルガ故ニ吾人注意シテ海濱ニ立ツキハ復タ能ク多角碎片ノ變シテ圓滑ナル細砂トナル模様ヲ視ルヲ得可シ

海流ハ作用 浪波ノ起因ハ主トシテ風伯ニ歸スルモノニシテ若シ風

ナケレバ海洋ニ破壞的作用起ルヲナシ然レモ渣滓ヲ遠海底ニ運搬スルハ浪波ノ力ニ非ズシテ寧ロ海流(Currents)ノ力ニ由ルモノナルヲ恰モ陸ニ河アリテ運搬作用ヲ司サドルガ如シ

潮汐ハ海流ヲ起ス主原因ニシテ吾人天文書ヲ繙ク時ハ容易ニ了解スルヲ得ル如ク一日二回ニ起ル所ノ顯象ナリ其原因ハ世人ノ夙ニ記憶セル如ク太陽及ビ太陰ノ合同引力ニ歸スルモノニシテ其滿潮ノ時ハ浪波ヲ起スヲ甚著ナリ深キ洋海ニ於テハ潮汐ノ干滿著シカラズト雖モ港灣内ニアリテハ潮波ヲ起スヲ甚ダシク隨テ其破壞作用モ亦逞シキモノナリ

其高潮及ビ低潮ノ差ハ勿論處ニ由リテ異ナレモ罕ニ三四十呎乃至七十呎ニ達スルヲアリふわんで一灣(Bay of Fundy)ノ如キ之ナリ此ノ如ク一日二回水平ニ大變動起レバ隨テ茲ニ一種ノ海流ノ伴隨スルハ悟リ

易キノ道ニシテ此海流ノ爲メニ物質ハ諸方ニ運搬サル、モノナリ温暖海洋ニアリテハ水ハ著シク蒸發スレモ寒冷海洋ニテハ蒸發作用盛ナラザルヲ以テ乙ヨリ甲ニ向ヒテ海流ヲ起スノ理ナル可シ

例ヲ擧ゲテ之ヲ説明センニ紅海(Red Sea)ハ太陽熱ニ由リテ年々厚サ八呎ノ水層ヲ流出セシムルヲ認知セリ故ニ漸々水量ノ減少スルト同時ニ之ヲ補充スル爲メニ海流はべるまんでぶ(Bab-el-Mandeb)海峡ヨリ流入セザルヲ得ズ又理論上温暖ナル海水ハ寒冷ナルモノヨリモ間隙多キヲ以テ兩者同容積ニテ同一攪分ヲ含有スルモハ其温暖ナルモノハ輕キヲ明ナリ蓋シ海流ハ此理ニ由リテ起ルモノナル可シ復タ海水ハ種々ノ原因ニ由リテ攪分ノ量各所多少不同ナルヲ以テ隨テ其比重異ラザルヲ得ズ之レ亦海流ヲ起ス一原因トナルモノナリ且ツ長日月間同一方向ニ吹ク風モ亦海流ヲ起ス主原因ニシテ風ハ水分子ヲ衝撃

シ以テ水ニ進行運動ヲ起サシムルモノナリ
 スミートン (Sheaton) 氏ノ發明ニ由ルニ長サ四哩ノ溝ニ並行シテ吹ク
 風ハ其風上ニ於テ、水準ヲシテ四吋高カラシムト而シテ風息ムルハ水
 準、原ニ歸ルハ言ヲ俟タズ茲ニ又一種海ニ流出スル河流ノ餘響トシテ
 起ル海流アリ例之バ南米アマゾン (Amazon) 河ハ海ニ朝スルノ後一時間
 ノ速力三哩ノ割合ヲ以テ海流ヲ起シ河口ヨリ三百哩隔タル沖合マデ
 達スト云フ
 洋流ノ作用、以上述ベシ海流ト其原因大同小異ニシテ太平洋中ニ其
 所ノ斷へ間ナキ水ノ大循環アリ之ヲ稱シテ洋流 (Ocean Currents) ト云フ
 洋流ハ亦海流ト同様ニ物質ヲ運搬スルノ作用アリ其速力ハ一様ナラ
 ズト雖決シテ遅キモノニ非ザルナリ
 れ一す、おふ、あるだーねー (Race of Alderney) ト稱スル洋流ハ一時間ニ八

哩ノ割合ヲ以テ進行シ常ニ暖水ト寒水トノ戰ニ因リテ霧ノ起ルアル
 ヲ以テ水夫ハ此内ニ入ルルハ容易ニ自己ノ位置ヲ知ルト云フぶりす
 とる海峽 (Bristol Channel) 及ヒまぜらん海峽 (Magellan Straits) ヲ流過スル洋
 流ハ一時間ニ十四哩ノ速力ヲ有セリ洋流中最モ有名ナルハ灣流 (Gulf
 Stream) ニシテ墨西哥灣ヨリ起リテ大西洋ヲ横斷シ以テ歐洲西岸ノ氣
 候ヲ調和ス即チ貌列嶺及那威西岸ノ冬月比較的温暖ナルハ此流
 ニ職由スルモノニシテ其速力ハ一時間平均三哩乃至四哩ナリ
 斯ク洋海ハ管ニ物質ヲ運搬スル而已ナラズ復タ直接ニ吾人ニ影響ヲ
 及ボス一ト大ナリ海水ノ刪除作用ハ平穩ナル深底ニ存スルモノニ非ズ
 猛烈ナル颶風起リ怒濤泡沫ヲ擧グルト雖ハ深サ二百ヤード乃至三
 百ヤードノ深底ニアリテハ甚ダ靜謐ニシテ殆ト水ニ動搖アル一トナシ
 而シテ洋流モ亦比較的表面ヲ流ル、モノナリ海底ハ斯ク靜穩ナリト

雖其深ク探險スル片ハ大洋循環ヲナス微弱運動アリテ微細物質ノ移
轉ヲ司ドルモノナリサレト刪除作用ハ毫モアルコトナシ而シテ大洋循
環(Oceanic Circulation)トハ寒暖温差ノ爲メニ海水ノ交代スルコト云フモ
ノニシテ近時博士カーペンター(Carpenter)氏ノ深海探究ノ結果ニ由リ
テ始メテ此運動アルヲ確知スルニ至レリ

第六章

氷ノ作用

吾人ハ本章ニ於テ水凍結シテ氷トナルニ由リテ起ル所ノ破壞的作用
ニ就テ略述セント欲ス

抑モ液體凝固シテ氷化スル片ハ膨脹シテ其容積殆ド十分ノ一増加ス
語ヲ換ヘテ之ヲ言ヘバ水ノ十立方吋ハ氷結スレバ十一立方吋トナル
モノナリ此事實ハ氷ノ特性ニシテ若シ急劇ニ其容積膨大スレハ其營

力モ亦強大ナルモノナリ故ニ水ヲ以テ充タル鉛管ト雖其水凍氷ス
レハ容易ニ破壊ス又厚サ一時ノ鐵球ト雖其中心ニ水ヲ充タシ其口
ヲ堅ク閉塞シ試ニ之ヲ凍凝セシムレバ其面ニ龜裂ヲ生ズルコトアリ
此理ニ由リ氷點温度ヨリモ尙ホ寒冷ナル土地ニ於テハ氷ノ爲メニ著
大ナル破壞作用ヲ蒙ルヲ常トス今岩石中ニ竄入セシ水凍結スレバ容
積増スヲ以テ其張力ノ爲メニ岩石ハ破壊ス故ニ石工ハ凝氷ノ爲メニ
石板岩ノ割裂セルヲ見テ人工ノ遠ク自然力ニ及バサルヲ悔ユト云フ
吾人モ亦往々建築用ノ石材破碎シテ裂片トナリシヲ視ルコトアリ例之
ハ北米加奈多ニ於テハ堅牢ナル花崗岩ト雖其水中ニアル片ハ冬月氷
結シテ崩壊スルコト罕ナラズ又山崖ノ脚下ニ堆積セル岩片ハ首トシテ
氷ノ作用ヲ受ケテ崩壊墜落セシモノナリ其他嶮峻巍峨タル奇峯ノ劍
立スルハ蓋シ此營力ノ爲メニ彫刻作用ヲ受ケシ結果タルコト疑ナカル

可シ
氷河ハ作用、氷ノ破壞作用中偉大ノ勢力ヲ有スルモノ之ヲ氷河作用
(Glacier acts)ト云フ氷河ハ如何ニシテ成生セシモノナリヤト云フニ始
メ地表面ヨリ水蒸氣トナリテ上騰セシ水分ハ宇宙ノ寒氣ニ遇ヒテ氷
結シ雨滴トナラズ雪花トナリテ地上ニ降り終年融解セズシテ臘々々
ル銀世界ヲナスアレバ氷河ノ由テ起ル基礎既ニ成リタルモノナリ若
シ日本ノ氣候現今ニ於ケルヨリモ漸々寒冷ニ趣クモノト假定セバ年
々山嶺ニ降下スル雪ハ夏月ト雖モ隱暗タル山谿ニ於テハ融解セザル
可シ尙ホ一層寒氣ニ到レバ雪塊ハ漸々粗鬆質ノ氷塊ニ變シ山嶽ヲ破
壞スルヲ蓋シ尠少ニ非ザルナリ
夫レ然リ山頂ニアル雪ハ最初太陽熱ニ由リテ一部融解シテ滴々流下
シ下部ニアル雪ニ壓力ヲ加ヘ以テ氷化スルヲ恰モ冬月雪ヲ集メテ之

ヲ壓迫シ雪球即チ氷塊ヲ造ルト異ナラズ
右ノ理ニ由リ氷化セシ雪層ハ傾斜甚ダシキ山腹ニ永存スルヲ能ハズ
シテ徐々ニ低地ニ向ヒテ運動ス吾人ハ此運動即チ氷河運動ノ由テ起
ル原因ヲ詳論スルヲ厭フモノナリ蓋シ开ハ頗ル難問ニシテ諸説アリ
ト雖モ學説未ダ確定セザレバナリ氷河ノ速力ハ甚ダ遅キモノニシテ
一日一呎ヲ超過スルヲ罕ナレバ唯緩徐タル匍匐運動ト見做ス可キナ
リ然レモ其運動ノ方法ハ河流ニ於ケルト毫モ異ナルヲナク中央部ハ
両側ヨリモ摩擦ヲ受クルヲ尠キヲ以テ割合ニ速ナリ且ツ氷河ノ上流
ハ其下流ニ於ケルヨリモ速力峻速ナルモノナリ斯ク場所ニ由リテ運
動不同ナルヲ以テ氷河ノ爲メニ摩擦サレシ谷底ノ平面一齊ナラズシ
テ數多ノ搔傷線ヲ表ハスヲ常トス
又氷河ノ匍匐スル溪谷ハ其形正然タルモノニ非ズシテ所ニ由リテ其

巾廣キヲアリ或ハ狹キヲアリ氷河若シ此狹谷ヲ流動スルキハ壓力ヲ受クルヲ著シキヲ以テ益々固結シ稀ニ破碎スルヲアレモ氷河ノ接觸面濕潤スルキハ直ニ再ビ氷結シテ本形ニ復スルモノナリ

氷河ハ河川ト同シク破壞作用及ビ運搬作用ヲナスモノナレモ破壞物質ヲ移轉セシムルニハ河流ノ如ク河底ヲ進ムモノニ非ズシテ其表面ニ戴積シテ運搬スルモノナリ今此點ニ注目シテ考察スルニ冰雪ノ爲メニ破壞セシ岩片ハ雪崩(Avalanches)ト共ニ氷河ノ上ニ降落シ夫レヨリ徐々ニ低地ニ向ヒテ運搬サル、モノナリ斯ク氷河ノ戴積セル岩塊ヲ稱シテ氷河碎石(Moraine)ト云フ

氷河ヲ以テ充填サル、二谷合シテ一谷ヲナスキハ氷河合シテ一トナルハ勿論其碎石モ亦合シテ氷河ノ中央ニ一列ヲナスモノナリ太陽熱漸ク氷河面ヲ融解スルニ當リ碎石氷面ノ所々ヲ被覆スルキハ其部ニ

限リ熱ノ爲メニ氷ハ融解スルヲナクシテ其儘存立シ其周圍ノ表面ノミ融解スルヲ以テ碎石ハ一ノ隆起線ヲ造ルト雖トモ屢々氷河ニ裂隙ヲ生ズルヲ以テ此内ニ陥落シテ其形跡ヲ留メザルニ至ル氷河將サニ低地ニ達セントスルキハ盛ニ太陽熱ノ爲メニ融解シ最早再ビ氷結スルノ力ナク其速力モ漸ク増シテ岩塊ヲ水ト俱ニ推出シ此處ニ錯雜堆積ヲナス此壘積ヲ稱シテ結尾氷碎石(Terminal moraine)ト云フ

氷河ノ結果、是ヨリ氷河岩石ヲ摩擦スルニ由リテ起ル所ノ結果ニ就テ述ベンニ重大ナル氷塊ハ破裂シテ間隙ヲ生ズルニ非ザレバ凸凹窮リナキノ谷底ヲ跋陟シテ降下スルヲ能ハズ而シテ此裂隙ニ墜落スル岩片ハ亦非常ノ消摩力ヲ受ケ爲メニ碎粉ト變ジ或ハ其岩面恰モ鏡

(Fig. 10)ヲ以テ摩擦セシ如ク粗鬆面ハ變シテ平滑面トナルヲアリ

氷河一たび經過セシ地盤ヲ形成スル岩石ハ稜角ヲ備フルヲナク釘鈕

狀ノ外形ヲ表ハシ之ヲ遠地ヨリ眺ムレバ恰モ羊群ノ背面ヲ視ルガ如シ而シテ之ニ接近シテ視ルキハ其平滑面ニ無數ノ搔傷線アルヲ認ム此徵標ハ則チ氷河ノ經過セシ特徴ニシテ此線ノ走ル方向ハ即チ氷河ノ匍匐セシ方向ヲ指示スルモノナリ

谿底ノ形狀崎嶇凸凹窮リナキモ氷河ハ水ノ如ク之ニ應ジテ其形ヲ變更スルモノニ非ザルガ故ニ深ク陷没セル岩面ハ氷河ノ通過ニ遇フモ接觸セザルヲ以テ更ニ搔傷線ヲ生ズルヲナシ此線ノ有無ニ由リテモ亦如何ナル方法ニ氷河ノ運動セシモノナルヤヲ知ルヲ得可シ

現今氣候温暖ニシテ一片ノ氷塊ダモ視ル能ハザル地ト雖モ左ニ陳ズル四ヶ條ノ一ニ適應セルヲアレバ往古一々ビ氷河ノ非常ニ發育セシヲト定スルヲ得可シ

第一 側部氷碎石(Lateral Moraine)及ビ結尾氷碎石ノ存在スルヲ

第二 孤立シタル岩塊即チ棄子石(Perched blocks)ノ存在スルヲ

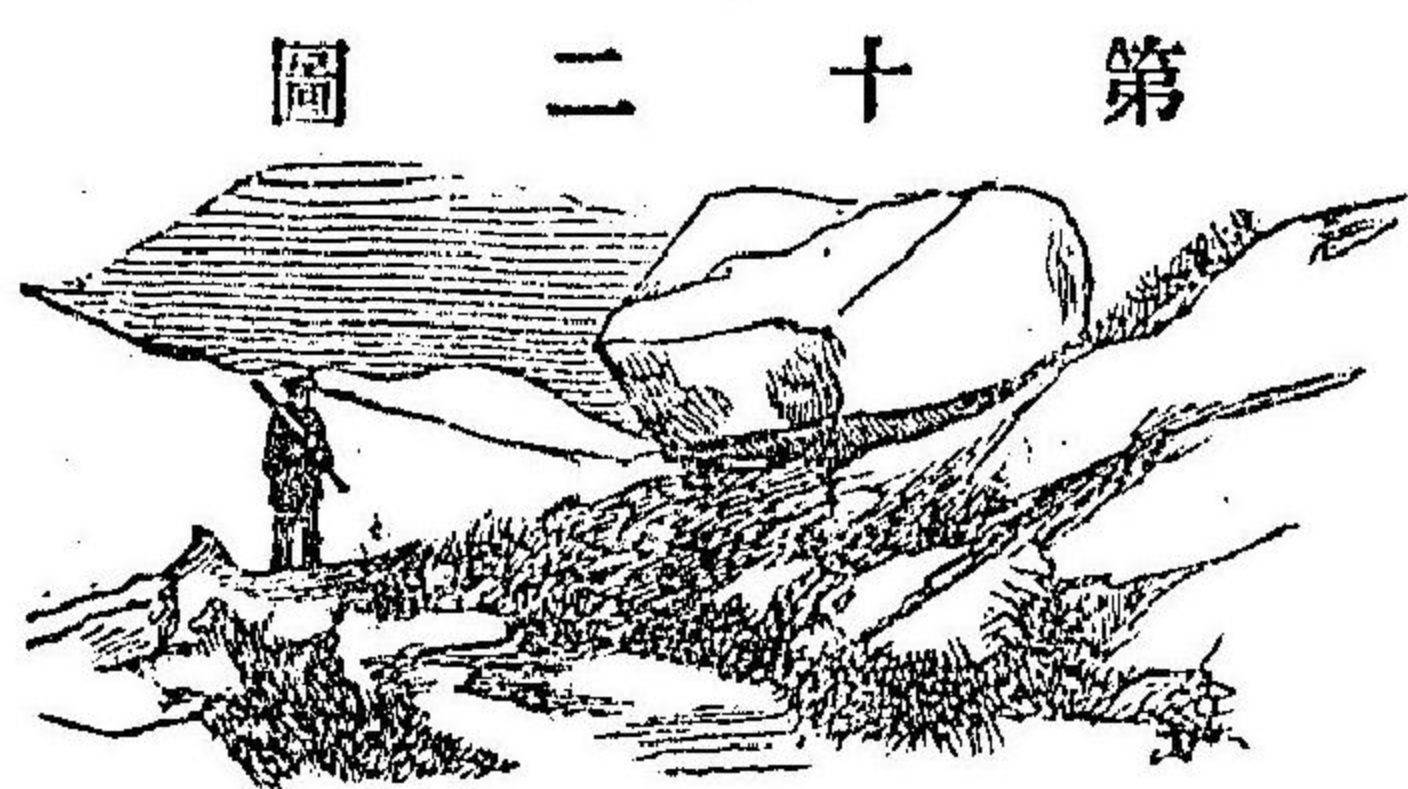
第三 研磨サレタル球狀平滑石ノ存在スルヲ

第四 岩石面平滑ニシテ搔傷線ヲ表出スルヲ

氷河ノ發育セシハ地質時代中比較的新世ノ出來事ニシテ當時ニ在テハ北半球ノ大部分ハ氷河ヲ以テ被覆サレ彼ノあるぶす山氷河ノ面積現今ヨリモ著シク廣クシテ後世ローン(Rhone)氷河ト稱スルモノハあるぶす山中ノ最高嶺もんとぶらんく(Mont Blanc)ノ東端ヨリ侏羅山マデ彌慢シ瑞西ノ湖水及ビ北部伊太利ハ悉ク此氷河ノ爲メニ被覆サレタリ蘇格蘭ノ氷河ハ遠ク海中マテ播布セシ徵アリ英倫、威爾士モ亦等シク氷河ノ被覆スル所トナレリ

河流モ亦氷河ト同シク其流過セシ地盤ノ岩石ヲ平滑ニスルモノナリ然ラバ吾人ハ如何ニシテ河流ト氷河トノ作用ヲ區別スルヤ又山頂ヨ

リ墜落シ氷河ニ由リテ運搬サレシ氷碎石ト洪水ノ爲メニ運搬サレシ
 堆積物ト及ヒ氷河ノ運搬セシ棄子石ト山壁ヨリ落下セシ岩片ト如何
 ニシテ區別スルヤハ普通ニ起ル疑問ナリトス
 然レモ此等ノ凝團ハ次ニ陳ブル證據ニ由リテ氷解スルヲ得可シ
 第一、流水ハ岩石ヲ開鑿スルヲ氷河ヨリモ甚ダシ且ツ流水ノ消摩痕
 跡ハ「形ヲナセモ氷河ノ消摩痕跡ハ之ト全ク反對シテ「形ヲナス可
 シ又流水ハ壺孔ヲ造レモ氷河ハ飾鈕狀ノ半圓球ヲ造ルナリ
 第二、氷河碎石ハ一般ニ中部凸ニ隆起シテ山脊狀ヲナスモ流水ノ作
 用ニ由リテ破壊セシ裂片ハ通常多角ニシテ銳稜アリ且ツ消摩條痕著シ
 ク發育セサルヲ以テ絶ヘテ小球狀ノ圓岩ヲ形成スルヲナシ斯ク流水
 運搬物ト異リタル氷碎石堆積スレバ其四近ニアル岩質ト完ク異リタ
 ル材料ヨリ成立ス或ハ剝岩ニシテ石灰岩ノ上ニ位置ヲ占メ或ハ完ク



第十圖 (威那) 石子棄

縁ナキ花崗岩ノ亢立スルアレバ氷河ニヨリテ遠方ヨリ運搬サレタル
 モノナルヲ明ナリ
 第三、或ル證據ニ由リテ眞ノ棄子石タルヲ認知スルヲ得可シ即チ
 棄子石ハ通常其形大ニシテ其位置母岩ノアル地ト非常ニ遠隔スルヲ
 以テ流水ノ爲メニ運搬サレシモノト想像スル
 一能ハズ且ツ一タビ高處ヨリ回轉シテ降リシ
 者ナレバ降ルニ隨ヒ速力加ハルガ故ニ決シテ
 傾斜地ノ中腹ニ於テ突然其運動靜止スルノ理
 ナシ然ルニ棄子石ハ第十二圖ニ於ケルガ如ク
 傾斜地ノ中央ニ於テ安坐スルヲ以テ觀レバ氷
 河ノ爲メニ運搬サレ其融解スルニ由リテ其處
 ニ位置ヲ定メシモノタルヤ蓋シ疑ナカル可シ

氷河ハ強大ナル鑿凹力ヲ有シ以テ山地ニ湖水ヲ經營スルモノナルヲ
 ハ目下學者ノ信ジテ疑ハザル所ナリ彼ノあるふす山中ニアル許多ノ
 小湖ハ皆此力ニ由リテ成生セシモノナリト云フ然レモ此地方ノ湖水
 成因ニ就テハ諸說紛々論難攻撃一定セズト雖モ兎ニ角山地ニ於ケル
 多年ノ實驗ニ徵スルニ現今ノ氷河ノ鑿凹力ハ比較的大ナルモノニ非
 ズ數多ノ學說ヲ述ベ此レガ難問ヲ解スルハ小冊子ノ許サ、ル所且ツ
 初等學生ニ取リテ緊要尠ケレバ茲ニ之ヲ省略ス
 氷山 現今綠蘭土ニ於テ觀ル如ク氷河ハ漸々低地ニ降り海岸ヨリ斗
 出シテ自重ノ爲メニ破壞シ終ニ海中ニ落下シテ泛々水面ニ浮ブア
 リ此浮氷塊ヲ稱シテ氷山(Icebergs)ト云フ氷山ハ其容積頗ル大ナルモノ
 ニシテ時々周圍一哩乃至二哩厚サ千呎ニ達スルモノアリ冰山ノ表面
 ニハ岩塊ヲ多ク載積シ洋流ニ隨ヒ俱ニ遠方ニ運搬サレ融解スルニ至

レバ岩塊ハ終ニ海底ニ沈淪スルモノナリばつゝぬん灣(Baffin's Bay)ニ
 リハ毎年氷山艦出帆シ之ニ北氷海岩石ノ標品ヲ載積シ漸々温度加ハ
 リ艦ノ融解スルト俱ニ太西洋海底ニ其載物ヲ沈没セシムルハ航海者
 ノ能ク知ル所ナリ、氷山海濱ニ漂着スルキハ地底ノ泥土ヲ刪鋤シ堅硬
 ナル岩石ト雖モ亦能ク消摩サレ爲メニ其地ヲシテ大ニ錯雜ナラシム
 ルト同時ニ氣候ヲシテ甚ダ沍寒ナラシムルモノナリ然レモ如此キ結
 果ヲ及ボスハ唯一地方ノミニ限ルモノナレバ固ヨリ重要ナル氷山作
 用ト云フニ非ラズ
 海岸ニ成生スル磯氷(Shore Ice)モ亦能ク其凝固セル岩塊ヲ俱ニ運搬シ
 之ヲ一地方ノ海邊ニ堆積シ以テ其地ヲシテ礫礫不毛ノ瘠土ヲラシム

第七章

諸營力ノ摘要

以上數章ニ於テ陳述セシ諸作用ハ孰モ皆自然營力ト見做ス可キモノニシテ此等諸作用ノ爲メニ古人ノ嘗テ萬古不變ト想ヒシ地球面モ亦物換リ星移リ幾多ノ世紀ヲ重ヌルニ從ヒ漸次變遷セシモノナルヤ疑フ可キニ非ズ地力ハ地表面ヲ隆起セシメ或ハ罕ニ陷落セシメテ以テ縐褶ヲ表出スレニ洋海ハ完ク之ニ反シテ一大飽(Huge Plane)ヲ以テ陸地ヲ剝鋤セシ物質ヲ受容シ一大平面ヲ造出セントスルノ傾向アリ若シ地球ヲ照スニ太陽ナク隨テ雨ナク河ナク氷河ナカリセバ其結果果シテ何如言ハズシテ知ル陸地ハ隆昂窮リナク無景無文寂漠タル暗世界ヲ現出スルヲ

然レモ吾人ノ生育スル遊星ニハ地力ニ反對シテ星力ノ働クアルヲ以テ温熱アリ隨テ雨アリ河アリ氷河アリ其他霜ト云ヒ海ト云ヒ皆地力ニ對シテ破壞的作用ヲ逞フスルモノナリ之レ即チ山水ノ明媚山河ノ

勝アル所以ニシテ地球現今ノ状態ヲ呈スル豈ニ偶然ナランヤ斯ク星力ハ其力ヲ及ボスヲ急グナク休ムナク("Without haste, but without rest.")奇峯ヲ彫刻シ峻嶒ヲ截斷シ峽路ヲ穿テ谿谷ヲ開鑿シ地殼ヲ蔽フニ土壤ヲ以テシ土壤ヲシテ草木翠ヲ競ヒ綠ヲ争フノ沃地タラシム現今ト雖モ地球ハ尙ホ斷ヘズ其地貌ヲ變換シ土壤ハ一地方ヨリ他方ニ移轉シツ、アルハ蔽フ可カラサル事實ナリトス現時ト雖モ營力ノ作用スルヲ夫レ斯ノ如シ然ラバ過去ノ時代ニ於テハ亦一層活潑ナリシヲ毫モ疑フ可キニ非ズ且ツ未來ト雖モ此作用ノ繼續スルヲ期シテ俟ツ可キナリ是ニ由テ之ヲ觀レバ現今吾人ノ通常視ル所ノ陸地ハ地質時代ノ冷落遺跡ニシテ今日尙ホ働クモノト同一ノ力ニ由リテ刪除サレ運搬サレテ堆積シ地盤ノ變動ノ爲メニ目今ノ地貌ヲ呈出スルニ至リシナリ

現今河流ノ積礫泥土ヲ流下シ或ハ浪波及ビ洋流ノ同物質ヲ運搬スル如ク過去ニ於テモ亦同一ノ力逞シカリシナリ復タ此等運搬物質現今堆積シテ河口ニ三稜洲ヲ形成シ或ハ海底ニ沈積シテ後來新地ヲ構成スルノ準備ヲナス如ク地質時代ニアリテモ亦同一ノ作用盛ナリシナリ

渣滓堆積ノ順序

吾人ハ地球歴史及ビ其生物發育ノ狀況ヲ簡短ニ論述スルニ先ダテ流水及ビ海流ニ由リテ運搬サレシ渣滓堆積ノ順序(Arrangement of Materials)ニ就テ一二ノ記憶ヲ要ス可キ必用起レリ吾人ハ既ニ第四章ニ於テ河流ハ第一着ニ渣滓ヲ沈淪セシメ次ニ微細物質ヲ洋海ニ排除スルノ方法ヲ記述セリ若シ此等物質ヲ含有スル河流及ビ海流運動閑靜ナル海盤中ニ入ルキハ流水ノ運動緩慢トナルヲ以テ最初粗大ナル砂粒ヲ沈

澱シ次ニ細砂最後ニ粘土ヲ沈積セシムルニ至ルモノナリ此粘土層ヲ被覆スル上層ハ即チ次章ニ於テ記述スル生物ノ遺骸ヨリ成ル有機岩石即チ石灰岩ナリトス又右ニ述ベシ同理ニテ吾人河口ヨリ海中ニ進ミテ其地層ヲ吟味スレバ左ノ順序ニテ水成岩ノ被覆スルヲ視ル可シ

第一、子持岩 第二、砂岩

第三、粘土 第四、石灰岩

夫レ然リ現今既ニ成生セシ岩層ノ鑛物性質ハ數哩ニ亘リ完ク同一ナルヲ能ハズ之レ以上ノ理ニ基キテ地質時代ニ物質堆積セシニ由ル故ニ地層ノ一端ハ子持岩ヨリ成ルモ他端ハ石灰岩ヨリ成ルヲ見ルヲ罕ナラズ

此事實ハ既往モ現今モ渣滓ハ同一原理ニ基キテ堆積スルモノタルノ

證トナリ秩序トナルモノナレバ讀者必ズ記憶ス可キ要點ナリトス此ノ如キ順序ニ物質ノ堆積スルハ偶然ニ非ズシテ粗鬆物質ハ流水運動ノ速力減スルニ直ニ沈澱スルヲ以テ此堆積物ヨリ成ルノ岩石ハ微細堆積物ヨリ成ル深海岩石ニ比スレバ容易ニ厚層ヲナシ得可キト道理ノ親易キ所ナリトス

化石

化石保存法ニ就テハ茲ニ數言ヲ費ス可キ價值アリ然レハ讀者ハ第一着ニ化石トハ如何ナルモノナリヤトノ疑念ヲ懷クナラン化石(Fossils)トハ地層中ニ埋没スル往昔ノ生物ノ遺骸及遺跡ヲ云フモノナレバ唯動物ノ骨骸介殼及ビ植物ノ葉枝幹根等ヲ云ノ而已ナラズ吾人ハ動物ノ跡足ノ如キモ亦等シク之ヲ化石ト云フナリ化石ハ左ニ述ブルガ如ク種々ノ方法ニヨリテ保存サル、モノナリ

化

石

第一、化石ハ時々毫モ破壞作用ヲ受ケザル處ニ埋伏スルコトアリ例令バ地下水ノ通過セザル泥土中ニ保存サル、介殼ノ如キ之ナリ此等介殼ハマトヒ保存完全ナリト雖レ變質シテ石ト化スルコトナク生存當時ノ體質ト殆ド同一ニシテ炭酸石灰ヨリ成リ唯其動物質消失セシノミ第二、時有リテハ前ト同ジク其他ノ化石モ亦石質ト變ズルコトナク其儘ニテ柔軟ナル水成岩中ニ包藏サル、コトアリ第三、或化石ハ前ト完ク異リテ其體ヲナス鑛物質ハ完ク交代シテ石ト化スレバ其構造ハ尙ホ能ク保存サル、コトアリ然ラバ如何ニシテ此等化石ハ生セシヤト云フニ溶解鑛物ヲ含有セル水、首トシテ炭酸石灰ヨリ成ル遺骸ノ上ニ作用シ水中ノ鑛物ハ遺骸ノ内ニ透入シ遺骸ヲナス鑛物ハ溶解シテ流出シ互ニ物質ノ交代ヲナシテ沈澱シ終ニ化石ヲナスニ至リシナリ

然レモ生物化石スルニハ空氣ニ觸レザル水中ニアリテ物質ヲ以テ被覆サレ壓力ヲ受クルニ非ザレバ好結果ヲ見ルコト能ハズ而シテ化石成生法ハ生物ノ死後直チニ始マリシモノ、如シ开ハ何セント尋ヌルニ今一個ノ化石ヲ採リ熟視スルニ甚ダ精巧ナル顯微鏡的部分ト雖モ亦能ク保存サル、コト恰モ生物死滅ノ徵候ヲ表ハスニ當リ化石劑ヲ注入シテ以テ化石トナセシガ如クナレバナリ若シ然ラズシテ生物ノ死後久シク經過セバ必ズ之ニ腐敗ヲ醸シ其精巧部分ヲ保存スルノ理ナカル可シ

水ハ時々活潑ニ介殼ヲ溶解シ之ヲ消滅ニ歸セシムルニ當リ既ニ水中ニ溶解セル鑛物ノ分子ハ介殼溶解シテ其分子ヲ飛散スルニ乘シ此内ニ竄入シ終ニ完ク異質ノ物質ヨリ成ル完全化石ヲ形成スルニ至ルコトアリ方解石、硅酸、黃鐵鑛、磷酸石灰ハ一般ニ石ニ化シタル化石ヲ生成セ

化

石

シムル重要鑛物ニシテ就中最初ノ二鑛物ハ其最モ普通ナルモノナリトス

動物ノ足跡完全ニ保存サル、并ハ之ヲ一ノ化石ト見做ス可キモノタルコトハ既ニ述ベタリ然レモ化石ノ保存甚ダ不完全ニシテ如何ナル動物ヨリ導カレシモノナルカヲ毫モ知ルコト能ハザルコトアリ其他ノモノハ大抵其形狀ニ由リテ適當ノ判斷ヲ降スノ外ナキナリ

化石ト親密ノ關係ヲ有シテ其斷定ニ苦シムモノハ物質沈澱セシ後ニ起リシ處ノ一種ノ印痕之ナリ例之バ吾人細砂或ハ泥土ヨリ成ル海濱ヲ歩スルキハ土地乾燥スル爲メニ收縮シテ起リタル罅隙ヲ視ルコトアリ或ハ細波ノ爲メニ生ゼシ波痕ヲ視ルコトアリ又驟雨巔々トシテ柔軟ナル泥土面ニ降ルキハ小孔ヲ穿ツ可シ今地質時代ノ往古ニ成生セシ岩面ヲ見ルニ復タ此等ト同一ノ痕跡アリテ眞ノ化石ト誤認スルコトアリ

是ニ由テ之ヲ觀レバ人類ノ未ダ出現セザル最古ニアリテモ亦太陽ノ
熾々タルアリ隨テ降雨アリ風ノ起ルアリ浪波ノ襲フアリテ以テ此等
ノ痕跡ヲ留ムルニ至リシヲ毫モ現今ト異ナルナキヲ知ル可シ

第八章

有機岩石

吾人ハ既ニ地殼ヲ組成スル主要岩石ニ就テ陳述シ終レリ然レモ茲ニ
通常水成岩中ニ隸屬スル一屬アリテ此岩石ハ總テ生物ノ遺跡ヨリ組
成スルヲ以テ之ヲ有機岩石(Organic rocks)ト稱ス而シテ其性分ヲナス鑛
物ハ首トシテ炭素硅酸及ビ炭酸石灰ヨリ成ル吾人ハ最初植物岩ヲ述
ベ次ニ至リテ動物岩ヲ陳述セント欲ス
植物岩 炭酸瓦斯ハ少量ナレモ必ズ空氣中及ビ水中ニ彌慢シ植物ハ

之ヲ取り之ヲ分解シテ酸素ヲ排除シ炭酸ヲ留メテ以テ其養料トナス
此植物枯死シテ堆積スレバ終ニ一定ノ方法ニ由リテ岩石ヲ形成スル
ニ至ルモノナリ
現今ト雖モ北半球ニ於テハ半腐敗ノ苔植物ノ纖維沼澤中ニ堆積シテ
以テ泥炭(peat)ト稱スル一種ノ有機岩ヲ成生ス此泥炭ノ材料トナル苔
ハ寒地ニ非ザレバ生長スルヲ能ハズシテ熱帶地方ニアリテハ氣候温
暖ナルヲ以テ此植物ノ生長ニハ甚ダ不適當ナリトス
商品トシテ泥炭ヨリモ一層價額ヲ有スルモノハ石炭(coal)ナリトス石
炭ハ現時堅硬ナル岩石ヲナセモ之ヲ顯微鏡下ニ照シ視ルハ植物ノ
遺體ヨリ成ルヲ知ル可シ英國ヨリ産出スル石炭ハ多クハ地質時代
ノ石炭紀ニ屬スルモノナレモ或地方ニテハ石炭紀ヨリモ新シキ時代
ニ於テ炭化セシ石炭ヲ産出スルヲアリ石炭層ハ其厚サ大抵數吋乃至

數呎ニシテ砂岩頁岩等ノ間ニ夾マリ稍泥炭ニ近似スルヲ以テ觀レバ恐ラクハ石炭ハ泥炭ト同シク沼澤三稜洲若クハ入江(Estuaries)中ニ植物堆積シテ非常ノ壓力ヲ受ケ以テ炭成セシモノナル可シ石炭ノ炭化セシ當時ニ於テハ地球温度ハ現今ヨリモ高熱ニシテ空氣ハ非常ノ炭酸瓦斯ヲ含有セシハ理論ノ推究ニ由リテ毫モ之ヲ疑フモノナシ石炭ニ左ノ四種類アリ

第一泥炭(Peat or Turf)

第二褐炭(Lignite or Brown Coal)

第三黑炭(Black Coal)

第四無焰炭(Anthracite)

此等ハ其性分ヲナス炭素水素酸素窒素ノ四元素ノ量各尠シク異ナルモノニシテ泥炭ハ炭素ノ量割合ニ寡ク無焰炭ハ殆ド純炭素ノミヨリ成リ他ハ其中間ニ位スルモノナリ、
 硅酸ハ植物體ノ一成分ヲナスア例之バ禾本科植物殊ニ竹ノ莖ニ

於ケルガ如シ而シテ莫大ノ厚サヲ有スル岩層ハ時々硅藻(Diatom)ト稱スル微細植物ノ遺骸ヨリ成立スルアアリ此硅藻ハ其體質硅酸ヨリ成リテ岩石ノ一平方吋中ニ數百萬包藏サレ其構造甚ダ美觀ナリ吾人ハ此硅酸岩ヲ稱シテ「トリポリ」(Tripoli)ト云フ燧石モ亦硅酸ヨリ成ル有機岩タルハ人ノ能ク知ル所ニシテ通常石灰岩中ニ層狀或ハ塊狀ヲナシテ夾雜セラル、モノナリ
 動物岩 海綿ハ硅酸質ニシテ燧石様ノ燧石ヲ組成シ外觀甚ダ溢美ナルモノアリ俗ニ「ヴェナス」花籠(Venus's Flower basket or Euplectella Speciosa)ト稱スル岩石ハ硅質海綿(Haliclondria)ノ骨骸ヨリ成レリ其他ノ海綿ハ皆形狀一樣ナラザル針骨ヲ體內ニ包有ス燧石ノ成因ニ就テハ久シク學者ノ腦漿ヲ絞リシガ輓近漸ク海綿ヨリ成生セシモノタルヲ明知スルニ至レリ

既ニ第四章ニ於テ述ベシ如ク炭酸石灰ノ溶液ハ海ニ流出シ動物ハ間接ニ之ヲ攝取シ以テ其骨骼ヲ形成ス而シテ此等骨骼ヨリシテ岩石ヲ爲クル所ノ有名ナルモノハ本邦海岸ニ於テ普通ニ視ル菟葵芥ト類縁甚ダ近キ珊瑚蟲(Anthozoa)ナリトス

珊瑚ハ海産ニシテ其播布廣シト雖モ珊瑚礁ヲ造ルモノハ餘リ深カラザル新鮮暖海ニ限り生息スルモノナリ吾人ハ珊瑚礁ヲ其位置ニ從ヒ左ノ三種ニ區別ス

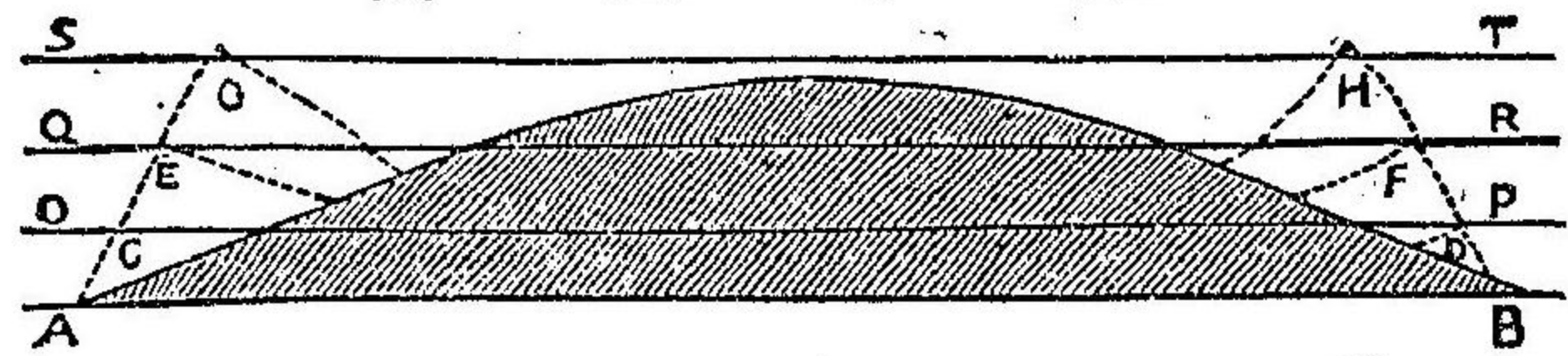
第一、緣珊瑚礁 (Fringing reefs)

第二、垣珊瑚礁 (Barrier reefs)

第三、珊瑚嶋 (Atolls)

珊瑚蟲ハ最初海岸ニ近ク廿五尋以下ノ淺海ニ限り生育スルモノニシテ漸次海面ニ向ヒテ繁殖スベシ緣珊瑚礁ト稱ス可キモノハ海岸ニ附着シテ漸々造成サル、モノニシテ其中ハ磯ノ傾斜ニ關スルモノナリ

第三十圖



珊瑚礁ノ成生、
 ABハ島嶼OPQR
 STハ土地ノ陥
 没ニ從フ水準
 水準OPナル時
 ハCDハ緣珊瑚
 礁ヲ現ハス、
 水準QRナル時
 ハEFハ垣珊瑚
 礁ヲ表ハス、
 水準SIナル時
 ハ珊瑚嶋ト變
 ズ

傾斜若シ急ナレバ其中狹シ蓋シ珊瑚蟲ハ大略三十三米突以上ノ水中

ニハ生活スルヲ能ハザルヲ以テナリ

今假ニ島嶼徐々ニ陥落スルモノトスレバ珊瑚蟲ハ土地ノ降ルニ比例シテ漸々表面ニ向ヒテ繁殖ス可シ然レモ磯ニ近キ海水ハ不潔ニシテ且ツ營養物ニ乏シキヲ以テ隨テ珊瑚ノ生長甚ダ不適當ナリ故ニ蟲ハ益々外洋ニ向ヒテ繁殖シ珊瑚礁ノ最高部ト海岸トノ間ニ漸々溝ヲ造ルニ至ルベシ是ニ由テ之ヲ觀レバ始メ海岸ニ附着シテ生ゼシ緣珊瑚礁モ幾多ノ星霜ヲ經ルニ從ヒ土地ノ陥没ニ伴ヒ終ニ垣珊瑚礁ヲ爲クルニ至ルモノナリ

若シ綠珊瑚規律正シク嶋ノ周圍ニ成生スレバ土地ノ降ルニ伴隨シテ
 礁ハ陸ヲ遠カリ終ニ環形ノ垣珊瑚礁ヲ造ルニ至ルモノナリ島益々隆
 沒シテ完ク水面下ニ降ルハ中央ニ鹹水湖ヲ殘ス所ノ珊瑚環ヲ造
 可シ之ヲ稱シテ珊瑚嶋ト云フ
 斯ク土地ノ陷沒スルニ由リテ綠珊瑚礁ハ垣珊瑚礁トナリ終ニ珊瑚島
 ヲ爲クルモノナリトハダル井ン(Darwin)氏ノ考說ニシテ久シク學者ノ
 信憑スル所ナリシガ現今大ニ之ニ駁撃ヲ加ヘ反ツテ土地隆起ノ證ナ
 リト主張スル學者アレバ其孰レガ眞ナルヤ未ダ確定セズ
 珊瑚礁及ビ珊瑚嶋ヲ構成スル珊瑚ノ繁殖スル處ハ太平洋沿岸并ニ東
 西印度洋ニシテ濠大陸東北海中ニテハ殆ド千哩ノ長サヲ有スル垣珊
 瑚礁アリ而シテ海岸ヨリノ平均距離ハ二十哩乃至三十哩ニシテ其内
 溝ノ深サハ十尋乃至六十尋ナレド礁外ノ深サハ時々三百尋以上ニ達

スルモノアリ水面上ニ現ハレタル珊瑚島ハ悉皆珊瑚ヨリ組立スル岩
 石ニシテ其面積往々愛蘭ニ伯仲シ人類ノ住居ニ適スルモノアリ
 尙ホ一種岩石ヲ組成スル主要動物アリ开ハ何ゾト云フニ海底ニ群居
 スル單細胞動物ニシテ吾人ハ之ヲ有孔蟲(Foraminifera)ト云フ今其構造
 ノ大要ヲ略記スレバ這ハ甚ダ美麗ナル炭酸石灰質ノ介殼ヲ具有シ玻
 璃狀若クハ陶器狀ノ觀ヲ呈シテ大小數房ヨリ成リ各房ハ必ズ細孔ヲ
 以テ相交通シ外面亦概ネ無數ノ小孔アリテ之ヨリ許多ノ絲狀虛足ヲ
 伸出ス
 斯ク其介殼精巧ナルニ由リテ吾人ハ石灰岩中ニ無數ニ之ヲ發見スル
 ヲ得可シ白堊ハ有孔蟲ノ遺骸及ビ珊瑚若クハ介殼等ノ破片ヨリナ
 モノナリ吾人試ニ海底ノ細砂ヲ取り之ヲ顯微鏡ニ照シ視ルキハ第
 七圖(二)或ハ第廿八圖ニ示ス如キ有孔蟲ヲ見ルコトアリ

近時深海探究ノ擧アリシニ由リ始メテ大西洋海底ノ坭土ノ大部ハ有孔蟲ノ介殼ノ堆積セシモノナルヲ知ルニ至レリ今此堆積物ヲ乾カセバ殆ド白堊ト異ナルヲナシ而シテ有孔蟲ト同時ニ硅質海綿モ亦海底ニ堆積スルヲ以テ現今吾人ノ見ル白堊及ビ燧石ハ此等動物ノ遺骸ヨリ成リシモノナルヲ愈々判然スルニ至レリ

岩石ノ分類

本章ヲ終ルニ當リ前數章ニ於テ陳述セシ岩石ノ類別ヲ略記スルノ決シテ無益ナラザルヲ悟レリ吾人ノ最初ノ岩石ト稱スルモノハ則チ火成岩ニシテ今日成生スル岩石ニ類似セザルヲ毫モ疑ヲ容ル、ニ足ラズ此火成岩崩壞シテ直接或ハ間接ニ水成岩ヲ形成スルモノナリ自然營力ノ爲メニ碎片トナリタル岩石ハ其始メ直接ニ火成岩ヨリ傳來セシモノニシテ既ニ第三章ヨリ第六章ニ至ルマデ之ヲ陳述セリ動

物ノ遺骸ヨリ成ル岩石ハ溶解セシ礦物ヲ攝取シテ成生セシモノナレバ間接ニ火成岩ヨリ傳來セシモノナリ故ニ吾人ハ左ノ三種ニ地殼ヲ組成スル岩石ヲ區別スルヲ得可シ

第一火成岩 此岩石ハ熔液ノ狀態ヨリ漸々冷却固結シテ成生セシモノナリ

第二水成岩 此岩石ハ一時必ズ水底ニ沈積シテ成生セシモノナリ
第三空氣岩 此岩石ハ嶮岸絕壁ヨリ墜落シテ空氣中ニ堆積シテ成生セシモノナリ

以上第二及ビ第三ノ岩石ヲ組成スル材料ハ一定ノ方法ニ由リテ第一ノ岩石ヨリ導カレシモノナリ然リ而シテ復タ他ノ點ヨリ觀察スル片ハ左ノ三種ニ岩石ヲ類別スルヲ得可シ

第一化學的岩石 此岩石ハ單ニ化學作用ニ由リテ成生セシモノニ

シテ熔液ノ状態ヨリ冷却セシ火成岩及ビ鑛物ヲ溶解含有スル水中ヨリ沈澱シテ成リシ石灰岩ノ如キヲ云フ

第二機械的岩石 此岩石ハ自然營力ノ爲メニ既成岩崩壞シテ成生

セシモノヲ云フ

第三有機的岩石 此岩石ハ溶解鑛物ヲ攝取スル生物ノ遺骸ヨリ成生セシモノヲ云フ

吾人ハ右ニ述ベシ二方法ニ由リテ岩石ヲ區別スルト雖モ岩石ハ成生後變質シテ所謂變狀岩ヲ造ルコトアリ然ルモハ何岩石ノ變質セシヤヲ區別スルコト頗ル困難ナリトス而シテ最古ニ造成セラレシ岩石ハ幾多ノ星霜ヲ經ルニ隨ヒ變化ヲ來スコト近古ノ岩石ヨリモ割合ニ著シ而シテ之ガ變化ノ主營力トナルモノハ既ニ陳述セシ如ク熱壓力及ビ水ナリトス

第九章

古生物學

吾人ハ本章ニ到ルマデ唯地殼ヲ形成スル岩石ノ性質及ビ之ニ働ク諸營力ノミヲ研究シ此等岩石ノ成生セシ時代并ニ過去ノ出來事ニ就テハ説明ノ簡ナランカ爲メニ殊更ニ之ヲ省略シタリシガ本章ヨリ漸次其端緒ヲ開カント欲ス

扱水成岩中ニハ過去ニ於テ久シク地球ニ生物ノ繁殖セシ證據ヲ留ムルモノアリ然ラバ此等生物ハ現今ノモノト相同ナルカ如何ナル順序ヲ經テ進歩セシカ復タ現今生物ト相異ナルカ相似ナルカヲ探究スルコト須要ナリ地質學ヲ研究スルニ化學及ビ鑛物學ノ志想ヲ要スル如ク本章以下動物學ノ知識ヲ有スルニ非ザレバ完全ニ生物發育ノ狀況ヲ理會スルコト困難ナリトス

化石ハ即チ岩石ニ彫刻セラレシ畫文字(Hieroglyphics)ニシテ之ヲ譯解スレバ稍地球發育ノ來歴ヲ想像スルヲ得可シト雖モ化石ノ内ニハ奇異怪物多キヲ以テ其何生物ニ血縁近キヤヲ了解センニハ先ツ現世生物ノ本性及ビ構造ヲ記憶スルヲ必用ナリトス而シテ化石ノ性質ヲ研究スル理學ヲ稱シテ古生物學(Palaeontology)ト云フ古生物學ハ動物學(Zoology)并ニ植物學(Botany)ノ一分科ナルガ故ニ斯學ヲ研究センニハ第一着ニ普通生物學書ヲ購讀セザル可カラズ

吾人ハ初等學生ニ向ヒ地球ノ生物歴史ニ就テ完全ナル理想ヲ注入スル能ハザランヲ怖ル何トナレバ動物界ノ各部門ヲ充分ニ説明スベキ餘地ナキ而已ナラズ化石植物ハ屬種尠シト雖モ保存完全ナルモノ罕ナルヲ以テ之ヲ分類スルハ頗ル困難ナレバナリ

動物界ハ大別、現今我地球ノ表面ニ存在セル動物ハ千態萬狀其種類

實ニ夥多ナリト雖モ各部類ニ屬スル諸動物ハ其至要性質ニ於テ概ネ同一ナラザル可カラズ現今動物學者ハ動物界ヲ其構造ニ由リテ大別シテ左ノ六門トナス

古生物學

- 第一門 原生動物 (Protozoa)
 - 第二門 腔腸動物 (Coelenterata)
 - 第三門 環形動物 (Annuloida)
 - 第四門 環節動物 (Annulosa)
 - 第五門 軟體動物 (Mollusca)
 - 第六門 有脊動物 (Vertebrata)
- 而シテ各門ハ若干ノ綱ニ分ヌレ以下此理ニ由リ綱ノ下ニ科アリ科ヲ分ツテ屬トシ屬ヲ分チテ種トナス
- 第一門原生動物、此動物ハ其構造最モ單純ニシテ原形質(Protoplasm)ノ

一微塊タルニ過ギザレバ顯微鏡ノ力ヲ借ラズシテ視察シ得ルモノ甚
 ダ罕ナリ然レモ體ニ多少ノ機官ヲ備ヘ外觀非常ニ美麗ナルモノアリ
 有孔類及ビ放射類(Radiolaria)等ハ此門ノ主要ナルモノニシテ體ニ介殼
 ヲ具ヘ頗ル溢美ナリ有孔類ハ炭酸石灰ノ外殼ヲ有スレモ放射類ハ硅
 石質ノ外骨ヲ具有ス此等ハ地質時代ニ於テ殊ニ繁殖シ巨大ノ地層ヲ
 ナス現今生存スル有孔類ハ其形小ナレモ化石トナリテ出現スルモノ
 ハ殆ド豆大ナリ

第二門腔腸動物、此動物ハ特別ノ機官ヲ具有シ構造頗ル錯雜セリ珊
 瑚、莖、藻、苔及ビ水母等ハ此門ノ至要ナルモノニシテ殊ニ珊瑚ハ化石ト
 ナリテ殘存スルヲ多シ他ハ體軀柔軟ナルヲ以テ其遺跡ヲ留メズ然レ
 モ茲ニ附記スベキ海綿アリ此動物ハ體中一種ノ骨格ヲ備ヘ剛強ナリ
 其骨格ハ角質、硅石質、玻璃質、石灰質等ヨリ成リテ一様ナラズ此動物ハ

化石トナリテ存在スルヲ多ク別ニ一門ヲ設クルヲ至當ナリトス
 第三門環形動物、此動物ハ體軀環狀球狀若クハ蠕蟲狀ニシテ機官甚
 ダ複雑ナリト雖モ亦腔腸動物ニ類似スル點アリ此門ニ屬スルモノハ
 海百合、海盤車、海膽、沙噀ニシテ棘皮類ト稱スル一綱ノ下ニ總括セラレ
 而シテ概テ外面ニ多少ノ硬棘ヲ列生ス現世ニ生活スル環形動物ハ其
 種類尠シト雖モ化石トナリテ地層中ニ存在スルモノハ甚ダ夥多ナリ
 第四門環節動物、此動物ハ其體軀蚯蚓、蜈蚣等ノ如ク諸環節ノ前後ニ
 連續スルモノヨリ成ル而シテ化石トナリテ夥シク存在スルモノハ蟹、
 蝦、三葉類、腿口類等ニシテ殊ニ後ノ二類ハ地質學上甚ダ緊要ナルモノ
 ナリ蜘蛛類中ニ入ルモノハ舌蟲、壁蝨、蜘蛛等ニシテ多足類中ハ馬陸、蜈
 蚣アリ昆虫類中ニハ蠅、蛇、蛾、鼠姑、甲蟲等アリ此等動物ノ化石ハ未ダ嘗
 テ發見セシメナシ

第五門軟體動物、此動物ハ體質柔軟ニシテ介殼ヲ備フルアリ或ハ背部體壁中ニ長形ノ一片所謂海蝶蛸ト稱スル石灰板ヲ藏スルアリ介殼ヲ有スル左ノ四綱ハ化石トナリテ殘存スルト最モ多シ

第一綱腕足類 (Brachiopoda) 此類ノ介殼ハ二枚ニシテ角質若クハ石灰質ナレト通常剛強ナラズ而シテ双殼ハ對稱ヲナスト雖ト大小一様ナラズ即チ腹殼ハ背殼ヨリモ大ナルヲ常トス體內ニ腕狀ノ突起アルハ此名ノ起リシ所以ニシテ動物ハ之ヲ使用シテ吸呼作用ヲ營ム此綱ニ屬スル酸醫貝、海豆芽等ハ地質時代ニ最モ多ク生存シタルモノニシテ其化石頗ル多シ(目下動物學者ハ本綱ノ動物ヲ蠕形動物 (Vermes) ノ一門中ニ編入スレト予ハ便宜ノ爲メ其本性ノ如何ニ關セズ此門中ニ編入スルトセリ)

第二綱瓣鰓類 (Lamellibranchiata) 此類ハ腕足類ト同ジク双殼ヨリナレリ

殼質最モ強剛ニシテ概テ左右同大ナリ文蛤蚌貝、蛤仔、鳥貝等ハ此の例ナリ然レト牡蠣海扇等ハ双殼均一ナラズ瓣狀ノ鰓ヲ用テ瓦斯交換ヲナス故ニ此名アリ

第三綱腹足類 (Gastropoda) 此類ノ介殼ハ概テ不對ニシテ紡錘狀、煙管狀、螺旋狀ヲナシテ多クハ淡水潭ニ海水ニ産スレト亦陸上生活ヲナシ空氣吸収ヲ營ムモノアリ田螺、尾螺、蝸牛等ハ此綱ノ的例ニシテ體ノ腹面ニアル足底ヲ以テ外物ニ吸着シ徐々ニ匍匐スルハ此名ノ起リシ所以ナリ

第四綱頭足類 (Cephalopoda) 此類ノ動物ハ軟體動物中ニテ最モ複雑ナル機官ヲ有スルモノニシテ運動器ハ頭部ニ排列ス之レ其名アル所以ニシテ鸚鵡貝ノ如ク外殼ヲ具ヘ數多ノ氣室ヲ有スルモノアリ又鳥賊、章魚ノ如ク之ヲ缺キ代フルニ内殼(海蝶蛸)ヲ以テスルアリ足ハ翼狀ノ

鱗若クハ管狀ノ所謂漏斗ニ變ズ此類中菊石ハ地質學上最モ著名ナリ
第六門有脊動物、此動物ハ皆脊梁ト稱スル骨格ヲ具ヘ左ノ五綱ニ之
ヲ分類スルヲ得可シ

第一綱魚類 (Pisces)

第二綱兩棲類 (Amphibia)

第三綱爬虫類 (Reptilia)

第四綱鳥類 (Aves)

第五綱哺乳類 (Mammalia)

之ナリ此等ハ皆化石トナリテ夥シク現出スレモ獨リ鳥類ハ其數甚ダ
尠シ

成層岩ノ排列

水成岩層ヲ其成生時代ノ順序即チ始原堆積物ヲ下位トシ順次ニ最後
堆積物ヲ上位ニ置キ排列スルニハ二點ニ注目セザル可カラズ

第一、堆積岩層相互ノ關係即チ層位

第二、地層中ニ包藏サル、化石

之ナリ今互ニ相重ナル二層アリテ非常ニ折曲スルモ轉倒セザレバ上
層ハ下層ヨリモ時代新シキヲ明瞭ニシテ山地ヲ旅行スルキハ一層ヲ
經過スレバ直ニ他層ニ遇フアリ若シ地層流水ノ作用ニテ截斷サル
レバ其下部ハ舊層ニシテ上部ハ新層ヨリ成リ以テ時代的ニ整列スル
モノタルヲ知ル可シ

然レモ陸地ハ草木ヲ以テ被覆サレ其下層ハ何種ノ岩石ヨリ成ルカヲ
知ルヲ能ハザル地ニアリテハ如何ナル方法ニ由リテ地層ノ關係ヲ比
較スルヲ得ルヤト云フニ時有りテハ土壤ノ鑛物性質ハ大ニ吾人ヲ扶
助スルヲアリ例之バ英倫國ノカライス (Catalis) 地方ニアル白堊ハだば
I (Dover) ニアルモノト同性質ナルヲ以テ深ク研究ヲ要セズシテ同時
代ノ堆積物タルヲ知ル可シ然レモ距離遠隔スル同質岩石ハ右ノ如ク

斷定スルヲ能ハズ何トナレバ砂岩粘板岩石灰岩等ハ地球歴史ノ各時代ニ於テ位置ヲ異ニシテ存在スレバナリ

今假ニ貌列顛(Britain)ノ岩石トバヴリあ(Bavaria)ノ岩石ト同質ナルキハ之ヲ以テ同時代ノ岩石ナリト確定スルヲ能ハズ又異質ナルニ由リテ一概ニ時代異リタリトモ亦言フ能ハズ例之ハ彼大西洋深底ヨリ引キ上ゲシ泥土ハ時代異ナレモ英倫ノかんぶりつぢしへあー(Cambridge Shire)ノ白聖灰粘土ト區別スルヲ能ハズ又あるふす山ノ黄色石灰岩ハ英倫ノ青色石板岩ト同時代ナレモ其異ナルヲ夫レ斯ノ如シ

地層ハ各時代ニ固有ノ岩石ヲ出現セザルヲ上記ノ如クナルガ故ニ岩質ト層位トノミヲ視テ以テ地質時代ヲ確定スルヲ能ハズシテ纔ニ漠然地層ノ新舊ヲト知スルニ留マルノミ然レモ古生物學ニ由リテ稍其畧點ヲ補フニ足ル可シ殘滓物堆積スル時ニ際シ海水稀ニ淡水或ハ陸

上ニ如何ナル動植物生息セシカヲ告示スルモノハ化石ニシテ化石ハ實ニ地球發育史ノ基礎トナルモノナリ

各地層ヨリ出現スル化石一致スルキハ此地層ハ同時代ニ堆積セシモノタルヲ確定スルヲ得可シ然レモ不幸ニシテ各地層ニ共通ノ化石ヲ包藏スルキハ之ヲ視テ以テ直ニ時代ヲ決定スルヲ容易ノ業ニ非ズ故ニ固有生物ヲ出ササル地層ハ相互ノ關係ヨリ不完全ニ時代ヲト定スルノ外ナキナリ例之バ茲ニA B Cノ三層アリ其二層ヨリハ固有生物ヲ出スモ他ノ一層ヨリハ共通ノモノヲ出スルハ地層相互ノ關係ト生物進歩ノ状態トヲ考察シテ僅ニ其時代ヲ判定スルヲ得ルノミ

一般ニ地質時代ノ往古ニアリテハ動物ノ體制下等簡短ニシテ且ツ其出現尠シ然レモ地質時代進ムニ從ヒ其體制高等複雑ニシテ且ツ其出現多キヲ恰モ白哲人種出來セシ爲メニ從來ノ赤色人種(印度人)ハ追放

探驗スルヲ能ハズ夫レ然リ吾人々類ハ一旦實視セシ事實ニ基キ理論ヲ組成スルノ智アリト雖モ未ダ嘗テ目視セシヲナキ點ヨリ學理ヲ組織スルハ躊躇スル所ナル可シ

以上述ベシ事情ニ由リ吾人ハ完全ナル地史ヲ編成スルハ目下到底望ム可カラズ元來自然ノ大石書 (Great stone book) ハモトヨリ紙數章項ノ脫漏多キヲ以テ其詳細ヲ知ルニ術ナシ況ンヤ地史目錄ヲ編スル最良法ト雖モ亦唯吾人ノ發見ニ罹ル僅數ノ事實ヲ網羅スルニ過ギザルニ於テヲヤ

地球過去ノ出來事ハ時代ノ變遷ト俱ニ生物社會ヲ撲滅シ新生物ヲ以テ交代セシ徵アレモ地球上隈ナク同時ニ撲滅ノ災ヲ被リシニ非ズ然レモ種 (Species) ノ死滅ト同時ニ他種出現セシハ隠レナキ事實ナリトス要スルニ吾人ハ地質時代并ニ其系統ヲ現今理學ノ程度ヲ以テ完全ニ

知得スルヲ能ハザルモノナリ

地史系統

萬國地學會ニ於テ議定セシ地史系統ヲ大別シテ四大界トナシ之ト一致スル時代ヲ代ト稱ス以下此理ニ由リテ界ハ分ヌレテ系トナリ之ト一致スル時代ヲ紀ト稱ス其細別左表ノ如シ

地史系統 (Geological Formations)

岩類

時代

大古界 (Archaean Group)

大古代 (Archaean Era)

片麻岩系 (Gneiss System)

片麻岩紀 (Gneiss Period)

雲母岩系 (Mica-Schist System)

雲母岩紀 (Mica-Schist Period)

千枚岩系 (Phyllite System)

千枚岩紀 (Phyllite Period)

古生界 (Palaeozoic Group)

古生代 (Palaeozoic Era)

地史系統

サレ下等人種ノ居所終ニ高等人種ノ占領スル所トナリシガ如シ斯ク地球ノ發育モ亦時代的ニ下等ノモノヨリ高等ノモノニ漸々進化啓發シタルヲ毫モ疑フ容ル可カラズ

又一動物亡屬ニ歸スレバ之ニ亞テ現ハル、モノハ一層體軀ノ複雜ナルヲ蔽フ可カラザル事實ナリトス然レモ現世ニ構造最モ單純ナル原生動物アルハ太初ノ始原動物ヨリ一系ニ啓發シタルモノタルヲ目下復々學者ノ信シテ疑ハザル所ナリ

同時代ノ地層ヨリハ同一ノ化石ヲ出現スルヲ一般ノ法則ナレモ數多ク化石ヲ蒐集シテ之ヲ比較スルハ往々困難ノ起ルヲアリ現世ノ動植物ハ土地變ルニ從ヒ氣候ニ不同ヲ來スヲ以テ地方ニ由リ生物ノ種屬亦異ナルハ能ク人ノ知ル所ナリ夫レ然リ地質時代ノ往古ニアリテモ亦氣候同一ナリシ時代ト不同ナリシ時代トアリシヲ地質學者ノ信ジ

テ疑ハザル所ニシテ氣候帶ヲ生セシ以來動物帶及ビ植物帶一齊ナラザルニ至レリ然リ而シテ終ニ同時代ト雖モ亦緯度ノ異ナルニ隨ヒ生物ノ種屬一定セザルニ至リシヲ以テ往々地層ノ新舊ヲ確定スルヲ容易ナラザルヲアリ

吾人ハ斯ク土地ノ隔離スルニ從ヒ生物モ亦多少變ルト雖モ唯以上述ベシ不完全ナル方法ニ基キ地層ヲ時代的ニ排列スルノ外他ニ良法ナキヲ記憶セサル可カラズ且ツマトヒ化石符合スルモ年月ニ於テ多少ノ差アルハ到底免ル能ハズ故ニ讀者ハ化石ヲ視テ以テ唯地史ノ一大紀ヲ判定スルヲ得バ其レニテ満足セズンハアル可カラズ

古生物學上ノ事實ニ就キ吾人ノ今日有スル智識ハ甚々不完全ナルヲ論フ俟タズ且ツヤ地球面ノ大部ハ今尙ホ精密ノ探究ヲ經ズ而シテ其僅ニ調査ヲ遂ゲシ地ト雖モ素ヨリ皮相的ノ觀察ニシテ内部ノ狀態ヲ

探驗スルヲ能ハズ夫レ然リ吾人々類ハ一旦實視セシ事實ニ基キ理論ヲ組成スルノ智アリト雖モ未ダ嘗テ目視セシナキ點ヨリ學理ヲ組織スルハ躊躇スル所ナル可シ

以上述ベシ事情ニ由リ吾人ハ完全ナル地史ヲ編成スルハ目下到底望ム可カラズ元來自然ノ大石書 (Great stone book) ハモトヨリ紙數章項ノ脫漏多キヲ以テ其詳細ヲ知ルニ術ナシ況ンヤ地史目錄ヲ編スル最良法ト雖モ亦唯吾人ノ發見ニ羅ル僅數ノ事實ヲ網羅スルニ過ギザルニ於テヲヤ

地球過去ノ出來事ハ時代ノ變遷ト俱ニ生物社會ヲ撲滅シ新生物ヲ以テ交代セシ徵アレモ地球上隈ナク同時ニ撲滅ノ災ヲ被リシニ非ズ然レモ種 (Species) ノ死滅ト同時ニ他種出現セシハ隠レナキ事實ナリトス要スルニ吾人ハ地質時代并ニ其系統ヲ現今理學ノ程度ヲ以テ完全ニ

知得スルヲ能ハザルモノナリ

地史系統

萬國地學會ニ於テ議定セシ地史系統ヲ大別シテ四大界トナシ之ト一致スル時代ヲ代ト稱ス以下此理ニ由リテ界ハ分ダレテ系トナリ之ト一致スル時代ヲ紀ト稱ス其細別左表ノ如シ

地史系統 (Geological Formations)

岩類

時代

大古界 (Archaean Group)

大古代 (Archaean Era)

片麻岩系 (Gneiss System)

片麻岩紀 (Gneiss Period)

雲母岩系 (Mica-Schist System)

雲母岩紀 (Mica-Schist Period)

千枚岩系 (Phyllite System)

千枚岩紀 (Phyllite Period)

古生界 (Palaeozoic Group)

古生代 (Palaeozoic Era)

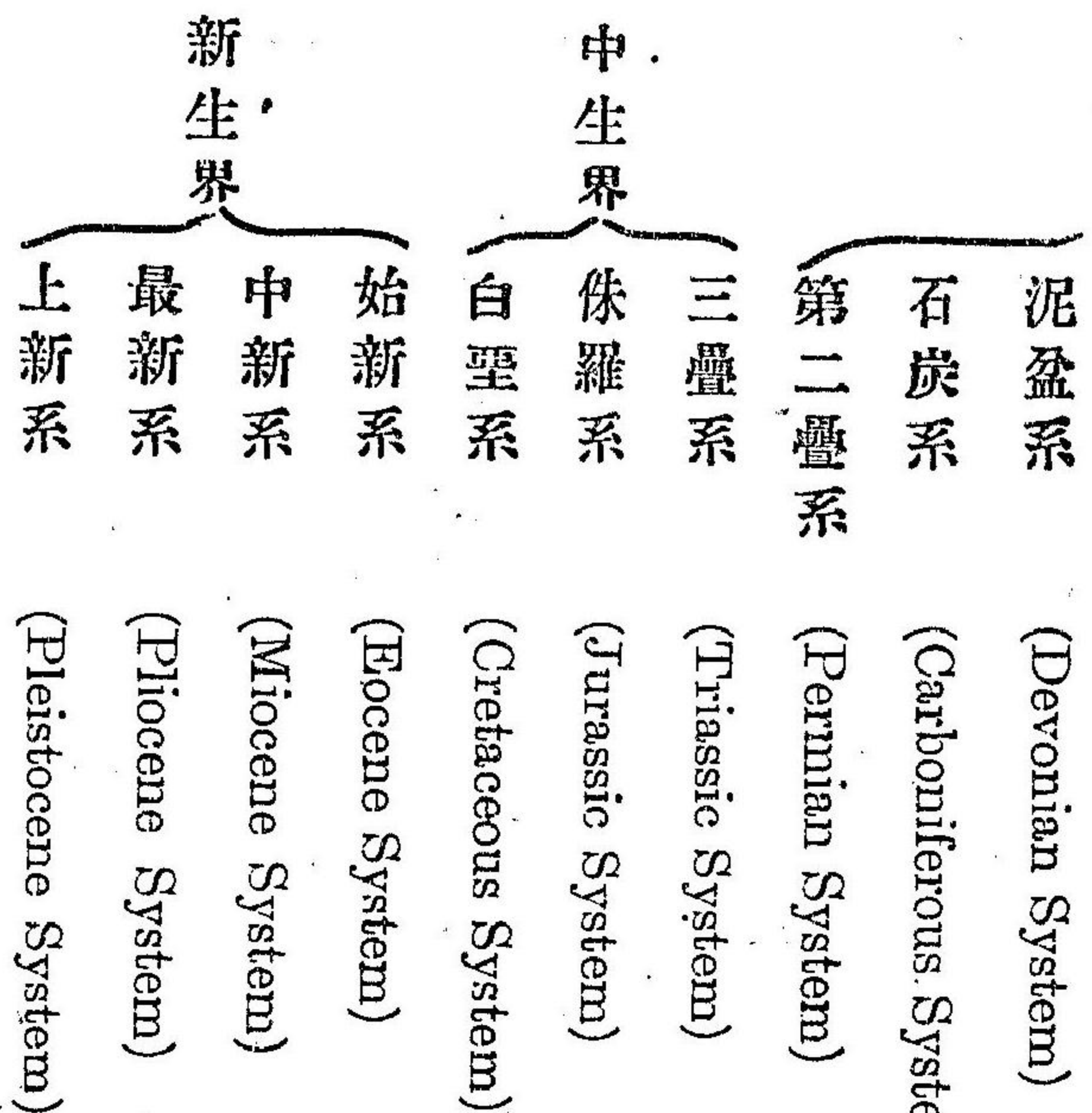
寒武里亞系 (Cambrian System)	寒武里亞紀 (Cambrian Period)
志留里亞系 (Silurian System)	志留里亞紀 (Silurian Period)
泥盆系 (Devonian System)	泥盆紀 (Devonian Period)
石炭系 (Carboniferous System)	石炭紀 (Carboniferous Period)
第二疊系 (Permian System)	第二疊紀 (Permian Period)
中生界 (Mesozoic Group)	中生代 (Mesozoic Era)
三疊系 (Triassic System)	三疊紀 (Triassic Period)
侏羅系 (Jurassic System)	侏羅紀 (Jurassic Period)
白堊系 (Cretaceous System)	白堊紀 (Cretaceous Period)
新生界 (Cainozoic Group)	新生代 (Cainozoic Era)
第三系 (Tertiary System)	第三紀 (Tertiary Period)
第四系 (Quaternary System)	第四紀 (Quaternary Period)

本邦ハ目下地質調査ノ央ニシテ未ダ系統上ノ區劃判定セザルモノ多シ故ニ予ハ之ヨリ貌列顛ノ地史ヲ基礎トシ順次其大要ヲ略述セント欲ス貌列顛ノ地史系統ヲ大別シテ左ノ三界トス

- 第一、古生界 (Palaeozoic Group)
- 第二、中生界 (Mesozoic Group)
- 第三、新生界 (Cainozoic Group)

更ニ各界ヲ細別スルヲ左表ノ如シ但シ古生界ノ最下層ヲナス勞連志亞系ハ大古界ト見做ス可キモノナレハ繁ヲ避クルガ爲メニ假ニ茲ニ附加スルヲトセリ

- 勞連志亞系 (Laurentian System)
- 寒武里亞系 (Cambrian System)
- 古生界 志留里亞系 (Silurian System)



右ノ表ヲ通觀スルニ貌列顛新生界ノ四細別ハ前表ノ第三系及ビ第四系ニ外ナラズ而シテ沈積物ノ性質若クハ出現化石ノ著シク異ナルニ

由リ系ハ更ニ若干ノ統 (Series) ニ小別サル、トアリ元來貌列顛ハ地史系統稍完美スト雖モ中生代以前并ニ以後ニアリテ多少ノ缺層アルヲ免レズ故ニ近ク歐洲大陸ニ發育スル系統ヲ取テ以テ纔ニ之ヲ補フヲ得可シ加旃第二疊系及ビ三疊系ハ甚ダ不完全ニシテ破層ノ各所ニ散點スルヲ視ルノミ然レモ白堊系ト始新系トノ間ハ大ニ發育シテ其區劃判然タリ

化石ニ著シク差異アル地層互ニ接觸スト雖モ一概ニ此兩層間長時代ヲ經過セシモノナリト斷定スルヲ能ハザル場合アリ例之バ假ニ第一圖B層ヲ深海ニ堆積シテ化石ヲ保有スル石灰岩層ト定メンカ若シ此層ニシテ一朝地殼ニ小變動起リ河流ヨリ注出セル泥土ノ爲メニ蒼海變シテ濁水ト化スルキハ其結果如何必ズヤ從來棲息セシ海產生物ハ跡ヲ収メテ移住ヲ企ツルアリ死滅スルアリテ泥水產生物之ニ交代ス

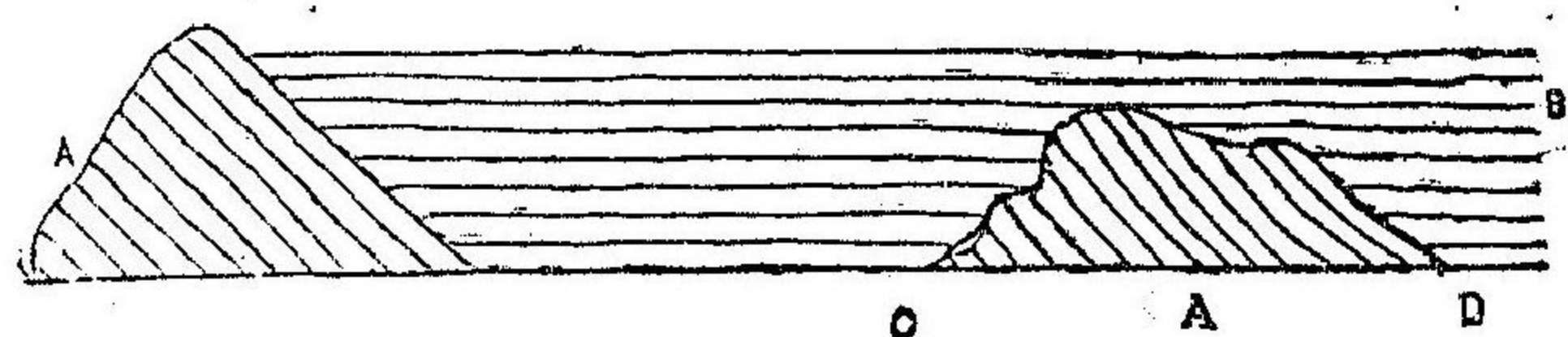
ルハ道理ノ親易キ所ナリ是ニ由テ之ヲ觀レバA及ビB層ノ性質全ク異ナルト同時ニ生物ニ大變化アリト雖モ時代ニ於テ著シキ懸隔ナキヲ明ナリ

整合層及不整合層

異質岩石ヨリ成ル二層互ニ相平行シテ水平ノ位置ヲ保チ或ハ一樣ニ傾斜スルモ相平行スル片ハ兩層ハ互ニ相整合(Conformable)ヲナスト云フ第一圖A B兩層ハ整合ヲナセリ之ニ反シテ下層甚ダ不規則ニシテ上層之ヲ被覆シ互ニ平行セザル片ハ兩層ハ互ニ相不整合(Unconformable)ヲナスト云フ不整合ヲナス地層相重ナル片ハ地質時代ノ懸隔甚ダシキ證トナルモノナリ

第十四圖ニ於ケルA層ハ始メ水平ニ堆積セシト雖モ地殼ノ變動ニ因リテ傾斜層ヲナシテ水面ニ現ハレ幾多ノ刪除作用ヲ受ケCD線上ニ表

第十四圖



不整合層

ハス如キ形狀ヲ呈スルモ刪除作用休止スルニ從ヒ其表面陷没シテ水ヲ以テ被覆サレ終ニB層ハ此不規則ナルA層ノ上ニ堆積スルニ至リシナリ是ニ由テ之ヲ觀レバ不整合ヲナス兩層ノ間ニハ幾多ノ尾霜ヲ要セシヲ疑フ可カラズ
以上ノ如キ場合ニ於テB層ノ最下部ハA層ノ碎片ト混和シ非常ノ壓力ヲ受ケ以テ子持岩ヲ造ルヲアリ又假ニAハ片麻岩ヨリ成リBノ下部ニハ片麻岩ノ裂片アルモノト定ムレバ今日Aハ片麻岩ナレモ一ヌビハ通常ノ成層岩ニシテBノ沈積スル前ニ變性シテ片麻岩トナリタリトノ結論ニ至ル可シ
又B層ハ一朝ニ堆積セシモノニ非ザレバ其下部沈

積物ト上部堆積物トノ間ニハ亦幾千百ノ歲月ヲ要セシヲ認知セザル可カラズ若シ復タA層ノ中ニ介殼或ハ珊瑚等ノ化石ヲ保有スルヲアレハ此層ハ一タビ海底ニアリシヲ推知セザル可カラズ

第十章

古生界

本界ハ數萬米突ニ達スル累層ニシテ主トシテ硬砂岩、粘板岩、砂岩、石灰岩、巒岩ヨリ成リ夥多ノ動物化石ヲ保藏スレトモ其多數ハ海産ニシテ上部僅ニ淡水産及ビ陸水産ノモノヲ出現スルノミ其主要ナルモノハ左ノ如シ

第一、四射珊瑚、橫壁珊瑚、鏈珊瑚

第二、海蕈、海林檎、海百合、海膽

第三、三葉類、腿口類

第四、頭足類、腕足類、瓣鰓類、腹足類

第五、歪尾硬鱗魚、兩棲類、爬虫類

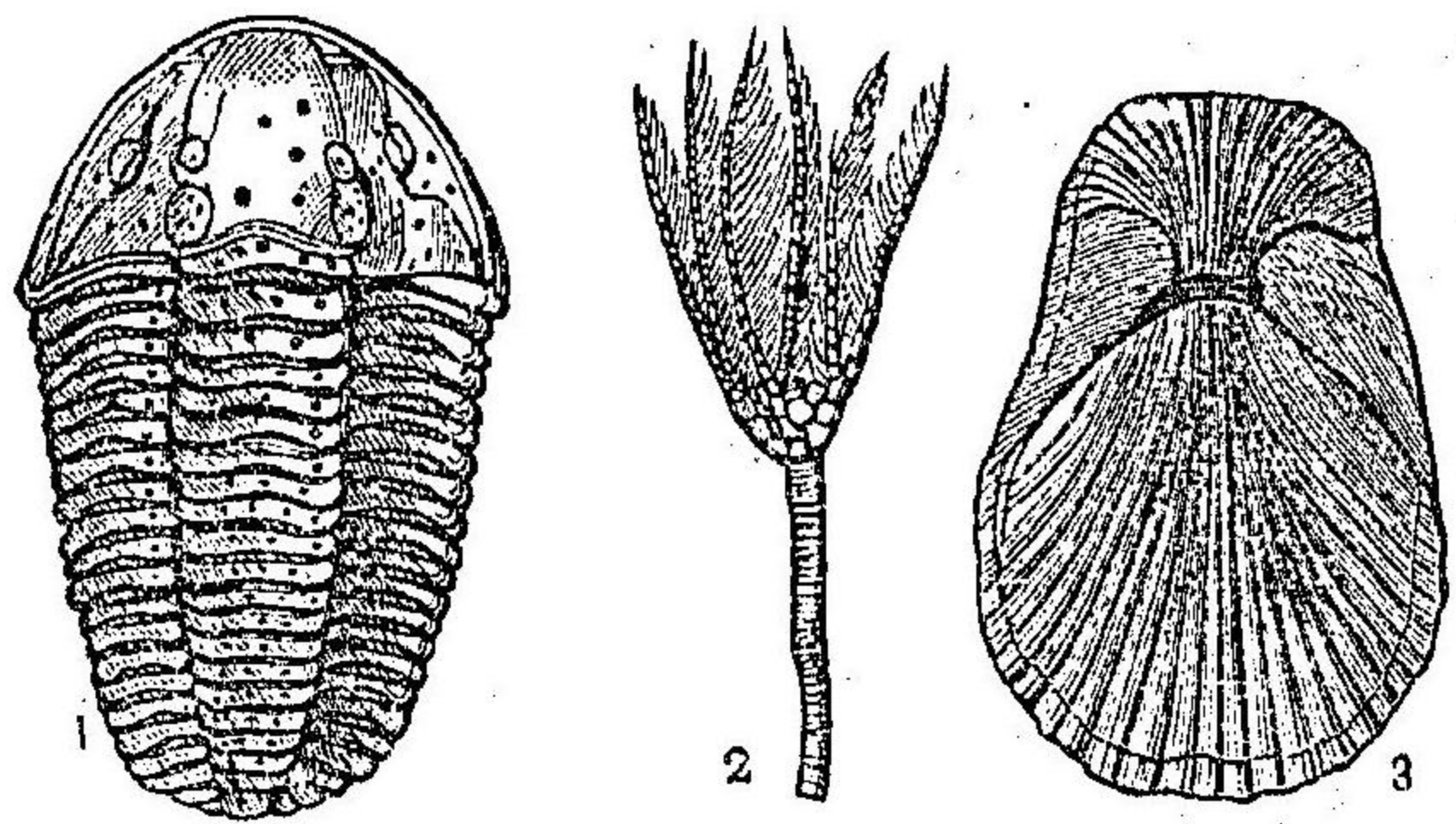
植物ハ本界ノ下部ニ於テハ海藻類ノミナリシガ中部ニ至レバ管束隱花植物即チ葦木、封印木、鱗木、羊齒、木賊等大發育ヲ極メ單子葉植物ハ唯罕ニ出現スレトモ双子葉植物ハ未ダ一モ發見セシヲナシ

勞連志亞系、本系ハ水成岩ノ最下部ヲナス地層ニシテ通常片麻岩、雲母岩及ビ千枚岩ノ如キ變狀岩ヨリ組成シ上部成層岩ト不整合ヲナスヲ以テ見レバ上層堆積以前ニ變性シタル太古岩タルヲ疑ナシ而シテ其播布ハ頗ル廣クシテ蘇格蘭、北米合衆國、支那、日本ハ其著明ナルモノナリ本系ハ化石ヲ保有スルヲ甚ダ尠シ然レトモ北米ノせんど、ろーれんす(St. Lawrence)河ノ北部ニアリテハ本系ノ岩層厚サ三萬呎ニ達シ廣大ノ面積ヲ被覆シ此處ニ始メテ化石ノ發見アリ博士カーペンター氏

(Carpenter)ハ此化石ヲ視テ珊瑚ノ如ク礁ヲナス肥大有孔蟲ナリト信シ之ニ「イオヅーン、カナデンス」(Eozoon Canadense) 加奈多ノ下部動物ノ義ノ學名ヲ附セシガ這ハ生物ノ遺骸ニ非ズシテ一種ノ鑛物塊ナリト云フ又英倫ノかんばるらんど(Cumberland)ノ剝岩中ヨリハ石墨ヲ産出ス

寒武里亞系 本系ハ勞連志亞系ヲ被覆シ兩系觸接スル處概テ不整合ヲナス而シテ其播布甚ダ廣クシテ地球上到ル所ニ殆ド之ヲ視ザルナシ北亞米利加、南亞米利加、英倫、獨逸、佛蘭西等其顯著ナルモノナリ本邦ニテハ未ダ本系ニ屬スル化石ノ發見ナキヲ以テ斷言シ難シト雖モ岩質ト層位トヨリシテ推究スルハ秩父下層一名御荷鉾層ノ最下部ハ本系ニ比適スルモノナラン本系ハ往々三千米突ニ達スル厚層ニシテ粘板岩及ビ硬砂岩ヨリ成立シ其副層ニハ子持岩、硅板岩、明礬質粘板岩稀ニ石灰岩アリ粘板岩ハ黝色或ハ赤色ノ光澤ヲ有シ雲母、長石、電氣石

第 十 五 圖



(三) 腕足類

(二) 海百合

(一) 三葉族

等ヲ夾雜ス若シ石英ヲ多量ニ含有スルハ粘土質硬砂岩ト變ズ粘板岩ハ劈開性ヲ有スルヲ以テ屋瓦ニ代用ス風化スレバ褐色ト化ス硬砂

岩ハ質緻密ニシテ層理ヲ呈シ粘土ヲ多量ニ含ムハ粘板岩トナル子持岩ハ石英岩其他ノ碎片ヨリ成リ褐色ナリ石灰岩若シ多クノ岩滓ヲ夾雜スレバ石灰岩硬砂岩トナリ粘土ヲ雜ユレバ石灰質板岩トナルモノナリ

本系ノ生物ハ概テ海産ニシテ出現渺シ其主要ナル屬ハ左ノ如シ

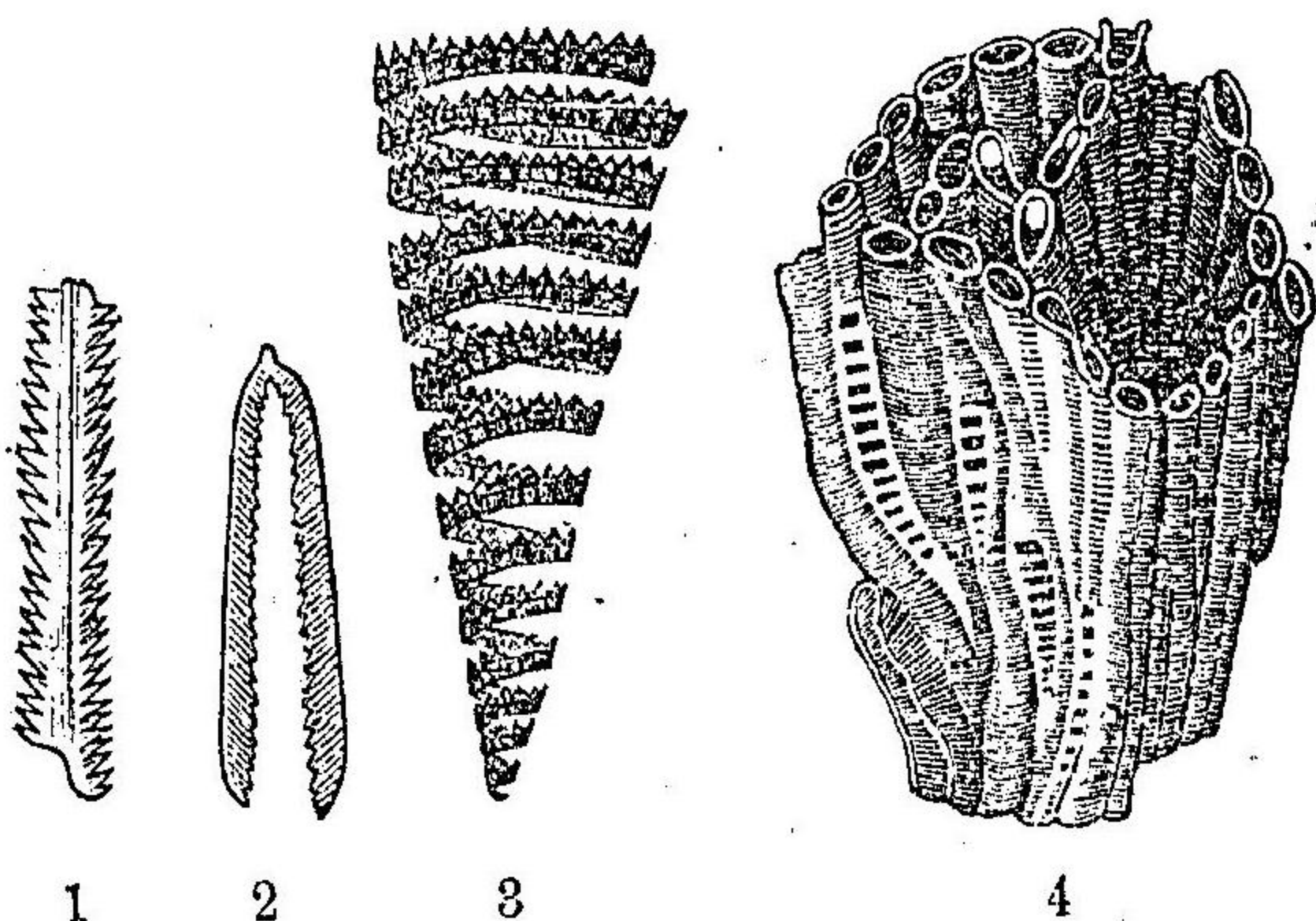
- 第一 海藻類
- 第二 海綿類

- 第三 腕足類
- 第四 三葉類
- 第五 海百合類
- 第六 頭足類
- 第七 腹足類
- 第八 筆石

貌列顛ハ本系ノ化石ヲ現出スルノ最モ多クシテ六十八屬百八十五種アリ其内十二屬十六種ハ志留里亞系ニ繼續スレド自餘ハ悉ク亡屬ニ歸セリ

志留里亞系 本系ハ寒武里亞系ヲ被覆スト雖モ其境界判然セザルヲ以テ此二系ヲ合シテ寒武志留里亞系(Cambrosilurian System)ト見做ス學士アリ是ニ由テ之ヲ觀レバ兩系ノ間ニ大變動ナカリシヲ證スルニ足ル本系ノ播布ハ頗ル廣シト雖モ其最モ能ク發育シタルハ貌列顛ニシテ威爾士(Shropshire)スコットランド(Scotch Highland)及ビ愛蘭ハ其顯著ナルモノナリ本邦ニテハ未ダ化石ノ發見ナキヲ以テ本系ヲ確定シ難シト雖モ岩質ト層位トニ依リテ考フレバ秩父下層

第十圖

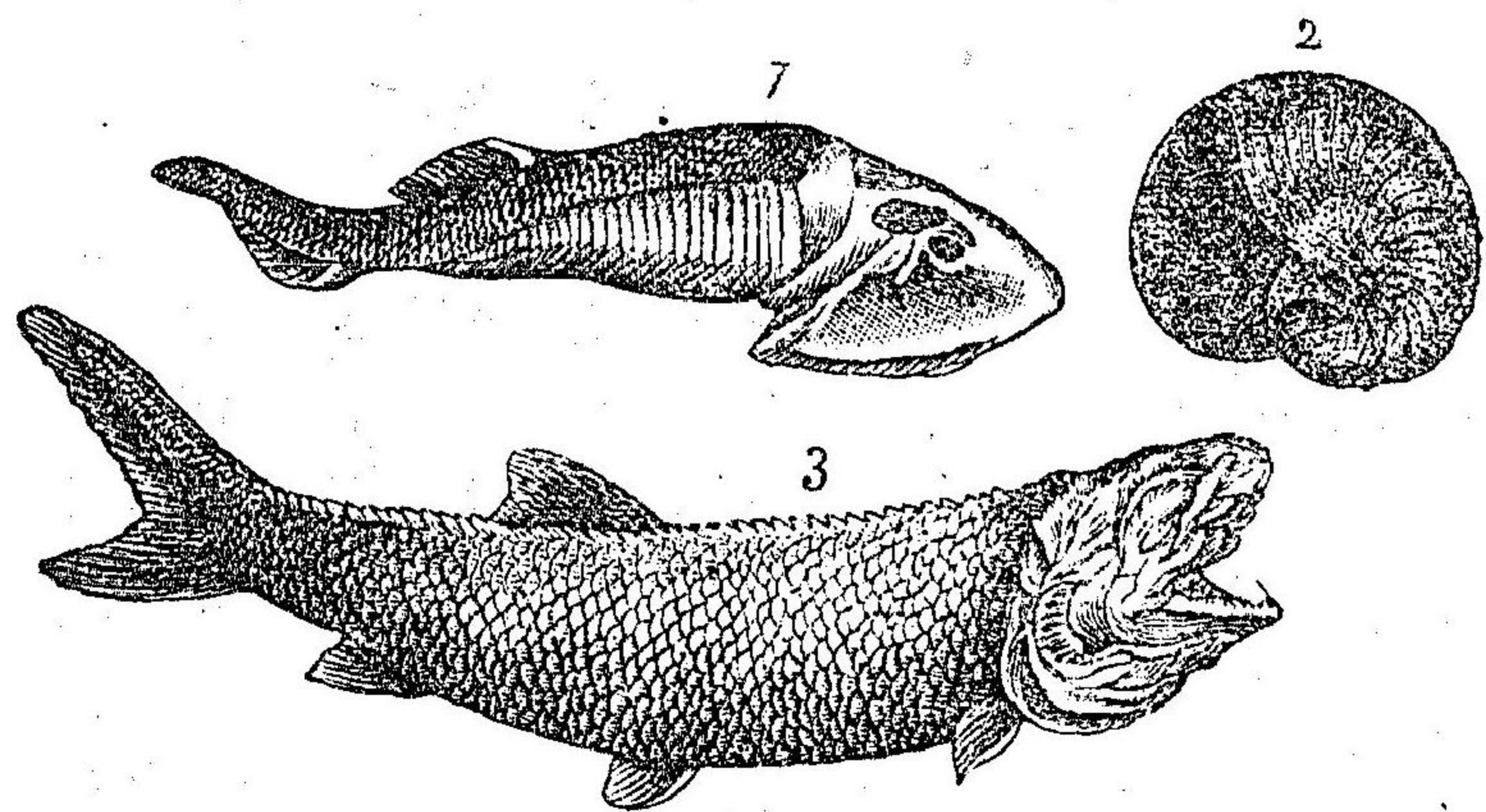


1
2
3
4

(一)(二)(三) ハ筆石
(Graphite)
(四) ハ鏈珊瑚
(Halysite)

ノ中部ハ蓋シ本系ニ比適スルモノナリ本系ハ往々一萬二千米突ニ達スル累層ニシテ岩質一般ニ前系ト異ナルヲナク最下部ハ主トシテ硬砂岩砂岩及ビ殼質板岩ヨリ成立スレド上部ハ大抵石灰岩ノミヨリ成ル本系時代ニハ火山作用猛烈ニシテ北威爾士及ビれーく、かんつりー(Lake Country)地方ニハ火成岩及ビ火山灰ノ噴積床アリ本系ノ動物ハ皆海産ナレド植物ニテハ海藻大發育ヲ極メシニモ拘ラズ陸生植物始メテ現

第十七圖



(一)及(三) 歪尾硬鱗魚 (二) 卷貝 (gonitites)

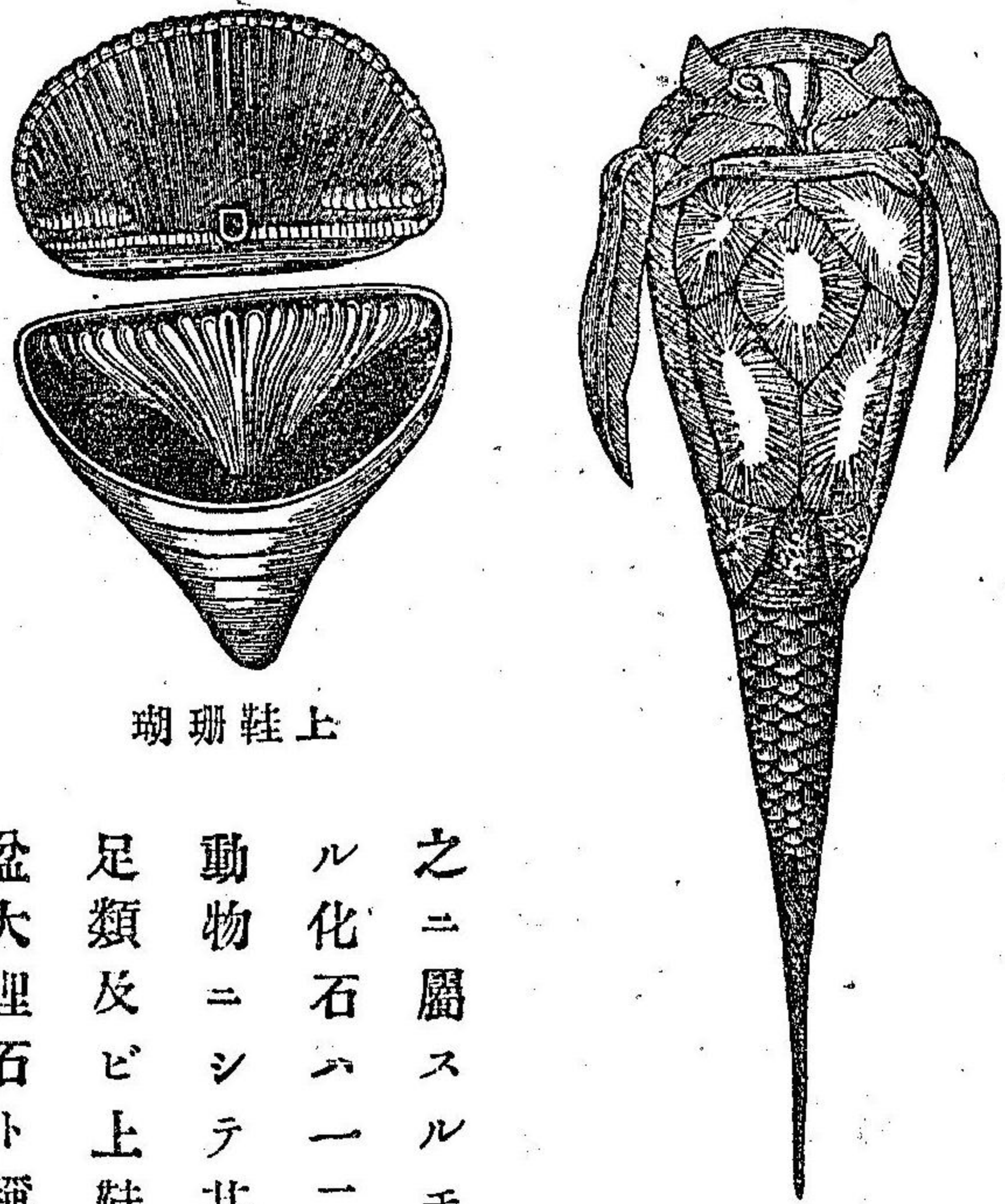
レタリ即チ後ノ石炭系ニ臻リ
テ大發育ヲ極ムル鱗木、封印木
ノ如キ所謂管束隱花植物ナリ
由是觀之バ本系ニハ陸地アリ
タルヲ明ナレトモ未ダ淡水的地
層ヲ見ルヲナク皆洋海堆積ナ
リ
本系ノ下部ニ於テハ珊瑚ノ出
現比較的尠シト雖モ筆石、星海
盤車、三葉蟲ノ種類甚ダ多シ殊
ニ三葉蟲(Triobite)ハ往々長サ一
呎ニ達スル大形ノモノアリ軟

體動物モ亦其種數頗ル多ク就中腕足類頭足類ハ最多ニシテ後者ノ一
屬正角類(Orthoceras)ハ其顯著ナルモノナリ中部ハ介殼ヨリ成ル石灰岩
層ニシテ厚サ一百呎ニ達シ化石ヲ保有スル甚ダ多ク鏈珊瑚ハ礁狀塊
ヲナシ腕足類及ビ其他ノ軟體動物亦多シ海膽、海林檎、海百合等ハ海ノ
霸權ヲ占ムレトモ三葉類ハ稍絶滅ノ徴ヲ現ハシ其出現尠シ上部ニ於テ
ハ筆石大ニ其數ヲ減シ腕足類中ノ五房貝、頭足類中ノ鸚鵡貝旺盛ヲ極
メ始メテ歪尾硬鱗魚出現スルニ至レリ其他各屬多少其遺跡ヲ留メサ
ルナシ
泥盆系 本系ハ志留里亞系ヲ被覆シテ整合ヲナスヲ以テ觀レバ地質
時代ニ大變動ナク自然ニ移リ行キタルモノタルヲ知ル岩石ハ主トシ
テ砂岩、硬砂岩、粘板岩、變岩、灰粘土ヨリ成リ場所ニ由リ砂岩ハ鐵ヲ含ミ
テ赤色ヲ呈スルヲ以テ貌列顛ニテハ之ヲ舊赤砂岩系(Old red Sand Stone

System)ト云フ舊赤砂岩系ハ蘇格蘭威爾士ニ最モ能ク發育シテ厚層ヲナセ凡化石ノ出現比較的尠シ其理蓋シ水中動物ノ生活ニ適セザリシカ或ハ化石保存ニ不適當ナル堆積物ヨリ成リシカニ歸セサル可カラズ然レモ時々志留里亞ノ上部即チ本系ノ下部ヨリハ魚類甲殼類及ビ植物ノ化石ヲ出スヲアリ其魚類ハ第十七圖(三)ニ示スガ如ク珧瑯質ノ硬鱗ヲ被ル歪尾軟骨魚ニシテ其代表者ハ現今僅ニ亞米利加及ビ濠大陸ノ河中ニ其露命ヲ繋ゲリ甲殼類ハ大形ニシテ石工ハ之ヲ「セラフン(Seraphim)」ト稱セリ植物ハ羊齒類及ビ隱花植物ノ幹ナリ此等化石ノ性質ヨリ參考スル所ハ舊赤砂岩系ハ淡水堆積ノ地層タルヲ疑ナシ蘇格蘭ノ北部赤砂岩中ヨリハ上記ノ化石頗ル多ク出現スレモ其南部ハ火成岩甚ダ多キヲ以テ觀レバ本時代ハ火山作用活潑ナリシヲ明ナリ

でぼんまゐ(Devonshire)ニ於テハ海底堆積ノ地層最モ能ク發育シ赤砂

第 十 八 圖



上鞋珊瑚

魚

濠洲ヲ除キテ其播布ヲ見ザルノ地ナシ本邦御荷鉢層ノ最上層ハ蓋シ

岩ヨリモ稍新シキ時代ノ岩石ナレモ要スルニ同時代ト見做ス可キモノニシテ之レ即チ吾人ノ通常稱スル泥盆系ナリトス本系ハ五大洲中

之ニ屬スルモノナリ而シテ其出現スル化石ハ一ニノ例外ヲ除ケバ皆海産動物ニシテ其主ナルモノハ三葉類腕足類及ビ上鞋珊瑚ナリトス後者ハ泥盆大理石ト稱スル艶美石灰岩中ニ甚

ダ多ク包藏セラル植物ハ石炭系ニ至リテ大繁茂ヲ極ムル管束隱花植物及ビ僅數ノ松柏科植物ナリトス

石炭系 本系ハ下部ニ泥盆系ヲ控ヘ上部第二疊系ニ被覆サル、整合層(罕ニ不整合層)ニシテ往々五千米突以上ノ厚層ヲナスコアリ岩石ハ主トシテ石灰岩、頁岩、砂岩、粘板岩、燧岩ヨリ成リ工業上最モ緊要ナル石炭層ヲ夾雜スルヲ以テ著名ナリ英國ノ富源實ニ本系ニアリト云フモ蓋シ過言ニ非ザル可シ然レモ石炭ハ本系ニ限リ出現スルモノニ非ズシテ中生界地層ヨリモ亦鑿出サル、モノナリ本系ノ下部ハ一般ニ鹹水的地層ナルヲ以テ石炭ヲ出サレモ上部ハ主トシテ淡水的地層ヨリ成リ茲ニ夾炭層アリ五大洲中多少本系ノ石炭ヲ産出セザルナシ殊ニ英國ハ最モ有名ニシテ鹹淡兩層俱ニ最モ能ク發育シ炭田面積十五萬キロ米突ニ亘レリ本邦亦石炭ノ産出アルモ皆中生代ノ遺物ニシテ

第九十圖



堅頭類ノ足跡

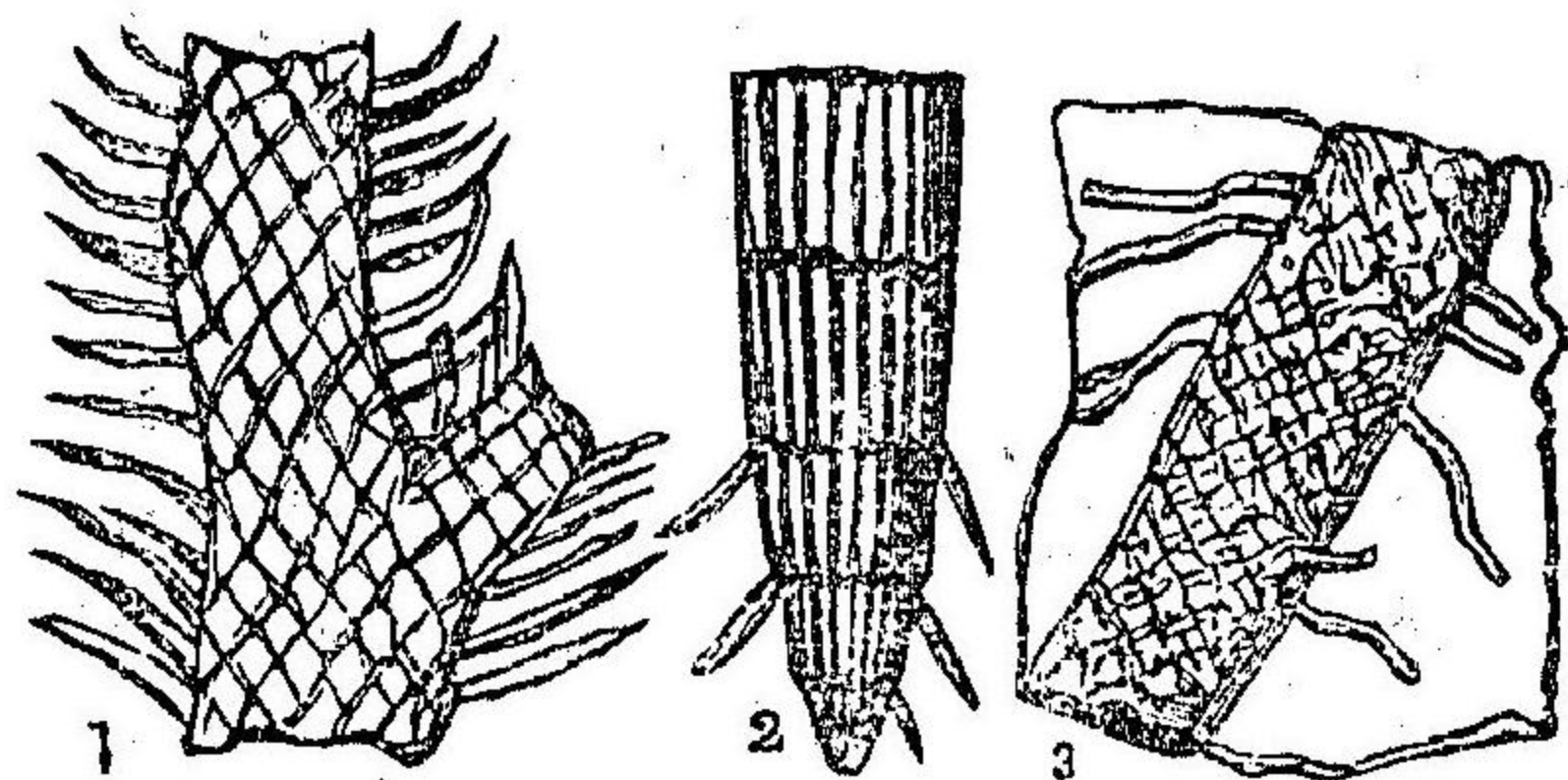
上部秩父古生層ハ石炭系ニ相當スレモ未ダ植物化石ヲ發見セザルヲ以テ海水的地層タルヲ疑ナシ

本系ノ動物ハ各門トモ能ク啓發シ原生動物ニテハ有孔

類放散類頗ル多ク珊瑚ハ岩礁ヲナセリ海百合海薈海膽亦多シ軟體動物中ニテハ腕足類(燕貝)頭足類(鸚鵡貝)ノ出現尠カラズ瓣鰓類腹足類モ亦多シ三葉類ノ種數大ニ減少セシト雖モ未ダ全ク絶滅セズ本系ニ於テハ蜈蚣類昆虫類始メテ現レタリ歪尾硬鱗類(第十七圖ニ示ス)ハ頗ル大形ニシテ鹹淡水中ヲ横行セリ空氣吸收ノ兩棲類モ亦始メテ現ハル其頭骨堅牢ナルガ故ニ之ヲ堅頭類ト稱シ齒ノ構造頗ル錯雜セリ龍(Branchio Saurus)及ヒ長體龍(Dolichosoma)ハ其主要ナルモノニシテ第九圖ニ示ス如ク砂岩中ニ此類ノ足跡アリ

本系ノ植物ハ概テ管束隱花植物ニシテ空前絶後ノ大蕨藨ヲ極メシニモ拘ラズ其種數存外尠シ蘇鐵松柏科モ亦尠シト雖モ肥大生長ヲナセリ此等植物ハ澤地ニ鬱蒼シ炭化シテ以テ石炭ヲ造成セシナリ今其主要ナル植物ヲ列擧スレバ葦木(Calamite)最モ多クシテ其根幹葉果實モ

第 二 十 圖



炭成植物
 (一) 藤木
 (二) 葦木
 (三) 封印木(根)

同處ニ現ハレ幹ニ節アリ内部空洞ニシテ長サ十二米突直徑一米突ニ達シ實ニ奇大ノ木賊ナリ鱗木(Lepidodendron)モ亦徃々五十呎以上ニ達シ細葉ノ大木ヲナセリ封印木(Stigmaria)ハ二十米突以上ニ達シ幹ハ同處ヨリ枝ヲ生ジ幹面ニ縱溝アリテ其間ニ印形ノ突起アリ羊齒モ亦草本ヲナサズシテ大木ヲナセリ其他錐葉樹蘇鐵等ノ炭化セシモノ頗ル多シ

斯ク植物大發育ヲナセシヲ以テ觀レバ本時代ニアリテハ氣候ハ現今ヨリモ温暖ニシテ濕潤ナリシヲ明ナリ且ツ國ノ東西ヲ問ハズ緯度ノ高低ニ關セズ同一植物ノ現ハルヲ以テ視レバ到ル所同

一温度タリシヲ疑ナシ又現今ヨリモ空氣ハ濃密ニシテ多量ノ炭酸ヲ含ミシヲモ亦明ナリ何トナレバ植物ハ炭酸ヲ攝取シ酸素ヲ排除シ炭素ヲ以テ其體質ヲ形爲スレバナリ且ツ當紀ニ於テハ空氣ハ平穩ニシテ暴風ノ起ラザリシ徵アリ何トナレバ葦木ノ如キハ位置ヲ轉セズシテ其儘直立シテ炭化スレバナリ然レモ火山破裂ハ頗ル活潑ニシテデボン(Devon)及ピコーンウをる(Cornwall)ヨリハ本時代ノ玄武岩ヲ出セリ

要スルニ本紀ノ陸地ハ平垣沼地ニシテ高嶽乾土ニ乏シク空氣ハ濃密朦朧トシテ同一温度ヲ有シ管束隱花植物ハ未曾有ノ繁茂ヲナシ深林中ニハ堅頭類徘徊シ生物ノ種類甚キニモ拘ラズ一般ニ前代ヨリモ進歩啓發セリ就中海産動物ハ一層高等ノ位置ニ達セリ

第二疊系 本系ハ下部ニ石炭系ヲ控へ上部中生界ニ被覆サルト雖

石炭紀ノ末路ニ當リテハ地皮ニ大變動起リ生物ハ概テ亡族ニ歸シ僅ニ古生代ノ遺物トシテ數種生存スル而已ナルヲ以テ化石ノ出現甚ダ寡ク隨テ殆ド石炭系ト中生界ノ侏羅系トノ間ヲ分層スルヲ能ハズ故ニ久シク一系ト見做シ之ヲ新赤砂岩系(New red Sand Stone System)ト稱セリ然レモ近時此地層ニ系ニ細別シ下部ヲ本系トナシテ之ヲ古生界ニ編入シ上部ヲ中生界ニ入ルハトハナレリ本系ノ地層ハ貌列顛ニ能ク發育スレモ岩層ハ場所ニ由リテ大ニ其性質ヲ異ニセリ例之ばレークチすつりくと(Lake District)ノ西北兩部分及ピエデン(Eden)谷ニ於テハ砂岩及ピ灰粘板岩ヨリ成ル次ニ南シールズ(South Shield)及ピのつちんぐはむ(Nottingham)ニ於テハ「マグネシア」石灰岩即チ白雲石ヨリ成レモ西みどらんズ(West Midland)「スロウ」(Shropshire)すたふを「スタフォードシャー」(Staffordshire)「ワリックシャー」(Warwickshire)及ピ「ウォーセスタ

ーしあー(Worcestershire)ニ於テハ赤砂岩及ビ粘土ヨリ成ル蓋シ本紀ニアリテハ英倫北部ハ海水ノ爲ニ被覆サレ以テ此等ノ岩石ヲ堆積セシナリ

本系ノ生物ハ前系ノモノト近縁アレ其種數ハ大ニ減シ三葉蟲ハ完ク絶滅ニ歸シ一モ出現スルコトナシ然レハ爬虫類始メテ現ハレタリ海ノ主權ヲ握ルモノハ軟體動物ニシテ其主ナルモノハ腕足類瓣鰓類腹足類及ビ頭足類ナリトス歪尾硬鱗魚及ビ堅頭類ハ漸々其種數ヲ増スニ至レリ空氣中ヲ飛翔スルモノハ唯昆虫ノ一屬アルノミ

植物モ亦前系ト同種ノモノ多シト雖モ萎凋縮シテ實ニ空林寂漠ノ狀況ヲ呈シ僅ニ羊齒蘇鐵及ビ松柏ノ類ノミ蒼鬱ノ徵アレハ鱗木封印木、葦木ハ唯僅ニ其生ヲ保ツノミ

本界生物發育ノ狀況、生物ノ起源ハ地質學上何時代ナルヤ未ダ確定

セザレモ既ニ寒武里亞系ヨリ出現スルモノニシテ體制複雜ナルモノアルヲ以テ觀レハ之ヨリモ以前即チ勞連志亞系ニ於テ既ニ生物ノ生活アリシコト疑ナシ蓋シ寒武里亞系及ビ志留里亞系ニ於テハ陸地ノ存スル在ルモ茫漠不毛ニシテ生物社會ハ海中ナリシガ志留里亞最後ニ到リテ陸生植物始メテ出現セリ泥盆素ニ至レバ管束隱花植物繁茂ノ兆アルト同時ニ海中ニハ歪尾硬鱗魚大ニ跋扈セリ石炭系ニ至レバ前系ヨリノ繼續植物古今未曾有ノ蒼鬱ヲ極メ枯落堆積シテ炭化法ニ由リ現今工業上ノ母トモ稱ス可キ石炭ヲ成生セリ當時ノ森林中ニハ兩棲類大ニ繁殖シ空中ニハ昆虫ニ翱翔スルアレハ顯花植物ナキヲ以テ花ニ戯ル、コト能ハザリシナリ降テ第二疊系ニ至レバ爬虫ノ出現ト共ニ許多ノ硬鱗魚ヲ出セリ以上ニ由リテ考察スルニ生物ハ漸々高等ノモノト交代シ新生物現ハル、ト同時ニ絶滅亡族ニ歸スルモノ多シ例

之バ古生代ノ終リニハ四射珊瑚、海薑、海林檎、海百合、筆石、三葉類、鎧魚及
ヒ鱗木、封印木、葦木、羊齒等ハ大抵絶滅スルニ至レリ腕足類、歪尾硬鱗魚、
横壁珊瑚ノ如キハ僅ニ其二三種ヲ次界ニ繼續スルノミ是ニ由テ之ヲ
觀レバ生物ハ時代的ニ漸々進化啓發スルモノタルヲ蔽フ可カラザル
事實ナリトス

第十一章

中生界

本界ハ古生界ト新生界トノ中間ニ位スル累層ニシテ凡ソ千米突ニ達
ス岩石ハ主トシテ砂岩、石灰岩、粘土、灰質頁岩、苦灰岩、頁岩及ヒ石炭、石膏
岩盤ヨリ成ル就中石灰岩非常ニ多キヲ以テ視レバ深海堆積ノ地層本
界ノ主部ヲ占ムルヲ疑フ可クモ非ズ

本界ノ生物ハ古生界ヨリ進化開發センヲハ爭フ可カラザル事實ニシ

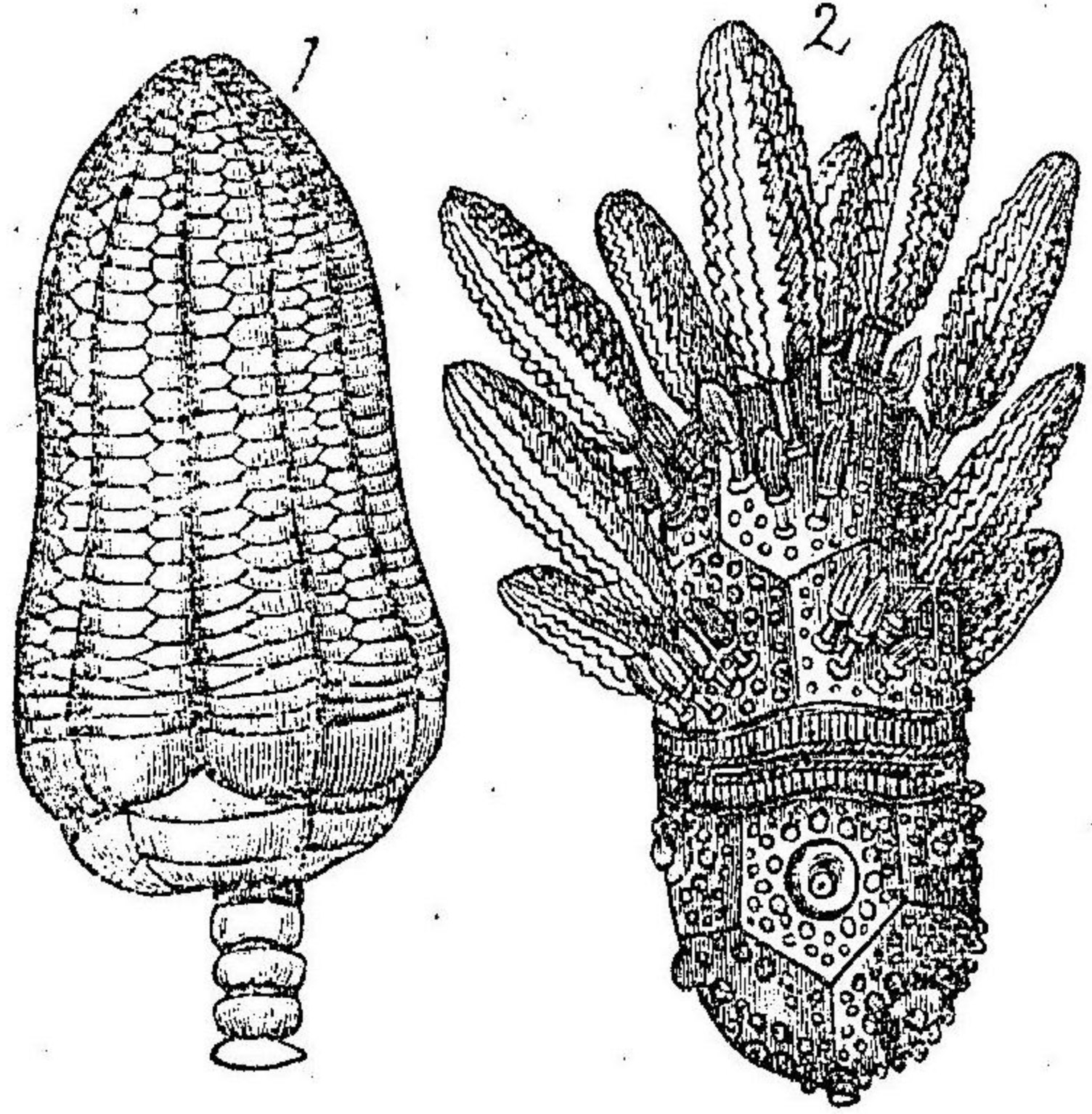
テ動物界ニアリテハ四射珊瑚、横壁珊瑚ハ絶滅シテ現今ノモノト同一
ナル六射珊瑚之ニ代リ海綿、酸醬貝、海百合、枝百合、海膽等ハ漸次繁殖ヲ
極メ軟體動物ニテハ舟貝、馬尾貝、刺貝、筋貝等出現シ今日完ク亡屬ニ歸
セリ菊石ハ種々ニ其形狀ヲ變ジ一時非常ニ發育センガ本界ノ終リニ
完ク死絶セリ魚類ニ於テハ肺魚、硬骨魚始メテ現ハル之ヨリモ高等ナ
ルモノハ爬虫ト両棲類トノ集合體(Collective Type)ヲ備フル奇々妙々ノ
怪物ナリ其他魚龍ト云ヒ蛇龍ト云ヒ蝙蝠爬虫ト云ヒ古鳥ト云ヒ孰モ
皆連帶性質ヲ備フル妖怪ニシテ現今ノ爬虫及ヒ両棲類ハ皆此等祖先
ヨリ進化啓發セシモノナリ

植物界ニアリモ亦一般ニ開發シテ今日ノモノト相似スルニ至レリ石
炭系ニテ大繁鬱ヲ極メシ管束隱花植物ハ大抵絶滅シ羊齒、蘇鐵、公孫樹
出現セリ本界ノ最後ニ至レハ楓、樅、虎耳草ノ如キ顯花植物及ヒ新生ノ

木賊類等稍繁茂ノ徴ヲ現ハセリ
 三疊系 本系ハ一名新赤砂岩系ト稱シ第二疊系ト侏羅系トノ間ニ位
 スル地層ニシテ三統ニ細別セラルル其下部ヲ斑砂統(Bunter Series)ト云ヒ
 中部ヲ灰殼統(Muschelkalk Series)ト云ヒ上部ヲ上疊統(Keuper Series)ト云フ
 之レ本系ノ名稱ノ由テ起リシ所以ナリ英倫三疊系ノ下部ハ赤砂岩ヨ
 リ成リ下床ニ礫礫ヲ夾雜シ其厚サ六百米突ニ達スレモ上部ハ赤粘土
 又ハ灰粘土ヲ以テ被覆サル、砂岩ヨリ成リ其厚サ三百米突ニ達ス而
 シテ歐大陸ニ見ル中部灰殼統ヲ缺クヲ以テ下層ハ直ニ上層ニ接觸ス
 今化石ノ性質ヨリ考察スルニ英倫地層ハ蓋シ淡水の若クハ淺海の堆
 積ナルベシ日本北上山層南部、土佐々川、備中成羽ニハ本系ノ地層能ク
 發育シ主トシテ粘板岩、砂岩、石灰岩等ヨリ成ル而已ナラズ菊石化石ヲ
 出スヲ以テ見レバ深海的堆積ナルヲ明亮ナリ本系ハ概シテ化石ニ乏

シキ赤色岩石ヨリ成リ石膏及ピ岩盤ニ富ムト雖モ英倫セウアーン(Sew-
 ern)谷ノ下部ニアリテハ介殼ヨリ成立スル厚層アリテ化石ノ出現甚ダ
 多シ此亦本系ノ一部ト見做ス可キモノニシテ特ニ之ヲ稱シテ「レーチ
 ック層(Rhaetic)」ト云フ本層ハあ
 るふす山ニモ亦能ク發育セリ
 本系ノ生物ハ其出現比較的寡
 キヲ以テ未ダ大發育ヲナスニ
 至ラズ然レモ海百合、海綿類、菊
 石、瓣鰓類、腕足類(酸醬貝)、頭足類
 及ピ葉脚類(Phyllopora)ハ前界ニ
 於ケルモノト其種ヲ交替シ漸
 々繁殖ノ徴ヲ現ハセリ魚類ニ

第 廿 一 圖



るふす山ニモ亦能ク發育セリ
 本系ノ生物ハ其出現比較的寡
 キヲ以テ未ダ大發育ヲナスニ
 至ラズ然レモ海百合、海綿類、菊
 石、瓣鰓類、腕足類(酸醬貝)、頭足類
 及ピ葉脚類(Phyllopora)ハ前界ニ
 於ケルモノト其種ヲ交替シ漸
 々繁殖ノ徴ヲ現ハセリ魚類ニ

於テハ正尾ニ近キ硬骨硬鱗魚及ビ肺魚始メテ出現セシト雖モ未ダ正尾硬骨魚ヲ發見セズ堅頭類ニテハ蝦蟆龍(Mastodon saurus)ト稱スル怪物及ビ其足跡アリ爬虫類ニテハ海龍(Nothosaurus)アリ之ヨリモ高等ナルモノハ有袋類ノ出現ナリトス植物ニアリテハ新生ノ木賊羊齒蘇鐵及ビ松柏科ニシテ未ダ顯花植物ヲ發現セズ

侏羅系 本系岩石ハ侏羅山ニ最モ能ク發育セルヲ以テ其名起レリ下部三疊系ヲ被覆スト雖モ判然タル境界ナク漸々遷リ行クヲ以テ觀レバ地皮ニ大變動ナカリシヲ明ナリ貌列顛ニテハ通常本系ヲ二統ニ細別シ下部ヲ黑侏羅統(Liassic Series)ト云ヒ上部厚層ハ縞狀石灰岩ヨリ成ルヲ以テ卵石統(Oolitic Series)ト云フ卵石統ハ更ニ上中下ノ三部ニ分タレ下部ヲ「バス」卵石(Bath Oolite)ト云ヒ中部ヲ「オックス」フアルド「卵石」(Oxford Oolite)ト云ヒ上部ヲ「ポートランド」卵石(Portland Oolite)ト云フ

中

生

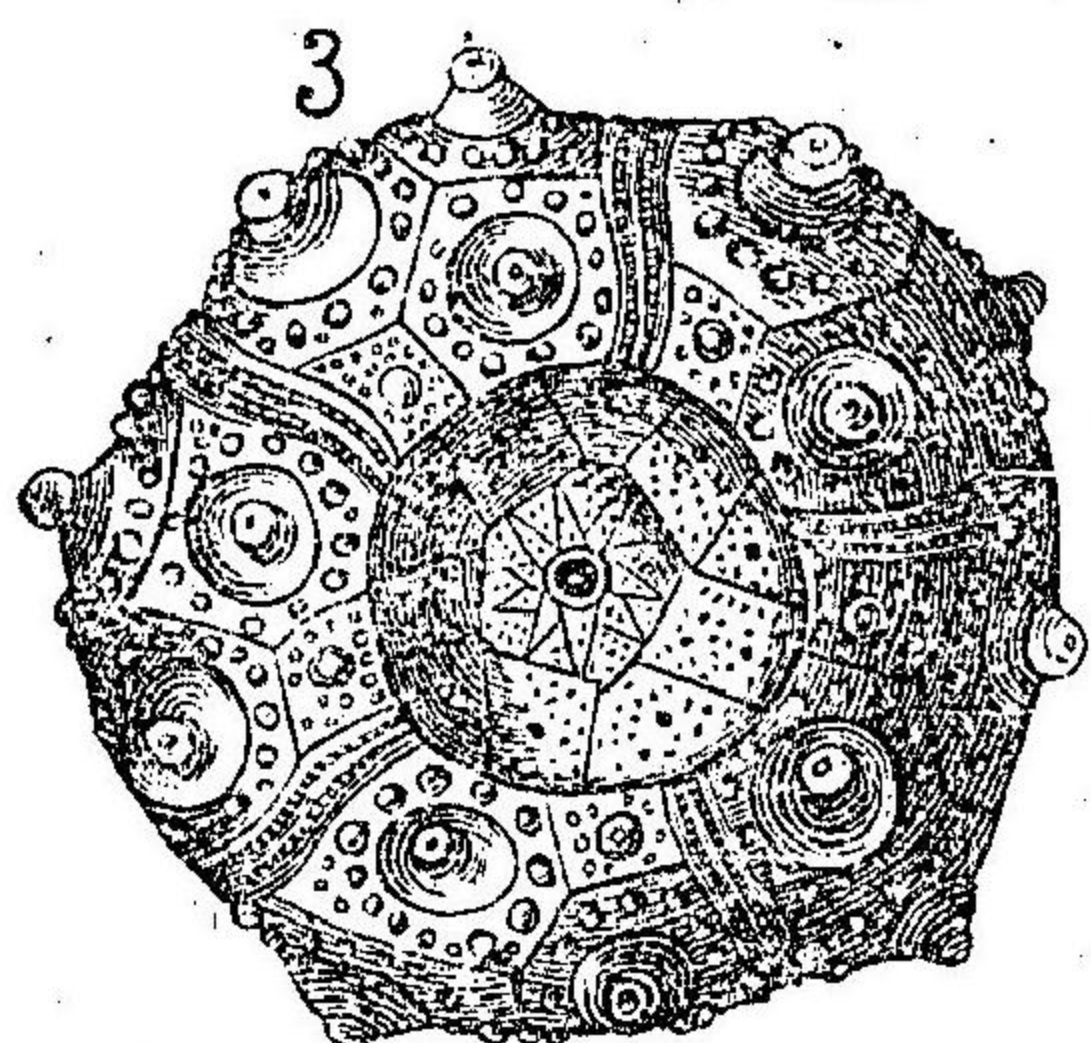
界

黑侏羅統ハ暗色粘土ヨリ成リ屢々石灰岩ノ薄層ヲ夾雜スルヲ以テラいせずた「エス」(Leicestershire)ニ於テハ盛ニ之ガ採掘ヲナシ生石灰及ビ練石灰ヲ製ス卵石統ハ即チ歐大陸ニテ褐侏羅(Dogger)及白侏羅(Malm)ト稱スル地層ニシテ主トシテ縞狀石灰岩灰質頁岩粘土及ビ若灰岩ヨリ成リ往々鐵ヲ含ム所ノ褐色砂土ヲ雜ユルヲアリ

本系地層ハ貌列顛ニ最モ能ク發育シ北方ち「イース」(Ees)ノ南端ヨリ廣大ノ巾ヲ有シテ東南ニ走リ貌列顛海盆(British Channel)及ビ「ドーセット」(Dorsetshire)ノ海岸ニ達セリ本邦ニテハ土佐々川武藏五日市北上山系南部ニ發育スレモ陸生植物ノ化石ヲ出スヲ以テ觀レバ淡水的地層ナルヲ蓋シ疑ナカル可シ

本系ハ恰モ石炭系ニ於テ管束隱花植物大繁茂ヲ極メシ如ク動物界中殊ニ爬虫ノ大發育ヲ極メシ時代ナリトス原生動物ニテハ有孔類大ニ

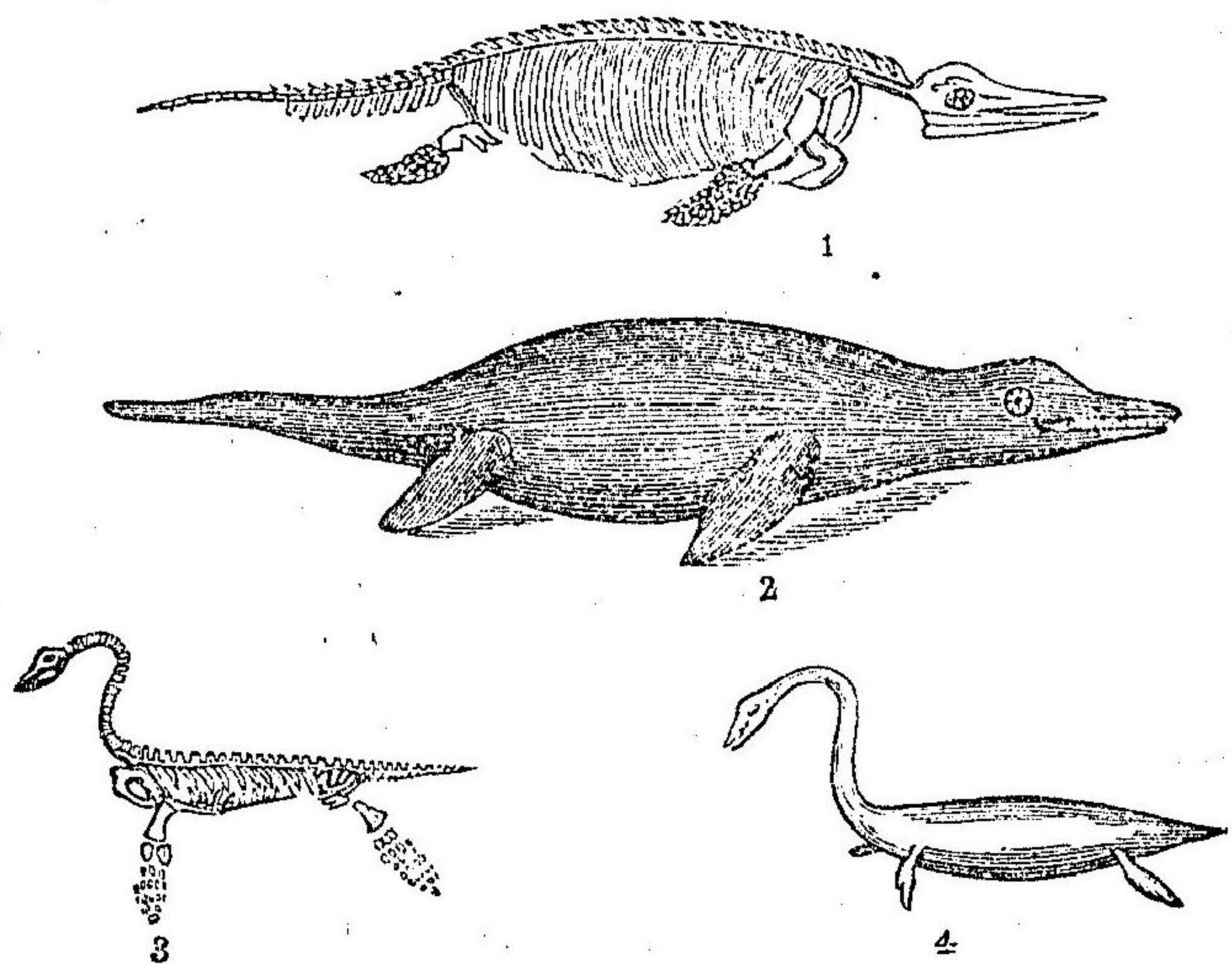
第廿二圖



(三)海膽

繁殖シテ石灰岩ノ主部ヲ組成セリ海綿珊瑚ノ出現亦頗ル多ク就中珊瑚ハ現今生活スル所謂六射珊瑚ニシテ海水ハ新種ノ繁殖ニ適セシヲ以テ廣大ノ礁ヲ造レリ棘皮動物中ノ主ナルモノハ海膽海百合海盤車ニシテ下部卵石粘土中ヨリ無數ニ出現シ殊ニ枝百合 (Pentacrinus) ハ其著明ナルモノナリ環節動物中ニテハ十脚類(蝦)昆虫(甲虫)ノ出現モ亦寡カラス軟體動物ニテハ箭石菊石未曾有ノ大發育ヲ成シ殊ニ菊石ノ如キハ其種數五百ニ達セリ實ニ此二類ハ本系ノ標準化石ト稱ス可キモノナリ菊石ト近縁アル鸚鵡貝ノ出現モ亦多シ今菊石及ヒ鸚鵡貝 (Nautilus) ノ形狀ヲ略記スレバ體面ニハ介殼ヲ生シ其形通常螺旋狀ニシテ内腔ハ必ず許

第廿三圖

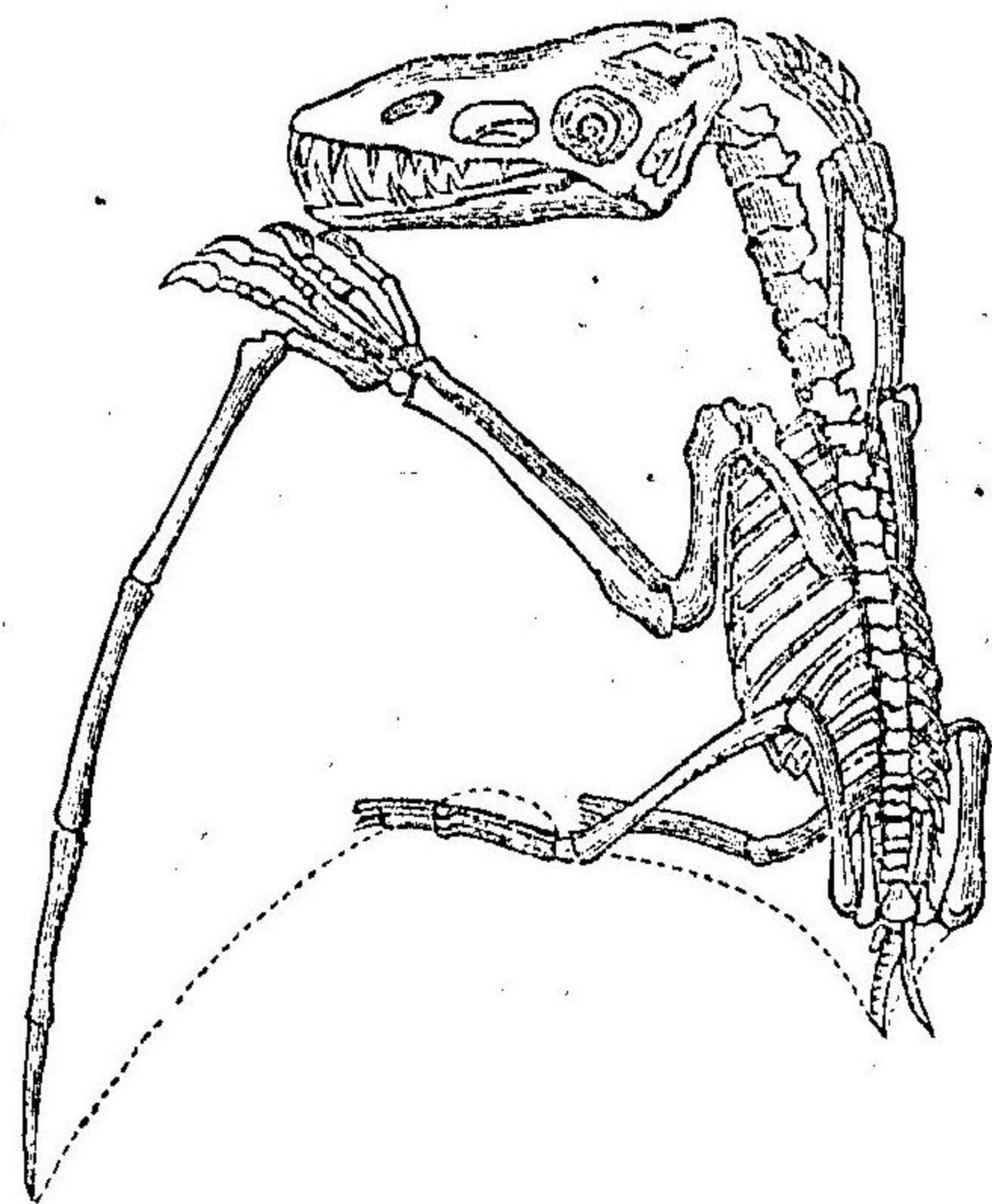


魚龍及蛇龍
一、魚龍ノ骨骼
二、其想像圖
三、蛇龍ノ骨骼
四、其想像圖

多ノ隔壁アルニ由リ數房ニ區分セラレ而シテ其中ニ氣體ヲ充實シ最終ノ一房ノミ軀幹ヲ收容ス但シ軀幹ノ後端ハ細管狀ニ延長シ諸氣房ノ中央ヲ貫通シテ走ルヲ常トス其他瓣鰓類ニテハ海扇(牡蠣)三角介 (Trigonella) ノ出現頗ル多シ腕足類ニテハ酸醬貝アリ腹足類亦罕ナラ

ズ爬虫ハ皆奇異ナル形狀ヲ備フル怪物ニシテ其主要ナルモノヲ擧グ
 レバ魚龍、蛇龍、蝙蝠爬虫等ニシテ鱈魚及ビ龜類ノ化石モ亦頗ル多シ今
 以上ノ二三ヲ擇ビテ之ガ記載ヲナセバ魚龍(Ichthyo Saurus)ハ第廿三圖ニ
 示スガ如ク魚形ノ大動物ニシテ頭ハ鱈魚ノ如ク上下鱈ハ非常ニ能ク
 發育シ圓錐形ノ齒ヲ連生シ眼ニ輪骨ヲ具有セリ頸ハ比較的短クシテ
 脊梁ハ哺乳動物ノ如ク著シク發育スレモ魚類ノ如ク脊椎兩凹ナリ而
 シテ肋骨ハ尾部マデ達シ頗ル剛強ニシテ四葉ノ鱗ヲ支ヘ之ヲ搖シテ
 以テ水中ニ游泳セシナリ而シテ尾ハ比較的長シ蛇龍(Plesio Saurus)ハ形
 狀魚龍ニ似ルト雖モ頭ハ割合ニ小ニシテ頸ハ非常ニ長ク恰モ鶴ノ如
 ク自由ニ之ヲ回旋セシナリ尾ハ短ク四鱗ヲ振テ同シク水中ヲ横行セ
 シ奇異ノ怪物ナリ而シテ其外觀ハ鳥ニ似テ鳥ニ非ズ爬虫ノ如クシテ
 爬虫ニ非ザル連帶性質ヲ備フル所謂集合體(Collective Type)ノ動物ナリ

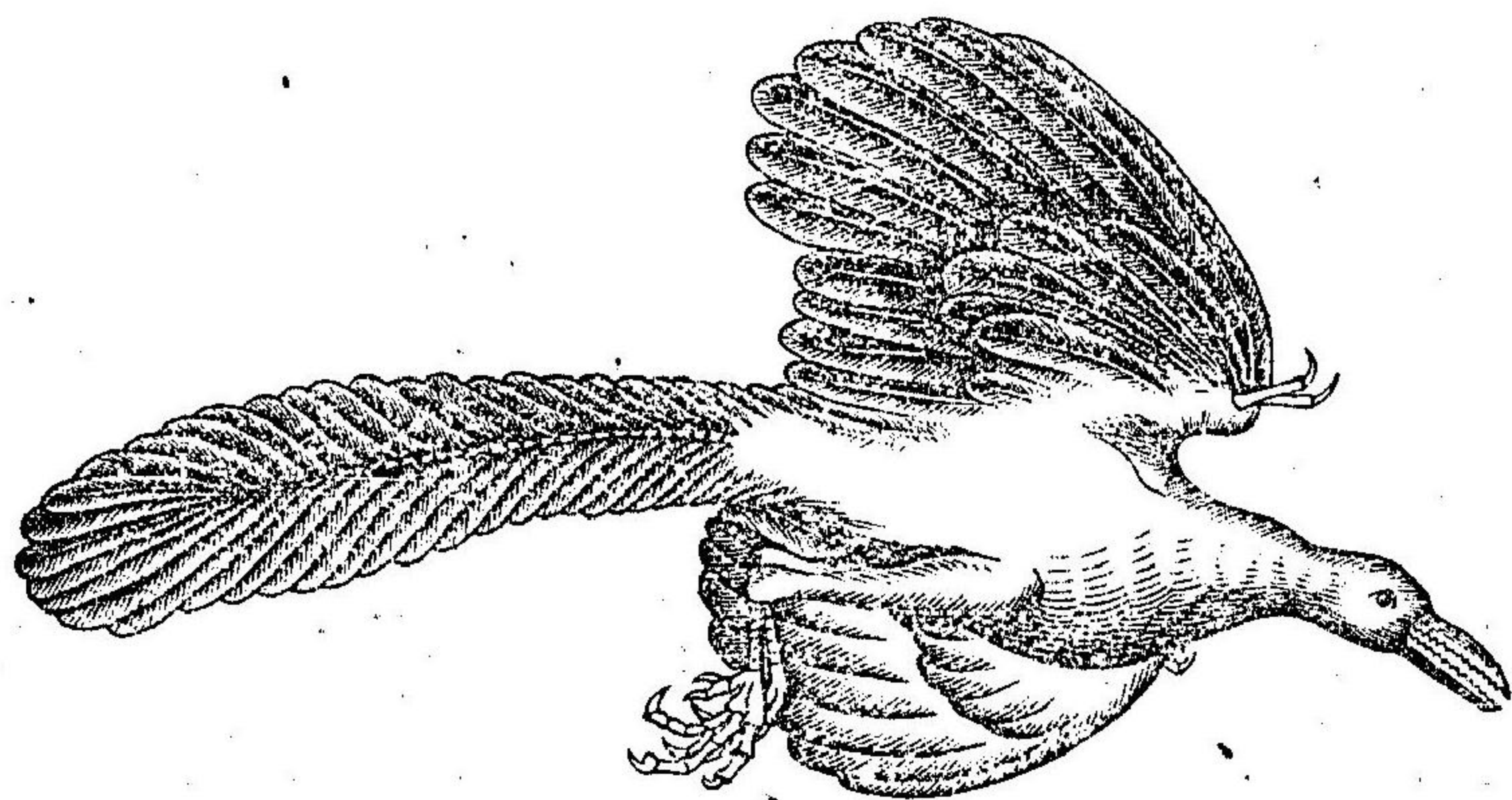
第廿四(甲)圖



蝙蝠爬虫

第廿四(甲)圖ニ示ス蝙蝠爬虫(Pterodactylus)ハ其名ノ如ク蝙蝠ト爬虫トノ
 集合體ヨリ成ル怪物ニシテ前指五指アリテ第五指最モ長ク之ト後指
 トノ間ニ膜ヲ張リテ空中ヲ飛翔セシナリ骨格ハ鳥ノ如ク輕捷ナリト
 雖モ口ニ齒ヲ有セリ魚類ハ
 稍正尾ニ近キモノ出ヅルト
 雖モ未ダ真正魚類現ハレズ
 シテ多クハ猶ホ硬鱗魚ナリ
 トスバ、ありあ國ノそ、れ
 んは、ふ、えん(Solenhofen)ニテ
 始メテ本系地層中ヨリ唯一
 個ノ鳥化石ヲ發見セリ其名
 ヲ古鳥(Archaeopteryx)ト稱ス

圖 (乙) 四 廿 第



鳥 古

此鳥ハ第廿四(乙)圖ニ示スガ如ク亦集合體ノ好的例トナルモノニシテ爬虫類ノ如ク嘴ニ齒ヲ具ヘ且ツ長キ尾推ヲ有シ兩翼ノ前端ニ二個ノ鈎瓜アリテ蝙蝠ノ如ク懸垂ノ用ニ供セリ由是觀之ハ現今ノ眞正爬虫ト云ヒ鳥類ト云ヒ哺乳類ト云ヒ熟モ皆斯ノ如キ集合體ノ性質ヲ有スル怪物ヨリ分化啓發セシモノナル可シ哺乳動物ニシテ本系ヨリ出ヅルモノハ現今濠大陸及ヒ南洋諸島并ニ兩

米ノ温暖地方ニ産スル有袋類(Marsupialia)ニシテ其出現種屬頗ル多シ本系ノ植物中主ナルモノハ前系ト大同小異ナレモ新種ノ出現頗ル多シ其主ナル科ヲ罌楸、松柏、蘇鐵、木賊、羊齒等ニシテ英倫ヨリハ本時代ニ炭成セシ炭田アリト雖モ決シテ古生代ニ於ケル森ノ如ク蒼鬱タル大繁茂ヲナスニ至ラザリシナリ
ポールベック層(Purbeck Beds) 本系ノ上部「ポートランド」卵石ヲ被覆スル一地层アリ之ヲ「アルベック」層ト云ヒ其厚サ殆ド五十「ヤード」ニ達ス本層ハ「ぼーどらんど」嶋(Portland Island)及ヒ「ドーセット」(Dorset Shire)ノ海岸ニ發育シ通常侏羅系ノ最上部ト見做ス可キ層ナレモ其堆積ノ方法及ヒ化石ノ状態頗ル異様ナルヲ以テ予ハ殊更ニ暫ク之ヲ省畧セシナリ
却說以前既ニ述ベタル侏羅系岩石中ニハ淡水動物ノ遺骸ヲ包藏スル

モノ甚ダ夥カリシガ本層ハ先ツ全體ヨリ云へバ淡水的地層ト見做シ
 可キモノニシテ其厚サ及ビ播布俱ニ狭少ナリト雖モ研究上頗ル興味
 アル地層ナリトス如何トナレバ本層ハ數階ヨリ成リテ下部ハ海底堆
 積ナレモ中部ハ入江堆積トナリ亞ハ海底堆積トナリ最上部ハ完ク淡
 水的地層ト變シテ淡水介殼ノ外一化石ダモ見ザレバ當時代ニアリテ
 ハ海底漸々隆起シテ乾土トナリシコト明ナリ此淡水地層中ニハ下等哺
 乳類ノ遺骸ヲ夥シク發見セリ其種數十四以上ニ達スト雖モ其多數ハ
 皆昆虫ヲ食トスル有袋類ナリ有袋類ハ既ニ述ベシ如ク現今ト雖モ濠
 大陸原野ニ多ク産シ牝ハ必ズ育兒ノ爲メナル皮囊ヲ具フ胎兒ハ胎盤
 ヲ闕キ母體內ニ在リテ榮養ヲ受クルコト能ハザルガ故ニ頗ル微弱ノ有
 様ニテ産出シ直チニ育囊ニ入り乳房ヲ口内ニ含ミテ成長ス其一例ハ
 更格廬ニシテ大ナルモノハ起坐スル片高サ六呎ニ達シ前肢ハ至テ小

形後肢ハ尾ト共ニ長大ニシテ以テ能ク跳躍ス
 白堊系「アルベツク層」ノ性質ヨリ考察スルニ侏羅紀ノ最後ニアリテ
 ハ海底一般ニ隆起シ以テ本系最下部ノ岩石ヲ成生セシナリ本系ハ其
 名ノ如ク概シテ白堊ヨリ成ルト雖モ其性質大ニ異ナルニ由リ之ヲ二
 統ニ細別シ下部ヲ後綠統(Neocomian Series)ト云ヒ上部ヲ白堊本層(Cretaceous Proper)ト云フ英倫ニ發育スル後綠統即チ下部白堊層ハ其性質奇ナ
 リ本層ノ主ニ露出スル地方ハ貌列顛ノ南南東部トよーくゑあー(York
 shire)ニ於ケルズバトどんくりふ(Speeton Cliff)ナリトス然リ而シテ此ニ
 處ノ間ニハ侏羅系ノ地層能ク發育シ唯僅ニ其間本層ノ散點スルヲ視
 ルノミ然レモ其東北部及ビ東南部ニ發育セル後綠統ハ互ニ其性質ヲ
 異ニシ前者ハ粘土ヨリ成リ其厚サ殆ド六百呎ニ達シ悉ク海底堆積ナ
 レモ後者ノ下部ハ淡水的地層ナリトス而シテ北だらん(North Down)及