

5613
I-96



始



工-3437

~~561.3~~



561.3
2.96

增訂第二版

東京内田老鶴園刊行

探
鑛
法

理學士岩崎重三著

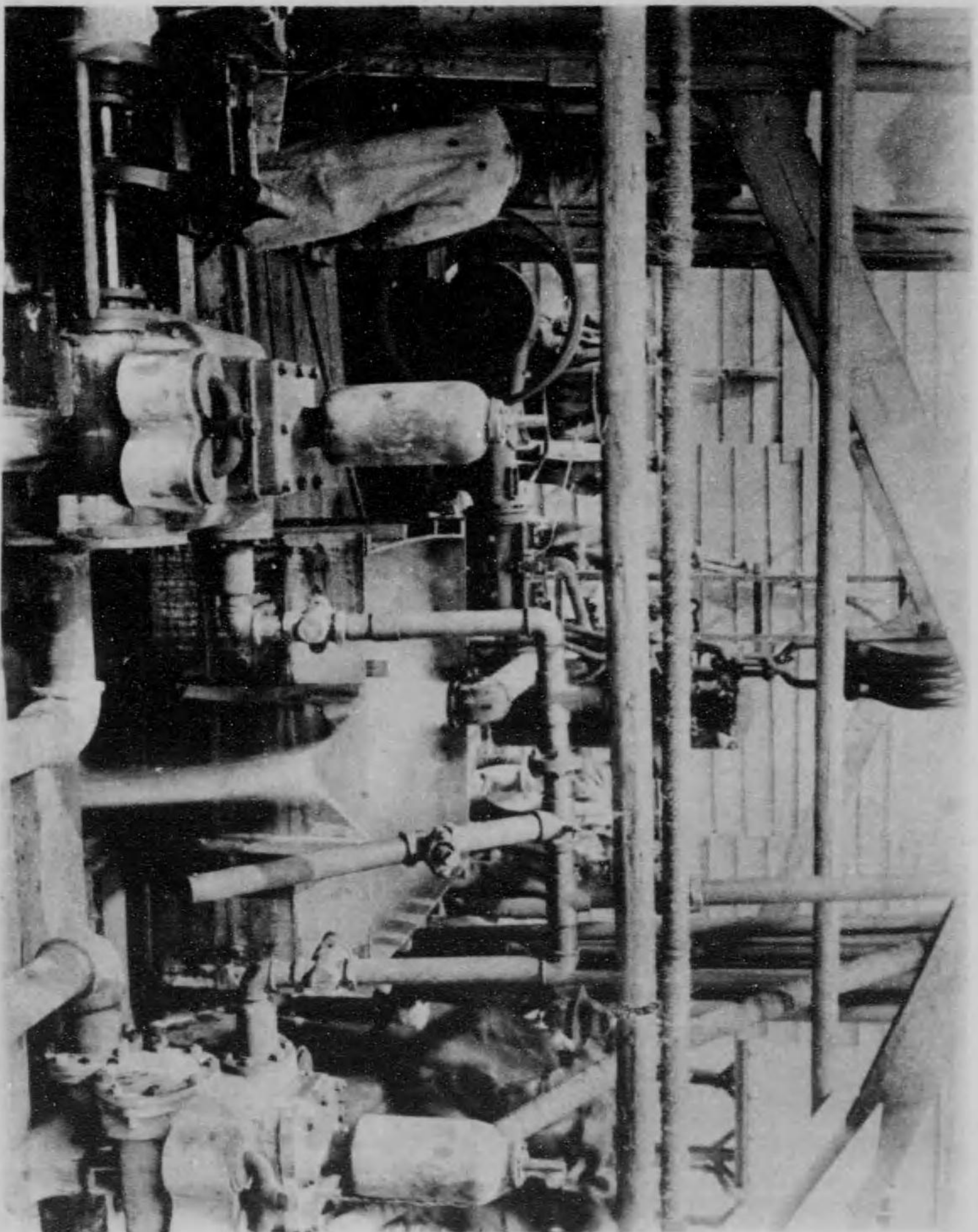
大正
6. 9. 10
内交



東北帝國大學醫學大科内学ロータリー式高櫓

表紙中右側圓形の内にある
 鈍頭なるは地質學用槌、銳頭なる
 は探鑛槌と稱す。これより二條
 の黒線を架して左側の探鑛法に
 達し地質學を根柢としたる探鑛
 技術によりて、探鑛法を産むもの
 なるの意を寓せるものなり。

東北帝國大學醫科大學にては用水を得んがために鐵井を穿たんことを計り大正五年四月其業を起し同年五月三十日此を終へたり。其作業は全くロータリー式試錐によれるものにして櫓の高さ七十尺工程大凡二百四十時間に於て一日八時間に多きときは二十尺より二十三尺に及び少きも四尺を降らず平均一時間大凡一尺五寸を進めり。鐵管は上より四十八呎は十吋、下部二百四十六呎は八吋、最下百三十呎は六吋とす。費用は鐵管全部向ふ持とし賞金をも計上し且つ仙臺市内單獨に施行したるを以て總て七千二百五十圓を仕拂へり。圖中正面はロータリー式高櫓左側に試錐運轉用汽關と其烟突あり。



東北帝國大學醫科大學に盛てり成工の錐試式ロータリー

試錐工成りて水面は地下五十尺まで達し之に十五馬力四十ポ
ンドの高壓空氣ポンプを装置して水を汲み出せるに三分間に
七石五斗一時間に百五十石一晝夜に三千六百石の水を得たり。
斯くするも水面は僅に八尺を降れるに過ぎず。之より尙幾何
の水を得べきやを豫測すること能はずと云ふ。しかも水質は
最上等にして飲料に適す。圖中正面は管中より噴出し來りて
水槽に充滿し更に之より溢れて盛に流水する狀況なり。其兩
側にある圓柱状のものはともにロータリー式魚尾鑿に向ふて
泥水を注入するポンプ、右側より水面を注視せるは著者なり。

第一版序

探鑛法第一版は出版後數閱月にして盡きたり。今茲に
第二版を出さゝるべからず。是に於て全體を通じて大校
訂をなし且つ第二篇特論中に必要と考ふるところの長
石鑛、石英、蛋白石、粘土、滑石、石膏、石灰石、金剛石、鋼玉、黃玉、螢
石、柘榴石の探鑛法を加へ又地層位置決定の一篇は全部
新に書き替へられ地層位置の計算作圖につき詳密の説
明を加へたり。是れ探鑛上甚必要なりと信じたればなり。
されば圖を増すこと十二、紙數を加ふること實に四十余
頁。かくても尙完全なりと云ふべからず。只此書を歲とと

もに次第に完璧に近づかしめんとする著者の微意は大方諸兄の之を諒せられんことを望むのみ。

大正六年五月初一日

満街の櫻花地に萎せるのとき

著者之を青葉城下に識す

第一版序

大正五年夏八月著者此書を撰し終れるの時第一に心を勞したるは書名を選むことにありき。之を探鑛法とせんか書中記するところ手段方法のみならず學術上の原理も之を加味しあるを如何せん。寧ろ探鑛學と命せんか尙未だ一派の學問として世に唱ふるほどの體裁を備へざるにあらざるや。探鑛術とせんか可ならず。探鑛者必携探鑛の槩何れも著者の意に満たざるなり。寧ろ意を枉げて探鑛法として初意に従はんのみ。只名と實とが相副はざることは豫め讀者に注意を乞はざるべからざるなり。

書中記すところ第一篇には鑛床學中探鑛者に必要なる部を煎出して美味を供し第二篇にて各個有用鑛物につき一々探鑛の法を論じ第

三篇には當時流行を來さんとするところの試錐機械と其方法を詳論し第四篇に至り試錐法にて得たる結果の計算法に及び第五篇にては鑛區設定第六篇にて試料採集第七篇にて鑛山價格決定の法を論じたれば大體に於て探鑛の法を盡せりと信ず。世の有用鑛物を探らんとするの士よ。諸士に對し本書によりて幾分の利益を願つことを得ば即ち著者微意の幾分を達するに庶幾からん。

大正五年夏八月世は夏なるも

東北の冷雨屢々來りて夏を覺

へざるのとき青葉城下に記す

著者識す

目次

第一篇 汎論

第一章 山師

古代の山師。變遷。探鑛。

二七

第二章 偶然發見

琥珀。コバルト。銅。金剛石。金。鐵。ニッケル。鑛鐵。水銀。白金。銀。

三〇

第三章 附隨發見

附隨發見。錫。重石。銀より銅へ。金より銅へ。鹽より炭へ。鹽より硫黃へ。理由。

三七

第四章 地質學大要

要旨。岩石。火成岩。水成岩。變成岩。地質時代。本邦地質。

四二

第五章 鑛石

目次

四六

第六章 鑛床

定義。保護鑛物。
定義。成因。初成鑛床分類。次成鑛床。

四七

第七章 鑛床區域

運鑛岩。鑛床區域。朝鮮區域。北上區域。別子區域。小坂區域。陸摩區域。

四九

第八章 相伴鑛物

理由。錫。角閃石。鉛。金。岩鹽。石油。露頭。金と銅。銀と銅。硫黃。ラヂウム。

五三

第二篇 特論

五七

第一章 金 鑛

鑑識。露頭。區域。朝鮮區域。小坂區域。北上區域。別子區域。砂鑛。

五八

第二章 銀 鑛

鑑識。露頭。區域。相伴鑛物。

六一

第三章 銅 鑛

鑑識。露頭。區域。鑛床。鑛石。別子區域。

六六

第四章 鐵 鑛

鑑識。露頭。鑛鑛。制限。使用鑛石。探鑛。

七一

第五章 鉛 鑛

鑑識。露頭。區域。鑛床。相伴鑛物。

七七

第六章 亞鉛鑛

鑑識。露頭。區域。

七七

第七章 水銀鑛

鑑識。鑛石。露頭。區域。鑛床。

七六

第八章 安質母尼鑛

鑑識。露頭。鑛床。

七九

第九章 砒 鑛

八〇

第十章 格魯謨鐵礦

鑑識。露頭。鑛床。
鑑識。鑛床。露頭。

八一

第十一章 滿俺鐵礦

鑑識。露頭。鑛床。

八二

第十二章 錫鑛

鑑識。鑛床。露頭。

八三

第十三章 重石鑛

鑛物。鑑識。鑛床。相伴鑛物。

八四

第十四章 水鉛鑛

鑑識。露頭。鑛床。相伴鑛物。

八七

第十五章 ラヂウム鑛

歴史。鑛床。相伴鑛物。鑛物。

八八

第十六章 白熱鑛物

種類。鑛物。鑛床。

九三

第十七章 燐鑛

鑑識。鑛床。燐島。探鑛。

九四

第十八章 硫黃

鑑識。鑛床。區域。露頭。探鑛。

九六

第十九章 黑鉛

鑑識。鑛床。區域。

九九

第二十章 石炭

鑑識。炭田。地質。古生代。近生代。炭層。露頭。探鑛。

一〇〇

第二十一章 石油

鑑識。露頭。分布。岩石。火成岩。地質構造。

一〇五

第二十二章 長石鑛

目次

九

存在。鑑識。母岩。鑛床。用途。

第二十三章 石英 一二四

種類。鑛床。寶石。潛晶質塊狀石英。

第二十四章 蛋白石 一二八

性質。種類。貴蛋白石。木蛋白石。

第二十五章 粘土 一二九

性質。種類。セメント製造用粘土。アルミニウム製造用粘土。陶器用粘土。耐火質材料。色素用。

雜用。

第二十六章 滑石 一三三

性質。用途。區域。

第二十七章 石膏 一三三

性質。產地。

第二十八章 石灰石 一三四

性質。用途。區域。彫刻用石灰石。化學工業用。

第二十九章 金剛石 一三六

希望。鑛床。本邦。

第三十章 鋼玉 一三七

性質。鑛床。本邦。

第三十一章 黃玉 一三九

性質。探鑛。

第三十二章 螢石 一四〇

性質。成因。

第三十三章 柘榴石 一三一

成分。鑛床。

第三篇 探鑛法

一一

一三三

鈞要。

第一章 山相

一三三

古人。運鑛岩。足尾。鷲之巢。花之山。鑛脈。斷層。構造谷。陷落。

第二章 土色

一三八

原因。固有色。分解色。

第三章 神燈及植物

一四〇

傳說。真因。植物。

第四章 舊坑

一四三

探鑛坑。探鑛坑。詐偽坑。

第五章 熔滓塚と廢墟

一四五

熔滓。所在。廢墟。

第六章 地名

一四六

鑛山。土色。鑛種。真偽。

第七章 拾礫法

一四八

河原。礫。拾礫。田所。

第八章 表土除去法

一五〇

代木。削土。溢水。溜水。

第九章 穿地法

一五二

刺穿。壘漆。縱坑。縱入札。

第四篇 試錐法

一五四

第一章 鈞要

一五四

試錐。利益。種類。

第二章 用綱衝擊法其一

一五六

上總掘

歴史。構造。竹條。鑿。圓形鑿。砂唧筒。踏車。彈木。進度。價格。用途。

第三章 用網衝擊法其二

アメリカ式

歴史。部分。槽。汽機。調車。掘鑿具。作業。

第四章 用杆衝擊法

要領。部分。掘鑿具。杆。作業。孔大。費用。

第五章 回轉試錐法

要領。區別。

第六章 金剛石試錐法

特點。金剛石錐。岩心引割具。岩心冠。地表用試錐機。坑內用試錐機。

第七章 ローター試錐法

歴史。特點。應用。構造。回轉具。鐵管。掘鑿具。進度。

第五篇 地層位置決定

第一章 走向傾斜決定法

走向傾斜。方法。測量法。試錐法。懸漆法。坑道法。

第二章 走向傾斜作圖及計算法

地圖。試錐結果。計算。

第三章 眞傾斜及僞傾斜

定義。公式第一。公式第二。僞傾斜表。方位角曲線。眞傾斜曲線。作圖第一。作圖第二。作圖第三。作圖第四。

第四章 層深

所期。三様。表。

第五章 層厚

水平測定。垂直測定。斜測定。

第六章 斷層

名稱。種類。轉位方向。チンメルマン法則。地層屈曲。斷層岩片。

第六篇 鑛區設定

第一章 鑛物國有

國有鑛物。歴史。家康。時間。朝鮮。支那。砂鑛。以外鑛物。

第二章 鑛區

定義。除外。鑛業不能。區別。税金。形狀。面積。鑛物。

第三章 出願

試掘願。探掘願。差出。試掘出願時間。登録税。

第四章 地圖

注意。

第七篇 試料採集

第一章 準備

必要。費用。前試。採集隊。

第二章 切取り

器具。ダイナマイト。切取り。距離。直立斷面。破碎。採取溝。

第三章 減量

搬出。破碎。攪拌。四分一法。前法誤謬。正法。袋。

第四章 記帳

要領。月日。地圖。鑛石。器具。人名。番號。

第五章 警戒

必要。豫察。場所。詐偽方法。

第六章 石炭試料採集法

炭層。分解。原理。坑内。貯炭場。炭車索道。整理。制限。

第八篇 評價

第一章 鑛石評價

原理。金。銅。鐵。鉛錫。重石。亞鉛。硫化鐵。石油。滿俺。水鉛。燐。

第二章 鑛量測定

目次

鑛床研究。坑道設定。試料採取。斷面。

第三章 鑛床評價 二五八

要項。鑛石。出水。通風。母岩。交通。通信。

第四章 鑛山評價 二六〇

鈎要。歴史。地價。人情。動力。燃料。森林。用品。都市。人夫。

第五章 山價計算法 二六三

原理。公式。

第六章 鑛山調査復命書様式 二六四

附 録 二七六

本邦古來の盛衰と鑛業との關係

終

挿圖目次

第一圖 本邦地質圖 四一

第二圖 各種鑛床 四八

第三圖 鑛床區域圖 五〇

第四圖 石油層 一〇六

第五圖 美濃苗木町長石山 一一二

第六圖 竹條次ギ手 一五六

第七圖 平形鑿 一五七

第八圖 尖形鑿 一五八

第九圖 砂啣筒 一五八

第十圖 同斷面 一五八

第十一圖 踏車橫面 一五九

第十二圖 同縱面 一六〇

第十三圖 アメリカ式試錐……………一六三

第十四圖 綱着ケ具……………一六四

第十五圖 シンカーバー……………一六四

第十六圖 チャー……………一六四

第十七圖 オイチャーシステム……………一六四

第十八圖 ビット……………一六四

第十九圖 テンバースクリュー……………一六四

第二十圖 砂啣筒一名ペーラー……………一六四

第二十一圖 鑿……………一六七

第二十二圖 簡單用杆衝擊法……………一六八

第二十三圖 金剛石錐の冠……………一六九

第二十四圖 同……………一七〇

第二十五圖 岩心引割具……………一七一

第二十六圖 岩心管……………一七一

第二十七圖 地面用金剛石試錐機……………一七三

第二十八圖 坑内用金剛石試錐機……………一七三

第二十九圖 ロータリー式試錐全部……………一七五

第三十圖 ロータリー式廻轉盤全部……………一七六

第三十一圖 ロータリー式廻轉盤一部……………一七七

第三十二圖 ロータリー式魚尾鑿作業……………一七八

第三十三圖 ロータリー式圓鑿作業……………一七九

第三十四圖 走向及傾斜……………一八三

第三十五圖 露頭の三點を知りて走向傾斜を知る法……………一八四

第三十六圖 三個の直立試錐によりて走向傾斜を知る法……………一八五

第三十七圖 同上作圖……………一八五

第三十八圖 斷崖に走向傾斜を見る……………一八八

第三十九圖 走向真傾斜偽傾斜……………一八九

第四十圖 方位角曲線……………一九三

第四十一圖 眞傾斜曲線……………一九五

第四十二圖 作圖第一……………一九七

第四十三圖 作圖第二……………一九七

第四十四圖 作圖第三……………一九八

第四十五圖 作圖第四……………一九九

第四十六圖 層深計算圖……………二〇〇

第四十七圖 層厚計算圖……………二〇三

第四十八圖 層厚曲線……………二〇四

第四十九圖 垂直測定より層厚計算……………二〇五

第五十圖 斷層各部名稱……………二〇六

第五十一圖 斷層圖ABC……………二〇七

第五十二圖 走向正斷層斷層面は地層の傾斜と同方向に向ふ……………二〇八

第五十三圖 走向正斷層にして斷層面は地層面の傾斜と反對に向ふ……………二〇八

第五十四圖 傾斜正斷層にして地表にて喰違を示す……………二〇八

第五十五圖 斜向斷層にして地層隔離す……………二〇八

第五十六圖 斜向斷層にして地層重複す……………二〇八

第五十七圖 搔痕方位……………二〇九

第五十八圖 チンメルマル法則……………二一〇

第五十九圖 斷層の一方の地層屈曲……………二一一

第六十圖 斷層の兩方の地層屈曲……………二一一

第六十一圖 斷層附近の地層破碎……………二一一

第六十二圖 斷層岩片……………二二二

第六十三圖 階段斷層……………二二二

第六十四圖 斷層探鑛……………二二二

第六十五圖 出願地圖……………二二七

第六十六圖 直立鑛脈の試料採集……………二二六

第六十七圖 傾斜鑛脈の試料採集……………二二七

第六十八圖 家根狀をなせる鑛脈天井の試料採集……………二二七

探
鑛
法

目次

第六十九圖 鑛床評價圖……………二四

三五七

第一篇 汎論

第一章 山師

古代の山師 徳川幕府の開祖徳川家康は眞に英傑の士なる哉。開府の初めに當りて鑛業の忽にすべからざるに着目し駿州日蔭澤に於て自筆を以て山例五十三條を制定し盛に鑛業を保護奨勵せり。山例文中各所に山師なる語を用ふ。曰く山師金掘師を野武士と號すべしと、以て彼等の位置を尊崇せるなりき。曰く山師金掘師の儀は關所見石一と通りして可相通事と、かくて彼等に無上の特權を附與せるなりき。又山師金掘師に於ては山内諸事停止たるものなし舖内にては今日

ある命ならざればなり」と規定し加之、山師金掘師人を殺し山内に駆け込むとも留置子細を改如何事も山師金掘師の筋明白相立候はゞ留置相働かせ可申事と何ぞ山師金掘師を遇するの厚きや。又社會上の待遇にまで彼等を尊び、山師金掘師の筋紕は金山師正面次は銀山師次は銅山師と順列たるべしとせり。以上の規定を以て推考するに當時の「山師」なるものは鑛山師に對する一種の尊稱にして今日の技師と同じく鑛山の技術を指導するものを云ひたるなるべし。

變遷 然るに家康の山師優遇は却つて他の結果を生ぜり。優遇せられたる彼等は專横となり驕奢と化し遂に鑛山をして罪人の府なるが如く誤想せしめらるゝに至れり。且つ尙所謂山師なるものに學術上の智識なかりしたため其探掘及探鑛なるものは盲人評象の愚擧に化し地表の良鑛を取り盡くしては又地下の良脈に會するの法を知らず。遂に只投機的精神を以て鑛業に従事するものあるに至れり。於是乎山師は投機師、投機師は山師と誤まれ探鑛者の如きは只一言以て山師と唱へ甚しきは無資産者の暴擧をなすものと目せらるゝに至れり。

探鑛 然れども探鑛即ち有用鑛物を探索するの事業は決して此の如き盲目的の

ものにあらざるなり。實は應用地質學の精髓を煎出し之を煮詰め結晶せしめて成れる最後の結果にして理論上當然の歸趣なるべく今日に至りては開鑛及び試鑛の方法により理論上の論題を確定する方法至れり具はれり。何ぞ所謂世の山師を以て目すべけんや。余は信ず彼の眞の探鑛者なるものは邦國のため地下に埋没せる有用鑛物を發掘して世人に貢獻するところの尊むべき人士なりと。此を以て又身自ら探鑛に當るの士も亦能く此點に留意し以て無益に時日と金錢とを費すべからざるなり。今や歐洲の大戦次第に終局に近かんと欲するの時探鑛の機運は日に月に隆盛に向はんとす。且つ夫れ本邦と云はず朝鮮と云はず又彼の廣漠たる中華の野渺茫たる蒙古の原誰か至りて此に鐵槌を試むるものぞ。行けよ憂國の好男子。地は人を待てり。人は地によりて立つ。汝が依りて立つべき杖は我れ將に此探鑛法によりて與へんとす矣。

第二章 偶然發見

偶然發見 從來有用鑛物の發見は企圖せられずして偶然に來れるもの甚多し。然れど牡丹餅は棚より落ち來らず。運は願はざるものに與へられず。平日の注意深厚なるものにあらずんば此厚遇は授けられざるなり。此注意は從來の歴史と經驗とを知ることによりて生ずべし。故に爰に有用鑛物發見の歴史を列舉して以て偶然發見の來れる徑路を明かにせんとす。

琥珀 今日獨逸の北部にて盛に採掘さるゝところの琥珀なるものは元とバルチック海岸に於て琥珀の一片を拾得せるが基となり遂に現在の琥珀層を發見することとなるなりき。

コバルト 元來コバルトとは獨語にて惡魔を意味す。昔時坑夫あり此山に入りて銅に似たる石を發見す。歸りて之を火にて吹くに崩壞して跡を止めず。所爲らく是れ惡魔の業なりと。よりて名づけてコバルトと云ふ。其後アメリカの石

炭紀中の石灰岩に通ぜる小脈を吹管にて試験し以て此中よりコバルトを發見せりと云ふ。

銅 銅の鑛石は輝々たる金屬光澤を放ち黄色を有するか又は美麗なる綠色あるを以て其發見は至りて容易にして太古已に其業あり。本邦の銅鑛發見の多くは實は鳥獸を狩れる獵師のなせる功なり。濠洲にワイルロードと稱せる有名な鑛山あり。其發見の歴史を尋ぬるに嘗つて南濠洲ヨルク半島に羊を追へる牧者ありしが。千八百五十九年海岸に於てアタカマイトと稱する鹽化銅の鑛石を發見し其内地に銅鑛の存在せることを知れり。次で千八百六十年ランバットと云へる有袋獸の巢を造れるとき地中より同一の鑛物の綠色破片を掘り出せるを見て茲に坑道を設け遂にワイルロードの鑛脈を發見せり。又此地方にて他の脈は蟲が綠色の鑛石を掘り出せるによりて知られたることあり。

金剛石 金剛石即ちダイヤモンドは實に寶石の王なるが。此寶石なるものは從來多くは河の砂の中より洗ひ出されたり。然り而して眞に鑛山として採掘するに至れるは南亞弗利加キンバレー附近を初めとす。南亞の形勢が今日の如く

發展し來れるは一は以て斯ダイヤモンドと彼のヨハネスブルグ附近ランドの金とにあり。來れ我れ將に金剛石発見の歴史を語らん。

嘗つてデヨン、オーレレーなる商人あり。其金剛石発見の事を序して曰く、余は千八百六十七年三月グール河及オレンヂ河合流の所を發してコレスバークに至らんとし途中ニーカーク農園に休息せり。其時機上にオレンヂ河中の礫一掬を盛れり。余は其礫の一を取り扱ては美麗なるものよと語れるに主人は他に更に美なる石を持てりとして別に一組の石を持ち來れり。余は其中より一粒の金剛石を選び取り之を得んことを計れるに主人曰く此れ蕃兒の有なり子能く所持するを得んと。余此石をケーブタオンに送り鑑定を経て初めて眞の金剛石なるを知れり。是れ實に南亞にて得られたる第一の金剛石なりしなりと。

金 金につきては古來實に多くの話説を傳ふ。今其二三のものを選みて茲に之を記載す。

北見國頓別川筋は今尙有名なる砂金地たり。砂金地なるが故に天鹽川筋を通すべかりし鐵道も迂回して頓別川に出づることとなれり。嘗つて茲に一人の樵夫

あり。山に入り溪に下り戯れに歎冬の葉を取り水底の砂を洗ひしに葉底止むるに數粒の金を以てせり。再びするに又然り。樵夫驚喜し歸りて茶店の主人に告げ米鹽を携へ山に至り茲に一掬の金を得て歸れり。之を聞きたる附近の人々我も我もと垂り鉢を携さへ山に入りて金を得暮年ならずして今日の盛大を見るに至れりと云ふ。

大分縣鯛生野金山の発見は更に一層の奇なるものあり。嘗つて行商人路傍の一石を拾ひて旅店の主人に與ふ。主人之を娘の知人某に謀る某は附近金山の役人たり。一見して其凡ならざるを知り此石の産地を知らんことを欲せり。此れと時を同じくして此石の発見せられたる畑地の主人の兒學んで某中學にあり。教師金の鑛石を示し喟々として金は此の如き石の中にあると説く。級中の此一生成んで曰く此の如き石は余の畑中に累々として存すと。教師叱して曰く黙れ。此の如き石の累々たる畑地ありて如何せんとするものぞ。一生笑つて答ふらく然らば其石を持參せんと。教師一生の持參せる石を取り碎きて洗ふに金粒の器底に輝々たるを見たり。かくて彼鯛生野金山は発見せられたるなりき。

其他佐渡金山が葱根に附着せる金粒によりて發見せられたるが如き山ヶ野金山が島津圖書の夢に現はれたる穴川橋下の黄金の牡牛によりて知られたるが如き皆此類なり。

鐵 鐵山の發見にも亦種々の話説あれども最近にして且つ確實なる事實は阿蘇沼鐵鑛の發見なり。嘗つて某外人あり。カラミンを購入せんとて其標本を各地に送れり。阿蘇の人其石を見其田圃中にある一石が甚カラミンに類せるを知り之を此外人に送る。外人見て曰く是れカラミンにあらずして鐵鑛なりと。於是阿蘇の人著者に來り此鐵鑛を見んことを乞ふ。著者一見して其凡ならざるを知れり。其發見の後ち歳を経ること將に十ならんとし事業の着手亦日を期して待つべしと云ふ。

ニツケル 今日世界のニツケルはカナダのサッドベリーと南洋ニューカレドニアのニケ所より出づ而して前者實に其王たり。而して其發見はカナダ太平洋鐵道工事の掘り割を作るの時にあり。初めは其中の銅を知り銅鑛と思ひ居りしに後ち其中よりニツケルを發見し遂に今日の盛を致せり。

燐鑛 本邦に來るところの燐鑛なるものは多くは鳥糞の化成せるものにして絶海の孤島を探検して得らるゝものなれども外國には各種の話説あり。佛國ソナム縣ボーヴルに一の舊坑あり。元と煉瓦に堇色を與へんがために其石を取れるところなるが千八百八十六年一人の地質學者アールなる人此石を分析して其中に七七八五%の燐酸石灰を含めるを知れり。

北米フロリダ州に一人の密柑培養者ありしが千八百八十九年の秋物好きにも園内の白色の土を取り之を分析者に送れり。然るに豈計らんや其中に八十%の燐酸石灰を含まんとは。是實にフロリダ燐鑛發見の歴史なり。

水銀 アメリカ土人は歐洲渡米以前已に朱を顔料として使用することを知れり。後ち道路築造の際に朱を發見し遂にカリフォルニア州レヂントンの水銀鑛山をなすに至れりと云ふ。

白金 白金の發見には更に奇なる事實あり。十六世紀の前半南米コロンビア國バナマ地峽の東側ダリエン灣にイスパニア人の金山を開けるものありしが金の中に白色の重き金屬の混入せるものあり。銀に類すれども光澤乏しく金の如く

重けれども其色白し。イスペイン人曰く此れ金の偽物にして人を欺くものなりと其輸出を禁じ之を地に捨てしめたりき。十六世紀の後半に至り只物好きに之を歐洲に持參せり。當時イスペイン人と呼びてブラチナ、デル、ビントと云ふ。其義はビント、河の小銀なり。蓋しイスペインにては銀を呼びてプラタと云へばなり。十八世紀の半に至り學者はブラチナの性質を研究し千七百七十二年ア、イチャド初めて之を用ゐて坩堝を作れり。是れ今日化學者の必要とするところの白金坩堝なり。かくて三百年前には金の偽物として委棄せられたる白金も今は世に出で金に幾倍する價を以て争ふて取引さるゝに至れり。若し當時のイスペイン人をして之を聞かしめば左右を見て苦笑せんこと必せり。

銀 銀は太古より知られたる金屬なれども近來の發見には各種の珍話あり。メキシコのカトリチに近く露宿せる旅人あり。夜中暖を取るため又料理するため焚火しけるが翌朝其の灰の中より輝ける銀粒を發見せり。是れ實に千七百七十五年なりき。越へて三年同地にて他の旅人又火を焚かんとて草を抜けるに其根に自然銀の附着せるを發見せり。是に於て其地に鑛業初まり千七百七十九年

より千八百十二年に至るの間に於て三千萬磅より四千萬磅の間の銀を産出せり。アルヂエンチン共和國ハマチナにてレクタ及エカパリアなる二人の旅人ありしが千八百十一年アンデス山を横斷し一夜洞窟中に宿りて火を焚きしが翌朝に至りて石の側に輝きたる銀粒を發見し依りて以て盛大なる銀山を發見せり。

第三章 附隨發見

附隨發見 一の鑛物を稼業せる間に偶然他の鑛物を發見するを附隨發見と云ふ。此の如き附隨發見も從來は只一種の偶然發見と同一視せられ其互に附隨する所以の理由を窮めざりしが近年學理の進歩するに従ふて其關係大に明瞭となれり。今此章に示すところのものは只數種の實例に過ぎず。其理由の如きは以下相追ふて説明するところあるべし。

錫 附隨發見の好例として提出さるゝは明延鑛山の錫鑛なりとす。同山は生野鑛山の一部に屬し從來金銅山として稼業され來りしが明治四十三年此内に錫石

を發見し此より錫を産出するに至れり。されば其發見以前は一片の錫だも産せざりし明延鑛山が明治四十四年より俄然として錫鑛山となり明治四十四年には錫汰鑛八萬七千二百二十四貫其價十九萬六千五百六十八圓を出し大正元年には錫汰鑛十萬二百五十貫其價三十萬三千六十二圓を産せり。大正二年に至りては已に錫の製品一萬八千八百四十四斤其代一萬九千七百四十三圓を賣り錫汰鑛亦十三萬五千九百九十七斤其價三十四萬六千四百四十三圓を賣れり。大正三年の錫製品は十二萬四千四百九十三斤なりしも代價は却つて下落せるを以て代價十萬一千九百五十五圓に過ぎず。汰鑛は戰時中にて輸出すること困難なりしを以て七萬七千三十八貫其代十五萬四千六百四十八圓を賣りしに過ぎざりき。然れども大正四年には盛に製鍊設備を増加せしを以て順當に作業を繼續するときは一ヶ月丁錫約四十噸を産出し得べき豫定なりと云ふ。

若し此山に錫の發見さるゝことなかりせば毎年幾十萬圓の錫は金銅とともに掘り出されながら金銅のみ抽取せられて錫は空しく地上に委棄せられ棄石とともに徒らに蔓草の繁茂するに委かせ終りしならん。

重石 錫と反對の現象を呈するものを重石鑛とす。元來重石と錫鑛とは相伴ふべき理由あり。此故に錫石の出づるところ多くは重石あり。重石の存するところ亦錫石の伴ふこと多し。彼の明延の如き錫鑛石中にも多くは狼鐵鑛と稱する鐵滿俺重石を見るなり。茨城縣に高取鑛山なるものあり。又多くの狼鐵鑛を産す。此地元と高野村と呼びしが錫鑛山の設立さるゝに及びて錫高野村と改稱さるゝに至れり。此錫鑛業も舊藩時代には甚旺盛を極めたりしが其後廢山となり又七八年前に復興して錫山となれり。然るに目的とするところの錫鑛業は委靡として振はず却つて其中より重石鑛の佳良なるものを發見し此鑛山は三菱會社に買收され一時盛に重石鑛を産出せり。

銀より銅へ 今日の小坂鑛山が嘗つては小坂銀山と稱せられしは人の知るところなり。當時地面に存せる土鑛なる鑛石を採集し之より濕式によりて銀を抽出せり。然るに此を取り盡くして其下に黒鑛と稱する銅鑛の現はるゝに及びて其製鍊甚困難となり一時其經營危險に迫れり。然るに明治四十二年の頃生鑛吹法と稱する銅製鍊法の適用さるゝに及びて一舉して大銅山となり天下に覇を稱す

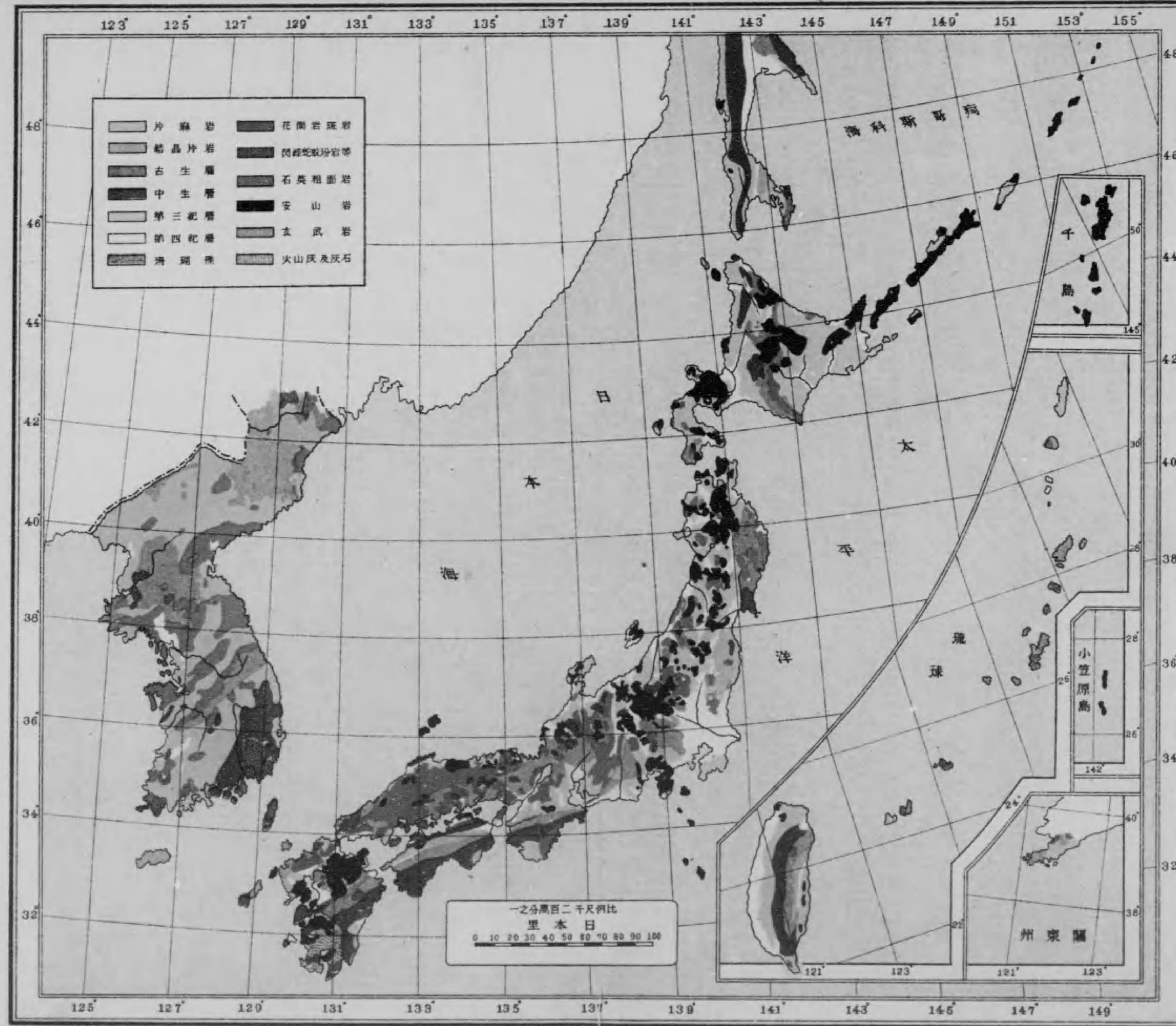
るに至れり。彼の土鑛なるもの實は黒鑛の分解によりて成れるものにして只上部の風化帯に於てのみ存在せるものなりしなり。

金より銅へ 今日尾去澤鑛山は東北の雄山たり。大正二年出すところの銅三百四十九萬一千二百六十四斤其價一百四十七萬二千七百四十圓に及ぶ。然るに此山の發見されたる當時は金山にして慶長九年出すところ金五千二百七十七オンスなりしが其後僅に六十五年を経て寛文九年には銅山に化し爾後銅山として今日に至れり。

又鷺の巢鑛山の如きも從來金山として露天掘をなし來りしが一昨年より二百餘尺の下に横坑を入れ茲に佳良の銅鑛を發見するに至れり。かくて鷺巢金山も既に化して鷺の巢銅山と呼ばれるに至れるなり。

鹽より炭へ 鹽と炭とは相伴はざるが如きも時としては能く相伴ひ鹽に附隨して石炭の發見さるゝことあり。從來四川省には鹽井なるものあり。竹條の末端に吊すに鐵鑿を以てし上下に振動衝突せしめて直立孔を穿ち孔底に鹽層を得水を注入して之を溶解せしめ汲み取りたる鹽水より鹽を製せり。是れ世界に於け

日本帝國地質圖



る鑽井の第一歴史なり。然るに此鹽井を穿つ際には必石炭層を通過す。左れば此地にて製せらるゝ鹽には炭粉を混入し其色黒きを特色とす。又此鹽井よりは瓦斯を噴出し之を焚きて鹽を製せり。此故に此地底には石炭と石油と共に存するにあらずやと疑はれ來れり。此地の石油の事は今餘り注意されざるも後來炭田として有數のものたるべきこと必せり。

鹽より加里へ 獨國スタスフルトにては千八百五十二年普國政府鹽層を探らんがために二個の鑽井を下したりしが却つて鹽化加里と鹽化苦土とを得たり。當時其價を知らず委棄して平然たりしが千八百六十年に至り其誤謬を悟り今は其加里のために鑛業を營むに至れり。獨國今日の化學工業の隆盛は實に此加里鑛の發見に寄るところ多し。

鹽より硫黄へ 鹽を得んとして却つて硫黄を得たりとは信ぜられざるが如くにして眞に之を入手せるものあり。千八百六十五年北米ルイシアナ州にては食鹽層を探らんと欲し第三紀及白堊紀の地層を通じて鑽井を設けたるに四百四十三尺にて一百尺の厚さを有する硫黄の厚層に會せり。此地にては豎坑を降すの困

難ありて久しく委棄されしも近時熱湯注入法を用ひて熔けたる硫黄を汲み上げの術講ぜられ今は盛に硫黄を産出するに至れり。

理由 以上の如く不意に附隨發見をなすは幸福なれども其鑛物の互に相從ふの理由を悟得するにあらざるよりは彼の明延に於けるが如く有用の鑛物をして永く泥土に委するの恐れあり。よりにて今其伴隨の理を明かにして以て探鑛者の便に備へんと欲するなり。

第四章 地質學大要

要旨 元來地質學とは地球の歴史を研究する學問なり之をなすには主として岩石及び其中に藏せらるゝところの化石探索により地球創造以來の歴史即ち海陸の變遷、山嶽の生成、岩石の生成と其變質等とを知らんことを務むるなり。然れども探鑛者に要するところの知識は主として岩石の識別、地質圖の讀み方、山相の注意等を知るにあるなり。此を能く納得することは非常に困難なることにして根

本的に地質鑛物の學問を研究せざるべからざるなり。此事は容易になさるべきにあらざるを以て今只其要旨を抽出して探鑛者の便利に供す。

岩石 岩石は分ちて火成岩、水成岩及び變成岩の三種となす。火成岩とは岩漿又は熔岩と稱する熔融體より凝固せるものにして水成岩とは他の岩石の破片が水底に沈積成層せるものを云ふ。以上二種の岩石は地層の變動、熱度の増加、壓力の加重等により化して變成岩となる。

火成岩 火成岩の特徴は地層を有せざると結晶又は玻璃を有するにあり。此火成岩は其成分より云ふときは主として硫酸鹽類にして鹽基としては礬土、石灰、苦土、曹達、加里、鐵等を有す。而して硫酸多きものを酸性岩と云ひ其少きものを鹽基性岩と云ふ。此二種の區別は探鑛上甚必要なるものなりとす。之を素人目に區別するには色にあり。岩石の色白きか又は淡きものは多く酸性にして黒きか又は濃きものは鹽基性岩となす。硫酸が岩石中に撒布せるときは肉眼にて區別すること能はずと雖ども石英として結晶するときには肉眼によりて區別さるべし。此物は無色透明にして六方形又は球狀をなし硝子に傷くべく貝殻狀破面を

有す。鹽基性岩石にては輝石、角閃石、雲母等の黒色礦物を多く含有す。此等を區別するは主として其結晶形にあり。詳細は他の礦物學につきて見よ。

火成岩は又其の凝固せる所の深淺により分ちて深造岩及び火山岩となる。深造岩とは地下深きところに凝固したるもの、消磨作用によりて地面に現はれ來りたるものにして全部結晶す。然るに地面又は地面に近きところにて凝固せるものは全部結晶すること能はず、石基中に結晶を撒布して斑狀を呈す。例せば酸性岩にありても深造岩たるときは花崗岩となり火山岩をなせば石英粗面岩となるの類なり。

水成岩 水成岩とは其他の岩石の破片の水に運搬せられ水底に沈積せるものにして結晶又は玻璃を有せざると地層を有するとを以て其特徴とす。故に一名を層狀岩と云ふことあり。而して此層狀岩の中には火山灰の堆積又は風によりて運ばれたる砂塵の堆積より成れるところの氣成岩なるものをも含有す。水成岩中にて探鑛上必要なるものは砂岩、石灰岩、粘板岩等にして火山灰より成れるものは其氣成と水成とに係らず稱して凝灰岩と云ふ。

變成岩 變成岩は火成岩と水成岩との性質を兼ね有し結晶質にして層狀をなす。片麻岩、結晶片岩、輝岩、角閃岩等必要なり。

地質時代 地質學者は岩石及び其中に含有さるゝところの化石の種類により地層時代を大別して始原、古生、中生及び近生の四代となす。而して始原代は片麻岩紀、雲母片岩紀及千枚岩紀の三紀に分たれ古生代は又前塞武利亞紀、塞武利亞紀、志留里亞紀、泥盆紀、石炭紀及二疊紀の六紀となし中生代亦三疊紀、侏羅紀、白堊紀の三紀に小分さる。近生代に至りては之を第三紀及第四紀に分つを一般の習慣となす。岩石及び地質等の詳細に至りては拙著礦物岩石鑑定吹管分析及地質表につきて見よ。

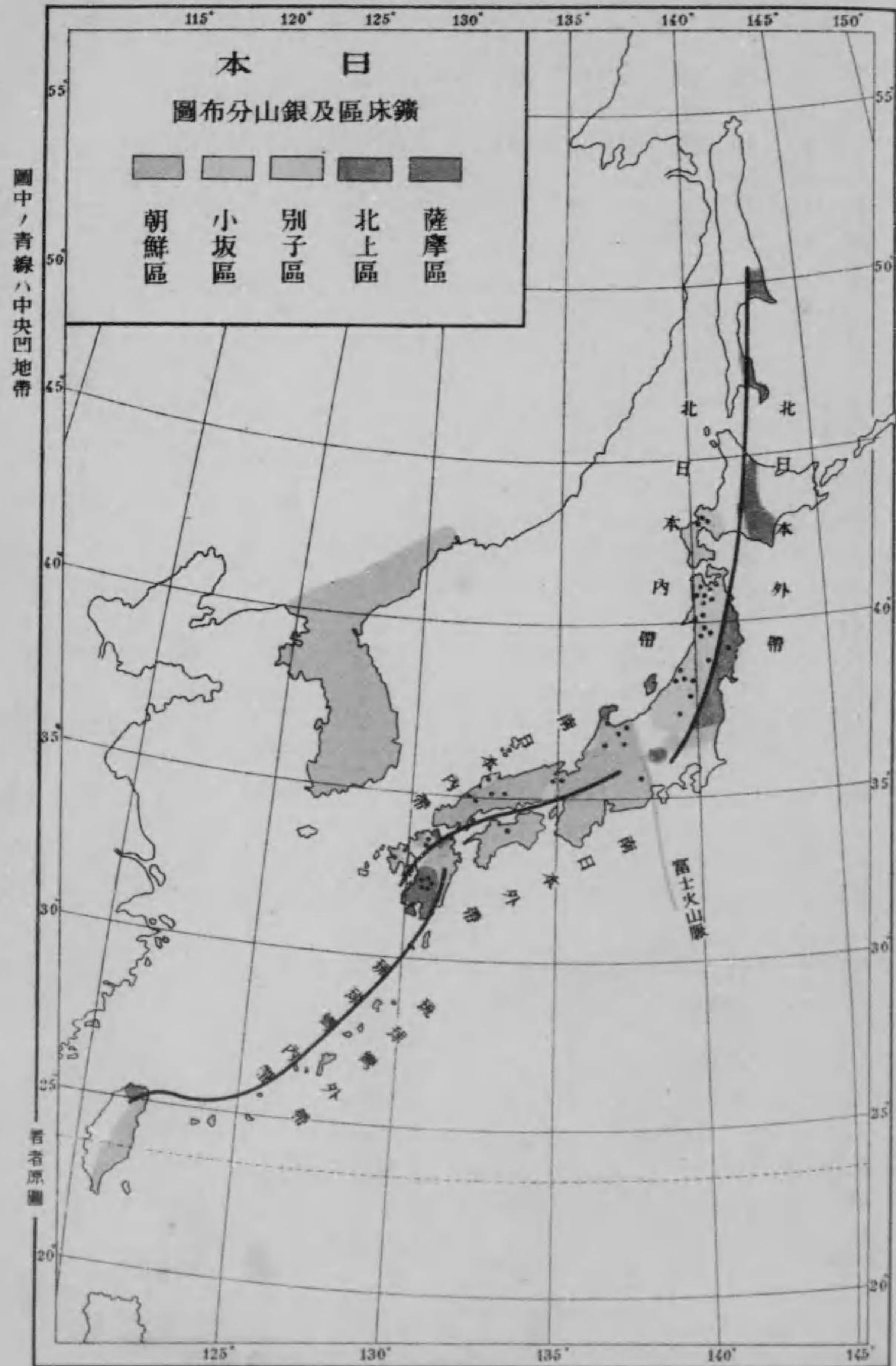
本邦地質 本邦の地質圖を一覽するとき第一に感ずるところのものは其地質の雜駁多様にして各種の岩石雜然として集合せるにあり。此の如き性質は我日本の如く主として大陸邊縁に位せる地方の如き地質構造の複雑せるところに出づるものなり。反之朝鮮にありては地質の變化多からず多くは花崗岩と片麻岩とより成る。此等は大陸内地の如き地質變化比較的靜穩なりし地方に見るところ

第五章 鑛石

定義 從來鑛床學者中に定められたる定義によるときは鑛物又は鑛物の集合中より金屬を抽取して利益あるものを鑛石と云ふ。然れども此定義は甚窮屈なるものにしてかくては石炭の如き石油の如き硫黃の如きは本邦主要の鑛産物にして尙之を鑛石と云ふこと能はず。従ふて此等の事に關して此探鑛法中にて説述すること能はざるに至るべし。故に此書中に鑛石と云ふところのものは總べて鑛業の目的物たるべきものを總稱するなり。

保護鑛物 鑛石中にて本邦中に多量に存在し國家のために保護獎勵を要するものを保護鑛物と云ふ。こは實は鑛物にあらずして保護鑛石と云ふべきものなり。之を列擧すれば左の如し。曰く金鑛、銀鑛、銅鑛、鉛鑛、錫鑛、鐵鑛、滿俺鑛、重石鑛、水鉛鑛、砒鑛、磷鑛、黑鉛、石炭、亞炭、石油、土瀝青及び硫黃の二十三種なり。又他に砂金

第三圖



砂鐵及砂錫は砂鑛法により別種の保護を受け來りしが大正五年三月より他の保護金屬鑛物の流れて沖積したるものは總べて砂鑛の中に加へらるゝことゝなれり。而して又別に金鑛、鐵鑛及鉛鑛の三種は殊に必要なるものなりとして特に鑛物税を免除さる。

第六章 鑛床

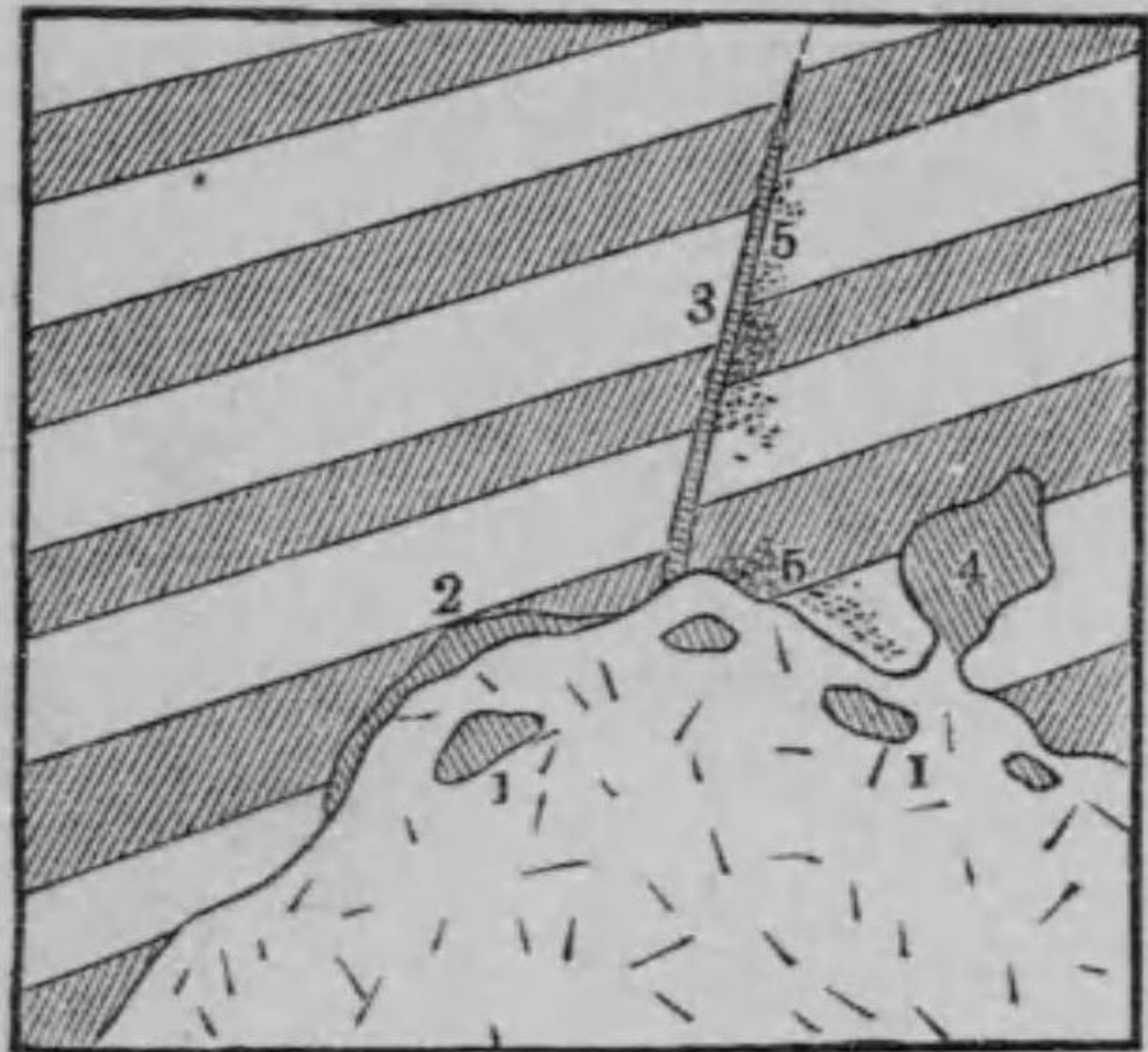
定義 鑛床とは鑛石の存在せる場所を云ふ。されば茲に鑛山を設立するも能く存立し得べき所なり。然れども鑛石價格の高低によりて鑛山の存立には種々の條件あり。若し如何様の手段によるも鑛業を經營し能はざるときは其部を鑛床と云ふこと能はざるなり。

成因 鑛床は大別して二様とすることを得。一は鑛床の生成したる原地に存在するものにして之を初成鑛床と云ひ他は初成鑛床が流水其他の作用によりて他の場所に移動沈積して生ずるとき之を次成鑛床と云ふ。初成鑛床の成因は主と

して岩漿凝固の作用に歸するものにして此際其中より各種の瓦斯を噴出し其瓦斯は其まゝ若しくは液化して岩石の間に有用鑛物を沈澱す。

初成鑛床分類、鑛石若し岩漿中に集成凝固するときは之を岩漿分體(1)と云ふ。又岩漿と附近の岩石との間に沈澱するときは接觸鑛床(2)と名づく。又岩漿中より噴出したる瓦斯又は液體其附近岩石の一部を溶解して空洞を作り其中に鑛石を沈澱するときは之に交代鑛床(4)の名を與ふ。更に又岩石裂罅の内に進入して鑛石を沈澱せるものは鑛脈(3)たり。此他に岩石中に鑛石を撒布沈澱せば染鑛又は撒布鑛床(5)となるなり。

第二圖 各種鑛床



次成鑛床、次成鑛床は現代に生じつゝあるものと古代に生じたるもの他の岩石下に隱匿成層せるもの、二種あり。前者は單に砂鑛と稱し後者は之を鑛層又は砂鑛層と云ふ事あり。

第七章 鑛床區域

運鑛岩 前章已に述べたるが如く鑛床の多くは岩漿凝固に伴ふところの一の現象とすれば一の初成鑛床に對しては必ず之を持ち來りたる火成岩なかるべからざるなり。之を稱して運鑛岩と云ふ。本邦の運鑛岩に種々あり。花崗岩閃綠岩石英粗面岩及び安山岩等の類なり。

鑛床區域 以上述べたる各種の運鑛岩は各特有の區域を占領し其區域内に於ける多くの金屬鑛床は多くは或特種の運鑛岩の作用によりて生ず。此等の區域を稱じて鑛床區域と云ふ。本邦に於ける鑛床區域及び其有するところの運鑛岩を列擧すれば左の如し。

鑛床區域 運鑛岩

朝鮮區域 花崗岩

北上區域 閃綠斑岩及花崗岩

別子區域 閃綠岩

小坂區域 石英粗面岩

薩摩區域 安山岩

朝鮮區域 朝鮮區域は朝鮮全部より九州北部、中國、畿内及東海、北陸の一部を含めるものにして主として富士火山脈以西にある南日本内帯の地を總稱す。此中にある鑛床は總べて花崗岩の噴出に伴ふて生じたるものにして鑛脈をなせるものは多くは金鑛に限られ接觸鑛床となれるものは銅と鐵とを産すること多し。

北上區域 余が稱して北上區域と云ふところのものは一般に北日本外帯の地に於て樺太、北海道、北上山地、阿武隈山地等總べて中央凸地帯以東の山地を占め又甲斐越後等の山地にも存在す。此地にある花崗岩なるものは多くは斜長石を含みて閃綠岩質を帯び此等の花崗岩、閃綠岩及び閃綠斑岩等は主要なる運鑛岩をなす。鑛脈には金を含めること朝鮮區域と同じけれども彼の如く繁榮せず。接觸鑛床には鐵を有すること多きも銅を含むこと少きは一の特性なり。

別子區域 茲に別子區域と名づけるところのものは本邦中最特異の鑛床を含め

るものにして多くは小藤博士によりて三波川系と名づけらるゝところのもの即ち綠泥片岩及び角閃片岩等を主要の岩石とするところの結晶片岩系か然らずんば同博士が御荷鉾層と云ひ原田博士が笠山層と呼び地質調査所にては秩父層下部として地質圖中に塗抹せる部分に有望の銅鑛床を有し又他の古生層中にも之を有することあり。此鑛床は南日本のみならず更に延びて琉球及び臺灣に至るまで此種の銅鑛床を有すること近來に至りて確認せらる。此中にて最注意すべきは伊豫國別子銅山なるが故に之を別子式の銅鑛層と云ふ。此種の鑛床は地層間に挿入して能く鑛層狀をなすを以て斯く名づくるものなり。其運鑛岩は日立鑛山にては閃綠岩なるものの如く其他にては明瞭ならざるも同じく閃綠岩か又は此に類似せる鹽基性岩ならずやと考へらる。

小坂區域 小坂區域の名を與ふるものは主として北日本内帯の地に占據し小坂鑛山實に此區域中の巨擘たり。故に名づけて小坂區域と云ふ。此中にありては石英粗面岩の如き酸性火山岩主として運鑛岩の務をなし鑛床は黒鑛の如き交代鑛床か然らずんば鑛脈をなす。鑛石は銅を主要金屬とし金銀亦多し。此區域は

總べて中央凹地帯以西の地にして北海道、青森、秋田、山形、新潟、朽木等皆此中に入る。又此他に越中の山地と巨智部博士が生野鑛床帯と云へる部分及び石見、出雲地方と肥前の大部、薩摩半島の南端之に屬す。

薩摩區域 薩摩區域にては安山岩此が運鑛岩たり。鑛床は鑛脈を主とし金銀を目的として稼業するところの鑛山多し。銅の如きは偶然之に現はるゝに過ぎず。薩摩國は此區域中にて主要なる部を占め其他は能登、佐渡、豊後と臺灣の北部之に屬す。

第八章 相伴礦物

理由 夫れ物の生ずるは生ずべき理由ありて生ずるものなり。故に理由相同じきときは異種の鑛物相伴ふて發生すべきや論を待たざるなり。此の如く異種の鑛物相伴ふて存在するときは之を稱して相伴鑛物と云ふ。相伴鑛物の理論は近來各種の學術の進歩に伴ふて頗明瞭となれり。或は岩石學方面より或は化學又

は物理學方面より論究説明す。然れども今之を説明するは本書の目的にあらず。故に只二三の實例を擧げて此章を終らんとす。

錫 岩漿凝固の際或種の瓦斯を噴出することは已に之を述べたり。此種の氣體は尙高温度の間に氣體化合をなして錫石を生ず。故に錫石に伴ふところのものは重石鑛の如き氣體化合によりて成れる鑛物若しくは噴出瓦斯中にあるハロゲン屬を含める鑛物即ち電氣石、黃玉石、螢石、リシア雲母、ダンピユライト又はダトライトの類然らずんば高温度の際に生ずるところの柘榴石、角閃石、毒砂を供ひ其他綠泥石、綠簾石、黃鐵鑛等を從ふことあり。

角閃石 菊地キキと稱ずるところの綠色放射狀の鑛物は多くは角閃石に屬す。此等は鑛化物の存在によりて生ずべきものなるが故に接觸鑛床に伴ふ。從ふて鐵鑛又は黃銅鑛の如きは屢角閃石に伴ふて出づるなり。

鉛 鉛に銀の伴ふことは殆んど必至の勢にして銀を有せざる鉛鑛少し。此銀は如何なる形をなして方鉛鑛中に伴はるゝかは種々の説ありしが近來銀が輝銀鑛の狀をなして方鉛鑛中に含有さるゝことを能く目撃し得るに至れり。又方鉛鑛

は常に閃亜鉛礦と相伴ふ。

金 金は常に銀に伴ひ全く銀を有せざる金礦は之を見たることなし。又金礦は多く石英礦にして金と石英との共生は著しき事實なり。又金が黄鐵礦と相附隨する事實も記憶し置くべきことなり。近來は銅礦中より金を採ること大に流行す。其金礦中には毒砂、方鉛礦、閃亜鉛礦、輝安礦等を有することあり。

岩鹽 食鹽が地層をなして存在するときは必石膏、硬石膏を互層し又鹽化加里、鹽化苦土を有することあるに注意せよ。

石油 天然瓦斯と石油と地蠟とは同一成因より來る。然れども天然瓦斯の出づるところ必しも石油存するものにあらず。何となれば植物の分解より又石炭層よりも同じく天然瓦斯を發生すべければなり。其他火山噴出物としても可燃瓦斯を噴出することあることをも記憶し置かざるべからざるなり。

露頭 金屬礦物の多くは其礦床中に黄鐵礦を伴ふ。此もの酸化して硫酸鐵となり又褐鐵礦となる。其狀恰も火に焼かれたるが如し。故に此部を稱じて焼けと云ふことあり。即ち地表の焼けは一に又露頭と云ふ。此焼けの大なる程礦床の

大なるを示すこと多し。故に獨逸の諺にも鐵帽を被らぬ山に善き山なしと。鐵帽とは即ち此焼けを云ふものなり。

金と銅 金が銅に伴ふことは時々之れあるところなるが殊に小坂礦床區域に於て多く之を見る。秋田縣松岡礦山が維新前まで金銀山として稼業されしが今は松岡銅山と稱せらるゝに至れり。又岩手縣鷲之巢礦山の如きも明治三十五年新らしく發見されたる頃は其露頭の土中にある多くの金粒を見て人皆之に驚きしが近來地下に掘り降るに及びて石英粗面岩中の石英褐鐵礦網狀脈となり金の含有も全岩石の百萬分の二に降下せり。然るに其下底に佳麗なる銅礦を發見し今は銅山として經營さるゝに至れり。此の如き現象を呈するに至れるは全く銅礦脈露頭に於ける銅の溶解下降して下に二次成の銅礦を沈澱するとともに露頭に於ては銅の溶けて流れ降りたる跡に金のみを殘留せるものなりしなり。然れども又地下に降るに従ふて銅礦の増加するの事實は争ふべからざることなり。

銀と銅 前記鷲之巢礦山と同様の理由によりて露頭附近に多くの銀を殘留せるものは小坂礦山に之を見ることを得るなり。元來此小坂礦山は露頭附近の土礦

中に多くの銀を有し南部金山ナミヤ又は南部銀山と名づけられ銀を産するところの鑛山なりしが此種の土鑛も既に採り盡くされ今は銅山として盛名を有す。

硫黃 本邦の硫黃は多く火山成因なれば其存在は火山附近に多しと雖ども米國又は伊太利等にては石膏に伴ふところの硫黃亦時々發見さる。又カリホルニアにては久しく硫黃を稼ぎたる鑛山ありしが此ものは佳良なる水銀鑛に變化せり。ラヂウム 彼の高價なるラヂウムが必ウラニウムに伴ひウラニウムが鉛又は銀に伴ふが如き又時としてはヴァナヂウムはウラニウムに混じてカノタイトをなすが如き等委細に吟味し來れば其類甚多し。而して此の如き附隨の法則は多くは一々學理上の根據より來る。今之を明確にせんことは大なる智識を要す。こは本書の目的にあらざるを以て今只多少の類例を掲げ置くのみ。

第二篇 特論

本篇論ずるところのものは各個有用鑛物存在の略説にして探鑛者の正に心得置かざるべからざることのみを摘録せるものなり。

第一章 金 鑛

鑑識 野外にありて金を鑑識せんとする唯一の方法は淘汰法を用ふるにあり。本邦にて用ふる法は金鑛を碎きて内面黒色の漆器碗を用ひ水を注ぎて之を淘汰するにあり。之を椀掛け又はゴキガケと稱す。又砂鑛にして一時に多量を淘汰

試験せんとするときは徑二尺許の生地木製の垂り鉢を用ふるなり。かくて水を以て器中の砂を洗ひ終るときは器底に金粒を残す。於是金を試験する方法によりて之を鑑識するなり。

露頭 金鑛の露頭は鑛石が石英鑛なるか又硫化鑛なるかによりて二様の區別あり。石英鑛は至つて分解し難きものなれば地面に突起して能く人目を引く。此ものは固有の白色を呈し只外面に於て蘚苔其他の植物のために黒く汚これ又多くの黄鐵鑛を含めるとき其酸化によりて赤く染めらる。又硫化鑛中に金を含めるものは其分解により赤色粗鬆の鑛石となり時として却つて地面より凹下し又地面と同じ高さであり然らずんば地面に撒布せられて土鑛をなすことあり。但し硫化鑛をなせる金鑛と雖ども多くは其中に石英塊を含有するなり。

區域 扱金鑛を索めんとするとき何處に到りて之を探るべきや。各鑛床區域によりて夫れ夫れ其性質を異にするが故に今其状態を略説せんとす。

朝鮮區域 朝鮮區域は金鑛に富めるの地方なり。而して此地の金は皆大粒なるが故に尤能く砂鑛をなす。金の性亦頗る佳良にして銀少く金多し。一般に花崗岩

又は花崗岩に近きところに金を産す。内地にありては此區域中に有望の金山少きも朝鮮國內には多くの金山を有す。多くは純粹の石英脈なれども亦硫化物に富めるものあり。接觸鑛床亦頗る多し。

小坂區域 小坂區域に出づる金は殆んど皆銅に伴ひ純粹の金鑛をなすもの甚鮮し。故に従來露頭にありては金鑛として經營されしものも地下に降るに及びて銅鑛に變ずるものは勢然らざるべからざるなり。此種の金鑛は地面に近きところにては粘土鑛をなすことあり。

北上區域 北上區域に出づるところの金は皆大粒にして尤砂鑛に適當す。本邦中第一に發見され「黄金花咲くみちのく」と歌はれたる金は實に此地の砂金なりしが如し。山金としては接觸及び鑛脈をなす。前者は多く硫化鑛を伴ふ。時としては方解石中に金を含めることあり。

薩摩區域 に出づるところの金鑛床は皆純粹の石英鑛脈にして硫化物を伴ふこと甚少し。石英鑛中に於ける金の分布頗る平等にして金鑛業をなすに適當す。

然れども金粒小なるが故に砂金を生ずること少し。

別子區域 には銅あれども金は至りて少し。故に此區域中にて金を得んとするは恐らくは徒勞に歸せん。

砂鑛 金鑛としては砂鑛は頗有望なる物の一に居る。現に北見地方の砂金及び朝鮮の砂金の如き是なり。砂金に二様あり。一は現在砂金にして他は過去砂金なり。現在砂金とは現に生じつゝある砂金にして今日の河床中にあり。過去砂金とは過去時代に生じたる砂金にして今は田の底又は懸崖等に現はれ居るものとす。現在砂金は尤取り易きものなれば多くは已に取り盡くされ今日産するところ至りて鮮し。故に今は此過去砂金を採ることに努力せざるべからざるなり。朝鮮の砂金の如きは大部分此種の過去砂金を採掘し居るものとす。彼の北上區域も亦已に述べたる如く古昔の砂金地の今衰へたるところ甚多し。こは現在砂金を採る益くしたるのみにして過去砂金は尙未だ多量に存在せざるべかざるなり。故に余は此地に此種の鑛業の起らんことを切望す。

過去砂金は如何なるところにあるやと云ふに多くは洪積層即ち砂金地の川の兩側にある田又は畑の下にある砂利層の下にして磐石の上に止まり居るものなり。

故に上部の砂利層を除き磐石上面の凹部又は裂罅の所を穿鑿すべし。現在砂金にては水流の急に緩慢となるところにして急瀬中に屹立せる石の下流又は急瀬下の深淵若しくは急流の兩側及び水草の根等を吟味すべし。北見地方にては木の根の下より巨額の金を得たることあり。

第二章 銀 鑛

鑑識 野外にありて銀を鑑識する法は鑛石を採りて火に焼くにあり。永く焼くときは焚火の儘にて宜しけれども急速に功を奏せんと欲せば鞆を用ひて風を送ること鍛冶のなすが如くせざるべからざるなり。かくするときは銀は球粒をなして石面に吹き出し能く銀の光澤を發すべし。若し又此を石面に見ること能はざるときは此燒鑛を碎き水にて淘汰すること金に於けるが如くせよ。必銀粒の器底に集まるを見ん。又かくしても銀を見ざるときは鑛石を碎き硝酸にて煮沸し之に食鹽水を注ぐべし。銀若し存在せば必ず鹽化銀の白濁を見ん。

露頭 銀鑛の露頭は金鑛と相同じ。本邦にて銀の露頭として一時盛名を馳せた
 るは小坂鑛山の露頭に於ける土鑛なりとす。此ものは淡綠色を帯びたる黄色の
 粉末にして之に千分の二以上に及べる銀を有したりき。此中には亦多くの重晶
 石をも混入す。

區域 本邦に於ける銀の分布につきて考ふるに銀は金に於けるよりも尙酸性の
 火山岩を運鑛岩とする者多し。故に安山岩を運鑛岩とする所の薩摩區域に少く
 却つて石英粗面岩を運鑛岩とする所の小坂區域に多く現はる。又相伴鑛物より
 云ふとき金の如く石英に伴ひ石英鑛石を造ること多からず寧ろ銅又は鉛に伴ふ。
 今明治四十四年本邦鑛業の趨勢につきて調査するに同年の銀産額三萬六千四百
 ○四貫其中にて小坂區域に出づるもの實に三萬一千四百一十一貫に及ぶ。即全産
 額の九十%は實に小坂區域に出づるものなり。其中にて最大部は秋田縣に出で
 二萬○百六十三貫即ち六十%を出す割合なり。薩摩區域の如きは佐渡、山ヶ野の
 如き金銀山あれども銀に於ては僅に千六百四十六貫を出せるに過ぎざるなり。即
 ち之を全國に比するときは只五%の銀のみ薩摩區域に出づるものとす。

又鑛山數より云ふときは小坂區域二十九山、こは多く銀銅山たり。薩摩區域には
 九山ありて皆金銀山となす。左に各區域に於ける鑛山數と其産額とを列擧す。

鑛床區域	鑛山數	銀産額(貫)
小坂	二九	三一四一一
朝鮮	九	二一六六
薩摩	六	一六四六
北上	二	二三五
別子	一	二一
合計	四七	三六四〇四

相伴鑛物 元來銀は金に伴ふもの多く採掘せられ金銀山として成立するを普通
 とせり。然らずんば鉛とともに出で銀鉛山として稼業せられたり。銀が第一に
 對馬國に發見せられたるとき又は西班牙グアダリキグア河畔に於てフェニン
 ア人により初めて銀の製鍊されたるとき何れも銀鉛鑛につきてなされたるなり。
 然れども元來銀銅鑛より銀を分離する事は銀鉛鑛に比して頗困難にして且つ費
 用多かりしかば此種の鑛石より銀を製鍊すること流行せざりしが電氣分銅法の

漸く用ゐらるゝに及びて銀銅鑛の價格頗に高貴し來り假令銀銅鑛ならずとも銀鑛と銅鑛とは相混合せられて製鍊さるゝに至れり。されば銀は古來獨立に取り扱はるか又は金の副産物たりしもの今は却つて銅の副産物となれるの觀あるに至れり。今明治四十四年の銀産額につきて調査するに四十七銀山中銅を主とする者の二十五山之より産する所の銀二萬二千〇十三貫即ち全産額の六十%は實に銅山より來るものとす。當時の巨摩椿鑛山は純銀山なりしかども其性質が他の黒鑛鑛床と相類する所あるが故に假に之を銀銅山とする時は二十六鑛山となり其産額は三萬〇五百二十四貫即ち九十%の銀は銀銅鑛中より來る事を知るべきなり。金銀山は其數十九山にして産額二千三百九十一貫即ち全産額の約九%に過ぎず。之を徳川氏の初め本邦の銀の大部が佐渡若しくは生野等の金銀山中より出でたりし事に想到する時は其變遷の如何に大なるかに驚かずんばあらざるなり。銀が銀鉛鑛中より採られたるは往古歴史の證するところなれども今は其事少く只神岡及び高田の二山あるのみ。而して高田鑛山は明治四十四年中休山せるを以て同年には只神岡一山ありしのみなり。又釜石鐵山にありては銀を

産せること統計の示すところなれどもこは臺灣の金銀鑛石より得たるものにして鐵に伴ふものにあらざるなり。今左に表を以て大體を示す。

相伴鑛物	鑛山數	産額(貫)
銅	二五	二二〇一三
金	一九	二三九一
鉛	一	一五七五
純銀鑛	一	八五一
合計	四七	三六四〇四

成分 前條に於て本邦の銀が多くは銅鑛に伴ふことを述べたるが今其含量につきて調査するに小坂の鑛石には含銅二%に對し含銀は〇〇〇八%あり。尾去澤にては含銅同じく二・二%に對して含銀〇〇〇一%を有するなり。又日立の含銅黃鐵鑛石は〇〇〇一%の銀を有す。別子其他類似の鑛床皆然り。故に吾人が銀鑛と考へざる所の者より多額の銀は供給され來るなり。以上の如くなるが故に今日にありては金銀を索めんと欲せば寧ろ銅鑛を探ぐるの優れるに然かず。萬分の五に前後するが如き純石英の鑛石中より只に銀のみを收めんとするが如

きは頗る危険なる事實と考へざるべからざるなり。

第三章 銅 鑛

鑑識 銅鑛は黄色にして金屬光澤を有する黄銅鑛即ち菜種鉛最多く然らざれば
綠青と稱する孔雀石及藍色の藍銅鑛の類なるが故に古來人目を引くこと多く別
に鑑識法を講ぜずして可なり。然れども黒銅鑛赤銅鑛等の如き黒色又は赤色の
もの又は他の鑛物間に少量に挿入せるところの銅鑛の如きは注意して鑑識せざ
れば逸し去るの恐れあり。此際は鑛石を粉末にし硝酸に溶解しアンモニアの過
量を加ふるを以て最良法とす。然るときは美麗なる青色液を生ずるを以て銅の
存在を確知することを得るなり。

露頭 銅鑛が空氣に觸れて分解するときには四様の分解物を生ず。硫化物硫化物
炭酸鹽類及び硫酸鹽類是なり。酸化物は赤銅鑛及び黒銅鑛の二種にして赤色及
び黒色のものなり。此兩者ともに地面に存在せず。又硫化物は輝銅鑛とコペリ

ンとの二種にして前者は黒さも後者は藍色を帶ぶ。此もの亦地表になし。炭酸
鹽には孔雀石と藍銅鑛の二種ありて青色と綠色とを呈す。而して青色たる藍銅
鑛は地面に之を見ること少けれども綠色の孔雀石は頗多くして綠青と呼ばれ能
く目に映ず。硫酸銅に至りては一方に生ずれば他方に流れ去り跡に水酸化鐵を
残留して焼けとなる。

銅鑛の分解は此間に挿入せる黄鐵鑛及び其他の硫化物の存在によりて大に相違
あり。純粹又は純粹に近き黄銅鑛は却つて分解すること少く。露頭近きところ
まで其まゝに存在することあり。別子式の硫化鑛床は割合に分解迅速にして表
面には蜂窠狀の褐鐵鑛を残留す。尤能く分解するものは黒鑛にして各種の硫化
物相混合せるものなり。此ものは分解して土鑛となり又銀鑛となる。此土鑛と
は黄綠色土狀のものにして地面に散布さる。又此土鑛なきも石膏及び重晶石等
の硫酸鹽の存在は黒鑛に達する一の表記として見做さる。

區域 銅は何れにありて最多く産出するや。又何處を搜索するとき發見するの
望ありや。此等につきて物語らんとす。

今大正三年の銅産出額につきて調査するに石英粗面岩の如き酸性岩を運鑛岩とするところの小坂區域に出づる物最多く全國四十一の重要鑛山中實に二十七山あり。其産額六千八百十六萬八千七百七十二斤にして全産額の五十九%に相當す。之に次ぐを別子區域となす。此中の重要鑛山即ち銅二十萬斤以上を産するところの鑛山六あり。而して其産額二千二百二十九萬二千〇二十五斤にして全産額の三十二%即ち山數少きも産額は小坂區域に於けるものの半額を産するなり。朝鮮區域には重要銅山六あるも其産額は遙に少く五百四十五萬三千八百五十七斤即ち全産額の五%を出すものとす。北上區域には只一の釜石鑛山が銅を産するのみにして他の一山を合して二山あるのみ。其産額三百六十七萬九千〇五十斤即ち全國の三%に相當す。薩摩區域には一も銅山あることなし。然れども薩摩區域中の臺灣には金瓜石鑛山ありて其中に硫砒銅鑛なる珍らしき銅鑛物を出し茲に三百十三萬三千二百二十斤の銅を出す。

鑛床 今茲に鑛床の種類につきて調査するに鑛脈最多く其數二十山之より出すところ四千四百九十二萬三千〇九十五斤即ち全産額の四十四%に相當す。之に

次ぐを含銅硫化鐵鑛床とし其數六山産額三千三百二十九萬二千〇二十五斤にして三十二%を出すなり。黒鑛は八山其産額一千八百九十七萬七千六百六十四斤即ち十八%なり。接觸鑛床は七山にして六百十萬二千二百二十三斤即ち六%を出すものとす。之を概観するに銅鑛床としては鑛脈多く硫化鐵鑛床之に次ぐ。黒鑛亦必要なり。接觸鑛床の如きも亦輕視さるべからず。

鑛石 銅の鑛石は製鍊上より區別さるときは酸性鑛石と鹽基性鑛石との二つに區別さる。酸性鑛石とは硅酸多き鑛石にして之を製鍊するには鐵分多き鑛石を配合せざるべからざる者とす。鹽基性鑛石とは鹽基殊に鐵分多くして硅酸少き鑛石を稱す。今本邦の銅鑛石を通覽するに酸性鑛石に屬するものは主として鑛脈に出づるものにして黒鑛と接觸と硫化鐵床の鑛石はともに鹽基性鑛石たるべき筈なり。然るに黒鑛中の鹽基性の部分は多くは既に取り盡くされ唯酸性の部分のみを殘留す。接觸鑛床の鑛石は其量少なし。只爰に鹽基性鑛石として望めるものは只夫れ別子區域の硫化鐵床の銅鑛石なるべき哉。此鑛石中には含銅大凡三七%あり。且つ鐵四〇%を含めるを以て鹽基性鑛石として最上位に居る。

且つ夫れ此種の鑛石中には四〇%の硫黄を含むが故に硫酸製造の原料として又硫黄の原料ともなり得べし。故に此種の鑛石の價格は後來益々上昇し來るべきや必せり。今日の探鑛者たるものは先づ此種の硫化鑛石を索めんことに努力せざるべからざるなり。

別子區域 別子區域中の硫化鑛床は南日本外帶中の結晶片岩及び古生層中に略東西の列をなして並列せるものにして一は天龍川に平行し一は紀の國川南岸に一は四國の北方にあり。從來知られたるところ此の如し。然るに近來又琉球山脈に一の硫化鑛床を發見せるぞ愉快なる。此列は大隅國に起り徳の島にては田中銅山となり。沖繩にては金川銅山をなし臺灣に及びては木瓜銅山を造くりしが近來慶良間列島中の古場島に一銅山を發見し之によりて琉球山脈硫化鑛床の一例略完成せり。且つ此慶良間銅山と木瓜銅山とはともに十二%より十四%の佳良なる銅鑛を產出す。されば後來の探鑛者は此方面に力を盡くすべきものなりと知るべし。

別子區域の銅鑛床は多く角閃片岩又は綠泥片岩等の綠色結晶片岩の内にあるも

の多く又鑛床は多くは黃鐵鑛を含める石英質絹雲母片岩に伴ふを以て此種の岩石の所在を探求し此に試錐を下すとき硫化鑛床に會することあり。探鑛者の注意すべきところなり。

第四章 鐵 鑛

鑑識 總べて鐵鑛として使用さるべき鑛物は硝酸に溶解しアンモニアによりて褐色雲狀の水酸化鐵を沈澱す。又鐵鑛中にて磁鐵鑛及チタン鐵鑛の如きは其儘にて磁鐵に吸引せられ其他の鐵鑛も皆赤熱せられたる後ち強き磁性を帶ぶ。是れ鐵鑛を鑑識するに最必要なる性質なり。此故に此事に従はんとする人は所持のナイフに磁性を與へ置くことを怠るべからざるなり。

露頭 鐵の最後の酸化物は一半酸化物たる赤鐵鑛なるが故に何れの鐵鑛も露頭にて酸化するときは赤鐵鑛をなすか又は水酸化物となりて褐鐵鑛をなし燒けの形狀をなす。然れども此種の燒けなるものは銅鑛に於けるが如く著しからず。

何となれば鐵礦は彼の如く分解し易からざればなり。唯菱鐵礦のみは容易に分
解するのみ。磁鐵礦の露頭は其まゝに黒くして一部には強磁性をなし鐵を吸引
するを以て古來磁石の名あり。赤鐵礦は其まゝにして赤色をなすか稍黒色と
なるか又は金屬光澤ある雲母鐵礦として存在す。褐鐵礦の一部は赤色をなし又
紫色を帯びて一部赤鐵礦となれることあり。又表面にては自然のまゝ又は蘇苔
を帯ぶるがために黒色となれるものあり。

鐵鑛 鐵鑛と稱するものゝ中には其數甚多し。然れども純粹に製鐵用としての
み使用さるゝところのものは赤鐵鑛、磁鐵鑛、褐鐵鑛、菱鐵鑛等なり。鑛物中より硫
黄を收得して後ち鐵鑛たるべきものには黄鐵鑛あり。又主としてクロムを目
的として採掘するものにはクロム鐵鑛あり。其他後來チタンを得んがために
作業さるべきものはチタン鐵鑛なりとす。

制限 鐵鑛に要するところの性質は出來得るだけ純粹の酸化鐵にして、硫黄、硅酸、
磷及び銅等を含有せざるを良しとす。今製鐵所の鐵鑛購買規定なるものを見る
に鐵は四〇%以上を含むべく、硅酸は十五%以上を含むべからず。硫黄は一%以

上を有するを拒み銅は〇・四%以上あるとき購入せず。殊に磷の含有は甚しく
嫌忌せられ含有鐵一〇〇につき〇・二以上あるとき製鐵に不適當なりと云ふ。然
れども此規定は良好の鋼を製すべき原料として鐵鑛を購入すべきとき要すると
ころの性質にして自由にて製鍊し又は普通鑄物用銑鐵を作らんとするときの
如きは之より遙かに劣等の鑛石にても之を使用することを得べきことあり。

使用鑛石 當時本邦にて使用さるゝところの鑛石は主として接觸鑛床中より採
るところの磁鐵鑛を最多しとす。大冶の鐵鑛及び釜石の原料皆然らざるはなし。
此種の鑛石は含鐵頗多く大凡六五%あるを普通とす。然るに硫黄は地面に於て
甚少けれども地下に降るか又は或地點にては大に硫黄の量を増すの恐れあり然
るに我製鐵所は主として接觸鑛床より得たる磁鐵鑛を原料とするを以て同所製
の鋼も軍器製造用として故障あり。又接觸鑛床の鐵鑛は時として多大の磷を有
することあり瑞典の鐵鑛等已に其例を示せり。仙人鑛山の雲母鐵鑛は如何。此
地の鐵鑛は磷甚少くして十萬分の八に過ぎず。硫黄亦千分の四にして其木炭銑
は已に陸海軍の特約品たり。然れども含鐵は甚少くして今日にては四〇%以下

に降り居れり。従ふて硅酸量多くして二四%以上にあり決して佳良の鑛石と云ふべからず。朝鮮殷栗の褐鐵鑛は如何。硅酸量は六%にして含鐵五四%に及べども燐は〇・一%に至ることあり。且つ朝鮮の鐵鑛は其量甚多からず。砂鐵は如何。室蘭の砂鐵は硫黃殆んど之れなけれども燐は甚多くして〇・二六%に至る。且つ夫れ酸化チタニウムに至りては實に九〇%に垂んとす。何ぞ良鑛と云ふを得んや。然し此燐は燐灰石として其他硅酸は輝石角閃石として混じ又チタンは全くチタン鐵鑛として混入するものなれば之に磁力選鑛を施すとき佳良の鑛石となすの望あり。最後に注意すべきは石炭層に伴ふところの菱鐵鑛層なり。この種の鑛鐵は英國に尤廣く擴張し古來同國製鐵業の根本をなし當時盛に本邦に輸入するところのクリーブランド銑鐵は此原料より造らるゝものとす。この中には燐は可なりに多きも硫黃は少く且つ製鐵甚容易にして鑛量著大なるが故に鐵鑛として尤適當せり。此種の鐵鑛は本邦に之を發見すること能はずと雖ども支那には大に有望なり。近來撫順にても之を發見したるやの噂あり。後來此に向ふて盛に探鑛せざるべからざるなり。又有望なる赤鐵鑛層は支那各地に存在

せるやの疑あり。

探鑛 鐵鑛の存在も亦大に區域によりて相違あり。磁鐵鑛は主として北上區域に出で閃綠岩の接觸となる。故に閃綠岩と石灰岩との接觸を見るは此區内に於ける磁鐵鑛探鑛の第一要義なり。此原理は支那にも亦共通し此間に多くの有望なる磁鐵鑛床あり。其他花崗岩あるところには雲母鐵鑛あるところあり。朝鮮區域には花崗岩の接觸のところは鐵鑛床あることあれども此ときは磁鐵鑛床にあらずして却つて褐鐵鑛多きぞ不思議なる。又此褐鐵鑛は古生層の内に交代式の鑛塊をなせることあり。其他本邦近來の火山地方には溫泉より沈澱せる褐鐵鑛層の存在するところあり。

第五章 鉛 鑛

鑑識 鉛の天然に出づるときは主として其硫化物たる方鉛鑛となるを以て固有の金屬光澤と鉛灰色とを以て區別すべく殊に立方體の劈開は能く發達し如何な

る細粉と雖ども之を認むべし。而して鉛が如何なる鑛物をなすときと雖ども木炭中にて強熱するときは白烟を發して鉛を遊離す。

露頭 方鉛鑛は永く空中に現はるゝも甚しく分解することなく多くは其特性を發揮す。然れども其分解するや頗る多様の色を生ず。炭酸に化合しては白鉛鑛と稱する白色の鑛物を生ず。然れども此には黄鐵鑛を混合するが故に分解物には水酸化鐵を加へて稍褐色を帯ぶるを普通とす。其酸化して一酸化鉛となるときはマツシコットと稱する黄赤色の鑛物となり二酸化鉛となればブラットネライトなる黒色鑛物を生ず。其酸化鉛の一種鉛丹は美赤色を呈す。又硫酸鉛鑛となりては白色に、硫酸と鹽素とに化合すれば美青色を得て青鉛鑛に變じ、磷酸と鹽素と化合しては綠鉛鑛となり、モリブデン酸と合して黄鉛鑛の名を得、クロム酸鹽に變じては赤鉛鑛と名づけらる。此の如く一の金屬にして種々の色の鑛物を生ずるもの甚稀なり。彼の黒鑛の如きは鉛鑛の他に亞鉛鑛と銅鑛とを兼有するが故に露頭にては黄綠色を呈するなり。

區域 本邦中にて鉛を産するは朝鮮區域と小坂區域との二ヶ所にして他は甚少

し。就中當時の産出は主として朝鮮區域中の神岡鑛山より來る。然れども小坂區域亦頗鉛鑛に富む。

鑛床 本邦中にて鉛を有する鑛床は鑛脈若しくは交代鑛床にして神岡の如きは兩者を兼有するものゝ如し。黒鑛中亦多くの鉛を有す。

相伴鑛物 鉛鑛に尤普通に伴ふところの鑛物は銀にして輝銀鑛となり緻密に混合せるものと見做さる。又閃亞鉛鑛甚多し。黄銅鑛も亦相伴ふて來ることあれども寧稀にして經濟上餘り必用ならず。其他脈石としては石英甚多く現はる。

第六章 亞鉛鑛

鑛識 亞鉛を有する鑛物を炭上に熱するときは熱きとき黄色冷へて白色の粉末を揮發す。之にコバルト液を注ぎて熱すれば美綠色となる。

露頭 亞鉛鑛は主として閃亞鉛鑛より成る。而して此亦露頭まで存在することあり。然れども此ものが黄銅鑛又は黄鐵鑛の類とともに緻密に混合するときは

甚しく分解して炭酸亞鉛たる菱亞鉛鑛と硫酸亞鉛たる異極鑛とに變化す。然るに此二鑛物はともに白色なるが故に露頭は白色なるべき筈なれども實は鐵鑛銅鑛若しくは鉛鑛の類と混合しあるを以て黃白又は青白等の色を帯ぶるなり。

區域 亞鉛鑛が今日産出しつゝあるは鉛鑛と同じく朝鮮區域又は小坂區域に限られ他に之を見ず。其鑛床は接觸交代又は鑛脈をなす。

第七章 水銀鑛

鑑識 水銀鑛は之を曹達と混じて熱するとき水銀を揮發す。水銀若し少量なるときは其混合物を玻璃管中に入れ其上に金箔を載せ置きて熱すべし。然るとき揮發したる水銀は金箔上にアマルガムを作りて白色に變色せしむることによりて容易に水銀の存在を知るべし。

鑛石 水銀の鑛石は二様の狀をなす。一は赤色の辰砂にして他は滴狀の水銀なり。水銀が多量に一ヶ所に溜まり居るが如きは未だ曾つて聞かざるところなり。

露頭 水銀鑛の露頭は辰砂其まゝの赤色のものなれども亦同一成分にして黒色なる准辰砂をなすことあり。或地にては滴狀の水銀を水面下に見たりと云ふ人あり。辰砂は多く石英又は石灰岩中に浸染して地面に露はる。

區域 今まで本邦中にて水銀鑛の發見されたるものは皆土佐阿波大和等の別子區域に出でたり。然れども之に限るの理由なければ他にも發見さるゝの望なきにあらず。

鑛床 本邦の水銀鑛は石英脈中に出づるものと石灰岩中に浸染して出づるものと二種あり。然れども何れも小にして注意するに足るべきものなし。後來大に研究すべきは支那にして湖北雲南等の石灰岩地方は特に注意を要す。

第八章 安質母尼鑛

鑑識 安質母尼鑛石は唯一の輝安鑛にして柱狀又は針狀の結晶をなし其塊狀をなすときも其破面に於て柱狀結晶の痕跡を示す。之を割るときは常に縦に劈く

るの性あり。何れにありても金屬光澤にして銅灰色を示す。此ものは燭火を以て容易に熔け淡青無臭の濃烟を放つ。

露頭 輝安鑛は多く石英に伴ふて出で表面に於て分解して酸化物及び水酸化物となる。酸化物となりたるときはセナルモンタイトと名づけられ白色或は灰色を帯ぶ。又水酸化物はスチビコナイトと稱し淡黄色をなす。

鑛床 安質母尼鑛は尤多く花崗岩に伴ひて其附近の古き水成岩中に鑛脈をなすもの多し。従ふて其存在は朝鮮區域又は其邊縁と見做さるべき地に多し。他に尤も少量は小坂區域の内にも發見されると雖ども經濟上必要なるものなし。後來亦中國若しくは四國の北方を以て安質母尼鑛發見に對して最有望なる所と考へらる。又九州南部の古生層中生層中にもあり。薩摩區域の石英銀鑛中にも之を發見す。南支那甚有望にして其安質母尼は世界に供給するに足ると稱せらる。

第九章 砒 鑛

鑑識 砒鑛には硫砒鐵鑛なる毒砂と硫化砒なる鷄冠石及び雄黃ありと雖ども經濟上にて砒鑛として取り扱はるべきは只毒砂あるのみ。總べて砒を含めるものは之を焼くとき強き蒜臭を有せる濃白烟を揮發するを以て知らる。

露頭 毒砂は金屬光澤銀白色又は鋼灰色の結晶にして其露頭にては白色の酸化砒を生じ彼の安質母尼鑛の如く淡黄色をなさず。

鑛床 毒砂は何れの鑛床と雖ども深造高温度の部に生じ接觸又は鑛脈等多くは花崗岩に關係あるところに多し。従ふて此鑛石に對しては朝鮮區域最有望なり。

第十章 格魯謨鐵鑛

鑑識 格魯謨鐵鑛は頗る磁鐵鑛に類し鐵黑色金屬光澤の鑛物なれども其條痕の褐色なると磁性の弱きとによりて區別さる。礪砂球によるときは暖きとき只鐵のみの反應を現はせども冷へたる後には黄綠色を示す。

鑛床 格魯謨鐵鑛は常に蛇紋岩の中にありて塊狀及び撒布をなす。然れども本

邦にて實際に採掘さるゝものは只塊状をなせるもの一種あるのみ。従ふて之を發見するにも只蛇紋岩の所在を確認し其中につきて格魯謨鐵礦を追跡すべし。若し此礦物とともに草綠色のクロム華又は堇紅色の堇泥石の細脈あるときはクロム鐵礦の發見甚容易なり。

露頭 此礦物は甚分解し難きものなれば露頭にても固有の色と光澤とを有し能く注意されず唯附近の蛇紋岩によりて追跡すべし。

第十一章 滿俺鐵

鑑識 滿俺の鑛石は皆黑色なるが故に同色の山石と誤認さるると多し。此際は滿俺鑛が山石より甚重くして且つ其色の少しく灰色の傾きあると更に又半金屬光澤あるとの性質とを參照して鑑識すべし。又之を確定するには鹽酸を加へて熱するときは鹽素を發生するが故に其強臭によりて識別さるべし。又礫砂球に紫色を與ふることは其著しき反應なり。

露頭 滿俺鑛の露頭は矢張り同じく滿俺鑛にして變化すること少く前記の鑑識法によりて之を知るを得べし。唯炭酸と化合するとき紫赤色を呈す

鑛床 滿俺鑛の本邦に出づるもの二様の形式あり。一は南日本に出で古生層中に眼鏡狀の地層をなして出で硬滿俺鑛より成る。他は北日本中の小坂區域に現はれ第三紀起層中に鑛脈又一部は交代若しくは鑛層狀をなし主として軟滿俺鑛より成る。

第十二章 錫 鑛

鑑識 錫の鑛石は只錫石の一種あるのみ。此ものは黒褐黃白等の色を帯び金屬光澤又は樹脂様光澤の硬くして重き鑛物にして決して風化分解せず。故に多量に存在するときは露頭に於ても認むることを得べし。吹管によつては木炭上に青酸加里とともに熱するときは錫粒を得るを以て最良法とす。得られたる錫粒は齒の間に嚙むとき一種の摩擦音を發するを以て區別さる。

鑛床 錫が花崗岩と根本的關係を有することは争はれがたき事實にして錫鑛の存するところ必花崗岩を見る。錫石は其内にて或は撒布或は鑛脈となる。又花崗岩と他の水成岩との間に接觸鑛床をなすか又は水成岩中に入り來りて茲に鑛脈を形成することあり。然れども世界中にて最少量の錫を市場に供給するところのものは砂錫にして深く沖積層の下にあり多くは磐石の上に止まる。

露頭 錫石は花崗岩凝固に伴ふて生ずるところの氣成鑛物の一種にして此に伴ふて出づるところのものは螢石、電氣石、角閃石、狼鐵鑛、磁鐵鑛、黃玉石、綠玉石及びコロンバイト、フヘルグソナイト等とす。此等は又錫石とともに砂鑛中に存在す。故に此等の鑛物若し砂中に發見さるゝときは其中に錫石を發見するの望あり。又錫石が初成床中に存在するときは黃鐵鑛、黃銅鑛、斑銅鑛、毒砂等とともに石英脈中にあるが故に他の金屬鑛と同じく褐鐵鑛の焼けを形成す。高取及び明延等の鑛山に於て錫石が常に狼鐵鑛の如き鑛物と共存することは甚しく注目に値す。

第十三章 重石鑛

鑛物 日本鑛業法に重石鑛と稱するものはタングステンを目的として採掘さるところの鑛石にして皆タングステン酸鹽なり。之が鹽基たるものに種々あり鐵、滿俺、銅、鉛、石灰等あり。就中鑛業上にて鑛石として採掘さるゝところのものはタングステン鐵滿俺たる狼鐵鑛と同じくタングステン酸石灰たる重石との二様あり。前者は刀の如く薄く長き黒色の結晶にして後者は白色正方錐狀の結晶たり。ともに甚重くして比重六以上あり。眞に重石の名に背かずと云ふべし。

鑛識 重石鑛は前記の鑛物的性質を以てし加ふるに其粉末に王水を加ふるとき分解して黄色の重き粉末を沈澱す。此沈澱を取り燐鹽球中に還元焔にて熱するとき紫色となる。強硫酸にて全く分解せられて無色の液となり之に金屬亞鉛を加ふるとき濃青色となる。之を稀釋すれば靨色す。

鑛床 豊原理學士に従へば本邦にて重石鑛を産する鑛山十七ヶ所あり。此中に花崗岩中のベグマタイト一ヶ所、純正鑛脈八ヶ所、接觸變質五ヶ所、交代鑛床二ヶ所、外に砂鑛として成層せるもの一ヶ所ありと云ふ。而して氏が單純鑛床と稱するもの亦接觸の一種なるが故に接觸鑛床七ヶ所と考ふる事を得べし。而して此

等の多くは花崗岩を運鑛岩とするものの如し。又之を鑛床區域によりて考ふるに大部は朝鮮區域中にありて實に十一ヶ所の多きに至る。其他一ヶ所は北上區域に、二ヶ所は小坂區域にあり。又二ヶ所は別子區域中に存す。只一ヶ所のみ薩摩區域中に介在す。此他に朝鮮本土の中に十三ヶ所の重石産地を有す。即ち知る本邦の重石産地の大部分は朝鮮本土及び朝鮮區域中に存在することを。此の如くなる所以のものは此區域中の運鑛岩の重要なものは花崗岩なればなり。此の如く重石と花崗岩との間には重要な關係を有するものなるが故に假令朝鮮區域の内ならずとするも花崗岩ある所の附近は重石に對して有望なりと知らざるべからざるなり。

相伴鑛物 前章に於て錫石の多くは重石其他と相伴ふことを述べたり。故に又重石も多くは錫石に伴ふ。此につきて豊原理學士は述べて曰く、十七重石鑛山中にて錫、蒼鉛、及び水鉛を伴ふもの十二ありて全く之れなき者は四ヶ山に過ぎず。又礬素及び弗素を有する鑛物は多く氣體化合に成るものなるが故に之を有するものは十七山中に十山の多きに至る。以上の諸鑛物中の一及び二を有するもの

十五山あり全く何れをも有せざるは只二山に過ぎずと云ふ。又石英は必ずともに出で來るところのものなりと雖ども此ものは何れの鑛床にも共有するものなれば之によりて重石を發見するの指導とならず。然るに黃玉石は重石と共存する一の重要なものにして重石と黃玉石と相伴へることは時々見るところの重要な現象あり。

又黃銅鑛を有するところの重石鑛床頗多くして八山あり。此等の内に出づるところの重石は一も滿俺鐵重石即ち狼鐵鑛にあらずして常に石灰重石即ち眞の重石なることは大に注目すべき問題なり。

第十四章 水鉛鑛

鑛識 水鉛即ちモリブデンは只水鉛鑛一名輝水鉛鑛又硫水鉛鑛の一種のみ鑛石として使用せらる。此ものは六角板狀又は鱗片狀をなして出で鉛灰色鱗片狀にして曲ぐべく宛かも石墨に類す。只紙上に青色を印し又之を炭上に熱するとき

硫黄を揮發するを以て石墨と區別さる。
露頭 水鉛鑛の酸化するときは水鉛赭となり鉛と化合して水鉛鉛鑛となる。ともに黄色の粉末をなす。此等は他の相伴鑛物とともに多くは石英中に撒布さる。
鑛床 本邦に於ける水鉛鑛は酸性火成岩中の石英脈か古き地質系統に屬する水成岩の接觸帯か然らずんば同じく古き地質系統の水成岩を貫通せる酸性岩脈中に存するものと考へらる。而して現に採掘しつゝある水鉛鑛は大抵花崗岩閃綠岩或は片麻岩中に散在せる石英脈とす。之に次ぎて石灰岩と花崗岩との接觸帯なり。即ち其狀況甚しく重石鑛に類し花崗岩を以て重要なる運鑛岩となす。内地にて知られたる水鉛鑛山其數五ともに朝鮮區域中にあり。又朝鮮にても二三ヶ所に發見さる。尙北上區域にも數ヶ所に發見されたり。
相伴鑛物 相伴鑛物は重石鑛と相類し錫、蒼鉛又は重石鑛と相伴ふて出て之に次ぎて黄鐵鑛、黄銅鑛、方鉛鑛等も亦相隨ふ。

第十五章 ラヂウム鑛

歴史 ラヂウムの探鑛は近來少しく下火となれるの觀ありと雖ども尙萬人の仰望するところ金銀は愚か彼の金剛石と雖ども之をラヂウムに比するときは其軒輊果して幾何ぞや。乞ふ此貴重なる稀有元素發見の歴史につきて語らしめよ。

ラヂウムの發見は其源をX光線の檢定に發す。元來X光線なるものは木紙、肉又は其他の輕きものを通じて能く寫真乾板に感じ且つ又ウラニウムの如き燐光を發するものを發光せしむ。此故にベツケレルは此ウラニウムが燐光を發するときはX光線の助けなくとも自ら或種の光線を發し能く乾板に感光せしむるものにあらざるやを疑ひ遂にウラニウムをして燐光を發せしむるときはX光線と同じく能く乾板に感ずることを知るに至れり。是れ實に千八百九十六年なりき。其後同氏はウラニウムは燐光を出さゞるときも尙同様の作用をなすことを知り此作用を名づけて放射能と云へり。ベツケレルの此試験に次ぎてシユミットは又トリウムも同様の作用あることを知れり。シユミットの此發見を聞き彼の有名なるキユリー夫人はウラニウムの鑛石にも同様の放射能。

るにあらずやと疑ひボヘミア國ヨアヒムスタール鑛山のピツチブレンド鑛を取り乾板に對する放射能を検じたりしに驚くべし此鑛石は却つて之より製出せるウラニウムよりも強烈なる放射能を有するを確めたり。即ちキューリー夫人は澳國政府に乞ひウラニウムを製出せる鑛尾の堆積しありしものを取り寄せ辛苦經營の後ち其中より彼の貴重なるラヂウムを發見せり。此ヨアヒムスタール鑛山は中世紀には銀及鉛を産する著名の鑛山なりしが其後此等の銀鉛鑛石も次第に取り盡くされ其處に取り残されたる鑛石中よりピツチブレンドを集めてウラニウム精製の原料とし居たりしなり。即ち少くとも此ヨアヒムスタールの一山にありてはラヂウムはウラニウム、銅、鉛及銀を伴へるなり。

鑛床 當時世界に於けるラヂウムは前記ヨアヒムスタール英國コーンウツール、北部葡萄牙及び北米合衆國コロラド、ユータ、兩洲等にして其鑛床の状を察するに多くは花崗岩と關係せざるはなし。ヨアヒムスタールは花崗岩附近の結晶片岩中の銅銀鉛鑛脈たり。コーンウツールは同じく花崗岩に起因せる重石錫鑛脈に屬す。又北部葡萄牙に至りては花崗岩中のベグマタイト脈をなす。

只北米合衆國コロラド洲のカノタイト鑛床は一種特別にして侏羅系に屬するところの砂岩中の交代鑛床をなす。このものは砂岩中に混在するところのバナヂウム雲母の分解より來れるものならんと想像せらる。

以上の如くラヂウム鑛床の最大部は花崗岩と交渉を有するが故に本邦に於て之を求むるには朝鮮區域若しくは北上區域を尤有望とし花崗岩中のベグマタイト岩脈及び其附近の鑛脈につきて探鑛すべし。

相伴鑛物 ラヂウムと當然隨伴せざるべからざるものはウラニウムにして之を有する鑛物は必ず多少のラヂウムを有せずと云ふことなし。ヨアヒムスタールのピツチブレンドにては兩者の比 3.21×10^{-1} 、コロラド洲カノタイトにては 2.34×10^{-1} となす。又各鑛山の隨伴鑛物につきて見るにコロラド洲にては黃鐵鑛及少量の方鉛鑛と閃亞鉛鑛を伴ひヨアヒムスタールにては銀コバルト、ニッケル鑛を隨へ、葡萄牙にては及錫重石鑛と交はり、コーンウツールにては錫及銅鑛業地に發見さる。

鑛物 埃何國ヨアヒムスタール及び英國コーンウツールの兩鑛山に出づるラヂ

エウムはピツチブレンド鑛なり。此鑛物は塊狀水晶質。比重六・五を超へず。硬度五・五。脆。光澤金屬又は瀝青様又は暗。色黒。條痕褐黒又黄緑にして輝く。葡萄牙のラヂウム鑛はトルベルナイトにして亞ウラン酸燐酸銅をなし正方形系。雲母狀。脆。硬度二―二・五〇比重三四―三・六。金剛石様光澤。色緑。條痕少しく淡。透明より半透明。

カーノタイトは其成分一定せずしてヴァナヂウム及ウラニウムと少量の石灰若しくは加里を含み美麗なる黄色にして粉狀又は蠟様をなす。眼鏡にて之を見るに處によりて稍放射狀を呈す。甚稀に塊狀に固まるも柔弱にして蠟の如く切斷することを得べく油の如き感を有す。粉狀のものは酸化鐵又はヴァナヂン酸石灰のために其色稍變化す。

以上の如くなるを以て黄色乃至翠綠色時としては黒色の粉狀及結晶質鑛物又は暗光澤若しくは脂肪光澤を有する重き鑛物の如きは注意さるべきものなり。此を決定する方法は素人にて之を試むるよりも寧ろ専門家に依頼するを便利とす。

第十六章 白熱鑛物

種類 近來瓦斯燈用マントル製造用として用ゐらるゝところの元素頗る多し。セリウム、トリウム、ネオビウム、及びイツトリウム等此に屬す。又タングステン、タンタラム、ネオビウム及イツトリウム等は電球中の細線として貴重せらる。此等は皆各種の鑛物となりて産出す。

鑛物 以上の元素より成れるところの鑛物は種々あれども互に混合して存在し大抵一あるときは他の二三を伴ひ決して單獨に存するものにあらず。其鑛物はモナザイト、セーメル石、褐簾石、トリル石、トリア石、コルンバイト、フヘルグソナイト、ガドリナイト等なり。其鑛物的性質は實用鑛物學講義に詳なり。

鑛床 此等の鑛物も亦前記ラヂウム鑛物と同じく花崗岩と親密なる關係を有するもの多く其中の副成分をなし又はベグマタイト岩脈中に存在す。磐城國石川山のコルンバイトに於けるが如し。此等の鑛物は母岩の分解に伴ひ流水の淘

汰作用を受け他の有用礦物とともに砂礦をなして産出す。美濃苗木のフヘルグ
ソナイトの如し。此中にて最必要なるものはブラジル國マイナス、グレイス洲及
びエスピリト・サント・州の巨大なる礫層とす。此礫層は厚さ四インチより四
呎にして其上に二倍の厚きを有する上層あり。其上は繁茂したる森林を以て覆
はる。實にモナザイトを産するところの必要なる本源にして其中に二%より四
%のモナザイトあり。之に伴ひてトリル石、金、ジルコン、石榴石、角閃石、輝石、橄欖石、
黃玉石、スピネル、ルチル、チタン鐵礦及び錫石等あり。此礫層は白色石英及び白
色粘土より成る。此中のモナザイトの本源は附近の長石片麻岩、ベグマタイト及
び閃長岩にして其中に〇〇七%より〇二%のモナザイトを含む。此礫層は實に
世界に於ける白熱礦物の大本源たり。

第十七章 燐 礦

鑑識 燐礦として採掘さるゝところのものは鳥糞の堆積したるもの即ちグアノ

と此グアノと珊瑚礁をなせる石灰岩と化合して成れる物と又魚骨獸骨等の堆積
變化より生ぜるところの燐酸石灰及び地中より噴出し來れる燐灰石の三様あり。
何れにても燐を有することを鑑識するには礦物を硝酸に溶解してモリブデン酸
アンモニウムにて黄色の沈澱を生ずるを特徴とす。然れども簡單に之を知る
には礦物を硫酸に浸し火焰に觸るべし。然るときは暫時の間綠色焰を出す。

鑛床 燐礦の鑛床には種々あり。第一は鑛脈をなせるものにして其量多からず。
第二は地層中に鑛瘤をなせるものとし此亦本邦中實用に適するものを發見せず。
第三は地層の一部を形成せるものと考へられ能登燐礦の如き即ち是なり。此亦
餘り有望ならず。第四は珊瑚島上の鳥糞の化成せるものにして最富有と目せら
る。

燐島 本邦にて珊瑚礁を有するは鹿児島縣大島以南にして燐島亦此より北方に
あることなかるべし。燐島は必珊瑚礁の多少隆起せるものにして其高さ餘り高
からず又低からず多くは百尺内外にあり。且つ又此燐島の周圍には珊瑚礁に特
有なる堡礁又は環礁なきを其特性とす。或特別の場合には全島又は大部燐礦の

岩石よりなれることあれども多くは島上凹地の部に燐礦あること多し。探鑛 前に述ぶるが如く燐礦の有望なるものは内地に存在するの理なし。必ず北緯三十度以南の海上を探らざるべからず。此の如き海上にても火山性の高き島には燐礦なし。若し之れあるとも其燐礦中には鐵及び礬土を多く有するが故に肥料としての實用なし。然れども此等の火山島若し其邊緣に臺地性の珊瑚礁を有するときは之に燐礦を生ずることあり。又普通の珊瑚島なるものは甚低きものにして多く海面を出づること四五尺に過ぎず。只此に叢生するところの椰子の密林、頭を揃へて竝植するが故に遠くより之を望むことを得るのみ。然るに此の如き低き島には決して燐礦なく之れあるは皆幾分の隆起せるもののみ。此島中にて中央の平地に存在するところの豆狀鑛石及び其下にある塊狀岩石等に燐を有すること多きが故に之につきて能く試験せんことを要す。

第十八章 硫黄

鑑識 吾人が通常見るところの硫黄は美麗なる黄色をなせども硫黄の總ては斯く黄色なるものにあらずして時としては灰色又は黝黄色なるものあり。例せば熔融より凝固せるものの如し。故に燃燒したるときの特異なる臭氣を表徴とせざるべからざるなり。

鑛床 硫黄の鑛床には四種あり。昇華、交代、變成、地層是なり。昇華とは噴火口邊に亞硫酸瓦斯と硫化水素との化合によりて硫黄を沈澱せるものにして主として今日の活火山及び其附近にあり。交代亦同じく活火山に近く存在し硫氣の火山岩に對する作用により硫黄に化成せるものとす。又茲に變成と稱せる者は石膏の地層と有機物との化合により變成せるものにして北米合衆國及び伊太利等に此種の鑛床多し。然し本邦には之を發見せず。本邦にて尤多額の硫黄を産するものは第三紀層又は舊噴火口の内部等に沈澱成層せるものにして一見他の水成岩と區別し難きことあり。

區域 硫黄分布の狀勢は又鑛床區域によりて異同あるは大に注意すべきことなり。本邦中にて硫黄を産するは薩摩區域と小坂區域とを最大とし他には千島及

び其連続と見做さるべき跡佐登等とす。後來の探鑛も恐らくは小坂區域の内を以て最有望と考へられ多くは地層をなす。然れども本邦の硫黄は元來火山に伴ふものなるを以て火山の存するところ一として有望ならざるはなし。

露頭 硫黄鑛床中にて昇華によりて成れるものは此より發散するところの硫氣によりて又は黄色硫黄の存在によりて直に其存在を知るべし。然れども他の三種の鑛床は地表若しくは懸崖に其露頭を表はすか又は流礫等によりて硫黄の存在を確知するにあらざるよりは之を發見すること能はざるなり。又其露出ありとするも此種の硫黄鑛の色は通常泥色にして硬き岩を作り恰も頁岩の狀をなすを以て之を知ること極めて困難なり。唯能く燃燒するを以て證すべきのみ。

探鑛 硫黄鑛を探るには先づ山相を見ざるべからず。其形圓錐形をなし活火山の相を備ふるときは充分探鑛の値あるものなり。其頂上外輪山の形を備ふれば其内には火口湖の跡ありて其底に硫黄層を有することあり。又火山の山腹又は附近には硫黄泉のために生じたる硫黄層を發見することあり。其他火山より距れる地に於て第三紀層中に硫黄層の一群を發見することあるを以て常に注意を怠るべからず。此等を探鑛するには主として上總掘を用ふ。硫黄層の上層は大抵柔軟なるが故に金剛石試錐を要すること少し。但し安山岩中の交代鑛床に至りては金剛石によらずんば試錐を下すこと能はざることあり。

第十九章 黒 鉛

鑑識 黒鉛と他の黒色の岩石とを區別するには硬度低くして易く紙上に線を畫き得ること及び比重軽くして二より二・二にありて普通の岩石に比するときは著しく輕きことによる。又之を確定するには黒鉛の有する固有の物理性と永く高熱に曝らすとき只少量の灰のみを残すことを驗せざるべからざるなり。

鑛床 黒鉛鑛床には三様あり。一は火成岩中に塊狀をなすものにして佳良の黒鉛を産す。二は始原紀又は古生紀の岩石中にありて地層をなす。三は花崗岩中を通ぜるベグマタイト岩脈中に出で最佳良の結晶質黒鉛を出す。

探鑛 火成岩中に塊狀をなせる黒鉛は其表面褐鐵鑛に包まれ更に其上は白色の

高陵土によりて覆はる。此内にある褐鐵鑛は水に溶解し岩石の間隙を通じて流出するが故に此金氣を傳ふて黒鉛球に達するものなりと云ふ。層状をなせるものは多くは結晶片岩中の石墨片岩に伴ふ。又古生層の粘板岩中に出づるものあり。此等は其層の一部空中に露出せるところより掘り入るの他に良法なし。黒鉛を探るには花崗岩中のベグマタイトを索むるを捷徑とす。

區域 火成岩中塊状をなせるものは薩摩區域に出でたれども其他は皆朝鮮區域に産し殊に朝鮮本國に多し。後來と雖ども黒鉛を探らんと欲する人は行て之を朝鮮の山中に索めよ。

第二十章 石炭

鑑識 黒色の石塊を誤りて石炭となすもの世に甚多し。之を區別せんには石炭の輕きことによらざるべからず。普通の岩石は大凡三の比重あるに對し本邦炭の代表と見做さるべき筑豊炭の平均比重は一三一・九にして一般に石炭は岩石の

半より輕し。故に一塊を手にとるときは其石炭なるか又は黒色の岩石なるかを知らざること容易なり。又黒き石の燃ふるものは後に多くの砂を残せども石炭は此際多くの灰を残さざるものなることは人の多く知るところなり。

炭田 總べて石炭の存在せる地方を炭田又支那語にては煤田と云ふなり。金屬鑛床の成因と石炭の成生とは全く其原因を異にするが故に先に述べたるところの鑛床區域の論は之を石炭に適用すること能はず。只地質圖中にて水成岩の部殊に内地にありては第三紀層朝鮮にては古生層と第三紀層中に之を索むべきのみ。

本邦にて有力なる炭田は樺太にありては内淵、能登呂及び幌内の三炭田、北海道にては石狩、雨龍の二炭田、本洲にては常磐、大嶺及び小野田の三炭田なり。九州は石炭の産地最多く北部九州殊に然り。就中筑豊炭田最有名にして本邦石炭の半額は實に此中より出づるなり。其他三池、唐津、佐世保、崎戸、松島、高島等の各炭田皆盛に石炭を産しつゝあるなり。其他近來福岡、久留米等の各地にも石炭を發見せるものありて。九州の石炭界益々殷賑を極めんとす。更に遠く南方に越くときは

西表島に一小炭田ありて良炭を産す。臺灣にては其北部に石炭あり之を臺灣炭田と云ふ。朝鮮にては只平壤炭田が最有利に且つ盛大に稼業さるゝを見るのみ。地質 本邦の石炭層を地質時代によりて分つときは古生代、中生代、及び近生代の三者あり。

古生代 本邦中にて古生代の石炭を出すものは只朝鮮の平壤炭田あるのみにして此地に無烟炭を産す。

中生代 中生代の石炭中にて現に盛に稼業せらるゝところのものは長門の大嶺炭田と肥後の天草炭田の二所あるのみ。ともに無烟炭及び半無烟炭を産す。

近生代 近生代中殊に第三紀の石炭は本邦中最大部を占め今日市場に現はるゝところ皆然らざるはなし。前記の無烟炭の如き只海軍の御用として又は家庭用として市場に交附さるるのみ。

支那は古生中生及び近生の三層ともに石炭を産す。就中古生層のもの殊に多し。炭層 本邦第三紀の石炭は多くは其厚さと擴がりに於て一定し甚しき相違を示さず、故に炭量計算頗る容易なり。然るに古生層及び中生層の無烟炭に至りて

は其變化眞に甚しく現在を以て將來を推すこと容易の業にあらず。又炭層の皺曲斷層の如きも第三紀層の石炭には少けれども其他には頗る多し。

露頭 石炭が地面に露はるゝとき如何なる形式をなすやを見るに其石炭の性質と其地の氣候とによりて大に異れり。石炭の最變質するは硫黄を有すること多き石炭層にして此等は多く赤褐色土狀の粉末をなし一定の層狀を呈せず。暖地に於て殊に然り。然れども硫黄を有すること少きときは石炭は他の岩石と同じく少しも分解せずして時としては地面に突立することすらあり。北海道の石炭の如き懸崖又は溪流の中に現はれ屹然として他物と區別せらるゝを見ること少からず。

探鑛 石炭を索めんとするには先づ母岩の水成にして火山性を帯びざることを第一の要件とす。此理由により凝灰岩の性質ある岩石中には石炭なきを普通とす。後節述ぶるが如く東北地方にて陸羽の間に蟠まるところの中央山脈一名陸羽山脈の如きは著しく凝灰岩質なるが故に之には石炭を有すること少し。但し其中にても砂岩質の部には褐炭を挿むことあるなり。反之淡水又は海水中に成

れる頁岩又は砂岩等の間には石炭あり。而して同じく水成岩中にも礫岩の側には石炭の厚層少きものなり。

後來探鑛をなさんとするには九州北部と北海道西部を以て最有望とし他に樺太亦甚有望なり。近來實業家の北海道に著目するもの甚多く探鑛者相繼ぐ。然れども由來此地の炭層は錯亂甚しく斷層皺曲ともに多きを遺憾とす。只炭層厚く其數多く且つ炭質の佳良なるを以て相償ふあるのみ。

支那の石炭中にて石炭紀、二疊紀に屬するところのものは多く石灰岩の上に坐乗せるが故に此岩石を目標として探鑛すべきなり。

探鑛をなす方法としては從來露頭より傳へて深所に掘り入るか又は露頭及び附近の地質より考へ試錐によりて炭層を決定せり。然れども露頭附近の炭層多くは既に掘り盡されたるもの多きを以て後來益試錐に力を盡くし假令露頭なきところにては地質學上石炭の存在を許すときは必試錐を降すの勞を惜むべからざるなり。

第二十一章 石油

鑑識 石油は其特異の臭氣と水より輕きと火に燃ふるとの三者によりて區別さる。石油の天然に湧出したるものを原油と云ふ。一般に原油は黒色にして粘重なるか又は褐色にして流動し易きかの二様なり。時としては其色甚淡きものありと雖ども未だ嘗て燈用石油の如く淡黄色透明のものを見たることなし。適たま之れあるは詐偽物なりと云ふを得べし。

露頭 石油の存在を證明するところの證左として數ふべきものは瓦斯、浸油、油砂、土瀝青等なり。

地面に能く燃ふるところの瓦斯噴出するときは其地下に石油の發見されたること頗る多し。然れども是れ必ずしも然らず。されば今可燃瓦斯を發生する原因につきて考へんとす。第一、地下に於ける有機質泥土より來ること。此ものは主として海岸の埋立地等より來り初めは甚猛烈なる勢を以て噴出し來れども甚年

ならずして其勢衰へ數年の後には全く其跡を絶てるもの少からず。是れ全く石油より來らざる證なり。第二は石炭層中より出づるものにして此ものは寧ろ石炭露頭と余り距たらざるところに露はれ其勢永く衰ふことなし。第三は火山性の瓦斯にして燃ふべき瓦斯の火山附近より出づることあり。此もの亦永く衰弱せず只附近が火山岩なる等により考察するの他あらざるなり。第四は眞に石油より發生し來れるものにして此等は瓦斯の性質に於ては前數者と異ならずして化學的にも區別され難きことあれども只此瓦斯とともに浸油を伴ふことあるによりて其石油より來れることを知るべきのみ。然して其噴出の地若し廣く第三紀層なるときは多くは石油性のものと考ふるを得べし。

浸油は石油の露頭として歡迎すべきものにして其地に水あるとき又水なきとも其地の土砂を取りて水中に投ずるとき浮き油を見るなり。硫酸鐵又は炭酸鐵等の水中に溶解したるもの空氣に觸れて生ずるところの金氣なるものを浮き油と誤ることあり。此時は杖を以て其の水面を切るべし。金氣カナキなるときは水上の「キラ」は杖によりて切り割られ片々に分離さる。然れど石油ならば決して切るこ

となく甚しく攪拌するとも宛然亂れたる絲の如く相連續するを發見すべし。

油砂とは地層一部の砂が石油に浸みたるものにして此は最終まで固結することなく油を以て濕り居るなり。此もの亦石油露頭として有望なるものと見做さる。土瀝青又一にアスファルトと稱するところのものは原油の浸出したるものの中より揮發分を放出し後に固形分を殘留し且つ空中の酸素を受けて酸化したるものなり。此ものは甚しく注意を引き石油露頭として歡迎さる。然れども一般に土瀝青の壯大なる露頭あるところには却つて石油の噴出少きを普通とす。何となれば此の如き地は既に多量の石油を噴出したる今只其殘骸のみを露はし居ればなり。然れども是必しも眞理ならず。何となれば石油の固結したるものは石油の漏出を防ぎて一部の石油を地中に止めたるべく且つ又漏出したる油層の下には他の油層も存在し居ることあるべければなり。

分布 本邦の石油は二ヶ所に露はる。一は北日本内帯中の日本海面にして越後、羽前、羽後、陸奥及び北海道渡島、後志、石狩、天鹽、北見等の日本海に近き部分とす。他は臺灣にありて中央山脈の西邊たり。此以外にも少量の出油あるところがあれ

ども望を掛くるに足るものなし。地質學上より論ずるときは總べて第三紀層にして他の地層より出づるもの甚尠し。

當時本邦石油産地として最盛大なるは新潟及秋田の二縣にしてともに日本海に臨み。よりに此地の地質大要を述ぶることとす。

出羽の地其中央に一種特異の平原ありて存す。其南よりして之を數へんに米澤及山形の平原皆南北に長く東西に短く最上川其中央を流れて北す。羽後に入りては横手町を中央として御物川の大平原あり。之より其北は一時火山によりて限らると雖ども又鹿角郡に及び花輪より小坂に至れる能代川上流の平原あり。

此等の諸平原は實に有意義のものにして此等平原の東と西とは同じく第三紀地層にてありながら其地質頗る異にして東は凝灰岩質の岩石多く西にあるものは主として水成岩質なり。此の如く分たれる山脈の中にて西方のものを稱じて出羽山脈と云ふ東方の山脈即ち陸羽の間を限るところの中央山脈を名づけて陸羽山脈と云ふ。石油の胚胎せるは殆んど出羽山脈に限られ陸羽山脈中には未だ之を發見せず。

岩石 石油は水より輕きと其中には瓦斯を有し其瓦斯は壓迫されあるが故に絶へず膨脹して上昇し來らんとするの性あり。若し石油の上に緻密の岩石ありて其上昇を遮らんか石油は其下に滯溜して茲に所謂石油層なるものを形成す。石油層の上において石油の上昇を遮れる岩石を稱して油蓋石と云ふ。故に石油の存するところには此油蓋石の用をなすところの頁岩の類を有せざるべからざるなり。

火成岩 一般に云ふときは火成岩中には石油を有せず。然れども所によりては火成岩中より石油を滲出するところあり。只其經濟的ならざるを遺憾とするのみ。又火成岩と水成岩との間に石油の多く存在することは墨西哥等にて見らるゝところなるが本邦にても秋田地方にては油田中に時々玄武岩を發見す。而して此岩石が石油と關係あるやは問題なれども其存在は實に著しき事實なり。只此の如き火成岩あるときは鑿井をして殆んど不能に終らしむるとあり。

地質構造 出羽山脈の如き台灣東部の如き油脈に相當する部分にありては地質構造の恰適せるところに最多く石油を滯溜す。石油層の地質構造を分ちて四つ

とす。單斜層、反轉層、反斜層及び穹窿層是なり。

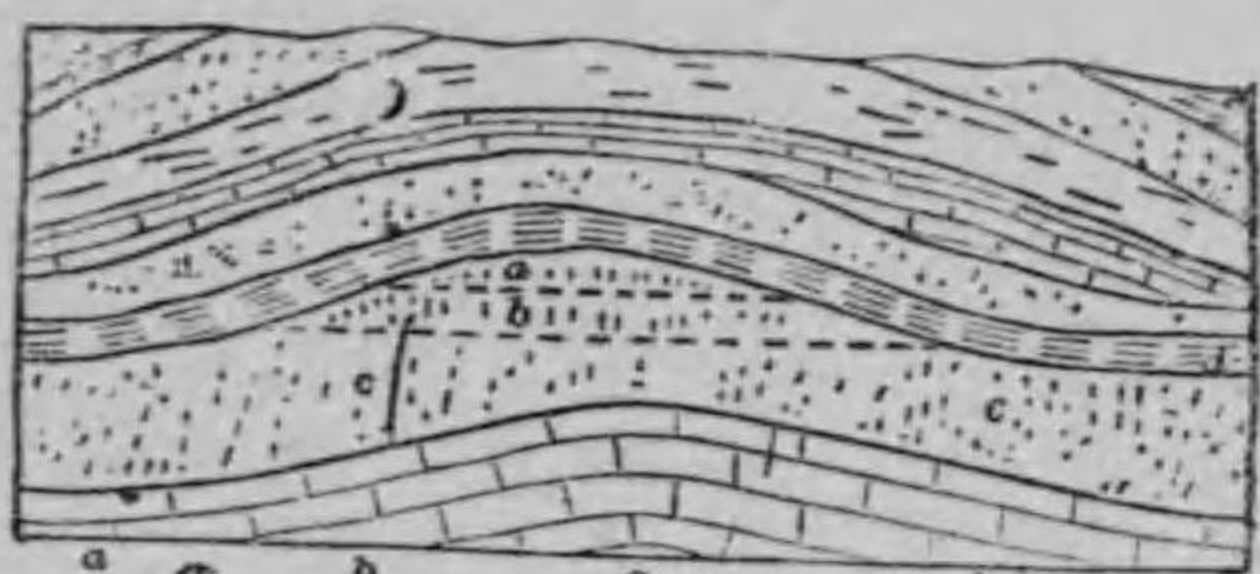
單斜層とは一地方の地層皆一方にのみ傾斜せるものにして此種の地層中にある油層は一般に生命長からず。然れども時としては茲に佳良の油層なきにあらず。

反轉層とは其地の地層甚しく皺曲し其皺曲の頂點遂に一方に倒れて地層の上下を反對せるものあり。此等の地層中にある油層は貧富とも極端に現はれ一井が盛に噴油することあるも隣井には全く油氣を絶つことあり。

反斜層とは一の地層が兩方に向ふて斜下せるものにして其頂點を連ねたる線を反斜軸と云ふ。反斜軸上には尤能く石油を噴出す第四圖は瓦斯は石油の滯溜せるものなり。

穹窿層とは一の地層一點より四方に向ふて斜下せるものにして恰も穹窿家屋の狀をなす。此種のものには油層に最恰適せるものとして見做さる黒川油田の如き實に此標式なり。反斜若しくは穹窿層にても其傾斜の甚きものは地層中に裂罅多きが故に油層として宜しからず。

第四圖 石油層



寧ろ緩慢なる傾斜を要求す。一般に反射兩翼間の角度百二十度より大ならんところを望ましけれ。越後西山の鎌田長嶺地方の石油層は穹窿層を成し其縦断面にて百七十二度横断面にて百四十九度より百五十七度に至る。

第二十二章 長石鑛

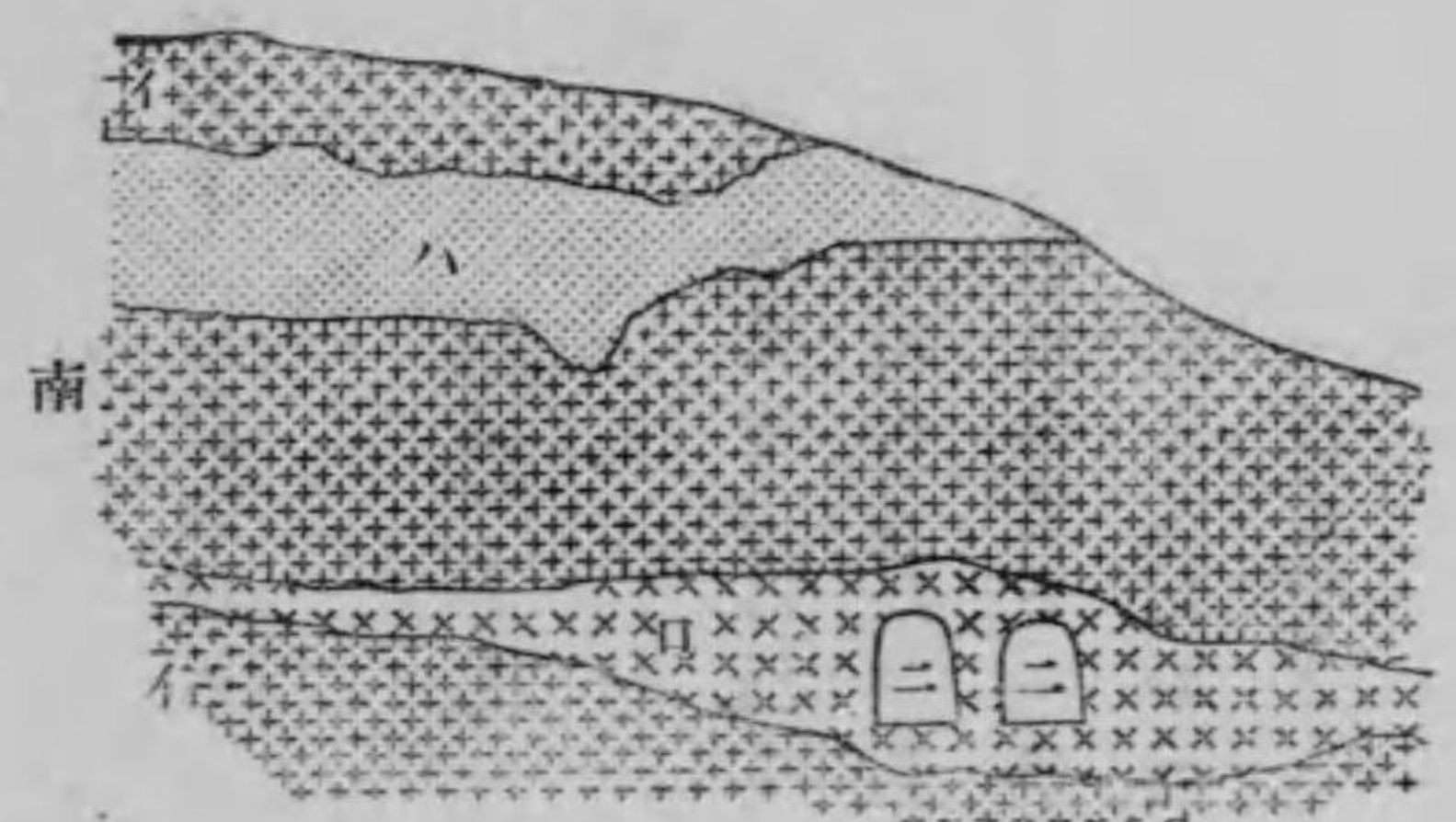
存在 長石なるものは廣く岩石中に散布せるものにして總べての火成岩中之を含まざるもの殆んど之れあることなし。このものは或は結晶し或は全く粒狀をなして岩石中に含まる。長石の種類は甚多くして之を決定すること頗る困難なり。然れども眞に應用の價を有するものは唯正長石即ち加里長石あるのみ。此ものは加里礬土硅酸鹽なり。

鑑識 應用に値するところの正長石は多くは白色黄色褐色又は淡紅色にして結晶形を有すること尠く皆完全なる劈開を有し劈開面に於て輝々たる光澤あり。硬度六辛ふじて小刀にて傷くべく又僅に硝子に抓痕を印せしむ。比重大凡二・五

或種の正長石は半ば分解して白色粘土状をなし粘土と正長石との混合物をなす。此種のを美濃國苗木地方にては白繪土と云ふ。

母岩 長石鑛の母岩は常に花崗岩にして其中に岩脈状をなす。之をペグマタイトと云ふ。他の岩石中には未だ曾て鑛石として採掘するに足るところの長石を發見せざるなり。従ふて其存在も花崗岩を主とするところの朝鮮區域中に尤多く發見し本邦にては美濃苗木地方及び尾張多治見地方に之を採掘せり。近時北上區域の中に屬するところの磐城石川地方にても之が發掘を企つるものあり。後來他の花崗岩地方殊に其分布廣大にして粗粒質の部に之を發見するの望あり。鑛床 長石鑛床は純長石鑛床と其半ば分解によ

第五圖



地質調査所に従ふ

りて成れるところの白繪土鑛床との二つに分かた。而して此二種の鑛床は多くは判然として區別され一鑛床中に二種のもの相交雜することなし。第五圖は苗木地方に於ける長石脈と白繪土脈とが花崗岩中に存在する状を示すものにして下にあるは長石脈(ロ)を示し其中に二個の坑道(ニ)を設く。上にあるは白繪土脈(ハ)なり。一般にペグマタイト脈にありては其兩側に長石石英及黒雲母は緻密に集合し其中央に長石脈あり。此部にては長石と石英と文字状をなして混合せることあり。

用途 當時本邦に於ける長石の用途は陶土及び釉藥の二種に出でずと雖も尙各種の用途を發見するの望あり。殊に本邦の長石中には大凡一〇%の加里を有するを以て有利に之を應用するの時到来らば一の有望なる事業なり。但し之を加里肥料に應用せんとするの舉は今日まで成功せず。兩三年前まで苗木に於ける長石の年産額二十貫入り四千俵中津停車場渡し一俵八拾錢なりきと云ふ。長石の中にも青色なる天河石と透明なる月長石と美麗なる遊色を有する曹灰長石との三種は寶石として使用されることあれども今日まで其用途に充つべき

ものを本邦に発見せしことなし。

第二十三章 石英

種類 總べて石英の名を有するものは二酸化硅素にして SiO_2 の組成を有す。長石に次で岩石中に廣く散布せるものにして火成岩水成岩を問はず何れにも存在す。應用の目的により此を大別して二つとす。一は工業用材料一は寶石類とす。前者は塊狀の岩石中にあれども後者は或は結晶或は塊狀をなす。何れも硬度七、容易に硝子を切るべし。又小刀と雖も之に傷を與ふべからず。

工業用石英 石英の工業上に用ゐらるゝものは何れも多量、純粹にして且つ容易に採掘せられんことを要す。然らざれば其價高くして到底工業材料に適せざるなり。其用途は硝子、磁器、硅素鐵、水硝子の製造と研磨及耐火の材料等にあり。就中硝子及び磁器の原料并に耐火材料として多量を要求す。

鑛床 工業用材料たるべき石英の鑛床は大別して三つとなる。曰く岩脈曰く鑛

脈曰く地層是なり。今順次之を論究せん。

石英の岩脈は前記長石と同じく花崗岩中のベグマタイト脈に搜がすを捷徑とす。其存在の狀況は長石に於けると同じ。現に磐城石川町地方にては硝子又は硅素鐵原料としてベグマタイト中の石英を採掘したることあり。

石英の鑛脈は其類甚多くして金銀鑛脈を初め其他の金屬鑛脈多くは石英に伴ふ。然れども石英鑛として採掘するに足るところの鑛脈は甚少し。何となれば金屬の之に伴ふこと多ければなり。唯古生層中の石英脈中には純粹にし用を辨ずるものあるべしと考へらる。

今日にありて實用に供せらるゝところの石英鑛は殆んど總べて地層として存在するものとす。此中にも耐火材とするところのものは古生層中の角岩と硅質板岩の二種にしてともに製鐵所の耐火煉瓦原料として盛に採掘さる。

硝子及び磁器原料たる石英には少しく長石を混ぜるものを好むものあり。常に第三紀層又は洪積層等の如き新期の地層中より採らるゝものとす。京都清水の磁器原料たる石英砂は厚き洪積層中に眼鏡狀をなして挿入さる。又尾張瀬戸及

常磐炭田地方にては純粹の石英砂なしと雖も蛙目ワケメと稱する粘土層ありて粘土と石英とより成るが故に之を洗滌して石英を分ち以て硝子原料として使用さるゝことあり。花崗岩地に近きところの第三紀層中には石英砂を發見するの望あり。又石英粗面岩火山灰の地層をなせるもの内に石英の集合せる所あり。

寶石 寶石たるべき石英中にて本邦に産するところのものは其種類頗多けれども大別して二様となる。一は結晶にして他は潜晶質塊状をなす。

一般に結晶をなせる石英は之を水晶と呼び做す。水晶は鑛脈中に甚多きものにして所在之を産出す。然れども寶石として用ゐらるべきもの即ち價格を有するところの水晶は甚鮮し。此の如き有用水晶の種類左の如し。水晶、白水晶、水入水晶、草入水晶、紫水晶、黒水晶等是なり。

單に水晶と稱するものは無色透明の六方結晶にして黒水晶とは同品にて黒色なるものを云ふ。水晶の大なるものは價高けれども小なるものは殆んど價を有せず。例せば一寸徑の水晶球は其價八拾錢なれども二寸八分徑のものは八拾圓となり、三寸となれば百六拾圓、四寸五分のものは千五百圓、五寸徑のものに至れば實

に參千圓の價を有するなり。黒水晶は從來其價なきものなりしが近來之にて眼鏡を製して雪天又は砂漠の日光反射強きところに用ゐる且つ又飾物を製するものあり。其價は水晶より約二割高價なりと云ふ。

此の如き水晶の産するは花崗岩中のベグマタイト脈に限らる。之を搜さんと欲せば分解したる花崗岩の砂地中の粘土脈を傳へて掘り入るなり。然るときはベグマタイト脈に達し其脈の膨大せるところ即ち稱してガマと云へるところに水晶の美晶を發見するなり。白水晶、草入水晶等亦同じ。但し水入水晶は佐渡鑛山に見るが如く鑛脈中に發見することあり。

紫水晶に至りては花崗岩中よりも却つて尙鹽基性なる火山岩中に發見すること多し。例せば磐城小原の紫水晶が安山岩中に存在するが如し。其他銅鑛脈等の内にも紫水晶を見る。然し紫水晶として發賣するゝが如きもの甚少し。

潜晶質塊状石英 此種の鑛物は常に火山岩の氣孔中を充填するものにして其中にて本邦に産し商品となり居るものは瑪瑙のみ。他は必要ならず。當時本邦にて甚多量の瑪瑙を産するは北海道後志國瀬棚郡利別村大曲官林内の瑪瑙山にし

て從來の産地たる加賀越中産のものに比し其價格低廉なるのみならず原石に火熱を加へ石色を美化せしむるに要する期間短ければ我國有数の瑪瑙細工所たる若狭遠敷地方にては從來加越産を原料に仰ぎ來りしが現今専ら後志産を取り之を焼き上げ種々の物品に製造す。

從來出雲石又は碧玉岩と稱へたる綠色不透明の石は礦物學上碧玉に屬し出雲國湯町に産し上古より種々の玉に製せられ暗緑不透明の硅質岩なり。

第二十四章 蛋白石

性質 蛋白石は石英と同じく二酸化硅素なりと雖も之に水を有するを以て異れり。外觀上にては玉髓又は瑪瑙に類すれども其光澤多少油様を呈し樹脂光澤より蠟光澤に達するを以て區別さる。

種類 蛋白石には種々あれども本邦にて有望なるは貴蛋白石と木蛋白石の二種となす。

貴蛋白石 貴蛋白石は最美麗なる遊色を呈するものにして濠洲産尤名あり。本邦にては岩代國河沼郡寶坂村産のものゝ如き稍貴蛋白石に近きものなりとの評ありしも商品となすに足らず遂に採掘を中止するに至れりと云ふ。總べて此種の蛋白石は火山岩の汽胞又は裂罅の内に生成せるものにして之を探るには此種の火成岩に依るの他あらざるなり。

木蛋白石 木蛋白石とは木質が蛋白石によりて交代せられたるものにして能く木理を保存し之を切りて磨くとき美麗なる飾石となることあり。此ものは第三紀層中の各所に發見さると雖も其發見に尤有望なるは各所に散在せる亞炭地なりとす。殊に仙臺地方の亞炭層の中よりは多數の木化石發見され當時全く捨てて顧みられず。唯松島附近に販賣するところの木化石は之を磨きて印材其他のものに製作せるものなり。

第二十五章 粘土

性質 粘土とは包水硅酸礬土 $H_2Al_2Si_2O_7$ を基體とし之に有機物、石灰、酸化鐵等の不純物を混ぜるものにして礬土 Al_2O_3 は三九五%。之をアルミニウムに改算するときは二〇九五%に相當す。然れども實際は種々の混交物あるを以て之より遙に低下せらるゝなり。之を濕すときは粘性を有し又固有の土臭あり。之を決定せんには一度燒きて後ちコバルト液を注ぎて又熱するとき青色を呈するを以てすべし。

種類 粘土は用途によりてセメント用、アルミニウム製造用、耐火質材料、色素用、陶器製造用、雜用等とす。今各種につきて探鑛の方法を示さんとす。

セメント製造用粘土 此用途に供する粘土は礬土多くして硫酸鹽又はアルカリ等の少からんことを望む。此用途に對して海中の粘土を採らんことを企てたる人ありしも何れも失敗に終れり。今日にても實際に使用さるゝ粘土は何れも下部第三紀層中のものにして火山灰性を帯びざる頁岩を取るものなり。又其中に砂質あるものは此用途に適應せず。

アルミニウム製造用 近來アルミニウム製造用として粘土を採らんとこと

を企つるものあり。名古屋の輕銀製造株式會社の如きは既に其目的を達せり。此用途には同地附近の陶土に依らんとすと云ふ。此ものは多くは純粹の高陵土にして雜物少ければなり。多くは第三紀層の最下底にして花崗岩に近きところあり。

陶器用粘土 陶器用粘土は陶器の種類によりて大に異れり。瓦、土管、水甕の如き下等の陶器を製造するには殆んど粘土の性質に選むところなきを以て第三紀層又は洪積層等任意に採集して可なり。然れども白色の磁器を燒かんとするには夫れ夫れ種々の性質を要求す。本邦にては大抵石英粗面岩の分解して原地に堆積しあるもの又は第三紀層中の地層を採掘し居れり。従ふて小坂區域中に之を發見すること多し。然れども薩摩燒の如き稍黄色を有する陶器の原料には中性岩たる安山岩の分解に成れる原地粘土を使用することあり。此等は噴火口又は温泉の附近に探鑛發見さる。

耐火質材料 此材料として用ゐらるゝところのものは世界一般に石炭層に近きところのアンダークレイなるものを用ふ。本邦にても尾張瀬戸附近及び常磐炭

田中にある湯本附近の炭層の上下にある木節粘土なるものを此目的に採用す。故に後來此種の粘土は大に注意すべきものならん。又南滿洲五湖嘴の石炭期石炭層下にある堅き粘土岩は此目的に對して名聲あり。

色素用粘土 白粉、ペンキ、製紙等に白色の粘土を用ふることあり。此ものは純粹なる高陵土の細末にして之に鐵、炭素其他の有色物を混ぜざるを必要とす。されば又花崗岩地若しくは石英粗面岩等の酸性岩を原料としたる地層中に發見さるべきなり。

雜用粘土 以上の他に煉瓦、壁土、瓦の下敷等各種の用途あり。此等は多くは只粘性を要求し成分を問はざるもの多し。従ふて其探求も範圍廣きものなりと知るべし。

第二十六章 滑石

性質 滑石は包水苦土硅酸鹽にして H_2O 、 $3MgO$ 、 $4SiO_2$ の成分を有し淡綠又白色に

して油様感あり。硬度一、爪にて傷くべし。礦物中最軟なるものの一なり。

用途 滑石の用途は頗る廣く緻密なるものは凍石又時として蠟石と稱せられて彫刻に供せられ又石筆となる。其粉末は電氣の不傳導體として又耐火性を利用して或は白色にして滑澤なるによりて色素となり又石鹼に用ゐらる。殊に製紙用として其用途廣し。

區域 滑石の多量に存在するところは結晶片岩區域なるが故に本邦にては別子區域を有望とす。他の域中と雖ども此種の岩石あるとき充分に探鑛の價値あり。殊に南滿洲海城附近に産するものは其性質優良にして鑛量多大なりと云ふ。

第二十七章 石膏

性質 石膏は包水硫酸石灰にして $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ の組成を有す。其用途は模型製造、肥料及びセメント混入用等なれども本邦にては其産額少きを以て只セメント混入用として需用さるゝのみ。

産地 外國にては巨大なる岩層として廣く存在するところあり。殊に岩鹽層のあるところにては必ず石膏層を伴ふ。然し本邦にては岩鹽層なければ此種の石膏ある筈なく只黒嶺中にある石膏が有利に採掘さるゝのみ。従ふて小坂區域中に存するもの有望にして秋田縣及び島根縣より商品として石膏を産出す。後來も亦然るべし。但し支那には岩鹽層あり従ふて石膏の厚層亦存在すと云ふ。

第二十八章 石灰石

性質 普通に石灰石と云ひ學問上にては石灰岩と稱するところのものは皆炭酸石灰にして CaCO_3 の成分を有し硬度三、小刀にて容易に傷くべく酸によりて沸騰し鹽酸を浸して焔に觸るゝとき之に柑黄色を與ふ。

用途 石灰石の用途は種々あり。第一は彫刻用、第二は化學工業用とす。化學工業用としてはセメント、石灰、炭酸製造の原料となり、中和劑、熔劑等殆んど枚舉に遑あらず。

區域 石灰石の産地は地質調査所發行の地質圖の中に明示しあるを以て一見して其所在を知るべし。而して其露出廣きは古生層中を最多しとし其他中生層第三紀層及び洪積層中にもあり。然し古生層中に於けるものゝ如く著しからず。但し鹿兒島縣徳の島以南の地にては珊瑚礁として非常に廣き面積を占む。

彫刻用石灰石 本邦にて彫刻用として採掘さるゝ石灰石は茨城縣、高知縣、熊本縣及び山口縣にあれども何れも一得一失ありて完全のものと云ふべからず。就中山口縣秋吉産のもの尤賞用さる。然し建築用としては古生層の石灰岩は之を琢磨するとき何れも相當に美麗なり。故に只技工の如何によりて販路を定むべきものと信ず。

化學工業用 本邦の石灰岩中にて結晶質の美麗なる大理石は化學工業用として餘り適當ならず。何となれば堅くして碎け難く且つ焼け難ければなり。稍黒色にして多孔質のもの却つて適當す。琉球臺灣等の珊瑚礁の如きは化學工業用として裕適するものなりと知るべし。

第二十九章 金剛石

希望 古來金剛石を以て寶石の王となし上は王侯貴人より下は匹夫野郎に至るまで能く其名を暗んじ等しく望んで同じく欲するところのものを惟れ斯金剛石となす。されば此に關する詐偽も亦頻々として行はれ殆んど應接に遑あらざらんとす。よりにて其現出の狀を述べて探鑛者の參考に供せんとす。

鑛床 古來金剛石の産出は各所に之を見たりと雖ども何れも皆砂礫中に發見され一として眞成因を知るに足るものなし。只千八百六十七年南亞キンバレイ附近に發見されたる金剛石鑛床と千九百二年同じくトランスヴァール國ブレトリアの東方十里の地に發見されたるものと千九百〇六年北米アールカンゾウ州ムルフリースポロの北西一里に發見せるもの、三箇所のみは立派に母岩の中にあり。然るに不思議なることは右三所何れも同じく水成岩を貫ける橄欖岩の中にあることなり。其成因は地中にて岩漿をなせる際初めより其中に含める炭素が岩漿噴出とともに凝固したるものならんと云ふ。若し此の如く岩漿中に生成せるも

のなりとすれば金剛石が只に橄欖岩中のみ發見さるべきの理由なかるべければ他に適當の學說發見されざる以上は他の火成岩中にも發見さるゝやも計るべからざるなり。

本邦 近來本邦各地に金剛石發見の報傳はると雖ども一も眞物あるなく何れも水晶を見て金剛石と思へるものたるに過ぎず。然らば後來發見の望如何と云ふに金剛石の眞成因にして充分に決定されざる以上未だ之を斷ずること能はざるなり。然し今日の處にては金剛石に對して有望なりと考へらるゝところ一もあることなきなり。時々現はるゝところの金剛石發見の報は何れも眉に唾物と知るべし。只隣邦支那には或は此種の發見なしとも限られず。何となれば現に山東省沂洲にありては雨後土人は砂中より小形の黝色を帯べる金剛石を拾ふことありと傳へらるればなり。

第三十章 鋼 玉

性質 鋼玉に屬する總べての鑛物は皆礬土にして Al_2O_3 の符號を有し六方形に結晶し硬度九、金剛石に次で最硬のものなり。此中にて必要なるものをルビー、サファイア及びエメリーとす。ルビーとサファイアとは寶石として名高くエメリーは研磨材として適當なり。

鑛床 鋼玉類は常に結晶質岩石の中にありて粒狀石灰岩、粒狀白雲岩、片麻岩、花崗岩、雲母片岩、綠泥片岩等は必要なる母岩なり。此とともに出づるものは多くは綠泥石屬にして其他電気石、スピネル、藍晶石、ヂアスポール及び礬土鑛物等とす。又時としては火山礫中に發見されることあり。然り而して寶石として使用されるゝところのルビーの如きは粒狀石灰岩中にあること多し。暹羅國マングレを北に距る約四十里モゴラクの溪畔は世界中主要なるルビーの産地にして此地にては火成岩の爲めに變質されたる石灰岩中にあるピオンと稱する褐色粘土の中に之を發見す。又暹羅灣のクラット及チャンダブンより出づるルビーは玄武岩の中にある。

サファイアの産地中主要なるは同じく暹羅にしてバンコク市の南東バラタンバ

ングの砂質粘土中にあるものを洗採す。錫蘭のサファイアは石灰岩と互層せる柘榴石片麻岩中に電気石ととも發見さる。

エメリの産地は希臘小亞細亞及び北米合衆國なるが希臘産は片麻岩中、小亞細亞のものは粒狀石灰岩中、亞米利加のものは結晶片岩中にあるもの多し。

鋼玉屬の鑛物が以上の岩石の分解によりて成れる砂鑛中に發見さるゝことは金剛石と同じ。本邦にありて發見されたるは只下等のサファイアのみにして他は未だ出現せず。此ものは皆花崗岩中のベグマタイトを以て其宿主とす。然れども近來日立鑛山の結晶片岩中にサファイアを發見したることあり。故に後來別子區域殊に臺灣の結晶片岩地方の如きは或は鋼玉類を産することあるべく殊にエメリに對しては其現出を注意すべきものなりと信ずるなり。

第三十一章 黄 玉

性質 黄玉は弗素とアルミニウム Al の硅酸鹽 (AlF_2SiO_4) にして多くは菱柱狀に結晶し

硬度八、鋼玉に次ぎて最硬なる礦物の一なり。色は外國産は黄色のもの多けれども本邦産は多くは無色又は淡青色にして只稀に黄色のものを發見す。無色又は淡色の小結晶は只標本として用ゐらるゝのみなれども黄色の大結晶は其價甚貴し。

探鑛 黄玉は常に酸性火成岩に伴ひ花崗岩又は流紋岩中のペグマタイト又は以上岩石附近の鑛脈中の一成分をなす。其成生は火成岩の凝固に伴ふものにして火成岩中より噴出せる高熱瓦斯より成れるものと信ぜらる。従ふて同一成因なる螢石又は錫石と相伴ふ。故に其探鑛も亦此等の火成岩を便るか又は其下流にある砂中を搜索するの他なきなり。故に此寶石は石英と同一の法に従ふて探鑛せよ。

第三十二章 螢石

性質 螢石は弗化石灰にして CaF_2 の成分を有す。色は白、紅、紫、青、綠、黄等にして八面體の完全劈開あり。硬度四。之を暗中に焼くときは螢の如き燐光を發す。是れ螢石の名ある所以なり。

成因 螢石の成因は黄玉と同じく最酸性の火成岩の凝固に伴へる瓦斯遊散物の噴出にあるが故に其存在も亦此等の火成岩中若しくは其附近に限らる。本邦にありて螢石鑛山として知らるゝは伊勢石榑及び能登寶達山の二箇所にして、ともに花崗岩中にあり。其他各所に之を發見すれども何れも螢石鑛のみを目的として採掘するに適せざるなり。只螢石のあるところ多くは錫石あることに注意すべし。但し宮城縣高田鑛山の鑛脈中には多量の螢石ありて其中より鉛鑛と亞鉛鑛とを採掘す。然れども未だ錫石を發見せず。

第三十三章 柘榴石

成分 柘榴石はアルミニウム、鐵、滿儉、クロミウム、石灰、苦土等の複雑なる硅酸

鹽にして其共通するところの性質は結晶形が何れも同じく菱形十二面體、二十四面體等をなすことにあり。其色は成分に従ひて黒、赤、黄、綠、褐等種々あり。其中にて透明にして赤色なるものは寶石として用ひらるれども本邦には此種のを産せず。但し其硬度の高き點を利用して研磨用に使用せらるゝものあり。

鑛床 柘榴石現出の狀は甚だ種々あり。花崗岩中のベグマタイト脈、石英粗面岩、安山岩等の火山岩、鹽基性の火成岩たる斑糲岩又は蛇紋岩の類其他結晶片岩等各所に之を有するところあり。但し今日研磨用柘榴石を使用するところのものは大和穴蟲産にして元と安山岩中にあるものの分解し流れて砂鑛となれるとき田圃の下より之を採掘す。然るに釜石鑛山には柘榴石の巨大なる接觸鑛床あり。若し此種の柘榴石にして實用に供せらるゝに至らば其産出實に測り知るべからざるものあるべきなり。

第三篇 探鑛法

探鑛者が有用鑛物を探らんと欲するに方り先づ注意するところのものは山相及土色にして之に次で鑛泉、植物、動物とす。又古人の殘せる遺跡、熔滓、捨石、廢屋に注意し更に進んでは地名を尋ね、口碑を探り、川に降りては轉石を見、山に昇りては露頭を察す。斯くて略鑛物の所在を確めたる後ち初めて塹壕、隧道、試錐等の法によりて鑛石を尋ねべし。其方法の如何を講ずるは實に斯篇の目的なり。

第一章 山相

古人 山相のこと古人之を説くもの多し。山麓相重なるの状を見て或は左婁と云ひ或は右婁と名づけ之によりて鑛床の貧富をトせんとす。多くは是れ無稽の言取るに足るべきなし。只此山相に地質學上の眞意義を注入して初めて其活動を見るなり。此故に余が説かんと欲するところのものは古人の所謂山相にあらずして新しき學術上より論じたる山相地形の如何にあるなり。

運鑛岩 鑛床は運鑛岩によりて其區域をなし其區域は集まりて鑛床區域なるものを形成す。されば運鑛岩の如何を知るは探鑛の第一歩なり。此運鑛岩なるものは又山相によりて知ることを得ること多し。例せば小坂區域にありては石英粗面岩其運鑛岩たり。故に先づ其地に石英粗面岩の存在を知らざるべからず。然るに此岩石は最酸性にして分解しがたき岩石なれば附近の岩石に比して高く地面に突起し時としては峨々たる山峰をなすことあり。

足尾 足尾鑛山の銅鑛脈は石英粗面岩を運鑛岩とす。此岩石は兜狀の備前鑛と稱する峻峰をなして附近の古生層中に孤立し遠く望んで之を識ることを得べし。若し夫れ中禪寺湖畔阿仁瀉峠の頂に立ち西の方遠く登臨すれば千山杳として際

涯なきの邊荒烟依々として萬溪を埋むるの處備前鑛の特異なる山相を識別するを得ん。此と同じく薩摩國の南端枕崎町の四近には廣漠たる熔岩平原あり。其中に孤立したる五六の孤丘あり。何れも石英粗面岩か硅化安山岩か何れともつきがたき硬質の岩石より成り山腹甚峻しく獨立す。此等の孤丘には皆金銀の鑛脈又は其れらしきものあり。此等は山相によりて容易に識別さるべき鑛床とす。鷲之巢 足尾鑛山と同じく山相の特異を示すものは鷲の巢鑛山とす。此山は岩手縣和賀郡にあり。第三紀層中別に同地河水上七百餘尺なる石英粗面岩の峻峰を起し遠くより之を望むことを得べし。其中に多くの銅鑛脈亂走し其脈の上部は酸化により銅を流出し化して金鑛脈となる。然るに周圍の第三紀層中には此種の鑛脈を發見せず。

花の山 本州の西部山口縣の中央に秋吉臺あり。廣漠たる石灰岩のカルストにして所々に吸ひ込みと稱する漏斗狀の大穴あるの他は極目際なきの荒原たり。其中に花の山と稱する花崗岩の孤丘ありて立てり。此山甚小にして東西二千七百尺南北千八百尺の廣袤を有するに過ぎず。然れども甚佳良なる運鑛岩にして

其周圍には豊富なる接觸鑛床を有し長登太田等の鑛山其裾を廻ぐれり。此花の山の如き圓頂を有する孤丘宛然花園中の築き山の如く何人も其山相によりて其地質の特異なるを知るべし。其特異なる地質は古昔奈良の大佛を造れるところの銅を出したる鑛床の宿るところとぞ云ひ做す。花の山の稱實に美なる哉。

鑛脈 又鑛脈が地面に突起せるために特異の山相を呈することあり。金を含める石英の鑛脈の大なるは時として山頂に突起し遠く之を望むことを得べし。例せば佐渡鑛山道遊鉞が厚さ百餘尺の鑛脈を高く起し海上より尙能く之を望見し得たりしが如く肥前波佐見鑛山にて數十尺の石英脈が道を塞ぎて峭立せしを見て初めて此金鑛山を發見せしの種類々あり。之と反對に軟き鑛床又は酸化し易き層脈等は流水のために早く除去せられて溝をなすことあり。硫化鑛床及び安山岩中の撒布鑛床たる粘土脈の如き是なり。

斷層 斷層が地面に現はれたるがために特別なる地相を示すに至ることあり。此適例として常に提出さるゝは滿洲渾河と太子河との對稱なり。兩河はともに遼河の支流にして東より流れて西に朝す。而して渾河が一直線に東流して奉天

の南を過ぐるに反して太子河は遷延として連山の間を蛇行し遼陽の東北面を圍繞して過ぐ。前者は一大斷層によりて成れる構造谷、後者は流水の消磨によりて造られし消磨谷なり。

構造谷 石炭層の位置を察するときの如きも此の消磨谷と構造谷との原理を充分に咀嚼玩味し置かざるべからざるなり。川が丘阜の間を流るとき急に其方向を轉換するが如き又は高山山腹の溪流が大凡等距離を隔てゝ平行に流るゝとき其中に或溪流が方向を異にし又は相互よりの距離を遠へて存在すれば其溪流は斷層陷没又は地質の相違其他の理由によりて此の如きものを生じたることを知らざるべからざるなり。

此と同様の現象は亦狭き面積の内に小規模に露はるゝことあり。殊に斷層間の裂隙大なるところに於ては一の連續せる凹地を形成し甚しきは溪谷をなすことすらあり。

陷落 高山の一侧斷崖をなして急に平原に落つるところは多く陷没によりて生ぜるものにして此斷崖は遙に地中まで連續することあり。鷲の巢鑛山の綠青と

稱ずるところは甚しき懸崖にして鑛脈に沿ふて落下し斷崖面に鑛脈の片側を見ることを得るなり。又薩摩國辨財天銀山にありては石英粗面岩の懸崖直ちに火山灰の平原に望みて峭立す。而して有名なる銀鑛脈は此石英粗面岩を通じて走る。其鑛脈を採掘して斷崖の下、火山灰平原の地並み以下に至るや坑道は急に石英粗面岩の堅石を脱して火山灰の中に出づるを常とす。是れ石英粗面岩の一方は地下に陥落し、落ちたる粗面岩の上に火山灰を降下せしものと見ざるべからず。

第二章 土色

原因 鑛物が土壤又は岩石の表面に色を附するに二様の原因あり。一は其鑛物固有の色にして他は鑛物が分解して成れる色なり。

固有色 鑛物固有の色の中につきて最著しきものをニッケルとす。殊にガーニライトと稱するニッケル鑛は土狀又は塊狀の鑛物にして頗る多量に産出し或人は之を岩石と考ふるを適當とすと云へり。其色頗る美麗にして猶熟せざる林

檜の如き綠色を呈す。千八百六十三年ニューヨークロードの尙未だ草昧なりしときガーニアと云へる人此島を探險し岩石に特有の綠色あるを見て其何ものなるやを疑ひ苦心して其ニッケル鑛なるを知りしが此もの後には此地の重要な一大産物となれり。本邦にありても此に類せる鑛物は遠江國磐田郡浦川村宇出馬の綠泥片岩中に發見せられ一時は世間の大評判となりしが其良好なるものにて僅に千分の三のニッケルを含めるに過ぎざるを知るに及びて其望なきことを明かにせり。

支那陝西省附近には赤鐵鑛が地層をなして廣く分布せる由を聞き及べるが之を見たる人の話によれば此地層は蜿々として山腹を圍繞し其特有の赤色によりて遠くより之を認むることを得べしと云ふ。

又金の石英脈の白きと磁鐵鑛の黒きとは能く目に著くことあり。其他滿俺の如きは天然に黒色を呈す。

分解色 各種の鑛物は永く雨露に觸るゝとき分解して各種の色を生ず。此色は尤能く注意するゝところのものとす。何れの鑛床と雖ども鐵を含まざることな

く此鐵は分解の最後まで残留して水酸化鐵となり黄色又は赤色を呈し恰も火に焼けたるの状をなす。故に之を焼くと云ひ漢字にて之を露頭と書す。今礦物露頭の色を列舉せん。

銅鍍酸化して黒色となり、炭酸に化合して綠色又は藍色を呈し、銅の全く流れ去りたる後は黄色又は褐色となる。鉛は甚種々の色をなすものにして或は白く或は黄或は赤或は緑等各種の色を呈するなり。

第三章 神燈及植物

傳説 著者嘗て薩摩の南端枕崎附近に數百噸に及べる褐鐵礦の大塊の原野の中に横はれるを發見したることあり。土民語りて曰く古來此石の上には時々神燈の點ぜらるゝを見たりと。

佐渡鑛山の發見さるゝや一商人海上より鑛脈の上に神燈の點ぜらるゝを見て茲に至り初めて此鑛脈を發見せりと。古來此の如きの傳説甚多く殆んど應接に遑

あらざらしむ。學理上果して此の如きの事實ありや如何。

眞因 上に述べたるが如きの事實果して存ずとせば其理由如何。鑛脈の上部に多きところの燐酸鹽と有機物と水と化合し以て燐化水素瓦斯を發生し空氣と化合して發火することもありと云ふ。其他石炭又は石油の露頭より生ずるところの沼氣瓦斯に點火して永く燃焼することあるは先に述べたるところなり。又此とは少し事變りたれども昔し三池炭礦の發見は其露頭に於て樵夫が焚火したるに山石に點火したるより起れりと傳ふ。さればこそ貝原益軒の筑前續風土記にも石炭のことを燃石とは記せるならんと思はる。

植物 鑛脈の上に一種特異の植物繁茂しよりて以て鑛脈の所在を知ることありと稱せらる。佐渡にては金山草と名づくる羊齒科植物ありて能く鑛脈の表徴をなすと云ふ。然れども能く之を研究するときは必ずしも然らず。同一の植物は他にも發見せらる。此と同様の事は歐米諸國にも屢唱へらるゝところなれども果して信ずべきや更に充分の研究を要するところなり。

第四章 舊坑

種類 古人の設けたる舊坑は各地に甚多く發見さる。然るに其ものには開掘の目的同じからずして種々の種類あり。今其種類を考ふるに大凡三種あるものゝ如し。曰く採鑛、探鑛及び詐僞是なり。

採鑛 採鑛のために穿たれたる鑛坑は甚深くして長し若し坑内壅塞して通ぜざるときは之より搬出されたる捨石につきて之を見よ。捨石甚多く堆積せるは坑内深長なるの證なり。又採鑛のために穿ちたる坑は決して單獨に存在せず。多くは多數並列して構造しあるを常とす。

又よし其坑が採掘のために穿たれたるものなりとて必しも有望なりと云ふべからず。古人も採鑛に對しては相當の智識を有し當時の状態にて出來得る程度までは鑛業を繼續せしや論を待たず。且つ夫れ古代鑛業の多くは其地の領主の手によりて稼かれたるものにして、其熱心の度推察するに難からず。従ふて鑛業に

従事するものも亦一死以て斯業に従ひ大抵の苦難は之を辭すること能はざりしなり。此故に坑内良鑛の部は多くは既に取り盡され鑛石不良なるか已に盡くるの時に至りて廢棄せるもの多し。嘗つて薩摩に神殿の金山ありき。其盛時には其附近に繁盛なる村落ありしは廢墟に照して明かなり。然るに其廢坑は水を滯溜すること已に久しく空しく龍蛇の巢窟に委せしの觀ありき。人あり之に強力の唧筒を装置し水を揚げ其坑底を探れり。然るに嗚呼失望！。有望の部は已に採り盡され跡は蛇の殻。開けて悔しき玉手箱。世の探鑛者深く意を之に遇せざるべからざるなり。古人を侮る勿れ。彼等の中にも賢者ありき。

探鑛坑 古人は探鑛のために幾多の坑道を設けたり。何となれば古人には地質鑛物の智識なかりしかば處難はず無暗に坑道を設けたるところあり。従ふて坑道のあるところ必しも有望と云ふべからず。且つ夫れ古人の鑛物に對する慾望は決して今人の比にあらざりしなり。

封建の世貨幣尙少かりしかば租税は總べて米穀を以て納入せり。されば大名の倉庫には米穀溢れて徒らに蠶魚の餌となれども之を藩外に輸出しかたし。何と

なれば當時の士族なるものは米穀を家祿として受け之により生活の全部を仕拂ひ來りしが故に他藩の米穀流入し來り米價一時に下落するは士族の尤苦痛とするところなればなり。此故に藩侯は廩倉中の米穀に代ふるに金屬を以てし永く之を貯藏せんと企てしや切なり。加之一朝にして行軍守城の要起り來らんか米穀を遠地に運ぶこと能はず重むを得ず金銀銅の類を以て通貨とせざることを能はざるなり。此故に平時と雖ども尙探鑛官を置いて之を世襲せしめ藩内の鑛物を探驗せしめ少しく疑はしきところには坑を穿ちて探鑛せり。又所在の豪族富商の此事に預るあり。時としては滿山蜂窩の如くに掘り崩され猶未だ鑛物の發見あらざりしもの比々として然り。故に鑛坑ありとて必しも有望の地にはあらざるなり。是れ探鑛者の豫じめ記憶し置かざるべからざるところなり。

詐偽坑 古人の鑛物智識に乏しかりしこと前述の如くなるが故に詐偽も亦盛行はれ一切鑛物の形跡なきところと雖ども猶金主を欺きて探掘を企てたること甚多し。當時の諺に曰く金は山より出でずして金主の懐より出づと。實に然り實に然らざるべからざりしなり。

第五章 熔滓塚と廢墟

熔滓 一學生あり。嘗て著者の下に來り一片石を捧げ聲言して曰く余は火山の遺跡を發見せりと。著者取りて之を見るに是れ火山熔岩にあらずして古人が金屬を製鍊せしときに生ぜる熔滓に他ならず。即ち此地は古昔製鍊所のありし跡なりしなり。此の如き地は即ち探鑛にも有望なる地と云はざるべからざるなり。

所在 然れども熔滓所在の地必ずしも鑛物所在の地に近からず。何となれば古人の金屬を製鍊せるや多くは木炭の力によれり。然るに木炭は容積大にして運搬に容易ならず。故に鑛石を木炭産地に運び來りて製鍊に附せること多し。彼の鐵の如き多くは砂鐵を原料に取りしを以て其原料は各所に散在して今日の如く統一しあらず。砂鐵を木炭産地たる山中に持ち來りて製鍊するを便利とせり。且つ夫れ當時にありては鐵の價は今日に於けるものより幾倍高價なりしを以て遠く鑛石を運ぶも更に損失なかしなり。金の如きも今日にては金の産出絶無と

考へらるゝところに金の出でたることを口碑に傳ふるところあり。能く其地を尋ねるに金製鍊所又は事務所等のありし地なるが如し。元來古人の金を製鍊するや先づ鑛石を碎き淘汰して後ち熔融に附するが故に其熔融の如きは産地より遠くまで運び行きて後ち之をなすことを得たるなり。

廢墟 製鍊所事務所等の遺跡の發見さるゝあり。今日殊に多く山中に發見さるゝは金製鍊に使用したる礫石の遺物なりとす。此ものは引目なき平石にして中央に圓孔を有し其周圍に共心圓の磨れ跡ある不正形のものたり一見して其何たるを知るべきなり。

第六章 地名

鑛石 昔時は鑛山の事を稱じて金山と云ひしを以て鑛山のありしところを金山と呼びたること多し。こは黄金を産出する金山の義にあらずして今日の鑛山と同じ。其他鑛山のありし谷を金谷と云ひ其地若し突出したる部ならば金ヶ崎と

云ふことあり。其他金田は金屬ある田地、金成は金を製鍊する所、金澤は同じく金屬ある溪の義なり。又金森は金屬ある山を意味す。

土色 土色によりて地名を附することあり。鐵錆多きところを赤谷、赤岩、赤坂、赤池、赤沼又は赤澤と云ふことあり。又銅錆の出でたるところを綠青、又青沼、青ノ石と呼ぶところもあり。此等の多くは鑛床の露頭たるなり。又黒岩は滿俺の如き黒色物鑛を指すことあれども多くは然らず。黒磯亦然り。

鑛種 地名の鑛物を示すものは錫に錫山あり。黄金に小金あり。鐵に釜石あり。銀に銀山あり銅に銅山あり又探銅所と云ふ地名もあるなり。

眞偽 以上の如く地名によりて其地の鑛山の有無を知るべきことありと雖ども其名の實を示さざること甚多し。何となれば土色の赤きところは甚多くして其地必しも鑛床の露頭にあらず。古人が只に探鑛の坑道を設けたるのみにて實際に探鑛せざるも尙金山の名を存することあり。又中には只美稱を奉るために金華山と云ひ黄金澤と呼ばれ然らずんば金峯山と名づけられたることあり。金剛山とは金剛石ある山にあらずして佛典より來れる名なるべし。又徒に他山の

美名を慕ふて鑛山名を與ふることあり。大分縣日田郡鯛生に金山を發見せしとき之を鯛生金山と云はずして鯛生野金山と云へり。こは山ゲ野生野等の野に習ふて野の一字を附加せしに過ぎずとなん。

第七章 拾礫法

河原 河の兩側に碌々たる礫の原を見るときは何人も其不用の地たるを嘆ずべし。然れども瞑目一番すれば此河原が如何に必要な意義あるかを感悟するに難からず。元來此河原なるものは上流の岩石崩れて河に落ち水に流され其岩石中の堅固なる部分のみ残留して礫となり遂に吾人に現はるゝものなり。左れば河原中の礫は上流の地質を示すものなり。換言すれば河原は此上流地方の博物館たり。上流に如何なる岩石と鑛物とあるかを知らんと欲せば乞ふ行きて之を河原に見よ。

然れども河原必ずしも上流總べての鑛物を殘存せず。其分解し易きもの及び破壊し得べきものは流下の途中に損失し了るべし。之に反して堅硬強韌加ふ

るに重きものは流水中にて淘汰を受けて後に殘留すべきこと砂金と砂錫と更に又砂鐵の如けんのみ。且つ又火成岩の多くは能く球形を保持し水成岩は多角形となること多し。其他花崗岩の白き礫をなし安山岩礫の灰色たる粘板岩が黒塊をなすを見る。加之火山の下流に至るときは火山礫が或は赤く或は黒く斑々交雜する等能く其形と色とに注意するときは遠く汽車の上よりも猶能く何種の礫かを確知すべし。

拾礫 河に降りて礫の種類を察し若し其中に有用鑛物又は有用鑛物と共に産するところの脈石の類あるときは次第に之を尋ねて上流に進む。河にて見たる礫若し圭角あらば近きところより流れ來りたるを知るべく又圓くして甚しく水蝕の痕あるときは其源遠地にあることを察すべきなり。尋ねて支流に達すれば何れの支流より來れるかを考へ其上流に尋ねるところの鑛物全くなきに至り初めて山に登りて鑛物を索むるなり。此際或は只肉眼のみにより或は採り鉢又は塗り椀等を用意して砂金又は砂錫を搜がすことあり。寛永十七年島津圖書が山ヶ野金山を發見するや、夢に穴川橋の下に金の牡牛の臥せるを見、翌朝橋下に至り金

塊を得たり。之より上流に向ひ砂金の所在を尋ねて遂に山ヶ野金山を發見せりと傳ふ。

出所 礫を尋ねて其出所に至り先づ搜索すべきは河岸の懸崖、峽流、山腹又は急斜面等の天然断面とす。茲にも鑛床を發見せざるとき初めて種々の方法を行ふ。

第八章 表土除去法

伐木 已に拾礫法によりて略鑛床の位地を知ることを得たるるとき其鑛床にして若し高く空中に突起するか其地懸崖又は急斜面にして能く鑛床を露出するが如きことなければ先づ其地の樹木を伐り次に草木を刈り以て鑛床の位置を搜索せざるべからざるなり。又時としては秋天草枯るゝの時を待ち之に火を放ちて山體を裸出せしむることあり。一般に北地にありては雪溶け地面露出の時を以て探鑛の好時期となす。然るに寒冷の地にては草枯るゝと同時に雪降り來り且つ雪の溶くること晚き代りに又草の生ずることも速にして地面露出の間甚短く其

間僅に二週間に過ぎず。實に此二週間は探鑛家の書き入れ時と云ふべし。

削土 伐木除草をなすも能く鑛床の位置を知ること能はざるか又は已に其存在を知るも其大きさと長さとを確むること能はざるとき初めて表土を削除するの法を行ふべし。此際全部の土を除くこと困難ならば一定の方向に溝を穿ちて地磐に達するも可なり。

溢水 表土を除去せんがために鍬又は鶴嘴等の農具を使用するの費用を避けんがために流水を導き來りて山腹の表土を流去せしむることあり。此際尤可なるは山上に水溜めを作り之に溜水し後ち一時に溢水せしむるなり。此際初めは徐除に流し其水が略一定の水路を作るに及びて一時に多量の水を溢水せしむるを便とす。

灌水 カナダ國サッドベリ地方にて銀鑛脈を探ぐるには高き山上に溜水地を設け之より鐵管を引き其先頭をホースに繋ぎ之より山腹に瀑の如く水を灌ぎかけ以て表土を洗ひ流し鑛脈の位置を確知すと云ふ。こは善き方法なれども我國の如き水田多きところにては忽ち水理組合の故障を受け事業を中止せざるべか

らざるの悲運に至るべし。

第九章 穿地法

刺穿 鑛床地面に近く土地割合に軟弱にして且つ鑛床其物は其周囲の土地より或は堅く或は軟かなるときは長き鐵棒を地面より刺し込み以て鑛床を捜すことあり。例せばニュージブラントにて琥珀を捜すときの如き又歐羅巴にて白堊中の燐塊を索めんとするときの如き此法による。著者は嘗つて阿蘇の褐鐵鑛層を探ぐるとき此法を用ひて好果を得たることあり。此鑛床は田地の下にありて深さ三尺より七尺位の間にあればなり。

塹壕 鑛脈なるときは其上に塹壕を掘り脈の續くところまで走向に副ふて塹壕を設くべし。若し又鑛脈の所在不明ならば其脈を横ぎり幾多の塹壕を設け以て之を捜せよ。石炭層の如きも亦時々此塹壕法によりて露頭及び斷層の位置を知ることを務むることあり。一般に鑛脈及び鑛層の走向及び傾斜を知ることがは

決して容易の業にあらず。輕々之を想定して鑛業に従事するは危険の事なり。民間多く此塹壕法を用ゐず。故に殊に茲に之を勸告す。

縦坑 表土深くして容易に塹壕を穿ち能はざるときは淺き縦坑を穿つことあり。此は深くとも數十尺の上に出でざるを以て其側壁を裸出せしめ之に枠組をなすことなし。砂金又は砂錫の地中にあるときは深く磐石の上に止まること多きが故に之を探鑛するには井戸の如き縦坑を穿たざるべからざるなり。其他捨石又は古き熔滓等の平均試料を取るときも同じく此縦坑法を行ふべし。

縦入 縦坑法を行ふには黒鑛の如き鑛體大なるものならざるべからず。若し鑛脈の類にして細長きものならんには縦坑を穿ちて之に當つること困難なり。此時は露頭の下に向ひ短小なる横坑道を設く。此法は本邦古來鑛業家の實施するところにして寧ろ不用なるところにまで之を行ふの風あり。希くは塹壕、縦坑、縦入ともに併せ用ゐる時により場合に從ひ以て宜しきを制せられんことを。

第四篇 試錐法

第一章 鈎要

試錐 鑛床若し地下數尺の所にあるときは單に前述の諸法により容易に其位置を知るべしと雖ども其所深く且つ岩石硬きときは機械力を用ふるにあらずんば之に達すること能はざるなり。之を爲す機械を試錐と云ふ。民間にては英語のボーリング Boring より轉訛してボーリン又はボレンと云ふことあり。

利益 試錐法の發達せざりし以前に地下の鑛體を探ぐることに困難なりしや察するに餘りありと云ふべし。加ふるに其當時は火藥の使用猶行はれざりしを以

て開坑の進行遅々として進まず。幾多の年月と貴重の人命とを賭して事業に従事し長大の坑道を穿ちて鑛體の下底を探れり。然れども今は然らず。一條の綱一本の鐵柱能く數千尺の下底を穿ち座して其成功を待つべし。加之其歲月も費用も之を坑道を設くるに比すれば實に天壤月鼈の差あり。故に能く斯文明の利器を使用するものは榮へ之を賤み之に遠ざかるものは亡ぶ。天の命ずるところ人此に従はざるべからざるなり。殷鑑遠からず。彼日立鑛山の成功實に之を證す。同山は本邦にて金屬鑛床に試錐を用ゐて大成功をなしたる第一人たるなり。其他花岡及び阿部城の如き實に試錐によりて發見されたる巨大なる鑛床なり。種類 試錐は三種に大別さる。曰く用綱衝擊法曰く用杆衝擊法曰く廻轉法是なり。用綱衝擊法とは綱の先きに硬き鋼鑿を吊下し之を上下し岩石を衝擊して細孔を穿つもの、用杆衝擊法とは長き鐵杆の先きに鋼鑿を附し上下して衝擊するものなり。然るに廻轉法にては恰も錐を用ゐて木を穿つが如く長き鐵杆を廻轉しつゝ穿孔するものを云ふ。

第二章 用網衝撃法 其一

歴史 此法は外國にて支那式と唱へられて支那にては二千年の古より盛に用ゐられ主として地底より鹽水を得んがために使用せられたるものとす。其後日本に渡り我國にては上總掘の名によりて盛に流行せられたり。元來飲用水を得るの目的を以て此機によりて開掘せられしが近來又探鑛のために盛に使用せられ輕便廉値且つ簡易を以て賞讃を博ふし岩質堅からず且つ深さ三四百尺までに尤恰適の機具として信用せらる。

構造 上總掘の重要な部は彈木、踏車、竹條、鑿、砂唧筒の五部よる成る。此他に孔底より種々の物を引き上げるために鈎、錨、其他の裝置あり。

竹條 上總掘につきて最特異なる點は竹條を用ふるにあり。元來竹は強靱にして重力に耐へ且つ又強直にして杆棒の用をも兼ねぬ。

第六圖 竹條
手次ぎ



即ち網と杆との兩用を兼ねるものなり。且つ價格低廉にして軟靱能く踏車の周圍に巻くことを得べし。此竹條は巾一寸厚さ五分許の長さ竹片にして第六圖に示せるが如き次ぎ手により數個の鐵環を用ひて連續せられ孔底の降るに従ふて次第に次ぎ足し竹條をして無限に長からしむ。此竹條の下には種々の形の鑿を附着す。

鑿 鑿は鍊鐵又は鑄鐵を以て作り其尖頭を鋼鐵とするか又は一日に兩三度燒きを入れ以て硬度を増さしむ。鑿の形に種々あり。平形、圓形及び尖形等なり。各其用途を異にす。

第七圖 平形鑿



平形鑿は硬き岩石又は鑛石の中を掘進する爲めに使用さるゝものにして刃尖の巾大凡六寸厚さ二寸長さは十七尺餘あり。其大きさは目的によりて異なれり。技術者は他面にありて竹條を握ぎり回轉しつゝ衝撃して岩石を切取るものとす。尖形鑿は前記の鑿の形を變じて鈍尖となしたるものにして主として軟き地層中

第八圖 尖形鑿



に介在する堅石の礫を破壊するに使用さるゝものなり。

圓形鑿 圓筒形の鐵管の尖頭を鋭刃ならしめしに過ぎず。軟き泥砂の中を掘進するに用ゐらる。多くは砂啣筒を兼ねるを以て別に之を説明す。

砂啣筒 此ものは孔底に生じたる岩屑を採り上ぐるがために使用さるゝものに

第九圖 砂啣筒



して之を孔底にて上下し圓筒内

第十圖 圓筒

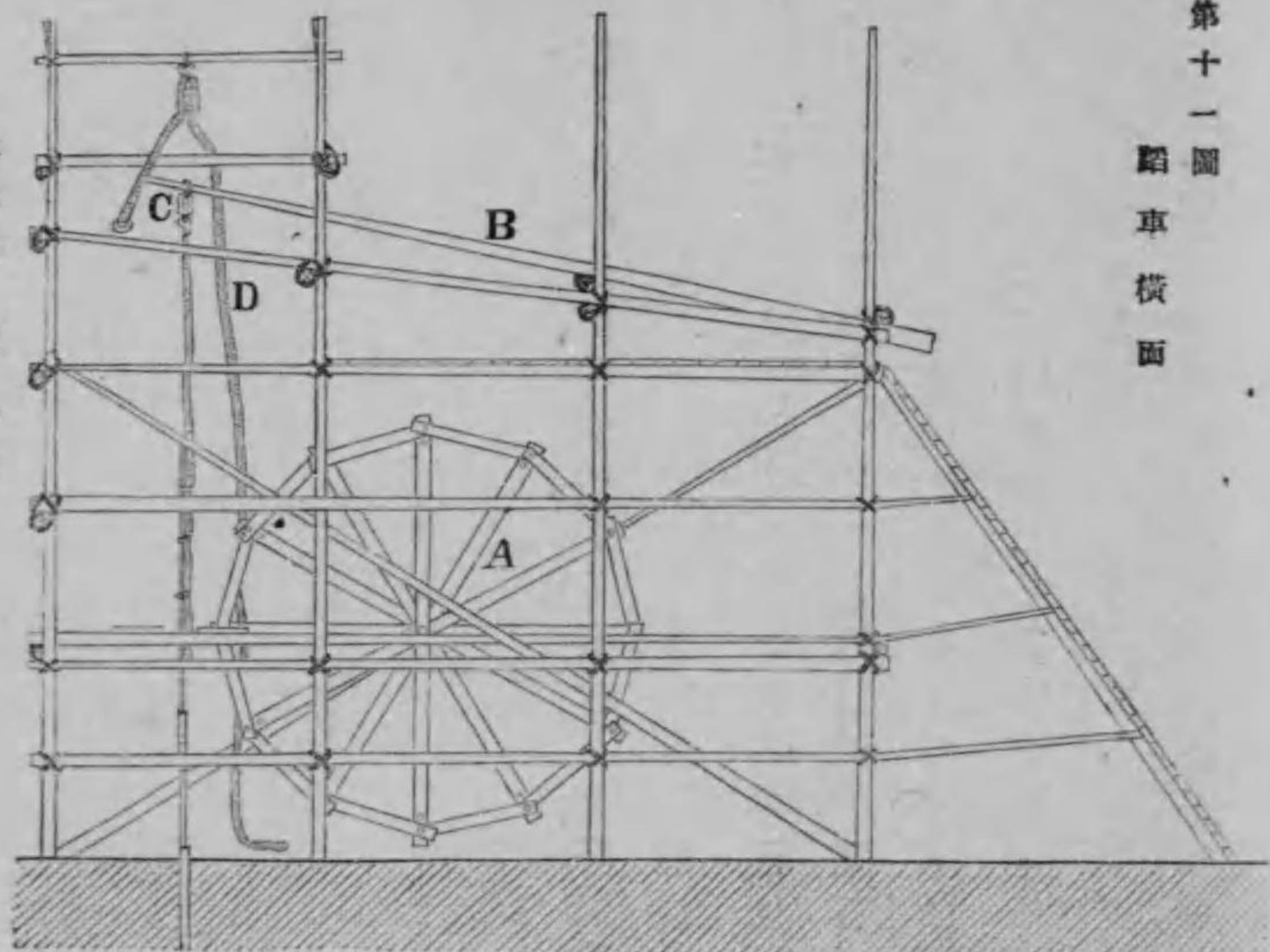


に砂を送入せしむ。此圓筒の下

には瓣を有し一度筒内に入り來れる砂をして再び出で去ること能はざらしむ。

砂の筒内に充つるを待ちて之を引き上げ上部の切り缺きより砂を排出し以て孔底の地質を鑑別するなり。又技術者は此の如き砂を引き上げずとも竹條を傳はり來るところの振動により孔外にありて能く孔底の有様を知ることを得るなり。

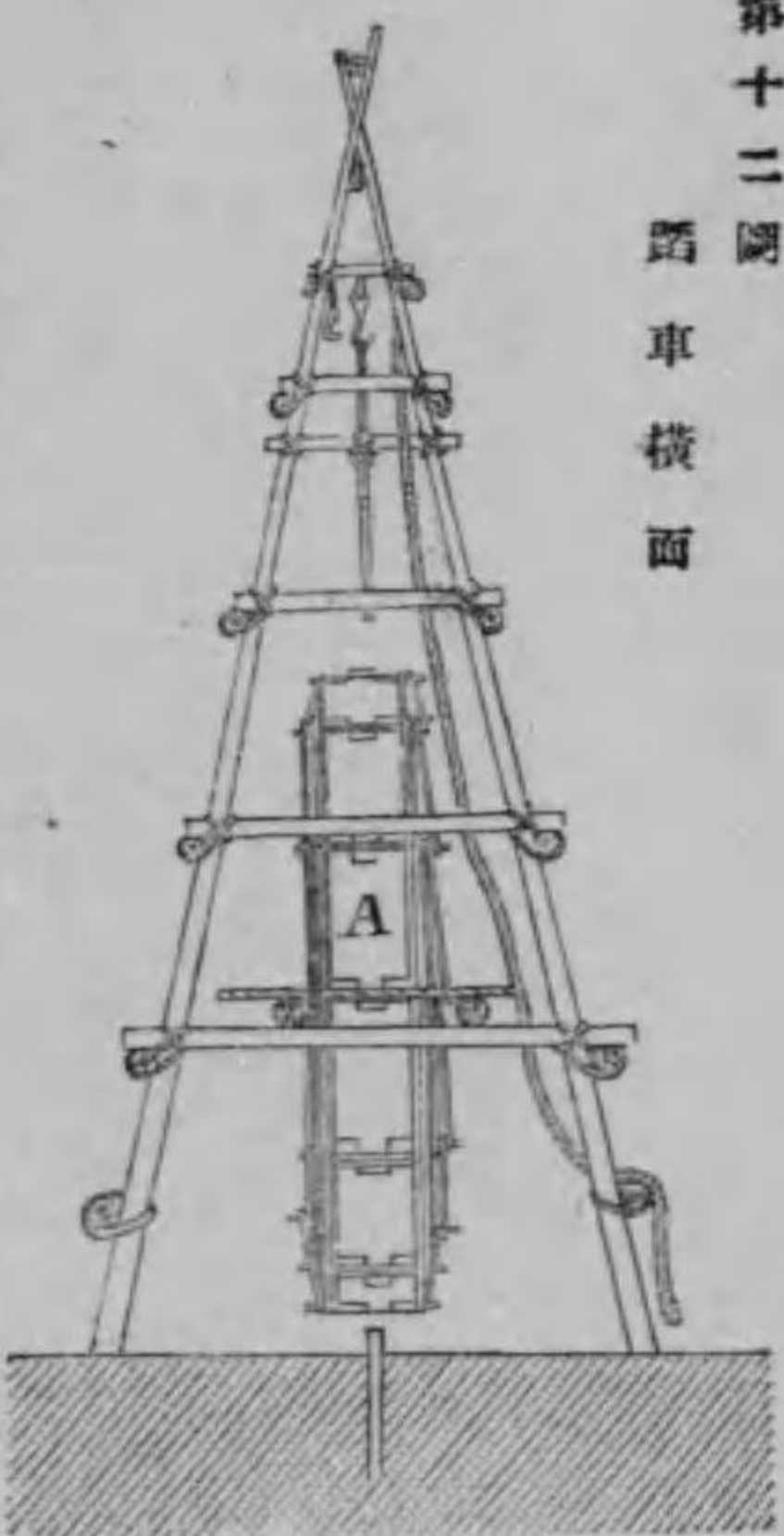
第十一圖 踏車 横面



第四篇 試錐法

踏車 厚二寸の松枝にて構造せられ自由に取崩し又組立て得べく運搬頗便利なり。直徑七尺五寸人其内に入り踏み以て之を回轉すべし第十一圖及第十二圖A。其狀恰も白鼠の車を廻はすに似て頗奇觀なり。今若し孔内の竹條と鑿とを引き上げんと欲せば竹條を彈木(第十圖B)より取り外づしDの綱によりて踏車の外部に取附け車内の人により踏車を回轉し之に竹條を巻きつゝ次第に取り出すなり。かくて鑿愈出で來らば兼て備へある滑車上の綱に鑿を縛りつけ以て之

第十二圖 踏車機面



を引き出す。鑿を降すときは以上の手段を反対せしむ。

彈木 二十二尺餘の材木又は竹の數本縛り合はせたるものにして此ものは第十一圖Cの如く鐵鑿により竹條に附着せしめ此鑿により竹條をして自由に廻轉すべからしむ。且つ又彈木の助けによりて技術者は竹條を持し絶へず鑿を上下して以て孔底を衝撃しつゝ掘進するなり。

進度 上總掘により掘進するところの進度如何は地質と關係すること大なるが故に一概に之を約言すること能はず。堅石に遇へば日に數寸を降るに過ぎず。然るに海岸埋立地等の軟弱なるところには一日に能く六十尺を掘下せしを見たることあり。安部城鑛山にて實驗せしところによれば一日平均進度〇・七一米即ち二尺三寸四分なりと云ふ。

價格 上總掘の特點はその價格の低廉なるにあり。平時にありては一臺附屬品

とも三十五圓より五十圓の間にて購入さるべく高くとも六十圓を昇らずと云ふ。用途 上總掘が今日まで尤多く使用されたるところは飲用水又は灌漑用水の目的にありたり。然るに今は廣く探鑛に用ゐられ石油、石炭、硫黄及び銅鑛の類皆上總掘により偉功を奏しつゝあり。安部城鑛山は實に斯上總掘の使用によりて成功せし鑛山にして恰も日立鑛山が金剛石試錐にて成功せしと好一對たり。初め安部城鑛山が此種の試錐を初めたる明治四十二年にして爾來今日に至るまで連綿として之を採用し其年より大正四年六月まで一ヶ月延べ平均二百八十六臺の上總掘を用ゐ、一日平均一臺掘進〇・七一米、一ヶ月延長六百七十二尺、總延長五萬尺なり。其經費は最高一尺延び貳圓五拾參錢、最低拾貳錢、平均壹圓四拾錢なり。之を本山使用のブライヘルト氏金剛石試錐が一尺延長拾六圓なるに比すれば上總掘の遙に低廉なるを知るべきなり。

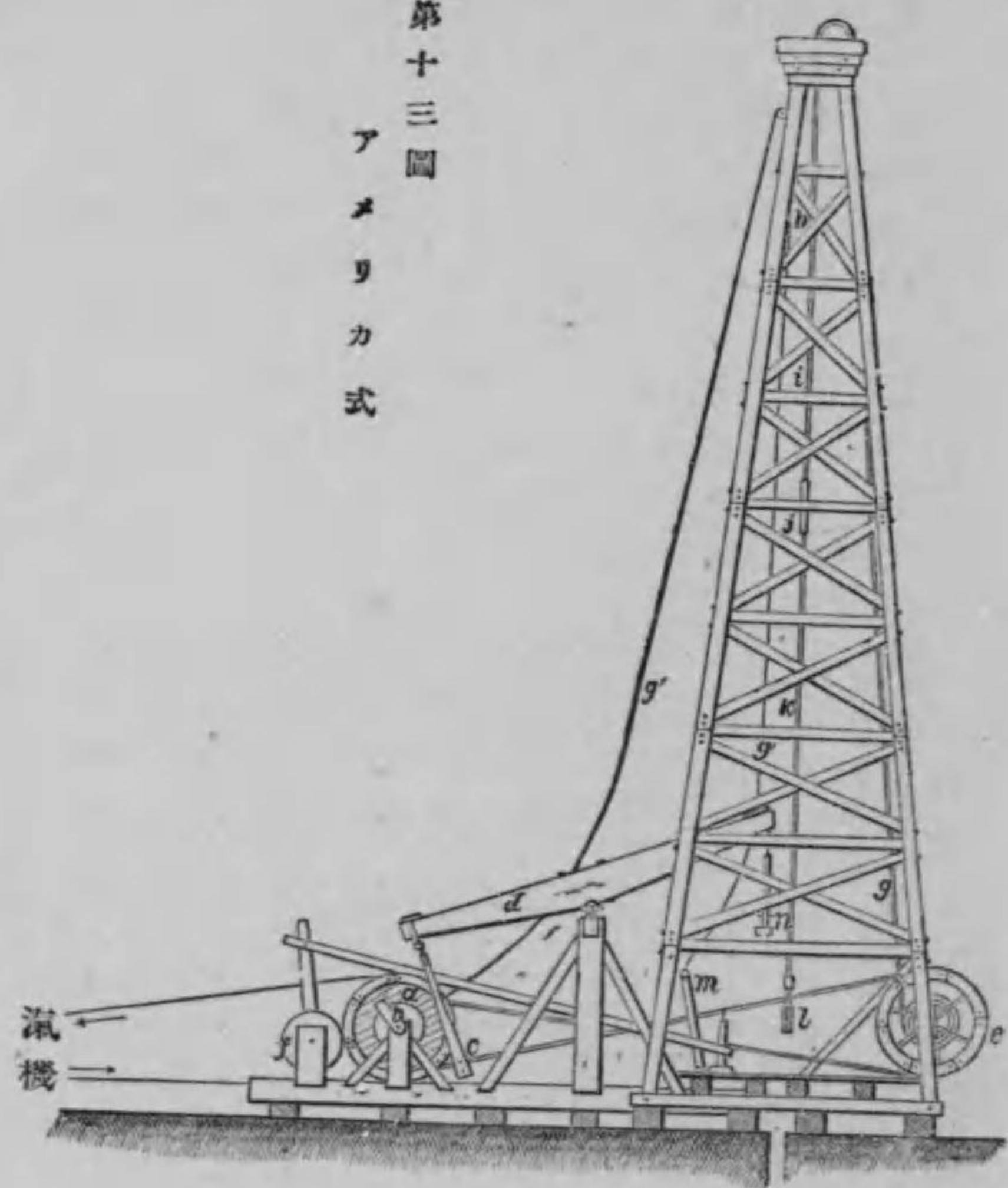
第三章 用網衝擊法 其二

歴史 前に述べたる支那式は永く支那に行はれたるものなるが後ちアメリカに輸入され主として石油及び天然瓦斯の採掘に使用せられ來りしが其功率の少きと米國に竹の缺乏せるとよりて大に改良を加へられ竹に代ふるに綱を以てし千八百八十七年チオス河畔ポルト、グラレンスに於て鹽水を得んがために使用せられしを初めとし以後石油の採掘には偉大の功力を示しロータリー式輸入以前は石油採掘上唯一の機具たりしなり。又飲用水、灌漑水の掘鑿に使用せられ近來石炭及び金屬鑛床の探鑛にも應用さるゝに至れり。このものによれば數千餘尺の深さも猶工事を繼續し得べしと雖ども元來支那式の進歩したるものに過ぎざるを以て地盤の硬きところを掘るに適せず。柔軟、強靱にして崩壊せざるところの第三紀層の如きものに對して殊に有效なり。

部分 亞米利加式試錐は櫓、汽機、調車、天秤及び砂啣筒の五より成り他に綱と鑿とは必要器具なり。就中第一に設立すべきものは櫓なりとす。

櫓 Derrick 櫓は上部切り取られたる方錐形をなし底部にて二十尺平方、高さ七十二尺、頂部は三尺平方となす。全體二寸板を以て圖の如く構造し頂上及び其下の

第十三圖
アメリカ式

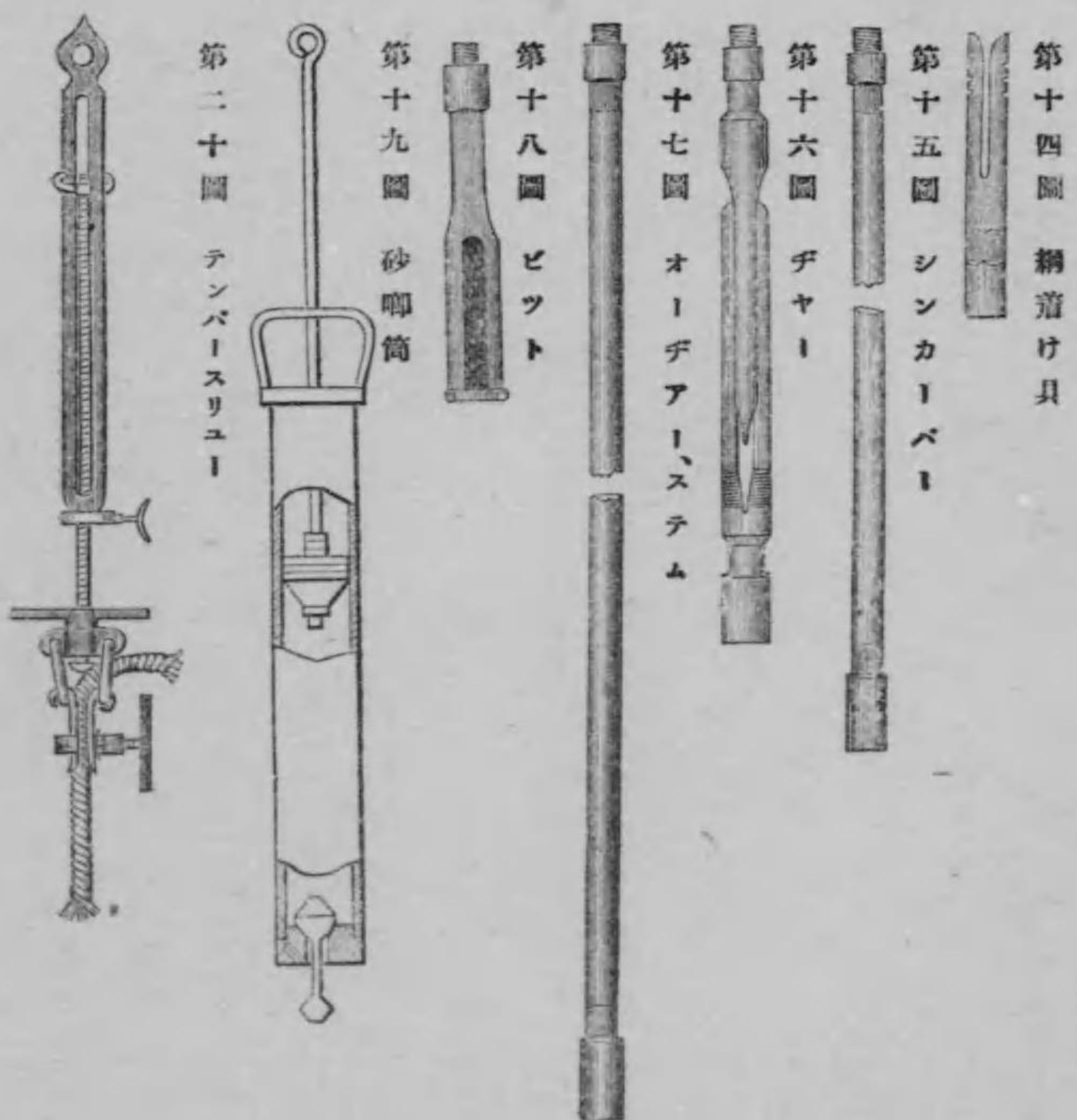


二個所に滑車を備へ之を使用するとき動搖せざるを要す。此高さは鑿及び其附屬器具を引き上げたるとき及び鐵管を二本次ぎたるまゝにて立て掛け得べきだけの高さあるを必要とす。

汽機 此試錐に使用さるゝところの汽機は水平シリンドルにして八吋直徑、十二吋ストローク、十五馬力あるを要す。

調車 Band wheel 汽機の力は調皮により移され木製の調車(に)來り此車は腕木(に)

及び(c)を通して長さ二十六呎の Walking beam (d) を動かす。又此調車と軸を共するところの小車あり之より調網によりて巻車 Bull Wheel (e) に達す。此車は綱(g)によりて掘鑿具 (h i j k) に達す。又槓杆を以て摩擦車(f)を調車の側に持ち來るときは此車によりて綱(w)を通じて砂啣筒(w)を上下せしむ。掘鑿具は左の如し



- (一) 網着け具(第十四圖、第十三圖h) 長三呎 重九〇磅
- (二) シンカーバー(第十五圖、第十三圖i) 徑三吋二分一 長一二呎 重四〇〇磅
- (三) チャー(第十六圖、第十三圖j) 長六呎 重三〇〇磅
- (四) オーヂャリーステム(第十七圖、第十三圖k) 徑三吋二分一 長三二呎 重一〇五〇磅
- (五) ビット(第十八圖、第十三圖l) 長三吋三分一 重一四〇磅

其他に左の機具を附屬せしむ。

砂啣筒 (第十九圖) 長五呎以上

テンパリスクリュー (第十九圖)

掘鑿具用綱(第十三圖g) 徑一時八分の七。

砂啣筒用綱(第十四圖g) 徑八分の七吋。

作業 以上の装置により試錐を進行せんとするときは先づ天秤の一方にテンパリスクリュー(第二十圖及第十三圖n)を吊下し此に掘鑿具用の綱を通じ綱の先きには綱著け具を附け其下にビットを装置しcをbに嵌め調車を廻し天秤により

ビットを上下して之と同時にテンバースクリューを廻轉し且ビットを降下し以て孔を穿つ。かくてテンバースクリュー充分の長さの長さに達せるときはシンカーパイプ、チャイ、オーチャイシステムと順次に次ぎ足してビットを降し之よりテンバースクリューを緩めて綱を降し又スクリューを伸ばしつゝ孔を掘下す。かくて孔底に岩石の碎片によりて成れる泥砂又は礫等の堆積せるときはビットを引き上げ更に砂啣筒を降し之を上下して砂を吸ひ取り之を引き上げ以て地下の地質を知り且つ孔底を浚渫するの用に供す。

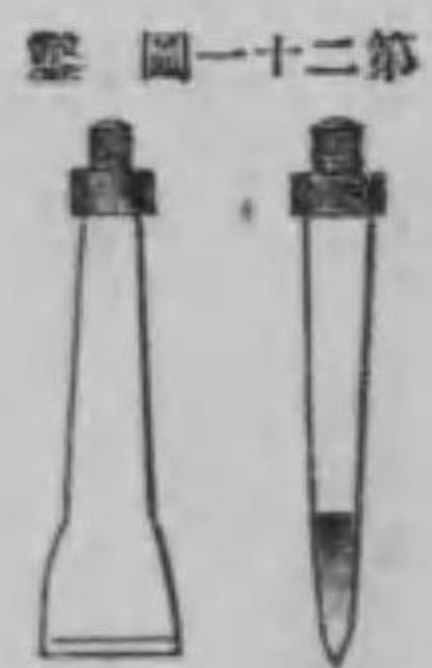
第四章 用杆衝擊法

要領 用杆衝擊法とは長き杆の先きに鑿を附着し之を上下して孔底に絶へ間なき衝撃を與へ以て掘穿の目的を達するものとす。此方法は衝撃に對するの力強きも之を動かすに多大の力を要すると取り出しの面倒なること綱を用ふるの比にあらざ。故に本邦にては之を用ふるもの稀なり。然し外國にては尙之によれ

るところあり。今佛國に於て使用するところを見るに左の如し。

部分 此方法に要する機具は掘鑿具、杆及び運轉機關とす。其他に孔内清淨具、變災修繕器、孔管、揚砂具等あり。

掘鑿具 此のものは杆の先端に附着して岩石を掘鑿するものにして上總掘に使用せる平鑿に類せり(第二十一圖)。軟岩に對しては其刃は直線なれども岩石硬きときは之に翼ありて孔を垂立に保持せしめんがために備へらる。



杆 掘鑿に要する杆は鐵にて作られ其斷面正方形なり。通常は螺旋の次ぎ手を用ふれども又ソツケットに依れるものあり。此杆の長さは半米より六米に達し通常米突の半又は其倍數を用ふ。大きさは徑二二ミリメートルより九〇ミリメートルに至る。

作業 杆の上下動をなすに種々の方法あり。孔深六十呎より八十呎を超過せざる間は第二十二圖に示せるが如き簡單なる方法によることを得。此時一人は絞車を廻はして杆を上下し主人は左手に杆を持ち右手に棒を支へて杆を廻轉せし

第二十二圖
簡單用綱衝撃法



ころは一千呎までは一ヤード三十シリングより五十シリングより五十%より三十%を加ふ。但し鐵管代は半分持ちとす。又全部預けとし後來無關係にして一ヤード五磅づゝにて契約するものあり。

ひ。之に要する器具の主要は圖につきて見よ。更に深く掘らんとするときは又櫓を作りて汽機を具へ以て以上の作業を繼續せしむ。
孔大 初め軟土を通過する間は直徑〇四米より〇二五米に至り堅岩に達すれば〇一〇米に至り全部鐵管を挿入す。

費用 受負者の請求すると

第五章 回轉試錐法

要領 回轉法とは鐵杆の先頭に掘鑿具を附し鐵杆を回轉しつゝ小孔を掘鑿する方法にして掘鑿具の如何によりて孔内の岩石の全部を破碎して泥砂とするものあり。又中に岩心を残すものあり。

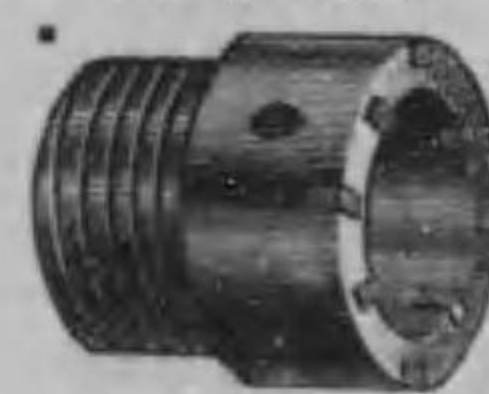
區別 回轉試錐法は螺旋鑿試錐法、金剛石試錐法及びロータリー式試錐法の三種に大別さる。螺旋鑿試錐法は大工の使用する螺旋鑿に類せる器具を鐵杆の先頭に附着し回轉しつゝ掘進するものにして往時は之を使用する人ありしも今之に類するもの甚少し故に本書中之に觸れず。只金剛石試錐とロータリー式試錐の二法を説明して止まんのみ。

章第六章 金剛石試錐法

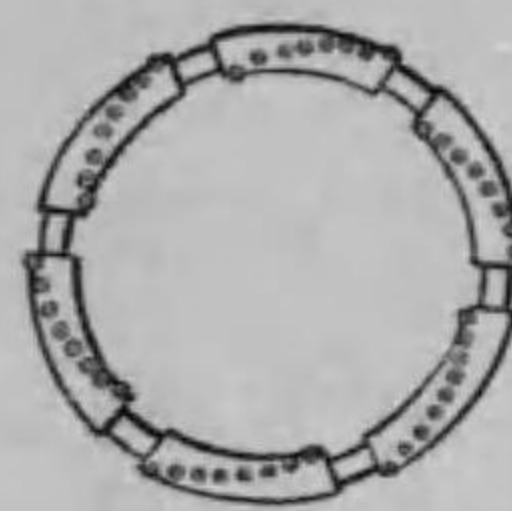
特點 金剛石試錐とは圓管の先頭に金剛石を挿嵌し之を回轉しつゝ岩心を殘留せしめて取り出すの法にして堅硬なる岩石中にある有用鑛物の所在を知るには恰適せるものなり。從來本邦にては石炭の探鑛にのみ使用せられしが近來は他の金屬鑛床にも應用せられ殊に後來坑内の探鑛にも頻繁ならんとするの傾向あり。今順次に其各部につきて説明を加へんとす。

金剛石錐 金剛石試錐中にて最必要なる部分は鐵杆の先頭に附着されたる金剛石錐にして其先頭の部を冠と稱す。長さ四時の鐵管にして軟鐵より成り其の端に第二十三圖の如く並列したる小孔を穿ち之に金剛石を入れ鈍鑿にて丁寧に打ち込むべし。但し此際一列の端は管の内と外とに突出せしむること第二十四圖の如くすべし。

圖三十二第 冠の鑽石剛金



圖四十二第 冠の鑽石剛金



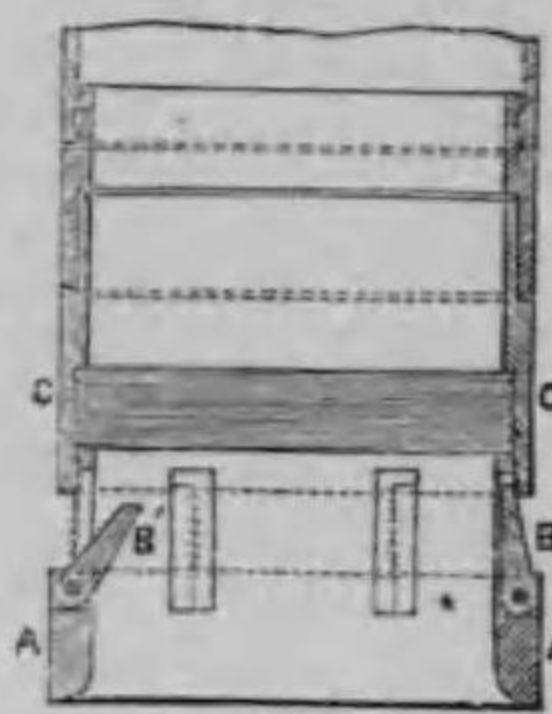
こは穿たれたる部分を鐵管より大ならしめ緩く喰ひ込みて易く回轉せしめんがためなり。此に用ゐらるゝところの金剛石は粗質のものにして千九百〇二年に一カラット六磅千九百〇六年には十磅なりしが今は更に騰貴せり。金剛石錐

の大きさは内徑一時四分の一より四吋又は五吋に至る。

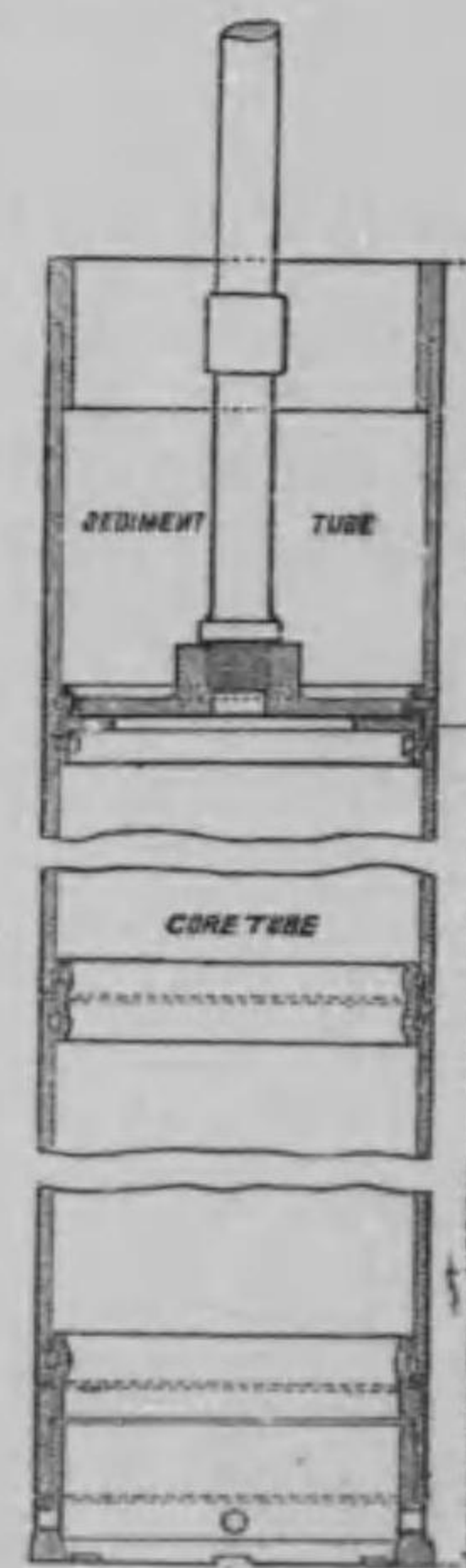
岩心引割具 冠の側方には第二十五圖の如き爪あり。試錐を降すときはBの如く管中に納まれども之を引き上げればB'の如く外に突出し岩心を引き割り且つ岩心の方向を記入す。

岩心管 冠の上には三十呎に及べる同徑管あり。之を岩心管と云ふ。其上は密閉せられ柄をなせる鐵管に通ず。岩心管の上には又沈澱管あり。其長さ五呎。

圖五十二第 具割引心岩



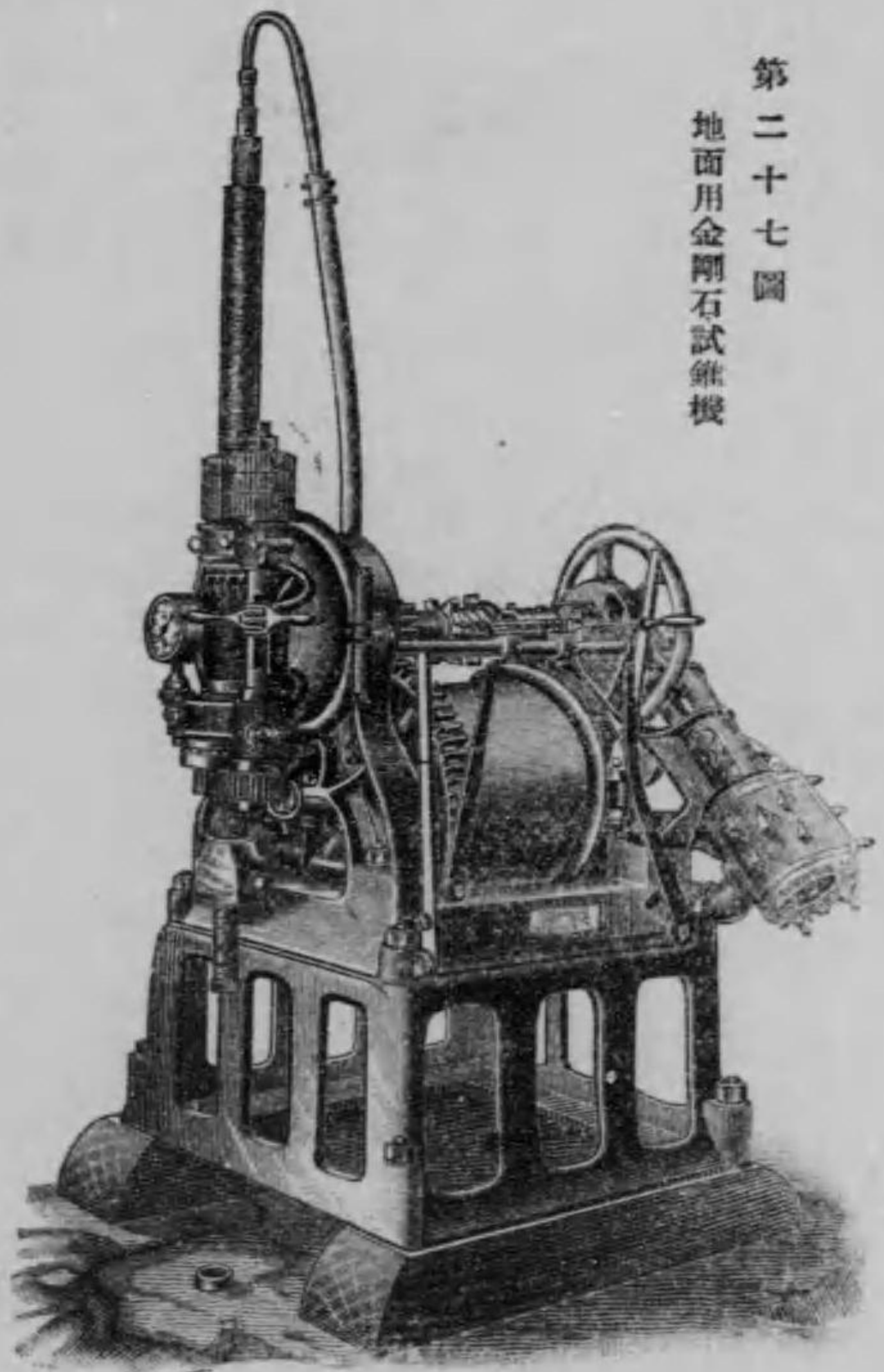
圖六十二第 管澱沈び及管心岩



上方に向ふて開く。試錐作業中は地面の唧筒により柄をなせる鐵管を通じて水を送り岩心管に入り冠の側方にある細孔を出て岩心管の外側を洗ふて上流し沈澱管の上に出づ。是に於て水中の岩粉は沈澱管内に沈澱したる。此水は三つの

目的ありて使用する。一は冠の摩擦熱を冷却せしめ二には岩粉を上流せしめて孔底を掃除し三には摩擦を減じて油の用をなす。

第二十七圖
地面用金剛石試錐機



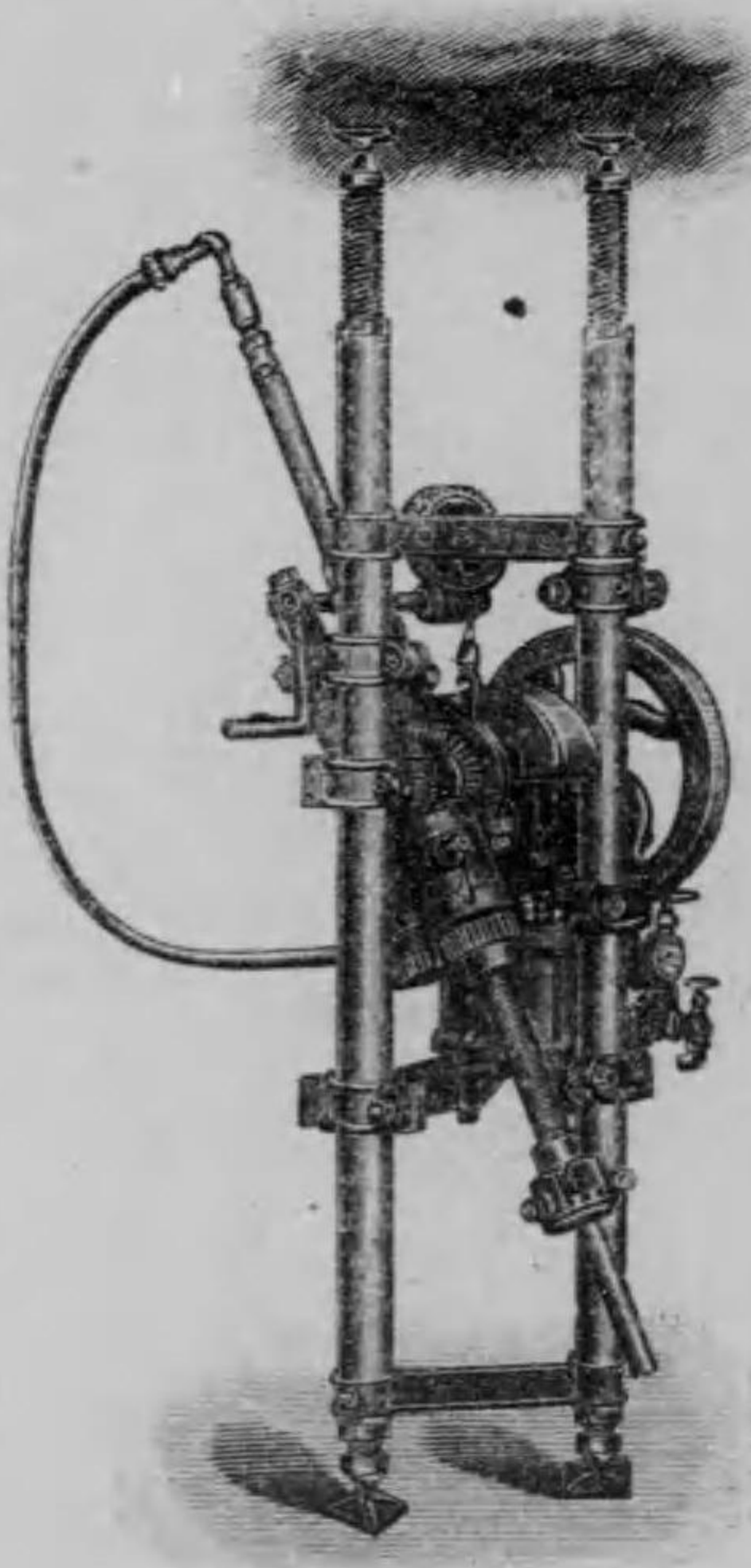
カゴ市ブルロック製造會社製造のドントレス The "Dantless," made by the Bullcock Manufacturing Company of Chicago. と稱する金剛石試錐にして二吋孔を二千呎以上掘

地面用試錐 以上述べたるところの試錐全部は地面に装置されたところの試錐回轉機によりて回轉さる。此ものは蒸汽壓搾空氣及び電氣等によりて運轉さる。

第二十七圖に示すところのものは米國シ

進し一時十六分七の岩心を取るに適當す。ヨハネスブルグに於て其價一千五百磅重量二萬六千四百磅あり。然れども同機にて四千三百磅の輕きものもあり。坑内用試錐機 坑内用として最適當せるものはスリヴァン社製イ・シユ Sullivan "E" Drill と稱するところのものにして直接に支柱により坑内の天井と地盤とに

第二十八圖 坑内用金剛石試錐機



七十五磅より重きことなし。代價は一千百五十磅。

支持せしむ(第二十八圖) 坑内用金剛石試錐機の試錐は何れの方向へも向け得べし。全體頗る輕く五百八十磅に過ぎず。最も重き部も僅に百二十五磅にして他は

第七章 ロータリー式試錐法

歴史 ロータリー式試錐法は千八百四十五年フホーグキエ氏によりて發明せられ歐魯巴産油國中に之を使用するものありしが後ち之を改良して今日の形と成りたるものにして初めテキサス海岸の油田に應用されしが其經濟的なるが故に急速の發達を遂げ我國にても近時盛に使用さるゝに至り其後石油の産額急激に増加し來れり。

應用 前述の如くなるが故に探鑛の目的には恰適せず。只石油及び飲用水の探掘に對し最上の機械なりとして賞用さる。(卷首二圖參照)

特點 前記の衝擊法によりて生ずるところの孔底の砂及び回轉法によりて得るところの岩心何れも一々之に相當するところの機械によりて特別に取り出されざるべからず。此ためには毎回掘鑿具をも引き上ぐるの必要ありて煩雜と冗費とに耐へざらんとす。此缺點を補はんがために生れ來りたるものをロータリー式試錐法と云ふ。此法にては地面より杆内を通じ強壓を以て粘重なる泥水を壓入して杆頭の鑿の間より噴出せしめ此れが反流して地面に出づるとき之に伴ふて孔底の泥砂を持ち昇らしむ。故に絶へず作業を繼續するを得べく從ふて費用

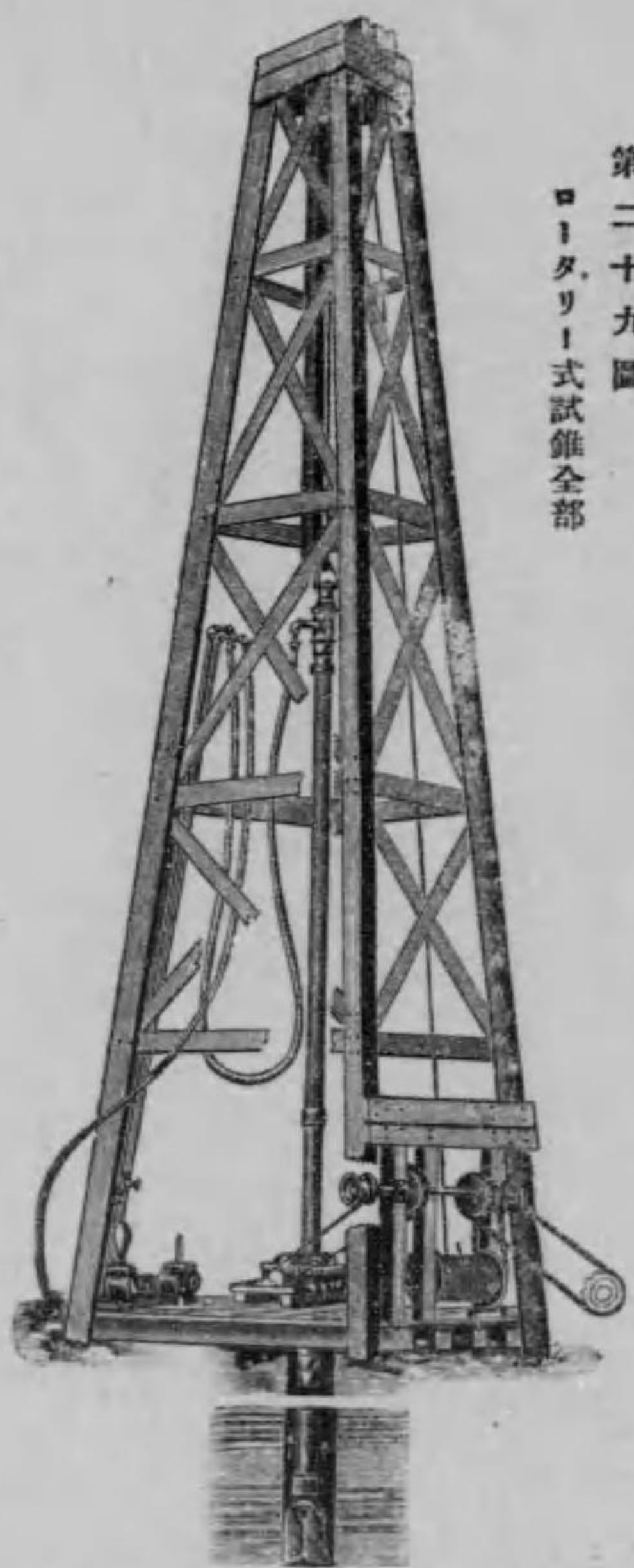
大に低廉に事業の進歩迅速なり。然れども岩石の堅きところに使用すること能はず。且つ孔底の地質を知るところの方法としては不完全を免れず。然れども泥水とともに運び出されるところの岩片を驗し又杆を通じて來るところの振動によりて孔底の地質を知ること敢て難事にあらずと云ふ。

構造 ロータリー式試錐に三種あり。然れども其原理に於て何れも相同じ。今就中普通に用ゐらるゝところのものを左に掲ぐ。

第二十九圖は其櫓と之に用ゐらるゝところの機械の全部にして頂上に滑車あり

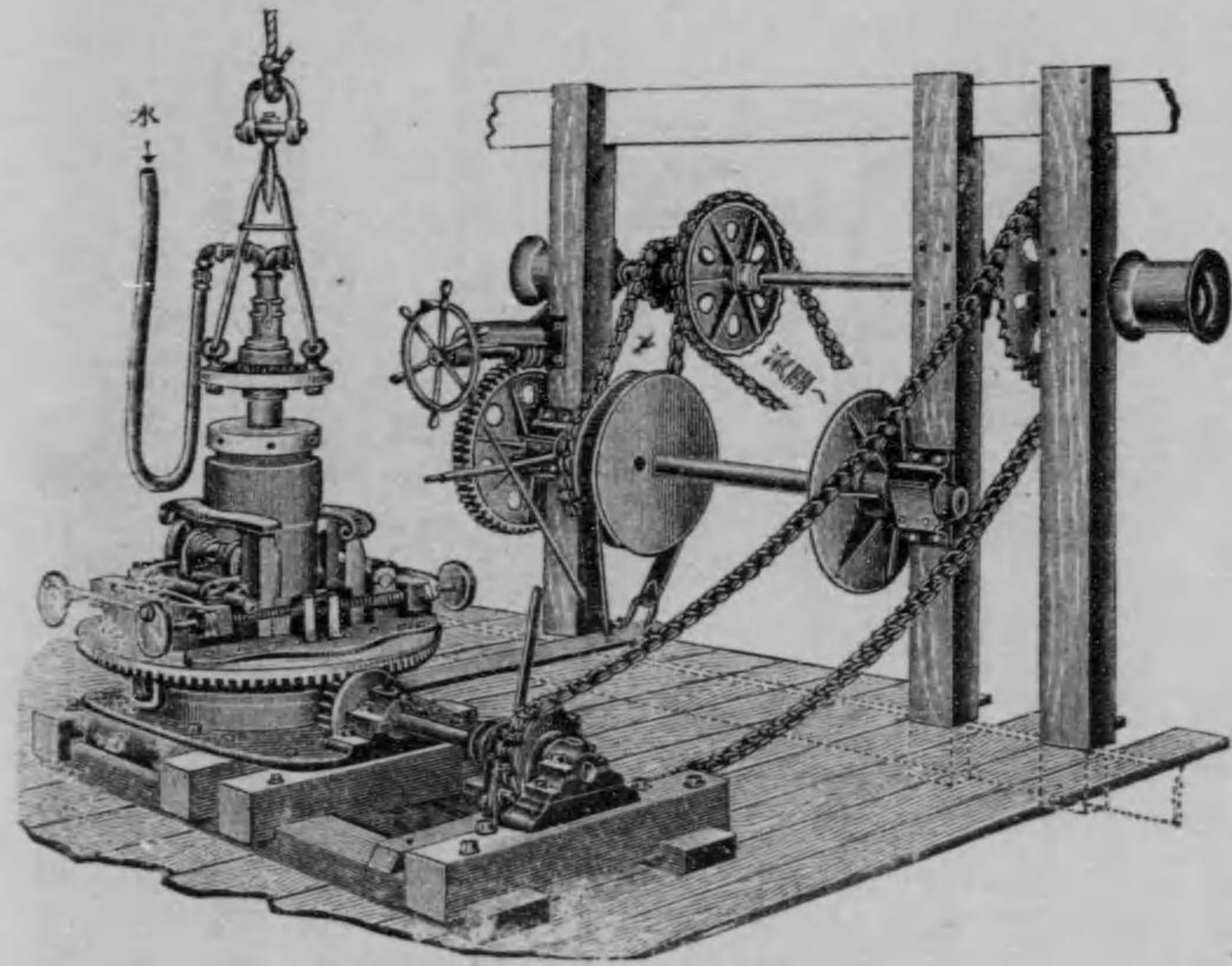
第二十九圖

ロータリー式試錐全部



右方地面に裝置されたるドラムにより綱を以て掘鑿具全部を孔内に上下することを得。此ドラムは熟練せる技師の手によりて

第三十圖 回轉器-リターロ

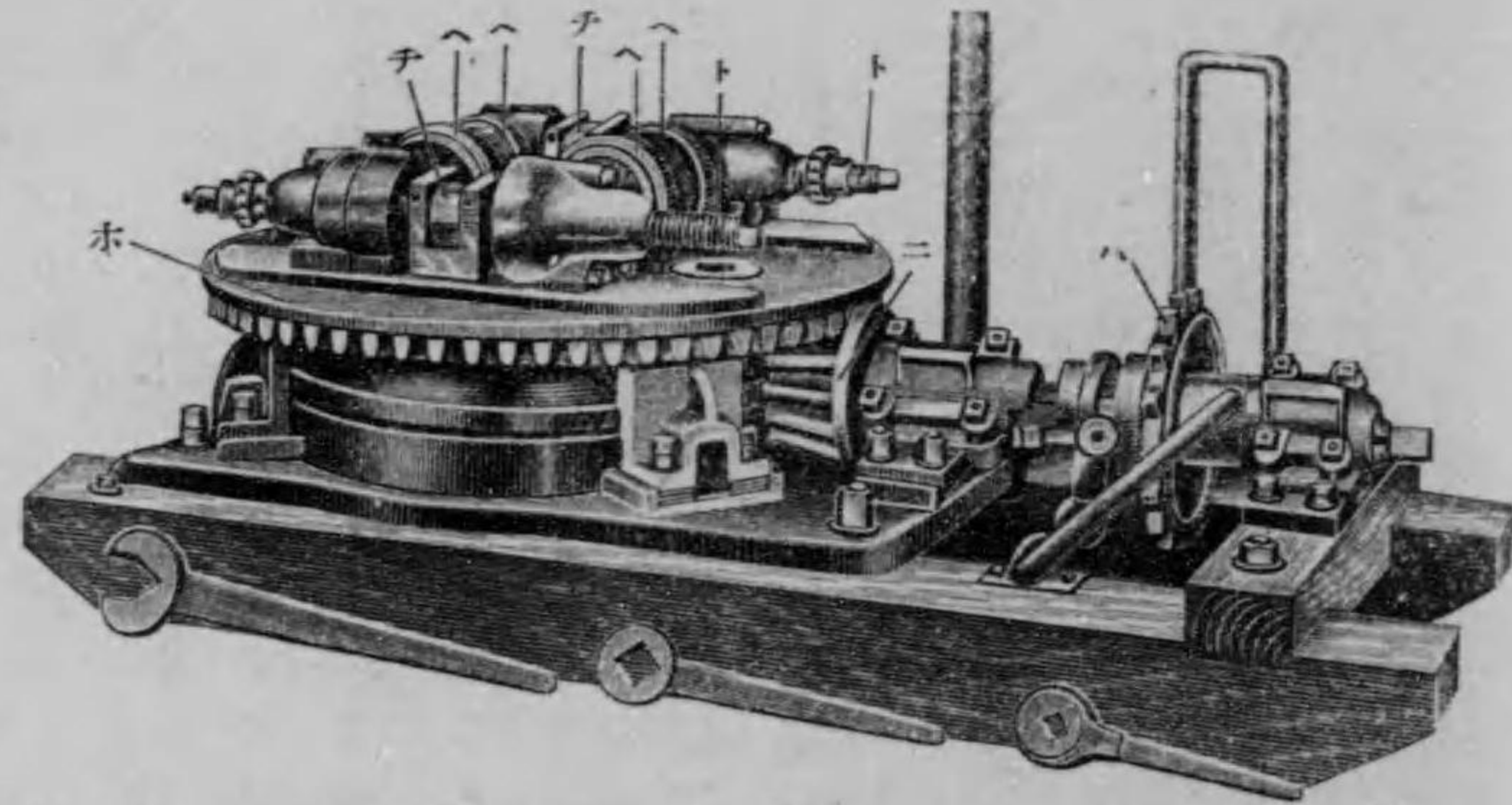


第七章 ローター式試錐法

一七六

支へられ技師は孔底の掘鑿するに從ふて之を緩めて掘鑿具を降下せしむ。此際孔底より來るところの振動は能く綱を傳ふてドラムに來り技師の手に感ず。技師は此振動によりて孔底の地質を知るなり。此故に探鑿をなさんと欲せばドラムの柄を握るところの技師は場内第一人たらざるべからざるなり。第二十九圖左方地面に裝置されたる唧筒あり(巻首圖を見よ)。方一時に對し四十磅より百磅の壓力を以て上方に吊下しある管を通じ第三十圖の裝置により泥水を壓入し掘

第三十一圖 廻轉鑿重器



第四篇 試錐法

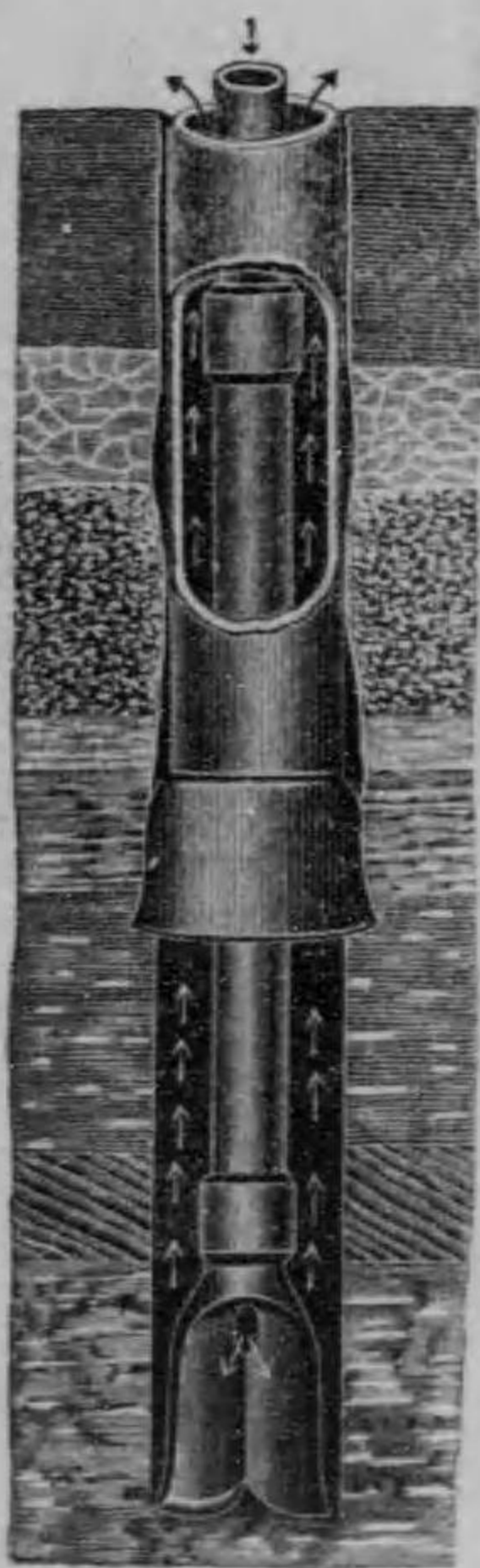
鑿具の頂上より掘鑿鐵管を通じて孔底に至り孔底の鑿の齒の間より噴出せしむ(第三十圖)。回轉盤 孔の頂上には第三十圖に現はせるが如き廻轉盤あり。汽關より發生せる動力を鎖にて鎖輪フプロケットに傳へ更に同軸上にある鎖輪より鎖輪ベベルギヤは同軸上なる斜輪ニを廻轉し其廻轉に伴ひ齒車の作用にて廻轉盤ホを聯動せしむ。又掘鑿鐵管は廻轉盤の上に裝置しある四個の握接管グリップ(へ)により握接せられて廻轉するものなれば其締め加減を調整する必要あり。此ために左右の捻子ある調整螺旋アジャスタスクリュー(ト)を裝置し中央の螺旋止めチを働かして開閉を自由にせしむ。掘進せる孔内脆弱にして崩壊し易きときは鐵

一七七

管を降下するの必要あることあり。此際又此鐵管を廻轉盤の間に嵌挿して鐵管を廻轉することあれども此の如きは至つて稀にして通常は網掘式の如く鐵管を挿入するの必要なく水止をなすに至りて初めて鐵管を降下す。然るに元來錐は十五吋又は十四吋徑のものなるに水止鐵管は十吋のものなり。又十二吋徑錐を以て掘進し八吋鐵管を挿入することあり。故に鐵管降下又甚容易にして困難することなし。

掘鑿具 掘鑿具は地表より孔底に達するところの鐵管及び孔底の錐とより成る。錐は通常魚尾錐第三十二圖と稱する二葉の錐を用ふれども浚深のためには四葉

圖二十三第 式-リターロ 業作鑿尾魚

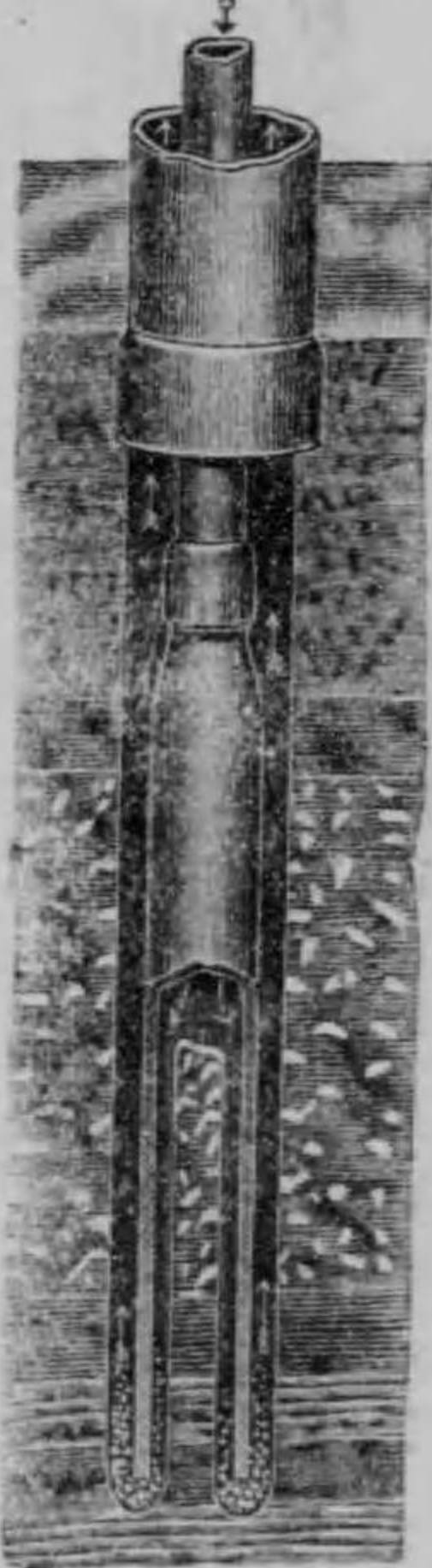


を有せる四羽子錐及び管形をなせるロータリイシューと稱するものを使用することあり。

此管の錐は鋼鐵を以て作られ之を回轉するときは能く孔底の岩石を削り取ることを得るなり。此等の錐の中央には小孔あり。之より廻轉鐵管を通じて地表に

達し地表の唧筒より送入し來るところの泥水を魚尾鑿間の小孔より噴出せしむ。かくて此泥水は廻轉鐵管の外を流れ上昇して地表に達す。此泥水には四つの作用あり。第一、孔底より削り取りたる岩片を地表に運び出すこと。第二、錐の摩擦熱を冷却せしむること。第三、孔の側壁を塗抹して其崩壊を防ぐこと。第四、孔底の摩擦を減少することなり。此故に孔底若し崩壊し易き岩石より成るときは殊に泥水を濃厚ならしめざるべからざるなり。

圖三十三第 式-リターロ 業作鑿彈霰



孔底の岩石堅硬にして魚尾鑿を以てしては掘鑿の功を奏すること能はざるときは別に霰彈鑿なるものを用ふ。

此ものにては泥水とともに鋼鐵製の霰彈を流下せしめ其霰彈が孔底に溜まりたるを待ちて管狀錐を用ひ回轉し以て其中に岩心を残留せしむ。第三十三圖は其作業の狀を示す。

進度 元來網掘りにては四百間より深く進むことは非常の難事にして一年以上

の歳月を費さざるべからず。是れ石油業者の非常の苦痛とするところにして、只此法のみによるときは本邦の石油業は殆んど衰滅に瀕せんとしつゝありたり。然るに大正元年米國より輸入したるロータリー式は非常の威力を有するものにして越後西山油田の地質なるときは一晝夜二十間乃至三十間にして從來の網掘によれば一年乃至二年を要したる所を僅々二三ヶ月の間を以て成功し了るものなり。現に日本石油會社の開掘したる瀧谷三號井の如きは五百五十間の深さを有し當時稀に見るところの深井なりしかども僅に八十日にて成功したり。よりにて以て其威力の如何に強大なるかを知るべきなり。

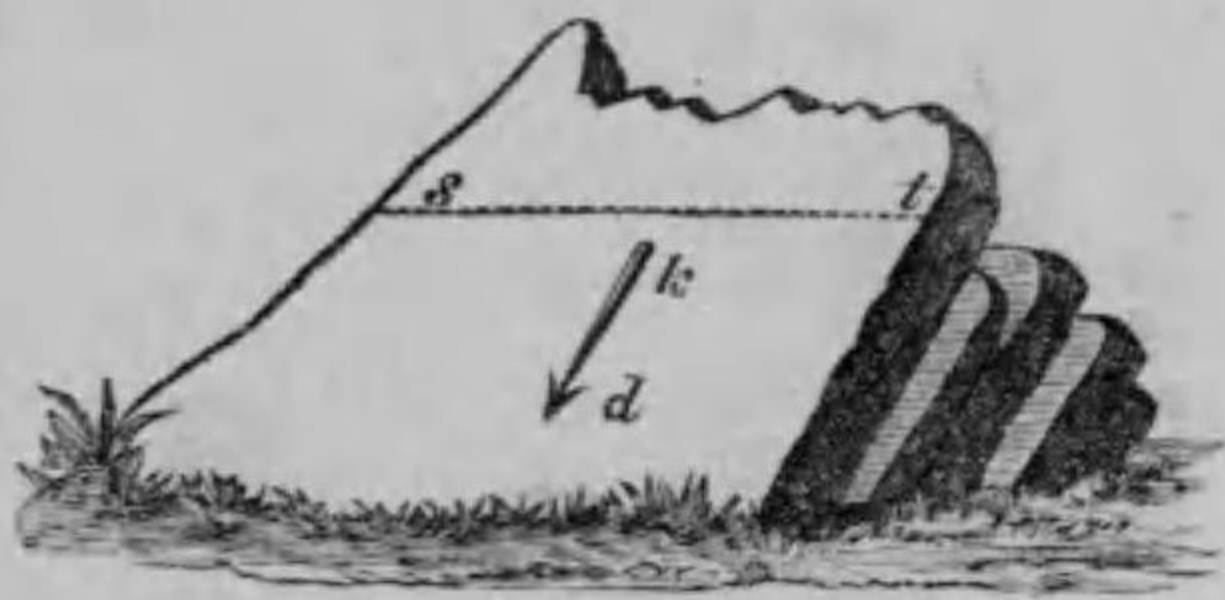
第五篇 地層位置決定

第一章 走向傾斜決定

走向傾斜 地層鑛脈其他平面をなして地中にあるものゝ位置を決定することは探鑛上甚必要なる事業の一なり。之を決定するには走向及び傾斜なる語を用ふ。走向とは地層面上に引ける水平線の方向にして傾斜とは水平面と地層面との間の角度を云ふ。又此走向に向ふて設けたる線を走向線と云ひ傾斜の方に作りたるものを傾斜線と名づく。第三十四圖中stは走向線にしてkdの方向にある線は即ち傾斜線なり。又走向の方向を走向方位と稱し傾斜線を含める垂直面中に設

第三十四圖

走向及傾斜
stは走向
kdは傾斜



けたる水平線の方向を傾斜方位と云ふことあり。
方法 走向及傾斜を決定するには通常簡單なる傾斜儀のみを用ひ之を地層に接觸せしめて測定すれどもこは地質研究に用ふるところの粗略なる方法に過ぎずして之を以て直ちに實業に應用せんとするは甚危険なり。何となれば傾斜儀を接觸せしめ得べき地層面を得ること甚困難なるのみならず地層の位置は局部によりて甚しく變化あるものにして僅少なる個所の測定によりて全豹を推定すること頗る困難なること推知するに難からざればなり。されば實用に適するところの走向傾斜を知るには他の方法によらざるべからず。今其方法を列擧すること左の如し。

測量法 地層にして若し完全に一の平面なるときは三個の露頭を取り其位置と高低とを圖上に決定するときは後項述ぶるところの作圖及び計算の法により容易に地層の走向と傾斜とを推知し得べし。

試錐法 測量法によりて得られたる地層の位置は唯に地面に近きところの性質に過ぎずして地下にありて如何に變化するかは容易に推定を許さざるものあり。又地面の性質のみにより地下深きところの地層の位置を考ふることは甚しき危険と云ふべし。且つ夫れ地面上に目的とするところの地層の露頭を發見すること能はざるときは勢ひ測量法を用ふることも能はざるなり。此時は必試錐法に依頼す。試錐によりて三個所に於ける地層の位置を決定し得ば吾人は之によりて直ちに地層の位置を知ることを得べきなり。

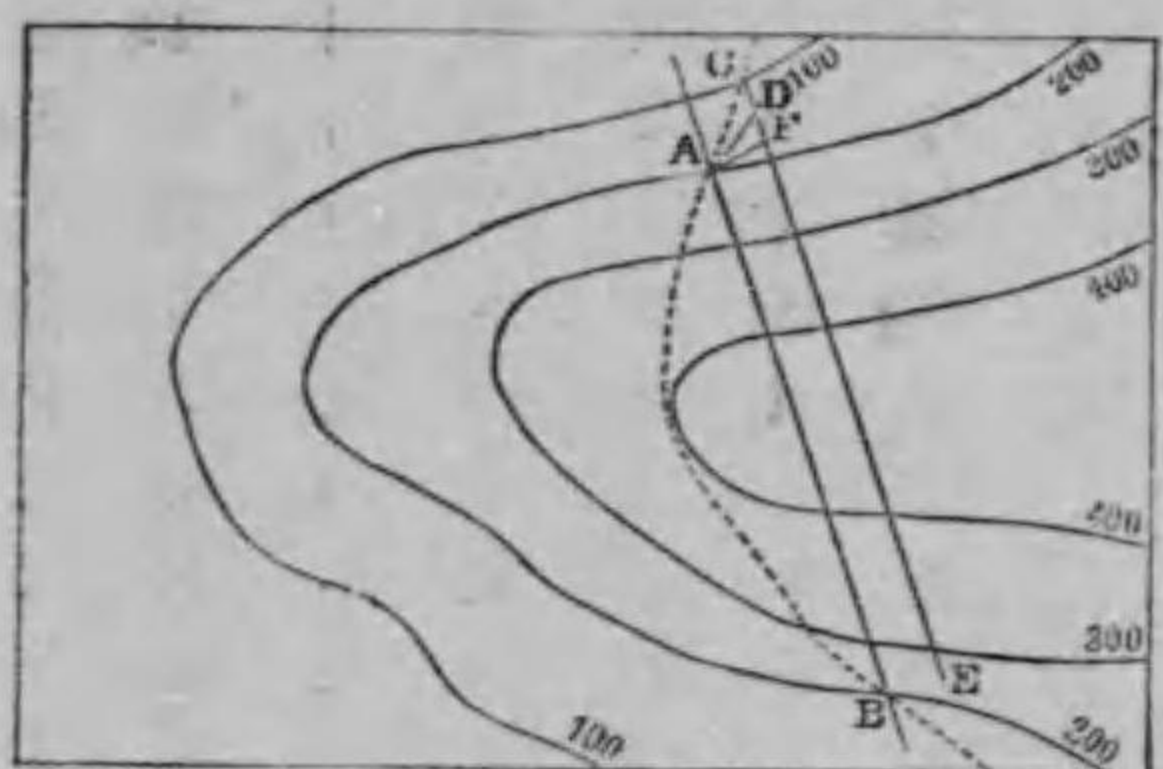
塹壕法 地層又は鑛脈等が完全に平面をなせることは甚稀なる事實に屬するが故に實業上にて眞に應用するに足るところの走向及び傾斜を決定せんとするには測量法と試錐法との二つにのみ頼ること能はざるや無論なり。故に露頭を傳へて塹壕を設け各所に於ける走向と傾斜とを決定せざるべからざるなり。若し此の如くするときには走向傾斜以外に斷層皺曲等を知るの便利あり。

坑道法 塹壕は唯に地面上に於ける地層の位置を知るに過ぎざるのみならず此により眞に地層の迂回轉曲するの狀を知ること能はず。故に地層に沿へる水平

坑道を設けて其走向を知り又同じく地層の傾斜線に添へる斜坑を作りて眞の傾斜を知らんことを務むるなり。

第二章 走向傾斜作圖及び計算法

露頭の三點を知りて走向傾斜を知る法



圖五十三第

地圖 高低線を有するところの地圖中に一の連続したる露頭線あるとき此もの若し三個の異りたる高低線に會せば此三點を連ねたる三角形と其三點の高さとによりて走向及傾斜を計算し得べきこと後項述ぶるところの如し。然るに同一の露頭線若し二個所に於て同一の高低線に會することあらんか此二個の點を連ねたる直線は直ちに走向線となるべし。第三十五圖に於て點線ABを以て一の露頭線とするとき此線若し二百尺高低線とA及Bの二點に於て會せんか直

線ABは即ち走向なり。又傾斜を知らんには同圖に於けるが如くA點を有するもの、次に位する高低線と露頭線との交點Cを求め此よりABに平行に直線CEを作りAよりCEに向ふて垂直線AFを降し次に此圖と同一比例を以て二高低線間の垂直距離百尺をDFに切りてD點を設けADを連ぬるときは角DAFは即ち傾斜なり。かくて地圖上に於て走向と傾斜とを知るべし。

同一の露頭線若し同一の高低線と二回以上相會することなきときは測量により鑛層又は鑛脈の露頭中三個所の高さ、方向及び距離を知り次項の試錐結果と同一法によりて其走向と傾斜を算定すべし。

試錐結果 地圖上にて一の露頭線が再度同一の高低線と會することなきか又は試錐によりて一地層の三點に到達したるとき三點とも相異せる高さにあるときは更に複雑なる方法を用ゐざるべからざるなり。

第三十六圖ABC三點を以て試錐が一地層に到達せし處としB最淺くA最深しとしA'B'C'三點を同一水平面上にありとなす。然るときはBB'はAとBとの深さの差CC'はCとAとの深さの差なり。又 $\angle A$ 及 $\angle C$ はAB'AC' B'C'の方位の差によりて知り