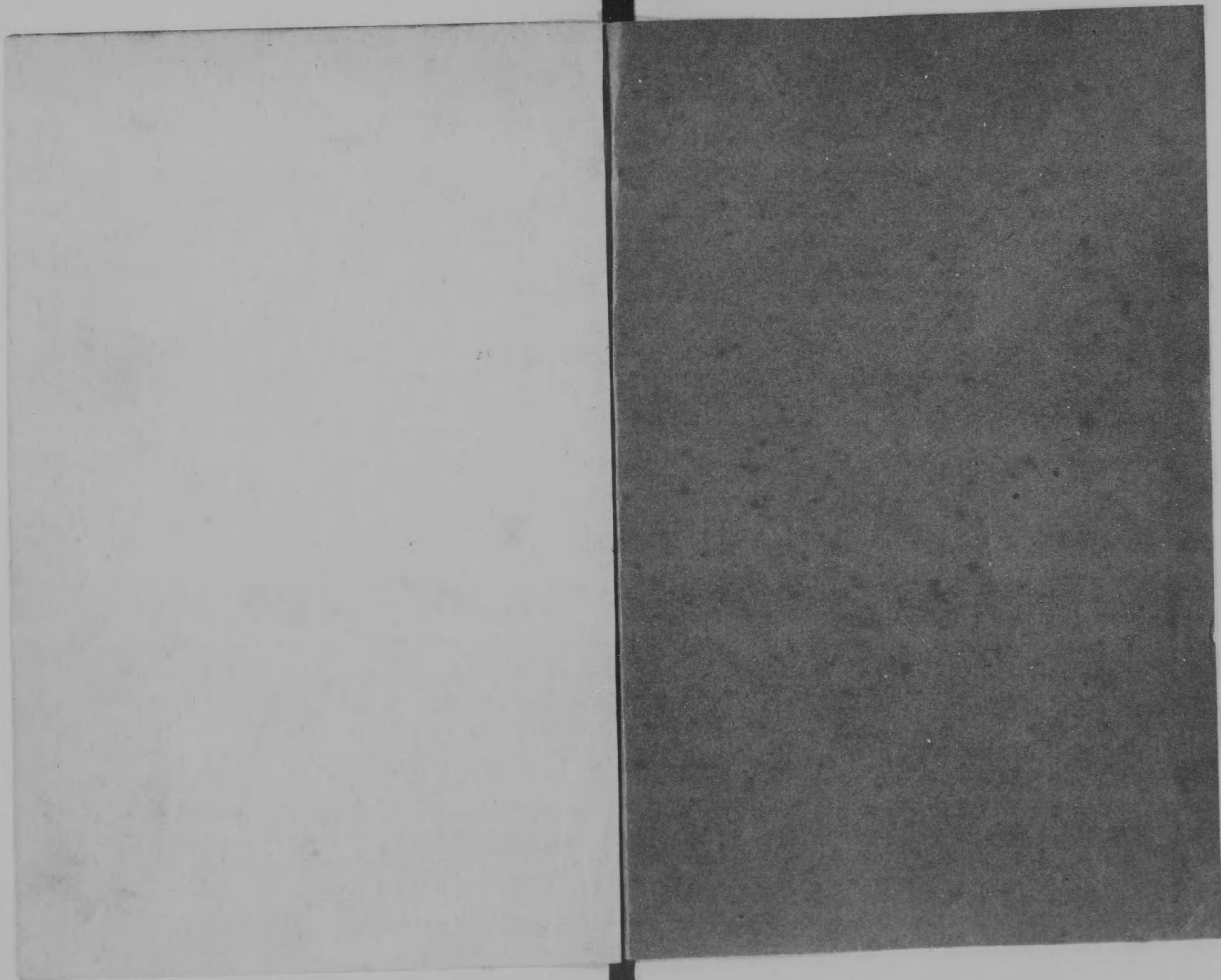


385
46

0^m 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹⁸/₅₀^m 1 2 3 4 5

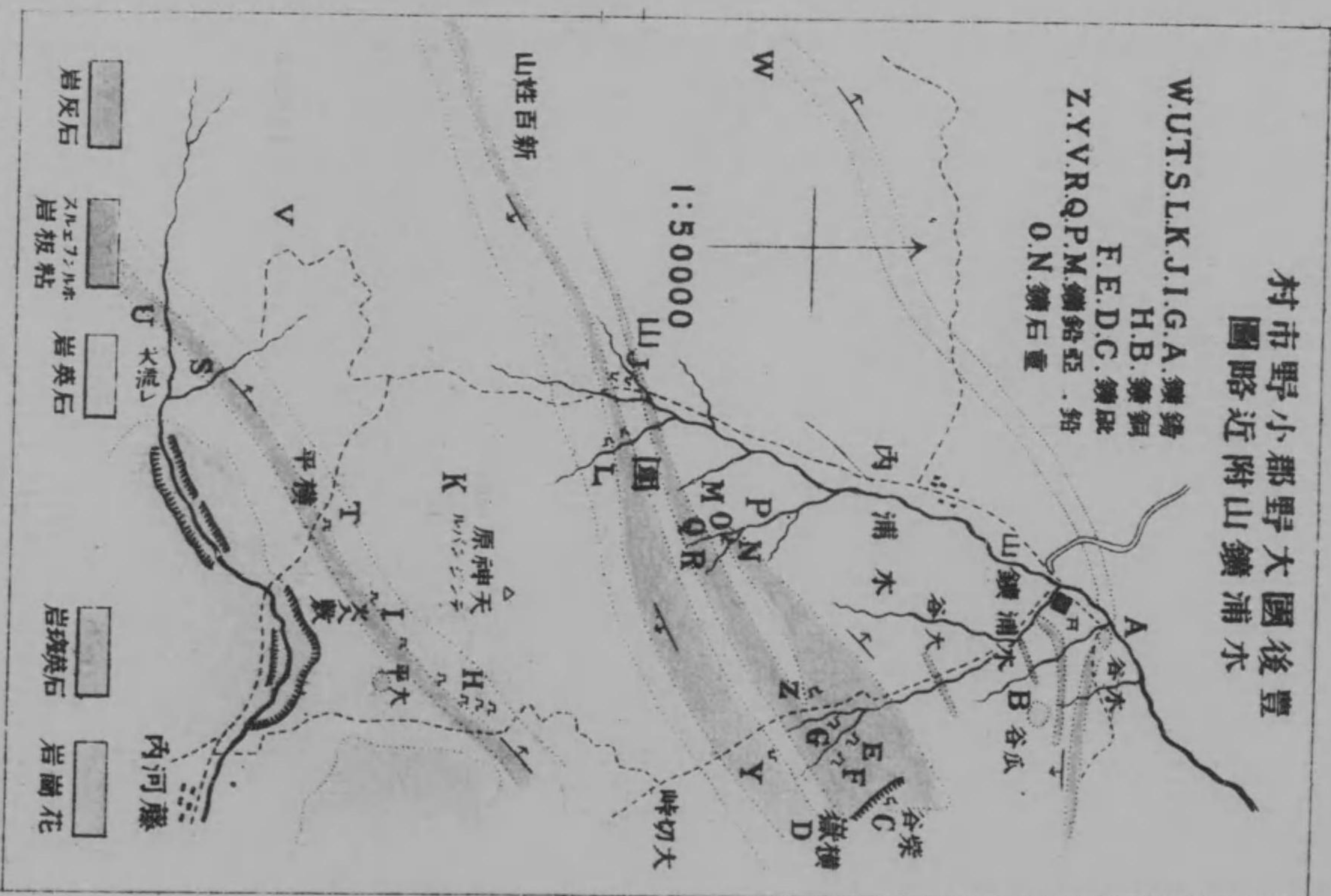
始



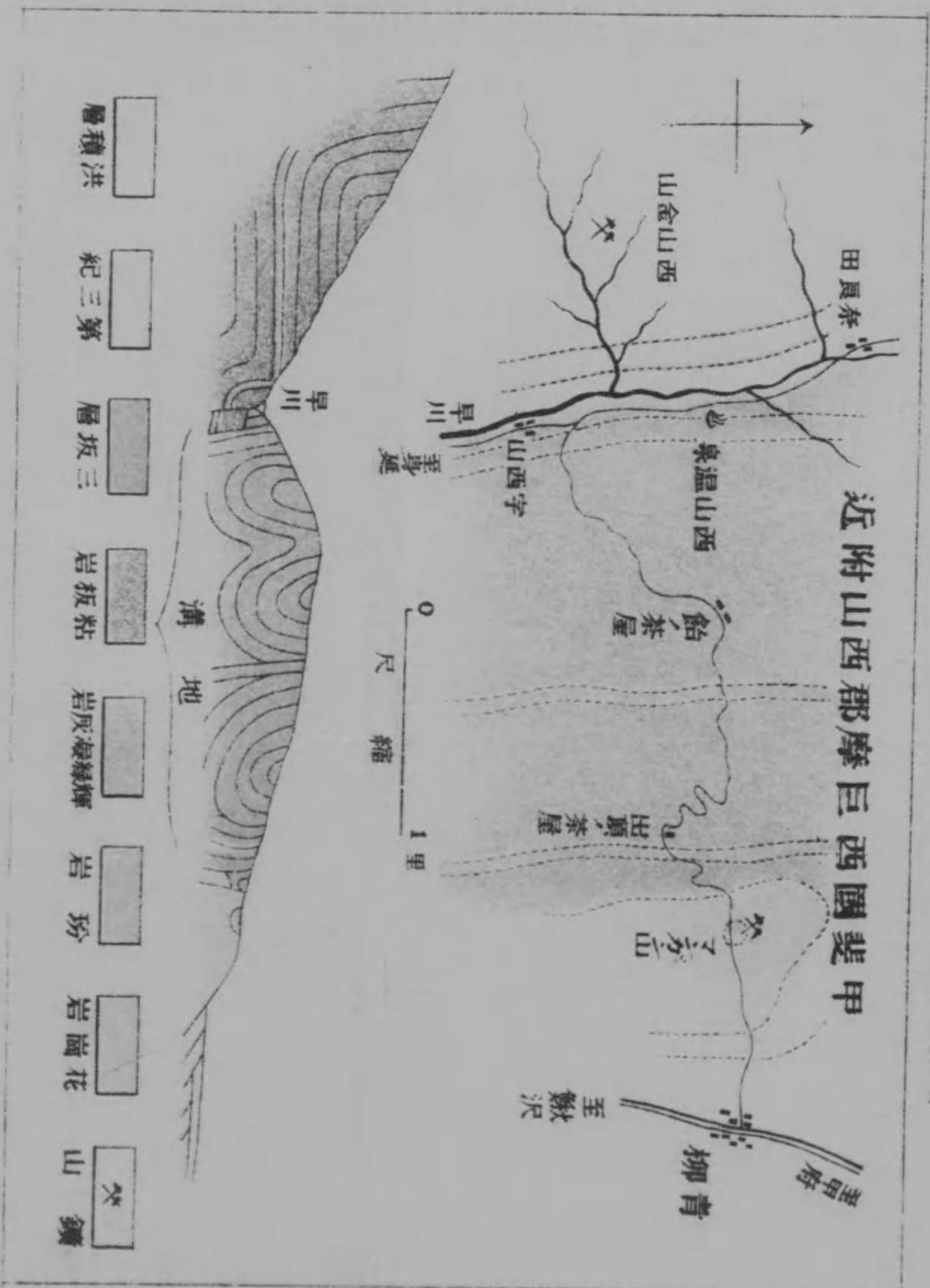


豐後國大野郡小野市村
水瀨山附近小野市圖

W.U.T.S.L.K.J.I.G.A. 鑛銅
H.B. 鑛鐵
F.E.D.C. 鑛砒
Z.Y.V.R.Q.P.M. 鑛鉛
O.N. 鑛石重



甲斐國西巨摩郡山西附近



大正
8. 10. 29
内交

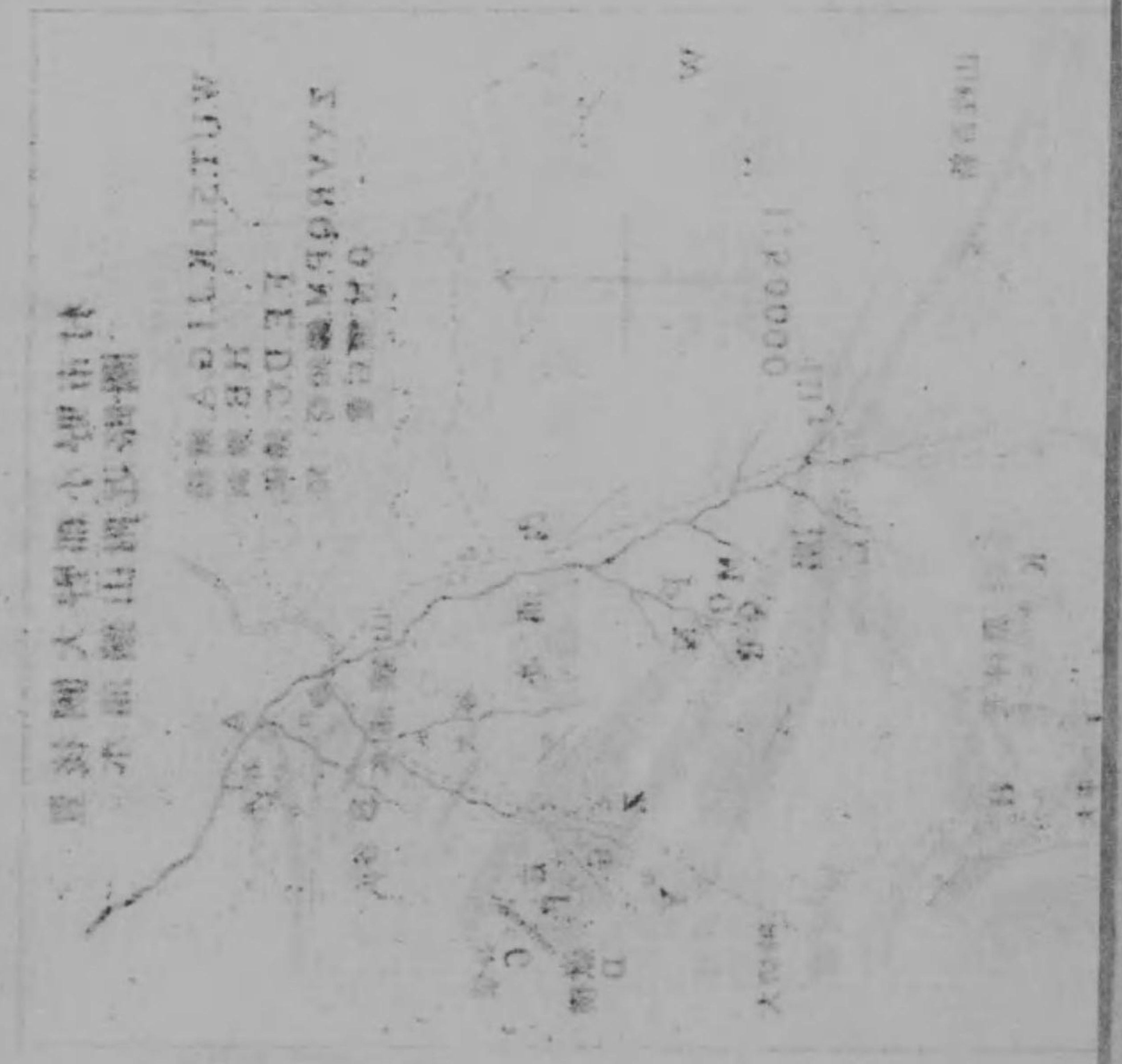


自序

地質調査の目的に就いては本書第一編中で述べた所である。從來現れた地質岩石に關する著作は初學者用として餘りに難解であつて一寸此の道に入り難いといふ憾みがあつた。仍つて余は出來得る丈平易簡明な日常の談話語を以て筆を執つたのが即ち本書である。如何なる素人と雖も一度本書を繙けば地質岩石の一般に通じ探鑛試採掘上、多少の参考となることゝ信ずる。又携帶の

自序

一



便を計つて装禎の體裁を特に四六版にした。幸にして著者が所期の萬分の一でも實現するを得ば著者の光榮とする所である。

大正八年十月初浣

東京府下瀧の川の寓居にて

粟津秀幸識

探鑛用地質學 目次

第一編 地質調査の目的……………(一)

第二編 岩石の性質……………(三)

第一章 地球の表面にある岩石と
岩石を造る鑛物……………(三)

第二章 塊狀岩(火成岩)……………(二)

 I 塊狀岩の一般……………(二)

 II 塊狀岩の構造……………(二)

 1. アルカリ長石岩類(バグマタイトと半花崗岩—花崗岩と
 閃長岩—石英斑岩と石英粗面岩—長石斑岩と粗面岩)……………(二七)

 2. 石灰曹達斜長石岩類(閃綠岩、斑輝岩、ノールイト—玢岩と
 安山岩—粒狀安山岩—メラファニアミ支武岩—輝綠岩)……………(三)

3. 長石なき岩類(橄欖岩と蛇紋岩).....(二六)

4. 玻璃質岩類.....(二七)

5. 火山噴出物より成る岩類.....(二八)

第三章 成層岩(水成岩)の一般.....(三)

I 碎屑岩.....(三四)

(粘土砂、砂利、頁岩と粘板岩、砂岩と硬砂岩、礫岩と角礫岩)

II 溶液から結晶した岩石.....(三七)

III 動植物の遺骸から變つた岩石.....(三八)

(硅藻土、石灰岩、白雲岩、菱苦土岩)

第四章 變性岩類の一般.....(四一)

(アザノールと石英岩、ホルンフェルスと陶器質岩、千枚岩、石墨片岩、石墨片麻岩、輝岩、角閃岩、綠泥片岩、絹雲母片岩、滑石片岩、紅簾片岩、藍閃片岩、黑雲母片岩、片麻岩).....(四八)

第三編 動力變質.....(五一)

第一章 地球の表面に起る働き.....(五一)

I 空氣の作用.....(五一)

1. 空氣中の溫度の變化.....(五一)

2. 風の働き.....(五二)

3. 蒸發作用.....(五三)

II 水の作用.....(五三)

1. 雨水の働き.....(五三)

2. 谷川の水の働き.....(五四)

3. 地下水の働き.....(五五)

一、酸化及還元の働き.....(五六)

二、溶解及分泌.....(五六)

三、風化作用.....(五七)

四 交代作用……………(七三)

III 水の作用……………(七五)

1. 地表の雪と氷……………(七五)

2. 川、湖の氷結……………(七七)

3. 凍土……………(七六)

IV 生物の作用……………(七九)

第一章 地球の内部より起る働き……………(八〇)

I 火山と鑛泉……………(八〇)

II 土地の押出し……………(八七)

III 土地の昇降と地震……………(八八)

第四編 地質構造……………(九〇)

第一章 節理、褶曲、斷層……………(九〇)

I 節理……………(九〇)

II 褶曲……………(九三)

III 斷層……………(九五)

第一章 成層岩の成因と構造……………(一〇六)

I 整合と不整合……………(一〇九)

II 水成岩の厚さ……………(一〇九)

III 走向、傾斜の測り方……………(一〇九)

IV 化石と偽物……………(一一三)

第二章 火成岩の成因と構造……………(一二)

I 深造岩……………(一二)

II 岩脈……………(一二)

III 迸發岩……………(一二)

目次……………(一六)

第四章 接觸變質岩……………(110)

第五編 鑛床の大略……………(113)

I 地下から迸發した鑛床……………(113)

II 地表に生じた鑛床……………(116)

第六編 地球の變遷……………(118)

I 地球の成立ち……………(118)

II 地質時代の分類……………(120)

III 日本の地質構造……………(123)

第七編 地質學の實用……………(125)

I 地質圖……………(125)

II 斷面圖……………(127)

III 地形測量……………(128)

IV 景色圖……………(132)

V 飲料用水の調査……………(135)

VI 水力と水路の調査……………(138)

VII 道路工事……………(140)

VIII 金屬鑛山の調査……………(144)

IX 石炭類の調査……………(148)

X 石油の調査……………(155)

XI 石材の調査……………(157)

XII 爆發物の使用法……………(163)

1. 導火索……………(163)

2. 雷管……………(163)

3. 爆發劑……………(164)

一、黑色火藥……………(一八四)

二、ダイナマイトと棉火藥……………(一八五)

4. 裝填設計……………(一八九)

目次終

探鑛用地質學

粟津秀幸著

第一編 地質調査の目的

鑛業家が鑛山を採檢したり又採鑛を設計したりする時に成るべく無用の勞力と無用の出費を省いて經濟的に稼行しやうと云ふ爲めには是非共鑛石の存在の状態、岩質の如何等に就て研究する必要がある。又土木工事に就ても同様の事であつて道路や隧道の工事完成後土地の隆起、押出し等の爲めに折角の設計も根本から覆へさるゝ事は随分起るものであつて、此等の災害を未然に防ぐには只地質の調査によつて始めから危險地に入ることを免

第一編 地質調査の目的

岩 Plutonic rock に區別してゐる。然しこの兩者の間には餘り明らかな境界がないので時としては此中間物に對して半深造岩 Hypabyssal rock 貫入岩 Intrusive rock 等の語を用ゐてゐる。

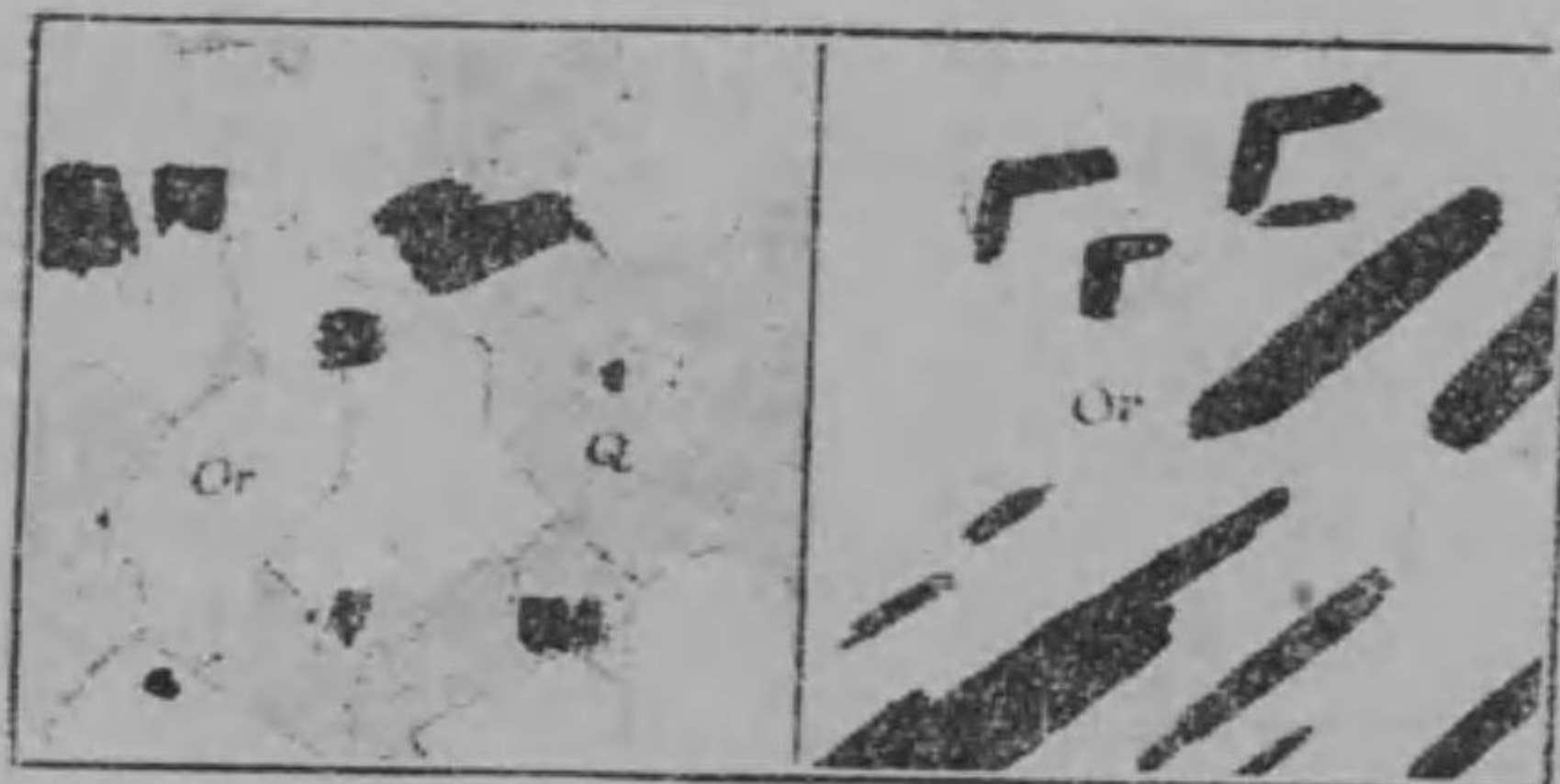
成層岩は主として水の働きで出來たもので有るから一名水成岩とも云ふ。然し或者は風の働きで出來たのも有る。一般に異質の岩石が整然たる縞理をなして重なつてゐるので断面を見ると疊を積み重ねた様に見える。この様な状態を地層 Strata (複數) と云ふ。

變性岩は元は水成岩又は火成岩であつたのが長い間の地質變動の爲に現今では全部結晶質の平に割れ易い岩石に變つたもので有る。殊に結晶質のよく發達して極めて著しく薄紙の様に割れ易い岩を片岩 Schistose rock と云ふ。水成岩の間に巨大な岩漿が迸發する時は岩漿の熱及び岩漿凝固の際發散する種々の蒸氣等

の爲めに岩漿の周圍の水成岩は變質して變性岩と同一のもので出來る。此場合には特に之を變質岩 Contact rock と稱して前者と

岩石の中
に産する
礦物

第一圖 花崗岩



狀粒岩崗花(左) 狀象文岩崗花字文(右)
石長正ハOr 英石ハ(點黒ノ右)Q
母雲黒ハ點黒ノ(左)

區別してゐる。然し變質岩も變性岩も全く同じものが出來るのであるから標本を見た丈では區別がつき兼ねるが、野外に於ては變質岩は或長さを距つと次第に普通の水成岩に移り變るのが變性岩と主なる區別点で有る。

岩石の中に産する礦物の種類は割合に少ないものであつて普通に

見る礦物は次の様なもので有る。

石英 Quartz. 無色乃至黝色透明で硝子光澤を持つてゐる。石英

岩、砂岩等の中のものには粘土、鐵鏽等が交つてゐる爲め種々の色がある。何れにしても非常に硬くて容易に硝子に傷をつけることが出来る。

絹雲母 Sericite. 白い貝卸のやうな光澤があり、細鱗狀で軟くて又小刀で平に剝がれ易い。石英が交つて來ると硬度が分らなくなつて來る。絹雲母に類した白雲母 *Muscovite* は屢々花崗岩中に巨大な板狀又は葉狀の結晶となつて産し、無色乃至淡褐色透明で薄く紙の様に剝がすことが出来る。

黒雲母 Biotite. 絹雲母によく似てゐるが黒又は黒褐色の鱗狀となつて産する。軟かで小刀で削り得ると共に薄く紙の様に剝ぐことが出来る。

正長石 Orthoclase. 眞白が多いが時には煉瓦の様な赤色のものも有る。稀には青貝の様に黝色で青光り(外國産するものも有る。岩石中に

存するものは断面四角又は六角形に見え、破面には時々極めて平な光つた面が出る。肉眼では普通は不透明で硬くて小刀で殆んど傷がつかぬ。石英粗面岩、安山岩(副

第 二 圖 四角橄欖岩



左ノ内大内石斑 (右ノ内たん石斑) 偽斑點狀 T 透角閃石 黒點橄欖石

合分)中にあるものは無色透明で強い硝子光澤を有つてゐるので之を玻璃長石 *Sandstone* 云々。微斜長石 *Microcline* 歪長石 *Anorthoclase* パーサイト *Perthite* 等と稱するものは肉眼では正長石と區別が餘りつかぬので只光學性の相違によつて見分け得る。

斜長石 Plagioclase. 正長石と殆んど同様、色は白乃至黝色硝子光澤があり、四角柱狀又は柏子木狀の結晶が多い。一般に正長石よりも黝色の岩に多く産するが正長石と

は顯微鏡下光學性の相違で區別される。硬度も正長石と略同じで小刀で傷がつかぬ。斜長石は亦化學成分の差異によつて曹長石 Albite 灰曹長石 Oligoclase 中性長石 Andesine 曹灰長石 Labradorite トウナイト Bytownite 灰長石 Anorthite 等の名稱があるが肉眼で此等を見分けることは困難である。

角閃石類 Amphibole, Hornblende. 普通の角閃石は黑色菱形に近い柱狀結晶となつて産する。硬くて小刀で殆んど傷がつかぬ。結晶片岩中に産するものは黑色或は綠色の美しい長柱狀の結晶(陽起石 Actinolite)があるし橄欖岩の中や接觸變質によつて生じたるものには灰色長柱狀又は針狀のもの(透角閃石 Tremolite)がある。

輝石類 Pyroxene, Augite. 普通の輝石は單斜晶系に屬するもので八角短柱狀又は粒狀となつて産する。黑色で硬くて小刀で殆んど傷がつかぬ。接觸變質によつて生じたる輝石類や花崗岩、閃長

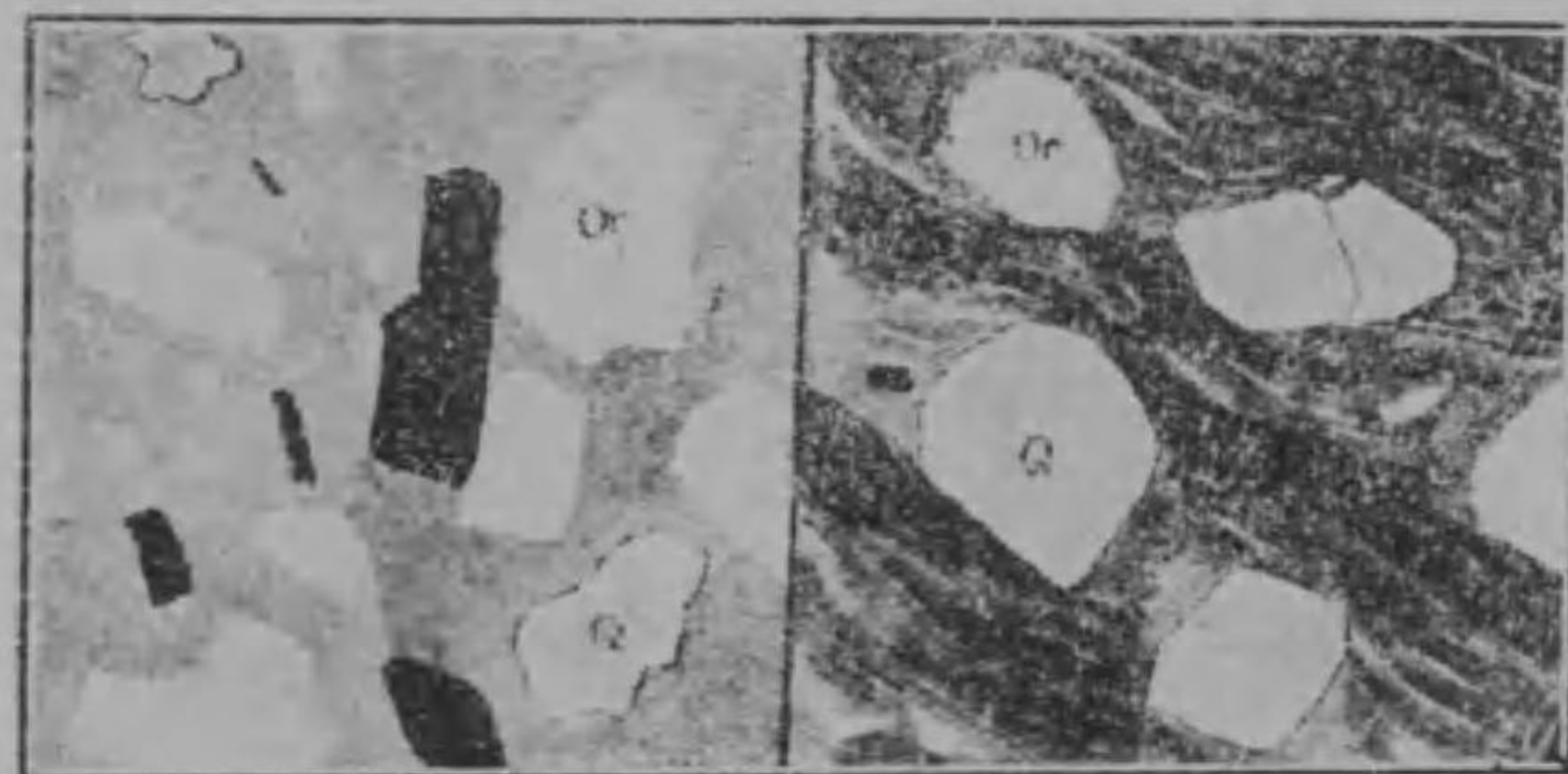
全山亞鉛
鑛は多ふ
の此異剥
石を稱す
るの多剥

岩等に産する輝石類(透輝石 Diopside サーライト Salmite 灰鐵輝石 Hedenbergite ファッサイト Fassite)は綠色である。異剝石 Diallage は黑色

半金屬光澤を有し閃亞鉛鑛に似てゐる。割れ口は細かな條が澤山附いてゐる。

輝石中斜方晶系に屬するものには頑火石と紫蘇輝石がある。共に異剝石に類似したものであつて頑火石は灰色又は古銅色(古銅石 Bronzite)紫蘇輝石は黑色半金屬光澤を有し日本では共に安山岩の中に多く産する。

第三圖 石英粗面岩

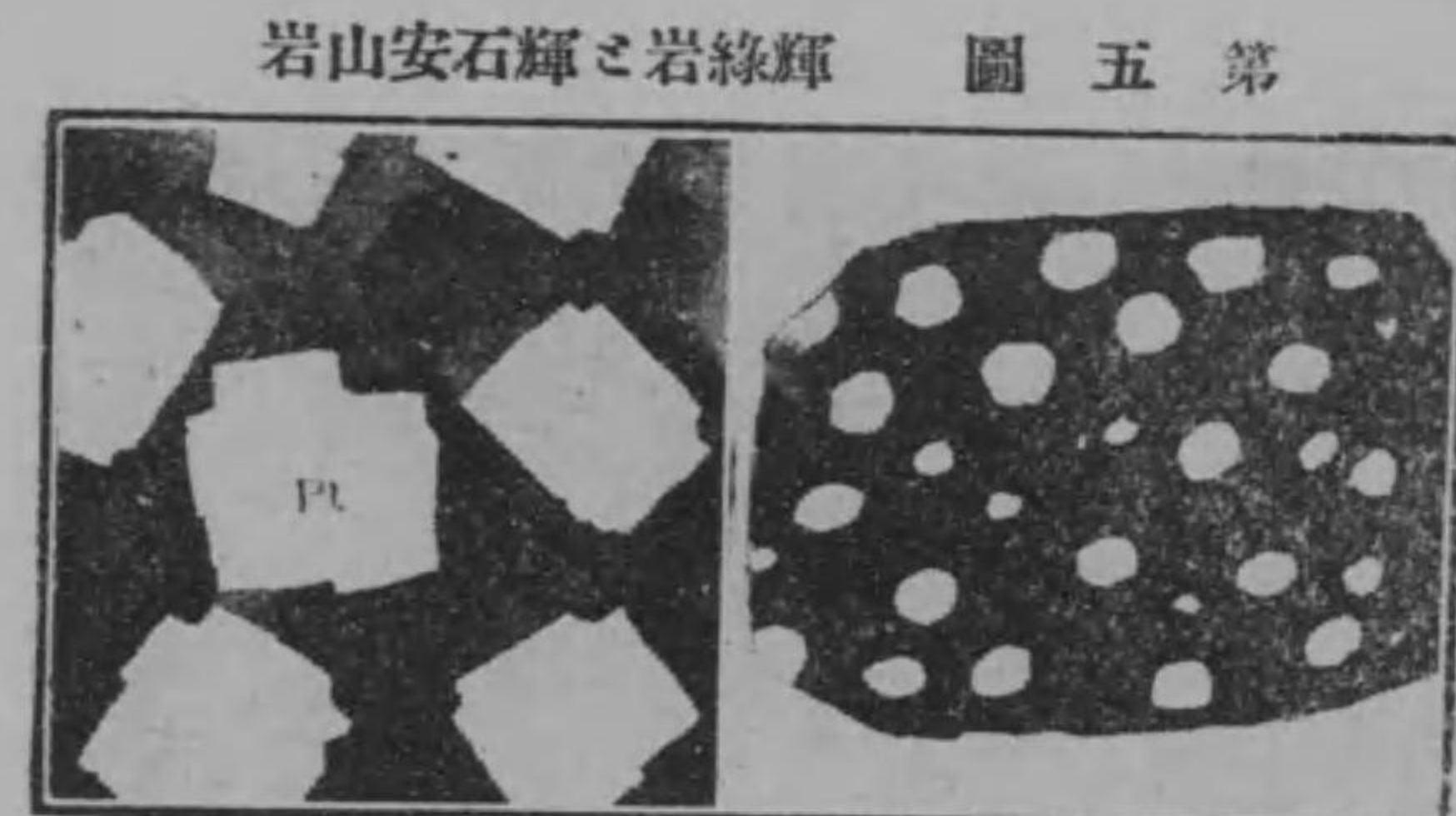


斑點狀 (左) 石英角閃石點 (左)
流狀 (右) 石英 Or 正長石

橄欖石 Olivine, Chrysolite. 橄欖綠色乃至淡褐色透明で脂肪光澤を有し石英によく似てゐるが常に暗色の岩中に産することが石英

化學的に示すに於ては、岩石の成分を全量に分析し、その主成分を以てその岩石の性質を決定する。然るに、岩石の成分を全量に分析することは、往々困難を來す。故に、岩石の性質を決定するに於ては、その主成分を以てその岩石の性質を決定する。然るに、岩石の成分を全量に分析することは、往々困難を來す。故に、岩石の性質を決定するに於ては、その主成分を以てその岩石の性質を決定する。

て岩石の分類は主成分の如何によつて決定されるものである。岩石の化學性分上より論ずる時は、珪酸の多少によつて決定するもので有つて之に次の名稱がある。



第五圖 輝綠岩と輝石安山岩
 (右) 輝綠岩 (杏仁狀) ●
 (左) 輝石安山岩
 Pl 斜長石、黒點ハ輝石

- 酸性岩 Acidic rock. 珪酸 SiO₂ 六五%以上
- 中性岩 Intermediate rock. 〃 五五—六五%
- 鹽基性岩 Basic rock. 〃 五五—五〇%
- 過鹽基性岩 Ultra-basic rock. 〃 五〇%以下

酸性岩は一般に白くて軽く、鹽基性の岩は暗緑又は暗黒色で重いのが普通である。

分類

塊狀岩の分類 (△印は我國で最も普通に見る火成岩である。)

山	火	岩造深	分合主		
前紀三第	—	トイタマクハ 岩崗花半		英石	正長石
岩斑英石	△	岩崗花	母雲黒	〃	
〃	〃	岩崗花閃角	石閃角	〃	
岩斑石長	—	岩長閃	石閃角 (母雲黒)	—	
岩玢綠閃英石	△	岩綠閃英石	石閃角	英石	斜長石
岩玢綠閃	△	岩綠閃	〃	—	
岩玢綠輝	△	岩綠閃石輝	石輝	—	
—	—	岩纒斑	石剝異	—	
—	—	トイラーノ	石輝蘇紫	—	
アイアフラメ	—		石輝	石橄橄	
—	—	トイナユヂ	—	〃	長石ナシ
—	—	岩橄橄石輝	石輝	〃	
—	—	岩橄橄閃角	石閃角	〃	
—	—	岩閃角	〃	—	

第二編 岩石の性質 第二章 塊狀岩(火成岩)

		岩		
		後	紀	三第
岩質 石曜石 石香石	玻璃 △黑△松△浮 曜香	—		
		岩	面	粗英石 [△]
		//		
		岩	面	粗
		岩	山	安閃英 [△]
		岩	山	安閃角 [△]
		岩	山	安石輝 [△]
		—		
		岩	山	安石輝蘇紫 [△]
		岩	武	玄 [△]
—				
—				
—				

肉眼上の構造

II 塊状岩の構造

肉眼で見た構造には次の様なものがある。

粒状

粒状 Granular. (第一圖) 米粒を固めた様な構造であつて岩石内の

鑛物が互に密着して押合をしてゐる構造のものを云ふ。花崗岩や其他の一般の深造岩に普通の構造である。此種の内で頑火石橄欖岩は緑黒色の地(橄欖石)に古銅色の頑火石が異彩を放つて斑

偽斑點狀

點狀になつて存在してゐるので、恰も斑點狀組織の様に見える。

此の様なものを偽斑點狀 Pseudo porphyritic (第二圖)と云ふ

文象狀

文象狀 Graphic. 「ベグマタイト」の一部に出来る構造であつて正

長石の結晶の中に石英の結晶が或一定の方向に規則正しく入り込んだものをいふ。(第一圖)(右)参照

斑點狀

斑點狀 Porphyritic. 緻密又は多孔質の岩質の中に周圍完全な結

晶が斑點狀になつて入つてゐるのを云ふ。火山岩や之に近い火成岩に普通に見る構造である。(第三圖)(左)参照

緻密狀

緻密狀 Compact. 一面に硬い均質の岩質から出来てゐる石英粗

硝子狀

面岩や玄武岩等に多い構造である。尙岩全部が硝子質の時は硝

子狀 Glassy 硝子質

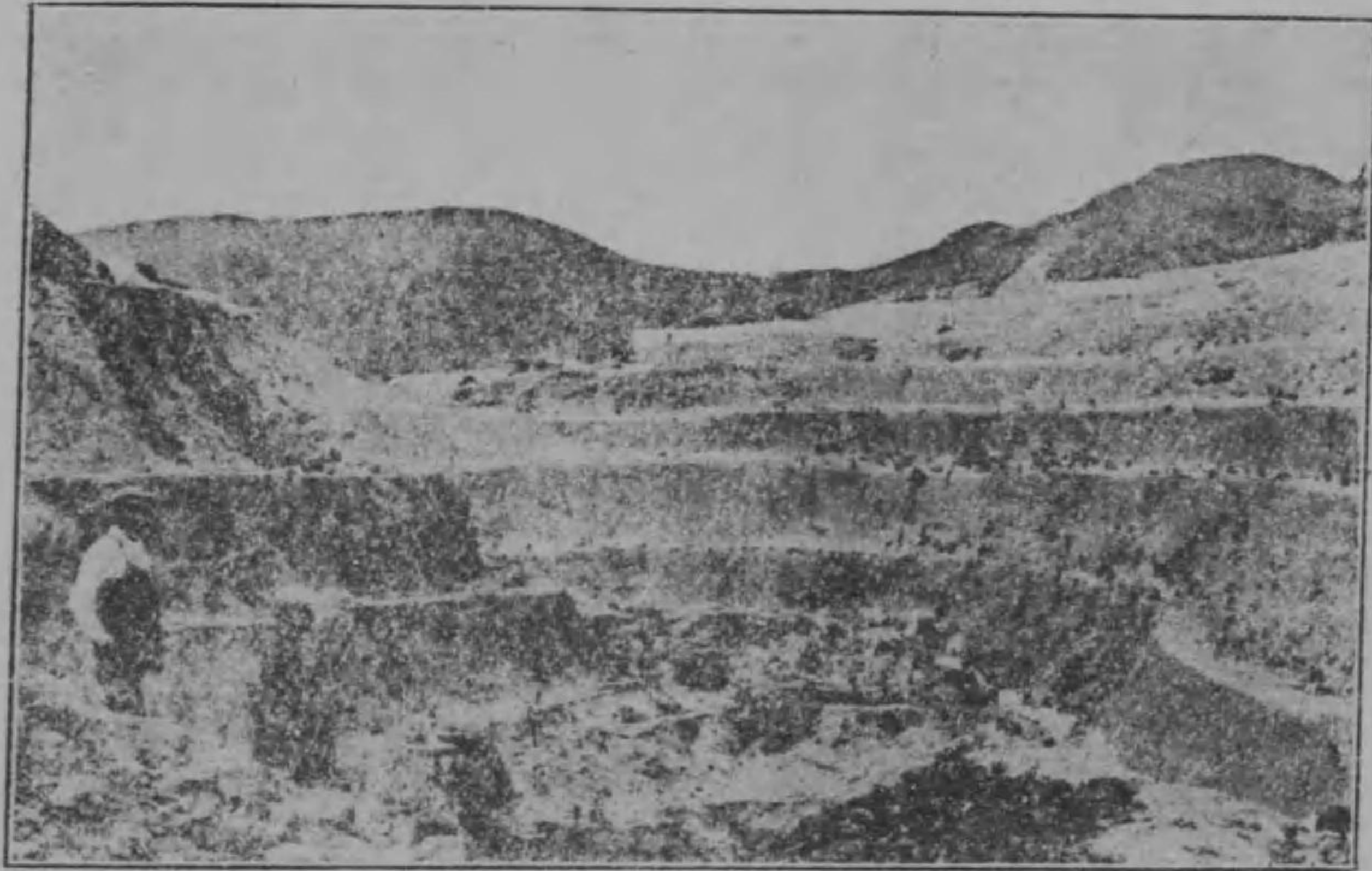
球顆狀

球顆狀 Spherulitic. 前記の緻密或は硝子質の様な岩石の中に球

状の結晶質の集合體が斑點狀となつて一面に入つてゐるものを

細胞狀

山嶺坂小縣田秋 圖六第



形地ノ山嶺坂小縣田秋ニ出噴底海ノ岩面粗英石

云ふ。石英粗面岩等に最も普通のものであつて前記の球狀體は微細な石英と長石の集合體から成立つてゐることが多い。(第四圖(左)参照)

細胞狀 Cellar. 多孔質の著しいものを云ふのであつて岩石内一面に丸い孔が澤山に存在してゐる。火山岩や貫入岩に多く見られる構造で有つて其極端なものは浴場で使用する輕

石(浮石)である。

杏仁狀

杏仁狀 Amygdaloidal. 前記細胞狀の孔の中に石英、方解石、沸石等が結晶して孔を充填したものを云ふ。(第五圖(右)参照)

1. アルカリ長石岩類 Alkali-Felspar rocks.

正長石を主成分としてゐる岩石をいふ。時には正長石の代わりに曹長石、灰曹長石の存することもある。

ペグマタイト Pegmatite と 半花崗岩 Aplite.

此二岩は共に花崗岩の中又は其附近の岩中に貫入岩として存在するものである。

ペグマタイトは極めて粗粒の石英及正長石から出來てゐるものであつて、其一部に於ては石英と正長石が互に組み合つて文象組織をしてゐることがある。此の文象組織の部を特に文象花崗岩と云ふことがある (Graphic granite)。ペグマタイトは或場合には

對稱脈狀の石英のみや磐城の石川及狸森のグマタイトに頗る明かなるもの

其一部に於て文象花崗岩の他長石及石英が對稱脈狀構造をなしたり石英のみに變ることも有る。副合分としては黒雲母、白雲母が最も多く其他柘榴石、電氣石があり此他稀に黃玉、綠柱石、紅柱石、輝水鉛鑛等がある。

半花崗岩はpegmatiteと同質のもので急劇なる冷却の爲め細粒狀である。外觀は白い砂岩に似た様なもので時として副合分に黒雲母、白雲母、柘榴石等を認めることが有る。

花崗岩 Granite の閃長岩 Syenite.

花崗岩

共に白、黒胡麻鹽色の岩が最も普通である。閃長岩の方は只石英が尠い爲めに多少花崗岩よりも光澤が尠なく且黒ずんで見ゆるのが一寸違つた點で有る。(第一圖左参照)

花崗岩は最も普通の物では白(長石)黝(石英)黒(黒雲母)時に角閃石又は此兩方の雜色から出來てゐるが或場合には正長石の赤い色

花崗岩は常陸國中田地方で多く採掘してゐる。花崗斑岩は花崗斑岩の名古屋方面で多く用ゐてゐる。

の物が有る。常に斜長石の幾分が雜つてゐるが同色であつて肉眼では正長石と區別することが困難で有る。花崗岩は其質が硬いとの風化に對して強いのと加工が容易で有る爲めに建築石材として多量に消費されてゐて採掘工場によつて稲田石、筑波石、御影石、赤みかげ石、小みかげ石等の名稱が有る。

花崗斑岩 Granite porphyry.

と云ふのは花崗岩の周縁に出来るもので斑點狀組織を有するもので有つて花崗岩よりは加工し難いけれども磨きをかける時は美しい斑紋が出るので裝飾兼用の建築石材に多く使はれてゐる。

花崗岩が分解すると長石及黒雲母は先づ粘土になる。鐵分の尠ない部分は濃尾地方では蛙目粘土と云ふて陶器原料に用ゐてゐる。又石英のみ流出すれば石英砂が出来るわけである。

閃長石は日本内地には極めて尠ないが外國では時として美し

い赤い長石や黝色で青光りのする長石を持つてゐる閃長岩があつて美しい裝飾石材として用ゐられてゐる。

石英斑岩 Quartz porphyry と石英粗面岩 Liparite

(一名流紋岩 Rhyolite)

第三紀の噴出のものを石英斑岩、第三紀後の噴出のものを石英粗面岩と云ふて此兩者を區別してゐるが野外では此區別のつかぬことが中々多い。一般に灰色等の石基 Groundmass の中に石英、正長石、黒雲母又は角閃石が斑晶となつて斑點狀組織を持つてゐる。斑晶の大きさ及び石基の硬性、多孔狀態、色等は同一の山でも部分によつて著しく異なるのが此岩の特徴で有る。

石英斑岩は一般に石基が緻密で硬質のものが多く中に入つてゐる、長石は普通の正長石で有る。

石英粗面岩は石基が多孔質で割つた面が粗鬆でざら／＼して

東京麴町内
區丸ノ口の
水道課の飲
水の入口に
ある赤い
色の石英
光りのす
る黝色の
二種の閃
長岩を用
ひてある

石英斑岩
や石英粗
面岩は同
一の熔岩
から種々
の異なる
たの外観
たなつ

流狀構造

ゐる物が多く又硝子質になると黝色を呈するものも有る。又熔岩の流れた模様即ち流狀模様 Fingridal structure を示すことが屢々ある。石英粗面岩中に存する正長石は多くは透明の玻璃長石で有る。(第三圖(右)参照)

斜長石
英粗面岩

本邦の石英粗面岩中には正長石の代りに曹長石又は灰曹長石の様なものが澤山に存在してゐることが多い。此等を斜長石英粗面岩 Plagioliparite と云ふ。此種のもものは野外では後章に述ぶる英閃安山岩と區別の出來ないことが屢々有る。石英粗面岩が海底に噴出した場合には熔岩は急に凝固する爲め大小不定の細片に破碎されたまゝに固結して恰も石垣を見る様な角礫岩構造の岩が出来る。奥羽地方では之を虎石と唱へ金、銀、銅、鉛、亞鉛、重晶石、滿俺の母岩として特に注意してゐる尙此虎石と同時に緻密な灰を堅めた様な岩石が出来る。此灰を固めた様な岩は凝灰岩と

虎石

凝灰岩に
似た石

石材としては閃綠岩は花崗岩同様可成に用ゐられてゐるが花崗岩よりも加工にやゝ多くの勞力を要する。斑礫岩は加工に多大の勞力を費す爲め仕上げは美しくなれ共僅かに磐城國勿來驛附近で石材に使つてゐる他餘り此石を利用してゐない。

玢岩 Porphyrite と 安山岩 Andesite.

石英斑岩と石英粗面岩との關係と同じで第三紀前の噴出のものを玢岩、第三紀後の噴出のものを安山岩といふ。其の區別は矢張不確なものである。兩岩共に石英斑岩や石英粗面岩に比し著しく暗色であるが角閃石を主成分とした岩種は輝石を主成分にしたものよりも一般に淡色で有る。何れにしても斑點狀組織を有してゐる。

玢岩は緻密な塊のものが多く角閃石を有するものを閃綠玢岩 Diorite Porphyrite 輝石を有するものを Diabase porphyrite と唱へてゐる。

石基は黝綠黑、暗褐等が多く白色の斜長石が非常に目立つてゐるのが普通である。

安山岩は玢岩に似てゐるが石基が多少多孔質で觸感が粗鬆なことが多い。安山岩の内英閃安山岩 Dacite や角閃安山岩 Hornblende-andesite の或種は淡色で石英粗面岩と殆んど區別し難いものがあるが輝石安山岩 Angite-andesite (第五圖左参照) の類は暗色であつて他の岩と誤るやうなことはない。安山岩は稀には緻密な粒狀結晶質から成り輝綠岩の様に見えるものもある。

安山岩は加工し易いものと風化作用に強いものと耐壓力の強いので建築石材として盛に使用されてゐるが本磨きは元來の多孔質の爲め餘りよい結果を得られない。

採掘丁場では根府川石、小松石、白丁場石、江ノ浦石等があり平板に大きく割り易いものには鐵平石、兼平石などが有る。尙須賀川

安山岩

輝綠安山岩は閃綠岩の一種で、其の斜長石が非常に目立つてゐる。石基は黝綠黑、暗褐等が多く白色の斜長石が非常に目立つてゐる。安山岩は玢岩に似てゐるが石基が多少多孔質で觸感が粗鬆なことが多い。安山岩の内英閃安山岩 Dacite や角閃安山岩 Hornblende-andesite の或種は淡色で石英粗面岩と殆んど區別し難いものがあるが輝石安山岩 Angite-andesite (第五圖左参照) の類は暗色であつて他の岩と誤るやうなことはない。安山岩は稀には緻密な粒狀結晶質から成り輝綠岩の様に見えるものもある。

石、白河石も之に屬する。

粒狀安山岩 Propylite.

一名變朽安山岩とも稱し安山岩或は類似の岩石が温泉の作用を受けて變質し岩石全體が暗綠色の特徴のない硬軟不定の岩に變つたものを云ふ。時には斜長石の結晶の形が残つてゐることも有る。岩の暗綠色なのは主として綠泥石が出来た爲めで其他綠簾石、石英、方解石、黃鐵礦が散點してゐることが常である。此岩石は金屬鑛山の母岩に多い岩で有つて往古は此岩を青磐アオダマと稱したものである。

メラファイア Melaphyre の玄武岩 Basalt.

皆黑色の岩石であつて第三紀以前の噴出がメラファイア、第三紀以後の噴出で緻密なのが玄武岩と稱へられてゐる。

メラファイアは黑色緻密の岩で時としては杏仁狀構造を有し

佐渡の金山の青磐等

橄欖石は
脂肪光澤
で英澤は
子光澤は
あるから
此二者の
見分けが
つづける
龜の甲の
割目
トドレイ
岩
霞石玄武

てゐる堅い重い石であるが其他に別に特徴がない。

玄武岩は大體に於てメラファイアと同じくこれ亦黒い堅い石で其他に別に特徴がなく稀に橄欖石の斑晶が淡褐又は淡綠色透明の斑點となつて存するに過ぎない。玄武岩の熔岩には柱狀の節理(割れ目)が有つて表面を見ると「龜の甲」を見る様である。玄武岩と同じもので粗粒狀の結晶を多量に有してゐるものをドレイイト Dolerite と云ふ。又斜長石がなく其代りに霞石が存してゐるもの(主成分霞石橄欖石輝石)を霞石玄武岩 Nepheline basalt と云ふ。

輝綠岩 Diabase.

随分不明瞭な名稱であつて大體に於て左の二種の岩石を指定してゐる。

- (一)肉眼で細粒の白綠黒斑或は緻密暗綠色の堅硬な貫入岩で輝石(暗綠)と斜長石(白)より成り顯微鏡下で見ると輝石の中に斜長

石が篋入してゐる所謂オプイチック構造 Ophitic structure (第七圖(右)参照)を有するもの。

(二) 始原代古生代中生代に噴出した玄武岩質又は安山岩質の緻密な熔岩が多少變質して肉眼では只暗緑、暗褐、黝色の一様な不明瞭の岩に見ゆる様になつたもの、時としては杏仁狀構造を有してゐるものを云ふ。従つて此種の岩に伴ふて産する凝灰岩を輝綠凝灰岩 Schalstein (シャルルスタイン) Diabase tuff と云ふ。

3. 長石なき岩類 Non-felspartic rocks.

暗色の岩であつて主として橄欖石を含有してゐる。其主なるものは橄欖石であつて前記の斑糲岩と時として互に移り變ることがある。尙斑糲岩から移變して角閃石のみの岩が出来事もある。橄欖岩は新鮮のもの尠なく岩の一部又は大部分が蛇紋石に化してゐることが多いから橄欖岩と云ふも蛇紋岩と云ふも同

角閃石の
み岩は
角閃石
の青黒
稱非常
色の硬
に近
で、武
東、京
は、武
で、武
三國、
産、津
す、村
に、郡

一の岩のことが普通である。

橄欖岩 Peridotite と蛇紋岩 Serpentine.

外觀によつて非常の差異のあるものが多い。

角閃橄欖岩 Amphibole peridotite. 石屋で斑石 (第二圖(左)参照) と云ふ種類で灰色の角閃石(滑石)に變つてゐることが多いと磁鐵礦の細粒を含んだ黒色の橄欖石(多くは蛇紋石に化してゐる)から成立ち灰色の地に笹模様を黒色で表はした様な外見の石である。此種類のものは石材として使用してゐるが大きな材が取れないのと雨曝しにすると多少美觀を損する欠點がある

輝石橄欖岩 Pyroxene peridotite. 俗稱蛇紋石と稱するものであつ

て緑黒色緻密のものが多い。輝石類は頑火石又は異剝石が普通であつて、時としては緑黒色の地(蛇紋石化した橄欖石)に古銅色の斑點となつて美しい金屬光澤を有してゐる。

俗に水戸
の斑石と
稱し、水
邊、多、戸
用、多、戸
る、原、地
は、常、陸、地
町、屋、附、近

秩父では蛇灰岩のこみを鳩糞石といふ

又武藏國秩父國神クニガミから産するもの、中には蛇紋岩中に白い炭酸石灰が網の目状に入り込んでゐて、磨くと非常に美しいものを産する。この炭酸石灰の入つてゐるものを特に蛇灰岩 *Ophicalcite* と云ふ。この種の蛇紋岩はクローム鐵鑛の母岩である。

デュナイト *Dunita* 全部橄欖石許りの岩で主に貫入岩となつて産する。新鮮なものは淡綠色であるが蛇紋岩化したものには黃色暗綠色又は青大將(蛇の名)の背の様な色合ひのものもある。磨いて美しいものは裝飾用材として使用されてゐる。

4. 玻璃質岩類 *Glassy rocks*.

此の種のもものは獨立した岩種ではなく火山岩の一部に非晶質の部の特別に多いものが出來た時、普通の火山岩と外觀が著しく違ふ爲め別名が出來たので有る。火山岩の内石英粗面岩の様な酸性の岩に多く此種の岩石が出來るので有る。玻璃質岩にも時

としては斑點狀構造のものが存在してゐて、これによつて何岩の一種といふことが分ることが多い。

黒曜石は水晶の偽物に壓して利用される

黒曜石 *Obsidian*. 全然硝子と同じ性質の岩で有つて普通は黒い色をしてゐる。時に斑點狀構造や球石(球顆狀構造)の多少が存在して居ることも有る。

松香石 *Pichstone*. 黒褐暗緑等の色が有り、著しい脂肪光澤を有してゐるのが特徴である。時に圓い割れ目が多くて眞珠貝の集まつた様な工合に見ゆるものがある。之を眞珠岩 *Perlite* と云ふが其實質は矢張松香石で有る。

浮石(輕石) *Pumice*. 浴場で使ふ輕石のことで有つて灰色多孔質の輕い石で有る。

5. 火山噴出物より成る岩類 *Pyro-clast*.

此種類の岩は火山の噴出物から出來たものであるが産狀を見

火山集塊岩

ると水成岩と互層してゐるのみならず、層理を持つてゐることが多いので水成岩として扱つた方が都合のよいことが多い。

火山集塊岩 Volcanic agglomerate. 火山破裂の時吹き飛ばされた熔岩の破片や地下から持上げられた既成の岩石の破片泥状となつた岩石の粉末が交つて、汁粉の様になつて流れ出して來て固まつたものを云ふ。見た所は角礫岩即ち割栗石を固めた様に見えるが、中に入つて居る石に火山岩の有るのが特徴で有る。

火山灰

火山灰 Volcanic ash. 噴火の時吹き飛ばされた岩石の細末が堆積したもの云ふ。陸上に積つた場合には無層理であるが水底に溜まつたものは綺麗な層理を持つてゐることがある。九州で「セメント用火山灰」と云ふのは眞正の火山灰ではなく玄武岩の分解して土状となつたもので有る。

凝灰岩 Tuff. 火山灰の固まつたものが凝灰岩である。日本に

下野國産
大谷石最
東京で用
おもいら
ぬ地れく
白化しに
炭片のた
木片を入
あつた石
あるた石
で入

は安山岩質及石英粗面岩質の凝灰岩が多い。水底に沈澱したものには綺麗な層理のあるものや貝等の化石を産するものも有る均質の凝灰岩は掘る時には軟かた粘土を掘るやうに容易であるが、日を経るに従ひ硬くなるのと細工し易いのと耐火性が強いので倉庫、石垣其他の建築石材に多量に消費される。東京で下田石澤田石、大谷石等は之に屬する。

輝綠凝灰岩 Schiststein. 中生代、古生代に噴出した輝綠岩の火山灰の固まつたもので暗綠、暗紫赤等の色が最も普通である。粘板岩に似てゐるが色が違ふので區別が出来る。中生代の輝綠凝灰岩はよく硯石に使用される。長門國赤間關硯等は之に屬する。

第三章 成層岩(水成岩) Sedimentary rock の一般

成層岩の大部分は前に述べた通り水成岩であつて種類の異なる

つた岩が互層してゐるのが特徴である。水成岩は流水の器械作用で既成の岩石の破片が推積して出来たものや、過飽和液から結晶して出来たものや又生物の遺骸の變つて出来たもの等が堆積して出来たものである。

1. 碎屑岩 *Clastic rock.*

既成岩石の破片が流水の爲めに堆積して出来た岩である。岩質は硬軟種々あつて岩石の破片其れ自身が押されて互に附着したのもあり又石英質石灰質粘土質鉄分等が砂粒間に侵入して硬い岩になつたものも有る。

粘土 *Clay,* 砂 *Sand,* 砂利 *ra.*

未だ固まらない軟かいものか又粗鬆のものである。此内で有用なものには次の様なものがある。

木節粘土 灰色脂肪光澤の粘土で著しく粘性があり耐火煉瓦

の原料として使用される。本邦では尾張美濃伊勢伊賀近江地方に多く産する。

石英砂

石英砂 殆んど石英のみの砂であつて硅石材料即ち硝子原料其他に使用される。

鶯砂 小笠原島に産する緑色の砂(古銅石の砂)で主として壁砂に用ゐられる。

頁岩 *Shale* の粘板岩 *Clay slate.*

頁岩は粘土の固まつた様な岩で多少平に割れるものも有る。濕して臭をあげば土臭が有る。色は黝黒暗緑褐等が最も普通である。

炭質頁岩と云ふのは石炭層に伴つて産する石炭類似の黒い岩で俗にボタと稱する。この物の中には屢々耐火粘土の原料になるものを産する。

陸前國石
に瓦用近
産すトを
仙臺石を
は砂質粘
板岩の石
碑材であ
る

白色の石
英砂岩は
ガニスタ
ミ製稱し
て製鋼爐
に用ふる

粘板岩は頁岩の一層扁平に割れ易いもので土臭がない。色は黒黝である。石材として多く用ゐられ、家根瓦用スレート、石板等に用ゐられる。又大きく割れるものは石碑材として採掘される。

砂岩 Sandstone と硬砂岩 Graywacke-Sandstone.

砂岩は砂粒の集合して出来たもので砂粒の大小、硬軟、膠着物の有無、砂粒の色等によつて種々のものが有る。砂岩は均質で加工し易い爲め石材として廣く使用されることが多い。房州石、伊豆ミカゲ石等は建築石材として盛に用ゐられる。此他特種の用途のものには壺木石と云ふのがある。これは製紙用パルプを押し潰すに用ふるもので、石英を多く含む硬質の岩で砂粒間の結合が餘り強からず又脆過ぎても宜しくないと云ふ性質のものである。其他砂岩は研石に多く使用されてゐる。

斑砂岩 Buntsandstein 和泉砂岩等と云ふ名稱は地質時代を代表す

る特別の砂岩の名稱である。

硬砂岩は古生代に産する黝色の硬い砂岩で粘板岩の破片等を含み全體が黝色で硬度の石英分尠なき砂岩である。

礫岩 Conglomerate と角礫岩 Breccia.

大小混合した石塊の固結して出来た岩石をいふ。

礫岩は砂礫の圓くなつたのが固結した岩であつてコンクリートの様な外觀の岩で有る。

角礫岩 稜角の有る石片の集合固結したもので丁度割栗石を固めた様な岩で有る。

2. 溶液から結晶した岩石

水の出口なき湖水等の蒸發によつて湖底に種々の可溶性鹽類を結晶したものである。其主なる物は岩鹽、石膏、硬石膏等であつて所によつては巨大な水成岩となつて産する。

砂利と云
ふ意味は
地方によ
りて單に
「砂」の
「砂」の
を指しこ
すを有る
が有る

3. 動植物の遺骸から變つた岩石

動植物の死んだ骸が堆積して其儘岩石になつたものか又は多少變化して岩石になつたものを云ふ。

硅藻土 Diatom earth.

硅藻土

第三紀層中に産する淡黄又は白い手さわりの荒い粘土であつて顕微鏡下で見ると主として硅藻の遺骸から出来てゐる。此土の普通粘土と異なる点は(一)著しく軽く(二)粘り氣が更になく(三)自量よりも多量の水を吸収する性質にある。硅酸分を八五%以上含有し主として硅酸曹達の製造、セメントの混和劑に使用される尙硅藻土ダイナマイトの製造にも使用される事が多い。

石灰岩 Limestone, 白雲岩 Dolomite rock,

菱苦土岩 Magnesite rock.

石灰岩は普通は緻密な岩であつて鐵槌で叩くと叩いた所に白

い斑点が出来、且一種妙な臭氣を發するものが多い。又變性岩や變質岩中に産するものは結晶質粒狀のが普通である。硬度は軟くて三ト三五(モース硬度計)化學成分は主として炭酸石灰であるから鹽酸を滴らすと泡が出る。石灰岩の色は白、灰色、暗黝黒、黄褐、赤等種々あり。尙雪模様、石垣模様等のものが有る。要するに石灰岩中に混在する粘土質等の分布の如何によりて多少相違が出来るので有る。尙時としては鱈狀のものや化石が斑點になつて夾在するものも尠くない。

石灰を製造するには黒色で炭質物の多いのを最上としてゐて粘土、硅酸、鉄分等の混じて居るものは不適當である。尙岩質としては上等でも方解石の細脈あるものや、結晶質のものは石灰を製造するに多量の燃料を要する欠点がある。

特種のセメントを作る爲には時として粘土質及硅酸質を相當

に含有してゐる石灰岩を用ふることがある。

石灰岩と頁岩の中間物を泥灰岩 *Mudstone* と云ふ。

白雲岩は炭酸石灰と岩酸苦土の混體で菱苦土岩は主として菱苦土石から成り立つてゐる。此兩者共石灰岩が變質作用によつて石灰と苦土と交代して生じたるものが多く、外觀は石灰岩と殆んど同じであるが石灰岩よりも少しく硬く、鹽酸に對しても方解石程泡を出さぬ。此兩種共主として製鋼用爐の内壁ライニングに用ふる耐火材として多く消費される。

大理石 *Marble* と云ふのは石灰岩或は外觀が石灰岩に類似した軟い岩石で磨くと美しい光澤があり尙時に模様などの出るものを云ふ。俗に寒水石と云ふは白色粒狀集合體の方解石から成る岩であり、美濃大理石は主として色模様の美しいものを云ふ。

水戸寒水
石長門寒
水石等

第四章 變性岩類 *Metamorphic rock* の一般

此種類の岩石は水成岩或は火成岩が一般變質 *Regional-metamorphism* に依つて生じたるもので生成の時代の最も古い岩類に限るのである。岩質は全部結晶質であつて扁平に割れるのが特徴である。殊に其結晶質が明瞭で薄く紙の様に剝がれるものを片岩 *Schist* と云ふ。變性岩と同質の岩は又接觸變質によつても生ずるもので有るから、單に標本丈けでは變性岩に屬するもので有るか接觸變質によつて出來たものかを區別し難い事が屢々ある。火成岩の變性岩に變つたものは一度押し潰して又固めた様な構造即カタクラシック構造 *Cataclastic structure* を持つてゐる物も有る

アチノール *Adinole Slate* の石英岩 *Quartzite*.

餘り變性の著しくない岩種である。

アチノールは古生層中に存する粘板岩狀の岩で淡綠色で極めて平らに割れ易い。分解すると白い土になる。此岩は石英粗面岩質の凝灰岩類の變質したものである。

石英岩(硅岩)は大部分石英からなるのであつて各時代を通じて産するが日本では古生代に最も多く見る岩で有る。石英岩の色は中に混在してゐる粘板岩、輝綠凝灰岩、アチノール等の微粉によるもので之に依て白、赤、黝綠其他斑色、色模様等のものがある。又時としては雲母鉄鏽の微品を含み赤黒い色のもある。尙著しく薄く剥げ易いものを殊に石英片岩 Quartz-schist と云ふ。

石英岩中の最も有用なのは赤色の石英岩中に白色の石英の細脈を有するもので主として製鋼爐の内壁に用ゐられる。尙白色砂粒狀を呈する石英岩も同様の目的に使用せられる。

ホルンフェルス Hornfels & 陶器質岩 Porcellanite.

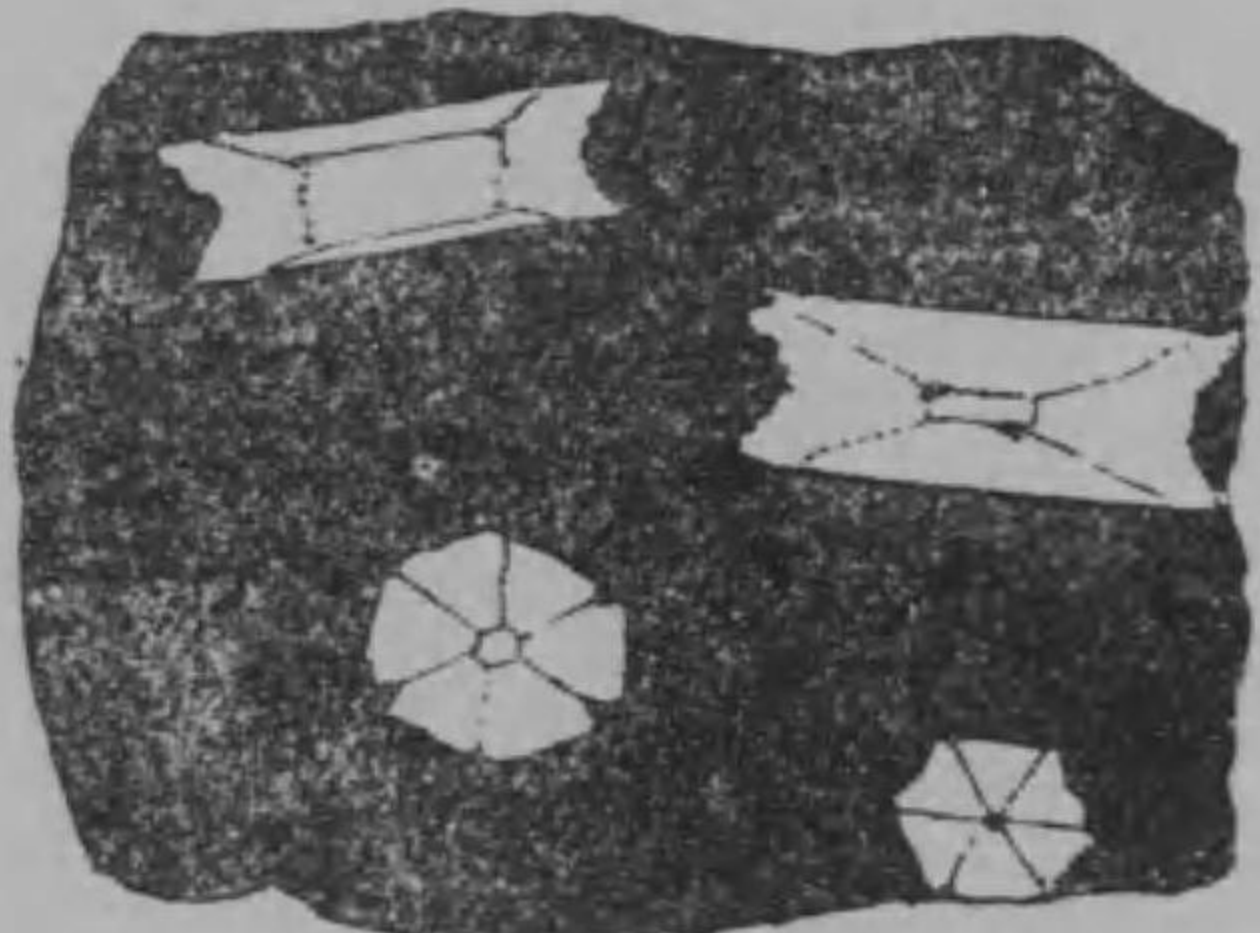
硅板岩は
頁岩粘板
岩の石英
岩の中間
黒物を云ふ
色が多ふ

此種類の岩石は粘板岩又は粘土質砂岩等が接觸變質作用によつて緻密の岩石に變つたものをいふ。此種の岩石には時々肉眼に見得る程の大きさの堇青石(櫻石)紅柱石(空晶石)黒雲母等の斑

品を散點することがある。

ホルンフェルスは多少石英岩に似てゐる岩で非常に割り難い岩であるが硬度は以外に低く、小刀で自由に傷つき得る。色は黝色、土色等が多い。

陶器質岩は粗製陶器と硝子の中間のやうな外觀を呈し、時としては強い硝子光澤を持つてゐる。火山噴出物にも時々發見され信濃淺間山、薩摩國櫻島の噴火の時には紫色の堇青色を含んだ白色陶器質の岩の破片を噴出したことが有る。



第 八 圖
堇青石ヲ含ム粘板岩

千枚岩 Phyllite, 石墨片岩 Graphite-schist,

石墨片麻岩 Graphite-gneiss.

黒く薄く剝げ易い岩石であつて粘板岩の變性したものを云ふ粘板岩と此兩者の間には次第の移り變りが有るのみで明らかな境界がない。

千枚岩は粘板岩の様で眞珠光澤のある物を云ふ。黒色黝色が普通である。尙次の石墨片岩と區別のつかぬもの(例へば三株系の地層より産する様なもの)には石墨千枚岩などの名稱が有る。

石墨片岩は明かに石英及石墨から成立つてゐる黝色の岩で有る。本邦にて普通に見るものには常に多量の絹雲母を交へてゐて著しい眞珠光澤をもつて居る。

石墨片麻岩は石墨片岩によく似てゐるが多量の正長石を伴つてゐる。朝鮮の黒鉛原料は此種の岩から多く採集するので有つ

「千枚」と云ふ名稱は薄く剝げ易い岩石に用はるに粘板岩は剝れ易いから粘板岩と云ふが有る

て時々石墨の結晶が徑一〇ミリに達することが有る。

輝岩 Pyroxenite, 角閃岩 Amphibolite, 綠泥片岩 Chlorite-schist.

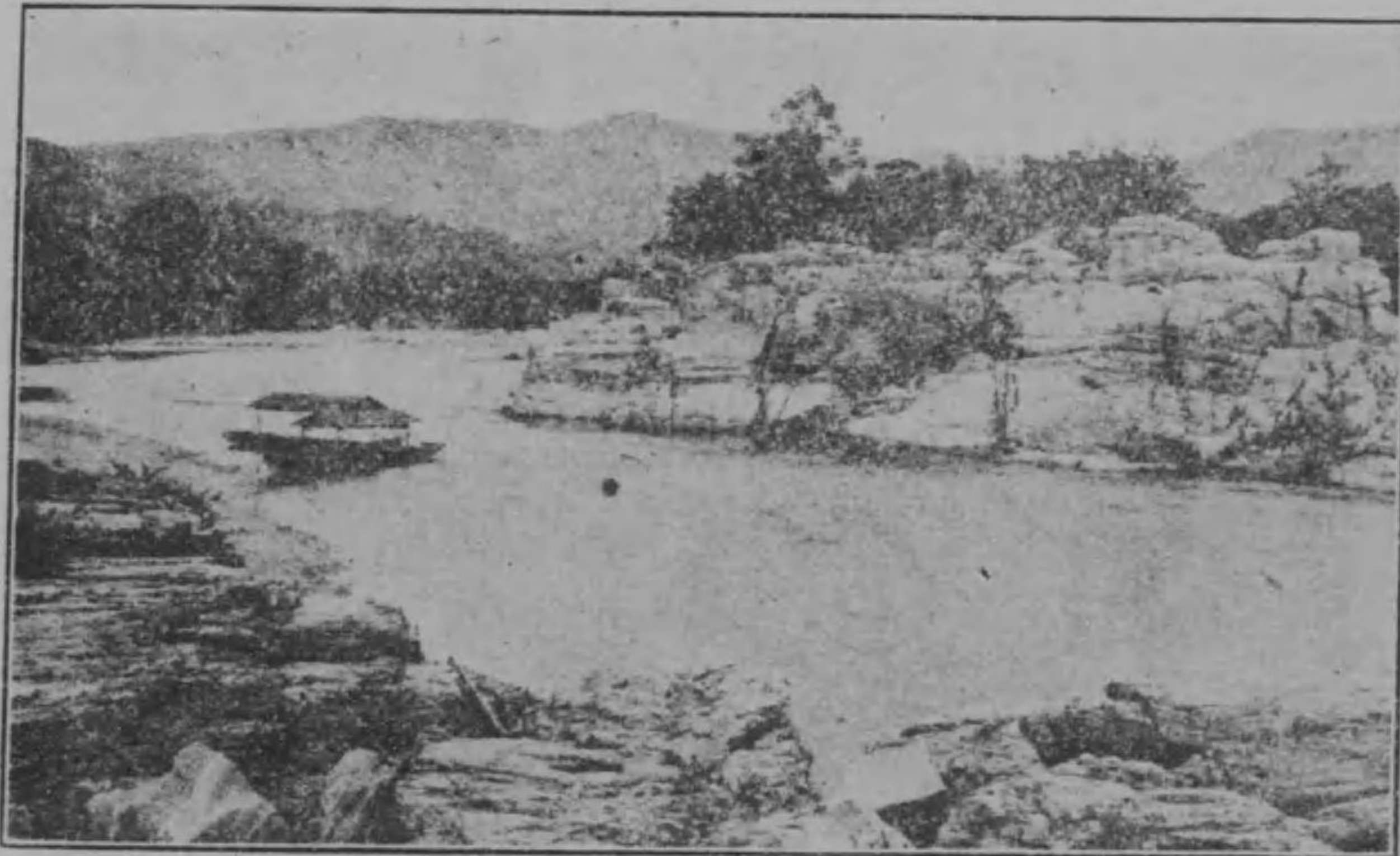
一とまごめに「綠色の片岩」と稱するもので主として斑糲岩、輝綠岩、安山岩、玄武岩質の火成岩又は其凝灰岩の變性したものであつて、輝綠凝灰岩と稱するものは未だ變性しない岩石を云ふ。

輝岩は比較的硬質で餘り平に割れ難い暗綠色の岩を云ふ。肉眼には餘り特徴もなく輝石も肉眼で見得るものは殆んど稀である。庭石に用ふる塊狀の秩父青石と云ふのは多く此種の岩で有る。

角閃岩は割合に平に割れ易く輝岩よりも黒ずんだのが多い。尤も美しい綠色の陽起石(角閃石の一種)から成立つてゐるものも有る。此種の岩の特に薄く割れ易いのを角閃片岩 Amphibole schist と云ふ。

外國では角閃岩及斑岩は輝岩の一種として來る。部に造岩の深さを云ふことが多いが、非等常の岩石は硬で割れ難い。中等の硬さで割れる。

第九圖 秩父赤壁長瀨ノ景



三波川系結晶片岩ノ山ト谷ト岩ノ形

綠泥片岩は暗綠色の平に割れ易い軟い岩で爪で傷を付ける事が出来る。主として綠泥石から成る岩であるが陽起石が混じたものを綠泥角閃岩 Chlorite-amphibolite 云々。

日本で綠泥片岩と云ふのは多くは綠泥角閃岩である。

以上三種共、日本では含銅硫化鐵鑛の母岩となることが多い。

絹雲母片岩 Sericite schist と滑石片岩 Talc schist.

白又は黝色の眞珠光澤の強い岩であつて石英分の尠ないものは粉末として水中にて淘汰し、石英を除きたる残りの白色眞珠光澤を有する泥狀のもの(絹雲母又は滑石)をクレイ Clay と稱し製紙紡績、白粉、ペイント等の混和劑に用ふる。

絹雲母片岩は絹雲母と石英から成る白い岩で有るが時としては多少綠又は黝掛つた物も有る。

滑石片岩は主に滑石から出來てゐる岩で白又は黝、外觀は絹雲母片岩によく似てゐる。

紅簾片岩 Piedmontite schist と藍閃片岩 Glaucophanite schist.

共に世界的に珍らしいと云ふに過ぎない。

紅簾片岩は紫紅色の硬い岩であつて石英、紅簾石、絹雲母等から成る。

第 十 圖 日 立 山 元 山 採 掘 部 及 鑿 坑



(三 株 系 角 閃 片 岩 山 ノ 景 色)

藍閃片岩は淡藍黝色の岩で石英、藍閃石、絹雲母等から成る岩で有る。

黒雲母片岩 Biotite ㊦

White 片麻岩 Gneiss.

黒褐色と白色との斑状又は縞模様のものが最も普通である。

黒雲母片岩は石英と黒雲母を主とした極めて平に割れ易い岩石である色は褐黒色で所々に白い(石英)縞又は白黒斑状の部が

花崗岩と片麻岩との中間物を花崗片麻岩 Granite-gneiss といふ

第 十 一 圖 南 滿 洲 釣 魚 臺 ノ 絶 景



(カ アン リ ア 系 石 英 岩 ノ 景)

縞になつてゐるのが多い片麻岩は(第四圖)石英、長石、正長石又は斜長石、黒雲母(又は角閃石)から成立つて、大體に於て白黒胡麻鹽交りで多少縞状になつてゐる。正片麻岩 Ortho-gneiss と云ふのは花崗岩、石英斑岩等の變性して出來たものを云ひ、準片麻岩 Para-gneiss といふのは砂岩、粘板岩等の變性したものを云ふ。領家片麻岩、鹿鹽片麻岩

第二編 岩石の性質 第四章 變性岩類の一般

等といふのは地質時代を代表する特種の岩の名稱で有る。

第三編 動力變質 Dynamical Geology.

地球の表面に起つた種々の働き及び地球の内部から起る種種の變動を云ふのである。

第一章 地球の表面に起る働き Epigenetic action.

地球の表面を平にしようとする働き及び地球の内部から起る種種の主なる力は空氣、水、生物の作用で有る。

I 空氣の作用

(1) 空氣中の温度の變化

岩石が太陽の熱で温まつたり夜になつて冷へたりする時は之が爲め或時には岩石は膨脹し或時は收縮する。元より岩石は堅いものでは有るが長い年月の間收縮膨脹を繰り返すと次第に

なこち石ば斯の所り側る山
いこて塊崖うがへののべ道
もくむかすよ作い日くは
尠る落られいる、當南成

板粘層生古)流上ノ川津中 圖二十第
(景ノ(左)岩英石ト(右)岩



岩石の間に割れ目が出来
遂には岩石が破壊し始め
る。尙此の割れ目の出来
た所に水が入り其水が夜
になつて凍る様な時には
元來水が凍る時には容積
を増すので氷の爲めに割
れ目が大きくなり一層甚
しく岩石を破壊する。寒
い地方では春期に崖縁に
作つた山道を通ると風も
無いのにガラ／＼山の
から大小種々の岩塊が轉

浦名尾岸海町浦勝總上 圖三十第



(景ノ岩灰凝紀三第)

がり落ちて頗る危険なこ
とがあり又之が爲め道路
を崩されることが尠なく
ない。

(2) 風の働き

支那等へ往つて見ると
風の爲め砂塵が舞上つて
晝でも薄暗くなることが
ある。此の様な烈しい風
が岩石に當ると岩は次第
に削り去られて来る。此
の風の爲めに岩石が削り
去られることを風蝕 Wind

erosion と云ふ。尙この風の爲めに吹き飛ばされた砂塵が無風地帯へ入ると再び静かに地上に沈下堆積する。そして出來た岩を風成岩 Folian rock と云ひ支那の黄土 Loess と云ふ赤土様の土層は之に屬する。日本の東京邊に多くある俗稱赤土と稱するものは火山噴出物が陸上に堆積したもので有るが別段に風成岩等と云はない。

海岸などで海濱の砂が海風の爲めに陸地に吹き付けられて堤防の様な小山が出来ることがある。之を砂丘 Sand dune と云ひ五六十尺乃至百尺位の高さのものが所々に存在する。

(3) 蒸發作用 Evaporation.

蒙古、サハラ等の寡雨の地方では乾季になると鹹湖の水が蒸發する爲め今迄水に溶けて居た鹽類が霜柱のやうな状態となつて湖畔や濕地に結晶する。此結晶の中最も普通なのは食鹽か炭酸

曹達などで、土民はこの霜柱状結晶を採集再製して商品とする。

此他石灰礮砂、礮砂、硫酸曹達等を生ずる所もある。

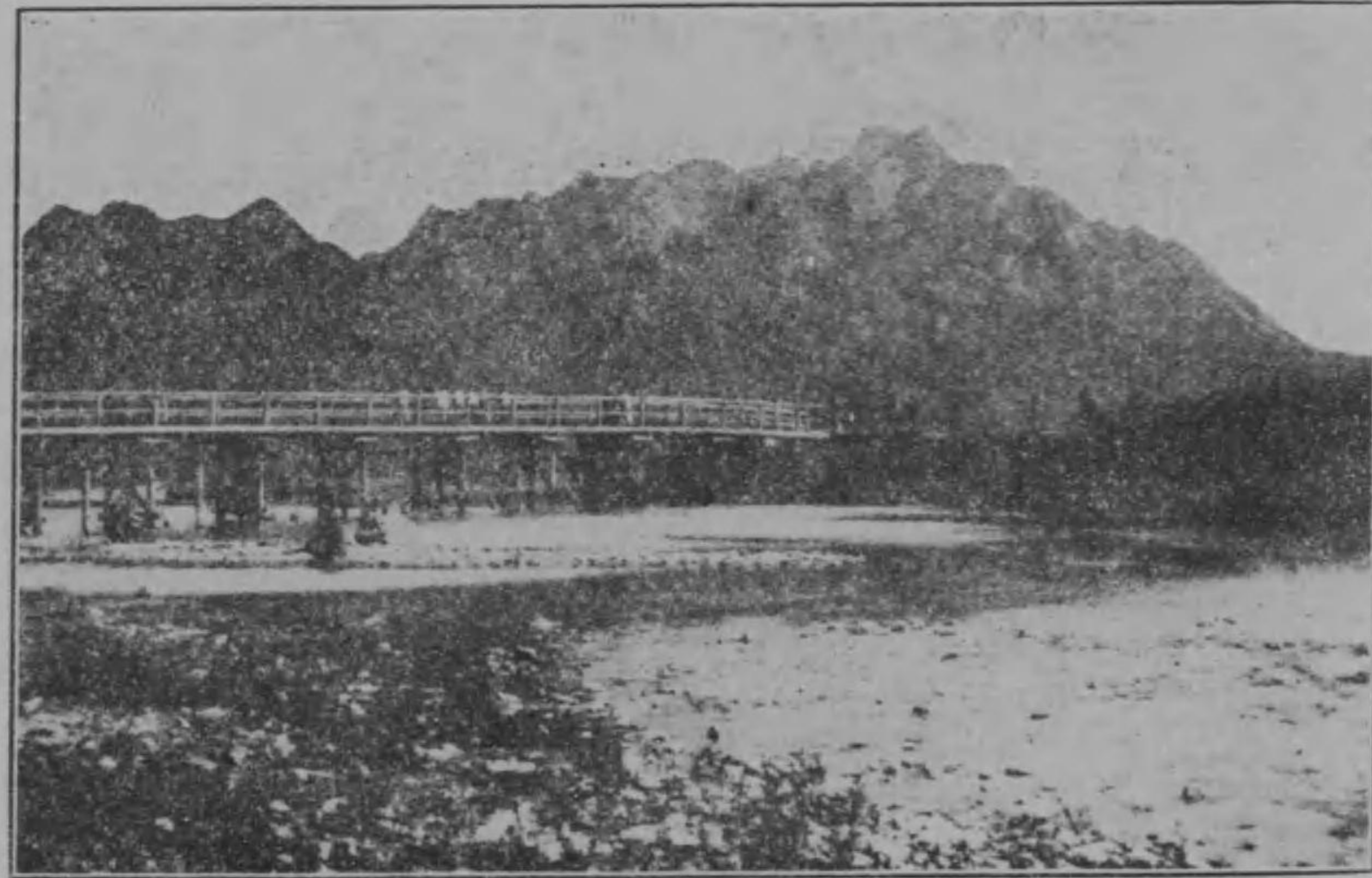
II 水の作用

1. 雨水の働き

雨水は其一部は地中に浸透するが大部分は地表を流れて土砂を洗ひ流し乍ら谷川に入る。

この雨水の洗流しの働きの爲め岩石は次第に崩壊さ

圖 四十 奉天鳳凰山(花崗岩ノ山ノ景)



山谷の形をよく検査した上で初めて岩石を豫察することが必要で有る。

山崩れ

山崩れ Mountain slip 大雨の後等では雨水が岩又は土中に頗る多量に溜る爲め重量が増え之が爲め表土或は地表の岩石が自己の重量の爲め下磐との岩に弛みが出来山の中腹から谷底に向つて迂り降ることがある。これを「山崩」と云つて其起つた跡には馬蹄形の凹地と押出した土石によつて新しく波状に起伏した土地が出来来る。こんな土地は一寸見ると安全の様だが實際は何時又地磐が迂り出さぬとも限らぬ頗る不安な土地である。

然し山崩の實の原因は以上の様な簡單なものでは無く地殼の變動に依つて起るのが多い。従て山崩れは山の傾斜の緩な土地や又天候に關係なく起るのが普通である。

2. 谷川の水の働き

谷川へ落ちた水は次第に下流に進んで行く其間に谷川の周縁の岩石を破壊し下流に押し流す。殊に大水の時には此働きが著しい。之に依て谷川の中に轉がつてゐる石を見ると水源に近い位置に居るかどうかと云ふ事が大凡察知し得られる。即谷川にある多くの石の稜角が鋭ければ轉石は餘り川の中で流れぬと云ふことが分るし之に反して石が丸け



秩父荒川橋(峽谷ノ景) 第六十圖

れば可成長い間押し流されて来たことが分る。谷川の中の石も段々下流に至るに従つて石塊の大きさが小さくなり遂に砂に變り最後に泥になつて遠く海底に沈澱する。

谷川の水の速度も亦大凡砂礫の大きさによつて洪水時に於ける状態を推定し得られるもので大體に於て左表に示す位である。

流速(毎秒米突)

河底の状態

〇・五〇

泥又は細砂

一・〇〇

砂礫

一・五〇

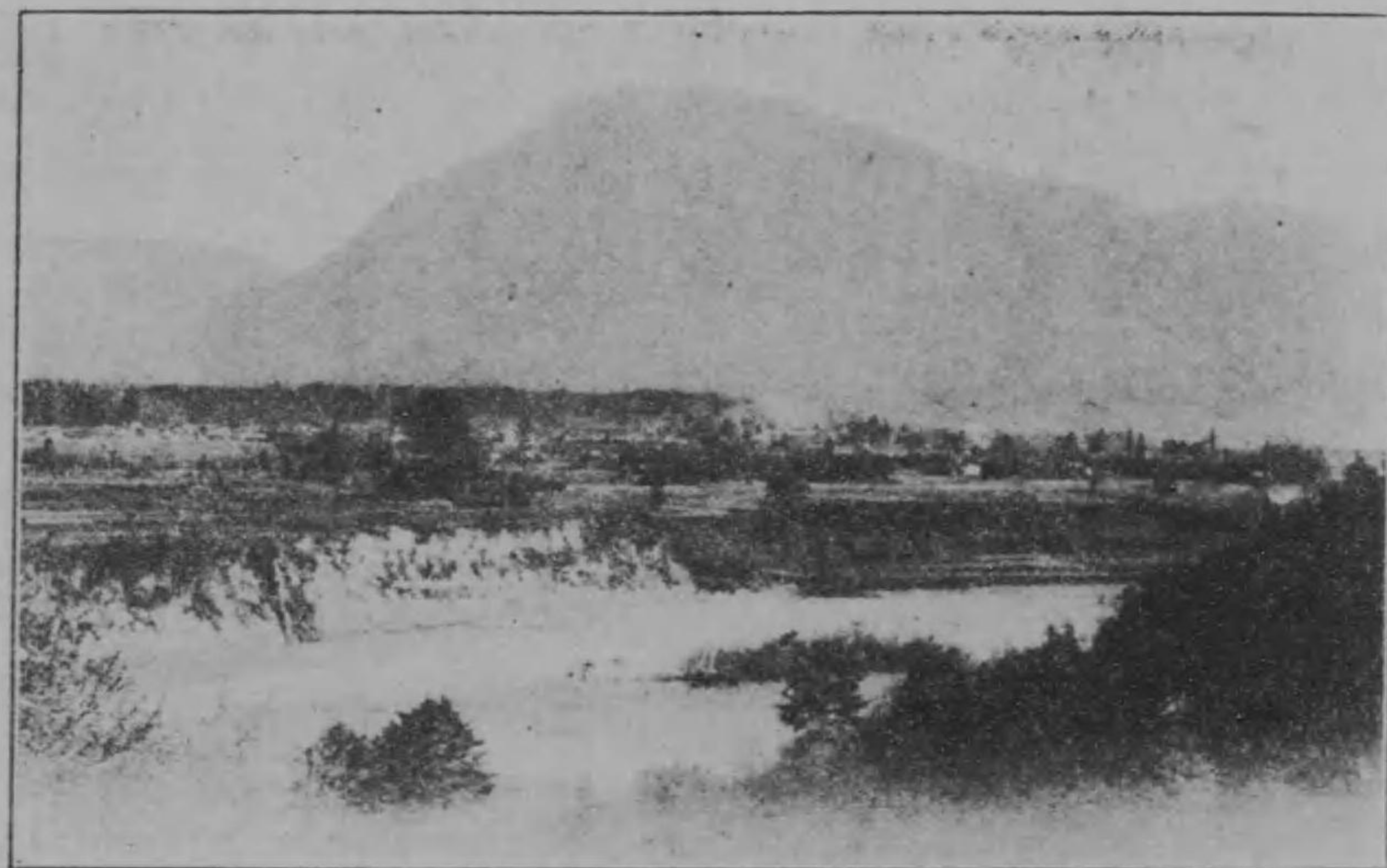
石塊又は岩磐露出

尙平常水の無さうな澤に巨大なる石塊が存在することがある。之は洪水の時山崩が同時に起つて汁粉の様な泥が谷に沿ふて押出して來る時に巨大な石が泥の上に乗つて這つて來る爲めである。

明治三年四月十日
三縣大山に
水此の時
は塊種に
石塊の
流出
たしに
出山に
來れ

第十七圖

荒川下大宮町武甲山ノ景
(河成段丘ノ景)

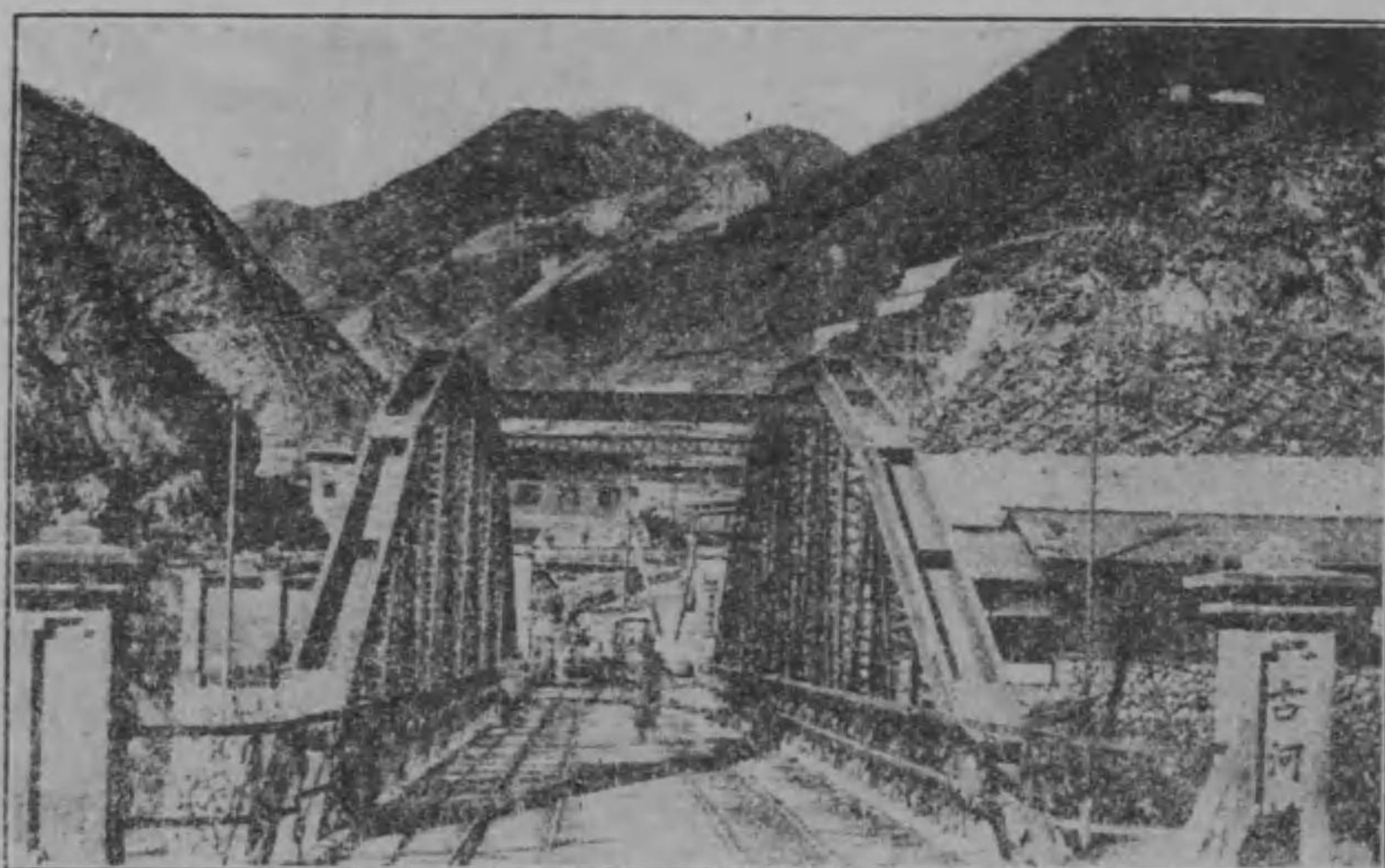


谷川の中にある石は多くは上流にある石と同じ物で有るが現在では既に洗去されて上流に無くなつて居る石や又礫岩の中等から抜け出した岩片等も交つてゐる。尙軟かい頁岩等は大概は川の途中で粉碎されて消滅してしまふ。

鍋穴 Pot-hole 川底の岩磐の上に大きな轉石が來てグル／＼渦巻きに廻轉す

東線彦根の海山汽陽
線彦根の海山汽陽
彦根の海山汽陽
海山汽陽
山汽陽
汽陽
陽

第十圖 足尾銅山古河橋ト砂防工事ノ爲岩石上ニ網ヲ張ル景



方では剝げ山の爲大雨の時には山から土砂を押し流す量が夥しく之が爲洪水の難は珍しくない程である。之に依て川岸に堤防を築いて水を防いで居るが川底の砂礫の表面は年々高くなつて現在では附近の畑地よりも川底の方が遙かに高くなつてゐる所が尠くない。
此の川へ土砂を押し流し洪水の起るのを防ぐ工

事を砂防工事と云ふて、比較的崩れ方の尠ない岩石地では薄を束ねて網の様に張り岩塊の崩壊を防いで居る。又土砂質で崩れ易い場所には數間毎に一系列に山毛櫸、赤楊松、クチナシ等の樹を殖林して山地の土砂を防ぎ尙所々に堰堤を作つて水の流れを加減するのである。

3. 地下水の働き

雨水が地中に浸み込んだものを地下水 Underground water と云ひ地下水が或程度迄地中深く入ると昔より岩石中に水分の飽和されてゐる點に達する。すると今度は下へは浸み込む事が出来なから側方に流れて遂に又地上に湧出する。之を泉 Springs と云ひ人工で作つた汲水場が井戸である。此の水の浸み込み得る最下底の部を連ねたものを「水準線」又は「地下水の境界線」Water horizon, Limit of underground water と云ひ大體に於て山の中央部に高く山の

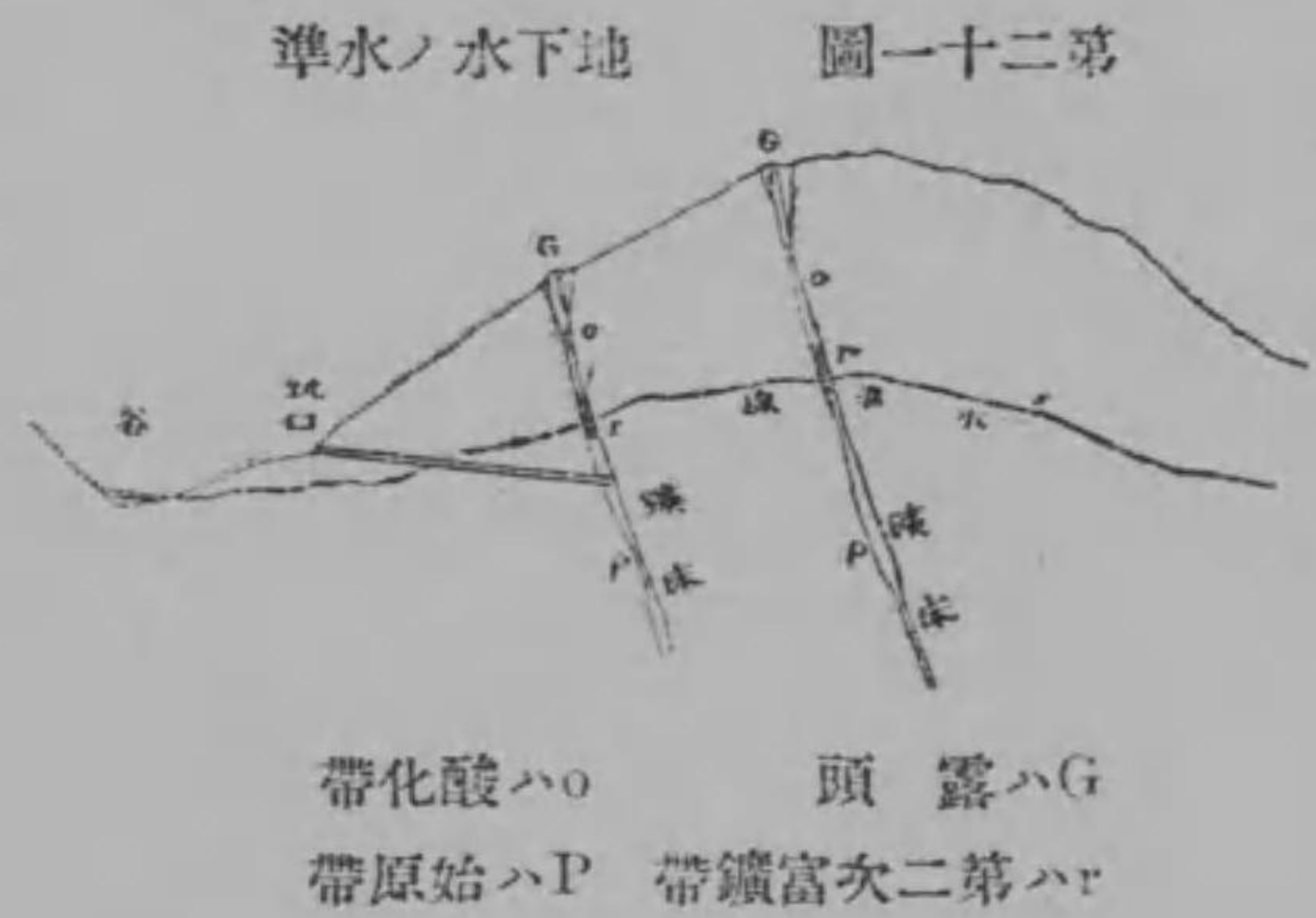
山では酸化作用の起る帯を酸化帯 Oxidation zone, 還元作用の起る所を第二致富鑛帯 Secondary enrichment zone と云ひ、また始めから變

化を受けない部を始原帯 Primary zone と云ふ。

石炭の下磐に時々産する耐火頁岩や亞炭と共に産する木節粘土も炭質物の酸化作用に依て炭酸其他の有機酸が出来て粘土中の有害分丈け溶液となつて流去つて水に不溶解の耐火粘土丈け殘留したものだ云ふ。

二溶解及分泌 Solution, Precipitation.

雨水は尙酸化作用のみならず水に溶け易い物があらばどしどし溶解する。其溶解作用を受ける最も普通の物は硅酸分、石灰分



(面表ノ 岩灰石)窟岩番八十二所札父秩 圖二十二第



(シベス意注ニ條縦ノ 岩テシニ山岩灰石)景全番八廿所札父秩 圖三十二第



及び鐵分で有つて、此等の成分を溶かした液が岩の割れ目などに入つて水分を失ふと再び石英、玉髓、方解石、褐鐵礦等となつて結晶する。

石灰岩の山は此溶解作用を受けることが甚しく、遠方から見ると藍黑色と灰白色の豎縞が明瞭に分る。此暗色の部は地衣類植物が岩の表面に生えてゐる色で灰白色の部は碳酸石灰の流れた所で有る。尙岩全體を通じて所々に溶けた凹みがある。尙石灰岩中を水が流れる時は水の通路が次第に擴大して巨大な洞窟が出来る。之を鐘乳洞 *Jimestone cave* と云ひ、鐘乳洞の天井又は床からは鐘乳石や石筍が出来る。又石灰岩の表面には地上所々に丸い鑄鉢のやうな吸込孔が出来る。

結核 *Concretion* 頁岩等の中に碳酸石灰や磷酸石灰が局部的に分泌されて丸い球を作る事がある。之を結核と云ふて割つて見る

俗に龜の化石云ふも此の一種である

と中心に貝殻や蟹等の化石の存在する事が多い、此結核の中で磷酸分に富んだものは燐礦として用ゐられる。尙東北地方で算盤

玉石と云ふものは石英粗面岩中の瓦斯孔の跡に分泌された玉髓又は蛋白石を云ふ

三、風化作用 *Weathering*.

岩石が化學作用によつて次第に粘土化するものを云ふので岩石が一樣に風化した場所には岩石の構造が其のまゝに残つてゐる事がある。

第二十四圖 結核



(俗=龜ノ石子トイフ)

花崗岩は妙に丸い米俵を並べた様な工合に堅い心が残つて周圍が分解したり又平たい板状の割れ目が出来それから分解することもある。或種の頁岩、石英、粗面岩、安山岩等は丸い玉葱の様な形の割れ目が出来其割れ目から分解する。粘板岩、頁岩、千枚岩は

米俵状

（形地ノ山高キ多ノ雪）頂絶井天大スブルア本日 圖七十二第



認めることが多い。これが地下から上昇する温泉又は蒸氣の爲めに化學變化を受けて全く別種の岩になる。

(一) 矽化作用 石英粗面岩安山岩凝灰岩に屢々見るので岩石中に石英分が浸潤し遂に石英岩の様な物に化する

(二) 粘土化作用 之も前記の様な岩に多く岩石は次第に蠟石等に化す。硫氣孔附近の岩が白色の土になるのも此種類に屬する。或場合に

は硫酸鹽を伴つて明礬石が出来たり硫氣孔の周圍に毛狀の硫酸礬土が出来ることがある。

(三) 絹雲母及綠泥石化作用 (一)に記した様な岩石並に花崗岩其他

の岩石に屢々見るもので白色又は綠色の土になるものであつて(一)及(二)に伴ふことが多い。

此他黃鐵礦等を生ずる事もある(金屬鑛床の部參照)

III 氷の作用

1. 地表の雪と氷

富士山や日本アルプス等に行つて見ると、年中消えない萬年雪Eisがある。萬年雪は迂り出さぬが谷に積つたり又谷へ滑り込んだ雪が少し宛溶けて水となり雪の中へ浸み込んで又凍ると遂には雪の一部又は全部がすつかり淡藍色で縞目を持つた透明の氷塊になる。此の氷塊は自己の重量の爲め谷の下流に向つて迂

日本が昔
河がさあ
つたか
今も
なつて
はな
み
ぬ
る
ア
ル
プ
ス
に
は
氷
塊
が
あ
る
に
は
氷
塊
が
あ
る
に
は
氷
塊
が
あ
る

秋のなみのり、淡い藍色の雪に、氷の塊が、谷の両側に、溶けて、普通の谷川になる。之を氷河 (Glacier) と云ふ。氷河が流れる時に、谷の両側から、轉下した石塊を、上に乗せて、運び行き、氷河が溶けるに、其跡に、石塊が、堤防の様になつて、残る。又、二箇の氷河の合流點にも、堤防が出来る。この堤防を作つてゐる石を、堆石 (Moraine) と云ふ。氷河の

第百二十八圖 日本アルプス高き山(雪多ノ高き山ノ地形)



り出し谷の、曲り目、傾斜の變り目に來ると、數個にも、割れて、曲り目を、迂り降り、暖き所に來て、溶けて、普通の谷川になる。之を氷河 (Glacier) と云ふ。氷河が流れる時に、谷の両側から、轉下した石塊を、上に乗せて、運び行き、氷河が溶けるに、其跡に、石塊が、堤防の様になつて、残る。又、二箇の氷河の合流點にも、堤防が出来る。この堤防を作つてゐる石を、堆石 (Moraine) と云ふ。氷河の

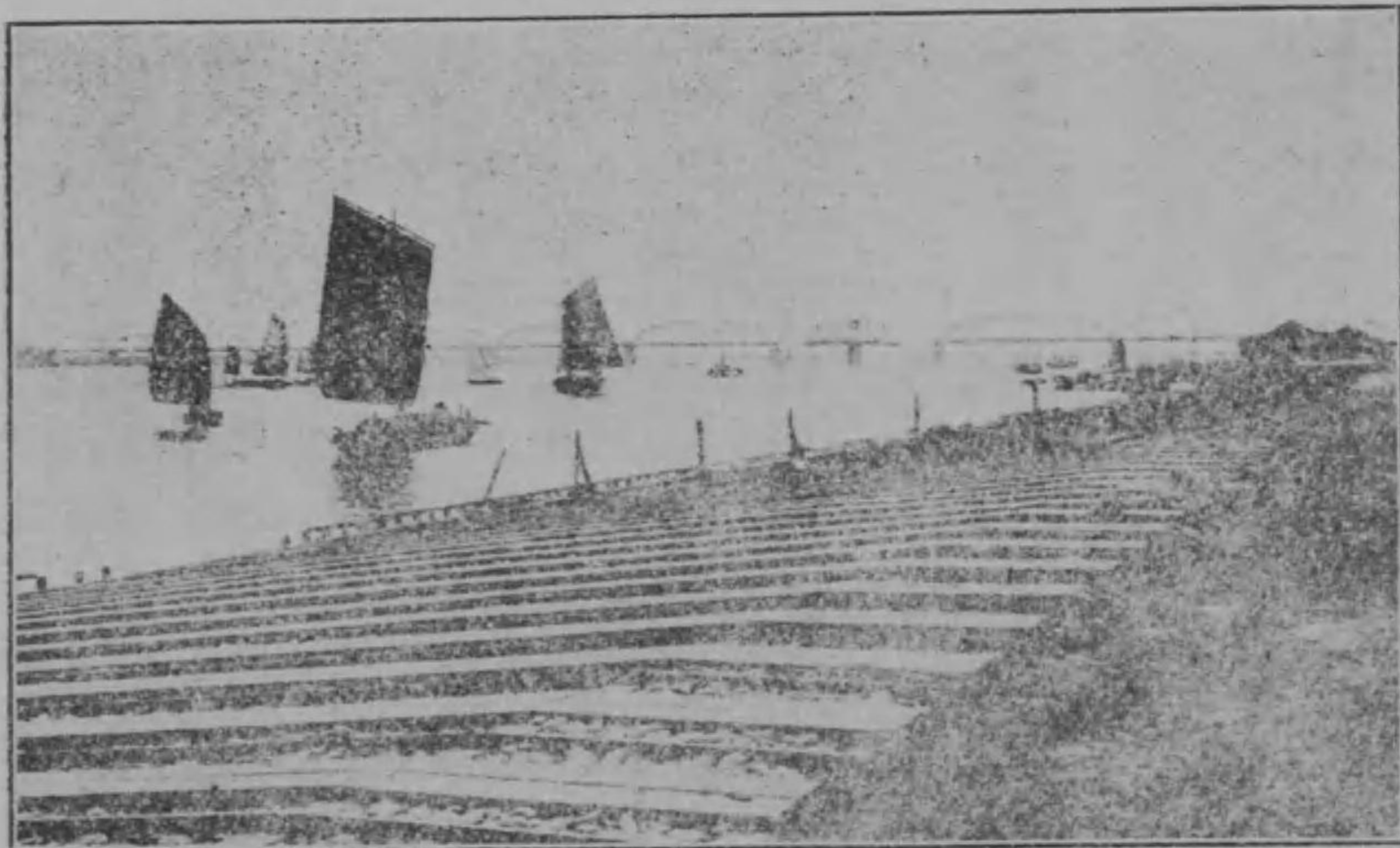
氷の塊が、谷の両側に、溶けて、普通の谷川になる。之を氷河 (Glacier) と云ふ。氷河が流れる時に、谷の両側から、轉下した石塊を、上に乗せて、運び行き、氷河が溶けるに、其跡に、石塊が、堤防の様になつて、残る。又、二箇の氷河の合流點にも、堤防が出来る。この堤防を作つてゐる石を、堆石 (Moraine) と云ふ。氷河の

谷は普通の谷と異つて、U字形になつてゐるし、又、氷河の通つた跡には、時々、氷の爲めに、傷のついた石塊が、存在してゐる。この氷河の爲めに、傷のついた面は、斷層の迂り筋に似てゐるが、觸つて見ると、滑かさ、加減が、違ふし、又、抹條の工合も、多少、異つてゐる。

2. 川、湖の氷結

冬季、川や湖の水が凍る時は、大抵の場合、は表面、丈け凍るものであるが、諏訪湖のやうな、浅い湖水になると、底迄凍ることが有る。又、氷が、温度の昇降に、連れて、膨張、收縮する爲め、褶曲を起して、湖水上に、大小種々の氷の堤防が、出來たり、又、岸へ氷が、押寄せ、來て、湖畔の設備を、破壊することが多い。之が、爲め、川、湖の氷結する地方では、川、湖の縁に、護岸工事を、する必要が、起る。厚く、氷つた川、湖の面は、普通の道よりも、歩くに、便利な爲め、交通路に、利用されることは、信濃國、諏訪湖、朝鮮、鴨綠江等が、適例である。

（事工岸護ノ河ルス對ニ氷）景全橋鐵江綠鴨 圖九十二第



人間の渡り得る氷の厚さは凡 一〇センチ
荷車の渡り得る氷の厚さは凡 二〇センチ
を要するので氷上を歩く時滑るのを防ぐには氷上に砂藁屑等を散布するのが最も手輕で有る。

3. 凍土

夏季でも西比利亞の或方面では地下數尺の所に凍土が存在する。樺太でも場所により泥炭層の下磐に凍土

が発見される。此凍土は甚だ堅硬なもので之を破壊するには岩石を碎く程の勞力を要する。

IV 生物の作用

湖水の泥と云ふものは岩石の破片から出来てゐると思ふと大間違で種々の藻類の遺骸から出来て居る事が中々多い。中にも硅藻は最も普通に多量に発見される泥炭と云ふものも亦水草の骸の溜まつたもので掘り

硅藻

（形ノ山火）土富ノ場殿御 圖十三第



第三編 動力變質 第一章 地球の表面に起る働き

立ては泥狀である。亞炭も石炭も亦泥炭と同じ働きで出來たので只炭化の程度が進んだのに過ぎない。

海洋の深海底にはラヂオラリア Radiolaria と云ふ微生物動物の遺骸が多く堆積し、熱帯地方の清い浅い海底には珊瑚礁が出來つゝある。石灰岩等は多くは多孔蟲、珊瑚、石灰藻、貝等の類の堆積して出來たのが普通である。

第二章 地球の内部より起る働き

Hypogenetic action.

地球の内部が原因となつて變動が起り之に依つて山が出來る働きを生ずる。つまり地表に凹凸の出來る働きで有る。

I. 火山と鑛泉 Volcano, Mineral spring.

地の中から熔岩や其他のものを噴出して生じた山を火山と云

圖一十三第 (景ノ山火狀層)上頂山士富



ふ。最初地中に割れ目が出來、此の割目に沿ふて地下から水蒸氣及び其他の瓦斯と共に熔岩や岩石の破片を噴出して噴火口の周圍に堆積して終に山が出來る。此の噴火の初めに當つては日に何十回となく地震が起り、其が段々烈しくなり遂に地面の一部に大穴を生じ此孔から岩片、蒸氣等の交つたものが黒煙のやうになつて噴出し噴出口の周圍一帶の地に

を爆發 Expression と云ふて前記の噴出と區別して居る。此の爆發によつて山體は著しく缺損すると同時に、又多量の泥流を生じて大なる災害を起す。然し是より火山の働は益々弱くなつて遂に活動が止まる。

火山群 共通の熔岩溜から噴出した火山は何れも相類似した熔岩を噴出する。此様な火山を連ねた線を火山脈と稱ふ。同一の火山脈に屬する火山では互に連絡のあることが屢々ある。例へば伊豆大島と三宅島とは交互に噴火し淺間山と焼岳とも交互に黒煙を噴出する等は其一例であらう。

噴氣孔 火山の噴火口や又附近の割目からは絶えず岩漿から分離して發生する瓦斯を放散する。之を噴氣孔と云ひ瓦斯の種類に依り硫氣孔 *Solfataras*, 蒸氣孔 *Fumarole*, 炭酸孔 *Mofette* 等の名稱がある此内最も重要なものは硫氣孔であつて、孔の周圍の岩石は白色

硫氣孔の孔を歩く
附近の地を踏む
くつ中へ入る
地中へ入る
み込みが居る
足が居る

地盤が熱い
泥が熱い
火が熱い
火が熱い
火が熱い
火が熱い

下野國に
須野國に
この例が

豊後鐵道
温泉水
かすか
酸土
粘り
斯る
しに
つア
居る

別府硫酸ミル製造所 第三十三圖



の粘土に化し、この中に多量の硫黄が結晶して時に硫黄鑛床が出来る事がある。又或鑛山では硫黄を土管に導き自然の冷却にて液化させ之を直に鑄型に流し込んで精製硫黄を取つてゐる所もある。其他櫻島等では多量の鹽化アンモニアを噴出するので之を採集して相當の利益を得て居る。
鑛泉 噴氣の液化したのが鑛泉であつて熱いのが温泉

Hot spring 生温いのが冷泉 Cold spring である。泉質によつて硫黄泉、硫酸泉、鹽類泉、炭酸泉、單純泉等と稱してゐるが、此區別は餘り不明瞭であつて長い年代の間には次第に上記のものから下記のものに移り變ることがある。鑛泉の中には此他多少のラチウムエマナチオンを含有して居るので温泉に入浴すると泉質と相俟つて人體に効能があること云ふ。熔岩蒸氣温泉の通路は地下より垂直に地上に昇ることはなく殆んど常に斜に地上に昇つて來る。之が爲めに温泉の通路に井戸を掘られると今迄湧出してゐた温泉が急に出なくなつたり、又は著しく湧出量を減じたりすることが屢々ある。

磐城國湯本温泉は此地を距る北方凡一里の入山炭山坑内及凡三里北の三星炭坑(今の磐城炭坑)に於て都合二回温泉の通路に掘當てた爲め一時温泉の湧出が止まつたことがある。

伊豆國熱海温泉に於ては海邊に保護の爲め個人が勝手に入ることを禁じてゐる。

土地の押出し

地殼の變動の爲め地所の不安全となつた個所では土地の傾斜、天候と無關係で極めて勾配の緩やかな土地が絶えず一方に向つて横に動き出して來る事がある。此れが爲めに平坦な土地に波狀の凸凹を生じたり割れ目が出来たり道路、隧道等が曲つたり持上げられたりする例が甚多く、山地では馬蹄形の迂り跡を生ずることが著

第三十四圖 土肥温泉地
(金鑛採掘中温泉地ニ當テテモルタノ間歩湯)



遠江國金谷驛として、谷出、押出、防、鐵道、所を代へるた

しい。

我國には此種の實例が甚多く、最近では磐越西線山都驛附近に巨大な山崩れがあつて、隧道を崩壊せしめたのを始めとし、信濃國明科驛附近、同諏訪驛附近(中央線)、岩代國半田銀山、安房國鴨川町南方海岸、武藏國秩父金崎等頗る多く、一度押出しが始まると數年間連続することが多い。

III 土地の昇降と地震

これも地殼の變動で絶えず昇降するものであつて、土地の昇つた場所には海岸の高い所に汀線があつたり、山の高い所に海砂利が存在することがある。之と反對に土地の降下する所では海岸に接して水田があつたり、海底に松林の跡があつたりする。例へば陸中國九戸郡の砂鐵鑛や琥珀は往古の海底の砂利層から産するのであるし、越中國魚津や滑川の町では海底に松林の遺跡があ

るのは其一例に過ぎない。

火山の噴火に伴ふても土地の昇降が起るもので、膽振國有珠山、櫻島、南硫黃島側の新に生じた島等は其の著しい實例である。

地震も亦地變の爲め地下岩石の割れ目に沿ふて一方の岩が這ることによつて起るのが普通である。この岩石の這りが地上迄現はれることがある。又火山破裂の時には一日に數十回の地震が起るが、これは局部的のものである。尙地震が人體に感ずる前、遠方で旋風でも起つた様な音響が聞えることもある。

輝石の節理は柱状にして山
安山岩の節理は板状にして
中安山岩の節理は柱状にして
ふさ話の蓋の板の節理は柱状
の電線の色は板状にして
石灰石の節理は柱状にして
管下の節理は板状にして
皆る節理は柱状にして
理する節理は板状にして
しる節理は柱状にして
石の節理は柱状にして

(以上輝石安山岩)は板状の節理を持つてゐる。此等のものは節理

岩疊千津奥國作美 圖六十三第



(理節狀板ノ岩崗花)

を利用し
巨大な柱
状又は板
状の石材
を取り得
るから石
林業者は
盛に之を
利用して

居る。

II 褶曲 Folding

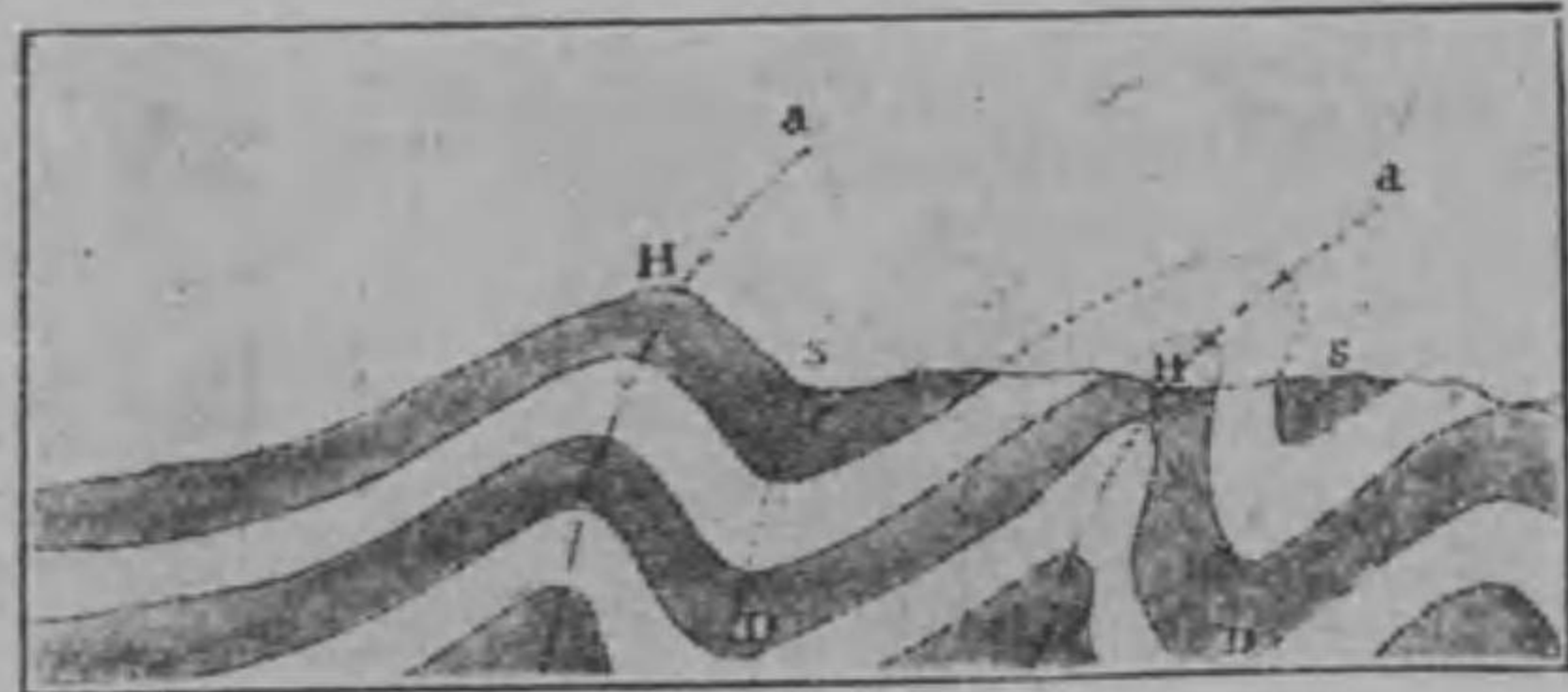
岩石が側壓を受けると長い年代には次第に波状に曲つて來る

これを褶曲といふ。水成岩の地層の中で硬軟種々の岩が重なつてゐる場合には岩質によつて褶曲の割合が違ふし、殊に上下兩磐

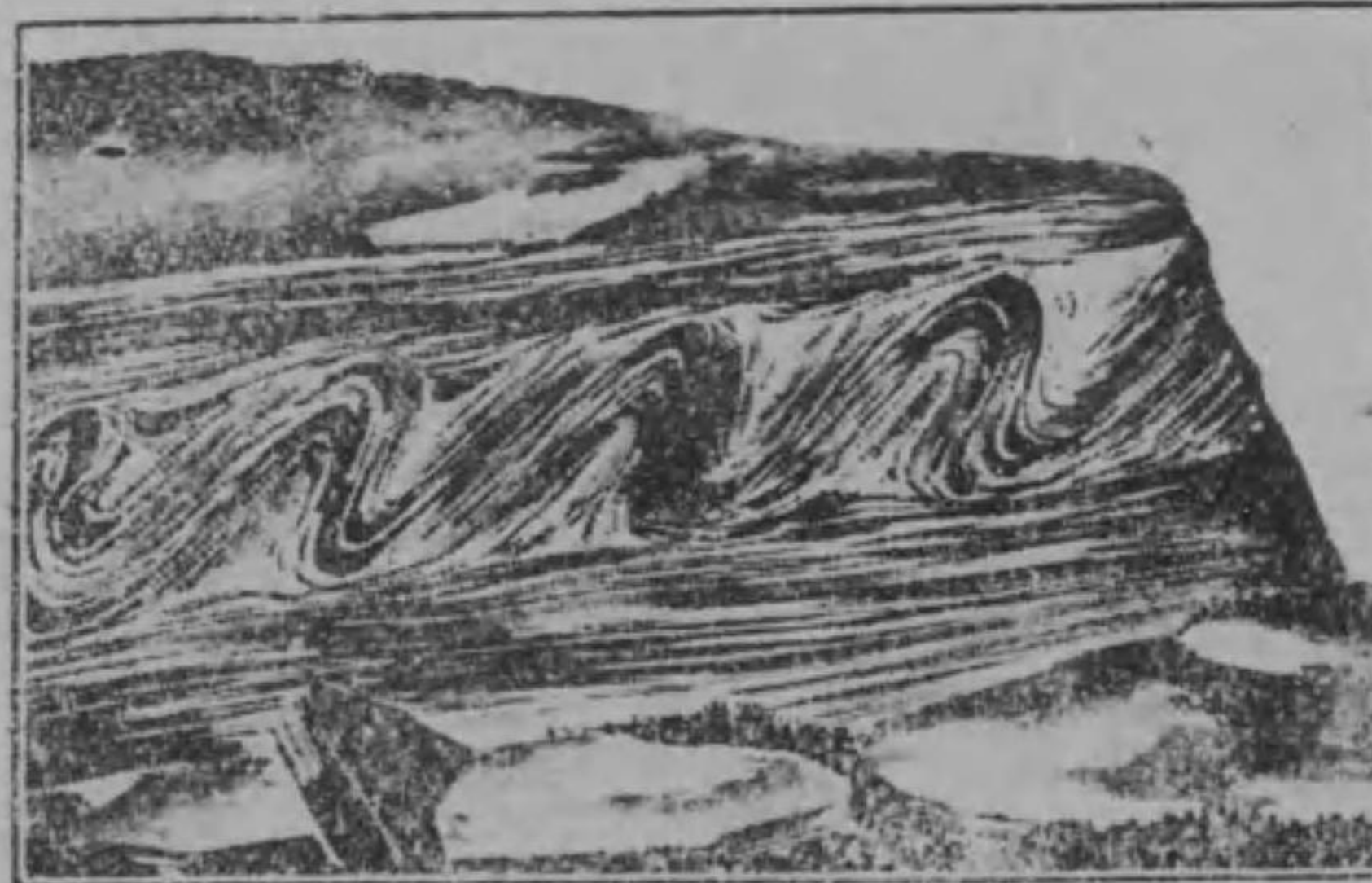
に硬質の岩があつて中部に軟かい岩や粘土があるとき軟かい岩だけ褶曲することが有る。

走向と傾斜 褶曲した岩石の状態を云ひ表はすに用ふる語である。走向

曲 褶 圖七十三第
軸斜向ハS 軸斜背ハa 層斜向ハD 層斜背ハH



曲褶ノミノ分部一 圖八十三第



Strike とは地層が水平に延長してゐる方向を云ひ傾斜 Dip とは地層の最も傾斜の急な方角を云ふのであつて走向と傾斜とは互に

直角の方向になる。(走向傾斜の測り方は水成岩の構造の部を見よ)

向斜層と背斜層 褶曲で地層の上部に上つた部を背斜層 Anticline 下の方へ凹んだ所を向斜層 Syncline と云ひ背斜層の二等分線を背斜軸 Anticlinal axis 向斜層の二等分線を向斜軸 Synclinal axis と云ふ。この兩軸は常に水平線と斜めに交るのが普通である。

穹窿褶曲 Quaquaversal fold と云ふのは背斜層が笠を開いた様な状態のものを云ひ向心褶曲 Centrocinal fold と云ふのは向斜層が皿の底の様になつたものを云ふ。

轉倒層 Reversed fold 褶曲が甚しくなると地層の一部が逆になることが出来て下層が返つて上に現はれ上層が下部になることになる。此の様な場合には之を轉倒層といふ。

褶曲の終端 褶曲は端末に近づくとき次第に地層の波状が減じ

褶曲の一方は、無諸石の、もの、観察、す、か、ら、要、で、か、ら、一、方、か、ら、見、る、か、ら、他、方、に、見、る、か、ら、明、確、に、あ、る、こ、と、が、分、る。

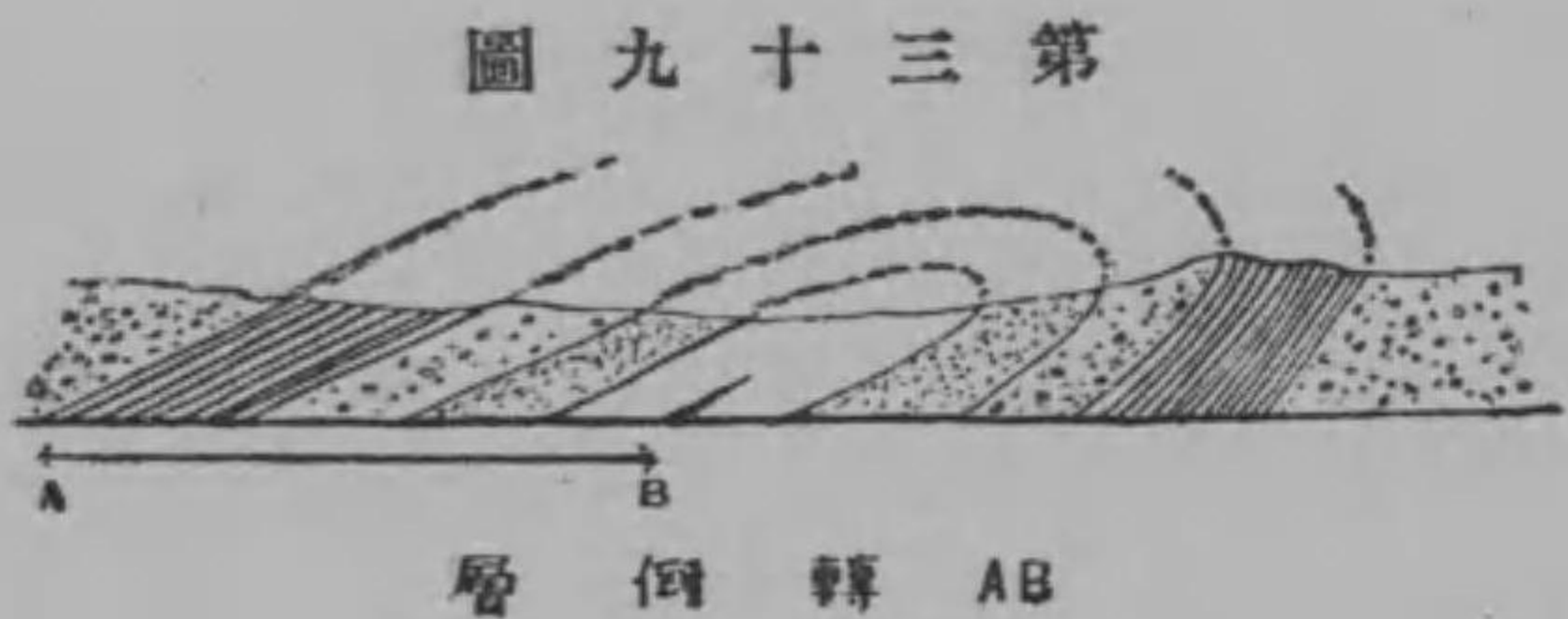
て来て終に自然と消滅する。尙地表中に別に變動の状態が見え

なくても、地層中に産する化石が著しく歪んでゐる場合には嘗て多少の褶曲を生じたことがあると云ふことが分る。

水成岩の褶曲と火成岩の褶曲 只褶曲と云へば水成岩のみに限られてゐる様であるが實際は火成岩にも普通に起るものであつて今日片麻岩角閃片岩等と稱し居るものゝ一部は何れも花崗岩、石英斑岩、斑糲岩等の褶曲によつて出来たものである。

III 斷層 Fault

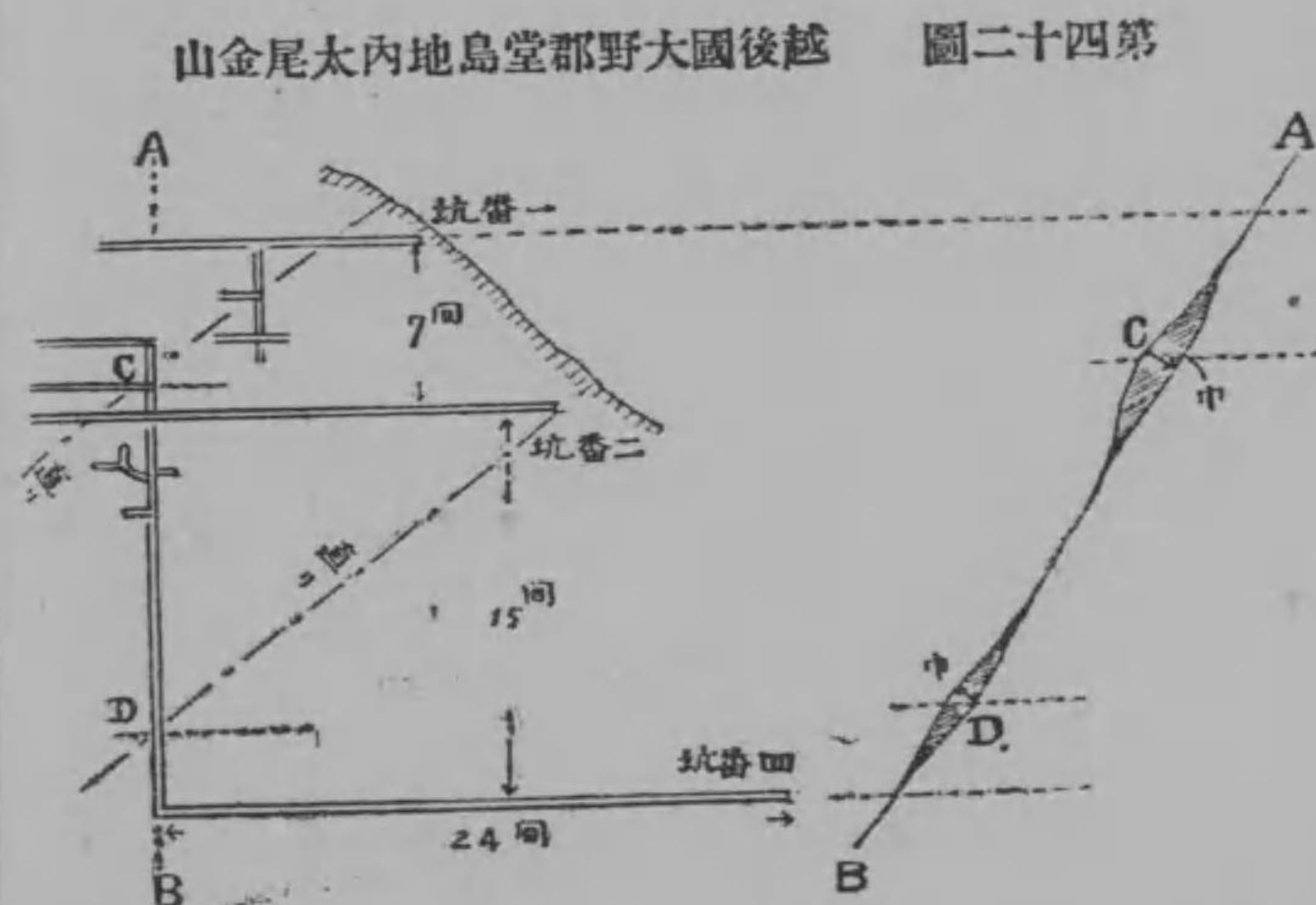
岩石の押合ひ又は引張り合ひの爲め割れ目が出来、其の割れ目に沿ふて一方の岩が辻れた時に之を斷層と云ふ。金屬鑛山等で



の抹條がつく。此滑らかな面を^{シッケンサイド}Slipkensideといふ。軟かな
岩では^{シッケンサイド}Slipkensideが餘り明瞭でないこともある。尙坑内で斷層面を

掘り開いた後數ヶ月後に到ると
斷層面から粘土がはみ出して來
る事がある。このはみ出した粘
土には立派な^{シッケンサイド}Slipkensideが見えるこ
とがあるが此粘土に存する抹條
は粘土のはみ出した方向を示す
ものであつて決して斷層の^{シッケンサイド}Slipkensideの
た方向を示す抹條ではない。

斷層の巾 斷層面は畫にかい
た様な直様のものではなく髓分凹
凸がある許りか、部分によつて走



この角部は、
摩擦角の
部は、
しは、
尺餘に
するこ
ありモ
テ居る
は幅二
十尺に
あるこ
あるこ

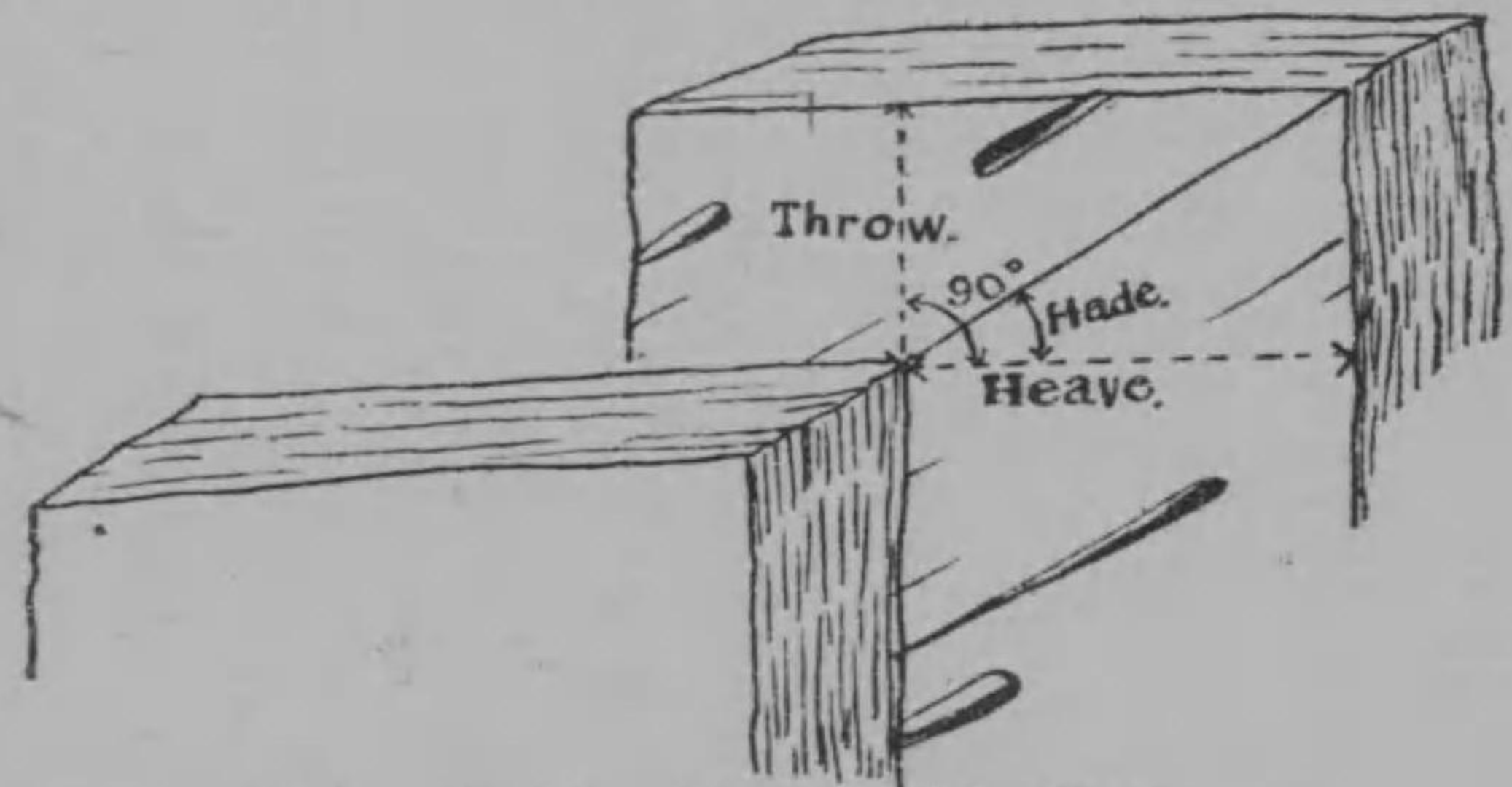
向、傾斜と違つてゐる。其の凹凸の面が^{シッケンサイド}Slipkensideなのであるから岩石の
割れ目には上下兩磐の岩石の破片や粘土、泥水等が浸入して斷層
の割れ目を充填する。のみならず落込んだ石も中でガラ／＼動
く間にすつかり稜角が取れて丸くなつてゐると云ふことがいく
らもある。この岩片の落込んだ部が堅まつたものを摩擦角礫岩
Friction breccia と云ひ、尙この摩擦角礫岩中に採礦するに充分な金
屬礦物を含むする時には之を斷層鑛脈 Fault vein と云ふ。尙大斷
層が有ると之に平行して幾多の小斷層が密に平行して出來、從つ
て摩擦角礫岩を生じなくとも大斷層を間に挟んで前後數尺乃至
數十尺の間は岩質がガチャ／＼になつて頗る軟くなつてゐる鑛
山では此の軟化した部分を「もめてゐる」と稱する。要するに斷層
の幅なるものは此の摩擦角礫岩の部及び「もめて居る」部の厚さを
云ふ。

斷層を云ひ現はす語には次の様なものがある**走向傾斜偃角水**

平之差、**傾斜之差**は其主なもので有る。走向は地層の時と同様に斷層の水平の方向、傾斜は地層の時と同じ様に最大傾斜の角度であつて之と同時に其方向を示す傾斜と走向とは常に直角である。

偃角 $Hade$ は之つた抹條の方向と水平線との成す角、**水平之差** $Heave$ は直角のタンジェントで之つた長さに對する水平距離、**傾斜之差** $Throw$ は直角のコタンジェントで之つた

圖三十四第



Hade 角 偃 Heave 差 平水
Throw 差 斜傾

長さに對する高さを云ふ。

鑛脈が斷層に切られた場合に鑛脈の續きを見出だすには次の様にする。

(一) 鑛脈が斷層で切られた時には屢々鑛脈の先端が第四十二圖の様になるので略其見當がつく。

(二) 之れ肌を抹條の方向になで、見ると必ず一方に滑かて他方に粗鬆である。第四十一圖の如く a b の方向には滑になるし b a の方向になでれば粗鬆に感ずるから斷層に突き當つた時にはなで、見てザラ／＼の感じのする方に曲がればよい。

(三) 之れ肌に燈火を極めて接近させ目を之れ肌に極めて斜にして之れ肌を眺める時は之れ肌の面に二等邊三角形の凹み又は凸出が見えるであらう。この凹みと凸出の三角形は互に頂點が反對の方向に向つて居る。この凹みの三角形の頂點の方向に坑道を曲げれば失つた脈のついきに當る。

炭山では炭層の位置を定めるに便なる層を炭層として特別の標準とする

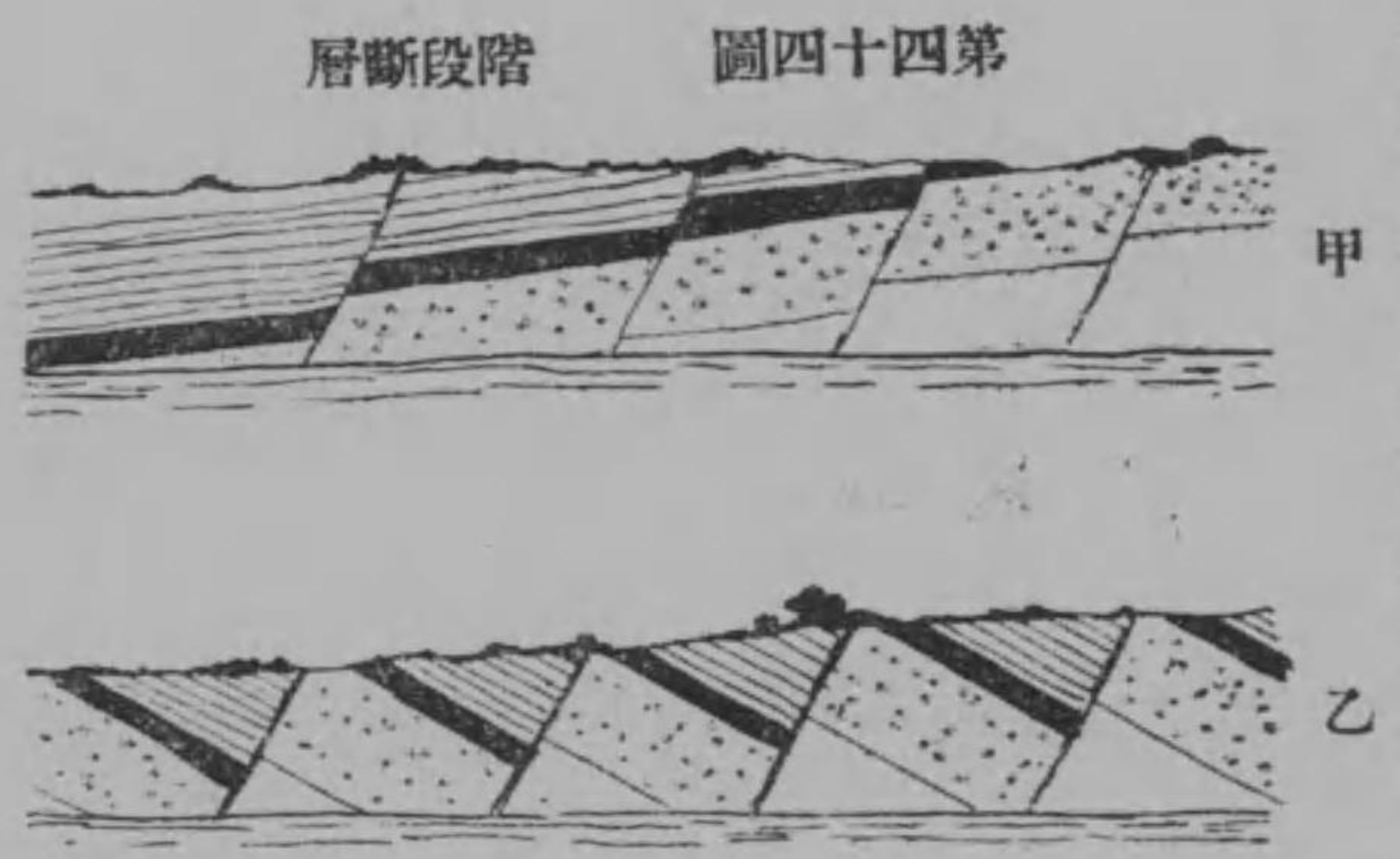
石炭山等では水成岩の順序が極まつて居て例へば灰色砂岩頁岩、綠色砂岩、石炭、頁岩等と云ふ累層になつてゐるから石炭が斷層

に切られても斷層に切られた先の石を見てこの岩は炭層より上に出る岩か下に出る岩かと云ふことに氣が付けばよい。

走向斷層 Strike fault. 金屬鑛山で能く

用ふる語であつて鑛脈の走向、傾斜と斷層の走向、傾斜とが極めて斜めに交はつて來るものを云ふ。鑛脈が走向斷層に

掘り易くなり次に粘土が交つて來ていつの間にか斷層の中に入る此の斷層の中に入つても或距離の間は鑛石の破片が數多く存



圖四十四第 階段斷層

在して居るので斷層の中に入つたと氣がつかぬことが多い。此

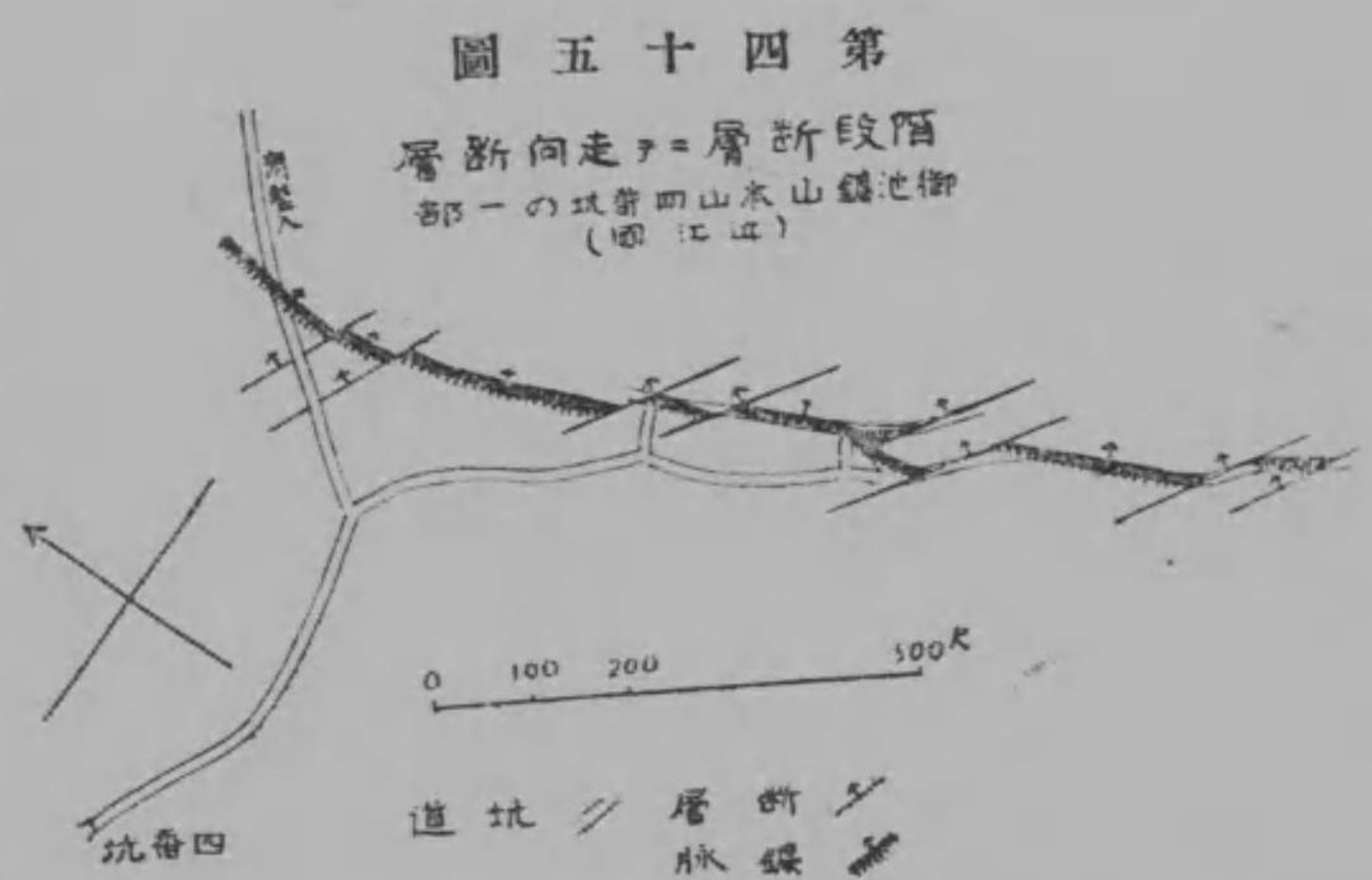
場合正斷層であれば斷層と知らずに進んで掘つて行けば再び鑛脈に當るが逆斷層の場合には永久當ることがない。走向斷層に對して傾

斜斷層 Dip fault 等の語あるが實用向きには餘り必要な名稱ではない

斷層群 斷層は只一つだけ存在する事は稀で多くは同じ走向に何本か平行に並ぶのが多い。此平行

して何本も並んでゐるものを階段斷層 Step fault と云つて「甲」(第四圖)の場

合の様な正斷層のものと「乙」の様な逆斷層の場合とが出来る殊に



圖五十四第 階段斷層 = 走向斷層

御池鑛山、木山、四山、部一 (正江)

斷層 斜線
坑道 〃

圖六十四第

(崖ノ層斷)景全浦ノ妙



「乙」の様な場合は石炭山にあつては屢々多くの炭層が並んでゐるものと誤認されることがある。

地溝 (Grabon) と地梁 Horst.

階段斷層で中央部の落込んだのを地溝、中央部の凸出したのを地梁と云ふ。

地上に現はれた斷層 日本では地上で斷層と察知し得らるゝ地形の所が所々に存在する。

(1) 本邦の第三紀地方(殊に

石炭地方は軟かい頁岩、砂岩等の軟岩から出来てゐるが武藏秩父、常陸磐城の炭田、九州炭田地方等へ行つて見ると極めて幅の狭い恐ろしい深い谷が所々に見られる。又所々に一定の方向に並列した堤防狀の小山がある、此等は斷層の爲めに岩の一方が迂り上り又は迂り下つた爲めに出来たのが多い。此現象は亦堅い岩石にもよく現はれることがある。

(2) 古生層花崗石地方で殊に日本アルプスから越後岩代の國境方面には時に定木で直線を引いた様な眞直の極めて深い谿谷がある、此等は斷層面が浸蝕されたものと思はれるものが多い。

(3) 堅い岩石地帯に破碎された岩石地が帯の様に連なつてゐる事が有る、此類も斷層の事が多い。

(4) 岩石の層の喰違ひが明らかに分るか又は推定し得られる時である。

第二章 成層岩の成因と構造

風成岩は風の爲めに土粉の堆積したもので有るが普通の水成岩は岩石の破片が水底に沈積して出来たものや又生物の遺骸の堆積して生じたものである。而して永い時代の間壓力を受け尙時としては種々の鑛物質が岩中に分泌して今日見る様な石になつたので有る従つて時代の古い岩程堅いのが普通で有る。然し泥土、砂等が堆積したまゝ餘り變化を受けずに居たものには極めて古い年代の岩にも極めて軟い岩を産する。

水成岩の凝固 土や砂は只單に壓力のみで固まることもあるが又粘土、鐵鏽、石灰質、石英質が膠着物となつて固まることもある。尙古い時代の石英質砂岩等では石英の分泌の爲め砂粒が互に増大して密着することもあるし、其働が一層著しくなると石英岩

に變ることがある。

地層の續き 地層は永久に續くものではなく或距離迄連續し



1 頁岩 2 砂岩 3 礫岩 扁豆層

次第に厚さを減じて終に消滅するのが多い又時としては頁岩が次第に砂岩に移り變る様な工合に岩石が移り變ることもある。總て頁岩や粘板岩の様な深海に沈澱したものは比較的長い距離の間連續するのが多い。

扁豆層 Lenticular bed. 礫岩や石灰岩などで地層の深さの變化が甚しくて頗る厚い層が短距離の間に消滅することが多い。此の様な場合には地層は拔豆の莢のやうな形になるので之を扁豆層 Lenticular bed と云ふ。

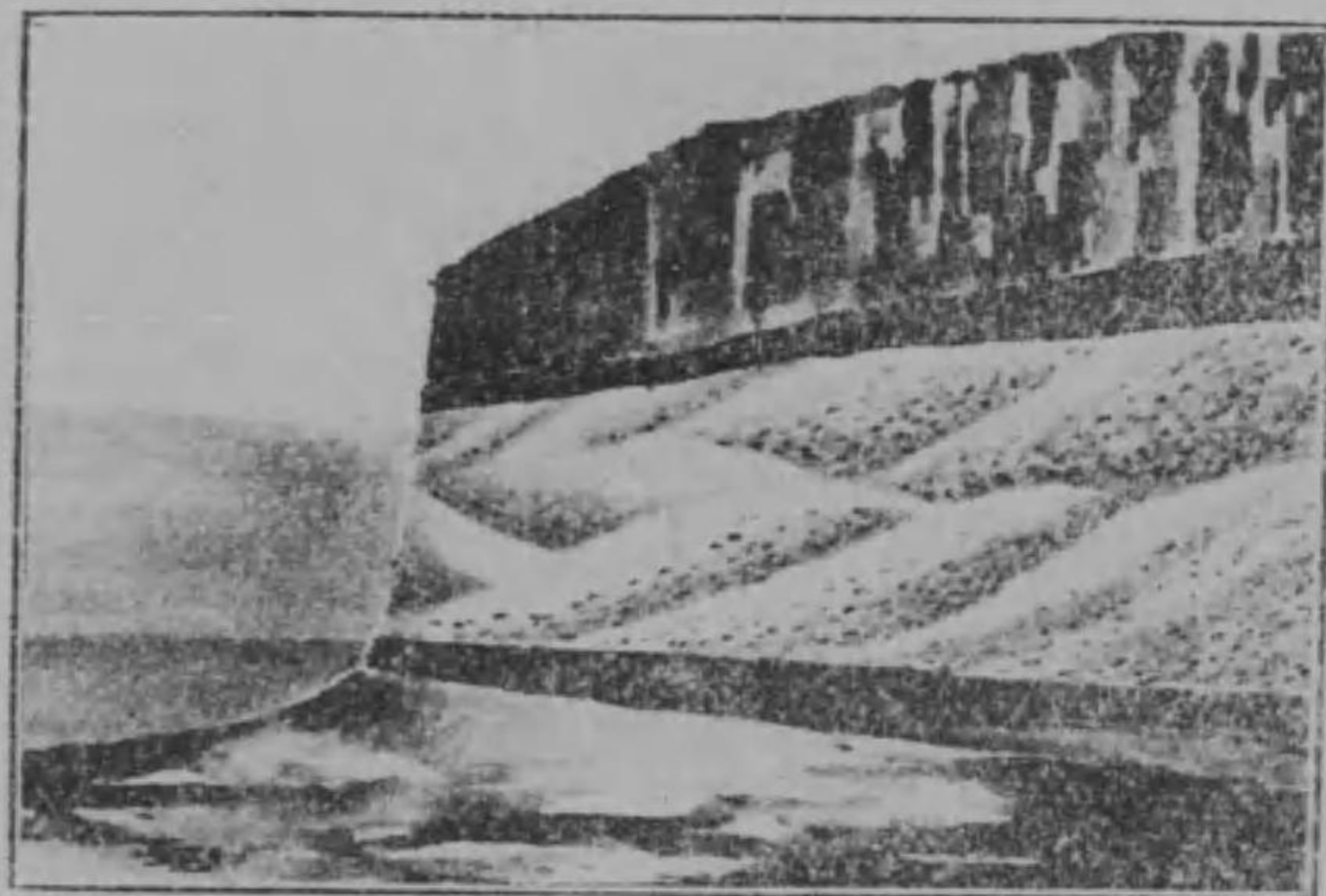
流狀層理 Current bedding. 大水の時に砂礫が

堆積して出來た地層には砂礫の配列が波狀模様等になるので之

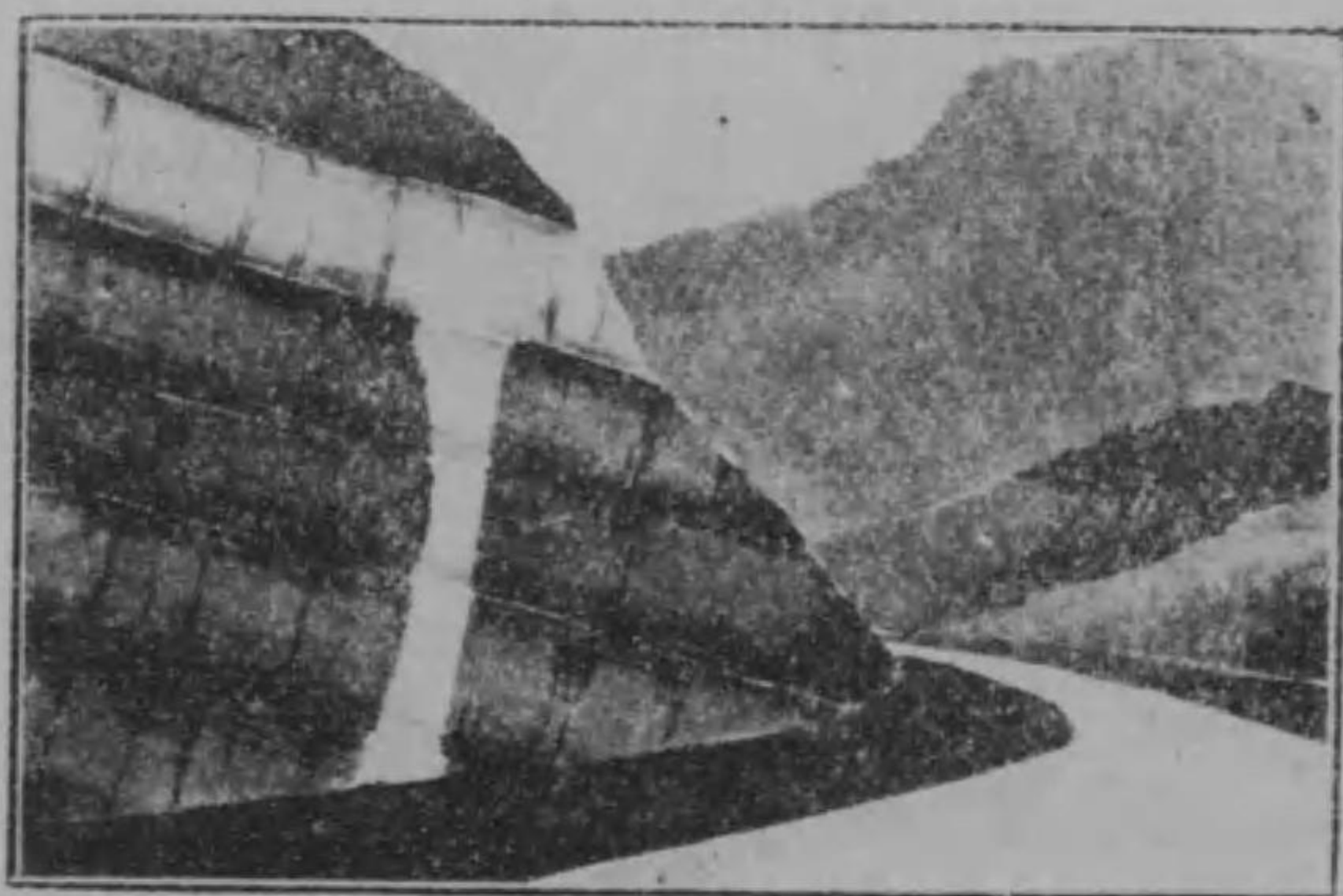
を流狀層理と云ふ。

水成岩の岩脈 既成岩石の割れ目に砂土等が浸入して堅まつたもので有る。

理層狀流 圖八十四第



脈岩岩砂 圖九十四第



岩質によつて砂岩の岩脈頁岩の岩脈石炭の岩脈等と云ふ。外觀は火成岩の岩脈に似てゐるが岩質が水成岩で有る故之を區別することは容易である。

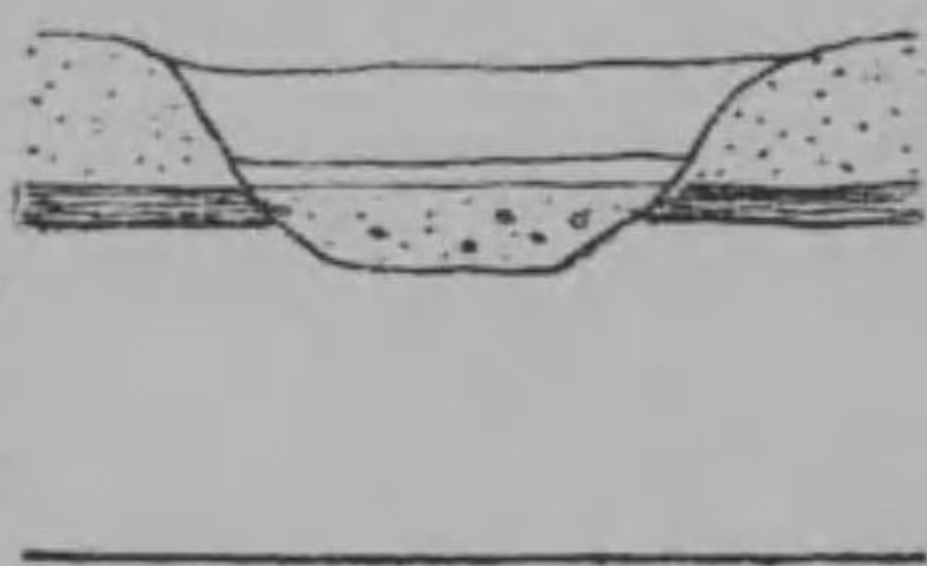
I. 整合と不整合 Conformable, Unconformable.

水成岩の層理が互に正しく重なり合つて居る場合には整合と云つて岩石生成の時代が連續して居ることを示す。之に反して第五十圖の様に下と上の地層の合はない時には不整合と云ふて下の地層の出來た後或年代を経て上層が生成したことを現はすので有る。

II. 水成岩の厚さ Thickness of beds.

水成岩の厚さは第五十圖の様に地層と地層の垂直距離を云ふ。同じ地層でも部分によつて厚薄が有るから地層の厚さは平均何尺又は最高何尺と云ふ名稱で云ひ現はすのである。

圖十五第



合整不



石炭層の號の炭層の厚さ
調査の號の炭層の厚さ
も炭層の厚さ
等面を露出する
この等面を露出する
な厚さが真つた
いさが真つた
はのあふさ出はるさ炭の

III. 走向、傾斜の測り方

合整不ルタレ現ニ崖 圖一十五第



Clinometer を用ゐて定める。

傾斜儀の構造 傾斜儀は三百六十度に分書した方位板と磁針同じく九十度に分

地層(鑛脈及び斷層)にても同じ方法を用ふの走向、傾斜を測るには傾斜儀

圖二十五第

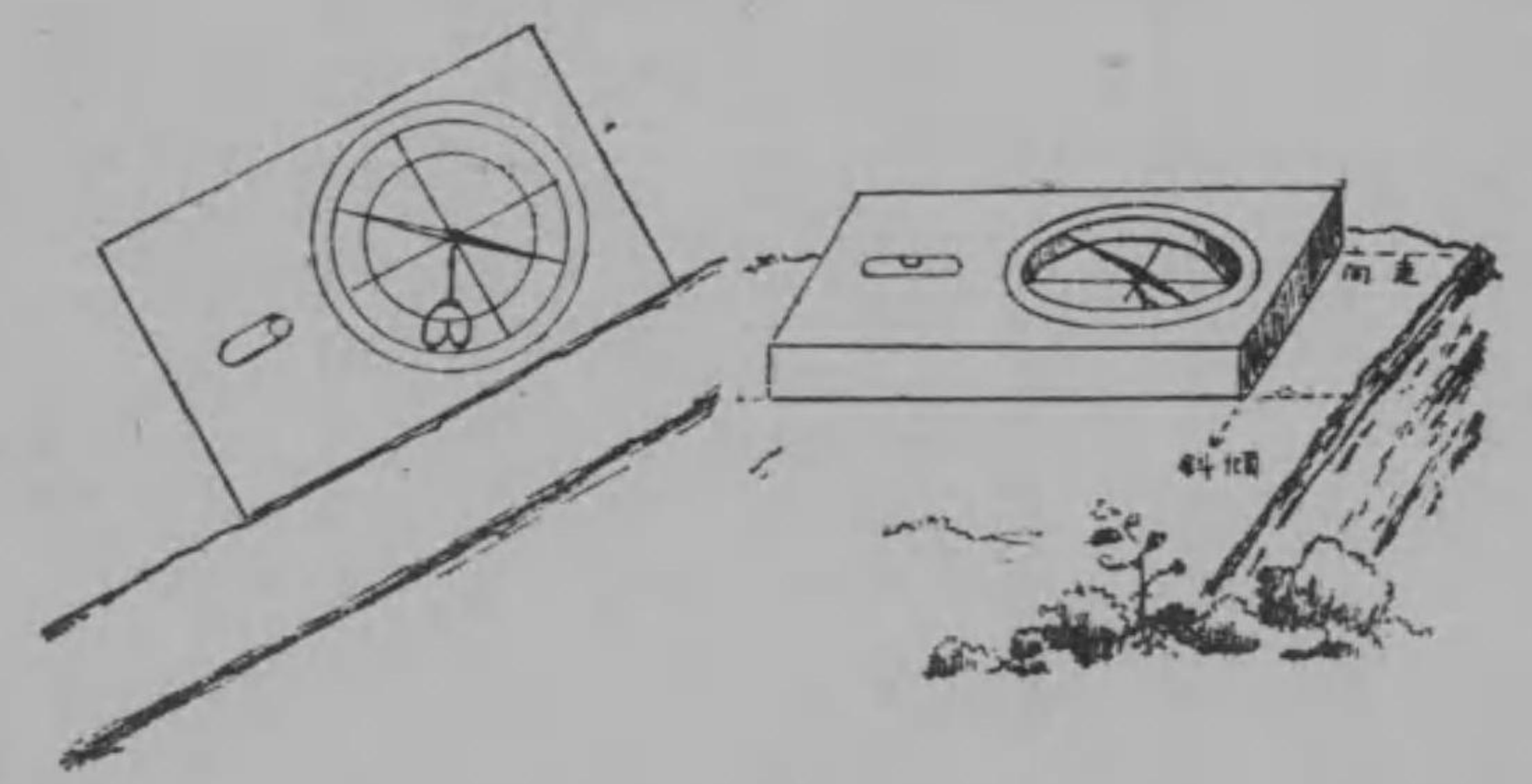
器定測斜傾用山鑛



書した度盛と重りから成り或種の物には氣泡水準器が附屬してゐる。而して外側の度盛は方位、内側の度盛は傾斜を讀むに用ふるのである。

走向の測り方 傾斜儀を第五十三圖の様に地層にあててa、bの縁を地層に水平になしたる時磁針の方位を讀んだのが走向である。此走向を測る時には常に北を基として讀むのであつて南を基とする様なことはない

法ル測ヲ斜傾及向走 圖三十五第



鑛山では單に何度と云ふ讀み方を用ゐて居る。其書き現はし方

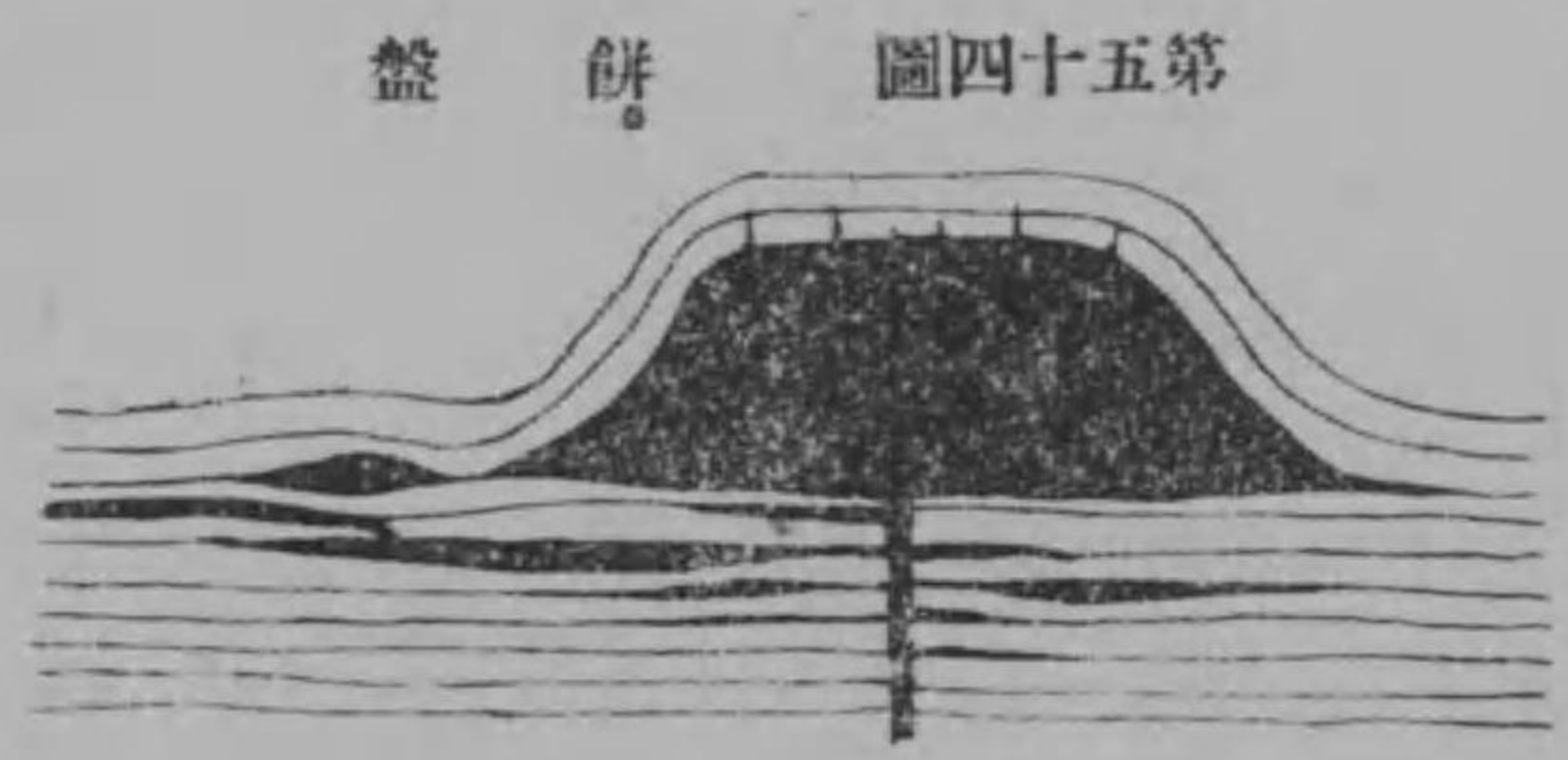
測 量 何 度 東 又 何 度 遠
ひ 南 何 度 東 又 何 度 遠
さ 云 何 度 東 又 何 度 遠
な は 用 ぬ
然 しい 用 ぬ
し て 三
十 度 三
い ふ 走 向

立つ岩に變ることば屢々見る現象で有る。

餅磐 と云ふのは岩漿の一部が水成岩の地層の中に入つて上の層を持ち上げ丁度正月のお供餅の様な形になつて固結したものを云ふ。

II. 岩脈

岩脈 Dyke の層狀岩脈(挿入岩床) Intrusive Sheet は岩漿が地層又は他の火成岩の割れ目に沿つて迸發した板狀のものを岩脈と云ひ、岩脈が地層面に平行して恰も地層の様に見えるものを層狀岩脈と云ふ。此二つの物は迸發岩、深造岩共に存在するので時としては深造岩と迸發岩の中間の岩即ち輝綠岩のやうな岩が出来る。



餅磐 圖四十五第

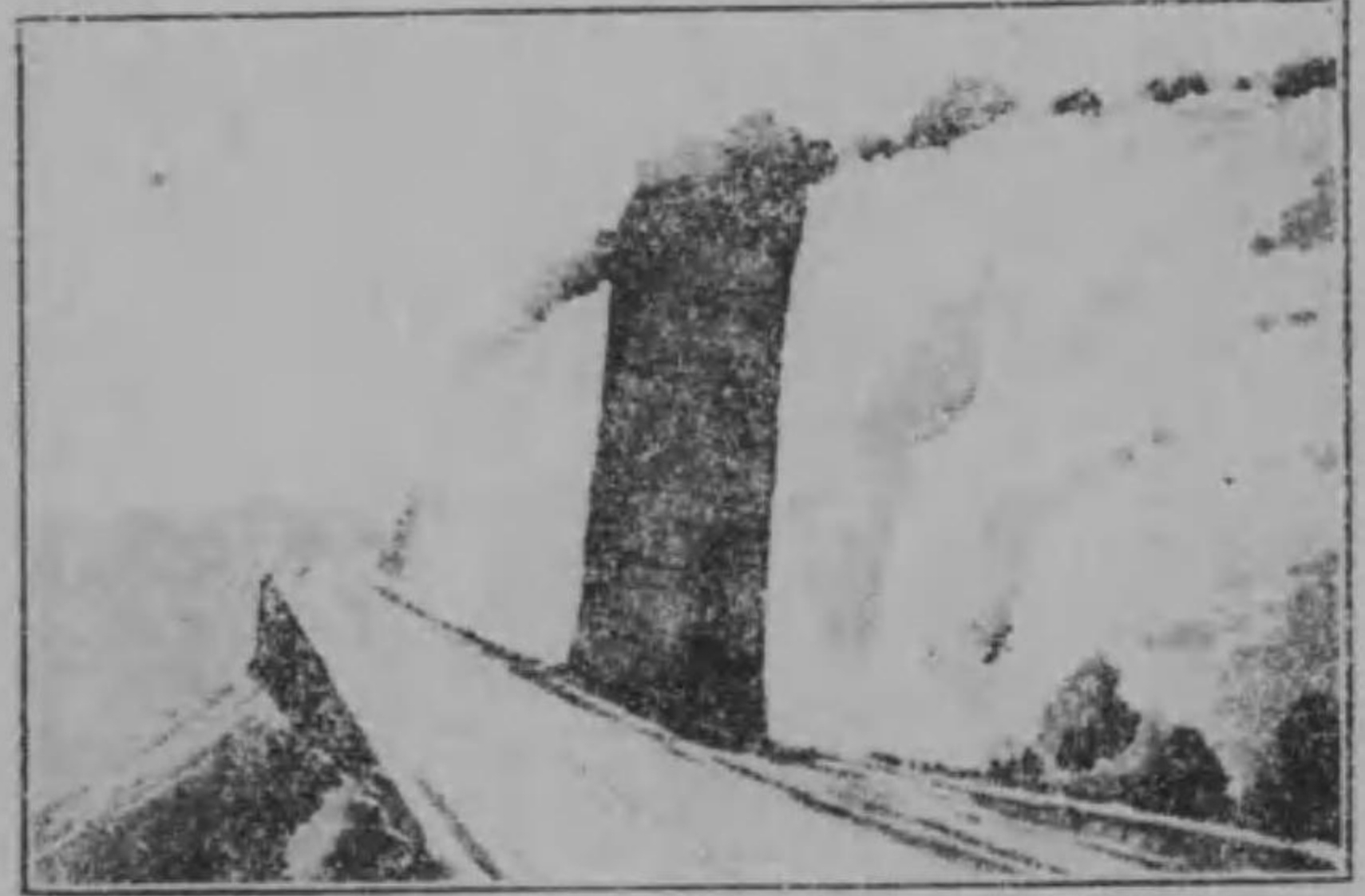
III. 迸發岩

迸發岩 は地下の巨大な岩漿の溜り(凝固すると深塊になる)から分かれた岩漿が昇つて熔岩となつて地上に溢れて凝固したものが迸發岩である。地下の岩漿は時を経るに従つて周縁から固まつて來る

脈岩狀層ノ岩崗花 圖五十五第



脈岩ノ岩山安 圖六十五第



爲め、次第に化學成分に變るので従つて同一の岩漿溜から迸發した熔岩も噴出の度毎に多少

化學成分が變つてゐるのが普通である。尙迸發岩中に見ゆる斑

出はで云鹽含は此なの固温百もは故物安以氏石み
來說なふ溶水岩のらけさし度度攝鈔花で全下六英る
ぬ明くこ液硅漿説ぬれ思たで位氏な崗あなに百は
がてとと酸が明ばはも凝の五く岩る鑽て度攝尙

火山岩中の斑晶は、熔岩の周囲に急冷して、岩の急冷に因り、却て急冷に因り、組織が粗大なるものがある。

火山岩の形

火成岩の進路中の破片を捕獲したるものを包裏物といふ

品は岩漿溜の中で既に結晶しかつた鑛物であるから迸發岩の中に斑晶の多いもの程地下で岩漿が凝固しかつて居るものと判断することが出来る。尚浮石の様な岩は岩漿の中に多量の水が含まれて其が熔岩となつて現はれた時水分が急に放散して多孔質の岩となつた物である。

熔岩の粘度 酸性の岩漿は水分を失ふと熔けた硝子のやう粘質の強い熔岩となるので従つて山腹の急な山が出来る其他水分の發散に不同を起し易い爲め同一の岩漿から種々違つた構造の部分が出来る。石英粗面岩は實に此種の代表的の岩で同一の山でも五六種以上の違つた外觀の岩が出来るとは周知の事實である。之に反して玄武岩、安山岩の様な鹽基性の岩は水分を失つても尚流動性が強いから此種の岩から成立つて居る山には富士山形のもものが普通である。(第三十圖參照)

第七十五第



萩ノ尾公園角閃岩山ノ岩山火ルナリヨ岩熔キ強質粘ノ岩山安閃角公園尾ノ萩

岩頭 Neck (一名岩管 Pipe rock) 火山噴出の際の熔岩の通路の圓筒状になつた部であつて火山が浸蝕作用で破壊された時始めて現はれる。

集塊岩と凝灰岩 火山噴出の最初に熔岩の破片と途中の岩石の破片とが岩石末と混じて固まつたものを云ふ。時として熔岩の破片が餘り多くなると眞物の火山岩と區別し

難くなる。東北地方で「虎石」と號する石垣を積んだ様な石は集塊岩に屬するものやら火山岩に屬するものやら分らぬのが多い。

第四章 接觸變質岩 Contact-metamorphic rock.

岩漿が水成岩の中を通過する時には岩漿から發散する熱、蒸氣が強壓の下に水成岩に物理的及び化學的變化を與へる。殊に深塊の迸發の時に著しい。此の水成岩の變化することを接觸變質といふ。尙此の接觸變質を與へる區域は岩漿から發散する蒸氣等の通路や他の關係で同一の場所でも甚しい相違が有る。

(一) 物理的變化 更に熱、水蒸氣の働きに止まるのが多い。砂岩、粘板岩等は此作用に依て片麻岩、雲母片岩等に變化する。然し元々の岩石でないから地層の續きを探つて見ると何時の間にか元の砂岩や粘板岩に移變する。變質作用が其れ程烈しくない所で

越中飛騨片麻岩朝鮮片麻岩の片麻岩は花崗岩の變質の多いものが多い

石灰岩、石膏、結晶質、水成岩、火成岩、變質岩、距離、密に、移る、變質、す

は陶器質の岩やホルンフェルスが出來たり又は岩の中に堇青石(櫻石、紅柱石(空晶石)、雲母等が出來たりする。

石炭等は安山岩等の迸發の爲めに變質してコークスや無燐炭に化することがあるし又朝鮮の土狀黒鉛は石炭層が花崗岩の迸發に依て出來たものと云はる。

石炭がコークス化したものは九州ではドン又は煽石センセキと云ひ、無燐炭化した石炭は羽後國扇田、同阿仁、紀伊國熊野、筑豊炭田の一部、肥後國天草の各炭田に産する。

(二) 化學的變化 水成岩と岩漿の化學成分の類似してゐる場合には目立つた變化は起らない例へば石英岩中へ花崗岩の迸發粘板岩中に橄欖岩の迸發した場合は之に屬する、然し花崗岩のやうな酸性のものが石灰岩や白雲岩の様な化合し易い水成岩の中に迸發すると此兩者の間に烈しい化學變化を起して接觸鑛物なる

のには美濃國恵比壽山(重石山)なるがあら

此種はの渡國佐野山足尾銅山なるがあら

黄銅鑛は

つて水鉛、重石、錫の鑛石や綠柱石、黃玉、ラヂウムの鑛物などが産する。石英脈の時には時として兩磐中にも鑛物が侵入して母岩は之が爲めにグライセン(Greisen)と云ふ岩に變ることがある。何れにしても脈状であつて脈は餘り長く續かない。

(2) 正規鑛床 True-fissure filling deposit. 温泉から沈澱したものである最も普通のもので金、銀、銅、鉛、亞鉛、錫其他の金屬鑛床、非金屬では重晶石、螢石等は此の種類の鑛床に産する。脈状であつて細く長く續くのが特徴である。或場合には脈は網目状に分岐してゐることもある。この網目状が餘り密になると次第に次項の交代鑛床に移變する。

(3) 交代鑛床 Replacement 又は Metasomatic deposit. 大體に於て正規鑛床と同じ成因のものであるが母岩の粗鬆の爲め或は其他の原因で母岩中に鑛液が浸入して岩石の中で鑛物が結晶する之と同時に

黄銅鑛は主として多量な少石英を含有する。方鉛鑛は方鉛、亞鉛、重晶石、主として鑛石、含銅硫化鐵、陸國、日、伊、鑛山、別、子、銅、山、あり、が、あり、陸、奥、國、阿、部、城、鑛、山、小、陸、中、國、坂、鑛、山、な、ご、が、ある、此、種、の、内、有、名、な、鑛、山、は、飛、騨、國、神、岡、鑛、山、(鉛、亞、山、鑛、山、あり、が、あり、

岩石の一部又は全部が鑛液に溶解して遂に岩石と鑛物とが入れ替つたものを云ふ。此種の鑛床は母岩の性質によつて塊状、圓筒状、層状、脈状などになる。又母岩との境界が案外明らかな事が多い。鑛石の種類は正規鑛床と同じく金、銀、銅、鐵、亞鉛、鉛、重石、水鉛の鑛石、ボーキサイト、明礬石、絹雲母等がある。此中で最も著しいものは本邦の三波川系、三株系の綠色の片岩と輝綠凝灰岩中に産する含銅硫化鐵鑛の鑛床と、石英粗面岩、安山岩又は其凝灰岩の中に産する黒鑛、黃鑛であつて前者は地層状で割合に長く鑛床が續き、後者は巨大な塊状となつて産する。

(4) 接觸變質鑛床 Contact metamorphic deposit. 接觸變質作用の起つた所に金屬鑛物が結晶して生じた鑛床であつて鑛石は常に接觸鑛物を伴なつてゐる。鑛石の種類は銅、鐵、鉛、亞鉛、灰重石の鑛石が主で其他金、銀、磁硫鐵鑛が存する。母岩は石灰岩が最も宜しく、接觸

第六編 地球の變遷

地球が出来て以來今日までの状況は現今では流星説 Planetesimal theory が最新説となつてゐる。此の説によると宇宙に擴がつて散布された星の破片が互に衝突、集團して遂に大きな塊になる。温度は初めは低かつたのが衝突の爲め漸次高温になり遂に發光し渦卷狀の星雲となる。この渦卷狀の星雲は温度が降るに従つて容積が減じ渦流の中に出來た核が其々遊星になる渦流の中心が太陽になつたものだ云ふ。尙渦流の中の小さな核は大きな核に引付けられて衛星(月)になつたと云ふ説である。

I 地球の成立ち

以上の様にして出來た最初の地球と云ふものは現今より遙かに小さかつたものであるが核が液化すると共に漸次周圍の物質

を引付けて相當の大きさに達した。尙地球が冷却して來て終に地表に殻皮(岩石)が出来熱湯が溜り火山の働きが起り地表に褶曲、

斷層が起る間に段々地表が冷却して今日に及んだのである。

地質學では地球の表面に皮殻が出来てからのことを論ずるのであるが其以來今日迄何年

圖八十五第 蟲葉三



圖十六第 介ンモンア



圖九十五第 木 鱗



圖一十六第 介角三



經過してゐるか云ふ年數はとても分らぬが只岩質や化石の状態によつて生成年代の新古丈けを分けてゐる。地質年代と云ふ

此時では岩質が全部變性してゐる爲め、化石等は少しも分つてゐない。

前寒武利亞系と云ふのは始原界と古生界の間に存する岩層であつて始原界とも古生界とも不整合になつてゐることが多い。此系の岩は一部は結晶片岩であるが他部は礫岩、粘板岩、石英岩等の純粹の水成岩から成立つてゐる。

古生界 前寒武利亞系とは不整合のことが多く、岩は普通の水成岩から出來てゐる。岩質は硬いのが普通であるけれども地質變動のない場所では軟い粘土様の岩石もある。

火成岩の迸發も亦著しいので各種の深造岩、脈岩、火山岩は各時代の地層を貫いて接觸變質を與へてゐる所が多い。

化石には前寒武利亞紀以來三葉虫 *Trilobites* が澤山存在する。

尙此他鱗木 *Lepidodendron* 等と云ふ植物も澤山あつて今日の石炭

の元をなしたのである。併し下等の動植物許りである。

中生界 は古生界の次の時代であつて矢張普通の水成岩から成り立つてゐる。此時代は一般に火成岩の迸發が尠ない。

化石には前の時代にあつた三葉虫等は全部消滅し、動物ではアンモン介 *Ammonites* が最も多く繁榮し、所によつては巨大な爬虫類なども住んでゐた所がある。而して此等の動物は此時代の終りに全部消滅してゐる。植物では蘇鐵、羊齒の類が多い。

新生界 最も新しい時代で軟かい砂岩、頁岩、凝灰岩、粘土、砂等から成り立つてゐるのが普通である。第三紀の時代には火山の働きは甚だ盛になつて各種の火成岩殊に火成岩の迸發は夥しく之が爲めに各地に凝灰岩や火山灰を散布してゐる。尙地形の變動も甚しくて以前の水陸の狀況が一變して略今日と同じになつたのである。第四紀は最新の時代であつて主に砂、土等から成り火

山の働きも第三紀以來續いて盛である。

第四系は地層を新舊の二つに分ち後者を洪積層 *Diluvium* 前者を冲積層 *Alluvium* と云ふ。冲積層は今日陸地になりつゝある川海邊の土地である。化石生物は益々高等のものとなり、動植物は現今と殆んど同じ状態になり動物では獸類が著しく多く植物では濶葉樹が澤山になつて來たのである。

III 日本の地質構造

日本は大體に於て三個の部分から出來てゐる。

- (一) 鮮滿地方。
- (二) 日本内地。
- (三) 南洋諸島。

(一) 鮮滿地方

一般に古き地層がよく發達し前寒武利亞系の片麻岩類や古生代に屬する新舊各時代を代表する地層がよく露はれてゐる。中生代、新生代の地層は多くは小局部に限られてゐて餘り著しいものはない。地質變動は甚だ尠なく地層も長くよく連續する。

火成岩は花崗岩、閃綠岩等が多く朝鮮の北部には玄武岩が露出してゐる。

有用鑛物は花崗岩、片麻岩中の金鑛が主で非金屬では石炭系の石炭(本溪湖、烟臺、平壤)第三系の石炭(撫順、朝鮮蔚山)等が主なものである。

(二) 日本内地

樺太から臺灣に至る線で此線を縦斷して一箇の彎曲した大斷層帯があつて日本を表日本と裏日本の二つに區分する。

表日本は一般に褶曲、斷層が割合に尠なく地層が整然としてゐるが、裏日本は褶曲、斷層が非常に多く新舊諸種の水成岩が互に錯雜してゐる。

始原代の地層と稱せらるゝものは磐城、信濃の一部に存する片

麻岩であつて甚だ明瞭を欠いてゐる。古生界は全然時代不明であつて又古生界と始原界の境界も亦明らかでない。其故に假に土地の名を取つて次の様に區別してゐる。

三波川系

三波川系

主として緑、黒、白色の各種の結晶片岩と岩石から成り立ち下層に紅色の紅簾片岩を有するのが特色である。時代は目下の所始原界と定めてあるが次に述ぶる所の三株系と區別のつかぬことが甚だ多い。

三株系

三株系

一名古生層下部と稱するものにて輝岩、角閃片岩の様な綠色の結晶片岩を主とする地層であつて前記三波川系を不整合に被覆(武藏國秩父で)してゐる。

古生層

中及び上部普通の水成岩から成り殊にアヂノール、輝綠凝灰岩、石英岩、石灰岩を主とするものを秩父系と云ひ砂岩、硬砂岩、粘板岩を主とするものを小佛系と云ふ。此の上部古生層から

はフズリナを有する石灰岩が出るので西洋の所謂二疊系又は石炭系であることを知る。

火成岩の迸發は此時代にて著しいものであつて花崗岩、閃綠岩、輝綠岩等は各所の古生層を貫いてゐる。

中生界

は割合に著しくなく古生層の間に盆地として存在するに過ぎない。岩石も砂岩、頁岩が主であつて稀に石灰岩があるに過ぎない。火成岩も亦噴出が稀であつて時に輝綠岩、花崗岩等を見るのみである。

新生界

は到る所に發達して極めて著明のものである。軟質の頁岩、砂岩、土、砂等が多く、到る所に凝灰岩又は火山灰を夾んでゐる。

火成岩の迸發も著しく第三紀の古い層で三坂層と稱するものの中には閃綠岩、輝綠岩等の岩脈餅盤が多く其他の地層中には石

三白坂系は元もこの層のあたりに古層のなかから第三紀特有の化石が見られる。第三紀の地層は、中生代、古生代、第三紀の地層が、英粗面岩、安山岩が、殊に多く発見される。

要するに表日本では三波川系、三株系、古生層、中生層、第三紀層が比較的、正しく断層線に平行してよく現はれてゐるが、裏日本では第三紀層が大部分を占め、其間に火山岩の多くを配在し、所々に古生代、中生代の地層が夾在してゐる。地層の續き等は非常に複雑になつてゐる。

有用礦物は表日本の方では古生層中の金礦(北海道より駿河邊迄)三株系及び三波川系中の含銅硫化鐵礦(樺太より北海道、常陸より海岸と平行して本州の南部より四國、九州、琉球、臺灣に至る)を主とし、此他第三紀には北海道東部、常磐の石炭等がある。裏日本では古生層中の接觸變質礦床と第三紀中の金屬礦床は其數非常に多く、殊に東北地方に著しい。石炭では樺太、北海道、秋田、山形、越後、越前地方、九州、臺灣の第三紀層中に多量に産する。

石油も亦炭層に平行した地層に含有し、越後より秋田に至る線に多く産する。此他褐鐵礦等も裏日本に多い。

(三) 南洋諸島

火山岩と珊瑚礁が大部分を占めてゐて別に大なる特徴がない。

と石英粗面岩等の區別がつかない様なことが屢々出来る。

屏風の様に切立つた石英岩や石灰岩の地層は遠方から走向傾斜を知り得る便利がある。

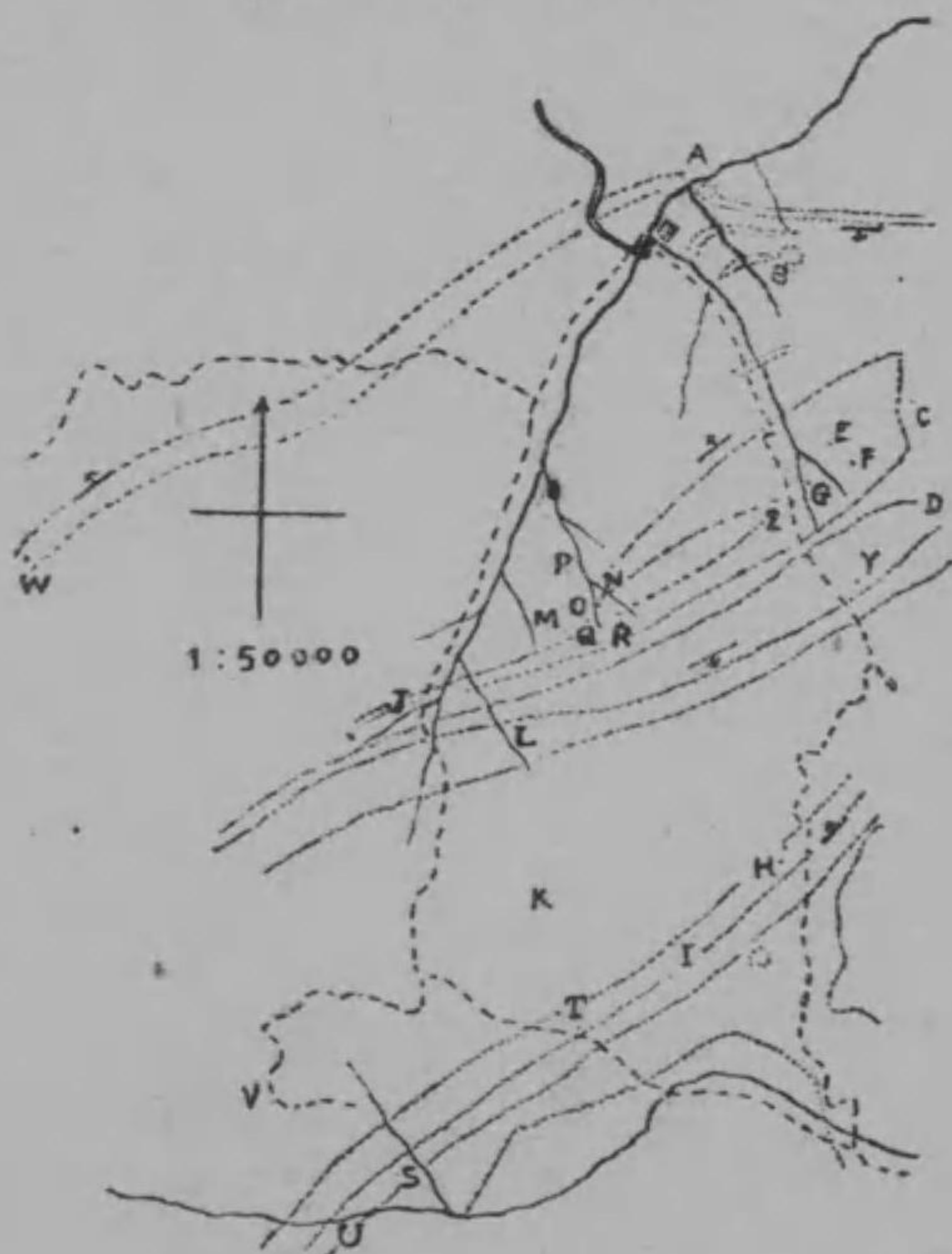
II 断面圖 Profile.

地表の岩石の状態からして地下の岩石の分布を想像して作つたもので断面の方向は目的によつて垂直

に切つたり又は斜めに切つたりする。此断面圖を見れば地下何尺位に何岩或は石炭層、含油層があると云ふことが大概推定し得られる。

第六十二地質圖は、A、B、Cの個所を調査するに用ゐる。

第二十六圖



断面圖の傾斜の角は測定した傾斜 Dip の角よりも常に小さい角であつて断面の傾斜角の算法は次の様にする。

(一) 第六十三及四圖に於て

傾斜 Dip の角 = Q 傾斜 Dip

と断面の方向との夾角 = P

断面圖の傾斜角 = θ とすれば

$$\triangle ABC \text{ に於て } AC = AB \times \frac{AC}{AB}$$

$$= AB \operatorname{cosec} P$$

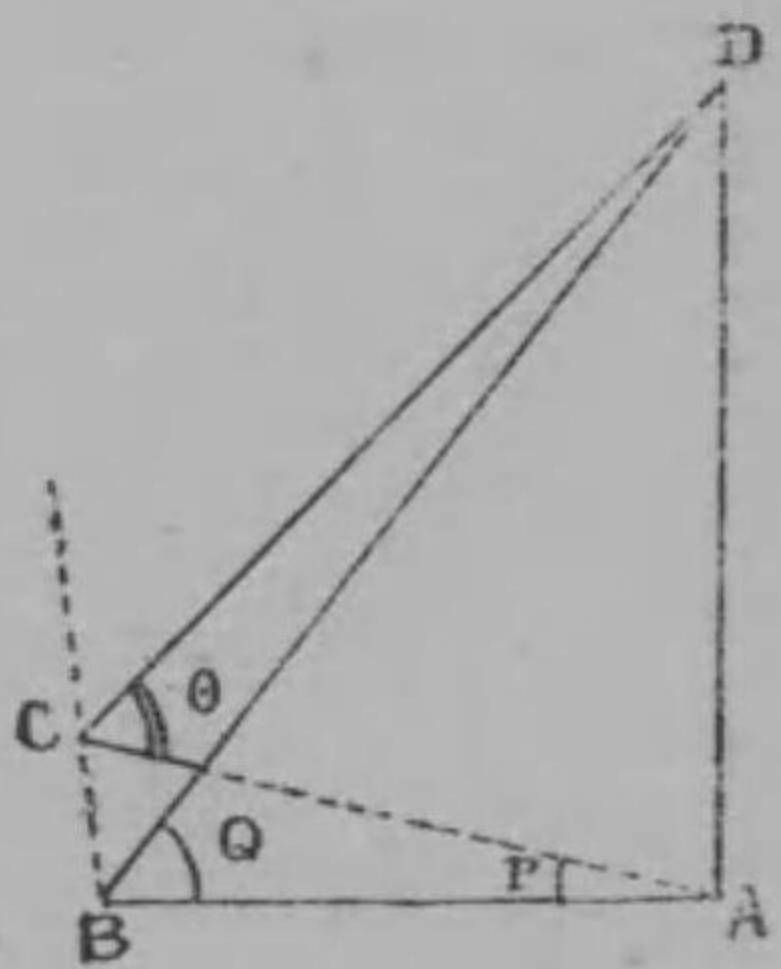
$$\frac{AD}{AC} = \frac{AD}{AB \operatorname{cosec} P} = \frac{AD}{AB} \sin P,$$

$$\frac{AD}{AB} = \tan Q \text{ なるゆへ}$$

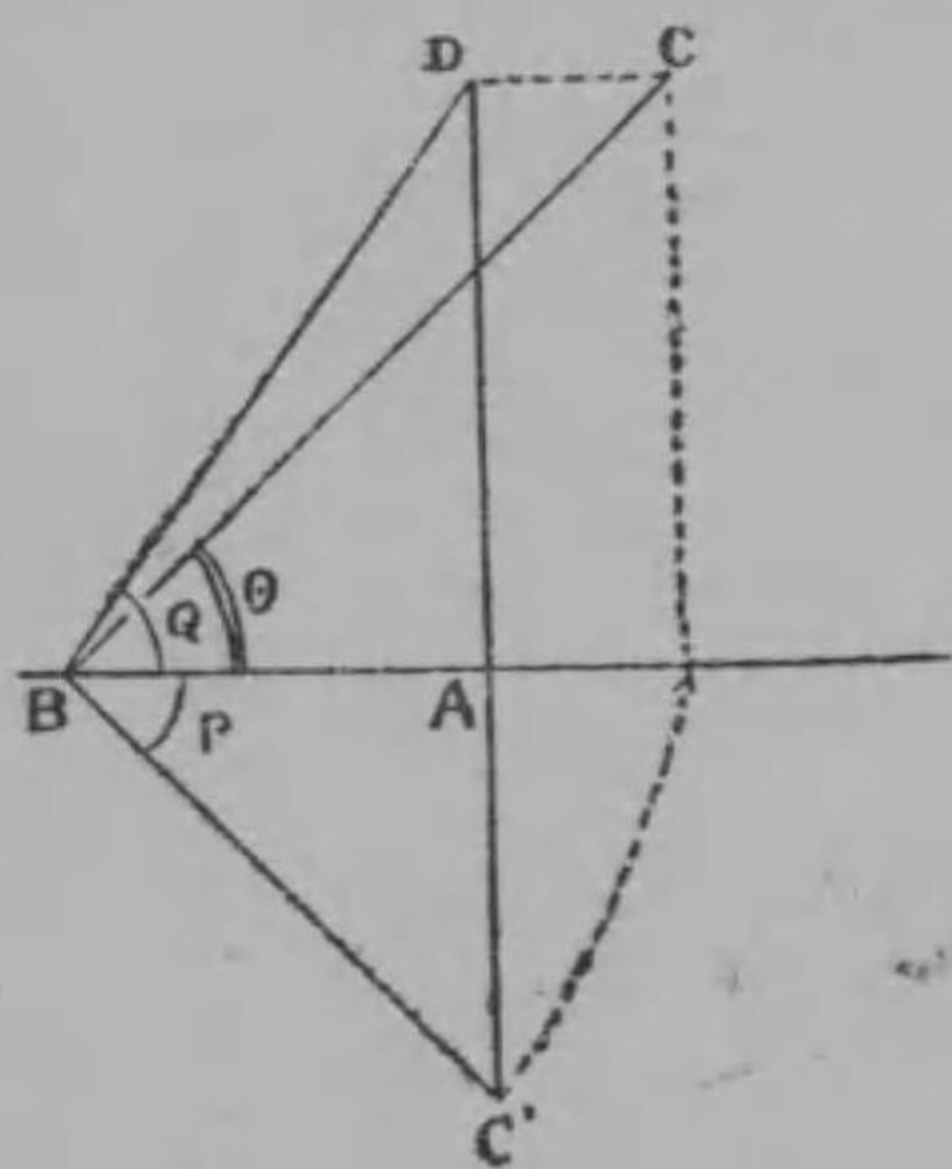
$$\tan \theta = \sin P \cdot \tan Q.$$

(二) 作圖では直角三角形 ABD を作

第三十六圖 断面圖の傾斜角を求める方



第四十六圖 断面圖の傾斜角を求める方



り BD は任意の長さとし

Q = 傾斜 Dip の角とす。AD を ρ 迄延長し
 P = 傾斜 Dip と断面の方向との夾む角とす。

B を中心とし BC' を半径とし圓を書き AB 線上に交叉したる點より垂線を立て $AB = DC$ を作り其交はる點を C とす。BC を結びつくる時は ABC 即ち θ 角を得。此の角 θ は求むる断面圖の傾斜角である。

断面圖を作る時 には岩石が下迄續いてゐるかどうかと云ふことを考へ置く事が必要である。例へば谷川に存する川砂利層等は何千尺も地下に深く續いてゐるものでないと云ふ様なことは圖上にも一見して分る様にかく必要がある。断面圖に平行線をかき場合には該平行線は地層の断面圖に現はれてゐる傾斜を示すものであるので決して無意味なものではない。

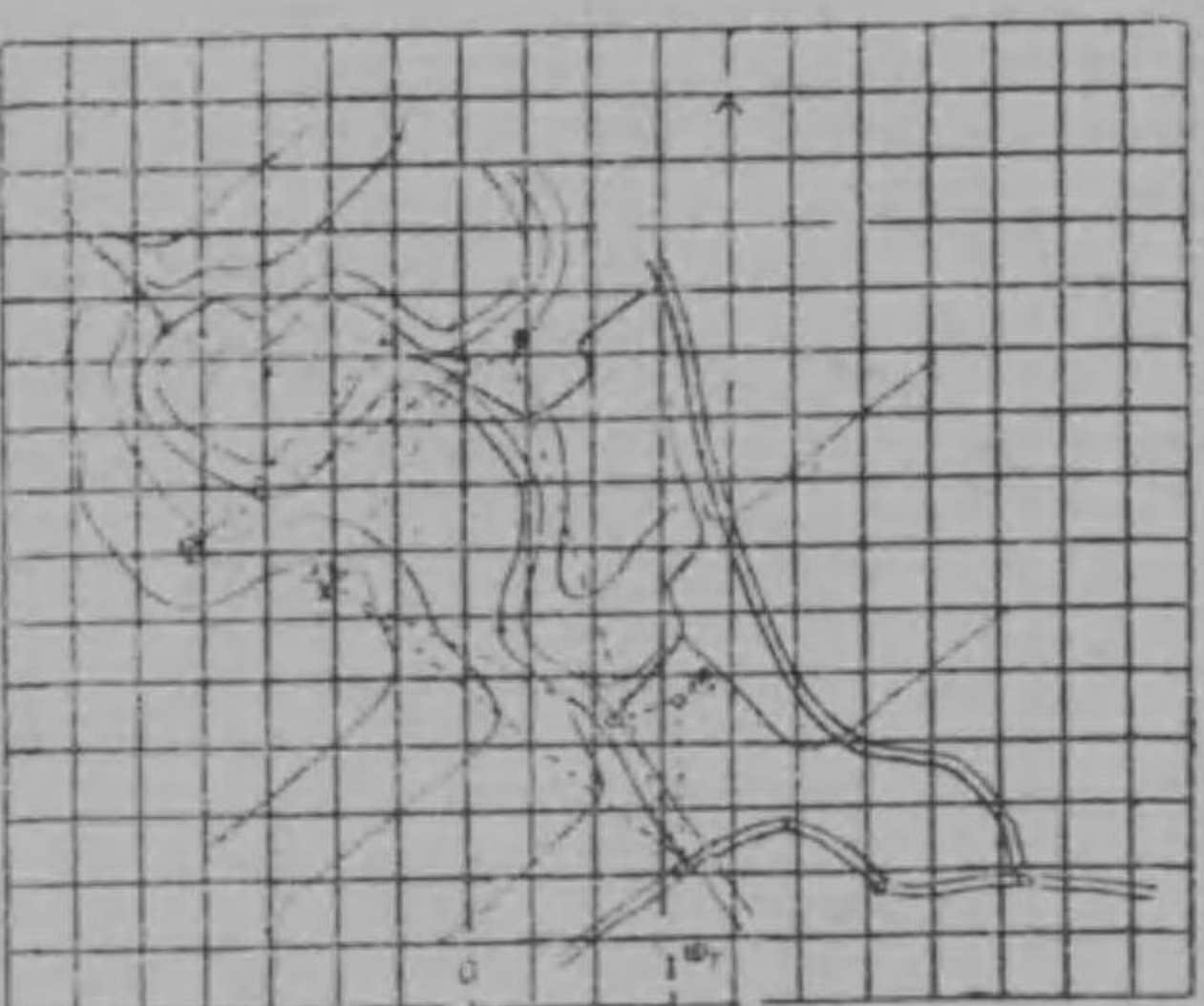
III 地形測量

簡單に地圖を作ることであつて元より經緯儀測量の様な丁寧のものではなく。極めて迅速を尊ぶ所謂歩測圖を指すのである。此歩測圖を作るには凡横一尺縦八寸位の板に方眼紙を張り付け

圖板の二隅から紐をつけ肩にかけ圖板の右前端に磁針を附着させて目分量で地圖を作る。

(一) 方眼紙 作る圖面によつて一分目、五厘目、一ミリ目等がある。普通鑛山で用ゐるのは六千分一の圖面であるから一分目が最も都合がいゝ。圖

第六十五圖 歩



板に張る時には方眼紙の縦線を南北、横線を東西の方向に定めて然る後圖をかくののである。

距離を測ること 測量者は平地ならば目標に向つて直線に歩

等高線が谷川に平行したり。見えない所が見える様になつたり
することが屢々出来る此等は何れも視覺の誤りから起つたこと
で馴れるに従つて段々誤りが尠なくなる。

圖 七十六 第



方位を見ること 磁針を用ふるのであるが鐵鑛所在地では効
力を失ふから其場合には時計で方向を知る。懐中時計の短針を
正しく太陽の方に向けると短針と字板の XII (12) の字の二等分線が

南北線に相當する。夜は北斗星や其他の星の位置で方角が分る

が曇つた夜などでは神社、佛閣
等の古い大木(御神木の様な)を
見ると大概の木は南方に餘計
枝を出してゐる。只公孫樹丈
けは梢が北に向つて曲つてゐ
るのが特徴で有る。

書式は普通陸軍參謀本部の
符號を用ゐてゐる。

IV 景色圖

地形圖で分り難い所や又早
分りのする爲め景色の繪を畫
く、此繪は繪の先生の繪と違つ

第 六 十 八 圖



て必要な部分は實際明かに現はれて居なくとも明かに分る様に
書くし又どうでもいゝと云ふ所はドシ／＼省略する。寫真も隨
分重寶なもので有るが特徴を明かに示す爲めには一度寫したも
のを修正する必要が起る。尙測量用に供する望遠鏡寫真器等も
要る。

凡て繪をかくには方眼紙を用ふるのが便利で、畫の上で各地の
高低距離が推定される。尙畫の山は急傾斜になり過ぎるから時
に傾斜儀で以て本當の山の傾斜を測定するが宜ろしい。

鳥瞰圖と云ふのは飛行機の上から見た様な畫で地形一般を知
るに都合がいゝ。神社佛閣等で參詣人に賣り渡してゐる畫は之
に屬する。

V 飲料用水の調査

飲料水は無論井戸から汲むか又は谷川の水を利用するのであ

肥前國武
雄温泉
の飲料
水は

安山紀岩
第三沿紀
境界に
掘つて
る。

る。井戸は普通は垂直に掘つて有るが時としては水平に掘るこ

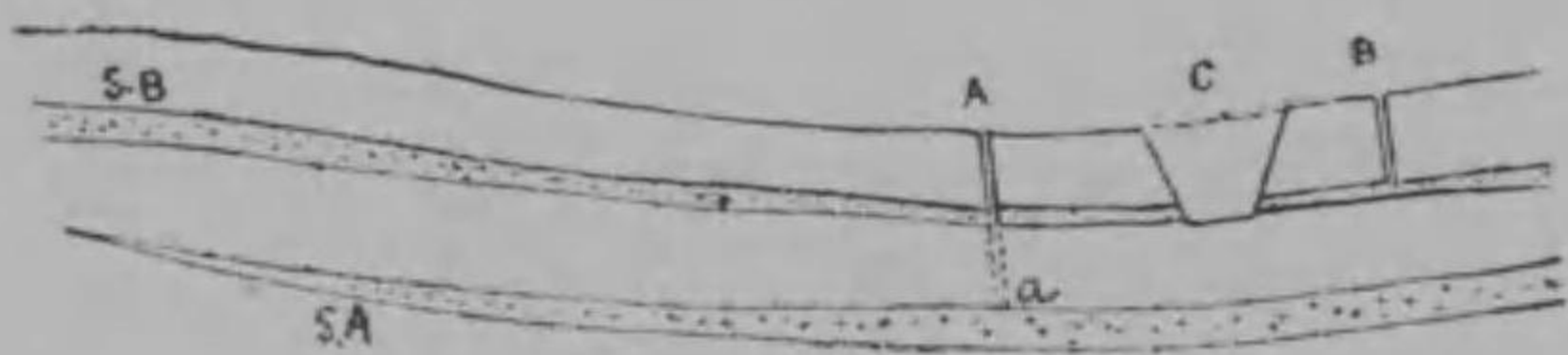
ともある。

(一) 山間の谷間から出る泉水は日照
が長く續くと湧出が著しく減するか
又は止まることが普通である。其中
でも割目の比較的多い帶水岩が有れ
ば此處からは割合に多くの水を得ら
れる。尙相異なつた岩の境界線等か
らも泉の多く出ることがある。

(二) 火山の裾野には多量の水が突然
湧出することが多い。此種の水は長

い距離を通つて來るのであるから泉質も宜し、天氣續きでも水量
に影響を及ぼすことが尠ない。駿河國三島の湧泉等は之に屬す

第六十九圖
SA ハ多量ノ水ヲ含ム帶水層 A 及 B ハ井戸
SB ハ少量ノ水ヲ含ム帶水層
C 掘割ノ生シタル爲メ B 井戸ノ湧水量著ク減ズ
A 井戸ヲ掘下ゲタル爲メ水量ヲ減シタル結
果トナル



る。
 (三) 河成段丘の下から湧出する泉は水源が近い爲め、夏は水が生
 温いのと天氣が續くと水量にすぐ變化を起すのが缺點である。
 水質も餘り上等とは云へない。美濃國太田町や其他所々に此例
 がある。

(四) 石灰岩地方の水は炭酸石灰を多く溶解して居たり、耕地の下
 から例へば河成段丘の様な湧き出る水には多量の有機鹽酸を含
 有することがある。此等を硬水と唱へて時としては工業用、飲料
 用水に用ゐられないことがある。

(五) 砂、土、礫等の地層から出來てゐる地方では、粘土層の上の砂層、
 礫層が屢々帶水層になる。此の場合に水の出様が尠いとて此の
 帶水層を更に掘り下げると今度は反對に井戸の水が下の方に洩
 れてしまつて反つて水の溜る量が減ずる。又帶水層を途中で掘

割りなどされると井戸の水が乾上ることは東京市外田端の電車
 線開鑿通路に其實例があつた。

噴き井戸
 は東京市
 外岩淵川
 口地方
 越中富山
 附近其他
 方々にあ
 る

東京の様な土砂層の極めて深い地方では千尺以上の深井を石
 油坑で使ふ様なロータリー式鑿井法等で掘ると頗る上等の水が
 多量に得られ且四季とも水量の増減が尠ない。又帶水層の傾斜
 上下不透水岩の分布の關係で井戸から水が地表に湧出すること
 がある、之を噴き井戸 Artesian well と云ふ。

(六) 昔の川筋又は川原へ井戸を掘つて水を得ることもあるし又
 砂礫層の中に粘土の薄層があつた爲め偶然に水を得られること
 もある。又運のよい方では堅い岩の間の割れ目に井戸を掘り當
 てた爲め水が多く得られたこともある。山の傾斜の砂地でジク
 ジクした所は濕り氣許りで水の得られないこともある。

(七) 濕地や沼澤地方や泥炭地では良水は得られない。

海岸の埋
立地等に
は海水が
よく出る

(八) 濁り水や池等の水を漉すには大きい樽の底に孔をあけ厚い布(毛布など)を敷き其上に粗砂、木炭、小砂利を一尺乃至三尺位の層に積重ね、其上から水を入れると水は砂で濾され木炭で有害瓦斯を吸収されて清浄な水となつて樽の底から流れ出る。

VI 水力と水路の調査

地質調査で岩石の分布が分つたなら次の様なことを考へる。

(一) 地の下や水底に多孔質か又は割れ目の多い透水層があるかどうか火山岩、砂礫層、砂質粘土層等はよく水を透すから、例令此等の岩が水路に直接に露出してゐなくとも附近に有れば水壓の爲め水路の中の水は次第に此等の岩の中に洩れて行く。其れ故初めから水の洩れさうもない岩の方へ水路をつける方が工合が宜しい。

(二) 風化落剝する岩 黄鐵鑛の交つた粒狀安山岩の様な岩や粗

鬆な凝灰岩などでは採掘する時分には頗る堅固であるけれど時を経るに従つてポロ／＼と欠けたり又は玉葱の様な割れ目が出來たりする。この分解がよく人の目につく所であるなら兎に角隧道等で起る場合には崩れ落ちた角礫で全く隧道を閉塞してしまつた後でなければ分らぬことがある。

(三) 岩の中に大きな斷層等の有無も必要なことで斷層の大きいものになると多量の粘土を押し出して堅固な煉瓦壁をも潰してしまふことがあるし又斷層面に沿ふて上磐が動き出したりして水路を破壊することがある。

(四) 工事上不利益な岩の位置も必要で粗鬆な砂礫層の上に粘土層があつた時例へば第七十圖「甲」の所に切割を作ると大雨があるとCの部分に多量の水を吸込み其重みでCの部が安定を失つて切割に向ひこり落ちることがある。若し此場合「乙」の所に切割り

VII 道路工事

大體に於て水路の工事と大同小異で有るが山道等を作るには其他の注意を要する。

(一) 山腹の南側へ道をつけること 山腹の南へ向いた方は日がよく當るので道路がよく乾くため修繕の費用が尠なくて済む、之に反して日が餘り當らない所では道が濕る爲めに冬春の候では凍つて甚だ歩き難くなつたり、又崖下の切開道では崖崩れ等が屢々起ることがある。

(二) 崩れ易い崖下の道路や雪崩の來る所では道路の上に極めて急勾配の家根を作つて置いて、上から落下した石塊や「雪崩」は家根の上を這る様にする。

(三) 濕地の様な所では樹木を束にしたものを道に直角に並べ其上に土をのせて道を作る。泥炭地の様な所で餘り澤山の盛土を

すると盛土の重量で道路が陥落することがある。何れにしても(三)の様な場合には特に道の側方へ溝をつけて排水の工合を考へることが必要である。

(四) 鑛山等の山道であれば坂の傾斜が餘り大きいと歩みにくい如何に急な坂でも

人道ならば 最大限 六尺に付一尺 上下の割合
車道ならば 最大限 八尺に付一尺 上下の割合

にする。之を言葉で云ひ現はすと六分一勾配、八分一勾配と云ふ坂道を昇降する時牛馬の牽引力は大凡次の様になる。

$Z = \text{牽力 } K_{gr}$ $Q = \text{車と荷物の目方 } K_{gr}$ $G = \text{牛馬の目方}$

$l = \text{前後車軸間の距離(メートル) 二輪車の時は零となる}$

$R = \text{道路の曲半径}$

$S = \text{坂道の傾斜の角の } \tan$ $f = \text{道路と車の摩擦係數}$

坂の傾斜の角を θ とすれば
人道は $\tan \theta = \frac{1}{6}$
車道は $\tan \theta = \frac{1}{8}$
になる

K_{gr} は キログラム

とすれば

$$Z = [fQ \pm s(G + Q)] \left(1 + \frac{D^2}{2R^2} \right)$$

坂を昇る時は「+」坂を降る時は「-」になる。「Z」が負數になる場合は車が自重で坂を下り降る時である。

道路の摩擦係數 f は凡そ

堅まつた市街地等の道	1/30
砂利を敷いて間のない道	1/7
普通の田舎の土道(天氣の時)	1/20 — 1/30
同 (雨天の時)	1/10

位である。尙牛馬車道ならば坂道の途中には所々に休憩場所として適當の長さ丈け水平の道を作つて置く。

(五) 曲半徑 道を曲げる時には成るべく大きく曲げる様にするのである。

R = 曲半徑(r) a = 道幅の半分(r) L = 車の後端から牛馬の鼻先迄(r)

とすれば

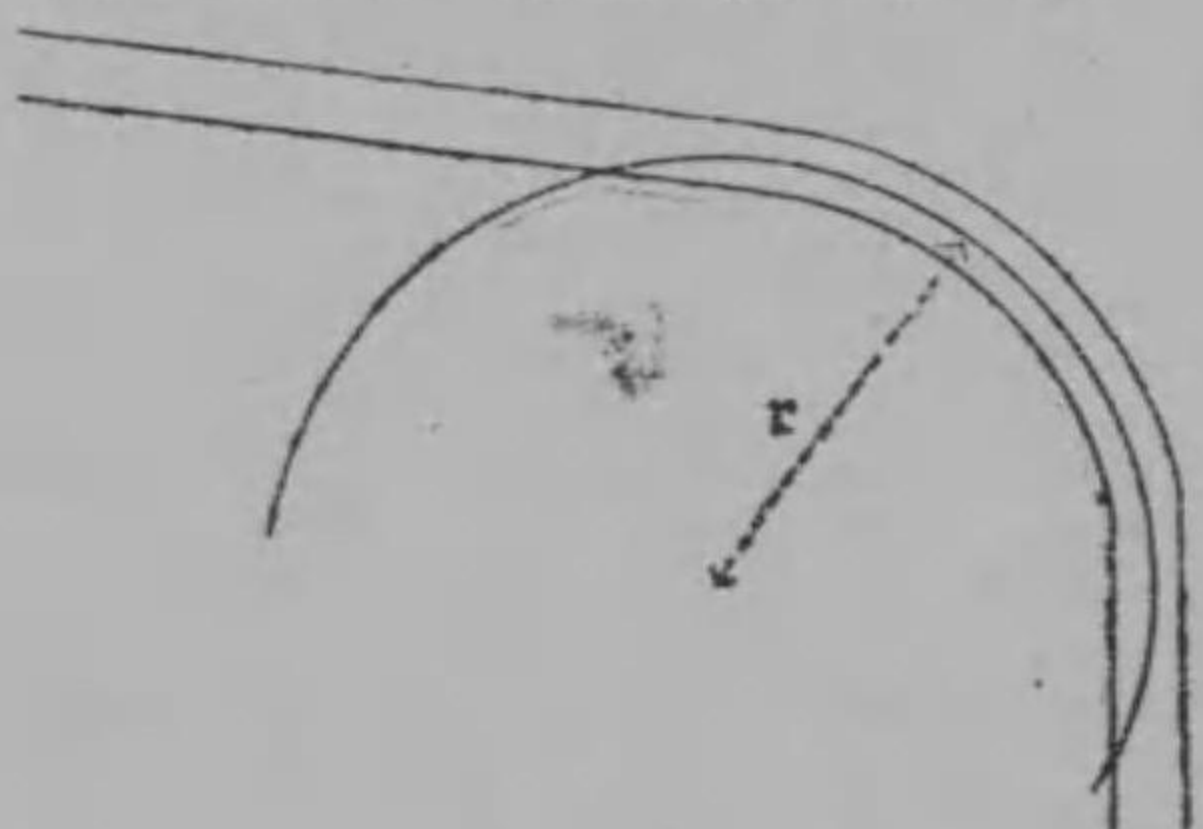
$$R = \frac{L^2 - a^2}{2a}$$

を最大限とする。止むを得ず坂道に「レ」字形の道を作る時には「レ」字の尖端部の所六、七間位は水平に作り且路巾を廣くして置く。

(六) 鑛山林道などで軌道を用ふる場合には、曲半徑、坂の傾斜は大凡次の如くにする。

軌條の大きさ	傾斜	曲半徑(r)
輕便機關車 を用ふる時	二十四ポンド	六〇—三〇 ^{以上}
馬車	十八ポンド	二五分二乃至十分二以下
手押車	十二ポンド	十五分二乃至八分二以下
		六以上

第七十七圖 道路ノ曲半徑(r)



である。

VIII. 金屬鑛山の調査

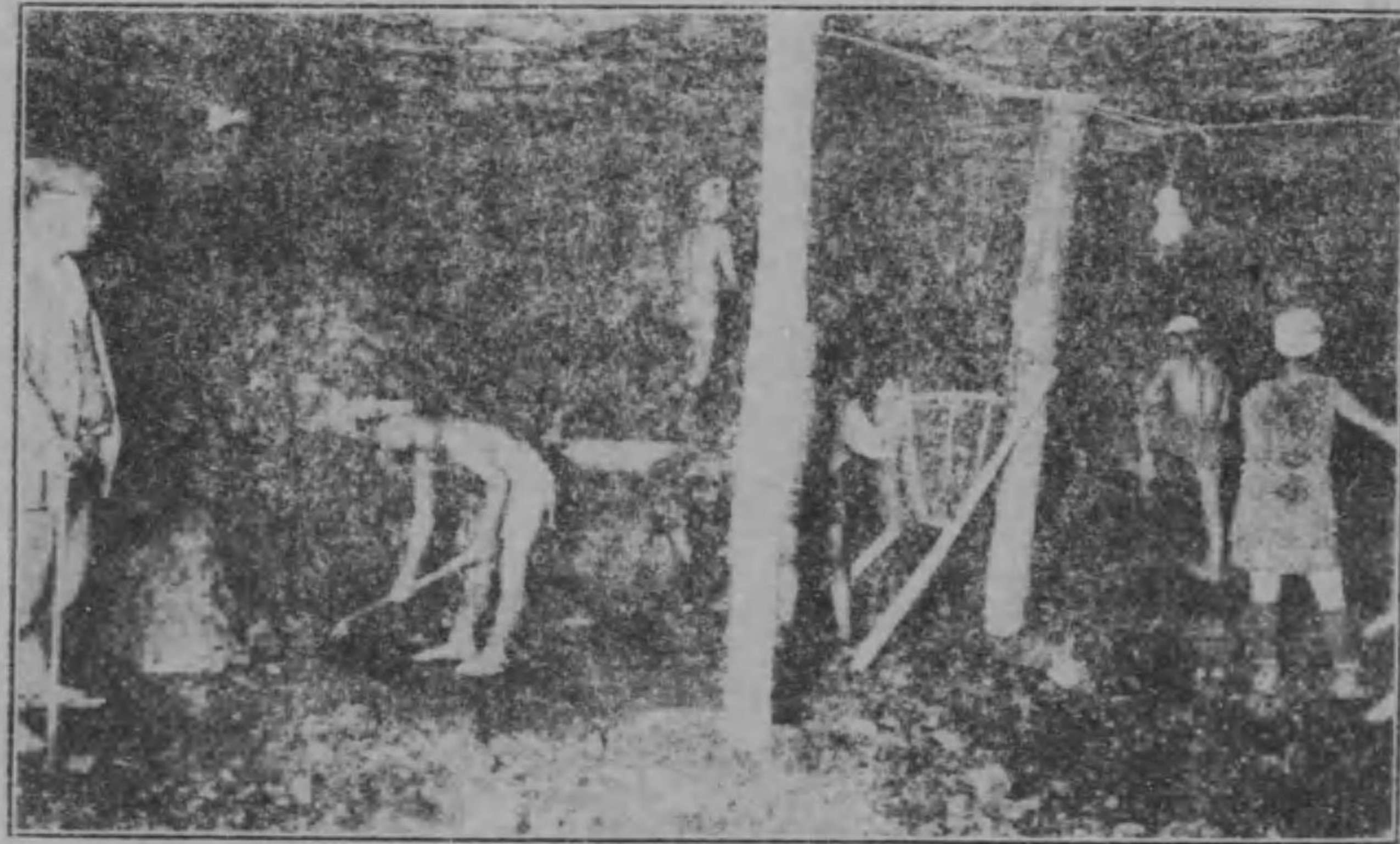
鑛山の調査は單に鑛石のみではなく交通、運搬、物資供給、水利、敷地等に就ても充分に考へを要する。

(一) 鑛床を含有する母岩の分布 金屬山では地勢の險阻な所が多いから一寸で全部を見通すことが出來ない故充分に暇をかけて探檢する。母岩が岩脈ならば岩脈の走向傾斜をよく調べる。尤も地勢の上で大凡見當のつく事がある。例へば黒鑛、黃鑛、蠟石等の鑛床は一種の奇異な陷落地帯があつたり、接觸鑛床に見る石灰岩は四近の岩石と違つた地形をなしてゐることが屢々ある。石英粗面岩の山も一種の特徴を備へた山形を有してゐる事が多い

(二) 露頭 (Tossan) と舊坑 露頭を見廻るには秋の頃木の葉の落ちた時と、春、木の芽の出る前が好時機である。又雪が降つた後二三日

圖二十七第

景ノ内坑山炭山入



經つと露頭の部丈け溶けて白い雪の間に黒く線になつて現はれることもある。石英脈の露頭は母岩より突出し、黃銅鑛、方解石脈は母岩より凹んで見ゆることがあるが中々見落し易い。

露頭の鑛石は大抵拔け殻になつてゐて不得要領のものが多いから露頭丈けで鑛床の大小を定むるのは大に早計である。含銅硫化鐵鑛の露頭は比較的小さくて下

が大きい。接觸變質鑛床の露頭は頗る大きいけれど掘込んで見るとそれ程でないことが多い。鑛山の沈澱池に盛に生へる金山草と云ふものは露頭の探見には餘りあてにはならぬ。

坑内は出來得る限り能く調べ坑内實測圖と照校して調査し、疑はしい點あらば何度にても同じ坑内に入る事が必要である。坑内で見える事は坑道の大小、支柱の状態、鑛床の走向、傾斜、直りと其方向、直りと直りの間の距離、鑛床の種類と鑛石の種類、鑛石の品位、概況、褶曲、斷層、掘賃、排水、掘跡、充填、運搬等の事である。坑内で母岩や鑛石を鑑定するには主として其斷口に依るのである。

掘賃は間代ケダイと稱し、普通は十尺を標準とする。新鮮で堅い石目の割に尠ないものでは、大凡次の様な費用を要する(ダイナマイト代共)

坑道の大小

岩石名

間代(圓)

同前	五六の坑道 <small>カセ</small> (高六尺横五尺)	花崗岩	七〇—九〇
同前		閃綠岩	八〇—一〇〇
同前		輝綠岩	八〇—一三〇
同前		石英粗面岩	三〇—五〇
同前		同(玻璃質硬性)	六〇—八〇
同前		安山岩	五〇—一〇〇
同前		頁岩凝灰岩	二〇—五〇
同前		角閃片岩	五〇—九〇
同前		ホルンフェルス	一〇〇—一七〇
同前		石英岩	八〇—一五〇

位が平均の所である。石に割れ目が多くなれば之より安く掘れる。石目(節理)に平行して掘る時は安く出來、直角に掘れば餘計費用がかかる。尙露天掘ならば以上の四分一乃至五分一で出來る

支柱の腐
つた處は
落盤に注
意するこ
と

舊坑に單獨に入る場合には天井、足下に要心して入ることが必要である。舊坑では空氣が停滯して居て時として窒息する様なことがある。然し蝙蝠、狸、其他小動物の住んでゐる所は大抵安全である。坑内水溜りの所では燈火を高くあげて水を透かして見ると堅坑等の水で浸つた場所は極めて暗色に見える。尙燈火の消えた時に差支ない様燐寸を携帯することが肝心である。

露頭と坑内の模様で鑛床の如何と大小を判断する。

(三) 試料の採集 試料の目的は鑛床の状態を示すべきものと鑛石の量を知る爲めのものとの二種を採取する必要がある。

(1) 前者にあつては母岩、鑛床の状態を示す見本、特別の鑛物等であつて成るべく大形をよしとする。

(2) 後者にあつては鑛床の各部から平均品位の物を數多く採取するものであつて採取の個所は鑛床中の要所又は定距離(凡十間

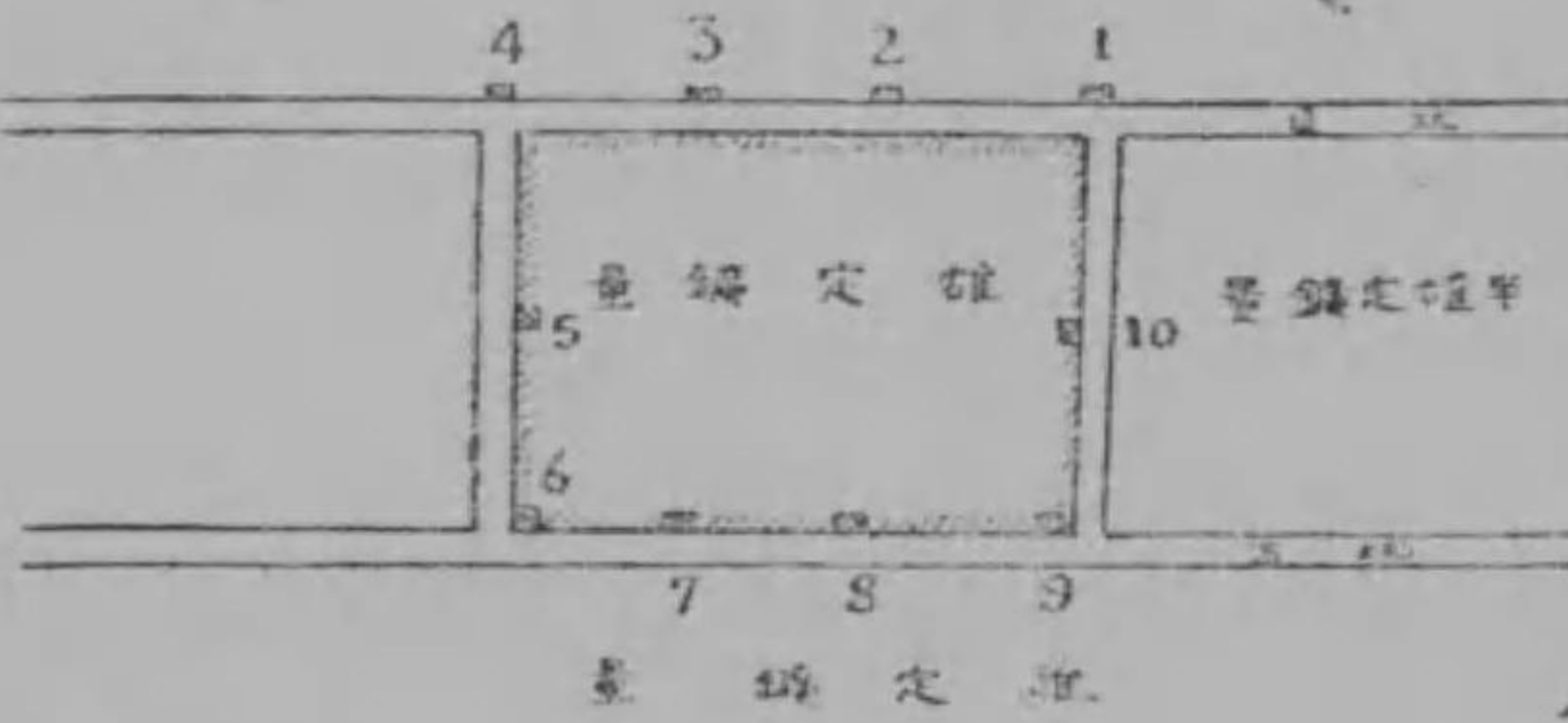
空の所へ初行
いさ最テ
くさ燈か
ラカ煙を
に黒の出
盛ら暗し
火が暗く
な種油昔
の線な火
燈様な香
の様な火
進さんで
く足行く
すラこく
危はるに
時險な既
で直にの
返坑に引
しはすか
舊坑の
で坑の
降る時
音遠る
鳴其様
音他様
怪な音
さ聞あ
が聞あ

配が別
でしに
はた心
いの配
が別
でしに
はた心

と云ふ様に)に選定するのであつて鑛石の形はごうでも差支へないが、現場で袋に入れ堅く封印して試料番號を記入する。

(四) 鑛量の計算 鑛量を計算するに三種ある。

第七十三圖
試料の採取方



(1) 豫想鑛量 露頭丈、又は一、二の坑道を見て鑛量を定めるのであつて、上下の深さは其の土地の谷川の水面迄を標準とする。

(2) 推定鑛量 一本の坑道の二方面丈に分つた時の鑛量を云ふ。

(3) 確定鑛量 坑道で鑛床の四方が明かに分つた時の鑛量を云ふ。今第七十三圖の様に分析試料を取つたとすれば次の様になる。

各脈巾を平均巾二尺のものに換算すれば含銅品位は次の如くなる。

試料番号	脈幅尺	分析品位%
1	3.0	6.5
2	2.0	3.5
3	1.0	1.0
4	0.5	1.0
5	1.0	1.0
6	2.5	3.6
7	3.0	7.0
8	3.0	7.0
9	2.0	2.2
10	2.0	2.0
計	20.0	
平均	2.0	

試料番号	計算品位
1	9.75
2	3.50
3	0.50
4	0.25
5	0.50
6	2.70
7	10.50
8	10.50
9	2.20
10	2.00
計	32.40
平均	3.24

百方の一て床鍾
目七水立掘に押
貫の方る沿し
四目尺さふ鑛

16.78

平均品位三・二四となる。坑道の長さ鍾押に百尺、傾斜に五十尺一立方尺の重量三十貫あつた時は

鑛量豫想 = $100 \times 50 \times 2 \times 3.24 \times 30 = 972,000$ 貫

安全率を八〇%と見積り

確定鑛量 = $972,000 \times 80\% = 777,600$ 貫となる

即ち純銅七七七・六二〇貫である。

(五) 採鑛法に注意 坑道の大きさを現はすに五六又は七八等の語を用ひる。五六とは高さ六尺巾五尺の坑道の大きさを云ふ。坑道の壁が粘土性のものであると強大な壓力を以て側壁又は踏前(底部)から粘土がはみ出て來ることがあつて堅固な支柱も一夜で折られることがある。

探鑛坑道と探鑛切場「直り」を採す目的で鑛床に沿ひ(鍾押し)又は鑛石もない場所を掘進む(堅入)のが前者で鑛石を掘取る爲め階段をつけて掘り上り又は掘り下るのが探鑛切場である。尙坑内排水の方法もよく調べる必要がある。

(六) 選鑛に關する事 鑛石の中含銅硫化鐵や黒鑛等は別に困難なこともないが、閃亜鉛鑛と柘榴石の密に混合したもの等は選鑛に甚だ困難であるから、鑛量を定めると同時に選鑛に適せる鑛石な

りや否やを知ることが必要である。粘土質の鑛石等も洗水の不足な場所では随分手のかゝる厄介なものである。

(七) 製煉の場所は亦煙害問題を起し易いものであるから氣流の工合を充分に調べる必要がある。煙突から出る亞硫酸の煙は長く濃厚な筒状となつて風下に流れて行くから曇天などでは時に數里の遠方迄達することがある。

陸地に近い海中の島、半島では氣流は上より下へ降るのが普通であるから煙は上に發散しないで、製煉場の周圍に下降する。四國の四阪島製煉場等は遠方から見ると煙で覆はれてゐる様に見えるなどが適例である。煙は植物に多少なりとも害を與へ、殊に針葉樹、煙草、果樹等は最も害を受け易い。濶葉樹は割合に耐煙性があつて殊に櫻樹などは比較的煙に抵抗する力が強い。

(八) 敷地、用水、薪炭材料、運搬の方法に就ては充分研究する必要がある。

あり、尙食料品、日用品などの供給關係等も重要な問題である。

(九) 土地の人氣も亦一考を要するもので、人情質朴、絶海の孤島、特殊の部落等では人間並の話しでは用が辨せぬことや、備賃が安い代りに働かない連中が多い等のことも大に調べる必要がある。

(十) 土地の名も屢々鑛山に關するものがある。例へば金山澤、銀山、木浦鑛山など云ふ地名は何れも鑛山に縁のあるものゝみである。

IX. 石炭類の調査

大體に於て金屬鑛山と同一であるから金屬鑛山の場合を参照すれば宜しい。只地質調査に重きを置き母岩の分布等がよく分れば炭量は大凡の處迄推定される。従つて鑛山代價は坪何錢といふ計算が出来るのである。只金屬物と異なる點は

(一) 周圍に炭鑛があつても、中央部丈け肝心の炭層の存する所が侵蝕されて無くなつてゐる事がある。

此例は磐
城國平方
面に實例
がある

普通石炭の厚さはポタタの厚さを云ふ

ポタは石炭の頁岩に變換するに際しての炭質頁岩の厚さを云ふ

石炭は亞炭に耐火性を伴ふことがある

(二) 炭層の傾斜四十五度乃至七十度と云ふ様なものは、多くは火山岩の働きで起つたもので、何時炭層が火山岩に切られるとも限らない。

(三) 炭層中では「ポタ」と稱する炭質頁岩がよく混じて来る。炭質頁岩は色黒くして石炭に似てゐる爲め、此のポタぐるみの厚さを炭層の厚さと號することがある。従つてポタと石炭との割合を知ることが必要である。

(三) 石炭層中「フケ」と稱し、局部的褶曲の爲め粉炭の出來てゐることがある。常に探礦に關し塊炭と粉炭の得らるべき割合を考へねばならぬ。

(四) 坑内 發火性瓦斯に關する注意と、通風の狀態に就いて調べる發火性瓦斯の量は上磐の性質によつて増減することが多い。

(五) 石炭探掘中 地表に及ぼす影響の有無も必要で、炭鑛探掘の爲

め、井水涸渴、田畑陷落等の起つたことが屢々有る。

(六) 炭層の露頭は品位の悪いものである。

以上は其主なるもので特に運搬のことは重大な問題である。亞炭も大凡之と同じであるが、發火性の瓦斯は出ない。

X 石油の調査

石油は諸鑛物の中で最も危介な代物で有つて背斜軸を見出すことが最も困難である。

(一) 背斜軸は通常一方に傾斜してゐるのみならず、傾斜の度数も部分によつて多少變つて居る。其故地上の背斜層の上から眞直に井戸を穿つて石油層に達した所が石油の出ない方が普通である。これ石油は水に比べて軽いから含油層の背斜軸の上部に溜る理窟になる。従つて第三十七圖のBの所に穿井すれば石油は燃燒瓦斯と共に地上に噴出する。

含油層は砂又は粘土である

(二) 特別の場合では含油層の上盤に割れ目があり、此割れ目に沿ふて石油が上昇し附近に存する別種の岩の割れ目に推積すること

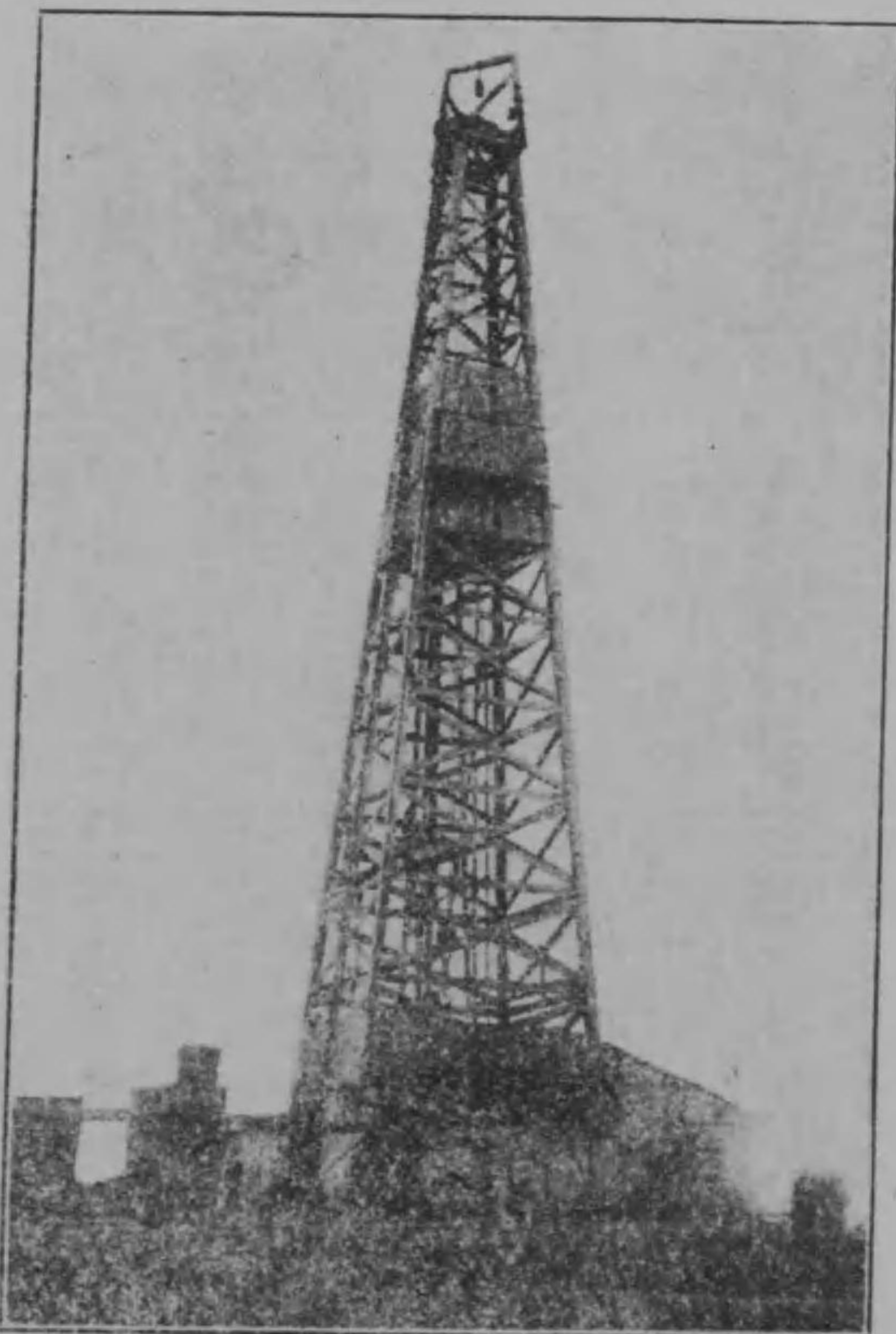
もある。

(三) 石油井を穿つ時は屢々鹽水と小砂利の混じた地層に當る事があ

る。之

を流沙 Quick-sand と云ひ此處に當ると小石交りの水は猛烈な勢で地表に噴出する。此流沙を止めるには強壓力を以てセメントを

北越新津油田 圖四十七第
ロータリー式鑿槽機高八十間



ボーリングの孔中に押し込み、セメントの凝固によつて流沙の押出しを防ぐ方法もあるが、馬糞を充填材料に用ふるのも大に結果が宜いと云ふ。

(四) 石油が急に噴出して受槽が間に合はぬ時には、取り敢えず地表の凹地へ石油を流す。此場合には石油池の底に相當の水を混じて石油を水上に浮かせ、石油が地中に浸潤、洩減するのを防ぐ。

(五) 石油と共に發生する瓦斯は石油精製の時の燃料として重寶なものである。此の瓦斯中には微細な液體末を含有してゐるのでタンク中に導き遠心力の装置によつて多少の石油を取り得る。

其他のことは大體に於て金屬鑛山と同じである。只、石油精製には白土、硫酸、苛性曹達等の物品を容易に得ることを要する。

XI. 石材の調査

土木工事に使ふ石材の調つたものと運搬、採掘の方法に就て簡

便でなければならぬ。

(一) 土木用石材

(1) 風雨に抵抗する事が強く、且、成るべく割れ易いものが宜しい。此故に花崗岩と閃綠岩は岩石學上から云へば大差はないが、工賃上から云へば後者に劣ること數等である。

(2) 岩石は石目、節理面、地層面、熔岩の流れた面に平行な方向は最も抵抗力が弱く、之に直角の方向に於て最も強い壓力に耐え得る。

(3) 掘り立ての石材(生き石)は多量の水分を含有して、切削り等は容易であるが、二三日空氣中に曝したものは(死に石)水分を失つて硬度を増加する。此の死石となつたものを水に漬けても生石の様に軟かくなならない。

東京邊にある普通の石の強さは次の様である。

岩石名	色	丁場名	産地	一立方尺の重量ポンド	耐壓極度一平方吋ポンド
花崗岩	白黒マ	稻田石	常陸國西茨城郡稻田	一六二・〇	一八、二〇九
同	同	筑波石	同	一六三・〇	一六、四七一
角閃紫蘇輝石安山岩	灰色	白丁場	相模國足柄下郡吉濱	一五〇・〇	一一、八九五
輝石安山岩	黒地ニ白斑	小松石	同	一四七・〇	一〇、八四四
凝灰岩	青白	澤田石	伊豆國加茂郡澤田	一一八・〇	四、九九七
同	同	戸倉石	同	一〇四・〇	二、九九四

各種の岩石の含水量は、火成岩の含水量は、凝灰岩の含水量は、質軟岩の含水量は、多割合に多い。

吸水量の多少も亦建築石材に必要なことで、凝灰岩の様な吸水量の多いものは霜に負け易い。

(4) 不純物又は龜裂の存在も亦注意すべきものであつて、黄鐵鑛、方解石等を多く含む岩、元來の微細の割れ目の多く存する岩等は、場合に依つては使用が出来ぬ。又石材を割る際、不適當のダイナマイトを使用した爲め、意外な龜裂を生ずることがある。

(5) 形狀を選ぶものには、安山岩、玄武岩等の柱狀、板狀、節理を利用する。仙臺石と稱するものも、粘板岩の節理を利用したものである。

る。
(二) 裝飾石材 日本の様な濕氣の多い土地は主に室内に限られてゐる。此種の石は加工して美しい色、光澤を示すことが必要である。石材としては

- (1) 著しく硬度の異なつた鑛物、例へば石英等を含むこと。
 - (2) 餘りに脆くないこと。
 - (3) 節理の爲めに適當な形を作られない様な憂のないこと。
- 等である。日本で主に用ゐて居るものは石灰岩と蛇紋岩が主であつて、地方によつては花崗斑岩等も見受けられる。
- 石灰岩では常陸寒水石、同鼠寒水石、磐城寒水石(粗粒にてアラレと云ふ)長門寒水石は白乃至黝色であり、美濃赤阪大理石は雜色で石垣狀(大理)小石垣狀(更紗)黝色にて化石あるもの(霞、鼠、鮫)等が多く用ゐられてゐる。

秩父青石
は輝岩の
主である

鴨川の石
安房國の
川に産す
る石英脈
を有する
安山岩で
ある

蛇紋岩では武藏秩父の蛇灰岩、青白入り亂れの石、常陸龜作、町屋の斑石(ボタン、大笹、小笹、カスミ)肥後國竹葉石等がある。

何れにしても石質が堅くないので石材を小さく分割するのに鋸を用ひる。尚蛇紋岩には傷石が多く、此傷をセメント、硫黄等で充填した粗製品が數多くある。

尚小細工物としては美濃國赤阪では白色の石灰岩を染めて偽珊瑚、偽瑋翠を作つてゐる。

(三) 庭石 形のすき好み、色合、苔の生へ工合等にて種々なものを用ゐられてゐる。天然の形を其儘用ふるものでは石英岩、石灰質輝綠凝灰岩、輝岩、安山岩、玄武岩、石英粗面岩等が普通である。其他頑火石を含む蛇紋岩は古銅色で石燈籠などにすると古銅かと思はれる程に見える。近頃は輕石の石の塔などもある。

(四) 特種の石材 木材を潰して紙を製するに用ふるローラーの