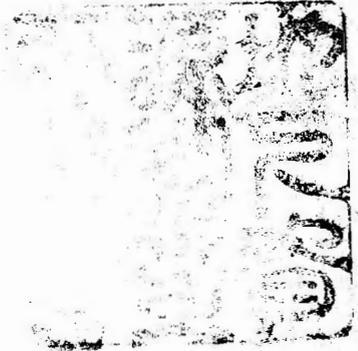


地質調查所報告

第一百七號



地質調査所報告 第一百七號 昭和五年二月

目次

小坂鑛山調査報文	……………	一頁
不老倉及四角鑛山調査報文	……………	六七頁

小坂鑛山調查報文

# 小坂鑛山調査報文

## 目次

一、緒言	二頁
位置	二頁
地形	二頁
地質	四頁
水成岩	四頁
火成岩	八頁
各岩石相互ノ關係	一三頁
三、鑛業概況	一九頁
沿革	一九頁
採鑛	二二頁
選鑛	二五頁
製煉	二六頁

四、鑛床通論……………三一頁

分布及形狀……………三二頁

母岩及其變質……………三三頁

鑛石……………三七頁

鑛石相互ノ關係……………五〇頁

鑛床生成期……………五五頁

成因……………五六頁

五、鑛床各論……………五七頁

露天堀……………五七頁

二坑道……………六〇頁

二三中段……………六〇頁

三坑道……………六一頁

百三中段……………六二頁

四坑道……………六三頁

千歲中段……………六三頁

六、結章……………六三頁

# 小坂鑛山調査報文

(昭和三年三月稿)

商工技師 木下 龜城

小坂鑛山ノ地質及鑛床ハ、大正十五年十月花岡鑛山調査ノタメ秋田縣下ニ出張ノ途約一週間踏査シ、超エテ昭和二年六月約三週間ニ亙リ、再ヒ該地方ノ調査ニ從事セリ、本報文ニ添付セル地形圖並ニ坑内圖ハ、主トシテ鑛山ノ測量ニカ、ルモノヲ基礎トシ、大正十五年十月商工技師村田近良約一週間實測シ、是ヲ補修シタルモノナリ

本調査ニ際シ、小坂鑛山技師長白石慶太郎、同採鑛課長久保村鈎介ノ兩氏ハ百般ノ便宜ヲ與ヘラレ、理學士都留一雄氏ハ行ヲ共ニシ、種々懇篤ナル助力ヲ與ヘラレタリ、又理學博士渡邊萬次郎氏ノ地質報告ニ負フ所多シトス、茲ニ調査ノ結果ヲ報告スルニ際シ、特ニ是等懇到ナル厚誼ニ對シ、深ク感謝ノ意ヲ表スルモノナリ

## 一 緒 言

### 位 置

小坂鑛山ハ藤田鑛業株式會社ノ經營ニ屬シ、秋田縣鹿角郡小坂町ニアリ、奥羽本線大館驛ヨリ北東三十五軒ニシテ達ス、大館小坂間ニハ輕便鐵道敷設セラレ、鑛山所要ノ物資ハ主トシテ是ニヨリ運搬セララル

小坂町ハ海拔二千米ノ地ニ位シ、人口約一萬五千、戶數三千百數戶、鑛山事務所ハ小坂町字銀山町ニ存スルモ、採鑛ハ主トシテ其北方約二軒ナル元山ニテ行ハレ、同地ニ採鑛事務所アリ、氣候ハ極暑九十二度ヨリ極寒十五度ノ間ヲ往來シ、冬期積雪ハ毎年十二月下旬ヨリ翌年三月下旬ニ互リ、最深一米ニ達ス

### 地 形

奥羽山脈ノ西邊ニ近ク、殆ント是ニ平行シテ南北ニ縦走スル一ノ裂谷アリ、是レ毛馬内、花輪盆地ト稱スルモノニシテ、其兩岸ニハ大部分未タ河流ノ侵蝕ヲ受ケサル坦々タル臺地アリ、盆地ハ東西ノ兩側ニ緩昇シ、盆地附近ニテハ高距二百米ヲ出テサルモ、東方十和田山塊附近ニテハ高距四百米ニ達ス、而シテ盆地ノ南半ハ米代川流域ニ冲積平野ヲ成シ、又北半ハ小坂川ノ沿岸ノ低地ヲ形作ルヲ以テ、此方面ニ通スル道路ニハ車馬、河川ニハ舟楫ノ便アリ

盆地ノ北端ニ近キ小坂川ノ東岸ニ、河畔ヨリ約百米、海拔百三四十米ノ平坦臺地ヲ基礎トシテ是ニ座スル一小山彙アリ、小坂山塊ト稱シ海拔四百乃至五百四十米ノ間ニ起伏ス、其地體ヲ構成スル地質ハ水成、火成ノ兩岩種極メテ不規則ニ錯合シ、平坦臺地ト共ニ小坂川ニ南流セル幾多ノ溪谷ニヨリテ削穿セラレ、凹凸頗ル雜駁ナル地貌ヲ呈ス

前記平坦臺地ヲ形作レル岩石ハ主トシテ浮石ノ厚層ニシテ、往々天然木炭ヲ挾ミ、基底或ハ其中間ニ規則正シク成層セル礫層ヲ介有シ、且ツ浮石層中ニハ偽層若クハ急激ナル尖滅ヲ見ス、蓋シ靜水中ノ堆積層ナルコト明カナリ、惟フニ此臺地ヲ構

成スル浮石層カ廣キ水面ニテ蔽ハレタル當時ハ、小坂山塊ノ各山峯ハ海拔二百五十米乃至四百米ノ島嶼トシテ其上ニ突出セルモノナリシモ、其後附近一帶ノ上昇ニヨリ水面低下シ、這般ノ水底堆積物ハ地表ニ曝露シ、其上ヲ流ル、河流ノ浸蝕作用ニヨリ幾多ノ小峽谷ニ解析セラレ、數個ノ階段ニ分レテ山地ヲ繞リ、漸次前記ノ地形ヲ改廢シ、現今鑛山附近ニ見ルカ如キ地形ヲ形成セルモノナラン

## 一 地 質

調査區域ノ地質ハ水成岩、火成岩ノ兩岩種ニシテ、水成岩ニハ上部古生層、第三紀層及第四紀層、火成岩ニハ石英粗面岩、石英安山岩及安山岩等アリ、相互ニ交錯隱現シ、地質甚ダ複雑ヲ極ムルモ、火成岩ノ發達特ニ顯著ナル觀アリ

## 水 成 岩

### 上部古生層

粘板岩 漆黑色堅緻、石墨質ニシテ小褶曲ニ富ミ、屢々石英質白色ノ細脈ニヨリテ横キラレ、石英脈ノ亂走スル部分ハ甚タ堅硬ナレトモ、地表ニ於テハ風化シテ常ニ細片ニ破碎ス、其露出ハ僅カニ杉澤ノ上流ノ小局部ニ認メラル、ノミニシテ、地質時代ヲ決定スルニ足ルカ如キ資料ナキモ、岩質上ヨリ上部古生代ト推定セリ

### 第三紀層

角礫岩、凝灰岩等廣ク厚層ヲナシテ發達シ僅ニ一部ニ頁岩ノ薄層ヲ挾有スルヲ見ルノミナリ

薔薇森角礫岩 主トシテ薔薇森及鐵鉢ヶ森ノ東側ニ發達ス、粘板岩、硅岩、石英粗面岩等種々ナル岩石ノ破片ヲ含ミ、其大小ニヨリ規則正シキ層理ヲ現ハス、走向約北十度東ニシテ三十度乃至四十度ノ角度ヲ以テ東方ニ傾斜シ、厚サ二百五十米ヲ下ラス、本岩石ハ黒鑛鑛床ニ最モ緊要ナル母岩ノ一ニシテ一部ハ白色ノ粘土ニ、一部ハ貧質ノ硅鑛ニ變シ、往々甚シキ硅化作用ヲ受ケ、其下ニ位スル薔薇森石英粗面岩ト、境界不分明ナルトコロ尠ナカラス

赤森角礫岩 僅カニ露天掘東側ノ一部ニ認めラル、ノミナリ、其岩質ハ前記薔薇  
森角礫岩ト甚タ類似シ、多數ノ粘板岩、石英粗面岩等ノ角礫ヲ含ム凝灰岩質ノ岩石  
ニシテ、一見兩者ノ區別困難ナルモ、薔薇森角礫岩ニ比スレハ、一層白色凝灰岩質ノ  
部分ニ富ミ、且ツ其層理ノ方向モ、其下位ヲ占ムル薔薇森角礫岩並ニ是ヲ被覆セル  
赤森凝灰岩ト全然異ナリ、走向略東西ニシテ北方へ二十度内外ニ傾斜シ、全ク獨立  
ノモノトシテ、兩者ノ間ニ挾在シ、層厚六十米ニ達セリ

赤森凝灰岩 主トシテ赤森ノ東北部ヲ構成シ、又堀切澤ノ下流ニ其下底ヲナシテ  
露出スル岩、石ニシテ、帶綠白色或ハ淡紅灰色ヲ呈シ、緻密塊狀ナリ、層理ヲ示サ、ル  
モ其上部ハ大規模ノ角礫狀ヲナシ、更ニ著シク流理ニ富ミタル熔岩狀ノ赤森流紋  
岩ニ蔽ハル、角礫狀ヲナセル部分ノ上部ハ殆ント全ク上記流紋岩ノ破片ノミヨリ  
成リ、屢々流紋岩トノ區別困難ナルモ、下部ニテハ微カニ層理ヲ示シ、赤森ノ東方ニ  
テハ、走向南北ニ近ク、東方ニ緩斜セリ、又緻密塊狀ヲナセル部分ヨリハ、嘗テ魚類ノ  
化石ヲ産セルコトアリト云フ、層厚三百米以上ニ達セリ、顯微鏡下ニテハ大部分ハ  
多孔質淡褐色ノ玻璃ヨリ成リ、僅カニ石英及長石ノ破片ヲ有ス、長石ハ正長石及斜

長石ノ兩種ニ分屬シ、兩者ハ單晶又ハ「カル、スバト」双晶ヲ爲シ、後者ハ多クハ「アル  
バイト」双晶ヲ爲ス、又累帶構造ヲ示スモノアリ、消光角其他ノ性質ヨリ按スルニ中  
性長石ニ屬スルモノ、如シ

紫灰色凝灰岩 堀切澤ノ下流及荒川ニ臨メル斷崖ニ、僅カニ露出スル厚サ二三十  
米ノ紫灰色塊狀ノ凝灰岩ニシテ、走向傾斜共ニ測定シ難シ、下部ハ主トシテ硅岩、粘  
板岩ノ圓礫ヨリ成リ、褐鐵質物ニテ堅ク膠結サレタル堀切澤礫岩層ヲ伴ヒ、上部  
ハ増段堆積層ノ基底礫層ニ、不整合ニ被覆サレタリ

#### 第四紀層

第四紀層ハ、平坦臺地ヲ形作レル増段堆積層ト、河岸或ハ谷底ニ狹長ナル平地ヲナ  
ス現世層トニ分タル

増段堆積層 主トシテ脆弱ナル浮石層ヨリ成リ、其下底ニハ礫層ヲ伴ヒ、厚サ六、七  
十米ニ達ス、礫層ハ石英粗面岩、安山岩、凝灰岩等ノ圓礫ト、其間ヲ填充スル石英砂ト  
ヨリ成リ、礫ノ大ナルモノハ徑三十糎以上ニ及フ、浮石層ノ實質ハ灰白色ノ浮石ニ  
シテ、往々天然木炭ヲ挾ミ、其中間ニハ規則正シク成層シタル淡褐色ノ粘土層ヲ有

スルコトアリ、浮石層ニハ偽層又ハ急激ナル尖滅ヲ見ス、恐ラク内海若クハ靜水中ニ沈積シタルモノナラン

現世層 主トシテ砂礫及粘土ヨリ成ル

## 火 成 岩

### 石英粗面岩

石英粗面岩ヲ分チテ、薔薇森石英粗面岩及赤森流紋岩トス

薔薇森石英粗面岩 石倉森、薔薇森、鐵鉢ヶ森ノ山體ヲナス白色硅長岩質ノ岩石ニシテ、其一部ハ北方前山方面ヨリ西方夜鷹森方面ニ擴カリ、更ラニ其連續ト思ハルルモノハ南方遙カニ平坦臺地ノ下ヲ潜リ、荒川ニ沿ヘル斷崖ノ基底部ニ露出セリ、其岩質ハ一般ニ緻密ナルモ、薔薇森ノ南東ヨリ石倉森ニ産スルモノハ、甚シク破碎セラレ角變狀ヲ呈セリ、顯微鏡下ニテハ硅長岩質ノ部分ニテハ、全部硅長岩構造ヲ示ス微細ナル石英及長石ノ集合體ヨリ成ルモ、往々石英及長石ノ斑晶ヲ認ムルコ

トアリ、石英ノ斑晶ハ多クハ熔蝕ヲ受ケ爲ニ外形圓滑ナレトモ、角蠻狀ヲ呈スル部分ニテハ稜角顯著ナリトス、長石ハ長柱狀ノ斜長石及正長石ニシテ、前者ハ「アルバイト」双晶及累帶構造ヲ示シ、中性曹灰長石乃至曹灰長石ニ屬ス、正長石ハ多クハ甚シク分解シテ絹雲母及高陵土ノ集合體ト化シ、微ニ新鮮ナル玻瓈長石ヲ含ムコトアリ、以上ノ外微量ノ磁鐵鑛粒及黑雲母片ヲ認ム

赤森流紋岩 主トシテ赤森ノ北半部ヲ構成スルモ、其一部ハ春木澤ヲ隔テ、前山ノ東方山地ニ發達ス、一般ニ白色或ハ淡紅色ニシテ流理ニ富ミ、其上部ハ熔岩狀ヲ爲セトモ、春木澤上流ノモノハ著シク玻瓈質ニシテ其東部ニテハ純然タル眞珠岩ニ移化セリ、是ヲ顯微鏡下ニ檢スルニ、塊狀ニシテ熔岩狀ヲ呈スルモノハ、其構造齋薇森石英粗面岩ト同一ナルモ、眞珠岩ハ、石英及長石ノ斑晶ト標式的眞珠岩構造ヲ示セル淡褐色ノ玻瓈質石基ヨリ成レリ、又前記兩岩種ノ中間體ニテハ、石基ハ著シク流狀構造ニ富ム火山玻瓈ヨリ成リ、往々流狀構造ノ比較的發達セサル部分ト、著シク發達シテ波狀ヲ呈スル部分ト、相互交錯シテ角蠻狀ヲ成シ、粘稠ナル熔岩流カ火山岩碎屑ノ飛沫ヲ混シツ、流動ヲ續ケタルカ如キ狀態ヲ示セリ、鑛物成分ニ於

テハ、赤森流紋岩ハ薔薇森石英粗面岩ト全ク同シカラス、即チ石英、玻瓈長石、斜長石及角閃石ヨリ成リ、石英ハ性質普通ナルモ、玻瓈長石ハ無色透明、不規則ナル裂罅ニ富ミ、薔薇森石英粗面岩ノ正長石ノ如ク變質シタルモノナシ、斜長石ハ柱狀ニシテ「アルバイト」双晶若クハ累帶構造ヲナシ、多クハ曹灰長石ニ屬セリ、又角閃石ハ微小ナル柱狀結晶ニシテ綠色ヲ呈シ、多色性著シク、綠色角閃石ニ屬スルモノナリ

### 石英安山岩

石英安山岩モ亦、赤森石英安山岩及元山石英安山岩ノ二種ニ分タル  
赤森石英安山岩 赤森ノ南半部ヲ構成シ、其露出面及露天掘斷崖上ノ斷面ハ標式的ナル火山岩頸狀ヲ示シ、大體圓壘狀ニシテ上部ニ於テ却ツテ漏斗狀ニ擴大セリ、又其岩質ハ青灰色乃至淡灰色ニシテ甚シク結晶度高ク、其大部分ハ石英及長石ノ大ナル結晶ノ集合體ヨリ成リ、且ツ石基ニ至ルマテ結晶質ニシテ、微花崗岩構造ヲ示セリ、石英ハ何レモ熔蝕セラレ他形粒狀ヲ爲シ、不規則ニ亂走スル裂隙ニ沿ヒ、微少ナル性質未詳ノ包裹物ヲ有セリ、長石ハ柱狀ニシテ屢々「アルバイト」双晶又ハ累帶構造ヲ示シ、其多クハ中性長石ニ屬セリ、又有色鑛物ハ或ハ「オパシチゼーシヨン」

ヲ受ケ、或ハ綠泥石及方解石ノ集合體ト化シ、新鮮ナルモノ甚少ナキモ、其斷面ハ特徵アル菱形ヲ示シ、比較的新鮮ナルモノニテハ著シキ多色性ヲ有シ、褐色角閃石ニ屬セリ、此外微量ノ粒狀輝石ヲ産スルコトアリ、輝石ハ一般ニ新鮮ニシテ角閃石ノ如ク變質セルモノヲ見ス

元山石英安山岩 元山採鑛事務所附近ニ廣ク露出スル黃白乃至淡灰色塊狀ノ岩石ニシテ鑛床ノ南方ニ廣ク發達シ、薔薇森石英粗面岩ヲ被ヒ平坦臺地ノ下部ニ擴レリ、其岩質ヨリ見レハ斜長流紋岩質ナルモ、屢々他ノ岩石ノ破片ヲ含ミ、一見凝灰岩ト區別シ難シ、是ヲ顯微鏡下ニ檢スレハ、石英、長石、角閃石及輝石ノ斑晶ト、褐色ニシテ流狀構造ノ發達セル玻瓈質石基ヨリ成ル、石英ハ他形粒狀ニシテ、僅ニ是ヲ認ムルノミナリ、長石ハ柱狀ノ單晶、又ハ「カル、スバト」双晶及「アルバイト」双晶ヲ爲シ、時ニ累帶構造ヲ示スモノアリ、消光角其他ノ性質ニ徵スルニ、中性長石ニ屬スルモノナラン、角閃石ハ柱面ニ平行ナル劈開著シク、帶綠色ニシテ僅ニ多色性ヲ示シ、赤森石英粗面岩ニ於ケルモノ、如ク變質スルコトナシ、輝石ハ微粒狀ニシテ淡黃色ヲ呈シ、普通輝石ニ屬セリ

## 安山岩

安山岩ニモ亦堀切澤安山岩及杉澤安山岩ノ二種アリ

堀切澤安山岩 堀切澤中流及下流ニ岩床狀ヲ爲スモノ、及杉澤西方山地ノ頂上部ニ露出スル灰綠色又ハ暗灰色ノ熔岩ニシテ、其下ニハ紫灰色凝灰岩ヲ伴フ、其一部ハ石倉森ノ頂上ニ近ク露出シ、高所ニ於テハ表面ノ大部分削磨サレ僅カニ斜面ノ一部ニ殘存スルニ過キス、是ニ反シ低所ニ於テハ廣ク前記元山石英安山岩及赤森凝灰岩ヲ被ヒテ臺地ノ下ニ擴カリ、東ハ鹿倉、西ハ長木村々界トシテ附近、南ハ鶉ノ南方ニ及フ、岩石ハ紫蘇輝石安山岩ニ屬シ、長石及輝石ノ斑晶ト、毛氈狀ヲ呈スル石基ヨリ成ル、斑晶ヲナセル長石ハ柱狀ノ中性長石ニシテ、普通累帶構造ヲナス、結晶大ナルモノハ、其外邊ニ近キ累帶ハ夥シキ包裹物ヲ有スレトモ、結晶ノ小ナルモノニアリテハ中央ニ至ルマテ、斯ル包裹物ニ富ム、又屢々「アルバイト」双晶ヲナシ、且ツ波狀消光ヲナスモノアリ、斑晶ヲ成ス輝石モ亦柱狀ヲ成シ、柱面ニ平行ナル劈開發達セリ、直消光ニシテ多色性ヲ有シ、其軸色ハ帶綠色ヨリ淡褐色ニ變化ス、此外甚々稀ニ橄欖石ヲ有スルコトアリ、又石基中ニハ甚々多量ノ微粒狀ノ磁鐵鑛ヲ含メ

杉澤安山岩 杉澤ノ上流、露天掘ノ東側等ニ岩脈ヲナス、黑色若クハ暗綠色緻密ノ岩石ニシテ顯微鏡下ニテハ、殆ント完晶質ニシテ輝綠岩構造ヲ呈スル石基ト、長石ノ斑晶トヨリ成ル、長石ハ屢々「アルバイト」双晶ヲ示ス柱狀結晶ヲ成シ、曹灰長石ニ屬シ、輝石ハ無色粒狀ニシテ透輝石質普通輝石ニ相當ス、是等結晶ノ間隙又ハ結晶中ノ裂罅ハ通例複屈折低キ綠泥石ニヨリテ滿サレタリ

### 各岩石相互ノ關係

以上各種岩石相互ノ關係ハ、最モ良ク露天掘及堀切澤ノ斷崖ニテ知ルコトヲ得ヘシ、露天掘ノ東側斷崖ノ北半ニテハ最下ニ殆ンド水平ニ近ク露出スル薔薇森角變岩アリ、其上ニハ是ヲ被ヒ北方ニ傾斜セル赤森角變岩アリ、其露出面ニ於ケル狀態ヨリ見テ、兩岩層ノ間ニハ一ノ不整合アルコト明ナリ、赤森角變岩ノ上ニハ、岩質甚シク異レル赤森凝灰岩アリ、本岩石ハ赤森角變岩及是ヲ貫ケル杉澤安山岩ノ岩脈

ノ削磨面上ニ横ハリ、此處ニモ明ナル不整合ノ跡ヲ見ルヲ得ヘシ、更ラニ赤森凝灰岩ノ上部ハ角蠻凝灰岩質ニ漸移シ、全然整合的ニ赤森流紋岩ニテ被レタリ

露天掘東部斷崖ノ南半ニハ、赤森石英安山岩ノ大露出アリ、本岩石ハ明カニ赤森角蠻岩ヲ貫キ进入セルコト疑ナキモ、是ト赤森凝灰岩トノ關係ハ、此部分ニテハ明ナラス、其境界ノ一部ニ於テ、後者カ前者ヲ被ヘルカ如キ觀ヲ呈スルモ、春木澤上流ニ於テハ、却ツテ赤森石英安山岩ト同種ノ岩石カ、赤森流紋岩ノ一異相ト認ムヘキ眞珠岩中ニ岩頸狀ヲナシテ进入シ、且ツ元山石英安山岩トノ關係ヨリノ推定ヨリスルモ、赤森石英安山岩ハ赤森流紋岩ヨリ、寧ロ後期ノ迸發ニ係ルモノ、如シ翻ツテ露天掘ノ西側面ヲ檢スルニ、主トシテ薔薇森角蠻岩及薔薇森石英粗面岩現ハル、モ、激シキ鑛化作用ノタメ兩者ノ關係明ナラス、然レトモ露天掘ノ南端ニ近キ部分、及露天掘ノ最下部ナル駿河堅坑附近ニ於テ、石英粗面岩中ニ不規則ナル脈狀ヲナシテ夾レタル角蠻岩アリ、又坑内ニ於テモ、四坑道、赤城堅坑附近ニ同様ナルモノアリ、即チ石英粗面岩カ角蠻岩ニ對シ、进入的關係ニアリタルヲ認タリ

露天掘西側ノ斷崖ニテ注意スヘキハ、石倉森ノ北西側ニアル化石谷ニシテ、銳キV

字形ヲナシ、薔薇森石英粗面岩ヲ浸刻シ、其下底ニハ厚サ三米内外ノ礫層現ハル、是ヲ被ヒテ其上ハ元山石英安山岩、更ニ其上部ハ堀切澤安山岩ニテ蔽ハレタリ、此堀切澤安山岩ノ下部ハ風化シテ暗紫色ヲ呈シ、一見紫灰色凝灰岩ト區別シ難キモノアリ、上述ノ如キ關係ハ元山採鑛事務所附近ニ於テモ見ラレ、殊ニ此處ニテハ元山石英安山岩ト紫灰色凝灰岩トノ間ニモ礫層ヲ挟ミ、兩者ノ間ニモ一ノ不整合アルヲ示セリ

更ニ轉シテ堀切澤ノ斷崖ヲ見ルニ、其下底ニハ赤森流紋岩ノ下部ニ伴フ凝灰岩ト同様ナルモノアリ、其上部ニハ明カニ不整合的ニ被覆セル礫層アリ、而テ礫此層ノ上ニハ紫灰色凝灰岩ヲ下部ニ伴ヘル堀切澤安山岩横ハリ、其上ヲ波狀ニ削リテ塔段堆積物ノ重レルヲ見ル

以上ノ關係ニヨリ附近全體ノ構造ヲ推定スルニ、其最下部ニ發達スルハ薔薇角變岩ニシテ、粘板岩、硅岩等多數古生層岩石ノ破片ヲ含ミ、本地方ノ下部ニ潜在スル古生層上ヲ不整合ニ被覆スルモノ、如シ、而シテ本岩ヲ貫通シテ薔薇森石英粗面岩ノ噴出アリ、山地及臺地ノ基部ニ露出シ、薔薇森角變岩ト共ニ廣ク本地域ノ基盤ヲ

ナス

赤森角礫岩、赤森凝灰岩、同流紋岩、元山石英安山岩、堀切澤安山岩等ハ、前記兩岩ノ削磨面上ニ、順次熔岩或ハ碎屑岩トシテ廣ク地表ヲ被ヒタルモノナリ、是等ノ岩石中堀切澤安山岩ヲ除ク爾餘ノ岩石ハ、何レモ現在ノ赤森附近ニ於テ最高所ニ露出シ、是ヲ遠サカルニ從ヒテ其高距ヲ減シ、夫等ノ等高露出點ヲ結ヘハ大體同心圓狀トナリ、赤森ノ一角ヲ中心トシテ諸方ニ傾斜セリ、而モ其中心點ニハ岩頸狀ヲ成セル赤森石英安山岩ノ露出アリ、其岩質ハ上記各熔岩流ト甚シク類似スルノミナラス、堀切澤安山岩ヲ除キテハ最後ニ溢流セル元山石英安山岩トハ、結晶度ヲ異ニセル外、前者ノ褐色角閃石ヲ、後者ニテハ綠色角閃石ニ於テ代表スル點ニ於テ相違スルノミナリ、從テ前記諸岩石ハ、何レモ赤森ヲ中心トシ、此處ヨリ噴出シ、其火道ヲ赤森石英安山岩ニテ填塞シタリトスルヲ至當トスヘシ、其後更ニ堀切澤安山岩ノ流出アリ、而シテ最後ニ階段堆積層ノ堆積セルモノナリ、即チ小坂附近ノ地質ハ、次ノ如キ五ツノ要素ヨリ構成セラル、モノナリ

一 古生層 粘板岩及硅岩ノ兩者ヨリ成ルモ、露出殆トナク其狀態不明ナリ

—— 蝕磨並ニ造山作用 ——

二 薔薇森舊火山殘跡 薔薇森角礫岩及薔薇森石英粗面岩ニヨリテ代表セラレ、蝕磨作用ノ進歩ノタメ、今日ニテハ全ク殘片のトナリ、生成當時ノ状態ヲ推定シ難シ

—— 蝕磨期 ——

三 赤森舊火山ノ殘跡 前者ヲ被ヒ、大體次ノ順序ニテ火山ノ成育ト、其蝕磨トヲ交互ニ繰返シタリ、赤森角礫岩ノ生成——杉澤安山岩ノ進入——蝕磨——赤森凝灰岩ノ生成、引續キ赤森流紋岩ノ流出——蝕磨——元山石英安山岩ノ流出及赤森石英安山岩ノ火道填塞

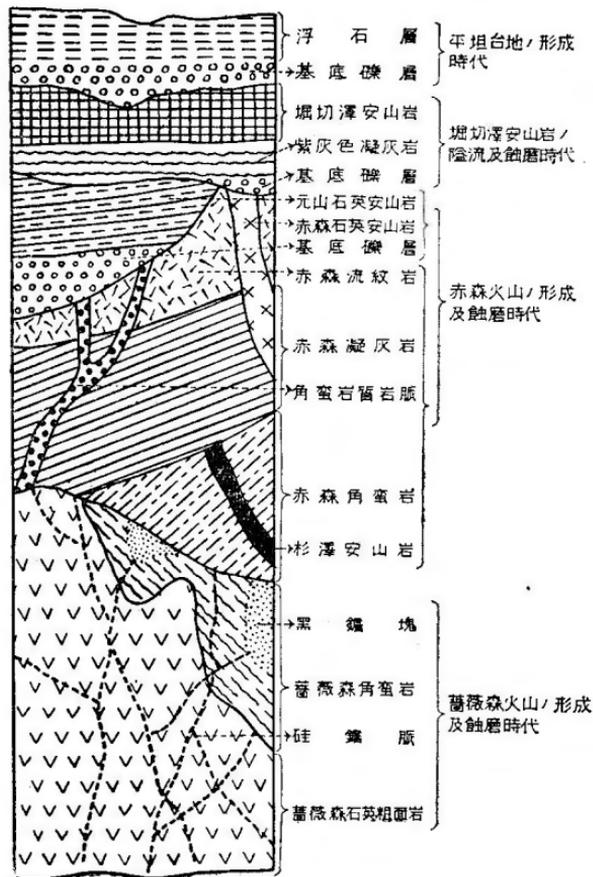
—— 蝕磨期 ——

四 堀切澤安山岩 紫灰色凝灰岩ヲ沈積シ、引續キテ堀切澤安山岩ノ溢流アリ、杉澤春木澤ノ上流等ニ於テ、赤森ヨリ高距大ナル個所ニ露出スルノミナラス、東方ハ遠ク大湯村ヨリ、西方ハ長木村ニ互リテ廣ク發達シ、赤森火山ノ噴出物ニ非サルコト明ナリ

五 階段堆積物 前者ノ低キ部分ヲ一面ニ被ヒテ堆積シ、平坦臺地ヲ作ル

現在河川ニヨル蝕磨

以上ノ關係ヲ圖表的ニ示セハ、次ノ柱狀斷面圖ノ如クナルヘシ



### 三 鑛業概況

#### 沿革

小坂鑛山ハ文久元年(西曆一八六一年)ノ發見ニ係リ、當初ハ其鑛石ヲ鉛鑛ト誤認シ、杉原鉛山ト稱セリ、後慶應二年ニ至リ、藩主南部氏ノ稼行スル處トナリ、熔鑛爐及分銀爐ヲ設ケ、將ニ成ルニ垂々トシテ維新ノ事變ノタメ、荒廢ニ歸セルモ、明治三年政府ノ再興スル所トナリ、同六年專ラ洋式ニ法リ、大ニ事業ヲ擴張スルニ迫ヒテ、漸ク世ニ名聲ヲ博スル端緒ヲ開ケリ、十年再ヒ南部氏ノ手ニ經營セラレ、ニ至リシカ西南事變後、物價工賃騰貴ノタメ、經營意ノ如クナラス、十三年再ヒ政府ニ返還シ、官業トナレリ、當時大島高任氏其職ニアリ、大ニ製煉法ヲ改良シ、本邦屈指ノ銀山トナレリ、其後明治十七年ニ至リ、藤田組ノ讓受クル處トナリ、爾來銳意事業ノ改良ヲ圖リシカ、漸次銀鑛ノ缺乏ヲ告ケ、鑛山ノ命脈旦夕ニ迫レリ、當時處理セル鑛石ハ、黑鑛

ノ表面酸化ニヨリテ生セル所謂土鑛ニシテ濕式製煉ニ依リシモ、黑鑛ノ製煉法ハ未タ確定セス頗ル苦境ニアリタリ、然ルニ三十年秋ニ至リ銅鑛トシテ黑鑛ノ乾式製煉ニ好結果ヲ得、爾後熱心ニ探鑛ノ結果、新ニ銅分ニ富メル黑鑛及硫化鐵鑛ヲ發見シ更ニ熔解上須要ナル硅質硫化鑛ノ鑛床ヲ發見シ、初メテ從來土鑛ヲ除キテハ殆ント廢物視サレシ黑鑛ヲシテ、銅鑛ニ利用スルノ緒ニ就ケリ、茲ニ於、テ明治三十年土鑛ノ濕式製煉ヲ全部乾式製煉ニ改メ、自熔法ヲ大成シ、從來銀ヲ主トシ銅ヲ客トセルモ、主客轉倒シ本邦屈指ノ銅山トナレリ、爾後數次其規模ヲ擴大シ設備ヲ完成シ、以テ銅山タルノ基礎ヲ確立セルモ、多年稼行セル結果、黑鑛及黃鑛ノ大部分ハ既ニ採掘シ盡シ現在ニテハ主トシテ硅鑛ヲ採掘スルノミナリ

明治二十四年以前ニ於ケル當山ノ狀況ハ、能代圖幅地質說明書ニ詳ナルヲ以テ是ニ讓リ、今左ニ二十五年以後毎年ノ採掘量ヲ掲ケ、以テ當山變遷ノ狀態ヲ示サン

明治二十五年

五、三一七、五五八貫

明治二十八年

一三、九二五、九七六貫

二十六年

九、九四五、〇八六

二十九年

一四、四五八、二〇〇

二十七年

五、七三八、四六九

三十年

一四、七三五、五四九

明治三十一年	一五、〇五八、三四三
三十二年	一二、三七一、一九一
三十三年	八、〇七四、〇一九
三十四年	九、九一八、四〇六
三十五年	二一、六六二、一七八
三十六年	五六、八二六、三三四
三十七年	六五、三二五、〇七五
三十八年	八六、二六二、三五一
三十九年	九一、七五五、〇四四
四十年	一〇〇、一九三、八〇〇
四十一年	九四、四四一、九六五
四十二年	九五、四五五、七〇七
四十三年	八五、〇三三、七六五
四十四年	九二、三六四、二八二
大正元年	九七、六六五、八五二

大正二年	九六、三七二、一二〇
三年	七六、二六九、六九八
四年	六四、一七三、一五九
五年	六五、六一七、七七九
六年	五八、八五四、〇九五
七年	四九、五三四、六〇〇
八年	一八、四三四、〇二〇
九年	一七、〇九八、五〇三
十年	一二、八七八、二五〇
十一年	一七、二三八、九〇〇
十二年	一四、四〇五、九〇〇
十三年	二〇、二三三、三〇〇
十四年	一七、五〇〇、八〇〇
昭和元年	一六、一八五、九〇〇

## 採 鑛

當鑛山ノ採鑛法ハ掘割採鑛及坑内採鑛ニ分割ス、露天掘ヲ實施セシ以來、掘割ヨリハ主ニ黑鑛及黃鑛ヲ産シ、坑内ヨリ硅鑛ヲ出セシモノナリシカ、現在ニテハ兩者共概ネ等分ノ硅鑛ヲ産出シツ、アリ

掘割採鑛 明治四十一年十月以來實施セル所ニシテ、掘割區劃内ノ鑛床ヲ包擁セ  
ル土砂岩石ヲ排除シ、露出スル鑛石ヲ採掘シ、簡易ナル選別法ヲ行ヒ、鑛石投入堅坑  
ニ裝入シ、是ヨリ外部ニ搬出スルモノニシテ、主トシテ鑿岩機ヲ使用シ、爆破ニ由リ  
採掘スルモノトス、土砂岩石ノ排除ハ下部ニ向ヒ順次掘進階段ヲ設ケ、是ニ軌條ヲ  
敷設シ、以テ南北兩面ニアル捨場ニ放棄ス、一階段ハ高サ九米乃至十八米幅員四米  
半乃至六米トス、各段ノ勾配ハ土砂ノ實況ニ應シ、二三分ヨリ一割ヲ附ス

現時見ルカ如キ空洞ハ、鑛床自然ノ形態ニ適當シタル採掘跡ニシテ、南北六百四十  
五米、東西三百米深サ百五十米ナリトス

坑内採鑛 本鑛ニ於ケル開坑ノ方法ハ、先ツ海拔二百七十米ナル元山採鑛事務所ノ傍側ニ三坑道ノ坑口ヲ開キ、東方ニ約七百米、薔薇森角蠻岩中ヲ掘進シ、硅鑛ニ逢着シ、是ヨリ鑛石ヲ南北ニ追ヒ、掘割ニ西隣セル硅鑛體ヲ堀採セリ、三坑道ノ上方ニハ九米ニシテ二三中段アリ、更ニ七米上方ナル二坑道ト共ニ、露天掘ヨリ北方ノ薔薇森角蠻岩中ヲ開鑿シ、三坑道北半ニ於ケル硅鑛上部ヲ採掘セリ、又三坑道ヨリ下方ニハ、十八米ニシテ百三中段、更ニ四十米ニシテ四坑道アリ、共ニ三坑道以下ノ硅鑛ノ掘採ヲ目的トセリ、採掘ノ方法ニハ手掘及機械掘ノ二種アリ、手掘採鑛ハ、更ニ階段掘、歩合堀及間掘ノ三作業法ニ別テリ

階段掘ハ加脊三尺對六尺、又ハ四尺對六尺ヲ普通トシ、上向又ハ下向階段採掘ヲナス、歩合掘ハ、急速ニ多量ノ出鑛ヲ計ラントスル場合ニ於ケル方法ニシテ、採鑛方式ハ前者ニ據ルモノナレトモ、加脊其他ニ多少ノ自由ヲ與ヘ、出鑛量ニ重キヲ置ク、即チ出鑛歩合ニヨリ賃金ヲ算定スルモノトス、又間掘ハ坑道掘進ニヨリ、出鑛ヲ計ルモノナリ

機械掘ハ鑿岩機ヲ使用シ掘鑿スルモノニシテ、一ハ土砂充填式ニヨリ、鑛石ノ採掘

跡ニ土砂ヲ充填シツ、遂次上段ニ掘進シ、又一ハ土砂ニ代ユルニ、採掘シタル鑛石ヲ其儘存置シ、是ヲ足場トシテ順次作業ヲ進捗セシムルモノナリ

運搬 從來坑内外共、三坑道及四坑道ヲ使用セシト云フモ、調査當時ハ専ラ三坑道ニヨレリ、即チ鑛石土砂共ニ、當該主要坑道以上ノモノハ、各堅坑ヲ利用シ、三坑道準ニ落シ、三坑準以下ノモノハ、各堅坑ヲ經由シ、掘割捲揚又ハ万代捲揚機ニヨリ、三坑準ニ捲揚ケ、坑内ノモノハ人力ニヨリ、掘割ノモノハ電車ニヨリテ搬出ス、唯坑内研ノミハ大部分坑内ノ充填用ニ供シ、爾餘ハ掘割ニ搬出シ、同所ノ土砂ト共ニ電車ニヨリ、捨揚ニ排送ス

採掘跡充填 大部分坑内研ヲ利用スルモ、尙運搬上ノ便否ニヨリ、隨時掘割ヨリノ土砂ヲ坑内ニ搬入シテ充填セリ

排水 鑛水ハ坑内外ノ兩種ニ區別シ、排除ノ方法ヲ探レリ、坑内鑛水トハ、地表掘割箇所ヨリ漸次坑内ニ滲入スルモノ、及各坑道ニ湧出スル鑛水等、總テ坑内ヲ通過スルモノニシテ、是等ノ水ハ全部疏水坑タル四坑道ニ導キテ排水セリ、即チ四坑道以上ノ水ハ横坑道及斜坑ノ底側ニ設ケタル木樋、溝渠、若クハ堅坑ノ一隅ニ偏置セル

堅樋ヲ通シテ四坑道ニ流下セシメ、四坑道以下ノ水ハ、第二高千穂堅坑ニ設置シタルノールスシンキング〔唧筒三臺ニヨリ揚水シ、坑外ニ排出セシム、坑内鑛水ハ多量ノ銅鐵ヲ溶解シ、約万分ノ三乃至五ノ含銅アルヲ以テ、各所ニ沈澱銅採收ノ装置ヲナセリ、其木樋ノ延長約三千六百米、容積三百立方米ニ近ク、坑外ニ排出セラル、頃ニハ、其含銅品位、約十萬分ノ一乃至三ニ減殺サル、又坑外鑛水トハ、掘割及研捨場、或ハ貯鑛場ヨリ滲透シ來ル水ノ總稱ニシテ、坑内ヨリ排出セル末流ト合セ是ヲ放流セシム

通氣 自然通氣ニ任セリ、蓋シ露天掘ト各坑道トノ聯絡貫通スル所多ク、毫モ通氣ニ對シ不安ノ念ヲ生スルコトナキニ由レリ

## 選 鑛

當山ニ産スル鑛石ハ選鑛ノ必要ヲ認メサルヲ以テ唯採鑛場ニ於テ種別ヲ付シ、搬出シ來リシモノヲ一定大ニ篩別スルニ過キス、即チ大塊、中塊及粉鑛ノ三級ニ區分

## 製 鍊

製鍊ハ便宜上、鎔鑛、製銅、電鍊及精銀ノ四作業ニ分ツ

鎔鑛 選鑛ニ於テ分別サレタル粉鑛ハ、一部ハ搗固シテ團鑛トナシ、一部ハ燒結爐ニテ燒鑛トナシ、是ヲ各種塊鑛ト共ニ其性質ニ從ヒ、適宜按配調合シテ鎔鑛爐ニ装入シ、補助燃料タル石炭ノ燃燒ニヨリ硫化金屬ヲ酸化セシメ、其發生熱ヲ利用シ鑛融製煉ス、斯クシテ漸次鎔融セラレシモノハ落下シテ爐底ニ至リ、前床ニ流出ス、此處ニテ比重ノ差ニヨリ、鉸及鍍ノ二種ニ分離ス、鍍ハ輕キカ故ニ上表ヲ流レ、壓力ヲ有スル水ニ係リテ粉碎狀態トナリ鍍舍ニ入り、電車ニテ鍍捨場ニ放棄セラル、又鉸ハ一旦鉸壺ニ收メ、凝結ヲ待チテ塊狀トナシ、鍊鉸爐ニ給ス、是ヲ一番鉸ト稱シ一四%内外ノ含銅アリ、鍊鉸場ニテハ一番鉸ヲ再ヒ熔鍊シ、含銅品位三五%内外ノ二番鉸トナシ、是ヲ製銅場ニ送ル

製銅 製銅場ニテハ、二番鉸ヲ鹽基性轉爐ニ入レ、酸化鎔鍊ヲ行ヒ、含銅九八・七%以上ノ粗銅ヲ作ル、當所ノ製銅ハ所謂鹽基性「ベセマー」法ト稱スヘキモノニシテ、從來ノ酸性法ニ於ケル、硅酸質内塗物ニ代フルニ苦土煉瓦ヲ以テシ、猶ホ加調鎔劑トシテ鉸ノ量ニ對シ、約一五%ノ硅酸鎔ヲ混入スルニアリ、「ベセマー」轉爐ニ於テ生成セル粗銅ハ、之ヲ鑄型ニ入レ原銅板トシテ、電鍊場ニ送致ス

電鍊 電鍊場ニテハ原銅板ヲ陽極トシ、別ニ作レル薄銅板ヲ陰極トシ、交互膽礬稀硫酸溶液中ニ入レ、一六「アンペーア」ノ直流電氣ヲ通ス、然ルトキハ陽極板ノ銅分ハ漸次溶解シ、是ト同時ニ、陰極板ニ含銅品位九九・九七ヲ超ユル電氣銅蓄積附着ス、陽極板ニ含有スル金銀分ハ電氣分解中、他ノ金屬不純物ト共ニ槽底ニ沈澱シ、銅四五%、金〇・二五%、銀九%ヲ含有ス、是ヲ貴澱物ト稱シ更ニ精銀作業ニ附ス

精銀 精銀場ニ於テハ貴澱物ヲ粉碎シ、更ニ焙燒シ、是ヲ再ヒ硫酸ニ溶シ、銅分及約七割ノ銀分ヲ採收シ、殘滓ニハ密陀、石灰、曹達灰ヲ加調シテ熔鍊爐ニ裝入、熔解シテ尻鉛トナシ、是ヲ分銀爐ニ入レ鉛分ヲ除去シ、金銀塊トス

今左ニ大正元年以降ノ金銀銅ノ產額ヲ列舉スレハ次ノ如シ

## 金

## 銀

## 銅

大正元年	二年	三年	四年	五年	六年	七年	八年	九年	十年	十一年	十二年	十三年	十四年
二〇一、六〇八匁	一九四、二〇三	一五八、三九六	二〇九、三三九	二〇二、七六六	一九八、二三三	一五八、五一〇	一二一、二三〇	一二〇、九九二	七〇、二七九	八八、四一〇	七二、七三一	七二、五二八	一〇三、八三〇
一三、三二二、三六七匁	一三、八三三、三四二	九、九五二、〇一五	八、九七六、三三一	七、九一八、七五九	六、八八二、八九七	六、二四九、一四六	四、六四四、五三四	四、二三四、〇九二	二、八六四、四七四	二、八四九、三四一	二、六八四、八一七	三、三六二、九五四	三、五八九、二一六
一四、五五四、二八三斤	一二、四七八、一二二	一四、五八二、三九四	一五、九五四、二二五	二〇、〇八六、六〇一	二二、五九〇、六七〇	一八、四七九、五九三	一五、〇三六、四七八	一二、五五二、四八〇	八、一七〇、九七〇	一〇、五九八、二三〇	一〇、九九五、六六二	一四、〇一〇、〇七八	一三、三五八、三六九

上述ノ鑛産額ハ専ラ自山鑛石ニヨルモノノミニ非ズシテ、其一部ニハ本鑛山ノ支

山タル花岡鑛山ノ鑛石及買入鑛石ニヨルモノアリ、大正十四年花岡鑛山堂屋敷鑛床發見以來大正十四年末迄ニ同鑛山ヨリ小坂鑛山ニ送鑛セル總量ハ三三三、二六七、一六五貫ニ達ス、其各年別ノ出鑛量並ニ品位等ハ地質調査所報告第百三號ニ記載セルヲ以テ是ニ讓リ單ニ各金屬別ノ産額ヲ示セハ次ノ如シ

年 次

金

銀

銅

年 次	金	銀	銅
大正 四年	四、五六六匁	二五五、一九六匁	一、一一六、二一二斤
五 年	八、五八一	四七八、一一六	一、八七一、〇九八
六 年	一八、五二五	九三八、五二〇	三、四三九、四四三
七 年	三二、九六二	一、八四五、六八七	五、八三七、五一〇
八 年	三一、一九四	一、七七九、九一一	五、六二八、三七八
九 年	二七、三三三	一、八三七、九〇二	五、二八六、四〇七
十 年	一七、六六七	一、一七四、三四八	三、九五二、九八七
十一年	三〇、八九九	一、六五八、五六二	七、二五〇、一二一
十二年	三三、一一三	一、八四〇、三一九	六、九二〇、六五九
十三年	四二、一六二	二、五四二、二〇〇	九、一五七、一八五
十四年	三九、〇一三	二、六九五、六一二	九、三四四、九〇三

買入鑛石ハ年々買入鑛山並ニ數量ニ異動アリ其詳細ヲ審ニシ得サルモ大正十四

年ニ於ケル總量ハ四、二三九、二五四貫ニシテ是ヲ各山別ニ示セハ次表ノ如シ

鑛山名	鑛種別	數	量	鑛山名	鑛種別	數	量
土深井	銅鑛	五二三、八三四貫	深	澤銅	銅鑛	一、四二七貫	
金畑	同	八、二五七	長	木同		四、二四七	
同	沈澱	七四七	北	平同		五〇、五六五	
金森	銅鑛	二、九〇九	立	又同		五、五八一	
眞金山	同	二九、六三〇	大	澤同		一四〇、六九四	
筑紫	銀鑛	二、五一五	大	谷同		三、〇五八	
浦田	銅鑛	五、二六七	玉	同		六二	
小舟	同	一、二二五	大	日向	銀鑛	二、六〇八	
支根	同	一、二七六	金	山沈澱	銅鑛	二八七	
中	同	一、三三一	松	川銅	鑛	二、五七三	
天	館金銀鑛	六、〇二一	土	畑同		三二二、三五七	
吉乃	銅鑛	二二三、七八六	檜	澤同		一、二六一	
院	内金銀鑛	一四、一四七	平	松同		一六七、四九〇	
笹子	同	一八	見	立同		二、五〇三	
重坂	銅鑛	一〇、一八二	鷺合	森同		二二、七八五	

二重坂	池	澱	銅	四三貫	大	荳	生	金	鑛	一、九〇八、六九三貫
三吉	金	鑛		四、五三一	岩	井	同			四三、三八八
山崎	金	鑛		三七、五四二	黄	澤	同			一一、四四三
玉山	山	銅	鑛	一、四三七	珊	瑠	同			一〇三、六一五
宮城	城	銅	鑛	三、三七八	雄	武	同	銀		一一五、一八一
津輕	金	鑛		一、二三七	生	田	同			二、二三四
大谷	同			二一八、一五二	沼	ノ	同			一九、三九二
地蔵	同			四七六	洞	爺	同			五、二九一
持越	同			一三、四四九	同			鑛		二、二二六
靜狩	同			一九八、八六三	同			青化澱物		四一・七六
合計				四、二三九、二五四・七六						

此外大正十四年ニハ製煉熔劑トシテ石灰石七、六九五、七〇〇貫ヲ使用セリ  
 以上金、銀、銅ノ外尙多少ノ硫酸銅、蒼鉛等ノ産出アリ、大正十四年度ニ於テハ前者ハ  
 六、六四〇斤、後者ハ一四一、七一二匁ニ達セリ

### 四 鑛床通論

## 分布及形狀

小坂鑛床ハ本邦黒鑛々床中最大ナルモノニシテ、東西三百米、南北七百五十米、上下九十米以上連互セリ、其東側ハ赤森石英安山岩ニテ劃然トシテ界サル、モ、西側ハ薔薇森石英粗面岩ニ接シ、該岩石中ニ網脈狀ヲナス、又兩者ノ中間ニアリテハ四周常ニ厚キ粘土ニ包圍サレ、不規則ナル緻密塊狀ノ鑛體ヲナシ、上部ニテハ其發達著シキモ、下部ニ進ムニ從ヒ鑛體ノ賦存區域漸次狹小トナリ、頭大尾小ニシテ屢々下方ニ向ヒテ分岐シ、其外形ハ、略現在露天堀ニ見ル空洞ノ形狀ニ一致ス

赤森ノ北方、前山ニ通スル道路ノ南側ニテハ、薔薇森角礫岩中ニ滲染セル硫化鐵ノタメ赤燒ヲナスモノアリ、是ヲ鉛山ト稱シ、嘗テ黒鑛ヲ採掘セシ個所ナルモ、鑛床全ク掘盡サレ、今日ニテハ其狀ヲ詳ニスルヲ得ス、又小坂鑛床ノ南方ニテハ、堀切澤石膏選別所附近ニテ、試錐ニヨリ硫化鑛ノ存在ヲ知ラレタルモ、未タ開發セラレス、從テ其詳細ヲ知ルヲ得ス

今鑛床ノ分布ヲ見ルニ、鉛山鑛床ヨリ小坂鑛床ヲ經テ堀切澤ノ鑛床ニ、殆ント一直線ヲナシテ南北ニ連リ、其延長ト見做スヘキモノハ更ニ平坦臺地ノ下部ヲ潜リテ二鹿ノ西方ノ斷崖ニ現ハル、同所ニテハ石英粗面岩甚シク分解霉爛シ、往々白色ノ粘土ニ變シ、粘土中ニハ球狀ヲナシテ黑鑛ノ轉在スルコトアリ、是等ハ薔薇森角鑛岩ト關係アルモノ、如ク、其賦存區域ハ、殆ント該角鑛岩ノ露出區域ニ一致セリ

## 母岩及其變質

鑛床ノ大部分ハ薔薇森角鑛岩中ニ存シ、其上ヲ被覆セル赤森角鑛岩、並ニ同凝灰岩中ニハ殆ント發達セス、薔薇森角鑛岩ノ鑛化セル部分ハ、角鑛狀薔薇森石英粗面岩ノ鑛化セル部分ニ酷似シ、夫レト區別シ難キモ本岩石中ニハ夥シク粘板岩其他ノ岩片ヲ含有シ、且ツ往々極メテ明ナル層理ヲ示ス差異アリトス、本岩石ハ鑛床ノ附近ニテハ屢々絹雲母化作用ヲ受ケ、長石ハ不定形鱗片狀ノ絹雲母ヨリ成ル不規則ノ集合體ニ變化セリ、其結果原岩石中ノ曹達ハ殆ント失ハレタルニ反シ、加里ハ著

シク増加シ、多量ノ絹雲母ヲ作ルト共ニ時ニ氷長石ヲ構成セリ、又鐵分ハ多クハ硫化鐵鑛トシテ結晶セリ、斯ル絹雲母化作用ハ、鑛床ノ附近ニテハ著シキ硅化作用ヲ伴フヲ普通トシ、隱微晶質ノ石英ニヨリテ膠結サル、ヲ見ル、然レトモ鑛床ノ酸化帶ニテハ、絹雲母ハ却ツテ高陵土ト伴ヒ、地表ニ近キ部分ニテハ、全ク高陵土、膠狀硅酸等ヨリ成ル粘土ニ移過セリ、此種ノ粘土ハ鑛體ノ四周ニ發達シテ是ヲ包圍ス、又其一部ハ前記薔薇森角蠟岩ノ層理ニ平行ニ挾マレ、鐵鉢ケ森東方ニ於ケルモノハ厚サ數米延長數十米ニ互リ、恰モ前記岩石ノ堆積中粘土層トシテ水底ニ沈積セルカ如キ感ヲ與フルモ、時ニハ是ト全然同質ノ粘土カ、明ニ薔薇森角蠟岩ノ成層面ヲ横切り、又石英粗面岩中ニモ發達スルヲ以テ、層狀ノ粘土モ亦母岩ヨリ變成セルモノナルヘシ、上記ノ粘土ノ產出狀態ヲ仔細ニ檢スルニ、地表附近ニテハ其發達極メテ良好ニシテ、北ハ鉛山附近ヨリ南ハ露天掘ノ南端ニ及ヒ、且ツ其岩種ニ於テモ、單ニ薔薇森角蠟岩ノミニ限ラス、薔薇森石英粗面岩、赤森角蠟岩、赤森凝灰岩及赤森石英安山岩等各種ノ岩石ヨリ變化セルモノヲ見レトモ、三坑道以下ニテハ變質ノ範圍著シク狭小トナリ、母岩モ殆ント薔薇森角蠟岩ニ限ラレタルカ如シ

原岩石ノ相違ニヨル粘土ノ性質ノ差異ハ、殆ント是ヲ認メサルモ、上下ニ於ケル性質ノ差異ニハ、相當顯著ナルモノアリ、即チ地表ニ曝露スルモノニアリテハ、何レモ灰白色若クハ青白色ヲ呈シ、著シク可塑性ニ富ミ、概シテ均質ナリ、是ヲ顯微鏡下ニ檢スルニ、其大部分ハ複屈折性ヲ示サ、ル、不定形ノ粘土質物質ト膠狀硅酸ヨリ成リ、低キ干涉色ヲ示ス標式的ノ高陵土ハ、僅ニ是ヲ認ムルノミナリ、又此種ノ粘土ヲ水洗スレハ、重晶石及ヒ石英ノ結晶ト共ニ、微量ノ金紅石ヲ殘留スルコトアリ、然ルニ下方ニ進ムニ從ヒ、漸次標式的高陵土ノ量ヲ増加スルト共ニ、白鐵鑛、輝銅鑛等ノ硫化鑛ヲ混エ、尙其他方解石、石膏等ヲ含ムコトアリ、然レトモ地下水準面以上ニ産スル粘土中ニハ、絹雲母ハ全ク是ヲ認メス、是ニ反シテ地下水準面以下ニ産スルモノハ主トシテ絹雲母ノ集合體ヨリ成リ、顯微鏡下ニテハ美シキ干涉色ヲ示ス、從ツテ其外觀ニ於テモ地表附近ノモノト異リ、一般ニ灰色ニシテ脂感ヲ有シ、且ツ往々不均質ニシテ原岩石ノ構造ヲ保存セリ

是等ノ粘土ノ性質及其產出狀態ヨリ考フルニ、地下水準面以下ニ産スルモノハ、上昇熱水溶液ノ變質作用ニヨリテ生シタルモノニシテ、是ヨリ以上ニ産スルモノハ

熱水作用ニヨリテ生シタル絹雲母カ、硫化礦物ノ酸化ニヨリテ生シタル硫酸ニ作用サレテ、二次的ニ成生サレタルモノ、如シ、此内地表ニ近ク主トシテ粘土物質及膠狀硅酸ヨリナルモノハ、全ク可溶性礦物ヲ含マス、酸化地表帶若クハ濾過流失帶ニ該當シ、地下水準面附近ニ産スルモノハ、白鐵礦輝銅礦等ノ如キ一旦溶解セル礦物カ、酸素ノ缺乏ニヨリ中和沈澱セルモノヲ含ミ、還元帶ト稱スヘキモノナリ、本帶ハ時ニ絹雲母ヲ混ユ、其一部ハ下降水ニヨリテ溶解流下セルモノヨリ、再結晶セルモノアラシモ、是ヲ熱水作用ニヨリテ生成サレタル絹雲母ト區別スルコト至難ナリ、還元帶ノ下位ニ來ルモノハ不變化帶ニシテ、主トシテ絹雲母及石英ヨリ成リ、少量ノ碳酸礦物、氷長石等ヲ伴フコトアリ、熱水變質作用ニヨリ母岩ヨリ變化セル部分ヲ代表スルモノナリ

上記ノ三帶ハ略地表ノ高低ニ從ヒテ、互ニ上下ニ排列スルモ、其境界ハ必スシモ明瞭ナラス、且ツ往々裂罅、間隙ニ沿ヒテ、下帶ニ肢脚ヲ出スコトアリ、是レ粘土化作用カ主トシテ下降水ノ作用ニヨツテ行ハレタルカ爲ニ外ナラス

鑛床ハ薔薇森角礫岩中ノミナラス、其一部ハ薔薇森石英粗面岩中ニモ發達シ、大小

ノ脈狀ヲナシ是ヲ貫走ス、其網狀鑛脈ノ一部ニ於テハ母岩ハ著シキ硅化作用ヲ受ケ、隱微晶質ノ石英ト微細粒狀ノ黃鐵鑛ヲ以テ、石英粗面岩ノ主成分タル石英結晶ヲ膠結セリ、如斯硅化セル母岩中ヲ走レル鑛脈中ニハ往々脈石トシテ石英ヲ存シ、時ニハ純粹ナル石英脈ヲ生スルコトアリ、脈狀ヲナス石英ハ母岩中ニ硅化作用ニヨツテ生シタルモノニ比シ、結晶著シク大ニシテ、最大ナルモノニアリ、テハ長軸ニ沿ヒ二糧ニ達ス、多クハ無色若クハ白色ナルモ、稀ニ淡紫色ヲ呈スルモノアリ、脈狀石英ハ肉眼的ノモノ、ミナラス又顯微鏡的ノモノアリ、共ニ櫛狀構造ヲナス、脈狀石英ト隱微晶質石英トノ間ニハ、往々燧石質ノ中間帶ヲ存スルコトアリ

## 鑛石

鑛石ハ黑鑛、黃鑛、硅鑛及石膏ノ四種ニ類別ス

### 黑鑛

黑鑛ハ閃亞鉛鑛、方鉛鑛、黃銅鑛及重晶石等ノ周密ナル混合鑛石ニシテ、平均銅百分

中二・〇三、金萬分中〇・〇〇六、銀萬分中一・〇〇〇ヲ含有ス、是ニ塊狀ヲナスモノ、層狀ヲナスモノ、脈狀ヲナスモノ等アリ

塊狀黑鑛 黑鑛ノ大半ヲ占ムルモノニシテ、不規則ナル大小ノ塊トシテ粘土中ニ散布スルヲ常トス、一般ニ細粒緻密ニテ成分鑛物品出ノ順序ヲ決定シ難キモ、部分ニヨリテハ、粗鬆ニシテ粉鑛ニナリ易キモノアリ、斯ルモノハ晶形概ネ粗大ナリ、又部分ニヨリテハ黃銅鑛或ハ黃鐵鑛ノ破片ヲ包有スルモノアリ、普通徑一糎内外ニシテ黑色ナル黑鑛中ニ、燦然タル黃金色ヲ放チ、頗ル人目ヲ引キ、俗ニ獅子ノ眼玉ト稱セラル、其多クハ角稜質ナルモ、時ニ丸味ヲ帶ヒタルモノアリ、又其眼玉ノ周緣部ノミ、斑銅鑛ニ變セルモノアリ、斯ルモノハ殊ニ鑛體ノ周邊ニ多キカ如シ、更ラニ又部分ニヨリテハ、重晶石ノ細脈ニ横切ラル、モノアリ、重晶石ニ富ミ稍白色ヲ呈スル部分ニ主トシテ認メラル

是ヲ顯微鏡下ニ檢スルニ、緻密塊狀ノモノハ閃亞鉛鑛、方鉛鑛及重晶石ノ微細ナル結晶質ノ集合體ヲナス、閃亞鉛鑛ハ淡灰色ニシテ光澤甚タ弱ク、表面著シク凹穴ニ富ムニ反シ、方鉛鑛ハ純白色ニシテ極メテ平滑ナル表面ヲ有シ、多クハ閃亞鉛鑛結

晶ノ間隙ヲ充シ他形粒狀ヲナセリ、然レトモ獅子ノ眼玉ヲ包ムカ如キ部分ニアリテハ、晶洞ニ面シテ明ナル晶面ヲ示ス結晶ヲ認ムルコトアリ、然ルニ閃亞鉛鑛ハ斯ル晶洞ニ面スル部分ニテモ結晶形ヲ現ハスコト稀ニシテ、却ツテ屢々皮殼狀構造ヲナセリ、又重晶石ニ富メル部分ニテハ、重晶石ノ柱狀結晶ノ間隙ヲ粒狀閃亞鉛鑛方鉛鑛等ニテ充タサレ、輝綠岩構造ノ如キ觀ヲ呈ス、斯ル柱狀重晶石ハ往々放射狀ニ排列スルコトアリ

層狀黑鑛 露天掘最下部ナル駿河堅坑附近ニ露出シ、基底ヲナセル硅鑛ヲ蔽ヒ、基磐ノ傾斜ニ從ヒ東方ニ三十五度内外ニ傾斜ス、其厚サハ少クモ三米以上ニ達シ、葉理著シク發達シ、其上部ハ薄キ粘土層ヲ隔テ、塊狀黑鑛ト境ス、葉片ノ薄キモノハ一耗内外ニ過キサレトモ、又同時ニ粗大ナルモノアリ、十數米ヲ隔ツルモ明カニ層狀ヲ呈スルヲ認メラル、又一部ニテハ著シク挫折シ、急ニ其傾斜ヲ變スルモノアリ鑛質ハ比較的黃鐵鑛ニ富メル黑鑛ニシテ、重晶石最モ多ク、黃鐵鑛、閃亞鉛鑛及方鉛鑛是ニ亞キ、又多量ノ石英粗面岩、粘板岩等ノ破片ヲ混有セリ、岩石破片ノ量及大サハ部分ニヨリ著シク異リ、大ナル岩片ニ富ムモノト、小ナル岩片ヲ有スルモノト、相

互ニ重疊シ、以テ層狀ヲナセリ、顯微鏡下ニテハ、何レノ部分モ角稜質ノ岩片ヲ含有シ、其構造ハ薔薇森角變岩ノ構造ニ酷似シ、同角變岩ノ層狀ヲ呈セル部分ヲ其儘交代セルカ如キ觀ヲ呈ス

脈狀黑鑛 露天掘東側ニテ赤森凝灰岩ト赤森角變岩トノ境界ニ脈狀ヲ成シテ發達シ、幅一米内外、長サ約十米ニ達ス、其鑛質ハ重晶石ニ富ミタル黑鑛ニシテ灰黑色ヲ呈シ、就中脈ノ中央部ニテハ著シク重晶石ニ富ミ、時ニ櫛狀構造ヲ呈スルモノアリ、又壁側ニテハ黃銅鑛ノ脈狀ヲナスモノアリ、然レトモ一般ニハ硫化鑛物ノ分化未タ明カナラス、顯微鏡下ニテハ塊狀黑鑛ノ重晶石ニ富メルモノト、殆ント同一ノ構造ヲナセリ

### 黃 鑛

黃鑛ハ黃鐵鑛中ニ多少ノ黃銅鑛ヲ混エ、且ツ石英ヲ伴ヒ、平均銅百分中二〇、金萬分中〇・〇〇二六、銀萬分中〇・二〇ヲ含有ス、是ニ緻密ニシテ塊狀ナルモノ、粗鬆ニシテ粉狀ニナリ易キモノ、層狀ヲ呈スルモノ等アリ、是等ヲ各硬質黃鑛、粉狀黃鑛及層狀黃鑛ト稱ス

硬質黃鑛 大小不規則ナル塊狀ヲナシ粘土中ニ散點シテ産スルコト、塊狀黑鑛ト同様ナリ、成分鑛物ハ何レモ細粒ニシテ互ニ密ニ混合スレトモ、時ニ稍大ナル黃鐵鑛ノ結晶カ、緻密ナル混合鑛中ニ散在シテ、僞斑狀構造ヲ呈スルモノアリ、又稀ニハ晶洞ヲ有シ、是ニ面シテ柱狀ヲナセル重晶石結晶カ、放射狀ヲナシテ、叢生スルモノアリ、顯微鏡下ニテハ、石英ノ多キ部分ニアリテハ、黃鐵鑛及黃銅鑛ハ粒狀ヲナセル石英ノ間隙ヲ充シ、不規則ナル樹狀構造ヲナスモ、硫化鑛ニ富ミタル部分ニテハ、石英ハ粒狀ヲナシテ、點々トシテ其内ニ包有サル、ニ過キス、黃鐵鑛ハ淡黃色ヲ呈シ表面平滑ニシテ、他ノ硫化鑛ヲ混エサルトキハ他形粒子ノ集合體ヲナシ、又ハ六面體其他ノ結晶ヲナシ、微粒狀ノ黃鐵鑛ニ膠結サル、モ、黃銅鑛ト共産スル時ハ是ニ先立チテ晶出セル如ク、常ニ黃銅鑛ニヨリ膠結サレ、又一部ハ是ニヨツテ溶融サルルコトアリ

粉狀黃鑛 硬質黃鑛ニ比スレハ一般ニ粗粒ナリトス、而シテ往々、更ニ粗粒ナル結晶質黃鐵鑛ノ脈ニテ、横切ラル、コトアリ

層狀黃鑛 産狀外觀共ニ層狀黑鑛ト同一ニシテ、露天掘最下部ニ露出スル層狀黑

鑛ト、其基盤ヲナス硅鑛トノ間ニ、局部的ニ挾在スルニ過キス、其鑛質ハ普通ノ黃鑛ニ比スレハ黑鑛ニ近ク、稍多量ノ重晶石及閃亞鉛鑛ヲ含メリ

### 硅 鑛

硅鑛ハ硅化セル母岩中ニ、多少ノ黃鐵鑛ノ散在スルモノニシテ、平均銅百分中二・〇金萬分中〇・〇〇二二、銀萬分中〇・一二ヲ含ム、是ヲ(一)緻密ナル硅質ノ岩石中ニ略平  
行ニ走ル黃鐵鑛脈、(二)硅化石英粗面岩中ニ亂走セル黃鐵鑛ヲ含メル網狀脈、(三)硅質  
岩石中ニ一面ニ微小ナル黃鐵鑛結晶ノ鑛染スルモノ、(四)角疊狀ヲ呈セル母岩中ニ  
黃鐵鑛ノ浸染スルモノ、及(五)以上各種ノ硅鑛カ酸化作用ヲ受ケ、爲ニ黃鐵鑛ノ褐鐵  
鑛化セルモノ等ニ分ツヲ得ヘシ

脈狀硅鑛 主トシテ鑛床ノ北西部ニ發達スルモノニシテ、其大部分ハ薔薇森石英  
粗面岩中ニ胚胎スルモ、一部ハ薔薇森角疊岩中ニアリ、鑛脈ハ主トシテ南北ノ走向  
ヲ有シ、其最大ナルモノハ幅一米以上ニ達ス、黃鐵鑛ノ六面體結晶ト微柱狀ノ石英  
ノ外、黃銅鑛ヲ混エ又部分ニヨリテハ輝銅鑛、斑銅鑛等ヲ伴フコトアリ、黃銅鑛及輝  
銅鑛ハ常ニ黃鐵鑛結晶ノ間隙ヲ滿タシ、又ハ脈狀ヲナシテ黃鐵鑛塊ヲ横切レリ、脈

狀硅鑛ハ、南方ニ進ムニ從ヒ漸次鑛脈ノ幅ヲ減少スルト共ニ鑛脈相互ノ間隔ヲ縮メ網脈狀硅鑛ニ漸移ス

網脈狀硅鑛 硅質石英粗面岩中ニ網狀ノ硫化脈ノ亂走スルモノナリ、脈狀ヲナス部分ノ石英ハ母岩中ノモノニ比スレハ著シク粗粒ニシテ硫化鑛ノ間ヲ滿タシ、硫化鑛ハ明ナル結晶形ヲ示ス、是ニ反シ母岩タル硅化石英粗面岩中ニテハ、石英ハ多クハ隱微晶質ニシテ、他形粒狀ノ硫化鑛ニヨリテ交代セラル、網脈狀硅鑛ハ鑛床ノ西側、脈狀硅鑛ニ南接シテ發達ス

鑛染狀硅鑛 鑛床ノ南西部ニ發達ス、其構造ハ網脈狀硅鑛ノ母岩ト甚タ類似シ、微粒狀結晶質ノ石英中ニ他形粒狀若クハ微小ナル六面體結晶ヲナセル黃鐵鑛ノ散在スルモノニシテ、時ニ不定形ヲナセル重晶石ヲ石英粒ノ間ニ認ムルコトアリ、又粒狀結晶質ノ石英ヨリ成ル部分ト、隱微晶質又ハ纖維狀ヲナス石英ヨリ成ル部分ト互ニ重疊シテ縞狀ヲナスコトアリ

角蠻狀硅鑛 鑛床ノ中央部ヲ南北ニ走ルモノニシテ、主トシテ薔薇森角蠻岩ノ鑛化セラレタル部分ニ該當ス、多量ノ粘板岩、石英粗面岩等ノ角稜質破片ヲ包有シ、其

構造ハ薔薇森角蠻岩ト酷似ス、黄鐵鑛ノ稍大ナルモノハ不定形ナル粒狀ヲ成スモ微小ナルモノハ明ナル六面體ノ外割ヲ有シ、共ニ往々周圍ヨリ銅藍ニ變シタリ、黄鐵鑛粒子ノ間隙ハ一般ニ結晶質ノ石英ニヨリテ膠結サル、モ、鑛質黄鐵鑛ニ近キモノニテハ重晶石ニヨリ滿サル

酸化硅鑛 上述各種硅鑛カ二次的ニ酸化作用ヲ受ケ、黄鐵鑛ノ褐鐵鑛ニ變シタルモノニシテ、甚シク多孔質ナリ、主トシテ二坑道準以上ニ發達ス、褐鐵鑛ハ一般ニ微細ナル片狀ヲナシ微粒狀結晶質石英ノ間ヲ滿スモ、空洞ニ面セル部分ニテハ皮殼狀ヲナスモノアリ、石英ハ前記ノ如ク褐鐵鑛ト密ニ混合スル外、屢細脈狀ヲナシテ是ヲ横切ルコトアリ、斯ル脈狀ヲナスモノハ結晶一般ニ粗大ニシテ且ツ全ク褐鐵鑛ヲ含マス、二次的ニ沈澱セルモノ、如シ

### 石膏

石膏ニハ塊狀石膏及纖維石膏ノ兩種アリ

塊狀石膏 殆ント球形ノ塊狀ヲ成シ、灰白色ノ粘土中ニ散在シ、主トシテ小坂鑛床ノ北部ニ發達ス、各石膏塊ハ直徑數糎乃至數十米ニシテ、互ニ石膏ノ網狀脈ニヨリ

テ連結セラル、鑛體ノ中心部ニテハ、石膏塊ハ大ニシテ且ツ其間隙ヲ滿タス粘土ノ量甚タ少キモ、四周ニ近ツクニ從ヒ、該塊ハ小形トナリ、粘土ノ量ヲ増シ石膏質粘土トナリ、終ニ普通ノ粘土ニ移過ス、色ハ白色ナルヲ普通トスレトモ、稀ニ淡紅色ヲ呈スルモノアリ、顯微鏡下ニテハ均粒半自形結晶ノ集合體ヨリ成ルモノト、其内ニ稍大ナル石膏ノ偽斑晶ヲ有スル者トアリ、偽斑晶ハ單一ナル結晶ナル場合ト、數個ノ結晶ノ互ニ貫入セルモノヨリ成ル場合トアリ、又處ニヨリテハ黃鐵鑛、黃銅鑛、閃亞鉛鑛、方鉛鑛、重晶石及方解石ノ群晶ヲ有スルモノアリ、是等ハ何レモ其間隙ヲ石膏ニヨリテ滿タサレ、石膏ヨリ初期ノ晶出物タルヤ明ナリ

**纖維石膏** 脈狀ヲナシ粘土中ヲ亂走スルモノニシテ、稀ニ塊狀石膏ヲ横切ルコトアリ、一般ニ扁豆狀ヲナシ、中央部最モ厚ク一糲内外ナルヲ普通トシ、終端ニ進ムニ從ヒ薄ク、尖端ハ毛狀脈ニ終ル、多クハ白色若クハ灰色ヲ呈シ、劈開面ニ沿ヒテ眞珠光澤アリ、纖維ハ甚タ稀ニ脈壁ニ併行ナルモノアレトモ普通是ヲ横斷ス、斯ルモノニアリテハ、纖維ノ方向ハ或ハ脈壁ニ直交シ、或ハ多少斜交シ、纖維ノ方向ト脈ノ傾斜トニハ一定ノ關係ヲ認メ難キモ其何レタルヲ問ハス、脈幅ノ稍厚キモノニハ兩

壁ニ略併行シテ、脈中ニ薄片狀粘土質物ヲ胚胎スルヲ常トス、是ニヨリ石膏脈ヲ上  
下ノ二部ニ分チ、其兩側ニ於ケル纖維ハ普通同一方向ヲトルモ、稀ニ兩壁ニ近ク纖  
維ノ屈曲セルモノアリ、其方向ハ互ニ相反セリ、顯微鏡下ニテハ何レモc軸ニ長キ  
針狀結晶ヲナシ、十字「ニコル」ノ下ニテ波動消光ヲ呈ス

### 鑛石ノ品位及化學成分

上記黑鑛、黃鑛及硅鑛ノ各鑛石ハ互ニ鑛物成分ヲ異ニスルヲ以テ化學成分ニ於テ  
モ亦相同シカラズ、黃鑛ハ硅鑛ヲ構成スヘキ成分ニ於テ硅酸ノ含有量ヲ減スルト  
共ニ鐵分ヲ増加シ、黑鑛ハ黃鑛ニ比シ特ニ亞鉛及鉛分多ク、鐵分ノ含有僅小トナレ  
リ、今本鑛山ニテ最多量ノ鑛産額ヲ見タル明治四十年ニ於ケル是等三種ノ鑛石ノ  
各平均成分ヲ示スニ次ノ如シ

	金	銀	銅	鉛	亞鉛	鐵	硅酸	礬土	重硫酸土	硫酸
黑鑛	0.00014	0.018	0.03	2.4	12.6	10.7	5.2	3.5	39.2	2.5
黃鑛	0.00001	0.001	0.1	0.0	2.6	3.0	16.7	2.5	4.9	3.5
硅鑛	0.00001	0.001	0.0	0.9	0.5	18.2	48.6	3.4	3.8	3.7



大正十三年

塊 鐵	七三〇・〇〇九	二・七九	二・一九	一・六八	一四〇・〇七	一一・二四	一四・五九	三・〇九	〇・六四	〇・六四	二八・七	一九・九〇
粉 鐵	二八〇・〇七二	一・六九	一・八六	一・九一	八三・七	一三・九一	二〇・二	五・八一	〇・九四	一・一六	一九・七五	一九・〇二

大正十四年

塊 鐵	七三〇・〇七五	一・七六	一・六二	三・三九	一四・七二	七・三三	一四・三三	六・六八	〇・三〇	〇・五七	三三・二六	一六・〇六
粉 鐵	二八〇・〇五九	一・〇六	一・四七	一・九九	九・五	一〇・四三	二二・一九	一〇・五五	〇・二八	一・〇八	二二・〇一	一六・六九

黄鑛及硅鑛ニ於テモ亦成分鑛物ノ消長ニヨリ化學成分ヲ異ニスルハ勿論ニシテ  
 近年ノ採掘ニ係ルモノハ舊時ノモノニ比シ金ノ含有ニ於テ優リ銀ノ含有ニ於テ  
 劣リ銅分ニ於テハ大ナル差異ヲ認メズ

年度 鑛種類 塊粉中 (万分中) (万分中) 銅 鉛 亜鉛 鐵 硅 酸礬 土石 灰苦 土 重硫 土 酸硫 黄

黄塊鑛	四六〇・〇三七	〇・三八九	二・一〇	〇・五〇	二・三	二八・三四	二・五二	五・六三	—	—	—	七〇・二	三三・九一
黄塊鑛	五四〇・〇三七	〇・二九七	二・〇四	〇・三四	一・六二	二八・一五	一九・四〇	四・一四	—	—	—	五・一八	三四・八九

硅塊鑛	七二〇・〇七〇	〇・四九九	三・〇六	〇・一〇	〇・八六	一七・五五	五二・六九	三・二〇	—	—	—	二・七九	二〇・五一
硅塊鑛	二九〇・〇二八	〇・二一九	二・三八	〇・一九	〇・七四	二〇・七四	四二・八〇	三・三五	—	—	—	三・七八	二五・五九

黄塊鑛	六〇〇・〇三八	〇・六一	二・一〇	〇・二〇	一・六三	二七・六一	二五・八三	三・九五	〇・五六	〇・三	—	四・二八	三三・一八
黄塊鑛	四〇〇・〇五五	〇・一〇一	一・七一	〇・七	一・〇四	三二・五三	一七・三九	四・八五	〇・四一	〇・八七	—	三・一四	三六・七一



於テ多少ノ相異アルモ含銅品位ニ於テハ大ナル差異ヲ認メズ、然ルニ採掘鑛石全體トシテハ累年漸次品位ノ遞減ニ向ヘルモノ、如シ、即チ大正元年ニ於ケル採掘鑛石總平均品位ハ百分中金〇・〇〇〇九、銀〇・〇一〇五六、銅二・三二二〇、亞鉛一・三三〇〇ナリシモ、大正七年ニハ金〇・〇〇〇四、銀〇・〇〇三五九〇、銅一・六六五トナリ、大正十四年ニハ金〇・〇〇〇二五、銀〇・〇〇一一一、銅一・八一四トナレリ、是レ從前ハ黑鑛及黃鑛ノ採掘ヲ主トシ、硅鑛ノ採掘ヲ副トセルモ、近年ハ主トシテ硅鑛ヲ採掘シ且ツ多量ノ貧質硅鑛ヲ熔劑トシテ利用スルカ爲ニ外ナラス

### 鑛石相互ノ關係

上記各種鑛石中、黑鑛ハ鑛床ノ中央ニ在リテ薔薇森角蠻岩ノ鑛化サレシ部分ニ胚胎シ、殊ニ其上部ニ著シク發達ス、其四周ハ黃鑛又ハ硅鑛ニ繞圍サル、ヲ普通トスレトモ、亦粘土中ニ散在スルモノ尠カラス、其何レタルヲ問ハス頭部ハ著シク肥大スルニ對シ、底部ハ急激ニ瘠少シ、特有ナル頭大尾小ノ鑛體ヲナセリ、鑛石ノ周圍ハ

小ナル出入ニ富ミ、常ニ境界劃然トシテ明カニシテ、殊ニ粘土ニ接スル場合ニ於テ然リトス

黄鑛ハ黒鑛ト同シク、鑛床ノ中央部、薔薇森角巒岩中ニ胚胎シ、或ハ黒鑛ヲ包ミ、或ハ單獨ニ硅鑛ニ繞圍セラレ、又ハ粘土中ニ散在ス、粘土中ニ産スルモノニアリテハ四周判然タルモ、硅鑛トノ境界ハ、黒鑛ト接スル部分ノ如ク判然タラス、互ニ漸移スル傾向アリ、時ニ黄鑛ノ破片カ黒鑛中ニ包有セラル、モノアリ、常ニ角稜質ニシテ、斷面ニテハ互ニ直線的境界ヲ以テ境セリ

硅鑛ハ鑛床ノ西部ヨリ南部ニ互リ、薔薇森角巒岩及同石英粗面岩ノ區域ニ發達ス、鑛床ノ上部ハ黒鑛及黄鑛ニヨリテ傾セラレ、下底ニ進ムニ從ヒ黒鑛先ツ尖滅シ、次イテ黄鑛モ亦瘠小シ、下底部ニテハ硅鑛ノミ著シク發達ス、黒鑛トノ境界ニハ通常粘土ノ薄層挾在スレトモ、黄鑛トハ互ニ移過シ、又母岩タル石英粗面岩及角巒岩トハ、網脈狀或ハ鑛染狀鑛床ヲ成シテ漸遷シ、截然タル境界ヲ認メ難シ

石膏ハ鑛床ノ北部ニ粘土中ニ散在ス、塊狀石膏ノ粘土ト接スル部分ニテハ石膏ハ往々交互ニ粘土及石膏ノ微晶ヨリ成ル殻ニヨリテ包マレ、殻ト殻トノ間ニハ空隙

ヲ殘存スルコトアリ、樂天堅坑ノ東方ニテハ石膏ト黃鐵ト接觸スルモノアレトモ常ニ兩者ノ間ニハ粘土ノ薄層ヲ挾有シ、直接相接スルコトナシ猶是等ノ鑛石ヲ顯微鏡下ニ檢スルニ、最初ニ結晶セルハ石英ニシテ、其多クハ諸種ノ硫化鑛物並ニ石英以外ノ脈石鑛物ニヨツテ交代セラル、石英ニ次イテ黃鐵鑛ノ晶出アリ、石英ヲ交代シ、其間隙ハ他ノ硫化鑛ニヨリテ充填サル、黃銅鑛ハ黃鐵鑛ノ集合體ノ間ニ網狀ヲナシテ入込ミ、又閃亞鉛鑛及方鉛鑛ニ包圍サル、ノミナラス時ニ是等ニヨツテ横切ラル、即チ黃鐵鑛ニ次キ、他ノ硫化鑛ニ先立テ晶出セルモノナルコト明ナリ、黃銅鑛ニ次イテ晶出セルハ閃亞鉛鑛、方鉛鑛及重晶石ナルモ、其等ノ晶出順序ハ必スシモ一定セス、重晶石ニ富ミタル部分ニテハ重晶石先ツ晶出シ閃亞鉛鑛及方鉛鑛ニヨリテ膠結セラル、モ、他ノ部分ニテハ重晶石ハ脈狀ヲナシテ閃亞鉛鑛及方鉛鑛ヲ横切り、却ツテ後期ノ生成ナルコトヲ示セルモノアリ、最後ニ晶出モルハ石膏ニシテ、黃鐵鑛、黃銅鑛、方鉛鑛、閃亞鉛鑛等ノ硫化鑛物及重晶石ノ間隙ヲ充填ス

上述ノ諸事實ニヨリ、硅化作用ハ小坂鑛床ニ於ケル第一期ノ鑛化作用ナルコト明

カニシテ、硅酸ト共ニ多少ノ黄鐵鑛其他ヲ沈澱セリ、是ニ次イテ黄鐵鑛及黃銅鑛ヲ沈澱シテ、所謂黃鑛ヲ形成シ、更ニ閃亞鉛鑛、方鉛鑛及重晶石ヲ沈澱シ、黑鑛ヲ生成シ、最後ニ石膏ヲ沈澱セルモノナルコトヲ知ルヲ得ヘシ、即チ小坂鑛山ノ黑鑛々床ハ硅鑛化作用、黃鑛化作用、黑鑛化作用及石膏化作用ノ四期ニ生成サレタルモノニシテ、黑鑛、黃鑛、硅鑛及石膏ノ四種類ノ鑛石ハ、是等各鑛化作用ニヨツテ生成サレタル鑛石ヲ代表スルモノナリ

茲ニ注意スヘキハ、上述ノ鑛化順序ノ如何ニ關セス、石英、重晶石等ノ脈石鑛物ハ、往々硫化鑛物ニヨリテ交代サル、モ、硫化鑛物ノ脈石鑛物ニヨリテ交代サル、例ハ全ク是ヲ認メス、又均シク脈石鑛物ニテモ、石英ハ重晶石ニヨリテ交代サル、モ、重晶石ハ石英ニヨリテ交代サル、コトナシ、又硫化鑛物ニテハ、閃亞鉛鑛、黃銅鑛ハ方鉛鑛ニテ交代サル、モ、逆ニ方鉛鑛ハ閃亞鉛鑛又ハ黃銅鑛ニヨツテ交代サル、コトナシ、是等ノ關係ハ一ニ各鑛物ノ比容積ノ大小ニヨリ、比容積大ナルモノハ小ナルモノニヨリ交代サレ易キモ、小ナルモノハ大ナルモノニ交代サレ難キモノ、如シ

脈石鑛物		比	重	比容積	硫化鑛物		比	重	比容積
石英	方解石	二・六六	二・七二	〇・三八	閃亞鉛鑛	黃銅鑛	四・二	四・二	〇・二四
重晶石		四・五		〇・二二	銅藍	黃鐵鑛	四・六	五・〇	〇・二二
					斑銅鑛	輝銅鑛	五・七	五・七	〇・一八
					輝銅鑛	方鉛鑛	五・七	七・五	〇・一八
					方鉛鑛				〇・一三

是等ノ關係ハ、單ニ黃鐵鑛、黃銅鑛、閃亞鉛鑛、方鉛鑛、石英、重晶石等ノ初生鑛物ニ於テ認メラル、ノミナラス、斑銅鑛、輝銅鑛等二次的鑛物ニ於テモ成立ス、然ルニ銅藍ノミハ却ツテ己ヨリ比容積ノ小ナル黃鐵鑛、斑銅鑛、輝銅鑛等ヲ交代セリ、是レ銅藍ヲ沈澱セル溶液ト、爾餘ノ鑛物ヲ沈澱セル溶液ト、互ニ其性質ヲ異ニセル爲メニ外ナラス、是等ヲ顯微鏡下ニ檢スルニ、斑銅鑛及輝銅鑛ハ、常ニ黃鐵鑛、黃銅鑛等ノ中ニ不規則ナル片狀ヲナシテ包裹サレ、是ヲ聯結スル微脈ヲ全ク缺如セルニ對シ、銅藍ハ輝銅鑛ノ裂隙ニ沿ヒ、或ハ是等ノ四周ヲ繞圍シテ産ス、即チ前者ハ上昇、アルカリ性

熱水溶液ノ富化作用ニヨツテ生成サレシニ對シ、後者ハ下降酸性冷水溶液ヨリ沈澱サレタルニ基因スルモノナリ

## 鑛床生成期

小坂鑛山ノ鑛床ハ、灰白色ノ粘土ニ變化セル薔薇森角燐岩中ニ胚胎シテ、不規則ナル塊狀ヲ成シ、或ハ著シク硅化作用ヲ受ケタル薔薇森石英粗面岩中ニ、網脈狀若クハ鑛染狀ヲ成シテ存ス、其大部分ハ薔薇森舊火山ノ殘跡中ニ限ラレ、是ヲ蔽ヘル赤森舊火山中ニハ殆ント其存在ヲ認メス、例ヘハ露天掘ノ東側ニ於テ、薔薇森角燐岩中ニ良ク發達セル鑛床モ、是ヲ被ヘル赤森角燐岩トノ境界ニ於テ斷絶セルカ如ク又北方鉛山ニ於テモ、鑛化セル薔薇森石英粗面岩カ、鑛化ノ跡ナキ赤森凝灰岩ニ直接被覆セラレ、小坂鑛床ノ生成ハ恰モ赤森火山生成以前ニ屬スルカ如シ、然レトモ猶仔細ニ是ヲ檢スルニ、赤森角燐岩中ニモ往々微小ナル鑛塊ヲ含有スルコトアリ又赤森角燐岩ト赤森凝灰岩トノ境界ニ、脈狀ノ黑鑛ヲ胚胎シ、假令黑鑛鑛床生成ノ

大部分ハ、薔薇森舊火山發育時代ニ行ハレタリトスルモ、其餘勢ハ赤森舊火山ノ發育時代迄繼續セルコト明ナリ、然ルニ脈狀黑鑛ノ胚胎スル赤森角鑛岩及赤森凝灰岩ヲ蔽フ赤森流紋岩中ニテハ、全ク鑛化ノ跡ヲ認メス、惟フニ赤森流紋岩ハ小坂鑛床ノ生成後溢流セシモノニシテ、當時鑛床ノ一部ハ既ニ地表ニ露ハレ蝕磨作用ヲ受ケツアリシコトハ、石倉森北側ノ化石谷底ニ存スル礫層中ニ、無數ノ重晶石ノ空隙假像ヲ含ミ、且ツ著シク鑛化セル圓礫ヲ含ムコトニ據リ明ナリ、是等ノ事實ニ徴シ、小坂鑛床ノ生成ハ赤森火山成育中ニ既ニ形成セラレ、元山石英粗面岩迸發以前ニ蝕磨作用ヲ受ケタルコトヲ知ルヲ得ヘシ

## 成因

小坂鑛山ノ鑛床ハ、本地方ノ基底ヲナス薔薇森角鑛岩及是ニ進入セル薔薇森石英粗面岩中ニ胚胎スルノミナラス、其一部ハ是ヲ不整合ニ被覆セル赤森角鑛岩中ニモ存シ、後生的ニ生成セルモノナルコト疑フ能ハス、且ツ鑛床ノ主要構成鑛物タル

閃亞鉛鑛、黃鐵鑛等ノ如キ硫化鑛、並ニ石英、蛋白石ノ如キ脈石鑛物ハ、何レモ「アルカリ」性溶液ヨリ沈澱スル鑛物ニシテ、又鑛床中ニ屢々發見サル、石膏、輝銅鑛、針鐵鑛等ハ百度以下ノ低溫ニ於テ生成サル、モノナリ、因テ本鑛山ノ鑛床ハ恐ラク上昇「アルカリ」性溶液ニヨリ、比較的的低溫ニテ生成サレタルモノナルヘシ、猶本鑛床ニ産スル鑛石ハ往々不均質ニシテ微細ナル蜂房構造ヲ呈スルノミナラス、黃鐵鑛、閃亞鉛鑛等ハ屢々膠狀構造ヲナシ、石英、重晶石、石膏中ニモ膠狀體中ノ韻律的沈澱ニ基シモノト認メラル、綳狀構造ノ發達スルモノアリ、又閃亞鉛鑛ハ多量ノ鐵分ヲ含ミ、其化學成分ハ部分ニヨリ異リ、更ニ又黑鑛中ニハ僅カニ放射能性ヲ示スモノ等アリ、如斯諸性質ハ膠狀體ヨリ晶化セル鑛物ニ往々認メラル、モノナルヲ以テ膠狀溶液說ハ、黑鑛鑛床成因ニ對シ甚タ重要ナルモノナルヘシ

## 五 鑛床各論

露天掘

露天掘ハ小坂鑛床ノ主要部分ニ該當シ、東西三百米、南北七百五十米、上下百五十米ニ達ス、現在見ル窪穴ハ鑛床自然ノ形狀ニ一致セルモノニシテ、上部ニテハ互ニ連絡セル集塊ヲナスモ、下部ニテハ南北ニ二根ヲ岐チ、其平面圖ハ大體繭狀ヲナセリ、露天掘ノ東側北半ニテハ、既述セル如ク、最下部ニ殆ント水平ニ露出セル赤森角蠻岩アリ、下部約二十米ハ粘土化シ、其内ニ稀ニ直徑三糎乃至十糎ノ黑鑛ヲ認ムルコトアリ、又上部ニテハ層理ヲ斜ニ横切リテ杉澤安山岩ノ貫入セルヲ見ル、赤森角蠻岩及杉澤安山岩上ニハ是レト不整合ヲ成シ北方ニ傾斜セル赤森凝灰岩アリ、赤森凝灰岩ノ下部モ亦約二十米粘土化シ、其内ニ黑鑛ノ小塊ヲ認ムルノミナラス、赤森角蠻岩トノ境界ニ脈狀ヲナセル黑鑛ヲ胚胎セリ、赤森凝灰岩ノ上部ハ角蠻凝灰質ノ部分ヲ經テ赤森流紋岩ニ被レ、赤森流紋岩中ニハ二條ノ角蠻岩々脈ノ貫走セルヲ見ル

露天掘東側ノ南半ニハ、赤森石英安山岩ノ大露出アリ、本岩石ハ鑛床生成後、是ヲ横切リテ迸出セルモノニシテ全ク鑛化作用ヲ受ケス、又赤森角蠻岩ト接セル部分ノ一部ハ粘土化セルモ是レ赤森石英安山岩噴出ノ後火山作用ニヨルモノ、如シ

露天掘ノ南側ヨリ西側ニ至ル一帯ハ、薔薇森角燧岩及薔薇森石英粗面岩ヨリ構成セラル、モ、共ニ激シキ鑛化作用ヲ受ケ硅鑛化セリ、此内角燧岩ハ南側ヨリ露天掘ノ基底部ニ露ハル、ニ對シ、石英粗面岩ハ西壁ニ廣ク發達シ、且ツ南端ニ近キ一部ニテハ脈狀ヲナセル角燧岩ヲ挾ミ、石英粗面岩カ角燧岩ニ對シ進入的關係ニアルヲ示セリ、硅鑛ハ西側南半部ニテハ、二坑道以上酸化シ酸化硅鑛トナレルモ、北半部ニテハ上部ハ粘土ニ被ハレ全ク酸化硅鑛ヲ見ス、更ニ西壁ニテ注意スヘキハ石倉森北西側ノ化石谷ニシテ、銳キV字形ヲナシ薔薇森石英粗面岩中ヲ浸刻シ、其下底ニハ厚サ約三米内外ノ礫層アリ

露天掘ノ北側ハ、主トシテ薔薇森角燧岩ヨリ成ルモ全ク粘土化シ、二ノ宮豎坑附近ニテハ石膏鑛床ヲ胚胎セリ

露天掘ノ下底ハ薔薇森角燧岩ヨリ構成セラレ、内ニ黑鑛、黄鑛、硅鑛等ヲ胚胎スルモ其北半部ハ全ク湛水シテ其狀態ヲ詳ニスルヲ得ス、又南半部ニテハ基底ニ硅鑛アリ薄キ層狀黄鑛ヲ隔テ、約三米ノ層狀黑鑛ヲ存シ、其上部ニハ粘土層アリ、内ニ塊狀黑鑛ヲ有セリ

## 二 坑 道

二坑道ハ三坑道(海拔二百七十米)ヨリ上方十六米ニアリ、坑道ノ現存セルハ露天掘  
 ヨリ北方ノ薔薇森角巒岩ノ區域ニシテ、大部分ハ脈狀硅鑛ヨリ成ルモ、僅カニ黃銅  
 鑛坑以北ニ、薄キ粘土ヲ隔テ、塊狀石膏アリ、脈狀硅鑛ヲ構成スル硫化鑛脈ハ多ク  
 ハ南北ニ走リ往々多量ノ黃銅鑛ヲ含ムモノアリ、即チ秋堅坑東北部ニ存スルモノ  
 ハ其一例ナリ、又秋堅坑附近ニテハ、主トシテ輝銅鑛ヨリ成ル竿狀ノ富鑛體アリ  
 益進堅坑ヨリ六米上方ニ上レハ益進中段アリ、黃鑛質硅鑛ヨリ成リ、其上盤ハ灰黒  
 色ノ粘土ニテ蔽ハル、又黃銅堅坑ノ上方ニハ、八米ニシテ直進中段アリ、二坑道地並  
 ト同ジク硅鑛中ヲ掘進セリ、塊狀石膏ノ發達スルハ、直進堅坑ト寧武堅坑ヲ連ヌル  
 線ヨリ南東ノ部分ニシテ、粘土ト接觸セル附近ニテハ、鑛染狀ヲナシテ多量ノ硫化  
 鑛ヲ含メリ

## 二 三 中 段

二三中段ハ一ニ東南中段ト稱シ、三坑道ヨリ九米上方ニアリ、探鑛並ニ採鑛サレタ  
 ルハ現在ノ二坑道直下ノ部分ニシテ、其狀態モ二坑道ニ於ケルト殆ント同様ナリ、

唯硅鑛ト石膏トノ境界ハ上部坑道ニ於ケルヨリ稍南東ニ偏シ、二坑道ニテハ黃銅  
豎坑ハ硅鑛塊ノ東端、石膏トノ間ニ挾在セル粘土ニ近ク存シ、溫古豎坑ハ全ク石膏  
體中ニ開鑿セラレタルニ對シ、二三中段ニテハ兩豎坑共ニ硅鑛中ニ存シ、石膏體ト  
ノ間ニ存スル粘土ヨリ約六米ヲ距リタリ

### 三 坑 道

三坑道ハ海拔二百七十米、元山探鑛事務所ノ東側ニ開坑シ、露天掘西方ノ薔薇森石  
英粗面岩並ヒニ薔薇森角蠻中ヲ掘鑿セルモノナリ、坑口ヨリ約百米ノ間ハ角蠻狀  
ヲ成セル薔薇森石英粗面岩ニシテ、石倉豎坑ノ西方五米ノ所ニテ約十米ノ粘土ヲ  
挾ミ硅鑛ト境セリ、該粘土ハ灰白色ニシテ、内ニ多量ノ角稜質ノ岩片ヲ含ム、右硅鑛  
ハ石倉豎坑ヨリ東方露天堀ニ到リ、南ハ黑銅豎坑ヨリ北方格豎坑ニ至ル間、網脈狀  
ヲ呈スルモ、通達豎坑ノ東方ニテハ角蠻狀ノモノニ移過シ、格豎坑ノ北方ニテハ薄  
キ粘土ヲ挾ミ、更ニ其北方ニテハ角蠻狀薔薇森石英粗面岩中ニ鑛脈狀ヲナセリ、鑛  
脈狀硅鑛ノ東側ニハ三十尺豎坑ト黃銅豎坑トヲ連結セル線ヲ界トシ、北四十度東  
ナル走向ヲ有シ、南東ニ七十五度ニ傾斜セル一米ノ粘土ヲ挾ミテ、薔薇森角蠻岩ニ

接セリ、薔薇森角礫岩ノ區域ハ一般ニ甚シク粘土化シ、其東端ニ大ナル塊狀ノ石膏  
 鑛床ヲ胚胎セリ、又樂天堅坑ノ北方ニハ小ナル塊狀ノ黑鑛アリ、粘土中ニ包マレ鑛  
 塊ノ外割ニテハ甚シク緻密粒狀ナルモ、内部ニ進ムニ從ヒ結晶粗大トナレリ  
 繖ツテ金剛堅坑ノ南方ヲ見ルニ、同堅坑ヨリ約三十米ハ網脈狀硅鑛ナルモ、ソレヨ  
 リ南ニテハ酸化硅鑛トナリ、約三十米ノ酸化硅鑛ヲ隔テ、鑛染狀硅鑛ニ境セリ、網  
 脈狀硅鑛或ハ鑛染狀硅鑛ト酸化硅鑛トノ境界ハ判然トシテ毫モ中間體ヲ存セス、  
 鑛染狀硅鑛ノ東備ヨリ南側ハ、粘土ニテ包マレ境界明瞭ナルモ、西側ニテハ角礫狀  
 薔薇森石英粗面岩ニ漸移セリ、又春堅坑ノ坑底ヨリ二十米上方ニ春中段アリ、鑛石  
 ハ褐鐵鑛ニ變シ、全部酸化硅鑛トナレリ

### 百三中段

百三中段ハ一ニ三四中段ト稱シ、三坑道ヨリ十八米下方ニアリ、鑛石ノ分布ハ三坑  
 道ニ於ケルト殆ント同様ナルモ、鑛染狀硅鑛ノ區域ハ三坑道ヨリ稍狭ク、且ツ東側  
 並ニ南側モ亦石英粗面岩ニ移過シ、境界判然タラス、又北方脈狀硅鑛ノ部分ハ、母岩  
 著シク粘土化シ鑛脈ノ發達良好ナラス、僅カニ薔薇森角礫岩ト薔薇森石英粗面岩

トノ境ニ存スル粘土ノ下盤ニ、三十尺堅坑ヨリ寧武堅坑ニ連ル鑛脈ヲ認ムルノミナリ

#### 四 坑道

三坑道ヨリ四十米下方ニアリ、坑口ヨリ百二十六米ノ間ハ元山石英安山岩ニシテソレヨリ三百米薔薇森石英粗面岩中ヲ開鑿シ硅鑛ニ逢着セリ、硅鑛ノ發達區域ハ百三中段ト殆ント同様ナルモ、北端ノ脈狀硅鑛ノ發達ハ全ク是ヲ見ス

#### 千歲中段

千歲中段ハ目下探鑛サレシ最下部ノ坑道ニシテ、三坑道ヨリ下方六十米ニアリ、調査當時ハ沈澱銅採集ノタメ、僅カニ南ハ黒銅堅坑ヨリ千歲堅坑ニ至ル區域ノ坑道ヲ保存セルノミナリ、鑛石ハ何レモ網脈狀硅鑛ナルモ、網脈ノ間隔ハ上部ノ坑道ニ比スレハ甚シク大キク、且ツ網脈ヲ充ス結晶モ著シク粗粒トナレリ

## 六 結 章

小坂鑛山附近ハ、長期ニ亘リテ繰返サレシ、火山作用ト蝕磨作用トノ結果生成サレシ地質ヨリ成リ、鑛床ハ其最モ舊キ時代ニ既ニ形成サレシモノニシテ、北方鉛山ヨリ小坂鑛床ヲ經、堀切澤石膏選鑛所附近ヨリ南方二鹿ニ至ル迄、略南北ニ一直線ヲナシテ賦存シ、何レモ頭大尾小ナル特異ノ形狀ヲ呈スルヲ特徴トス、各鑛塊ハ黑鑛ヲ中心トシ、是ヲ取巻キテ黃鑛アリ、更ニ其四周ニハ廣ク硅鑛發達セリ、是レ本地方ノ黑鑛々床ハ、硅鑛化作用、黃鑛化作用及ヒ黑鑛化作用等、數次ノ鑛化作用ニヨツテ生成サレシ爲ニシテ黑鑛、黃鑛及ヒ硅鑛ハ、是等各鑛化作用ニヨツテ生成サレシ鑛石ヲ代表スルモノナリ

是等各鑛石ノ主要成分ヲナス閃亞鉛鑛、黃鐵鑛等ハ、何レモ「アルカリ」性溶液ヨリ沈澱スル鑛物ニシテ、又鑛床中ニ屢々發見サル、石膏、輝銅鑛、針鐵鑛等ハ百度以下ノ低溫ニ於テ生成サル、モノナリ、因テ本鑛山ノ鑛床ハ「アルカリ」性溶液ヨリ比較的低温ニテ生成サレシコト想像スルニ難ラズ、鑛床ノ大部分ハ薔薇森角蠻岩並ニ薔薇森石英粗面岩中ニ胚胎シ、是ヲ被覆セル赤森舊火山ノ殘跡中ニハ、殆ント其發達ヲ認メス、從ツテ探鑛上留意スヘキハ薔薇森舊火山ノ殘跡中殊ニ薔薇森角蠻岩ト

薔薇森石英粗岩面トノ接觸部ナリトス、然レトモ兩岩石ノ接觸部ハ北ハ鉛山ヨリ南ハ二鹿ニ至ル迄、或ハ坑道ニヨリ或ハ試錐ニヨリテ探鑛セラレ、殆ンド探鑛ノ餘地ヲ存セス、因ツテ今後ハ既知鑛床ヲ可及的有利ニ採掘スルノ外途ナカルヘシト信ス

不老倉及四角鑛山調查報文

# 不老倉及四角鑛山調查報文

## 目次

### 第一章 地理

一 位置

六八頁

二 地形

六八頁

### 第二章 地質

一 水成岩

七〇頁

二 火成岩

七二頁

三 岩石相互ノ關係

七五頁

### 第三章 鑛床通論

一 露頭

七八頁

二 鑛脈

七九頁

三 母岩及母岩ト鑛床トノ關係

八〇頁

四 母岩ノ變質

八二頁

五 鑛石ノ種類

八五頁

六 脈石

八七頁

七 鑛石ノ構造

八九頁

八 裂罅充填作用

九一頁

九 成因

九五頁

第四章 鑛床特論

九六頁

一 不老倉鑛山

九六頁

二 四角鑛山

一〇七頁

第五章 結章

一〇九頁

# 不老倉及四角鑛山調査報文

(昭和二年五月調査  
昭和二年八月稿)

商工技師 木 下 龜 城

昭和二年五月中旬約一週間、不老倉及四角鑛山四近ノ地質鑛床ヲ調査セリ、本調査ニ際シ不老倉鑛業所長和田盛一氏ハ、調査材料ノ供給其他、直接若クハ間接ニ百般ノ便宜ヲ與ヘラレ、本官之ニ負フ所尠シトセス、一言以テ感謝ノ意ヲ表ハス、又本報文ニ添付セル圖面ノ如キモ、皆各鑛山ニテ測量サレタル地形圖、坑内圖ヲ基礎トシテ、之ヨリ縮圖調製シタルモノナリ、這般ノ製圖ハ專ラ本所地形係土岐次郎、辻本政太郎之ヲ擔任シ、堀内米雄、米谷菊次郎之ヲ補助セリ

# 第一章 地理

## 一 位置

調査區域ハ不老倉鑛山ヲ中心トシ、東西、南北各約四料ニ達スル區域ニシテ、其大部分ハ秋田縣鹿角郡大湯村及柴平村ニ屬スルモ、東部ハ青森縣三戸郡上郷村ニ跨リ、南部ノ一部分ハ巖手縣二戸郡田山村ニ屬セリ

## 二 地形

調査區域ノ東部ヲ宛然竹樋ヲ伏セタルカ如ク、遠ク南北ニ縱走スル一連ノ山峰アリ、奥羽中央分水山脈ト稱ス、其頂上部ハ峨々タル地形ヲ呈セス、却ツテ平坦臺地狀ヲナスモ、是ヲ遠サカルニ從ヒ傾斜漸ク急ニシテ、竹葉ノ如ク谷ヲ分岐シ、卑嶺峰巒縣互シテ起伏セリ

區域ノ南端ニ近キ四角嶽ハ、海拔一千米ヲ超エ、奥羽中央分水山脈ノ一秀峰ヲナス、其山勢ハ蜿蜒北方ニ延ヒテ不老倉峠ヲ過キ、來滿峠ニ至リ、更ニ十輪田山塊ニ連ル

如斯主峰ノ南北ニ連ルニ對シ、是ヨリ分岐スル支脈ハ東西ニ並趨シ、西走スルモノハ南方ニ中嶽チユウダクヲ興シ、中部ニ不老倉ノ連峰ヲナセリ、是等東西ニ連レル支脈ハ東邊ニ於テ最モ隆昂シ、其高距敢テ四角岳山脈ニ讓ラサルモ、西スルニ及ヒ、中央分水山脈ニ源ヲ發スル溪谷ニ斷續セラレ、其西端ハ沈ミテ毛馬内盆地ノ東邊ニ終レリ、翻ツテ區域内ノ水系ヲ見ルニ、四角嶽ノ東ニ在リテハ東流シテ太平洋ニ落ツル溪谷ヲ涵養セリト雖モ、其西邊ニ在リテハ、是ニ發源スル無數ノ溪水ハ、悉ク西方ニ流レテ日本海ニ瀉出セリ、即チ四角嶽ノ東方斜面ニ起リ北流セル金堀澤ハ、來滿峠ノ東方ニテ流路ヲ東ニ轉シ熊原川トナリ太平洋ニ朝宗スルニ對シ、西方斜面ニテハ、不老倉連山以北ノ水ハ、安久谷川トナリテ西流シ大湯川ニ注キ、以南ノ水ハ、或ハ西流シテ瀬澤川トナリ、或ハ南流シテ切進川トナリ、中嶽山脈ヲ決壞彎流シテ毛馬内盆地ニ入り米代川ニ合シ、更ニ大湯川ヲ容レテ西流シ、能代港ニ至リテ日本海ニ瀉出セリ

惟フニ調査區域ハ元來廣キ高原トシテ彌蔓シタル臺地ナリシモ、風雨霜雪ノ間斷ナキ營力ノタメ、溪トナリ河トナリ、其流域トスル處ヲ穿蝕崩流シ以テ並趨對峙ス

ル山嶺ヲ形成セシモノニシテ、是等ノ溪谷ハ其上流部ニテハ鋭キV字形ヲナシ、斷崖絶壁兩岸ニ相對シテ甚々若キ地貌ヲ呈セリ

## 第二章 地質

地質ハ第三系ニ屬スル凝灰岩及頁岩ノ累層ヲ基盤トシ、是ヲ破リテ迸發シタル安山岩及石英粗面岩ト共ニ、極メテ不規則ニ錯合シテ調査區域ノ地體ヲ構成スルモ就中火成岩ノ發達特ニ顯著ナルノ觀アリ、這般ノ岩石ヲ大別スレハ次ニ示スカ如シ

水成岩

頁岩 凝灰岩 浮石層

火成岩

石英粗面岩 火山角礫岩 輝石安山岩 基性安山岩 變朽安山岩

### 一 水成岩

頁岩　ハ凝灰岩中ニ挾在シ、本地方ノ第三紀層ヲ構成シ、殊ニ其下部ニ發達ス、黝灰色乃至青灰色緻密ニシテ劈開發達スルモ、粒子稍粗ニシテ大部分ハ砂質頁岩ニ屬ス、顯微鏡下ニテハ頁岩質物中ニ、少量ノ角稜質石英及微量ノ斜長石、雲母ヲ認ム、時ニ方解石及黃鐵鑛ヲ含ムモノアリ、調査區域ノ西端ニ近キ細地ニ露ハル、モノハ、走向北南ニシテ西方二十度ニ傾斜シ、板子澤ノモノハ北六十度西ノ走向ヲ有シ、南西ニ十五度ニ傾斜セリ

凝灰岩　黝綠乃至暗綠色ヲ呈シ、塊狀緻密ニシテ、一見變朽安山岩ト區別シ難キモノアリ、多クハ細粒質ナルモ來滿峠附近ニ露出スルモノハ角蠻狀ヲ呈シ、時ニ變朽安山岩ノ岩塊ヲ有ス、又屢々頁岩ノ薄層ヲ挾有セリ

顯微鏡下ニテハ斜長石、有色鑛物及石基ヨリ成ル、甚シク分解シ變朽安山岩ト識別シ難キモノ尠カラス、斜長石ハ短柱狀ニシテ、カル、スバト、雙晶ヲナシ、又波動消光ヲ示ス、一般ニ綠泥石、絹雲母等ノ微片ヲ包裹シ、分解セルモノニアリテハ甚シク濁溷シ、爲ニ其性質ヲ決定シ難キコト往々ナリ、有色鑛物ハ全ク綠泥化セルモ其外形ヨリ推測スルニ、輝石タリシナラン、石基ハ微粒狀ノ長石及淡褐色ノ玻瓈ヨリ成リ、

綠泥石ヲ含ミ綠色ヲ呈スル部分ト、然ラサル部分ト相集リテ、顯微鏡的角蠻構造ヲ呈セリ、本岩石ハ調査區域内ニ於ケル鑛床ノ母岩トシテ最モ重要ナルモノニシテ、層厚少クモ二百米ヲ超エタリ

浮石層　ハ溪谷ノ側邊ニ沿ヒ六百米内外ノ高距ヲ有シ階段狀ヲナスモ、其露出區域ハ敢テ一面ニ連續セス、主トシテ灰白色ノ浮石ヨリ成リ、稀ニ黑色緻密ノ輝石安山岩ヲ雜フルコトアリ、浮石ハ角稜質ニシテ普通徑五糎内外ナルモ、其大ナルモノニ在リテ八十糎ヲ超エタリ、時ニ浮石層ノ基盤ニ近ク、礫層ヲ伴フコトアリ、全層ノ厚サハ二十米以上ニ達ス

## 二　火成岩

石英粗面岩　ハ白色乃至淡褐色緻密ニシテ、四角鑛山附近ニ岩脈ヲナスモノハ、完晶質石基中ニ石英ノ斑晶ヲ有シ、中嶽山脈ヲ構成スルモノニハ流狀構造著シク發達セリ

顯微鏡下ニテハ石英及長石ノ斑晶ト、硅長岩構造又ハ微花崗岩構造ヲナス石基ヨ

斑晶ヲナス石英ハ常ニ圓ク熔融サレ、其周圍ニ狹キ反應暈ヲ作レリ、長石ハ柱狀ノ結晶ニシテ屢々「アルバイト」雙晶ヲナシ、又底面ニ平行ナル劈開著シク發達ス、屈折率ハ殆ント「カナダ・バルサム」ニ等シク、光學性ハ正ニシテ灰曹長石ニ屬ス、多クハ劈開面ニ沿ヒテ絹雲母化セリ、有色鑛物ハ總テ綠泥石ト陽起石トノ集合體ニ變シ、原鑛物ノ性質ヲ決定シ難シ、上述ノ外副成分トシテ風信子鑛、黃鐵鑛等アリ

火山角礫岩　ハ凝灰岩又ハ變朽安山岩中ニ岩脈ヲナシ、臺所澤、細地嶽ノ澤等ニ露出シ、又大切坑、大正坑等ニ於テ鑛脈ニ沿ヒテ進入セリ、一見角礫質石英粗面岩ノ如キ外觀ヲ呈シ、多數ノ石英粗面岩片ヲ有スル外、石英閃綠岩、石英安山岩、綠泥片岩、灰色硅岩、粘板岩及頁岩等ノ破片ヲ雜ヘ、殊ニ粘板岩ニ富ミタリ、薄片ニテハ角稜質ノ石英及長石粒ト、全ク絹雲母及高陵土化セル膠結物ヨリナレリ

兩輝石安山岩　ハ白色柱狀ノ長石ノ斑晶ヲ有スル黝黑色岩石ニシテ、四角嶽山頂附近ニ熔岩流ヲ爲シ極メテ新鮮ナル外觀ヲ呈ス、是ヲ檢鏡スルニ斜長石、紫蘇輝石、普通輝石等ノ斑晶ト、玻瓈基流晶質構造ヲナス石基トヨリナレリ、斜長石ハ柱狀若

クハ短柱狀ノ結晶ヲナシ、アルバイト、雙晶及、カル、スバト、雙晶ヲナス、又累帶構造ノ發達セルモノ稀ナラス、斯ルモノニアリテハ屢々或一定ノ帶ニ沿ヒ、夥シク輝石、磁鐵鑛等ノ包裹物ヲ有スルコトアリ、對稱消位角ハ約三十五度ニシテ曹灰長石ニ屬ス、紫蘇輝石ハ長柱狀ノ結晶ヲナシ、桌面ニ平行ナル劈開明瞭ニシテ、多色性ヲ示シ、軸色ハ綠色ヨリ褐綠色ニ變ス、屢々粒狀ノ輝石ヲ包裹物トシテ有シ、又之ト累帶共生ヲナスモノアリ、輝石ハ紫蘇輝石ニ比スレハ甚々稀ニシテ多クハ粒狀ヲナシ、時ニ雙晶ヲ示スモノアリ、副成分トシテハ磁鐵鑛ヲ有ス

基性安山岩　ハ暗綠色緻密ニシテ、分解セルモノニ在リテハ變朽安山岩ト區別シ難キモノアリ、顯微鏡下ニテハ、殆ント完晶質ニシテ輝綠岩構造ヲナセル石基中ニ、長石ノ柱狀ノ結晶アリ、中性長石乃至曹灰長石ニシテ屢々、アルバイト、雙晶ヲナス、輝石ハ殆ント總テ分解シテ綠泥石及方解石ノ集合體トナレルモ、稀ニ粒狀ヲナシテ殘存スルコトアリ、無色ニシテ透輝石ニ屬ス、綠泥石ハ黃綠色ニシテ長石ノ間隙ヲ滿シ、十字、ニコルニテハ、ラベンダー、青ノ干涉色ヲ示ス、此外黃鐵鑛及燐灰石ヲ認ムルモ、性質普通ナリ

變朽安山石　ハ黝綠色緻密ノ岩石ニシテ、時ニ長石ノ斑晶ヲ認ムルモノアレトモ變質著シク、爲ニ凝灰岩トノ區別容易ナラサルコト往々ナリ、顯微鏡下ニテハ柱狀或ハ短柱狀ヲナス長石斑晶ト、毛氈狀構造ヲナス石基ヨリ成ル、長石ノ比較的新鮮ナルモノハ、アルバイト、雙晶ヲ示シ中性長石ニ屬スルモ、多クハ甚シク、ソーセライト化作用ヲ受ケ、其性質不分明ナリ、有色礦物モ亦全ク、ウラ、イト化シ、其性質ヲ決定シ難シ、岩石ノ割目、空洞等ニ沿ヒテハ二次的成生ニ係ル羽毛狀ノ石英ヲ認ムルコトアリ

### 三　岩石相互ノ關係

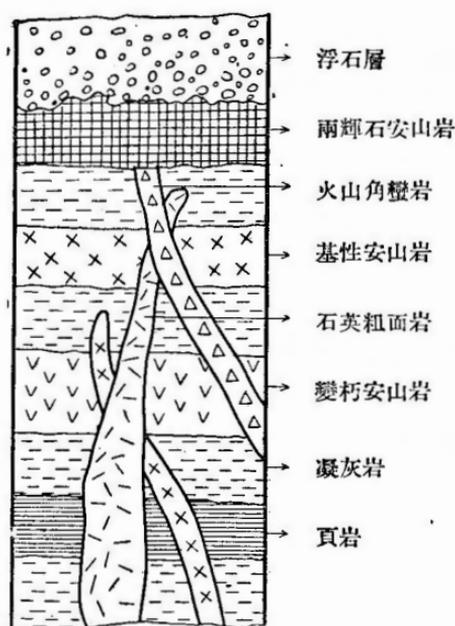
上述ノ諸岩石中最古キモノハ頁岩ニシテ、第三紀層ノ下部ニ發達シ、細地下流ニテハ凝灰岩ニ整合的ニ被覆セラレタリ、凝灰岩ハ前記頁岩ト共ニ調査區域ノ基盤ヲナシ廣ク發達スルモノニシテ、其大部分ハ火成岩ノ噴出以前ノ生成ニ係リ、或ハ岩脈ニヨリテ横切ラレ、或ハ熔岩流ニヨリテ覆ハル、モ、少クモ其一部ニハ火成岩ト同時代ノモノアリ、中嶽附近ニテハ石英粗面岩ヲ覆ヘリ

頁岩及凝灰岩ノ沈積ニ續テ變朽安山岩ノ溢流アリ、中嶽山脈ヲ除ク爾餘ノ山脈ノ山頂部ニ發達セリ、凝灰岩ヨリ後期ノ生成ニ屬スルコトハ、是ヲ被覆セルコトニヨリ明ナリ、變朽安山岩ノ迸流ニ續キテ石英粗面岩ノ噴出アリ、中嶽ノ山頂ニ熔岩流ヲナシ、或ハ附近各所ニ岩脈ヲナシテ、凝灰岩及變朽安山岩中ヲ貫ケリ、細地澤及不老倉峠ノ岩脈ハ凝灰岩中ヲ走ル實例ニシテ、金堀澤上流及足洗澤北方山頂ニ現ハル、モノハ、變朽安山岩中ニ存スル實例ナリ、更ラニ是ニ續キテ基性安山岩ノ噴出アリ、多クハ岩脈トシテ凝灰岩又ハ變朽安山岩中ニ産スレトモ、中嶽山脈ノ西部ニテハ石英粗面岩ヲ被覆セルヲ以テ、是ヨリ後期ノモノナルコト明ナリ

火山角礫岩ハ諸火成岩トノ關係ヲ直接知り難キモ、其進入ハ不老倉鑛床生成ノ途中ニ行ハレシモノニシテ、然モ不老倉鑛山ノ鑛床ハ前述ノ何レノ岩石中ニモ胚胎セルヲ以テ、本岩脈ハ基性安山岩ノ噴出後ニ迸入シタルモノナラン

最後ニ噴出セルハ兩輝石安山岩ニシテ、四角嶽ノ頂上ニ熔岩流ヲナシ、凝灰岩、變朽安山岩及石英粗面岩ヲ被覆セリ、基性安山岩及火山角礫岩トノ關係ハ、是ヲ明カニスヘキ資料ナキモ、兩輝石安山岩ハ極メテ新鮮ナル外觀ヲ呈スルニ對シ、基性安山

岩及火山角礫岩ハ屢々甚シク變質シ、且ツ火山角礫岩中ニハ同岩脈ヨリ古キ各種  
 岩石ノ破片ヲ有スルモ、兩輝石安山岩ノ破片ハ全ク之ヲ缺如セルヲ以テ、兩輝石安  
 山岩ヲ、火山角礫石ノ進入以後ノ噴出ニ係ルモノトシテ大過ナカラシ  
 以上ノ如クニシテ火成岩ノ噴出時代ヲ終リ、續テ浮石層ノ沈積ノ時代ニ入レリ、本  
 層ノ沈積ハ輝石安山岩ノ噴出ノ終リタル後、若クハ殆ント之ト同時ニ行ハレタル  
 コトハ、同層中ニ輝石安山岩ノ岩片ヲ含ムコトニヨリテ知ルヲ得ヘシ



是等ノ觀察ノ結果ニヨリ次ノ如キ關係  
 成立スヘシ

- (一) 頁岩及凝灰岩等水成岩ノ沈澱
- (二) 變朽安山岩、石英粗面岩、基性安山  
 岩、火山角礫岩、兩輝石安山岩等火成岩ノ  
 噴出及蝕磨
- (三) 浮石層ノ沈積及現在河流ニヨル

蝕磨

此關係ヲ圖示スルニ挿圖ノ如シ

### 第三章 鑛床通論

#### 一 露 頭

調査區域内ニ存スル鑛床ハ裂罅充填鑛床ニ屬ス、露頭ハ甚多ク、其數少クモ七十ヲ下ラサレトモ、是ヲ大別スルトキハ二種ニ分ツコトヲ得ヘシ、即チ一ハ石英脈中ニ多少ノ硫化鑛ヲ有スルモノニシテ、屢々風雨水雪ノ風化作用ヲ享ケ、爲ニ赤褐色ノ「燒ケ」ヲ作り、他ハ角礫岩々脈ニ沿ヒ脈狀ヲナシテ酸化鐵ヲ侵出スルモノナリ、蓋シ是裂隙ニ沿ヒテ滲水ノ疎通シ易キ爲メ、該岩石中ニ含マレタル硫化鑛ノ酸化シ、鐵銹ニ染色サレタルニ外ナラス

是等ノ露頭ハ其石英脈ヲナスト角礫岩々脈中ニ存スルトヲ問ハス、何レモ大多數ハ走向約北六十度東ニシテ、稀ニ東西ノ走向ヲ有スルモノアレトモ、夫レ以外ノ走向ノモノハ全ク是ヲ見ス、此方向ハ附近ニ於ケル各種火成岩々脈ノ走向ト一致シ、地皮弱線ノ方向ヲ指示スルモノト云フヘシ

## 二 鑛 脈

露頭ノ走向ニ於テ明ナル如ク、鑛脈ノ大多數ハ大略北六十度東ノ走向ヲ有シ、稀ニ東西ノ走向ヲ有スルモノアリ、前者即チ寅未鍾ハ、本地方ノ主要山脈ノ方向ニ一致スルモノニシテ、其數多キノミナラス長ク南北ニ連リ、傾斜ニ沿ヒテモ深ク連續シ、甚タ重要ナルモノアリ、不老倉鑛山ノ不老倉本鍾、大正鍾、地森鍾、四角鑛山ノ主要鑛脈等、何レモ此方向ニ屬ス、然ルニ後者即チ卯酉鍾ハ、分岐山脈ノ方向ニ平行スルモノニシテ、走向、傾斜共ニ著シク連續セス、僅ニ不老倉鑛山ノ四十年鍾、調査區域東方ノ夏坂、寶永鑛山ノ鑛脈等二三ノ稼行ニ堪フルモノアルヲ見ルノミナリ

是等ノ鑛脈ハ何レモ主脈アリテ是ヨリ多數ノ支脈ヲ岐チ、又微小ナル平行脈ヲ伴フヲ特徴トス

上述ノ鑛脈中最モ重要ナルハ不老倉本鍾ニシテ、大正鍾、地森鍾、四十年鍾等是ニ亞ク、不老倉本鍾ハ不老倉鑛山ニ於ケル親鍾ニシテ、久七澤ノ露頭ヨリ細地ニ向ヒテ走リ、走向ニ沿ヒテ千四百五十米、傾斜ニ沿ヒテハ三百米以上連續シ、上盤又ハ下盤

ニ數條ノ平行脈ヲ伴ヘリ、而テ親錘ノ平均ノ錘幅ハ一米以上ニ達セリ、大正錘ハ金堀澤ノ上流ニ在リ、其主要部分ハ二十號錘ヨリ二十六號錘ニ至ル六本ノ平行鑛脈ヨリ成リ、走向ニ沿ヒテハ四百米乃至五百米連續シ、傾斜ニ沿ヒテハ最深百五十米ニ及ヘリ、錘幅ハ十糎内外ヲ以テ普通トス、又地森錘ハ地森澤ノ上流ヨリ臺所澤ニ互リテ存スルモノヲ主脈トシ、之ニ六本ノ平行脈ヲ伴ヘリ、主脈ハ走向ニ沿ヒ三百米、下底ニ百米以上連續シ、平均六十糎内外ノ錘幅ヲ有セリ

上述諸鑛脈ノ何レモ北東、南西ニ走ルニ對シ、四十年錘ハ走向東西ニシテ不老倉本錘ノ枝脈ヲナス、延長四百米、枝脈中最大ノモノナリ、下底ニ向ヒテハ本錘ト同シク大切下二番坑マテ依然トシテ連續スルモ、下底ニ進ムニ從ヒ品位漸次惡ク、且ツ走向ニ沿ヒテモ短縮シ、最下底ニテハ延長百五十米内外トナレリ

### 三 母岩及母岩ト鑛床トノ關係

不老倉鑛山ノ鑛脈ハ凝灰岩、石英粗面岩、角礫岩、變朽安山岩、基性安山岩等各種ノ岩石中ヲ、北東ヨリ南西ニ縱走スレトモ、石英粗面岩、基性安山岩中ニテハ鑛脈ノ發達

良好ナラス、又變朽安山岩中ニテハ岐レテ數條ノ裂罅トナルヲ通則トス  
細地ノ南方稻荷澤ノ舊坑ハ、石英粗面岩中ニ胚胎セル鑛脈ノ一例ナリ、本鑛脈ハ柱  
狀節理ノ發達セル石英粗面岩中ノ含銅石英脈ニシテ、大正元年頃ヨリ約三ケ年、銅  
鑛ヲ目的トシテ稼行セラレタルモ、厚薄恒ナキ亂脈ニシテ、終ニ採掘ヲ中止スルノ  
已ムナキニ至レリト云フ、四角鑛山ノ鑛脈モ石英粗面岩ノ岩脈ニ沿ヒテ發達スル  
モ、其主要部分ハ是ニ近接スル凝灰岩中ニ存シ、石英粗面岩中ニテハ鑛況良好ナラ  
サリシカ如シ

基性安山岩中ニ存スル鑛脈ハ不老倉鑛山大正立入西部ニ見ラル、モ、多クハ狭少  
ナル「ピリ鍾」ニシテ、多クノ望ヲ囑シ難シ

變朽安山岩ハ不老倉本鍾久七坑以上ノ母岩トシテ重要ナルモノニシテ、本岩石中  
ニテハ鑛脈著シク分岐シ、多數ノ支脈ヲ成セリ、是レ一ニハ鑛脈ノ地表ニ近ツケル  
ニモ起因スレトモ、又母岩ノ性質ニ據ルコト尠カラス

角蠻岩ニテハ直接同岩石中ニ著シキ鑛脈ヲ發見サレタルコトナキモ、不老倉本鍾、  
大正鍾等ニテハ、往々角蠻岩脈ニ沿ヒテ良好ナル鑛脈ノ發達スルコトアリ、即チ鑛

脈ノ成因ト密接ノ關係ヲ有セリ

凝灰岩ハ本地方ノ鑛床母岩トシテ最モ重要ナルモノニシテ、不老倉本鑛ノ下底部、大正鑛、地森鑛等ノ各鑛ハ、何レモ本岩石中ニ胚胎セサルハナシ、凝灰岩中ニテハ鑛脈ノ發達特ニ良好ナルノミナラス、地表ニ近ツクモ安山岩ニ於ケルカ如ク著シク分岐スルコトナシ

#### 四 母岩ノ變質

以上ノ諸岩石ハ、鑛脈ノ附近ニテハ或ハ粒狀安山岩化作用、或ハ硅化作用、或ハ又曹長石化作用ヲ受ケテ、著シク變質セリ

##### 粒狀安山岩化作用

鑛脈附近ノ岩石ハ一般ニ粒狀安山岩化作用ヲ受ケ、甚シク變質セル部分ニテハ、母岩中ノ有色鑛物及磁鐵鑛ハ全ク消失シ、斜長石ハ方解石及絹雲母ニ變リ、石基ハ綠泥石、綠簾石、方解石及黃鐵鑛ノ粒狀集合體トナレリ、然レトモ粒狀安山岩化作用ノ著シカラサル部分ニテハ、輝石ハ、ウラ、イト、化シ、且ツ斜長石ノ一部ハ曹長石様ノ

長石ニ變リ、後記曹長石化作用トノ區別明瞭ナラス

### 硅 化 作 用

粒狀安山岩化作用ノ極端ナル場合トシテ稀ニ見ラル、ノミニシテ、粒狀安山岩化作用ノ最後ニ生シタル硅酸溶液ノ爲メ、母岩ニ多量ノ微粒狀石英ノ集合體ヲ生シタルモノナリ、又細地南方ノ稻荷澤ニテハ、石英粗面岩中ニ胚胎セル鑛脈ハ兩壁ニ沿ヒテ、隱微晶質石英ノ集合體ヨリナル部分アリ、母岩タル石英粗面岩ト鑛床トノ間ニ燧石質ノ中間帶ヲ作レリ

### 曹長石化作用

基性安山岩噴出ノ後火山作用トシテ、基性安山岩自身及附近ノ岩石ニ行ハレタルモノ、如ク、鑛床ノ成生ト直接ノ關係アリヤ否ヤ明ナラス

### 基性安山岩ノ曹長石化作用

基性安山岩中ノ長石ニハ波狀消光ヲナシ、又ハ稍性質ヲ異ニスル別種ノ長石ヲ含ムモノアリ、此ノ長石ハ不規則ナル線狀、網目狀或ハ肋骨狀ヲナシ、主晶タル曹灰長石ト判然タル境界ヲ有シ、之ニ比シ甚小ナル屈折率ヲ有ス、是レ斜長石ノ曹長石化

作用ヲ受タルモノニシテ此現象ノ進ミタルモノニテハ斑紋狀ヲナス曹長石ヲ認ム、此作用ヲ受ケタル岩石ニテハ、輝石モ亦陽起石ノ集合體ト化スル傾向アリ

變朽安山岩ノ曹長石化作用

變朽安山岩中ノ斜長石ハ、一般ニ、ソーサイトト化作用ヲ受ケタリ、斯ル長石ハ肉眼的ニハ帶黃色乃至白色ナルモ、顯微鏡下ニテハ互ニ屈折率ノ異ル微粒狀鑛物ノ集合ヨリ成リ、溷濁セル外觀ヲ呈ス、是等ノ鑛物ハ綠泥石、綠簾石、黝簾石、絹雲母、陽起石ヲ主トシ、長石ハ曹長石質物ニ變化セリ

凝灰岩ノ曹長石化作用

凝灰岩ノ一部ニ、有色鑛物ハ全ク綠泥石ニ化シ、長石モ亦著シク無艶ナルモノアリ、此種ノ長石ハ顯微鏡下ニテハ甚タ低キ複屈折ヲ有シ、原岩石中ノ灰曹長石乃至曹灰長石ニ比シ其值小サク、屈折率モ亦カナダバルサムヨリ低クシテ、曹長石ニ屬ス、屢々、カル、スバト、雙晶ヲナスモ、アルバイト、雙晶ヲ示スモノヲ見ス、微小ナル柱狀ノ曹長石ノ集合體カ短柱狀ヲナセル長石ノ外形ヲ保ツモノアルヲ以テ、石灰質ニ富ミタル斜長石ヨリ、二次的ニ成生サレタルモノナルコト明ナリ

是等諸岩石ノ曹長石化作用ハ、一種ノ「ソーサイト」化作用ト認ムヘキモノニシテ、岩漿晶出ノ最後ニ殘溜セル水及アルカリ性溶液ノタメ、既存基性長石中ノ石灰ハ曹達ニテ置換サレ、其結果生シタル石灰ハ有色礦物ニ作用シ、陽起石、黝簾石等ヲ生シ、或ハ方解石トシテ沈澱セルモノナラン

## 五 鑛石ノ種類

鑛石中黃鐵鑛、黃銅鑛、方鉛鑛、閃亞鉛鑛、赤鐵鑛及褐鐵鑛ノ六種ヲ最モ主要ナルモノトス

黃鐵鑛 ハ多クハ粒狀若クハ不規則ナル塊狀ヲナシ黃銅鑛中ニ包マル、モ、亦赤鐵鑛、閃亞鉛鑛、石英等ノ中ニ産スルコトアリ、其大ナルモノハ徑數糎ニ達シ、五角十二面體式ノ結晶ヲナス、小ナルモノハ微粒狀ニシテ徑〇一糎ヲ超エス、常ニ他ノ硫化物又ハ脈石ニ包圍サレ、鑛石中ニテハ第一ニ晶出セルモノナリ

黃銅鑛 ハ多クハ塊狀ヲナシ、石英、黃鐵鑛ニ伴ヒテ産ス、又閃亞鉛鑛中ニ不定形ノ粒子トシテ包裹サル、モノアリ、晶洞ニ面スル部分ニテハ屢々四面體式ノ結晶ヲ

ナス、結晶ニハX及モヲ主面トスル單晶ノ外、時トシテ耳附雙晶ヲナスモノアリ、其大ナルモノハ直徑二糎ニ達ス

方鉛礦 ハ常ニ閃亞鉛礦ニ伴ヒ、粒狀トシテ是ニ包マル、稀ニ黃銅礦ノ小片ヲ包圍スルモノアリ、晶洞ニ面スル部分ニテハ半糎内外ノ六面體結晶ヲナス

閃亞鉛礦 ハ脈狀或ハ不規則ナル塊狀ヲナシ、方鉛礦、黃銅礦ト共産ス、稀ニ結晶ヲナスモノアリ、<sup>a</sup>及<sup>o</sup>ノ聚晶ニシテ、大ナルモノハ徑三糎ニ達ス、又<sup>o</sup>ヲ雙晶面トスル接觸雙晶ヲナスモノアリ

赤鐵礦 ハ肉眼ニテハ灰黑色緻密ナル塊トシテ産スレトモ、時ニ石英、綠泥石ト混合シテ凝灰岩ノ角礫ヲ膠結シ、或ハ角礫ノ周圍ニ環狀ヲナスコトアリ、又礫中ニ細脈狀ヲナスコトアリ、薄片ニテハ帶橙赤色ヲ呈スルモ、琢磨面ハ銀白色ニシテ針狀又ハ刃狀ノ結晶ヲナシ、石英、綠泥石ト密接ニ共生ス、六角形ヲナセル普通ノ石英ト、是ヲ環狀ニ取卷ク羽毛狀ノ石英トノ境界ニ、帶狀ヲナシテ包裹セラレタルモノアリ、又羽毛狀石英ノ纖維ノ間ニ是ト平行シテ連晶ヲナスコトアリ

褐鐵礦 ハ鑛床ノ上部ニノミ産ス、皮殼狀、鐘孔狀等ヲナシ、長キモノニハ六十糎以

上ニ達スルモノアリ

## 六 脈 石

脈石トシテ産スルモノハ、石英、綠泥石及方解石ノ三種ナリ

石英　ハ脈石中最モ主要ナルモノナリ、結晶ノ大ナルモノハ柱狀ヲナシ、脈壁ニ殆  
ント直角ニ成長シ、各個晶互ニ平行シテ櫛狀構造ヲナセリ、是ニ對シ結晶小ナルモ  
ノハ隱微晶質ノ集合體ヲナシ、個晶互ニ重複スル爲、顯微鏡下ニテハ不整一ナル消  
光ヲナシ、又部分ニヨリ消光位ヲ異ニシ羽毛狀ヲ呈ス、時ニ六角形ノ外形ヲ保テル  
普通ノ石英ヲ中心トシテ、斯ル羽毛狀ノモノ四方ニ發達セルモノアリ、而テ中心部  
ノ石英ト羽毛狀石英トノ間ニハ、硫化鐵、綠泥石等、累帶狀ヲナシテ包裹セラル、コ  
ト尠シトセス、以上ノ外、鑛脈ノ中央部ニハ、乳白色ノ玉隨ヲ産スルコトアリ、隱微晶  
質若クハ羽毛狀ニシテ石英ニ比シ、屈折率、複屈折共ニ低シ  
柱狀若クハ隱微晶質ノ石英ハ、何レノ鑛化作用ニモ伴ヒテ産スレトモ、羽毛狀ヲナ  
スモノ及玉隨ハ、比較的鑛化作用ノ末期ニ屬スルモノ、如ク、其多クハ石英、赤鐵鑛

ノ沈澱以後ニ係レリ

綠泥石 脈石トシテ産スル綠泥石ニハ、二種ノ異リタル種類ノモノアリ、一ハ「ペンニン」ニシテ、他ハ「ダフナイト」*Daphnite*ナリ

前者ハ石英中ニ鱗片狀ヲナシテ産シ、無艶ニシテ、顯微鏡下ニテハ弱キ多色性アリ、「十字ニコル」ノ下ニテハ「ラベンダー」青ノ干涉色ヲ示ス、主トシテ母岩中ニ産シ、脈石トシテハ其量甚タ少シ

後者ハ石英、赤鐵鑛等ト共生シ、多クハ輻射狀ニ配列セル纖維ノ集合體ヲナスモ、又鱗片狀、蠕蟲狀等ノモノアリ、肉眼ニテハ金屬光澤ヲ有スル暗綠色ヲ呈シ、顯微鏡下ニテハ、綠色ニシテ著シキ多色性アリ、軸色ハ綠色ヨリ淡黃色ニ變化ス、屈折率、複屈折共ニ「ペンニン」ヨリ著シク高シ

方解石 鑛床ノ下部、特ニ大坑附近ニ發達シ、綠泥石銅鑛脈ノ中央ノ裂罅ヲ充填シテ産ス、屢々美晶ヲナスモノアリ、多クハ乳白色ニシテ、*v*ヲ主面トスル單晶、又ハ*c*或ハ*f*ヲ雙晶面トスル接觸雙晶ヲナシ、最大十糧ヲ超、*u*時ニ*v*ノ先端ニ*w*、*n*、*r*等ノ小面ヲ現ハスモノアリ、此外*w*、*n*ヲ主面トシ、*r*、*y*、*a*ノ小面ヲ有スルモノアリ、

紅色又ハ堇色ヲ帶ヒ劈開著シク發達スルモノアリ、又結晶面ノ明ナラサルモノハ粒狀ノ集合體ヲナシ、石英中ニ細脈ヲナシ、又ハ他形ヲナセル石英ノ個晶ヲ包裹セリ

## 七 鑛石ノ構造

鑛石ノ大部分ハ、皮殻構造若クハ縞狀構造ヲ呈スルモ、亦塊狀構造若クハ角疊狀構造ヲ呈スルモノアリ

皮殻構造及縞狀構造　ハ本錘、四十年錘等ニ特ニ著シク發達ス、最モ簡單ナルモノニアリテハ、綠泥石、黃銅鑛脈ト石英、赤鐵鑛脈トノ單純ナル縞狀ヲナスモ、綠泥石、黃銅鑛脈ノ生成後、同鑛脈及母岩ノ一部ニ新ナル裂隙ヲ生シ、互ニ縫レ合ヒテ石英、赤鐵鑛ヲ沈澱シ、複成脈ヲ形成スルコトアリ、鑛脈ノ幅狭小ナル場合ハ、各縞ハ殆ント脈壁ニ平行ニ配列スルモ、稍廣キ時ハ、特ニ大ナル結晶又ハ集合體ノ外側ニ弓狀ヲナシテ層狀ニ相重リ、所謂皮殻狀構造ヲナス、是等縞狀ヲナスモノト皮殻狀ヲナスモノトノ何レタルヲ問ハス、裂罅ノ中央部ニハ直線的ニ連續セル空隙ヲ存シ、互ニ

平行ニ粗大ナル結晶兩側ヨリ是ニ向ヒテ直角ニ突出シ、櫛狀構造ヲナセリ、又中央部ノ空隙互ニ斷續シ不規則ニ殘レル部分ハ、晶洞構造ヲナセリ、斯ル櫛狀構造若クハ晶洞構造ヲナセル部分ニハ、屢々方解石、閃亞鉛礦等ノ美晶ヲ產ス

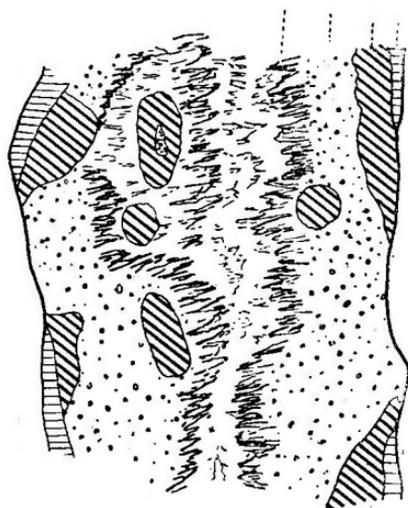
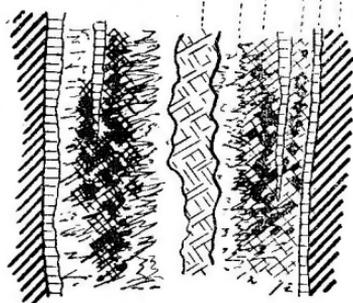
塊狀構造 大正鍾、本鍾、四十年鍾等ノ一部ニ不規則ナル塊狀ヲナス黃鐵礦及黃銅鑛ヲ見ルコトアリ、前記縞狀構造ヲナセルモノ、一種ト認ムヘキモノナレトモ、不規則ニ排列シテ長ク連續セス、鑛化作用ノ充分ニ行ハレサリシ部分ニ發達セリ  
角疊構造 先ニ沈澱セル鑛石若クハ母岩カ破碎サレ、其間隙ヲ更ニ他ノ鑛石或ハ脈石ニテ滿サレタル場合ニハ、角疊構造ヲナス、地森鍾及本鍾ノ一部ニ其例ヲ見ルコトヲ得ヘシ、是等ノ鑛石若クハ母岩ノ破片ハ、殆ント常ニ角立チ、互ニ相接セサルカ如キ觀ヲ呈ス

角疊狀構造ヲナセルモノヲ取卷キ、更ニ皮殼構造ヲ生スル時ハ、各母岩若クハ既成鑛物ノ破片ハ互ニ輪狀ヲナセル後生鑛物ニヨリ取卷カレ、*ロツケード*構造 (*Cordate structure*)ヲナスヘシ、而シテ最モ外側ノ層ハ、他ノ岩片トノ間ニ三角形ノ間隙ヲ殘スモ、此間隙ハ其後粗粒ナル結晶ニヨリテ滿サル、ヲ普通トス、是縞狀構造ヲナセル

綠泥石  
黃銅礦  
粘土  
石英

不老倉山脈(綠泥石銅鐵脈)

母岩  
綠泥石  
黃鐵礦  
黃銅礦  
石英  
方解石



モノニ就テ述ヘシ晶洞構造、又ハ櫛狀構造ニ比スヘキモノニシテ、ゴツケード構造カ裂罅充填的ニ生成サレシ一證トスルニ足ラン

### 八 裂罅充填作用

鑛脈生成ノ順序ハ甚複雑ナルモ、大體ニ於テ(1)綠泥石銅鑛脈ノ生成、(2)角礫岩脈ノ进入、(3)鉛、亞鉛鑛脈ノ生成、(4)石英赤鐵鑛脈ノ沈澱ノ四期ニ分ツコトヲ得ヘシ  
綠泥石、銅鑛脈ノ成生 綠泥石、銅鑛脈ハ綠泥石、石英、黃鐵鑛、黃銅鑛及方解石ヨリ成リ、先ツ綠泥石ノ生成ニ初リ、次テ石英、黃鐵鑛及黃銅鑛ヲ沈澱シ、單純ナル石英

脈ノ生成之ニ續キ、最後ニ方解石ニヨリテ充填サレタリ(挿圖參照)

然レトモ部分ニヨリテ是等各鑛物ノ消長アリ、是ニ依ツテ更ニ左ノ種類ニ細別スルヲ得ヘシ、即チ

(a) 母岩著シク綠泥石化シ、黃鐵鑛及黃銅鑛ニ富ミ、特ニ黃鐵鑛多キモノ

(b) 綠泥石及石英少ク、黃鐵鑛及黃銅鑛ニ富ムモノ

(c) 綠泥石及石英互ニ縞狀ヲナシ、黃鐵鑛及黃銅鑛少キモノ

(d) 方解石ニ富メルモノ

等ナリ

(a)ハ上部ニ多ク、(b)ハ上部及中部ニ發達シ、(c)ハ鑛脈ノ末端ニ近ク現ハレ、(d)ハ下部ニアリ

角礫岩脈ノ生成 綠泥石銅鑛脈ニテ不老倉鑛山ノ主要鑛脈ヲ作りタル後、是ニ沿ヒテ粘土ヲ伴ヘル角礫岩脈ヲ生シタリ、其大ナルモノハ幅一米ヲ超エ、安山岩、凝灰岩、粘板岩等大小ノ角礫質岩片ヨリ成リ、粘土質物稀ニハ硅酸質物ニテ膠結サレタリ、且ツ多クハ鑛脈ニ平行ナルモ、時ニ鑛脈ヲ横斷セルコトアリ、是等ノ角礫岩脈中

ニハ、是ヨリ先ニ鑛化セル綠泥石銅鑛脈ノ鑛石片ヲ有スルモ、鑛化作用ハ完ク伴ハス、又脈中ニハ甚シク多量ノ粘板岩ノ破片ヲ有スルモ、斯ル粘板岩ハ鑛脈附近ニテハ全ク見サル所ナリ、岩片ハ其長徑ヲ脈壁ニ平行シテ配列シ、鑛脈ヲ横斷セル場合ニ於テモ、兩側ノ鑛脈ニ變位ヲ認メス、且ツ互ニ直角ニ近キ二方向ニ分岐スル角疊岩脈ヲ存スルヲ以テ、恐ラク角疊岩脈ノ生成ハ、斷層ニ基因スルモノニ非スシテ寧ロ綠泥石銅鑛脈ニ沿ヒテ進入シタルモノナラン

鉛亞鉛鑛脈ノ生成 鉛亞鉛鑛脈ハ前記角疊岩脈中ニ細脈ヲナシ、或ハ綠泥石銅鑛石ノ破片ヲ攫ミ、地森錘及不老倉本錘ノ一部ニ於テ認ムルノミナリ

石英赤鐵鑛脈ノ沈澱 石英赤鐵鑛脈ハ、石英及雲母鐵鑛ト共ニ多少ノ綠泥石ヲ伴フモノニシテ、角疊岩脈ニ伴フ粘土中ニ細脈ヲナシ、或ハ綠泥石銅鑛石ノ破片ヲ包ミ、或ハ鉛亞鉛鑛脈ヲ横切り不老倉鑛山ニ於ケル鑛化作用ノ最後ニ沈澱シタルモノナリ、赤鐵鑛ハ一般ニ高溫度鑛物ト考ヘラレ居ルモ、本邦ニテハ赤鐵鑛カ鑛化作用ノ最後ヲ代表スル例少ナカラス、本鑛山ニ於テモ赤鐵鑛ハ明ニ方解石及一部ノ羽毛狀石英ヨリ後生ナリ、是等ノ鑛物ハ常ニ水溶液ノミヨリ生成セラル、ヲ以テ、

赤鐵鑛モ亦水生成因ナルヘシ、而テ該赤鐵鑛カ他ノ含鐵鑛石ノ酸化作用ニヨリテ生シタルモノニ非サルコトハ、下底ニ進ムニ從ヒ反ツテ其量多キ事ニヨリ推察スルニ難カラス

裂罅充填ノ様式 不老倉鑛山ノ鑛脈ハ、上述ノ諸鑛化作用ノ互ニ繰返シ行ハレタル結果トシテ生シタルモノナルモ、各鑛化作用ノ消長ニヨリ、種々ノ様式ニ分ツコトヲ得ヘシ、其重ナルモノヲ列擧スレハ次ノ如シ

(A) 綠泥石銅鑛脈ノミノモノ 四十年鍾本鍾上盤鍾ノ一部

(B) 綠泥石銅鑛脈、角蠻岩脈及石英赤鐵鑛脈ヨリナルモノ 本鍾ノ大部

(C) 角蠻岩脈ノミヨリナルモノ 本鍾、大正鍾ノ一部

(D) 角蠻岩脈及石英赤鐵鑛脈ヨリナルモノ 本鍾ノ一部

(E) 綠泥石銅鑛脈、角蠻岩脈及鉛亞鉛鑛脈ヨリナルモノ 地森鍾及大正鍾ノ一

部

(F) 角蠻岩脈及鉛亞鉛鑛脈ヨリナルモノ 地森鍾及大正鍾ノ一部

(G) 綠泥石銅鑛脈、角蠻岩脈、鉛亞鉛鑛脈及石英赤鐵鑛脈ノ總テヨリナルモノ

本鍾及大正鍾ノ一部

(H) 綠泥石銅鑛脈及鉛亞鉛鑛脈ヨリナルモノ 大正鍾地森鍾ノ一部

以上八種ノ様式中、綠泥石銅鑛脈ハ更ニ(a)(b)(c)(d)等ノ變種ニヨリテ代表サルヘキヲ以テ、實際ハ頗ル複雑ナルモノニシテ、種々雜多ナル様式ヲ生スヘシ

九 成 因

既述セル如ク、調査區域内ニテハ第三紀層ノ沈澱ニ續テ、變朽安山岩、基性安山岩、石英粗面岩等ノ噴出アリ、是ニ伴ヒテ噴出サレタル火山灰ハ水中ニ沈積シテ厚キ凝灰岩ヲ作レリ、其後地殼ニ大變動起リ、上記火成岩並ニ凝灰岩中ニ、中央分水山脈ニ平行ナル數多ノ裂罅ヲ生シタリ、裂罅ハ凝灰岩中ニテハ單一ナルモ、其上部ナル變朽安山岩ニ入ルニ從ヒ漸ク分歧シ、地表ニ近キ部分ニテハ微細ニ岐裂シ、毛細狀或ハ網狀裂罅ヲナスコトアリ、此等ノ裂罅ヲ通シテ熱水上昇シ、石英、綠泥石、黃銅鑛等ヲ沈澱シ、不老倉鑛床ノ基盤初メテ成レリ、次テ此ノ充填サレタル裂罅ニ沿ヒテ角礫岩ノ進入アリ、綠泥石銅鑛脈ヲ沈澱セル殘餘ノ熱水ハ尙上昇シテ安山岩及凝灰

岩中ニ入り、溫度降下シ、此處ニ鉛亞鉛鑛脈及石英赤鐵鑛脈ヲ生シタリ  
鑛床ハ生成順ニヨリ、綠泥石、石英、黃鐵鑛、黃銅鑛、方解石、閃亞鉛鑛、方鉛鑛、赤鐵鑛等ヨ  
リ成リ、一ノ氣生鑛物ヲ有スルコトナク、且母岩ノ熱水變化盛ナルニ鑑ミ、鑛物ハ全  
部熱水成ナリト斷定サル

斯ノ如クニシテ鑛床ノ生成サレタル後、風雨ヲ閱スルコト多年、地表ノ侵蝕作用及  
二次富化作用盛ンニ行ハレ、現在ノ不老倉鑛床ヲ形作りシモノナリ

## 第四章 鑛床特論

### 一 不老倉鑛山

#### 位 置

不老倉鑛山ハ秋田縣鹿角郡大湯村、柴平村、青森縣三戸郡上郷村及巖手縣二戸郡田  
山村ニ跨リ、古川鑛業株式會社ノ經營ニ屬ス、鑛山事務所々在地タル不老倉ハ、秋田  
鐵道毛馬內驛ヨリ東北本線三戸驛ニ通スル縣道ニ沿ヒ、毛馬內驛ヨリ三十軒、三戸

驛ヨリ三十五軒ノ地點ニアリ、毛馬内驛ヨリ不老倉ニ至ル間ニハ自動車ヲ通スヘク、又不老倉小坂間十一哩ノ間ニハ鐵索ノ便アリ、日ニ八十噸ノ物資ヲ運搬スルヲ得ヘシ、唯不老倉三戸間ノ縣道ハ、不老倉以東約二軒、工事未着手ノ爲車輛ノ交通意ノ如クナラサルモ、是カ開通モ亦遠カラス實現スヘキヲ以テ、交通甚シク不便ナラス

## 沿 革

不老倉鑛山ハ、明和元年、毛馬内村立山庄左衛門ノ發見ニ係ルモノト傳フ、翌明和二年、藩主南部家ノ直營ニ歸シ寛政六年ニ至リシカ、爾後同家ノ御留山ト稱シ、採掘ヲ禁シ維新ノ際ニ及ヘリ

明治以後本山ニ於テ屢々鑛業ヲ試ムルモノアリシモ、一モ其目的ヲ達スルモノナカリシカ、明治二十年十二月古河市兵衛ノ有ニ歸スルト、共ニ事業ヲ經營シ、明治三十七年十月ニハ細地鑛山ヲ三菱合資會社ヨリ讓受ケ、併セテ稼行シ、三十九年ニ至リ選鑛場ヲ改設シ事業ノ發展ヲ計レリ、爾來年々多額ノ產出アリタルモ經濟界不況ノ影響ヲ受ケ、昭和二年ニ至リ一時休山スルノ已ムナキニ至レリ

産 額

明治二十四年以前ノ産額ハ、二十萬分一能代圖幅地質説明書ニ記載サレタルヲ以テ之ヲ省キ、ソレ以後ノ産出額ヲ示セハ次ノ如シ

年 度	荒 銅 (斤)	探 堀 元 鑛 (貫)	品 位	精 鑛 (貫)	品 位	硫 化 鑛 (貫)	品 位	沈 澱 銅 (貫)	品 位
明治二十五年	一四八、九四二								
二十六年	三四九、〇五〇								
二十七年	二六〇、八三一								
二十八年	二四〇、二四三								
二十九年	二〇一、二四八								
三十年	二九七、〇〇八								
三十一年	三三三、五六六								
三十二年	四九三、三三八								
三十三年	四九八、八二九								
三十四年	四三三、五九五								
三十五年	三九二、五二〇								
三十六年	四五四、四二二								
三十七年	三四〇、〇三六								

三十八年  
三十九年  
四十一年  
四十二年  
四十三年  
四十四年  
大正元年  
二年  
三年  
四年  
五年  
六年  
七年  
八年  
九年  
十年  
十一年

(休  
山)

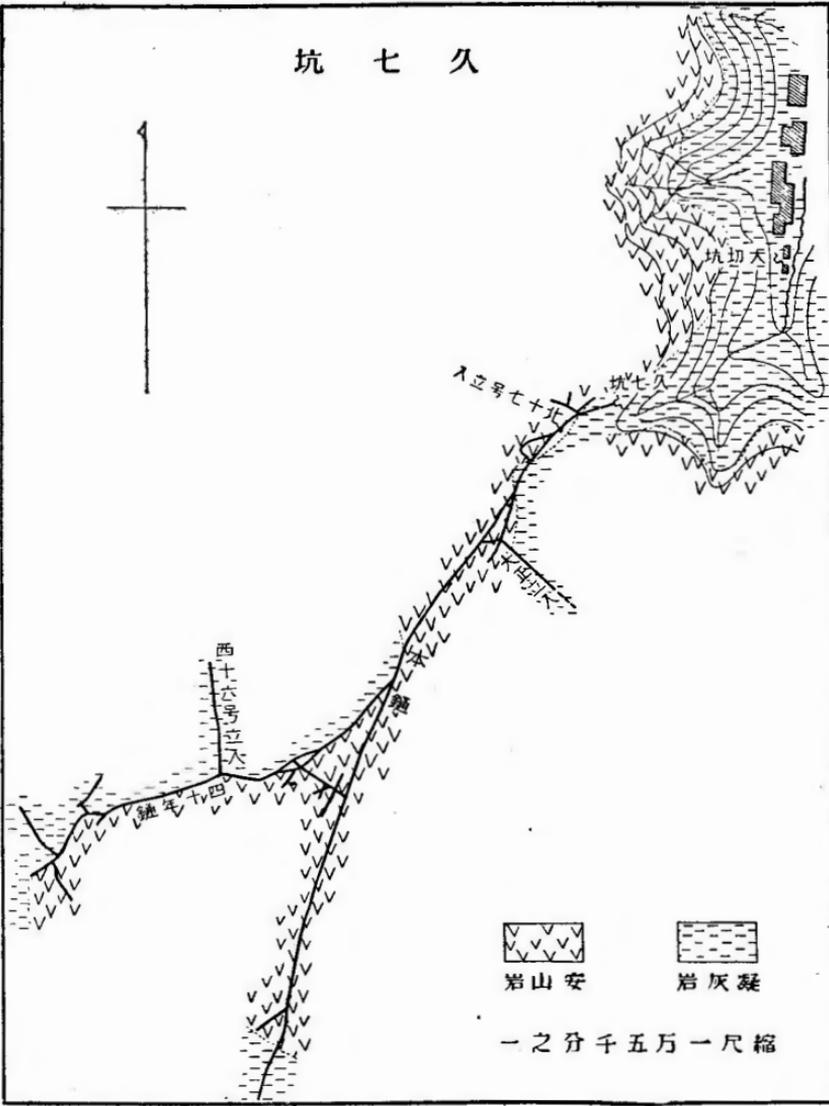
四三九、七六一  
五六九、九二六

七、〇七三、三四九	三、四四七	一、八八六、八〇三	七、三三〇	一、六〇一	三、九一九
六、三九二、七二五	三、五六六	二、三八五、七四〇	七、五五六	一、二五二	三、八一〇
六、四九五、九三三	四、四四五	三、〇三五、九九七	七、八二二	八、六八八	四、四三二
一〇、七七一、九二五	四、三三三	五、〇八六、六四四	八、〇一一	一、五七五	四、四三二
一七、七〇四、一四四	四、〇二二	七、九六三、七七五	六、五八八	一、八九五	三、二八二
二二、五九二、二六九	三、二七七	五、七〇〇、三〇一	七、四一一	一、五、七三七	八、三三四
一一、一五九、一三八	三、二一五	五、〇四五、一三三	六、一五五	五、二八三	六、六六三
一〇、三八八、三九四	三、一七	五、四六二、七九九	五、三五五	三、三〇七	二、一〇一
一〇、二一〇、七五三	三、六九九	五、四八二、五九九	五、七三三	四、四八六	一、四、〇〇四
一五、〇三七、六六六	三、二八	七、三七九、〇七	五、二七	四、一五六	一、四、七五
二一、四〇一、〇四七	二、六四四	八、五二七、四一〇	五、二二	二、九三二	二、三、七九
一八、九五五、六四八	二、九二	五、四七八、三三四	四、六六	三、二〇	
一〇、二七三、四五六	三、六九九	六、三七〇、六六六	五、二四	一、〇九五、五一	二、三五四
一四、七三三、三八八	二、五九九	四、六二四、七〇七	五、八五	一、五七二、四八八	一、八九四
七、三〇九、九二八	三、九六	四、〇五六、三八九	五、七四	六、五一、四七六	三、四九九
					二、一九七



ト安山岩ト凝灰岩トノ接觸面ニ沿ヒテ鑛脈ヲ追ヒ、延長千九百米ニ及ヘリ、即坑口附近ニテハ母岩ハ凝灰岩ナルモ、北十七號立入ニハ薄キ安山岩ノ岩脈アリ、其下盤ヲ爲ス凝灰岩トノ接觸面ニ沿ヒ、幅十五糎内外ノ小脈アリ、四十年鑛附近迄連續ス、之ヲ前鑛ト云フ、本坑道ハ十七號立入ノ少シク南方ヨリ、安山岩ト凝灰岩トノ境界ニ殆ント平行シテ存スル不老倉本鑛ヲ追ヒ、南々西ニ掘進セリ、然ルニ大正立入分岐點附近ニテハ、母岩ハ全ク安山岩トナリ、鑛脈ハ一米内外ノ幅ニテ、東方五十度ニ傾斜セリ、是ヨリ以南ハ安山岩ノミナリシモ、三百米ニシテ鑛脈ノ下盤ニ凝灰岩現ハレ、脈幅ハ三米以上ニ肥大セリ、而テ主脈ハ依然安山岩中ヲ南々西ニ走レルモ、別ニ凝灰岩ト安山岩トノ境界ニ沿ヒ、南西ニ一支脈ヲ岐テリ、四十年鑛ト稱ス、脈幅二米内外、最モ肥大セル部分ニテハ五米ニ達スルモ、脈幅厚キ部分ニテハ間ニ中石ヲ挟ミ、數條ニ分ル、ヲ普通トス、四十年脈ハ久七坑地並以上ニテハ、鑛況甚タ良好ナリシモ、久七坑地並ニテハ甚シク黃鐵鑛ニ富ミ、黃鐵鑛ノミニテ二米以上ニ達スル部分アリ、下底ニ向ヒテハ大切下二番坑マテ連續スルモ、下部ニ進ムニ從ヒ脈漸ク亂レ、又走向ニ沿ヒテハ、南九號ヨリ黃鐵鑛著シク増加シ、十四號以南ハ採掘ニ堪エ

久七坑



 安山岩     
  凝灰岩

縮尺一萬五千分之一

サルニ至  
 レリト云  
 フ  
 久七坑ノ  
 本坑道ハ、  
 四十年鍾  
 ノ分岐點  
 ヨリ南八  
 百米ノ間  
 安山岩中  
 ニ本鍾ヲ  
 追ヒ更ニ  
 ソレヨリ  
 以南凝灰

岩中ヲ掘進スルモ、脈幅漸次狭小トナリ、程ナク尖滅セリ

久七坑南十三號ニ於ル鑛脈

石英、赤鐵鑛脈



四十年鑛以南ノ本鑛ノ構造及母岩トノ關係ハ、以北ノ部

分ト大差ナキモ、南十三號ニテハ、約六十糎ノ角礫岩脈カ

鑛脈中ヲ斜走スルヲ目撃スヘシ(挿圖參照)

久七坑地並ヨリ上方ニテハ、各二十五米ヲ距テ、久七一

番坑及久七二番坑ノ兩坑道アリ、久七一番坑ハ坑道崩壞

シテ、約三十米ヲ殘存スルノミナリ、又久七二番坑ニテハ

母岩殆ント全部安山岩トナルモ、久七坑地並ト同様角礫岩脈ノ斜走スルヲ見ルヘ

シ

細地坑 細地坑ハ久七坑ノ上方七十八米、海拔六百二十四米ニアリ、久七澤ヨリ細

地ニ貫通シ延長千六百米ニ達ス、細地坑口南口ヨリ約百米ハ凝灰岩ナルモ、以北ハ

全部安山岩ニシテ、坑道ハ本鑛ヲ追ヒ南々西ヨリ北々東ニ掘鑿セリ、此外南十號東

向立入ノ奥ニ、一條ノ細脈アリ、幅約二十糎、綠泥石銅鑛脈ノ中央ヲ石英赤鐵鑛脈ニ

テ充填シタルモノニシテ、構造本鑛ト同様ナリ

坑地細



大切坑

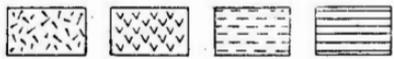
久七坑

鍾年十四

八立向東号十亩

八立号八十亩

南



石英粗面岩

安山岩

凝灰岩

頁岩

一之分千五万一尺縮

細地坑地並ヨリ上方ニハ、約三十五米毎ニ、細地一番坑ヨリ細地五番坑ニ至ル五坑道アリ、一番坑及五番坑ハ全ク崩壞シ、二番坑モ凝灰岩中ヲ掘進セル部分約百二十米ノ外、爾餘ノ部分ハ入坑スル能ハサリキ

細地三番坑ハ凝灰岩ヲ掘鑿セル部分約二百米間保存セラル、モ、他ハ悉ク崩壞セリ、走向ハ下部ト大差ナク、北二十度東ナルモ、傾斜ハ細地二番坑以下ニテハ東方ナリシニ反シ、西方ニ七十五度ニ傾斜セリ、三番坑ヨリ四番坑ニ通スル斜坑ニ就テ見ルニ、四番坑地並ヨリ十米以下ニテハ母岩ハ凝灰岩ナルモ、ソレ以上ニテハ基性安山岩トナリ、四番坑地並ニテハ全ク安山岩ノミニテ他ノ岩石ヲ見ス、此部分ハ明治三十七年以前、三菱時代ニ稼行セルモノニシテ、鑛石ハ全ク酸化シ主トシテ褐鐵鑛ヨリ成リ、部分ニヨリテハ長サ五十糎以上ニ達スル褐鐵鑛ヨリナル鐘乳石ヲ見ルコトアリ

大正坑 久七坑々口ヨリ約四百米ノ地點ニテ南東ニ向ヘル立入坑道アリ、大正立入ト稱シ、延長二千四百米ニ達ス、凝灰岩ト安山岩ト互ニ交雜シテ甚々複雑ナル地質構造ヲ呈シ、母岩ハ屢々變質作用ノ爲メ、其何レニ屬スルヤ決定シ難キ場合ヲ少

シトセス、凝灰岩ニハ數多ノ鑛脈ヲ伴ヒ、其數四千有餘ニ達ス、又稀ニハ安山岩中ニ胚胎スルモノアリ

鑛脈ノ大多數ハ脈幅狭小ニシテ探掘ニ堪ヘサルモ、二十號鑛ヨリ二十六號鑛ニ至ル七鑛脈ハ何レモ延長數百米、幅亦三十糎ヲ下ラス鑛況甚良好ナリ

第二十號鑛ハ久七坑分岐點ヨリ千三百八十五米ニアリ、延長三百五十米、立入地並ヨリ上方百米ノ間、切上リテ探掘セリ、又第二十二號鑛及二十三號鑛ハ中央部ニテハ合シテ一脈トナレルモ、兩端ハ互ニ分岐シテ二脈ヲナセリ、延長四百米、綠泥石銅鑛脈中ニ僅ニ赤鐵鑛ヲ伴ヘルモノニシテ、立入坑地並ヨリ三十三米毎ニ一坑道ヲ設ケ、其中間ニハ中段坑ヲ置キ、下底ニ向ヒテハ下一番坑中段迄、上方ニテハ五番坑中段迄探掘セリ、四番坑ヨリハ第二十號鑛ニ向ヒテ立入坑道ヲ開鑿セルニ、大正立入地並ニテハ兩者ノ間隔二十三米ナルニ對シ、四番坑地並ニテハ十四米ニ過キス、即チ上部ニテハ著シク其間隔ヲ減少セリ

第二十五號鑛及二十六號鑛ノ兩者モ、其南端ニテハ合シテ一脈ヲナスモ、北部ニテハ岐レテ二脈トナレリ、延長四百五十米、上方ハ三番坑迄探掘セリ、鑛脈ハ一般ニ幅

十裡内外ニシテ北四十度東ニ走リ、東方約七十度ニ傾斜セルモ、時ニ長サ二米ニ達シ、北方ニ五十度内外ニ落ス富鑛帶アリ、鑛石ハ純然タル綠泥石銅鑛脈ニシテ粘土ハ是ヲ伴フコトアルモ、赤鐵鑛、閃亞鉛鑛、方鉛鑛等ハ完ク缺如セリ

地森坑 地森坑ニハ地森本鑛ノ外是ニ平行ナル一號乃至六號ノ六鑛脈アルモ、本鑛ノ外ハ長ク連續セス、多ク望ヲ囑シ難シ、地森本鑛ハ地森鑛地並ニテハ幅二米、走向ニ三百米以上連續シ、下底ハ下一番坑、上部ハ二番坑中段ニ及ヘリ、母岩ハ安山岩及凝灰岩ニシテ、主トシテ前者ハ上盤ヲナシ、後者ハ下盤ニ發達セルモノ、如シ、鑛石ハ著シク閃亞鉛鑛ニ富ミ、南十四號附近ニテハ閃亞鉛鑛ノミヨリナレル部分アリ、地森坑地並ヨリ上方百米ニシテ、地森本鑛ハ一號鑛ト合ス、是ヲ臺所澤鑛ト稱シ、其地並ヲ臺所澤坑ト呼フ、臺所澤坑ノ上方ニハ三十五米毎ニ一坑道アリ、三番坑ニ至ル、是等ノ坑道ニテハ鑛石完ク酸化シテ大部分ハ褐鐵鑛化セリ

## 二 四角鑛山

位置 四角鑛山ハ岩手縣二戸郡田山村ニアリ、不老倉鑛山ヨリ不老倉峠ヲ上リ、中

央分水山脈ノ分水線ニ沿ヒ南進スルコト約四籽ニシテ達スヘシ

沿革 本鑛山ハ舊時南部藩ノ稼行セルモノナリシカ、天明年間ヨリ「留メ山」トシテ採掘ヲ中止セリ、明治四十一年頃ヨリ江森盛孝之ヲ採掘シ、鑛石ヲ不老倉鑛山又ハ小坂鑛山ニ販賣セシカ、大正三年一月ヨリ合名會社藤田組ノ有トナリ、小坂鑛山ノ坑場トシテ經營サレ多量ノ銅鑛ヲ產出セルモ、大正十年、經濟界不況ノ影響ヲ受ケ休山スルノ已ムナキニ至レリ

鑛產額 舊時ノ產額ハ是ヲ詳ニシ得サルモ、大正三年藤田組ノ有ニ歸シタル以後ノモノヲ示セハ、次ノ如シ

大正三年

精鑛

一二二、五三二貫

四年

一六〇、九一一

五年

三〇一、〇五七

六年

二六二、七一四

七年

三九一、八一八

八年

六三九、三〇三

九年

三六二、六六五

含銅品位ハ探掘元鑛ニ於テハ百分中四・五内外、精鑛ニ於テハ五・七内外ナリト云フ  
鑛床 大正九年以來休山セルタメ、坑道全ク崩壞シ内部ノ状態ヲ詳ニスルヲ得サル  
モ嘗テ同鑛山ニ稼行セルモノ、言フ綜合スルニ、二番坑、三番坑及五番坑ニテ稼  
行セル前鑛ト、一番坑、四番坑、八番坑、中切坑及大切坑ニテ探掘セラレタル奥鑛ノ二  
鑛脈アリ、前者ハ石英粗面岩々脈ニ沿ヒ、後者ハ凝灰岩中ニ胚胎シ、何レモ北々東ヨ  
リ南々西ニ走り、東方ニ急斜セルモノ、如シ、此外前鑛ノ中央部ヨリ西方ニ向ヒ一  
ノ枝脈アリ、其走向ニ從ヒ卯酉鑛ト稱スト云フ、坑口附近ニ散在セル鑛石ヨリ推察  
スルニ、鑛石ハ不老倉鑛山ト同様、綠泥石銅鑛脈中ニ多少ノ赤鐵鑛ヲ伴フモノナリ

## 第五章 結 章

既述セル如ク本調査區域内ノ鑛床ハ第三紀層並ニ是ニ迸發セル安山岩及石英粗  
面岩中ニ胚胎セル裂罅充填鑛床ニシテ、綠泥石銅鑛脈、鉛亞鉛鑛脈、及石英赤鐵鑛脈  
ノ三段ノ鑛化作用ヲ受ケタルモノナリ、此中綠泥石銅鑛脈ハ銅鑛ノ本體ヲナスモ  
ノニシテ、最モ主要ナルモノナリ

綠泥石銅鑛脈ハ、綠泥石ノ生成、黃鐵鑛及黃銅鑛ノ沈澱、石英ノ充填ノ順序ニヨリ作  
ラレ、方解石ハ其最後ニ晶出セルモノナリ、然ルニ不老倉本鑛大切坑ニテハ方解石  
著シク發達スト云フヲ以テ、大切坑以下ニハ大ナル望ヲ囑シ難カルヘシ

又不老倉鑛山ノ主脈ハ一般ニ北東ヨリ南西ニ走ルモ、上部ニ至ルニ從ヒ數多ノ平  
行脈ニ分岐シ、且ツ上部安山岩中ニハ四十年鑛ノ如キ枝脈モ尙多カルヘキヲ以テ、  
是等ノ平行脈並ニ枝脈ヲ探鑛スル必要アリ、而テ枝脈ノ多クハ四十年鑛ト同方向  
タルヘキヲ以テ、此目的ニハ上部ノ安山岩中ニ、是等ノ鑛脈ヲ横斷スルカ如キ方向  
ニ立入坑道ヲ開鑿スルヲ以テ最モ有利ナリト信ス

猶又從來ノ探鑛ハ不老倉本鑛ヨリ主トシテ東方ニ行ハレ、西方ハ鑛區ノ關係上餘  
リ顧ラレサリシモ、今後ハ此方面ニ向ヒテモ東方ト同様ニ探鑛スル必要アルヘシ

參考書

中島謙造「能代國幅地質說明書」明治二十七年

K. Jimbo, "Crystallization of Calcite from Mizusawa and Furokura", *Beit. z. Min. v. Japan*, No. 2, 1906.

K. Terii, "Geology of the Furokura mine. Prov. Rikuchū" M. S.

Y. Satō (Ōto), "Furokura mine" 1922, M. S.

T. Katō, "Specularite in shallow vein zones" *Economic Geology*, XVIII, No. 7, 1923.

小坂鑛山地質圖

GEOLOGICAL MAP  
OF THE  
KOSAKA MINE

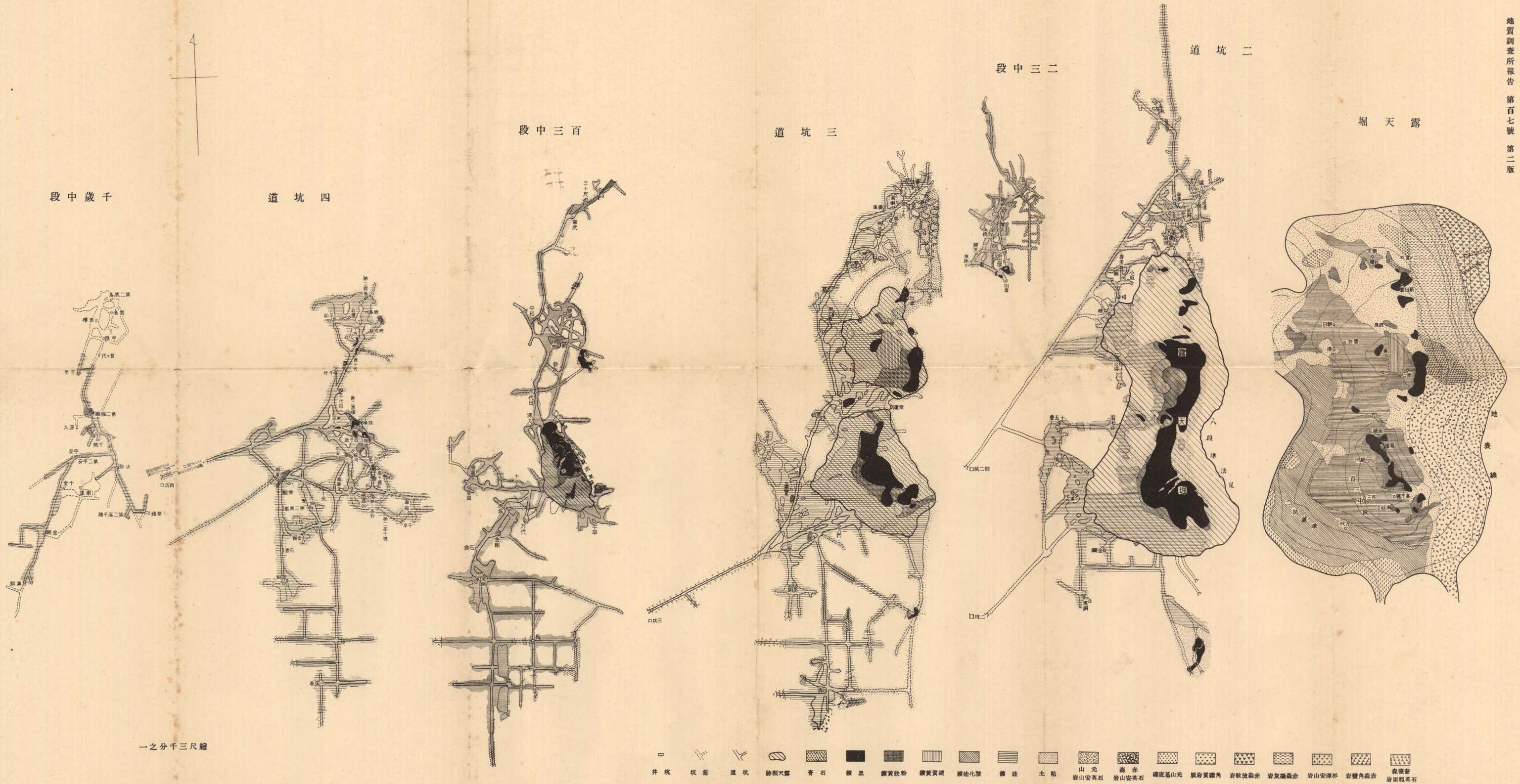


- 廢石及渣滓  
Rubbish and Slag
- 最近層  
Recent
- 浮石  
Pumice Bed
- 階地堆積層  
Basal Gravel Bed
- 階地堆積層  
Terrace Deposits
- 堀切澤安山岩  
Horikirizawa Andesite
- 菅原色凝灰岩  
Purple Tuff
- 堀切澤礫層  
Horikirizawa Conglomerate
- 元山石英安山岩  
Motoyama Dacite
- 赤松石英安山岩  
Akasori Dacite
- 元山基岩礫層  
Motoyama Basal Conglomerate
- 角礫質岩脈  
Breccia Dyke
- 玻璃質質赤松流紋岩  
Glassy Akasori Rhyolite
- 赤松流紋岩  
Akasori Rhyolite
- 赤松凝灰岩  
Akasori Tuff
- 赤松角礫岩  
Akasori Breccia
- 杉澤安山岩  
Sugisawa Andesite
- 塊狀體條紋石英粗面岩  
Massive Barasori Liparite
- 角礫狀體條紋石英粗面岩  
Brecciated Barasori Liparite
- 條紋狀赤松岩  
Barasori Breccia
- 板岩  
Slate

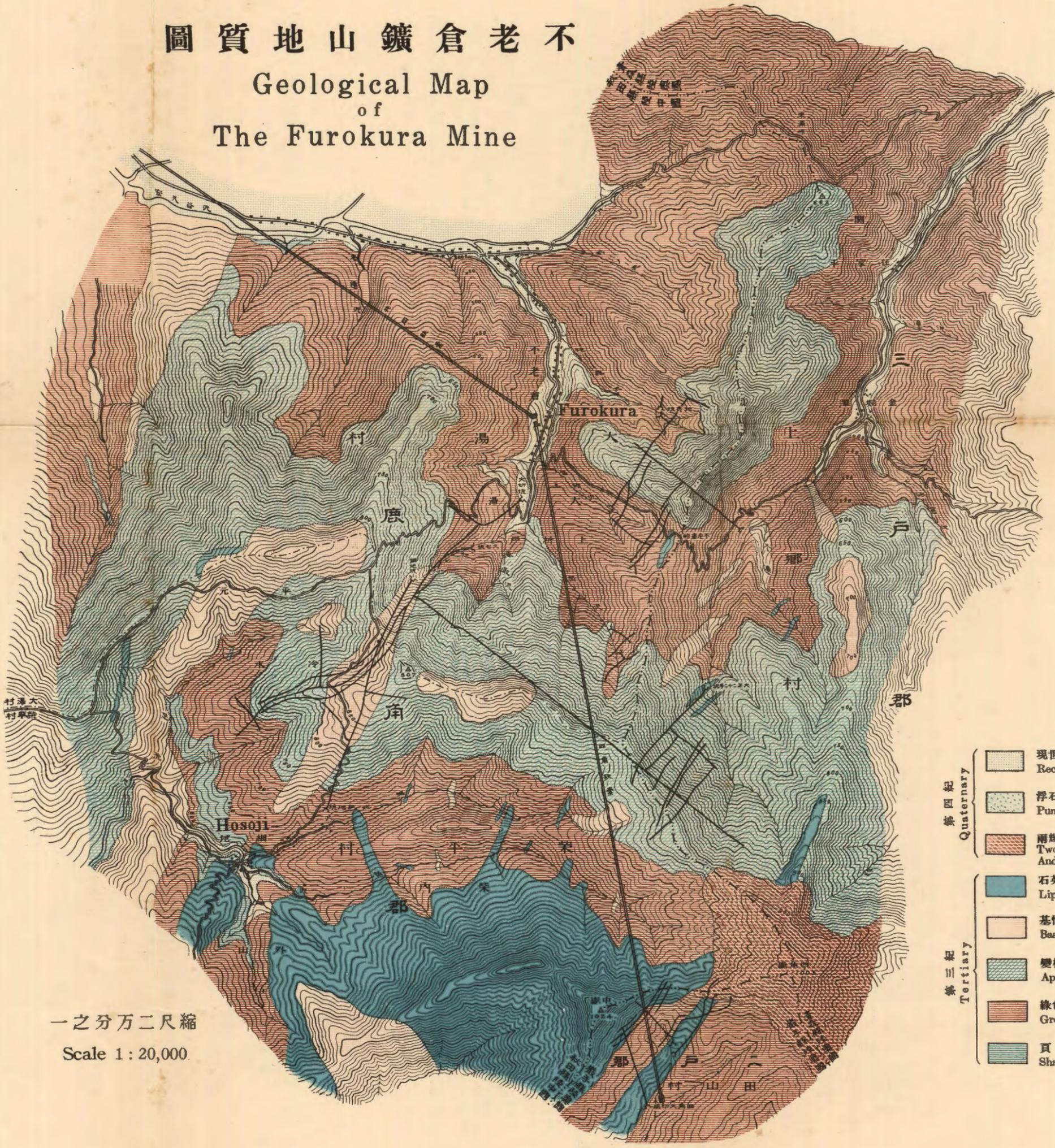
縮尺一萬分之一  
Scale 1:10,000

高距離海面上每十米

小坂山坑內圖



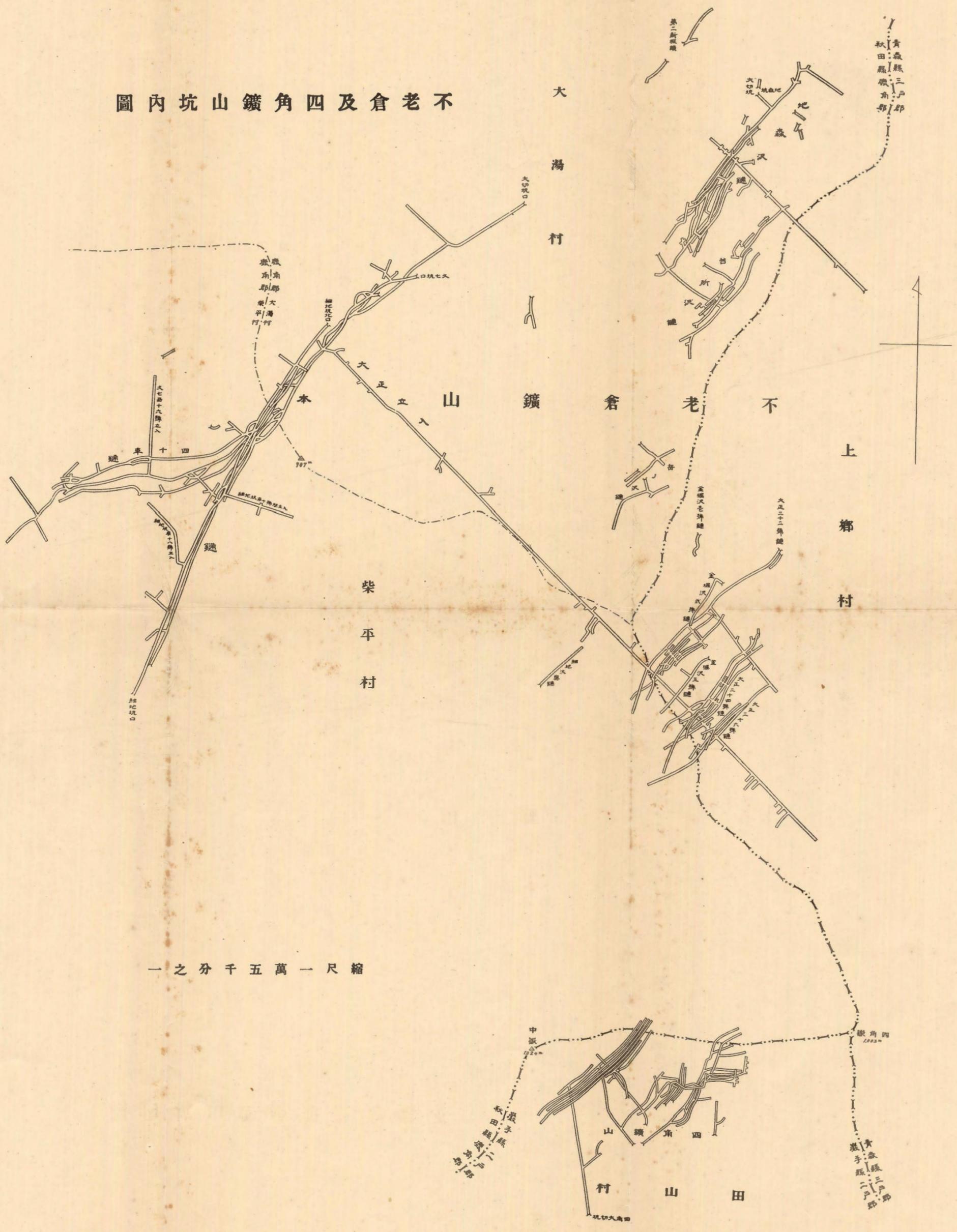
不老倉鑛山質地圖  
 Geological Map  
 of  
 The Furokura Mine



- |                   |  |                                 |
|-------------------|--|---------------------------------|
| 第四紀<br>Quaternary |  | 現世層<br>Recent                   |
|                   |  | 浮石層<br>Pumice Bed               |
|                   |  | 兩輝石安山岩<br>Two Pyroxene Andesite |
| 第三紀<br>Tertiary   |  | 石英粗面岩<br>Liparite               |
|                   |  | 基性安山岩<br>Basic Andesite         |
|                   |  | 變朽安山岩<br>Apo-andesite           |
|                   |  | 綠色凝灰岩<br>Green Tuff             |
|                   |  | 頁岩<br>Shale                     |

一之分万二尺縮  
 Scale 1:20,000

不老倉及四角山坑內圖



縮一尺五萬千分之一

昭和五年三月二十七日印刷  
昭和五年三月三十一日發行

定價金貳圓四拾錢  
郵稅金 八 錢

著作權所有 商 工 省

印刷者 白 井 赫 太 郎  
東京市神田區錦町三丁目十七番地

印刷所 精 興 社  
東京市神田區錦町三丁目十七番地  
合資  
會社

發行所 東 京 地 學 協 會  
東京市京橋區木挽町九丁目二十九番地

# IMPERIAL GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

REPORT No. 107



## CONTENTS

	Page
Geology and Ore-deposits of the Kosaka Mine	
By Kameki Kinoshita . . . . .	1
Geology and Ore-deposits of the Furokura and Shikaku Mines	
By Kameki Kinoshita . . . . .	5

# IMPERIAL GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

REPORT No. 107

---

## Geology and Ore-deposits of the Kosaka Mine

By

KAMEKI KINOSHITA.

**GEOLOGY :** The Kosaka mine which is known as having the largest deposit of the "Kurokō" (Black ore) lies about 35 kilometres east of Ōdate on the Ōu Main Railway-line.

The environs of the mine consist of liparites and its tuffs, dacites and pyroxene-andesite. The floor of the mine is made up of the Baramori volcanic breccia which contains angular fragments of clayslate, quartzite, etc., and shows a regular stratification with dips of 30°-40° to the east. This breccia is the important country rock of "Kurokō" deposit in this district and is altered partly into a white plastic clay and partly into a poorly pyritized "Keikō" (Siliceous ore) which greatly resembles the mineralized Baramori liparite piercing it.

The Baramori liparite is white, lithoiditic, generally massive and compact, but near the ore deposit it is exceedingly crushed so that it shows a brecciated appearance. It is covered with the Akamori volcanic breccia which shows a similar lithological character, though more whitish in colour and more tufaceous in nature. This latter runs from east to west and dips to north, frequently crossed by the Sugisawa andesite dykes. Above this breccia there is the so-called Akamori tuff which is brecciated in its upper portion and covered with the Akamori

rhyolite. This tuff is quite different from the Akamori volcanic breccia in petrographical characters and lies unconformably on the latter.

The Akamori rhyolite is white or reddish gray and vitreous, exhibiting a remarkable fluidal structure and partly changing into a typical perlite. It is pierced by the Akamori dacite at the eastern side of the mining pit, and partly covered with the Motoyama dacite. Both the Akamori and Motoyama dacites have nearly the same mineralogical constituents, but are distinguishable by the difference of their crystallinity. The Akamori dacite crops out on the summit of Akamori-Peak, which is the highest point near the deposit, while the Motoyama dacite is found all around Akamori, as if it had flowed down from the top.

Unconformably covering the Motoyama dacite there are a purplish tuff with a thin basal conglomerate and also an andesite flow (Horikirizawa andesite) which is overlaid by the gravel and pumice beds of the Pleistocene.

**ORE DEPOSITS :** The deposit of the Kosaka mine belongs to the "Kurokō" type. The shape of the main ore body resembles a Japanese turnip and its outline nearly corresponds to the shape of the open-cut pit with the longer N-S diameter about 750 m., the shorter E-W diameter about 300 m. and depth about 90 m., suddenly diminishing its diameters downwards.

The deposit is composed of three different kinds of ores, viz. "Kurokō" or black ore, "Ōkō" or yellow ore and "Keikō" or siliceous ore. The "Kurokō" consists of an intimate mixture of galena, zincblende and barite, with some chalcopyrite and pyrite. The "Ōkō" is a crystalline massive pyrite accompanied by a small amount of chal-

copyrite. The “Keikō” is an altered liparite or silicified volcanic breccia impregnated with a variable quantity of pyrite, together with some sulphide ore-minerals forming “Kurokō”.

Larger or smaller masses of “Kurokō” in association with those of “Ōkō” are enclosed in the Baramori volcanic breccia which is accompanied by the Baramori liparite. The volcanic breccia as well as the liparite are so highly silicified and pyritized in the neighbourhood of the “Kurokō” or “Ōkō” as to be worked as “Keikō”.

In some places a network of veins principally composed of pyrite and chalcopyrite is found in the brecciated “Keikō”. The “Ōkō” is sometimes replaced by galena or zinblende, or traversed by veinlets of barite. The formation of “Ōkō” is later than that of “Keikō” and is earlier than that of “Kurokō”.

In all of these three kinds of ores, viz. “Kurokō”, “Ōkō” and “Keikō”, metallic minerals frequently replace gangue minerals though the latter never replaces the former. So far as the writer is aware, the order of the specific volume of the minerals forms an important factor in the replacement. For example taking the commonest gangue minerals such as quartz, calcite and barite, and comparing their specific volume with those of some sulphides, it is quite evident that the specific volumes of the latter are much lower.

Gangue minerals.

Metallic minerals.

Mineral.	Density.	Sp. Volume.	Mineral.	Density.	Sp. Volume.
Quartz	2.66	0.66	Zinblende	3.7	0.27
Calcite	2.72	0.37	Chalcopyrite	4.2	0.24
Barite	4.5	0.22	Covelline	4.6	0.22
			Pyrite	5.0	0.20
			Bornite	5.7	0.18
			Chalcocite	5.7	0.18
			Galena	7.5	0.13

Furthermore, even in the case of the replacement of metallic minerals, the specific volume relation also holds good in nearly all the cases but one. And that one case is found in covellite when it is associated with some sulphide minerals. Covellite, having a larger specific volume than pyrite, bornite and chalcocite, often replaces these minerals. This seems to depend mainly on the difference of conditions of crystallization of the above mentioned minerals from a solution. Zincblende, chalcopyrite, pyrite, galena and gangue minerals are evidently mineralized by an ascending alkaline solution. Bornite and chalcocite are also found to occur replacing pyrite, etc., without anastomosing channels. From the fact covellite is almost invariably developed in form of a thin crust on the surface of bornite or chalcocite as well as of veinlets piercing them, it may be conjectured that the said mineral was formed by a descending acid solution.

**AGE OF MINERALIZATION :** The ore body of the Kosaka mine is distributed only in the Baramori volcanic breccia and Baramori liparite, the Akamori volcanic breccia having been deposited on the truncated top of the ore body. Strictly speaking, however, a slight mineralization is also found in the Akamori breccia, though there is no evidence of it in the Akamori rhyolite. Therefore it seems as if the mineralization of "Kurokō" had taken place before the outflow of the Akamori rhyolite. Not only from this fact, but also from the mineralized pebbles found in the basal part of the Motoyama dacite flow, the writer believes that the formation of the ore deposit of the Kosaka mine is later in age than the extrusion of the Baramori liparite, though earlier than that of the Akamori rhyolite.

## Geology and Ore-deposits of the Furokura and Shikaku Mines

By

KAMEKI KINOSHITA.

In the north-eastern part of Akita Prefecture, numerous ore-deposits are found crowded in the Tertiary Formation, having some connection with effusive rocks, such as liparite and andesite. The area, therefore, is a well known mining district in Northern Japan. The present paper deals with fissure veins of copper in Furokura and Shikaku mines, both of which are the most important in the district.

The claims of Furokura and Shikaku mines lie on the highway between Kemanai, a station on the Akita Railway line, and San-nohe of the Tōhoku Main Railway line, and occupies over 16 sq. km.

**GEOLOGY:** The region is chiefly composed of the Tertiary Formation consisting of shale and green tuff, which are crossed by liparite and andesite, with which the deposits are genetically connected.

The succession and character of these rock types are as follows :

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Recent,              | Stream alluvium, consisting of clay, sand and gravel.   |
|                      | —— Unconformity ——  |
| Terrace-<br>deposit, | Pumice bed intercalating clay.<br>Basal gravel bed.   |
|                      | —— Unconformity ——  |
| Volcanics,           | Two-pyroxene andesite (as lava flows).<br>Volcanic breccia (as dykes).<br>Basic andesite (as dykes and lava flows). |

Plagioliparite (as dykes and lava flows).

Apo-andesite (as lava flows), partly propylite.

— Unconformity —

Tertiary, Green tuff.

Shale.

**ORE-DEPOSITS** : The deposit of the Furokura and Shikaku mines belongs to the fissure filling, and the veins usually occur traversing every one of the volcanic rocks found, namely ; plagioliparite, basic andesite, apo-andesite and green tuff. They generally run NNE-SSW or E-W, dipping to WNW or N with steep angles. The widths of veins vary from 10 centimetres to 5 metres and the length from 300 to 1500 metres.

The ores are not only found in plagioliparite and basic andesite, but more abundantly in the apo-andesite and green tuff. The mineralizing action seems to have been strong enough to destroy all the ferromagnesian minerals in the country rocks, and the silicification of the mother rock are markedly noticed in the very borders of the liparite throughout the district. Some specimens show the formation of albite and actinolitic hornblende as alteration products in the mother rock.

Fissure fillings may be classified as follows : -

- a) Chlorite-copper vein.
- b) Chlorite-copper vein with brecciated vein as well as with quartz-hematite vein.
- c) Brecciated vein.
- d) Brecciated vein with quartz-hematite vein.
- e) Chlorite-copper vein with brecciated vein as well as with galena-sphalerite vein.

- f) Brecciated vein with galena-sphalerite vein.
- g) Chlorite-copper vein with brecciated vein, galena-sphalerite vein, and quartz-hematite vein.
- h) Chlorite-copper vein with galena-sphalerite vein.

The mineralization seems to have begun with the formation of chloritè-copper vein which fills fractures and also replaces a part of the country rock. Then the filling of the gray breccia took place with some trace of mineralization. Soon afterward, galena-sphalerite veins were introduced and succeeded by hematite-quartz veins which are either occupying rims around the copper ore or cementing fractures or replacing the mineralized ores and gangue minerals.

From the fact that no pneumatolytic minerals are found in the ores and also in the mother rocks, it seems likely that all the veins of the Furokura and Shikaku mines have been formed by the hot ascending solution, and the occurrence of calcite, feathered quartz and chalcedony as associated minerals may be taken as suggestive of the deposition of ore in shallow depths.

**IMPERIAL**  
**GEOLOGICAL SURVEY**  
**OF**  
**JAPAN**

---

**REPORT No. 107**

---

**TOKYO 1930**