

昭和六年十一月

松山

縱行一九橫行三一  
圖幅第二四〇號

地質說明書

地質調查所

# 松山

縱行一九橫行三一  
圖幅第二四〇號

## 地質說明書

### 目次

#### 第一章 地質

自一頁至二四頁

一 石炭紀前層

一頁

別子層

一頁

二 上部古生層

四頁

三 上部白堊紀層和泉砂岩層

六頁

(一) 砂岩層

六頁

(二) 砂岩頁岩互層

七頁

四 中新層

八頁

(一) 變岩層

八頁

(二)	砂岩頁岩層	九頁
(三)	凝灰岩層	九頁
五	更新層	一〇頁
六	現世層	一一頁
七	黑雲母花崗岩	一一頁
八	閃雲花崗岩	一二頁
九	斑狀閃雲花崗岩	一三頁
十	石英斑岩	一四頁
十一	英雲閃綠岩	一五頁
十二	閃綠玢岩	一六頁
十三	角閃岩	一七頁
十四	黑雲母安山岩	一八頁
十五	粗面岩質安山岩	一九頁
十六	角閃安山岩	一九頁

## 第二章 應用地質

自二四頁至三四頁

十七	斜方輝石安山岩	二〇頁
十八	兩輝石安山岩	二一頁
十九	火成岩相互ノ關係	二二頁
一	銅鑛	二四頁
	千原鑛山	二四頁
二	建築石材	三二頁
三	鑛泉	三三頁

松山 地質説明書

縦行一九橫行三一  
圖幅第二四〇號

(昭和六年三月稿)

商工技師 佐藤 戈止

第一章 地質

一 石炭紀前層

別子層

本層ハ綠色片岩層ト絹雲母石墨片岩層トニ分タレ、綠色片岩層ハ紅籐石英片岩  
及藍閃柘榴石石英片岩ノ薄層ヲ挟有シ、厚サ約千米ニシテ絹雲母石墨片岩層ハ厚  
サ約八百米ナリ

(一) 綠色片岩層

綠色片岩 ハ青綠色乃至黃綠色ニシテ時ニ白色ノ點紋ヲ有スルモノアリ、主ニ

陽起石、綠簾石及石英ヨリ成リ、少量ノ綠泥石、斜長石及磁鐵礦ヲ含ミ、點紋ヲ有スルモノハ變質セル曹長石ノ斑品ノ外時ニ藍閃石ヲ雜フルコトアリ、陽起石ハ長サ〇・三耗内外ニシテ針狀、綠簾石ハ〇・一耗以下ノ微粒乃至〇・三耗内外ノ半自形卓品、石英ハ〇・一乃至〇・三耗ニシテ粒狀ナリ、斜長石ハ中性長石乃至曹長石ニ屬シ、綠泥石及磁鐵礦ハ其ノ大サ〇・三耗以下ニシテ前者ハ裂片狀、後者ハ粒狀ヲ爲シテ點在ス、點紋ヲ爲セル曹長石ハ粒狀ニシテ大サ〇・二乃至〇・五耗ナルヲ普通トスルモ時ニ二耗ニ達セルモノアリ、藍閃石ハ大サ〇・三耗内外ノ裂片ヲ爲シ多色性顯著ナリ、本岩ノ點紋ヲ有スルモノハ斑狀變晶質構造ヲ呈スレトモ然ラサルモノハ鱗狀變晶質構造ヲ示ス、本岩ハ陽起石及綠簾石含有量ノ多寡及點紋ノ有無ニヨリ角閃綠簾片岩、綠簾角閃片岩、點紋角閃綠簾片岩及點紋綠簾角閃片岩ニ分ツコトヲ得レトモ各岩石ハ互ニ漸移シ其間明ナル區別ヲ缺ケリ、因テ一括シテ綠色片岩トナセリ

**紅簾石英片岩** ハ帶紅灰白色ヲ呈シ主ニ石英及紅簾石ヨリ成リ、白雲母、磁鐵礦及磷灰石ヲ含ム、石英ハ大サ〇・二耗内外ニシテ粒狀、紅簾石ハ長サ〇・一乃至〇・二耗ノ柱狀結晶ヲ爲シ多色性顯著ナリ、白雲母ハ長サ〇・三耗内外ニシテ葉片狀ナリ、磁

鐵礦及磷灰石ハ大サ〇・二耗以下ニシテ夫々粒狀又ハ柱狀ヲ示シ、岩石ハ鱗狀變晶質構造ヲ示ス、本岩ハ厚サ一米乃至十三米ニシテ綠色片岩中ニ介在ス

**藍閃石榴石石英片岩** ハ帶青灰白色ヲ呈シ主ニ石英、石榴石及藍閃石ヨリ成リ、少量ノ磁鐵礦及磷灰石ヲ含ム、石英ハ粒狀ニシテ大サ〇・二耗内外、石榴石ハ黃色自形又ハ粒狀ニシテ大サ〇・二耗以下、藍閃石ハ〇・五耗内外ノ細長キ裂片狀ヲ爲シ多色性著シ、又磁鐵礦及磷灰石ハ共ニ自形又ハ粒狀ニシテ大サ〇・二耗以下ナリ、本岩ハ鱗狀變晶質構造ヲ有シ綠色片岩中ニ介在シ厚サ一米内外ニシテ周桑郡櫻樹村伊野會北西部ニ露出セリ

(二) 絹雲母石墨片岩層

**絹雲母石墨片岩** ハ黑色ニシテ絹糸光澤ヲ有ス、主ニ石墨、絹雲母及石英ヨリ成リ、少量ノ綠泥石ヲ含ミ時ニ曹長石、石榴石及電氣石ヲ雜フルコトアリ、石墨ハ粉狀乃至微粒狀、絹雲母ハ針狀ニシテ大サ〇・二耗内外、石英ハ粒狀ニシテ大サ〇・二耗内外、綠泥石ハ裂片狀ニシテ大サ〇・三耗以下ナリ、曹長石ハ粒狀其大サ〇・五耗内外ニシテ點紋ヲ爲シ、石榴石ハ大サ〇・一耗内外ニシテ粒狀、電氣石ハ長サ〇・三乃至〇・五

耗ニシテ柱狀ナリ、絹雲母及綠泥石ハ片理ニ並列シテ鱗狀變晶質構造ヲ呈シ又本岩ノ曹長石點紋ヲ有スルモノハ斑狀變晶質構造ヲ示ス

本地域内ニ發達セル石炭紀前層ハ一般ニ東西ニ近キ走向ヲ有スレトモ斷層附近ニ於テハ其走向略北五十度西ニ變セルモノ多シ、地層ノ褶曲著シク數多ノ向斜及背斜構造ヲ示シ傾斜ハ二十五度乃至六十度ナリ、綠色片岩層ハ紅簾石英片岩ヲ挾有シ一般ニ點紋ヲ有スル岩石ニ富ミ、久万圖幅地域内ニ發達セル出石層ト其岩質稍異ルモノアリ、寧ロ別子鑛山附近ニ發達セル地層ニ類似セルヲ以テ別子層トシテ出石層ト區別セリ、又絹雲母石墨片岩層ハ前述ノ綠色片岩層ト斷層ヲ以テ相境シ、兩者ノ層位的關係明ナラス、且ツ出石層トノ層位的關係モ亦之ヲ確ムルヲ得サルヲ以テ便宜上之ヲ別子層中ニ編入セリ

## 一一 上部古生層

本層ハ變質粘板岩、變質砂岩、變質硅岩及石灰岩ヨリ成ル

變質粘板岩 ハ灰黑色ニシテ主ニ石英、長石、黑雲母及白雲母ノ微粒ヨリ成リ少量ノ電氣石ヲ含ム

變質砂岩 ハ黑灰色ニシテ中粒ナリ、主ニ石英及長石ヨリ成リ黑雲母、白雲母及綠簾石ヲ含メトモ其量粘板岩中ノモノヨリ少ナシ

變質硅岩 ハ黑灰色ニシテ粗粒ナリ、主ニ石英ヨリ成リ微細ナル黑雲母ヲ含ム  
石灰岩 ハ白色乃至暗灰色結晶質ニシテ變質粘板岩中ニ扁桃狀ヲ爲シテ存在シ厚サ一乃至二十米ナリ

本層ハ閃雲花崗岩ニ圍マレテ小區域ニ露出シ溫泉郡湯山村河中附近ノモノハ略南北ニ走リ西方ニ三十度内外傾斜シ二條ノ石灰岩ヲ挾有シ厚サ約四百米ニ過キサレトモ同郡睦島ニ露出セルモノハ北三十度内外東ノ走向ヲ有シ東方ニ四十度内外傾斜シ三條ノ石灰岩ヲ挾有シ厚サ約三百米ニ達セリ、又中島ニ露出セルモノハ略南北ニ走リ東方ニ四十度内外傾斜シ石灰岩一條ヲ挾有シ厚サ約五百米ナリ、尙以上ノ外越智郡上朝倉村及鴨部村ニ本層ノ露出セル箇處アレトモ其區域

極メテ狭少ナリ

### 三 上部白堊紀層(和泉砂岩層)

本層ハ其下部ニ砂岩層、上部ニ砂岩頁岩互層アリ

#### (一) 砂岩層

本層ハ主トシテ砂岩ヨリ成リ、變岩之ニ介在ス

砂岩 ハ青灰色乃至黄灰色ニシテ細粒乃至中粒ナリ、主ニ石英及長石ヨリ成リ、長石ハ概ネ方解石ニ變化セリ、本岩ノ閃雲花崗岩ニ接スル部分ハ著シク其變質作用ヲ蒙リ黒灰色乃至灰黒色ヲ呈シ、雲母片岩或ハ「ホルンフェルス」ニ類スル岩石ニ變化セリ、雲母片岩ニ類スルモノハ主ニ石英及黒雲母ヨリ成リ、少量ノ絹雲母、柘榴石及電氣石ヲ含ミ、又「ホルンフェルス」ニ類スルモノハ變質程度ノ低キモノニシテ少量ノ黒雲母ヲ含ム

變岩 ハ黒灰色ヲ呈シ、礫ハ球狀又ハ稍稜角アル、硅岩、粘板岩、石英斑岩、黒雲母花崗岩等ニシテ其大サ〇・五乃至十五種ナリトシ、砂粒ニヨリテ堅ク膠結セラル、温泉

郡湯山村青波ノ南方約二軒、青波谷ノ西側ニ露出セル本岩中ニハ多數ノ三角介埋藏セラレ、其種名佐伯四郎學士ノ鑑定ニヨレハ *Trigonia japonica* Ehara 及 *Trigonia suberatis* Jimbo ナリ、尙同郡北吉井村黒瀧北部ニ露出セルモノハ稍石灰質ニシテ數種ノ介化石ヲ埋藏スレトモ、該化石ハ保存不完全ニシテ鑑識ニ堪ヘス

#### (二) 砂岩頁岩互層

砂岩 ハ其岩質前記砂岩層中ノ砂岩ト同シク厚サ一乃至三米ニシテ、頁岩ト互層ス

頁岩 ハ黒灰色ニシテ、往々玉葱狀ニ剝離シ、又細片ニ破碎シ、易ク厚サ〇・二乃至四米ナリ

砂岩層ハ本地域内ニ發達セル上部白堊紀層ノ下部ヲ占メ、其厚サ尠クモ千二百米ニ達スヘク、略東北東ヨリ西南西ニ走リ、南方ニ五十度内外傾斜セルヲ普通トスルモ、圖幅地域ノ東部ニ於テハ一背斜構造ヲ形成セリ

砂岩頁岩互層ハ砂岩層ノ上部ニ整合シ、砂岩層ニ接スル附近ニ於テ頁岩一般ニ

薄キモ上部ニ向ヒ漸次其厚サヲ増シ遂ニ砂岩ト略同一ノ厚サヲ有スルニ至ル、本層ハ砂岩層ト略同一ノ走向ヲ有シ經座ヶ森北方ヲ略東西ニ走ル斷層ノ北部ニ接シテ一向斜ヲ爲シ傾斜二十五度乃至六十度ナリ、該斷層以南ノ地ニアリテハ其東邊ハ斷層ヲ以テ石炭紀前層ニ界シ南邊モ亦斷層ヲ以テ第三紀層ニ接シ地層錯亂シテ其層厚ヲ確ムルコト難キモ、這般經座ヶ森北部ノ斷層以北ノ地ニ發達セルモノハ稍整然タル地質構造ヲ示スヲ以テ其附近ニ於ケル厚サヲ推算スルニ約二千米ニ達セリ

#### 四 中新層

本層ノ基底ハ蟹岩層ヨリ成リ其上ニ砂岩頁岩ノ累層アリテ更ニ之ヲ被ヒテ凝灰岩層アリ

##### (一) 蟹岩層

蟹岩 ハ褐灰色ニシテ厚サ約三百米ニ達シ大サ十五種内外ノ圓礫又ハ角礫ヲ含ミ砂粒ニヨリテ膠結セラル、礫ハ主ニ上部白堊紀層中ノ砂岩ヨリ成リ硅岩粘板

岩、結晶片岩、黑雲母花崗岩等ヲ雜ヘ、時ニ結晶片岩ノ量増加シテ暗綠色ヲ呈セルコトアリ

横河原線田窪驛ノ南部丘陵地ノ頂上ニ上部白堊紀層ヲ被覆シテ露出セル蟹岩層ハ上部白堊紀砂岩、結晶片岩、硅岩等ノ外ニ安山岩ノ礫ヲ含ムモノニシテ果シテ中新層ノ基底蟹岩ト同層位ノモノナルヤ否ヤ疑ヲ存スレトモ其岩質中新層蟹岩ニ類スルヲ以テ假リニ之ヲ中新層中ニ編入セリ

##### (二) 砂岩頁岩層

本層ハ主トシテ砂岩ヨリ成リ諸處ニ頁岩ノ薄層ヲ挾有ス

砂岩 ハ灰白色乃至帶褐灰色ニシテ中粒ナリ、主ニ石英及長石ヨリ成リ稀ニ一種内外ノ圓礫ヲ含メルモノアリ

頁岩 ハ暗灰色ヲ呈シ砂岩中ニ薄層ヲ爲シテ介在シ其厚サ一米以下ナリ

砂岩頁岩層ハ厚サ約二百米ニ達セルモノ、如シ

##### (三) 凝灰岩層

凝灰岩 ハ白色ニシテ普通緻密ナルモ時ニ角蟹狀ナルモノアリ、主ニ石英、長石



及黒雲母ヨリ成リ石英粗面岩質ニシテ厚サ約百米ニ及ヘリ

中新層ハ石炭紀前層及上部白堊紀層ヲ不整合的ニ被覆シ中央構造線ニ沿ヒテハ斷層ヲ以テ上部白堊紀層ニ界セリ、鑿岩ハ基底層ヲナシ其上部ニ砂岩頁岩層整合シ、凝灰岩ハ砂岩頁岩層ヲ不整合的ニ被覆ス、走向ハ一定セサルモ東西ニ近キモノ多ク傾斜ハ一般ニ緩ニシテ南方ニ向ヒ十度乃至三十度ナリ、温泉郡三内村六地藏附近ニ於テハ頁岩中ニ植物化石ヲ埋藏スレトモ保存不完全ニシテ鑑識ニ堪フヘキモノナシ、本層ハ久万圖幅ノ例ニ倣ヒ中新期ニ屬セシメタリ

### 五 更新層

砂及礫

砂 ハ暗灰色ニシテ中粒乃至粗粒ナリ、礫ト混在ス  
礫 ハ大サ十五種内外ニシテ稍稜角アリ

本層ハ河岸ニ發達シ重信川沿岸ニ其分布最モ廣シ、塔段又ハ扇狀地ヲ成シ、温泉郡原町村原町附近ニ發達セル塔段ハ二段ヲ爲シ其高サ夫々二十米及十米ナリ

### 六 現世層

粘土、砂及礫ヨリ成リ河岸及海岸ニ分布ス

### 七 黒雲母花崗岩

灰白色、中粒

主成分—石英、斜長石、正長石、黒雲母

副成分—風信子鑛、燐灰石、磁鐵鑛、褐鐵石

石英ハ粒狀ニシテ、大サ一乃至三耗、波動消光及碎屑構造ヲ示シ、斜長石ハ大サ一乃至二耗ニシテ半自形卓狀ヲ爲シ、灰曹長石乃至中性長石ニ屬シ、累帶構造著シ、正長石ハ大サ一耗内外ノ粒狀ニシテ、石英ト共生シ、微文象構造ヲ呈セルモノアリ、黒雲母ハ一乃至二耗ニシテ、綠泥石ニ變化セル部分アリ、風信子鑛、燐灰石、磁鐵鑛ハ何

レモ大サ〇二耗以下ナリトシ、褐簾石ハ大サ〇四耗内外ニシテ粒狀ナリ  
本岩ハ釣島海峡ヲ隔テ、興居島ニ相對スル睦島及中島以西ノ島嶼ニ分布シ上  
部古生層ニ接觸變質作用ヲ及ホセリ

### 八 閃雲花崗岩

灰白色、中粒

主成分—石英、中性長石、正長石、黑雲母、角閃石

副成分—風信子鑛、磷灰石、磁鐵鑛、褐簾石、榍石、透輝石

石英ハ大サ一乃至四耗粒狀ニシテ碎屑構造ヲ示スモノ多シ、中性長石ハ卓狀ニ  
シテ長サ一乃至四耗、正長石ハ卓狀又ハ粒狀ニシテ大サ一乃至三耗、稀ニ微斜長石  
構造、微文象構造及、ベルト構造ヲ示スコトアリ、黑雲母ハ大サ二耗内外ニシテ磷灰  
石及風信子鑛ヲ包裹シ一部ハ綠泥石及白雲母ニ變化セリ、角閃石ハ柱狀又ハ卓狀  
ニシテ長サ一乃至二耗、時ニ粒狀タルコトアリ、磷灰石、風信子鑛及磁鐵鑛ヲ包裹シ  
多色性著シク綠色乃至褐色ヲ呈ス、風信子鑛、磷灰石及磁鐵鑛ハ普通大サ〇一耗以

下ニシテ主ニ有色鑛物中ニ包裹セララル、モ風信子鑛ハ時ニ長サ〇七耗ニ達セル  
柱狀結晶タルコトアリ、褐簾石ハ大サ〇五耗内外ニシテ粒狀又ハ結晶形ヲ有シ累  
帶構造著シク、榍石ハ大サ〇二耗内外ニシテ粒狀ナリ、透輝石ハ温泉郡立岩村久保  
野附近ニ露出セル本岩中ニノミ之ヲ認メ得ヘク、長サ二耗内外ニシテ卓狀ヲ爲シ  
周縁ハ、ウラル石ニ變化セリ

本岩ハ圖幅地域ノ北東部ニ廣ク分布シ上部古生層及上部白堊紀層ニ接觸變質  
作用ヲ及ホセリ、而シテ本岩ハ黑雲母花崗岩ヨリ漸移シテ小區域ニ存在シ又處ニ  
ヨリ斑狀閃雲花崗岩及英雲閃綠岩ニ漸移シ或ハ越智郡區域ニ於テハ角閃石ノ量  
少ナク外觀黑雲母花崗岩ニ類スルモノアリ、本岩ノ上部白堊紀層ニ接觸變質作用  
ヲ及ホセル事實ニ微スルニ其貫入時代ハ上部白堊紀以後ナルコト明ナルモ中新  
期變岩中ニ本岩々礫ノ存在スルヲ未タ確メサルヲ以テ其中新期以前ニ屬スヘキ  
ヤ否ヤ詳ナラス、本岩ノ貫入ハ恐ラク中生代末葉或ハ第三期初頭ニ係ルモノタル  
ヘシ

### 九 斑狀閃雲花崗岩

灰白色、斑狀

主成分—石英、正長石、灰曹長石、黑雲母、角閃石

副成分—風信子鑛、燐灰石、磁鐵鑛

石英ハ大サ一乃至二耗、粒狀ニシテ碎屑構造ヲ示ス、正長石ハ白色乃至淡紅色ニシテ幅一種、長サ三種内外ノ卓狀結晶ヲ爲シ岩石ハ爲メニ斑狀構造ヲ示ス、灰曹長石ハ長サ一乃至二耗、卓狀ニシテ累帶構造ヲ示スモノ多シ、黑雲母ハ大サ一耗内外ニシテ燐灰石及風信子鑛ヲ包裹ス、角閃石ハ綠色ニシテ長サ一乃至二耗、柱狀又ハ粒狀ニシテ多色性著シ、風信子鑛、燐灰石及磁鐵鑛ハ大サ何レモ○二耗以下ナリ

本岩ハ北條町附近及由利島ニ露出シ閃雲花崗岩ヨリ漸移シ其鑛物成分ハ閃雲花崗岩ニ於ケルト殆ト同シク只正長石ノ結晶大ニシテ斑晶ヲ爲スコト及ヒ斜長石ノ閃雲花崗岩中ノモノヨリ稍酸性ニ屬スル差異アルノミ

## 十 石英斑岩

帶褐灰色、斑狀

斑晶—石英、正長石、灰曹長石、黑雲母

石基—主ニ石英、長石、黑雲母ヨリ成リ微花崗質又ハ硅長質構造ヲ有シ時ニ微

文象構造ヲ爲セルコトアリ

石英ハ大サ一乃至三耗ニシテ兩錐體ヲ爲シ著シク融蝕ヲ被リ、正長石ハ長サ一乃至三耗、卓狀ニシテ汚濁、灰曹長石ハ大サ一乃至三耗、卓狀又ハ粒狀ニシテ聚片双晶、カールスバード、双晶及累帶構造著シ、黑雲母ハ大サ一耗内外ニシテ一部ハ綠泥石ニ變化セリ

石基ノ微文象構造ヲ爲セルモノハ即チ文象斑岩ニシテ温泉郡湯山村水室南部ニ露出セリ

本岩ハ岩脈ヲ爲シテ花崗岩類及英雲閃綠岩ヲ貫キ其幅概テ五乃至十米ナルモ時ニ二十米ニ達セルモノアリ

## 十一 英雲閃綠岩

灰黑色、微粒

主成分—曹灰長石、石英、正長石、角閃石、黑雲母  
副成分—燐灰石、矽石、風信子鑛、磁鐵鑛、褐蘆石

曹灰長石ハ長サ〇五乃至三耗、卓狀ニシテ、聚片双晶、カールスバード、双晶及累帶構造著シ、石英及正長石ハ大サ一耗内外、粒狀ニシテ、正長石ハ絹雲母ニ變化セルモノ多シ、角閃石ハ綠色ニシテ、多色性著シク、長サ一耗内外、卓狀又ハ粒狀ナリ、黑雲母ハ大サ一耗内外ニシテ、燐灰石、風信子鑛、磁鐵鑛及褐蘆石ヲ包裹シ、風信子鑛及褐蘆石ノ周圍ニハ多色性暈アリ、副成分ハ何レモ大サ〇三耗以下ニシテ、概ネ粒狀結晶タリ

本岩ハ閃雲花崗岩ヨリ漸移シ小區域ニ露出ス

### 十一 閃綠玢岩

帶綠灰色、斑狀

斑品—中性長石時ニ輝石

石基—斜長石、角閃石、石英、磁鐵鑛、綠泥石及綠蘆石ヨリ成リ、微閃綠岩構造ヲ呈

ス

斑品タル中性長石ハ長サ一乃至二耗、卓狀ニシテ著シク汚濁、輝石ハ越智郡鈍川村楠窪南部ニ露出セルモノニ存在シ、長サ〇五耗内外、柱狀又ハ卓狀ニシテ、周縁ハ「ウラル」石ニ變化セリ、石基中ノ斜長石ハ長サ〇五耗以下ニシテ柱狀、角閃石ハ長サ〇三耗内外ニシテ柱狀又ハ粒狀、石英ハ粒狀ニシテ其大サ〇三耗以下、磁鐵鑛ハ大サ〇一耗内外ニシテ粒狀、綠泥石及綠蘆石ハ共ニ其大サ〇二耗以下、他形ニシテ二次的ニ生成セラレタルモノナリ

本岩ハ岩脈ヲ爲シテ閃雲花崗岩ヲ貫キ其幅概ネ二米内外ナリ

### 十三 角閃岩

帶綠黑色、緻密

主成分—曹灰長石、角閃石

副成分—磁鐵鑛、鐵尖晶石、綠蘆石

曹灰長石ハ長サ〇五乃至一耗ニシテ卓狀或ハ粒狀ナルモ曹長石粒ニ變化セル

モノ多シ、角閃石ハ普通大サ○五耗内外ナル裂片タルモ針狀結晶トシテ集合シ東狀ヲ爲セルモノ亦尠カラス、磁鐵鑛ハ大サ○一耗以下、鐵尖晶石及綠簾石ハ孰レモ大サ○二耗以下ニシテ粒狀ナリ

本岩ハ唯温泉郡生石村ニ於テ上部白堊紀層ヲ貫キ小岩株トシテ存スルモノアルヲ見タルニ過キス

#### 十四 黑雲母安山岩

暗灰色乃至帶褐灰色、斑狀

斑品—中性長石、黑雲母

石基—長石、黑雲母、磁鐵鑛及燐灰石ヨリ成リ毛氈狀構造ヲ有ス

斑品タル中性長石ハ長サ一耗内外卓狀ニシテ聚片双品及累帶構造ヲ示スモノ多シ、黑雲母ハ大サ一耗内外、板狀ニシテ綠泥石ニ變化セル部分アリ、温泉郡河野村雄甲山北麓ニ露出セルモノハ角閃石及柘榴石ヲ雜へ、同郡中島ニ露出セルモノハ柘榴石ヲ含ム

本岩ハ中央構造線ニ沿ヒ噴出セル外ニ岩脈又ハ岩頸ヲ爲シテ中新層及花崗岩ヲ貫ケリ

#### 十五 粗面岩質安山岩

帶褐灰色、緻密

斑品—中性長石

石基—長サ○一耗内外ナル長柱狀斜長石ノ外、黑雲母、磁鐵鑛及玻璃ヨリ成リ

玻璃基流品質構造ヲ有ス

中性長石ハ長サ○五耗内外ニシテ卓狀ナリ

本岩ハ幅十米以下ノ岩脈ト成リテ結晶片岩、上部白堊紀層及中新層ヲ貫ケリ

#### 十六 角閃安山岩

灰色乃至帶褐色、斑狀

斑品—中性長石、角閃石

石基—長石、輝石及磁鐵鑛ヨリ成リ毛氈狀構造ヲ有ス

中性長石ハ長サ〇五耗内外、卓狀ニシテ聚片双晶及累帶構造ヲ示ス、角閃石ハ褐色ニシテ卓狀長サ〇五乃至三耗内外ナルモ悉ク粒狀ノ綠簾石及磁鐵鑛ニ變化セルモノ多シ、溫泉郡味生村岩子山ヲ構成セルモノハ黑雲母及柘榴石ヲ含ミ、同郡奥居島黒崎ノ西ニ露出セルモノハ紫蘇輝石ヲ雜フ、又同郡高濱南東ノ奥濱ニ露出セルモノハ基盤ヲ成セル花崗岩ノ小破片或ハ花崗岩中ノ石英及斜長石ヲ撈取セリ  
本岩ハ花崗岩中ニ岩頸ヲ爲セルモノ多シ

## 十七 斜方輝石安山岩

黑色、斑狀

斑品—斜長石、斜方輝石

石基—主トシテ斜長石、輝石、磁鐵鑛及玻璃ヨリ成リ毛氈狀構造ヲ有ス

斑品タル斜長石ハ長サ一五乃至二耗ニシテ柱狀或ハ卓狀、累帶構造及聚片双晶著シク中性長石乃至曹灰長石ニ屬ス、斜方輝石ハ長サ〇五乃至三耗、柱狀ニシテ久

万圍幅地ニ廣ク分布セル同岩ト全ク其性質ヲ同フス

本岩ハ熔岩流ヲ爲シテ中新層及上部白堊紀層ヲ被覆シ時ニ捕虜石トシテ石英ヲ有スルコトアリ

## 十八 兩輝石安山岩

黑色、緻密

斑品—斜方輝石、單斜輝石

石基—長石、輝石、磁鐵鑛及玻璃ヨリ成リ毛氈狀構造ヲ有ス

斑品タル斜方輝石ハ幅〇一乃至〇三耗長サ〇三乃至一耗ナル卓狀又ハ柱狀結晶ヲ爲シ顯微鏡下ニ於テ殆ト無色ニシテ多色性ヲ認メ難キモノ多キモ小市島ニ於ケルモノ、如ク多少多色性ヲ示スモノ亦尠カラス、一般ニ絹布石ニ變化セル部分多シ、單斜輝石ハ幅〇六乃至一耗長サ一五乃至三耗ノ卓狀又ハ柱狀結晶タル外大サ〇二耗内外ノ晶粒タルコトアリ、正軸面ニ並行ナル双晶ヲ爲セルモノアリ  
本岩ハ岩頸若クハ岩脈ヲ爲シ花崗岩ヲ貫キ圓頂丘ヲナシ往々集塊岩狀ヲ呈ス、

又由利島ニ於ケルカ如ク熔岩流ハ層狀ヲ爲シテ集塊岩ト累重セルモノアリ、岩頸ヲ爲セルモノハ概ネ花崗岩中ノ石英及斜長石稀ニ黒雲母又ハ角閃石ヲ撈取スルコトアリ、撈取セラレタル石英ハ大サ〇二乃至一・五耗ニシテ融蝕セラレ周縁ハ輝石粒ノ集合體ニ依リ包圍セラル、モノ多ク、斜長石ハ概ネ長サ〇二乃至二耗ノ半自形卓狀又ハ柱狀ヲ爲シ中性長石乃至曹灰長石ニ屬シ融蝕セラレシモノ多シ、黒雲母ハ大サ一耗内外ニシテ斜長石ニ隨伴シ、角閃石ハ長サ〇四乃至二耗ノ柱狀ヲ爲シ殆ト全部磁鐵礦ノ微粒ニ變化セリ

## 十九 火成岩相互ノ關係

本地域ノ北東部ニ廣ク露出セル閃雲花崗岩ハ前述セル如ク上部白堊紀層ニ接觸變質作用ヲ及ホセルヲ以テ其貫入時代ハ上部白堊紀以後タルヘキハ疑ヲ容レズ、然ルニ圖幅地ノ北西部ニ散在スル島嶼ヲ構成セル黒雲母花崗岩トハ海ニヨリ連絡ヲ斷タレ而モ兩者ノ間ニハ南西ヨリ北東ニ走ル斷層存在スルモノ、如ク、直接ノ關係ヲ野外ニ於テ確ムルヲ得サルヲ以テ黒雲母花崗岩ノ貫入時代ヲ知ルコ

ト困難ナルモ上部白堊紀層ノ變岩中ニ含マル、黒雲母花崗岩礫ト關係アルモノトスレハ該黒雲母花崗岩ノ貫入時代ハ上部白堊紀以前ニシテ閃雲花崗岩ヨリ古期ノ貫入ニ係ルモノト云フヘシ、然レトモ黒雲母花崗岩區域ニハ本岩ヨリ漸移セル閃雲花崗岩アリテ其岩質前記ノ閃雲花崗岩ニ類シ本地域内ニ露出セル花崗岩類ノ同期貫入タルヲ思ハシムルモノアリ、本問題ハ瀬戸内海及中國ニ廣ク露出スル黒雲母花崗岩ト深キ關係ヲ有シ又瀬戸内海生成ノ時期ニ關シ重大ナル資料ヲ與フヘキモノアルヲ以テ茲ニハ閃雲花崗岩ト黒雲母花崗岩トノ關係ニツキ斷定スルヲ避ケ今後ノ詳細ナル研究ニ俟タント欲ス

斑狀閃雲花崗岩及英雲閃綠岩ハ共ニ閃雲花崗岩ヨリ漸移シ、其異相タルコト明ナリ、石英斑岩、閃綠玢岩及角閃岩ハ何レモ閃雲花崗岩ノ貫入ニ伴ヒ岩脈或ハ岩枝ヲ爲シテ花崗岩類又ハ上部白堊紀層ヲ貫キ其貫入時代ハ中新期以前ナルヘシ  
花崗岩地域ニ於テ本岩ヲ貫キ多數ノ岩頸若クハ岩脈ヲ爲シテ露出セル兩輝石  
安山岩ハ第三紀層トノ關係詳ナラサルヲ以テ其噴出時代ハ明ナラサルモ、其現出狀態ヨリ推察スルニ中新層ヲ被覆シテ熔岩流ヲ爲セル斜方輝石安山岩ヨリ古期

ノ噴出ニ係ルモノ、如ク同様ノ現出状態ヲ爲セル角閃安山岩モ亦略同時期ニ噴出セルモノナルヘシ、兩輝石安山岩及角閃安山岩ノ噴出ニ次キ斜方輝石安山岩ノ大溢流アリ、本地域内ニ於テハ纔ニ圖幅地ノ南東隅ニ中新層ヲ被覆シテ露出スルノミナルモ其本體ハ久万山塊ヨリ石鎚山塊ニ及フ山嶺附近ニ廣ク露出セリ、黒雲母安山岩及粗面岩質安山岩ハ久万圖幅地ニ於テ認メタル如ク更ニ新期ノ噴出ニ係ルモノニシテ中央構造線附近ニ迸發セルモノナリ

## 第二章 應用地質

### 一 銅 鑛

#### 千原鑛山

位置及沿革 千原鑛山ハ愛媛縣周桑郡櫻樹村千原ニアリ、中山川ノ上流ニ位シ縣道ニ依リ北東方十六軒ニシテ壬生川驛ニ達スヘク西方十五軒ニシテ伊豫鐵道横川原驛ニ達スヘシ、兩驛間ノ縣道ニハ乗合自動車往復シ交通至便ナリ、本鑛山ハ

往時舊松山藩主ニ依リテ採掘製銅セラレタリト云フモ其時代ヲ詳ニセス、明治元年頃佐々木貫一廢山ヲ開坑シ爾後興廢常ナク其鑛業權ハ轉々トシテ移動シ久門益太、春原隈太郎等ヲ經テ明治三十七年八月、中江種造ノ有ニ歸シ、數原專藏ノ名義ヲ以テ經營シ大正三年マテ製鍊ニ從事セルモ大正四年、福田祐二ノ名義ト爲ルニ及ヒ硫化鑛ノ勝貴ニ伴ヒ製鍊ヲ中止シ賣鑛ヲ爲スニ至レリ、後大正九年四月中江産業合資會社ニ其鑛業權ヲ移シ今日ニ及ヘリ

地質 鑛山四近ハ石炭紀前層ニ屬スル別子層ヨリ成リ其西部ニハ上部白堊紀層發達シ兩層間ノ境界ヲナセル中央構造線ニ沿ヒテハ、黒雲母安山岩噴出セリ、別子層ハ鑛床附近ニ於テハ綠簾角閃片岩、角閃綠簾片岩及紅簾石英片岩ヨリ成リ略東西ニ走り、坑口ニ接シ其南部ニ於テ一向斜層ヲ形成シ傾斜角ハ二十五度乃至四十度ナリ

鑛床 本鑛床ハ別子層中ニ胚胎セル層狀交代鑛床ニ屬シ露頭ハ中山川ノ河床ニアリテ向斜層ノ北翼ニ位シ、母岩ノ片理ニ沿ヒ一般ニ上下兩錘ニ分レテ二條ノ鑛體ヲ爲スモ時ニ兩錘間ニ中錘ヲ挾ムコトアリ、鑛床ハ中山川ニヨリ東西ニ分タ



レ東部ハ東本坑、西部ハ西本坑ト稱シ、當初東本坑ヨリ探掘シ上鍾ハ坑口ヨリ百八十二米ニシテ走向北五十度東、傾斜北西方五十度、落差三十米ノ大斷層ニ會シ、下鍾ハ坑口ヨリ約十三米ニシテ該斷層ノ延長ト思惟セラル、走向北六十度東、傾斜北々西五十度ノ斷層ニ會シ、共ニ其東部ノ鑛床ヲ發見スルニ至ラスシテ中止セリト云フ、巡回當時ハ東本坑々道ハ荒廢シテ鑛床賦存ノ狀況ヲ詳ニスルヲ得サリシモ、東本坑ニ關シテハ既ニ二十萬分ノ一松山圖幅地質説明書中ニ詳細ナル記事アルヲ以テ茲ニハ之ヲ省略ス

現時稼行中ノ鑛床ハ西本坑ニシテ中山川河岸ニ開坑セル西本坑々口ヨリ略西方ニ延ヒ上下兩鍾ハ相重リテ帶狀ヲナシ兩鍾ノ間ニハ小區域ニ中鍾存在ス、上下兩鍾間ハ鑛染ヲ伴フコト多ク其垂直距離ハ二乃至七米ニシテ普通五米内外ナリ、母岩ハ坑内ニ於テハ北七十度乃至八十度東ニ走リ南方十五度乃至六十度ニ傾斜ス

上鍾ハ厚サ〇三乃至十五米ニシテ〇三米以下ハ探掘セス、二條ノ紅籐石英片岩中ニ介在セル綠色片岩ニ胚胎シ、母岩ノ傾斜ニ沿ヘル延長平均五十五米、走向ニ沿

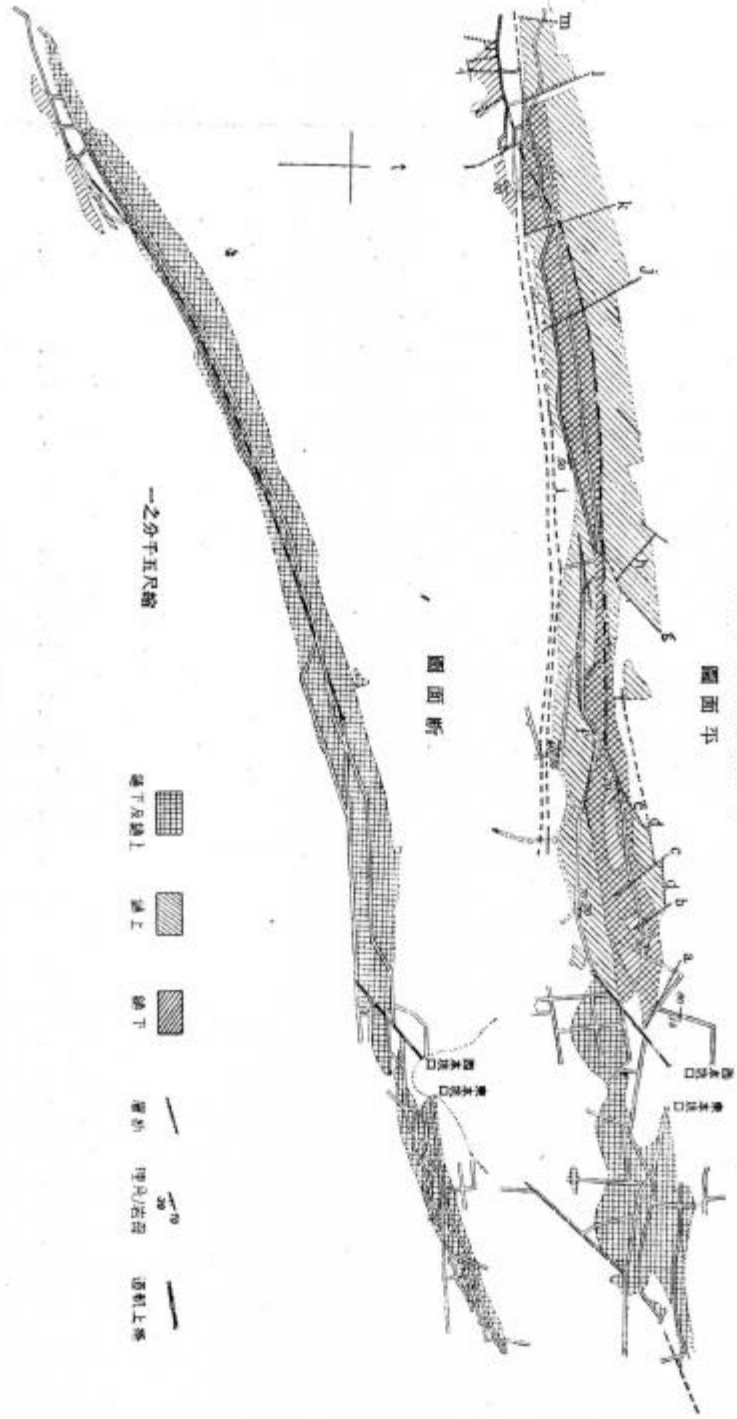
圖内坑山鑛原十

圖面平

圖面断

一、二、分十五尺縮

- 鑛上
- 鑛下
- 鑛口
- 鑛路
- 鑛路/鑛路
- 鑛路上部



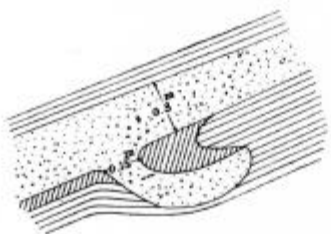
ヘル延長約七百米ニシテ走向北二十五度東、傾斜西北西七十五度ノ斷層(附圖iii)ニ會シ斷層面ニ沿ヒ約十八米掘下リタルモ未タ鍾ヲ發見スルニ至ラス、然ルニ該斷層ト略直交セル走向北八十度西、傾斜南方八十度、落差約十三米ノ斷層(附圖i)以南ニ於テハ鑛床ハ更ニ西方ニ連互シ現時專ラ之カ採掘ニ從事セリ、上鍾ハ一般ニ其北端ハ分岐シテ尖滅スレトモ南端ハ鑛染狀態ニ變化スルコト多ク富鑛體ハ北端ニ接シテ存在シ、帶狀ヲ爲シテ西方ニ向ヒ低下シ、落シ角十度乃至十七度、平均十五度ナリ

下鍾ハ其厚サ〇三乃至一・八米、母岩ノ傾斜ニ沿ヘル延長平均二十一米ニシテ走向ニ沿ヘル延長ハ上鍾ト略相等シク富鑛體ノ狀況モ亦上鍾ト同シク北邊ニ近ク存在セリ、下鍾ニ於テ最モ著シキハ赤鐵鑛ヲ伴フコトニシテ、一般ニ下鍾ノ下盤ヲナシテ現出シ其厚サ〇一乃至〇・三米ナルモ時ニ扁桃狀ヲ爲シテ下鍾ノ上盤或ハ下鍾ノ鑛體中ニ存在シ其厚サ一乃至二米ニ達セルコトアリ、尙赤鐵鑛ハ上鍾ニモ隨伴スレトモ下鍾ニ於ケルカ如ク著シカラス

中鍾ハc斷層及j斷層附近(附圖參照)ニ於テ上下兩鍾ノ中間ニ存在シ其厚サ〇

三乃至〇・六米ナリ、逕回當時ハ既ニ採掘セラレテ其賦存狀態ヲ檢スルコト能ハザリシモ扁桃狀ヲ呈シ小區域ニ存在セシモノ、如シ

以上ノ如ク上下兩鍾及中鍾ハ層狀又ハ扁桃狀ヲ爲シテ綠色片岩中ニ胚胎シ一般ニ母岩ノ片理ニ並行シテ賦存スレトモ局部ニハ明ニ母岩ノ片理ヲ切斷シテ分岐セル小鑛體アルヲ認メタリ、即チ下鍾ノ斷層i(附圖參照東部)ニ於テハ左圖ニ示スカ如キ狀態ヲ呈セリ



岩片色綠 鐵鐵赤 鐵化硫

斷層(附圖參照) 坑内ニ於テ會セル斷層ハ北西ニ

走ルモノ最モ多ク略東西ニ走ルモノ之ニ亞キ北東ニ走ルモノ最モ少シ、概ネ正斷層ニ屬シ落差ハ普通一乃至六米ニ過キスシテ時ニ斷層ノ落差ト上下兩鍾ノ距離ト略一致セルモノアリテ斷層ニヨリ上鍾ト下鍾ト略同一平面ニ轉位セルモノアリ、從ツテ從來採掘及運搬ニハ支障少カリシモ鑛床ノ西部ニ於テ鑛體ヲ略東西ノ方向ニ切斷セル斷層(i)ハ落差約十三米ニ達シ又鑛體ヲ略南北

ノ方向ニ切斷セルモノ(m)ハ落差十八米以上ニ及ヒ共ニ探掘及運搬上ノ支障ヲ來セリ前者ハ走向北八十度西傾斜南方七十度乃至八十度ノ正斷層ニシテ西本坑鑛床ノ東部ニ於テハ落差約七米ニシテ然モ鑛體南部ノ母岩中ヲ走リ探掘上其影響ヲ蒙ラサリシカ西部ニ至ルニ隨ヒ漸次落差ヲ増シ鑛體ニ接近シテ遂ニ之ヲ切斷スルニ至レリ斷層ノ南部ハ約十五度ノ傾斜ヲ以テ東方ニ移動シ坑口ヨリ鑛體ノ落シニ沿ヒ約六百七十米ノ個處ニ於テ測定セル水平移動距離ハ約十一米ニシテ落差ハ約十五米ニ達セリ後者ハ走向北二十五度東傾斜西北西七十五度ニシテ前述セル如ク斷層面ニ沿ヒ約十八米掘下リタルモ未タ鑛石ニ會セス

以上ノ如ク坑内ニ於ケル斷層ハ略東西ニ走ルモノハ西部即チ鑛床ノ下底ニ進ムニ隨ヒ漸次其落差ヲ増シ北西或ハ北東ニ走ルモノモ亦西部ニ向ヒ落差ノ大ナルモノ現出スル傾向アリ是恐ラク鑛床ノ西部カ地表ニ現出セル中央構造線ニ近ツケル爲メナルヘシ

**母岩ノ變化** 本鑛床ニ於テ肉眼的ニ認めヘキ最モ著シキ母岩ノ變化ハ柘榴石化作用ニシテ多クハ赤鐵鑛ト隨伴シ母岩ハ淡肉紅色ヲ呈セリ顯微鏡下ニ之ヲ

檢スルニ〇〇五耗以下ノ柘榴石微晶密集セリ恐ラク高温度ニ於テ交代作用ノ行ハレタル部分ニ柘榴石ノ生成ヲ見タルモノ、如シ次ニ顯微鏡下ニ於テ普通認めヘキ母岩ノ變化ハ綠泥石化作用及絹雲母化作用ニシテ一般ニ黃鐵鑛ノ鑛染作用ニ伴フ尙鑛體ト母岩トノ境界附近ニハ往々石英ノ小團塊ヲ見ルコトアリテ母岩モ亦硅化作用ヲ蒙レリ

**鑛石** 普通黃鐵鑛、黃銅鑛及石英ノ密ニ混交セルモノニシテ時ニ赤鐵鑛及閃亞鉛鑛ヲ伴ヒ塊狀ヲナス、含銅率ハ三乃至三七%、平均三五%ニシテ硫黃ノ含有率ハ四十三乃至四十七%ナリ、銅鑛及硫黃鑛トシテ利用セラル、赤鐵鑛ハ母岩ノ柘榴石化作用ノ著シキ箇處ニ現出スルヨリ見レハ恐ラク黃鐵鑛ト同シク第一期ノ交代作用ニヨリ生成セルモノニシテ其鑛化ハ稍温度ノ高キ事ヲ示スモノ、如シ、黃鐵鑛及閃亞鉛鑛ハ常ニ隨伴シテ現出シ密接ナル關係ヲ示シ黃鐵鑛及赤鐵鑛ノ鑛化後生成セルモノニシテ第二期ノ鑛化作用ニ係ルモノナリトス

**産額** 大正十二年以降五箇年間ノ年産額ヲ表示スレハ左ノ如シ

年次	精鑛量(噸)	販賣鑛量(噸)
大正十二年	四、六四九	四、八八二
全十三年	四、一八五	四、三一二
全十四年	三、三三六	三、五一五
全十五年	三、三三五	三、三一四
昭和二年	二、六七〇	二、七九六

大正十三年以前ハ銅鑛ト硫黃鑛トニ分テ各別ニ處理シテ古河鑛業株式會社或ハ久原鑛業株式會社ニ賣鑛セシカ、爾後ハ鑛石全部ヲ大阪ノ人喜多河榮助ニ賣却シ今日ニ至レリ

## 二 建築石材

興居島ノ西部ニ鐘狀ヲナシテ釣島ヲ構成セル角閃安山岩ハ柱狀節理著シク採石並ニ運搬至便ナルヲ以テ嘗テ建築石材トシテ採取セラレタルモ現時之カ採取ニ從事スルモノナシ、目下稼行中ノモノハ溫泉郡味生村岩子山及全郡東中島村長師ノ東部ニアリテ、前者ハ角閃安山岩ヲ、後者ハ兩輝石安山岩ヲ採取スルモ其産額

僅少ナリ

## 三 鑛泉

### (一) 溫泉

道後溫泉 本溫泉ニ關シテハ既ニ元農商務技師河野密及同大築洋之助ノ兩度ニ互ル調査アリテ其報文ハ夫々地質調査所報告第四十八號(大正三年)及第五十九號(大正五年)ニアルヲ以テ茲ニハ詳細ナル記載ヲ省キ只昭和二年春ヨリ、さゞノ湯ト稱スル浴槽ヲ増設シテ益々股賑ヲ極メツ、アルコトヲ追記スルニ止ム

### (二) 冷泉

ドンコ堀冷泉 本冷泉ハ道後溫泉ノ南ニ位シ河野技師ノ報文中新鑛泉トシテ記載セラレタルモノニシテ大築技師ハ之ヲドンコ堀新溫泉トシテ記述セリ、大築技師ノ調査當時ハ地下五十一米半マテ試錐シ、泉溫攝氏二十八度ニシテ一分間ノ湧出量二十立ナリシカ昭和二年九月ヨリ試錐孔ノ口徑二・五吋ヲ四・五吋ニ擴大シ巡回當時約六十米ニ達シ一分間ノ湧出量九十六立強ニ増加セシモ泉溫ハ殆ト變

化セサルモノ、如シ、本冷泉ノ性質ニ就テハ大築技師ノ報文中ニ記載アルヲ以テ  
 茲ニハ省略ス

湧ケ淵冷泉 本冷泉ハ温泉郡湯山村湯山ニアリテ既ニ大築技師ノ報文中ニ詳  
 細ナル記載アルヲ以テ茲ニハ省略ス

鈍川冷泉 本冷泉ハ越智郡鈍川村楠窪ニアリ、閃雲花崗岩ノ裂罅ニ沿ヒ湧出ス  
 ル微アルカリ性冷泉ニ屬シ一晝夜ノ湧出量約二萬七千二百七十三立ナリ、昭和二  
 年秋浴場ヲ新設シ加熱シテ澡浴ニ供ス

尚以上ノ外温泉郡堀江村福角ノ南東ニ友國温泉アリ、現世層中ニ三箇處ノ湧出  
 孔ヲ有シ、集メテ一浴槽ニ導キ加熱シテ澡浴ニ供スレトモ湧出量少ナク將來發展  
 ノ望少ナシ

昭和六年十一月二十二日印刷  
 昭和六年十一月二十五日發行

定價金四拾五錢  
 郵税金貳錢

## 著作權所有 商 工 省

印刷者 豊田治郎  
 横濱市中區笹下町松本七三一番地

印刷所 東京地學協會印刷部  
 横濱市中區笹下町松本七三一番地

發行所 東京地學協會  
 東京市麴町區下二番町四十八番地

# EXPLANATORY TEXT

OF THE  
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

Scale 1:75,000

---

MATSUYAMA

Zone 31 Col. XIX

Sheet 240

By

Hokoto Sato

---

(Abstract)

## GEOLOGY

**Pre-Carboniferous** ("Beashi Series") may be divided into two parts: Green schists and Sericite-graphite-schists, the former being intercalated with thin layers of piedmontite-quartz-schist and glaucophane-garnet-quartz-schist. The green schists comprise amphibole-epidote-schist, epidote-amphibolite schist, spotted amphibole-epidote-schist and spotted epidote-amphibole-schist. The presence of piedmontite-quartz-schist as well as the predominance of spotted green schist is the characteristic of this Series. The general strike of the plane of schistosity is nearly from east to west, and the dip from 25° to 60° towards south or north, making considerable foldings.

**Upper-Palaeozoic** crops out in several small detached areas

surrounded by granite, and is composed of metamorphosed sandstone, quartzite and clayslate with thin beds of crystalline limestone.

**Upper Cretaceous** ("Izumi Sandstone") consists of sandstone in the lower part and the alternating layers of sandstone and shale in the upper, conformably overlying the former. The sandstone in the lower part intercalates thin beds of conglomerate in which several fossil shells are found, among which *Trigonia japonica* Ehara and *Trigonia subovalis* Jimbo are worthy of mention. The rocks lying near hornblende-biotite-granite show a distinct contact action of the latter, producing mica-schist and hornfels. In the northern part of the region of this formation, the strata show a monoclinical structure, striking from west-south-west to east-north-east, and dipping towards south-south-east with angles varying from 25° to 60°, while in the southern part, the structure is pretty much complicated by faultings and foldings. The thickness of the formation estimated in the northern part is about 2,000 metres.

**Miocene** is composed of a basal conglomerate conformably overlaid by alternating beds of sandstone and shale, which are unconformably covered by tuff bed. The total thickness is estimated at about 600 metres. The general strike is nearly from east to west, and the dip from 10° to 30° to south.

**Pleistocene and Recent** consists of clay, sand and gravel. The pleistocene forms terraces from 10 metres to 20 metres in height, and also fans found along rivers.

**Igneous Rocks.** Biotite-granite and hornblende-biotite

granite are widely exposed in the northern part of the sheet map area. The age of the intrusion of the latter rock is believed to be post Upper Cretaceous, as it pierces the Izumi Sandstone, but the relation between hornblende-biotite-granite and biotite-granite regarding their age of intrusion is yet uncertain.

Hornblende-biotite-granite passes into porphyritic hornblende-biotite-granite and biotite-quartz-diorite by a gradual transition, and is crossed by many dikes of quartz-porphyr and diorite-porphyr. Beside these rocks, amphibolite is found as minor apophyses in the Upper Cretaceous area. The effusive rocks of the Tertiary age are biotite-andesite, trachytoid andesite, hornblende-andesite, rhombic-pyroxene-andesite and two-pyroxene-andesite. Among these the last two are generally found as necks, and believed to be the oldest in age, next to which comes rhombic-pyroxene-andesite, extensively covering the Tertiary formation as lava-flows. Biotite-andesite and trachytoid andesite occur as flows or dikes and are considered to be the youngest volcanic rocks of the region.

## ECONOMIC GEOLOGY

**Copper Ore** is worked at the Chihara mine, 16 kilometres southwest of Nyūgawa. The deposit occurs in a green-schist of the Besshi Series forming two main bed-form ore bodies, the upper and the lower. The upper ore body, from 0.3 metre to 1.5 metres thick, is on an average 5 metres above the lower,

whose thickness varies between 0.3 metre and 1.8 metres.

In general the ore bodies occur parallel to the schistosity of the country rock, striking nearly from east to west with a gentle dip to north. The ore is cupriferous pyrite, fine granular in texture, containing 3.5 % of copper. Hematite and zinblende are occasionally found associated with it. The output of the ore in 1927 amounted to 2,670 tons.

**Building stones** for local use are hornblende-andesite and two-pyroxene-andesite.

**Hot spring** of Dōgo is one of the most famous in southwestern Japan. It is situated about one kilometre east of the city of Matsuyama. The spring issues from a fissure in granite, and belongs to the so-called simple alkaline spring, the temperature being 45°C.