

昭和十一年八月

糸魚川

圖幅第一三四號

縱行九橫行一八
地質說明書

地質調查所

糸魚川 縱行九橫行一八 地質說明書

目次

第一章 地質

自一頁至二四頁

一、二疊石炭系

一頁

二、第三系

六頁

(一) 變岩層

六頁

(二) 頸城統

七頁

(三) 中越統

八頁

(四) 第三系ノ地質構造

一〇頁

三、第四系

一一頁

(一) 更新統

一一頁

(二) 現世統

- 四、兩雲母花崗岩 一一頁
- 五、黑雲母花崗岩 一二頁
- 六、閃綠岩 一三頁
- 七、半花崗岩 一四頁
- 八、蛇紋岩 一五頁
- 九、玢岩 一六頁
- 十、石英粗面岩 一六頁
- 十一、角閃安山岩及集塊岩 一七頁
- 十二、安山岩質集塊岩 一九頁
- 十三、含橄欖石輝石安山岩 二〇頁
- 十四、粒狀安山岩 二〇頁
- 十五、玄武岩 二二頁
- 十六、浮石 二二頁

十七、火成岩相互ノ關係
第二章 應用地質

- 一、銅鑛 二四頁
- 二、石油及瓦斯 二四頁
- 三、石灰岩 二六頁
- 四、建築石材 二七頁
- 五、甌土 二七頁
- 六、天然「セメント」 二八頁
- 七、漂布土 二八頁

自二四頁至三一頁

二三頁

糸魚川

縱行九橫行一八
圖幅第一三四號

地質説明書

(昭和十年稿)

商工技師 菌 部 龍 一

第一章 地 質

一、二疊石炭系

圖幅地ニ於ケル二疊石炭系ハ主トシテ粘板岩砂岩及石灰岩ヨリ成リ輝綠凝灰岩、硅岩、角岩
「ホルンフェルス」等ヲ隨伴セリ

青海川及田海川兩側山地ニ於ケル本系ハ主ニ粘板岩砂岩累層ヨリ成リ、青海川以西ノ山地
ニ於ケル本系ハ厚キ石灰岩層ヨリ成リ此間ハ斷層ヲ以テ分界セラル

(イ) 粘板岩、砂岩累層

粘板岩砂岩累層ハ主トシテ青海川及田海川兩側ノ山地ニ發達シ姫川ノ西方即チ今井村地内ニテハ石英粗面岩ニ被覆セラレ儘カニ掘屋ノ西方、カマタ川ノ溪谷中小局部ニ露出セリ本累層ハ一部ニ硅岩及角岩ヲ隨伴シ玢岩ノ小岩脈ニ依リ貫カレ圖幅ノ西部ニテハ兩雲母花岗岩或ハ閃綠岩ノ周邊ニ近ク接觸作用ヲ受ケ黑色堅硬ノ「ホルンフェルス」或ハ硅岩ニ變質セル事アリ、此他青海町市街ノ西方約一軒ノ地ニテハ閃綠岩體ニ近ク角閃岩ノ一小岩脈ニヨリテ貫カル

本累層中ニハ未タ化石ノ發見セラレタルモノナク隨テ其地質時代明カナラサレトモ岩質上ヨリ之ヲ二疊石炭系即チ秩父系ノ一部ト見做セリ

本累層ハ約二千米ノ層厚ヲ有ス

粘板岩 暗灰色乃至黒褐色ヲ呈シ多少硅質ニシテ往々不規則ナル節理發達シ厚板狀ニ割離スルモノアリ

砂岩 暗灰色乃至青灰色ヲ呈シ堅硬ニシテ概ネ中粒ナリ

硅岩 白色若クハ黝色ヲ呈スルモ其鐵分ニ富メルモノハ暗赤色ヲ呈セルモノアリ

本岩ハ砂岩或ハ角岩ノ變質ノ結果生成セラレタルモノナルヘク粒狀石英ノ集合ヨリ成ル、青海ノ南方約一軒電化工業株式會社軌道脇及青海ノ西方ニ於テハ閃綠岩ニ依リテ貫カレ其

接觸セル處ニ厚サ十厘米未滿ノ黑色炭質物ヲ含メルヲ檢セリ

角岩 黝色或ハ灰青色ヲ呈シ緻密ニシテ潛晶質石英ノ集合ヨリ成ル、少シク變質セルモノハ微晶質ニシテ硅岩ニ相遷移セルヲ以テ兩者ヲ嚴密ニ區別シ難シ

硅岩及角岩ハ主トシテ青海ノ南方山地ニ於テ粘板岩砂岩累層中ニ介在ス

「ホルンフェルス」 概ネ黝灰色ヲ呈シ堅硬ニシテ粘板岩カ花崗岩ニ接觸セルニヨリ變質セルモノナリ、本岩中青海ノ南方、ビリ谷ニ於ケルモノハ石英及斜長石ノ外、多量ノ黑雲母及少量ノ絹雲母ヲ含有セリ、之ニ反シ青海ノ西方一本松附近ノモノニ於テハ、石英及斜長石ノ外、多量ノ角閃石及少量ノ黑雲母ヲ含有セリ

構造 田海川以西ニ於テハ走向概ネ西北西乃至東西ニシテ三十五度乃至五十度稀ニ六十九度乃至七十度南西又ハ南方ニ傾斜セリ、横地、クラ谷及、カマタ川ニ於テハ走向概ネ東西又ハ東北東ニシテ北方ニ四十度乃至六十度傾斜セリ、青海川以西ニテハ走向北三十度東乃至北三十三度西ニ變化シ四十度乃至五十度西方ニ傾斜セリ

斯ノ如ク本累層ハ青海川ノ東西ニテモ、田海川ノ東西ニテモ走向及傾斜ヲ異ニセル狀況ヨリ觀レハ此二川ニ略平行セル北東ヨリ南西ニ走レル斷層アリテ之ニ依リ三地块ニ分割セラレ、モノ、如シ、而シテ青海川以西ノ石灰岩層トハ亦斷層ヲ以テ相界ス

(ロ) 石灰岩層

石灰岩層ハ青海町ノ南方ヨリ歌外波村ニ互リ南隣白馬嶽圖幅地内ニ廣ク發達セル所謂青海石灰岩ノ一部ナリ北邊ノ斷層ニ接シテ下部ニ輝綠凝灰岩之ニ伴ヒテ露出ス本岩層ハ圖幅地内ノミニテモ大概千五百米ノ厚サヲ有ス

石灰岩 灰色或ハ黝色ヲ呈シ緻密塊狀ナレトモ稀ニ結晶質ニシテ稍粗粒ノモノアリ
本岩中ニハ屢々紡錘蟲蘇蟲類其他ノ化石ヲ含ム

權現山附近ニ於テハ石灰岩中大小約二十箇ノ石灰穿散在ス石灰穿ハ外形圓形或ハ此等圓形ヲナセル石灰穿ノ結合ニヨリ聯珠形又ハ濠狀ノウヅアララ形成ス穿底ハ概ネ風化土壤ヲ以テ蔽ハレ爲メニ石灰岩ノ露出ニ乏シク又穿底ニ湛水セルモノ等アリ

輝綠凝灰岩 本岩ハ鬼ヶ鼻附近ニ於テ石灰岩層ノ下部ニ薄小ノ扁桃狀ヲナシテ介在スル外權現山ノ北ヲ略ホ東西乃至北西―南東ニ走レル斷層ニ沿ヒテ石灰岩層ノ下部ニ狹帶ヲナシテ露出ス

此他歌外波村歌ノ南方ニテハ本岩ヨリ變成セル蛇紋岩中ニ原岩ノ一部殘存ス
岩質概ネ暗綠色ヲ呈シ細粒ナリ主トシテ普通輝石透輝石及斜長石破片竝ニ之ヲ凝結セル

黑色微粒狀物ヨリ成リ石英、陽起石、綠泥石及蛇紋石ヲ含有シ結晶質凝灰岩ノ構造ヲ有ス

構造 以上ノ如ク石灰岩層ハ概ネ塊狀ノ石灰岩ノ厚層ヨリ成ルヲ以テ殆ト全ク其走向、傾斜ヲ測リ難ク其構造明カナラス而レトモ石灰岩中鬼ヶ鼻附近ノモノハ多少結晶質粗粒ナルモ輝綠凝灰岩ノ薄層ヲ夾ミ走向北六十度西ニシテ五十度乃至六十度南方ニ傾斜セリ

石灰岩層ハ亦粘板岩、砂岩累層トモ斷層ニヨリ界セラレ相互關係不詳ナリ

化石 本石灰岩ハ處ニ依リ多量ノ化石ヲ産ス圖幅地内ニテハ歌外波村歌附近ヨリ左記ノ化石ヲ採集セリ

有孔蟲 *Neofusulinella* sp. (*triconica*?)

Palaefusulina *tsui* Ozawa

Deputatella (*Neofusulinella*) *shirayamae* (Colani)

Bigenerina cf. *elegans* Moeller (Moscovian-Artinskian)

Bigenerina sp.

Tetratarax conica Ehrenburg var.

蘇蟲類 *Favosites perlegrana* Meek

Fistulipora negatorata Ozawa

石灰藻 *Missia velobiana* Schubert (Permian)

以上ノ他種屬ノ決定シ難キ珊瑚アリ

上述ノ如ク本石灰岩ハ南隣白馬嶽圖幅地内ノ青海石灰岩ノ一部ニシテ理學博士早坂一郎氏ニ據レハ下部ニハ下部石炭紀所産ノ珊瑚類、中部附近ヨリハ主トシテ *Productus edburgensis* 等ノ腕足類、上部ニハ紡錘蟲ヲ包藏ス、即チ下部石炭紀ヨリ上部二疊紀ニ到ル一連ノ化石ヲ含メル累層ナリ、而シテ本地域内ニ於テハ示準化石ノ類屬ニ乏シキモ同シク二疊石炭系秩父系ニ屬スルモノトス (I. Hayasaka : On the Fauna of the Anhydritic Limestone of Onimura in the western part of Echigo, Sci. Repts., Tohoku Imp. Univ., II Ser., Vol. VIII, No. 1, 1924)

一、第三系

本區域ニ發達セル第三系ハ下部ヨリ疊岩層、頸城統及中越統ニ分ツヲ得、此内疊岩層ハ圖幅ノ西境ニ近ク僅ニ現出シ他ノ二統トハ直接セサル故相互關係未詳ナルモ南隣白馬嶽圖幅地ニ於ケル層序ヨリ推論セハ前述ノ二統ヨリハ舊キヲ以テ本地域ニ於ケル第三系中最下ノ一統ノ基底ト假定シタリ

(一) 疊岩層

本岩層ハ本圖幅南西隅ニ小區域ヲナシ露出シ蛇紋岩上ニ坐セリ、但シ頸城統ノ基底疊岩層ニハ非サル如ク是ヨリモ舊キ一統ノ基底疊岩層ナルカ如シ

本岩層ハ疊岩及砂岩ノ互層ヨリ成リ往々疊岩狀砂岩アリテ兩岩ハ相互ニ移過ス

疊岩 灰白色ヲ呈シ之カ風化セルモノハ暗褐色ヲ呈ス、礫ハ主トシテ硅岩、砂岩及粘板岩ナルモ處ニヨリテハ多量ノ花崗岩礫ヨリ成リ花崗質ノ砂ヲ以テ凝結セラレタルモノアリ

砂岩 概ネ白色ヲ呈シ頗ル堅硬且ツ稍粗粒ニシテ多量ノ石英及長石カ更ニ細粒ノ花崗質砂ニ依リテ充填セラレタルモノナリ

(二) 頸城統——砂質頁岩層

本統ハ隣接白馬嶽圖幅及高田圖幅ニ發達セル頸城統ニ連續セルモノ、一部ニシテ此二圖幅ニテハ下部ニ黑色頁岩層、上部ニ砂質頁岩層アルモ本圖幅ニ於テハ其砂質頁岩層ヲ見ルノミナリ

本層ハ姫川以東ノ地ニ廣範圍ニ互リ露出ス、主トシテ暗青灰色乃至灰色ノ概ネ軟質ノ砂質頁岩ヨリ成リ往々頁岩質砂岩ニ移過ス、即チ其岩貌一見中越統上部ノ白岩層ノ頁岩ニ類似セリ、本層ハ一般ニ分解シ易ク其風化分解セルモノハ灰褐色ノ砂質粘土ノ外觀ヲ呈セリ

本層中早川以南ニ露出セルモノハ概ネ層理不明ノ砂質頁岩又ハ頁岩質砂岩ヨリ成リ、稀ニ頁岩中ニ多少凝灰質ノ砂岩又ハ砂層ヲ夾有ス、又處ニ依リテハ輝石安山岩ノ岩塊ヲ包藏セルモノアリ

早川以北特ニ木浦村附近ニ露出セルモノハ砂岩又ハ砂層ノ介在稍多ク、屢々頁岩及砂岩ハ薄キ互層ヲナセリ

化石 左記ノ化石ハ總テ糸魚川中學校所藏ノモノニシテ同校理學士中村慶三郎氏ノ好意ニ依リ檢スルヲ得タルモノナリ

Thyasira bisecta Conrad.....北陸本線能生隧道

Chrysozonus sp.,西海村川島北方ノ崖

Orthis mutholi Conrad西海村釜澤

Solenya labeosa Yokoyama西海村釜澤

其他種屬ノ決定セラレサル介類ノ内型數箇及産地及産狀不明ノ鱗(?)ノ肋骨破片アリ

(三) 中越統

本統ハ頸城統ヲ不整合ニ被覆ス、本圖幅地内ノモノハ中越統ノ下部ニシテ白馬嶽圖幅地ノ

椎谷層ニ該當スルモノナリ、層厚大略五百米乃至六百米ナリ

本統ハ早川以南高谷根南方ニ於テハ主トシテ集塊岩ヨリ成リ其最下部ニハ玄武岩流ヲ伴ヒ、上部ニハ蠟岩質砂岩ヲ伴ヘリ

早川以北特ニ浦本村地内ニ於テハ著シク蠟岩發達シ砂岩ト屢々互層ヲナス、又砂岩ハ處ニ依リ頁岩ヲ伴ヘリ

集塊岩 下部ハ熔岩質集塊岩ニシテ黑色ヲ呈シ多量ノ玄武岩塊ヨリ成リ凝結物少ナシ、上部ハ凝灰質集塊岩ニシテ灰色ヲ呈シ熔岩質集塊岩ニ比シ凝結物ノ量甚タ多ク之ニ少量ノ紫輝石安山岩礫及塊ヲ含ム

蠟岩質砂岩 鬩灰色ヲ呈シ徑五耗内外ノ礫ヲ多量ニ含有ス、礫ハ安山岩及玄武岩多ク凝灰質集塊岩ニ移過ス

蠟岩 一般ニ膠結ノ度低ク礫ハ大サ徑三耗以上不同ニシテ大ナルハ徑一米ニ達シ概ネ著シク圓味ヲ帯ヒ角閃安山岩、硅岩、玄武岩等ヨリ成リ粗粒砂ニ依リ膠結セラル

砂岩 青灰色乃至灰褐色ヲ呈シ中粒乃至粗粒ニシテ概ネ軟脆ナリ

頁岩 概ネ灰色ヲ呈シ多少砂質ニシテ且ツ柔軟ナリ

(四) 第三系ノ地質構造

頸城統ハ解弛霏彌シ易キ頁岩ヲ主トセル爲メ地仁リニヨリ崩落セル處或ハ擾亂セル處極メテ多ク地層ノ走向傾斜ヲ測定シ得ヘキ箇處ニ乏シ之ニ反シ中越統ハ地仁リノ爲メ擾亂ヲ受ケタル處殆ント稀ナリ

頸城統ハ早川以西ニテハ走向概ネ東北東乃至西北西ニシテ二十五度乃至五十度稀ニ六十度北方ニ傾斜セリ糸魚川町押上ノ南方約一軒ニテハ薄キ砂層ヲ挟メル青灰色乃至灰色ノ頁岩露出シ略東西ニ走り北方ニ五度乃至八度ニ緩斜セルモ之ニ層間褶曲構造 (Intraformational folding) 發達ス早川ノ北東方上早川村吹原、猿倉附近ニテハ走向概ネ北十度乃至二十度西ニシテ南西方ニ三十度乃至四十度傾斜セリ能生川以西ニテハ走向概ネ東北東ニシテ二十度乃至五十度北方ニ傾斜セルモ木浦村中尾ノ南方ニテハ走向北六十五度乃至七十度東ニシテ四十度ノ傾斜ヲ有スル一ノ小向斜ヲ目撃シ得ヘシ從テ木浦村中尾ヨリ能生谷村桂ニ互リテ一背斜軸ヲ想像シ得ヘキモ其存否ハ精査セサレハ之ヲ論證シ得ス

中越統ハ浦本村崩附近ニテハ走向概ネ北五十度乃至六十度東ニシテ十二度乃至十八度北西方ニ傾斜スル單斜層ヲ形成シ東方ハ烏帽子山西邊ヲ南北ニ走レル斷層ニヨリ頸城統ニ接

ス浦本村中濱附近ニテハ中濱、中宿間ニ於テ北々西ニ走レル一ノ小向斜ヲ構成シ兩翼ノ走向北二十度東乃至北三十度西、傾斜北西及北東方十四度乃至十八度ナリ此向斜層ハ前述ノ單斜層ノ地塊トハ斷層ヲ以テ界セラル、モノ、如シ

三、第四系

(一) 更新統

本統ハ主トシテ青海町、今井村、糸魚川町、大和川村ノ南方山麓緣邊部ニ海蝕臺地或ハ河成階段ヲ構成シ主トシテ灰褐色ヲ呈セル壤母狀粘土、砂及礫ヨリ成ル、礫ハ概ネ蝕磨セラレテ圓味ヲ帯ヒ三徑内外ヨリ大ナルハ一米ニ及ヒ砂岩、粘板岩、硅岩或ハ石英粗面岩等ヨリ成ル、本統ノ厚サハ處ニ依リ異ナリ數米ヨリ三、四十米ニ達セルモノアリ

本統ハ概ネ水平乃至緩斜セルモ青梅町小學校脇ニ露出セルモノハ二十度乃至三十度北方ニ傾斜セリ

(二) 現世統

崖堆積層 下早川村谷根附近ヨリ北方、月不見池附近ニ亙リ、大小ノ安山岩質集塊岩ノ岩塊散在シ、就中池ノ東岸ヨリ東方ノ「八十八ヶ所」ニ亙リ岩塊ノ著シキ堆積アリテ、特異ノ景觀ヲ呈セリ、即チ本層ハ南方山地ヨリ崩壊セル岩屑及泥土カ早川谷ニ向ヒテ急激ニ流動セル結果、堆積セルモノナリ、即チ高谷根附近ノ急斜面ハ崩壊面ニシテ谷根附近ノ丘陵ハ崩土ノ堆積セルモノト思惟ス

粘土、砂及砂礫層 本層ハ海岸及河岸ノ平地ヲ構成シ粘土、砂及砂礫ヨリ成ル

砂層 砂ハ日本海沿岸主トシテ糸魚川附近ニ於テ沙濱ヲ形成スレトモ高サ最高十六米ヲ超エス、又局部的ニ礫ヲ含有ス

四、兩雲母花崗岩

本岩ハ勝山ヨリ西方落水附近ニ岩株狀ヲナシ現出シ古生層ニ接觸變質ヲ與ヘ黑色堅緻ノ「ホルンフェルス」ヲ生セリ、本岩ハ黑雲母花崗岩ト共ニ恐ラク同一岩類ヨリ分化セラレタルモノナルヘク勝山附近ニテ黑雲母花崗岩ニ移過ス

岩石 灰色乃至灰褐色ヲ呈シ細粒乃至中粒ニシテ花崗岩石理ヲ示ス、又斑狀ヲ呈セルモノアリ

主成分——正長石、斜長石、石英、黑雲母、白雲母

副成分——磁鐵礦、絹石、風信子鱗

正長石ハ大サ通常五耗内外ニシテ稀ニ一類ニ達スルモノアリ、單晶或ハ「カールスバド」式双晶ヲナス、分解シテ汚濁スルモノ多ク時ニ絹雲母ニ變化セルモノアリ、斜長石ハ正長石ヨリ少量ニシテ大サ三耗乃至五耗ノ卓狀結晶ヲナシ屢々「アルバイト」式双晶ヲナス、石英ハ大サ一耗内外ノモノ多ク稀ニ四耗ニ及フモノアリ、多ク他ノ礦物ノ間隙ヲ充シ微粒質物ヲ包裹ス、稀ニ長石ト蠟蟲狀ニ連晶シテ「ミルメカイト」構造ヲ呈スルモノアリ、有色礦物ハ一般ニ其量少ナシ、黑雲母ハ大サ不同ニシテ概ネ二耗乃至六耗ノ半自形板狀ヲナセリ、白雲母ハ黑雲母ニ比シ其量少ナク大サ一耗乃至三耗ノ板狀ヲナシ、黑雲母ニ隨伴ス、磁鐵礦ハ不定形ニシテ少量ナリ、絹石及風信子鱗ハ微小ナル結晶ヲナス

五、黑雲母花崗岩

本岩ハ子不知海岸ヨリ勝山ニ亙リ岩株トシテ現出シ古生層ニ接觸變質ヲ與ヘ「ホルンフェルス」ヲ生セリ、本岩ハ亦子不知海岸ニ於テ粒狀安山岩々脈ニヨリテ貫カル

岩石 帶紅灰白色乃至灰色ヲ呈シ中粒ニシテ花崗岩石理ヲ有シ處々ニ節理發達ス

主成分——正長石、斜長石、微斜長石、石英、黑雲母、

副成分——絹石、鱗灰石、磁鐵礦、風信子鑛

正長石ハ大サ通常二耗乃至四耗ニシテ稀ニ一種以上ニ達スルモノアリ、多クハ分解シテ暗色ニ汚濁セラレ一部ハ絹雲母ニ變化セルモ時ニ單晶又ハ「カールスバド」式双晶ヲナスモノモアリ、斜長石ハ正長石ニ比シ其量少ナク他形ノ結晶ヲナス、微斜長石ハ大サ二耗乃至四耗ノ半自形短柱狀結晶ヲナシ格子狀構造發達ス、石英ハ大サ三耗乃至五耗ニシテ時ニ波動消光ヲ示シ往々正長石ト共生シテ文象構造ヲ呈ス

黑雲母ハ大サ通常一耗乃至四耗ナルモ稀ニ一種ニ達スルモノアリ、多色性著シク時ニ風信子鑛ヲ含ミ多色性暈ヲ示シ、分解シテ綠泥石ニ變化スルコトアリ

白雲母ハ兩雲母花崗岩ニ移過スル附近ノ黑雲母花崗岩中ニ少量含マル、コトアリ、絹石ハ細粒ニシテ少量ナリ、風信子鑛及鱗灰石ハ通常微晶ヲナシテ黑雲母中ニ包裹セラル、磁鐵礦ハ黑雲母ノ綠泥化セル副産物トシテ生セリ

六、閃綠岩

本岩ハ青海ノ附近ニ於テ青海川西側山地ニ岩株狀ヲナシ現出ス

岩石 暗綠色乃至黝綠色細粒ニシテ一見輝綠岩ノ觀アリ

本岩中、兩雲母花崗岩ノ接觸變質ヲ受ケタルモノニアリテハ赤褐色乃至暗褐色ヲ呈セル大サ、〇二耗乃至〇三耗ノ鱗狀ノ微晶ヲナセル黑雲母夥シク存在シ角閃石ハ一般ニ黑雲母ニ依リテ交代セラレ又屢々連晶ヲナセリ、變質ヲ受ケサルモノハ角閃綠岩ニ屬シ角閃石ハ大サ三耗乃至六耗ノ柱狀結晶ヲナス、斜長石ハ大サ二耗乃至三耗ノ半自形柱狀結晶ヲナシ單晶或ハ「カールスバド」式双晶ヲナスモ亦稀ニ「アルバイト」式双晶ヲナスモノモアリ、此他副成分タル鱗灰石、風信子鑛及磁鐵礦少量存ス

角閃岩

本岩ハ青海ノ西方約一籽ニ於テ秩父系中ニ一小岩脈ヲナセリ

本岩ハ閃綠岩岩漿ヨリ分體シタルモノナルヘク主トシテ纖維狀ノ陽起石ヨリナリ斜長石ノ含量甚タ少ナリ、本岩ハ其區域極メテ狭小ナルヲ以テ地質圖上ニハ之カ塗色ヲ省略セリ

七、半花崗岩

本岩ハ黑雲母花崗岩中ニ小岩脈ヲナシ子不知海岸ニ現出セリ

岩石 白色、灰白色ヲ呈シ細粒ナリ
 主成分——石英、正長石、斜長石
 副成分——概ネ綠泥化セル黑雲母及磁鐵礦ヨリ成ル

八、蛇紋岩

本岩ハ歌川ヨリ南西ニ小區域ヲナシテ露出シ古生代ノ輝綠凝灰岩ヨリ變成セラレタルモノニシテ第三紀疊岩層ニ被覆セラルル此他青海町田海ノ南方ニテハ玢岩ノ一部蛇紋岩ニ變成セルモノアリ

岩石 綠色、濃綠色ヲ呈シ主トシテ緻密塊狀ナレトモ時ニ片狀ノモノモアリ
 主トシテ蛇紋石ヨリナリ陽起石透角閃石、綠泥石及濕石綿並ニ粒狀ノ磁鐵礦ヲ含有ス

九、玢岩

本岩ハ姫川ヨリ西方ノ地ニ諸處ニ小岩脈ヲナシ古生層ヲ貫ケリ而シテ處ニ依リ幅二十厘米以下ノ方解石脈ヲ挿ム

本岩中青海町田海南方ノ横地、クラ谷ニテ古生層ヲ貫ケルモノハ一部蛇紋岩ニ變質セル事アリ

岩石 淡灰綠色乃至淡綠色ニシテ一見閃綠岩ノ觀アリ

斑晶——斜長石、角閃石

石基——角閃石、斜長石、磁鐵礦

斜長石ハ大サ一五耗乃至三耗ノ短柱狀結晶ヲナシ概ネ單晶ナルモ稀ニ「カールスバド」式双晶ヲナス、時ニ分解シテ方解石ニ移變セルモノアリ、角閃石ハ大サ最大二耗ノ細長柱狀結晶ヲナスモ多クハ分解シテ綠泥石トナレリ

石基ハ概ネ方解石化セル斜長石及綠泥化セル角閃石ヨリ成リ磁鐵礦粒ヲ伴フモ暗色ニ汚濁サレ爲ニ構造不分明ナリ

十、石英粗面岩

本岩ハ古生層ヲ被覆シテ今井村ノ山地ヲ構成ス

岩石 灰白色、白色又ハ淡褐色ヲ呈シ概ネ堅硬ナルモ屢々分解シ爲メニ淡黃色乃至灰褐色ヲ呈シ稍軟質トナレルモノ或ハ角疊岩狀ヲ呈セルモノアリ

(一) 今井村水神附近ノモノ

岩石 淡青灰色乃至灰白色ヲ呈シ緻密ナリ
 斑晶ハ大サ二耗以下極微量ノ斜長石ニシテ他ニ徑〇五耗内外ノ球顆點在ス、石基ハ灰色ヲ呈セル玻璃ヨリ成リ稀ニ黒雲母ノ微晶ヲ含ミ眞珠岩構造ヲ呈ス

(二) 今井村頭山附近ノモノ

岩石 灰白色ヲ呈シ堅緻ニシテ大サ一耗以下ノ磁鐵鱗粒ヲ散點シ又極メテ稀ニ朽木狀ヲナセル長石ノ斑晶ヲ認ム、而シテ風化セル表面ハ酸化鐵浸染シ赤褐色ヲ呈スル事アリ
 主トシテ硅長質物ヨリ成リ微硅長岩質構造ヲ呈シ黒雲母ヨリ變化セル二次生ノ酸化鐵ヲ含ム

(三) 今井村カマタ川西方ノモノ

岩石 灰白色乃至淡褐灰色ヲ呈スレトモ風化著シ、斑晶少ナク、リソイダイト質ナリ、斑晶トシテ少量ノ正長石存スルモ皆高陵石質物ノ集合體ニ變化セリ、石基ハ殆ント全部玻璃基ノ脱

矽セル硅長質物ヨリ成リ微硅長岩質構造ヲ呈ス、他ニ有色鱗物ヲ認メス、唯極少量ノ磁鐵鱗粒散點スルノミ

十一、角閃安山岩及集塊岩

本岩ハ早川以北羣山ヨリ三峰ニ亙リ廣域ニ頸城統ヲ被覆シ概ネ急峻ナル山容ヲ呈シ地形的ニ水成岩層トノ界ヲ一見シ得ヘシ

本岩中東部ノモノ概ネ灰色ヲ呈シ角閃石ノ含量多ク、之ニ反シ西部ノモノ角閃石ノ含量比較的ニ少ク、少量ノ輝石ヲ含有スルモノアルモ兩者ヲ嚴密ニ區別シ難シ

斑晶——角閃石、斜長石

石基——磁鐵鱗ノ細粒ヲ交ヘタル玻璃ヨリ成ル

角閃石ハ大サ通常〇五耗乃至一耗ナルモ時ニ二耗乃至三五耗ノ柱狀結晶ヲナスモノアリ、一般ニ縁邊部ハ融蝕セラレテ暗黒物縁ヲナシ磁鐵鱗粒ノ集合體ニ變セリ、斜長石ハ大サ通常一五耗乃至二耗ニシテ時ニ六七耗ニ達セルモノアリ、半自形卓狀結晶ヲナシ「アルバイト」式双晶ヲナス

集塊岩ハ前記ト同質ノ岩塊ノ褐色乃至暗褐色ノ安山岩質凝灰質物ニヨリ膠結セラレタル

十二、安山岩質集塊岩

本岩ハ能生町白山神社脇ニテ頸城統黑色頁岩中ニ熔岩流狀ヲナシテ露出ス
一般ニ帶綠黑色ヲ呈シ緻ネ稜角ニ富メル輝石安山岩ノ大小岩塊ヨリ成リ膠結物ニ乏シ

十三、含橄欖石輝石安山岩

本岩ハ糸魚川ノ南方水崎附近縣道脇ニ露出セル暗黑色乃至黝色ノ岩石ニシテ杏仁狀構造
ヲナシ球窩ハ二次生ノ沸石ニヨリ充填セラル、又水口隧道開鑿中隧道口ニテ本岩中厚サ十種
乃至十五種ノ泥灰岩ノ薄層ヲ夾有スル所アリタリト云フ、而シテ其上ハ更新統ニヨリ被覆セ
ラル

斑晶——斜長石、橄欖石、普通輝石

石基——斜長石、玻璃、磁鐵礦

斜長石ハ大サ一耗乃至四耗ノ自形又ハ半自形柱狀結晶ヲナシ概ネアルバイト式双晶ヲナ
スモ亦稀ニ「カールスバド」式双晶ヲ示セルモノモアリ、又短冊形ノ微晶ヲナシテ石基中ニ散點

ス、橄欖石ハ大サ一耗乃至二耗ニシテ自形或ハ半自形結晶ヲナセトモ概ネ蛇紋石化セリ、普通
輝石ハ大サ一耗乃至五耗ノ短柱狀結晶ヲナシ稀ニ一種ニ達スルモノアリ、此他磁鐵礦ハ大サ
一耗乃至二耗ニシテ圓形又ハ擬圓形ヲナシ散點ス、石基ハ主トシテ斜長石ヨリ成リ、玻璃及綠
泥石ヲ以テ充填シ之ニ磁鐵礦ノ細粒ヲ交ヘ填間構造ヲナス

十四、粒狀安山岩

本岩ハ黑雲母花崗岩ヲ貫キ幅十五種乃至六十種ノ小岩脈ヲナシ子不知海岸ニ現出セリ

岩石——黝綠色乃至灰綠色ヲ呈シ概ネ緻密ナリ、本岩ハ變質著シク凝灰岩トノ區別容易ナラ
サルモノアリ

斑晶——斜長石及有色礦物

石基——斜長石、玻璃、磁鐵礦

斑晶ヲナス斜長石ハ半自形乃至自形ノ柱狀結晶ヲナシ大サ一耗乃至一五耗ニシテ多クハ
分解シテ絹雲母及方解石ノ集合體ニ變セリ、有色礦物ハ多クハ綠泥化シ其周邊ハ概ネ褐色ニ
汚濁シ其性質ヲ決定シ難キモ其外形ヨリ見ルニ恐ラク角閃石タリシナラン

石基ハ柱狀ノ斜長石、玻璃及磁鐵礦ノ細粒ヨリ成レルモ屢々脫環作用ヲ受ケ又部分ニヨリ

テハ多量ノ方解石ヲ生シ爲メニ構造甚シク不分明ナリ

十五、玄武岩

本岩ハ本區域ニ於ケル中越統ノ最下部ニ熔岩流ヲナシ頸城統ヲ被覆シ南隣白馬嶽圖幅地内ニテハ難波山層ヲ貫ケリ、本岩ハ暗灰色粗粒ニシテ斜長石及紫蘇輝石ノ斑晶ヲ認め得ヘク安山岩質玄武岩トモ云フヘキモノナリ、本岩ハ白馬嶽圖幅區域内ニ主ナル露出アリ、該説明書ニ之カ記載アルヲ以テ茲ニ詳述スルヲ省略セリ

十六、浮石

本岩層ハ早川沿岸ニ分布シ、音坂ヨリ東方ニ高サ十米乃至二十米ノ所謂中山臺地ヲ構成セリ

本岩層ハ浮石流トシテ燒山火口ヨリ溢流セルモノナルヘシ

岩石 概ネ淡青灰色ヲ呈シ稍固結セルモ粗鬆ニシテ脆弱ナルヲ常トシ屢々全ク固結セサルコトアリ、玻璃質ニシテ主ニ浮石破片ヨリ成リ角閃石破片大サ六耗ニ及フモノアリ、交雜ス、一般ニ無層理ニシテ時ニ甚薄ナル砂礫層ヲ夾メルコトアリ

十七、火成岩相互ノ關係

糸魚川圖幅地域内ニ賦存スル火成岩中最モ古キモノハ蛇紋岩ニシテ隣接白馬嶽圖幅ニ主要露出ヲナシ本地域ニテハ其一部現出スルノミナルモ、二疊石炭系ニ屬スル輝綠凝灰岩ヨリ變成セラレタルモノナリ、兩雲母花崗岩、黑雲母花崗岩及閃綠岩ハ孰レモ古生層ヲ貫キ且前二者ハ後者ニ接觸シ之ヲ變質セシメタルヲ以テ閃綠岩最モ古シ、兩雲母花崗岩及黑雲母花崗岩ハ同一岩漿ヨリ分化生成セラレタルモノナルヘク漸移ス、是等花崗岩類ノ貫入時代ハ明カナラサルモ古生代以後恐ラク中生代ナラン、又黑雲母花崗岩中ニ岩脈ヲナセル半花崗岩ハ花崗岩類ト略同時代ノ生成ニ係ヘルモノナルヘシ、錠狀安山岩ハ古生層ヲ貫ケル安山岩質岩石ノ二次的變成ノ結果生シタルモノナリ、珩岩ハ古生層ヲ貫ケルモ他ノ岩層トノ關係不明ナリ

其他ノ火成岩ハ多ク第三紀ニ屬ス、角閃安山岩及其集塊岩ハ頸城統ヲ被覆セル故明カニ其以後ノ噴出ニ係ヘルモノナリ、安山岩質集塊岩ハ頸城統堆積中ニ迸出シタル熔岩ナリ、含橄欖石輝石安山岩ハ更新統ニ被ハレ東方ノ頸城統トノ關係明カナラサルモ同統ニ屬スルモノト、思ヘル、泥灰岩層ヲ夾メルニヨリ恐ラク同統沈積時代ノ迸出ニ係ヘルモノナラン、玄武岩ハ、熔岩流ヲナシ中越統ノ最下部ヲナセリ、石英粗面岩ハ更新統ニ被ハレ且古生層ヲ被覆スルモ

他岩層トノ關係不明ニシテ其時代ヲ明記シ難シ、浮石ハ更新期ニ於テ燒山火山ヨリ溢流セシモノナルヘシ

第二章 應用地質

一、銅 鑛

今井村頭山ノ南西ノ小澤附近ニ嘗テ銅鑛ヲ試掘セル處アリ、舊坑一箇處アリ、坑道崩壞シ内部ノ狀態ヲ窺知スルヲ得サルモ鑛床ハ石英粗面岩中ニ胚胎セラレタル石英銅鑛脈ナルカ如ク鑛石ハ黃銅鑛ヲ主トシ黃鐵鑛、二次生ノ斑銅鑛及脈石トシテ石英ヲ隨伴セルモノナリ

二、石油及瓦斯

本圖幅地内ニテ石油ノ露面及瓦斯ノ發散セル箇處ハ左記ノ如シ

大野村鑛口

糸魚川町蓮臺寺

大和川村、コイデ澤

下早川村五十原、

上早川村吹原

大野村鑛口 糸魚川町ノ南方約四軒、大糸北線鑛口隧道東側ノ臺地上ニ瓦斯ノ發散セル處アリ、更新統地層ニ被覆セラレ其構造ヲ明カニスルコト能ハスト雖モ下部ニ頸城統伏在シ背斜ヲ形成セルモノ、如ク又西方ハ斷層ヲ以テ含橄欖石輝石安山岩ニ隣接ス、日本石油株式會社ハ此地ニ昭和十年一月七日上總掘第一號井ヲ開鑿シ目下掘進中ナリ

糸魚川町蓮臺寺宇三ツ谷 多田某宅附近ノ田圃ヨリ瓦斯ノ發散セル處アリ、二三年前多田某ハ此地ニ上總掘井ヲ起工シタレトモ出油ナク廢棄セリ

大和川村、コイデ澤 大和川村南方臺地俗稱ヤケガ口附近ノ田圃ニハ石油樣ノ「ギラ」及瓦斯ノ發散アリシコトアリ、表面ハ更新統礫層ニ被ハレ地下ノ構造ヲ知り難シ、約四十年前ニ手掘ニテ數坑掘鑿シタル事アレトモ出油ナク廢棄セリト謂フ

下早川村五十原 北陸本線梶屋敷驛ノ南東約六軒ノ下早川村五十原小學校ノ南西ニ當リ輕質油ノ滲出並ニ天然瓦斯ノ發散セル處アリ、地質ハ主トシテ帶青黝灰色乃至褐色ノ砂質頁岩ヨリ成リ處ニ依リテハ薄キ砂層ヲ挟有セル頸城統ヨリ成ルモ附近ハ地ニリ多ク爲メニ表土ハ著シク擾亂セラレ構造ヲ判然知り難シ、日本石油株式會社ハ此地ニ昭和十年一月二日上

總掘第一號井ヲ開鑿シ目下掘進中ナリ

上早川村吹原 往年ノ手掘井跡アリ、嘗テ天然瓦斯ノ發散アリ之ヲ蓄積シ以テ家事用燃料ニ供シタルコトアレトモ巡回當時ハ既ニ瓦斯ノ發生場ミ居タリ

三、石灰岩

本圖幅地内ニ於ケル石灰岩ハ青海町南方ヨリ歌外波村ニ亙リ即チ黒姫山塊ノ北城ヲ劃シ北方ハ斷層ヲ以テ斷タル

石灰岩ハ二疊石炭系ニ屬シ外觀灰色乃至黝灰色緻密ニシテ概ネ塊狀ヲナス、巡回當時、青海町ノ南西約三杆ノ青海川沿岸ノ地及歌外波村歌等ノ數ヶ所ニテ探掘セラレ主ニ生石灰製造ニ供セラレ

以上各地ニ於ケル石灰製造業ノ外本石灰岩ヲ原料トシテ化學工業ヲ大規模ニ操業スルモノニ青海町所在電氣化學工業株式會社資本金貳千八百萬圓アリ、本會社ハ大正十年五月創設セラレ同十一年一月ヨリ事業開始カーバイドヲ製造シ次テ石灰窒素及硫安等ヲ生産スルニ至レリ

石灰岩探掘地ハ青海川西岸ニ在リ、索道及軌道ヲ以テ工場ニ搬入ス、石灰岩原礦相場不定ナ

ルモ隨當リ金六拾錢乃至貳圓ニテ買鑛ス

「カーバイド」	一〇、〇〇〇 吨
石灰窒素	五〇、〇〇〇 吨
硫安	五〇、〇〇〇 吨

巡回當時、工場従業員數約一千名、使用電力四萬キロワットニシテ昭和十年三月ヨリハ姫川第六發電所ヨリ更ニ一萬キロワット送電シ計五萬キロワットノ電力ヲ使用スル豫定ナリ、昭和九年現在石灰岩ノ一日ノ採掘量六百吨ヲ處理シ冬季休業スルモ増電ノ際ニハ原礦一千吨ヲ處理シ無休トスル豫定ナリ

四、建築石材

青海町ヨリ歌外波村ニ亙レル子不知海岸ニ於テハ帶紅灰白色乃至灰色ヲ呈セル中粒ノ黒雲母花崗岩ノ露出アリ、嘗テ之ヲ石材トシテ採取シ糸魚川方面ヘ輸送シ敷石、墓石其他ニ使用セル事アリタリ

五、甑土

大和川村田伏^{タビ}ノ南方俗稱ビリ谷附近ニハ更新統ニ屬スル灰褐色乃至帶赤灰褐色壩母狀粘土分布ス、管テ之ヲ採土シ煉瓦ヲ製造シタル事アレトモ現在ハ全ク之ヲ利用セス

六、天然セメント

上早川村音坂ヨリ南東ニ續ク臺地ハ淡青灰色ヲ呈セル粗鬆且脆弱ノ浮石ヨリ成ル、管テ之ヲ採取シ砂粉狀ノ浮石ヲ其儘、セメントト同様ニ堰堤、築橋其他ノ土木用工事ニ使用セル事アリタルモ該砂ハ膠結力早キモ膠結後龜裂ヲ生シ易ク成績不良ナルヲ以テ現在ハ殆ント利用セラレス

七、漂布土

漂布土ハ主トシテ今井村地藉内ノ石英粗面岩地域ニ於ケル山側ノ緩斜地ニ賦存シ表土又ハ砂礫ニ被ハレ概ネ黃白色又ハ淡黃色ヲ呈スルモ表土又ハ砂礫ニ近キ處ハ水酸化鐵浸潤シ爲メニ赤褐色ニ汚染セラル、而シテ下部ニ漸次淡黃綠色、淡灰青色又ハ青色ヲ呈シ遂ニ石英粗面岩ニ移過セリ、採掘中ノ狀況及採掘跡ヲ見ルニ表土概ネ一米以下、其下深サ一米乃至三米最モ深キハ四米ニシテ下底ハ石英粗面岩ニ達ス、即チ本漂布土ハ石英粗面岩ノ風化作用ニ據リ

變成セルモノニシテ多クハ不定形ノ塊狀ヲナシ稀ニ層狀ヲ呈ス

沿革 本地域ノ漂布土ハ大正四年ノ發見ニ係リ同年越後、クレ一商會之ヲ露天掘ニテ採掘シ工場ヲ青海町田海ニ設立シ主ニ製紙用原料トシテ東京ニ搬出セルモ大正十二年二月ニ至リ休止セリ、大正六年十一月須澤ニ佐藤工場創設セラレ同年四月東京白土商會ト改稱シタルモ現ニ操業セス、巡回當時操業中ノモノハ帝國白土株式會社、日本活性白土株式會社及水神白土合資會社ナリ

以上三會社ノ漂布土採掘地ハ今井村須澤ノ南東約一軒ナル僧ヶ屋敷澤、大菅峰澤又ハ岩木附近等ノ數ヶ所ニシテ其面積五十町歩以上ニ達セリ

採掘セラレタル原土ハ今井村須澤又ハ青海町田海ノ工場ニ運搬セラレ撰土乾燥、製粉、篩分等ノ過程ヲ經テ帶黃白色乃至白色緻密ノ白土ニ精製セラル

左ニ日本活性白土株式會社製白土ノ化學分析結果ヲ掲ケ參考ニ供ス(地質調査所分析)

Si・H ₂ O	Si・H ₂ O	1・14	0・04	0・01	0・04	1・01	2・12	0・14	0・04	1・11	100・12
硅酸	礬土	第二酸	第一酸	酸化備	酸	石灰	苦土	加里	曹達	灼熱減量	合計

産出	額(單位英噸)			同上 價額(單位圓)		
	昭和七年	昭和八年	昭和九年	昭和七年	昭和八年	昭和九年
日本活性白土株式會社	三、二〇〇	三、四五〇	四、一四〇	五四、四〇〇	五四、一六五	五九、六一六
水神白土合資會社	一、六〇〇	二、〇〇〇	三、五〇〇	二七、二〇〇	三一、四〇〇	五〇、四〇〇
帝國白土株式會社	七八〇	九〇〇	一、二〇〇	一三、二六〇	一四、一三〇	一七、二八〇
計	五、五八〇	六、三五〇	八、八四〇	九四、八六〇	九九、六九五	一二七、二九六

本漂布土ハ山元渡シ一英噸ニ付キ昭和七年度金拾七圓、昭和八年度金拾五圓七拾錢、昭和九年度金拾四圓四拾錢ナリ

用途及販路 漂布土ハ主トシテ各種油類ノ脱色、脫水用ニ供セラレ内地ハ勿論滿洲國、中華民國、南洋諸島、濠洲方面ニ輸出セララル

此他日本活性白土株式會社ニテハ之ヨリ活性白土ヲ製ス

活性白土 漂布土原土ヲ原料トシ之ニ化學的處理ヲ施シ加工シタル製品ハ活性白土專賣特許第九七、六八八號トシテ日本活性白土株式會社ニテ販賣セラル、即チ活性白土ハ漂布土ノ更ニ吸著、脱色力ヲ増進セシメタルモノニシテ脱色効力ハ市販白土ノ約三倍ナリト謂フ

日本活性白土株式會社活性白土ノ産額ハ一ケ年約參千六百英噸、其價格金貳拾五萬七千四

百圓ナリ

次ニ之カ一般ノ化學分析結果ヲ示ス(日本活性白土株式會社渡邊繁次郎氏分析結果綜合)

純酸	礬土	第二酸化鐵	石灰	苦土	アルカリ	灼熱減量
七八一八五	五一一二	一以下	〇・五以下	一以下	一以下	六一一〇

昭和十一年八月十一日印刷
昭和十一年八月十五日發行

定價金四拾五錢
郵稅金四錢

著作權所有 商 工 省

東京市深川區白河町四丁目一番地一

印刷者 松 井 方 利

東京市深川區白河町四丁目一番地一

印刷所 東京印刷株式會社



東京市麴町區下二番町四十八番地

發行所 東京地學協會

EXPLANATORY TEXT
OF THE
GEOLOGICAL MAP OF JAPAN

Scale 1:75,000

ITOIGAWA

Zone 18 Col. IX

Sheet 134

By

RYŪICHI SONOBÉ

(Written in 1935)

(Abstract)

GEOLOGY

Permo-Carboniferous is composed essentially of clayslate, sandstone and limestone, accompanying schalstein, hornfels, quartzite and hornstone. The system is distributed in the west of the river Himekawa and may be divided into two groups; namely, the one is a complex composed of clayslate and sandstone accompanying hornfels, quartzite and hornstone; the other is thick beds of fossiliferous limestone with schalstein. They are separated from one another by faults. The thickness of the former is estimated at about 2,000 metres. The limestone is grey or dark greyish coloured, generally massive and contains

abundant fossils comprising many species of *Fusulina*. The estimated thickness of the limestone is more than 1,500 metres.

Tertiary is widely developed forming hilly tracts to the east of the river Himekawa and is divided into five beds in ascending order as tabulated below :

	Conglomerate beds	
Kubiki series :	Sandy Shale beds	
Chüetsu series :	{	Conglomerate, Sandstone and
		Shale beds
		Conglomeratic Sandstone beds
		Agglomerate

Conglomerate beds overlie the serpentine at the southwestern part of the sheet map area. The beds seem to form the basal member of a distinct series probably older than the Kubiki, and consist mainly of the alternations of conglomerate and sandstone accompanying conglomeratic sandstone.

Kubiki series consists mainly of dark bluish grey to grey sandy shale intercalating thin layers of sand and grading frequently into shaly sandstone. The shale weathers readily into greyish brown sandy clay on exposure. It contains fossil mollusca such as *Thyasira bisecta*, *Chrysodomus* sp., *Cardium nuttali*, *Solemya labeosa* and etc.

Chüetsu series overlies unconformably the Kubiki series. In the mountains, south of the river Hayakawa, the Chüetsu series consists mainly of agglomerate,

containing conglomeratic sandstone in the upper part and accompanies flows of basalt at its base. In the environs of Uramoto-mura to the north of the river Hayakawa, however, the Chüetsu series is represented by conglomerate beds, alternated with sandstone and shale in places. The thickness of the series calculated at Kuzuré is about 500 to 600 metres.

Structure of the Tertiary. In exposures the Tertiary beds are so much disturbed by landslides, especially in the region occupied by the Kubiki sandy shale, that it is difficult to work out its structure in detail. But the Chüetsu series is generally less disturbed as compared with the Kubiki series. The Chüetsu series in the environs of Kuzuré, Uramoto-mura runs N 50°-60° E and dips at angles of 12° to 18° to northeast, thus forming a monoclinal structure. But in the west of this region, a synclinal axis runs NNW, the limbs dipping at angles of 14°-18°.

Pleistocene is distributed mainly along the margins of hills in Ōmi-machi, Imai-mura, Itoigawa-machi and Yamatogawa-mura and forms coastal or river terraces. It is composed of greyish brown loamy clay, gravel and sand.

Recent (a) **Talus deposit** is present at Tanné, Shimo-hayakawa-mura, and consists of blocks of andesitic agglomerate. It may have been deposited as rock avalanche mixed with mud by landslides from highlands to the south behind.

(b) **Clay, Sand and Gravel beds** constitute alluvial plains along the rivers and sea coast.

(c) **Sand.** Wind-blown sand forms dunes on the sea coast.

Granites are classified into **Two-mica-granite** and **Biotite-granite**. They are comagmatic derivatives and pass into one another by a gradual transition. They occur as a stock intruding the Palaeozoic strata which are metamorphosed into hornfels at their contact.

Diorite occurs as a stock intruding the Palaeozoic strata in the northwest of the river Ōmi-gawa. It is dark green to dark greyish green in colour and fine grained and has some resemblance to diabase, at a glance.

Aplite occurs as small dikes in the biotite-granite along the coast of Koshirazu. It is white to greyish white in colour and fine grained and equigranular in texture.

Serpentine occupies a small area to the southwest of the river Utagawa and is overlaid by the Conglomerate beds of the Tertiary. It is dark green to yellowish green in colour and generally massive.

Porphyrite occurs as small dikes in the Palaeozoic rocks. It is light greyish green to light green in colour and has some resemblance to diorite, at a glance.

Liparite overlies the Palaeozoic rocks. It is ash-grey to light greyish brown in colour and easily weathers and becomes light yellow to greyish brown.

Hornblende-andesite and its agglomerate overlie the Kubiki series and are widely extended, forming steep ridges in the mountains to the north of the river Hayakawa, hence one can easily distinguish topographically the boundaries between igneous and sedimentary regions.

Andesitic agglomerate occurs as lava flows in the Kubiki shale near Nō. It is dark green to black in colour and consists mainly of subangular blocks of pyroxene andesite cemented by tuffaceous material.

Olivine bearing augite-andesite occurs along the provincial road near Mizusaki, south of Itoigawa underlying the Pleistocene gravel. It is dark grey to black in colour and has many amygdaloidal cavities with zeolite.

Basalt is dark grey in colour and coarse grained in texture. It forms the base of the Chūetsu series and covers unconformably the Kubiki beds.

Pumice forms the Nakayama terrace along the river Hayakawa and seems to have flowed from Volcano Yaké as a pumice flow.

ECONOMIC GEOLOGY

Copper Ore has been once prospected at a valley southwest of Tsumuriyama in Imai-mura. The deposit seems to be a cupriferous quartz-vein containing chalcopyrite, pyrite, and secondary bornite.

Petroleum and Natural Gas are found in the following several localities. At Waniguchi in Ōno-mura south of Itoigawa, a petroleum gas is issuing from the Kubiki shale which is covered by the Pleistocene gravel. The shale beds are suspected to form a small anticlinal fold and a well is being drilled by the Nippon Oil Company. At Ikahara in Shimo-hayakawa-mura, an oil seepage accompanying gas is present in the region of the Kubiki shale. Here recently the same company began another well on the Kazusa system to test the area. Other natural gases were noticed formerly at Fukihara, Kami-hayakawa-mura, Koidesawa, Yamatogawa-mura and Rentaiji, Itoigawa-machi.

Limestone is being extensively quarried for the materials of burning lime, calcium carbide, calcium cyanamide and ammonium sulphate at several places in the environs of Uta, Utatonami-mura and south of Ōmi-machi.

Building Stone. Granite of greyish colour and medium grained texture exposed on the Koshirazu cliff near Uta was once quarried for local demand.

Potter's clay. At Tabusé in Yamatogawa-mura, a greyish to reddish formerly loamy clay embedded in the Pleistocene deposit was used formerly by brick makers.

Natural Cement. Powdered pumice extracted from the terrace southeast of Ootosaka in Kami-hayakawa-mura has been tested as natural cement but unsuccessful.

Fuller's Earth occurs at several places of mountain slopes in Imai-mura as a decomposed product of the liparite under the covering of soil about 1 metre thick. It is mostly light yellowish coloured and within 2 to 4 metres fading pale yellowish green to light grey ones that grading into unaltered liparite further downwards. The selected material is used mainly for decolorisation and dehydration of oils and is exported for Manchoukuo, China, the South Sea Islands, Australia and etc.