

○有馬町地鳴地質調査報告

震災豫防調査會囑託 理學士 比 企 忠

明治三十二年七月攝津國有馬郡有馬町ニ地鳴アリ同年十二月同所溫泉溫度俄ニ上昇ノ爲メ共ニ出張ヲ囑託サレ其地質調査ヲ行ヒ踏査ノ結果ヲ蒐集シテ之ヲ報文トス

位置及地形

抑有馬町ハ所謂六甲山脈ノ一部ニ位シ海拔凡四百米突南ハ六甲山ノ山嶺高ク秀デ東西共ニ群峯相連リ唯北部三田町高原ニ向テ僅ニ開放ス溫泉湧出ヲ以テ昔ヨリ名アリ其山岳中名アルモノヲ擧レバ六甲山(最高點九百二十七米突)射場山(六百八十八米突)界山(八百米突)灰形山(六百三十三米突)落葉山(五百三十米突)愛宕山(四百六十米突)ニシテ六甲山ヲ除キテハ皆有馬町ニ屬スル名所トス其他六百米突ヲ越ユル連山相重疊シ地勢頗ル錯雜セリ

六甲山麓ニ起リ有馬町ノ北端ニ會合スル二大溪谷アリ西方ニアルヲ瀧川谷(瀧川ノ上流ニアルヲ以テ假ニ名ヲ附ス)ト云ヒ東方ニアルヲ六甲川谷ト云フ此溪谷ヨリ瀧川及六甲川ノ二溪流ヲ發シ北流シテ同ジク有馬町ノ北部ニ於テ相合シ有馬川トナリ武庫川ノ上流トナルモノナリ而シテ瀧川谷ハ字鼓ノ瀧ニ於テ甚ダシク狹マリ溪流ハ瀑布トナリ之レヨリ谷ヲ甚ダ深ク浸蝕シテ六甲川ニ會ス

ルナリ

地鳴ヲ發スル地ハ此瀧川谷ノ内ニアリ瀧川谷ノ南ハ六甲山ノ山嶺相連リ西ハ界山ノ連山東ハ射場山ニ依テ圍マレ西北ニハ灰形山落葉山相聳ヘ南北凡一里東西廣キ所ニ於テ二十町餘ノ幅員ヲ有シ頗廣濶ナリ内ニ溪流數多アリ主ナル者ヲ白石谷及茄子谷ト云ヒ相合シテ瀧川トナル(第二圖參照)

地質

有馬町ノ附近ヲ構成スル岩石ハ六甲山連脈及攝津播磨ニ連亘スル花崗岩、石英斑岩、及第三紀層ナリ花崗岩ハ普通ノ黑雲母花崗岩ニシテ中粒ナリ正長石ハ濃厚紅色ヨリ談紅色ヲ帶ビ我邦一般ニ播布スル花崗岩ノ正長石ノ如ク全ク白色ナルモノナキニ非ザルモ甚タ小區域ナリ之レ他地方ノ花崗岩ト異ナル點トス黑雲母ハ長石、石英ニ比シ少量ナリ溪間曝露スル所ヲ見ルニ「ペグマタイト」岩脈極メテ少ク唯六甲山頂ノ字水晶谷ト稱スル所ニ黑水晶ヲ産スル同岩脈アルノ外特ニ岩脈ト稱スベキモノナク又微粒ノ合分相集リテ所々ニ斑紋狀ノ分泌ヲナスコト少カラズ故ニ花崗岩ハ唯一種ニシテ古生代後秩父古生層ヲ破リテ一回噴出セルモノナリ此秩父古生層ハ方今能勢、川邊、豐嶋諸郡ニ播布スルモ往古ハ播布甚ダ廣濶ニシテ有馬郡近邊ニモ廣ガレリ其證トスベキハ住吉街道花崗岩ト石英斑

岩ト接觸スル所ニ小區域ヲナシテ變質粘板岩アリ又同街道ニシテ菟原郡落合村邊ニ秩父古生層岩ヲ包含スル花崗岩地アリトス石英斑岩ハ花崗岩ニ接スル近キヲ以テ玻璃質トナルモノ多ク白色アリ綠色アリテ時ニ流レタル狀ヲ示スモノアリ石基中ニ石英ヲ散點シ時ニ石英長石ノ結晶ヲ明ニ識別シ得ルモノアリト雖ドモ極メテ少シ或ハ鼓ノ瀧邊ニ露出スル者ヲ見ルニ緻密黑色玻璃狀ヲナシ黒曜石若クハ眞珠岩ノ觀ヲ呈スルモノアリ又石英岩、角岩、粘板岩及花崗岩等ノ破片ヲ包含シ稜子持石様ノ狀ヲ呈シ又花崗岩中ニ岩脈ヲナシ或ハ兩岩接觸ノ所ニハ花崗岩ヲ抱キ込ミ花崗岩噴出後同シク秩父古生層ヲ破リテ顯出シタル證スベシ其他茄子谷奥ニ於ケル者ノ如ク緻密ノ細織ヲ有シ一見凝灰岩ト誤認スル如キモノアリ之レ石英斑岩ノ凝灰岩ニシテ尙有馬町近邊ニ於テモ見ルヲ得ベシ又溫泉作用ニヨリ退色シテ白色ヲ呈スル者アリ第三紀層ハ凝灰質砂岩及「セール」ニシテ石英斑岩ヲ蔽ヒ又廣ク播布シ有馬町ノ北端ニ於テ其關係ヲ認ムルコトヲ得ルナリ(第一圖 參照)

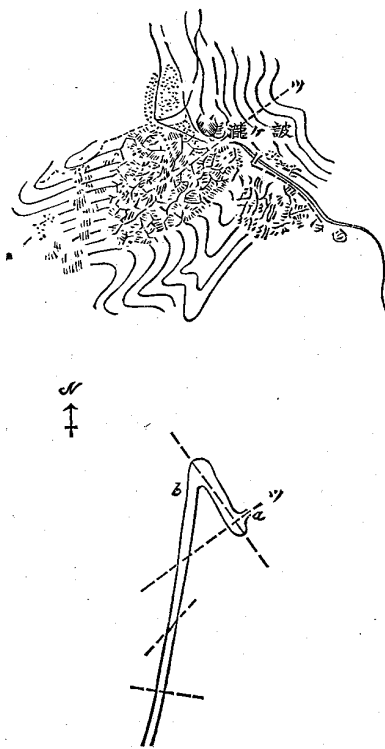
花崗岩石英斑岩工岩ノ相接スル所ハ瀧川谷ニ於テ茄子谷ニ沿ヒ延ビテ茄子谷ト白石谷トノ會合點ヨリ射場山ノ西方ニ出デ北ニ向ヒ有馬町瑞寶寺ニ至リ船坂村ヲ經生瀨村ニ至リテ盡ク瀧川谷ハ接觸部ヨリ崩壞シ漸々花崗岩モ削磨シ去ラレ谿谷ヲ

ナセルモノナリ其地質構造ノ然ラシムル所ノモノナラン前ニ述ブル如ク花崗岩及石英斑岩ハ相尋デ秩父古生層ヲ破リタル者ナレバ其接觸部ハ他ニ比シ弱所ナルベキハ勿論ナリト雖ドモ特ニ茄子谷白石谷近傍接觸部ニ近キ處ニハ著シキ事實アルヲ認メリ其地ノ花崗岩ハ普通ノ節理ノ外不規則ノ方向ヲ有セル無數ノ裂罅ニヨリ切斷セラル、ノミナラズ又多數ノ斷層アリ此斷層ハ元來裂罅ナリシ者ノ地ニリシテ生セル者ナリ其證トスベキ者ハ此斷層ニ沿ヒ方解石充填シ其面ハ鏡ノ如ク磨擦セラレタル一面アリ尙之レニ線條ヲ附スルヲ見テモ斷層ナルヲ知ルヲ得ベシ而シテ此方解石ハ他ノ節理裂罅等ノ内ニモ充塞シ幅二「センチ」ヨリ五「センチ」ニ至ル者アリ加之茄子谷及瑞寶寺ノ如キ極メテ接近シタル所ニ於テハ花崗岩ハ細粒ノ砂岩ノ如ク變質シ之ニ又方解石ヲ充填スル無數ノ小裂罅アリ故ニ一岩片ニテハ花崗岩タルヲ辨別スルコト困難ナリ是レ石英斑岩ノ接觸作用ニ依リ花崗岩ヲ變質セシメタルノミナラズ又數多ノ斷層裂罅ヲ生ジタル者ナリ石英斑岩地ハ亦斷層多クシテ裂罅中ニ方解石ノ充填スルコト花崗岩ニ相同ジ然レバ此近邊一時炭酸石灰ノ流出盛ナリシヲ想像スベシ又茄子谷、白石谷共ニ湧水盛ニシテ常ニ下流水量ノ多キ所以ナリ此炭酸石灰ハ地下ニ石灰岩アリテ其溶解セル者地表ニ出テタルヤ又地

下ヨリ炭酸瓦斯出テ岩石ノ石灰性分ニ働キ炭酸石灰ヲ新成セシモノナルヤハ未ダ知ル可カラズト雖ドモ湧水ノ多量ト炭酸石灰ノ成生ハ茄子谷地下構造ニ於テ少カラザル働ヲナセルトハ疑ナキナリ故ニ他部ニ比シ少カノ變動アルモ感シ易キコトハ明ナラン以上述フル所ノ茄子谷ハ即七月始メテ地鳴ヲ發セル土地ナリ然ルニ八月ニ至リ俄ニ發鳴地ニ移轉シ鼓ノ瀧ノ近傍ニ第二ノ發鳴地アルコトヲ確メリ此地ハ茄子谷ヨリ凡三町北方ニ位シ灰形山東麓ノ谿間ニシテ有馬町ノ内ナリ此邊ハ總テ石英斑岩ヨリ成レリ一體有馬町ノ近傍ハ數條ノ裂罅線ヲ備ヘリ今有馬町ヨリ灰形山ヲ望メバーノ入込ミアリ其一方ハ東方ニ倒レリ之レ一裂罅線ノ地上ニ現出セル一ナリ而シテ方今炭酸瓦斯ノ盛ニ噴出スル地獄ノ地ハ一ノ凹地ニシテ愛宕山ハ此凹地ニヨリ射場山ヨリ分離セラレタルト想像シ得ベク而シテ此凹地ハ東方杖棄橋ニ至レリ尙之レヲ西方ニ追ヘハ有馬町字清水ヲ經テ谷ヲ渡リ灰形山ノ裂罅線ニ入り摺鉢谷ニ連ルモノノ如ク(第三圖)又瀧川谷(有馬町ニアル分)ヲ沿ヒ界山ノ頂ニ向ヒ山腹ニ於テ高サ凡十尺許リノ一リテ段階ヲナセル所アリテ此處ヨリ直チニ東方ニ向ヒ鼓ノ瀧ニ至レル痕跡ヲ有スルモノアリ(第三圖ハ)今鼓ノ瀧邊ノ構造ハ頗ル錯雜スルヲ以テ別ニ詳述スレバ鼓ノ瀧ハ二箇ノ瀧ヨリナル一ヲ夫婦瀧(第四圖)一ヲ鼓ノ瀧ト云フ

瀧川ハ圖ニ示スガ如ク方今鼓ノ瀧トナル所ニ於テ一ノ斷層ニ遭遇シ川ハ之レニ沿ヒ凡十間許リモ流れ而シテ又上流ヨリ連續スル所ノ一ノ斷層ニ會スルナリ而シテ此邊ノ狀況ヲ察スルニ尙

鼓ノ瀧ノ裂罅線圖
(圖四第)



ホ界山ヨリ東方ニ一リ出タル者ナルヲ想像スルコトヲ知ルベシ然ノミナラズ此近邊ハ小斷層無數アリ尙ホ夫婦瀧ト鼓ノ瀧トノ間ニ於ケル斷層ハ凡一尺許リノ斷層岩片ヲ以テ充填セラシ、ヲ見ルベシ

泉

斷層若クハ裂罅線ヲ傳ヒ温泉冷泉ノ湧出アリ皆含鐵炭酸泉ナリ杖棄橋ヨリ灰形山ニ連ル裂罅線(第三圖)ニ沿ヒ冷鑛泉湧出シ大字地獄(鳥地獄虫地獄ト稱シテ炭酸瓦斯噴氣孔此中ニテアリ)血ノ池、炭酸靈泉其他數個ノ炭酸冷泉アルノミナラズ此近邊ハ何地ヲ掘鑿スルモ清水ノ井ヲ得ルモ尙炭酸瓦斯ノ噴出ハ免カレズト云フ一般泉ト稱スルモ

ノハ地下水地中ヲ順環スルニ當リ時ニ再ヒ地表又ハ裂隙ニ會合スル時ハ泉トナリテ地上ニ湧出スルヲ以テ此邊モ亦同様ノ地下狀況ヲ呈スル者ト想像スベキモノナリ

温泉トシテ湧出スルハ有馬町内ニアリ花ノ湯、妬湯、目洗湯願ノ湯(今無シ)、鑛泉、及有馬町北端ヨリ凡半町許北ノ河中ニ一ノ温泉アリ之レ等ヲ結合スル時ハ概ネ「イ」線ニシテ之ヲ南方ニ延長スル時ハ愛宕山ヲ經テ「ロ」線ニ會合ス此會點ハ實ニ地獄ニシテ方今炭酸瓦斯噴出ノ最大活動地ナリ其他温泉宿兵衛ノ裏ニ一ヶ所ノ温泉湧出スル所アリ又瑞寶寺奥ニ花崗岩中ヨリ温泉湧出スル所アリ(第三圖參照)

有馬町ノ如キ火山地ニ非ズシテ温泉ノ湧出スルハ泉源深所ニアルヲ常トス而シテ此地ニ於テハ花崗岩及石英斑岩ノ接觸部ニ沿ヒ地ノ極メテ深キ所ヨリ湧出スルナリ之レ其近邊ノ狀況ヨリ察スルモ此兩岩ノ接觸部ヨリ出ルコトヲ想像スベキノミナラス鑛泉湯槽底ヨリ出ル所ノ砂ヲ見ルニ石英、長石、斑岩ノ砂、及其退色シタルモノ、少量ノ黑雲母ヲ混雜スル者ヨリ見レバ尙之レヲ確定スルヲ得ベク尙ホ生瀨、寶塚ニ出ツル冷泉ヲ見ルモ同様接觸スル場所ナリ若シ地上ニ顯出スルニ當リテ温度ヲ保チ能ハザル境遇ニ會セバ冷泉トナル故ニ有馬町ニ湧出スル温泉ハ直チニ湧出シ地獄等ニ於ケル冷泉ハ湧出ノ途

中長クシテ温度冷却セル者ト想像スベシ然レドモ往古ハ一時非常ノ廣サニ炭酸泉湧出シ有馬町及地獄近傍ハ一ノ熱地獄ナリシヲ想像スベキ證アリ現今地獄及愛宕山ヲナセル岩石ヲ驗スルニ皆腐敗シ白色トナルノミナラズ崩壞シテ岩石ノ形ヲ保ザルモノアリ之レ炭酸瓦斯ノ爲メニ退色シタル者ニシテ二大裂隙線ノ會合スル所(第三圖イ及ロ線)ノ周圍ナリ

現今湯ノ花ト稱スル者ハ重ニ炭酸鐵ニシテ温泉作用盛ナル時モ同様ニ現出シ東ハ杖葉橋ノ近邊ヨリ西ハ字清水ノ川中ヨリ瀧川六甲川兩河ノ河中ヲ流レ地勢ニ從テ三田平原ニ流レ出タルナリ其當時流レタル花崗岩、石英斑岩ノ砂礫ヲ結合シ現今六尺乃至十尺ニ至レル厚層ヲ構成シ内ニ諸種ノ新成鑛石ヲ夾メル所アリ而シテ石英斑岩及第三層紀ヲ蔽ヒ山口村ニ至ルモ尙五尺ノ厚層ヲ見ルコトヲ得タリ又有馬町ヨリ唐櫃村道ニ於ケルモ凡二尺許リノ厚サヲ有スル者ノ小區域アリテ此邊ニハ石英斑岩ヲ退色セシメズト雖モ同ジク少量ノ炭酸瓦斯及炭酸鐵ヲ湧出スル鑛泉アルヲ見レバ古盛ニ此邊ニモ別ニ鑛泉噴出セル所アリシナラン然ルガ故ニ現今ハ同鑛泉湧出ノ未代ト見做シ誤ナキガ如シ(第一圖參照)

一般地變アレバ泉ニ多少ノ影響ヲ與フル者ナリ温度ノ昇降水

量ノ増減ハ其影響ノ結果トシテ起ルコト其例甚々多シ有馬町ニハ七月以來地鳴起リタルモ直チニ温泉ニ何等ノ響影ヲ與ヘザリシト雖モ十二月ニ至リ温度高マリ温泉冷泉共ニ水量ノ増加ヲ來セリ今鑛泉ニ於テ測定セル者ヲ擧レバ左ノ如シ

八月

十二月廿六日

湯槽内 攝氏三十七度一(松林神戶測候所長測定)

全四十四度八

湧出口

全四十三度

湧出量ハ温度上昇前ハ湯槽ヲ充滿スルニハ四時間ナリシカ十二月廿八日大森房吉氏ノ測定ニ依レバ二時四十分ヲ要セリト云フ湯槽ノ大サ百二十八尺七立方ニ對シ一日六回ナリシモノガ九回トナリシ割合ニシテ從テ噴水量多量トナリタルガ故ニ槽中ニ細砂ヲ持來スニ至レリ

之レ即泉源ニ幾分ノ影響ヲ與ヘタル者ニシテ湧出泉ノ水量多クナリタルト同時ニ途中冷却ノ餘地少ク從テ關係的ニ温度ノ上昇ヲ感セルニ止リ其鑛泉ノ温度一定スルニ至テ止ル者ニシテ後來歲月ヲ經ルニ從テ反テ漸々降下スルノ傾トナルヲ信ズルモノナリ

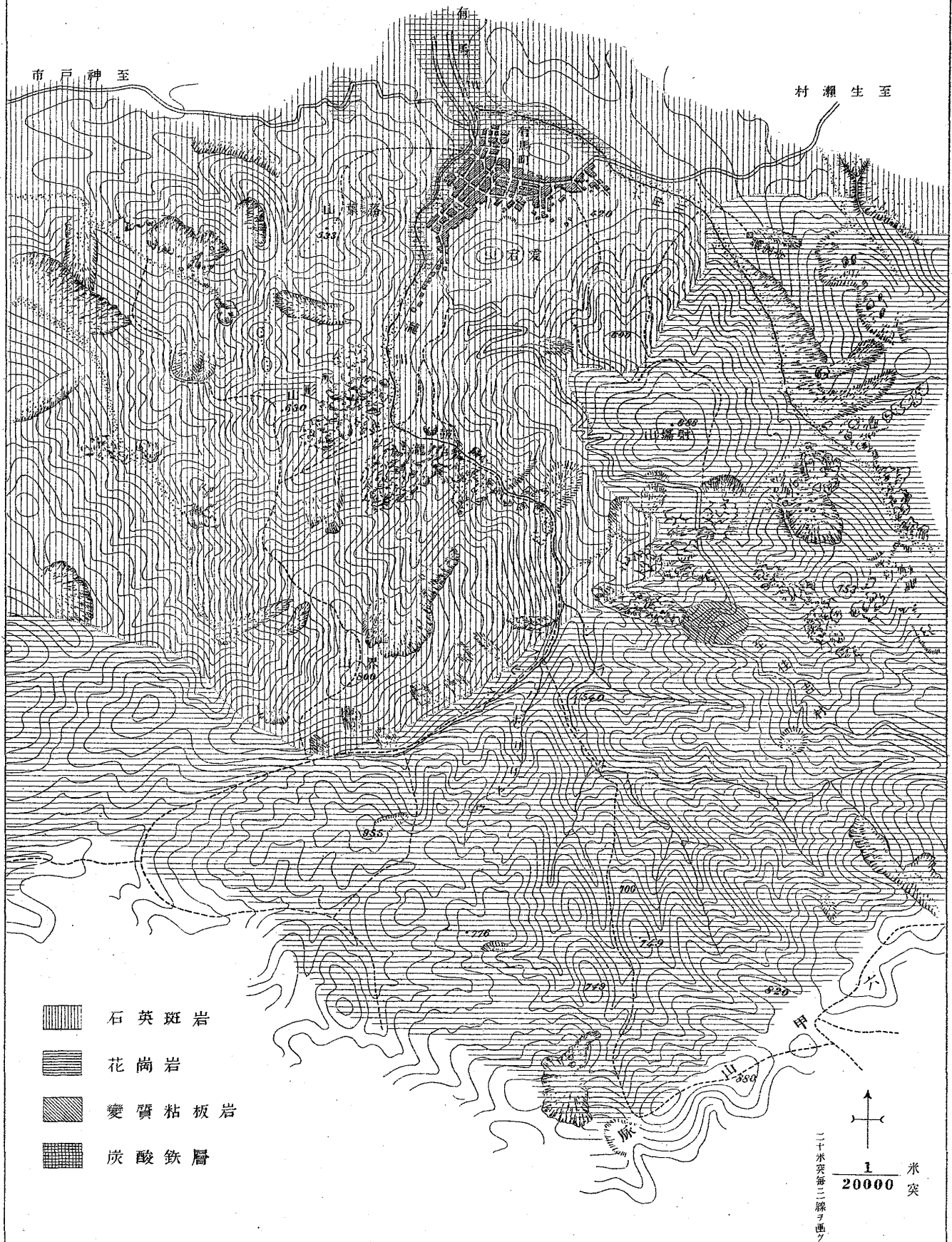
結論





茄子谷(地鳴ヲ發セル處ハ字のほりりやうト云フ)及鼓ノ瀧近傍ニ於テハ地質構造明ニ弱キコトヲ示シ茄子谷ニ於テハ花崗岩、石英斑岩ノ接觸地ナ

ルガ故ニ其崩壞モ他所ヨリ甚ダシク又花崗岩中ニ石英斑岩ノ岩脈アル時ハ同シク崩壞ヲ助ケ地下水ノ流通烈シキ時ハ其溶解力頗ル強ク又鑛物ヲ溶解スルコト甚々大ナルヲ以テ岩石裂罅中ニ種々ノ副成鑛物ノ新成ヲ促スコト明ナリ裂罅中ニ方解石、綠簾石ノ多量ノ成生アルハ其理ニ基クモノナラン而シテ白石谷ハ茄子谷ニ比シ廣サ數倍ナリ然ルニ兩谷ヨリ出ヅル水量ハ殆ント同シキヲ見テモ地表水ノ茄子谷ニ多量ナルヲ知ルベシ加之有馬温泉ノ泉源ハ前ニ述ブル如ク花崗岩ト石英斑岩トノ接觸地ナレバ此地ハ地下ノ弱所ナルコレヲ知ルニ足ラン若シ斯カル溶解及崩壞甚シキ時ハ空虛ヲ構成シ其上部又ハ側部ノ岩片支フル能ハズシテ墜落スルガ故ニ今般ノ地鳴モ同様ノ原因ニヨリテ起リタル者ナラン其影響ハ鼓ノ瀧ニ於ケル斷層ノ邊ニ及ボシ同シ岩片ノ墜落ニ依リ地鳴ヲ發セルモノト云ハザルベカラズ此音響ハ皆大地震前後ニ發スル地鳴ニ等シク茄子谷ニハ唯一聲ナルコト多カリシカ鼓ノ瀧ニ於テハ數回ノ連續セル音響ヲ發スルニ至レリ空孔ノ形狀及深サニ就テハ既ニ本會報告第廿七號附錄ニ大森房吉氏ニ依リ詳述セラレタレバ再ヒ説カズ

有馬町附近地質圖

(第一圖)



-  石英斑岩
-  花崗岩
-  變質粘板岩
-  炭酸鉄層

↑

+

↓

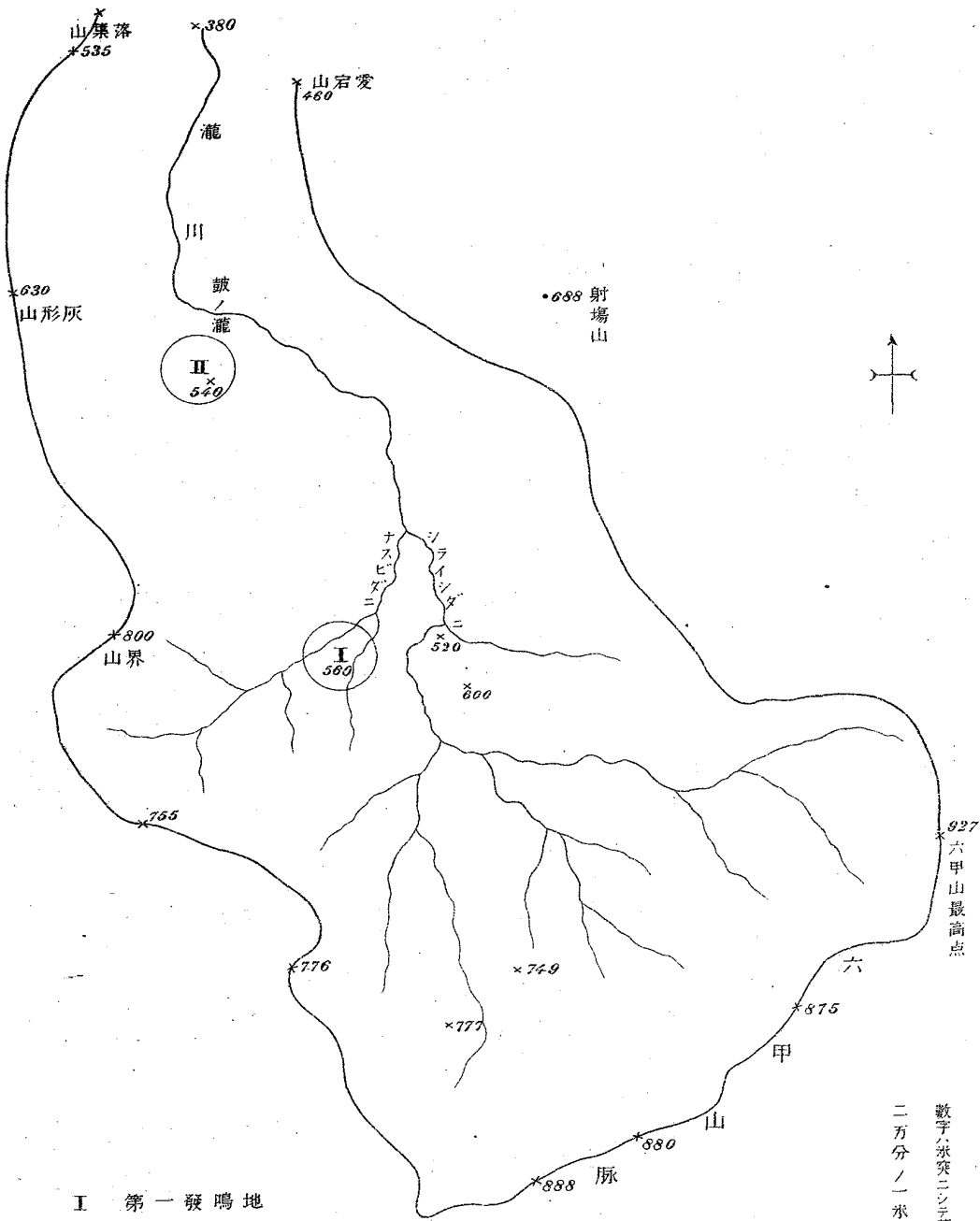
1 米突

20000

二十米突毎三線ヲ畫ク

瀧川谷之圖

(第二圖)



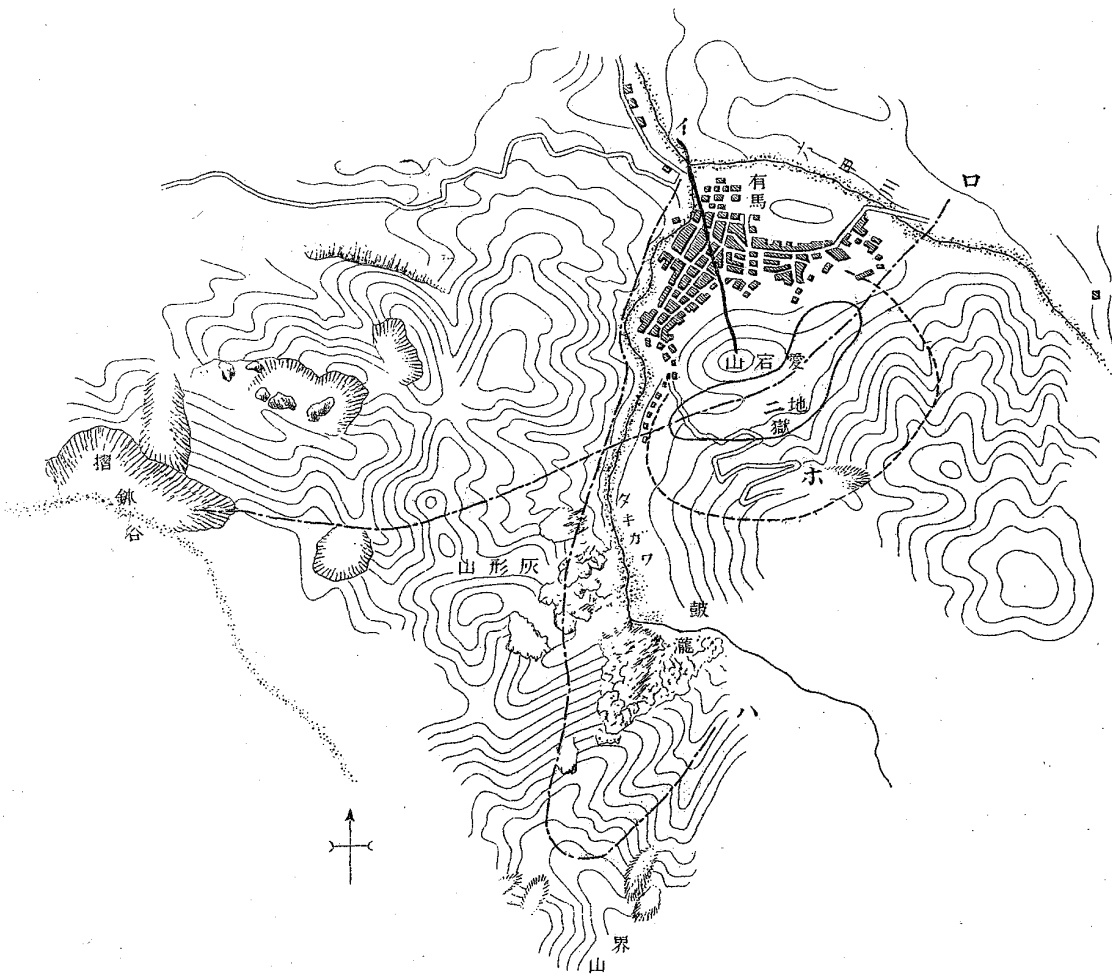
I 第一發鳴地

II 第二發鳴地

數字ノ示メニ其場所ノ高サヲ示ス
二万分ノ一水突圖

有馬町附近裂罅線圖

(圖三第)



- イ 温泉ヲ結合セル線
- 口 杖藜橋ヨリ地獄ヲ經テ灰形山ニ連ル裂罅線
- ハ 界山ヨリ有馬町ニ至ル裂罅線
- ニ 炭酸冷泉湧出地
- ホ 退色石英斑岩地

1 米
20000 突