

彙 報

土木學會誌 第十一卷第六號 大正十四年十二月

丹那盆地附近の地質調査報告 (大正十三年十二月踏査)

工學博士 平 林 武

目 次

一 地 形	1
二 地 質	3
三 隧道内の地質及び試錐結果	5
a 東 口	6
b 西 口	7
c 隧道内の斷層	8
d 盆地内の試錐	8
四 意 見	11

予は曩に明治二十九年理科大學生たりし當時文部省震災豫防調査會の囑託を受け此地方を調査したり、其後 25 年餘の間全く足を入るゝ機會無かりしが大正十一年以來東京帝國大學若しくは鐵道省教習所の學生を引率し地質指導旅行の際兩三度隧道内を見學せしことあり、然るに最近熱海線建設事務所の委託により舊臘 1 週間に亙り再び此地を調査することを得たり、今其結果を報告す、此調査に際し渡邊技手は始終其行を共にし大に材料を供せられたり、茲に其厚意を深謝す。

一 地 形

人若し小田原より海岸に沿ひ南方熱海に向はんか其沿道は到る處絶壁をなして熔岩流を露出し、僅かに吉濱附近に平地を有せるのみ、其地形極めて參差錯雜せるも一度去つて西方なる三島方面より遠望せば熱海火山の火口壁たる熱海峠、瀧地山及び玄岳より西方一帯の裾野を望むべく、更に此火山を被覆して其北方に箱根火山の重なれるを見るべし、若し少しく其位置を轉じて箱根街道より南望せば

瀧地山の西側に當り裾野との間に於て1條の大なる溪谷の南北に走れるを見るなべるし、是即ち丹那盆地なりとす。

丹那盆地は海拔240米略ぼ圓形をなせる平底の盆地にして直徑1畝田畝開けたり、此地は口碑及び地形に依るも以前には湖底たりし跡歴然たり、又試錐の結果D號の如きは地下34米迄は湖底の沈積物なるを知り得たり、又所謂の神代杉の如き埋木も可なり高き場所より發見され、此盆地には往昔水を湛へ其當時低かりし西岸より溢流し、茲に柿澤川の濫蝕をなせしものと想像さる、何となれば柿澤川、心無川間にある熱海街道の地形は附近の裾野に比し低くして甚しく削磨作用を被りし形跡を存せり。

更に眼を南に轉すれば丹那盆地より2畝なる池ノ山峠(海拔564米)を越ゆれば1條の溪谷は田代、丹那の兩盆地を連ぬる同一線上を走り、5.5畝に浮橋盆地(海拔300米)、更に0.5畝に田原野盆地(海拔280米)あり、是等の總延長13畝に及べり、尙丹那、浮橋兩盆地間に於ても沖ノ平、池ノ山などの小低地あり、要するに以上の諸盆地を連ぬる線は地下に於ける大なる破綻線たること疑ひなきなり。

丹那盆地は此破綻線上に於て最も大なる盆地なるのみならず丹那隧道は其下部160米の地底を通ずる計畫なるを以て特に著名となりしものなり、從來此盆地の成因に就ては諸學者により種々に解釋されしも破綻線たる點は略ぼ一致せるが如し、而して此破綻線に沿ひ爆發をなせし爆裂火口なりと認めし人も亦少なからず、其主なる理由とする所は盆地の形狀と其南方なる沖ノ平及び押出ヶ原に見出さるる火山彈とに基因せるものゝ如し、然るに此盆地の形狀は特に火口と看做すべき程有力のものにあらず、何となれば上記の破綻線に沿へる田代、浮橋及び田原野盆地の如きは火口としては極めて説明し難き不規則のものなればなり、又一方火山彈に就ては予が後節地質の所に記載せる如く輕井澤熔岩が熱海火口より流出する以前に於て噴出せし集塊岩中の岩片にして決して丹那盆地が出來する際に出でしものにはあらざるなり、故に火口説は説明の便宜上火口を製造せしものと謂ふべきなり。

熟ら此盆地の成因を考ふるに上記せる南北に走れる破綻線に沿ひ地形の高き北方箱根火山よりの溪水は南西に流れずして此破綻線に沿ひ南流し來ると、其地質が軟き集塊岩なるを以て一層削磨作用甚しく、又一方には此破綻線に沿ひ東西の

兩側面よりは斷層及び山滑りと相俟ち茲に大なる凹陷地を生ぜしものと推測せらる (附圖地形圖參照)

説を爲すものあり、曰く丹那盆地には其厚さ 30 米餘に及べる湖底の沈積物あり、故に此盆地は柿澤川の出口より餘程深かりしものと考へざるべからず、這は如何に説明するか、或は火口説可なるにあらずやと、予は之に答へて曰く、下丹那附近は大に他と異なる地形を呈せり、即ち盆地口は頗る狹隘なるに拘けらず下丹那に於て溪俄かに廣くなれり、又下丹那の北面には溪大に彎曲し異様の地形をなせり、而して盆地を圍繞せる山の高さも丹那西方なる部落の西に於て低くなれり、又後節に述ぶる如く柿澤川の水量を測定せしに盆地口と下丹那に於て大なる差違あり、是等の事實より推測するに盆地口は以前には幅廣く溪深かりしが山體の一部山滑りをなし現時の如く狭き溪となりしものならん、彼の僅かに、7、8 町の距離にて其間何等溪水の加はるもの無くして流水に著しき差異あるは要するに盆地内より伏流として之に加はりしものにして此伏流は以前の河床に沿へるものなるべし、次に丹那盆地の四周に露出せる集塊岩或は試錐より出でし熔岩或は集塊岩を見るに火口たりし如き瓦斯作用若くは温泉作用は少しも被り居らざるなり、是等の事實より予は全然火口説を否認するものなり。

熱海火山は其東部一半は爆破のため今や全く其形態を留めず僅かに初島なる一孤島の裾野の一部として残存せるのみにして熱海町を距つる南東 11 軒にあり、又目下火口壁として認めらるゝものは岩戸山 (海拔 734 米)、熱海峠 (同 614 米) 瀧地山 (同 672 米)、玄岳 (同 799 米) 及び玄岳の南東にある一峰 (同 554 米) を圍繞し東方に向ひ箕形をなせり、然れども是等は熱海火山が尙ほ活動せる當時の火口壁にあらず、往時の火口壁は桶狀に火口底に向ひ漸次崩壊せしものなり、而して現時の熱海町は略ぼ其當時の火口底に相當せるものなるべく現に氣候溫和を誇れる此温泉場は嘗ては焦熱地獄たりし所なりとす。

二 地 質

熱海火山は地表よりの調査によれば極めて簡單なるものなり、即ち其基礎部となるべきものは第三紀の凝灰岩及び角礫凝灰岩なり、是等は點々各所に小露出をなせり、即ち丹那隧道東口の東方なる來ノ宮神社の南には淡綠色の凝灰岩あり、熱海、伊豆山間なる熱海ホテルの海岸にも同様の小露出をなす、又魚見崎邊には

可なり廣く賦在し、其内或る部分に於ては走向北 30 度西、傾斜南西 35 度を示せり、又丹那隧道西口外にも灰白色の凝灰岩の小露出を見るなり。

熱海火山は是等第三紀層上に種々の集塊岩を出だせり、或は集塊泥流となりて流出し、或は安山岩の破片と共に灰砂を降らして堆積するあり、斯して火山の大部を構成せり、是等の集塊岩は熱海火口壁、輕井澤、丹那盆地附近に好露出をなせり、而して熱海火口壁に於ては實に海拔 500 米以上に及べり、又輕井澤及び丹那盆地邊に於ては直徑寸餘なる安山岩の礫を有し時としては直徑尺餘に達するものあり、是等の礫は何れも肉眼にて橄欖石を認め得べき橄欖輝石安山岩なり、又丹那盆地の南方なる沖ノ平邊には赭色にして鑛滓狀を呈せる集塊岩あり、其内には黑色にして玻璃質中に白色長石の外大なる橄欖石の斑晶を有せる橄欖輝石安山岩の破片及び紡錘狀をなせる火山彈を含めり、其内大なるものは其長さ尺餘に達するものあり、是等の岩片及び火山彈は其表面は多孔質にして赭色を呈し他の岩片と共に崩壊し溪流中に夥しく流出せるを見る、是等は沖の平の北方なる押出ヶ原にも及べり。

熱海火山は上記集塊岩に次ぎ熔岩を流出せしものなり、這は予が嘗て輕井澤熔岩と命名せしものにして、帶紫暗灰色或は暗青灰色にして斑晶としては中粒の白色長石及び綠黑色の輝石の外著しく橄欖石を有せる橄欖輝石安山岩にして稀に緻密にして多少玻璃質を伴へることあり、此熔岩を各所のものに就き其薄片を顯微鏡下に窺ふときは斑晶としては斜長石、橄欖石の外常に多少の紫蘇輝石あり、又普通輝石は淡綠色なるも極めて少く中には全く缺除せることあり、石基は結晶質にして長方形の斜長石、輝石及び磁鐵粒と少しの玻璃質より成り、玄武岩質なるも輝石の色橄欖石の數少き等より之を安山岩と看做せり。

此熔岩は瀧地山の東側に於ては海拔 550 米の邊に露はれ西方に流下せり、又熱海火口に向つては東方に緩斜せる傾向あり、之火口壁の漸次崩壊せるためにして熔岩の東流せしにはあらざるなり、此熔岩は丹那盆地の附近に於ては判然せず恐らくは業に已に削磨されしものなるべしと考へらる、而して下丹那より以西には柿澤川及び心無川に沿ひ好露出をなせり。

輕井澤熔岩の上には可なり厚き集塊岩あり、而して輕井澤熔岩に近くこれと同質の薄き 1 條の熔岩流あり、然れども地質断面中には輕井澤熔岩と併せ 1 條として記入せり、要するに單に地表のみの調査に就ては其構造極めて簡單なりとす

(附圖地質圖及び地質断面圖參照), 斷層の著しきものは丹那盆地を通り約南北に走れり, 是等は少くも3條を認め得べし, 其他下丹那の西方及び鬢ノ澤にもあり, 此等の斷層は何れも東方に斜下せるも丹那盆地の東方山腹を走れるものは恐らく西方に斜下せるものと考へらる。

岩脈は伊豆山及び魚見崎方面に頗る多く主に熱海町を中心として放射状をなせり, 其方向と岩脈が特に熱海附近に多きとは熱海が其以前に火口なりしことを暗示せるものなりとす, 是等岩脈の中巨大にして著しきものは熱海の東方海岸より來ノ宮神社, 丹那隧道東口を通り約東西に走れり, 此岩石は新鮮なるものを見れば黑色にして斑晶少く, 質堅硬なるも其大部分は温泉作用のため分解して或は黄色, 或は褐色を呈し甚しきは白色或は紫紅色の粘土と化し, 其内には未だ全く分解せずして葱皮狀に剝離する綠色の岩塊を残せることあり, 故に此如き部分のみを見れば恰も集塊岩の分解せしものと誤認せらる, 此岩脈は丹那隧道の東口 2,500 尺の間に現はれ, 第三紀凝灰岩との接觸部に於ては其走向北 80 度東にして南東に急斜し微温湯を湧出せり, 此岩脈は實に熱海温泉の泉源を爲せるものにして彼の有名なる間歇泉或は近時附近の試錐より湧出せるもの皆此巨大なる岩脈に沿へるものなり, 此岩石の新鮮なる部分を取り其薄片を鏡下に窺へば單斜及斜方の兩種輝石を有せる複輝石安山岩にして石基には玻璃質多し。

次に上記岩脈と同様の岩石は梅園奥にも出て目下之を採掘し破砕してコンクリートの原料に使用せり多分又岩脈なるべし。

三 隧道内の地質及び試錐結果

岩石の露出多き地方は其地質調査容易なるべきも, 樹木繁茂せるか或は土壤深き場合に於ては其調査至難なりとす, 殊に火山地方に於ては地下の變動甚しく其構造も錯雜せるを以て決して輕々に測斷し難きなり, 是恰も醫師が啞の重病患者を着衣の儘診察すると異ならざればなり, 故に地表の調査は唯だ大體の構造を説明し得るに過ぎざるなり, 然れば丹那地方に於ても單に地表の調査は前文に記載せし如くにして是れ以上には隧道或は試錐等の結果に待たざるべからず幸ひにして目下隧道の掘進は東口 8,264 尺西口 6,600 尺に及べり, 又最も問題とせる丹那盆地に於ても ± 箇所を試錐を下たせるを以て略ぼ内部の状態を窺ふことを得べし。

(以下隧道内にてライニングを施せる部分は事務室に採集しある岩石標本及び

圖面に據る)

a 東口 既に記載せる如く隧道東口 2,500 尺の間は黑色堅硬なる安山岩の岩脈中を掘進せしものにして隧道と岩脈との方向は僅かに 20 度許りの差違ありしのみ、従つて彼の大正十年四月の如き出來事を醸せしなり、即ち坑口より 990 尺の所より奥 200 餘尺の間崩壊し多數の坑夫を生埋となせしなり。

是隧道は岩脈の下磐近くに沿ひ殆ど竝行せしたため其間に幅狭き安山岩を殘し、且つ其磐際には温泉湧出し所々に其作用を被りて或は綠色の變朽安山岩と化し、或る部分には著しく黄鐵鑛を生ぜるあり、或は霉爛して凝灰岩の如き外觀を呈せり、今東口事務所に採集しある標本を見るに坑口より 1,500 尺に及ぶ間は殆ど全部温泉作用を被り、又 1,900 尺より奥 300 尺餘の間も亦同様の現象あり。

斯如く此隧道は殆ど岩脈と竝行し且つ堅き岩石中を開鑿せしが、若し最初に於て少しく其坑口を北に轉ぜしなれば集塊岩或は凝灰岩中を掘進する事を得て工事上大の利益を得し事と考へらる、此岩石の新鮮なるものを鏡檢せば斜長石の外に紫蘇輝石及び淡綠色の普通輝石あり比較的晶質の石基を有せる複輝石安山岩なり。

上記岩脈の奥 4,225 尺の間は第三紀層にして灰白色の凝灰岩或は砂質凝灰岩にして時に埋木を挿むことあり、其走向北 50 度東傾斜南東 6 度乃至 12 度を示せり、更に奥 1,000 尺、即ち 3,220 尺迄の間は再び黑色の輝石安山岩にして恐らく岩脈なるべく其一部には温泉作用を被れり、此接觸部の走向は北 50 度西傾斜南西 70 度なりと云ふ、尙奥 5,700 尺迄の間は集塊岩にして帶黃暗黑色或は綠灰色にして小粒の輝石安山岩の破片を含めり、5,700 尺より 6,500 尺迄 800 尺間は熔岩流なるか、或は貫入岩床なるかは隧道の全部ライニングを施しあるを以て不明なり、此岩石は黑色にして單斜及び斜方の兩輝石を有せる複輝石安山岩なるも時としては大粒の橄欖石を含めることあり、此より以西には薄き集塊岩を距て、其厚さ 70 尺の熔岩流を見る、此物は青灰若しくは暗青灰色の輝石安山岩なり。

此所より以西は隧道内の下部即ち底設導坑に於ては赭色鑛滓狀をなせる集塊岩に次ぎ褐色の凝灰岩中に赭色或は黑色をなせる安山岩の破片を有せる集塊岩にして 8,218 尺に及び斷層に會せり、尙ほ斷層内の摩擦礫を掘進し 8,264 尺にして 1 個餘の出水を見て中止し、更に左右に側壁導坑を進めつゝあり、然るに隧道内の

上部即ち頂設導坑に於ては熔岩流あるも此熔岩は一時隧道上に潜み 8,100 尺の邊に於て再び天井に現出し來れり、此熔岩流には常に水を伴へるを以て此熔岩が天井に近接し來れば必ず滴水多く、又斷層面には常に多少の出水を見るなり、此岩石は暗灰色にして斑晶としては中粒の長石及び輝石多し、此薄片を鏡檢せば斜長石の外には多數の斜方輝石と少數の單斜輝石とを有し、石基は輝石斜長石及び磁鐵礦より成り極めて晶質なる複輝石安山岩なりとす。

b 西口 坑口より坑外に互り其厚さ 30 尺に及べる熔岩流あり、暗灰色にして長石の小晶と橄欖石とを有せる橄欖輝石安山岩なり。

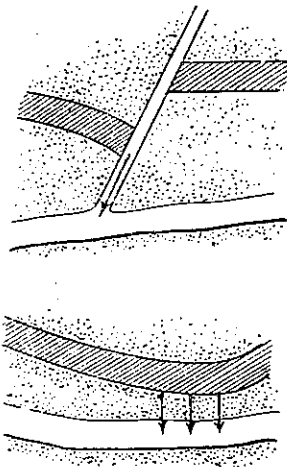
此内に薄片集塊岩を挿めり、此熔岩の奥 700 尺間は褐色の凝灰岩なり、次で 620 尺間には再び熔岩流あり、其表面は極めて多孔質にして隧道掘進中には流水は此所より下底に吸込まれしと云ふ、又橄欖輝石安山岩なり。

坑口より 1,320 尺の處より 4,500 尺迄の間は全部第三紀層にして白色或は灰白色の凝灰岩中に時々帆立貝或は鯨齒等の化石を有せり、此第三紀層は其走向東西にして傾斜南 20 度位なりしと云ふ、此岩石中 3,320 尺より 3,420 尺迄 200 尺の間に 1 の岩脈ありて直立せり、其質は多孔なる玻璃質輝石安山岩なり、以上の區間は全部ライニングを施しあるを以て目下は見るとはざるなり、4,500 尺以東は集塊岩にして赭色を呈せり、4,765 尺の所にて底設導坑に熔岩を現出せるも頂設導坑には尙ほ上記の赭色集塊岩あり、此熔岩は帶紫暗灰色なる紫蘇輝石安山岩なり、4,930 尺の處にて斷層に會し一時 25 個の出水を見たり、此斷層は其走向北 25 度西、傾斜北東 60 度摩擦粘土及び摩擦礫の幅 50 尺許に達せりと云ふ、此所よりは流水と共に土砂を出すこと前後 3 回（但し 1 回に 5, 6 立坪の土砂を出だせし事は他に數回あり）其内最大なるは大正十二年二月にして約 600 立坪に及び多數の坑夫を溺死せしめたり、目下は此部分は堰止めセメンテーションを行ひつゝあり、此斷層は地表に於ては鬢ノ澤の少し西に於て南北に走れる溪に相當せり、而して鬢ノ澤に於ては 2, 3 年前迄は小池より少しの水田を涵養せしが今日は全く水無きものとなれりと云ふ。

上記の斷層部は左側導坑により更に奥に掘進せるものにして、其後 5,960 尺に於ける斷層迄の間は主として熔岩及び集塊岩の接觸部なるを以て滴水甚大にして工事困難なりしが、夫より以東は全部集塊岩なりとす、然れども此集塊岩中には安山岩の岩片を含むこと多きを以て熔岩との境界判然せざるなり、此集塊岩中に

於て 6,440 尺の所に又 1 の斷層に會せり、其走向北 40 度西、傾斜北東 80 度摩擦粘土僅かに 2 寸、外に角礫質となれる部分 1 尺乃至 2 尺あり、此所より實に 15 個の噴水あり、然れども其兩磐堅きを以て、格別工事に障害なきなり、此斷層は地表に於ては下丹那の西方にて之を認め得べし、隧道は此より奥には凝灰岩となり目下掘進 6,600 尺に及べり（隧道内断面圖参照）。

c 隧道内の斷層 斷層は隧道内に於て屢々會せるものなり、其走向略ぼ一定し大約北 20 度乃至 40 度西にして北東に斜下するを常とすれども稀には南西に急斜する事あり、其喰違をなせる距離は判然せざれども蓋し甚しきものにあらざる如し、而して湧水の多くは常に是等斷層に伴へるものなるも中には全く水無きものあり、要するに隧道より上方に熔岩流ありて之に水を含める際偶々斷層あれば此水は斷層面に沿ひ隧道内に流下し來るものなり、又斷層無き場合に於ても斯



第一圖

の如き熔岩流が隧道の天井に近接し來れば必ず多くの滴水を伴ひ來るものなり（第一圖参照）斯の如きを以て相距つる遠からざる場所に兩斷層あれば最初甲斷層より出水あるも隧道が掘進して乙斷層に會せ甲ばよりの出水は大に減水せらるべきは是がためなりとす。

元來熔岩流に於ては其上下面近くは多孔質にして水を滲透し易く、従つて蓄水量多く加ふるに節理多きを以て熔岩内の水は容易に其下底に集まるべきなり、之に反して集塊岩は比較的滲透性少きを以て熔岩及び集塊岩の相重なる場合には熔岩の下部は屢々含水量層となれるものなり、彼の俗歌にて有名なる三島町水源は

富士火山より流下せる熔岩流の末端より湧出せるものにして實に此適例なりとす、故に此隧道内に於ける水源は主として隧道より上方に存せる熔岩流にあるものと考へらる、従つて隧道内にて會する斷層には大に之が警戒を要すべきものなりとす。

d 盆地内の試錐 丹那盆地の稍々北部を横斷して 4 本の試錐を下だせり、東より數へて B, D, C, A 號となせり、B, D 間の距離 880 尺、D, C 間 880 尺、C, A 間 990 尺なり、以上 4 本の試錐は何れも隧道を距つること 40 尺乃至 70 尺の所なり。

次に各試錐の状況を記せば下の如し（試錐圖参照）

B 號 金剛石試錐にして、地表より 15 米間崩壊せる岩層なり、34 米より 36 米に至る 3 米間に熔岩流あり、暗灰色緻密質にして長石及び橄欖石の小品あり、其薄片を鏡下に窺へば橄欖輝石安山岩なりとす、此熔岩流以下は全部集塊岩にして其内 88 米以下は崩壊し、殊に 105 米邊に甚しく且つ注水を吸込むを以てセメンテーションを施して掘進せり、施工基線は 184 米なるが 185 米以下は赭色鱗滓状の集塊岩にして極めて脆弱なり、従つて 184 米より以下 196 米間は崩壊甚しかりしと云ふ。

D 號 カリックス式試錐にして、地表より 34 米間は多少砂質若しくは玉石にして埋木などを伴ひ湖底沈積物なり、44 米乃至 55 米間に熔岩あり、多量に輝石を含める橄欖輝石安山岩なりとす、84 米邊に其厚さ 1 米の玉石層あり、此部分よりは 0.487 個の湧水あり、99 米より 111 米間にて再び熔岩に會す、此熔岩流の内より 1.32 個の湧水あり、35 ポンドの壓にて 6 吋鐵管の上に數尺高く地表に噴水せり、此熔岩は帶紫暗灰色緻密質にして之を鏡檢せば斑晶は小形の斜長石紫蘇輝石及び少量の普通輝石を有せる複輝石安山岩なり、尙ほ 3 米の集塊岩を距て、其下に厚さ 3 米の熔岩あり、暗黒色中に褐色の部分混じり中粒の長石多し、之を鏡檢するに斜長石、橄欖石の外紫蘇輝石を有せる橄欖輝石安山岩なり、夫より以下集塊岩にして施工基線は 157.6 米なり。

C 號 此試錐は深さ 105 米迄の間は綱式試錐なりしが以下金剛石試錐となせり、従つて前者の區間にはコアを得ること能はざりしは深く遺憾なりとす。

地表より 23 米迄の間は泥質物及び砂にして湖底沈積物なり、44 米より 49 米間及び 56 米より 72 米迄の間は熔岩なりしと云ふ、是等はコアなきも第二流の破片を見るに帶紫暗灰色の橄欖輝石安山岩なり、106 米より 108 米の間は暗灰色多孔質の熔岩にして肉眼にて多くの橄欖石を見ることを得べく、此薄片を鏡下に窺へば斑晶として斜長石、橄欖石の外普通輝石あり、石基は晶質にして玄武岩質の橄欖輝石安山岩なり、其他は全部集塊岩にして湧水は 130 米に 0.006 個及び 160 米に 0.009 個ありたり。

A 號 金剛石試錐にして、地表より 19 米迄の間は泥及び細砂にして埋木を含み湖底の沈積物なり、32 米 41 米間に暗青灰色の熔岩あり、鏡檢の結果斑晶として斜長石紫蘇輝石及び少數の普通輝石を有し、石基中には玻璃質多き複輝石安

山岩あり、多分 D 號試錐の 99 米 111 米間の熔岩に一致すべきものなりと考へらる、次に 58 米より 59 米に互り薄き熔岩あり暗黒色多孔質なる橄欖輝石安山岩なり、又 71 米 74 米間にも同様のものあり、更に 146 米より 156 米に第四の熔岩流あり、暗青灰色にして緑黒色の輝石の大なる斑晶多く、長石は中若しくは小形にして鏡下には橄欖石の小晶多き橄欖輝石安山岩なり、其他は全部集塊岩なりとす、而して施工基線は 157.6 米にして恰も此第四の熔岩流の下底に相當せるなり。

以上の結果を綜合する丹那盆地は嘗て湖水たりし際の沈澱物は可なり厚く、殊に東方に深く、D 號試錐に於ては 34 米に達せり、此沈澱物の大部分は細砂にして外に大なる礫或は粘土質物なり、故に充分水を含み得るものなりとす、次に其構造に關しては各試錐共に其上部は岩屑若しくは湖底の沈積物にして以下は熔岩及び集塊岩の互層なりとす、然れども此互層は各試錐に於て相一致せざるなり。

今試錐 B, D, C 及び A 號の結果に就き考ふるに彼の瀧地山に露出せる輕井澤熔岩は西落しの斷層のため漸次落下せるも這は盆地より尙ほ高さ位置にありしために既に削磨し去られしものと考へらる、次に B 號試錐は殆ど全部集塊岩のみ、D 號には 3 條の熔岩流あり、其内中央なる厚さ 13 米のものは複輝石安山岩にして他は橄欖輝石安山岩なり、故に D 號試錐とは大に其趣きを異にせり、多分此間に可なり大なる斷層の潜在せるものと推測せらる、次に C 號に於ては又 3 條の熔岩流あり、内上部 2 條のものにはコア無きを以て其岩質判然せず、唯第二條のものは極めて小破片ありしを以て此によりて其橄欖輝石安山岩なることを知り得たり、又第三條のものも此と同様なり、故に此試錐に於ては複輝石安山岩の有無判然せず、或は第一條のものなるやも測られざれども這は綱式試錐のため既に粉末となれるを以て判然せざるなり、又 A 號に於ても 4 條の熔岩流あり、其内第一條のみは複輝石安山岩、他は橄欖輝石安山岩なり、此第一條のものは D 號の第二條のものと同じすべきものと考へらる、然れども其位置大に異なるを以て又此間に斷層の潜在すべきものなりとす。

以上の試錐中 C 號に於て複輝石安山岩の熔岩流はコア無き第一流なるか、若しくは此試錐中に無きものなるべし、若し前者なれば略ぼ A 號試錐に一致し其間に小斷層あり、D, C 號間に東落しての斷層あるべきものなれども、若し後者なる場合に於ては此熔岩流は施工基線以下に落つるものと看做して D, C 號間

に西落し、C, A 號間に東落しての大斷層を想像せざるべからず、斯くすれば熔岩流のみは解釋し得べきも斯の如きは單に學問上の説明にして實地に當れるものが輕々に解決すべきものにあらざるなり、要するに此局部に就ては予は自己の採集せる材料尙ほ不足せるを以て茲には判然たる説明を與へ難きなり、尙ほ他日再び踏査の上更に解決する機會あるべし、兎に角此部分には大小多數の斷層あるべきものと考察せらる。

四 意 見

丹那隧道に於て最も困難を感ずるものは地熱にあらずして水量なりとす、前者に就ては今や全く其懸念なきなり、試みに盆地に下だせる試錐に於て地下熱を驗せし結果次の如し。

十三年十二月二十二日正午測定・B 號試錐（地表溫度攝氏 8 度）

深（尺）	13	100	200	300	400	500	600	607
溫度（攝氏）	4.17	15.2	15.9	16.7	17.3	18.1	19.0	19.0

故に此地下熱は一般溫度の増進率なる深さ 30 米に付攝氏 1 度に略ぼ一致せるものなり而して隧道の施工基線に於ても攝氏 19 度を示せるに過ぎず。

次に水量は主として斷層面に沿ひ流下し來れるものにして其斷層たるや摩擦粘土 (Friction clay) の幅狭き場合に於ては水を滲透する事少きを以て何等の憂無きも、若し同時に摩擦角礫及び礫 (Friction breccia & pebble) 多く且つ水を含める熔岩流近き際には斷層面に沿ひ多量の水を誘導し來るなり、故に其水源は實に熔岩流にありとす、熟ら從來多量の出水をなせし斷層を見れば何れも水は斷層面の上部より流下し、極めて清澄無臭無味にして決して地下より湧出せる鑛泉にはあらざるなり、又雨後に於ても汚濁する事なく且つ格別水量の變化を見ざるなり、故に其水源は可なり遠隔の地にあり種々の岩石間を漉過し來たるものなりと考察せらる。

次に柿澤川の溪水を (a) 丹那盆地口、(b) 下丹那、(c) 下丹那の西方及び (d) 柿澤村發電所水路取入口の 4 箇所にて同日に其流量を測定せしに毎秒立方尺の數次の如し。

(a) 9.281 個 (b) 13.263 個 (c) 12.873 (d) 13.321 個

即ち盆地口のもの獨り少くして他の 3 箇所にては略ぼ同量なりとす、此測定

より想像するに丹那盆地に於ては湖底に堆積せし細砂多きを以て茲に一大貯水池をなし、地表を流るるものは丹那口に於て平時毎秒 18 個乃至 20 個なるも上記測定は十四年一月なる渇水期なりしを以て僅かに 9.281 個なりしなり、然るに 7,8 町西方なる下丹那に於ては他に何等溪水等の加はるものなくして 4 個の増水あるは恐らく盆地より地下水となり來り加はれるものなりしか、尙ほ下丹那の西方に於けるものに差違無きを見れば此溪水は此所に露出せる輕井澤熔岩の下を潛り去るものにあらざる事を證し得たり。

既に記載せし如く隧道内に出づる水は地下より湧出せるものにあらずして地表より滲透せし下降水なりとす、故に其水量を知らんと欲せば先づ其地方の降雨量を知らざるべからず、丹那盆地に於ては從來一度も雨量を調査せし記録無きを以て止むを得ず之を附近の地に求めざるべからず、即ち沼津に於ては平均 1 箇年に 2,020 耗又熱海に於ては最近 4 箇年間の平均は 2,458 耗なり、而して丹那盆地附近は例へ樹木少なきも固より山地なるを以て以上の兩數よりは多量なるべし、今假に之を 2,500 耗として概算すれば下の如し。

今丹那及び田代の兩盆地を中心とし其分水嶺以外に於ても苟くも丹那隧道内に滲透し得べき降雨の面積を検すれば東西 2 里、南北 2 里、即ち 4 平方里なりとす、而して 1 平方里は 1,600 萬平方米なるを以て 4 平方里は 6,400 萬平方米、是に 1 箇年の降雨量 2,500 耗と假定せば全面積に於ける降雨量は正に 16,000 萬立方メートルとなる、然るに毎秒 1 個の水量は 1 箇年 3,153 萬 6 千立方尺即ち 87 萬 6 千立方メートルなり。

$$1 \text{ 平方里} = 16 \text{ 平方糎 i. e. } 4 \text{ 平方里} = 64 \text{ 平方糎}$$

$$64 \times 2.5 \times 1,000,000 = 160,000,000 \text{ 立方米}$$

$$1 \text{ 個毎秒ノ水} = 60 \times 60 \times 24 \times 365 = 31,536,000 \text{ 立方尺毎年}$$

$$= 876,000 \text{ 立方米毎年}$$

$$(160,000,000 \div 876,000 = 182)$$

故に上記 4 平方里の面積に於ては雨量は毎秒 182 個に當れり、然るに丹那地方は樹木は極めて少く主に雑草のみなるを以て蒸發するもの 1 割と看做し得べく、地表を流るるもの 4 割、地下に滲入するもの 5 割（全面積の半は降雨は一度は丹那及び田代の兩盆地内に入り、更に溪流となり流出するため滲入水を比較的多く見積れり）と假定せば次の如し。

降 雨	}	蒸發	10%	18 個
		流去	40,,	73 ,,
		滲入	50,,	91 ,,

従來の測定に據れば丹那盆地より流出する柿澤川の水量は盆地の出口に於て平均 18 個乃至 20 個なりと云ふ、又田代川は測定せしもの無けれども之を目測すれば柿澤川の $\frac{1}{2}$ 強あるべしと思はる、而して熱海方面なる和田奥、梅園奥及來ノ宮の諸溪水は未だ測定せし事無けれども蓋し餘り多量のものにはあらざるべし。

丹那盆地の面積は略ぼ其徑 900 米の圓形と看做せば 63 萬 6,336 平方米となる、今湖底沈積物の厚平均 30 米と看做せり、是等は大部分細砂にして少しく礫及び粘土質を含めるを以て其ポロシチーを 2 割とせば貯水し得べき量は 381 萬 8,016 立方尺、即ち 13,744 萬 8,576 立方尺となる、今每秒 1 個の水は 1 晝夜には 86,400 立方尺なるを以て、丹那盆地の含水量は 1 個の水を 1,591 日分、即ち 50 個の水を約 32 日間の貯量ある事となる。

$$900 \times 900 \times 0.7856 = 636,336 \text{ 立方尺}$$

$$636,336 \times 30 = 19,090,080 \text{ 立方尺}$$

$$19,090,080 \times 0.2 = 3,818,016 \text{ 立方尺}$$

$$= 137,448,576 \text{ 立方尺} \dots \text{含水量}$$

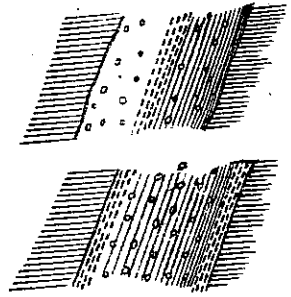
$$60 \times 60 \times 24 = 86,400 \text{ 立方尺}$$

$$137,448,576 \div 86,400 = 1,561$$

既に記述せる如く丹那盆地附近の下底には數條の大なる斷層の存在せるものと想像せらる、故に隧道が東西兩坑共に此盆地の下底に近付き斷層に會せる際には一時は非常の出水を見るなるべし、其主なる水源は盆地に於ける貯水にして假に每秒 50 個の水を出だすものとするも尙ほ 1 箇月餘の貯量を有せるものと想像せらるゝなり、是等の水は大なる水壓を以て隧道内に噴出し得べければ今後斷層に會せば細心の注意を要するなり。

元來斷層面には多少摩擦粘土を有せるものなるも、其兩磐にして堅硬なれば單に出水のみなる故に排水溝にして完全なれば何等憂ふべき事なし、然れども若し其兩磐脆弱なるか或は摩擦粘土、角礫及び礫等にて幅廣き場合には有壓の水に對し崩壞し土砂として流出するを以て大害を及ぼすものなりとす、今斷層を見るに其兩磐際に摩擦粘土ありて中央部に角礫或は礫を有せるものあり、或は反對に兩

側に角礫若しくは礫を有し中央部に粘土を挿むものありて一定せざれども出水は主として傾斜面の下磐際に於ける角礫及び礫中にありとす（第二圖参照）。



第二圖

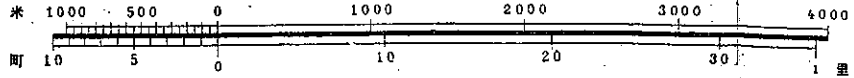
故に隧道が是等斷層の傾斜面に對し上磐より掘進する場合には出水前に豫め斷層内の模様を知り得るを以て頗る好都合なるも、若し傾斜面に對し其下磐より掘進する際には餘程の注意を拂ひ居らざれば珍事を惹起す事あり、丹那地方に於ては斷層は何れも東方に斜下せるを以て隧道の東口より掘鑿せるものは皆斷層の上磐より切入るを以て好都合なるも、西口よりせるものは常に其下磐より切入るを以て危険多きなり、然れども東口も今後盆地に近付けば大なる斷層は恐らく西方に斜下すべきを以て其下磐より切入る事となり大に不利なりと考へらる、而して大なる斷層は必ずしも大なる出水を伴ふものにはあらざるべきも斯く豫想するが普通なるべし、故に盆地の試錐圖に示せる如く D 號試錐の西方迄は施工基線は東方に $\frac{1}{10}$ の傾斜を保ち、以西は西方に $\frac{1}{30}$ に斜下せしめあるは大に其當を得たるものと謂ふべし。

次に是等の斷層内よりは果して幾許の出水を爲すべきやは豫め知り難きも、既に記述せし如く降雨量より推測せば下降水としては隧道全體に於て 91 個の水を出し得べく、尙ほ盆地の貯水量としては 50 個の水を 1 箇月間餘出だし得べき能力を有せるものと憶測し得るに過ぎざるなり、然れば今後斷層に會し大なる出水ある場合には崩壊せざる程度に支保工を行ひ、貯水量を搾れば其出水は最初には多かるべきも終には漸次減少すべく、別にグラウチングを施し以て磐石を堅め徐ろに工事を進行せしむるを得策なるべしと考へらる。

終りに臨み沼津測候所の觀測に従へば毎年十一月より翌年三月末迄の間は降雨量は特に少く四、五及び十月の 3 箇月間は略ぼ平均數に近く、而して六月より九月末迄の 4 箇月間に降雨量著しく多きを常とせり、故に隧道の掘進も此點に相應留意せらるる事を希望するものなり。

(完)

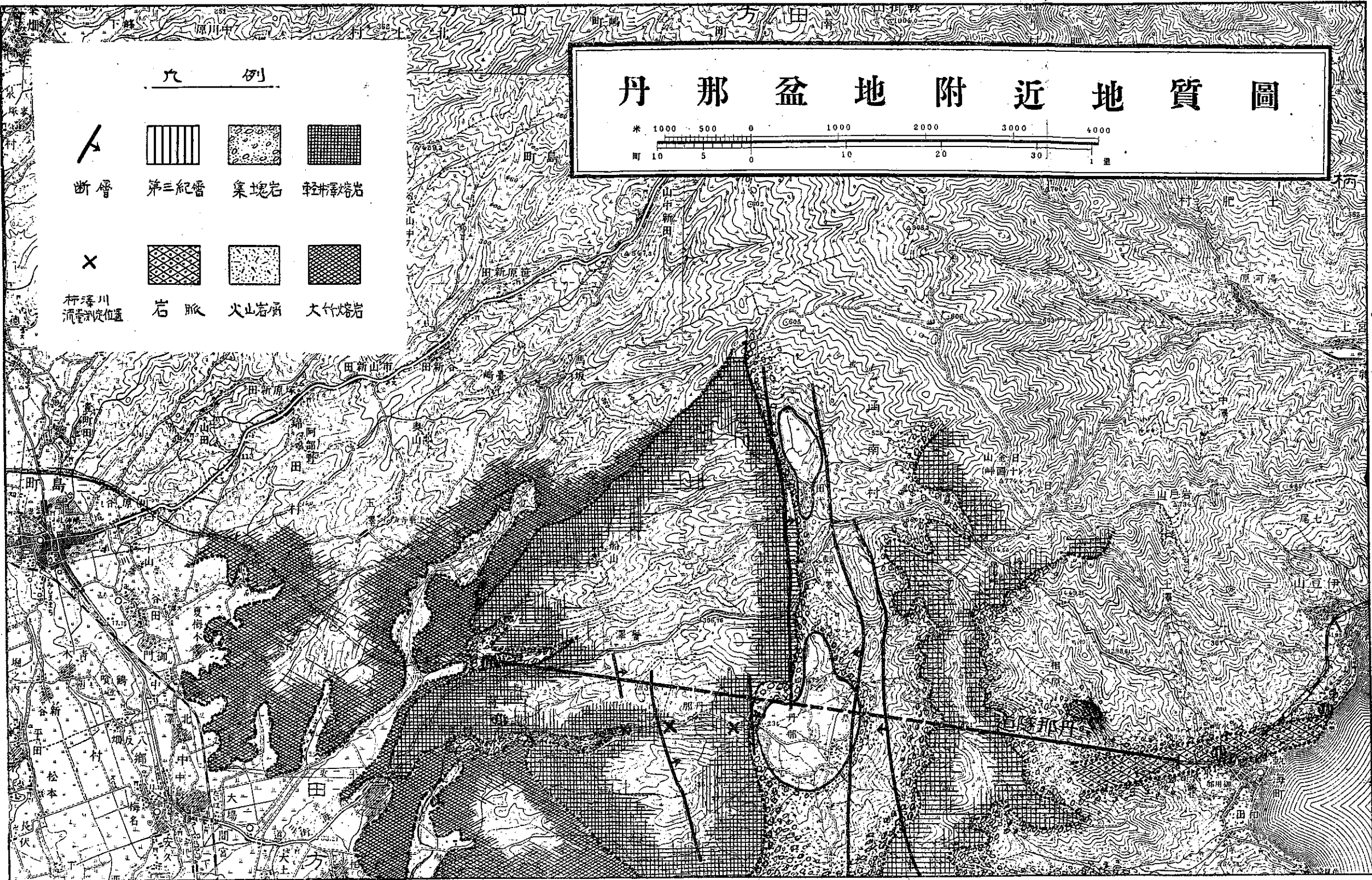
丹那盆地附近地質圖



凡 例

- | | | | |
|----|------|---------|---------|
| / | | ● ● ● ● | ■ ■ ■ ■ |
| 斷層 | 第三紀層 | 集塊岩 | 輕輝燧岩 |

- | | | | |
|---------------|---------|---------|---------|
| × | ◆ ◆ ◆ ◆ | ● ● ● ● | ■ ■ ■ ■ |
| 杵澤川
流量測定位置 | 岩脈 | 火山岩層 | 大竹燧岩 |

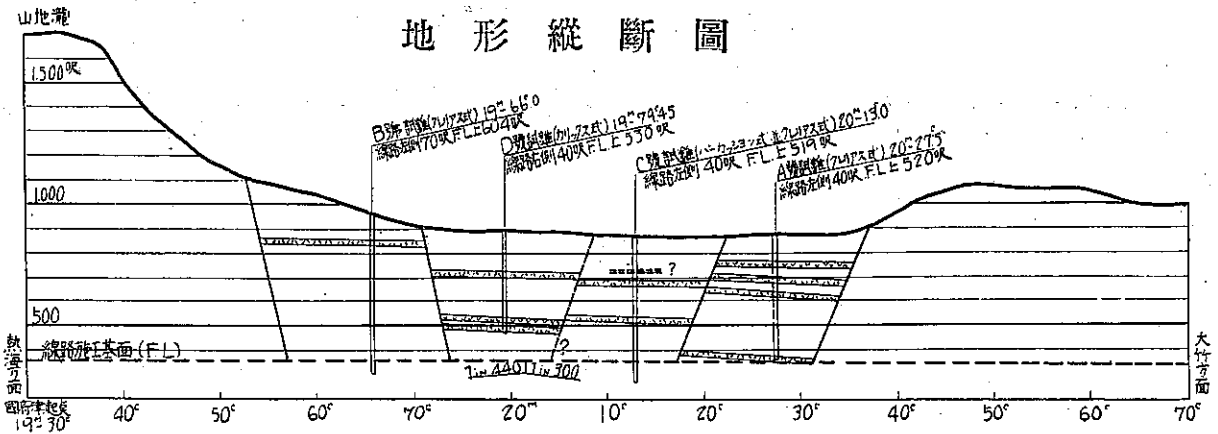


(主體合圖第十一卷第六附圖)

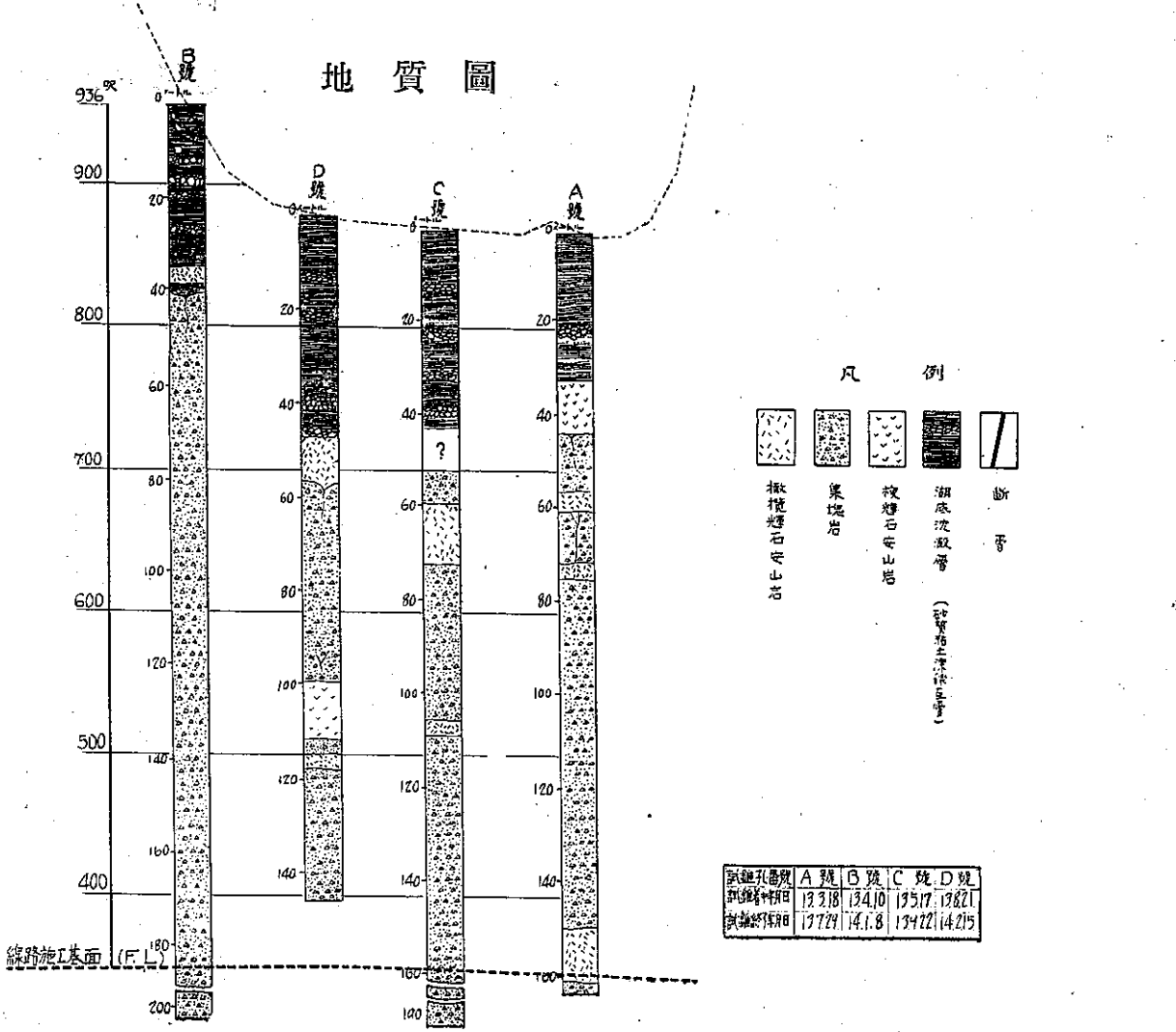
丹那盆地地質調查表圖

地形縱斷圖

附圖第二



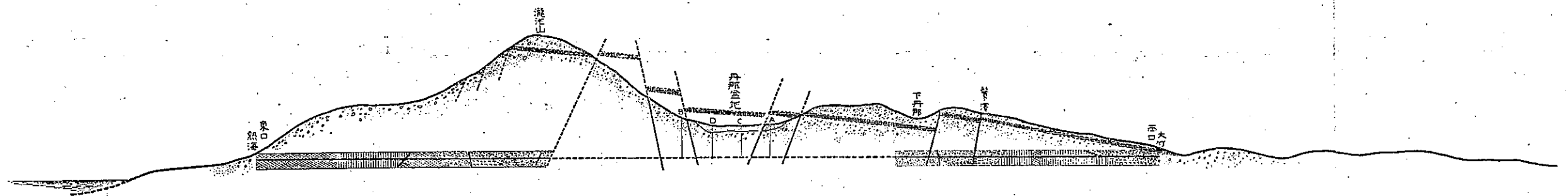
地質圖



(土木廳附屬第十一卷第六附圖)

附圖第三

丹那盆地附近地質縱斷面及隧道内の地質圖

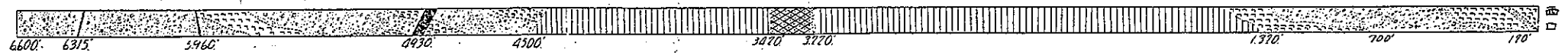
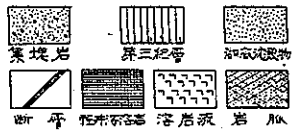


隧道内地質圖



（北緯35度11分東經139度45分）

凡例



地質断面圖、各層の地形圖試案分之分をヨリ
 西のハ便宜、爲ノ敷伯、一セリ又急傾キをセシメ
 極メ、地層ナルラ尤メ、ス、諸君、味、テ、ト、ロ