

地質調査の主目標は、該地域における地質構造、特に、沸石脈の分布状態を知ることにあった。沸石脈とは、岩石中の割れ目を、沸石が満したものである。したがって、沸石脈の多寡は、岩石中の割れ目の多寡をあらわしており、それは地下水の賦存状態に大きな影響を与えている。また、その割れ目を満している沸石（ローモンタイト）は、熱水液中から晶出したと考えられる鉱物なので、それが割れ目を満しているということは、そのような高温水がかってその割れ目を通っていたことを意味する。このように、沸石（ローモンタイト）脈は、大木靖衛が述べているように、過去の温泉の痕跡、つまり温泉の化石であると考えられる。

このような観点から、中川温泉付近から北方犬越路を経て道志川本流までの地域の、岩石の節理（規則正しい割れ目）および沸石脈の密度分布及び方位分布を知ること努めた。

Ⅱ-2. 調査結果の概要

明らかになった主な事は次の点である。

1. 岩石の節理及び沸石脈が最も良く発達している地区は、中川温泉付近から県営箒沢山の家付近までの主として中川川に沿う地域に限られ、それ以北（犬越路—長者舎—道志川）の地区では沸石脈の発達は貧弱である。

2. 中川温泉付近は、調査地域中で沸石脈が最も密に、また、広く発達している地区であり、これに匹敵する沸石密集地区は発見出来なかった。中川温泉付近に次いで、沸石脈の密な地区は、箒沢部落東部および、県営箒沢山の家付近の小範囲である（第Ⅱ-1, 2図）。

3. 岩石の節理および沸石脈の方位には、 $N60^{\circ}(\sim 40^{\circ})E \sim S60^{\circ}(\sim 40^{\circ})W$ 方向と、ほぼN～S方向の2つの卓越方位が認められる（第Ⅱ-3図）。特に、中川温泉付近では、前者の方向の沸石脈が規則正しく発達している。すなわち、現在の泉源（温泉地）の $S60^{\circ} W$ 方向の延長に位置する小塚沢下流、箒子沢中流部も沸石脈の発達が極めて良好である。

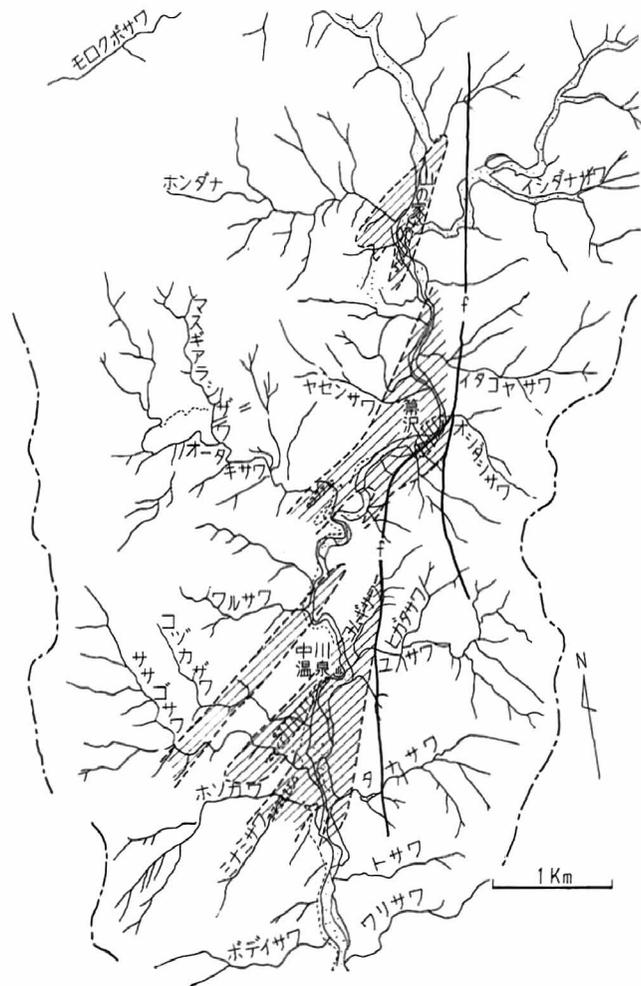
4. 上記2方向の沸石脈は互に切断し、相手を変位させている場合がしばしばあるが、その変位の方向には規則性がある。すなわち、 $N60^{\circ} E$ 系は左ずれ、 $N-S$ 系は右ずれである。したがって沸石脈形成時におけるこの地方の主応力分布は $N30^{\circ} E \sim S30^{\circ} W$ 方向に圧縮軸があったと推定される。

5. 中川温泉東部から北方へ箒沢東方、犬越路、長者舎を経て道志川本流南方に達する断層（犬越路断層）の存在が確かめられた。これは、巾の広い著しい破砕帯を伴う点、および、上記の沸石脈の分布および変位の規則正しい方向性がこの断層の周辺で全く破壊されている点で注意を要する。

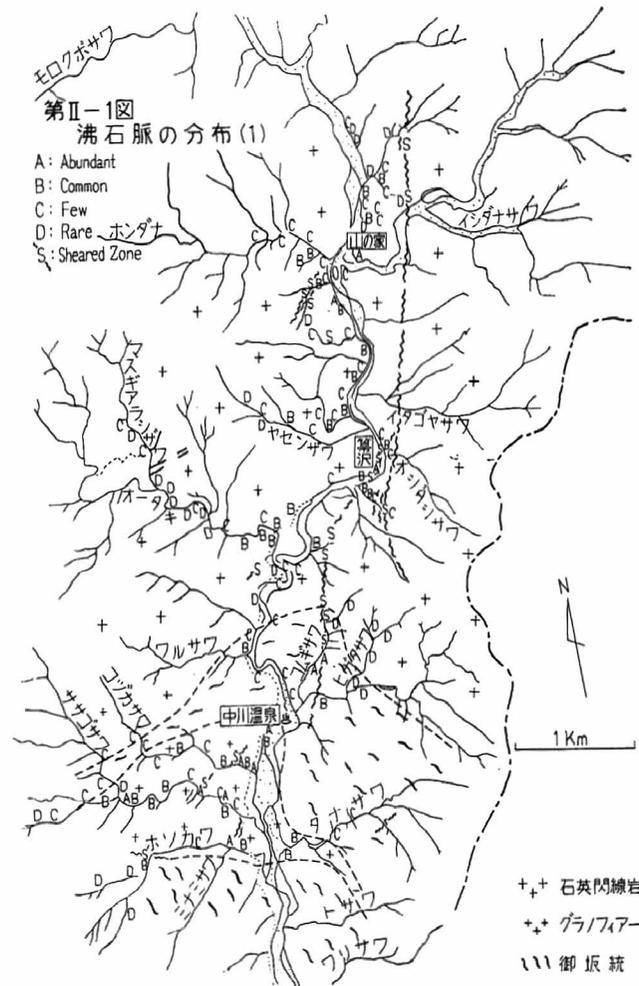
Ⅱ-3. 主な岩石

調査地域を構成する岩石は、主に石英閃緑岩類と御坂統である。

石英閃緑岩は調査地域の中央部（中川温泉北方から犬越路付近まで）に広く露出している。主として、細粒ないし中粒の角閃石石英閃緑岩で、通常少量の黒雲母を含む。場所により（たとえば箒沢部落西方で）多量のやや大型の黒雲母を含み、粗粒ないし中粒の黒雲母角閃石石英閃緑岩になる。この黒雲母角閃石石英閃緑岩と細粒角閃石石英閃緑岩とは、互に漸移関係にある（箒沢部落西のヤセン沢



第 II - 2 図



第 II - 1 図

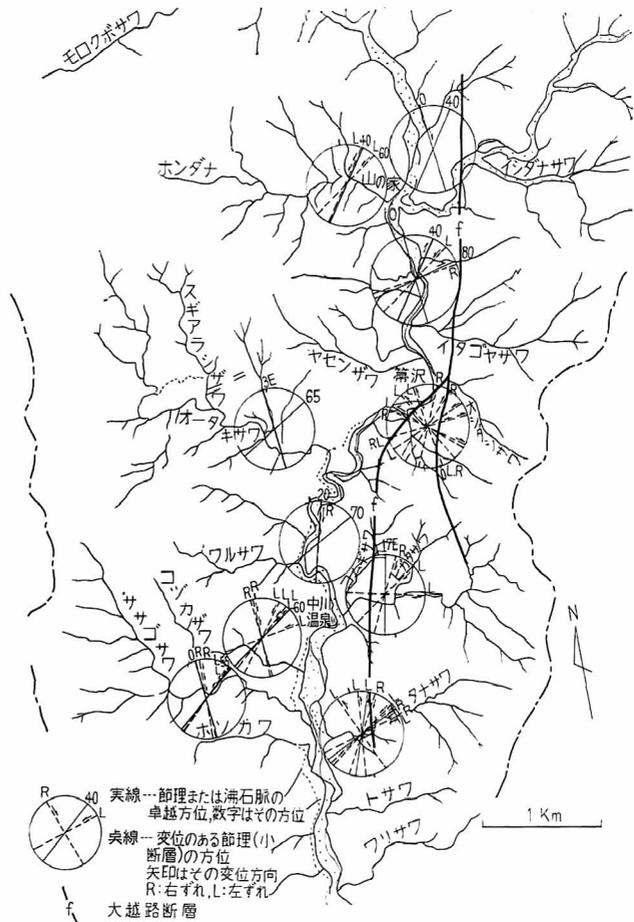
上流では数mの間で急に漸移する)。場所により(たとえば大滝沢中流部やコニシ沢中流部)多量の優黒角閃岩質の捕獲岩塊を含む。有色鉱物の配列による流理構造がしばしば観察される。概して、中川温泉東北方では、流理構造の走向は北々西～南々東であり、中川本流から大滝沢に至ると北西～南東からほぼ東西になる。これに反して、西沢中流では北東～南西方向を示す。

以上の石英閃緑岩体の南側(中川温泉～細川間)に、これに似たグラノファイアーと呼ばれる一種の石英閃緑岩体がある。鉱物組成は主に石英、角閃石、斜長石から成り、石英閃緑岩とほぼ同様であるが、より細粒で独特の岩石組織を有する。周囲の御坂統の変成岩を大勢においては調和的に貫ぬいているが

接触部至近では、変成岩の構造と非調和である。このグラノファイアーには角閃石の配列による顕著な線構造が認められるが、その方位はN40°W、おとし西へ約50°である。この線構造はグラノファイアーの岩体の外形には調和していないが、周囲の御坂統変成岩の剝離面にみられる線構造の方位に一致している。このことは、グラノフィリックの岩石組織とともに、この岩体が変成作用と同時期またはそれ以前の侵入岩であることを暗示している。

御坂統：主として中川温泉を通る東西線以南、及び、犬越路以東北の神ノ川流域に分布する。主として、海底噴火で堆積した火山岩類である。時代は中新世初期、厚さは数千米から一万米を越える。主として玄武岩の凝灰岩、凝灰角礫岩からなり、少量の石英安山岩質軽石凝灰岩をはさむ。また、当時の火山活動に関連した粗粒玄武岩の侵入岩体を伴なう。石英閃緑岩の周辺地域では特に著しい変成作用をうけて、角閃石相までの各種の変成岩になっている。

中川川沿いでは、御坂統は概して北西～南東の走向でほぼ直立している。堆積構造から判断される限りではどこでも北東側が下位である。したがって、全体として北東方ほど層序的に下位の同斜構



第 II - 3 図

造である。変成作用による片理面は、上記の層理面に平行しており、片理面上には柱状鉱物の配列による線構造が認められる。線構造はいずれも北西方向、おとし角は 60° 前後北西である。御坂統中の火山角礫岩には、球状白色の杏仁構造をもった玄武岩塊が含まれているが、変成作用によって著しく変形している。堆積当時ほぼ球状であった杏仁は、現在偏平な楕円体になっている。その長軸は上記の鉱物配列の線構造方向に一致し、短軸は層理面に垂直である。長軸と短軸の長さの比は2:1から10:1に及ぶ。このような非等方変形は火山角礫岩の岩塊でも同様に観察される（写真Ⅱ—1. 2）。このような偏平の度合はほぼ焼津以南で急に減少する。

この地域の御坂統の変成岩類がその変成作用特にその生成温度の違いによっていくつかの帯に分けられることは従来から知られていたが、これと同様の分帯が犬越路以北の御坂統についても可能である。予察によれば中川地区と同様、角閃石、陽起石、パンベリアイトでそれぞれ特徴づけられる帯が存在するようである。

以上の石英内緑岩類及び御坂統の他に、次の様な小岩体がある。

ザクロ石含有角閃玢岩：グラノファイアーの南側（細川上流）やそれに密接に伴って（ワリサワ上流）御坂統を貫く、巾数十米以下の細長い岩脈として産する。帯褐淡灰色で、緻密の石基をもち少量小型の角閃石、斜長石、ザクロ石斑晶を含む。グラノファイアーや周囲の御坂統と異り、塊状で非変成である。

角閃玢岩：中川温泉東方から略北にのび犬越路を経て長者舎東北に続く破砕帯があるが、この破砕帯に沿って多数の小岩脈として産する。長さ数百米から数十米、厚さ数米から十数米で、破砕帯に沿った巾約200米の内に数米の間隔をへだててくりかえし露出している。岩脈ののびの方向は断層の走向にはほぼ一致している。犬越路以北において特に典型的に発達している。岩石は灰白色で、斑晶として角閃石（長さ $0.7\sim 0.8\text{cm}$ ）が散在し、他に長石（ $0.1\sim 2\text{cm}$ ）、少量の石英が見られる。石基には有色鉱物はほとんど見られない。

Ⅱ—4 岩石の割れ目と沸石脈について

中川川流域の沸石脈の密度分布（第Ⅱ—1図、第Ⅱ—3図参照）：当地域は一般に岩石の破砕が著しく、節理もよく発達している。当地域の節理は、多くの場合白色の沸石で満たされている（沸石脈と呼ぶ）ので、沸石の密度分布は同時に岩石の割れ目の程度をあらわしていると考えてよい。図に見るように沸石脈の多い地域は、主として中川川の右岸であり、左岸（正確には犬越路断層の東側）には少ない。右岸においても中川川から遠ざかると一般に沸石脈は減少する。また、箆沢以北は、以南に比し脈の発達が悪くなる。特に県営箆沢山の家以北では、沸石を伴わない割れ目が増加し、犬越路北道志川まででは、節理や破砕は決して珍しくないが、沸石の入った節理はほとんど見られない。例外は、先述した久保から音久和へ走る断層、及び犬越路を通る断層の破砕帯中に見られるもので、ここではかなり沸石脈があるが、中川温泉付近に比べればはるかに脈の密度は低い。

沸石脈は通常 $0.1\sim 1\text{cm}$ 巾で、通常は節理を満しているが、岩石の破砕の著しい所ではそれに従っ

て網目状に細かく入りこんでいる。

第Ⅱ-1図は、そのような無数の沸石脈が網目状に入りこんでいる状態をAとし、以下Dまで密度に応じて示したものである。A~Dの凡その目安は次の様である。

A (Abundant) : 多数の沸石脈が密接して、あるいは網目状に発達している場合 (写真Ⅱ-3. 4. 8. 12)。

B (Common) : 一つの露頭の一部だけを見ても、たいがい沸石脈が見られる程度に多数存在する場合 (写真Ⅱ-7. 9. 10), 節理に沿って規則正しく発達していることが多い。

C (Few) : 一つの露頭で注意すれば容易に見つけることが出来る程度。

D (Rare or absence) : 一つの露頭で見つからないか、極く少数発見出来る程度。

Ⅱ-5. 節理及び沸石脈の方向分布とずれのむき (Ⅱ-3図参照)

しばしば規則正しい一つまたはいくつかの方向に割れ目または沸石脈が存在するので、その方位を、各露頭において測定した。それを主な調査路線毎に集計し方位の頻度分布図を作り、最優勢方位を求めた。通常2つの卓越方向が認められる (写真Ⅱ-7. 9)。中川温泉付近とその西南方において、沸石脈の方位分布は最もよく集中する。すなわち、一つは走向ほぼN-S方向、他の一つは走向N60°Eである。後者の方が一般にやや顕著である。面の傾斜はほぼ垂直ないし70°で、より傾斜のゆるいものは顕著でないので除外した。以上の2つの卓越方向は中川温泉以北 (ただし中川川左岸を除く) にもあてはまるが、箒沢以北では中川温泉付近におけるN60°Eの節理系のかわりに、N40°Eの節理系 (写真Ⅱ-5) が最も顕著である。

上述の方向を異にする沸石脈はしばしば互に交っているが、その交点において、一方の割れ目が他方のそれを数cm程度変化させていることがしばしばある (写真Ⅱ-9. 10)。すなわち、沸石脈が満している割れ目は小さな断層である。このような割れ目に沿う変位は、石英閃緑岩中の捕獲岩や、御坂統中の層理又は葉理あるいは岩脈等を鍵としても知ることが出来る。変位の真のむきは明らかでないことが多いが、沸石脈はいずれも垂直に近いこと、水平に近い鏡肌上の擦痕がしばしば観察されること、拳大の球状の捕獲岩が水平にずれていることなどから、これらの変位は、水平成分が卓越していると考えられる。第Ⅱ-3図には、その様なずれの観察された沸石脈 (または節理) とその変位のむきをも記入してある。中川川左岸の破碎帯沿いの地帯を別にするると、上記の2つの節理系と、その変位のずれのむきとの間に一定の規則性があることに気づく。すなわち、N-S系の節理に沿う変化は右ずれ、NE-SW系節理に沿う変位は左ずれである。このことは、この節理の出来方について一つの手がかりになる。この事実は、2つの節理系を作った時代の主応力の方向が、この両者の2等分線の方向にあり、その最大圧縮応力はNとNEの間、つまり、N20~30E方向にあったことを示す。上記2つの節理系はこの様な応力下での剪断面に相当し、その形成後 (あるいはほぼ同時) に沸石を晶出させた熱水液がこれに沿って上昇し沸石脈がこの割れ目を満たしたものであろう。沸石脈それ自身も変位運動を受けているので、その後もこの応力による変位は続いた。

Ⅱ—6. 犬越路断層とそれに沿う破砕帯（写真Ⅱ—11）

すでに度々ふれた様に、犬越路を通り中川左岸を走る大きな断層が存在する。犬越路以北では神ノ川右俣に沿って北東に進み長者舎を経てその北東山地の鞍部に至る。犬越路以南ではマスゴヤ沢・東沢・押し出し沢のそれぞれ下流部を南北に横断し箒沢部落東方で二又に分かれ、その西のものは、南西から南々西に各鞍部を越えて小麦沢上流、湯の沢下流部、棚沢下流部を横切って焼津東方に至る。

断層面は、マスゴヤ沢及び箒沢東南の小沢で観察されるが、いずれも西へ 60° ~ 70° 傾いている。マスゴヤ沢では断層面上に条線が観察されたが、それはほぼ傾斜方向であったが、犬越路付近での石英閃緑岩の分布から考えるとこの断層は右ずれの水平変位かもしれない。

この断層の特徴は巾の広い破砕帯を伴っていることと、多数の角閃珩岩の岩脈がこれに沿って進入していることである。破砕帯は主にこの断層の西側に発達し、その巾はしばしば200 m以上に達する。そこでは岩石中に無数の小断層や割れ目が発達する。その割れ目に沿っては変位が観察されるが、そこには割れ目の方位と変位の向きとの間に前述したようなはっきりした規則性は見られない。

このことは、この断層に伴う周辺の岩石の回転を窺察させるものであって、単純に応力分布を推定することはむずかしい。しかし、犬越路以南でこの断層はほぼ南北であり、このことと、見上敬三が指摘しているように丹沢山塊を通じて主な断層の走向がおよそ $N60^{\circ}E$ であることは、前述の沸石脈の2卓越方向がそれと一致していることと考え合せる時興味深い。さらに第Ⅱ—2図に見るように、この犬越路断層の存在と、沸石を含む節理の分布とは密接に関係しているので、両者は成因的に互に関連しているであろう。

Ⅱ—7. 中川温泉地区と箒沢地区：

第Ⅱ—2図に見るようにこの両地区はともに犬越断層のすぐ西側に位置し沸石脈の密集している地区である。その意味で箒沢部落付近は中川温泉地区に最も類似した地質条件にあると言えることが出来る。しかし、両地区を比較すると、中川温泉地区（その西南方を含む）の方が沸石密度が高く、より広範囲である。しかもその方位分布もずっと規則正しい。箒沢付近では、とくにその部落東部から西南部に沸石脈が発達するが範囲はせまく、また犬越路断層に近接しており、かつその分岐点にあっているため、岩石の破砕は著しく、かつ不規則である。部落の東端部は犬越路断層の破砕帯中に位置している。



写真Ⅱ-1 偏平に変形した御坂統火山角礫岩の変成岩



写真Ⅱ-2 偏平に変形した御坂統火山角礫岩の変成岩



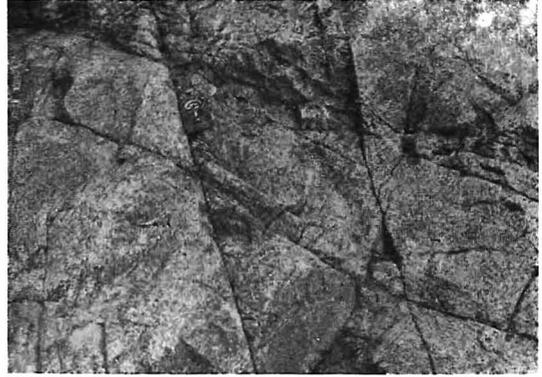
写真Ⅱ-3 網目状に発達する沸石脈



写真Ⅱ-4 網目状に発達する沸石脈



写真Ⅱ-5 石英閃緑岩中に発達する節理
 (簗沢部落北方, N40°Eの節理)



写真Ⅱ-6 全 左
 (大滝沢, 2つの方向がよくわかる)



写真Ⅱ-7 節理を満した二方向の沸石脈



写真Ⅱ-8 節理を満した二方向の沸石脈



写真Ⅱ-9 グラノファイア中の岩脈
(白っぽい帯)とそれを変位させて
いる小断層(沸石脈)(小塚沢)



写真Ⅱ-10 グラノファイア中の二方向の沸石脈と
その変位(小塚沢)



写真Ⅱ-11 犬越路断層の破碎帯(簗沢)



写真Ⅱ-12 網目状の沸石脈



写真Ⅱ-13 犬越路を西沢から見る。……は犬越路断層

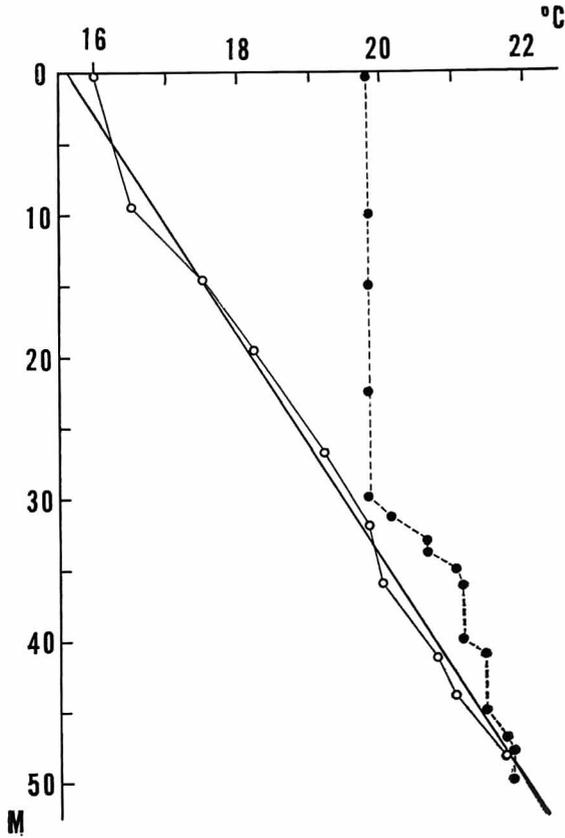
Ⅲ 丹沢山中川温泉近傍の地熱流の調査

宝 来 帰 一

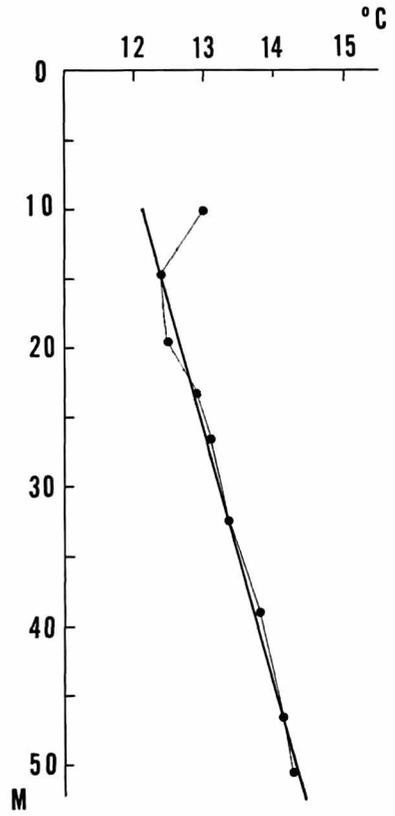
一般に、ある地域の熱的調査を行なう場合、最も基本的と考えられるのは、温度と熱流量であるとしてよいであろう。特に、鉱山、温泉開発等の実用的な目的に対しては、深さ対温度の関係を正確に求めることが要求されることが多いので、温度の測定が第一義的に必要であると考えられるけれども、限られた深度までの温度分布から更に深い部分の温度を推定したりする必要のある場合には、地殻熱流量の値も求めておいた方が便利である。

攪乱をうけていない地層温度、またその深さに対する増加率を求めるために、一般には少なくとも深さ200~300m以上のボーリングを用いることが好ましい。地下水の循環による攪乱の問題はしばらく置くとして、今地表面の気温変動による地中温度の影響をしらべてみると（半無限導体の表面に周期的に変動する温度をあたえたとき、その影響が深さに対して減少する様子は $\exp-z \sqrt{\frac{\omega}{2k}}$ で表わされる）、日変化（ $1/\omega=1\text{day}$ ）に対しては、数10cmの程度であるが、年変化（ $1/\omega=1\text{year}$ ）に対しては数10mの深さに達するので、上の要求には根拠があるといってよい。しかし実際には、地熱地帯等で深さ1m程度のボーリングを多数行なって地表面表層内の温度分布を求め、熱源の規模・形状・発散する熱量を求める試みがなされており、地熱の調査の方法を画一的に考える必要はない。

丹沢地方で行なわれたボーリングは、東沢・中川の二地点で深さはそれぞれ50mであった。各々の深さ対温度曲線を第Ⅲ—1図に示す。



Ⅲ—1 a 中川における深さ対温度図



Ⅲ—1 b 東沢における深さ対温度図

ボーリング掘さくのために岩盤の本来の温度が攪乱をうける。その原因は主として掘さく用の循環水が地層を冷却するためであると考えられているが、その場合、孔底の温度は常にこの種の攪乱をまぬがれるという性質がある。そこでボーリングの掘さくの進行に合わせて、その時々で孔底温度の測定をくりかえしてゆけば、攪乱をうけない岩盤温度の分布が得られる。図Ⅲ—1の温度はこの方法によって求められたものである。

中川ボーリングでは、掘さく完了後、再度ボーリング孔の温度測定を行なった。その結果は図に示した通りであるが、掘さく時に孔底で測定したものは、特に深さ30mより浅い部分で著しい相違がみられる。この原因は次のように考えられる。

中川の岩盤中には数本の割れ目が入っていて、その隙間を水が流動しうる状態にあったに違いない。地下水は、もともとこれらの割れ目を流動していたか、或はボーリングの掘さくによって流動を始めたか、又は流動の量が増加したか、それはともかく、その量は岩盤の温度を甚だしく攪乱するほど多くはなく、ある深さでの岩盤本来の温度にほぼ等しくなっていたと考えられる。そこで孔底で測定される温度は常に岩盤本来の温度に近いことには変りはない。しかし掘さくが進んで割目に達するとそこから地下水が上方に流出しはじめる。中川の例では深さ約30mの位置にある割目からの流量が特に多く、そのためにそれより上方の部分の温度はすべてこのレベルの流水の温度になったのであろう。深さ30mより深い部分にも、流出量の少ない割目が数箇所存在するようである。孔底温度を追跡していく方法が、この種の攪乱をも除きうることを示す一例として興味深い。

孔底測度にもとづいた岩盤中の深さ対温度の勾配は

中川： $12.60 \pm 0.48^{\circ}\text{C}/100\text{m}$

東沢： $5.55 \pm 0.24^{\circ}\text{C}/100\text{m}$

である。この値はおそらく、これらの地点の表層50mの温度分布としては正確なものであり、これに関係地層（岩石）の熱伝導率を乗ずれば、この部分での熱流量を求めることができるであろう。熱流は地下の相当深所まで一様なのか、或は比較的浅い部分（深さ200~300m）に熱源があるのかは、上の資料だけでは明確にはならない。熱源の位置をきめるためには、測定点の分布をより密にする必要がある。また同一地点で更に深くまで掘さくが行なはれ、表層での資料にもとづいて推定された温度および熱流量が相当信頼度の高いものであることが示されれば、ショート・ボーリングによる熱流測定法として新しい分野を開いたことになる。

Ⅳ．丹沢山塊に発生する微小地震の調査

水上武・平賀士郎

Ⅳ—1．緒 言

丹沢山塊及びその近傍に発生する地震の活動性は、丹沢山塊の火成活動の現状を知るために有益であるばかりでなく、同地域の温泉活動、つまり異常熱流の存否に対して何等かの情報を得るにも役立つと考えられる。

火山活動並に火成活動地域に於いては、異常地熱が地表近くまで上昇しているが、地表の極めて浅い所に微小地震が群発したり、火山性脈動が現われる場合の多い事は過去の調査、研究によって明かにされている。高温度の熔岩又はガスが地表近くに上昇している活火山の火口周辺、例えば浅間山、桜島、キラウエア火山等の火口及びその周辺には、極めて浅い微小地震や脈動が発生している。また火口以外でも高温が地表に達して噴気状態にある箱根山大涌沢等には、時折り地震群が発生している。この様な見地に立って、丹沢山塊を地震計測学的に調査を行い、異常熱源による微小地震が発生しているかどうかを調べ、かつ丹沢山塊の地震活動の現状の概略を明かにする目的を以て本調査を実施した。

IV-2. 高倍率地震計による丹沢山塊の調査

本問題を解決するためには丹沢山塊に於いて地震観測をやゝ長期(約1ヶ年)に亘って実施することは最も適当と考えられるが、種々の理由で実行が困難であるので、短期間に出来るだけ所期の目的に近い成果を得るように努めた。そのため使用した地震計の感度をできるだけ高くして、極めて微小の地震をも観測するようにした。地震計の感度を高くするためには、車馬の交通やハイカー等による人工的振動を出来るだけ避ける必要がある。そこで地震計設置位置並に観測時期の選定に特別の配慮を行い、人工的振動の小さい3月初旬に実施することとした。かつ交流電源は観測を実施する上に欠くべからざるものであるので、それを利用し得る場所の中から、箒沢にある県営の山の家を中心として地震観測網を設置した。

換震器上下動 P₁は、箒沢山の家北方0.9kmの位置に、

換震器上下動 P₂は、箒沢山の家東南方0.5kmの位置に、

換震器上下動 P₃は、箒沢山の家西方1.0kmの位置に、

換震器上下動 P₄は、箒沢山の家南方0.6kmの位置に、

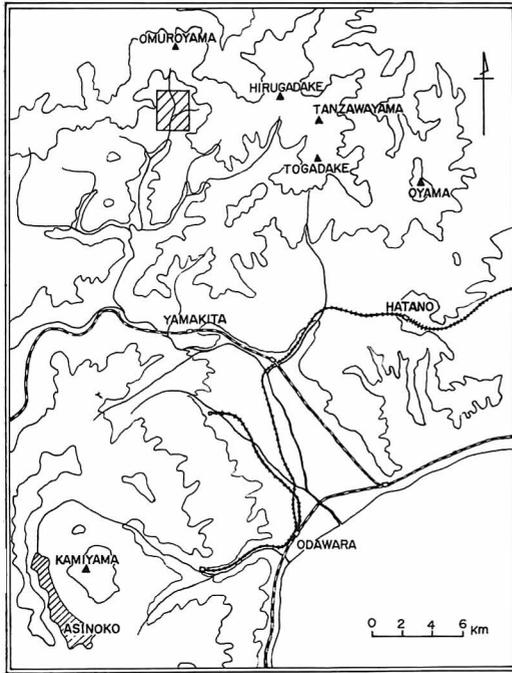
箒沢山の家には換震器上下動 P₅、全しく水平動 P₆、P₇の三成分を設置した。

之等の換震器は有線にて山を家のトランジスター増巾器に導き、15万倍乃至20万倍に増巾して、電磁オシログラフによって記録を得るようにした。なほ観測場所、換震器の位置は第IV-1、2図に示してあり、計器の特性概要は第IV-1表に示してある。

IV-3 地震観測の概要

以上の方法を用いて、昭和39年3月17日20h 40mより3月22日7hまでの約5日間に亘って、地震観測を行なった。同期間中に観測された地震総数は43であったが、その中丹沢山塊及びその近傍に発生したと推定される地震数は20であった。つまり丹沢山塊には地震の活動性が現在存在することが明らかになった。第IV-2表及び第IV-3図には地震の頻度を、丹沢山塊の地震とそれ以外の地域で発生した地震とに分けて、日頻度で示してある。

観測された地震の中で、初期微動継続時間(P~S)は観測点から震源までの距離を示す資料であるが、地震記録中でP~Sの明瞭なものについてP~Sの分布を調べ、その結果を、第IV-3表及び第IV-4図に示し、その中丹沢山塊に震源を持つと考えられるもの、つまりP~S時4秒以内の地震



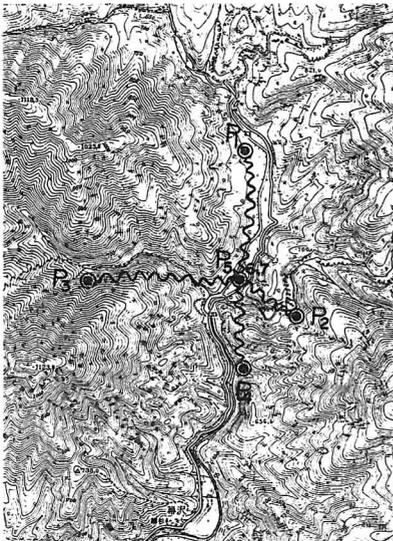
第IV-1図 丹沢山塊並に地震観測点の位置
ハッチの部分は第IV-2図の位置

について、やや詳しくP～S分布を調べて同じく第IV-3表及び第IV-3図に示してある。これによって観測点から震源までの距離は大体2, 3 kmより20kmの範囲にあり、P及びS相が明瞭に現れている点から判断して、震源の深さも著しく浅いものは存在せず、少なくとも約2 km以上の深さを持つと判断される。つまり之等の地震は、所謂A型地震に属し、B型地震並に火山性脈動の如く地表又は地表に近い所には地震が発生していない事が明かとなった。

之等丹沢山塊地震の個々の震源の詳細な位置を定めるためには、なお今後の調査を必要とするが、丹沢山塊の一带に亘って震源が分布し、丹沢山塊の特定な小地域のみ集中して地震が発生していない事が推定される。

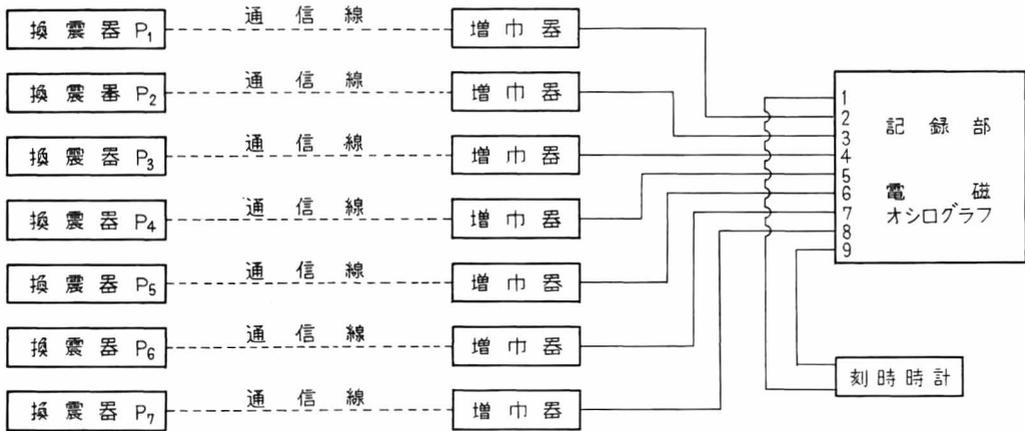
IV-4 結 語

本調査は丹沢山塊地域の潜在的温泉活動の現状についての情報を得る一つ的手段として、箒沢を中心として、有線式遠隔記録法による高倍率地震計を用いて微小地震の観測を行なった。その結果によれば、丹沢山塊における地震の震源はやや深く、地表には地震が発生していない。この事から、高温度の熱源は地表近くには存在していない事が推定される。但し本問題はなお詳細な調査を必要とすると考えられる。



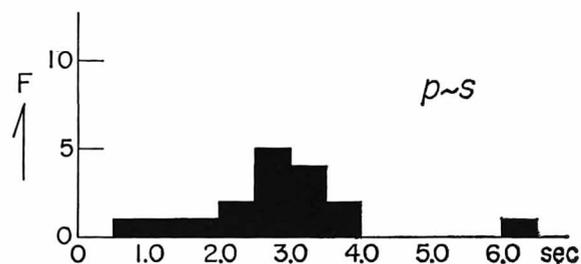
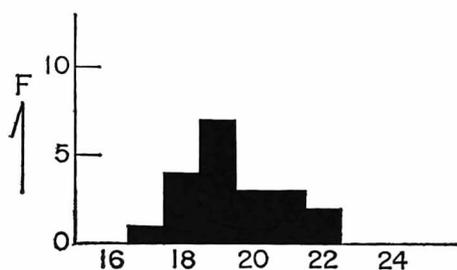
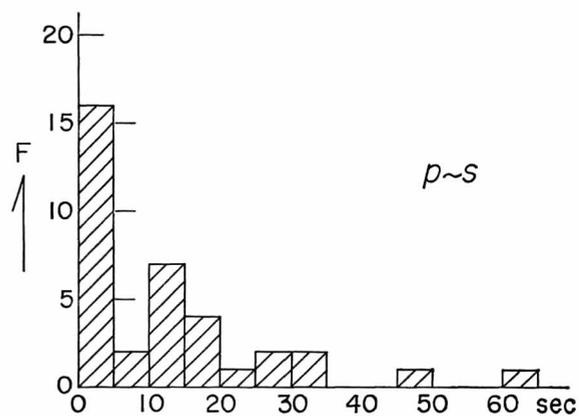
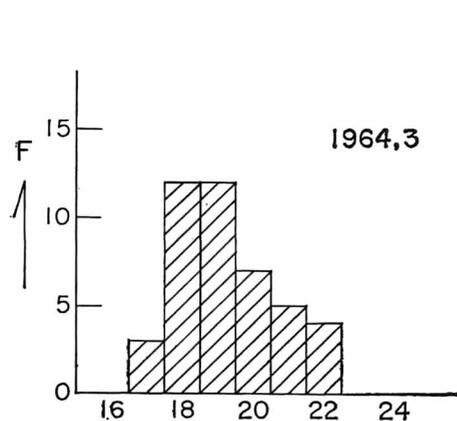
第IV-2図 換震器を設置した場所

第 IV - 1 表 地震観測のブロック・ダイアグラムと地震計の特性



記録番号	観測点 換震器 番号	成分	換震器 固有周期	増巾器	感 度 変位倍率	観測点位置, 方向, 距離 (箒沢山の家基点)	備 考
1		時刻(分, 秒)					
2	P ₁	上下動	1 秒	トラン ジスター	15 万 倍	北 0.9Km	
3	P ₂	"	"	"	"	東南 0.5Km	
4	P ₃	"	"	"	"	西 1.0Km	
5	P ₄	"	"	"	"	南 0.6Km	
6	P ₅	"	"	"	"	基点箒沢山の家	
7	P ₆	水平動NS	"	"	20 万 倍	"	
8	P ₇	" EW	"	"	"	"	
9		時刻(分, 秒)					

(有線搬送法による遠隔記録法)



第IV-3図 観測期間中の地震の頻度

上図：観測された総ての地震

下図：丹沢山塊の地震

第IV-4図 初期微動継続時間(P~S)の頻度分布

上図：観測された総ての地震

下図：丹沢山塊の地震

第IV-2表 観測した地震の日頻度

年	月	日	地震総数	丹沢山塊の地震数	丹沢山塊外の地震数
昭和39.	3.	17	3	1	2
"	"	18	12	4	8
"	"	19	12	7	5
"	"	20	7	3	4
"	"	21	5	3	2
"	"	22	4	2	2

第Ⅳ—3表 初期微動継続時間 (P~S) の分布

(Ⅰ) 観測されたすべての地震についてのP~S分布

P~S秒	0~5秒	5~10秒	10~15秒	15~20秒	20~25秒	25~30秒	30~35秒	35~40秒	40~45秒
頻度	16	2	7	4	1	2	2	0	1

(Ⅱ) 丹沢山塊の地震 (P~S 4秒以内) についてのP~S分布

P~S秒	0~0.5秒	0.5~1.0秒	1.0~1.5秒	1.5~2.0秒	2.0~2.5秒	2.5~3.0秒	3.0~3.5秒	3.5~4.0秒
頻度	0	1	1	1	2	5	4	2

Some Geophysical and Geological Studies of
the Tanzawa Mountains
By
Takeshi Minakami, Tokihiko Matsuda, Shiro Hiraga
Ki-iti Hôrai, and Munemitsu Sugita
Earthquake Research Institute

(Abstract)

Fracture system, terrestrial heat flow and micro-earthquakes in the Tanzawa mountains were preliminary investigated in 1963-1964.

Joints and zeolite-veins in both metamorphic rocks and quartz diorite exposed along the Nakagawa river are studied. Fractures with zeolite-veins are most developed in three areas, the Nakagawa hot spring area, Hokizawa and Higashizawa. They have two prevailing directions: N-S with minor displacement of right-lateral sense and N60°E with minor left-lateral displacement. The two fractures should represent a conjugate set which was produced by stress with maximum principal axis of N30°E-S30°W. Distribution and prevailing directions of fractures are shown in Figs. II-2, II-3, and II-4.

Geothermal gradients are measured in two, newly opened boreholes, at the Nakagawa hot spring area and Higashizawa. The geothermal gradients are $12.60 \pm 0.48^\circ\text{C}/100\text{m}$ at the Nakagawa hot spring and $5.55 \pm 0.24^\circ\text{C}/100\text{m}$ at Higashizawa. Temperature-depth relationships in the two boreholes are shown in Figs. III-1a and III-1b.

Seismic observation was made at the Higashizawa. In five days 43 shocks are recorded, of which 20 are inferred to have occurred in 2-20km in distance from the observation station, that is, in and very near the Tanzawa mountains. No one has shallower hypocenters than 2 km in depth. Daily frequency of shocks and the P-S intervals are shown in Figs. IV-3 and IV-4.