

修善寺温泉の地熱構造

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2011-07-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 鮫島, 輝彦, 小沢, 邦雄 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00005779

修善寺温泉の地熱構造

鮫島輝彦*・小沢邦雄**

1. 修善寺温泉の現況—伊豆半島の北部，伊豆箱根鉄道の修善寺駅西方2 km付近（138°55' E, 34°58' N）を中心として，狩野川の支流桂川に沿って修善寺温泉がある。この温泉には古くから独鈷の湯，箱湯，石湯など5・6個所の自然湧出があり，この温泉にまつわる源頼家の故事をテーマとし



第1図 修善寺温泉の坑井分布図

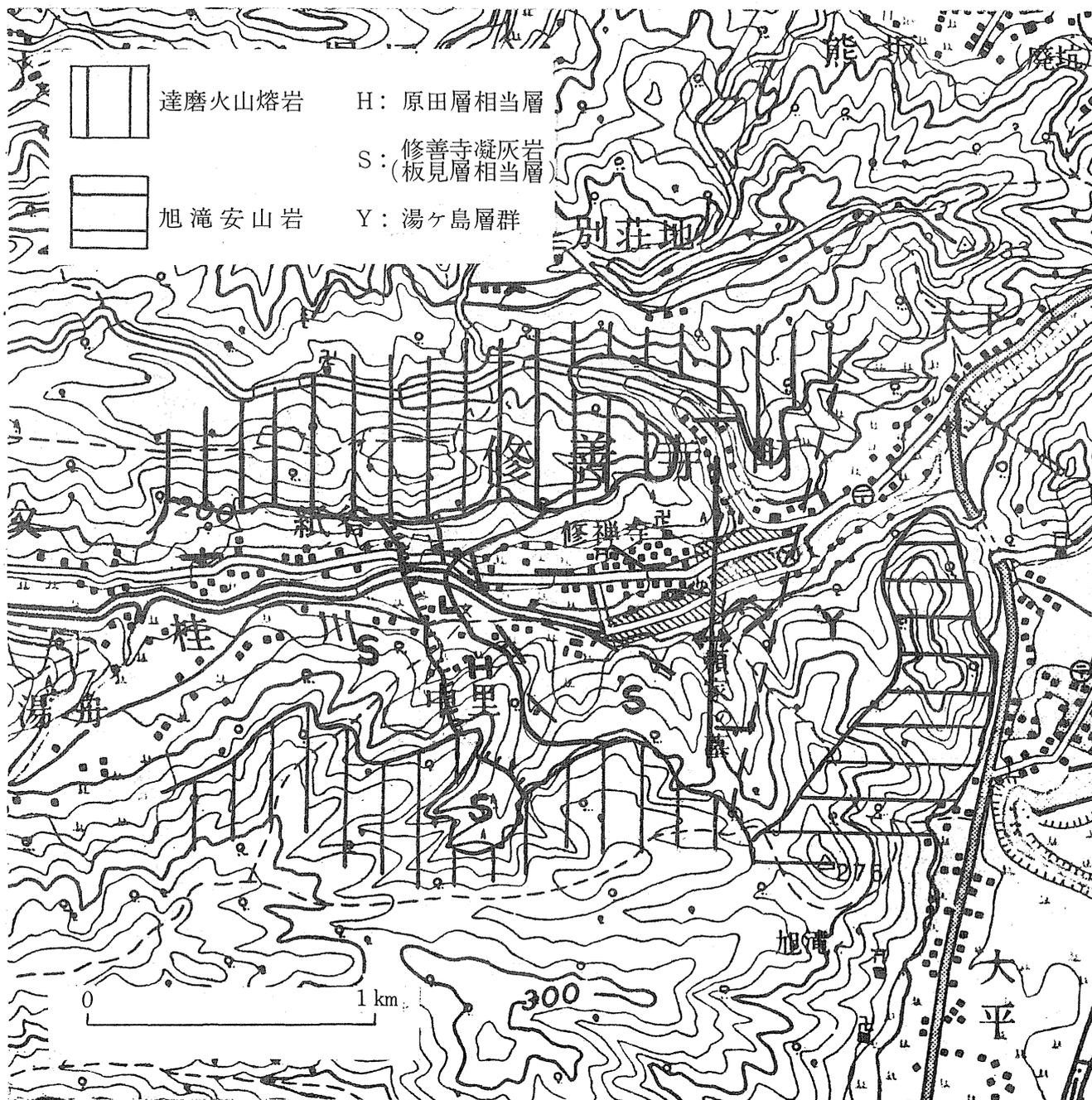
* 静岡大学教養部地学教室

** 静岡県衛生部医務課

た修善寺物語は人々によく親しまれている。しかしこれら古来の自然湧出泉は深井戸の増加とともに、自由温泉水面が低下して次第に衰弱し昭和20年頃までにすべて停止してしまった。

修善寺温泉の自由温泉水面は温泉の地域全体にわたり、ほぼ水平面をなしているが、揚湯量の増大に伴って低下を続け、現在ほぼ海水準+10 m 付近にある。温泉場の海抜が約 100 m で、南北の山腹に分布する源泉井のなかには海抜 210 m に達するものがあるので、源泉井の坑口水位は-90 m ないし-200 m の間にある。しかし昭和39年に静岡県が付近一帯を温泉保護地域に指定し、新規掘さくを許可しないこととしたので、坑井数の増加が止まり、昭和40年頃から水位低下の速度が鈍り、ここ数年来温泉水位に大きな変動は認められない。

現在坑井数は71本であるが、これらのうち55本が揚湯利用中である(第1図参照)。総揚湯量は 2.033 l/分 で、一井当り 37 l/分 に当る。温泉水温の最高は80℃と高いが、平均湯温は55.3℃である。



第2図 善寺温泉付近地質図

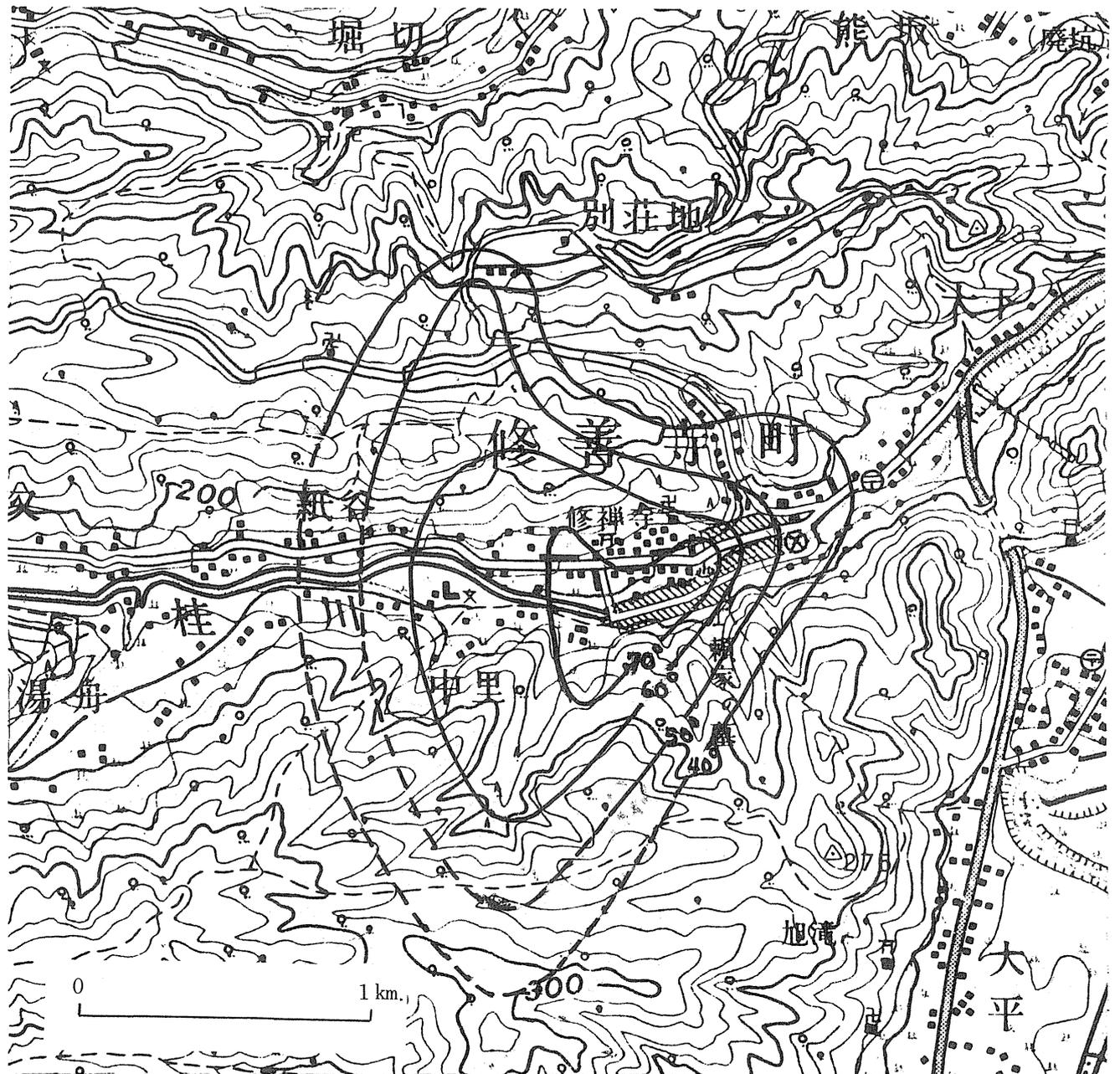
2. 修善寺温泉の地質—桂川に沿う修善寺温泉の南北の丘陵の、海拔 200 m 以上には達磨火山の溶岩が分布しており、その山麓階をなす緩斜面はたいてい崩土層に覆われていて地層の露出は良くない。温泉街の付近はやや緑化を受けた含礫白色凝灰岩層を主体とする、いわゆる修善寺凝灰岩層が分布している。これは岩相；硬結度及び緩傾斜でゆるやかな波曲構造を示すことなどから、白浜層群の板見層に対比されるものと考えられる(第2図参照)。

修善寺凝灰岩層は温泉街の東端のみゆき橋西方を通る北北東—南南西の推定断層により、東側の湯ヶ島層群と接している。この推定断層は実見できなかったが、垂直に近い急斜をなすものと考えられる。この地域の湯ヶ島層は珪化を受けて良く硬結した酸性凝灰岩を主とするものである。

修善寺凝灰岩は公園道路の身代地蔵付近から南側の頼家の墓をむすぶ南北線を軸とするゆるやか



第3図 修善寺温泉の海水準 0 m 地温図

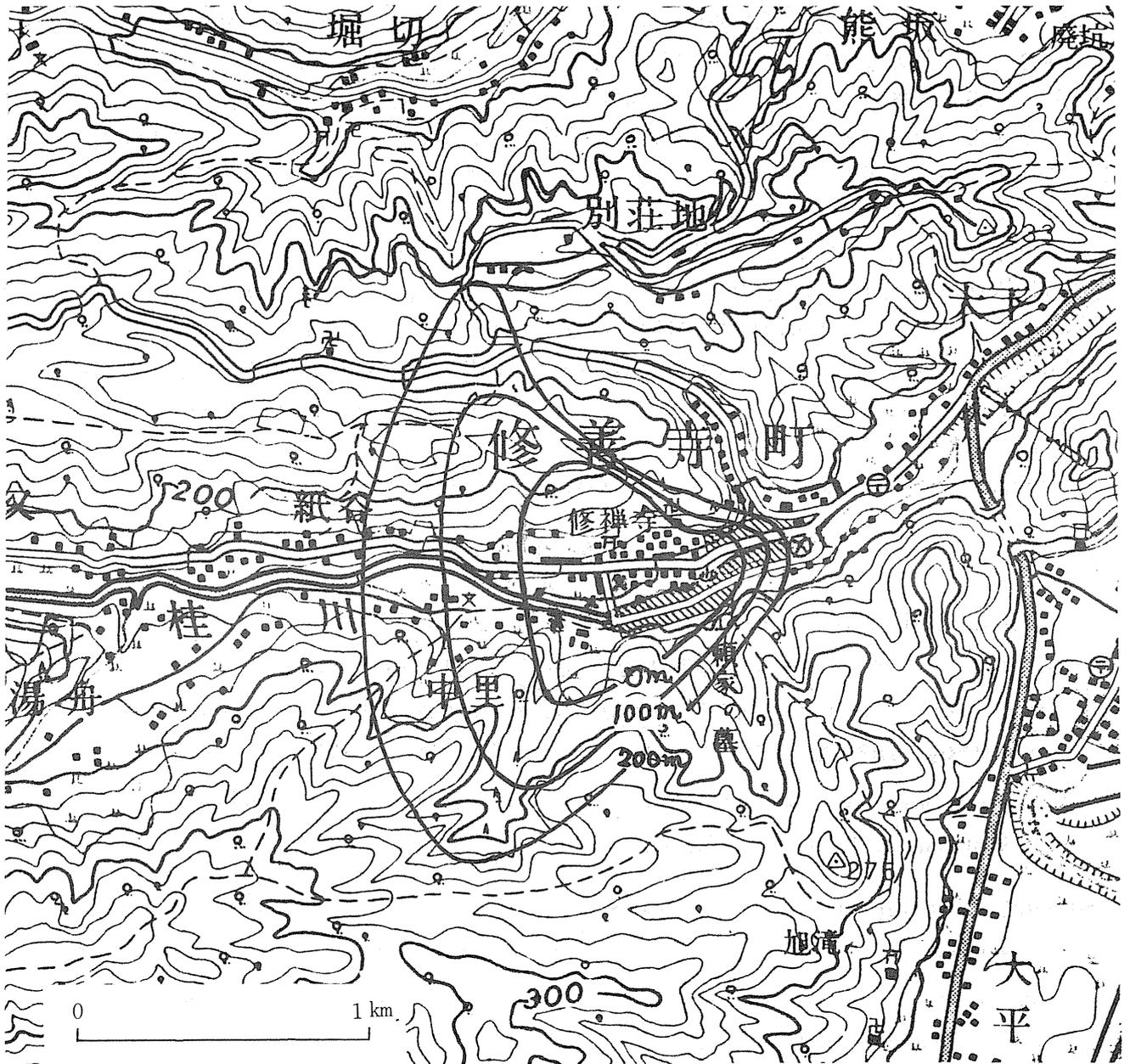


第4図．修善寺温泉の海水準-200 m地温図

で、東西やや非対称の背斜構造を示す。この背斜軸は 20° 位の傾斜で南に沈んでおり、東翼では急に地層の傾斜が増大して推定断層に接し、西翼は 15° ないし 20° の緩斜をなす地層が、中里・紙谷付近まで追跡される。修善寺温泉の旧自然湧出点はこの背斜の軸が桂川を切る地点の付近に集中していた。

修善寺凝灰岩層の最上部は紙谷部落東部、修善寺小学校および中里部落の東部付近に見られるがここで上位の白色無層理軟質の凝灰岩層に急に移り変っている。この地層は白浜層群の原田層に相当するものと考えられるが、修善寺凝灰岩層から整合的に移化している。紙谷部落東部にある旧石切場の西端で、 $N20^\circ W, 47^\circ E$ の正断層で断たれており、西側の含礫凝灰岩層と接している。この含礫凝灰岩層は温泉街東部の修善寺凝灰岩層中のものと酷似していて、もしこれに該当するものとするれば厚さで約100 m 下位の地層となる。

温泉の地熱構造はこの断層に支配されており、事実上温泉の西縁を画するものであるから、修善寺温泉西縁断層と仮称しておく。下賀茂温泉の地熱構造を支配する西縁断層もこれと良く似ていて、 $N20^\circ W, 70^\circ E$ の正断層である。そして西方に泉脈がなくなることも共通で、この類似は興味深い。⁴⁾



第5図. 修善寺温泉の海水準0 m, -100 m, -200 mの地温50等温度線図

3. 修善寺温泉の地熱構造—修善寺温泉の地熱構造は極めて明瞭に前述の二断層，すなわち東側の湯ヶ島層群と修善寺凝灰岩層の境界をなす断層と，西縁断層による制約を受けている。このことは坑井分布図（第1図）を見ても，ほとんどすべての坑井がこれら二断層に挟まれるV字形地内に含まれていることにも反映している。

今各坑井のうち地下温度の判明しているもの約20井を用いて，海水準0 mおよび-200 mの等地温線図（第3図，第4図）を作るといずれも前記二断層の支配を受けた三角形の輪郭をもつ等温線となる。西側の方は坑井資料が乏しくやや不確かであつて，海水準-200 mの場合の40°と50°の地温線が閉じるのか，あるいは西方に向つて開くのか判然としないが図では一応閉じるものとして処理してある。あるいは湯舟部落の方にある別の地熱帯と連続しているのかもしれない。

次に海水準0 m, -100 m, -200 mのそれぞれの50°C等地温線を一つの図にまとめて記入してみると第5図のようになる。これは修善寺温泉の地熱帯の50°Cの等地温面の形を示すものである。この図にあらわれたように50°C等温面は三角形の輪郭をしめす山形で，山頂が東寄りにあり，北東及び南東斜面が急で西斜面のみ大変緩やかである。

今各深度の50°C等温線の画く三角形の重心を求めてみると，深度が浅くなるに従つて南西方から

北東方に移動している。これを地下深部から上昇する熱水の方向と考えると、南西方地下からほぼ30°の角度で上って来ることになる。この有様は伊豆長岡温泉の場合と丁度逆方向になっていることは面白い。³⁾熱水は恐らく南西方地下から北東方へ斜に上昇して来て、二つの断層の面に沿って北方および北東方にのび、かつ透水性のある修善寺凝灰岩層中に浸透し、その背斜構造に支配されて旧自然湧出帯で地表に露頭したものであろう。地熱帯東北側の急斜は修善寺凝灰岩層の下底に近いので浅所に湯ヶ島層が伏在するためと推定される。

各坑井の泉脈深度は、旧自然湧出帯から西方に行くに従って深くなっている。おそらく泉脈というのは透水性の高い地層又は層理面であり、背斜構造の西翼の西南落ちの地層の傾斜に支配されているのであろう。西に寄り西縁断層に接近した地域では坑井は良好な泉脈に当らず、断層の西側には利用できる坑井は一本もない。これは断層の西側では透水性の修善寺凝灰岩層が薄く、不透水性の湯ヶ島層が浅所に存在するためと考えられ、又温泉の東南側でも推定断層の東側の湯ヶ島層群中には良好な泉脈に当たっている坑井はない。

終りに調査に便宜を与えられた修善寺温泉組合の各位に感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 地質調査所 (1957) : 静岡県伊豆地方温泉調査報告. 静岡県衛生部.
- 2) 佐藤幸二 (1958) : 伊豆修善寺温泉地域の地質及び温泉. 地質雑65, 154 - 164.
- 3) 鮫島輝彦 (1969) : 伊豆長岡温泉の地熱構造. 静大教養報告(自然) 5, 39 - 45.
- 4) 鮫島輝彦・岩橋 徹 (1970) : 下賀茂温泉の地熱構造. 静大地学研報 No. 2

Geothermal Structure of Shuzenji Hot Spring on the Izu Peninsula
SAMESHIMA, T. & OZAWA, K.

Summary : Shuzenji Hot Spring situates 138°55'E, 34°58'N in the northern part of Izu peninsula, Central Japan. There are 71 drilled wells and 55 of them are being in use. Total quantities of hot water yield 2.033 l/min., and average temperature at the orifices 55.3°C. (Fig. 1)

The geology of the area consists of andesite lava of Daruma Volcano which cover the higher part of the hill than 200m above the sea level, upper Miocene Shuzenji tuff bed, and lower Miocene Yugashima group.

There are two faults, one cuts the Shuzenji tuff bed at west part of the area, another, presumed one, makes contact plane of Shuzenji tuff bed and the Yugashima group. Between the two faults is an anticlinal folding with NS axis. (Fig. 2)

Underground isotherms at the sea level and 200m under the sea level are shown in Fig. 3 and 4 respectively. The isotherm figure represents that it is directed by the geological structure. Fig. 5 is 50°C isotherms of 0m, -100m and -200m from the sea level, showing isothermal plane of 50°C under the ground. From this figure it is convinced that the hot water comes rise from SW to NE with the inclination by about 30°.