法政大学学術機関リポジトリ
HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2025-07-04

<研究>扇状地の地下水 : 松本市周辺の場合

竹村, 清

(出版者 / Publisher)
法政大学地理学会
(雑誌名 / Journal or Publication Title)
JOURNAL of THE GEOGRAPHICAL SOCIETY OF HOSEI UNIVERSITY / 法政地理
(巻 / Volume)
6
(開始ページ / Start Page)
1
(終了ページ / End Page)
10
(発行年 / Year)
1965
(URL)
https://doi.org/10.15002/00026584

「扇状地の地下水」—松本市周辺の場合—

竹村　清

I 目　的

松本市内を流れる2つの大きな川（女鳥羽川と薄川）にはさまれた地域に、源池、清水、和泉町等の地下水に関係ある町名があり、これらの各町には多くの共同井戸、個人井戸、自噴井がある。筆者は、このような井戸、自噴井の実地調査によつてその賦存機構を明らかにし扇状地の地下水（特に松本市周辺の地下水）の性格を考察することに目的をおいた。

II 方　法

測水は開放井戸を主体としておこなつたが市内の井戸の形状が、北部では開放井戸南部はポンプ汲上げ井戸、自噴井との相違に注目し測水を行つた。（測点73）第1図。

開放井戸は、標高、水面迄の深さ、井底迄の深さ、水深、水温、PHを、

ポンプ汲上げ井戸、自噴井は、標高、パイプの深さ（所有者より聴取）、水温、PH、をそれぞれ測定した。

測水結果から

① 地下水面海抜高度（同水位曲線）

② 水面迄の深さ

③ 井底迄の深さ

④ 水　深

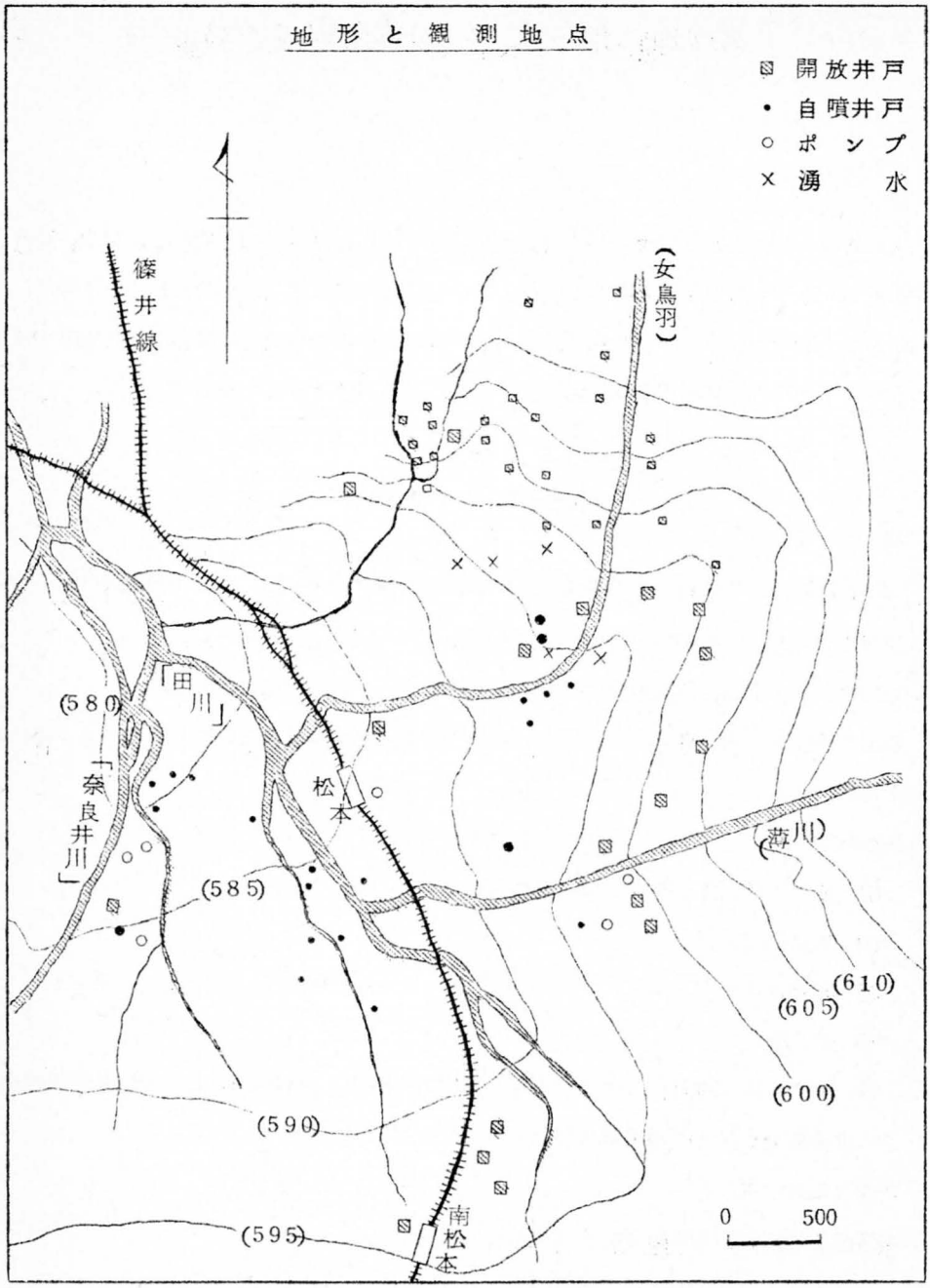
⑤ 水温の垂直分布、（従来この種の観測には棒状水温計が用いられていたが当調査には、東邦電操ET－3型電気水温計を使用し観測した。）

⑥ PH分布

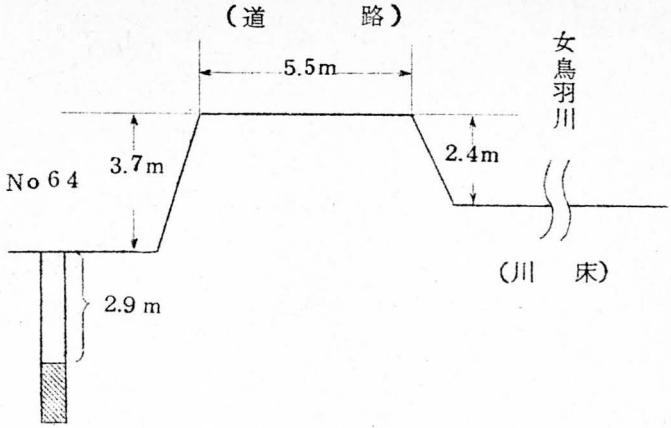
の各図を作成し、各項目別にその実態を考察してみた。

作図の都合で本文には①⑤⑥の各図と②③④を綜合した図を載せた。

※ この原稿は本年3月19日日本教育地理学会主催「地理学卒業論文発表大会」に於て発表したものの要約である。（この文で言う段丘面とは、方向記号の書いてある地域を指すことにしておく。）



第1図　地形と観測点と井戸の形態



第 2 図　　女鳥羽川曙橋周辺断面

III 観測結果

(1) 井水面迄の深さ　第 3. 4.図参照

○　自噴井地域は女鳥羽川が西折するところと奈良井川と田川の合流地点にある。

いずれの自噴地域も各河川の沖積地帯で扇状地地形の中央部から末端部に位し扇央被圧水帯をなしているとみられる。

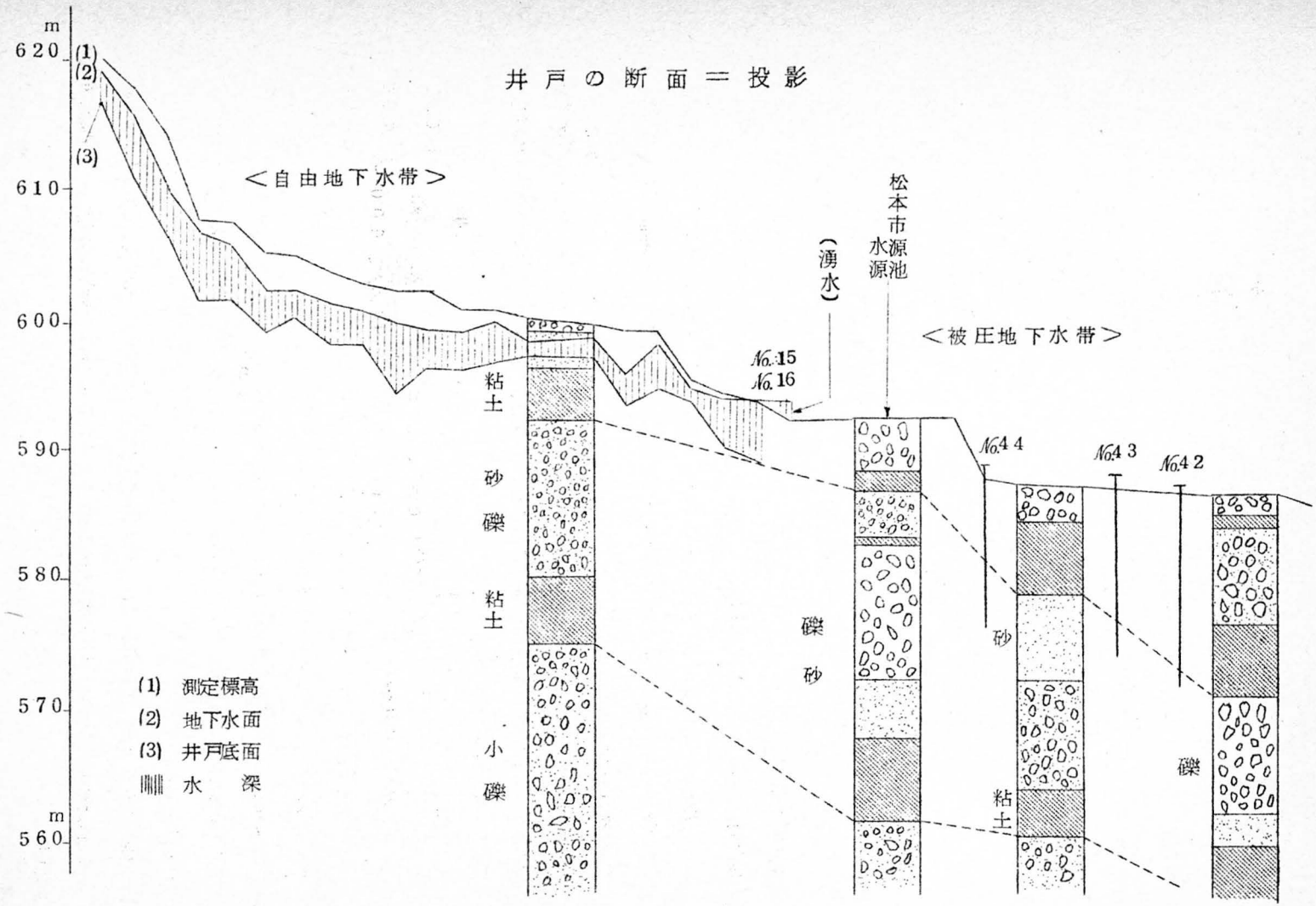
○　1m以下は上記各自噴井地域の隣りに位するものと薄川南岸更に地形図西北方の蟻ケ崎とに存する。頭初あまりに浅いので宙水かとも思つたが、同水位曲線を描くと他の井戸と連続する如く表われる結果となつた。

○　2～3mのものは最も多くの分布を示し、女鳥羽川北部にそのほとんどが偏重している。これらは標高６００～６２０mの間に位して居り、標高と水面迄の関係が地域的に異ることに気付く。即ち５９５～６０５mの間には1～2mで水面に達するが、６００～６２０mの地域にあつては2～3mで水面となる。

○　3～4mは北西部と東側にみられるが数は少ない。

○　4m以上は稀にみられるだけである。2～3mと3～4mとの2地域に囲まれる様に存在している。

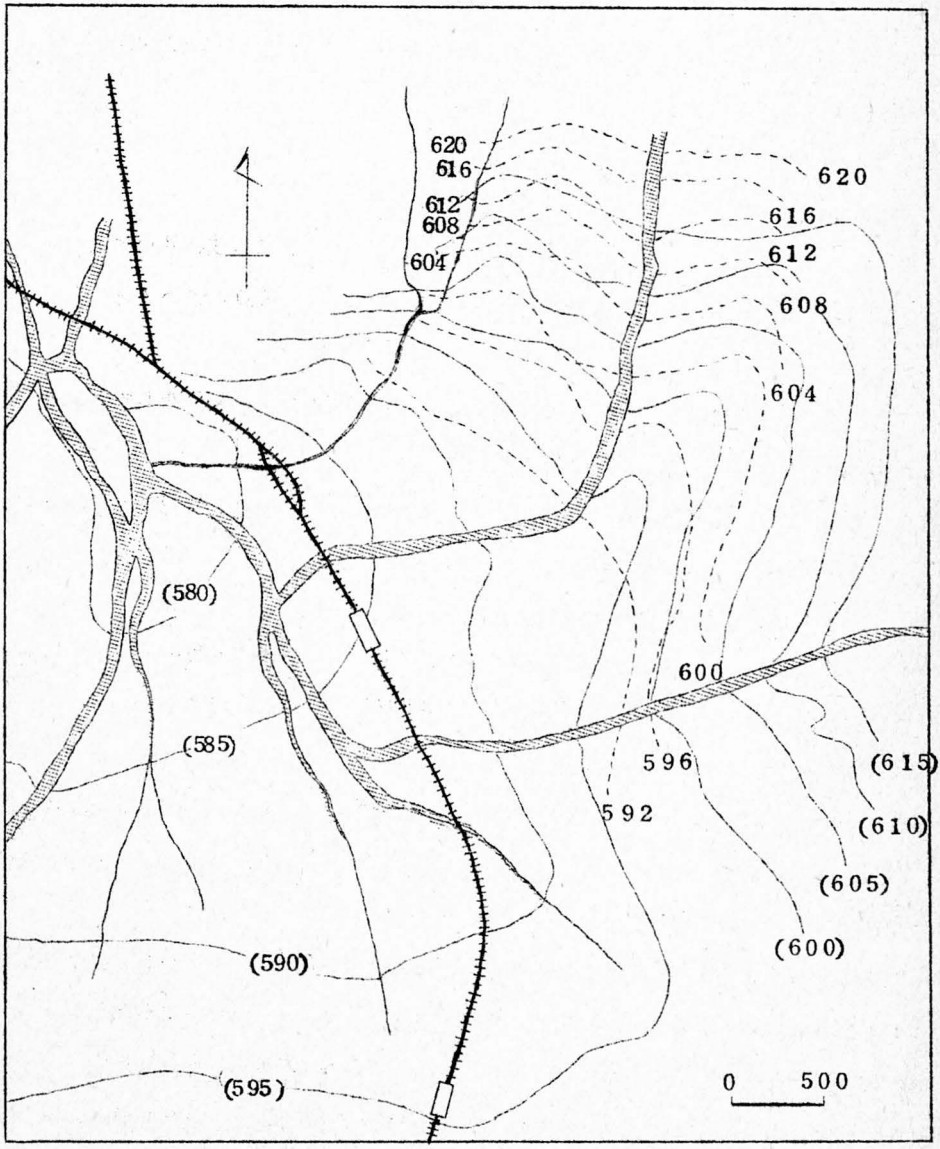
全体的にみると薄川の南側は比較的自由地下水の井水面迄の深さが浅く、自噴井地域が広範囲にわたつている。薄川以北では井水面迄の深さが2～3mの地域が相当広い範囲に分布している。



第3図　井水面・井底・水深の断面

(2) 同水位曲線　第４図参照（点線）

一般に地下水は地表の傾斜に沿うものであるといわれているが、松本市の場合、地形等高線は田川・奈良井川の合流点を中心とする同心円的な分布を示しているが、地下水（自由水）同水位曲線をみると６００m以上の曲線はその間隔はほぼ等しく平行し、それ以下の曲線も多少凹凸はあつてもほぼ他の同水位曲線と平行しているところから同層位の地下水の作る同



第４図　地下水同水曲線

（実線＝地形等高線
点線＝地下水等高線）

水位曲線とみていいだろう。 -----線５９２ｍの同水位曲線上には扇状地末端（女鳥羽川）の湧泉があらわれてくる。

水位の傾斜の状態をみるために断面図を作つて地表の傾斜と合わせてみると（第３図参照）地表の傾斜断面と地下水傾斜断面との間に１～３ｍのひらきがある。地形の傾斜は１５／１,０００の勾配であるのに対し地下水は１９／１,０００ とやや勾配が急であるが、これはこれからのべる地表から井底迄の深さによつても証明されよう。

この同水位曲線をみると松本市の自由地下水面は北から南に傾斜し更に東から西に傾斜し、地表の傾斜とほぼ合致する。

(3) 地表より井底迄の深さ

① 深さの分布

- ０～２ｍのものと湧水は自噴井の周辺に片寄つており、この浅い井戸にあつては女鳥羽川の西折するところでは北東から田川と奈良井川との合流点にあつては南東からそれぞれ水の流入がみられた。
- ２～４ｍのものは段丘状に移る地点、(地形図の西北方）に多く分布している。地表の標高は５９２～６０３ｍの間である。
- ４～６ｍ、この深さのものが最も多く井水面迄の深さが２～３ｍの所とほぼ一致して、女鳥羽川を中心に東西に広がつている。
- ６～８ｍのところは稀にみられるだけである。
- １０～１２ｍの深さを持つ井戸は開放井戸としてはこの松本市周辺にあつては最も深いもので北側の段丘上にあるだけであとはポンプによる汲み上げ井戸である。

② 帯水層の状態

本市に於ける井底迄の深さは４～８ｍのものが圧倒的に多かつた。この地域は井水面迄の深さが２～４ｍのところとほぼ一致しているところから大体、井水面迄の深さの倍が井底迄の深さということになる。

この自由地下水層の下に被圧水の層がありこの自噴井の底、(この場合パイプの先端をもつて底とした）と地表の傾斜との関係をみると、開放井戸の井底が地表の傾斜と平行しているのに対して、自噴井のそれは一様ではない。開放井戸の井底が平均海抜５９８ｍであるのに対し自噴井の場合これより約２０ｍ深くなり５７５ｍであるところから双方の帯水層の状態が伺われる。

(4) 水　　深

松本市の開放井戸に於ける平均水深は4.7mで、標高595m以上の地表に於てはその地点から4～5m掘れば井水面に達し更に3～4m掘れば井戸水を保てることになる。

(5) 水　　温

水温は東邦電探ET－3型電気水温計を用い水温の Vertical 変化を観測し、水温との関係、河川との関係、水深との関係等を考察してみた。

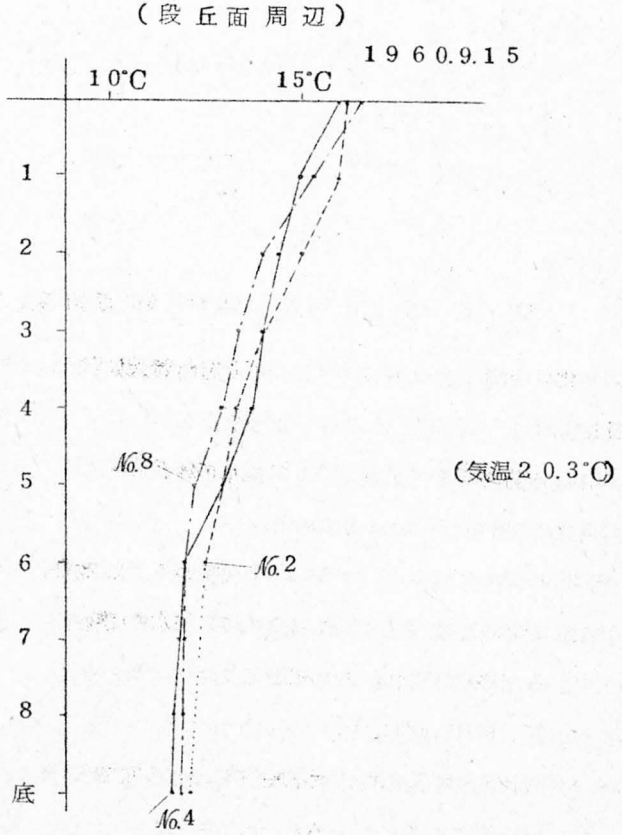
○　気温と井水面温度

気温と水面の温度の差は3°～6°C であり水面水温は平均15°～16°Cになつていた。

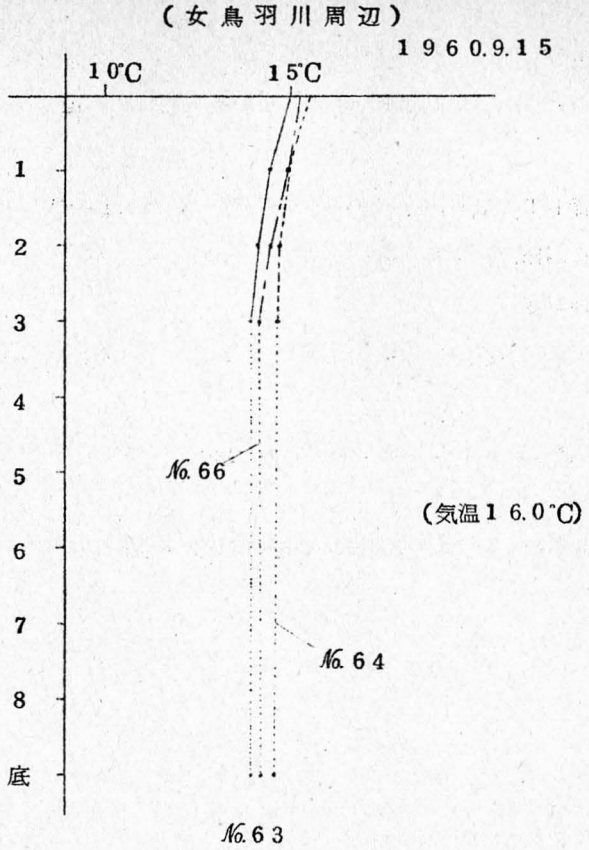
水面下1mの水温は水面水温との間に大きな変化がみられなかつた。

○　井底の水温

これは水深の影響によつて変化を起して水深の深い井戸程水面水温よりも低くなつてい



第5図　段丘面周辺の井戸の水温垂直変化



第6図　女鳥羽両岸の井戸の水温垂直変化

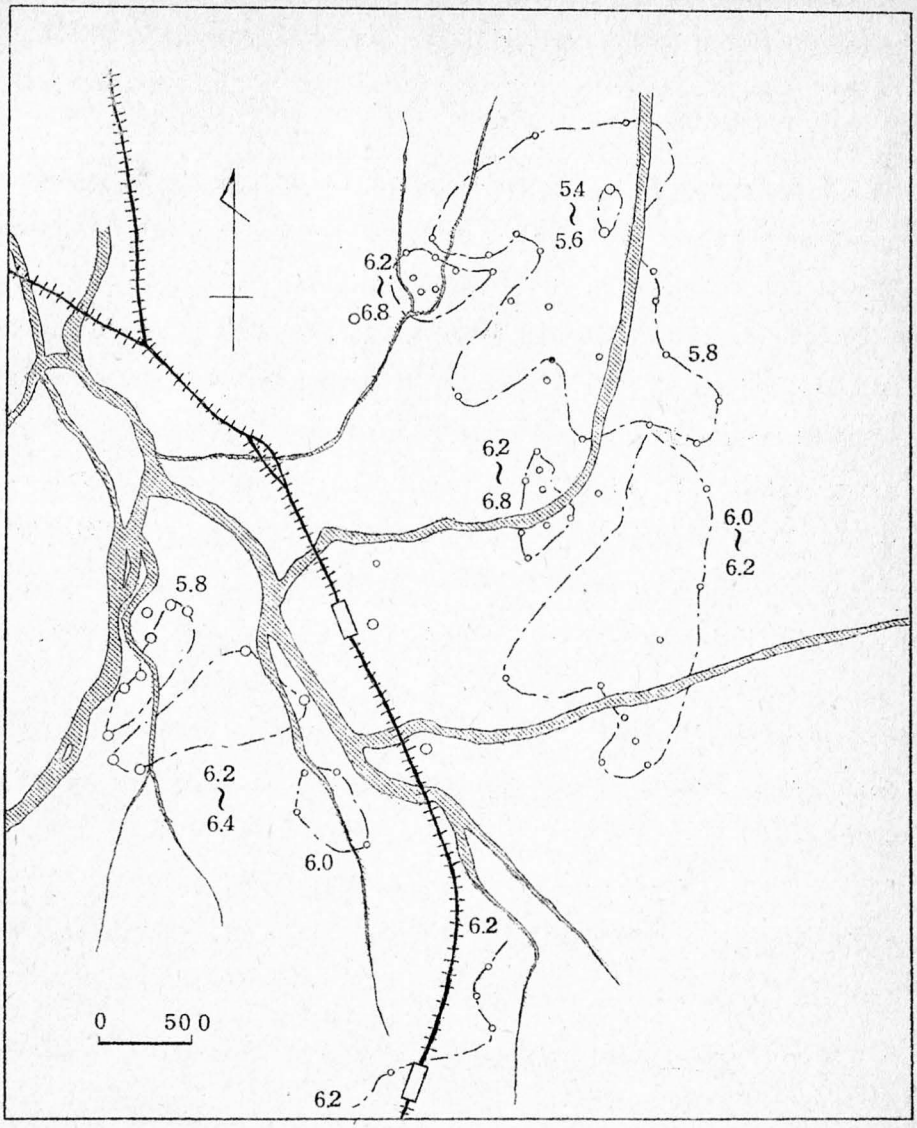
るがその変化の状況は 0.2～0.4 ℃／mの割合で低下して行き大体水温の12.5℃を境にしてそれ以後はその差がほとんどなくなつてくる。

第5，6図は段丘面周辺（女鳥羽川より約1,300m隔れている）と女鳥羽川両岸の各井戸の水温の変化の様子を示したものである。

段丘面周辺の井戸は水温の Vertical 変化が顕著に出ているが、女鳥羽川両岸では河川が天井川化しているため（第2図参照）この川の流入によつて井水の移動（上下の）がありよく交わつているため水温変化があまり出てこない結果となる。

(6) 水素イオン濃度（PH）分布、第7図参照

- 5.4～5.6の地域は段丘面周辺に位し一部は女鳥羽川迄のびて来る。
- 5.8～6.0は圧倒的に多く広範にわたつている。
- 6.6～6.8ごく稀にのみ存在する程度



第７図　水素イオン濃度（ＰＨ）分布図

Ⅳ 結　　び

① 地下水の形（Type）

扇状地地下水として地下水は地形傾斜と同一傾斜、すなわち井水面迄の深さが２～４ｍでで地下水面高度は段丘面より女鳥羽川に向つて傾斜し更に南に緩傾斜している。これは地表の傾斜と合致している。全体的には水位の変化はあまりないが、女鳥羽川両岸ではこの川の

伏流によるためか水位変化がみられる。

② 女鳥羽川以南は自由地下水と被圧地下水とからなる。自噴井は数も多く水量も豊かであり、工業用、上水道水源として用いられている大きいものもある。これは扇央被圧水帯による自噴と考えられる。

唯、田川と奈良井川との合流点にある自噴井地域は春→夏は自噴し水量も豊かであるが、秋→冬は圧力の低下と水量の減少とによつて水位が下降しポンプで汲み上げるという特殊な例がみられる。この原因の究明は今後の調査に俟つことにする。

③ 自由地下水の水温の初秋期に於ける観測によれば、気温との差が3°～6°Cで表面水温は13°～19°Cとなつている。水深が深くなるにつれて0.2～0.4°C／mの割合で降下するが水温が12～13°C以下となるとあまりの変化は表われない。段丘面周辺の井戸は水面から井底迄の水温は12°→15°Cと変化するのに対し、女鳥羽川両岸のものは14°～15°Cとなつていてその差が少ない。これは先の水位変化と合せて考えるにこの川の流入があると言える。

④ PHは5.8～6.0がそのほとんどで弱酸性を示している。自噴井地域にあつては、6.2以上のところも多い。

⑤ 市の地下水利用度も高く、更に今後に予定される工場揚水も莫大であり、松本市の地下水は豊富であるがその供給量と補給量等の量的把握については今後明らかにしなくてはならない課題である。

(筆者は昭和35年度学部卒)