

5.9. 掘兼の井戸が物語るもの(2)

(4) 入間台地とその周辺の地形と地質

図6は町田瑞男(2004)の原図をもとに作成したものである。この図のうち、入間台地の地質・地下水に重要な関わりを有しているのは北の阿須山丘陵と南の狭山丘陵をつくる地層である。前者に関しては、福田理・高野貞(1951)による研究があり、先第三紀層群の上に重なる飯能礫層、仏子粘土層、豊岡礫層が区分されている(図7)。後者には、藤本治義・羽鳥謙三(1966)によって、狭山層の層序(下位より上位へ三ツ木礫層、谷ツ粘土層、芋窪礫層)が明らかにされている。ここでは藤本等による層序表をもとに、当地域に関係する部分を切り出し、表1に引用しておく。なお、この表で三浦層群となっている地層は今日の知見では上総層群とされているのでここではこれに従って表のように修正した。

さてこの地域の深層地下水に深く関わっている地層の延長を西方の阿須山丘陵で直接目にすることができる。図8はその多数地点での露頭調査(層序、層厚、岩相、化石など)を総合してつくられた層序柱状図である。

この柱状図で目を惹くのは仏子粘土層の存在である。これは上位の豊岡礫層によって不整合に覆われ、飯能礫層の上に整合に重なっている凝灰質粘土層で、亜炭を挟在するのが特徴で

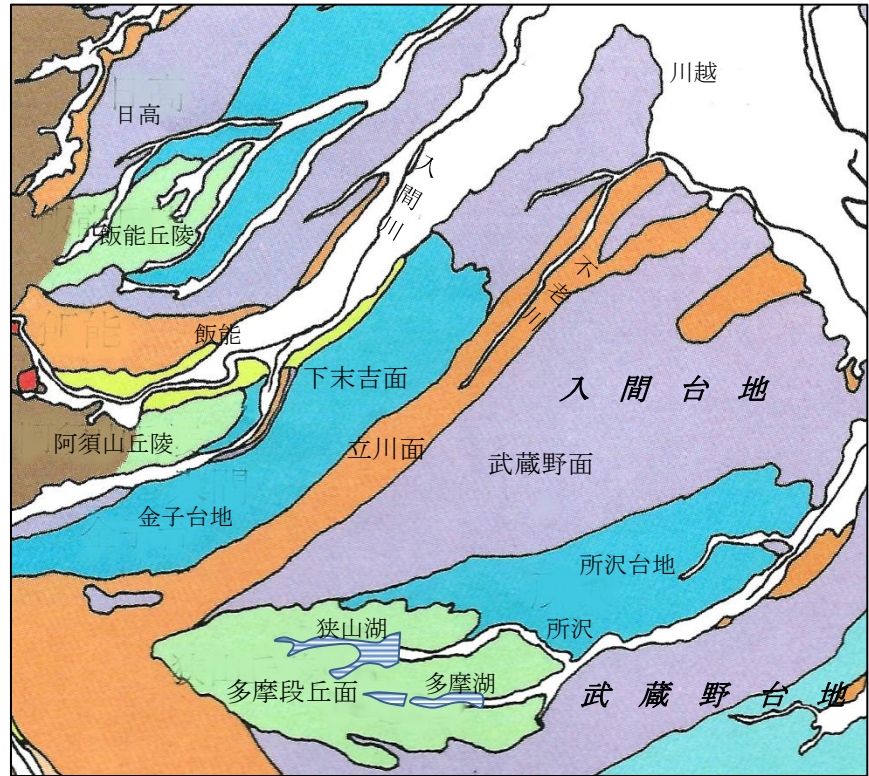


図6 入間台地とその周辺の地形・地質

(出典：町田瑞男(2004)埼玉・東京地方の段丘面区分，軽石学会誌，No.11)

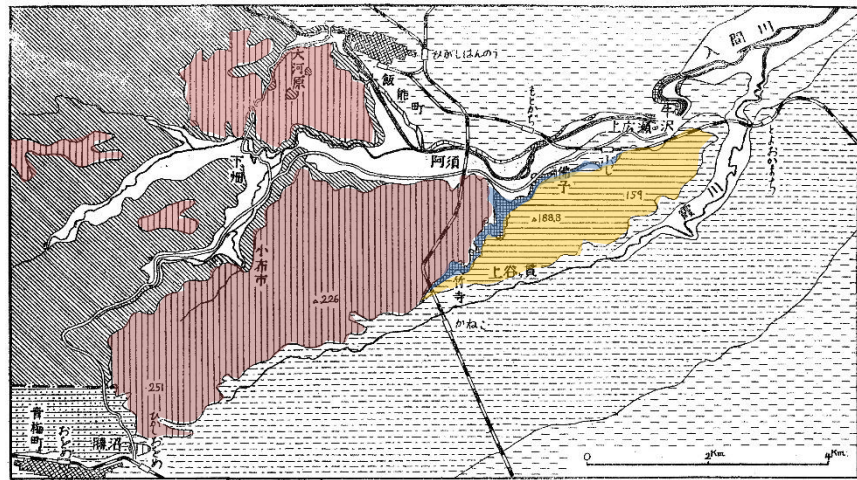


図7 阿須山丘陵地質図

(出典：福田理，高野貞(1951)地質学雑誌 Vol.57, No.674)

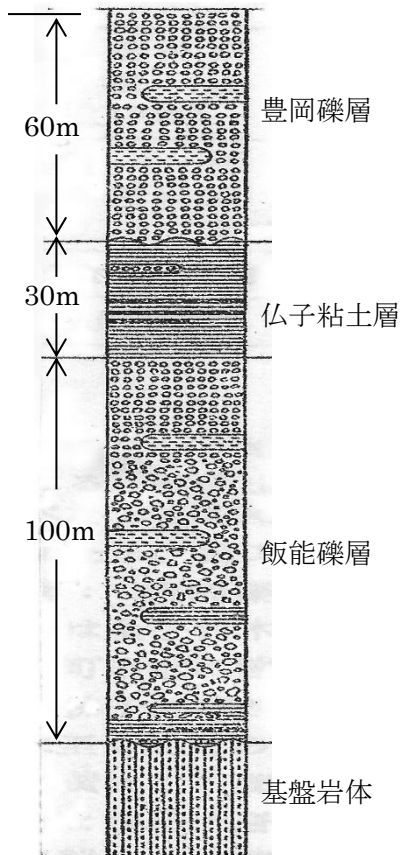


図 8 阿須山丘陵の総合地質柱状図

[出典：福田 理，高野 貞(1951)東京都青梅町東北方  
阿須山丘陵の地質，地質学雑誌，Vol.57, No.674.]

ある。本層の厚さは丘陵地内で約 30m、走向は北東—南西で南東に緩く傾斜している。この地層は上述のように特徴のある地層なので、鍵層として上下に重なる地層と共に台地の地下に追跡することが可能である。

一方狭山丘陵については地表に露出しているのは礫・砂・シルトの互層からなる厚さ約 70m の狭山層で、上述のように三ツ木礫層、谷ツ粘土層、芋窪礫層の 3 部層に区分される (図 9)。狭山層は阿須山丘陵の豊岡礫層に対比される。地層はほとんど水平に近いが、わずかに北東～東北東に傾斜している (図 10)。

なお 1985 年に東京都の手により、狭山丘陵の西端、瑞穂町において層序試錐 (402, 5m) がおこなわれ、詳細な地下地質が明らかにされた。その位置は図 11 にあるように狭山丘陵の西端にあり、深さは 402.5m に達している。ここでは深度 4.3m 以深はシルト層、砂層、砂礫層の互層からなり、また全体として固結したシルト層が目立ち、亜炭層やピート層を挟むのが特徴で、阿須山丘陵の仏子粘土層に連なる可能性が高いとしている (図 12)。

さて以上を踏まえて次に地下の地質に目を向けてみよう。ここで地層の対比の際に有効なのは電気検層であるが、ここでは関東農政局が実施した試錐と、筆者が関係した東洋インキ川越工場の例を図 13 に引用しておく。また図 14 の地形区分図にその位置を示しておく。

表 1 狭山丘陵および周辺地域の層序対比

狭山丘陵	阿須山丘陵	武蔵野台地	地形面	時代
		江古田層		沖積世
		立川ローム層 立川礫層	M 面	洪積世
武蔵野ローム層 武蔵野礫層 下末吉ローム層		武蔵野ローム層 武蔵野礫層 下末吉ローム層	S 面	
多摩ローム層 狭山 { 芋窪礫層 谷ツ粘土層 三ツ木礫層	多摩ローム層 豊岡礫層	東京層	T 面	
上総層群 <sup>脚注</sup> (露頭なし)	仏子粘土層 (亜炭) 飯能礫層	上総層群		鮮新世
	先第三紀層群			

(出典：藤本治義・羽鳥謙三 (1966) 狭山丘陵の地形と地質，東京都文化財調査報告書 No.18)

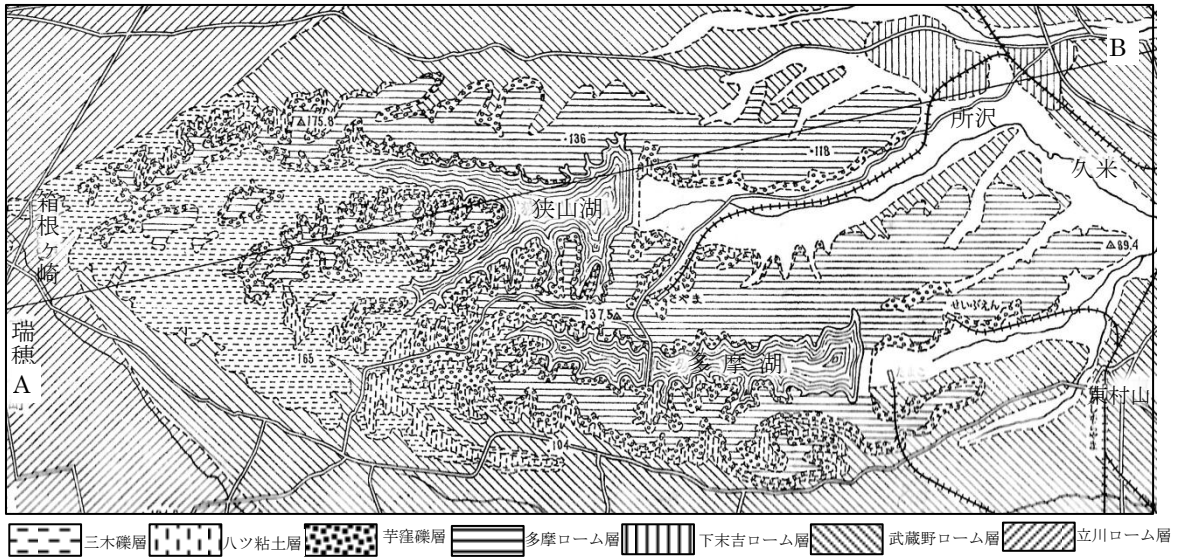


図9 狭山丘陵地質 (出典: 表1に同じ)

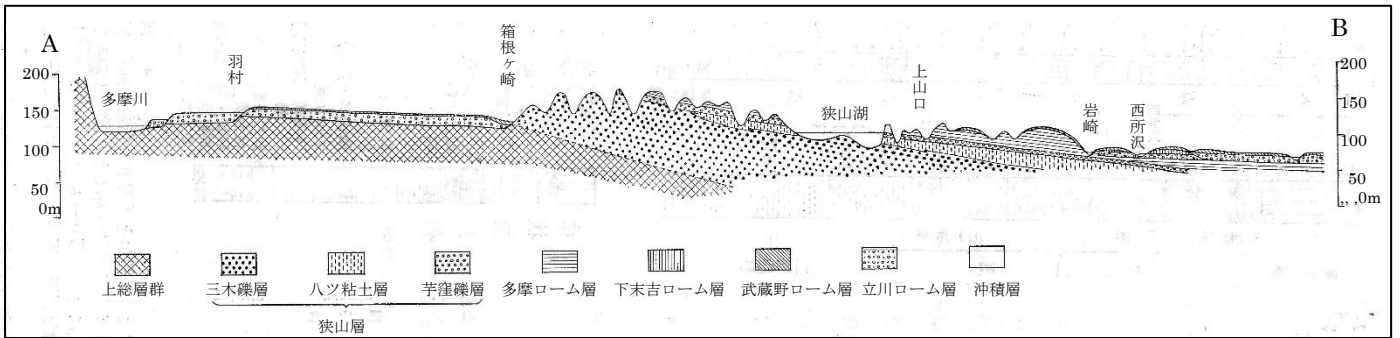


図10 狭山丘陵地質断面図 (出典: 表1に同じ)

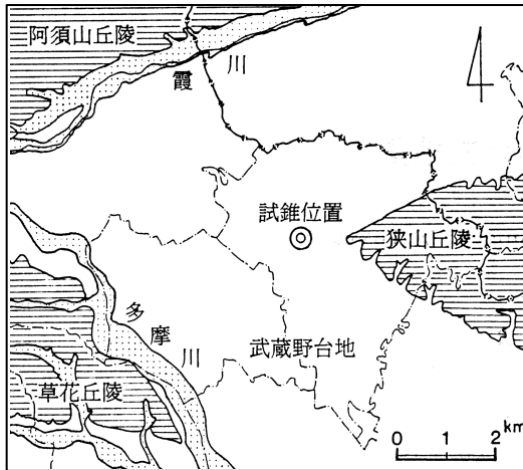


図11 瑞穂町試錐

出典: 東京都土木技術研究所(1985)瑞穂町  
付近の水文地質, 土研年報

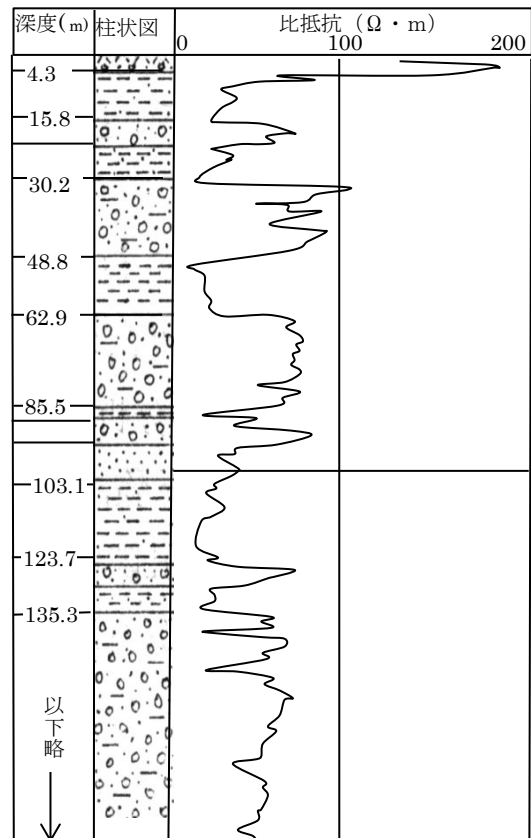


図12 瑞穂町試錐柱状図

(出典: 図11に同じ)



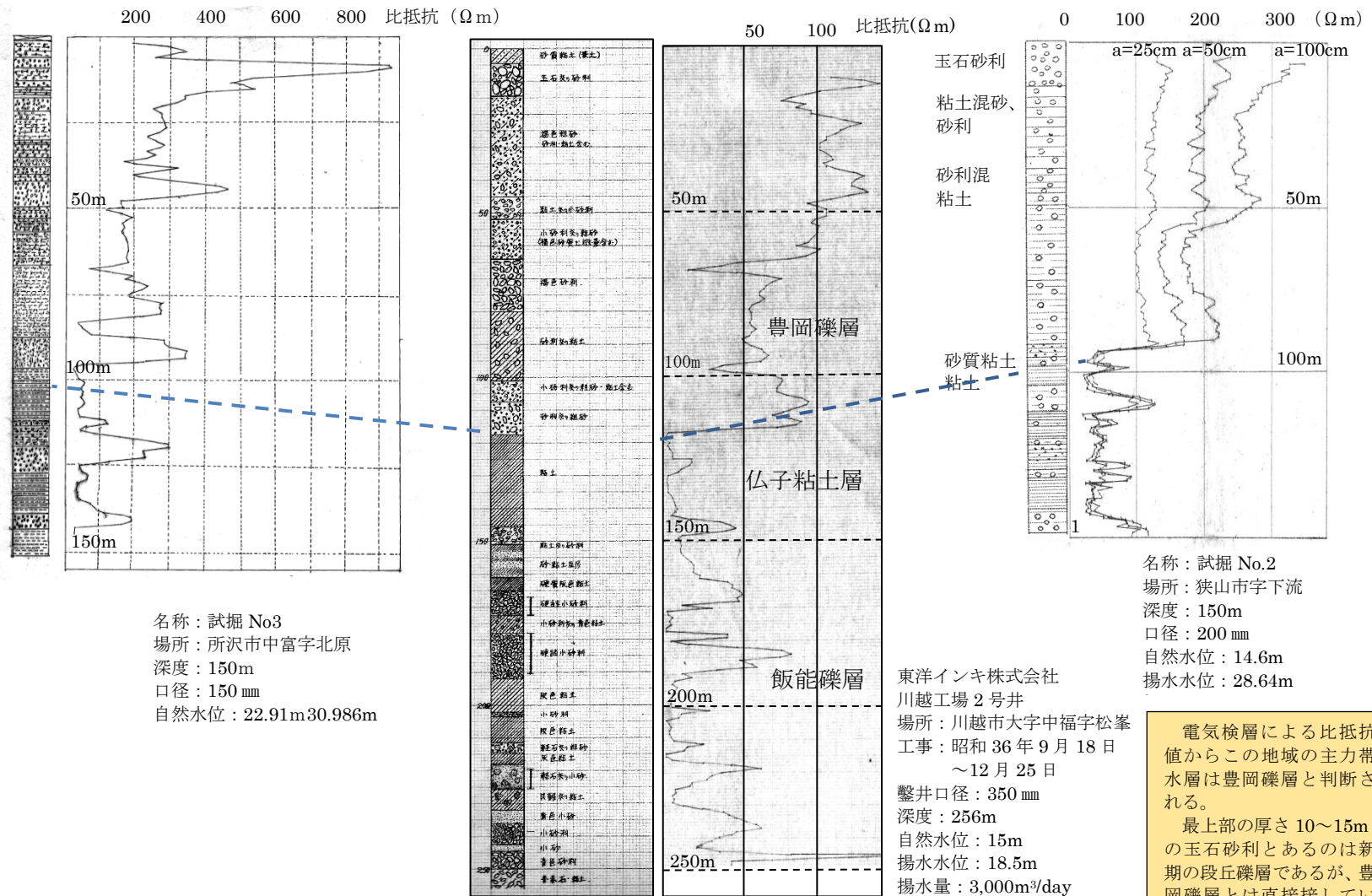


図 13 鑿井柱状図の対比



図 14 地形区分図

(出典：農林省農地局(1964):畑地帯深層地下水調査報告書-入間台地-に加筆)

農政局試錐 2号と同 3号ではほぼ同じ深度で仏子粘土層に到達していることから、これを結んだ方向 (N45W) が地下地質の大まかな走向といえる。また東京都試錐での仏子粘土層の位置とこの走向線から傾斜は北東へ $1^{\circ}$  強と推定される。さらに先に述べた阿須山丘陵と、狭山丘陵の地層の走向傾斜の傾向をあわせると、この地域の地下地質の傾向は図 15 のようになる。

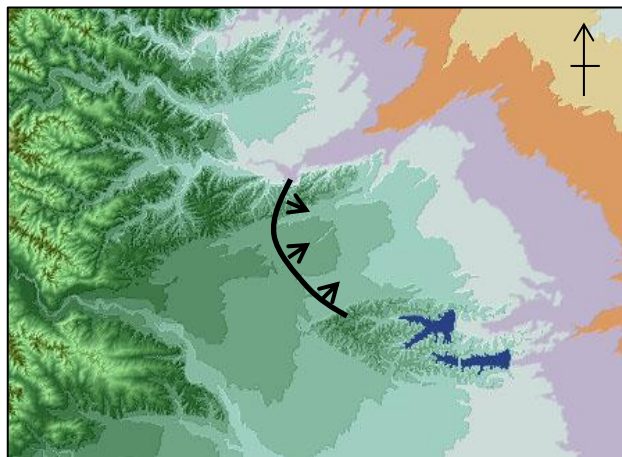


図 15 地下地質の概況

#### (5) 入間台地の地下水の特徴

図 13 に付記したように、豊岡礫層は当地域の地下水の主力供給原で、ここから取水す深井戸は多い。一方この地層の上部に位置する段丘礫層との間には明確な不透水層は存在せず、不圧地下水と被圧地下水といった通常の地下水用語をここに当てはめることは出来ない。つまり入間台地は典型的な涵養域の特徴を有しているといえる。そのような背景を裏付ける幾つかの現象を以下示す。

##### a) 浅井戸の特徴

図 16 は関東農政局による資料から作成した家庭用浅井戸の深度分布である。図にみるように井戸の大半は 15~20m と深いのが特徴で、特に台地中央部では 20m 以上に達しているものもある。安定した十分な地下水を得るための労苦の結果が、本題の主旨に繋がる入間台地の地下水の特徴を示唆するかたちになっている。当然のことながら図 17 の



地下水面の深さの分布もこれと軌を一にしている。

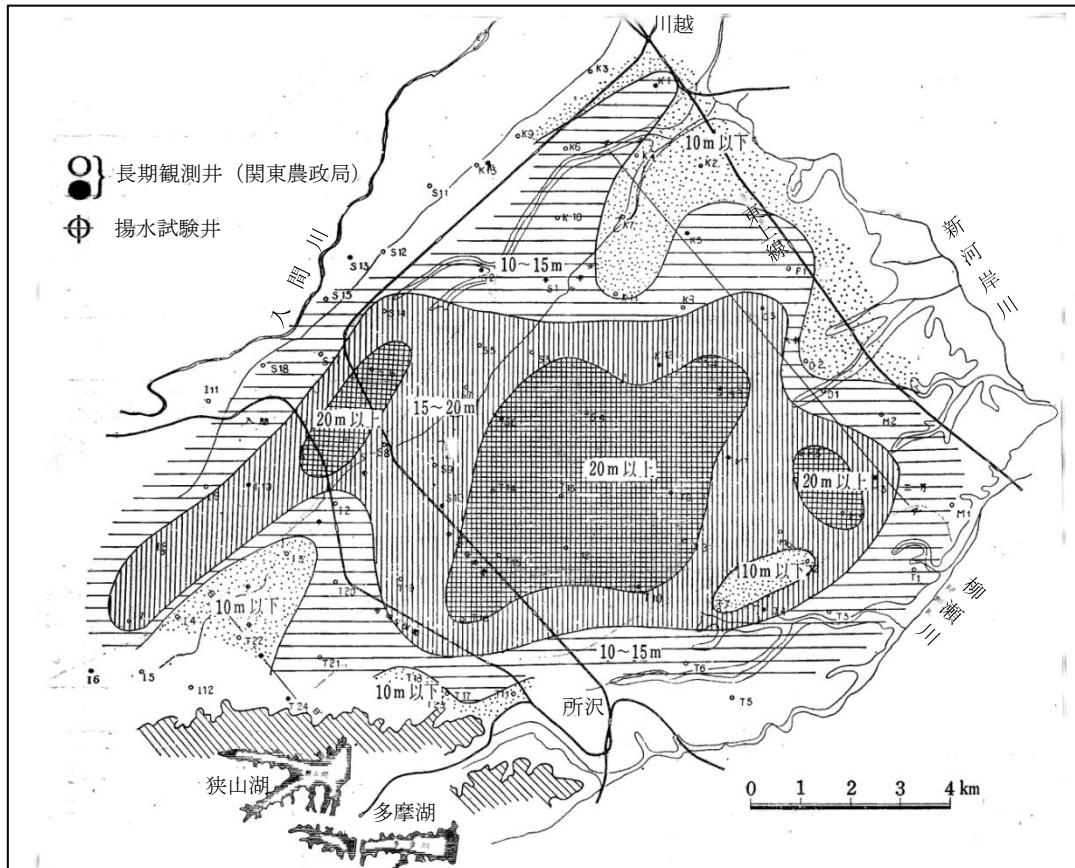


図 16 浅井戸の深度分布図

(出典：新藤静夫・田中芳則(1969) 入間台地の自由地下水収支、昭和 44 年文部省特定研究)

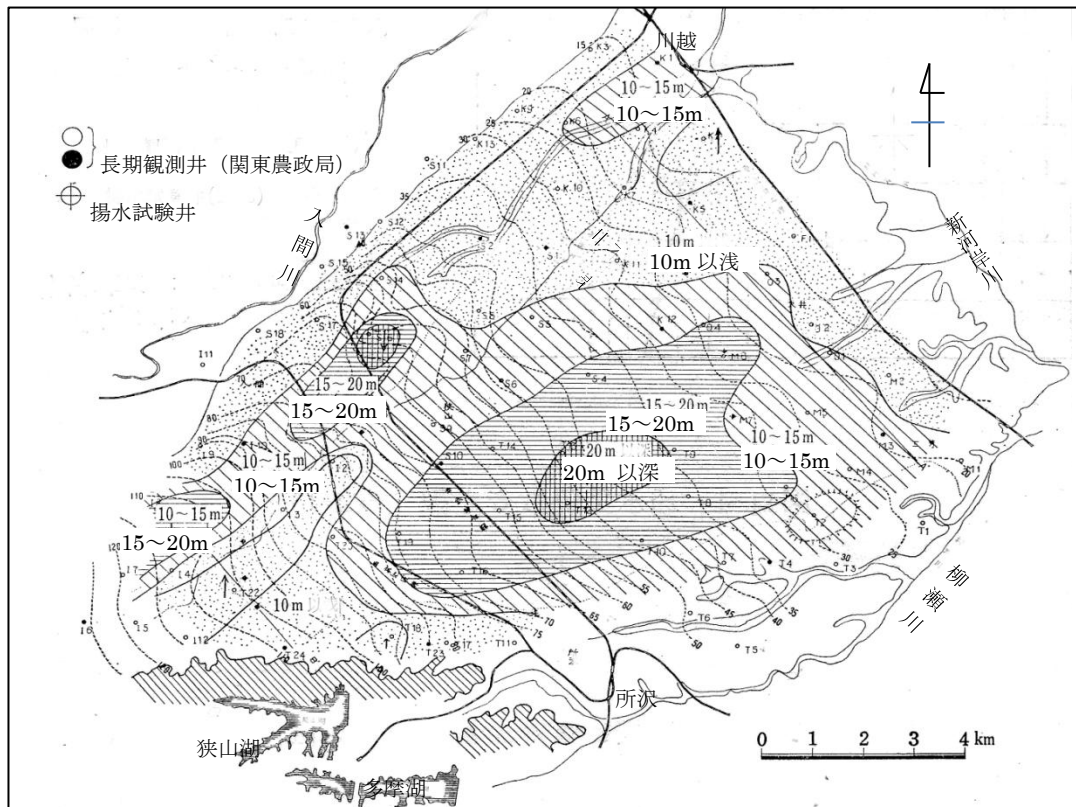


図 17 井戸水面の深さ分布図

(出典：図 16 に同じ)

b) 地形と地下水の関係

上述の現象は本題の核心に繋がるものとも言えるので、以下に入間台地の浅層地下水のバックグラウンドとしての水文地形環境について考察する。

図 18、19 は後述の地下水面図から求めた地下水断面と地形との関係を示したものである。この図で地下水面は年間で最高水位を示す7月期のものであるが、それでも台地内部では地形と交わることはない。これはこの地区の浅層地下水が河川と直接的な交流がないことを示している。また地下水面勾配は地区の西部から東部にかけて急になり、台地末端部で再び緩傾斜になる傾向が認められ、その傾斜遷緩部で地下水面が最も深くなるようである(後述の地下水面図参照)。また図 20 の地形陰影図が示しているように、台地面はその南北を限る高位段丘と、荒川に面した台地末端部を除いて概ね平坦で、起伏が2~3mを越えることは少ない。

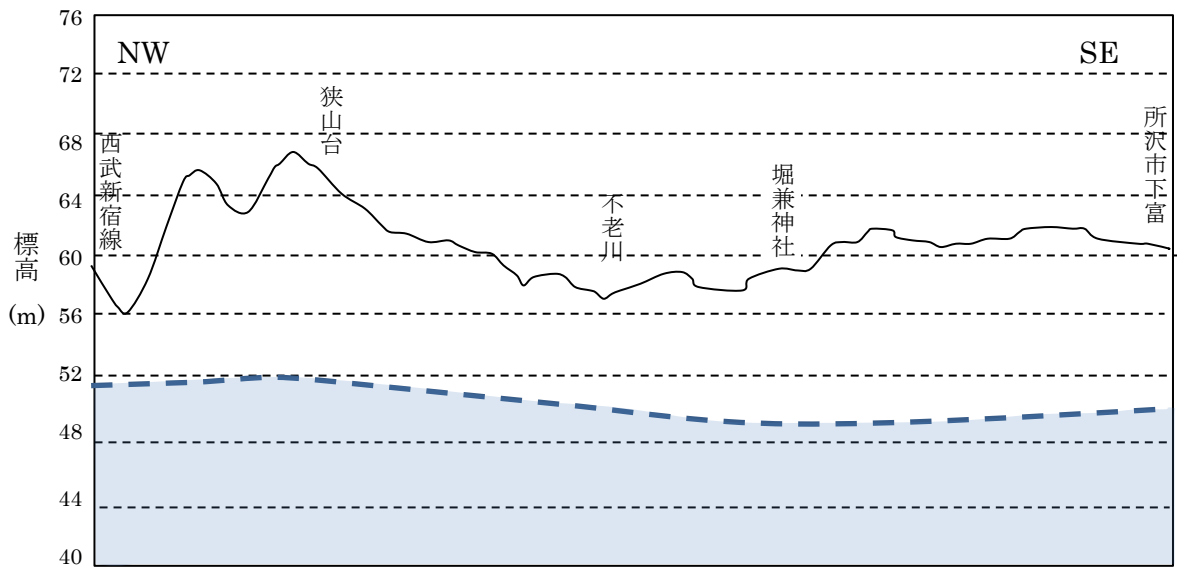


図 18 入間台地中央部を NW-SE 方向に横断する地形・地下水断面

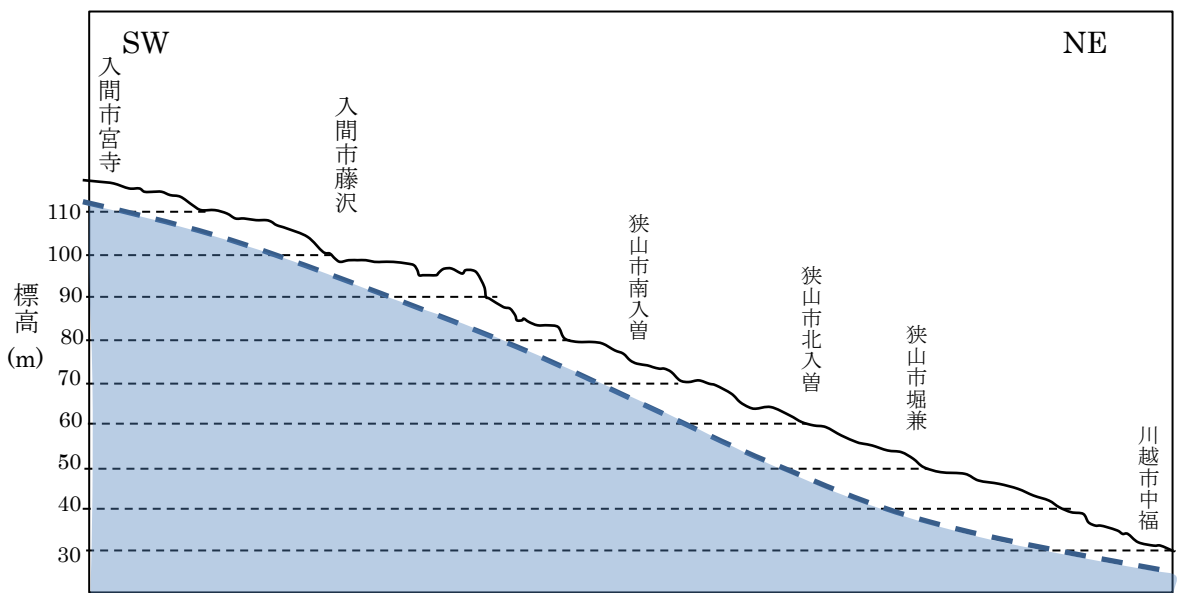


図 19 入間台地中央部を SW-NE 方向に縦断する地形・地下水断面

これらのことは、当地域中央部の浅層地下水が、より深部の地下水の状況<sup>脚注)</sup>に強く支配されていることを示唆するものといえる。

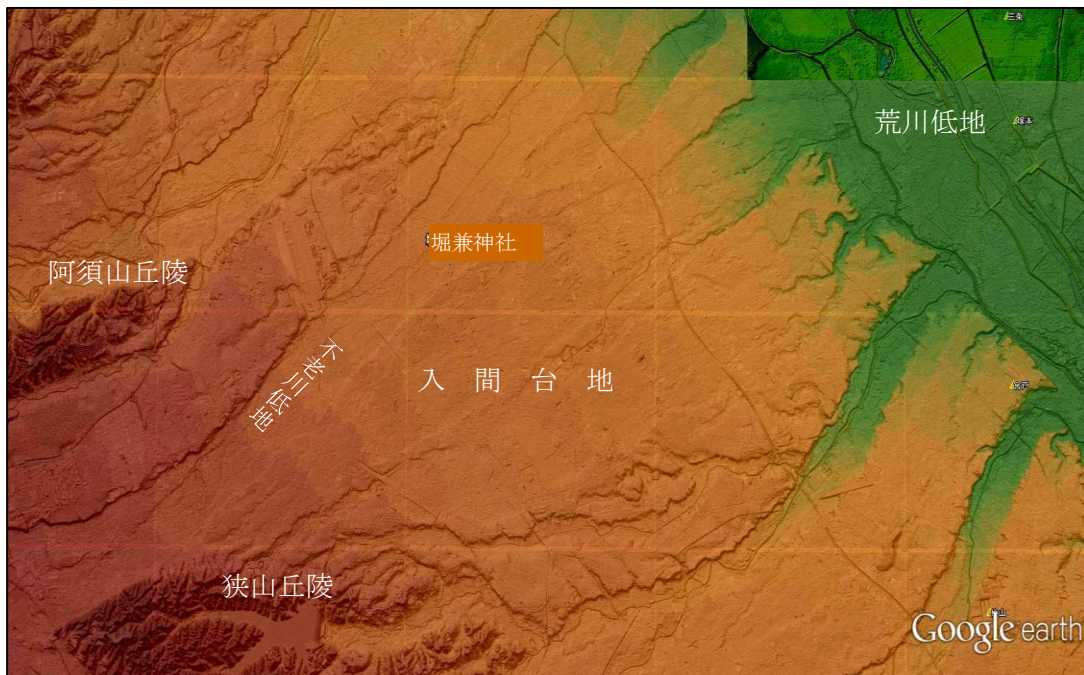


図 20 入間台地の地形陰影図

参考までに同じ地域の 5mメッシュの DEM データから作成した立体斜度図を図 21 に加えて示す。この図は垂直倍率 7 倍で画かれており、起伏が誇張されていて地形の特徴がよく分かる。ここで特に注目していただきたいのは中央部から西部にかけて台地面がせり上がるように高度を上げている点や、台地の南北を限る阿須山丘陵、狭山丘陵の地形的特徴が共に地殻変動の影響を受けている可能性のあることが判読できる点である。この点に関しては地下地質を含めて再検討を進めているところであるが、狭山丘陵が古多摩川による侵食残丘であるとするこれまでの定説<sup>?</sup>は見直す必要があると考えている。

#### c) 地下水位変動に見る特徴

前掲の農林省農地局(1964)による資料には膨大な量の地下水位観測記録が収録されている。図 22、23 はその中から、台地上流部および中央部の代表的なものを抜粋して図化したものである。これらから以下の特徴が指摘される。

- ① 降雨応答は大降雨時を除いて極めて軽微か、殆ど認められないものも多い。
- ② 降雨応答のパターンには地域差があって、必ずしも一律に行われるわけではない。
- ③ 台地を代表する降雨応答の典型的なパターンを台地中央部の南入曽地区の記録（井戸深度 17.85m）に見ることが出来る。ここでは地下水位の上昇が明らかに認められるのは、年間で梅雨時期と秋季霖雨時の 2 回だけである。
- ④ 水位上昇量は先行降雨の履歴に依存する。
- ⑤ 南入曽の観測井は入間台地の中心部に位置し、この地域の典型的な地下水変動パターンを示す。すなわち、ほかの地域にくらべて、i. 降雨－水位上昇のタイムラグが大きく、緩慢である。ii. 他の地域に比べて小さな変動が平滑化されていて、全体としてスムーズな曲線になっている。

これらは他の地域にくらべて地下水面が深いことに起因する現象といえる。

脚注：当地域が地下水流動系における涵養域にあたるという自然要因に加えて、揚水という人為的要因に支配されて出現する地下水現象を指す。



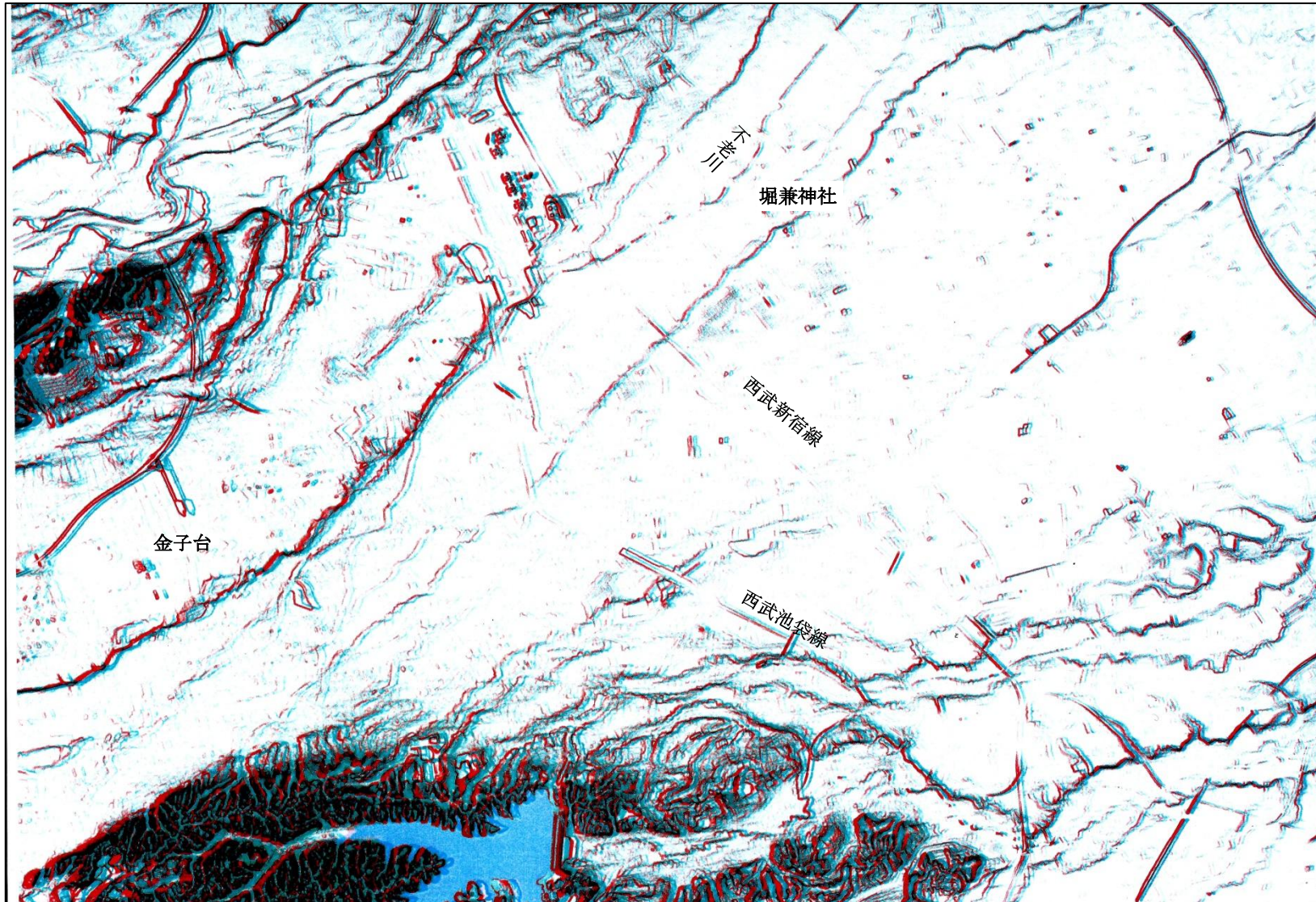



図 21 立体斜度図 (赤青メガネ  を使用のこと)  
(資料提供：横山空間情報研究所、岩手大学横山隆三名誉教授)

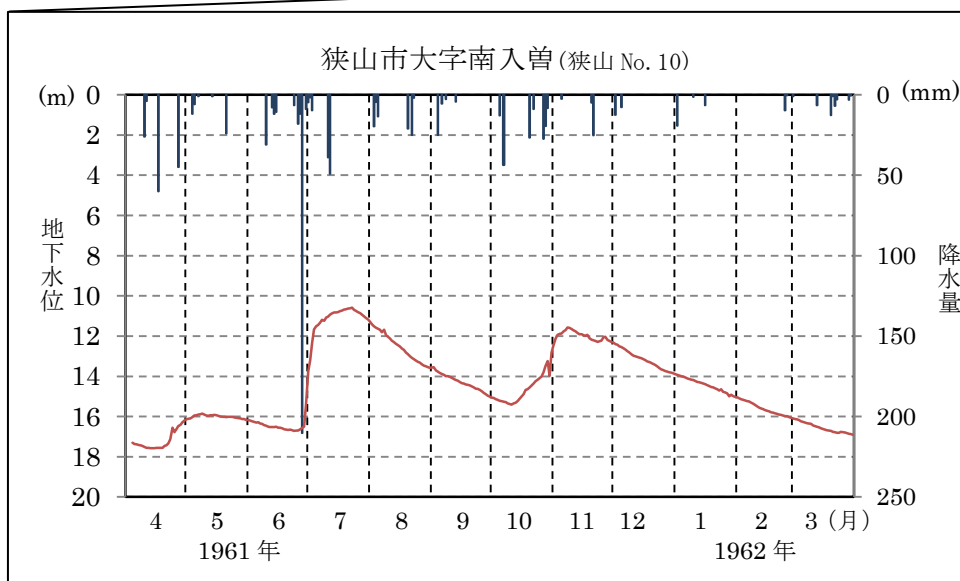
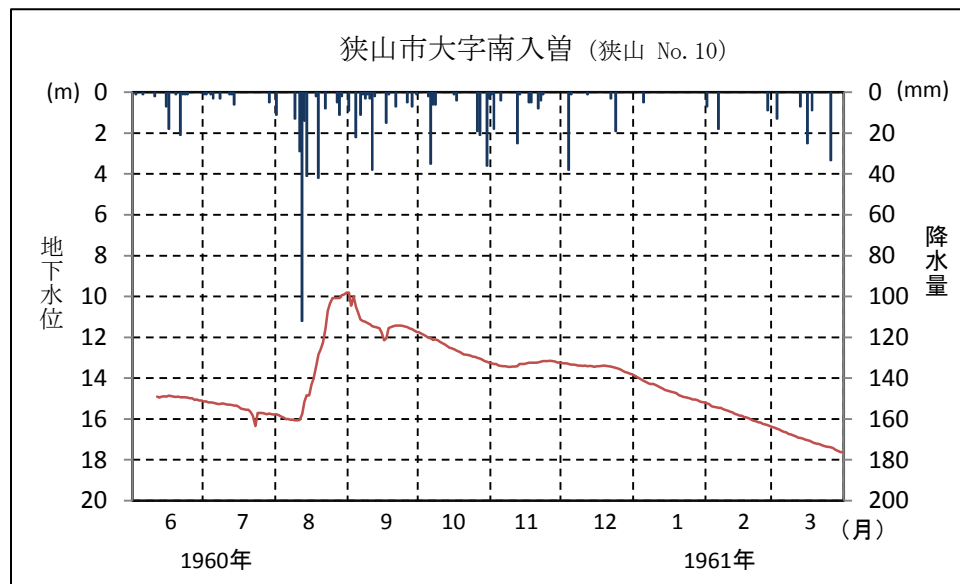
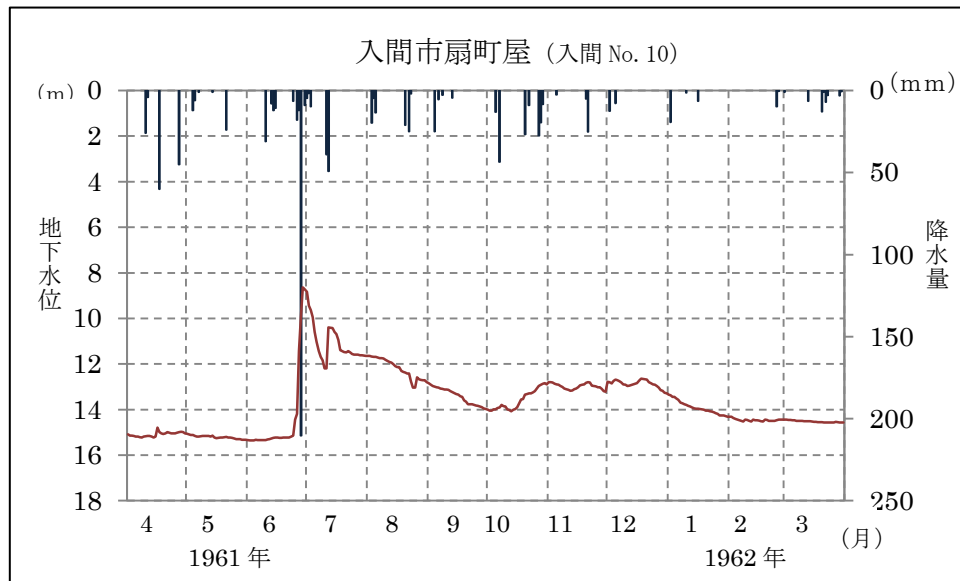


図 22 地下水位変動記録①  
(南入曾の観測井は2年間のデータを収録している)



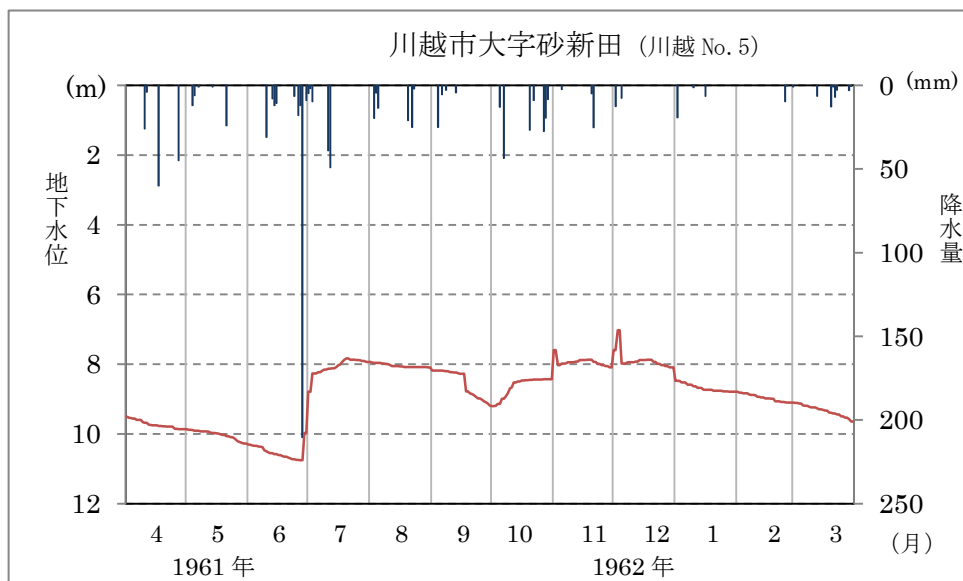
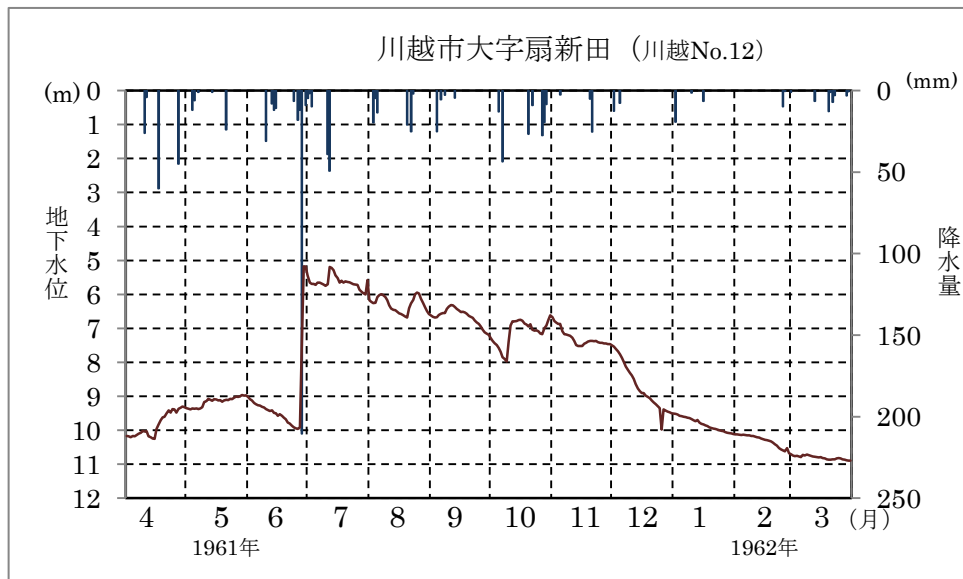
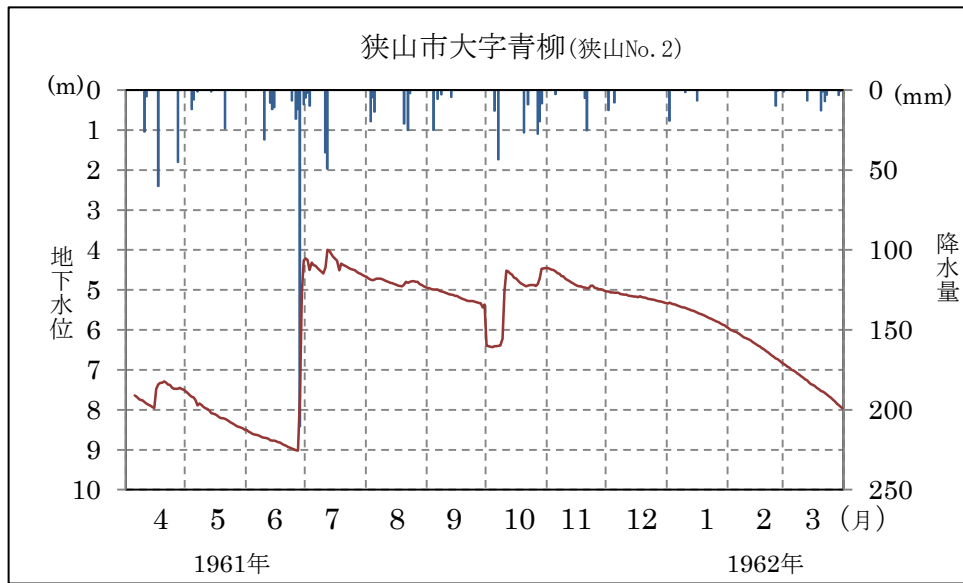


図 23 水位変動記録②

d) 地下水面に見る特徴

年間最高水位の7月期と、最低水位の3月期の地下水面図を次ページの図26、27に示す。どちらの時期とも台地の西部から東部に向けて地下水面勾配が大きくなり、東部の下流部で再び緩くなる。これは図24の入間川に沿った方向の、地質断面図(図25)にあるように、段丘礫層やその下位の地層と、この地域の主力帯水層をなす豊岡礫層の間には水理的不連続性を生じさせるような不透水層を欠いていると言った地質環境を反映しているものと思われる。台地中央部の夏季における地下水面の高まりが、水位低下期の3月に消失する傾向が見られるのはこのためと言える。

このような傾向は両時期の地下水面図を重ねてみるとよくわかる。図28がそれで、これは本話題の結論とも言えよう。

なお森川六郎(1971)によれば仏子粘土層は図24の笹井ダムまでは地表に露出するが、それより下流部では図25にあるように急傾斜で地下に潜入し、台地末端部の川越市付近では深度120m以上に達する。

同論文において氏は埼玉県東部地域の深井戸水のトリチウム濃度について記載し、入間台地地域のものが他に比べて際立って高いことに注目し、この地域に垂直涵養の可能性が高いことを予見している。

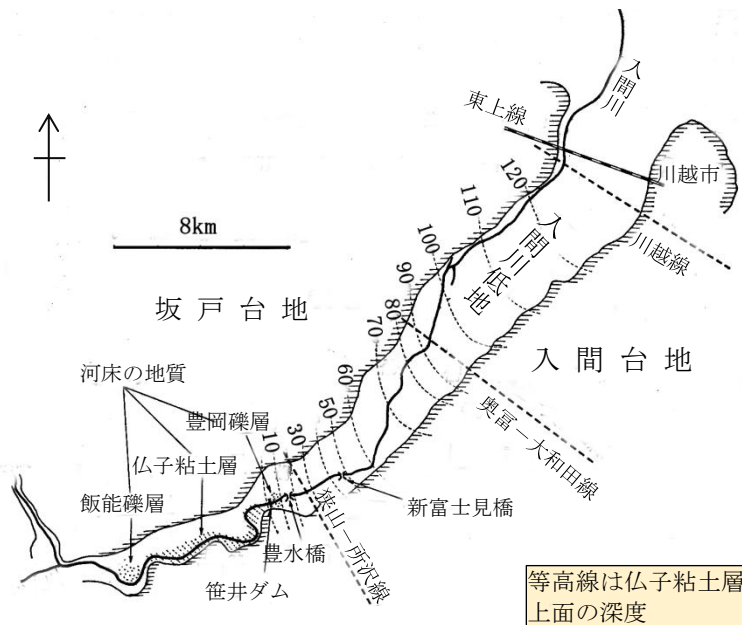


図24 入間川低地の地質その他

(出典：森川六郎(1971), 入間川の河川の状態について, 埼玉大学理工学部研究報告第2巻)

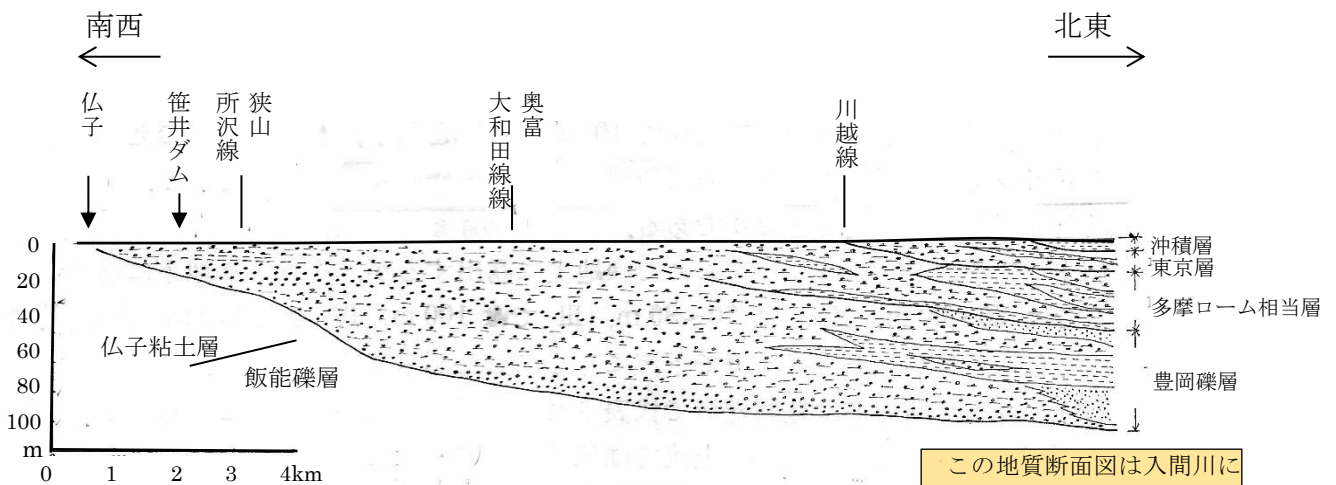


図25 入間川に沿う第四紀地質断面図

(出典：図24に同じ)



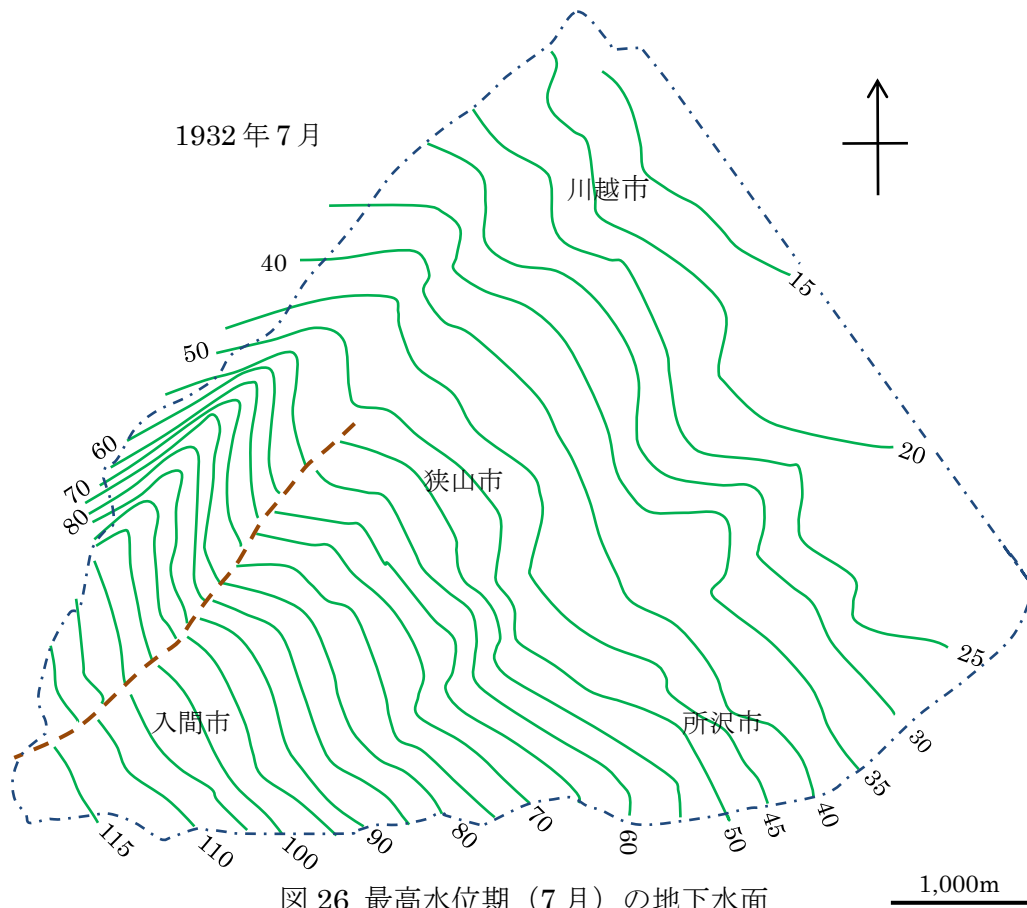


図 26 最高水位期 (7月) の地下水面

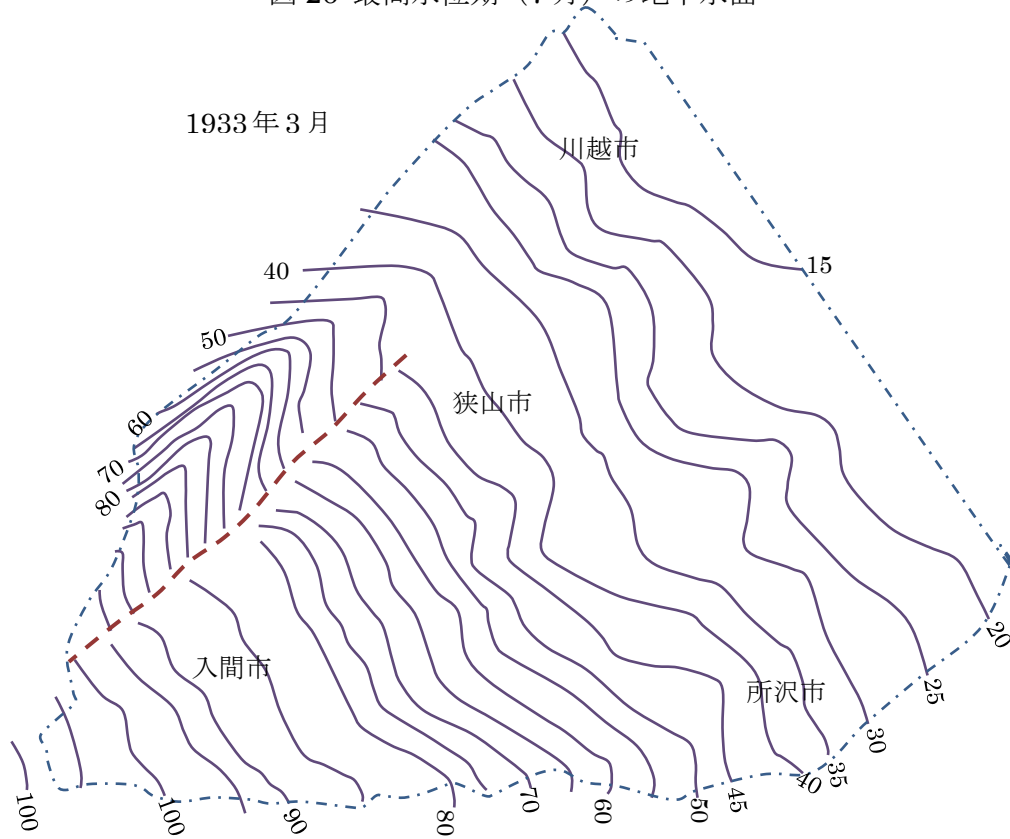


図 27 最低水位期 (3月) の地下水面

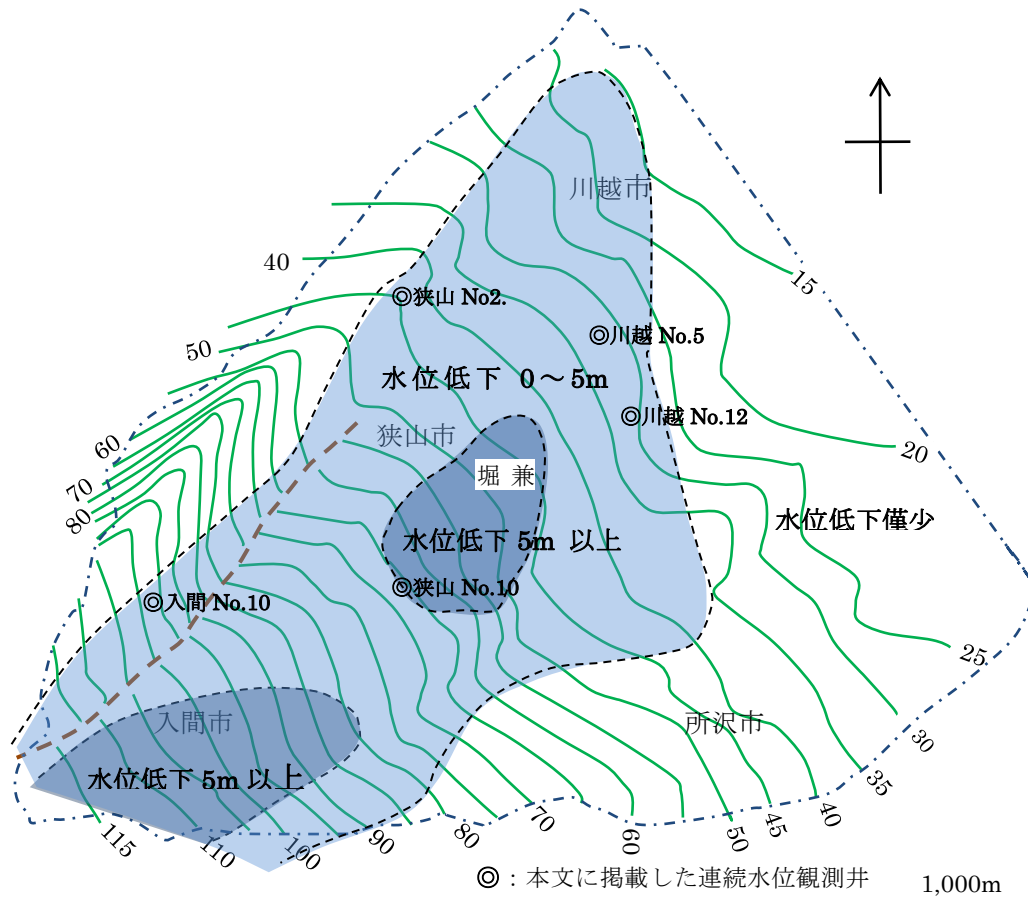


図 28 豊水期－渇水期の水位低下量分布図

(6) 逃水の里

狭山市水野地区の小字を「逃水」という。ここでいう逃げ水とは川の水が地下に浸み込んだり、余程の降雨でない限り井戸の水面が上がってこない、また「堀兼」の言葉のように地下水位が極め低く、水を得るのに苦労した歴史がこの言葉に込められているように思われる。

筆者の祖先は北多摩郡福島村（現在の昭島市）というところであるが、昔から“所沢には嫁にやるな”という言い伝えがあったのを覚えている。井戸が深くて水汲みに苦労したことがその言葉に込められている。

江時代に編さんされた「新編武蔵風土記稿」の水野村の項には、「未無川」の記述があり、このあたりの自然のようすを示す地名となったそうである。

今回の話題を書く過程で筆者自身もたいへん勉強になった。その一つに“浦和水脈”説の再評価がある。かつての「工業技術院地質調査所工業用水課」のグループが提唱したものであるが、“水脈”という言葉の是非はさておいて、入間台地が深層地下水の涵養域であるという考え方は肯定できそうである。図 29 にはそれがよく示されている。

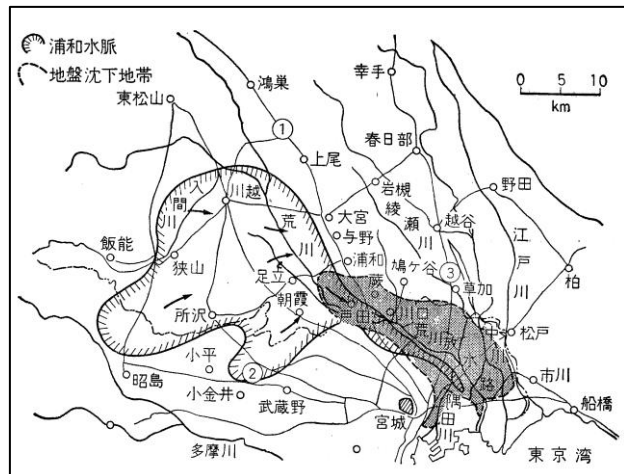


図 29 浦和水脈の輪郭

(出典：蔵田延男(1964)用水型工業とその立地、昭晃堂)