

3. 湧水環境の形成メカニズムの把握

3.1 地形・地質概要

(1) 地形概要

国立市が位置する武蔵野台地（図- 3.1）は東京区部の山の手を東端とし、その西方に広く広がる洪積台地で、下総台地・十勝平野・根釧原野などとともに日本では最大級のもののひとつである。その範囲は北西を入間川、北東を荒川、南を多摩川によって限られ、東西約45km、南北約20kmに達し、そこには800万人以上が居住している。

大地は西部中央に狭山丘陵があり、全体として東方に緩傾斜するほぼ平坦な若い開析大地（浸食が進んだ大地）である。高度分布を概観すると、西端の青梅付近で約190m、立川で約90m、吉祥寺（武蔵野市）で約50m、新宿で約40mで、山の手台地東縁部では20～40mとなっている。台地表面の等高線は青梅付近を頂点として東方に向かって開く扇形の同心円状を描き、その平均傾斜は西部で約2.5%、東部では2%以下となる。等高線の配置からみて、台地の東部また北部を除き、多摩川の溪口青梅付近を扇頂とし、ほぼ同心円状を示すので、台地は一般に多摩川の扇状地と考えられてきた。

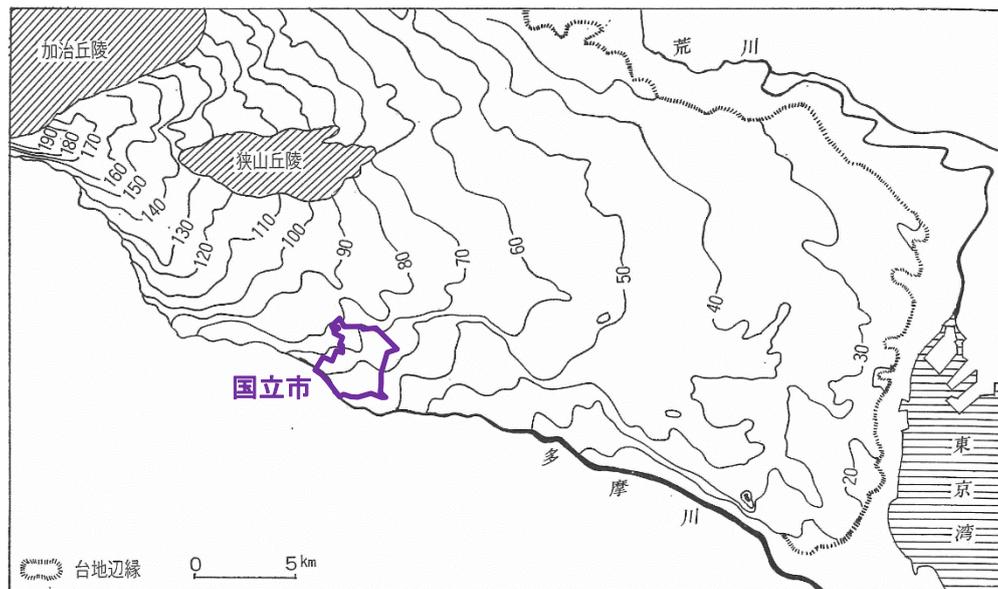


図22 武蔵野台地の等高線（吉川虎雄作図・1948年）

図- 3.1 武蔵野台地の等高線分布（国立市史より引用）

多くの研究者にとって、武蔵野台地が単一の扇状地面でないことが明らかにされてきたが、関東ローム層の研究によって、この地域の段丘面は、下末吉面・武蔵野面・立川面・沖積面などに分類されることが一般的になってきた（図- 3.2）。また前述の台地西部中央にある狭山丘陵は、南の多摩丘陵と対比される地形であり、多摩面として別個に取り扱われることが多い。したがって、武蔵野台地およびその周辺地域の地形面を区分すると、古い方から多摩面にあたる狭山丘陵、下末吉面にあたる金子台・所沢台・淀橋

台・荇原台があり、中央に最も広く広がる武蔵野面にあたる武蔵野段丘があり、立川面は青梅から武蔵野段丘の西南部、立川・国立・府中・調布に延びている。なお立川段丘面よりも下位に多摩川に沿って数段の段丘面が発達している。立川面に比べてかなり規模は小さいが、国立に關係の深い青柳面は、立川南東、青柳から谷保天満宮にかけて顯著であり、上流にも局部的に連続し昭島市の南にもみられる。青柳段丘よりもさらに下位の段丘面はいくつかあるが、ごく局部的な沖積段丘面である。

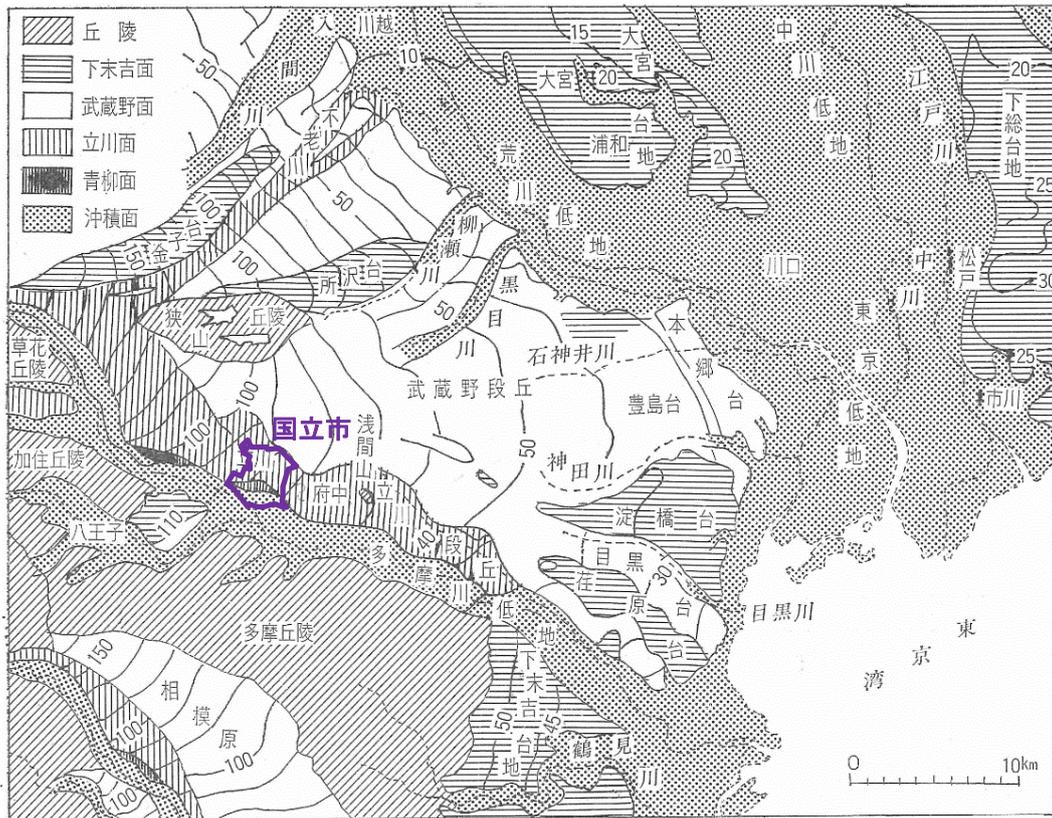


図23 武蔵野台地周辺の地形区分

図- 3.2 武蔵野台地の地形区分 (国立市史より引用)

(2) 地質概要 (地下水概要)

武蔵野の風土を特徴づけるもう一つの地形的問題に水の問題がある。そしてこの問題は、国立の地形や水の問題を考える上の手がかりを与えてくれる。武蔵野台地の上面は水に乏しく、開拓が妨げられてきたことは周知の通りであるが、江戸時代の中期以降には、玉川上水の分水によって台地面の開発が進められてきた。また一方深い井戸を掘ることによって地下水を得る努力もなされてきた。これは武蔵野台地が透水性の大きい砂礫層と関東ローム層からなり、またさらに段丘礫層の下部にも砂礫層が厚いため、雨水は地下に深く浸透して地下水面が著しく深く、10mから25mにも達していることに起因している。武蔵野台地の中でも、ことに西部や北部にいくほど地下水位が低いのは、この地域が関東ローム層下の砂礫層が厚く、また地表の傾斜が急なため、地下水面の勾配も急で、地下水の流れも早いと考えられるためであろう。

武蔵野台地の地下水については、昭和初期より研究があり矢嶋仁吉（『陸水学雑誌』1935年）、吉村信吉（『地理教育』1940年）の研究はよく知られている。吉村信吉の研究（図-3.3）によれば、地下水面の形状は地形面に支配されていて、国立に関係の深い地域の例を挙げると、武蔵野段丘と立川段丘の境界となる国分寺崖線では、地下水面も不連続的に低下している。ここでは武蔵野礫層の基底から地下水が湧出していて、野川の地下水面が浅くなっている。また、立川段丘と青柳段丘、それに青柳段丘と多摩川低地の境界となっているいわゆるハケ下は、地下水面が浅く、湧水帯となっているところもあるが、湧水量は著しく減少してきている。

新井正ほか（『地理学評論』1987年）の調査によって、ごく最近の武蔵野台地の湧水の現状の一部が明らかにされた。その報告（図-3.4）によれば、武蔵野台地の湧水は近年の都市化により激減の方向にあり、枯渇の著しい地点としては、石神井川・入間川・仙川上流および三宝寺池（練馬区）・妙正寺池（杉並区）・善福寺池（同上）・井の頭池（三鷹市）など、かつての遊水池を含む武蔵野面上の地域が挙げられている。北部では礫層が厚い柳瀬川流域の枯渇が目立つ。また地下水面が河床よりもはるかに低い地点も多くみられたようである。

国立に関係に深い多摩川沿岸地域では、狛江・谷保間の立川段丘の崖線、また谷保・羽村間の新規段丘の崖線下での枯渇が報告されている。一方、湧水が残っている地域を挙げると、北部の黒目川・落合川・白子川の流域、江古田川・善福寺川・目黒川右岸の一部などが挙げられている。善福寺川は、水源の善福寺池が枯渇してきているのに、周辺部にすでに述べた井荻・天沼地下水堆があり、地下水面が高いせいもある。国立の近くでは、国分寺崖線に沿う野川の左岸に、多くの湧水が現存している。しかし湧水は平均的に分布するのではなく、国分寺・野川公園（調布市）・深大寺（同上）・世田谷区内などの比較的緑地の多い地域に集中する傾向がみられると報告されている。平井川と秋川にはさまれた秋留台地の湧水は段丘崖に沿って二列に分布しているが、最近では土地造成工事によって埋め立てられた地点もあるようである。

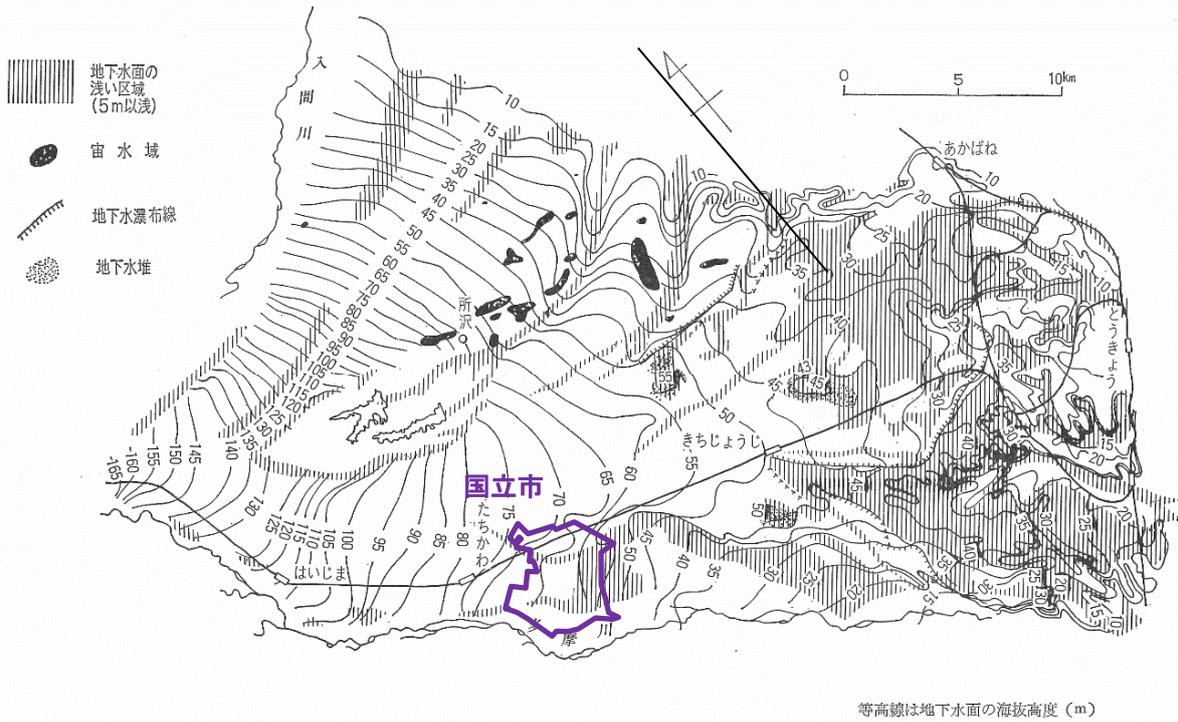


図24 武蔵野台地の冬の低水期における地下水面 (吉村信吉作図・1940年)

図- 3.3 武蔵野台地の冬の低水期における地下水面分布 (国立市史より引用)

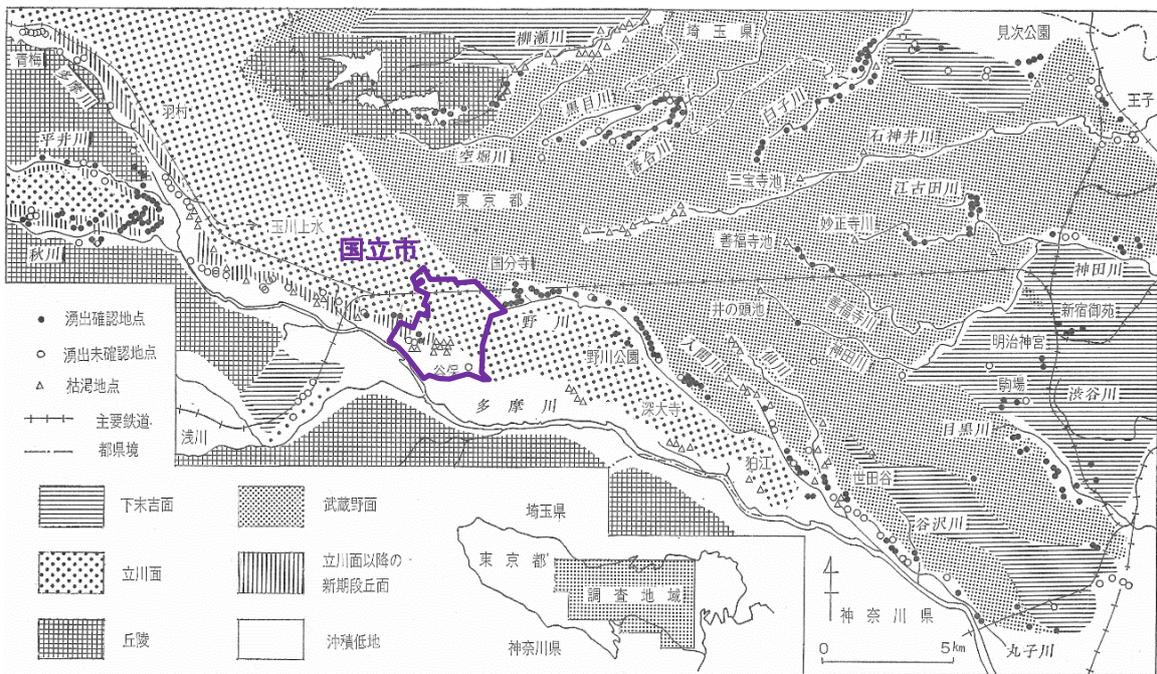


図25 東京の湧水分布 (1985~86年) (新井正ほか作図・1987年)

図- 3.4 武蔵野台地の湧水分布 (国立市史より引用)

3.2 地形解析

国土地理院の5 mDEMデータを用い、国立市周辺の地形（図- 3.5）を図化した。国立市は台地と低地に大別され、台地は崖線を境とし2つの面（立川面、青柳面）に区分される（図- 3.6）。

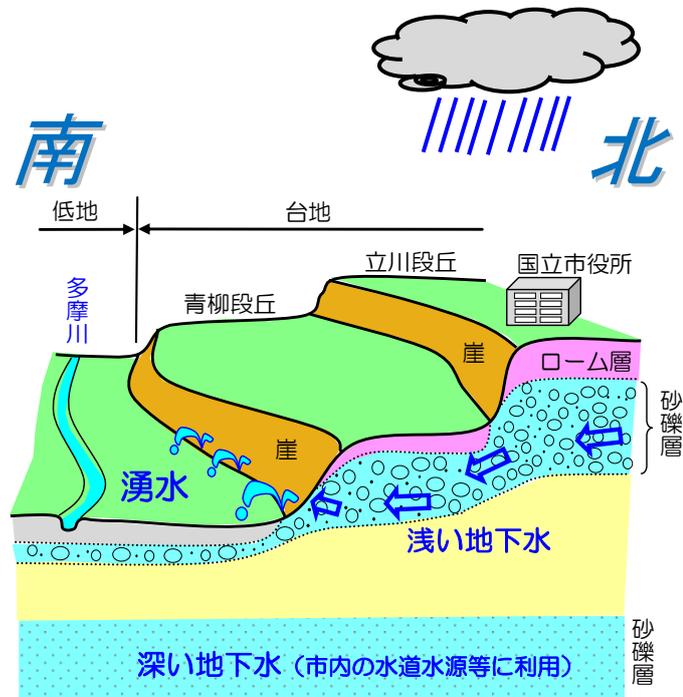


図- 3.5 国立市の地形概念

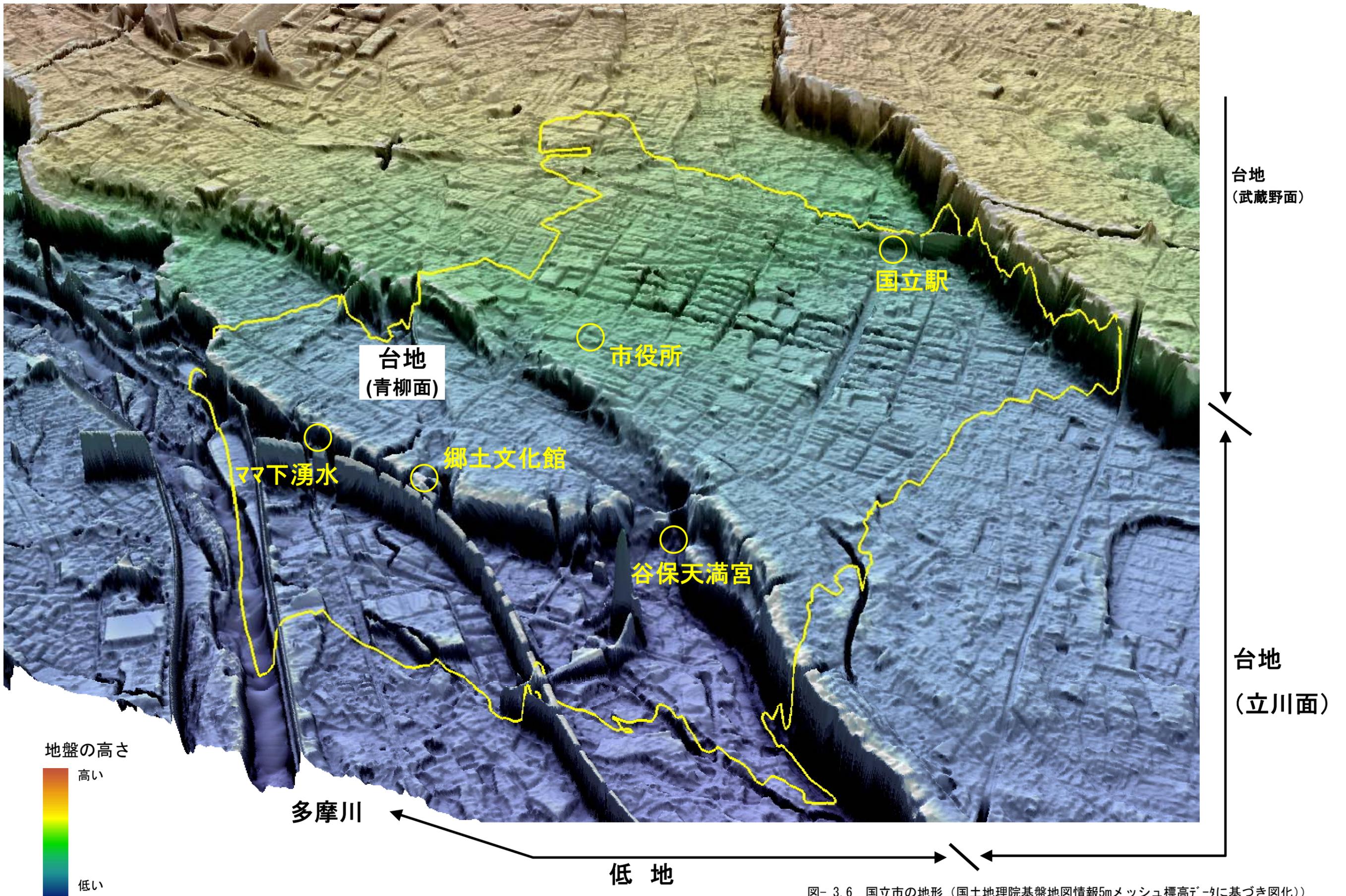


図- 3.6 国立市の地形 (国土地理院基盤地図情報5mメッシュ標高データに基づき図化)

3.3 地質解析

3.3.1 砂礫層等分布把握

ボーリングデータ（表- 3.1および図- 3.7）によれば、国立市の台地部では、上から、ローム、砂礫、砂泥互層が分布する。低地部では、上から、粘性土、砂礫、砂泥互層が分布する（図- 3.8）。

これらの分布を図- 3.9～図- 3.12に示す。

表- 3.1 資料収集一覧

区分	報告書名	孔数	小計
東京の地盤	—	149	149
国立市提供ボーリング資料	都営住宅56-411(国立東4丁目)地盤調査	1	156
	(仮称)下谷保地域防災センター工事に伴う地質調査	1	
	昭和58年度矢川第1幹線工事に伴う地質調査	1	
	昭和58年度公共下水道実施設計に伴う試験掘工事	2	
	昭和59年度公共下水道実施設計(東3号幹線)に伴う地質調査	8	
	昭和60年度公共下水道実施設計(矢川第1幹線)に伴う地質調査	2	
	昭和59年度公共下水道実施設計(東2号幹線)に伴う地質調査	2	
	昭和60年度公共下水道実施設計(中3号幹線)に伴う地質調査	5	
	昭和60年度公共下水道実施設計(東1号幹線)に伴う地質調査	3	
	昭和60年度公共下水道実施設計に伴う地質調査	3	
	昭和61年度公共下水道南部中継ポンプ場基本設計に伴う地質調査	2	
	昭和61年度公共下水道実施設計(北幹線)に伴う地質調査	6	
	昭和61年度公共下水道実施設計(北幹線)に伴う地質調査(都営住宅内)	3	
	昭和61年度公共下水道実施設計(南8-6)に伴う地質調査(石田街道)	3	
	昭和62年度公共下水道実施設計(中1号幹線)に伴う地質調査	7	
	昭和62年度公共下水道(市道南第19号線)枝線工事に伴う地質調査	1	
	昭和62年度公共下水道枝線工事(その1)地質調査	1	
	昭和62年度公共下水道(谷保中幹線)実施設計に伴う地質調査	4	
	昭和62年度公共下水道南部中継ポンプ場実施設計に伴う地質調査	1	
	昭和63年度公共下水道枝線(南8)実施設計委託(委-2)	4	
	昭和63年度公共下水道谷保東第1,第4幹線工事(I-14)地質調査	6	
	昭和63年度公共下水道枝線工事(北-2-6)(委-13)実施設計委託に伴う地質調査	2	
	昭和63年度公共下水道枝線工事(南8,北2-12)実施設計委託(委-12)	4	
	昭和63年度公共下水道(谷保地区)実施設計に伴う地質調査(委-17)	2	
	昭和63年度公共下水道枝線工事(南4,6)地質調査(工-26)	2	
	平成元年度公共下水道枝線工事(南7-2)実施設計委託(委-13)地質調査	1	
	平成元年度公共下水道枝線工事(南8)実施設計委託(委-8)	5	
	平成元年度公共下水道枝線工事(南8)実施設計委託(委-23)	9	
	平成2年度公共下水道谷保南雨水第2幹線工事実施設計に伴う地質調査委託(委-13)	2	
	平成2年度公共下水道谷保南雨水第2幹線工事実施設計に伴う地質調査委託(委-14)	1	
	平成2年度公共下水道枝線工事(南7-2・8・9)実施設計に伴う地質調査委託(委-24)	9	
	平成2年度公共下水道国道20号線工事実施設計に伴う地質調査委託(委-18)	4	
	平成3年度公共下水道枝線工事(南7・8)実施設計に伴う地質調査委託(委-10)	3	
	平成3年度公共下水道枝線工事伴う地質調査委託(委-18)	3	
	平成2年度公共下水道枝線工事(南・4)(工-40)切羽安定確認の為の地盤調査	3	
	平成4年度公共下水道枝線工事(南4・7-2)実施設計に伴う地質調査委託(委-13)	6	
	平成4年度公共下水道枝線工事(南排)実施設計に伴う地質調査委託(委-18)	3	
	平成5年度公共下水道谷保雨水第1幹線(南排)実施設計委託(委-7)	3	
	平成6年度公共下水道枝線工事(南排)実施設計に伴う地質調査委託(委-8)	2	
	平成7年度公共下水道谷保雨水第1幹線工事(南排)実施設計委託(委-5)	2	
	平成7年度公共下水道枝線工事(南7-2,南9)実施設計に伴う地質調査委託(委-11)	3	
	平成8年度公共下水道矢川第1幹線工事(南8)実施設計委託(委-2)地質調査	3	
	平成9年度公共下水道谷保雨水第1幹線工事(南排)実施設計委託(委-2)地質調査	1	
平成11年度雨水浸透性調査委託(委-3)	4		
平成12年度地質調査委託(委-3)	2		
平成19年度流下貯留管工事地質調査	1		
地質調査(国立市青柳)	1		
平成24年度下水道管路施設耐震化に伴う地質調査(委-3)	1		
国立共同溝(その7)工事地質調査	2		
国立共同溝(その8)工事地質調査	4		
水文調査(道-谷保その2)	1		
平成11年度地質調査委託(委-2)	1		
合計		305	

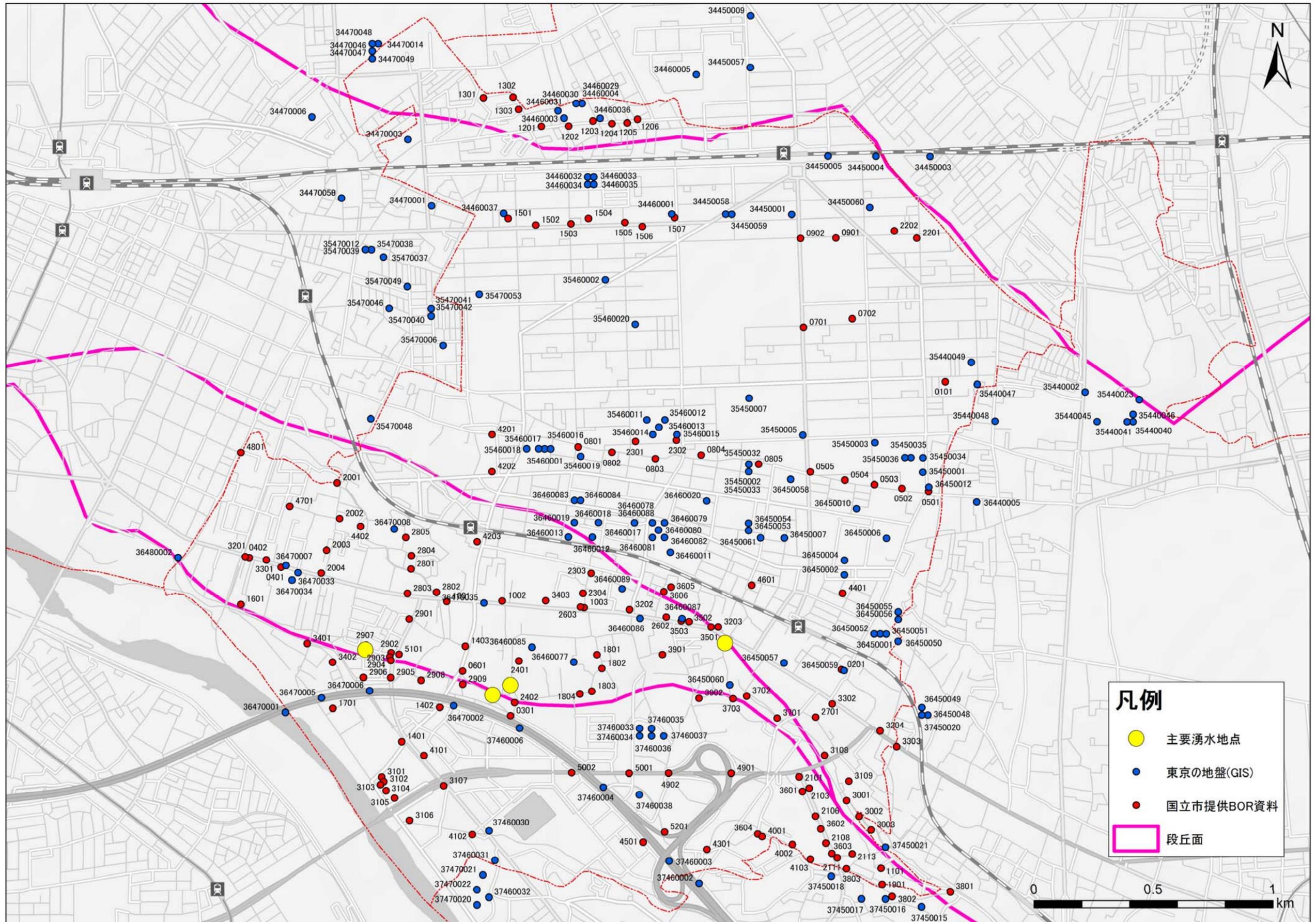


図- 3.7 収集したボーリング位置

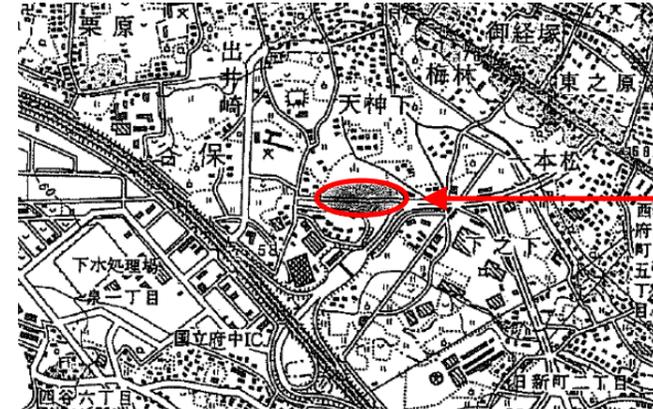
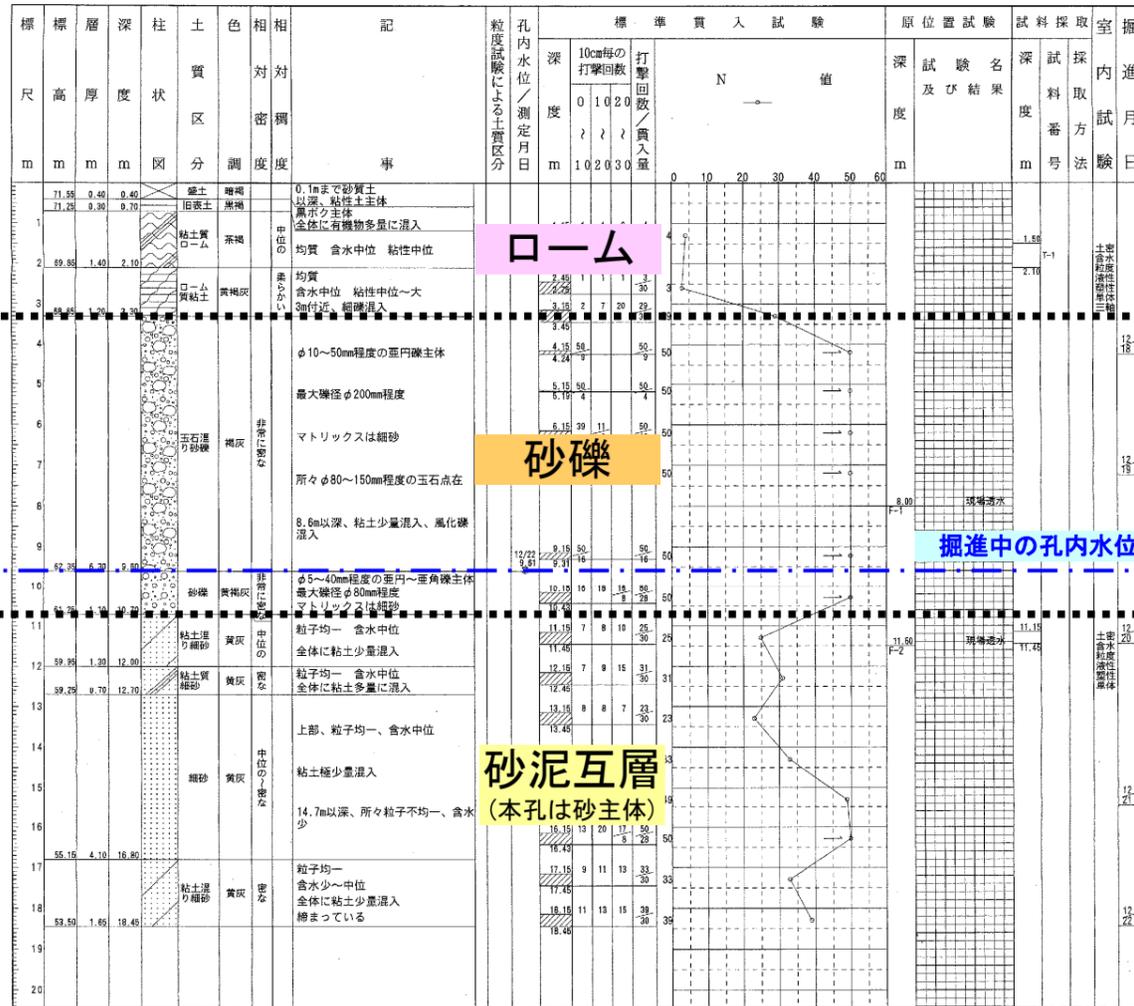


委託件名 平成19年度流下貯留管工事地質調査委託

ボーリングNo. 53394315000

シートNo.

ボーリング名	1	調査位置	東京都国立市富士見台2丁目2番地(谷保第二公園内)	北緯	35° 40' 58.5000"
発注機関	国立市 環境部 下水道課	調査期間	平成19年12月18日～平成19年12月22日	東経	139° 26' 40.4000"
調査業者名	サンエー基礎調査株式会社 電話 042-468-2411	主任技師	馬場 保幸	現代理人	馬場 保幸
調査者名	角 180° 上下 90° 度 0°	方 北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配 0° 水平 0° 鉛直 90°	試験機	KR-100PB
孔口標高	H=71.95m	使用機	エンジン KUBOTA 8.5PS	ポンプ	KRV6
総掘進長	18.45m	ハンマー	落下用具 半自動型		



調査名 国立共同溝(その7)工事地質調査

ボーリングNo. 201090999-01

事業・工事項

ボーリング名	No. 1	調査位置	国立市谷保(国立府中1C前)	北緯	
発注機関	相武国道工事事務所	調査期間	平成13年10月22日～13年10月24日	東経	
調査業者名	株式会社 清水組	主任技師	三好 隆海	現場代理人	三好 隆海
調査者名	角 180° 上下 90° 度 0°	方 北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	地盤勾配 0° 水平 0° 鉛直 90°	試験機	YBM YS01
孔口標高	TP 157.84m	使用機	エンジン KANAR-NFD10	ハンマー	落下用具 トンビ
総掘進長	17.50m	ポンプ			カ/V6

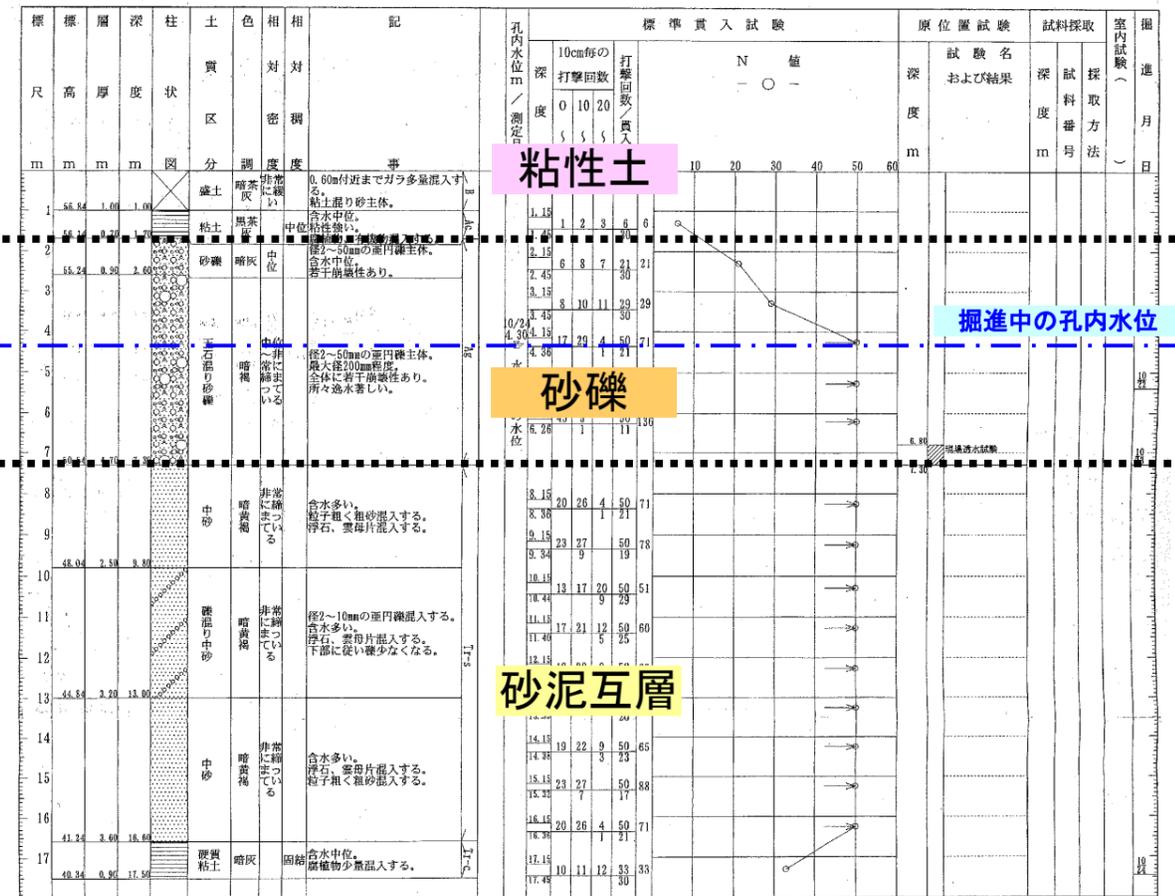


図- 3.8 国立市の台地と低地における代表的な柱状図 (左: 台地代表 (4601孔)、右: 低地代表 (4901孔))

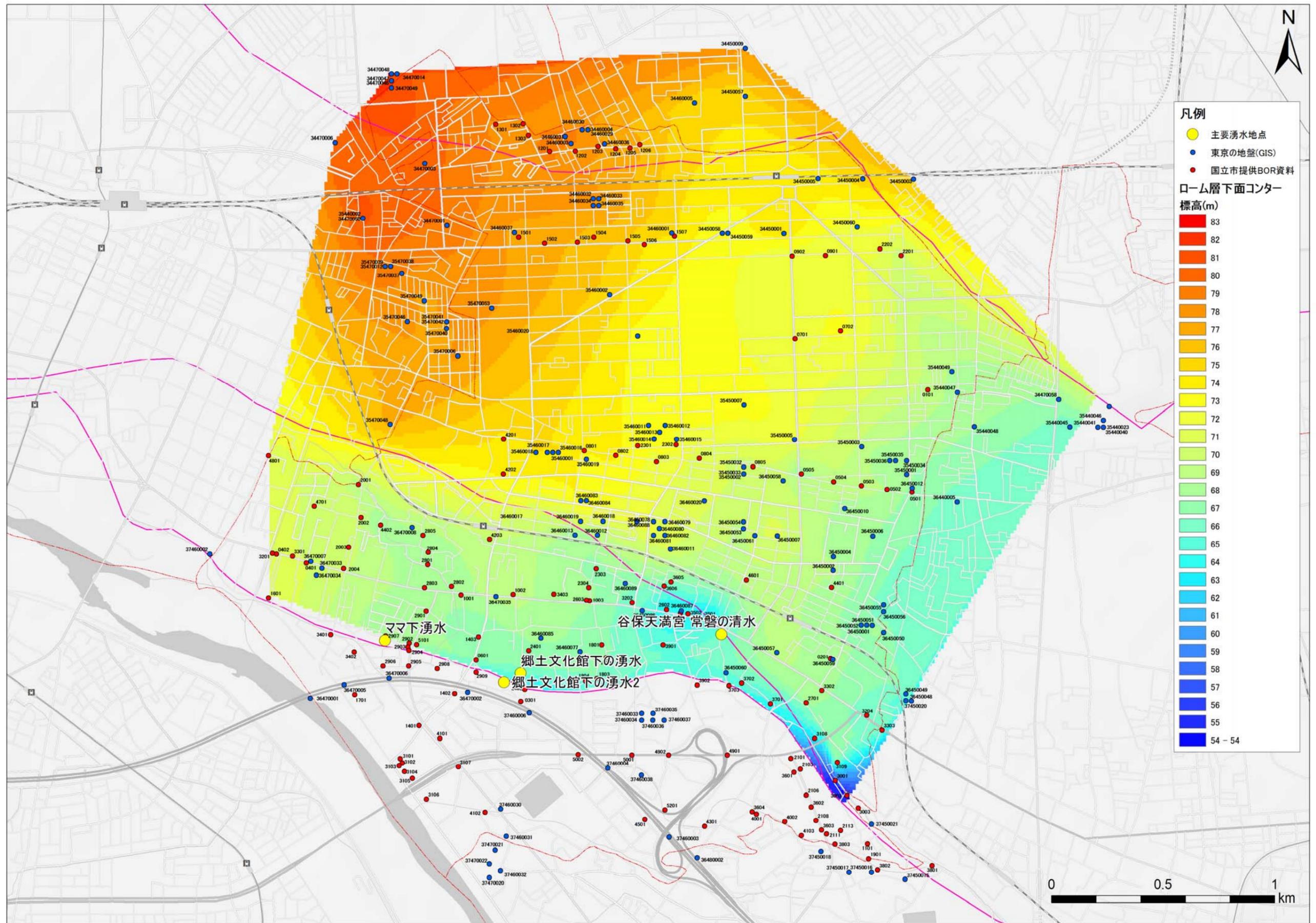


図- 3.9 国立市のロームの下面等高線分布

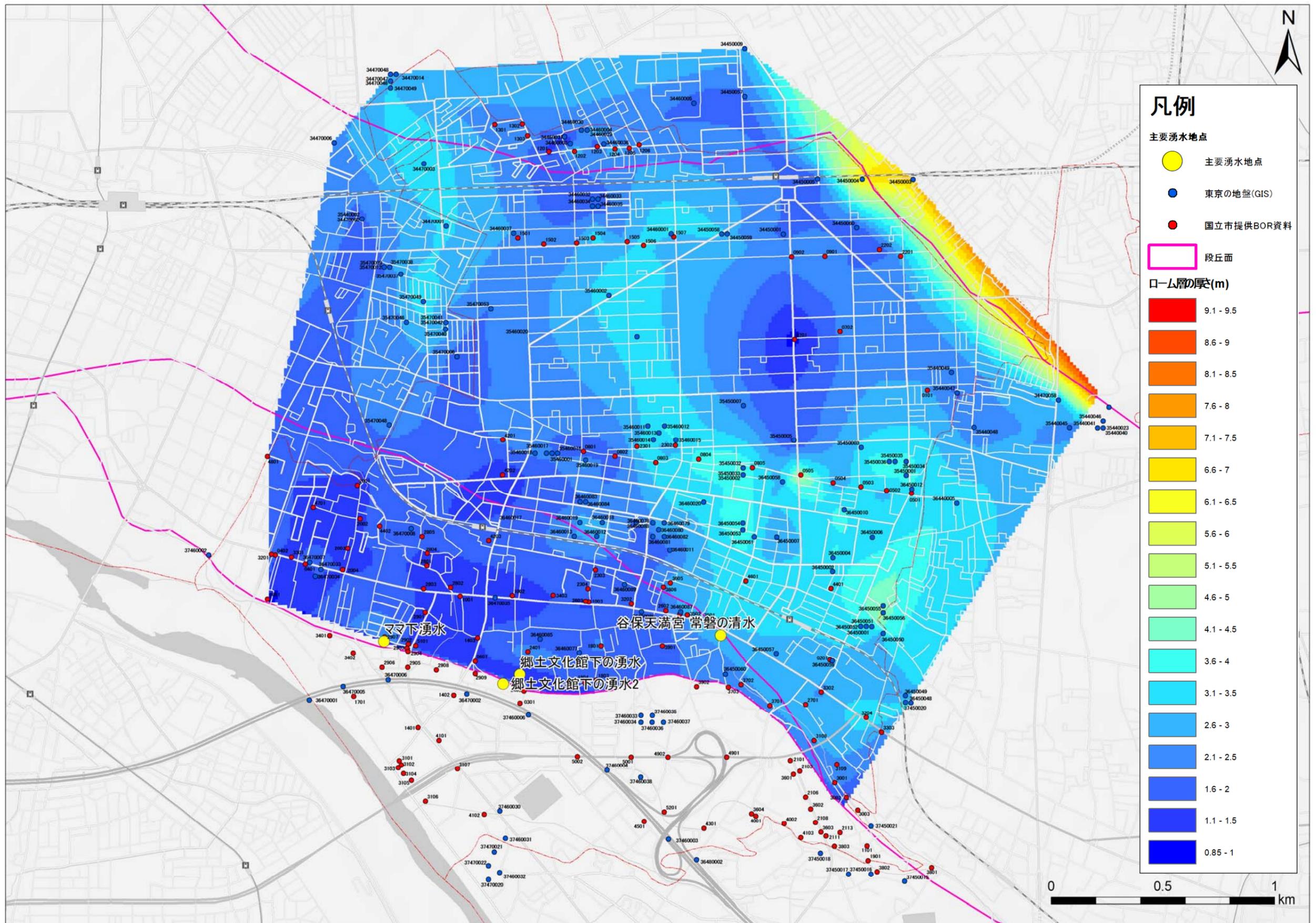


図- 3.10 国立市のロームの層厚分布

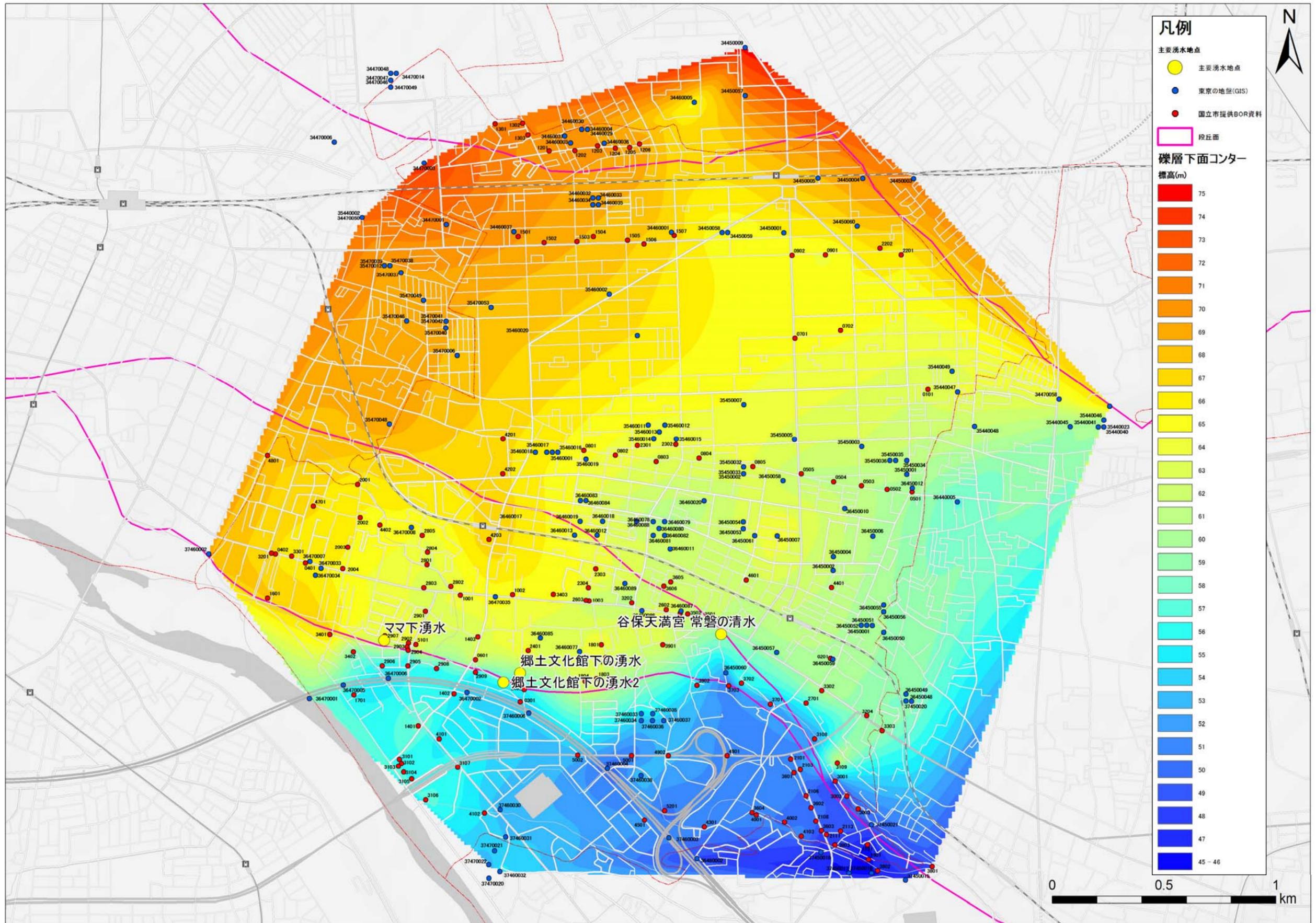


図- 3.11 国立市の砂礫の下面等高線分布

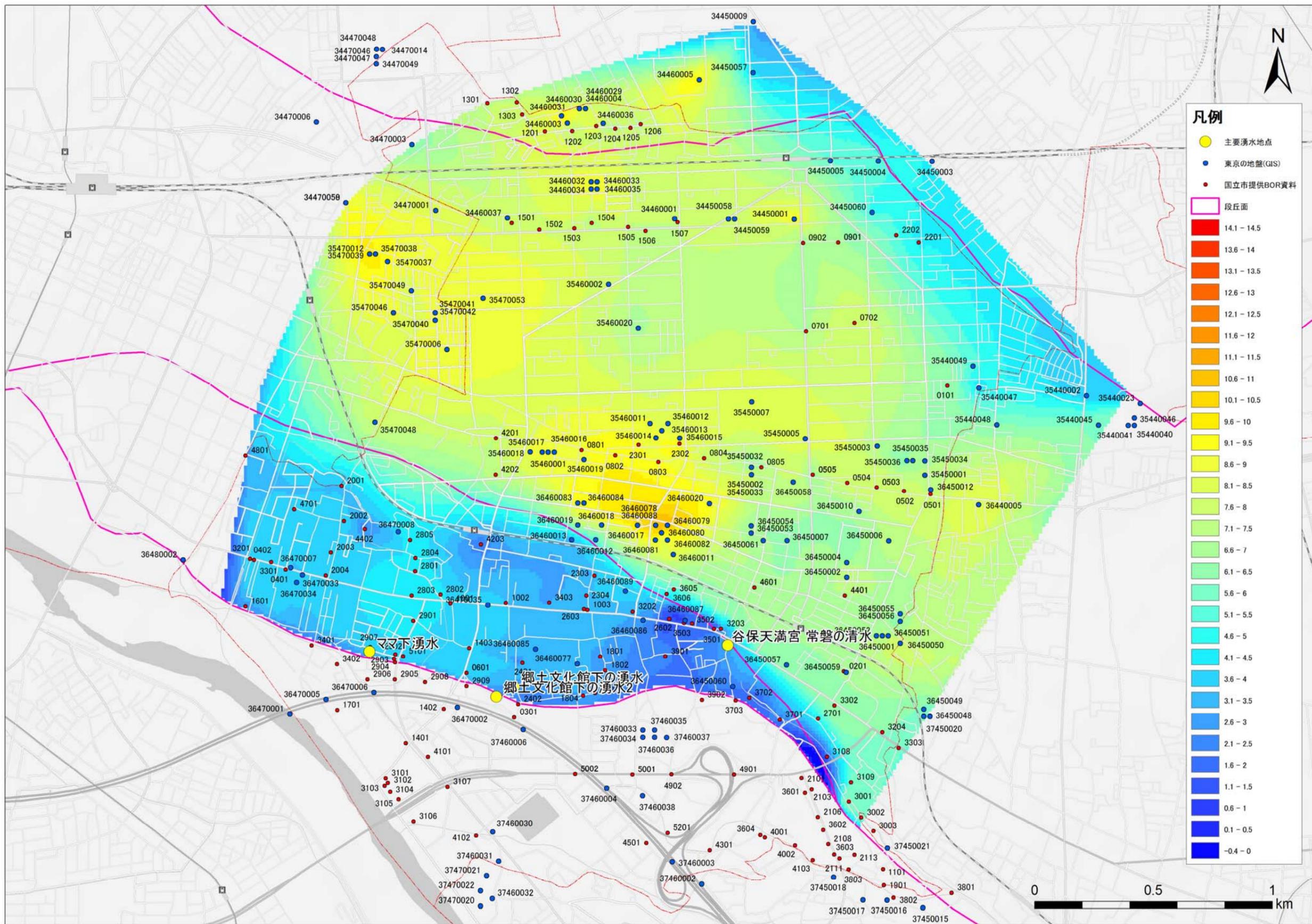


図- 3.12 国立市の砂礫の層厚分布

3.3.2 浅層地下水水面形状把握

本業務では湧水地3箇所を対象に涵養域の推定や地下水流動機構を明らかとすることとなっている。これら3箇所では認められる湧水は、いずれも地下に伏在する段丘砂礫中に帯水した自由地下水であるため、涵養域を推定する際には、自由地下水を対象とした地下水水面等高線図が根拠資料となる。

既往文献の収集段階にて、「国立市域を含み広域の自由地下水面に関する等高線が整備されていること」「地下水水面等高線の間隔が10mよりも細かいもの」に着目して既往文献をしたところ、上記の条件を満たすものとして以下の資料が該当した。

資料1：国土情報課 5万分の1都道府県土地分類基本調査（川越・青梅）地形分類図
に掲載の自由地下水水面等高線（図- 3.13）

資料2：細野義純(2003)：東京付近における不圧地下水の環境地理学的研究
うち2時季の自由地下水水面等高線

資料2a：地下水面上昇した時期：1974年8月（図- 3.14）

資料2b：地下水面の下降した時期：1968年2～3月（図- 3.15）

調査された年代や季節が異なっても、大局的な形状は近似していることが判る。

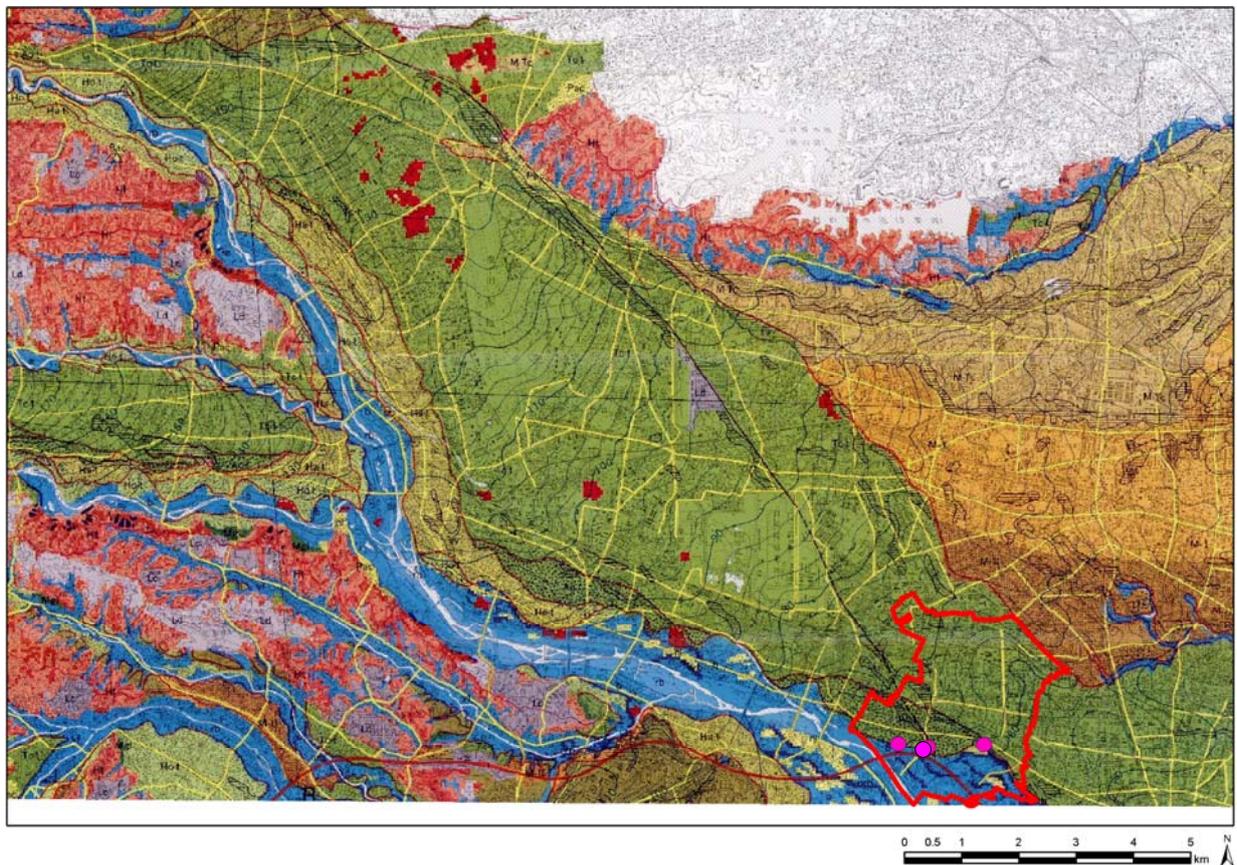


図- 3.13 自由地下水水面等高線図

国土情報課 5万分の1都道府県土地分類基本調査（川越・青梅）地形分類図より

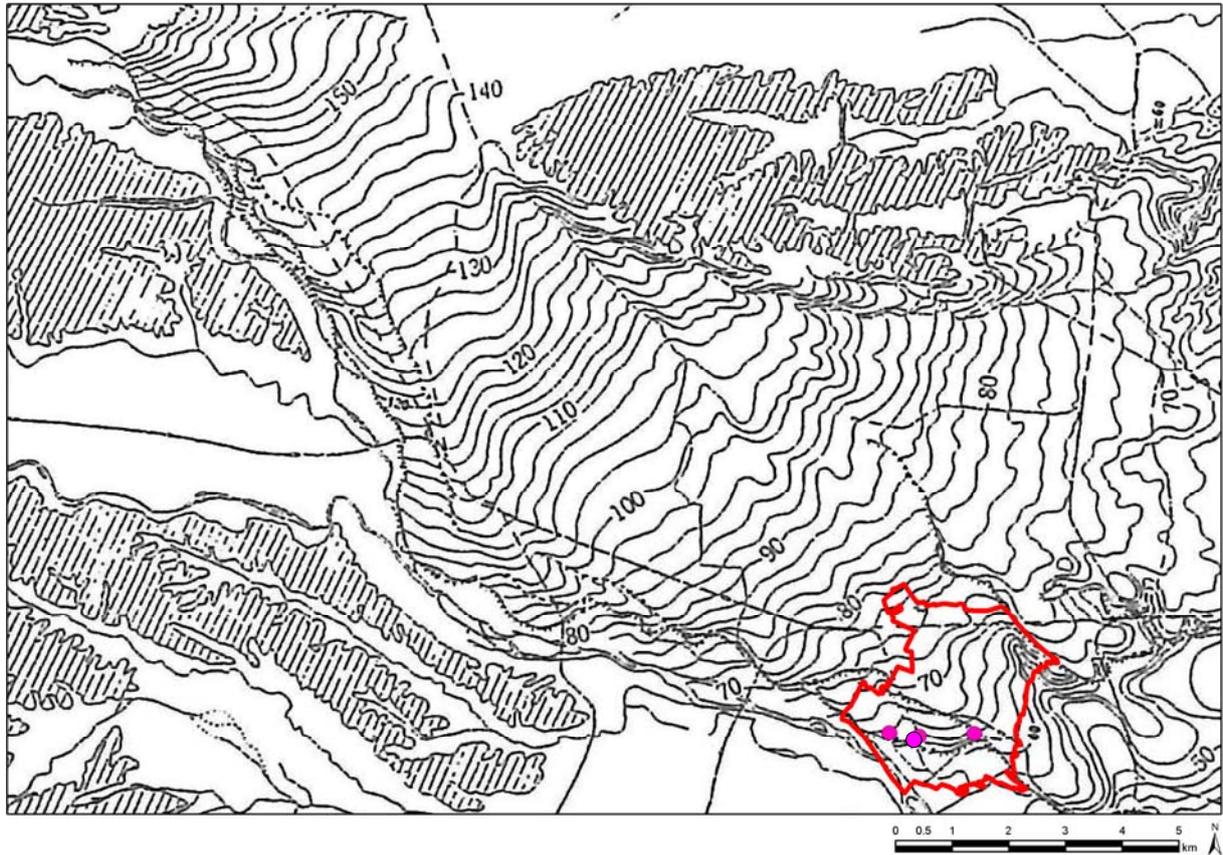


図- 3.14 自由地下水面等高線図(地下水面の上昇した時期：1974年8月)

細野義純(2003)：東京付近における不圧地下水の環境地理学的研究より

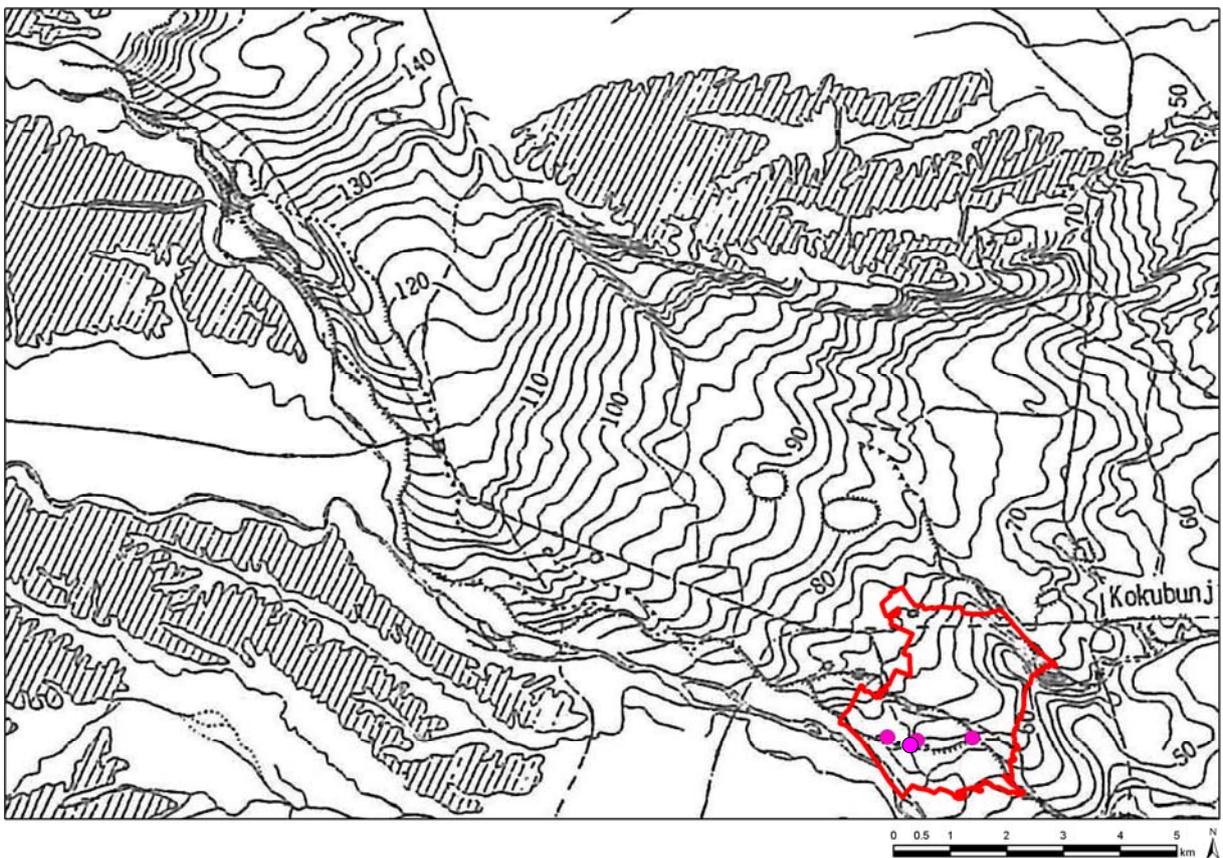


図- 3.15 自由地下水面等高線図(地下水面の下降した時期：1968年2～3月)

細野義純(2003)：東京付近における不圧地下水の環境地理学的研究より