

3. 野川上流域における河川水量確保に関する検討

Report for Maintenance of Flowing Water Amount in Upstream of No River

技術支援課 川合将文、川島眞一、石原成幸、清水武博（現第一建設事務所）

1. はじめに

土木技術センターでは、平成 15 年度から建設局河川部の依頼を受け、「河川の水量確保等に関する検討」をテーマとして、水涸れがしばしば発生する野川上流域を対象に、様々な水文環境調査を実施してきた。本報告は平成 15 年度からの調査結果を踏まえ、平成 19 年度の調査結果を中心に取りまとめたものである。なお、15～18 年度の詳細はについてそれぞれ当センターの年報^{1)～5)}を参照されたい。

2. 調査地域

調査位置は図 - 1 のとおりである。野川は武蔵野台地の南部を北西から南東方向に流下し、世田谷区内で多摩川に合流する延長約 20km、流域面積約 70km²の一級河川である。緑豊かな国分寺崖線と多くの湧水に恵まれ、身近な水辺環境として多くの都民に親しまれている。しかし、近年渇水期などには河川流量が減少し、水涸れがしばしば発生するようになった。平成 16 年 7 月には、全線の 30%近くが水涸れ状態になり、野川流域連絡会が異常事態宣言を出すなど憂慮される状況である。

19 年度の詳細な調査位置は、図 - 2 のとおりである。調査地域は、野川と国分寺崖線の南北に広がった地域で、小金井市南部を中心とした地域である。東は都立野川公園から西は国分寺市との市境になる鞍尾根橋まで、南は都立野川公園から北は JR 中央線付近までの東西約 3.5km、南北約 2.5km である。地形的には、北から北東にかけての地域は標高約 72～62m (T.P.) の武蔵野段丘面で、南から南西にかけての地域は標高約 56～44m (T.P.) の立川段丘面である。

両段丘面は概ね西から東に向かって次第に低くなり、本調査地域内での比高差は 15m 前後である。

3. 19 年度調査と全体計画

調査全体の実施状況は表 - 1 のとおりである。全体の目的を「野川維持用水の確保」として、「水涸れの現状把握」と「水源確保等」の 2 課題を設定した。さらに、前者を「(野川の)水涸れの時期、箇所の把握」、「(立川段丘面の)水文環境の把握」、「水涸れの予測」に 3 区分し、後者を「(国分寺)崖線湧水の活用」、「深層地下水の活用」、「(野川河床の)粘性土張り効果検証」、「用水・水路の復活」に 4 区分した。当センターでは、このうち「水涸れの時期、箇所の把握」と「用水・水路の復活」を除いて、年度別に詳細な調査項目と数量を設定して進めてきた。予算的制約もあり、複数年に分けて実施した項目もある。

19 年度の主な調査項目は、前年度までに設置した観測井と民間井戸を活用して、武蔵野・立川両段丘面の浅層地下水位の一斉観測を通年的に実施し、両

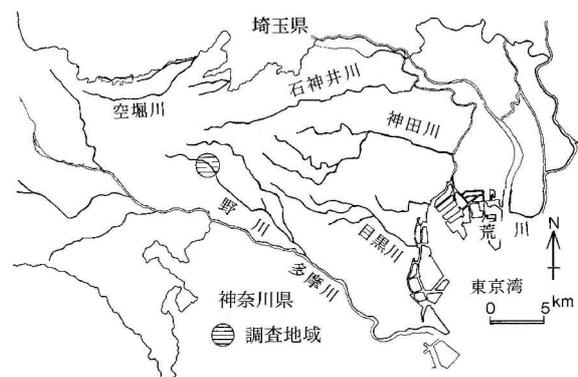


図 - 1 調査位置図

表 - 1 全体計画と実施状況一覧

目的	課題	調査内容	実施年度	調査項目
野川維持用 水の確保	水涸れの現 状把握	水涸れ時期、箇所の把握*	-	-
		水文環境の把握(立川段丘面 の水文環境の把握)	15	地質調査及び観測井設置:6井、地下水位一斉観測:14井×2回、湧水量観測:1箇所2回、流量観測:3箇所、文献調査等
			16	地下水位一斉観測:14井×2回、湧水量観測:1箇所2回、流量観測:4箇所、第1調節池内浸透試験:6箇所等
			17	地質調査及び観測井設置:4井、現場透水試験:4箇所、野川流量観測:26箇所、水質調査:11項目:26箇所、地下水位一斉観測:25井×2回、過去資料収集整理等
			18	地質調査及び観測井設置:3井、現場透水試験:3井3箇所、地下水位一斉観測:28井×2回等
			19	地下水位一斉観測28井×7回等**、とりまとめ
		20	追加観測(一斉観測等)	
		18	低水流出解析**等	
		16	地質調査及び観測井設置:4井、地下水位一斉観測:7井×2回等	
		17	地質調査及び観測井設置:2井、現場透水試験:2井4箇所、地下水位一斉観測:15井×2回、湧水量観測:4箇所×2回、地下水位連続観測:3井、既存ボーリングデータ収集等	
	18	地質調査及び観測井設置:2井、現場透水試験:2井4箇所、湧水量観測:4箇所、地下水位一斉観測:27井×2回、地下水位連続観測:4井、既存ボーリングデータ収集等		
	19	地下水位一斉観測27井×7回等***、とりまとめ		
	20	追加観測(一斉観測等)		
	水源確保等	深層地下水の活用	15	地下水揚水実験(小金井南地盤沈下観測井を活用)、地盤沈下調査、地下水放流実験、水質調査等
			16	揚水実験、地盤沈下調査、地下水水質調査:8項目:3回、活用可能性のとりまとめ
		粘性土張り効果検証	17	野川河床と浅層地下水位との関係把握:地下水位連続観測:2井
			18	地下水位連続観測:4井
		19	連続観測:5井、とりまとめ	
		20	追加観測等	
		用水・水路の復活*	-	-

*: 他団体(野川流域連絡会等)の対応

** : 北多摩南部建設事務所、野川流域連絡会と連携

***: 19年報、調査開発編'野川上流域の長期流出特性の解析、⁶⁾参照

****: 小金井市環境市民会議と連携

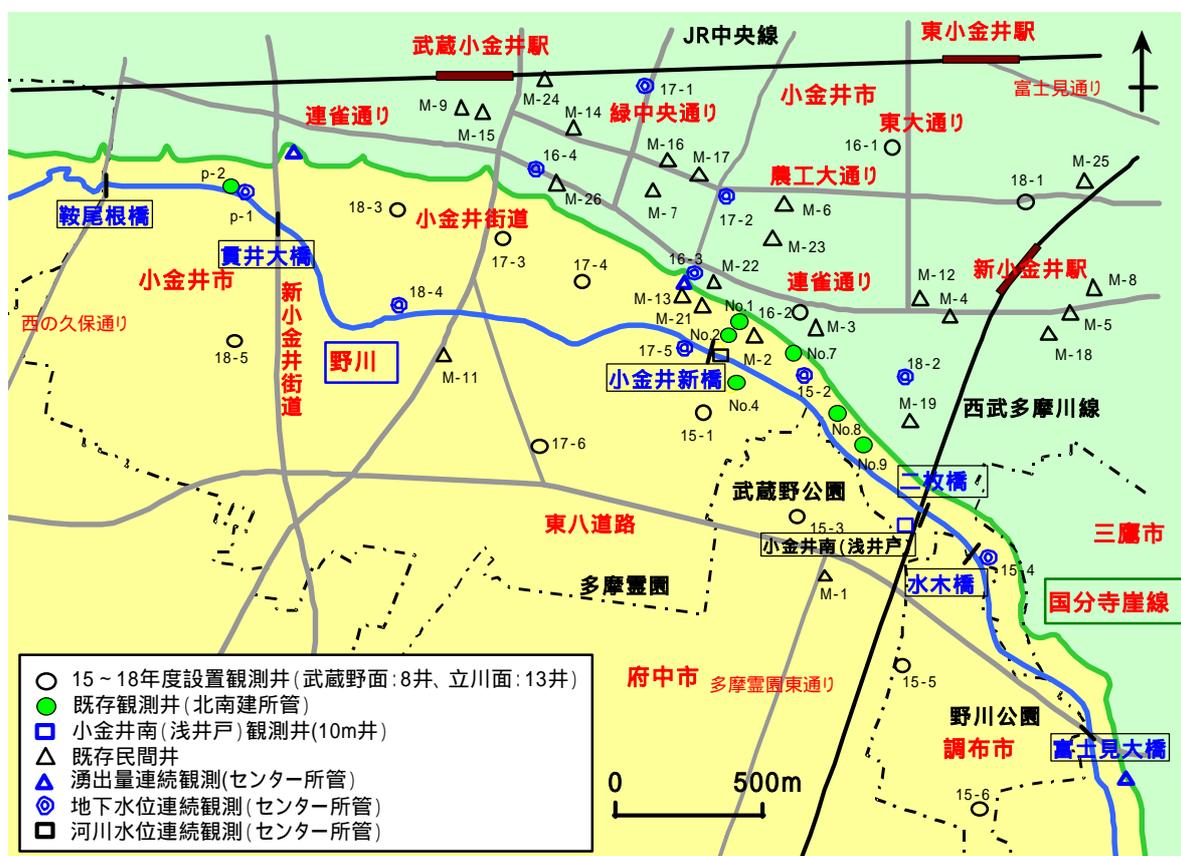


図 - 2 詳細位置図

表 - 2 地下水位一覧

整理番号	ID番号・井戸名		住 所		井戸深 (ゼロ 点から) (m)	ゼロ点		地下水位(m T.P.)							段 丘 面
			市町名	丁 目		標高 (T.P.m)	GLから (m)	6/4	7/17	8/22	10/24	10/29	11/20	20/2/12	
1	M-9	IM宅	KG市本町	6	14.04	69.25	0.45	55.35	57.04	57.09	57.52	57.89	57.76	56.57	M
2	M-15	TK宅	KG市本町	6	12.88	68.69	0.54	井戸涸れ	56.99	57.03	57.44	57.71	57.67	56.51	M
3	M-14	H1宅	KG市本町	1	15.09	69.05	0.55	54.93	57.07	55.77	55.64	57.07	56.97	54.84	M
4	M-24	N宅	KG市本町	1	12.95	68.29	0.49	井戸涸れ	56.59	56.45	56.80	57.12	57.08	井戸涸れ	M
5	17-1	緑中央通り植栽内	KG市本町	1	19.78	66.59	-0.22	53.11	53.85	53.76	53.71	54.15	54.07	53.10	M
6	16-4	JAむさし前	KG市中町	4	14.70	67.22	-0.16	55.20	55.77	55.73	55.74	55.95	55.89	55.30	M
7	M-26	AY宅	KG市中町	4	13.20	67.44	0.13	-	-	-	-	55.09	55.07	54.66	M
8	M-7	SK宅	KG市中町	3	14.81	67.14	0.44	54.18	54.83	54.75	54.53	54.97	54.83	53.90	M
9	M-16	S宅	KG市中町	3	12.02	67.49	0.45	56.68	57.09	56.70	56.61	56.89	56.77	56.48	M
10	M-17	W2宅	KG市中町	3	12.24	66.27	0.61	55.94	56.45	55.89	55.84	56.24	55.94	55.73	M
11	17-2	第2児童遊園	KG市中町	2	19.23	66.09	-0.17	53.69	53.93	54.00	53.84	54.01	54.00	53.46	M
12	16-1	栗山公園	KG市中町	2	16.08	64.89	-0.14	50.67	50.90	51.37	51.48	51.64	51.71	50.67	M
13	M-6	SF宅	KG市中町	2	14.60	65.54	0.45	51.96	52.63	52.16	52.06	52.49	52.26	51.54	M
14	M-23	KT宅	KG市中町	2	13.84	65.24	0.05	52.52	53.05	52.65	52.50	52.88	52.69	52.20	M
15	16-2	都立武蔵野公園	KG市中町	1	14.47	64.48	-0.15	53.17	52.82	51.95	51.83	欠測	52.62	51.56	M
16	16-3	美術の森	KG市中町	1	11.25	62.57	-0.13	53.75	53.81	53.77	53.76	53.79	53.79	53.70	M
17	M-3	W1宅	KG市中町	1	17.51	64.78	0.36	51.56	51.94	51.54	51.36	51.80	51.60	51.05	M
18	18-1	東町シナノキ公園	KG市東町	4	16.40	62.61	-0.15	49.54	49.72	50.10	50.15	50.29	50.34	49.48	M
19	M-12	SM宅	KG市東町	4	14.79	63.60	0.00	49.90	51.17	50.51	50.49	50.68	50.70	49.79	M
20	M-25	ST宅	KG市東町	3	14.48	62.50	0.06	49.30	49.46	49.96	50.01	50.15	50.21	49.19	M
21	M-8	ST宅	KG市東町	2	14.48	63.32	0.51	48.96	50.67	49.46	49.50	49.61	49.65	48.91	M
22	M-18	N宅	KG市東町	1	14.63	62.68	0.54	48.99	49.25	49.63	49.65	49.78	49.80	48.91	M
23	M-5	T1宅	KG市東町	1	14.94	63.15	0.44	49.21	49.40	49.70	49.71	49.85	49.86	49.12	M
24	18-2	アオギリ公園	KG市東町	5	15.17	63.21	-0.12	49.88	50.16	50.43	50.44	50.60	50.63	49.75	M
25	M-4	I1宅	KG市東町	5	15.16	64.07	0.65	49.77	50.07	50.35	50.38	50.56	50.57	49.74	M
26	M-19	A宅	KG市東町	5	14.00	62.21	0.00	50.14	50.64	49.60	50.14	50.51	50.23	49.99	M
27	M-20	KK宅	KG市東町	5	13.30	62.33	0.24	49.67	麿井	-	-	-	-	-	M
28	P1	KK	KG市貴井南町	4	9.71	52.52	-0.37	45.67	46.03	46.17	46.16	46.35	46.19	45.42	T
29	P2	KK	KG市貴井南町	4	10.23	53.02	-0.25	45.73	46.09	46.21	45.20	46.41	46.22	45.46	T
30	18-5	かきの木公園	KG市貴井南町	2	11.54	54.80	-0.11	45.79	45.99	46.20	46.08	46.16	46.15	45.52	T
31	18-3	ユズ緑地	KG市前原町	3	11.37	53.62	-0.19	44.46	44.75	45.58	45.42	45.55	45.52	44.06	T
32	18-4	野川緑地公園	KG市前原町	3	9.85	50.84	-0.31	44.25	44.57	45.38	45.23	45.44	45.31	43.83	T
33	M-11	K1宅	KG市前原町	4	8.81	53.44	0.60	44.07	44.44	45.20	45.07	45.29	45.13	43.64	T
34	17-3	はけの森緑地2	KG市中町	4	9.78	51.00	-0.15	44.33	44.77	45.39	45.24	45.52	45.38	43.83	T
35	17-4	中町ツタレガク公園	KG市中町	1	12.40	51.36	-0.11	43.89	44.35	44.78	44.64	44.96	44.74	43.36	T
36	M-2	M1宅	KG市中町	1	7.10	49.74	0.50	44.19	45.31	44.28	44.16	44.83	44.39	43.64	T
37	M-13	KM宅	KG市中町	1	10.33	51.24	0.26	43.84	44.40	44.41	44.15	44.76	44.48	43.58	T
38	M-21	O宅	KG市中町	1	4.92	50.97	0.53	46.29	46.53	46.42	46.32	46.52	46.50	46.23	T
39	15-2	都立武蔵野公園	KG市中町	1	3.56	46.48	-0.08	43.60	44.59	43.45	43.51	44.16	43.74	43.36	T
40	No.1	第2調節池周辺	KG市中町	1	7.11	50.21	0.00	43.84	44.39	44.20	44.06	44.40	44.21	43.36	T
41	No.2	第2調節池周辺	KG市中町	1	7.30	49.52	0.00	43.46	44.02	43.86	43.77	44.07	43.88	43.03	T
42	No.7	第2調節池周辺	KG市中町	1	7.75	49.12	0.04	43.90	44.52	43.73	43.79	44.39	44.06	43.56	T
43	17-6	前原やなぎ公園	KG市前原町	1	10.69	50.51	-0.24	43.37	43.58	43.89	43.78	43.96	43.88	42.86	T
44	17-5	第2子供広場	KG市前原町	2	10.75	48.09	-0.15	43.30	43.75	43.94	43.83	44.13	43.90	42.81	T
45	No.4	くじら山周辺	KG市前原町	2	4.86	47.41	-1.27	43.05	43.52	43.59	43.49	43.79	43.55	42.59	T
46	15-1	都立武蔵野公園	KG市前原町	2	8.54	49.84	-0.24	42.75	43.11	43.37	43.24	43.48	43.30	42.46	T
47	No.8	第1調節池周辺	KG市東町	5	3.78	46.22	0.03	43.45	44.17	43.04	43.08	43.92	43.19	43.15	T
48	No.9	第1調節池周辺	KG市東町	5	4.79	45.66	2.08	42.73	43.34	42.74	42.80	43.19	42.88	42.70	T
49	浅10	小金井南(浅井戸)	KG市東町	5	11.10	47.88	1.10	42.52	42.87	42.83	42.57	42.83	42.66	42.46	T
50	15-4	都立野川公園	KG市東町	1	4.29	44.14	-0.12	42.00	42.62	42.10	42.23	42.81	42.36	41.97	T
51	15-3	都立武蔵野公園	FT市多磨町	3	9.00	48.85	-0.08	40.60	40.74	41.18	40.88	40.97	40.98	40.28	T
52	M-1	KF宅	FT市多磨町	2	11.78	48.98	0.39	40.48	40.61	41.03	40.72	40.77	40.81	40.20	T
53	15-5	都立野川公園	CH市野水	1	8.56	46.90	-0.09	39.20	39.33	39.74	39.36	39.42	39.45	39.01	T
54	15-6	都立野川公園	CH市野水	2	6.50	44.55	-0.15	38.37	38.38	38.81	38.42	38.42	38.45	38.29	T
55	M-22	W3宅	KG市中町	1	6.77	56.14	0.53	51.36	51.63	51.40	51.20	51.49	51.37	51.02	K
56	Mu-65	美術の森緑地	KG市中町	1	4.52	53.70	0.42	52.20	52.40	52.23	52.14	52.29	52.25	51.74	K

KK:北多摩南部建設事務所所管 KG市:小金井市、FT市:府中市、CH市:調布市
T:立川面、M:武蔵野面、K:国分寺崖線斜面

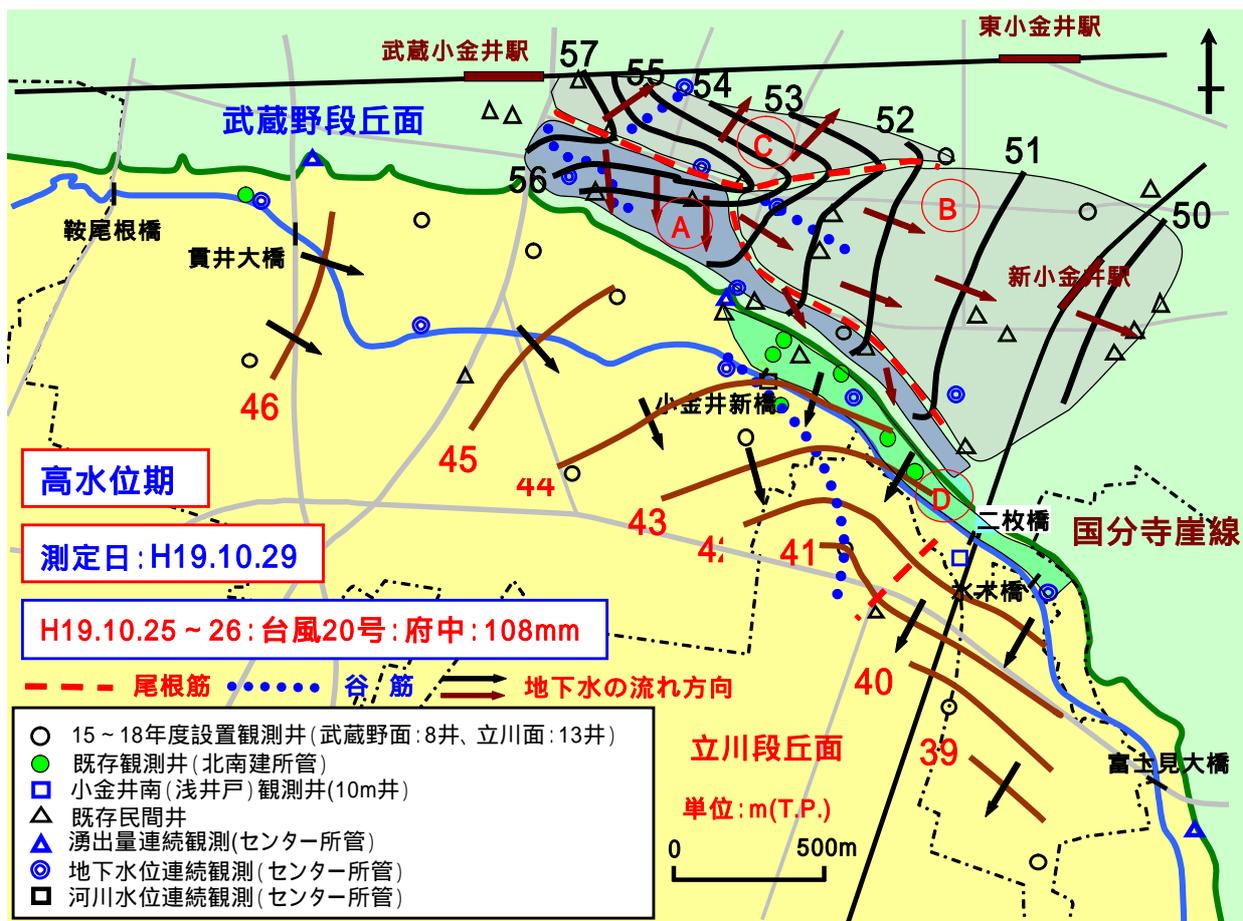


図 - 3 高水位期の地下水面図(19.10.29)

段丘面の「雨水浸透施設等の効果的地域」の提案と、「(野川河床の)粘性土張り効果検証」として、「既設粘性土張りの必要性の確認」と「必要区間等」の提案をすることである。

4. 地下水位の一斉観測

一斉観測の測水データ及び観測箇所は表 - 2、図 - 2 のとおりである。表-2 は段丘面別、丁町目別に整理したものである。調査対象井戸は、15年度から設置した観測井 21 井、既存観測井 8 井(北多摩南部建設事務所が野川整備工事や調節池設置工事で設置)、民間井戸等 27 井合わせて 56 井である。段丘面別で見ると、武蔵野段丘面では当センター観測井 8 井、民間井戸 19 井の計 27 井であり、立川段丘面では当センター観測井 13 井、既存観測井 8 井、民間井戸 5 井、小金井南(浅井戸) 1 井の計 27 井である。また、国分寺崖線斜面上に民間井戸 2 井がある。一斉観測の時期については、今まで、野川の水涸れや崖線湧

水の湧水量の減少と浅層地下水位との直接的な関係把握を目的にしていたので、地下水位の低い時期(帯水層中の地下水位が低く、帯水層の構造上の特徴が現れ易い時期)を中心に行っていた。一方、地下水位の高い時期には地下水の流動方向が変わるのではないかと、湧水の涵養域も変化するのではないかと、等の指摘もあったことから、高水位期を含めて、通年的一斉観測を行うこととした。

本観測は、平成 19 年 6 月～平成 20 年 2 月の 9 ヶ月間で 7 回実施した。観測日は 6 月 4 日、7 月 17 日、8 月 22 日、10 月 24 日、10 月 29 日、11 月 20 日、20 年 2 月 12 日である。高水位期として梅雨時期、秋雨時期、台風通過時をねらったが、19 年は雨の降り方が例年と異なり、梅雨や秋雨前線よる降雨が少なかった。

結果的には、7 月 17 日と台風 20 号の接近による 10 月 29 日(降水量:府中観測所:2 日間で累計 108mm)の 2 回のみとなった。19 年の降水量(府中観測所:

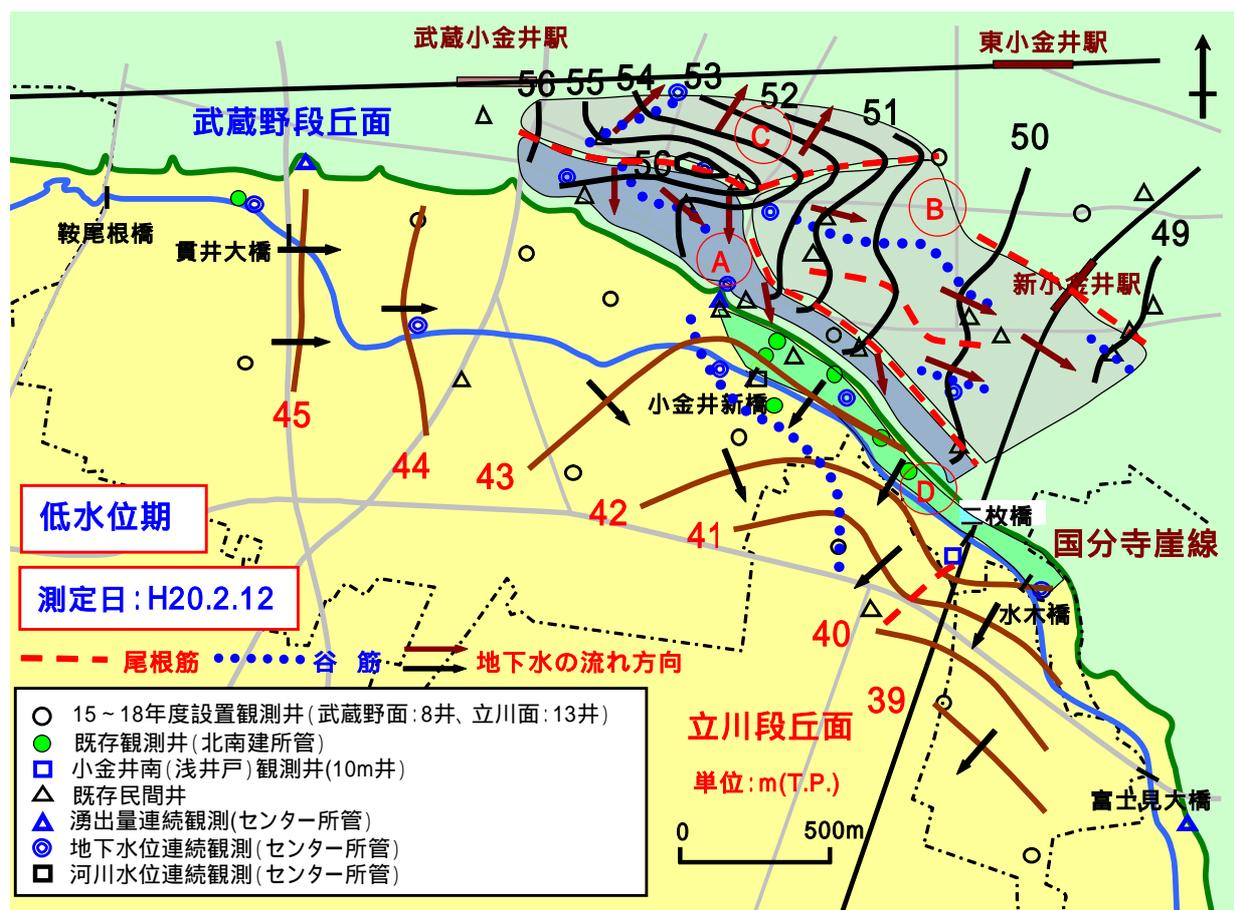


図 - 4 低水位期の地下水面図(20.2.12)

1336mm)は18年(同所:1854mm)に比べ、70%程度と少なく、高水位期のデータ取得としては不十分な面があった。19年の最も高い水位は9月4日~7日の台風9号の時期であるが、残念ながら観測することができなかった。低水位期の観測は6月4日、8月22日、10月24日、11月20日、20年2月12日の計5回である。観測日は、前2日無降雨を原則とした。

なお、本報告における高水位期と低水位期の区別であるが、年間を通じて相対的に地下水位の高い時期(梅雨時期、秋雨時期、台風通過時等)を高水位期として扱い、相対的に低い時期(冬場の時期等)を低水位期としたもので、地下水位の絶対的な高さによる区分ではない。例えば、平成19年の高水位期は18年の当該期に比べると、地下水位は低い状況(後掲の図-11等)であった。

観測結果の代表的な地下水面図として、最も高かった時期(10月29日)と最も低かった時期(20年

2月12日)の地下水面図を図-3、図-4に示した。

(1) 高水位期の地下水面図(19.10.29 図-3)

高水位期の特徴は次のとおりである。武蔵野段丘面では、武蔵小金井駅付近で約57m(T.P.)、次第に南東方向に低くなり、新小金井駅付近で約50m(T.P.)となっている。武蔵小金井駅の南東部からほぼ東西方向に延びる尾根筋が52m等高線付近(農工大通りと東大通りの交点付近、図-2)まで認められる。この尾根筋の途中56m等高線付近から枝分かかれし、54m等高線付近で崖線に平行になり、南東方向に延びる尾根筋がある。武蔵野段丘面はこの2つの尾根筋で3地域(A、B、C地域とする)に区分することができる。A地域の等高線は、武蔵小金井駅付近ではほぼ東西方向を示して等間隔であるが、国分寺崖線に平行する部分はほぼ北東-南西方向になっている。B地域の等高線は、ほぼ北東-南西方向の直線状であるが、僅かに東に向かって凹となっている。C地域の等高線は北西-南東方向を

示してほぼ等間隔である。

立川段丘面では、西部の貫井大橋付近（新小金井街道と野川との交点付近、図 - 2）で約 46m (T.P.)、次第に南東方向に低くなり、野川公園南部で約 39m (T.P.) になっている。ほぼ中央の小金井新橋付近を境に、上流側の等高線はほぼ北東 - 南西方向で、間隔も開いており、勾配は 1000 分の 1.5 程度である。

一方、下流側の等高線はほぼ東西方向に変化し、間隔も西側に比べて狭く、勾配は 1000 分の 5 程度である。小金井新橋付近に北西 - 南東方向の谷筋があり、また、二枚橋付近には尾根筋が認められる。

(2) 低水位期の地下水面図 (20.2.12 図 - 4)

低水位期の特徴は次のとおりである。武蔵野段丘面では、武蔵小金井駅付近とやや東側に 56m (T.P.) 等高線があり、次第に南東方向に低くなり、新小金井駅付近で約 49m (T.P.) になっている。

全体的には等高線分布もよく似ており、10 月 29 日の高水位期より 1m 程度の低い値である。2 つの尾根筋はほぼ同じ位置に認められる。異なるのは B 地域である。等高線の全体的な方向は、北東 - 南西方向で高水位期と同じであるが、直線状ではなく波状構造になっている。ほぼ北西 - 南東方向の方向性をもつ 2 本（北東側の境界を含む）の尾根筋に小さなものを加え 3 本の谷筋が現れている。

立川段丘面では、西部の貫井大橋付近で約 45m (T.P.)、次第に南東方向に低くなり、野川公園南部では約 39m (T.P.) になっている。全体的な特徴は高水位期とほとんど変わらない。異なる点は、小金井新橋付近から上流側で高水位期より 1 ~ 1.5m 程度低く、下流側では 1m 未満である。

(3) 昭和 53 年 2 月 19 日の地下水面図

図 - 5 は、現在から 30 年ほど前、昭和 53 年 2 月、小金井市東部地域の低水位期の浅層地下水面図である。地域は小金井市梶野町から東町、中町にかけての仙川小金井分水路沿いである。分水路は仙川の浸水災害を減らす目的で、洪水の一部を野川に分流させるため、昭和 53 年 3 月に建設されたものである。シールド建設に使用された地盤凝固剤が社会問題になった。当時、シールド周辺域の浅層地下水の状況を調べるため、関係市民が一斉観測を行い作成した貴

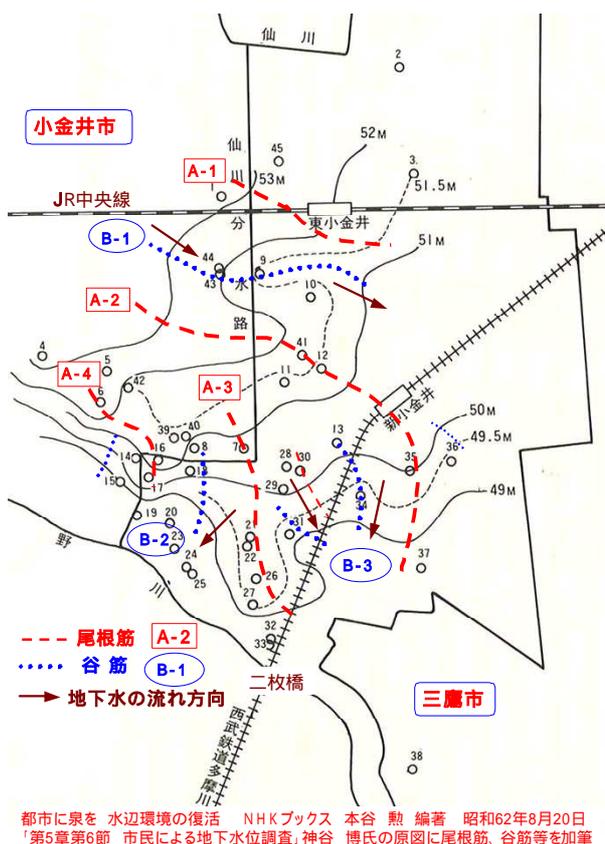


図 - 5 昭和 53 年 2 月 19 日地下水面図

重な地下水図面⁷⁾である。調査範囲は狭いが、観測点は 45 点と多数あり、その多くは民間の井戸と考えられる。この地域で今回調査した観測点数は 6 ~ 8 箇所程度であるから、当時の数分の 1 である。現在ではとても得られない詳細な地下水面図である。地下水の流動や帯水層の構造など、「雨水浸透施設等の効果的地域」を考える上で豊富な情報が得られる。

特徴は次のとおりである。ほぼ北西 - 南東方向の方向性をもつ 4 本の尾根筋 (A グループとする) と 3 本の谷筋 (B グループとする) などがある。A-1 尾根筋及び B-1 谷筋は本調査域外であるため詳細は分からないが、次の項で後述する。A-2 尾根筋は、本調査の図 - 4 でも見つかった新小金井駅を通る北西 - 南東方向の尾根筋の位置と一致する。二枚橋方向に向かう A-3 尾根筋は今回の調査では捉えられなかったものである。A-3 及び A-4 尾根筋は別々の尾根筋であるが、今回の調査では、調査精度が低く、A 地域と B 地域の境界である「国分寺崖線に平行して延びる尾根筋」の一部とした可能性がある。本調査地域では、A-2 尾根筋がメインで、その

南側にほぼ平行してA-3及びA-4が延びている構造と考えられる。谷筋については、B-2のように北西-南東方向から向きを変え、国分寺崖線に向かう谷筋やB-3のように2つの谷筋が合流しているような構造も読み取れる。崖線付近では、小さな谷筋が崖線に直接向かっているものもある。

(4) 地表面微地形と地下水面、帯水層の構造

図-6は19年報告⁵⁾で使用した地表面等高線図に尾根筋や谷筋の微地形を一部修正加筆したものである。図-7、8も同じく19年報告⁵⁾で使用した図面の一部で、関東ローム層直下の武蔵野砂礫層の基底面と上面の分布状況を示したものである。

図-3、4及び図-5に現れる尾根筋や谷筋には、その位置や方向性が、図-6に示す地表面の「緩やかな尾根筋」や「浅い谷筋」と一致するものが多い。地表面の微地形は、関東ローム層の下に隠れて見えない武蔵野砂礫層（浅層地下水帯水層）の細かな水文構造を反映しているのではないかと考えられる。

例えば、図-6の武蔵小金井駅南東部の閉曲した68m等高線から東に向かい、方向をやや南東方向に変え、新小金井駅付近に続く長い尾根筋は、図-3、4及び図-5でもほぼ同じ位置に認められる。また、図-7、8でもほぼ同じ位置に、西側半分或いは連続する尾根筋として認められる。このことから、この尾根筋は、武蔵野砂礫層がもともと有していた尾根筋が地表面に現れたものであり、浅層地下水の分水嶺にもなっている、と考えることができる。同じく閉曲した68m等高線のすぐ南側には、南に向かい崖線で途切れる短い谷筋がある。図-7では、この谷筋は方向を南東方向に変えているが、はっきりした谷筋として認められる。また、図-8では、同じ位置に底の浅い凹構造があり、その範囲にほぼ入っている。さらに、図-3、4から、地下水は南或いは南東方向に流動していることがわかる。現地では、

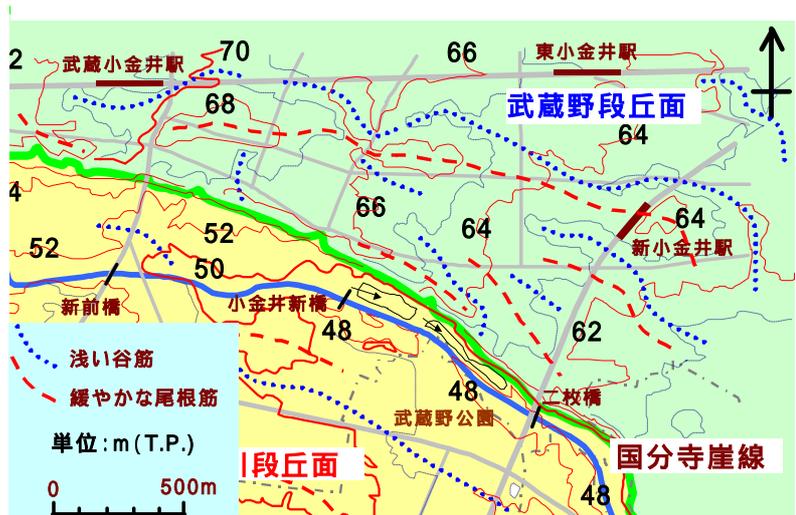


図-6 地表面の等高線図（微地形）

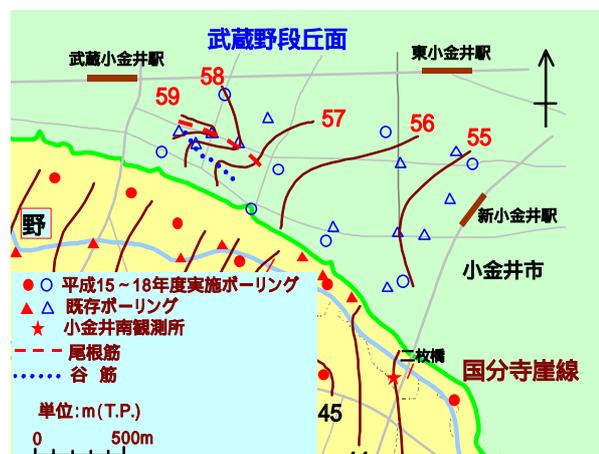


図-7 段丘砂礫層上面の分布

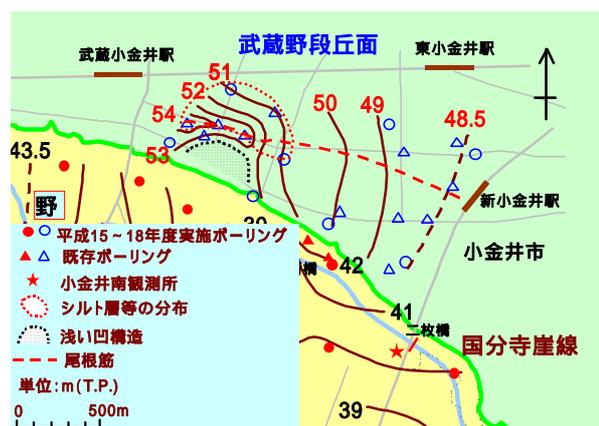


図-8 段丘砂礫層基底面の分布

ほぼこの範囲内に「美術の森緑地」などの崖線湧水があり、これらに繋がっているものと考えられる。

新小金井駅と二枚橋の間にある北西-南東方向の尾根筋（2本）及び谷筋（2本）は、図-4、5でも

認められ、二枚橋付近から三鷹市域にかけた崖線湧水の直上の台地部に向かっている。崖線中央付近で、66m等高線付近から南東方向に伸びる短い尾根筋は、図 - 3、4 では A 地域と B 地域の境界線の位置（一部）にほぼ一致している。また、二枚橋上流付近で北西 - 南東方向から南に向きを変えている浅い谷筋は図 - 5 では明瞭な谷筋として認められる。現地の第 1 調節池付近の崖線湧水に繋がっていると考えられる。さらに、閉曲した 68m 等高線から新小金井駅に繋がる尾根筋のすぐ北側には、ほぼ平行して連続する浅い谷筋があり、新小金井駅の北側を回って三鷹市域に入っている。この谷筋は図 - 5 でもその一部がはっきりと認められる。

5. 雨水浸透施設等の効果的地域

(1) 小金井市の雨水浸透施設設置の取り組み

小金井市の雨水浸透事業は、昭和 62 年、市独自の雨水浸透ますの開発から始まり、既に 20 年以上の歴史を有している。平成 20 年 6 月末時点で、雨水浸透ます 55,461 個、設置戸数 12,285 棟、設置率 51.3%（市環境部下水道課調べ）で、設置率世界一位になったと言われている。図 - 9 は昭和 63 年から平成 18 年末までの雨水浸透ます等の設置状況である。雨水浸透施設は大学、都立公園等の大規模な土地利用を除き、市内全域に満遍なく設置されているように見える。設置の費用負担について、住民負担によるものと補助金によるものとがカラー（白黒印刷では分かり難い）で色分けされているが、住民負担によるものが圧倒的に多い。これは、崖線湧水を復活させたい、野川の清流を守りたいなど、地下水の保全や水循環に対する市民意識の高さを物語っており、市民と事業者と行政の緊密な連携の賜物であろう。

さらに平成 16 年 3 月には、「小金井市の地下水及び湧水を保全する条例」が制定された。この条例は、地下水及び湧水を市民共有の貴重な財産であると位置づけ、健全な水循環を取り戻し、地下水を保全することを前文で謳っている。「地下水の涵養を更に進めるとともに、地下水脈の分断を防ぎ、汚染のない地下水を適正利用しながら、安全な飲料水を確保し、地下水の保全及び湧水の回復を実現すること」を目

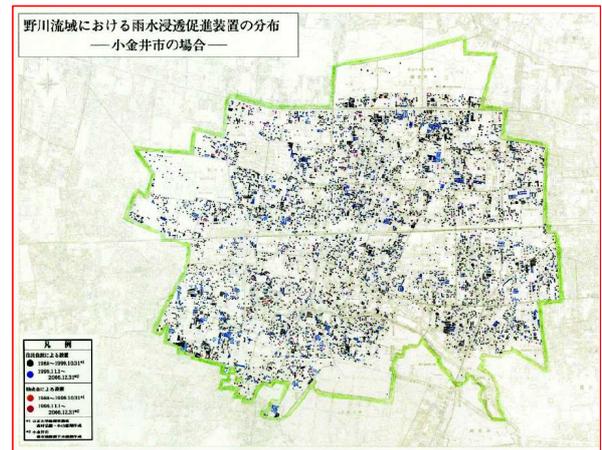


図 - 9 雨水浸透ます等の設置状況（立正大学地理学教室の高村弘毅・小山恵理氏と市環境部下水道課にて作成）

的に、市民と事業者と行政が連携して、様々な事業に取り組んでいる。その中でも、本報告との関わりでは、第 13 条において「・・・地下水影響工事の施工主に対し、当該地下水影響工事に係る地質報告書の写しその他の書類の提出を求めるものとする」と規定している。また、第 8 条では「地下水に関する情報分析等のために、学識経験者等で組織する小金井市地下水保全会議を設置するもの」とされており、地質情報の公開と学識経験者による審議がセットになっている。一般的に地質調査データは、個人情報として扱われることが多いので、地下水影響工事という制限はあるが、公開されることは貴重なことである。

(2) 地下水流動の特徴と効果的地域

地下水は地下水位等高線に垂直に流動すると考えられることから、地下水の流動方向が国分寺崖線に向かっている地域は、雨水浸透施設等の効果的な地域（以下「効果的地域」という）と言うことができる。前述した 4.(1)及び(2)と同様に、高水位期と低水位期に分けて述べる。

1) 高水位期 (19.10.29 図 - 3)

武蔵野段丘面は A、B、C 地域に分けられることは既に述べた。A 地域の流動方向は、ほぼ南向きで直接崖線に向かっている。面積はそれ程広くはないが、雨水浸透施設等の設置については最も効果的な地域と言える。B 地域は最も広い地域である。地下水は、ほぼ北西から南東方向に流動しているので、

小金井市域の崖線湧水に直接湧出しているとは言い難い面があるが、三鷹市域の崖線湧水に影響を与えている可能性が高い。C 地域は南西から北東方向に流動していることから、崖線湧水への直接的影響はないと考えられる地域である。しかし、4.(4)で述べたように、この地域のすぐ北側には、浅い谷筋(図-6)が尾根筋にほぼ平行して三鷹市域まで延々と繋がっているため、武蔵野砂礫層中に何らかの谷筋的構造が存在する可能性があり、まったく影響のない地域とは言い切れない。

立川段丘面については、「崖線湧水の活用」という観点ではないが、野川に直接流出する可能性のある地域は、「効果的地域」と位置づけることができる。狭い地域ではあるが、D 地域(小金井新橋付近から水木橋付近までの野川左岸域)の流動方向はほぼ北から南で野川に向かっている。また、詳細は「6.粘性土張り効果検証」の項で後述するが、この地域の浅層地下水位は、「野川河床より高い時期と低い時期が混在」又は「通年で野川河床より高い」という事実から、「効果的地域」と位置づけることができる。なお、この地域の大部分は、武蔵野公園や野川公園に含まれて緑地化されている。

2) 低水位期(20.2.12 図-4)

地下水位の境界線の位置は高水位期とほとんど同じで、地域区分も変わらない。ただし、B 地域では、高水位期には見られなかった北西-南東方向の尾根筋と谷筋が現れている。この尾根筋と谷筋は地下水位の低下に伴い、武蔵野砂礫層(帯水層)の下部の水文構造が現れたと考えられる。

(3) 雨水浸透施設等の効果的地域

上記1)及び2)をまとめると次のとおりである。武蔵野段丘面のA 地域及び立川段丘面のD 地域を「効果的地域」とすることは問題ないと考えられるが、B 地域については次のとおりと考える。

低水位期には帯水層のより細かな構造が現れていること、精度の高い図-5や図-6の浅い谷筋の分布形状などから考えると、図-5の新小金井駅付近を通る北西-南東方向の尾根筋を境界線とするのが妥当であろう。この尾根筋から南側の地域は、地下水の流動方向、三鷹市域の崖線までの距離や地表面の

浅い谷筋の分布形状などから、現地の野川公園北部の湧水に關与していると推定できる。

従って、低水位期(図-4)のB 地域(農工大通りと東大通りの交点付近から新小金井駅を結ぶ線の南側)が「効果的地域」と考えられる。

次に、「効果的地域」を行政区の小金井市域に限定した場合は、A、D 地域が該当地域である。また、三鷹市域を含むより広い地域の「崖線湧水の活用」を考えた場合には、A、D 地域と低水位期(図-4)のB 地域の3 地域が該当する。

なお、A 地域の国分寺崖線沿いの部分とB 地域との境界線については、図-5の検討結果により、今回の調査では精度不足であるので、引き続き、良質なボーリングデータや地下水位データを取得して正確を期したい。また、A 地域の一部の崖線直上部で、雨水浸透施設の設置により崖崩れや災害の恐れのある区域は除く必要がある。当該区域は樹木の保存や植栽等で緑地化を促進するなど、別な方法により保水力を高め、雨水の涵養を増やす必要がある。

さらに、上記「効果的地域」以外の地域については次のとおりである。調査地域の武蔵野・立川両段丘面は、基本的には武蔵野台地の深層地下水の涵養域²⁾であることから、野川への直接的関わりは少ないが、より大きな水循環系に寄与している地域である。「効果的地域」を含め、調査対象の全域が武蔵野台地の地下水涵養や水循環の保全に関して有効な地域であることを強調しておきたい。

6. 粘性土張り効果検証

(1) 野川河床高と浅層地下水位、立川砂礫層等

当センターでは北多摩南部建設事務所から、野川の河床粘性土張りの効果検証について、浅層地下水に関する調査を依頼されている。野川河床高と浅層地下水位、立川砂礫層等との関係から、河床粘性土張りの必要性の確認と今後の必要区間等の検討を行った。上流部の鞍尾根橋から下流部の野川公園・水木橋付近まで、野川縦断方向の河床高と浅層地下水位(高水位期及び低水位期)及び立川砂礫層等との関係図(図-10)を作成した。

既設粘性土張り区間は、鞍尾根橋から荒巻橋付近

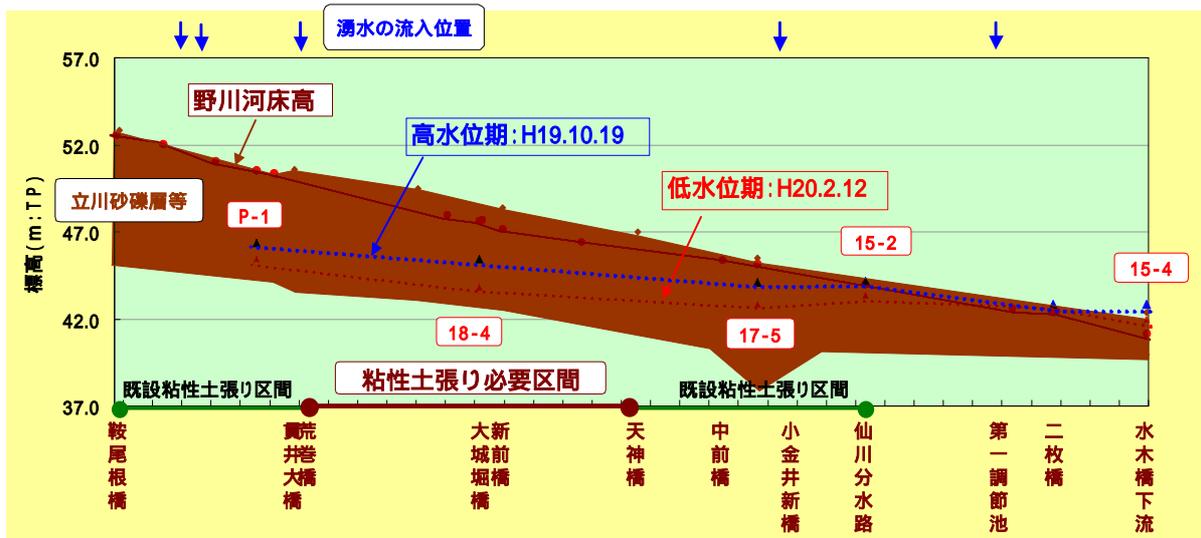


図 - 10 野川河床と浅層地下水位と立川砂礫層等との関係

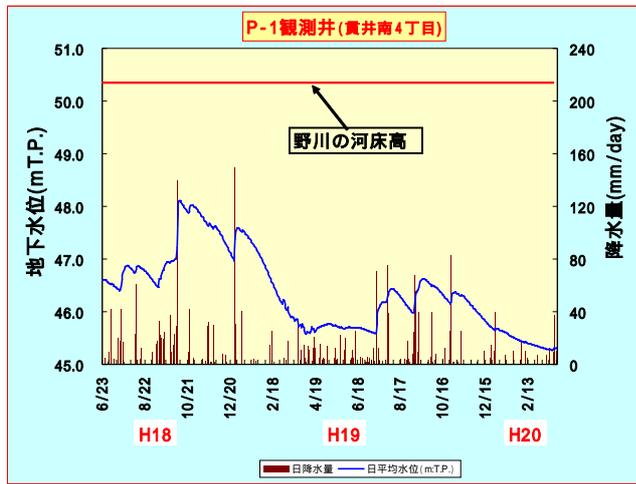


図 - 11 p-1 観測井 (貫井大橋上流左岸)

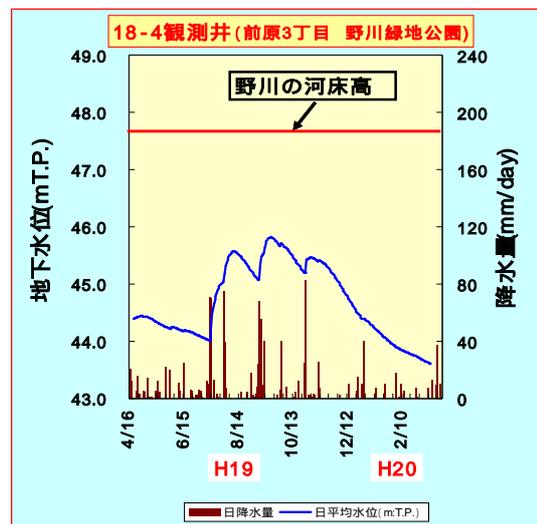


図 - 12 18-4 観測井(前原三丁目、左岸)

まで (延長約 730m) と天神橋から仙川小金井分水路排水口付近まで (延長約 990m) の 2 箇所に分かれている。

また、浅層地下水位は、貫井大橋上流左岸 P-1 観測井から水木橋下流左岸 15-4 観測井まで、野川沿いの 5 観測井で連続自動観測を実施している。観測結果は図 - 11~15 のとおりである。観測期間の最も長い 15-2 観測井では、17 年 5 月からほぼ 3 年間、最も短い 18-4 観測井と 15-4 観測井が、19 年 4 月からほぼ 1 年間である。

野川は時間雨量 50mm 対応の河川整備工事で河床掘削が行われたため、調査区間では、河床は立川砂礫層のほぼ上部に位置している。立川砂礫層の透水

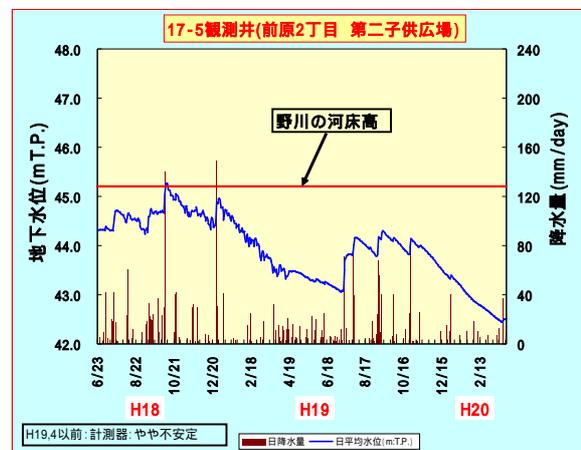


図 - 13 17-5 観測井 (前原二丁目、右岸)

性はかなり高いので、周辺の浅層地下水位が河床より低い場合は、何らかの手立てをとらない限り漏水は避けられない状況である。

浅層地下水位の状況をみると、小金井新橋付近を境に、上流側と下流側では、河床高

との高低差及び高水位期と低水位期の水位差で異なった傾向を示している。上流側の P-1 及び 18-4 観測井では、地下水位は通年で低い状態（但し 17-5 観測井では一時的に河床まで回復することがある）である。河床高との高低差は高水位期で 1~4m、低水位期が 2.5~5m である。また、高水位期と低水位期の水位差は 1~1.5m である。

一方、小金井新橋付近から下流側では、急激に河床高との高低差が少なくなり、15-2 観測井では、河床より高い時期と低い時期が混在し、最下流の 15-4 観測井では高水位期、低水位期とも通年で高い状態になっている。また、高水位期と低水位期の水位差は少なく 0.4~0.8m である。なお、5 観測井の連続観測記録をみると、小金井新橋の上流側 3 観測井と下流側 2 観測井では水位変動のパターンが異なっている。これは同じ立川段丘砂礫層でも、降雨の浸透と流出のメカニズムに多少の違いがあるようである。19 年度報告⁵⁾で述べたとおり、小金井新橋付近を境に、上流側と下流側では、礫層基底面の形状、浅層地下水の流動方向、水位勾配などの水文環境に違いがあるので、それらを反映したものと考えられる。

(2) 粘性土張りの検証と必要区間等

前項で述べたとおり、小金井新橋付近より上流側では通年で地下水位が低い状態であることから、粘

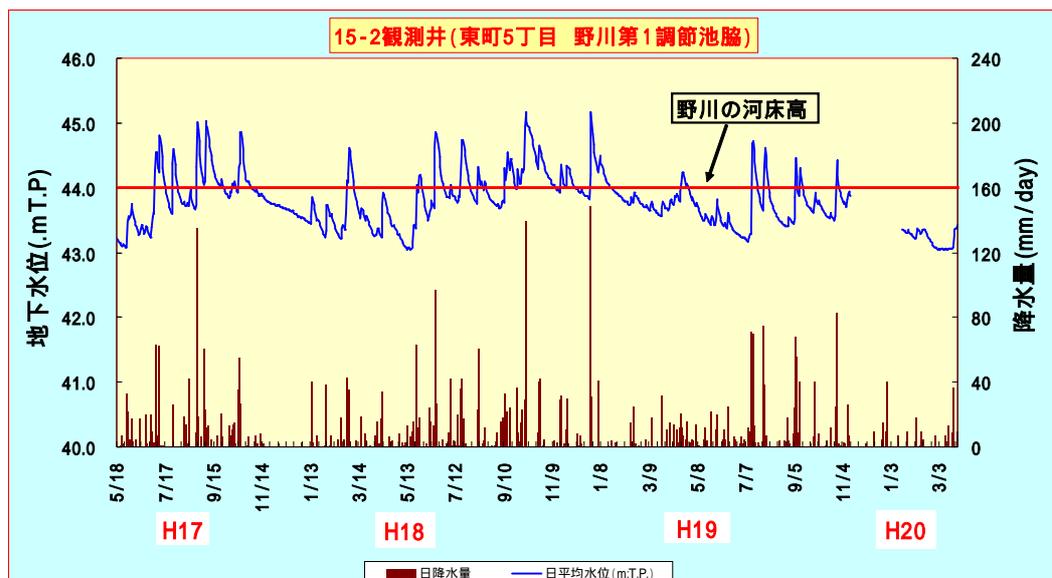


図 - 14 15-2 観測井（東町五丁目、左岸）

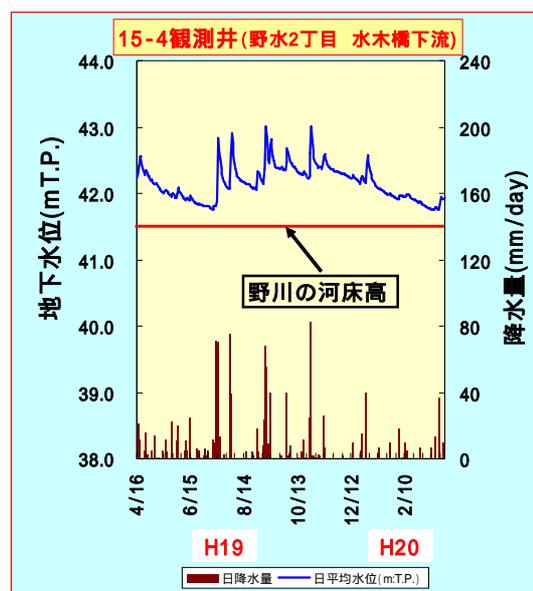


図 - 15 15-4 観測井（野水二丁目、左岸）

性土張りをしない限り河床からの漏水は避けられない状況である。立川砂礫層（図-10）下部付近まで下がってしまった地下水位を河床の高さ或いはそれ以上に回復させることはかなり困難なことである。従って、小金井新橋付近より上流側では、未整備区間（荒巻橋から天神橋まで）を含めて、粘性土張りが必要であると判断される。

次に小金井新橋付近より下流側については、15-2 観測井では高い時期と低い時期が混在し、15-4 観測井では通年的に高い状態であることから、浅層地下

水位との関係を十分考慮する必要がある。仮に設置するとした場合、この区間の浅層地下水は野川を横断して北から南に流動しているため、左岸側より右岸側を高くする、地下水の上昇圧を緩和させるためにスリットを入れる、施工範囲を狭くして低水路のみとするなど、構造上の工夫や施工範囲の調整などが必要と考えられる。16年7月には、野川全線の約30%が水涸れ状態になり、この区間でも水涸れが発生しているため、水涸れをどの程度の頻度まで許容するか、という点も含めた検討が必要である。

7. まとめ

高水位期と低水位期の地下水面図の解析から、本調査地域内での「雨水浸透施設等の効果的地域」を明らかにすることができた。地域を小金井市域に限定した場合は、図-3又は4のA、D地域、三鷹市域を含むより広い地域を考えた場合は、A、D地域に低水位期(図-4)のB地域を加えた範囲と考える。

また、「効果的地域」以外の地域については、次のとおりである。両段丘面は基本的に武蔵野台地の深層地下水の涵養域になっていることから、野川への直接的な関わりは少ないが、より大きな水循環系に寄与している。「効果的地域」を含めて、地下水の涵養や水循環の保全にとって有効な地域である。

次に、粘性土張り効果検証として、野川の河床高、

浅層地下水位、立川砂礫層等との関係から、小金井新橋付近より上流側では、既設区間での必要性の確認と未設置区間での必要性を明らかにすることができた。一方、小金井新橋付近から下流側では、浅層地下水位の連続記録から、地下水位が低い時期と高い時期が混在する区間、通年で高い区間であること、浅層地下水は野川を北から南に横断して流動していることなどから、設置の是非を含めて、構造や規模などの検討が必要であることも明らかになった。

なお、流量観測は19年度5箇所で行ったが、北多摩南部建設事務所でも全線で流量観測を実施しているため、それらの観測成果と合わせ別の機会に報告したい。

今後の課題として、高水位期のデータを増やすため20年度に追加観測を行うこと、「効果的地域」を含め、広い範囲の水循環や水収支を考える上では、両段丘砂礫層の下位の地層状態や地下水位の状況などを調べる必要があること、などである。また、B地域の雨水浸透施設等は小金井市域よりも三鷹市域の崖線湧水に寄与している可能性が高く、行政区域を越えていることから、行政上の連携をどうするか、などの課題にもなり得る。さらに、今回は30年前の地下水面図から貴重な情報を得ることができた。データをきちんと整理して残しておくことの重要性についても認識を新たにしたところである。

参 考 文 献

- 1) 川合将文、国分邦紀、川島眞一、小原利美、石村賢二、長谷川治雄、岡田佳久、真田茂樹、上之原一有(2004)：多摩河川低水流量観測調査の概要、平16.都土木技研年報、423-428
- 2) 川合将文、国分邦紀、川島眞一、小原利美、石村賢二、長谷川治雄、岡田佳久、真田茂樹、上之原一有(2005)：武蔵野公園付近の水文環境、平17.都土木技研年報、185-192
- 3) 川合将文、石原成幸、川島眞一、国分邦紀(2006)：野川上流域の水文環境の考察、平18.都土木技研年報、131-142
- 4) 石原成幸、川合将文、川島眞一、高崎忠勝(2006)：野川上流域における地下水・湧水および河川環境、平18.都土木技研年報、221-228
- 5) 川合将文、清水武博、川島眞一(2007)：野川上流域における地下水環境と河川水量確保に関する検討、平19.都土木技研年報、35-48
- 6) 高崎忠勝、杉原大介、岩屋隆夫(2007)：野川流域の長期流出特性の解析、平19.都土木技研年報、49-55
- 7) 本谷 勲(1987)：都市に泉を 水辺環境の復活、NHK ブックス