

7. 空堀川上・中流域の地下水位の分布

Distribution of Groundwater levels in Upper-Middle basin of Karaborigawa River

技術支援課 地下水・基準点情報担当 課長代理 松村真人、土木技術専門員 川合将文 國分邦紀

1. はじめに

多摩地域の中小河川である野川や空堀川などでは水涸れがしばしば発生し、水量確保についての強い都民要望がある。一方、河川水と密接な関係にある流域の地下水に関する情報は不足しているのが現状である。

東京都土木技術支援・人材育成センター（以下「当センター」と記す）では、野川と空堀川を対象に、「地下水の保全と活用に関する研究」（平成 14～18 年度）、「河川の水量確保等に関する検討」（平成 18～25 年度）を実施し、調査成果は当センター年報等に報告^{1)～6)}してきた。

また、平成 26 年度から当センターの技術支援力を強化し、現場課題により密着した調査開発として、「河川工事等に伴う中小河川流域の地下水状況の把握（平成 26～35 年度）」を設定し、引き続き、空堀川を中心に調査開発を進めている。調査は下流域より始め、順次中流域から上流域に拡大して実施している。

平成 29 年度、既存井戸調査の調査範囲が、「柳瀬川流域河川整備計画（東京都管理区間）平成 18 年 3 月」に示されている空堀川整備対象区間の終点である横田児童遊園前（武蔵村山市本町四丁目）を含む地域まで到達したことから、整備区間全川の浅層地下水の分布等を調査する条件が整ったことになる。

本報告は、平成 29 年度の調査成果を中心とした報告で、平成 28 年度に既に報告した当センター年報「空堀川中流域の地下水位の分布」⁷⁾の続編になるものである。

また、下流域の状況については、当センター年報

⁸⁾、⁹⁾を、空堀川流域の地質や帯水層の分布等については、当センター年報¹⁰⁾、¹¹⁾を合わせて参照されたい。

2. 調査地域

調査位置は図-1 のとおりである。空堀川は埼玉県との都県境の狭山丘陵内の野山北公園（武蔵村山市本町五丁目）内に源を發し、丘陵の南～東側に広がる武蔵野台地（以下「武蔵野面」と記す）上の浅い凹地（谷地形：幅 300～500m 程度）の中をほぼ東方向に流れ、東村山市栄町付近で北東方向に向きを変え、西武池袋線との交差付近で段丘斜面を下り、沖積低地に至り、清瀬市中里付近で柳瀬川に合流している。河川延長は 15.0km、流域面積は 26.8 km²の一级河川である。

本報告に関わる調査地域と観測井戸の分布は図-2 のとおりである。最上流部の武蔵村山市本町四丁目（横田児童遊園）付近の標高は T.P. 約 123m（T.P. は東京湾平均海面の略）、最下流部の東村山市恩多町四丁目付近で T.P. 約 68m である。

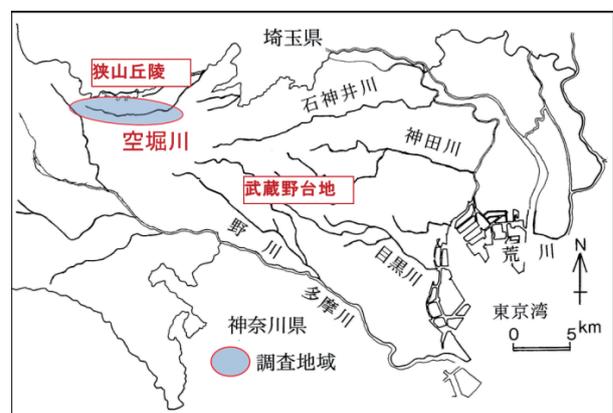


図-1 調査位置図

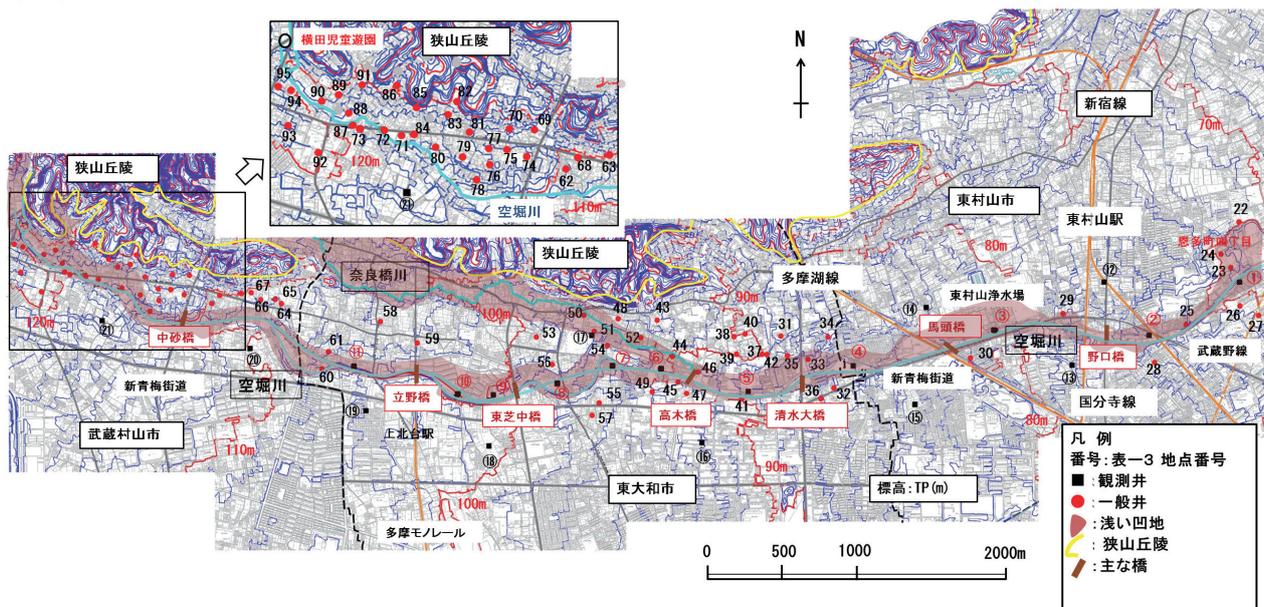


図-2 調査地域と観測井戸の分布

表-1 全体計画と実施状況

目的	課題	内容	調査方法	実施年度				備考
				27	28	29	30(予定)	
空堀川流域の地下水状況の把握	水涸れ区間等の把握	帯水層の分布等の解明	既存井戸調査等	○	○	○		センター
			観測井設置・地質調査等	○	○	○		センター
			地下水位面図作成、データ蓄積等	○	○	○	(○)	北北建
			流量観測、データ蓄積等	○	○	○	○	センター
	河床と浅層地下水の関係把握	河床高と連続地下水位との関係、データ蓄積等	河床高と連続地下水位との関係、データ蓄積等	○	○	○	○	センター
			河床高と連続地下水位との関係、データ蓄積等	○	○	○	○	北北建
浸透防止策等の検討	掘削後の予測等	水循環シミュレーション等	○	○			センター	

なお、調査で確認された観測井戸の分布状況については後述する。

3. 水涸れの状況

前述した「柳瀬川流域河川整備計画」によると、空堀川は、「かつて古多摩川が南下する際に取り残された小さな流れであるため、特定の水源に乏しいことや河床の浸透が良いことなどにより、降雨時だけ水が流れる涸れ川で、「砂の川」の別名で呼ばれていた」とされ、従来から水涸れの発生しやすい河川である。

水涸れは下流域に多く、平成10年頃から夏～秋にかけて、栗木橋（東村山市秋津町）から梅坂橋（清瀬市野塩）までにおいて発生することが多くなった、と言われている。

空堀川を管理する建設局北多摩北部建設事務所（以下「北北建」と記す）の平成17年6月調査によると、中～下流域の石橋（東村山市恩多町）～御成橋（同）付近、下堀橋（東村山市久米川町）～野行橋（同）付近、秋津南橋（東村山市秋津町）～野塩橋（清瀬市野塩）付近など、上流域の中砂橋（東大和市芋窪）～山王橋（同市蔵敷）付近で発生とされている。

本報告に関わる区間は上流域の中砂橋～山王橋付近である。

4. 全体計画と実施状況

調査の全体計画と年度別の実施状況は表-1のとおりである。

全体の目的を「空堀川流域の地下水状況の把握」

表－2 調査規模

年度	既存井戸調査	観測井設置・地質調査	一斉観測箇所・回数	連続観測データ回収・取りまとめ
26	70ha	3箇所 3井	延べ156箇所、2回	20井：2回
27	70ha	3箇所 3井	延べ321箇所、3回	20井：2回 4井：1回
28	80ha	2箇所 2井	延べ260箇所、3回	23井：2回
29	70ha	2箇所 2井	延べ302箇所、3回	33井：2回

として、「水涸れ区間等の把握」と「浸透防止策等の検討」の2課題を設定した。さらに、前者を「帯水層の分布等の解明」と「河床と浅層地下水の関係把握」に2分し、後者を「掘削後の予測等」とした。調査の実施は、前年度調査結果や北北建の工事の進捗状況等と調整しながら、年度割や数量を設定して進めている。観測井設置等、北北建と分担しているものもある。また、全体計画の調査範囲は、空堀川整備対象区間（清瀬市中里二丁目、柳瀬川合流点～武蔵村山市本町四丁目、横田児童遊園前）の全川をカバーし、空堀川の両岸から概ね500～800mまでの範囲を設定している。

平成27・28年度に実施した水循環シミュレーション調査は、平成29年度年報に一部報告¹²⁾しているので参照されたい。引き続き、流量観測等のデータの蓄積を図り、より精度の高いシミュレーションを検討している。

平成26年度～平成29年度の調査規模は表－2のとおりである。そのうち「既存井戸調査」は、空堀川整備区間の全域をカバーし、観測可能な井戸の分布状況が明らかになったので、平成29年度で終了である。また、「観測井設置」についてもセンター設置分は平成29年度で終了であるが、北北建は、引き続き必要な箇所に設置していく。

平成29年度の地下水位の観測結果は表－3のとおりである。観測データの外に、所在地、管頭標高、井戸の深さ、地盤高、ストレーナの深さ等、観測井戸の諸元を示した。そのうち、空堀川沿いの観測井戸については、近傍の空堀川河床高（50mm計画河床高と現況河床高又は暫定河床高）も示した。また、調査箇所数には北北建が設置した観測井も含まれている。

5. 観測井戸の分布

既存井戸調査の結果、確認された農家等で使用されている大口径の古井戸（以下「一般井」と記す）の分布状況（図－2）について上流側より述べると次のとおりである。

①確認された一般井（74箇所）の半数近く（34箇所）が、最上流の狭山丘陵の南麓、空堀川左岸域に集中している。一方、南側に広がる右岸域（最西端を除く）には分布していない。

②上述した狭山丘陵の東端から、ほぼ東方向に奈良橋川との合流点付近まで細長く続く平坦な武蔵野段丘面（奈良橋川との流域界にもなっている）上に、数箇所点在して分布している。また、右岸域には、①と同様にまったく分布していない。

③奈良橋川との合流点付近になると、両岸にかなりの一般井が分布するようになるが、箇所数は左岸域が多い。また、左岸域では空堀川から離れたところまで分布しているが、右岸域では近いところのみである。

④清水大橋付近から野口橋付近まででは、わずかな数が両岸の近いところに分布している。

⑤空堀川が北東方向に向き変える本調査地域の下流部では、両岸に数箇所分布しているが、左岸域が多い。

一般井は、人力で掘れる深さまでの浅層地下水を利用対象としている場合が多いので、井戸の分布や井戸の深さは、その地域の浅層地下水の分布状況を調べる上で貴重な情報になっている。

一方、観測井（地下水位等を観測する目的で設置された小口径の井戸）は、一般井が不足または空白な地域を対象に、流域の浅層地下水の分布状況を調べるために設置している。設置可能な公有地が少ないなど設置条件が悪く設置箇所数は少ないが、一般井がない又は少ない右岸域に設置している場合が多い。また、空堀川河床と浅層地下水との関係を調べるため、空堀川沿いに概ね500m間隔で管理用通路等に設置している。

観測井の深さは地下水位を確実に計測する必要があることから、浅層地下水帯水層の下限までストレーナを設置するケースが多く、一般井よりかなり深い

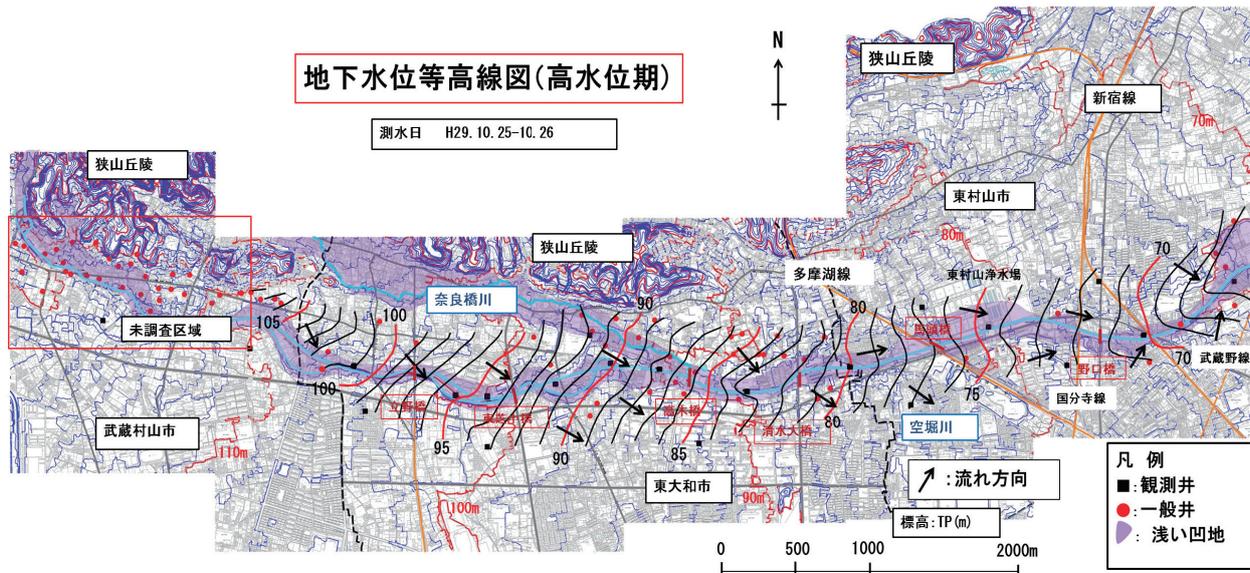


図-3 地下水位等高線図（高水位期）（平成 29 年 10 月 25 日～26 日）

井戸が多い。

6. 一斉測水による浅層地下水位の状況

一斉測水とは、あるエリアの地下水位の状況を面的にとらえる手法で、一般的な地下水調査のひとつである。

浅層地下水位は一般に降水との関係で変動し、短時間で応答することから、測水作業は短期間に実施することが重要である。また、高水位期は、大雨後何日以内に測水する、低水位期は調査前何日かの無降雨日をおくなど、調査地域の特性に合わせた条件設定をする場合がある。

(1) 高水位期

高水位期の一斉測水調査は、梅雨期や秋雨期の長雨が続く豊水期に実施することが望ましいが、平成 29 年は 9 月に入っても長雨はなく、いつ実施するか難しい状況であった。10 月 5 日～6 日、様々な事情を考慮して、上～中流域について高水位期の一斉測水を実施した。

しかし、同月 15 日頃フィリピンの東海上で発生した台風 21 号が超大型台風に発達し、10 月 23 日静岡県掛川市付近に上陸し、東京付近を通過し大雨をもたらした。空堀川流域では 10 月 19 日から降雨が続き、台風 21 号の大雨も重なり、10 月 19 日～23 日の 5 日間累計で、アメダス所沢(所沢市勝楽寺) 333.5mm、

同じくアメダス練馬(練馬区石神井台) 289.5mm の降水量を記録した。明らかに、10 月 5 日～6 日より地下水位が高くなっていることが想定されたので、10 月 25 日～26 日に、急きょ高水位期の一斉測水を再度実施することとした。全測水箇所数は 84 箇所であるが、本報告のエリア内は 62 箇所である。地下水位は、最上流の武蔵村山・東大和市境付近で T.P. 約 109m、そこから南東あるいは東方向に次第に低くなり、東芝中橋付近で T.P. 約 94m、高木橋付近で T.P. 約 86m、清水大橋付近で T.P. 約 82m、馬頭橋付近で T.P. 約 77m、野口橋付近で T.P. 約 71m、最下流部で T.P. 約 66m である。

等高線間隔から、空堀川沿いの地下水位面の勾配をみると、最上流の T.P. 約 109m 付近から東芝中橋付近までは 8/1000 程度、東芝中橋付近から東大和・東村山市境付近(約 T.P. 80m)までは 6/1000 程度、そこから最下流部(T.P. 66m)までが 5/1000 程度である。上流部でやや勾配が大きく、下流になるに従って小さくなり、空堀川の河床勾配と同程度になっている。

次に、等高線の走行方向を見ると、最上流部から東大和・東村山市境付近までの範囲では、南西―北東方向のほぼ直線状で、空堀川の流下方向に対して斜交関係になっている。また、この市境付近からはほぼ南北方向に変化しているが、多摩湖線との交差

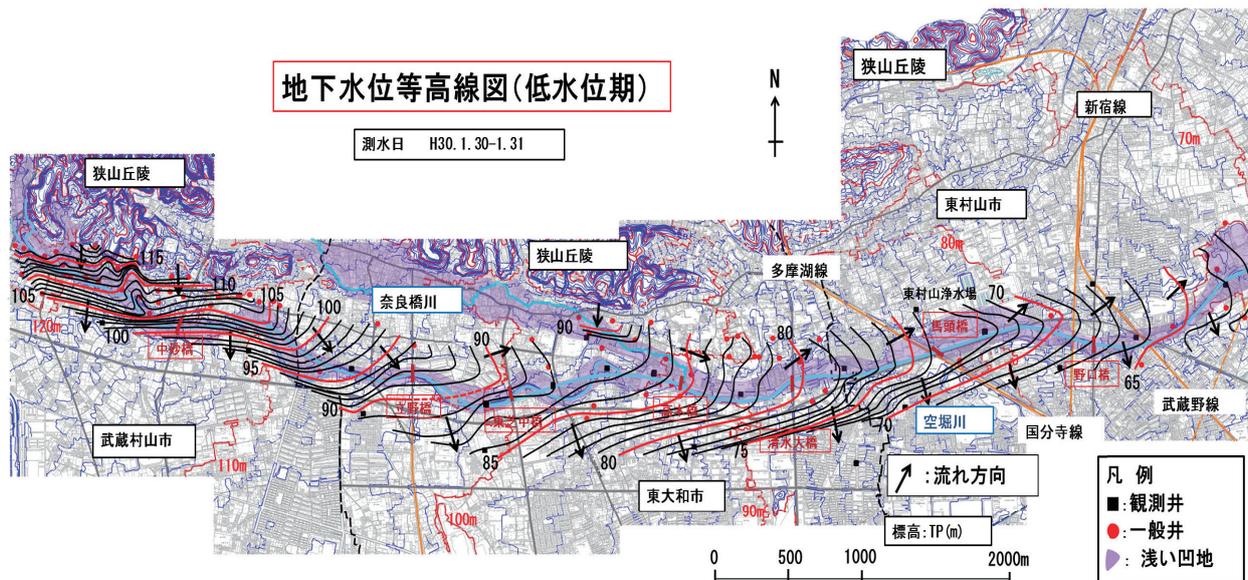


図-4 地下水位等高線図（低水位期）（平成30年1月30日～31日）

付近までは下流側にやや凸形である。一方、多摩湖線との交差付近からは下流側に凹形になりはじめ、本調査地域の最下流部では下流側に凹形が明瞭になっている。

一般に、地下水は等高線に直交する方向に流れると考えられることから、等高線の分布形状から地下水の流れ方向を見ると、

①上流部では、標高83m付近を除き、ほぼ北西から南東方向に流れており、空堀川との関係では、左岸側から右岸側に流れていることが読み取れる。

②等高線83m付近では下流側に凹形になっていることから、部分的に谷筋が形成され、空堀川に集まる流れが読み取れる。

③東大和・東村山市境付近からの下流側では、全体的には西から東方向の流れで、空堀川に平行した流れになっているが、次第に下流側に凹形になり谷筋が現れ、流れが空堀川に集まる方向に変化している。本調査地域の最下流部では一層明瞭になり両岸から集まる状況になっている。

(2) 低水位期

低水位期の一斉測水は平成30年1月30日～31日に実施した。調査箇所数は最上流部の既存井戸調査で確認された一般井も含めて実施したことから、高水位期の調査範囲よりも広くなり95箇所（全体では149箇所）になった。調査結果は表-3、地下水位等

高線図は図-4のとおりである。

地下水位は、最上流部の狭山丘陵南麓（武蔵村山市中央三丁目）でT.P.約117m、そこから南あるいは東に急激に低くなり、武蔵村山・東大和境付近でT.P.約100m、高木橋付近でT.P.約85m、清水大橋付近でT.P.約80m、新宿線交差付近でT.P.約67m、最下流部でT.P.約63mである。高水位期に比べて全体的に1～5m程度低い箇所が多い。

等高線間隔から、空堀川沿いの地下水位面の勾配をみると、最上流部の狭山丘陵南麓から立野橋（92m等高線）付近までは9/1000程度、立野橋付近から奈良橋川合流点（85m等高線）付近までは3.5/1000程度、奈良橋川合流点付近から多摩湖線交差（74m等高線）付近までは6/1000程度、多摩湖線交差付近から最下流部（63m等高線）までは5/1000程度になっている。

次に、等高線の走行方向は高水位期に比べて複雑な形態になっている。走行方向の変化から地下水の流れ方向を見ると、

①最上流部では、狭山丘陵南麓から武蔵村山・東大和市境付近までは東西方向で密な状況を示していることから、地下水の流れは北から南方向で急勾配になっている。

②また、この市境付近から立野橋付近までは南西～北東方向に変化し、間隔もやや開いていることか

表-3 観測データと観測井戸の諸元

整理番号	地点番号	観測井戸名	所在地		左岸・右岸の別	境橋からの距離 (km)	地盤高 (T.P.m)	深さ (GLより) (m)	管頭標高 (T.P.m)	ストレート深さ (GLより) (m)	地下水位(一斉観水調査)						近傍の河床高					
											高水位期			低水位期			水位差 (m)	50mm計画河床高			現況河床高 (T.P.m)	
											2017/10/25-10/26		2018/1/30-1/31	2017/10/25-10/26		2018/1/30-1/31		高水位期との比高差	低水位期との比高差			
											月日	時間	(T.P.m)	月日	時間	(T.P.m)						
1	①	H20-1	HM	恩多町	4	右	5.00	67.91	14.2	67.84	4.2-10.2	10/25	14:28	66.00	1/30	10:13	64.04	1.96	64.95	1.05	-0.91	65.10
2	②	27kkb1	HM	本町	1	左	5.71	72.52	14.0	72.39	3.4-13.1	10/26	9:28	70.32	1/31	14:20	66.10	4.22	68.79	1.53	-2.69	69.05
3	③	27kkb2	HM	美住町	2	左	6.77	77.14	17.0	77.05	2.5-14.9	10/26	10:21	74.39	1/31	13:06	73.48	0.91	74.27	0.12	-0.79	74.11
4	④	H27-3	HM	富士見町	4	左	7.74	82.97	17.6	82.87	2.5-16.5	10/26	11:55	80.21	1/31	11:36	78.89	1.32	78.94	1.27	-0.05	79.69
5	⑤	28kkb1	HY	狭山	5	左	8.50	85.68	8.0	85.59	5.0-7.0	10/26	10:37	82.49	1/30	15:53	81.30	1.19	83.18	-0.69	-1.88	83.88
6	⑥	26kkb1	HY	高木	3	左	9.03	90.37	10.2	90.20	2.2-10.2	10/26	11:26	87.94	1/30	16:24	86.52	1.42	87.13	0.81	-0.61	88.13*
7	⑦	26kkb2	HY	奈良橋	5	左	9.42	94.33	18.2	94.13	4.2-18.1	10/25	15:25	90.47	1/30	16:32	87.43	3.04	89.28	1.19	-1.85	90.28*
8	⑧	26kkb3	HY	奈良橋	6	右	9.89	95.38	17.2	95.17	3.2-17.2	10/25	13:25	91.82	1/30	13:06	87.98	3.84	91.65	0.17	-3.67	92.65*
9	⑨	28kkb2	HY	藤敷	3	左	10.38	98.16	17.0	98.02	2.0-16.0	10/25	13:06	94.83	1/31	9:30	87.48	7.35	94.00	0.83	-6.52	95.35*
10	⑩	28kkb3	HY	藤敷	3	右	10.56	99.42	24.0	99.42	10.-22.0	10/25	12:49	95.23	1/31	9:38	81.26	13.97	95.21	0.02	-13.95	96.78*
11	⑪	28kkb4	HY	芋窪	6	左	11.35	102.61	19.0	103.55	3.0-19.0	10/25	10:53	101.28	1/31	9:55	95.37	5.91	98.75	2.53	-3.38	100.20*
12	⑫	H26-3	HM	本町	1	左	-	76.55	18.8	76.62	7.0-17.5	10/25	15:20	72.01	1/31	14:08	66.78	5.23	-	-	-	-
13	⑬	H26-1	HM	美住町	1	右	-	77.80	17.9	77.85	5.0-14.2	10/25	15:44	72.24	1/31	15:07	66.89	5.35	-	-	-	-
14	⑭	H26-2	HM	美住町	2	左	-	83.65	18.3	83.73	7.0-18.0	10/25	16:15	76.84	1/31	12:55	73.83	3.01	-	-	-	-
15	⑮	H27-1	HM	富士見町	3	右	-	84.22	22.5	84.15	5.7-21.7	10/26	10:49	77.21	1/31	12:30	69.48	7.73	-	-	-	-
16	⑯	H27-2	HY	仲原	4	右	-	92.28	22.5	92.18	5.5-21.2	10/25	8:54	84.50	1/30	14:07	76.79	7.71	-	-	-	-
17	⑰	東大和(浅)	HY	奈良橋	3	左	-	97.20	12.0	98.50	9.0-11.0	10/25	14:48	92.03	1/30	12:28	87.25	4.78	-	-	-	-
18	⑱	H28-1	HY	立野	1	右	-	101.33	23.4	101.25	5.7-21.5	10/25	9:06	93.31	1/30	11:23	85.52	7.79	-	-	-	-
19	⑲	H28-2	HY	上北台	1	右	-	106.49	25.1	106.41	6.3-24.0	10/25	9:16	98.62	1/30	11:10	88.75	9.87	-	-	-	-
20	⑳	H29-1	HY	神明	4	右	-	110.23	23.5	110.13	5.0-22.5	-	-	-	1/31	9:20	95.88	-	-	-	-	
21	㉑	H29-2	MM	中央	2	右	-	117.81	25.5	117.72	5.5-24.5	-	-	-	1/31	13:09	101.13	-	-	-	-	
22	22	M-13	HM	恩多町	4	左	-	69.30	11.8	70.00	-	10/25	14:00	67.76	1/30	10:52	62.41	5.35	-	-	-	-
23	23	M-39	HM	恩多町	4	左	-	68.22	8.2	68.69	-	10/25	14:21	66.60	1/30	10:37	63.74	2.86	-	-	-	-
24	24	M-40	HM	恩多町	4	左	-	69.72	8.5	70.32	-	10/25	14:10	66.63	1/30	10:27	63.97	4.66	-	-	-	-
25	25	M-38	HM	本町	4	左	-	70.88	12.9	70.95	-	10/25	9:06	68.22	1/30	9:01	65.20	3.02	-	-	-	-
26	26	M-42	HM	栄町	1	右	-	70.97	11.2	71.22	-	10/25	9:15	67.39	1/30	9:28	64.12	3.27	-	-	-	-
27	27	M-43	HM	栄町	1	右	-	70.66	14.0	71.12	-	10/26	14:40	67.13	1/30	9:38	62.61	4.52	-	-	-	-
28	28	H25M1	HM	栄町	2	右	-	75.80	15.6	76.12	-	10/26	9:37	71.08	1/31	14:35	64.83	6.25	-	-	-	-
29	29	H25M2	HM	美住町	1	左	-	78.85	10.5	79.17	-	10/26	10:33	76.04	1/31	13:18	72.05	3.99	-	-	-	-
30	30	H25M3	HM	美住町	2	右	6.3**	75.28	9.4	75.60	-	10/26	10:06	72.84	1/31	13:53	70.59	2.25	-	-	-	71.66
31	31	H26M16	HY	清水	3	左	-	89.63	10.6	90.07	-	10/26	10:08	84.50	1/30	15:17	80.61	3.89	-	-	-	-
32	32	H26M19	HY	清水	4	右	-	84.22	10.1	84.56	-	10/26	11:21	80.66	1/31	11:25	79.21	1.45	-	-	-	-
33	33	H26M1	HY	清水	4	左	-	84.72	11.0	85.22	-	-	-	-	1/30	15:37	80.29	-	-	-	-	
34	34	H26M6	HY	清水	4	左	-	86.22	10.0	86.62	-	10/26	11:49	82.47	1/31	11:00	78.57	3.90	-	-	-	-
35	35	H26M18B	HY	清水	5	左	-	86.23	10.0	86.67	-	10/26	10:21	83.16	1/30	15:28	80.74	2.42	-	-	-	-
36	36	H26M5	HY	清水	6	右	-	87.67	14.0	88.05	-	10/26	11:11	81.08	1/31	11:15	78.89	2.19	-	-	-	-
37	37	H26M4	HY	狭山	4	左	-	90.14	13.0	90.99	-	10/26	9:51	84.56	1/30	15:03	81.61	2.95	-	-	-	-
38	38	H26M11	HY	狭山	4	左	-	91.05	8.2	91.53	-	10/26	9:36	86.84	1/30	14:49	83.19	3.65	-	-	-	-
39	39	H26M12	HY	狭山	4	左	-	91.54	12.0	91.57	-	10/26	12:25	85.53	1/30	14:37	82.57	2.96	-	-	-	-
40	40	H26M14	HY	狭山	4	左	-	90.72	10.1	91.09	-	10/26	9:45	85.73	1/30	14:56	82.21	3.52	-	-	-	-
41	41	H26M13	HY	狭山	5	右	8.5**	90.38	12.0	90.73	-	10/26	10:38	83.64	1/30	14:25	81.44	2.20	-	-	-	84.14
42	42	H26M15	HY	狭山	5	左	-	88.71	10.2	89.38	-	10/26	10:03	84.19	1/30	15:08	81.50	2.69	-	-	-	-
43	43	H26M1	HY	高木	2	左	-	94.05	7.9	94.44	-	10/26	11:50	89.49	1/31	10:44	86.90	2.59	-	-	-	-
44	44	H26M7	HY	高木	3	左	-	89.78	9.5	89.93	-	10/26	11:40	88.12	1/30	16:15	86.62	1.50	-	-	-	-
45	45	H26M8	HY	高木	3	右	-	90.81	9.9	91.37	-	10/26	11:03	86.93	1/30	13:40	85.35	1.58	-	-	-	-
46	46	H26M9	HY	高木	3	左	8.9**	89.71	8.3	89.56	-	10/26	11:16	86.48	1/30	16:05	85.07	1.41	-	-	-	87.06*
47	47	H26M10	HY	高木	3	右	-	93.56	10.0	94.01	-	10/26	10:51	86.54	1/30	13:52	84.86	1.68	-	-	-	-
48	48	H27M11	HY	高木	3	左	-	92.54	3.4	92.79	-	10/26	12:04	91.39	1/31	10:19	90.88	0.51	-	-	-	-
49	49	H27M12	HY	高木	3	右	-	92.96	11.2	93.60	-	10/25	16:15	88.06	1/30	13:32	85.56	2.50	-	-	-	-
50	50	H27M3	HY	奈良橋	3	左	-	93.51	4.3	93.83	-	10/25	14:15	92.08	1/30	12:42	91.43	0.65	-	-	-	-
51	51	H27M5	HY	奈良橋	3	左	-	94.81	15.4	95.26	-	10/25	15:05	91.98	1/30	12:37	87.91	4.07	-	-	-	-
52	52	H27M10	HY	奈良橋	3	左	-	91.31	5.5	91.31	-	10/26	11:57	89.50	1/31	10:28	87.88	1.62	-	-	-	-
53	53	H27M1	HY	奈良橋	4	左	-	89.32	13.5	89.83	-	10/25	14:05	94.78	1/30	12:15	88.01	6.77	-	-	-	-

表-3 観測データと観測井戸の諸元 (続き)

整理番号	地点番号	観測井戸名	所在地		左岸・右岸の別	境橋からの距離 (km)	地盤高 (T.P.m)	深さ (GLより) (m)	管頭標高 (T.P.m)	ストレート深さ (GLより) (m)	地下水位(一斉観測調査)						近傍の河床高					
											高水位期			低水位期			水位差 (T.P.m)	50mm計画河床高			現況河床高 (T.P.m)	
											2017/10/25-10/28			2018/1/30-1/31				高水位期との比高差	低水位期との比高差			
											月日	時間	(T.P.m)	月日	時間	(T.P.m)						
54	54	H27M6	HY	奈良橋	5	左	-	93.75	9.1	94.30	-	10/25	15:18	91.24	1/31	9:12	87.73	3.51	-	-	-	-
55	55	H27M8	HY	奈良橋	5	右	-	97.02	16.8	97.57	-	10/25	15:46	89.57	1/30	13:25	85.40	4.17	-	-	-	-
56	56	H27M7	HY	奈良橋	6	左	-	96.83	8.8	97.21	-	10/25	13:40	93.16	1/30	12:57	水溜り	-	-	-	-	-
57	57	H27M9	HY	中央	2	右	-	96.99	14.2	97.49	-	10/25	15:38	89.50	1/30	13:17	83.52	5.98	-	-	-	-
58	58	H28M3	HY	芋窪	3	左	-	105.91	11.2	106.35	-	10/25	10:37	100.41	1/30	10:48	96.31	4.10	-	-	-	-
59	59	H28M2	HY	芋窪	5	左	-	104.03	11.1	104.59	-	10/25	11:13	99.51	1/30	10:59	93.68	5.83	-	-	-	-
60	60	H28M4	HY	芋窪	6	右	-	105.47	6.1	106.14	-	10/25	9:25	101.22	1/30	10:34	95.66	5.56	-	-	-	-
61	61	H28M5	HY	芋窪	6	左	-	104.17	17.7	104.72	-	10/25	9:36	101.91	1/30	10:23	93.50	8.41	-	-	-	-
62	62	H29M3	MM	神明	1	左	-	109.38	8.7	109.85	-	-	-	-	1/31	10:00	105.26	-	-	-	-	-
63	63	H29M1	MM	神明	2	左	-	111.47	8.7	111.78	-	-	-	-	1/31	9:40	107.04	-	-	-	-	-
64	64	H28M6	MM	神明	3	左	-	108.83	8.8	109.23	-	10/25	10:25	107.06	1/30	10:07	103.42	3.64	-	-	-	-
65	65	H28M7	MM	神明	3	左	-	108.48	6.5	108.73	-	10/25	10:09	107.69	1/30	9:58	104.86	2.83	-	-	-	-
66	66	H28M8	MM	神明	3	左	-	109.04	6.9	109.50	-	10/25	10:07	107.67	1/30	9:52	106.59	1.08	-	-	-	-
67	67	H28M9	MM	神明	3	左	-	109.68	6.6	110.15	-	10/25	10:10	108.93	1/30	9:43	107.22	1.71	-	-	-	-
68	68	H29M2	MM	神明	4	左	-	110.04	7.2	110.74	-	-	-	-	1/31	9:53	106.97	-	-	-	-	-
69	69	H29M4	MM	中藤	1	左	-	113.23	3.0	113.74	-	-	-	-	1/30	16:30	111.89	-	-	-	-	-
70	70	H29M6	MM	中藤	1	左	-	114.33	4.5	114.71	-	-	-	-	1/30	16:22	112.51	-	-	-	-	-
71	71	H29M19	MM	中央	1	左	-	114.86	4.5	115.14	-	-	-	-	1/30	13:03	111.31	-	-	-	-	-
72	72	H29M21	MM	中央	1	左	-	116.07	8.4	116.55	-	-	-	-	1/30	12:53	111.76	-	-	-	-	-
73	73	H29M23	MM	中央	1	右	-	117.78	7.5	118.20	-	-	-	-	1/30	12:08	111.25	-	-	-	-	-
74	74	H29M5	MM	中央	2	左	-	114.95	11.7	115.14	-	-	-	-	1/30	16:07	107.36	-	-	-	-	-
75	75	H29M7	MM	中央	2	左	-	114.81	7.8	115.31	-	-	-	-	1/30	15:54	108.25	-	-	-	-	-
76	76	H29M8	MM	中央	2	左	-	115.45	11.7	115.90	-	-	-	-	1/30	15:30	107.60	-	-	-	-	-
77	77	H29M9	MM	中央	2	左	-	115.18	8.3	115.65	-	-	-	-	1/30	15:42	108.44	-	-	-	-	-
78	78	H29M10	MM	中央	2	左	-	113.63	9.3	113.90	-	-	-	-	1/30	15:18	106.18	-	-	-	-	-
79	79	H29M12	MM	中央	2	左	-	116.71	10.3	117.26	-	-	-	-	1/30	14:56	106.65	-	-	-	-	-
80	80	H29M15	MM	中央	2	左	-	114.24	7.6	114.62	-	-	-	-	1/30	14:42	109.38	-	-	-	-	-
81	81	H29M11	MM	中央	3	左	-	115.43	8.7	116.12	-	-	-	-	1/30	14:22	110.78	-	-	-	-	-
82	82	H29M13	MM	中央	3	左	-	119.59	6.7	120.06	-	-	-	-	1/30	14:08	117.54	-	-	-	-	-
83	83	H29M14	MM	中央	3	左	-	116.79	8.3	117.07	-	-	-	-	1/30	13:57	110.78	-	-	-	-	-
84	84	H29M16	MM	中央	3	左	-	115.16	4.7	115.66	-	-	-	-	1/30	13:45	114.32	-	-	-	-	-
85	85	H29M18	MM	中央	3	左	-	116.68	7.3	117.10	-	-	-	-	1/30	13:25	113.69	-	-	-	-	-
86	86	H29M20	MM	中央	3	左	-	120.31	4.8	120.73	-	-	-	-	1/30	11:27	119.63	-	-	-	-	-
87	87	H29M24	MM	中央	3	右	-	117.74	7.5	118.41	-	-	-	-	1/30	12:28	111.69	-	-	-	-	-
88	88	H29M25	MM	中央	3	左	-	116.37	6.2	116.79	-	-	-	-	1/30	10:50	113.59	-	-	-	-	-
89	89	H29M27	MM	中央	3	左	-	118.68	7.2	119.17	-	-	-	-	1/30	10:35	116.45	-	-	-	-	-
90	90	H29M28	MM	中央	3	左	-	118.16	5.1	118.21	-	-	-	-	1/30	10:20	116.68	-	-	-	-	-
91	91	H29M22	MM	中央	4	左	-	117.45	6.3	117.83	-	-	-	-	1/30	11:12	116.97	-	-	-	-	-
92	92	H29M29	MM	本町	1	右	-	120.81	16.2	121.47	-	-	-	-	1/30	10:08	105.29	-	-	-	-	-
93	93	H29M30	MM	本町	1	右	-	122.28	13.3	122.61	-	-	-	-	1/30	9:55	111.62	-	-	-	-	-
94	94	H29M31	MM	本町	4	右	-	120.49	5.5	120.59	-	-	-	-	1/30	9:45	116.68	-	-	-	-	-
95	95	H29M32	MM	本町	4	右	-	120.87	6.2	121.18	-	-	-	-	1/30	9:30	116.68	-	-	-	-	-

(注) 所在地の市名: HM: 東村山市、HY: 東大和市、MM: 武蔵村山市

近傍河床高: *印: 暫定河床高

境橋からの距離: **印: 概数

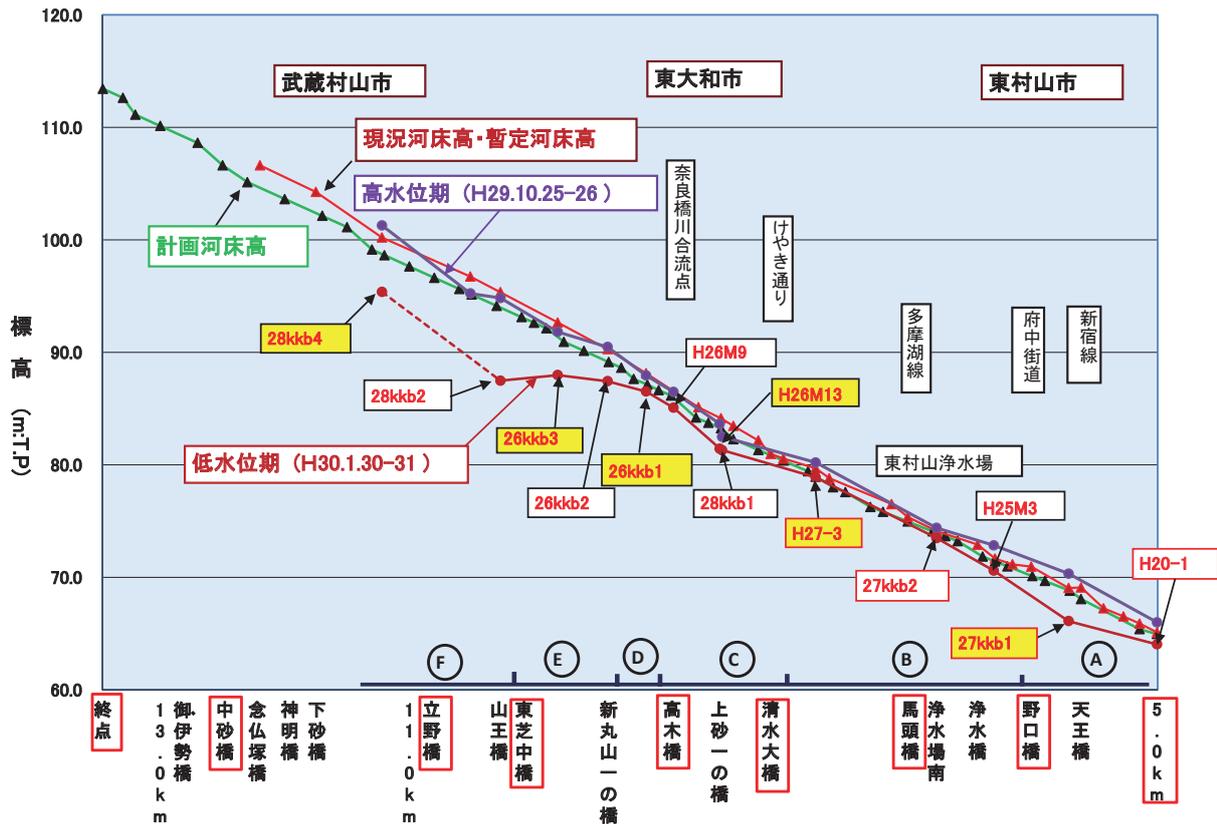


図-5 河床高（縦断方向）と高水位期・低水位期の関係

ら、地下水の流れは北西から南東方向に変わり、空堀川の流下方向とは平行関係になっている。

③狭山丘陵からはぼ東方向に延びる武蔵野段丘面（奈良橋川との流域界）では、段丘面の中心部からやや南側にずれてはいるが、立野橋の北側付近から下流方向に凸形になり、ほぼ東西方向の尾根筋が現れている。このことから、この付近に段丘面内の浅層地下水の分水界が位置していることが考えられる。

④この尾根筋の南側から奈良橋川合流点付近までは南西—北東方向の走行であるが、勾配が 3.5/1000 程度と緩くなり、等高線間隔（89m 等高線など）が広がっていることが特徴である。

⑤合流点付近から本調査地域の最下流部まで、等高線の間隔は多少バラツキがあるが、走行は全体的には下流側に凸形で、空堀川の河道位置に尾根筋が形成されていることから、空堀川から両岸に浸透していく形態になっていることがわかる。

⑥さらに、右岸域の全体についてみると、走行は東西または南西—北東方向で、間隔は左岸域に比べて密になっていることから、地下水の流れ方向は北か

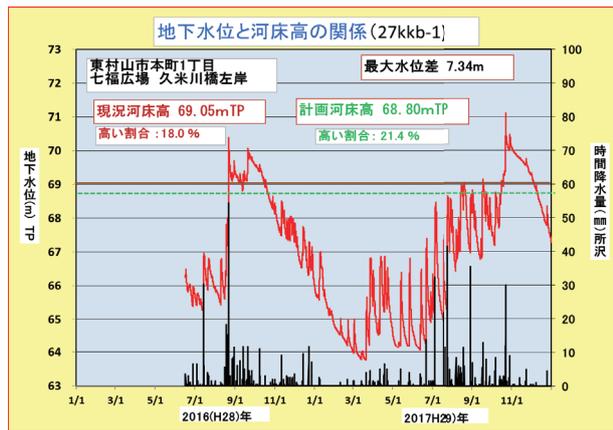
ら南または北西から南東方向になり、急勾配で深くなっている。また、急勾配になる位置が空堀川の河道のすぐ南側になっていることが読み取れる。

一般に、低水位期の地下水位面は、帯水層の基底面の分布形態を反映していることが多いとされていることから、地下水位面の勾配の違いや空堀川の右岸域で急激に地下水位が深くなることなどは、この地域の浅層地下水の帯水層になっている武蔵野礫層の分布形態を反映していると考えられる。

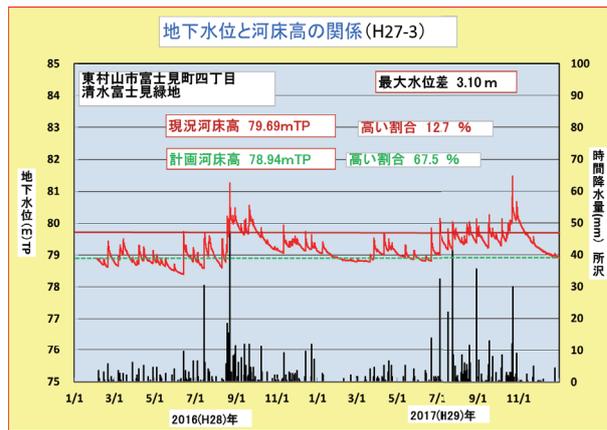
なお、地点番号 10、61 の計測値は近傍の計測値に比べてかなり低く、また、井戸の深さも深いことから、武蔵野礫層の下位に分布する厚い礫層の深い帯水層の地下水位を計測した可能性が高いと判断し、計測値は採用せず、等高線図では破線で表現した。今後さらに検討する必要があると考えている。

7. 浅層地下水位と河床高（縦断方向）との関係

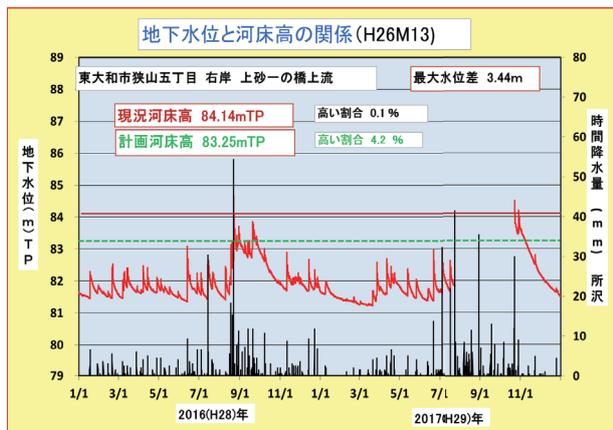
空堀川の縦断方向について、川沿いに設置されている観測井や近傍の一般井の地下水位と河床高との関係を図-5 に示した。横軸の各観測点（H20-1 など）



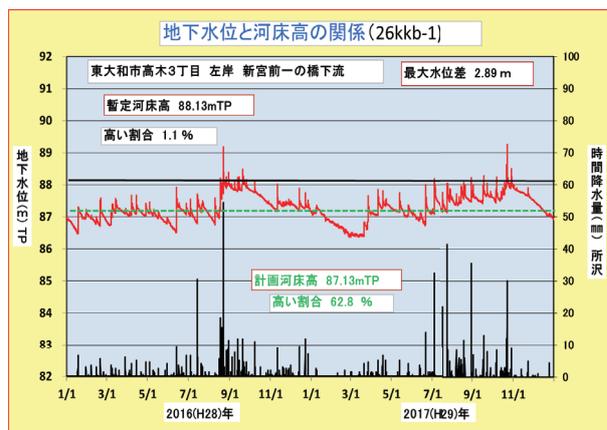
(A)



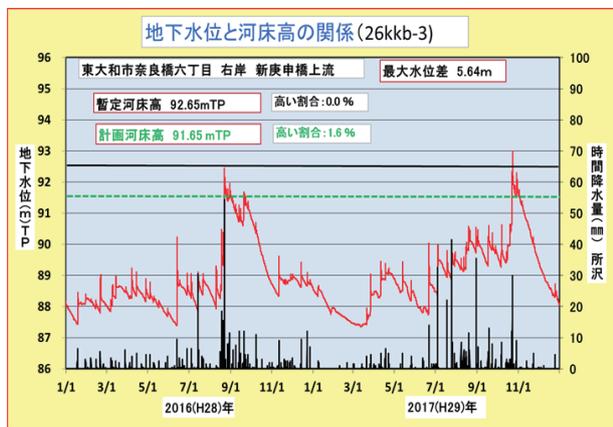
(B)



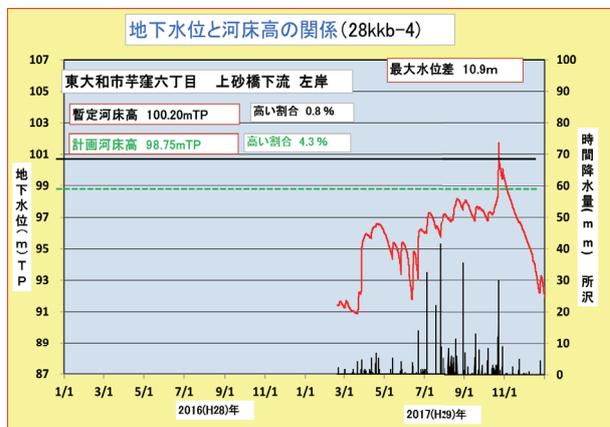
(C)



(D)



(E)



(F)

図-6 連続地下水位と河床高の関係

は、ゼロ基点である境橋（清瀬市中里）から距離計測された位置である。本報告の範囲は 5.0 km（東村山市恩多町四丁目）から終点 13.5 km（武蔵村山市本町四丁目）までである。主要な橋、道路などの位置も表示した。表示範囲の計画河床高は T.P. 約 113m から T.P. 約 65m である。

河床高は、50mm 対応の計画河床高と現況河床高（平

成 21～22 年度実施の測量）及び暫定河床高（整備工事实施中の上流部）を使用している。区間としては 5.0km 地点から高木橋付近までは現況河床高、高木橋付近から上流は暫定河床高である。

現況河床高と計画河床高との比高差は概ね 0.1～0.3m である。また、暫定河床高と計画河床高との比高差はやや大きく 1.0～1.5m 程度である。

本報告の調査区間は、地下水位の変動幅（高水位期と低水位期の差分）をベースに、河床高との関係を検討すると、次の6区間に分けることができる。下流側よりみると、

A区間：地下水位の変動幅は5～7m程度あり、高水位期には河床高より高くなる期間がある。

B区間：地下水位の変動幅は2～4m程度と小さく、河床との高低差が少ない区間である。

C区間：地下水位の変動幅は3～4m程度あるが、高水位期でも河床高より高くなることは少ない。

D区間：区間長は短いですが、地下水位の変動幅は2m程度と少なく、河床高より高くなる期間が長い区間である。

E区間：地下水位の変動幅は4～5m程度あるが、河床高に達することはほとんどない区間である。

F区間：地下水位の変動幅は10m以上と大きく、河床高に達することはほとんどない区間である。なお、28kkb-4より上流部の状況は未調査である。

8. 連続地下水位と河床高との関係及び浸透防止策の必要性

前出の「水涸れの状況」で述べたとおり、空堀川はもともと特定の水源が乏しく、水涸れがしやすい河川であることから、河床からの浸透防止策は河川水量を維持するためには重要な対策である。

一方、河川水は周辺流域の浅層地下水との交流関係（浸透・湧出）があるので、浅層地下水位と河床高の高低関係を調べる必要がある。また、浅層地下水位は降水状況に鋭敏に反応し、上下変動を繰り返していることから、浅層地下水位の長期的な変動状況を調べ、河床高との関係を見るのが重要である。

前述したA～F区間について、各区間の代表的な観測点の連続観測データと河床高の関係を図-6に示した。観測期間は平成28年1月1日から平成29年12月31日までの2年間を基本としているが、一部観測期間の短いものもある。また、平成28年8月の高水位期は台風9号によるもの、平成29年10月の高水位期は台風21号によるものである。A～Eの地下水位スケールは10m幅であるが、Fは20m幅であることに注意されたい。

表-4 河床高より高い割合と最大水位差

地点番号	観測井戸名	境橋（ゼロ点）からの距離(km)	計画河床高より高い割合(%)	現況・暫定河床高より高い割合(%)	最大水位差(m)	区間名
①	H20-1	5.00	38.0	31.8	5.48	A
②	27kkb1	5.71	21.4	18.0	7.34	
30	H25M3	6.3**	9.9	5.3	4.11	B
③	27kkb2	6.77	6.9	14.7	2.47	
④	H27-3	7.74	67.5	12.7	3.10	C
⑤	28kkb1	8.50	0.6	0.1	3.47	
41	H26M13	8.5**	4.2	0.1	3.44	D
46	H26M9	8.9**	9.1	0.5	4.02	
⑥	26kkb1	9.03	62.8	1.1	2.89	E
⑦	26kkb2	9.42	16.0	8.4	4.13	
⑧	26kkb3	9.89	1.6	0.0	5.64	F
⑨	28kkb2	10.38	3.9	0.3	10.1	
⑩	28kkb3	10.56	1.6	0.0	16.7	
⑪	28kkb4	11.35	4.3	0.8	10.9	

**：概数

また、河床からの浸透防止策の必要性をみるために、各観測点の計画河床高より高い割合、現況・暫定河床高より高い割合と最大水位差の状況を表-4に示した。「高い割合」は、河床高より高い期間（延べ時間数）の観測総時間数に対する割合である。

計画河床高を基準にみると、

①いずれの観測点でも高い割合が100%のところはないので、基本的に全区間で何らかの浸透防止策が必要である。

②高い割合が60%以上あるB区間の一部とD区間では、河床から地下水が湧出（水位の変動幅が少ないので湧水圧は大きくないと考えられるが）して行く可能性があるため、湧水を考慮した浸透防止策が必要であると考えられる。

③その他の区間は、高い割合が20-30%程度のA区間を含め、10%程度から5%にも満たない程度であることから、本格的な浸透防止策が必要であると考えられる。

9. まとめ

平成29年度の調査成果をもとに、空堀川上・中流域の既存井戸の分布、浅層地下水位面と河床との高低関係、水涸れ発生区間との関係、連続観測地下水位と河床高との関係、河床からの浸透防止策の必要性、平成29年度成果、今後の課題についてまとめると次のとおりである。

(1) 既存井戸分布調査

既存井戸分布調査からみると、①最上流部の狭山

丘陵南麓の左岸域に、半数近くの一般井が集中していることがわかった。一方、右岸域（最西端を除く）には一般井がないことも明らかになり、この傾向は、奈良橋川との合流点付近まで続いていることも明らかになった。

②この右岸域に「一般井がない」または「少ない」という特徴は、右岸域の浅層地下水位が深いことの証明であり、また、空堀川の河川水は右岸域へ浸透する傾向が強い、ということが出来る。

(2) 浅層地下水位の状況、河床高との関係、浸透防止策の必要性

浅層地下水位の状況、河床高との関係、河床からの浸透防止策の必要性についてみると、

①最上流部の狭山丘陵南麓の浅層地下水の流れ方向について、高水位期の状況はわからないが、低水位期には北から南方向で、地下水位面は急勾配になっていることがわかった。空堀川との関係では、左岸から右岸に横断して流れる関係になっているが、河床との高低関係等については、今後調査を進める必要がある。

②武蔵村山・東大和市境付近から立野橋付近までは、浅層地下水の流れ方向は、高水位期、低水位期ともに北西から南東方向を示し、空堀川の流下方向とほぼ一致し平行関係になっている。また、地下水位面の勾配は河床勾配よりも大きいことから、流下するに従って深くなり、河床とのかい離が大きくなっている。図-6：F：28kkb-4にかい離の大きい状況が読み取れる。高水位期でも河床まで達することはほとんどないので、本格的な浸透防止策が必要である。この区間は、空堀川上流域の水涸れの発生しやすい区間（中砂橋～山王橋）に関係していると考えられる。

③立野橋から奈良橋川合流点付近までは、浅層地下水の流れ方向は南東方向で変化はないが、地下水位面の勾配が小さくなり、河床勾配と同程度あるいは小さくなる。また、空堀川の流下方向が東向きになることなどから、河床とのかい離状況は改善される区間である。立野橋に近いところはまだ河床とのかい離（図-6：E：26kkb-3）は大きいですが、合流点付近に近づくに従って小さく（図-5、E区間からD区間）

なっている。

D区間の計画河床高との関係（図-6：D：、表-4：26kkb-1）をみると、「高い割合」が60%以上あり、河床から地下水が湧出してくる可能性があるので、浸透防止策とともに湧出水を考慮する必要がある。

また、奈良橋川との関係では、左岸側の武蔵野段丘面（奈良橋川との流域界）上の等高線間隔（低水位期の89m等高線など）が広がり不明瞭になり、奈良橋川流域の浅層地下水と一体化している可能性もあると考えられる。

④合流点付近（高木橋）から清水大橋付近までは、高水位期に一時的に空堀川に集まってくる箇所（28kkb-1）もあるが、残りの期間は低い状態である。地下水位の変動幅は3～4m程度で、河床とのかい離は大きくはないが、「高い割合」は10%未満（表-4）であることから、本格的な浸透防止策が必要な区間と考えられる。

⑤清水大橋付近から野口橋付近までは、高水位期に一時的に空堀川に集まる流れはあるが、基本的には空堀川から浸透していく区間である。一方、地下水位の変動幅は2～4mとやや少なく、河床と高低差は少ない。計画河床高と関係では、高い割合が60%程度（図-6、B：H27-3）のところも含まれているので、河床からの浸透防止策を検討する際には、これらの状況を考慮する必要がある。

⑥野口橋付近から本調査地域の最下流部までは、空堀川が北東方向に流れ方向を変えたところである。高水位期には等高線が下流側に凹形になり、空堀川沿いに谷筋が形成され、兩岸から空堀川に集まる流れが明瞭に認められる。一方、低水位期には下流側に凸形になり、上流より続く尾根筋が認められ、空堀川から浸透していく形態になっている。

また、ここに含まれるA区間では地下水位の変動幅は5～7mとかなり大きい。河床からの浸透防止策を検討する際には、高水位期に「高い割合」が20～30%（表-4：27kkb-1）あること、また、本調査地域の最下流部には武蔵野線の東村山トンネルがあり、空堀川河床直下を通過しているので、これらの条件を十分考慮して検討する必要がある。

(3) 平成29年度成果

①既存井戸調査が空堀川河川整備区間の終点（武蔵村市本町四丁目、横田児童遊園前）を含む地域まで到達したことから、整備区間全川の浅層地下水の分布状況を調査する条件が整ったことになる。

②調査回数は少ないが低水位期の地下水位等高線図が得られたことから、浅層地下水の流れ方向や勾配の特徴、河床との関係、かい離状況などの概要を明らかにすることができた。

③未調査区間（F区間上流）もあるが、区間別の連続地下水位と河床高との関係から、河床からの浸

透防止策の必要性の根拠を明らかにすることができたことなどである。

（4）今後の課題

今後、高水位期を含めた一斉測水データの蓄積、連続観測の継続、地質調査資料の収集、流量観測、定点カメラによる流況撮影などの調査を進め、データの蓄積とレベルアップをはかり、流域の地下水状況等を把握し、河床からの浸透防止策につなげていく所存である。

参 考 文 献

- 1) 川合将文、石原成幸、川島眞一、 國分邦紀（2006）：野川上流域の水文環境の考察、平 18. 都土木技セ年報、131-142
- 2) 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. 都土木技セ年報、221-228
- 3) 川合将文、川島眞一、石原成幸、清水武博（2008）：野川上流域における河川水量確保に関する検討、平 20. 都土木技セ年報、39-50
- 4) 杉原大介、高崎忠勝、岩屋隆夫（2009）：ストレーナーを用いた河床下の水の観測について、平成 21 年度第 22 回水文・水資源学会研究発表会要旨集
- 5) 國分邦紀、石原成幸、川合将文（2010）：野川上流域における湧水と水循環解析、平 22. 都土木技術支援・人材育成センター年報、143-148
- 6) 川合将文、川島眞一、國分邦紀（2014）「河川の水量確保等に関する検討」の成果と課題、平 26. 都土木技術支援・人材育成センター年報、115-132
- 7) 川合将文、國分邦紀、落合成泰（2016）：空堀川中流域の地下水位の分布、平 28. 都土木技術支援・人材育成センター年報、107-114
- 8) 川合将文、清水武博、川島眞一（2011）：河川の水量確保を目的とした空堀川下流域の地下水環境調査、平 23. 都土木技術支援・人材育成センター年報、139-146
- 9) 川合将文、高橋賢一、山田泰三（2013）：河川の水量確保を目的とした空堀川下流域の地下水環境調査(2)、平 25. 都土木技術支援・人材育成センター年報、157-166
- 10) 中山俊雄、大澤健二(2016)：空堀川・柳瀬川流域の地盤、平 28. 都土木技術支援・人材育成センター年報、99-105
- 11) 中山俊雄、川合将文、大澤健二(2017)：空堀川の浅層地盤(2)、平 29. 都土木技術支援・人材育成センター年報、95-100
- 12) 岡部直司、落合成泰、川合将文(2017)：武蔵野台地水循環特性調査解析、平 29. 都土木技術支援・人材育成センター年報、85-94