

11. 野川上流域の水文環境の考察

Report of Hydrological Fieldsurvey in Upper Basin of No River

技術調査課 川合将文、石原成幸、川島眞一、 国分邦紀（現第二建設事務所）

1. はじめに

土木技術センターでは、地下水活用の可能性を考慮した「河川の水量確保等に関する検討」について調査開発を進めている。平成 15～17 年度、建設局河川部の依頼を受け、しばしば水涸れが発生している野川上流域の武蔵野公園付近を中心とした地域で、さまざまな水文環境調査を実施した。本報告は平成 17 年度の調査結果を中心に報告する。

なお、平成 15 年度、16 年度の調査結果の詳細については、それぞれ平成 16 年、17 年の東京都土木技術研究所年報^{1),2)}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、世田谷区で多摩川に合流する延長 20km、流域面積約 70km²の一級河川である。上流域から中流域にかけては、みどり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、近年一部地域で渇水期などに河川流量が減少し、水涸れ現象がしばしば見られるようになってきた。平成 16 年 7 月には、野川流域連絡会から異常事態宣言が出されるなど深刻な状況になっている。

詳細な調査地域は図-2 のとおりである。野川と国分寺崖線の南北に広がる地域で、東は都立野川公園から西は小金井市と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、東西約 3km、南北約 2.5km の地域である。北から東北部にかけた地域は武蔵野段丘面と呼ばれる標高約 69～63m (T.P.) の平坦な地形面、南から南

西部にかけた地域は立川段丘面とよばれる標高約 56～44m (T.P.) の地形面である。両段丘面はおおむね西から東に向かって次第に低くなり、比高差は約 15m である。

各観測地点や調査箇所が付された番号は、本報告の各図表で使用している ID 番号である。例えば R-6 等は野川や湧水源泉で流量および水質を調査した地点を表している。16-2 等は当センターが 16 年度に設置した 2 番目の観測井（地質調査も実施）、M-5 等は一斉観測を実施した民間井、P-1、No. 2 等は北多摩南部建設事務所が野川整備工事や調節池工事時に設置した観測井である。

3. 調査内容

各調査項目の年度別一覧は表-1 のとおりである。特に 17 年度は、15、16 年度の調査結果を踏まえ、新たに、渇水期の野川の流況を調べるため、野川と周辺域からの流入水について、流量観測と水質調査を実施した。同時に関連する 4 箇所の湧水源泉の調

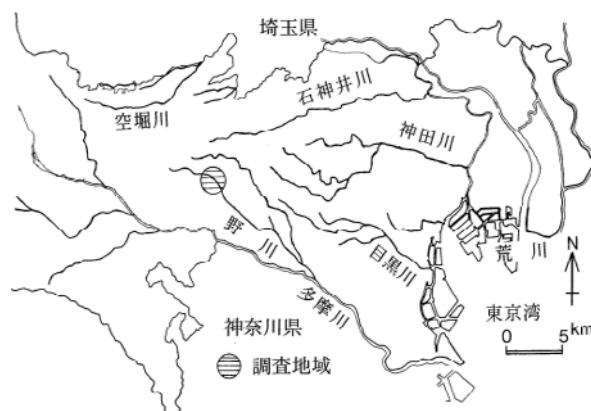


図-1 調査位置図



R：流量観測・水質調査地点 M：民間井 16-4：16年度設置観測井 P1, No. 2：北多摩南部建設事務所所管

図-2 詳細調査地域図

表-1 調査項目の年度別一覧

番号	調査観測項目	内容及び数量	15年度	16年度	17年度
1	地質調査、観測井設置	立川礫層の分布及び直下の地層の確認、3カ年合計10箇所 武蔵野礫層の分布及び礫層直下の地層の確認、3カ年合計6箇所 標準貫入試験、電気検層等	○	○	○
2	揚水試験、地下水放流	地下水揚水可能量調査（段階・連続・回復試験）、野川への放流の技術的問題等	○	○	
3	野川の流量観測	放流効果の確認等：4地点 一斉観測 22地点、流入量観測：4箇所	○	○	
4	湧水量観測	左岸側からの湧水：1地点 源泉湧水量の一斉観測：4箇所 第1調設池底の透水性調査	○		○
5	透水試験	現場透水試験（立川礫層：2地点2回、武蔵野礫層：2地点4回）			○
6	水質調査	河川水及び放流地下水の水質特性の調査等 放流地下水のpHの確認、貯留槽内での水質変化 河川水、湧水、流入水の水質特性及び変化：現場6項目、pH、全窒素、塩素イオン等：分析7項目	○	○	○
7	浅層地下水位の観測	一斉観測、武蔵野面・立川面の浅層地下水面図等の作成	○	○	○
8	沈下観測	揚水に伴う地下水位の変化、地盤変動量の観測等（小金井南地盤沈下観測所の沈下記録の読み取り・整理）	○	○	
9	水準測量	観測井、民間井の測水地点、流量観測地点等の標高測量、3級水準測量	○	○	○
10	文献収集	関連文献の収集、関連工事の報告書等の項目別時系列に整理	○	○	○

査も実施した。また、15、16年度に引き続き、水文地質環境の解明を進めるため調査範囲を広げ、武蔵野段丘面で2箇所、立川段丘面で4箇所の地質調査を実施し、それぞれ観測井に仕上げた。浅層地下水位の観測も調査地域を拡大し、40箇所ですべて2回実施した。さらに、既存文献類の調査として、旧版地形図類の収集や北多摩南部建設事務所所蔵の既存工事報告書等の関連部分について、項目別、時系列別に整理した。

(1) 流量観測等

調査を実施した平成18年3月は一部地域で水涸れが発生したため、観測点を全線にわたって均等に適切に配置することができなかった。水涸れ区間（R6中前橋の下流からR4どじょう池湧水の流入口まで）を除き、最上流の鞍尾根橋までの区間で22箇所、最下流の二枚橋までの区間で4箇所を設定した。

一斉観測は、前2日以上無降雨の条件を満たす3月9日（3月3日以降無降雨）に実施した。4箇所

表-2 河川流量、湧水源泉湧出量、河川水位等、主な水質調査項目の調査結果一覧

番号	ID 番号	場 所	位 置	流 量 (m ³ /s)	流入流 量 (m ³ /s)	源泉湧 出 量 (m ³ /s)	河川水 位 (m T.P.)	近 接 地 の 地下水位 (m T.P.) H18/3/16	DO (mg/l)	伝 導 率 (mS/m)	pH (/20℃)	全 窒 素 (mg/l)	塩 素 イ オ ン (mg/l)
1	R-30	鞍尾根橋上流	本川	0.006			52.71		14.3	19.7	8.5	5.2	13
2	R-29	鞍尾根橋	本川	0.009			52.63		14.5	19.4	8.6	5.2	13
3	R-28	落差工	本川	0.004			52.49		13.1	19.6	8.2	5.6	13
4	R-27	西之橋	本川	0.006			52.11		12.8	19.4	8.2	5.1	12
5	R-26	貫井神社湧水2	左岸流入		0.000				10.9	20.4	7.8	7.4	13
6	R-25	弁天橋	本川	0.006			51.35		11.8	19.1	8.2	5.1	13
7	R-24	貫井神社湧水	左岸流入		0.001				10.5	20.1	7.6	7.3	13
8	R-22	貫井新橋	本川	0.005			51.14		10.8	19.2	8.2	5.4	12
9	R-21	坂下橋	本川	0.006			50.45	45.63 ¹⁾	11.0	19.1	8.2	5.4	12
10	R-20	貫井大橋	本川	0.005			50.10		10.7	19.0	8.0	5.4	13
11	R-19	滄浪泉園湧水流入前	本川	0.004			49.19		10.6	19.0	8.0	5.2	13
12	R-18	滄浪泉園湧水	左岸流入		0.000				11.2	13.8	7.7	2.7	9.8
13	R-16	豊住橋	本川	(0.007)			48.66		10.6	18.9	8.0	5.1	12
14	R-15	前原野川橋	本川	0.004			48.30		10.0	19.1	7.9	5.0	13
15	R-14	前原小学校上流側呑口	本川	(0.002)			48.04		10.1	19.2	7.9	5.1	13
16	R-13	大城堀橋	本川	0.004			47.76		10.4	18.8	7.8	5.3	13
17	R-12'	大城堀橋下流	本川	(0.005)			47.45		10.3	19.0	7.7	4.9	13
18	R-11	新前橋	本川	0.002			47.30	44.11 ²⁾	12.2	18.6	8.3	5.2	13
19	R-10	丸山橋	本川	(0.007)			47.16		12.8	18.8	8.2	5.2	13
20	R-9	天神橋上流	本川	0.002			46.49		13.0	18.9	8.5	4.9	13
21	R-7	天神橋下流	本川	0.004			46.08		12.9	18.7	8.6	4.7	13
22	R-6	中前橋	本川	0.000			45.45	43.28 ³⁾	15.7	16.1	9.3	4.5	13
23	R-4	どじょう池湧水	左岸流入		0.001				14.0	20.8	8.7	0.59	10
24	R-3	どじょう池湧水合流後	本川	0.001			42.63		10.7	21.9	7.3	0.47	9.3
25	R-2	右岸グラウンド流入路前	本川	0.001			42.48		4.5	21.4	7.0	0.95	8.9
26	R-1	二枚橋	本川	0.002			42.49	42.53 ⁴⁾	6.4	21.4	7.2	0.89	9.7
27	R-23	貫井神社	源泉			0.001			9.3	20.9	6.5	8.5	13
28	R-17	滄浪泉園	源泉			0.000*			9.6	13.0	6.4	3.1	8.9
29	R-8	T1宅	源泉			0.002			9.9	21.2	7.6	9.3	16
30	R-5	美術の森(旧中村美術館)	源泉			0.000*			9.3	18.3	7.3	9.6	13

 :粘土張り施工区間 (): 測定誤差大 0.000*:僅かな湧出量あり 1):P1 2):M-11 3):17-5 4):小金井南(浅井戸)

の湧水源泉についても同日中に測定した。なお、水質調査及び第1回目の一斉水位観測（一部10日を含む）も同日並行して実施した。

流量観測は電磁式流速計を原則としたが、水深が浅いなど流速計が使えない場合は浮子を使用した。河川水位、河床高、湧水源泉等の標高値は付近に基点を設置し、観測終了後、各基点の3級水準測量を実施した。本報告の標高値はすべて T.P. である。

流量観測・水質調査等の調査結果を表-2 に示した。また、流量の変動と流入箇所との関係、河床粘土張り区間との関係、水質の変化等をみるため

に、関係図を図-3 に示した。最上段の凡例は流入箇所、主な橋、河床粘土張り区間、水涸れ区間等について、各観測点間の実距離を考慮した位置関係である。なお、便宜的に R30 鞍尾根橋上流から R11 新前橋までを上流部、R11 新前橋から小金井新橋までを中流部、小金井新橋から R1 二枚橋までを下流部として以下述べる。

1) 流量観測

野川の流量は、上流部の R29 鞍尾根橋で最大 0.009m³/秒であった。増減を繰り返すが、流下するに従って次第に減少し、中流部の R6 中前橋では流量がゼロになり、すぐ下流の小金井新橋までの途

中で水涸れ状態になっている。下流部では R4 どじょう池湧水の流入で水流が復活し、R1 二枚橋で $0.002\text{m}^3/\text{秒}$ まで増えている。左岸側から湧水源泉（R23 貫井神社、R17 滄浪泉園など）が途中流入しているが、流入量は少なく、野川の流量に大きな影響を与える程度にはなっていない。

一般的に途中流入があれば、その分が増えると考えられるが、観測上はなかなか難しい問題がある。例えば、R23 貫井神社からの湧水が R24、26 で流入し、R22 貫井新橋で $0.005\text{ m}^3/\text{秒}$ になっている。ところが流入前の R25 弁天橋では $0.006\text{ m}^3/\text{秒}$ の流量であるから、流入後に流量が減っていることになる。河床粘土張り区間内にあるので、河床からの漏水は少ないと考えられるので、伏流等により把握できない量があることになる。渇水期の流量観測の難しさを示している。R16 豊住橋、R10 丸山橋など一部に、誤差の大きいデータが発生してしまった。

今後、観測方法の改善、観測個所の問題点の把握、豊水期を含めた観測回数を増やすことなどで、より精度の高い流量観測を行う必要がある。

また、湧水源泉で湧出量が確認されながら、野川への流入口では涸れてしまっているところがあり、途中経路で下水あるいは地中に漏れ出しているようである。貴重な流水である。今後、途中経路の調査と漏水防止対策などが必要である。

2) 河川水位と近接地の浅層地下水位

調査地域内の野川は、既に 50mm 対応の河川改修が終了しているため、河床には大きな高低差がない。河川水位は上流部の R29 鞍尾根橋で 52.71m (T.P.)、流下するに従って次第に低くなり、R21 坂下橋で 50.45m (T.P.)、下流部の R1 二枚橋で 42.49m (T.P.) になっている。この区間の縦断勾配は、水位差は 10.22m で縦断距離が約 3300m であるから、計算すると約 3/1000 になり、ほぼ河床の計画勾配と一致している。

また、野川の近傍に、本調査で測水した浅層地下水位の観測点があるので、3月16日の測定値を「近接地の浅層地下水位」（表-2 参照）として掲載した。それについてみると、上流部にある P1 観測井（R21 坂下橋の近傍）で 45.63m (T.P.)、中流部の

17-5 観測井（R6 中前橋の近傍）で 43.28m (T.P.)、下流部の小金井南（浅井戸）観測井（R1 二枚橋の近傍）で 42.53m (T.P.) である。この区間の地下水位の縦断勾配を計算すると約 1/1000 になり、河川水位（河床）の勾配よりもかなり小さい値になっている。

次に地点ごとに、河床水位と浅層地下水位を比較してみると、上流部の R21 坂下橋と P1 観測井では約 4.8m もの水位差があり、中流部の R6 中前橋と 17-5 観測井では約 2.2m、下流部の R1 二枚橋と近傍の小金井南（浅井戸）ではほとんどゼロである。

野川はかつて護岸から用水や湧水等が豊富に流入していたと言われている。上流部で浅層地下水位の低い状況がいつ頃から存在していたのか、わからないが、低下の原因は、都市化の進展、玉川上水からの用水停止、下水道の普及などが影響していると推察される。現在、低下の原因がなくなったとは考え難いことから、この地下水位の低い範囲が拡大していく可能性があり、今後、細かな調査が必要であろう。

3) 河床粘土張りとの関係

現在、R29 鞍尾根橋から R21 坂下橋（延長約 530m）までと R7 天神橋から第 1、第 2 調節池の間点付近（仙川分水路排水口、延長約 990m）までの 2 区間に河床粘土張りが施工されている。河床からの漏水防止や渇水期の流量確保等が目的である。流量観測によって、河床粘土張り施工区間と未施工区間での流量変化の違いから、粘土張り効果を評価することができないか、と考えていたが、流量が少ない時期の観測は困難な点が多く、1回の測定で評価することは難しかった。

なお、観測点が少なく予察的な段階であるが、「近接地の浅層地下水位」との関係から、次のことは言えるであろう。

①上流部では浅層地下水位との水位差が約 4.8m もあることから、河床粘土張りは有効に機能していると考えられる。特別な場合を除き、豊水期であっても地下水位が 4m を越えて河床高まで上昇して行くことは考え難いことから、年間を通じて河川水位は浅層地下水位より高い状態にある、と考えられる。

②一方、下流部の R1 二枚橋付近では、渇水期でも河川水位が浅層地下水位とほぼ同レベルになっていることから、河床粘土張りを施工した場合、漏水防止というよりも浅層地下水を部分的に被圧させる可能性があると考えられる。

③また、その中間区間では、浅層地下水位の変動状況に合わせて、漏水防止と部分的な被圧効果が発生することになる。粘土張りをどの範囲までやるのか、構造や施工方法等について検討する必要がある。

(2) 水質調査

野川の河川水の流下に伴う水質変化、途中流入の湧水源泉等との関係、各分析項目の相互関係等を調べ、野川の流況についての基礎資料とするため水質調査を実施した。現場調査項目として気温、水温、外観、濁度、伝導率、酸化還元電位を測定した。室内分析の pH、DO(溶存酸素濃度)、BOD(生物化学的酸素消費量)、COD(化学的酸素消費量)、全りん、全窒素、塩素イオンの7項目は、サンプリング後直ちに持ち帰り分析した。分析方法はそれぞれ JIS 規格に従って行い、濃度計量証明をつけた。

主な項目の調査結果は表-2のとおりである。

1) DO(溶存酸素濃度)と伝導率

環境省の「生活環境の保全に関する環境基準」によると、野川の環境基準類型区分はD区分に相当するので、DO(溶存酸素濃度)は 2mg/l 以上が基準になる。いずれの観測点でも基準値を超えているので良好であると言える。全体的には 10~15mg/l であるが、下流部の R2~R1 は 10~5mg/l と上~中流部に比べて低くなっている。本報告では割愛したが、下流部は濁度(平均 12)が高く、BOD(約 1.5mg/l)が上~中流部に比べてやや高いことなどが影響していると考えられる。

伝導率は溶存成分総量の指標である。R17 滄浪泉園と R18 滄浪泉園流入水が 13mS/m とやや低いのみで、野川全線で 16~21mS/m と大きな変化はない。平成 16 年 3 月に測定した野川¹⁾(R4 どりょう池流入口付近、R1 二枚橋付近で採水)及び小金井南第 1 観測井からの放流水(深層地下水)²⁾も同程度であった。

2) pH、全窒素、塩素イオン

D 区分の野川では pH は 6.0~8.5 以下が基準であ

る。野川の上~中流部では概ね 7.7~8.6 でほぼ基準どおりであるが、水涸れ直前の R6 中前橋では 9.3 になり基準値を大きく超えている。一方、下流部の R3~R1 二枚橋は 7.0~7.3 であり、上~中流部よりやや低い値である。なお、R17 滄浪泉園などの湧水源泉は 6.4~7.6 と野川の上~中流部より低い値のものが認められた。

全窒素は上~中流部で 4.5~5.6mg/l、R17~R18 滄浪泉園を除く湧水源泉は 8.5~9.6 mg/l、下流部の R4 どりょう池湧水~R1 二枚橋では 1.0mg/l 未満である。特に、R4 どりょう池湧水~R1 二枚橋は、上~中流部とはかなり大きな違いである。全窒素は河川の環境基準項目ではないが、生活排水にかかわる項目で、富栄養化の指標のひとつである。

塩素イオンは野川(下流部を除く)では極めて安定した 12~13mg/l の値を示している。下流部も 10mg/l 程度とやや低い値ではあるが安定している。

3) 上~中流部・湧水源泉と下流部の水質の違い

野川の水流は R6 中前橋すぐ下流で一旦途絶え、下流部の R4 どりょう池湧水の流入から復活し、R1 二枚橋まで続いている。既に述べた河川水位と浅層地下水位との関係などを考慮すると、本水質調査の結果、野川の上~中流部と湧水源泉と下流部との3者の関係については、次のことが言えるであろう。

上~中流部と湧水源泉(R17 滄浪泉園を除く)とは、pH など一部の項目に多少の違いはあるが、その他の多くの項目ではほとんど同じレベルの数値である。一方、下流部は、伝導率と pH ではあまり違いはないが、DO、塩素イオンではやや低く、さらに全窒素では大幅に低くなっている。また、下流部内でのばらつきは少ない。

このことから、上~中流部と湧水源泉は概ね同質の水質、似通った水源の水と言える。一方、下流部は上~中流部や湧水源泉とは別系統の水、R4 どりょう池湧水など、付近の湧水の湧出あるいはその影響を受けた水と考えられる。

(3) 地質調査、透水試験等

水文環境を明らかにする上で、地下水の入れ物である帯水層の分布状態や地下水位の状況を調べる事が不可欠である。本調査地域の浅層地下水の帯水

層である立川段丘礫層と武蔵野段丘礫層の分布状態をさらに解明するため、17年度は立川面で4箇所、武蔵野面で2箇所の地質調査を実施し、地下水位の観測井に仕上げた。地質調査は段丘礫層直下の地層の状況がわかるまでの深さとして、約2m程度増掘した。観測井は口径5cmの塩化ビニル製とし、ストレーナは礫層全層に施工した。

1) 電気検層

電気検層は土木構造物や建築物の地盤調査ではあまり実施されていないが、地下水を取水する井戸調査では、重要な調査項目である。電気検層は特定の電極間隔（例えば今回は25cm、50cm、100cm）を設定したゾンデをボーリングが終了した孔内に降下させ、地層の電気抵抗（見かけの比抵抗）を連続的に測定するものである。測定値の単位は $\Omega \cdot m$ である。比抵抗値は、一般に粘性土では低く、砂礫層や砂層など透水性の高い地層では大きな値を示す特徴がある。地下水帯水層（砂礫層や砂層など）を簡便に見つけ出すことができ、どの深度にストレーナを設置するのか、などの判断材料になるものである。

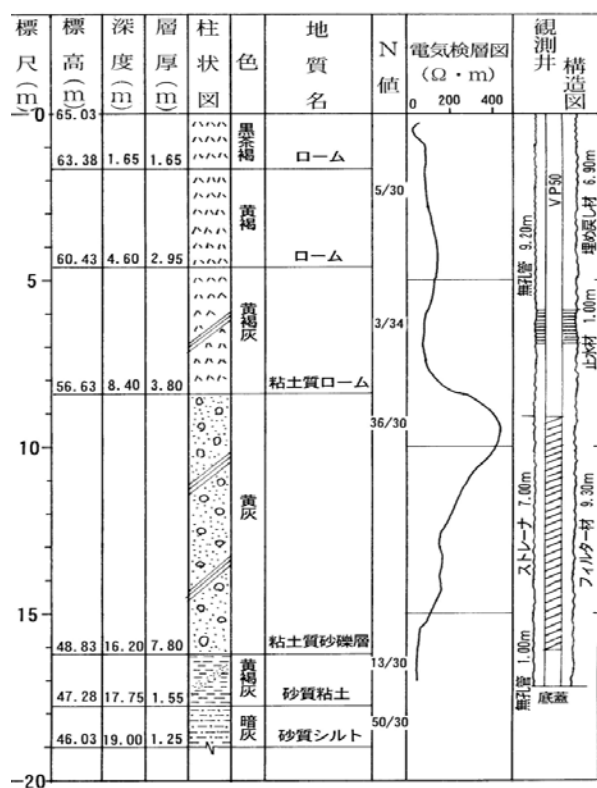


図-4 武蔵野段丘面（16-1 栗山公園）

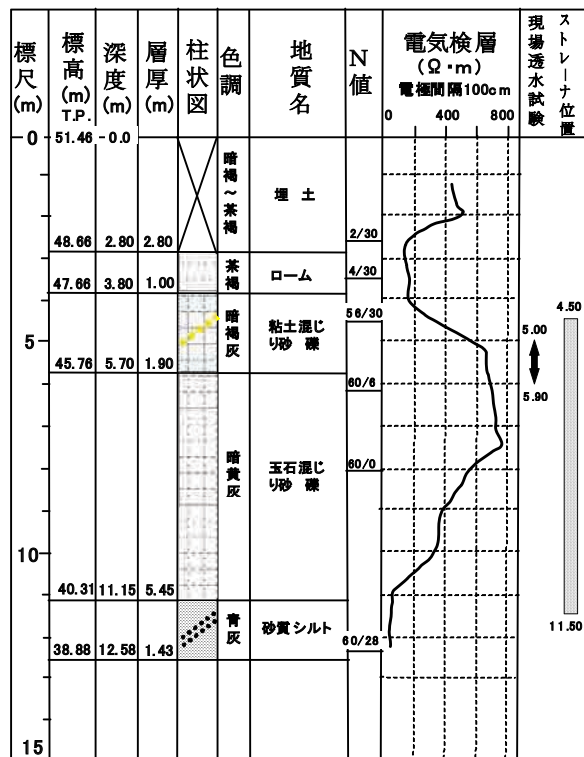


図-5 立川段丘面（17-4 中町シダレザクラ公園）

測定数値そのものは、使用泥水や調査地点の自然条件に影響される部分があるため、地盤調査のN値のような汎用性はないが、電気検層は地層の透水性等を調べる方法として、必要経費も少なく、簡便で有効な方法である。

武蔵野段丘面の代表例として16年度に実施した16-1 栗山公園（小金井市中町2丁目）を図-4に示した。地層区分は、地表面～深さ8.4m：ローム層及び粘土質ローム層（関東ローム層）、深さ8.4～16.2m：粘土質砂礫層（武蔵野段丘礫層）、深さ16.2～19.0m以深：砂質粘土及び砂質シルト（上総層群）である。比抵抗値は、関東ローム層で20～100 $\Omega \cdot m$ 、武蔵野礫層で200～400 $\Omega \cdot m$ 、砂質粘土及び砂質シルトで20 $\Omega \cdot m$ 以下である。

検層グラフから武蔵野礫層が浅層地下水の有力帯水層であることがわかると同時に、同じ武蔵野礫層でも深さ12m付近を境に、上部と下部に2分できることがわかる。粘土質砂礫層と一括されているが、上部は砂礫層と称してもいい地層である。周辺の武蔵野礫層の分布状態、水文環境を調べる際には、上部と下部の違いを充分考慮する必要があると考えら

表－3 現場透水試験結果一覧

D番号	試験深度	注入法 cm/sec	回復法 cm/sec	平均 cm/sec	備考
17-1	G.L. -9.00 ～ -11.00m	1.55×10^{-3}	5.36×10^{-3}	3.46×10^{-3}	武蔵野段丘面
	G.L. -16.20 ～ -20.00m	1.06×10^{-4}	6.02×10^{-3}	3.06×10^{-3}	
17-2	G.L. -11.00 ～ -12.00m	(1.72×10^{-6})	—	—	
	G.L. -16.20 ～ -19.35m	1.09×10^{-3}	5.40×10^{-3}	3.25×10^{-3}	
17-4	G.L. -5.00 ～ -5.90m	6.98×10^{-3}	—	—	立川段丘面
17-5	G.L. -5.00 ～ -7.00m	1.50×10^{-3}	1.84×10^{-3}	1.67×10^{-3}	

表－4 浅層地下水位の観測結果

番号	ID番号	住所		地下水位(m) T.P.		観測ゼロ 点の標高 (T.P.m)	井戸 深さ (m)	備考	
		市町名	丁目	観測日					
				H18/3/9,10	H18/3/16				
1	15-1	小金井市前原町	2	42.79	42.78	49.84	8.5	都立武蔵野公園	立川面
2	15-2	小金井市中町	1	43.92	43.54	46.48	3.6	〃	〃
3	15-3	府中市多磨町	3	40.62	40.66	48.85	9.0	〃	〃
4	15-4	調布市野水	2	42.18	42.02	44.14	4.3	都立野川公園	〃
5	15-5	〃	1	39.19	39.26	46.90	8.6	〃	〃
6	15-6	〃	〃	38.44	38.42	44.55	6.5	〃	〃
7	16-1	小金井市中町	2	50.76	50.69	64.89	17.3	栗山公園	武蔵野面
8	16-2	〃	1	51.89	51.81	64.48	14.1	都立武蔵野公園	〃
9	16-3	〃	〃	53.73	53.74	62.57	11.2	美術の森(旧中村美術館)	〃
10	16-4	〃	4	55.50	55.46	67.22	14.7	JAむさし前	〃
11	17-1	小金井市本町	1	53.32	53.28	66.59	19.8	エアーズシティ前	〃
12	17-2	小金井市中町	2	53.66	53.66	66.09	19.3	第2児童遊園	〃
13	17-3	〃	4	44.52	44.45	51.00	9.8	はけの森緑地2	立川面
14	17-4	〃	1	43.99	43.93	51.36	12.5	中町シダレザクラ公園	〃
15	17-5	小金井市前原町	2	43.36	43.28	48.09	10.7	第2子供広場	〃
16	17-6	〃	1	43.31	43.29	50.51	10.8	前原やなぎ公園	〃
17	No.1	小金井市中町	1	44.07	43.94	50.21	7.1	小金井新橋北側植込み	〃
18	No.2	〃	〃	43.58	43.46	49.52	7.3	〃	〃
19	No.3	〃	〃	43.25	43.25	49.66	7.9	〃	〃
20	No.4	小金井市前原町	2	43.09	43.00	47.41	4.8	小金井新橋南側草原	〃
21	No.5	〃	〃	43.07	43.03	45.86	3.7	〃	〃
22	No.7	小金井市中町	1	44.14	43.80	49.12	7.2	野川第2調節池東屋近く	〃
23	No.8	小金井市東町	5	43.53	43.07	46.22	3.8	野川第1調節池	〃
24	No.9	〃	〃	42.79	42.69	45.66	4.7	〃	〃
25	M-1	府中市多磨町	2	40.48	40.56	48.98	9.8	KF宅	〃
26	M-2	小金井市中町	1	44.56	44.33	49.74	7.1	M1宅	〃
27	M-3	〃	〃	51.39	51.29	64.78	17.5	W1宅	武蔵野面
28	M-4	小金井市東町	5	49.79	49.75	64.07	16.3	I1宅	〃
29	M-5	〃	1	49.21	49.18	63.15	14.9	T1宅	〃
30	M-6	小金井市中町	2	51.96	51.90	65.54	14.6	SF宅	〃
31	M-7	〃	3	54.24	54.23	67.14	14.7	SK宅	〃
32	M-8	小金井市東町	2	50.66	50.67	63.32	12.8	ST宅	〃
33	M-9	小金井市本町	6	56.64	56.57	69.25	13.0	IM宅	〃
34	M-11	小金井市前原町	4	－	44.11	53.44	－	K1宅	立川面
35	M-12	小金井市東町	4	49.91	49.87	63.60	14.8	SM宅	武蔵野面
36	M-13	小金井市中町	1	－	43.92	51.24	10.3	KM宅	立川面
37	M-14	小金井市本町	1	－	55.13	69.05	15.1	H1宅	武蔵野面
38	P1	小金井市貫井南町	4	45.57	45.63	52.52	9.7	北多摩南部建設事務所	立川面
39	P2	〃	〃	45.62	45.67	53.02	10.2	〃	〃
40	小金井南 (浅井戸)	小金井市東町	5	42.55	42.53	47.88	10.5	小金井南地盤沈下観測所	〃

れる。

立川段丘面の代表例として、17 年度に実施した 17-4 シダレザクラ公園（小金井市中町一丁目）を図-5 に示した。比抵抗値は、深さ 2.80～3.80m の立川ローム層で $200\Omega\cdot\text{m}$ 、弱、深さ 3.80～11.15m の立川礫層で $400\sim800\Omega\cdot\text{m}$ 、深さ 11.15～12.58m 以深の砂質シルト層で $50\Omega\cdot\text{m}$ 程度である。立川礫層は 3.80～5.70m 粘土混じり砂礫と 5.70～11.15m 玉石混じり砂礫とに 2 分されているが、帯水層としてはほぼ一体の礫層と考えることができる。また、約 9m 以深は下部になるに従って、透水性が悪くなっていると判断できる。

2) 現場透水試験

地下水の流動状態を評価するには、帯水層の分布形態と同時に透水性が重要な要素である。17 年度は現場透水試験を立川礫層で 2 箇所 2 回、武蔵野礫層で 2 箇所 4 回実施した。立川礫層については 16 年度の実施結果から、ほぼ一体の礫層と判断できるので、礫層の中央位置と想定される深度で 1 回行った。

一方、武蔵野礫層については、全体的には一連の礫層と考えられる場合でも、上部と下部に分けられる場合があることから、上部と下部でそれぞれ 1 回、計 2 回行うこととした。

調査結果は表-3 のとおりである。

測定値としては回復法のほうが注入法より大きな値を示しているが、両礫層とも 10^{-3}cm/sec オーダーで大きな差はないと言える。

なお、17-2(武蔵野礫層)の上部については、当初予想していた上部礫層が薄かった（中間のシルト層が早めに出現した）ため、試験予定深度の範囲内にシルト層の一部が入ってしまった。その結果、透水係数が 10^{-6}cm/sec オーダーと小さくなったと考えられる。また、17-2(武蔵野礫層)の上部、17-4（立川礫層）については、渇水期ということかもしれないが、地下水位が低かったため、地下水をくみ上げ、水位の回復特性から透水性を調べる回復法は実施できなかった。

4. 水文環境

(1) 段丘礫層基底面の分布

15、16 年度の調査成果に、17 年度の調査結果を加え、両段丘礫層基底面の分布状況を図-6 に示した。

1) 武蔵野礫層基底面の分布

新たに 2 箇所地質調査を実施し観測井に仕上げたが、基底面の分布構造をさらに詳しく解明するまでには至らなかった。既存ボーリングデータによると、武蔵野礫層は一体の礫層とされていることが多いが、場所によっては、上下に分けられる場合や中

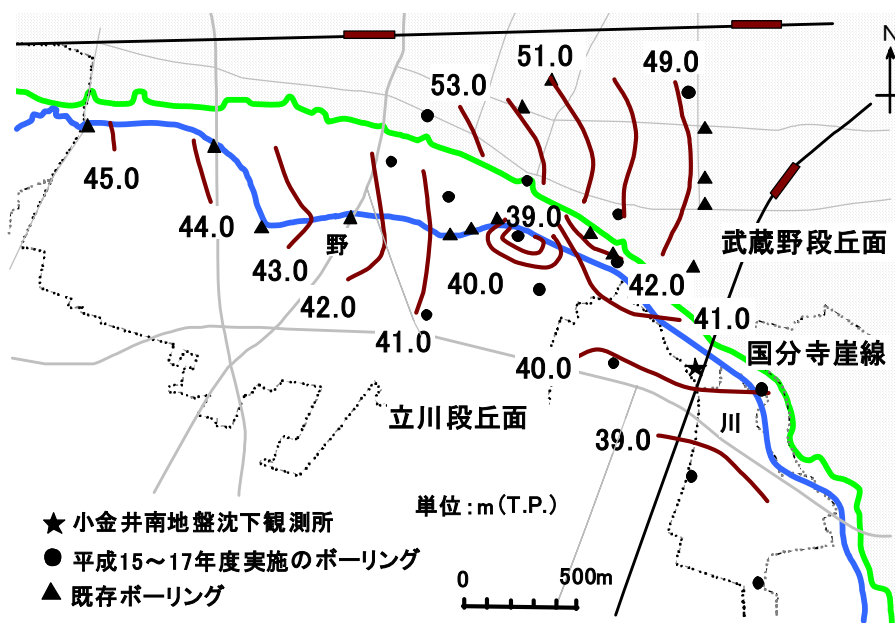


図-6 両段丘礫層基底面の分布

間にシルト質な地層が挟在していることもあり、立川礫層に比べると構造と分布が複雑である。また、場所によっては下位にくる上総層群の砂礫層との区別が難しい場合も多い。

今回調査した 2 箇所(17-1、17-2)では、最上部の関東ローム層(層厚約 8~10m)の下位に武蔵野礫層が出てくるが、礫層は上下に分かれ、中間に砂質シルト層(17-1:層厚 5.0m、17-2:層厚 0.3m)が挟在していた。周辺の既存データとの地層対比等が難しかった。

従って、武蔵野礫層基底の分布形態については、16 年度までの調査結果を踏襲している。今後、周辺域の新しい資料を細かく集め、より正確な分布図を作成するつもりである。

2) 立川礫層基底面の分布

本調査地域内では、野川の河床に立川礫層が露出していることから、立川礫層の分布形態の解明が重要である。17 年度新たに中流域の 4 箇所で地質調査を実施した。さらに、上流部については、北多摩南部建設事務所の河川改修工事等に伴う地盤調査の資料を活用した。

等高線の分布について、16 年度までの調査範囲(ほぼ小金井新橋から東側の地域)では、ほぼ東西方向の走向をもち、南に緩く傾斜していることが既に明

らかになっている。今回調査範囲の拡大に伴い、小金井新橋付近より上流側の一部(野川に沿った範囲)で、次のとおり新たな特徴が明らかになった。

①等高線は鞍尾根橋付近で約 45m (T.P.)、東に向って次第に低くなり、小金井新橋付近で、約 40m (T.P.)になっている。走向はほぼ南北方向であるが、東に向かってやや凸になっている。

②R6 中前橋から小金井新橋にかけた狭い範囲が周辺に比べて少し低くなっている(標高 40~39m (T.P.)) ことがわかった。

③この凹部は、立川礫層で埋め立てられた旧多摩川の河道の一部である可能性があり、浅層地下水流れに何らかの影響を与えているかもしれない。今後、この付近の水文環境を解明する上で貴重な知見と考えられる。

(2) 浅層地下水位の分布

浅層地下水位の観測は、新設観測井、既存観測井など 40 井について 2 回実施した。

測定結果は表-4 のとおりである。

観測は各井戸の測水のゼロ点になる箇所を設定し、そこからの深さをロープ式水位計で測定した。

なお、観測ゼロ点は井戸枠や井戸蓋等の標高値で、地表面の高さではない。また、井戸の深さは G L からの深さであるので注意願いたい。

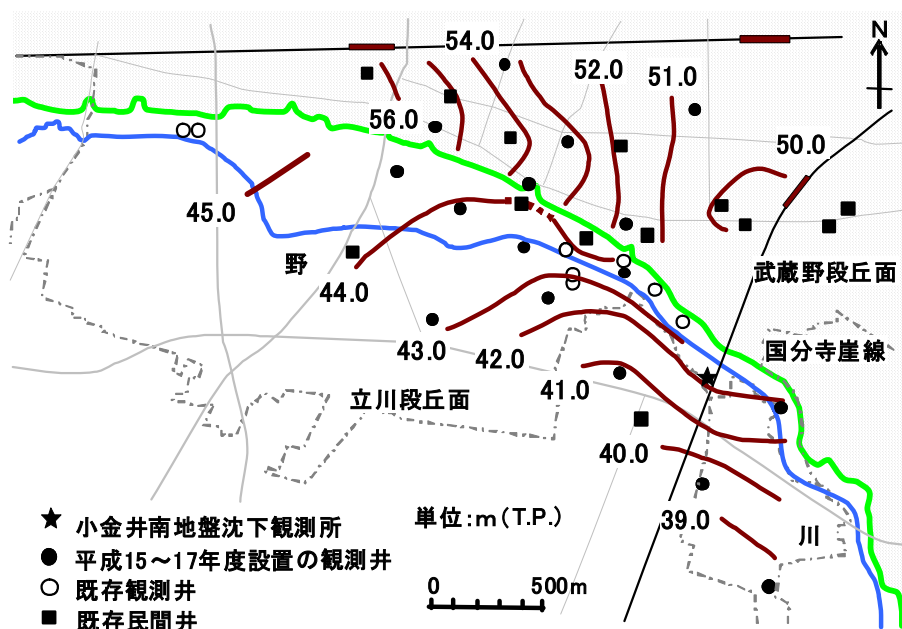


図-7 両段丘面の浅層地下水位の分布 (H18/3/16)

第1回目の3月9日は流量観測などと日程を合わせて一斉観測（一部翌日になった）を行った。また、3月16日に2回目の一斉観測を実施した。前2日以上無降雨の観測条件（3月11日以降無降雨）を満たしている。なお、府中のアメダス資料では3月10日及び3月16日に降雨の記録があるが、いずれも調査終了後の降雨である。

3月16日の浅層地下水位の分布を図-7に示した。平成16年度に比べ観測点数と範囲が増えたことから、いくつかの特徴が明らかになってきた。

1) 武蔵野段丘面

武蔵野段丘面の浅層地下水位は調査地域の北西部のJR武蔵小金井駅付近で標高約56m（T.P.）、南東方向に次第に低くなり、西武線新小金井駅東側で標高約49m（T.P.）になっている。

等高線の走向は全体的には南北方向であるが、西部の55～53m等高線は東に凸、中部の52～51m線はほぼ南北方向、東部50m線は西に凸の形で分布している。西部ではJR中央線と国分寺崖線のほぼ中間付近で東西方向に伸びる僅かな尾根状の高まりが認められるが、中部～東部では消えている。東部の50m等高線は観測結果では東に開いた谷状の形の一部と思われるが、今後さらに調査を進める必要がある。

16年度報告において、「データが少なく、はっきりとは言えないが、地下水が集まり湧水として出現しやすい形状ではない。」²⁾と指摘したが、より細かい様子が明らかになってきたと考えられる。今後、さらに観測点を増やし、観測回数を増やすことでより詳しい特徴を明らかにしたい。

2) 立川段丘面

今回の調査では、立川段丘礫層の浅層地下水位について、野川兩岸の近傍の様子を明らかにすることができた。調査地域西部のR21坂下橋付近（P1、P2）で約45.5m（T.P.）、東に向かって次第に低くなり、都立野川公園南端（15-6）付近で約38.5m（T.P.）になっている。

等高線の走向は、調査地域の西半分では、ほぼ南西～北東方向を示し、東半分ではほぼ東西方向に変化して、野川の流下方向や国分寺崖線の延長方向に

平行になっている。勾配についてみると、小金井新橋付近を境に西半分は約1/1000であるが、東半分は約5/1000になっており、両者に大きな差がある。

5. まとめと今後の課題

17年度は15、16年度の調査結果を踏まえ、調査地域を拡大し、野川の渇水期の流況を把握するため、30箇所で流量観測と13項目の水質調査を実施した。また、日程を合わせ、40箇所の浅層地下水位の一斉観測を行った。

明らかになった調査結果は次のとおりである。

①流量観測の結果、湧水源泉などからの途中流入があるが、野川の流量に大きな影響を与える程度ではない。また、渇水期という时期的なこともあり、一部のデータに誤差の大きいものがあった。今後、渇水期の観測方法の改善、観測箇所の問題点の把握、データの蓄積等が必要である。

②野川の河川水位はほぼ河床勾配と同じ3/1000程度であるが、近接地の浅層地下水位の勾配は1/1000程度である。

③河床粘土張りの効果は、上流部については有効に機能していると考えられるが、下流部では部分的に被圧化させている可能性がある。中間区間では、浅層地下水位の変動状況に合わせて、漏水防止と被圧効果が発生することになる。粘土張りをどの範囲までやるのか、構造や施工方法等について検討する必要がある。

④水質調査の結果は、上～中流部の野川の水質と関連する湧水源泉の水質は、pHなど一部項目に違いはあるが、多くの項目が同じレベルであることから、似通った水源の水と考えられる。一方、下流部は別系統の水と考えられ、周辺の浅層地下水の湧出等に関連している水と考えられる。

⑤電気検層は、地層の透水性を調べる方法として、必要経費も少なく、簡便にできる有効な方法である。

⑥現場透水試験結果から、今回の試験では、武蔵野礫層及び立川礫層共に 10^{-3} cm/secオーダーで大きな差はなかった。

⑦浅層地下水帯水層である両段丘礫層の水文地質構造上の特徴について、立川段丘面では、立川礫層

が少し低くなっているところが小金井新橋付近に見つかり、旧多摩川の河道の一部である可能性がある。

⑧浅層地下水位の分布について、武蔵野面の西部では東西方向に延びる尾根状の僅かな高まりが認められ、より細かな様子がわかってきた。

立川段丘面では、砂礫層が少し低くなっている小金井新橋付近を境に、西と東で等高線の走向が変わり、勾配も大きな差がでている。

今後の課題としては、

①渇水期等流量が少ない場合の観測方法の改善、観測箇所の問題点の把握、データの蓄積などの必要性が明らかになった。

②河床粘土張りの評価については、漏水防止と被圧効果をどう考えるか。どの範囲までやるのか。構造や施工方法等について検討する必要がある。

③水文環境のさらなる解明について、武蔵野段丘面では、調査地点を増やす必要がある。また、立川段丘面では、上流域の低い浅層地下水位の範囲がどう変化するか、観測点を増やして調べる必要がある。

④渇水期等の流量確保については、水文環境の保全を踏まえ、多方面からの論議が必要である。

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、川島眞一、秋山浩文(1992)：北多摩地区南東部の水文地質、平 4. 都土木技研年報、213-222