

板橋区自然環境実態調査

<水系調査>

報告書

平成 19 年 3 月

板 橋 区

はじめに

板橋区では「いきいき暮らす緑と文化のまち“板橋”」をめざして、みどり豊かなまちづくりに取り組んでいます。その実現に向けて、区の緑の基本計画である「いたばしグリーンプラン」に基づいた総合的な緑化施策を推進しています。

「いたばしグリーンプラン」では、「みどり・みず」を板橋の自然を象徴する言葉として用いています。この中で「みどり」は、公園や街路樹の緑、庭木の緑など、街の中の自然として大変なじみ深いものです。一方「みず」については、都会では護岸に囲まれた河川を眺める程度で、自然として意識する機会は少ないかもしれません。

板橋区自然環境実態調査＜水系調査＞は、水の観点から区内の自然を調査したものです。本調査の中では、残り少なくなった湧水点の調査や、区全体の水循環の概要調査、水に関する既存資料調査、水源涵養機能等を持つ樹林地現況調査などを行っています。

板橋区はその地形から、かつては湧水が多い地域でしたが、都市化の進展により雨水の地下浸透が減少して、年々その数が少なくなっています。このため区では、今年度、健全な水循環の形成を目指して「東京都板橋区地下水及び湧水を保全する条例」を制定しました。残された湧水点は、水循環の健全性を示すバロメーターでもあり、大切に保全していく必要があります。また、都市のヒートアイランド化などにより、植物の蒸散作用や、保水性舗装、うち水など、環境のキーワードとしての「水」の注目度はますます高まっています。「水」を観点とした本調査は、板橋区のうるおいある環境形成に向けた各種施策の基礎資料とするものです。

最後に、本調査の実施にあたりご協力いただきました区民の方々、関係者各位に厚くお礼申し上げます。

平成19年3月

板 橋 区

目 次

はじめに

本報告書の概要 1

1 湧水調査

- 1) 調査の内容3
- 2) 調査結果リスト 4
- 3) 調査結果の考察11

2 水循環調査

- 1) 調査の内容 16
- 2) 調査結果21
- 3) 年間水収支図 26
- 4) 調査結果の考察 30

3 「水」関係既存資料調査

- 1) 調査の内容 33
- 2) 「水」関係資料リスト 34
- 3) 水資源活用手法の提案40

4 樹林地調査

- 1) 調査の内容 58
- 2) 調査結果リスト59
- 3) 調査結果の考察63

本報告書の概要

1 湧水調査

区内の48地点について、豊水期（平成18年8月）と渇水期（平成19年1月）の現況調査を行い、下記の結果を得た。

※湧水点の箇所数については、滲み出し程度の湧水箇所も1箇所としている。なお、狭い範囲で複数の滲み出し箇所があった場合は、これらをまとめて1箇所とした。

- ・ 湧水点として確認できたのは45箇所であった（滲み出し程度含む）。
- ・ 45箇所中、29箇所では水量測定を行なった。残りの16箇所では、滲み出し程度の湧水量のため、水量測定は行えなかった。また前回調査時（平成15年度／環境保全課調査）に湧水点として確認されていた箇所のうち、3箇所の湧水点が消失※していた。
※うち1箇所については、元々湧水点ではなかったことが判明したものの。
- ・ 水量測定を行った箇所のうち、湧水量の平均が50ℓ/分以上の箇所が計15箇所、そのうち100ℓ/分以上の箇所が計11箇所であった。
- ・ 最も湧水量（豊水期、渇水期の平均値）が多かった箇所は、32.7ℓ/分であった（個人所有地）。
- ・ 前回調査と比較可能な17箇所のうち、6箇所では水量が増加し、11箇所では減少した。

2 水循環調査

水循環に関する各種データ（土地利用、気象、水利用、下水関連等）を収集し、区の水収支状況の概要を把握した。

平成17年度と平成7年度における区の水収支図を作成し、水循環状況の変化や東京都全体の水収支との比較、考察を行った。

3 「水」関係既存資料調査

これまでに国、都、区、その他の団体等が調査、研究を行った「水」に関連する文献資料等を調査し、その概要をまとめた。

これらの資料や、他所における実施事例等を参考に、板橋区において取り組みが可能な水資源活用手法について提案を行った。

4 樹林地調査

樹林地には水源涵養機能や蒸発散による気候緩和機能などがあることから、その保全のための基礎調査を行った。調査対象として、1箇所300㎡以上の民有樹林地106箇所を抽出し、植生自然度等の現況調査を行った。

1 湧水調査

1) 調査の内容

■ 調査方法

- ・ 区内にある湧水箇所を現地踏査し、現況を目視で確認して写真撮影を行った。その中で湧水量が測定可能な地点について湧水量を測定した。
- ・ 湧水量の測定方法は、湧水の湧き出し口又は採水しやすい地点において、流水を容器に受けると同時に、ストップウォッチを作動させ、容器に水が溜るのに要した時間を測定した。容器に溜った湧水の水量はメスシリンダーで測定した。
- ・ 以上から次式により湧水量を求めた。

$$Q=V \div t$$

Q : 湧水量

V : 容器に溜った水量

t : 湧水が V を満たすのに要した時間

この操作を 3～5 回繰り返し、湧水量の平均値を求めた。

■ 調査地点

- ・ 調査地点数：48 箇所
（内訳）水量測定箇所：29 箇所
水量測定不能箇所：16 箇所（滲み出し程度のもの）
消失箇所：3 箇所（前回調査時には存在したもの。なお、うち 1 箇所は元々湧水点ではなかったことが判明したもの）

■ 調査期間

- ・ 調査期間 豊水期：平成 18 年 8 月 3 日～平成 18 年 8 月 21 日
渇水期：平成 19 年 1 月 18 日～平成 19 年 2 月 2 日

2) 調査結果リスト

- ・調査地点の位置図を図1-1に示した。
- ・調査結果のリストを表1-1に示した。

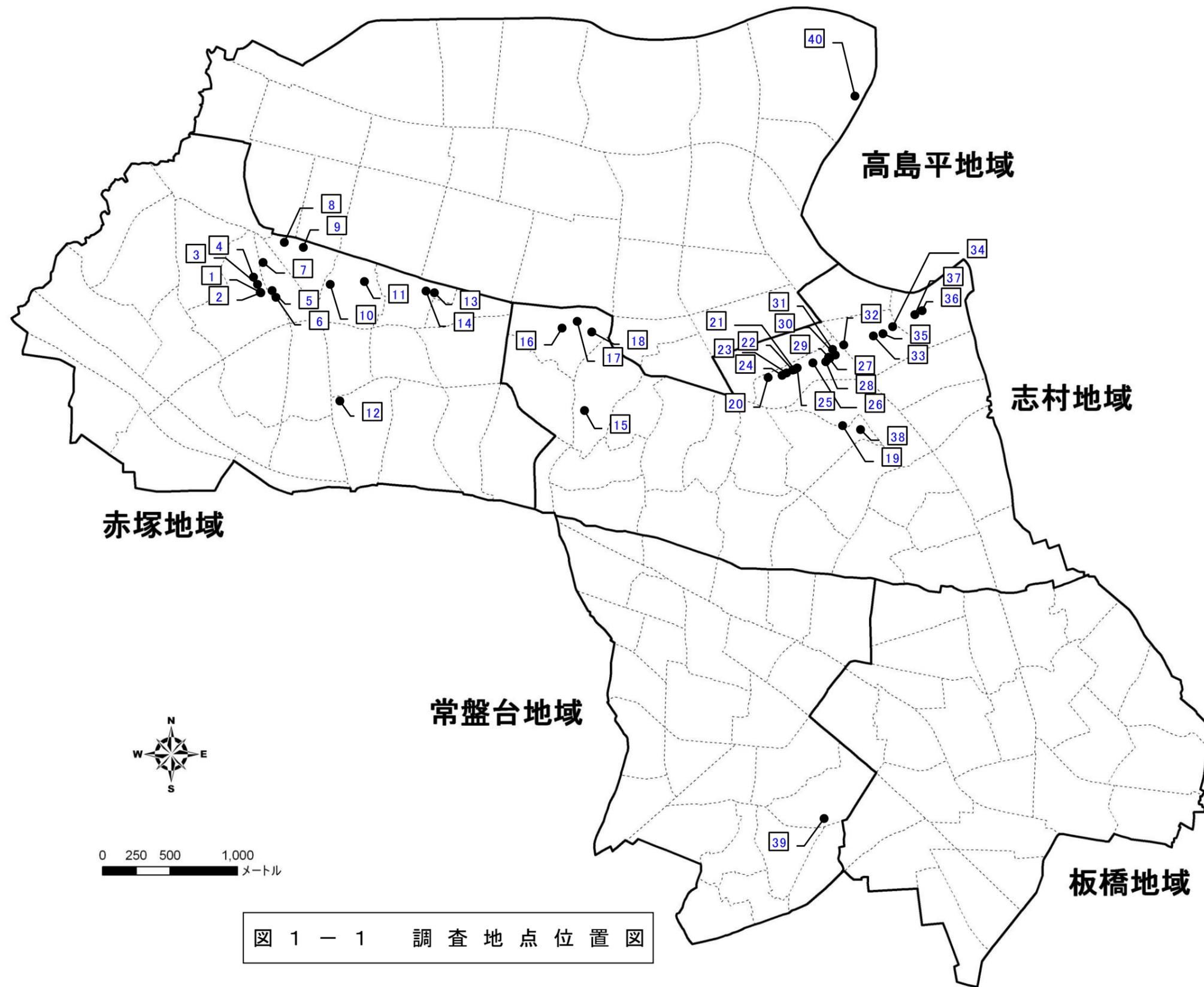


図 1 - 1 調査地点位置図

■表1-1 調査結果リスト

調査番号	枝番号	所在地名称	所在地	土地所有	利用状況等	湧水量ℓ/分		箇所数カウント			備考	
						(豊水期)	(渇水期)	水量測定	しみ出し程度	消失		
1		赤塚公園(民家跡)	赤塚5-28	都	湧水水路※から自然池	18.1	20.5	1			柵内パイプから湧出 ※ヤツタ川跡土中配管	
2	①	乗蓮寺駐車場	赤塚5-28	個人	湧水水路※から自然池	4.27	20.57	15.7	19.02	1		①柵内パイプから湧出②駐車場近く 水路内マンホール 乗蓮寺内から湧出した水量を2箇所 で測定し合算
	②	乗蓮寺駐車場	赤塚5-28			16.3		3.32				
3		赤塚公園(斜面下)	赤塚5-29	都	ビオトープ池	測定不能	測定不能		1			
4		赤塚公園(広場)	赤塚5-29	都	バードバス	測定不能	測定不能		1			
5		不動の滝	赤塚8-11	国	親水景観	1.92	2.71	1			東京の名湧水57選の一つ	
6		不動の滝公園	赤塚8-11	区	親水施設	0.02	0.05	1			水抜き管4箇所のうち湧出は1箇所	
7		民家	赤塚8	個人	樹林地内(しみ出し)	-	測定不能		1			
8		赤塚公園(しったり坂)	大門16	都	溝(しみ出し)	測定不能	測定不能		1			
9	①	赤塚公園(首都高入口付近)	大門16	都	樹林地内(しみ出し)	測定不能	測定不能		1		しみ出し程度の湧水管所をまとめて 1箇所としてカウント	
	②	赤塚公園(首都高入口付近)	大門16	都	樹林地内(しみ出し)	測定不能	測定不能					
	③	赤塚公園(首都高入口付近)	大門16	都	樹林地内(しみ出し)	測定不能	測定不能					
10		空地	四葉2	個人	樹林地内(しみ出し)	-	測定不能		1			

調査番号	枝番号	所在地名称	所在地	土地所有	利用状況等	湧水量ℓ/分 (豊水期)	湧水量ℓ/分 (渇水期)	箇所数カウント			備考
								水量測定	滲み出し程度	消失	
11		空地	四葉2-27	国・区	窪地の水溜り	測定不能	測定不能		1		滲み出し程度
12		民家横	徳丸4	個人	側溝	3.20	0.36	1			
13		赤塚公園(崖下)	徳丸8-17	都	水路から配管で池へ	測定不能	測定不能		1		滲み出し程度(オランダガラス等繁茂)
14		赤塚公園(池)	徳丸8-17	都	池	測定不能	測定不能		1		「赤塚公園(崖下)」の湧水が流入。池周りの湧出は確認できず。
15		公園横	西台1	個人	管により道路に排水	0.53	0.82	1			西台公園に隣接した地点
16		民家	西台2	個人	洗い場	—	測定不能		1		滲み出し程度であり、洗い場まで流れていない
17		民家	西台2	個人	防火用水用に掘った池 (10m×5m)	測定不能	測定不能		1		滲み出し程度
18		民家	西台2	個人	瓶	0.11	0.16	1			
19		道路樹	志村1-24	区	道路樹内	17.1	17.6	1			道路樹内の亀裂から湧出
20		志村城山公園	志村2-17	区	集水管から親水施設	6.25	8.32	1			
21		民家	志村2	個人	雑用水、道路に流出	12.2	8.76	1			
22		民家	志村2	個人	消失	なし	なし			1	前回調査時には湧出があったが今回消失

調査番号	枝番号	所在地名称	所在地	土地所有	利用状況等	湧水量ℓ/分		箇所数カウント			備考
						(豊水期)	(渇水期)	水量測定	滲み出し程度	消失	
23		民家	志村2	個人	地下水位が高くなると汲み上げて雑用水に利用	測定不能	測定不能		1		集水しポンプアップ
24		道路樹	志村2-22	区	道路樹内	8.88	9.98	1			道路樹内の亀裂から湧出
25		民家	志村2	個人	3軒で雑用水として利用	31.6	33.8	1			崖下の集水樹から送水(かつては水田に使用)
26	①	民家	志村2	個人	池(大)	7.2	9.84	8.55	11.2	1	斜面下に集水管を入れて、管で送水して池に入れている。
	②	民家	志村2	個人	池(小)	2.64		2.65		1	
	③	民家	志村2	個人	池(中)	—	3.31	1			
27		民家	志村2	個人	平成16年消失	なし	なし			1	前回調査時には滲み出し程度で今回消失
28		民家	志村2	個人	池	2.56	2.62	1			
29		民家	志村2	個人	池	1.12	測定不能	1			
30	①	民家	志村2	個人	側溝から道路樹へ	4.10	3.90	1			住宅擁壁の水抜穴の滲み出し
	②	民家	志村2	個人	マンション裏から土中へ浸透	7.01	10.6	1			駐車場崖下の滲み出し
31	①	志村清水坂緑地	志村2-27	区	壁泉	5.48	0.28	1			「調査番号30」の敷地の樹に湧出した湧水が導水されている。

調査番号	枝番号	所在地名称	所在地	土地所有	利用状況等	湧水量ℓ/分 (豊水期)	湧水量ℓ/分 (渇水期)	箇所数カウント			備考
								水量測定	しみ出し程度	消失	
31	②	志村清水坂緑地(地下鉄横の柵)	志村2-27	都・区	地下鉄横の柵内	25.4	30.4	1			地下鉄横の柵に開口した管から湧出。志村清水坂緑地に導水されているものの現在はポンプが停止し下水へ流出
32		薬師の泉庭園	小豆沢3-7	都	池	測定不能	測定不能		1		しみ出し程度
33	①	小豆沢公園	小豆沢3-8	区	池から水路へ	9.05	21.5	1			
	②	小豆沢公園(側溝)	小豆沢3-8	区	側溝へ	6.55	1.9	1			
	③	小豆沢公園(西端)	小豆沢3-8	区	樹林地内(しみ出し)	測定不能	測定不能		1		
34		小豆沢公園(東端)	小豆沢3-8	区	水路から配管で池へ	13.2	8.26	1			
35		小豆沢公園(崖下)	小豆沢3-8	区	池	14.7	15.5	1			
36	①	小豆沢公園(小豆沢神社階段下)	小豆沢4-16	区	階段(しみ出し)	測定不能	測定不能		1		しみ出し程度の湧水点をまとめて1箇所としてカウント
	②	小豆沢公園(小豆沢神社階段下)	小豆沢4-16	区	階段(しみ出し)	測定不能	測定不能				
	④	小豆沢公園(小豆沢神社階段下)	小豆沢4-16	区	道路脇(しみ出し)	測定不能	測定不能				
	⑤	小豆沢公園(小豆沢神社階段下)	小豆沢4-17	区	道路脇(しみ出し)	測定不能	測定不能				
	⑥	小豆沢公園(小豆沢神社階段下)	小豆沢4-17	区	道路脇(しみ出し)	測定不能	測定不能				
	③	小豆沢公園(小豆沢神社階段下柵)	小豆沢4-16	区	道路柵内	1.10	8.65	1			道路柵内の管から湧出。

調査番号	枝番号	所在地名称	所在地	土地所有	利用状況等	湧水量ℓ/分 (豊水期)	湧水量ℓ/分 (渇水期)	箇所数カウント			備考
								水量測定	滲み出し程度	消失	
37		御手洗不動尊脇	小豆沢4-17	区	池	2.07	3.11	1			崖下の集水管による
38	①	見次公園(池)	前野町4-59	区	流れから池へ	24.8	30.5	1			
	②	見次公園	前野町4-59	区	マンホール内	測定不能	測定不能	1			滲み出し程度の湧水点をまとめて1箇所としてカウント
	③	見次公園	前野町4-59	区	マンホール内	測定不能	測定不能				
	④	見次公園	前野町4-59	区	擁壁下(滲み出し)	測定不能	測定不能				
	⑤	見次公園	前野町4-59	区	擁壁下(滲み出し)	測定不能	測定不能				
	⑥	見次公園	前野町4-59	区	擁壁下(滲み出し)	測定不能	測定不能				
	⑦	見次公園	前野町4-59	区	擁壁下(滲み出し)	測定不能	測定不能				
	⑧	見次公園	前野町4-59	区	園路脇(滲み出し)	測定不能	測定不能				
	⑨	見次公園	前野町4-59	区	園路脇(滲み出し)	測定不能	測定不能				
39		改良住宅予定地	大谷口上町61	区	雑用水	15.4	9.33				
40		都立浮間公園	舟渡2-1	都	池	-	-			1	水源が雨水によることが判明したことによる
湧出状況別箇所数 計								29	16	3	
湧水箇所 計								45			

3) 調査結果の考察

■ 調査地点の湧水量グラフ

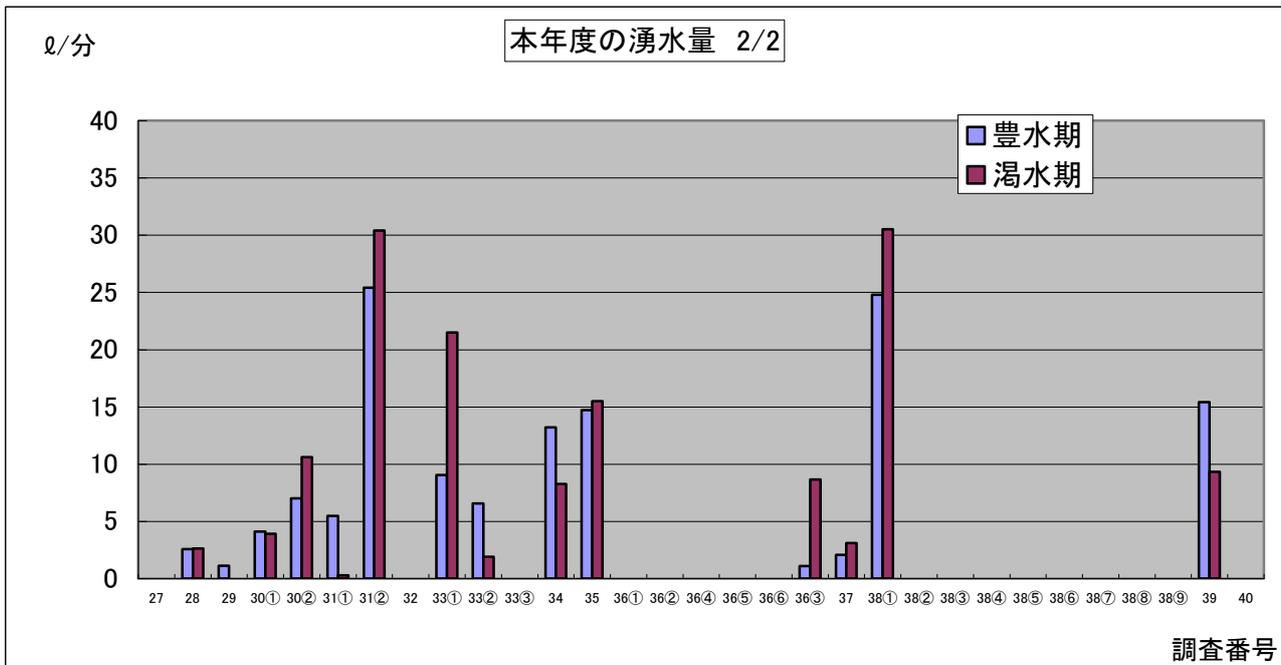
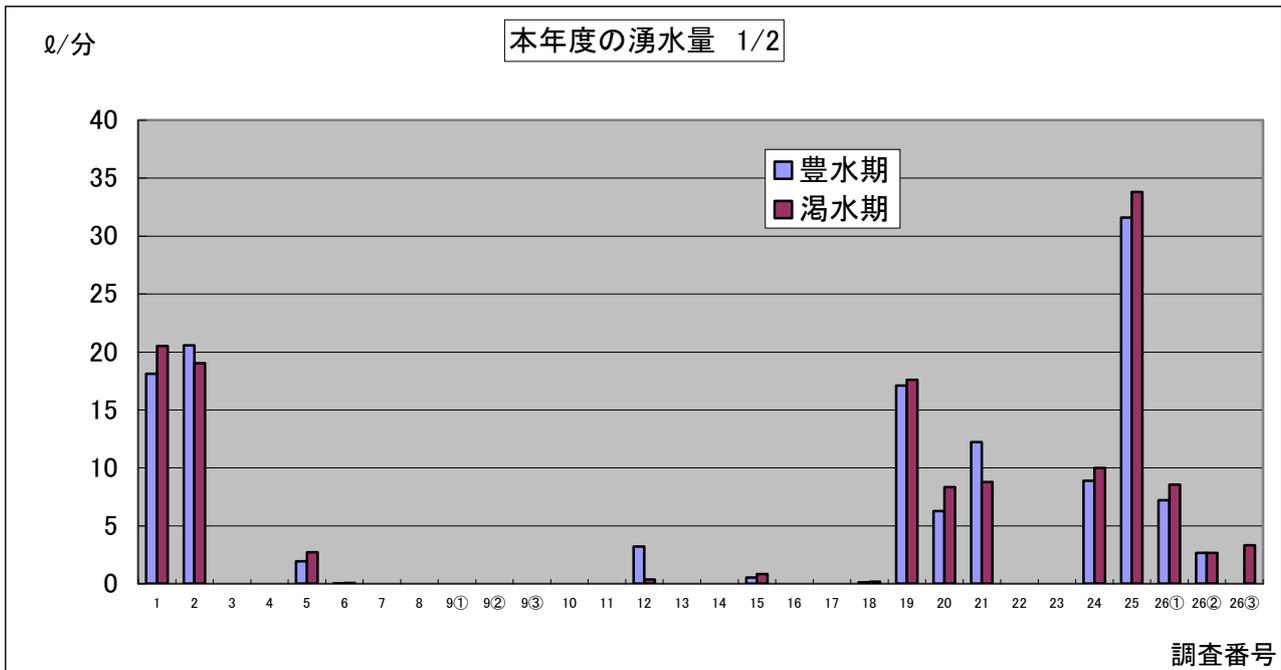


図1-2 今回調査地点の湧水量

■ 湧水量の順位

水量計測を行った 29 箇所の湧水量の平均値（豊水期・渇水期）の順位を表 1－2 に示した。

表1－2 湧水量の平均値及び範囲(レンジ)

順位	調査番号	平均値	範囲
1	25	32.7	2.20
2	31②	27.9	5.00
3	38①	27.7	5.70
4	2	19.8	1.55
5	1	19.3	2.40
6	19	17.4	0.50
7	33①	15.3	12.5
8	35	15.1	0.80
9	39	12.4	6.07
10	34	10.7	4.94
11	21	10.5	3.44
12	24	9.43	1.10
13	30②	8.81	3.59
14	26①	7.88	1.35
15	20	7.29	2.07
16	36③	4.88	7.55
17	33②	4.23	4.65
18	30①	4.00	0.20
19	26③	3.31	－
20	31①	2.88	5.20
21	26②	2.65	0.01
22	28	2.59	0.06
23	37	2.59	1.04
24	5	2.32	0.79
25	12	1.78	2.84
26	29	1.12	－
27	15	0.68	0.29
28	18	0.14	0.05
29	6	0.04	0.03

- ・ 最も平均値が高かったのは No.25 の 32.7ℓ/分であった。最も平均値が低かったのは No.6 の 0.04ℓ/分であった。
- ・ 最も範囲（レンジ）が広がったのは No.33①で 12.5ℓ/分、最も範囲（レンジ）が狭かったのは No.26②の 0.01ℓ/分であった。
- ・ 平均値が 5ℓ/分以上であったのは 15 箇所、うち 10ℓ/分以上であったのは 11 箇所であった。

■ 前回調査(平成15年度)との比較【水量】

今回調査(平成18年度)と前回調査(平成15年度)とで、データの比較が可能な箇所について、図1-3によりグラフで示した。

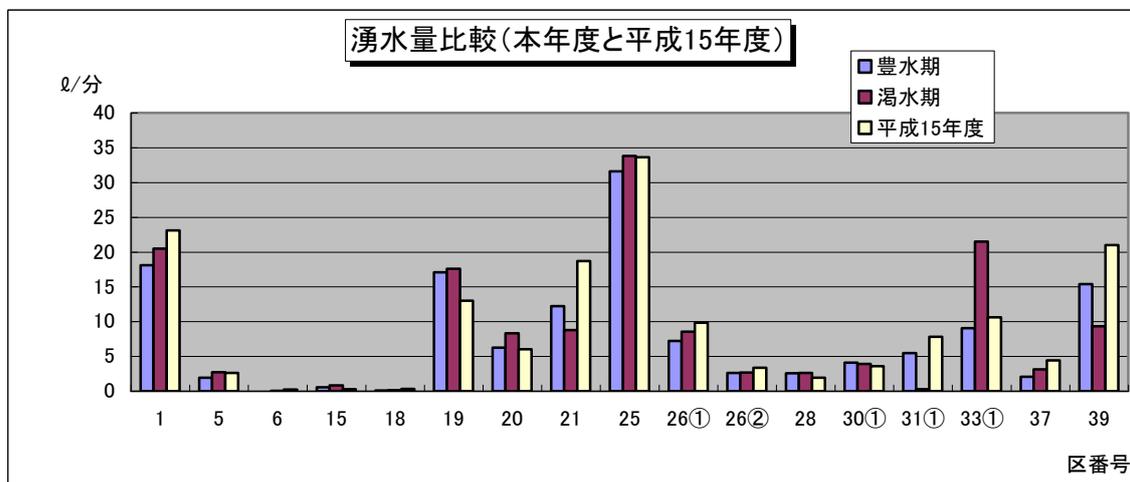


図1-3 湧水量の比較(平成18年度と平成15年度)

これらのデータから本年度の湧水量の平均値と前回調査の湧水量から、湧水の増加量を計算し、増加量が多かった順に並べたものが表1-3である。

比較対象となった17地点中、6地点で増加し、11地点で減少している。

表1-3 湧水箇所別増減量(増加量順)

順位	調査番号	平成15年度 (渇水期) ℓ/分	平成18年度 (豊水期) ℓ/分	平成18年度 (渇水期) ℓ/分	平成18年度 平均値 ℓ/分	増加量 ℓ/分	平成15年度 と比較した 増減量%
1	33①	10.6	9.05	21.50	15.3	4.70	44
2	19	13.0	17.1	17.6	17.4	4.35	33
3	20	6.00	6.25	8.32	7.29	1.29	22
4	28	1.95	2.56	2.62	2.59	0.64	33
5	30①	3.60	4.10	3.90	4.00	0.40	11
6	15	0.29	0.53	0.82	0.68	0.39	134
7	18	0.30	0.11	0.16	0.14	-0.16	-53
8	6	0.21	0.02	0.05	0.04	-0.17	-81
9	5	2.60	1.92	2.71	2.32	-0.28	-11
10	26②	3.36	2.64	2.65	2.65	-0.71	-21
11	25	33.6	31.6	33.8	32.7	-0.90	-3
12	37	4.40	2.07	3.11	2.59	-1.81	-41
13	26①	9.84	7.20	8.55	7.88	-1.96	-20
14	1	23.1	18.1	20.5	19.3	-3.80	-16
15	31①	7.80	5.48	0.28	2.88	-4.92	-63
16	21	18.7	12.2	8.76	10.5	-8.20	-44
17	39	21.0	15.4	9.33	12.4	-8.60	-41

■ 前回調査(平成 15 年度)との比較【箇所数】

- ・ 前回調査では、湧水点箇所数は 34 箇所であった。(A)
 - ・ 前回未調査で、今回新たに調査を行った箇所は 11 箇所であった。(B)
 - ・ 前回調査時に 1 箇所とカウントしていた箇所で、今回調査では実際は湧水点が離れているため 2 箇所とカウントした地点が 3 箇所あった。(C)
 - ・ 前回調査時に存在していた湧水点箇所で、今回調査時に消失していた箇所が 3 箇所あった。(D)
(うち 1 箇所は都立浮間公園池の水源が湧水でないことが確認されたもの)

 - ・ 今回調査対象箇所は、次のとおり 48 箇所となる。
(A) 34 箇所 + (B) 11 箇所 + (C) 3 箇所 = 48 箇所

 - ・ 今回調査での湧水点箇所は、次のとおり 45 箇所となる。
(A) 34 箇所 + (B) 11 箇所 + (C) 3 箇所 - (D) 3 箇所 = 45 箇所
- ※ 湧水点箇所数は、しみ出し程度の箇所を含んでいる。なお、狭い範囲で複数のしみ出し箇所がある場合は、まとめて 1 箇所としてカウントしている。
- ※ リストの調査番号 (No.40 まで) は、枝番号があるため、調査対象箇所数 (48 箇所) と一致していない。

2 水循環調査

1) 調査の内容

■ 調査の目的

「東京都水循環マスタープラン」(平成11年度 東京都都市計画局)では、望ましい水循環を“自然の経路を含めた都市の水循環において、治水、利水、水環境に対する人々の要望が充足され、同時に地球環境の保全に必要な水の機能が損なわれないなど、水循環における種々のバランスとその持続性が保たれた状態”であるとして、その実現を目指している。板橋区においても「東京都板橋区地下水及び湧水を保全する条例」を制定し、健全な水循環の再生に取り組んでいる。

本調査における水循環調査は、望ましい水循環系構築を進めていくための基礎資料とすることを目的として、区全体の水収支の概要を把握したものである。

■ 調査の概要

- ・ 水循環に関する各種データ(土地利用、気象、水利用、下水関連等)を収集した。
- ・ 収集したデータから年間水収支法により水収支を計算し、年間水収支図を作成した。
- ・ 作成した年間水収支図から、区の現状の水循環系について考察した。

■ データ収集方法

板橋区の水循環に関するデータを、以下のとおり収集した。データは、現在と過去の水循環の状況を比較するため、平成17年度と平成7年度のデータを使用した。平成17年度のデータがまとめられていない項目については、平成16年度のデータを、平成7年度のデータがまとめられていない項目については平成6年度のデータを用いた。

(1) 土地利用状況

「板橋区緑地・樹木の実態調査(VII)」(平成16年度データ)、「板橋区緑地・樹木の実態調査(V)」(平成6年度データ)を用いた。

データは土地利用分類別(樹木被覆地、草地、農地、裸地、水面、人工面)、5地域別(板橋、常盤台、志村、赤塚、高島平)に面積を集計した。

(2) 区内の人口

「板橋区の統計 平成17年度版 板橋区」から平成17年度、平成7年度の区内の人口(総数)のデータを用いた。

(3) 降水量

気象庁ホームページの気象統計情報のデータを使用した。

板橋区付近には、東京、練馬、さいたま、越谷、所沢の5つの気象観測所があり、これら5観測所のデータをティーセン法によりティーセン分割したところ、板橋区は全域が練馬観測地点に含まれるので、板橋区内は全て練馬観測所の値を用いた。

※ティーセン法・ティーセン分割：近傍の観測地点を線で結び、三角形の網目を形成し、各三角形の各辺の垂直二等分線を引くことで多角形に分割する方法をティーセン分割という。分割された一つの多角形の中に一つの観測地点が存在することになり、その雨量データを、多角形内の雨量として使用する方法がティーセン法である。

(4) 蒸発散量

日平均蒸発散能をハーモン (Hamon) 公式を用いて計算した。

ハーモン公式で必要となる可照時間、日平均気温は、降水量と同様、気象庁ホームページ (気象統計情報) の練馬観測所のデータを使用した。

$$E_p = 0.14 \cdot D_0^2 \cdot P_t$$

$$P_t = 10^{(0.0275t + 0.70945)}$$

E_p : 日平均蒸発散能 (mm/日)

D_0 : 可照時間 (12時間/日を1とする)

P_t : 平均気温に対する飽和絶対湿度 (g/m^3)

t : 日平均気温 ($^{\circ}C$)

蒸発散量は、ハーモン公式によって計算された日平均蒸発散能を用いて、以下の条件により計算した。

- 1) 降雨時は蒸発散量「0」とする。
- 2) 板橋区内を浸透域と不浸透域に分ける。土地利用分類の内、人工面を不浸透域、それ以外を浸透域とした。
- 3) 不浸透域では、
窪地貯留量 = 2mm/日とし、
窪地貯留量 > 日平均蒸発散能 \Rightarrow 蒸発散量 = 日平均蒸発散能
窪地貯留量 \leq 日平均蒸発散能 \Rightarrow 蒸発散量 = 窪地貯留量
とした。

※窪地貯留量：降雨が直接流出せずに、地表面の窪地や溝に水溜りとして保留される量。

- 4) 浸透域では
蒸発散量 = 日平均蒸発散能
とした。

(5) 直接流出量

降水量から蒸発散量を除いた値に、流出率をかけて計算した。流出率は合理式に用いる流出係数を使用した。合理式に用いる流出係数には様々なものがあるが、「河川砂防技術基準 (調査編)」(国土交通省) の「小規模下水道施設基準の流出係数」を用いた。本調査における土地利用分類への適用は次表のとおりである。

土地利用分類	流出係数の適用	
人工面	その他不浸透面	0.8
水面	水面	1
樹木被覆地	芝、樹木の多い公園	0.21
草地、農地、裸地	勾配の緩い山地	0.3

以上から計算された直接流出量から、「(14) 人為的涵養量」で計算した雨水浸透施設による浸透量を差し引き、最終的な直接流出量とした。

(6) 上水道使用量

「東京都下水道局 下水道業務統計」の特別区の水水道水使用量内訳のデータを使用した。

(7) 漏水量

「東京都水道局 事業年報」の配水量中の漏水量割合と「(6)上水道使用量」から漏水量を計算した。

(8) 井戸揚水量

「東京都下水道局 下水道業務統計」の井戸水の値と、「東京都環境局 地下水揚水水量調査報告書」の値を平成16年度について比較したところ、前者の値の方が大きかった。このため、後者の統計データがより広い範囲をカバーしているものとして、「東京都下水道局 下水道業務統計」のデータを使用した。

(9) 農業用水使用量

農業用水の使用について23区内は調査対象となっておらず、区内には農家の水田も無いため、農業用水使用量は「0」として扱った。

(10) 工業用水使用量

「東京都下水道局 下水道業務統計」の特別区の工業用水道内訳のデータを使用した。

(11) その他(上水道、井戸、工業用水以外)使用水量

「東京都下水道局 下水道業務統計」の特別区の簡易水道、地下鉄湧水、洞道湧水(共同溝等)、その他(工事等での一時的な地下水排水等)の内訳データを使用した。

(12) 下水道使用量

板橋区は新河岸処理区、及び小台処理区に位置しており、汚水量の統計データは、区単位ではなく処理区単位となっている。

「東京都下水道局 下水道業務統計」では、水道水、井戸水、工業用水道、簡易水道水、地下鉄湧水、洞道湧水等の合計を汚水排水量としており、これらの特別区の内訳データを使用した。

(13) 人為的涵養量

総合治水対策事業(雨水流出抑制施設の設置/平成8年度からの都市計画課実績データ)、及び雨水浸透ます設置事業(平成4年度からの環境保全課実績データ)より雨水浸透量を

計算し、人為的涵養量とした。計算にあたっては、雨水浸透施設の集水面積に対する年間降雨量に流出係数を乗じた上で、年間の浸透効率を 80%※と想定し、地下浸透による涵養量を算定した。

※東京都雨水浸透指針解説（東京都環境局）による

(14) 地下浸透量

「(3) 降水量」から「(4) 蒸発散量」と「(5) 直接流出量」を差し引いた値であり、「(13) 人為的涵養量」を含んでいる。

■ 参考文献リスト

水収支量計算に用いたデータについては、下記の文献から収集した。

《参考文献リスト》

項目	文献名	発行年	著者・発行
土地利用状況	板橋区緑地・樹木の実態調査(VII)	平成17年 3月	板橋区
	板橋区緑地・樹木の実態調査(V)	平成7年 3月	同上
区内の人口	板橋区の統計 平成17年度版	平成18年 3月	同上
気象データ	http://www.data.kishou.go.jp/etrn/index/html	-	気象庁
上水道使用量	下水道業務統計(18年/3月)	-	東京都下水道局 業務部業務課
	下水道業務統計(8年/3月)	-	同上
漏水率	平成17年度事業年報	平成18年 12月	東京都水道局 総務部調査課
	平成12年度事業年報	平成13年 12月	同上
井戸揚水量	下水道業務統計(18年/3月)	-	東京都下水道局 業務部業務課
	下水道業務統計(8年/3月)	-	同上
工業用水使用量	下水道業務統計(18年/3月)	-	同上
	下水道業務統計(8年/3月)	-	同上
その他使用水量	下水道業務統計(18年/3月)	-	同上
	下水道業務統計(8年/3月)	-	同上
下水道使用量	下水道業務統計(18年/3月)	-	同上
	下水道業務統計(8年/3月)	-	同上
人為的涵養量	雨水浸透ますによる地下浸透量の推定	-	板橋区
	雨水流出抑制施設(公共・民間)の実績合計	-	同上

2) 調査結果

■ 水収支計算の基礎となるデータ

① 面積及び人口

種 別	単位	H17	H7
区面積	m ²	32,170,000	32,170,000
区総人口	人	523,083	511,415

② 土地利用

平成 16 年度 (単位 : ha)

	板橋	常盤台	志村	赤塚	高島平	区全域
樹木被覆地	31.9	38.0	53.3	60.7	58.8	242.7
草地	5.1	9.0	13.2	13.3	117.3	158.0
農地	0.2	0.1	5.3	25.5	1.1	32.3
裸地	18.4	16.5	27.9	23.6	49.0	135.5
水面	4.7	3.9	4.3	1.3	62.8	77.1
人工面	464.6	399.5	540.5	530.6	636.3	2571.5
全域	525.0	467.1	644.6	655.0	925.3	3217.0

平成 6 年度 (単位 : ha)

	板橋	常盤台	志村	赤塚	高島平	区全域
樹木被覆地	33.2	48.2	53.6	63.5	54.2	252.7
草地	6.1	8.2	16.3	18.8	105.7	155.1
農地	0.0	0.8	7.2	39.8	2.2	50.0
裸地	22.1	23.2	34.7	43.1	79.6	202.6
水面	4.9	2.9	4.3	1.0	59.2	72.3
人工面	458.7	383.8	528.5	488.8	624.5	2484.3
全域	525.0	467.1	644.6	655.0	925.3	3217.0

屋上緑化の面積 (平成 16 年度) (単位 : m²)

	板橋	常盤台	志村	赤塚	高島平	区全域
樹木被覆地	1093.9	24.8	397.6	1774.1	1387.2	4677.6
草地	689.5	49.8	217.1	829.9	6954.1	8740.4
全域	1783.4	74.6	614.7	2604.0	8341.4	13418.0

平成 16 年度の板橋区内の屋上緑化の総面積は 1.34ha で、板橋区の面積 3,217ha の約 0.04%、非人工面に対する割合は約 0.21%であった。

■ 土地利用の変化

土地利用の割合変化を図2-1に示した。

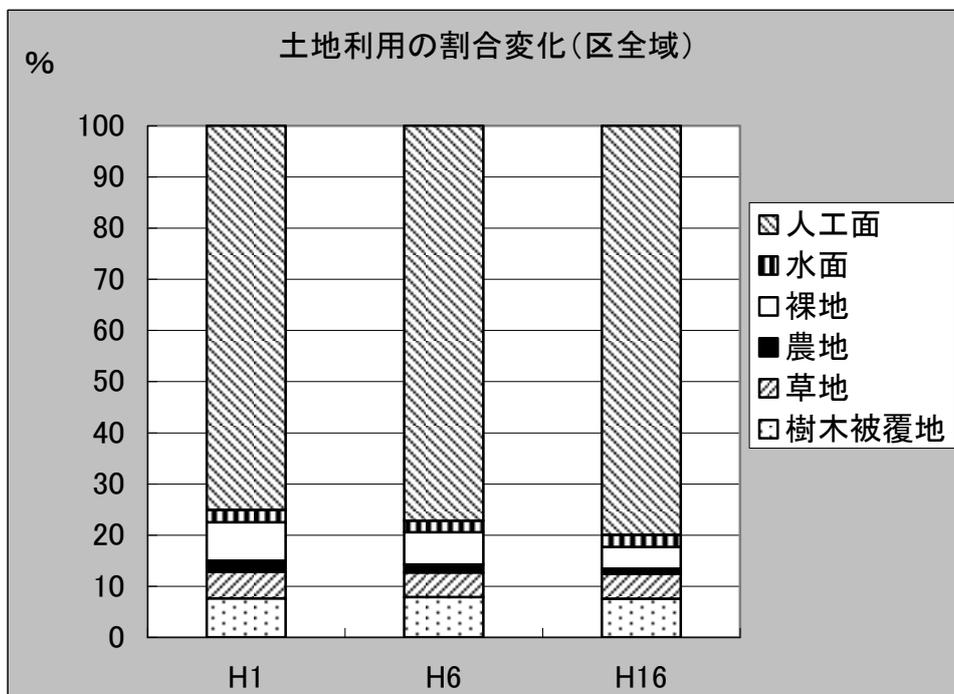


図2-1 土地利用の割合変化

■ 水収支量の計算結果

収集した基礎データから計算した項目ごとの水収支量を表2-1に示した。

表2-1 水収支の一覧

	項目	A 年間水量 [m ³ /年]		B 水収支量 [mm/年]		C 相対水収支量 [-]	
		H17	H7	H17	H7	H17	H7
自然系	降水量	49,027,080	39,504,760	1524	1228	100	100
	蒸発散量(不浸透域)	4,037,255	3,627,078	125	113	8	9
	蒸発散量(浸透域)	1,103,976	1,164,993	34	36	2	3
	直接流出量	30,621,341	24,124,978	952	750	62	61
	人為的涵養量	555,752	26,790	17	1	1	0
	地下浸透量	13,264,508	10,587,711	413	329	28	27
人工系	水道	56,230,125	57,999,835	1748	1803	115	147
	井戸	1,212,689	1,780,122	38	55	2	4
	工業用水道	1,525,593	2,233,656	47	69	3	6
	簡易水道	0	69,826	0	2	0	0
	地下鉄湧水	19,507	21,556	1	1	0	0
	洞道湧水	8,248	5,351	0	0	0	0
	その他	38,161	36,615	1	1	0	0
	汚水	59,034,323	62,146,961	1835	1931	120	157
	水道水漏水量	2,507,076	6,150,496	78	191	5	16

<表2-1注釈>

A 年間水量:

区内全域での総水量の実数値。降雨量であれば、区内に降った雨の年間総水量に相当する。(単位:「m³/年」)

B 水収支量:

A年間水量を、区の面積(32,170,000 m²)で除した数値。降雨量であれば、いわゆる年間降水量に相当する。(単位:「mm/年」)

この数値に基づき **年間水収支図<1>** を作成している。

C 相対水収支量:

平成17年度と平成7年度の降水量を「100」と換算した場合の水収支量。各年の降水量を等量と仮定し、同じ降雨条件の元での水収支構造の変化を比較するための数値。(単位:なし)

この数値に基づき **年間水収支図<2>** を作成している。

■ 年間水量の年度比較

平成 17 年度と平成 7 年度の年間水収支量をグラフで比較したものが図 2-2 である。

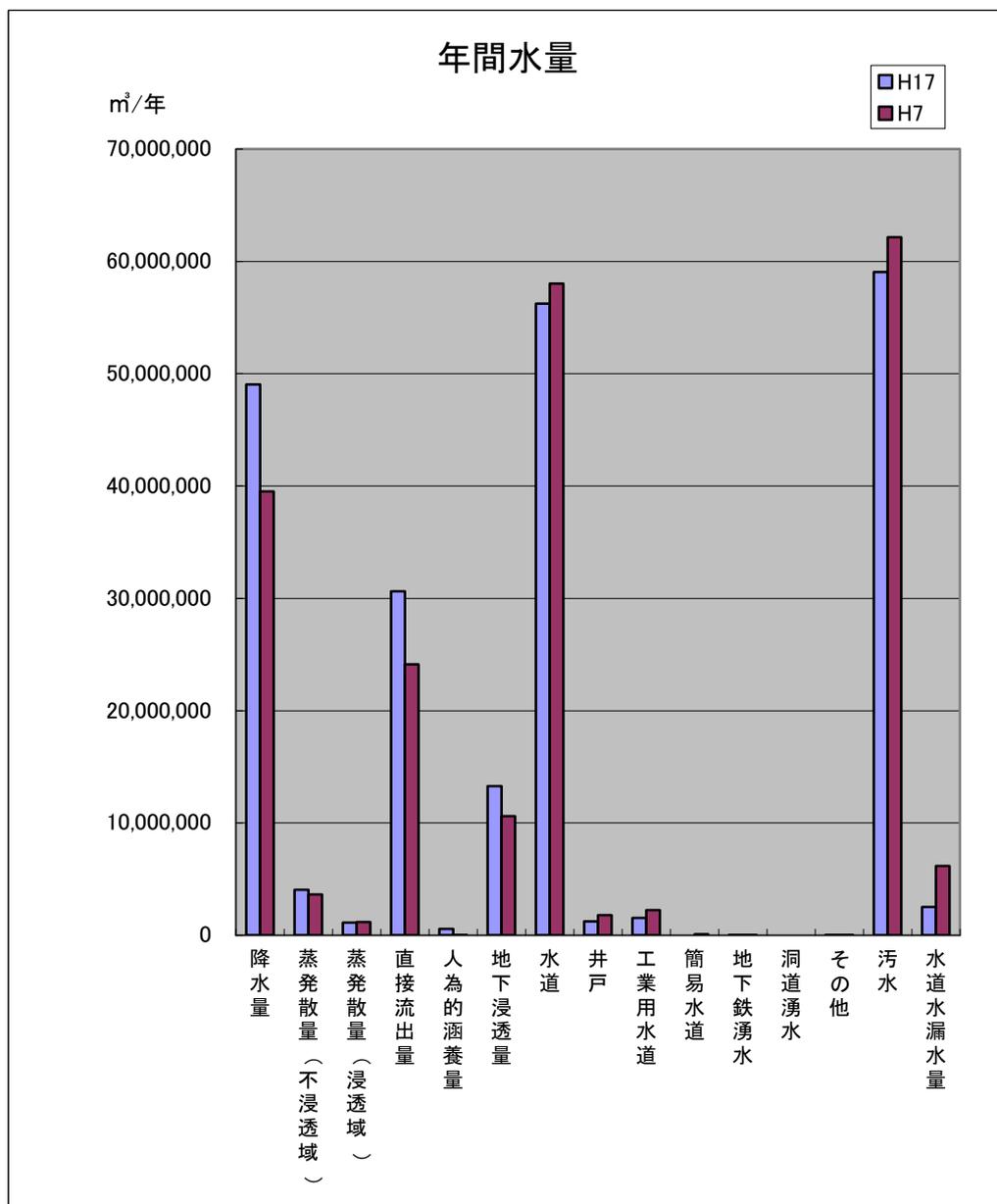


図2-2 年間水量の年度比較

■ 相対水収支量の年度比較(各年の降水量を100と換算した場合)

平成17年度と平成7年度の年間水収支量を、各年の降水量を100と換算し、グラフで比較したものが図2-3である。

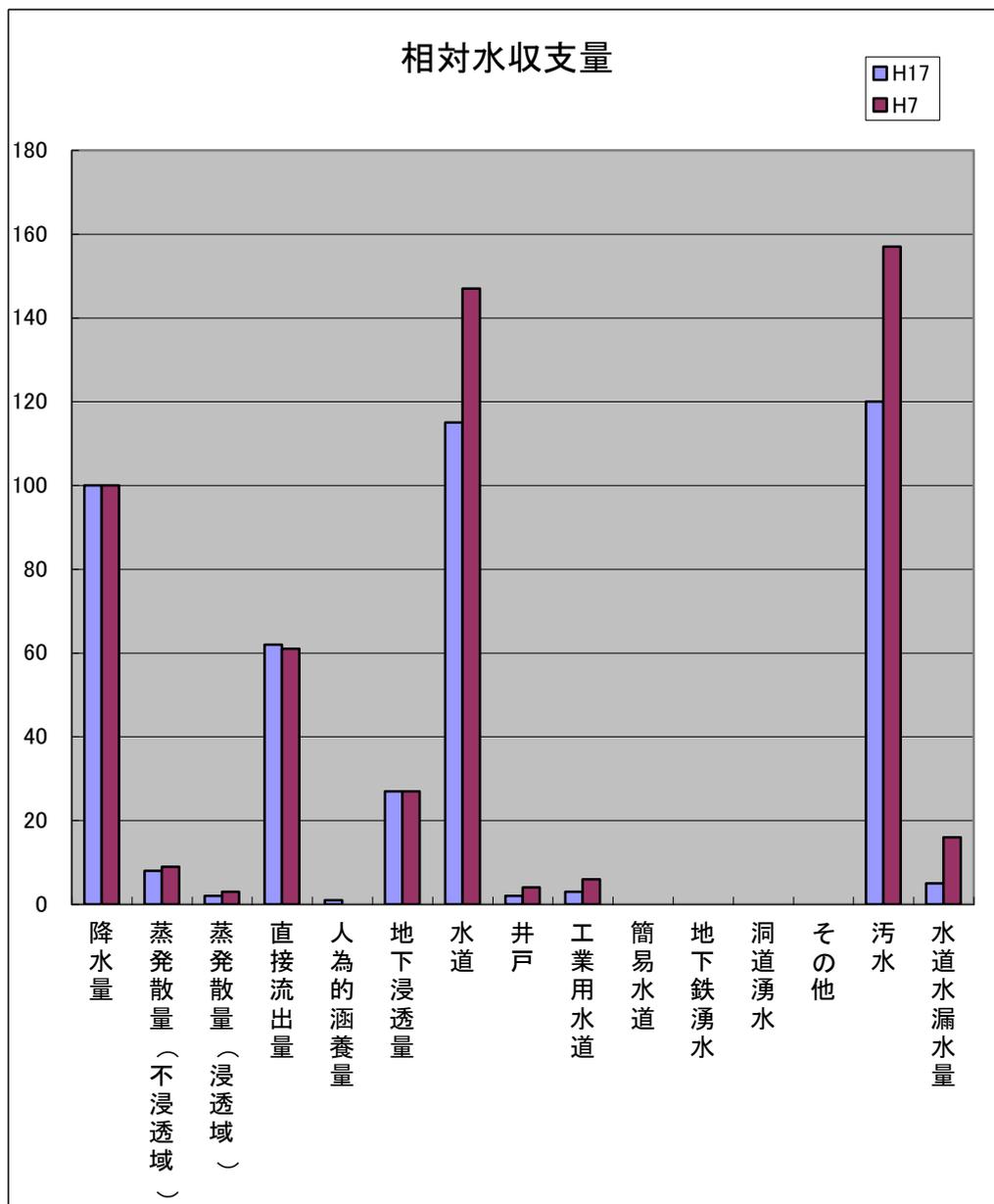


図2-3 相対水収支量の年度比較(降水量 100 として)

3) 年間水収支図

区全体の水収支の概要を把握すること目的として、下記の「年間水収支図」を作成した。経年変化を比較するため、平成17年度と平成7年度時点の水収支図を作成するとともに、東京都全体の水収支図を参考として示した。

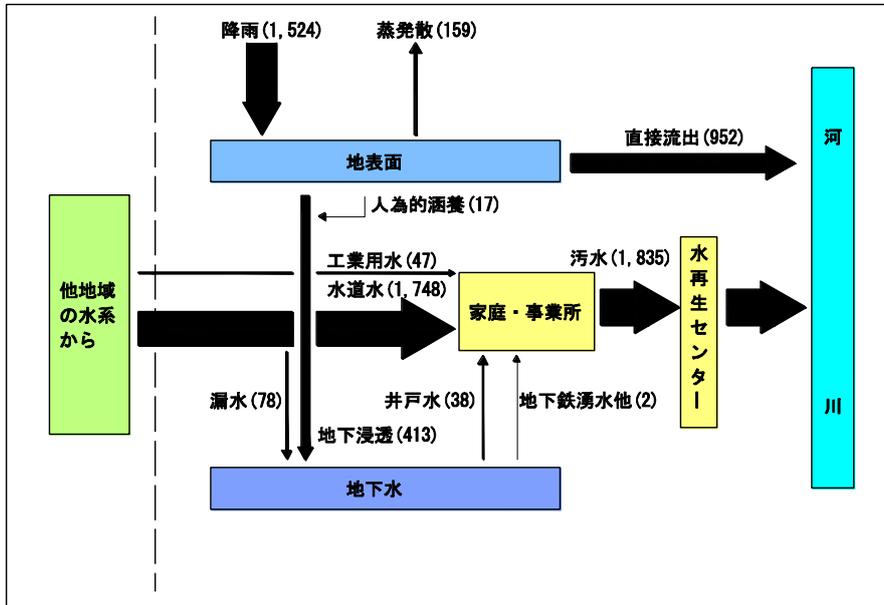
年間水収支図<1> : 水収支量の実数値に基づく年間水収支図

年間水収支図<2> : 各年の降水量を100と換算した場合の年間水収支図

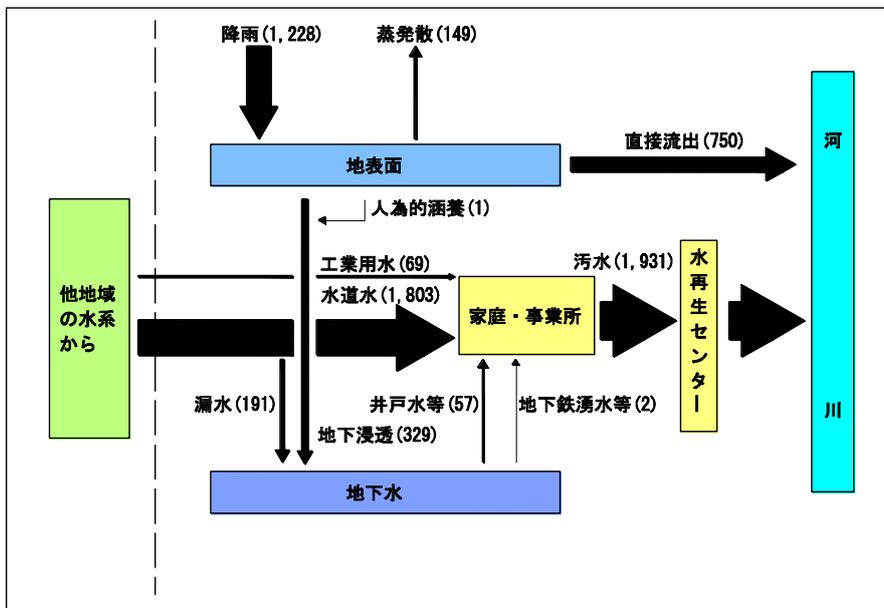
年間水収支図<3> : 東京都全体の水収支図(参考)

なお、各図中の「直接流出」の数値は、下水道管から「水再生センター」を経由して河川に流出する水量を含んでいる。また「地下浸透」については、地上部の湧水点や河川の河床等からの湧出量の総量を把握できないため、「地下水」への流入量と汲み上げ量の差が、そのまま地下水涵養量となるものではない。

■ 年間水収支図 <1>



年間水収支図（平成17年度） 単位：mm/年

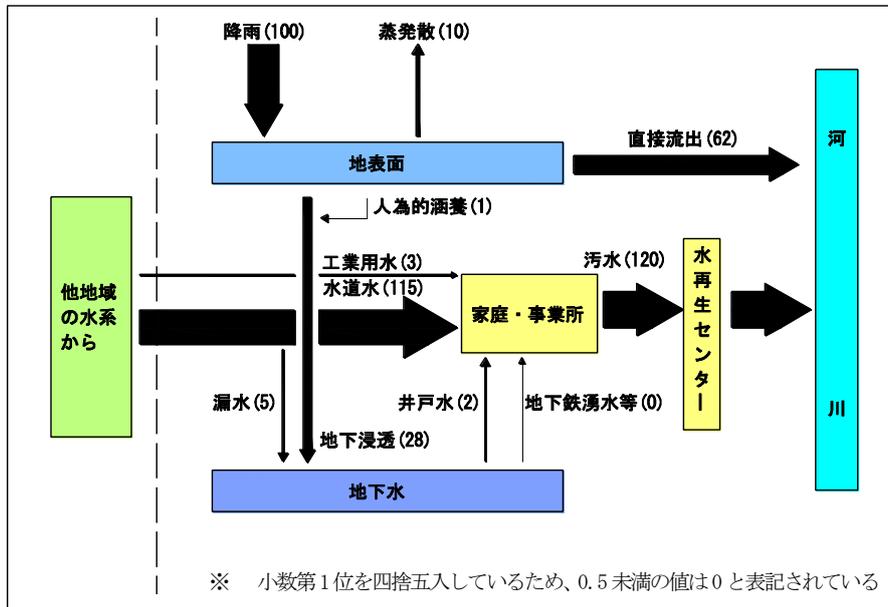


年間水収支図（平成7年度） 単位：mm/年

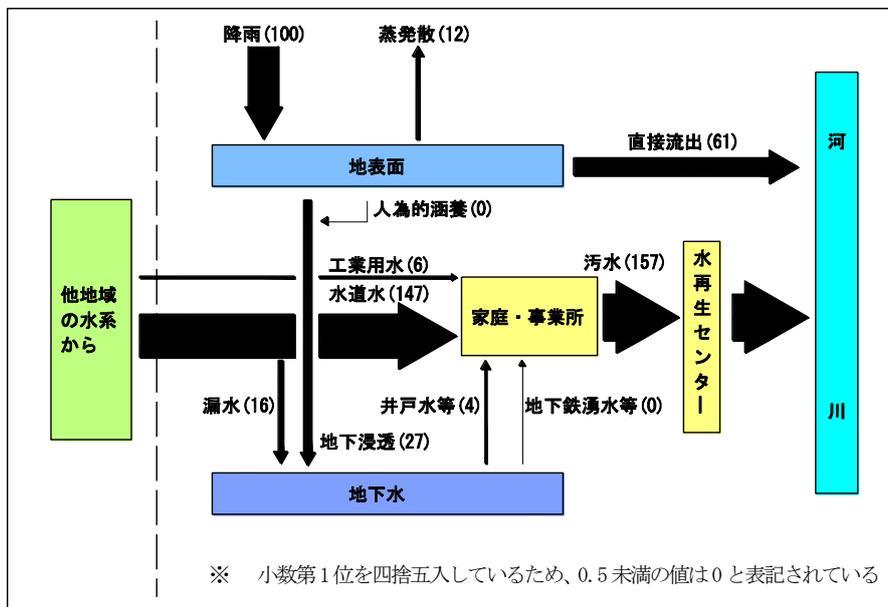
※ 図中の数値は、年間総水量を区面積で除した数値（mm単位）

■ 年間水収支図 <2>

(各年の降水量を100と換算した場合)



年間水収支図（平成17年度） 降雨を100として換算

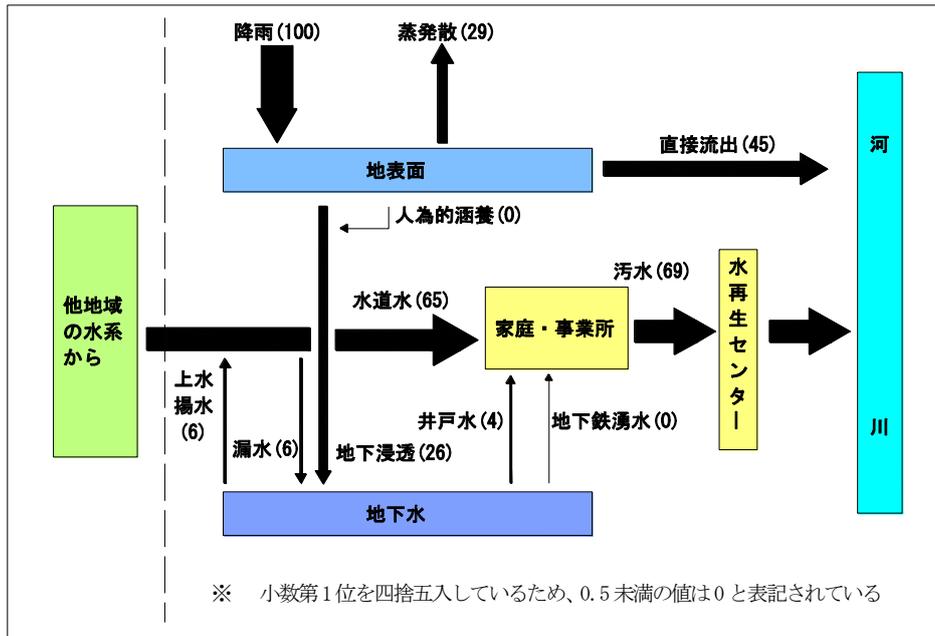


年間水収支図（平成7年度） 降雨を100として換算

(参考) ■ 年間水収支図 <3>

(東京都全体の水収支図)

「東京都水循環マスタープラン」(H11) から、東京全域の年間水収支図をまとめたものが下図である。



年間水収支図 (東京全域：東京都水循環マスタープランより)
(降雨を100として換算)

4) 調査結果の考察

■ 平成 17 年度

- ・ 降雨に対する地下浸透の割合は 28%、直接流出の割合が 62%で、直接流出の割合が多い。雨水の多くは直接河川へ流出するため、都市型水害が発生しやすいといえる。
- ・ 水道水、工業用水は他地域から、降雨の 1.2 倍程度が導入され利用されている。
- ・ 地下水は、地下浸透、漏水により涵養されているが、河川への流出、他地域への流動等があるので、地下水貯留量が増加しているかはこのデータだけでは判断できない。

■ 平成 17 年度と平成 7 年度との比較

- ・ 平成 7 年度と比較すると平成 17 年度は人口が 11,668 人（約 2.3%）増加している。
- ・ 平成 7 年度と比較すると平成 17 年度は人工面が約 3.5%増加している。
- ・ 平成 17 年度は降水量が 1,524mm/年であったが平成 7 年度は 1,228mm/年とやや少なかった。このため蒸発散、直接流出、地下浸透共に平成 17 年度の方が多い。
- ・ 一方、降水量を各年「100」と換算した場合には、平成 7 年度と平成 17 年度を比較すると、若干直接流出の割合が増え、蒸発散の割合が減っている。これは人工面の割合が増加したことが原因と考えられる。
- ・ 水道、工業用水、井戸水、地下鉄からの湧水は、平成 7 年度と比較して平成 17 年度の方がやや少ない。これに伴い汚水量も減少している。水道については、区部 1 人当りの配水量が近年減少傾向にありその影響と考えられる。
- ・ 人為的涵養量は増加しており、平成 17 年度は地下浸透量の約 4%を占めるに至っている。

■ 東京都全域との比較

- ・ 東京都全域と比較して板橋区は、直接流出の割合が大きく、蒸発散の割合が小さい。これは、板橋区の人工面の割合が大きいことが要因と考えられる。またこの結果から、都市型水害が発生しやすく、ヒートアイランド現象を緩和する蒸発潜熱が少ないといえる。
- ・ 東京都全域と比較して人口密度が高い板橋区では、水道水と汚水の割合が大きい。直接流出や汚水の割合が大きいことは、河川へより大きな環境負荷を与えていると考えられる。
- ・ 一方、地下浸透量を見ると大きな差は見られない。地下浸透量は、降水量から蒸発散量、直接流出量を差し引いた量であるが、人工面の割合の違いが浸透量の差として現れない計算結果となっている。これは蒸発散量が、東京都全域では板橋区の 3 倍程度となっていることなどが要因と考えられるが、さらに他地域の水収支などとの比較検討が必要である。

表2-2 水収支量の比較（参考）

項目	H7	H17	増減量	増減率	備考
人口	511,415 人	523,083 人	11,668 人	2.3 %	
人工面	2,484.3 ha	2,571.5 ha	87.2 ha	3.5 %	
降水量	3,950 万t	4,903 万t	953 万t	24.1 %	
蒸発散量	12	10	▲ 2	▲ 16.6 %	降水量を 100 として
直接流出量	61	62	1	1.6 %	同上
地下浸透量	27	28	1	3.7 %	同上
人為的涵養量	0.3 %	4.2 %	—	—	地下浸透に占める割合

※人工面については、平成 16 年度、同 6 年度のデータ

3 「水」関係既存資料調査

1) 調査の内容

■ 既存調査資料の収集

- ・ これまでに国、都、区、その他の団体により調査、研究等が行われた、下記に関する「水」関連資料を調査し、その概要をとりまとめた。
 - ① 河川、池、湧水、井戸水、地下水等に関連した水質、生物（動植物）等に関する資料
 - ② 水循環に関する資料
 - ③ 「水」に関する計画等に関する資料
 - ④ 蒸発散などヒートアイランド現象抑制に係る「水」関連資料
 - ⑤ その他「水」に関連した知見に関する資料

■ 水資源活用手法の検討

- ・ 景観、環境、ヒートアイランド現象緩和、区民レベルの利用の視点から、板橋区において導入可能な水資源活用手法の具体例について提案を行った。

2) 「水」関係資料リスト

資料 No.	計 画	白 書	水 循 環 ・ 水 収 支	地 下 水 ・ 湧 水	ヒ ー ト ア イ ラ ン ド	生 物	池 ・ 河 川	上 下 水 道	そ の 他	文献名称/総称	文献概要	編集・発行	年月次/ 発行年	区内での 調査地点
1	○		○				○			神田川流域水循環再生実行計画	執筆者名:(社)雨水貯留浸透技術協会	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2001年	-
2	○						○	○		東京都水辺環境保全計画	長期目標を達成する方途と具体的施策を示したもの	東京都	H5年3月	-
3	○						○	○		東京都水環境保全計画	豊かな水環境のための都の行政計画	東京都	H10年6月	-
4	○		○							東京都水循環マスタープラン	東京における望ましい水循環形成のためのマスタープラン	東京都	H11年度	エリア別計画あり
5	○		○	○	○	○	○			東京都環境基本計画	東京都環境基本条例第9条により計画される、環境に関する基本計画	東京都	H14年1月	-
6		○	○	○	○	○	○			板橋区環境白書	区内環境の概要のまとめ	板橋区	S47年度～	区内全域
7		○	○	○	○	○	○			東京都環境白書	東京の環境の現状と対策についてまとめた白書	東京都	過去5回	-
8			○	○						都市の水循環回復調査報告書	地下水・湧水	板橋区	H1～H8年度	区内
9			○	○						東京都板橋区地下水及び湧水を保全する条例	地下水及び湧水を保全するため制定された条例	板橋区	H18年12月	区内全域
10			○							特定非営利活動法人 雨水市民の会ホームページ	雨水利用のための関連図書、製品等の情報紹介	NPO雨水市民の会	ホームページ	-
11			○				○			神田川流域水循環系再生構想検討報告	神田川流域の水循環系再生にかかる構想事例	健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議	H15年6月	-
12			○							健全な水循環系構築のための計画づくりに向けて	水循環の健全化に向けて地域で実践している主体に対し、基本的な方向や方策のあり方を提示したもの	健全な水循環系構築に関する関係省庁連絡会議	H15年10月	-
13			○							水循環モデル等によって水循環系の状態を定量的に把握する方法(No.12からの抜粋)	年間水収支法、概念モデル、物理モデルの概説	国土交通省	H15年10月	-
14			○							健全な水循環系構築について	健全な水循環系の構築についてわかりやすく取りまとめたもの	国土交通省	H17年8月	-
15			○	○						公園緑地と水循環	都市の水循環における公園緑地の機能を概説	国土交通省	H17年10月	-
16			○							公園緑地の雨水浸透機能(No.15からの抜粋)	雨水浸透機能データ	国土交通省	H17年10月	-
17			○							公園緑地の流出遅延機能(No.15からの抜粋)	流出遅延機能データ	国土交通省	H17年10月	-
18			○	○						公園緑地の蒸発散機能(No.15からの抜粋)	蒸発散機能のデータ	国土交通省	H17年10月	-
19			○							水循環 貯留と浸透	水循環に関する文献あり	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1991年～	-
20			○							都市と水循環	執筆者名:虫明功臣	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1991年	-

資料 No.	計画	白書	水循環・水収支	地下水・湧水	ヒートアイランド	生物	池・河川	上下水道	その他	文献名称/総称	文献概要	編集・発行	年月次/ 発行年	区内での 調査地点
21			○							公園維持管理と総合治水	執筆者名:山本豊	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1991年	区内
22			○	○						台地の湧水の保全に関する研究	執筆者名:安藤義久・長畑範明	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1992年	-
23			○	○						板橋区の湧水保全事業について	執筆者名:神山健次	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1992年	区内
24			○				○			新河岸川における雨水浸透対策と実施状況について	執筆者名:渡邊泰也	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1993年	新河岸川
25			○	○						板橋区の湧水の試験流域における水循環解析	執筆者名:安藤義久・神山健次・岡本哲夫・貝田崇	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1993年	区内
26			○							都市の水循環改善へのアプローチ	執筆者名:清治真人・金尾健司・忌部正博・高野登	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1994年	-
27			○	○						都市部における崖線湧水の水収支解析について―世田谷区成城付近を例として―	執筆者名:高村弘毅・和田俊行	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1995年	-
28			○	○						板橋区環境行政における水循環回復事業	執筆者名:坂本郁子	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1995年	区内
29			○							文化育む一国内外の雨水利用に学ぶ―	執筆者名:村瀬誠	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1996年	-
30			○	○						雨水の地下水涵養による湧泉の保全	執筆者名:安藤義久・藤村和正・小林朋丙	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1998年	-
31			○	○						湧水と水循環	執筆者名:飯田輝男	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1998年	-
32			○				○			「コミュニティポンド整備事例集」	執筆者名:(社)雨水貯留浸透技術協会	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1998年	-
33			○	○						地下水を中心とした健全な水循環確保への取り組みについて	執筆者名:内田勉	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1998年	-
34			○				○			「都市の水循環再生構想策定マニュアル」ならびに「モデル6流域水循環再生構想」について―その5 神田川流域水循環再生構想―	執筆者名:東京都建設局河川部計画課	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1998年	-
35			○							「雨水利用ハンドブック」	執筆者名:(社)雨水貯留浸透技術協会	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1998年	-
36			○							雨水貯留浸透技術A, B, C(第16回)降雨特性と緑の浸透能力を考慮した雨水貯留浸透方策の提案	執筆者名:グエン・ソン・フン	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1998年	-
37			○				○			「コミュニティポンド計画・設計の手引き」	執筆者名:(社)雨水貯留浸透技術協会	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1999年	-
38			○							水循環健全化推進大綱(仮称)について	執筆者名:能登靖	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1999年	-
39			○							水の郷を訪ねて(21)雨と共存、有効利用するまちづくり―人と地域と環境にやさしいまちを―	執筆者名:東京都墨田区環境清掃部環境保全課	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2001年	-
40			○				○			北川かっぱの会の活動と北川流域の水循環再生の取り組み	執筆者名:宮本善和	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2001年	-

資料 No.	計画	白書	水 循環 ・ 水 収 支	地下 水 ・ 湧 水	ヒ ー ト ア イ ラ ン ド	生 物	池 ・ 河 川	上 下 水 道	そ の 他	文献名称/総称	文献概要	編集・発行	年月次/ 発行年	区内での 調査地点
41			○					○		水循環の再生によるまちづくり	執筆者名: 福島照雄・小泉徹	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2001年	-
42			○	○						浸透施設による湧水保全の効果	執筆者名: 安藤義久・天口英雄・宮端伸治	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2003年	-
43			○							歩道の植樹帯を利用した浸透施設の試み～現場からの提案～	執筆者名: 安藤勝治	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2003年	-
44			○	○						水循環とヒートアイランド対策	執筆者名: 木内豪	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2003年	-
45			○	○						都市型水害及びヒートアイランド緩和に効果を発揮する舗装の開発	執筆者名: 小柴剛・並河良治	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2005年	-
46			○	○						世田谷区の湧水保全の取り組み方	執筆者名: 高村弘毅・小玉浩・小室信幸	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2005年	-
47			○							公園緑地における雨水浸透機能調査	植栽形態別の浸透能、流出遅延(流出係数)の調査	社団法人日本公園緑地協会	H17年度	-
48			○							東京都の水収支図(抜粋データ)	東京都の水収支図	東京都	H7,H11年度	-
49			○			○	○			生態系の保全・復元に配慮した水辺環境の改善事例30	河川・水路等の保全・復元に意義のある事例紹介	東京都	H8年3月	東京近郊30箇所
50			○	○						東京都雨水浸透指針解説	「東京都雨水浸透指針」の内容を解説したもの	東京都	H14年3月	-
51			○					○		水の有効利用促進要綱	雑用水利用、雨水浸透に係る事項を定めた要綱	東京都	H15年8月	-
52			○					○		雨水流出抑制型下水道追跡その4調査	設置後20年経過の雨水流出抑制型下水道の機能評価	東京都	2003年	成増四丁目
53			○	○						湧水保全の基本的考え方と取組について	東京の湧水の現状、保全の基本的考え方、取組をまとめたもの	東京都	ホームページ	-
54			○							東京都環境科学研究所年報(水循環関連)	特に水循環関係の文献を抽出	東京都環境科学研究所	1970年～	-
55			○							雨水循環に関する研究(その2)	低地部における、屋根雨水の利用可能量を試算	東京都環境科学研究所	2005年	-
56			○							東京都土木技術研究所年報(水循環関連)	特に水循環関係の文献を抽出	東京都土木技術研究所	S45年度～	-
57				○	○					湧水とホテルの生息環境ーホテルからのメッセージー	執筆者名: 小池徹	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1992年	-
58				○						東京における被圧地下水上昇、対策、および構造物漏水の環境保全への有効活用例	執筆者名: 三宅紀治	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2005年	-
59				○	○					都市における湧水環境の保全と課題	執筆者名: 小倉紀雄	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2005年	-
60				○						東京の湧水保全の現状と対策	執筆者名: 米沢圭子・飯田輝男	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2005年	-
61				○				○		都立公園における池の維持用水としての地下水利用	執筆者名: 高遠達也	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2006年	-

資料 No.	計画	白書	水循環・水収支	地下水・湧水	ヒートアイランド	生物	池・河川	上下水道	その他	文献名称/総称	文献概要	編集・発行	年月次/ 発行年	区内での 調査地点
62				○						東京都における河川の環境用水としての地下鉄湧水利用～渋谷川・古川導水を例に～	執筆者名:大坪安則	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2006年	-
63				○						都内の地下水揚水の実態(地下水揚水量調査報告書)	地下水揚水量	東京都	S60年度～	区毎
64				○						東京の地下水水質調査結果	都内の地下水水質の調査	東京都	H1年度～	区内数地点
65				○						営団地下鉄湧水量測定作業報告書	地下鉄構内の湧水の流量測定	東京都	H12年2月	板橋区内は2箇所(有楽町線)
66				○						東京都湧水等の保護と回復に関する指針	湧水及び湧水と河川とを結ぶ水路の保護と回復のための指針	東京都	H14年4月	-
67				○						「東京の名湧水57選」実態把握調査委託報告書	湧水の水質、流量	東京都	H16年3月	板橋区内は不動の滝1箇所
68				○				○		東京都環境科学研究所年報(水質関連)	水質(地下水・河川)	東京都環境科学研究所	1970年～	区内各所
69				○				○		東京都土木技術研究所年報(地下水関連)	地下水位、地盤沈下等の調査	東京都土木技術研究所	S45年度～	区内各所
70				○						保水性舗装の路面温度低減効果について	保水性舗装施工箇所における路面温度低減効果調査	板橋区	H18年11月	高島平、蓮根
71				○						ヒートアイランドに関する調査報告書	ヒートアイランド現象、対策等に関する調査、検討	環境省	H12年度～	-
72				○						緑地保全と緑化の推進によるヒートアイランド現象緩和効果について	緑地のヒートアイランド現象緩和効果検証	国土交通省	H15年6月	-
73				○						都市大気の温暖化と水の存在意義	執筆者:福岡義隆	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1999年	-
74				○						ヒートアイランド対策としての保水性材料	執筆者:浅枝隆	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1999年	-
75				○						熱環境の改善を目指した舗装の開発	執筆者:並河良治	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2003年	-
76				○						都市の熱環境改善に向けた道路舗装からの取組み	執筆者名:田中輝栄	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2003年	-
77				○						東京都のヒートアイランド対策と屋上緑化の取組み	執筆者名:青山一彦	社団法人雨水貯留浸透技術協会	2003年	-
78				○						ヒートアイランド対策ガイドライン	建築物の新築、改修時に地域に適した対策を提示	東京都	H17年7月	-
79				○						ヒートアイランド対策に関する推進事業	ヒートアイランド対策に関する都の推進事業の内容	東京都	H18年7月	-
80				○						東京都環境科学研究所年報(ヒートアイランド関連)	特にヒートアイランド関係の文献を抽出	東京都環境科学研究所	1970年～	-
81				○						屋上緑化のヒートアイランド緩和効果ー軽量薄層型屋上緑化に関する検討ー	軽量薄層な緑化施設のヒートアイランド低減効果を調査	東京都環境科学研究所	2004年	-

資料 No.	計 画	白 書	水 循 環 ・ 水 収 支	地 下 水 ・ 湧 水	ヒ ー ト ア イ ラ ン ド	生 物	池 ・ 河 川	上 下 水 道	そ の 他	文献名称/総称	文献概要	編集・発行	年月次/ 発行年	区内での 調査地点
82					○					東京23区におけるヒートアイランド対策効果導入の数値予測	東京23区を対象とし、5つの対策の効果を予測	東京都環境科学研究所	2005年	-
83					○					ヒートアイランド現象を探る	東京都のヒートアイランド現象関連情報及び解説	東京都環境科学研究所	ホームページ	-
84					○					東京都土木技術研究所年報(ヒートアイランド関連)	特にヒートアイランド関係の文献を抽出	東京都土木技術研究所	S45年度～	-
85					○					体感調査による夏期の街路及び公園における快適性の評価	体感と気温、建物温度等の関係を調査	東京都土木技術研究所	H16年度	-
86					○					数値シミュレーション解析によるヒートアイランド対策効果の検証	効果を数値シミュレーションで解析、評価	東京都土木技術研究所	H16年度	-
87					○					屋上緑化の熱環境と流出抑制の特徴	無灌水仕様屋上緑化の特性及び、雨水流出抑制について調査	東京都土木技術研究所	H17年度	-
88					○					都市気温の上昇状況	地球、大都市、板橋区の気温上昇状況(抜粋データ)	水循環系再生構想検討委員会等	H15年10月 H17年度	-
89					○					板橋区昆虫類等実態調査報告書	昆虫調査	板橋区	S60,H2,H12 年度	区内全域
90					○	○				見次公園池の環境管理調査委託報告書	水質・生物相の現状把握、管理手法の検討	板橋区	H6年3月	見次公園池
91					○	○				石神井川における多自然型川づくり調査報告書	付着藻類・植物相・底生生物・魚類・鳥類・他動物・植栽実験・事例調査	板橋区	H7年3月	石神井川
92					○	○		○		板橋区自然回復調査報告書	ビオトープ整備事例、整備、自然観察記録表	板橋区	H10年3月	志村小、高島第6小等
93					○	○				見次公園池環境調査委託報告書	水質浄化を目的とした調査、浄化施設検討	板橋区	H10年度	見次公園池
94					○					同定結果報告書	魚類・水生動物	板橋区	H11,H12年度	荒川
95					○					石神井川・白子川生物調査報告書	魚類・水生動物	板橋区	H11年度～	石神井川、白子川
96					○	○				河川水辺の国勢調査(国)	一級河川の生物・河川・河川空間利用実態調査	財団法人リバーフロント整備センター	H2年度～	荒川
97					○	○				事業報告(石神井川流域環境協議会)	石神井川流域の水質、生物調査	石神井川流域環境協議会	H1年度～	石神井川
98					○	○				東京都におけるカムバクトンボ作戦	執筆者名:宮本恭介	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1992年	-
99					○	○				生物・植物による浄化	執筆者名:小川裕之	社団法人雨水貯留浸透技術協会	1994年	-
100					○	○				事業報告(白子川流域環境協議会)	白子川流域の水質、生物調査	白子川流域環境協議会	S60年度～	白子川
101					○					水生生物調査結果報告書	底生動物・付着珪藻、魚類	東京都	S55～H14 年度	白子川
102					○					都立公園の池の生物調査報告書	都立公園池の生物調査	東京都	H2～H10年 度	都立浮間公園

資料 No.	計画	白書	水循環・水収支	地下水・湧水	ヒートアイランド	生物	池・河川	上下水道	その他	文献名称/総称	文献概要	編集・発行	年月次/ 発行年	区内での 調査地点
103						○	○			浮間公園関連報告書(都)	浮間公園関連の水質、生物 についての報告書	東京都	H4,8,11年 度	浮間公園
104						○	○			河川水辺の国勢調査(都)	河川の生物・河川・河川空間 利用実態調査	東京都	H7年度～	新河岸川
105						○				釣りのできる公園整備－目黒区立 清水池公園－	執筆者名: 滝本典雄	社団法人雨水貯 留浸透技術協会	1992年	-
106						○				公共用水域の水質測定結果	都内河川の水質調査	東京都	S47年度～	区内3河 川
107						○				都立公園池水質調査報告書	都立公園池の水質調査	東京都	S51年度～	都立浮間 公園
108						○				区部河川の低流量観測及び水質 調査委託	水質・流量	東京都土木技術 研究所	H8年3月	石神井 川・加賀 橋・新河 岸川・早 瀬人道橋
109						○				下水処理水の再利用水質基準等マ ニュアル	再生水利用上の基準の策 定、考慮事項のまとめ	国土交通省	H17年4月	-
110						○				東京都下水道事業年報	下水道の放流量、水質	東京都	S36年度～	区内処理 場
111						○				下水道業務統計	汚水排出量	東京都	S38年4月 分～	区内含む 都全域
112						○				雨水の防災利用－阪神大震災から 学ぶ－	執筆者名: 山田啓一	社団法人雨水貯 留浸透技術協会	1995年	-
113						○				震災時の水利用実態と復興への取 組み	執筆者名: 亀山勤	社団法人雨水貯 留浸透技術協会	1998年	-
114						○				環境防災都市を目指した新しい水 循環系のビジョンと政策	執筆者: 森川一郎	社団法人雨水貯 留浸透技術協会	1998年	-
115						○				ライフポイントと雨水利用	執筆者: 村瀬誠	社団法人雨水貯 留浸透技術協会	1998年	-

3) 水資源活用手法の提案

前項2)で調査した「水」関係既存資料や、他所での実施事例等から、板橋区において導入、取り組みが可能な水資源活用手法を提示した。

下表中「1 水資源の活用」については、雨水、湧水、及びヒートアイランド対策の観点から考察し、具体的手法の提案を行った。

「2 水資源の保全方法」については、地下水涵養について考察し、具体的手法の提案を行った。

<提案手法のリスト>

項目	細目	提案数	提案番号
1. 水資源の活用	1-1 雨水	2	①, ②
	1-2 湧水	3	③, ④, ⑤
	1-3 ヒートアイランド対策	3	⑥, ⑦, ⑧
2. 水資源の保全方法	2-1 地下水涵養	2	⑨, ⑩

■ 1. 水資源の活用 1-1 雨水

概要	<ul style="list-style-type: none"> 東京の平年の降水量は1466.7mm（気象庁データ 1971～2000年）とされている。 雨水は板橋区内で自前に確保できる水源であるが、現状ではその多くが未利用のまま下水管へ放流されている。 雨水は無料で個人が入手できるので、家庭において飲料以外の様々な用途で有効利用されることが可能である。
利点	<ul style="list-style-type: none"> 個人が平等に無料で手に入れられる。 地下水位が高い低地では、雨水浸透より雨水の貯留の方が、雨水流出抑制に有効である。
問題点等	<ul style="list-style-type: none"> 季節や気象条件により変動がある。 このため安定利用するために貯留施設が必要である。またそのための設置場所が必要である。
提案	<p>提案例 ①: 屋上雨水池</p> <ul style="list-style-type: none"> 一般の雨水タンクは庭に設置するものが多い。このため庭に設置するスペースが無い場合、または置きたくない場合、雨水タンクの設置が困難となる。このための解決策の一つとして、屋上を利用するタイプの雨水タンクが考案されている。 <p>提案例 ②: 集合住宅・マンション向け雨水貯留タンク</p> <ul style="list-style-type: none"> マンションなど狭い場所で設置できる雨水タンクが考案されている。
備考	<ul style="list-style-type: none"> 現状ではまだ普及が十分ではない。これには設置場所や設置費用の問題以外にも、①利用者のメリットが少ない、②設置が義務付けられていない等によると考えられる。 利用のために雨水を貯留することは、降雨の初期流出を抑制し、水害の防止にも役立つ。防災の観点からも評価し、施策に位置づけていくことも検討する必要がある。
参考文献	<ul style="list-style-type: none"> 辰濃・村瀬.2004.雨を活かす.岩波書店 雨水東京国際会議実行委員会.2005.雨水東京国際会議プログラム

提案例 ① 屋上雨水池

提案目的	・ 雨水タンクの設置可能場所を広げる。
方法	・ 屋上を利用して雨水を貯留する。 ・ 屋上の荷重制限内で雨水が貯留されるよう設計された貯水池と、貯留タンクから構成されている。
利用	・ 雨水貯留ばかりでなく、水生植物による屋上緑化等に利用できる。
事例	・ 東京都北区立浮間中学校 屋上

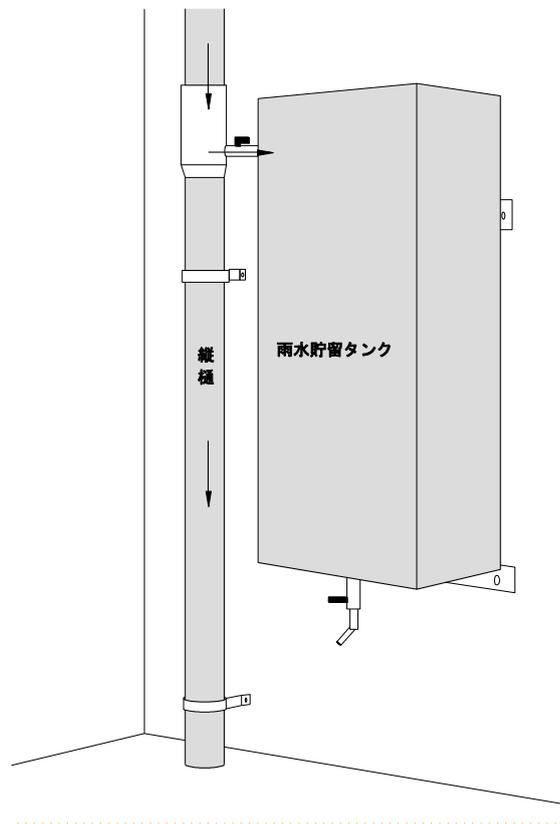
(事例写真)



提案例 ② 集合住宅・マンション向け雨水貯留タンク

提案目的	<ul style="list-style-type: none">雨水タンクの設置可能場所を広げる。
方法	<ul style="list-style-type: none">集合住宅・マンションなど狭いスペースでも利用できる雨水貯留タンク。雨水タンクは壁面にアンカーを打ち込み、金具で固定する（※このような改修が可能な場所のみ設置可）。
利用	<ul style="list-style-type: none">マンションのベランダや集合住宅で雨水が利用できる。
事例	

(概念図)

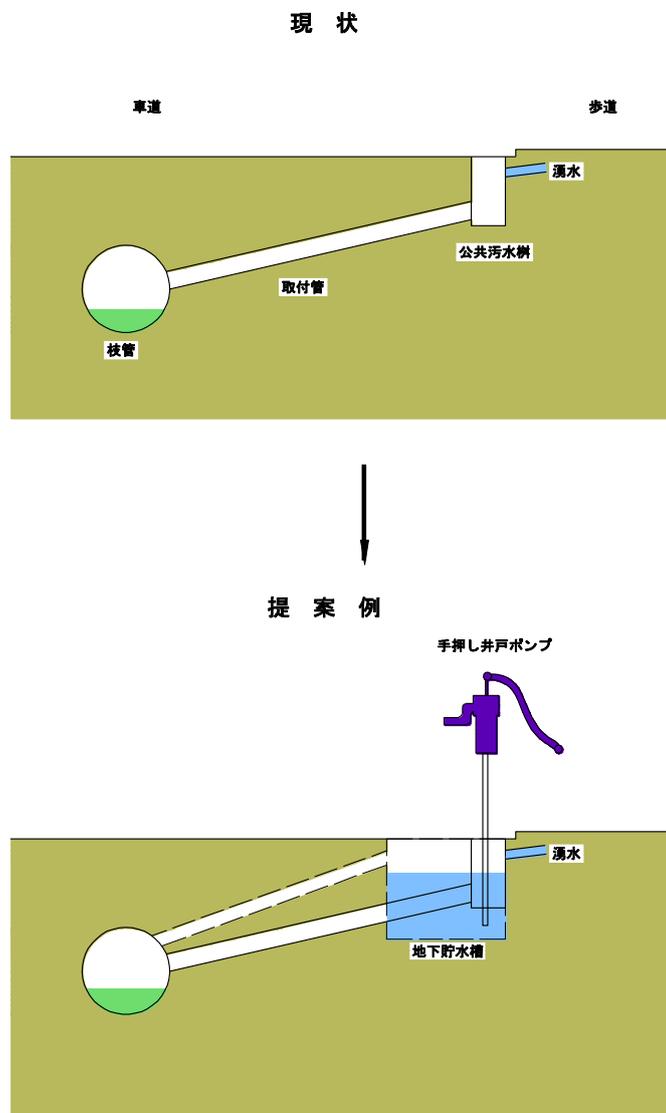


■ 1. 水資源の活用 1-2 湧水	
概要	<ul style="list-style-type: none"> 板橋区では崖線沿いに湧水が数多く見られる。湧水は一般的に水質が良く、豊水期、渇水期で流量が変化するものの、安定した水源である。現在公園池、個人宅の池等に利用されている箇所もあるが、未利用のまま下水に放流されている箇所もあり、有効に利用できる可能性がある。
利点	<ul style="list-style-type: none"> 雨水、下水処理水と比較して一般的に水質が良い。 雨水に比べて流量が安定している。
問題点等	<ul style="list-style-type: none"> 現在未利用の湧水の中には、利用するためのスペースが殆どないものもある（例えば道路脇の公共污水柵内に湧出している湧水）。 湧出口の高さが地表面と同じ程度の湧水が多い。このため導水のための動力が必要な場合が多い。 長期に安定して利用していくために地下水の涵養が必要である。
提案	<p>提案 ③: 湧水利用手押しポンプ</p> <ul style="list-style-type: none"> 地下に貯水槽を設け湧水を貯水する。貯水槽には手押しポンプを付けて、必要に応じて汲み上げて利用する。この方法であれば動力がなくても利用できる。また地上部の利用空間を最小限に抑えることができる。 付近住民による庭木への水遣り、水撒きや、緊急時の生活用水としての利用が考えられる。 地上部に利用空間を確保できる場所では、洗い場、ビオトープ池、流れ等を整備することも可能である。 利用が考えられる対象湧水 15 公園横、19 道路柵、21 民家、24 道路柵、25 民家、30 民家、39 改良住宅予定地 <p>提案 ④: 既存湧水施設の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 公園での既存施設において、更に湧水の活用が図れる可能性がある箇所。 2 乗蓮寺駐車場、31②志村清水坂緑地（地下鉄横の柵）、33・34・35 小豆沢公園 <p>提案 ⑤: 保水性舗装への湧水の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 保水性舗装箇所に湧水を水源として導入することにより、人為的な水撒き等を行わなくとも常時蒸発散による冷却効果が得られる。

提案例 ③ 湧水利用手押しポンプ

提案目的	<ul style="list-style-type: none"> 湧水の有効利用（地上部に利用可能空間がほとんど無い場所）
方法	<ul style="list-style-type: none"> 地下に埋設した貯水槽に湧水を溜め、手押しポンプで汲み上げて利用する。
利用	<ul style="list-style-type: none"> 付近住民の緊急時の生活用水として利用できる。また庭木への水遣り、水撒等で利用できる。
事例	

(概念図)



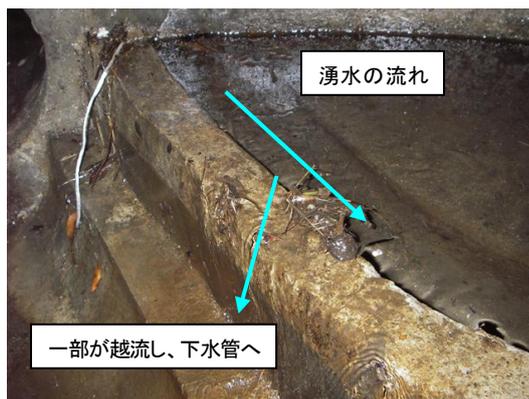
提案例 ④ 既存湧水施設の活用－1

提案目的	<ul style="list-style-type: none"> 公園での既存施設において、更に湧水の活用が図れる可能性がある。
方法	<ul style="list-style-type: none"> 湧水導水路の改修や、下水へ流出している湧水を池へ引き込むなど、それぞれの水施設に合った改善を行う。
利用	<ul style="list-style-type: none"> 修景池、流れ、バードバス、遊具施設等として利用する。
事例	公園内水施設の例 2 乗蓮寺駐車場、31②志村清水坂緑地（地下鉄横の柵）、33・34・35 小豆沢公園

調査地点No.2 乗蓮寺駐車場(赤塚溜池公園・自然池の水源の一つ)

<問題点>

- 乗蓮寺内からの湧水を導水管で赤塚溜池公園への湧水流れへと導水しているが、マンホール内の溝から越流した湧水が下水に流れ込んでいる。
- このため、湧水の全量を利用しきれていない。



<改善策>

- 導水管がφ75mmと細いため太くする。
- 導水管の延長が90mと長いため、途中にメンテナンス用の柵を設ける。
- 湧水を取水しているマンホール内の溝をより大きくする。
- 以上3点をふまえた改修を行うことにより、下水に流れ込んでいる湧水を無駄にせず、湧水流れの水源として利用することができる。
- 導水する湧水量を十分確保した際には、赤塚溜池公園への湧水流れの再整備を行うことも課題である。