

湧き水モニタリング

調査マニュアル

—第4期用 平成28年度版—



名古屋市環境局

はじめに

名古屋市では、都市化によって損なわれた健全な水循環の回復に向けた構想として、平成19年2月に「なごや水の環（わ）復活プラン」を策定しました。また、平成21年3月には構想部分の一部改定と実行計画を加えた「水の環復活2050 なごや戦略」を策定しました。

地下を流れる水は、雨、河川やため池、海などと同様に、水循環の重要な要素ですが、直接目にしたり触れたりする機会が少なく、また観測も容易ではないため、なじみが薄く、まだわかっていないことも多い存在です。

水循環の状況を知る手がかりとなる湧き水について、市民の皆様の協力により、調査を実施します。

「なごや水の環（わ）復活プラン」 プランの趣旨より

降った雨は大地にしみこみ、草木を潤し、大気をすがすがしくし、生きるものを育て豊かにしてくれます。

この自然の水の流れに加えて、私たちは都市生活を支えていくために、水道などの便利で素早い水の経路をつくってきました。

自然の水の流れと人工の水の流れがバランスのとれた状態を“水の環”といいます。

この“水の環”が損なわれてきました。

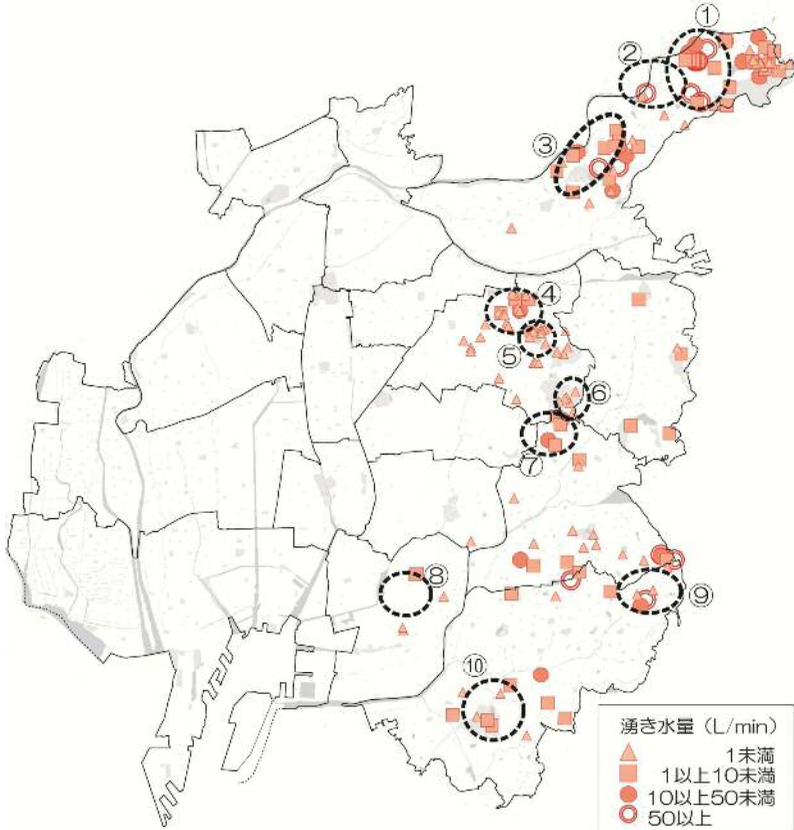
かつて、川は水遊びや舟運など人の生活にも大きく関わっていましたが、埋め立てられたり暗渠になったりして、その姿を消してしまいました。

都市化が進み、街がアスファルトやコンクリートに覆われ、雨が地下にしみこまなくなりました。そのため、湧水が減ったり、降った雨が地表を一気に流れやすくなって洪水の危険性が増したりしています。

また、川の流れに不満を持つ人も多く、緑が減ったことで緑や水による冷却効果が下がり、ヒートアイランド現象などの問題が起こっています。

なごや水の環（わ）復活プランでは、人の活動と水循環の調和を考えたが、損なわれた水の環を復活することで、これらの問題を解決し、「豊かな水の環（わ）がささえる環境首都なごや」の実現をめざします。

1 調査対象エリア



※平成16年度調査結果より

下図に示した①～⑩のエリアについて調査を行います。

- ① 中志段味エリア（才井戸流れ周辺）
- ② 吉根エリア（山島公園内）
- ③ 小幡緑地エリア（小幡緑地公園周辺）
- ④ 茶屋が坂エリア（茶屋が坂公園内）
- ⑤ 本山エリア（千種区鹿子町周辺）
- ⑥ 東山エリア（東山公園東部）
- ⑦ 八事裏山エリア（東山公園南部）
- ⑧ 呼続エリア（呼続公園内）
- ⑨ 神の倉エリア（緑区鳴海町神の倉）
- ⑩ 大高エリア（大高緑地公園内）

2 モニタリングの準備

(1) 調査日の選定

春季・夏季・秋季・冬季に各1回、合計4回の調査を基本とします。各季の期間は、右ページのカレンダーのとおりで、たとえば「春季」は4～5月、「夏季」は6～8月を指します。各季1日ずつ、調査日を決めましょう。

当日に雨が降っていると、湧き水と雨を区別するのが難しいので、雨の降っていない日に調査をしてください。また、平常時のデータを集めるため、できるだけ、当日だけでなく前日も雨が降っていない日を選んでください。

※地下水は、地表を流れる水にくらべて、とてもゆっくり流れます。ですので、当日、前日に雨が降っていなければ「平常」であるとは言い切れないのですが、多くの人に気軽に調査していただけることも大切ですので、まずはこの条件で調査を開始します。

(2) 調査地点の確認

地域環境対策課が、1エリアにつき1箇所の調査地点を決めて示しますので、その地点で調査を行いましょう（規定調査地点といいます）。

調査地点には駐車場がない所が多いので、公共交通機関などを使って下さい。道路の端など危険なところもありますので、安全を確認して調査を行って下さい。

＜平成28年度 カレンダー＞
 ＜平成28年度 調査スケジュール＞

春 季	H28年4月							5月							 報告書提出しめきり						
	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土							
						1	2	1	2	3	4	5	6	7							
	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14							
	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21							
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28								
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31												
夏 季	6月							7月							8月						
	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3	4						1	2		1	2	3	4	5	6
	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	
26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31				
							31														
秋 季	9月							10月							11月						
	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
					1	2	3							1			1	2	3	4	5
	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12
	11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30				
							30	31													
冬 季	12月							H29年1月							2月						
	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	
25	26	27	28	29	30	31	29	30	31					26	27	28					

雨の日の調査について

当日に雨が降っていると、湧き水と雨を区別するのが難しいので、**雨の降っていない日に調査をしてください。**また、平常時のデータを集めるため、できるだけ、**当日だけでなく前日も雨が降っていない日を選んでください。**

(3) 調査道具の準備

調査に出発する前に、必要な道具がそろっているか確認しましょう。
記録用紙には、前日の天気、前々日の天気も記入しますので、あらかじめ調べておくと良いでしょう。

<調査に必要な道具>

	道具	チェック	道具	チェック
調査キットに入っているもの	調査マニュアル		記録用紙	
	ビーカー		温度計	
	パックテスト (pH)		パックテスト (COD 低濃度用)	
	パックテスト (鉄)		パックテスト (マンガン)	
	パックテスト (硝酸態窒素)		専用カップ	
パックテスト保存袋 (5種類)				
自分で準備するもの	筆記用具		ゴミ袋	
	動きやすい服装		時計 (秒針のあるもの)	
	記録用にカメラなど			
	軍手			

(4) 安全のために

調査にあたっては、危険防止のために、次の事項に十分注意するようにしましょう。

<安全なモニタリングのために>

1. 調査は必ず2名以上のグループで行いましょう。1人での行動は危険です。
2. 採水するときや、歩道の上・道路の端で作業する場合などには、周囲に人や車がないか十分注意しましょう。
3. 熱中症や防寒対策など、健康管理には気をつけましょう。また、落ちている木片などでケガをしないよう注意しましょう。
4. 調査の後は手をしっかり洗いましょう。

3-1 調査の方法

(1) 調査年月日 調査時刻 調査地点名 当日の天気

調査地点名は、規定調査地点であれば「規定調査地点」と記入してください。

それ以外の地点の湧き水も調査して報告したい場合は、他の地点と区別できるように地点名をつけてください。はじめて調査する地点の場合は、あわせて、後でその地点が特定できるように、地図で示してください。

(2) 気温

乾いた温度計で、地上から1 m以上離して測定します。温度計に直射日光が当たらないようにして、5分ほど経過して温度が安定したら目盛りを読みます。

(3) 水量

湧き出している水の量を調べます。湧き出している地点が1箇所に特定できない場合や、直接見えない場合は、「この範囲から出ている水」とか、「この地点を流れている水」など、調べる対象を決めて、毎回同じ条件で調べてください。

あてはまる選択肢にマルをつけて記録してください。

- 1 多量 : 数秒で500ミリリットルのピーカーがいっぱいになる程度またはそれ以上の状態
- 2 小流れ : 1ほどの水量ではないが、湧き水が小さな流れを作っている状態
- 3 しみだし : 周囲がじっとり湿っているが、流れは見えない状態
- 4 なし : 流れもなく、特に湿ってもない状態

あわせて、可能な場合は、水量を測定してください。測定したら、1分間あたりの水量（ミリリットル）に換算して記録してください。

水量を測る方法は、下記の方法などが考えられます。それぞれの地点に適した方法で測定してください。

- 湧き水をビーカーで受け、ビーカーがいっぱいになる時間を測定する
- 時間を計りながらビーカーに水を汲み一定時間でたまる水量を測定する
- 流れの断面積と流れの速さを掛け算し、推定する。

～水質調査用の水を採取します～

ビーカーを使って水質測定用の水を汲みます。水を汲むときは、できる限り湧き出しているところの近くで汲むことが望ましいのですが、水量が少なかったり、湧き出しているところまで行けない場合は、水を汲みやすい場所で汲んでいただいて結構です。また、地形や水量によりビーカーでは汲みにくい場合、ビニール袋を使うなど工夫して採水してください。泥や葉っぱが混ざらないよう、水だけを汲むようにしてください。

(4) □水温

採水した水の温度は変化しやすいので、素早く測定します。

まず、温度計についている汚れが水質調査に影響を与えないように、ビーカーに汲んだのと同じ水で温度計を洗います。それからビーカーに温度計を入れて、温度が一定になったら、温度計に対して視線が直角になるようにして目盛りを読みます。気温の測定と同じように、直射日光が当たらないようにして測定します。

(5)水質

パックテストを使って、水質の簡易調査を行います。お渡しするパックテストは5種類です。

- pH
- COD (化学的酸素要求量、低濃度用)
- 鉄
- マンガン
- 硝酸態窒素

試薬が入っている小さなポリエチレンのチューブに水を半分ほど吸い込み(専用カップを使用してください。)、指定時間経過後に、標準色と比べて濃度を測定します。

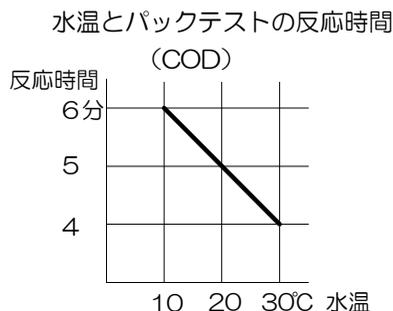
手やビーカーの汚れは測定結果に影響しますので、手はきれいにしてから、ビーカーは採水した水で洗ってから測定してください。

パックテストの中はアルカリ性になっています。中の液体が目に入ったりすると危険ですので、使用上の注意をよく読んで、取扱には注意しましょう。

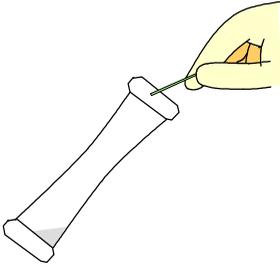
包装袋を開封した後の未使用のパックテストは、パックテスト保存袋に入れて保存してください。

<反応時間>

- pH: 20秒
- COD: 反応時間は水温で変わります。(4)で計った水温と右のグラフで、おおよその反応時間を決めてください。
- 鉄: 2分
- マンガン: 30秒
- 硝酸態窒素: 3分



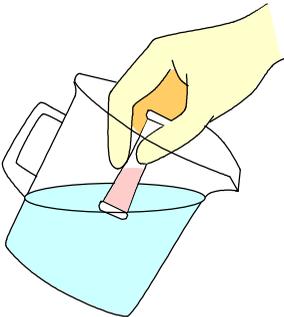
パックテストの使い方



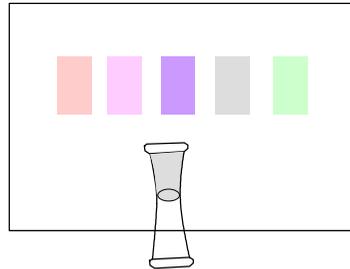
- ①チューブの先端に付いている黄色い栓を引き抜きます。



- ②穴が上になるように持ち、チューブをつぶすようにして中の空気を抜きます。



- ③チューブをつぶしたまま先端を水に漬け、指をゆるめてチューブの半分ほどまで水を吸い込みます。



- ④チューブを5～6回振り混ぜ、指定時間経過後に、標準色と比べます。このとき、直射日光にあてないように、体の陰などで比色するようにします。

<測定値の読み方>

- 指定時間経過後にパックテスト内の水の色を標準色と比べ、一番近い色の値がその水の測定値になります。
- 標準色の色と色の間の場合は、だいたい中間の値を読んで下さい。

(6) □自由記述欄

周囲の状況を観察して、気づいたことや注目したいこと、前回と変わったことなどを記録します。地形や植生、生き物などに注目してみてください。言葉だけでは表現できないことは、スケッチや写真を使って記録してください。写真やスケッチは、後で見たときに新たな発見があることもあるので、積極的に使ってください。

湧き水がどのようにわいてきているのか。その水がどのように流れているか。そのときの周囲の状況はどのようなか。調査ごとに比べると、周囲の状況の変化と湧き水の量の変化などがわかってきます。

湧き水モニタリング記録用紙

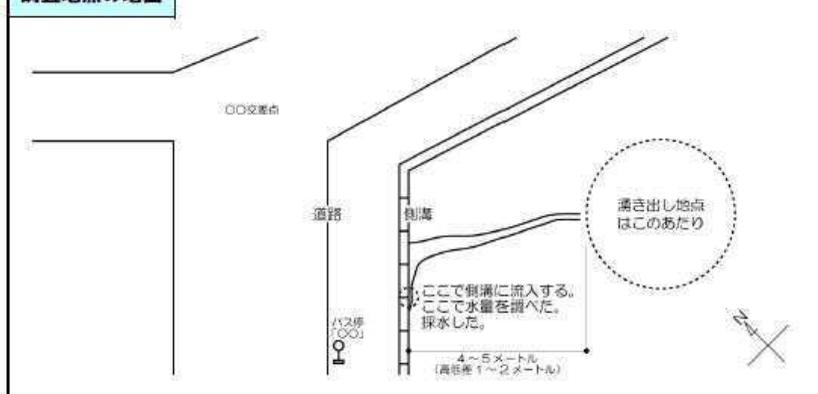
エリア番号 : _____
 エリア名 : _____
 調査グループ名 : _____
 調査担当者 : _____

調査年月日	平成××年 □月 ○日(△)	調査時刻	午前 10 時 30 分
--------------	----------------	-------------	--------------

調査地点名 _____

※調査結果を地点ごと整理するため、その地点をはじめて調査する時に、名前をつけて下さい。一度つけた名前は変えないで下さい。

調査地点の地図

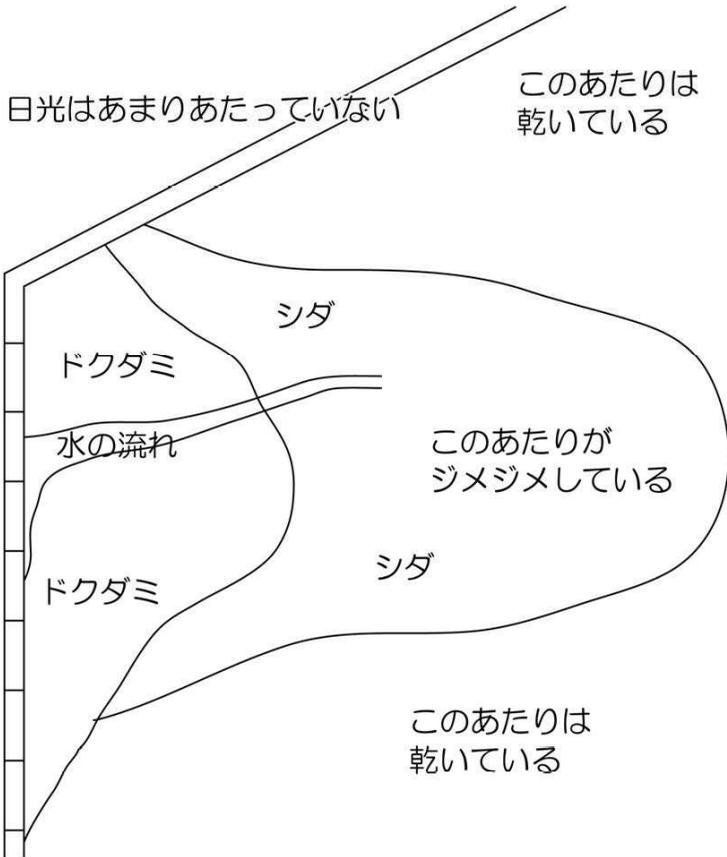


※後から調査地点が特定できるように、地図で示してください。前回と全く同じ場所で調査した場合は、「前回と同じ」など記入して、地図は省略して構いません。

気 温	天 気		
	当 日	前 日	前々日
29.5 °C	晴れ	曇り	曇り時々雨

水 量	1 多量 ② 小流れ 3 しみ出し程度 4 なし	20 mL/分	
	※数値は、計量できる場合のみ記入して下さい。		
水 温	17.5 °C	pH	7.5
COD	3 mg/L	しょうさんかいちっす 硝酸態窒素	3 mg/L
鉄	1 mg/L	マンガン	0.1 mg/L

自由記述欄



写真

〇〇がいた。



写真

水路についた色

※自由記述欄は、例にとらわれる必要はありません。写真だけでも結構ですし、平面図でなくても構いません。地点や調査するグループに合った方法を工夫してください。

※調査地点や周囲の状況、気づいたことなどを記入して下さい。地形や植生、生き物などに注目してみてください。写真やスケッチは、後で見たときに新たな発見があることもあるので、積極的に使ってください。

3-2 用語メモ

§ 水温

地下水は気温の影響を受けにくいいため、年間の温度変化がわずかです。その値は、一般的に、浅い層の地下水はその地点の年平均気温と同じくらい、深い層の地下水は地熱の影響を受けて、深くなるにつれて温度が高くなっています。

なお、名古屋地方気象台における年平均気温は、1997年～2006年の平均で16.1℃です。

§ ^{ピーエイチ}pH (水素イオン濃度)

pHは、水の酸性、アルカリ性を示す値で、ふつう、1（酸性）～7（中性）～14（アルカリ性）の範囲で表されます。

一般に、浅い層の地下水は、土壌中にある二酸化炭素が溶けるため、やや酸性を示し、深い層では土壌中に二酸化炭素がほとんどないので、ほぼ中性を示します。

pHのパックテストは水を吸い込み、20秒経過後に、標準色と比べて濃度を測定します。

§ ^{シーオーディー}COD (化学的酸素要求量)

CODは主として有機物による水の汚れ具合を示します。地下水は、一般に、地表から浸み込んだり地下を流れる間に、ろ過されて、汚れが少ない状態になっています。

パックテストに水を吸い込み、指定時間（水温が10℃の時は6分、20℃の時は5分、30℃の時は4分）経過後、標準色と比べて濃度を測定します。

§ 鉄(Fe)

鉄は地殻中で2番目に豊富（約5%）な金属です。これが溶け出すなどして、湧き水中に鉄分が多く含まれる場合があります。鉄分は空気中

の酸素で酸化されて赤茶色になりますので、水路などが赤茶色に変色します。

パックテストに水を吸い込み、2分経過後、標準色と比べて濃度を測定します。

§ **マンガン(Mn)**

マンガンも、地殻中に広く分布する元素のひとつです。マンガンは、空気中の酸素で酸化されると黒色になるので、マンガンが多いと水路などが黒色に変色します。

パックテストに水を吸い込み、30秒経過後、標準色と比べて濃度を測定します。

§ **硝酸態窒素(NO_3^- -N)**

大気中に最も多く存在する物質である窒素は、湧き水中では、ほとんどが「硝酸態窒素」という形で微量に存在します。

主に農地が多くある地域では、地下水を飲用に使っている場合、肥料のやりすぎによって濃度が高くなるのが問題になっています。

パックテストに水を吸い込み、3分経過後、標準色と比べて濃度を測定します。

5 その他

- ① 次の様な場合は、速やかにご連絡下さい。
- グループの活動をやめようとするとき
 - グループを解散しようとするとき
 - グループの代表者・メンバーを変更したとき
 - グループの代表者の住所などを変更したとき
 - モニタリング活動中に事故にあったとき
- ② いただいた写真等は、事務局が、市民モニタリングに関することに使わせていただくことがあります。差し支えないものをお送りください。

湧き水モニタリング 調査マニュアル

—第4期用 平成 28 年版—

平成 28 年 4 月

名古屋市環境局地域環境対策部地域環境対策課水質地盤係
住所：〒460-8508 名古屋市中区三の丸三丁目1番1号
電話：052-972-2675 FAX：052-972-4155

この冊子は、古紙パルプを含む再生紙を使用しています。