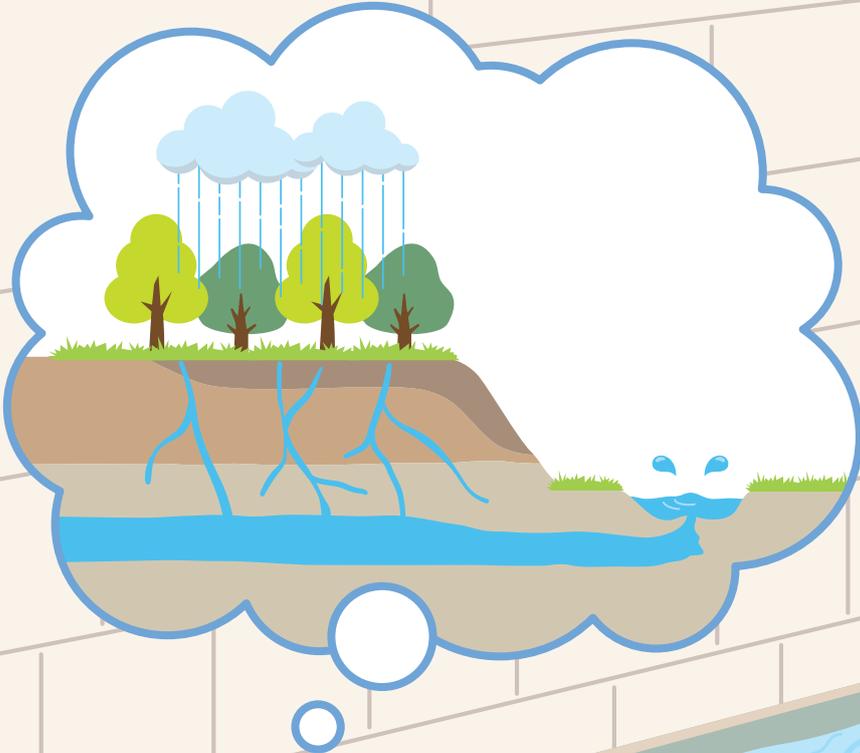


環境科学調査センター

だより

Vol.47
2024.1



しらべる

市内の地下水の滞留時間を推定しました

つたえる

令和5年度 調査研究発表会を開催します

令和5年度 なごや環境大学共育講座を開催しました

市内の地下水の滞留時間を推定しました

名古屋市内の地下水

降った雨の一部は地面に浸みこんで地下水となります。地下水はその後、井戸水として利用するために汲み上げられたり、湧き水として流れ出たりします。湧き水というと、人里離れた山奥のイメージがあるかもしれませんが、実は鶴舞中央図書館（昭和区）地下1階の中庭でも湧いていて、「つるのめぐみ」と名付けられて親しまれています（図1）。名古屋市内では他にも、東部の丘陵地を中心に100以上の湧き水が確認されていますが、一部では以前よりも水量が減っています。これは、田畑や山林だった地域が宅地化され、雨が地面に浸みこみにくくなり、湧き水のもととなる地下水の供給が減った結果だと考えられます。



図1 つるのめぐみ

雨がじゅうぶんに地面に浸みこめば、地下水の水量を維持できるだけでなく、水害のリスクを軽減できるという利点もあります。名古屋市ではこのはたらきを重視し、雨をできるだけ地面に浸透させることを目指しています。雨が地面に浸みこんでから湧き出る（汲み上げられる）までの期間のことを「滞留時間」といい、地下水を保全するためには、地下水の滞留時間を知ることが重要となります。

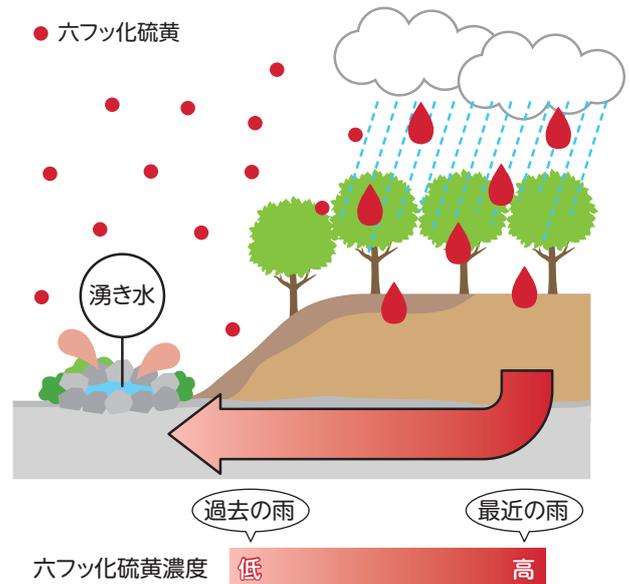
地下水の滞留時間を調べる方法

地下水の滞留時間を調べる方法のひとつとして、トレーサー（※1）を用いる方法があります。これは例えるなら、「目印」を使って水を追跡する方法です。と言っても、水にインクなどで印をつけるわけではありません。水にもともと含まれている物質をトレーサーとして使います。

トレーサーとして使われる物質のひとつが、六フッ化硫黄（※2）という気体です。六フッ化硫黄は大気中にわずかに含まれていて、その濃度は人為的な排出によって近年、単調に増加しています。また、六フッ化硫黄は水と接すると一定の比率で溶け込むので、過去に降った雨には低い濃度で、最近降った雨には高い濃度で含まれています。

地下水が地下を流れている間は空気とほとんど接しないので、地下水中の六フッ化硫黄濃度は、地面に浸みこんだときの濃度をほぼ保っていると考えられます。したがって、湧き水や井戸水に含まれる六フッ化硫黄の濃度を測定すれば、源となる雨が降った年代を知ることができます（図2）。

そこで、この方法で市内の地下水の滞留時間を推定しました。



現在の大気中には六フッ化硫黄が多いので雨の中の六フッ化硫黄濃度も高い（●）が、湧き水中の六フッ化硫黄濃度はそれよりも低い（●）。これは、大気中の六フッ化硫黄が少なかった（＝雨の中の六フッ化硫黄濃度も低かった）年代に降った雨が湧き出しているからである。その年代が分かれば滞留時間を推定することができる。

図2 六フッ化硫黄をトレーサーとして地下水の滞留時間を推定する方法

※1 トレーサー：tracer。「追跡する(trace)もの」の意で、流れを知るための「目印」となる物質。

※2 六フッ化硫黄：分子式SF₆で表される無色・無臭の気体で、天然にもわずかながら存在するが、主な起源は人為的な合成。絶縁性に優れ、遮断器や開閉器（スイッチの大きかりなもの）などに使用される。人体には無害なので廃棄の際にそのまま大気へ放出されることが多かったが、温室効果ガスの一種でもあるため近年は回収することが奨励されている。

名古屋市内の大気中の六フッ化硫黄濃度

過去数十年にわたる大気中の六フッ化硫黄濃度は、世界各地の研究機関によって観測され、「世界平均」として示されています。しかしこの値は、人為的な排出源の影響を避けるため、できるだけ都市から離れた地点（離島など）で観測された値から算出されたものです。

しかし、名古屋市のような都市部では人為的な六フッ化硫黄の排出が多く、大気中の濃度は世界平均よりも高いと考えられます。名古屋市内の地下水の滞留時間を推定するには、まずは名古屋市内の大気中の六フッ化硫黄濃度が世界平均に対してどの程度高いのか、知る必要があります。

2020年6月から2023年4月まで、市内7か所の大気中の六フッ化硫黄濃度を測定しました。その結果、全地点で世界平均よりも高く、市内平均は約14ppt(※3)でした。これは世界平均の約1.3倍の濃度であり、2020年6月以前の名古屋市内の大気中の六フッ化硫黄濃度も同様に世界平均の約1.3倍だったと仮定します。

名古屋市内の地下水中の六フッ化硫黄濃度と滞留時間

名古屋市内の地下水について、図3に示す地点で採水し、その滞留時間を推定しました。

例えば山島公園で2021年に採水した湧き水中の六フッ化硫黄濃度を測定すると、大気中の六フッ化硫黄濃度が9.2pptだった年代に降った雨が湧き出していることが分かりました。名古屋市の大気中の六フッ化硫黄濃度が9.2pptだったのは2010年なので、滞留時間は11年と推定されます(図4)。

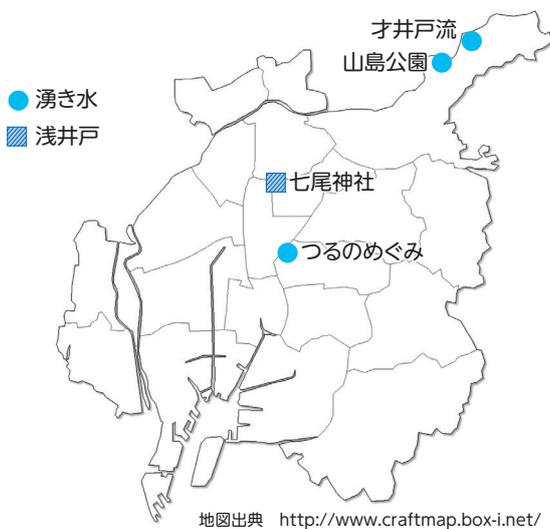
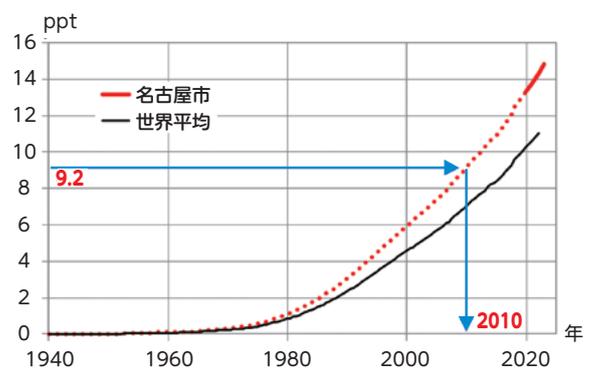


図3 地下水採取地点



2021年に山島公園で採水した地下水中の六フッ化硫黄濃度を測定し、大気中の濃度に換算したところ、9.2pptであった。青矢印のようにたどると、名古屋市内の大気中の六フッ化硫黄濃度(グラフ赤点線)が9.2pptだったのは、2010年だと分かる。

したがってこの水は、地面に浸みこんでから11年経って湧き出しており、滞留時間が11年であると推定できる。

なお、名古屋市内の大気中の六フッ化硫黄濃度を実測したのは2020年以降(グラフ赤実線)であるが、それ以前においても世界平均(グラフ黒実線)の1.3倍の濃度であった(グラフ赤点線)と仮定している。

図4 地下水中の六フッ化硫黄濃度から滞留時間を推定する方法

表 推定した地下水の滞留時間

	山島公園(守山区)	11年
湧き水	才井戸流(守山区)	4～8年
	つるのめぐみ(昭和区)	2～8年
	浅井戸	七尾神社(東区)

その他の地点でも地下水中の六フッ化硫黄濃度を測定し、同様の方法で滞留時間を推定した結果、表のようにいずれの地点でも10年程度かそれより短いことが分かりました。比較的浅い地層を流れる地下水の滞留時間は10年程度までのことが多いとされており、妥当な結果だと考えられます。

湧き水や井戸水などが豊富に存在するということは、雨水がじゅうぶんに地面に浸みこんだ結果であり、そのことによって私たちの街が水害から守られているとも言えます。縁の下の力持ちとも言える地下水を保全するために、まずは降った雨のゆくえを意識することから始めていきましょう。

執筆者 環境科学室 森 健次

※3 ppt : parts per trillionの略で「1兆分の1」の割合を表す単位。 1 ppt = 0.0000000001 %

令和5年度 調査研究発表会を開催します

当センター研究員が市内の環境に関する調査研究の成果を発表します。

日時 令和6年 2月2日(金) 14:00～16:30

場所 愛知芸術文化センター 12階アートスペースA (名古屋市東区東桜一丁目13番2号)

定員 100名(先着順)

申込方法 右記の二次元コード、電話、メール、FAXのいずれかで「氏名」「住所(区まで)」「電話番号またはメールアドレス」「所属(企業・団体等)*任意」を明記の上、当センターまでお申込み下さい。
令和6年1月11日(木)から受付を開始します。

参加費
無料

申込用の
二次元コードは
こちら



<https://logoform.jp/f/lnMPp>

発表内容

- 水中のDNAから、そこにすむ生きものがわかる!?
～環境DNAを用いた市内ため池にすむ魚類調査結果～
- 名古屋の地下水は何歳? ～六フツ化硫黄を利用した年代測定～
- 名古屋の空気を知ろう! ～揮発性有機化合物(VOC)について～
- 大気をただようマイクロプラスチックの実態を探る
～目に見えない小さなタイヤのかけらを探し出す～

昨年度の調査研究発表会の動画は、当センターのYouTubeチャンネルからご覧いただけます。



なごや環境大学 共生講座 「実験!体験!かんきょうラボ」を開催しました

令和5年11月11日、18日に開催し、身近な環境をテーマに実験や観察を行いました。参加者の皆さんと研究員との意見交換も活発に行われました。当日の様子の一部は、当センターのYouTubeチャンネルからご覧いただけます。



11月11日 (土)午前 生きものに倣う!
バイオミミクリーの世界



11月18日 (土)午前 海洋プラスチック問題
について学ぼう!



11月18日 (土)午後 保冷剤をアップサイクル!
芳香剤を作ろう!

編集・発行

名古屋市環境科学調査センター

〒457-0841 名古屋市南区豊田五丁目16番8号

TEL 052-692-8481 FAX 052-692-8483

電子メール a6928481@kankyokyoku.city.nagoya.lg.jp

ホームページ 名古屋市公式ウェブサイト(www.city.nagoya.jp/)から

環境科学調査センター サイト内検索

当センターYouTubeチャンネルで動画公開中 >>

