

各務原市水道事業におけるPFOS及び PFOAの濃度低減化に向けた取組み

令和5年12月25日
岐阜県 各務原市

各務原市水道事業の概要

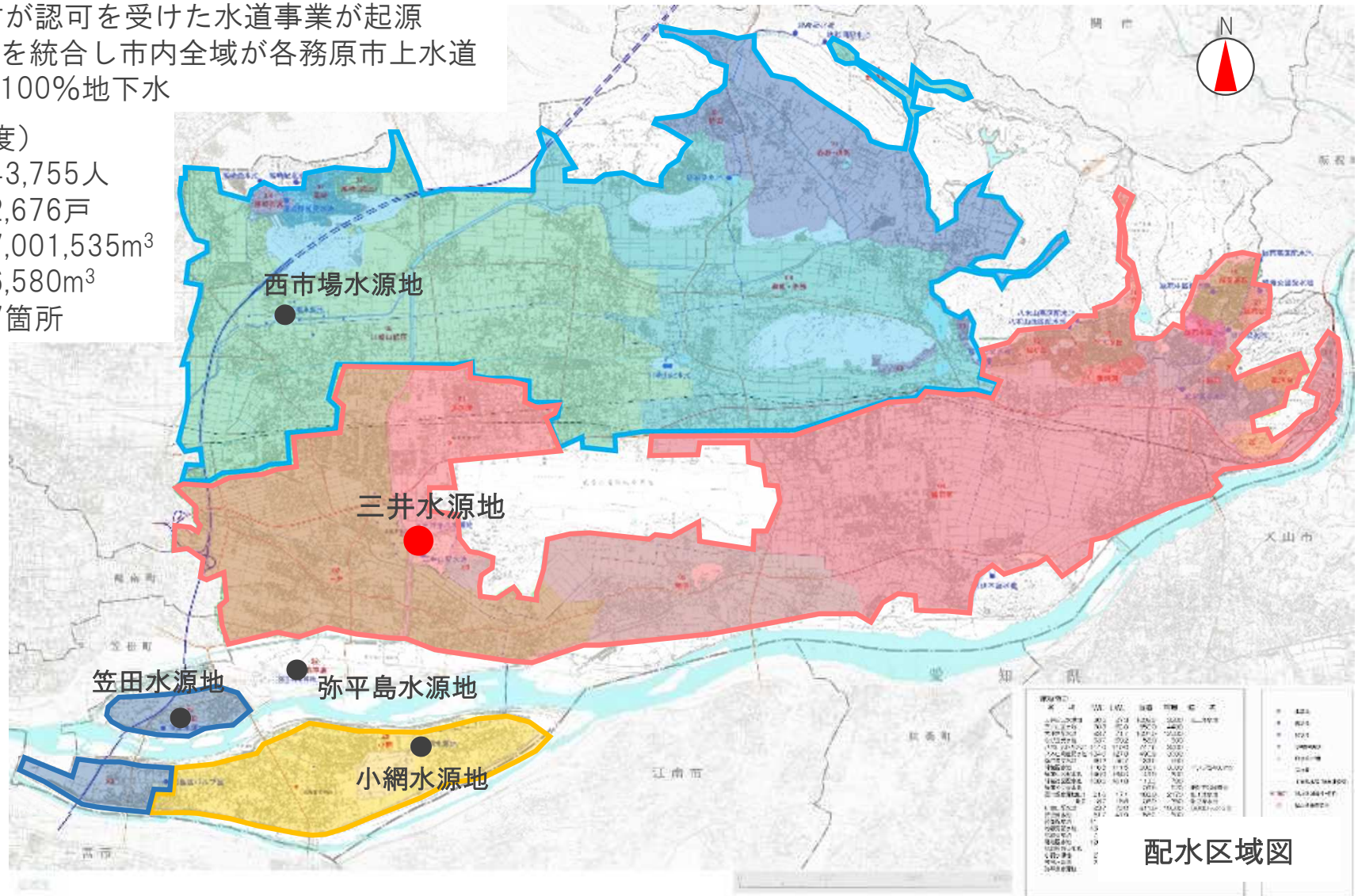
- 各務原市の水道は全て地下水でまかなっており、5か所の浄水施設から水道水を供給している。
- 地下水の流れは概ね東から西であり、市の西側に水源地が集中している。
- 取水井は三井水源地に13本、西市場水源地に9本、小網水源地に3本、笠田水源地と弥平島水源地は各1本の合計27本あり、日平均給水量約47,000m³を賄っている。

●沿革

- ・昭和16年に那加町が認可を受けた水道事業が起源
- ・各地区の簡易水道を統合し市内全域が各務原市上水道
- ・各務原市の水源は100%地下水

●事業規模（令和4年度）

- ・給水人口 : 143,755人
- ・給水戸数 : 62,676戸
- ・年間総給水量 : 17,001,535m³
- ・日平均給水量 : 46,580m³
- ・取水施設 : 27箇所



各務原市水道事業の概要

- 市内の給水人口は約144,000人であり、三井水源地はその約半数を受け持つ。
- 三井水源地の浄水施設としては、地下水由来の遊離炭酸を除去する曝気施設（エアレーション施設）と次亜塩素酸ナトリウムを注入する薬注施設がある。

●三井水源地の概要

- ・市内給水人口の約半数を担う最大の水源地
- ・昭和52年から部分的に運用を開始
- ・13本の井戸から取水（井戸深さ50～100m）
- ・1日当たりの配水量は約24,000m³



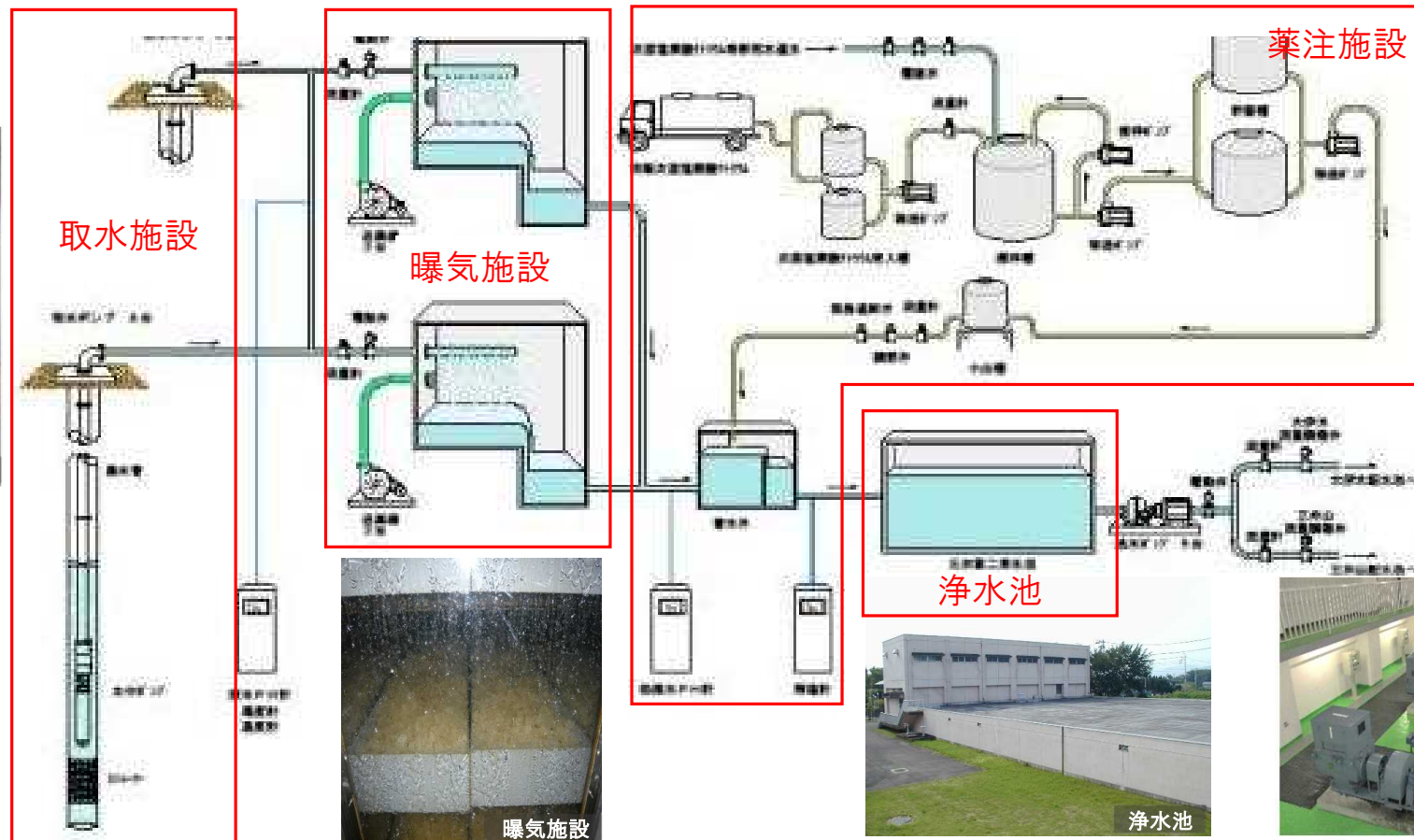
全景



次亜貯留槽



取水施設



曝気施設



浄水池



送水ポンプ

PFOS及びPFOAの検出状況

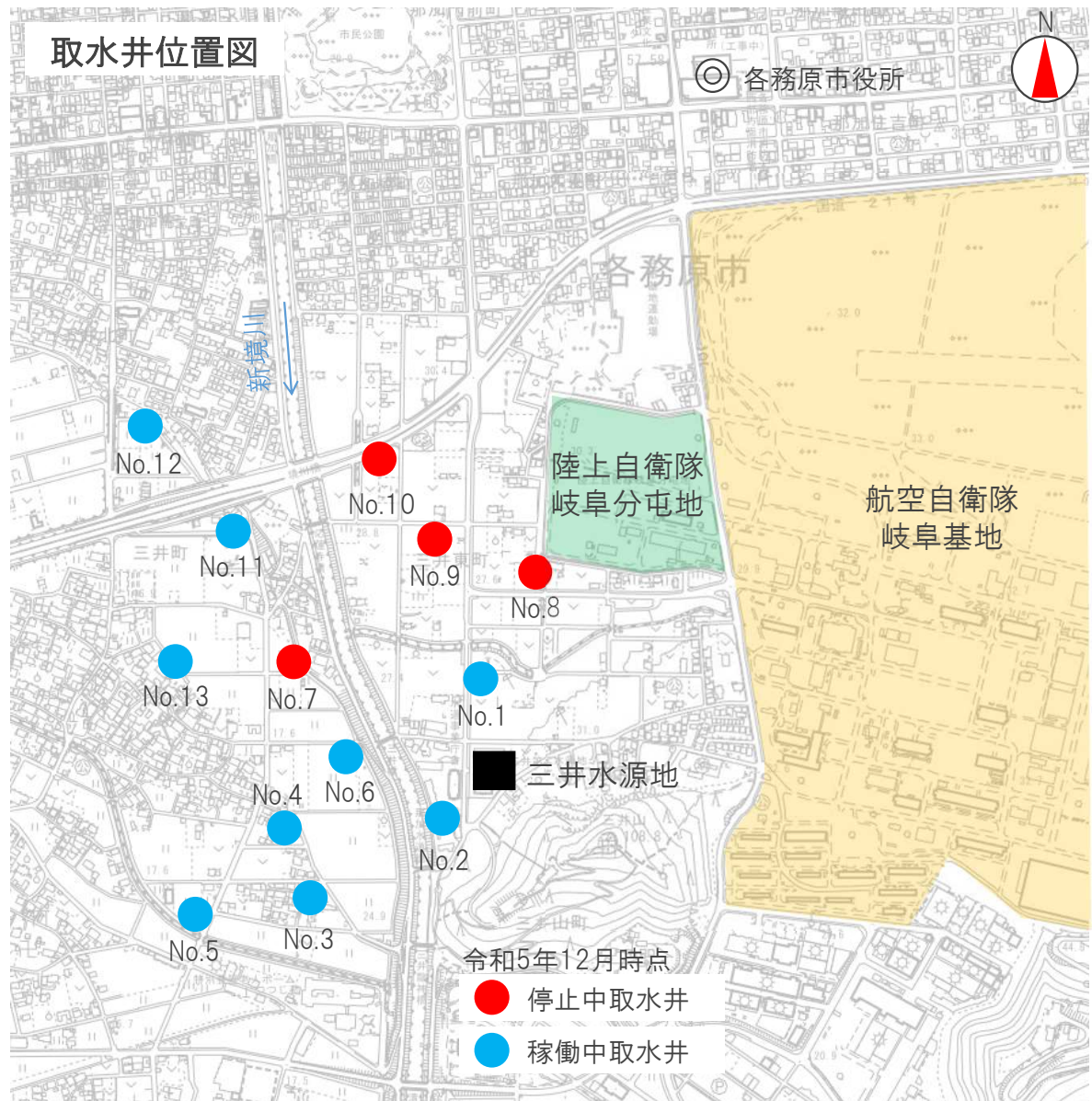
- 令和2年度に初めて検査し目標値（50ng/L）を超える値が検出された。現在も同様な状況が続いている。
- 航空自衛隊岐阜基地や陸上自衛隊岐阜分屯地に近い取水井から高濃度の値が検出される傾向にある。
- 検出時期によって値の変動が大きい取水井も見受けられる。
- No.7～10の4本の取水井は現在停止中（検査結果によって変更することがある）

●PFOS及びPFOAの濃度

(ng/ℓ)

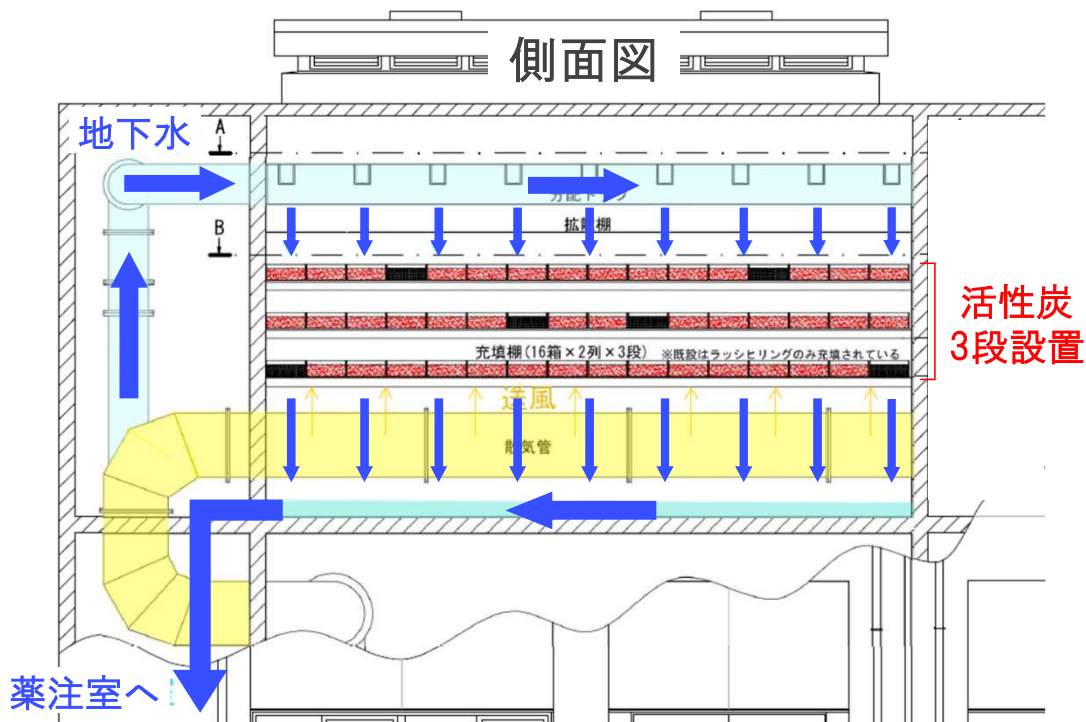
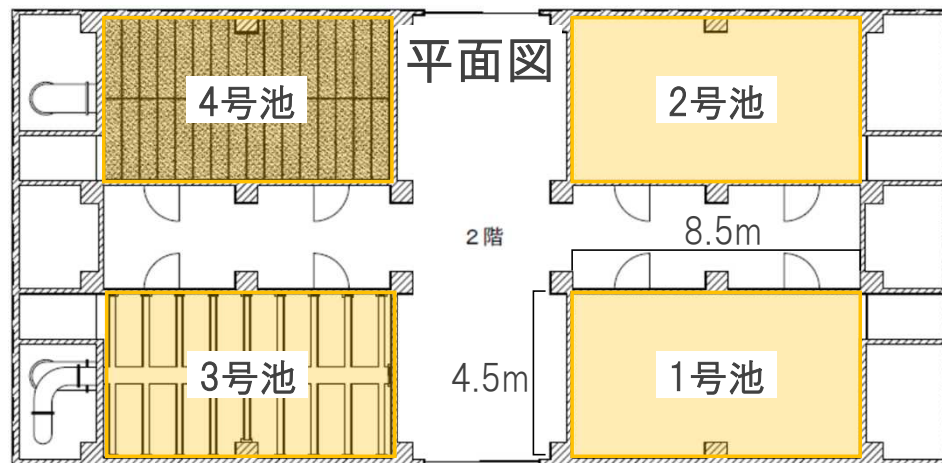
採水箇所	R3.5	R4.4	R4.10	R5.2	R5.8
No.1取水	110	200	260	160	76
No.2取水	27	36	60	66	52
No.3取水	28	31	32	37	32
No.4取水	35	33	48	44	44
No.5取水	27	29	28	27	25
No.6取水	37	40	72	110	68
No.7取水	51	160	240	320	190
No.8取水	550	390	280	370	320
No.9取水	180	460	650	410	260
No.10取水	130	160	220	320	220
No.11取水	68	11	97	110	95
No.12取水	58	14	72	81	64
No.13取水	34	35	61	65	51

市内全域の水質調査を実施した結果、三井水源地周辺で暫定目標値を超える値が検出されたほか、岐阜基地の北側や東側でも比較的高い値が検出された。

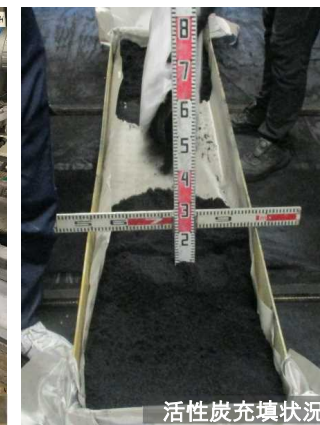


PFOS及びPFOAの濃度低減対策（第1期工事）の概要

- 曝気槽内に設置された遊離炭酸除去補助材を活性炭に置き換えることで、通過する水の有機フッ素化合物を除去する。
- 曝気槽に流入した地下水は、1段当たり13cmの活性炭の層を3回通過する。



- 活性炭が入った箱の数
 $16\text{箱} \times 2\text{列} \times 3\text{段} = 96\text{箱}$
(12箱は従来の遊離炭酸除去補助材を設置)
- 1箱当たりの活性炭量
 $2.27\text{m} \times 0.49\text{m} \times 0.13\text{m} = 0.145\text{m}^3$
- 1池当たりの活性炭量
 $0.145 \times 84 = 12\text{m}^3$
- 1池・1時間当たりの最大処理量
 $1150\text{m}^3 (\text{時間最大取水量}) \div 4\text{池} = 290\text{m}^3$



●本工法に至るまでの経緯

- ・濃度の高い取水井を停止することで原水集合を目標値以下にすることを試みたが、目標値を下回ることではなく、代替水源もないことから、新たな水源を求めるか、浄化設備の整備が必要であった。
- ・有機フッ素化合物を除去または低減するための浄水方法についての知見は少なく、マニュアル等も整備されていないことから、他県で事例のあった活性炭による処理を第一候補として検討を始めた。
- ・令和4年度に活性炭吸着等温線測定試験を実施
 - 本市の地下水に対しても濃度低減の効果があることを確認
 - 試験に使用した活性炭は他事例の実績を参考に決定（第1期工事でも使用）
- ・池やタンクを用いた活性炭の浄化設備を新規に整備する場合は時間と費用も要することから、令和5年度に具体的かつ短期的な整備手法の検討を実施
 - 早期に効果を発現するため、既設の曝気槽を利用することを発案
 - 実証実験に向けた準備を開始

第1期工事実施までの経緯

●第1期工事着手から完成までの経緯

- ・令和5年8月7日に本工事に着手

- 事例のない浄化方法であったことから、1号池を実証実験に位置付け、活性炭の設置方法や濃度の低減効果(原水86ng/L→処理水5ng/L)を確認

- 取水流量が最大時で、空間速度(SV値) : 23.9、線速度(LV値) : 9.3

- ※ $Q=1,150\text{m}^3/\text{h}$ 、 $V=12\text{m}^3/\text{池} \times 4\text{池}=48\text{m}^3$ → $SV=Q/V \div 23.9$

- ※ $h=0.13\text{m} \times 3\text{段}=0.39\text{m}$ → $LV=SV \times h \div 9.3$

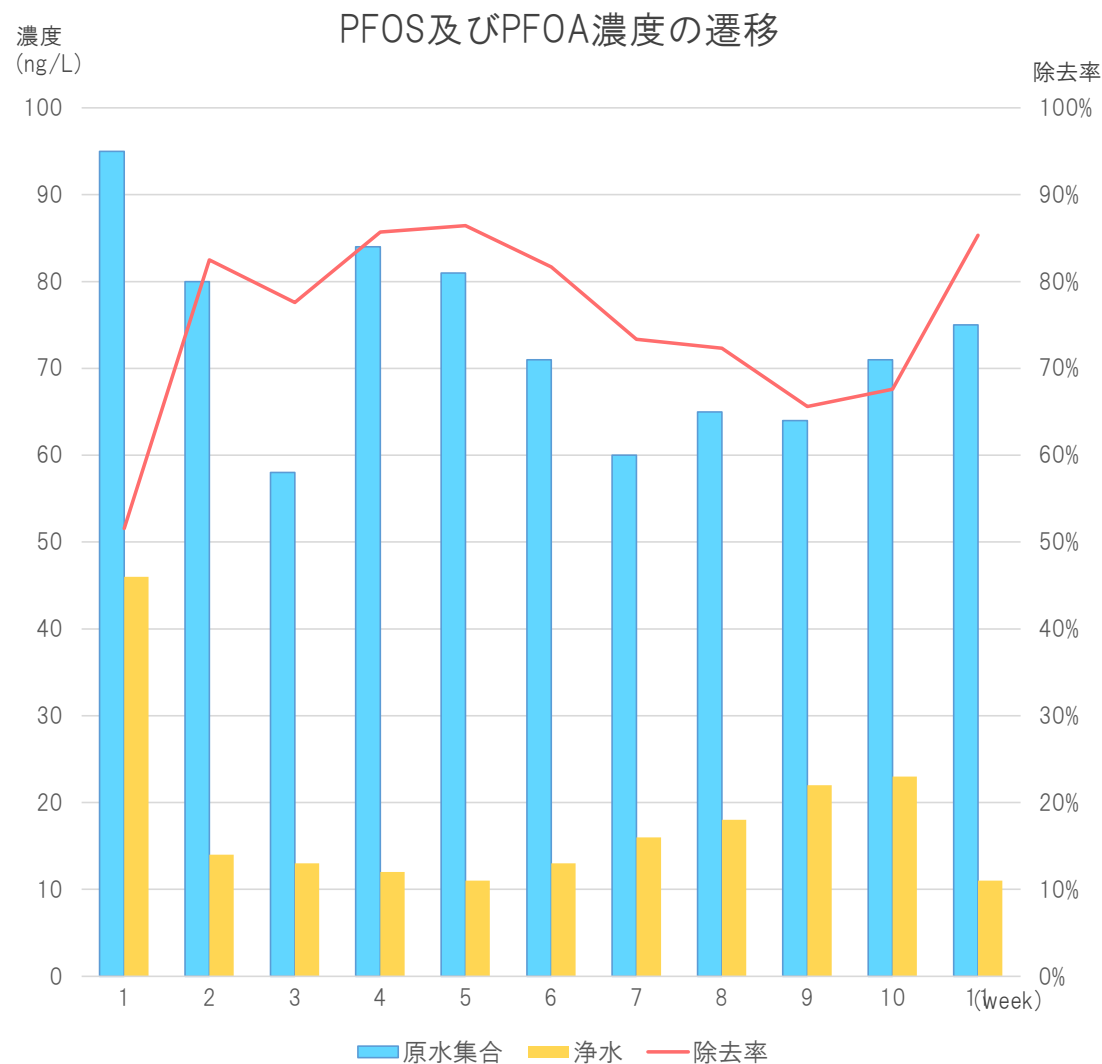
- ・活性炭を包むステンレス網の設置方法は、何度も試行錯誤を重ねたうえで決定

- ・活性炭の流出や処理水の濁度等について、運用に問題がないことを1号池で確認した後、2～4号池に着手し、令和5年10月23日に第1期工事が完成

濃度低減対策後におけるPFOS及びPFOAの状況

- 過去には原水集合で100ng/Lを超えることもあったが、ここ最近は60～70ng/L台で推移している。
- 11月は1号池の活性炭を先行的に取り替えた。その間は3池での運用となり、1池当たりの負担が大きくなったことから、除去率も低下している。
- 交換のサイクルは、継続的な水質検査により今後決定する。

採水日	原水集合	浄水	除去率	稼働状況
10月2日	95	46	51.6%	1,2号池稼働 3号池施工中 4号池未施工
10月10日	80	14	82.5%	1,2,3号池稼働 4号池施工中
10月16日	58	13	77.6%	1,2,3号池稼働 4号池施工中
10月23日	84	12	85.7%	1,2,3,4号池稼働
10月30日	81	11	86.4%	1,2,3,4号池稼働
11月6日	71	13	81.7%	1,2,3,4号池稼働
11月13日	60	16	73.3%	2,3,4号池稼働 1号池入替中
11月20日	65	18	72.3%	2,3,4号池稼働 1号池入替中
11月27日	64	22	65.6%	2,3,4号池稼働 1号池入替中
12月4日	71	23	67.6%	2,3,4号池稼働 1号池入替中
12月11日	75	11	85.3%	1,2,3,4号池稼働



●今後の課題と展望

- ・ 同様な形式での活性炭による浄化施設がないことから、今後、継続的な水質検査の結果を踏まえ、活性炭の挙動を見定め、入替えサイクルを決定する必要がある。
- ・ 活性炭を包むステンレス網について、入替え時の施工性等を考慮し、さらに改良する必要がある。
- ・ 第1期工事は、緊急的かつ応急的な対策であるため、中長期的な対策を実施する。
- ・ 中期的な対策として、民間事業者のよる性能試験を行い、当市の水質に対する低減性能を把握し、今後の三井水源地の施設規模に見合った最適な浄化施設を設置する。
- ・ 長期的な対策として、新たな水源地の確保も視野に入れ、今後の水質基準や有機フッ素化合物等の取扱いに関する動向を踏まえながら、市の水道施設のあり方を検討する。

ご清聴ありがとうございました