

沖縄県企業局における PFOS等対策について

こじま けんじ
小島 健司

沖縄県企業局 配水管理課

1. はじめに

平成28年1月18日、沖縄県企業局は北谷浄水場とその水源でのPFOS検出に関し、記者発表を行いました。

その時の浄水場浄水のPFOS濃度は最大80ng/L、平均30ng/L (n=21) と、当時参考とした米国環境保護庁 (USEPA) の暫定健康勧告値200ng/Lと比較すると直ちに問題となる値とは考えられませんでした。

しかしながら水源である比謝川では最大543ng/L、その支流である大工廻川からは最大1,320ng/Lと非常に高い値が確認されており、浄水場での濃度低減に向け早急に発生源を特定する必要があると考えました。

2. 北谷浄水場とその水源

北谷浄水場とその水源について説明します。当局の沖縄本島における送水量は令和6年度日平均で約42.5万 m^3 、そのうち北谷浄水場の送水量は日平均で約15.2万 m^3 となっています。

浄水場の水源は河川 (比謝川、長田川、天願川)、地下水 (嘉手納井戸群) で、不足分をダム (本島北部ダム、山城ダム、倉敷ダム) や浄水場併設の海水淡水化施設か

ら補う形となっています。

取水量の内訳は、PFOS対策を開始する前の平成27年度時点で、河川から約3.4万 m^3 /日 (23.6%)、地下水から約1.7万 m^3 /日 (11.5%)、ダム及び海水淡水化施設からあわせて約9.3万 m^3 /日 (64.9%)となっていました。

3. 水源及び流域の調査

初期の調査において、PFOS及びPFOA (以下、PFOS等とする) 濃度は本島中部の水源 (比謝川、長田川、天願川及び嘉手納井戸群。以下、中部水源とする) で高いことがわかりました (図1)。それぞれの水源の状況は次のとおりです。

(1)比謝川

沖縄市胡屋^{こや}に発し、米軍嘉手納飛行場 (以下、嘉手納基地とする) の周辺を流れ東シナ海へ注ぐ、沖縄本島最大の二級河川になります。

取水ポンプ場でのPFOS等濃度は平成27年度時点で最大590ng/L、平均242ng/L (n=12) でした。

流域での調査では、支流の一つである大工廻川において濃度が非常に高いことと、その大工廻川が合流する前の本流では濃度

は高くないことが確認できました（図2）。大工廻川は、その流域がすべて嘉手納基地内にあることと、後述する嘉手納井戸群に

おいても同基地内の井戸で高濃度のPFOS等が確認されたことから、比謝川の濃度を上昇させるPFOS等の発生源は嘉手納基地

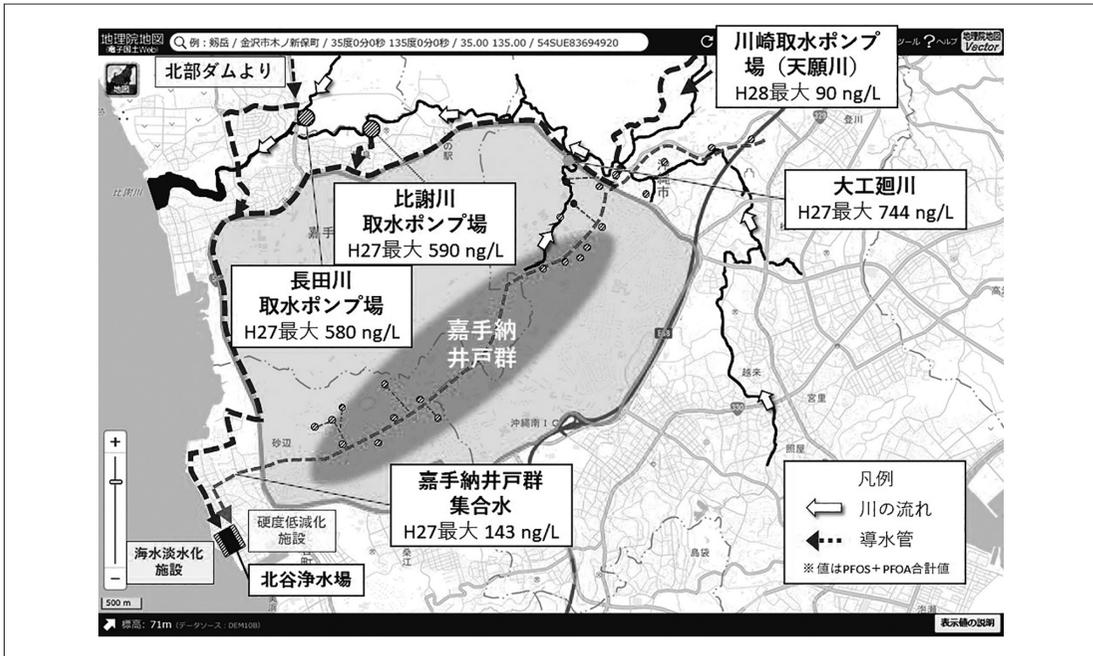


図1 北谷浄水場と中部水源の状況

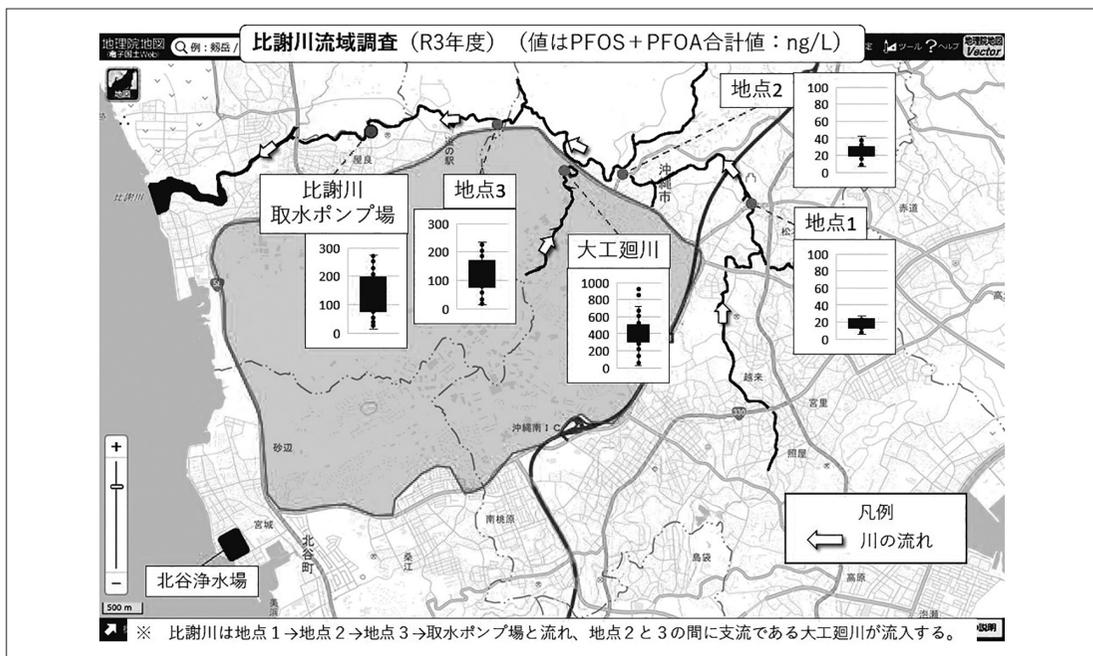


図2 比謝川流域の状況

内にある蓋然性が高いと考えました。

(2)嘉手納井戸群

嘉手納井戸群は、嘉手納基地内外に点在する23の井戸(K-1～K-23)の総称で、それぞれの取水ポンプ場から1本の導水管に接続され北谷浄水場へ導水されています(図1)。

K-16をのぞく各井戸のPFOS等濃度は、平成27年度時点で最大37～279ng/Lでしたが、K-16においては最大829ng/L、平均412ng/L(n=5)と特に高い値が確認されていました。なお、K-16はまだ検査体制を確立していなかった平成20年度の初期調査において大きな検出ピークを確認していたため、平成23年度から取水を停止しています。

前述の比謝川と同様、PFOS等の発生源は嘉手納基地内にある蓋然性が高いと考えられたため、平成29年度から30年度にかけ基地周辺に観測孔を設置し、基地内外の地下水の現況(地下水位、流動状況、水質)を把握し、汚染の原因について分析・調査を行いました。その結果、地下水のPFOS

等濃度は嘉手納基地外の地下水の上流部より基地内を通過した下流部の方がPFOS等濃度が高いことが確認できました(図3)。

(3)長田川

読谷村内の米軍嘉手納弾薬庫地区に発し、河口近くで比謝川に注ぐ普通河川になります。

取水ポンプ場でのPFOS等濃度は平成27年度時点で最大580ng/L、平均73ng/L(n=12)でした。

取水ポンプ場の下流、数百メートルの地点で比謝川と合流しますが、その付近に堰があったことから、河川の水位や取水状況に応じて比謝川からの水が回り込み、度々PFOS等濃度が上昇することがありました。場合によっては比謝川取水ポンプ場より濃度が上昇することもありました。下流域で調査を行ったところ、比謝川取水ポンプ場の下流へ流れ込む湧水のPFOS等濃度が高いことが確認されました(図4)。

なお、下流堰はその後、付近の冠水対策

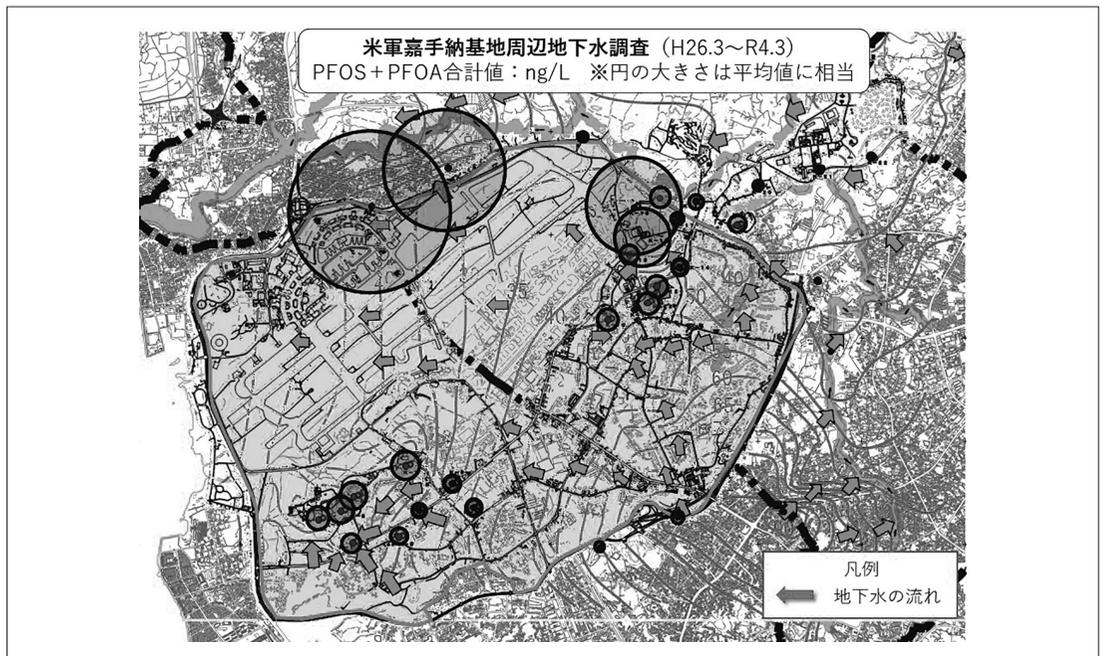


図3 地下水調査の結果

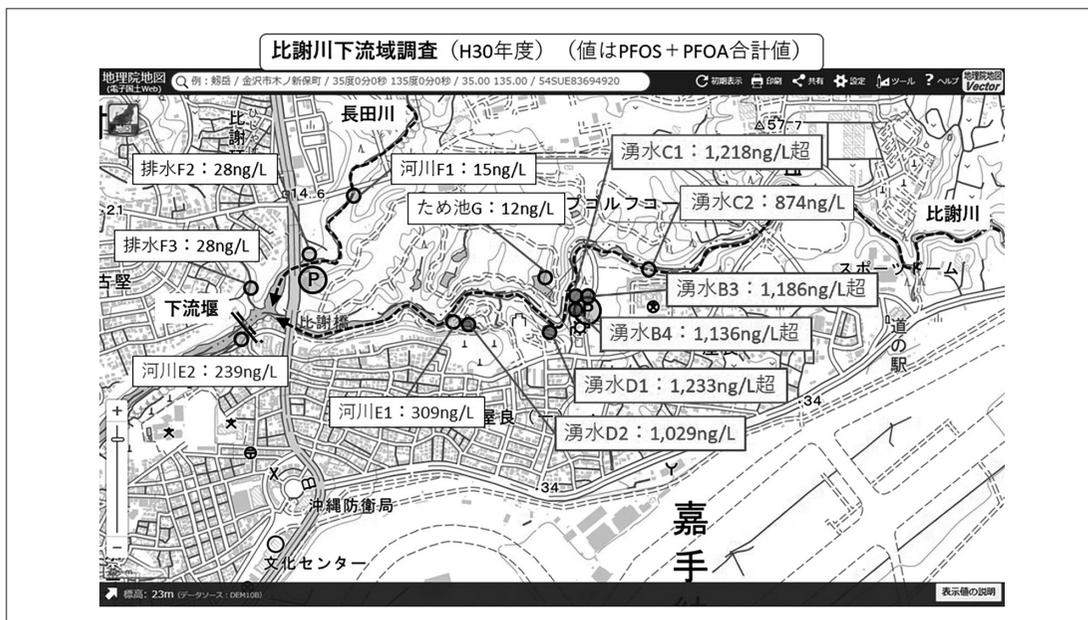


図4 比謝川取水ポンプ場周辺の状況

のため撤去工事が行われ、令和6年3月の工事完了に伴い、比謝川からの回り込みもみられなくなりました。

(4)天願川

うるま市石川山城に発し、金武湾に注ぐ二級河川になります。

取水ポンプ場でのPFOS等濃度は平成28年度時点で最大90ng/L、平均62ng/L (n=10) でした (27年度はデータ無)。

流域の調査では、支流の一つである川崎川の上流で高濃度のPFOS等が確認されました (図5)。

これらの検出状況は、それぞれ県環境部へ情報提供し、その後も連携した対応を行っているところです。

4. 低減に向けた対策

(1)令和元年度まで

記者発表を行った平成28年1月当時、参考としていたUSEPAの暫定健康勧告値はPFOSとして200ng/Lであり、当時の状況

においても浄水での超過は考えられませんでした。しかし、同年5月にはその勧告値がPFOS及びPFOAの合計値として70ng/Lとされ、水源の濃度や取水割合によっては浄水で超過することが想定されました。

PFOS等の低減にあたっては、従来から高度処理で使用している粒状活性炭 (全16池) が有効であることを確認していたことから、平成28年度に取替予定であった4池に加え、さらに4池を緊急的に取り替えることとし、工事期間中は濃度が特に高い比謝川及び長田川の取水を緊急停止することとしました。

また、その後の調査により、粒状活性炭の仕様でPFOS等に対する吸着能が異なることが示唆されたことから、平成30年度には粒径や銘柄を変えた4種の粒状活性炭を用いて実施設での比較調査を実施しました。

さらに、当調査を元に令和元年度からPFOS等吸着能力の高い粒状活性炭 (以下、高機能活性炭とする) を設計^{*}、令和5年度までに16池の粒状活性炭を高機能活性炭へ取り換え^{*}、低減化を図ることとしました。
^{*}防衛省補助 (民生安定施設整備事業) を活用

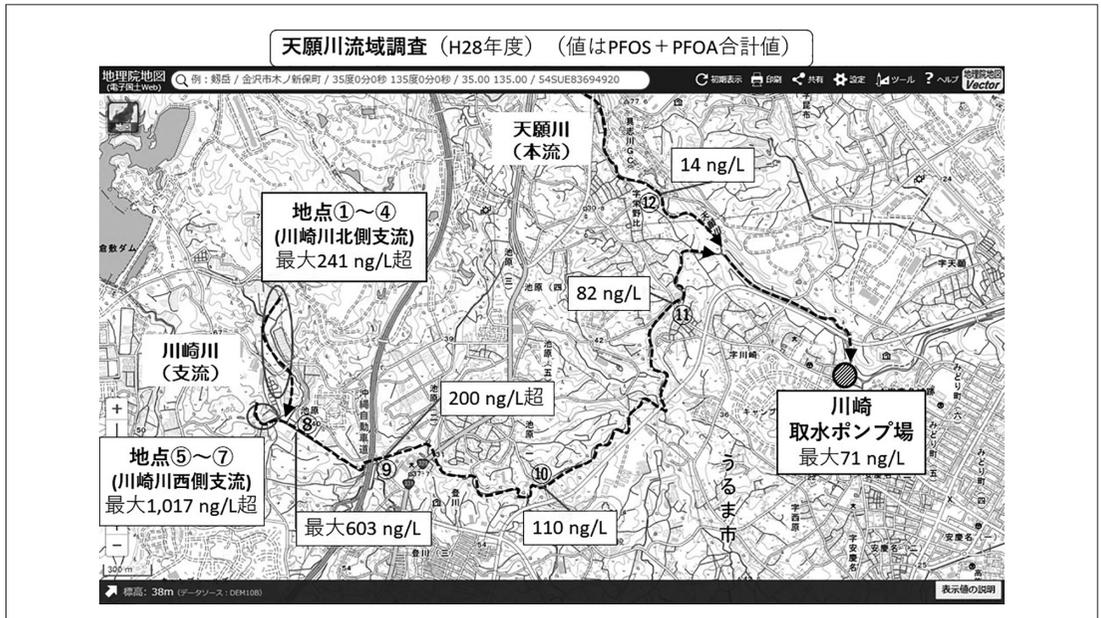


図5 天願川及び川崎川流域の状況

(2)令和2年度以降

令和元年度からの高機能活性炭の設計により、安定したPFOS等低減処理が期待できたものの、令和2年度に国内でPFOS及びPFOAが水質管理目標設定項目として設定されたことから、当局ではさらなる低減策を検討いたしました。

幸いなことに令和2年度からは沖縄本島地域では降水状況がよく、ダムの貯水率が高めで安定していたことから、中部水源の取水を積極的に停止・抑制し、ダムから多く取水することで浄水場原水のPFOS等濃度を低減させ、令和4年度には平均で1 ng/L未滿とすることができました(図6・7)。

5. 現状と課題

しかし、これ以降新たな問題が生じます。1点目は粒状活性炭の脱着現象です。脱着は、ある物質が一度吸着した活性炭から脱離してしまうという現象で、PFOS等対策を行う初期の頃から確認はしていました。

前述のとおり、令和4年度は浄水場原水

濃度を平均1 ng/L未滿と非常に低くすることができましたが、浄水濃度は平均3 ng/Lとなってしまう、県民の皆さまにはかえって粒状活性炭はPFOS等低減に効果がないという印象を与えてしまいました。これは4系統に分けて毎年交換していた粒状活性炭のうち最も古い系統からの脱着が大きかったためで、令和5年1月からは当系統の処理を停止することで、浄水濃度も1 ng/L未滿とすることができました。

もう1点は、ダム貯水率の低下です。令和5年9月頃から沖縄本島地方では少雨傾向が続き、ダム貯水率は低下を続けましたが、一方で中部水源の取水を再開する判断は難しく、令和6年2月以降順次取水を再開したものの、ダム貯水率は3月29日に過去10年で最低となる42.4%まで低下しました。その後、4月からはある程度の降雨があり、同月中部水源からの取水を再度停止・抑制することとしました。

そして最近新たに生じた問題が、使用済み活性炭の処分についてです。令和7年3月に国から出された使用済み活性炭の取扱い

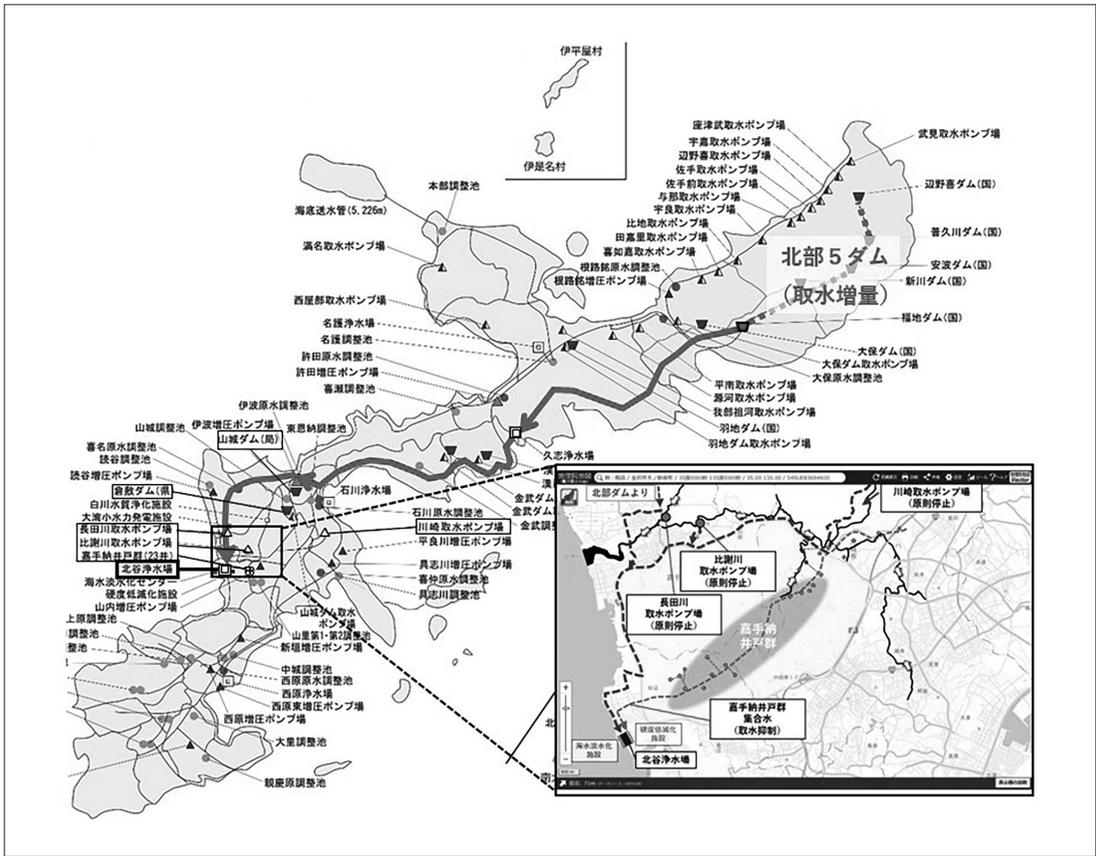


図6 中部水源の取水停止・抑制と北部ダムの取水増量

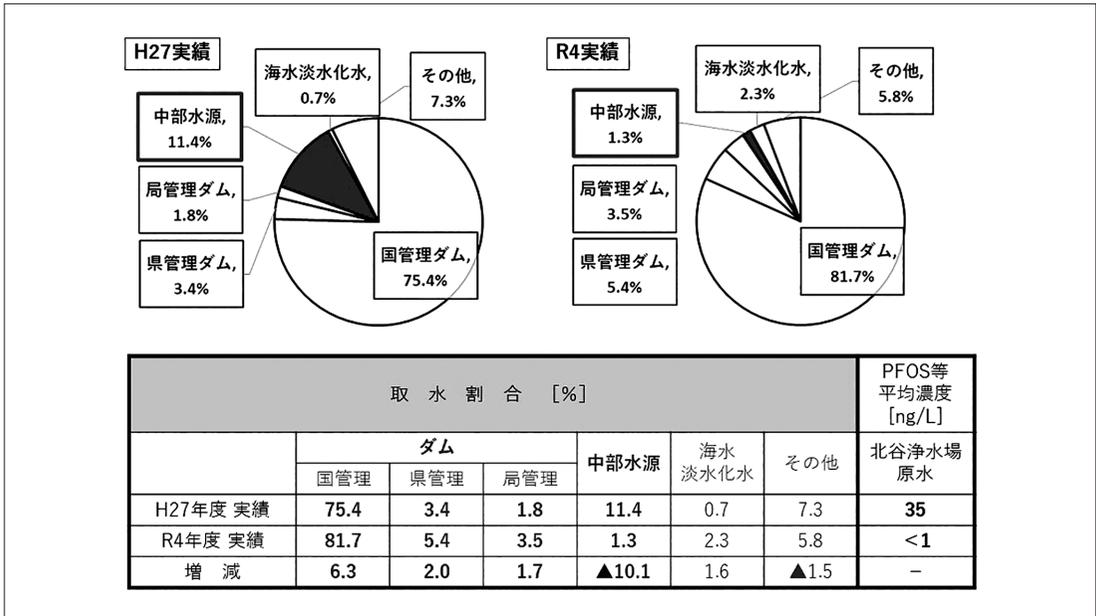


図7 北谷浄水場の取水割合の変化

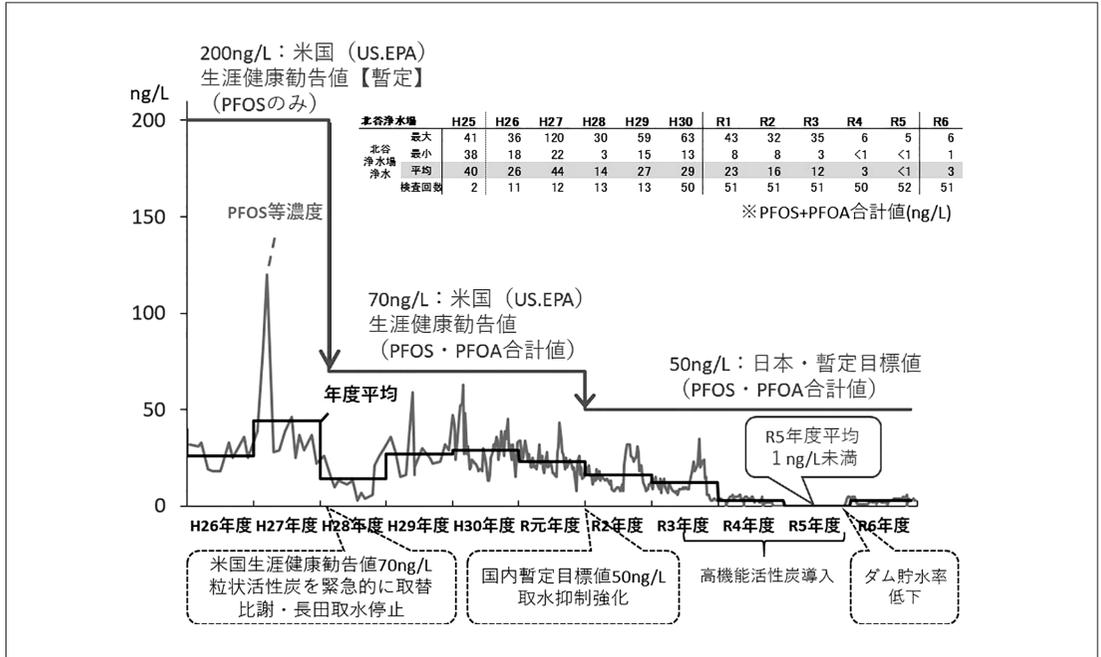


図8 これまでの浄水濃度の推移

に係る文書においては、公共用水域等における指針値（暫定）を超える水の処理に使用した粒状活性炭は、そのPFOS等含有濃度により「PFOS及びPFOA含有廃棄物の処理に係る技術的留意事項」に沿った処理を行うこと、とされました。沖縄県内には固形状のPFOS及びPFOA含有廃棄物を処理できる業者がない（令和7年4月時点）ことから、今後の水源の状況や水運用によっては、使用済みの活性炭をすべて船で搬出して県外で処分する必要があり、費用の負担が大きくなることが懸念されています。

6. おわりに

当局では、これまで様々な情報収集と対応により、北谷浄水場浄水のPFOS等濃度をその時々目標値以下に維持するとともに、可能な限りの低減を図ってきました（図8）。

PFOS等については、令和8年度から水道水質基準へ追加されることとなっているなか、その健康影響に対する不安の声も大



図9 沖縄県企業局有機フッ素化合物 (PFOS・PFOA)

きいところですが、低減対策を続けるにあたっては粒状活性炭の交換に係る費用負担も大きく、県内の水源状況も合わせ対応の難しさを感じているところです。今後は、濃度の低減と湯水対応の指標を合わせた対策を検討していきたいと思っています。

〈当報告にある調査結果等について〉

沖縄県企業局では、浄水場及び水源におけるPFOS等検査結果をはじめ、これまでの取組みや調査の結果等をHPで公表しています (<https://www.eb.pref.okinawa.jp/water/82/3017> (図9))。ぜひ一度ご覧ください。