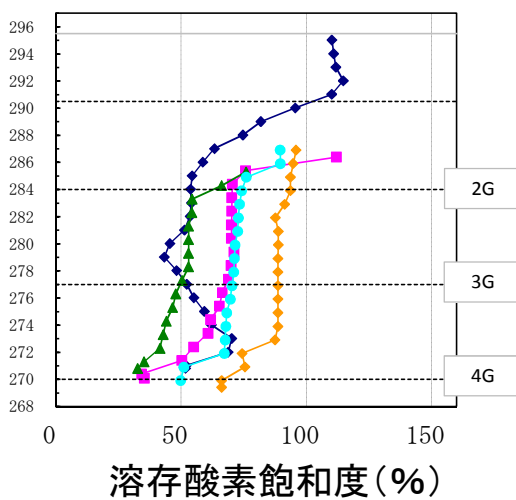
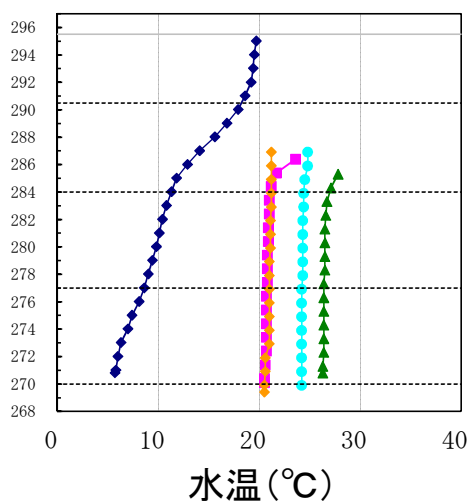
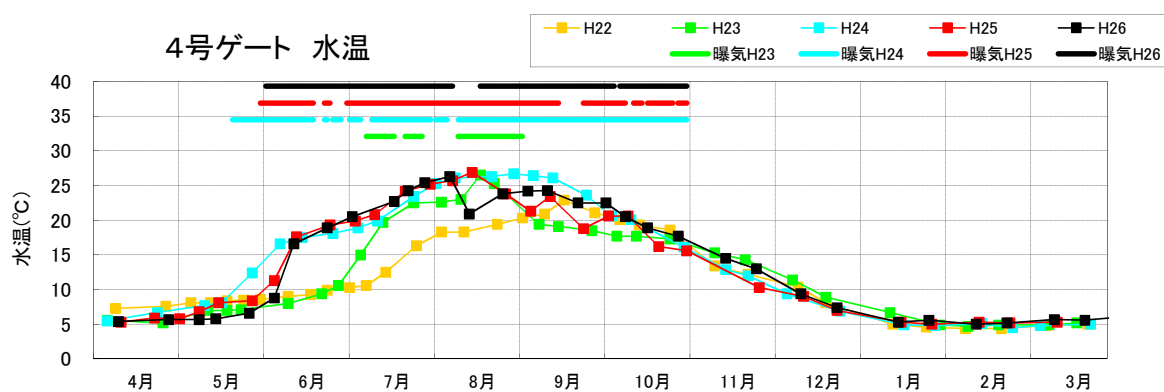
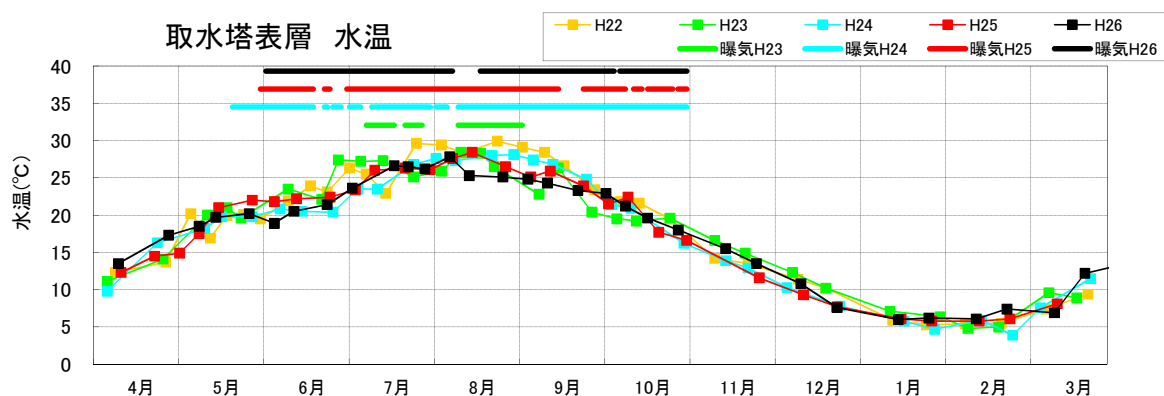


X 水質状況と浄水処理

室生ダム取水塔における水質

1. 水温と溶存酸素について

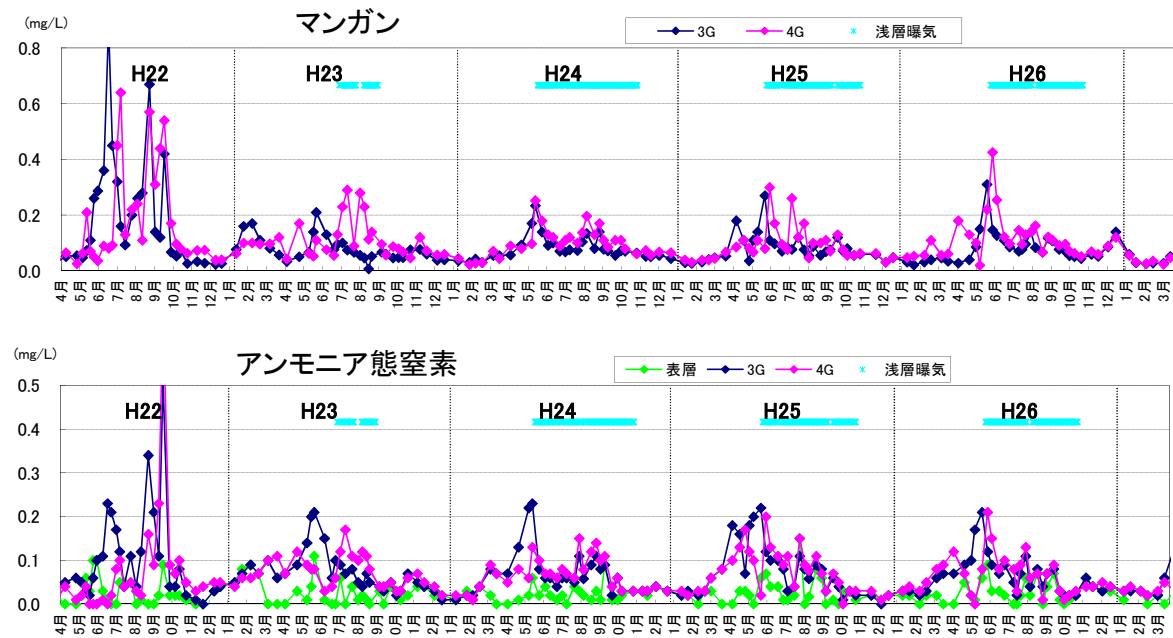
浅層曝気の開始による水循環効果により、夏季の表層水温の上昇が抑えられている。一方、4号ゲートの水温は、曝気開始に伴い上昇している。水温について垂直方向での差がなくなっており、溶存酸素飽和度についてもその効果が現れている。



2. マンガンとアンモニア態窒素について

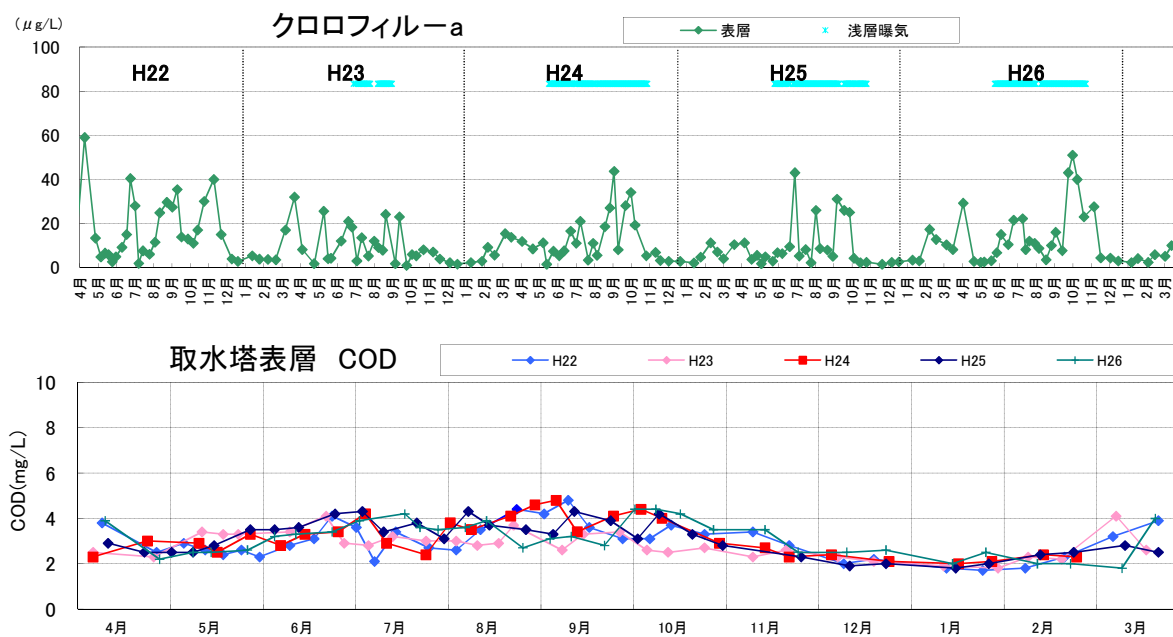
浅層曝気稼動以前は9月頃まで水温躍層ができ下層で嫌気状態が進み、底質からマンガンやアンモニアが溶出していると考えられていた。曝気稼動後は無酸素層が解消されマンガン、アンモニアの大きなピークは見られなくなった。

水温躍層 … 水温の高い表層と冷たい深層水との間に存在する水温が急激に変化する層。密度が異なるためほとんど水が混合することがないので水質的に異なる環境ができる。



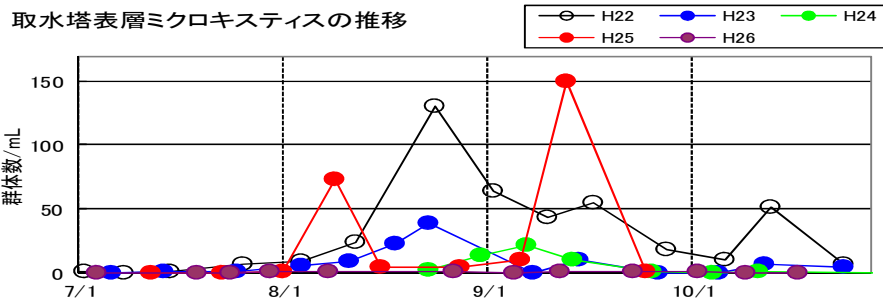
3. クロロフィル-*a* とCOD

平成22年度以降、ミクロキスティスの大増殖がないため表層のクロロフィル-*a* (植物プランクトンの指標) は概ね低く推移している。また、有機物の指標であるCODについても大きなピークは無くなり、横ばいで推移している。



4. 取水塔表層のアオコ

平成26年度はミクロシスティスの増殖がなく、最大1 群体/mLと浅層曝気が運用されて以降最も少なかった。よって藍藻毒であるミクロシスチンについての測定はしていない。



5. その他プランクトンの状況

ウログレナ

平成21年度からほぼ毎年、5月中旬から7月上旬にかけて生ぐさ臭の原因生物である黄色鞭毛藻ウログレナが出現しているが、平成26年度は6月9日の9 群体/mLが最大で大増殖には至っていない。

カビ臭原因藍藻

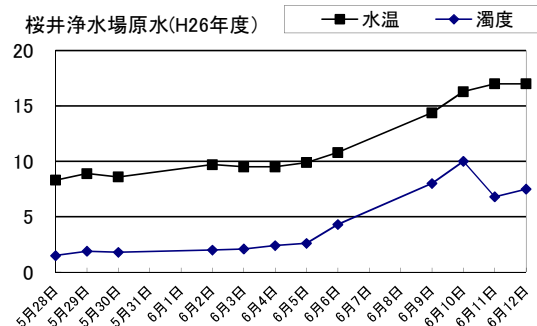
フォルミディウムの大増殖はなく2-MIBは最大1 ng/Lと低い値であった。アナベナは、夏期に出現したが大増殖はなくジェオスミンは最大5 ng/Lと平成20年以降横ばい状態であった。

ラフィド藻

平成26年度、9月中旬から12月にかけて多く出現し、最大は10月9日の690細胞/mLであった。浄水処理障害として、海藻臭の着臭、色度上昇、沈殿池の着色、消毒副生成物の増加等が報告されているため今後注意が必要である。

6. 浅層曝気開始と桜井浄水場浄水処理

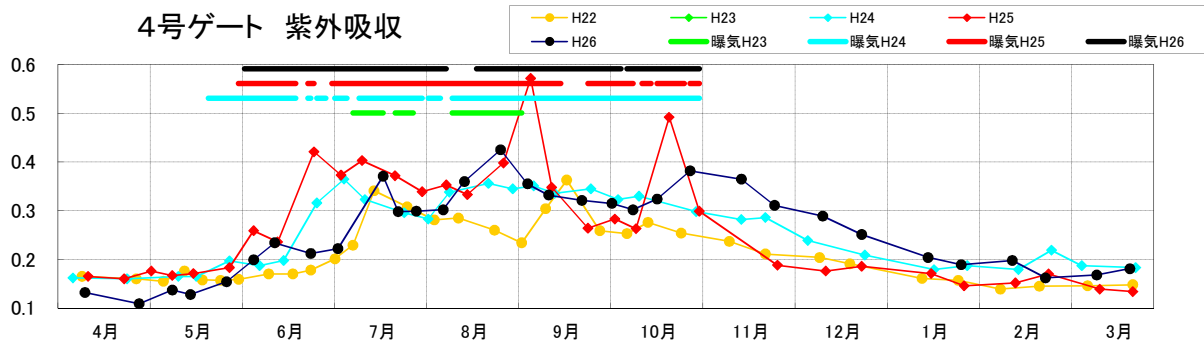
6月に入り浅層曝気開始から4日めくらいから水温、濁度、有機物の汚れの目安であるUV260nm値についても上昇が始まった。桜井浄水場では、消毒副生成物対策として粉末活性炭注入を開始した。



7. まとめ

平成26年度はミクロシスティスの増殖もなく、クロロフィル-a、CODについても大きな変化なく推移し、概ね良好な水質であった。

底層の水質についても溶存酸素の増加によりマンガン、アンモニア態窒素が改善された状況であるが、6月から10月頃までは、浄水処理では消毒副生成物対策として粉末活性炭注入が必要な水質状況であった。



奈良県水道局における消毒副生成物の実態

1. 奈良県水道局の消毒副生成物の水質管理

本県では、「ジクロロ酢酸及び異臭味に関する水質管理方針(平成21年7月改訂)」(以下、管理方針)に基づいて消毒副生成物濃度を管理している。これは、受水市町村給水末端においてクロロホルム、ジクロロ酢酸が水質基準値の70%値を超えないよう、浄水場出口に独自の管理目標値(クロロホルム濃度:0.010mg/L)を設定し水質管理を行うものである。

桜井浄水場では、図1に示した処理工程により浄水処理を行っている。消毒副生成物の低減対策として、粉末活性炭を原水池前に注入し、管理方針で設定した管理目標値を超過しないよう、クロロホルムの生成能及び浄水中の濃度、さらに原水及び浄水処理過程の紫外線吸光度(260nm)等を測定し、その注入率を適宜変更している。なお粉末活性炭は期間注入(6～10月)を実施している。

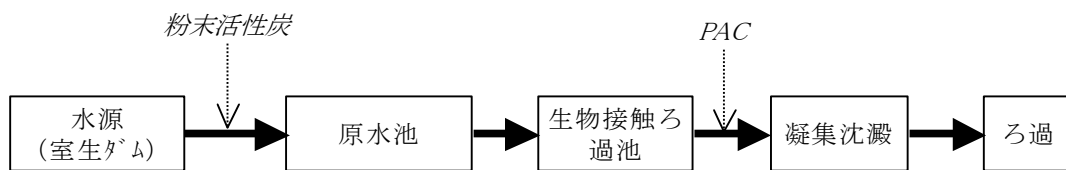


図1. 桜井浄水場の処理フロー

2. 消毒副生成物の水質管理状況

2.1 クロロホルム

本年度の桜井浄水場浄水、A市の受水地と給水末端のクロロホルムの推移、さらに粉末活性炭注入率及びPAC増量の推移を図2に示した。昨年度と同様、水源の室生ダム湖で浅層曝気による湖水循環(6/1～10/31、アオコ抑制対策として)が実施され、この影響で6月初旬から浄水水温が上昇し、消毒副生成物生成促進の要因となっている。また、6月下旬から9月中旬まで、度々、降雨による濁水が室生ダム湖に流入し、原水中の消毒副生成物前駆物質(以下、前駆物質)が増減しており、これにより粉末活性炭注入率も変更している。

A市の受水地のクロロホルム濃度は浄水の約2倍弱、A市給水末端では約4倍に増加している。特に6月

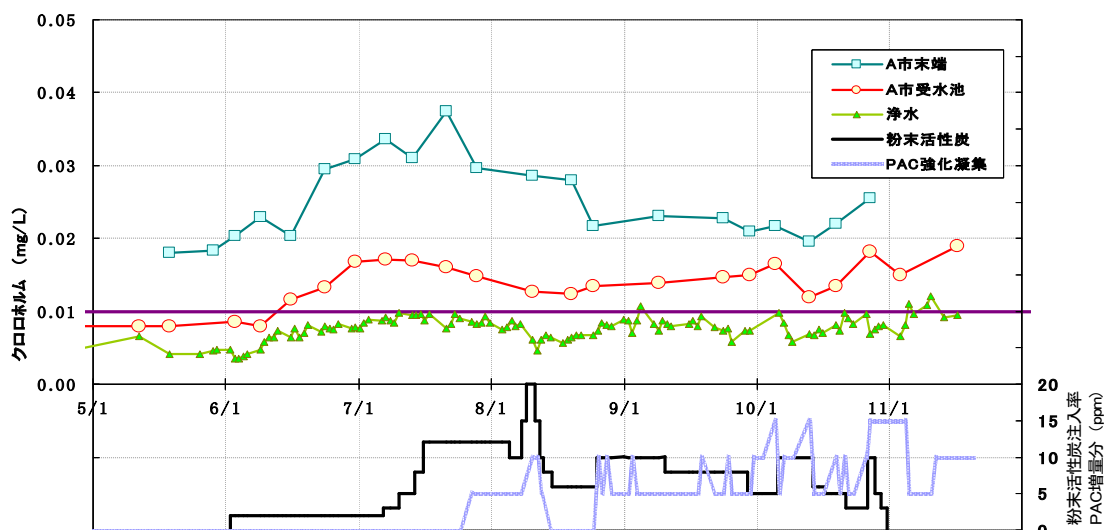


図2. 浄水場浄水等のクロロホルム、粉末活性炭注入率およびPAC増量の推移

下旬から8月中旬までA市給水過程での増加率が大きくなっており、最大値は $38 \mu\text{g/L}$ (7/22) で基準値の63%に達している。これは、7月においてA市給水末端のpHが8を超過し、さらに水温が上昇したことが大きな要因と考えられる。

2.2 ジクロロ酢酸とトリクロロ酢酸

図3に浄水、送水先のジクロロ酢酸の推移及びクロロホルムとジクロロ酢酸の相関、図4にトリクロロ酢酸の推移及びクロロホルムとトリクロロ酢酸の相関をそれぞれ示した。

A市給水末端での最大値はジクロロ酢酸が $17 \mu\text{g/L}$ (10/28) で基準値が強化された場合はその60%になる。末端において6月下旬から7月中旬にかけて遊離残留塩素が低濃度の期間があったため、この間のジクロロ酢酸の濃度が $3 \mu\text{g/L}$ 以下であった。遊離残留塩素が極端な低濃度の期間を除けば、浄水、受水地及び給水末端ともクロロホルムとの相関が高いことが認められた。

トリクロロ酢酸の最大値は受水地で $24 \mu\text{g/L}$ (11/17)、給水末端で $25 \mu\text{g/L}$ (10/28) で、新しい基準値($30 \mu\text{g/L}$)の約80%になる。クロロホルムとの相関に関しては、浄水、受水地、給水末端の順に相関が低下する傾向がみられた。これはジクロロ酢酸とクロロホルムとの相関と異なる傾向である。また6月下旬から7月中旬における遊離残留塩素が低い濃度の期間において、トリクロロ酢酸の低下は認められず、受水地よりも給水末端の濃度が増加していたことから、低濃度の遊離残留塩素下でもトリクロロ酢酸が生成されていることが明らかとなった。

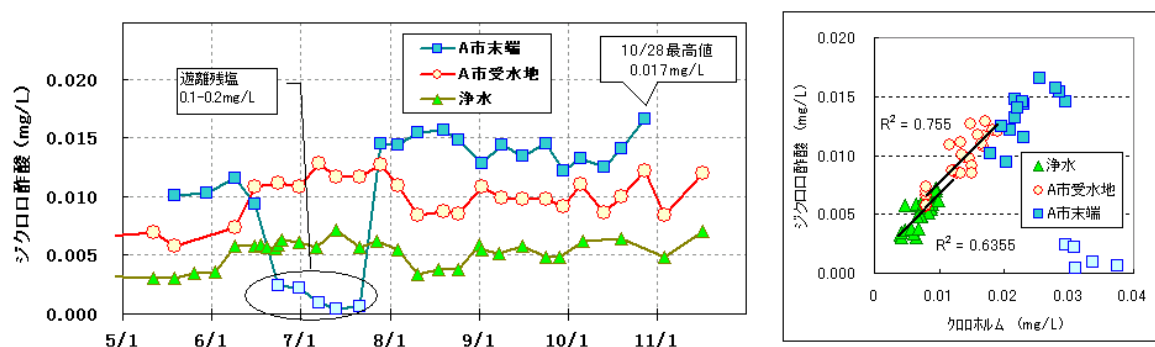


図3. 浄水場浄水等のジクロロ酢酸の推移とクロロホルムとの相関

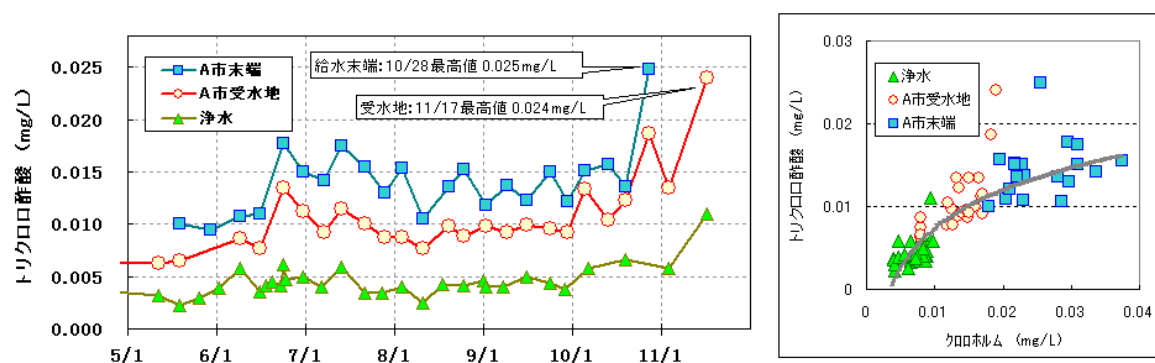


図4. 浄水場浄水等のトリクロロ酢酸の推移とクロロホルムとの相関

2.3 消毒副生成物生成能

原水の紫外吸収(260nm)とクロロホルム生成能との相関を図5に、ジクロロ酢酸生成能との相関を図6に、トリクロロ酢酸生成能との相関を図7に示した。9月までは3物質とも紫外吸収との相関は、これまでの傾向と同様な相関を示してきたが、10月以降はこれまでの傾向と異なる水質変化があった。これまではクロロホルムとジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸との相関の高さ、さらに送水過程においてクロロホルムの増加が最も高いことから、クロロホルムを管理すれば他の物質も安全サイドに管理され则认为、クロロホルムを重点的に監視してきた。しかし、10月以降これまでの水質と異なる消毒副生成物生成能が高い原水の流入が続いている。

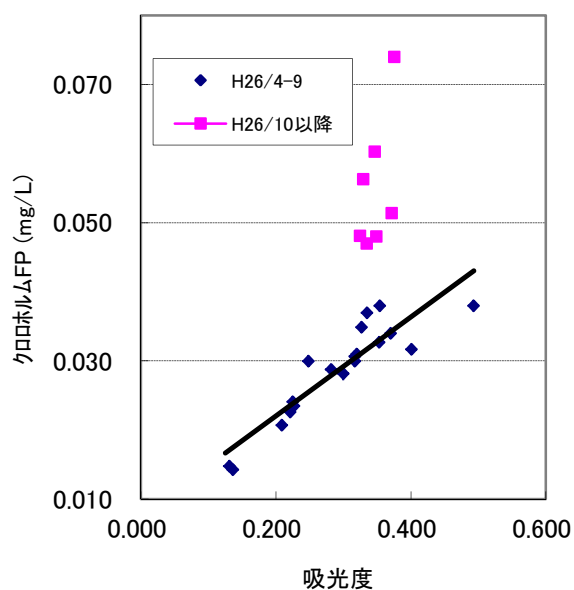


図5. 紫外吸収とクロロホルム生成能

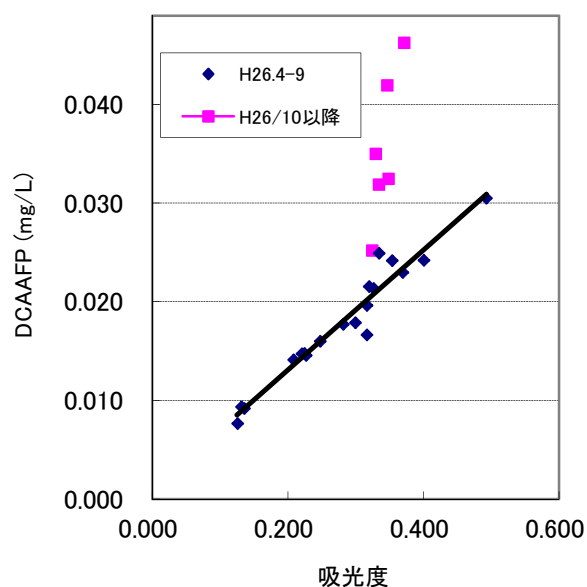


図6. 紫外吸収とジクロロ酢酸生成能

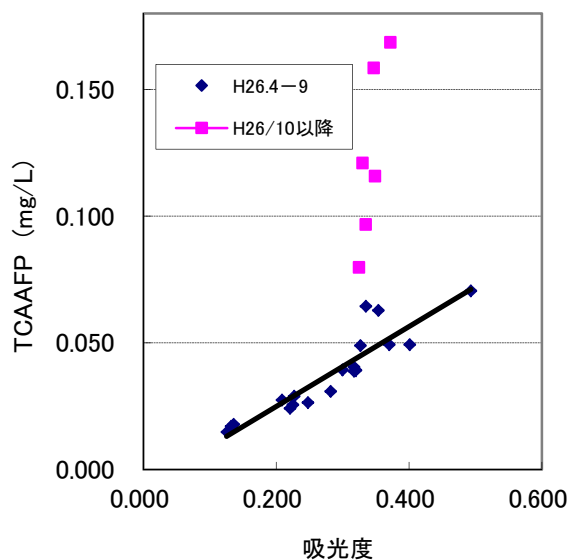


図7. 紫外吸収とトリクロロ酢酸生成能

2.4 原水から受水地までの消毒副生成物の推移

原水及び生物処理水ではクロロホルム、ジクロロ酢酸及びトリクロロ酢酸の生成能を、浄水及び受水地ではクロロホルム、ジクロロ酢酸及びトリクロロ酢酸の濃度を測定し、クロロホルムに対するジクロロ酢酸の比を図8に、トリクロロ酢酸の比を図9に示した。図8よりクロロホルムに対してジクロロ酢酸は1以下であり、すべての処理工程でクロロホルムの値から安全サイドでジクロロ酢酸を予測できる。10月以降の生成能が高い原水に対しても対応している。なお、昨年度報告したように粉末活性炭10ppmでクロロホルム40%、ジクロロ酢酸35%、トリクロロ酢酸40%の生成能を除去できる効果がある。図9よりトリクロロ酢酸の生成能がクロロホルムに対して増加し、原水では3倍を超えていた。10月末までは粉末活性炭を注入しており、その効果で前駆物質を除去し、浄水ではクロロホルムに対するトリクロロ酢酸は1以下であり、クロロホルムの値から安全サイドでトリクロロ酢酸を予測できたが、11月以降、粉末活性炭の注入終了に伴い、浄水および受水地でのトリクロロ酢酸濃度の増加、クロロホルムに対する比の増加がみられた。

今回の水質変化は特異なケースなのか今後調査していくこととする。

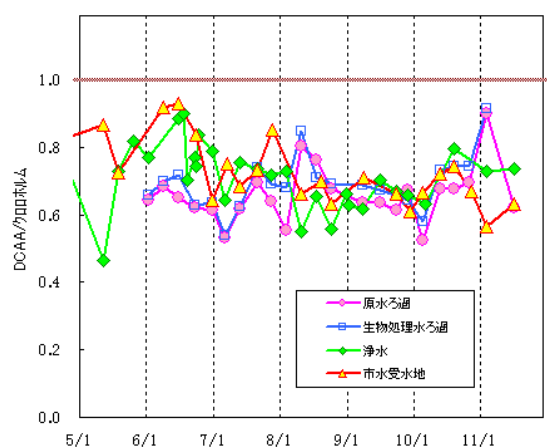


図8. クロロホルムに対するジクロロ酢酸の比

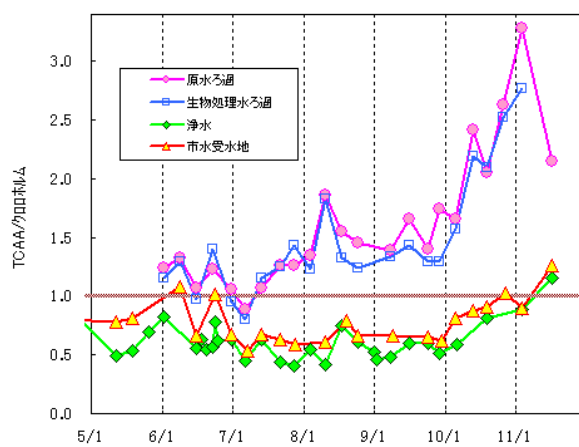


図9. クロロホルムに対するトリクロロ酢酸の比

吉野川のカビ臭状況

【概要】

平成 26 年度の吉野川 2-MIB 濃度は、6 月から 8 月にかけてやや高い値となったが、その後台風等による降雨によって低い値が続いた。最大値は 34ng/L（6 月 26 日）であり、5 ng/L 以下の期間が長かった。

粉末活性炭処理日数は 215 日間で夏期以外の期間は注入率が低かった。

1. 下瀝頭首工の状況

1) カビ臭(2-MIB)発生状況

下瀝頭首工地点における平成 18～26 年度のカビ臭状況を、図 1 に示した。

平成 26 年度（黒太線）は 6 月に最大 34ng/L を記録したが、夏期としては平均的なカビ臭発生状況であった。以降は降雨の影響で 5 ng/L 以下のレベルで推移しており、冬期の濃度上昇も前年度に続き特に見られなかった。

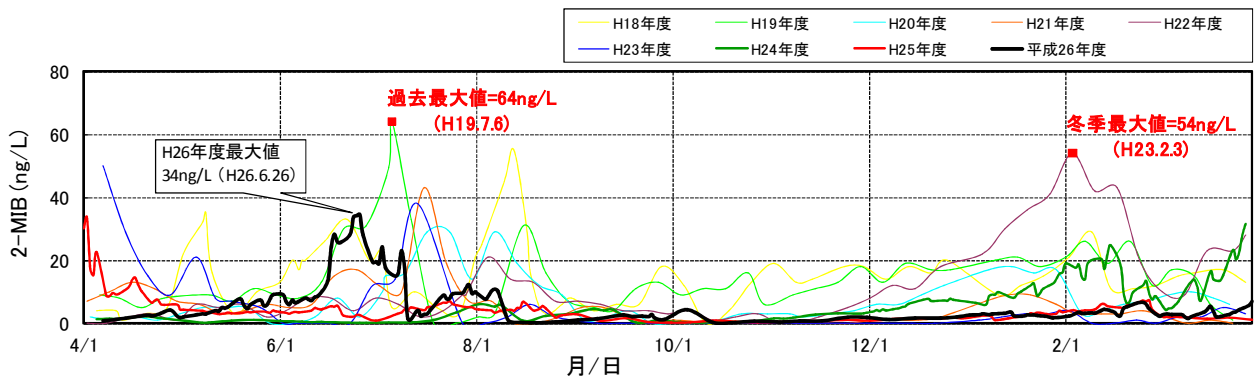


図 1. 下瀝頭首工地点の 2-MIB 濃度

2) 流況

下瀝頭首工への流入量（朝 9 時値）とカビ臭濃度について、図 2 に示した。

平成 26 年度は当初、流入量が少なく 7 月の台風の降雨によって 150 m³/sec 程度の流入があり、カビ臭発生が収まった。その後も 8 月に 1,300 m³/sec、10 月に 600m³/sec 程度の流入量があり、以後、2-MIB は低い値が続いた。

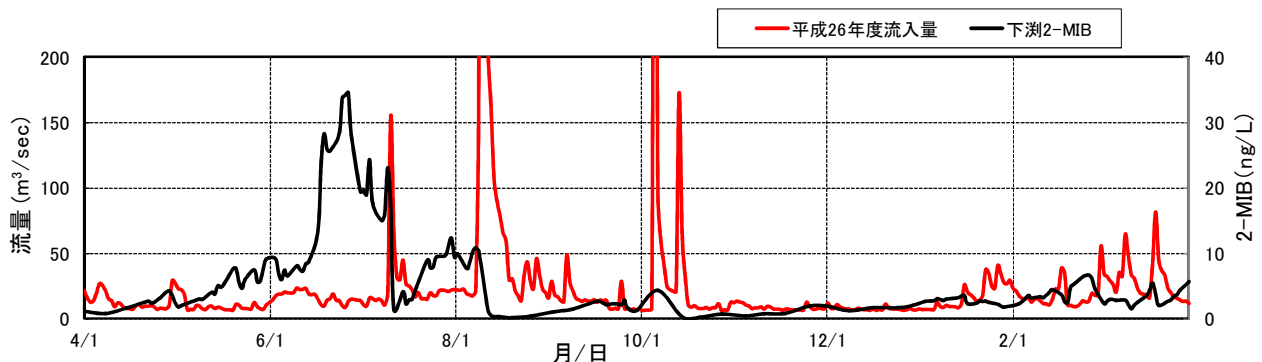


図 2. 下瀝頭首工流入量と 2-MIB 濃度

2. 粉末活性炭処理状況

御所浄水場および下市取水場における粉末活性炭処理日数を表 1 に示した。

平成 26 年度の活性炭処理日数は年間 59%で活性炭処理基準（管理基準）の見直し（5→3 ng/L）後は、大きな変化はなかった。注入期間中の平均注入率は 3.4ppm で、最高は 7 月の 9 ppm であった。また、冬期は低濃度（2 ppm 程度）の注入率であった。

表 1. 御所浄水場および下市取水場における活性炭処理日数

年度	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
処理日数	89	329	340	228	222	222	125	178	197	215

* 御所浄水場と下市取水場の重複処理日は1日として計算した。

カビ臭の粉末活性炭による処理は、図 3 に示すように良く管理されていた。下市取水場で恒久設備が完成し、正確な活性炭注入を行うことができるようになり、また、2-MIB が低濃度でも適切な活性炭処理が行えるようになった。

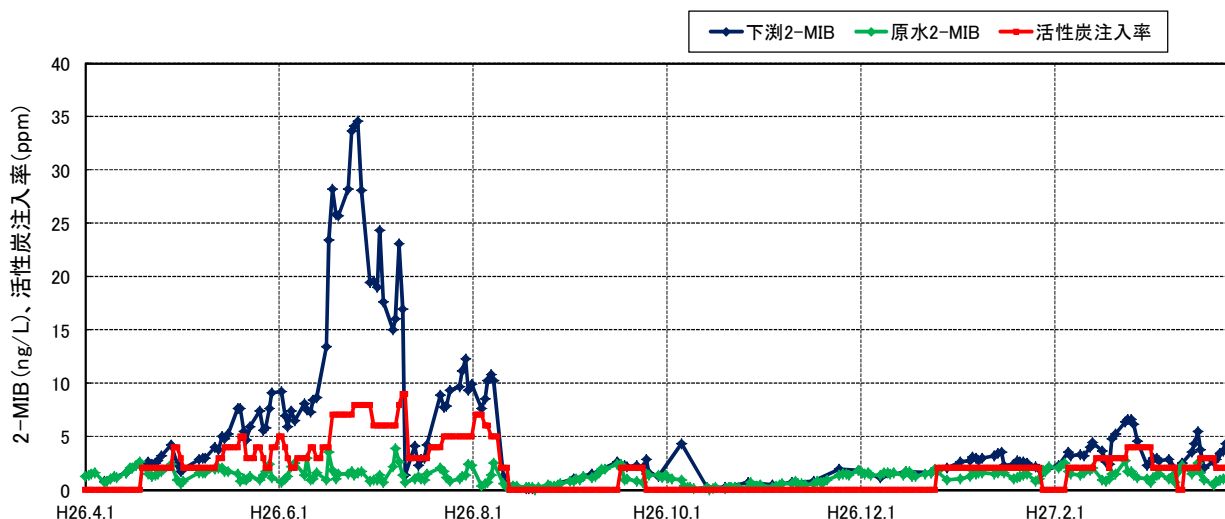


図 3. 2-MIB の活性炭処理効果

3. 上流の状況

上流域では南国栖付近での発生が顕著であり、平成 19 年 7 月 5 日には当該地点過去最大値の 73ng/L となった。また、同日の檜井地点（南国栖～下市区間のほぼ中間）では 167ng/L を記録した。

南国栖および檜井における 2-MIB 濃度を図 4 および図 5 に示した。平成 26 年度の南国栖地点は最大 32ng/L（6 月 26 日）で夏期の発生状況としては例年並みであったが、檜井では 7 ng/L 程度の低い値となっており、下流側への影響は少なかった。また、冬期のカビ臭発生も高くはなく、下市と同様の傾向であった。このため下市へ影響する 2-MIB の発生は、妹背以降の下流域からであった。

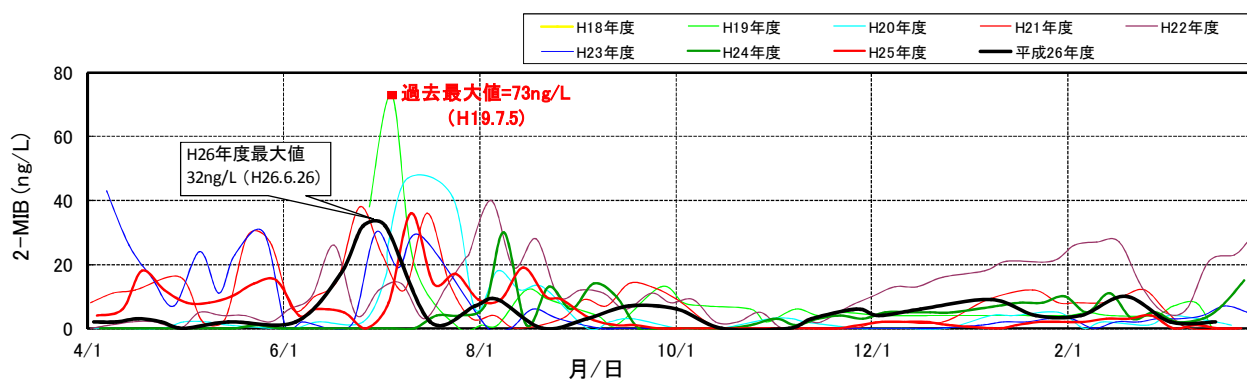


図 4. 南国栖地点の 2-MIB 濃度

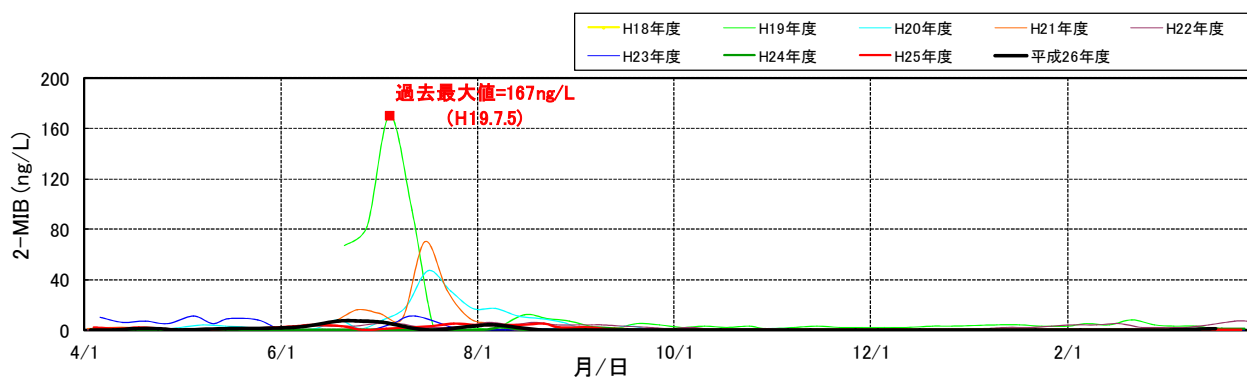


図 5. 樽井地点の 2-MIB 濃度

XI 水質検査体制

水質担当職員一覧

平成27年4月1日現在

業務課

〒630-8113 奈良市法蓮町757 TEL 0742-20-4624 FAX 0742-22-2420

事業管理係

主 査 山 口 洋 徳 (化学)

広域水道センター

〒639-1041 大和郡山市満願寺町444-3 TEL 0743-54-5985 FAX 0743-58-2515

広域水運用課

水運用係

主任主事 多 川 直 輝 (化学)

水質管理センター

〒633-0112 桜井市初瀬3701 TEL 0744-47-8295 FAX 0744-44-3003

所 長 前 田 年 宏 (化学)

水質課

課 長 松 本 英 俊 (化学)

企画調整係

係 長 城 山 二 郎 (化学)

主 査 桐 山 秀 樹 (化学)

主 査 山 崎 陽 平 (化学)

主 事 菊 池 満 (化学)

桜井水質係

係 長 田 村 道 也 (生物)

主 査 上 田 薫 (化学)

御所浄水場内

〒639-2251 御所市戸毛367-2 TEL 0745-67-1081 FAX 0745-67-9014

企画調整係

主 事 浅 野 雄 三 (化学)

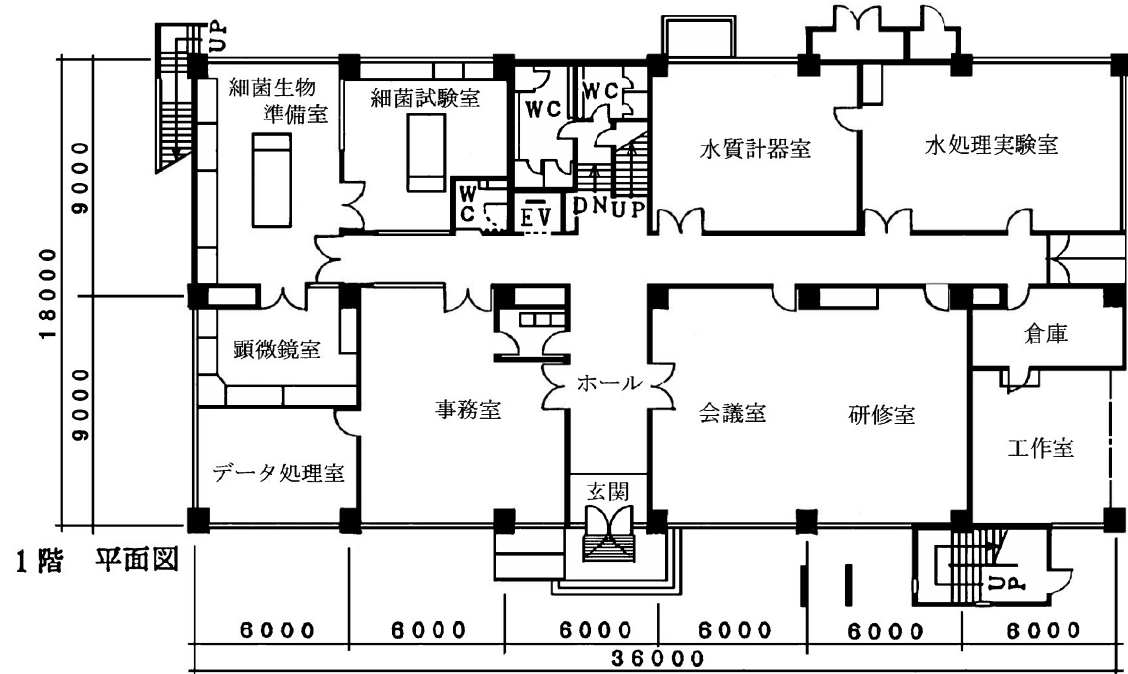
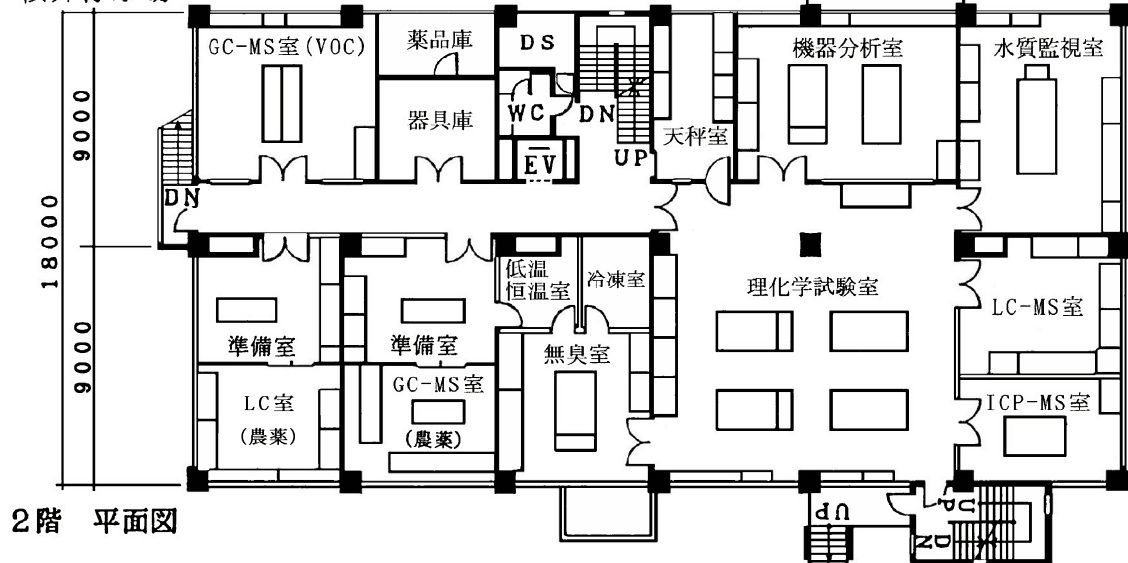
御所水質係

係 長 山 本 徹 (化学)

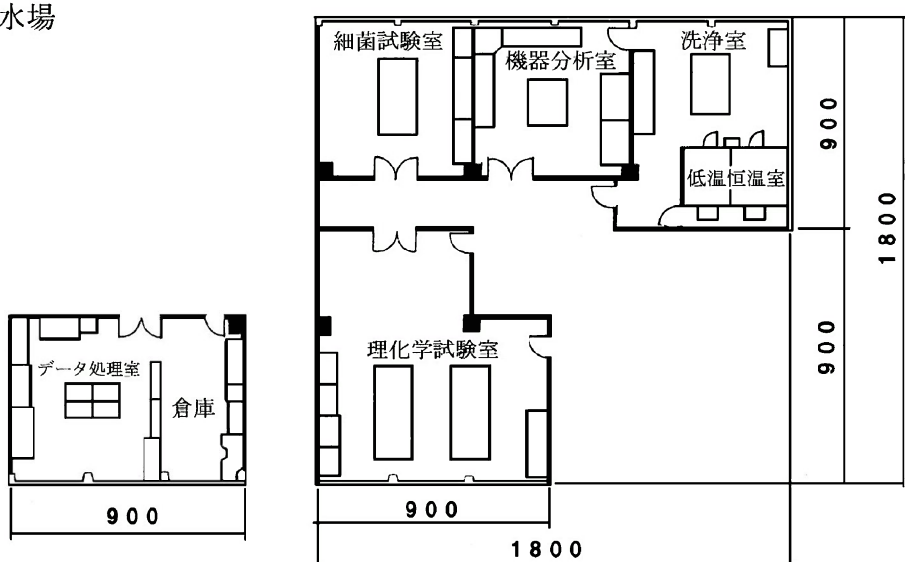
主 査 藤 岡 靖 弘 (化学)

水質試験室配置図

1. 桜井浄水場



2. 御所浄水場



〈お知らせ〉水道G L Pの認定取得について

平成19年10月30日、奈良県水道局は水道G L P（水道水質検査優良試験所規範）の認定を取得し、平成27年10月30日に認定を更新しました。

水道G L Pの認定取得により、奈良県水道局の水道水質検査の信頼性と技術力が高く評価され、水道水の安全性が保証されたものと考えています。

今後とも、県民の水道水質への期待に応えていくよう、より安全でおいしい水づくりに取り組んでまいります。

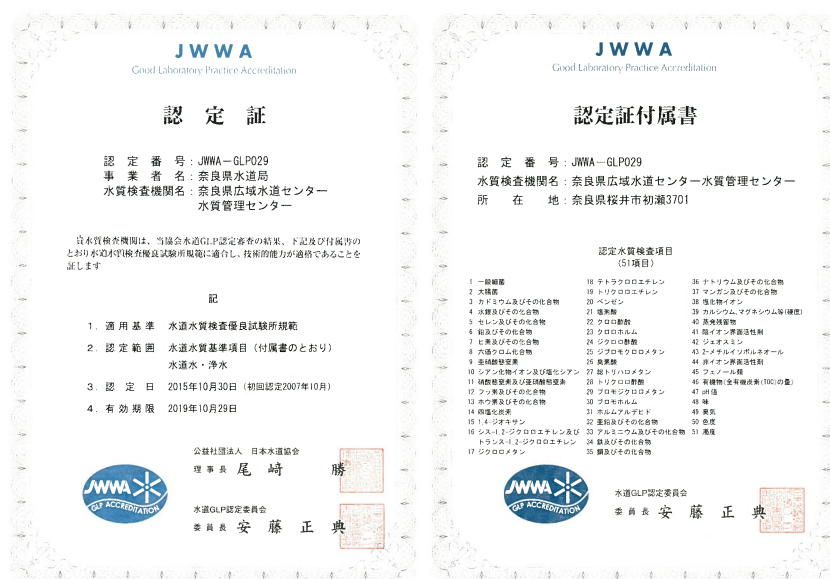
水道G L P 認定取得の概要

- 目 的：水道水質検査の精度と信頼性を確保すること
- 認 定 日：平成27年10月30日（初回認定日：平成19年10月30日）
- 認 定 機 関：(公社)日本水道協会 水道G L P 認定委員会
- 認定対象部署：奈良県広域水道センター水質管理センター
- 認 定 範 囲：水道水質基準項目 水道水・浄水(51項目)

〈認定マーク〉



JWWA-GLP029
水道G L P 認定



〈認定証・同付属書〉

※水道G L Pとは？

- ▶水道水質検査の精度と信頼性を確保するための認定基準。
- ▶国際規格である ISO9001 及び ISO17025 の要求事項を基に、水道水質検査に特化して(公社)日本水道協会が策定したもので、審査・認定・登録も同協会が実施。
- ▶管理組織・検査手順・試薬管理・検査機器の保守管理等について全て文書化され、それらが要求事項に適合しているかを審査。また、検査技術を確認する技術審査も実施。