

第 8 調 査 実 験

大腸菌迅速測定に関する検討

水質センター 検査課

1 はじめに

大腸菌は水質基準項目の一つであり、基準は 100mL 中に検出されないことと規定されている。検査方法は特定酵素基質培地法が告示法として採用されており、 $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ で 24 時間培養を行った後、UV ランプを用いて蛍光の有無を目視で確認することで大腸菌を検出している。一方、給水栓水質事故発生時は、汚染状況の範囲を迅速かつ正確に把握する必要があるが、大腸菌の検査については前述のとおり 24 時間を要するため、迅速な対応が難しい。そこで、判定に蛍光分光光度計を用いることで、告示法よりも迅速に検出できると考え、検討を行った。また、低濃度（1 個/100mL）の大腸菌を迅速に検出するためには、試料の濃縮により大腸菌濃度を高めて検出しやすくするほか、複数ある特定酵素基質培地の中から迅速な培養が可能な培地を選定する必要があると考えたため、それらについても検討を行った。

2 調査方法

試料は、滅菌希釈水又は残留塩素を除去した水道水に大腸菌を添加することで、目的の濃度に調製したものを用いた。検討内容は、以下の 3 点である。

- (1) メンブレンフィルターによりろ過濃縮を行った後、超音波洗浄装置で大腸菌を剥離し、剥離液を遠心分離して濃縮する方法（以下「併用法」という。）と、ろ過濃縮後のメンブレンフィルターを検査に直接用いる方法（以下「フィルター法」という。）の 2 種類の濃縮方法のうち、迅速測定に適した濃縮方法を検討した。
- (2) EC ブルー（日水製薬社）、Colilert、Colilert-18（共に IDEXX 社）の 3 種類の特定酵素基質培地を蛍光強度の増大に要する時間で比較し、迅速測定に適した培地を検討した。
- (3) 大腸菌濃度が 1 個/100mL になるように水道水に大腸菌を添加した試料 1 L を濃縮した後、特定酵素基質培地 10mL に試料を加えて、 $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ で培養した。その後、蛍光分光光度計で蛍光強度を測定することで検出に要する時間を検討した。

3 調査結果

- (1) 2 種類の濃縮方法を比較した結果、併用法では所要時間が約 45 分で回収率が 2.5～4.5%、フィルター法では所要時間が約 10 分で回収率が 60～100%であり、フィルター法の方が所要時間と回収率が共に優れていた。
- (2) 3 種類の培地を比較した結果、Colilert-18 が蛍光強度の増大に要する時間が最も短く、迅速測定法には Colilert-18 が適していることが分かった。
- (3) 蛍光強度を経時的に測定した結果、12 時間後には蛍光強度が増大した。

以上のことから、フィルター法で濃縮した試料を、特定酵素基質培地（Colilert-18）で培養し、蛍光分光光度計で測定することで、最長でも告示法の半分の約 12 時間半で大腸菌の検査を実施できることが分かった。

アルデヒド類の分析方法の改善に向けた検討

水質センター 検査課

1 はじめに

2012年5月、利根川水系の浄水場浄水で水質基準値（0.08 mg/L）を超えるホルムアルデヒドが検出される事故が発生した。この事故では、アルデヒド類の分析結果判明までに時間がかかったことから、より迅速な分析法が求められ、2016年3月に水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法（以下「告示法」という。）として、誘導体化－高速液体クロマトグラフ法が新たに制定された。水質センターでは現在この告示法で測定を行っているが、水質事故時のように試料数が多い場合は、2回の分取操作が煩雑で手間がかかり、さらに試料を取り間違える可能性があった。そこで、より迅速な分析法の確立を目的とし、分取操作を1回省略した簡易的な分析法（以下「簡易法」という。）を考案し、検討を行った。

2 方法

告示法でのアルデヒド類（ホルムアルデヒド及びアセトアルデヒド）の分析工程は次のとおりである。まず、共栓付き試験管へ試料 10 mL を分取し、リン酸緩衝液及び誘導体化試薬を添加して転倒攪拌する。20 分間静置後、バイアルに 1 mL 分取し高速液体クロマトグラフで測定を行う。一方、簡易法では試験管への分取操作を省略し、試料 1 mL を直接バイアルに分取し、リン酸緩衝液及び誘導体化試薬を添加することとした。

簡易法を用いた検討は次のとおりである。まず、水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインに従い、検量線及び水道水にアルデヒド類の標準液を添加した添加試料について妥当性評価を実施した。次に、告示法と簡易法の測定精度を比較するため、給水栓水及び原水を使用し、各試料水中でのホルムアルデヒド濃度及びホルムアルデヒド生成能を測定した。

3 結果

簡易法では、検量線、添加試料ともに、妥当性評価ガイドラインで定められている目標値を満足し、告示法と同等の分析精度が得られた。

また、告示法と簡易法の測定精度比較において、給水栓水のホルムアルデヒド濃度、原水のホルムアルデヒド生成能の測定結果は告示法と簡易法で大きな差異は見られなかった。

4 まとめ

水質事故時を想定し、現在の分析法である誘導体化－高速液体クロマトグラフ法の一部を省略した簡易法を考案した。簡易法の妥当性評価や告示法との分析精度の比較を行った結果、告示法と遜色ないことが明らかとなった。今後、水質事故時のアルデヒド類分析において本検討結果を活用し、より迅速な事故対応につなげていきたい。

水質センターにおける農薬の検査体制と過去 10 年間の検出状況

水質センター検査課

1 はじめに

農薬は動物や植物、ウイルスなどから農作物を守るために使用され、農作業の効率化や収穫量の増大などの恩恵をもたらした。その一方、農薬の人体への毒性は高く、農作物への残留性や環境中への流出が大きな社会問題となった。このように農薬は国民の健康影響への関心が高く、水道水中で検出される恐れがあることから、平成 15 年度から水質管理目標設定項目に「農薬類」の項目が設定された。農薬は種類が多様であり、地域により使用形態も異なることから、測定対象農薬は各水道事業体で選定することとされている。当局では、独自の選定方法を定めて測定農薬を決定している。本稿ではこの選定方法をはじめとする当局の農薬の検査体制と、過去 10 年間の検出状況について報告する。

2 農薬の検査体制

(1) 測定対象農薬の選定方法

当局では測定対象農薬の選定に出荷量や生分解性、検出状況などの情報を基に、各項目を 5 段階評価でスコア化し、合計スコアが一定以上のものを検査対象としている。平成 30 年度に選定条件を一部見直し、各浄水場の水源河川の出荷量を基に評価することとした。

(2) 農薬の分析方法

当局では約 90 種の農薬を測定しているが、様々な物性のものが存在するため、全ての農薬を一度に分析することは難しい。各農薬の特性に合わせグループ分けし、P&T-GC/MS 法や直接注入-LC/MS 法等、10 パターンで検査を行ってきた。分析業務の効率化を図るため、平成 30 年度に検討を行い、一部の分析方法を統合した。

3 当局における農薬の検出状況

(1) 過去 10 年間の検出状況

当局では、浄水場原水、浄水及び水源河川において年 4 回、農薬の使用頻度が高い 5 月から 8 月に測定を行っている。過去 10 年間に於いて検出された農薬数は 43 種で、その検出頻度や濃度は農薬ごとに異なっていた。これらの検出結果に対して解析を行った結果、除草剤の検出が多いことや 5 月から 6 月頃に検出濃度が高くなる傾向があることが分かった。

(2) 今後、注意が必要となる農薬

当局では厚生労働省が提示する対象農薬リストの中から選定し検査を行っているが、検出状況の知見を集めるためにその他の農薬についても実態調査を行っている。調査の結果、除草剤であるブロマシルとイプフェンカルバゾンが検出されており、今後の出荷量の動向によっては高濃度で検出される可能性があり、継続的に調査を行っていく。

近年の依頼試験について

水質センター監視課

1 依頼試験の概要

当センターでは、23 区内のお客さまや局内他部署から水質検査の依頼（以下「依頼試験」という。）を受け付けている。当局では依頼試験を以下の 4 つに分類している。

- ① 飲用判定：水道水質に不安を感じたお客さまからの依頼を受け、飲用に適するかどうか判定する水質検査（水道法第 18 条）。
- ② 異物検査：水道水中に目に見える固形物が確認されたときに、それがどのような物質なのか特定する検査。
- ③ 通水検査：配水管新設の際等、給水を開始する前に必要な水質検査（水道法第 13 条）。
- ④ 漏水判定：検水が水道管から漏れた水道水由来のものか否かを判断する水質検査。

本報告では、当センターで蓄積してきた依頼試験件数（平成 22 年度から平成 31 年度までの 10 年分）を集計したので紹介する。

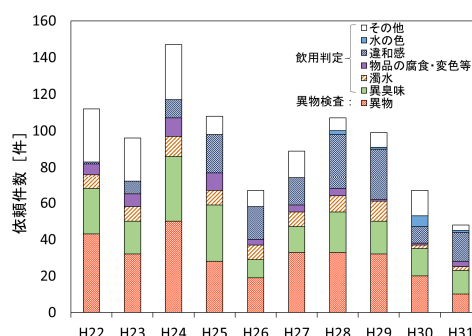


図 1 お客さまからの依頼件数の推移

2 集計結果

お客さまからの依頼件数は、年度によって多少ばらつきはあるものの、若干の減少傾向にあるようにみえた（図 1）。

飲用判定の依頼件数が減少している理由として、当局で実施してきたハード面の取組（浄水場における高度浄水処理の導入による異臭味原因物質の低減、経年管や初期ダクタイル管の取替推進）及びソフト面の取組（東京水道あんしん診断等によるお客さまの水道事業への理解向上）による効果と推定される。

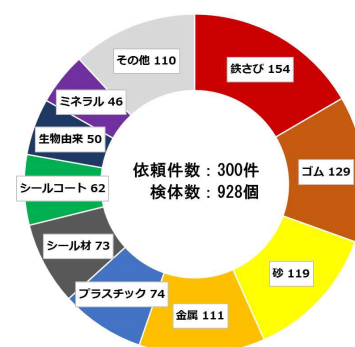


図 2 異物の判定別検体数（10 年分）

また、持ち込まれた異物を判定の結果別に分けた検体数を見ると、鉄さび、ゴム、砂、金属の割合が多いことが分かった（図 2）。一方、局内他部署からの依頼件数は、通水検査、漏水判定ともに大きな変動は見られなかった。

3 まとめ

飲用判定の依頼件数について、当局でこれまで実施してきた様々な取組の効果により減少していると考えられる。通水検査や漏水判定の依頼件数は、特に大きな変動はみられなかった。今後も当センターで培ってきた検査技術や蓄積してきた情報を確実に引き継ぎ、関係部署との連携をより一層強め、局全体としてお客さまサービスの向上に繋げていきたい。

水質出前講座の実施状況と成果について

水質センター 監視課

1 水質出前講座について

給水栓水質事故発生時やお客さまから水質に関するお問い合わせがあった際、支所と水質センターが連携して対応している。業務内容、水質事故時の役割分担や勤務形態等がそれぞれ異なることから、より迅速で適切な対応を行うためには、互いの業務や体制を理解することが必要不可欠である。そこで、水質センターの対応を支所に紹介する取組として、全7支所を巡回し、水質出前講座を行った。本稿ではその取組内容について報告する。

2 実施内容

水質出前講座は、講義及び体験会の二部構成で行った。講義では、水質事故対応、各種依頼試験、異物検査についての水質センターの業務内容の説明を行った。体験会では、濁度・色度・臭気試験の体験、残留塩素疑似反応試験の実演、給水栓からの採水の実演、水質試験車見学を実施した。

また、アンケートや意見交換を行い、水質センターに対する疑問や要望等について情報収集を行った。

3 結果

実施期間は令和元年6月から令和2年2月までで、参加人数は各支所10～24人の計99人であった。講義を通して、事故対応の流れや水質待機の体制、異物の採取及び測定方法、依頼試験の際の注意事項を理解できた等の感想を得た。

また、体験及び見学を通して、普段は携わることのない水質関連の業務について知識を深めることができたため、大変有意義な取組であると感じた等の感想を得た。さらに、支所に出向いてもらえると参加しやすいため、今後も取組を続けて欲しい等の意見が得られ、取組に対して支所から高い評価を得ることができた。

このように、支所の多くの職員に水質センターの対応を紹介し、給水栓水質事故発生時や依頼試験等のお客さま対応時における留意点を共有することができた。

表 水質出前講座の実施日

支所名	中央	東一	西部	南部（大森）	東二	南部（桜丘）	北部
実施日	令和元年 6月14日	7月11日	8月5日	10月11日	12月12日	令和2年 1月30日	2月26日

4 まとめ

水質出前講座を実施した結果、給水栓水質事故発生時や、お客さまから水質に関するお問い合わせがあった際に、支所と水質センターが連携していく上で、必要不可欠な相互理解を深めることができた。今後も水質出前講座を実施し、迅速で適切な水質事故対応及びお客さま対応が図れるよう、支所との連携を強化していく。

成木浄水所における冬季の残留塩素目標値達成率の向上

多摩水道改革推進本部調整部技術指導課

1 はじめに

当局では、おいしさに関する水質目標値（以下「目標値」という。）を独自に定めており、給水栓水の遊離残留塩素濃度（以下「残塩」という。）を 0.1mg/L 以上 0.4mg/L 以下となるように管理し、達成率の向上を目指している（2017 年度年間達成率：85.2%）。

しかし、一部の給水栓で達成率が低い地点がある。その一つが、成木浄水所系統の給水栓であり、2017 年度の冬季（11 月～2 月）の月別達成率は 45～100%（平均で約 60%）であった。

成木浄水所は成木川の伏流水を水源とする施設能力 $158\text{m}^3/\text{日}$ 、平均配水量 $60\text{m}^3/\text{日}$ の浄水所で原水には鉄及びマンガンが多く含まれているため、除鉄・除マンガン装置による処理を行っている。装置前の次亜塩素酸ナトリウム（以下「次亜」という。）注入率は通年 0.60mg/L で運用してい

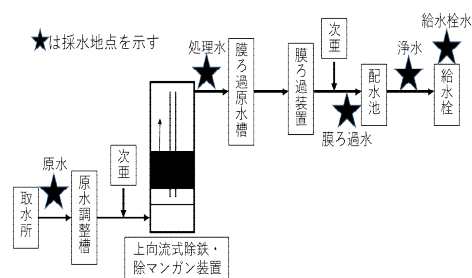


図 成木浄水所処理フロー

る。このため、残塩消費量の少ない冬季においては、給水栓の残塩が高くなり、目標値達成率が低くなっている。そこで、目標値達成率を向上させるために、装置前の次亜注入率を下げて鉄及びマンガンの処理が適切に行えるか検討した。

2 成木浄水所の処理フロー

成木浄水所の処理フローを右図に示す。成木浄水所では、上向流式の除鉄・除マンガン装置で処理した後、UF 膜でろ過を行っている。この除鉄・除マンガン装置の特徴は、砂層下部から常にエアーを吹き込み、マンガン砂を流動させ、砂同士をぶつけ表面に付着したマンガンを剥離させ、膜で捕捉することである。これにより、ろ過閉塞を起こさず、連続して処理が可能となる。

3 調査内容

2018 年度及び 2019 年度の冬季の期間（11 月～2 月）において、除鉄・除マンガン装置前の次亜注入率を 0.60mg/L から 0.55mg/L に下げ、各工程水及び膜ろ過水の鉄及びマンガン濃度を測定した。

4 調査結果及びまとめ

- ① 除鉄・除マンガン装置前の次亜注入率を 0.55mg/L に変更しても、膜ろ過水に鉄及びマンガンの漏洩することはなかった。
- ② 調査期間における当該給水栓の目標値達成率は 87%～100%（平均 94%）に向上した。
- ③ 今後も、冬季における成木浄水所の装置前の次亜注入率を 0.55mg/L で運用する。

令和元年度における荒川第一調節池かび臭発生要因調査

水質センター 検査課

1 背景と目的

荒川第一調節池（以下「彩湖」という。）は、利水と治水のための多目的ダムであり、荒川の水位低下時には秋ヶ瀬取水堰上流に補給が行われるため、荒川水系の浄水場原水水質に影響する。平成 28 年度の夏季には、彩湖でかび臭原因物質である 2-MIB の濃度が最大 30,000 ng/L まで上昇し、原水の 2-MIB 濃度の急激な上昇が生じた。検査課が行った平成 30 年度の調査では、水質等のデータを蓄積するとともに、湖水中の藍藻 *Oscillatoria* と、底泥中の放線菌が 2-MIB の発生に寄与している可能性を示した。しかし、かび臭原因物質発生要因の解明には至っていない。そこで令和元年度の調査は、以下の 3 点を目的として行った。（１）彩湖の水質等データの収集を継続し、かび臭濃度上昇の要因を調査する。（２）遺伝子解析の手法を用いた放線菌の同定方法を検討する。（３）遺伝子解析用の機器を活用し、微生物群集構造解析の手法を通してかび臭発生の予測が行えるか検討する。

2 調査内容

調査は令和元年 6 月から令和 2 年 1 月にかけて実施し、彩湖の湖水（表層水、底層水）及び底泥を月 1 回採取した。湖水試料では、かび臭濃度等の水質項目の測定と、顕微鏡を用いた生物試験を行った。底泥試料では、かび臭濃度の測定と、培養法を用いた放線菌の計数を行った。

また、平成 30 年度に分離し、継代培養していた放線菌株を用いて、遺伝子解析による同定方法を検討した。さらに、湖水及び底泥試料から抽出した DNA を用いて、微生物群集構造解析の手法を検討した。

3 調査結果

（１）湖水の総 2-MIB 濃度は 8 月下旬と 10 月初旬に高く、表層水では最大で 350 ng/L であり、各水質項目との間に顕著な相関は見られなかった。一方、両方の月で *Oscillatoria* 様の藍藻または *Phormidium* が検出されており、2-MIB 産生への寄与が考えられた。底泥の総 2-MIB 濃度は 10 月に 441 ng/kg-dry と最も高い値を示したが、放線菌数との相関は見られなかった。

（２）遺伝子解析による放線菌の同定方法を検討し、遺伝子配列を得た 11 の株はすべて *Streptomyces* 属だった。培養によるかび臭測定で、これらの株の一部が 2-MIB 又はジェオスミン（もしくはその両方）を産生できることが確認された。以上より、平成 30 年度の底泥におけるかび臭産生には *Streptomyces* 属が寄与していた可能性が示唆された。

（３）微生物群集構造解析の手法として、試料中の藍藻を含む生物相について解析可能な T-RFLP 法を検討した。湖水では台風の影響などの環境変化に伴って生物相が変化することが示唆された。

生物活性炭吸着池更新時期とアンモニア態窒素除去能に関する調査

朝霞浄水管理事務所技術課

1 はじめに

朝霞浄水場では、前段ろ過池及び生物活性炭吸着池（以下「BAC 池」とする。）の処理能力が低下する冬期の低水温期に二段階塩素処理を行い、トリクロラミン生成の原因となるアンモニア態窒素（以下「 $\text{NH}_3\text{-N}$ 」とする。）の漏えいを防いでいる。春先、水温の上昇に伴い二段階塩素処理を停止すると、前年度に更新した BAC 池において $\text{NH}_3\text{-N}$ の漏えいが見られる。

本報告では、BAC 処理水中の $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度と生成トリクロラミン濃度の関係並びに平成 30 年度及び 31 年度に更新した BAC 池における翌年度の $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去能の推移について述べる。

2 BAC 処理水中の $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度と生成トリクロラミン濃度の関係

BAC 処理水に $\text{NH}_3\text{-N}$ が 0.01 から 0.05mg/L まで段階的な濃度となるよう添加し、その後実際の浄水処理に準じて塩素の添加を行った。その結果、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度 0.01mg/L で塩素添加後に 0.02mg/L 程度のトリクロラミンが生成することが判明した。

3 前年度更新 BAC 池における $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去能の推移

平成 30 年度に更新した BAC 池において、9 月から 12 月上旬に更新した BAC 池では翌年度 5 月下旬から 6 月下旬に、12 月末以降に更新した BAC 池では翌年度 6 月下旬から 7 月上旬に $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去能がほぼ 100% となった。

一方、平成 31 年度に更新した BAC 池においては、5 月から 9 月に更新した BAC 池では 3 月末から 4 月上旬に、10 月から 12 月に更新した BAC 池でも 4 月下旬から 5 月上旬には $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去能がほぼ 100% となった。

以上のことから、年度によって $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去能がほぼ 100% となる時期は若干異なるものの、更新が早い BAC 池ほど翌年度の $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去能の上昇が早いといえる。

4 まとめ

実験から、浄水トリクロラミン濃度を 0.02mg/L 未満にするためには、BAC 処理水中の $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度を 0.01mg/L 未満に抑えればよいと考えられる。

また、BAC 池の調査結果から、年度初めから BAC 池を更新することにより、翌年度の $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去能が速やかに上昇するといえる。これにより、翌年度春先の早い時期に BAC 処理水中の $\text{NH}_3\text{-N}$ を 0.01mg/L 未満に抑えることが可能になり、二段階塩素処理の停止を早めることができると考えられる。

平成 31 年度利根川水系の高度浄水処理に関する調査

水質センター 企画調査課

1 はじめに

高度浄水処理のより効率的な管理技術の確立に向け、平成 30 年度から生物活性炭(以下「BAC」という。)池の運用条件について検討している。本報では、処理能力の確保とコスト削減の両立を目指した BAC 層厚低減の可能性及び低水温期に活性炭を更新した場合の BAC 化促進方法について報告する。

2 調査内容

三郷浄水場内に設置した調査プラントにて、BAC 層厚を 1.25～2.5m に変化させた際のアンモニアや有機物等の処理性について調査した(図 1、平成 30 年度から継続運転)。

また、同プラント内に、新炭に経年炭(4 年経年炭)を 0～30 % 添加した BAC 塔を別途用意し、低水温期に通水開始した場合のアンモニアや有機物等の処理性を調査した(図 2)。

3 調査結果

層厚低減調査のアンモニア除去率推移を図 3、TOC 除去率推移を図 4 に示す(前年度調査データを含む)。BAC 層厚にかかわらずアンモニア除去率はほぼ同等であったが、低水温期や塩素添加期間中は、特に層厚の薄い系列において除去率の低下がみられた。

また、有機物処理について、各系列の累積通水倍率(累積通水量÷BAC 充填量)に対する TOC 除去率は、BAC 層厚によらず同様の推移を示した。

経年炭添加調査のアンモニア除去率推移を図 5 に示す。経年炭添加により、通水当初から一定のアンモニア処理性を有することが確認できた。また、有機物の処理性は経年炭割合が高いほど低下したが、10 % 程度では新炭のみの場合と大きな差はみられなかった。

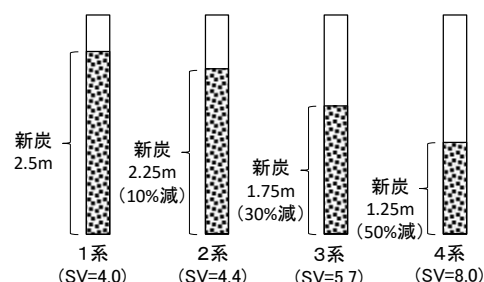


図 1 層厚低減調査 BAC 塔

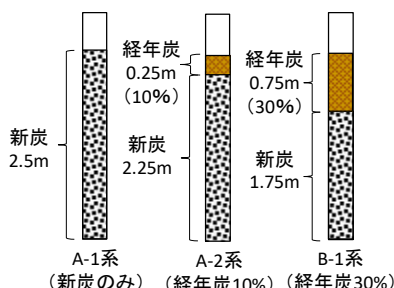


図 2 経年炭添加調査 BAC 塔

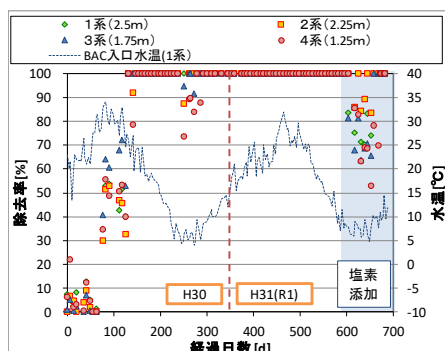


図 3 層厚低減調査：アンモニア除去率推移

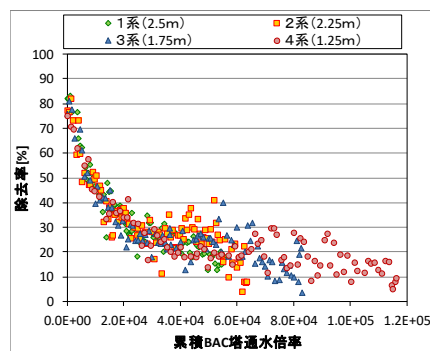


図 4 層厚低減調査：TOC除去率推移

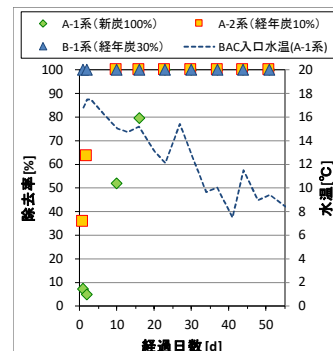


図 5 経年炭添加調査：アンモニア除去率推移

BAC 硝化能に関する調査～硝化能の試験法及び BAC の保管と硝化能～

水質センター企画調査課

1 はじめに

低水温期に更新した生物活性炭（以下「BAC」という。）吸着池では、硝化能の獲得に時間がかかりアンモニアの除去性が低下することが浄水処理上の一つの問題となっている。この問題への一つの対応策として、BAC 池の更新時に経年炭を新炭に重層するという手法が考えられる。しかし、この手法では引き抜いた経年炭を BAC 池に再投入するまでに長期間保管してしまうと硝化能を失う恐れがある。

また、保管中の BAC の硝化能の推移の傾向を把握しようとしても、BAC の硝化能を評価する手法は現在確立されていない。そこで、BAC の硝化能を迅速に測定できる手法を検討し、さらに BAC の保管条件と硝化能との関係を調査した。

2 BAC 硝化能の試験法

塩化アンモニウム溶液に BAC を添加して、この溶液のアンモニア態窒素濃度の変化に基づいて硝化能を評価することとし、そのための測定条件として接触時間と温度の 2 点を検討した。その結果、以下の手順が適正であることが確認できた。

- ① BAC 約 30g を 25℃ の塩化アンモニウム溶液（0.5mg-N/L）中で 1 時間 90rpm で振とう
- ② 振とう後の BAC を超純水でろ過洗浄し、ろ過後に 20g を秤量
- ③ 25℃ の塩化アンモニウム溶液（0.5mg-N/L）中で 15 分間 90rpm で振とうしてろ過
- ④ ろ過水のアンモニア態窒素濃度を測定してアンモニア除去率を算出し硝化能を比較

3 保管条件別試験

令和元年度に更新した東村山、三郷及び朝霞浄水場の BAC 池の経年炭を土のう袋に入れ、「屋内（室温）」、「屋内（冷蔵）」、「屋外（屋根あり）」、「屋外（屋根なし）」の 4 条件で保管し、保管開始時、1 週間後、4 週間後及び 12 週間後のアンモニア除去率を比較した。

また、各時点での BAC の含水率も同時に測定し、アンモニア除去率との関係を調べた。

アンモニア除去率は降雨等にさらされる「屋外（屋根なし）」が最も高い状態で維持される傾向があった（図 1）。アンモニア除去率は含水率 55% 程度で最も高くなる傾向があり（図 2）、含水率が硝化能維持の重要なファクターであることが示唆された。

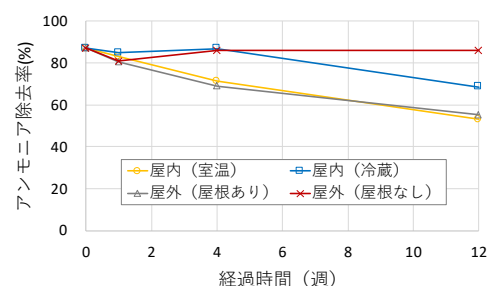


図 1 アンモニア除去率の推移の例

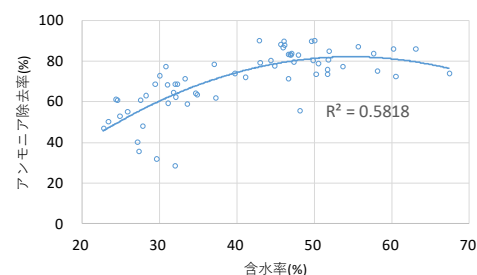


図 2 アンモニア除去率と含水率

高塩基度 PAC の導入に向けた調査

水質センター企画調査課

1 背景・目的

近年開発された高塩基度のポリ塩化アルミニウム（PAC）は、現在当局で使用している PAC に比べ、凝集時の pH が高くても凝集性が低下しにくい等の利点を有している。

そこで、当局での導入に向けて、高塩基度 PAC を使用した場合に、凝集時の pH の上昇による影響が懸念される水質項目（濁度、有機物及び溶存アルミニウム等）や薬品使用量についての調査を行い、経済性について試算することとした。

2 調査方法

調査は、東村山浄水場に設置したプラントで実施した。本プラントでは、2 種類の原水（利根川水系、貯水池系）を用い、2 系列の凝集沈殿－砂ろ過のフローそれぞれに、通常の PAC（目標沈殿水 pH7.0）及び高塩基度 PAC（目標沈殿水 pH7.5）を注入し、水処理性を調査した。

また、各フローでの PAC、硫酸及び苛性ソーダの注入率から、各薬品がどの程度削減できるか調査し、調査結果と実浄水場の注入率の実績から、浄水場に高塩基度 PAC を導入した際のコストについて試算した。

3 調査結果

利根川水系、貯水池系のいずれの原水を処理した場合においても、通常 PAC（目標沈殿水 pH7.0）及び高塩基度 PAC（目標沈殿水 pH7.5）では、沈殿水において、濁度や有機物濃度に明確な差は見られなかった。しかし、ろ過水は、高塩基度 PAC 使用時の方が、濁度が低く、残存する微粒子数は少なくなった。

また、高塩基度 PAC 使用時の方が、ろ過池の水位の上昇が速くなる傾向がみられた。これらのことから、高塩基度 PAC 使用時の方が、ろ過砂中に微細なフロックが捕捉されやすいことが示唆された。

また、高塩基度 PAC（沈殿水 pH7.5）使用時は、通常 PAC（沈殿水 pH7.0）と比べると、PAC の使用量に大きな差は生じないが、硫酸や苛性ソーダの注入を大幅に削減できることがわかった。

日量 20 万 m³ の浄水場を想定し、薬品（PAC、硫酸及び苛性ソーダ）の購入の年間コストを試算したところ、利根川水系の浄水場では約 35%、多摩川水系の浄水場では約 15% の費用減が見込まれた。高塩基度 PAC の導入によって、現在と同等以上の処理水質のまま、コストの削減が期待できる。

